(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。Int. Cl. [7]
G02F 1/133

(11) 공개번호 특2002-0085844
(43) 공개일자 2002년11월16일

(21) 출원번호 10-2002-0025121
(22) 출원일자 2002년05월07일

(30) 우선권주장 JP-P-2001-00136740 2001년05월07일 일본(JP)

(71) 출원인 닛본 덴기 가부시끼가이샤
일본국 도꾜도 미나도꾸 시바 5쪼메 7방 1고

(72) 발명자 노세다카시
일본국도꾜도미나도꾸시바5쪼메7방1고닛본덴기가부시끼가이샤나이

(74) 대리인 조의제

심사청구 : 있음

(54) 액정표시장치 및 그 구동방법

요약

적색, 녹색 및 청색의 각각에 대해 행해지는 적절한 감마보정을 출력영상에서의 계조수의 감소를 야기하지 않고 행할 수 있으며 영상품질의 저하를 방지할 수 있는 액정표시장치 및 그 구동방법이 제공된다. 이 액정표시장치는, 적색, 녹색 및 청색의 각각을 위한 화소전극들이 주사선을 따라 반복적으로 배치된 액정패널과, 주사기간마다 주사하는 주사선구동회로와, 각 색의 전압-투과율특성에 대응하는 기준전압을 생성하는 RGB(적색, 녹색 및 청색)절환기준계조전압생성회로, 그리고 신호전압을 생성하여 각 신호선에 공급하는 신호선구동회로를 구비한다.

대표도

도 1

색인어

LCD, 감마보정, 계조수 감소, 기준계조전압, 선택제어

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 제1실시예에 따른 LCD의 구성을 보여주는 개략 블록도,

도 2는 본 발명의 제1실시예에 따른 계조데이터의 저장상태를 도시하는 도면,

도 3은 본 발명의 제1실시예에 따른 기준계조전압생성회로 및 신호선구동회로의 구성의 구체적인 예를 보여주는 개략 블록도,

도 4는 본 발명의 제1실시예에 채용된 각 색을 위한 기준계조전압을 도시하는 도면,

도 5는 본 발명의 제1실시예에 채용된 각 색의 감마특성을 도시하는 도면,

도 6은 본 발명의 제2실시예에 따른 LCD의 구성을 보여주는 개략 블록도,

도 7은 본 발명의 제2실시예에 따른 기준계조전압생성회로 및 신호선구동회로의 구성의 구체적인 예를 보여주는 개략 블록도,

도 8은 본 발명의 제3실시예에 따른 LCD의 구성을 보여주는 개략 블록도,

도 9는 제3실시예에서의 감마보정에 의해 야기된 출력영상에서의 계조들의 수의 감소를 도시하는 도면,

도 10은 종래 LCD의 제1예를 보여주는 개략블록도,

도 11은 이 종래 LCD에 채용된 기준계조전압생성회로 및 신호선구동회로의 구성의 예를 보여주는 개략 블록도,

도 12는 LCD의 계조데이터입력을 도시하는 도면,

도 13은 액정패널의 감마특성의 예를 보여주는 도면,

도 14는 제2종래예로서의 다른 LCD의 구성을 보여주는 개략 블록도,

도 15는 제2종래예의 LCD의 감마특성에 기초한 계조들의 수의 감소를 도시하는 도면.

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 액정표시장치에 관한 것으로, 보다 상세하게는 액정패널에 공급되는 영상신호가 기준계조전압 및 계조데이터를 사용하여 생성되는 액정표시장치(LCD) 및 그 제조방법에 관한 것이다.

본 출원은 참조로써 여기에 통합된 2001년 5월 7일자로 출원된 일본특허출원 제2001-136740호를 우선권 주장한다.

LCD에서, 영상의 표시는 액정패널을 표시장치로서 사용하여 수행된다. 액정패널은, 투명전극으로 이루어진 화소전극이 매트릭스형태로 배치된 화소들에 대응하는 방식으로 표시면상에 놓인 제1유리기판이, 투명전극으로 이루어진 공통전극이 있는 제2유리기판과는, 전기장에 의해 생성된 광학이방성을 제공하는 결정성액체인 액정을 제1 및 제2유리기판들 사이에서 밀봉하는 방식으로 마주하고, 서로 직각으로 교차하는 편광면들을 갖는 편광판들이 두 유리기판들 상에 탑재되도록 구성된다. 패널화면상의 행방향 및 열방향으로 화소전극을 구동하여, 화소전극상의 액정물질의 광학이방성정도를 변화시키고, 배면에 탑재된 백라이트로부터 나오는 투과광의 휘도를 변화시킴으로써, 화소마다 명암이 표시다. 또,

칼라표시는, 각 화소의 화소전극을 적(R), 녹(G) 및 청(B)색들로 이루어진 3원색들의 각각을 위해 배치하며, R, G 및 B색들 각각을 위해 배치된 화소전극들의 각각을 위한 색필터를 제2유리기판 위에 탑재하고, 색마다 다른 전력이 인가되도록 화소전극을 행방향 및 열방향으로 구동함으로써 수행된다.

이 경우, 개인용컴퓨터와 같은 영상기록장치로부터 나오는 영상신호는, 영상의 밝기레벨이 대수축 상에서 등간격으로 표시되는 계조데이터로 이루어지고, 예를 들면, 계조의 64개 음영(shade)들은 6비트의 디지털신호로써 표현된다. LCD에서, 영상의 표시는 계조데이터에 따라 변하는 전압을 액정패널에 인가하여 수행되지만, 인가전압의 변화 및 휘도의 변화간의 관계를 나타내는 감마(γ)특성값이 통상 약 2.2로 설정되므로, LCD는 감마(γ)특성에 대응하는 인가 전압이 계조데이터로부터 생성되는 방식으로 처리(γ보정)가 수행될 수 있도록 구성된다. 또, 정규(normally)백색형 액정패널에서, 그것의 투과율은 전압이 인가되지 않는 상태에서 가장 높고 인가전압이 높아질수록 투과율은 작아지므로, 계조데이터가 증가할수록 인가전압이 더 작아지도록 설정된다.

다음으로, 종래 LCD의 구성 및 동작을 설명한다. 도 10은 종래 LCD의 제1예를 보여주는 개략 블록도이며, 도 11은 종래 LCD에 채용된 기준계조전압생성회로 및 신호선구동회로의 구성 예를 보여주는 개략 블록도이다. 도 12는 종래의 LCD를 위한 계조데이터입력을 도시하는 도면이고, 도 13은 종래 LCD의 액정패널에서의 감마특성의 일 예를 보여주는 도면이다.

도 10에서 제1종래예로서 보여진 종래의 LCD(11)는, 주로 액정패널(12), 표시제어회로(13), 기준계조전압생성회로(14), 주사선구동회로(15) 및 신호선구동회로(16)를 구비한다. 액정패널(12)은, 전술한 바와 같이, 복수개의 주사선들(121)로서 소용되는 배선들이 표시면에 대하여 가로방향으로 탑재되며, 복수개의 신호선들(122)로서 소용되는 배선들이 표시면에 대하여 세로방향으로 탑재되며, 화소전극(123)은 주사선들(121)의 각각 및 신호선들(122)의 각각의 각 교차점에 형성되며, 박막트랜지스터(TFT, 124)는 화소전극들(123)의 각각 및 화소전극들(123)의 각각에 대응하는 신호선들(122)의 각각 사이에 연결되고, TFT들(124)의 각각의 게이트는 주사선들(121)의 각각에 연결되도록 구성된다. 이 경우, 도 10에 보인 것처럼, 하나의 화면은, 적(R)색용 화소전극(123), 녹(G)색용 화소전극(123) 및 청(B)색용 화소전극(123)의 각 화소전극이 TFT(124)를 통해 주사선(121) 및 신호선(122)에 연결되며, 각 세트가 전술한 3개의 화소전극들(123)로 이루어진 특정 수의 세트들이 배치되는 가로방향에서의 제자리에 각 화소전극이 배치되며, 이러한 3개의 화소전극들(123)이 하나의 칼라화소를 이루고, 각각이 TFT(124)를 통해 신호선(122) 및 주사선(121)에 연결된 동일한 색을 위한 특정 수의 화소전극들(123)은 세로방향으로 배치되도록 구성된다.

표시제어회로(13)는, 영상기록장치(100)로부터 수신되고 R, G 및 B색들의 계조를 위한 데이터로 이루어진 계조데이터를, 액정패널(12)에서의 화소전극들(123)의 배열과 신호선제어신호에 대응하도록, 영상기록장치(100)로부터 수신된 동기데이터에 따라 주사기간마다 신호선구동회로(16)에 전달하고, 주사선제어신호를 동기데이터에 따라 주사선구동회로(15)에 전달한다.

기준계조전압생성회로(14)는, 신호선구동회로(16)가 계조데이터에 대응하는 전압을 갖는 신호를 신호선들(122)의 각각에 출력할 때 요구되는 기준계조전압을 생성한다. 주사선구동회로(15)는 주사선제어신호에 응답하여 매 필드마다 주사선들(121)의 각각에 주사신호를 출력한다. 신호선구동회로(16)는, 주사기간마다 신호선제어신호에 응답하여, 전압-투과율특성에 기초한 감마(γ)보정을 받은 신호를, 표시제어회로(13)로부터 공급되어 저장되어 있는 계조데이터 및 기준계조전압생성회로(14)로부터 공급되는 기준계조데이터에 따라 생성하고, 그 신호를 신호선들(122)의 각각에 출력한다.

또, 기준계조전압생성회로(14) 및 신호선구동회로(16)의 각각은 도 11에 보인 구성을 가진다. 도 11은 계조데이터에 대응하는 전압들이 액정패널(12)에서 가로방향으로 배치된 640개의 칼라화소들에 대응하는 1920개의 화소전극들(123)로 출력되는 예를 보여준다. 기준계조전압생성회로(14)는 저항기들(R1, 42, R3, ..., R9 및 R10)로 이루어진 분압회로를 사용하여 기준전압(V_{REF})을 나누어 얻어진 전압들을 전압추종기들(voltages followers; B1, B2, ..., B9 및 B10)을 통해 신호선구동회로(16)에 기준계조전압들(V0, V1, ..., V8 및 V9)로서 출력한다. 신호선구동회로(16)에서, 멀티플렉서(MPX, 161)는, 교류로써 액정패널(12)을 구동하는데 사용되는 극성반전펄스들(POL)에 기초하여, 기준계조전압들(V0 내지 V9)을 기준계조전압들(V0 내지 V4)의 세트와 기준계조전압들(V5 내지 V9)의 세트로 분할한 다음 분할된 전압들을 디지털-아날로그변환기(DAC, 162)로 출력한다.

또, 예를 들면, 모두가 표시제어회로(13)로부터 공급된 것들인 6비트의 적색계조데이터(D_R), 6비트의 녹색계조데이터(D_G) 및 6비트의 청색계조데이터(D_B)는, 시프트레지스터부(163)의 각 단에 공급된 수평시작펄스들(HSP) 및 클록신호(HCK)에 의해 제어된 출력에 의해 제어되는 데이터레지스터부(164)에서 병렬로 유지된다. 데이터레지스터부(164)에서 병렬로 유지된 이러한 계조데이터(DR, DG 및 DB)는 래치신호(STB)에 의해 일괄적으로 래치부(165)에 전송된 다음 그 래치부에서 래치된다. 게다가, 래치부(165)로부터 출력되는 계조데이터는 레벨시프트부(166)를 통해 레벨시프트되고 DAC(162)에 전송된다.

DAC(162)로 전송된 계조데이터는, MPX(161)로부터 공급된 기준계조전압들(V0 내지 V4)의 세트 및 기준계조전압들(V5 내지 V9)의 세트에 기초하여 감마보정을 받은 다음, 디지털-아날로그(D-A)변환되고, 그렇게 하여 얻어진 D-A변환된 신호의 전압은 전압추종기들(B1, B2, ..., B9 및 B10)을 통해 대응하는 신호선들(122)의 각각에 출력된다.

다음으로, 제1종래예의 LCD(11)의 동작을 도 10 내지 도 12를 참조하여 설명한다. 도 12는 개인용컴퓨터와 같은 영상기록장치(100)로부터 LCD(11)에 공급되는 계조데이터의 입력의 상태를 보여준다. 이 예에서, 액정패널(12)은 가로방향으로 640개의 칼라화소들을 가진다. 또, 이 도면은, 640번 반복되는 주사기간마다 괄호로 둘러싸인 R, G 및 B색들의 각 세트를 담고있는 계조데이터로 이루어진 신호들이, 액정패널(12)에서 세로방향으로 배치된 480개의 주사선들(121)의 위치들에 대응하여 480번 입력됨을 보여준다. 각 칼라에 대한 계조데이터는 표시하려는 영상에서의 계조들의 수에 대응하며, 예를 들어, 64개의 그레이음영들은 6비트의 디지털신호로써 표현된다. 게다가, 영상기록장치(100)는 수직동기신호를 각 필드의 표시기간에 대응하는 동기데이터로서 그리고 수평동기신호를 각 라인의 주사기간에 대응하는 동기데이터로서 출력한다.

표시제어회로(13)는 영상기록장치(100)로부터 입력된 계조데이터를 동기데이터에 따라 주사기간마다 신호선구동회로(16)에 출력하며, 하나의 주사선(121)을 위한 데이터와 주사선제어신호를 동기데이터에 따라 주사선구동회로(15)에 출력하고, 신호선제어신호를 신호선구동회로(16)에 출력한다.

이는, 주사선구동회로(15)가, 주사선제어신호에 따라, 화면의 한 필드를 형성하는 주사신호들을 주사선들(121)의 각각에 매 수직동기신호에 대하여 순차 출력하게 하며, 그것에 의해 주사선들(121)의 각각에 연결된 TFT(124)가 턴 온되게 하고, 따라서 신호전압이 신호선들(122)의 각각으로부터 해당 주사선(121)에 연결된 화소전극들(123)의 각각에 인가되게 한다.

또, 신호선구동회로(16)는 기준계조전압생성회로(14)로부터 공급된 기준계조전압을 사용하여 R, G 및 B색들의 각각을 위한 계조데이터에 대해 감마보정을 하여 액정패널(12)에서의 전압-투과율(V-T)특성값이 특정 감마값이 되게 하고, 감마보정된 V-T특성값에 대응하는 전압을 신호선들(122)의 각각에 출력한다.

따라서, 도 10에 보인 종래의 LCD에서는, R, G 및 B색들의 각각을 위한 계조데이터에 대해 감마보정을 하는데 사용된 전압이 동일하고 액정패널(12)의 R, G 및 B색들의 각각을 위한 V-T특성도 동일하다고 추정하게 하는 신호전압이 생성된다. 그러나, 종래의 LCD(11)의 실제 동작에서, V-T특성은, 백라이트의 휘도, 색필터의 투과율, 액정의 특성에서의 차이 등에 기초하여, R, G 및 B색들에서 각기 다르며, 그러므로 표시되는 영상의 감마특성은 R, G 및 B색들에서 다르게 되고, 그 결과, 영상품질이 저하된다. 도 13은, 64 계조표시의 경우에, 표시되는 색들의 각각에 대한 감마특성에

서의 변화를 도시하는 것으로, 동일한 계조값에 대한 투과율이 녹색, 청색 및 적색의 순으로(즉, 감마값이 큰 순으로) 작다는 것을 보여준다.

이러한 문제들을 해결하기 위해, 종래의 LCD(11)에서는, 영상기록장치 측에서 데이터가 미리 처리되고 전술한 바와 같은 감마특성에서의 차이들을 보상하기 위한 보정이 행해진 계조데이터를 출력하는 방법, LCD의 입력측에 탑재된 회로가 입력데이터에 대한 감마보정을 R, G 및 B색들의 각각에 의해 행하는 방법 등이 채용되었다.

다음으로, 감마보정이 입력측의 계조데이터에 대해 행해지는 제2종래예로서의 다른 LCD를 설명한다. 도 14는 제2종래예로서 다른 LCD(11A)의 구성을 보여주는 개략 블록도이다. 도 15는 제2종래예의 LCD(11A)에서의 감마보정에 기초한 계조수의 증가를 도시하는 도면이다.

제2종래예의 LCD(11A)는, 도 14에 보인 것처럼, 주로 액정패널(12), 표시제어회로(13), 기준계조전압생성회로(14), 주사선구동회로(15), 신호선구동회로(16) 및 영상처리회로(17)를 구비한다. 액정패널(12), 표시제어회로(13), 기준계조전압생성회로(14), 주사선구동회로(15) 및 신호선구동회로(16)의 구성 및 기능은 도 10에 보인 제1종래예의 그것들과 동일하다.

영상처리회로(17)는 적색신호용 룩업테이블(LUT)(미도시), 녹색신호용 룩업테이블(LUT)(미도시) 및 청색신호용 룩업테이블(LUT)(미도시)을 갖는 칩으로 이루어지고, R, G 및 B색신호들을 위한 룩업테이블들의 각각에 들어있는 R, G 및 B색들의 각각을 위한 입력계조데이터의 각각에 대응하는 계조데이터를 읽어, R, G 및 B색들의 각각에 대한 감마보정을 수행한 다음, 감마보정 후에 얻어진 계조데이터를 표시제어회로(13)에 출력한다.

다음으로, 제2종래예의 LCD(11A)의 동작을 도 14 및 도 15를 참조하여 설명한다. 개인용컴퓨터 등으로 이루어진 영상기록장치(100)로부터 출력되는 계조데이터는 도 12에 보인 바와 같은 방식으로 배치되고, 예를 들면, 64개의 그레이음영들은 R, G 및 B색들의 각각을 위한 6비트의 디지털화된 영상신호에 의해 표현된다. 영상처리회로(17)는 R, G 및 B색들의 각각을 위한 계조데이터입력을 R, G 및 B색들의 각각을 위한 룩업테이블(LUT)들에 입력하여 감마보정 후에 얻어진 계조데이터를 표시하기 위한 R, G 및 B색들의 각각에 대응하는 계조데이터를 R, G 및 B색들의 각각을 위한 LUT들로부터 읽고, 그것을 표시제어회로(13)에 출력한다.

표시제어회로(13)는, 제1종래예의 경우에서처럼, 주사선마다 감마보정을 한 후에 얻어지는 계조데이터를 감마보정된 계조데이터가 주사선들(121)의 각각의 위치에 대응하는 방식으로 신호선구동회로(16)에 출력하고, 동시에, 주사선제어신호를 주사선구동회로(15)에 그리고 신호선제어신호를 신호선구동회로(16)에 출력한다. 기준계조전압생성회로(14)는, 제1종래예의 경우에서처럼, 액정패널(12)에서의 V-T특성값이 특정 감마값이 되게 하는 기준계조전압을 출력한다. 이때, 위의 제1종래예에서 설명한 것처럼, 기준계조전압은 R, G 및 B색들 각각에서 동일하다.

신호선구동회로(16)는, 기준계조전압생성회로(14)로부터 공급된 기준계조전압을 사용하여, 감마보정 후에 얻어진 입력계조데이터에 대응하며 신호선구동회로(16)에 탑재된 DAC에 의해 생성되는 출력전압을 발생하고 그것을 신호선들(122)의 각각에 출력한다.

전술한 바와 같이, 도 14에 보인 종래의 LCD(11A)에서는, 원래의 영상신호인 계조데이터에 대해 데이터처리를 수행함으로써, 감마보정이 색마다 행해진다. 그러나, 감마보정이 데이터처리에 의해 입력계조데이터에 대해 행해진다면, 감마보정 후에 얻어진 계조데이터에서의 계조들의 수는 작아지게 된다. 이것은, 예를 들면 64개 그레이음영들의 경우, 64개의 계조값들이 6비트의 디지털데이터에 일 대 일 관계로 대응하도록 입력계조데이터가 구성되지만, 이 대응관계가 6비트 디지털데이터의 데이터처리에 의해 입력데이터 및 출력데이터간에 변경된다면, 읽기 시에 건너뛰거나 빠트려진 디지털값이 출력데이터에 있게 되고, 그 결과, 읽기 시에 건너 뛴 디지털값에 대응하는 계조데이터는 출력되지 않기 때

문이다.

따라서, 데이터처리에 의한 감마보정의 경우, 입력데이터 및 출력데이터간에 직접대응을 제공하는 계조데이터만이 취해져 사용되고, 그러므로 입력측의 계조데이터에 들어있는 계조값들 모두가 충분히 사용될 수 없고, 이는 출력영상의 계조들의 수의 감소에 의해 영상품질의 저하를 야기한다.

도 15는 제2종래예의 LCD에서의 감마보정에 기초한 계조들의 수의 증가를 도시하는 도면이고, 예를 들어 64개의 계조들로 이루어진 계조데이터로의 데이터변환은 다음의 수학식 1에 의해 수행된다.

수학식 1

$$Dout = INT\{64 \times (Din/64)^{(1/\gamma d)}\}$$

여기서 " Din" 은 입력계조데이터를 나타내며, " Dout" 은 출력계조데이터를 나타내며, " γd" 는 데이터처리에 의해 감마보정된 값을 나타내고, " INT" 는 값들을 정수가 되게 하는 심벌을 나타낸다. 도 15에는, ' γd" 값들의 각각에서 표시될 수 있는 계조수가 보여진다. γd=1이면, 입력계조데이터는 출력계조데이터와 일치하므로, 계조수에는 변화가 없다. 그러나, γd< 1 또는 γd> 1이면, 출력영상에서의 계조수는 감소한다.

종래의 LCD들(11 및 11A)의 각각에서는, 기준계조전압생성회로(14)에 의해 생성되는 동일한 기준계조전압이 R, G 및 B색들의 각각을 위해 사용된다. 액정패널(12)에서의 R, G 및 B색들의 각각에 대한 감마특성에서의 차이에 대응하는 보정은 입력계조데이터에 대한 데이터처리에 의해 수행된다.

그러나, 감마특성의 보정이 데이터처리에 의해 계조데이터에 대해 행해지는 방법에서는, 전술한 바와 같이, 입력계조데이터가 출력계조데이터에 직접 대응하는 부분만이 사용을 위해 취해지며, 영상신호에 들어있는 모든 계조데이터가 사용될 수는 없어, 감마보정처리 후의 출력영상에서의 계조들의 수는 감소되고 표시되는 영상품질은 나빠진다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

전술한 바를 고려하여, 본 발명의 목적은 출력영상에서의 계조수의 감소를 야기하지 않고 R, G 및 B색들 각각에 대해 적절한 감마보정이 행해질 수 있는 LCD 및 그 제조방법을 제공하는 것이다.

발명의 구성 및 작용

본 발명의 제1양태에 따르면, 적색, 녹색 및 청색의 각각을 위한 화소전극들이 화면상에서 동일 행의 주사선을 따라 순차 반복적으로 배치된 액정패널; 각 행의 상기 주사선을 따른 주사를 주사기간마다 순차적으로 수행하는 주사선구동부; 상기 액정패널에 표시하려는 상기 적색, 녹색 및 청색의 각각을 위한 전압-투과율특성곡선에 대응하는 기준계조전압을, 상기 적색, 녹색 및 청색의 각각에 대해 상기 주사선을 따라 주사하는 시간마다 생성하는 기준계조전압생성부; 및 각 색에 대응하는 입력계조데이터에 대한 감마보정을 상기 적색, 녹색 및 청색의 각각에 대한 상기 기준계조전압을 사용하여 행하여 신호전압을 생성한 다음, 상기 생성된 신호전압을 상기 적색, 녹색 및 청색의 각각을 위한 상기 화소전극에 대응하는 열 위의 신호선에 공급하는 신호선구동회로를 포함하는 액정표시장치가 제공된다.

이 양태에서, 바람직한 형태는, 상기 입력계조데이터가, 상기 적색, 녹색 및 청색의 각각을 위한 계조데이터가 각 열 상의 상기 신호선을 따라 배치된 외부계조데이터를 정렬(sort)하여 얻어지며, 표시제어부에 의해 주사선마다 순차 반복적으로 전송되어, 상기 적색, 녹색 및 청색의 각각을 위한 계조데이터가 상기 동일 주사선을 따라 배치되고 주사선마다 순차 반복적으로 전송되도록 하는 것이다.

또한, 바람직한 형태는, 상기 기준계조전압생성부가, 상기 적색, 녹색 및 청색의 각각을 위해 기준전압을 나누기 위한 분압부를 가지며, 감마보정을 행하는데 사용되는 전압을 상기 적색, 녹색 및 청색의 각각을 위한 상기 분압부로부터의 상기 액정패널의 상기 적색, 녹색 및 청색의 각각의 전압-투과율특성에 대응하도록 생성하고, 상기 생성된 전압을, 상기 적색, 녹색 및 청색의 각각을 위한 각 주사선을 따른 주사마다 상기 적색, 녹색 및 청색의 각각을 위한 상기 기준계조전압으로 하여 출력하는 것이다.

또한, 바람직한 형태는, 상기 기준계조전압생성부가, 상기 적색, 녹색 및 청색의 각각을 위한 기준계조전압을 입력영상의 영상품질데이터에 따라 변경하는 것이다.

또한, 바람직한 형태는, 상기 기준계조전압생성부가, 입력영상의 감마특성을 나타내는 영상품질데이터에 대한 디지털-아날로그변환을 수행하고 상기 입력영상의 감마특성의 변경이 보상된 기준계조전압을 발생하는 상기 적색, 녹색 및 청색의 각각을 위한 디지털-아날로그변환부; 및 상기 디지털-아날로그변환부에 의해 발생된 상기 적색, 녹색 및 청색의 각각을 위한 상기 기준계조전압을 상기 적색, 녹색 및 청색의 각각을 위한 상기 주사선에 대해 수행된 주사마다 선택하고 상기 선택된 기준계조전압을 출력하는 선택부를 가지는 것이다.

또한, 바람직한 형태는, 입력계조데이터로부터 출력계조데이터를 얻기 위한 영상처리부를 더 포함하고, 상기 기준계조전압생성부는, 상기 적색, 녹색 및 청색의 각각을 위한 기준계조전압을, 상기 감마보정이 행해지는 것이 가능한 범위 내의 복수개의 계조변압변환지점들에서의 감마값에 대응하도록 생성하고, 상기 신호선구동부는, 입력계조데이터에 대한 감마보정을 상기 계조전압변환지점에서의 상기 기준계조전압을 사용하여 행하며, 서로 인접한 상기 계조전압변환지점들간의 중간지점에서의 감마값의 경우에는, 상기 중간지점에서의 감마값에 가장 가까운 상기 계조전압변환지점들에서의 감마값 및 상기 중간지점에서의 상기 감마값간의 관계에 기초하여, 상기 영상처리부에 의해 입력계조데이터로부터 얻어진 출력계조데이터에 따라, 상기 계조전압변환지점에서의 상기 기준계조전압을 사용하여 상기 입력계조데이터에 대하여 상기 감마보정을 행하는 것이다.

본 발명의 제2양태에 따르면, 적색, 녹색 및 청색의 각각을 위한 화소전극들이 동일 행에 있는 주사선들의 각각에 대응하게 하는 방식으로 순차 반복적으로 배치된 액정패널을 갖는 액정표시장치를 구동하기 위한 방법에 있어서, 각 행에 있는 상기 주사선들의 각각을 따라 주사기간마다 주사하는 단계; 상기 액정패널의 상기 적색, 녹색 및 청색의 각각의 전압-투과율특성에 대응하는 기준계조전압을 상기 적색, 녹색 및 청색의 각각을 위한 상기 주사선을 따른 주사마다 생성하는 단계; 상기 적색, 녹색 및 청색의 각각을 위한 상기 기준계조전압을 사용하여 상기 적색, 녹색 및 청색의 각각에 대응하는 입력계조데이터에 대한 감마보정을 행하여, 신호전압을 생성하는 단계; 및 상기 적색, 녹색 및 청색의 각각의 화소전극에 대응하는 각 열 상의 신호선에 주사기간마다 상기 신호전압을 공급하는 단계를 포함하는 방법이 제공된다.

이 양태에서, 바람직한 형태는, 상기 적색, 녹색 및 청색의 각각의 상기 기준계조전압이 입력영상의 영상품질데이터에 따라 변경되는 것이다.

또한, 바람직한 형태는, 감마보정이 행해지는 것이 가능한 범위 내의 복수개의 계조데이터변환지점들에서의 감마값들에 대응하는 상기 적색, 녹색 및 청색의 각각의 기준계조전압을 생성하는 단계; 입력계조데이터에 대한 상기 감마보정을 상기 계조데이터변환지점들에서의 상기 기준계조전압을 사용하여 행하는 단계; 및 입력계조데이터에 대한 상기 감마보정을, 서로 인접한 상기 계조데이터변환지점들간의 중간지점에서의 감마값의 경우에는, 상기 중간지점에서의 상기 감마값에 가장 가까운 상기 계조데이터변환지점에서의 감마값 및 상기 중간지점에서의 상기 감마값간의 관계에 기초하여, 상기 입력계조데이터로부터 얻어진 출력계조데이터에 따라, 상기 계조데이터변환지점들에서의 상기 기준계조전압을 사

용하여 행하는 단계를 더 포함하는 것이다.

위의 구성들에서는, 동일 색의 화소들이 한 주사방향에 위치하도록 R, G 및 B색들의 각각을 위한 화소들을 배치함으로써 그리고 R, G 및 B색들의 각각을 위한 다른 기준계조전압을 사용함으로써, 액정패널의 R, G 및 B색들의 각각에서 다른 V-T특성과 일치된 신호선전압이 제공될 수 있으므로, 감마보정에 의해 야기된 출력영상에서의 계조수의 감소를 피할 수 있게 되고 영상품질의 저하가 방지될 수 있다.

전술한 바와 같은 다른 구성에서는, 영상품질데이터(R, G 및 B색들의 각각을 위한 감마특성)가 수신되고 감마보정은 입력영상에 대해 행해지므로, 입력영상 및 LCD간의 감마특성관계에서의 변경은 보상될 수 있고 그러므로 영상품질의 저하는 출력영상에서의 계조수의 감소를 유발하지 않으면서 방지될 수 있다.

전술한 바와 같은 또 다른 구성에서는, 감마보정이 행해지는 넓은 범위 내의 비교적 적은 수의 계조전압변환지점들에 대해 기준계조전압을 사용하여 감마보정이 행해지고 이 감마보정은 계조전압변환지점들간의 영역 내의 가장 가까운 지점에서의 감마값으로부터의 계조데이터처리를 수행함으로써 얻어진 감마값을 사용하여 행해지므로, 감마보정은 간단한 구성을 사용하여 출력영상에서의 계조수의 감소 없이 행해질 수 있다.

본 발명의 전술한 및 다른 목적들, 특징들 및 이점들은 첨부 도면들을 참조한 다음의 설명으로부터 더 명확하게 될 것이다.

첨부 도면들을 참조한 여러 실시예들을 사용하여 본 발명의 최선의 실시형태들이 더욱 상세히 설명된다.

[제1실시예]

도 1은 본 발명의 제1실시예에 따른 LCD의 구성을 보여주는 개략 블록도이며, 도 2는 제1실시예에 따른 계조데이터의 저장상태를 도시하는 도면이며, 도 3은 제1실시예에 따른 RGB절환기준계조전압생성회로(4) 및 신호선구동회로(6)의 구성의 구체적인 예를 보여주는 개략 블록도이며, 도 4는 제1실시예에 채용된 각 색을 위한 기준계조전압을 도시하는 도면이고, 도 5는 제1실시예에 채용된 각 색의 감마특성을 도시하는 도면이다.

제1실시예의 LCD(1)는 주로 액정패널(2), 표시제어회로(3), 적색, 녹색 및 청색(RGB)절환기준계조전압생성회로(4), 주사선구동회로(5) 및 신호선구동회로(6)를 구비한다.

액정패널(2)의 구성은, 복수개의 주사선들(21)로서 소용되는 배선들이 표시면에 대해 가로방향으로 탑재되며, 복수개의 신호선들(22)로서 소용되는 배선들이 표시면에 대해 세로방향으로 탑재되며, 화소전극(23)이 각 주사선(21)과 각 신호선(22)간의 교차점에 형성되며, TFT(24)가 각 화소전극(23) 및 각 화소전극(23)에 대응하는 각 신호선(22)사이에 연결되고, TFT들(24)의 각각의 게이트가 주사선들(21)의 각각에 연결된다는 점에서 종래 것의 구성과 동일하지만, 도 1에 보인 것처럼, 적(R)색용 화소전극(23), 녹(G)색용 화소전극(23) 및 청(B)색용 화소전극(23)이 세로 방향으로 순서대로 배치되고 그것들의 각각이 동일 신호선(22)에 연결되어 하나의 화소를 이루고, R, G 및 B색들을 위한 특정 수의 화소전극들(23)이 세로방향으로 배치며, 또, 동일 색을 위한 화소전극들(23)이 가로방향으로 배치되고 그것들의 각각은 동일 주사선에 연결되고 세로방향 및 가로방향으로 배치된 이러한 화소전극들(23)이 하나의 화면을 이룬다는 점에서 종래의 것과는 다르다. 그러므로, 한 화면에서의 화소 구성이 동일하다면, 액정패널(2)에서의 신호선들(22)의 수는 종래의 액정패널(12)에서의 신호선들(122)의 수의 1/3이고 주사선들(21)의 수는 종래의 액정패널(12)에서의 주사선수보다 3배 더 많다.

표시제어회로(3)는, 영상기록장치(100)로부터 R, G 및 B색들을 위한 계조데이터가 반복적으로 배치된 계조데이터를 수신하며, 계조데이터가 액정패널(2)에 배치된 화소들에 대응하도록 입력계조데이터를 주사선(21)마다 동기데이터에 따라 정렬(sort)하고, 동시에, 주사선제어신호를 주사선구동회로(5)에 그리고 신호선제어신호를 신호선구동회로(6)에 출력한다.

RGB절환기준계조전압생성회로(4)는, 계조데이터에 대응하는 전압을 갖는 신호가 신호선구동회로(6)에 의해 출력되는 때에 요구되는 액정패널(2)에서의 R, G 및 B색들의 각각의 V-T특성에 각각 일치하는 적색용 기준계조전압, 녹색용 기준계조전압 및 청색용 기준계조전압을 포함한 3종류의 기준계조전압들을 생성한다.

주사선구동회로(5)는 주사선제어신호에 따라 필드기간마다 주사선신호를 주사선들(21)의 각각에 출력한다.

신호선구동회로(6)는, 표시제어회로(3)로부터 공급되는 정렬된 계조데이터와 RGB절환기준계조전압생성회로(4)로부터 공급되는 3종류의 기준계조전압들에 기초하여, 주사기간마다 신호선제어신호에 따라, 액정패널(2)의 각 색의 V-T특성에 따른 감마보정을 받은 신호를 생성한 다음, 그 신호를 신호선들(22)의 각각에 출력한다.

표시제어회로(3)에서의 계조데이터의 정렬은 도 2에 보인 방식으로 수행된다. 도 2는 비디오그래픽어레이(VGA)의 경우의 일 예(640×RGB×480화소)를 보여준다. 영상기록장치(100)로부터 입력된 계조데이터는, 도 2에 보인 것처럼, R, G 및 B색들의 순서로 배치된 한 세트의 계조데이터가 매 주사선위치에서 화소 1부터 화소 640까지 반복적으로 배치된 신호들로 이루어지고, 주사선위치들(1 내지 480)의 각각에 대응하는 방식으로 입력된다. 표시제어회로(3)는, 입력계조데이터를 도 2에 보인 바와 같은 방식으로 정렬하고, 적색용 신호들이 화소 1부터 화소 640까지 배치된 신호들, 녹색용 신호들이 화소 1부터 화소 640까지 배치된 신호들, 및 청색용 신호들이 화소 1부터 화소 640까지 배치된 신호들을 주사선위치마다 순차 반복적으로 주사선위치들(1 내지 1440)의 각각에 출력한다. 이때, 적색용 기준계조전압, 녹색용 기준계조전압 및 청색용 기준계조전압은, RGB절환기준계조전압생성회로(4)에 의해 적색용 주사선위치, 녹색용 주사선위치 및 청색용 주사선위치에 반복적으로 공급된다.

게다가, RGB절환기준계조전압생성회로(4) 및 신호선구동회로(6)의 각각은 도 3에 보인 바와 같은 구성을 가진다.

RGB절환기준계조전압생성회로(4)에서는, 적색용 분압(voltage dividing)회로(DR), 녹색용 분압회로(DG) 및 청색용 분압회로(DB)를 이용하여 기준전압(V_{REF})을 각각 나누어 얻어진 전압들(V0R, V0G, V0B, ..., V9R, V9G 및 V9B)로부터, 선택제어신호(SL)에 따라 멀티플렉서들(MPX들, M1, M2, ..., M9 및 M10)을 사용하여 R, G 및 B색들의 색마다에 대하여 선택하여 얻어진 전압들이, 전압추종기들(B1, B2, ..., B9 및 B10)을 통해 기준계조전압들(V0, V1, ..., V8 및 V9)로서 출력된다. 분압회로들(DR, DG, DB)로부터 출력되는 전압들에 부가되는 첨자들(R, G 및 B)은 R, G 및 B색들의 각각에 대한 전압을 나타낸다. 멀티플렉서들(M1, M2, ..., M9 및 M10)의 각각은, R, G 및 B색들의 각각을 위한 주사선(21)의 선택에 동기하여 출력되는 선택제어신호(SL)에 응답하여 대응 전압을 선택하고, 그것을 기준계조전압으로 하여 신호선구동회로(6)에 출력한다. 도 3에 보인 예에서는, 10개의 기준계조전압들만이 신호선구동회로(6)에 입력되지만, 정확한 감마보정을 수행하기 위해서는, 기준계조전압들의 수가 많을수록 더 좋다.

신호선구동회로(6)에서, MPX(61)는 기준계조전압들(V0 내지 V9)을 V0 내지 V4의 세트와 V5 내지 V9의 세트로 나누고 그것들을 디지털-아날로그변환기(DAC, 62)에 출력한다. 또, 표시제어회로(3)로부터 공급된 계조데이터, 예를 들어, 6비트의 계조데이터(D1, D2 및 D3)는, 수평시작펄스(HSP) 및 클록신호(HCK)에 의해 제어되는 시프트레지스터부(63)의 각 단에서의 출력에 의해 제어되는 데이터레지스터부(64)에 의해 병렬로 유지된다. 데이터레지스터부(64)에서 병렬로 유지된 계조데이터(D1, D2 및 D3)로 이루어진 신호들은 래치신호(STB)에 의해 일괄적으로 래치부(65)에 전송되어 그 래치부에 래치된다. 래치부(65)에 래치된 계조데이터(D1, D2 및 D3)는 레벨시프트부(66)를 통해 DAC(62)에 전송된다. DAC(62)로 전송된 계조데이터(D1, D2 및 D3)는, MPX(61)로부터 공급된 기준계조전압들(V0 내지 V4)의 세트와 기준계조전압들(V5 내지 V9)의 세트에 기초한 감마보정을 받고, 동시에, 전압추종기들(F1, F2, ..., F639 및 F640)을 통해 대응하는 신호선들(22)의 각각에 출력되는 디지털-아날로그변환된 신호전압이 발생되게 한다. 표시제어회로(3)로부터 공급되는 것들인 적색용 계조데이터, 녹색용 계조데이터 및 청색용 계조데이터는, 도 2에 보인 바와 같이, 주사위치마다 반복되는 방식으로 순차적으로 절환된다. 게다가, 이 예에서, 계조데이터(D1, D2 및 D3)는 도 3에 보인 것처럼 3개의 포트들을 통해 신호선구동회로(6)의 데이터레지스터부(64)로 전송되지만, 포트들의 수는 한정되는 것이 아니고 어떠한 포트수라도 사용될 수 있다.

다음으로, 제1실시예의 LCD(1)의 동작을 도 1 내지 도 5를 참조하여 설명한다.

개인용컴퓨터 등으로 이루어진 영상기록장치(100)는, 도 10에 보인 경우(종래기술)에서처럼, 예를 들면, 64 계조들의 계조데이터 및 64 계조들의 동기데이터를 출력한다. LCD(1)에서, 표시제어회로(3)는, 도 2에 보인 것처럼, 영상기록장치(100)로부터 공급되는 R, G 및 B색들을 위한 데이터가 반복되는 방식으로 배치된 신호들로 이루어진 입력계조데이터 및 주사선위치마다의 동기데이터에 따라, 계조데이터를 액정패널(2)의 화소들의 배열에 대응되게 하는 방식으로 정렬시키고, 동시에, 동기데이터에 따라, 주사선제어신호를 주사선구동회로(5)에 그리고 신호선제어신호를 신호선구동회로(6)에 출력한다.

이는, 주사선구동회로(5)가 필드마다 화면을 형성하는데 요구되는 주사신호를 주사선제어신호에 따라 주사선들(21)의 각각에 순차 출력하게 하고, 그러므로, 주사선들(21)의 각각에 연결된 TFT(24)는 턴 온되고, 신호전압이 신호선들(22)의 각각으로부터 주사선들(21)의 각각에 연결된 화소전극들(23)의 각각에 공급된다. 게다가, 신호선구동회로(6)는, 주사기간마다, RGB절환기준계조전압생성회로(4)로부터 공급되는 R, G 및 B색들의 각각의 기준계조전압을 사용하여 액정패널(2)의 각 색의 V-T특성값이 특정 감마값이 되도록 감마보정이 수행된 신호를 생성하고, 그것을 액정패널(2)의 각 신호선(22)에 출력한다.

LCD(1)에서, 화소들은 액정패널(2)의 주사선들(21)의 각각에 연결된 화소들이 동일 색을 가지도록 배치되므로, 액정패널(2)에서의 신호선들(22)의 수는 종래의 액정패널(12)의 신호선들(122)의 수의 1/3이고 주사선들(21)의 수는 종래 액정패널(12)에 사용된 것보다 3배만큼 더 크다. 그러므로, 표시제어회로(3)는 도 2에 보인 것처럼, 신호선(22) 및 주사선(21)의 배열에 응하도록 계조데이터를 정렬하고, 주사선구동회로(5)는, 정렬된 계조데이터에 대응하도록, 종래예보다 3배 빠른 속력으로 주사선(21)을 절환하는 것에 의해, R, G 및 B색들의 각각에 대해 개별적으로 세로방향으로 존재하는 하나의 칼라화소를 주사한다. 신호선구동회로(6)에서는, 신호선들(22)의 수가 신호선들(122, 종래기술)의 수의 1/3이 되므로, 하나의 주사기간에 표시제어회로(3)로부터 전송된 계조데이터는 종래예의 1/3이 되고 계조데이터는 R, G 및 B색들의 각각을 위해 입력된다. 게다가, 시프트레지스터부(63), 데이터레지스터부(64), 래치부(65), 레벨시프트부(66), 전압추종기들(B1 내지 B10) 등의 각각의 규모는 종래예의 규모의 1/3이 된다.

이때, 도 4에 보인 것처럼, RGB절환기준계조전압생성회로(4)는, 적색용 기준계조전압, 녹색용 기준계조전압 및 청색용 기준계조전압 모두를 액정패널(2)의 R, G 및 B색들의 각각의 V-T특성값에 일치하도록 생성하고, 그것들을 신호선구동회로(6)에 공급하여, 액정패널(2)에 공급되는 신호선전압이 R, G 및 B색들의 각각을 위한 각 색의 계조데이터에 따라 발생될 때 요구되는 기준계조전압을 절환한다. 그러므로, 감마보정이 신호선구동회로(6)에 의해 입력계조데이터에 대해 행해질 때와 신호선전압이 신호선구동회로(6)에 의해 생성될 때 종래예에서 수행되는 바와 같은 데이터처리는 요구되지 않으므로, 종래예에서와는 달리, 출력영상에서의 계조들의 수는 감소되지 않고, 도 5에 보인 것처럼, R, G 및 B색들의 각각의 감마특성에 일치하고, 그 결과, 감마보정에 의해 야기된 영상품질의 저하는 일어나지 않는다.

따라서, 제1실시예의 LCD(1)에 따르면, 액정패널(2)의 V-T특성과 일치하는 R, G 및 B색들의 각각에 대한 기준계조전압과 액정패널(2)에 공급되는 신호선전압을 사용하여 입력된 계조데이터에 대해 감마보정이 행해지므로, 출력영상에서의 계조수의 감소는 감마보정이 행해질 때에 일어나지 않고, 그러므로 감마보정에 의해 야기된 영상품질의 저하는 방지될 수 있다.

[제2실시예]

도 6은 본 발명의 제2실시예에 따른 LCD(1A)의 구성을 보여주는 개략 블록도이다. 도 7은 제2실시예에 따른 DAC내장기준계조전압생성회로(4A) 및 신호선구동회로(6)의 구성의 구체적인 예를 보여주는 개략 블록도이다.

제2실시예의 LCD(1A)는, 도 6에 보인 것처럼, 주로 액정패널(2), 표시제어회로(3A), DAC내장기준계조전압생성회로(4A), 주사선구동회로(5) 및 신호선구동회로(6)를 구비한다. 액정패널(2), 주사선구동회로(5) 및 신호선구동회로(6)의 구성은 도 1에 보인 제1실시예의 구성과 동일하고 따라서 그것들의 설명은 생략된다.

제2실시예에서, 영상기록장치(100A)는, 제1실시예의 영상기록장치(100)에 의해 출력되는 R, G 및 B색들을 위한 계조데이터와, 동기데이터 이외에도, R, G 및 B색들의 각각을 위한 각 영상신호의 영상품질데이터를 출력한다. 게다가, 이 실시예에서는, 영상품질데이터가 영상기록장치(100A)로부터 출력되는 영상의 감마특성을 나타내는 디지털값의 형태로 출력되는 예가 설명된다.

도 10에 보인 종래의 LCD(11)에서, 영상기록장치로부터 LCD(11)로 전송되는 데이터는 계조데이터만이며, 동기데이터 및 영상품질데이터는 전송되지 않고, 감마보정처리의 내용은 기준계조전압생성회로(14) 및 신호선구동회로(16)에 의해 미리 결정된다. 그러므로, 액정패널(12)의 V-T특성이 LCD(11)마다 다른 경우, 동일한 입력영상신호가 사용된다하더라도, 화면상의 영상은 다르게 보인다는 문제가 발생한다. 제2실시예의 LCD(1A)에서는, 영상품질데이터에 따라 R, G 및 B색들의 각각을 위한 기준계조전압을 적극적으로 변경함으로써 전술한 문제가 해결된다.

도 6에 보인 것처럼, 표시제어회로(3A)는 영상기록장치(100A)로부터 공급되는 R, G 및 B색들을 위한 신호들로 이루어진 각각의 계조데이터를, 동기데이터에 따라, 주사선(12)마다, 액정패널(2)에서의 화소들의 배열에 대응하게 하는 방식으로 정렬하고, 정렬된 계조데이터를 신호선구동회로(6)에 출력한다. 표시제어회로(3A)는 또한 주사선제어신호를 동기데이터에 따라 주사선구동회로(5)에 출력하며, 신호선제어신호를 신호선구동회로(6)에 출력하고, 영상기록장치(100A)로부터 공급된 영상품질데이터를 DAC내장기준계조전압생성회로(4A)에 출력한다.

DAC내장기준계조전압생성회로(4A)는, 영상품질데이터의 디지털값들을 아날로그값들로 변환하고, 계조데이터에 대응하는 전압을 갖는 신호가 신호선구동회로(6)에 의해 각 신호선(22)에 출력될 때 요구되는 액정패널(2)의 R, G 및 B색들의 각각과 각각 일치하는 적색용 기준계조전압, 녹색용 기준계조전압 및 청색용 기준계조전압을 포함한 3종류의 기준계조전압들을 출력한다.

DAC내장기준계조전압생성회로(4A)는, 도 7에 보인 것처럼, R, G 및 B색들의 각각에 각각 대응하는 디지털-아날로그변환기(DAC)들(41, 42 및 43)과, 멀티플렉서(MPX)들(M1, M2, ..., M10) 및 전압추종기들(B1, B2, ..., B10)을 가진다.

DAC들(41, 42 및 43)의 각각은, 영상기록장치(100A)로부터 입력되는 R, G 및 B색들의 각각을 위한 계조데이터에 각각 대응하는 영상품질데이터인 적색용, 녹색용 및 청색용 영상품질데이터에 대하여 디지털-아날로그변환을 수행하고, 영상품질데이터에 따라 감마보정된 R, G 및 B색들의 각각에 각각 대응하는 기준계조전압들(V0R, V1R, ..., V9R, V0G, V1G, ..., V9G, V0B, V1B, ..., V9B)을 출력한다. MPX들(M1, M2, ..., M10)의 각각은 DAC들(41, 42 및 43)의 각각으로부터 공급되는 R, G 및 B색들의 각각을 위한 기준계조전압을 선택제어신호(SL)에 응답하여 선택하고, 전압추종기들(B1, B2, ..., B10)의 각각을 통해 기준계조전압들(V0, V1, ..., V8 및 V9)로 하여 출력한다. 게다가, 도 7에서, 기준계조전압들(V0, V1, ..., V8 및 V9)은 10개의 포트들을 통해 신호선구동회로(6)에 입력되지만, 정확한 감마보정을 수행하기 위해 기준계조전압들의 수가 더 큰 것이 바람직하다.

도 6에 보인 LCD(1A)에서, 신호선들(22)의 각각이 신호선구동회로(6)에 의해 구동되는 경우, DAC내장기준계조전압생성회로(4A)는, 적색, 녹색 및 청색용 기준계조전압들을 이 기준계조전압들의 각각이 액정패널(2)의 R, G 및 B색들의 각각에 대한 V-T특성값과 일치하고 입력영상신호의 영상품질과도 일치하게 되는 방식으로 생성하고, 그것들을 신호선구동회로(6)에 공급한다. 신호선구동회로(6)는, 주사선위치마다 절환되는 R, G 및 B색들의 각각을 위한 계조데이

터와 DAC내장기준계조전압생성회로(4A)로부터 공급된 R, G 및 B색들의 각각을 위한 기준계조전압을 사용하여, 액정패널(2)에 공급되는 신호선전압을 생성한다.

그러므로, 신호선구동회로(6)가 입력된 계조데이터에 따라 감마보정을 함으로써 신호선전압을 생성하는 경우, 종래예의 경우와는 달리, 입력된 계조데이터에 대한 데이터처리는 요구되지 않으므로, 출력영상에서의 계조수를 감소시키지 않고 R, G 및 B색들의 각각을 위한 감마특정을 적극적으로 보정하는 것이 가능하게 된다.

따라서, 제2실시예의 LCD(1A)에 따르면, 입력된 계조데이터에 대한 감마보정은 액정패널(2)의 V-T특성값과 일치된 R, G 및 B색들의 각각에 대한 기준계조전압을 사용하여 행해지고, 액정패널(2)에 공급하려는 신호선전압이 생성될 때, 감마보정은 입력된 영상의 품질에 따라 행해지고, 그러므로, 출력영상에서의 계조수는 감마보정이 행해질 때 감소하지 않아, 감마보정에 의해 야기된 출력영상의 품질의 저하를 방지하는 것과 입력된 영상의 품질을 보정하는 것이 가능하다.

[제3실시예]

도 8은 본 발명의 제3실시예에 따른 LCD(1B)의 구성을 보여주는 개략 블록도이고, 도 9는 제3실시예에서의 감마보정에 의해 야기된 출력영상에서의 계조들의 수의 감소를 도시하는 도면이다.

제3실시예의 LCD(1B)는, 도 8에 보인 것처럼, 주로 액정패널(2), 표시제어회로(3A), DAC내장기준계조전압생성회로(4A), 주사선구동회로(5), 신호선구동회로(6) 및 영상처리회로(7)를 구비한다. 액정패널(2), 표시제어회로(3A), 주사선구동회로(5) 및 신호선구동회로(6)의 구성은 도 7에 보인 제2실시예의 구성과 동일하고 따라서 상세한 설명은 생략된다.

감마보정범위가 윈도우즈의 화면상의 속성(property)에서의 감마보정을 위한 범위(0.20 내지 3.00)와 같이 넓은 경우에는, 각 감마값에서의 기준계조전압은 제2실시예에서 보인 기준계조전압의 설정방법에 의한 보정을 행하기 위하여 미리 설정되어야 하고, 그러므로, 거대한 회로구성과 조절작업이 요구되었다. 이 문제를 해결하기 위해, 제3실시예에서는, 제2실시예의 구성 이외에도, 영상처리회로(7)가 표시제어회로(3)의 앞단에 제공된다.

영상처리회로(7)는 적색신호용 룩업테이블(LUT), 녹색신호용 룩업테이블(LUT) 및 청색신호용 룩업테이블(LUT)로 이루어지며, 데이터처리에 의해 R, G 및 B색들의 각각을 위한 계조데이터에 대한 감마보정을 행하고, 처리 후에 얻어진 계조데이터를 출력하며 영상품질데이터로부터 얻어진 계조데이터변환지점값을 출력한다.

도 8에 보인 LCD(1B)에서, 영상처리회로(7)는 영상기록장치(100A)로부터 공급된 R, G 및 B색들의 각각을 위한 계조데이터에 대해, 영상기록장치(100A)로부터 공급된 영상품질데이터에 따라 데이터처리를 수행한 다음, 데이터처리된 계조데이터를 표시제어회로(3A)에 전송한다.

이때, 영상처리회로(7)에서, 복수개의 감마값들에 대응하는 계조데이터변환지점들은 보정될 수 있는 감마값들의 범위내로 미리 설정된 후, 입력영상품질데이터는 미리 설정된 감마값들과 비교되고, 데이터처리는, 입력영상품질데이터가 미리 설정된 복수개의 감마값들 중의 어느 하나와 일치할 때 및 입력영상품질데이터가 미리 설정된 복수개의 감마값들 중의 어느 하나와 일치할 때 개별적으로 수행된다.

입력영상품질데이터가 미리 설정된 복수개의 감마값들 중의 어느 하나와 일치할 때에는, 입력계조데이터와 동일한 계조데이터가 표시제어회로(3A)에 출력되고 입력영상품질데이터와 일치된 감마값에 대응하는 계조데이터변환지점값이 출력된다. DAC내장기준계조전압생성회로(4A)에서는, 계조데이터변환지점의 감마값에 대응하는 기준계조전압이 발생되도록 설정이 행해진다. R, G 및 B색들을 위한 기준계조전압들의 각각은 표시제어회로(3A)로부터 전송된 계조데이터변환지점값들에 따라 변경된다. 계조데이터변환지점값에 따라 변경된 적색용, 녹색용 및 청색용 기준계조전압들은, 주서선의 선택에 동기하여 출력된 선택제어신호(SL)에 따라 절환된다. 입력영상품질데이터가 미리 설정된 복수개의 감마값들 중의 어느 하나와 일치할 때, 제2실시예의 경우에서처럼, 감마보정의 처리는 출력영상에서의 계조들의 수의 감소 없이 행해질 수 있다.

한편, 입력영상품질데이터가 미리 설정된 복수개의 감마값들 중의 어느 하나와 일치하지 않는다면, 입력영상품질데이터의 감마값에 가장 가까운 계조데이터변환지점이 미리 설정된 복수개의 감마값들에 대응하는 계조데이터변환지점들 중에서 선택되고, 선택된 계조데이터변환지점에 따라 데이터처리를 수행하여 얻어진 계조데이터가 표시제어회로(3A)에 출력되고 선택된 계조데이터변환지점값이 출력된다.

이 경우, 계조데이터변환지점들의 각각의 계조데이터에 대한 처리는, 예를 들면, 계조데이터가 64개의 계조 또는 농담(gradation)들로 이루어진 경우 다음의 수학식 2에 의해 수행된다.

수학식 2

$$Dout = INT\{64 \times (Din/64)^{(1/\gamma d')}\}$$

여기서 Din은 입력계조데이터를 나타내며, Dout은 출력계조데이터를 나타내며, γd'은 (대상이 되는 γd)/(계조데이터변환지점에서의 γd)를 나타내고, INT는 정수가 되게 하는 심벌을 나타낸다.

DAC내장기준계조전압생성회로(4A)에서, 입력영상품질데이터가 복수개의 감마값들에 일치하는 경우에서처럼, R, G 및 B색들의 각각을 위한 기준계조전압은 표시제어회로(3A)로부터 전송된 계조데이터변환지점값에 따라 변경되고, 적색용 기준계조전압, 녹색용 기준계조전압 및 청색용 기준계조전압은 선택제어신호(SL)에 응답하여 절환되어 신호선구동회로(6)에 출력된다.

도 9는 계조데이터변환에 의해 야기된 출력영상에서의 계조들의 수의 감소를 도시한다. 예를 들면, 영상기록장치(100A)로부터 공급된 영상품질데이터의 감마값 " γd" 가 2.4인 경우에도, 계조들의 수는, 계조데이터변환지점 ④(γd=2.6)에서의 기준계조전압이 사용될 때 얻어진 63이고, 이는 데이터처리만 수행된 도 15에 보인 종래의 경우에 비해 조금 감소됨을 보여준다.

따라서, 제3실시예의 LCD(1B)에서, 감마보정이 행해질 수 있는 범위는 복수개의 변환영역들로 분할되고, 데이터처리는, 복수개의 변환영역들의 각각이 그 영역에 설정된 계조데이터변환지점으로부터 멀리 위치된 정도에 따라 계조데이터처리를 행하도록 수행된다. 그러므로, 넓은 감마보정범위가 비교적 간단한 구성에 의해 제공되고 출력영상에서의 계조들의 수의 감소는 방지될 수 있다.

본 발명은 위의 실시예들로 한정되지 않고 발명의 범위 및 사상으로부터 벗어남 없이 변경되거나 변형될 수 있음은 명백하다. 예를 들면, 위의 제2실시예에서, 감마값이 영상품질데이터로서 사용되었지만, 백라이트의 휘도가 백라이트의 휘도에 관한 정보를 전송함으로써 LCD측에서 제어되어도 좋거나 표시하려는 영상의 콘트라스트가 이 콘트라스트에 관한 정보를 전송하는 것에 의해 LCD측에서 제어되어도 좋다.

발명의 효과

이상 설명한 바와 같이, 본 발명에 따르면, 동일 색의 화소들이 한 주사방향에 위치하도록 R, G 및 B색들의 각각을 위한 화소들을 배치함으로써 그리고 R, G 및 B색들의 각각을 위한 다른 기준계조전압을 사용함으로써, 액정패널의 R, G 및 B색들의 각각에서 다른 V-T특성과 일치된 신호선전압이 제공될 수 있으므로, 감마보정에 의해 야기된 출력영상에서의 계조수의 감소를 피할 수 있게 되고 영상품질의 저하가 방지될 수 있다. 또한, 영상품질데이터(R, G 및 B색들의 각각을 위한 감마특성)가 수신되고 감마보정은 입력영상에 대해 행해지므로, 입력영상 및 LCD간의 감마특성관계에서의 변경은 보상될 수 있고 그러므로 영상품질의 저하는 출력영상에서의 계조수의 감소를 유발하지 않으면서 방지될 수 있다. 게다가, 감마보정이 행해지는 넓은 범위 내의 비교적 적은 수의 계조전압변환지점들에 대해 기준계조전압을 사용하여 감마보정이 행해지고 이 감마보정은 계조전압변환지점들간의 영역 내의 가장 가까운 지점에서의 감마값으로부터의 계조데이터처리를 수행함으로써 얻어진 감마값을 사용하여 행해지므로, 감마보정은 간단한 구성을 사용하여 출력영

상에서의 계조수의 감소 없이 행해질 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

적색, 녹색 및 청색의 각각을 위한 화소전극들이 화면상에서 동일 행의 주사선을 따라 순차 반복적으로 배치된 액정패널;

각 행의 상기 주사선을 따른 주사를 주사기간마다 순차적으로 수행하는 주사선구동부;

상기 액정패널에 표시하려는 상기 적색, 녹색 및 청색의 각각을 위한 전압-투과율특성곡선에 대응하는 기준계조전압을, 상기 적색, 녹색 및 청색의 각각에 대해 상기 주사선을 따라 주사하는 시간마다 생성하는 기준계조전압생성부; 및

각 색에 대응하는 입력계조데이터에 대한 감마보정을 상기 적색, 녹색 및 청색의 각각에 대한 상기 기준계조전압을 사용하여 행하여 신호전압을 생성한 다음, 상기 생성된 신호전압을 상기 적색, 녹색 및 청색의 각각을 위한 상기 화소전극에 대응하는 열 위의 신호선에 공급하는 신호선구동회로를 포함하는 액정표시장치.

청구항 2.

제1항에 있어서, 상기 입력계조데이터는, 상기 적색, 녹색 및 청색의 각각을 위한 계조데이터가 상기 동일 주사선을 따라 배치되고 주사선마다 순차 반복적으로 전송되도록, 상기 적색, 녹색 및 청색의 각각을 위한 계조데이터가 각 열 상의 상기 신호선을 따라 배치된 외부계조데이터를 정렬(sort)하여 얻어지며, 표시제어부에 의해 주사선마다 순차 반복적으로 전송되는 액정표시장치.

청구항 3.

제1항에 있어서, 상기 기준계조전압생성부는, 상기 적색, 녹색 및 청색의 각각을 위해 기준전압을 나누기 위한 분압부를 가지며, 감마보정을 행하는데 사용되는 전압을 상기 적색, 녹색 및 청색의 각각을 위한 상기 분압부로부터의 상기 액정패널의 상기 적색, 녹색 및 청색의 각각의 전압-투과율특성에 대응하도록 생성하고, 상기 생성된 전압을, 상기 적색, 녹색 및 청색의 각각을 위한 각 주사선을 따른 주사마다 상기 적색, 녹색 및 청색의 각각을 위한 상기 기준계조전압으로 하여 출력하는 액정표시장치.

청구항 4.

제1항에 있어서, 상기 기준계조전압생성부는, 입력영상의 영상품질데이터에 따라 상기 적색, 녹색 및 청색의 각각을 위한 기준계조전압을 변경하는 액정표시장치.

청구항 5.

제4항에 있어서, 상기 기준계조전압생성부는,

입력영상의 감마특성을 나타내는 영상품질데이터에 대한 디지털-아날로그변환을 수행하고 상기 입력영상의 감마특성의 변경이 보상된 기준계조전압을 발생하는 상기 적색, 녹색 및 청색의 각각을 위한 디지털-아날로그변환부; 및

상기 디지털-아날로그변환부에 의해 발생된 상기 적색, 녹색 및 청색의 각각을 위한 상기 기준계조전압을 상기 적색, 녹색 및 청색의 각각을 위한 상기 주사선에 대해 수행된 주사마다 선택하고 상기 선택된 기준계조전압을 출력하는 선택부를 가지는 액정표시장치.

청구항 6.

제1항에 있어서, 입력계조데이터로부터 출력계조데이터를 얻기 위한 영상처리부를 더 포함하고, 상기 기준계조전압생성부는, 상기 적색, 녹색 및 청색의 각각을 위한 기준계조전압을, 상기 감마보정이 행해지는 것이 가능한 범위 내의 복수개의 계조변압변환지점들에서의 감마값에 대응하도록 생성하고, 상기 신호선구동부는, 입력계조데이터에 대한 감마보정을 상기 계조전압변환지점에서의 상기 기준계조전압을 사용하여 행하며, 서로 인접한 상기 계조전압변환지점들간의 중간지점에서의 감마값의 경우에는, 상기 중간지점에서의 감마값에 가장 가까운 상기 계조전압변환지점들에서의 감마값 및 상기 중간지점에서의 상기 감마값간의 관계에 기초하여, 상기 영상처리부에 의해 입력계조데이터로부터 얻어진 출력계조데이터에 따라, 상기 계조전압변환지점에서의 상기 기준계조전압을 사용하여 상기 입력계조데이터에 대하여 상기 감마보정을 행하는 액정표시장치.

청구항 7.

적색, 녹색 및 청색의 각각을 위한 화소전극들이 동일 행에 있는 주사선들의 각각에 대응하게 하는 방식으로 순차 반복적으로 배치된 액정패널을 갖는 액정표시장치를 구동하기 위한 방법에 있어서,

각 행에 있는 상기 주사선들의 각각을 따라 주사기간마다 주사하는 단계;

상기 액정패널의 상기 적색, 녹색 및 청색의 각각의 전압-투과율특성에 대응하는 기준계조전압을 상기 적색, 녹색 및 청색의 각각을 위한 상기 주사선을 따른 주사마다 생성하는 단계;

상기 적색, 녹색 및 청색의 각각을 위한 상기 기준계조전압을 사용하여 상기 적색, 녹색 및 청색의 각각에 대응하는 입력계조데이터에 대한 감마보정을 행하여, 신호전압을 생성하는 단계; 및

상기 적색, 녹색 및 청색의 각각의 화소전극에 대응하는 각 열 상의 신호선에 주사기간마다 상기 신호전압을 공급하는 단계를 포함하는 방법.

청구항 8.

제7항에 있어서, 상기 적색, 녹색 및 청색의 각각의 상기 기준계조전압은 입력영상의 영상품질데이터에 따라 변경되는 방법.

청구항 9.

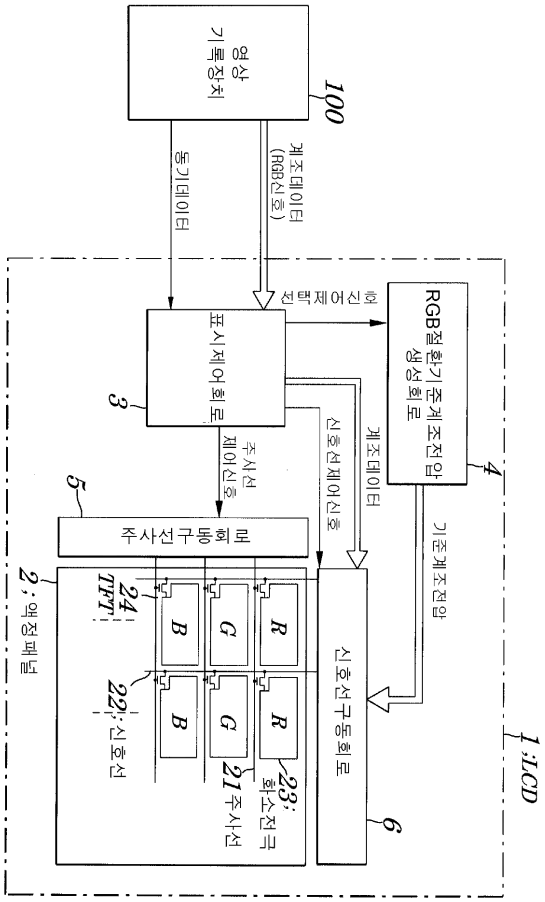
제7항에 있어서, 감마보정이 행해지는 것이 가능한 범위 내의 복수개의 계조데이터변환지점들에서의 감마값들에 대응하는 상기 적색, 녹색 및 청색의 각각의 기준계조전압을 생성하는 단계;

입력계조데이터에 대한 상기 감마보정을 상기 계조데이터변환지점들에서의 상기 기준계조전압을 사용하여 행하는 단계; 및

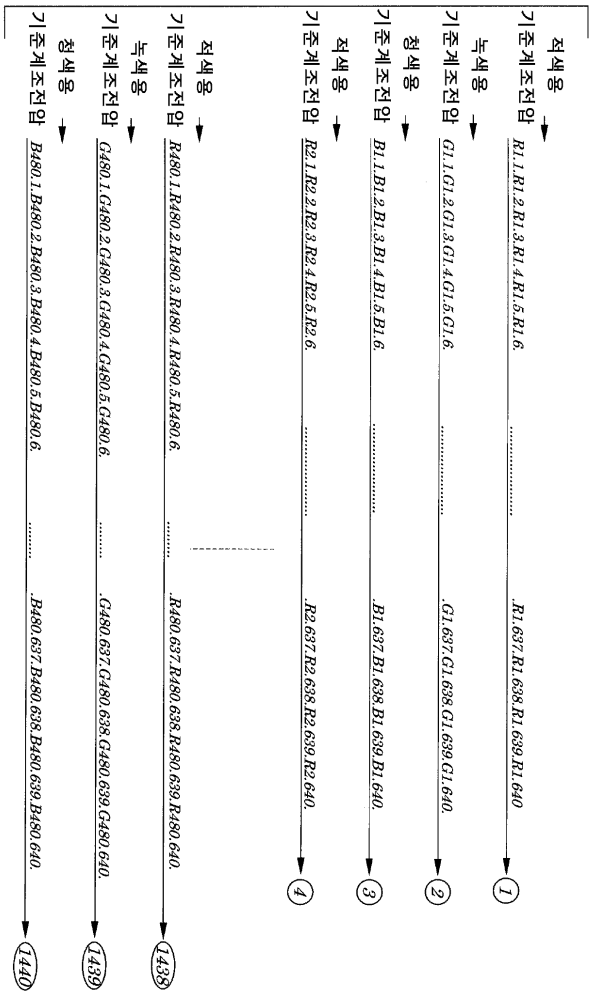
입력계조데이터에 대한 상기 감마보정을, 서로 인접한 상기 계조데이터변환지점들간의 중간지점에서의 감마값의 경우에는, 상기 중간지점에서의 상기 감마값에 가장 가까운 상기 계조데이터변환지점에서의 감마값 및 상기 중간지점에서의 상기 감마값간의 관계에 기초하여, 상기 입력계조데이터로부터 얻어진 출력계조데이터에 따라, 상기 계조데이터변환지점들에서의 상기 기준계조전압을 사용하여 행하는 단계를 더 포함하는 방법.

도면

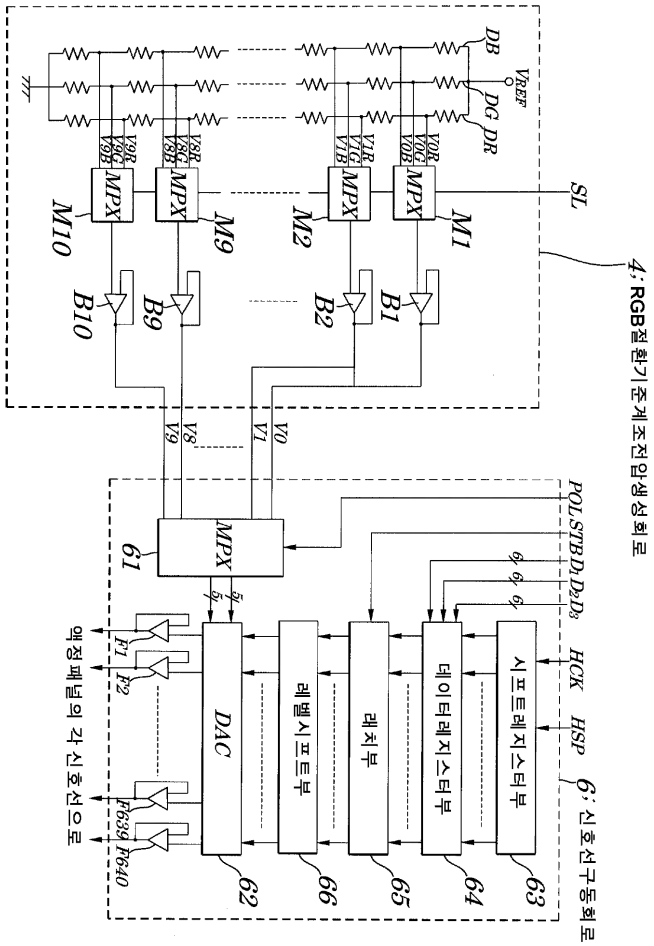
도면 1


영상 기록장치
100
계조데이터 (RGB신호)
동기데이터
RGB절환기준계조전압 생성회로
4
표시제어회로
3
주사선 제어신호
신호선 제어신호
계조데이터
기준계조전압
주사선 구동회로
5
신호선구동회로
6
1:LCD
2: 액정패널
24: TFT
22: 신호선
21 주사선
23: 화소전극
R
G
B

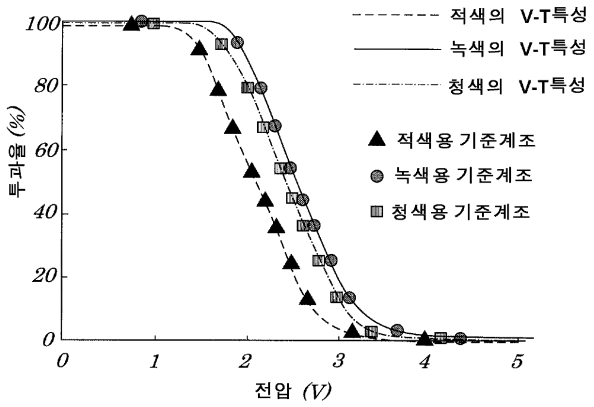
도면 2


적색용
기준계조전압
R1.1,R1.2,R1.3,R1.4,R1.5,R1.6,
.....
.R1.637,R1.638,R1.639,R1.640
①
녹색용
기준계조전압
G1.1,G1.2,G1.3,G1.4,G1.5,G1.6,
.....
.G1.637,G1.638,G1.639,G1.640.
②
청색용
기준계조전압
B1.1,B1.2,B1.3,B1.4,B1.5,B1.6,
.....
.B1.637,B1.638,B1.639,B1.640.
③
적색용
기준계조전압
R2.1,R2.2,R2.3,R2.4,R2.5,R2.6,
.....
.R2.637,R2.638,R2.639,R2.640.
④
적색용
기준계조전압
R480.1,R480.2,R480.3,R480.4,R480.5,R480.6,
.....
.R480.637,R480.638,R480.639,R480.640.
1438
녹색용
기준계조전압
G480.1,G480.2,G480.3,G480.4,G480.5,G480.6,
.....
.G480.637,G480.638,G480.639,G480.640.
1439
청색용
기준계조전압
B480.1,B480.2,B480.3,B480.4,B480.5,B480.6,
.....
.B480.637,B480.638,B480.639,B480.640.
1440

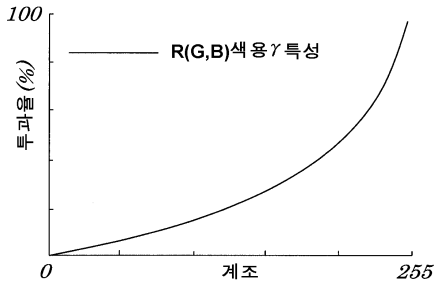
도면 3


4; RGB절환기 준계조전압생성회로
SL
DB
VREF
DG
DR
M1
M2
M9
M10
B1
B2
B9
B10
MPX
V0
V1
V8
V9
61
6; 신호선구동회로
POL
STB
D0
D1
D2
D5
HCK
HSP
시프트레지스터부
데이터레지스터부
래치부
레벨시프트부
DAC
62
63
64
65
66
액정패널의 각 신호선으로
F1
F2
F639
F640

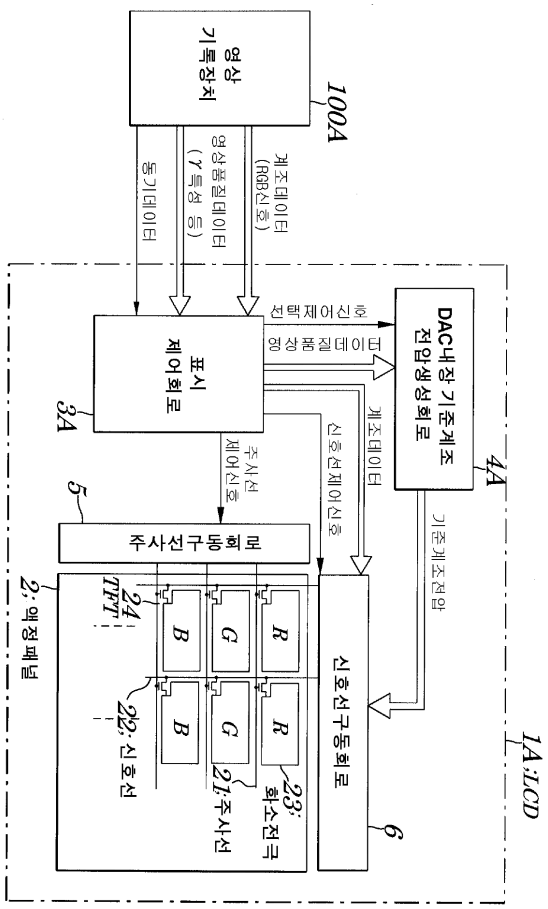
도면 4


적색의 V-T특성
녹색의 V-T특성
청색의 V-T특성
적색용 기준계조
녹색용 기준계조
청색용 기준계조
투과율 (%)
100
80
60
40
20
0
0
1
2
3
4
5
전압 (V)

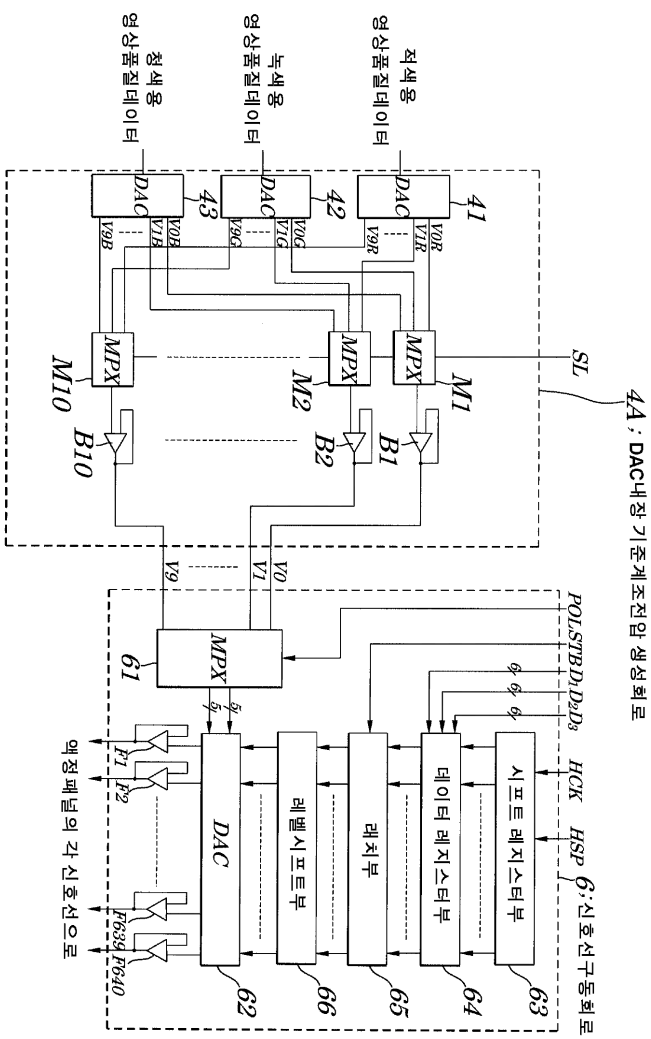
도면 5


R(G,B)색용γ특성
투과율 (%)
100
0
계조
255

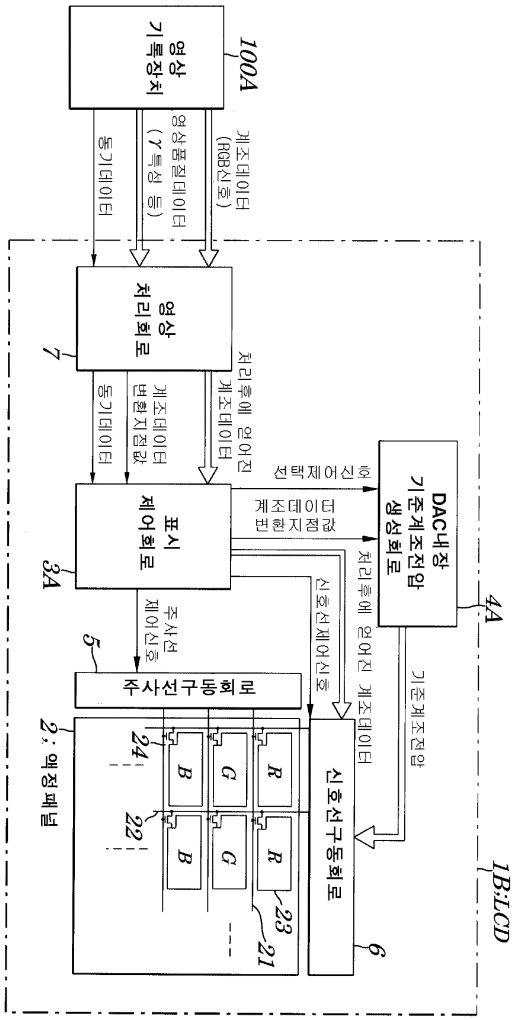
도면 6


영상 기록장치
1004
계조데이터 (RGB신호)
영상품질데이터 (γ특성 등)
동기데이터
전택제어신호
영상품질데이터
계조데이터
표시 제어회로
34
44
DAC내장 기준계조 전압생성회로
주사선 제어신호
신호선 제어신호
기준계조전압
5
주사선구동회로
신호선구동회로
6
1A:LCD
2:액정패널
24
TFT
B
G
R
22:신호선
21:주사선
23:화소전극

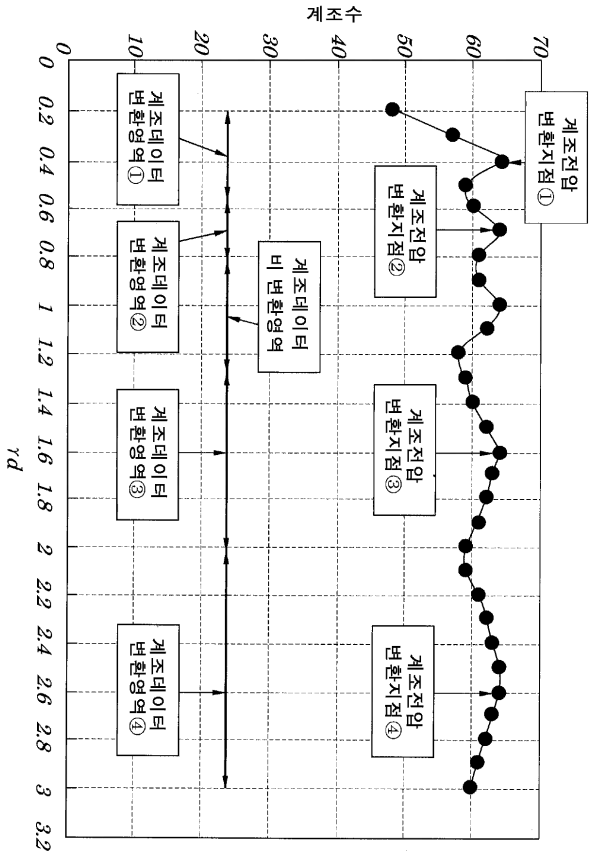
도면 7


적색 용
영상품질데이터
녹색 용
영상품질데이터
청색 용
영상품질데이터
41
42
43
DAC
MPX
M1
M2
M10
B1
B2
B10
SL
4A ; DAC내장 기준계조전압 생성회로
V0R
V1R
V63R
V0G
V1G
V63G
V0B
V1B
V63B
V0
V1
V9
61
MPX
POL STB D0 D1 D2 D3
HCK
HSP
6 ; 신호선구동회로
시프트 레지스터부
데이터 레지스터부
래치부
레벨시프트부
DAC
63
64
65
66
62
출력 패널의 각 신호선으로
F1
F2
F639
F640

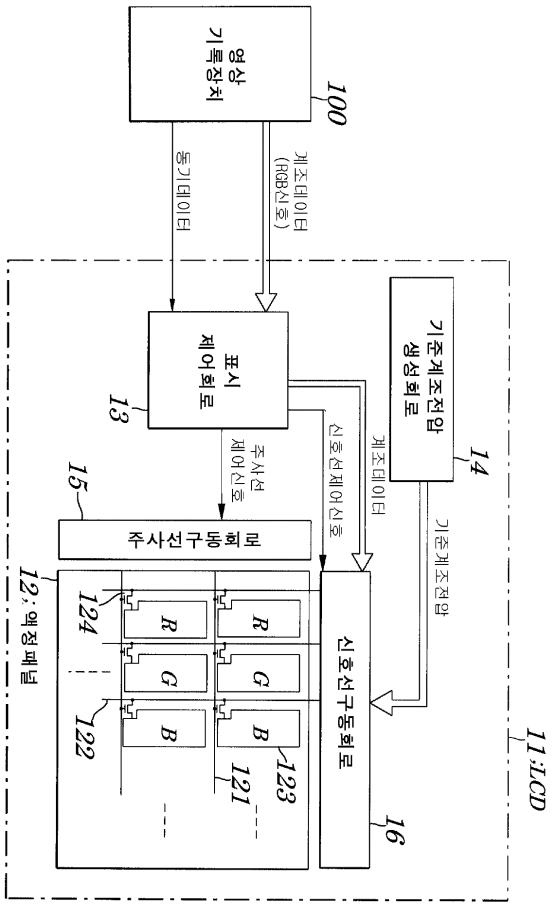
도면 8


영상 기록장치
100A
동기데이터
영상품질데이터 (γ특성 등)
계조데이터 (RGB신호)
영상 처리회로
7
처리후에 얻어진 계조데이터
계조데이터 변환지점값
동기데이터
DAC내장 기준계조전압 생성회로
4A
선택제어신호
계조데이터 변환지점값
표시 제어회로
3A
처리후에 얻어진 계조데이터
신호선제어신호
주사선 제어신호
5
주사선구동회로
기준계조전압
2; 액정패널
24
22
B
G
R
23
21
신호선구동회로
6
1B;LCD

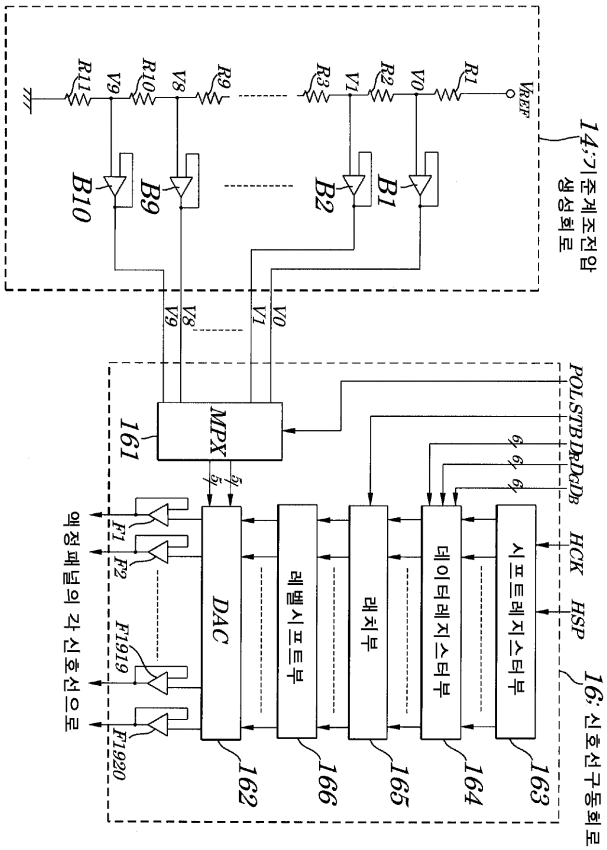
도면 9


계조수
γd
계조전압 변환지점①
계조전압 변환지점②
계조전압 변환지점③
계조전압 변환지점④
계조데이터 비변환영역
계조데이터 변환영역①
계조데이터 변환영역②
계조데이터 변환영역③
계조데이터 변환영역④

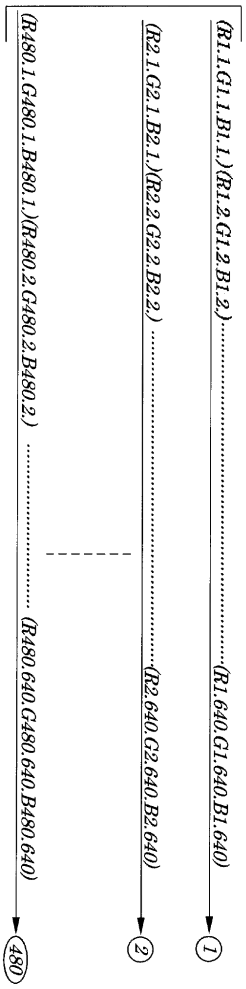
도면 10


영상
기록장치
100
동기데이터
계조데이터
(RGB신호)
표시
제어회로
13
기준계조전압
생성회로
14
계조데이터
기준계조전압
신호선제어신호
주사선
제어신호
15
주사선구동회로
12; 액정패널
124
122
R
G
B
123
121
신호선구동회로
16
11;LCD

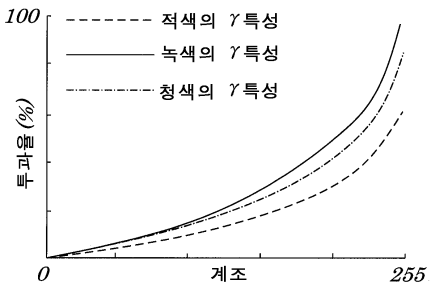
도면 11


14: 기준계조전압 생성회로
VREF
R1
R2
R3
R9
R10
R11
V0
V1
V8
V9
B1
B2
B9
B10
16: 신호선구동회로
POL
STB
DR
DG
DB
HCK
HSP
161
MPX
6
5
163
시프트레지스터부
164
데이터레지스터부
165
래치부
166
레벨시프트부
162
DAC
F1
F2
F1919
F1920
액정패널의 각 신호선으로

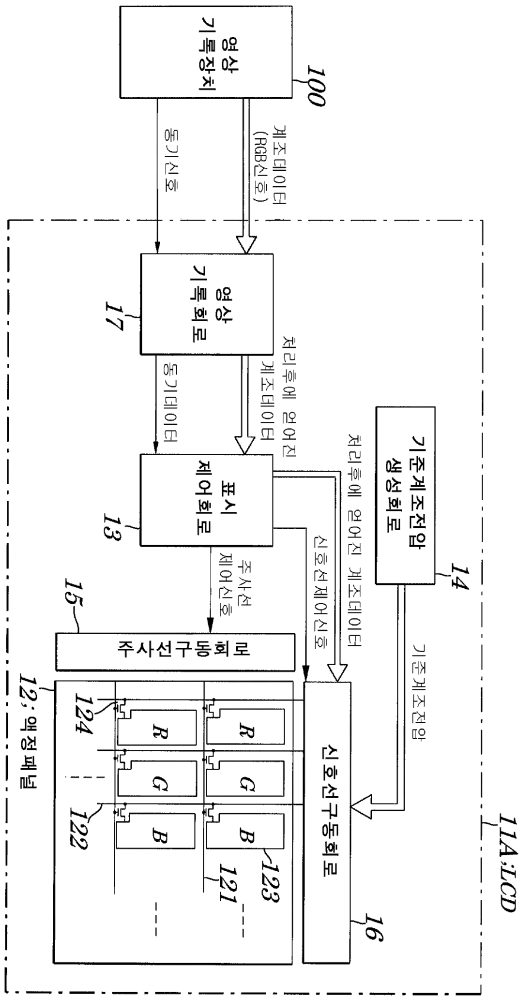
도면 12


(R1.1,G1.1,B1.1,)(R1.2,G1.2,B1.2,).....(R1.640,G1.640,B1.640)
(R2.1,G2.1,B2.1,)(R2.2,G2.2,B2.2,).....(R2.640,G2.640,B2.640)
(R480.1,G480.1,B480.1,)(R480.2,G480.2,B480.2,).....(R480.640,G480.640,B480.640)
1
2
480

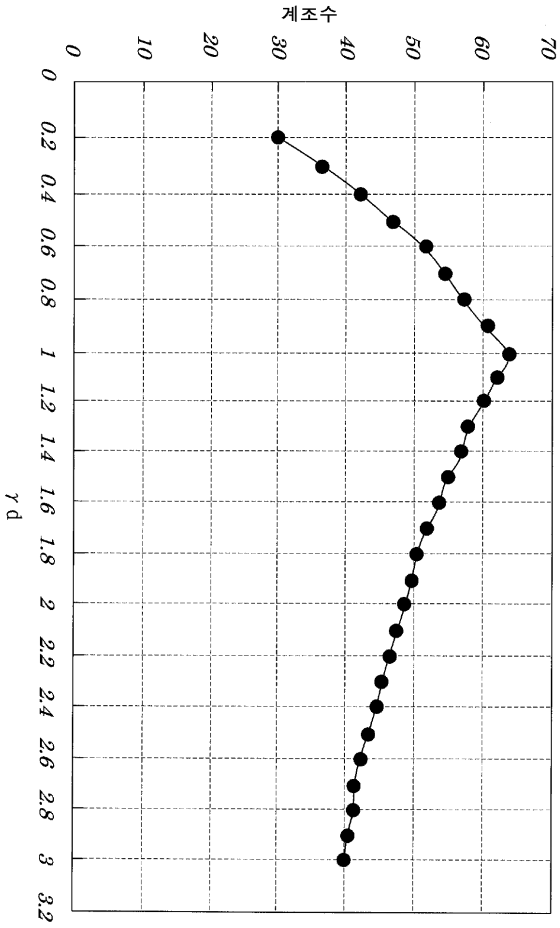
도면 13


100
적색의 γ특성
녹색의 γ특성
청색의 γ특성
투과율(%)
0
계조
255

도면 14


영상 기록장치
100
계조데이터 (RGB신호)
동기신호
영상 기록회로
17
처리후에 얻어진 계조데이터
동기데이터
표시 제어회로
13
기준계조전압 생성회로
14
처리후에 얻어진 계조데이터
신호선제어신호
주사선 제어신호
15
주사선구동회로
기준계조전압
신호선구동회로
16
12; 액정패널
124
122
123
121
R
G
B
11A:LCD

도면 15


계조수
0
10
20
30
40
50
60
70
γ d
0
0.2
0.4
0.6
0.8
1
1.2
1.4
1.6
1.8
2
2.2
2.4
2.6
2.8
3
3.2

专利名称(译)	液晶显示器及其驱动方法		
公开(公告)号	KR1020020085844A	公开(公告)日	2002-11-16
申请号	KR1020020025121	申请日	2002-05-07
[标]申请(专利权)人(译)	瑞萨电子株式会社		
申请(专利权)人(译)	瑞萨电子株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	瑞萨电子株式会社		
[标]发明人	NOSE TAKASHI		
发明人	NOSE,TAKASHI		
IPC分类号	G09G3/36 H04N9/30 G09G3/20 H04N5/66 G02F1/133		
CPC分类号	G09G3/3607 G09G2310/027 G09G3/3688 G09G3/3696 G09G2320/0276		
代理人(译)	JO，EUI JE		
优先权	2001136740 2001-05-07 JP		
其他公开文献	KR100542643B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

提供一种液晶显示装置及其驱动方法，其能够对红色，绿色和蓝色中的每一个执行适当的伽马校正，而不会导致输出图像中的灰度级数量的减少，并且可以防止图像质量的劣化。液晶显示装置包括：液晶面板，其中用于红色，绿色和蓝色的像素电极沿扫描线重复排列;扫描线驱动电路，用于扫描每个扫描周期，以及对应于电压的参考电压 - 用于产生电压的RGB（红色，绿色和蓝色）切换参考灰度电压产生电路，以及用于产生信号电压并将其提供给每个信号线的信号线驱动电路。 1 指数方面 LCD，伽马校正，灰度数减少，参考灰度电压，选择控制