



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl.

G09G 3/36 (2006.01)

G02F 1/133 (2006.01)

G02F 1/13 (2006.01)

(45) 공고일자 2007년07월19일

(11) 등록번호 10-0741024

(24) 등록일자 2007년07월12일

(21) 출원번호 10-2006-7011643

(65) 공개번호 10-2006-0103528

(22) 출원일자 2006년06월13일

(43) 공개일자 2006년10월02일

심사청구일자 2006년06월13일

번역문 제출일자 2006년06월13일

(86) 국제출원번호 PCT/JP2004/017101

(87) 국제공개번호 WO 2005/050613

국제출원일자 2004년11월17일

국제공개일자 2005년06월02일

(30) 우선권주장 JP-P-2003-00389899 2003년11월19일 일본(JP)

(73) 특허권자 가부시킴가이샤 나나오
일본국 이시가와켄 하쿠산시 시모가시와노마치 153

(72) 발명자 사쿠다, 준지
일본, 9248566 이시가와, 하쿠산시, 시모가시와노마치 153, 씨/오에이
조 나나오 코포레이션

(74) 대리인 이경란

(56) 선행기술조사문헌
JP15174651 A

심사관 : 김남인

전체 청구항 수 : 총 32 항

(54) 액정 표시 장치의 경년 변화 보상 방법, 액정 표시 장치의 경년 변화 보상 장치, 컴퓨터 프로그램 및 액정 표시 장치

(57) 요약

액정 표시 장치는, 복수색 각각에 대응한 신호로서 입력되는 화상 입력 신호Sin에 따른 액정 구동 출력 신호 Spd에 의해 구동되어 소망의 표시 화상 Lim을 표시하는 액정 표시 패널, 액정 표시 패널로부터의 투과광(표시 화상 Lim)의 광원으로서의 백 라이트, 각종의 제어(연산·구동·처리 등)를 행하기 위한 마이크로 컴퓨터, 액정 구동 회로, 백 라이트 구동 회로 및 휘도 센서(백색 휘도 센서, 적색 휘도 센서, 녹색 휘도 센서 및 청색 휘도 센서)에 의해 구성된다. 액정 표시 장치의 표시 특성의 경년 변화(경시 변화)가 자동적으로 보상된다.

특허청구의 범위

청구항 1.

액정 표시 패널과, 상기 액정 표시 패널의 배면을 조사(照射)하는 백 라이트 광을 발생하는 백 라이트를 구비하며, 복수 색 각각의 화상 입력 신호 및 설정된 게인치에 기초하여 생성되는 액정 구동 출력 신호에 따라 상기 액정 표시 패널을 구동하여 칼라를 표시하는 액정 표시 장치의 경년 변화 보상 방법에 있어서,

서로 다른 두 시기에, 상기 백 라이트 광의 휘도 및 상기 백 라이트 광에 포함되는 상기 복수 색 중에서 적어도 일(一)색의 휘도를 측정하는 단계;

상기 서로 다른 두 시기의 휘도 측정치로부터 적어도 일색의 색휘도 성분의 변화율을 구하는 단계;

상기 게인치를 보정하기 위해 적어도 일색의 게인 보정 계수를 상기 색휘도 성분의 변화율로부터 구하는 단계; 및

상기 게인 보정 계수에 따라 상기 게인치를 보정하여 획득되는 보정 게인치를 이용하여 적어도 일색의 상기 액정 구동 출력 신호를 생성하는 단계를 포함하는 액정 표시 장치의 경년 변화 보상 방법.

청구항 2.

제1항에 있어서,

상기 색휘도 성분의 변화율은 상기 서로 다른 두 시기에 측정되는 상기 백 라이트 광의 휘도에 대한 상기 일색의 휘도의 비를 제1색 휘도 성분비 및 제2색 휘도 성분비로 구한 후 상기 제1색 휘도 성분비와 상기 제2 색휘도 성분비의 차이로부터 구하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 경년 변화 보상 방법.

청구항 3.

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 색휘도 성분의 변화율과 상기 액정 표시 패널을 투과한 백 라이트 광이 포함하는 색의 휘도로의 기여율로부터 투과광 휘도 변화율을 구하는 단계;

상기 투과광 휘도 변화율로부터 상기 백 라이트 광의 목표 휘도를 구하는 단계; 및

상기 백 라이트 광의 휘도가 상기 목표 휘도가 되도록 백 라이트 구동 신호를 제어하는 단계를 더 포함하는 액정 표시 장치의 경년 변화 보상 방법.

청구항 4.

제3항에 있어서,

상기 투과광 휘도 변화율은 상기 색휘도 성분의 변화율에 상기 액정 표시 패널을 투과한 백 라이트 광이 포함하는 색의 휘도로의 기여율을 곱하여 구하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 경년 변화 보상 방법.

청구항 5.

액정 표시 패널과, 상기 액정 표시 패널의 배면을 조사하는 백 라이트 광을 발생하는 백 라이트를 구비하며, 복수 색 각각의 화상 입력 신호 및 설정된 게인치에 기초하여 생성되는 액정 구동 출력 신호에 따라 상기 액정 표시 패널을 구동하여 칼라를 표시하는 액정 표시 장치의 경년 변화 보상 방법에 있어서,

서로 다른 두 시기에 상기 백 라이트 광의 휘도 및 상기 백 라이트 광에 포함되는 상기 복수 색 각각의 휘도를 측정하는 단계;

상기 복수 색 각각에 대하여 상기 서로 다른 두 시기의 휘도 측정치로부터 색휘도 성분의 변화율을 구하는 단계;

상기 복수 색 각각에 대하여 상기 게인치를 보정하기 위한 게인 보정 계수를 상기 색휘도 성분의 변화율로부터 구하는 단계; 및

상기 복수 색 각각에 대하여 상기 게인 보정 계수에 따라 상기 게인치를 보정하여 획득되는 보정 게인치를 이용하여 상기 액정 구동 출력 신호를 생성하는 단계를 포함하는 액정 표시 장치의 경년 변화 보상 방법.

청구항 6.

제5항에 있어서,

상기 색휘도 성분의 변화율은 상기 서로 다른 두 시기에 측정되는 상기 백 라이트 광의 휘도에 대한 상기 복수 색 각각의 휘도의 비를 제1색 휘도 성분비 및 제2색 휘도 성분비로 구한 후, 상기 복수 색 각각에 대하여 상기 제1색 휘도 성분비와 상기 제2 색휘도 성분비의 차이로부터 구하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 경년 변화 보상 방법.

청구항 7.

제6항에 있어서,

상기 색휘도 성분의 변화율은 상기 제1색 휘도 성분비와 상기 제2색 휘도 성분비의 차이를 상기 제1색 휘도 성분비로 나눔으로써 산출하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 경년 변화 보상 방법.

청구항 8.

제5항 내지 제7항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 게인치의 보정은 상기 게인치에 상기 게인 보정 계수를 곱함으로써 수행되는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 경년 변화 보상 방법.

청구항 9.

제5항 내지 제7항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 복수 색 각각에 대하여 상기 색휘도 성분의 변화율과 상기 액정 표시 패널을 투과한 백 라이트 광이 포함하는 색의 휘도로의 기여율로부터 투과광 휘도 변화율을 구하는 단계;

상기 투과광 휘도 변화율로부터 상기 백 라이트 광의 목표 휘도를 구하는 단계; 및

상기 백 라이트 광의 휘도가 상기 목표 휘도가 되도록 백 라이트 구동 신호를 제어하는 단계를 더 포함하는 액정 표시 장치의 경년 변화 보상 방법.

청구항 10.

제9항에 있어서,

상기 투과광 휘도 변화율은 상기 복수 색 각각에 대하여 상기 색휘도 성분의 변화율에 상기 액정 표시 패널을 투과한 상기 백 라이트 광이 포함하는 색의 휘도로의 기여율을 곱하여 구한 색휘도 변화율의 합으로부터 구하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 경년 변화 보상 방법.

청구항 11.

제9항에 있어서,

상기 기여율은 설정 가능한 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 경년 변화 보상 방법.

청구항 12.

액정 표시 패널과, 상기 액정 표시 패널의 배면을 조사하는 백 라이트 광을 발생하는 백 라이트를 구비하며, 복수 색 각각의 화상 입력 신호 및 설정된 게인치에 기초하여 생성되는 액정 구동 출력 신호에 따라 상기 액정 표시 패널을 구동하여 칼라를 표시하는 액정 표시 장치의 경년 변화 보상 방법에 있어서,

서로 다른 두 시기에, 상기 백 라이트 광의 휘도 및 상기 백 라이트 광에 포함되는 상기 복수 색 중에서 선택한 일(一)색의 휘도를 측정하는 단계;

상기 일색에 대하여 상기 서로 다른 두 시기의 휘도 측정치로부터 일색 휘도 성분의 변화율을 구하는 단계;

상기 복수 색 중 상기 일색 이외의 색에 대하여 상기 일색 휘도 성분의 변화율에 미리 구한 비율을 적용하여 색휘도 성분의 변화율로부터 구하는 단계;

상기 일색 이외의 색에 대하여 상기 게인치를 보정하기 위한 게인 보정 계수를 상기 색휘도 성분의 변화율로부터 구하는 단계; 및

상기 일색 이외의 색에 대하여 상기 게인 보정 계수에 따라 상기 게인치를 보정하여 획득되는 보정 게인치를 이용하여 상기 액정 구동 출력 신호를 생성하는 단계를 포함하는 액정 표시 장치의 경년 변화 보상 방법.

청구항 13.

제12항에 있어서,

상기 일색 휘도 성분의 변화율은 상기 서로 다른 시기에 측정되는 상기 백 라이트 광의 휘도에 대한 상기 일색의 휘도의 비를 제1색 휘도 성분비 및 제2색 휘도 성분비로 구한 후, 상기 제1색 휘도 성분비와 상기 제2색 휘도 성분비의 차이로부터 구하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 경년 변화 보상 방법.

청구항 14.

제13항에 있어서,

상기 일색 휘도 성분의 변화율은 상기 제1색 휘도 성분비와 상기 제2색 휘도 성분비의 차이를 상기 제1색 휘도 성분비로 나눔으로써 산출하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 경년 변화 보상 방법.

청구항 15.

제12항 내지 제14항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 일색은 상기 복수 색 중에서 경년 변화가 가장 큰 색인 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 경년 변화 보상 방법.

청구항 16.

제12항 내지 제14항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 색휘도 성분의 변화율은 상기 일색 휘도 성분의 변화율에 미리 구한 비율을 곱함으로써 산출하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 경년 변화 보상 방법.

청구항 17.

제12항 내지 제14항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 계인치의 보정은 상기 계인치에 상기 계인 보정 계수를 곱함으로써 수행되는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 경년 변화 보상 방법.

청구항 18.

제12항 내지 제14항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 일색 이외의 색에 대하여 상기 색휘도 성분의 변화율과 상기 액정 표시 패널을 투과한 백 라이트 광이 포함하는 색의 휘도로의 기여율로부터 투과광 휘도 변화율을 구하는 단계;

상기 투과광 휘도 변화율로부터 상기 백 라이트 광의 목표 휘도를 구하는 단계; 및

상기 백 라이트 광의 휘도가 상기 목표 휘도가 되도록 백 라이트 구동 신호를 제어하는 단계를 더 포함하는 액정 표시 장치의 경년 변화 보상 방법.

청구항 19.

제18항에 있어서,

상기 투과광 휘도 변화율은 상기 일색 이외의 각각의 색에 대하여 상기 색휘도 성분의 변화율에 상기 액정 표시 패널을 투과한 백 라이트 광이 포함하는 색의 휘도로의 기여율을 곱하여 구한 색휘도 변화율의 합으로부터 구하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 경년 변화 보상 방법.

청구항 20.

제18항에 있어서,

상기 기여율은 설정 가능한 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 경년 변화 보상 방법.

청구항 21.

액정 표시 패널과, 상기 액정 표시 패널의 배면을 조사하는 백 라이트 광을 발생하는 백 라이트를 구비하며, 복수 색 각각의 화상 입력 신호 및 설정된 게인치에 기초하여 생성되는 액정 구동 출력 신호에 따라 상기 액정 표시 패널을 구동하여 칼라를 표시하는 액정 표시 장치의 경년 변화 보상 장치에 있어서,

상기 백 라이트 광의 휘도를 측정하는 휘도 센서;

상기 백 라이트 광에 포함되는 상기 복수 색 중 적어도 일(一)색의 휘도를 측정하는 색휘도 센서;

서로 다른 두 시기의 휘도 측정치로부터 적어도 일색의 색휘도 성분의 변화율을 구하고, 상기 게인치를 보정하기 위한 적어도 일색의 게인 보정 계수를 상기 색휘도 성분의 변화율로부터 구하는 제1 연산 수단; 및

상기 게인 보정 계수에 따라 상기 게인치를 보정하여 획득되는 보정 게인치를 이용하여 적어도 일색의 상기 액정 구동 출력 신호를 생성하는 액정 구동 수단을 포함하는 액정 표시 장치의 경년 변화 보상 장치.

청구항 22.

제21항에 있어서,

상기 색휘도 성분의 변화율은 상기 백 라이트 광의 휘도 및 상기 일색의 휘도로부터 상기 백 라이트 광의 휘도에 대한 상기 일색의 휘도의 비를 색휘도 성분비로 구한 후, 제1 시기에서의 제1색 휘도 성분비와 상기 제1 시기보다 늦은 제2 시기에서의 제2색 휘도 성분비의 차이로부터 구하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 경년 변화 보상 장치.

청구항 23.

제21항 또는 제22항에 있어서,

상기 색휘도 성분의 변화율과 상기 액정 표시 패널을 투과한 백 라이트 광이 포함하는 색의 휘도로의 기여율로부터 투과광 휘도 변화율을 구하고, 상기 투과광 휘도 변화율로부터 상기 백 라이트 광의 목표 휘도를 구하는 제2 연산 수단; 및

상기 백 라이트 광의 휘도가 상기 목표 휘도가 되도록 백 라이트 구동 신호를 제어하는 백 라이트 구동 수단을 더 포함하는 액정 표시 장치의 경년 변화 보상 장치.

청구항 24.

제23항에 있어서,

상기 투과광 휘도 변화율은 상기 색휘도 성분의 변화율에 상기 액정 표시 패널을 투과한 백 라이트 광이 포함하는 색의 휘도로의 기여율을 곱함으로써 구하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치의 경년 변화 보상 장치.

청구항 25.

액정 표시 패널과, 상기 액정 표시 패널의 배면을 조사하는 백 라이트 광을 발생하는 백 라이트를 구비하며, 복수 색 각각의 화상 입력 신호 및 설정된 게인치에 기초하여 생성되는 액정 구동 출력 신호에 따라 상기 액정 표시 패널을 구동하여 칼라를 표시하는 액정 표시 장치의 경년 변화 보상 방법이 컴퓨터에 의해 실행될 수 있는 명령어들의 프로그램이 유형적으로 구현되어 있으며 상기 컴퓨터에 의해 관독될 수 있는 기록매체로서,

서로 다른 두 시기에, 상기 백 라이트 광의 휘도 및 상기 백 라이트 광에 포함되는 상기 복수 색 중에서 적어도 일(一)색의 휘도를 측정하는 단계;

상기 서로 다른 두 시기의 휘도 측정치로부터 적어도 일색의 색휘도 성분의 변화율을 구하는 단계;

상기 게인치를 보정하기 위해 적어도 일색의 게인 보정 계수를 상기 색휘도 성분의 변화율로부터 구하는 단계; 및

상기 게인 보정 계수에 따라 상기 게인치를 보정하여 획득되는 보정 게인치를 이용하여 적어도 일색의 상기 액정 구동 출력 신호를 생성하는 단계를 수행하는 프로그램이 기록된 기록매체.

청구항 26.

제25항에 있어서,

상기 색휘도 성분의 변화율은 상기 서로 다른 두 시기에 측정되는 상기 백 라이트 광의 휘도에 대한 상기 일색의 휘도의 비를 제1색 휘도 성분비 및 제2색 휘도 성분비로 구한 후 상기 제1색 휘도 성분비와 상기 제2 색휘도 성분비의 차이로부터 구하는 것을 특징으로 하는 기록매체.

청구항 27.

제25항 또는 제26항에 있어서,

상기 색휘도 성분의 변화율과 상기 액정 표시 패널을 투과한 백 라이트 광이 포함하는 색의 휘도로의 기여율로부터 투과광 휘도 변화율을 구하는 단계;

상기 투과광 휘도 변화율로부터 상기 백 라이트 광의 목표 휘도를 구하는 단계; 및

상기 백 라이트 광의 휘도가 상기 목표 휘도가 되도록 백 라이트 구동 신호를 제어하는 단계를 더 수행하는 프로그램이 기록된 기록매체.

청구항 28.

제27항에 있어서,

상기 투과광 휘도 변화율은 상기 색휘도 성분의 변화율에 상기 액정 표시 패널을 투과한 백 라이트 광이 포함하는 색의 휘도로의 기여율을 곱하여 구하는 것을 특징으로 하는 기록매체.

청구항 29.

액정 표시 패널과, 상기 액정 표시 패널의 배면을 조사하는 백 라이트 광을 발생하는 백 라이트를 구비하며, 복수 색 각각의 화상 입력 신호 및 설정된 게인치에 기초하여 생성되는 액정 구동 출력 신호에 따라 상기 액정 표시 패널을 구동하여 칼라를 표시하는 액정 표시 장치에 있어서,

상기 백 라이트 광의 휘도를 측정하는 백 라이트 광 휘도 센서;

상기 백 라이트 광에 포함되는 상기 복수 색 중 적어도 일(一)색의 휘도를 측정하는 색휘도 센서;

서로 다른 두 시기의 휘도 측정치로부터 적어도 일색의 색휘도 성분의 변화율을 구하고, 상기 게인치를 보정하기 위한 적어도 일색의 게인 보정 계수를 상기 색휘도 성분의 변화율로부터 구하는 제1 연산 수단; 및

상기 게인 보정 계수에 따라 상기 게인치를 보정하여 획득되는 보정 게인치를 이용하여 적어도 일색의 상기 액정 구동 출력 신호를 생성하는 액정 구동 수단을 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 30.

제29항에 있어서,

상기 색휘도 성분의 변화율은 상기 랙 라이트 광의 휘도 및 상기 일색의 휘도로부터 상기 백 라이트 광의 휘도에 대한 상기 일색의 휘도의 비를 색휘도 성분비로 구한 후, 제1 시기에서의 제1색 휘도 성분비와 상기 제1 시기보다 늦은 제2 시기에서의 제2색 휘도 성분비의 차이로부터 구하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 31.

제29항 또는 제30항에 있어서,

상기 색휘도 성분의 변화율과 상기 액정 표시 패널을 투과한 백 라이트 광이 포함하는 색의 휘도로의 기여율로부터 투과광 휘도 변화율을 구하고, 상기 투과광 휘도 변화율로부터 상기 백 라이트 광의 목표 휘도를 구하는 제2 연산 수단; 및

상기 백 라이트 광의 휘도가 상기 목표 휘도가 되도록 백 라이트 구동 신호를 제어하는 백 라이트 구동 수단을 더 포함하는 액정 표시 장치.

청구항 32.

제31항에 있어서,

상기 투과광 휘도 변화율은 상기 색휘도 성분의 변화율에 상기 액정 표시 패널을 투과한 백 라이트 광이 포함하는 색의 휘도로의 기여율을 곱함으로써 구하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

명세서

기술분야

본 발명은, 액정 표시 장치의 표시 특성의 경년(aging) 변화를 보상하는 액정 표시 장치의 경년 변화 보상 방법, 액정 표시 장치의 경년 변화 보상 장치, 컴퓨터 프로그램 및 경년 변화를 보상하는 액정 표시 장치에 관한 것이다.

배경기술

도 6은, 종래의 액정 표시 장치에서의 조광(調光) 방법을 설명하기 위한 액정 표시 장치의 개략 회로 블록을 나타내는 블록도이다. 도면에 있어서, 51은 액정 표시 장치이며, 복수 색(통상은 3원색으로서의 적(이하, R로 기재하는 경우가 있다), 녹(이하, G로 기재하는 경우가 있다), 청(이하, B로 기재하는 경우가 있다)) 각각에 대응한 신호로서 입력 되는 화상 입력 신호(Sin)에 따른 액정 구동 출력 신호(Spd)에 의해 구동되며, 소망의 표시 화상(Lim)을 표시하는 액정 표시 패널(52), 액정 표시 패널(52)로부터의 투과광(표시 화상Lim)의 광원으로서의 백 라이트(53), 각 종의 제어(연산·구동)를 행하기 위한 마이크로 컴퓨터(54), 액정 구동 회로(55), 백 라이트 구동 회로(56), 휘도 센서(백색 휘도 센서)(57)에 의해 구성된다.

액정 표시 장치(51)의 칼라 표시는, 액정 표시 패널(52)의 각 도트(dots)에 대응시켜서 R, G, B로 구성되는 칼라 필터(미도시)를 설치하며, 액정 표시 패널(52)의 셔터 기능에 의해 백 라이트(53)로부터의 광(백 라이트 광)의 투과율을 계조(階調)적으로 제어하여, 셔터 기능에 의해 변조된 백 라이트(53)로부터의 광이 칼라 필터를 통과함으로써 실현하고 있다.

액정 표시 장치(51)의 백 라이트(53)의 조광(발광량(휘도)의 조정)은, 다음과 같이 해서 행해진다. 즉, 백 라이트(53)로부터의 백 라이트 광(Lb)를 측정할 수 있는 위치에 휘도 센서(57)를 설치해서, 휘도 센서(57)의 검출치(ADw)를 마이크로 컴퓨터(54)로 입력한다. 휘도 센서(57)는 아날로그 양인 백 라이트 광(Lb)을 광전 변환해서 아날로그 양의 전기 신호로 변환하며, 또한 AD 변환해서 디지털 치로서의 검출치(ADw)를 마이크로 컴퓨터(54)에 입력하고 있다. 마이크로 컴퓨터(54)는 검출치(ADw)에 근거해서 백 라이트(53)를 제어하기 위한 조광 신호(Sbc)를 백 라이트 구동 회로(56)로 출력한다. 백 라이트 구동 회로(56)는, 조광 신호(Sbc)에 따른 백 라이트 구동 신호(Sbd)를 백 라이트(53)로 공급해서 백 라이트(53)의 발광량(휘도)를 제어한다.

액정 표시 장치(51)의 색조정(칼라 조정)은, 다음과 같이 해서 행해진다. 즉, 액정 표시 장치(51)의 사용자(혹은 공장의 제조 단계에서의 조정자)가 온 스크린 디스플레이(OSD) 등을 이용해서 R, G, B 각각에 대해서 게인(gain)치(Gs) (R의 게인치(Gsr), G의 게인치(Gsg), B의 게인치(Gsb))를 조정(설정)한다. 이 조정 결과(설정)에 근거해서 마이크로 컴퓨터(54)는, 게인치(Gs) (Gsr, Gsg, Gsb)를 액정 구동 회로(55)로 출력한다. 액정 구동 회로(55)는 게인치(Gs)에 근거해서 화상 입력 신호(Sin)를 액정 구동 출력 신호(Spd)로 변환해서 출력함으로써 액정 표시 패널(52)을 구동한다. 게인치(Gs)에 근거해서 변환된 액정 구동 출력 신호(Spd)에 의해 액정 표시 패널(52)에서의 백 라이트(53)에서부터의 광의 투과율을 RGB 각각에 대해서 제어함으로써, 칼라 조정(휘도 조정)된 표시 화상(Lim)을 표시하는 것이 가능하다.

이와 같은 종래의 액정 표시 패널(52)에 의해 표시되는 표시 화상(Lim)의 표시 특성, 특히 칼라 표시 특성(발광색 특성)은, 백 라이트(53)의 경년 변화(발광 특성의 열화, 발광색의 변동), 백 라이트(53)로부터의 자외선에 의한 도광(導光)판, 편광판(미도시) 등의 변색(황화)에 의해 변동하는 문제가 있다. 즉, 발광색의 변동(변색)을 보정하기 위해서는, 액정 표시 장치(51)의 사용자가, 눈으로 또는 액정 표시 패널(52)의 외부에 배치한 휘도 센서(미도시)를 이용해서, RGB 각 색의 게인치(Gs)를 수동으로 다시 조정할 필요가 있었다.

또한, 액정 표시 장치의 경년 변화를 보정하는 것으로써, 발광색이 다른 3종류의 백 라이트와, 3종류의 광 센서에 의해, 백 라이트의 온도 변화 및 경년 변화에 대해서, 액정 패널이 표시하는 화상의 화이트 밸런스가 항상 설정치와 같이 되도록 동작시키는 것이 알려져 있다(특허문헌 1 참조).

특허문헌1: 일본국 특허 공개 평11-295689호 공보

발명의 개시

발명이 해결하고자 하는 과제

앞서 기술한 것처럼, 종래의 액정 표시 장치의 표시 특성의 경년 변화를 보상하는 방법으로서, 이용자가 수동으로 조정하는 수 밖에 없으며, 액정 표시 장치의 표시 특성의 경년 변화를 보상하는 것은, 귀찮고 또 곤란이 따르는 일이 많기 때문에 실용적이지 않다는 문제가 있다.

발명의 상세한 설명

본 발명은, 이러한 문제를 감안하여 안출된 것으로, 액정 표시 장치의 표시 특성의 경년 변화(경시(時) 변화)를 자동적으로 보상하는 것이 가능한 액정 표시 장치의 경년 변화 보상 방법, 액정 표시 장치의 경년 변화 보상 장치, 액정 표시 장치의 경년 변화 보상 방법을 컴퓨터로 실행시키기 위한 컴퓨터 프로그램 및 그와 같은 경년 변화 보상 방법의 실행이 가능한 액정 표시 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제를 해결하기 위한 수단

본 발명에 관한 액정 표시 장치의 경년 변화 보상 방법은, 액정 표시 패널과, 상기 액정 표시 패널의 배면을 조사(照射)하는 백 라이트 광을 발생하는 백 라이트를 구비하며, 복수 색 각각의 화상 입력 신호 및 설정된 게인치에 기초하여 생성되는 액정 구동 출력 신호에 따라 상기 액정 표시 패널을 구동하여 칼라를 표시하는 액정 표시 장치의 경년 변화 보상 방법에

있어서, 서로 다른 두 시기에, 상기 백 라이트 광의 휘도 및 상기 백 라이트 광에 포함되는 상기 복수 색 중에서 적어도 일(一)색의 휘도를 측정하는 단계; 상기 서로 다른 두 시기의 휘도 측정치로부터 적어도 일색의 색휘도 성분의 변화율을 구하는 단계; 상기 게인치를 보정하기 위해 적어도 일색의 게인 보정 계수를 상기 색휘도 성분의 변화율로부터 구하는 단계; 및 상기 게인 보정 계수에 따라 상기 게인치를 보정하여 획득되는 보정 게인치를 이용하여 적어도 일색의 상기 액정 구동 출력 신호를 생성하는 단계를 포함한다. 또한, 상기 색휘도 성분의 변화율은 상기 서로 다른 두 시기에 측정되는 상기 백 라이트 광의 휘도에 대한 상기 일색의 휘도의 비를 제1색 휘도 성분비 및 제2색 휘도 성분비로 구한 후 상기 제1색 휘도 성분비와 상기 제2 색휘도 성분비의 차이로부터 구하는 것을 특징으로 한다.

본 발명에 관한 액정 표시 장치의 경년 변화 보상 방법은, 상기 색휘도 성분의 변화율과 상기 액정 표시 패널을 투과한 백 라이트 광이 포함하는 색의 휘도로의 기여율로부터 투과광 휘도 변화율을 구하는 단계; 상기 투과광 휘도 변화율로부터 상기 백 라이트 광의 목표 휘도를 구하는 단계; 및 상기 백 라이트 광의 휘도가 상기 목표 휘도가 되도록 백 라이트 구동 신호를 제어하는 단계를 더 포함한다. 또한, 상기 투과광 휘도 변화율은 상기 색휘도 성분의 변화율에 상기 액정 표시 패널을 투과한 백 라이트 광이 포함하는 색의 휘도로의 기여율을 곱하여 구하는 것을 특징으로 한다.

본 발명에 관한 액정 표시 장치의 경년 변화 보상 방법은, 액정 표시 패널과, 상기 액정 표시 패널의 배면을 조사하는 백 라이트 광을 발생하는 백 라이트를 구비하며, 복수 색 각각의 화상 입력 신호 및 설정된 게인치에 기초하여 생성되는 액정 구동 출력 신호에 따라 상기 액정 표시 패널을 구동하여 칼라를 표시하는 액정 표시 장치의 경년 변화 보상 방법에 있어서, 서로 다른 두 시기에 상기 백 라이트 광의 휘도 및 상기 백 라이트 광에 포함되는 상기 복수 색 각각의 휘도를 측정하는 단계; 상기 복수 색 각각에 대하여 상기 서로 다른 두 시기의 휘도 측정치로부터 색휘도 성분의 변화율을 구하는 단계; 상기 복수 색 각각에 대하여 상기 게인치를 보정하기 위한 게인 보정 계수를 상기 색휘도 성분의 변화율로부터 구하는 단계; 및 상기 복수 색 각각에 대하여 상기 게인 보정 계수에 따라 상기 게인치를 보정하여 획득되는 보정 게인치를 이용하여 상기 액정 구동 출력 신호를 생성하는 단계를 포함한다. 또한, 상기 색휘도 성분의 변화율은 상기 서로 다른 두 시기에 측정되는 상기 백 라이트 광의 휘도에 대한 상기 복수 색 각각의 휘도의 비를 제1색 휘도 성분비 및 제2색 휘도 성분비로 구한 후, 상기 복수 색 각각에 대하여 상기 제1색 휘도 성분비와 상기 제2 색휘도 성분비의 차이로부터 구하는 것을 특징으로 한다.

본 발명에 관한 액정 표시 장치의 경년 변화 보상 방법에서, 상기 색휘도 성분의 변화율은 상기 제1색 휘도 성분비와 상기 제2색 휘도 성분비의 차이를 상기 제1색 휘도 성분비로 나눔으로써 산출하는 것을 특징으로 한다.

본 발명에 관한 액정 표시 장치의 경년 변화 보상 방법에서, 상기 게인치의 보정은 상기 게인치에 상기 게인 보정 계수를 곱함으로써 수행되는 것을 특징으로 한다.

본 발명에 관한 액정 표시 장치의 경년 변화 보상 방법은, 상기 복수 색 각각에 대하여 상기 색휘도 성분의 변화율과 상기 액정 표시 패널을 투과한 백 라이트 광이 포함하는 색의 휘도로의 기여율로부터 투과광 휘도 변화율을 구하는 단계; 상기 투과광 휘도 변화율로부터 상기 백 라이트 광의 목표 휘도를 구하는 단계; 및 상기 백 라이트 광의 휘도가 상기 목표 휘도가 되도록 백 라이트 구동 신호를 제어하는 단계를 더 포함한다. 또한, 상기 투과광 휘도 변화율은 상기 복수 색 각각에 대하여 상기 색휘도 성분의 변화율에 상기 액정 표시 패널을 투과한 상기 백 라이트 광이 포함하는 색의 휘도로의 기여율을 곱하여 구한 색휘도 변화율의 합으로부터 구하는 것을 특징으로 한다.

본 발명에 관한 액정 표시 장치의 경년 변화 보상 방법에서, 상기 기여율은 설정 가능한 것을 특징으로 한다.

본 발명에 관한 액정 표시 장치의 경년 변화 보상 방법은, 액정 표시 패널과, 상기 액정 표시 패널의 배면을 조사하는 백 라이트 광을 발생하는 백 라이트를 구비하며, 복수 색 각각의 화상 입력 신호 및 설정된 게인치에 기초하여 생성되는 액정 구동 출력 신호에 따라 상기 액정 표시 패널을 구동하여 칼라를 표시하는 액정 표시 장치의 경년 변화 보상 방법에 있어서, 서로 다른 두 시기에, 상기 백 라이트 광의 휘도 및 상기 백 라이트 광에 포함되는 상기 복수 색 중에서 선택한 일(一)색의 휘도를 측정하는 단계; 상기 일색에 대하여 상기 서로 다른 두 시기의 휘도 측정치로부터 일색 휘도 성분의 변화율을 구하는 단계; 상기 복수 색 중 상기 일색 이외의 색에 대하여 상기 일색 휘도 성분의 변화율에 미리 구한 비율을 적용하여 색 휘도 성분의 변화율로부터 구하는 단계; 상기 일색 이외의 색에 대하여 상기 게인치를 보정하기 위한 게인 보정 계수를 상기 색휘도 성분의 변화율로부터 구하는 단계; 및 상기 일색 이외의 색에 대하여 상기 게인 보정 계수에 따라 상기 게인치를 보정하여 획득되는 보정 게인치를 이용하여 상기 액정 구동 출력 신호를 생성하는 단계를 포함한다. 또한, 상기 일색 휘도 성분의 변화율은 상기 서로 다른 시기에 측정되는 상기 백 라이트 광의 휘도에 대한 상기 일색의 휘도의 비를 제1색 휘도 성분비 및 제2색 휘도 성분비로 구한 후, 상기 제1색 휘도 성분비와 상기 제2색 휘도 성분비의 차이로부터 구하는 것을 특징으로 한다.

본 발명에 관한 액정 표시 장치의 경년 변화 보상 방법에서, 상기 일색 휘도 성분의 변화율은 상기 제1색 휘도 성분비와 상기 제2색 휘도 성분비의 차이를 상기 제1색 휘도 성분비로 나눔으로써 산출하는 것을 특징으로 한다.

본 발명에 관한 액정 표시 장치의 경년 변화 보상 방법에서, 상기 일색은 상기 복수 색 중에서 경년 변화가 가장 큰 색인 것을 특징으로 한다.

본 발명에 관한 액정 표시 장치의 경년 변화 보상 방법에서, 상기 색휘도 성분의 변화율은 상기 일색 휘도 성분의 변화율에 미리 구한 비율을 곱함으로써 산출하는 것을 특징으로 한다.

본 발명에 관한 액정 표시 장치의 경년 변화 보상 방법에서, 상기 게인치의 보정은 상기 게인치에 상기 게인 보정 계수를 곱함으로써 수행되는 것을 특징으로 한다.

본 발명에 관한 액정 표시 장치의 경년 변화 보상 방법은, 상기 일색 이외의 색에 대하여 상기 색휘도 성분의 변화율과 상기 액정 표시 패널을 투과한 백 라이트 광이 포함하는 색의 휘도로의 기여율로부터 투과광 휘도 변화율을 구하는 단계; 상기 투과광 휘도 변화율로부터 상기 백 라이트 광의 목표 휘도를 구하는 단계; 및 상기 백 라이트 광의 휘도가 상기 목표 휘도가 되도록 백 라이트 구동 신호를 제어하는 단계를 더 포함한다. 또한, 상기 투과광 휘도 변화율은 상기 일색 이외의 각각의 색에 대하여 상기 색휘도 성분의 변화율에 상기 액정 표시 패널을 투과한 백 라이트 광이 포함하는 색의 휘도로의 기여율을 곱하여 구한 색휘도 변화율의 합으로부터 구하는 것을 특징으로 한다.

본 발명에 관한 액정 표시 장치의 경년 변화 보상 방법에서, 상기 기여율은 설정 가능한 것을 특징으로 한다.

본 발명에 관한 액정 표시 장치의 경년 변화 보상 장치는, 액정 표시 패널과, 상기 액정 표시 패널의 배면을 조사하는 백 라이트 광을 발생하는 백 라이트를 구비하며, 복수 색 각각의 화상 입력 신호 및 설정된 게인치에 기초하여 생성되는 액정 구동 출력 신호에 따라 상기 액정 표시 패널을 구동하여 칼라를 표시하는 액정 표시 장치의 경년 변화 보상 장치에 있어서, 상기 백 라이트 광의 휘도를 측정하는 휘도 센서; 상기 백 라이트 광에 포함되는 상기 복수 색 중 적어도 일(一)색의 휘도를 측정하는 색휘도 센서; 서로 다른 두 시기의 휘도 측정치로부터 적어도 일색의 색휘도 성분의 변화율을 구하고, 상기 게인치를 보정하기 위한 적어도 일색의 게인 보정 계수를 상기 색휘도 성분의 변화율로부터 구하는 제1 연산 수단; 및 상기 게인 보정 계수에 따라 상기 게인치를 보정하여 획득되는 보정 게인치를 이용하여 적어도 일색의 상기 액정 구동 출력 신호를 생성하는 액정 구동 수단을 포함한다. 또한, 상기 색휘도 성분의 변화율은 상기 백 라이트 광의 휘도 및 상기 일색의 휘도로부터 상기 백 라이트 광의 휘도에 대한 상기 일색의 휘도의 비를 색휘도 성분비로 구한 후, 제1 시기에서의 제1색 휘도 성분비와 상기 제1 시기보다 늦은 제2 시기에서의 제2색 휘도 성분비의 차이로부터 구하는 것을 특징으로 한다.

본 발명에 관한 액정 표시 장치의 경년 변화 보상 장치는, 상기 색휘도 성분의 변화율과 상기 액정 표시 패널을 투과한 백 라이트 광이 포함하는 색의 휘도로의 기여율로부터 투과광 휘도 변화율을 구하고, 상기 투과광 휘도 변화율로부터 상기 백 라이트 광의 목표 휘도를 구하는 제2 연산 수단; 및 상기 백 라이트 광의 휘도가 상기 목표 휘도가 되도록 백 라이트 구동 신호를 제어하는 백 라이트 구동 수단을 더 포함한다. 또한, 상기 투과광 휘도 변화율은 상기 색휘도 성분의 변화율에 상기 액정 표시 패널을 투과한 백 라이트 광이 포함하는 색의 휘도로의 기여율을 곱함으로써 구하는 것을 특징으로 한다.

본 발명에 관한 기록매체는, 액정 표시 패널과, 상기 액정 표시 패널의 배면을 조사하는 백 라이트 광을 발생하는 백 라이트를 구비하며, 복수 색 각각의 화상 입력 신호 및 설정된 게인치에 기초하여 생성되는 액정 구동 출력 신호에 따라 상기 액정 표시 패널을 구동하여 칼라를 표시하는 액정 표시 장치의 경년 변화 보상 방법이 컴퓨터에 의해 실행될 수 있는 명령어들의 프로그램이 유형적으로 구현되어 있으며 상기 컴퓨터에 의해 관독될 수 있는 기록매체로서, 서로 다른 두 시기에, 상기 백 라이트 광의 휘도 및 상기 백 라이트 광에 포함되는 상기 복수 색 중에서 적어도 일(一)색의 휘도를 측정하는 단계; 상기 서로 다른 두 시기의 휘도 측정치로부터 적어도 일색의 색휘도 성분의 변화율을 구하는 단계; 상기 게인치를 보정하기 위해 적어도 일색의 게인 보정 계수를 상기 색휘도 성분의 변화율로부터 구하는 단계; 및 상기 게인 보정 계수에 따라 상기 게인치를 보정하여 획득되는 보정 게인치를 이용하여 적어도 일색의 상기 액정 구동 출력 신호를 생성하는 단계를 수행하는 프로그램이 기록되어 있다. 또한, 상기 색휘도 성분의 변화율은 상기 서로 다른 두 시기에 측정되는 상기 백 라이트 광의 휘도에 대한 상기 일색의 휘도의 비를 제1색 휘도 성분비 및 제2색 휘도 성분비로 구한 후 상기 제1색 휘도 성분비와 상기 제2색 휘도 성분비의 차이로부터 구하는 것을 특징으로 한다.

본 발명에 관한 기록매체는, 상기 색휘도 성분의 변화율과 상기 액정 표시 패널을 투과한 백 라이트 광이 포함하는 색의 휘도로의 기여율로부터 투과광 휘도 변화율을 구하는 단계; 상기 투과광 휘도 변화율로부터 상기 백 라이트 광의 목표

휘도를 구하는 단계; 및 상기 백 라이트 광의 휘도가 상기 목표 휘도가 되도록 백 라이트 구동 신호를 제어하는 단계를 더 수행하는 프로그램이 기록되어 있다. 또한, 상기 투과광 휘도 변화율은 상기 색휘도 성분의 변화율에 상기 액정 표시 패널을 투과한 백 라이트 광이 포함하는 색의 휘도로의 기여율을 곱하여 구하는 것을 특징으로 한다.

본 발명에 관한 액정 표시 장치는, 액정 표시 패널과, 상기 액정 표시 패널의 배면을 조사하는 백 라이트 광을 발생하는 백 라이트를 구비하며, 복수 색 각각의 화상 입력 신호 및 설정된 게인치에 기초하여 생성되는 액정 구동 출력 신호에 따라 상기 액정 표시 패널을 구동하여 칼라를 표시하는 액정 표시 장치에 있어서, 상기 백 라이트 광의 휘도를 측정하는 백 라이트 광 휘도 센서; 상기 백 라이트 광에 포함되는 상기 복수 색 중 적어도 일(一)색의 휘도를 측정하는 색휘도 센서; 서로 다른 두 시기의 휘도 측정치로부터 적어도 일색의 색휘도 성분의 변화율을 구하고, 상기 게인치를 보정하기 위한 적어도 일색의 게인 보정 계수를 상기 색휘도 성분의 변화율로부터 구하는 제1 연산 수단; 및 상기 게인 보정 계수에 따라 상기 게인치를 보정하여 획득되는 보정 게인치를 이용하여 적어도 일색의 상기 액정 구동 출력 신호를 생성하는 액정 구동 수단을 포함한다. 또한, 상기 색휘도 성분의 변화율은 상기 백 라이트 광의 휘도 및 상기 일색의 휘도로부터 상기 백 라이트 광의 휘도에 대한 상기 일색의 휘도의 비를 색휘도 성분비로 구한 후, 제1 시기에서의 제1색 휘도 성분비와 상기 제1 시기보다 늦은 제2 시기에서의 제2색 휘도 성분비의 차이로부터 구하는 것을 특징으로 한다.

본 발명에 관한 액정 표시 장치는, 상기 색휘도 성분의 변화율과 상기 액정 표시 패널을 투과한 백 라이트 광이 포함하는 색의 휘도로의 기여율로부터 투과광 휘도 변화율을 구하고, 상기 투과광 휘도 변화율로부터 상기 백 라이트 광의 목표 휘도를 구하는 제2 연산 수단; 및 상기 백 라이트 광의 휘도가 상기 목표 휘도가 되도록 백 라이트 구동 신호를 제어하는 백 라이트 구동 수단을 더 포함한다. 또한, 상기 투과광 휘도 변화율은 상기 색휘도 성분의 변화율에 상기 액정 표시 패널을 투과한 백 라이트 광이 포함하는 색의 휘도로의 기여율을 곱함으로써 구하는 것을 특징으로 한다.

본 발명에 관한 액정 표시 장치의 경년 변화 보상 방법, 액정 표시 장치의 경년 변화 보상 장치, 컴퓨터 프로그램 및 액정 표시 장치에 있어서는, 다른 시기에, 백 라이트 광(백색광)의 휘도 및 백 라이트 광에 포함되는 복수색(RGB) 중 적어도 일(一)색의 휘도를 측정해서, 다른 시기의 휘도 측정치로부터 색휘도 성분의 변화율을 구하며, 색휘도 성분의 변화율을 이용하여 게인치를 보정하기 위한 게인 보정 계수를 구하며, 게인치를 게인 보정 계수에 의해 보정해서 얻어지는 보정 게인치를 이용하여 액정 구동 출력 신호를 생성하므로, 백 라이트 광의 RGB의 상대비가 변동(경년 변화)한 경우에도, RGB의 상대비를 당초의 레벨로 되돌리는 것, 즉, 화이트 밸런스를 되돌리는 것이 가능하게 된다.

본 발명에 관한 액정 표시 장치의 경년 변화 보상 방법, 액정 표시 장치의 경년 변화 보상 장치, 컴퓨터 프로그램 및 액정 표시 장치에 있어서는, 색휘도 성분의 변화율과 상기 액정 표시 패널을 투과한 백 라이트 광(투과광)이 포함하는 색(복수색에 대응하는 색 성분)의 휘도(투과광의 휘도 : 투과광 휘도)에 대한 기여율로부터 투과광 휘도 변화율을 구하며, 또한 투과광 휘도 변화율로부터 백 라이트 광의 목표 휘도를 구하여, 백 라이트의 구동을 제어하므로 휘도의 경년 변화를 보상하는 것이 가능하게 된다.

발명의 효과

본 발명에 있어서는, 다른 시기에, 백 라이트 광(백색광)의 휘도 및 백 라이트 광에 포함되는 복수색(RGB) 중 적어도 일색의 휘도를 측정해서, 다른 시기의 휘도 측정치로부터 적어도 일색의 색휘도 성분의 변화율을 구하며, 색휘도 성분의 변화율을 이용하여 게인치를 보정하기 위한 적어도 일색의 게인 보정 계수를 구하며, 게인치를 게인 보정 계수에 의해 보정해서 얻어지는 보정 게인치를 이용하여 적어도 일색의 액정 구동 출력 신호를 생성하므로, 백 라이트광의 RGB의 상대비가 변동(경년 변화)한 경우에도, RGB의 상대비를 당초의 레벨로 되돌리는 것, 즉, 화이트 밸런스를 되돌리는 것이 가능한 액정 표시 장치의 경년 변화 보상 방법, 액정 표시 장치의 경년 변화 보상 장치, 컴퓨터 프로그램 및 액정 표시 장치를 제공할 수 있다.

본 발명에 있어서는, 색휘도 성분의 변화율과 상기 액정 표시 패널을 투과한 백 라이트 광이 포함하는 색의 휘도(투과광 휘도)에 대한 기여율로부터 투과광 휘도 변화율을 구하며, 또한, 투과광 휘도 변화율로부터 백 라이트 광의 목표 휘도를 구하여, 백 라이트의 구동을 제어하므로 백 라이트의 휘도의 경년 변화를 보상하는 것이 가능한 액정 표시 장치의 경년 변화 보상 방법, 액정 표시 장치의 경년 변화 보상 장치, 컴퓨터 프로그램 및 액정 표시 장치를 제공할 수 있다.

실시예

이하 본 발명을 그 실시행태를 나타내는 도면에 근거해서 설명한다.

(제1실시형태)

도 1은 본 발명의 제1 실시 형태에 관한 액정 표시 장치에서의 조광 방법을 설명하기 위한 액정 표시 장치의 개략 회로 블럭을 나타내는 블럭도이다. 도면에 있어서, 1은 액정 표시 장치이며, 복수색(통상은 3원색으로서의 적(R), 녹(G), 청(B)) 각각에 대응한 신호로서 입력되는 화상 입력 신호(Sin)(R의 화상 입력 신호Sir, G의 화상 입력 신호Sig, B의 화상 입력 신호Sib)에 따른 액정 구동 출력 신호(Spd)(R의 액정 구동 출력 신호Spr, G의 액정 구동 출력 신호Spg, B의 액정 구동 출력 신호Spb)에 의해서 구동되며, 소망의 표시 화상(Lim)을 표시하는 액정 표시 패널(2), 액정 표시 패널(2)로부터의 투과광(표시 화상Lim)의 광원으로서의 백 라이트(배면 광원)(3), 각 종의 제어(연산·구동·처리 등)를 행하기 위한 마이크로 컴퓨터(4), 액정 구동 회로(5), 백 라이트 구동 회로(6), 휘도 센서(백색 휘도 센서(7w) 및 복수색(R, G, B) 각각에 대응하는 적색 휘도 센서(7r), 녹색 휘도 센서(7g) 및 청색 휘도 센서(7b)). 이들을 한데 모아서 휘도 센서(7)로 기재하는 경우가 있다)에 의해 구성된다. 백색 휘도 센서(7w)는 백 라이트 광 휘도 센서라고도 할 수 있다. 편의를 위해서 백색 휘도 센서(7w)로서 설명하지만, 백색에 한정하는 것은 아니며, 다소의 변색은 당연히 포함한다. 백 라이트(3)는, 일반적으로는 냉열 음극관이 사용되며, 소위 백색광(백 라이트 광)을 방사한다. 냉열 음극관은 소정의 초기 시간을 경과한 후에는, 시간(년)과 함께 휘도가 저하하는 특성을 가진다.

마이크로 컴퓨터(4)는, 그 자체는 공지(公知)이며, 각종의 연산, 구동 등의 처리, 제어를 행하는 중앙 처리 장치(CPU) 및 버스(bus)를 통해서 CPU에 접속되며, 동작 프로그램을 기억하는 ROM, 동작 중의 데이터를 일시적으로 기억하는 RAM, 정수 등 소정의 수치를 기억하는 불휘발성의 메모리 등을 구성에 포함한다. 후술하는 본 발명에 관한 컴퓨터 프로그램을 ROM에 기억해 두고, 각종의 연산을 CPU에 의해 실행하는 것이 가능하다. 즉, 마이크로 컴퓨터(4)는 본 발명에서의 연산, 각종 신호 생성 등의 기능 실현 수단(연산 수단, 연산 결과를 기억하는 기억 수단, 연산 결과에 근거한 제어 신호를 생성하는 제어 신호 생성 수단 등)으로 된다. 또한, 컴퓨터 프로그램은 CD-ROM 등의 외부 기억 장치(미도시)로부터 써 넣는 것도 가능하다.

액정 표시 장치(1)의 칼라 표시는, 액정 표시 패널(2)의 각 도트에 대응시켜서 R, G, B로 구성되는 칼라 필터(미도시)를 설치하며, 액정 표시 패널(2)의 셔터 기능에 의해 백 라이트(3)로부터의 광(백 라이트 광)의 투과율을 계조적으로 제어하며, 셔터 기능에 의해 변조된 백 라이트(3)로부터의 광이 칼라 필터를 통과함으로써 표시 화상(Lim)으로서 눈으로 보고 확인 가능하도록 하여 실현하고 있다.

액정 표시 장치(1)의 백 라이트(3)의 조광(발광량(휘도)의 조정)은 다음과 같이 해서 이루어진다. 즉, 백 라이트(3)로부터 방사되는 백 라이트 광(Lb)을 측정 할 수 있는 위치에 백색 휘도 센서(7w)를 설치하며, 백색 휘도 센서(7w)의 검출치(ADw)를 마이크로 컴퓨터(4)로 입력한다. 백색 휘도 센서(7w)는 아날로그 양인 백 라이트 광(Lb) (발광량(휘도))를 광전 변환해서 아날로그 값의 전기 신호로 변환하며, 또한 AD변환 해서 디지털 값으로서의 검출치(ADw)를 마이크로 컴퓨터(4)에 입력하고 있다. 또한, 검출치(ADw)를 아날로그 값 그대로 마이크로 컴퓨터(4)로 입력하며, 마이크로 컴퓨터(4)의 내부에서 AD변환하도록 하는 것도 가능하다. 또한, 측정하는 발광량은 절대치일 필요는 없으며, 적절히 설정한 임의의 기준치(예를 들면, 공장 조정시에 외부 센서로 측정된 소정의 색온도에서의 소정의 휘도) 등에 대한 상대치로서 측정할 수 있으면 된다.

마이크로 컴퓨터(4)는 검출치(ADw)에 근거해서 백 라이트(3)를 제어하기 위한 조광 신호(Sbc)를 백 라이트 구동 회로(6)로 출력한다. 백 라이트 구동 회로(6)는, 예를 들면, 인버터 회로로 구성되어 있으며, 조광 신호(Sbc)에 따른 백 라이트 구동 신호(Sbd)를 백 라이트(3)로 공급해서 백 라이트(3)의 발광량(휘도)를 넓은 범위에서 제어하는 것이 가능하다. 또한 백 라이트(3)의 발광량의 제어에는, 백색 휘도 센서(7w) 이외의 적색 휘도 센서(7r), 녹색 휘도 센서(7g), 청색 휘도 센서(7b)로부터의 검출치(ADr, ADg, ADb)을 적절히 이용해도 되는 것은 말할 필요도 없다.

액정 표시 장치(1)의 색 조정(칼라 조정)은, 원칙적(예를 들면, 경년 변화의 보상을 하기 전)으로는 다음과 같이 해서 이루어진다. 즉, 액정 표시 장치(1)의 사용자(혹은 제조 공장의 조정 공정에서의 조정자)가, 온 스크린 디스플레이(OSD) 등을 이용해서 RGB 각각에 대해서 게인치(Gs)(R에 대한 게인치Gsr, G에 대한 게인치Gsg, B에 대한 게인치Gsb)를 조정(설정)한다. 이 조정 결과(설정)에 근거해서 마이크로 컴퓨터(4)는, 게인치(Gs)(Gsr, Gsg, Gsb)를 출력한다. 또한, 게인치(Gs)란, 액정 표시 장치(1)로 입력되는 화상 입력 신호(Sin)를 액정 구동 출력 신호(Spd)로 변환할 때에 복수색 각각에 대응하는 표시 특성(감마 특성 등의 휘도 특성)을 보정하기 위해서 화상 입력 신호에 대한 계조 변환과 합쳐서 연산(예를 들면 곱셈)되는 값이다.

또한, 제1 실시 형태에서는, 설정된 게인치(Gs)를 보정하기 위한 계수인 게인 보정 계수(Cc)(R에 대한 게인 보정 계수 Cr, G에 대한 보정 계수 Cg, B에 대한 보정 계수 Cb)를 마이크로 컴퓨터(4)에 의해 생성한다. 게인치(Gs)(Gsr, Gsg, Gsb)에 대해서 게인 보정 계수(Cc)(Cr, Cg, Cb)를 곱함으로써 보정 게인치(Gc) (R에 대한 보정 게인치 Gcr, G에 대한 보정 게인

치 Gcg, B에 대한 보정 게인치 Gcb)를 구하며, 보정 게인치(Gc)를 액정 구동 회로(5)로 입력 한다. 또한, 이 때의 곱셈은 전용의 곱셈기를 이용해도 좋으나 프로그램에 의한 연산이 용이하게 가능하다. 또한, 곱셈은 마이크로 컴퓨터(4)나 액정 구동 회로(5)의 어느 쪽에서 행하도록 구성하는 것도 가능하다.

액정 구동 회로(5)는, 게인 보정 계수(Cc)에 의해 게인치(Gs)를 보정해서 얻어진 보정 게인치(Gc)에 근거해서 화상 입력 신호(Sin)을 액정 구동 출력 신호(Spd)로 변환해서 출력함으로써 액정 표시 패널(2)을 구동한다. 보정 게인치(Gc)에 근거해서 변환된 액정 구동 출력 신호(Spd)(R에 대한 액정 구동 출력 신호 Spr, G에 대한 액정 구동 출력 신호 Spg, B에 대한 액정 구동 출력 신호 Spb)에 의해서 액정 표시 패널(2)에서의 백 라이트(3)로부터의 광의 투과율을 RGB 각각에 대해서 제어함으로써, 칼라 조정(휘도 조정)된 표시 화상(Lim)을 표시하는 것이 가능하다.

제1 실시 형태에서는, 휘도 센서(7)로서, 백색 휘도 센서(7w)(도 6에서 나타난 종래의 액정 표시 장치에서의 휘도 센서(57)에 대응)에 더해, 색휘도 센서(적색 휘도 센서(7r) 녹색 휘도 센서(7g) 청색 휘도 센서(7b))를 추가하고 있다. 백색 휘도 센서(7w)는 백 라이트(3)가 발생하는 백 라이트 광의 휘도를 검출한다. 색휘도 센서(7r, 7g, 7b)는 백 라이트 광(Lb)가 포함하는 소정의 색(화상 입력 신호(Sin)가 포함하는 복수색, 즉, R, G, B)을 검출한다. 색(가시광)의 검출은 단순히 정의할 수 없으나, 예를 들면 백색 휘도 센서(7w)와 같은 구성의 휘도 센서에 소정의 파장 대역을 가지는 적정의 칼라 필터를 조합함으로써 구성된 색 휘도 센서로 함으로써 검출하는 것이 가능하다.

즉, 화상 입력 신호(Sin)가 RGB의 3원색에 대해서 구성되는 경우에는, RGB에 대응하는 색휘도 센서를 설치한다. 여기서는 화상 입력 신호(Sin)가 RGB의 3원색에 대해서 구성되는 경우를 나타내며, 적색 휘도 센서(7r)는 백 라이트 광(Lb) 중에서 적색 성분을 추출해서 적색의 휘도를, 녹색 휘도 센서(7g)는 백 라이트 광(Lb) 중에서 녹색 성분을 추출해서 녹색의 휘도를, 청색 휘도 센서(7b)는 백 라이트 광(Lb) 중에서 청색 성분을 추출해서 청색의 휘도를 각각 검출하는 구성으로 하고 있다. 또한, 백 라이트 광(Lb)에서의 검출치를 ADw, 백 라이트 광(Lb)에 포함되는 R(적색 성분)의 광의 휘도의 적색 휘도 센서(7r)에 의한 검출치를 ADr, 백 라이트 광(Lb)에 포함되는 G(녹색 성분)의 광의 휘도의 녹색 휘도 센서(7g)에 의한 검출치를 ADg, 백 라이트 광(Lb)에 포함되는 B(청색 성분)의 광의 휘도의 청색 휘도 센서(7b)에 의한 검출치를 ADb로 한다.

도 2는 본 발명의 제1 실시 형태에 관한 액정 표시 장치에서의 경년 변화 보상 방법의 과정을 나타내는 플로우 차트이다. 또한, 액정 표시 장치는 도 1에 기재한 것이므로, 도 1에 나타난 명칭과 부호를 이용해서 설명한다. 이 경년 변화 보상 방법을 실행하는 컴퓨터 프로그램은 OSD형식에 의해, 소정의 윈도우를 화면 표시 시켜서, 필요한 데이터(지시)를 조정자, 사용자가 입력 가능하도록 해 둔다. 또한, 기본적으로는 이 컴퓨터 프로그램을 기동하는 지시를 최초에 부여하면 뒤에는 컴퓨터 프로그램에 따라서 경년 변화 보상 방법을 실행하는 형태로 해 둔다.

스텝1(S1) : 제1의 시기(예를 들면 공장에서의 조정 단계로서 설명하지만, 이에 한정되지 않는 것은 말할 필요도 없다)에, 백색 휘도 센서(7w), 적색 휘도 센서(7r), 녹색 휘도 센서(7g) 및 청색 휘도 센서(7b)를 이용해서 백색광(백 라이트 광(Lb))의 휘도 및 복수색의 휘도를 측정한다. 측정의 결과, 즉 얻어진 검출치는 마이크로 컴퓨터(4)로 입력되며, 데이터로서 기억되어 적절히 연산 처리된다. 제1의 시기의 측정치인 것을 나타내기 위해서 각 검출치에 첨자 「f」를 붙여서, 백색 휘도 센서(7w)의 검출치를 ADwf, 적색 휘도 센서의 검출치를 ADrf, 녹색 휘도 센서의 검출치를 ADgf, 청색 휘도 센서의 검출치를 ADbf로 한다.

스텝 2(S2) : S1에서 구한 백색광의 휘도 및 복수색의 휘도를 이용해서, 백색광의 휘도에 대한 복수색 각각의 휘도의 비를 제1색 휘도 성분비로서 구한다. 즉, 휘도는 검출치로 대응되므로, 제1색 휘도 성분비 Af(첨자의 f는 제1의 시기에서의 값인 것을 나타낸다.)를 다음의 식에 의해 구한다. 즉, R에 대한 제1색 휘도 성분비 Af는, 제1 적색 휘도 성분비 $Afr = ADrf / ADwf$ 로 하여, G에 대한 제1색 휘도 성분비 Af는, 제1 녹색 휘도 성분비 $Afg = ADgf / ADwf$ 로 하여, B에 대한 제1색 휘도 성분비 Af는, 제1 청색 휘도 성분비 $Afb = ADbf / ADwf$ 로 하여, 각각 구한다. 또한, 이 연산은 제1연산 수단으로서의 마이크로 컴퓨터(4)에 의해 적절히 행하여진다.

스텝3(S3) : 제1의 시기보다 뒤의 제2의 시기(예를 들면, 사용자가 구입한 뒤에 만년 경과와 시기 등 제1의 시기와 다른 시기이면 어떤 시기라도 된다.)에, 백색 휘도 센서(7w), 적색 휘도 센서(7r), 녹색 휘도 센서(7g) 및 청색 휘도 센서(7b)를 이용해서 백색광의 휘도 및 복수색의 휘도를 측정한다. 측정의 결과, 즉 얻어진 검출치는 마이크로 컴퓨터(4)로 입력되며, 데이터로서 기억되어 적절히 연산 처리된다. 제2의 시기의 측정치인 것을 나타내기 위해서 각 검출치에 첨자 「s」를 붙여서, 백색 휘도 센서(7w)의 검출치를 ADws, 적색 휘도 센서(7r)의 검출치를 ADrs, 녹색 휘도 센서(7g)의 검출치를 ADgs, 청색 휘도 센서(7b)의 검출치를 ADbs로 한다.

스텝4(S4) : S3에서 구한 백색광의 휘도 및 복수색의 휘도를 이용해서 백색광의 휘도에 대한 복수색 각각의 휘도의 비를 제2색 휘도 성분비로서 구한다. 즉, 휘도와 검출치로 대응되므로, 제2색 휘도 성분비 A_s (첨자의 s는 제2의 시기에서의 값인 것을 나타낸다.)를 다음의 식에 의해 구한다. 즉, R에 대한 제2색 휘도 성분비 A_s 는, 제2 적색 휘도 성분비 $A_{sr}=A_{drs}/A_{dws}$ 로 하여, G에 대한 제2색 휘도 성분비 A_s 는, 제2 녹색 휘도 성분비 $A_{sg}=A_{dgs}/A_{dws}$ 로 하여, B에 대한 제2색 휘도 성분비 A_s 는, 제2 청색 휘도 성분비 $A_{sb}=A_{dbs}/A_{dws}$ 로 하여, 각각 구한다. 또한, 이 연산은 제1연산 수단으로서의 마이크로 컴퓨터(4)에 의해 적절히 이루어진다.

스텝5(S5) : 제1색 휘도 성분비 A_f 와 제2색 휘도 성분비 A_s 의 차이로부터 제1의 시기와 제2의 시기 사이에서의 색휘도 성분비의 변화 상황(통상은 저하 상황), 즉, 색휘도 성분의 변화율을 구한다. 제1색 휘도 성분비 A_f 및 제2색 휘도 성분비 A_s 를 이용해서 색휘도 성분의 변화율 X 를 다음의 식에 의해 구한다. R에 대한 색휘도 성분의 변화율 X 는, 적색 휘도 성분의 변화율 $X_r=(A_{fr}-A_{sr})/A_{fr}$ 로 하여, G에 대한 색휘도 성분의 변화율 X 는, 녹색 휘도 성분의 변화율 $X_g=(A_{fg}-A_{sg})/A_{fg}$ 로 하여, B에 대한 색휘도 성분의 변화율 X 는, 청색 휘도 성분의 변화율 $X_b=(A_{fb}-A_{sb})/A_{fb}$ 로 하여, 각각 구한다. 제1색 휘도 성분비 A_f 와 제2색 휘도 성분비 A_s 의 차를 제1색 휘도 성분비 A_f 에 의해 나눗셈함으로써, 매우 정확히 색휘도 성분의 변화율을 구하는 것이 가능하다. 또한, 이 연산은 제1연산 수단으로서의 마이크로 컴퓨터(4)에 의해 적절히 행하여진다.

S5에서, 색휘도 성분비의 변화(색휘도 성분의 변화율)를 알 수 있기 때문에, 제1의 시기 이후 제2의 시기까지의 사이에서의 액정 표시 장치의 경년 변화를 할 수 있다. 따라서 경년 변화에 따른 액정 구동 회로(5) 및 백 라이트 구동 회로(6)의 조정을 용이하게 행하는 것이 가능하다. 스텝6 이후에서의 조정 과정의 예를 나타낸다.

스텝6(S6) : 복수 색 각각에 대해서 색휘도 성분의 변화율을 이용해서, 게인치를 보정하기 위해서 필요한 게인 보정 계수를 구한다. 즉, 색휘도 성분의 변화율 $X(R, G, B)$ 각각의 색휘도 성분의 변화율 X_r, X_g, X_b 를 이용해서, 게인치 $G_s(R, G, B)$ 각각의 게인치 G_{sr}, G_{sg}, G_{sb} 를 보정하기 위한 게인 보정 계수 $C_{cn}(R)$ 의 게인 보정 계수 C_r , G의 게인 보정 계수 C_g , B의 게인 보정 계수 C_b 를 다음의 식에 의해서 구한다. 또한, 구체적인 수치로서는 보정치 분해능이 10비트(1024계조 : 0계조 ~ 1023계조)의 경우를 나타낸다. 즉, R의 게인 보정 계수 $C_r=(1-X_r) \times 1023$ 로 하여, G의 게인 보정 계수 $C_g=(1-X_g) \times 1023$ 로 하여, B의 게인 보정 계수 $C_b=(1-X_b) \times 1023$ 로 하여, 각각 구한다. 또한, 이 연산은 제1연산 수단으로서의 마이크로 컴퓨터(4)에 의해 적절히 이루어진다. 또한, 게인 보정 계수 C_{cn} 은, 다음의 시기의 보상 프로그램이 실행되어지기까지, 정수로서의 마이크로 컴퓨터(4) 중의 기억부에 적절히 기억된다. 따라서, 마이크로 컴퓨터(4)는 게인 보정 계수 설정 수단으로도 된다.

스텝7(S7) : 복수 색 각각에 대해서 게인 보정 계수에 의해 게인치를 보정해서 얻어지는 보정 게인치를 이용해서 액정 구동 신호를 생성한다. 즉, RGB 각각에 대해서, 게인치 $G_s(G_{sr}, G_{sg}, G_{sb})$ 에 게인 보정 계수 $C_{cn}(C_r, C_g, C_b)$ 를 곱해서 구한 보정 게인치 $G_c(R)$ 에 대한 보정 게인치 $G_{cr}=G_{sr} \times C_r$, G에 대한 보정 게인치 $G_{cg}=G_{sg} \times C_g$, B에 대한 보정 게인치 $G_{cb}=G_{sb} \times C_b$ 를 이용해서 생성한 액정 구동 출력 신호 $Spd(Spr, Spg, Spb)$ 에 의해 액정 표시 패널(2)을 구동한다. 게인치 G_s 를 게인 보정 계수 C_{cn} 에 의해 보정함으로써 RGB 각각의 색휘도의 변동을 보상할 수 있다. 곱셈이라고 하는 간단한 연산 처리를 행함으로써, 보정 게인치 G_c 를 구함으로써, 제어를 정확히 행하는 것이 가능하다. 연산을 마이크로 컴퓨터(4)에 의해 실행시킬 경우에는, 마이크로 컴퓨터(4)는 곱셈 수단으로도 된다.

또한, 게인치 G_s 에 게인 보정 계수 C_{cn} 을 곱해서 얻은 보정 게인치 G_c 는 게인치 G_s 보다 레벨이 낮기 때문에, 액정 구동 수단으로서의 액정 구동 회로(5)로 입력 되는 게인치(보정 게인치 G_c)의 레벨은 보정 전에 비교해서 저하하게 되지만, RGB 간의 휘도의 상대치(상대비), 즉 화이트 밸런스를 당초(예를 들면, 제1의 시기)의 상태로 되돌리는 것이 가능하게 된다. 또한, 액정 구동 회로(5)로 입력되는 보정 게인치 G_c 의 레벨이 저하하기 때문에, 그에 따라서 액정 구동 회로(5)로부터 출력 되는 액정 구동 출력 신호(Spd)의 레벨도 저하하며, 결과로서 액정 표시 패널(2)을 투과한 백 라이트 광(투과광)의 휘도(투과광 휘도)도 저하하지만, 휘도의 조정은 화이트 밸런스의 조정에 비교해서, 간단히 행하는 것이 가능하며, 결과로서, 표시 상태(화이트 밸런스 휘도)를 당초의 상태로 되돌리는 것이 용이하게 가능하게 된다.

스텝8(S8) : 게인치 G_s 의 보정에 따르는, 투과광 휘도의 저하를 보상하기 위해서 투과광 휘도 변화율을 구한다. 즉, 색휘도 성분의 변화율 X 를 이용해서 투과광의 휘도 변화를 투과광 휘도 변화율 dY_w 로서 산출한다. 액정 표시 패널(2)을 통과한 백 라이트 광(투과광)이 포함되는 RGB 각 색(의 색휘도 성분의 변화율 X (적색 휘도 성분의 변화율 X_r , 녹색 휘도 성분의 변화율 X_g , 청색 휘도 성분의 변화율 X_b)의 투과광 휘도(휘도)로의 기여율(K 의 기여율 K_r , G의 기여율 K_g , B의 기여율 K_b)를 색휘도 성분의 변화율 $X(X_r, X_g, X_b)$ 에 각각 곱해서, 각 색 휘도 변화율 $dY(R)$ 의 색휘도 변화율, 즉 적색 휘도 변화율 $dY_r=X_r \times K_r$, G의 색휘도 변화율, 즉 녹색 휘도 변화율 $dY_g=X_g \times K_g$, B의 색휘도 변화율, 즉 청색 휘도 변화율 $dY_b=X_b \times K_b$ 를 구하며, 각 색 휘도 변화율 $dY(dY_r, dY_g, dY_b)$ 을 가산함으로써, 투과광 휘도 변화율 dY_w

($dY_w = dY = dY_r + dY_g + dY_b$)을 산출한다. 또한, RGB 각 색은 색의 3원색이기도 하기 때문에 색성분이라고도 불리워진다. 즉, 기여율 K는, 액정 표시 패널(2)을 투과한 백 라이트 광(즉, 투과광)이 포함하는 색 성분의 투과광 휘도로의 기여율이기도 하다.

기여율은 미리 수명 시험 등에 의해서 실험적으로 구해져 있는 수치를 이용한다. 이 수치는 외부로부터 설정 가능하게 하여 됨으로써, 백 라이트(3)의 특성 사양이 변경된 경우에도 적용이 가능하게 된다. 또한, 마이크로 컴퓨터(4)에 미리 기억시켜두어도 되며, 경년 변화 보상 방법을 실행하는 컴퓨터 프로그램을 기동했을 때, 입력하는 형태로 해도 좋다. 또한, 투과광 휘도 변화율을 구하는 연산은 제2연산 수단으로서의 마이크로 컴퓨터(4)에 의해 적절히 행해진다. 제1연산 수단, 제2연산 수단은 편의상 제1, 제2로 하고 있으나 실질적으로는 마이크로 컴퓨터(4)에서의 동일한 기능을 이용해서 연산을 행한다.

스텝9(S9) : 투과광 휘도 변화율로부터 목표 휘도를 구한다. 즉, 제2의 시기에 측정한 백색 휘도(백 라이트 광 휘도) Z_m (Z_m 은 백색 휘도 센서(7w)의 검출치 AD_w 에 대응하는 휘도)와 투과광 휘도 변화율 dY_w 를 이용해서, 목표 휘도 Z 를, $Z = Z_m + Z_m \times dY_w$ 로서 구한다. 또한, 이 연산은 제2연산 수단으로서의 마이크로 컴퓨터(4)에 의해 적절히 행하여진다.

스텝10(S10) : 목표 휘도로 되도록 백 라이트 구동 신호를 제어한다. 즉, 마이크로 컴퓨터(4)는 백색 휘도(백 라이트 광 휘도)가 목표 휘도 Z 로 되도록 조광 신호(S_{bc})를 조정하며, 백 라이트 구동 수단으로 되는 백 라이트 구동 회로(6)는 조광 신호(S_{bc})에 따라서 백 라이트 구동 신호(S_{bd})를 제어한다. 이 제어에 의해 게인치 G_s 의 보정에 따른 투과광 휘도의 저하를 보상하는 것이 가능하다.

또한, 상술한 예에서는, 백색광(백 라이트 광)의 휘도에 대한 각 색의 휘도의 비인 제1색 휘도 성분비 A_f 및 제2색 휘도 성분비 A_s 로부터, 색 휘도 성분의 변화율을 구하도록 하였으나, 이와는 달리, 적색 휘도 센서, 녹색 휘도 센서, 청색 휘도 센서의 각 검출치를 이용해서, 이하와 같이 하여 색 휘도 성분의 변화율을 구해도 된다.

미리, 공장에서의 제조 공정시에 있어서, 백색 휘도 센서(7w)의 검출치(AD_w)가 소정치(AD_{w1})로 되도록 휘도 조정을 실시하며, 그 때의 적색 휘도 센서(7r)의 검출치(AD_{r1}), 녹색 휘도 센서(7g)의 검출치(AD_{g1}), 청색 휘도 센서(7b)의 검출치(AD_{b1})를 각각, 각 색 휘도 센서의 기준 검출치로서, 마이크로 컴퓨터(4) 내의 메모리(미도시)에 기억해 둔다. 이와 같이 해서 백 라이트(3) 초기 상태에서의 각 색 휘도 센서의 검출치를 취득해 둔다.

사용자가 실제로 액정 표시 장치(1)를 사용해서 표시 특성을 보상하려고 하는 때에, 이하와 같은 처리가 행하여진다. 백색 휘도 센서(7w)의 검출치(AD_w)가 소정치(AD_{w1})으로 되도록 휘도 조정을 실시하며, 그 때의 적색 휘도 센서(7r)의 검출치(AD_{r2}), 녹색 휘도 센서(7g)의 검출치(AD_{g2}), 청색 휘도 센서(7b)의 검출치(AD_{b2})를 취득한다. 취득된 이와 같은 각 색 휘도 센서의 검출치와 마이크로 컴퓨터(4) 내의 메모리에 기억되어 있는 제조시(초기 상태)의 각 색 휘도 센서의 검출치로부터, 색 휘도 성분의 변화율 X 를 다음 식에 의해 산출한다. 적색에 대한 색 휘도 성분의 변화율 X_R 은, $X_R = (AD_{r1} - AD_{r2}) / AD_{r1}$ 로서 산출되며, 녹색에 대한 색 휘도 성분의 변화율 X_G 은, $X_G = (AD_{g1} - AD_{g2}) / AD_{g1}$ 로서 산출되며, 청색에 대한 색 휘도 성분의 변화율 X_B 은, $X_B = (AD_{b1} - AD_{b2}) / AD_{b1}$ 로서 산출된다.

이와 같이 해서 산출된 색 휘도 성분의 변화율(X_R , X_G , X_B)을 이용해서 게인치를 보정 하기 위해서 필요한 게인 보정 계수를 구하며, 구한 게인 보정 계수에 의해서 게인치를 보정해서 얻어지는 보정 게인치를 이용해서 액정 구동 신호를 생성한다. 또한, 이 경우의 처리는 앞서 기술한 예와 마찬가지로 그 설명은 생략한다.

또한 상술한 예에서는, 색휘도 성분의 변화율에, 액정 표시 패널(2)을 투과한 백 라이트 광이 포함하는 색의 휘도로의 기여율을 곱해서 투과광 휘도 변화율을 구하도록 하였으나, 이것은 한 예이며, 색휘도 성분의 변화율 및 휘도로의 기여율을 이용하는 경우에는, 다른 연산 수법에 의해서 투과광 휘도 변화율을 구하도록 해도 된다.

(제2실시형태)

도 3은 본 발명의 제2실시 형태에 관한 액정 표시 장치에 이용하는 것과 같은 형태의 백 라이트에서의 각 색 성분의 휘도의 경년 변화를 나타내는 그래프이다. 그래프에 있어서 가로축은 시간을, 세로축은 초기의 휘도를 100%로 한 상대 휘도를 나타낸다. 부호 R을 붙인 특성 곡선은, 백 라이트(3) (도 4참조)의 적색 성분의 휘도(R휘도)를 나타내며, 부호 G를 붙인 특성 곡선은, 마찬가지로 녹색 성분의 휘도(G휘도)를 나타내며, 부호 B를 붙인 특성 곡선은 마찬가지로 청색 성분의 휘도(B휘도)를 나타낸다. 휘도의 변화(저하)는, 예를 들면 800시간 정도까지는 변화는 아주 적으나, 1000시간을 넘은 근처부

터 급격히 저하하며, 10000시간에서는, R휘도는 당초의 약50%, G휘도는 당초의 약70%, B휘도는 당초의 약30% 정도까지 저하하고 있다. 즉, 큰 경년 변화를 나타내고 있다. 또한, 백 라이트(3)로부터의 자외선에 의한 구성부품(도광판, 편광판)의 황화(黃化)현상, 냉음극선관 자체의 열화 현상으로부터 B휘도의 저하가 가장 큰 것을 알 수 있다.

본 발명자는, 이 휘도 변화의 상태는 RGB의 사이에서 일정한 비율을 유지하고 있는 것을 확인하였다. 즉, 예를 들면 RGB 전부의 휘도의 변화를 측정하지 않더라도, 선택한 하나의 색의 휘도를 측정하면, 다른 색에 대해서는 비율(상대비)을 이용해서 휘도 변화(휘도 저하)의 상태를 파악(산출)하는 것이 가능하다. 제2실시 형태는, 이와 같은 백 라이트(3)의 특성(예를 들면, 냉음극선관의 경년 변화 특성)을 이용한 것이다. 백 라이트(3)로서는, RGB간에서 일정한 관계를 가지는 것이면, 냉음극선관에 한정되지 않는 것은 말할 필요도 없다.

도 4는, 본 발명의 제2실시 형태에 관련하는 액정 표시 장치에서의 조광 방법을 설명하기 위한 액정 표시 장치의 개략 회로 블록을 나타내는 블록도이다. 제1실시 형태와 기본 구성은 동일하며, 동일 부분에는 동일 부호를 붙여서 상세한 설명은 생략한다. 제1 실시 형태와 다른 점은, 휘도 센서로서, 백색 휘도 센서(7w) 이외에 색휘도 센서로서 청색 휘도 센서(7b)만을 이용하고 있는 점이다. 청색 휘도 센서(7b)의 대신에, 다른 색휘도 센서(예를 들면, 적색 휘도 센서(7r) 또는 녹색 휘도 센서(7g))를 선택해서도 되는 것은 말할 필요도 없다. 색 휘도 센서를 하나로 함으로써, 구조가 간단히 되어 실장(實裝) 공정을 간략화할 수 있으므로, 비용 저하를 꾀할 수 있다. B 이외의 색RG에 대해서는, 적절히 연산 처리를 해서 휘도 그 외의 필요한 값을 연산하면 된다.

도 5는 본 발명의 제2실시 형태에 관련하는 액정 표시 장치에서의 경년 변화 보상 방법의 과정을 나타내는 플로우 차트이다. 또한, 액정 표시 장치는 도 4에 기재한 것 이므로, 도 4에 나타난 명칭과 부호를 이용해서 설명한다. 제1실시 형태와 기본 흐름은 동일하며, 동일 부분에 대해서는 적절히 설명을 생략한다.

스텝21(S21): 제1의 시기에, 백색광의 휘도 및 특정색의 휘도를 측정한다. 기본적으로는 스텝1과 마찬가지로이다. 다른 점은 백색광의 휘도의 외에는, 선정한 일색(특정색. 예를 들면, 청색(B)이다.)만의 휘도를 측정하는 점이다. 스텝1과 마찬가지로, 백색 휘도 센서(7w)의 검출치를 ADwf, 청색 휘도 센서의 검출치를 ADbf로 한다. 또한, 경년 변화가 가장 큰 B를 특정색으로 함으로써, 특성 기준이 명확해져, 연산 처리 등이 간략화되며, 연산 오차를 저감시킬 수 있다.

스텝22(S22): S21에서 구한 백색광의 휘도 및 특정색의 휘도를 이용해서, 백색광의 휘도에 대한 특정색의 휘도의 비를 제1색 휘도 성분비로서 구한다. 스텝2와 마찬가지로, B에 대한 제1색 휘도 성분비 Af는 제1청색 휘도 성분비 Afb=ADbf/ADwf로 하여 구한다.

스텝23(S23): 제1의 시기보다 뒤의 제2의 시기에, 백색광의 휘도 및 특정색의 휘도를 측정한다. 기본적으로는 스텝21과 마찬가지로이다. 스텝3과 마찬가지로 백색 휘도 센서(7w)의 검출치를 ADws, 청색 휘도 센서의 검출치를 ADbs로 한다.

스텝24(S24): S23에서 구한 백색광의 휘도 및 특정색의 휘도를 이용해서, 백색광의 휘도에 대한 특정색의 휘도의 비를 제2색 휘도 성분비로서 구한다. 스텝4와 마찬가지로, B에 대한 제2색 휘도 성분비 As는, 제2 청색 휘도 성분비 Asb=ADbs/ADws로 하여 구한다.

스텝25(S25): 특정색에 대해서, 제1색 휘도 성분비 Af와 제2색 휘도 성분비 As와의 차이로부터 제1의 시기와 제2의 시기 사이에서의 색휘도 성분비의 변화 상태(통상은 저하 상태), 즉, 특정색에 대해서, 특정색 휘도 성분의 변화율(일색 휘도 성분의 변화율. 청색 휘도 성분의 변화율)을 구한다. 스텝5와 마찬가지로, B에 대한 제1색 휘도 성분의 변화율 X는, 청색 휘도 성분의 변화율 Xb=(Afb-Asb)/Afb로 하여 구한다.

스텝26(S26): 특정색 이외의 색(적색(R), 녹색(G))의 색휘도 성분의 변화율(적색 휘도 성분의 변화율 Xr, 녹색 휘도 성분의 변화율 Xg)을 구한다. 청색 휘도 성분의 변화율 Xb에 대한, 적색 휘도 성분의 변화율 Xr의 비율을 Qr, 녹색 휘도 성분의 변화율 Xg의 비율을 Qg로 하면, 적색 휘도 성분의 변화율 Xr는 $Xr=Xb \times Qr$, 녹색 휘도 성분의 변화율 Xg은 $Xg=Xb \times Qg$ 로 구한다. 또한, 비율Qr, Qg는 미리 수명 시험 등을 적용해서 측정해 두는 것도 가능하며, 본 발명자에 의한 수명 시험에서는, Qr은 예를 들면 0.76이며, Qg는 예를 들면 0.56이었다. 즉, $Xr=0.76Xb$, $Xg=0.56Xb$ 이었다. 비율Q를 이용하므로, 특정색의 휘도 변화를 측정하는 것만으로 특정색 이외의 색의 색휘도 성분의 변화율을 구하는 것이 가능하다.

스텝27(S27): 특정색 이외의 색(RG)의 게인 보정 계수를 구한다. 게인 보정 계수Ccn(R의 게인 보정 계수Cr, G의 게인 보정 계수Cg)를 다음 식에 의해 구한다. 또한, 구체적인 수치로서는 보정치 분해능이 10비트(1024계조: 0계조~1023계조)의 경우를 나타낸다. 즉, 스텝6과 마찬가지로, R의 게인 보정 계수Cr은, $Cr=(1-Xr) \times 1023$ 로 하여, G의 게인 보정 계수Cg는, $Cg=(1-Xg) \times 1023$ 로 하여 각각 구한다.

스텝28(S28) : 게인 보정 계수에 의해 게인치를 보정해서 얻어지는 보정 게인치를 이용해서 액정 구동 신호를 생성한다. 즉, 스텝7과 마찬가지로, RG 각각에 대해서, 게인치Gs(G_{sr} , G_{sg})에 게인 보정 계수 $C_{cn}(C_r, C_g)$ 를 곱해서 구한 보정 게인치 $G_c(R$ 에 대한 보정 게인치 $G_{cr}=G_{sr} \times C_r$, G 에 대한 보정 게인치 $G_{cg}=G_{sg} \times C_g$)를 이용해서 생성한 액정 구동 출력 신호 $Spd(Spr, Spg, Spb)$ 에 의해 액정 표시 패널(2)을 구동한다. 게인치 Gs를 게인 보정 계수 C_{cn} 에 의해 보정하므로 RG 각각의 색휘도의 변동을 보상할 수 있다. 즉, 게인치 Gs에 게인 보정 계수 C_{cn} 을 곱해서 얻은 보정 게인치 G_c 은 게인치 Gs보다 레벨이 저하하므로, 액정 구동 수단으로서의 액정 구동 회로(5)로 입력 되는 게인치(보정 게인치 G_c)의 레벨은 보정 전에 비교해서 저하하게 되지만, RGB간의 휘도의 상대치(상대비), 즉 화이트 밸런스가 당초(예를 들면, 제1의 시기)의 상태로 되돌아 가게 된다. 액정 구동 회로(5)로 입력되는 보정 게인치 G_c 의 레벨이 저하하므로 그에 따라 액정 구동 회로(5)로부터 출력되는 액정 구동 출력 신호(Spd)의 레벨도 저하하고, 결과로서 액정 표시 패널(2)을 투과해서 얻어지는 투과광의 휘도도 저하하게 된다.

스텝29(S29) : 게인치 Gs의 보정에 따른, 투과광의 휘도의 저하를 보상하기 위해서 투과광 휘도 변화율을 구한다. 즉, 기본적으로는, 스텝8과 마찬가지로이다. 여기에서는 특정색인 B이외의 RG에 대해서, RG 각 색(의 색휘도 성분의 변화율 X (적색 휘도 성분의 변화율 X_r , 녹색 휘도 성분의 변화율 X_g))의 투과광 휘도로의 기여율(R 의 기여율 K_r , G 의 기여율 K_g)을 색휘도 성분의 변화율 $X(X_r, X_g)$ 에 각각 곱해서, RG 각 색 휘도 변화율 $dY(R$ 의 색휘도 변화율, 즉 적색 휘도 변화율 $dY_r=X_r \times K_r$, G 의 색휘도 변화율, 즉 녹색 휘도 변화율 $dY_g=X_g \times K_g$)를 구하며, RG 각 색 휘도 변화율 $dY(dY_r, dY_g)$ 을 가산함으로써, 투과광 휘도 변화율 $dY_w(dY_w= dY_r+ dY_g)$ 을 산출한다.

스텝30(S30) : 투과광 휘도 변화율로부터 목표 휘도를 구한다. 즉, 기본적으로는 스텝9와 마찬가지로이며, 목표 휘도 Z 를 $Z=Z_m+ Z_m \times dY_w$ 로서 구한다.

스텝31(S31) : 목표 휘도로 되도록 백 라이트 구동 신호를 제어한다. 즉, 기본적으로는 스텝10과 마찬가지로이다.

또한, 제2 실시 형태에 있어서, 색휘도 성분의 변화율을 구하는 방법, 및/또는, 투과광 휘도 변화율을 구하는 수단이, 상술한 예에 한정되지 않는 것은, 제1 실시 형태와 마찬가지이다.

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 제1 실시 형태에 관한 액정 표시 장치에서의 조광 방법을 설명하기 위한 액정 표시 장치의 개략 회로 블록을 나타내는 블록도.

도 2는 본 발명의 제1 실시 형태에 관한 액정 표시 장치에서의 경년 변화 보상 방법의 과정을 나타내는 플로우 차트.

도 3는 본 발명의 제 2 실시 형태에 관한 액정 표시 장치에 이용하는 것과 같은 백 라이트에서의 각 색성분의 휘도의 경년 변화를 나타내는 그래프.

도 4는 본 발명의 제2 실시 형태에 관한 액정 표시 장치에서의 조광 방법을 설명하기 위한 액정 표시 장치의 개략 회로 블록을 나타내는 블록도.

도 5는 본 발명의 제2 실시 형태에 관한 액정 표시 장치에서의 경년 변화 보상 방법의 과정을 나타내는 플로우 차트.

도 6은 종래의 액정 표시 장치에서의 조광 방법을 설명하기 위한 액정 표시 장치의 개략 회로 블록을 나타내는 블록도.

[도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명]

1 : 액정 표시 장치

2 : 액정 표시 패널

3 : 백 라이트

4 : 마이크로 컴퓨터(제1연산 수단, 제2연산 수단)

5 : 액정 구동 회로(액정 구동 수단)

6 : 백 라이트 구동 회로(백 라이트 구동 수단)

7 : 휘도 센서

7w : 백색 휘도 센서

7r : 적색 휘도 센서

7g : 녹색 휘도 센서

7b : 청색 휘도 센서

ADw, ADr, ADg, ADb : 검출치

Cc : 게인 보정 계수

Gc : 보정 게인치

Gs : 게인치

Lb : 백 라이트 광

Lim : 표시 화상

Sbc : 조광 신호

Sbd : 백 라이트 구동 신호

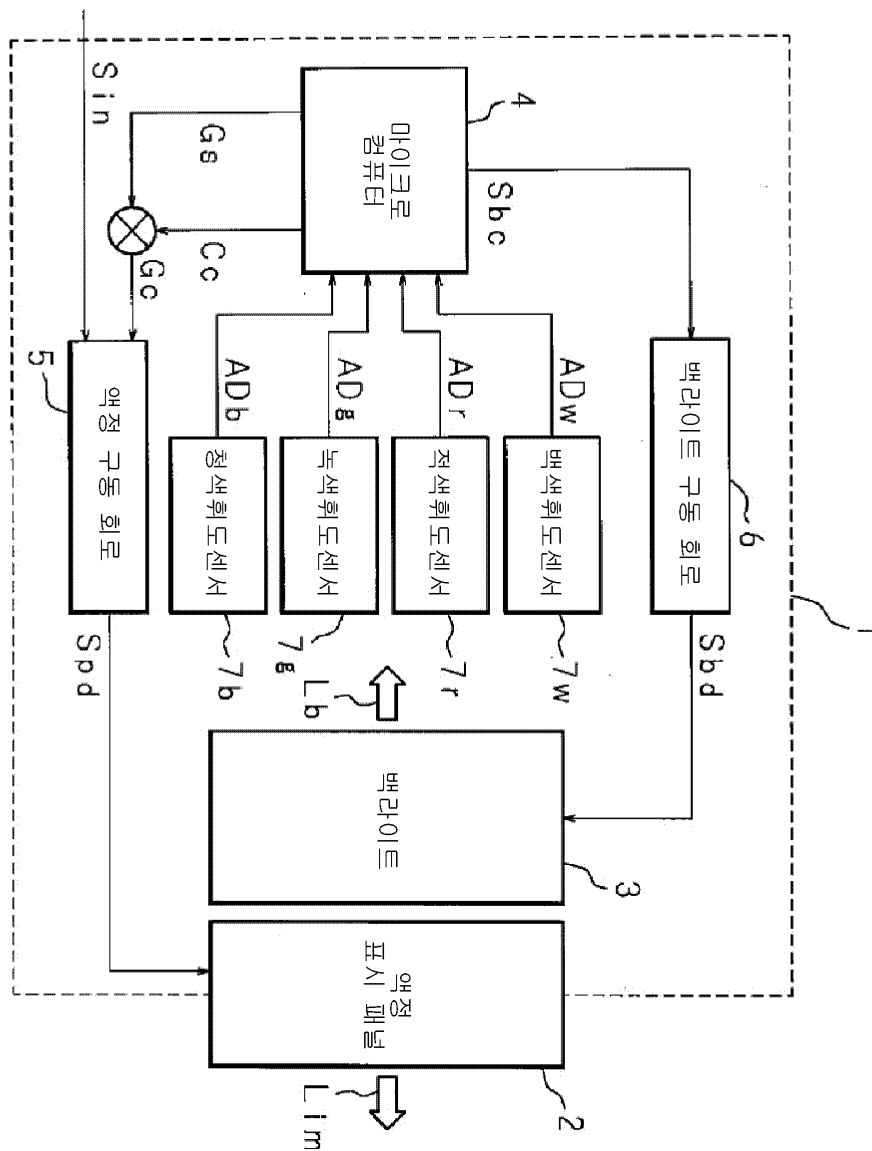
Spd : 액정 구동 출력 신호

Sin : 화상 입력 신호

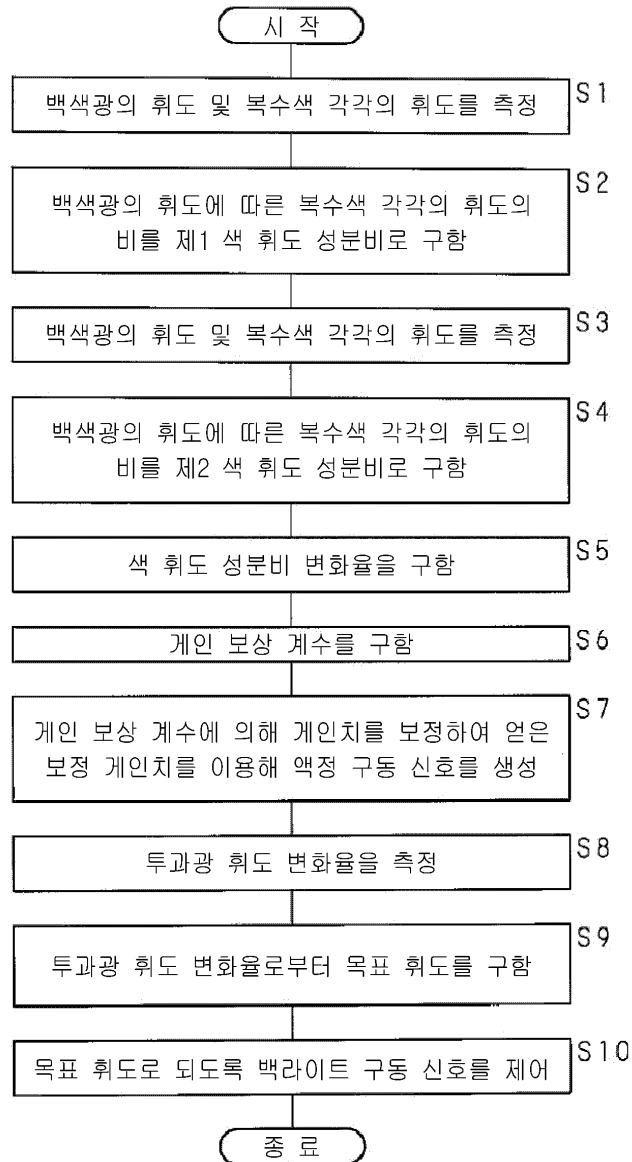
발명을 실시하기 위한 최선의 형태

도면

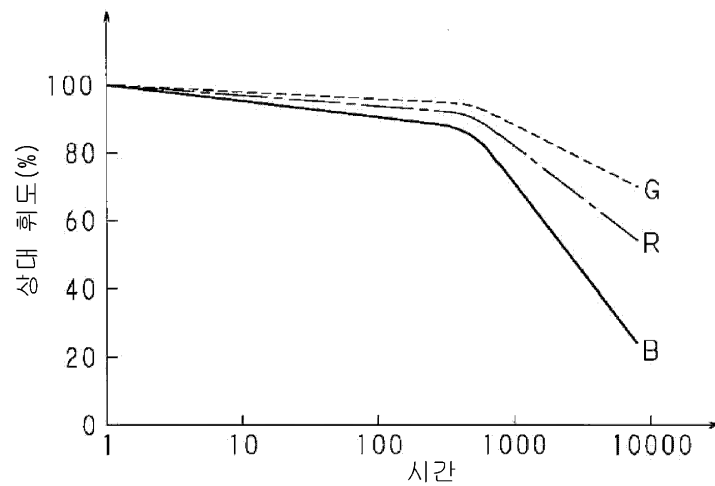
도면1



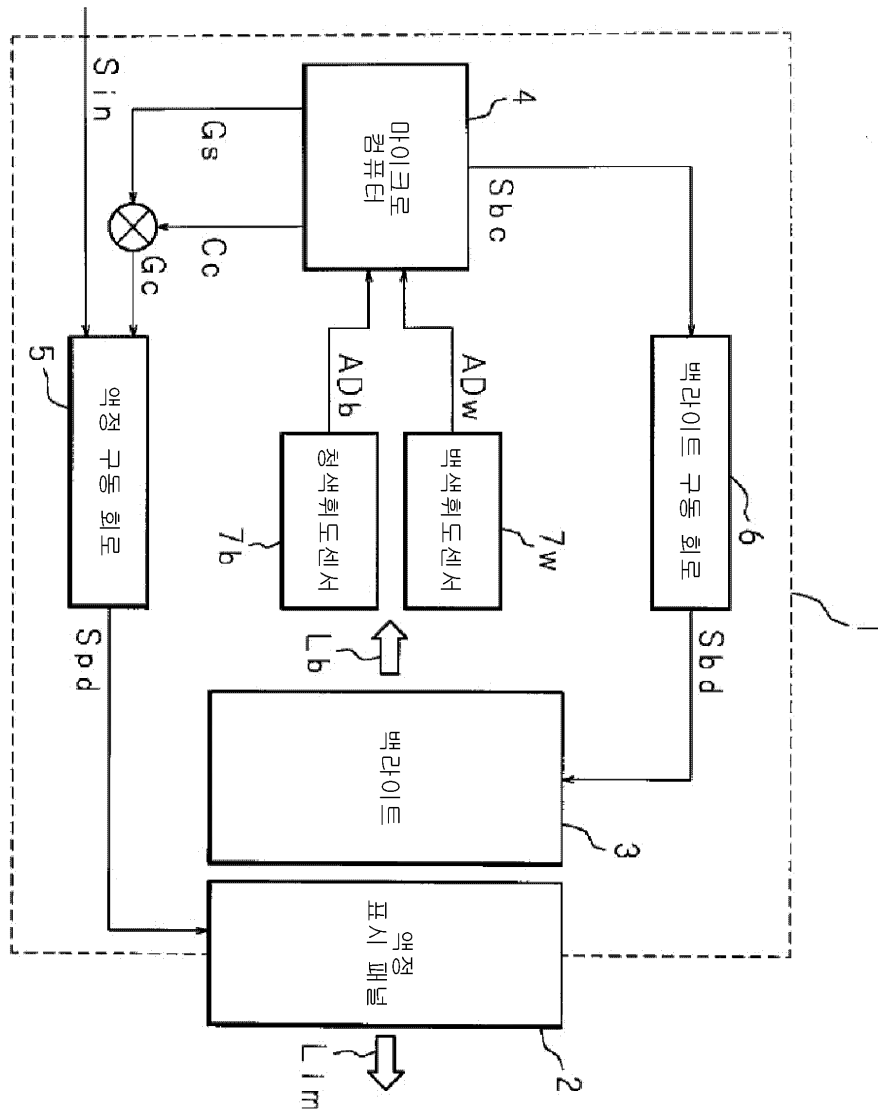
도면2



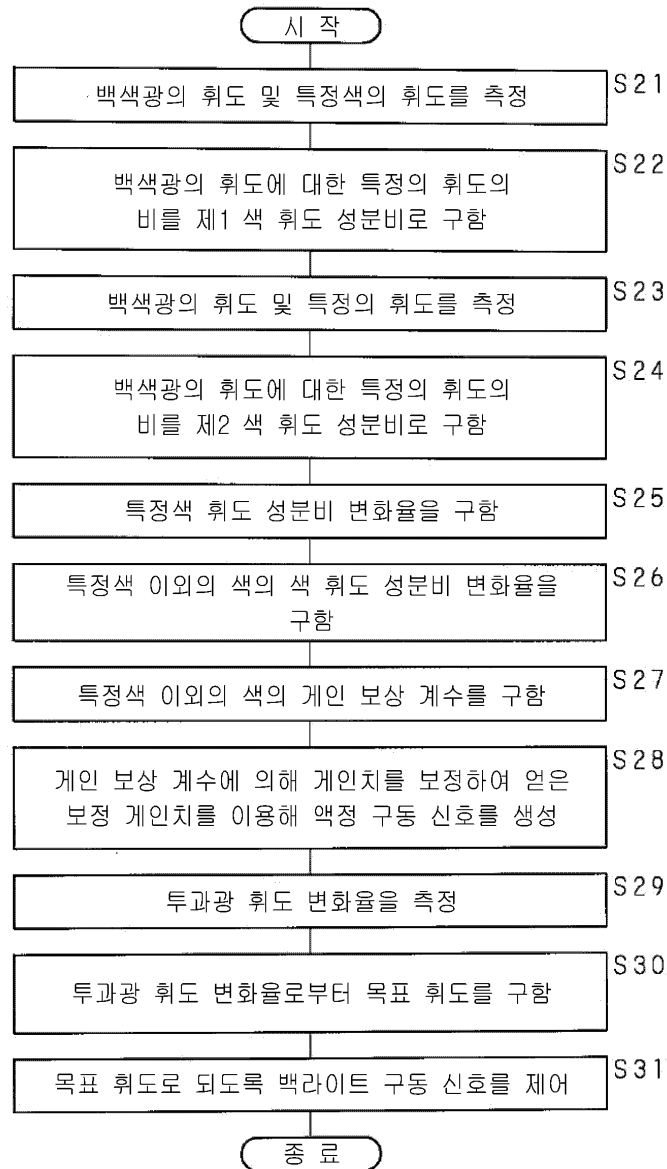
도면3



도면4



도면5



도면6

