

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl.

G09G 5/06 (2006.01)
G09G 3/36 (2006.01)
G09G 3/20 (2006.01)
G09G 5/02 (2006.01)

(11) 공개번호 10-2006-0090282
(43) 공개일자 2006년08월10일

(21) 출원번호 10-2006-7009915

(22) 출원일자 2006년05월22일

번역문 제출일자 2006년05월22일

(86) 국제출원번호 PCT/JP2004/015502

(87) 국제공개번호 WO 2005/041165

국제출원일자 2004년10월20일

국제공개일자 2005년05월06일

(30) 우선권주장 JP-P-2003-00363719 2003년10월23일 일본(JP)

(71) 출원인 가부시키가이샤 나나오
일본국 이시가와켄 하쿠산시 시모가시와노마치 153

(72) 발명자 야스다, 테즈야
일본 9248566 이시가와, 하쿠산시 시모가시와노마치 153
히라다, 나오야끼
일본 9248566 이시가와, 하쿠산시 시모가시와노마치 153

(74) 대리인 이경란

심사청구 : 있음

(54) 표시 특성 교정 방법, 표시 특성 교정 장치 및 컴퓨터 프로그램

요약

액정 모니터는 LCD패널, 변환부, LUT, 모니터 통신부, 광원 제어부 및 광원을 구비한다. 변환부는 LUT를 구비하며, LUT는 예를 들면, RGB의 3원색에 대응하는 적색용LUT, 녹색용LUT, 청색용LUT를 구비한다. 액정 모니터에는, PC가 접속되며, LCD 패널의 표시 화면에는 광학 센서가 장착되어 있다. 표시 입력 계조의 복수 계조에 대해서 백색 화면을 표시해서 구한 휘도(백색 휘도, 단색 휘도), 백색의 색도에 근거해서 복수 색(RGB 각 색)의 변환 테이블의 교정을 행함으로써 칼라 표시 장치의 표시 특성을 교정한다.

대표도

도 3

색인어

계조(階調), LUT(Look Up Table), 휘도

명세서

기술분야

본 발명은 표시 입력 계조(階調)를 표시 출력 계조로 변환하는 변환 테이블을 가지는 칼라 표시 장치의 변환 테이블을 교정함으로써 칼라 표시 장치의 표시 특성을 교정하는 표시 특성 교정 방법, 표시 특성 교정 장치 및 컴퓨터 프로그램에 관한 것이다.

배경기술

칼라 표시부(예를 들면, 액정 칼라 표시부)를 가지는 칼라 표시 장치(예를 들면, 칼라 액정 표시 장치)는 칼라 표시부에 공급되는 신호의 계조에 따른 휘도(명도, 빛의 투과율 등)로 표시를 한다. 공급되는 신호의 계조(계조치)와 표시되는 휘도의 사이에는 칼라 표시부 고유의 특성이 있다. 따라서, 이와 같은 표시 장치에서는 표시 장치로 입력되는 신호에 대해서 원하는 표시 특성(일반적으로 " γ 특성"이라 칭함)으로 표시하기 위해서, 입력되는 신호를 소정의 함수에 근거해서 변환한 후에 칼라 표시부로 신호를 공급하고 있다.

이 변환을 하기 위한 수단으로서, 칼라 표시 장치 내에 표시 입력 계조(표시 장치로 입력되는 신호)를 표시 출력 계조(칼라 표시부의 고유의 특성을 조정하기 위해서 표시 입력 신호를 변환해서 출력되는 신호)로 변환하기 위한 변환 테이블("Look Up Table"이라고도 불린다)을 구비하고 있다.

종래의 칼라 액정 표시 장치에서는, R(적), G(녹), B(청) 각 색별로 변환 테이블을 구비하고 있으며, RGB 각 색별의 단색 화면을 이용해서 γ 특성을 조정해서 RGB 각 색별로 변환 테이블을 설정하고 있다(예를 들면, 특허 문헌1참조). 그러나, 칼라 액정 표시 장치(칼라 액정 표시부)에서는 가법혼색(加法混色)이 엄밀하게는 성립하지 않기 때문에, RGB 각각의 단색에 대해서 γ 특성을 조정된 변환 테이블을 이용해서 백색(흑백)을 표시하면 γ 특성이 본래 있어야 하는 백색으로서의 γ 특성으로부터 벗어난다. 이와 같은, 백색에서의 γ 특성의 어긋남은, 칼라 액정 표시 장치를 흑백 표시에 이용하는 경우에는, 계조 표시가 정확히 행해지지 않는 등의 문제가 있다. 예를 들면, рентген(roentgen) 화상을 칼라 액정 표시 장치를 이용해서 표시하는 경우 등에는, 백색에서의 γ 특성은 더욱 정확한 것이 요구된다.

특허문헌: 특개2002-99238호 공보

발명의 상세한 설명

본 발명은, 이와 같은 문제를 감안해 안출된 것으로, 백색을 계조 표시할 때의 γ 특성을 더욱 정확히 하기 위해서, 표시 입력 계조의 복수 계조에 대해서 백색 화면을 표시해서 산출한 휘도(백색 휘도, 단색 휘도), 백색의 색도(white chromaticity)에 근거해서 복수색(RGB 각색)의 변환 테이블의 교정을 실시함으로써, 칼라 표시 장치의 표시 특성을 교정하는 표시 특성 교정 방법, 칼라 표시 장치의 표시 특성을 교정하는 표시 특성 교정 장치 및 칼라 표시 장치의 표시 특성의 교정을 컴퓨터에 실행시키는 컴퓨터 프로그램을 제공하는 것을 목적으로 한다.

본 발명은 엄밀한 가법혼색이 성립하지 않는 칼라 액정 표시 장치에 적용해서 백색 표시의 때에 γ 특성을 정확히 하는 것이 가능한 표시 특성 교정 방법, 표시 특성 교정 장치 및 컴퓨터 프로그램을 제공하는 것을 다른 목적으로 한다.

본 발명에 관한 표시 특성 교정 방법은, 복수 색에 대해서 표시 입력 계조를 표시 출력 계조로 변환하는 변환 테이블을 가지는 변환부와, 상기 변환부로부터 출력되는 상기 표시 출력 계조에 따른 표시를 실시하는 칼라 표시부를 구비하는 칼라 표시 장치의 표시 특성을 교정하는 표시 특성 교정 방법에 있어서, 표시 입력 계조의 소정 계조에서 상기 칼라 표시부가 소정 휘도 및 소정 백색의 색도(white chromaticity)를 나타내도록 상기 변환부를 교정하고, 상기 표시 입력 계조에 대응시켜서 백색 화면을 표시하며, 표시된 백색 화면으로부터 상기 복수 색의 단색 휘도를 구하며, 상기 표시 입력 계조에 대응하는 표시 출력 계조를 적용해서 표시 출력 계조 대(對) 단색 휘도의 상관관계를 구하고, 상기 구한 표시 출력 계조를 표시 입력 계조에 대응하게 함으로써 상기 테이블을 교정하는 것을 특징으로 한다.

본 발명에 관한 표시 특성 교정 방법은, 복수 색에 대해서 표시 입력 계조를 표시 출력 계조로 변환하는 변환 테이블을 가지는 변환부와, 변환부로부터 출력되는 상기 표시 출력 계조에 따른 표시를 실시하는 칼라 표시부를 구비하는 칼라 표시 장치의 표시 특성을 교정하는 표시 특성 교정 방법에 있어서, 복수 색의 변환 테이블의 표시 입력 계조를 최대 계조로 하며, 복수 색의 변환 테이블의 표시 출력 계조를 조정해서 칼라 표시부의 휘도 및 백색의 색도(white chromaticity)가 임시

목표 휘도 및 목표 백색의 색도로 되는 초기 교정용 표시 출력 계조를 구하는 제1과정과, 상기 표시 입력 계조의 최대 계조와 상기 초기 교정용 표시 출력 계조를 대응시켜서, 표시 입력 계조와 표시 출력 계조와의 상관이 소정의 함수로 되도록 복수 색의 변환 테이블을 초기 교정하는 제2과정과, 초기 교정한 복수 색의 교환 테이블을 이용해서 표시 입력 계조의 복수 계조에서 백색 화면을 표시하는 제3과정과, 상기 백색 화면으로부터 표시 입력 계조의 복수 계조의 복수 색의 단색 휘도를 구해서, 표시 입력 계조에 대응하는 표시 출력 계조를 적용해서 복수 색의 1차 표시 출력 계조 대(對) 단색 휘도 상관 특성을 구하는 제4과정과, 미리 설정되어 있는 목표 표시 특성과, 상기 백색 화면으로부터 구한 표시 입력 계조가 최대 계조일 때의 백색 휘도 및 표시 입력 계조가 최소 계조일 때의 백색 휘도를 이용해서 표시 입력 계조의 복수 계조의 1차 목표 백색 휘도를 산출해서, 1차 표시 입력 계조 대(對) 목표 백색 휘도 상관 특성을 구하는 제5과정과, 표시 입력 계조가 최대 계조일 때의 복수 색의 상기 단색 휘도의 비율을 이용해서 표시 입력 계조의 복수 계조의 상기 1차 목표 백색 휘도를 비례 배분함으로써 표시 입력 계조의 복수 계조의 목표 단색 휘도를 산출해서 복수 색의 1차 표시 입력 계조 대(對) 목표 단색 휘도 상관 특성을 구하는 제6과정과, 표시 입력 계조의 복수 계조에 대해서, 복수 색의 1차 표시 입력 계조 대(對) 목표 단색 휘도 상관 특성의 목표 단색 휘도에 상응하는 휘도를 나타내는 표시 출력 계조를 1차 표시 출력 계조 대(對) 단색 휘도 상관 특성으로부터 교정용 표시 출력 계조로서 구하며, 그 교정용 표시 출력 계조를 표시 입력 계조에 대응시켜서 복수 색의 변환 테이블을 교정하는 제7과정을 구비하는 것을 특징으로 한다.

본 발명에 관련하는 표시 특성 교정 방법에서는, 상기 제7과정의 뒤에, 교정한 복수 색의 변환 테이블을 이용해서 표시 입력 계조의 복수 계조에 대해서 교정 백색 화면을 표시하는 제8과정과, 상기 교정 백색 화면으로부터 표시 입력 계조의 복수 계조의 복수 색의 단색 휘도를 구하며, 표시 입력 계조에 대응하는 표시 출력 계조를 적용해서 복수 색의 2차 표시 출력 계조 대(對) 단색 휘도 상관 특성을 구하는 제9과정과, 표시 입력 계조의 복수 계조에 대해서, 복수 색의 1차 표시 입력 계조 대(對) 목표 단색 휘도 상관 특성의 목표 단색 휘도에 상당하는 휘도를 나타내는 표시 출력 계조를 2차 표시 출력 계조 대(對) 단색 휘도 상관 특성으로부터 교정용 표시 출력 계조로서 구하며, 그 교정용 표시 출력 계조를 표시 입력 계조에 대응시켜서 복수 색의 변환 테이블을 교정하는 제10과정을 또한 구비하는 것을 특징으로 한다.

본 발명에 관련하는 표시 특성 교정 방법에서는, 상기 제8과정으로부터 제10과정까지를 반복함으로써 상기 2차 표시 출력 계조 대(對) 단색 휘도 상관 특성을 수축(收束)시키는 것을 특징으로 한다.

본 발명에 관련하는 표시 특성 교정 방법에서는, 상기 목표 표시 특성과, 미리 설정되어 있는 표시 입력 계조의 최대 계조의 목표 휘도 및 최소 계조의 목표 휘도를 이용해서, 표시 입력 계조의 복수 계조의 2차 목표 백색 휘도를 산출하며, 2차 표시 입력 계조 대(對) 목표 백색 휘도 상관 특성을 구하는 제11과정과, 상기 단색 휘도의 비율을 이용해서 표시 입력 계조의 복수 계조의 2차 목표 백색 휘도를 비례 배분함으로써 표시 입력 계조의 복수 계조의 복수 색의 목표 단색 휘도를 산출해서 복수 색의 2차 표시 입력 계조 대(對) 목표 단색 휘도 상관 특성을 구하는 제12과정과, 표시 입력 계조의 복수 계조에 대해서, 복수 색의 2차 표시 입력 계조 대(對) 목표 단색 휘도 상관 특성의 목표 단색 휘도에 상응하는 휘도를 나타내는 표시 출력 계조를 상기 수축시킨 2차 표시 출력 계조 대(對) 단색 휘도 상관 특성으로부터 교정용 표시 출력 계조로서 구하며, 그 교정용 표시 출력 계조를 표시 입력 계조에 대응시켜서 복수 색의 변환 테이블을 교정하는 제13과정을 또한 구비하는 것을 특징으로 한다.

본 발명에 관련하는 표시 특성 교정 방법에서는, 상기 임시 목표 휘도는 최대 계조의 상기 목표 휘도보다 크게 설정하고 있는 것을 특징으로 한다.

본 발명에 관련하는 표시 특성 교정 방법에서는, 상기 복수 색은, 적, 녹, 청인 것을 특징으로 한다.

본 발명에 관련하는 표시 특성 교정 방법에서는, 상기 초기 교정용 표시 출력 계조는, 상기 복수 색의 임의의 초기 교정용 표시 출력 계조가 출력 계조의 최대 계조로 되도록 조정되는 것을 특징으로 한다.

본 발명에 관련하는 표시 특성 교정 방법에서는, 상기 표시 입력 계조의 복수 계조는 표시 입력 계조의 모든 계조인 것을 특징으로 한다.

본 발명에 관련하는 표시 특성 교정 방법에서는, 상기 칼라 표시 장치는 칼라 액정 표시 장치인 것을 특징으로 한다.

본 발명에 관련하는 표시 특성 교정 장치는, 복수 색에 대해서 표시 입력 계조를 표시 출력 계조로 변환하는 변환 테이블을 가지는 변환부와, 그 변환부로부터 출력되는 상기 표시 출력 계조에 따른 표시를 실시하는 칼라 표시부를 구비하는 칼라 표시 장치의 표시 특성을 교정하는 표시 특성 교정 장치에 있어서, 상기 칼라 표시부의 휘도 및 백색의 색도를 측정하는 광학 센서와, 상기 표시 특성을 교정하기 위한 처리를 제어하는 제어부를 구비하며, 그 제어부는 복수 색의 변환 테이블의 표시 입력 계조를 최대 계조로 하며, 복수 색의 변환 테이블의 표시 출력 계조를 조정해서 상기 광학 센서를 통해서 칼라 표

시부의 휘도 및 백색의 색도를 측정하며, 상기 휘도 및 백색의 색도가 목표 휘도 및 목표 백색의 색도로 되는 초기 교정용 표시 출력 계조를 구하는 제1과정과, 상기 표시 입력 계조의 최대 계조와 상기 초기 교정용 표시 출력 계조를 대응시켜서, 표시 입력 계조와 표시 출력 계조와의 상관인 소정의 함수로 되도록 복수 색의 변환 테이블을 초기 교정하는 제2과정과, 초기 교정한 복수 색의 변환 테이블을 이용해서 표시 입력 계조의 복수 계조에서 백색 화면을 표시하는 제3과정과, 상기 백색 화면으로부터 상기 광학 센서를 통해서 표시 입력 계조의 복수 계조의 복수 색의 단색 휘도를 측정하며, 표시 입력 계조에 대응하는 표시 출력 계조를 적용해서 복수 색의 표시 출력 계조 대(對) 단색 휘도 상관 특성을 구하는 제4과정과, 미리 설정되어 있는 목표 표시 특성과, 상기 백색 화면으로부터 구한 표시 입력 계조가 최대 계조일 때의 백색 휘도 및 표시 입력 계조가 최소 계조일 때의 백색 휘도를 이용해서 표시 입력 계조의 복수 계조의 목표 백색 휘도를 산출하며, 표시 입력 계조 대(對) 목표 백색 휘도 상관 특성을 구하는 제5과정과, 표시 입력 계조가 최대 계조일 때의 복수 색의 상기 단색 휘도의 비율을 이용해서 표시 입력 계조의 복수 계조의 상기 목표 백색 휘도를 비례 배분함으로써 표시 입력 계조의 복수 계조의 목표 단색 휘도를 산출해서 복수 색의 표시 입력 계조 대(對) 목표 단색 휘도 상관 특성을 구하는 제6과정과, 표시 입력 계조의 복수 계조에 대해서, 복수 색의 표시 입력 계조 대(對) 목표 단색 휘도 상관 특성의 목표 단색 휘도에 상당하는 휘도를 나타내는 표시 출력 계조를 표시 출력 계조 대(對) 단색 휘도 상관 특성으로부터 교정용 표시 출력 계조로서 구하며, 그 교정용 표시 출력 계조를 표시 입력 계조에 대응시켜서 복수 색의 변환 테이블을 교정하는 제7과정과의 처리를 제어하는 구성으로 하고 있는 것을 특징으로 한다.

본 발명에 관한 표시 특성 교정 장치는, 상기 칼라 표시 장치는 백 라인을 구비하는 칼라 액정 표시 장치이며, 상기 제1과정에서는, 백 라인의 휘도가 병행해서 제어되는 구성으로 하고 있는 것을 특징으로 한다.

본 발명에 관한 표시 특성 교정 장치는, 상기 광학 센서가 측정하는 휘도는 절대치로 표시되는 것을 특징으로 한다.

본 발명에 관한 표시 특성 교정 장치는, 상기 광학 센서는 휘도와 색도의 측정이 가능하도록 하고 있으며, 측정된 휘도와 색도로부터 단색 휘도를 산출하는 구성으로 하고 있는 것을 특징으로 한다.

본 발명에 관한 컴퓨터 프로그램은, 복수 색에 대해서 표시 입력 계조를 표시 출력 계조로 변환하는 변환 테이블을 가지는 변환부와, 그 변환부로부터 출력되는 상기 표시 출력 계조에 따른 표시를 실행하는 칼라 표시부를 구비하는 칼라 표시 장치의 표시 특성의 교정을 컴퓨터로 실행시키는 컴퓨터 프로그램에 있어서, 컴퓨터에, 복수 색의 변환 테이블의 표시 입력 계조를 최대 계조로 하며, 복수 색의 변환 테이블의 표시 출력 계조를 조정해서 칼라 표시부의 휘도 및 백색의 색도를 구하며, 상기 휘도 및 백색의 색도가 목표 휘도 및 목표 백색의 색도로 되는 초기 교정용 표시 출력 계조를 구하는 제1과정과, 상기 표시 입력 계조의 최대 계조와 상기 초기 교정용 표시 출력 계조를 대응시켜서, 표시 입력 계조와 표시 출력 계조와의 상관인 소정의 함수로 되도록 복수 색의 변환 테이블을 초기 교정하는 제2과정과, 초기 교정한 복수 색의 변환 테이블을 이용해서 표시 입력 계조의 복수 계조에서 백색 화면을 표시하는 제3과정과, 상기 백색 화면으로부터 표시 입력 계조의 복수 계조의 복수 색의 단색 휘도를 구하며, 표시 입력 계조에 대응하는 표시 출력 계조를 적용해서 복수 색의 표시 출력 계조 대(對) 단색 휘도 상관 특성을 구하는 제4과정과, 미리 설정되어 있는 목표 표시 특성과, 상기 백색 화면으로부터 구한 표시 입력 계조가 최대 계조일 때의 백색 휘도 및 표시 입력 계조가 최소 계조일 때의 백색 휘도를 이용해서 표시 입력 계조의 복수 계조의 목표 백색 휘도를 산출하며, 표시 입력 계조 대(對) 목표 백색 휘도 상관 특성을 구하는 제5과정과, 표시 입력 계조가 최대 계조일 때의 복수 색의 상기 단색 휘도의 비율을 이용해서 표시 입력 계조의 복수 계조의 상기 목표 백색 휘도를 비례 배분함으로써 표시 입력 계조의 복수 계조의 목표 단색 휘도를 산출해서 복수 색의 표시 입력 계조 대(對) 목표 단색 휘도 상관 특성을 구하는 제6과정과, 표시 입력 계조의 복수 계조에 대해서, 복수 색의 표시 입력 계조 대(對) 목표 단색 휘도 상관 특성의 목표 단색 휘도에 상당하는 휘도를 나타내는 표시 출력 계조를 표시 출력 계조 대(對) 단색 휘도 상관 특성으로부터 교정용 표시 출력 계조로서 구하며, 그 교정용 표시 출력 계조를 표시 입력 계조에 대응시켜서 복수 색의 변환 테이블을 교정하는 제7과정을 실행시키는 것을 특징으로 한다.

본 발명에 관한 표시 특성 교정 방법은, 복수 색에 대해서 표시 입력 계조를 표시 출력 계조로 변환하는 변환 테이블을 가지는 변환부와, 그 변환부로부터 출력되는 상기 표시 출력 계조에 복수 색 각각의 소정의 게인 정수(gain constant)를 곱해서 조정 계조로서 출력하는 게인 조정부와, 상기 조정 계조에 따른 표시를 실행하는 칼라 표시부를 구비하는 칼라 표시 장치의 표시 특성을 교정하는 표시 특성 교정 방법에 있어서, 상기 표시 입력 계조와 표시 출력 계조와의 상관인 소정의 함수로 대응시켜서 변환 테이블을 교정하며, 그 교정한 변환 테이블의 표시 입력 계조의 소정 계조에서 상기 칼라 표시부가 소정 휘도 및 소정 백색의 색도를 나타내도록 게인 정수를 설정하며, 게인 정수를 설정한 후, 복수 색 각각의 단색 화면을 표시해서 복수 색 각각의 단색 화면 휘도를 구하며, 게인 정수를 설정한 후, 표시 입력 계조의 복수 계조에서 백색 화면을 표시해서 백색 휘도 및 복수 색의 단색 휘도를 구하고, 상기 단색 화면 휘도를 기준으로 표시 입력 계조에 대해서 복수 색의 단색 휘도의 비율로 상기 백색 휘도를 배분함으로써 표시 입력 계조의 복수 계조의 단색 휘도를 산출하며, 표시 입력 계조에 대응하는 표시 출력 계조를 적용해서 복수 색의 표시 출력 계조 대(對) 단색 휘도의 상관을 구하며, 소정의 표시 특성과, 표시 입력 계조가 소정 계조일 때의 목표 휘도를 이용해서 표시 입력 계조의 복수 계조의 목표 백색 휘도를 산출하며,

표시 입력 계조 대(對) 목표 백색 휘도의 상관을 구하며, 그 표시 입력 계조 대(對) 목표 백색 휘도의 목표 백색 휘도를 상기 단색 화면 휘도의 비율로 배분함으로써 표시 입력 계조의 복수 계조의 목표 단색 휘도를 산출하며, 표시 입력 계조의 복수 계조에 대해서, 상기 목표 단색 휘도에 상응하는 휘도를 나타내는 표시 출력 계조를 표시 출력 계조 대(對) 단색 휘도의 상관으로부터 구하며, 그 구한 표시 출력 계조를 표시 입력 계조로 대응시킴으로써 상기 변환 테이블을 교정하는 것을 특징으로 한다.

본 발명에 관한 표시 특성 교정 방법은, 복수 색에 대해서 표시 입력 계조를 표시 출력 계조로 변환하는 변환 테이블을 가지는 변환부와, 그 변환부로부터 출력되는 상기 표시 출력 계조에 복수 색 각각의 소정의 개인 정수를 곱해서 조정 계조로서 출력하는 개인 조정부와, 상기 조정 계조에 따른 표시를 실행하는 칼라 표시부를 구비하는 칼라 표시 장치의 표시 특성을 교정하는 표시 특성 교정 방법에 있어서, 상기 표시 입력 계조와 표시 출력 계조와의 상관을 소정의 관계로 대응시켜서 복수 색의 변환 테이블을 초기 교정하는 제1과정과, 초기 교정한 복수 색의 변환 테이블의 표시 입력 계조를 최대 계조로 하며, 상기 칼라 표시부의 휘도 및 백색의 색도가 임시 목표 휘도 및 목표 백색의 색도로 되도록 개인 정수를 설정하는 제2과정과, 개인 정수를 설정한 후, 복수 색 각각의 단색 화면을 표시해서 복수 색의 1차 단색 화면 휘도를 구하는 제3과정과, 개인 정수를 설정한 후, 표시 입력 계조의 복수 계조에서 백색 화면을 표시해서 백색 휘도 및 복수 색의 1차 단색 휘도를 구하는 제4과정과, 표시 입력 계조의 복수 계조의 단색 휘도에, 표시 입력 계조에 대응하는 표시 출력 계조를 적용해서 복수 색의 1차 표시 출력 계조 대(對) 단색 휘도 상관 특성을 구하는 제5과정과, 미리 설정되어 있는 목표 표시 특성과, 미리 설정되어 있는 표시 입력 계조가 최대 계조일 때의 임시 목표 휘도 및 표시 입력 계조가 최소 계조일 때의 임시 목표 휘도를 이용해서 표시 입력 계조의 복수 계조의 1차 목표 백색 휘도를 산출하며, 1차 표시 입력 계조 대(對) 목표 백색 휘도 상관 특성을 구하는 제6과정과, 상기 복수 색의 1차 단색 화면 휘도의 비율을 이용해서 표시 입력 계조의 복수 계조의 상기 1차 목표 백색 휘도를 비례 배분함으로써 표시 입력 계조의 복수 계조의 목표 단색 휘도를 산출해서 복수 색의 1차 표시 입력 계조 대(對) 목표 단색 휘도 상관 특성을 구하는 제7과정과, 표시 입력 계조의 복수 계조에 대해서, 복수 색의 1차 표시 입력 계조 대(對) 목표 단색 휘도 상관 특성의 목표 단색 휘도에 상응하는 휘도를 나타내는 표시 출력 계조를 1차 표시 출력 계조 대(對) 단색 휘도 상관 특성으로부터 교정용 표시 출력 계조로서 구하며, 그 교정용 표시 출력 계조를 표시 입력 계조에 대응시켜서 복수 색의 변환 테이블을 교정하는 제8과정을 구비하는 것을 특징으로 한다.

본 발명에 관한 표시 특성 교정 방법에서는, 상기 제8과정의 뒤에, 복수 색 각각의 단색 화면을 표시해서 복수 색의 2차 단색 화면 휘도를 구하는 제9과정과, 표시 입력 계조의 복수 계조에서 백색 화면을 표시해서 백색 휘도 및 복수 색의 2차 단색 휘도를 구하는 제10과정과, 표시 입력 계조의 복수 계조의 단색 휘도에, 표시 입력 계조에 대응하는 표시 출력 계조를 적용해서 복수 색의 2차 표시 출력 계조 대(對) 단색 휘도 상관 특성을 구하는 제11과정과, 미리 설정되어 있는 목표 표시 특성과, 미리 설정되어 있는 표시 입력 계조가 최대 계조일 때의 목표 휘도 및 표시 입력 계조가 최소 계조일 때의 목표 휘도를 이용해서 표시 입력 계조의 복수 계조의 2차 목표 백색 휘도를 산출하며, 2차 표시 입력 계조 대(對) 목표 백색 휘도 상관 특성을 구하는 제12과정과, 상기 복수 색의 2차 단색 화면 휘도의 비율을 이용해서 표시 입력 계조의 복수 계조의 상기 2차 목표 백색 휘도를 비례 배분함으로써 표시 입력 계조의 복수 계조의 목표 단색 휘도를 산출해서 복수 색의 2차 표시 입력 계조 대(對) 목표 단색 휘도 상관 특성을 구하는 제13과정과, 표시 입력 계조의 복수 계조에 대해서, 복수 색의 2차 표시 입력 계조 대(對) 목표 단색 휘도 상관 특성의 목표 단색 휘도에 상응하는 휘도를 나타내는 표시 출력 계조를 2차 표시 출력 계조 대(對) 단색 휘도 상관 특성으로부터 교정용 표시 출력 계조로서 구하며, 그 교정용 표시 출력 계조를 표시 입력 계조에 대응시켜서 복수 색의 변환 테이블을 교정하는 제14과정을 추가로 가지는 것을 특징으로 한다.

본 발명에 관한 표시 특성 교정 방법에서는, 상기 제8과정의 후에, 표시 입력 계조의 복수 계조에서 백색 화면을 표시해서 백색 휘도를 구하며, 표시 입력 계조에 대응하는 표시 출력 계조를 적용해서 표시 출력 계조 대(對) 백색 휘도 상관 특성을 구하는 제15과정과, 미리 설정되어 있는 목표 표시 특성과, 미리 설정되어 있는 표시 입력 계조가 최대 계조일 때의 목표 휘도 및 표시 입력 계조가 최소 계조일 때의 목표 휘도를 이용해서 표시 입력 계조의 복수 계조의 2차 목표 백색 휘도를 산출하며, 2차 표시 입력 계조 대(對) 목표 백색 휘도 상관 특성을 구하는 제16과정과, 표시 입력 계조의 복수 계조에 대해서, 2차 표시 입력 계조 대(對) 백색 휘도 상관 특성의 2차 목표 백색 휘도에 상응하는 휘도를 나타내는 표시 출력 계조를 표시 출력 계조 대(對) 백색 휘도 상관 특성으로부터 교정용 표시 출력 계조로서 구하며, 그 교정용 표시 출력 계조를 표시 입력 계조에 대응시켜서 복수 색의 변환 테이블을 교정하는 제17과정을 또한 구비하는 것을 특징으로 한다.

본 발명에 관한 표시 특성 교정 방법에서는, 상기 임시 목표 휘도 및 목표 휘도는, 제2과정에서의 임시 목표 휘도 > 제6과정의 최대 계조일 때의 임시 목표 휘도 > 제12과정 또는 제16과정의 최대 계조일 때의 목표 휘도의 관계를 가지는 것을 특징으로 한다.

본 발명에 관한 표시 특성 교정 방법은, 상기 복수 색은 적, 녹, 청인 것을 특징으로 한다.

본 발명에 관한하는 표시 특성 교정 방법에서 상기 계인 정수는 복수 색의 임의의 계인 정수를 최대치로 설정하고 있는 것을 특징으로 한다.

본 발명에 관한하는 표시 특성 교정 방법에서 상기 입력 계조의 복수 계조는 입력 계조의 모든 계조인 것을 특징으로 한다.

본 발명에 관한하는 표시 특성 교정 방법에서 상기 칼라 표시 장치는 칼라 액정 표시 장치인 것을 특징으로 한다.

계조의 복수 계조의 목표 단색 휘도를 산출해서 복수 색의 표시 입력 계조 대(對) 목표 단색 휘도 상관 특성을 구하는 제7과정과, 표시 입력 계조의 복수 계조에 대해서 복수 색의 표시 입력 계조 대(對) 목표 단색 휘도 상관 특성의 목표 단색 휘도에 상당하는 휘도를 나타내는 표시 출력 계조를 표시 출력 계조 대(對) 단색 휘도 상관 특성으로부터 교정용 표시 출력 계조로서 구하며, 그 교정용 표시 출력 계조를 표시 입력 계조에 대응시켜서 복수 색의 변환 테이블을 교정하는 제8과정의 처리를 제어하는 구성으로 하고 있는 것을 특징으로 한다.

본 발명에 관한하는 표시 특성 교정 장치에서는, 상기 칼라 표시 장치는 백 라이트를 구비하는 칼라 액정 표시 장치이며, 상기 제2과정에서는 백 라이트의 휘도가 병행해서 제어되는 것을 특징으로 한다.

본 발명에 관한하는 표시 특성 교정 장치에서는, 상기 광학 센서가 측정하는 복수 색의 단색 휘도는 상대치로 표시되며, 그 단색 휘도를 정규화해서 제5과정에서의 단색 휘도를 산출하는 구성을 특징으로 한다.

본 발명에 관한하는 표시 특성 교정 장치에서는, 상기 광학 센서는 휘도와 색도의 측정이 가능하도록 하며, 측정된 휘도와 색도로부터 제4과정에서의 단색 휘도를 산출하는 구성을 특징으로 한다.

본 발명에 관한하는 컴퓨터 프로그램은, 복수 색에 대해서 표시 입력 계조를 표시 출력 계조로 변환하는 변환 테이블을 가지는 변환부와, 그 변환부로부터 출력되는 상기 표시 출력 계조에 복수 색별의 소정의 계인 정수를 곱해서 조정 계조로서 출력하는 계인 조정부와, 상기 조정 계조에 따른 표시를 실행하는 칼라 표시부를 구비하는 칼라 표시 장치의 표시 특성의 교정을 컴퓨터로 실행시키는 컴퓨터 프로그램에 있어서, 컴퓨터에, 상기 표시 입력 계조와 표시 출력 계조와의 상관을 소정의 함수로 대응시켜서 변환 테이블을 초기 교정하는 제1과정과, 초기 교정한 복수 색의 변환 테이블의 표시 입력 계조를 최대 계조로해서, 상기 칼라 표시부의 휘도 및 백색의 색도가 임시 목표 휘도 및 목표 백색의 색도로 되도록 계인 정수를 설정하는 제2과정과, 계인 정수를 설정한 후, 복수 색을 각각의 단색 화면을 표시해서 복수 색의 1차 단색 화면 휘도를 구하는 제3과정과, 계인 정수를 설정한 후, 표시 입력 계조의 복수 계조에서 백색 화면을 표시해서 백색 휘도 및 복수 색의 1차 단색 휘도를 구하는 제4과정과, 표시 입력 계조의 복수 계조의 단색 휘도에 표시 입력 계조에 대응하는 표시 출력 계조를 적용시켜서 복수 색의 1차 표시 출력 계조 대(對) 단색 휘도 상관 특성을 구하는 제5과정과, 미리 설정되어 있는 목표 표시 특성과 미리 설정되어 있는 표시 입력 계조가 최대 계조일 때의 임시 목표 휘도 및 표시 입력 계조가 최소 계조일 때의 임시 목표 휘도를 이용해서 표시 입력 계조의 복수 계조의 1차 목표 백색 휘도를 산출하며, 1차 표시 입력 계조 대(對) 목표 백색 휘도 상관 특성을 구하는 제6과정과, 상기 복수 색의 1차 단색 화면 휘도의 비율을 이용해서 표시 입력 계조의 복수 계조의 상기 1차 목표 백색 휘도를 비례 배분함으로써 표시 입력 계조의 복수 계조의 목표 단색 휘도를 산출해서 복수 색의 1차 표시 입력 계조 대(對) 목표 단색 휘도 상관 특성을 구하는 제7과정과, 표시 입력 계조의 복수 계조에 대해서, 복수 색의 1차 표시 입력 계조 대(對) 목표 단색 휘도 상관 특성의 목표 단색 휘도에 상당하는 휘도를 나타내는 표시 출력 계조를 1차 표시 출력 계조 대(對) 단색 휘도 상관 특성으로부터 교정용 표시 출력 계조로서 구하며, 그 교정용 표시 출력 계조를 표시 입력 계조에 대응시켜서 복수 색의 변환 테이블을 교정하는 제8과정을 실행시키는 것을 특징으로 한다.

본 발명에 관한하는 컴퓨터 프로그램에서는, 컴퓨터에, 상기 제8과정의 뒤에, 복수 색 각각의 단색 화면을 표시해서 복수 색 2차 단색 화면 휘도를 구하는 제9과정과, 표시 입력 계조의 복수 계조에서 백색 화면을 표시해서 백색 휘도 및 복수 색의 2차 단색 휘도를 구하는 제10과정과, 2차 단색 화면 휘도를 기준으로 해서 복수 색의 2차 단색 휘도를 표시 입력 계조에 대해서 각각 정규화하며, 정규화한 복수 색의 2차 단색 휘도의 비율을 이용해서 제10과정에서 구한 백색 휘도를 비례 배분함으로써 표시 입력 계조의 복수 계조의 단색 휘도를 산출하며, 표시 입력 계조에 대응하는 표시 출력 계조를 적용해서 복수 색의 2차 표시 출력 계조 대(對) 단색 휘도 상관 특성을 구하는 제11과정과, 미리 설정되어 있는 목표 표시 특성과, 미리 설정되어 있는 표시 입력 계조가 최대 계조일 때의 목표 휘도 및 표시 입력 계조가 최소 계조일 때의 목표 휘도를 이용해서 표시 입력 계조의 복수 계조의 2차 목표 백색 휘도를 산출하며, 2차 표시 입력 계조 대(對) 목표 백색 휘도 상관 특성을 구하는 제12과정과, 상기 복수 색의 2차 단색 화면 휘도의 비율을 이용해서 표시 입력 계조의 복수 계조의 상기 2차 목표 백색 휘도를 비례 배분함으로써 표시 입력 계조의 복수 계조의 목표 단색 휘도를 산출해서 복수 색의 2차 표시 입력 계조 대(對) 목표 단색 휘도 상관 특성을 구하는 제13과정과, 표시 입력 계조의 복수 계조에 대해서, 복수 색의 2차 표시 입력 계조

대(對) 목표 단색 휘도 상관 특성의 목표 단색 휘도에 상당하는 휘도를 나타내는 표시 출력 계조를 2차 표시 출력 계조 대(對) 단색 휘도 상관 특성으로부터 교정용 표시 출력 계조로서 구하며, 그 교정용 표시 출력 계조를 표시 입력 계조에 대응시켜서 복수 색의 변환 테이블을 교정하는 제14과정을 실행시키는 것을 특징으로 한다.

본 발명에 관한 컴퓨터 프로그램에서는, 컴퓨터에, 상기 제8과정의 뒤에, 표시 입력 계조의 복수 계조에서 백색 화면을 표시해서 백색 휘도를 구하며, 표시 입력 계조에 대응하는 표시 출력 계조를 적용해서 표시 출력 계조 대(對) 백색 휘도 상관 특성을 구하는 제15과정과, 미리 설정되어 있는 목표 표시 특성과, 미리 설정되어 있는 표시 입력 계조가 최대 계조일 때의 목표 휘도 및 표시 입력 계조가 최소 계조일 때의 목표 휘도를 이용해서 표시 입력 계조의 복수 계조의 2차 목표 백색 휘도를 산출하며, 2차 표시 입력 계조 대(對) 목표 백색 휘도 상관 특성을 구하는 제16과정과, 표시 입력 계조의 복수 계조에 대해서 2차 표시 입력 계조 대(對) 백색 휘도 상관 특성의 2차 목표 백색 휘도에 상당하는 휘도를 나타내는 표시 출력 계조를 표시 출력 계조 대(對) 백색 휘도 상관 특성으로부터 교정용 표시 출력 계조로서 구하며, 그 교정용 표시 출력 계조를 표시 입력 계조에 대응시켜서 복수 색의 변환 테이블을 교정하는 제17과정을 실행시키는 것을 특징으로 한다.

본 발명에 있어서는, 표시 입력 계조의 복수 계조에 대해서 백색 화면을 표시해서 구한 휘도(백색 휘도, 단색 휘도) 및 색도(백색의 색도)에 근거해서 복수색(RGB 각 색)의 변환 테이블의 교정을 실행함으로써, 백색 표시 때의 표시 특성(γ 특성)을 보다 정확히 제어하는 것이 가능하므로, 흑백 표시의 계조 표시를 매우 정확히 하는 것이 가능한 칼라 표시 장치의 표시 특성을 교정하기 위한 표시 특성 교정 방법, 표시 특성 교정 장치 및 컴퓨터 프로그램을 제공한다.

본 발명에 있어서는, 엄밀한 가법혼색이 성립하지 않는 칼라 액정 표시 장치에 적용해서 흑백 표시 때의 표시 특성(γ 특성)을 정확히 하는 것이 가능한 표시 특성 교정 방법, 표시 특성 교정 장치 및 컴퓨터 프로그램을 제공한다.

도면의 간단한 설명

도1은 본 발명의 제1실시예와 관련한 표시 특성 교정 방법을 실현하기 위한 개략 블록도를 나타낸다.

도2는 본 발명의 실시예에 이용하는 컴퓨터의 개략 구성을 나타내는 블록도이다.

도3은 본 발명의 제1 실시예와 관련한 표시 특성 교정 방법을 실행할 때의 순서도이다.

도4는 본 발명의 제1실시예에서 구하는 1차 표시 출력 계조 대(對) 단색 휘도 상관 특성을 나타내는 설명도이다.

도5는 본 발명의 제1실시예에서 구하는 1차 표시 입력 계조 대(對) 목표 백색 휘도 상관 특성 및 1차 표시 입력 계조 대(對) 목표 단색 휘도 상관 특성을 나타내는 설명도이다.

도6은 본 발명의 제1실시예에서 구하는 교정용 표시 출력 계조에 의해서 LUT를 교정하는 상태를 나타내는 설명도이다.

도7은 본 발명의 제2실시예와 관련한 표시 특성 교정 방법을 실현하기 위한 요부 블록도를 나타낸다.

도8은 본 발명의 제2실시예와 관련한 표시 특성 교정 방법을 실행할 때의 순서도이다.

도9는 본 발명의 제3실시예와 관련한 표시 특성 교정 방법을 실시할 때의 순서도이다.

[부호의 설명]

10: 액정 모니터

11: LCD 패널(panel)

12: 변환부

13: LUT(변환 테이블)

14: 모니터 통신부

- 15: 광원 제어부
- 16: 광원
- 17: 계인 조정부
- 20: PC(컴퓨터)
- 21: CPU(제어부)
- 22: 프로그램 기억부
- 25: 기억 매체
- 30: 광학 센서
- Iw: 광원 전류
- L: 표시 입력 계조
- P: 표시 출력 계조

실시예

이하의 실시의 형태에서는, 칼라 표시 장치로서 칼라 액정 표시 장치, 칼라 표시부로서 칼라 액정 표시부를 예로 나타내지만, 칼라 액정 표시 장치에 한정하지 않고, 음극 선관(CRT) 등에도 적용할 수 있다. 또한, 복수 색의 예로서, RGB 3원색의 경우를 나타내지만, 이것에 한정되는 것은 아니다.

(실시예1)

도1은 본 발명의 제1실시예에 관한 표시 특성 교정 방법을 실현하기 위한 개략 블록도를 나타낸다. 도면부호 10은 칼라 표시 장치로서의 칼라 액정 표시 장치(이하, 액정 모니터)이다. 액정 모니터(10)는, 칼라 표시부로서의 칼라 액정 표시부(이하, LCD 패널)(11), 변환부(12), 변환 테이블(이하, LUT)(13), 모니터 통신부(14), 광원 제어부(15), 광원(16)을 구비한다. 변환부(12)는 LUT(13)을 구비하며, LUT(13)은 복수 색, 구체적으로 예를 들면 RGB의 3원색에 대응하는 LUT13R(적색용LUT), LUT13G(녹색용 LUT), LUT13B(청색용 LUT)를 구비한다. 변환부(12)는 적절한 전용의 LSI(ASIC)로 구성하는 것이 가능하다. 액정 모니터(10)에는, 컴퓨터(이하 PC)(20)이 접속되며, CD패널(11)의 표시 화면에는 광학 센서(30)가 설치되어 있다.

RGB 각 색의 LUT13R, 13G, 13B는 각각, 표시 입력 계조(L)와 표시 출력 계조(P)를 대응시켜서, 표시 입력 계조(L)를 표시 출력 계조(P)로 변환한다. 표시 입력 계조(L)는 예를 들면, 8비트로 구성되며, 256의 계조 수가 가능하고, 계조 0으로부터 계조 255까지의 계조치를 취급할 수 있는 구성으로 하고 있다. 표시 출력 계조(P)는 예를 들면, 10비트로 구성되며 1024의 계조 수가 가능하고, 계조 0부터 계조 1023까지의 계조 수를 취급할 수 있는 구성으로 하고 있다. 예를 들면, LUT13R에서는, 표시 입력 계조L의 계조(0, 1, 2, ..., 253, 254, 255)에 대해서 표시 출력 계조(P)의 계조(0,2,5,...988, 1003, 1023)와 같이 대응시켜져, 이 대응에 따른 계조의 변환이 행해지고, 표시 패널(11)의 표시 특성에 따른 보정(γ특성)이 실행된다.

표시 출력 계조(P)의 비트 수를 표시 입력 계조(L)의 비트 수보다 많게 함으로써 표시 특성에 따른 더욱 정교하고 세밀한 보정이 가능하게 된다. 또한, LUT13에 의한 변환뿐만이 아니라, 광원(16)의 휘도를 병행해서 제어하는 것에 의해서도 LCD 패널(11)의 휘도를 제어하는 것이 가능하다.

PC(20)로부터 변환부(12)로, 모니터 입력 신호 S_{mi}가 입력된다. 모니터 입력 신호 S_{mi}는 통상, LUT13의 표시 입력 계조(L)에 대응하는 신호로서 입력된다. 변환부(12)로부터 LCD 패널(11)로, 패널 입력 신호 S_{pi}가 입력된다. 패널 입력 신호 S_{pi}는 통상, 표시 출력 계조(P)에 대응하는 신호로서 입력된다. 즉, 모니터 입력 신호S_{mi}(표시 입력 계조L)는 패널 입력 신호

호 Spi(표시 출력 계조P)로 변환되며, LCD 패널(11)의 표시 특성을 보정하는 것이 가능하다. LCD 패널(11), 광원(16)의 특성은 제품별로 편차가 있기 때문에, 제품 별로 표시 특성을 보정하는 것이 바람직하며, 본 발명에서는 제품 별의 표시 특성의 보정이 매우 간단하고 정확히 하는 것이 가능하다.

모니터 통신부(14)는, PC(20)로부터 입력된 모니터 제어 신호 Smc에 근거해서, 광원 제어 신호 Sbc를 광원 제어부(15)로 출력하며, 광원 제어부(15)는 광원 제어 신호 Sbc에 따른 광원 전류(Iw)를 광원(16)에 공급해서 광원(16)의 휘도를 조정한다. 광원 제어부(15)는 주파수를 변경함으로써 광원 전류(Iw)를 제어할 수 있는 인버터 등으로 구성된다. 광원(16)은 음극 관과 발광 다이오드 등으로 구성되며, 통상 백 라이트로 불린다. 광원 제어부(15) 및 광원(16)은, 함께 투과형 액정 표시 장치의 경우에 이용되는 것이다. 또한, 광원 제어부(15)는 광원(16)의 색도를 조정할 수 있도록 구성해도 된다. 또한, 모니터 통신부(14)는 PC(20)로부터 입력된 모니터 제어 신호 Smc에 근거해서, 교정 신호 Sca를 변환부(12)로 출력하며, LUT13에서의 표시 입력 계조(L)와 표시 출력 계조(P)와의 대응 관계(상관 관계)를 바꿔 써서 LUT13의 교정을 행한다.

광원 센서(30)은 LCD 패널(11)의 표시 화면에 대향해서 장착되며, LCD 패널(11)로부터 방사되는 표시 광(11d)을 측정할 수 있다. 즉, 광원 센서(30)는 백색 화면의 백색 휘도, 백색 화면의 RGB 각 색의 휘도(예를 들면, 휘도의 절대치), 백색의 색도를 측정할 수 있다. 광학 센서(30)는 R필터, G필터, B필터를 구비하며, 백색 화면으로부터의 표시 광을 적절히 분광해서 RGB 각 색의 단색 휘도를 절대치로서 측정하는 것이 가능하다. 광학 센서(30)의 측정치는 광학 센서 신호 Sps로서, PC(20)로 입력된다. 이 때의 광학 센서 신호 Sps는 PC(20)로의 처리가 가능한 형태로 광학 센서(30)로부터 출력된다.

도2는 본 발명의 실시예에 사용하는 컴퓨터의 개략 구성을 나타내는 블럭도이다. PC(20)는 중앙 처리 장치(이하, CPU)(21)에 버스(bus)를 거쳐서 프로그램 기억부(22), 센서 신호 입력부(23), 모니터 제어부(24)가 접속된 구성을 하고 있다. CPU(21)는 단독으로 또는 다른 구성 부분과 연계해서, 본 발명에 관한 각 중의 처리를 실시하는 컴퓨터 프로그램을 기억하며, 변환 테이블 교정 프로그램(본 발명에 관한 표시 특성 교정 방법을 컴퓨터로 실행시키기 위한 컴퓨터 프로그램) 등이 기록된 CD-ROM 등의 외부의 기록 매체(25)로부터 컴퓨터 프로그램을 받아들이는 형태를 하고 있다.

외부로부터 기록 매체(25)를 거쳐서 컴퓨터 프로그램을 받아들이는 것이 가능하므로, 본 발명에 관한 표시 특성 교정 방법의 실행이 매우 용이해 진다. 변환 테이블 교정 프로그램으로서, 본 발명에 관한 부분 이외는 일반적으로 알려진 변환 테이블 교정 프로그램을 적용할 수 있다. 본 발명에 관한 컴퓨터 프로그램(변환 테이블 교정 프로그램)을 기록 매체에 기록해서 표시 장치의 표시 특성 교정용으로서 유통시키는 것도 가능하다.

센서 신호 입력부(23)에는, 광학 센서(30)로부터 출력된 광학 센서 신호 Sps가 입력된다. 광학센서 신호 Sps는 CPU(21)에 의해 적절히 처리되며, 본 발명에 관한 표시 특성 교정 방법을 실행한다. 모니터 제어부(24)는 CPU(21)(PC20)와 액정 모니터(10)와의 인터 페이스이며, 모니터 입력 신호 Smi를 변환부(12)로, 모니터 제어 신호 Smc를 모니터 통신부(14)로 출력하는 구성을 하고 있다.

도3은 본 발명의 제1실시예와 관련한 표시 특성 교정 방법을 실행할 때의 순서도이다. 우선, PC(20)에 액정 모니터(10), 광학 센서(30)를 접속해서 변환 테이블 교정 프로그램을 기동한다. 그 후, 이하의 단계를 실행한다. 또한, 이하의 단계에 있어서, 단계의 순서는 이에 한정하는 것은 아니며, 또한 필요에 따라서 어느 단계가 다른 단계와 동시 병행적으로 처리되는 것도 있다.

단계1(S1): 교정을 행하는 이용자가 교정 목표를 설정한다. RGB 각 색의 표시 입력 계조L이 최대 계조L(R, G, B)=(Lr, Lg, Lb)=L(255, 255, 255) 일 때의 목표 휘도 TYmax(최대 목표 휘도), RGB 각 색의 표시 입력 계조L이 최소 계조L(R, G, B)=(Lr, Lg, Lb)=L(0, 0, 0) 일 때의 목표 휘도TYmin(최소 목표 휘도), 목표 백색의 색도(tx, ty), 목표 γ특성을 설정한다. 이들의 설정은 컴퓨터 화면에 GUI 환경을 설치하는 것에 의해서, 윈도우, 다이얼로그 박스 등으로부터 적절히 입력 가능한 구성으로 하고 있다. 또한, 목표 백색의 색도(tx, ty)는 색 온도로 대응하는 것이 가능하다.

이들의 목표치의 설정이 된 뒤는, PC(20)가 변환 테이블 교정 프로그램에 근거해서 처리를 진행한다. 변환 테이블 교정 프로그램이 개시되면, 백색 화면이 표시되므로, 그 부분에 광학 센서(30)를 장착해서, 표시 화면의 광학 특성의 측정을 실행하게 한다. 변환 테이블 교정 프로그램은 액정 모니터(10), 광학 센서(30)와 상호 통신을 하면서 변환 테이블 교정 프로그램에 의한 변환 테이블 LUT13의 교정 처리를 진행한다.

단계2(S2): RGB 각 색의 LUT13(LUT13R, LUT13G, LUT13B)를 초기화 한다. 즉, 각 색의 표시 입력 계조L을 최대 계조L(255, 255, 255)로 해서, 백색 화면을 표시한다. 이 백색 화면을 표시한 상태로, 각 색의 표시 출력 계조P(R, G, B)를 조정하며, LCD 패널(11)의 휘도 및 백색의 색도를 광학 센서(30)로 측정한다. 측정한 LCD 패널(11)의 휘도 및 백색의 색도가 임시 목표 휘도(1.05×TYmax) 및 목표 백색의 색도(tx, ty)로 되는 표시 출력 계조P(R, G, B)를 초기 교정용 표시 출력

계조로서 구한다. 예를 들면, 표시 입력 계조L의 최대 계조L(255, 255, 255)에 대해서, 표시 출력 계조P(1023, 1018, 996)와 같이 구한다. 이 때, 표시 출력 계조P의 조정에 더하여, 광원 전류(Iw)도 적절히 조정함으로써 교정하는 것이 바람직하다.

표시 입력 계조(L)의 최대 계조L(255, 255, 255)와 구한 초기 교정용 표시 출력 계조P(1023, 1018, 996)를 대응시켜서, 표시 입력 계조(L)과 표시 출력 계조(P)와의 상관성이 소정의 함수로 되도록 하여 RGB각 색의 LUT13(LUT13R, LUT13G, LUT13B)을 초기 교정한다. 소정의 함수는 표시 입력 계조(L)과 표시 출력 계조(P)와의 함수를 명확히 규정하는 것이면 되며, 선형(linear)이면 계산이 용이하게 된다. 또한, 초기 교정 때 임시 목표 휘도는 목표 휘도 TYmax의 예를 들면 5% 증가(1.05×TYmax)로서 설정하고 있다. LCD 패널(11)의 최대 휘도는 기본적으로는 광원 전류(Iw)에 의해 지배되며, LCD 패널(11), LUT(13)(표시 입력 계조L)에서는, 휘도를 낮추는 방향으로의 조정으로 되기 때문에, 최종 조정의 여지를 남기기 위해서 백색 화면의 휘도는 최종적인 목표인 목표 휘도 TYmax보다 약간 크게 해 두는 것이다. 또한, LUT13의 계조 조정 능력을 효과적으로 하기 위해서, 초기 교정용 표시 출력 계조P(R, G, B)의 어느 한 쪽(Pr, Pg, Pb의 어느 한 쪽)은, 최대 계조로 되도록 조정하는 것이 바람직하다. 여기서는, 표시 출력 계조P(1023, 1018, 996)로서 표시 한 것처럼, 적색의 표시 출력 계조 Pr을 표시 출력 계조의 최대 계조 1023으로 한다.

단계3(S3): 교정한 RGB 각 색의LUT13(LUT13R, LUT13G, LUT13B)을 이용해서, 표시 입력 계조의 복수 계조(필요에 따라서 전 계조로 하면 보다 정밀한 교정이 가능하게 된다. 이하에서는 복수 계조로 하지만, 각 계조(예를 들면 전 계조)의 경우를 포함 한다.)로, 표시 입력 계조에 대응시켜서 백색 화면을 표시한다. 백색 화면으로부터 표시 입력 계조의 복수 계조의 RGB 각 색의 단색 휘도(표시 입력 계조 L의 계조를 i로 나타내면, 표시 입력 계조Li: 단색 휘도Yri, Ygi, Ybi)를 측정한다. 단색 휘도는 광학 센서(30)에 의해, RGB 각 색의 절대치로서 구해진다. 또한, 백색 화면으로부터 소정 계조의 백색 휘도도 측정한다. 구체적으로는 표시 입력 계조(L)이 최대 계조 L255일 때의 백색 휘도Yw255, 표시 입력 계조(L)가 최소 계조 L0일 때의 백색 휘도Yw0이다.

단계4(S4): 단계3에서 측정한 RGB 각 색의 1차 표시 출력 계조 대(對) 단색 휘도 상관 특성(R에 대해서 표시 출력 계조Pr: 단색 휘도Yri, G에 대해서 표시 출력 계조Pg: 단색 휘도Ygi, B에 대해서 표시 출력 계조Pb: 단색 휘도Ybi)를 구한다. 이 때의 상황을 뒤에서 기술하는 도4에 나타낸다. 또한 「상관 특성을 구한다」란 구체적인 그래프 등을 구하는 것은 아니며, 상관 데이터를 연산 가능하도록 기억해 두는 것을 의미한다(이하에 있어서도 마찬가지이다).

단계5(S5): 미리 설정되어 있는 목표 γ특성과, 상기 백색 화면으로부터 구한 표시 입력 계조가 최대 계조일 때의 백색 휘도 Yw255 및 표시 입력 계조가 최소 계조일 때의 백색 휘도 Yw0를 이용해서 표시 입력 계조의 복수 계조의 1차 목표 백색 휘도 fTYwi를 산출하며, 1차 표시 입력 계조 대(對) 목표 백색 휘도 상관 특성(표시 입력 계조Li: 1차 목표 백색 휘도 fTYwi)를 구한다. 목표 γ특성은 계산식으로 규정하는 것이 가능하며, γ치 ty를 이용해서 표시 입력 계조 i로 표시하면, 예를 들면 식(1)로 표시 된다. 또한 목표 γ특성은 각 종 규격 등으로 정해져 있으며, 식(1)로 표시되는 것에 한정하지 않는다. 목표 γ특성의 상황을 뒤에서 기술하는 도5a에서 나타낸다.

$$fTYwi=(Yw255-Yw0) \times (i/255) \gamma + Yw0 \dots (1)$$

단계6(S6): 표시 입력 계조Li가 최대 계조(L255) 일 때의 RGB의 단색 휘도의 비율을 s : t : u = Yr255 / (Yr255 + Yg255 + Yb255) : Yg255 / (Yr255 + Yg255 + Yb255) : Yb255 / (Yr255 + Yg255 + Yb255)로서 구한다. 이 단색 휘도의 비율: s : t : u (s+t+u=1)를 이용해서 표시 입력 계조L의 복수 계조의 상기 1차 목표 백색 휘도(fTYwi)를 비례 배분 (s×fTYwi:t×fTYwi:u×fTYwi)함으로써 표시 입력 계조의 복수 계조의 RGB 각 색의 목표 단색 휘도TYri(=s×fTYwi), TYgi(=t×fTYwi), TYbi(=u×fTYwi)를 계산해서 RGB 각 색의 1차 표시 입력 계조 대(對) 목표 단색 휘도 상관 특성(표시 입력 계조Li: 목표 단색 휘도TYri, TYgi, TYbi)를 구한다. 상황을 뒤에서 기술하는 도5(b)~(d)에 나타낸다. 표시 입력 계조Li가 최대 계조(L255) 일 때는, 백색의 색도를 목표 백색의 색도(tx, ty)로 조정하고 있으므로, 이 때의 휘도 비율을 이용해서 표시 입력 계조L의 복수 계조의 목표 단색 휘도를 구함으로써, 표시 입력 계조(L)의 목표 단색 휘도에 의한 백색의 색도를 일정하게 하는(목표 백색의 색도를 유지) 것이 가능하다.

단계7(S7): 표시 입력 계조L의 복수 계조에 대해서, RGB 각 색의 1차 표시 입력 계조 대(對) 목표 단색 휘도 상관 특성의 목표 단색 휘도에 상당하는 휘도를 나타내는 표시 출력 계조P를 1차 표시 출력 계조 대(對) 단색 휘도 상관 특성으로부터 교정용 표시 출력 계조로서 구하며, 그 교정용 표시 출력 계조를 표시 입력 계조L로 대응시켜서 RGB 각 색의 LUT13 (LUT13R, LUT13G, LUT13B)을 교정한다. 상황을 뒤에서 기술하는 도6에 나타낸다. 또한 표시 입력 계조L과 표시 출력 계조P와는 계조 수가 다르기 때문에, 1대1로 계조(정수)가 대응할 수 없으며, 교정용 표시 출력 계조를 구할 때, 중간 점이 상응하는 것으로 될 경우에는 보간(補間)법을 이용해서 산출한다. 또한, 정밀도를 유지할 수 있는 자릿수를 확보해서 적절히 사사오입을 행한다. 보간법, 사사오입을 이용하는 점은 다른 단계, 다른 실시의 형태에서도 마찬가지이다. 이 과정에서

는, 표시 입력 계조L의 최대 계조L(255, 255, 255)와 (초기 교정용)표시 입력 계조P(1023, 1018, 996)와의 대응 관계, 표시 입력 계조L의 최소 계조L(0, 0, 0)과 표시 출력 계조P의 최소 계조(0, 0, 0)와의 대응 관계는 고정되어 있으므로, 이들의 내측에 포함되는 표시 입력 계조L(254, 254, 254)~L(1, 1, 1)에 대응하는 표시 출력 계조(P)가 구해진다.

구한 LUT13은 근사를 이용해서 가법혼색이 성립하는 것을 전제로 하고 있기 때문에, 휘도와 색도에 어긋남(특히 휘도)을 발생시킨다. 예를 들면, 단계26에서 구하는 1차 표시 출력 계조 대(對) 단색 휘도 상관 특성은 각 색이 독립하고 있다는 전제로 산출하고 있으나, 실제로는 LCD 패널(11)에서는, RGB각 색에 상호 관계(예를 들면, R의 휘도는 G, B의 휘도에 영향을 받는다)가 있다. 휘도, 색도의 어긋남을 조정하기 위해서 이하의 단계를 또한 추가한다.

단계8(S8): 교정한 RGB 각 색의 LUT13(LUT13R, LUT13G, LUT13B)을 이용해서, 단계3과 마찬가지로, 표시 입력 계조(L)의 복수 계조에 대해서 교정 백색 화면을 표시하며, 교정 백색 화면으로부터 표시 입력 계조L의 복수 계조의 RGB 각 색의 단색 휘도를 측정한다.

단계9(S9): RGB 각 색의 단색 휘도에 대해서, 단계4와 마찬가지로, 표시 입력 계조L에 대응하는 표시 출력 계조P를 적용해서 RGB 각 색의 2차 표시 출력 계조 대(對) 단색 휘도 상관 특성을 구한다.

단계10(S10): 표시 입력 계조L의 복수 계조에 대해서, 단계7과 마찬가지로, RGB 각 색의 1차 표시 입력 계조 대(對) 목표 단색 휘도 상관 특성의 목표 단색 휘도에 상당하는 휘도를 나타내는 표시 출력 계조P를 2차 표시 출력 계조 대(對) 단색 휘도 상관 특성으로부터 교정용 표시 출력 계조로서 구하며, 교정용 표시 출력 계조를 표시 입력 계조에 대응시켜서 RGB 각 색의LUT13(LUT13R, LUT13G, LUT13B)을 교정한다.

단계11(S11): 2차 표시 출력 계조 대(對) 단색 휘도 상관 특성은 수속했는지의 여부를 판단한다. 수속했을 경우에는 단계 12로 진행한다. 수속 할 때까지, 단계8부터 단계10까지의 각 단계를 반복한다.

단계12(S12): 목표 γ 특성과, 미리 설정되어 있는 표시 입력 계조(L)의 최대 계조(L255)에서의 목표 휘도 TYmax 및 최소 계조(L0)에서의 목표 휘도 TYmin를 이용해서, 표시 입력 계조(L)의 복수 계조의 2차 목표 백색 휘도 sTYwi를 산출하며, 2차 표시 입력 계조 대(對) 목표 백색 휘도 상관 특성(표시 입력 계조Li: 2차 목표 백색 휘도sTYwi)를 구한다. 이 때의 sTYwi의 계산식은 단계5에서 이용한 식(1)이며, 정수로서 대입하는 수치가 다를 뿐이다. 즉, Yw255 대신에 TYmax를, Yw0의 대신에 TYmin을 이용한다.

단계13(S13): 단색 휘도 비율 $s : t : u$ (단계6)을 이용해서 표시 입력 계조L의 복수 계조의 2차 목표 백색 휘도를 비례 배분함으로써 표시 입력 계조L의 복수 계조의 RGB 각 색의 목표 단색 휘도를 산출해서 RGB 각 색의 2차 표시 입력 계조 대(對) 목표 단색 휘도 상관 특성을 구한다.

단계14(S14): 표시 입력 계조L의 복수 계조에 대해서, RGB 각 색의 2차 표시 입력 계조 대(對) 목표 단색 휘도 상관 특성의 목표 단색 휘도에 상당하는 휘도를 나타내는 표시 출력 계조P를 상기 수속시킨 2차 표시 출력 계조 대(對) 단색 휘도 상관 특성으로부터 교정용 표시 출력 계조로서 구하며, 교정용 표시 출력 계조를 표시 입력 계조에 대응시켜서 RGB 각 색의 LUT13(LUT13R, LUT13G, LUT13B)을 교정한다. 2차 목표 백색 휘도 sTYwi는, 표시 입력 계조L의 최대 계조(L(255, 255, 255))의 목표 휘도, 최소 계조(L(0, 0, 0))의 목표 휘도를 고려하고 있으므로, 이 정도로는 표시 입력 계조L의 전 범위인 L(255, 255, 255)~L(0, 0, 0)에 대응하는 표시 출력 계조P를 구하는 것이 가능하다.

도4는 본 발명의 제1 실시예에서 구하는 1차 표시 출력 계조 대(對) 단색 휘도 상관 특성을 나타내는 설명도이다. (a)는 R의 단색 휘도 Yri과 표시 출력 계조 Pr의 상관 특성을, (b)는 G의 단색 휘도 Ygi와 표시 출력 계조 Pg와의 상관 특성을, (c)는 B의 단색 휘도 Ybi와 표시 출력 계조 Pb와의 상관 특성을 나타낸다. 단계4에서 구하는 표시 출력 계조(P)에 대한 단색 휘도Yri, Ygi, Ybi의 개략 상황이 나타내어진다.

도5는 본 발명의 제1 실시예에서 구하는 1차 표시 입력 계조 대(對) 목표 백색 휘도 상관 특성 및 1차 표시 입력 계조 대(對) 목표 단색 휘도 상관 특성을 나타내는 설명도이다. (a)는 1차 표시 입력 계조 Li과 목표 백색 휘도와의 상관 특성을 나타낸다. (b)는 1차 표시 입력 계조 Li와 R의 목표 단색 휘도 TYgi의 상관 특성을, (c)는 1차 표시 입력 계조 Li와 G의 목표 단색 휘도TYgi의 상관 특성을, (d)는 1차 표시 입력 계조Li와 B의 목표 단색 휘도 TYbi의 상관 특성을 나타낸다. RGB 각 색의 목표 단색 휘도TYri, TYgi, TYbi는, 단계6에서 나타낸 것처럼, 1차 목표 백색 휘도(fTYwi)를 단색 휘도 비율 $s : t : u$ 로 비례 배분함으로써 구해진다.

도6은 본 발명의 실시의 형태1에서 구하는 교정용 표시 출력 개조에 의해 LUT를 교정하는 상태를 나타내는 설명도이다. R에서의 상태만을 나타내지만, G, B에 대해서도 마찬가지이다. (a)는 1차 표시 입력 계조 대(對) 목표 단색 휘도 상관 특성의 [어떤] 계조(Lm)의 목표 단색 휘도 $TY_{ri}=A$ 를 구하는 상황을, (b)는 1차 표시 출력 계조 대(對) 단색 휘도 상관 특성으로부터 목표 단색 휘도 $TY_{ri}=A$ 에 상당하는 휘도를 나타내는 표시 출력 계조(P)를 교정용 표시 출력 P_n 로서 구하는 상황을 나타낸다. (c)는 교정전의 LUT이며, 표시 입력 계조 Lm에 대해서 표시 출력 계조 Pm인 것을 표시한다. (d)는 교정후의 LUT이며 표시 입력 계조 Lm에 대해서 표시 출력 계조(P)를 표시 출력 계조 P_n 으로 교정한 상태를 표시한다.

(제2 실시예)

도7은 본 발명의 제2 실시예에 관한 표시 특성 교정 방법을 실현하기 위한 요부 블록도를 나타낸다. 본 실시의 형태에 이용하는 기본 구성은 제1 실시예의 도1, 도2와 동일하나, 주로 변환부(12)의 구성을 변경한 것이다. 그 외의 부분은 기본적으로 공통이므로 상세한 설명은 적절히 생략한다. 액정 모니터(10), LCD패널(11), LUT(13), 모니터 통신부(14), 광원 제어부(15), 광원(16), 광학 센서(30), PC(20)은 도1의 경우와 같으므로 도시를 생략한다. 변환부(12)는 LUT(13), 개인 조정부(17), LUTa(18)를 또한 구비한다.

본 실시의 형태의 광학 센서(30)는 도1의 경우와 마찬가지로, LCD패널(11)의 표시 화면에 대향해서 장착되며, LCD패널(11)로부터 방사되는 표시광(11d)을 측정할 수 있다. 도 1의 경우의 광학 센서(30)와 다른 점은, 백색 화면으로부터의 표시광을 적절 분광해서 RGB 각 색의 단색 휘도를 측정하는 경우에, 절대치로서의 단색 휘도가 아니고, 상대적인 단색 휘도(상대치로서의 단색 휘도, 즉 단색 상대 휘도)로서 측정하는 것이다. 즉, 표시 화면의 백색 휘도, RGB각 색의 단색 화면의 휘도(단색 화면 휘도), 단색 상대 휘도, 백색의 색도를 측정할 수 있는 것이다.

도1의 경우와 마찬가지로, PC(20)로부터 변환부(12)로, 모니터 입력 신호 S_{mi} 가 입력된다. 모니터 입력 신호 S_{mi} 는 통상, LUT(13)의 표시 입력 계조L에 대응하는 신호로서 입력된다. LUT(13)에 의해, 모니터 입력 신호 S_{mi} (표시 입력 계조 L)는 표시 출력 계조(P)로 변환되며, 표시 출력 계조(P)는 개인 조정부(17)로 입력된다. 개인 조정부(17)에서 표시 출력 계조(P)로 개인 정수 $G_a(0 < G_a < 1)$ 를 곱해서, 조정 신호($G_a \times P$)로서 추가 변환 테이블(이하, LUTa)(18)로 입력하며, LUTa(18)를 거쳐서 LCD패널(11)로 패널 입력 신호 S_{pi} 를 입력한다. 즉, 변환부(12)로부터 패널 입력 신호 S_{pi} 가 LCD패널(11)로 입력된다. 본 실시의 형태에서는 표시 입력 계조(P)에 소정의 개인 정수 G_a 를 곱해서 패널 입력 신호 S_{pi} 를 조정하고 있으므로 LUT(13)의 표시 입력 계조(L)과 표시 출력 계조(P)가 상관 관계를 가지는 계조 범위를 넓게 할 수 있으며, 보다 정밀한 계조 제어가 가능하다.

LUTa(18)은 LCD패널(11)의 γ 특성 보정용이며, 본 실시예에서는 LUTa(18)의 표시 입력 계조(L)와 표시 출력 계조(P)와의 사이에 비례 관계를 가지게 하여 교정하는 것으로 실질상 존재하지 않는 것과 등가(等價)이므로, 이하 설명에서는 무시한다. 개인 조정부(17)를 이용해서 조정 신호를 형성하기 때문에, 패널 입력 신호 S_{pi} 는 조정 신호(및 LUT13의 표시 출력 계조P)에 따른 신호로 되며, LCD패널(11)은 조정 신호(및 LUT13의 표시 출력 계조P)에 따른 휘도의 표시를 하는 것으로 된다. 또한, 도1의 경우와 마찬가지로, 모니터 통신부(14)는 PC(20)로부터 입력된 모니터 제어 신호 S_{mc} 에 근거하여, 교정 신호 S_{ca} 를 교환부(12)로 출력하며, LUT(13)의 표시 입력 계조(L)와 표시 출력 계조(P)와의 대응 관계(상관 관계)를 바꿔 쓰며, LUT(13)의 교정을 실시한다. 또한, 모니터 통신부(14)는, 교정 신호 S_{ca} 에 의해, 개인 조정부(17)의 개인 조정을 실시한다.

도8은 본 발명의 제2 실시예와 관련한 표시 특성 교정 방법을 실행할 때의 순서도이다. 우선, PC(20)에 액정 모니터(10), 광학 센서(30)를 접속해서 교환 테이블 교정 프로그램을 기동한다. 그 후, 제1 실시예의 경우와 마찬가지로 이하의 단계를 실행한다. 또한, 이하의 단계에 있어서 단계의 순서는 이에 한정하는 것은 아니며, 또한 필요에 따라서 어느 단계가 다른 단계와 동시 병행적으로 처리되는 일도 있다.

단계21(S21): 단계1과 마찬가지로 교정을 행하는 이용자가 교정 목표를 설정한다. 표시 입력 계조 L이 최대 계조L(R, G, B)=(L_r, L_g, L_b)= $L(255, 255, 255)$ 일 때의 목표 휘도 TY_{max} (최대 목표 휘도), 표시 입력 계조(L)이 최소 계조L(R, G, B)= $L(0, 0, 0)$ 일 때의 목표 휘도 TY_{min} (최소 목표 휘도), 목표 백색의 색도(t_x, t_y), 목표 γ 특성을 설정한다.

단계22(S22): RGB 각 색의 LUT(LUT13R, LUT13G, LUT13B, 13)를 초기화한다. 즉, 각 색의 표시 입력 계조(L)의 최대 계조L(255, 255, 255)와 표시 출력 계조(P)의 최대 계조(1023, 1023, 1023)를 대응시키며, 중간은 소정의 함수로 대응시켜서 LUT(13)를 교정한다. 소정의 함수는 표시 입력 계조(L)과 표시 출력 계조(P)와의 상관을 명확히 규정하는 것이면 되며, 선형이면 계산이 용이하게 된다.

단계23(S23): RGB 각 색의 표시 입력 계조L을 최대 계조L(255, 255, 255)로서 백색 화면을 표시한다. 이 백색 화면을 표시한 상태에서, 각 색의 게인 정수Ga(R의 게인 정수Gar, G의 게인 정수Gag, B의 게인 정수 Gab)를 조정하며, LCD패널(11)의 휘도 및 백색의 색도를 광학 센서(30)로 측정한다. 측정된 LCD패널(11)의 휘도 및 백색의 색도가 임시 목표 휘도(1.2×TYmax) 및 목표 백색의 색도(tx, ty)로 되는 게인 정수Ga(R의 게인 정수Gar, G의 게인 정수Gag, B의 게인 정수 Gab)를 설정한다. 이 때, 게인 정수(Ga)의 조정에 더해, 광원 전류(Iw)도 적절히 조정함으로써 교정하는 것이 바람직하다. 또한, 초기 교정의 때 임시 목표 휘도는 목표 휘도TYmax의 예를 들면 20% 증가(1.2×TYmax)로서 설정하고 있다. LCD패널(11)의 최대 휘도는 기본적으로는 광원 전류(Iw)에 의해 지배되며, LCD패널(11), LUT(13)(표시입력 계조L)에서는 휘도를 낮추는 방향으로의 조정으로 되기 때문에, 최종 조정의 여지를 남기기 위해서 백색 화면의 휘도는 최종적으로는 목표인 목표 휘도 TYmax보다 약간 크게 해두는 것이다.

단계24(S24): RGB 각 색의 게인 정수(Ga)를 설정한 후, RGB 각 색의 단색 화면을 표시해서 RGB 각 색의 1차 단색 화면 휘도(단색 화면 휘도YR, YG, YB)를 측정한다. 단색 화면의 표시는 표시 입력 계조(L)를 R표시의 경우는 L(255, 0, 0), G표시의 경우는 L(0, 255, 0), B표시의 경우는 L(0, 0, 255)로 함으로써 실행한다.

단계25(S25): 게인 정수를 설정한 후, 표시 입력 계조의 복수 계조에서 백색 화면을 표시해서 백색 휘도(표시 입력 계조L의 계조를 i로 표시하면, 백색 휘도 Ywi) 및 RGB 각 색의 1차 단색 상대 휘도(Ysri, Ysgi, Ysbi)를 측정한다.

단계26(S26): 1차 단색 화면 휘도(YR, YG, YB)를 기준으로 해서 RGB 각 색의 1차 단색 상대 휘도(Ysri, Ysgi, Ysbi)를 표시 입력 계조L에 대해서 각각 정규화한다. 예를 들면, R에 대해서는 Ynri(정규화된 1차 단색 상대 휘도)= YR×Ysri / Ysr255로서 구해진다. G, B에 대해서도 마찬가지로 하며 이하 적절히 생략한다. 정규화한 복수 색의 1차 단색 상대 휘도의 비율을 이용해서 상기 백색 휘도 Ywi를 비례 배분함으로써 표시 입력 계조(L)의 복수 계조의 단색 휘도(R:Ycri, G:Ycgi, B:Ycbi)를 계산한다. 예를 들면, R에 대해서는, Ycri=Ywi×Ynri/(Ynri + Yngi + Ynbi)로서 계산할 수 있다. 표시 입력 계조 L에 대응하는 표시 출력 계조(P)를 적용해서 RGB각 색의 1차 표시 출력 계조 대(對) 단색 휘도 상관 특성(표시 출력 계조 P: 단색 휘도Ycri, Ycgi, Ycbi)를 구한다. 상황은 도4와 마찬가지로이나, 단계4에서는 단색 휘도는 실측치로 표시됨에 반해, 본 단계에서의 단색 휘도는 앞서 기술한 대로 계산으로 구해진 것이라는 점이 다르다.

단계27(S27): 미리 설정되어 있는 목표 γ치와, 미리 설정되어 있는 표시 입력 계조(L)이 최대 계조 L255 일 때의 임시 목표 휘도(1.05×TYmax) 및 표시 입력 계조가 최소 계조L0 일 때의 임시 목표 휘도(0.7×TYmin)를 이용해서 표시 입력 계조의 복수 계조의 1차 목표 백색 휘도 fTYwi를 산출하며, 1차 표시 입력 계조 대(對) 목표 백색 휘도 상관 특성(표시 입력 계조Li: 1차 목표 백색 휘도 fTYwi)를 구한다. 최대 계조L255 일 때의 임시 목표 휘도는 단계23의 때의 임시 목표 휘도 보다 목표 휘도(TYmax)에 근사한 치(목표 휘도의 5%증가)를 이용해서, 더욱 정확한 조정이 가능하도록 한다. 최소 계조 L0 일 때의 임시 목표 휘도는 휘도를 높이는 방향으로의 조정이 가능하므로 목표 휘도(TYmin)의 예를 들어 0.7배(목표 휘도의 30%감소)로 하여, 나중 단계의 최종적인 조정이 용이, 또한 확실히 가능하도록 해 둔다. 이때의 fTYwi의 계산식은 단계5에서 이용한 식(1)이며, 정수로서 대입하는 수치가 다를 뿐이다. 즉, 식(1)에서 Yw255의 대신에1.05×TYmax를, Yw0의 대신에0.7×TYmin를 이용한다.

단계28(S28): 상기 RGB 각 색의 1차 단색 화면 휘도(YR, YG, YB)의 비율을 p:q:r=YR/(YR+YG+YB):YG/(YR+YG+YB):YB/(YR+YG+YB)로서 구한다. 1차 단색 화면 휘도의 비율p:q:r(p+q+r=1)를 이용해서 표시 입력계조L의 복수 계조의 상기 1차 목표 백색 휘도 fTYwi를 비례 배분(p×fTYwi:q×fTYwi:r×fTYwi)함으로써 표시 입력 계조의 복수 계조의 RGB각 색의 목표 단색 휘도 TYri(=p×fTYwi), TYgi(=q×fTYwi), TYbi(=r×fTYwi)를 산출해서 RGB 각 색의 1차 표시 입력 계조 대(對) 목표 단색 휘도 상관 특성(표시 입력 계조 Li:목표 단색 휘도TYri, TYgi, TYbi)을 구한다. 상황은 도5와 마찬가지로이다. 1차 단색 화면 휘도의 비율을 이용해서 표시 입력 계조L의 복수 계조의 목표 단색 휘도를 구하는 것에 의해, 표시 입력 계조L의 목표 단색 휘도에 의한 백색의 색도를 일정하게 하는(목표 백색의 색도를 유지) 것이 가능하다.

단계29(S29): 표시 입력 계조L의 복수 계조에 대해서, RGB 각 색의 1차 표시 입력 계조 대(對) 목표 단색 휘도 상관 특성의 목표 단색 휘도에 상당하는 휘도를 나타내는 표시 출력 계조P를 1차 표시 출력 계조 대(對) 단색 휘도 상관 특성으로부터 교정용 표시 출력 계조로서 구하며, 그 교정용 표시 출력 계조를 표시 입력 계조L에 대응시켜서 RGB 각 색의LUT(13)(LUT13R, LUT13G, LUT13B)를 교정한다. 상황은 도6과 마찬가지로이다. 또한, 본 실시의 형태에서는 표시 입력 계조L의 최대 계조L(255, 255, 255), 최소 계조L(0, 0, 0)에 대해서도, 목표치를 설정하고 있으므로, 표시 입력 계조L(255, 255, 255) ~ L(0, 0, 0)에 대응하는 표시 출력 계조(P)가 구해진다.

단계29에서 구한 LUT(13)은 근사를 이용해서 가법혼색이 성립하는 것을 전제로 하고 있으므로 휘도와 색도에 어긋남(특히 휘도)을 유발한다. 예를 들면, 단계26에서 구한 1차 표시 출력 계조 대(對) 단색 휘도 상관 특성은 각 색이 독립하고 있다는 전제에서 산출하고 있으나, 실제로는 LCD 패널(11)에서는 RGB 각 색에 상호 관계(예를 들면, R의 휘도는 G, B의 휘도에 영향을 받는다.)가 있다. 휘도, 색도의 어긋남을 조정하기 위해서 이하의 단계를 또한 추가한다.

단계30(S30): RGB 각 색의 단색 화면을 표시해서 RGB 각 색의 2차 단색 화면 휘도를 구한다. [2차] 단색 화면 휘도로 한 것은 [1차] 단색 화면 휘도와 같은 형태의 단계를 반복하는 것을 나타내기 위해서(다른 치(值)에 대해서도 마찬가지)이며, 기본적인 처리 방법은 단계24와 마찬가지이다. 반복함으로써 정도를 향상시키는 것이며, 상세한 설명은 생략한다.

단계31(S31): 표시 입력 계조의 복수 계조에서 백색 화면을 표시해서 백색 휘도 및 RGB 각 색의 2차 단색 상대 휘도를 구한다. 기본적인 처리 방법은 단계25와 마찬가지이며, 상세한 설명은 생략한다.

단계32(S32): 2차 단색 화면 휘도를 기준으로 해서 RGB 각 색의 2차 단색 상대 휘도를 표시 입력 계조에 대해서 각각 정규화하며, 정규화한 RGB 각 색의 2차 단색 상대 휘도의 비율을 이용해서 단계31에서 구한 백색 휘도를 비례 배분함으로써 표시 입력 계조의 복수 계조의 단색 휘도를 산출하며, 표시 입력 계조에 대응하는 표시 출력 계조를 적용해서 RGB 각 색의 2차 표시 출력 계조 대(對) 단색 휘도 상관 특성을 구한다. 기본적인 처리 방법은 단계26과 마찬가지이며, 상세한 설명을 생략한다. 기본적인 처리 방법은 단계25과 마찬가지이며, 상세한 설명을 생략한다.

단계33(S33): 미리 설정되어 있는 값과 미리 설정되어 있는 표시 입력 계조가 최대 계조 L255 일 때의 목표 휘도(TYmax) 및 표시 입력 계조가 최소 계조L0 일 때의 목표 휘도(TYmin)를 이용해서 표시 입력 계조의 복수 계조의 2차 목표 백색 휘도를 산출하며, 2차 표시 입력 계조 대(對) 목표 백색 휘도 상관 특성을 구한다. 기본적인 처리 방법은 단계27과 마찬가지이며, 상세한 설명을 생략한다.

단계34(S34): RGB 각 색의 2차 단색 화면 휘도의 비율을 이용해서 표시 입력 계조의 복수 계조의 2차 목표 백색 휘도를 비례 배분함으로써 표시 입력 계조의 복수 계조의 목표 단색 휘도를 산출하여 RGB 각 색의 2차 표시 입력 계조 대(對) 목표 단색 휘도 상관 특성을 구한다. 기본적인 처리 방법은 단계27과 마찬가지이며, 상세한 설명을 생략한다.

단계35(S35): 표시 입력 계조의 복수 계조에 대해서, RGB 각 색의 2차 표시 입력 계조 대(對) 목표 단색 휘도 상관 특성의 목표 단색 휘도에 상당하는 휘도를 나타내는 표시 출력 계조를 2차 표시 출력 계조 대(對) 단색 휘도 상관 특성으로부터 교정용 표시 출력 계조로서 구하며, 그 교정용 표시 출력 계조를 표시 입력 계조에 대응시켜서 RGB 각 색의 LUT(13) (LUT13R, LUT13G, LUT13B)를 교정한다. 기본적인 처리 방법은 단계27과 마찬가지이며, 상세한 설명을 생략한다.

(제3실시예)

본 실시의 형태에 이용하는 기본 구성은 제2실시예와 같은 형태이므로, 설명은 생략한다. 도9는 본 발명의 제3실시예와 관련하는 표시 특성 교정 방법을 실행 할 때의 순서도이다. 우선, PC(20)에 액정 모니터(10), 광학 센서(30)를 접속해서 변환 테이블 교정 프로그램을 기동한다. 그 후, 제2 실시예의 경우와 마찬가지로 이하의 단계를 실행한다. 또한, 이하의 단계에 있어서는 단계의 순서는 이에 한정하는 것은 아니며, 또한 필요에 따라서, 어느 단계가 다른 단계와 동시 병행적으로 처리 되는 일도 있다. 단계21(S21)단계 ~ 29(S29)는 제2실시예의 도 8과 마찬가지이며, 설명은 생략한다.

단계29를 종료하였을 때의 상황은 상술한 대로이다. 즉, 단계29에서 구한 LUT(13)은 근사를 이용해서 가법혼색이 성립하는 것을 전제로 하고 있으므로, 휘도와 색도에 어긋남(특히 휘도)이 발생한다. 예를 들면, 단계26에서 구한 1차 표시 출력 계조 대(對) 단색 휘도 상관 특성은 각각의 색이 독립하고 있다는 전제에서 산출하고 있으나, 실제로는 LCD 패널(11)에서는, RGB 각 색에 상관 관계(예를 들면, R의 휘도는G, B의 휘도에 영향을 받는다.)가 있다. 색도의 어긋남은 휘도의 어긋남과 비교해서 적기 때문에, 본 실시의 형태에서는 휘도만을 재조정하기 위해서 이하의 단계를 더 추가한다.

단계41(S41): 표시 입력 계조(L)의 복수 계조에서 백색 화면을 표시 해서 백색 휘도Ywi를 측정한다. 기본적인 처리 방법은 단계25의 일부와 마찬가지이며, 상세한 설명은 생략한다.

단계41(S42): 표시 입력 계조L에 대응하는 표시 출력 계조를 적용해서 표시 출력 계조 대(對) 백색 휘도 상관 특성(표시 출력P:백색 휘도Ywi)를 구한다. 기본적인 처리 방법은 단계26과 대략 동일하나, 1차 표시 출력 계조 대(對) 단색 휘도 상관 특성(표시 출력 계조P:단색 휘도Ycri, Ycgi, Ycbi)의 1차 단색 휘도(Ycri, Ycgi, Ycbi)의 대신에 단계41에서 구한 백색 휘도 Ywi를 이용하는 점이 다르다. 즉, 휘도만을 이용해서 교정을 행하는 것이다.

단계43(S43): 미리 설정되어 있는 목표 γ 치와, 미리 설정되어 있는 표시 입력 계조가 최대 계조L255 일 때의 목표 휘도(TYmax) 및 표시 입력 계조가 최소 계조L0 일 때의 목표 휘도(TYmin)를 이용해서 표시 입력 계조의 복수 계조의 2차 목표 백색 휘도를 산출해서, 2차 표시 입력 계조 대(對) 목표 백색 휘도 상관 특성을 구한다. 기본적인 처리 방법은 단계33과 마찬가지로이며, 상세한 설명은 생략한다.

단계44(S44): 표시 입력 계조의 복수 계조에 대해서, 2차 표시 입력 계조 대(對) 백색 휘도 상관 특성의 2차 목표 백색 휘도에 상당하는 휘도를 나타내는 표시 출력 계조P를 표시 출력 계조 대(對) 백색 휘도 상관 특성으로부터 교정용 표시 출력 계조로서 구하며, 그 교정용 표시 출력 계조를 표시 입력 계조L에 대응시켜서 RGB 각 색의 변환 테이블을 교정하는LUT(13)(LUT13R, LUT13G, LUT13B)를 교정한다. 기본적인 처리 방법은 단계35와 마찬가지로이며, 상세한 설명은 생략한다. 또한, 본 실시의 형태에서는, 표시 입력 계조L의 최대 계조L(255, 255, 255), 최소 계조L(0, 0, 0)에 대해서도, 목표치를 설정하고 있으므로, 표시 입력 계조L(255, 255, 255) ~ L(0, 0, 0)에 대응하는 표시 출력 계조(P)가 구해진다.

제2 실시예, 제3 실시예에 있어서, 광학 센서(30)는 화면의 휘도, 색도를 측정할 수 있는 것이라도 된다. 이 경우에는 단계24(S24)으로부터 단계26(S26)은, 이하에 기재하는 것과 같이 변경된다.

단계24(S24): RGB 각 색의 게인 정수(Ga)를 설정한 후, RGB 각 색의 단색 화면을 표시해서 RGB 각 색의 1차 단색 화면 휘도(단색 화면 휘도YR, YG, YB)와 단색 색도(xR, yR), (xG, yG), (xB, yB)를 측정한다. 단색 화면의 표시는 표시 입력 계조L을, R표시의 경우는 L(255, 0, 0), G표시의 경우는 L(0, 255, 0), B표시의 경우는 L(0, 0, 255)로 함으로써 실행한다.

단계25(S25): 게인 정수(Ga)를 설정한 후 표시 입력 계조의 복수 계조에서 백색 화면을 표시해서 백색 휘도(표시 입력 계조L의 계조를 i로 표시하면, 백색 휘도 Ywi) 및 백색의 색도(xWi, yWi)를 측정한다. 또한, 백색의 색도(xWi, yWi)는 백색의 색도(xi, yi)와 등가(等價)이나, 처리 단계의 차이를 나타내기 위한 표현을 바꾼 것이다.

단계26(S26): 1차 단색 화면 휘도(YR, YG, YB)와 단색 색도(xR, yR), (xG, yG), (xB, yB), i계조 때의 백색 휘도Ywi, 백색의 색도(xWi, yWi)를 이용해서 널리 알려진 연산식에 근거해서RGB 각 색의 표시 입력 계조L의 복수 계조의 단색 휘도(Ycri, Ycgi, Ycbi)를 계산한다. 표시 입력 계조L에 대응하는 표시 출력 계조(P)를 적용해서 RGB 각 색의 1차 표시 출력 계조 대(對) 단색 휘도 상관 특성(표시 출력 계조P:단색 휘도Ycri, Ycgi, Ycbi)를 구한다.

[산업상이용가능성]

본 발명에 의하면, 표시 입력 계조의 복수 계조에 대해서 백색 화면을 표시해서 구한 휘도(백색 휘도, 단색 휘도), 백색의 색도에 근거해서 복수 색(RGB 각 색)의 변환 테이블의 교정을 수행함으로써, 백색의 γ 특성을 매우 정확히 제어할 수 있는 칼라 표시 장치의 표시 특성을 교정하는 표시 특성 교정 방법, 칼라 표시 장치의 표시 특성을 교정하는 표시 특성 교정 장치 및 칼라 표시 장치의 표시 특성의 교정을 컴퓨터로 실행시키는 컴퓨터 프로그램을 실현할 수 있다.

본 발명에 의하면, 흑색 표시가 필요로 되는 화상 처리를 하는 경우(예를 들면, рент겐(roentgen) 화상의 표시)에는 계조를 정확히 표시하기 때문에, 화상의 백흑 판단이 정확히 실행할 수 있고, 매우 유효한 칼라 표시 장치를 실현할 수 있다. 특히, 칼라 액정 표시 장치와 같이 가법혼색을 이용해서 표시하는 칼라 표시 장치에 있어서는 매우 우수한 백흑 표시의 계조 표시를 실행하는 것이 가능하다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

복수 색에 대해서 표시 입력 계조를 표시 출력 계조로 변환하는 변환 테이블을 가지는 변환부와, 상기 변환부로부터 출력되는 상기 표시 출력 계조에 따른 표시를 실시하는 칼라 표시부를 구비하는 칼라 표시 장치의 표시 특성을 교정하는 표시 특성 교정 방법에 있어서,

표시 입력 계조의 소정 계조에서 상기 칼라 표시부가 소정 휘도 및 소정 백색의 색도를 나타내도록 상기 변환부를 교정하고,

상기 표시 입력 계조에 대응시켜서 백색 화면을 표시하며,

상기 표시한 백색 화면으로부터 상기 복수 색의 단색 휘도를 구하고,

상기 표시 입력 계조에 대응하는 표시 출력 계조를 적용해서 표시 출력 계조 대(對) 단색 휘도의 상관을 구하며,

소정의 표시 특성과 상기 소정 계조의 백색 휘도를 이용해서 표시 입력 계조의 복수 계조의 목표 백색 휘도를 산출하고,

상기 목표 백색 휘도를 상기 소정 계조의 단색 휘도 비율로 배분함으로써 표시 입력 계조의 복수 계조의 목표 단색 휘도를 구하며,

표시 입력 계조의 복수 계조에 대해서 상기 목표 단색 휘도에 상당하는 휘도를 나타내는 표시 출력 계조를 표시 출력 계조 대(對) 단색 휘도의 상관으로부터 구하고,

상기 표시 출력 계조를 표시 입력 계조를 표시 입력 계조에 대응시킴으로써 상기 변환 테이블을 교정하는 것을 특징으로 하는 표시 특성 교정 방법.

청구항 2.

복수 색에 대해서 표시 입력 계조를 표시 출력 계조로 변환하는 변환 테이블을 가지는 변환부와, 상기 변환부로부터 출력 되는 상기 표시 출력 계조에 따른 표시를 실시하는 칼라 표시부를 구비하는 칼라 표시 장치의 표시 특성을 교정하는 표시 특성 교정 방법에 있어서,

복수 색의 변환 테이블의 표시 입력 계조를 최대 계조로 하며, 복수 색의 변환 테이블의 표시 출력 계조를 조정해서 칼라 표시부의 휘도 및 백색의 색도가 임시 목표 휘도 및 목표 백색의 색도로 되는 초기 교정용 표시 출력 계조를 구하는 제1과정과,

상기 표시 입력 계조의 최대 계조와 상기 초기 교정용 표시 출력 계조를 대응시켜서, 표시 입력 계조와 표시 출력 계조와의 상관이 소정의 함수로 되도록 복수 색의 변환 테이블을 초기 교정하는 제2과정과,

초기 교정한 복수 색의 교환 테이블을 이용해서 표시 입력 계조의 복수 계조에서 백색 화면을 표시하는 제3과정과,

상기 백색 화면으로부터 표시 입력 계조의 복수 계조의 복수 색의 단색 휘도를 구해서, 표시 입력 계조에 대응하는 표시 출력 계조를 적용해서 복수 색의 1차 표시 출력 계조 대(對) 단색 휘도 상관 특성을 구하는 제4과정과,

미리 설정되어 있는 목표 표시 특성과 상기 백색 화면으로부터 구한 표시 입력 계조가 최대 계조일 때의 백색 휘도 및 표시 입력 계조가 최소 계조일 때의 백색 휘도를 이용해서 표시 입력 계조의 복수 계조의 1차 목표 백색 휘도를 산출해서, 1차 표시 입력 계조 대(對) 목표 백색 휘도 상관 특성을 구하는 제5과정과,

표시 입력 계조가 최대 계조 일때의 복수 색의 상기 단색 휘도의 비율을 이용해서 표시 입력 계조의 복수 계조의 상기 1차 목표 백색 휘도를 비례 배분함으로써 표시 입력 계조의 복수 계조의 목표 단색 휘도를 산출해서 복수 색의 1차 표시 입력 계조 대(對) 목표 단색 휘도 상관 특성을 구하는 제6과정과,

표시 입력 계조의 복수 계조에 대해서, 복수 색의 1차 표시 입력 계조 대(對) 목표 단색 휘도 상관 특성의 목표 단색 휘도에 상당하는 휘도를 나타내는 표시 출력 계조를 1차 표시 출력 계조 대(對) 단색 휘도 상관 특성으로부터 교정용 표시 출력 계조로서 구하며, 상기 교정용 표시 출력 계조를 표시 입력 계조에 대응시켜서 복수 색의 변환 테이블을 교정하는 제7과정을 구비하는 것을 특징으로 하는 표시 특성 교정 방법.

청구항 3.

제 2 항에 있어서,

상기 제7과정의 뒤에,

교정한 복수 색의 변환 테이블을 이용해서 표시 입력 계조의 복수 계조에 대해서 교정 백색 화면을 표시하는 제8과정과,

상기 교정 백색 화면으로부터 표시 입력 계조의 복수 계조의 복수 색의 단색 휘도를 구하며, 표시 입력 계조에 대응하는 표시 출력 계조를 적용해서 복수 색의 2차 표시 출력 계조 대(對) 단색 휘도 상관 특성을 구하는 제9과정과,

표시 입력 계조의 복수 계조에 대해서, 복수 색의 1차 표시 입력 계조 대(對) 목표 단색 휘도 상관 특성의 목표 단색 휘도에 상당하는 휘도를 나타내는 표시 출력 계조를 2차 표시 출력 계조 대(對) 단색 휘도 상관 특성으로부터 교정용 표시 출력 계조로서 구하며, 상기 교정용 표시 출력 계조를 표시 입력 계조에 대응시켜서 복수 색의 변환 테이블을 교정하는 제10과정을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 표시 특성 교정 방법.

청구항 4.

제 3 항에 있어서,

상기 제8과정으로부터 상기 제10과정까지를 반복함으로써 상기 2차 표시 출력 계조 대(對) 단색 휘도 상관 특성을 수축(收束)시키는 것을 특징으로 하는 표시 특성 교정 방법.

청구항 5.

제 4 항에 있어서,

상기 목표 표시 특성과, 미리 설정되어 있는 표시 입력 계조의 최대 계조의 목표 휘도 및 최소 계조의 목표 휘도를 이용해서, 표시 입력 계조의 복수 계조의 2차 목표 백색 휘도를 산출하며, 2차 표시 입력 계조 대(對) 목표 백색 휘도 상관 특성을 구하는 제11과정과,

상기 단색 휘도의 비율을 이용해서 표시 입력 계조의 복수 계조의 2차 목표 백색 휘도를 비례 배분함으로써 표시 입력 계조의 복수 계조의 복수 색의 목표 단색 휘도를 산출해서 복수 색의 2차 표시 입력 계조 대(對) 목표 단색 휘도 상관 특성을 구하는 제12과정과,

표시 입력 계조의 복수 계조에 대해서, 복수 색의 2차 표시 입력 계조 대(對) 목표 단색 휘도 상관 특성의 목표 단색 휘도에 상당하는 휘도를 나타내는 표시 출력 계조를 상기 수축시킨 2차 표시 출력 계조 대(對) 단색 휘도 상관 특성으로부터 교정용 표시 출력 계조로서 구하며, 상기 교정용 표시 출력 계조를 표시 입력 계조에 대응시켜서 복수 색의 변환 테이블을 교정하는 제13과정을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 표시 특성 교정 방법.

청구항 6.

제 5 항에 있어서,

상기 임시 목표 휘도는 최대 계조의 상기 목표 휘도보다 크게 설정하고 있는 것을 특징으로 하는 표시 특성 교정 방법.

청구항 7.

제 1 항 내지 제 6 항 중 어느 하나의 항에 있어서,

상기 복수 색은, 적, 녹, 청인 것을 특징으로 하는 표시 특성 교정 방법.

청구항 8.

제 2 항 내지 제 6 항 중 어느 하나의 항에 있어서,

상기 초기 교정용 표시 출력 계조는 상기 복수 색의 임의의 초기 교정용 표시 출력 계조가 출력 계조의 최대 계조로 되도록 조정되는 것을 특징으로 하는 표시 특성 교정 방법.

청구항 9.

제 1 항 내지 제 6 항 중 어느 하나의 항에 있어서,

상기 표시 입력 계조의 복수 계조는 표시 입력 계조의 모든 계조인 것을 특징으로 하는 표시 특성 교정 방법.

청구항 10.

제 1 항 내지 제 6 항 중 어느 하나의 항에 있어서,

상기 칼라 표시 장치는 칼라 액정 표시 장치인 것을 특징으로 하는 표시 특성 교정 방법.

청구항 11.

복수 색에 대해서 표시 입력 계조를 표시 출력 계조로 변환하는 변환 테이블을 가지는 변환부와, 상기 변환부로부터 출력 되는 상기 표시 출력 계조에 따른 표시를 실시하는 칼라 표시부를 구비하는 칼라 표시 장치의 표시 특성을 교정하는 표시 특성 교정 장치에 있어서,

상기 칼라 표시부의 휘도 및 백색의 색도를 측정하는 광학 센서와, 상기 표시 특성을 교정하기 위한 처리를 제어하는 제어부를 구비하고,

상기 제어부는 복수 색의 변환 테이블의 표시 입력 계조를 최대 계조로 하며, 복수 색의 변환 테이블의 표시 출력 계조를 조정해서 상기 광학 센서를 통해서 칼라 표시부의 휘도 및 백색의 색도를 측정하고, 상기 휘도 및 백색의 색도가 목표 휘도 및 목표 백색의 색도로 되는 초기 교정용 표시 출력 계조를 구하는 제1과정과,

상기 표시 입력 계조의 최대 계조와 상기 초기 교정용 표시 출력 계조를 대응시켜서, 표시 입력 계조와 표시 출력 계조와의 상관성이 소정의 함수로 되도록 복수 색의 변환 테이블을 초기 교정하는 제2과정과,

초기 교정한 복수 색의 변환 테이블을 이용해서 표시 입력 계조의 복수 계조에서 백색 화면을 표시하는 제3과정과,

상기 백색 화면으로부터 상기 광학 센서를 통해서 표시 입력 계조의 복수 계조의 복수 색의 단색 휘도를 측정하며, 표시 입력 계조에 대응하는 표시 출력 계조를 적용해서 복수 색의 표시 출력 계조 대(對) 단색 휘도 상관 특성을 구하는 제4과정과,

미리 설정되어 있는 목표 표시 특성과 상기 백색 화면으로부터 구한 표시 입력 계조가 최대 계조일 때의 백색 휘도 및 표시 입력 계조가 최소 계조일 때의 백색 휘도를 이용해서 표시 입력 계조의 복수 계조의 목표 백색 휘도를 산출하며, 표시 입력 계조 대(對) 목표 백색 휘도 상관 특성을 구하는 제5과정과,

표시 입력 계조가 최대 계조일 때의 복수 색의 상기 단색 휘도의 비율을 이용해서 표시 입력 계조의 복수 계조의 상기 목표 백색 휘도를 비례 배분함으로써 표시 입력 계조의 복수 계조의 목표 단색 휘도를 산출해서 복수 색의 표시 입력 계조 대(對) 목표 단색 휘도 상관 특성을 구하는 제6과정과,

표시 입력 계조의 복수 계조에 대해서 복수 색의 표시 입력 계조 대(對) 목표 단색 휘도 상관 특성의 목표 단색 휘도에 상당하는 휘도를 나타내는 표시 출력 계조를 표시 출력 계조 대(對) 단색 휘도 상관 특성으로부터 교정용 표시 출력 계조로서 구하며, 그 교정용 표시 출력 계조를 표시 입력 계조에 대응 시켜서 복수 색의 변환 테이블을 교정하는 제7과정의 처리를 제어하는 구성으로 하고 있는 것을 특징으로 하는 표시 특성 교정 장치.

청구항 12.

제 11 항에 있어서,

상기 칼라 표시 장치는 백 라인을 구비하는 칼라 액정 표시 장치이며, 상기 제1과정에서는, 백 라인의 휘도가 병행해서 제어되는 것을 특징으로 하는 표시 특성 교정 장치.

청구항 13.

제 11 항 또는 제 12 항 중 어느 하나의 항에 있어서,

상기 광학 센서가 측정하는 휘도는 절대치로 표시되는 것을 특징으로 하는 표시 특성 교정 장치.

청구항 14.

제 11 항 또는 제 12 항 중 어느 하나의 항에 있어서,

상기 광학 센서는 휘도와 색도의 측정이 가능하도록 하고 있으며, 측정된 휘도와 색도로부터 단색 휘도를 산출하는 것을 특징으로 하는 표시 특성 교정 장치.

청구항 15.

복수 색에 대해서 표시 입력 계조를 표시 출력 계조로 변환하는 변환 테이블을 가지는 변환부와, 상기 변환부로부터 출력되는 상기 표시 출력 계조에 따른 표시를 실행하는 칼라 표시부를 구비하는 칼라 표시 장치의 표시 특성의 교정을 컴퓨터로 실행시키는 컴퓨터 프로그램에 있어서,

컴퓨터에 복수 색의 변환 테이블의 표시 입력 계조를 최대 계조로 하며, 복수 색의 변환 테이블의 표시 출력 계조를 조정해서 칼라 표시부의 휘도 및 백색의 색도를 구하며, 상기 휘도 및 백색의 색도가 목표 휘도 및 목표 백색의 색도로 되는 초기 교정용 표시 출력 계조를 구하는 제1과정과,

상기 표시 입력 계조의 최대 계조와 상기 초기 교정용 표시 출력 계조를 대응시켜서, 표시 입력 계조와 표시 출력 계조와의 상관이 소정의 함수로 되도록 복수 색의 변환 테이블을 초기 교정하는 제2과정과,

초기 교정한 복수 색의 변환 테이블을 이용해서 표시 입력 계조의 복수 계조에서 백색 화면을 표시하는 제3과정과,

상기 백색 화면으로부터 표시 입력 계조의 복수 계조의 복수 색의 단색 휘도를 구하며, 표시 입력 계조에 대응하는 표시 출력 계조를 적용해서 복수 색의 표시 출력 계조 대(對) 단색 휘도 상관 특성을 구하는 제4과정과,

미리 설정되어 있는 목표 표시 특성과, 상기 백색 화면으로부터 구한 표시 입력 계조가 최대 계조일 때의 백색 휘도 및 표시 입력 계조가 최소 계조일 때의 백색 휘도를 이용해서 표시 입력 계조의 복수 계조의 목표 백색 휘도를 산출하며, 표시 입력 계조 대(對) 목표 백색 휘도 상관 특성을 구하는 제5과정과,

표시 입력 계조가 최대 계조일 때의 복수 색의 상기 단색 휘도의 비율을 이용해서 표시 입력 계조의 복수 계조의 상기 목표 백색 휘도를 비례 배분함으로써 표시 입력 계조의 복수 계조의 목표 단색 휘도를 산출해서 복수 색의 표시 입력 계조 대(對) 목표 단색 휘도 상관 특성을 구하는 제6과정과,

표시 입력 계조의 복수 계조에 대해서 복수 색의 표시 입력 계조 대(對) 목표 단색 휘도 상관 특성의 목표 단색 휘도에 상당하는 휘도를 나타내는 표시 출력 계조를 표시 출력 계조 대(對) 단색 휘도 상관 특성으로부터 교정용 표시 출력 계조로서 구하며, 상기 교정용 표시 출력 계조를 표시 입력 계조에 대응시켜서 복수 색의 변환 테이블을 교정하는 제7과정을 실행하는 것을 특징으로 하는 컴퓨터 프로그램.

청구항 16.

복수 색에 대해서 표시 입력 계조를 표시 출력 계조로 변환하는 변환 테이블을 가지는 변환부와, 상기 변환부로부터 출력되는 상기 표시 출력 계조에 복수 색별의 소정의 게인 정수(gain constant)를 곱해서 조정 계조로서 출력하는 게인 조정부와, 상기 조정 계조에 따른 표시를 실행하는 칼라 표시부를 구비하는 칼라 표시 장치의 표시 특성을 교정하는 표시 특성 교정 방법에 있어서,

상기 표시 입력 계조와 상기 표시 출력 계조와의 상관을 소정의 함수로 대응시켜서 변환 테이블을 교정하고,

그 교정한 변환 테이블의 표시 입력 계조의 소정 계조에서 상기 칼라 표시부가 소정 휘도 및 소정 백색의 색도를 나타내도록 게인 정수를 설정하며,

상기 게인 정수를 설정한 후 복수 색 각각의 단색 화면을 표시해서 복수 색 각각의 단색 화면 휘도를 구하며, 게인 정수를 설정한 후 표시 입력 계조의 복수 계조에서 백색 화면을 표시해서 백색 휘도 및 복수 색의 단색 휘도를 구하고,

상기 단색 화면 휘도를 기준으로 표시 입력 계조에 대해서 복수 색의 단색 휘도의 비율로 상기 백색 휘도를 배분함으로써 표시 입력 계조의 복수 계조의 단색 휘도를 산출하며, 표시 입력 계조에 대응하는 표시 출력 계조를 적용해서 복수 색의 표시 출력 계조 대(對) 단색 휘도의 상관을 구하며,

소정의 표시 특성과 표시 입력 계조가 소정 계조일 때의 목표 휘도를 이용해서 표시 입력 계조의 복수 계조의 목표 백색 휘도를 산출하며 표시 입력 계조 대(對) 목표 백색 휘도의 상관을 구하고,

상기 표시 입력 계조 대(對) 목표 백색 휘도의 목표 백색 휘도를 상기 단색 화면 휘도의 비율로 배분함으로써 표시 입력 계조의 복수 계조의 목표 단색 휘도를 산출하며,

표시 입력 계조의 복수 계조에 대해서, 상기 목표 단색 휘도에 상당하는 휘도를 나타내는 표시 출력 계조를 표시 출력 계조 대(對) 단색 휘도의 상관으로부터 구하고,

상기 구한 표시 출력 계조를 표시 입력 계조로 대응시킴으로써 상기 변환 테이블을 교정하는 것을 특징으로 하는 표시 특성 교정 방법.

청구항 17.

복수 색에 대해서 표시 입력 계조를 표시 출력 계조로 변환하는 변환 테이블을 가지는 변환부와, 상기 변환부로부터 출력되는 상기 표시 출력 계조에 복수 색별의 소정의 게인 정수를 곱해서 조정 계조로서 출력하는 게인 조정부와, 상기 조정 계조에 따른 표시를 실행하는 칼라 표시부를 구비하는 칼라 표시 장치의 표시 특성을 교정하는 표시 특성 교정 방법에 있어서,

상기 표시 입력 계조와 상기 표시 출력 계조와의 상관을 소정의 관계로 대응시켜서 복수 색의 변환 테이블을 초기 교정하는 제1과정과,

초기 교정한 복수 색의 변환 테이블의 표시 입력 계조를 최대 계조로 하며, 상기 칼라 표시부의 휘도 및 백색의 색도가 임시 목표 휘도 및 목표 백색의 색도로 되도록 개인 정수를 설정하는 제2과정과,

개인 정수를 설정한 후 복수 색 각각의 단색 화면을 표시해서 복수 색의 1차 단색 화면 휘도를 구하는 제3과정과,

개인 정수를 설정한 후, 표시 입력 계조의 복수 계조에서 백색 화면을 표시해서 백색 휘도 및 복수 색의 1차 단색 휘도를 구하는 제4과정과,

표시 입력 계조의 복수 계조의 단색 휘도에 표시 입력 계조에 대응하는 표시 출력 계조를 적용해서 복수 색의 1차 표시 출력 계조 대(對) 단색 휘도 상관 특성을 구하는 제5과정과,

미리 설정되어 있는 목표 표시 특성과, 미리 설정되어 있는 표시 입력 계조가 최대 계조일 때의 임시 목표 휘도 및 표시 입력 계조가 최소 계조일 때의 임시 목표 휘도를 이용해서 표시 입력 계조의 복수 계조의 1차 목표 백색 휘도를 산출하며, 1차 표시 입력 계조 대(對) 목표 백색 휘도 상관 특성을 구하는 제6과정과,

상기 복수 색의 1차 단색 화면 휘도의 비율을 이용해서 표시 입력 계조의 복수 계조의 상기 1차 목표 백색 휘도를 비례 배분함으로써 표시 입력 계조의 복수 계조의 목표 단색 휘도를 산출해서 복수 색의 1차 표시 입력 계조 대(對) 목표 단색 휘도 상관 특성을 구하는 제7과정과,

표시 입력 계조의 복수 계조에 대해서, 복수 색의 1차 표시 입력 계조 대(對) 목표 단색 휘도 상관 특성의 목표 단색 휘도에 상당하는 휘도를 나타내는 표시 출력 계조를 1차 표시 출력 계조 대(對) 단색 휘도 상관 특성으로부터 교정용 표시 출력 계조로서 구하며, 그 교정용 표시 출력 계조를 표시 입력 계조에 대응시켜서 복수 색의 변환 테이블을 교정하는 제8과정을 포함하는 것을 특징으로 하는 표시 특성 교정 방법.

청구항 18.

제 17 항에 있어서,

상기 제8과정의 뒤에,

복수 색 각각의 단색 화면을 표시해서 복수 색의 2차 단색 화면 휘도를 구하는 제9과정과,

표시 입력 계조의 복수 계조에서 백색 화면을 표시해서 백색 휘도 및 복수 색의 2차 단색 휘도를 구하는 제10과정과,

표시 입력 계조의 복수 계조의 단색 휘도에, 표시 입력 계조에 대응하는 표시 출력 계조를 적용해서 복수 색의 2차 표시 출력 계조 대(對) 단색 휘도 상관 특성을 구하는 제11과정과,

미리 설정되어 있는 목표 표시 특성과, 미리 설정되어 있는 표시 입력 계조가 최대 계조일 때의 목표 휘도 및 표시 입력 계조가 최소 계조일 때의 목표 휘도를 이용해서 표시 입력 계조의 복수 계조의 2차 목표 백색 휘도를 산출하며, 2차 표시 입력 계조 대(對) 목표 백색 휘도 상관 특성을 구하는 제12과정과,

상기 복수 색의 2차 단색 화면 휘도의 비율을 이용해서 표시 입력 계조의 복수 계조의 상기 2차 목표 백색 휘도를 비례 배분함으로써 표시 입력 계조의 복수 계조의 목표 단색 휘도를 산출해서 복수 색의 2차 표시 입력 계조 대(對) 목표 단색 휘도 상관 특성을 구하는 제13과정과,

표시 입력 계조의 복수 계조에 대해서 복수 색의 2차 표시 입력 계조 대(對) 목표 단색 휘도 상관 특성의 목표 단색 휘도에 상당하는 휘도를 나타내는 표시 출력 계조를 2차 표시 출력 계조 대(對) 단색 휘도 상관 특성으로부터 교정용 표시 출력 계조로서 구하며, 상기 교정용 표시 출력 계조를 표시 입력 계조에 대응시켜서 복수 색의 변환 테이블을 교정하는 제14과정을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 표시 특성 교정 방법.

청구항 19.

제 17 항에 있어서,

상기 제8과정 후에,

표시 입력 계조의 복수 계조에서 백색 화면을 표시해서 백색 휘도를 구하며, 표시 입력 계조에 대응하는 표시 출력 계조를 적용해서 표시 출력 계조 대(對) 백색 휘도 상관 특성을 구하는 제15과정과,

미리 설정되어 있는 목표 표시 특성과, 미리 설정되어 있는 표시 입력 계조가 최대 계조일 때의 목표 휘도 및 표시 입력 계조가 최소 계조일 때의 목표 휘도를 이용해서 표시 입력 계조의 복수 계조의 2차 목표 백색 휘도를 산출하며, 2차 표시 입력 계조 대(對) 목표 백색 휘도 상관 특성을 구하는 제16과정과,

표시 입력 계조의 복수 계조에 대해서 2차 표시 입력 계조 대(對) 백색 휘도 상관 특성의 2차 목표 백색 휘도에 상당하는 휘도를 나타내는 표시 출력 계조를 표시 출력 계조 대(對) 백색 휘도 상관 특성으로부터 교정용 표시 출력 계조로서 구하며, 그 교정용 표시 출력 계조를 표시 입력 계조에 대응시켜서 복수 색의 변환 테이블을 교정하는 제17과정을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 표시 특성 교정 방법.

청구항 20.

제 18 항 또는 제 19 항 중 어느 하나의 항에 있어서,

상기 임시 목표 휘도 및 목표 휘도는, 상기 제2과정에서의 임시 목표 휘도 > 상기 제6과정의 최대 계조일 때의 임시 목표 휘도 > 상기 제12과정 또는 상기 제16과정의 최대 계조일 때의 목표 휘도의 관계를 가지는 것을 특징으로 하는 표시 특성 교정 방법.

청구항 21.

제 16 항 내지 제 19 항 중 어느 하나의 항에 있어서,

상기 복수 색은 적, 녹, 청인 것을 특징으로 하는 표시 특성 교정 방법.

청구항 22.

제 16 항 내지 제 19 항 중 어느 하나의 항에 있어서,

상기 개인 정수는 복수 색의 임의의 개인 정수를 최대치로 설정하고 있는 것을 특징으로 하는 표시 특성 교정 방법.

청구항 23.

제 16 항 내지 제 19 항 중 어느 하나 항에 있어서,

상기 입력 계조의 복수 계조는 입력 계조의 모든 계조인 것을 특징으로 하는 표시 특성 교정 방법.

청구항 24.

제 16 항 내지 제 19 항 중 어느 하나의 항에 있어서,

상기 칼라 표시 장치는 칼라 액정 표시 장치인 것을 특징으로 하는 표시 특성 교정 방법.

청구항 25.

복수 색에 대해서 표시 입력 계조를 표시 출력 계조로 변환하는 변환 테이블을 가지는 변환부와, 상기 변환부로부터 출력 되는 상기 표시 출력 계조에 복수 색별의 소정의 계인 정수를 곱해서 조정 계조로서 출력하는 계인 조정부와, 상기 조정 계조에 따른 표시를 행하는 칼라 표시부를 구비하는 칼라 표시 장치의 표시 특성을 교정하는 표시 특성 교정 장치에 있어서,

상기 칼라 표시부의 휘도 및 백색의 색도를 측정하는 광학 센서와, 상기 표시 특성을 교정하기 위한 처리를 제어하는 제어부를 구비하며,

상기 제어부는, 상기 표시 입력 계조와 상기 출력 계조와의 상관을 소정의 함수로 대응시켜서 변환 테이블을 초기 교정하는 제1과정과,

초기 교정한 복수 색의 변환 테이블의 표시 입력 계조를 최대 계조로 하며, 상기 광학 센서를 통해서 칼라 표시부의 휘도 및 백색의 색도를 측정하며, 상기 휘도 및 백색의 색도가 목표 휘도 및 목표 백색의 색도로 되도록 계인 정수를 설정하는 제2과정과,

계인 정수를 설정한 후 복수 색 각각의 단색 화면을 표시하며, 상기 광학 센서를 통해서 복수 색의 단색 화면 휘도를 측정하는 제3과정과,

계인 정수를 설정한 후 표시 입력 계조의 복수 계조에서 백색 화면을 표시하며, 상기 광학 센서를 통해서 백색 휘도 및 복수 색의 단색 휘도를 측정하는 제4과정과,

표시 입력 계조의 복수 계조의 단색 휘도에 표시 입력 계조에 대응하는 표시 출력 계조를 적용해서 복수 색의 표시 출력 계조 대(對) 단색 휘도 상관 특성을 구하는 제5과정과,

미리 설정되어 있는 목표 표시 특성과 미리 설정되어 있는 표시 입력 계조가 최대 계조일 때의 목표 휘도 및 표시 입력 계조가 최소 계조일 때의 목표 휘도를 이용해서 표시 입력 계조의 복수 계조의 목표 백색 휘도를 산출하며, 표시 입력 계조 대(對) 목표 백색 휘도 상관 특성을 구하는 제6과정과,

상기 복수 색의 단색 화면 휘도의 비율을 이용해서 표시 입력 계조의 복수 계조의 상기 목표 백색 휘도를 비례 배분함으로써 표시 입력 계조의 복수 계조의 목표 단색 휘도를 산출해서 복수 색의 표시 입력 계조 대(對) 목표 단색 휘도 상관 특성을 구하는 제7과정과,

표시 입력 계조의 복수 계조에 대해서, 복수 색의 표시 입력 계조 대(對) 목표 단색 휘도 상관 특성의 목표 단색 휘도에 상응하는 휘도를 나타내는 표시 출력 계조를 표시 출력 계조 대(對) 단색 휘도 상관 특성으로부터 교정용 표시 출력 계조로서 구하며, 상기 교정용 표시 출력 계조를 표시 입력 계조에 대응시켜서 복수 색의 변환 테이블을 교정하는 제8과정의 처리를 제어하는 것을 특징으로 하는 표시 특성 교정 장치.

청구항 26.

제 25 항에 있어서,

상기 칼라 표시 장치는 백 라이트를 구비하는 칼라 액정 표시 장치이며, 상기 제2과정에서는 상기 백 라이트의 휘도가 병행해서 제어되는 것을 특징으로 하는 표시 특성 교정 장치.

청구항 27.

제 25 항 또는 제 26 항 중 어느 하나의 항에 있어서,

상기 광학 센서가 측정하는 복수 색의 단색 휘도는 상대치로 표시되며, 상기 단색 휘도를 정규화해서 상기 제5과정에서의 단색 휘도를 산출하는 것을 특징으로 하는 표시 특성 교정 장치.

청구항 28.

제 25 항 또는 제 26 항 중 어느 하나의 항에 있어서,

상기 광학 센서는 휘도와 색도의 측정이 가능하며, 측정된 휘도와 색도로부터 상기 제4과정에서의 단색 휘도를 산출하는 구성으로 하고 있는 것을 특징으로 하는 표시 특성 교정 장치.

청구항 29.

복수 색에 대해서 표시 입력 계조를 표시 출력 계조로 변환하는 변환 테이블을 가지는 변환부와, 상기 변환부로부터 출력되는 상기 표시 출력 계조에 복수 색별의 소정의 계인 정수를 곱해서 조정 계조로서 출력하는 계인 조정부와, 상기 조정 계조에 따른 표시를 실행하는 칼라 표시부를 구비하는 칼라 표시 장치의 표시 특성의 교정을 컴퓨터로 실행시키는 컴퓨터 프로그램에 있어서,

컴퓨터에 상기 표시 입력 계조와 표시 출력 계조와의 상관을 소정의 함수로 대응시켜서 변환 테이블을 초기 교정하는 제1과정과,

초기 교정한 복수 색의 변환 테이블의 표시 입력 계조를 최대 계조로해서, 상기 칼라 표시부의 휘도 및 백색의 색도가 임시 목표 휘도 및 목표 백색의 색도로 되도록 계인 정수를 설정하는 제2과정과,

계인 정수를 설정한 후 복수 색을 각각의 단색 화면을 표시해서 복수 색의 1차 단색 화면 휘도를 구하는 제3과정과,

계인 정수를 설정한 후, 표시 입력 계조의 복수 계조에서 백색 화면을 표시해서 백색 휘도 및 복수 색의 1차 단색 휘도를 구하는 제4과정과,

표시 입력 계조의 복수 계조의 단색 휘도에 표시 입력 계조에 대응하는 표시 출력 계조를 적용시켜서 복수 색의 1차 표시 출력 계조 대(對) 단색 휘도 상관 특성을 구하는 제5과정과,

미리 설정되어 있는 목표 표시 특성과, 미리 설정되어 있는 표시 입력 계조가 최대 계조일 때의 임시 목표 휘도 및 표시 입력 계조가 최소 계조일 때의 임시 목표 휘도를 이용해서 표시 입력 계조의 복수 계조의 1차 목표 백색 휘도를 산출하며, 1차 표시 입력 계조 대(對) 목표 백색 휘도 상관 특성을 구하는 제6과정과,

상기 복수 색의 1차 단색 화면 휘도의 비율을 이용해서 표시 입력 계조의 복수 계조의 상기 1차 목표 백색 휘도를 비례 배분함으로써 표시 입력 계조의 복수 계조의 목표 단색 휘도를 산출해서 복수 색의 1차 표시 입력 계조 대(對) 목표 단색 휘도 상관 특성을 구하는 제7과정과,

표시 입력 계조의 복수 계조에 대해서 복수 색의 1차 표시 입력 계조 대(對) 목표 단색 휘도 상관 특성의 목표 단색 휘도에 상당하는 휘도를 나타내는 표시 출력 계조를 1차 표시 출력 계조 대(對) 단색 휘도 상관 특성으로부터 교정용 표시 출력 계조로서 구하며, 상기 교정용 표시 출력 계조를 표시 입력 계조에 대응시켜서 복수 색의 변환 테이블을 교정하는 제8과정을 실행하는 것을 특징으로 하는 컴퓨터 프로그램.

청구항 30.

제 29 항에 있어서,

컴퓨터에 상기 제8과정의 뒤에,

복수 색 각각의 단색 화면을 표시해서 복수 색 2차 단색 화면 휘도를 구하는 제9과정과,

표시 입력 계조의 복수 계조에서 백색 화면을 표시해서 백색 휘도 및 복수 색의 2차 단색 휘도를 구하는 제10과정과,

2차 단색 화면 휘도를 기준으로 해서 복수 색의 2차 단색 휘도를 표시 입력 계조에 대해서 각각 정규화하며, 정규화한 복수 색의 2차 단색 휘도의 비율을 이용해서 제10과정에서 구한 백색 휘도를 비례 배분함으로써 표시 입력 계조의 복수 계조의 단색 휘도를 산출하며, 표시 입력 계조에 대응하는 표시 출력 계조를 적용해서 복수 색의 2차 표시 출력 계조 대(對) 단색 휘도 상관 특성을 구하는 제11과정과,

미리 설정되어 있는 목표 표시 특성과 미리 설정되어 있는 표시 입력 계조가 최대 계조일 때의 목표 휘도 및 표시 입력 계조가 최소 계조일 때의 목표 휘도를 이용해서 표시 입력 계조의 복수 계조의 2차 목표 백색 휘도를 산출하며, 2차 표시 입력 계조 대(對) 목표 백색 휘도 상관 특성을 구하는 제12과정과,

상기 복수 색의 2차 단색 화면 휘도의 비율을 이용해서 표시 입력 계조의 복수 계조의 상기 2차 목표 백색 휘도를 비례 배분함으로써 표시 입력 계조의 복수 계조의 목표 단색 휘도를 산출해서 복수 색의 2차 표시 입력 계조 대(對) 목표 단색 휘도 상관 특성을 구하는 제13과정과,

표시 입력 계조의 복수 계조에 대해서 복수 색의 2차 표시 입력 계조 대(對) 목표 단색 휘도 상관 특성의 목표 단색 휘도에 상응하는 휘도를 나타내는 표시 출력 계조를 2차 표시 출력 계조 대(對) 단색 휘도 상관 특성으로부터 교정용 표시 출력 계조로서 구하며, 상기 교정용 표시 출력 계조를 표시 입력 계조에 대응시켜서 복수 색의 변환 테이블을 교정하는 제14과정을 실행하는 것을 특징으로 하는 컴퓨터 프로그램.

청구항 31.

제 29 항에 있어서,

컴퓨터에 상기 제8과정의 뒤에,

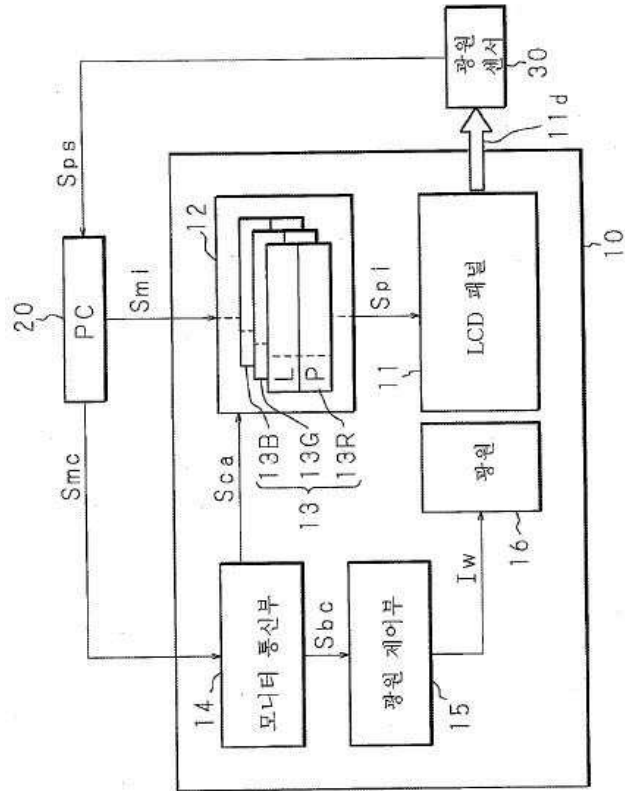
표시 입력 계조의 복수 계조에서 백색 화면을 표시해서 백색 휘도를 구하며 표시 입력 계조에 대응하는 표시 출력 계조를 적용해서 표시 출력 계조 대(對) 백색 휘도 상관 특성을 구하는 제15과정과,

미리 설정되어 있는 목표 표시 특성과 미리 설정되어 있는 표시 입력 계조가 최대 계조일 때의 목표 휘도 및 표시 입력 계조가 최소 계조일 때의 목표 휘도를 이용해서 표시 입력 계조의 복수 계조의 2차 목표 백색 휘도를 산출하며, 2차 표시 입력 계조 대(對) 목표 백색 휘도 상관 특성을 구하는 제16과정과,

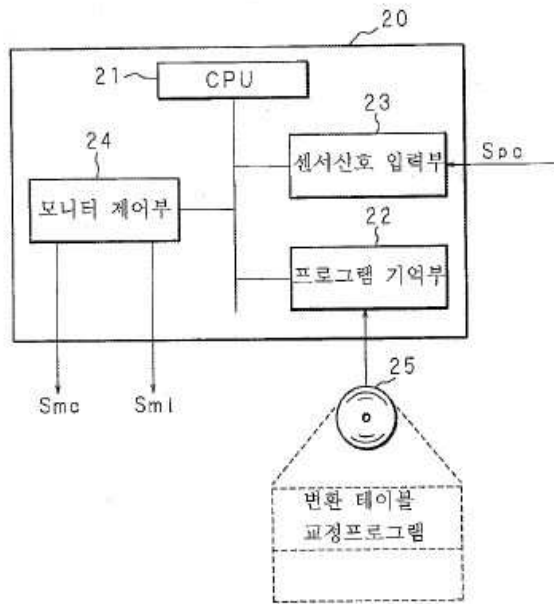
표시 입력 계조의 복수 계조에 대해서 2차 표시 입력 계조 대(對) 백색 휘도 상관 특성의 2차 목표 백색 휘도에 상응하는 휘도를 나타내는 표시 출력 계조를 표시 출력 계조 대(對) 백색 휘도 상관 특성으로부터 교정용 표시 출력 계조로서 구하며, 상기 교정용 표시 출력 계조를 표시 입력 계조에 대응시켜서 복수 색의 변환 테이블을 교정하는 제17과정을 실행하는 것을 특징으로 하는 컴퓨터 프로그램.

도면

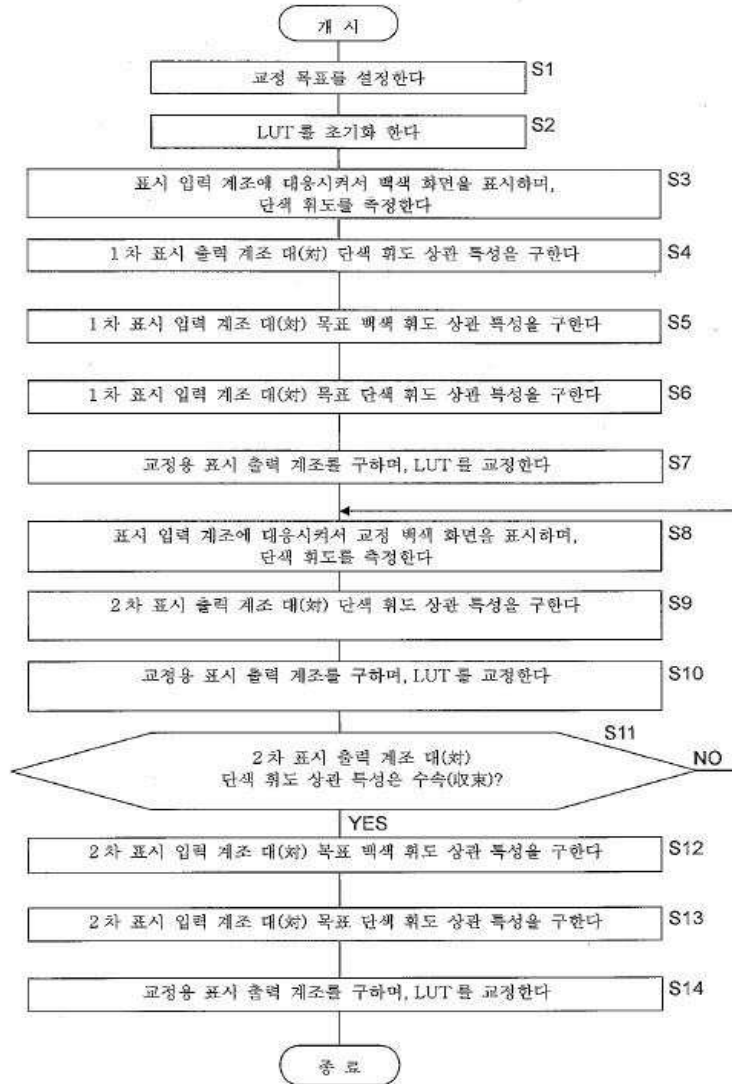
도면1



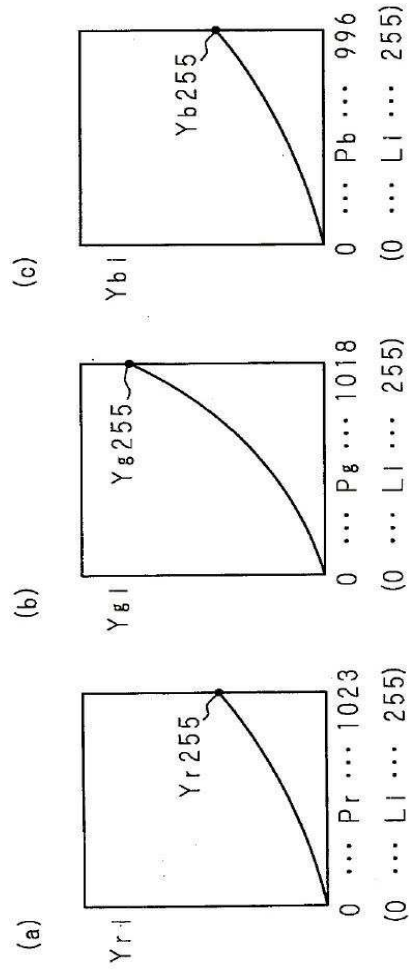
도면2



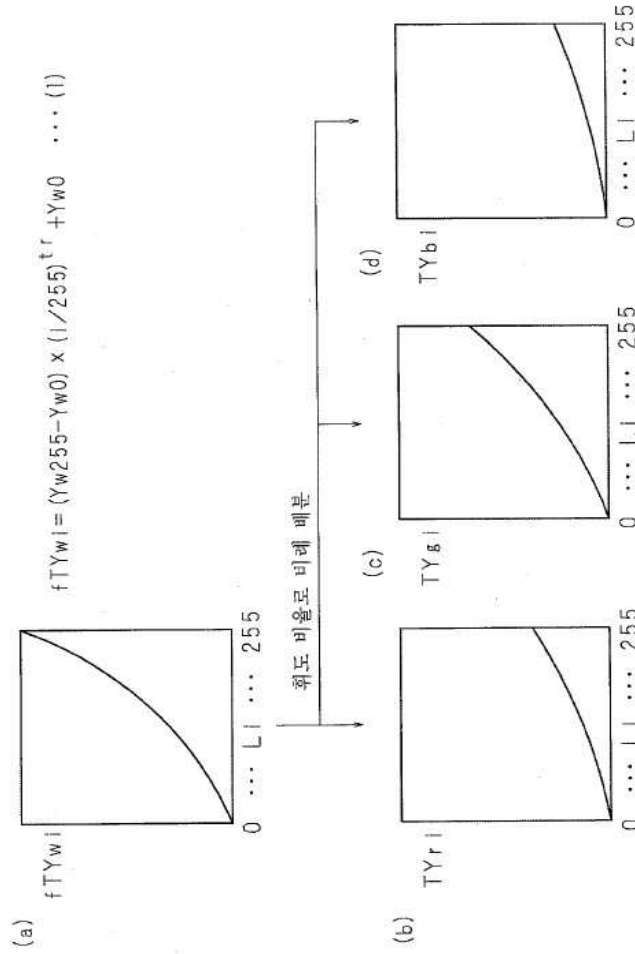
도면3



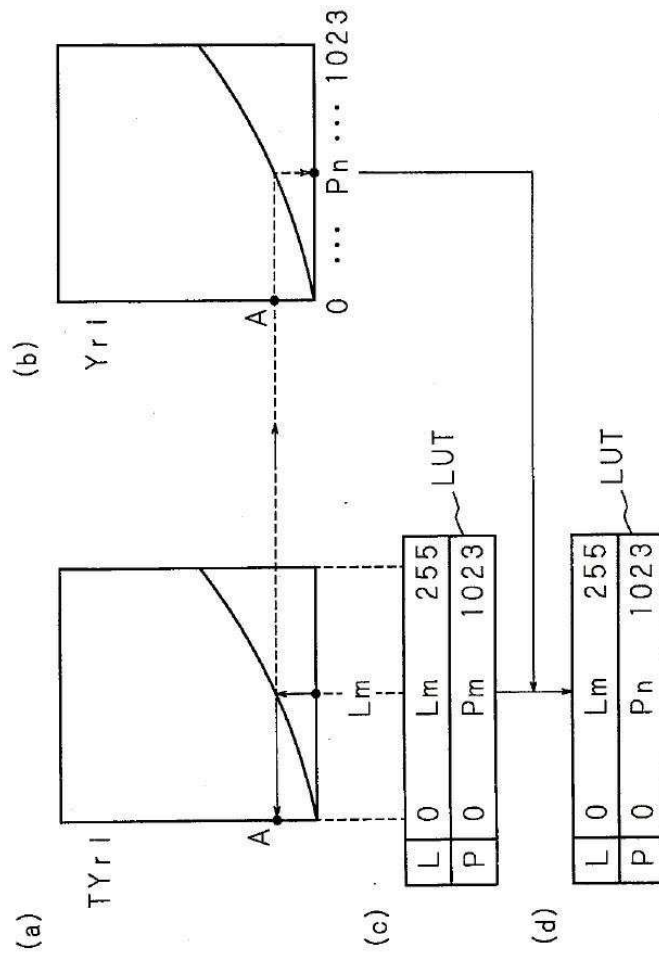
도면4



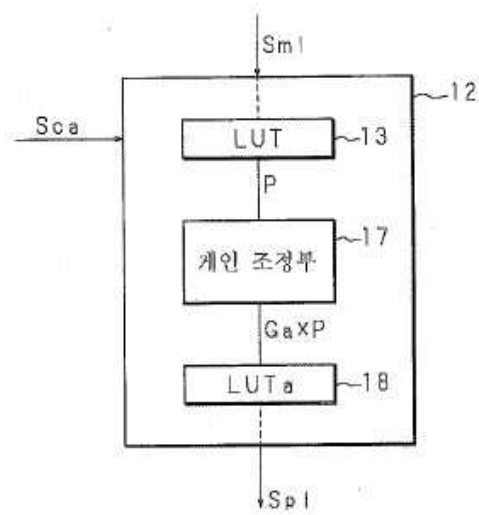
도면5



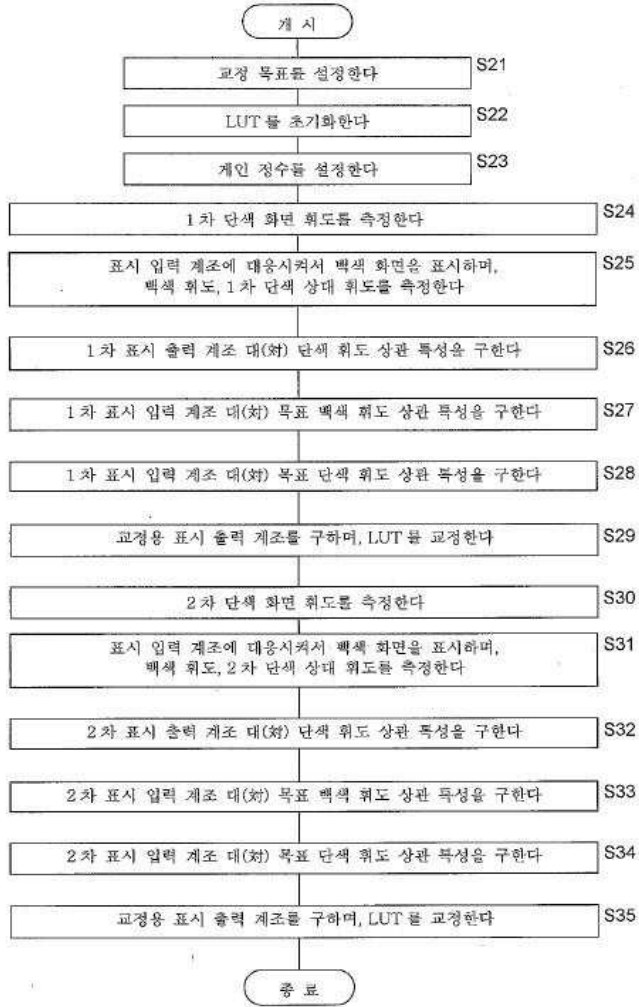
도면6



도면7



도면8



도면9

