(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。Int. Cl.[7]
G02F 1/133

(11) 공개번호 특2003-0053041
(43) 공개일자 2003년06월27일

(21) 출원번호 10-2002-0081630
(22) 출원일자 2002년12월20일

(30) 우선권주장 JP-P-2001-00390584 2001년12월21일 일본(JP)
JP-P-2002-00268599 2002년09월13일 일본(JP)

(71) 출원인 샤프 가부시키가이샤
일본 오사까후 오사까시 아베노꾸 나가이께쪼 22방 22고

(72) 발명자 사사키타카시
일본미에515-0316타키군메이와초우니나카579-7-446

(74) 대리인 백덕열
이태희

심사청구 : 있음

(54) 보정 특성 결정 장치, 보정 특성 결정 방법 및 표시장치

요약

액정패널의 발광 상태의 측정데이터를, 변환 행렬을 이용하여 삼원색의 휘도 데이터로 변환하는 변환수단과, 변환수단에 의한 변환 결과에 따라 보정 특성을 결정하는 보정 특성 결정수단을 구비한 보정 특성 결정장치는, 또한 변환 행렬을 생성하는 변환 매트릭스 생성기를 구비한다. 변환 매트릭스 생성기는, 액정패널이 각 원색의 최고 계조를 표시하였을 때의 측정데이터에 따라 변환 행렬의 역행렬의 행렬요소를 생성하는 행렬요소 생성수단과, 액정패널이 백의 최고 계조를 표시하였을 때의 측정데이터에 따라 행렬요소를 수정하는 행렬요소 수정수단과, 수정된 행렬요소로 이루어지는 행렬의 역행렬을 생성하는 역행렬 생성수단을 구비한다. 이로써, 액정 표시 장치의 보정 특성을 액정패널의 특성에 맞도록 하는 보정 특성 결정장치를 제공할 수 있다.

대표도

도 1

명세서

도면의 간단한 설명

도1은, 본 발명의 실시예에 따른 보정 테이블 계수 생성기의 목표치 설정부의 구성을 나타내는 블록도,

도2는, 본 발명의 실시예에 따른 γ보정장치를 구비한 액정 표시 장치, 및 γ보정장치의 보정 테이블을 설정하기 위한 주변장치(신호발생기, 휘도 · 색도계, 보정 테이블 계수 생성기)를 나타내는 블록도,

도3은, 도2의 보정 테이블 계수 생성기에 있어서의 처리의 플로우를 나타내는 플로우챠트,

도4는, 도1의 목표치 설정부에 포함되는 변환 매트릭스 생성기의 구성을 나타내는 블록도,

도5는, 도1의 목표치 설정부에 포함되는 색도 조정기의 구성을 나타낸 블록도,

도6은, 도1의 목표치 설정부에 포함되는 RGB 보정 목표치 설정기의 구성을 나타내는 블록도,

도7은, 도6의 RGB 보정 목표치 설정기에 포함되는 RGB 목표치(최고 계조) 설 정기의 구성을 나타내는 블록도,

도8은, 도6의 RGB 보정 목표치 설정기에 포함되는 RGB 목표치(64계조) 설정기의 구성을 나타내는 블록도,

도9는, 도1의 목표치 설정부에 포함되는 저계조부 목표치 수정기의 처리의 플로우를 나타내는 플로우챠트,

도1Oa는 패널 고유 특성과 목표치 곡선의 관계를 나타낸 그래프, 도1Ob는 목표치 곡선의 수정의 일례를 나타낸 그래프, 도10c는 목표치 곡선의 수정의 다른 예를 나타낸 그래프,

도11은, 도1의 목표치 설정부에 포함되는 저계조부 목표치 수정기의 구성을 나타낸 블록도,

도12는, 보정 테이블 계수 생성부에 의해 보정 테이블 계수를 생성하는 처리의 플로우를 나타내는 플로우챠트,

도13은, 도12의 처리의 내용을 설명하기 위한 그래프,

도14는, 도2에 나타낸 액정 표시 장치의 보정 테이블 설정 제어장치 및 R 비선형 변환기의 구성을 나타낸 블록도,

도15는, 액정패널의 V-T 특성을 나타내는 그래프,

도16은, 계조와 계조치와 목표 휘도의 관계를 나타낸 도표,

도17은, 본 발명의 실시예에 따른 액정 표시 장치의 구성을 나타낸 블록도, 및

도18은, 도17의 액정 표시 장치에 있어서의 실제의 출력 휘도의 분포범위를 나타낸 그래프이다.

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은, 액정패널 등의 표시장치의 표시 품질을 향상시키기 위해 영상 신호에 대해 실시하는 보정의 보정 특성을 결정하기 위한 보정 특성 결정장치 및 보정 특성 결정방법, 및 보정 특성 결정방법에 의해 보정 특성이 결정되는 표시장치에 관한 것이다.

근래, 칼라의 액정 표시 장치(액정 칼라 디스플레이)가 여러 종류 개발되어, 시판되고 있다. 액정 표시 장치에는, 액정패널의 표시 품질을 향상시키기 위해, 입력되는 영상 신호에 γ보정을 실시하는 γ보정장치가 구비되어 있다. 그리고, 이 γ보정의 보정 특성을 적절하게 결정할 수 있는 보정 특성 결정장치가 필요하게 되고 있다.

종래, 액정 표시 장치의 γ보정에 관한 기술로서는, 일본국 공개 특허 공보 제1993-127620호(공개일 1993년 5월 25일)에 개시된 기술이 있다. 이 공보에 개시된 기술은, 투사형의 액정 표시 장치에 있어서, 실제로 투사된 영상의 휘도·색도를 측정하여, 화이트 발란스를 목표 색도로 조정하면서 γ보정을 행하는 기술이 개시되어 있다.

그런데, 상기 일본국 공개 특허 공보 제1993-127620호에 개시되어 있는 기술에서는, 화이트 발란스를 조정할 때에, 미리 설정된 목표 색도 및 실제로 측정된 색도로부터 RGB의 목표 혼합비를 구하고 있지만, RGB의 목표 혼합비를 구하는 연산에 있어서, 각각의 표시장치의 특성이 고려되어 있지 않다. 보다 구체적으로는, 상기 공보에 개시된 기술에서는, RGB 각각의 단색을 투사한 경우의 색도를 이용하여 RGB의 목표 혼합비가 산출되어 있지만, 백표시의 경우의 색도는 고려되어 있지 않기 때문에, 실제의 표시장치에 있어서의 RGB 사이에서의 휘도의 편차 등이 반영되지 않고서 RGB의 목표 혼합비가 산출되게 된다.

이 때문에, 상기 공보에 개시된 기술에서는, 보정 후의 표시장치에 의한 표시에 있어서도, 각각의 표시장치의 편차에 기인하여, RGB의 목표 혼합비로부터 여전히 벗어난 상태로 된다.

또한, 상기 공보에 개시된 기술에서는, 저계조부에서 액정소자가 갖는 흑 상태의 특성이 고려되어 있지 않기 때문에, 후술하는 도1Oa에서와 같이 목표치 곡선(계조치에 대한 출력 휘도의 목표치를 나타내는 곡선)이, 액정 소자에 표시할 수 없는 값으로 되는 경우가 있다.

예컨대, 최저 계조부에서, 목표치 곡선이 나타내는 목표치는 「0」이더라도, 그 액정 소자에 실제로 최저 계조를 표시하고, 그 때의 휘도 · 색도를 측정하면 약간의 휘도 · 색도가 있는 경우가 있다. 그 때문에, 목표치 「0」은 그 액정 소자에는 표시 불가능한 값이고, 표시 가능한 목표치를 설정하기 위해서는, 저계조부에서 목표치를 수정해야 한다.

또한, 저계조부에서의 목표치를 수정하였을 때에, 도10b에 나타낸 바와 같이 수정한 저계조부의 목표치로부터 수정하지 않은 중　고계조부의 목표치로의 시프트 가 원활하게 변화하지 않은 경우(도10c와 같은 경우), 보정 후의 표시장치에 있어서의 표시에 있어서 그 계조 부근에서 휘도 · 색도가 크게 변화되어, 품질이 나쁜 영상으로 될 수 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은, 이러한 종래 기술의 문제점을 감안하여 이루어진 것으로서, 그 목적은, 영상 신호에 보정을 실시하여 표시수단에 영상을 표시하는 표시장치에 대하여, 그의 보정 특성을 표시수단의 특성에 맞는 것으로 하기 위한 보정 특성 결정장치 및 보정 특성 결정방법을 제공하는 것이다. 또한, 그와 같은 보정 특성 결정방법에 의해 보정 특성이 결정된 표시장치를 제공하는 것이다.

본 발명에 따른 보정 특성 결정장치는, 삼원색 신호로 이루어지는 영상 신호에 보정을 실시하고, 보정 후의 신호에 따라 표시수단에 칼라 영상을 표시하는 표시장치에 있어서의 보정 특성을 결정하는 보정 특성 결정장치로서, 상기 목적을 달성하기 위해, 상기 표시수단의 표시에 있어서의 발광 상태의 측정 결과를 3자극치로 변환 가능한 값으로 나타낸 데이터인 측정데이터를, 변환 행렬을 이용하여 상기 삼원색의 휘도 데이터로 변환하는 데이터 변환수단과, 상기 데이터 변환수단에 의한 변환 결과에 따라 상기 보정 특성을 결정하는 보정 특성 결정수단과, 상기 변환 행렬을 생성하는 행렬 생성수단을 구비하며, 상기 행렬 생성수단은, 상기 표시수단이 각 원색의 최고 계조를 표시하였을 때의 측정데이터에 따라 상기 변환 행렬의 역행렬의 행렬요소를 생성하는 행렬요소 생성수단과, 상기 표시수단이 백의 최고 계조를 표시하였을 때의 측정데이터에 따라 상기 행렬요소 생성수단에 의해 생성된 행렬요소를 수정하는 행렬요소 수정수단과, 상기 수정된 행렬요소로 이루어지는 행렬의 역행렬을 생성하는 역행렬 생성수단을 구비하는 구성이다.

상기 구성에서는, 측정데이터를 데이터 변환수단에 의해 삼원색의 휘도 데이터로 변환함에 의해, 그 표시장치의 표시수단의 특성을 삼원색의 휘도 데이터의 형태로 파악할 수 있다. 보정 특성 결정수단에서는, 이 삼원색 휘도 데이터에 근거하여, 원하는 보정 특성을 결정할 수 있다.

또한, 측정데이터는, 표시수단의 표시에 있어서의 발광 상태의 측정 결과를 3자극치로 변환 가능한 값으로 나타낸 데이터이고, 예컨대 휘도 · 색도계 등의 측정수단으로부터 얻을 수 있다. 또한, 「3자극치로 변환 가능한 값」은, 예컨대 XYZ 칼라시스템의 X, Y, Z와 같이 3자극치 그 자체이더라도 되고, Yxy 칼라시스템의 Y, x, y와 같이 3자극치와 상관이 있는 값이라도 된다.

또한, 보정 특성은, 영상 신호의 계조치와, 그 계조치가 표시장치에 입력되었을 때에, 표시수단에 있어서의 실제의 출력 휘도로서 적절한 값(목표 출력 휘도)의 관계로서 결정된다.

여기서, 데이터 변환수단에서 데이터변환에 이용하는 변환 행렬은, 행렬 생성수단에 의해 생성된다. 행렬 생성수단은, 행렬요소 생성수단, 행렬요소 수정수단 및 역행렬 생성수단에 의해 변환 행렬을 생성한다.

행렬요소 생성수단은, 표시수단이 각 원색의 최고 계조를 표시하였을 때의 측정데이터를 이용하여 실시예의 식1이 성립함에 따라, 변환 행렬의 역행렬의 행렬요소를 생성할 수 있다.

행렬요소 수정수단은, 행렬요소 생성수단에 의해 생성된 행렬요소를 이용하여 실시예의 식2을 작성하고, 표시수단이 백의 최고 계조를 표시하였을 때의 측정데이터를 식2에 대입하여 식3으로 하며, 식3을 푸는 것에 의해 행렬요소를 표시수단의 특성에 적합한 것으로 수정할 수 있다.

역행렬 생성수단은, 행렬요소 수정수단에 의해 수정된 행렬요소로 이루어지는 행렬의 역행렬을 생성하여 변환 행렬을 생성할 수 있다.

이와 같이, 행렬 생성수단이 표시수단의 특성에 적합한 변환 행렬을 생성함에 의해, 데이터 변환수단에 의한 데이터 변환을 적정화할 수 있다. 그 결과, 데이터변환 시의 오버플로우 또는 변환 오차 등을 억제할 수 있고, 보정 특성 결정수단에 의한 보정 특성의 결정을 보다 정확하게 할 수 있게 된다.

또한, 본 발명에 따른 보정 특성 결정장치는, 영상 신호에 보정을 실시하고, 보정 후의 신호에 따라 표시수단에 영상을 표시하는 표시장치에 있어서의 보정 특성을 결정하는 보정 특성 결정장치로서, 상기 목적을 달성하기 위해, 보정 전의 영상신호의 계조치와, 그 계조치에 대하여 상기 표시수단에 표시해야 할 목표 출력 휘도의 대응 관계를 나타내는 목표치 곡선을 설정하는 목표치 곡선 설정수단과, 상기 목표치 곡선에 있어서의 영상 신호의 최저 계조치에 대응하는 최저 목표 출력 휘도로부터, 상기 표시수단이 최저 계조를 표시하였을 때의 실제의 휘도의 값을 빼는 것으로서 수정 파라미터를 설정함과 동시에, 상기 목표치 곡선에서의 목표 출력 휘도 중 적어도 상기 최저 목표 출력 휘도 미만의 목표 출력 휘도로부터, 상기 수정 파라미터를 빼는 것으로서 상기 목표치 곡선을 수정하는 계조 수정수단과, 상기 계조 수정수단에 의해 수정된 목표치 곡선에 따라, 영상 신호에 있어서의 보정 전의 계조치와 보정 후의 계조치의 관계를 결정하는 계조치 변환수단을 구비하는 구성이다.

상기 구성에서는, 표시수단에 있어서의 최저 계조의 표시(흑 상태)의 특성을 고려하여 목표 출력 휘도를 수정하는 것으로서, 표시수단에 실제로 표시할 수 없는 목표 출력 휘도를 설정함을 방지할 수 있게 된다. 이 때, 상기 구성에서는, 최저 계조에 대응하는 최저 목표 출력 휘도를, 표시수단에 실제로 표시할 수 있는 최저의 출력 휘도로 설정할 수 있다. 따라서, 표시수단에 실제로 표시할 수 있는 저계조영역을 효과적으로 이용하면서, 실제로 표시할 수 없는 목표 출력 휘도를 설정함을 방지할 수 있게 된다.

또한, 본 발명에 따른 상기 각 보정 특성 결정장치는, 보정 특성 결정방법으로도 간주될 수 있다. 이하의 각 보정 특성 결정방법에 있어서도 상기 각 보정 특성 결정장치와 동일한 효과를 얻을 수 있다.

즉, 본 발명에 따른 보정 특성 결정방법은, 삼원색 신호로 이루어지는 영상 신호에 보정을 실시하고, 보정 후의 신호에 따라 표시수단에 칼라 영상을 표시하는 표시장치에 있어서의 보정 특성을 결정하는 보정 특성 결정방법으로서, 상기 목적을 달성하기 위해, 상기 표시수단의 표시에 있어서의 발광 상태의 측정 결과를 3자극치로 변환 가능한 값으로 나타내는 데이터인 측정데이터를, 변환 행렬을 이용하여 상기 삼원색의 휘도 데이터로 변환하는 데이터 변환처리와, 상기 데이터 변환처리에 의한 변환 결과에 따라 상기 보정 특성을 결정하는 보정 특성 결정처리와, 상 기 데이터 변환처리 전에 상기 변환 행렬을 생성하는 행렬 생성처리를 포함하며, 상기 행렬 생성처리는, 상기 표시수단이 각 원색의 최고 계조를 표시하였을 때의 측정데이터에 따라 상기 변환 행렬의 역행렬의 행렬요소를 생성하는 행렬요소 생성처리와, 상기 표시수단이 백의 최고 계조를 표시하였을 때의 측정데이터에 따라서 상기 행렬요소 생성처리에 의해 생성된 행렬요소를 수정하는 행렬요소 수정처리와, 상기 수정된 행렬요소로 이루어지는 행렬의 역행렬을 생성하는 역행렬 생성처리를 포함하는 방법이다.

또한, 본 발명에 따른 표시장치는, 삼원색 신호로 이루어지는 영상 신호에 보정을 실시하고, 보정 후의 신호에 따라 표시수단에 칼라 영상을 표시하는 표시장치이고, 상기 각 보정 특성 결정방법에 의해 보정특성이 결정되는 장치이다.

상기 표시장치에서는, 상기 각 보정 특성 결정방법에 의해 보정 특성을 적절하게 결정할 수 있기 때문에, 고품위의 표시를 실현할 수 있다.

본 발명에 따른 보정 특성 결정방법은, 영상 신호에 보정을 실시하고, 보정 후의 신호에 따라 표시수단에 영상을 표시하는 표시장치에 있어서의 보정 특성을 결정하는 보정 특성 결정방법이고, 보정 전의 영상신호의 계조치와, 그 계조치에 대하여 상기 표시수단에 표시해야 할 목표 출력 휘도의 대응 관계를 나타내는 목표치 곡선을 설정하는 목표치 곡선 설정처리와, 상기 목표치 곡선에 있어서의 영상 신호의 최저 계조치에 대응하는 최저 목표 출력 휘도로부터, 상기 표시수단이 최저 계조를 표시하였을 때의 실제의 휘도의 값을 빼는 것으로서 수정 파라미터를 설정함과 동시에, 상기 목표치 곡선에 있어서의 목표 출력 휘도 중 적어도 상기 최저 목표 출력 휘도 미만의 목표 출력 휘도로부터, 상기 수정 파라미터를 빼는 것으로서 상기 목표치 곡선을 수정하는 계조 수정처리와, 상기 계조 수정처리로써 수정된 목표치 곡선에 따라, 영상 신호에 있어서의 보정 전의 계조치와 보정 후의 계조치의 관계를 결정하는 계조치 변환처리를 포함하는 방법이다.

또한, 본 발명에 따른 표시장치는, 영상신호에 보정을 실시하고, 보정 후의 신호에 따라 표시수단에 영상을 표시하는 표시장치로서, 상기 보정 특성 결정방법에 의해 보정 특성이 결정되는 장치이다.

상기 표시장치에서는, 상기 각 보정 특성 결정방법에 의해 보정 특성을 적절하게 결정할 수 있기 때문에, 고품위의 표시를 실현할 수 있다.

본 발명의 또 다른 목적, 특징, 및 장점은, 이하에 나타내는 기재에 의해 충분하게 이해될 것이다. 또한, 본 발명의 이점은, 첨부 도면을 참조한 이하의 설명으로부터 명백하게 될 것이다.

발명의 구성 및 작용

본 발명의 일 실시예에 대해서 도1 내지 도18을 참조하여 설명하면, 다음과 같다.

1. 전체 구성

도2는, 본 실시예에 따른 γ보정장치(11)를 구비한 액정 표시 장치(12), 및 γ보정장치(11)의 보정테이블을 설정하기 위한 주변장치를 나타낸 블록도이다. 액정 표시 장치(12)는, γ보정장치(11), 디스플레이 요소(13), 및 셀렉터(입력신호 셀렉터)(2)를 구비하고 있다. 상기 γ보정장치(11)는, R 비선형 변환기(3), G 비선 형 변환기(4), B 비선형 변환기(5)(RGB 비선형 변환기(3 5)) 및 보정 테이블 설정 제어장치(10)를 구비하고 있다. 상기 디스플레이 요소(13)에는 액정구동회로(6) 및 액정패널(7)이 포함된다. 상기 주변장치에서는, 신호발생기(1)(RGBW 신호발생기), 휘도 · 색도계(8), 보정 테이블 계수 생성기(9)가 포함된다.

γ보정장치(11)의 보정 테이블의 설정은, 액정 표시 장치(12)의 공장 출하 시 등에 행하여진다. 이 때, 보정 테이블은 보정 테이블 설정 제어장치(10)에 설정된다. 보정 테이블이 설정된 후, 액정 표시 장치(12)의 공장 출하 시에는, 액정 표시 장치(12)로부터 신호발생기(1) 또는 보정 테이블 계수 생성기(9)가 분리된다.

여기서, 액정 표시 장치(12)에 입력되는 RGB의 영상신호는 각각 8비트(0 255계조의 256계조분)의 데이터이고, 디스플레이 요소(13)는 256계조의 표시가 가능한 것이다. RGB 비선형 변환기(3 5)는, 입력되는 영상 신호를 액정패널(7)의 γ특성에 적합한 신호로 변환(γ보정)하기 위한 것이지만, RGB 비선형 변환기(3 5)는 0 255계조 중 미리 정한 샘플링 포인트인 64계조분에 대해서 액정패널(7)의 γ특성에 따른 변환을 행함과 동시에, 다른 계조에 대해서는 상기 64계조분의 계조에 근거하여 보간 등을 행하여 변환 후의 데이터로 되게 한다. 이 점에 관한 상세한 내용은, 후에 도14에 근거하여 설명한다.

상기 64계조분의 계조 i와 상기 256계조분의 계조치 I(i)는, 예컨대 도16과 같이 대응하게 되어 있다. 또한, 이하에 있어서 「계조」라 할 때는 상기 64계조분의 값을 의미하고, 「계조치」라 할 때는 상기 256계조분의 값을 의미한다.

계조 i와 계조치 I(i)의 대응은, 다음과 같이 하여 정해진다. 계조치(액정에 인가되는 전압에 비례함)를 입력한 경우의 액정패널(7)의 γ보정을 행하기 전의 V-T 특성(액정패널(7)에 있어서의 인가전압(V)에 대한 투과율(T)의 특성, 투과율은 휘도로서 간주될 수 있다)은 도15와 같이 되어 있다. 여기서, 도15의 A 또는 E의 영역에서는, 계조치의 변화에 따른 출력 휘도의 변동이 작기 때문에, 계조 i로서 채용되는 계조치 I(i)(샘플링 포인트)를 크게 잡고, 계조 i를 상세하게 설정하는 것이 바람직하다. 역으로, C와 같이 계조치의 변화에 따른 출력 휘도의 변동이 큰 영역에서는, 계조치 I(i)(샘플링 포인트)는 작게 된다. 이렇게 하여, 도16에 나타낸 바와 같이 저계조 영역 또는 고계조 영역에서 샘플링 포인트를 크게 잡고, 중계조 영역에서 샘플링 포인트를 작게 잡은 계조 i가 설정될 수 있다. 또한, 최저 계조인 0계조에 대응하는 계조치 I(0)는 최저 계조치인 0으로 설정되고, 최고 계조인 63계조에 대응하는 계조치 I(63)은 최고 계조치인 255로 설정되게 한다.

보정테이블의 설정을 행할 때는, 먼저, 액정패널(7)의 고유 특성을 측정하기 위해, 신호발생기(1)에서, RGB 각 최고 계조, 백(W) 최고 계조, 및 W의 다른 계조(0 62계조)의 신호를 출력한다. 여기서, 「액정패널(7)의 고유 특성」은, 보정 전의 액정패널(7)의 V-T 특성을 말한다. 또한, 「R 최고 계조」는, R이 최고 계조임과 동시에 G, B가 최저 계조인 것을 말한다. 마찬가지로, 「G 최고 계조」 및 「B 최고 계조」는, 각각 G가 최고 계조임과 동시에 B, R이 최저 계조인 것, 및 B가 최고 계조임과 동시에 R, G가 최저 계조인 것을 말한다. 또한, 「W 최고 계조」는, RGB 전부가 최고 계조인 것을 말한다.

다음에, 신호발생기(1)로부터 출력시킨 신호가 셀렉터(2)에 의해 선택되어 액정구동회로(6)에 입력되고, 그의 신호에 따른 표시가 액정패널(7)에서 행하여진다. 휘도 · 색도계(8)는, 상기 액정패널(7)의 표시를 측정하여, 그 결과를 나타내는 패널 고유 특성데이터를 보정 테이블 계수 생성기(9)에 보낸다. 보정 테이블 계수 생성기(9)는, 패널 고유 특성 데이터와, 외부에서 입력되는 목표 휘도 특성데이터 Yo, 목표 색도 xo, yo, 및 저계조부 처리용 문턱치 TH로부터 보정 테이블계수를 생성하고, 그 보정 테이블계수를 보정 테이블 설정제어장치(10)에 보낸다.

도16은, 목표 휘도 특성데이터 Yo의 예를 나타내는 도표이다. 목표 휘도 특성데이터 Yo는, 각 계조에 있어서의 휘도의 목표치(목표 휘도)를 정하는 데이터이다. 도16은, γ=2.2의 경우에 있어서의 계조 i, 각 계조에 대응하는 계조치 I(i), 및 각 계조의 목표 휘도 Yo(i)(63계조의 휘도를 100%로 할 때의 상대치)의 관계를 나타내고 있다. 이와 같이, 목표 휘도 Yo(i)는, 목표로 하는 γ곡선의 i 계조에 있어서의 값을 나타낸 것이다. 또한, 도16의 계조 i와 계조치 I(i)의 관계는 예컨대 보정 테이블 설정제어장치(10)에 설정되어 있고, 보정 테이블 계수생성기(9)에서도 참조 가능하게 되어 있다.

목표 색도 xo, yo는, 화이트 발란스를 조정하기 위한 값이다. 목표 색도 xo, yo는, 후술하는 저계조부를 제외한 W의

전 계조에 있어서 화이트 발란스가 적정하게 조정된 상태에서의 Yxy 칼라 시스템에서 각각 x 및 y의 값이다.

또한, 저계조부 처리용 문턱치 TH는, 어떤 계조까지를 저계조부로 하는 지를 설정하기 위한 문턱치이다.

보정 테이블 설정제어장치(10)는, 보정 테이블 계수를 기억하며, 실제의 영 상표시의 경우에 기억한 보정 테이블 계수를 RGB 비선형 변환기(3 5)로 보낸다. RGB 비선형 변환기(3 5)는, 실제의 영상 표시의 경우에 입력되는 RGB의 영상신호에 대하여, 보정 테이블 계수에 따라 비선형 변환을 실시하고, 변환 후의 영상신호를 셀렉터(2)로 보낸다. 실제의 영상표시의 경우는, 셀렉터(2)가 RGB 비선형 변환기(3 5)로부터의 영상신호를 선택하여, 액정 구동회로(6)에 보낸다. 이로써, 액정패널(7)에 있어서 변환 후의 영상신호에 근거한 영상이 표시된다.

2. 보정 테이블 계수 생성기에 있어서의 처리의 플로우

도3은, 상기 보정 테이블 계수 생성기(9)에 있어서의 처리의 플로우를 나타내는 플로우챠트이다. 먼저, 휘도 · 색도계(8)로부터의 패널 고유 특성 데이터로서, RGB 각각의 최고 계조, 및 W의 0 63계조를 각각 표시할 때의 휘도 · 색도계(8)에서의 측정치의 데이터가 입력된다(공정 S20). 이 데이터는, 휘도 및 색도로 구성된 Yxy 칼라 시스템의 데이터이다. 여기서, Yxy 칼라 시스템은, CIE(국제조명위원회)가 제안한 칼라 시스템이고, Y는 휘도, x, y는 색도를 나타내고 있다. 또한, Yxy 칼라 시스템과 후술하는 XYZ 칼라 시스템은, X:Y:Z=x:y:1-x-y, Y=Y의 관계가 있다. 본 실시예에서는, 휘도 · 색도계(8)에서의 측정치의 데이터로서 Yxy 칼라 시스템의 데이터가 얻어지는 경우에 대해서 설명한다. 단, 본 발명은, 패널 고유 특성 데이터가 Yxy 칼라시스템의 데이터인 경우로 한정되지 않고, XYZ 칼라시스템 등 다른 칼라시스템의 데이터라도 된다.

다음에, 공정 S20에 입력된 데이터에 따라, Yxy 칼라시스템의 데이터를 RGB 칼라시스템의 데이터로 변환하기 위한 변환 매트릭스로서, 액정패널(7)의 패널 특 성에 맞는 변환 매트릭스를 생성한다(공정 S21).

다음에, 공정 S21에서 생성된 변환 매트릭스와, 상기 미리 설정된 목표 색도 xo, yo에 따라, 색도를 조정하기 위한 RGB의 목표 혼합비를 생성한다(공정 S22).

다음에, 공정 S21에서 생성된 변환매트릭스를 이용하여, 공정 S20에 입력된 Yxy 칼라시스템의 데이터를 RGB 칼라시스템의 데이터로 변환한다(공정 S23).

다음에, 공정 S22에서 생성된 목표 혼합비와, 공정 S23에서 변환된 데이터와, 상기 미리 설정된 목표 휘도 특성 데이터 Yo에 따라, RGB 각 색의 각 계조에 있어서의 목표치를 설정한다(공정 S24).

다음에, 공정 S23에서 변환된 데이터와, 공정 S24에서 설정된 목표치와, 상기 미리 설정된 저계조부 처리용 문턱치 TH에 따라, 저계조부의 목표치를 수정한다(공정 S25).

그리고, 공정 S21 S24에서 설정한 목표치와 패널의 고유 특성에 따라 보정 테이블 계수를 생성하여(공정 S26), 보정 테이블 계수를 출력한다(공정 S27).

3. 목표치 설정부

보정 테이블 계수 생성기(9)에 있어서, 공정 S21 S25의 처리를 행하는 부분을 목표치 설정부(9a), 공정 S26의 처리를 행하는 부분을 보정 테이블 계수 생성부(보정치 설정기)(9b)라 칭한다(도1 참조). 도1, 도4 도11을 참조하여 목표치 설정부(9a)의 구성에 대해 설명한다.

도1은, 목표치 설정부(9a)의 구성을 나타낸 블록도이다. 목표치 설정부(9a)는, 변환 매트릭스 생성기(101)(Yxy→RGB 변환 매트릭스 생성기), 색도 조정기(102), RGB 보정 목표치 설정기(103), 및 저계조부 목표치 수정기(104)를 포함하여 구성되어 있다. 도4 도6, 도11은, 각각 변환 매트릭스 생성기(101), 색도 조정기(102), RGB 보정 목표치 설정기(103) 및 저계조부 목표치 수정기(104)의 구성을 나타낸 블록도이다.

변환 매트릭스 생성기(101)에는, 각각 최고 계조 표시 때의 패널 고유 특성 데이터가 입력된다. 여기서, 신호발생기(1)에 의해 액정패널(7)에 R 최고 계조를 표시하였을 때에, 휘도 · 색도계(8)로써 측정되는 휘도를 RY, 색도를 Rx, Ry, 마찬가지로 G 최고 계조를 표시하였을 때의 휘도를 GY, 색도를 Gx, Gy, B 최고 계조를 표시하였을 때의 휘도를 BY, 색도를 Bx, By, W 최고 계조를 표시하였을 때의 휘도를 WY(63), 색도를 Wx(63), Wy(63)로 나타낸다.

또한, 색도 조정기(102)에는, 목표 색도 xo, yo가 입력된다. RGB 보정 목표치 설정기(103)에는, W의 각 계조 표시 때의 패널 고유 특성데이터, 및 목표 휘도 Yo(0 63)가 입력된다. 여기서, 신호발생기(1)에 의해 액정패널(7)에 W의 i계조(i는 0 63의 임의의 정수)를 표시하였을 때에, 휘도 · 색도계(8)로써 측정되는 휘도를 WY(i), 색도를 Wx(i), Wy

(i)로 나타낸다. 또한, WY(0 i)는, WY(0), WY(1), · · ·, WY(i)를 의미한다(Wx, Wy에 대해서도 동일함).

또한, 저계조부 목표치 수정기(104)에는, 저계조부 처리용 문턱치 TH가 입력된다.

변환 매트릭스 생성기(101)는, 도3의 공정 S21에서 변환 매트릭스를 생성한다. 변환 매트릭스 생성기(101)에서 생성된 변환 매트릭스는, 색도 조정기(102) 및 RGB 보정 목표치 설정기(103)에 입력된다. 색도 조정기(102)는, 공정 S22에서, 목표 색도 xo, yo 및 변환 매트릭스로부터 색도를 조정하기 위한 RGB의 목표 혼합비 RH, GH, BH를 생성한다. RGB 보정 목표치 설정기(103)는, 공정 S23에서, 변환 매트릭스를 이용하여 W의 0으로부터 63계조까지의 패널 고유 특성데이터를 Yxy 칼라시스템에서 RGB 칼라시스템으로 변환하여, 변환 결과로서의 R(0 63), G(0 63), B(0 63)을 출력한다. 또한, RGB 보정 목표치 설정기(103)는, 공정 S24에서, 목표 혼합비 RH, GH, BH, 및 목표 휘도 Yo(0 63)으로부터 RGB 각 색의 각 계조에 있어서의 목표치 TR(0 63), TG(0 63), TB(0 63), 즉 RGB 각 색의 목표치 곡선을 출력한다. 저계조부 목표치 수정기(104)는, 공정 S25에서, RGB 보정 목표치 설정기(103)로써 설정한 목표치 중, 저계조부의 목표치를 수정한 목표치 TTR(0 63), TTG(0 63), TTB(0 63)을 출력한다. 이하, 도1의 각 부에 대해서 더욱 상세하게 설명한다.

3-1. 변환 매트릭스 생성기

도4의 변환 매트릭스 생성기(101)는, 행렬요소 생성수단(201 204), 행렬요소 수정수단(205), 역행렬 계산수단(206)을 포함하여 구성되어 있다. 또한, 행렬요소 생성수단(201 204)에 의해 행렬 계산장치가 구성된다.

행렬요소 생성수단(201 204)에는, RGB 및 W의 각 최고 계조를 표시하였을 때의 휘도 · 색도계(8)로부터의 측정치 데이터가 각각 입력된다. 행렬요소 생성수단(201 204)에서는, 입력된 Yxy 칼라시스템의 측정치 데이터를 XYZ 칼라시스템의 데이터로 변환한다. 이 변환은, Yxy 칼라시스템의 Y, x, y와 XYZ 칼라시스 템의 X, Y, Z 사이에, X:Y:Z= x:y:(1-x-y), Y=Y의 관계가 성립되는 것에 근거한다.

각 행렬요소 생성수단(201 204)에는 가산기, 승산기, 제산기 등이 제공되어 있고, 다음 연산을 행하여 RX, RZ, GX, GZ, BX, BZ, WX, WZ를 구한다.

RX=RY×Rx/Ry

RZ=RY×(1-Ry-Rx)/Ry

GX=GY×Gx/Gy

GZ=GY×(1-Gy-Gx)/Gy

BX=BY×Bx/By

BZ=BY×(1-By-Bx)/By

WX=WY(63)×Wx(63)/Wy(63)

WZ=WY(63)×(1-Wy(63)-Wx(63))/Wy(63)

또한, Yxy 칼라시스템의 휘도 RY, GY, BY와 XYZ 칼라시스템의 휘도 RY, GY, BY는 동일하다. 또한, RX, RY, RZ와, GX, GY, GZ와, BX, BY, BZ와, WX, WY(63), WZ는, 각각 RGB 및 W의 각각의 최고 계조를 표시하였을 때의 XYZ 칼라시스템에서의 3자극치이다.

여기서, RGB 칼라시스템의 R, G, B와, XYZ 칼라시스템의 X, Y, Z는, 일반적으로, 상기 RX, RY, RZ, GX, GY, GZ, BX, BY, BZ를 이용하여 식1과 같이 나타낼 수 있다. 왜냐하면, R=1, G=B=0일 때 X=RX, Y=RY, Z=RZ를 만족하며, G=1, B=R=0일 때 X=GX, Y=GY, Z=GZ를 만족하고, B=1, R=G=0일 때 X=BX, Y=BY, Z=BZ를 만족하기 때문이다. 또한, 이 식1에 있어서의 R, G, B, X, Y, Z는, 각 칼라시스템에서의 임의의 값(1로 규격화)이다.

$$\begin{pmatrix} X \\ Y \\ Z \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} RX & GX & BX \\ RY & GY & BY \\ RZ & GZ & BZ \end{pmatrix} \begin{pmatrix} R \\ G \\ B \end{pmatrix} \quad \cdots\cdots(1)$$

그러나, 실제로는, 각각의 액정패널(7)의 특성에 편차가 있기 때문에, 식1에서 옳은 변환을 행할 수 없는 경우가 있다. 또한, 휘도 · 색도계(8)의 오차 등에 의해서도 식1에서 옳은 변환을 행할 수 없는 경우가 있다. 따라서, 이들의 영향을 고려한 변환 매트릭스를 얻기 위해, 행렬 요소를 수정하는 계수 k, l, m을 이용하여 식2를 작성한다. 식2의 계수 k, l, m을 산출함에 의해, 액정패널(7)의 특성의 편차 또는 휘도 · 색도계(8)의 오차 등의 영향을 고려한 변환 매트릭스를 얻을 수 있다.

$$\begin{pmatrix} X \\ Y \\ Z \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} RX/k & GX/\ell & BX/m \\ RY/k & GY/\ell & BY/m \\ RZ/k & GZ/\ell & BZ/m \end{pmatrix} \begin{pmatrix} R \\ G \\ B \end{pmatrix} \quad \cdots\cdots(2)$$

또한, 식2에 있어서 열마다 계수를 설정한 것은 다음 이유에 따른 것이다. 예컨대, 제1열의 RX, RY, RZ는, R 최고 계조를 측정하였을 때에 얻은 3자극치이고, 이들의 데이터는 단일의 측정에 의해 동시에 얻어지기 때문에, RX, RY, RZ의 비율은 액정패널(7)의 특성으로서 신뢰도가 높은 정보라고 고려된다. 한편, 예컨대 제1행의 RX, GX, BX는, RGB 각각의 최고 계조를 측정하였을 때에 얻어지는 3자극치의 X성분이고, 이들 각각의 측정에 의해 얻어진 것이다. 그 때문에, 계수를 설정함에 의해, 보다 신뢰도가 낮은 RX, GX, BX의 비율이 조정되는 것이 타당하다. 따라서, 식2에서 열마다 계수를 설정하도록 하였다.

따라서, W의 각 최고 계조를 표시하였을 때에 측정되는 패널 고유 특성데이터를 식2에 대입함에 의해 식3을 작성한다. 이 식3을 푸는 것에 의해, 계수 k, l, m을 산출하여, 식4에 나타낸 행렬을 얻을 수 있다. 또한, R1=RX/k, G1=GX/l, B1=BX/m, R2=RY/k, G2=GY/l, B2=BY/m, R3=RZ/k, G3=GZ/l, B3=BZ/m 이다.

$$\begin{pmatrix} WX \\ WY \\ WZ \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} RX/k & GX/\ell & BX/m \\ RY/k & GY/\ell & BY/m \\ RZ/k & GZ/\ell & BZ/m \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1.0 \\ 1.0 \\ 1.0 \end{pmatrix} \quad \cdots\cdots(3)$$

$$\begin{pmatrix} R1 & G1 & B1 \\ R2 & G2 & B2 \\ R3 & G3 & B3 \end{pmatrix} \quad \cdots\cdots(4)$$

여기서, 계수 k, l, m이 반드시 1로 되지 않는 원인에는, 다음과 같은 것이 고려된다. 예컨대, R 최고 계조를 표시하는 경우와, W 최고 계조를 표시하는 경우에는, R에 관해서는 같은 계조치가 액정 구동회로(6)에 대해 입력되는 것으로 되지만, 실제로 액정패널(7)의 액정에 인가되는 전압은 각각의 경우에 의해 미묘하게 변화하는 경우가 있다. 이 변화의 정도가 액정패널(7)마다 다르다는 것이 한 원인으로 고려된다. 또한, 시간의 경과에 따라 액정패널(7)에 있어서의 백라이트의 미묘한 밝기의 변화 또는 온도에의한 변화도 원인으로서 고려된다.

또한, W 최고 계조를 표시하였을 때에 얻어지는 측정치 데이터가 가장 옳다고 하는 보증은 없지만, 보정 테이블 계수 생성기(9)에서는, 후술하 는 바와 같이, W의 각 계조(0 63계조)의 측정치 데이터에 따라 RGB 각 색의 각 계조에 있어서의 목표치를 설정하기 위해, 식3에 의해 계수 k, l, m을 구하도록 하고 있다.

이와 같이, 상기 RX, RY, RZ, GX, GY, GZ, BX, BY, BZ에서 식4의 행렬을 얻는 연산을 행렬요소 수정수단(205)에 의해 행한다. 즉, 행렬요소 수정수단(205)은, W의 최고 계조의 측정치가 올바르게 변환되도록 행렬을 수정하는 것이다.

또한, 식4의 행렬을 역행렬 계산수단(206)으로 역변환함에 의해, 식5에 나타내는 행렬을 얻는다. 이것에 의해 얻어진 행렬이 변환 매트릭스 생성기(101)에 의해 생성해야 할 변환 매트릭스(변환 행렬)가 된다.

$$\begin{pmatrix} X1 & Y1 & Z1 \\ X2 & Y2 & Z2 \\ X3 & Y3 & Z3 \end{pmatrix} \quad \cdots\cdots(5)$$

3-2. 색도 조정기

도5의 색도 조정기(102)는, 3개의 색도 조정수단(301 303)을 포함하여 구성되어 있다.

색도 조정수단(301 303)에는, 변환 매트릭스 생성기(101)에서 생성된 행렬(식5)의 요소가 입력된다. 구체적으로는, 색도 조정수단(301)에 X1, Y1, Z1이, 색도 조정수단(302)에 X2, Y2, Z2가, 색도 조정수단(303)에 X3, Y3, Z3이 각각 입력된다. 또한, 색도 조정수단(301 303)에는, 목표 색도 xo, yo도 입력된다.

여기서, Tx=xo, Ty=yo, Tz=1-Tx-Ty로 하였을 때, 색도 조정수단(301 303)은 다음의 연산을 행하여 각각 RH, GH, BH를 산출한다.

RH=X1×Tx+Y1×Ty+Z1×Tz

GH=X2×Tx+Y2×Ty+Z2×Tz

BH=X3×Tx+Y3×Ty+Z3×Tz

이 연산은, 식5의 행렬과 (Tx, Ty, Tz)의 곱, 즉 (Tx, Ty, Tz)를 식5의 행렬에 의해 변환하는 연산이다. 이것에 의해 얻어지는 RH, GH, BH는, 적정한 화이트 발란스를 얻기 위한 RGB의 혼합비를 나타내는 것이 된다.

3-3. RGB 보정 목표치 설정기

도6의 RGB 보정 목표치 설정기(103)는, 변환수단(401)(Yxy→RGB 변환수단), RGB 목표치(최고 계조) 설정기(402), 및 RGB 목표치(64계조) 설정기(403)를 포함하여 구성되어 있다.

변환수단(401)에는, W의 각 계조(0 63계조)를 표시하였을 때의 휘도 · 색도계(8)로부터의 측정치 데이터가 입력된다.

변환수단(401)에서는, 변환 매트릭스 생성기(101)에서 생성된 변환 매트릭스(식5)를 이용하여, 입력되는 W의 각 계조에 있어서의 Yxy 칼라시스템의 데이터 WY(0 63), Wx(0 63), Wy(0 63)을, 각 계조마다 RGB 칼라시스템의 데이터 R(0 63), G(0 63), B(0 63)으로 변환하여 출력한다.

이 변환은, 식6에 따른다. 또한, WX(i)=WY(i)×Wx(i)/Wy(i), WZ(i)=WY(i)×(1-Wy(i)-Wx(i))/Wy(i)이다.

$$\begin{pmatrix} R(i) \\ G(i) \\ B(i) \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} X1 & Y1 & Z1 \\ X2 & Y2 & Z2 \\ X3 & Y3 & Z3 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} WX(i) \\ WY(i) \\ WZ(i) \end{pmatrix} \quad \cdots\cdots (6)$$

여기서, 식6은, 액정패널(7)에 있어서의 특성의 편차 등의 영향을 고려한 변환 매트릭스(식5)를 이용한 변환식이다. 이로써, 변환의 경우의 오버플로우 또는 변환 오차 등을 억제할 수 있다. 식6에서 식5의 변환 매트릭스를 이용하지 않고 각각의 액정패널(7)에서 공통으로 설정된 변환 매트릭스(기존의 변환 매트릭스)를 이용한다면, 변환의 경우의 오버플로우 또는 변환 오차 등이 발생된다. 예컨대, W 최고 계조에 대응하는 WX(63), WY(63), WZ(63)을 상기 기존의 변환 매트릭스를 이용하여 변환하였다면, 액정패널(7) 각각의 특성의 편차에 의해 변환 결과가 (255, 255, 255)에 상당하는 값으로 되지 않고, (255, 252, 253) 또는 (254, 256, 258)과 같이 원래의 최고 계조치로부터 벗어난 값으로 될 가능성이 있다. 특히 후자의 경우에는, 8비트의 데이터제도에서는 취급할 수 없는 값으로 되어, 데이터의 오버플로우가 일어난다.

또한, 도6에 나타낸 바와 같이, RGB 목표치(최고 계조) 설정기(402)에는, 변환수단(401)의 변환 결과이고, W의 최고 계조를 표시하였을 때의 데이터에 대응하는 R(63), G(63), B(63)과, 색도 조정기(102)에서 얻어진 RGB의 혼합비를 나타내는 데이터 RH, GH, BH가 입력된다.

RGB 목표치(최고 계조) 설정기(402)에서는, RH:GH:BH의 비율을 만족한다고 하는 조건 하에, 액정패널(7)에서 가장 높은 휘도를 표시할 수 있도록 RGB의 각 값의 조합을 결정하여 출력한다. 이 RGB의 각 값(최고 계조 목표치)을 각각, TRmax, TGmax, TBmax로 한다.

RGB 목표치(최고 계조) 설정기(402)에서는, R(63), G(63), B(63) 중 어느 것 을 기준으로 하는 가를 결정함과 동시에, 그 기준이 되는 값을 최고 계조 목표치로 하고, 그 최고 계조 목표치와 RH:GH:BH의 비율에 따라서 다른 2개의 색의 최고 계조 목표치를 계산한다.

R(63), G(63), B(63) 중 어느 것을 기준으로 하는 가를 결정하는 방법에 대해서 설명한다. 가령 R(63)을 기준으로 하는 경우를 상정하여 본다. 이 때, RGB 각 색의 최고 계조 목표치는 각각, R(63), R(63)×GH/RH, R(63)×BH/RH로 된다. 여기서, (R(63)×GH/RH)>G(63), 또는 (R(63)×BH/RH)>B(63)으로 하면, G 또는 B의 최고 계조 목표치가 액정패널(7)로 표시 가능한 값을 넘는 것으로 되어, 실제로 액정패널(7)에서 표시 불가능하게 된다. 즉, R(63)을 기준으로 하면 B 또는 G의 최고 계조를 표시할 수 없는 것으로 된다. 마찬가지로, G(63), B(63)을 기준으로 하는 경우를 상정하여, 각각의 경우에 있어서 최고 계조 목표치가 액정패널(7)에 표시 가능한 값인 지 어떤지를 판정한다.

적어도 R(63), G(63), B(63) 중 어느 하나를 기준으로 한 경우에 얻어지는 최고 계조 목표치는, 액정패널(7)에 표시 가능한 값으로 될 것이기 때문에, 그 경우의 각 색의 최고 계조 목표치를 실제의 최고 계조 목표치로서 결정한다.

RGB 목표치(최고 계조) 설정기(402)의 내부 구성을 도7에 나타낸다. 또한, 도7 및 도7에 근거하는 이하의 설명은, R의 구성에 관한 것이다. R의 구성과 마찬가지인 G의 구성 및 B의 구성에 대해서는 도시 및 설명을 생략한다(후술하는 도8, 도11 도14 및 그들의 설명에 대해서도 마찬가지임).

도7의 구성에는, 승산기, 제산기, 비교기, AND회로, 및 셀렉터(501)가 포함 된다. 셀렉터(501)는, 피선택 입력(501a · 501b · 501c), 및 선택 입력(501d · 501e · 501f)을 갖고 있다.

피선택입력(501a · 501b · 501c)에는, 각각 R을 기준으로 하였을 때에 최고 계조 목표치로 되는 R(63), G를 기준으로 하였을 때에 최고 계조 목표치로 되는 G(63)×RH/GH, B를 기준으로 하였을 때에 최고 계조 목표치로 되는 B(63)×RH/BH가 입력된다.

선택입력(501d · 501e · 501f)에는, 각각 다음의 조건1 내지 3을 만족하는 경우에「1」, 만족하지 않는 경우에「0」이 입력된다. 조건1은, R(63)×GH/RH≤G(63), 또한, R(63)×BH/RH<B(63)이고, 조건2는, G(63)×BH/GH≤B(63), 또한, G(63)×RH/GH<R(63)이고, 조건3은, B(63)×RH/BH≤R(63), 또한, B(63)×GH/BH<G(63)이다.

그리고, 셀렉터(501)는, 선택 입력(501d)이 「1」인 경우에 피선택 입력(501a)의 R(63)을 TRmax로서 출력하고, 선택 입력(501e)이 「1」인 경우에 피선택 입력(501b)의 G(63)×RH/GH를 TRmax로서 출력하며, 선택 입력(501f)가 「1」인 경우에 피선택 입력(501c)의 B(63)×RH/BH를 TRmax로서 출력한다.

또한, 비교기(502)는, RH×G(63)≥GH×R(63)의 경우에 AND 회로(505)에 「1」을, AND 회로(506)에 「0」을 출력하고, GH×R(63)>RH×G(63)의 경우에 AND 회로(505)에 「0」을, AND 회로(506)에 「1」을 출력한다. 비교기(503)는, RH×B(63)>BH×R(63)의 경우에 AND 회로(505)에 「1」을, AND 회로(507)에 「0」을 출력하고, BH×R(63)≥RH×B(63)의 경우에 AND 회로(505)에 「0」을, AND 회로(507)에 「1」을 출력한다. 비교기(504)는, GH×B(63)≥BH×G(63)의 경우에 AND 회로(506)에 「1」을, AND 회로(507)에 「0」을 출력하며, BH×G(63)>GH×B(63)의 경우에 AND 회로(506)에 「0」을, AND 회로(507)에 「1」을 출력한다.

AND 회로(505)는, 비교기(502)의 출력 및 비교기(503)의 출력의 논리곱을 선택 입력(501d)에 입력한다. AND 회로(506)는, 비교기(502)의 출력 및 비교기(504)의 출력의 논리곱을 선택 입력(501e)에 입력한다. AND 회로(507)는, 비교기(503)의 출력 및 비교기(504)의 출력의 논리곱을 선택 입력(501f)에 입력한다.

또한, 도6에 나타낸 바와 같이, RGB 목표치(64계조) 설정기(403)에는, RGB 목표치(최고 계조) 설정기(402)로부터 출력되는 TRmax, TGmax, TBmax와, W의 각 계조에 있어서의 목표 휘도 Yo(0 63)(도16 참조)와, 클록신호 CLK와, 리세트신호 RESET가 입력된다.

RGB 목표치(64 계조) 설정기(403)에서는, RGB 각각에 설정된 최고 계조 목표치 TRmax, TGmax, TBmax와, 각 계조에서의 목표 휘도 Yo(i)에 따라, 각 계조에서의 목표치(각 계조 목표치)를 결정하여 출력한다. 이 RGB의 각 계조에서의 목표치를 각각, TR(0 63), TG(0 63), TB(0 63)으로 한다. 또한, 클록신호 CLK 및 리세트신호 RESET는 외부에서 공급되는 것이다.

RGB 목표치(64계조) 설정기(403)의 내부 구성을 도8에 나타낸다. 도8의 구성에는, 승산기, 제산기, 셀렉터(601), 및 클록카운터(602)가 포함된다. 셀렉터(601)는, 피선택 입력(601a · 601b), 및 선택 입력(601c)을 갖고 있다.

피선택 입력(601a · 601b)에는, 각각 TRmax 및 TRmax x Yo(i)/Yo(63)가 입력된다. 또한, 목표 휘도 Yo(i)는, 클록신호 CLK의 클록 펄스에 따라 0계조의 목표 휘도 Yo(0)으로부터 63계조의 목표 휘도 Yo(63)까지 순차 변화한다.

선택 입력(601c)에는, 클록 카운터(602)에 의한 클록신호 CLK의 클록 펄스의 카운트치 i가 입력된다. 또한, 클록 카운터(602)의 카운트치는, i=63까지 카운트되면 i=0으로 리세트된다.

또한, 셀렉터(601)의 선택 입력(601c)에 대하여 카운트치 i=i1이 입력될 때는, 피선택 입력(601b)에 TRmax ×Yo(i1)/Yo(63)이 입력되도록 타이밍이 조정되어 있다.

셀렉터(601)에서는, 선택 입력(601c)에 입력되는 카운트치 i가 63미만의 경우에는 피선택 입력(601b)의 값, 즉 TRmax ×Yo(i)/Yo(63)을 출력하고, 선택 입력(601c)에 입력되는 카운트치 i가 63의 경우에는 피선택 입력(601a)의 값, 즉 TRmax를 출력한다. 이로써, 셀렉터(601)는, 최고 계조에 있어서는 TRmax를 TR(63)으로서 출력하고, 최고 계조 이외의 계조에 있어서는 TRmax ×Yo(i)/Yo(63)을 TR(i)로서 출력한다. 이로써, 모든 계조에 있어서의 목표치 TR(0 63)이 얻어진다.

여기서, i 계조의 목표치 TR(i)와 최고 계조의 목표치 TR(63)의 비율과, i 계조의 목표 휘도 Yo(i)와 최고 계조의 목표 휘도 Yo(63)의 비율이 동일하게 된다. 따라서, 목표치 TR(0 63)으로 나타내지는 곡선은, 최고 계조가 TRmax이고, 목표 휘도 Yo(0 63)으로 나타내지는 곡선과 같은 경향을 갖는 곡선이 된다. 즉, 목표치 TR(0 63)은, 최고 계조가 RGB 목표치(최고 계조) 설정기(402)에 설정된 TRmax이 고, 각 계조가 목표 휘도 Yo의 경향을 반영한 것으로 된다.

3-4. 저계조부 목표치 수정기

도9는, 도1의 저계조부 목표치 수정기(104)에 있어서의 처리의 플로우를 나타낸 플로우챠트이다. 저계조부 목표치 수정기(104)에서는, 도10a에 나타낸 바와 같이, RGB 보정 목표치 설정기(103)에서 설정한 TR(0 63), TG(0 63), TB(0 63)으로 나타내지는 곡선(목표치 곡선)이, 저계조부에서 액정패널(7)에 표시 불가능한 값을 요구하고 있는 경우에, 도10b에 나타낸 바와 같이 목표치를 표시 가능한 값으로 함과 동시에, 계조가 증가됨에 따라서 저계조부의 수정된 목표치로부터 중 고계조부의 수정되지 않은 목표치로의 시프트가 원활하게 되도록 목표치의 수정을 행한다. 또한, 저계조부에서 중 고계조부로의 시프트를 고려하지 않고 목표치를 수정하면, 도10c에 나타낸 바와 같이 저계조부의 수정된 목표치로부터 중 고계조부의 수정되지 않은 목표치로의 시프트의 변화가 현저하게 나타나, 저계조부와 중 고계조부 사이에서 계조 변화가 불규칙하게 되고 표시 품위가 낮아지게 된다.

도10a 도10c는, 도2의 디스플레이 요소(13)에 입력되는 계조와, 디스플레이 요소(13)의 액정패널(7)에 입력된 계조에 근거하는 표시를 행한 경우의 휘도(출력 휘도)의 관계를 나타내는 그래프이다. 또한, 도10a 도1Oc에서는 횡축(계조) 및 종축(출력 휘도)을 대수 눈금으로 나타내고 있다. 또한, 도10a 도10c에 있어서의 Ymin은, 액정패널(7)에 표시할 수 있는 최저의 출력 휘도를 나타내고 있다. 디스플레이 요소(13)에 대해서는 실제로는 8비트 데이터인 계조치 I(도16 참조)가 입력되지만, 여기서는 설명의 편의상 각 그래프의 횡축을 계조 i라 하고있다. 도1Oa 도1Oc는, RGB 및 W 각각에 적합한 경향을 나타낸 것이다.

저계조부 목표치 수정기(104)에는, RGB 보정 목표치 설정기(103)의 변환 수단(401)에 의한 변환 결과인 R(0 63), G(0 63), B(0 63)과, RGB 보정 목표치 설정기(103)의 RGB 목표치(64계조) 설정기(403)에 설정된 TR(0 63), TG(0 63), TB(0 63)과, 저계조부 처리용 문턱치 TH가 입력된다(공정 S31).

그리고, 계조 i를 초기치 0으로 설정하고(공정 S32), 수정 파라미터 DR, DG, DB를 각각 구한다(공정 S33). 이 수정 파라미터 DR, DG, DB는, RGB 목표치(64계조) 설정기(403)에서 설정한 목표치 곡선(도10a 참조)중, 최저 계조에 있어서의 목표치 TR(0), TG(0), TB(0)으로부터, 최저 계조에 있어서의 패널 고유 특성의 값 R(0), G(0), B(0)(도10a에 있어서의 Ymin에 상당)을 뺀 값이다. 또한, R(0), G(0), B(0)은 RGB 보정 목표치 설정기(103)로부터 출력된다.

그리고, 계조 i가 저계조부 처리용 문턱치 TH 이하인 경우에는(공정 S34), RGB 목표치(64계조) 설정기(403)에서 설정한 목표치 TR(i), TG(i), TB(i)로부터, 각각 수정 파라미터 DR, DG, DB를 빼는 것으로서, 수정 목표치 TTR(i), TTG(i), TTB(i)를 설정한다(공정 S35). 계조 i가 저계조부 처리용 문턱치 TH를 넘는 경우에는(공정 S34), RGB 목표치(64계조) 설정기(403)에서 설정한 목표치 TR(i), TG(i), TB(i)를 그대로 비수정 목표치 TTR(i), TTG(i), TTB(i)로서 설정한다(공정 S36). 이 처리를 0계조로부터 63계조까지 되풀이한다(공정 S34 S38). 그리고, 얻어진 수정 또는 비수정 목표치 TTR(0 63), TTG(0 63), TTB(0 63)을 출력한다(공정 S39).

여기서, 0계조에서는 패널 고유 특성이 그대로 수정 목표치로 되고, 액정패널(7)에 표시 가능한 값이 수정 목표치로서 설정되게 된다. 또한, 수정 파라미터는 항상 일정한 값이고, 공정 S35에서는 목표치로부터 일정한 값인 수정 파라미터를 빼서 수정 목표치를 설정하게 된다. 여기서, 목표치 곡선은 도16에 나타낸 γ커브를 나타내는 목표 휘도 특성데이터 Yo에 근거하여 설정된 것이고, 목표치 곡선도 γ커브(지수 커브)로 된다. 따라서, 목표치는 계조가 증가함에 따라서 지수적으로 커지기 때문에, 수정 파라미터의 절대적인 값은 일정하더라도, 목표치로부터 본 상대적인 크기, 즉 목표치에 대한 수정 파라미터의 비율은, 계조가 증가함에 따라 서서히 작아지게 된다. 따라서, 목표치에 대한 수정 파타미터에 의한 영향이 무시할 수 있는 정도로 작아지게 되기까지의 계조를 저계조부로 간주하고, 그 저계조부에서 목표치를 수정함으로써, 목표치를 수정한 저계조부로부터, 목표치를 수정하지 않은 중 고계조부로의 시프트를 원활하게 할 수 있다.

또한, 저계조부 처리용 문턱치 TH를 구체적으로 어떤 계조로 설정할 것인 지는, 실제의 표시를 확인하여 설정하면 되지만, 예컨대 목표치가 수정 파라미터의 값의 10배(바람직히는 100배) 이상으로 되는 계조를 저계조부 처리용 문턱치 TH로 설정하는 것이 바람직하다.

저계조부 목표치 수정기(104)의 내부 구성을 도11에 나타낸다. 도11의 구성에는, 감산기(701), 가산기(702), 비교기(703 · 704), 셀렉터(705) 및 클록 카운터(706)가 포함된다. 셀렉터(705)는, 피선택 입력(705a · 705b), 및 선택 입력(705c)을 갖고 있다.

또한, 감산기(701), 가산기(702), 비교기(703 · 704) 및 클록 카운터(706)에 의해 수정 목표치 설정수단(707)이 구성되고, 셀렉터(705)에 의해 수정/비수정 목표치 선택수단(708)이 구성된다. 또한, 감산기(701)에 의해 수정 파라미터 설정기가 구성된다.

피선택 입력(705a · 705b)에는, 각각 TR(i) 및 TR(i)-(TR(0)-R(0))가 입력된다. 또한, TR(i) 및 R(i)는, 클록신호 CLK의 클록 펄스에 따라 0계조의 TR(0) 및 R(0)으로부터 63계조의 TR(63) 및 R(63)까지 순차 변화한다.

선택 입력(705c)에는, 클록 카운터(706)에 의한 클록신호 CLK의 클록 펄스의 카운트치 i가 저계조부 처리용 문턱치 TH 이하인 경우에는 1이 입력되고, 카운트치 i가 저계조부 처리용 문턱치 TH를 넘는 경우에는 0이 입력된다. 또한, 클록 카운터(706)의 카운트치는, i= 63까지 카운트되면 i=0으로 리세트된다.

또한, 셀렉터(705)의 선택 입력(705c)에 대하여 카운트치 i= i1에 근거하는 값(1 또는 0)이 입력되어 있을 때에는, 피선택 입력(705a)에 TR(i1)이 입력되고, 피선택 입력(705b)에 TR(i1)-(TR(0)-R(0))이 입력되도록 타이밍이 조정되어 있다.

셀렉터(705)에서는, 선택 입력(705c)에 1이 입력되어 있는 경우, 즉 저계조부 처리용 문턱치 TH 이하의 계조 i의 TR(i) 및 TR(i)-(TR(0)-R(0))이 각각 피선택 입력(705a) 및 피선택 입력(705b)에 입력되어 있는 경우에는, 피선택 입력(705b)의 값, 즉 TR(i)-(TR(0)-R(0))을 출력하고, 선택 입력(705c)에 0이 입력되어 있는 경우, 즉 저계조부 처리용 문턱치 TH를 넘는 계조 i의 TR(i) 및 TR(i)-(TR(0)-R(0))가 각각 피선택 입력(705a) 및 피선택 입력(705b)에 입력되어 있는 경우에는, 피선 택 입력(705a)의 값, 즉 TR(i)를 출력한다. 이로써, 셀렉터(705)는, 저계조부 처리용 문턱치 TH 이하의 계조 i에서는 수정 목표치 TTR(i)를, 저계조부 처리용 문턱치 TH를 넘는 계조 i에서는 비수정 목표치 TTR(i)를 출력한다.

또한, 비교기(703)는, 저계조부 처리용 문턱치 TH와 클록 카운터(706)에 의한 카운트치 i를 비교하여, 카운트치 i가 저계조부 처리용 문턱치 TH 이하인 경우에는 셀렉터(705)의 선택 입력(705c)에 1을 입력하고, 카운트치 i가 저계조부 처리용 문턱치 TH를 넘는 경우에는 셀렉터(705)의 선택 입력(705c)에 0을 입력한다. 또한, 비교기(704)는, 클록 카운터(706)의 카운트치 i가 0일 때만 1을 출력하며, 그 이외에는 0을 출력한다. 감산기(701)는 인에이블 단자를 가지며, 그 인에이블 단자에는 비교기(704)의 출력이 입력된다. 감산기(701)는, 비교기(704)의 출력이 1인 경우, 즉 TR(0) 및 R(0)이 감산기(701)에 입력되어 있는 경우에 TR(0)-R(0)의 연산을 행하여 그 결과를 출력하며, 비교기(704)의 출력이 0인 경우에는, 직전에서의 비교기(704)의 출력이 1인 경우의 출력을 유지한다. 이와 같이, 감산기(701)는 수정 파라미터를 산출하는 처리(도9에서의 공정 S33)를 행한다.

본 실시예에서, 저계조부 목표치 수정기(104)는, 상기한 RGB 보정 목표치 설정기(103)에 의해 설정된 TR(0 63), TG(0 63), TB(0 63)으로 나타내지는 목표치 곡선을 수정하는 것으로서 설명하고 있다. 그러나, 저계조부 목표치 수정기(104)는, 본 실시예의 보정 테이블 계수 생성기(9) 이외의 장치에 있어서, 다른 방법으로 설정된 목표치 곡선을 수정하기 위해 사용될 수도 있다. 이 때, 대상으로 되는 영상 신호는 칼라로 한정되지 않고, 모노크롬 디스플레이로 될 수도 있다.

4. 보정 테이블 계수 생성부

이상에 의해 설정된 수정 목표치 및 비수정 목표치에 근거하여, 보정 테이블 계수 생성부(9b)에 의해 보정 테이블 계수를 생성하는 처리는 도12와 같이 된다. 이 처리에서는, 계조 i에서 수정 또는 비수정 목표치 TTR(i)를 표시하기 위해, 액정구동회로(6)에 입력해야 할 계조치인 보정치(보정 입력치) HR(i)를 산출하여, 계조 i와 보정치 HR(i)의 대비표(보정 테이블)를 얻는다. 보정치 HR(i)는 계조 i에 대응하는 보정 테이블 계수이다.

도12는, 보정 테이블 계수 생성부(9b)에서의 처리의 플로우를 나타내는 플로우챠트이다. 또한, 도13은, 도12의 처리의 내용을 설명하기 위한 그래프이다.

보정 테이블 계수 생성부(9b)에는, RGB 보정 목표치 설정기(103)의 변환 수단(401)에 의한 변환 결과인 R(0 63)과, 저계조부 목표치 수정기(104)로부터 출력되는 TTR(0 63)과, 각 계조 i에 대응하는 계조치 IR(i)(도16 참조)가 입력

된다(공정 S41).

그리고, 계조 i를 초기치 0으로 설정하고(공정 S42), R(0　63) 및 TTR(0　63)에 근거하여,

R(j)≤TTR(i), 또한 TTR(i)≤R(j+1)

을 만족하는 j를 검색한다(공정 S43). 그리고, 식7에 따라, 얻어진 j에 대응하는 R(j), R(j+1), IR(j), IR(j+1)을 이용하여 R(j)와 R(j+1)의 사이를 선형 1차 보간 함에 의해 보정치 HR(j)를 산출한다(공정 S44).

$$\frac{TTR(i)-R(j)}{R(j+1)-R(j)}=\frac{HR(i)-IR(j)}{IR(j+1)-IR(j)} \quad \cdots\cdots(7)$$

이 처리를 0계조로부터 63계조까지 되풀이한다(공정 S43　S46). 그리고, 얻어진 보정치 HR(0　63)을 보정 테이블 설정 제어장치(10)(도2 참조)에 대하여 출력한다(공정 S47). 또한, 도12의 처리는 주지의 선형 보간의 처리이기 때문에, 이 처리를 행하는 회로 구성에 대해서는 설명을 생략한다.

5. 보정 테이블 설정 제어장치, RGB 비선형 변환기

도14는, 보정 테이블 설정 제어장치(10) 및 R 비선형 변환기(3)의 구성을 나타낸 블록도이다. 보정 테이블 계수 생성부(9b)에서 출력된 보정치 HR(0　63)은, 보정 테이블 설정 제어장치(10)의 메모리(10a)에 기억된다. 또한, 메모리(10a)에 기억된 각 계조 i에 대응하는 보정치 HR(i)는, 각 계조 (i)에 대응하여 제공된 레지스터(1Ob · · ·)에 각각 설정된다. 이로써, 보정 테이블의 설정이 완료된다.

실제로 영상신호가 입력된 경우에는, R 비선형 변환기(3)에 의해 상기 설정된 보정 테이블을 이용하여 다음과 같은 변환이 행하여진다. 여기서, R 비선형 변환기(3)에는, 셀렉터(3a), 웨이트 계산부(3b), 승산기, 및 가산기가 포함된다.

셀렉터(3a)는, R 비선형 변환기(3)에 입력된 영상 신호가 나타내는 계조치를 끼고서 서로 인접한 계조치 IR(j) 및 IR(j+1)을 검색하여, 그 검색 결과에 따라 HR(j) 및 HR(j+1)을 선택하여 각각 출력한다. 예컨대, 계조치 IR이 도16과 같이 설정되어 있고, 영상 신호가 나타내는 계조치가 97인 경우, j=30으로 되기 때문에 HR(30) 및 HR(31)을 선택하여, 각각 제1 및 제2 출력으로부터 출력한다.

웨이트 계산부(3b)는, R 비선형 변환기(3)에 입력된 영상 신호에 따라 셀렉터(3a)의 제1 및 제2 출력의 출력치를 선형 보간하기 위한 제1 및 제2 웨이트 계수를 산출한다. 상기 예에서는, 제1 및 제2 출력의 출력치에 곱해지기 위한 제1 및 제2 웨이트 계수가 각각 식8 및 식9에 의해 구해진다.

1-(97-96)/(100-96)=0.75 · · · (8)

1-(100-97)/(100-96)=0.25 · · · (9)

그리고, 제1 및 제2 출력의 출력치에 제1 및 제2 웨이트 계수를 각각 승산기에 의해 곱하여, 승산 결과를 가산기에 의해 가산한다. 이 계산 결과가 셀렉터(2)(도2 참조)로의 출력으로 된다. 상기 예에서는, 이 계산이 식10과 같이 된다.

HR(30)×0.75+HR(31)×0.25 … (10)

이상의 방법에 의해, 패널의 고유 특성으로부터 목표 곡선을 설정하고, 또한 그것에 따라 보정테이블을 생성하여, 패널에 γ보정을 실시한다.

6. 정리

이상과 같이, 본 실시예에 따른 액정 표시 장치(12)는, 셀렉터(2), γ보정장치(11)(RGB 비선형 변환기(3　5), 보정 테이블 설정 제어장치(10)), 및 디스플레이 요소(13)(액정구동회로(6), 액정패널(7))를 구비하고 있다. 또한, γ보정장치(11)의 보정 테이블을 설정하기 위한 주변장치에는, 신호발생기(1), 휘도 · 색도계(8), 및 보정 테이블 계수 생성기(9)가 포함된다. 각 구성요소의 구성, 기능 등을 정리하면 다음과 같다.

(1) 본 실시예에 따른 보정 테이블 계수 생성기(9)(도 1참조)는, 목표치 설정부(9a)(Yxy 칼라시스템에서 XYZ 칼라시스템을 거쳐 RGB 칼라시스템으로의 변환 매트릭스를 생성하는 변환 매트릭스 생성기(101), 색도 조정기(102), RGB

보정 목표치 설정기(103), 저계조부 목표치 수정기(104)), 및 보정 테이블 계수 생성부(9b)를 포함하고 있다.

(2) 변환 매트릭스 생성기(101)(도4 참조)는, 각각의 액정패널(7)의 표시 특성의 차이를 고려하여, 각 액정패널(7)의 특성에 맞는 변환 매트릭스를 생성하는 것을 목적으로 하며, 행렬요소 생성수단(201), 행렬요소 수정수단(205), 및 역행렬 계산수단(206)을 포함하고, 이들에 의해 Yxy 칼라시스템에서 XYZ 칼라시스템을 거쳐 RGB 칼라시스템으로의 변환 매트릭스를 생성한다.

(3) 행렬요소 생성수단(201)(도4 참조)은, (X:Y:Z)=(x:y:(1-x-y))의 관계에 따라서, RGB 각 색의 최고 계조를 액정패널(7)에 표시한 경우에 있어서의 Yxy 칼라시스템의 측정치(RY,Rx,Ry,GY,Gx,Gy,BY,Bx,By)를 각각 XYZ 칼라시스템으로 변환한 값(RX,RY,RZ,GX,GY,GZ,BX,BY,BZ)을, RGB 칼라시스템에서 XYZ 칼라시스템으로의 변환 매트릭스(식1 참조)의 행렬요소(행렬계수)로서 생성한다. 또한, 행렬요소 생성수단(201)은, W 최고 계조를 액정패널(7)에 표시한 경우에 있어서의 Yxy 칼라시스템의 측정치(WY63), Wx(63), Wy63))를 각각 XYZ 칼라시스템으로 변환한 값(WX, WY, WZ)을 생성한다.

(4) 행렬요소 수정수단(205)(도4 참조)은, 행렬요소 생성수단(201)이 생성한 행렬요소로 이루어지는 변환 매트릭스(3행×3열의 행렬)에 대하여, 제1열, 제2 열 및 제3열에 속하는 행렬요소에 각각 계수(k, l, m)를 붙이고, 예컨대 RGB 칼라시스템의 8비트의 영상 신호이고 W 최고 계조를 표시하기 위한 값(1로 규격화한 것)의 상기 계수를 붙인 변환 매트릭스를 사용한 변환 결과가, W 최고 계조를 액정패널(7)에 표시한 경우에 있어서의 Yxy 칼라시스템의 측정치를 XYZ 칼라시스템으로 변환한 값(WX, WY, WZ)과 같게 되 도록 행렬식(식2)을 만들고, 연립 방정식을 풀어서 각 열에 붙인 계수를 구하여, 행렬요소를 수정한다.

(5) 색도 조정기(102)(도5 참조)는, 액정패널(7)의 표시의 색도를 목표치로 조정하는 것을 목적으로 하며, 목표 색도(xo, yo)와 변환 매트릭스 생성기(101)에 의해 생성한 변환 매트릭스를 사용하여, W 최고 계조에 있어서의 RGB 목표 혼합비(RH, GH, BH)를 구하는 색도 조정수단(301)에 의해, 백표시에 있어서의 RGB의 목표 혼합비를 설정하여, 액정패널(7)의 표시의 색도를 조정한다.

(6) RGB 보정 목표치 설정기(103)(도6 참조)는, W의 각 계조를 액정패널(7)에 표시한 경우에 있어서의 Yxy 칼라시스템의 측정치(WY(0 63), Wx(0 63), Wy(0 63))를, 변환 매트릭스 생성기(101)에 의해 생성한 변환 매트릭스에 의해 RGB 칼라시스템으로 변환하는 변환수단(401)과, RGB 목표치(최고 계조) 설정기(402)와, RGB 목표치(64계조) 설정기(403)를 포함하여 구성된다.

(7) RGB 목표치(최고 계조) 설정기(402)(도7 참조)는, 색도 조정기(102)에 의해 구해진 RGB 목표 혼합비와, W 최고 계조를 액정패널(7)에 표시한 경우에 있어서의 Yxy 칼라시스템의 측정치(RY,Rx,Ry,GY,Gx,Gy,BY,Bx,By)를, 변환수단(401)에 의해 변환한 RGB 칼라시스템의 값 R(63), G(63), B(63)으로부터, RGB 각각의 색을 기준으로 한 경우에, 다른 색이 액정패널(7)에 표시 가능한 지 어떤지를 판정하는 것으로서, RGB 목표 혼합비를 만족하고, 또한, 액정패널(7)에 표시 가능한 최대의 RGB의 조합을 설정하여, RGB의 최고 계조 목표치(TRmax, TGmax, TBmax)로 한다.

(8) RGB 목표치(64계조) 설정기(403)(도8 참조)는, 목표 휘도 Yo(0 63)와, RGB 목표치(최고 계조) 설정기(402)에 의해 설정한 RGB의 최고 계조 목표치(TRmax, TGmax, TBmax)를 바탕으로, 최고 계조(63계조)에 있어서의 목표 휘도 Yo(63)과 각 계조에 있어서의 목표 휘도 Yo(0 62)의 비와, RGB의 최고 계조 목표치와 RGB의 각 계조 목표치(TR(0 62), TG(0 62), TB(0 62))의 비가 같게 되도록, RGB의 각 계조 목표치를 설정한다.

(9) 저계조부 목표치 수정기(104)(도11 참조)는, 수정 목표치 설정수단(707)과, 수정/비수정 목표치 선택수단(708)을 포함하여 구성된다.

(10) 수정 목표치 설정수단(707)(도9, 11참조)은, RGB 각 색마다, 최저 계조(0계조)에 있어서의, 목표치(TR(0), TG(0), TB(0))와, 변환 수단(401)에 의해 변환한 RGB 칼라시스템의 값(R(0), G(0), B(0))의 차를 수정 파라미터로 하여, 수정 파라미터를 각 계조 목표치(TR(0 63), TG(0 63), TB(0 63))로부터 빼는 것으로서 수정 목표치(TTR(0 63), TTG(0 63), TTB(0 63))를 얻는다.

(11) 수정/비수정 목표치 선택수단(708)(도9, 11참조)은, 수정 목표치 설정수단(707)에 의해 설정한 수정 목표치(TTR(0 63), TTG(0 63), TTB(0 63))와, RGB 목표치(64계조) 설정기(403)에 의해 설정한 각 계조 목표치(TR(0 63), TG(0 63), TB(0 63))를, 계조가 저계조부 처리용 문턱치 TH를 넘는 계조에서는 각 계조 목표치를 선택하고, 계조가 저계조부 처리용 문턱치 TH 이하의 계조에서는 수정 목표치를 선택하여, 수정 또는 비수정 목표치(TTR(0 63), TTG(0 63), TTB(0 63))로서 출력한다.

(12) 보정 테이블 계수 생성부(9b)(도2, 12참조)는, 저계조부 목표치수정기(104)에 의해 설정한 수정 또는 비수정 목표치(TTR(0 63), TTG(0 63), TTB(0 63))와, 변환수단(401)에 의해 변환한 RGB 칼라시스템의 값(R(0 63), G

(0 63), B(0 63))에 따라서, 영상 신호가 나타내는 계조치에 대한 목표 출력 휘도와 같은 휘도를 출력하는 보정치 HR(0 63)을 계산하고, 0 63계조의 보정치 HR(0 63)을 보정 테이블 계수로서 생성한다.

(13) 액정패널(7)이 표시 가능한 256계조분의 계조치 I(i) 중에서, RGB 보정 목표치 설정기(103) 이하에서 처리하는 0 63계조(도16 참조)의 선택 방법은, 액정패널(7)의 V-T 특성(도15 참조)을 바탕으로, 계조치의 변화에 따른 출력 휘도의 변동이 작은 영역(예컨대 도15의 A나 E영역)에서는 계조 i로서 채용되는 계조치 I(i)(샘플링 포인트)를 크게 잡고, 계조치의 변화에 따른 출력 휘도의 변동이 큰 영역(예컨대 도15의 C영역)에서는 계조 i로서 채용되는 계조치 I(i)(샘플링 포인트)를 작게 잡도록 한다.

이와 같이, 보정 테이블 계수 생성기(9)는, 액정패널(7)에 적합한 XYZ 칼라시스템에서 RGB 칼라시스템으로의 변환 매트릭스를 생성하는 것으로서, 변환 시에 발생되는 오버플로우 또는 변환 오차 등의 에러를 방지하여, 그 후의 고유 특성데이터의 변환을 정확하게 할 수 있다. 또한, 보정 테이블 계수 생성기(9)는, 저계조 부에서는 액정패널(7)에 표시 불가능한 목표치를 수정하여, 저계조부의 목표치로부터 중 고계조부의 목표치로의 시프트를 원활하게 하는 목표치의 수정 수단으로서의 저계조부 목표치 수정기(104)를 구비하고 있다.

보정 테이블 계수 생성기(9)는, 액정패널(7)에 적합한 변환 매트릭스를 생성하기 위해, 액정패널(7)의 고유 특성을 측정하여, 각각의 액정패널(7)에서 W 최고 계조의 측정치가, 예컨대 8비트 데이터에서 반드시 (255, 255, 255)로 변환되도록 변환 매트릭스를 수정한다.

또한, 보정 테이블 계수 생성기(9)는, 색도를 정확하게 조정하기 위해서, 목표 색도(xo, yo)를, 상기 수정된 변환 매트릭스에 의해 RGB 칼라시스템으로 변환하여, RGB의 목표 혼합비를 구한다. 그리고, 얻어진 목표 혼합비에 따라 W 최고 계조에 있어서의 RGB 목표치를 계산한다. 그리고, 최고 계조에 있어서의 목표치와 각 계조에 있어서의 목표치의 비가, 최고 계조에 있어서의 목표 휘도와 각 계조에 있어서의 목표 휘도의 비와 같게 되도록 각 계조의 목표치를 설정한다.

이 때, 저계조부에서의 목표치가 액정패널(7)에 표시 불가능한 값을 요구하고 있는 경우에, 보정 테이블 계수 생성기(9)는, 「최저 계조에 있어서의 목표치와 고유 특성의 차」를 수정 파라미터로서 목표치로부터 빼는 것에 의해, 목표치를 액정패널(7)에 표시 가능한 값으로 수정한다.

목표치를 수정한 저계조부에서 수정하지 않은 중 고계조부로의 목표치의 시프트가 원활하게 되지 않는 경우, 어두운 영상을 표시하였을 때에 목표치를 수정한 계조와 수정하지 않은 계조의 경계에서 약간의 입력 계조의 차이에 의해 색상 또는 휘도가 크게 변화하여, 품질이 나쁜 영상으로 된다.

여기서, 수정 파라미터는 일정한 값이기 때문에, 계조가 커짐에 따라서 목표치가 수정 파라미터로부터 받는 상대적인 영향은 작게 된다. 즉, 저계조부에서 중 고계조부로 시프트하는 계조는, 수정 파라미터의 영향이 무시할 수 있는 레벨로 되는 계조이면, 그 경계에서의 차는 무시할 수 있게 된다. 이로써, 목표치를 수정한 저계조부와, 수정하지 않은 중 고계조부로의 시프트를 원활하게 한다. 즉, 최저 계조로부터, 수정 파라미터가 무시할 수 있는 레벨에 이를 때까지를 저계조부로 하여 목표치를 수정함으로써, 저계조부에서 중 고계조부로의 원활한 시프트를 실현할 수 있다. 이로써, 저계조부와 중 고계조부의 경계에서의 목표치 수정에 의한 영향이 눈에 띄지 않게 할 수 있다.

이상에 의해, 각각의 액정패널(7)의 특성으로 특화된 품질이 높은 γ보정 영상을 액정패널(7)에 표시할 수 있다.

본 발명에 따른 보정 특성 결정장치는, 본 실시예의 보정 테이블 계수 생성기(9)에 상당한다. 이 보정 특성 결정장치에 의한 보정 특성의 결정의 대상은, 액정 표시 장치(12)로 제한되지 않고, 일반적으로 삼원색 신호(RGB 신호 등)로 된 영상 신호에 보정을 실시하여, 보정 후의 신호에 따라 표시수단(액정패널(7), 표시패널)에 칼라 영상을 표시하는 것이면 된다. 표시 수단으로는, 본 실시예의 액정패널(7) 이외에, CRT, 플라즈마 디스플레이 패널, 일렉트로루미네슨스 패널 등이 고려된다.

본 발명에 따른 보정 특성 결정장치는, 표시수단의 표시에 있어서의 발광 상 태의 측정 결과를 3자극치로 변환 가능한 값으로 나타낸 데이터인 측정 데이터(패널 고유 특성데이터)를, 변환 행렬을 이용하여 상기 삼원색의 휘도 데이터로 변환하는 데이터 변환수단(변환수단(401))과, 상기 데이터 변환수단에 의한 변환 결과에 따라 보정 특성을 결정하는 보정 특성 결정수단(RGB 목표치(최고 계조) 설정기(402), RGB 목표치(64계조) 설정기(403), 저계조부 목표치 수정기(104))와, 상기 변환 행렬을 생성하는 행렬 생성수단(변환 매트릭스 생성기(101))를 구비한다. 상기 행렬 생성수단은, 상기 표시수단이 각 원색의 최고 계조를 표시하였을 때의 측정데이터에 근거하여 상기 변환 행렬의 역행렬의 행렬요소를 생성하는 행렬요소 생성수단(행렬요소 생성수단(201 204))과, 상기 표시수단이 백의 최고 계조를 표시하였을 때의 측정 데이터에 따라 상기 행렬요소 생성수단에 의해 생성된 행렬요소를 수정하는 행렬요소 수정수단(행렬요소 수정수단(205))과, 상기 수정된 행렬요소로 이루어지는 행렬의 역행렬을 생성하는 역행렬 생성수단(역행렬 계산수단(206))을 구비하고 있다.

또한, 본 실시예에서는, 보정특성 결정수단에 저계조부 목표치 수정기(104)를 포함하고 있지만, 저계조부에서의 수정을 필요로 하지 않는 경우에는, 저계조부 목표치 수정기(104)를 포함하지 않아도 된다.

보정 특성은, 영상 신호의 계조치와, 그 계조치가 표시장치에 입력되었을 때에, 표시수단에 있어서의 실제의 출력 휘도로서 적절한 값(목표 출력 휘도)의 관계로서 결정된다. 본 실시예에서는, 영상 신호의 계조치 I(i)에 대응하는 계조 i, 및 목표치(목표 출력 휘도) TR(0 63), TG(0 63), TB(0 63) 사이의 관계로서 결정된 다.

그리고, 행렬 생성수단은 표시수단의 특성에 적합한 변환 행렬을 생성하는 것으로서, 데이터 변환수단에 의한 데이터 변환을 적정화할 수 있다. 그 결과, 데이터변환 시의 오버플로우 또는 변환 오차 등을 억제할 수 있고, 보정 특성 결정수단에 의한 보정 특성의 결정을 보다 정확하게 할 수 있다.

또한, 본 발명에 따른 보정 특성 결정장치는, 상기 표시수단에 있어서의 표시의 색도를 설정하기 위해 목표로 되는 색도를 3자극치로 변환 가능한 값으로 나타내는 목표 색도 데이터(목표 색도 xo, yo)를, 상기 변환 행렬을 이용하여 변환하는 것으로서, 삼원색의 출력 휘도의 혼합비(목표 혼합비 RH, GH, BH)를 생성하는 목표 혼합비 생성수단(색도 조정기(102))을 구비하며, 상기 보정 특성 결정수단은, 상기 표시수단이 백의 최고 계조를 표시하였을 때의 측정데이터를 상기 데이터 변환수단으로써 변환한 결과와, 상기 목표 혼합비에 따라서, 상기 영상 신호에 있어서의 각 원색 신호의 최고 계조치에 대응하는 목표 출력 휘도를 결정하는 최고 계조 결정수단(RGB 목표치(최고 계조) 설정기(402))을 구비하는 것이 바람직하다.

이와 같이, 표시수단의 특성에 적합한 변환 행렬을 이용하여 목표 색도 데이터를 변환함으로써, 삼원색의 휘도 데이터가 원래의 값으로부터 벗어남을 억제하여, 삼원색의 출력 휘도의 정확한 혼합비를 생성할 수 있다. 이 혼합비를 이용하여 최고 계조 결정수단이 영상 신호에 있어서의 각 원색 신호의 최고 계조치에 대응하는 목표 출력 휘도를 결정함으로써, 최고 계조를 정확한 혼합비로 설정할 수 있다.

상기 최고 계조 결정수단은, 상기 표시수단이 백의 최고 계조를 표시하였을 때의 측정데이터를 상기 데이터 변환수단에 의해 변환한 결과에 있어서의 각 원색의 휘도 데이터의 비율, 및 상기 목표 혼합비에 따라, 휘도 데이터가 가장 부족한 것을 그 원색 신호의 최고 계조치에 대응하는 목표 출력 휘도로 하고, 이 목표 출력 휘도를 기준으로 하여 상기 목표 혼합비에 따라 다른 원색 신호의 최고 계조치에 대응하는 목표 출력 휘도를 결정하는 것이 바람직하다.

상기 구성에서는, 기준으로 되는 원색 이외의 원색의 목표 출력 휘도가 변환 결과의 휘도 데이터 이하로 된다. 따라서, 어떤 원색에 있어서도, 표시수단 상에 실제로 표시할 수 없는 휘도를 최고 계조치에 대응하는 목표 출력 휘도로서 결정하게 되는, 결함이 발생하지 않는다. 따라서, 백의 최고 계조가 목표 혼합비로부터 벗어난 표시로 되는 것을 방지할 수 있다.

상기 보정 특성 결정수단은, 상기 최고 계조 결정수단에 의해 결정된 각 원색 신호의 최고 계조치에 대응하는 목표 출력 휘도, 및 상기 표시수단에 대하여 설정된 최고 계조치에 대응하는 목표 출력 휘도(목표 휘도 Yo(63))와 복수의 중간 계조치에 각각 대응하는 목표 출력 휘도(목표 휘도 Yo(0 62))의 비율에 따라서, 각 원색 신호의 상기 복수의 중간 계조치에 대응하는 목표 출력 휘도를 결정하는 중간 계조 결정수단(RGB 목표치(64계조) 설정기(403))을 구비하는 것이 바람직하다.

상기 구성에서는, 목표 휘도 Yo(0 63)에 따른 각 원색 신호의 상기 복수의 중간 계조치에 대응하는 목표 출력 휘도를 결정할 수 있다.

상기 표시수단에 있어서의 각 원색 신호의 계조치와 출력 휘도의 관계에 있어서, 계조치의 변화에 대한 출력 휘도의 변화가 상대적으로 작은 계조치의 영역(도15의 A 또는 E영역)에서는, 계조치의 변화에 대한 출력 휘도의 변화가 상대적으로 큰 계조치의 영역(도15의 C영역) 보다, 상기 복수의 중간 계조치로서 채용되는 계조치의 밀도를 크게 함이 바람직하다.

상기 구성에서는, 복수의 중간 계조치로서 채용되는 계조치(샘플링 포인트) 이외의 계조치를 보간 등에 의해 산출하는 경우에, 한정된 수의 샘플링 포인트로써 적절한 보간을 행할 수 있다.

상기 보정 특성 결정수단은, 상기 표시수단이 백의 최저 계조(0계조)를 표시하였을 때의 측정데이터(WY(0), Wx(0), Wy(0))를 상기 데이터 변환수단으로써 변환한 결과(R(0), G(0), B(0))에 따라, 상기 중간 계조 결정수단에 의해 결정된 각 원색 신호의 상기 복수의 중간 계조치에 대응하는 목표 출력 휘도를 수정하는 계조 수정수단(저계조부 목표치 수정기(104))를 구비하는 것이 바람직하다.

상기 구성에서는, 표시수단에 있어서의 백의 최저 계조의 표시(흑 상태)의 특성을 고려하여 중간 계조치에 대응하는 목표 출력 휘도를 수정하는 것으로서, 표시수단에 실제로 표시할 수 없는 목표 출력 휘도를 설정하게 됨을 방지할 수

있다.

상기 계조 수정수단은, 각 원색 신호에 대해서, 상기 중간 계조 결정수단에 의해 결정된 백의 최저 계조에 대응하는 목표 출력 휘도로부터, 상기 표시수단이 백의 최저 계조를 표시하였을 때의 측정데이터를 상기 데이터 변환수단으로써 변환한 결과를 빼는 것에 의해 그 원색 신호의 수정 파라미터 DR, DG, DB를 얻는 것과 동시에, 상기 중간 계조 결정수단에 의해 결정된 각 원색 신호의 상기 복수의 중간 계조치에 대응하는 목표 출력 휘도 중 적어도 상기 표시수단에 표시 가능한 휘도에 만족되지 않는 휘도를 목표 출력 휘도로 하고있는 계조에 대응하는 목표 출력 휘도로부터, 그의 원색 신호의 수정 파라미터를 빼는 것에 의해 수정을 행하는 것이 바람직하다.

상기 구성에서는, 백의 최저 계조에 대응하는 목표 출력 휘도를, 표시수단에서 실제로 표시할 수 있는 최저의 출력 휘도(도10의 Ymin에 상당)로 수정할 수 있다. 표시수단에 실제로 표시할 수 있는 저계조 영역을 효과적으로 이용하면서, 실제로 표시할 수 없는 목표 출력 휘도를 설정함을 방지할 수 있게 된다.

상기 계조 수정수단은, 상기 복수의 중간 계조치 중, 상기 수정을 해야하는 계조치의 상한으로서 설정된 문턱치(저계조부 처리용 문턱치 TH) 이하의 중간 계조치에 대해 상기 수정을 행하는 것이 더욱 바람직하다.

상기 구성에서는, 문턱치를 적절하게 설정함에 의해, 목표 출력 휘도를 수정한 영역에서 수정하지 않은 영역으로의 시프트를 원활하게 할 수 있고, 표시수단에 어두운 영상을 표시하였을 때의 약간의 계조의 차이에 의해 색상 또는 휘도가 크게 변화하는 것을 억제할 수 있다.

본 발명에 따른 보정 특성 결정장치는, 상기 목표 출력 휘도와, 상기 표시수단이 백의 최고 계조치 및 상기 복수의 중간 계조치를 표시하였을 때의 측정데이터를 상기 데이터 변환수단으로써 변환한 결과에 따라, 각 원색 신호의 최고 계조치 및 상기 복수의 중간 계조치에 대응하는 보정 후의 계조치를 결정하는 계조치 변환수단(보정 테이블 계수 생성부(9b))을 구비하는 것이 바람직하다. 본 실시예에서는, 영상 신호의 계조치 I(i)에 대응하도록 된 계조 i에 대응하는 보정 후의 계조 치(보정치 HR(i))가 결정된다.

상기 구성에서는, 영상 신호의 계조치와, 그 계조치에 대응하는 보정 후의 계조치의 대응 관계를 결정할 수 있다. 이 대응 관계를 표시장치에 제공함에 의해, 표시장치가 용이하게 보정을 행할 수 있게 된다.

또한, 상기 계조 수정수단은, 다른 보정 특성 결정장치에도 사용될 수 있다. 즉, 일반적으로, 영상 신호에 보정을 실시하고, 보정 후의 신호에 따라 표시수단에 영상을 표시하는 표시장치에 있어서의 보정 특성을 결정하는 보정 특성 결정장치에 상기 계조 수정수단을 이용할 수 있다.

이 때, 계조 수정수단은, 목표치 곡선에 있어서의 영상 신호의 최저 계조치(본 실시예에서는 0계조)에 대응하는 최저 목표 출력 휘도(본 실시예에서는 TR(0), TG(0), TB(0))로부터, 표시수단이 최저 계조를 표시하였을 때의 실제의 휘도의 값(본 실시예에서는 R(0), G(0), B(0))을 빼는 것으로서 수정 파라미터를 설정함과 동시에, 목표치 곡선에 있어서의 목표 출력 휘도 중 적어도 최저 목표 출력 휘도 미만의 목표 출력 휘도로부터, 상기 수정 파라미터를 빼는 것으로서 목표치 곡선을 수정하는 기능을 갖는다.

목표치 곡선은, 보정 전의 영상신호의 계조치, 및 그 계조치에 대한 표시수단으로써 표시해야 할 목표 출력 휘도의 대응관계를 나타내는 것으로서 목표치 곡선 설정수단(본 실시예에서는 RGB 보정 목표치 설정기(103))에 의해 설정된다.

그리고, 보정 특성 결정장치는 계조치 변환수단(본 실시예에서는 보정 테이블 계수 생성부(9b))을 구비하며, 계조 수정수단에 의해 수정된 목표치 곡선에 따 라, 계조치 변환수단이 영상 신호의 보정 전의 계조치와 보정 후의 계조치 사이의 관계를 결정하도록 되어 있다.

7. 보충

도2에 나타낸 액정 표시 장치(12)는, 신호발생기(1)로부터 출력된 신호, 또는 γ보정장치(11)로부터 출력된 신호를 선택하여 액정구동회로(6)에 출력하는 셀렉터(2)를 구비하고 있다.

본 발명의 표시장치는, 도17에 나타낸 액정 표시 장치(12')와 같이, 셀렉터(2)를 구비하고 있지 않은 구성으로 될 수 있다. 이 액정 표시 장치(12')에서, 액정패널(7)의 고유 특성을 측정할 때는, 도2의 구성에서 신호발생기(1)로부터 출력된 RGB 각 최고 계조, 백(W) 최고 계조, 및 W의 다른 계조(0 62계조)의 각 신호를, 영상 신호로서 RGB 비선형 변환기(3 5)에 입력함과 동시에, RGB 비선형 변환기(3 5)에서의 변환을 행하지 않고 상기 각 신호가 그대로 액정구동회로(6)에 입력되도록 하면 된다.

따라서, 본 발명의 표시장치는, 삼원색 신호(RGB 신호 등)로 이루어지는 영상 신호에 보정을 실시하고, 보정 후의 신호에 따라 표시수단(액정패널(7))에 칼라 영상을 표시하는 표시장치이고, 상기한 보정 특성 결정장치(보정 테이블 계수 생성기(9))에 의해 결정되는 보정 후의 각 계조치(보정치 HR(i))를 기억하기 위한 기억수단(보정 테이블 설정 제어장치(10))와, 이 기억수단에 기억된 보정 후의 계조치에 따라, 상기 영상 신호를 상기보정 후의 신호로 변환하는 신호변환수단(RGB 비선형 변환기(3　5))을 구비하고 있으면 된다.

이 표시장치에서는, 상기 보정 특성 결정장치에 의해 보정특성을 적절하게 결정할 수 있기 때문에, 고품위의 표시를 실현할 수 있다.

또한, 이 표시장치에서는, 신호 변환수단이, 상기 영상 신호에 따라 기억수단에 기억된 보정 후의 계조치를 보간함에 의해 상기 보정 후의 신호를 생성하게 되어 있다.

이 구성에서는, 도16의 계조 i로서 채용된 계조치 I(i) 이외의 계조치를 보간에 의해 산출할 수 있다. 이를 위해, 상기 계조 i로서 채용된 계조치 I(i)의 수를 작게 하면서도 고품위의 표시를 유지할 수 있게 되어, 기억수단의 용량, 즉 메모리(1Oa) 또는 레지스터(1Ob)의 용량을 감소시키는 것이 가능하게 된다.

또한, 액정 표시 장치(12) 또는 액정 표시 장치(12')에서는, 도18에 나타낸 바와 같이, 저계조부 처리용 문턱치 TH 이상의 계조치에 있어서, 예컨대, 목표 휘도 특성데이터 Yo에 대한, 액정패널(7)에서의 실제의 출력 휘도의 편차가 ±5% 이내(도18에 파선으로 끼여 있는 범위)로 억제할 수 있다. 이와 같이, 본 발명의 표시장치에서는, 영상 신호로서 중간 계조치가 입력된 경우에, 그 중간 계조치가 있는 일정한 값(저계조부 처리용 문턱치 TH) 이상일 때, 목표 휘도 특성데이터 Yo에 대한, 액정패널(7)에서의 실제의 출력 휘도의 편차가 ±5% 이내로 될 수 있다.

또한, 저계조부 처리용 문턱치 TH는, 액정 표시 장치(12)에 최저 계조의 신호가 입력된 경우에 있어서의 액정패널(7)의 출력 휘도의 10배(더 바람직하게는 100배) 이상의 휘도를 출력할 수 있는 계조로 설정하는 것이 바람직하다. 즉, 도18에 있어서, Yth≥10×Ymin(더 바람직하게는 Yth≥100×Ymin)을 만족하는 것이 바람 직하다.

발명의 효과

이상과 같이, 본 발명에 따른 보정 특성 결정장치는, 삼원색 신호로 이루어지는 영상 신호에 보정을 실시하고, 보정 후의 신호에 따라 표시수단에 칼라 영상을 표시하는 표시장치에 있어서의 보정 특성을 결정하는 보정 특성 결정장치로서, 상기 과제를 해결하기 위해, 상기 표시수단의 표시에 있어서의 발광 상태의 측정 결과를 3자극치로 변환 가능한 값으로 나타낸 데이터인 측정데이터를, 변환 행렬을 이용하여 상기 삼원색의 휘도 데이터로 변환하는 데이터 변환수단과, 상기 데이터 변환수단에 의한 변환 결과에 따라 상기 보정 특성을 결정하는 보정 특성 결정수단과, 상기 변환 행렬을 생성하는 행렬 생성수단을 구비하며, 상기 행렬 생성수단은, 상기 표시수단이 각 원색의 최고 계조를 표시하였을 때의 측정데이터에 따라 상기 변환 행렬의 역행렬의 행렬요소를 생성하는 행렬요소 생성수단과, 상기 표시수단이 백의 최고 계조를 표시하였을 때의 측정데이터에 따라 상기 행렬요소 생성수단에 의해 생성된 행렬요소를 수정하는 행렬요소 수정수단과, 상기 수정된 행렬요소로 이루어지는 행렬의 역행렬을 생성하는 역행렬 생성수단을 구비하는 구성이다.

상기 구성에서는, 측정데이터를 데이터 변환수단에 의해 삼원색의 휘도 데이터로 변환함으로써, 그 표시장치의 표시수단의 특성을 삼원색의 휘도 데이터로서 이해할 수 있다. 보정 특성 결정수단에서는, 이 삼원색 휘도데이터에 따라, 소망하는 보정 특성을 결정할 수 있다.

또한, 측정데이터는, 표시수단의 표시에 있어서의 발광 상태의 측정 결과를 3자극치로 변환 가능한 값으로 나타낸 데이터이고, 예컨대 휘도 · 색도계 등의 측정수단으로부터 얻을 수 있다. 또한, 「3자극치로 변환 가능한 값」은, 예컨대 XYZ 칼라시스템의 X, Y, Z와 같이 3자극치 그 자체로도 될 수 있고, Yxy 칼라시스템의 Y, x, y와 같이 3자극치와 상관이 있는 값으로 할 수도 있다.

또한, 보정 특성은, 영상 신호의 계조치와, 그 계조치가 표시장치에 입력되었을 때에, 표시수단에 있어서의 실제의 출력 휘도로서 적절한 값(목표 출력 휘도)의 관계로서 결정된다.

여기서, 데이터 변환수단에 의한 데이터변환에 이용하는 변환행렬은, 행렬 생성수단에 의해 생성된다. 행렬 생성수단은, 행렬요소 생성수단, 행렬요소 수정수단 및 역행렬 생성수단에 의해 변환행렬을 생성한다.

행렬요소 생성수단은, 표시수단이 각 원색의 최고 계조를 표시하였을 때의 측정데이터를 이용하여 실시예의 식1이 성립하기 때문에, 변환 행렬의 역행렬의 행렬요소를 생성할 수 있다.

행렬요소 수정수단은, 행렬요소 생성수단에 의해 생성된 행렬요소를 이용하여 실시예의 식2를 작성하고, 표시수단이 백의 최고 계조를 표시하였을 때의 측정데이터를 식2에 대입하여 식3으로 하며, 식3을 푸는 것에 의해 행렬요소를 표시수단의 특성에 적합한 것으로 수정할 수 있다.

역행렬 생성수단은, 행렬요소 수정수단에 의해 수정된 행렬요소로 이루어지는 행렬의 역행렬을 생성함으로써 변환행렬을 생성할 수 있다.

이와 같이, 행렬 생성수단이 표시수단의 특성에 적합한 변환 행렬을 생성함 에 의해, 데이터 변환수단에 의한 데이터 변환을 적정화하는 것이 가능하다. 그 결과, 데이터변환 시의 오버플로우 또는 변환 오차 등을 억제할 수 있고, 보정 특성 결정수단에 의한 보정 특성의 결정을 보다 정확하게 할 수 있게 된다.

본 발명에 따른 보정 특성 결정장치는, 상기 보정 특성 결정장치에 있어서, 상기 표시수단에서의 표시의 색도를 설정하기 위해 목표로 되는 색도를 3자극치로 변환 가능한 값으로 나타낸 목표 색도 데이터를, 상기 변환 행렬을 이용하여 변환하는 것으로서, 삼원색의 출력 휘도의 혼합비를 생성하는 목표 혼합비 생성수단을 구비하며, 상기 보정 특성 결정수단은, 상기 표시수단이 백의 최고 계조를 표시하였을 때의 측정데이터를 상기 데이터 변환수단에 의해 변환한 결과와, 상기 목표 혼합비에 따라, 상기 영상 신호에서의 각 원색 신호의 최고 계조치에 대응하는 목표 출력 휘도를 결정하는 최고 계조 결정수단을 구비하는 것이 바람직하다.

상기 구성에서는, 목표 혼합비 생성수단이, 상기 변환 행렬에 의해 목표 색도 데이터를 삼원색의 휘도 데이터로 변환하여, 삼원색의 출력 휘도의 혼합비를 생성한다. 목표 색도 데이터는, 예컨대 외부에서 보정 특성 결정장치에 대해 입력되는 것이다. 이와 같이, 표시수단의 특성에 적합한 변환 행렬을 이용하여 목표 색도 데이터를 변환함으로써, 삼원색의 휘도 데이터가 원래의 값으로부터 벗어남을 억제하여, 삼원색의 출력 휘도가 정확한 혼합비를 생성할 수 있다. 이 혼합비를 이용하여 최고 계조 결정수단이 영상 신호에 있어서의 각 원색신호의 최고 계조치에 대응하는 목표 출력 휘도를 결정함으로써, 최고 계조를 정확한 혼합비로 설정할 수 있다.

본 발명에 따른 보정 특성 결정장치는, 상기 최고 계조 결정수단을 구비하는 보정 특성 결정장치로서, 상기 최고 계조 결정수단은, 상기표시수단이 백의 최고 계조를 표시하였을 때의 측정데이터를 상기 데이터 변환수단에 의해 변환한 결과에 있어서의 각 원색의 휘도 데이터의 비율과, 상기 목표 혼합비에 따라, 휘도 데이터가 가장 부족한 것을 그 원색 신호의 최고 계조치에 대응하는 목표 출력 휘도로 하고, 이 목표 출력 휘도를 기준으로 하여 상기 목표 혼합비에 따라 다른 원색 신호의 최고 계조치에 대응하는 목표 출력 휘도를 결정하는 것이 바람직하다.

상기 구성에서는, 기준으로 되는 원색 이외의 원색의 목표 출력 휘도가 변환 결과의 휘도 데이터 이하로 된다. 따라서, 어떤 원색에 있어서도, 표시수단에 실제로 표시할 수 없는 휘도를 최고 계조치에 대응하는 목표 출력 휘도로서 결정하게 되는, 결함이 발생하지 않는다. 따라서, 백의 최고 계조가 목표 혼합비로부터 벗어난 표시가 되는 것을 방지할 수 있다.

본 발명에 따른 보정 특성 결정장치는, 상기 최고 계조 결정수단을 구비하는 보정 특성 결정장치로서, 상기 보정 특성 결정수단은, 상기 최고 계조 결정수단에 의해 결정된 각 원색 신호의 최고 계조치에 대응하는 목표 출력 휘도와, 상기 표시수단에 대해 설정된 최고 계조치에 대응하는 목표 출력 휘도와 복수의 중간 계조치 각각에 대응하는 목표 출력 휘도의 비율에 따라, 각 원색 신호의 상기 복수의 중간 계조치에 대응하는 목표 출력 휘도를 결정하는 중간 계조 결정수단을 구비하는 것이 바람직하다.

상기 구성에서는, 최고 계조 결정수단에 의해 결정된 각 원색 신호의 최고 계조치에 대응하는 목표 출력 휘도를 기준으로 하여, 표시수단에 대해 설정된 최고 계조치에 대응하는 목표 출력 휘도와 상기 복수의 중간 계조치각각에 대응하는 목표 출력 휘도의 비율에 따라 각 원색 신호의 상기 복수의 중간 계조치에 대응하는 목표 출력 휘도를 결정함에 의해, 표시수단에 대해 설정된 상기 비율에 따른 목표 출력 휘도를 설정할 수 있다. 또한, 표시수단에 대해 설정된 상기 비율은, 예컨대 외부에서 상기 보정 특성 결정장치에 대해 입력되는 것이다.

본 발명에 따른 보정 특성 결정장치는, 상기 중간 계조 결정수단을 구비하는 보정 특성 결정장치로서, 상기 표시수단에서의 각 원색 신호의 계조치와 출력 휘도의 관계에 있어서, 계조치의 변화에 대한 출력 휘도의 변화가 상대적으로 작은 계조치의 영역에서는, 계조치의 변화에 대한 출력 휘도의 변화가 상대적으로 큰 계조치의 영역보다, 상기 복수의 중간 계조치로서 채용되는 계조치의 밀도를 크게 하는 것이 바람직하다.

상기 구성에서는, 복수의 중간 계조치로서 채용되는 계조치(샘플링 포인트) 이외의 계조치를 보간 등에 의해 산출하는 경우에, 한정된 수의 샘플링 포인트로 적절한 보간을 행할 수 있다.

본 발명에 따른 보정 특성 결정장치는, 상기 중간 계조 결정수단을 구비하는 보정 특성 결정장치로서, 상기 보정 특성 결정수단은, 상기표시수단이 백의 최저 계조를 표시하였을 때의 측정데이터를 상기 데이터 변환수단에 의해 변환한

결과에 따라, 상기 중간 계조 결정수단에 의해 결정된 각 원색 신호의 상기 복수의 중간 계조치에 대응하는 목표 출력 휘도를 수정하는 계조 수정수단을 구비하는 것이 바 람직하다.

상기 구성에서는, 표시수단에서의 백의 최저 계조의 표시(흑 상태)의 특성을 고려하여 중간 계조치에 대응하는 목표 출력 휘도를 수정하는 것으로서, 표시수단에 실제로 표시할 수 없는 목표 출력 휘도가 설정됨을 방지할 수 있다.

본 발명에 따른 보정 특성 결정장치는, 상기 계조 수정수단을 구비하는 보정 특성 결정장치로서, 상기 복수의 중간 계조치에는 백의 최저 계조치가 포함되고, 상기 계조 수정수단은, 각 원색 신호에 대해서, 상기 중간 계조 결정수단에 의해 결정된 백의 최저 계조에 대응하는 목표 출력 휘도로부터, 상기 표시수단이 백의 최저 계조를 표시하였을 때의 측정데이터를 상기 데이터 변환수단에 의해 변환한 결과를 빼는 것으로서 그 원색 신호의 수정 파라미터로 함과 동시에, 상기 중간 계조 결정수단에 의해 결정된 각 원색 신호의 상기 복수의 중간 계조치에 대응하는 목표 출력 휘도 중 적어도 상기 표시수단에 표시 가능한 휘도에 만족되지 않는 휘도를 목표 출력 휘도로 하고 있는 계조에 대응하는 목표 출력 휘도로부터, 그의 원색 신호의 수정 파라미터를 빼는 것으로서 수정을 행하는 것이 바람직하다.

상기 구성에서는, 백의 최저 계조에 대응하는 목표 출력 휘도를, 표시수단에 실제로 표시할 수 있는 최저의 출력 휘도로 수정할 수 있다. 표시수단에 실제로 표시할 수 있는 저계조 영역을 효과적으로 이용하면서, 실제로 표시할 수 없는 목표 출력 휘도를 설정함을 방지할 수 있게 된다.

본 발명에 따른 보정 특성 결정장치는, 상기 수정 파라미터를 빼는 것으로서 수정을 행하는 보정 특성 결정장치로서, 상기 계조 수정수단은, 상기 복수의 중간 계조치 중, 상기 수정을 해야되는 계조치의 상한으로서 설정된 문턱치 이하의 중간 계조치에 대해 상기 수정을 행하는 것이 바람직하다.

상기 구성에서는, 문턱치를 적절하게 설정함에 의해, 목표 출력 휘도를 수정한 영역에서 수정하지 않은 영역으로의 시프트를 원활하게 할 수 있어서, 표시수단에 어두운 영상을 표시하였을 때에 약간의 계조의 차이로 색상 또는 휘도가 크게 변화하는 것을 억제할 수 있다.

본 발명에 따른 보정 특성 결정장치는, 상기 중간 계조 결정수단을 구비하는 보정 특성 결정장치에 있어서, 상기 목표 출력 휘도와, 상기 표시수단이 백의 최고 계조치 및 상기 복수의 중간 계조치를 표시하였을 때의 측정 데이터를 상기 데이터 변환수단에 의해 변환한 결과에 따라, 각 원색 신호의 최고 계조치 및 상기 복수의 중간 계조치에 대응하는 보정 후의 계조치를 결정하는 계조치 변환수단을 구비하는 것이 바람직하다.

상기 구성에서는, 영상 신호의 계조치와, 그 계조치에 대응하는 보정 후의 계조치의 대응 관계를 결정할 수 있다. 이 대응관계를 표시장치에 제공함에 의해, 표시장치에서 용이하게 보정을 행할 수 있게 된다.

또한, 본 발명에 따른 상기 각 보정 특성 결정장치는, 보정 특성 결정방법으로서 간주될 수 있다. 이하의 각 보정 특성 결정방법에 있어서도 상기 각 보정 특성 결정장치와 동일한 효과를 얻을 수 있다.

즉, 본 발명에 따른 보정 특성 결정방법은, 삼원색 신호로 이루어지는 영상 신호에 보정을 실시하고, 보정 후의 신호에 따라 표시수단에 칼라 영상을 표시하는 표시장치에 있어서의 보정특성을 결정하는 보정 특성 결정방법으로서, 상기 과제를 해결하기 위해, 상기 표시수단의 표시에 있어서의 발광상태의 측정 결과를 3자극치로 변환 가능한 값으로 나타낸 데이터인 측정 데이터를, 변환 행렬을 이용하여 상기 삼원색의 휘도 데이터로 변환하는 데이터 변환처리와, 상기 데이터 변환처리에 의한 변환 결과에 따라 상기 보정 특성을 결정하는 보정 특성 결정처리와, 상기 데이터 변환처리 전에 상기 변환 행렬을 생성하는 행렬 생성처리를 포함하고, 상기 행렬 생성처리는, 상기 표시수단이 각 원색의 최고 계조를 표시하였을 때의 측정 데이터에 따라 상기 변환 행렬의 역행렬의 행렬요소를 생성하는 행렬요소 생성처리와, 상기 표시수단이 백의 최고 계조를 표시하였을 때의 측정 데이터에 따라 상기 행렬요소 생성처리에 의해 생성된 행렬요소를 수정하는 행렬요소 수정처리와, 상기 수정된 행렬요소로 이루어지는 행렬의 역행렬을 생성하는 역행렬 생성처리를 포함하는 방법이다.

또한, 본 발명에 따른 보정 특성 결정방법은, 상기 보정 특성 결정방법에 있어서, 상기 표시수단에서의 표시의 색도를 설정하기 위해 목표로 하는 색도를 3자극치로 변환 가능한 값으로 나타내는 목표 색도 데이터를, 상기 변환 행렬을 이용하여 변환하는 것으로서, 삼원색의 출력 휘도의 혼합비를 생성하는 목표 혼합비 생성처리를 포함하며, 상기 보정 특성 결정처리는, 상기 표시수단이 백의 최고 계조를 표시하였을 때의 측정 데이터를 상기 데이터 변환처리에 의해 변환한 결과와, 상기 목표 혼합비에 따라, 상기 영상 신호에 있어서의 각 원색 신호의 최고 계조치에 대응하는 목표 출력 휘도를 결정하는 최고 계조 결정처리를 포함하는 것이 바람 직하다.

또한, 본 발명에 따른 보정 특성 결정방법은, 상기 최고 계조 결정처리를 포함하는 보정 특성 결정방법으로서, 상기 최고 계조 결정처리는, 상기 표시수단이 백의 최고 계조를 표시하였을 때의 측정 데이터를 상기 데이터 변환처리에 의해 변환한 결과에 있어서의 각 원색의 휘도 데이터의 비율과, 상기 목표 혼합비에 따라, 휘도 데이터가 가장 부족한

것을 그 원색신호의 최고 계조치에 대응하는 목표 출력 휘도로 하고, 이 목표 출력 휘도를 기준으로 하여 상기 목표 혼합비에 따라 다른 원색 신호의 최고 계조치에 대응하는 목표 출력 휘도를 결정하는 것이 바람직하다.

또한, 본 발명에 따른 보정 특성 결정방법은, 상기 최고 계조 결정처리를 포함하는 보정 특성 결정방법으로서, 상기 보정 특성 결정처리는, 상기 최고 계조 결정수단에 의해 결정된 각 원색 신호의 최고 계조치에 대응하는 목표 출력 휘도와, 상기 표시수단에 대하여 설정된 최고 계조치에 대응하는 목표 출력 휘도와 복수의 중간 계조치 각각에 대응하는 목표 출력 휘도의 비율에 따라, 각 원색 신호의 상기 복수의 중간 계조치에 대응하는 목표 출력 휘도를 결정하는 중간 계조 결정처리를 포함하는 것이 바람직하다.

또한, 본 발명에 따른 보정 특성 결정방법은, 상기 중간 계조 결정처리를 포함하는 보정 특성 결정방법에 있어서, 상기 표시수단에 있어서의 각 원색 신호의 계조치와 출력 휘도의 관계에서, 계조치의 변화에 대한 출력 휘도의 변화가 상대적으로 작은 계조치의 영역에서는, 계조치의 변화에 대한 출력 휘도의 변화가 상대적으로 큰 계조치의 영역보다, 상기 복수의 중간 계조치로서 채용되는 계조치의 밀 도를 크게 하는 것이 바람직하다.

또한, 본 발명에 따른 보정 특성 결정방법은, 상기 중간 계조 결정처리를 포함하는 보정 특성 결정방법으로서, 상기 보정 특성 결정처리는, 상기 표시수단이 백의 최저 계조를 표시하였을 때의 측정 데이터를 상기 데이터 변환처리로써 변환한 결과에 따라, 상기 중간 계조 결정처리에 의해 결정된 각 원색 신호의 상기 복수의 중간 계조치에 대응하는 목표 출력 휘도를 수정하는 계조 수정 처리를 포함하는 것이 바람직하다.

또한, 본 발명에 따른 보정 특성 결정방법은, 상기 계조 수정처리를 포함하는 보정 특성 결정방법에 있어서, 상기 복수의 중간 계조치에는 백의 최저 계조치가 포함되고, 상기 계조 수정처리에서는, 각 원색 신호에 대해서, 상기 중간 계조 결정처리에서 결정된 백의 최저 계조에 대응하는 목표 출력 휘도로부터, 상기 표시수단이 백의 최저 계조를 표시하였을 때의 측정 데이터를 상기 데이터 변환처리로써 변환한 결과를 빼는 것으로서 그 원색 신호의 수정 파라미터로 함과 동시에, 상기 중간 계조 결정처리에 의해 결정된 각 원색 신호의 상기 복수의 중간 계조치에 대응하는 목표 출력 휘도 중 적어도 상기 표시수단에 표시 가능한 휘도에 만족되지 않는 휘도를 목표 출력 휘도로 하고있는 계조에 대응하는 목표 출력 휘도로부터, 그 원색 신호의 수정 파라미터를 빼는 것으로서 수정을 행하는 것이 바람직하다.

또한, 본 발명에 따른 보정 특성 결정방법은, 상기 수정 파라미터를 빼는 것에 의해 수정을 행하는 보정 특성 결정방법에 있어서, 상기 계조 수정처리에서는, 상기 복수의 중간 계조치 중, 상기 수정을 해야되는 계조치의 상한으로서 설정된 문턱치 이하의 중간 계조치에 대해 상기 수정을 행하는 것이 바람직하다.

또한, 본 발명에 따른 보정 특성 결정방법은, 상기 수정 파라미터를 빼는 것으로서 수정을 행하는 보정 특성 결정방법에 있어서, 상기 중간 계조 결정처리를 포함하는 보정 특성 결정방법으로서, 상기 목표 출력 휘도와, 상기 표시수단이 백의 최고 계조치 및 상기 복수의 중간 계조치를 표시하였을 때의 측정 데이터를 상기 데이터 변환처리로써 변환한 결과에 따라, 각 원색 신호의 최고 계조치 및 상기 복수의 중간 계조치에 대응하는 보정 후의 계조치를 결정하는 계조치 변환처리를 포함하는 방법이다.

또한, 본 발명에 따른 표시장치는, 삼원색 신호로 이루어지는 영상 신호에 보정을 실시하고, 보정 후의 신호에 따라 표시수단에 칼라 영상을 표시하는 표시장치로서, 상기 각 보정 특성 결정방법에 의해 보정 특성이 결정되는 장치이다.

상기 표시장치에서는, 상기 각 보정 특성 결정방법에 의해 보정 특성을 적절하게 결정할 수 있기 때문에, 고품위의 표시를 실현할 수 있다.

또한, 본 발명에 따른 표시장치는, 삼원색 신호로 이루어지는 영상 신호에 보정을 실시하고, 보정 후의 신호에 따라 표시수단에 칼라 영상을 표시하는 표시장치로서, 상기 계조치 변환수단을 구비하는 보정 특성 결정장치에 의해 결정되는 보정 후의 각 계조치를 기억하기 위한 기억수단과, 상기 기억수단에 기억된 보정 후의 계조치에 따라, 상기 영상 신호를 상기 보정 후의 신호로 변환하는 신호 변환수단을 구비하는 장치이다.

상기 표시장치에서는, 상기 보정 특성 결정장치에 의해 보정 특성을 적절하 게 결정할 수 있기 때문에, 고품위의 표시를 실현할 수 있다.

본 발명에 따른 표시장치는, 상기 표시장치에 있어서, 상기 신호변환수단은, 상기 영상 신호에 따라 상기 기억수단에 기억된 보정 후의 계조치를 보간함에 의해 상기 보정 후의 신호를 생성하는 것이 바람직하다.

상기 구성에서는, 상기 복수의 중간 계조치로서 채용되는 계조치 이외의 계조치를 보간에 의해 산출할 수 있다. 그 때문에, 상기 복수의 중간 계조치로서 채용되는 계조치의 수를 감소시키면서도 고품위의 표시를 유지할 수 있게 되어, 기억수단의 용량을 감소시키는 것이 가능하게 된다.

본 발명에 따른 보정 특성 결정장치는, 영상 신호에 보정을 실시하고, 보정 후의 신호에 따라 표시수단에 영상을 표시하는 표시장치에서의 보정 특성을 결정하는 보정 특성 결정장치로서, 상기 과제를 해결하기 위해, 보정 전의 영상 신호의 계조치와, 그 계조치에 대하여 상기 표시수단에 표시해야 할 목표 출력 휘도의 대응 관계를 나타내는 목표치 곡선을 설정하는 목표치 곡선 설정수단과, 상기 목표치 곡선에 있어서의 영상 신호의 최저 계조치에 대응하는 최저 목표 출력 휘도로부터, 상기 표시수단이 최저 계조를 표시하였을 때의 실제의 휘도의 값을 빼는 것으로서 수정 파라미터를 설정함과 동시에, 상기 목표치 곡선에 있어서의 목표 출력 휘도 중 적어도 상기 최저 목표 출력 휘도 미만의 목표 출력 휘도로부터, 상기 수정 파라미터를 빼는 것으로서 상기 목표치 곡선을 수정하는 계조 수정수단과, 상기 계조 수정수단에 의해 수정된 목표치 곡선에 따라, 영상 신호에 있어서의 보정 전의 계조치와 보정 후의 계조치의 관계를 결정하는 계조치 변환수단을 구비하는 구성이 다.

상기 구성에서는, 표시수단에 있어서의 최저 계조의 표시(흑 상태)의 특성을 고려하여 목표 출력 휘도를 수정하는 것으로서, 표시수단에 실제로 표시할 수 없는 목표 출력 휘도를 설정하는 것을 방지할 수 있게 된다. 이 때, 상기 구성에서는, 최저 계조에 대응하는 최저 목표 출력 휘도를, 표시수단에 실제로 표시할 수 있는 최저의 출력 휘도로 수정할 수 있다. 이로써, 표시수단에 실제로 표시할 수 있는 저계조 영역을 효과적으로 이용하면서, 실제로 표시할 수 없는 목표 출력 휘도를 설정하는 것을 방지할 수 있게 된다.

본 발명에 따른 보정 특성 결정장치는, 상기 보정 특성 결정장치에 있어서, 상기 계조 수정수단은, 상기 수정을 해야 되는 계조치의 상한으로 설정된 문턱치 이하의 계조치에 있어서 상기 수정을 행하는 것이 바람직하다.

상기 구성에서는, 문턱치를 적절하게 설정함에 의해, 목표 출력 휘도를 수정한 영역에서 수정하지 않은 영역으로의 시프트를 원활하게 행할 수 있고, 표시수단에 어두운 영상을 표시하였을 때에 약간의 계조의 차이로 색상 또는 휘도가 크게 변화하는 것을 억제할 수 있다.

또한, 본 발명에 따른 보정 특성 결정방법은, 영상 신호에 보정을 실시하고, 보정 후의 신호에 따라 표시수단에 영상을 표시하는 표시장치에 있어서의 보정 특성을 결정하는 보정 특성 결정방법으로서, 보정 전의 영상 신호의 계조치와, 그 계조치에 대해 상기 표시수단에 표시해야 할 목표 출력 휘도의 대응 관계를 나타내는 목표치 곡선을 설정하는 목표치 곡선 설정처리와, 상기 목표치 곡선에 있어서의 영 상 신호의 최저 계조치에 대응하는 최저 목표 출력 휘도로부터, 상기 표시수단이 최저 계조를 표시하였을 때의 실제의 휘도의 값을 빼는 것으로서 수정 파라미터를 설정함과 동시에, 상기목표치 곡선에 있어서의 목표 출력 휘도 중 적어도 상기 최저 목표 출력 휘도 미만의 목표 출력 휘도로부터, 상기 수정 파라미터를 빼는 것으로서 상기 목표치 곡선을 수정하는 계조 수정처리와, 상기 계조 수정처리에 의해 수정된 목표치 곡선에 따라, 영상 신호에 있어서의 보정 전의 계조치와 보정 후의 계조치의 관계를 결정하는 계조치 변환처리를 포함하는 방법이다.

본 발명에 따른 보정 특성 결정방법은, 상기 보정 특성 결정방법에 있어서, 상기 계조 수정처리는, 상기 수정을 해야 되는 계조치의 상한으로 설정된 문턱치 이하의 계조치에 대해 상기 수정을 행하는 것이 바람직하다.

또한, 본 발명에 따른 표시장치는, 영상 신호에 보정을 실시하고, 보정 후의 신호에 따라 표시수단에 영상을 표시하는 표시장치로서, 상기 보정 특성 결정방법에 의해 보정 특성이 결정되는 장치이다.

발명의 상세한 설명에서 기술된 구체적인 실시 태양 또는 실시예는, 어디까지나, 본 발명의 기술 내용을 밝히는 것으로, 그와 같은 구체예로만 한정하여 협의로 해석할 것이 아니라, 본 발명의 정신과 다음에 기재하는 특허청구의 범위 내에서, 여러 가지로 변경하여 실시할 수 있는 것이다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

삼원색 신호로 이루어지는 영상 신호에 보정을 실시하고, 보정 후의 신호에 따라 표시수단에 칼라영상을 표시하는 표시장치에 있어서의 보정 특성을 결정하는 보정 특성 결정장치로서,

상기 표시수단의 표시에 있어서의 발광 상태의 측정 결과를 3자극치로 변환 가능한 값으로 나타내는 데이터인 측정 데이터를, 변환 행렬을 이용하여 상기 삼원색의 휘도 데이터로 변환하는 데이터 변환수단,

상기 데이터 변환수단에 의한 변환 결과에 따라 상기 보정 특성을 결정하는 보정 특성 결정수단, 및

상기 변환 행렬을 생성하는 행렬 생성수단을 구비하고,

상기 행렬 생성수단은,

상기 표시수단이 각 원색의 최고 계조를 표시하였을 때의 측정 데이터에 따라 상기 변환 행렬의 역행렬의 행렬요소를 생성하는 행렬요소 생성수단,

상기 표시수단이 백의 최고 계조를 표시하였을 때의 측정 데이터에 따라 상기 행렬요소 생성수단에 의해 생성된 행렬요소를 수정하는 행렬요소 수정수단, 및

상기 수정된 행렬요소로 이루어지는 행렬의 역행렬을 생성하는 역행렬 생성수단을 구비하는 보정 특성 결정장치.

청구항 2.
제1항에 있어서, 상기 표시수단에 있어서의 표시의 색도를 설정하기 위해 목 표로 되는 색도를 3자극치로 변환 가능한 값으로 나타내는 목표 색도 데이터를, 상기 변환 행렬을 이용하여 변환함에 의해, 삼원색의 출력 휘도의 혼합비를 생성하는 목표 혼합비 생성수단을 구비하며,

상기 보정 특성 결정수단은, 상기 표시수단이 백의 최고 계조를 표시하였을 때의 측정 데이터를 상기 데이터 변환수단에 의해 변환한 결과와, 상기 목표 혼합비에 따라, 상기 영상 신호의 각 원색 신호의 최고 계조치에 대응하는 목표 출력 휘도를 결정하는 최고 계조 결정수단을 구비하는 보정 특성 결정장치.

청구항 3.
제2항에 있어서, 상기 최고 계조 결정수단은, 상기 표시수단이 백의 최고 계조를 표시하였을 때의 측정 데이터를 상기 데이터 변환수단에 의해 변환한 결과에 있어서의 각 원색의 휘도 데이터의 비율과, 상기 목표 혼합비에 따라, 휘도 데이터가 가장 부족한 것을 그 원색 신호의 최고 계조치에 대응하는 목표 출력 휘도로 하여, 이 목표 출력 휘도를 기준으로 하여 상기 목표 혼합비에 따라 다른 원색 신호의 최고 계조치에 대응하는 목표 출력 휘도를 결정하는 보정 특성 결정장치.

청구항 4.
제2항에 있어서, 상기 보정 특성 결정수단은, 상기 최고 계조 결정수단에 의해 결정된 각 원색 신호의 최고 계조치에 대응하는 목표 출력 휘도, 및 상기 표시수단에 대하여 설정된 최고 계조치에 대응하는 목표 출력 휘도와 복수의 중간 계조치 각각에 대응하는 목표 출력 휘도의 비율에 따라, 각 원색 신호의 상기 복수의 중간 계조치에 대응하는 목표 출력 휘도를 결정하는 중간 계조 결정수단을 구비하 는 보정 특성 결정장치.

청구항 5.
제4항에 있어서, 상기 표시수단에 있어서의 각 원색 신호의 계조치와 출력 휘도의 관계에 있어서, 계조치의 변화에 대한 출력 휘도의 변화가 상대적으로 작은 계조치의 영역에서는, 계조치의 변화에 대한 출력 휘도의 변화가 상대적으로 큰 계조치의 영역 보다, 상기 복수의 중간 계조치로서 채용되는 계조치의 밀도를 크게 하는 보정 특성 결정장치.

청구항 6.
제4항에 있어서, 상기 보정 특성 결정수단은, 상기 표시수단이 백의 최저 계조를 표시하였을 때의 측정 데이터를 상기 데이터 변환수단에 의해 변환한 결과에 따라, 상기 중간 계조 결정수단에 의해 결정된 각 원색 신호의 상기 복수의 중간 계조치에 대응하는 목표 출력 휘도를 수정하는 계조 수정수단을 구비하는 보정 특성 결정장치.

청구항 7.
제6항에 있어서, 상기 복수의 중간 계조치에는 백의 최저 계조치가 포함되고,

상기 계조 수정수단은, 각 원색 신호에 대해, 상기 중간 계조 결정수단에 의해 결정된 백의 최저 계조에 대응하는 목표 출력 휘도로부터, 상기표시수단이 백의 최저 계조를 표시하였을 때의 측정 데이터를 상기 데이터 변환수단에 의해 변환한 결과를 빼는 것으로서 그 원색 신호의 수정 파라미터로 함과 동시에,

상기 중간 계조 결정수단에 의해 결정된 각 원색 신호의 상기 복수의 중간 계조치에 대응하는 목표 출력 휘도 중 적어도 상기 표시수단에 표시 가능한 휘도에 만족되지 않는 휘도를 목표 출력 휘도로 하고있는 계조에 대응하는 목표 출력 휘도로부터, 그 원색 신호의 수정 파라미터를 빼는 것으로서 수정을 행하는 보정 특성 결정장치.

청구항 8.
제7항에 있어서, 상기 계조 수정수단은, 상기 복수의 중간 계조치 중, 상기 수정을 해야되는 계조치의 상한으로서 설정된 문턱치 이하의 중간 계조치에 대해 상기 수정을 행하는 보정 특성 결정장치.

청구항 9.
제4항에 있어서, 상기 목표 출력 휘도와, 상기 표시수단이 백의 최고 계조치 및 상기 복수의 중간 계조치를 표시하였

을 때의 측정 데이터를 상기 데이터 변환수단에 의해 변환한 결과에 따라, 각 원색 신호의 최고 계조치 및 상기 복수의 중간 계조치에 대응하는 보정 후의 계조치를 결정하는 계조치 변환수단을 구비하는 보정 특성 결정장치.

청구항 10.
제6항에 있어서, 상기 목표 출력 휘도와, 상기 표시수단이 백의 최고 계조치 및 상기 복수의 중간 계조치를 표시하였을 때의 측정 데이터를 상기데이터 변환수단에 의해 변환한 결과에 따라, 각 원색 신호의 최고 계조치 및 상기 복수의 중간 계조치에 대응하는 보정 후의 계조치를 결정하는 계조치 변환수단을 구비하는 보정 특성 결정장치.

청구항 11.
삼원색 신호로 이루어지는 영상 신호에 보정을 실시하고, 보정 후의 신호에 따라 표시수단에 칼라 영상을 표시하는 표시장치로서,

청구항9의 보정 특성 결정장치에 의해 결정되는 보정 후의 각 계조치를 기억하기 위한 기억수단, 및

상기 기억수단에 기억된 보정 후의 계조치에 따라, 상기 영상 신호를 상기 보정 후의 신호로 변환하는 신호 변환수단을 구비하는 표시장치.

청구항 12.
삼원색 신호로 이루어지는 영상 신호에 보정을 실시하고, 보정 후의 신호에 따라 표시수단에 칼라 영상을 표시하는 표시장치로서,

청구항10의 보정 특성 결정장치에 의해 결정되는 보정 후의 각 계조치를 기억하기 위한 기억수단, 및

상기 기억수단에 기억된 보정 후의 계조치에 따라, 상기 영상 신호를 상기 보정 후의 신호로 변환하는 신호 변환수단을 구비하는 표시장치.

청구항 13.
제11항에 있어서, 상기 신호 변환수단은, 상기 영상 신호에 따라 상기 기억수단에 기억된 보정 후의 계조치를 보간함에 의해 상기 보정 후의 신호를 생성하는 표시장치.

청구항 14.
제12항에 있어서, 상기 신호 변환수단은, 상기 영상 신호에 따라 상기기억수단에 기억된 보정 후의 계조치를 보간함에 의해 상기 보정 후의 신호를 생성하는 표시장치.

청구항 15.
삼원색 신호로 이루어지는 영상 신호에 보정을 실시하고, 보정 후의 신호에 따라 표시수단에 칼라 영상을 표시하는 표시장치에 있어서의 보정 특성을 결정하는 보정 특성 결정방법에 있어서,

상기 표시수단의 표시에 있어서의 발광 상태의 측정 결과를 3자극치로 변환 가능한 값으로 나타내는 데이터인 측정 데이터를, 변환 행렬을 이용하여 상기 삼원색의 휘도 데이터로 변환하는 데이터 변환 처리 공정,

상기 데이터 변환처리에 의한 변환 결과에 따라 상기 보정 특성을 결정하는 보정 특성 결정 처리 공정, 및

상기 데이터 변환 처리 전에 상기 변환 행렬을 생성하는 행렬 생성 처리 공정을 포함하며,

상기 행렬 생성 처리 공정은,

상기 표시수단이 각 원색의 최고 계조를 표시하였을 때의 측정데이터에 따라 상기 변환 행렬의 역행렬의 행렬요소를 생성하는 행렬요소 생성 처리 공정,

상기 표시수단이 백의 최고 계조를 표시하였을 때의 측정 데이터에 따라 상기 행렬요소 생성 처리에 의해 생성된 행렬요소를 수정하는 행렬요소 수정 처리 공정, 및

상기 수정된 행렬요소로 이루어지는 행렬의 역행렬을 생성하는 역행렬 생성 처리 공정을 포함하는 보정 특성 결정방법.

청구항 16.

제15항에 있어서, 상기 표시수단에 있어서의 표시의 색도를 설정하기 위해 목표로 되는 색도를 3자극치로 변환 가능한 값으로 나타내는 목표 색도 데이터를, 상기 변환 행렬을 이용하여 변환함에 의해, 삼원색의 출력 휘도의 혼합비를 생성하는 목표 혼합비 생성 처리 공정을 포함하며,

상기 보정 특성 결정 처리 공정은, 상기 표시수단이 백의 최고 계조를 표시하였을 때의 측정 데이터를 상기 데이터 변환처리로써 변환한 결과, 및 상기 목표 혼합비에 따라, 상기 영상 신호에 있어서의 각 원색 신호의 최고 계조치에 대응하는 목표 출력 휘도를 결정하는 최고 계조 결정 처리 공정을 포함하는 보정 특성 결정방법.

청구항 17.
제16항에 있어서, 상기 최고 계조 결정 처리 공정은, 상기 표시수단이 백의 최고 계조를 표시하였을 때의 측정 데이터를 상기 데이터 변환처리로써 변환한 결과에 있어서의 각 원색의 휘도 데이터의 비율과, 상기 목표 혼합비에 따라, 휘도 데이터가 가장 부족한 것을 그 원색 신호의 최고 계조치에 대응하는 목표 출력 휘도로 하고, 이 목표 출력 휘도를 기준으로 하여 상기 목표 혼합비에 따라 다른 원색 신호의 최고 계조치에 대응하는 목표 출력 휘도를 결정하는 보정 특성 결정방법.

청구항 18.
제16항에 있어서, 상기 보정 특성 결정 처리 공정은, 상기 최고 계조 결정수단에 의해 결정된 각 원색 신호의 최고 계조치에 대응하는 목표 출력 휘도와, 상기 표시수단에 대해 설정된 최고 계조치에 대응하는 목표 출력 휘도와 복수의 중간 계조치 각각에 대응하는 목표 출력 휘도의 비율에 따라, 각 원색 신호의 상기 복수의 중간 계조치에 대응하는 목표 출력 휘도를 결정하는 중간 계조 결정 처리 공정을 포함하는 보정 특성 결정방법.

청구항 19.
제18항에 있어서, 상기 표시수단에 있어서의 각 원색 신호의 계조치와 출력 휘도의 관계에 있어서, 계조치의 변화에 대한 출력 휘도의 변화가 상대적으로 작은 계조치의 영역에서는, 계조치의 변화에 대한 출력 휘도의 변화가 상대적으로 큰 계조치의 영역보다, 상기 복수의 중간 계조치로서 채용되는 계조치의 밀도를 크게 하는 보정 특성 결정방법.

청구항 20.
제18항에 있어서, 상기 보정 특성 결정 처리 공정은, 상기 표시수단이 백의 최저 계조를 표시하였을 때의 측정 데이터를 상기 데이터 변환처리로써 변환한 결과에 따라, 상기 중간 계조 결정처리로써 결정된 각 원색 신호의 상기 복수의 중간 계조치에 대응하는 목표 출력 휘도를 수정하는 계조 수정 처리 공정을 포함하는 보정 특성 결정방법.

청구항 21.
제20항에 있어서, 상기 복수의 중간 계조치에는 백의 최저 계조치가 포함되고,

상기 계조 수정 처리 공정에서는, 각 원색 신호에 대해서, 상기 중간 계조결정처리로써 결정된 백의 최저 계조에 대응하는 목표 출력 휘도로부터, 상기 표시수단이 백의 최저 계조를 표시하였을 때의 측정 데이터를 상기 데이터 변환처리로써 변환한 결과를 빼는 것으로서 그 원색 신호의 수정 파라미터로 함과 동시에,

상기 중간 계조 결정처리로써 결정된 각 원색 신호의 상기 복수의 중간 계조치에 대응하는 목표 출력 휘도 중 적어도 상기 표시수단에 표시 가능한 휘도에 만족되지 않는 휘도를 목표 출력 휘도로 하고있는 계조에 대응하는 목표 출력 휘도로부터, 그 원색 신호의 수정 파라미터를 빼는 것으로서 수정을 행하는 보정 특성 결정방법.

청구항 22.
제21항에 있어서, 상기 계조 수정 처리 공정에서는, 상기 복수의 중간 계조치 중, 상기 수정을 해야되는 계조치의 상한으로서 설정된 문턱치 이하의 중간 계조치에 대해서 상기 수정을 행하는 보정 특성 결정방법.

청구항 23.
제18항에 있어서, 상기 목표 출력 휘도와, 상기 표시수단이 백의 최고 계조치 및 상기 복수의 중간 계조치를 표시하였을 때의 측정 데이터를 상기데이터 변환처리로써 변환한 결과에 따라, 각 원색 신호의 최고 계조치 및 상기 복수의 중간 계조치에 대응하는 보정 후의 계조치를 결정하는 계조치 변환 처리 공정을 포함하 는 보정 특성 결정방법.

청구항 24.
제20항에 있어서, 상기 목표 출력 휘도와, 상기 표시수단이 백의 최고 계조치 및 상기 복수의 중간 계조치를 표시하였을 때의 측정 데이터를 상기 데이터 변환처리로써 변환한 결과에 따라, 각 원색 신호의 최고 계조치 및 상기 복수의 중간 계조치에 대응하는 보정 후의 계조치를 결정하는 계조치 변환 처리 공정을 포함하는 보정 특성 결정방법.

청구항 25.

삼원색 신호로 이루어지는 영상 신호에 보정을 실시하고, 보정 후의 신호에 따라 표시수단에 칼라 영상을 표시하는 표시장치로서,

상기 표시수단의 표시에 있어서의 발광 상태의 측정 결과를 3자극치로 변환 가능한 값으로 나타낸 데이터인 측정 데이터를, 변환 행렬을 이용하여 상기 삼원색의 휘도 데이터로 변환하는 데이터 변환 처리,

상기 데이터 변환 처리에 의한 변환 결과에 따라 상기 보정 특성을 결정하는 보정 특성 결정 처리, 및

상기 데이터 변환 처리 전에 상기 변환 행렬을 생성하는 행렬 생성 처리를 포함하고,

상기 행렬 생성 처리는,

상기 표시수단이 각 원색의 최고 계조를 표시하였을 때의 측정데이터에 따라 상기 변환 행렬의 역행렬의 행렬요소를 생성하는 행렬요소 생성 처리,

상기 표시수단이 백의 최고 계조를 표시하였을 때의 측정데이터에 따라 상기 행렬요소 생성 처리에 의해 생성된 행렬요소를 수정하는 행렬요소 수정 처리, 및

상기 수정된 행렬요소로 이루어지는 행렬의 역행렬을 생성하는 역행렬 생성처리를 포함하는 보정 특성 결정방법에 의해 보정 특성이 결정되는 표시장치.

청구항 26.
영상 신호에 보정을 실시하고, 보정 후의 신호에 따라 표시수단에 영상을 표시하는 표시장치에 있어서의 보정 특성을 결정하는 보정 특성 결정장치로서,

보정 전의 영상신호의 계조치와, 그 계조치에 대하여 상기 표시수단에서 표시해야 할 목표 출력 휘도의 대응 관계를 나타내는 목표치 곡선을 설정하는 목표치 곡선 설정수단,

상기 목표치 곡선에 있어서의 영상 신호의 최저 계조치에 대응하는 최저 목표 출력 휘도로부터, 상기 표시수단이 최저 계조를 표시하였을 때의 실제의 휘도의 값을 빼는 것으로서 수정 파라미터를 설정함과 동시에, 상기목표치 곡선에 있어서의 목표 출력 휘도 중 적어도 상기 최저 목표 출력 휘도 미만의 목표 출력 휘도로부터, 상기 수정 파라미터를 빼는 것으로서 상기 목표치 곡선을 수정하는 계조 수정수단, 및

상기 계조 수정수단에 의해 수정된 목표치 곡선에 따라, 영상 신호에 있어서의 보정 전의 계조치와 보정 후의 계조치의 관계를 결정하는 계조치 변환수단을 구비하는 보정 특성 결정장치.

청구항 27.
제26항에 있어서, 상기 계조 수정수단은, 상기 수정을 해야되는 계조치의 상한으로서 설정된 문턱치 이하의 계조치에 대해서 상기 수정을 행하는 보정 특성 결정장치.

청구항 28.
영상 신호에 보정을 실시하고, 보정 후의 신호에 따라 표시수단에 영상을 표시하는 표시장치에 있어서의 보정 특성을 결정하는 보정 특성 결정방법으로서,

보정 전의 영상신호의 계조치와, 그 계조치에 대하여 상기 표시수단에 표시해야 할 목표 출력 휘도의 대응 관계를 나타내는 목표치 곡선을 설정하는 목표치 곡선 설정 처리 공정,

상기 목표치 곡선에 있어서의 영상 신호의 최저 계조치에 대응하는 최저 목표 출력 휘도로부터, 상기 표시수단이 최저 계조를 표시하였을 때의 실제의 휘도의 값을 빼는 것으로서 수정 파라미터를 설정함과 동시에, 상기 목표치 곡선에 있어서의 목표 출력 휘도 중 적어도 상기 최저 목표 출력 휘도 미만의 목표 출력 휘도로부터, 상기 수정 파라미터를 빼는 것으로서 상기 목표치 곡선을 수정하는 계조 수정 처리 공정, 및

상기 계조 수정 처리에 의해 수정된 목표치 곡선에 따라, 영상 신호에 있어서의 보정 전의 계조치와 보정 후의 계조치의 관계를 결정하는 계조치 변환 처리 공정을 포함하는 보정 특성 결정방법.

청구항 29.
제28항에 있어서, 상기 계조 수정 처리 공정은, 상기 수정을 해야되는 계조 치의 상한으로 설정된 문턱치 이하의 계조치에 있어서 상기 수정을 행하는 보정 특성 결정방법.

청구항 30.

영상 신호에 보정을 실시하고, 보정 후의 신호에 따라 표시수단에 영상을 표시하는 표시장치로서,

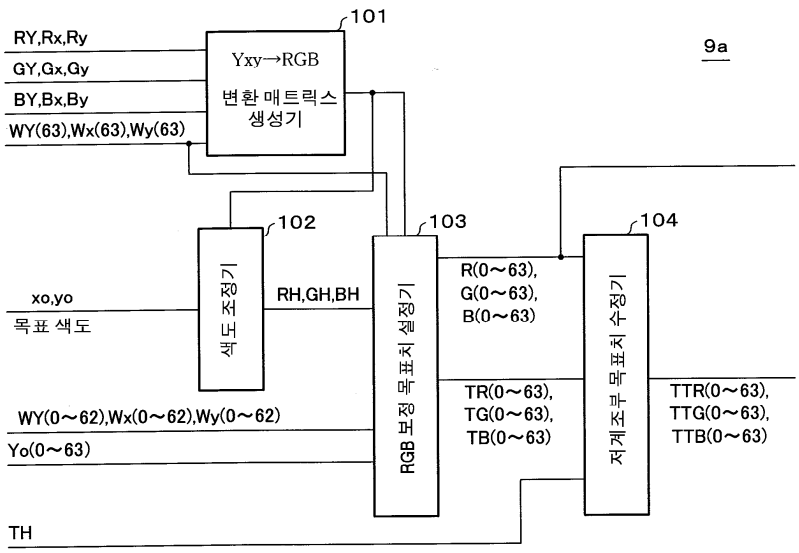
보정 전의 영상신호의 계조치와, 그 계조치에 대하여 상기 표시수단에 표시해야 할 목표 출력 휘도의 대응 관계를 나타내는 목표치 곡선을 설정하는 목표치 곡선 설정 처리,

상기 목표치 곡선에 있어서의 영상 신호의 최저 계조치에 대응하는 최저 목표 출력 휘도로부터, 상기 표시수단이 최저 계조를 표시하였을 때의 실제의 휘도의 값을 빼는 것으로서 수정 파라미터를 설정함과 동시에, 상기 목표치 곡선에 있어서의 목표 출력 휘도 중 적어도 상기 최저 목표 출력 휘도 미만의 목표 출력 휘도로부터, 상기 수정 파라미터를 빼는 것으로서 상기 목표치 곡선을 수정하는 계조 수정 처리, 및

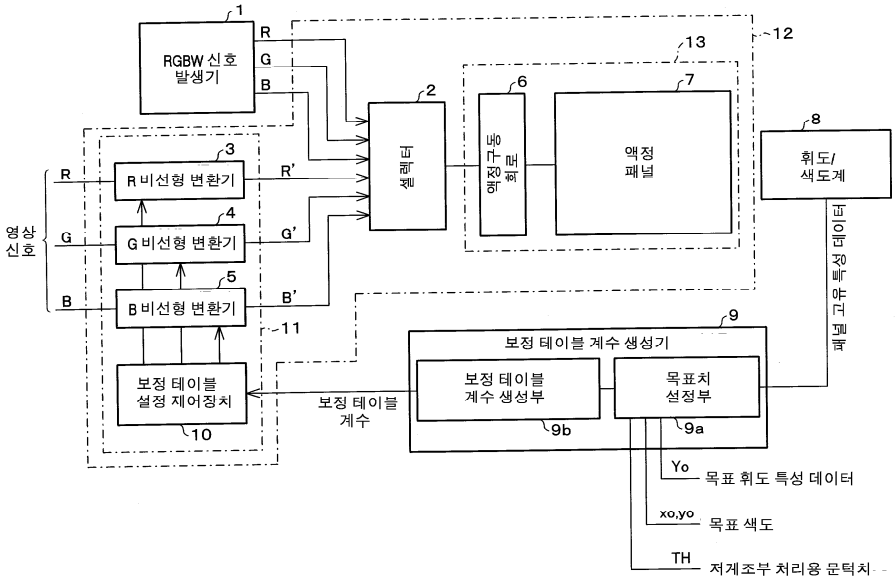
상기 계조 수정 처리에 의해 수정된 목표치 곡선에 따라, 영상 신호에 있어서의 보정 전의 계조치와 보정 후의 계조치의 관계를 결정하는 계조치 변환 처리를 포함하는 보정 특성 결정방법에 의해 보정 특성이 결정되는 표시장치.

도면

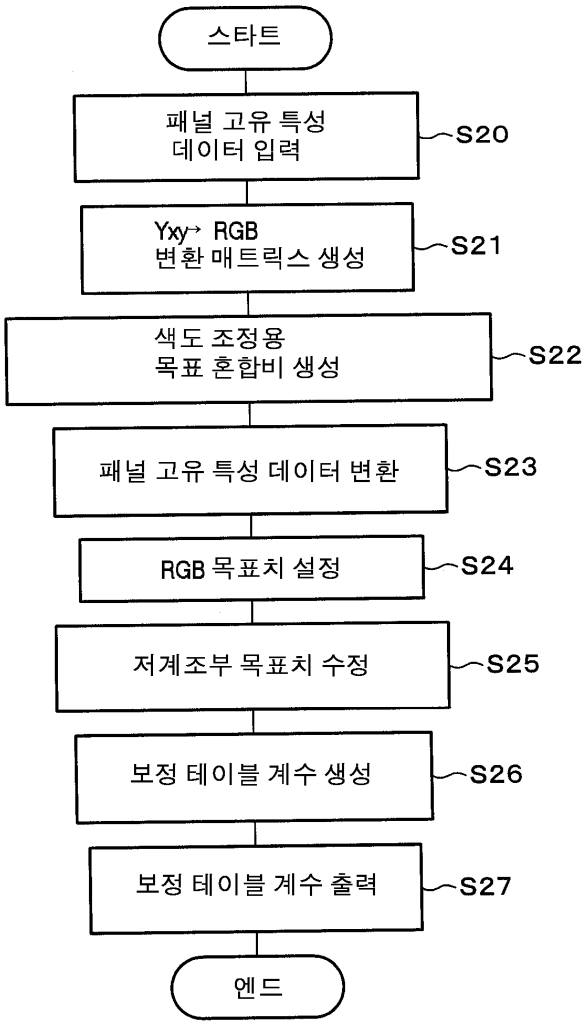
도면1



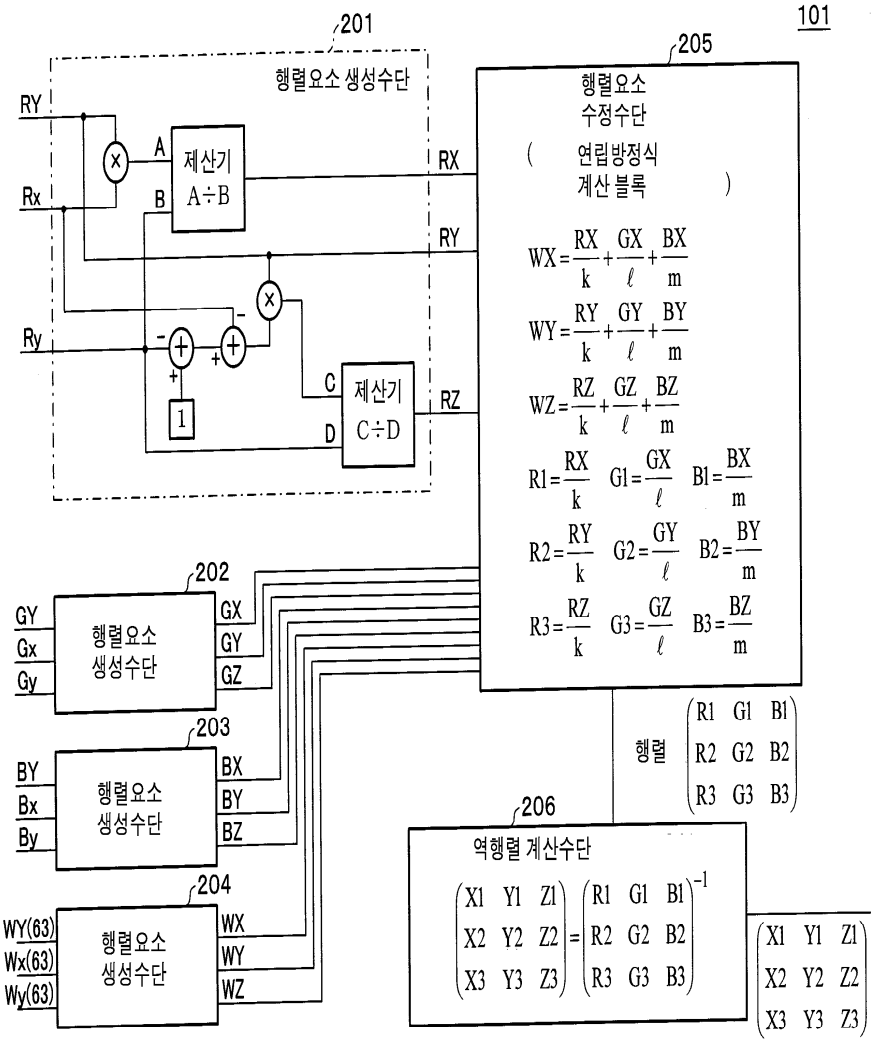
도면2


RGBW 신호 발생기
R
G
B
1
2
셀렉터
3
R 비선형 변환기
4
G 비선형 변환기
5
B 비선형 변환기
R'
G'
B'
영상 신호
11
보정 테이블 설정 제어장치
10
보정 테이블 계수
9
보정 테이블 계수 생성기
보정 테이블 계수 생성부
9b
목표치 설정부
9a
12
13
6
액정 구동 버퍼
7
액정 패널
8
휘도/색도계
고유특성 데이터
Yo
목표 휘도 특성 데이터
xo,yo
목표 색도
TH
저계조부 처리용 문턱치

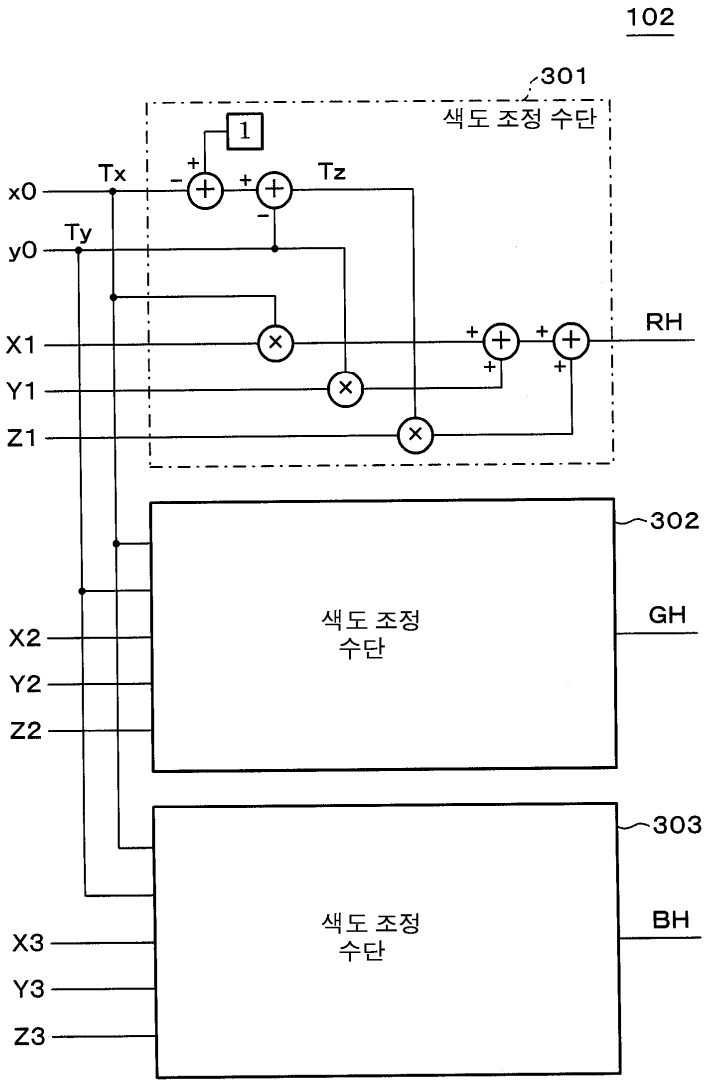
도면3


스타트
패널 고유 특성 데이터 입력
S20
Yxy→ RGB 변환 매트릭스 생성
S21
색도 조정용 목표 혼합비 생성
S22
패널 고유 특성 데이터 변환
S23
RGB 목표치 설정
S24
저계조부 목표치 수정
S25
보정 테이블 계수 생성
S26
보정 테이블 계수 출력
S27
엔드

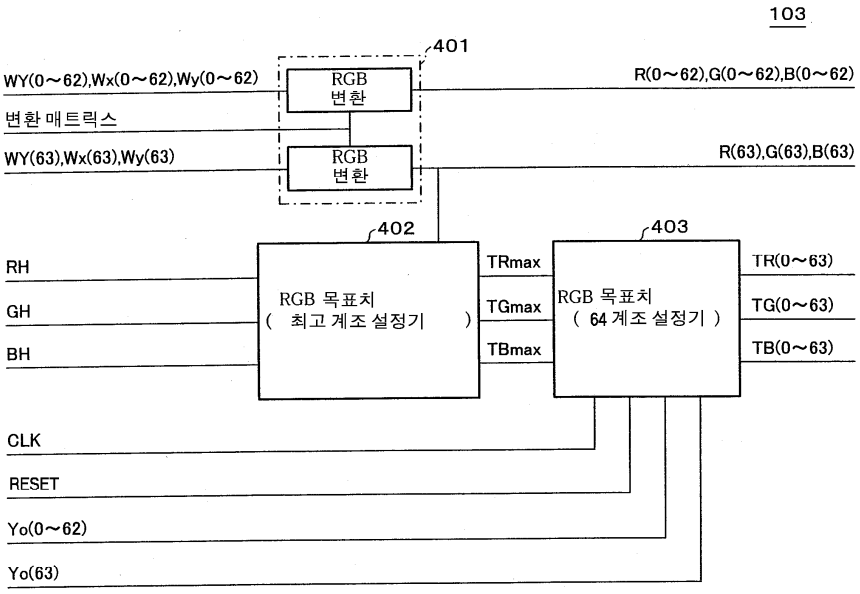
도면4


101
201
행렬요소 생성수단
RY
Rx
Ry
A
B
제산기
A÷B
C
D
제산기
C÷D
RX
RY
RZ
1
205
행렬요소
수정수단
(연립방정식
계산 블록)
$WX=\frac{RX}{k}+\frac{GX}{\ell}+\frac{BX}{m}$
$WY=\frac{RY}{k}+\frac{GY}{\ell}+\frac{BY}{m}$
$WZ=\frac{RZ}{k}+\frac{GZ}{\ell}+\frac{BZ}{m}$
$R1=\frac{RX}{k}$ $G1=\frac{GX}{\ell}$ $B1=\frac{BX}{m}$
$R2=\frac{RY}{k}$ $G2=\frac{GY}{\ell}$ $B2=\frac{BY}{m}$
$R3=\frac{RZ}{k}$ $G3=\frac{GZ}{\ell}$ $B3=\frac{BZ}{m}$
202
GY
Gx
Gy
행렬요소
생성수단
GX
GY
GZ
203
BY
Bx
By
행렬요소
생성수단
BX
BY
BZ
204
WY(63)
Wx(63)
Wy(63)
행렬요소
생성수단
WX
WY
WZ
행렬 $\begin{pmatrix} R1 & G1 & B1 \\ R2 & G2 & B2 \\ R3 & G3 & B3 \end{pmatrix}$
206
역행렬 계산수단
$\begin{pmatrix} X1 & Y1 & Z1 \\ X2 & Y2 & Z2 \\ X3 & Y3 & Z3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} R1 & G1 & B1 \\ R2 & G2 & B2 \\ R3 & G3 & B3 \end{pmatrix}^{-1}$
$\begin{pmatrix} X1 & Y1 & Z1 \\ X2 & Y2 & Z2 \\ X3 & Y3 & Z3 \end{pmatrix}$

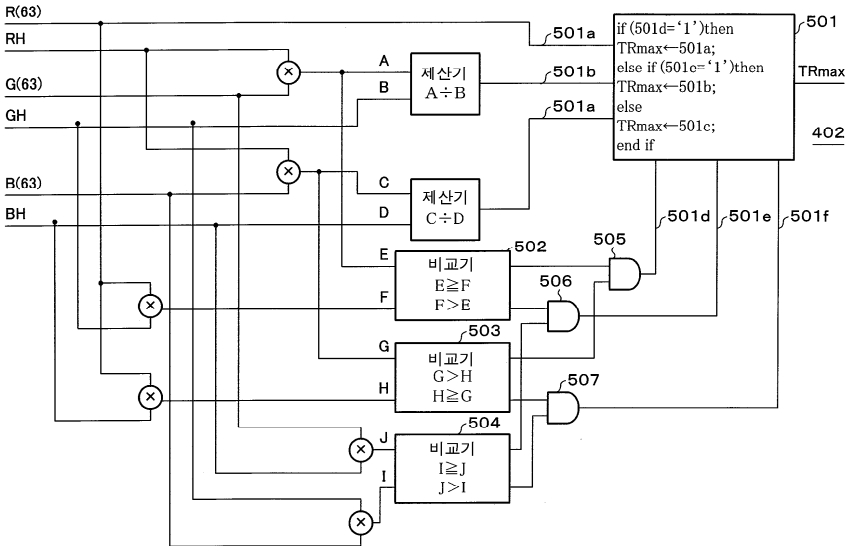
도면5


102
301
색도 조정 수단
1
Tx
Tz
Ty
x0
y0
X1
Y1
Z1
RH
302
색도 조정
수단
GH
X2
Y2
Z2
303
색도 조정
수단
BH
X3
Y3
Z3

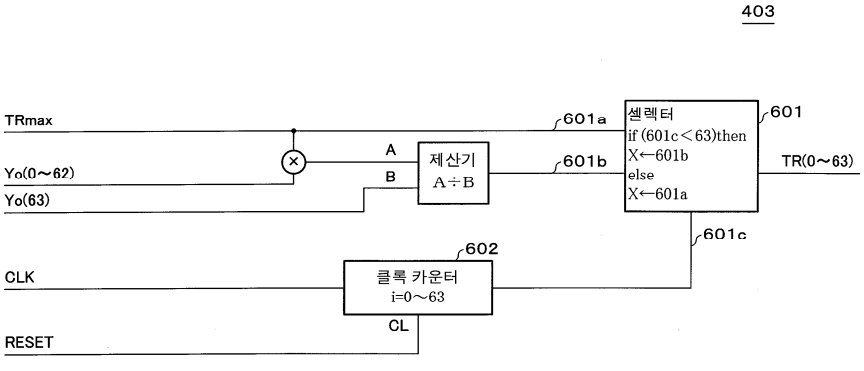
도면6


103
401
WY(0~62),Wx(0~62),Wy(0~62)
변환 매트릭스
WY(63),Wx(63),Wy(63)
RGB 변환
RGB 변환
R(0~62),G(0~62),B(0~62)
R(63),G(63),B(63)
402
403
RH
GH
BH
RGB 목표치 (최고 계조 설정기)
TRmax
TGmax
TBmax
RGB 목표치 (64 계조 설정기)
TR(0~63)
TG(0~63)
TB(0~63)
CLK
RESET
Yo(0~62)
Yo(63)

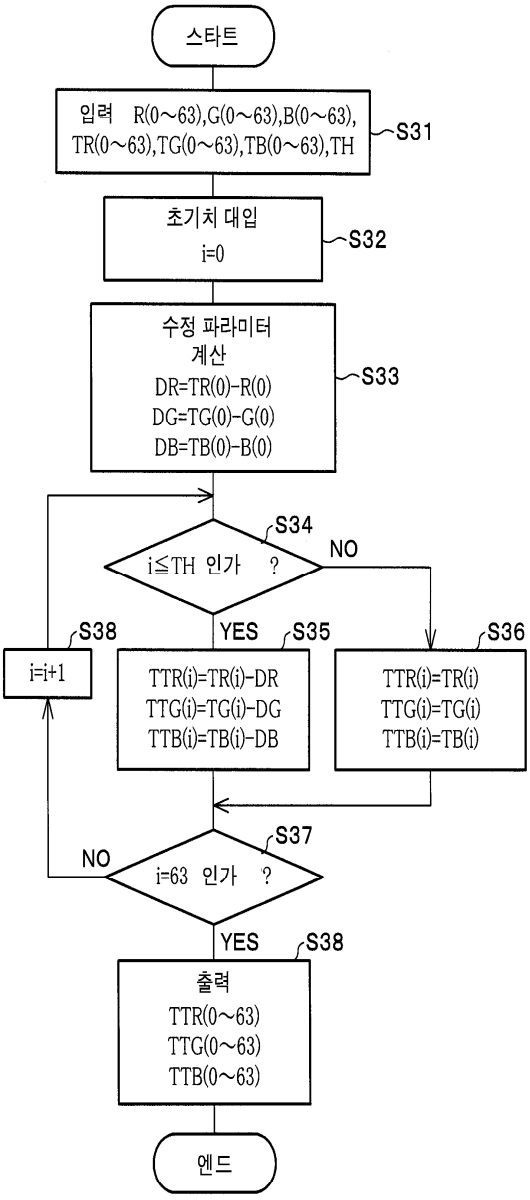
도면7


R(63)
RH
G(63)
GH
B(63)
BH
A
B
제산기 A÷B
C
D
제산기 C÷D
E
F
비교기 E≧F F>E
502
G
H
비교기 G>H H≧G
503
J
I
비교기 I≧J J>I
504
501a
501b
501a
if (501d='1')then
TRmax←501a;
else if (501c='1')then
TRmax←501b;
else
TRmax←501c;
end if
501
TRmax
402
505
506
507
501d
501e
501f

도면8

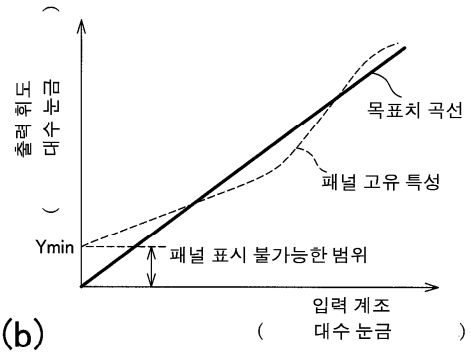

403
TRmax
Yo(0~62)
Yo(63)
A
B
제산기 A÷B
601a
601b
셀렉터
if (601c<63)then
X←601b
else
X←601a
601
TR(0~63)
601c
602
CLK
RESET
클록 카운터 i=0~63
CL

도면9

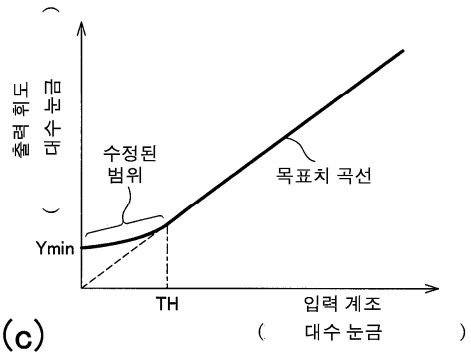

스타트
입력 R(0~63),G(0~63),B(0~63),
TR(0~63),TG(0~63),TB(0~63),TH
S31
초기치 대입
i=0
S32
수정 파라미터
계산
DR=TR(0)-R(0)
DG=TG(0)-G(0)
DB=TB(0)-B(0)
S33
S34
i≤TH 인가 ?
NO
YES
S35
S36
S38
i=i+1
TTR(i)=TR(i)-DR
TTG(i)=TG(i)-DG
TTB(i)=TB(i)-DB
TTR(i)=TR(i)
TTG(i)=TG(i)
TTB(i)=TB(i)
S37
NO
i=63 인가 ?
YES
S38
출력
TTR(0~63)
TTG(0~63)
TTB(0~63)
엔드

도면10

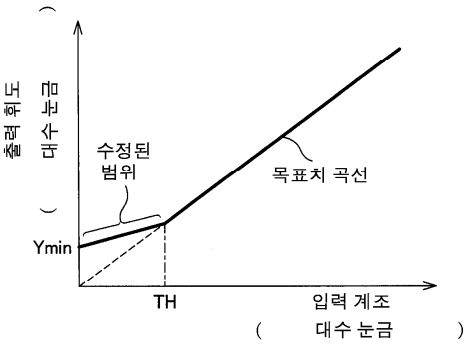
10 (a)



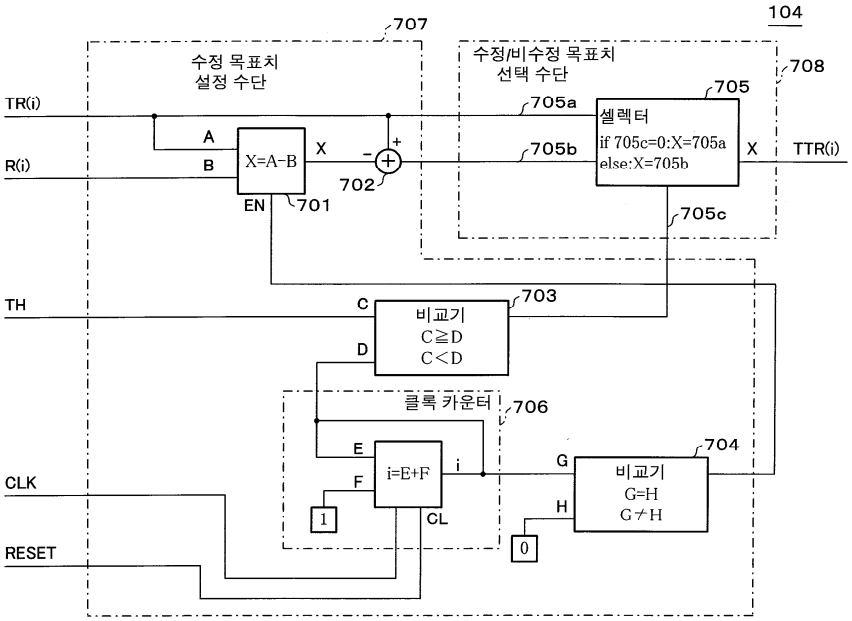
10 (b)



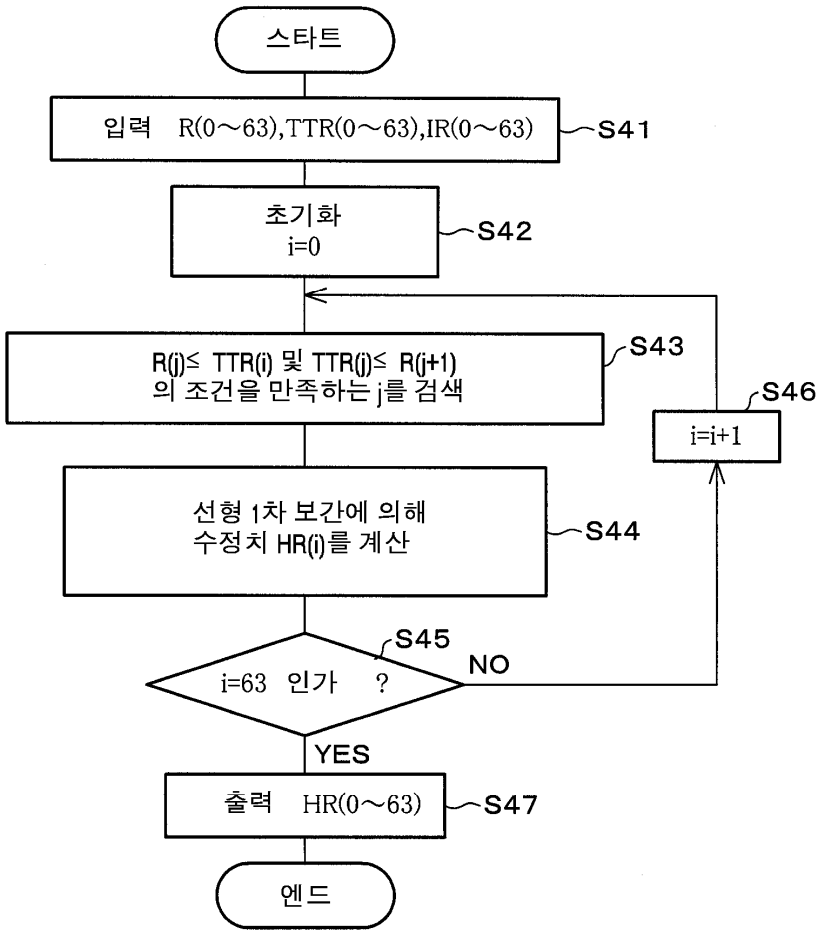
10 (c)



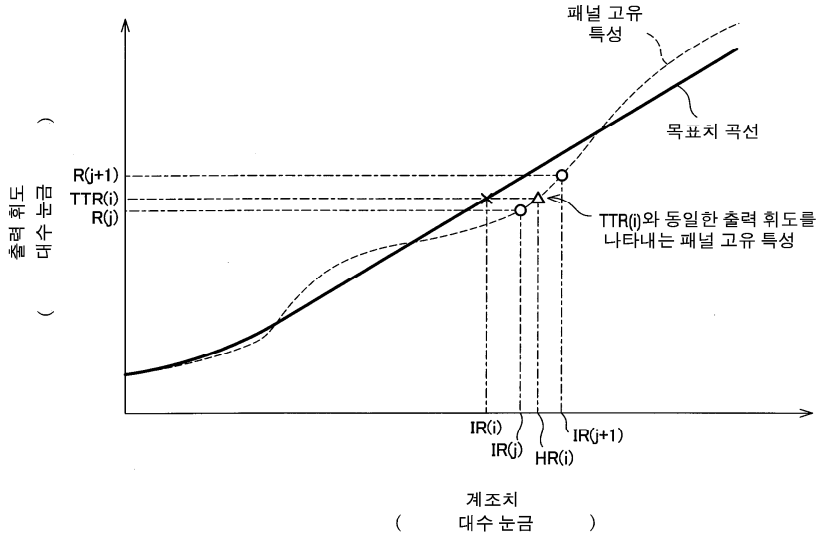
도면11


707
수정 목표치
설정 수단
104
수정/비수정 목표치
선택 수단
708
705
705a
셀렉터
if 705c=0:X=705a
else:X=705b
705b
705c
TR(i)
R(i)
A
B
X=A-B
X
EN
701
702
TTR(i)
TH
C
D
비교기
C≧D
C<D
703
클록 카운터
706
E
F
i=E+F
i
CL
1
G
H
비교기
G=H
G≠H
704
0
CLK
RESET

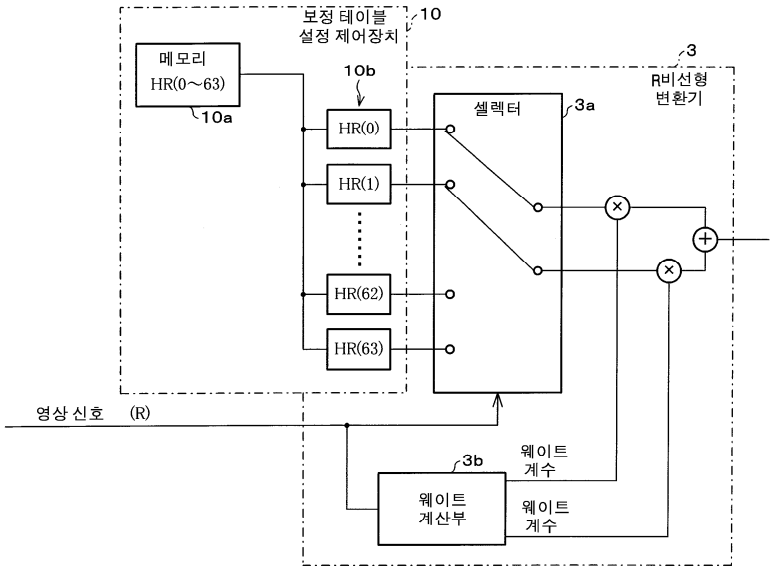
도면12


스타트
입력 R(0~63),TTR(0~63),IR(0~63)
S41
초기화
i=0
S42
R(j)≤ TTR(i) 및 TTR(j)≤ R(j+1)
의 조건을 만족하는 j를 검색
S43
S46
i=i+1
선형 1차 보간에 의해
수정치 HR(i)를 계산
S44
S45
i=63 인가 ?
NO
YES
출력 HR(0~63)
S47
엔드

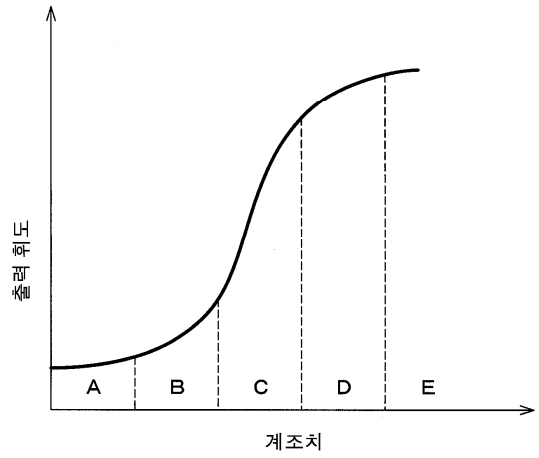
도면13


패널 고유
특성
목표치 곡선
R(j+1)
TTR(i)
R(j)
TTR(i)와 동일한 출력 휘도를
나타내는 패널 고유 특성
출력 휘도
(대수 눈금)
IR(i)
IR(j)
HR(i)
IR(j+1)
계조치
(대수 눈금)

도면14


보정 테이블
설정 제어장치
10
메모리
HR(0~63)
10a
10b
HR(0)
HR(1)
HR(62)
HR(63)
셀렉터
3a
3
R비선형
변환기
영상 신호 (R)
3b
웨이트
계산부
웨이트
계수
웨이트
계수

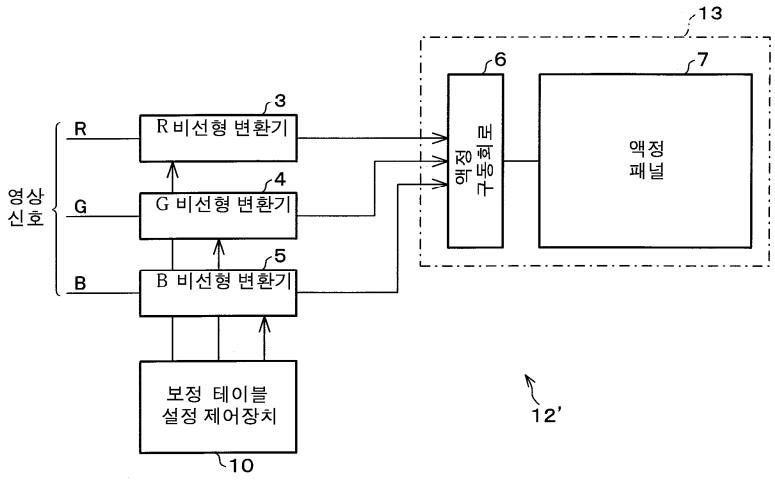
도면15



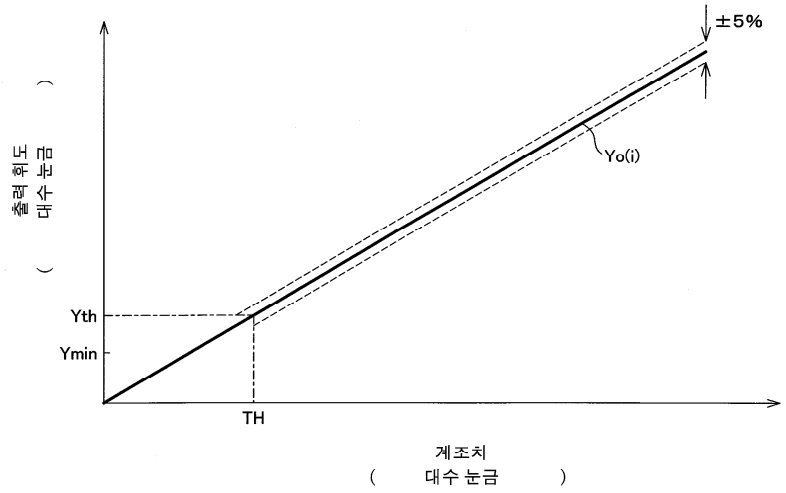
도면16

계조 i	계조치 I(i)	Yo(i) (%)	계조 I	계조치 I(i)	Yo(i) (%)
0	0	0.00	32	104	13.90
1	1	0.00	33	108	15.11
2	2	0.00	34	112	16.36
3	3	0.01	35	116	17.68
4	4	0.01	36	120	19.05
5	6	0.03	37	124	20.47
6	8	0.05	38	128	21.95
7	10	0.08	39	136	25.08
8	12	0.12	40	144	28.45
9	14	0.17	41	152	32.04
10	16	0.23	42	160	35.87
11	20	0.37	43	168	39.93
12	24	0.55	44	176	44.23
13	28	0.78	45	184	48.78
14	32	1.04	46	192	53.56
15	36	1.35	47	196	56.05
16	40	1.70	48	200	58.60
17	44	2.10	49	204	61.21
18	48	2.54	50	208	63.88
19	52	3.03	51	212	66.61
20	56	3.56	52	216	69.41
21	60	4.15	53	220	72.27
22	64	4.78	54	224	75.19
23	68	5.46	55	228	78.18
24	72	6.19	56	232	81.22
25	76	6.97	57	236	84.34
26	80	7.81	58	240	87.51
27	84	8.69	59	244	90.75
28	88	9.63	60	248	94.06
29	92	10.62	61	252	97.43
30	96	11.66	62	254	99.14
31	100	12.75	63	255	100.00

도면17


13
6
7
3
R
R 비선형 변환기
액정 구동회로
액정 패널
영상 신호
4
G
G 비선형 변환기
5
B
B 비선형 변환기
보정 테이블 설정 제어장치
10
12'

도면18


±5%
Yo(i)
출력 눈금 (대수 눈금)
Yth
Ymin
TH
계조치
(대수 눈금)

专利名称(译)	校正特性确定装置，校正特性确定方法和显示装置		
公开(公告)号	KR1020030053041A	公开(公告)日	2003-06-27
申请号	KR1020020081630	申请日	2002-12-20
[标]申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
[标]发明人	SASAKI TAKASHI 사사키타카시		
发明人	사사키타카시		
IPC分类号	G02F1/133 G06T1/00 G06T5/00 G09G3/00 G09G3/20 G09G3/36		
CPC分类号	G09G3/006 G09G3/3611 G09G2320/0276		
代理人(译)	이태희		
优先权	2001390584 2001-12-21 JP 2002268599 2002-09-13 JP		
其他公开文献	KR100527859B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

一种校正特性确定装置，包括：转换部件，用于使用转换矩阵将液晶面板的发光状态的测量数据转换为三种原色的亮度数据；以及校正特性确定部件，用于根据转换部件的转换结果来确定校正特性。 它还具有一个转换矩阵生成器，用于生成一个转换矩阵。 变换矩阵生成器包括矩阵元素生成装置，用于在液晶面板显示每种原色的最高灰度时根据测量数据生成变换矩阵的逆矩阵的矩阵元素，并且在液晶面板显示白色的最高灰度时进行测量。 它具有用于根据数据修改矩阵元素的矩阵元素修改装置，以及用于生成由修改后的矩阵元素组成的矩阵的逆矩阵的逆矩阵生成装置。 结果，可以提供使液晶显示装置的校正特性与液晶面板的特性匹配的校正特性确定装置。 图1