



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2009년02월23일
(11) 등록번호 10-0885285
(24) 등록일자 2009년02월17일

(51) Int. Cl.

G02F 1/133 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2007-0116160

(22) 출원일자 2007년11월14일

심사청구일자 2007년11월14일

(65) 공개번호 10-2008-0099116

(43) 공개일자 2008년11월12일

(30) 우선권주장

JP-P-2007-00123136 2007년05월08일 일본(JP)

(뒷면에 계속)

(56) 선행기술조사문헌

JP06102484 A

JP11109317 A

JP2006047594 A

KR1020070041392 A

전체 청구항 수 : 총 20 항

심사관 : 남기영

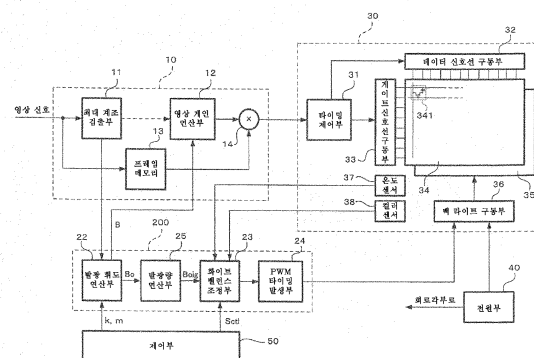
(54) 액정 표시 장치 및 이에 이용되는 영상 표시 방법

(57) 요약

(과제) 백 라이트 장치를 복수의 영역으로 분할하여, 각각의 영역마다 백 라이트의 발광 휘도를 영상 신호의 밝기에 따라 제어하고, 액정 패널에 표시되는 영상의 품질을 향상시킨다.

(해결 수단) 백 라이트 장치(35)는 복수의 영역으로 구획되고, 광원으로부터 발하여진 빛이 자기(自己)의 영역 이외의 다른 영역으로 누출하는 것을 허용하는 구조를 갖는다. 최대 계조 검출부(11)는 액정 패널(34)의 복수의 영역에 표시하는 영역마다의 영상 신호의 최대 계조를 검출한다. 영상 게인 연산부(12)는 영역마다의 영상 신호에 곱하는 게인을 구한다. 발광 휘도 연산부(22)는 연산식을 이용하여 백 라이트 장치(35)로부터 발해야 할 빛의 발광 휘도에 기초하여 개개의 광원 자체가 발해야 할 빛의 발광 휘도를 구한다. 이 때, 발광 휘도 연산부(22)는 발광 휘도가 계산상 마이너스의 값이 되는 경우에 0 이상의 값이 되도록 보정한다.

대표도



(30) 우선권주장

JP-P-2007-00209818	2007년08월10일	일본(JP)
JP-P-2007-00209819	2007년08월10일	일본(JP)
JP-P-2007-00209820	2007년08월10일	일본(JP)

특허청구의 범위

청구항 1

영상 신호를 표시하는 액정 패널과,

상기 액정 패널의 배면측에 배치되어, 복수의 영역으로 구획되어 상기 복수의 영역 각각에 상기 액정 패널에 조사하는 빛을 발광하는 광원을 구비함과 함께, 상기 복수의 영역 각각의 광원으로부터 발하여진 빛이 자기(自己)의 영역 이외의 다른 영역으로 누출하는 것을 허용하는 구조를 갖는 백 라이트 장치와,

상기 백 라이트 장치의 복수의 영역에 대응한 상기 액정 패널의 복수의 영역 각각에 표시하는 영역마다의 영상 신호의 제1 최대 계조(階調)를 미리 정한 단위 시간마다 검출하는 최대 계조 검출부와,

상기 영상 신호의 비트수로 결정되는 상기 영상 신호가 취할 수 있는 제2 최대 계조를 상기 제1 최대 계조로 나눈 값에 기초하여, 상기 영역마다의 영상 신호에 대한 게인(gain)을 구하는 영상 게인 연산부와,

상기 영역마다의 영상 신호에 상기 영상 게인 연산부에서 구한 상기 게인을 곱하여, 상기 액정 패널에 표시하는 영상 신호로서 출력하는 승산기와,

상기 백 라이트 장치에 있어서의 상기 복수의 영역 각각으로부터 발하여지는 빛의 휘도를 상기 광원의 최대 휘도에 상기 영상 게인 연산부에서 구한 상기 게인의 역수를 곱한 제1 발광 휘도로 하고, 이 제1 발광 휘도를 얻기 위해 상기 백 라이트 장치에 있어서의 상기 복수의 영역의 광원이 각각 단독으로 발광해야 할 빛의 휘도를 제2 발광 휘도로 했을 때, 이 제2 발광 휘도를, 상기 제1 발광 휘도에 상기 복수의 영역 각각의 광원으로부터 발하여진 빛이 자기의 영역 이외의 다른 영역으로 누출하는 광량에 기초한 제1 계수를 곱하는 연산식을 이용하여 구하는 발광 휘도 연산부를 구비하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 백 라이트 장치에 있어서의 상기 복수의 영역 각각에서, 자기의 영역의 광원으로부터 발하여져 상기 액정 패널에 조사되는 빛의 발광량을 상기 제2 발광 휘도에 기초하여 구하는 발광량 연산부와,

상기 백 라이트 장치에 있어서의 상기 복수의 영역 각각의 광원을 상기 발광량 연산부에서 얻어진 발광량으로 발광시키도록 상기 백 라이트 장치를 구동하는 백 라이트 구동부

를 구비하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 발광 휘도 연산부는, 상기 제2 발광 휘도를 상기 연산식을 이용하여 구할 때에, 상기 제2 발광 휘도가 계산상 마이너스의 값이 되는 경우에 상기 제2 발광 휘도가 0 이상의 값이 되도록 상기 제1 발광 휘도를 보정한 후에 상기 제2 발광 휘도를 구하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 영상 게인 연산부는, 상기 발광 휘도 연산부에 의해 보정된 상기 제1 발광 휘도에 기초하여 상기 게인을 구하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 5

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 광원은, 각각의 광원으로부터 발하여지는 빛의 휘도 분포 특성이 나타내는 곡선을 미분한 미분치의 절대치의 최대치가 0을 초과하고 2.0 이하인 특성을 갖는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 백 라이트 장치는, 상기 복수의 영역 각각의 광원으로부터 발하여진 빛이 자기의 영역에 인접하는 영역으로 누출할 때, 자기의 영역의 중심 휘도를 1로 했을 때 인접하는 영역의 중심 휘도가 0을 초과하고 0.3 이하인 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 7

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 연산식은, 행렬 연산식인 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 8

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 액정 패널의 복수의 영역은, 상기 액정 패널을 수직 방향으로 1차원적으로 구분한 영역인 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 9

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 액정 패널의 복수의 영역은, 상기 액정 패널을 수평 방향 및 수직 방향 쌍방향으로 2차원적으로 구분한 영역인 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 10

제8항에 있어서,

상기 액정 패널에 있어서의 1차원적으로 배열한 복수의 영역의 수직 방향의 중앙부에 위치하는 영역으로부터 상하 단부에 위치하는 영역까지 상기 액정 패널상의 휘도를 단계적으로 내리도록, 상기 백 라이트 장치의 복수의 영역 각각에 있어서의 상기 제1 발광 휘도에 제2 계수를 곱하여 상기 제1 발광 휘도를 비균일하게 하는 비균일 처리부를 구비하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 11

제9항에 있어서,

상기 액정 패널에 있어서의 2차원적으로 배열한 복수의 영역의 수평 방향의 중앙부에 위치하는 영역으로부터 좌우 단부에 위치하는 영역까지 상기 액정 패널상의 휘도를 단계적으로 내림과 함께, 수직 방향의 중앙부에 위치하는 영역으로부터 상하 단부에 위치하는 영역까지 상기 액정 패널상의 휘도를 단계적으로 내리도록, 상기 백 라이트 장치의 복수의 영역 각각에 있어서의 상기 제1 발광 휘도에 제2 계수를 곱하여 상기 제1 발광 휘도를 비균일하게 하는 비균일 처리부를 구비하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 12

제10항에 있어서,

상기 제2 계수는 0.8 이상 1.0 이하의 값인 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 13

제11항에 있어서,

상기 제2 계수는 0.8 이상 1.0 이하의 값인 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 14

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 백 라이트 장치의 상기 광원은 발광 다이오드인 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치.

청구항 15

액정 패널에 표시하는 영상 신호를 상기 액정 패널상에 설정한 복수의 영역에 대응한 영역마다의 영상 신호로 하고, 미리 정한 단위 시간마다 상기 복수의 영역 각각에 표시하는 영역마다의 영상 신호의 제1 최대 계조를 검출하고,

상기 영상 신호의 비트수로 결정되는 상기 영상 신호가 취할 수 있는 제2 최대 계조를 상기 제1 최대 계조로 나눈 값에 기초하여, 상기 영역마다의 영상 신호에 대한 계인을 구하고,

상기 영역마다의 영상 신호에 상기 계인을 곱하여 상기 액정 패널에 공급하고,

상기 액정 패널의 백 라이트 장치가 상기 액정 패널의 복수의 영역에 대응하여 복수의 영역으로 구획되어 있고, 상기 백 라이트 장치에 있어서의 상기 복수의 영역 각각의 광원으로부터 발하여지는 빛의 휘도를 상기 광원의 최대 휘도에 상기 계인의 역수를 곱한 제1 발광 휘도로 하고, 이 제1 발광 휘도를 얻기 위해 상기 백 라이트 장치에 있어서의 상기 복수의 영역의 광원이 각각 단독으로 발광해야 할 빛의 휘도를 제2 발광 휘도로 했을 때, 이 제2 발광 휘도를, 상기 제1 발광 휘도에 상기 복수의 영역 각각의 광원으로부터 발하여진 빛이 자기의 영역 이외의 다른 영역으로 누출하는 광량에 기초한 제1 계수를 곱하는 연산식을 이용하여 구하고,

상기 백 라이트 장치의 복수의 영역 각각의 광원을 상기 제2 발광 휘도로 발광시키면서, 상기 액정 패널의 복수의 영역 각각에 상기 계인을 곱한 상기 영역마다의 영상 신호를 표시하는 것을 특징으로 하는 영상 표시 방법.

청구항 16

액정 패널에 표시하는 영상 신호를 상기 액정 패널상에 설정한 복수의 영역에 대응한 영역마다의 영상 신호로 하고, 미리 정한 단위 시간마다 상기 복수의 영역 각각에 표시하는 영역마다의 영상 신호의 제1 최대 계조를 검출하고,

상기 영상 신호의 비트수로 결정되는 상기 영상 신호가 취할 수 있는 제2 최대 계조를 상기 제1 최대 계조로 나눈 값에 기초하여, 상기 영역마다의 영상 신호에 대한 계인을 구하고,

상기 영역마다의 영상 신호에 상기 계인을 곱하여 상기 액정 패널에 공급하고,

상기 액정 패널의 백 라이트 장치가 상기 액정 패널의 복수의 영역에 대응하여 복수의 영역으로 구획되어 있고, 상기 백 라이트 장치에 있어서의 상기 복수의 영역 각각의 광원으로부터 발하여지는 빛의 휘도를 상기 광원의 최대 휘도에 상기 계인의 역수를 곱한 제1 발광 휘도로 하고, 이 제1 발광 휘도를 얻기 위해 상기 백 라이트 장치에 있어서의 상기 복수의 영역의 광원이 각각 단독으로 발광해야 할 빛의 휘도를 제2 발광 휘도로 했을 때, 이 제2 발광 휘도를, 상기 제1 발광 휘도에 상기 복수의 영역 각각의 광원으로부터 발하여진 빛이 자기의 영역 이외의 다른 영역으로 누출하는 광량에 기초한 제1 계수를 곱하는 연산식을 이용하여 구하고,

상기 백 라이트 장치에 있어서의 상기 복수의 영역 각각에서, 자기의 영역의 광원으로부터 발하여져 상기 액정 패널에 조사되는 빛의 발광량을 상기 제2 발광 휘도에 기초하여 구하고,

상기 백 라이트 장치에 있어서의 상기 복수의 영역 각각의 광원을 상기 발광량으로 발광시키면서, 상기 액정 패널의 복수의 영역 각각에 상기 계인을 곱한 상기 영역마다의 영상 신호를 표시하는 것을 특징으로 하는 영상 표시 방법.

청구항 17

제15항 또는 제16항에 있어서,

상기 제2 발광 휘도를 상기 연산식을 이용하여 구할 때, 상기 제2 발광 휘도가 계산상 마이너스의 값이 되는 경우에 상기 제2 발광 휘도가 0이상의 값이 되도록 상기 제1 발광 휘도를 보정한 후에 상기 제2 발광 휘도를 구하는 것을 특징으로 하는 영상 표시 방법.

청구항 18

제17항에 있어서,

보정된 상기 제1 발광 휘도에 기초하여 상기 계인을 구하는 것을 특징으로 하는 영상 표시 방법.

청구항 19

제15항 또는 제16항에 있어서,

상기 백 라이트 장치에 있어서의 각각의 광원으로서, 각각의 광원으로부터 발하여지는 빛의 휘도 분포 특성이 나타내는 곡선을 미분한 미분치의 절대치의 최대치가 0을 초과하고 2.0 이하인 특성을 갖는 광원을 상기 제2 발광 휘도로 발광시키면서, 상기 액정 패널의 복수의 영역 각각에 상기 계인을 곱한 상기 영역마다의 영상 신호를 표시하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 방법.

청구항 20

제19항에 있어서,

상기 백 라이트 장치는, 상기 복수의 영역 각각의 광원으로부터 발하여진 빛이 자기의 영역에 인접하는 영역으로 누출할 때, 자기의 영역의 중심 휘도를 1로 했을 때 인접하는 영역의 중심 휘도가 0을 초과하고 0.3 이하인 것을 특징으로 하는 액정 표시 방법.

명세서

발명의 상세한 설명

기술 분야

- <1> 본 발명은, 백 라이트 장치를 구비하는 액정 표시 장치 및, 백 라이트 장치에 있어서의 백 라이트의 발광 휘도를 제어하면서 영상 신호를 표시하는 영상 표시 방법에 관한 것이다.

배경 기술

- <2> 액정 패널을 이용하여 화상 표시하는 액정 표시 장치에 있어서는, 액정 패널 자체는 발광하지 않기 때문에, 액정 패널의 예를 들면 배면에 백 라이트 장치를 설치하고 있다. 액정 패널은 전압을 인가하지 않은 상태와 인가한 상태에서, 빛을 차단하는 오프 상태와 빛을 투과시키는 온 상태로 할 수 있다. 그래서, 액정 패널에 구비되어 있는 복수의 화소에 대한 전압의 인가 상태를 제어함으로써 복수의 화소를 전기적인 셔터와 같이 구동하여, 백 라이트로부터 발하여지는 빛이 액정 패널을 투과하는 광량을 제어하여 화상 표시한다.
- <3> 백 라이트 장치에 이용되는 백 라이트로서, 종래는 냉음극관(CCFL(Cold Cathode Fluorescent Lamp))이 주류이며, CCFL을 이용한 백 라이트 장치에서는 액정 패널에 표시하는 영상 신호의 밝기에도 불구하고 CCFL을 일정한 점등 상태로 하는 것이 일반적이었다.
- <4> 액정 표시 장치의 소비 전력 중, 백 라이트 장치의 소비 전력이 차지하는 비율은 크고, 백 라이트를 항상 일정한 점등 상태로 하는 종래의 액정 표시 장치에서는, 소비 전력이 크다는 문제점이 있었다. 이 문제점을 해결하기 위해, 백 라이트로서 발광 다이오드(LED; Light Emitting Diode)를 이용하여, 영상 신호의 밝기에 따라 LED의 발광 휘도를 가변시키는 것이 여러가지 제안되고 있다.
- <5> 예를 들면 하기의 비특허 문헌 1이나 특허 문헌 1~3 에는, 복수의 LED를 구비하는 백 라이트 장치를 복수의 영역으로 분할하여, 각각의 영역마다 백 라이트의 발광 휘도를 영상 신호의 밝기에 따라 제어하는 것이 기재되어 있다. 또한, 비특허 문헌 1에서는, 이와 같은 기술을 어댑티브 디밍(Adaptive Dimming)으로 칭하고 있다.
- <6> [비특허 문헌 1] T.Shirai, S. Shimizukawa, T. Shiga, and S. Mikoshiba, 44. 4: RGB-LED Backlights for LCD- TVs with OD, 1D, and 2D Adaptive Dimming, 1520 SID 06 DIGEST
- <7> [특허 문헌 1] 일본공개특허공보 2005-258403호
- <8> [특허 문헌 2] 일본공개특허공보 2006-30588호
- <9> [특허 문헌 3] 일본공개특허공보 2006-145886호

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

- <10> 상기 비특허 문헌 1에 기재된 종래의 액정 표시 장치에 있어서는, 복수의 영역으로 분할된 백 라이트 장치 각각의 영역은 빛을 차단하는 벽으로 구분되어 있고, 각각의 영역의 백 라이트는, 각각의 영역마다 완전히 독립한 상태에서 영상 신호의 밝기에 따라 발광 휘도가 제어된다. LED는 소자의 개체마다 밝기와 색감을 정하는 주(主)파장에 불균일이 있고, 적(R), 녹(G), 청(B)의 색마다에서 불균일의 정도도 다르다. 따라서, 백 라이트 장치의 각각의 영역을 서로 완전히 분리하면, 영역마다에 밝기와 색감에 불균일이 생기고, 그 결과, 액정 패널에 표시되는 영상이 본래의 영상 상태와는 달라져 버린다는 문제점이 있다.
- <11> LED의 밝기와 발광 파장은 온도 의존성을 갖고 있고, 특히 R의 LED는 소자의 온도 상승에 따라 광량이 감소하여, 파장이 크게 변화한다. 또한, R, G, B의 소자마다에서 시간 경과에 따른 변화에 의한 열화의 특성이 다르다. 따라서, 상기의 문제점은, LED의 소자의 온도 변화나 시간 경과에 따른 변화에 따라 현저히 발생하게 된다.
- <12> 각각의 영역을 완전히 분리하는 구성에서는, 인접하는 영역의 경계의 상부에 위치하는 화소가 어느쪽의 영역에 속하는지를 정하는 것이 곤란하다. 이것은, 백 라이트 장치의 제작 정밀도는 액정 패널의 제작 정밀도와 비교하여 현격하게 뒤떨어지기 때문이다. 따라서, 상기 비특허 문헌 1에 기재된 바와 같은 구성을 채용하는 것은 애초부터 좋은 대책은 아니다.
- <13> 또한, 상기 비특허 문헌 1이나 상기 특허 문헌 1~3에 기재된 바와 같이, 백 라이트 장치를 복수의 영역으로 분할하여, 각각의 영역마다 백 라이트의 발광 휘도를 영상 신호의 밝기에 따라 제어하는 구성을 채용함으로써 소비 전력을 삭감할 수 있지만, 소비 전력을 추가로 삭감하는 것이 요구되고 있다.
- <14> 본 발명은 이와 같은 문제점을 감안하여 이루어진 것으로, 백 라이트 장치를 복수의 영역으로 분할하여, 각각의 영역마다 백 라이트의 발광 휘도를 영상 신호의 밝기에 따라 제어하는 경우에, 각각의 영역마다의 밝기나 색감의 불균일을 억제할 수 있어, 액정 패널에 표시되는 영상의 품질을 향상시킬 수 있는 액정 표시 장치 및 이에 이용되는 영상 표시 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다. 또한, 백 라이트 장치의 소비 전력을 추가로 삭감할 수 있는 액정 표시 장치 및 이에 이용되는 영상 표시 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제 해결수단

- <15> 본 발명은, 전술한 종래의 기술의 과제를 해결하기 위해, 영상 신호를 표시하는 액정 패널(34)과, 상기 액정 패널의 배면측에 배치되어, 복수의 영역으로 구획되어 상기 복수의 영역 각각에 상기 액정 패널에 조사하는 빛을 발광하는 광원을 구비함과 함께, 상기 복수의 영역 각각의 광원으로부터 발하여진 빛이 자기(自己)의 영역 이외의 다른 영역으로 누출하는 것을 허용하는 구조를 갖는 백 라이트 장치(35)와, 상기 백 라이트 장치의 복수의 영역에 대응한 상기 액정 패널의 복수의 영역 각각에 표시하는 영역마다의 영상 신호의 제1 최대 계조(階調)를 미리 정한 단위 시간마다 검출하는 최대 계조 검출부(11)와, 상기 영상 신호의 비트수로 정해지는 상기 영상 신호가 취할 수 있는 제2 최대 계조를 상기 제1 최대 계조로 나눈 값에 상당하는 값을 상기 영역마다의 영상 신호에 대한 게인(gain)으로서 구하는 영상 게인 연산부(12)와, 상기 영역마다의 영상 신호에 상기 영상 게인 연산부에서 구한 상기 게인을 곱하여, 상기 액정 패널에 표시하는 영상 신호로서 출력하는 승산기(14)와, 상기 백 라이트 장치에 있어서의 상기 복수의 영역 각각으로부터 발하여지는 빛의 휘도를 상기 광원의 최대 휘도에 상기 영상 게인 연산부에서 구한 상기 게인의 역수를 곱한 제1 발광 휘도로 하고, 이 제1 발광 휘도를 얻기 위해 상기 백 라이트 장치에 있어서의 상기 복수의 영역의 광원이 각각 단독으로 발광해야 할 빛의 휘도를 제2 발광 휘도로 했을 때, 이 제2 발광 휘도를, 상기 제1 발광 휘도에 상기 복수의 영역 각각의 광원으로부터 발하여진 빛이 자기의 영역 이외의 다른 영역으로 누출하는 광량에 기초한 제1 계수를 곱한 연산식을 이용하여 구할 때에, 상기 제2 발광 휘도가 계산상 마이너스의 값이 되는 경우에 상기 제2 발광 휘도가 0이상의 값이 되도록 상기 제1 발광 휘도를 보정한 후에 상기 제2 발광 휘도를 구하는 발광 휘도 연산부(22)를 구비하는 것을 특징으로 하는 액정 표시 장치를 제공한다.
- <16> 여기서, 상기 영상 게인 연산부는, 상기 발광 휘도 연산부에 의해 보정된 상기 제1 발광 휘도에 기초하여 상기 게인을 구하는 것이 바람직하다.
- <17> 또한, 상기 연산식은, 행렬 연산식인 것이 바람직하다.
- <18> 상기 구성에 있어서, 상기 액정 패널의 복수의 영역은, 상기 액정 패널을 수직 방향으로 1차원적으로 구분한 영

역인 것이 바람직하다.

- <19> 이 때, 상기 액정 패널에 있어서의 1차원적으로 배열한 복수의 영역의 수직 방향의 중앙부에 위치하는 영역으로부터 상하 단부에 위치하는 영역까지 상기 액정 패널상의 휘도를 단계적으로 내리도록, 상기 백 라이트 장치의 복수의 영역 각각에 있어서의 상기 제1 발광 휘도에 제2 계수를 곱하여 상기 제1 발광 휘도를 비균일하게 하는 비균일 처리부(21)를 구비하는 것이 바람직하다.
- <20> 또한, 상기의 구성에 있어서, 상기 액정 패널의 복수의 영역은, 상기 액정 패널을 수평 방향 및 수직 방향 쌍방향으로 2차원적으로 구분한 영역인 것이 바람직하다.
- <21> 이 때, 상기 액정 패널에 있어서의 2차원적으로 배열한 복수의 영역의 수평 방향의 중앙부에 위치하는 영역으로부터 좌우 단부에 위치하는 영역까지 상기 액정 패널상의 휘도를 단계적으로 내림과 함께, 수직 방향의 중앙부에 위치하는 영역으로부터 상하 단부에 위치하는 영역까지 상기 액정 패널상의 휘도를 단계적으로 내리도록, 상기 백 라이트 장치의 복수의 영역 각각에 있어서의 상기 제1 발광 휘도에 제2 계수를 곱하여 상기 제1 발광 휘도를 비균일하게 하는 비균일 처리부(21)를 구비하는 것이 바람직하다.
- <22> 상기 제2 계수는 0.8 이상 1.0 이하의 값인 것이 바람직하다.
- <23> 상기 백 라이트 장치의 상기 광원은 발광 다이오드인 것이 바람직하다.
- <24> 또한, 본 발명은, 전술한 종래의 과제를 해결하기 위해, 액정 패널에 표시하는 영상 신호를 상기 액정 패널상에 설정한 복수의 영역에 대응한 영역마다의 영상 신호로 하고, 미리 정한 단위 시간마다 상기 복수의 영역 각각에 표시하는 영역마다의 영상 신호의 제1 최대 계조를 검출하고, 상기 영상 신호의 비트수로 정해지는 상기 영상 신호가 취할 수 있는 제2 최대 계조를 상기 제1 최대 계조로 나눈 값에 상당하는 값을 상기 영역마다의 영상 신호에 대한 계인으로서 구하고, 상기 영역마다의 영상 신호에 상기 계인을 곱하여 상기 액정 패널에 공급하고, 상기 액정 패널의 백 라이트 장치가 상기 액정 패널의 복수의 영역에 대응하여 복수의 영역으로 구획되어 있고, 상기 백 라이트 장치에 있어서의 상기 복수의 영역 각각의 광원으로부터 발하여지는 빛의 휘도를 상기 광원의 최대 휘도에 상기 계인의 역수를 곱한 제1 발광 휘도로 하고, 이 제1 발광 휘도를 얻기 위해 상기 백 라이트 장치에 있어서의 상기 복수의 영역의 광원이 각각 단독으로 발광해야 할 빛의 휘도를 제2 발광 휘도로 했을 때, 이 제2 발광 휘도를, 상기 제1 발광 휘도에 상기 복수의 영역 각각의 광원으로부터 발하여진 빛이 자기의 영역 이외의 다른 영역으로 누출하는 광량에 기초한 제1 계수를 곱하는 연산식을 이용하여 구할 때에, 상기 제2 발광 휘도가 계산상 마이너스의 값이 되는 경우에 상기 제2 발광 휘도가 0 이상의 값이 되도록 상기 제1 발광 휘도를 보정한 후에 상기 제2 발광 휘도를 구하고, 상기 백 라이트 장치에 있어서의 상기 복수의 영역 각각의 광원을 상기 제2 발광 휘도로 발광시키면서, 상기 액정 패널의 복수의 영역 각각에 상기 계인을 곱한 상기 영역마다의 영상 신호를 표시하는 것을 특징으로 하는 영상 표시 방법을 제공한다.
- <25> 여기서, 보정된 상기 제1 발광 휘도에 기초하여 상기 계인을 구하는 것이 바람직하다.
- <26> 또한, 상기 연산식은, 행렬 연산식인 것이 바람직하다.
- <27> 상기 구성에 있어서, 상기 액정 패널의 복수의 영역은, 상기 액정 패널을 수직 방향으로 1차원적으로 구분한 영역인 것이 바람직하다.
- <28> 이 때, 상기 액정 패널에 있어서의 1차원적으로 배열한 복수의 영역의 수직 방향의 중앙부에 위치하는 영역으로부터 상하 단부에 위치하는 영역까지 상기 액정 패널상의 휘도를 단계적으로 내리도록, 상기 백 라이트 장치의 복수의 영역 각각에 있어서의 상기 제1 발광 휘도에 제2 계수를 곱하여 상기 제1 발광 휘도를 비균일하게 하는 것이 바람직하다.
- <29> 또한, 상기 구성에 있어서, 상기 액정 패널의 복수의 영역은, 상기 액정 패널을 수평 방향 및 수직 방향 쌍방향으로 2차원적으로 구분한 영역인 것이 바람직하다.
- <30> 이 때, 상기 액정 패널에 있어서의 2차원적으로 배열한 복수의 영역의 수평 방향의 중앙부에 위치하는 영역으로부터 좌우 단부에 위치하는 영역까지 상기 액정 패널상의 휘도를 단계적으로 내림과 함께, 수직 방향의 중앙부에 위치하는 영역에서 상하 단부에 위치하는 영역까지 상기 액정 패널상의 휘도를 단계적으로 내리도록, 상기 백 라이트 장치의 복수의 영역 각각에 있어서의 상기 제1 발광 휘도에 제2 계수를 곱하여 상기 제1 발광 휘도를 비균일하게 하는 것이 바람직하다.
- <31> 상기 제2 계수는 0.8 이상 1.0 이하의 값인 것이 바람직하다.

<32> 상기 백 라이트 장치의 상기 광원은 발광 다이오드이며, 상기 광원을 상기 제2 발광 휘도에 따라 펄스폭 변조한 구동 신호에 의해 구동하는 것이 바람직하다.

효 과

<33> 본 발명의 액정 표시 장치 및 이에 이용하는 영상 표시 방법에 의하면, 백 라이트 장치를 복수의 영역으로 분할하여, 각각의 영역마다 백 라이트의 발광 휘도를 영상 신호의 밝기에 따라 제어하는 경우에, 각각의 영역마다의 밝기나 색감의 불균일을 억제할 수 있어, 액정 패널에 표시되는 영상의 품위를 향상시킬 수 있다. 또한, 제1 발광 휘도를 비균일하게 하도록 한 경우에는, 백 라이트 장치의 소비 전력을 추가로 삭감할 수 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

<34> (발명을 실시하기 위한 최량의 형태)

<35> <제1 실시 형태>

<36> 이하, 본 발명의 제1 실시 형태에 따른 액정 표시 장치 및 이에 이용하는 영상 표시 방법에 대하여, 첨부 도면을 참조하여 설명한다. 도1 은 본 발명의 제1 실시 형태에 따른 액정 표시 장치의 전체 구성을 나타내는 블록도이다. 도1 에 있어서, 후술하는 액정 모듈부(30)내의 액정 패널(34)에 표시하는 영상 신호는, 영상 신호 처리부(10)내의 최대 계조 검출부(11) 및 프레임 메모리(13)에 공급된다. 후에 상세히 설명하는 바와 같이, 백 라이트 장치(35)는 복수의 영역으로 구획되어 있고, 액정 패널(34)은 백 라이트 장치(35)의 각각의 영역에 대응하도록 복수의 영역으로 구분되어, 액정 패널(34)의 각각의 영역마다 백 라이트의 밝기(광량)가 제어된다.

<37> 도2 는, 액정 패널(34)과 백 라이트 장치(35)에 있어서의 영역 분할의 일 예이며, 액정 패널(34)의 영역과 백 라이트 장치(35)의 영역과의 대응 관계를 개략적으로 나타내는 사시도이다. 여기에서는 이해를 쉽게 하기 위해, 액정 패널(34)과 백 라이트 장치(35)를 이간(離間)시킨 상태로 하고 있다. 도2 에 나타내는 바와 같이, 백 라이트 장치(35)는 영역(35a~35d)으로 구획되어 있고, 영역(35a~35d)은 각각 백 라이트를 구비한다. 액정 패널(34)은 예를 들면 수평 방향 1920 화소, 수직 방향 1080 화소로 이루어지는 복수의 화소를 구비하고 있고, 이 복수의 화소를 갖는 액정 패널(34)은 백 라이트 장치(35)의 영역(35a~35d)에 대응하여 영역(34a~34d)으로 구분되어 있다. 이 예에서는, 액정 패널(34)이 수직 방향의 1차원적으로 4개의 영역(34a~34d)으로 구분되어 있기 때문에, 1개의 영역에는 수직 방향 270 화소가 포함되게 된다. 물론, 4개의 영역(34a~34d)에서 수직 방향의 화소수에 다소 불균일이 있어도 된다.

<38> 액정 패널(34)에 있어서의 영역(34a~34d)은 각각의 영역을 물리적으로 분리하도록 구획되어 있다는 것이 아니라, 액정 패널(34)상에는 복수의 영역(여기에서는 영역(34a~34d))이 설정되어 있다는 것이다. 그리고, 액정 패널(34)에 공급하는 영상 신호는, 액정 패널(34)상에 설정한 복수의 영역에 대응하여, 그 복수의 영역 각각에 표시하는 영역마다의 영상 신호로서 처리된다. 액정 패널(34)에 설정한 복수의 영역은 각각, 백 라이트의 밝기가 개별로 제어된다.

<39> 도2 에 나타내는 예에서는, 액정 패널(34)을 수직 방향으로 4개의 영역으로 구분하여, 이에 대응하여 백 라이트 장치(35)를 수직 방향으로 4개의 영역으로 구획하고 있지만, 추가로 많은 영역으로 구분(구획)해도 좋다. 또한, 후술하는 바와 같이, 액정 패널(34)을 수직 방향과 수평 방향의 쌍방으로 복수의 영역으로 구분하여, 이에 대응하여 백 라이트 장치(35)를 수직 방향과 수평 방향의 쌍방으로 복수의 영역으로 구획해도 좋다. 구분(구획)하는 영역수는 많은 편이 바람직하며, 수직 방향만으로 구분(구획)하기보다도 수직 방향과 수평 방향의 쌍방으로 구분(구획)하는 편이 바람직하다. 여기에서는 설명을 간략화하기 위해 도2 에 나타내는 수직 방향의 4분할을 예로서 도1 의 동작을 설명한다.

<40> 도1 로 되돌아가서, 최대 계조 검출부(11)는, 영상 신호의 프레임마다, 액정 패널(34)의 각각의 영역(34a~34d)에 표시하는 영상 신호의 최대 계조를 검출한다. 영상 신호의 1 프레임마다 최대 계조를 검출하는 것이 바람직하지만, 경우에 따라서는 2 프레임마다로 해도 좋고, 미리 정한 단위 시간마다 최대 계조를 검출하면 좋다. 최대 계조 검출부(11)에서 검출된 영역(34a~34d)마다의 최대 계조를 나타내는 데이터는, 영상 신호 처리부(10)내의 영상 게인 연산부(12)와 백 라이트 휘도 제어부(20)내의 비균일화 처리부(21)에 공급된다. 영상 게인 연산부(12)에 다음과 같이 하여 영역(34a~34d)에 표시하는 영상 신호에 곱하는 게인을 연산한다.

<41> 도3 은 영상 게인 연산부(12)에서 구하는 게인의 연산 과정을 설명하기 위한 도면이다. 영상 신호에 곱하는 게인은 액정 패널(34)의 영역(34a~34d) 각각에 공급하는 영상 신호마다 구해진다. 따라서, 이하 설명하는 게인

의 연산은, 영역(34a~34d)에 공급하는 각각의 영상 신호에 대하여 행해진다. 또한, 도3 에서는, 횡축에 나타내는 입력 신호(영상 신호)가 8비트이며, 입력 신호가 계조 0~255의 값을 취하는 경우를 나타내고 있다. 또한, 종축에 나타나는 액정 패널(34)의 표시 휘도(표시 계조)는 액정 패널(34)의 투과율을 무시하고, 편의상 0~255의 값을 취하는 것으로서 설명한다. 영상 신호의 비트수는 8비트에 한정되는 것은 아니고, 예를 들면 10비트라도 좋다.

<42> 도3(A) 에 나타내는 곡선(Cv1)은 계조 0~255의 입력 신호가 액정 패널(34)에 어떤 표시 휘도로 표시되는지를 나타내고 있다. 곡선(Cv1)은, 횡축을 x, 종축을 y로 하면, y는 x의 2.2승~2.4승으로 나타나는 곡선이며, 일반적으로 감마 2.2~2.4로 칭해지는 감마 곡선이다. 액정 패널(34)의 종류에 따라서는 도3(A)의 감마 곡선(Cv1)과는 다른 경우도 있다.

<43> 여기서 일 예로서, 도3(B) 에 나타내는 바와 같이, 입력 신호의 최대 계조가 127이며, 입력 신호가 계조 0~127의 값을 취하는 경우를 생각한다. 이 경우의 액정 패널(34)의 표시 휘도는 곡선(Cv2)으로 나타나는 곡선이 되고, 표시 휘도는 0~56의 값을 취한다. 이 때, 백 라이트가 최대 휘도의 계조 255로 발광하고 있다고 생각한다. 백 라이트의 최대 휘도란 영상 신호가 최대 계조 255(즉, 화이트)일 때에 백 라이트가 발광해야 할 휘도를 말한다. 도3(B) 에 곡선(Cv2)으로 나타내는 영상 신호에 약 4.5의 계인을 곱하면, 도3(C) 에 나타내는 곡선(Cv3)이 된다. 계인의 약 4.5는 255/56로부터 얻어진다. 도3(C)의 상태에서도 백 라이트는 최대 휘도로 발광하고 있다고 생각한다.

<44> 이 상태에서는, 곡선(Cv3)으로 나타내는 특성을 갖는 영상 신호는 도3(B) 에 곡선(Cv2)으로 나타내는 특성을 갖는 본래의 영상 신호가 아니며, 또한, 백 라이트로 쓸모없는 전력이 소비되어 버리게 된다. 그래서, 백 라이트의 발광 휘도를 최대 휘도의 약 1/4.5배로 하면, 도3(D) 에 나타내는 바와 같이, 표시 휘도 0~255의 곡선(Cv3)은 표시 휘도 0~56의 곡선(Cv4)이 된다. 이에 따라, 곡선(Cv4)으로 나타내는 특성을 갖는 영상 신호는 곡선(Cv2)으로 나타내는 특성을 갖는 본래의 영상 신호와 실질적으로 등가가 됨과 함께, 백 라이트의 소비 전력이 저감된다.

<45> 즉, 영역(34a~34d)에 각각 표시하는 영상 신호의 1 프레임 기간내의 최대 계조를 Gmax1로 하고, 영상 신호의 비트수로 정해지는 영상 신호가 취할 수 있는 최대 계조를 Gmax0으로 하면, 영상 계인 연산부(12)는, 영역(34a~34d)마다의 Gmax0/Gmax1를 영역(34a~34d)에 표시하는 영상 신호에 곱하는 계인으로 한다. 계인 Gmax0/Gmax1의 역수인 Gmax1/Gmax0은, 백 라이트 휘도 제어부(20)에 있어서, 백 라이트의 휘도를 제어할 때에 이용된다. 영역(34a~34d)에 표시하는 영상 신호의 그림 모양이 다르면 당연히 영역(34a~34d) 각각의 최대 계조 Gmax1는 다르기 때문에, Gmax0/Gmax1은 영역(34a~34d)마다 다르게 된다. 백 라이트 휘도 제어부(20)의 구성 및 동작에 대해서는 후에 상세히 설명한다.

<46> 도1 에 있어서, 영상 계인 연산부(12)에서 얻어진 영역(34a~34d)마다의 계인은 승산기(14)에 입력된다. 승산기(14)는, 프레임 메모리(13)로부터 출력된 영역(34a~34d)에 표시하는 영상 신호에 각각의 계인을 곱하여 출력한다.

<47> 승산기(14)로부터 출력된 영상 신호는 액정 모듈부(30)의 타이밍 제어부(31)에 공급된다. 액정 패널(34)은 전술한 바와 같은 복수의 화소(341)를 구비하고 있고, 화소(341)의 데이터 신호선에는 데이터 신호선 구동부(32)가 접속되고, 게이트 신호선에는 게이트 신호선 구동부(33)가 접속되어 있다. 타이밍 제어부(31)에 입력된 영상 신호는 데이터 신호선 구동부(32)로 공급된다. 타이밍 제어부(31)는, 데이터 신호선 구동부(32)와 게이트 신호선 구동부(33)에 의해 영상 신호를 액정 패널(34)에 기입하는 타이밍을 제어한다. 데이터 신호선 구동부(32)에 입력된 영상 신호의 각 라인을 구성하는 화소 데이터는, 게이트 신호선 구동부(33)에 의한 게이트 신호선의 구동에 의해 1라인씩 순차로 각 라인의 화소에 기입된다. 이에 따라 영상 신호의 각 프레임은 순차로 액정 패널(34)에 표시되게 된다.

<48> 백 라이트 장치(35)는 액정 패널(34)의 배면측에 배치되어 있다. 백 라이트 장치(35)로서는, 액정 패널(34)의 바로 아래에 배치하는 직하(直下)형과 백 라이트로부터 발하여진 빛을 도광판에 입사하여 액정 패널(34)에 조사하는 도광판형이 있으며, 이 어느쪽이라도 좋다. 백 라이트 장치(35)는 백 라이트 구동부(36)에 의해 구동된다. 백 라이트 구동부(36)에는 전원부(40)로부터 백 라이트를 발광시키기 위한 전력이 공급된다. 또한, 전원부(40)로부터는 전력을 필요로 하는 회로의 각부에 전력이 공급된다. 액정 모듈부(30)는 백 라이트 장치(35)의 온도를 검출하는 온도 센서와 백 라이트 장치(35)로부터 발하여진 빛의 색온도를 검출하는 컬러 센서를 구비한다.

- <49> 여기서, 백 라이트 장치(35)의 구체적인 구성예에 대하여 설명한다. 도4 는 도2 와 마찬가지로, 백 라이트 장치(35)를 수직 방향으로 4개의 영역으로 구획한 예를 나타내고 있다. 도4 에 나타내는 백 라이트 장치(35)의 제1 구성예를 백 라이트 장치(35A)로 칭하고, 후술하는 도5 에 나타내는 백 라이트 장치(35)의 제2 구성예를 백 라이트 장치(35B)로 칭하기로 한다. 또한, 백 라이트 장치(35)는, 백 라이트 장치(35A, 35B) 및 다른 구성예의 총칭인 것으로 한다. 도4(A) 는 백 라이트 장치(35A)의 상면도, 도4(B) 는 백 라이트 장치(35A)를 수직 방향으로 절단한 상태를 나타내는 단면도이다.
- <50> 도4(A), (B) 에 나타내는 바와 같이, 백 라이트 장치(35A)는 소정의 깊이를 갖는 직사각형 케이스(351)에 백 라이트의 광원(352)을 수평 방향으로 배열시켜 부착한 구성으로 되어 있다. 광원(352)은 예를 들면 LED이다. 영역(35a~35d)은, 케이스(351)의 저면(底面)으로부터 광원(352)의 최상면(정부(頂部))보다도 높은 소정의 높이로 돌출하여 있는 구획벽(353)에 의해 서로 구획되어 있다. 케이스(351)의 내측 및 구획벽(353)의 표면은 반사 시트에 의해 덮여져 있다.
- <51> 케이스(351)의 상부에는 빛을 확산시키는 확산판(354)이 장착되고, 확산판(354)상에는 예를 들면 3장의 광학 시트류(355)가 장착되어 있다. 광학 시트류(355)는 빛을 확산시키는 확산 시트, 프리즘 시트, DBEF(Dual Brightness Enhancement Film)로 칭해지고 있는 휘도 상승 필름 등의 복수의 시트를 조합한 것이다. 반사 시트로 이루어지는 구획벽(353)의 높이는 확산판(354)까지 달하고 있지 않기 때문에 영역(35a~35d)은 완전히 분리되어 있지 않고, 서로 완전히 독립한 상태로 되어 있지 않다. 즉, 백 라이트 장치(35A)에 있어서는, 영역(35a~35d) 각각의 광원(352)으로부터 발하여진 빛은 다른 영역으로 누출하는 것을 허용한 구조로 되어 있다. 후에 상술하는 바와 같이, 제1 실시 형태에서는, 각각의 영역(35a~35d)으로부터 다른 영역으로 누출하는 광량을 고려하여, 영역(35a~35d)으로부터 발하여지는 빛의 휘도를 제어한다.
- <52> 도5 는, 액정 패널(34)을 수직 방향으로 4개의 영역으로 구분하여, 추가로 수평 방향으로 4개의 영역으로 구분한 경우, 즉 액정 패널(34)을 2차원적으로 16의 영역으로 구분한 경우의, 백 라이트 장치(35)의 제2 구성예인 백 라이트 장치(35B)를 나타내고 있다. 도5(A) 는 백 라이트 장치(35B)의 상면도, 도5(B) 는 백 라이트 장치(35B)를 수직 방향으로 절단한 상태를 나타내는 단면도, 도5(C) 는 백 라이트(35B)를 수평 방향으로 절단한 상태를 나타내는 단면도이다. 여기에서는, 도5(B) 는 도5(A)의 좌단부의 영역의 옆을 절단한 상태, 도5(C) 는 도5(A)의 상단부의 영역의 행을 절단한 상태를 나타내고 있다. 또한, 도5 에 있어서, 도4 와 동일 부분에는 동일 부호를 붙이고, 그 설명을 적절히 생략하기로 한다.
- <53> 케이스(351)는 수평 방향 및 수직 방향의 구획벽(353)에 의해, 영역(35a1~35a4, 35b1~35b4, 35c1~35c4, 35d1~35d4)의 16의 영역으로 구획되어 있다. 백 라이트 장치(35B)에 있어서도, 영역(35a1~35a4, 35b1~35b4, 35c1~35c4, 35d1~35d4) 각각의 광원(352)으로부터 발하여진 빛은 다른 영역으로 누출하는 것을 허용한 구조로 되어 있다. 제1 실시 형태에서는, 각각의 영역(35a1~35a4, 35b1~35b4, 35c1~35c4, 35d1~35d4)으로부터 다른 영역으로 누출하는 광량을 고려하여, 영역(35a1~35a4, 35b1~35b4, 35c1~35c4, 35d1~35d4)으로부터 발하여지는 빛의 휘도를 제어한다.
- <54> LED는 지향성(指向性)이 높은 광원이기 때문에, 광원(352)으로서 LED를 이용한 경우에는 반사 시트로 덮여진 구획벽(353)은 도4, 도5 에 기재된 상태보다 더욱 낮게 해도 좋고, 경우에 따라서는 삭제하는 것도 가능하다. 광원(352)의 소자를 돔 형상의 렌즈에 의해 덮음으로써 구획벽(353)을 마련하는 것과 동일한 효과를 가져오게 하는 것도 가능하다. 백 라이트의 광원으로서 LED 이외이어도 좋고, CCFL이나 외부 전극 형광 램프(EEFL) 등의 다른 광원을 이용하는 것도 가능하다. 단, LED는 발광 휘도와 발광 면적의 제어가 용이하기 때문에, 제1 실시 형태에서 이용하는 광원(352)으로서 LED가 매우 적합하다. 백 라이트 장치(35)의 구체적인 구성은 도4 나 도5 에 나타내는 구성에 한정되는 것은 아니다.
- <55> 도4, 도5 에 나타내는 광원(352)은 구체적으로 다음과 같이 구성된다. 도6(A) 에 나타내는 광원(352)의 제1 구성예는, 기관(356)상에 G의 LED(357G), R의 LED(357R), B의 LED(357B), G의 LED(357G)를 이 순서로 실장한 것이다. 기관(356)은 예를 들면 알루미늄 기관 또는 유리 에폭시 기관이다. 도4, 도5 에 나타내는 광원(352)은, 이 도6(A)의 광원(352)을 복수개 일렬로 배열시킨 것에 상당한다. 도6(B) 에 나타내는 광원(352)의 제2 구성예는, 기관(356)상에 R의 LED(357R), G의 LED(357G), B의 LED(357B), G의 LED(357G)를 마름모꼴 형상으로 실장한 것이다. 도4, 도5 에 나타내는 광원(352)은, 이 도6(B)의 광원(352)을 복수개 일렬로 배열시킨 것에 상당한다.
- <56> 도6(C) 에 나타내는 광원(352)의 제3 구성예는, 기관(356)상에 R의 LED(357R), G의 LED(357G), B의 LED(357B)를 일체적으로 구비한 LED 칩(358)을 12개 실장한 것이다. 도4, 도5 에 나타내는 광원(352)은, 이 도6(C)의

광원(352)을 복수개 일렬로 배열시킨 것에 상당한다. 도6(D)에 나타내는 광원(352)의 제4 구성예는, 기관(356)상에 화이트(W)의 LED(357W)를 2개 실장한 것이다. 도4, 도5에 나타내는 광원(352)은, 이 도6(D)의 광원(352)을 복수개 일렬로 배열시킨 것에 상당한다. 또한, LED(357W)로서는, B의 LED로부터 방사되는 빛으로 황색의 형광체를 여기(勵起)하여 흰색의 빛을 얻는 것과, LED로부터 방사되는 자외선으로 R, G, B의 형광체를 여기하여 흰색의 빛을 얻는 것이 있으며, 이 어떤 것도 좋다.

<57> 다음으로, 도1로 되돌아가서, 백 라이트 휘도 제어부(20)의 구성 및 동작에 대하여 설명한다. 백 라이트 휘도 제어부(20)는 비균일화 처리부(21) 외에, 발광 휘도 연산부(22)와 화이트 밸런스 조정부(23)와 PWM 타이밍 발생부(24)를 구비한다. 여기에서도 간략화하기 위해, 백 라이트 장치(35)는 도4에 나타내는 백 라이트 장치(35A)인 것으로서 설명한다. 백 라이트의 최대 휘도를 B_{max} 로 하면, 백 라이트 장치(35)의 영역(35a~35d) 각각의 백 라이트가 발광해야 할 휘도는, 최대 휘도(B_{max})에 영역(34a~34d)마다 구한 G_{max1}/G_{max0} 을 곱하면 된다. 비균일화 처리부(21)는 이와 같이 하여 영역(35a~35d)의 백 라이트가 발광해야 할 휘도($B_1 \sim B_4$)를 구한다.

<58> 이 계산상의 발광 휘도($B_1 \sim B_4$)는, 백 라이트인 광원(352)이 발광한 경우의 광원(352) 바로 위의 휘도라는 것은 아니고, 백 라이트 장치(35)로부터 발하여지는 빛의 휘도라는 것이다. 즉, 도4, 도5의 구성예에서는, 발광 휘도($B_1 \sim B_4$)는 광학 시트류(355)상의 휘도이다. 또한, 백 라이트 장치(35)의 1개의 영역으로부터 발해야 할 계산상의 발광 휘도를 B로 총칭한다. 이하의 설명에서는, 백 라이트 장치의 영역(35a~35d)으로부터 발하여지는 빛의 휘도 분포가 각 영역내에서 거의 일관한 것으로서 설명하지만, 1개의 영역내에서 휘도 분포가 일관되지 않는 경우도 있다. 이 경우는, 1개의 영역내에 있어서의 임의의 점상의 밝기가 발광 휘도($B_1 \sim B_4$)이면 좋다.

<59> 종래에서는, 영역(34a~34d) 모두의 영상 신호의 계조가 동일하면, 영역(35a~35d)의 발광 휘도($B_1 \sim B_4$)는 모두 동일하다. 즉, 이것은, 계산상의 발광 휘도($B_1 \sim B_4$)를 그대로 이용하여 실제의 발광 휘도로 한다는 것이다. 이에 대하여, 제1 실시 형태에서는, 비균일화 처리부(21)가 계산상의 발광 휘도($B_1 \sim B_4$)에 비균일화 계수($p_1 \sim p_4$)를 곱하여, 영역(35a~35d)으로부터 실제로 발하여지는 빛의 발광 휘도를, p_1B_1 , p_2B_2 , p_3B_3 , p_4B_4 로 한다. 계수($p_1 \sim p_4$)는 0보다 크고, 1 이하의 값이다. 본 발명자는, 액정 패널(34)의 화면 전체에서 백 라이트를 계산상의 발광 휘도 그대로 발광시키기보다, 화면 주변부에서 백 라이트를 계산상의 발광 휘도보다 약간 내린 발광 휘도로 발광시키는 편이 액정 패널(34)에 표시되는 영상의 품위를 향상시키는 것을 발견했다.

<60> 그래서, 백 라이트 장치(35)의 영역을 1차원적으로 4분할한 도4의 예에서는, 영역(35a~35d) 중, 화면의 상하단부에 대응하는 영역(35a, 35d)으로부터의 발광 휘도(B_1 , B_4)를 영역(35b, 35c)으로부터의 발광 휘도(B_2 , B_3)보다도 내리는 것이 바람직하다. 구체적으로는, 일 예로서, p_1 를 0.8, p_2 , p_3 를 1, p_4 를 0.8로 한다.

<61> 액정 패널(34)의 전체에 화이트를 표시한 전체 화이트 상태로, 액정 패널(34)의 영역(34b, 34c)의 휘도가 $500[\text{cd}/\text{m}^2]$ 이었다고 하면, 영역(34a, 34d)에서는 $400[\text{cd}/\text{m}^2]$ 이 된다. 따라서, 백 라이트 장치(35)의 영역(35a, 35d)에 있어서의 소비 전력은 20% 삭감할 수 있다. 이와 같이, 제1 실시 형태에서는, 비균일화 처리부(21)를 마련함으로써, 액정 패널(34)에 표시되는 영상의 품위를 내리는 일 없이, 오히려 품위를 향상시키면서, 백 라이트 장치(35)의 소비 전력을 삭감하는 것이 가능하다. 영상의 품위와 소비 전력의 삭감과 쌍방을 고려하면, 계수($p_1 \sim p_4$)는 0.8 이상 1.0 이하가 바람직하다. 즉, 화면 중심부에서는 백 라이트의 발광 휘도에 곱하는 계수(p)를 1로 하고, 화면 주변부에서는 발광 휘도에 곱하는 계수(p)를 하한치인 0.8까지의 범위로 설정한다.

<62> 또한, 액정 패널(34) 및 백 라이트 장치(35)를 2차원적으로 영역 분할한 경우의 비균일화 계수(p)에 대하여 설명한다. 여기에서는, 수평 방향 및 수직 방향 쌍방에서 8개의 영역으로 분할한 경우, 즉, 2차원적으로 64의 영역으로 분할한 경우를 예로 한다. 이 경우의 백 라이트 장치(35)의 영역은, 도7에 나타내는 바와 같이, 35a1~35a8, 35b1~35b8, 35c1~35c8, 35d1~35d8, 35e1~35e8, 35f1~35f8, 35g1~35g8, 35h1~35h8로 된다. 특히 도시하지 않지만, 액정 패널(34)은 백 라이트 장치(35)의 64의 영역에 대응하여 64로 구분된다.

<63> 도8(A)는, 백 라이트 장치(35)의 수직 방향의 중앙부의 4행의 영역(35c1~35c8, 35d1~35d8, 35e1~35e8, 35f1~35f8)에 있어서의 수평 방향의 8개의 영역 각각의 계산상의 발광 휘도에 곱하는 계수(p)의 일 예이다. 도8(A)의 좌우 방향은 수평 방향의 위치이며, 좌측이 화면 좌단부, 우측이 화면 우단부이다. 이 예에서는, 수평 방향의 중앙부인 4개의 영역에 대하여 계수(p)를 1로 하고, 그 좌우에 위치하는 영역에 대하여 계수(p)를 0.9로 하고, 좌우 단부의 영역에 대하여 계수(p)를 0.8로 한 것이다.

- <64> 계수(p)는 계수(p)를 1로 하는 중앙부로부터 화면의 좌우 단부에 근접함에 따라, 순차 단계적으로 작게 해 가는 것이 바람직하다. 이 때, 계수(p)가 좌우로 대칭이 되도록 하는 것이 바람직하다. 여기에서는, 중앙부의 4개의 영역에 있어서의 계수(p)를 1로 했지만, 중앙부의 2개의 영역에 있어서의 계수(p)를 1로 하고, 2개의 영역의 좌우에 위치하는 영역에서 좌우 단부의 영역까지 계수(p)를 1 미만의 값에서 0.8까지의 범위로 순차적으로 작게 하도록 해도 좋다. 또한, 분할수가 홀수인 경우에는, 계수(p)를 1로 하는 수평 방향의 영역을 1개만으로 해도 좋다. 계수(p)의 수평 방향의 특성은 실제의 화면에서 가장 바람직한 영상의 품위가 되도록 적절히 설정하면 좋다.
- <65> 도8(B) 는, 백 라이트 장치(35)의 수평 방향의 중앙부의 4열의 영역(35a3~35h3, 35a4~35h4, 35a5~35h5, 35a6~35h6)에 있어서의 수직 방향의 8개의 영역 각각의 계산상의 발광 휘도에 곱하는 계수(p)의 일 예이다. 도8(B) 의 좌우 방향은 수직 방향의 위치이며, 좌측이 화면 상단부, 우측이 화면 하단부이다. 이 예에서는, 수직 방향의 중앙부인 4개의 영역에 대하여 계수(p)를 1로 하고, 그 상하에 위치하는 영역에 대하여 계수(p)를 0.9로 하고, 상하 단부의 영역에 대하여 계수(p)를 0.8로 한 것이다.
- <66> 수직 방향에 있어서도, 계수(p)는 계수(p)를 1로 하는 중앙부로부터 화면의 상하 단부에 근접함에 따라, 순차 단계적으로 작게 해 가는 것이 바람직하다. 이 때, 계수(p)가 상하로 대칭이 되도록 하는 것이 바람직하다. 여기에서는, 중앙부의 4개의 영역에 있어서의 계수(p)를 1로 했지만, 중앙부의 2개의 영역에 있어서의 계수(p)를 1로 하고, 2개의 영역의 상하에 위치하는 영역에서 상하 단부의 영역까지 계수(p)를 1 미만의 값에서 0.8까지의 범위로 순차적으로 작게 하도록 해도 좋다. 또한, 분할수가 홀수의 경우에는, 계수(p)를 1로 하는 수직 방향의 영역을 1개만으로 해도 좋다. 계수(p)의 수직 방향의 특성은 실제의 화면에서 가장 바람직한 영상의 품위가 되도록 적절히 설정하면 좋다. 또한, 계수(p)의 수평 방향의 특성과 수직 방향의 특성을 다르게 해도 좋다.
- <67> 이상과 같이 하여, 도1 의 비균일화 처리부(21)로부터는, 백 라이트 장치(35)의 각각의 영역으로부터 실제로 발광해야 할 빛의 발광 휘도를 나타내는 데이터가 얻어진다. 비균일화 처리부(21)에서 이용하는 계수(p)는 제어부(50)로부터 공급된다. 제어부(50)는 마이크로 컴퓨터에 의해 구성할 수 있고, 계수(p)는 임의로 가변 가능하다. 이 발광 휘도를 나타내는 데이터는 발광 휘도 연산부(22)에 입력되고, 이하와 같이 각각의 광원(352)이 발광해야 할 빛의 휘도가 연산된다. 우선, 백 라이트 장치(35)가 영역(35a~35d)을 갖는 백 라이트 장치(35A)이며, 영역(35a~35d)으로부터 실제로 발광해야 할 빛의 발광 휘도가 p_1B_1 , p_2B_2 , p_3B_3 , p_4B_4 의 경우의 광원(352)이 발광해야 할 빛의 휘도의 연산 방법에 대하여 설명한다.
- <68> 도9(A) 는 도4(B)의 단면도를 횡으로 한 상태이며, 여기에서는 광학 시트류(355)를 생략하고 있다. 영역(35a~35d)으로부터의 빛의 발광 휘도는 p_1B_1 , p_2B_2 , p_3B_3 , p_4B_4 이며, $p_1B_1=B_1'$, $p_2B_2=B_2'$, $p_3B_3=B_3'$, $p_4B_4=B_4'$ 로 한다. 「'」를 붙인 발광 휘도(B')는 비균일화 처리부(21)에 의해 비균일화 처리를 시행한 발광 휘도이며, 「'」를 붙이지 않은 발광 휘도(B)는 비균일화 처리를 시행하지 않은 발광 휘도를 의미하기로 한다. 영역(35a~35d) 각각의 광원(352)이 단독으로 발광했을 때의 광원(352) 직상의 발광 휘도를 Bo_1 , Bo_2 , Bo_3 , Bo_4 로 한다. 전술한 바와 같이, 영역(35a~35d) 각각의 광원(352)로부터 발하여진 빛은 다른 영역으로 누출하는 것을 허용한 구조로 되어 있기 때문에, 발광 휘도(B_1' , B_2' , B_3' , B_4')는 발광 휘도(Bo_1 , Bo_2 , Bo_3 , Bo_4)와 동일하지 않다. 또한, 확산판(354)이나 광학 시트류(355)에 의한 빛의 감쇄는 극히 약간이며 고려하지 않는다. 또한, 백 라이트 장치(35)의 1개의 영역의 광원(352)이 단독으로 발광했을 때의 광원(352) 직상의 발광 휘도를 Bo 로 총칭한다.
- <69> 도9(A) 에 나타내는 바와 같이, 영역(35a~35d) 모든 광원(352)이 발광하고 있을 때, 각각의 광원(352)으로부터 발하여진 빛은 발광 휘도(Bo_1 , Bo_2 , Bo_3 , Bo_4)의 k배의 누설광(L_1)이 되어 인접하는 영역으로 누출한다. k는 빛이 누출할 때의 감쇄 계수이며, 0보다 큰 1 미만의 값이다. 빛을 발한 영역 이외의 다른 영역으로의 누설광에 대하여 추가로 검토한다. 도9(B) 는, 영역(35a)의 광원(352)만이 발광하고 있는 경우의 영역(35b~35d)으로의 누설광의 상태를 나타내고 있다. 영역(35a)의 광원(352)으로부터 발광 휘도(Bo_1)로 발하여진 빛은, 휘도(kBo_1)의 누설광(L_1)이 되어 영역(35b)으로 누출한다. 휘도(kBo_1)의 누설광(L_1)은 추가로 k배의 누설광이 되기 때문에, 휘도(k^2Bo_1)의 누설광(L_2)이 되어 영역(35c)으로 누출한다. 휘도(k^2Bo_1)의 누설광(L_2)은 또한 추가로 k배의 누설광이 되기 때문에, 휘도(k^3Bo_1)의 누설광(L_3)이 되어 영역(35d)으로 누출한다.
- <70> 이 도9(B) 의 경우, 영역(35a)으로부터는 거의 발광 휘도(Bo_1)의 빛이 발하여지고, 영역(35b)으로부터는 휘도

(kBo_1)의 누설광(L_1)에 의해 빛이 발하여지고, 영역(35c)으로부터는 휘도(k^2Bo_1)의 누설광(L_2)에 의해 빛이 발하여지고, 영역(35d)으로부터는 휘도(k^3Bo_1)의 누설광(L_3)에 의해 빛이 발하여진다.

<71> 영역(35a~35d)의 광원(352)을 각각 단독으로 점등했을 때의 영역(35a~35d)으로부터의 발하여지는 빛의 휘도는 도10에 나타내는 대로 된다. 영역(35a~35d) 모든 광원(352)을 점등한 경우에 영역(35a~35d) 각각으로부터 발하여지는 빛의 휘도는 도10의 표에 나타내는 휘도를 종방향으로 모두 가산한 합계의 휘도가 된다. 즉, 영역(35a)으로부터 발하여지는 빛의 휘도는 $Bo_1+kBo_2+k^2Bo_3+k^3Bo_4$, 영역(35b)으로부터 발하여지는 빛의 휘도는 $kBo_1+Bo_2+kBo_3+k^2Bo_4$ 가 된다. 영역(35c)으로부터 발하여지는 빛의 휘도는 $k^2Bo_1+kBo_2+Bo_3+kBo_4$, 영역(35d)으로부터 발하여지는 빛의 휘도는 $k^3Bo_1+k^2Bo_2+kBo_3+Bo_4$ 가 된다. 영역(35a~35d)으로부터 발해야 할 빛의 발광 휘도는 $B_1' \sim B_4'$ 이기 때문에, 영역(35a)에서는 $Bo_1+kBo_2+k^2Bo_3+k^3Bo_4$ 를 B_1' , 영역(35b)에서는 $kBo_1+Bo_2+kBo_3+k^2Bo_4$ 를 B_2' , 영역(35c)에서는 $k^2Bo_1+kBo_2+Bo_3+kBo_4$ 를 B_3' , 영역(35d)에서는 $k^3Bo_1+k^2Bo_2+kBo_3+Bo_4$ 를 B_4' 로 하면 좋은 것을 알았다.

<72> 도11(A)에 나타내는 (1)식은, 광원(352)으로부터 발하여지는 빛의 발광 휘도(Bo_1, Bo_2, Bo_3, Bo_4)로부터 발광 휘도(B_1', B_2', B_3', B_4')를 얻기 위한 변환식을 행렬 연산식으로 표현한 것이다. 도11(B)에 나타내는 (2)식은, 발광 휘도(B_1', B_2', B_3', B_4')로부터 발광 휘도(Bo_1, Bo_2, Bo_3, Bo_4)를 얻기 위한 변환식을 행렬 연산식으로 표현한 것이다. 도11(C)에 나타내는 (3)식은, 발광 휘도 연산부(22)에서의 회로상에서 계산하기 쉽게 하기 위해 (2)식을 정리한 것이다. 도11(D)에 나타내는 (4)식은, (3)식의 정수(a, b, c)를 나타내고 있다. 도11(C)의 (3)식에서 알 수 있는 바와 같이, 발광 휘도(Bo_1, Bo_2, Bo_3, Bo_4)는, 영역(35a~35d)의 광원(352)으로부터 발하여진 빛이 자기의 영역 이외의 다른 영역으로 누출하는 광량에 기초한 계수(변환 계수)를 발광 휘도(B_1', B_2', B_3', B_4')에 곱함으로써 구할 수 있다.

<73> 백 라이트 장치(35)에 있어서의 1개의 영역으로부터 인접하는 영역으로의 누설광(L_1)은 예측할 수 있기 때문에, 도9, 도10에서 설명한 감쇄 계수(k)의 값은 미리 구해둘 수 있다. 따라서, 도11(C)의 (3)식 및 도11(D)의 (4)식에 기초하여, 영역(35a~35d) 각각의 광원(352)이 발해야 할 빛의 발광 휘도(Bo_1, Bo_2, Bo_3, Bo_4)를 정확하게 계산할 수 있다.

<74> 또한, 인접하는 영역으로의 누설광의 감쇄 계수(k)가 작을 때에는, k의 2승 이상의 항은 무시할 수 있을 만큼 작아진다. 이 경우는, 1개의 영역으로부터 발하여진 빛이 인접하는 영역만으로 누출하는 것으로서 근사적으로 계산해도 좋다. 즉, k의 2승 이상의 항을 0으로 하여 계산해도 좋다. 또한, 백 라이트 장치(35)의 구조에 의해서는, 1개의 영역으로부터 발하여진 빛이 k^2 배, ..., k^n 배(여기에서는 $n=3$)와는 다른 감쇄의 방법으로 누출하는 일도 있지만, 각각의 영역으로의 누설광은 미리 예측할 수 있기 때문에, 이 경우에도 광원(352)이 발해야 할 빛의 발광 휘도(Bo_1, Bo_2, Bo_3, Bo_4)를 정확히 계산하는 것이 가능하다. 이런 것은 영역 분할의 방법이 다른 도5나 도7의 경우에서도 동일하다.

<75> 또한, 백 라이트 장치(35)를 수직 방향으로 8분할한 경우, 8개의 영역으로부터 발광해야 할 빛의 발광 휘도가 $B_1' \sim B_8'$ 이며, 8개의 영역에 있어서의 광원(352)이 단독으로 발광했을 때의 광원(352) 바로 위의 발광 휘도를 $Bo_1 \sim Bo_8$ 으로 하면, 발광 휘도($Bo_1 \sim Bo_8$)는 도12에 나타내는 (5)식에 의해 계산할 수 있다. 또한, 수직 방향으로 n분할(n 은 2이상의 정수)로 일반화하면, 발광 휘도($B_1' \sim B_n'$)는 도13(A)에 나타내는 (6)식으로 얻어지고, 발광 휘도($Bo_1 \sim Bo_n$)는 도13(B)에 나타내는 (7)식에 의해 계산할 수 있다.

<76> 다음으로, 백 라이트 장치(35)가 도5에 나타내는 백 라이트 장치(35B)의 경우의 광원(352)이 발광해야 할 빛의 휘도의 연산 방법에 대하여 설명한다. 도14에 나타내는 바와 같이, 백 라이트 장치(35B)의 영역(35a1~35a4, 35b1~35b4, 35c1~35c4, 35d1~35d4)의 광원(352)으로부터 수평 방향으로 인접하는 영역으로 누출하는 누설광은, 광원(352)으로부터 발하여진 빛의 m배인 것으로 한다. 수평 방향의 감쇄 계수 m은 0보다 큰 1 미만의 값이다. 수직 방향으로 인접하는 영역으로 누출하는 누설광은, 백 라이트 장치(35A)의 경우와 동일하게, 광원(35

2)으로부터 발하여진 빛의 k배이다. 백 라이트 장치(35B)의 영역(35a1~35a4, 35b1~35b4, 35c1~35c4, 35d1~35d4)으로부터 실제로 발해야 할 빛의 발광 휘도를, $B_{11}' \sim B_{14}'$, $B_{21}' \sim B_{24}'$, $B_{31}' \sim B_{34}'$, $B_{41}' \sim B_{44}'$ 로 한다. 이 발광 휘도($B_{11}' \sim B_{14}'$, $B_{21}' \sim B_{24}'$, $B_{31}' \sim B_{34}'$, $B_{41}' \sim B_{44}'$)를 얻기 위해, 각각의 영역의 광원(352)이 발해야 할 빛의 발광 휘도를 $Bo_{11} \sim Bo_{14}$, $Bo_{21} \sim Bo_{24}$, $Bo_{31} \sim Bo_{34}$, $Bo_{41} \sim Bo_{44}$ 로 한다.

<77> 도9, 도10 에서 설명한 누설광을 고려한 발광 휘도의 계산 방법을 수평 방향에도 적용하면, 행렬 연산식은 도15에 나타내는 대로 된다. 도15(A)에 나타내는 (8)식은, 광원(352)으로부터 발하여지는 빛의 발광 휘도($Bo_{11} \sim Bo_{44}$)로부터 발광 휘도($B_{11}' \sim B_{44}'$)를 얻기 위한 행렬 연산식에 의한 변환식이다. 도15(B)에 나타내는 (9)식은, 발광 휘도($B_{11}' \sim B_{44}'$)로부터 발광 휘도($Bo_{11} \sim Bo_{44}$)를 얻기 위한 행렬 연산식에 의한 변환식이다. (9)식을 정리하면, 도15(C)에 나타내는 (10)식이 된다. 도15(D)에 나타내는 (11)식은, (10)식의 정수(a, b, c, d, e, f)를 나타내고 있다. 도14의 경우도, 감쇄 계수(k, m)의 값은 미리 구해 둘 수 있기 때문에, 도15(C)의 (10)식 및 도15(D)의 (11)식에 기초하여, 영역(35a1~35d4) 각각의 광원(352)이 발해야 할 빛의 발광 휘도($Bo_{11} \sim Bo_{44}$)를 정확히 계산할 수 있다.

<78> 백 라이트 장치(35)를 수평 방향 및 수직 방향 쌍방향으로 8개의 영역으로 분할한 경우, 64의 영역으로부터 발광해야 할 빛의 발광 휘도가 $B_{11}' \sim B_{88}'$ 이며, 64의 영역에 있어서의 광원(352)이 단독으로 발광했을 때의 광원(352) 바로 위의 발광 휘도를 $Bo_{11} \sim Bo_{88}$ 로 하면, 발광 휘도($B_{11}' \sim B_{88}'$)는 도16(A)에 나타내는 (12)식으로 얻어지고, 발광 휘도($Bo_{11} \sim Bo_{88}$)는 도16(B)에 나타내는 (13)식에 의해 계산할 수 있다. 또한, 수평 방향 및 수직 방향 쌍방향으로 n분할(n은 2이상의 정수)로 일반화하면, 발광 휘도($Bo_{11} \sim Bo_{n,n}$)는 발광 휘도가 $B_{11}' \sim B_{n,n}'$ 를 이용하여 도17에 나타내는 (14)식에 의해 계산할 수 있다. 도시는 생략하지만, 수평 방향으로 nh 분할(nh는 2이상의 정수), 수직 방향으로 nv 분할(nv는 2이상의 정수이며, nh와는 다른 값)의 경우라도 동일하게 행렬 연산식을 이용함으로써, 각각의 광원(352)이 발해야 할 빛의 발광 휘도를 정확히 계산하는 것이 가능하다.

<79> 도1로 되돌아가서, 발광 휘도 연산부(22)에서 이용하는 감쇄 계수(k, m)는 제어부(50)로부터 공급된다. 감쇄 계수(k, m)은 임의로 가변 가능하다. 이상과 같이 하여 얻어진 백 라이트 장치(35)의 복수의 영역에 있어서의 각각의 광원(352)이 발해야 할 빛의 발광 휘도를 나타내는 데이터는, 화이트 밸런스 조정부(23)에 공급된다. 화이트 밸런스 조정부(23)에는, 온도 센서(37)로부터 출력된 백 라이트 장치(35)의 온도를 나타내는 온도 데이터와 컬러 센서(38)로부터 출력된 백 라이트 장치(35)로부터 발하여지는 빛의 색 온도를 나타내는 색 온도 데이터가 입력된다.

<80> 전술한 바와 같이, 백 라이트 장치(35)의 온도가 변화하면 LED(특히 R의 LED)로부터 발하여지는 빛의 휘도가 변화한다. 그래서, 화이트 밸런스 조정부(23)는, 광원(352)이 3색 LED의 경우에는 온도 데이터와 색 온도 데이터에 기초하여 R, G, B의 LED의 광량을 조정하고, 최적의 화이트 밸런스가 되도록 조정한다. 또한, 백 라이트 장치(35)의 화이트 밸런스는, 제어부(50)로부터 공급되는 외부 제어 신호(Sct1)에 의해서도 조정할 수 있다. 또한, 화이트 밸런스 조정부(23)는 광원(352)의 온도 변화나 시간 경과에 따른 변화에 의한 백 라이트의 화이트 밸런스의 변화가 작은 경우에는 삭제하는 것도 가능하다.

<81> 화이트 밸런스 조정부(23)로부터 출력된 백 라이트 장치(35)의 복수의 영역에 있어서의 각각의 광원(352)이 발해야 할 빛의 발광 휘도를 나타내는 데이터는, PWM 타이밍 발생부(24)에 공급된다. 광원(352)이 LED의 경우에는 각 색의 LED는 예를 들면 펄스폭이 변조된 펄스폭 변조 신호에 의해 발광이 제어된다. PWM 타이밍 발생부(24)는, 펄스폭 변조 신호를 발생시키는 타이밍과, 발광량(발광 시간)을 조정하기 위한 펄스폭을 포함하는 PWM 타이밍 데이터를 백 라이트 구동부(36)에 공급한다. 백 라이트 구동부(36)는 입력된 PWM 타이밍 데이터에 기초하여 펄스폭 변조 신호인 구동 신호를 발생하여, 백 라이트 장치(35)의 광원(352)(LED)을 구동한다.

<82> 여기에서는 LED를 펄스폭 변조 신호에 의해 구동하는 예를 나타냈지만, LED에 흐르는 전류치를 조정함으로써 LED의 발광 휘도를 제어하는 것도 가능하다. 이 경우는, PWM 타이밍 발생부(24) 대신에 LED에 전류를 흘리는 타이밍과 전류치를 결정하기 위한 타이밍 데이터를 발생하는 타이밍 발생부를 마련하면 좋다. 또한, 광원(352)이 LED 이외의 경우에는 광원의 종류에 따른 발광량의 제어를 행하면 좋고, 광원의 종류에 따른 타이밍 데이터를 발생하는 타이밍 발생부를 이용하면 좋다.

<83> 도1에서는, 백 라이트 휘도 제어부(20)를 제어부(50)와 별체(別體)로 하고 있지만, 제어부(50)에 백 라이트 휘도 제어부(20)내의 회로의 모두 또는 일부를 마련하는 것도 가능하다. 또한, 도1의 구성에 있어서의 예를 들

면 최대 계조 검출부(11)와 영상 계인 연산부(12)나 백 라이트 휘도 제어부(20)의 부분은 하드웨어로 구성해도 소프트웨어로 구성해도 좋고, 양자를 혼재시킨 구성이어도 좋다. 다시 설명할 필요도 없지만, 영상 신호 처리부(10)로부터 출력된 영상 신호의 각 프레임의 액정 패널(34)에서의 표시와, 백 라이트 휘도 제어부(20)에 의한 각 프레임의 영상 신호의 최대 휘도에 따른 백 라이트 휘도의 제어와는 서로 동기(同期)가 취해져 있다. 도1에서는 양자의 동기를 취하기 위한 구성의 도시를 생략하고 있다.

<84> 도18을 이용하여, 이상 설명한 도1에 나타내는 액정 표시 장치의 동작, 및, 도1에 나타내는 액정 표시 장치로 행해지는 영상 표시 방법의 순서에 대하여 다시 설명한다. 도18에 있어서, 최대 계조 검출부(11)는 스텝 S11에서 액정 패널(34)의 복수의 영역마다 영상 신호의 최대 계조를 검출한다. 영상 계인 연산부(12)는 스텝 S12에서 액정 패널(34)의 각각의 영역에 표시하는 영상 신호에 곱하는 계인을 연산한다. 액정 모듈부(30)는 스텝 S13에서 계인을 곱한 각각의 영역의 영상 신호를 액정 패널(34)에 표시한다. 이 스텝 S12, S13과 병렬적으로 스텝 S14~S17이 실행된다.

<85> 비균일화 처리부(21)는 스텝 S14에서 백 라이트 장치(35)의 복수의 영역으로부터 발해져야 할 빛의 발광 휘도(B)를 구하고, 스텝 S15에서 액정 패널(34)의 복수의 영역의 휘도를 비균일화하도록 발광 휘도(B)에 계수(p)를 곱하여 발광 휘도(B')로 한다. 발광 휘도 연산부(22)는 스텝 S16에서 백 라이트 장치(35)의 복수의 영역의 광원(352) 자체가 발해야 할 빛의 발광 휘도(Bo)를 발광 휘도(B')와 변환 계수를 이용한 연산식에 의해 구한다. 그리고, PWM 타이밍 발생부(24) 및 백 라이트 구동부(36)는 스텝 S17에서, 스텝 S13과 동기시킨 상태로, 백 라이트 장치(35)의 복수의 영역의 광원(352)을 발광 휘도(Bo)로 발광시킨다.

<86> 도1에 나타내는 구성에 있어서는, 비균일화 처리부(21)에서 비균일화 처리를 시행한 발광 휘도(B')를 구하고, 발광 휘도 연산부(22)는 이 발광 휘도(B')에 기초하여 발광 휘도(Bo)를 구하고 있지만, 발광 휘도 연산부(22)에 의해 발광 휘도(Bo)를 구한 후에 비균일화 처리를 시행하도록 해도 좋다. 즉, 비균일화 처리부(21)와 발광 휘도 연산부(22)를 바꿔 넣어도 좋다. 이 경우의 동작 및 순서에 대하여 도19를 이용하여 설명한다.

<87> 도19에 있어서, 스텝 S21~S23은 도18의 스텝 S11~S13과 동일하다. 발광 휘도 연산부(22)는 스텝 S24에서 백 라이트 장치(35)의 복수의 영역으로부터 발해져 할 빛의 발광 휘도(B)를 구하고, 스텝 S26에서 백 라이트 장치(35)의 복수의 영역의 광원(352) 자체가 발해야 할 빛의 발광 휘도(Bo)를 발광 휘도(B)와 변환 계수를 이용한 연산식에 의해 구한다. 비균일화 처리부(21)는 스텝 S25에서 발광 휘도(Bo)에 계수(p)를 곱하여 발광 휘도(B')로 한다. 그리고, PWM 타이밍 발생부(24) 및 백 라이트 구동부(36)는 스텝 S27에서, 스텝 S23과 동기시킨 상태로, 백 라이트 장치(35)의 복수의 영역의 광원(352)을 발광 휘도(B')로 발광시킨다.

<88> 그런데, 비균일화 처리부(21)에 의한 비균일화 처리는, 백 라이트 장치(35)의 소비 전력을 상기 비특히 문헌1이나 상기 특허 문헌 1~3에 기재된 구성보다도 더욱 삭감하고 싶은 경우에는 필요하지만, 소비 전력은 그 문헌들에 기재된 구성과 동등해도 좋은 경우에는 비균일화 처리부(21)를 생략하는 것도 가능하다. 이 경우의 동작 및 순서에 대하여 도20을 이용하여 설명한다. 도20에 있어서, 스텝 S31~S33은 도18의 스텝 S11~S13과 동일하다. 발광 휘도 연산부(22)는 스텝 S34에서 백 라이트 장치(35)의 복수의 영역으로부터 발해져야 할 빛의 발광 휘도(B)를 구하고, 스텝 S36에서 백 라이트 장치(35)의 복수의 영역의 광원(352) 자체가 발해야 할 빛의 발광 휘도(Bo)를 발광 휘도(B)와 변환 계수를 이용한 연산식에 의해 구한다. 그리고, PWM 타이밍 발생부(24) 및 백 라이트 구동부(36)는 스텝 S37에서, 스텝 S33과 동기시킨 상태로, 백 라이트 장치(35)의 복수의 영역의 광원(352)을 발광 휘도(Bo)로 발광시킨다.

<89> 이상 설명한 바와 같이, 제1 실시 형태에 따른 액정 표시 장치에 있어서는, 백 라이트 장치(35)는 복수의 영역 각각의 광원(352)으로부터 발하여진 빛이 자기의 영역 이외의 다른 영역으로 누출하는 것을 허용하는 구조를 갖고 있기 때문에, 액정 패널(34)의 영역과 백 라이트 장치(35)의 영역을 고정밀도로 대응지를 필요는 없다. 또한, 백 라이트 장치(35)의 복수의 영역 각각으로부터 발해져 할 발광 휘도(B)를, 각각의 영역의 광원(352)을 단독으로 발광시킨 경우의 광원(352) 자체의 발광 휘도(Bo)에 의해 정확히 계산할 수 있다. 따라서, 액정 패널(34)상의 복수의 영역에 조사하는 백 라이트의 휘도를 그 영역에 표시하는 영상 신호의 밝기에 따라 정밀도 좋게 제어할 수 있다.

<90> 또한, 백 라이트 장치(35)의 각각의 영역은 완전히 독립하여 있지 않고, 광원(352)으로부터 발하여진 빛이 자기의 영역 이외의 다른 영역으로 누출하는 구조를 고려한 연산식을 이용하여 발광 휘도(Bo)를 구하고 있기 때문에, 액정 패널(34)상의 복수의 영역에서 밝기나 색감에 불균일이 생기기 어려워, 액정 패널(34)에 표시되는 영상의 품질을 향상시키는 것이 가능해진다.

- <91> <제2 실시 형태>
- <92> 도21 은 본 발명의 제2 실시 형태에 따른 액정 표시 장치의 전체 구성을 나타내는 블록도이다. 도21 에 있어서 도1 과 동일 부분에는 동일 부호를 붙이고, 그 설명을 적절히 생략한다. 또한, 도21 에 있어서는, 간략화를 위해, 도1 에 있어서의 비균일화 처리부(21)를 생략한 구성으로 하고 있지만, 제1 실시 형태와 동일하게, 비균일화 처리부(21)를 구비한 구성으로 해도 좋다.
- <93> 진술한 바와 같이, 제1 실시 형태에 있어서는, 발광 휘도 연산부(22)에 의해 백 라이트 장치(35)의 복수의 영역의 광원(352) 자체가 발광해 할 빛의 발광 휘도(B_0)를 구하여 복수의 영역의 광원(352)을 발광시킨다. 이 발광 휘도(B_0)는 각각의 영역의 중심점에 있어서의 휘도치이다. 도22(A) 는, 도4(A) 와 같이 백 라이트 장치(35)를 수직 방향으로 4개의 영역으로 구획한 백 라이트 장치(35A)에 있어서의 영역(35b)만이 발광한 경우의 휘도 분포를 나타내고 있다. 영역(35b)이 도22(A) 에 나타내는 발광 휘도(B_{02})로 발광한 경우, 영역(35a, 35c)에서는 발광 휘도(kB_{02}), 영역(35d)에서는 발광 휘도(k^2B_{02})가 되어, 도시한 바와 같은 휘도 분포가 된다. 이 경우의 영역(35b)의 광원(352)으로부터 발광되는 빛의 발광량은, 도22(B) 에 해칭을 한 영역으로서 나타낼 수 있다. 즉, 도22(B) 에 나타내는 빛의 발광량은 도22(A) 의 휘도 분포로 나타나는 범위의 빛(광속)의 적분치로서 나타낼 수 있다.
- <94> 복수의 영역으로부터 발광해야 할 빛의 발광 휘도(B)는, 각각의 영역의 광원(352) 자체로부터의 빛의 발광 휘도(B_0)에 기초하여 구하는 것보다도, 광원(352)으로부터 발광되는 적분치로서의 빛의 발광량에 기초하여 구하는 편이 바람직하다. 그래서, 도21 에 나타내는 제2 실시 형태에 있어서는, 발광 휘도 연산부(22)와 화이트 밸런스 조정부(23)와의 사이에, 발광 휘도(B_0)를 적분치인 발광량($Boig$)으로 변환하는 발광량 연산부(25)를 마련하고 있다. 발광량($Boig$)은, 발광 휘도(B_0)로부터 발광량($Boig$)으로 변환하는 연산식에 의해 간단히 구할 수 있다.
- <95> 도23(A) 는 일 예로서 백 라이트 장치(35A)의 경우의 연산식이다. 도23(B) 는 도23(A) 에 나타내는 (15)식에 있어서의 정수($s_1 \sim s_4$)이며, 정수($s_1 \sim s_4$)는 감쇄 계수(k)를 이용하여 (16)식으로 나타낼 수 있다. 또한, 도23(A), (B) 는 발광 휘도(B_0)로부터 발광량($Boig$)으로 변환하는 연산식을 근사식으로 나타낸 것이다. 예를 들면 백 라이트 장치(35A)에 있어서의 영역(35a)이 발광한 경우에 액정 패널(34)에 조사되는 빛의 적분치는, 근사적으로 도24 에 나타내는 (17)식으로 나타낼 수 있고, k^3 의 항은 충분히 작기 때문에 무시하면 (18)식으로 나타낼 수 있다. 또한, 백 라이트 장치(35A)에 있어서의 영역(35b)이 발광한 경우에 액정 패널(34)에 조사되는 빛의 적분치는 근사적으로 (19)식으로 나타낼 수 있고, (19)식을 재귀입하면 (20)식이 된다. 백 라이트 장치(35)를 수직 방향으로 복수의 영역으로 분할한 경우는, 상하 단부에 위치하는 영역의 발광 휘도(B_0)에 곱하는 계수(s)는 $1+k$ 이며, 상하 단부의 영역의 사이에 낀 각각의 영역의 발광 휘도(B_0)에 곱하는 계수(s)는 모두 $(1+k)/(1-k)$ 이다.
- <96> 도25(A) 는, 도5, 도14 에 나타내는 백 라이트 장치(35B)의 경우의, 발광 휘도(B_0)에 기초하여 발광량($Boig$)을 구하는 연산식이다. 도25(A) 에 나타내는 (21)식에 있어서의 정수($s_1 \sim s_4$)는 도23(B) 에 나타내는 (16)식이며, 정수($t_1 \sim t_4$)는 감쇄 계수(m)를 이용하여 도25(B) 의 (22)식으로 나타낼 수 있다. 백 라이트 장치(35)를 수평 방향 및 수직 방향 쌍방향으로 복수의 영역으로 분할한 경우는, 상하 단부에 위치하는 영역의 발광 휘도(B_0)에 곱하는 계수(s)는 $1+k$ 이며, 상하 단부의 영역의 사이에 낀 각각의 영역의 발광 휘도(B_0)에 곱하는 계수(s)는 모두 $(1+k)/(1-k)$ 이며, 좌우 단부에 위치하는 영역의 발광 휘도(B_0)에 곱하는 계수(t)는 $1+m$ 이며, 좌우 단부의 영역의 사이에 낀 각각의 영역의 발광 휘도(B_0)에 곱하는 계수(t)는 모두 $(1+m)/(1-m)$ 이다.
- <97> 도21 에 있어서, 발광량 연산부(25)로부터 출력된 발광량($Boig$)을 나타내는 데이터는 화이트 밸런스 조정부(23)를 통하여 PWM 타이밍 발생부(24)에 공급된다. PWM 타이밍 발생부(24)는, 발광량($Boig$)을 나타내는 데이터에 기초하여, 백 라이트 구동부(36)가 발생하는 펄스폭 변조 신호의 펄스폭을 조정하는 PWM 타이밍 데이터를 발생한다. 이와 같이, 제2 실시 형태에 있어서는, 백 라이트 구동부(36)는, 백 라이트 장치(35)에 있어서의 각각의 영역의 광원(352)에서 발광시켜야 할 발광량($Boig$)에 따라 각각의 영역의 광원(352)을 구동하기 때문에, 복수의 영역으로부터 발광해야 할 빛의 발광 휘도(B)를 제1 실시 형태보다도 정확하게 제어하는 것이 가능해진다.
- <98> 또한, 도23~도25 를 이용하여 설명한 발광 휘도(B_0)로부터 발광량($Boig$)으로 변환하는 연산식은 상기와 같이 발광량($Boig$)을 근사적으로 구하는 연산식이며, 도22(B) 에 나타내는 해칭을 한 영역인 빛의 적분치를 완전히 나타내는 것은 아니지만, 근사적인 연산식이라도 빛의 적분치에 상당하는 발광량($Boig$)을 얻을 수 있다. 또한

복잡한 연산식을 이용하여 보다 정확한 빛의 적분치를 구하도록 해도 좋다.

<99> <제3 실시 형태>

- <100> 도26 은 본 발명의 제3 실시 형태에 따른 액정 표시 장치의 전체 구성을 나타내는 블록도이다. 도26 에 있어서 도1 과 동일 부분에는 동일 부호를 붙여, 그 설명을 적절히 생략한다. 또한, 도26 에 있어서는, 간략화를 위해, 도1 에 있어서의 비균일화 처리부(21)를 생략한 구성으로 하고 있지만, 제1 실시 형태와 동일하게, 비균일화 처리부(21)를 구비한 구성으로 해도 좋다. 또한, 도26 에 있어서는 제2 실시 형태와 동일한 발광량 연산부(25)를 구비한 구성으로 하고 있지만, 발광량 연산부(25)를 삭제한 구성이라도 좋다.
- <101> 도27(A) 는, 백 라이트 장치(35A)의 영역(35a~35d)에 대응하여 액정 패널(34)이 영역(34a~34d)으로 구분되어 있는 경우로, 영역(34a, 34b, 34d)의 계조가 0(즉, 검정)으로 영역(34c)이 최대 계조(255)(즉, 화이트)의 경우를 나타내고 있다. 이 경우의 백 라이트 장치(35A)의 영역(35a~35d)으로부터 발해져야 할 빛의 발광 휘도(B)는, 도27(B) 에 나타내는 바와 같이 B_1, B_2, B_3, B_4 가 된다. 이 경우, 백 라이트 장치(35A)의 영역(35a~35d)의 광원(352) 자체가 발해야 할 빛의 발광 휘도(B_0)는, 계산상으로는, 도27(C) 에 나타내는 바와 같이 $B_{01}, B_{02}, B_{03}, B_{04}$ 가 되고, 영역(35a, 35b, 35d)에서 마이너스의 값이 되어 버린다. 제3 실시 형태는, 광원(352)을 마이너스의 휘도치로 발광시킨다는 있을 수 없는 상태가 발생하지 않도록, 발광 휘도(B_0)를 구할 때에 공리를 한 것이다.
- <102> 백 라이트 장치(35)를 수직 방향으로 n의 영역으로 구획한 경우, 상단부의 영역의 광원(352) 자체가 발해야 할 빛의 발광 휘도를 B_{01} , 하단부의 영역의 광원(352) 자체가 발해야 할 빛의 발광 휘도를 B_{0n} , 상하 단부의 영역의 사이에 낀 각각의 영역의 광원(352) 자체가 발해야 할 빛의 발광 휘도를 B_{0i} 로 하면, B_{01}, B_{0i}, B_{0n} 이 계산상 마이너스의 값이 되는 것은, 각각의 영역으로부터 발해져야 할 빛의 발광 휘도(B_1, B_i, B_n)가 도28(A) 의 (23)식에 나타내는 조건에 맞는 경우이다. (23)식에 나타내는 바와 같이, 발광 휘도(B_0)가 계산상 마이너스의 값이 되는 조건은 감쇄 계수(k)에 의해 결정된다.
- <103> 그래서, 제3 실시 형태에 있어서는, 발광 휘도($B_1 \sim B_n$)가 (23)식에 나타내는 조건에 맞는 경우에는, 발광 휘도($B_1 \sim B_n$)를 도28(B)의 (24)식을 만족시키는 값으로 보정한 후에 발광 휘도(B_0)를 구한다. 발광 휘도(B_0)가 마이너스의 값이 되지 않도록 하려면 적어도 도28(C) 의 (25)식을 만족시키면 된다. (24)식과 같이 (25)식보다도 발광 휘도(B)의 휘도치를 증대시키는 것을 허용하고 있는 것은, 발광 휘도(B_0)가 마이너스의 값이 되지 않도록 발광 휘도(B)를 보정할 뿐만 아니라, 시각상의 악영향이 없는 범위에서 의도적으로 발광 휘도(B)를 증대시켜도 좋기 때문이다.
- <104> 도29 는, 백 라이트 장치(35)를 수평 방향 및 수직 방향 쌍방향으로 복수의 영역으로 분할한 경우의 발광 휘도(B_0)가 마이너스가 되는 조건과 발광 휘도(B)의 보정치를 나타내고 있다. 발광 휘도(B)에 붙인 첨자의 i는 수직 방향의 임의의 i번째의 영역, j는 수평 방향의 임의의 j번째의 영역을 나타내고 있다. 도29(A) 의 (26)식은, 수직 방향으로 늘어선 각각의 영역에서 발광 휘도(B_0)가 계산상 마이너스의 값이 되는 발광 휘도(B)의 조건을 나타내고 있다. 발광 휘도(B)가 (26)식에 나타내는 조건에 맞는 경우에는, 발광 휘도(B)를 도29(B), (C)의 (27)식 또는 (28)식을 만족시키는 값으로 보정한 후에 발광 휘도(B_0)를 구한다.
- <105> 또한, 도29(D) 의 (29)식은, 수평 방향으로 늘어선 각각의 영역에서 발광 휘도(B_0)가 계산상 마이너스의 값이 되는 발광 휘도(B)의 조건을 나타내고 있다. (29)식에 나타내는 바와 같이, 수평 방향의 경우에는 발광 휘도(B_0)가 계산상 마이너스의 값이 되는 조건은 감쇄 계수(m)에 의해 결정된다. 발광 휘도(B)가 (29)식에 나타내는 조건에 맞는 경우에는, 발광 휘도(B)를 도29(E), (F)의 (30)식 또는 (31)식을 만족시키는 값으로 보정한 후에 발광 휘도(B_0)를 구한다.
- <106> 도27(D) 는, 도27(C) 와 같은 마이너스의 값의 발광 휘도(B_0)가 발생하지 않도록 휘도치를 보정한 발광 휘도(B)를 나타내고 있다. 이 도27(D) 에 나타내는 발광 휘도(B)를 이용하여 발광 휘도(B_0)를 구하면, 도27(E) 에 나타내는 바와 같이 발광 휘도(B_0)가 마이너스가 되는 일은 없다. 또한, 여기에서는 마이너스의 발광 휘도(B_0)를 휘도치 0으로 보정하도록, 발광 휘도(B)를 도28(C)의 (25)식에 의해 보정한 경우를 나타내고 있다.
- <107> 도26 으로 되돌아가서, 제3 실시 형태의 구성 및 동작에 대하여 설명한다. 도1 에 나타내는 제1 실시 형태에 있어서는, 영상 계인 연산부(12)는 최대 계조 검출부(11)로부터 입력된 액정 패널(34)의 각각의 영역의 최대 계조를 나타내는 데이터를 이용하여 계인을 구했지만, 도26 에 나타내는 제3 실시 형태에 있어서는, 다음과 같이

구성하고 있다. 도26 에 있어서, 발광 휘도 연산부(22)는, 도28, 도29 에서 설명한 바와 같이, 발광 휘도(B_0)가 계산상 마이너스의 값이 되는 발광 휘도(B)의 경우에 발광 휘도(B_0)가 휘도치 0 이상이 되도록 발광 휘도(B)를 보정한다. 그리고, 발광 휘도 연산부(22)는, 보정된 발광 휘도(B)에 기초하여 발광 휘도(B_0)를 구하여 발광량 연산부(25)에 공급한다. 이 보정된 발광 휘도(B)는 영상 게인 연산부(12)에 공급된다. 영상 게인 연산부(12)는, 보정된 발광 휘도(B)에 기초하여 영상 신호에 곱하는 게인을 연산한다.

<108> 영상 게인 연산부(12)가 각각의 영역의 영상 신호의 최대 계조를 나타내는 데이터를 이용하여 게인을 구하는 경우라도, 보정된 발광 휘도(B)를 이용하여 게인을 구하는 경우라도, 영상 게인 연산부(12)는, 영상 신호의 비트수로 결정되는 영상 신호가 취할 수 있는 최대 계조를 각각의 영역의 영상 신호의 최대 계조로 나눈 값에 상당하는 값을 영역마다의 영상 신호에 대한 게인으로서 구하고 있게 된다.

<109> 이 제3 실시 형태에 있어서는, 최대 계조 검출부(11)로부터 영상 게인 연산부(12)로 각각의 영역의 최대 계조를 나타내는 데이터를 공급할 필요는 없다. 도26 에 최대 계조 검출부(11)로부터 영상 게인 연산부(12)로 과선의 화살표로 나타내는 바와 같이, 제1 실시 형태와 동일하게, 최대 계조 검출부(11)로부터 영상 게인 연산부(12)로 각각의 영역의 최대 계조를 나타내는 데이터를 공급해도 좋다. 발광 휘도(B_0)가 계산상 마이너스의 값이 될 뿐, 최대 계조를 나타내는 데이터 대신에 보정된 발광 휘도(B)를 이용하여 게인을 구하도록 하는 것도 가능하다.

<110> <제4 실시 형태>

<111> 본 발명의 제4 실시 형태에 따른 액정 표시 장치의 전체 구성은, 전술한 제1~제3 실시 형태 중 어느 하나이다. 제4 실시 형태는, 백 라이트 장치(35)의 광원(352)으로부터 발하여지는 빛의 휘도 분포 특성을 어떻게 하는 것이 바람직한가를 검토하고, 그 바람직한 휘도 분포 특성을 갖는 광원(352)을 채용한 구성이다.

<112> 도30(A) 는, 백 라이트 장치(35)에 있어서의 1개의 영역의 1개의 광원(352)으로부터 발하여지는 빛의 휘도 분포 특성을 나타내고 있다. 이해를 쉽게 하기 위해 광원(352)은 점광원인 것으로 한다. 이 도30(A) 에 나타내는 휘도 분포 특성은, 예를 들면 도4, 도5 의 백 라이트 장치(35A, 35B)의 각각의 영역을 수직 방향으로 절단하여 본 경우의 특성에 상당한다. 도30(A) 에 있어서, 종축은 휘도치이며, 횡축은 광원(352)으로부터의 거리이다. 여기에서는 휘도치의 최대치(중심 휘도)를 1로 정규화하여 도시하고 있다. W 는 1개의 영역의 수직 방향의 폭이다. 이 휘도 분포 특성이 나타내는 곡선을 휘도 분포 함수 $f(x)$ 로 한다.

<113> 본 발명자는, 여러 실험을 행한 결과, 예를 들면 백 라이트 장치(35)의 1개의 영역을 발광시켰을 때에, 휘도 분포 함수 $f(x)$ 의 상태에 따라서는, 액정 패널(34)상에서 그 영역의 경계가 경계 단차(段差)로서 시인(視認)되어, 액정 패널(34)에 표시되는 화상의 화질을 손상시켜 버리는 것을 알아냈다. 도30(B) 는, 휘도 분포 함수 $f(x)$ 를 미분한 미분 함수 $f'(x)$ 를 나타내고 있다. 실험의 결과, 미분 함수 $f'(x)$ 의 최대치(휘도 분포 함수 $f(x)$ 의 미분 최대치)가 경계 단차의 시인성에 영향을 주는 것이 판명되었다.

<114> 하기의 표1 에 나타내는 바와 같이, 본 발명자는 휘도 분포 특성이 다른 휘도 분포 함수 $f(x)$ 인 $fc1 \sim fc8$ 을 갖는 복수의 광원(352)을 선택적으로 백 라이트 장치(35)에 이용하여, 경계 단차의 시인성의 유무를 조사했다.

표 1

<115>

	fc1	fc2	fc3	fc4	fc5	fc6	fc7	fc8
미분 최대치	1.2	1.4	1.6	1.8	2.0	2.2	2.5	3.0
경계 단차	없음	없음	없음	없음	없음	있음	있음	있음

<116> 도31(A) 에는 표1 에 있어서의 휘도 분포 함수($fc1 \sim fc8$) 중, $fc1$, $fc3$, $fc5$, $fc7$, $fc8$ 을 나타내고 있고, 도 31(B) 에는 휘도 분포 함수($fc1$, $fc3$, $fc5$, $fc7$, $fc8$)의 미분 함수($f'c1$, $f'c3$, $f'c5$, $f'c7$, $f'c8$)를 나타내고 있다. 표1 에 나타내는 바와 같이, 영역의 경계가 경계 단차로서 시인되지 않도록 하려면, 미분 함수 $f'(x)$ 의 절대치 $|f'(x)|$ 의 최대치 $|f'(x)|_{\max}$ 가 2.0 이하의 휘도 분포 함수 $f(x)$ 를 나타내는 휘도 분포 특성을 갖는 광원

(352)을 이용하는 것이 필요하다. 당연히, 최대치 $|f'(x)_{\max}|$ 의 하한치는 0을 초과하는 것이 필요하다. 즉, 미분 함수 $f'(x)$ 의 절대치 $|f'(x)|$ 의 최대치 $|f'(x)_{\max}|$ 는, $0 < |f'(x)_{\max}| \leq 2.0$ 을 만족시키는 것이 필요하다.

<117> 여기에서는 영역을 수직 방향으로 절단하여 본 경우의 특성에 대하여 나타냈지만, 광원(352)으로부터의 빛은 광원(352)을 중심으로 하여 동심원상으로 광원(352)으로부터 떨어짐에 따라 감쇄하면서 퍼지기 때문에, 광원(352)으로부터의 빛의 휘도 분포 특성을 수직 방향 이외의 수평 방향이나 어느 방향에서 본 경우라도 동일하다.

<118> 이와 같이, 제4 실시 형태의 액정 표시 장치에 있어서는, 백 라이트 장치(35)의 광원(352)으로서, 휘도 분포 특성의 곡선이 나타내는 휘도 분포 함수 $f(x)$ 의 기울기의 변화량을 나타내는 미분치의 절대치의 최대치가 2.0 이하의 광원을 이용하고 있기 때문에, 백 라이트 장치(35)의 복수의 영역 중, 일부의 영역만을 발광시킨 경우라도, 영역의 경계가 경계 단차로서 시인되는 일 없이, 액정 패널(34)에 표시되는 화상의 화질을 손상시켜 버리는 일이 없다.

<119> 또한, 백 라이트 장치(35)의 소비 전력의 삭감 효과를 고려한 바람직한 휘도 분포 특성에 대하여 설명한다. 도 32 는 도 30(A) 와 동일한 휘도 분포 함수 $f(x)$ 이다. 도 32 에 나타내는 바와 같이, 광원(352)의 중심 휘도를 1로 정규화했을 때, 그 광원(352)으로부터의 빛은 감쇄 계수(k)에서 인접하는 영역으로 누출하기 때문에, 인접하는 영역의 중심 휘도는 k가 된다. 도 33 은, 감쇄 계수(k)와 소비 전력 상대치와의 관계를 나타내는 도면이다. 도 33 에 있어서, 횡축은 감쇄 계수(k), 종축은 소비 전력 상대치이며, 백 라이트 장치(35)를 영상 신호의 계조에 관계없이 최대의 발광 휘도로 발광시켰을 때의 소비 전력을 100%로 한다. 또한, 도 33 에 있어서, Img1과 Img2는 서로 그림 모양이 다른 정지화에 있어서의 감쇄 계수(k)와 소비 전력 상대치와의 관계를 나타내는 특성이다.

<120> 도 33 에 나타내는 바와 같이, 제1 실시 형태에서 설명한 바와 같은 백 라이트 장치(35)의 휘도 제어를 행함으로써 소비 전력은 삭감된다. 이 때, 도 33에서 알 수 있는 바와 같이, 감쇄 계수(k)가 0.3 이하의 범위에서는 감쇄 계수(k)가 증가해도 소비 전력은 그다지 크게 변화하지 않지만, 감쇄 계수(k)가 0.3을 초과하는 범위에서는 감쇄 계수(k)의 증가에 따라 소비 전력이 비교적 크게 증대한다. 따라서, 백 라이트 장치(35)의 소비 전력의 삭감 효과를 고려하면, 감쇄 계수(k)는 0.3 이하인 것이 바람직하다고 말할 수 있다. 여기에서는 수직 방향의 감쇄 계수(k)에 대하여 나타냈지만, 수평 방향의 감쇄 계수(m)에 대해서도 동일하다. 즉, 복수의 영역 각각의 광원으로부터 발하여진 빛이 자기의 영역으로 수평 방향 또는 수직 방향으로 인접하는 영역으로 누출할 때, 자기의 영역의 중심 휘도를 1로 했을 때 인접하는 영역의 중심 휘도가 0을 초과하고 0.3 이하인 것이 바람직하다.

<121> 본 발명은 이상 설명한 제1~제4 실시 형태에 한정되는 것은 아니며, 본 발명의 요지를 일탈하지 않는 범위에 있어서 여러가지 변경 가능하다. 제1~제4 실시 형태에서는 액정 패널(34) 및 백 라이트 장치(35)의 복수의 영역의 면적을 동일하게 했지만, 의도적으로 면적을 다르게 해도 좋다. 또한, 액정 표시 장치 이외에서 백 라이트 장치가 필요한 화상 표시 장치가 등장한 경우에는, 당연히, 본 발명은 그와 같은 화상 표시 장치에서도 채용하는 것이 가능하다.

도면의 간단한 설명

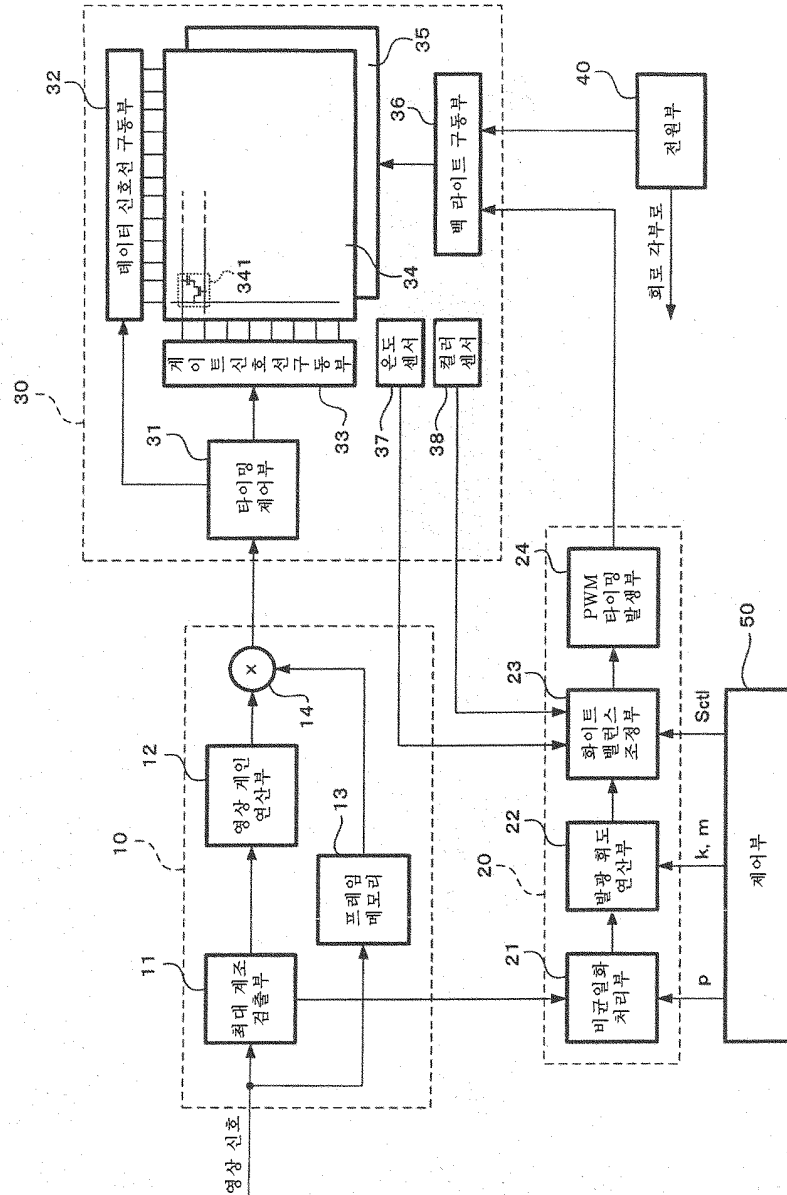
- <122> 도1 은 본 발명의 제1 실시 형태에 따른 액정 표시 장치의 전체 구성을 나타내는 블록도이다.
- <123> 도2 는 액정 패널(34)의 영역과 백 라이트 장치(35)의 영역과의 대응 관계를 개략적으로 나타내는 사시도이다.
- <124> 도3 은 도1 의 영상 게인 연산부(12)에서 구하는 게인의 연산 과정을 설명하기 위한 도면이다.
- <125> 도4 는 백 라이트 장치(35)의 제1 구성예를 나타내는 도면이다.
- <126> 도5 는 백 라이트 장치(35)의 제2 구성예를 나타내는 도면이다.
- <127> 도6 은 백 라이트 장치(35)의 광원(352)의 구성예를 나타내는 평면도이다.
- <128> 도7 은 백 라이트 장치(35)의 2차원적인 영역 분할의 예를 나타내는 도면이다.
- <129> 도8 은 도1 의 비균일화 처리부(21)에 있어서의 비균일화 처리를 설명하기 위한 도면이다.
- <130> 도9 는 백 라이트 장치(35)의 영역에 있어서의 누설광을 설명하기 위한 도면이다.
- <131> 도10 은 백 라이트 장치(35)의 각각의 영역이 단독으로 점등했을 때의 각각의 영역상의 휘도를 나타내는 도면이다.

- <132> 도11 은 백 라이트 장치(35)를 1차원적으로 영역 분할한 경우의 제1~제4 실시 형태에서 이용하는 행렬 연산식을 나타내는 도면이다.
- <133> 도12 는 백 라이트 장치(35)를 1차원적으로 영역 분할한 경우의 제1~제4 실시형태에서 이용하는 행렬 연산식을 나타내는 도면이다.
- <134> 도13 은 도11, 도12 의 행렬 연산식을 일반화한 행렬 연산식을 나타내는 도면이다.
- <135> 도14 는 백 라이트 장치(35)를 2차원적으로 영역 분할한 경우의 누설광을 설명하기 위한 도면이다.
- <136> 도15 는 백 라이트 장치(35)를 2차원적으로 영역 분할한 경우의 제1~제4 실시 형태에서 이용하는 행렬 연산식을 나타내는 도면이다.
- <137> 도16 은 백 라이트 장치(35)를 2차원적으로 영역 분할한 경우의 제1~제4 실시 형태에서 이용하는 행렬 연산식을 나타내는 도면이다.
- <138> 도17 은 도15, 도16 의 행렬 연산식을 일반화한 행렬 연산식을 나타내는 도면이다.
- <139> 도18 은 본 발명의 제1 실시 형태에 따른 액정 표시 장치의 동작 및 영상 표시 방법의 순서를 나타내는 플로우 차트이다.
- <140> 도19 는 본 발명의 제1 실시 형태에 따른 액정 표시 장치의 동작 및 영상 표시 방법의 순서의 변형예를 나타내는 플로우 차트이다.
- <141> 도20 은 본 발명의 제1 실시 형태에 따른 액정 표시 장치의 동작 및 영상 표시 방법의 순서의 다른 변형예를 나타내는 플로우 차트이다.
- <142> 도21 은 본 발명의 제2 실시 형태에 따른 액정 표시 장치의 전체 구성을 나타내는 블록도이다.
- <143> 도22 는 본 발명의 제2 실시 형태를 설명하기 위한 도면이다.
- <144> 도23 은 광원의 발광 휘도를 발광량으로 변환하는 행렬 연산식을 나타내는 도면이다.
- <145> 도24 는 도23 의 행렬 연산식을 설명하기 위한 계산식을 나타내는 도면이다.
- <146> 도25 는 광원의 발광 휘도를 발광량으로 변환하는 행렬 연산식을 나타내는 도면이다.
- <147> 도26 은 본 발명의 제3 실시 형태에 따른 액정 표시 장치의 전체 구성을 나타내는 블록도이다.
- <148> 도27 은 본 발명의 제3 실시 형태를 설명하기 위한 도면이다.
- <149> 도28 은 본 발명의 제3 실시 형태에 있어서의 발광 휘도의 보정을 설명하기 위한 도면이다.
- <150> 도29 는 본 발명의 제3 실시 형태에 있어서의 발광 휘도의 보정을 설명하기 위한 도면이다.
- <151> 도30 은 본 발명의 제4 실시 형태에 따른 액정 표시 장치를 설명하기 위한 특성도이다.
- <152> 도31 은 본 발명의 제4 실시 형태에 따른 액정 표시 장치를 설명하기 위한 특성도이다.
- <153> 도32 는 본 발명의 제4 실시 형태에 따른 액정 표시 장치를 설명하기 위한 특성도이다.
- <154> 도33 은 본 발명의 제4 실시 형태에 따른 액정 표시 장치에 있어서의 감쇄 계수(k)와 소비 전력 상대치와의 관계를 나타내는 특성도이다.
- <155> (도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명)
- <156> 10 : 영상 신호 처리부
- <157> 11 : 최대 계조 검출부
- <158> 12 : 영상 계인 연산부
- <159> 13 : 프레임 메모리
- <160> 14 : 승산기
- <161> 20, 200 : 백 라이트 휘도 제어부

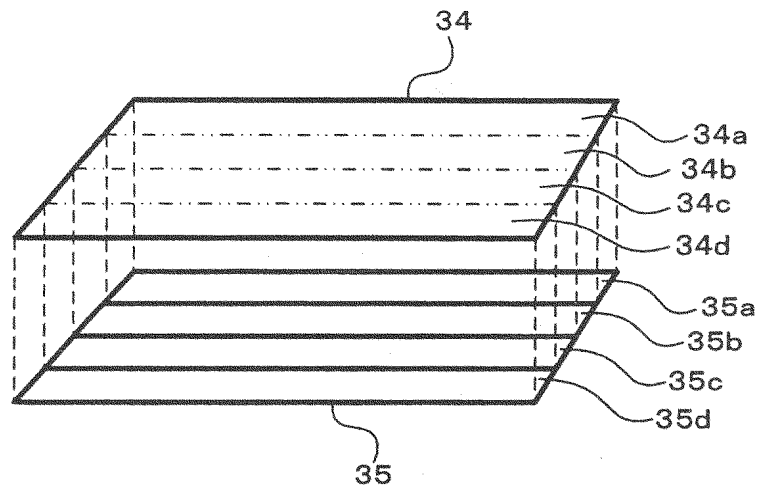
<162>	21 : 비균일 처리부
<163>	22 : 발광 휘도 연산부
<164>	23 : 화이트 밸런스 조정부
<165>	24 : PWM 타이밍 발생부
<166>	25 : 발광량 연산부
<167>	30 : 액정 모듈부
<168>	31 : 타이밍 제어부
<169>	32 : 데이터 신호선 구동부
<170>	33 : 게이트 신호선 구동부
<171>	34 : 액정 패널
<172>	35 : 백 라이트 장치
<173>	36 : 백 라이트 구동부
<174>	37 : 온도 센서
<175>	38 : 컬러 센서
<176>	40 : 전원부
<177>	50 : 제어부

도면

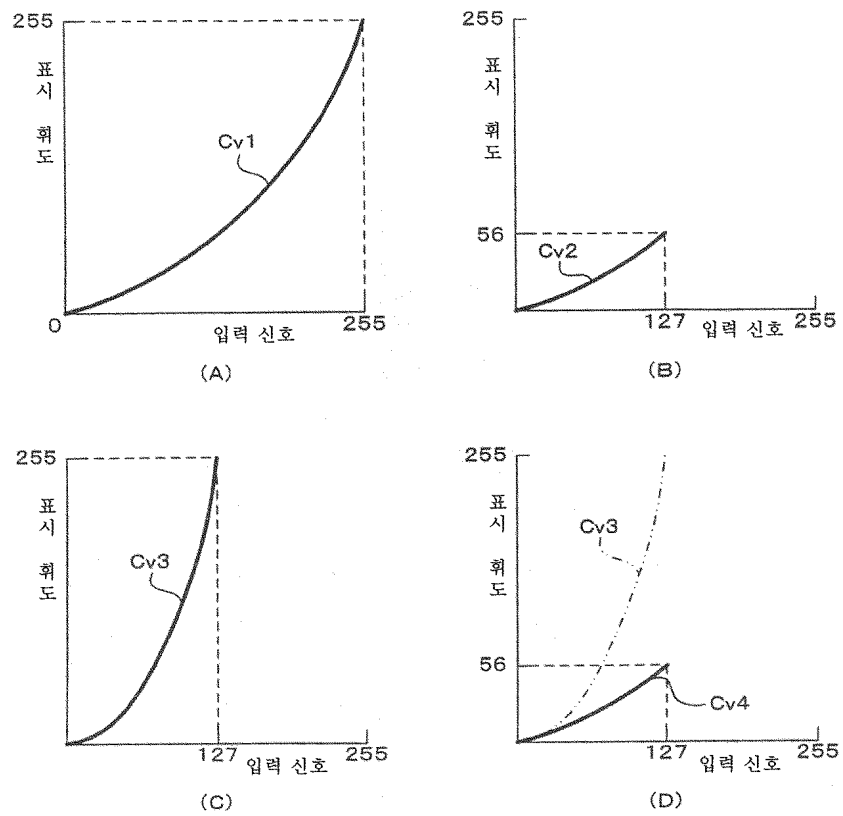
도면1



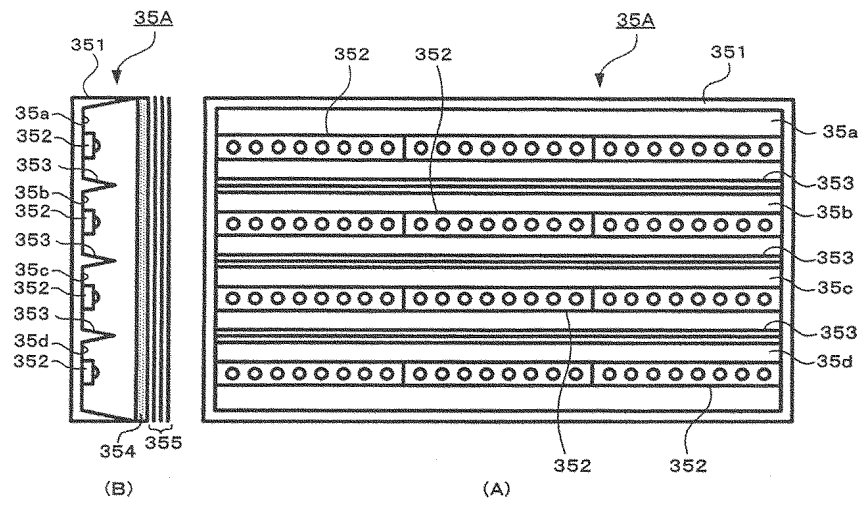
도면2



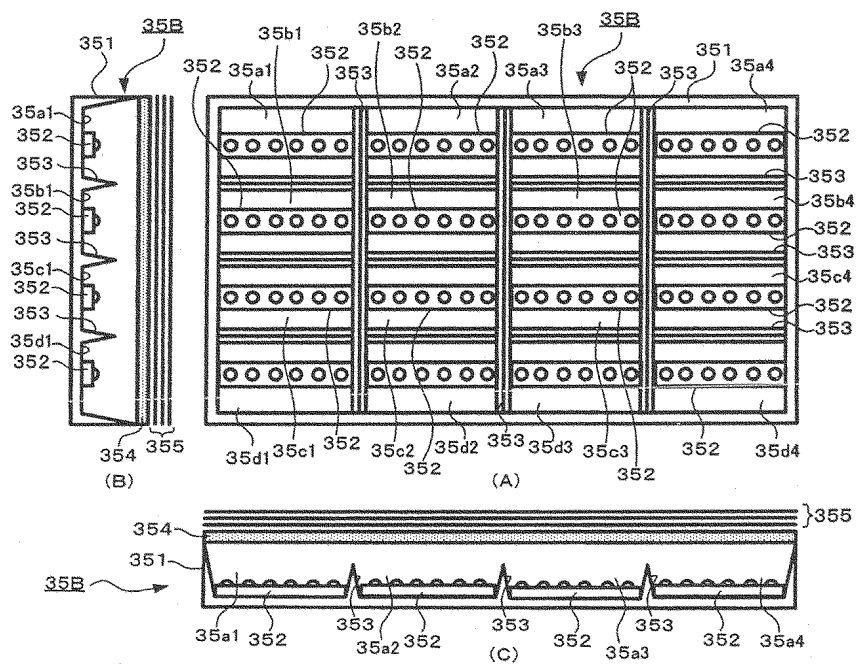
도면3



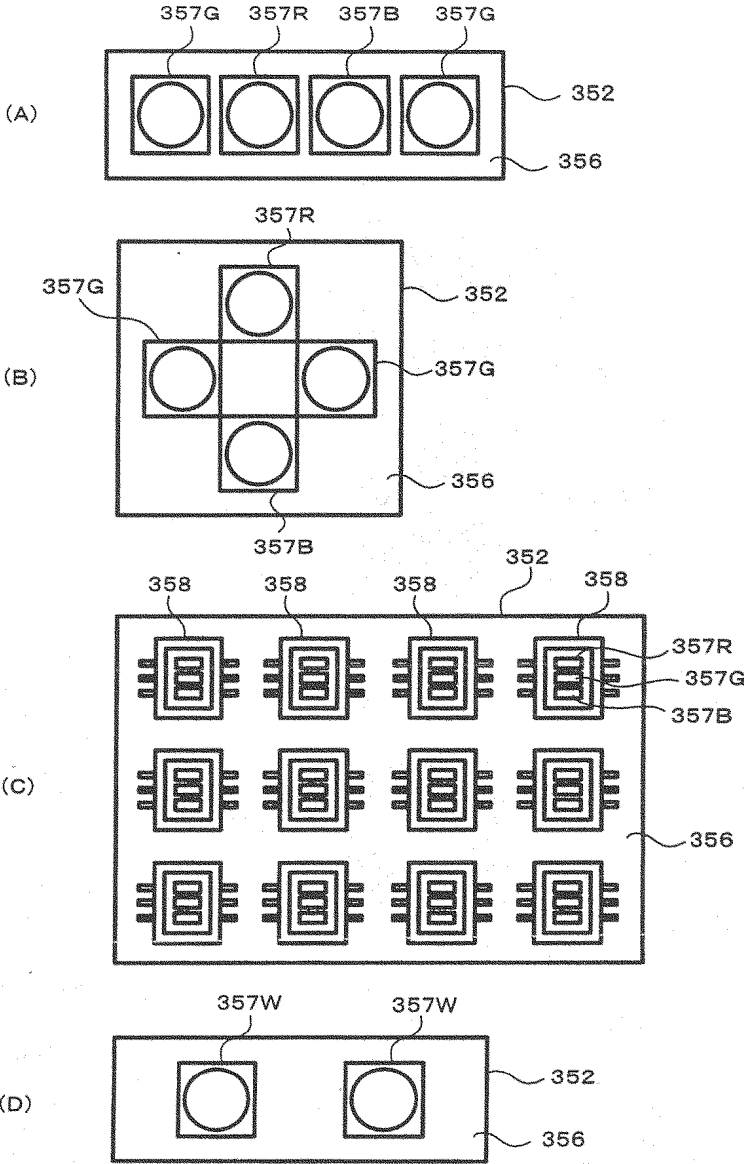
도면4



도면5



도면6

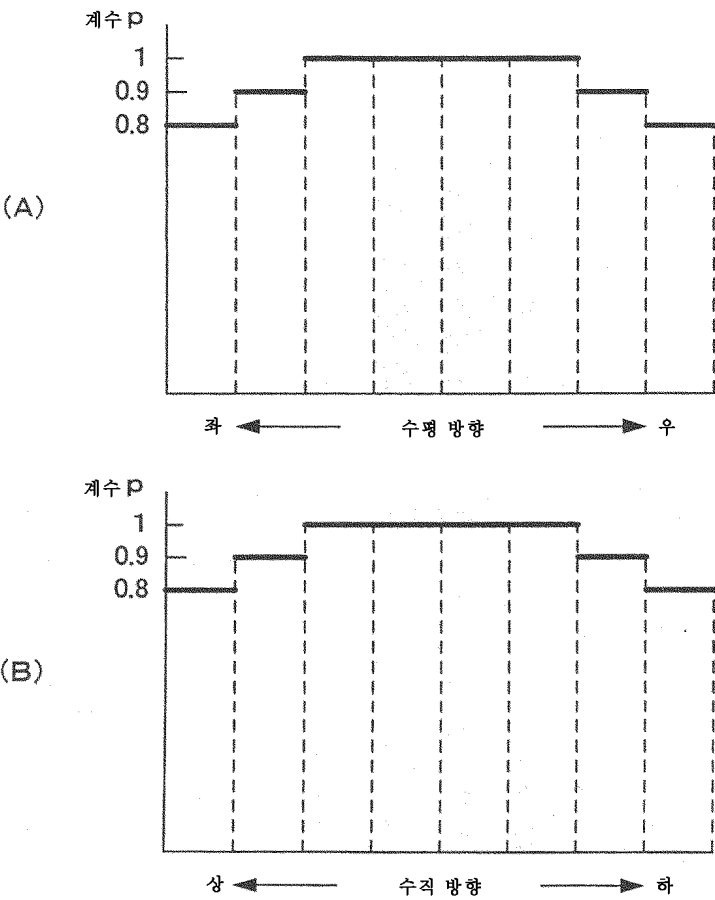


도면7

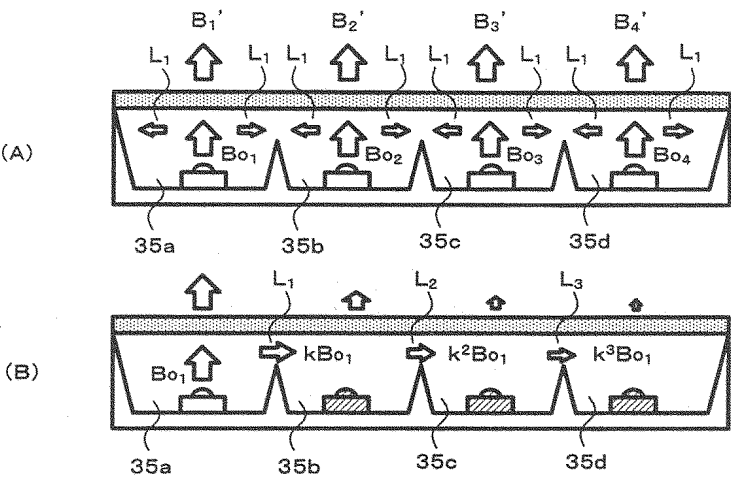
35

35a1	35a2	35a3	35a4	35a5	35a6	35a7	35a8
35b1	35b2	35b3	35b4	35b5	35b6	35b7	35b8
35c1	35c2	35c3	35c4	35c5	35c6	35c7	35c8
35d1	35d2	35d3	35d4	35d5	35d6	35d7	35d8
35e1	35e2	35e3	35e4	35e5	35e6	35e7	35e8
35f1	35f2	35f3	35f4	35f5	35f6	35f7	35f8
35g1	35g2	35g3	35g4	35g5	35g6	35g7	35g8
35h1	35h2	35h3	35h4	35h5	35h6	35h7	35h8

도면8



도면9



도면10

	영역(35a) 상의 휘도	영역(35b) 상의 휘도	영역(35c) 상의 휘도	영역(35d) 상의 휘도
영역(35a) 만 점등	B_{o1}	kB_{o1}	k^2B_{o1}	k^3B_{o1}
영역(35b) 만 점등	kB_{o2}	B_{o2}	kB_{o2}	k^2B_{o2}
영역(35c) 만 점등	k^2B_{o3}	kB_{o3}	B_{o3}	kB_{o3}
영역(35d) 만 점등	k^3B_{o4}	k^2B_{o4}	kB_{o4}	B_{o4}

도면11

$$(A) \begin{bmatrix} B_1' \\ B_2' \\ B_3' \\ B_4' \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & k & k^2 & k^3 \\ k & 1 & k & k^2 \\ k^2 & k & 1 & k \\ k^3 & k^2 & k & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Bo_1 \\ Bo_2 \\ Bo_3 \\ Bo_4 \end{bmatrix} \quad \dots(1)$$

$$(B) \begin{bmatrix} Bo_1 \\ Bo_2 \\ Bo_3 \\ Bo_4 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & k & k^2 & k^3 \\ k & 1 & k & k^2 \\ k^2 & k & 1 & k \\ k^3 & k^2 & k & 1 \end{bmatrix}^{-1} \begin{bmatrix} B_1' \\ B_2' \\ B_3' \\ B_4' \end{bmatrix} \quad \dots(2)$$

$$(C) \begin{bmatrix} Bo_1 \\ Bo_2 \\ Bo_3 \\ Bo_4 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} c & b & 0 & 0 \\ b & a & b & 0 \\ 0 & b & a & b \\ 0 & 0 & b & c \end{bmatrix} \begin{bmatrix} B_1' \\ B_2' \\ B_3' \\ B_4' \end{bmatrix} \quad \dots(3)$$

$$(D) \quad a = \frac{1+k^2}{1-k^2}, \quad b = \frac{-k}{1-k^2}, \quad c = \frac{1}{1-k^2} \quad \dots(4)$$

도면12

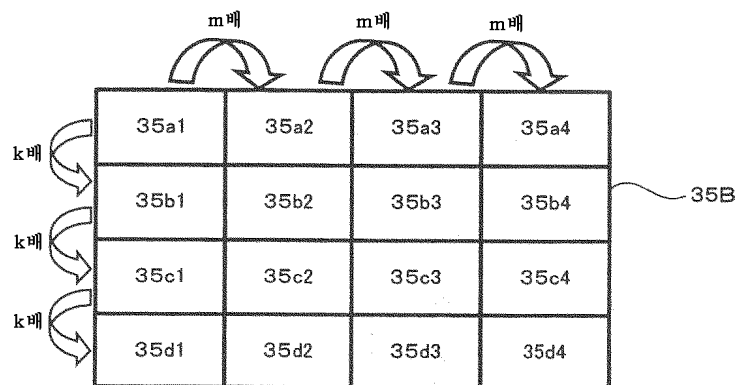
$$\begin{bmatrix} Bo_1 \\ Bo_2 \\ Bo_3 \\ Bo_4 \\ Bo_5 \\ Bo_6 \\ Bo_7 \\ Bo_8 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} c & b & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ b & a & b & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & b & a & b & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & b & a & b & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & b & a & b & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & b & a & b & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & b & a & b \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & b & c \end{bmatrix} \begin{bmatrix} B_1' \\ B_2' \\ B_3' \\ B_4' \\ B_5' \\ B_6' \\ B_7' \\ B_8' \end{bmatrix} \quad \dots(5)$$

도면13

$$(A) \quad \begin{bmatrix} B_1' \\ B_2' \\ \vdots \\ \vdots \\ B_{n-1}' \\ B_n' \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & k & \dots & \dots & k^{n-2} & k^{n-1} \\ k & 1 & \dots & \dots & k^{n-3} & k^{n-2} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \ddots & \vdots & \vdots \\ \vdots & \vdots & \ddots & \ddots & \vdots & \vdots \\ k^{n-2} & k^{n-3} & \dots & \dots & 1 & k \\ k^{n-1} & k^{n-2} & \dots & \dots & k & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Bo_1 \\ Bo_2 \\ \vdots \\ \vdots \\ Bo_{n-1} \\ Bo_n \end{bmatrix} \quad \dots(6)$$

$$(B) \quad \begin{bmatrix} Bo_1 \\ Bo_2 \\ \vdots \\ \vdots \\ Bo_{n-1} \\ Bo_n \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} c & b & \dots & \dots & 0 & 0 \\ b & a & \dots & \dots & 0 & 0 \\ \vdots & \vdots & \ddots & \ddots & \vdots & \vdots \\ \vdots & \vdots & \ddots & \ddots & \vdots & \vdots \\ 0 & 0 & \dots & \dots & a & b \\ 0 & 0 & \dots & \dots & b & c \end{bmatrix} \begin{bmatrix} B_1' \\ B_2' \\ \vdots \\ \vdots \\ B_{n-1}' \\ B_n' \end{bmatrix} \quad \dots(7)$$

도면14



도면15

$$(A) \quad \begin{bmatrix} B_{11}' & B_{12}' & B_{13}' & B_{14}' \\ B_{21}' & B_{22}' & B_{23}' & B_{24}' \\ B_{31}' & B_{32}' & B_{33}' & B_{34}' \\ B_{41}' & B_{42}' & B_{43}' & B_{44}' \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & k & k^2 & k^3 \\ k & 1 & k & k^2 \\ k^2 & k & 1 & k \\ k^3 & k^2 & k & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} B_{01} & B_{02} & B_{03} & B_{04} \\ B_{01} & B_{02} & B_{03} & B_{04} \\ B_{01} & B_{02} & B_{03} & B_{04} \\ B_{01} & B_{02} & B_{03} & B_{04} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & m & m^2 & m^3 \\ m & 1 & m & m^2 \\ m^2 & m & 1 & m \\ m^3 & m^2 & m & 1 \end{bmatrix} \quad \dots (8)$$

$$(B) \quad \begin{bmatrix} B_{01} & B_{02} & B_{03} & B_{04} \\ B_{01} & B_{02} & B_{03} & B_{04} \\ B_{01} & B_{02} & B_{03} & B_{04} \\ B_{01} & B_{02} & B_{03} & B_{04} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & k & k^2 & k^3 \\ k & 1 & k & k^2 \\ k^2 & k & 1 & k \\ k^3 & k^2 & k & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} B_{11}' & B_{12}' & B_{13}' & B_{14}' \\ B_{21}' & B_{22}' & B_{23}' & B_{24}' \\ B_{31}' & B_{32}' & B_{33}' & B_{34}' \\ B_{41}' & B_{42}' & B_{43}' & B_{44}' \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & m & m^2 & m^3 \\ m & 1 & m & m^2 \\ m^2 & m & 1 & m \\ m^3 & m^2 & m & 1 \end{bmatrix} \quad \dots (9)$$

$$(C) \quad \begin{bmatrix} B_{01} & B_{02} & B_{03} & B_{04} \\ B_{01} & B_{02} & B_{03} & B_{04} \\ B_{01} & B_{02} & B_{03} & B_{04} \\ B_{01} & B_{02} & B_{03} & B_{04} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} c & b & 0 & 0 \\ b & a & b & 0 \\ 0 & b & a & b \\ 0 & 0 & b & c \end{bmatrix} \begin{bmatrix} B_{11}' & B_{12}' & B_{13}' & B_{14}' \\ B_{21}' & B_{22}' & B_{23}' & B_{24}' \\ B_{31}' & B_{32}' & B_{33}' & B_{34}' \\ B_{41}' & B_{42}' & B_{43}' & B_{44}' \end{bmatrix} \begin{bmatrix} f & e & 0 & 0 \\ e & d & e & 0 \\ 0 & e & d & e \\ 0 & 0 & e & f \end{bmatrix} \quad \dots (10)$$

$$(D) \quad a = \frac{1+k^2}{1-k^2}, \quad b = \frac{-k}{1-k^2}, \quad c = \frac{1}{1-k^2}, \quad d = \frac{1+m^2}{1-m^2}, \quad e = \frac{-m}{1-m^2}, \quad f = \frac{1}{1-m^2} \quad \dots (11)$$

도면16

$$(A) \quad \begin{bmatrix} B_{11} & B_{12} & B_{13} & B_{14} & B_{15} & B_{16} & B_{17} & B_{18} \\ B_{21} & B_{22} & B_{23} & B_{24} & B_{25} & B_{26} & B_{27} & B_{28} \\ B_{31} & B_{32} & B_{33} & B_{34} & B_{35} & B_{36} & B_{37} & B_{38} \\ B_{41} & B_{42} & B_{43} & B_{44} & B_{45} & B_{46} & B_{47} & B_{48} \\ B_{51} & B_{52} & B_{53} & B_{54} & B_{55} & B_{56} & B_{57} & B_{58} \\ B_{61} & B_{62} & B_{63} & B_{64} & B_{65} & B_{66} & B_{67} & B_{68} \\ B_{71} & B_{72} & B_{73} & B_{74} & B_{75} & B_{76} & B_{77} & B_{78} \\ B_{81} & B_{82} & B_{83} & B_{84} & B_{85} & B_{86} & B_{87} & B_{88} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & k & k^2 & k^3 & k^4 & k^5 & k^6 & k^7 \\ k & 1 & k & k^2 & k^3 & k^4 & k^5 & k^6 \\ k^2 & k & 1 & k & k^2 & k^3 & k^4 & k^5 \\ k^3 & k^2 & k & 1 & k & k^2 & k^3 & k^4 \\ k^4 & k^3 & k^2 & k & 1 & k & k^2 & k^3 \\ k^5 & k^4 & k^3 & k^2 & k & 1 & k & k^2 \\ k^6 & k^5 & k^4 & k^3 & k^2 & k & 1 & k \\ k^7 & k^6 & k^5 & k^4 & k^3 & k^2 & k & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} B_{01} & B_{02} & B_{03} & B_{04} & B_{05} & B_{06} & B_{07} & B_{08} \\ B_{09} & B_{10} & B_{11} & B_{12} & B_{13} & B_{14} & B_{15} & B_{16} \\ B_{17} & B_{18} & B_{19} & B_{20} & B_{21} & B_{22} & B_{23} & B_{24} \\ B_{25} & B_{26} & B_{27} & B_{28} & B_{29} & B_{30} & B_{31} & B_{32} \\ B_{33} & B_{34} & B_{35} & B_{36} & B_{37} & B_{38} & B_{39} & B_{40} \\ B_{41} & B_{42} & B_{43} & B_{44} & B_{45} & B_{46} & B_{47} & B_{48} \\ B_{49} & B_{50} & B_{51} & B_{52} & B_{53} & B_{54} & B_{55} & B_{56} \\ B_{57} & B_{58} & B_{59} & B_{60} & B_{61} & B_{62} & B_{63} & B_{64} \\ B_{65} & B_{66} & B_{67} & B_{68} & B_{69} & B_{70} & B_{71} & B_{72} \\ B_{73} & B_{74} & B_{75} & B_{76} & B_{77} & B_{78} & B_{79} & B_{80} \\ B_{81} & B_{82} & B_{83} & B_{84} & B_{85} & B_{86} & B_{87} & B_{88} \end{bmatrix}$$

...(12)

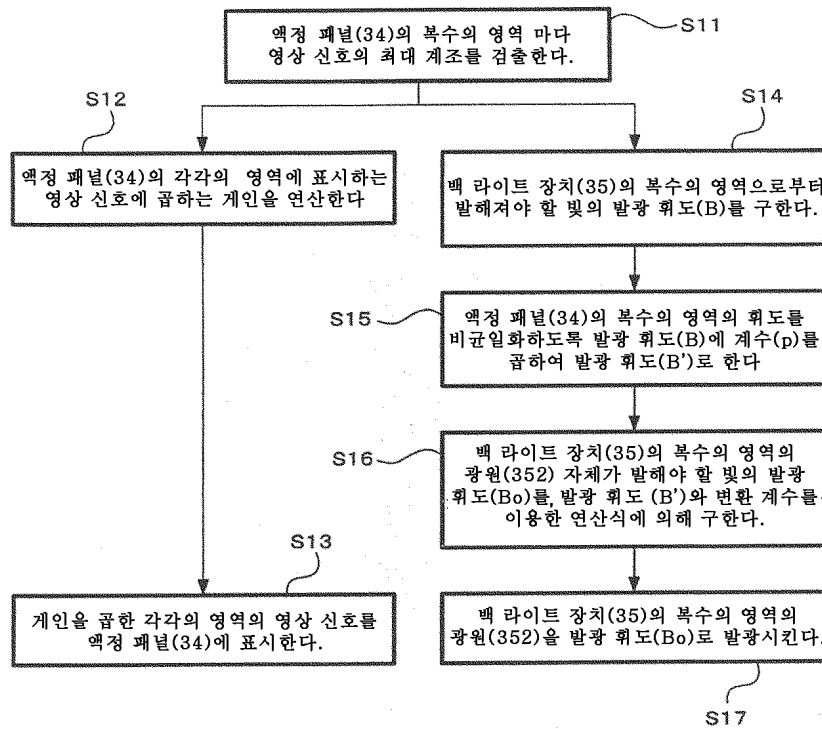
$$(B) \quad \begin{bmatrix} B_{01} & B_{02} & B_{03} & B_{04} & B_{05} & B_{06} & B_{07} & B_{08} \\ B_{09} & B_{10} & B_{11} & B_{12} & B_{13} & B_{14} & B_{15} & B_{16} \\ B_{17} & B_{18} & B_{19} & B_{20} & B_{21} & B_{22} & B_{23} & B_{24} \\ B_{25} & B_{26} & B_{27} & B_{28} & B_{29} & B_{30} & B_{31} & B_{32} \\ B_{33} & B_{34} & B_{35} & B_{36} & B_{37} & B_{38} & B_{39} & B_{40} \\ B_{41} & B_{42} & B_{43} & B_{44} & B_{45} & B_{46} & B_{47} & B_{48} \\ B_{49} & B_{50} & B_{51} & B_{52} & B_{53} & B_{54} & B_{55} & B_{56} \\ B_{57} & B_{58} & B_{59} & B_{60} & B_{61} & B_{62} & B_{63} & B_{64} \\ B_{65} & B_{66} & B_{67} & B_{68} & B_{69} & B_{70} & B_{71} & B_{72} \\ B_{73} & B_{74} & B_{75} & B_{76} & B_{77} & B_{78} & B_{79} & B_{80} \\ B_{81} & B_{82} & B_{83} & B_{84} & B_{85} & B_{86} & B_{87} & B_{88} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} c & b & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ b & a & b & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & b & a & b & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & b & a & b & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & b & a & b & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & b & a & b & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & b & a & b \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & b & a \end{bmatrix} \begin{bmatrix} f & e & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ e & d & e & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & e & d & e & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & e & d & e & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & e & d & e & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & e & d & e & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & e & d & e \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & e & f \end{bmatrix}$$

...(13)

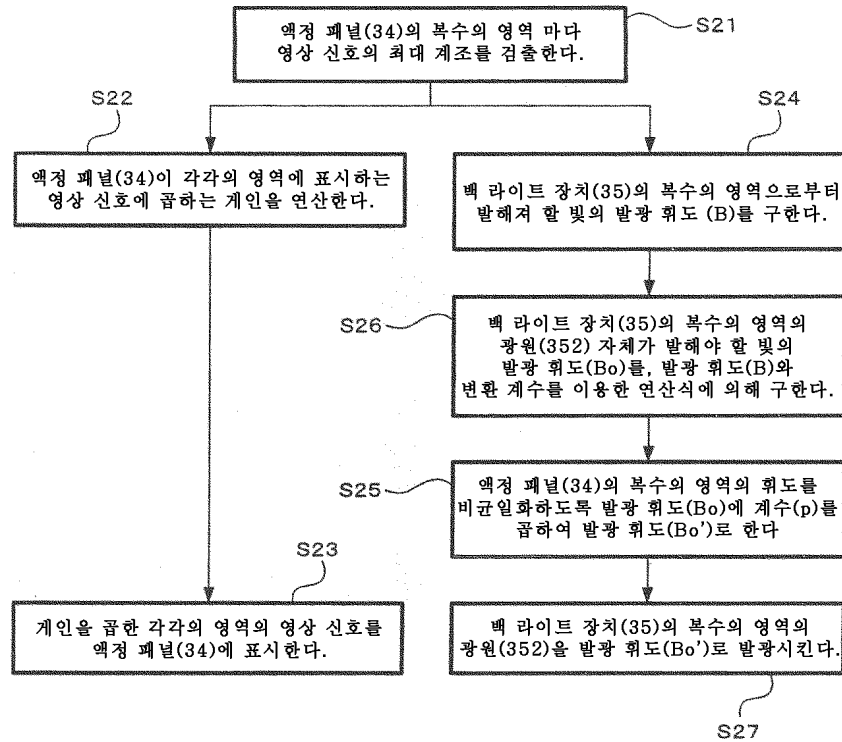
도면17

$$\begin{bmatrix} B_{\alpha_1} & B_{\alpha_2} & B_{\alpha_3} & \dots & B_{\alpha_{n-2}} & B_{\alpha_{n-1}} & B_{\alpha_n} \\ B_{\alpha_{1,1}} & B_{\alpha_{1,2}} & B_{\alpha_{1,3}} & \dots & B_{\alpha_{1,n-2}} & B_{\alpha_{1,n-1}} & B_{\alpha_{1,n}} \\ B_{\alpha_1} & B_{\alpha_2} & B_{\alpha_3} & \dots & B_{\alpha_{n-2}} & B_{\alpha_{n-1}} & B_{\alpha_n} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots & \vdots & \vdots \\ B_{\alpha_{n-2,1}} & B_{\alpha_{n-2,2}} & B_{\alpha_{n-2,3}} & \dots & B_{\alpha_{n-2,n-2}} & B_{\alpha_{n-2,n-1}} & B_{\alpha_{n-2,n}} \\ B_{\alpha_{n-1,1}} & B_{\alpha_{n-1,2}} & B_{\alpha_{n-1,3}} & \dots & B_{\alpha_{n-1,n-2}} & B_{\alpha_{n-1,n-1}} & B_{\alpha_{n-1,n}} \\ B_{\alpha_n} & B_{\alpha_n} & B_{\alpha_n} & \dots & B_{\alpha_n} & B_{\alpha_n} & B_{\alpha_n} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} c & b & 0 & \dots & 0 & 0 & 0 \\ b & a & b & \dots & 0 & 0 & 0 \\ 0 & b & a & \dots & 0 & 0 & 0 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots & \vdots & \vdots \\ 0 & 0 & 0 & \dots & a & b & 0 \\ 0 & 0 & 0 & \dots & b & a & b \\ 0 & 0 & 0 & \dots & 0 & b & c \end{bmatrix} \begin{bmatrix} f & e & 0 & \dots & 0 & 0 & 0 \\ e & d & e & \dots & 0 & 0 & 0 \\ 0 & e & d & \dots & 0 & 0 & 0 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots & \vdots & \vdots \\ 0 & 0 & 0 & \dots & d & e & 0 \\ 0 & 0 & 0 & \dots & e & d & e \\ 0 & 0 & 0 & \dots & 0 & e & f \end{bmatrix} \quad \dots(14)$$

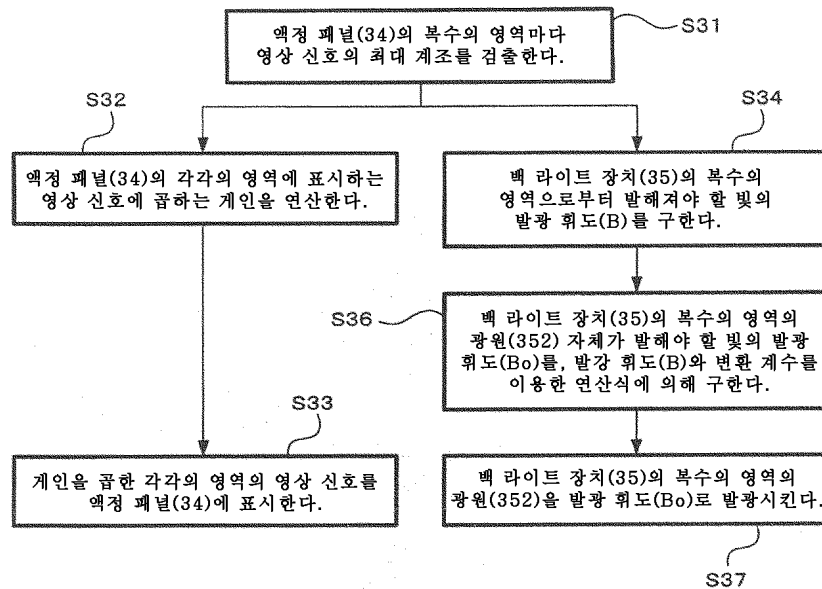
도면18



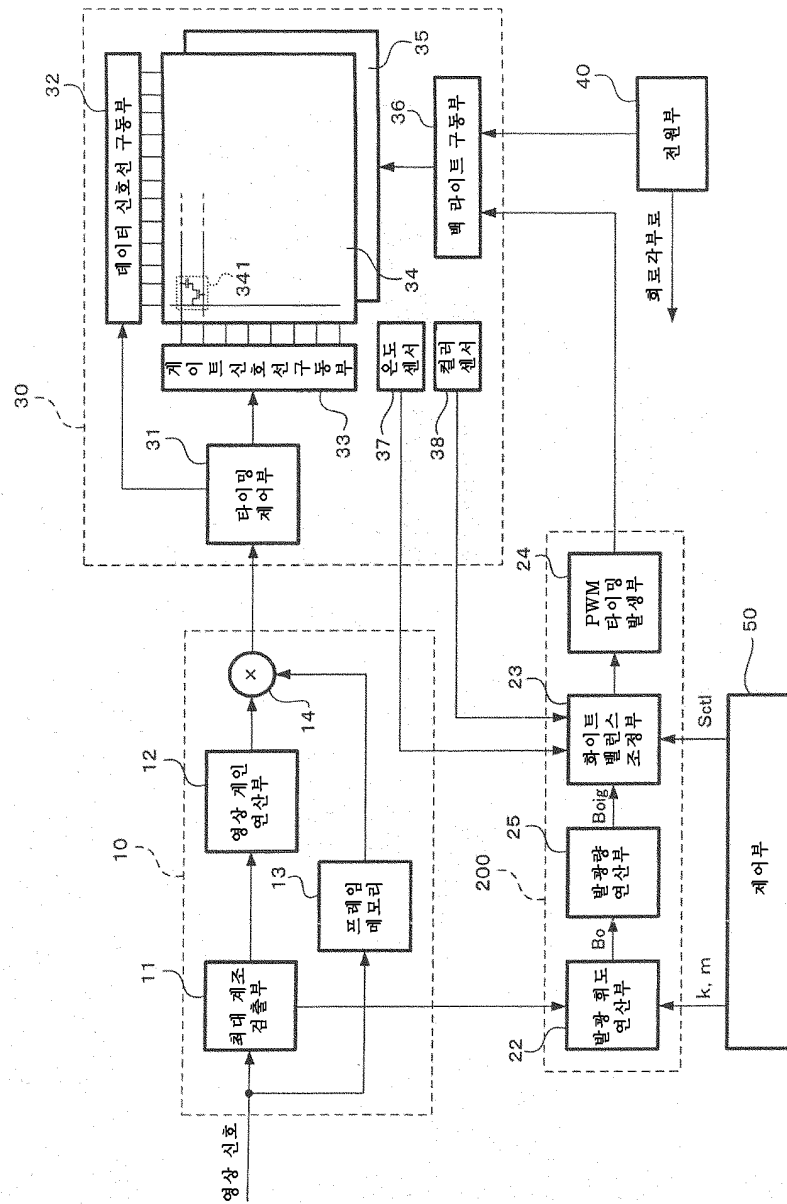
도면19



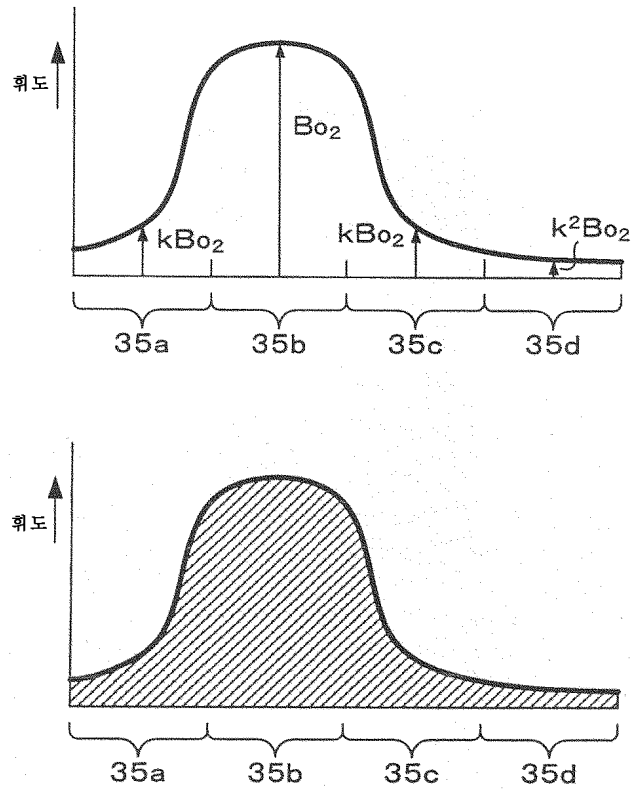
도면20



도면21



도면22



도면23

$$(A) \quad \begin{bmatrix} Boig_1 \\ Boig_2 \\ Boig_3 \\ Boig_4 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} s_1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & s_2 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & s_3 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & s_4 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Bo_1 \\ Bo_2 \\ Bo_3 \\ Bo_4 \end{bmatrix} \quad \dots (15)$$

$$(B) \quad s_1 = 1+k, \quad s_2 = \frac{1+k}{1-k}, \quad s_3 = \frac{1+k}{1-k}, \quad s_4 = 1+k \quad \dots (16)$$

도면24

$$Boig_1 = Bo_1 + kBo_1 + k^2Bo_1 + k^3Bo_1 \quad \dots (17)$$

$$Boig_1 = \frac{1}{1-k}Bo_1 = (1+k)Bo_1 \quad \dots (18)$$

$$Boig_2 = kBo_2 + Bo_2 + kBo_2 + k^2Bo_2 \quad \dots (19)$$

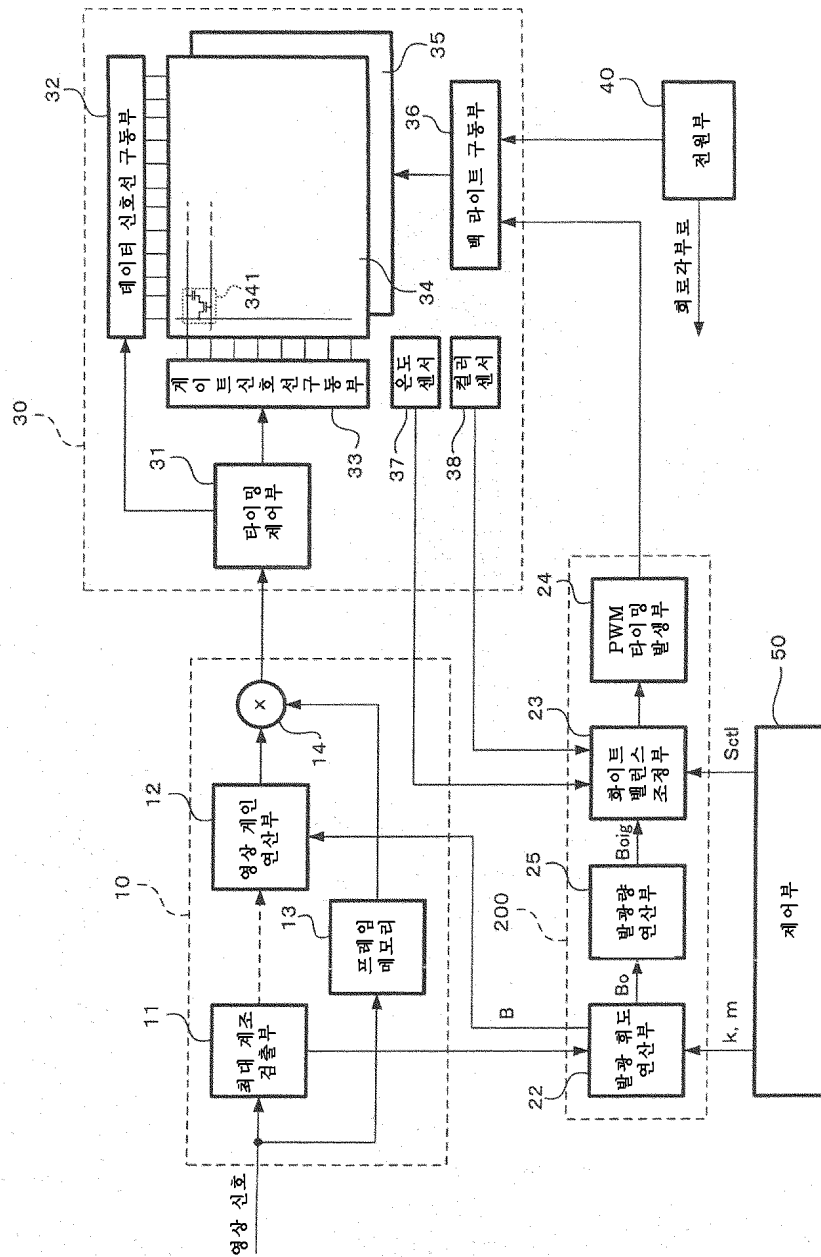
$$Boig_2 = \frac{kBo_2}{1-k} + \frac{Bo_2}{1-k} = \frac{1+k}{1-k}Bo_2 \quad \dots (20)$$

도면25

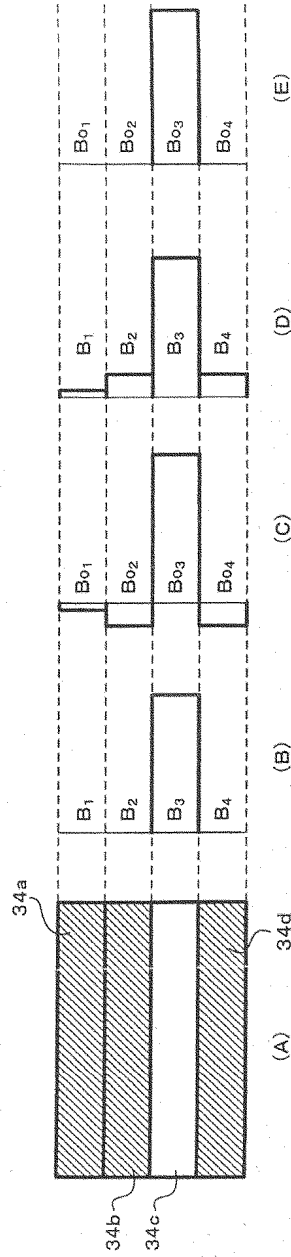
$$(A) \begin{bmatrix} Boig_1 & Boig_2 & Boig_3 & Boig_4 \\ Boig_{21} & Boig_{22} & Boig_{23} & Boig_{24} \\ Boig_{31} & Boig_{32} & Boig_{33} & Boig_{34} \\ Boig_{41} & Boig_{42} & Boig_{43} & Boig_{44} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} s_1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & s_2 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & s_3 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & s_4 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Bo_{11} & Bo_{12} & Bo_{13} & Bo_{14} \\ Bo_{21} & Bo_{22} & Bo_{23} & Bo_{24} \\ Bo_{31} & Bo_{32} & Bo_{33} & Bo_{34} \\ Bo_{41} & Bo_{42} & Bo_{43} & Bo_{44} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} t_1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & t_2 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & t_3 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & t_4 \end{bmatrix} \quad \dots (21)$$

$$(B) \quad t_1 = 1+m, \quad t_2 = \frac{1+m}{1-m}, \quad t_3 = \frac{1+m}{1-m}, \quad t_4 = 1+m \quad \dots (22)$$

도면26



도면27



도면28

$$(A) \quad B_1 < k \times B_2, \quad B_i < k \times (B_{i-1} + B_{i+1}) / (1 + k^2), \quad B_n < k \times B_{n-1} \quad \dots (23)$$

$$(B) \quad B_1 \geq k \times B_2, \quad B_i \geq k \times (B_{i-1} + B_{i+1}) / (1 + k^2), \quad B_n \geq k \times B_{n-1} \quad \dots (24)$$

$$(C) \quad B_1 = k \times B_2, \quad B_i = k \times (B_{i-1} + B_{i+1}) / (1 + k^2), \quad B_n = k \times B_{n-1} \quad \dots (25)$$

도면29

$$(A) \quad B_{1,j} < k \times B_{2,j}, \quad B_{i,j} < k \times (B_{i-1,j} + B_{i+1,j}) / (1 + k^2), \quad B_{n,j} < k \times B_{n-1,j} \quad \dots (26)$$

$$(B) \quad B_{1,j} \geq k \times B_{2,j}, \quad B_{i,j} \geq k \times (B_{i-1,j} + B_{i+1,j}) / (1 + k^2), \quad B_{n,j} \geq k \times B_{n-1,j} \quad \dots (27)$$

$$(C) \quad B_{1,j} = k \times B_{2,j}, \quad B_{i,j} = k \times (B_{i-1,j} + B_{i+1,j}) / (1 + k^2), \quad B_{n,j} = k \times B_{n-1,j} \quad \dots (28)$$

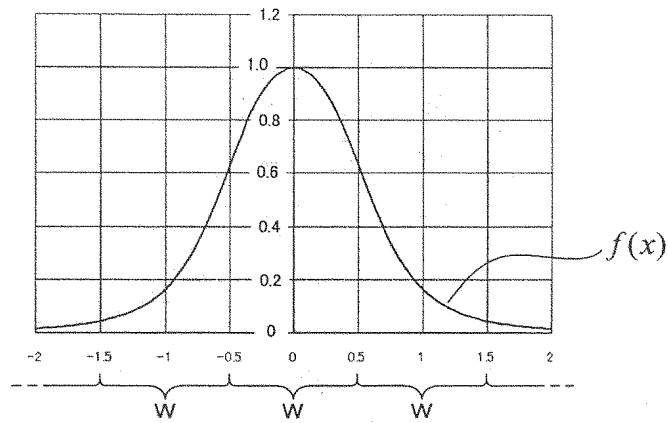
$$(D) \quad B_{i,1} < m \times B_{i,2}, \quad B_{i,j} < m \times (A_{i,j-1} + A_{i,j+1}) / (1 + m^2), \quad B_{i,n} < m \times B_{i,n-1} \quad \dots (29)$$

$$(E) \quad B_{i,1} \geq m \times B_{i,2}, \quad B_{i,j} \geq m \times (A_{i,j-1} + A_{i,j+1}) / (1 + m^2), \quad B_{i,n} \geq m \times B_{i,n-1} \quad \dots (30)$$

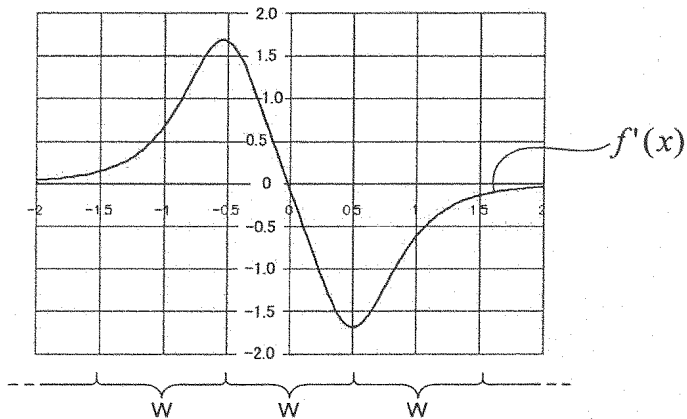
$$(F) \quad B_{i,1} = m \times B_{i,2}, \quad B_{i,j} = m \times (A_{i,j-1} + A_{i,j+1}) / (1 + m^2), \quad B_{i,n} = m \times B_{i,n-1} \quad \dots (31)$$

도면30

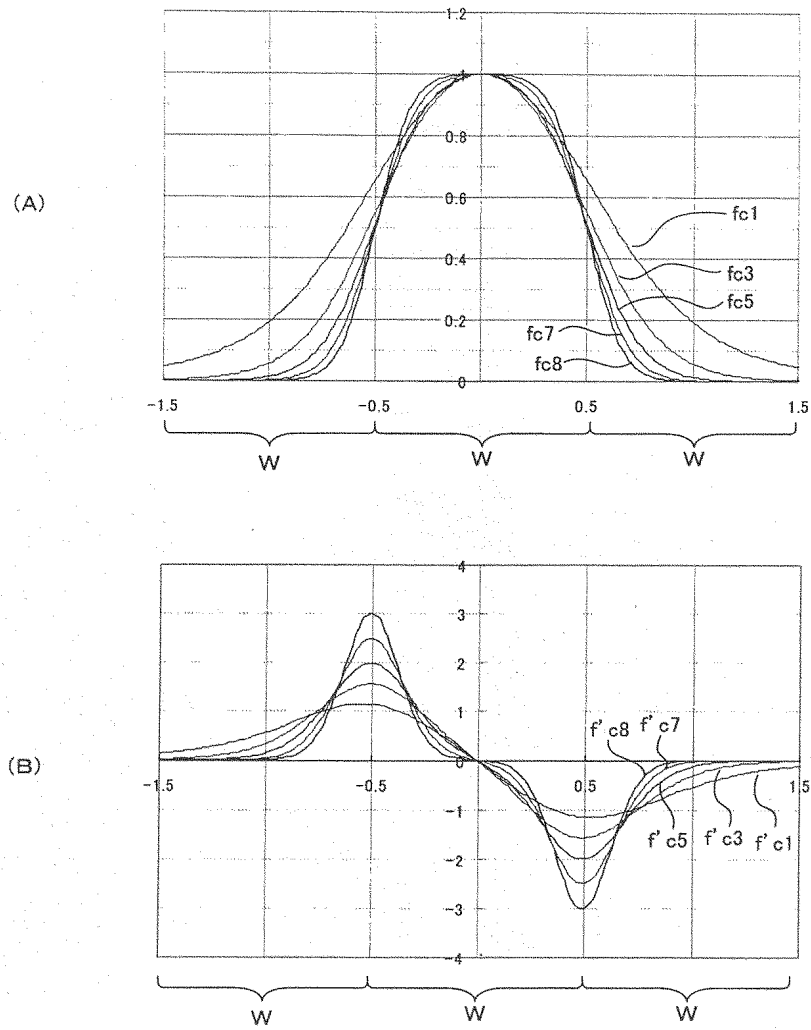
(A)



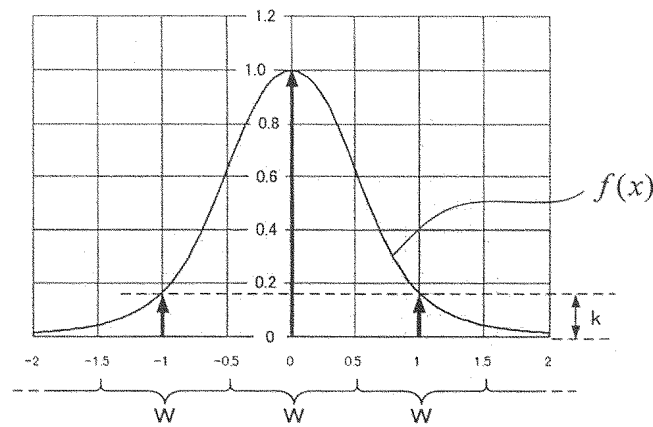
(B)



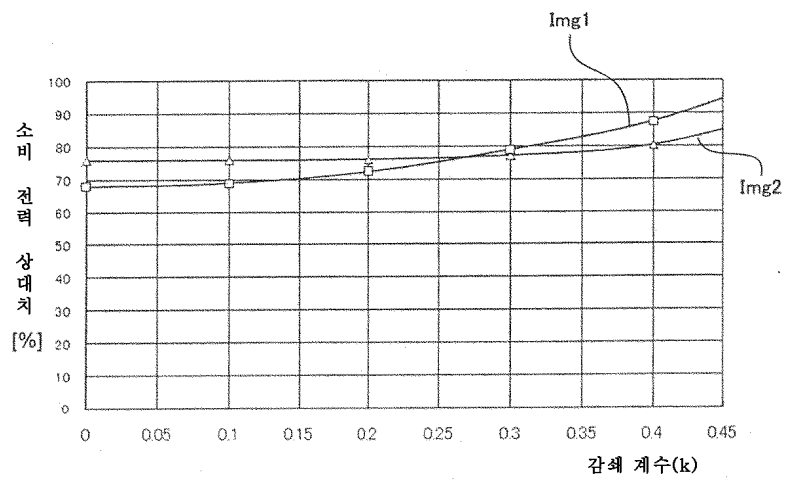
도면31



도면32



도면33



专利名称(译)	液晶显示装置及其使用的图像显示方法		
公开(公告)号	KR100885285B1	公开(公告)日	2009-02-23
申请号	KR1020070116160	申请日	2007-11-14
[标]申请(专利权)人(译)	日本胜利株式会社 日本维克托由单元制造		
申请(专利权)人(译)	是否由Nippon维克多制造		
当前申请(专利权)人(译)	是否由Nippon维克多制造		
[标]发明人	OHSHIMA YOSHINORI		
发明人	OHSHIMA, YOSHINORI		
IPC分类号	G02F1/133		
CPC分类号	G09G2360/145 G09G2360/16 G09G2330/021 G09G2320/041 G09G3/3611 G09G3/3426 G09G2320/0285 G09G2320/0646 G09G2320/0271 G09G3/3648 G09G2320/0233 G09G2320/0666 G09G3/342		
代理人(译)	LEE CHUL		
优先权	2007209820 2007-08-10 JP 2007209819 2007-08-10 JP 2007123136 2007-05-08 JP 2007209818 2007-08-10 JP		
其他公开文献	KR1020080099116A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

背光装置被分成多个区域，并且根据每个区域的视频信号的亮度来控制背光的发光亮度，从而提高在液晶面板上显示的图像的质量。（解决方案）背光装置35被分成多个区域，并且具有允许从光源发出的光泄漏到除其自身区域之外的区域的结构。最大灰度检测部分11检测要在液晶板34的多个区域中显示的每个区域的视频信号的最大灰度。图像增益计算单元12获得要与每个区域的图像信号相乘的增益。发光亮度计算器22通过使用算术表达式，基于从背光装置35发出的光的发光亮度，计算每个光源自身发出的光的发光亮度。这时，

