

특허청구의 범위

청구항 1

백라이트의 휘도를 제어하는 기능을 갖는 화상 표시 장치로서,

광원을 포함하는 백라이트와,

상기 광원으로부터의 광을 투과함으로써 복수의 화소를 표시하는 복수의 표시 소자를 포함하는 표시 패널과,

소정의 계조로 표시되어야 할 화소를 복수 포함하는 입력 화상에 기초하여 상기 광원의 발광시의 휘도를 나타내는 발광 휘도 데이터를 구하는 발광 휘도 산출부와,

상기 입력 화상과 상기 발광 휘도 산출부에 의해 구해진 상기 발광 휘도 데이터에 기초하여, 상기 표시 소자의 광 투과율에 따른 표시용 데이터를 구하는 표시용 데이터 산출부와,

상기 표시용 데이터에 기초하여, 상기 표시 패널에 대하여 상기 표시 소자의 광 투과율을 제어하는 신호를 출력하는 패널 구동 회로와,

상기 발광 휘도 데이터에 기초하여, 상기 백라이트에 대하여 상기 광원의 휘도를 제어하는 신호를 출력하는 백라이트 구동 회로를 구비하고,

상기 발광 휘도 산출부는,

상기 입력 화상에 포함되는 복수의 화소의 계조에 대하여 소정의 연산을 행함으로써, 상기 복수의 화소에 대응하는 상기 발광 휘도 데이터를 산출하는 출력값 산출부와,

상기 표시용 데이터 산출부에 공급되는 발광 휘도 데이터 중의 소정 범위의 값을 증가시키도록, 상기 출력값 산출부에 부여해야 할 상기 입력 화상을 보정하거나, 또는 상기 출력값 산출부에 있어서 산출된 발광 휘도 데이터를 보정하는 휘도 보정부를 포함하는 것을 특징으로 하는 화상 표시 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 휘도 보정부는, 상기 표시용 데이터 산출부에 공급되는 발광 휘도 데이터 중의 중간값으로부터 최대값 근방까지의 범위의 값을 소정의 증가량만큼 증가시키는 것을 특징으로 하는 화상 표시 장치.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 휘도 보정부는, 상기 표시용 데이터 산출부에 공급되는 발광 휘도 데이터 중의 중간값 이상의 값인 상기 중간값 및 상기 최대값 근방에 있어서 최소로 되도록 정해진 상기 증가량만큼 상기 범위의 값을 증가시키는 것을 특징으로 하는 화상 표시 장치.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 휘도 보정부는, 상기 표시용 데이터 산출부에 공급되는 발광 휘도 데이터 중의 최소값 근방으로부터 중간값까지의 범위의 값을 소정의 증가량만큼 증가시키는 것을 특징으로 하는 화상 표시 장치.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 휘도 보정부는, 상기 표시용 데이터 산출부에 공급되는 발광 휘도 데이터 중의 상기 최소값 근방에 있어서 최대 또한 상기 중간값에 있어서 최소로 되도록 정해진 상기 증가량만큼 상기 범위의 값을 증가시키는 것을 특징으로 하는 화상 표시 장치.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 휘도 보정부는, 상기 표시용 데이터 산출부에 공급되는 발광 휘도 데이터 중의 최소값 근방으로부터 제1 중간값까지의 범위의 값을 소정의 증가량만큼 증가시킴과 함께, 상기 제1 중간값 이상의 값인 제2 중간값으로부터 최대값 근방까지의 범위의 값을 소정의 증가량만큼 증가시키는 것을 특징으로 하는 화상 표시 장치.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 휘도 보정부는, 상기 표시용 데이터 산출부에 공급되는 발광 휘도 데이터 중의 상기 최소값 근방에 있어서 최대 또한 상기 제1 중간값에 있어서 최소로 되고, 상기 제2 중간값 및 상기 최대값 근방에 있어서 최소로 되도록 정해진 상기 증가량만큼 상기 범위의 값을 증가시키는 것을 특징으로 하는 화상 표시 장치.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 발광 휘도 산출부는, 장치 외부로부터 공급되는 입력 화상에 대하여 역감마 보정을 행하고,

상기 표시용 데이터 산출부는,

장치 외부로부터 공급되는 입력 화상을 소정 기간 유지하기 위한 화상 메모리와,

상기 기간 경과 후에 상기 화상 메모리로부터 공급되는 입력 화상에 대하여 역감마 보정을 행하는 표시용 역감마 보정부와,

상기 표시용 역감마 보정부에 의해 역감마 보정된 입력 화상과 상기 발광 휘도 산출부에 의해 구해진 상기 발광 휘도 데이터에 기초하여, 상기 표시용 데이터를 구하는 표시용 데이터 출력부를 포함하는 것을 특징으로 하는 화상 표시 장치.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 발광 휘도 산출부는, 장치 외부로부터 공급되는 입력 화상에 대하여 상기 역감마 보정을 행하는 발광 휘도 역감마 보정부를 더 포함하고,

상기 출력값 산출부는, 상기 발광 휘도 역감마 보정부에 의해 역감마 보정된 입력 화상에 포함되는 복수의 화소의 계조에 대하여 소정의 연산을 행함으로써 상기 발광 휘도 데이터를 산출하는 것을 특징으로 하는 화상 표시 장치.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 발광 휘도 역감마 보정부는, 상기 입력 화상에 포함되는 화소의 계조와, 상기 역감마 보정을 행함으로써 얻어져야 할 화소의 계조의 대응 관계를 나타내는 제1 테이블을 참조함으로써 보정을 행하고,

상기 휘도 보정부는, 상기 입력 화상에 포함되는 화소의 계조와, 상기 발광 휘도 데이터 중의 상기 범위의 값을 증가시키기 위한 보정을 행함으로써 얻어져야 할 화소의 계조의 대응 관계를 나타내는 제2 테이블을 참조함으로써 보정을 행하는 것을 특징으로 하는 화상 표시 장치.

청구항 11

제8항에 있어서,

상기 휘도 보정부는, 장치 외부로부터 공급되는 입력 화상에 대하여, 상기 역감마 보정과, 상기 발광 휘도 데이터 중의 상기 범위의 값을 증가시키기 위한 보정을 동시에 행하고,

상기 출력값 산출부는, 상기 휘도 보정부에 의해 보정된 입력 화상에 포함되는 복수의 화소의 계조에 대하여 소

정의 연산을 행함으로써, 상기 발광 휘도 데이터를 산출하여 출력하는 것을 특징으로 하는 화상 표시 장치.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 휘도 보정부는, 상기 입력 화상에 포함되는 화소의 계조와, 상기 역감마 보정 및 상기 발광 휘도 데이터 중의 상기 범위의 값을 증가시키기 위한 보정을 행함으로써 얻어져야 할 화소의 계조의 대응 관계를 나타내는 단일의 테이블을 참조함으로써 보정을 행하는 것을 특징으로 하는 화상 표시 장치.

청구항 13

제1항에 있어서,

상기 백라이트는 상기 광원을 복수 포함하고,

상기 발광 휘도 산출부는, 상기 입력 화상을 복수의 에리어로 분할하고, 상기 입력 화상에 기초하여 각 에리어에 대응한 광원의 발광시의 휘도를 나타내는 발광 휘도 데이터를 구하는 것을 특징으로 하는 화상 표시 장치.

청구항 14

백라이트의 휘도를 제어하는 기능을 갖고, 광원을 포함하는 백라이트와, 상기 광원으로부터의 광을 투과함으로써 복수의 화소를 표시하는 복수의 표시 소자를 포함하는 표시 패널을 구비하는 화상 표시 장치의 제어 방법으로서,

소정의 계조로 표시되어야 할 화소를 복수 포함하는 입력 화상에 기초하여 상기 광원의 발광시의 휘도를 나타내는 발광 휘도 데이터를 구하는 발광 휘도 산출 단계와,

상기 입력 화상과 상기 발광 휘도 산출 단계에 있어서 구해진 상기 발광 휘도 데이터에 기초하여, 상기 표시 소자의 광 투과율에 따른 표시용 데이터를 구하는 표시용 데이터 산출 단계와,

상기 표시용 데이터에 기초하여, 상기 표시 패널에 대하여 상기 표시 소자의 광 투과율을 제어하는 신호를 출력하는 패널 구동 단계와,

상기 발광 휘도 데이터에 기초하여, 상기 백라이트에 대하여 상기 광원의 휘도를 제어하는 신호를 출력하는 백라이트 구동 단계를 구비하고,

상기 발광 휘도 산출 단계는,

상기 입력 화상에 포함되는 복수의 화소의 계조에 대하여 소정의 연산을 행함으로써, 상기 복수의 화소에 대응하는 상기 발광 휘도 데이터를 산출하는 출력값 산출 단계와,

상기 표시용 데이터 산출 단계에 있어서의 발광 휘도 데이터 중의 소정 범위의 값을 증가시키도록, 상기 출력값 산출 단계에 있어서의 상기 입력 화상을 보정하거나, 또는 상기 출력값 산출 단계에 있어서 산출된 발광 휘도 데이터를 보정하는 휘도 보정 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 화상 표시 장치의 제어 방법.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은, 화상 표시 장치에 관한 것으로, 특히, 백라이트의 휘도를 제어하는 기능(백라이트 조광 기능)을 갖는 화상 표시 장치에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 액정 표시 장치 등, 백라이트를 구비한 화상 표시 장치에서는, 입력 화상에 기초하여 백라이트의 휘도를 제어함으로써, 백라이트의 소비 전력을 억제하고, 표시 화상의 화질을 개선할 수 있다. 특히, 화면을 복수의 에리어로 분할하고, 에리어 내의 입력 화상에 기초하여, 해당 에리어에 대응한 백라이트 광원의 휘도를 제어함으로써, 한층 더한 저소비 전력화와 고화질화가 가능하게 된다. 이하, 이와 같이 에리어 내의 입력 화상에 기초하여 백라이트 광원의 휘도를 제어하면서 표시 패널을 구동하는 방법을 「에리어 액티브 구동」이라고 한다.

[0003] 에리어 액티브 구동을 행하는 액정 표시 장치에서는, 백라이트 광원으로서, 예를 들면, RGB색의 LED(Light

Emitting Diode)와 백색 LED가 사용된다. 각 에리어에 대응한 LED의 휘도는 해당 각 에리어 내의 화소의 휘도의 최대값이나 평균값 등에 기초하여 구해지고, LED 데이터로서 백라이트용의 구동 회로에 공급된다. 또한, 그 LED 데이터와 입력 화상에 기초하여 표시용 데이터(액정의 광 투과율을 제어하기 위한 데이터)가 생성되고, 해당 표시용 데이터는 액정 패널용의 구동 회로에 공급된다. 또한, 화면 상에 있어서의 각 화소의 휘도는, 백라이트로부터의 광의 휘도와 표시용 데이터에 기초한 광 투과율의 곱으로 된다. 여기서, 1개의 LED로부터 출사된 광은, 대응하는 에리어를 중심으로 해서 복수의 에리어에 닿는다. 따라서, 각 화소의 휘도는, 복수의 LED로부터 출사된 광의 휘도의 합계와 표시용 데이터에 기초한 광 투과율의 곱으로 된다.

[0004] 이상과 같은 액정 표시 장치에 따르면, 입력 화상에 기초하여 적절한 표시용 데이터와 LED 데이터를 구하고, 표시용 데이터에 기초하여 액정의 광 투과율을 제어하고, LED 데이터에 기초하여 각 에리어에 대응한 LED의 휘도를 제어함으로써, 입력 화상을 액정 패널에 표시할 수 있다. 또한, 에리어 내의 화소의 휘도가 작을 때에는, 해당 에리어에 대응하는 LED의 휘도를 작게 함으로써, 백라이트의 소비 전력을 저감할 수 있다.

[0005] 이러한 에리어 액티브 구동을 행하는 액정 표시 장치에 관해서, 예를 들면 국제공개 제2009/096068호 팜플렛에는, 각 에리어에 대응한 광원의 휘도를 구할 때에, 미리 휘도의 상한값과 하한값을 정하는 종래의 화상 표시 장치의 구성이 개시되어 있다(이하, 이 장치를 「종래의 장치」라고 함). 이 종래의 장치에서는, 화상의 평균 휘도에 따라서, 휘도의 상한값을 최대 휘도보다도 낮게 정하거나, 휘도의 하한값을 최소 휘도보다도 높게 정함으로써, 표시 품질의 저하를 방지할 수 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0006] (특허문헌 0001) 국제 공개 제2009/096068호 팜플렛

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 그러나, 상기 종래의 장치에서는, 화상의 평균 휘도가 작은 경우, 백라이트의 휘도가 작은 것에 의한 표시 품질의 저하, 예를 들면, 고계조로 표시되어야 할 화소에서의 피크 휘도감의 저하나, (표시 휘도에 대하여) 백라이트의 휘도가 부족한 경우에는 고계조로 표시되어야 할 화소의 계조 날림(휘도 부족) 등을 발생하는 경우가 있다.

[0008] 이 점에서, 입력 화상의 평균 휘도가 작은 경우에도 백라이트의 휘도를 크게 하면 상기 휘도 부족의 문제는 해소된다. 그러나, 이와 같이 백라이트의 휘도를 항상 크게 하면 소비 전력이 증가하고, 또한 전체적으로 화면이 밝아지면 피크 휘도감이 저하한다는 문제를 발생한다.

[0009] 그래서, 본 발명은, 입력 화상에 기초하여 백라이트의 휘도를 제어하는 화상 표시 장치로서, 입력 화상의 평균 휘도가 작은 경우에도 백라이트의 휘도가 작은 것에 의한 표시 품질의 저하를 방지할 수 있는 화상 표시 장치 및 그 제어 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0010] 본 발명의 제1 국면은, 백라이트의 휘도를 제어하는 기능을 갖는 화상 표시 장치로서, 광원을 포함하는 백라이트와, 상기 광원으로부터의 광을 투과함으로써 복수의 화소를 표시하는 복수의 표시 소자를 포함하는 표시 패널과, 소정의 계조로 표시되어야 할 화소를 복수 포함하는 입력 화상에 기초하여 상기 광원의 발광시의 휘도를 나타내는 발광 휘도 데이터를 구하는 발광 휘도 산출부와, 상기 입력 화상과 상기 발광 휘도 산출부에 의해 구해진 상기 발광 휘도 데이터에 기초하여, 상기 표시 소자의 광 투과율에 따른 표시용 데이터를 구하는 표시용 데이터 산출부와, 상기 표시용 데이터에 기초하여, 상기 표시 패널에 대하여 상기 표시 소자의 광 투과율을 제어하는 신호를 출력하는 패널 구동 회로와, 상기 발광 휘도 데이터에 기초하여, 상기 백라이트에 대하여 상기 광원의 휘도를 제어하는 신호를 출력하는 백라이트 구동 회로를 구비하고, 상기 발광 휘도 산출부는, 상기 입력 화상에 포함되는 복수의 화소의 계조에 대하여 소정의 연산을 행함으로써, 상기 복수의 화소에 대응하는 상기 발광 휘도 데이터를 산출하는 출력값 산출부와, 상기 표시용 데이터 산출부에 공급되는 발광 휘도 데이터 중의 소정 범위의 값을 증가시키도록, 상기 출력값 산출부에 부여해야 할 상기 입력 화상을 보정하거나, 또는 상기

출력값 산출부에 있어서 산출된 발광 휘도 데이터를 보정하는 휘도 보정부를 포함하는 것을 특징으로 한다.

- [0011] 본 발명의 제2 국면은, 본 발명의 제1 국면에 있어서, 상기 휘도 보정부는, 상기 표시용 데이터 산출부에 공급되는 발광 휘도 데이터 중의 중간값으로부터 최대값 근방까지의 범위의 값을 소정의 증가량만큼 증가시키는 것을 특징으로 한다.
- [0012] 본 발명의 제3 국면은, 본 발명의 제2 국면에 있어서, 상기 휘도 보정부는, 상기 표시용 데이터 산출부에 공급되는 발광 휘도 데이터 중의 중간값 이상의 값인 상기 중간값 및 상기 최대값 근방에 있어서 최소로 되도록 정해진 상기 증가량만큼 상기 범위의 값을 증가시키는 것을 특징으로 한다.
- [0013] 본 발명의 제4 국면은, 본 발명의 제1 국면에 있어서, 상기 휘도 보정부는, 상기 표시용 데이터 산출부에 공급되는 발광 휘도 데이터 중의 최소값 근방으로부터 중간값까지의 범위의 값을 소정의 증가량만큼 증가시키는 것을 특징으로 한다.
- [0014] 본 발명의 제5 국면은, 본 발명의 제4 국면에 있어서, 상기 휘도 보정부는, 상기 표시용 데이터 산출부에 공급되는 발광 휘도 데이터 중의 상기 최소값 근방에 있어서 최대 또한 상기 중간값에 있어서 최소로 되도록 정해진 상기 증가량만큼 상기 범위의 값을 증가시키는 것을 특징으로 한다.
- [0015] 본 발명의 제6 국면은, 본 발명의 제1 국면에 있어서, 상기 휘도 보정부는, 상기 표시용 데이터 산출부에 공급되는 발광 휘도 데이터 중의 최소값 근방으로부터 제1 중간값까지의 범위의 값을 소정의 증가량만큼 증가시키고 함께, 상기 제1 중간값 이상의 값인 제2 중간값으로부터 최대값 근방까지의 범위의 값을 소정의 증가량만큼 증가시키는 것을 특징으로 한다.
- [0016] 본 발명의 제7 국면은, 본 발명의 제6 국면에 있어서, 상기 휘도 보정부는, 상기 표시용 데이터 산출부에 공급되는 발광 휘도 데이터 중의 상기 최소값 근방에 있어서 최대 또한 상기 제1 중간값에 있어서 최소로 되고, 상기 제2 중간값 및 상기 최대값 근방에 있어서 최소로 되도록 정해진 상기 증가량만큼 상기 범위의 값을 증가시키는 것을 특징으로 한다.
- [0017] 본 발명의 제8 국면은, 본 발명의 제1 국면에 있어서, 상기 발광 휘도 산출부는, 장치 외부로부터 공급되는 입력 화상에 대하여 역감마 보정을 행하고, 상기 표시용 데이터 산출부는, 장치 외부로부터 공급되는 입력 화상을 소정 기간 유지하기 위한 화상 메모리와, 상기 기간 경과 후에 상기 화상 메모리로부터 공급되는 입력 화상에 대하여 역감마 보정을 행하는 표시용 역감마 보정부와, 상기 표시용 역감마 보정부에 의해 역감마 보정된 입력 화상과 상기 발광 휘도 산출부에 의해 구해진 상기 발광 휘도 데이터에 기초하여, 상기 표시용 데이터를 구하는 표시용 데이터 출력부를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0018] 본 발명의 제9 국면은, 본 발명의 제8 국면에 있어서, 상기 발광 휘도 산출부는, 장치 외부로부터 공급되는 입력 화상에 대하여 상기 역감마 보정을 행하는 발광 휘도 역감마 보정부를 더 포함하고, 상기 출력값 산출부는, 상기 발광 휘도 역감마 보정부에 의해 역감마 보정된 입력 화상에 포함되는 복수의 화소의 계조에 대하여 소정의 연산을 행함으로써 상기 발광 휘도 데이터를 산출하는 것을 특징으로 한다.
- [0019] 본 발명의 제10 국면은, 본 발명의 제9 국면에 있어서, 상기 발광 휘도 역감마 보정부는, 상기 입력 화상에 포함되는 화소의 계조와, 상기 역감마 보정을 행함으로써 얻어져야 할 화소의 계조의 대응 관계를 나타내는 제1 테이블을 참조함으로써 보정을 행하고, 상기 휘도 보정부는, 상기 입력 화상에 포함되는 화소의 계조와, 상기 발광 휘도 데이터 중의 상기 범위의 값을 증가시키기 위한 보정을 행함으로써 얻어져야 할 화소의 계조의 대응 관계를 나타내는 제2 테이블을 참조함으로써 보정을 행하는 것을 특징으로 한다.
- [0020] 본 발명의 제11 국면은, 본 발명의 제8 국면에 있어서, 상기 휘도 보정부는, 장치 외부로부터 공급되는 입력 화상에 대하여, 상기 역감마 보정과, 상기 발광 휘도 데이터 중의 상기 범위의 값을 증가시키기 위한 보정을 동시에 행하고, 상기 출력값 산출부는, 상기 휘도 보정부에 의해 보정된 입력 화상에 포함되는 복수의 화소의 계조에 대하여 소정의 연산을 행함으로써, 상기 발광 휘도 데이터를 산출하여 출력하는 것을 특징으로 한다.
- [0021] 본 발명의 제12 국면은, 본 발명의 제11 국면에 있어서, 상기 휘도 보정부는, 상기 입력 화상에 포함되는 화소의 계조와, 상기 역감마 보정 및 상기 발광 휘도 데이터 중의 상기 범위의 값을 증가시키기 위한 보정을 행함으로써 얻어져야 할 화소의 계조의 대응 관계를 나타내는 단일의 테이블을 참조함으로써 보정을 행하는 것을 특징으로 한다.
- [0022] 본 발명의 제13 국면은, 본 발명의 제1 국면에 있어서, 상기 백라이트는, 상기 광원을 복수 포함하고, 상기 발광 휘도 산출부는, 상기 입력 화상을 복수의 에리어로 분할하고, 상기 입력 화상에 기초하여 각 에리어에 대응

한 광원의 발광시의 휘도를 나타내는 발광 휘도 데이터를 구하는 것을 특징으로 한다.

[0023] 본 발명의 제14 국면은, 백라이트의 휘도를 제어하는 기능을 갖고, 광원을 포함하는 백라이트와, 상기 광원으로 부터의 광을 투과함으로써 복수의 화소를 표시하는 복수의 표시 소자를 포함하는 표시 패널을 구비하는 화상 표시 장치의 제어 방법으로서, 소정의 계조로 표시되어야 할 화소를 복수 포함하는 입력 화상에 기초하여 상기 광원의 발광시의 휘도를 나타내는 발광 휘도 데이터를 구하는 발광 휘도 산출 단계와, 상기 입력 화상과 상기 발광 휘도 산출 단계에 있어서 구해진 상기 발광 휘도 데이터에 기초하여, 상기 표시 소자의 광 투과율에 따른 표시용 데이터를 구하는 표시용 데이터 산출 단계와, 상기 표시용 데이터에 기초하여, 상기 표시 패널에 대하여 상기 표시 소자의 광 투과율을 제어하는 신호를 출력하는 패널 구동 단계와, 상기 발광 휘도 데이터에 기초하여, 상기 백라이트에 대하여 상기 광원의 휘도를 제어하는 신호를 출력하는 백라이트 구동 단계를 구비하고, 상기 발광 휘도 산출 단계는, 상기 입력 화상에 포함되는 복수의 화소의 계조에 대하여 소정의 연산을 행함으로써, 상기 복수의 화소에 대응하는 상기 발광 휘도 데이터를 산출하는 출력값 산출 단계와, 상기 표시용 데이터 산출 단계에 있어서의 발광 휘도 데이터 중의 소정 범위의 값을 증가시키도록, 상기 출력값 산출 단계에 있어서의 상기 입력 화상을 보정하거나, 또는 상기 출력값 산출 단계에 있어서 산출된 발광 휘도 데이터를 보정하는 휘도 보정 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0024] 본 발명의 상기 제1 국면에 따르면, 휘도 보정부에 의해, 표시용 데이터 산출부에 공급되는 발광 휘도 데이터 중의 소정 범위의 값을 증가시키도록, 출력값 산출부에 부여해야 할 입력 화상이 보정되거나, 또는 출력값 산출부에 있어서 산출된 발광 휘도 데이터가 보정되므로, 예를 들면 입력 화상의 평균 휘도가 작은 경우에도, 상기 소정의 범위내에 있어서, 백라이트의 휘도가 작은 것에 의한 표시 품질의 저하를 방지할 수 있다.

[0025] 본 발명의 상기 제2 국면에 따르면, 휘도 보정부에 의해, 발광 휘도 데이터 중의 중간값으로부터 최대값 근방까지의 범위의 값이 소정의 증가량만큼 증가되므로, 이 범위내에 있어서, 백라이트의 휘도가 작은 경우(전형적으로는 입력 화상의 평균 휘도가 작은 경우)에도 콘트라스트비를 향상시킬 수 있고, 또한, 백라이트의 휘도 부족에 의한 계조 날림(휘도 부족)을 방지할 수 있으므로, 표시 품질의 저하를 방지할 수 있다.

[0026] 본 발명의 상기 제3 국면에 따르면, 휘도 보정부에 의해, 발광 휘도 데이터 중의 중간값 이상의 값인 중간값 및 최대값 근방에 있어서 최소로 되는 증가량만큼 증가된다. 이 때문에, 고계조에서의 계조 날림을 적절히 방지할 수 있다.

[0027] 본 발명의 상기 제4 국면에 따르면, 휘도 보정부에 의해, 발광 휘도 데이터 중의 최소값 근방으로부터 중간값까지의 범위의 값이 소정의 증가량만큼 증가되므로, 백라이트의 휘도가 작은 경우에 커지는 실제의 휘도와 계산상의 휘도의 오차를 결과적으로 작게 하여, 표시에 있어서의 해당 오차의 영향을 억제할 수 있으므로, 표시 품질의 저하를 방지할 수 있다.

[0028] 본 발명의 상기 제5 국면에 따르면, 휘도 보정부에 의해, 발광 휘도 데이터 중의 최소값 근방에 있어서 최대 또한 중간값에 있어서 최소로 되는 증가량만큼 증가되므로, 백라이트의 휘도가 작을수록 커지는 상기 오차의 영향을 효과적으로 억제하여, 표시 품질의 저하를 방지할 수 있다.

[0029] 본 발명의 상기 제6 국면에 따르면, 본 발명의 상기 제2 국면에 있어서의 특징과, 본 발명의 상기 제4 국면에 있어서의 특징을 아울러 갖는 휘도 보정부에 의해, 본 발명의 상기 제2 및 제4 국면에 있어서의 효과와 마찬가지로의 효과를 아울러 발휘할 수 있다.

[0030] 본 발명의 상기 제7 국면에 따르면, 본 발명의 상기 제3 국면에 있어서의 특징과, 본 발명의 상기 제5 국면에 있어서의 특징을 아울러 갖는 휘도 보정부에 의해, 본 발명의 상기 제3 및 제5 국면에 있어서의 효과와 마찬가지로의 효과를 아울러 발휘할 수 있다.

[0031] 본 발명의 상기 제8 국면에 따르면, 발광 휘도 산출부에 의해, 장치 외부로부터 공급되는 입력 화상에 대하여 역감마 보정이 행해지는 한편, 표시용 데이터 산출부에서는, 화상 메모리에 의해 입력 화상이 소정 기간 유지된 후, 화상 메모리로부터 공급되는 입력 화상에 대하여, 표시용 역감마 보정부에 의해 역감마 보정이 행해진다. 이 구성에서는, (예를 들면 에리어 액티브 제어 등에 있어서) 발광 휘도의 산출에 시간이 걸리기 때문에 사용되는 화상 메모리는, 역감마 보정되어 있지 않은 입력 화상을 기억하게 된다. 이 때문에, 화상 메모리에 있어서의 메모리량을 삭감해서 메모리의 회로 규모를 축소할 수 있다. 또한, 발광 휘도 산출부에 의해 행해지는 역감마 보정은, 표시용 역감마 보정부에 있어서의 (표시용 데이터를 구할 때의) 역감마 보정보다 간단하게 끝나기

때문에, 그 연산량이나 연산을 위한 회로 규모 등을 작게 할 수 있다.

- [0032] 본 발명의 상기 제9 국면에 따르면, 표시용 역감마 보정부에 있어서의 역감마 보정과, 발광 휘도 역감마 보정부에 있어서의 역감마 보정이 행해지고, 이 발광 휘도 역감마 보정부에 있어서의 역감마 보정과, 발광 휘도 데이터 중의 소정 범위의 값을 증가시키기 위한 보정도 또한 따로따로 행해지므로, 각각의 보정 내용에 맞춘 연산을 따로따로 적시에 행할 수 있다.
- [0033] 본 발명의 상기 제10 국면에 따르면, 발광 휘도 역감마 보정부에 있어서, (입력 계조와 출력 계조의 대응 관계를 나타내는) 제1 테이블이 참조되고, 또한 휘도 보정부에 있어서 제2 테이블이 참조되므로, 간단한 구성으로 각각의 보정을 위한 연산을 고속으로 행할 수 있다.
- [0034] 본 발명의 상기 제11 국면에 따르면, 휘도 보정부에 의해, 입력 화상에 대하여 역감마 보정과, 발광 휘도 데이터 중의 소정 범위의 값을 증가시키기 위한 보정이 동시(일괄)에 행해지므로, 발광 휘도 산출부에 의해 별도로 역감마 보정을 행할 필요가 없어지기 때문에, 그 연산량이나 연산을 위한 회로 규모 등을 작게 할 수 있다.
- [0035] 본 발명의 상기 제12 국면에 따르면, 휘도 보정부에 있어서, (입력 계조와 출력 계조의 대응 관계를 나타내는) 단일의 테이블이 참조되므로, 간단한 구성으로 보정을 위한 연산을 고속으로 행할 수 있다.
- [0036] 본 발명의 상기 제13 국면에 따르면, 본 발명의 상기 제1 국면에 있어서의 효과와 마찬가지로, 에리어 액티브형의 화상 표시 장치에 있어서 발휘할 수 있다.
- [0037] 본 발명의 상기 제14 국면에 따르면, 본 발명의 상기 제1 국면에 있어서의 효과와 마찬가지로, 화상 표시 장치의 제어 방법에 있어서 발휘할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0038] 도 1은 본 국면의 제1 실시 형태에 따른 액정 표시 장치의 구성을 도시하는 블록도.
 도 2는 도 1에 도시하는 백라이트의 상세를 도시하는 도면.
 도 3은 상기 실시형태에 있어서의 에리어 액티브 구동 처리부의 상세한 구성을 도시하는 블록도.
 도 4는 휘도 보정 LUT를 설명하기 위한 그래프.
 도 5는 휘도 확산 필터에 대해서 설명하기 위한 도면.
 도 6은 상기 실시형태에 있어서, 에리어 액티브 구동 처리부의 처리를 도시하는 플로우차트.
 도 7은 상기 실시형태에 있어서, 액정 데이터와 LED 데이터가 얻어질 때까지의 경과를 도시하는 도면.
 도 8은 본 발명의 제2 실시 형태에 있어서의 휘도 보정 LUT를 설명하기 위한 그래프.
 도 9는 본 발명의 제3 실시 형태에 있어서의 휘도 보정 LUT를 설명하기 위한 그래프.
 도 10은 본 발명의 제4 실시 형태에 있어서의 에리어 액티브 구동 처리부의 상세한 구성을 도시하는 블록도.
 도 11은 본 발명의 제7 실시 형태에 있어서의 에리어 액티브 구동 처리부의 상세한 구성을 도시하는 블록도.
 도 12는 본 발명의 제10 실시 형태에 있어서의 에리어 액티브 구동 처리부의 상세한 구성을 도시하는 블록도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0039] 이하, 첨부 도면을 참조하면서 본 발명의 각 실시 형태에 대해서 설명한다.
- [0040] <1. 제1 실시 형태>
- [0041] <1.1 전체적인 구성 및 동작 개요>
- [0042] 도 1은, 본 발명의 제1 실시 형태에 따른 액정 표시 장치(2)의 구성을 도시하는 블록도이다. 도 1에 도시하는 액정 표시 장치(2)는, 백라이트(3), 백라이트 구동 회로(4), 패널 구동 회로(6), 액정 패널(7), 및 에리어 액티브 구동 처리부(5)를 구비하고 있다. 액정 표시 장치(2)는, 화면을 복수의 에리어로 분할하고, 에리어 내의 입력 화상에 기초하여 백라이트 광원의 휘도를 제어하면서, 액정 패널(7)을 구동하는 에리어 액티브 구동을 행한다. 이하, m 과 n 은 2 이상의 정수, i 와 j 는 1 이상의 정수, i 와 j 중 적어도 한쪽은 2 이상의 정수인 것으로 한다.

- [0043] 액정 표시 장치(2)에는, R 화상, G 화상 및 B 화상을 포함하는 입력 화상 Dv를 나타내는 신호(이하에서는 이 신호도 단적으로 입력 화상 Dv라고 부름)가 입력된다. R 화상, G 화상 및 B 화상은, 모두 $(m \times n)$ 개의 화소의 휘도 데이터를 포함하고 있다. 에리어 액티브 구동 처리부(5)는, 입력 화상 Dv에 기초하여, 액정 패널(7)의 구동에 이용하는 표시용 데이터(이하, 액정 데이터 Da라고 함)와, 백라이트(3)의 구동에 이용하는 백라이트 제어 데이터(이하, LED 데이터 Db라고 함)를 구한다(상세 내용은 후술).
- [0044] 여기서, 본 액정 표시 장치(2)는 예를 들면 텔레비전 장치로서, 상기 입력 화상 Dv는, 구체적으로는 외부로부터 공급되는 컬러 텔레비전 신호(영상 신호)에 기초하여, 도시되지 않는 텔레비전 세트부(텔레비전 제어부)에 의해 생성된다. 이때, 상기 텔레비전 세트부는, 영상 신호에 대하여 액정 패널(7)에 적절한 감마 보정 곡선이 얻어지도록, R 화상, G 화상 및 B 화상에 대하여 각각 독립적으로 감마 보정을 행하고, 상기 입력 화상 Dv를 생성한다. 단, 설명의 편의를 위해서, 여기서는 일본의 컬러 텔레비전 신호에 있어서의 이상 감마값인 $\gamma=2.2$ 가 액정 패널(7)에 적절한 감마값으로서 그대로 사용되는 것으로 한다. 따라서, 입력 화상 Dv(및 액정 데이터 Da)의 감마값은 여기서는 2.2이다.
- [0045] 액정 패널(7)은, $(m \times n \times 3)$ 개의 표시 소자 P를 구비하고 있다. 표시 소자 P는, 행방향(도 1에서는 가로 방향)으로 3m개씩, 열방향(도 1에서는 세로 방향)으로 n개씩, 전체적으로 2차원 형상으로 배치된다. 표시 소자 P에는, 적색광을 투과하는 R 표시 소자, 녹색광을 투과하는 G 표시 소자, 및, 청색광을 투과하는 B 표시 소자가 포함된다. R 표시 소자, G 표시 소자 및 B 표시 소자는, 행방향으로 배열해서 배치되고, 3개로 1개의 화소를 형성한다.
- [0046] 또한, 이 액정 패널(7)은 액정을 포함하는 다수의 표시 소자 P로 구성되어 있지만, 액정 대신에 백라이트(3)로부터의 광의 투과율을 제어 가능한 전기 광학 특성을 갖는 주지의 물질로 이루어지는 셔터 소자를 사용해도 된다.
- [0047] 패널 구동 회로(6)는, 액정 패널(7)의 구동 회로이다. 패널 구동 회로(6)는, 에리어 액티브 구동 처리부(5)로부터 출력된 액정 데이터 Da에 기초하여, 액정 패널(7)에 대하여 표시 소자 P의 광 투과율을 제어하는 신호(전압 신호)를 출력한다. 패널 구동 회로(6)로부터 출력된 전압은 표시 소자 P 내의 화소 전극(도시 생략)에 기입되고, 표시 소자 P의 광 투과율은 화소 전극에 기입된 전압에 따라서 변화한다.
- [0048] 백라이트(3)는, 액정 패널(7)의 배면측에 설치되고, 액정 패널(7)의 배면에 백라이트광을 조사한다. 도 2는, 백라이트(3)의 상세를 도시하는 도면이다. 백라이트(3)은, 도 2에 도시하는 바와 같이, $(i \times j)$ 개의 LED 유닛(32)을 포함하고 있다. LED 유닛(32)은, 행방향으로 i개씩, 열방향으로 j개씩, 전체적으로 2차원 형상으로 배치된다. LED 유닛(32)은, 적색 LED(33), 녹색 LED(34) 및 청색 LED(35)를 1개씩 포함한다. 1개의 LED 유닛(32)에 포함되는 3개의 LED(33?35)로부터 출사된 광은, 액정 패널(7)의 배면의 일부에 닿는다.
- [0049] 또한, 상기 LED 유닛(32)은, RGB 각 색 이외의 색을 발하는 복수의 LED이어도 되고, 색마다 휘도를 변경하지 않는 경우에는 백색 LED이어도 된다. 또한, 백라이트(3)는 고속으로 휘도의 조절이 가능한 LED로 구성되는 것이 적합하지만, 그 밖의 주지의 광원, 예를 들면 CCFL(Cold Cathode Fluorescent Lamp) 등을 사용해도 된다.
- [0050] 백라이트 구동 회로(4)는, 백라이트(3)의 구동 회로이다. 백라이트 구동 회로(4)는, 에리어 액티브 구동 처리부(5)로부터 출력된 LED 데이터 Db에 기초하여, 백라이트(3)에 대하여 LED(33?35)의 휘도를 제어하는 신호(전압 신호 또는 전류 신호)를 출력한다. LED(33?35)의 휘도는, 유닛 내 및 유닛 외의 LED의 휘도와는 독립적으로 제어된다.
- [0051] 액정 표시 장치(2)의 화면은 $(i \times j)$ 개의 에리어로 분할되고, 1개의 에리어에는 1개의 LED 유닛(32)이 대응지어진다. 또한, 1개의 에리어에 2개 이상의 LED 유닛(32)이 대응지어지는 구성이어도 된다. 에리어 액티브 구동 처리부(5)는, $(i \times j)$ 개의 에리어의 각각에 대해서, 에리어 내의 R 화상에 기초하여, 해당 에리어에 대응한 적색 LED(33)의 휘도를 구한다. 마찬가지로, 녹색 LED(34)의 휘도는 에리어 내의 G 화상에 기초하여 결정되고, 청색 LED(35)의 휘도는 에리어 내의 B 화상에 기초하여 결정된다. 에리어 액티브 구동 처리부(5)는, 백라이트(3)에 포함되는 모든 LED(33?35)의 휘도를 구하고, 구한 LED 휘도를 나타내는 LED 데이터 Db를 백라이트 구동 회로(4)에 대하여 출력한다.
- [0052] 또한, 에리어 액티브 구동 처리부(5)는, LED 데이터 Db에 기초하여, 액정 패널(7)에 포함되는 모든 표시 소자 P에 있어서의 백라이트광의 휘도를 구한다. 또한, 에리어 액티브 구동 처리부(5)는, 입력 화상 Dv와 백라이트광의 휘도에 기초하여, 액정 패널(7)에 포함되는 모든 표시 소자 P의 광 투과율을 구하고, 구한 광 투과율을 나타내는 액정 데이터 Da를 패널 구동 회로(6)에 대하여 출력한다. 또한, 에리어 액티브 구동 처리부(5)에 있어서

의 백라이트광의 휘도를 구하는 방법에 관한 자세한 설명은 후술한다.

- [0053] 액정 표시 장치(2)에서는, R 표시 소자의 휘도는, 백라이트(3)로부터 출사되는 적색광의 휘도와 R 표시 소자의 광 투과율의 곱으로 된다. 1개의 적색 LED(33)로부터 출사된 광은, 대응하는 1개의 에리어를 중심으로 해서 복수의 에리어에 닿는다. 따라서, R 표시 소자의 휘도는, 복수의 적색 LED(33)로부터 출사된 광의 휘도의 합계와 R 표시 소자의 광 투과율의 곱으로 된다. 마찬가지로, G 표시 소자의 휘도는 복수의 녹색 LED(34)로부터 출사된 광의 휘도의 합계와 G 표시 소자의 광 투과율의 곱으로 되고, B 표시 소자의 휘도는 복수의 청색 LED(35)로부터 출사된 광의 휘도의 합계와 B 표시 소자의 광 투과율의 곱으로 된다.
- [0054] 이상과 같이 구성된 액정 표시 장치(2)에 따르면, 입력 화상 Dv에 기초하여 적절한 액정 데이터 Da와 LED 데이터 Db를 구하고, 액정 데이터 Da에 기초하여 표시 소자 P의 광 투과율을 제어하고, LED 데이터 Db에 기초하여 LED(33?35)의 휘도를 제어함으로써, 입력 화상 Dv를 액정 패널(7)에 표시할 수 있다. 또한, 에리어 내의 화소의 휘도가 작을 때에는, 해당 에리어에 대응한 LED(33?35)의 휘도를 작게 함으로써, 백라이트(3)의 소비 전력을 저감할 수 있다. 또한, 에리어 내의 화소의 휘도가 작을 때에는, 해당 에리어에 대응한 표시 소자 P의 휘도를 보다 소수의 레벨간에서 전환함으로써, 화상의 분해능을 높여, 표시 화상의 화질을 개선할 수 있다.
- [0055] <1.2 에리어 액티브 구동 처리부의 구성>
- [0056] 도 3은, 본 실시 형태에 있어서의 에리어 액티브 구동 처리부(5)의 상세한 구성을 도시하는 블록도이다. 에리어 액티브 구동 처리부(5)는, 소정의 처리를 실행하기 위한 구성 요소로서, 역감마 보정부(511)와, LED 출력값 산출부(512)와, LED 출력값 보정부(513)와, 표시 휘도 산출부(514)와, 화상 메모리(515)와, LCD 데이터 산출부(516)와, 감마 보정부(517)를 구비하고, 후술하는 소정의 데이터를 저장하기 위한 구성 요소로서, 역감마?룩업 테이블(이하 「역감마 LUT」라고 약칭함)(11)과, 도 4에 도시하는 바와 같은 특성을 갖는 휘도 보정 룩업 테이블(이하 「휘도 보정 LUT」라고 약칭함)(13)과, 도 5에 도시하는 바와 같은 휘도 확산 필터(14)와, 감마?룩업 테이블(이하 「감마 LUT」라고 약칭함)(17)을 구비하고 있다. 또한, LED 출력값 산출부(512)에도 소정의 데이터를 저장하기 위한 구성 요소가 포함되어 있다. 이들 구성 요소는, 구체적으로는 EPROM 등의 소정의 기억 장치에 대응한다.
- [0057] 역감마 보정부(511)는, (전술한 바와 같이 $\gamma=2.2$ 인) 입력 화상 Dv에 대하여 역감마 보정을 행함으로써, 감마 보정 전의 리니어한 특성을 갖는(즉 $\gamma=1$ 인) 입력 화상 Dv1을 출력한다. 여기서, 입력 화상 Dv는 RGB 각 10비트의 데이터이며, 이것을 리니어한 특성으로 변환(복원)하기 위해서, 입력 화상 Dv1은 RGB 각 22비트의 데이터로 되어 있다. 역감마 보정부(511)는, 보정 전의 입력 화상 Dv의 휘도값과, 보정 후의 입력 화상 Dv1의 휘도값을 대응지은 역감마 LUT(11)를 참조함으로써, 상기 변환을 고속으로 행한다. 또한, LUT를 참조하지 않고 소정의 수식 등을 이용해서 변환을 행해도 된다.
- [0058] LED 출력값 산출부(512)는, 입력 화상 Dv1을 후술하는 바와 같이 복수의 에리어로 분할하고, 각 에리어에 대응한 LED의 발광시의 휘도를 나타내는(리니어한 특성을 갖는) LED 데이터(발광 휘도 데이터) Db1을 구한다. 이 LED 데이터 Db1도 RGB 각 22비트의 데이터이다. 또한, 이하에서는, LED의 발광시의 휘도의 값을 「LED 출력값」이라고 한다.
- [0059] LED 출력값 보정부(513)는, LED 출력값 산출부(512)에서 구해진 LED 데이터 Db1에 대하여, 중간값(여기서는 중간값과는 상이한 최소값과 최대값 사이의 값)으로부터 최대값 부근에 걸쳐서 높은 휘도로 되도록 시프트하는 보정을 행하고, 그 결과를 LED 데이터 Db로서 출력한다. 또한, LED(33?35)에 있어서 설정 가능한 휘도값은 여기서는 4096단계이므로, LED 데이터 Db는 RGB 각 12비트의 데이터로 되어 있다.
- [0060] LED 출력값 보정부(513)는, 보정 전의 LED 데이터 Db1의 휘도값과, 보정 후의 LED 데이터 Db의 휘도값을 대응지은 휘도 보정 LUT(13)를 참조함으로써 상기 변환을 고속으로 행한다. 또한, LUT를 참조하지 않고 소정의 수식 등을 이용해서 변환을 행해도 된다. 이 휘도 보정 LUT(13)의 특성에 대해서, 도 4를 참조하여 설명한다.
- [0061] 도 4는, 휘도 보정 LUT(13)의 특성을 나타내는 그래프이다. 도 4에서는, 입력 휘도인 보정 전의 LED 데이터 Db1의 휘도값을 횡축에, 출력 휘도인 보정 후의 LED 데이터 Db의 휘도값을 종축으로 해서, 이들 대응 관계가 나타내져 있다. 또한, 구체적인 x2의 값은, 액정 패널의 특성 등에 의해 적절히 정해지지만, 여기서는 최대값의 62.5%이다.
- [0062] 도 4를 참조하면 알 수 있는 바와 같이, 보정 전의 LED 데이터 Db1(입력 휘도)의 휘도값은, 최소값으로부터 x2까지의 사이에 있을 때에는, 대응하는 보정 후의 LED 데이터 Db(출력 휘도)의 휘도값과 정비례의 관계에 있다. 예를 들면 LED 데이터 Db1의 휘도값이 x2일 때, LED 데이터 Db의 휘도값도 그 최대값의 62.5%이다. 그러나, 보

정 전의 LED 데이터 Db1의 휘도값은, x2로부터 최대값까지의 사이에 있을 때에는, 대응하는 보정 후의 LED 데이터 Db의 휘도값과 정비례의 관계에 있지 않고, 정비례의 관계인 경우(도면 중에 있어서 점선으로 나타내지는 경우)의 휘도값보다도, 더욱 높은 휘도로 되도록 시프트된다. 구체적으로는, 정비례의 관계인 경우의 값을 기준으로 할 때의(시프트되는) 휘도의 증가분은, LED 데이터 Db1의 휘도값이 x2일 때에는 0이며, x2와 최대값의 중간값 부근까지 서서히 커지고, 해당 중간값 부근으로부터 최대값까지 서서히 작아지도록 완만하게 변화한다.

[0063] 이와 같이, 보정 전의 LED 데이터 Db1의 휘도값이 상기 중간값으로부터 최대값 부근까지의 값인 경우, 대응하는 보정 후의 LED 데이터 Db의 휘도값은, 보다 높은 휘도로 되도록 시프트 보정된다. 이와 같이 LED 출력값 보정부(513)에 의해 시프트 보정됨으로써, 상기 중간값으로부터 최소값 부근까지의 표시의 깊이(depth of display)(양호하게 어두워지는 표시 상태)를 유지하면서, 상기 중간값으로부터 최대값 부근까지의 피크 휘도값을 강화하는 작용이 생겨, 콘트라스트비를 향상시킬 수 있다. 또한, 상기 중간값으로부터 최대값 부근까지의 백라이트 휘도가 보다 높아지기 때문에, 백라이트의 휘도 부족에 의한 고계조에서의 계조 날림(휘도 부족)을 방지하는 작용도 생긴다.

[0064] 또한, 상기 중간값은, 여기서는 중간값인 최대값의 50%인 값으로부터 12.5% 큰 값이지만, 상기한 바와 같은 효과가 얻어지는 한, 상기 최대값 부근의 값과 최소값 부근의 값 사이의 값이면 된다.

[0065] 무엇보다, 상기 중간값은, 해당 중간값으로부터 최소값 부근까지의 표시의 깊이를 유지할 수 있는 범위의 값인 것이 바람직하므로, 중간값인 최대값의 50%인 값 이상인 것이 바람직하다. 또한, 고계조에서의 계조 날림은, 소정의 에리어의 주위의 백라이트 휘도가 낮거나 또는 주위의 백라이트가 점등되지 않음으로써, 해당 소정의 에리어에 있어서의 백라이트 휘도가 부족한 경우에 생긴다. 즉, 해당 소정의 에리어에 있어서의 화소는, 해당 소정의 에리어의 백라이트 및 그 주위의 백라이트가 모두(거의 최대 휘도로) 점등하고 있는 경우에 올바르게 최대 계조까지 표시할 수 있다. 그러나, 예를 들면 주위의 백라이트가 점등하지 않고 있는 경우, 해당 소정의 에리어의 백라이트가 최대 휘도로 점등하고 있는 경우에도, 해당 소정의 에리어의 화소를 최대 계조로 표시하기 위해서는(대응하는 액정의 투과율을 최대로 설정했다고 해도) 백라이트의 휘도가 부족하게 된다. 그 결과, 해당 소정의 에리어에 있어서의 표시 화소의 고계조 영역에서의 계조 날림이 발생한다. 따라서, 이것을 방지하기 위해서는, 출력 휘도의 최대값 이하의 고계조 영역의 휘도값도 해당 최대값에 가깝게 되도록, 즉 도 4에 도시되는 바와 같이 상기 최대값 부근의 입력 휘도인 보정 전의 LED 데이터 Db1의 휘도값에 대응하는 고계조 영역의 출력 휘도인 보정 후의 LED 데이터 Db의 휘도값을, 그 최대 휘도 부근의 휘도값과 마찬가지로 높은 휘도로 되도록 시프트 보정하는 것이 바람직하다. 그 때문에, 보정 후의 LED 데이터 Db의 휘도값은, 상기 중간값과 최대값 사이의 중간값 부근에 있어서의 상기 휘도의 증가분이 크고, 상기 최대값에 근접함에 따라서 그 증가분이 작아지고, 상기 중간값 및 상기 최대값과 상기 증가분이 최소로 되어 있는 것이 바람직하다.

[0066] 이상과 같이 LED 출력값 산출부(512)에서 구해진 LED 데이터 Db는, 백라이트 구동 회로(4)에 공급됨과 함께, 표시 휘도 산출부(514)에 공급된다. 또한, 표시 휘도 산출부(514)에 의해 참조되는 휘도 확산 필터(14)에는, 예를 들면 도 5에 도시하는 바와 같이, 각 에리어의 표시 휘도를 산출하기 위해서 광의 확산 상태를 수치로 나타낸 데이터인 PSF 데이터 Dp가 저장되어 있다. 표시 휘도 산출부(514)는, LED 데이터 Db와 휘도 확산 필터(14)에 저장되어 있는 PSF 데이터 Dp에 기초하여, 각 에리어의 표시 휘도 Dbc를 산출한다.

[0067] 화상 메모리(515)는, RGB 각 22비트의 입력 화상 Dv1을 소정 프레임분 기억하고, 먼저 기억한 것부터 소정 프레임분만큼 지연시켜 순서대로 입력 화상 Dv1m으로서 출력한다. 이와 같이 소정 프레임분만큼 지연시킴으로써, 특히 표시 휘도 산출부(514)에 있어서(계산에 시간이 걸림으로써) 지연해서 출력되는 각 에리어의 표시 휘도 Dbc와 타이밍을 맞추어(올바르게 대응시켜) LCD 데이터 산출부(516)에 공급할 수 있다.

[0068] LCD 데이터 산출부(516)는, 화상 메모리(515)로부터 출력되는 입력 화상 Dv1m과, 표시 휘도 산출부(514)에서 구해진 각 에리어의 표시 휘도 Dbc에 기초하여, 액정 패널(7)에 포함되는 모든 표시 소자 P의 광 투과율을 나타내는 액정 데이터 Da에 대응하는 리니어한 특성을 갖는 액정 데이터 Da1을 구한다. 그 산출 방법에 대해서는 후술한다.

[0069] 감마 보정부(517)는, LCD 데이터 산출부(516)에 있어서 구해진 리니어한 특성을 갖는($\gamma=1$ 인) RGB 각 22비트의 데이터인 액정 데이터 Da1에 대하여, 액정 패널의 특성에 맞추도록 감마 보정을 행하고, (전술한 바와 같이 여기서는 $\gamma=2.2$ 인) RGB 각 10비트의 액정 데이터 Da를 출력한다. 이 감마 보정은, 보정 전의 액정 데이터 Da1의 계조값과, 보정 후의 액정 데이터 Da의 계조값을 대응지은 감마 LUT(17)를 참조함으로써 고속으로 행해진다. 또한, 감마 보정부(517)는, LUT를 참조하지 않고 소정의 수식 등을 이용해서 변환을 행해도 된다.

- [0070] 에리어 액티브 구동 처리부(5)는, 이상과 같이 액정 데이터 Da 및 LED 데이터 Db를 산출하여 출력하지만, 또 그 처리 수순에 대해서 도 6을 참조하여, 이하에 상세하게 설명한다.
- [0071] <1.3 에리어 액티브 구동 처리부의 처리 수순>
- [0072] 도 6은, 에리어 액티브 구동 처리부(5)의 처리를 도시하는 플로우차트이다. 에리어 액티브 구동 처리부(5)(에 구비되는 LED 출력값 산출부(512))에는, 역감마 보정된 입력 화상 Dv1에 포함되는 소정의 색 성분(이하, 색 성분 C라고 함)의 화상이 입력된다(스텝 S11). 색 성분 C의 입력 화상에는 $(m \times n)$ 개의 화소의 휘도가 포함된다.
- [0073] 다음으로, 에리어 액티브 구동 처리부(5)는, 색 성분 C의 입력 화상에 대하여 서브 샘플링 처리(평균화 처리)를 행하고, $(s_i \times s_j)$ 개(s 는 2 이상의 정수)의 화소의 휘도를 포함하는 축소 화상을 구한다(스텝 S12). 스텝 S12에서는, 색 성분 C의 입력 화상은, 가로 방향으로 (s_i/m) 배, 세로 방향으로 (s_j/n) 배로 축소된다. 다음으로, 에리어 액티브 구동 처리부(5)는, 축소 화상을 $(i \times j)$ 개의 에리어로 분할한다(스텝 S13). 각 에리어에는 $(s \times s)$ 개의 화소의 휘도가 포함된다.
- [0074] 다음으로, 에리어 액티브 구동 처리부(5)는, $(i \times j)$ 개의 에리어의 각각에 관한 LED 출력값(LED의 발광시의 휘도의 값)을 구한다(스텝 S14). 이 LED 출력값을 결정하는 방법은, 종래부터, 예를 들면 에리어 내의 화소의 휘도의 최대값 Ma에 기초하여 결정하는 방법, 에리어 내의 화소의 휘도의 평균값 Me에 기초하여 결정하는 방법, 또는 에리어 내의 화소의 휘도의 최대값 Ma와 평균값 Me를 가중 평균함으로써 얻어지는 값에 기초하여 결정하는 방법 등이 알려져 있다. 또한, 스텝 S11로부터 스텝 S14까지의 처리는, 에리어 액티브 구동 처리부(5) 내의 LED 출력값 산출부(512)에서 행해진다.
- [0075] 계속해서, 에리어 액티브 구동 처리부(5)는, $(i \times j)$ 개의 에리어의 각각에 대해서 구해진 LED 출력값에 대하여, 전술한 휘도 보정 LUT(13)를 참조함으로써, 상기 중간값으로부터 최대값 근방까지의 사이의 휘도값이 보다 높아지도록 시프트하는 보정을 행한다(스텝 S15). 이러한 특징적인 시프트 보정이 행해짐으로써, 표시 품질을 높일 수 있는 점은 전술한 바와 같다. 또한, 이 스텝 S15의 처리는, 에리어 액티브 구동 처리부(5) 내의 LED 출력값 보정부(513)에서 행해진다.
- [0076] 다음으로, 에리어 액티브 구동 처리부(5)는, 스텝 S15에서 구한 $(i \times j)$ 개의 LED 출력값에 대하여 휘도 확산 필터(점 확산 필터)(14)를 적용함으로써, $(t_i \times t_j)$ 개(t 는 2 이상의 정수)의 표시 휘도를 포함하는 제1 백라이트 휘도 데이터를 구한다(스텝 S16). 스텝 S16에서는, $(i \times j)$ 개의 LED 출력값이 가로 방향과 세로 방향으로 각각 t 배로 확대되어, $(t_i \times t_j)$ 개의 표시 휘도가 요구되고 있다. 또한, 스텝 S16의 처리는, 에리어 액티브 구동 처리부(5) 내의 표시 휘도 산출부(514)에서 행해진다.
- [0077] 계속해서, 에리어 액티브 구동 처리부(5)는, 제1 백라이트 휘도 데이터에 대하여 선형 보간 처리를 행함으로써, $(m \times n)$ 개의 휘도를 포함하는 제2 백라이트 휘도 데이터를 구한다(스텝 S17). 스텝 S17에서는, 제1 백라이트 휘도 데이터는, 가로 방향으로 (m/t_i) 배, 세로 방향으로 (n/t_j) 배로 확대된다. 제2 백라이트 휘도 데이터는, $(i \times j)$ 개의 색 성분 C의 LED가 스텝 S15에서 구한 휘도로 발광했을 때에, $(m \times n)$ 개의 색 성분 C의 표시 소자 P에 입사하는 색 성분 C의 백라이트광의 휘도를 나타낸다.
- [0078] 다음으로, 에리어 액티브 구동 처리부(5)는, 색 성분 C의 입력 화상에 포함되는 $(m \times n)$ 개의 화소의 휘도를, 각각, 제2 백라이트 휘도 데이터에 포함되는 $(m \times n)$ 개의 휘도로 나누는 등의 비교 계산을 행함으로써, $(m \times n)$ 개의 색 성분 C의 표시 소자 P의 광 투과율T를 구한다(스텝 S18). 또한, 스텝 S17 및 스텝 S18의 처리는, 에리어 액티브 구동 처리부(5) 내의 LCD 데이터 산출부(516)에서 행해진다.
- [0079] 마지막으로, 에리어 액티브 구동 처리부(5)는, 색 성분 C에 대해서, 스텝 S18에서 구한 $(m \times n)$ 개의 광 투과율을 나타내는 액정 데이터 Da와, 스텝 S15에서 구한 $(i \times j)$ 개의 LED 출력값을 나타내는 LED 데이터 Db를 출력한다(스텝 S19). 이때, 액정 데이터 Da는, 패널 구동 회로(6)의 사양에 맞추어 감마 보정부(517)에 의해 적절한 값으로 변환된다. 또한 LED 데이터 Db는, LED 출력값 보정부(513)에 의해 적절한 범위의 값으로 변환되지만, 백라이트 구동 회로(4)의 사양에 맞추어 더욱 적절한 값으로 변환되어도 된다.
- [0080] 에리어 액티브 구동 처리부(5)는, R 화상, G 화상 및 B 화상에 대하여 도 6에 나타내는 처리를 행함으로써, $(m \times n \times 3)$ 개의 화소의 휘도를 포함하는 입력 화상 Dv에 기초하여, $(m \times n \times 3)$ 개의 투과율을 나타내는 액정 데이터 Da와, $(i \times j \times 3)$ 개의 LED 출력값을 나타내는 LED 데이터 Db를 구한다.
- [0081] 도 7은, $m=1920$, $n=1080$, $i=32$, $j=16$, $s=10$, $t=5$ 의 경우에 대해, 액정 데이터와 LED 데이터가 얻어질 때까지의 경과를 나타내는 도면이다. 도 7에 도시하는 바와 같이, (1920×1080) 개의 화소의 휘도를 포함하는 색 성분 C

의 입력 화상에 대하여 서브 샘플링 처리를 행함으로써, (320×160) 개의 화소의 휘도를 포함하는 축소 화상이 얻어진다. 축소 화상은, (32×16) 개의 에리어(에리어 사이즈는 (10×10) 화소)로 분할된다. 각 에리어에 대해서 화소의 휘도의 최대값 Ma 와 평균값 Me 를 구함으로써, (32×16) 개의 최대값을 포함하는 최대값 데이터와, (32×16) 개의 평균값을 포함하는 평균값 데이터가 얻어진다. 그리고, 최대값 데이터에 기초하여, 혹은, 평균값 데이터에 기초하여, 혹은, 최대값 데이터와 평균값 데이터의 가중 평균에 기초하여, (32×16) 개의 LED 휘도(LED 출력값)를 나타내는 색 성분 C의 LED 데이터가 얻어진다.

[0082] 색 성분 C의 LED 데이터에 휘도 확산 필터(14)를 적용함으로써, (160×80) 개의 표시 휘도를 포함하는 제1 백라이트 휘도 데이터가 얻어진다. 그리고 이 제1 백라이트 휘도 데이터에 대하여 선형 보간 처리를 행함으로써, (1920×1080) 개의 표시 휘도를 포함하는 제2 백라이트 휘도 데이터가 얻어진다. 마지막으로, 입력 화상에 포함되는 화소의 휘도를 제2 백라이트 휘도 데이터에 포함되는 표시 휘도로 나누는 등의 비교 계산을 행함으로써, (1920×1080) 개의 광 투과율을 포함하는 색 성분 C의 액정 데이터가 얻어진다.

[0083] 또한, 도 6에서는, 설명을 용이하게 하기 위해서, 에리어 액티브 구동 처리부(5)는, 각 색 성분의 화상에 대한 처리를 순서대로 행하는 것으로 했지만, 각 색 성분의 화상에 대한 처리를 시분할로 행해도 된다. 또한, 도 6에서는, 에리어 액티브 구동 처리부(5)는, 노이즈 제거를 위해 입력 화상에 대하여 서브 샘플링 처리를 행하고, 축소 화상에 기초하여 에리어 액티브 구동을 행하는 것으로 했지만, 원래의 입력 화상에 기초하여 에리어 액티브 구동을 행해도 된다.

[0084] 또한, 입력 화상 Dv 등, 각 데이터의 크기(예를 들면 RGB 각 10비트 등의 값)는 예시이며, 어떠한 크기이어도 되고, 이하의 각 실시 형태에 있어서도 마찬가지이다. 단, (역감마 보정부(511)에 의해) 리니어한 특성의 데이터로 (정밀도 좋게) 변환하기 위해서는, 출력 데이터(입력 화상 $Dv1$)의 크기는, 입력 데이터(입력 화상 Dv)의 크기보다도 커지는 것이 통상이다.

[0085] <1.4 효과>

[0086] 이상과 같이, 본 실시 형태에 있어서의 LED 출력값 보정부(513)는, 휘도 보정 LUT(13)를 참조함으로써, LED 출력값 산출부(512)에서 구해진 LED 데이터 $Db1$ 에 대하여 상기 중간값으로부터 최대값 부근에 걸쳐서 보다 높은 휘도로 되도록 시프트하는 보정을 행한다. 이것에 의해, 백라이트의 휘도가 작은 경우(전형적으로는 입력 화상의 평균 휘도가 작은 경우)에도 표시의 깊이를 유지하면서 피크 휘도감을 강화하여, 콘트라스트비를 향상시킬 수 있으며, 또한, 백라이트의 휘도 부족에 의한 고계조에서의 계조 날림(휘도 부족)을 방지할 수 있으므로, 표시 품질의 저하를 방지할 수 있다.

[0087] <2. 제2 실시 형태>

[0088] <2.1 전체적인 구성 및 동작>

[0089] 본 발명의 제2 실시 형태에 따른 액정 표시 장치(2)의 구성 및 동작은, 제1 실시 형태에 따른 액정 표시 장치(2)의 구성 및 동작과 거의 마찬가지이지만, 본 실시 형태에 있어서의 휘도 보정 LUT(13)의 특성만이, 도 4에 도시하는 제1 실시 형태에 있어서의 휘도 보정 LUT(13)의 특성과는 상이하다.

[0090] 즉, 본 발명의 제2 실시 형태에 따른 액정 표시 장치(2)의 구성은, 도 1에 도시하는 제1 실시 형태에 따른 액정 표시 장치(2)와 마찬가지이며, 백라이트(3)의 구성도, 도 2에 도시하는 제1 실시 형태에 있어서의 백라이트(3)의 구성과 마찬가지이고, 에리어 액티브 구동 처리부(5)의 상세한 구성도, 휘도 보정 LUT(13)의 내용을 제외하고, 도 3에 도시하는 제1 실시 형태에 있어서의 구성과 마찬가지이며, 그 처리 수순에 대해서도, 도 6에 도시하는 제1 실시 형태에 있어서의 처리 수순과 마찬가지이므로, 동일한 구성 요소 (및 처리 수순)에는 동일한 부호를 붙이고 그 설명을 생략한다. 이하, 도 8을 참조하여, 본 실시 형태에 있어서의 휘도 보정 LUT(13)를 이용한 LED 출력값 보정부(513)에 의한 시프트 보정 동작의 내용에 대해서 설명한다.

[0091] <2.2 LED 출력값 보정부의 시프트 보정 동작>

[0092] 도 8은, 본 실시 형태에 있어서의 휘도 보정 LUT(13)의 특성을 나타내는 그래프이다. 도 8에서는, 도 4와 마찬가지로, 입력 휘도인 보정 전의 LED 데이터 $Db1$ 의 휘도값을 횡축으로, 출력 휘도인 보정 후의 LED 데이터 Db 의 휘도값을 종축으로 해서, 이들의 대응 관계가 나타내져 있다. 또한, 구체적인 $x1$ 의 값은, 액정 패널의 특성 등에 의해 적절히 정해지지만, 여기서는 최대값의 25%이다.

[0093] 도 8을 참조하면 알 수 있는 바와 같이, 보정 전의 LED 데이터 $Db1$ 의 휘도값은, $x1$ 로부터 최대값까지의 사이에 있을 때에는, 대응하는 보정 후의 LED 데이터 Db 의 휘도값과 정비례의 관계에 있다. 예를 들면 LED 데이터 $Db1$

의 휘도값이 x1일 때, LED 데이터 Db의 휘도값도 그 최대값의 25%이다. 그러나, 보정 전의 LED 데이터 Db1의 휘도값은, 최소값으로부터 x1까지의 사이에 있을 때에는, 대응하는 보정 후의 LED 데이터 Db의 휘도값과 정비례의 관계에 있지 않고, 정비례의 관계인 경우(도면 중에 있어서 점선으로 나타내지는 경우)의 휘도값보다도, 더욱 높은 휘도로 되도록 시프트된다. 구체적으로는, 정비례의 관계인 경우의 값을 기준으로 할 때의 (시프트되는) 휘도의 증가분은, LED 데이터 Db1의 휘도값이 0일 때에 가장 크고, 0으로부터 x1까지 서서히 작아지도록 완만하게 변화한다.

[0094] 이와 같이, 보정 전의 LED 데이터 Db1의 휘도값이 최소값 부근으로부터 상기 중간값까지의 값인 경우, 대응하는 보정 후의 LED 데이터 Db의 휘도값은, 보다 높은 휘도로 되도록 시프트 보정된다. 이와 같이 LED 출력값 보정부(513)에 의해 시프트 보정됨으로써, 백라이트의 휘도가 작은 경우에 생기는 실제의 휘도와 계산상의 휘도의 오차를 작게 하여, 표시에 있어서의 해당 오차의 영향을 억제할 수 있다.

[0095] 즉, 소정의 에리어에 있어서의 백라이트 휘도의 결정에는, 도 5를 참조해서 전술한 바와 같이 휘도 확산 필터(14)에 저장되어 있는 PSF 데이터 Dp가 이용되지만, PSF 데이터 Dp의 값은 이상값으로서 실제의 휘도와는 사이에는 항상 어긋남이 발생하고 있다. 또한, PSF 데이터 Dp가 적용되는 주위의 에리어(도 5에 도시하는 24개의 에리어) 이외의 에리어에도 약한 광이 누설하는 경우가 많지만, 이들 광에 대해서는 고려되지 않는다. 이와 같이, 소정의 에리어에 영향을 주는 다른 에리어로부터의 광의 휘도를 계산하는 경우에는 항상 오차를 발생한다. 그리고, 소정의 에리어에 있어서의 백라이트 휘도가 작을수록, 다른 에리어로부터의 광에 영향을 받는 비율이 커지기 때문에, 상기 오차(정확하게는 계산에 의해 얻어지는 해당 백라이트 휘도에 있어서 상기 오차가 차지하는 비율)는 커진다. 그 때문에 표시 화소의 휘도가 커질수록 상기 오차는 커지고, 이상적인 휘도에 의한 표시를 방해하는 성분(노이즈)으로서 표시에 나타나기 쉬워지기 때문에, 표시 품질이 저하한다.

[0096] 본 실시 형태에 있어서의 LED 출력값 보정부(513)는, 상기 도 8에 도시되는 바와 같은 특성을 갖는 휘도 보정 LUT(13)를 참조하여, LED 출력값에 대하여 상기한 바와 같은 시프트 보정을 행한다. 이것에 의해, 백라이트의 휘도가 (매우 작은) 최소값 부근인 경우에 가장 크게 증가되고, 상기 중간값까지 증가되므로, 표시에 있어서의 해당 오차의 영향을 억제하는 작용이 생긴다.

[0097] 또한, LED 출력값 보정부(513)는, 휘도 보정 LUT(13)를 참조하지 않고 소정의 수식 등을 이용해서 변환을 행하고, 상기 시프트 보정을 실현하는 구성이어도 된다. 또한, 상기 중간값은, 여기서는 중간값인 최대값의 50%인 값으로부터 25% 작은 값이지만, 상기한 바와 같은 효과가 얻어지는 한, 상기 최대값 부근의 값과 최소값 부근의 값 사이의 값이면 된다.

[0098] 무엇보다도, 상기 오차에 의한 노이즈는 백라이트 휘도가 작을수록 표시에 나타나기 쉽기 때문에, 상기 중간값은, 중간값인 최대값의 50%인 값 이하인 것이 바람직하다. 또한, 이 때문에 백라이트 휘도의 최소값에 있어서의 상기 휘도의 증가분이 가장 크고, 상기 중간값에 있어서의 상기 휘도의 증가분이 가장 작게 되어 있는 것이 바람직하다.

[0099] <2.3 효과>

[0100] 이상과 같이, 본 실시 형태에 있어서의 LED 출력값 보정부(513)는, 도 8에 도시되는 바와 같은 특성을 갖는 휘도 보정 LUT(13)를 참조함으로써, LED 출력값 산출부(512)에서 구해진 LED 데이터 Db1에 대하여, 최소값 부근으로부터 상기 중간값에 걸쳐서 보다 높은 휘도로 되도록 시프트하는 보정을 행한다. 이것에 의해, 백라이트의 휘도가 작은 경우(전형적으로는 입력 화상의 평균 휘도가 작은 경우)에 커지는 상기 오차의 영향(표시상의 노이즈)을 억제할 수 있으므로, 표시 품질의 저하를 방지할 수 있다.

[0101] <3. 제3 실시 형태>

[0102] <3.1 전체적인 구성 및 동작>

[0103] 본 발명의 제3 실시 형태에 따른 액정 표시 장치(2)의 구성 및 동작은, 제1 또는 제2 실시 형태에 따른 액정 표시 장치(2)의 구성 및 동작과 거의 마찬가지이지만, 본 실시 형태에 있어서의 휘도 보정 LUT(13)의 특성만이, 도 4 또는 도 8에 도시하는 제1 또는 제2 실시 형태에 있어서의 휘도 보정 LUT(13)의 특성과는 상이하다.

[0104] 즉, 본 발명의 제3 실시 형태에 따른 액정 표시 장치(2)나 백라이트(3)의 구성은, 제1 또는 제2 실시 형태에 따른 액정 표시 장치(2)와 마찬가지이며, 에리어 액티브 구동 처리부(5)의 상세한 구성도, 휘도 보정 LUT(13)의 내용을 제외하고, 도 3에 도시하는 제1 실시 형태에 있어서의 구성과 마찬가지이고, 그 처리 수순에 대해서도, 도 6에 도시하는 제1 실시 형태에 있어서의 처리 수순과 마찬가지이므로, 동일한 구성 요소 (및 처리 수순)에는

동일한 부호를 붙이고 그 설명을 생략한다. 이하, 도 9를 참조하여, 본 실시 형태에 있어서의 휘도 보정 LUT(13)를 이용한 LED 출력값 보정부(513)에 의한 시프트 보정 동작의 내용에 대해서 설명한다.

[0105] <3.2 LED 출력값 보정부의 시프트 보정 동작>

[0106] 도 9는, 본 실시 형태에 있어서의 휘도 보정 LUT(13)의 특성을 나타내는 그래프이다. 도 9에서는, 도 4 및 도 8과 마찬가지로, 입력 휘도인 보정 전의 LED 데이터 Db1의 휘도값을 횡축으로, 출력 휘도인 보정 후의 LED 데이터 Db의 휘도값을 종축으로 해서, 이들의 대응 관계가 나타내져 있다. 또한, 구체적인 x1, x2의 값도 마찬가지로이다.

[0107] 도 9를, 도 4 및 도 8과 비교 참조하면 알 수 있는 바와 같이, 도 9에 도시하는 휘도 보정 LUT(13)는, 도 4에 도시하는 휘도 보정 LUT(13)의 특성에 있어서의 특징적인 (시프트 보정에 관련되는) 부분과, 도 8에 도시하는 휘도 보정 LUT(13)의 특성에 있어서의 특징적인 (시프트 보정에 관련되는) 부분을 함께 포함하는 점에 특징을 갖고 있다.

[0108] 즉, 보정 전의 LED 데이터 Db1의 휘도값은, x1로부터 x2까지의 사이에 있을 때에는, 대응하는 보정 후의 LED 데이터 Db의 휘도값과 정비례의 관계에 있다. 그러나, 최소값으로부터 x1까지의 사이에 있을 때, 및 x2로부터 최대값까지의 사이에 있을 때에는, 보정 전의 LED 데이터 Db1의 휘도값은, 대응하는 보정 후의 LED 데이터 Db의 휘도값과 정비례의 관계에 있지 않고, 정비례의 관계인 경우(도면 중에 있어서 점선으로 나타내지는 경우)의 휘도값보다도, 더욱 높은 휘도로 되도록 시프트된다. 이러한 시프트 보정 동작이 행해짐으로써, 제1 및 제2 실시 형태에 있어서의 작용과 마찬가지로의 작용이 아울러 생기게 된다. 또한, LED 출력값 보정부(513)는, 휘도 보정 LUT(13)를 참조하지 않고 소정의 수식 등을 이용해서 변환을 행하고, 상기 시프트 보정을 실현하는 구성이어도 된다. 또한, 상기 x1, x2의 값인 상기 중간값이나, 상기 증가분 및 그 변화의 양태 등에 대해서는, 제1 및 제2 실시 형태에 있어서 설명한 것과 마찬가지이다.

[0109] <3.3 효과>

[0110] 이상과 같이, 본 실시 형태에 있어서의 LED 출력값 보정부(513)는, 도 9에 도시되는 바와 같은 특성을 갖는 휘도 보정 LUT(13)를 참조함으로써, LED 출력값 산출부(512)에서 구해진 LED 데이터 Db1에 대하여, 최소값 부근으로부터 상기 중간값에 걸쳐서, 또한 상기 중간값으로부터 최대값 부근에 걸쳐서, 보다 높은 휘도로 되도록 시프트하는 보정을 행한다. 이것에 의해, 제1 실시 형태의 경우와 마찬가지로, 백라이트의 휘도가 작은 경우에도 표시의 깊이를 유지하면서 피크 휘도감을 강화하여, 콘트라스트비를 향상시킬 수 있으며, 또한, 백라이트의 휘도 부족에 의한 고계조에서의 계조 날림(휘도 부족)을 방지할 수 있음과 함께, 제2 실시 형태의 경우와 마찬가지로, 백라이트의 휘도가 작은 경우에 커지는 오차의 영향(표시상의 노이즈)을 억제할 수 있으므로, 표시 품질의 저하를 방지할 수 있다.

[0111] <4. 제4 실시 형태>

[0112] <4.1 전체적인 구성 및 동작>

[0113] 본 발명의 제4 실시 형태에 따른 액정 표시 장치(2)의 전체적인 구성 및 동작 등은, 도 1, 도 2, 및 도 6에 도시하는 제1 실시 형태에 따른 액정 표시 장치(2)의 구성 및 동작 등과 거의 마찬가지이므로, 동일한 구성 요소(및 처리 수순)에는 동일한 부호를 붙이고 그 설명을 생략한다.

[0114] 본 실시 형태에서는, 에리어 액티브 구동 처리부(5)의 상세한 구성이, 도 3에 도시하는 제1 실시 형태에 있어서의 구성과는 상이하다. 구체적으로는, 도 3에 도시되는 역감마 보정부(511) 및 역감마 LUT(11)의 기능이, 본 실시 형태에서는 각각 LED용과 LCD용의 2개로 나뉘지고, 또한 화상 메모리에 기억되는 데이터의 내용도 상이하다. 이하, 도 10을 참조하여, 본 실시 형태에 있어서의 에리어 액티브 구동 처리부의 상세한 구성 및 동작에 대해서 설명한다.

[0115] <4.2 에리어 액티브 구동 처리부의 구성>

[0116] 도 10은, 본 실시 형태에 있어서의 에리어 액티브 구동 처리부(5)의 상세한 구성을 도시하는 블록도이다. 에리어 액티브 구동 처리부(5)는, 소정의 처리를 실행하기 위한 구성 요소로서, LED용 역감마 보정부(521) 및 LCD용 역감마 보정부(528)와, LED 출력값 산출부(522)와, LED 출력값 보정부(523)와, 화상 메모리(525)와, 제1 실시 형태의 경우와 마찬가지로의 표시 휘도 산출부(514), LCD 데이터 산출부(516), 및 감마 보정부(517)를 구비하고, 소정의 데이터를 저장하기 위한 구성 요소로서, LED용 역감마 LUT(21)와, LCD용 역감마 LUT(28)와, 제1 실시 형태와 마찬가지로의(도 4에 도시하는 바와 같은 특성을 갖는) 휘도 보정 LUT(13), 휘도 확산 필터(14), 및 감마

LUT(17)를 구비하고 있다.

- [0117] LED용 역감마 보정부(521) 및 LCD용 역감마 보정부(528)는, 제1 실시 형태에 있어서의 역감마 보정부(511)와 마찬가지로, LED용 역감마 LUT(21) 또는 LCD용 역감마 LUT(28)를 참조함으로써, ($\gamma=2.2$ 인) 입력 화상 Dv 또는 입력 화상 Dvm에 대하여 역감마 보정을 행함으로써, 감마 보정 전의 리니어한 특성을 갖는(즉 $\gamma=1$ 인) 입력 화상을 출력한다.
- [0118] 무엇보다도, LED용 역감마 보정부(521)는, 공급되는 RGB 각 10비트의 입력 화상 Dv를 리니어한 특성으로 변환(복원)하기 위해서, 제1 실시 형태의 경우(에 있어서의 변환 후의 RGB 각 22비트의 입력 화상 Dv1)와는 달리, RGB 각 12비트의 입력 화상 Dv1b를 출력한다. LED(33?35)에 있어서 설정 가능한 휘도값은 여기서는 4096단계에 불과하며, 또한 액정 데이터의 경우에 비해서 완전한 리니어 특성으로 변환하는 것이 요구되지 않기 때문에, RGB 각 12비트의 데이터로 변환하면 충분하기 때문이다.
- [0119] 따라서, LED 출력값 산출부(522)는, RGB 각 12비트의 (리니어한 특성을 갖는) LED 데이터 Db1b를 구하기 위한, RGB 각 12비트의 입력 화상 Dv1b에 대한 계산을 행하면 충분하고, 제1 실시 형태의 경우와 같이, RGB 각 22비트의 LED 데이터 Db1을 구하기 위한, RGB 각 22비트의 입력 화상 Dv1에 대한 계산을 행할 필요가 없으므로, LED 출력값 산출시의 연산량이나 연산을 위한 회로 규모를 작게 할 수 있다.
- [0120] 또한, LED용 역감마 보정부(521) 및 LCD용 역감마 보정부(528)는, LED용 역감마 LUT(21) 또는 LCD용 역감마 LUT(28)를 참조하지 않고 소정의 수식 등을 이용해서 변환을 행해도 된다.
- [0121] 또한, LCD용 역감마 보정부(528)는, 제1 실시 형태에 있어서의 역감마 보정부(511)와 마찬가지로의 기능을 갖지만, 화상 메모리(525)로부터의 입력 화상 Dvm을 수취하고, LCD 데이터 산출부(516)에 공급되는 입력 화상 Dv1a를 출력하는 구성(즉 배치 위치)이 상이하다.
- [0122] 다음으로, 화상 메모리(525)는, 제1 실시 형태에 있어서의 화상 메모리(515)와는 달리, 역감마 보정 후의 (RGB 각 22비트의) 입력 화상 Dv1이 아니고, 보정 전의 (RGB 각 10비트의) 입력 화상을 소정의 프레임분 기억하고, 소정 프레임분만큼 지연시켜 (RGB 각 10비트의) 입력 화상 Dv1m으로서 출력한다. 이와 같이 보정 전의 입력 화상을 기억할 수 있는 것은, 본 실시 형태에서는, LCD용 역감마 보정부(528)와는 별도로 LED용 역감마 보정부(521)가 존재하기 때문에, 역감마 보정 후의 입력 화상을 기억할 필요가 없기 때문이다. 따라서 보정 전의 입력 화상 Dv를 기억하는 본 실시 형태의 구성에서는, 메모리의 회로 규모를 대폭 축소할 수 있다.
- [0123] 구체적으로는, 화상 메모리에 있어서, 전술한 바와 같이 타이밍을 맞추기 위해서 지연시켜야 할 프레임수를 f라 하고, 1프레임당 1920×1080 화소의 화상을 기억하는 경우, 본 실시 형태에 있어서의 화상 메모리(525)에서는, $f \times 1920 \times 1080 \times 3 \times 12$ (비트)의 메모리량이 필요한 데 반해, 제1 실시 형태에 있어서의 화상 메모리(515)에서는, $f \times 1920 \times 1080 \times 3 \times 22$ (비트)의 메모리량이 필요로 되고, 본 실시 형태에서는, 제1 실시 형태에 대하여, 약 $54.5\%(=12/22)$ 의 메모리량으로 충분하게 되어, 화상 메모리의 회로 규모를 대폭 작게 할 수 있다.
- [0124] 또한, LED 출력값 보정부(523)도, LED 출력값 산출부(522)에서 구해진 RGB 각 12비트의 LED 데이터 Db1b를 그대로 이용할 수 있고, 제1 실시 형태의 경우와 같이 RGB 각 22비트의 입력 화상에 대한 계산을 행할 필요가 없으므로, 보정을 위한 연산량이나 연산을 위한 회로 규모, 휘도 보정 LUT(13)의 데이터 사이즈를 작게 할 수 있다. 여기서, 휘도 보정 LUT(13)의 특성에 대해서는, 제1 실시 형태와 동일하며, 도 4를 참조해서 설명한 바와 같다. 또한, LUT를 참조하지 않고 소정의 수식 등을 이용해서 상기 시프트 보정을 행해도 된다.
- [0125] <4.3 효과>
- [0126] 이상과 같이, 본 실시 형태에 있어서의 LED 출력값 보정부(523)는, 도 4에 도시되는 휘도 보정 LUT(13)를 참조함으로써, LED 출력값 산출부(522)에서 구해진 LED 데이터 Db1b에 대하여 상기 중간값으로부터 최대값 부근에 걸쳐서 보다 높은 휘도로 되도록 시프트하는 보정을 행한다. 이것에 의해, 제1 실시 형태의 경우와 마찬가지로, 백라이트의 휘도가 작은 경우에도 표시의 깊이를 유지하면서 피크 휘도감을 강화하여, 콘트라스트비를 향상시킬 수 있으며, 또한, 백라이트의 휘도 부족에 의한 고계조에서의 계조 날림(휘도 부족)을 방지할 수 있으므로, 표시 품질의 저하를 방지할 수 있다.
- [0127] 또한, LCD용 역감마 보정부(528)와, LED용 역감마 보정부(521)를 나누어 설치하는 구성에 의해, LED 출력값 산출부(522) 및 LED 출력값 보정부(523)에 있어서의 연산량이나 연산을 위한 회로 규모 등을 작게 할 수 있고, 또한 상기 구성에 의해 역감마 보정 전의 입력 화상 Dv를 화상 메모리(525)에 기억시킬 수 있으므로, 메모리량을 삭감해서 메모리의 회로 규모를 축소할 수 있다.

- [0128] <5. 제5 실시 형태>
- [0129] 본 발명의 제5 실시 형태에 따른 액정 표시 장치(2)의 구성 및 동작은, 휘도 보정 LUT(13)의 특성을 제외하고, 제4 실시 형태에 따른 액정 표시 장치(2)의 구성 및 동작과 거의 마찬가지이므로, 동일한 구성 요소 (및 처리 수순)에는 동일한 부호를 붙이고 그 설명을 생략한다.
- [0130] 또한, 본 실시 형태에 있어서의 휘도 보정 LUT(13)의 특성은, 제4 실시 형태와 같이 제1 실시 형태에 있어서의 휘도 보정 LUT(13)의 특성과 동일한 것이 아니라, 도 8에 도시하는 제2 실시 형태에 있어서의 휘도 보정 LUT(13)의 특성과 동일하고, 동일한 작용을 갖는다.
- [0131] 따라서, 본 실시 형태에 있어서의 LED 출력값 보정부(523)는, 도 8에 도시되는 휘도 보정 LUT(13)를 참조함으로써, LED 출력값 산출부(522)에서 구해진 LED 데이터 Db1b에 대하여 최소값 부근으로부터 상기 중간값에 걸쳐서 보다 높은 휘도로 되도록 시프트하는 보정을 행한다. 이것에 의해, 제2 실시 형태의 경우와 마찬가지로, 백라이트의 휘도가 작은 경우에 커지는 오차의 영향(표시상의 노이즈)을 억제할 수 있으므로, 표시 품질의 저하를 방지할 수 있다.
- [0132] 또한, 제4 실시 형태와 마찬가지로, LED 출력값 산출부(522) 및 LED 출력값 보정부(523)에 있어서의 연산량이나 연산을 위한 회로 규모 등을 작게 할 수 있어, 화상 메모리(525)의 메모리량을 삭감해서 그 회로 규모를 축소할 수 있다.
- [0133] <6. 제6 실시 형태>
- [0134] 본 발명의 제6 실시 형태에 따른 액정 표시 장치(2)의 구성 및 동작은, 휘도 보정 LUT(13)의 특성을 제외하고, 제4 실시 형태에 따른 액정 표시 장치(2)의 구성 및 동작과 거의 마찬가지이므로, 동일한 구성 요소 (및 처리 수순)에는 동일한 부호를 붙이고 그 설명을 생략한다.
- [0135] 또한, 본 실시 형태에 있어서의 휘도 보정 LUT(13)의 특성은, 제4 실시 형태와 같이 제1 실시 형태에 있어서의 휘도 보정 LUT(13)의 특성과 동일한 것이 아니라, 도 9에 도시하는 제3 실시 형태에 있어서의 휘도 보정 LUT(13)의 특성과 동일하고, 동일한 작용을 갖는다.
- [0136] 따라서, 본 실시 형태에 있어서의 LED 출력값 보정부(523)는, 도 9에 도시되는 휘도 보정 LUT(13)를 참조함으로써, 제1 실시 형태의 경우와 마찬가지로, 백라이트의 휘도가 작은 경우에도 콘트라스트비를 향상시킬 수 있으며, 또한, 백라이트의 휘도 부족에 의한 고계조에서의 계조 날림(휘도 부족)을 방지할 수 있음과 함께, 제2 실시 형태의 경우와 마찬가지로, 백라이트의 휘도가 작은 경우에 커지는 오차의 영향(표시상의 노이즈)을 억제할 수 있으므로, 표시 품질의 저하를 방지할 수 있다.
- [0137] 또한, 제4 실시 형태와 마찬가지로, LED 출력값 산출부(522) 및 LED 출력값 보정부(523)에 있어서의 연산량이나 연산을 위한 회로 규모 등을 작게 할 수 있어, 화상 메모리(525)의 메모리량을 삭감해서 그 회로 규모를 축소할 수 있다.
- [0138] <7. 제7 실시 형태>
- [0139] <7.1 전체적인 구성 및 동작>
- [0140] 본 발명의 제7 실시 형태에 따른 액정 표시 장치(2)의 전체적인 구성 및 동작 등은, 도 1, 도 2, 및 도 6에 도시하는 제1 및 제4 실시 형태에 따른 액정 표시 장치(2)의 구성 및 동작 등과 거의 마찬가지이므로, 동일한 구성 요소 (및 처리 수순)에는 동일한 부호를 붙이고 그 설명을 생략한다.
- [0141] 본 실시 형태에서는, 에리어 액티브 구동 처리부(5)의 상세한 구성이, 도 10 도시하는 제4 실시 형태에 있어서의 구성과는 상이하다. 구체적으로는, 도 10에 도시되는 LED 출력값 보정부(523) 및 휘도 보정 LUT(13)가 본 실시 형태에서는 생략되고, 그 기능과, LED용 역감마 보정부(521) 및 LED용 역감마 LUT(21)의 기능이 통합된 새로운 역감마?휘도 보정부(531) 및 역감마?휘도 LUT(31)가 설치되는 점이 제4 실시 형태와 상이하다. 이하, 도 11을 참조하여, 본 실시 형태에 있어서의 에리어 액티브 구동 처리부의 상세한 구성 및 동작에 대해서 설명한다.
- [0142] <7.2 에리어 액티브 구동 처리부의 구성>
- [0143] 도 11은, 본 실시 형태에 있어서의 에리어 액티브 구동 처리부(5)의 상세한 구성을 도시하는 블록도이다. 에리어 액티브 구동 처리부(5)는, 소정의 처리를 실행하기 위한 구성 요소로서, 역감마?휘도 보정부(531) 및 LED 출

력값 산출부(532)와, 제1(및 제4) 실시 형태의 경우와 마찬가지로의 표시 휘도 산출부(514), LCD 데이터 산출부(516), 및 감마 보정부(517)와, 제4 실시 형태의 경우와 마찬가지로의 화상 메모리(525) 및 LCD용 역감마 보정부(528)를 구비하고, 소정의 데이터를 저장하기 위한 구성 요소로서, 역감마?휘도 LUT(31)와, 제4 실시 형태와 마찬가지로의 LCD용 역감마 LUT(28)와, 제1(및 제4) 실시 형태와 마찬가지로의(도 4에 도시하는 바와 같은 특성을 갖는) 휘도 보정 LUT(13), 휘도 확산 필터(14), 및 감마 LUT(17)를 구비하고 있다.

[0144] 역감마?휘도 보정부(531)는, 제4 실시 형태에 있어서의 LED용 역감마 보정부(521)와 마찬가지로, RGB 각 10비트의 입력 화상 Dv를 리니어한 특성으로 변환(복원)함과 함께, 또한 제4 실시 형태에 있어서의 LED 출력값 보정부(523)에 있어서의 시프트 보정을 동시에 행한다.

[0145] 즉, 전술한 바와 같이, 제4 실시 형태에 있어서의 LED용 역감마 보정부(521)는, LED용 역감마 LUT(21)를 참조해서 역감마 보정을 행하고, 제4 실시 형태에 있어서의 LED 출력값 보정부(523)는, 휘도 보정 LUT(13)를 참조해서 시프트 보정을 행한다. 이 때문에, LED용 역감마 LUT(21) 및 휘도 보정 LUT(13)를 통합한 LUT인 역감마?휘도 LUT(31)를 작성하고, 이것을 참조해서 입력 화상 Dv에 대한 보정을 행하면, 역감마 보정과 시프트 보정을 동시에(일괄해서) 행할 수 있다.

[0146] 구체적으로는, 도 4에 도시되는 휘도 보정 LUT(13)는, 입력 휘도인 LED 데이터 Db1이 리니어한 특성을 갖는 것을 전제로 해서(도 4에 도시되는 점선을 기준으로 해서) 시프트 보정을 위한 출력 휘도의 증가분이 정해져 있다. 이 때문에, 역감마?휘도 LUT(31)는, 시프트 보정을 위한 상기 증가분을, 제4 실시 형태에 있어서의 LED용 역감마 LUT(21)(이 특성 자체는 주지의 사실이므로 상세한 설명은 생략함)의 출력 휘도에 서로 충당함으로써 작성할 수 있다.

[0147] 역감마?휘도 보정부(531)는, 이러한 역감마?휘도 LUT(31)를 참조해서 입력 화상 Dv에 대한 보정(즉 역감마 보정 및 시프트 보정)을 행하고, 보정된 RGB 각 12비트의 입력 화상 Dv1bb를 출력한다.

[0148] LED 출력값 산출부(532)는, 상기한 바와 같이 보정된 RGB 각 12비트의 입력 화상 Dv1bb를 수취하고, RGB 각 12비트의 LED 데이터 Db를 출력한다. 여기서의 동작은 입력되거나 또는 출력되는 데이터의 비트수나 보정의 유무 등의 점에서, 제1 실시 형태에 있어서의 LED 출력값 산출부(512)와는 상이하지만, 동작 내용은 마찬가지이며, 데이터의 비트수를 변환하는 방법도 주지의 사실이므로, 여기서의 설명은 생략한다. 또한, 역감마?휘도 LUT(31)를 참조하지 않고 소정의 수식 등을 이용해서 역감마 보정 및 상기 시프트 보정을 동시에 행해도 된다.

[0149] <7.3 효과>

[0150] 이상과 같이, 본 실시 형태에 있어서의 역감마?휘도 보정부(531)는, 도 4에 도시되는 휘도 보정 LUT(13)(의 전술한 증가분)와 역감마 LUT(11)(또는 LED용 역감마 LUT(21))를 합친 특성을 갖는 역감마?휘도 LUT(31)를 참조함으로써, 상기 중간값으로부터 최대값 부근에 걸쳐서 보다 높은 휘도로 되도록 시프트 보정된 입력 화상 Dv1bb를 출력한다. 이것에 의해, 제1 실시 형태의 경우와 마찬가지로, 백라이트의 휘도가 작은 경우에도 콘트라스트비를 향상시킬 수 있으며, 또한, 백라이트의 휘도 부족에 의한 고계조에서의 계조 날림(휘도 부족)을 방지할 수 있으므로, 표시 품질의 저하를 방지할 수 있다.

[0151] 또한, 제1 내지 제6 실시 형태의 경우와는 달리, LED 출력값 보정부 및 휘도 보정 LUT를 생략할 수 있으므로, 그를 위한 연산량이나 연산을 위한 회로 규모 등을 작게 할 수 있다.

[0152] 또한, 제4 내지 제6 실시 형태의 경우와 마찬가지로, 역감마?휘도 보정부(531)와 나누어, LCD용 역감마 보정부(528)를 설치하는 구성에 의해, LED 출력값 산출부(532)에 있어서의 연산량이나 연산을 위한 회로 규모 등을(제1 내지 제3 실시 형태의 경우보다도) 작게 할 수 있으며, 또한 상기 구성에 의해 역감마 보정 전의 입력 화상 Dv를 화상 메모리(525)에 기억시킬 수 있으므로, (제1 내지 제3 실시 형태의 경우보다도) 메모리량을 삭감해서 메모리의 회로 규모를 축소할 수 있다.

[0153] <8. 제8 실시 형태>

[0154] 본 발명의 제8 실시 형태에 따른 액정 표시 장치(2)의 구성 및 동작은, 역감마?휘도 LUT(31)의 특성을 제외하고, 제7 실시 형태에 따른 액정 표시 장치(2)의 구성 및 동작과 거의 마찬가지이므로, 동일한 구성 요소(및 처리 수순)에는 동일한 부호를 붙이고 그 설명을 생략한다.

[0155] 또한, 본 실시 형태에 있어서의 역감마?휘도 LUT(31)의 특성은, 제7 실시 형태와 같이, 제1 실시 형태에 있어서의 도 4에 도시되는 휘도 보정 LUT(13)(의 전술한 증가분)와 역감마 LUT(11)(또는 LED용 역감마 LUT(21))를 합친 특성을 갖는 것이 아니라, 제2 실시 형태에 있어서의 도 8에 도시되는 휘도 보정 LUT(13)(의 전술한 증가

분)와 역감마 LUT(11)(또는 LED용 역감마 LUT(21))를 합친 특성을 갖고, 동일한 작용을 갖는다.

[0156] 따라서, 본 실시 형태에 있어서의 역감마?휘도 보정부(531)는, 도 8에 도시되는 휘도 보정 LUT(13)(의 전술한 증가분)와 역감마 LUT(11)(또는 LED용 역감마 LUT(21))를 합친 특성을 갖는 역감마?휘도 LUT(31)를 참조함으로써, 최소값 부근으로부터 상기 중간값에 걸쳐서 보다 높은 휘도로 되도록 시프트 보정된 입력 화상 Dv1bb를 출력한다. 이것에 의해, 제2 실시 형태의 경우와 마찬가지로, 백라이트의 휘도가 작은 경우에 커지는 오차의 영향(표시상의 노이즈)을 억제할 수 있으므로, 표시 품질의 저하를 방지할 수 있다.

[0157] 또한, 제7 실시 형태의 경우와 마찬가지로, LED 출력값 보정부 및 휘도 보정 LUT를 생략할 수 있으므로, 그 때문의 연산량이나 연산을 위한 회로 규모 등을 작게 할 수 있으며, 또한, LED 출력값 산출부(532)에 있어서의 연산량이나 연산을 위한 회로 규모 등을 작게 할 수 있어, 화상 메모리(525)의 메모리량을 삭감해서 메모리의 회로 규모를 축소할 수 있다.

[0158] <9. 제9 실시 형태>

[0159] 본 발명의 제9 실시 형태에 따른 액정 표시 장치(2)의 구성 및 동작은, 역감마?휘도 LUT(31)의 특성을 제외하고, 제7 실시 형태에 따른 액정 표시 장치(2)의 구성 및 동작과 거의 마찬가지이므로, 동일한 구성 요소(및 처리 수순)에는 동일한 부호를 붙이고 그 설명을 생략한다.

[0160] 또한, 본 실시 형태에 있어서의 역감마?휘도 LUT(31)의 특성은, 제7 실시 형태와 같이, 제1 실시 형태에 있어서의 도 4에 도시되는 휘도 보정 LUT(13)(의 전술한 증가분)와 역감마 LUT(11)(또는 LED용 역감마 LUT(21))를 합친 특성을 갖는 것이 아니라, 제3 실시 형태에 있어서의 도 9에 도시되는 휘도 보정 LUT(13)(의 전술한 증가분)와 역감마 LUT(11)(또는 LED용 역감마 LUT(21))를 합친 특성을 갖고, 동일한 작용을 갖는다.

[0161] 따라서, 본 실시 형태에 있어서의 역감마?휘도 보정부(531)는, 도 9에 도시되는 휘도 보정 LUT(13)(의 전술한 증가분)와 역감마 LUT(11)(또는 LED용 역감마 LUT(21))를 합친 특성을 갖는 역감마?휘도 LUT(31)를 참조함으로써, 제1 실시 형태의 경우와 마찬가지로, 백라이트의 휘도가 작은 경우에도 표시의 깊이를 유지하면서 피크 휘도감을 강화하여, 콘트라스트비를 향상시킬 수 있으며, 또한, 백라이트의 휘도 부족에 의한 고계조에서의 계조 날림(휘도 부족)을 방지할 수 있음과 함께, 제2 실시 형태의 경우와 마찬가지로, 백라이트의 휘도가 작은 경우에 커지는 오차의 영향(표시상의 노이즈)을 억제할 수 있으므로, 표시 품질의 저하를 방지할 수 있다.

[0162] 또한, 제7 실시 형태의 경우와 마찬가지로, LED 출력값 보정부 및 휘도 보정 LUT를 생략할 수 있으므로, 그 때문의 연산량이나 연산을 위한 회로 규모 등을 작게 할 수 있으며, 또한, LED 출력값 산출부(532)에 있어서의 연산량이나 연산을 위한 회로 규모 등을 작게 할 수 있어, 화상 메모리(525)의 메모리량을 삭감해서 메모리의 회로 규모를 축소할 수 있다.

[0163] <10. 제10 실시 형태>

[0164] <10.1 전체적인 구성 및 동작>

[0165] 본 발명의 제10 실시 형태에 따른 액정 표시 장치(2)의 구성 및 동작은, 제1 실시 형태에 따른 액정 표시 장치(2)의 구성 및 동작과 거의 마찬가지이지만, 에리어 액티브 구동 처리부(5) 대신에, 에리어 액티브 제어를 행하지 않는 LED 구동 처리부(105)를 구비하는 점이 상이하다.

[0166] 즉, 본 발명의 제10 실시 형태에 따른 액정 표시 장치(2)의 구성은, 에리어 액티브 제어에 관련되는 구성 요소를 제외하고, 도 1에 도시하는 제1 실시 형태에 따른 액정 표시 장치(2)와 마찬가지이며, 백라이트(3)의 구성도, 에리어 액티브 제어에 관련되는 구성 요소를 제외하고, 도 2에 도시하는 제1 실시 형태에 있어서의 백라이트(3)의 구성과 마찬가지이므로, 동일한 구성 요소에는 동일한 부호를 붙이고 그 설명을 생략한다.

[0167] 또한 백라이트(3)의 구성은, 여기서는 설명의 편의상, 제1 실시 형태와 마찬가지로 직하형으로 했지만, 후술하는 바와 같이 에리어 액티브 제어가 행해지지 않고 백라이트 전체면에서의 휘도 조절이 행해지므로, 본 백라이트는 휘도 조절이 가능한 면광원이면 되고, 예를 들면 도광판의 단부에 설치되는 광원보다 도광판으로부터 면형상으로 빛을 발산하는, 소위 사이드 라이트형의 백라이트이어도 된다.

[0168] 또한 본 실시 형태에서는, 에리어 액티브 구동 처리부(5)의 상세한 구성이, 도 3에 도시하는 제1 실시 형태에 있어서의 구성과는 상이하다. 구체적으로는, 도 3에 도시되는 표시 휘도 산출부(514) 및 휘도 확산 필터(14)가 생략되고, 그 밖의 에리어 액티브 제어에 관련되는 LED 출력값 산출부의 동작도 상이하다. 이하, 도 12를 참조하여, 본 실시 형태에 있어서의 에리어 액티브 제어를 행하지 않는 LED 구동 처리부의 상세한 구성 및 동작에

대해서 설명한다.

[0169] <10.2 LED 구동 처리부의 구성>

[0170] 도 12는, 본 실시 형태에 있어서의 LED 구동 처리부(105)의 상세한 구성을 도시하는 블록도이다. 도 12에 도시하는 LED 구동 처리부(105)는, 소정의 처리를 실행하기 위한 구성 요소로서, 에리어 액티브 제어를 행하지 않는 LED 출력값 산출부(542)와, 제1 실시 형태와 마찬가지로의 역감마 보정부(511), LED 출력값 보정부(513), 화상 메모리(515), LCD 데이터 산출부(516), 및 감마 보정부(517)를 구비하고, 소정의 데이터를 저장하기 위한 구성 요소로서, 제1 실시 형태와 마찬가지로의 역감마 LUT(11), 휘도 보정 LUT(13), 및 감마 LUT(17)를 구비하고 있다.

[0171] LED 출력값 산출부(542)는, 입력 화상 Dv1을 전술한 바와 같이 복수의 에리어로 분할하지 않고, 입력 화상 Dv1 전체의 휘도에 따른 LED의 발광시의 휘도를 나타내는(리니어한 특성을 갖는) LED 데이터(발광 휘도 데이터) Db1을 구한다. 이 LED 출력값을 결정하는 방법은, 전술한 것과 마찬가지로, 입력 화상 Dv1의 화소의 휘도의 최대값 Ma에 기초하여 결정하는 방법, 화소의 휘도의 평균값 Me에 기초하여 결정하는 방법, 또는 화소의 휘도의 최대값 Ma와 평균값 Me를 가중 평균함으로써 얻어지는 값에 기초하여 결정하는 방법 등이 있다. 이와 같이, LED 출력값 산출부(542)는, 제1 실시 형태에 있어서 에리어가 1개인 경우와 동일한 동작을 행하게 되므로, 그 밖의 설명은 생략한다.

[0172] LED 출력값 보정부(513)는, 제1 실시 형태와 마찬가지로, LED 출력값 산출부(542)에서 구해진 LED 데이터 Db1에 대하여 상기 중간값으로부터 최대값 부근에 걸쳐서 높은 휘도로 되도록 시프트하는 보정을 행하고, 그 결과를 LED 데이터 Db로서 출력한다. 또한, 이 LED 데이터 Db는 LCD 데이터 산출부(516)에 직접 공급되지만, 여기서의 백라이트(3)는 균일한 광을 발하는 면광원이기 때문에, 휘도 확산에 관련되는 연산을 행할 필요가 없기 때문이다. 이 때문에 도 3에 도시되는 표시 휘도 산출부(514) 및 휘도 확산 필터(14)가 생략되어 있다.

[0173] <10.3 효과>

[0174] 이상과 같이, 본 실시 형태에 있어서의 LED 출력값 보정부(523)는, 제1 실시 형태와 마찬가지로, 도 4에 도시되는 휘도 보정 LUT(13)를 참조함으로써, LED 출력값 산출부(522)에서 구해진 LED 데이터 Db1b에 대하여 상기 중간값으로부터 최대값 부근에 걸쳐서 보다 높은 휘도로 되도록 시프트하는 보정을 행한다. 이것에 의해, 제1 실시 형태의 경우와 마찬가지로, 백라이트의 휘도가 작은 경우에도 표시의 깊이를 유지하면서 피크 휘도감을 강화하여, 콘트라스트비를 향상시킬 수 있으며, 또한, 백라이트의 휘도 부족에 의한 고계조에서의 계조 날림(휘도 부족)을 방지할 수 있으므로, 표시 품질의 저하를 방지할 수 있다.

[0175] 또한, 본 실시 형태에서는, 에리어 액티브 제어가 행해지지 않는 점을 제외하고, 제1 실시 형태와 마찬가지로의 구성 및 작용·효과를 갖는 것처럼 설명했지만, 제2 내지 제9 실시 형태에 있어서 에리어 액티브 제어가 행해지지 않는 것으로 하면, 본 실시 형태에 있어서 설명한 것과 마찬가지로, 에리어 액티브 제어 관련 구성 요소를 제외한 각 실시 형태의 구성에 의해, 각 실시 형태와 마찬가지로의 작용·효과를 갖게 된다.

[0176] <산업상의 이용 가능성>

[0177] 본 발명은, 본 발명은, 백라이트를 구비하는 화상 표시 장치에 적용되는 것으로서, 백라이트의 휘도를 복수의 에리어마다 제어하는 기능을 갖는 액정 표시 장치 등의 화상 표시 장치에 적합하다.

부호의 설명

[0178] 2 : 액정 표시 장치

3 : 백라이트

4 : 백라이트 구동 회로

5 : 에리어 액티브 구동 처리부

6 : 패널 구동 회로

7 : 액정 패널

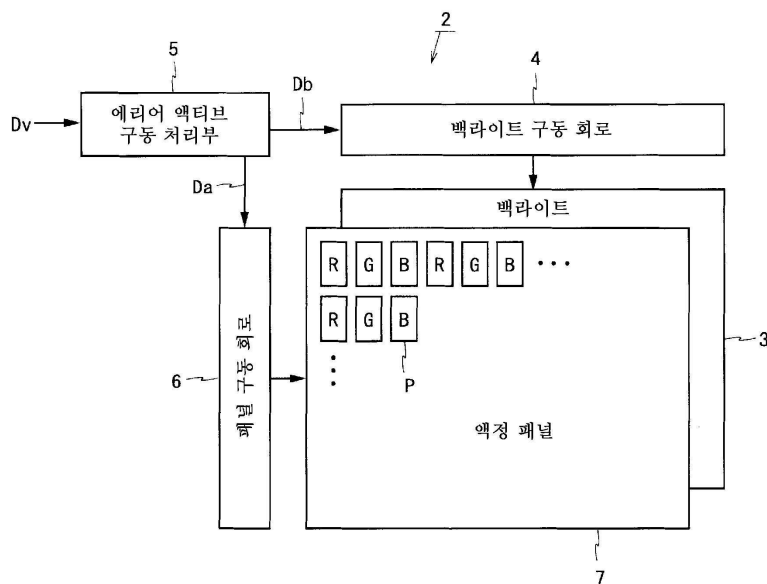
11 : 역감마 LUT

13 : 휘도 보정 LUT

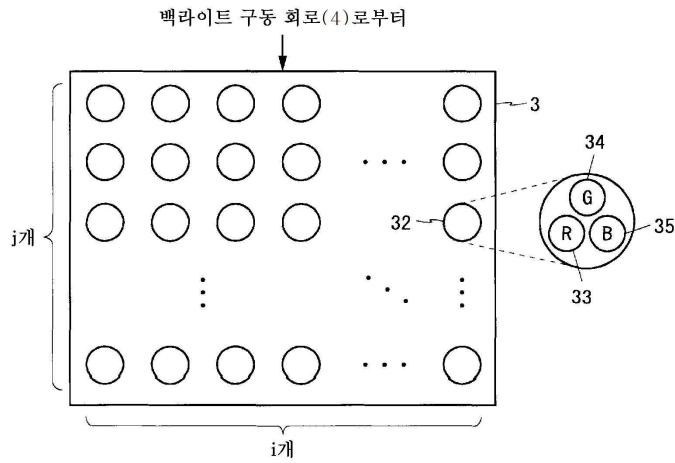
14 : 휘도 확산 필터
 17 : 감마 LUT
 21 : LED용 역감마 LUT
 28 : LCD용 역감마 LUT
 31 : 역감마?휘도 LUT
 105 : LED 구동 처리부
 512, 522, 532, 542 : LED 출력값 산출부
 513, 523 : LED 출력값 보정부
 514 : 표시 휘도 산출부
 515, 525 : 화상 메모리
 516 : LCD 데이터 산출부
 528 : LCD용 역감마 보정부
 531 : 역감마?휘도 보정부
 Dv : 입력 화상
 Da : LCD 데이터
 Db : LED 데이터

도면

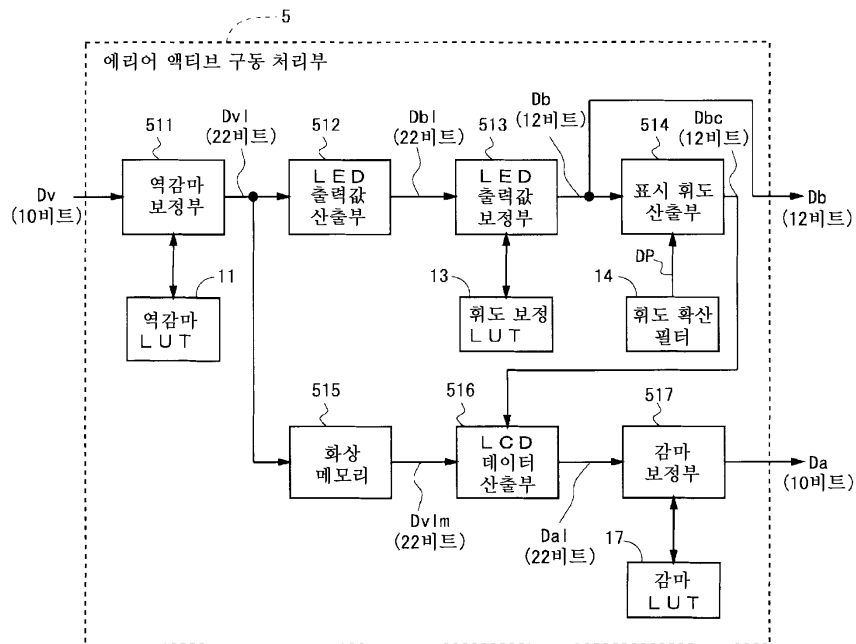
도면1



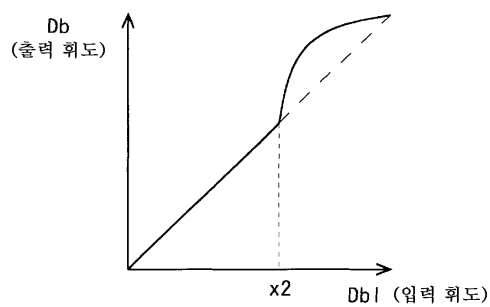
도면2



도면3



도면4

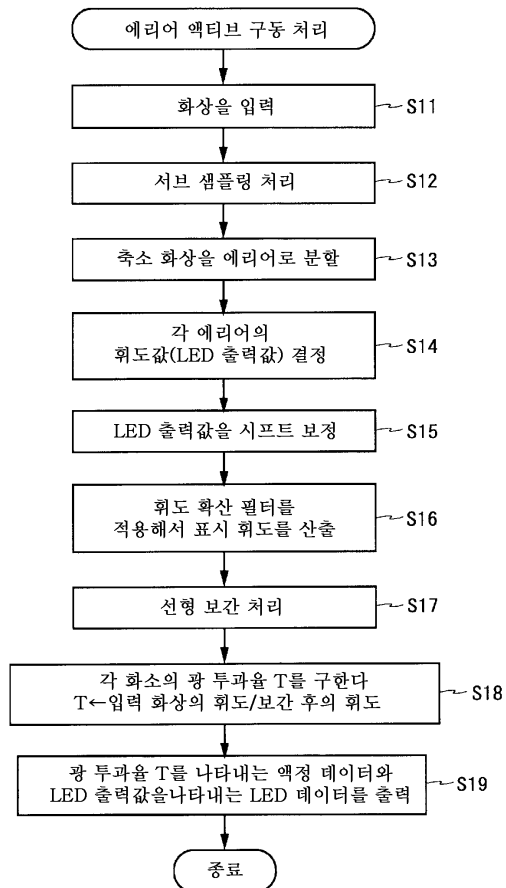


도면5

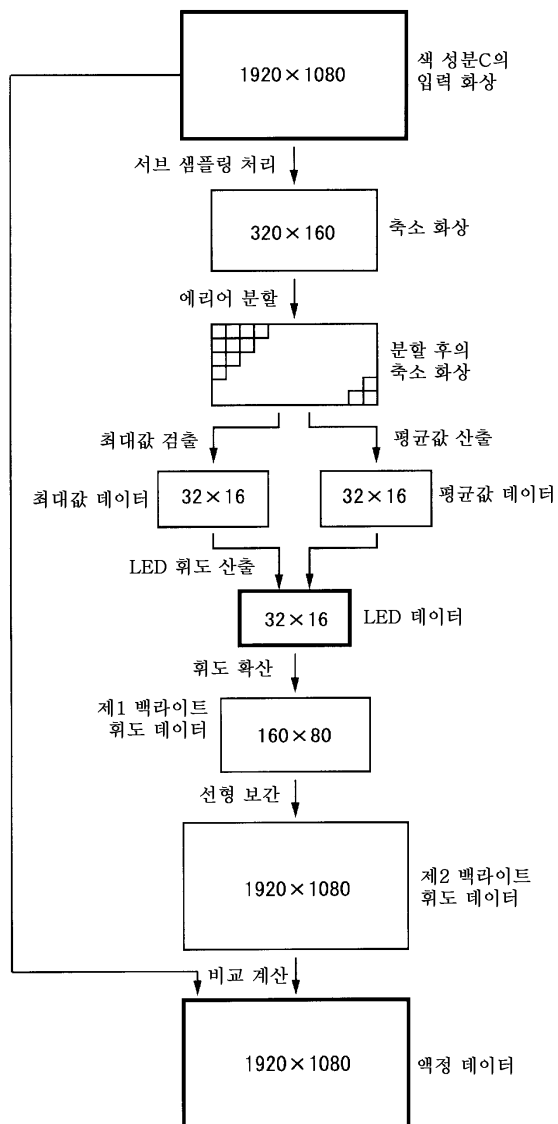
14

0	0	10	0	0
0	30	50	30	0
10	50	100	50	10
0	30	50	30	0
0	0	10	0	0

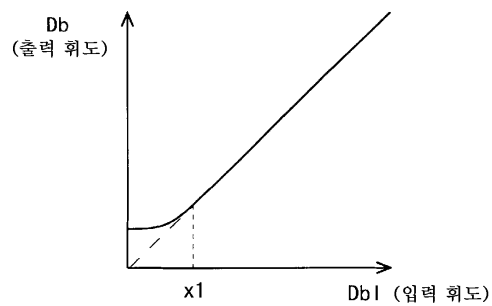
도면6



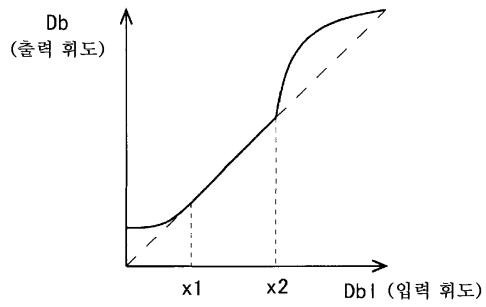
도면7



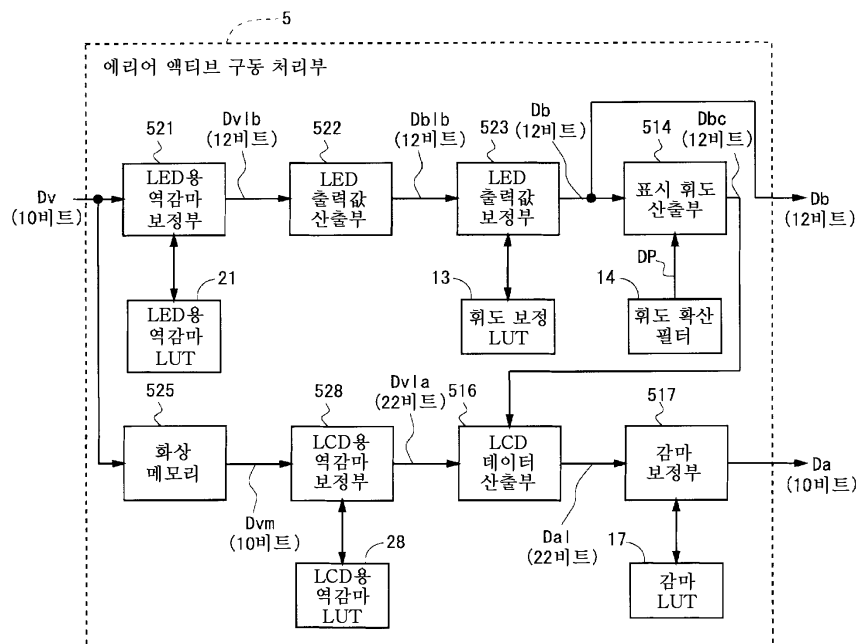
도면8



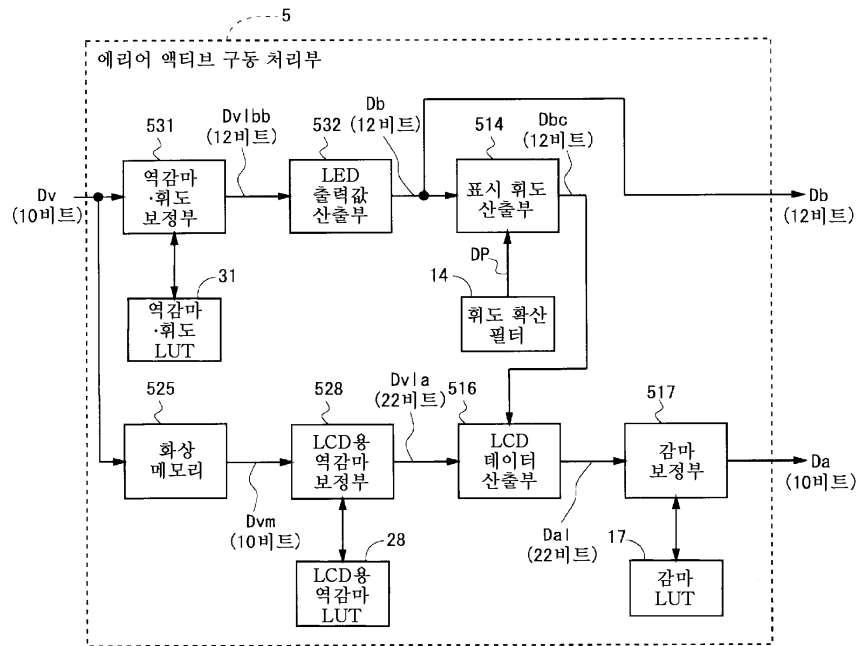
도면9



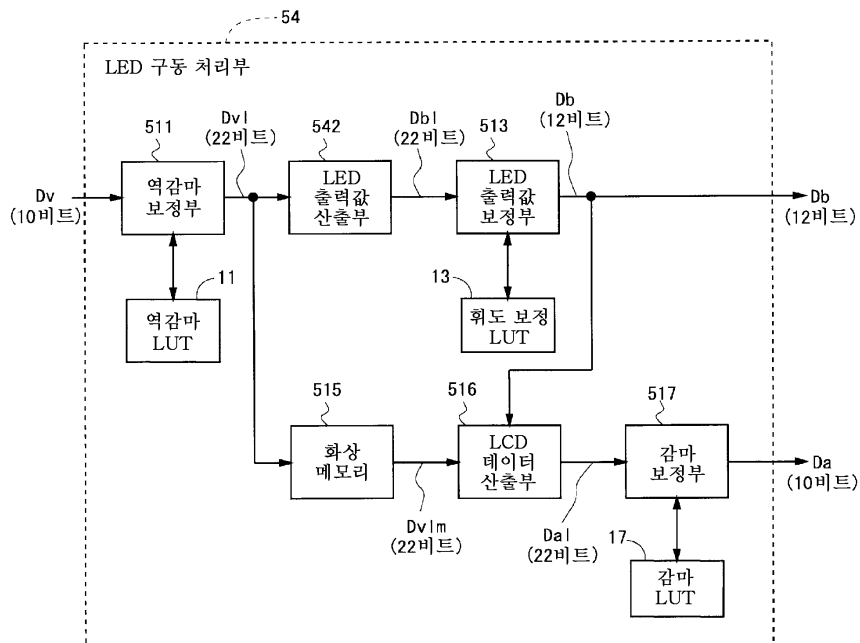
도면10



도면11



도면12



专利名称(译)	标题图像显示装置和图像显示方法		
公开(公告)号	KR1020120115576A	公开(公告)日	2012-10-18
申请号	KR1020127023296	申请日	2010-11-17
[标]申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
[标]发明人	UENO TETSUYA FUJIWARA KOHJI		
发明人	우에노 데쓰야 후지와라 고지		
IPC分类号	G09G3/36 G02F1/133		
CPC分类号	G09G3/3406 G09G2360/16 G09G2320/066 G09G2360/18 G09G3/3413 G09G2330/021 G09G3/3426 G09G2320/0626 G09G2320/0276 G09G2320/0646 G09G3/3611		
代理人(译)	CHANG, SOO KIL LEE, JUNG HEE		
优先权	2010055395 2010-03-12 JP		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

包括在本液晶显示装置的区域有源驱动处理单元5中的LED输出值校正单元513参考亮度校正LUT 13，以计算由LED输出值计算单元512获得的LED数据Dbi的中间值。在最大值附近达到更高的亮度。即使当背光的亮度小（通常，输入图像的平均亮度小）时，这也改善了对比度，并且由于背光的亮度不足而防止了高灰度的灰度跳跃（亮度不足）。

