

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl. ⁷ G02F 1/133	(11) 공개번호 (43) 공개일자	10-2005-0082643 2005년08월24일
--	------------------------	--------------------------------

(21) 출원번호	10-2004-0011144
(22) 출원일자	2004년02월19일

(71) 출원인	삼성에스디아이 주식회사 경기 수원시 영통구 신동 575
(72) 발명자	박준호 부산광역시북구금곡동97-11조성아파트105동1201호
(74) 대리인	박상수

심사청구 : 있음

(54) 액정표시장치의 구동방법

요약

본 발명은 응답속도를 개선시킨 아날로그 방식을 이용한 액정표시장치의 구동방법을 개시한다.

본 발명은 상, 하기판사이에 개재된 액정을 구비하고, 한 프레임을 구성하는 다수의 서브 프레임마다 상 액정을 순차 구동하여 소정의 색을 표시하는 액정표시장치를 구동하는 방법에 있어서, 각 서브 프레임은 계조표시를 위한 제1스크린구간과 리셋트를 위한 제2스크린구간을 포함하고, 각 서브 프레임의 제1스크린구간마다 상기 액정을 액정으로 계조데이터에 상응하는 제1아날로그전압신호를 제공하여 액정을 구동시켜 계조를 표시하고, 제2스크린구간마다 상기 액정으로 제1아날로그전압신호의 절대값중 가장 큰 절대값과 동일한 절대값을 갖는 제2아날로그전압신호를 제공하여 액정을 리셋트시켜 주는 것을 포함하고, 각 서브프레임마다 액정을 순차 구동하여 하나의 색을 표시하여 한 프레임동안 소정의 색을 표시한다.

대표도

도 4

명세서

도면의 간단한 설명

- 도 1은 종래의 아날로그 방식의 액정표시장치의 구동방법을 설명하기 위한 파형도,
- 도 2는 종래의 디지털방식의 액정표시장치의 구동방법을 설명하기 위한 파형도,
- 도 3는 종래의 리셋트 펄스를 이용한 디지털 구동방식의 액정표시장치의 구동방법을 설명하기 위한 파형도,
- 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 리셋트펄스를 이용한 액정표시장치의 구동방법을 설명하기 위한 파형도,

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 필드순차 구동방식의 액정표시장치에 관한 것으로서, 보다 구체적으로는 응답속도를 개선시킬 수 있는 아날로그 구동방식의 액정표시장치의 구동방법에 관한 것이다.

일반적으로, 칼라액정표시장치는 상, 하부기판과, 상, 하기판사이에 주입된 액정으로 이루어진 액정패널과, 액정패널을 구동시켜 주기위한 구동회로와, 액정으로 백색광을 제공하기 위한 백라이트를 구비한다. 이러한 액정표시장치는 구동방식에 따라 칼라필터방식과 칼라 필드순차 구동방식으로 크게 나눌수 있다.

필드순차구동방식의 액정표시장치는 R, G, B 단위화소로 분할되지 않은 하나의 화소에 R, G, B 백라이트가 배열되는 구조로서, 하나의 화소에 R, G, B 백라이트로부터 R, G, B 3원색의 광을 액정을 통해 시분할적으로 순차 디스플레이함으로써, 눈의 잔상효과를 이용하여 칼라이미지를 디스플레이한다.

칼라 필드순차 구동방식의 액정표시장치는 표시하고자 하는 계조수에 대응하는 만큼의 다수의 기준전압을 설정하고, 상기 기준전압중 계조표시 데이터에 상응하는 하나의 기준전압을 아날로그 스위치를 이용하여 선택하며, 선택된 기준전압으로 액정패널을 구동하며, 인가전압에 대응하는 투과광량으로 계조표시를 행하였다.

도 1은 종래의 아날로그방식으로 액정표시장치를 구동하는 방법을 설명하기 위한 도면으로서, 액정의 구동전압을 가변시켜 계조표시를 수행하는 액정표시장치의 구동방법을 설명하기 위한 파형도를 도시한 것이다. 도 1은 액정에 인가되는 구동전압과 그에 따라 액정을 투과하는 광량에 대한 파형이 도시되었다.

도 1을 참조하면, 시간 t1에서 t3까지의 기간(T1)에서 V11 레벨의 구동전압이 액정에 인가되고, V11레벨의 구동전압에 상응하는 광이 액정을 투과한다. 시간 t4에서 t6까지의 기간(T2)에서 V11 레벨보다 큰 V12 레벨의 구동전압이 인가되고, V12레벨의 구동전압에 상응하는 광투과량이 얻어진다. 시간 t7에서 t9까지의 기간(T3)에서 V11 및 V12레벨보다 큰 V13 레벨의 구동전압이 인가되고, V13레벨의 구동전압에 상응하는 광투과량이 얻어진다.

실제로, R 색이 표시되는 것은 R 백라이트의 R 발광다이오드가 발광되는 시간 t2에서 t3까지의 기간(Tr)이고, G 색이 표시되는 것은 G 백라이트의 G 발광다이오드가 발광되는 시간 t5에서 t6까지의 기간(Tg)이며, B 색이 표시되는 것은 B 백라이트의 B 발광다이오드가 발광되는 시간 t8에서 t9까지의 기간(Tb)이다.

이러한 구동전압 가변방식에 의한 아날로그 구동방법은 액정의 하강시간(falling time)이 지연됨에 따라 액정의 응답속도가 느린 문제점이 있었다. 액정의 응답속도가 지연됨에 따라 동화상을 구현하기 어려운 문제점이 있었다.

상기한 바와같은 문제점을 해결하기 위하여, 디지털제어에 의한 계조를 표시하는 방법이 일본특허 공개공보 2003-98505호, 2003099015호, 2003-107425호에 개시되었다.

디지털 계조표시방법중 한 방법은 계조에 대응하는 전압인가시간을 룩업테이블(look-up table)화하고, 계조데이터에 상응하는 전압인가시간을 룩업 테이블로부터 독출하며, 독출된 전압인가시간동안 일정 전압을 액정에 인가하여 계조표시를 행하는 방법이다. 상기 방법은 액정에 인가되는 구동전압을 일정하게 하고, 전압인가시간을 제어하여 계조표시를 수행한다. 그러므로, 구동전압을 일정하게 유지하고 전압인가상태 및 전압 비인가상태를 타이밍적으로 제어하므로써, 계조레벨에 따른 액정의 응답속도를 개선할 수 있었다.

또 다른 디지털제어에 의한 계조표시방법으로는 계조에 대응하는 인가패턴을 룩업테이블(look-up table)화하고, 계조데이터에 상응하는 인가패턴을 룩업 테이블로부터 독출하고, 발광다이오드의 단위발광기간내에서 독출된 인가패턴에 따라 일정레벨의 구동전압을 액정에 인가하여 계조표시를 행한다. 상기 방법은 발광다이오드의 단위발광기간내에서 인가패턴을 변화시켜 전압인가상태 및 전압 비인가상태를 타이밍적으로 제어하였다. 그러므로, 전압인가시간에 따라 계조표시를 수행하므로, 액정의 응답속도를 개선할 수 있었다.

또 다른 디지털제어에 의한 계조표시방식으로는 액정에 구동전압이 인가될 때 액정을 투과하는 광량파형을 발광다이오드의 발광기간으로 적분한 면적을 각 계조에 대응시키고, 이 면적을 변화시켜 계조표시를 행하였다.

상기한 바와같은 투과광량 적분방식은 투과광량을 LED 발광기간으로 적분한 면적을 고려한 전압인가시간을 설정하므로써, 제조표시에 적합한 미세 제조표시가 가능하며, 투과광량과형의 상승 및 하강이 급격하게 이루어지므로 액정의 응답속도가 개선되었다.

도 2는 종래의 디지털 구동방식의 액정표시장치의 구동방법을 설명하기 위한 파형도를 도시한 것으로서, 소정 비트의 구동 데이터에 따른 구동전압의 파형과 그에 따라 액정을 통과하는 광량의 파형을 도시한 것이다.

도 2를 참조하면, 각 계조에 상응하는 구동 데이터가 소정비트, 예를 들어 7비트의 디지털신호로 제공되고, 7비트의 구동 데이터에 따른 구동전압이 액정에 인가된다. 인가된 구동전압에 따라 액정의 투과량이 결정되어 제조표시를 수행한다.

그러나, 상기한 바와같은 종래의 디지털 구동방식은 고속응답으로 풀칼라 제조표시를 위해서는 구동데이터의 비트수를 증가시켜야 한다. 한편, 필드순차구동방식의 액정표시장치는 일반적인 액정표시장치에 비하여 R, G, B 발광다이오드를 시분할적으로 순차 구동하기 때문에, 일반적인 액정표시장치에 비하여 높은 구동주파수를 갖는다. 그러므로, 고속응답으로 풀칼라 제조표시를 위하여 구동 데이터의 비트수를 증가시켜 주게 되면, 구동주파수가 더욱 더 증가하게 된다.

이와 같이 구동주파수가 증가하게 되면, 게이트 구동전압과 공통전원전압(Vcom) 등의 왜곡에 의해 화질이 열화되는 문제점이 있었다. 또한, 고주파의 구동주파수로 액정을 고속구동시켜 주므로써, 소비전력이 증가하는 문제점이 있었다. 게다가, 종래의 디지털 구동방식은 현재 표시하고자 하는 계조가 바로 이전에 표시된 계조에 따라 실효치 응답이 달라지기 때문에 정확하게 제조표시를 할 수 없는 문제점이 있었다. 특히 중간계조를 표시하고자 하는 경우 바로 이전에 표시된 계조가 현재 표시하고자 하는 계조에 미치는 영향은 더욱 더 증가하였다.

이와같이 바로 이전에 표시된 계조에 따라 실효치 응답이 달라지는 디지털 구동방식의 문제점을 해결하기 위하여, 리세트펄스를 이용한 디지털 제조표시방법이 미국특허 6,567,063호에 개시되었다.

도 3은 종래의 리세트펄스를 이용한 디지털 제조표시방법을 설명하기 위한 파형도를 도시한 것이다. 도 3을 참조하면, 다수의 구간(T31 - T36)은 각각 R, G, B 백라이트용 R, G, B 발광다이오드가 구동되어 R, G, B 색에 대한 제조표시가 행하여 지는 구간이다.

구간(T31)에서 R 제조데이터에 따른 소정의 전압(VLC)이 액정에 인가되고, 인가된 전압에 따라 액정이 광을 투과하게 되므로, R 발광다이오드(RLED)가 발광되는 구간에서 R 광이 표시된다. 구간(T32)에서 G 제조데이터에 따른 소정의 전압(VLC)이 액정에 인가되고, 인가된 전압에 따라 액정이 광을 투과하게 되므로, G 발광다이오드(GLED)가 발광되는 구간에서 G 광이 표시된다. 한편, 구간(T33)에서는 B 제조 데이터에 따른 소정의 전압(VLC)이 액정에 인가되고, 인가된 전압에 따라 액정이 광을 투과하게 되므로, B 발광다이오드(BLED)가 발광되는 구간에서 B 광이 표시된다. 따라서, 소정의 계조를 갖는 색이 표시된다.

상기한 바와같은 디지털 구동방식은 각 구간(T31 - T36)이 종료되는 지점에서 소정시간(t31 - t36)동안 제조데이터와 절대값이 다르고 제조 데이터에 무관한 소정의 전압을 인가한다. 그러므로, 각 구간(T31 - T36)에서 소정의 계조를 갖는 R, G, B 색을 표시한 다음 각 구간의 종료지점에서 제조데이터와는 무관한 전압을 제공하여 어떠한 광도 투과되지 않도록 한다. 따라서, 각 구간(T31 - T36)에서 제조 데이터에 따른 인가전압에 의해 액정이 구동될 때, 이전의 구간에서의 투과도 뿐만 아니라 액정의 상태로 현재 구간에서 영향을 미치지 않게 되어 액정의 응답속도를 개선하게 된다. 이때, 각 구간(T31 - T36)의 종료지점에서 인가되는 신호를 리세트펄스라 하며, 리세트펄스는 액정을 응답속도를 개선시켜 준다.

따라서, 상기한 바와같은 리세트펄스를 이용한 디지털 제조표시방법은 액정의 응답속도를 개선하여 동화상 구현이 가능한 이점이 있다. 그러나, 상기 디지털 제조표시방법은 구동 데이터비트중 일정 비트를 리세트펄수에 할당하여야 하므로, 구동 데이터의 비트수가 통상적인 디지털 구동방식에 비하여 더욱 더 증가하게 된다. 구동데이터의 비트수 증가에 따라 상기한 바와같이 구동주파수가 증가하여 소비전력이 증가하며, 게이트 전압과 공통전압의 왜곡에 의한 화질열화문제가 여전히 존재하는 문제점이 있었다.

그러므로, 디지털 방식으로 액정표시장치를 구동하는 경우, 임계치이상의 게이트펄스폭을 유지시켜야 함에 따라 고속구동이 제한될 뿐만 아니라 플리커방지를 위한 프레임주파수를 증가시켜 주는 데에도 한계가 있었다. 그러므로, 화질을 증가시키기 위한 반전구동방식을 적용할 수 없기 때문에 크로스토크, 플리커 등이 발생하는 문제점이 있었다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명의 목적은 구동 데이터 비트수의 증가없이 응답속도를 개선할 수 있는 풀칼라 계조를 표현할 수 있는 액정표시장치의 구동방법을 제공하는 데 있다.

본 발명의 다른 목적은 구동주파수의 감소에 따라 전압왜곡을 방지하고, 소비전력을 감소시킬 수 있는 액정표시장치의 구동방법을 제공하는 데 있다.

발명의 구성 및 작용

상기한 바와 같은 목적을 달성하기 위하여, 본 발명은 상, 하기관사이에 개재된 액정을 구비하는 액정표시장치를 구동하는 방법에 있어서, 상기 액정으로 제1아날로그전압신호를 제공하여 액정을 리셋시켜 주고, 상기 액정으로 계조데이터에 상응하는 제2아날로그전압신호를 제공하여 액정을 구동시켜 계조를 표시하는 것을 포함하고, 제1아날로그전압신호는 제2아날로그전압신호의 절대값중 가장 큰 절대값과 동일한 절대값을 갖는 액정표시장치의 구동방법을 제공한다.

상기 제1아날로그전압신호는 계조표시를 위한 제2아날로그전압과는 무관한 리셋신호이고, 상기 제2아날로그전압신호는 상기 제1아날로그전압신호의 전압레벨과는 무관한, 계조데이터에 따라 서로 다른 전압레벨을 갖는 데이터신호이다.

또한, 본 발명은 상, 하기관사이에 개재된 액정을 구비하는 액정표시장치를 구동하는 방법에 있어서, 상기 액정으로 계조데이터에 상응하는 제1아날로그전압신호를 제공하여 액정을 구동시켜 계조를 표시하고, 상기 액정으로 제1아날로그전압신호의 절대값중 가장 큰 절대값과 동일한 절대값을 갖는 제2아날로그전압신호를 제공하여 액정을 리셋시켜 주는 것을 포함하는 액정표시장치의 구동방법을 제공한다.

상기 제2아날로그전압신호는 계조표시를 위한 제1아날로그전압과는 무관한 리셋신호이고, 상기 제1아날로그전압신호는 상기 제2아날로그전압의 전압레벨과는 무관한, 계조데이터에 따라 서로 다른 전압레벨을 갖는 데이터신호이다.

또한, 본 발명은 상, 하기관사이에 개재된 액정을 구비하고, 다수의 일정구간으로 분할되는 일정기간동안 상기 액정을 순차 구동하여 소정의 색을 표시하는 액정표시장치를 구동하는 방법에 있어서, 일정구간마다 상기 액정으로 계조데이터에 상응하는 제1아날로그전압신호를 제공하여 액정을 구동시켜 계조를 표시하고, 상기 액정으로 제1아날로그전압신호의 절대값중 가장 큰 절대값과 동일한 절대값을 갖는 제2아날로그전압신호를 제공하여 액정을 리셋시켜 주는 것을 포함하고, 각 일정구간마다 액정을 순차 구동하여 하나의 색을 표시하여 일정기간동안 소정의 색을 표시하는 액정표시장치의 구동방법을 제공한다.

상기 일정기간은 하나의 프레임이고, 상기 하나의 프레임은 R, G, B, W 서브프레임중 적어도 2개이상의 서브 프레임으로 구성된다. 상기 제2아날로그전압신호는 계조표시를 위한 제1아날로그전압신호와 무관한 리셋신호이고, 상기 제1아날로그전압신호는 상기 제2아날로그전압신호의 전압레벨과는 무관한, 계조데이터에 따라 서로 다른 전압레벨을 갖는 데이터신호이다.

또한, 본 발명은 상, 하기관사이에 개재된 액정을 구비하고, 다수의 일정구간으로 분할되는 일정기간동안 상기 액정을 순차 구동하여 소정의 색을 표시하는 액정표시장치를 구동하는 방법에 있어서, 일정구간마다 상기 액정으로 제1아날로그전압신호를 제공하여 액정을 리셋시켜 주고, 상기 액정으로 계조데이터에 상응하는 제2아날로그전압신호를 제공하여 액정을 구동시켜 계조를 표시하는 것을 포함하고, 제1아날로그전압신호는 제2아날로그전압신호의 절대값중 가장 큰 절대값과 동일한 절대값을 갖으며, 각 일정구간마다 액정을 순차 구동하여 하나의 색을 표시하여 일정기간동안 소정의 색을 표시하는 액정표시장치의 구동방법을 제공한다.

상기 일정기간은 하나의 프레임이고, 상기 하나의 프레임은 R, G, B, W 서브프레임중 적어도 2개이상의 서브 프레임으로 구성된다. 상기 제1아날로그전압신호는 계조표시를 위한 제2아날로그전압신호와 무관한 리셋신호이고, 상기 제2아날로그전압신호는 상기 제1아날로그전압의 전압레벨과는 무관한, 계조데이터에 따라 서로 다른 전압레벨을 갖는 데이터신호이다.

또한, 본 발명은 상, 하기관사이에 개재된 액정을 구비하고, 한 프레임을 구성하는 다수의 서브 프레임마다 상기 액정을 순차 구동하여 소정의 색을 표시하는 액정표시장치를 구동하는 방법에 있어서, 각 서브 프레임은 계조표시를 위한 제1스크린구간과 리셋을 위한 제2스크린구간을 포함하고, 각 서브 프레임의 제1스크린구간마다 액정으로 계조데이터에 상응하는 제1아날로그전압신호를 제공하여 액정을 구동시켜 계조를 표시하고, 제2스크린구간마다 상기 액정으로 제1아날로

그전압신호의 절대값중 가장 큰 절대값과 동일한 절대값을 갖는 제2아날로그전압신호를 제공하여 액정을 리셋시켜 주는 것을 포함하고, 각 서브프레임마다 액정을 순차 구동하여 하나의 색을 표시하여 한 프레임동안 소정의 색을 표시하는 정표시장치의 구동방법을 제공한다.

상기 하나의 프레임은 R, G, B, W 서브프레임중 적어도 2개이상의 서브 프레임으로 구성된다. 제2스크린구간에서 제공되는 상기 제2아날로그전압신호는 제1스크린구간에서 제공되는 계조표시를 위한 제1아날로그전압신호와와는 무관한 리셋신호이고, 상기 제1스크린구간에서 제공되는 상기 제1아날로그전압신호는 상기 제2스크린구간에서 제공되는 상기 제2아날로그전압의 전압레벨과는 무관한, 계조데이터에 따라 서로 다른 전압레벨을 갖는 데이터신호이다.

또한, 본 발명은 상, 하기관사이에 개재된 액정을 구비하고, 한 프레임을 구성하는 다수의 서브 프레임마다 상 액정을 순차 구동하여 소정의 색을 표시하는 액정표시장치를 구동하는 방법에 있어서, 각 서브 프레임은 리셋을 위한 제1스크린구간과 계조표시를 위한 제2스크린구간을 포함하고, 각 서브 프레임의 제1스크린구간마다 상기 액정으로 제1아날로그전압신호를 제공하여 액정을 리셋시켜 주고, 상기 제2스크린구간마다 상기 액정으로 계조데이터에 상응하는 제2아날로그전압신호를 제공하여 액정을 구동시켜 계조를 표시하는 것을 포함하고, 제1아날로그전압신호는 제2아날로그전압신호의 절대값중 가장 큰 절대값과 동일한 절대값을 갖으며, 각 서브 프레임마다 액정을 순차 구동하여 하나의 색을 표시하여 하나의 프레임동안 소정의 색을 표시하는 액정표시장치의 구동방법을 제공한다.

상기 하나의 프레임은 R, G, B, W 서브프레임중 적어도 2개이상의 서브 프레임으로 구성된다. 상기 제1스크린구간에서 제공되는 상기 제1아날로그전압신호는 제2스크린구간에서 제공되는 계조표시를 위한 제2아날로그전압신호와와는 무관한 리셋신호이고, 상기 제2스크린구간에서 제공되는 상기 제2아날로그전압신호는 상기 제1스크린구간에서 제공되는 상기 제1아날로그전압신호의 전압레벨과는 무관한, 계조데이터에 따라 서로 다른 전압레벨을 갖는 데이터신호이다.

이하, 본 발명의 실시예를 첨부된 도면을 참조하여 설명하면 다음과 같다.

도 4는 본 발명의 실시예에 따른 액정표시장치의 구동방법을 설명하기 위한 구동신호의 파형도를 도시한 것이다.

도 4를 참조하면, 본 발명의 실시예에 따르면, 한 프레임은 R, G, B 서브 프레임(RSF), (GSF), (BSF)으로 분할되고, R, G, B 서브 프레임(RSF), (GSF), (BSF)은 2개의 구간으로 분할된다. R, G, B 서브 프레임(RSF), (GSF), (BSF)은 각각 2개의 구간으로 분할된다.

즉, R, G, B 서브 프레임(RSF), (GSF), (BSF)은 제1스크린구간(SP1)과 제2스크린구간(SP2)으로 분할되는데, 제1스크린구간(SP1)은 리셋용 아날로그전압신호(41)가 인가되어 액정을 블랙상태로 복귀시켜 어떠한 광도 투과되지 않도록 한다. 또한, 제2스크린구간(SP2)은 종래의 아날로그방식에서와 같이 표시하고자 하는 계조데이터에 따라 서로 다른 전압레벨을 갖는 아날로그전압신호(42)를 제공하기 위한 구간이다.

즉, 상기 리셋펄스(41)의 전압레벨(VR)은 상기 리셋 펄스는 계조데이터와는 계조데이터의 전압레벨과 무관한 다른 전압레벨(VR)을 갖으며, 데이터전압(42)의 전압레벨(V1), (V2), (V3), (VR)중 가장 큰 절대값을 갖는 전압레벨(VR)과 동일한 크기의 전압레벨을 갖는다. 도 4를 참조하면, R, G, B 서브 프레임의 제2스크린구간(SF2)동안 각각의 전압레벨(V1), (V2), (V3), (VR)을 갖는 계조표시용 데이터전압(42)이 제공되는 것으로 도시하였으나, 계조표시용 데이터전압(42)의 전압레벨은 표시하고자 하는 계조수에 따라 결정되며, 리셋신호는 제2스크린구간(SP2)에 제공되는 계조표시용 데이터전압(42)의 전압레벨중 가장 큰 절대값을 갖는 전압레벨과 동일한 전압레벨을 갖도록 한다.

R, G, B 서브 프레임(RSF), (GSF), (BSF)을 각각 제1 및 제2스크린구간(SP1), (SP2)으로 분할하여 액정을 구동하는 방법을 도 4를 참조하여 설명하면 다음과 같다.

R, G, B 서브 프레임(RSF), (GSF), (BSF)에서 각각 R, G, B 백라이트용 R, G, B 발광다이오드를 구동시켜 R, G, B 색에 대한 계조표시를 수행하여 한 프레임동안 소정의 색을 표시한다.

즉, R 서브 프레임(RSF)에서 제1스크린구간(SF1)에서는 R 계조데이터와는 무관한 소정의 레벨(VR)을 갖는 아날로그전압신호(41)를 액정에 제공한다. 따라서, 액정은 상기 아날로그전압신호(41)에 의해 원상태로 복귀되어 블랙상태로 된다. 이어서, 제2스크린구간(SF2)에서는 R 계조데이터에 따른 전압레벨(VR)을 갖는 아날로그전압신호(42)이 액정에 인가되고, 인가된 전압에 따라 액정이 광을 투과하게 되므로, R 발광다이오드(RLED)가 발광되는 구간에서 R 광이 표시된다. R 계조를 표시할 때 이전의 B 서브 프레임(BSF)에서 B 계조데이터에 따라 구동된 액정은 리셋용 아날로그전압신호(41)에 의해 리셋되므로, R 서브 프레임(RSF)에서는 B 계조데이터에 영향을 받지 않고 R 계조만이 순수하게 표시된다.

다음, G 서브 프레임(GSF)에서 제1스크린구간(SF1)에서는 B 계조데이터와는 무관한 소정의 레벨(VR)을 갖는 아날로그 전압신호(41)를 액정에 제공한다. 따라서, 액정은 상기 아날로그전압신호(41)에 의해 원상태로 복귀되어 블랙상태로 된다. 이어서, 제2스크린구간(SF2)에서는 G 계조데이터에 따른 전압레벨(V2)을 갖는 아날로그전압신호(42)이 액정에 인가되고, 인가된 전압에 따라 액정이 광을 투과하게 되므로, R 발광다이오드(RLED)가 발광되는 구간에서 R 광이 표시된다. G 계조를 표시할 때 이전의 R 서브 프레임(RSF)에서 R 계조데이터에 따라 구동된 액정은 리세트용 아날로그전압신호(41)에 의해 리세트되므로, G 서브 프레임(GSF)에서는 R 계조데이터에 영향을 받지 않고 G 계조만이 순수하게 표시된다.

마지막으로, B 서브 프레임(BSF)에서 제1스크린구간(SF1)에서는 G 계조데이터와는 무관한 소정의 레벨(VR)을 갖는 아날로그전압신호(41)를 액정에 제공한다. 따라서, 액정은 상기 아날로그전압신호(41)에 의해 원상태로 복귀되어 블랙상태로 된다. 이어서, 제2스크린구간(SF2)에서는 B 계조데이터에 따른 전압레벨(V1)을 갖는 아날로그전압신호(42)이 액정에 인가되고, 인가된 전압에 따라 액정이 광을 투과하게 되므로, B 발광다이오드(BLED)가 발광되는 구간에서 B 광이 표시된다. B 계조를 표시할 때 이전의 G 서브 프레임(GSF)에서 G 계조데이터에 따라 구동된 액정은 리세트용 아날로그전압신호(41)에 의해 리세트되므로, B 서브 프레임(BSF)에서는 G 계조데이터에 영향을 받지 않고 B 계조만이 순수하게 표시된다.

상기한 바와같은 리세트신호를 이용한 아날로그 구동방식은 각 R, G, B 서브 프레임(RSF), (GSF), (BSF)이 시작하는 구간 즉, 제1스크린구간(SF1)에서 계조 데이터에 무관한 소정의 아날로그 전압을 인가한다. 그러므로, 계조데이터를 표시하기 위한 제2스크린구간(SF2)이전에 계조데이터와는 무관한 아날로그 전압을 제공하여 어떠한 광도 투과되지 않도록 액정을 리세트시켜 준다. 그러므로, 각 제2스크린구간(SF2)에서 계조 데이터에 따른 인가전압에 의해 액정이 구동될 때, 이전의 서브 프레임에서의 액정의 상태와 관계없이 현재 서브 프레임에서 소정의 계조를 갖는 R, G, B 색을 표시하므로, 액정의 응답속도를 개선하게 된다.

본 발명의 실시예에서는, R, G, B 서브 프레임(RSF), (GSF), (BSF)을 각각 액정을 리세트시켜 주기 위한 제1스크린구간(SF1)과 R, G, B 계조표시를 위한 제2스크린구간(SF2)으로 분할하여, 이전 서브 프레임의 계조데이터에 따라 구동된 액정을 리세트시켜 준 다음, 현재 서브프레임에서의 계조데이터를 표시하였다. 다른 실시예로서, R, G, B 서브 프레임(RSF), (GSF), (BSF)을 각각 R, G, B 계조표시를 위한 제1스크린구간(SF1)과 액정을 리세트시켜 주기위한 제2스크린구간(SF2)으로 분할하여, 현재 서브 프레임에서의 각 계조 데이터에 따른 계조표시를 수행한 다음, 현재 서브 프레임에서 구동된 액정을 리세트시켜 줌으로써, 현재 서브 프레임에서 구동된 액정이 다음 서브 프레임에서 영향을 미치지 않도록 할 수도 있다.

종래의 디지털 구동방식은 64계조를 표시하고자 하는 경우, 리세트 펄스에 2비트를 할당하게 되면 64계조표시를 위한 데이터펄스에 6비트가 할당되어야 하므로, 64계조표시를 위하여 8비트의 데이터비트가 요구된다.

하지만, 본 발명에서는 액정을 원상복귀시켜 주기위한 제1스크린구간(SP1)에는 액정의 리세트용 아날로그전압신호(41)를 제공하고, 계조표시를 하기 위한 제2스크린구간(SP2)에는 액정구동용 아날로그전압신호(42)를 제공하므로, 종래의 디지털방식에 비하여 구동주파수를 1/8이하로 감소시켜 줄 수 있다. 또한, 계조표시를 위한 액정의 구동전에 액정을 리세트시켜 줌으로써 액정의 응답속도를 개선할 수 있을 뿐만 아니라 이전에 표시된 계조에 따라 실효치 응답이 달라지는 문제점을 개선할 수 있다.

본 발명의 실시예에서는 하나의 프레임이 R, G, B 서브 프레임(RSF), (GSF), (BSF)의 3서브 프레임으로 구성되는 것을 예시하였으나, 하나의 프레임이 R, G, B 서브 프레임외에 W(white) 색을 구현하기 위한 W서브 프레임으로 구성될 수도 있다. 또한, 적어도 3개이상의 서브 프레임으로 구성되어 동일한 색을 구현하기 위한 서브 프레임을 2회이상 수행할 수도 있다.

발명의 효과

상기한 바와 같은 본 발명의 실시예에 따르면, 아날로그방식으로 R, G, B 데이터에 따른 계조표현시 이전 서브 프레임에서 구동된 액정을 현재 서브 프레임에서 계조표시를 수행하기 전에 아날로그전압을 제공하여 리세트시켜 줌으로써, 액정의 응답속도를 향상시켜 줄 수 있다. 또한, 구동 데이터의 비트수를 증가시키지 않고 풀칼라 계조가 용이할 뿐만 아니라 소비전력을 감소시키고 구동주파수에 의한 신호왜곡을 방지할 수 있다.

상기에서는 본 발명의 바람직한 실시예를 참조하여 설명하였지만, 해당 기술 분야의 숙련된 당업자는 하기의 특허 청구의 범위에 기재된 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

상, 하기관사이에 개재된 액정을 구비하는 액정표시장치를 구동하는 방법에 있어서,

상기 액정으로 제1아날로그전압신호를 제공하여 액정을 리셋시켜 주고,

상기 액정으로 계조데이터에 상응하는 제2아날로그전압신호를 제공하여 액정을 구동시켜 계조를 표시하는 것을 포함하고,

상기 제1아날로그전압신호는 제2아날로그전압신호의 절대값중 가장 큰 절대값과 동일한 절대값을 갖는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 구동방법.

청구항 2.

제1항에 있어서, 상기 제1아날로그전압신호는 계조표시를 위한 제2아날로그전압신호와 무관한 리셋신호인 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 구동방법.

청구항 3.

제1항에 있어서, 상기 제2아날로그전압신호는 상기 제1아날로그전압신호의 전압레벨과는 무관한, 계조데이터에 따라서 서로 다른 전압레벨을 갖는 데이터신호인 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 구동방법.

청구항 4.

상, 하기관사이에 개재된 액정을 구비하는 액정표시장치를 구동하는 방법에 있어서,

상기 액정으로 계조데이터에 상응하는 제1아날로그전압신호를 제공하여 액정을 구동시켜 계조를 표시하고,

상기 액정으로 제1아날로그전압신호의 절대값중 가장 큰 절대값과 동일한 절대값을 갖는 제2아날로그전압신호를 제공하여 액정을 리셋시켜 주는 것을 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 구동방법.

청구항 5.

제4항에 있어서, 상기 제2아날로그전압신호는 계조표시를 위한 제1아날로그전압신호와 무관한 리셋신호인 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 구동방법.

청구항 6.

제4항에 있어서, 상기 제1아날로그전압신호는 상기 제2아날로그전압신호의 전압레벨과는 무관한, 계조데이터에 따라서 서로 다른 전압레벨을 갖는 데이터신호인 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 구동방법.

청구항 7.

상, 하기관사이에 개재된 액정을 구비하고, 다수의 일정구간으로 분할되는 일정기간동안 상기 액정을 순차 구동하여 소정의 색을 표시하는 액정표시장치를 구동하는 방법에 있어서,

일정구간마다 상기 액정으로 계조데이터에 상응하는 제1아날로그전압신호를 제공하여 액정을 구동시켜 계조를 표시하고,

상기 액정으로 제1아날로그전압신호의 절대값중 가장 큰 절대값과 동일한 절대값을 갖는 제2아날로그전압신호를 제공하여 액정을 리셋시켜 주는 것을 포함하고,

각 일정구간마다 액정을 순차 구동하여 하나의 색을 표시하여 일정기간동안 소정의 색을 표시하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 구동방법.

청구항 8.

제7항에 있어서, 상기 일정기간은 하나의 프레임이고, 상기 하나의 프레임은 R, G, B, W 서브프레임중 적어도 2개이상의 서브 프레임으로 구성되는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 구동방법.

청구항 9.

제7항에 있어서, 상기 제2아날로그전압신호는 계조표시를 위한 제1아날로그전압과는 무관한 리셋신호인 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 구동방법.

청구항 10.

제7항에 있어서, 상기 제1아날로그전압신호는 상기 제2아날로그전압신호의 전압레벨과는 무관한, 계조데이터에 따라서 다른 전압레벨을 갖는 데이터신호인 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 구동방법.

청구항 11.

상, 하기관사이에 개재된 액정을 구비하고, 다수의 일정구간으로 분할되는 일정기간동안 상기 액정을 순차 구동하여 소정의 색을 표시하는 액정표시장치를 구동하는 방법에 있어서,

일정구간마다 상기 액정으로 제1아날로그전압신호를 제공하여 액정을 리셋시켜 주고,

상기 액정으로 계조데이터에 상응하는 제2아날로그전압신호를 제공하여 액정을 구동시켜 계조를 표시하는 것을 포함하고,

제1아날로그전압신호는 제2아날로그전압신호의 절대값중 가장 큰 절대값과 동일한 절대값을 갖는 신호이며,

각 일정구간마다 액정을 순차 구동하여 하나의 색을 표시하여 일정기간동안 소정의 색을 표시하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 구동방법.

청구항 12.

제11항에 있어서, 상기 일정기간은 하나의 프레임이고, 상기 하나의 프레임은 R, G, B, W 서브프레임중 적어도 2개이상의 서브 프레임으로 구성되는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 구동방법.

청구항 13.

제11항에 있어서, 상기 제1아날로그전압신호는 계조표시를 위한 제2아날로그전압과는 무관한 리세트신호인 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 구동방법.

청구항 14.

제11항에 있어서, 상기 제2아날로그전압신호는 상기 제1아날로그전압의 전압레벨과는 무관한, 계조데이터에 따라 서로 다른 전압레벨을 갖는 데이터신호인 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 구동방법.

청구항 15.

상, 하기관사이에 개재된 액정을 구비하고, 한 프레임을 구성하는 다수의 서브 프레임마다 상 액정을 순차 구동하여 소정의 색을 표시하는 액정표시장치를 구동하는 방법에 있어서,

각 서브 프레임은 계조표시를 위한 제1스크린구간과 리세트를 위한 제2스크린구간을 포함하고,

각 서브 프레임의 제1스크린구간마다 상기 액정을 액정으로 계조데이터에 상응하는 제1아날로그전압신호를 제공하여 액정을 구동시켜 계조를 표시하고,

제2스크린구간마다 상기 액정으로 제1아날로그전압신호의 절대값중 가장 큰 절대값과 동일한 절대값을 갖는 제2아날로그전압신호를 제공하여 액정을 리세트시켜 주는 것을 포함하고,

각 서브프레임마다 액정을 순차 구동하여 하나의 색을 표시하여 한 프레임동안 소정의 색을 표시하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 구동방법.

청구항 16.

제15항에 있어서, 상기 하나의 프레임은 R, G, B, W 서브프레임중 적어도 2개이상의 서브 프레임으로 구성되는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 구동방법.

청구항 17.

제15항에 있어서, 제2스크린구간에서 제공되는 상기 제2아날로그전압신호는 제1스크린구간에서 제공되는 계조표시를 위한 제1아날로그전압신호와 무관한 리세트신호인 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 구동방법.

청구항 18.

제15항에 있어서, 상기 제1스크린구간에서 제공되는 상기 제1아날로그전압신호는 상기 제2스크린구간에서 제공되는 상기 제2아날로그전압신호의 전압레벨과는 무관한, 계조데이터에 따라 서로 다른 전압레벨을 갖는 데이터신호인 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 구동방법.

청구항 19.

상, 하기관사이에 개재된 액정을 구비하고, 한 프레임을 구성하는 다수의 서브 프레임마다 상 액정을 순차 구동하여 소정의 색을 표시하는 액정표시장치를 구동하는 방법에 있어서,

각 서브 프레임은 리셋을 위한 제1스크린구간과 계조표시를 위한 제2스크린구간을 포함하고,

각 서브 프레임의 제1스크린구간마다 상기 액정으로 제1아날로그전압신호를 제공하여 액정을 리셋시켜 주고,

상기 제2스크린구간마다 상기 액정으로 계조데이터에 상응하는 제2아날로그전압을 제공하여 액정을 구동시켜 계조를 표시하는 것을 포함하고,

제1아날로그전압신호는 제2아날로그전압신호의 절대값중 가장 큰 절대값과 동일한 절대값을 갖는 신호이고,

각 서브 프레임마다 액정을 순차 구동하여 하나의 색을 표시하여 하나의 프레임동안 소정의 색을 표시하는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 구동방법.

청구항 20.

제19항에 있어서, 상기 하나의 프레임은 R, G, B, W 서브프레임중 적어도 2개이상의 서브 프레임으로 구성되는 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 구동방법.

청구항 21.

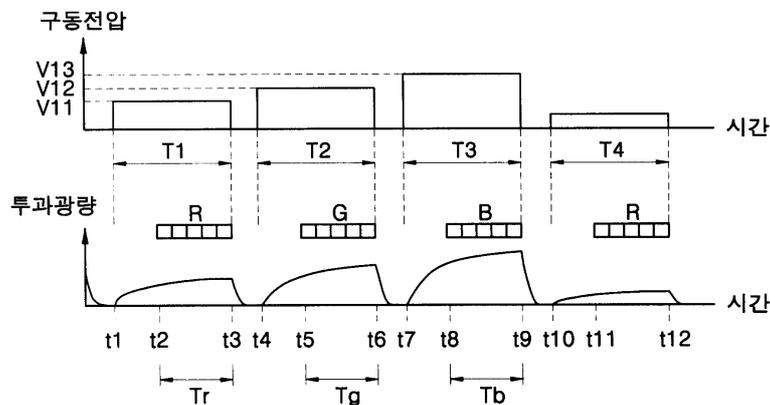
제19항에 있어서, 상기 제1스크린구간에서 제공되는 상기 제1아날로그전압신호는 제2스크린구간에서 제공되는 계조표시를 위한 제2아날로그전압신호와 무관한 리셋신호인 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 구동방법.

청구항 22.

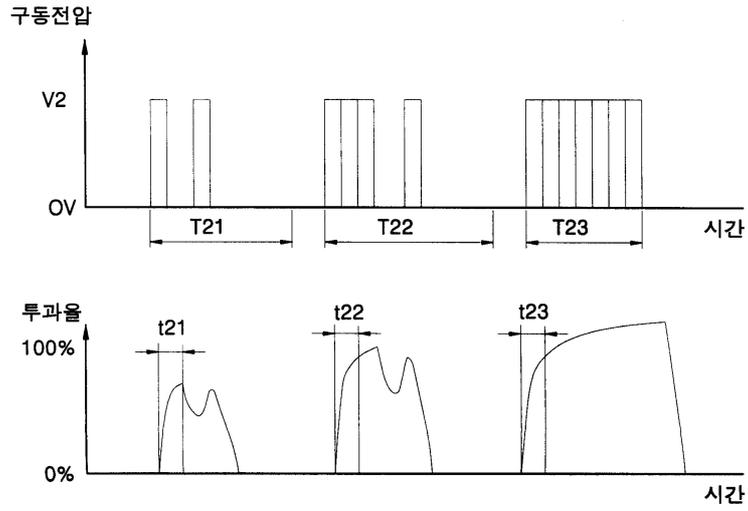
제19항에 있어서, 상기 제2스크린구간에서 제공되는 상기 제2아날로그전압신호는 상기 제1스크린구간에서 제공되는 상기 제1아날로그전압신호의 전압레벨과는 무관한, 계조데이터에 따라 서로 다른 전압레벨을 갖는 데이터신호인 것을 특징으로 하는 액정표시장치의 구동방법.

도면

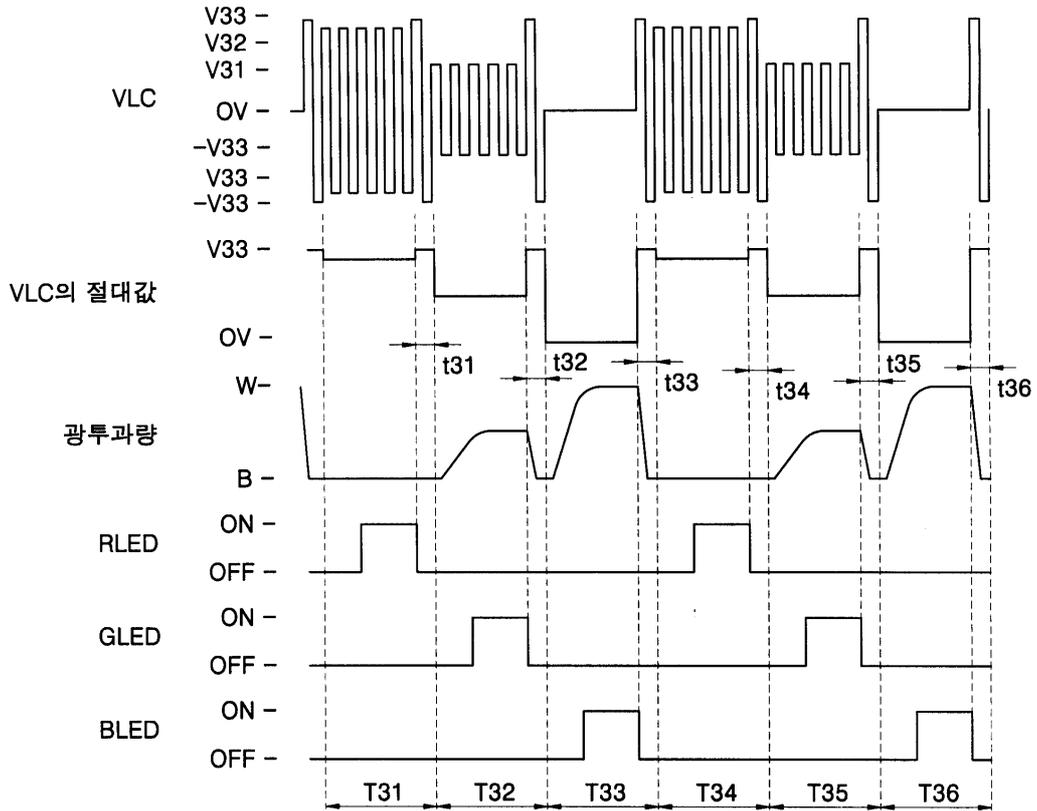
도면1



도면2



도면3



도면4

