



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2015년05월26일

(11) 등록번호 10-1522736

(24) 등록일자 2015년05월18일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G09G 3/36 (2006.01) **H04N 5/66** (2006.01)
H04N 7/01 (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2008-7024843
 (22) 출원일자(국제) 2008년02월20일
 심사청구일자 2013년01월11일
 (85) 번역문제출일자 2008년10월10일
 (65) 공개번호 10-2009-0113751
 (43) 공개일자 2009년11월02일
 (86) 국제출원번호 PCT/JP2008/052903
 (87) 국제공개번호 WO 2008/102828
 국제공개일자 2008년08월28일
 (30) 우선권주장 JP-P-2007-039559 2007년02월20일 일본(JP)
 (56) 선행기술조사문헌 JP2002158941 A*
 JP2003244659 A*
 JP2005049819 A*
 JP2007293039 A*
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
소니 주식회사
 일본국 도쿄도 미나토쿠 코난 1-7-1
 (72) 발명자
미야자키 신이치로
 일본국 도쿄도 미나토쿠 코난 1-7-1 소니 가부시
 끼 가이샤 내
무라카미 이치로
 일본국 도쿄도 미나토쿠 코난 1-7-1 소니 가부시
 끼 가이샤 내
니시 토루
 일본국 도쿄도 미나토쿠 코난 1-7-1 소니 가부시
 끼 가이샤 내
 (74) 대리인
최달용

전체 청구항 수 : 총 29 항

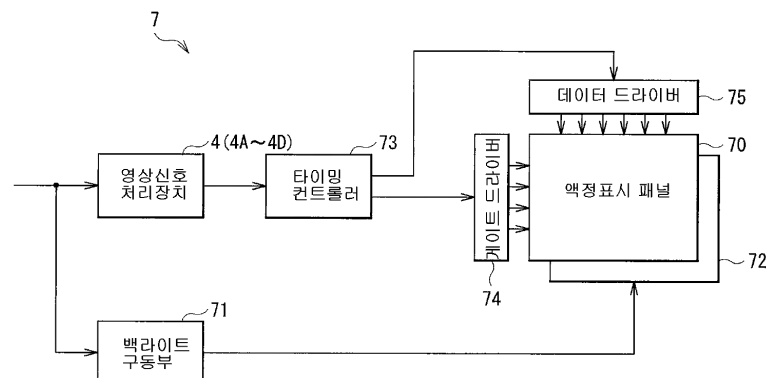
심사관 : 추장희

(54) 발명의 명칭 **화상 표시 장치**

(57) 요약

상황에 따라 홀드 흐름을 개선시키는 것이 가능한 화상 표시 장치를 제공한다. 오리지널의 프레임에서의 영상 신호의 내용 및 유저의 시청 환경의 밝기의 적어도 한쪽에 따라, 액정 표시 패널(2)에서의 표시 화면상에 흑표시 영역이 삽입되는 흑삽입 처리가 이루어지도록 구성한다. 구체적으로는, 예를 들면, 오리지널의 프레임에서의 영상 신호가 시네마 신호(필름 신호)일 때에, 액정 표시 패널(2)에서의 표시 화면상에 흑표시 영역이 삽입되는 흑삽입 처리가 이루어지도록 한다. 보다 구체적으로는, 예를 들면, 백라이트 구동부(71)가, 액정 표시 패널(2)에서의 표시 화면상에서 흑삽입 처리가 이루어지도록, 백라이트(72)의 점등 및 소등의 전환 구동을 행한다.

대표도



명세서

청구범위

청구항 1

시간축에 따른 복수의 오리지널의 프레임에 대해, 소정의 화질 개선용의 영상 신호 처리를 행하는 영상 신호 처리 수단과,

상기 영상 신호 처리가 이루어진 후의 영상 신호에 의거하여 영상 표시를 행하는 표시 수단을 구비하고,

상기 표시 수단이, 홀드형의 표시 수단이고,

상기 오리지널의 프레임에서의 영상 신호의 내용 및 유저의 시청 환경의 밝기의 적어도 한쪽에 따라, 상기 표시 수단에서의 표시 화면상에 흑표시 영역이 삽입되는 흑삽입 처리가 이루어지도록 구성되어 있고,

상기 영상 신호 처리 수단은,

시간축에 따라 서로 이웃하는 오리지널의 프레임 사이에, 움직임 보상을 이용하여, 오리지널의 프레임의 영상을 보간한 N개(N은 2 이상의 정수)씩의 보간 프레임을 추가함에 의해, 영상 신호의 프레임 레이트 변환을 시행하는 프레임 레이트 변환 수단과,

영상 신호의 프레임 레이트 변환을 행할 때에, 상기 N개의 보간 프레임에서의 영상의 보간 위치를, 시간축에 따라 전후의 오리지널의 프레임 사이에서의 영상의 움직임의 크기를 균등하게 (N+1) 분할한 위치보다도, 각각의 보간 프레임에 가까운 쪽의 오리지널의 프레임의 영상 근처의 위치로 설정하는 보간 위치 설정 수단을 포함하는 것을 특징으로 하는 화상 표시 장치.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 표시 수단은,

광원과,

상기 광원으로부터의 광을, 상기 오리지널의 프레임에서의 영상 신호에 의거하여 변조하는 액정 표시 패널을 갖는 것을 특징으로 하는 화상 표시 장치.

청구항 3

제 2항에 있어서,

상기 액정 표시 패널에서의 표시 화면상에 있어서 상기 흑삽입 처리가 이루어지도록, 상기 광원의 점등 및 소등의 전환 구동을 행하는 광원 구동 수단을 구비한 것을 특징으로 하는 화상 표시 장치.

청구항 4

제 3항에 있어서,

상기 광원 구동 수단은, 상기 오리지널의 프레임에서 상기 흑삽입 처리를 행할 때에, 상기 표시 화면 전체에 차지하는 상기 흑표시 영역의 면적 비율(=흑삽입율)이 가변이 되도록, 전환 구동을 행하는 것을 특징으로 하는 화상 표시 장치.

청구항 5

제 4항에 있어서,

상기 광원 구동 수단은, 상기 흑삽입율이 다단계로 변화하도록 전환 구동을 행하는 것을 특징으로 하는 화상 표시 장치.

청구항 6

제 4항에 있어서,

상기 광원 구동 수단은, 상기 흑삽입율이 연속적으로 변화하도록 전환 구동을 행하는 것을 특징으로 하는 화상 표시 장치.

청구항 7

제 4항 내지 제 6항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 흑삽입율이 유저에 의한 설정에 의해 변경 가능하게 되기 위한 설정 수단을 구비한 것을 특징으로 하는 화상 표시 장치.

청구항 8

제 4항 내지 제 6항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 광원 구동 수단은, 상기 오리지널의 프레임에서의 휘도 히스토그램 분포에 따라 상기 흑삽입율이 변화하도록, 전환 구동을 행하는 것을 특징으로 하는 화상 표시 장치.

청구항 9

제 4항 내지 제 6항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 광원 구동 수단은, 유저의 시청 환경의 밝기에 따라 상기 흑삽입율이 변화하도록, 전환 구동을 행하는 것을 특징으로 하는 화상 표시 장치.

청구항 10

제 4항 내지 제 6항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 광원 구동 수단은, 상기 오리지널의 프레임에서의 움직임 벡터의 크기에 따라 상기 흑삽입율이 변화하도록, 전환 구동을 행하는 것을 특징으로 하는 화상 표시 장치.

청구항 11

제 4항 내지 제 6항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 광원 구동 수단은, 또한, 상기 흑표시 영역의 휘도가 가변이 되도록, 전환 구동을 행하는 것을 특징으로 하는 화상 표시 장치.

청구항 12

제 3항에 있어서,

상기 광원 구동 수단은, 상기 오리지널의 프레임에 있어서 상기 흑삽입 처리를 행할 때에, 상기 흑표시 영역의 휘도가 가변이 되도록, 전환 구동을 행하는 것을 특징으로 하는 화상 표시 장치.

청구항 13

제 12항에 있어서,

상기 광원 구동 수단은, 상기 흑표시 영역의 휘도가 다단계로 변화하도록 전환 구동을 행하는 것을 특징으로 하는 화상 표시 장치.

청구항 14

제 12항에 있어서,

상기 광원 구동 수단은, 상기 흑표시 영역의 휘도가 연속적으로 변화하도록 전환 구동을 행하는 것을 특징으로 하는 화상 표시 장치.

청구항 15

제 12항 내지 제 14항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 흑표시 영역의 휘도가 유저에 의한 설정에 의해 변경 가능하게 되기 위한 설정 수단을 구비한 것을 특징으로 하는 화상 표시 장치.

청구항 16

제 12항 내지 제 14항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 광원 구동 수단은, 상기 오리지널의 프레임에서의 휘도 히스토그램 분포에 따라 상기 흑표시 영역의 휘도가 변화하도록, 전환 구동을 행하는 것을 특징으로 하는 화상 표시 장치

청구항 17

제 12항 내지 제 14항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 광원 구동 수단은, 유저의 시청 환경의 밝기에 따라 상기 흑표시 영역의 휘도가 변화하도록, 전환 구동을 행하는 것을 특징으로 하는 화상 표시 장치

청구항 18

제 12항 내지 제 14항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 광원 구동 수단은, 상기 오리지널의 프레임에서의 움직임 벡터의 크기에 따라 상기 흑표시 영역의 휘도가 변화하도록, 전환 구동을 행하는 것을 특징으로 하는 화상 표시 장치

청구항 19

제 3항 내지 제 6항 및 제 12항 내지 제 14항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 광원 구동 수단은, 상기 흑삽입 처리가 프레임 단위로 이루어지도록, 전환 구동을 행하는 것을 특징으로 하는 화상 표시 장치.

청구항 20

제 3항 내지 제 6항 및 제 12항 내지 제 14항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 광원 구동 수단은, 상기 흑삽입 처리가, 상기 오리지널의 프레임에서의 소정수의 수평 주사 라인에 의한 흑삽입 라인 단위로 이루어지도록, 전환 구동을 행하는 것을 특징으로 하는 화상 표시 장치.

청구항 21

제 20항에 있어서,

상기 표시 수단 또는 상기 영상 신호 처리 수단은, 상기 흑삽입 처리가, 상기 흑삽입 라인 단위와 프레임 단위의 조합에 의해 이루어지도록, 전환 구동을 행하는 것을 특징으로 하는 화상 표시 장치.

청구항 22

제 20항에 있어서,

상기 표시 수단 또는 상기 영상 신호 처리 수단은, 상기 흑삽입 처리가, 서로 분리한 복수의 흑삽입 라인에 의해 이루어지도록, 전환 구동을 행하는 것을 특징으로 하는 화상 표시 장치.

청구항 23

제 2항 내지 제 6항 및 제 12항 내지 제 14항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 광원이, LED를 포함하여 구성되어 있는 것을 특징으로 하는 화상 표시 장치.

청구항 24

제 1항에 있어서,

상기 영상 신호 처리 수단은, 상기 오리지널의 프레임의 영상 신호에 대해 흑삽입 처리를 행하는 흑삽입 처리 수단을 포함하는 것을 특징으로 하는 화상 표시 장치.

청구항 25

삭제

청구항 26

삭제

청구항 27

제 1항 내지 제 6항 및 제 12항 내지 제 14항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 흑삽입 처리가 유저에 의한 설정에 의해 실행 가능하게 되기 위한 설정 수단을 구비한 것을 특징으로 하는 화상 표시 장치.

청구항 28

제 1항 내지 제 6항 및 제 12항 내지 제 14항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 영상 신호가 시네마 신호일 때에, 상기 흑삽입 처리가 이루어지도록 구성되어 있는 것을 특징으로 하는 화상 표시 장치.

청구항 29

제 28항에 있어서,

EPG(전자 방송프로그램 가이드)에 포함되는 상기 오리지널 프레임의 내용 정보를 이용하여, 그 오리지널의 프레임에서의 영상 신호가 시네마 신호인지의 여부가 판단되는 것을 특징으로 하는 화상 표시 장치.

청구항 30

제 28항에 있어서,

상기 오리지널 프레임의 프레임 레이트에 의거하여, 그 오리지널의 프레임에서의 영상 신호가 시네마 신호인지의 여부가 판단되는 것을 특징으로 하는 화상 표시 장치.

청구항 31

제 1항 내지 제 6항 및 제 12항 내지 제 14항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 오리지널의 프레임에서의 휘도 히스토그램 분포에 따라, 상기 흑삽입 처리가 이루어지도록 구성되어 있는 것을 특징으로 하는 화상 표시 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은, 소정의 영상 신호 처리를 행하는 영상 신호 처리 장치를 구비한

[0002] 홀드형의 화상 표시 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0003] 텔레비전 수신기나 DVD 플레이어 등에 있어서 화질 향상을 위한 영상 신호 처리의 하나로, 움직임 보상을 이용한 프레임 레이트 변환이 존재한다.

[0004] 이 프레임 레이트 변환의 원리를, 텔레비전 방송용의 카메라로 촬영된 영상 신호(이하, 카메라 신호라고 칭함)

와, 필름으로부터 텔레비전 방식으로 텔레시네 변환된 영상 신호(이하, 필름 신호 또는 시네마 신호라고 칭함)에 관해, 도 1 내지 도 3을 이용하여 설명한다.

- [0005] 도 1(a)는, NTSC 방식의 카메라 신호의 오리지널의 프레임(A, B, C, D)을 도시하고 있다. 이 카메라 신호의 프레임 레이트를 120Hz로 변환하는 경우에는, 도 1(b)에 도시하는 바와 같이, 이웃하는 오리지널 프레임(프레임(A)과 프레임(B)이나, 프레임(B)과 프레임(C)이나, 프레임(C)과 프레임(D)) 사이에, 1/120sec의 타이밍에서 하나씩 보간 프레임이 추가된다.
- [0006] 도 2(a)는, PAL 방식으로 텔레시네 변환(2:2 폴다운)된 필름 신호의 오리지널의 프레임(A, B, C, D)을 도시하고 있다. 각 오리지널 프레임은 2회씩 반복되고 있다. 이 2:2 폴다운 필름 신호의 프레임 레이트를 100Hz로 변환하는 경우에는, 도 2(b)에 도시하는 바와 같이, 25Hz 주기로 이웃하는 오리지널 프레임(프레임(A)과 프레임(B)이나, 프레임(B)과 프레임(C)이나, 프레임(C)과 프레임(D)) 사이에, 1/100sec 간격으로 3개씩 보간 프레임이 추가된다.
- [0007] 도 3(a)는, NTSC 방식으로 텔레시네 변환(3:2 폴다운)된 필름 신호의 오리지널의 프레임(A, B, C)을 도시하고 있다. 홀수번째의 오리지널 프레임(A, C)은 3회 반복되고, 짝수번째의 오리지널 프레임(B)은 2회 반복되고 있다. 이 3:2 폴다운 필름 신호의 프레임 레이트를 120Hz로 변환하는 경우에는, 도 3(b)에 도시하는 바와 같이, 24Hz 주기로 이웃하는 오리지널 프레임(프레임(A)과 프레임(B)이나, 프레임(B)과 프레임(C)) 사이에, 1/120sec 간격으로 4개씩 보간 프레임이 추가된다.
- [0008] 각 보간 프레임은, 전후의 오리지널 프레임의 영상을 보간함에 의해 작성된다. 이 보간은, 각 보간 프레임에서의 영상의 보간 위치의 파라미터와, 전후의 오리지널 프레임 사이의 움직임 벡터에 의거하여, 보간 프레임의 화소치를 계산하기 위해 이용하는 전후의 오리지널 프레임의 화소의 어드레스를 계산한 후, 그들의 어드레스의 화소치를, 보간 위치에 따라 무게 부여한다는 방법으로 행하여진다.
- [0009] 이러한 프레임 레이트 변환에는, 카메라 신호에 있어서의 움직임 흐림을 해소하는 효과나, 필름 신호에 있어서의 저더(judder)(영상의 움직임의 흔들림)를 삭감하는 효과가 있다.
- [0010] 도 1 내지 도 3에는, 종래의 프레임 레이트 변환에 있어서의, 각 보간 프레임에서의 영상의 보간 위치도 도시하고 있다. 도 1(b)에 도시하는 바와 같이, NTSC 방식의 카메라 신호의 프레임 레이트를 120Hz로 변환할 때의 보간 프레임에서의 영상의 보간 위치는, 종래, 전후의 오리지널 프레임 사이의 영상의 움직임의 크기(움직임 벡터 검출에 의해 구한 크기)를 균등하게 2분할 한 위치, 즉 이 움직임의 크기에 대해 50%의 위치로 되어 있다.
- [0011] 도 2(b)에 도시하는 바와 같이, 2:2 폴다운 필름 신호의 프레임 레이트를 100Hz로 변환할 때의 3개의 보간 프레임에서의 영상의 보간 위치는, 종래, 전후의 오리지널 프레임 사이의 영상의 움직임의 크기를 균등하게 4분할한 위치, 즉 이 움직임의 크기에 대해 각각 25%, 50%, 75%의 위치로 되어 있다.
- [0012] 도 3(b)에 도시하는 바와 같이, 3:2 폴다운 필름 신호의 프레임 레이트를 120Hz로 변환할 때의 4개의 보간 프레임에서의 영상의 보간 위치는, 종래, 전후의 오리지널 프레임 사이의 영상의 움직임의 크기를 균등하게 5분할한 위치, 즉 이 움직임의 크기에 대해 각각 20%, 40%, 60%, 80%의 위치로 되어 있다.
- [0013] 도 4는, 종래의 보간 위치에서 프레임 레이트 변환한 3:2 폴다운 필름 신호의 영상을 예시하는 도면이다. 이웃하는 오리지널 프레임(A와 B) 사이에서 비행기의 영상이 움직이고 있고, 4개의 보간 프레임에서, 이 움직임의 크기를 균등하게 5분할한 위치에 비행기의 영상이 보간되어 있다.
- [0014] 또한, 이와 같은 프레임 레이트 변환에 관한 기술로서는, 예를 들면 특허 문헌 1에서 제안된 것을 들 수 있다.
- [0015] 특허 문헌 1 : 일본 특개2003-189257호 공보

발명의 상세한 설명

- [0016] 상기한 바와 같이, 움직임 보상을 이용한 프레임 레이트 변환에서는, 종래, 각 보간 프레임에서의 영상의 보간 위치를, 전후의 오리지널 프레임 사이에서의 영상의 움직임의 크기를 균등하게 분할한 위치로 설정하고 있다.
- [0017] 그런데, 필름 신호인 경우에, 도 4에 예시한 바와 같이 오리지널 프레임 사이의 영상의 움직임의 크기를 균등하게 분할한 보간 위치에서 보간을 행하면, 저더가 대폭적으로 삭감되어 영상의 움직임이 매우 스무스(smooth)하게 된다. 그 결과, 필름 신호의 저더에 익숙해져 있는 사람에게 있어서는, 오히려 필름 신호인 것 같지 않다는

인상을 받게 되어 버리는 일이 있다.

- [0018] 또한, 움직임 보상을 이용한 프레임 레이트 변환에서는, 이웃하는 오리지널 프레임 사이의 영상의 움직임이 매우 빨라진 경우, 움직임 벡터의 탐색 범위(블록 매칭을 행하는 범위)를 초과하여 버리기 때문에, 큰 저더가 발생한다. 그러한 경우, 움직임이 매우 스무스한 영상을 보고 있는 도중에 돌연 큰 저더가 발생하기 때문에, 위화감을 느껴 버린다는 문제가 있다.
- [0019] 또한, 종래, 필름 신호(시네마 신호)를 프레임 레이트 변환할 때의 영상의 움직임을 보다 스무스하게 하기 위해, 프레임 레이트 변환 후의 필드의 화소 위치를 움직임 벡터의 방향으로 시프트시키는 기술은 제안되어 있다(특히 문헌 1 참조). 그러나, 필름 신호를 프레임 레이트 변환한 때에, 저더를 삭감하면서, 그 삭감의 정도를 약하게 하기 위한 기술은 제안되어 있지 않다.
- [0020] 그런데, 이와 같이 프레임 레이트 변환 등의 화질 개선용의 영상 신호 처리를 움직임 벡터를 이용하여 행하는 경우에 있어서, 상기한 바와 같이 움직임 벡터의 탐색 범위(블록 매칭을 행하는 범위)를 초과하여 버린 때 등은, 움직임 벡터의 검출이 능숙하게 될 수 없는 경우가 있다. 이와 같은 경우, 그 움직임 벡터를 그대로 이용하면, 영상 신호 처리도 능숙하게 되지 않고, 오히려 화질 열화가 생겨 버리는 경우가 있다는 다른 문제도 있다.
- [0021] 또한, 이와 같이 영상 신호 처리가 이루어진 후의 영상 신호를, 액정 표시 장치 등의 고정 화소(홀드)형의 표시 장치에 표시한 경우, 그 구조에 기인하여 이른바 홀드 흐림이 생겨 버린다는 또 다른 문제도 있고, 이 홀드 흐림을 가능한 한 개선하는 것이 요망되고 있다. 단, 이와 같은 홀드 흐림은, 상황에 따라 보기 편함이 변화하기 때문에, 상황에 따른 개선방법이 바람직하다.
- [0022] 본 발명은 이러한 문제점을 감안하여 이루어진 것으로, 그 제 1의 목적은, 움직임 보상을 이용하여 필름 신호(시네마 신호)의 프레임 레이트 변환을 행한 때에, 저더를 삭감하면서, 그 삭감의 정도를 약하게 하는 것이 가능한 화상 표시 장치, 영상 신호 처리 장치 및 영상 신호 처리 방법을 제공하는 데 있다.
- [0023] 또한, 본 발명의 제 2의 목적은, 소정의 화질 개선용의 영상 신호 처리를 행할 때에, 움직임 벡터의 검출 정밀도에 기인한 화질 열화를 억제하는 것이 가능한 화상 표시 장치, 영상 신호 처리 장치 및 영상 신호 처리 방법을 제공하는 데 있다.
- [0024] 또한, 본 발명의 제 3의 목적은, 상황에 따라 홀드 흐림을 개선시키는 것이 가능한 화상 표시 장치를 제공하는 데 있다.
- [0025] 본 발명의 화상 표시 장치는, 시간축에 따른 복수의 오리지널의 프레임에 대해, 소정의 영상 신호 처리를 행하는 영상 신호 처리 수단과, 이와 같은 영상 신호 처리가 이루어진 후의 영상 신호에 의거하여 영상 표시를 행하는 표시 수단을 구비한 것이다. 여기서, 이 표시 수단은, 홀드형의 표시 수단이다. 또한, 상기 오리지널의 프레임에서의 영상 신호의 내용 및 유저의 시청 환경의 밝기의 적어도 한쪽에 따라, 표시 수단에 있어서의 표시 화면상에 흑표시 영역이 삽입되는 흑삽입 처리가 이루어지도록 구성되어 있다.
- [0026] 본 발명의 화상 표시 장치에서는, 시간축에 따른 복수의 오리지널의 프레임에 대해, 소정의 영상 신호 처리가 이루어지고, 이와 같은 영상 신호 처리가 이루어진 후의 영상 신호에 의거하여, 영상 표시가 행하여진다. 또한, 오리지널의 프레임에서의 영상 신호의 내용 및 유저의 시청 환경의 밝기의 적어도 한쪽에 따라, 표시 수단에 있어서의 표시 화면상에 흑표시 영역이 삽입되는 흑삽입 처리가 이루어진다.
- [0027] 본 발명의 화상 표시 장치에 의하면, 오리지널의 프레임에서의 영상 신호의 내용 및 유저의 시청 환경의 밝기의 적어도 한쪽에 따라, 표시 수단에 있어서의 표시 화면상에 흑표시 영역이 삽입되는 흑삽입 처리가 이루어지도록 하였기 때문에, 상황에 따라 홀드 흐림을 개선시키는 것이 가능하게 된다.

실시예

- [0086] 이하, 본 발명의 실시의 형태에 관해, 도면을 참조하여 상세히 설명한다.
- [0087] [제 1의 실시의 형태]
- [0088] 도 5는, 본 발명의 제 1의 실시의 형태에 관한 영상 신호 처리 장치(영상 신호 처리 장치(4))의 회로 구성예를 도시하는 블록도이다. 이 영상 신호 처리 장치(4)는, 텔레비전 수신기에 내장되어 있는 것이고, 도시하지 않은

튜너, 디코더 등에서의 선국, 디코드 등의 처리를 거친 디지털 컴포넌트 신호(YUV)가 이 영상 신호 처리 장치(4)에 공급된다.

[0089] 이 영상 신호 처리 장치(4)에 공급된 디지털 컴포넌트 신호(YUV)는, 전처리부(41)에 입력함과 함께, 메모리 컨트롤러(42)를 통하여 메모리(43)에 순차로 기록된다.

[0090] 전처리부(41)에서는, 디지털 컴포넌트 신호(YUV)로부터 휘도 신호(Y)를 분리하는 처리가 행하여진다. 전처리부(41)에서 분리된 휘도 신호(Y)도, 메모리 컨트롤러(42)를 통하여 메모리(43)에 순차로 기록된다.

[0091] 메모리(43)에 기록된 휘도 신호(Y)는, 메모리 컨트롤러(42)에 의해 순차로 판독되고(도 2, 도 3에 도시한 바와 같이 같은 오리지널 프레임이 2회 또는 3회 반복되는 필름 신호인 경우에는, 같은 오리지널 프레임은 1회만 판독되고), 움직임 벡터 검출부(44)에 보내진다. 움직임 벡터 검출부(44)에서는, 현재의 프레임의 휘도 신호(Y)와 그 전후의 프레임의 휘도 신호(Y)를 이용하여, 블록 매칭에 의한 움직임 벡터 검출 처리가 행하여진다.

[0092] 움직임 벡터 검출부(44)에서 검출된 각 프레임의 움직임 벡터(mv)는, 메모리 컨트롤러(42)를 통하여 메모리(43)에 기록된 후, 메모리(43)로부터 판독되어, 다음 프레임의 움직임 벡터 검출에서의 참조용으로 재차 움직임 벡터 검출부(44)에 보내진다.

[0093] 또한, 메모리 컨트롤러(42)는, 메모리(43)에 기록한 디지털 컴포넌트 신호(YUV)를, 2배속으로, 서로 1프레임분씩 비켜 놓고 2계통분 판독한다(도 2, 도 3에 도시한 바와 같이 같은 오리지널 프레임이 2회 또는 3회 반복되는 필름 신호인 경우에는, 같은 오리지널 프레임은 1회만 판독한다). 또한, 메모리 컨트롤러(42)는, 이 2개의 프레임 사이의 움직임을 나타내는 움직임 벡터(mv)를, 2배속으로 판독한다. 이렇게 판독된 2계통의 디지털 컴포넌트 신호(2YUV)와 움직임 벡터(mv)는, 보간부(45)에 보내진다.

[0094] 보간부(45)에는, 2계통의 서치 레인지 메모리(451, 452)와, 인터폴레이터(453)가 마련되어 있다. 메모리 컨트롤러(42)로부터의 2계통의 디지털 컴포넌트 신호(2YUV)는, 서치 레인지 메모리(451, 452)에 1계통씩 기록된다. 메모리 컨트롤러(42)로부터의 움직임 벡터(mv)는, 인터폴레이터(453)에 입력한다.

[0095] 또한, 텔레비전 수신기 내의 CPU(46)로부터는, 보간 프레임에서의 영상의 보간 위치를 나타내는 보간 위치 파라미터 Relpos가, 시리얼 버스인 I²C 버스(40)와, 시리얼 신호를 패럴렐 변환하는 디코더(47)를 통하여, 보간부(45)에 공급된다(보간 위치 파라미터 Relpos의 상세에 관해서는 후술한다). 이 보간 위치 파라미터 Relpos도, 인터폴레이터(453)에 입력한다.

[0096] 인터폴레이터(453)는, 움직임 벡터(mv)와 보간 위치 파라미터 Relpos에 의거하여, 보간 프레임의 화소치를 계산하기 위해 이용하는 서치 레인지 메모리(451, 452) 내의 오리지널 프레임의 화소의 어드레스를 계산한다.

[0097] 도 6은, 이 어드레스 계산의 원리를 개념적으로 도시하는 도면이다. n-1은, 서치 레인지 메모리(451, 452) 내에 기록된 1프레임분 빗나간 2개의 오리지널 프레임중 시간적으로 빠른 쪽의 오리지널 프레임의 각 화소의 어드레스(화면상에서의 x방향 및 y방향의 위치)를 종축 방향으로 나타내고 있다. n은, 이 2개의 오리지널 프레임중 시간적으로 느린 쪽의 오리지널 프레임의 각 화소의 어드레스를 종축 방향으로 나타내고 있다.

[0098] i는, 보간 프레임의 각 화소의 어드레스를 종축 방향으로 나타내고 있다. 횡축은 시간이고, 오리지널 프레임(n-1, n) 사이에서의 보간 프레임(i)의 타이밍(여기서는, 한 예로서, 도 2(b)에서의 3개의 보간 프레임중의 중앙의 보간 프레임에 상당하는 타이밍)을 나타내고 있다. Relpos는, 보간 프레임(i)의 작성을 위해 공급된 보간 위치 파라미터이다.

[0099] mv(x,y)int는, 보간 프레임(i)중 각 화소중, 현재 작성하려고 하고 있는 화소(기준 화소라고 칭함)의 어드레스(x, y)에 관한 오리지널 프레임(n-1, n) 사이의 움직임 벡터(mv)이다. zeroPelPrev(x, y)는, 오리지널 프레임(n-1)에서의 기준 어드레스(x, y)의 화소의 값이다. zeroPelSucc(x, y)는, 오리지널 프레임(n)에서의 기준 어드레스(x, y)의 화소의 값이다.

[0100] 인터폴레이터(453)는, 이 기준 어드레스(x, y)와, 움직임 벡터(mv(x,y)int)의 x방향 성분(mvX)과, 움직임 벡터(mv(x,y)int)의 y방향 성분(mvY)과, 보간 위치 파라미터 Relpos에 의거하여, 하기의 계산식(1)에 의해, 기준 어드레스(x, y)의 화소치를 계산하기 위해 이용하는 오리지널 프레임(n-1, n)의 화소의 어드레스를 구한다.

[0101] 오리지널 프레임(n-1)의 화소의 어드레스

[0102]
$$=(x+mvX \cdot Relpos, y+mvY \cdot Relpos)$$

- [0103] 오리지널 프레임(n)의 화소의 어드레스
- [0104]
$$=(x-mvX \cdot (1-Relpos), y-mvY \cdot (1-Relpos)) \cdots (1)$$
- [0105] 인터폴레이터(453)는, 이렇게 구한 어드레스를 서치 레인지 메모리(451, 452)에 보내어, 이들의 어드레스의 화소치(prev, succ)를 판독한다. 그리고, 이들의 화소치(prev, succ)와 보간 위치 파라미터 Relpos를 이용하여, 하기한 계산식(2)에 의해 보간 프레임(i)의 기준 어드레스(x, y)의 화소치(Out)의 계산을 행한다.
- [0106]
$$Out=prev \cdot (1-Relpos)+succ \cdot Relpos \cdots (2)$$
- [0107] 이러한 계산을, 보간 프레임(i)의 각 화소에 관해 순차로 행함(기준 어드레스의 값(x, y)을 순차로 갱신하여 행한다)에 의해, 보간 프레임(i)이 작성된다.
- [0108] 다음에, CPU(46)가 보간부(45)에 공급하는 보간 위치 파라미터 Relpos에 관해 설명한다. 도 7은, CPU(46)가 공급하는 보간 위치 파라미터 Relpos를 도시하는 도면이다. 도 5의 영상 신호 처리 장치(4)에 디지털 컴포넌트 신호(YUV)로서 2:2 풀다운 필름 신호(도 2(a) 참조)가 공급되는 경우에는, CPU(46)는, Relpos_22_0, Relpos_22_1, Relpos_22_2, Relpos_22_3이라는 4상(相)의 파라미터를 1/100sec마다(즉 1/25sec 주기로) 공급한다. 각 상의 파라미터는, 각각 6비트이다(도면중의 [5:0]은 6비트를 나타내고 있다).
- [0109] Relpos_22_0은, 서치 레인지 메모리(451, 452) 내의 1프레임분 빛나간 2개의 오리지널 프레임중의 시간적으로 빠른 쪽의 오리지널 프레임을 그대로 인터폴레이터(453)로부터 출력시키기 위한 파라미터이다. Relpos_22_1 내지 Relpos_22_3은, 이 2개의 오리지널 프레임 사이에 도 2(b)에 도시한 바와 같이 1/100sec 간격으로 3개의 보간 프레임을 작성하기 위한 파라미터이다.
- [0110] 2:2 풀다운 필름 신호가 공급되는 경우에는, 서치 레인지 메모리(451, 452)(도 5)에는, 같은 오리지널 프레임이 1/25sec동안 보존된다. 그리고, 이 1/25sec동안에, Relpos_22_0, Relpos_22_1, Relpos_22_2, Relpos_22_3이라는 각 상의 파라미터마다, 인터폴레이터(453)가 앞에 나타난 식(1) 및 식(2)에 의해 보간 프레임의 계산을 행한다. 이러한 처리가 1/25sec 주기로 반복됨에 의해, 2:2 풀다운 필름 신호가 프레임 레이트 변환된다.
- [0111] 다른 한편, 도 5의 영상 신호 처리 장치(4)에 디지털 컴포넌트 신호(YUV)로서 3:2 풀다운 필름 신호(도 3(a) 참조)가 공급되는 경우에는, CPU(46)는, Relpos_32_0, Relpos_32_1, Relpos_32_2, Relpos_32_3, Relpos_32_4라는 5상의 보간 위치 파라미터를 1/120sec마다(즉 1/24sec 주기로) 공급한다.
- [0112] Relpos_32_0은, 서치 레인지 메모리(451, 452) 내의 1프레임분 빛나간 2개의 오리지널 프레임중의 시간적으로 빠른 쪽의 오리지널 프레임을 그대로 인터폴레이터(453)로부터 출력시키기 위한 파라미터이다. Relpos_32_1 내지 Relpos_32_4는, 이 2개의 오리지널 프레임 사이에 도 3(b)에 도시한 바와 같이 1/120sec 간격으로 4개의 보간 프레임을 작성하기 위한 파라미터이다.
- [0113] 3:2 풀다운 필름 신호가 공급되는 경우에는, 서치 레인지 메모리(451, 452)에는, 같은 오리지널 프레임이 1/24sec동안 보존된다. 그리고, 이 1/24sec동안에, Relpos_32_0, Relpos_32_1, Relpos_32_2, Relpos_32_3, Relpos_32_4라는 각 상의 파라미터마다, 인터폴레이터(453)가 앞에 나타난 식(1) 및 식(2)에 의해 보간 프레임의 계산을 행한다. 이러한 처리가 1/24sec 주기로 반복됨에 의해, 3:2 풀다운 필름 신호가 프레임 레이트 변환된다.
- [0114] 보간 위치 파라미터 Relpos의 값은, 유저가 선택하도록 되어 있다. 즉, 도 5에 도시하는 바와 같이, 텔레비전 수신기에 부속한 리모트 컨트롤러(400)에는, 보간 위치 파라미터 Relpos의 값을 「강·중·약」의 3단계로 전환하여 선택하기 위한 보간 위치 조정 버튼(401)이 마련되어 있다.
- [0115] 이 보간 위치 조정 버튼(401)에서의 선택 결과를 나타내는 신호가, 리모트 컨트롤러(400)로부터 텔레비전 수신기 내의 적외선 수광 유닛(48)에서 수광되고, I²C 버스(40)를 통하여 CPU(46)에 보내지면, CPU(46)는, 그 선택 결과에 따른 보간 위치 파라미터 Relpos의 값을 설정한다.
- [0116] 도 8은, 3:2 풀다운 필름 신호가 공급되는 경우에, 보간 위치 조정 버튼(401)에서의 선택 결과에 대응하여 CPU(46)가 설정하는 보간 위치 파라미터 Relpos의 값을 도시하는 도면이다. 보간 위치 조정 버튼(401)으로 「강」이 선택된 경우에는, Relpos_32_0, Relpos_32_1, Relpos_32_2, Relpos_32_3, Relpos_32_4의 값은 각각 0, 0.2, 0.4, 0.6, 0.8로 설정된다.
- [0117] 1상째의 파라미터 Relpos_32_0의 값은 0이므로, 앞에 나타난 식(1) 및 식(2)로부터, 서치 레인지 메모리(451,

452) 내의 2개의 오리지널 프레임중 시간적으로 빠른 쪽의 오리지널 프레임이 그대로 인터폴레이터(453)로부터 출력된다.

[0118] 또한, 2상째, 3상째, 4상째, 5상째의 파라미터 Relpos_32_1, Relpos_32_2, Relpos_32_3, Relpos_32_4의 값은 0.2, 0.4, 0.6, 0.8이라는 바와 같이 0.2씩 균등하게 변화하고 있기 때문에, 앞에 나타난 식(1) 및 식(2)로부터, 서치 레인지 메모리(451, 452) 내의 2개의 오리지널 프레임 사이에 작성되는 4개의 보간 프레임에서의 영상의 보간 위치는, 도 3(b)에 도시한 종래의 보간 위치와 같이, 이 2개의 오리지널 프레임 사이의 영상의 움직임의 크기를 균등하게 5분할한 위치, 즉 이 움직임의 크기에 대해 각각 20%, 40%, 60%, 80%의 위치가 된다.

[0119] 보간 위치 조정 버튼(401)으로 「중」이 선택된 경우에는, Relpos_32_0, Relpos_32_1, Relpos_32_2, Relpos_32_3, Relpos_32_4의 값은 각각 0, 0.15, 0.3, 0.7, 0.85로 설정된다. 1상째의 파라미터 Relpos_32_0의 값은 0이므로, 「강」인 경우와 같이, 서치 레인지 메모리(451, 452) 내의 2개의 오리지널 프레임중 시간적으로 빠른 쪽의 오리지널 프레임이 그대로 인터폴레이터(453)로부터 출력된다.

[0120] 이에 대해, 2상째, 3상째의 파라미터 Relpos_32_1, Relpos_32_2(이것은, 도 3(b)에도 도시되어 있는 바와 같이, 이웃하는 오리지널 프레임 사이의 4개의 보간 프레임중, 전방의 오리지널 프레임에 가까운 쪽의 보간 프레임을 작성하기 위한 파라미터이다)의 값 0.15, 0.3은, 「강」인 경우의 값 0.2, 0.4보다도 작게 되어 있다.

[0121] 또한, 4상째, 5상째의 파라미터 Relpos_32_3, Relpos_32_4(이것은, 도 3(b)에도 도시되어 있는 바와 같이, 이웃하는 오리지널 프레임 사이의 4개의 보간 프레임중, 후방의 오리지널 프레임에 가까운 쪽의 보간 프레임을 작성하기 위한 파라미터이다)의 값 0.7, 0.85은, 「강」인 경우의 값 0.6, 0.8보다도 크게 되어 있다.

[0122] 이러한 파라미터 Relpos_32_1 내지 Relpos_32_4의 값에 의해, 「중」인 경우에는, 서치 레인지 메모리(451, 452) 내의 2개의 오리지널 프레임 사이에 작성되는 4개의 보간 프레임에서의 영상의 보간 위치는, 이 2개의 오리지널 프레임 사이의 영상의 움직임의 크기에 대해 각각 15%, 30%, 70%, 85%의 위치가 된다. 즉, 4개의 보간 프레임에서의 영상의 보간 위치는, 「강」인 경우와 같이 이 2개의 오리지널 프레임 사이에서의 영상의 움직임의 크기를 균등하게 분할한 위치(종래와 같은 보간 위치)가 아니라, 이 균등하게 분할한 위치보다도 각각의 보간 프레임에 가까운 쪽의 오리지널 프레임의 영상 근처의 위치가 된다.

[0123] 보간 위치 조정 버튼(401)으로 「약」이 선택된 경우에는, Relpos_32_0, Relpos_32_1, Relpos_32_2, Relpos_32_3, Relpos_32_4의 값은 각각 0, 0.1, 0.2, 0.8, 0.9로 설정된다. 2상째, 3상째의 파라미터(이웃하는 오리지널 프레임 사이의 4개의 보간 프레임중 전방의 오리지널 프레임에 가까운 쪽의 보간 프레임을 작성하기 위한 파라미터)의 값 0.1, 0.2은, 「중」인 경우의 값 0.15, 0.3보다도 더욱 작게 되어 있다.

[0124] 또한, 4상째, 5상째의 파라미터(이웃하는 오리지널 프레임 사이의 4개의 보간 프레임중, 후방의 오리지널 프레임에 가까운 쪽의 보간 프레임을 작성하기 위한 파라미터)의 값 0.8, 0.9는, 「중」인 경우의 값 0.7, 0.85보다도 더욱 크게 되어 있다.

[0125] 이러한 파라미터 Relpos_32_1 내지 Relpos_32_4의 값에 의해, 「약」인 경우에는, 서치 레인지 메모리(451, 452) 내의 2개의 오리지널 프레임 사이에 작성되는 4개의 보간 프레임에서의 영상의 보간 위치는, 이 2개의 오리지널 프레임 사이의 영상의 움직임의 크기에 대해 각각 10%, 20%, 80%, 90%의 위치가 된다. 즉, 4개의 보간 프레임에서의 영상의 보간 위치는, 「중」인 경우보다도 한층, 각각의 보간 프레임에 가까운 쪽의 오리지널 프레임의 영상 근처의 위치가 된다.

[0126] 도 9는, 2:2 풀다운 필름 신호가 공급되는 경우에, 보간 위치 조정 버튼(401)에서의 선택 결과에 대응하여 CPU(46)가 설정하는 보간 위치 파라미터 Relpos의 값을 도시하는 도면이다. 보간 위치 조정 버튼(401)으로 「강」이 선택된 경우에는, Relpos_22_0, Relpos_22_1, Relpos_22_2, Relpos_22_3의 값은 각각 0, 0.25, 0.5, 0.75로 설정된다.

[0127] 1상째의 파라미터 Relpos_22_0의 값은 0이므로, 서치 레인지 메모리(451, 452) 내의 2개의 오리지널 프레임중 시간적으로 빠른 쪽의 오리지널 프레임이 그대로 인터폴레이터(453)로부터 출력된다.

[0128] 또한, 2상째, 3상째, 4상째의 파라미터 Relpos_22_1, Relpos_22_2, Relpos_22_3의 값은 0.25, 0.5, 0.75라는 바와 같이 0.25씩 균등하게 변화하고 있기 때문에, 앞에 나타난 식(1) 및 식(2)로부터, 서치 레인지 메모리(451, 452) 내의 2개의 오리지널 프레임 사이에 작성되는 3개의 보간 프레임에서의 영상의 보간 위치는, 도 2(b)에 도시한 종래의 보간 위치와 같이, 이 2개의 오리지널 프레임 사이의 영상의 움직임의 크기를 균등하게 4

분할 한 위치, 즉 이 움직임의 크기에 대해 각각 25%, 50%, 75%의 위치가 된다.

- [0129] 보간 위치 조정 버튼(401)으로 「중」이 선택된 경우에는, Relpos_22_0, Relpos_22_1, Relpos_22_2, Relpos_22_3의 값은 각각 0, 0.15, 0.3, 0.85로 설정된다. 1상체의 파라미터 Relpos_22_0의 값은 0이므로, 「강」인 경우와 같이, 서치 레인지 메모리(451, 452) 내의 2개의 오리지널 프레임 중 시간적으로 빠른 쪽의 오리지널 프레임이 그대로 인터폴레이터(453)로부터 출력된다.
- [0130] 이에 대해, 2상체의 파라미터 Relpos_22_1(이것은, 도 2(b)에도 도시되어 있는 바와 같이, 이웃하는 오리지널 프레임 사이의 3개의 보간 프레임중, 전방의 오리지널 프레임에 가까운 쪽의 보간 프레임을 작성하기 위한 파라미터이다)의 값 0.15는, 「강」인 경우의 값 0.25보다도 작게 되어 있다.
- [0131] 또한, 3상체의 파라미터 Relpos_22_2는, 도 2(b)에도 도시되어 있는 바와 같이, 이웃하는 오리지널 프레임 사이의 3개의 보간 프레임중, 전방의 오리지널 프레임과 후방의 오리지널 프레임의 정확히 중간에 보간 프레임을 작성하기 위한 파라미터이다. 여기서는, 이 중간에 보간 프레임도, 전방의 오리지널 프레임에 가까운 쪽의 보간 프레임으로 분류함에 의해, 파라미터 Relpos_22_2의 값도, 「강」인 경우의 값 0.5보다도 작은 값 0.3이 되어 있다.
- [0132] 또한, 4상체의 파라미터 Relpos_22_3(이것은, 도 2(b)에도 도시되어 있는 바와 같이, 이웃하는 오리지널 프레임 사이의 3개의 보간 프레임중, 후방의 오리지널 프레임에 가까운 쪽의 보간 프레임을 작성하기 위한 파라미터이다)의 값 0.85은, 「강」인 경우의 값 0.75보다도 크게 되어 있다.
- [0133] 이러한 파라미터 Relpos_22_1 내지 Relpos_22_3의 값에 의해, 「중」인 경우에는, 서치 레인지 메모리(451, 452) 내의 2개의 오리지널 프레임 사이에 작성되는 3개의 보간 프레임에서의 영상의 보간 위치는, 이 2개의 오리지널 프레임 사이의 영상의 움직임의 크기에 대해 각각 15%, 30%, 85%의 위치가 된다. 즉, 3개의 보간 프레임에서의 영상의 보간 위치는, 「강」인 경우와 같이 이 2개의 오리지널 프레임 사이에서의 영상의 움직임의 크기를 균등하게 분할한 위치(종래와 같은 보간 위치)가 아니라, 이 균등하게 분할한 위치보다도 각각의 보간 프레임에 가까운 쪽의 오리지널 프레임의 영상 근처의 위치가 된다.
- [0134] 보간 위치 조정 버튼(401)으로 「약」이 선택된 경우에는, Relpos_22_0, Relpos_22_1, Relpos_22_2, Relpos_22_3의 값은 각각 0, 0.1, 0.2, 0.9로 설정된다. 2상체, 3상체의 파라미터(이웃하는 오리지널 프레임 사이의 3개의 보간 프레임중 전방의 오리지널 프레임에 가까운 쪽의 보간 프레임을 작성하기 위한 파라미터)의 값 0.1, 0.2은, 「중」인 경우의 값 0.15, 0.3보다도 더욱 작게 되어 있다.
- [0135] 또한, 4상체의 파라미터(이웃하는 오리지널 프레임 사이의 3개의 보간 프레임중, 후방의 오리지널 프레임에 가까운 쪽의 보간 프레임을 작성하기 위한 파라미터)의 값 0.9는, 「중」인 경우의 값 0.85보다도 더욱 크게 되어 있다.
- [0136] 이러한 파라미터 Relpos_22_1 내지 Relpos_22_3의 값에 의해, 「약」인 경우에는, 서치 레인지 메모리(451, 452) 내의 2개의 오리지널 프레임 사이에 작성되는 3개의 보간 프레임에서의 영상의 보간 위치는, 2개의 오리지널 프레임 사이의 영상의 움직임의 크기에 대해 각각 10%, 20%, 90%의 위치가 된다. 즉, 3개의 보간 프레임에서의 영상의 보간 위치는, 「중」인 경우보다도 한층, 각각의 보간 프레임에 가까운 쪽의 오리지널 프레임의 영상 근처의 위치가 된다.
- [0137] 도 10은, 도 4와 같은 오리지널 프레임의 영상을 예로 들어, 도 5의 영상 신호 처리 장치(4)에 3:2 폴다운 필름 신호가 공급되고 보간 위치 조정 버튼(401)으로 「약」이 선택된 경우의 프레임 레이트 변환 후의 영상(도 10(b))을, 종래의 보간 위치에서의 영상(도 10(a))과 대비시켜서 도시하는 도면이다.
- [0138] 도 10(b)에 도시되어 있는 바와 같이, 4개의 보간 프레임중, 전방의 오리지널 프레임(A)의 쪽에 가까운 2개의 보간 프레임에서는, 종래의 경우보다도 비행기의 영상이 오리지널 프레임(A) 근처에 위치하고 있다. 다른 한편, 후방의 오리지널 프레임(B)의 쪽에 가까운 2개의 보간 프레임에서는, 종래의 경우보다도 비행기의 영상이 오리지널 프레임(B) 근처에 위치하고 있다. 따라서 2번째의 보간 프레임과 3번째의 보간 프레임 사이에서는, 비행기의 영상의 위치의 간격이 종래보다도 크게 되어 있다.
- [0139] 이와 같이, 이 영상 신호 처리 장치(4)에서는, 보간 위치 조정 버튼(401)으로 「약」이나 「중」을 선택한 경우, 전후의 오리지널 프레임중의 전방의 오리지널 프레임에 가까운 보간 프레임에서는 보간 위치가 전방의 오리지널 프레임의 영상 근처로 치우치고, 후방의 오리지널 프레임에 가까운 보간 프레임에서는 보간 위치가 후방의 오리지널 프레임의 영상 근처로 치우친다.

- [0140] 그 때문에, 도 10에도 도시되어 있는 바와 같이, 전방의 오리지널 프레임에 가까운 보간 프레임과, 후방의 오리지널 프레임에 가까운 보간 프레임 사이에서는, 종래보다도, 보간된 영상의 위치의 간격이 커진다.
- [0141] 이와 같이, 종래보다도 영상의 보간 위치의 간격이 큰 보간 프레임이 존재하게 되기 때문에, 그들의 보간 프레임 사이에서의 영상의 움직임의 흔들림이 종래보다도 커진다. 따라서 필름 신호의 프레임 레이트 변환을 행할 때에, 프레임 레이트 변환에 의해 저더를 삭감하면서, 그 삭감의 정도를 종래보다도 약하게 할 수 있다.
- [0142] 그리고, 유저가 텔레비전 수신기로 필름 신호의 영상을 보는 경우에, 저더를 대폭적으로 삭감하여 영상의 움직임을 스무스하게 하는 쪽이 좋다고 느끼는지, 그렇지 않으면 저더를 어느 정도 남겨둔 쪽이 필름 신호인 것 같아 좋다고 느끼는지는, 개개의 유저에 의해 기호를 알 수 있는 바이다. 그래서, 영상의 움직임이 스무스하게 된 쪽이 좋다고 느끼는 유저는 보간 위치 조정 버튼(401)으로 「강」을 선택하고, 저더를 어느 정도 남겨둔 쪽이 좋다고 느끼는 유저는 보간 위치 조정 버튼(401)으로 「약」이나 「중」을 선택함에 의해, 개개의 유저의 기호에 따라 저더의 삭감의 정도를 선택할 수 있다.
- [0143] 또한, [배경 기술]의 난에 기재한 바와 같이, 움직임 보상을 이용한 프레임 레이트 변환에서는, 이웃하는 오리지널 프레임 사이의 영상의 움직임이 매우 빨라진 경우, 움직임 벡터의 탐색 범위를 초과하여 버리기 때문에, 큰 저더가 발생한다. 그러한 경우에도, 보간 위치 조정 버튼(401)으로 「약」이나 「중」을 선택하여 저더의 삭감의 정도를 약하게 하여 두면, 원래 어느 정도 저더가 존재하는 영상을 보고 있는 도중에 큰 저더가 발생하기 때문에, 종래와 같이 움직임이 매우 스무스한 영상을 보고 있는 도중에 돌연 큰 저더가 발생하는 경우보다도, 위화감을 느끼는 것이 적어진다.
- [0144] 또한, 움직임 보상을 이용한 프레임 레이트 변환에서는, 부작용으로서, 움직임이 있는 인물 등의 영상의 윤곽에 아지랑이와 같은 노이즈가 보이는 현상(Halo로 부르고 있다)가 생긴 것이 알려져 있는데, 이 Halo는, 보간되는 영상의 위치가 오리지널 프레임의 영상의 위치로부터 떨어질수록 현저해진다. 이에 대해, 보간 위치 조정 버튼(401)으로 「약」이나 「중」을 선택하면, 보간되는 영상의 위치가 오리지널 프레임의 영상 근처의 위치가 되기 때문에, 이 Halo도 억제할 수 있게 된다.
- [0145] 또한, 도 5의 예에서는, 리모트 컨트롤러(400)에, 보간 위치 파라미터 Relpos의 값을 「강·중·약」의 3단계로 전환하여 선택하기 위한 보간 위치 조정 버튼(401)을 마련하고 있다. 그러나, 다른 예로서, 보간 위치 파라미터 Relpos의 값을 도 8이나 도 9의 「강」부터 「약」까지의 범위 내에서 연속적(무단계)으로 변화시켜서 선택하기 위한 볼륨 스위치 등의 조작 수단을, 리모트 컨트롤러(400) 또는 텔레비전 수신기 본체에 마련하도록 하여도 좋다. 또한, 그 경우에, 보간 위치 파라미터 Relpos의 값의 최소 변화량을 한층더 작게 하기 위해, CPU(46)가 공급하는 보간 위치 파라미터 Relpos의 비트 수를 6비트보다도 크게(예를 들면 8비트 정도로) 하여도 좋다.
- [0146] 다음에, 도 11은, 본 실시의 형태의 변형예에 관한 영상 신호 처리 장치(영상 신호 처리 장치(4A))의 회로 구성 예를 도시하는 블록도이다. 또한, 도 5에 도시한 영상 신호 처리 장치(4)와 동일 구성의 부분에는 동일 부호를 붙이고 있고, 그들의 중복 설명은 생략한다.
- [0147] 이 영상 신호 처리 장치(4A)에서는, 영상 신호 처리 장치(4A)에 공급되는 디지털 컴포넌트 신호(YUV)의 S/N 레벨이, S/N 레벨 검출부(49)에서 검출된다. 그리고, 그 검출 결과를 나타내는 신호가, I²C 버스(40)를 통하여 CPU(46)에 보내진다.
- [0148] 움직임 보상을 이용한 프레임 레이트 변환에서는, 전술한 바와 같이, 움직임이 있는 인물 등의 영상의 윤곽에 아지랑이와 같은 노이즈가 보이는 현상(Halo)이 생긴다. 이 Halo는, 영상의 보간 위치가 오리지널 프레임의 영상의 위치로부터 떨어질수록 현저해지는 외에, 영상 신호의 S/N 레벨이 낮아질(노이즈 레벨이 높아질)수록 생기기 쉬워진다.
- [0149] CPU(46) 내의 메모리에는, Halo가 생기기 쉬워지는지의 여부의 경계로서 미리 설정한 소정의 값의 S/N 레벨을 나타내는 정보가 미리 기억되고 있다. CPU(46)는, S/N 레벨 검출부(49)에서의 검출 결과가 이 소정 레벨보다도 높은 경우에는, 보간부(45)에 공급하는 보간 위치 파라미터 Relpos를, 도 8이나 도 9의 「강」의 값으로 설정한다. 다른 한편, S/N 레벨 검출부(49)에서의 검출 결과가 이 소정 레벨 이하인 경우에는, CPU(46)는, 보간부(45)에 공급하는 보간 위치 파라미터 Relpos를, 도 8이나 도 9의 「약」(또는 「중」이라도 좋다)의 값으로 설정한다.
- [0150] 이로써, 공급되는 디지털 컴포넌트 신호(YUV)의 S/N 레벨이 높은 경우(Halo가 생기기 어려운 경우)에는, 영상의 움직임을 스무스하게 할 수 있고, 이 S/N 레벨이 낮은 경우(Halo가 생기기 쉬운 경우)에는, 영상의 보간 위치를

오리지널 프레임의 영상 근처의 위치로 하여 Halo를 억제할 수 있다.

- [0151] 또한, 본 실시의 형태에서는, 필름 신호를 프레임 레이트 변환하는 예를 설명하였다. 그러나, 카메라 신호에서도, 예를 들면 도 12에 도시하는 바와 같이, NTSC 방식의 카메라 신호의 프레임 레이트를 240Hz로 변환하는 경우에는, 이웃하는 오리지널 프레임(프레임(A)과 프레임(B)이나, 프레임(B)과 프레임(C)이나, 프레임(C)과 프레임(D))의 사이에, 1/240sec 간격으로 3개씩 보간 프레임이 추가된다. 또한, 도시는 생략하지만, PAL 방식의 카메라 신호의 프레임 레이트를 200Hz로 변환하는 경우에는, 이웃하는 오리지널 프레임 사이에, 1/200sec 간격으로 3개씩 보간 프레임이 추가된다. 본 발명은, 카메라 신호를 이와 같이 하이 프레임 레이트로 변환하는 경우에도 적용하면 좋다.
- [0152] 또한, 본 실시의 형태에서는, 유저의 선택 조작에 의해 보간 위치 파라미터 Relpos의 값을 설정하는 예나, 영상 신호의 S/N 레벨에 따라 보간 위치 파라미터 Relpos의 값을 설정하는 예를 설명하였다. 그러나, 보간 위치 파라미터 Relpos의 값의 또다른 설정 방법으로서, 예를 들면 현재 수신하고 있는 텔레비전 방송프로그램의 장르의 정보를 EPG(전자 방송프로그램 가이드)로부터 취득하고, 그 장르에 의해 보간 위치 파라미터 Relpos의 값을 설정하도록(예를 들면, 영상의 움직임이 느린 장르에서는 도 8이나 도 9의 「강」의 값으로 설정하고, 영상의 움직임이 빠른 장르에서는 도 8이나 도 9의 「약」 또는 「중」의 값으로 설정한다) 하여도 좋다.
- [0153] 혹은 또한, 보간 위치 파라미터 Relpos의 값을, 팩트 리셋으로 도 8이나 도 9의 「약」 또는 「중」의 값으로 설정하도록 하여도 좋다.
- [0154] 또한, 도 8이나 도 9에 도시한 「약」이나 「중」의 값은 어디까지나 한 예이고, 그 이외 값으로서 각 보간 프레임에서의 영상의 보간 위치가 각각의 보간 프레임에 가까운 쪽의 오리지널 프레임의 영상 근처의 위치가 되는 값으로 설정하여도 좋음은 물론이다.
- [0155] 또한, 본 실시의 형태에서는, 텔레비전 수신기 내의 영상 신호 처리 장치에 본 발명을 적용한 예를 설명하였다. 그러나, 본 발명은, 그 이외에도, 예를 들면 DVD 플레이어 내의 영상 신호 처리 장치 등, 움직임 보상을 이용하여 영상 신호의 프레임 레이트 변환을 시행하는 모든 영상 신호 처리 장치에 적용할 수 있다.
- [0156] [제 2의 실시의 형태]
- [0157] 다음에, 본 발명의 제 2의 실시의 형태에 관해 설명한다.
- [0158] 도 13은, 본 실시의 형태에 관한 영상 신호 처리 장치(영상 신호 처리 장치(4B))의 구성의 한 예를 나타내고 있다. 또한, 상기 실시의 형태에서의 구성 요소와 동일한 것에는 동일한 부호를 붙이고, 적절히 설명을 생략한다.
- [0159] 이 영상 신호 처리 장치(4B)는, 동화상 데이터에 대한 각종 화상 처리를 액세스 유닛 단위로 실행한다. 액세스 유닛이란, 프레임이나 필드라는 동화상의 단위를 가리키고, 구체적으로는 예를 들면, 동화상을 구성하는 각 코마 전체 또는 그 일부분을 가리킨다. 또한, 여기서 말하는 코마란, 1장의 정지화상을 말하고, 따라서 코마 전체가 프레임에 해당하게 된다. 단, 이하, 설명의 간략상, 영상 신호 처리 장치(4B)는, 동화상 데이터에 대한 각종 화상 처리를 프레임 단위로 실행한다고 한다.
- [0160] 이 영상 신호 처리 장치(4B)는, 도 13에 도시되는 바와 같이, 제 1의 실시의 형태에서 설명하는 영상 신호 처리 장치(4A)(보간부(45)(고(高)프레임 레이트 변환부)을 포함한다)에 있어서, 활상 흐림 특성 검출부(12) 및 활상 흐림 억제 처리부(13)를 또한 마련하도록 한 것이다.
- [0161] 보간부(45)에는, 제 1의 실시의 형태에서 설명한 바와 같이, 예를 들면 텔레비전 방송 신호 등의 동화상 신호가, 프레임 단위의 동화상 데이터로서 입력된다.
- [0162] 또한, 이하, 동화상과, 그것에 대응하는 동화상 데이터를 개개로 구별할 필요가 없는 경우, 이들을 정리하여 동화상이라고 단순히 칭한다. 마찬가지로, 프레임과, 그것에 대응하는 프레임 데이터를 개개로 구별할 필요가 없는 경우, 이들을 정리하여 프레임이라고 단순히 칭한다.
- [0163] 보간부(45)는, 제 1의 프레임 레이트의 동화상이 입력된 경우, 그 동화상에 대해 고프레임 레이트 변환 처리를 시행하고, 그 결과 얻어지는, 제 1의 프레임 레이트보다도 높은 제 2의 프레임 레이트의 동화상을 활상 흐림 특성 검출부(12)와 활상 흐림 억제 처리부(13)에 공급한다.
- [0164] 고프레임 레이트 변환 처리란, 입력시의 제 1의 프레임 레이트가 출력(표시)시의 제 2의 프레임 레이트보다도 낮은 경우에 실행되는 처리로서, 입력시의 동화상을 구성하는 각 프레임의 각각의 사이에, 새로운 프레임을 창조하여 각각 삽입함으로써, 제 1의 프레임 레이트를 그것보다도 높은 제 2의 프레임 레이트로 변환하는 처리를

가리킨다.

[0165] 또한, 제 1의 프레임 레이트란, 보간부(45)에 입력된 시점의 동화상의 프레임 레이트를 가리킨다. 따라서, 제 1의 프레임 레이트는, 임의의 프레임 레이트가 될 수 있으나, 여기서는 예를 들면, 도시하지 않은 촬영 장치에 의해 동화상이 촬영된 때의 프레임 레이트, 즉, 촬상 프레임 레이트인 것으로 한다.

[0166] 또한, 본 실시의 형태에서는, 이와 같은 고프레임 레이트 변환 처리를 행하는 고프레임 레이트 변환부의 한 예로서, 제 1의 실시의 형태에서 설명한 보간부(45)(오리지널 프레임 사이에 N개씩의 보간 프레임을 추가하는 경우에, 이들의 보간 프레임에서의 영상의 보간 위치를, 전후의 오리지널 프레임 사이에서의 영상의 움직임의 크기를 균등하게 분할한 위치가 아니라, 이 균등하게 분할한 위치보다도 각각의 보간 프레임에 가까운 쪽의 오리지널 프레임의 영상 근처의 위치로 설정하는 것)를 들어서 설명하지만, 이와 같은 보간부(45) 대신에, 통상의 고프레임 레이트 변환부(보간 프레임에서의 영상의 보간 위치를, 전후의 오리지널 프레임 사이에서의 영상의 움직임의 크기를 균등하게 분할한 위치로 설정하는 것)를 마련하도록 하여도 좋다.

[0167] 촬상 흐름 특성 검출부(12)는, 보간부(45)로부터 공급된 동화상을 구성하는 각 프레임의 각각에 관해, 촬상 흐름의 특성을 나타내는 파라미터의 값을 검출한다. 촬상 흐름 특성 검출부(12)의 검출 결과, 즉, 촬상 흐름의 특성을 나타내는 파라미터의 값은, 촬상 흐름 억제 처리부(13)에 공급된다.

[0168] 또한, 촬상 흐름의 특성을 나타내는 파라미터는, 특히 한정되지 않고 다양한 파라미터의 채용이 가능하다. 이와 같은 촬상 흐름의 특성을 나타내는 파라미터의 구체예에 관해서는 후술하지만, 예를 들면 촬상 흐름의 특성을 나타내는 파라미터로서 이동 벡터(움직임 벡터)의 절대치를 이용하는 경우, 촬상 흐름 특성 검출부(12)를, 제 1의 실시의 형태에서 설명한 움직임 벡터 검출부(44)에 의해 구성하여도 좋다.

[0169] 또한, 하나의 프레임 내에서의, 촬상 흐름의 특성을 나타내는 파라미터의 값의 검출 개수도 특히 한정되지 않는다. 예를 들면, 하나의 프레임에 대해, 촬상 흐름의 특성을 나타내는 파라미터의 값이 하나만 검출되어도 좋고, 그 프레임을 구성하는 각 화소마다, 촬상 흐름의 특성을 나타내는 파라미터의 값이 하나씩 개별로 검출되어도 좋다. 또는, 그 하나의 프레임이 몇개의 블록으로 분할되고, 분할된 각 블록마다, 촬상 흐름의 특성을 나타내는 파라미터의 값이 하나씩 개별로 검출되어도 좋다.

[0170] 촬상 흐름 억제 처리부(13)는, 보간부(45)로부터 공급된 동화상을 구성하는 각 프레임의 각각에 관해, 촬상 흐름 특성 검출부(12)에 의해 검출된 파라미터의 값중의 처리 대상의 프레임에 대응하는 값에 의거하여, 처리 대상의 프레임을 구성하는 각 화소치를 보정한다. 즉, 촬상 흐름 억제 처리부(13)는, 처리 대상의 프레임에 관한 촬상 흐름의 특성(파라미터의 값)에 따라, 처리 대상의 프레임의 각 화소치를, 그 촬상 흐름이 억제되도록 보정한다. 즉, 검출된 파라미터의 값을 이용함에 의해, 보간부(45)로부터 공급된 각 프레임에 포함되는 촬상 흐름에 기인한 화질 열화를 억제하는 촬상 흐름 억제 처리를 행하도록 되어 있다.

[0171] 이로써, 각 프레임의 각 화소치가 보정됨으로써 촬상 흐름이 억제된 동화상으로서, 입력시의 제 1의 프레임 레이트보다도 높은 제 2의 프레임 레이트로 변환된 동화상이, 촬상 흐름 억제 처리부(13)로부터 영상 신호 처리 장치(4B)의 외부에 출력된다.

[0172] 또한, 도 13의 예에서는, 촬상 흐름 특성 검출부(12)와 촬상 흐름 억제 처리부(13)의 조(組)는, 보간부(45)와 조합시켜서 이용되고 있지만, 당연하겠지만, 그 조 단일체로 이용하는 것도 가능하고, 또한, 도시하지 않은 다른 기능 블록(소정의 화상 처리를 시행하는 다른 영상 신호 처리부)과 조합시켜서 이용하는 것도 가능하다.

[0173] 즉, 촬상 흐름 특성 검출부(12)와 촬상 흐름 억제 처리부(13)의 조만으로, 촬상 흐름을 억제한다는 효과를 이루는 것이 가능하게 된다. 단, 이 효과를 보다 현저하게 하기 위해서는, 촬상 흐름 특성 검출부(12)와 촬상 흐름 억제 처리부(13)의 조에 대해, 상술한 바와 같이, 보간부(45)를 조합시키면 알맞다. 이하, 이 이유에 관해 설명하여 간다.

[0174] 도시하지 않은 표시 장치에 표시되는 동화상이 인간의 망막상에 상으로서 형성될 때에 그 인간에게 인식되는 흐름은, 그 인간이 동화상에 포함되는 동물체를 추종하여 봄에 의한 홀드 흐름과, 그 동화상의 촬상시에 가해지는 상술한 촬상 흐름을 조합시킨 것이다.

[0175] 여기서 말하는 촬상 흐름의 특성은, 도 16 등을 참조하여 후술하는 바와 같이, 로우패스 필터로서 표시된다. 즉, 촬상 흐름 후의 화상 신호란, 촬상 흐름 전의 화상 신호(이상적인 화상 신호)에 대해 이 로우패스 필터가 걸린 신호와 등가(等價)의 신호이다. 따라서, 촬상 흐름 후의 화상 신호는, 촬상 흐름 전의 화상 신호와 비교하여, 그 주파수 특성이 떨어져 버린다. 즉, 촬상 흐름 후의 화상 신호에서는, 촬상 흐름 전의 화상 신호와 비교

하여, 고주파수가 되면 될수록 계인이 일반적으로 떨어져 버린다.

- [0176] 여기서 말하는 홀드 흐름의 특성도 또한, 활상 흐름의 특성과 마찬가지로 로우패스 필터로서 표시된다. 즉, 홀드 흐름 후의 화상 신호란, 홀드 흐름 전의 화상 신호(활상 흐름 후의 화상 신호)에 대해 이 로우패스 필터가 걸린 신호와 등가의 신호이다. 따라서, 홀드 흐름 후의 화상 신호는, 홀드 흐름 전의 화상 신호와 비교하여, 그 주파수 특성이 떨어져 버린다. 즉, 홀드 흐름 후의 화상 신호에 있어서는, 홀드 흐름 전의 화상 신호와 비교하여, 고주파수가 되면 될수록 계인이 일반적으로 떨어져 버린다. 단, 홀드 흐름은, 표시 장치가 고정 화소(홀드) 표시 장치인 때에만 발생한다.
- [0177] 따라서 주파수 특성이 활상 흐름 때문에 이미 떨어져 있는 활상 흐름 후의 화상 신호에 대해, 고프레임 레이트 변환 처리를 시행함으로써, 홀드 흐름을 억제하는 것 자체는 가능하다. 그러나, 이와 같은 고프레임 레이트 변환 처리를 시행하였다고 하여도, 활상 흐름의 열화는 변하지 않고, 최종적으로 인간의 망막상에서의 흐름을 억제시킨다는 효과는 반감하여 버린다. 이것을, 도 14를 참조하여 설명한다.
- [0178] 도 14는, 촬영 장치(이하, 카메라라고 칭한다)의 촬영 범위 내에서 이동 속도 4[화소/프레임]으로 이동하고 있는 실물체를 촬영한 때에 있어서의, 인간의 망막상에서 형성되는 상의 흐름의 주파수 특성을 도시하고 있다. 도 14에서, 횡축은 주파수를, 종축은 계인의 각각을 나타내고 있다. 단, 횡축의 각 값은, 나이퀴스트 주파수(nyquist frequency)가 1이 된 경우의 상치환를 나타내고 있다.
- [0179] 도 14에서, 동 도면중 1점쇄선으로 도시되는 곡선(h0)은, 흐름(활상 흐름도 홀드 흐름도 포함한다)을 개선하기 위한 처리가 특히 시하되지 않은 경우에 있어서의, 인간의 망막상에서 형성되는 상의 흐름의 주파수 특성을 나타내고 있다. 즉, 도 13의 예에서는 영상 신호 처리 장치(4B)에 입력되는 동화상이, 가령 영상 신호 처리 장치(4B)에 입력되는 일 없이(처리되는 일 없이) 그대로 표시 장치에 공급되어 표시된 경우에, 인간이 그 동화상을 본 때에 망막상에서 형성되는 상의 흐름의 주파수 특성이, 곡선(h0)이다.
- [0180] 이에 대해, 예를 들면 고프레임 레이트 변환 처리에 의해 표시 속도가 배(倍)가 되면, 홀드 흐름만은 개선되고, 그 결과, 인간의 망막상에서 형성되는 상의 흐름의 주파수 특성은, 동 도면중 점선으로 도시되는 곡선(h1)이 된다. 즉, 도 13의 영상 신호 처리 장치(4B)에 입력된 동화상이, 보간부(45)에 의해 고프레임 레이트 변환 처리가 시행되고, 그 후, 가령 활상 흐름 억제 처리부(13)에 입력되는 일 없이(활상 흐름이 개선되는 일 없이) 표시 장치에 공급되어 표시된 경우, 인간이 그 동화상을 본 때에 망막상에서 형성되는 상의 흐름의 주파수 특성이 곡선(h1)이다.
- [0181] 또한, 예를 들면 본 발명이 적용되어, 고프레임 레이트 변환 처리에 의해 표시 속도가 배가 되고(홀드 흐름이 개선되고), 또한 활상 흐름의 정도가 반분으로 개선되면, 인간의 망막상에서 형성되는 상의 흐름의 주파수 특성은, 동 도면중 실선으로 도시되는 곡선(h2)이 된다. 즉, 도 13의 영상 신호 처리 장치(4B)에 입력된 동화상이, 보간부(45)에 의해 고프레임 레이트 변환 처리가 시행되고, 또한, 활상 흐름 억제 처리부(13)에 의해 활상 흐름이 억제되고 나서 표시 장치에 공급되어 표시된 경우, 인간이 그 동화상을 본 때에 망막상에서 형성되는 상의 흐름의 주파수 특성이 곡선(h2)이다.
- [0182] 곡선(h1)과 곡선(h2)을 비교하면, 고프레임 레이트 변환 처리에 의해 홀드 흐름만이 개선된 것만으로는, 인간의 망막상에서의 흐름의 특성의 개선은 불충분하고, 또한 활상 흐름의 개선도 필요한 것을 알 수 있다. 그러나, 상술한 바와 같이, 종래의 수법에서는, 활상 흐름의 개선이 필요한 것은 특히 고려되지 않고, 고프레임 레이트 변환 처리가 단지 행하여지고 있다.
- [0183] 그래서, 도 13의 실시예 외에, 후술하는 도 35이나 도 36 등의 실시예에서 나타나는 본 발명의 영상 신호 처리 장치에서는, 보간부(45) 외에 또한, 활상 흐름의 개선을 목적으로 하여, 즉, 인간의 망막상에서의 흐름의 특성을 도 14의 곡선(h0)으로부터 곡선(h2)과 같이 개선하는 것을 목적으로 하여, 활상 흐름 특성 검출부(12)와 활상 흐름 억제 처리부(13)가 마련되어 있는 것이다. 단, 후술하는 도 37과 도 38의 실시예에서 나타나는 바와 같이, 활상 흐름 특성 검출부(12)는, 본 발명의 영상 신호 처리 장치에서 필수적인 구성 요소는 아니다.
- [0184] 즉, 활상 흐름 억제 처리부(13)는, 각 프레임의 각각에 관해, 활상 흐름 특성 검출부(12)에 의해 검출된 활상 흐름의 특성을 나타내는 파라미터의 값중의 처리 대상의 프레임에 대응하는 값에 의거하여, 처리 대상의 프레임의 각 화소치를 보정함으로써, 고프레임 레이트 변환 후의 프레임에 관한 활상 흐름에 기인하는 화상 열화를 억제하고 있는 것이다. 즉, 영상 신호 처리 장치(4B) 등, 본 발명의 영상 신호 처리 장치로부터 출력된 화상 신호를 도시하지 않은 표시 장치에 공급함으로써, 표시 장치는, 그 화상 신호에 대응하는 영상으로서, 화상 열화(흐름 화상)가 억제된 선명한 영상을 표시하는 것이 가능해지는 것이다.

- [0185] 이와 같이, 촬상 흐림 특성 검출부(12)와 촬상 흐림 억제 처리부(13)의 조는, 보간부(45)와 조합되면 알맞다.
- [0186] 다음에, 도 15의 플로우 차트를 참조하여, 이러한 도 13의 기능적 구성을 갖는 영상 신호 처리 장치(4B)의 화상 처리에 관해 설명한다.
- [0187] 스텝 S1에서, 보간부(45)는, 제 1의 프레임 레이트의 동화상을 입력한다.
- [0188] 스텝 S2에서, 보간부(45)는, 동화상의 프레임 레이트를, 제 1의 프레임 레이트보다도 높은 제 2의 프레임 레이트로 변환한다.
- [0189] 제 1의 프레임 레이트로부터 제 2의 프레임 레이트로 변환된 동화상이, 보간부(45)로부터 촬상 흐림 검출부(12)와 촬상 흐림 억제 처리부(13)에 공급되면, 처리는 스텝 S3으로 진행된다.
- [0190] 스텝 S3에서, 촬상 흐림 특성 검출부(12)는, 동화상을 구성하는 각 프레임의 각각중에서, 촬상 흐림의 특성을 나타내는 파라미터의 값을 1 이상 검출한다.
- [0191] 동화상을 구성하는 각 프레임의 각각에 관한 촬상 흐림의 특성을 나타내는 파라미터의 1 이상의 값이, 촬상 흐림 특성 검출부(12)로부터 촬상 흐림 억제 처리부(13)에 공급되면, 처리는 스텝 S4로 진행된다.
- [0192] 스텝 S4에서, 촬상 흐림 억제 처리부(13)는, 보간부(45)로부터 공급된 동화상을 구성하는 각 프레임의 각각에 관해, 촬상 흐림 검출부(12)에 의해 검출된 파라미터의 값중의 처리 대상의 프레임에 대응하는 1 이상의 값에 의거하여, 처리 대상의 프레임의 각 화소치를 보정한다.
- [0193] 스텝 S5에서, 촬상 흐림 억제 처리부(13)는, 각 프레임의 화소치가 보정되고, 또한, 제 1의 프레임 레이트로부터 제 2의 프레임 레이트로 변경된 동화상을 출력한다.
- [0194] 이로써, 도 15의 화상 처리는 종료로 된다.
- [0195] 또한, 상술한 설명에서는, 설명의 간략상, 스텝 S1 내지 S5의 각 스텝의 처리는, 동화상이 처리 단위로 되었다. 단, 실제로는, 프레임이 처리 단위가 되는 경우가 많이 있다.
- [0196] 도 15의 화상 처리에 있어서, 각 스텝의 처리 단위가 동화상이란 것은, 스텝 S1 내지 S5중의 처리 대상의 스텝으로부터 다음 스텝으로의 이행 조건이, 처리 대상의 스텝의 처리가 동화상 전체에 대해 시행된다는 조건이 되는 것과 등가이다.
- [0197] 이에 대해, 도 15의 화상 처리에 있어서, 각 스텝의 처리 단위가 프레임인 것은, 스텝 S1 내지 S5중의 처리 대상의 스텝으로부터 다음 스텝으로의 이행 조건이, 처리 대상의 스텝의 처리가 하나의 프레임 전체에 대해 시행된다는 조건이 되는 것과 등가이다. 환언하면, 각 스텝의 처리 단위가 프레임인 것은, 각 프레임의 각각에 대한 스텝 S1 내지 S5의 연속 처리가, 다른 프레임과는 독립하여(병행하여) 실행되는 것과 등가이다. 이 경우, 예를 들면, 제 1의 프레임에 대한 스텝 S3의 처리가 실행되고 있을 때에, 그것과는 다른 제 2의 프레임에 대한 스텝 S2의 처리가 병행하고 실행되는 일이 일어날 수 있다.
- [0198] 또한, 실제로는, 처리 대상의 프레임을 구성하는 각 화소의 각각이, 처리의 대상으로서 주목하여야 할 화소(이하, 주목 화소라고 칭한다)에 순차로 설정되고, 그 주목 화소에 대해, 적어도 스텝 S3과 S4의 처리가 순차로 개별로 시행되어 가는 일이 많이 있다. 즉, 스텝 S3과 S4의 처리 단위는 화소인 것이 많이 있다.
- [0199] 그래서, 이하의 설명에서도, 스텝 S3과 S4의 처리는 화소 단위인 것으로 하여 설명하여 간다. 즉, 스텝 S3의 처리란 촬상 흐림 특성 검출부(12)의 처리이고, 스텝 S4의 처리란 촬상 흐림 억제 처리부(13)의 처리이다. 따라서, 이하의 설명에서는, 촬상 흐림 특성 검출부(12)와 촬상 흐림 억제 처리부(13)의 처리 단위는 화소인 것으로서 설명하여 간다.
- [0200] 다음에, 도 13의 영상 신호 처리 장치(4B)중의, 촬상 흐림 억제 처리부(13)의 상세에 관해 설명하여 간다. 구체적으로는 예를 들면, 촬상 흐림의 특성을 나타내는 파라미터로서, 이동 벡터(움직임 벡터)의 절대치를 이용하는 경우의 촬상 흐림 억제 처리부(13)의 실시 형태에 관해 설명하여 간다.
- [0201] 또한, 이하, 이동 벡터(움직임 벡터)의 절대치를 이동 속도라고 칭하고, 또한, 이동 벡터(움직임 벡터)의 방향을 이동 방향이라고 칭한다. 이동 방향은, 2차원 평면상의 어느 방향도 될 수 있고, 도 13의 영상 신호 처리 장치(4B)는, 당연히하지만, 2차원 평면상의 어느 방향이 이동 방향이 된 경우에도, 후술하는 각종 처리를 완전히 동일하게 실행하는 것이 가능하다. 단, 이하에서는, 설명의 간략상, 이동 방향은 횡방향인 것으로 한다.

- [0202] 촬상 흐림의 특성을 나타내는 파라미터로서 이동 속도가 이용되는 경우, 촬상 흐림 특성 검출부(12)는, 예를 들면, 동화상을 구성하는 각 프레임의 각각에 관해, 처리 대상의 프레임을 구성하는 각 화소의 각각을 주목 화소로서 순차로 설정하고, 주목 화소에서의 이동 벡터를 순차로 검출하고, 그것을, 주목 화소에서의 촬상 흐림의 특성을 나타내는 파라미터의 값으로서 촬상 흐림 억제 처리부(13)에 순차로 공급하여 가게 된다.
- [0203] 따라서 촬상 흐림 억제 처리부(13)는, 예를 들면, 동화상을 구성하는 각 프레임의 각각에 관해, 처리 대상의 프레임을 구성하는 각 화소의 각각을 주목 화소로서 순차로 설정하고, 촬상 흐림 특성 검출부(12)로부터 공급된 주목 화소에서의 이동 속도에 의거하여, 주목 화소의 화소치를 순차로 보정하여 가게 된다.
- [0204] 여기서, 이동 속도가, 촬상 흐림의 특성을 나타내는 파라미터로서 채용 가능한 이유에 관해 설명한다.
- [0205] 촬상 흐림의 특성은, 일반적으로 피사체의 이동 속도에 의존한 형태로 나타내는 것이 가능하다.
- [0206] 또한, 피사체의 이동 속도란, 실공간에서 피사체 자체가 이동하고 카메라가 고정되어 있는 경우에, 그 피사체가 카메라로 촬영된 때의, 프레임 내에서의 피사체(화상)의 이동 속도를 당연하지만 포함한다. 또한, 여기서 말하는 피사체의 이동 속도란, 실공간에서 피사체가 고정되고 카메라가 손떨림 등에 의해 이동한 경우, 또는, 실공간에서 피사체와 카메라가 함께 이동한 경우에, 그 피사체가 카메라로 촬영된 때의, 프레임 내에서의 피사체(화상)의 상대적인 이동 속도도 포함한다.
- [0207] 따라서 촬상 흐림의 특성은, 피사체의 화상을 구성하는 각 화소에서의 이동 속도에 의존한 형태로 나타낼 수 있다.
- [0208] 화소에서의 이동 속도란, 처리 대상의 프레임 내의 화소와, 그것보다도 전의 프레임 내의 대응하는 화소(대응점) 사이의 공간적인 거리를 가리킨다. 예를 들면, 처리 대상의 프레임 내의 화소와, 그 직전(시간적으로 하나 전)의 프레임 내의 대응하는 화소(대응점) 사이의 공간적인 거리가, v (v 는, 0 이상의 임의의 정수치)화소분인 경우, 그 화소에서의 이동 속도란, v [화소/프레임]이 된다.
- [0209] 이 경우, 피사체의 화상을 구성하는 각 화소 중의 소정의 하나가 주목 화소로 설정되어 있다고 하면, 주목 화소에서의 촬상 흐림의 특성은, 주목 화소에서의 이동 속도 v [화소/프레임]의 대소에 의존한 형태로 나타낼 수 있다.
- [0210] 보다 구체적으로는 예를 들면, 주목 화소의 이동 속도가 2, 3, 4[화소/프레임]인 각각의 경우, 주목 화소에서의 촬상 흐림의 주파수 특성의 각각은, 도 16의 곡선(H2 내지 H4)의 각각으로 나타낼 수 있다.
- [0211] 즉, 도 16은, 주목 화소에서의 이동 속도가 2, 3, 4[화소/프레임]인 각각의 경우에 관한, 주목 화소에서의 촬상 흐림의 주파수 특성의 각각을 도시하고 있다. 도 16에서, 횡축은 주파수를, 종축은 계인의 각각을 나타내고 있다. 단, 횡축의 각 값은, 나이키스트 주파수가 1이 된 경우의 상 치환을 나타내고 있다.
- [0212] 이상의 내용이, 이동 속도가, 촬상 흐림의 특성을 나타내는 파라미터로서 채용 가능한 이유이다.
- [0213] 그런데, 도 16의 주파수 특성(H2 내지 H4)의 형태로 부터 알 수 있는 바와 같이, 주목 화소에서의 촬상 흐림의 특성은 공간 영역에서 표현하면, 이동평균 필터(로우패스 필터)로 나타내는 것이 가능하다.
- [0214] 즉, 이 이동평균 필터(로우패스 필터)를 나타내는 전달 함수(이하, 촬상 흐림의 전달 함수라고 칭한다)를 H 로 기술하고, 촬상 흐림이 가령 발생하지 않은 경우의 이상적인 화상 신호(이하, 촬상 흐림 전의 신호라고 칭한다)를 주파수 영역에서 F 로 기술하고, 또한, 카메라로부터 출력되는 실제의 화상 신호, 즉, 촬상 흐림이 발생한 화상 신호(이하, 촬상 흐림 후의 신호라고 칭한다)를 주파수 영역에서 G 로 기술하면, 촬상 흐림 후의 신호(G)는, 다음 식(3)과 같이 표시된다.
- [0215]
$$G=H \times F \cdots (3)$$
- [0216] 본 발명에서는 촬상 흐림을 제거하는(억제하는) 것이 목적으로 되어 있기 때문에, 이 본 발명의 목적을 달성하기 위해서는, 이미 알고 있는 촬상 흐림 후의 신호(G)와, 이미 알고 있는 촬상 흐림의 전달 함수(H)로부터, 촬상 흐림 전의 신호(F)를 예측 연산하면 좋다. 즉, 다음 식(4)의 예측 연산이 실행되면 좋다.
- [0217]
$$F=\text{inv}(H) \times G \cdots (4)$$
- [0218] 식(4)에서, $\text{inv}(H)$ 는, 촬상 흐림의 전달 함수(H)의 역함수를 나타내고 있다. 상술한 바와 같이 촬상 흐림의 전달 함수(H)가 로우패스 필터의 특성을 갖기 때문에, 그 역함수($\text{inv}(H)$)도, 당연하지만 하이패스 필터의 특성을 갖는다.

- [0219] 또한, 상술한 바와 같이, 촬상 흐림의 전달 함수(H)는, 이동 속도에 따라 그 특성이 변화한다. 구체적으로는 예를 들면, 주목 화소에서의 이동 속도가 2, 3, 4[화소/프레임]인 각각의 경우, 주목 화소에서의 촬상 흐림의 전달 함수(H)의 주파수 특성은, 도 16의 곡선(H2), 곡선(H3), 곡선(H4)의 각각에 나타나는 바와 같은 상이한 특성이 된다.
- [0220] 따라서 촬상 흐림 억제 처리부(13)는, 이동 속도에 따라 촬상 흐림의 전달 함수(H)의 특성을 변경하고, 특성이 변경된 전달 함수(H)의 역함수(inv(H))를 구하고, 그 역함수(inv(H))를 이용하여 상술한 식(4)의 연산 처리를 실행하면, 본 발명의 목적, 즉, 촬상 흐림을 제거한다는(억제한다는) 목적을 달성하는 것이 가능하게 된다.
- [0221] 또한, 상술한 식(4)의 연산은 주파수 영역의 연산이기 때문에, 본 발명의 목적을 달성하기 위해, 촬상 흐림 억제 처리부(13)는, 상술한 식(4)의 연산 처리와 등가인 공간 영역에서의 처리를 실행하여도 좋다. 구체적으로는 예를 들면, 촬상 흐림 억제 처리부(13)는, 다음과 같은 제 1 내지 제 3의 처리를 실행하여도 좋다.
- [0222] 제 1의 처리란, 촬상 흐림 특성 검출부(12)로부터 공급된 주목 화소에서의 이동 속도에 따라, 주목 화소에서의 촬상 흐림을 나타내는 이동평균 필터(로우패스 필터)의 특성을 변환하는 처리이다. 구체적으로는 예를 들면, 복수의 이동 속도마다 이동평균 필터를 하나씩 미리 준비하여 두고, 복수의 이동평균 필터중에서, 주목 화소에서의 이동 속도에 대응하는 하나를 선택하는 처리가, 제 1의 처리의 한 예이다.
- [0223] 제 2의 처리란, 다음의 제 2-1 내지 제 2-3의 처리로 이루어지는 처리이다.
- [0224] 제 2-1의 처리란, 제 1의 처리에 의해 특성이 변환된 이동평균 필터에 대해 푸리에 변환을 시행함에 의해, 그 이동평균 필터를 주파수 표시하는 처리이다. 구체적으로는 예를 들면, 주목 화소에서의 이동 속도가 2, 3, 4[화소/프레임]인 각각의 경우, 도 16의 곡선(H2), 곡선(H3), 곡선(H4)의 각각을 얻는 처리가 제 2-1의 처리이다. 즉, 주파수 영역에서 생각하면, 주목 화소에서의 촬상 흐림의 전달 함수(H)를 구하는 처리가 제 2-1의 처리이다.
- [0225] 제 2-2의 처리란, 제 2-1의 처리에 의해 주파수 표시된 이동평균 필터의 역수를 산출하는 처리이다. 즉, 주파수 영역에서 생각하면, 상술한 식(4)에 표시되는, 촬상 흐림의 전달 함수(H)의 역함수(inv(H))를 생성하는 처리가, 제 2-2의 처리이다.
- [0226] 제 2-3의 처리란, 제 2-2의 처리에 의해 산출된, 주파수 표시된 이동평균 필터의 역수에 대해 반대 푸리에 변환을 시행하는 처리이다. 즉, 역함수(inv(H))에 대응하는 하이패스 필터(위너 필터 등)를 생성하는 처리가 제 2-3의 처리이다. 환언하면, 이동평균 필터의 역필터를 생성하는 처리가 제 2-3의 처리이다. 또한, 이하, 제 2-3의 처리에 의해 생성되는 하이패스 필터를, 역이동평균 필터라고 칭한다.
- [0227] 제 3의 처리란, 촬상 흐림 후의 주파수 영역의 상술한 식(4)의 신호(G)에 대응하는 공간 영역의 화상 신호(G)를 입력 화상으로서 입력하고, 그 화상 신호(G)에 대해, 제 2-3의 처리에 의해 생성된 역이동평균 필터를 거는 처리이다. 이 제 3의 처리에 의해, 촬상 흐림 전의 주파수 영역이 상술한 식(4)의 신호(F)에 대응하는 공간 영역의 화상 신호(F)가 복원(예측 연산)되게 된다. 구체적으로는 예를 들면, 처리 대상의 프레임중의 주목 화소를 포함하는 소정의 블록에 대해 역이동평균 필터를 걸음으로써, 주목 화소의 화소치를 보정하는 처리가, 제 3의 처리이다.
- [0228] 이러한 제 1 내지 제 3의 처리를 실행 가능한 촬상 흐림 억제 처리부(13)의 기능적 구성의 한 실시예에 관해서는, 본 발명인에 의해 이미 발명되고, 일본 특원2004-234051호의 원서와 함께 제출된 도면의 도 17에 개시되어 있다.
- [0229] 그러나, 촬상 흐림 억제 처리부(13)가, 일본 특원2004-234051호의 원서와 함께 제출된 도면의 도 17의 구성을 갖는 경우, 다음과 같은 제 1의 과제가 새롭게 발생하여 버린다. 즉, 도 16의 주파수 특성(H2 내지 H4)에도 나타나는 바와 같이, 촬상 흐림을 나타내는 이동평균 필터(그 주파수 특성)에는, 개인이 0이 되는 주파수가 포함되어 있다. 이 때문에, 촬상 흐림 억제 처리부(13)는, 그 이동평균 필터의 완전한 역필터(완전한 역이동평균 필터)를 생성하는 것은 곤란하고, 그 결과, 노이즈를 조장시켜 버린다는 제 1의 과제가 새롭게 발생하여 버린다.
- [0230] 또한, 제 3의 처리와 같은, 화상 신호에 대해 하이패스 필터(역이동평균 필터)를 거는 처리란, 에지를 가파르게 하는 처리라고도 할 수 있다. 「에지를 가파르게 한다」는 의미에서의 그림 만들기의 기술로서, 종래, LTI나 sharpness라고 칭하여지는 기술이 존재한다. 따라서, 이와 같은 종래의 기술을 촬상 흐림 억제 처리부(13)에 적용시키는 것도 당연하지만 가능하다.
- [0231] 그러나, 이와 같은 종래의 기술을 촬상 흐림 억제 처리부(13)에 적용시킨 경우에는, 다음의 제 2의 과제 내지

제 5의 과제가 새롭게 발생하여 버린다.

- [0232] 즉, LTI란, 일본 특개2000-324364호 공보 등에 개시되어 있는 종래의 기술이다. 일본 특개2000-324364호 공보에 의하면, 주목 화소의 휘도(화소치)를 그 인근 화소의 휘도(화소치)에 하드 스위치로 치환함으로써, 주목 화소의 휘도를 보정하고, 그 결과로서 에지를 가파르게 시키는 기술이 LTI이다. 따라서, 이 LTI에는, 그 특징상, 노이즈에 대해 내구성이 약하고, 노이즈에 휘날려서 처리 화상이 파탄하여 버릴 우려가 있다는 제 2의 과제가 있다. 또한, LTI를 시행하기 전의 화상 데이터에 의존하지 않고, 모든 에지를 가파르게 하여 버린다는 제 3의 과제도 있다.
- [0233] 또한, 종래의 기술(LTI, sharpness)은 그림 만들기에서 이용되고 있는 기술이므로, 활상 흐림이 생기지 않는 정지 화상에 대해서도 완전히 동일한 처리를 시행하여 버린다는 제 4의 과제와, 활상 흐림이 생겨 있는 양에 관계없이 일양하게 처리를 하여 버린다는 제 5의 과제가 있다.
- [0234] 그래서, 본 발명인은, [발명이 해결하고자 하는 과제]에서 상술한 과제 외에, 이들의 제 1의 과제 내지 제 5의 과제도 동시에 해결하기 위해, 예를 들면 본원의 도 17에 도시되는 기능적 구성을 갖는 활상 흐림 억제 처리부(13)를 발명하였다. 즉, 도 17은, 본 발명이 적용된 활상 흐림 억제 처리부(13)의 기능적 구성의 한 예를 도시하고 있다.
- [0235] 도 17의 예에서는, 활상 흐림 억제 처리부(13)는, 고역 성분 제거부(21), 필터부(22) 및 활상 흐림 보상부(23)에 의해 구성되어 있다.
- [0236] 또한, 이하, 적어도 활상 흐림 억제 처리부(13)의 설명을 하고 있는 사이에서는, 활상 흐림 억제 처리부(13)를 구성하는 각 기능 블록(가산부 등의 연산부도 포함한다)에 입력되는 신호를, 즉, 동화상, 동화상을 구성하는 각 프레임 및 각 프레임을 구성하는 각 화소의 화소치라는 입력 단위에 의하지 않고, 일괄하여 입력 신호라고 적절히 칭한다. 마찬가지로, 각 기능 블록으로부터 출력되는 신호를, 그 출력 단위에 의하지 않고, 일괄하여 출력 신호라고 적절히 칭한다. 환언하면, 입력 단위나 출력 단위의 구별이 필요한 경우, 그 단위(주로 화소치)를 이용하여 설명을 행하고, 그 이외의 경우, 단지 입력 신호 또는 출력 신호를 이용하여 설명을 행한다.
- [0237] 도 17에 도시되는 바와 같이 보간부(45)의 출력 신호는, 활상 흐림 억제 처리부(13)에 있어서의 입력 신호로서, 고역 성분 제거부(21)에 공급된다. 또한, 활상 흐림 특성 검출부(12)의 출력 신호는, 필터부(22)와 활상 흐림 보상부(23)의 각각에 공급된다. 고역 성분 제거부(21)의 출력 신호는 필터부(22)에 공급된다. 필터부(22)의 출력 신호는 활상 흐림 보상부(23)에 공급된다. 활상 흐림 보상부(23)의 출력 신호가, 활상 흐림 억제 처리부(13)의 최종적인 처리 결과를 나타내는 출력 신호로서 외부에 출력된다.
- [0238] 이하, 고역 성분 제거부(21), 필터부(22) 및 활상 흐림 보상부(23)의 각각의 상세에 관해, 그 순번대로 개별로 설명하여 간다.
- [0239] 처음에, 도 18과 도 19를 참조하여, 고역 성분 제거부(21)의 상세에 관해 설명한다.
- [0240] 도 18은, 고역 성분 제거부(21)의 상세한 기능적 구성예를 도시하고 있다. 도 19는, 도 18의 고역 성분 제거부(21)중의 후술하는 고역 리미터부(32)의 특성을 도시하고 있다.
- [0241] 도 18의 예에서는, 고역 성분 제거부(21)는, 하이패스 필터부(31), 고역 리미터부(32) 및 감산부(33)에 의해 구성되어 있다.
- [0242] 도 18에 도시되는 바와 같이 보간부(45)의 출력 신호는, 고역 성분 제거부(21)에서의 입력 신호로서, 하이패스 필터부(31)와 감산부(33)의 각각에 공급된다.
- [0243] 하이패스 필터부(31)는, HPF(하이패스 필터)의 기능을 갖고 있다. 따라서, 하이패스 필터부(31)는, 고역 성분 제거부(21)의 입력 신호로부터 고역 성분을 추출하고, 고역 리미터부(32)에 공급한다.
- [0244] 고역 리미터부(32)는, 도 19의 곡선(P1)으로 표시되는 함수를 보존하고 있고, 하이패스 필터부(31)로부터 공급된 고역 성분을 입력 파라미터로서 그 함수에 대입하고, 그 함수의 출력(도 19의 출력)을 감산부(33)에 공급한다. 즉, 도 19의 곡선(P1)의 형상으로부터 용이하게 알 수 있는데, 고역 리미터부(32)는, 하이패스 필터부(31)로부터 공급되어 오는 고역 성분(입력)의 값이 어느 일정 이상인 경우 또는 어느 일정 이하인 경우에 리미터를 건다. 환언하면, 고역 리미터부(32)는, 도 19의 곡선(P1)으로 도시되는 특성을 갖고 있다.
- [0245] 도 18로 되돌아와, 감산부(33)는, 고역 성분 제거부(21)의 입력 신호와, 고역 리미터부(32)에 의해 리미터가 걸린 고역 성분의 차분을 연산하고, 그 결과 얻어지는 차분 신호를, 고역 성분 제거부(21)의 출력 신호로서 필터

부(22)에 공급한다.

- [0246] 이와 같이 하여, 고역 성분 제거부(21)에서, 그 입력 신호로부터 노이즈 등의 고역 성분이 제거되고, 그 결과 얻어지는 신호가 출력 신호로서 필터부(22)에 공급된다.
- [0247] 다음에, 도 20 내지 도 22를 참조하여, 필터부(22)의 상세에 관해 설명한다.
- [0248] 도 20은, 필터부(22)의 상세한 기능적 구성예를 도시하고 있다. 도 21은, 도 20의 필터부(22)중의 후술하는 게인 제어부(53)의 상세한 기능적 구성예를 도시하고 있다. 도 22는, 도 21의 게인 제어부(53)중의 후술하는 조정량 결정부(64)의 특성을 도시하고 있다.
- [0249] 도 20의 예에서는, 필터부(52)는, 이동평균 필터부(51) 내지 가산부(54)에 의해 구성되어 있다.
- [0250] 도 20에 도시되는 바와 같이 고역 성분 제거부(21)의 출력 신호는, 필터부(22)에 있어서의 입력 신호로서, 이동평균 필터부(51), 감산부(52)는 및 가산부(54)의 각각에 공급된다. 또한, 활상 흐름 특성 검출부(12)의 출력 신호는, 이동평균 필터부(51)와 게인 제어부(53)의 각각에 공급된다.
- [0251] 이동평균 필터부(51)는, 필터부(22)의 입력 신호에 대해 이동평균 필터를 건다. 보다 상세하게는, 이동평균 필터부(51)는, 필터부(22)의 입력 신호중의, 처리 대상의 프레임 내의 주목 화소를 포함하는 소정의 블록의 각 화소치에 대해 이동평균 필터를 걸음으로써, 주목 화소의 화소치를 보정한다. 그 때, 이동평균 필터부(51)는, 활상 흐름 특성 검출부(12)의 출력 신호중의 주목 화소에서의 이동 속도에 따라, 이동평균 필터의 특성을 변환한다. 구체적으로는 예를 들면, 주목 화소에서의 이동 속도가 2, 3, 4[화소/프레임]인 각각의 경우, 주파수 영역에서 생각하면, 이동평균 필터부(51)는, 이동평균 필터의 특성을, 상술한 도 16의 곡선(H2, H3, H4)의 각각에서 나타나는 특성으로 변환한다. 이동평균 필터부(51)에 의해 보정된 주목 화소의 화소치는, 감산부(52)에 공급된다.
- [0252] 그 때, 이동평균 필터부(51)는, 활상 흐름 특성 검출부(12)의 출력 신호중의 주목 화소에서의 이동 속도에 따라, 주목 화소에 대해 이동평균 필터를 거는 경우에 이용하는 탭(주목 화소와 그 주변의 소정의 화소)의 개수를 변경할 수도 있다. 구체적으로는 예를 들면, 이동평균 필터부(51)는, 이동 속도가 커짐에 따라 탭의 개수도 많게 하도록(즉, 평균하는 폭을 넓히도록) 가변하여 가면 좋다. 이와 같이 이동 속도에 따른 개수의 탭을 이용한 이동평균 필터의 결과를, 활상 흐름 보상부(23)가 이용함으로써, 보다 한층더 정밀도가 높은 보정, 즉, 보다 한층더 활상 흐름을 억제하는 것이 가능한 보정을 행하는 것이 가능하게 된다.
- [0253] 감산부(52)는, 필터부(22)의 입력 신호중의 주목 화소의 보정 전의 화소치와, 이동평균 필터부(51)에 의해 보정된 주목 화소의 화소치의 차분을 구하고, 그 차분치를 게인 제어부(53)에 공급한다. 또한, 이하, 감산부(52)의 출력 신호를, 이동평균 필터 전후의 차분이라고 칭한다.
- [0254] 게인 제어부(53)는, 이동평균 필터 전후의 차분의 값을 조정하고, 조정 후의 이동평균 필터 전후의 차분을 출력 신호로서 가산부(54)에 공급한다. 또한, 게인 제어부(53)의 상세에 관해서는 도 21을 참조하여 후술한다.
- [0255] 가산부(54)는, 필터부(22)의 입력 신호와, 게인 제어부(53)의 출력 신호를 가산하고, 그 가산 신호를 출력 신호로서 활상 흐름 보상부(23)에 공급한다. 상세하게는, 주목 화소에 주목하면, 가산부(54)는 주목 화소의 보정 전의 화소치에 대해, 주목 화소에 관한 이동평균 필터 전후의 차분의 조정치를 보정량으로서 가산하고, 그 가산치를, 주목 화소의 보정 후의 화소치로서 외부의 활상 흐름 보상부(23)에 공급한다.
- [0256] 이상 설명한 바와 같은 필터부(22)의 공간 영역에서의 처리는, 주파수 영역에서 생각한다면 다음과 같이 된다.
- [0257] 즉, 감산부(52)의 출력 신호인 이동평균 필터 전후의 차분을 주파수 영역에서 생각한 경우, 소정의 주파수에 주목하면, 감산부(52)의 출력 신호의 게인이란, 다음과 같은 게인이 된다. 즉, 주목된 주파수에 있어서, 필터부(22)의 입력 신호의 게인과, 이동평균 필터가 걸린 후의 입력 신호의 게인의 차분 게인이, 감산부(52)의 출력 신호의 게인이 된다. 이하, 감산부(52)의 출력 신호의 게인을, 이동평균 필터 전후의 차분 게인이라고 칭한다.
- [0258] 또한, 이 이동평균 필터 전후의 차분 게인은, 게인 제어부(53)에 의해 게인 조정된다. 이 게인 조정에 관해서는 후술한다.
- [0259] 따라서, 도 20의 예의 필터부(22)(가산부(54))의 출력 신호를 주파수 영역에서 생각한 경우, 소정의 주파수에 주목하면, 출력 신호의 게인은, 그 입력 신호의 게인과, 게인 조정 후의 이동평균 필터 전후의 차분 게인이 가산된 가산 게인으로 되어 있다. 즉, 각 주파수의 각각에 있어서, 출력 신호의 게인은, 입력 신호의 게인에 비교하여, 게인 조정 후의 이동평균 필터 전후의 차분 게인만큼 들어 올려져 있다.

- [0260] 환언하면, 필터부(22) 전체로는, 하이패스 필터를 거는 처리와 기본적으로 등가인 처리를 실행하고 있는 것이 된다.
- [0261] 여기서, 도 21을 참조하여, 게인 조정부(53)의 상세에 관해 설명한다.
- [0262] 도 21의 예에서는, 게인 제어부(53)는, 지연부(61-1 내지 61-n)(이하, 도 21의 기재에 맞추어 DL부(61-1 내지 61-n)라고 칭한다), MAX/MIN 산출부(62), 감산부(63), 조정량 결정부(64) 및 승산부(65)에 의해 구성되어 있다.
- [0263] 도 21에 도시되는 바와 같이 감산부(52)의 출력 신호인 이동평균 필터 전후의 차분은, 게인 제어부(53)에 있어서의 입력 신호로서, DL부(61-1)에 공급된다. 또한, 활상 흐름 특성 검출부(12)의 출력 신호는, MAX/MIN 산출부(62)에 공급된다.
- [0264] 게인 조정부(53)는, 이와 같은 구성을 갖음으로써, 신호의 레벨이 높은 장소에서 발생하는 링깅(linging)을 억제할 수 있다.
- [0265] 이하, 게인 제어부(53)의 상세한 기능적 구성(각 기능 블록의 접속 형태)과 그 동작에 관해 아울러서 설명한다.
- [0266] DL부(61-1 내지 61-n)는, 그 순번으로 접속되어 있고, 전단의 출력 신호가 자기 자신의 입력 신호로서 공급되면, 그 입력 신호를 소정의 지연 시간만큼 지연시켜서, 출력 신호로서 후단에 공급한다. DL부(61-1 내지 61-n)의 각각의 출력 신호는 또한, MAX/MIN 산출부(62)에 공급된다. 또한, DL부(61-(n/2))의 출력은 승산부(65)에도 공급된다.
- [0267] 게인 제어부(53)의 입력 신호인 이동평균 필터 전후의 차분중의, 주목 화소를 중심으로 하여 이동 방향(여기서는 횡방향)으로 연속하여 나열하는 n개의 화소의 각각에 대응하는 값(이하, 화소의 전후 차분치라고 칭한다)이, 오른쪽부터 왼쪽을 향하여 화소의 배치 순번으로 DL부(61-1)에 순차로 입력되어 간다. 따라서, 그 후, 지연 시간의 n배의 시간이 거의 경과하면, DL부(61-1 내지 61-n)의 각각으로부터는, 주목 화소를 중심으로 하여 횡방향으로 연속하여 나열하는 n개의 화소의 각 전후 차분치의 각각이 하나씩 출력되고, MAX/MIN 산출부(62)에 공급되게 된다. 또한, 주목 화소의 전후 차분치는, DL부(61-(n/2))로부터 출력되고, 상술한 바와 같이 MAX/MIN 산출부(62)에 공급되는 외에, 승산부(65)에도 공급된다.
- [0268] 또한, DL부(61-1 내지 61-n)의 개수(n)는, 특히 한정되지 않지만, 여기서는, 이동 속도의 최고치[화소/프레임]인 것으로 한다. 또한, 활상 흐름 특성 검출부(12)로부터 공급된 주목 화소에서의 이동 속도는, v [화소/프레임]이라고 한다. 단, v 는, 0 이상의 임의의 정수치인 것으로 한다.
- [0269] MAX/MIN 산출부(62)는, 주목 화소를 중심으로 하여 포함하고, 그 이동 속도분의 개수(v)의 화소의 각 전후 차분치를 포함하는 범위를 산출 범위로서 결정한다. 그리고, MAX/MIN 산출부(62)는, DL부(61-1 내지 61-n)로부터 공급되는 n개의 전후 차분치중의, 산출 범위에 포함되는 v 개의 전후 차분치중에서 최대치(MAX)와 최소치(MIN)를 구하고, 각각 감산부(63)에 공급한다.
- [0270] 또한, 주목 화소를 중심으로 포함하고, 그 이동 속도분의 개수(v)의 화소의 각 전후 차분치를 포함하는 범위가 산출 범위가 되는 것은, 다음 이유 때문이다. 즉, 링깅은, 하이패스 필터의 탭 수분만큼, 환언하면, 이동 속도분만큼 영향을 미치기 때문이다.
- [0271] 감산부(63)는, MAX/MIN 산출부(62)로부터 각각 공급된 최대치(MAX)와 최소치(MIN)의 차분을 취하고, 그 차분치(=MAX-MIN)를 조정량 결정부(64)에 공급한다.
- [0272] 이 차분치(=MAX-MIN)가 커질수록, 주목 화소 부근의 링깅도 또한 커지는 것을 알고 있다. 즉, 이 차분(=MAX-MIN)은, 주목 화소 부근의 링깅의 크기의 지표가 되는 값이다.
- [0273] 그래서, 조정량 결정부(64)는, 감산부(63)로부터 공급된 차분치(=MAX-MIN)에 의거하여, 주목 화소의 전후 차분치에 대한 조정량을 결정하고, 승산부(65)에 공급한다.
- [0274] 상세하게는 예를 들면, 조정량 결정부(64)는, 도 22의 곡선(P2)으로 표시되는 함수를 보존하고 있고, 감산부(63)로부터 공급된 차분치(=MAX-MIN)를 입력 파라미터로서 그 함수에 대입하고, 그 함수의 출력(도 22의 출력)을, 주목 화소의 전후 차분치에 대한 조정량으로서 승산부(65)에 공급한다. 즉, 도 22의 곡선(P2)의 형상으로부터 용이하게 알 수 있지만, 감산부(63)로부터 공급된 차분치(=MAX-MIN)가 어느 일정치를 초과하면, 그 이후, 링깅의 발생을 억제시키기 위해, 조정량(출력)이 작게 되어 간다. 환언하면, 조정량 결정부(64)는, 도 22의 곡선(P2)으로 나타나는 특성을 갖고 있다.

- [0275] 도 21로 되돌아와, 승산부(65)는, DL부(61-(n/2))로부터 공급된 주목 화소의 전후 차분치에 대해, 조정량 결정부(64)로부터 공급된 조정량(도 22의 예에서는 0 내지 1의 범위 내의 값)을 승산하고, 그 승산치를, 주목 화소의 조정 후의 전후 차분치로서 가산부(54)에 공급한다. 즉, 각 화소의 조정 후의 전후 차분치의 각각이, 게인 제어부(53)의 출력 신호로서, 가산부(54)에 순차로 공급되어 간다.
- [0276] 이상 설명한 바와 같이, 감산부(63)의 출력 신호인 차분치(=MAX-MIN)가 어느 일정치를 초과하면, 그 차분치(=MAX-MIN)가 커질수록, 조정량(출력)도 1 내지 0을 향하는 방향으로 점차 작게 되어 간다. 따라서, 감산부(63)의 출력 신호인 차분치(=MAX-MIN)가 어느 일정치 이상인 경우, 1 미만의 조정량이, 주목 화소의 전후 차분치에 대해 승산되기 때문에, 주목 화소의 전후 차분은 작아지도록 조정되게 된다. 이로써, 주목 화소 부근의 링킹이 억제되게 된다.
- [0277] 이상 설명한 바와 같은 게인 제어부(53)의 공간 영역에서의 처리는, 주파수 영역에서 생각하면, 결국, 링킹의 억제를 목적으로 하여, 이동평균 필터 전후의 차분 계인을 게인 조정하는 처리라고 할 수 있다.
- [0278] 다음에, 도 23 내지 도 31을 참조하여, 촬상 흐림 보상부(23)의 상세에 관해 설명한다.
- [0279] 도 23은, 촬상 흐림 보상부(23)의 상세한 기능적 구성예를 도시하고 있다.
- [0280] 도 23의 예에서는, 촬상 흐림 보상부(23)는, ALTI부(81), 감산부(82), 게인 제어부(83) 및 가산부(84)에 의해 구성되어 있다.
- [0281] 도 23에 도시되는 바와 같이 필터부(22)의 출력 신호는, 촬상 흐림 보상부(23)에 있어서의 입력 신호로서, ALTI부(81), 감산부(82), 및 가산부(84)의 각각에 입력된다. 또한, 촬상 흐림 특성 검출부(12)의 출력 신호는, ALTI부(81)와 게인 제어부(83)의 각각에 공급된다.
- [0282] 이하, 촬상 흐림 보상부(23)의 입력 신호중의 주목 화소의 화소치에 주목하여, ALTI부(81) 내지 가산부(84)의 각각의 설명을 개개로 행하여 간다.
- [0283] 또한, 상술한 바와 같이, 촬상 흐림 보상부(23)에 공급된 단계의 주목 화소의 화소치는, 도 17의 촬상 흐림 억제 처리부(13)에 입력된 단계와 비교하여, 고역 성분 제거부(21)나 필터부(22)에 의해 이미 보정이 행하여져서 다른 값으로 되어 있는 것이 많다. 또한, 후술하는 바와 같이, 촬상 흐림 보상부(23) 내에서도, 주목 화소의 화소치는 적절히 보정된다. 그래서, 혼란을 피하기 위해, 촬상 흐림 보상부(23)의 설명을 행하고 있는 동안에는, 각 기능 블록에 입력되는 단계의 각 화소치를, 입력 화소치라고 칭하고, 각 기능 블록으로부터 출력되는 단계의 화소치를, 출력 화소치라고 칭한다. 또한, 기능 블록중에는, 동일 화소에 관해, 복수의 전단(前段)의 기능 블록의 각각으로부터 복수의 다른 화소치가 입력되는 경우도 있다. 이와 같은 경우, 오리지널에 가까운 쪽의 화소치(주로 보정 전의 화소치)를 입력 화소치라고 칭하고, 그 이외의 화소치를, 후단의 기능 블록의 출력 화소치라고 칭한다. 예를 들면, 상세에 관해서는 후술하지만, 감산부(82)에는, ALTI부(81)와 외부의 필터부(22)의 각각으로부터 주목 화소의 화소치로서 다른 값이 공급된다. 그래서, 외부의 필터부(22)로부터 공급되는 쪽을, 입력 화소치라고 칭하고, ALTI부(81)로부터 공급되는 쪽을, ALTI부(81)의 출력 화소치라고 칭한다.
- [0284] ALTI부(81)는, 촬상 흐림 특성 검출부(12)에 의해 공급된 주목 화소에서의 이동 속도에 따라 보정량을 결정하고, 주목 화소의 입력 화소치에 대해 보정량을 가산하고, 그 가산치를, 주목 화소의 출력 화소치로서 감산부(82)에 공급한다. 또한, ALTI부(81)의 더한층의 상세에 관해서는, 도 24를 참조하여 후술한다.
- [0285] 감산부(82)는, ALTI부(81)의 주목 화소의 출력 화소치와, 주목 화소의 입력 화소치의 차분을 연산하고, 그 차분치(이하, 주목 화소 차분치라고 칭한다)를 게인 제어부(83)에 공급한다.
- [0286] 게인 제어부(83)는, 촬상 흐림 특성 검출부(12)로부터 공급된 주목 화소에서의 이동 속도에 따라, 감산부(82)로부터 공급된 주목 화소 차분치의 값을 조정하고, 조정 후의 주목 화소 차분치를, 주목 화소에 관한 최종적인 보정량으로서 가산부(84)에 공급한다.
- [0287] 가산부(84)는, 주목 화소의 입력 화소치에 대해, 게인 제어부(83)로부터의 최종적인 보정량을 가산하고, 그 가산치를, 주목 화소의 출력 화소치로서 외부에 출력한다. 즉, 가산부(84)의 주목 화소의 출력 화소치가, 촬상 흐림 억제 보상부(23)에 의해 최종적으로 보정된 주목 화소의 화소치로서 외부에 출력된다.
- [0288] 이하, 촬상 흐림 보상부(23)중의 ALTI부(81)와 게인 제어부(83)의 각각의 상세에 관해, 그 순번대로 개별로 설명하여 간다.

- [0289] 처음에, 도 24 내지 도 29를 참조하여, ALTI부(81)의 상세에 관해 설명한다.
- [0290] 도 24는, ALTI부(81)의 상세한 기능적 구성예를 도시하고 있다.
- [0291] 도 24의 예에서는, ALTI부(81)는, 지연부(91-1 내지 91-n)(이하, 도 24의 기재에 맞추어 DL부(91-1 내지 91-n)라고 칭한다), 평균치 산출부(92 내지 94), 보정량 결정부(95), 및 가산부(96)에 의해 구성되어 있다.
- [0292] 이하, ALTI부(81)의 상세한 기능적 구성(각 기능 블록의 접속 형태)과 그 동작에 관해 아울러서 설명한다.
- [0293] DL부(91-1 내지 91-n)는, 그 순번으로 접속되어 있고, 전단으로부터 출력되어 오는 각 화소치의 각각을, 소정의 지연 시간만큼 지연시켜서 후단에 출력한다. DL부(91-1 내지 91-(n/2-1))의 각각으로부터 출력되는 화소치는 또한, 평균치 산출부(93)에 공급된다. DL부 91-(n/2-1), DL부(91-(n/2) 및 DL부 91-(n/2+1))의 각각으로부터 출력되는 화소치는 또한, 평균치 산출부(92)에 공급된다. DL부(91-(n/2+1) 내지 91-n)의 각각으로부터 출력되는 화소치는 또한, 평균치 산출부(94)에 공급된다. DL부(91-(n/2))로부터 출력되는 화소치는 또한, 보정량 결정부(95)와 가산부(96)에도 공급된다.
- [0294] 필터부(22)로부터는, 주목 화소를 중심으로 하여 이동 방향(여기서는 횡방향)으로 연속하여 나열하는 n개의 화소의 각 화소치가, 오른쪽부터 왼쪽을 향하는 방향으로 화소의 배치 순번으로, DL부(91-1)에 순차로 입력되어 간다. 따라서, 그 후, 지연 시간의 n배의 시간이 거의 경과하면, DL부(91-1 내지 91-n)의 각각으로부터는, 주목 화소를 중심으로 하여 횡방향으로 연속하여 나열하는 n개의 화소의 각 화소치의 각각이 하나씩 출력되게 된다.
- [0295] 또한, 이하, DL부(91-1 내지 91-n)의 각각으로부터 출력된 단계의 각 화소치를, ALTI부(81)에 있어서의 입력 화소치인 것으로 하여 설명한다.
- [0296] 구체적으로는, DL부(91-(n/2))로부터는, 주목 화소의 입력 화소치(N)가 출력된다. 또한, 주목 화소에서 보아 좌측으로 연속하여 배치되는 n/2-1개의 화소의 각 입력 화소치는, DL부(91-1 내지 91-(n/2-1))의 각각으로부터 하나씩 출력된다. 한편, 주목 화소에서 보아 우측으로 연속하여 배치되는 n/2-1개의 화소의 각 입력 화소치는, DL부(91-(n/2+1) 내지 91-n)의 각각으로부터 하나씩 출력된다.
- [0297] 또한, DL부(91-1 내지 91-n)의 개수(n)는, 특히 한정되지 않지만, 여기서는, 이동 속도의 최고치[화소/프레임]인 것으로 한다. 또한, 활상 흐름 특성 검출부(12)로부터 공급된 주목 화소에서의 이동 속도는, 상술한 예와 마찬가지로 v[화소/프레임]인 것으로 한다.
- [0298] 따라서 평균치 산출부(92)에는, 주목 화소의 입력 화소치(N), 주목 화소의 왼편 화소의 입력 화소치 및 주목 화소의 오른편 화소의 입력 화소치가 입력된다. 그래서, 평균치 산출부(92)는, 주목 화소의 입력 화소치(N), 주목 화소의 왼편 화소의 입력 화소치 및 주목 화소의 오른편 화소의 입력 화소치의 평균치(Na)(이하, 주목 화소의 평균 화소치(Na)라고 칭한다)를 산출하고, 보정량 결정부(95)에 공급한다.
- [0299] 또한, 상세에 관해서는 후술하지만, 보정량 결정부(95)에 의해 결정되는 주목 화소의 보정량(ADD)은, 소정의 조정량(c)에 의해 조정된다. 이 조정량(c)은, 고정치가 아니라, 소정의 처리(이하, 조정량 결정 처리라고 칭한다)에 의해 결정되는 가변치이다. 본 실시의 형태에서는, 이 조정량 결정 처리에서, 주목 화소의 평균 화소치(Na)가 이용된다. 왜냐하면, 이 조정량 결정 처리에서, 주목 화소의 입력 화소치(N) 그 자체를 이용한 것도 가능하지만, 이 경우, 주목 화소에 노이즈가 포함되어 있으면, 처리 화상이 파탄하는 일이 있기 때문이다. 즉, 처리 화상의 파탄을 방지하기 위해서다.
- [0300] 평균치 산출부(93)에는, 주목 화소에서 보아 좌측으로 연속하여 배치되는 n/2-1개의 화소의 각 입력 화소치가 공급된다. 그러면, 평균치 산출부(93)는, 주목 화소의 왼편 화소로부터 왼쪽 방향으로 순번대로, 이동 속도의 거의 반분의 개수(k)(k는, 약 v/2)의 화소를 선택하고, 선택한 k개의 화소의 각 입력 화소치를 포함하는 범위를 산출 범위로서 결정한다. 그리고, 평균치 산출부(93)는, 공급된 n/2-1개의 입력 화소치중의, 산출 범위에 포함되는 k개의 입력 화소치의 평균치(La)(이하, 좌측 화소의 평균 화소치(La)라고 칭한다)를 산출하고, 보정량 결정부(95)에 공급한다.
- [0301] 한편, 평균치 산출부(94)에는, 주목 화소에서 보아 우측으로 연속하여 배치되는 n/2-1개의 화소의 각 입력 화소치가 공급된다. 그래서, 평균치 산출부(94)는, 주목 화소의 오른편 화소로부터 오른쪽 방향으로 순번대로 k개의 화소를 선택하고, 선택한 k개의 화소의 각 입력 화소치를 포함하는 범위를 산출 범위로서 결정한다. 그리고, 평균치 산출부(94)는, 공급된 n/2-1개의 입력 화소치중의, 산출 범위에 포함되는 k개의 입력 화소치의 평균치(Ra)(이하, 우측 화소의 평균 화소치(Ra)라고 칭한다)를 산출하고, 보정량 결정부(95)에 공급한다.

- [0302] 상세에 관해서는 후술하지만, 좌측 화소의 평균 화소치(La)와 우측 화소의 평균 화소치(Ra)는 모두, 조정량 결정 처리나, 보정량의 후보를 결정하기 위한 처리(이하, 후보 결정 처리라고 칭한다)에 이용된다.
- [0303] 즉, 상술한 일본 특개2000-324364호 공보 등에 개시되어 있는 종래의 LTI에서는, 주목 화소로부터 왼쪽 방향으로 소정의 거리만큼 이간한 하나의 화소(이하, 좌측 화소라고 칭한다)의 입력 화소치와, 주목 화소의 입력 화소치와의 차분치가, 보정량의 제 1의 후보로 결정되어 있다. 또한, 주목 화소로부터 오른쪽 방향으로 소정의 거리만큼 이간한 하나의 화소(이하, 우측 화소라고 칭한다)의 입력 화소치와, 주목 화소의 입력 화소치와의 차분치가, 보정량의 제 2의 후보로 결정되어 있다. 그리고, 제 1의 후보와 제 2의 후보중의 어느 한쪽이, 특히 조정되지 않고 그대로 보정량으로서 결정되어 있다. 이 때문에, 종래의 LTI에서는, 좌측 화소나 우측 화소의 입력 화소치에 노이즈가 포함되어 있으면, 보정량(그 2개의 후보)을 적절하게 결정할 수 없다는 과제가 있다.
- [0304] 그래서, 이 과제를 해결하기 위해, 즉, 보정량의 후보를 적절하게 결정할 수 있도록, 본 실시의 형태의 후보 결정 처리에서는, 좌측 화소나 우측 화소라는 하나의 화소의 입력 화소치가 단지 이용되는 것이 아니라, 좌측 화소의 평균 화소치(La)와 우측 화소의 평균 화소치(Ra)가 이용되는 것이다.
- [0305] 단, 산출 범위에 포함되는 각 입력 화소치의 변화 방향이 일정하지 않은 경우, 즉, 증가 후 감소하거나, 역으로, 감소 후 증가하고 있는 경우가 있다. 환언하면, 횡방향의 화소 위치가 횡축이 되고, 화소치가 종축이 된 평면(예를 들면, 후술하는 도 25의 평면)상에서, 산출 범위에 포함되는 각 입력 화소치를 나타내는 점(후술하는 도 25의 점(131 내지 134) 등)을 이은 선의 기울기의 극성이 반전하여 버리는 경우가 있다. 이와 같은 경우, 산출 범위에 포함되는 각 입력 화소치의 단순한 평균치를, 좌측 화소의 평균 화소치(La) 또는 우측 화소의 평균 화소치(Ra)로서 채용하여도, 보정량(후보)을 적절하게 결정할 수 없을 우려가 생긴다는 새로운 과제가 발생하여 버린다.
- [0306] 그래서, 이 새로운 과제를 해결하기 위해, 본 실시의 형태에서는 또한, 평균치 산출부(93)와 평균치 산출부(94)는 어느 것이나, 산출 범위에 포함되는 각 입력 화소치중의 극성 반전 후의 제 1의 점이 나타내는 입력 화소치(β)를, 극성 반전 전의 제 2의 점이 나타내는 입력 화소치(α)를 이용하는 다음 식(5)의 우변을 연산함으로써, 화소치(v)로 갱신하고, 제 1의 점이 나타내는 화소의 입력 화소치는 갱신 후의 화소치(v)라고 간주하여, 좌측 화소의 평균 화소치(La) 또는 우측 화소의 평균 화소치(Ra)를 산출하는 것이다.
- [0307]
$$v = \alpha - H \times f(H) \cdots (5)$$
- [0308] 식(5)에서, H는, 도 25에 도시되는 바와 같이 극성 반전 전의 제 2의 점(동 도면중 점(133))의 화소치(α)와 극성 반전 후의 제 1의 점(동 도면중 점(134))의 화소치(β)의 차분치($=\alpha - \beta$)를 나타내고 있다.
- [0309] 즉, 도 25는, 주목 화소(131)를 포함하는 수평 방향으로 연속하여 나열하는 12개의 화소의 화소치의 한 예를 도시하고 있다. 도 25에서, 횡축은 「횡방향의 화소 위치」가 되고, 종축은 「화소치」가 되어 있다. 도 25의 예에서는, 평균치 산출부(94)의 산출 범위, 즉, 우측 화소의 평균 화소치(Ra)의 산출 범위는, 주목 화소를 나타내는 점(131)의 오른쪽 방향의 3개의 점(132 내지 133)이 나타내는 화소치(α , α , β)를 포함하는 범위(D)로 되어 있다.
- [0310] 도 25의 예에서는, 점(133)으로부터 점(134)에 걸쳐서 기울기의 극성을 판정하고 있는 것을 알 수 있다. 즉, 점(134)이 극성 반전 후의 제 1의 점이고, 점(133)이 극성 판정 전의 제 2의 점이다. 따라서, 도 25의 예에서는, 평균치 산출부(94)는, 점(133)이 나타내는 입력 화소치(α) 및 그 입력 화소치(α)와 점(134)이 나타내는 입력 화소치(β)의 차분치(H)($=\alpha - \beta$)를, 식(5)의 우변에 대입하여 연산함으로써, 점(134)이 나타내는 입력 화소치를 화소치(β)로부터 화소치(v)로 변경한다. 그리고, 평균치 산출부(94)는, 산출 범위(D)중의, 점(134)이 나타내는 화소의 입력 화소치로서는 갱신 후의 화소치(v)를 이용하고, 그 밖의 점(132)과 점(133)의 각 입력 화소치로서는 원래의 화소치(α)를 그대로 이용하여, 우측 화소의 평균 화소치(Ra)를 산출하게 된다. 즉, $Ra = (\alpha + \alpha + v)/3$ 가 연산되게 된다.
- [0311] 본 실시의 형태에서는, 이와 같은 식(5)의 우변의 연산에 있어서, 함수($f(H)$)로서, 도 26의 선(141)과 같은 특성을 갖는 함수가 이용된다.
- [0312] 도 26에 도시되는 바와 같이 극성 반전 전의 화소치(α)와 극성 반전 후의 화소치(β)의 차분치(H)가 값(H2) 이상인 경우에는, 함수($f(H)$)의 출력은 0이 된다. 또한, 차분치(H)가 큰 것은, 극성 반전 후의 기울기가 가파른 것을 의미하고 있다. 따라서, 극성 반전 후의 기울기가 일정 이상 가파른 경우, 즉, 차분치(H)가 값(H2) 이상인 경우에는, 식(5)으로부터 갱신 후의 화소치(v)는, 화소치(α)가 된다. 즉, 도 25에 도시되는 바와 같이 극성

반전 후의 기울기가 일정 이상 가파른 경우에는, 극성 반전 후의 점(134)이 나타내는 화소의 입력 화소치로서는 화소치(β) 대신에 화소치(α)가 이용되고, 산출 범위(D)에서의 우측 화소의 평균 화소치(R_a)가 산출되는 것이다. 즉, $R_a = (\alpha + \alpha + \alpha) / 3 = \alpha$ 가 연산되고, 우측 화소의 평균 화소치(R_a)는 화소치(α)인 것으로 결정되게 된다.

[0313] 이에 대해, 도 26에 도시되는 바와 같이 극성 반전 전의 화소치(α)와 극성 반전 후의 화소치(β)의 차분치(H)가 값(H1) 이하인 때에는, 함수($f(H)$)의 출력은 1이 된다. 또한, 차분치(H)가 작은 것은, 극성 반전 후의 기울기가 완만한 것을 의미하고 있다. 따라서, 극성 반전 후의 기울기가 일정 이상 완만한 경우, 즉, 차분치(H)가 값(H1) 이하인 경우에는, 식(5)으로부터 갱신 후의 화소치(v)는, 화소치(β)인 채로 된다. 즉, 극성 반전 후의 기울기가 일정 이상 완만한 경우에는, 도시는 하지 않지만, 극성 반전 후의 점(134)이 나타내는 입력 화소치로서는 화소치(β)가 그대로 이용되고, 산출 범위(D)에서의 우측 화소의 평균 화소치(R_a)가 산출되는 것이다. 즉, $R_a = (\alpha + \alpha + \beta) / 3$ 이 연산되고, 우측 화소의 평균 화소치(R_a)는 화소치 $\{(\alpha + \alpha + \beta) / 3\}$ 인 것으로 결정되게 된다.

[0314] 또한, 극성 반전 후의 기울기가 일정 이상 완만한 때에는, 극성 반전 후의 점(134)이 나타내는 화소치는 갱신되지 않고 원래의 화소치(β)가 그대로 이용되는 것은, 다음 이유 때문이다. 즉, 극성 반전 후의 기울기가 일정 이상 완만한 경우란, 노이즈 때문에 극성 반전이 일어날 가능성이 크다고 할 수 있고, 이러한 경우에는, 각 입력 화소치를 갱신하고 나서 평균을 취하는 것보다도, 그대로 평균을 취한 쪽이, 노이즈가 제거된 적절한 우측 화소의 평균 화소치(R_a)를 얻을 수 있는 것으로 된다는 이유 때문이다.

[0315] 이상, 도 25의 구체예를 이용하여 우측 화소의 평균 화소치(R_a)를 산출하는 경우에 관해 설명하였지만, 그 이외의 경우, 예를 들면 좌측 화소의 평균 화소치(L_a)를 산출하는 경우에도, 극성 반전 후의 점이 나타내는 화소의 입력 화소치는, 위의 식(5)에 따라 완전히 동일하게, 화소치(β)로부터 화소치(v)로 갱신되게 된다.

[0316] 도 24로 되돌아와, 이상 설명하는 평균치 산출부(92 내지 94)의 각각에서, 평균치를 구하는 경우에 이용하는 탭의 개수(화소치의 수)는, 상술한 예에서는 고정되어 있지만, 그 밖에 예를 들면, 활상 흐름 특성 검출부(12)의 출력 신호중의 주목 화소에서의 이동 속도에 따라 가변하여도 좋다. 구체적으로는 예를 들면, 이동 속도가 커짐에 따라 탭의 개수도 많게 하도록(즉, 평균한 폭을 넓히도록) 가변하여도 좋다. 이와 같이 이동 속도에 따른 개수의 탭을 이용한 평균치 산출부(92 내지 94)의 각각의 결과가, 후술하는 보정량 결정부(95)에 의해 이용됨으로써, 보다 한층 더 정밀도가 높은 보정, 즉, 보다 한층 더 활상 흐름을 억제하는 것이 가능한 보정을 행하기 위한 보정량을 결정하는 것이 가능하게 된다.

[0317] 보정량 결정부(95)는, DL부(91-(n/2))로부터의 주목 화소의 입력 화소치(N), 평균치 산출부(92)로부터의 주목 화소의 평균 화소치(N_a), 평균치 산출부(93)로부터의 좌측 화소의 평균 화소치(L_a) 및 평균치 산출부(94)로부터의 우측 화소의 평균 화소치(R_a)를 이용하여, 보정량(ADD)을 결정하여 가산부(96)에 공급한다.

[0318] 가산부(96)는, DL부(91-(n/2))로부터의 주목 화소의 입력 화소치(N)에 대해, 보정량 결정부(95)로부터의 보정량(ADD)을 가산하고, 그 가산 결과를 주목 화소의 출력 화소치로서, 즉, 주목 화소의 보정 후의 화소치로서, ALTI부(82)의 외부의 가산부(82)에 공급한다.

[0319] 여기서, 보정량 결정부(95)의 상세한 기능적 구성예를 설명하기 전에, 도 27의 플로우 차트를 참조하여, ALTI부(81)의 처리에 관해 설명한다.

[0320] 스텝 S21에서, ALTI부(81)는, 주목 화소를 설정한다.

[0321] 스텝 S22에서, ALTI부(81)의 DL부(91-1 내지 91-n)는, 주목 화소의 입력 화소치(N)를 중심으로, 그 전후의 입력 화소치를 n개 취득한다.

[0322] 스텝 S23에서, ALTI부(81)의 평균치 산출부(92)는, 상술한 바와 같이, 주목 화소의 평균 화소치(N_a)를 산출하고, 보정량 결정부(95)에 공급한다.

[0323] 스텝 S24에서, ALTI부(82)의 평균치 산출부(93)는, 상술한 바와 같이, 좌측 화소의 평균 화소치(L_a)를 산출하여, 보정량 결정부(95)에 공급한다.

[0324] 스텝 S25에서, ALTI부(82)의 평균치 산출부(94)는, 상술한 바와 같이, 우측 화소의 평균 화소치(R_a)를 산출하여, 보정량 결정부(95)에 공급한다.

[0325] 또한, 도 24로부터 분명한 바와 같이, 평균치 산출부(92 내지 94)의 각각은, 다른 것과는 독립하여 처리를 실행한다. 따라서, 스텝 S23 내지 S25의 처리의 순번은, 도 27의 예로 한정되지 않고 임의의 순번으로도 좋다. 즉, 실제로는, 스텝 S23 내지 S25의 각각의 처리는, 다른 것과는 독립하여 병행하여 실행된다.

- [0326] 스텝 S26에서, ALTI부(82)의 보정량 결정부(95)는, DL부(91-(n/2))로부터의 주목 화소의 입력 화소치(N), 평균치 산출부(93)로부터의 좌측 화소의 평균 화소치(La) 및 평균치 산출부(94)로부터의 우측 화소의 평균 화소치(Ra)를 이용하여, 보정량의 2개의 후보(ADDL, ADDR)를 결정한다. 즉, 스텝 S26의 처리란, 상술한 후보 결정 처리를 말한다. 보정량의 후보(ADDL, ADDR)란, 후술하는 감산부(101)와 감산부(102)의 각각의 출력 신호를 말한다. 또한, 스텝 S26의 후보 결정 처리나, 보정량의 후보(ADDL, ADDR)의 상세한 설명에 관해서는 후술한다.
- [0327] 스텝 S27에서, 보정량 결정부(95)는, 평균치 산출부(92)로부터의 주목 화소의 평균 화소치(Na), 평균치 산출부(93)로부터의 좌측 화소의 평균 화소치(La) 및 평균치 산출부(94)로부터의 우측 화소의 평균 화소치(Ra)를 이용하여, 조정량(c)을 결정한다. 즉, 스텝 S27의 처리란, 상술한 조정량 결정 처리를 말한다. 조정량(c)은, 후술하는 조정량 산출부(109)의 출력 신호를 말한다. 또한, 스텝 S27의 조정량 결정 처리나 조정량(c)의 상세한 설명에 관해서는 후술한다.
- [0328] 또한, 상세에 관해서는 후술하지만, 실제로는, 스텝 S26과 S27의 각각의 처리는, 다른 것과는 독립하여 병행하여 실행된다. 즉, 스텝 S26과 S27의 처리의 순번은, 도 27의 예로 한정되지 않고 임의의 순번으로도 좋다.
- [0329] 스텝 S28에서, 보정량 결정부(95)는, 조정량(c)을 이용하여 후보(ADDL, ADDR)의 각각의 값을 조정한다. 이하, 이러한 스텝 S28의 처리를 조정 처리라고 칭한다. 조정 처리의 상세에 관해서는 후술한다.
- [0330] 스텝 S29에서, 보정량 결정부(95)는, 조정량(c)에 의해 값이 조정된 후보(ADDL, ADDR)와, 0중에서 소정의 하나를, 소정의 판별 조건에 따라 보정량(ADD)으로서 결정하고(선발하고), 가산부(96)에 공급한다. 이하, 이러한 스텝 S29의 처리를 보정량 선발 처리라고 칭한다. 보정량 선발 처리의 상세(판별 조건 등 포함)에 관해서는 후술한다.
- [0331] 스텝 S30에서, ALTI부(81)의 가산부(96)는, 주목 화소의 입력 화소치(N)에 대해 보정량(ADD)을 가산하고, 그 가산치를, 주목 화소의 출력 화소치로서 외부의 가산부(82)에 출력한다.
- [0332] 스텝 S31에서, ALTI부(81)는, 모든 화소에 관해 처리가 종료되었는지의 여부를 판정한다.
- [0333] 스텝 S31에서, 모든 화소에 관해 처리가 아직 종료하지 않았다고 판정된 경우, 처리는 스텝 S21로 되돌아와, 그 이후의 처리가 반복된다. 즉, 이번에는, 다른 화소가 주목 화소로 설정되고, 그 주목 화소의 입력 화소치(N)에 대해 보정량(ADD)이 가산되고, 그 가산치가, 주목 화소의 출력 화소치로서 외부의 가산부(82)에 출력된다. 또한, 당연하지만, 화소치(N)와 보정량(ADD)의 각각은, 각 화소마다 다른 값이 되는 것이 많다.
- [0334] 이와 같이 하여, 모든 화소가 주목 화소로 설정되고, 그때마다, 상술한 스텝 S21 내지 S31의 루프 처리가 반복 실행되면, 스텝 S31에서, 모든 화소에 관해 처리가 종료되었다고 판정되고, ALTI부(81)의 처리는 종료가 된다.
- [0335] 또한, ALTI부(81)는, 도 13의 촬상 흐름 억제 처리부(13)의 한 구성 요소이기 때문에, 상술한 도 27의 ALTI부(81)의 처리는, 상술한 도 15의 스텝 S4의 처리의 일부로서 실행되게 된다.
- [0336] 이상 설명한 바와 같이, 보정량 결정부(95)는, 스텝 S26 내지 S29의 처리를 실행한다. 그래서, 이하, 도 24로 되돌아와, 보정량 결정부(95)의 상세한 기능적 구성예를 설명하면서, 스텝 S26 내지 S29의 처리의 상세에 관해서도 아울러서 설명하여 간다.
- [0337] 도 24에 도시되는 바와 같이 보정량 결정부(95)에는, 가산부(101)와 가산부(102)가, 상술한 도 27의 스텝 S26의 후보 결정 처리를 실행하기 위해 마련되어 있다. 환언하면, 감산부(101)와 감산부(102)로 구성되는 후보 결정부(121)가, 스텝 S26의 후보 결정 처리를 실행한다.
- [0338] 감산부(101)는, 평균치 산출부(93)로부터의 좌측 화소의 평균 화소치(La)와, DL부(91-(n/2))로부터의 주목 화소의 입력 화소치(N)의 차분치(=La-N)를 산출하고, 그 차분치를 보정량의 후보(ADDL)로서, 승산부(110)에 공급한다.
- [0339] 또한, 후술하는 바와 같이, 이 보정량의 후보(ADDL)가 조정되지 않고(조정량(c)=1이 승산되어) 그대로 보정량(ADD)으로서 결정된 경우에는, 가산부(96)에서, 주목 화소의 입력 화소치(N)에 대해 이 보정량(ADD)(=La-N)이 가산되고, 그 가산치(=La)가 외부에 출력되게 된다. 즉, 이 보정량의 후보(ADDL)(=La-N)가 그대로 보정량(ADD)으로서 이용된 경우에는, 주목 화소의 화소치는, 원래의 화소치(N)로부터, 좌측 화소의 평균 화소치(La)로 보정되게(치환됨) 된다.
- [0340] 감산부(102)는, 평균치 산출부(94)로부터의 우측 화소의 평균 화소치(Ra)와, DL부(91-(n/2))로부터의 주목 화소의 입력 화소치(N)의 차분치(=Ra-N)를 산출하고, 그 차분치를 보정량의 후보(ADDR)로서, 승산부(111)에 공급한다.

다.

- [0341] 또한, 후술하는 바와 같이, 이 보정량의 후보(ADDR)가 조정되지 않고(조정량(c)=1이 승산되고) 그대로 보정량(ADD)으로서 결정된 경우에는, 가산부(96)에서, 주목 화소의 입력 화소치(N)에 대해 이 보정량(ADD)(=Ra-N)이 가산되고, 그 가산치(=Ra)가 외부에 출력되게 된다. 즉, 이 보정량의 후보(ADDR)(=Ra-N)가 그대로 보정량(ADD)으로서 이용된 경우에는, 주목 화소의 화소치는, 원래의 화소치(N)로부터, 우측 화소의 평균 화소치(Ra)로 보정되게(치환됨) 된다.
- [0342] 또한, 도 24에 도시되는 바와 같이 보정량 결정부(95)에는, 감산부(103) 내지 조정량 산출부(109)가, 상술한 도 27의 스텝 S27의 조정량 결정 처리를 실행하기 위해 마련되어 있다. 환언하면, 감산부(103) 내지 조정량 결정부(109)로 구성되는 조정량 결정부(122)가, 스텝 S27의 조정량 결정 처리를 실행한다.
- [0343] 감산부(103)는, 평균치 산출부(92)로부터의 주목 화소의 평균 화소치(Na)와, 평균치 산출부(93)로부터의 좌측 화소의 평균 화소치(La)의 차분치(=Na-La)를 산출하고, 그 차분치를 가산부(105)에 공급한다.
- [0344] 감산부(104)는, 평균치 산출부(92)로부터의 주목 화소의 평균 화소치(Na)와, 평균치 산출부(94)로부터의 우측 화소의 평균 화소치(Ra)의 차분치(=Na-Ra)를 산출하고, 그 차분치를 가산부(105)에 공급한다.
- [0345] 가산부(105)는, 감산부(103)와 감산부(104)의 각각의 출력 신호의 합을 산출하고, 그 산출 결과를 ABS부(106)에 출력한다.
- [0346] ABS부(106)는, 가산부(105)의 출력 신호의 절대치(b)를 산출하고, 그 절대치(b)를 제산부(108)에 공급한다.
- [0347] 환언하면, 화소치가 종축이 되고 횡방향의 화소 위치가 횡축이 된 평면상에서, 좌측 화소의 평균 화소치(La)를 나타내는 제 1의 점, 주목 화소의 평균 화소치(Na)를 나타내는 제 2의 점, 및 우측 화소의 평균 화소치(Ra)를 나타내는 제 3의 점을 그 순번으로 이은 선의 제 2의 점에서의 2차미분치가, 감산부(103), 감산부(104), 및 가산부(105)에 의해 연산된다. 그리고, 그 2차미분치의 절대치(b)가 ABS부(106)에 의해 연산되고, 제산부(108)에 공급된다. 따라서, 이하, ABS부(106)로부터 출력되는 절대치(b)를, 2차미분 절대치(b)라고 칭한다.
- [0348] 2차미분 절대치(b)는, 앞서의 평면에서, 좌측 화소의 평균 화소치(La)를 나타내는 제 1의 점과 우측 화소의 평균 화소치(Ra)를 나타내는 제 3의 점을 이은 직선을 경계선으로 한 경우에, 주목 화소의 평균 화소치(Na)를 나타내는 제 2의 점은 경계선으로부터 종축 방향으로 어느정도 이간하고 있는지를 나타내는 값이다.
- [0349] 그래서, 보정량 결정부(95)가, 2차미분 절대치(b)의 크기에 따라, 보정량의 후보(ADDL, ADDR)의 값을 각각 조정하고, 조정 후의 후보(ADDL, ADDR)중의 어느 한쪽을 보정량(ADD)으로서 결정하도록 하면, 즉, 가산부(96)가, 주목 화소의 입력 화소치(N)와, 2차미분 절대치(b)의 크기에 따라 조정된 보정량(ADD)과의 가산치를 주목 화소의 출력 화소치로서 출력하도록 하면, 그 가산부(96)의 출력 신호(처리 대상의 프레임)중의 에지 부분을 소프트하게 세우는 것이 가능하게 된다.
- [0350] 단, 2차미분 절대치(b)가 동일한 크기였다고 하여도, 좌측 화소의 평균 화소치(La)와 우측 화소의 평균 화소치(Ra)의 차분의 절대치(h), 즉, 앞서의 평면에서의 종축 방향의 제 1의 점과 제 3의 점 사이의 거리(h)(이하, 높이(h)라고 칭한다)가 다르면, 2차미분 절대치(b)의 크기의 배후사정도 자연히 변하여 온다. 즉, 2차미분 절대치(b)가 동일한 크기라도, 그 크기가 높이(h)에 비교하여 훨씬 작은 경우에는, 환언하면, 2차미분치(b)를 높이(h)로 제산한 제산치(=b/h)가 작은 경우에는, 주목 화소 부근에서 노이즈가 발생하고 있을 가능성이 높다고 판단할 수 있다. 이에 대해, 2차미분 절대치(b)가 동일한 크기라도, 그 크기가 높이(h)에 비교하여 그다지 작지 않은 경우에는, 환언하면, 상술한 제산치(=b/h)가 어느정도의 크기 이상인 경우에는, 주목 화소 부근에서 노이즈가 발생하고 있을 가능성은 낮다고 판단할 수 있다.
- [0351] 따라서 2차미분 절대치(b)의 단순한 크기에 따라, 후보치(ADDL, ADDR)의 값이 조정되어 버리면, 주목 화소의 입력 화소치(N)의 보정량(ADD)은, 노이즈가 발생하고 있는 경우에도 발생하고 있지 않는 경우에도 동일한 값이 되어 버려, 주목 화소의 입력 화소치(N)의 적절한 보정을 할 수 없게 된다는 새로운 문제가 생겨 버린다.
- [0352] 그래서, 이 새로운 문제를 해결하기 위해, 본 실시의 형태의 보정량 결정부(95)의 조정량 결정부(122)에는, 상술한 감산부(103) 내지 ABS부(106)에 더하여 또한, 차분 절대치 산출부(107), 제산부(b/h 연산부)(108) 및 조정량 산출부(109)가 마련되어 있는 것이다.
- [0353] 차분 절대치 산출부(107)는, 평균치 산출부(93)로부터의 좌측 화소의 평균 화소치(La)와, 평균치 산출부(94)로부터의 우측 화소의 평균 화소치(Ra)의 차분치를 산출하고, 또한, 그 차분치의 절대치(h)(h=|La-Na|), 즉 상술

한 높이(h)를 산출하고, 그 높이(h)를 제산부(108)에 공급한다.

- [0354] 제산부(108)는, ABS부(106)로부터의 2차미분 절대치(b)를, 차분 절대치 산출부(107)로부터의 높이(h)로 제산하고, 그 제산치($=b/h$)를 조정량 산출부(109)에 제공한다. 즉, 이 제산치($=b/h$)란, 2차미분 절대치(b)가 높이(h)에 의해 정규화된 값이라고 할 수 있다. 따라서, 이하, 이 제산치($=b/h$)를, 2차미분 정규화치($=b/h$)라고 칭한다.
- [0355] 조정량 산출부(109)는, 제산부(108)로부터의 2차미분 정규화치($=b/h$)에 의거하여, 후보(ADDL, ADDR)에 대한 조정량(c)을 산출하고, 승산부(110)와 승산부(111)에 공급한다.
- [0356] 상세하게는 예를 들면, 조정량 산출부(109)는, 도 28의 곡선(151)으로 도시되는 특성의 함수를 보존하고 있고, 제산부(108)로부터의 2차미분 정규화치($=b/h$)를 입력 파라미터로서 그 함수에 대입하고, 그 함수의 출력(도 28의 출력)을 조정량(c)으로서 승산부(110)와 승산부(111)에 공급한다.
- [0357] 즉, 도 28의 곡선(151)의 형상으로부터 용이하게 알 수 있으나, 2차미분 정규화치($=b/h$)가 어느 일정치(b_1)보다도 작은 경우에는, 노이즈일 가능성이 크다고 하여, 조정량(c)(출력)은 0이 된다. 이 경우, 후술하는 바와 같이, 후보(ADDL, ADDR)는, 조정량(c)으로서 0이 각각 승산되어 조정되게 되기 때문에, 조정 후의 후보(ADDL, ADDR)는 어느 것이나 0이 된다. 따라서, 보정량(ADD)도 0이 되고, 주목 화소의 입력 화소치(N)는 보정되지 않게 된다.
- [0358] 또한, 2차미분 정규화치($=b/h$)가 그 일정치(b_1)를 초과하여 커져 가면, 조정량(c)(출력)도 서서히 커져 간다. 이 경우, 후술하는 바와 같이, 후보(ADDL, ADDR)의 각각은, 1 미만의 조정량(c)이 각각 승산되어 조정되게 되기 때문에, 조정 후의 후보(ADDL, ADDR)는 어느 것이나 원래의 값보다 작아진다. 따라서, 보정량(ADD)은, 원래의 값보다 작아진 후보(ADDL, ADDR)중의 어느 한쪽이 되고, 주목 화소의 보정 후의 화소치는, 좌측 화소의 평균 화소치(L_a)보다도 커지거나, 또는, 우측 화소의 평균 화소치(R_a)보다도 작아진다.
- [0359] 또한, 2차미분 정규화치($=b/h$)가 어느 일정치(b_2) 이상이 되면, 그 이후, 조정량(c)(출력)은 1이 된다. 이 경우, 후술하는 바와 같이, 후보(ADDL, ADDR)의 각각은, 조정량(c)으로서 1이 각각 승산되어 조정되게 되기 때문에, 조정 후의 후보(ADDL, ADDR)는 어느 것이나 원래의 값인 채로 된다(즉, 조정되지 않는다). 따라서 보정량(ADD)은, 원래의 값인 채의 후보(ADDL, ADDR)중의 어느 한쪽이 되고, 상술한 바와 같이, 주목 화소의 보정 후의 화소치는, 좌측 화소의 평균 화소치(L_a)가 되거나, 또는, 우측 화소의 평균 화소치(R_a)가 된다.
- [0360] 이와 같이, 본 실시의 형태에서는, 2차미분 정규화치($=b/h$)를 파라미터로서 입력한다. 도 28의 선(151)으로 도시되는 특성의 함수를 이용하여 조정량(c)이 결정되기 때문에, 그 조정량(c)을 이용하여 보정량(ADD)을 조정함으로써(정확하게는, 보정량의 후보(ADDL, ADDR)를 조정함으로써), 가산부(96)의 출력 신호(처리 대상의 프레임)중의 에지 부분을 소프트하게 세우는 것이 가능하게 된다. 즉, 종래의 LTI에서는, 하드 스위치로의 전환(화소치의 단순한 치환)에 의해 주목 화소의 화소치가 보정되어 있기 때문에, 그 출력 신호중의 에지 부분을 소프트하게 세울 수 없다는 과제가 있었지만, 본 실시의 형태의 ALTI부(81)를 채용함으로써, 이 과제를 해결하는 것이 가능하게 된다.
- [0361] 도 24로 되돌아와, 보정량 결정부(95)의 상세한 설명을 계속해서 행한다. 즉, 보정량 결정부(95)에는, 승산부(110)와 승산부(111)가, 상술한 도 27의 스텝 S28의 조정 처리를 실행하기 위해 마련되어 있다. 환언하면, 승산부(101)와 승산부(111)로 구성되는 조정부(123)가, 스텝 S28의 조정 처리를 실행한다.
- [0362] 승산부(110)는, 감산부(101)로부터의 후보(ADDL)에 대해, 조정량 산출부(109)로부터의 보정량(c)을 승산하고, 그 승산치를, 조정 후의 후보(ADDL)로서 판별부(113)에 공급한다.
- [0363] 승산부(111)는, 감산부(102)로부터의 후보(ADDR)에 대해, 조정량 산출부(109)로부터의 보정량(c)을 승산하고, 그 승산치를, 조정 후의 후보(ADDR)로서 판별부(113)에 공급한다.
- [0364] 또한, 보정량 결정부(95)에는, 고정치 발생부(112)와 판별부(113)가, 상술한 도 27의 스텝 S29의 보정량 선발 처리를 실행하기 위해 마련되어 있다. 환언하면, 고정치 발생부(112)와 판별부(113)로 구성되는 보정량 선발부(124)가, 스텝 S29의 보정량 선발 처리를 실행한다.
- [0365] 본 실시의 형태에서는, 고정치 발생부(112)는, 도 24에 도시되는 바와 같이 「0」을 항상 발생하고, 판별부(113)에 공급한다.
- [0366] 판별부(113)에는, 감산부(103), 감산부(104), 가산부(105), 승산부(110), 승산부(111), 및 고정치 발생부(112)

2)의 각 출력 신호가 공급된다. 그러면, 판별부(113)는, 감산부(103), 감산부(104), 및 가산부(105)의 출력 신호를 이용하는 소정의 선발 조건에 의거하여, 고정치 발생부(112)로부터의 「0」, 승산부(110)로부터의 보정 후의 후보(ADDL) 및 승산부(111)로부터의 보정 후의 후보(ADDR)중의 소정의 하나를, 보정량(ADD)으로서 선발하고(결정하고), 가산부(96)에 공급한다.

[0367] 구체적으로는 예를 들면, 화소치가 중측이 되고 횡방향의 화소 위치가 횡측으로 된 상술한 평면상에서, 좌측 화소의 평균 화소치(La)를 나타내는 제 1의 점과 우측 화소의 평균 화소치(Ra)를 나타내는 제 3의 점을 이은 직선이 경계선이 되고, 그 경계선의 변화 방향이 위를 향하고 있고, 주목 화소의 평균 화소치(Na)를 나타내는 제 2의 점이 경계선보다도 상측에 배치되어 있는 경우, 보정 후의 후보(ADDR)를 보정량(ADD)으로서 선발하는 것이, 본 실시의 형태의 선발 조건으로서 규정되어 있다고 한다. 이에 대해, 경계선의 변화 방향이 위를 향하고 있고, 제 2의 점이 경계선보다도 하측에 배치되어 있는 경우, 보정 후의 후보(ADDL)를 보정량(ADD)으로서 선발하는 것이, 본 실시의 형태의 선발 조건으로서 규정되어 있다고 한다.

[0368] 이 경우, 판별부(113)는, 감산부(103), 감산부(104), 및 가산부(105)의 출력 신호에 의거하여, 경계선의 변화 방향이나, 경계선과 제 2의 점과의 위치 관계를 인식할 수 있다.

[0369] 그래서 예를 들면, 판별부(113)는, 감산부(103), 감산부(104), 및 가산부(105)의 출력 신호에 의거하여, 경계선의 변화 방향이 위를 향하고 있고, 제 2의 점이 경계선보다도 상측에 배치되어 있다고 인식한 경우에는, 승산부(111)로부터의 보정 후의 후보(ADDR)를, 보정량(ADD)으로서 선발하고(결정하고), 가산부(96)에 공급한다.

[0370] 이에 대해 예를 들면, 판별부(113)는, 감산부(103), 감산부(104), 및 가산부(105)의 출력 신호에 의거하여, 경계선의 변화 방향이 위를 향하고 있고, 제 2의 점이 경계선보다도 하측에 배치되어 있다고 인식한 경우에는, 승산부(110)로부터의 보정 후의 후보(ADDL)를, 보정량(ADD)으로서 선발하고(결정하고), 가산부(96)에 공급한다.

[0371] 또한 예를 들면, 주목 화소가 에지 부분 이외의 장소에 위치하고 있는 경우, 0을 보정량(ADD)으로서 선발하는 것이, 본 실시의 형태의 선발 조건으로서 규정되어 있다고 한다. 이 경우, 판별부(113)는, 예를 들면, 판별부(113)는, 감산부(103), 감산부(104), 및 가산부(105)의 출력 신호의 어느 것이나 개략 0인 것을 인식한 때, 즉, 좌측 화소의 평균 화소치(La), 주목 화소의 입력 화소치(N) 및 우측 화소의 평균 화소치(Rc)가 거의 동일치일 때 등, 주목 화소가 에지 부분 이외의 장소에 위치한다고 인식하고, 고정치 발생부(112)로부터의 「0」을, 보정량(ADD)으로서 선발하여(결정하여), 가산부(96)에 공급한다.

[0372] 이상, ALTI부(81)의 실시의 형태로서, 도 24의 기능적 구성의 ALTI부(81)에 관해 설명하였지만, ALTI부(81)의 기능적 구성은, 상술한 일련의 처리와 등가인 처리를 실행 가능하면, 어느 기능적 구성이라도 좋다. 구체적으로는 예를 들면, ALTI부(81)는, 도 29에 도시되는 기능적 구성을 갖도록 하여도 좋다. 즉, 도 29는, ALTI부(81)의 도 24와는 다른 상세한 기능적 구성예를 도시하고 있다.

[0373] 도 29의 예에서는, ALTI부(81)는, 마스크 신호 생성부(161), LTI 처리부(162) 및 평균화부(163)에 의해 구성되어 있다.

[0374] 마스크 신호 생성부(161)는, 필터부(22)의 출력 신호를, 자기 자신의 입력 신호로 하여, 그 입력 신호중의 처리 대상의 프레임을 구성하는 각 화소의 각각을 주목 화소로서 순차로 설정한다. 마스크 신호 생성부(161)는, 주목 화소로부터 이동 속도의 반분에 상당하는 화소 수만큼을 주목 화소의 좌우에 서치시키고, 이동 속도에 상당한 화소 수만큼의 화소치를 나타내는 각 신호에 대해 마스크 처리를 시행한다. 또한, 주목 화소에서의 이동 속도는, 상술한 바와 같이, 활상 흐림 특성 검출부(12)로부터 공급된다. 마스크된 각 신호는, 마스크 신호 생성부(161)로부터 LTI 처리부(162)에 공급된다.

[0375] LTI 처리부(162)는, 마스크된 각 신호에 대해 LTI 처리를 시행하고, 그 결과 얻어지는 신호를 출력 신호로서 평균화부(163)에 공급한다.

[0376] 평균화부(163)는, LTI 처리부(162)의 출력 신호중의, 마스크 신호 생성부(161)에 의한 서치 회수와 동일 수만큼의 신호의 평균을 취하고, 그 결과 얻어지는 신호를 ALTI부(81)의 출력 신호로서, 외부의 가산부(82)에 공급한다.

[0377] 이상, 도 24 내지 도 29를 참조하여, 도 23의 활상 흐림 보상부(23)중의 ALTI부(81)의 상세에 관해 설명하였다.

[0378] 다음에, 도 30과 도 31을 참조하여, 도 23의 활상 흐림 보상부(23)중의 게인 제어부(83)의 상세에 관해 설명한다.

- [0379] 도 30은, 개인 제어부(83)의 상세한 기능적 구성예를 도시하고 있다. 도 31은, 도 30의 개인 제어부(83)중의 후술하는 조정량 결정부(171)의 특성을 도시하고 있다.
- [0380] 도 30의 예에서는, 개인 제어부(83)는, 조정량 결정부(171) 및 승산부(172)에 의해 구성되어 있다.
- [0381] 조정량 결정부(171)는, 도 31의 곡선(181)으로 표시되는 함수를 보존하고 있고, 활상 흐름 특성 검출부(12)로부터 공급된 주목 화소에서의 이동 속도를 입력 파라미터로서 그 함수에 대입하고, 그 함수의 출력(도 31의 출력)을 조정량으로서 승산부(172)에 공급한다. 환언하면, 조정량 결정부(171)는, 도 31의 곡선(181)으로 나타나는 특성을 갖고 있다.
- [0382] 승산부(172)에는, 조정량 결정부(171)로부터의 조정량 외에, 가산부(82)의 출력 신호도 공급된다. 가산부(82)의 출력 신호는, 상술한 도 23의 기능적 구성에서 분명한 바와 같이, 가산부(84)에서, 활상 흐름 보상부(23)에서의 주목 화소의 입력 화소치에 대해 가산되는 최종적인 보정량의 후보이다. 즉, 승산부(172)는, 이 최종적인 보정량의 후보에 대해, 조정량 결정부(171)로부터의 조정량을 승산하고, 그 승산치를, 최종적인 조정량으로서 가산부(84)에 공급한다.
- [0383] 즉, 도 31의 선(181)의 형상과 활상 흐름 보상부(23)의 도 23의 기능적 구성으로부터 용이하게 알 수 있지만, 개인 제어부(83)는, 이동 속도가 작은 때에 ALTI부(81)의 처리 결과(이하, ALTI라고 칭한다)가 주목 화소의 화소치의 최종적인 보정량에 그다지 영향을 미치지 않도록 컨트롤하고 있다. 이동 속도가 작은 때에는 활상 흐름에 의한 개인의 열화가 적고, 감쇠한 개인을 도 17이나 도 20의 필터부(22)로 들어올리는 것만으로 좋기 때문이다. 즉, 필터부(22)의 출력 신호를, 그것에 대해 그다지 보정을 가하지 않고 그대로, 활상 흐름 보상부(23)의 최종적인 출력 신호로서 출력되면 좋기 때문이다.
- [0384] 이상, 도 17 내지 도 31을 참조하여, 도 13의 영상 신호 처리 장치(4B)중의 활상 흐름 억제 처리부(13)의 한 예에 관해 설명하였다.
- [0385] 단, 활상 흐름 억제 처리부(13)의 기능적 구성은, 상술한 도 17의 예로 한정되지 않고, 다양한 실시의 형태를 취하는 것이 가능하다. 구체적으로는 예를 들면, 도 32와 도 33은, 본 발명이 적용된 활상 흐름 억제 처리부(13)의 기능적 구성 예이고, 도 17의 예와는 다른 2개의 예의 각각을 도시하고 있다.
- [0386] 도 32의 예에서는, 활상 흐름 억제 처리부(13)는, 도 17의 예와 마찬가지로, 고성분 제거부(21), 필터부(22) 및 활상 흐름 보상부(23)에 의해 구성되어 있다.
- [0387] 도 32의 예에서도, 도 17의 예와 마찬가지로, 보간부(45)의 출력 신호는, 활상 흐름 억제 처리부(13)에 있어서의 입력 신호로서, 고역 성분 제거부(21)에 공급된다. 또한, 활상 흐름 특성 검출부(12)의 출력 신호는, 필터부(22)와 활상 흐름 보상부(23)의 각각에 공급된다.
- [0388] 단, 도 32의 예에서는, 고역 성분 제거부(21)의 출력 신호는 활상 흐름 보상부(23)에 공급된다. 활상 흐름 보상부(23)의 출력 신호는 필터부(22)에 공급된다. 필터부(22)의 출력 신호가, 활상 흐름 억제 처리부(13)의 최종적인 처리 결과를 나타내는 출력 신호로서 외부에 출력된다.
- [0389] 환언하면, 도 32의 예에서는, 필터부(22)와 활상 흐름 보상부(23)라는 배치 위치가, 도 17의 예의 배치 위치와 반대로 되어 있다. 즉, 필터부(22)와 활상 흐름 보상부(23)의 배치 위치의 순번(처리의 순번)은, 특히 한정되지 않고, 어느 쪽이 먼저가 되어도 좋다.
- [0390] 또한, 도 33의 예에서는, 도 17이나 도 32의 예와 마찬가지로, 활상 흐름 억제 처리부(13)에는, 고성분 제거부(21), 필터부(22) 및 활상 흐름 보상부(23)가 마련되어 있고, 또한 그들의 기능 블록에 더하여, 가산부(24)도 마련되어 있다.
- [0391] 도 33의 예에서도, 도 17이나 도 32의 예와 마찬가지로, 보간부(45)의 출력 신호는, 활상 흐름 억제 처리부(13)에 있어서의 입력 신호로서, 고역 성분 제거부(21)에 공급된다. 또한, 활상 흐름 특성 검출부(12)의 출력 신호는, 필터부(22)와 활상 흐름 보상부(23)의 각각에 공급된다.
- [0392] 단, 도 33의 예에서는, 고역 성분 제거부(21)의 출력 신호는, 필터부(22)와 활상 흐름 보상부(23)의 각각에 공급된다. 필터부(22)와 활상 흐름 보상부(23)의 각각의 출력 신호는 가산부(24)에 공급된다. 가산부(24)는, 필터부(22)의 출력 신호와 활상 흐름 보상부(23)의 출력 신호의 가산을 취하고, 그 결과 얻어지는 가산 신호를, 활상 흐름 억제 처리부(13)의 최종적인 처리 결과를 나타내는 출력 신호로서 외부에 출력한다.
- [0393] 환언하면, 필터부(22)와 활상 흐름 보상부(23)의 배치 위치는, 도 17이나 도 32의 예에서는 직렬 배치로 되어

있지만 도 33의 예에서는 병렬 배치로 되어 있다. 즉, 필터부(22)와 촬상 흐림 보상부(23)의 배치는, 직렬 배치라도 좋고 병렬 배치라도 좋다. 단, 필터부(22)와 촬상 흐림 보상부(23)의 양자가 가령 라인 메모리를 사용하는 경우에는, 도 33의 예와 같이 필터부(22)와 촬상 흐림 보상부(23)를 병렬 배치로 함으로써, 라인 메모리를 공유할 수 있게 되고, 그 결과, 회로 규모(라인 메모리 부분)를 삭감할 수 있다는 효과를 이루는 것이 가능하게 된다.

[0394] 이상 설명한 바와 같이, 촬상시에 있어서의 동물체의 흐림(촬상 흐림)을 화상 처리에 의해 개선할 때에, 종래 기술에서는 정지 상태나 흐림량의 정도에 관계없이 일양하게 처리를 하고 있다. 이에 대해, 본 발명에서는, 예를 들면 상술한 촬상 흐림 억제 처리부(13)를 이용함으로써, 이동 벡터(이동 속도)를 산출하고 동화상의 상태에 따라 인헨스량을 바꾸기 때문에, 링킹을 발생시키지 않고, 흐림을 개선할 수 있다. 또한, 종래의 LTI에서는 하드 스위치로 신호를 전환하고 있기 때문에 처리 화상의 파탄이 많았지만, 상술한 촬상 흐림 억제 처리부(13)는, ALTI부(81)를 그 구성 요소로서 갖고 있기 때문에, 소프트로 신호를 전환할 수 있고, 그 결과, 처리 화상의 파탄을 억제할 수 있다.

[0395] 또한, 상술한 예에서는, 설명의 간략상, 이동 벡터의 방향(이동 방향)이 횡방향으로 되었지만, 이동 방향이 그 밖의 방향이라도, 촬상 흐림 억제 처리부(13)는, 상술한 일련의 처리와 기본적으로 같은 처리를 행할 수 있다. 즉, 촬상 흐림 억제 처리부(13)는, 이동 방향이 어느 경우라도, 촬상 흐림을 억제하도록, 주목 화소의 화소치를 마찬가지로 보정할 수 있다. 구체적으로는 예를 들면, 도 24의 기능적 구성의 ALTI부(81)에 관해서는, 주목 화소를 중심으로 하여, 이동 방향(예를 들면 종방향)으로 연속하여 나열하는 n개의 화소의 각 화소치를, 그 배치 순번으로 순차로 DL부(91-1)에 입력시켜 가는 것만으로 좋다. 그 밖의 기능 블록에 대해서도 마찬가지이다.

[0396] 그런데, 촬상 흐림 억제 처리부(13)는, 각 화소치의 보정을 행할 때, 상술한 예에서는, 이동 속도(이동 벡터의 절대치)를 파라미터로서 사용하였지만, 이 이동 속도 외에, 촬상 흐림의 특성을 나타내는 파라미터라면 임의의 파라미터를 사용할 수 있다.

[0397] 구체적으로는 예를 들면, 촬상 흐림 억제 처리부(13)는, 촬상 흐림의 특성을 나타내는 파라미터로서, 처리 대상의 동화상을 촬영한 시점의 카메라의 셔터 속도를 이용할 수 있다. 왜냐하면, 예를 들면 도 34에 도시되는 바와 같이 셔터 속도가 다르면 동 도면중의 시간(T_s)분만큼 촬상 흐림의 정도도 다르기 때문이다.

[0398] 즉, 도 34에서, 상측의 도면은, 셔터 속도가 프레임 속도와 동일한 $1/30$ 초인 경우의 도면을 도시하고 있고, 하측의 도면은, 셔터 속도가 프레임 속도보다도 빠른 $(1/30-T_s)$ 초인 경우의 도면을 도시하고 있다. 도 34의 양 도면 모두, 횡축은 시간축을 나타내고 있고, 종축은 셔터 개구 시간의 비율을 나타내고 있다. 셔터 개구 시간의 비율이란, 예를 들면, 셔터 속도를 V_a [초](V_a 는, 0 이상의 임의의 값)로 하여, 셔터가 개구된 제 1의 시각의 비율을 0%로 하고, 제 1의 시각부터 V [초]가 경과하여 셔터가 닫히는 제 2의 시각의 비율을 100%로 하고, 또한, 제 1의 시각부터 현 시각까지의 시간(T_a)[초](T_a 는, 0 이상 V 이하의 임의의 정치)으로 한 경우에, $(T_s/V_s) \times 100$ [%]로 나타나는 비율이다. 이 경우, 도 23의 양 도면의 종축에서, 시간축과 접하는 값이 100[%]가 되고, 최대치(각 직선의 최상위의 값)가 0[%]가 된다. 즉, 도 34의 양 도면의 종축에서는, 하방으로 갈수록, 셔터 개구 시간의 비율은 커져 가는 것이다.

[0399] 예를 들면 지금, 카메라의 하나의 검출 소자가, 프레임 내의 하나의 화소에 대응하여 있다고 한다. 이 경우, 도 34의 상측의 도면에 도시되는 바와 같이 셔터 속도가 $1/30$ 초일 때에는, 카메라의 하나의 검출 소자로부터는, 셔터가 개구하고 있는 $1/30$ 초간에 입사된 광의 적분치가, 대응하는 화소의 화소치로서 출력된다. 이에 대해, 셔터 속도가 $(1/30-T_s)$ 초인 경우에는, 카메라의 하나의 검출 소자로부터는, 셔터가 개구하고 있는 $(1/30-T_s)$ 초간에 입사된 광의 적분치가, 대응하는 화소의 화소치로서 출력된다.

[0400] 즉, 셔터 속도는, 검출 소자에서의 광의 축적 시간(노광 시간)에 대응하고 있다. 따라서, 예를 들면, 실공간에서 소정의 검출 소자의 앞을 가로질러서 이동하는 오브젝트가 존재하는 경우, 셔터 속도가 $(1/30-T_s)$ 초일 때보다도 $1/30$ 초일 때의 쪽이, 그 검출 소자에는, 오브젝트에 대응하는 광과는 다른 광, 예를 들면, 배경의 광이 시간(T_s)[초]만큼 많이 입사되어 버리게 된다. 이로써, 셔터 속도가 $(1/30-T_s)$ 초일 때보다도 $1/30$ 초일 때의 쪽이, 하나의 검출 소자로부터 출력되는 화소치중에, 오브젝트와는 다른 배경 등의 광의 축적치가 혼합되는 비율이 많아져 버린다. 그 결과, 촬상 흐림의 정도가 커져 버린다.

[0401] 이상의 내용을 정리하면, 셔터 속도가 늦어지면 늦어질수록, 촬상 흐림의 정도가 커진다. 즉, 셔터 속도는, 촬상 흐림의 일 특성을 나타내고 있다고 할 수 있다. 따라서, 셔터 속도도, 이동 속도와 마찬가지로, 촬상 흐림의 특성을 나타내는 파라미터로서 이용하는 것이 가능하다.

- [0402] 또한, 이와 같은 셔터 속도가, 촬상 회림의 특성을 나타내는 파라미터로서 이용되는 경우에는, 도 13의 촬상 회림 특성 검출부(12)는, 예를 들면, 보간부(45)로부터 공급된 동화상(데이터)에 부가되어 있는 헤더 정보 등을 해석함으로써, 각 프레임의 셔터 속도를 검출하고, 그들을 촬상 회림의 특성을 나타내는 파라미터로서, 촬상 회림 억제 처리부(13)에 공급할 수 있다. 촬상 회림 억제 처리부(13)는, 예를 들면, 이동 속도 대신에 이 셔터 속도를 이용하여 상술한 일련의 처리를 실행함으로써, 각 화소치를 적절하게 보정할 수 있다. 이 셔터 속도를 이용하는 경우의 촬상 회림 억제 처리부(13)의 기능적 구성은, 이동 속도를 이용하는 경우의 그것과 기본적으로 마찬가지로 할 수 있다. 즉, 상술한 도 17 내지 도 31에서 설명한 촬상 회림 억제 처리부(13)라면, 셔터 속도를 파라미터값으로서 이용하여 상술한 일련의 처리를 실행함으로써, 각 화소치를 적절하게 보정할 수 있다.
- [0403] 이상, 본 실시의 형태의 영상 신호 처리 장치의 한 예로서, 도 13에 도시되는 구성을 갖는 영상 신호 처리 장치(4B)에 관해 설명하였지만, 본 실시의 형태의 영상 신호 처리 장치는, 도 13의 예로 한정되지 않고, 그 밖에 다양한 구성으로 하는 것이 가능하다.
- [0404] 구체적으로는 예를 들면, 도 35 내지 도 38의 각각에는, 본 실시의 형태의 변형예에 관한 영상 신호 처리 장치의 일부분에 관한 블록도가 도시되어 있다.
- [0405] 예를 들면, 도 35의 영상 신호 처리 장치는, 도 13의 영상 신호 처리 장치(4B)와 마찬가지로, 보간부(45), 촬상 회림 특성 검출부(12) 및 촬상 회림 억제 처리부(13)로 구성된다.
- [0406] 단, 도 35의 영상 신호 처리 장치에서는, 촬상 회림 억제 처리부(13)의 보정 처리의 대상은, 이 영상 신호 처리 장치의 입력 동화상, 즉, 보간부(45)에 의해 고프레임 레이트 변환 처리가 시행되기 전의 동화상이다. 이 때문에, 촬상 회림 특성 검출부(12)도, 보간부(45)에 의해 고프레임 레이트 변환 처리가 시행되기 전의 동화상 중에서, 촬상 회림의 특성을 나타내는 파라미터의 값을 검출하고, 그 검출 결과를 촬상 회림 억제 처리부(13)에 공급하고 있다.
- [0407] 따라서 도 35의 영상 신호 처리 장치의 화상 처리는, 도 15의 화상 처리중의, 스텝 S1, S3, S4, S2, 및 S5의 각각의 처리가 그 순번으로 실행되는 처리가 된다.
- [0408] 또한, 예를 들면, 도 36의 영상 신호 처리 장치는, 도 13의 영상 신호 처리 장치(4B)나 도 35의 영상 신호 처리 장치와 마찬가지로, 보간부(45), 촬상 회림 특성 검출부(12) 및 촬상 회림 억제 처리부(13)로 구성된다.
- [0409] 이 도 36의 영상 신호 처리 장치에서는, 촬상 회림 억제 처리부(13)의 보정 처리의 대상은, 도 13의 영상 신호 처리 장치(4B)와 마찬가지로, 입력 동화상에 대해 고프레임 레이트 변환 처리가 보간부(45)에 의해 시행된 결과 얻어지는 동화상이다. 즉, 촬상 회림 억제 처리부(13)는, 고프레임 레이트 변환 처리가 시행된 후의 동화상에 대해 보정 처리를 시행한다.
- [0410] 단, 도 36의 영상 신호 처리 장치의 촬상 회림 특성 검출부(12)는, 입력 동화상 중에서, 즉, 보간부(45)에 의해 고프레임 레이트 변환 처리가 시행되기 전의 동화상 중에서, 촬상 회림의 특성을 나타내는 파라미터를 검출하고, 그 검출 결과를 촬상 회림 억제 처리부(13)에 공급하고 있다. 즉, 도 36의 영상 신호 처리 장치의 촬상 회림 억제 처리부(13)는, 고프레임 레이트 변환 처리가 시행되기 전의 동화상 중에서 검출된 파라미터의 값을 이용하여, 각 화소치를 보정하고 있다.
- [0411] 이상으로써, 도 36의 영상 신호 처리 장치의 화상 처리도, 도 15의 화상 처리와 같은 흐름으로 실행되는 처리, 즉, 스텝 S1, S2, S3, S4, 및 S5의 각각의 처리가 그 순번으로 실행되는 처리가 된다. 단, 스텝 S3의 처리는, 「고프레임 레이트 변환 처리가 시행되기 전의 동화상, 즉, 스텝 S1의 처리에서 입력된 동화상을 구성하는 각 프레임의 각각 중에서, 촬상 회림의 특성을 나타내는 파라미터의 값을 검출한다」는 처리가 된다.
- [0412] 이와 같은 도 35의 영상 신호 처리 장치와 도 36의 영상 신호 처리 장치에 대해, 도 37의 영상 신호 처리 장치와 도 38의 영상 신호 처리 장치는, 보간부(45)와 촬상 회림 억제 처리부(13)로 구성되고, 촬상 회림 특성 검출부(12)는 그 구성 요소에 포함하고 있지 않다.
- [0413] 즉, 도 37과 도 38에 도시되는 바와 같이, 촬상 회림 특성 검출부(12)는, 다른 영상 신호 처리 장치(211)(이하, 도면의 기재에 맞추어서, 화상 신호 생성 장치(211)라고 칭한다) 내에 중첩부(221)와 함께 마련되어 있다. 이 화상 신호 생성 장치(211)에 입력된 동화상은, 촬상 회림 특성 검출부(12)와 중첩부(221)에 공급된다. 촬상 회림 특성 검출부(12)는, 이 동화상 중에서, 촬상 회림의 특성을 나타내는 파라미터의 값을 검출하고, 중첩부(221)에 공급한다. 중첩부(221)는, 이 동화상에 대해, 촬상 회림의 특성을 나타내는 파라미터의 값을 중첩하고, 그 결과 얻어지는 신호를 출력한다.

- [0414] 따라서 도 37의 영상 신호 처리 장치와 도 38의 영상 신호 처리 장치에는, 촬상 흐림의 특성을 나타내는 파라미터의 값이 중첩된 동화상(신호)이 화상 신호 생성 장치(211)로부터 공급되어 온다.
- [0415] 그래서, 예를 들면, 도 37의 영상 신호 처리 장치에서는, 촬상 흐림 억제 처리부(13)가, 촬상 흐림의 특성을 나타내는 파라미터의 값과 동화상을 분리하고, 분리된 동화상을 구성하는 각 프레임의 각각에 대해, 분리된 촬상 흐림의 특성을 나타내는 파라미터의 값에 의거하여 각 화소치를 보정한다.
- [0416] 다음에, 보간부(45)가, 촬상 흐림 억제 처리부(13)에 의해 보정된 동화상에 대해 고프레임 레이트 변환 처리를 시행하고, 그 결과 얻어지는 동화상, 즉, 고프레임 레이트로 변환되고, 또한 보정이 이루어진 동화상을 출력한다.
- [0417] 이상으로써, 도 37의 영상 신호 처리 장치의 화상 처리는, 도 15의 화상 처리중의, 스텝 S1, S4, S2, 및 S5의 각각의 처리가 그 순번으로 실행되는 처리가 된다.
- [0418] 이에 대해, 예를 들면, 도 38의 영상 신호 처리 장치에서는, 보간부(45)가, 촬상 흐림의 특성을 나타내는 파라미터의 값과 동화상을 분리하고, 분리된 동화상에 대해 고프레임 레이트 변환 처리를 시행하고, 그 결과 얻어지는 동화상, 즉, 고프레임 레이트로 변환된 동화상을 촬상 흐림 억제 처리부(13)에 공급한다. 이 때, 보간부(45)에 의해 분리된 촬상 흐림의 특성을 나타내는 파라미터의 값도, 촬상 흐림 억제 처리부(13)에 공급된다.
- [0419] 다음에, 촬상 흐림 억제 처리부(13)가, 고프레임 레이트로 변환된 동화상을 구성하는 각 프레임의 각각에 대해, 촬상 흐림의 특성을 나타내는 파라미터의 값에 의거하여 각 화소치를 보정하고, 그 결과 얻어지는 동화상, 즉, 보정이 이루어지고, 또한 고프레임 레이트로 변환된 동화상을 출력한다.
- [0420] 그런데, 상술한 촬상 흐림 억제 처리부(13)에 관한 설명을 행할 때, 설명의 간략상, 이동 방향(이동 벡터의 방향)은 횡방향인 것으로 하고, 그러므로, 주목 화소에 대해 필터나 보정 등이 상술한 각종 처리를 시행하는 경우에 이용한 화소도 또한, 주목 화소의 횡방향으로 인접하는 화소가 이용되었다. 또한, 주목 화소의 소정의 방향에 인접하는 화소가 이용된 처리를, 그 소정의 방향의 처리라고 칭한다. 즉, 상술한 예에서는, 횡방향의 처리가 대상이 되었다.
- [0421] 그러나, 상술한 바와 같이, 이동 방향은, 2차원 평면상의 어느 방향도 될 수 있고, 촬상 흐림 억제 처리부(13)는, 당연히, 2차원 평면상의 어느 방향이 이동 방향이 된 경우에도, 예를 들면 수직 방향이 된 경우에도, 상술한 각종 처리를 완전히 동일하게 실행하는 것이 가능하다. 단, 이동 방향이 수직 방향인 경우의 처리(또는, 이동 방향이 경사 방향인 경우의 처리로서, 수직 방향의 처리와 수평 방향의 처리의 조합 처리)를 행하기 위해서는, 촬상 흐림 억제 처리부(13)로서, 상술한 도 17의 구성 대신에 예를 들면 도 39의 구성을, 상술한 도 32의 구성 대신에 예를 들면 도 40의 구성을, 상술한 도 33의 구성 대신에 예를 들면 도 41의 구성을, 각각 채용할 필요가 있다.
- [0422] 즉, 도 39 내지 도 41은, 본 발명이 적용되는 촬상 흐림 억제 처리부(13)의 기능적 구성으로서, 상술한 각 예와는 또다른 3개의 예의 각각을 도시하고 있다.
- [0423] 도 39, 도 40, 및 도 41의 각각에서, 도 17, 도 32, 및 도 33의 각각과 대응하는 부분(블록)에는 대응하는 부호를 붙이고 있고, 그들의 설명에 관해서는 같은 설명으로 되기 때문에, 여기서는 생략한다.
- [0424] 도 39의 예의 촬상 흐림 억제 처리부(13)에서는, 도 17 예의 구성에 대해, 수직 방향의 처리를 가능하게 하기 위해 또한, 필터부(22)의 전단에 라인 메모리(261-1)가 마련되고, 또한, 촬상 흐림 보상부(23)의 전단에 라인 메모리(261-2)가 마련되어 있다.
- [0425] 마찬가지로, 도 40의 예의 촬상 흐림 억제 처리부(13)에서는, 도 32 예의 구성에 대해, 수직 방향의 처리를 가능하게 하기 위해 또한, 촬상 흐림 보상부(23)의 전단에 라인 메모리(261-1)가 마련되고, 또한, 필터부(22)의 전단에 라인 메모리(261-2)가 마련되어 있다.
- [0426] 한편, 도 41의 예의 촬상 흐림 억제 처리부(13)에서는, 도 33 예의 구성에 대해, 수직 방향의 처리를 가능하게 하기 위해 또한, 촬상 흐림 보상부(23)와 필터부(22)의 전단에, 공통의 라인 메모리(261)가 하나만 마련되어 있다.
- [0427] 이와 같이, 도 41의 예의 촬상 흐림 억제 처리부(13)를 채용함으로써, 도 39나 도 40의 구성예의 것을 채용한 경우와 비교하여, 그 촬상 흐림 억제라는 효과를 떨어뜨리는 일 없이, 라인 메모리 수를 삭감하는 것이 가능하게 된다. 즉, 촬상 흐림 억제 처리부(13)의 구성으로서, 도 41의 예의 구성을 채용함으로써, 도 39나 도 40의

예의 구성을 채용한 경우와 비교하여, 그 회로 규모의 삭감을 도모하는 것이 가능해지고, 나아가서는 도 13의 영상 신호 처리 장치(4B)의 회로 규모의 삭감을 도모하는 것이 가능하게 된다.

[0428] 또한, 본 실시의 형태에서는, 예를 들면 도 42에 도시한 영상 신호 처리 장치(4C)와 같이, 디코더(47)로부터 출력되는 보간 위치 파라미터 Relpos를, 인터플레이터(453)에 가하여 촬상 흐름 억제 처리부(13)에도 공급하도록 하여도 좋다. 이와 같이 구성한 경우, 촬상 흐름 억제 처리부(13)가, 보간부(45)에 의한, 각 보간 프레임에서 가까운 쪽의 오리지널의 프레임의 영상 근처의 위치에 보간 위치가 설정된 정도에 따라, 촬상 흐름 억제 처리할 때의 처리량을 변화시키는 것이 가능하게 된다. 따라서 보간 프레임의 배치의 불균등성(자다의 강도)에 따라 촬상 흐름의 개선도를 변화시킬 수 있고, 표시 영상에서의 홀드 흐름의 억제도와 촬상 흐름의 억제도의 미조정을 행함에 의해, 예를 들면 영화 등을 시청할 때의 화질을 보다 향상시키는 것이 가능하게 된다.

[0429] 또한, 상술한 각종 실시의 형태에서 실행되는 고프레임 레이트 변환 처리에 있어서, 입력 영상 신호의 제 1의 프레임 레이트(프레임 주파수)와, 출력 영상 신호의 제 2의 프레임 레이트(프레임 주파수)의 조합은, 특히 한정되지 않고 임의의 조합으로도 좋다. 구체적으로는 예를 들면, 입력 영상 신호의 제 1의 프레임 레이트로서 60(또는 30)[Hz]를 채용하고, 또한, 출력 영상 신호의 제 2의 프레임 레이트로서 120[Hz]를 채용할 수 있다. 예를 들면, 입력 영상 신호의 제 1의 프레임 레이트로서 60(또는 30)[Hz]를 채용하고, 또한, 출력 영상 신호의 제 2의 프레임 레이트로서 240[Hz]를 채용할 수 있다. 예를 들면, 입력 영상 신호의 제 1의 프레임 레이트로서, PAL(Phase Alternation by Line) 방식에 대응하는 50[Hz]를 채용하고, 또한, 출력 영상 신호의 제 2의 프레임 레이트로서 100[Hz]나 200[Hz]를 채용할 수 있다. 예를 들면, 입력 영상 신호의 제 1의 프레임 레이트로서, 텔레시네에 대응하는 48[Hz]를 채용하고, 또한, 출력 영상 신호의 제 2의 프레임 레이트로서 그 이상의 소정의 주파수를 채용할 수 있다.

[0430] 또한, 이와 같은 기존의 텔레비전 방식 등에 유래하는 입력 영상 신호에 대해, 상술한 각종 실시의 형태에서의 고프레임 레이트 변환 처리를 시행함으로써, 기존의 콘텐츠를 고품위로 표시하는 것이 가능하게 된다.

[0431] [제 3의 실시의 형태]

[0432] 다음에, 본 발명의 제 3의 실시의 형태에 관해 설명한다.

[0433] 도 43은, 본 실시의 형태에 관한 영상 신호 처리 장치(영상 신호 처리 장치(4D))의 구성의 한 예를 도시하고 있다. 또한, 상기 실시의 형태에서의 구성 요소와 동일한 것에는 동일한 부호를 붙이고, 적절히 설명을 생략한다.

[0434] 이 영상 신호 처리 장치(4D)는, 제 2의 실시의 형태에서 설명한 영상 신호 처리 장치(4B)에서, 오버드라이브 처리부(10)를 또한 설치함과 함께, 움직임 벡터 검출부(44)에 의한 움직임 벡터(mv)의 검출할 때의 신뢰도(신뢰도(Reliability))를 고려하여, 보간부(45), 촬상 흐름 억제 처리부(13) 및 오버드라이브 처리부(10)에서의 영상 신호 처리를 행하도록 한 것이다. 또한, 촬상 흐름 특성 검출부(12)에서도 움직임 벡터를 검출하는 경우에는, 그 움직임 벡터의 검출할 때의 신뢰도를 고려하도록 하여도 좋다. 이하, 본 실시의 형태에서는, 촬상 흐름 억제 처리부(13) 및 오버드라이브 처리부(10)가, 움직임 벡터 검출부(44)에 의해 검출된 움직임 벡터(mv)를 이용하여 영상 신호 처리를 행하는 경우에 관해 설명한다.

[0435] 오버드라이브 처리부(10)는, 움직임 벡터 검출부(44)에서 검출된 움직임 벡터(mv)를 이용함에 의해 촬상 흐름 억제 처리부(13)로부터 공급되는 영상 신호에 대해 오버드라이브 처리를 행하는 것이다. 구체적으로는, 움직임 벡터(mv)가 커지는 것에 따라 오버드라이브 처리할 때의 처리량이 커지도록 함과 함께, 움직임 벡터(mv)가 작아지는 것에 따라 오버드라이브 처리할 때의 처리량이 작아지도록 하고 있다. 이와 같은 오버드라이브 처리에 의해, 표시 영상에서 움직임 흐름이나 홀드 흐름을 억제하는 것이 가능해지고 있다.

[0436] 여기서, 도 45 및 도 46을 참조하여, 움직임 벡터(mv)의 검출할 때의 신뢰도(Reliability)에 관해 상세히 설명한다. 도 44 및 도 45는, 움직임 벡터(mv)의 검출의 유무(MC ON/OFF 신호)와 신뢰도(Reliability)의 관계의 한 예를 도시한 것이다.

[0437] 도 44에 의해, MC ON/OFF 신호의 값이 「0」(ON ; 움직임 벡터를 검출할 수 있었던 경우)인 채로 변화하지 않는 경우 및 「1」(OFF ; 움직임 벡터의 탐색 범위(블록 매칭을 행하는 범위)를 초과하여 버린 때 등, 움직임 벡터를 검출할 수 없었던 경우)로부터 「0」으로 변화하는 경우에는, 신뢰도(Reliability)의 값이 「P(종전의 값)+Y(변화량)」로 증가하는 한편, MC ON/OFF 신호의 값이 「0」으로부터 「1」로 변화하는 경우 및 「1」인 채로 변화하지 않는 경우에는, 신뢰도(Reliability)의 값이 「P-Y」로 감소하도록 되어 있다.

[0438] 이로써, 예를 들면 도 45에 도시한 바와 같이, MC ON/OFF 신호의 값이 「0」인 기간에는, 서서히 신뢰도

(Reliability)가 0%로부터 100%로 증가하여 가는 한편, MC ON/OFF 신호의 값이 「1」인 기간에는, 서서히 신뢰도(Reliability)가 100%로부터 0%로 감소하여 가는 것을 알 수 있다.

[0439] 이와 같은 움직임 벡터(mv)의 검출할 때의 신뢰도(Reliability)를 고려함에 의해, 보간부(45), 활상 흐름 억제 처리부(13) 및 오버드라이브 처리부(10)에서는, 신뢰도(Reliability)가 커짐에 따라, 영상 신호 처리할 때의 처리량이 커지도록 설정하는 한편, 신뢰도(Reliability)가 작아짐에 따라, 영상 신호 처리할 때의 처리량이 작아지도록 설정하도록 되어 있다.

[0440] 구체적으로는, 오버드라이브 처리부(10)는, 신뢰도(Reliability)가 커짐에 따라, 오버드라이브 처리할 때의 처리량이 커지도록 설정하는 한편, 신뢰도(Reliability)가 작아짐에 따라, 오버드라이브 처리할 때의 처리량이 작아지도록 설정하도록 되어 있다. 또한, 보간부(45)에 의해 각 보간 프레임에서 가까운 쪽의 오리지널의 프레임의 영상 근처의 위치에 보간 위치가 설정된 정도에 따라, 오버드라이브 처리할 때의 처리량을 변화시킴(보간 프레임의 위치의 불균등성(자다의 강도)에 따라, 움직임 흐름이나 홀드 흐름의 개선도를 가변으로 한다)과 함께, 이와 같은 신뢰도(Reliability)도 고려하여 오버드라이브 처리를 행하도록 하여도 좋다.

[0441] 또한, 활상 흐름 억제 처리부(13)는, 신뢰도(Reliability)가 커짐에 따라, 활상 흐름 억제 처리할 때의 처리량이 커지도록 설정하는 한편, 신뢰도(Reliability)가 작아짐에 따라, 활상 흐름 억제 처리할 때의 처리량이 작아지도록 설정하도록 되어 있다. 또한, 예를 들면 제 2의 실시의 형태에서의 도 42에 도시한 영상 신호 처리 장치(4C)와 같이, 보간부(45)에 의해 각 보간 프레임에서 가까운 쪽의 오리지널의 프레임의 영상 근처의 위치에 보간 위치가 설정된 정도에 따라, 활상 흐름 억제 처리할 때의 처리량을 변화시킴(보간 프레임의 위치의 불균등성(자다의 강도)에 따라, 활상 흐름의 개선도를 가변으로 한다)과 함께, 이와 같은 신뢰도(Reliability)도 고려하여 활상 흐름 억제 처리를 행하도록 하여도 좋다.

[0442] 또한, 보간부(45)는, 각 보간 프레임에서 가까운 쪽의 오리지널의 프레임의 영상 근처의 위치에 보간 위치를 설정하는 정도를, 움직임 벡터(mv)의 검출할 때의 신뢰도(Reliability)를 고려하여 변화시키도록 되어 있다. 이로써, 움직임 벡터(mv)의 검출할 때의 신뢰도(Reliability)를 고려하여, 보간 프레임의 위치의 불균등성(자다의 강도)을 변화시키는 것이 가능하게 된다.

[0443] 또한, 이와 같은 보간부(45) 대신에, 시간축에 따라 서로 이웃하는 오리지널의 프레임 사이에, 움직임 보상을 이용하여, 오리지널의 프레임의 영상을 보간한 M개(M은 1 이상의 정수)씩의 보간 프레임을 추가함에 의해, 영상 신호의 프레임 레이트 변환을 시행하는 경우에는, 예를 들면 도 46(3:2 풀다운 신호인 경우) 및 도 47(24Hz의 필름 소스 신호인 경우)에 도시한 바와 같이 하여, 신뢰도를 고려한 프레임 레이트 변환 처리를 행하도록 하여도 좋다.

[0444] 구체적으로는, 신뢰도(Reliability)가 커짐에 따라, 프레임 레이트 변환할 때에 움직임 벡터(MV1 내지 MV3)에 공급하는 개인이 커지도록 설정하는 한편, 신뢰도(Reliability)가 작아짐에 따라, 프레임 레이트 변환할 때에 움직임 벡터(MV1 내지 MV3)에 공급하는 개인이 작아지도록 설정하도록 하여도 좋다.

[0445] 이와 같이 하여 본 실시의 형태에서는, 움직임 벡터 검출부(44)에 의한 움직임 벡터(mv)의 검출할 때의 신뢰도(Reliability)를 고려하여, 보간부(45), 활상 흐름 억제 처리부(13) 및 오버드라이브 처리부(10)에서의 영상 신호 처리를 행하도록 하고, 신뢰도(Reliability)가 커짐에 따라 영상 신호 처리할 때의 처리량이 커지도록 설정하는 한편, 신뢰도(Reliability)가 작아짐에 따라 영상 신호 처리할 때의 처리량이 작아지도록 설정하도록 하였기 때문에, 영상 신호 처리를 움직임 벡터를 이용하여 행하는 경우에, 움직임 벡터의 탐색 범위(블록 매칭을 행하는 범위)를 초과하여 버린 때 등에서도, 움직임 벡터의 검출 정밀도에 따른 영상 신호 처리를 행할 수 있다. 따라서, 소정의 영상 신호 처리를 행할 때에, 움직임 벡터의 검출 정밀도에 기인한 화질 열화를 억제하는 것이 가능하게 된다.

[0446] [제 4의 실시의 형태]

[0447] 다음에, 본 발명의 제 4의 실시의 형태에 관해 설명한다.

[0448] 도 48은, 본 실시의 형태에 관한 화상 표시 장치(액정 표시 장치(7))의 구성의 한 예를 도시하고 있다. 또한, 상기 실시의 형태에서의 구성 요소와 동일한 것에는 동일한 부호를 붙이고, 적절히 설명을 생략한다.

[0449] 이 액정 표시 장치(7)는, 제 1 내지 제 3의 실시의 형태에서 설명한 영상 신호 처리 장치(4)(또는 영상 신호 처리 장치(4A 내지 4D)중의 하나)에 의해 영상 신호 처리가 이루어진 후의 영상 신호에 의거하여 영상 표시를 행하는 것이고, 홀드형의 표시 장치이다. 구체적으로는, 액정 표시 장치(7)는, 영상 신호 처리 장치(4)(4A 내지

4D)와, 액정 표시 패널(70)과, 백라이트 구동부(71)와, 백라이트(72)와, 타이밍 컨트롤러(73)와, 게이트 드라이버(74)와, 데이터 드라이버(75)를 구비하고 있다.

[0450] 백라이트(72)는, 액정 표시 패널(70)에 대해 광을 조사하는 광원이고, 예를 들면 CCFL(Cold Cathode Fluorescent Lamp)이나 발광 다이오드(LED : Light Emitting Diode)를 포함하여 구성되어 있다.

[0451] 액정 표시 패널(70)은, 백라이트(72)로부터의 조사광을 영상 신호에 의거하여 변조하는 것이고, 투과형의 액정층(도시 생략)과, 이 액정층을 끼우는 한 쌍의 기판(TFT 기판 및 대향 전극 기판 ; 도시 생략)과, 이들 TFT 기판 및 대향 전극 기판에서의 액정층과 반대측에 각각 적층된 편광판(도시 생략)을 포함하여 구성되어 있다.

[0452] 데이터 드라이버(75)는, 액정 표시 패널(2) 내의 각 화소 전극에 영상 신호에 의거한 구동 전압을 공급하는 것이다. 게이트 드라이버(74)는, 액정 표시 패널(2) 내의 각 화소 전극을 도시하지 않은 수평 주사선에 따라 선순차 구동하는 것이다. 타이밍 컨트롤러(73)는, 영상 신호 처리 장치(4)(4A 내지 4D)로부터 공급되는 영상 신호에 의거하여, 데이터 드라이버(75) 및 게이트 드라이버(74)를 제어한 것이다. 백라이트 구동부(71)는, 영상 신호 처리 장치(4)(4A 내지 4D)에 공급되는 영상 신호에 의거하여, 백라이트(72)의 점등 및 소등의 동작을 제어하는(백라이트(72)의 점등 구동을 행하는) 것이다.

[0453] 본 실시의 형태의 액정 표시 장치(7)에서는, 오리지널의 프레임에서의 영상 신호의 내용 및 유저의 시청 환경의 밝기의 적어도 한쪽에 따라, 액정 표시 패널(2)에서의 표시 화면상에 흑표시 영역이 삽입되는 흑삽입 처리가 이루어지도록 구성되어 있다. 구체적으로는, 예를 들면, 오리지널의 프레임에서의 영상 신호가 시네마 신호(필름 신호)일 때에, 액정 표시 패널(2)에서의 표시 화면상에 흑표시 영역이 삽입되는 흑삽입 처리가 이루어지도록 구성되어 있다. 보다 구체적으로는, 백라이트 구동부(71)가, 액정 표시 패널(2)에서의 표시 화면상에서 흑삽입 처리가 이루어지도록, 백라이트(72)의 점등 및 소등의 전환 구동을 행하도록 되어 있다. 또한, 이 백라이트 구동부(71)는, 예를 들면, EPG(전자 방송프로그램 가이드)에 포함되는 오리지널 프레임의 콘텐츠 정보를 이용하거나, 오리지널 프레임의 프레임 레이트에 의거하거나 하여, 그 오리지널의 프레임에서의 영상 신호가 시네마 신호인지의 여부를 판단하도록 되어 있다.

[0454] 이와 같은 흑삽입의 방법으로서, 예를 들면 도 49(A), (B)에 도시한 바와 같이, 흑삽입 처리가 프레임 단위로 이루어지도록 하거나, 예를 들면 도 50(A), (B)에 도시한 바와 같이, 흑삽입 처리가, 오리지널의 프레임에서의 소정 수의 수평 주사 라인에 의한 흑삽입 라인 단위로 이루어지도록 하거나, 예를 들면 도 51(A), (B)에 도시한 바와 같이, 흑삽입 라인 단위와 프레임 단위의 조합에 의해 이루어지도록 하거나 하는 것을 들 수 있다. 또한, 도 49 내지 도 51(및 후술하는 도 52 내지 도 55)에서, (A)는 액정 표시 패널(2)(LCD)에서의 표시 영상의 내용(오리지널의 프레임(A 내지 c) 및 보간 프레임(A' 내지 C'))을 나타내고 있고, (B)는 백라이트(72)의 점등 상태를 나타내고 있고, 도면중의 횡축은 시간을 나타내고 있다.

[0455] 도 49에 도시한 프레임 단위로의 흑삽입 처리인 경우, 프레임 전체가 점등 또는 소등하기 때문에, 홀드 개선 효과가 높아진다. 또한, 도 50에 도시한 흑삽입 라인 단위로의 흑삽입 처리인 경우, 후술하는 흑삽입율의 설정에 의해 표시 휘도의 조정이 가능해짐과 함께, 의사적으로 프레임 레이트가 높아지기 때문에, 프레임 단위의 경우에 비하여 플리커가 보이기 어렵게 된다. 또한, 도 51에 도시한 프레임 단위와 흑삽입 라인 단위의 조합인 경우, 가장 동화 응답성이 높아진다.

[0456] 또한, 도 50 및 도 51에 도시한 바와 같이 흑삽입 라인 단위의 흑삽입 처리를 포함하는 경우, 흑삽입 처리가, 서로 분리한 복수의 흑삽입 라인에 의해 이루어지도록 하여도 좋다. 이와 같이 구성한 경우, 이하 설명하는 흑삽입율이나 표시 휘도의 조정이 하기 쉬워진다.

[0457] 또한, 예를 들면 도 52 내지 도 55에 도시한 바와 같이, 백라이트 구동부(71)는, 흑삽입 처리를 행할 때에, 흑삽입 라인의 두께(흑삽입 라인을 구성하는 수평 주사 라인 수)를 변화시킴에 의해, 표시 화면 전체에 차지하는 흑표시 영역의 면적 비율(=흑삽입율)이 가변이 되도록 전환 구동을 행하도록 하여도 좋다. 이와 같이 구성한 경우, 홀드 흐름의 개선 효과 및 표시 휘도의 조정이 가능하게 된다.

[0458] 또한, 백라이트 구동부(71)는, 흑삽입 처리를 행할 때에, 흑표시 영역의 휘도가 가변이 되도록, 전환 구동을 행하도록 하여도 좋다. 이와 같이 구성한 경우, 홀드 흐름을 개선하면서, 표시 휘도의 조정이 가능하게 된다. 또한, 이들 흑삽입율 및 흑표시 영역의 휘도의 양쪽이 가변이 되도록 하여도 좋다.

[0459] 또한, 이와 같이 흑삽입율 및 흑표시 영역의 휘도중의 적어도 한쪽을 가변으로 하는 경우, 흑삽입율이나 흑표시 영역의 휘도가, 다단계로 변화하도록 하여도 좋고, 연속적으로 변화하도록 하여도 좋다. 이들과 같이 변화하도

록 한 경우, 홀드 흐름의 개선 및 표시 휘도의 조정이 하기 쉬워진다.

- [0460] 이와 같이 하여 본 실시의 형태에서는, 오리지널의 프레임에서의 영상 신호의 내용 및 유저의 시청 환경의 밝기의 적어도 한쪽에 따라, 액정 표시 패널(2)에서의 표시 화면상에 흑표시 영역이 삽입되는 흑삽입 처리가 이루어지도록 하였기 때문에, 상황에 따라 홀드 흐름을 개선시키는 것이 가능하게 된다.
- [0461] 또한, 예를 들면 도 56에 도시한 바와 같이, 오리지널의 프레임에서의 휘도 히스토그램 분포에 따라, 흑삽입 처리를 행하는지의 여부를 판단하거나, 흑삽입율이나 흑표시 영역의 휘도가 변화되도록 하여도 좋다. 이와 같이 구성한 경우, 예를 들면 어두운 영상일 때 등에는 표시 휘도의 저하가 걱정이 되지 않게도 되기 때문에, 그와 같은 때에는 흑삽입 처리를 행한다고 판단하거나, 또한, 흑삽입율을 높게 하거나 흑표시 영역의 휘도를 저하시키는 등에 의해, 홀드 흐름의 개선 효과를 우선시키는 등의 조정이 가능하게 된다.
- [0462] 또한, 움직임 벡터 검출부(44) 등에서 검출한 오리지널의 프레임에서의 움직임 벡터의 크기에 따라, 흑삽입율이나 흑표시 영역의 휘도가 변화되도록 하여도 좋다. 이와 같이 구성한 경우, 예를 들면 영상의 움직임이 큰 경우 등에는 흑삽입율을 높게 하거나 흑표시 영역의 휘도를 저하시키는 등에 의해, 저더가 보이기 어려워지도록 하는 등의 조정이 가능하게 된다.
- [0463] 또한, 예를 들면 도 57에 도시한 액정 표시 장치(7A)와 같이, 유저의 시청 환경의 밝기를 검출하는 밝기 검출부(76)(예를 들면, 조도 센서 등에 의해 구성되어 있다)를 마련하는 등으로, 이 검출된 유저의 시청 환경의 밝기에 따라, 전술한 바와 같이 흑삽입 처리를 행하는지의 여부를 판단하거나, 흑삽입율이나 흑표시 영역의 휘도를 변화시키도록 하여도 좋다. 이와 같이 구성한 경우, 시청 환경의 밝기에 의해서는 표시 휘도의 저하가 걱정이 되지 않게 되는 일도 있기(예를 들면, 시청 환경이 어두운 상태인 경우) 때문에, 그와 같은 때에는 흑삽입 처리를 행한다고 판단하거나, 또한, 흑삽입율을 높게 하거나 흑표시 영역의 휘도를 저하시키는 등에 의해, 홀드 흐름의 개선 효과를 우선시키는 등의 조정이 가능하게 된다.
- [0464] 또한, 이와 같은 밝기 검출부(76)를 마련하도록 한 경우, 검출된 유저의 시청 환경의 밝기에 따라, 예를 들면, 촬상 흐름 억제 처리부(13)에 의한 촬상 흐름 억제 처리할 때의 처리량이나, 보간부(45)에 의한, 각 보간 프레임에서 가까운 쪽의 오리지널의 프레임의 영상 근처의 위치에 보간 위치를 설정하는 정도 등을, 각각 변화시키도록 하여도 좋다. 촬상 흐름 억제 처리부(13)에 의한 촬상 흐름 억제 처리할 때의 처리량을 변화시킨 경우, 시청 환경의 밝기에 의해서는 촬상 흐름이 걱정이 되지 않게 되는 일도 있기(예를 들면, 시청 환경이 어두운 상태인 경우) 때문에, 그와 같은 때에는 촬상 흐름 억제 처리할 때의 처리량을 저하시키는 등의 조정이 가능하게 된다. 또한, 보간부(45)에 의한 가까운 쪽의 오리지널의 프레임의 영상 근처의 위치에 보간 위치를 설정하는 정도를 변화시킨 경우, 시청 환경의 밝기에 의해 저더가 걱정이 되지 않는 때(예를 들면, 시청 환경이 어두운 상태인 경우)에는, 보간 위치를 보다 오리지널의 프레임 근처로 설정함으로써 저더 느낌을 남김에 의해, 예를 들면 영화 고유의 현장감을 발생시킨다는 조정이 가능하게 된다.
- [0465] 또한, 본 실시의 형태에서는, 홀드형의 화상 표시 장치가 액정 표시 장치임과 함께, 백라이트 구동부(71)에 의한 전환 구동에 의해 흑삽입 처리(블링킹 처리)를 행하도록 한 경우로 설명하였지만, 예를 들면 액정 표시 장치 이외의 자발 광형의 표시 장치(예를 들면, 유기 EL 표시 장치)의 경우 등은, 예를 들면 영상 신호 처리 장치 내에, 오리지널의 프레임의 영상 신호에 대해 흑삽입 처리를 행하는 흑삽입 처리부(도시 생략)를 마련함과 함께, 이 흑삽입 처리부에 의해 영상 신호 처리를 행함으로써, 흑삽입 처리를 행하도록 하여도 좋다.
- [0466] 또한, 본 실시의 형태에서, 흑삽입 처리의 실행의 가부나, 흑삽입율의 변경, 흑표시 영역의 휘도의 변경 등은, 예를 들면 소정의 조작 수단(설정 수단)을 마련함에 의해, 유저에 의한 조작에 의해 설정 가능하게 되어 있도록 하여도 좋다.
- [0467] 또한, 본 실시의 형태에서의 영상 신호 처리 장치는, 제 1 내지 제 3의 실시의 형태에서 설명한 영상 신호 처리 장치(4)(또는 영상 신호 처리 장치(4A 내지 4D)중의 하나)로는 한정되지 않고, 시간축에 따른 복수의 오리지널의 프레임에 대해 소정의 영상 신호 처리를 행하는 것이면, 다른 영상 신호 처리 장치라도 좋다.
- [0468] 또한, 상기 제 1 내지 제 4의 실시의 형태에서 설명한 일련의 처리(또는 그중의 일부분의 처리)는, 하드웨어에 의해 실행시킬 수도 있지만, 소프트웨어에 의해 실행시킬 수도 있다.
- [0469] 이 경우, 상기 제 1 내지 제 4의 실시의 형태에서 설명한 영상 신호 처리 장치(4, 4A 내지 4D), 백라이트 구동부(71) 및 타이밍 컨트롤러(73)의 전체 또는 그 일부분(예를 들면, 촬상 흐름 억제 처리부(13) 등)은, 예를 들면, 도 58에 도시되는 바와 같은 컴퓨터로 구성할 수 있다.

- [0470] 도 58에서, CPU(Central Processing Unit)(301)는, ROM(Read Only Memory)(302)에 기록되어 있는 프로그램, 또는 기억부(308)로부터 RAM(Random Access Memory)(303)에 로드된 프로그램에 따라 각종의 처리를 실행한다. RAM(303)에는 또한, CPU(301)가 각종의 처리를 실행하는데 필요한 데이터 등도 적절히 기억된다.
- [0471] CPU(301), ROM(302), 및 RAM(303)은, 버스(304)를 통하여 상호 접속되어 있다. 이 버스(304)에는 또한, 입출력 인터페이스(305)도 접속되어 있다.
- [0472] 입출력 인터페이스(305)에는, 키보드, 마우스 등으로 이루어지는 입력부(306), 디스플레이 등으로 이루어지는 출력부(307), 하드 디스크 등으로 구성되는 기억부(308) 및 모뎀, 터미널 어댑터 등으로 구성되는 통신부(309)가 접속되어 있다. 통신부(309)는, 인터넷을 포함하는 네트워크를 통하여 다른 장치와의 통신 처리를 행한다.
- [0473] 입출력 인터페이스(305)에는 또한, 필요에 따라 드라이브(310)가 접속되고, 자기 디스크, 광디스크, 광자기 디스크, 또는 반도체 메모리 등으로 이루어지는 리무버블 기록 매체(311)가 적절히 장착되고, 그들로부터 판독된 컴퓨터 프로그램이, 필요에 따라 기억부(308)에インストール된다.
- [0474] 일련의 처리를 소프트웨어에 의해 실행시키는 경우에는, 그 소프트웨어를 구성하는 프로그램이, 전용의 하드웨어에 조립되어 있는 컴퓨터, 또는, 각종의 프로그램을インストール함으로써, 각종의 기능을 실행하는 것이 가능한, 예를 들면 범용의 퍼스널 컴퓨터 등에, 네트워크나 기록 매체로부터インストール된다.
- [0475] 이와 같은 프로그램을 포함하는 기록 매체는, 도 58에 도시되는 바와 같이, 장치 본체와는 별개로, 유저에게 프로그램을 제공하기 위해 배포되는, 프로그램이 기록되어 있는 자기 디스크(플로피 디스크를 포함한다), 광디스크(CD-ROM(Compact Disk-Read Only Memory), DVD(Digital Versatile Disk)을 포함한다), 광자기 디스크(MD(Mini-Disk)을 포함한다), 또는 반도체 메모리 등으로 이루어지는 리무버블 기록 매체(패키지 미디어)(211)에 의해 구성될 뿐만 아니라, 장치 본체에 미리 조립된 상태에서 유저에게 제공되는, 프로그램이 기록되어 있는 ROM(302)이나, 기억부(308)에 포함되는 하드 디스크 등으로 구성된다.
- [0476] 또한, 본 명세서에서, 기록 매체에 기록되는 프로그램을 기술하는 스텝은, 그 순서에 따라 시계열적으로 행하여지는 처리는 물론, 반드시 시계열적으로 처리되지 않더라도, 병렬적 또는 개별로 실행되는 처리도 포함하는 것이다.
- [0477] 또한, 상술한 바와 같이, 본 명세서에서, 시스템이란, 복수의 처리 장치나 처리부에 의해 구성되는 장치 전체를 나타내는 것이다.
- [0478] 또한, 상기 실시의 형태 및 변형예에서 설명한 구성 등은, 지금까지 설명한 것 외에, 임의의 조합으로 하는 것이 가능하다.

도면의 간단한 설명

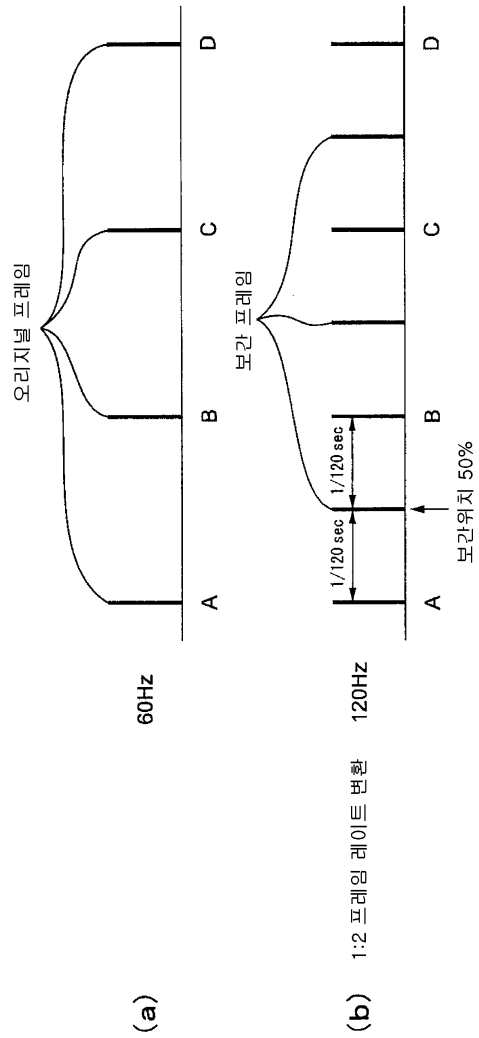
- [0028] 도 1은 카메라 신호의 프레임 레이트 변환의 원리 및 종래의 보간 위치를 도시하는 도면.
- [0029] 도 2는 필름 신호의 프레임 레이트 변환의 원리 및 종래의 보간 위치를 도시하는 도면.
- [0030] 도 3은 필름 신호의 프레임 레이트 변환의 원리 및 종래의 보간 위치를 도시하는 도면.
- [0031] 도 4는 종래의 보간 위치에서 프레임 레이트 변환을 행한 필름 신호의 영상을 예시하는 도면.
- [0032] 도 5는 본 발명의 제 1의 실시의 형태에 관한 영상 신호 처리 장치의 회로 구성예를 도시하는 블록도.
- [0033] 도 6은 인터폴레이터(interpolate)에서의 어드레스 계산의 원리를 도시하는 도면.
- [0034] 도 7은 CPU가 공급하는 보간 위치 파라미터를 도시하는 도면.
- [0035] 도 8은 3:2 폴다운 필름 신호인 경우의 보간 위치 파라미터의 값을 도시하는 도면.
- [0036] 도 9는 2:2 폴다운 필름 신호인 경우의 보간 위치 파라미터의 값을 도시하는 도면.
- [0037] 도 10은 도 5의 장치에서 프레임 레이트 변환을 행한 필름 신호의 영상을 예시하는 도면.
- [0038] 도 11은 제 1의 실시의 형태의 변형예에 관한 영상 신호 처리 장치의 회로 구성예를 도시하는 블록도.
- [0039] 도 12는 카메라 신호의 240Hz로의 프레임 레이트 변환을 도시하는 도면.
- [0040] 도 13은 본 발명의 제 2의 실시의 형태에 관한 영상 신호 처리 장치의 구성의 한 예를 도시하는 블록도.

- [0041] 도 14는 인간의 망막상에서 형성된 상의 흐림의 주파수 특성의 한 예를 도시하는 도면.
- [0042] 도 15는 도 13의 영상 신호 처리 장치가 실행하는 화상 처리의 한 예를 설명하는 플로우 차트.
- [0043] 도 16은 이동 벡터(이동 속도, 움직임 벡터)에 따른 촬상 흐림의 주파수 특성의 한 예를 도시하는 도면.
- [0044] 도 17은 도 13의 영상 신호 처리 장치중의 촬상 흐림 억제 처리부의 기능적 구성의 한 예를 도시하는 블록도.
- [0045] 도 18은 도 17의 촬상 흐림 억제 처리부 중의 고역 성분 제거부의 기능적 구성의 한 예를 도시하는 블록도.
- [0046] 도 19는 도 18의 고역 성분 제거부 중의 고역 리미터부의 특성의 한 예를 도시하는 도면.
- [0047] 도 20은 도 17의 촬상 흐림 억제 처리부 중의 필터부의 기능적 구성의 한 예를 도시하는 블록도.
- [0048] 도 21은 도 20의 필터부 중의 게인 제어부의 기능적 구성의 한 예를 도시하는 블록도.
- [0049] 도 22는 도 21의 게인 제어부 중의 조정량 결정부의 특성의 한 예를 도시하는 도면.
- [0050] 도 23은 도 17의 촬상 흐림 억제 처리부 중의 촬상 흐림 보상부의 기능적 구성의 한 예를 도시하는 블록도.
- [0051] 도 24는 도 23의 촬상 흐림 보상부 중의 ALTI부의 기능적 구성의 한 예를 도시하는 블록도.
- [0052] 도 25는 도 24의 ALTI부의 처리 대상의 한 예를 도시하는 도면으로서, 주목 화소에서 보아 오른쪽 방향으로 연속하여 나열하는 화소군의 화소치의 평균을 연산하는 경우에 있어서의 화소치의 보정 방법을 설명하는 도면.
- [0053] 도 26은 주목 화소에서 보아 오른쪽 방향으로 연속하여 나열하는 화소군의 화소치의 평균을 연산하는 경우에 있어서의 화소치의 보정 방법의 보충 설명을 하는 도면.
- [0054] 도 27은 도 24의 ALTI부의 처리의 한 예를 설명하는 플로우 차트.
- [0055] 도 28은 도 24의 ALTI부 중의 조정량 산출부의 특성의 한 예를 도시하는 도면.
- [0056] 도 29는 도 23의 촬상 흐림 보상부 중의 ALTI부의 기능적 구성의 도 12와는 다른 타 예를 도시하는 블록도.
- [0057] 도 30은 도 23의 촬상 흐림 보상부 중의 게인 제어부의 기능적 구성예를 도시하는 블록도.
- [0058] 도 31은 도 30의 게인 조정부 중의 조정량 결정부의 특성의 한 예를 도시하는 도면.
- [0059] 도 32는 도 13의 영상 신호 처리 장치중의 촬상 흐림 억제 처리부의 기능적 구성의 도 17과는 다른 예를 도시하는 블록도.
- [0060] 도 33은 도 13의 영상 신호 처리 장치중의 촬상 흐림 억제 처리부의 기능적 구성의 도 17과 도 32와는 다른 예를 도시하는 블록도.
- [0061] 도 34는 카메라의 셔터 속도와, 촬상 흐림의 특성을 설명하는 도면.
- [0062] 도 35는 제 2의 실시의 형태에 관한 영상 신호 처리 장치의 일부분의 구성의 도 13과는 다른 예를 도시하는 블록도.
- [0063] 도 36은 제 2의 실시의 형태에 관한 영상 신호 처리 장치의 일부분의 구성의 도 13과 도 35와는 다른 예를 도시하는 블록도.
- [0064] 도 37은 제 2의 실시의 형태에 관한 영상 신호 처리 장치의 일부분의 구성의 도 13, 도 35, 및 도 36과는 다른 예를 도시하는 블록도.
- [0065] 도 38은 제 2의 실시의 형태에 관한 영상 신호 처리 장치의 일부분의 구성의 도 13, 도 35, 도 36, 및 도 37과는 다른 예를 도시하는 블록도.
- [0066] 도 39는 도 13의 영상 신호 처리 장치중의 촬상 흐림 억제 처리부의 기능적 구성의, 도 17, 도 32, 및 도 33과는 다른 예를 도시하는 블록도.
- [0067] 도 40은 도 13의 영상 신호 처리 장치중의 촬상 흐림 억제 처리부의 기능적 구성의, 도 17, 도 32, 도 33, 및 도 39와는 다른 예를 도시하는 블록도.
- [0068] 도 41은 도 13의 영상 신호 처리 장치중의 촬상 흐림 억제 처리부의 기능적 구성의, 도 17, 도 32, 도 33, 도 39, 및 도 40과는 다른 예를 도시하는 블록도.

- [0069] 도 42는 제 2의 실시의 형태의 변형예에 관한 영상 신호 처리 장치의 구성을 도시하는 블록도.
- [0070] 도 43은 본 발명의 제 3의 실시의 형태의 변형예에 관한 영상 신호 처리 장치의 구성의 한 예를 도시하는 블록도.
- [0071] 도 44는 움직임 벡터의 검출의 유무와 신뢰도와의 관계의 한 예를 도시하는 도면.
- [0072] 도 45는 움직임 벡터의 검출의 유무와 신뢰도와의 관계의 한 예를 도시하는 타이밍 파형도.
- [0073] 도 46은 신뢰도의 크기에 따른 움직임 벡터에 곱하는 계인 변화의 한 예를 도시하는 타이밍도.
- [0074] 도 47은 신뢰도의 크기에 따른 움직임 벡터에 곱하는 계인 변화의 다른 예를 도시하는 타이밍도.
- [0075] 도 48은 본 발명의 제 4의 실시의 형태에 관한 화상 표시 장치의 구성의 한 예를 도시하는 블록도.
- [0076] 도 49는 도 48에 도시한 백라이트 구동부에 의한 프레임 단위의 흑삽입 처리(블랭킹 처리)의 한 예를 도시하는 타이밍도.
- [0077] 도 50은 도 48에 도시한 백라이트 구동부에 의한 흑삽입 라인 단위의 흑삽입 처리(블랭킹 처리)의 한 예를 도시하는 타이밍도.
- [0078] 도 51은 도 48에 도시한 백라이트 구동부에 의한 흑삽입 라인 단위와 프레임 단위를 조합시킨 흑삽입 처리(블랭킹 처리)의 한 예를 도시하는 타이밍도.
- [0079] 도 52는 프레임 단위의 흑삽입 처리에서의 흑삽입율의 한 예를 도시하는 타이밍도.
- [0080] 도 53은 프레임 단위의 흑삽입 처리에서의 흑삽입율의 다른 예를 도시하는 타이밍도.
- [0081] 도 54는 흑삽입 라인 단위와 프레임 단위를 조합시킨 흑삽입 처리에서의 흑삽입율의 한 예를 도시하는 타이밍도.
- [0082] 도 55는 흑삽입 라인 단위와 프레임 단위를 조합시킨 흑삽입 처리에서의 흑삽입율의 다른 예를 도시하는 타이밍도.
- [0083] 도 56은 화면 전체의 휘도 히스토그램 분포의 한 예를 도시하는 특성도.
- [0084] 도 57은 제 4의 실시의 형태의 변형예에 관한 화상 표시 장치의 구성의 한 예를 도시하는 블록도.
- [0085] 도 58은 본 발명이 적용되는 영상 신호 처리 장치의 전부 또는 일부분의 하드웨어 구성의 한 예를 도시하는 블록도.

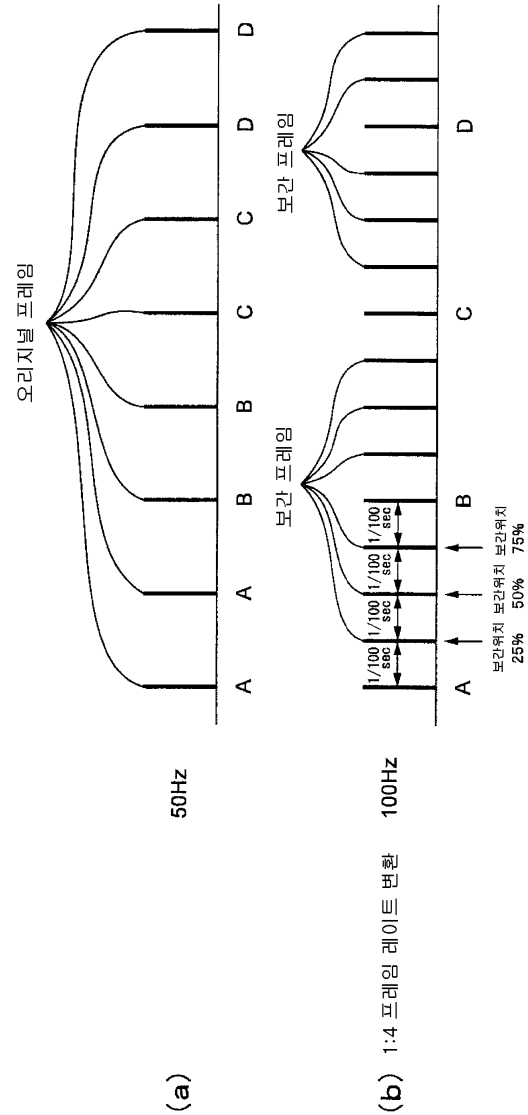
도면

도면1



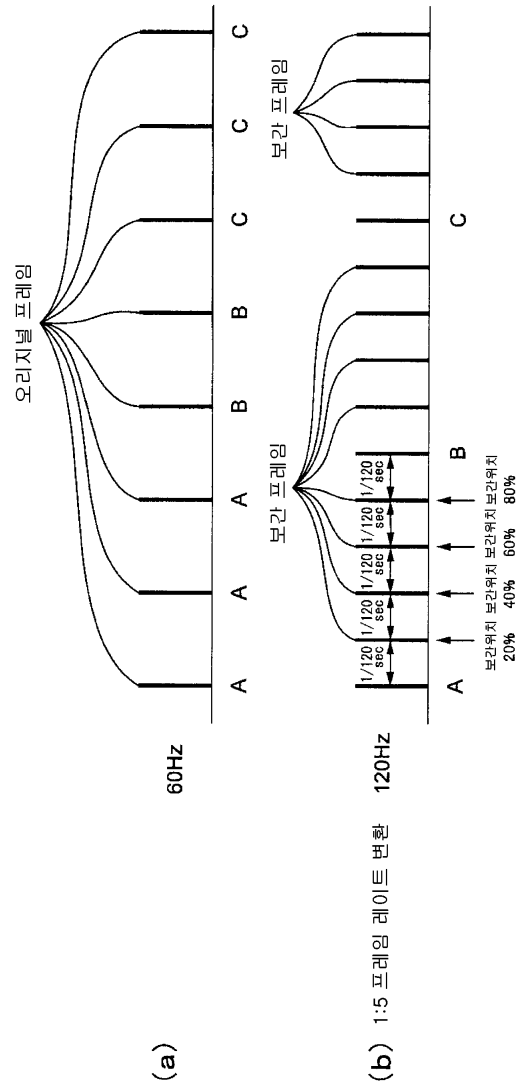
카메라신호의 프레임 레이트 변환

도면2



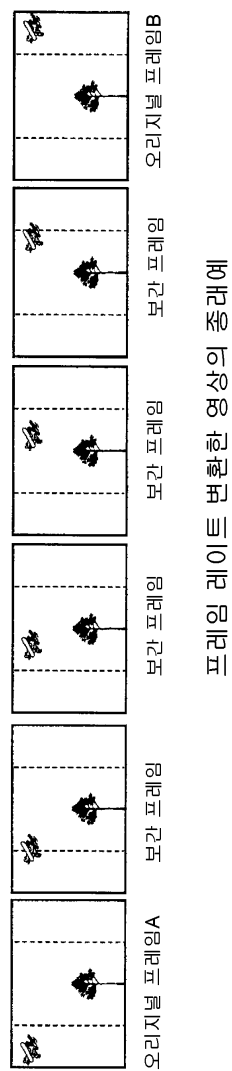
프레임 신호(2:2 폴다운)의 프레임 레이트 변환

도면3

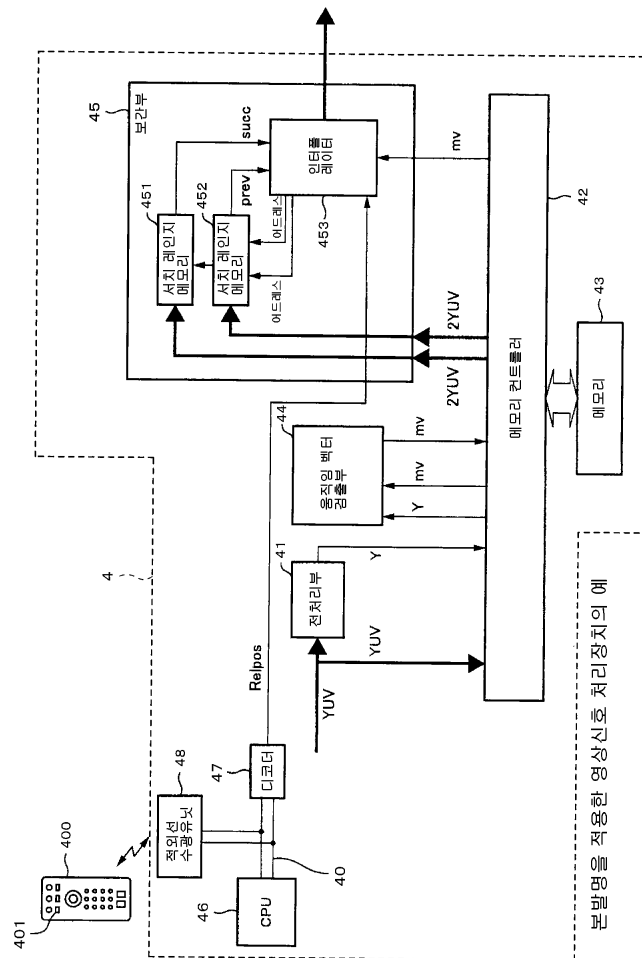


프레임 신호(3:2 폴다운)의 프레임 레이트 변환

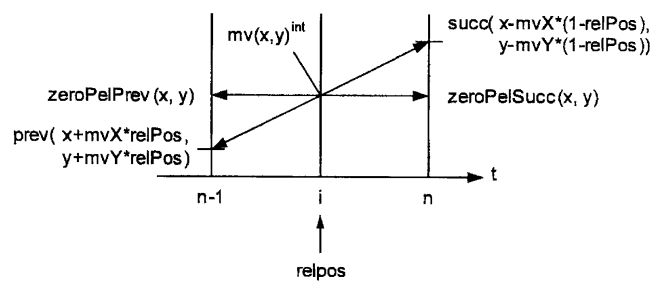
도면4



도면5



도면6



인터플레이터에서의 어드레스 계산의 원리

도면7

Out_phase	0	1	2	3	4
2:2 폴다운	Relpos_22_0 [5:0]	Relpos_22_1 [5:0]	Relpos_22_2 [5:0]	Relpos_22_3 [5:0]	
3:2 폴다운	Relpos_32_0 [5:0]	Relpos_32_1 [5:0]	Relpos_32_2 [5:0]	Relpos_32_3 [5:0]	Relpos_32_4 [5:0]

각 프레임의 보간위치 파라미터

도면8

3:2 폴다운	Relpos_32_0 [5:0]	Relpos_32_1 [5:0]	Relpos_32_2 [5:0]	Relpos_32_3 [5:0]	Relpos_32_4 [5:0]
강	0.	0.2.	0.4.	0.6.	0.8.
중	0.	0.15.	0.3.	0.7	0.85.
약	0.	0.1.	0.2.	0.8	0.9.

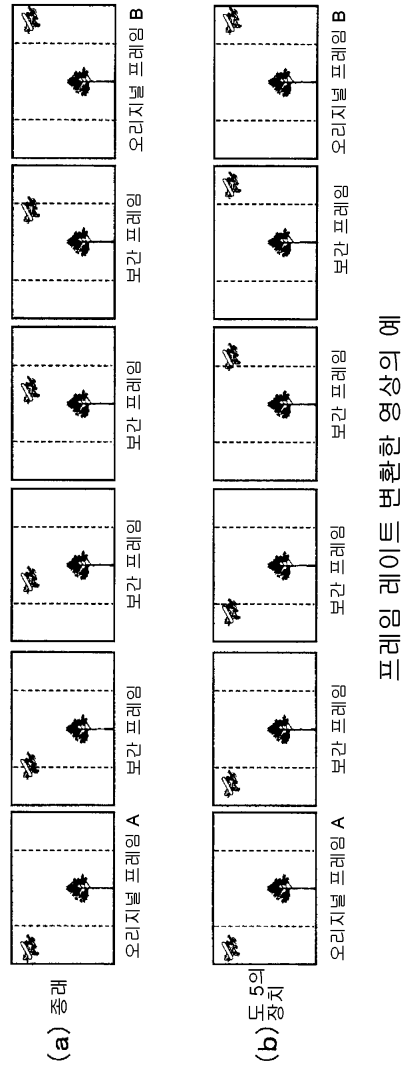
3:2 폴다운 프레임 신호의 경우 보간 위치 파라미터의 예

도면9

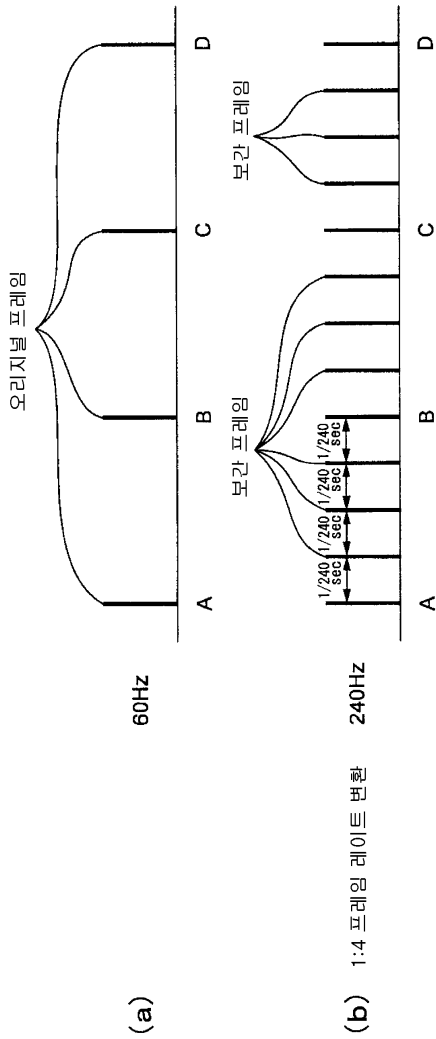
2:2 폴다운	Relpos_22_0 [5:0]	Relpos_22_1 [5:0]	Relpos_22_2 [5:0]	Relpos_22_3 [5:0]
강	0.	0.25.	0.5.	0.75.
중	0.	0.15.	0.3.	0.85
약	0.	0.1.	0.2.	0.9

2:2 폴다운 프레임 신호의 경우 보간 위치 파라미터의 예

도면10

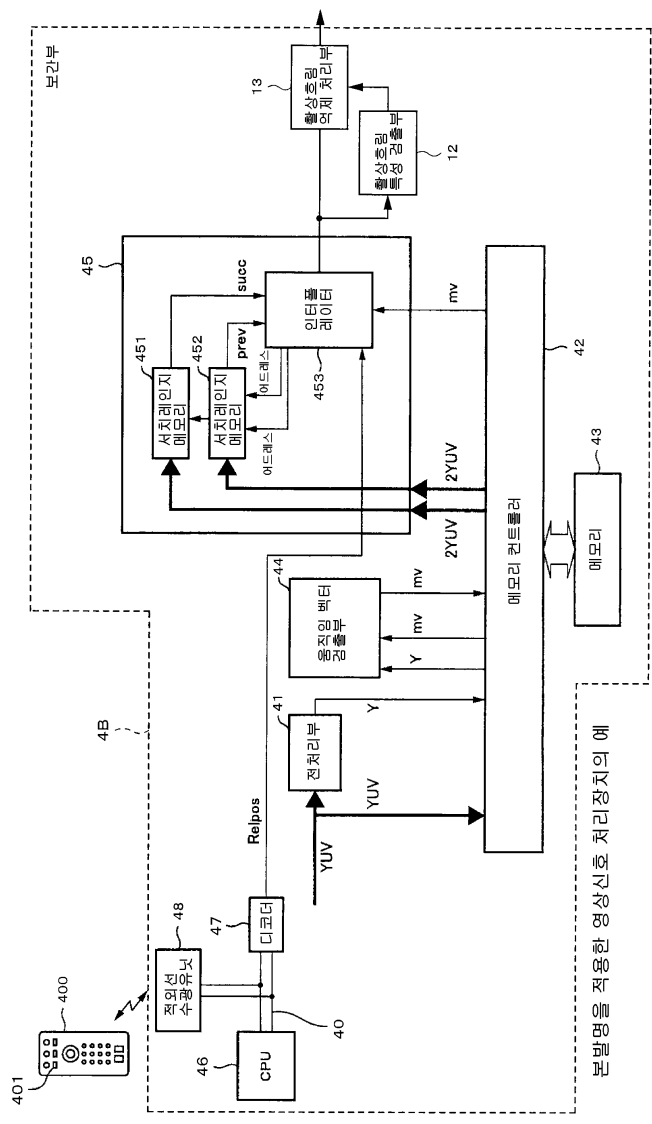


도면12

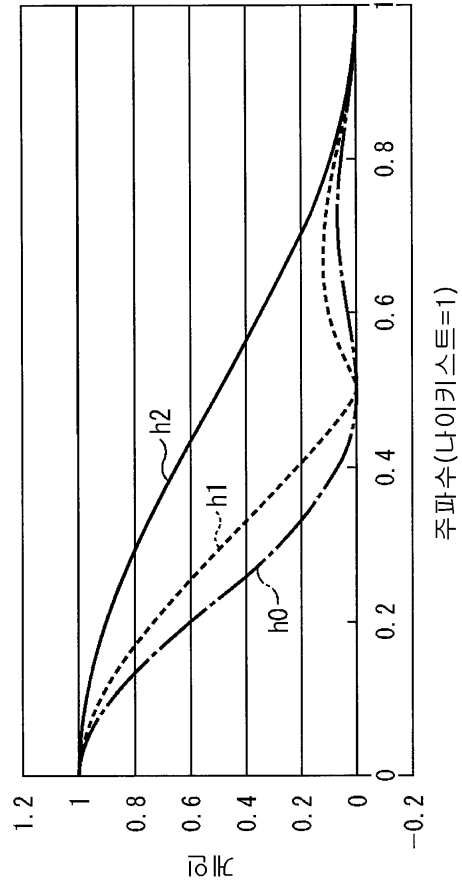


카메라 신호의 240Hz로의 프레임 레이트 변환

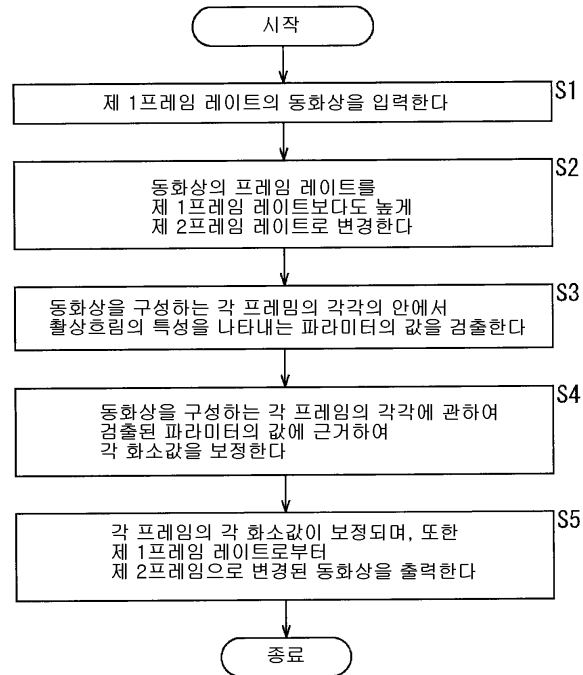
도면13



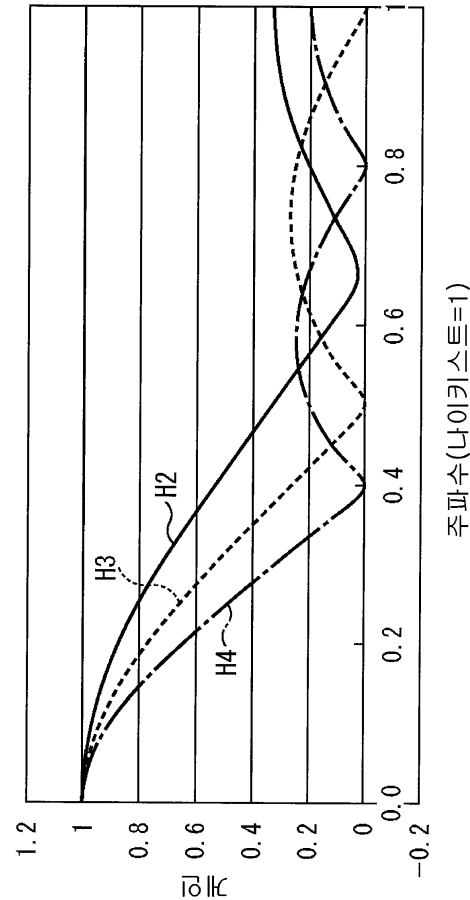
도면14



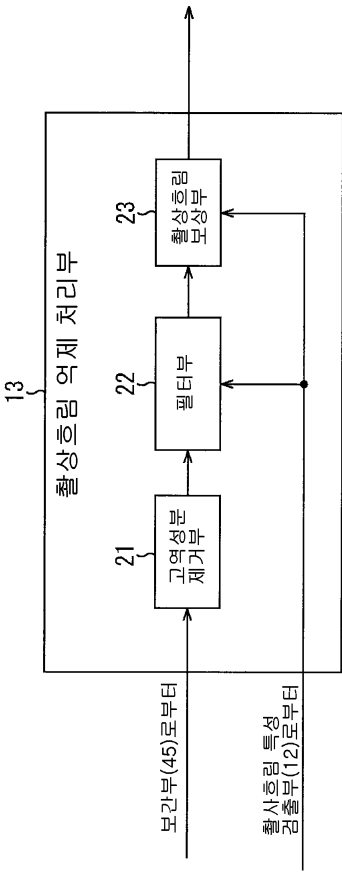
도면15



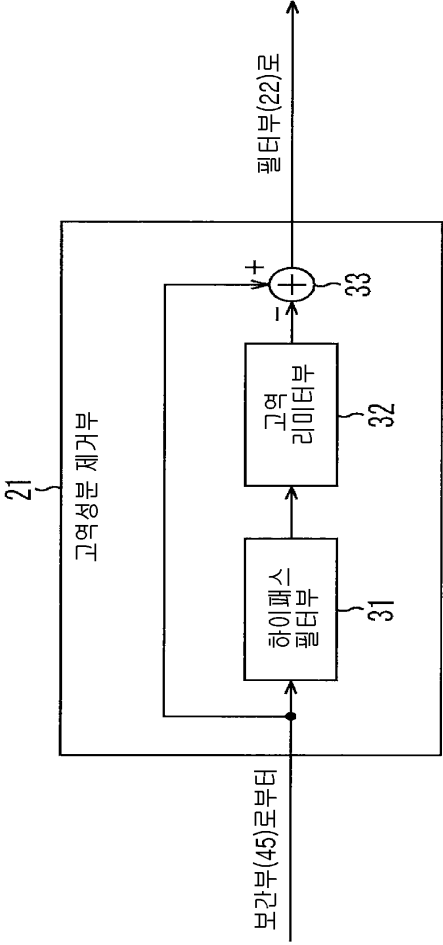
도면16



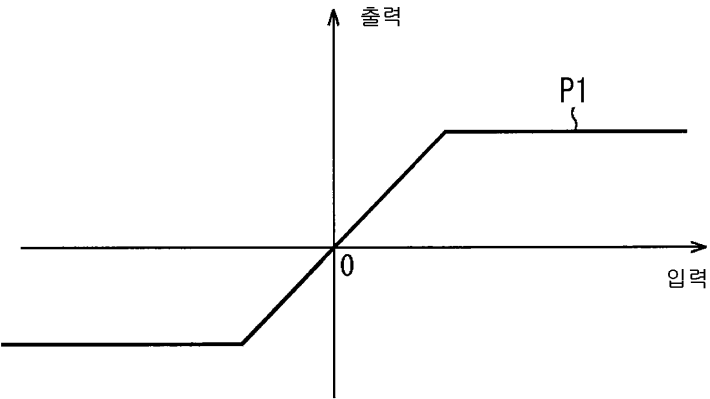
도면17



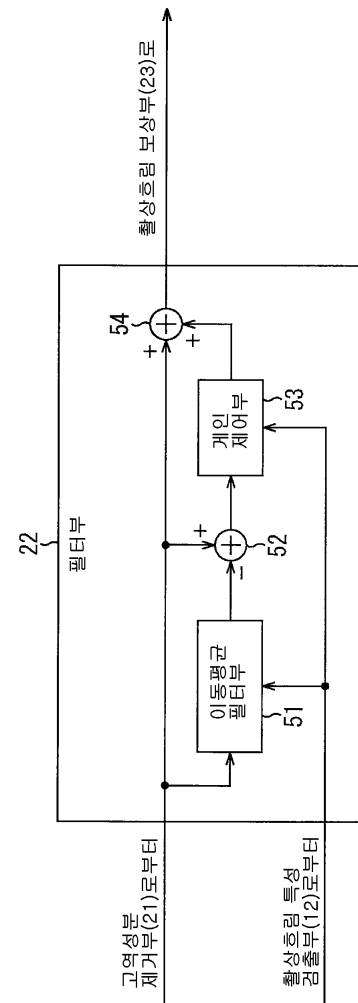
도면18



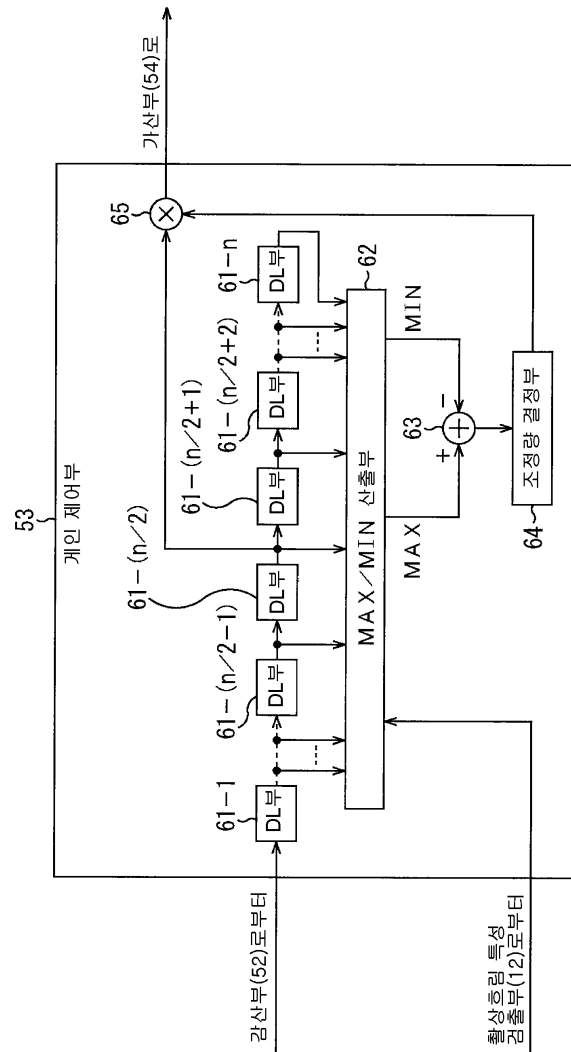
도면19



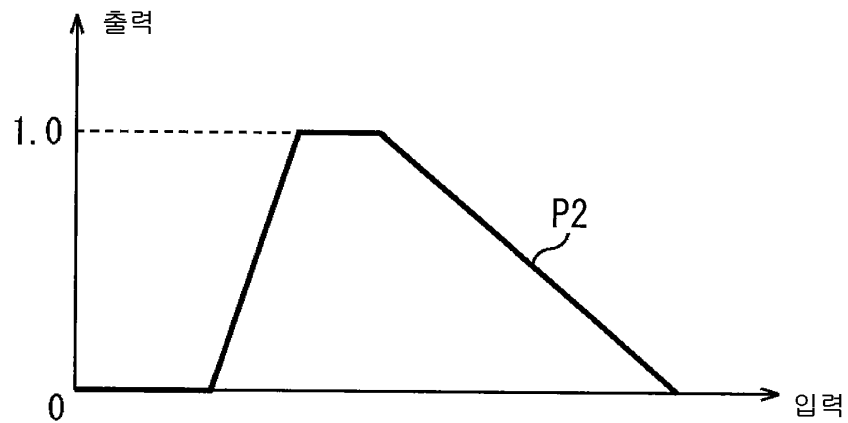
도면20



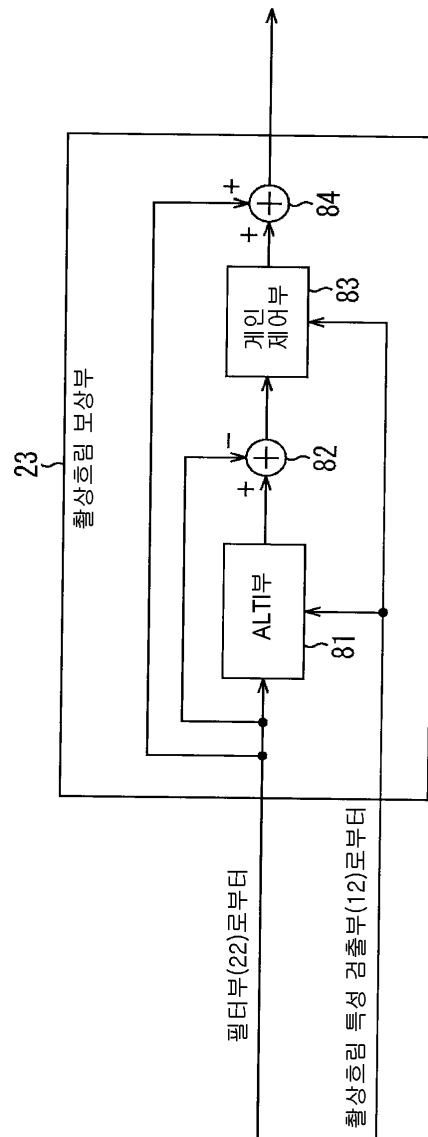
도면21



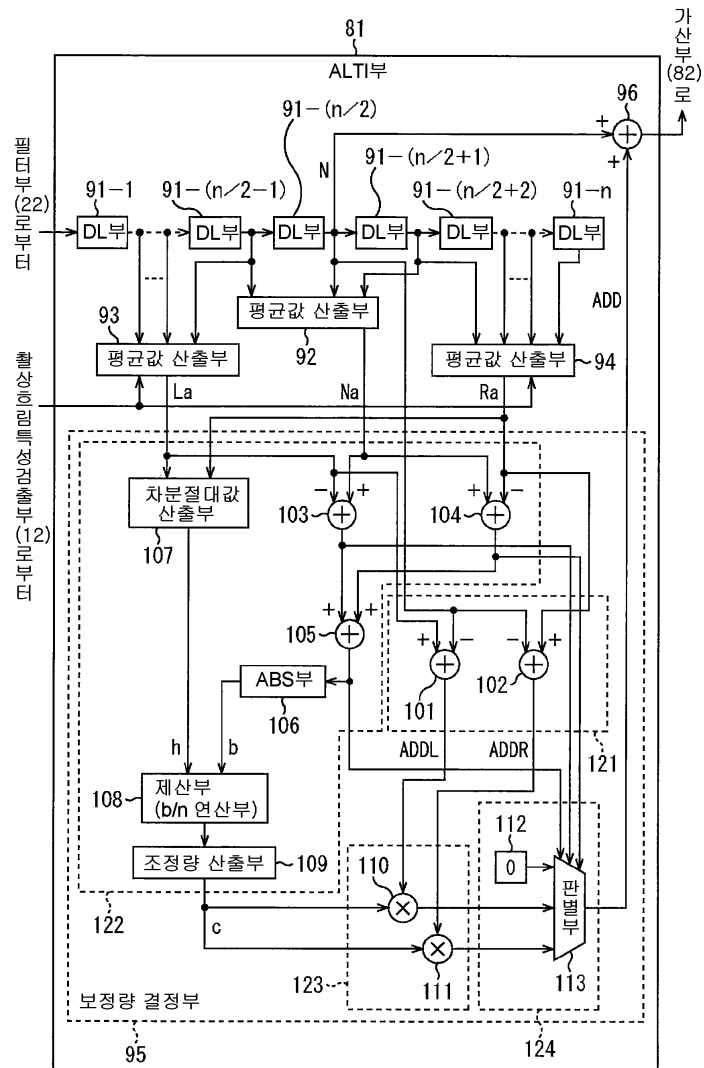
도면22



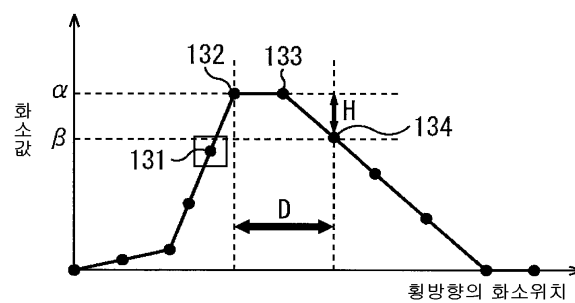
도면23



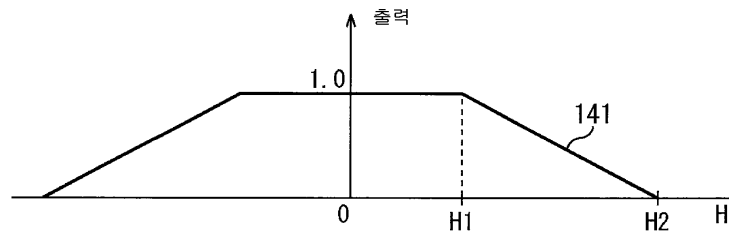
도면24



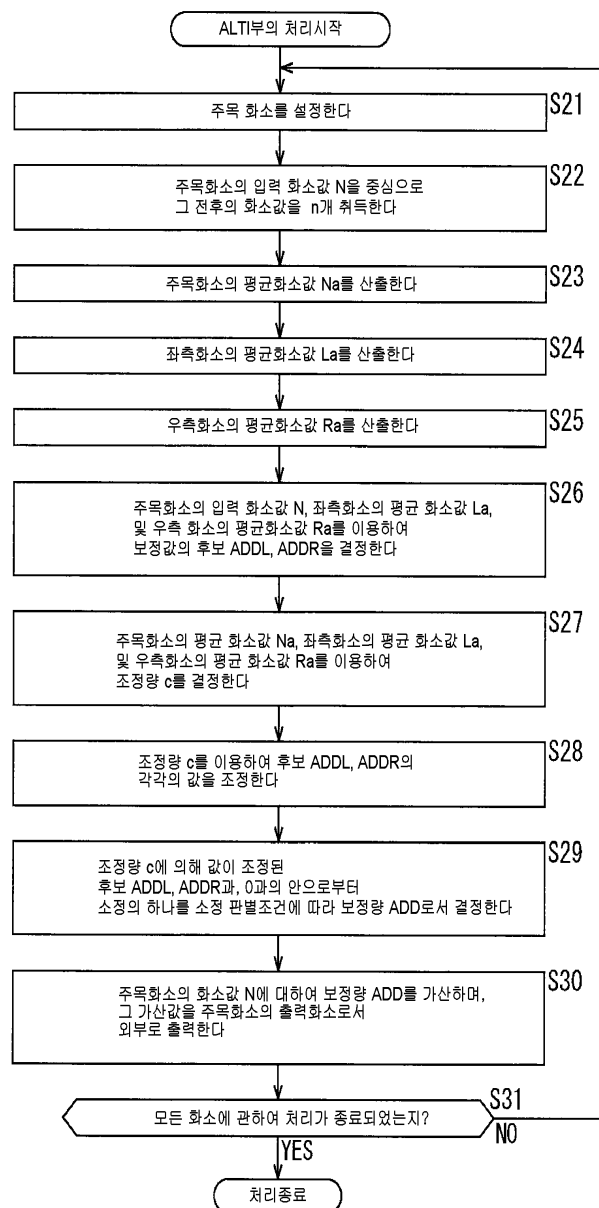
도면25



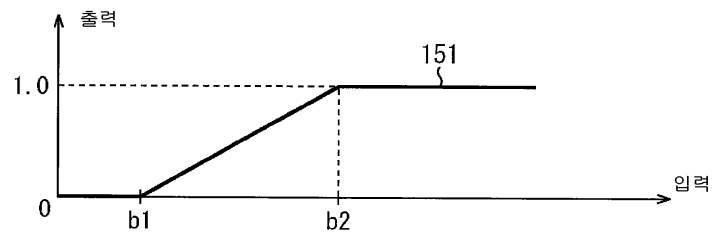
도면26



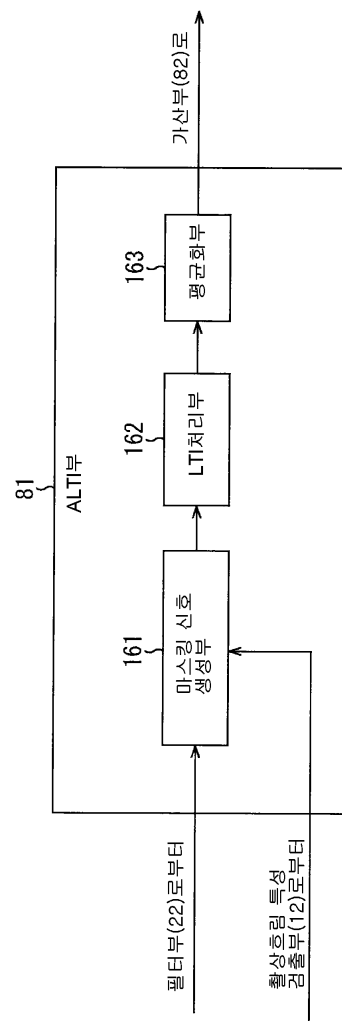
도면27



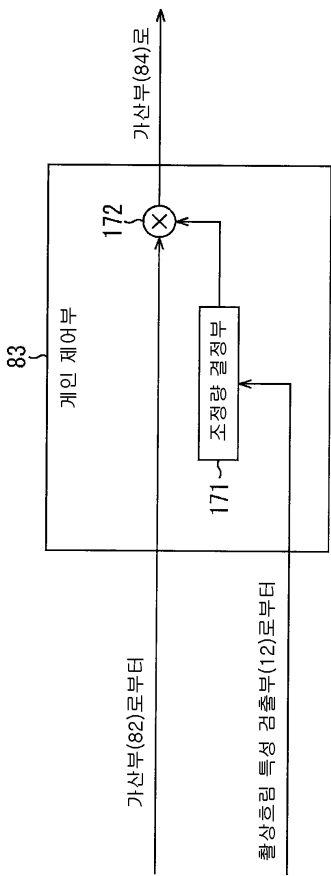
도면28



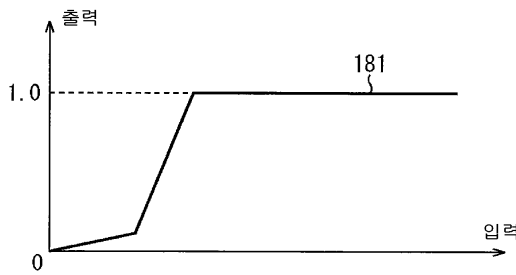
도면29



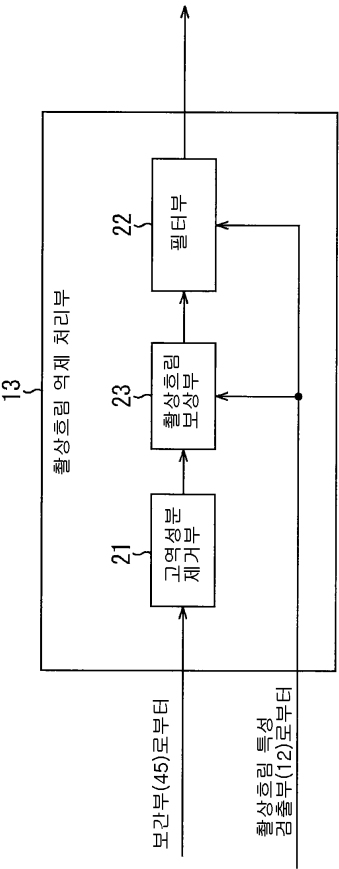
도면30



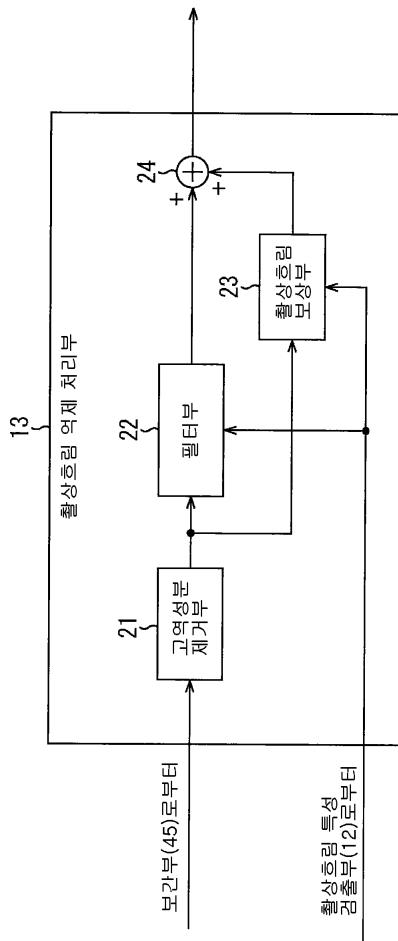
도면31



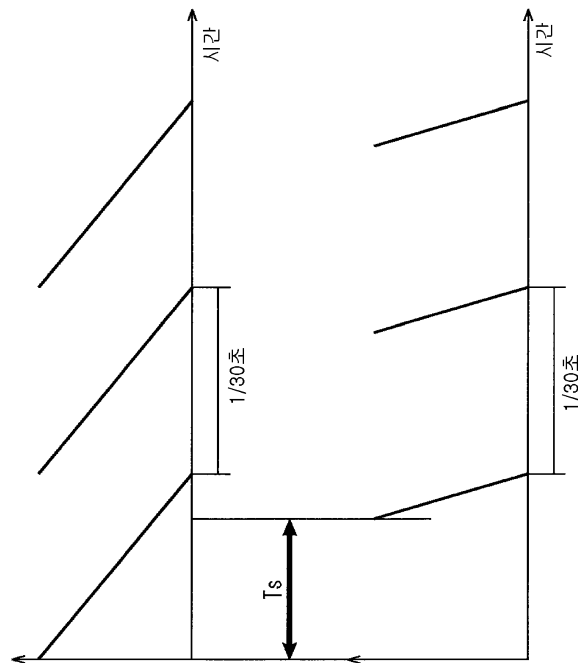
도면32



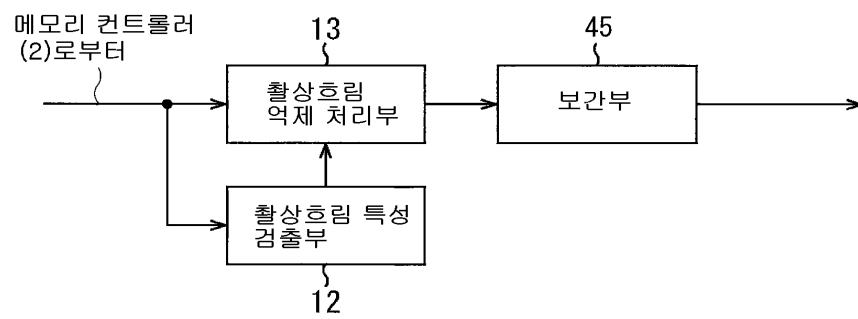
도면33



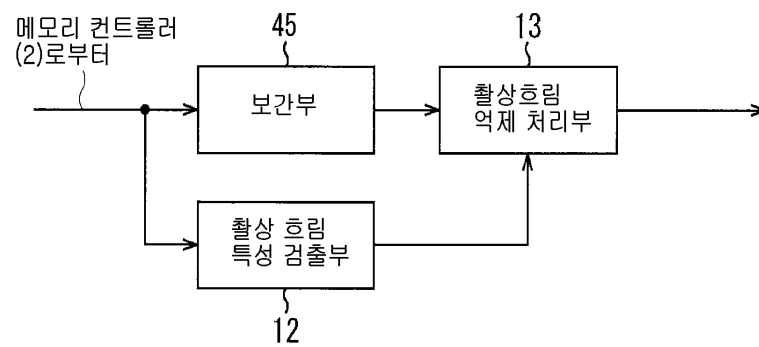
도면34



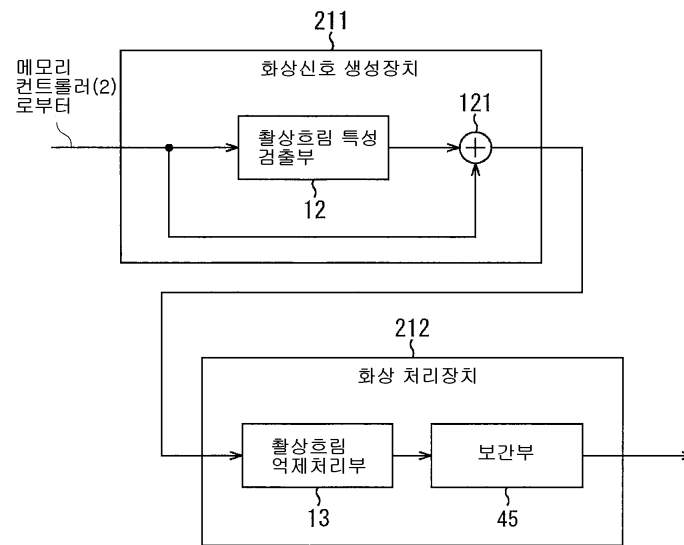
도면35



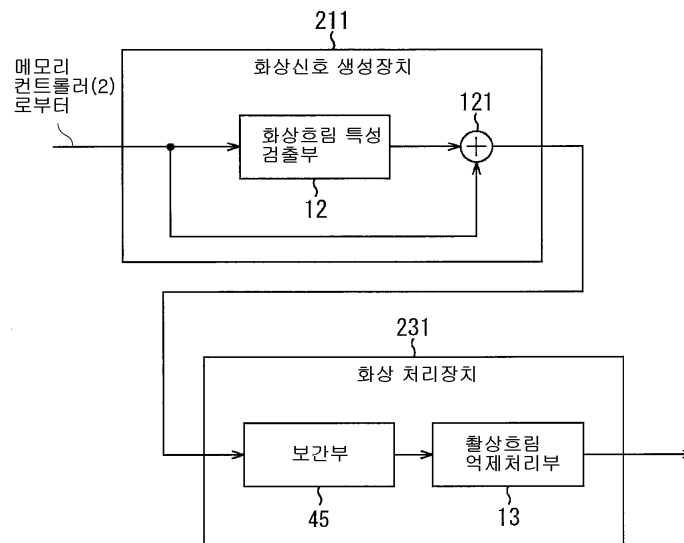
도면36



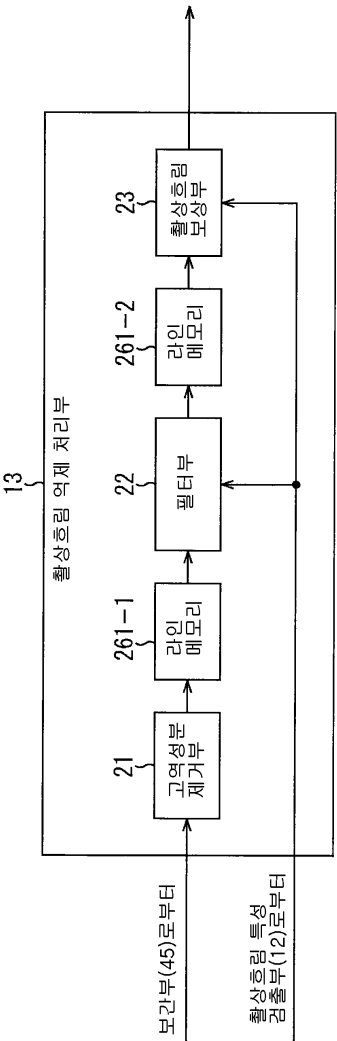
도면37



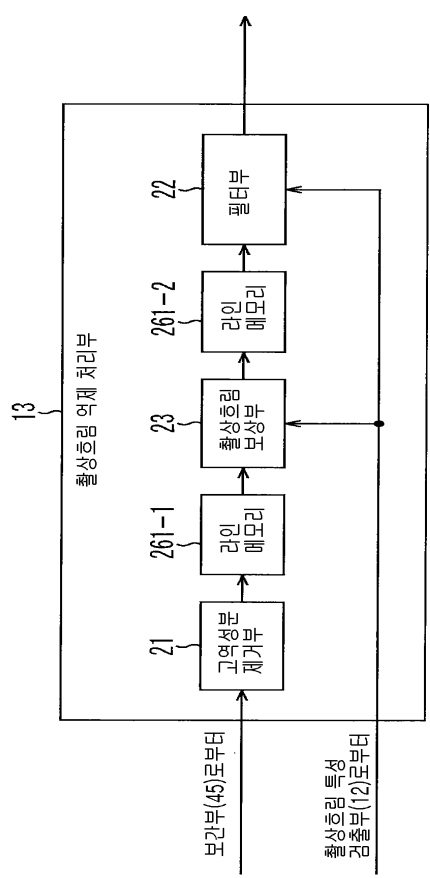
도면38



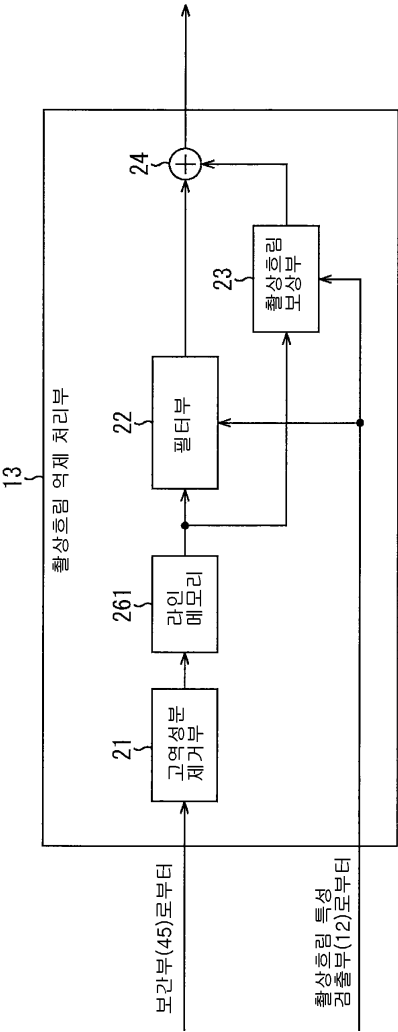
도면39



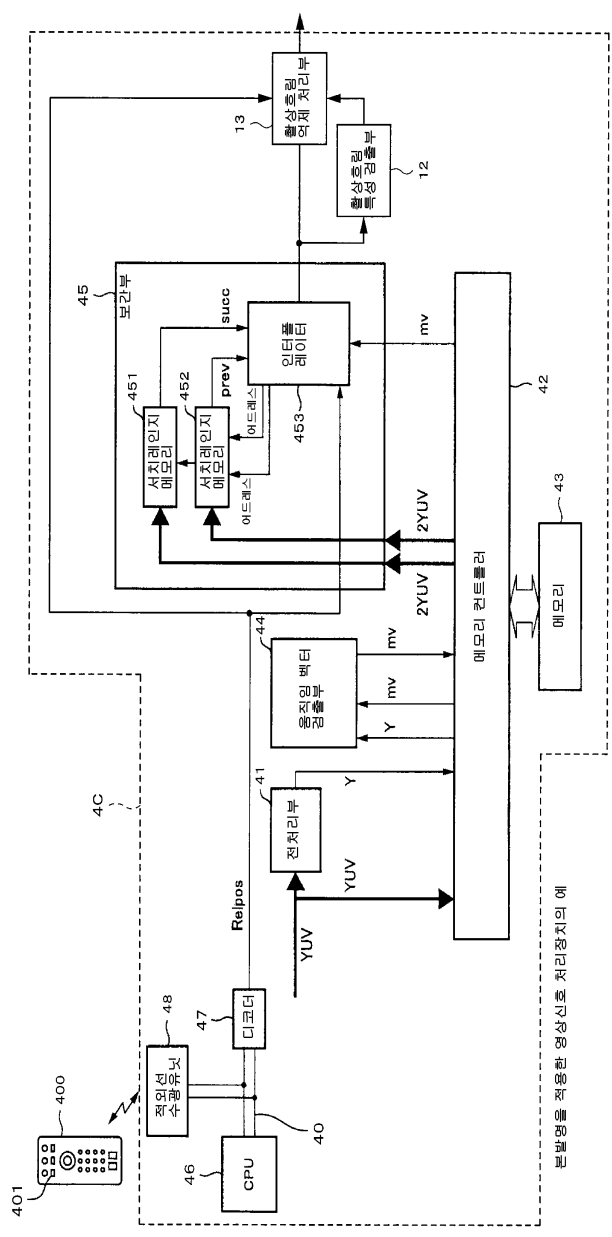
도면40



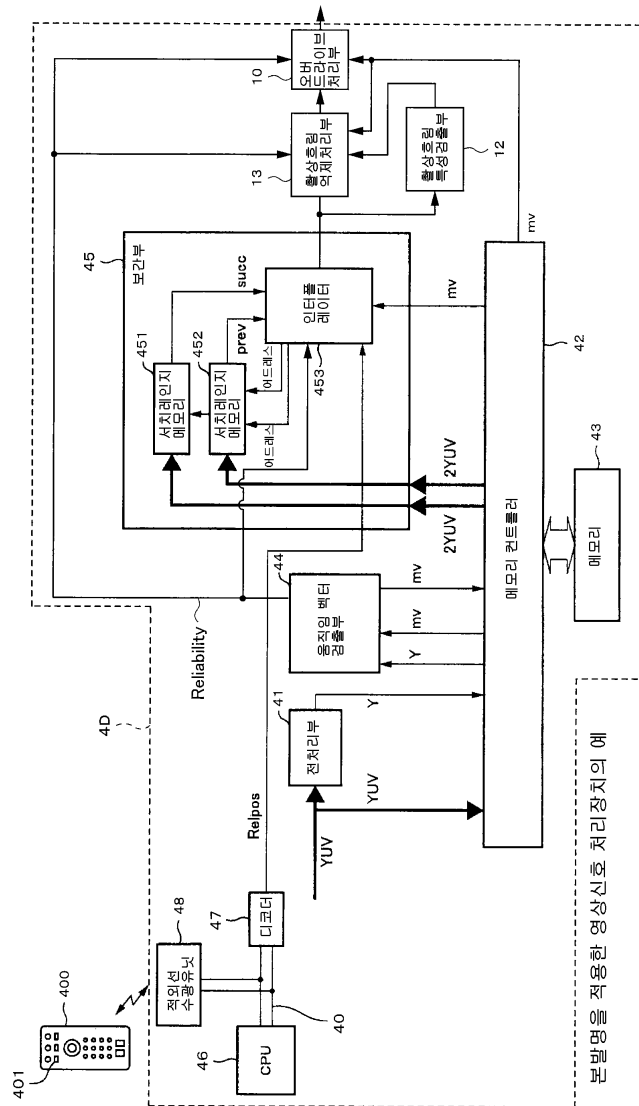
도면41



도면42



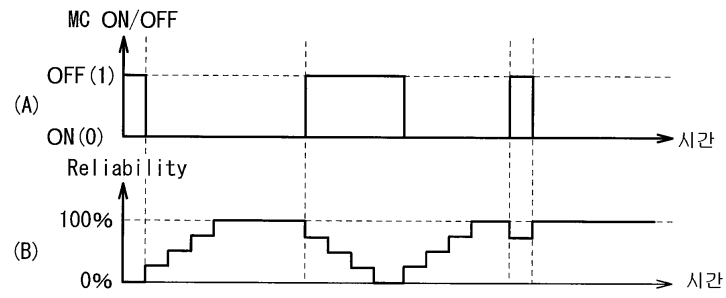
도면43



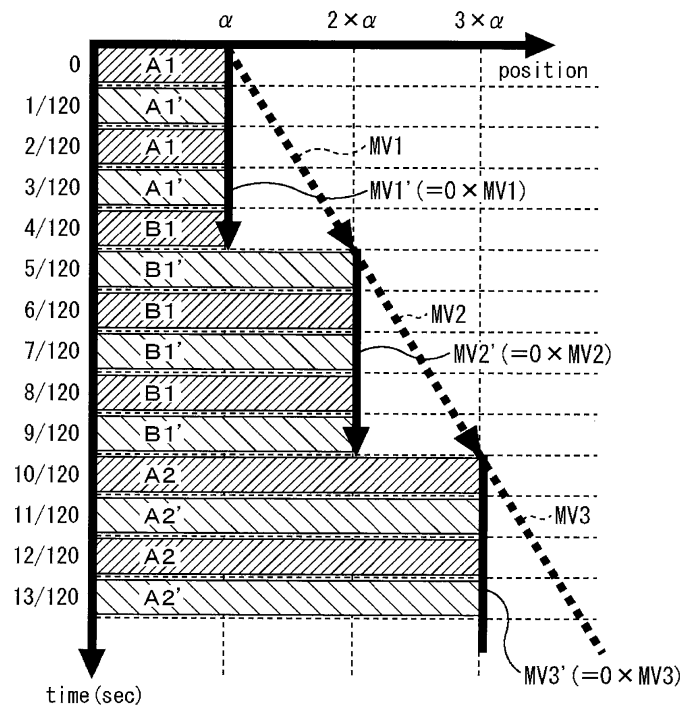
도면44

신호	값의 변화			
MC ON/OFF (움직임 벡터의 검출유무)	0⇒1	1⇒0	0⇒0	1⇒1
Reliability (신뢰도)	P-Y	P+Y	P+Y	P-Y

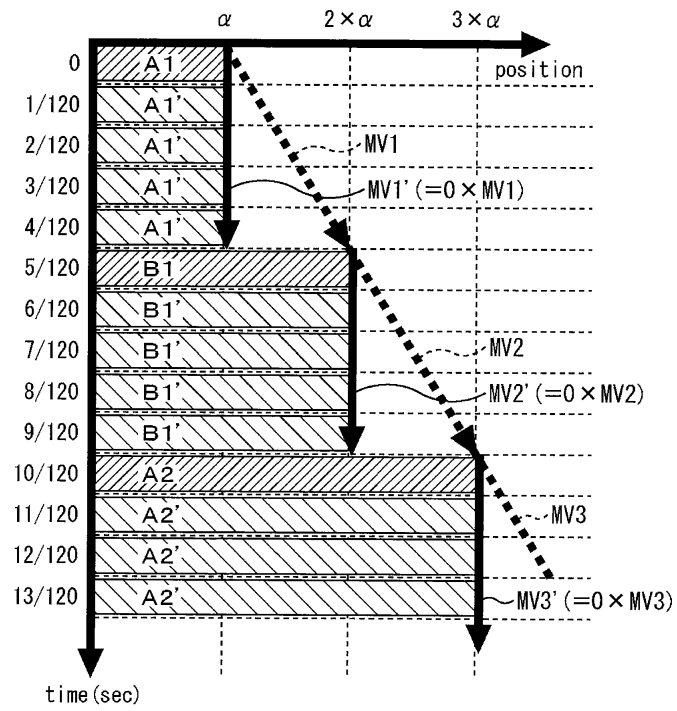
도면45



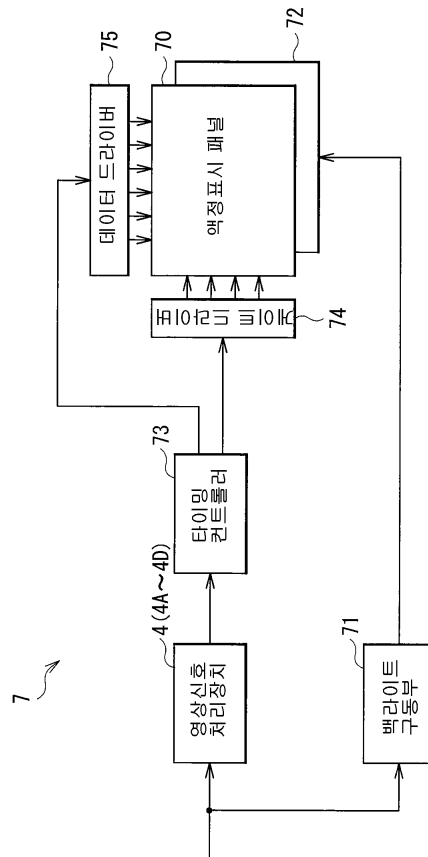
도면46



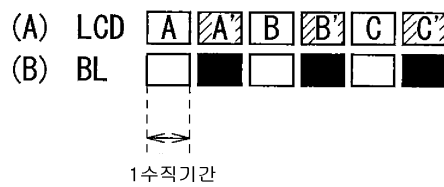
도면47



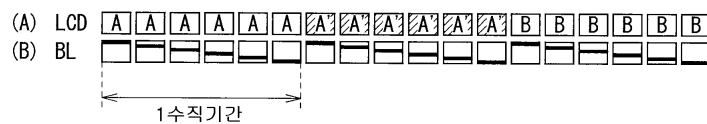
도면48



도면49



도면50



도면51



도면52

흑삽입율 1/6에서의 동작



도면53

흑삽입율 3/6에서의 동작



도면54

흑삽입율 1/6에서의 동작

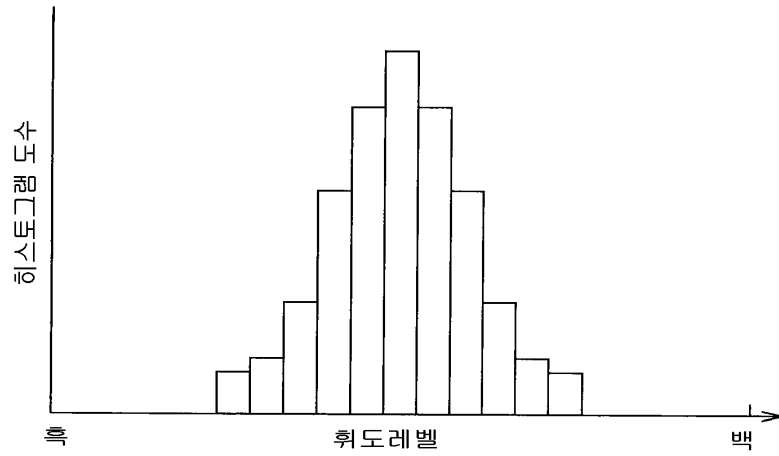


도면55

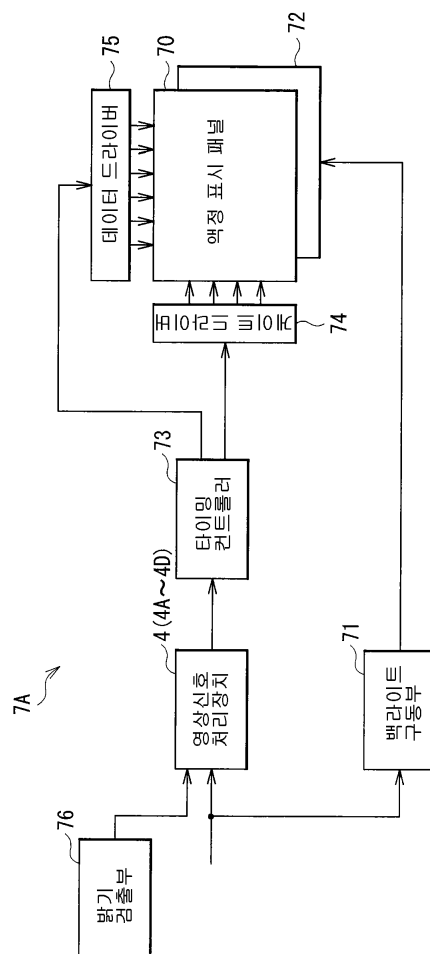
흑삽입율 3/6에서의 동작



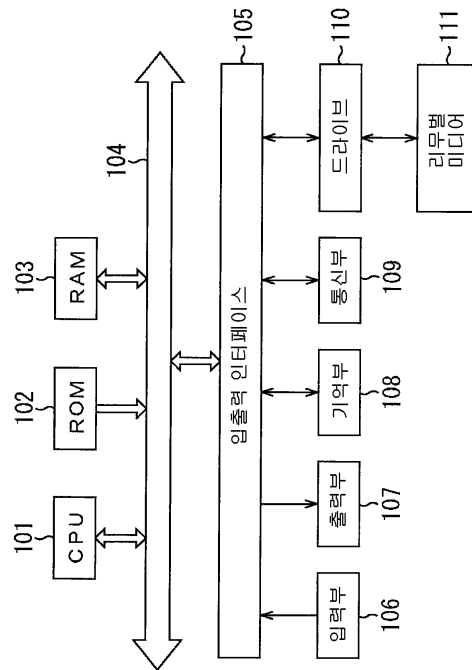
도면56



도면57



도면58



专利名称(译)	图像显示装置		
公开(公告)号	KR101522736B1	公开(公告)日	2015-05-26
申请号	KR1020087024843	申请日	2008-02-20
[标]申请(专利权)人(译)	索尼公司		
申请(专利权)人(译)	索尼公司		
当前申请(专利权)人(译)	索尼公司		
[标]发明人	MIYAZAKI SHINICHIRO 미야자키신이치로 MURAKAMI ICHIRO 무라카미이치로 NISHI TORU 니시토루		
发明人	미야자키신이치로 무라카미이치로 니시토루		
IPC分类号	G09G3/36 H04N5/66 H04N7/01 G02F1/133 G09G3/20 G09G3/34 H04N5/44		
CPC分类号	H04N7/0132 G09G3/3406 G09G3/3648 G09G2310/024 G09G2310/061 G09G2320/0261 G09G2320/0606 G09G2320/062 G09G2320/0626 G09G2320/106 G09G2340/0435 G09G2360/144 G09G2360/16 H04N5/145 H04N7/0112 H04N7/012		
代理人(译)	用最甜		
优先权	2007039559 2007-02-20 JP		
其他公开文献	KR1020090113751A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

提供了一种能够根据情况改善保持模糊的图像显示装置。根据原始帧中视频信号的内容和用户观看环境的亮度中的至少一个，执行黑色插入处理，其中在液晶显示面板2的显示屏上插入黑色显示区域。具体地，例如，当原始帧中的视频信号是电影院信号（电影信号）时，执行黑色插入处理，其中在液晶显示面板2的显示屏上插入黑色显示区域。。更具体地，例如，背光驱动单元71执行用于打开和关闭背光72的开关驱动，从而在液晶显示面板2的显示屏上执行黑插入处理。

