(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl.[6]
H04N 7/24

(45) 공고일자 2001년05월02일
(11) 등록번호 10-0289023
(24) 등록일자 2001년02월14일

(21) 출원번호	10-1994-0035549	(65) 공개번호	특1995-0023016
(22) 출원일자	1994년12월21일	(43) 공개일자	1995년07월28일
(30) 우선권주장	93-347576 1993년12월24일 일본(JP)		

(73) 특허권자 텍사스 인스트루먼츠 인코포레이티드 윌리엄 비. 켐플러
미국 텍사스주 75265 달라스 노스 센트럴 익스프레스웨이 13500소니 가부시키가이샤 이데이 노부유끼
일본국 도쿄도 시나가와쿠 키타시나가와 6쵸메 7반 35고
(72) 발명자 아사자끼 고지
일본국 도오꾜도 시나가와꾸 기다기나가와 6쪼메 7반 35고 소니 가부시키가이샤 나이
(74) 대리인 이병호

심사관 : 나광표

(54) 계조 표현 방법

요약

[목적] 본 발명은 계조 표현 방법에 있어서, 온 오프형 공간 광 변조 소자(2)를 사용해서 계조 표현할 때, 플리커의 발생을 유효하게 회피해서 다계즈를 확실히 표현한다.

[구성]은 오프형 공간 광 변조 소자를 사용해서 계조 표현할 때, 광의 강도를 변조할 수 있는 광원(6) 또는 광원으로부터의 광의 강도를 변조 할수 있는 광원(6) 또는 광원으로부터의 광의 강도를 변경하는 변조 수단을 사용해 화상 데이다의 화소마다의 계조에 응해서 광원(6)으로부터의 광을 광강도 변조해서 계조 표현하도록 했다.

대표도

도1

명세서

[발명의 명칭]

계조 표현 방법

[도면의 간단한 설명]

제1도는 본 발명에 의한 계조 표현 방법을 실시하는 화소 표시 장치의 구성을 나타내는 블록도.

제2(a)도 내지 제2(f)도는 펄스폭 변조에 의한 계조 표시 방법을 설명하는 타이밍차트.

제3(a)도 내지 제3(f)도는 본 발명에 의한 계조 표시 방법의 제 1 실시예를 설명하는 타이밍차트.

제4(a)도 내지 제4(e)도는 본 발명에 의한 계조 표시 방법의 제 2 실시예를 설명하는 타이밍차트.

제5도는 제4도에 계조 표시 방법에 있어서 광의 강도 변화와 상태 유지 시간의 관계를 나타내는 특성 곡선도.

제6(a)도 내지 제6(f)도는 본 발명에 의한 계조 표시 방법의 제 3 실시예를 설명하는 타이밍차트.

제7(a)도 및 제7(b)도는 공간 광 변조 소자로서 미소 경면 소자의 동작을 설명하는 약선도.

* 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

1 : 화상 표시 장치 2 : 미소 경면 소자
3 : 영상 신호 처리 회로 4 : 비디오 RAM
5 : 타이밍 제어 회로 6 : 광원
7 : 광강도 변조 회로

[발명의 상세한 설명]

[산업상의 이용분야]

본 발명은 계조 표현 방법에 관한 것으로, 특히 온 오프형 공간 광 변조 소자로서 화상 데이터의 화소에 응해서 미소 경면 소자가 배치된 화상 표시 장치상에서 계조 표시하는 경우에 적용할 수 있다.

[종래의 기술]

종래의 온. 오프(ON. OFF)형 공간 광 변조 소자를 사용한 화상 표시 장치로서, 미소 경면 소자로 된 온 오프형 공간 광 변조 소자를 화상 데이터의 화상을 형성하는 화소에 응해서 평면상으로 배치하고, 각 미소 경면 소자의 기울기를 화소에 응해서 제어함으로서 미소 경면 소자로의 입사광에 대한 반사광으로 화상을 표시하는 것이 제안되어 있다(특개소 60-179781호 공보, 특개평 3-40693호 공보, 특개평 3-174112호 공보).

이 화상 표시 장치에 있어서는, 화상 데이터의 화소의 배열(예컨데 768 x 576 개로 된)에 응해서, 예컨데 17[㎛] 정도의 각을 이루는 미소 경면 소자가 복수 배열되어서 구성되어 있다. 이에 의해 1/2 인치 CCD (고체 촬상 소자)와 같은 정도의 크기의 반사면이 형성된다. 이 미소 경면 소자는 화상 데이터의 화소의 배열에 응한 프레임 메모리의 각 메모리 셀에 대응해서 배치되어, 각 메모리 셀의 상태에 응해서 대응하는 미소 경면 소자의 기울기 상태가 각각 각별히 제어된다.

실제로 제7도에 나타내는 바와 같이, 각각의 미소 경면 소자는 중립 상태에 대해서, 메모리 셀이 온 상태일 때 +10° 기울기(제7(a)도), 역으로 메모리 셀이 오프 상태일 때 -10° 기울기(제7(b)도)로 되어져 있다. 이에 의해 입사광 L에 대해서 각 미소 경면 소자의 경면으로 반사되는 반사광이 화면을 형성하는데 필요한 유효 반사광 L1과, 화상을 형성하는데 불필요한 무효 반사광 L2에서 20° 의 광로차를 갖도록 전환되어 유효 반사광 L1으로 소망의 화상을 표시할 수 있도록 되어 있다.

[발명이 해결하고자 하는 과제]

그런데 이와 같은 온 오프형 공간 광변조 소자를 사용한 화상 표시 장치에 있어서, 온 오프에 의한 그 계조의 표시뿐 아니고 중간 계조를 표시하고자 할 경우에는, 각 화상 데이터의 화소에 있어서 디지털 값의 비트의 중요도에 상당하는 시간 길이만 명멸을 유지하는 펄스폭 변조에 의한 방법이 사용되고 있다.

따라서 계조 표시는 단위 시간 길이를 기초로 한 시간 길이로 제어된다.

그런데 펄스폭 변조에 의한 계조 표시 방법에서 다 계조를 표시하고자 할 경우에 프레임 주파수는 단위 시간의 수백배 이상으로 되기 때문에, 단위 시간을 짧게 할 수 없을 때는 플리커를 느낄 수 있을 정도로 주파수가 낮아지는 문제가 있었다.

본 발명은 이상의 점을 고려해서 이루어진 것이며, 온 오프형 공간 광 변조 소자를 사용해서 계조 표현을 할 때, 플리커의 발생을 유효하게 회피해서 다 계조를 확실히 표현할 수 있는 계조 표현 방법을 제안하고자 하는 것이다.

[과제를 해결하기 위한 수단]

그러한 과제를 해결하기 위해 본 발명에 있어서는, 화상 데이터의 화소에 응해서 배치된 온 오프형 공간 광 변조 소자(2)를 사용한 화상 표현 장치(1)로 계조를 표현하는 계조 표현 방법에 있어서, 광의 강도를 변조할 수 있는 광원(6)을 사용해 화상 데이터의 화소마다의 계조에 응해서 광원(6)으로 부터의 광을 광강도 변조해서 계조 표현하도록 했다.

또 본 발명에 있어서는, 화상 데이터의 화소에 응해서 배치된 온 오프형 공간 광 변조 소자를 사용한 화상 표현 장치로 표현하는 계조 표현 방법에 있어서, 광원으로부터의 광의 강도를 변경하는 변조 수단을 사용해 화상 데이터의 화소 마다의 계조에 응해서 광원으로부터의 광을 광강도 변조해서 계조 표현하도록 했다.

또, 본 발명에 있어서는, 화상 데이터의 화소에 응해서 배치된 온 오프형 공간 광 변조 소자(2)를 사용한 화상 표현 장치(1)로 계조를 표현하는 계조 표현 방법에 있어서, 광의 강도를 변조할 수 있는 광원(6)을 사용해 화상 데이터의 화소마다의 계조에 응해서 온 오프형 공간 광변조 소자(2)를 펄스폭 변조함과 함께 그 광원(6)으로부터의 광을 광강도 변조 해서 계조 표현하도록 했다.

또, 본 발명에 있어서는 화상 데이터의 화소에 응해서 배치된 온 오프형 공간 광변조 소자를 사용한 화상 표현 장치로 계조를 표현하는 계조 표현 방법에 있어서, 광원으로부터의 광의 강도를 변경하는 변조 수단을 사용해 화상 데이터의 화소마다의 계조에 응해서 온 오프형 공간 광변조 소자를 펄스폭 변조함과 함께 당해 광원으로부터의 광을 광강도 변조해서 계조 표현하도록 했다.

온 오프형 공간 광 변조소자(2)를 사용해서 계조 표현할 때, 광의 강도를 변조할 수 있는 광원(6) 또는 광원으로 부터의 광의 강도를 변경하는 변조 수단을 사용해 화상 데이터의 화소 마다의 계조에 응해서 광원(6)으로부터의 광을 광강도 변조해서 계조 표현하도록 한 것에 의해 플리커의 발생을 유효하게 회피해서 다 계조를 확실히 표현할 수 있다.

또, 온 오프형 공간 광 변조 소자(2)를 사용해서 계조 표현할 때, 광의 강도를 변조할 수 있는 광원(6) 또는 광원으로 부터의 광의 강도를 변경하는 변조 수단을 사용해 화상 데이터의 화소마다의 계조에 응해서 온 오프형 공간 광 변조 소자(2)를 펄스폭 변조함과 함께 그 광원(6)으로부터의 광을 광 강도 변조해서 계조 표현하도록 한 것에 의해 플리커의 발생을 유효하게 회피해서 다 계조를 확실히 또한 고속으로 표현할 수 있다.

[실시예]

이하 도면에 대해, 본 발명의 한 실시예를 상술한다.

(1) 화상 표시 장치의 구성

제1도에 있어서, 도면부호 1은 전체로서 본 발명에 의한 계조 표시 방법을 실시하는 미소 경면 소자에 의한 온 오프형 공간 광 변조 소자(2)를 사용한 화상 표시 장치를 나타낸다. 미소 경면 소자(2)에 표시하는 영상 신호(S1)는 영상 신호 처리 회로(3)에서 동기 신호(S2)와 화상 데이터(S3)로 변환된다. 그리고 그 화상 데이터(S3)는 비디오 RAM(4)에 기입되어 비트 프레임의 집합으로서 일시 보존된다.

타이밍 제어 회로(5)는 영상 신호(S1)로부터 분리된 동기 신호(S2) 및 내부에서 생성하는 타이밍 신호를 기초로 해서, 비디오 RAM(4)으로의 기입(S4), 비디오 RAM(4)으로부터의 판독(S5), 미소 경면 소자(2)로의 기입(6) 및 광원(6)의 광강도를 바꾸는(S7) 타이밍을 제어한다.

비디오 RAM(4)에 축적된 화상 데이터 S3는 타이밍 제어 회로(5)로부터의 기입 제어 신호(S6)에 따라서 비트 프레임마다 미소 경면 소자(2)로 판독된다. 그 화상 데이터(S8)에 의해서 미소 경면 소자(2)의 각 화소의 상태가 온 또는 오프로 바뀌어진다. 그리고, 미소 경면 소자(2)의 각 화소의 상태가 온 또는 오프로 바뀌어짐과 동시에, 타이밍 제어 회로(5)로부터 광강도 변조 회로(7)로 광강도 제어 신호(S7)가 전송되어, 다시 광강도 변조 회로(7)로부터 광강도를 정하는 광강도 신호(S9)가 광원(6)으로 보내진다.

이 실시예에 있어서는, 이와 같은 회로 구성의 화상 표시 장치(1)를 사용해서, 화상 데이터(S8)의 전송의 타이밍, 미소 경면 소자(2)의 각 화소를 온 또는 오프로 하는 타이밍 및, 광원(6)으로부터 나오는 광의 강도를 바꾸어 계조 표시를 한다. 제2도 내지 제6도에 본 발명에 의한 계조 표시 방법을 미소 경면 소자(2)에서의 타이밍으로 나타낸다. 또한 이 실시예에서는 화상 표시 장치(1)로 64 계조를 표시하는 경우에 대해서 설명한다.

실제로는, 64 계조의 화상이므로 1 화소당 6 비트의 디지털 데이터를 갖고, 비디오 RAM(4)이 6매의 비트 프레임으로부터 구성되어 있다. 또, 비트 프레임 1 매분의 화상 데이터를 미소 경면 소자(2)로 전송하기 때문에, 영상 신호(S1)의 1 프레임 시간의 4/71의 시간이 걸리는 것으로 설정하고 있다. 또한 미소 경면 소자(2)는 화소 데이터 전송후의 세트 신호에 의해 온 또는 오프로 설정되어, 그 밖에 강제적으로 오프로 하는 리셋 신호가 입력가능하다.

(2) 펄스폭 변조의 계조 표시 방법

제2도에 제1도에 대해 상술한 화상 표시 장치(1)를 사용해서, 종래에 대해 상술한 펄스폭 변조로 계조 표시하는 경우의 타이밍을 나타낸다. 계조를 표시하기 위한 화소의 명멸 시간 길이 가운데 디지털 데이터의 최소의 중요도를 갖는 비트에 대응하는 명멸의 시간 길이는 1 프레임 시간의 1/63 이하로 할 필요가 있다. 그 때문에 6 비트 가운데 중요도가 작은 2 비트에는 계조를 표시하기 위한 점멸시간 외에 비트 프레임 1 매분의 화상 데이터를 미소 경면 소자에 전송하는 시간을 설치할 필요가 있다. 이와 같이 하면 1 프레임 시간의 1/70이 최소 비트에 대응하는 명멸의 시간 길이가 된다. 이하에서는, 단위시간에 상당하는 이 시간 길이를 비트 타임이라 한다.

실제 펄스폭 변조에 의한 계조 표시에서의 표시 수순으로서는, 우선 비트 프레임 데이터를 미소 경면 소자(2)로 전송(제2(a)도)한 후, 미소 경면 소자(2)의 상태를 설정하는 신호(제2(b)도)에 의해, 비트 프레임 데이터가 미소 경면 소자(2)의 상태(제2(c)도)에 반영된다. 그리고, 어떤 시간 길이만큼 유지된 후, 다음의 비트 프레임 데이터에 대해서 마찬가지로 데이터 전송, 상태 설정, 상태 유지가 행하여진다. 단, 명멸의 시간 길이가 비트 프레임 데이터의 전송 시간 길이 보다 짧게 되는 중요도의 작은 2 비트의 프레임 데이터의 경우에는 미소 경면 소자의 상태를 강제적으로 오프로하는 리셋 신호(제2(d)도)를 사용해, 다음의 프레임 데이터를 전송하는 중에는 미소 경면 소자의 상태(제2(c)도)를 오프로 하도록 하고 있다. 이 사이동안 광원의 밝기는 일정하다.

이와 같이 종래의 펄스폭 변조에 의한 계조 표시에서는, 명멸의 시간길이 즉, 미소 경면 소자(2)의 상태 유지의 시간 길이의 잡는 방법에 대해서, 길게 유지하는 비트는 하나의 긴 상태 유지시간으로 하고 있었다. 이에 대해서 본 실시예에 의한 계조 표시 방법에서는, 각 비트에 대응하는 명멸의 시간 길이는 일정하게 하고 그때의 광원(6)의 밝기를 제어해서 계조를 표시한다.

(3) 제 1 실시예의 계조 표시 방법

제3도에 제1도에 대해 상술한 화상 표시 장치(1)를 사용해서, 본 발명에 의한 계조 표시 방법의 제 1 실시예의 타이밍을 나타낸다. 이 실시예에 의한 계조 표시에서의 표시 수순은 우선 비트 프레임 데이터를 미소 경면 소자(2)로 전송(제3(a)도)한 후, 미소 경면 소자(2)의 상태를 설정하는 신호(제3(b)도)에 의해 비트 프레임 데이터가 미소 경면 소자(2)의 상태(제3(c)도)에 반영된다. 이때 광원으로부터 나오는 광의 강도(제3(e)도)를 정해진 강도로 바꾸어 놓는다.

그리고 이 상태를 일정시간 유지한 후, 다음의 비트 프레임 데이터에 대해서, 마찬가지로 데이터 전송, 광량 제어, 상태 설정, 상태 유지가 행하여진다. 따라서 어떤 1 프레임의 사이에 있어서 미소 경면 소자(2)의 화소가 온이 되어 있을 때의 광의 강도의 총합에 의해서 그 화소의 밝기, 즉 계조가 정해진다. 또한 일반적으로는, 비트에 대응하는 광의 강도는 최소의 밝기의 1, 2, 4, 8, 16, 32 배와 같이 2의 누승으로 선정된다.

이상의 구성에 의하면, 1 프레임의 시간을 비트 프레임 데이터 전송에 필요한 최소 시간만으로써 짧게할 수가 있고, 제2도에 대해서 상술한 펄스폭 변조에 의한 계조 표시 방법에 비하면, 71 비트 타임(제2(f)도)으로부터 24 비트 타임(제3(f)도)과 1 프레임의 시간이 짧아지게 되어 프레임 주파수를 올릴 수 있고, 그 결과 계조 표시의 플리커(명멸)의 발생을 유효하게 회피할 수 있다. 또한 리셋 신호(제3(d)도)를 사용하지 않기 때문에, 리셋 신호 자체를 생략할 수 있고, 그만큼 타이밍 제어 회로(4)의 구성을 간략화할 수 있다.

(4) 제 2 실시예의 계조 표시 방법

이 제 2 실시예에서는, 상술의 제 1 실시예와 같이, 광원(6)이 비트 프레임마다에 강도를 바꿀 수가 없을

때, 즉 광원(6)의 광강도의 변조 주파수가 프레임 주파수에 가까운 경우에서의 계조 표시 방법을 설명한다. 제4도에, 광원(6)의 강도를 프레임 주파수와 같은 주파수의 정현파로 변조한 경우의 타이밍을 나타낸다.

이 실시예에 의한 계조 표시에서의 표시 수순은 비트 프레임 데이터를 미소 경면 소자(2)로 전송(제4(a)도)한 후, 미소 경면 소자(2)의 상태를 설정하는 신호(제4(b)도)에 의해, 비트 프레임 데이터가 미소 경면 소자(2)의 상태(제4(c)도)에 반영된다. 그리고, 이 상태를 어떤 시간만큼 유지한 후, 다음의 비트 프레임 데이터에 대해서 마찬가지로, 데이터 전송, 광량 제어, 상태 설정, 상태 유지가 행하여진다. 이때의 상태를 유지하는 시간 길이는 광원(6)으로부터 나오는 광의 강도가 시간적으로 변화하고 있는(제4(e)도) 것으로서, 그 시간중에 광원(6)으로부터 조사되는 광량을 적분한 것이 대응하는 비트의 밝기가 되도록 1 프레임을 분할해서 정해진다.

이 분할의 방법은 광원(6)의 변조 패턴이나 표시 계조의 수에 의해서도 변화하는데, 본 실시예에 있어서 1 프레임 사이의 광강도의 변화와 상태 유지 시간의 관계를 제5도에 나타낸다. 이 경우 D0, D1, D2, D3, D4, D5의 각 비트에 할당되는 밝기가 1, 2, 4, 8, 16, 32 배가 되도록, 즉 각 시간 간격에 있어서 광량의 적분치가 1, 2, ... 32 배로 되도록 시간 간격이 정해져 있다.

이상의 구성에 의하면, 1 프레임의 시간을 짧게할 수가 있어, 제2도에 대해 상술한 펄스폭 변조에 의한 계조 표시 방법에 비하면, 71 비트 타임(제2(f)도)으로부터 39 비트 타임(제4(f)도)과 1 프레임의 시간이 짧아지는 것에 의해 프레임 주파수를 올릴 수 있으며, 그 결과 계조 표시때의 풀리커의 발생을 유효하게 회피할 수 있다. 또한 광원(6)의 제어를 간략화할 수 있을 뿐만 아니라, 리셋 신호(제4(d)도)를 사용하지 않기 때문에, 리셋 신호 자체를 생략할 수가 있어, 그만큼 타이밍 제어 회로(4)의 구성을 간략화할 수 있다.

또 이 계조 표시 방법에서는, 광원(6)의 광강도의 변조 주파수가 프레임 주파수에 가까운 경우외에, 광원(6)의 변조의 강도비가 낮은 경우에도 사용할 수가 있다. 또 이 계조 표시 방법에 있어서, 어떤 비트가 비트 프레임 데이터 전송시간의 2배 이상의 시간 상태를 유지하는 경우는, 이 길게 유지하는 비트를 분할해 다른 비트와 교대로 배치하도록 바꾸어 넣으므로서, 명멸의 주파수가 높아져서 플리커를 피할 수가 있다.

(5) 제 3 실시예의 계조 표시 방법

이 제 3 실시예에서는, 상술의 실시예와 같이 광원(6)이 모든 비트 프레임마다에 강도를 바꿀 수가 없을 때나, 광원(6)의 광강도의 단계 수를 많게 잡을 수 없을 때의 계조 표시 방법을 설명한다. 제6도는 광원(6)의 강도가 둘씩의 비트 프레임 마다로 추려져서, 3 단계로 변조되어 있는 경우의 타이밍을 나타낸다.

이 실시예에 의한 계조 표시 방법에서의 표시 수순은 비트 프레임 데이터를 미소 경면 소자(2)로 전송(제6(a)도)한 후, 미소 경면 소자(2)의 상태를 설정하는 신호(제6(b)도)에 의해, 비트 프레임 데이터가 미소 경면 소자(2)의 상태(제6(c)도)에 반영된다. 그리고, 이 상태를 소정 시간 유지한 후, 다음의 비트 프레임 데이터에 대해서 마찬가지로, 데이터 전송, 광량 제어, 상태설정, 상태 유지가 행하여진다.

이때의 상태를 유지하는 시간 길이는, 광원으로부터 나오는 광의 강도가 2개씩의 비트 프레임마다로 변화하고 있으므로(제6(e)도), 그 시간중에 광원(6)으로 부터 조사되는 광량을 적분한 것이 대응하는 비트의 밝기가 되도록 정해진다. 일반적으로는, 비트에 대응하는 광의 강도는 최소의 밝기의 1, 2, 4, 8 배와 같이 2의 누승배로 잡기 때문에, 이 실시예와 같이 광원의 강도를 2개씩의 비트 프레임마다로 추린 경우, 2개 가운데 밝은쪽의 시간 길이는 어두운 쪽의 시간 길이의 2배가 된다.

이상의 구성에 의하면, 1 프레임의 시간을 짧게 할 수가 있어 제2도에 대해서 상술한 펄스폭 변조에 의한 계조 표시 방법에 비하면 71 비트 타임(제2(f)도)로부터 36 비트 타임(제6(f)도)과 1 프레임의 시간이 짧아지는 것에 의해 프레임 주파수를 올릴 수 있고, 그 결과 계조 표시때의 플리커의 발생을 유효하게 회피할 수 있다. 또한 광원(6)의 제어를 간략화할 수 있을 뿐만 아니라, 리셋 신호(제6(d도)를 사용하고 있지 않기 때문에 리셋 신호 자체를 생략할 수가 있어 그 만큼 타이밍 제어 회로(4)의 구성을 간략화할 수 있다.

(6) 다른 실시예

상술의 실시예에 있어서는, 계조로서 64 계조를 표시하는 경우에 대해서 설명했으나, 본 발명은 이에 한정되지 않고 디지털 데이터로서 표현할 수 있는 16 계조나 256 계조등 보다 적은 계조 및 보다 많은 계조에 적용하도록 해도 상술의 실시예와 마찬가지의 효과를 실현할 수 있다. 또 계조 표시 자체도 백흑 표시에 한하지 않고 복수의 광원 및 미소 경면 소자를 조합하는 것에 의해 칼라 표시에도 적용할 수가 있다.

또 상술의 실시예에 있어서는, 공간 광변조 소자로서 미소 경면 소자를 사용한 것에 적용한 경우에 대해 설명했으나, 이에 한하지 않고, 액정 소자등의 온. 오프형의 공간 광변조 소자를 사용하는 화상 표시 장치에도 넓게 적용할 수가 있다.

또한 본 발명에 의한 계조 표시 방식은 프린터나 사진, 홀로그램의 노광에도 사용할 수 있고, 그 경우에는 프레임 주파수가 높기 때문에 고속의 노광이 가능해진다. 또한 프린터나 사진, 홀로그램에 사용하는 재료가 반응하는 조건으로서 광강도와 시간의 곱만에 의해서 노광조건이 바뀌는 경우에, 그 비선형적 효과를 약하게 할 수가 있다.

[발명의 효과]

상술과 같이 본 발명에 의하면, 온 오프형 공간 광변조 소자를 사용해서 계조 표현할 때, 광의 강도를 변조할 수 있는 광원 또는 광원으로부터의 광의 강도를 변경하는 변조 수단을 사용해 화상 데이터의 화소마다의 계조에 응해서 광원으로 부터의 광을 광강도 변조해서 계조 표현하도록 함으로서, 플리커의 발생을 유효하게 회피해서 다계조를 확실히 표현할 수 있는 계조 표현 방법을 실현할 수 있다.

또, 온 오프형 공간 광변조 소자를 사용해서 계조 표현할 때, 광의 강도를 변조할 수 있는 광원 또는 광

원으로부터의 광의 강도를 변경하는 변조 수단을 사용해, 화상 데이터의 화소 마다의 계조에 응해서 온 오프형 공간 광 변조 소자를 펄스폭 변조함과 함께 당해 광원으로부터의 광을 광강도 변조해서 계조 표현하도록 함으로서 플리커의 발생을 유효하게 회피해서 다 계조를 확실하고 또 고속으로 표현할 수 있는 계조 표현 방법을 실현할 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

온 오프형 공간 광 변조 소자를 이용하여 표시 화상을 생성하는 방법으로, 온 오프형 공간 광 변조 소자에 화상의 한 프레임 동안 강도가 변조되는 광 공급하는 단계와, 상기 프레임의 픽셀의 값들을 나타내는 데이터의 복수의 비트 프레임을 생성하는 단계와, 상기 비트 프레임을 상기 공간 광 변조 소자에 싣는 단계와, 상기 공간 광 변조 소자의 온 오프 상태를 제어하여 각각의 연속적인 비트 프레임을 반영하는 단계와, 상기 상태 제어 단계에서 정해진대로 상기 공간 광 변조 소자의 상태에 따라서 강도가 변조된 광의 강도를 변조함으로써, 상기 공간 광 변조 소자가 프레임의 각 부분 동안 상이한 강도의 광으로 조명되는 단계를 포함하는 상기 표시 화상을 생성하는 방법에 있어서, 공간 광 변조 소자가 비트 프레임들 중 현재의 한 비트 프레임에 대한 광 강도로 조명되는 동안, 비트 프레임들 중 그 다음의 한 비트 프레임이 상기 공간 광 변조 소자로 로드되는 것을 특징으로 하는 화상 생성 방법.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 강도 변조된 광의 상기 강도는 상기 각 주기 동안 각각의 일정 값을 가지는 화상 생성 방법.

청구항 3

제2항에 있어서, 각각의 상기 부분은 비트 프레임의 각각의 한 비트 프레임에 대응하는 화상 생성 방법.

청구항 4

제2항에 있어서, 각각의 상기 부분은 복수의 비트 프레임에 대응하는 화상 생성 방법.

청구항 5

제4항에 있어서, 상기 부분에 대응하는 복수의 비트 프레임은 상기 부분의 각 부분에 대하여 공간 광 변조 소자의 온 오프 상태에 반영되며, 상기 부분의 존속 기간이 비트 프레임의 비트의 상대적인 중요도에 비례하는 화상 생성 방법.

청구항 6

제1항에 있어서, 상기 광의 강도는 프레임 주파수와 동일한 주파수의 사인파로 변조되는 화상 생성 방법.

청구항 7

제1항 내지 제6항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 온 오프형 공간 광 변조 소자는 미러 소자를 포함하는 화상 생성 방법.

청구항 8

제1항 내지 제6항 중 어느 한 항에 있어서, 온 오프형 공간 광 변조 소자는 액정 디바이스를 포함하는 화상 생성 방법.

청구항 9

표시 화상을 생성하기 위한 표시 장치로, 온 오프형 공간 광 변조 소자와, 온 오프형 공간 광 변조 소자에 화상의 한 프레임 동안 강도가 변조되는 광 공급하는 수단과, 상기 프레임의 픽셀의 값을 나타내는 데이터의 복수의 비트 프레임을 발생하는 수단과, 상기 비트 프레임을 연속적으로 공간 광 변조 소자로 로드하고, 상기 공간 광 변조 소자의 온 오프 상태를 제어하여 각각의 연속적인 비트 프레임을 반영하도록 제어하고, 상기 강도가 변조된 광의 강도가 공간 광 변조 소자의 온 오프 상태에 따라서 상기 상태 제어 단계에서 정해진대로 변조함으로써, 상기 공간 광 변조 소자가 프레임의 각 부분 동안 상이한 강도의 광으로 조명되도록 하는 제어 수단을 포함하는 상기 표시 장치에 있어서, 상기 제어 수단은 상기 공간 광 변조 소자가 비트 프레임의 현재의 한 비트 프레임에 대한 광 강도로 조명되는 동안, 비트 프레임의 다음 한 비트 프레임이 상기 공간 광 변조 소자로 로드되도록 동작하는 것을 특징으로 하는 표시 장치.

청구항 10

제9항에 있어서, 상기 강도가 변조된 광이 각각의 상기 부분 동안 각각의 일정값을 가지는 표시 장치.

청구항 11

제10항에 있어서, 각각의 상기 부분은 상기 비트 프레임의 각 비트 프레임에 대응하는 표시 장치.

청구항 12

제10항에 있어서, 각각의 상기 부분은 복수의 비트 프레임에 대응하는 표시 장치.

청구항 13

제12항에 있어서, 상기 부분에 대응하는 복수의 비트 프레임은 존속 기간이 상기 비트 프레임의 상대적인

중요도에 비례하는 상기 부분의 각 부분에 대한 공간 광 변조 소자의 온 오프 상태에 반영되는 표시 장치.

청구항 14

제9항에 있어서, 상기 광의 강도는 프레임 주파수와 동일한 주파수의 사인파에 의해 변조되는 표시 장치.

청구항 15

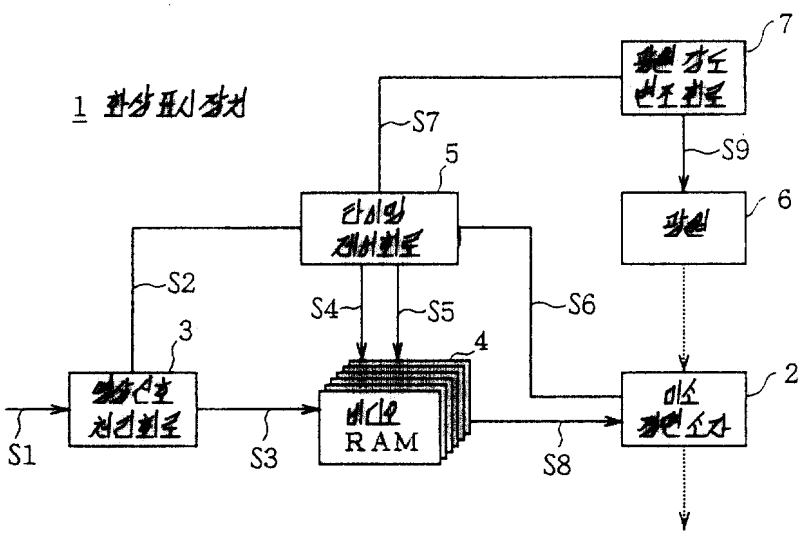
제9항 내지 제14항 중 어느 한 항에 있어서, 온 오프형 공간 광 변조 소자는 미러 소자를 포함하는 표시 장치.

청구항 16

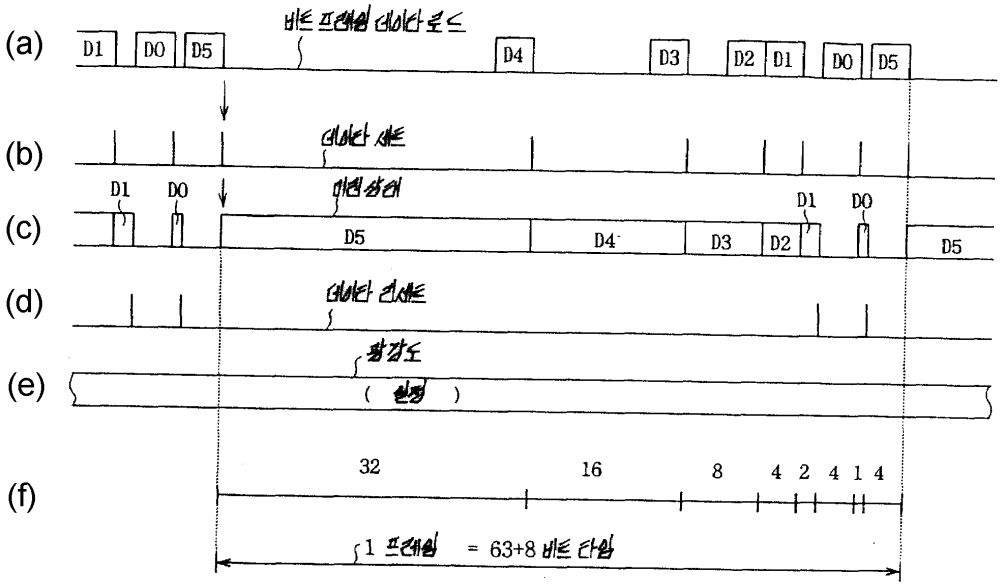
제9항 내지 제14항 중 어느 한 항에 있어서, 온 오프형 공간 광 변조 소자는 액정 디바이스를 포함하는 표시 장치.

도면

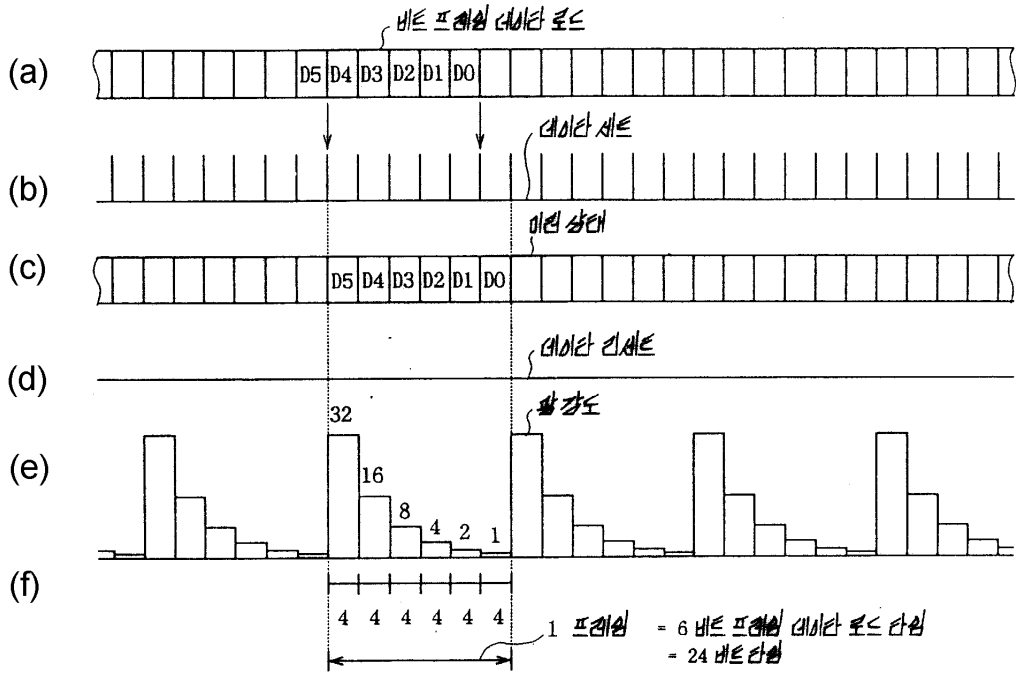
도면1



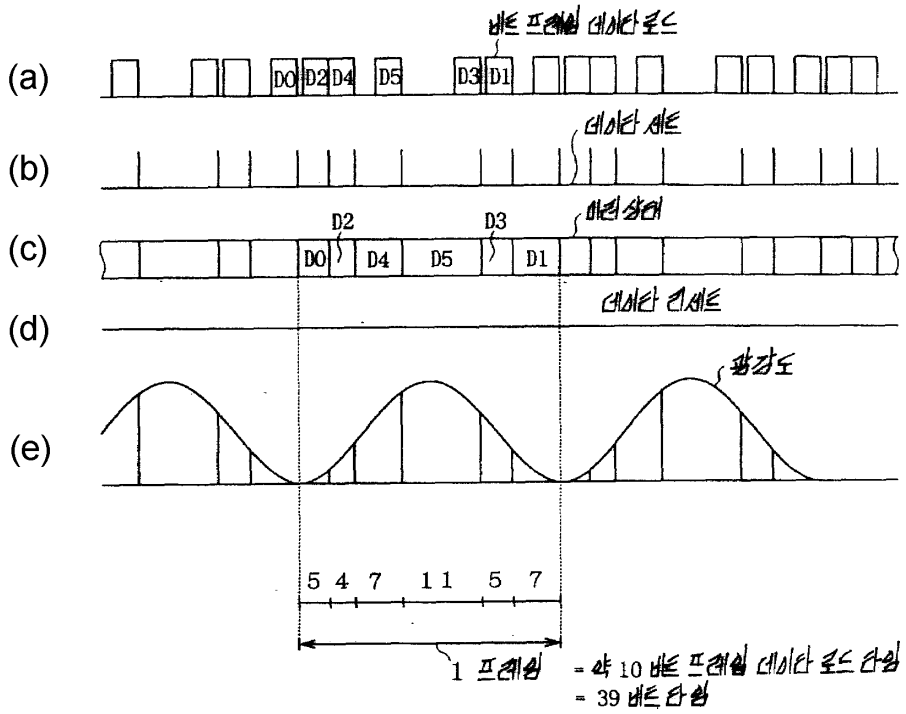
도면2



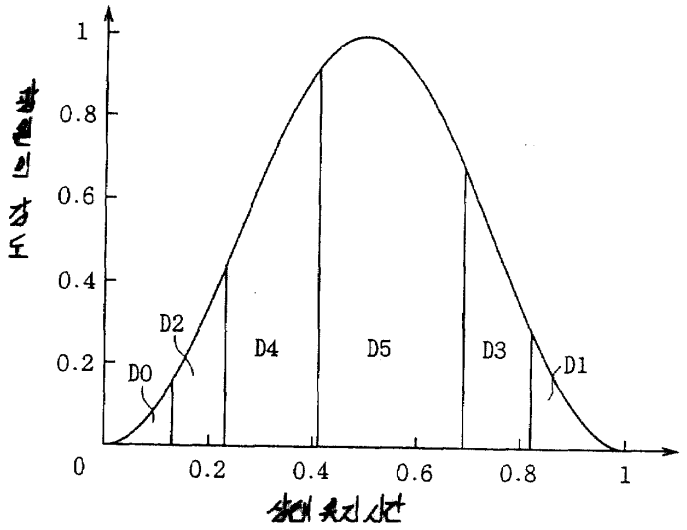
도면3


비트 프레임 데이타 로드
(a)
D5 D4 D3 D2 D1 D0
데이타 세트
(b)
미정 상태
(c)
D5 D4 D3 D2 D1 D0
데이타 리세트
(d)
광강도
32
16
8
4
2
1
(e)
(f)
4 4 4 4 4 4
1 프레임
= 6 비트 프레임 데이타 로드 타임
= 24 비트 타임

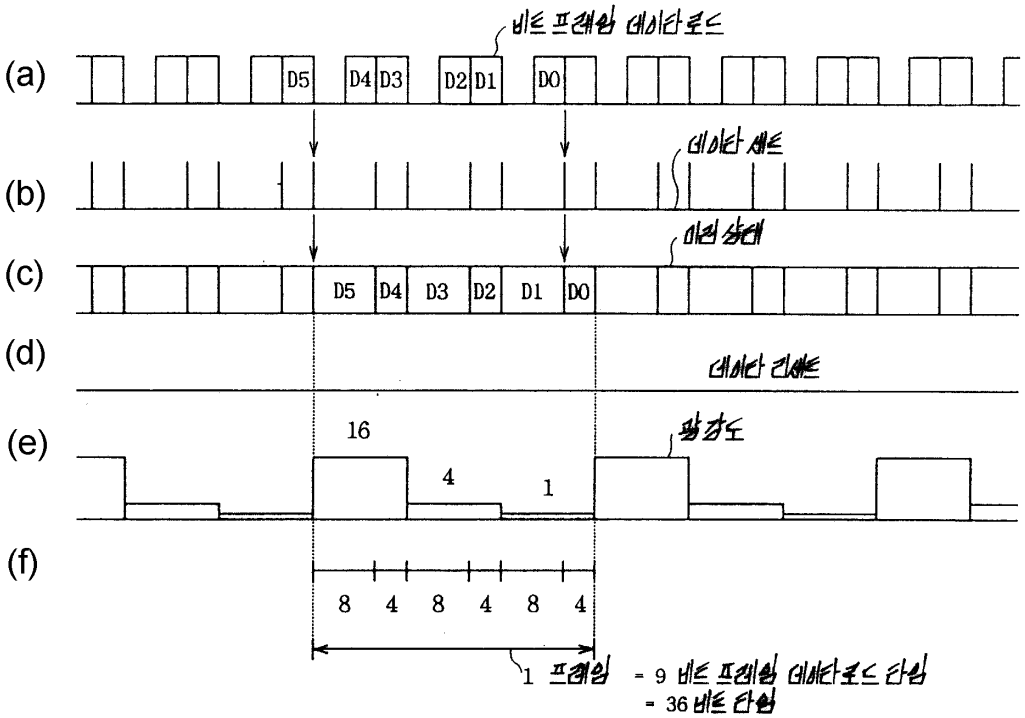
도면4


비트 프레임 데이타 로드
(a)
D0 D2 D4 D5 D3 D1
데이타 세트
(b)
D2
D3
미정 상태
(c)
D0 D4 D5 D1
데이타 리세트
(d)
광강도
(e)
5 4 7 11 5 7
1 프레임
= 약 10 비트 프레임 데이타 로드 타임
= 39 비트 타임

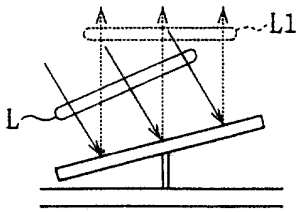
도면5


1
0.8
0.6
0.4
0.2
0
0.2
0.4
0.6
0.8
1
D0
D2
D4
D5
D3
D1

도면6


(a)
(b)
(c)
(d)
(e)
(f)
D5
D4
D3
D2
D1
D0
16
4
1
8
4
8
4
8
4
1 프레임
= 9 비트 프레임 데이타로드 단위
= 36 비트 단위

도면7a


L1
L

도면7b

