



도 3

## 특허청구의 범위

### 청구항 1.

디스플레이패널을 포함하는 액정 디스플레이장치에 있어서,

현재 프레임을 소정 크기의 다수의 블록으로 분할하고, 상기 다수의 블록과 이후 프레임에 설정된 소정의 탐색영역을 비교하여 상기 현재 프레임에 대한 움직임벡터를 추정하는 움직임 추정부와;

상기 현재 프레임의 계조성분에 기초하여, 상기 현재 프레임을 소정의 제1서브프레임과 제2서브프레임으로 구성하여 출력하는 서브프레임 구성부와;

상기 움직임벡터를 이용하여, 상기 제2서브프레임의 화소 표시위치를 보정하여 출력하는 움직임 보상부와;

상기 서브프레임 구성부로부터 출력되는 상기 제1서브프레임과 상기 움직임 보상부로부터 출력되는 상기 보정된 제2서브프레임을 순차적으로 상기 디스플레이패널에 표시하는 패널구동부를 포함하고,

상기 움직임 추정부는, 상기 다수의 블록 중 움직임 추정을 위한 현재블럭과 상기 탐색영역에 대해 블록 매칭 알고리즘을 적용하여 다수의 움직임 예측 오차값을 산출하고, 상기 움직임 예측 오차값들 중 최소 움직임 예측 오차값을 갖는 위치로부터 상기 현재블럭에 대한 움직임벡터를 산출하는 것을 특징으로 하는 액정 디스플레이장치.

### 청구항 2.

삭제

### 청구항 3.

제1항에 있어서,

상기 서브프레임 구성부는,

소정의 계조성분 룩업테이블(LUT(Look Up Table))에 기초하여, 상기 현재 프레임의 계조성분에 대응하는 저계조 성분인 제1서브프레임과 고계조 성분인 제2서브프레임을 구성하여 출력하는 것을 특징으로 하는 액정 디스플레이장치.

### 청구항 4.

제3항에 있어서,

상기 서브프레임 구성부의 상기 계조성분 룩업테이블은,

상기 현재 프레임(fn)의 계조에 따른 휘도(L(fn))가, 상기 패널구동부에 의해 순차적으로 표시되는 상기 제1서브프레임(fn1)의 계조에 따른 휘도(L(fn1)) 및 상기 제2서브프레임(fn2)의 계조에 따른 휘도(L(fn2))의 조합에 의한 휘도(L(fn1)+L(fn2))와 동일하도록 정의되는 것을 특징으로 하는 액정 디스플레이장치.

### 청구항 5.

제1항 또는 제4항에 있어서,

상기 움직임 보상부는,

상기 움직임 추정부로부터 출력되는 상기 현재 프레임의 상기 움직임벡터에 기초하여, 상기 제1서브프레임과 상기 이후 프레임의 움직임 사이에 상기 제2서브프레임이 위치하도록 상기 제2서브프레임의 화소 표시위치를 보정하여 출력하는 것을 특징으로 하는 액정 디스플레이장치.

## 청구항 6.

제5항에 있어서,

상기 움직임 보상부는,

수학식  $f''_{n2}(\vec{X}) = f''_{n2}(\vec{X} - \alpha \vec{V})$ , (여기서,  $\vec{X}$ 는 각 화소의 픽셀위치이며,  $\vec{V}$ 는 상기 움직임 추정부에서 추정된 상기 움직임벡터이고,  $0 < \alpha < 1$ 이다)에 의해, 상기 서브프레임 구성부로부터 출력되는 상기 제2서브프레임(f'n2)을 상기 제2서브프레임(f'n2)으로 보정하는 것을 특징으로 하는 액정 디스플레이장치.

## 청구항 7.

제6항에 있어서,

상기  $\alpha$ 는 1/2인 것을 특징으로 하는 액정 디스플레이장치.

## 청구항 8.

제6항에 있어서,

상기 패널구동부는, 입력되는 상기 현재 프레임율의 2배속으로 구동하여, 상기 서브프레임 구성부로부터 출력되는 상기 제1서브프레임과 상기 움직임 보상부로부터 출력되는 상기 보정된 제2서브프레임을 순차적으로 상기 디스플레이패널에 표시하는 것을 특징으로 하는 액정 디스플레이장치.

## 청구항 9.

제8항에 있어서,

상기 움직임 예측 오차값은, SAD(Sum of Absolute Difference) 및 MAD(Mean Absolute Difference) 중 어느 하나에 의해 산출되는 것을 특징으로 하는 액정 디스플레이장치.

명세서

## 발명의 상세한 설명

### 발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 디스플레이장치에 관한 것으로서, 보다 상세하게는, 동영상의 실제 움직임에 기반하여 추정된 움직임 벡터를 이용하여, 유사 임펄스형 표시 제어 방법의 서브프레임을 보정함으로써, 움직임 흐려짐 현상을 최소화할 수 있는 액정 디스플레이장치에 관한 것이다.

디스플레이장치, 특히 액정 디스플레이장치에 고화질을 구현하기 위해서 동영상의 시인성을 확보하는 것이 중요한 이슈로 떠오르고 있다. 현재의 액정 디스플레이장치를 통해 동영상을 표시하는 경우, 물체의 움직임이 끌리는 것처럼 보이는 문제, 즉, 움직임 흐려짐(Motion Blur) 현상이 발생한다. 이러한 움직임 흐려짐 현상은 사람 눈의 특성이 움직이는 물체를 추적하여 움직임 적분 형태로 인식한다는 점과, 액정 디스플레이장치의 홀드 타입(Hold Type) 표시 특성에 기인한다. 또한, 이러한 움직임 흐려짐 현상은 물체의 이동 속도가 증가할수록 더욱 커진다.

이에, 종래에는 이러한 문제를 해결하기 위해 고속 응답 가능한 액정과, 목표 계조의 빠른 도달을 위한 오버드라이빙(Overdriving) 방법이 제안되어 중간 계조 응답속도를 개선하려는 연구가 지속되어 왔다.

그러나, 상기의 방법만으로는 CRT(Cathode Ray Tube) 방식의 디스플레이장치와 같은 동영상의 시인성을 확보하는데 한계가 있음이 밝혀졌다.

이에, 액정 디스플레이장치에서 발생하는 움직임 흐려짐 현상이 CRT 방식의 디스플레이장치에서는 발생하지 않는다는 점에 착안하여 CRT 방식의 표시 원리와 유사하게 액정 디스플레이장치에 임펄스형 표시 제어 방법을 적용하는데 이르렀다.

이러한 임펄스형 표시 제어 방법으로는, 입력되는 프레임단위의 영상신호를 각 입력 프레임 당 제1 및 제2서브프레임으로 분할하고, 분할한 상기 두개의 서브프레임들을 번갈아 되풀이하여 표시하는 방법이 제안되었다. 이처럼, 종래의 임펄스형 표시 특성을 재현하는 방법을 도1을 참조하여 설명한다.

상기와 같은 종래의 임펄스형 표시 제어 방법을 채택하는 디스플레이장치는, 도1에 도시된 바와 같이 현재 프레임(a)이 지속적으로 입력되는 경우, 소정의 계조성분 룩업테이블(LUT(Look Up Table))에 기초하여 현재 프레임(a)의 계조성분에 대응하는 제1서브프레임 및 제2서브프레임(도1의 (b)참조)을 구성하고 이들을 번갈아 표시하며, 이에 따라 사용자는 표시 프레임(c)을 보게 된다. 즉, 제1서브프레임의 계조레벨0에 해당하는 휘도L(0)과 제2서브프레임의 계조레벨207에 해당하는 휘도L(207)의 조합으로 표시되는 표시 프레임(c)의 휘도L(100)은, 현재 프레임(a)의 계조레벨100에 해당하는 휘도L(100)과 동일하게 표시된다. 또한, 제1서브프레임의 계조레벨33에 해당하는 휘도L(33)과 제2서브프레임의 계조레벨255에 해당하는 휘도L(255)의 조합으로 표시되는 표시 프레임(c)의 휘도L(210)은, 현재 프레임(a)의 계조레벨210에 해당하는 휘도L(210)과 동일하게 표시된다. 이에, 종래의 임펄스형 표시 제어 방법은, 도1과 같이 정지된 영상에 대해서는 움직임 흐려짐(Motion Blur) 현상을 개선할 수 있다.

하지만, 상기와 같은 종래의 임펄스형 표시 제어 방법은, 움직이는 영상에 대한 움직임 흐려짐 현상을 개선하는데 있어서는 여전히 한계를 보인다. 여기서, 종래의 임펄스형 표시 제어 방법을 통해 움직이는 영상을 표시하는 실시예를 도2를 참조하여 설명한다.

도2에 도시된 바와 같이, 현재 프레임(a)에 대해 움직임정보( $\vec{V}_a$ )를 갖는 이후 프레임(a')이 입력되는 움직임 동영상의 경우, 종래의 임펄스형 표시 제어 방법은 상기 소정의 계조성분 룩업테이블(LUT(Look Up Table))에 기초하여 현재 프레임(a)의 계조성분에 대응하는 제1서브프레임 및 제2서브프레임(도2의 (b)참조)을 구성하고 이들을 번갈아 표시한다. 이때, 사용자는 영상의 움직임정보( $\vec{V}_a$ )를 추적하게 되고, 결과적으로 사용자는 표시 프레임(c')을 보게 된다. 즉, 제1서브프레임의 계조레벨0에 해당하는 휘도L(0)과 제2서브프레임의 계조레벨255에 해당하는 휘도L(255)이 조합되어, 표시하고자 하는 이후 프레임(a')의 휘도L(100)이 아닌 표시 프레임(c')의 휘도L(190)이 표시된다. 또한, 제1서브프레임의 계조레벨33에 해당하는 휘도L(33)과 제2서브프레임의 계조레벨207에 해당하는 휘도L(207)이 조합되어, 표시하고자 하는 이후 프레임(a')의 휘도L(210)이 아닌 표시 프레임(c')의 휘도L(120)이 표시된다. 이에, 종래의 임펄스형 표시 제어 방법은, 움직이는 영상에 대해서는 움직임 흐려짐(Motion Blur) 현상을 여전히 개선하지 못하며, 이러한 움직임 흐려짐 현상의 문제점은, 영상의 움직임 속도가 증가할수록 더욱 커진다.

따라서, 디스플레이장치의 표시특성을 저하시키기까지 않으면서도, 움직임 흐려짐 현상을 최소화할 수 있다면 디스플레이장치의 시인성 확보에 바람직할 것이다.

**발명이 이루고자 하는 기술적 과제**

본 발명의 목적은 동영상의 실제 움직임에 기반하여 추정된 움직임 벡터를 이용하여, 유사 임펄스형 표시 제어 방법의 서브프레임을 보정함으로써, 움직임 흐려짐 현상을 최소화할 수 있는 액정 디스플레이장치를 제공하는 데 있다.

**발명의 구성**

상기 목적은, 본 발명에 따라, 디스플레이패널을 포함하는 액정디스플레이장치에 있어서, 현재 프레임을 소정 크기의 다수의 블록으로 분할하고, 상기 다수의 블록과 이후 프레임에 설정된 소정의 탐색영역을 비교하여 상기 현재 프레임에 대한 움직임벡터를 추정하는 움직임 추정부와; 상기 현재 프레임의 계조성분에 기초하여, 상기 현재 프레임을 소정의 제1서브프레임과 제2서브프레임으로 구성하여 출력하는 서브프레임 구성부와; 상기 움직임벡터를 이용하여, 상기 제2서브프레임의 화소 표시위치를 보정하여 출력하는 움직임 보상부와; 상기 서브프레임 구성부로부터 출력되는 상기 제1서브프레임과 상기 움직임 보상부로부터 출력되는 상기 보정된 제2서브프레임을 순차적으로 상기 디스플레이패널에 표시하는 패널구동부를 포함하는 것을 특징으로 하는 액정 디스플레이장치에 의해 달성될 수 있다.

여기서, 상기 움직임 추정부는, 상기 다수의 블록 중 움직임 추정을 위한 현재블럭과 상기 탐색영역에 대해 블록 매칭 알고리즘을 적용하여 다수의 움직임 예측 오차값을 산출하고, 상기 움직임 예측 오차값들 중 최소 움직임 예측 오차값을 갖는 위치로부터 상기 현재블럭에 대한 움직임벡터를 산출하는 것이 바람직하다.

그리고, 상기 서브프레임 구성부는, 소정의 계조성분 룩업테이블(LUT(Look Up Table))에 기초하여, 상기 현재 프레임의 계조성분에 대응하는 저계조 성분인 제1서브프레임과 고계조 성분인 제2서브프레임을 구성하여 출력하는 것이 바람직하다.

그리고, 상기 서브프레임 구성부의 상기 계조성분 룩업테이블은, 상기 현재 프레임(fn)의 계조에 따른 휘도(L(fn))가, 상기 패널구동부에 의해 순차적으로 표시되는 상기 제1서브프레임(fn1)의 계조에 따른 휘도(L(fn1)) 및 상기 제2서브프레임(fn2)의 계조에 따른 휘도(L(fn2))의 조합에 의한 휘도(L(fn1)+L(fn2))와 동일하도록 정의되는 것이 바람직하다.

또한, 상기 움직임 보상부는, 상기 움직임 추정부로부터 출력되는 상기 현재 프레임의 상기 움직임벡터에 기초하여, 상기 제1서브프레임과 상기 이후 프레임의 움직임 사이에 상기 제2서브프레임이 위치하도록 상기 제2서브프레임의 화소 표시위치를 보정하여 출력하는 것이 바람직하다.

여기서, 상기 움직임 보상부는,

수학식  $f''_{n2}(\vec{X}) = f''_{n2}(\vec{X} - \alpha \vec{V})$ , (여기서,  $\vec{X}$ 는 각 화소의 픽셀위치이며,  $\vec{V}$ 는 상기 움직임 추정부에서 추정된 상기 움직임 벡터이고,  $0 < \alpha < 1$ 이다)에 의해, 상기 서브프레임 구성부로부터 출력되는 상기 제2서브프레임(f'n2)을 상기 제2서브프레임(f'n2)으로 보정하는 것이 바람직하다.

그리고, 상기  $\alpha$ 는 1/2인 것이 바람직하다.

여기서, 상기 패널구동부는, 입력되는 상기 현재 프레임율의 2배속으로 구동하여, 상기 서브프레임 구성부로부터 출력되는 상기 제1서브프레임과 상기 움직임 보상부로부터 출력되는 상기 보정된 제2서브프레임을 순차적으로 상기 디스플레이패널에 표시하는 것이 바람직하다.

그리고, 상기 움직임 예측 오차값은, SAD(Sum of Absolute Difference) 및 MAD(Mean Absolute Difference) 중 어느 하나에 의해 산출되는 것이 바람직하다.

이하에서는 첨부된 도면들을 참조하여 본 발명을 보다 상세히 설명한다.

본 발명에 따른 액정 디스플레이장치는 도 3에 도시된 바와 같이, 신호입력부(10), 신호처리부(20), 제1프레임버퍼(23), 제2프레임버퍼(26), 오버드라이빙 계산부(30), 서브프레임 구성부(40), 움직임 추정부(50), 움직임 보상부(60), 패널구동부(70), 디스플레이패널(80)을 포함한다.

디스플레이패널(80)은 패널구동부(70)의 제어에 따라 이미지를 표시한다. 본 발명에 따른 디스플레이패널(80)은 LCD(Liquid Crystal Display) 패널인 것이 바람직하다. 이 외에, 디스플레이패널(80)은 이미지를 표시하는데 움직임 흐려짐(Motion Blur) 현상이 발생하는 다른 유형의 디스플레이패널(80), 예컨대, PDP(Plasma Display Panel)일 수도 있다.

신호처리부(20)는 입력되는 영상신호를 패널구동부(70)가 처리 가능한 포맷으로 변환하여 출력한다. 본 발명에 따른 신호처리부(20)는 영상신호를 스케일링하는 스케일러와, 입력되는 비디오신호를 스케일러가 처리 가능한 신호로 변환하는 신호변환부를 포함할 수 있다. 여기서, 신호변환부는 외부로부터 입력되는 다양한 포맷의 영상신호에 대응하여, A/D 컨버터, 비디오디코더 또는 튜너 등을 포함할 수 있다.

제1프레임버퍼(23)는, 신호처리부(20)에서 처리되어 출력되는 이후 프레임(fn+ 1)의 영상데이터를 저장하여 한 프레임 지연시킨 후에 현재 프레임(fn)을 출력한다. 또한, 제2프레임버퍼(26)는, 신호처리부(20)에서 처리되어 출력되는 이후 프레임(fn+ 1)의 영상데이터를 저장하여 두 프레임 지연시킨 후에 이전 프레임(fn-1)을 출력한다.

움직임 추정부(50)는, 입력되는 현재 프레임(fn)을 소정 크기의 다수의 블록으로 분할한다. 그리고, 움직임 추정부(50)는 현재 프레임(fn) 중 움직임을 추정하고자 하는 블록(B, 도 4 참조)(이하, "현재블록"이라 함)에 대한 움직임 벡터( $\vec{v}$ )를 추정하여 출력한다. 여기서, 움직임 추정부(50)는 현재블록(B) 이외의 블록(B1 내지 B8, 도 4 참조)(이하, "주변블록"이라 함)에 대한 움직임 벡터를 추정하여 출력할 수 있음은 당연하다. 여기서, 움직임 추정부(50)는 블록 매칭 알고리즘(Block Matching Algorithm : BMA)을 통해 움직임의 보상을 위한 움직임 벡터를 추정한다. 블록 매칭 알고리즘은 두 프레임을 블록 단위로 비교하여 블록 당 하나의 임의 움직임 벡터를 추정한다.

즉, 움직임 추정부(50)는 입력되는 현재 프레임(fn)을 소정 크기의 블록으로 분할하여, 각 블록의 움직임 벡터를 추정한다. 여기서, 움직임 추정부(50)는 다음의 [수학식 1]에 따라, 분할된 각 블록 중 움직임을 추정할 현재블록(B)과 이후 프레임(도 4의 (fn+ 1))에 설정된 탐색영역을 비교하여 다수의 움직임 예측 오차값(SAD)을 산출한다.

[수학식 1]

$$E(u, v) = \sum_{(x, y) \in B} | f_{n+1}(x + u, y + v) - f_n(x, y) |$$

(여기서, (x,y)는 현재블록(B)에 속한 화소(Pixel)의 좌표, (u,v)는 탐색영역 내에서 현재블록(B)으로부터 떨어진 상대적인 위치를 나타낸다.)

여기서, 현재 프레임(fn)에 대한 정보는 제1프레임버퍼(23)에 저장되고, 현재 프레임(fn)과 이후 프레임(fn+ 1)을 비교하여 현재 프레임(fn)에 대한 움직임 벡터의 추정 시 움직임 추정부(50)에 제공된다.

이 때, 다수의 움직임 예측 오차값(SAD)들은 양 방향 블록 매칭 알고리즘, 단방향 블록 매칭 알고리즘을 포함한 움직임 벡터를 추정할 수 있는 여타의 공지된 기술들을 적용하여 추정할 수 있음은 물론이다. 또한, 움직임 예측 오차값(SAD)은 SAD(Sum of Absolute Difference), MAD(Mean Absolute Difference), MSE(Mean Square Error) 등 다양한 방식에 의해 산출될 수 있으며, 본 발명에서는 SAD 값을 적용하는 것을 일 예로 한다.

한편, 움직임 추정부(50)는 산출된 다수의 움직임 예측 오차값(SAD) 중 최소 움직임 예측 오차값(SAD)을 갖는 위치로부터 현재블록(B)의 움직임 벡터( $\vec{v}$ )를 추정하여 출력한다.

오버드라이빙(Overdriving) 계산부(30)는, 디스플레이패널(80) 액정의 목표 계조에 빠르게 도달하도록 하기 위한 기능부이다. 이러한 오버드라이빙 계산부(30)는, 현재 프레임(fn)과 이전 프레임(fn-1)을 비교하여, 현재 프레임(fn)의 화소값(계조레벨)이 이전 프레임(fn-1)의 대응하는 화소값(계조레벨)보다 높은 값으로 천이되는 경우 현재 화소값보다 큰 값을 할당하고, 현재 프레임(fn)의 화소값(계조레벨)이 이전 프레임(fn-1)의 대응하는 화소값(계조레벨)보다 낮은 값으로 천이되는 경우 현재 화소값보다 작은 값을 할당하여, 디스플레이패널(80)의 액정을 강제로 빠르게 응답하도록 할 수 있다.

이때, 오버드라이빙 계산부(30)는, 소정의 오버드라이빙 룩업테이블(Overdriving Look Up Table)을 가지며, 오버드라이빙 계산부(30)는, 상기 오버드라이빙 룩업테이블에 기초하여, 현재 프레임(fn)과 이전 프레임(fn-1)을 비교한 화소값 비교 결과에 따라 현재 프레임(fn)의 화소값에 증감할 증감 화소값( $\Delta f_n$ )을 다음과 같이 얻는다.

[수학식 2]

$$\Delta f_n = D(f_{n-1}, f_n)$$

여기서, 이전 프레임(fn-1)에 대한 정보는 제2프레임버퍼(26)에 저장되고, 현재 프레임(fn)과 이전 프레임(fn-1)을 비교하여 현재 프레임(fn)에 대한 오버드라이빙 증감 화소값 계산 시 오버드라이빙 계산부(30)에 제공된다.

서브프레임 구성부(40)는, 제1프레임버퍼(23)로부터 제공되는 현재 프레임(fn)을 입력받아, 소정의 계조성분 룩업테이블(LUT(Look Up Table))에 기초하여, 현재 프레임(fn)의 계조성분에 대응하는 저계조 성분인 제1서브프레임(fn1)과 고계조 성분인 제2서브프레임(fn2)을 구성한다.

여기서, 계조성분 룩업테이블은, 도 5에 도시된 바와 같이 입력되는 입력 프레임의 계조레벨에 대응하는 저계조 성분인 제1서브프레임 계조레벨과 고계조 성분인 제2서브프레임의 계조레벨의 정보를 갖는다. 여기서, 계조성분 룩업테이블은, 제1서브프레임이 저계조 성분이고 제2서브프레임이 고계조 성분인 것을 보이는 이는 일 예일 뿐이며, 제1서브프레임이 고계조 성분이고 제2서브프레임이 저계조 성분인 것도 물론 가능하다. 도 5에 도시된 바와 같이 계조성분 룩업테이블은, 저계조가 일정(0)한 구간과 고계조가 일정(255)한 구간으로 구분할 수 있고, 입력되는 현재 프레임(fn)의 계조에 따른 휘도(L(fn))가, 패널구동부(70)에 의해 순차적으로 표시되는 제1서브프레임(fn1)의 계조에 따른 휘도(L(fn1)) 및 상기 제2서브프레임(fn2)의 계조에 따른 휘도(L(fn2))의 조합에 의한 휘도(L(fn1)+L(fn2))와 동일하도록 정의되는 것이 바람직하다.

여기서, 서브프레임 구성부(40)는, 제1프레임버퍼(23)로부터 제공되는 현재 프레임(fn)에 대응하여 구성한 제1서브프레임(fn1)과 제2서브프레임(fn2)에, 액정의 느린 응답시간을 개선하기 위해 오버드라이빙 계산부(30)로부터 출력되는 증감 화소값( $\Delta f_n$ )을 가산하여 제1서브프레임(f'n1)과 제2서브프레임(f'n2)을 출력한다.

[수학식 3]

$$f'_{n1} = f_{n1} + \Delta f_n$$

$$f'_{n2} = f_{n2} + \Delta f_n$$

움직임 보상부(60)는, 서브프레임 구성부(40)로부터 출력되는 제2서브프레임(f'n2)을 입력받고, 움직임 추정부(50)로부터 출력되는 움직임 벡터( $\vec{V}$ )를 이용하여 입력 제2서브프레임(f'n2)을 보정한다.

이때, 움직임 보상부(60)는, 서브프레임 구성부(40)로부터 출력되는 제2서브프레임(f'n2)을 다음과 같은 [수학식 4]에 의해 보정하고, 보정한 제2서브프레임(f'n2)을 패널구동부(70)로 출력한다.

[수학식 4]

$$f''_{n2}(\vec{X}) = f'_{n2}(\vec{X} - \alpha \vec{V})$$

(여기서,  $\vec{X}$ 는 각 화소의 픽셀위치이며,  $\vec{V}$ 는 움직임 추정부(50)에서 추정된 상기 움직임벡터이고,  $0 < \alpha < 1$ 이다)

패널구동부(70)는 서브프레임 구성부(40)로부터 출력되는 제1서브프레임(f'n1), 움직임 보상부(60)로부터 출력되는 제2서브프레임(f'n2)을 순차적으로 디스플레이패널(80)을 통해 표시한다. 이 때, 패널구동부(70)는 프레임의 처리 속도를 2배로 함으로써, 원래의 영상과 동일한 속도의 영상이 표시되게 한다. 예컨대, 디스플레이장치에 입력되는 영상신호가 60Hz인 경우 120Hz의 처리 속도로 프레임을 디스플레이패널(80)에 표시한다.

이에, 현재 프레임(fn)의 제2서브프레임은, 시간 축 상으로 고려할 때 현재 프레임(fn)의 제1서브프레임과 이후 프레임(fn+1)의 중간에 위치하므로, 움직임 보상부(60)에서 상기 [수학식 4]를 이용하여 제2서브프레임(f'n2)을 제2서브프레임(f'n2)으로 보정할 때, 움직임 벡터( $\vec{v}$ )의 1/2값을 적용하기 위해  $\frac{1}{2}$ 는 1/2인 것이 바람직하다.

이후, 도6을 참조하여 본 발명에 따른 액정 디스플레이장치에서, 움직이는 영상을 표시하는 일 예를 설명한다. 여기서, 본 발명의 특징적인 구성인 제2서브프레임(fn2)의 보정을 간단히 설명하기 위해, 증감 화소값( $\Delta f_n$ )을 가산하는 동작을 생략하도록 한다.

도6에 도시된 바와 같이, 현재 프레임(a)에 대해 움직임정보( $\vec{v}$ )를 갖는 이후 프레임(a")이 입력되는 움직임 동영상의 경우, 도5에 도시된 계조성분 룩업테이블(LUT(Look Up Table))에 기초하여 현재 프레임(a)을 제1서브프레임(f'n1)과 제2서브프레임(f'n2)으로 구성한다. 이때, 움직임 보상부(60)는 [수학식 4]를 이용하여, 제2서브프레임(f'n2)의 화소값들을 움직임 벡터( $\vec{v}$ )/2 만큼 보정함으로써, 보정된 제2서브프레임(f'n2)을 출력한다. 이에, 패널구동부(70)는 현재 프레임(a)을 디스플레이패널(80)을 통해 표시하는 대신, 제1서브프레임(f'n1)과 보정된 제2서브프레임(f'n2)을 2배속으로 순차적으로 디스플레이패널(80)을 통해 표시한다. 이때, 사용자는 영상의 움직임정보( $\vec{v}$ )를 추적하게 되고, 결과적으로 사용자는 표시 프레임(c")을 보게 된다. 즉, 제1서브프레임(f'n1)의 계조레벨0에 해당하는 휘도L(0)과 보정된 제2서브프레임(f'n2)의 계조레벨207에 해당하는 휘도L(207)의 조합으로 표시되는 표시 프레임(c")의 휘도L(100)은, 이후 프레임(a")의 계조레벨100에 해당하는 휘도L(100)과 동일하게 된다. 또한, 제1서브프레임(f'n1)의 계조레벨33에 해당하는 휘도L(33)과 보정된 제2서브프레임(f'n2)의 계조레벨255에 해당하는 휘도L(255)의 조합으로 표시되는 표시 프레임(c")의 휘도L(210)은, 이후 프레임(a")의 계조레벨210에 해당하는 휘도L(210)과 동일하게 된다.

도 6에 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 액정 디스플레이장치는, 입력 프레임에 해당하는 제1서브프레임과 제2서브프레임을 표시할 때, 입력 프레임 간의 움직임정보( $\vec{v}$ )를 이용하여 제2서브프레임을 보정함으로써, 움직임 경로와 화소값 지속 구간과의 오차가 발생하는 부분에서의 화소값의 실효차가 현저히 감소됨을 알 수 있다. 따라서, 본 발명에 따른 액정 디스플레이장치는 동영상의 움직임 흐려짐 현상이 감소시킴으로서, 시인성을 향상시킬 수 있다.

여기서, 본 발명의 액정 디스플레이장치는, 도5의 계조성분 룩업테이블을 이용하여 입력 프레임을 제1 및 제2서브프레임으로 구성하고, 추정된 움직임 벡터( $\vec{v}$ )의 1/2배 만큼 제2서브프레임을 보정하고, 패널구동부(70)를 2배속 구동하여 제1서브프레임 및 보정된 제2서브프레임을 순차적으로 표시하여 입력 프레임을 대신하고 있으나, 이는 일 예이다.

즉, 본 발명은, 입력 프레임의 계조성분에 기초하여 복수 개의 서브프레임(예 : 4개)을 구성할 수 있는 소정의 계조성분 룩업테이블을 이용하여 입력 프레임을 제1 및 제2 및 제3 및 제4서브프레임으로 구성하고, 추정된 움직임 벡터( $\vec{v}$ )의 1/4배 만큼 제2서브프레임을 보정, 2/4배 만큼 제3서브프레임을 보정, 3/4배 만큼 제4서브프레임을 보정하고, 패널구동부(70)를 4배속 구동하여 제1서브프레임 및 보정된 제2 및 제3 및 제4서브프레임을 순차적으로 표시하여 입력 프레임을 대신하여, 동영상의 움직임 흐려짐 현상이 감소시킬 수도 있다.

이에, 본 발명에 따른 액정 디스플레이장치는, 동영상의 실제 움직임에 기반하여 추정한 움직임 벡터를 이용하여, 유사 임펄스형 표시 제어 방법의 서브프레임을 보정함으로써, 움직임 흐려짐 현상을 최소화하고, 시인성을 개선할 할 수 있다.

이상, 본 발명에 따른 액정 디스플레이장치를 상세히 설명하였으나, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는 전술한 실시예에 대하여 본 발명의 범주에서 벗어나지 않는 한도내에서 다양한 변형이 가능함을 이해할 수 있을 것이다. 따라서, 본 발명의 권리범위는 전술한 실시예에 국한되어 정해져서는 안되며, 후술하는 특허청구범위 뿐만 아니라 그에 균등한 범위들에 의해 정해진다.

## 발명의 효과

이상 설명한 바와 같이, 본 발명에 따르면, 동영상의 실제 움직임에 기반하여 추정된 움직임 벡터를 이용하여 유사 임펄스형 표시 제어 방법의 서브프레임을 보정함으로써, 움직임 흐려짐 현상을 최소화할 수 있는 액정 디스플레이장치가 제공된다.

### 도면의 간단한 설명

도 1은 정지된 영상에 대한 현재 프레임과, 현재 프레임에 해당하는 제1 및 제2서브프레임의 계조표현 예시도,

도 2는 종래의 움직임은 영상에 대한 현재 및 이후 프레임과, 현재 프레임에 해당하는 제1 및 제2서브프레임의 계조표현 예시도,

도 3은 본 발명에 따른 액정 디스플레이장치의 제어 블록도,

도 4는 움직임 추정부에서 입력영상의 움직임을 추정하는 것을 설명하기 위한 예시도,

도 5는 본 발명의 액정 디스플레이장치에서 이용되는 계조성분 룩업테이블(LUT(Look Up Table))의 예시도,

도 6은 본 발명에 따른 액정 디스플레이장치에서 움직이는 영상에 대한 현재 및 이후 프레임과, 현재 프레임에 해당하는 제1 및 제2서브프레임의 계조표현 예시도이다.

\* 도면의 주요 부분에 대한 설명 \*

10 : 신호입력부 20 : 신호처리부

23 : 제1프레임버퍼 26 : 제2프레임버퍼

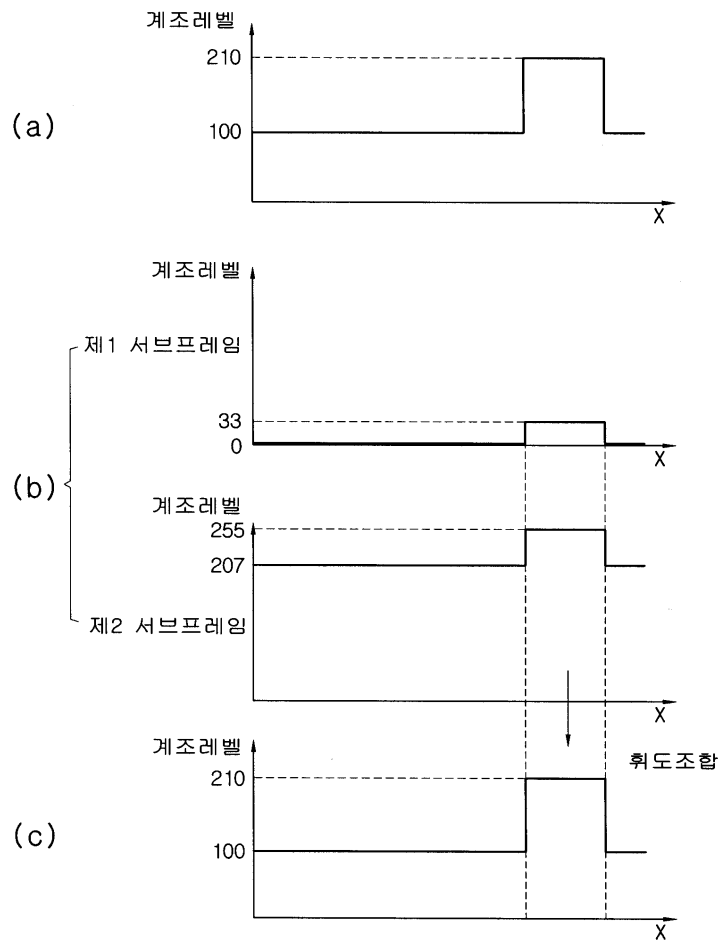
30 : 오버드라이빙 계산부 40 : 서브프레임 구성부

50 : 움직임 추정부 60 : 움직임 보상부

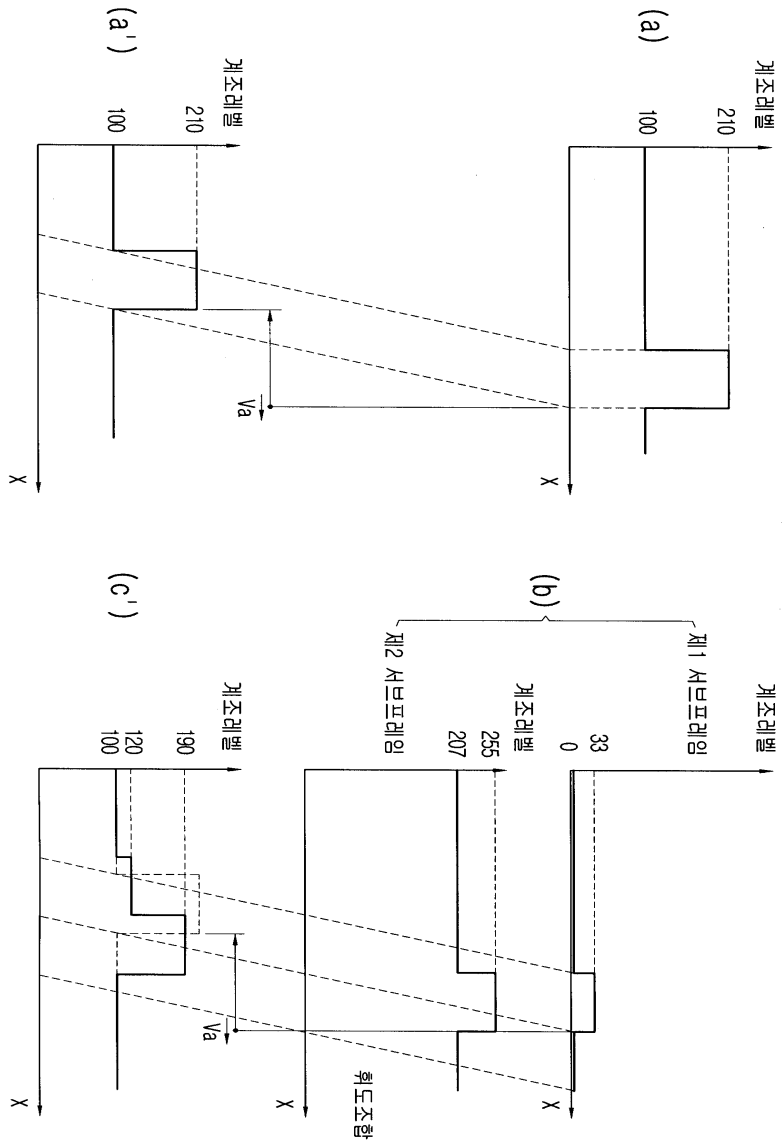
70 : 패넬구동부 80 : 디스플레이패넬

도면

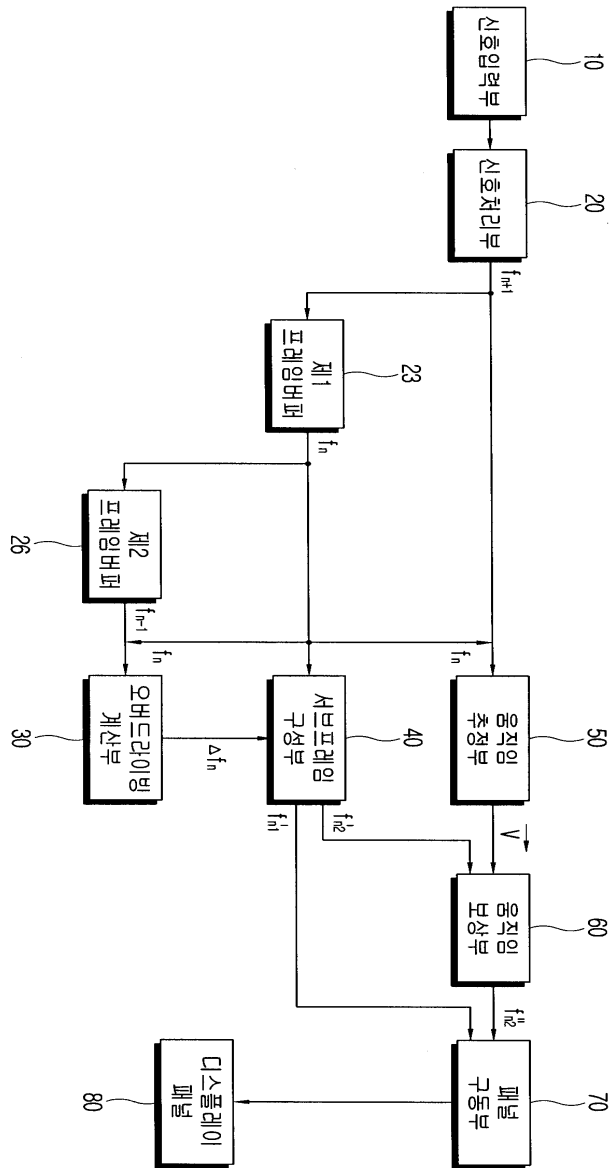
도면1



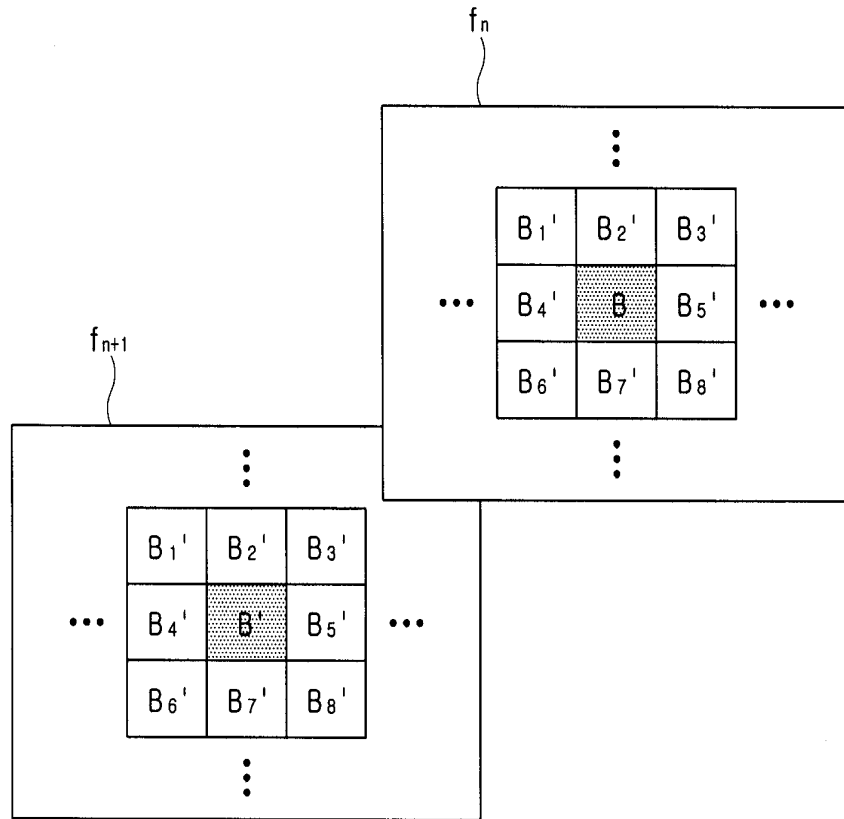
도면2



도면3



도면4



도면5

Input	Output	
Gray level	Subframe1	Subframe2
0	0	0
1	0	1
2	0	3
3	0	5
⋮		
189	0	254
190	0	255
191	1	255
192	2	255
⋮		
252	249	255
253	251	255
254	253	255
255	255	255

도면6

