

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl.

G09G 3/20 (2006.01)
G09G 3/36 (2006.01)
G09G 3/30 (2006.01)
G09G 3/00 (2006.01)

(45) 공고일자 2006년09월14일
(11) 등록번호 10-0621966
(24) 등록일자 2006년09월01일

(21) 출원번호	10-2004-0044916(분할)	(65) 공개번호	10-2004-0064248
(22) 출원일자	2004년06월17일	(43) 공개일자	2004년07월16일
(62) 원출원	특허10-2002-0031858 원출원일자 : 2002년06월07일	심사청구일자	2002년06월07일

(30) 우선권주장 JP-P-2001-00171886 2001년06월07일 일본(JP)

(73) 특허권자 가부시끼가이샤 르네사스 테크놀로지
일본 100-6334 도쿄도 지요다구 마루노우찌 2-쵸메 4-1

(72) 발명자 구도우야스유키
일본 도쿄도 지요다구 마루노우찌 1쵸메 5-1 신마루노우찌빌딩 가부시
끼가이샤 히타치세이사쿠쇼 지적재산권본부 내

아카이야끼히토
일본 도쿄도 지요다구 마루노우찌 1쵸메 5-1 신마루노우찌빌딩 가부시
끼가이샤 히타치세이사쿠쇼 지적재산권본부 내

오오까도가즈오
일본 도쿄도 지요다구 마루노우찌 1쵸메 5-1 신마루노우찌빌딩 가부시
끼가이샤 히타치세이사쿠쇼 지적재산권본부 내

구로까와가즈나리
일본 도쿄도 지요다구 마루노우찌 1쵸메 5-1 신마루노우찌빌딩 가부시
끼가이샤 히타치세이사쿠쇼 지적재산권본부 내

아이자와히로미
일본 가나가와켄 요코하마시 도즈까꾸 요시다쵸 292번지 가부시끼가이
샤 히다찌 화상정보시스템 내

(74) 대리인 장수길
구영창

심사관 : 나용수

(54) 표시용 구동 회로

요약

본 발명은 기준 전압으로부터 복수 레벨의 계조 전압을 생성하기 위한 계조 전압 생성 회로와, 계조 번호에 대한 상기 계조 전압의 특성 곡선의 진폭을 설정할 수 있는 진폭 조정 레지스터와, 상기 특성 곡선의 기울기를 설정할 수 있는 기울기 조정 레지스터를 포함한다.

대표도

도 3

색인어

진폭 조정, 미세 조정, 기울기 조정, 래더 저항, 가변 저항, 계조 전압, 계조 번호

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 대표적인 액정 패널의 감마 특성도.

도 2는 본 발명의 감마 특성의 조정 내용.

도 3은 본 발명의 제1 실시예에 따른 계조 전압 생성 회로의 구성도.

도 4는 본 발명의 실시예에 사용한 가변 저항의 구성도.

도 5는 본 발명의 진폭 조정 레지스터의 설정에 의한 감마 특성의 조정 작용.

도 6은 본 발명의 기울기 조정 레지스터의 설정에 의한 감마 특성의 조정 작용.

도 7은 본 발명의 실시예에 사용한 셀렉터 회로의 구성도.

도 8은 본 발명의 미세 조정 레지스터의 설정에 의한 감마 특성의 조정 작용.

도 9는 본 발명의 제1 실시예에 따른 액정 표시 장치의 시스템 구성도.

도 10은 본 발명의 레지스터 설정 흐름도.

도 11은 액정 패널의 비대칭 감마 특성도.

도 12는 본 발명의 제2 실시예에 따른 계조 전압 생성 회로의 구성도.

도 13은 본 발명의 제3 실시예에 따른 계조 전압 생성 회로의 구성도.

도 14는 본 발명의 제3 실시예에 따른 액정 표시 장치의 시스템 구성도.

도 15는 본 발명의 제4 실시예에 따른 액정 표시 장치의 시스템 구성도.

도 16은 본 발명의 제5 실시예에 따른 액정 표시 장치의 시스템 구성도.

<도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>

301 : 제어 레지스터

- 302 : 계조 전압 생성 회로
- 303 : 디코드 회로
- 304 : 진폭 조정 레지스터
- 305 : 기울기 조정 레지스터
- 307 : 래더 저항
- 308 : 미세 조정 레지스터
- 321~324 : 가변 저항
- 326~331 : 저항 분할 회로

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은, 표시 화소가 매트릭스 형상으로 배치된 표시 패널을 갖는 표시 장치와 표시 데이터에 따른 계조 전압을 표시 패널로 출력하는 표시용 구동 회로에 관한 것으로, 특히, 액정이나 유기 EL, 플라즈마를 이용한 표시 장치와 그 표시용 구동 회로에 관한 것이다.

JP-A-2001-181102는, 감마 보정용 기준 전압을 저항 분할에 의해 생성하는 기준 전압 생성 회로와, 복수의 저항으로부터 상기 저항 분할에 이용하는 저항을 선택하는 저항 설정 회로를 갖는 액정 표시 장치용 소스 드라이버를 개시하고 있다. 또한, 감마 보정 설정용 레지스터가, 인에이블 신호 E가 "H"로 되면, 클럭 신호 CK에 따라, 표시 데이터선 상에 나타나는 저항값 설정용 데이터가 입력되고, 입력된 저항값 설정용 데이터의 비트값에 대응하여, 기준 전압 생성 회로인 저항 및 스위치의 각각의 스위치를 온 또는 오프하여, 기준 전압을 결정하는 것을 개시하고 있다.

JP-A-6-348235는, X 신호선과 Y 신호선을 갖는 액정 패널과, 계조 전압 발생 회로로부터 출력된 복수의 계조 신호로부터 표시하여야 할 화상의 데이터 신호에 기초하여 하나의 계조 신호를 선택하여 액정 패널의 X 신호선으로 출력하는 수평 드라이버와, 액정 패널의 Y 신호선으로 액정 패널의 주사 신호를 출력하는 수직 드라이버를 포함하는 액정 표시 장치로서, 계조 전압 발생 회로는, 고전위의 기준 전압과 저전위의 기준 전압 사이에 직렬로 접속된 복수의 고정 저항과, 그 고정 저항 간의 접속점의 전압을 상기 고전위의 기준 전압과 저전위의 기준 전압 사이에서 가변하는 전압 가변 수단을 구비하고, 고정 저항 간의 접속점의 전압을 계조 신호로서 출력하는 것을 개시하고 있다. 또한, 이와 같이 가변 저항의 저항값을 조정함으로써 계조 신호의 전압 레벨 즉 계조 전압을 임의로 조정할 수 있어, 계조 특성을 자유롭게 변화시킬 수 있는 것을 개시하고 있다.

JP-A-11-24037은, 기준 전원 전압을 각각 분압한 전압을 증폭 출력하여 이루어지는 정극성측의 고전위측의 계조 전압과 저전위측의 계조 전압을 저항 분압하여 중간조 레벨의 기준 전압을 생성하고, 귀환 저항으로서 가변 저항을 이용하여, 중간조 레벨의 기준 전압으로부터 가변적으로 중간조 레벨의 계조 전압을 생성하는 증폭 수단을 포함하고, 기준 전원 전압을 분압하고 증폭하여 이루어지는 액정 GND 전위에 대하여, 정극성측의 모든 계조 전압을 동일 비율로 반전 증폭하여 부극성측의 계조 전압으로서 출력하는 증폭 수단을 구비한 계조 전압 발생 회로를 개시하고 있다. 또한, 1개소의 가변 저항을 조정하는 것만으로 계조 특성을 조정할 수 있는 것을 개시하고 있다.

그러나, 상기 종래 기술에서는, 64계조 전압 중 계조 번호의 양단의 전압을 고정으로 하고 있고, 각각 GND 또는 외부로부터 공급되는 기준 전압으로 하고 있기 때문에, GND 고정으로 되어 있는 계조 전압은 조정 불가능하고, 또한 기준 전압 고정으로 되어 있는 계조 전압은, 그 조정을 행하는 경우, 계조 전압 생성부의 외부에 별도로 조정 회로가 필요하게 되므로, 부품 수가 증가하게 된다. 액정 패널의 특성의 차이에 의해, 계조 번호의 양단의 전압을 조정해야만 하는 경우가 발생하고, 상기 종래 기술에서는 이러한 경우에 대해서는 고려되어 있지 않았다.

JP-A-11-175027은, 표시 데이터를 취득하는 래치 신호를 순차적으로 생성하는 래치 어드레스 제어 회로와, 표시 데이터를 래치 신호에 따라 출력 데이터선만큼 취득하여 보유하는 제1 보유 회로와, 제1 보유 회로가 보유하는 표시 데이터를 다시 수평 동기 신호에 따라 출력 데이터선만큼 동시에 취득하여 보유하는 제2 보유 회로와, 계조 전압값을 조작하는 설정 레지스터와, 복수의 서로 다른 기준 전압을 입력하여 설정 레지스터에 의해 지정된 계조 전압을 생성하는 계조 전압 생성 회로와, 제2 보유 회로가 보유하는 표시 데이터에 따라 계조 전압을 선택하는 계조 전압 선택 회로와, 이 선택 회로가 선택한 계조 전압을 오프셋 전압에 의해 시프트하고, 또한 설정 레지스터에 의해 지정된 증폭도로 증폭하여 출력하는 증폭기 회로를 갖는 액정 구동 회로를 개시하고 있다. 또한, 증폭기 회로의 각 연산 증폭기의 증폭도를 설정하는 설정 레지스터는 R, G, 및 B의 각 색에 1개씩 구비하고, 각 색마다 설정 변경 가능하며, 또한 증폭기 회로의 오프셋 전압은, 설정 가능한 가변 저항을 복수개 구비하여 오프셋 기준 전압과 공통 전압을 그 가변 저항에 의해 저항 분할하여 생성하고 전압값이 설정 변경 가능한 것을 개시하고 있다. 그러나, 상기 종래 기술에서는, 증폭기 회로 내부에 오프셋 조정 회로가 필요하게 되고, 그 때문에 회로 규모가 커져서, 비용도 증가한다. 또한, 래더 저항 내의 모든 가변 저항의 저항값을, 감마 보정용 제어 레지스터에서 설정하고, 원하는 감마 특성으로 조정하는 구성이기 때문에, 하나의 가변 저항값을 조정하면, 전체의 저항 분할 비가 변화되고, 이에 따라, 모든 계조 전압이 변화된다. 따라서, 개개의 특성에 완전하게 일치하도록 계조 전압을 조정하기 위해서는 많은 시간을 필요로 한다. 또한, 계조 전압의 진폭을 조정하는 것은 개시되어 있지 않다.

JP-A-2001-22325는, 정부(正負)의 기준 전압으로부터 정부 대칭인 복수의 참조 전압을 생성하는 전압 분할 회로와, 전압 분할 회로의 특정한 중간조에 대응하는 정부 대칭인 한쌍의 전압 분할점에, 계조 조정용의 정부 대칭인 참조 전압을 공급하는 가변 전압 생성 회로 및 한쌍의 증폭기를 구비한 액정 표시 장치를 개시하고 있다. 또한, 가변 전압 생성 회로에서, 백 레벨측(노멀 화이트의 경우)에 대응하는 참조 전압 중, 정극성의 V_{x-2} 를 V_{x-1} 로부터 원하는 값만큼 증가시키고, 부극성의 V_{x+1} 을 V_x 로부터 원하는 값만큼 감소시켜, 이들 2레벨을 동시에 변화시킴으로써, 참조 전압 레벨의 $V_0 \sim V_{x-2}$, $V_{x+1} \sim V_{2x-1}$ 의 전압값을 원활하게 변화시키는 것이 가능하며, 하나의 가변 전압 생성 회로에서 계조-휘도 특성의 조정, 변화를 용이하게 행할 수 있는 것을 개시하고 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

그러나, 상기한 종래 기술에는 기준 전압 생성 회로에 가변 저항을 삽입하는 것은 개시되어 있지 않다. 또한, 계조 전압의 진폭을 조정하는 것도 개시되어 있지 않다.

본 발명의 목적은, 계조 번호·계조 전압 특성의 기울기뿐만 아니라, 진폭도 조정함으로써, 조정 제도를 향상시켜, 화질을 향상시킨 표시 장치 및 그 표시용 구동 회로를 제공하는 것이다.

발명의 구성 및 작용

이를 위해, 본 발명은, 기준 전압으로부터 복수 레벨의 상기 계조 전압을 생성하기 위한 계조 전압 생성 회로와, 계조 번호에 대한 계조 전압의 특성 곡선의 진폭을 설정할 수 있는 진폭 조정 레지스터와, 특성 곡선의 기울기를 설정할 수 있는 기울기 조정 레지스터를 포함한다.

그리고, 바람직하게는, 기준 전압을 저항 분할하기 위한 저항 분할 회로군과, 저항 분할 회로군보다 기준 전압측에 직렬로 접속되며, 진폭 조정 레지스터의 설정값에 따라 저항 설정값이 가변되는 진폭 조정용 가변 저항과, 저항 분할 회로군 내에 직렬로 접속되며, 기울기 조정 레지스터의 설정값에 따라 저항 설정값이 가변되는 기울기 조정용 가변 저항을 포함한다.

또는, 바람직하게는, 기준 전압을 저항 분할하기 위한 저항 분할 회로군과, 저항 분할 회로군보다 접지측에 직렬로 접속되며, 진폭 조정 레지스터의 설정값에 따라 저항 설정값이 가변되는 진폭 조정용 가변 저항과, 저항 분할 회로군 내에 직렬로 접속되며, 기울기 조정 레지스터의 설정값에 따라 저항 설정값이 가변되는 기울기 조정용 가변 저항을 포함한다.

본 발명에 따르면, 계조 번호·계조 전압 특성의 기울기뿐만 아니라, 진폭도 조정할 수 있기 때문에, 조정 제도가 향상되어, 화질이 향상된다.

<실시예>

일반적인 감마 특성에 대하여, 도 1을 이용하여 설명한다. 도 1의 (a)는 액정 패널의 모드가 노멀 블랙 모드인 경우의 인가 전압-표시 휘도의 특성을 도시한 것으로, 낮은 인가 전압에서는 저휘도, 높은 인가 전압에서는 고휘도로 된다. 특징으로서는, 낮은 인가 전압 영역과 높은 인가 전압 영역에서는 인가 전압에 대한 휘도 변화가 둔한(포화) 상태로 되는 것을 들 수 있다.

또한, 상기 노멀 블랙 모드의 액정 패널 외에도 노멀 화이트 모드의 액정 패널이 있지만, 이하 노멀 블랙 모드의 액정 패널을 대상으로 하여 설명한다. 또한, 본 발명에서는 상기 액정 패널의 모드에 상관없이 실시할 수 있다.

다음으로, 도 1의 (b)는 계조 번호-표시 휘도의 특성을 도시한 것이다. 통상, 이 특성을 감마 특성이라고 한다. 여기서, 도 1의 (b)의 참조 부호 101은 계조 번호의 증가에 대하여, 휘도가 선형적으로 상승하는 특성을 나타내고 있고, 이 특성을 $\gamma=1.0$ 의 특성이라고 한다. 여기서, 이 γ 값은 하기의 수학식 1의 관계식에 의해 성립된다.

$$\text{수학식 1} \\ (\text{계조 번호})^\gamma = \text{휘도}[\text{cd}/\text{m}^2]$$

상기 수학식 1로부터, 도 1의 (b)의 참조 부호 102, 103은 각각 $\gamma=2.2$, $\gamma=3.0$ 의 특성을 나타낸 것이다. 여기서, 종래, 액정 패널에 표시 데이터를 표시시킨 경우, 그 표시 화상이 사람의 눈에 가장 고화질이다라고 느끼는 특성은, 일반적으로 상기 참조 부호 102의 $\gamma=2.2$ 일 때이다.

여기서, 액정 표시 장치에서는, 계조 번호마다 인가 전압을 조정함으로써, 상기 감마 특성의 조정을 행하고 있다.

도 1의 (c)는 상기한 계조 번호-인가 전압의 관계도로서, 계조수를 64계조로 한 경우이다. 여기서, 도 1에 도시한 인가 전압-표시 휘도의 특성은 액정 패널 개개마다 다르고, 예로서, 상기 $\gamma=2.2$ 에 인가 전압을 맞춘 경우, 액정 패널 개개에서 그 인가 전압의 조정값은 달라진다. 도 1의 (c)의 참조 부호 104는 상기 $\gamma=2.2$ 로 한 경우의 계조 번호-인가 전압의 관계도이다. 참조 부호 105, 106은 각각 참조 부호 104와 다른 액정 패널에서, $\gamma=2.2$ 로 한 경우의 계조 번호-인가 전압의 관계도이다. 이와 같이 액정 표시 장치 내에는 이 인가 전압(이하, 계조 전압이라고 함)을 액정 패널 개개의 특성에 맞춰 원하는 감마 특성으로 조정할 수 있도록 계조 전압 생성 회로가 필요하게 된다.

계조 번호의 양단의 전압을 조정 가능하게 하기 위해, 본 발명에서는, 래더 저항의 양단부(외부로부터 공급되는 기준 전압 및 GND간)에 각각 가변 저항을 설치하고, 그 가변 저항으로 저항 분할된 전압으로부터 도 1의 (c)의 참조 부호 107, 108로 표시한 계조 번호의 양단의 전압을 생성하도록 한 래더 저항 구성으로 하였다. 또한, 상기 가변 저항의 저항값을 레지스터(진폭 조정 레지스터라고 함)에서 설정 가능하게 하여, 종래 기술에서 증폭기 회로로 행하였던 오프셋 조정에 대해서도 이 래더 저항으로 조정할 수 있게 하였다.

여기서, 본 발명에서는 상술한 것에 한정되지 않고, 그 외의 계조 전압에 있어서도 레지스터 설정으로 계조 전압을 조정할 수 있는 래더 저항 구성으로 하였다. 그 각 조정 내용에 대하여, 도 2를 이용하여 설명한다.

도 2의 (a)는, 진폭 조정 레지스터에 의해, 래더 저항의 양단부의 가변 저항값을 설정한 각 경우의 계조 번호-계조 전압 특성에 대하여 도시하고 있다. 여기서, 참조 부호 201은, 계조 전압이 낮은 측의 전압값은 변화시키지 않고, 높은 측의 전압값을 변화시켜, 계조 전압의 진폭 전압을 조정한 경우이고, 참조 부호 202는 계조 전압이 높은 측의 전압값은 변화시키지 않고, 낮은 측의 전압값을 변화시켜, 계조 전압의 진폭 전압을 조정한 경우의 특성도이다. 이들 참조 부호 201, 202는 상기 래더 저항의 양단부의 가변 저항값을 진폭 조정 레지스터에서 한측(기준 전압측 또는 GND측)만을 설정한 경우이다. 또한, 참조 부호 203은 상기 래더 저항의 양단부의 가변 저항값을 진폭 조정 레지스터에서 동시에 설정한 경우의 특성도이다. 이 경우, 종래 기술에서 증폭기 회로로 행하였던 오프셋 조정과 마찬가지로의 작용이 얻어진다.

다음으로, 도 2의 (b)의 참조 부호 204는 계조 번호-계조 전압 특성에서의 계조 번호의 중간(중간조)부의 기울기 특성을 조정한 경우의 특성도이다. 이 조정은 기울기 조정 레지스터에 의해, 래더 저항 내의 기울기 특성을 결정하는 계조 전압(205, 206)을 생성하는 가변 저항의 저항값을 설정 가능하게 함으로써 조정할 수 있다.

이상, 진폭 조정 레지스터 및 기울기 조정 레지스터에서 도 1의 (c)의 참조 부호 104~106로 표시한 각 액정 패널의 특성에 맞춘 계조 전압을 대략적으로 설정할 수 있다. 이에 따라, 각 액정 패널의 특성에 맞는 원하는 감마 특성의 조정을 용이하게 할 수 있어, 조정 시간을 단축할 수 있다.

다음으로, 도 2의 (c)의 참조 부호 207은 각 계조 전압을 미세 조정한 경우의 계조 번호-계조 전압 특성도이다. 이 미세 조정은, 상기 가변 저항으로 저항 분할된 각 계조 전압 간에, 저항 분할을 더 행하기 위한 저항 분할 회로를 설치하고, 그 저항 분할에 의해 생성된 각 전압값 중에서 원하는 계조 전압을 미세 조정 레지스터의 설정값에 의해 선택할 수 있는 구성으로 함으로써, 미세 조정 가능하게 한다. 이 구성에 의해, 상기 과제이었던 하나의 가변 저항값을 변화시킨 경우에 있어서도, 이 가변 저항에 의해 저항 분할된 각 계조 전압 간을 더욱 미세하게 저항 분할하고, 그 중에서 원하는 전압값을 선택함으로써, 다른 계조 전압을 그다지 변화시키지 않고, 원하는 계조 전압만 조정할 수 있게 된다. 또한, 상기한 바와 같이 각 계조 전압의 미세 조정을 가능하게 함으로써, 감마 특성을 보다 높은 정밀도로 조정하여, 고화질화를 기대할 수 있다.

이상, 감마 특성의 조정에 있어서, 진폭 레지스터, 기울기 레지스터의 각 설정으로, 액정 패널 개개의 특성에 맞는 계조 전압의 진폭 전압 및 중간조부의 기울기 특성이라고 한 대략적인 계조 전압을 조정할 수 있는 래더 저항 구성으로 함으로써, 감마 특성의 조정을 용이하게 하여, 조정 시간을 단축할 수 있게 하였다. 또한, 미세 조정 레지스터를 구비함으로써, 상기 진폭 레지스터, 기울기 레지스터에서 조정된 계조 전압에 대하여, 더욱 미세 조정을 행할 수 있는 구성으로 함으로써, 조정 정밀도를 높여, 고화질화를 기대할 수 있고, 또한 조정 범위의 자유도가 증가되어, 범용성이 있게 하였다.

본 발명의 제1 실시예에 따른 액정 표시 장치의 구성에 대하여, 도 3 내지 도 10을 이용하여 설명한다.

도 3은 본 발명의 계조 전압 생성 회로의 구성도이다. 참조 부호 301은 감마 특성을 조정하기 위한 설정값을 보유하는 제어 레지스터, 참조 부호 302는 계조 전압 생성 회로, 참조 부호 303은 표시 데이터에 맞춘 계조 전압을 디코딩하는 디코드 회로이다. 여기서, 제어 레지스터(301)는 상기 진폭 조정 레지스터(304), 기울기 조정 레지스터(305), 및 미세 조정 레지스터(306)를 포함한 구성이다. 또한, 제어 레지스터(301)의 값은, 액정 표시 장치가 접속되는 CPU가 구비하는 불휘발성 메모리에 저장되어도 된다.

또한, 계조 전압 생성 회로(302)는, 외부로부터 공급되는 기준 전압(316)과 GND 간으로부터 각 계조 전압을 생성하는 래더 저항(307), 이 래더 저항(307)을 구성하는 가변 저항(321~324), 및 그 가변 저항으로 저항 분할된 전압을 다시 저항 분할하기 위한 저항 분할 회로(326~331), 이 저항 분할 회로(326~331)에서 생성된 계조 전압을 미세 조정 레지스터(306)의 설정값에 의해 선택하는 셀렉터 회로(SEL)(308~313), 그 각 셀렉터 회로의 출력 전압을 버퍼링하는 증폭기 회로(314), 및 그 증폭기 회로(314)의 출력 전압을 원하는 계조수만큼(여기서는 예로서, 64계조 전압)의 계조 전압으로 저항 분할하는 출력부 래더 저항(315)으로 구성된다.

여기서, 래더 저항(307)의 하측에 설치되어 있는 하측 가변 저항(321)은 진폭 조정 레지스터(304)의 하측 가변 저항 설정값(317)에 의해, 그 저항값을 설정할 수 있는 구성으로 하고, 래더 저항(307)의 상측에 설치되어 있는 상측 가변 저항(322)은 진폭 조정 레지스터(304)의 상측 가변 저항 설정값(318)에 의해, 그 저항값을 설정할 수 있는 구성으로 한다. 이들 가변 저항(321, 322)에 의해 저항 분할된 전압을 계조 번호의 양단의 계조 전압으로 하고, 계조 전압의 진폭 조정을 진폭 조정 레지스터(304)에서 설정할 수 있는 구성으로 한다. 하측 가변 저항(321)은, 저항 분할 회로(331) 및 최저 레벨의 계조 전압보다, GND측에 직렬로 접속된다. 상측 가변 저항(322)은, 저항 분할 회로(326) 및 최고 레벨의 계조 전압보다 기준 전압(316)측에 직렬로 접속된다. 즉, 하측 가변 저항(321) 및 상측 가변 저항(322)은 저항 분할 회로에 대하여 외측에 위치한다. 이들 가변 저항(321, 322)에 의해, 계조 전압의 진폭을 작게 한 경우에는 소비 전력을 저감할 수 있다. 또한, 이들 가변 저항(321, 322) 중 어느 하나만이어도 된다.

또한, 래더 저항(307)의 중간부 하단에 설치되어 있는 중간부 하측 가변 저항(323)은 기울기 조정 레지스터(305)의 중간부 하측 가변 저항 설정값(319)에 의해, 그 저항값을 설정할 수 있는 구성으로 하고, 래더 저항(307)의 중간부 상측에 설치되어 있는 중간부 상측 가변 저항(324)은 기울기 조정 레지스터(305)의 중간부 상측 가변 저항 설정값(320)에 의해, 그 저항값을 설정할 수 있는 구성으로 한다. 이들 가변 저항(323, 324)에 의해 저항 분할된 전압을 중간조부의 기울기 특성을 결정하는 계조 번호의 계조 전압으로 하고, 계조 전압의 기울기 특성을 기울기 조정 레지스터(305)에서 설정할 수 있는 구성으로 한다. 가변 저항값(319, 320)은 저항 분할 회로군 내에 직렬로 접속된다. 이들 가변 저항(323, 324)의 가변 저항값(319, 320)이 변화되어도, 계조 전압의 진폭에는 그다지 영향이 없다. 이들 가변 저항(323, 324)을 조정함으로써, 콘트라스트를 향상시킬 수 있다. 또한, 이들 가변 저항(323, 324) 중 어느 하나만이어도 된다.

상술한 바와 같은 래더 저항 구성으로 하고, 진폭 조정 레지스터(304) 및 기울기 조정 레지스터(305)에 의해, 래더 저항 내의 가변 저항값을 설정함으로써 저항 분할비를 변화시켜, 계조 전압의 진폭 전압 및 중간조부의 기울기 특성을 조정할 수 있다(상세 작용에 대해서는 후술).

또한, 진폭 조정 레지스터(304), 기울기 조정 레지스터(305)에서 각각 설정된 가변 저항값에 의해 생성된 계조 전압 간을, 저항 분할 회로(326~331)에 의해 더욱 미세하게 저항 분할하여, 계조 전압을 미세 조정하기 위한 미세 조정용 계조 전압을 생성한다. 다음으로, 이 미세 조정용 계조 전압을 각 셀렉터 회로(308~313)에서, 미세 조정 레지스터(306)의 설정값(325)에 의해, 원하는 계조 전압을 선택한다. 이 구성에 의해, 각 계조 전압을 미세 조정할 수 있어, 감마 특성의 조정 정밀도를 높여, 조정 자유도도 향상된다(상세 작용에 대해서는 후술).

여기서, 상기한 바와 같이 하여 생성되는 각 계조 전압은 후단의 증폭기 회로(314)에서 버퍼링되고, 원하는 64계조의 전압을 생성하기 위해, 출력부 래더 저항(315)에서, 그 각 계조 전압 간을 전압 관계가 선형적으로 되도록 저항 분할하여, 64계조분의 계조 전압을 생성한다. 이에 따라 계조 전압 생성 회로(302)에서 생성된 64계조의 계조 전압은, 디코드 회로(303)에서 표시 데이터에 맞춘 계조 전압을 디코드하고, 액정 패널로의 인가 전압으로 된다.

이상과 같은 회로 구성에 의해, 감마 특성의 조정에 있어서, 진폭 레지스터(304), 기울기 레지스터(305)의 설정으로, 계조 전압의 진폭 전압, 및 중간조부의 기울기 특성이라고 한 대략적인 계조 전압을 조정할 수 있는 래더 저항을 포함하고, 그 래더 저항에 의해 생성된 계조 전압 간으로부터 미세 조정 레지스터(306)의 설정으로 더욱 각 계조 전압의 미세 조정을 행할 수 있는 구성으로 함으로써, 감마 특성의 조정을 용이하게 할 수 있고, 조정 시간을 단축할 수 있어, 조정 정밀도 및 자유도를 향상시킴으로써 고화질화, 범용성을 기대할 수 있는 계조 전압 생성 회로를 작은 회로 규모, 저비용으로 실현하였다.

다음으로, 본 실시예에서 사용한 도 3의 가변 저항(321~324)에 대하여, 레지스터 설정값과 가변 저항의 동작에 대하여, 도 4를 이용하여 설명한다. 도 4에서, 참조 부호 401은 상기 가변 저항(321~324)의 내부 구성을 나타낸 것이다. 여기서는, 레지스터(상기 진폭 조정 레지스터(304) 및 기울기 조정 레지스터(305))의 설정값이 1 감소할 때마다 저항값이 4R(R: 단위 저항값) 증가하는 경우의 가변 저항의 구성예이다. 여기서, 참조 부호 402와 같이 레지스터 설정값이 "111"[BIN]인 경우, 가변 저항(401) 내부의 저항단에 설치된 스위치(403~405)는 스위치 ON 상태로 되어, 가변 저항(401) 내부는 단락 상태로 된다. 따라서, 이 때의 가변 저항(401)의 전체 저항값은 0R로 된다. 또한, 여기서, 각 스위치(403~405)는 레지스터의 비트마다 제어되며, 스위치(403)는 레지스터 설정값의 [2]비트째, 스위치(404)는 레지스터 설정값의 [1]비트째, 스위치(405)는 레지스터 설정값의 [0]비트째에서, 각각 스위치 ON 또는 OFF의 제어를 행한다. 다음으로, 참조 부호 406과 같이 레지스터 설정값이 "000"[BIN]인 경우, 가변 저항(401) 내부의 저항단에 설치된 스위치(403~405)는 스위치 OFF 상태로 되어, 가변 저항(401)의 전체 저항값은 내부 저항값의 총합, 즉 28R로 된다. 여기서, 상기 구성에서의 레지스터 설정값과 가변 저항값과의 관계는 참조 부호 407로 도시한 관계로 된다.

또한, 상기에서 설명한 레지스터 설정값과 가변 저항값과의 관계는 하나의 설정으로서, 레지스터 설정값의 각 비트를 반전시킨 경우, 상기 레지스터 설정값과 가변 저항값과의 관계는 반대로 되어, 레지스터 설정값이 증가되면 가변 저항의 저항값도 증가된다고 하는 관계로 된다. 이와 같이 레지스터 설정값과 가변 저항값과의 관계를 반대로 한 경우이어도 무방하다. 또한, 레지스터 설정값에서의 가변 저항값의 변화 비율을 1설정값마다 4R로 하고 있지만, 이 값을 작게 하거나 크게 하여도 무방하다. 여기서, 이 레지스터 설정값의 저항값 변화 비율을 작게 한 경우, 정밀도는 향상되지만 조정 범위는 좁아지고, 반대로 저항값 변화 비율을 크게 한 경우, 조정 범위는 넓어지지만 조정 정밀도는 악화된다. 또한, 상기한 설명에서 사용한 단위 저항 R은 수십kΩ로 구성하는 것이 바람직하다(소비 전류를 적게 할 수 있음). 또한, 상기 레지스터 설정 비트수는 3비트로 하고 있지만, 이 설정 비트수를 증가시켜도 무방하다. 이 경우, 가변 저항값의 조정 범위는 넓어지지만, 회로 규모는 증가된다.

이상의 구성에 의해, 레지스터 설정으로 가변 저항의 저항값을 변화시키는 것이 가능하다.

다음으로, 도 3의 진폭 조정 레지스터(304)와 래더 저항(307) 내의 가변 저항(321, 322)에 의한 감마 특성의 조정 작용에 대하여, 도 5를 이용하여 설명한다.

도 5의 (a)는, 도 3의 래더 저항(307)의 하측 가변 저항(321)을 진폭 조정 레지스터(304)에서 설정한 경우의 조정 작용을 도시한 것이다. 참조 부호 501은 진폭 조정 레지스터(304)가 디폴트로 설정된 경우의 계조 번호-계조 전압 특성이다. 여기서, 참조 부호 502와 같이 계조 전압이 높은 측의 전압값은 변화시키지 않고, 낮은 측의 전압값을 변화시켜, 계조 전압의 진폭 전압을 작게 조정하고자 하는 경우, 진폭 조정 레지스터(304)의 설정을 하측 가변 저항(321)의 저항값이 큰 값으로 되도록 설정하면 된다. 또한, 참조 부호 503과 같이 계조 전압이 높은 측의 전압값은 변화시키지 않고, 낮은 측의 전압값을 변화시켜, 계조 전압의 진폭 전압을 크게 조정하고자 하는 경우, 진폭 조정 레지스터(304)의 설정을 하측 가변 저항(321)의 저항값이 작은 값으로 되도록 설정하면 된다.

이와 같이 진폭 조정 레지스터(304)의 설정으로 하측 가변 저항(321)의 저항값을 변화시킴으로써, 계조 전압이 높은 측의 전압값은 변화시키지 않고, 낮은 측의 전압값을 변화시켜, 계조 전압의 진폭 전압을 조정하는 것이 가능하다.

다음으로, 도 5의 (b)는, 도 3의 래더 저항(307)의 상측 가변 저항(322)을 진폭 조정 레지스터(304)에서 설정한 경우의 조정 작용을 도시한 것이다. 참조 부호 501은 상기와 마찬가지로, 진폭 조정 레지스터(304)가 디폴트로 설정된 경우의 계조 번호-계조 전압 특성이다. 여기서, 참조 부호 504와 같이 계조 전압이 낮은 측의 전압값은 변화시키지 않고, 높은 측의 전압값을 변화시켜, 계조 전압의 진폭 전압을 작게 조정하고자 하는 경우, 진폭 조정 레지스터(304)의 설정을 상측 가변 저항(322)의 저항값이 크게 되도록 설정하면 된다. 또한, 참조 부호 505와 같이 계조 전압이 낮은 측의 전압값은 변화시키지 않고, 높은 측의 전압값을 변화시켜, 계조 전압의 진폭 전압을 크게 조정하고자 하는 경우, 진폭 조정 레지스터(304)의 설정을 상측 가변 저항(322)의 저항값이 작게 되도록 설정하면 된다.

이와 같이 진폭 조정 레지스터(304)의 설정으로 상측 가변 저항(322)의 저항값을 변화시킴으로써, 계조 전압이 낮은 측의 전압값은 변화시키지 않고, 높은 측의 전압값을 변화시켜, 계조 전압의 진폭 전압을 조정하는 것이 가능하다.

다음으로, 도 5의 (c)는, 상술한 하측 가변 저항(321) 및 상측 가변 저항(322)을 진폭 조정 레지스터(304)에서 동시에 설정한 경우의 조정 작용을 도시한 것이다. 참조 부호 501은 상기와 마찬가지로 진폭 조정 레지스터(304)가 디폴트로 설정된 경우의 계조 번호-계조 전압 특성이다. 여기서, 참조 부호 506과 같이 계조 번호-계조 전압 특성, 진폭 전압은 참조 부호 501과 마찬가지로 하고, 상하의 계조 전압값을 높게 하고자 하는 경우, 진폭 조정 레지스터(304)의 설정을 하측 가변 저항(321)의 저항값을 크게 설정하고, 상측 가변 저항(322)의 저항값을 작게 설정하면 된다. 또한, 참조 부호 507과 같이 계조 번호-계조 전압 특성, 진폭 전압은 참조 부호 501과 마찬가지로 하고, 상하의 계조 전압값을 낮게 하고자 하는 경우, 진폭 조정 레지스터(304)의 설정을 하측 가변 저항(321)의 저항값을 작게 설정하고, 상측 가변 저항(322)의 저항값을 크게 설정하면 된다.

이와 같이 진폭 조정 레지스터(304)의 설정으로 하측 및 상측 가변 저항(321, 322)을 동시에 설정한 경우, 진폭 조정 레지스터(304)가 디폴트로 설정된 경우의 계조 번호-계조 전압 특성에 오프셋 조정된 특성으로 된다.

전술한 바와 같이, 도 3의 진폭 조정 레지스터(304)에 의해, 액정 패널 개개의 특성에 맞춘 계조 전압의 진폭 전압을 조정할 수 있다.

다음으로, 도 3의 기울기 조정 레지스터(305)와 래더 저항(307) 내의 가변 저항(323, 324)에 의한 감마 특성의 조정 작용에 대하여, 도 6을 이용하여 설명한다.

도 6의 (a)는, 도 3의 래더 저항(307)의 중간부 하측 가변 저항(323)을 기울기 조정 레지스터(305)에서 설정한 경우의 조정 작용을 나타낸 것이다. 참조 부호 601은 기울기 조정 레지스터(305)가 디폴트로 설정된 경우의 계조 번호-계조 전압 특성이다. 여기서, 참조 부호 602와 같이 계조 전압이 높은 측의 기울기 특성은 변화시키지 않고, 계조 전압이 낮은 측의 전압값을 변화시켜, 계조 전압의 중간조부의 기울기가 작게 되도록 조정하고자 하는 경우, 기울기 조정 레지스터(305)의 설정을 중간부 하측 가변 저항(323)의 저항값이 크게 되도록 설정하면 된다.

또한, 참조 부호 603과 같이 계조 전압이 높은 측의 기울기 특성은 변화시키지 않고, 계조 전압이 낮은 측의 전압값을 변화시켜, 계조 전압의 중간조부의 기울기가 크게 되도록 조정하고자 하는 경우, 기울기 조정 레지스터(305)의 설정을 중간부 하측 가변 저항(323)의 저항값이 작게 되도록 설정하면 된다.

이와 같이 기울기 조정 레지스터(305)의 설정으로 중간부 하측 가변 저항(323)의 저항값을 변화시킴으로써, 계조 전압이 높은 측의 기울기 특성은 변화시키지 않고, 계조 전압이 낮은 측의 전압값을 변화시켜, 계조 전압의 중간조부의 기울기를 조정하는 것이 가능하다.

다음으로, 도 6의 (b)는, 도 3의 래더 저항(307)의 중간부 상측 가변 저항(324)을 기울기 조정 레지스터(305)에서 설정한 경우의 조정 작용을 나타낸 것이다. 참조 부호 601은 상기와 마찬가지로, 기울기 조정 레지스터(305)가 디폴트로 설정된 경우의 계조 번호-계조 전압 특성이다. 여기서, 참조 부호 604와 같이 계조 전압이 낮은 측의 기울기 특성은 변화시키지 않고, 계조 전압이 높은 측의 전압값을 변화시켜, 계조 전압의 중간조부의 기울기가 작게 되도록 조정하고자 하는 경우, 기울기 조정 레지스터(305)의 설정을 중간부 상측 가변 저항(324)의 저항값이 크게 되도록 설정하면 된다. 또한, 참조 부호

605와 같이 계조 전압이 낮은 측의 기울기 특성은 변화시키지 않고, 계조 전압이 높은 측의 전압값을 변화시켜, 계조 전압의 중간조부의 기울기가 크게 되도록 조정하고자 하는 경우, 기울기 조정 레지스터(305)의 설정을 중간부 상측 가변 저항(324)의 저항값이 작게 되도록 설정하면 된다.

이와 같이 기울기 조정 레지스터(305)의 설정으로 중간부 상측 가변 저항(324)의 저항값을 변화시킴으로써, 계조 전압이 높은 측의 전압값을 변화시켜, 계조 전압의 중간조부의 기울기를 조정하는 것이 가능하다.

다음으로, 도 6의 (c)는, 상술한 중간부 하측 가변 저항(323) 및 중간부 상측 가변 저항(324)을 기울기 조정 레지스터(305)에서 동시에 설정한 경우의 조정 작용을 나타낸 것이다. 참조 부호 601은 상기와 마찬가지로, 기울기 조정 레지스터(305)가 디폴트로 설정된 경우의 계조 번호-계조 전압 특성이다. 여기서, 참조 부호 606과 같이 기울기 특성은 참조 부호 601과 마찬가지로 하고, 이 기울기 특성을 결정하는 계조 전압(608)의 계조 전압값을 높게 하고자 하는 경우, 기울기 조정 레지스터(305)의 설정을 중간부 하측 가변 저항(323)의 저항값을 크게 설정하고, 중간부 상측 가변 저항(324)의 저항값을 작게 설정하면 된다. 또한, 참조 부호 607과 같이 기울기 특성은 참조 부호 601과 마찬가지로 하고, 이 기울기 특성을 결정하는 계조 전압(608)의 계조 전압값을 낮게 하고자 하는 경우, 기울기 조정 레지스터(305)의 설정을 중간부 하측 가변 저항(323)의 저항값을 작게 설정하고, 중간부 상측 가변 저항(324)의 저항값을 크게 설정하면 된다.

이와 같이 기울기 조정 레지스터(305)의 설정으로 중간부 하측 및 중간부 상측 가변 저항(323, 324)을 동시에 설정한 경우, 기울기 조정 레지스터(305)가 디폴트로 설정된 경우의 계조 번호-계조 전압 특성의 기울기 특성은 마찬가지로 하고, 이 기울기 특성을 결정하는 계조 전압(608)의 계조 전압값을 조정하는 특성이 된다.

전술한 바와 같이, 도 3의 기울기 조정 레지스터(305)에 의해, 액정 패널 개개의 특성에 맞춘 계조 전압의 진폭 전압은 변화시키지 않고, 중간조부의 기울기 특성만을 조정할 수 있다.

다음으로, 본 실시예에서 사용한 도 3의 셀렉터 회로(308~313)에 대하여, 미세 조정 레지스터(306)의 설정값과 셀렉터 회로(308~313)와의 관계를 도 7을 이용하여 설명한다.

도 7에서, 참조 부호 701은 상기 셀렉터 회로(308~313)의 내부 구성을 도시한 것이다. 여기서, 참조 부호 702는 도 3의 래더 저항(307) 내의 저항 분할 회로(326~331)의 내부 구성을 도시한 것으로, 여기서는 예로서, 저항값 1R로 저항 분할하여, 8개의 미세 조정용 계조 전압 A~H를 생성하는 경우의 구성을 도시하고 있다. 셀렉터 회로(701)은, 이 저항 분할 회로(702)에서 생성된 각 미세 조정용 계조 전압 A~H 중 1계조 전압을 미세 조정 레지스터(306)의 설정값(703)에 의해 선택한다.

상기 셀렉터 회로(701)은 2-to-1(2입력1출력) 셀렉터 회로로 구성되어 있고, 레지스터 설정값(703)의 [0]비트째에서 1단계의 셀렉터 회로(704)의 출력을 선택하고, [1]비트째에서 2단계의 셀렉터 회로(705)의 출력을 선택하며, [2]비트째에서 3단계의 셀렉터 회로(706)의 출력을 선택한다.

여기서, 레지스터 설정값(703)이 "000"[BIN]으로 설정된 경우, 셀렉터 회로(701)는 저항 분할 회로(702)에서 분압된 미세 조정용 계조 전압 A를 출력한다. 다음으로, 레지스터 설정값(703)이 "111"[BIN]로 설정된 경우, 셀렉터 회로(701)은 저항 분할 회로(702)에서 분압된 미세 조정용 계조 전압 H를 출력한다. 이와 같이 셀렉터 회로(701)은, 미세 조정 레지스터(306)의 레지스터 설정값(703)이 1 증가할 때마다, 저항 분할 회로(702)에서 분압된 미세 조정용 계조 전압을 A로부터 H로 순차적으로 선택한다. 이 레지스터 설정값(703)과 셀렉터 회로(701)에서 선택되는 미세 조정용 계조 전압 A~H와의 관계를 참조 부호 707로 도시한다.

또한, 상기에 도시한 레지스터 설정값과 셀렉터 회로와의 관계는 하나의 설정예로서, 레지스터 설정값의 각 비트를 반전시킨 경우, 상기 레지스터 설정값과 셀렉터 회로와의 관계는 반대로 되어, 레지스터 설정값이 증가되면 셀렉터 회로는 미세 조정용 계조 전압을 H로부터 A로 순차적으로 선택한다. 이와 같이 레지스터 설정값과 가변 저항값과의 관계를 반대로 한 경우라도 무방하다.

또한, 상기 셀렉터 회로는 레지스터 설정 비트수를 3비트로 하고, 8개의 미세 조정용 계조 전압으로부터 1계조 전압을 선택하는 것이지만, 이 설정 비트수를 증가시켜, 선택할 수 있는 계조수를 증가시켜도 무방하다. 이 경우, 계조 전압의 미세 조정 범위는 넓어지지만 회로 규모는 증가된다. 또한, 저항 분할 회로 내부의 저항값을 1R로 하고 있지만, 이 값을 작게 하거나 크게 해도 무방하다. 이 저항 분할 회로 내부의 저항값을 작게 한 경우, 미세 조정 범위는 좁아지지만 조정 정밀도는

향상된다. 또한, 저항 분할 회로 내부의 저항값을 크게 한 경우, 미세 조정 범위는 넓어지지만 조정 정밀도는 악화된다. 또한, 도 4의 가변 저항 구성과 마찬가지로, 단위 저항 R은 수십kΩ로 구성하는 것이 바람직하다(소비 전류를 적게 할 수 있다).

다음으로, 도 3의 미세 조정 레지스터(306)와 셀렉터 회로(308~313)에 의한 감마 특성의 조정 작용에 대하여, 도 8을 이용하여 설명한다.

도 8에서, 참조 부호 801은 미세 조정 레지스터(306)가 디폴트로 설정된 경우의 계조 번호-계조 전압 특성이다. 또한, 참조 부호 802는 미세 조정 레지스터(306)의 설정값을 셀렉터 회로(308~313)에서 선택되는 전압값이 최대로 되도록 설정한 경우의 특성도이다. 참조 부호 803은 미세 조정 레지스터(306)의 설정값을 셀렉터 회로(308~313)에서 선택되는 전압값이 최소로 되도록 설정한 경우의 특성도이다. 따라서, 상기 참조 부호 802와 참조 부호 803 사이의 전압이 미세 조정 레지스터(306)에서 설정할 수 있는 미세 조정 가능한 계조 전압 범위이다. 여기서, 참조 부호 804~809는 셀렉터 회로(308~313)의 출력(미세 조정 가능한 계조 전압)을 나타내고 있으며, 이들 각각은 상기 참조 부호 802와 참조 부호 803 사이의 계조 전압 범위 내에서 미세 조정 가능하다.

이상과 같이 도 3의 미세 조정 레지스터(306)의 설정에 의해, 래더 저항(307) 내의 저항 분할 회로(326~331)에서 생성된 각 미세 조정용 계조 전압으로부터 1계조 전압을 선택하여, 미세 조정 가능하게 한다. 이에 따라, 액정 패널 개개의 특성에 맞춘 계조 전압을 미세 조정 가능하게 하여, 조정 정밀도를 향상시킴으로써 고화질화를 기대할 수 있다.

상술한 진폭, 기울기, 미세 조정의 3종류의 조정 레지스터를 이용하여, 감마 특성을 조정할 수 있는 계조 전압 생성 회로를 신호선 구동 회로 내에 내장한 경우의 액정 표시 장치 시스템의 구성예를 도 9에 도시한다. 여기서, 도 9에서의 참조 부호 900은 본 발명의 액정 표시 장치이고, 참조 부호 901은 액정 패널이며, 참조 부호 902는 액정 패널(901)의 신호선에 표시 데이터에 대응한 계조 전압을 출력하는 도 3의 계조 전압 생성 회로(302)를 포함한 신호선 구동 회로이고, 참조 부호 903은 액정 패널(901)의 주사 라인을 주사하는 주사선 구동 회로이며, 참조 부호 904는 상기 신호선 구동 회로(902) 및 주사선 구동 회로(903)의 동작 전원을 공급하는 시스템 전원 생성 회로이다. 여기서, 이 시스템 전원 생성 회로(904)로부터 신호선 구동 회로(902)로 공급되는 전원 전압(905) 내에 도 3의 기준 전압(316)이 포함된다. 다음으로, 참조 부호 906은 액정 패널(901)에 화상을 표시시키기 위한 각종 제어 및 각종 처리를 행하는 MPU(마이크로 프로세서 유닛)이고, 신호선 구동 회로(902)는, 이 MPU(906)와의 표시 데이터 및 제어 레지스터의 데이터의 교환을 행하는 시스템 인터페이스(907), 시스템 인터페이스(907)로부터 출력되는 표시 데이터(908)를 일시 보존해 두기 위한 표시 메모리(909), 및 도 3에서 도시한 제어 레지스터(301), 계조 전압 생성 회로(302), 및 디코드 회로(303)로 구성된다. 또한, 제어 레지스터(301) 내부는 도 3에서도 도시한 진폭 조정 레지스터(304), 기울기 조정 레지스터(305), 미세 조정 레지스터(306)를 포함한다. 또한, 신호선 구동 회로(902)나 주사선 구동 회로(903)는, 액정 패널(901)에 매립되어도 된다.

상기 MPU(906)는, 예를 들면 범용 MPU인 68계 16비트의 버스 인터페이스에 준거하고 있으며, 칩 선택을 나타내는 CS (Chip Select) 신호, 제어 레지스터(301)의 어드레스를 지정할 것인지 데이터를 지정할 것인지를 선택하는 RS(Register Select) 신호, 처리 동작의 기동을 지시하는 E(Enable) 신호, 데이터의 기입 또는 판독을 선택하는 R/W(Read/Write) 신호, 제어 레지스터(301)의 어드레스 또는 데이터의 실제의 설정값인 16비트의 Data 신호로 구성된다. 이들 제어 신호에 의해, 제어 레지스터(301)의 각 어드레스에 대하여, 진폭 조정 레지스터(304), 기울기 조정 레지스터(305), 및 미세 조정 레지스터(306)의 레지스터 설정값이 할당되고, 제어 레지스터(301)의 레지스터 내에 설정 데이터를 각 할당된 어드레스마다 기입 동작을 행하거나 또는 판독 동작을 행한다.

다음으로, 도 10을 이용하여 이 MPU(906)와 신호선 구동 회로(902) 내부의 인터페이스(907) 사이에서의 각 제어 신호의 동작에 대하여 설명한다. 우선, CS 신호를 "로우"로 하고, 제어 레지스터(301)를 액세스 가능 상태로 한다. RS 신호가 "로우"일 때는 어드레스 지정 기간을 의미하고, RS 신호가 "하이"일 때는 데이터 지정 기간을 의미한다. 여기서, 제어 레지스터(301)로의 기입 동작을 행하는 경우, R/W 신호를 "로우"로 하고, 앞의 어드레스 지정 기간에 Data 신호에 소정의 어드레스 값을 설정하며, 데이터 지정 기간에 그 어드레스의 레지스터에 기입하는 데이터(전술한 바와 같은 진폭 조정 레지스터(304), 기울기 조정 레지스터(305), 미세 조정 레지스터(306)의 레지스터 설정값 등)를 설정한다. 그 설정 후, E 신호를 일정 기간 "하이"로 함으로써 제어 레지스터(301)에 데이터를 기입한다.

또한, 제어 레지스터(301)에 설정된 데이터를 판독할 때는, 상기과 마찬가지로 CS, RS 신호를 설정하고, R/W 신호를 "하이"로 하며, 어드레스 기간에 소정의 어드레스를 설정하고, 상기과 마찬가지로, 설정 후 E 신호를 일정 기간 "하이"로 함으로써, 데이터 지정 기간에 레지스터 내에 기입된 데이터가 판독된다.

이상, 제어 레지스터(301)의 레지스터 내의 각 할당된 어드레스에 진폭 조정 레지스터(304), 기울기 조정 레지스터(305), 및 미세 조정 레지스터(306)의 레지스터 설정값을 기입 동작함으로써, 상술한 감마 특성의 조정에 있어서, 상기 각 레지스터에 의한 계조 전압의 진폭 전압 조정, 중간조부의 기울기 특성 조정, 미세 조정이 가능해져, 감마 특성의 조정이 용이해지고, 또한 액정 패널 개개의 특성에 맞춘 계조 전압을 설정할 수 있게 된다.

다음으로, 본 발명의 제2 실시예에 따른 액정 표시 장치의 구성에 대하여 설명한다.

우선, 일반적으로 액정 패널에 계조 전압을 인가하는 경우에는, 임의의 일정 주기의 교류 신호(이하, M이라고 함)로 계조 전압을 반전시켜, 액정 패널을 교류화 구동해야 한다.

여기서, 액정 패널의 계조 번호-계조 전압 특성도 상기 M의 극성마다 다르고, 그 M의 극성마다 원하는 감마 특성으로 조정해야만 하는 케이스가 있다. 여기서, 도 11에 액정 패널의 교류화에서의 계조 번호-계조 전압 특성의 변화에 대하여 도시한다. 참조 부호 1101은 정극성(M의 극성이 M=0)일 때의 계조 번호-계조 전압 특성이다. 여기서, 액정 패널이 노멀 블랙 모드인 경우, 계조 번호가 커짐에 따라, 계조 전압은 높아진다고 하는 특성을 보이고 있다. 참조 부호 1102는 부극성(M의 극성이 M=1)일 때의 계조 번호-계조 전압 특성이다. 여기서, 계조 번호가 커짐에 따라, 계조 전압은 낮아진다고 하는 특성을 보이고 있다. 여기서, 참조 부호 1101과 참조 부호 1102는, 센터 라인(1103)을 축으로 하여 대칭 관계로 되어 있다. 이와 같이 정극성 혹은 부극성의 계조 번호-계조 전압 특성이 대칭 관계이면, 상기한 제1 실시예에 따른 도 3의 계조 전압 생성 회로 구성에서, 64계조 전압의 출력 관계를 반전(64계조째의 계조 전압을 1계조째의 계조 전압으로 하고, 1계조째의 계조 전압을 64계조째의 계조 전압과 계조 번호의 관계를 반전)하면, 정/부 양극성에서 감마 특성의 조정을 행할 필요는 없다. 그러나, 액정 패널에 있어서는 참조 부호 1104와 같은 정/부극성에서 상이한 계조 번호-계조 전압 특성으로 되는 케이스가 있다. 이 경우, 도 3의 제1 실시예에 따른 계조 전압 생성 회로 구성에서는, 원하는 감마 특성으로 조정하기 위해, 정/부극성의 특성에 따라 수시로 레지스터 설정을 행해야만 한다. 따라서, 상기 문제를 해결하기 위해, 본 제2 실시예에서는, 제1 실시예와 마찬가지로 작용이 있는 래더 저항을 정극성용, 부극성용으로 독립하여 구비하고, 감마 특성의 조정을 정/부 양극성으로 행할 수 있는 구성으로 하였다.

본 발명의 제2 실시예에 따른 액정 표시 장치의 구성에 대하여 도 12를 이용하여 설명한다.

도 12는, 상기 제1 실시예에서의 도 3의 계조 전압 생성 회로(302)의 내부 구성만을 변경한 것이다. 또한, 제어 레지스터(301)나 디코드 회로(303)의 구성 및 동작에 대해서는 제1 실시예와 마찬가지로이다. 여기서, 도 12의 계조 전압 생성 회로(302)는, 제1 실시예에서의 도 3의 래더 저항(307)을 정극성용 래더 저항(1202) 및 부극성용 래더 저항(1203)으로 정/부극성마다 독립하여 2개 구비한 구성으로 하고 있다.

또한, 이러한 정/부극성용 래더 저항(1202, 1203)은, 제1 실시예와 마찬가지로 작용을 진폭 조정 레지스터(304) 및 기울기 조정 레지스터(305)의 레지스터 설정에 의해 행할 수 있는 구성으로 한다.

여기서, 이러한 정/부 양극성용 래더 저항(1202, 1203)은, 상기 조정 레지스터(304, 305)의 설정값을 공용하고, 그 설정값에 의해 제1 실시예와 마찬가지로 계조 전압의 진폭 전압의 조정 및 특성 기울기의 조정을 정/부극성마다 행할 수 있는 구성으로 한다. 여기서, 정극성용 래더 저항(1202) 내부의 저항값 설정과 부극성용 래더 저항(1203) 내부의 저항값 설정은 상기 조정 레지스터(304, 305)와 동일한 설정으로 정극성, 부극성에서 상이한 계조 전압 조정을 행할 수 있도록 상이한 저항값으로 설정한다.

또한, 상기한 바와 같이 정/부극성용 래더 저항(1202, 1203)을 2개 구비함으로써, 도 3에서의 셀렉터 회로(308~313)도 정극성용 셀렉터 회로(1204)와 부극성용 셀렉터 회로(1205)의 2종류가 필요하게 된다. 여기서, 정/부 양극성용 셀렉터 회로(1204, 1205)는, 제1 실시예인 도 3의 셀렉터 회로(308~313)와 동일한 구성으로 하고, 미세 조정 레지스터(306)의 설정에 의해, 제1 실시예와 동일 작용의 미세 조정을 가능하게 한다.

상기한 바와 같은 구성으로 하여, M 신호에 기초하여 선택하는 극성 셀렉터 회로(1201, 1206)에 의해, 정/부극성용 래더 저항(1202, 1203) 및 정/부극성용 셀렉터 회로(1204, 1205)의 출력을 M의 극성에 의해 선택한다. 또한, 상기 극성 셀렉터(1201, 1206)는, M=0일 때는 정극성용 래더 저항(1202) 및 정극성용 셀렉터 회로(1204)의 출력을 선택하고, M=1일 때는 부극성용 래더 저항(1203) 및 부극성용 셀렉터 회로(1205)의 출력을 선택한다.

이상과 같은 계조 전압 생성 회로의 구성으로 하여, 제1 실시예에서의 도 9와 마찬가지로의 액정 표시 장치 시스템에 내장함으로써, 정/부 양극성의 감마 특성을 독립적으로 조정할 수 있는 액정 표시 장치를 실현하였다. 또한, 각 조정 레지스터(304~306)의 설정값은, 제1 실시예와 마찬가지로 도 10의 제어 신호에 의해, 제어 레지스터(301) 내의 어드레스에 각각 할당하고, 각 레지스터 설정값의 기입 동작을 행하는 것으로 한다.

다음으로, 제3 실시예에 따른 계조 전압 생성 회로 구성을 도 13에 도시한다. 여기서, 본 실시예는, 상술한 제2 실시예에서 래터 저항을 2개 구비한 구성과는 달리, 래터 저항을 1개 구비한 구성으로 하고, 제1 실시예에서의 진폭, 기울기, 미세 조정 레지스터 등의 각 조정 레지스터를 정/부극성을 독립시켜 구비하고, 정/부 양극성의 감마 특성을 독립적으로 조정할 수 있도록 한 것이다. 여기서, 도 13은 도 3의 제1 실시예인 계조 전압 생성 회로에서, 제어 레지스터(301)의 내부 구성만을 변경한 것이다. 따라서, 계조 생성 회로(302)나 디코드 회로(303) 등의 구성 및 동작에 대해서는 상술한 제1 실시예와 마찬가지로이다. 여기서, 도 13의 제어 레지스터(301)의 내부에 대하여, 참조 부호 1301은 정극성용 진폭 조정 레지스터, 참조 부호 1302는 부극성용 진폭 조정 레지스터, 참조 부호 1303은 정극성용 기울기 조정 레지스터, 참조 부호 1304는 부극성용 기울기 조정 레지스터, 참조 부호 1305는 정극성용 미세 조정 레지스터, 참조 부호 1306은 부극성용 미세 조정 레지스터로서, 각각 정/부 양극성에서 독립적으로 설정할 수 있는 것으로 한다. 이들 조정 레지스터(1301~1306)는 M 신호에 따라 선택하는 셀렉터 회로(1307~1309)에 의해, 정/부극성에 대응한 레지스터(1301~1306)의 설정값을 선택한다. 여기서, 이 셀렉터 회로(1307~1309)는, M=0일 때는 정극성용 레지스터(1301, 1303, 1305)의 설정값을 선택하고, M=1일 때는 부극성용 레지스터(1302, 1304, 1306)의 설정값을 선택한다. 여기서, 정/부극성용 진폭 조정 레지스터(1301, 1302)는 도 5에 도시한 제1 실시예에 따른 진폭 조정 레지스터와 동등한 작용이 얻어지고, 정/부극성용 기울기 조정 레지스터(1303, 1304)는 도 6에 도시한 기울기 조정 레지스터와 동등한 작용이 얻어지며, 정/부극성용 미세 조정 레지스터(1305, 1306)는 도 8에 도시한 미세 조정 레지스터와 동등한 작용이 얻어진다.

따라서, 상술한 정/부극성용 조정 레지스터(1301~1306)에 의해, 정/부극성에서, 제1 실시예와 마찬가지로의 작용이 얻어짐으로써, 액정 패널 개개의 특성에 맞춘 계조 전압 및 감마 특성의 조정을, 정/부 양극성 모두 독립적으로 조정할 수 있는 구성으로 하였다.

이상과 같은 제어 레지스터(301)의 구성을 도 14의 액정 표시 장치 시스템에 내장함으로써, 제2 실시예보다 작은 회로 규모로 정/부 양극성의 감마 특성을 독립적으로 조정할 수 있는 액정 표시 장치를 실현하였다. 또한, 정/부극성용 조정 레지스터(1301~1306)의 설정값은, 도 10과 마찬가지로의 제어 신호에 의해, 제어 레지스터(301) 내의 어드레스에 정/부극성용 조정 레지스터(1301~1306)를 각각 할당하여, 각 레지스터 설정값의 기입 동작을 행하게 한다.

다음으로, 본 발명의 제4 실시예에 따른 액정 표시 장치의 구성에 대하여 설명한다.

액정 패널은 그 사용 용도에 따라, 백라이트를 비추어 화상을 표시시키는 경우가 있으며, 이 경우 이 백라이트의 ON 또는 OFF에 의해 액정 패널의 계조 번호-계조 전압 특성이 변화되는 케이스도 있어, 감마 특성의 조정도 행할 필요가 있다. 본 실시예에서는, 상술한 바와 같은 백라이트 ON/OFF 시에 있어서의 감마 특성의 조정 방법에 대하여, 도 15를 이용하여 설명한다.

도 15는 도 9의 제1 실시예에서의 액정 표시 장치 시스템의 구성도로서, MPU(906) 및 신호선 구동 회로(902) 내의 제어 레지스터(301) 내부를 변경한 것이고, 다른 블록의 구성 및 동작에 대해서는 제1 실시예와 마찬가지로이다. 단, 액정 패널(901)은 상술한 백라이트 회로를 포함하는 것으로 한다. 여기서, MPU(906) 내부에는 상기 백라이트의 ON/OFF를 판별하는 백라이트 ON/OFF 판별 수단(1501)을 설치하고, 제어 레지스터(301)에는, 상기 제1 실시예와 마찬가지로의 작용을 갖는 진폭 조정 레지스터(304), 기울기 조정 레지스터(305), 및 미세 조정 레지스터(305)를 포함하는 백라이트 ON시 레지스터(1502)와 상기한 것과 동일한 레지스터를 포함하는 백라이트 OFF시 레지스터(1503)를 독립하여 구비한다. 여기서, 상기한 백라이트 ON/OFF 판별 수단(1501)으로부터 출력되는 백라이트 ON 혹은 백라이트 OFF 상태를 나타내는 판별 신호(1504)에 의해, 상기 백라이트 ON시 레지스터(1502)와 백라이트 OFF시 레지스터(1503)의 설정값을 셀렉터 회로(C:WF)에서 선택하고, 이 셀렉터 회로(1505)에서 선택된 레지스터 설정값을 제1 실시예와 동일 구성인 계조 전압 생성 회로(302) 내에서 사용한다.

이상과 같이 제어 레지스터(301) 내에 제1 실시예와 마찬가지로의 작용을 갖는 진폭, 기울기, 미세 조정 레지스터를 백라이트 ON시 및 백라이트 OFF시용으로 2종류 구비하는 구성으로 함으로써, 백라이트 ON/OFF에 의한 액정 패널 개개의 특성에 있어서의 감마 특성의 조정에 대해서도 개별로 조정할 수 있어, 고화질화를 기대할 수 있는 액정 표시 장치를 실현하였

다. 또한, 백라이트 ON시의 레지스터(1502) 및 백라이트 OFF시 레지스터(1503)의 설정값은, 제1 실시예와 마찬가지로 도 10의 제어 신호에 의해, 제어 레지스터(301) 내의 어드레스에 각각 할당하여, 각 레지스터 설정값의 기입 동작을 행하게 한다.

다음으로, 본 발명의 제5 실시예에 따른 액정 표시 장치의 구성에 대하여 설명한다.

본 실시예는, 액정 패널의 표시색인 적, 녹, 청(이하 R, G, B라고 함)마다 감마 특성을 개별로 조정할 수 있도록 한 것으로, 그 구성에 대하여 도 16을 이용하여 설명한다.

도 16은, 제4 실시예인 도 15와 마찬가지로 도 9의 제1 실시예에서의 액정 표시 장치 시스템 구성도에서 제어 레지스터(301)의 내부 구성만을 변경한 것이고, 다른 블록의 구성 및 동작에 대해서는 제1 실시예와 마찬가지로이다. 여기서, 상기 R, G, B의 감마 특성을 개별로 조정하기 위해, 제어 레지스터(301) 내에 R용 조정 레지스터(1601), G용 조정 레지스터(1602), 및 B용 조정 레지스터(1603)를 독립적으로 구비하는 구성으로 하였다. 여기서, 상기 조정 레지스터(1601~1602)는 모두 제1 실시예와 마찬가지로의 작용이 얻어지는 진폭 조정 레지스터(304), 기울기 조정 레지스터(305), 및 미세 조정 레지스터(306)를 포함한다.

이상과 같이, 제어 레지스터(301) 내에 제1 실시예와 마찬가지로의 작용을 갖는 진폭, 기울기, 미세 조정 레지스터를 포함하는 R용, G용, B용 조정 레지스터(1601~1603) 등의 액정 패널의 표시색마다 독립적으로 레지스터를 구비하는 구성으로 함으로써, 액정 패널의 표시색 R, G, B 각 색의 감마 특성을 개별로 조정할 수 있어, 보다 고화질화를 기대할 수 있는 액정 표시 장치를 실현하였다. 또한, R용, G용, B용 조정 레지스터(1601~1603)의 설정값은, 제1 실시예와 마찬가지로 도 10의 제어 신호에 의해, 제어 레지스터(301) 내의 어드레스에 각각 할당하여, 각 레지스터 설정값의 기입 동작을 행하게 한다.

본 발명은 앞서 설명한 실시예에 한정되는 것이 아니라, 다양한 변경이 가능하다. 예를 들면, 상기 설명에서는, 액정 패널의 모드를 노멀 블랙 모드를 전제로 하여 설명하였지만, 본 발명은 상기 액정 패널의 모드에 관계없이 실시할 수 있다. 또한, 계조수를 64계조를 전제로 하여 설명하였지만, 본 발명은 다른 계조수에 관계없이 실시할 수 있다.

발명의 효과

상기 본 발명의 제1~제5 실시예에 따르면, 감마 특성의 조정에 있어서, 진폭 조정 레지스터 및 기울기 조정 레지스터를 구비하고, 이들 레지스터의 설정에 의해, 액정 패널 개개의 특성에 맞는 계조 전압의 진폭 전압, 및 중간조부의 기울기 특성이라고 하는 대략적인 계조 전압을 조정할 수 있는 래더 저항 구성을 구비함으로써, 감마 특성의 조정을 용이하게 할 수 있고, 조정 시간을 단축할 수 있다. 또한, 상기 각 조정을 래더 저항으로 행할 수 있게 함으로써, 작은 회로 규모뿐만 아니라 저비용의 효과가 있다.

또한, 진폭 레지스터 및 기울기 레지스터 외에 미세 조정 레지스터를 구비함으로써, 상기 레지스터에서 조정된 계조 전압에 대하여, 더욱 미세 조정을 행할 수 있는 구성으로 함으로써, 조정 정밀도를 높여, 고화질화를 기대할 수 있는 효과가 있다.

또한, 상기 본 발명의 제1~제5 실시예에 따르면, 액정 패널 개개의 특성에 맞춘 감마 특성의 조정이 가능해지므로, 범용성이 있는 회로 구성을 구축할 수 있는 효과가 있다.

본 발명에 따르면, 액정 표시 장치의 감마 특성의 조정 정밀도가 향상되고, 이에 따라, 화질도 향상된다고 하는 효과를 발휘한다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

액정 표시 패널의 γ 특성을 조정 가능한 표시 드라이버로서,

외부로부터 표시 데이터를 입력받기 위한 시스템 인터페이스와,

상기 표시 데이터를 저장하기 위한 메모리와,

복수의 계조 전압을 생성하기 위한 계조 전압 생성기와,

상기 γ 특성을 조정하기 위한 γ 조정 회로와,

상기 메모리로부터의 상기 표시 데이터에 따른 상기 계조 전압을 상기 액정 표시 패널에 출력하기 위한 출력 회로를 구비하고,

상기 γ 조정 회로는,

전압에 대한 계조 특성의 중간부의 기울기를 조정하기 위해, 상기 계조 전압 생성기를 위한 래더 저항의 가변 저항을 제어하기 위한 기울기 조정 레지스터와,

상기 계조 전압의 진폭을 조정하기 위해, 상기 계조 전압 생성기를 위한 래더 저항의 아래측의 가변 저항을 제어하고, 상기 계조 전압의 레퍼런스를 조정하기 위해, 상기 계조 전압 생성기를 위한 래더 저항의 위측의 가변 저항을 제어하기 위한 진폭/레퍼런스 조정 레지스터와,

계조 전압의 미세 조정을 하기 위해, 상기 래더 저항으로부터 발생된 복수의 전압에 대하여, 셀렉터에 의해 선택되는 각 전압을 제어하기 위한 미세 조정 레지스터

를 구비하며,

상기 기울기 조정 레지스터와 상기 진폭/레퍼런스 조정 레지스터와 상기 미세 조정 레지스터는 정/부극성에 대하여 독립적으로 셋업 가능한 표시 드라이버.

청구항 2.

외부 디바이스로부터 수신된 표시 데이터에 따른 계조 전압을 표시 패널에 출력하기 위한 표시 드라이버로서,

기준 전압을 저항군에 의해 분할하여 복수 레벨의 전압을 생성하기 위한 생성 회로와,

복수 레벨의 전압 중에서, 상기 표시 데이터에 따른 상기 계조 전압을 디코드하기 위한 디코드 회로와,

계조 번호에 대한 계조 전압의 특성 곡선의 진폭 및 기울기를 조정하기 위해, 상기 외부 디바이스로부터 수신된 상기 저항군의 가변 저항의 값을 설정 가능하고, 상기 특성 곡선의 기울기를 미세 조정하기 위해, 상기 외부 디바이스로부터 수신된 상기 저항군에 의해 분할된 전압을 셀렉터 회로에 의해 선택하기 위한 값을 설정 가능한 레지스터

를 구비하는 표시 드라이버.

청구항 3.

제2항에 있어서,

상기 레지스터 내에 설정된 값에 의해 상기 특성 곡선의 진폭을 조정하기 위한 상기 가변 저항은 상기 저항군보다 상기 기준 전압측에 직렬로 접속되고,

상기 레지스터 내에 설정된 값에 의해 상기 특성 곡선의 기울기를 조정하기 위한 상기 가변 저항은 상기 저항군 내에 직렬로 접속되는 표시 드라이버.

청구항 4.

제2항에 있어서,

상기 레지스터는 정극성에서의 상기 특성 곡선의 기울기를 미세 조정하기 위한 상기 셀렉터 회로의 선택을 위한 값과 부극성에서의 상기 특성 곡선의 기울기를 미세 조정하기 위한 상기 셀렉터 회로의 선택을 위한 값을 독립적으로 설정 가능한 표시 드라이버.

청구항 5.

제2항에 있어서,

상기 레지스터는 정극성에서의 상기 특성 곡선의 진폭 및 기울기를 조정하기 위한 상기 가변 저항의 값과 부극성에서의 상기 특성 곡선의 진폭 및 기울기를 조정하기 위한 상기 가변 저항의 값을 독립적으로 설정 가능한 표시 드라이버.

청구항 6.

제5항에 있어서,

상기 정/부극성은 교류화 신호에 따라 변화하는 표시 드라이버.

청구항 7.

제2항에 있어서,

상기 표시 데이터 및 상기 특성 곡선의 진폭 및 기울기를 조정하기 위한 상기 가변 저항의 값을 상기 외부 디바이스로부터 수신하기 위한 인터페이스

를 더 구비하는 표시 드라이버.

청구항 8.

제7항에 있어서,

상기 인터페이스는 상기 특성 곡선의 진폭 및 기울기를 조정하기 위한 각 가변 저항의 값을 위해 할당된 상기 레지스터의 각 어드레스를 상기 외부 디바이스로부터 수신하고, 상기 각 어드레스에 연속하여, 상기 특성 곡선의 진폭 및 기울기를 조정하기 위한 상기 각 가변 저항의 값을 상기 외부 디바이스로부터 수신하는 표시 드라이버.

청구항 9.

제8항에 있어서,

상기 레지스터는, 상기 각 어드레스에 따라서, 상기 특성 곡선의 진폭 및 기울기를 조정하기 위한 상기 각 가변 저항의 값을 설정하는 표시 드라이버.

청구항 10.

제2항에 있어서,

상기 생성 회로는 64개 레벨의 전압을 생성하는 표시 드라이버.

청구항 11.

외부 디바이스로부터 수신된 표시 데이터에 따른 계조 전압을 표시 패널에 출력하기 위한 표시 드라이버로서,

제1 레벨의 전압과 제2 레벨의 전압 사이를 분할하는 제1 저항군과,

상기 제1 저항군과 상기 제1 레벨의 전압에 접속된 제2 저항과,

상기 제1 저항군 사이에 접속된 제3 저항과,

상기 제1 저항군과 상기 제2 레벨의 전압 사이에 접속된 제4 저항과,

상기 제1 저항군으로부터 인출된 선을 선택하기 위한 셀렉터 회로와,

상기 셀렉터 회로로부터 출력된 복수 레벨의 전압을 분할하는 제2 저항군과,

상기 제2 저항군에 의해 분할된 N개 레벨(N은 3 이상)의 전압에 기초하여, 상기 표시 데이터에 따른 상기 계조 전압을 출력하기 위한 회로와,

상기 외부 디바이스로부터 수신된 상기 제2 저항 및 상기 제4 저항의 저항값을 설정 가능한 제1 레지스터와,

상기 외부 디바이스로부터 수신된 상기 제3 저항의 저항값을 설정 가능한 제2 레지스터와,

상기 외부 디바이스로부터 수신된 상기 셀렉터 회로에 의한 선택 위치를 설정 가능한 제3 레지스터

를 구비하는 표시 드라이버.

청구항 12.

제11항에 있어서,

상기 제1 레지스터는 정극성에서의 상기 제2 저항 및 상기 제4 저항의 저항값과 부극성에서의 상기 제2 저항 및 상기 제4 저항의 저항값을 독립적으로 설정 가능하고,

상기 제2 레지스터는 정극성에서의 상기 제3 저항의 저항값과 부극성에서의 상기 제3 저항의 저항값을 독립적으로 설정 가능하며,

상기 제3 레지스터는 정극성에서의 상기 셀렉터 회로에 의한 선택 위치와 부극성에서의 상기 셀렉터 회로에 의한 선택 위치를 독립적으로 설정 가능한 표시 드라이버.

청구항 13.

제12항에 있어서,

상기 정/부극성은 교류화 신호에 따라 변화하는 표시 드라이버.

청구항 14.

제11항에 있어서,

상기 표시 데이터, 상기 제2 저항의 저항값, 상기 제4 저항의 저항값, 상기 제3 저항의 저항값, 및 상기 셀렉터 회로에 의한 선택 위치를 상기 외부 디바이스로부터 수신하기 위한 인터페이스

를 더 구비하는 표시 드라이버.

청구항 15.

제14항에 있어서,

상기 인터페이스는 상기 제2 저항 및 제4 저항의 각 저항값을 위해 할당된 상기 제1 레지스터의 각 어드레스를 상기 외부 디바이스로부터 수신하고, 상기 제1 레지스터의 각 어드레스에 연속하여, 상기 제2 저항 및 제4 저항의 각 저항값을 상기 외부 디바이스로부터 수신하며,

상기 인터페이스는 상기 제3 저항의 저항값을 위해 할당된 상기 제2 레지스터의 어드레스를 상기 외부 디바이스로부터 수신하고, 상기 제2 레지스터의 어드레스에 연속하여, 상기 제3 저항의 저항값을 상기 외부 디바이스로부터 수신하며,

상기 인터페이스는 상기 셀렉터 회로에 의한 선택 위치를 위해 할당된 상기 제3 레지스터의 어드레스를 상기 외부 디바이스로부터 수신하고, 상기 제3 레지스터의 어드레스에 연속하여, 상기 셀렉터 회로에 의한 선택 위치를 상기 외부 디바이스로부터 수신하는 표시 드라이버.

청구항 16.

제15항에 있어서,

상기 제1 레지스터는 상기 제1 레지스터의 각 어드레스에 따라서 상기 제2 저항 및 제4 저항의 각 저항값을 설정하고,

상기 제2 레지스터는 상기 제2 레지스터의 어드레스에 따라서 상기 제3 저항의 저항값을 설정하며,

상기 제3 레지스터는 상기 제3 레지스터의 어드레스에 따라서 상기 셀렉터 회로에 의한 선택 위치를 설정하는 표시 드라이버.

청구항 17.

제11항에 있어서,

상기 N은 64인 표시 드라이버.

청구항 18.

외부 디바이스로부터 수신된 표시 데이터에 따른 계조 전압을 표시 패널에 출력하기 위한 표시 드라이버로서,

제1 레벨의 전압과 제2 레벨의 전압 사이를 저항군, 가변 저항 및 셀렉터 회로에 의해 분할하여 복수 레벨의 전압을 생성하기 위한 생성 회로와,

복수 레벨의 전압 중에서, 상기 표시 데이터에 따른 상기 계조 전압을 디코드하기 위한 디코드 회로와,

계조 번호에 대한 계조 전압의 특성 곡선의 진폭 및 기울기를 조정하고 상기 특성 곡선의 기울기를 미세 조정하기 위해, 상기 가변 저항의 값 및 상기 셀렉터 회로에 의한 선택 위치를 상기 외부 디바이스로부터 설정 가능한 레지스터

를 구비하는 표시 드라이버.

청구항 19.

제18항에 있어서,

상기 레지스터는 정극성에서의 상기 가변 저항의 값 및 상기 셀렉터 회로에 의한 선택 위치와 부극성에서의 상기 가변 저항의 값 및 상기 셀렉터 회로에 의한 선택 위치를 독립적으로 설정 가능한 표시 드라이버.

청구항 20.

제19항에 있어서,

상기 정/부극성은 교류화 신호에 따라 변화하는 표시 드라이버.

청구항 21.

제18항에 있어서,

상기 표시 데이터 및 상기 가변 저항의 값 및 상기 셀렉터 회로에 의한 선택 위치를 상기 외부 디바이스로부터 수신하기 위한 인터페이스

를 더 구비하는 표시 드라이버.

청구항 22.

제21항에 있어서,

상기 인터페이스는 상기 가변 저항의 값 및 상기 셀렉터 회로에 의한 선택 위치의 각각을 위해 할당된 상기 레지스터의 각 어드레스를 상기 외부 디바이스로부터 수신하고, 상기 각 어드레스에 연속하여, 상기 가변 저항의 값 및 상기 셀렉터 회로에 의한 선택 위치를 상기 외부 디바이스로부터 수신하는 표시 드라이버.

청구항 23.

제22항에 있어서,

상기 레지스터는, 상기 각 어드레스에 따라서, 상기 가변 저항의 값 및 상기 셀렉터 회로에 의한 선택 위치를 설정하는 표시 드라이버.

청구항 24.

제18항에 있어서,

상기 생성 회로는 64개 레벨의 전압을 생성하는 표시 드라이버.

청구항 25.

외부 디바이스로부터 수신된 계조를 나타내는 표시 데이터에 따른 계조 전압을, 복수의 화소가 배열된 표시 패널에 출력하는 표시 드라이버로서,

기준 전압으로부터, 복수의 계조에 대응하는 복수 레벨의 전압을 생성하기 위한 생성 회로와,

상기 복수 레벨의 전압으로부터, 상기 표시 데이터에 따른 계조 전압을 선택하고, 상기 계조 전압을 상기 표시 패널에 출력하기 위한 회로와,

계조와 계조 전압 또는 표시 패널에서의 휘도와의 관계를 정한 γ 특성의 진폭을 조정하기 위해, 상기 생성 회로에서의 상기 복수 레벨의 전압을 생성하기 위한 제1 값, 상기 외부 디바이스로부터 설정하기 위한 제1 레지스터와,

상기 γ 특성의 중간 부분의 기울기를 조정하기 위해, 상기 생성 회로에서의 상기 복수 레벨의 전압을 생성하기 위한 제2 값, 상기 외부 디바이스로부터 설정하기 위한 제2 레지스터와,

상기 γ 특성의 중간 부분을 계조마다 미세 조정하기 위해, 상기 생성 회로에서의 상기 복수 레벨의 전압을 생성하기 위한 제3 값을, 상기 외부 디바이스로부터 설정하기 위한 제3 레지스터

를 구비하고,

상기 제1 레지스터는 정극성에서의 상기 제1 값과 부극성에서의 상기 제1 값을 독립적으로 설정 가능하며,

상기 제2 레지스터는 정극성에서의 상기 제2 값과 부극성에서의 상기 제2 값을 독립적으로 설정 가능하고,

상기 제3 레지스터는 정극성에서의 상기 제3 값과 부극성에서의 상기 제3 값을 독립적으로 설정 가능한 표시 드라이버.

청구항 26.

제25항에 있어서,

상기 제1 레지스터는 정극성에서의 상기 제1 값과 부극성에서의 상기 제1 값을 독립적으로 설정 가능하고,

상기 제2 레지스터는 정극성에서의 상기 제2 값과 부극성에서의 상기 제2 값을 독립적으로 설정 가능하며,

상기 제3 레지스터는 정극성에서의 상기 제3 값과 부극성에서의 상기 제3 값을 독립적으로 설정 가능한 표시 드라이버.

청구항 27.

제26항에 있어서,

상기 정/부극성은 교류화 신호에 따라 변화하는 표시 드라이버.

청구항 28.

제25항에 있어서,

상기 표시 데이터 및 상기 제1 내지 제3 값을 상기 외부 디바이스로부터 수신하기 위한 인터페이스를 더 구비하는 표시 드라이버.

청구항 29.

제28항에 있어서,

상기 인터페이스는 상기 제1 값을 위해 할당된 상기 제1 레지스터의 어드레스를 상기 외부 디바이스로부터 수신하고, 상기 제1 레지스터의 어드레스에 연속하여, 상기 제1 값을 상기 외부 디바이스로부터 수신하며,

상기 인터페이스는 상기 제2 값을 위해 할당된 상기 제2 레지스터의 어드레스를 상기 외부 디바이스로부터 수신하고, 상기 제2 레지스터의 어드레스에 연속하여, 상기 제2 값을 상기 외부 디바이스로부터 수신하며,

상기 인터페이스는 상기 제3 값을 위해 할당된 상기 제3 레지스터의 어드레스를 상기 외부 디바이스로부터 수신하고, 상기 제3 레지스터의 어드레스에 연속하여, 상기 제3 값을 상기 외부 디바이스로부터 수신하는 표시 드라이버.

청구항 30.

제29항에 있어서,

상기 제1 레지스터는 상기 제1 레지스터의 어드레스에 따라서 상기 제1 값을 설정하고,

상기 제2 레지스터는 상기 제2 레지스터의 어드레스에 따라서 상기 제2 값을 설정하며,

상기 제3 레지스터는 상기 제3 레지스터의 어드레스에 따라서 상기 제3 값을 설정하는 표시 드라이버.

청구항 31.

제25항에 있어서,

상기 생성 회로는 64개 레벨의 전압을 생성하는 표시 드라이버.

청구항 32.

제25항에 있어서,

상기 생성 회로는,

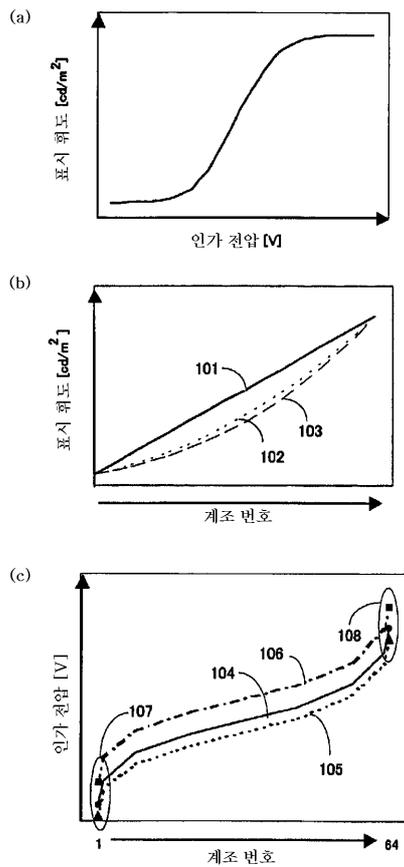
제1 기준 전압의 접속단과 제2 기준 전압의 접속단 사이에 접속된 제1 래더 저항과,

상기 제1 래더 저항보다 상기 제1 기준 전압의 접속단측 또는 상기 제2 기준 전압의 접속단측에 상기 제1 래더 저항과 직렬로 접속된 제1 가변 저항과,

상기 제1 래더 저항의 중간 부분에 상기 제1 래더 저항과 직렬로 접속된 제2 가변 저항과,
 상기 제1 래더 저항으로부터의 출력을 선택하기 위한 셀렉터와,
 상기 셀렉터의 출력측에 접속된 앰프와,
 상기 앰프로부터의 복수의 출력 사이에 접속된 제2 래더 저항
 을 구비하고,
 상기 제1 가변 저항의 저항값은 상기 제1 레지스터 내의 상기 제1 값에 기초하여 변화 가능하며,
 상기 제2 가변 저항의 저항값은 상기 제2 레지스터 내의 상기 제2 값에 기초하여 변화 가능하고,
 상기 셀렉터는 상기 제3 레지스터 내의 상기 제3 값에 기초하여 상기 제1 래더 저항으로부터의 출력을 선택 가능한 표시
 드라이버.

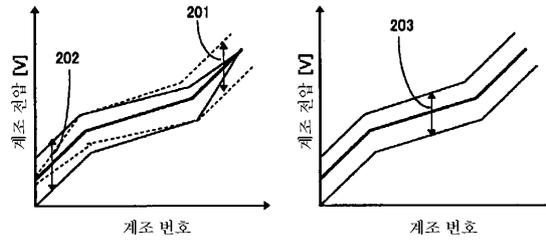
도면

도면1

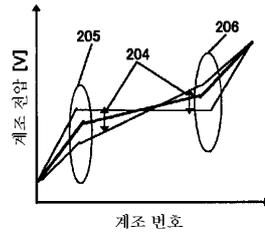


도면2

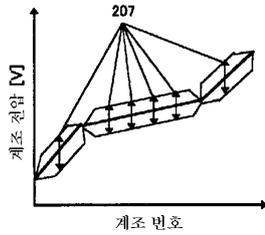
(a) 계조 전압 진폭 조정



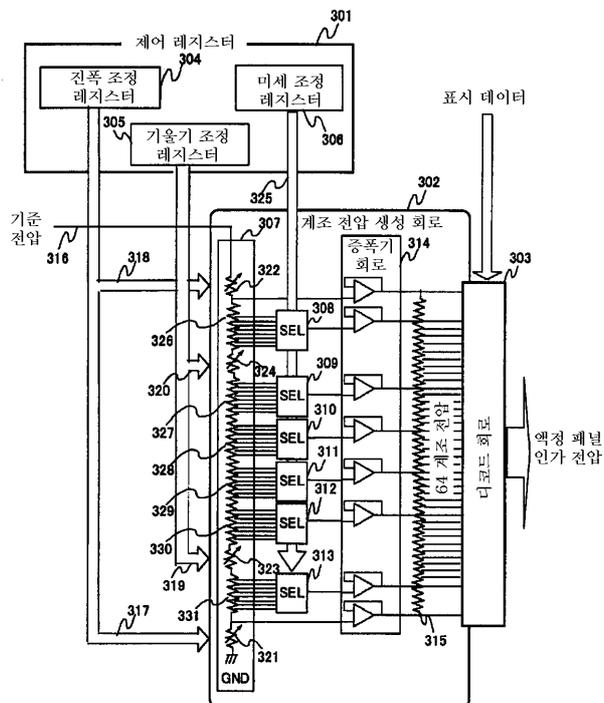
(b) 계조 전압 기울기 조정



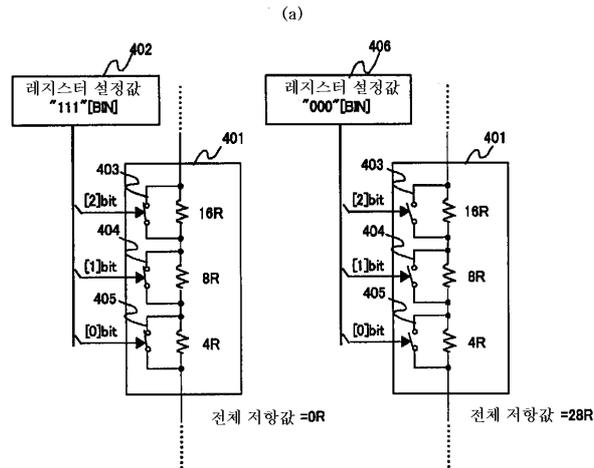
(c) 계조 전압 미세 조정



도면3



도면4

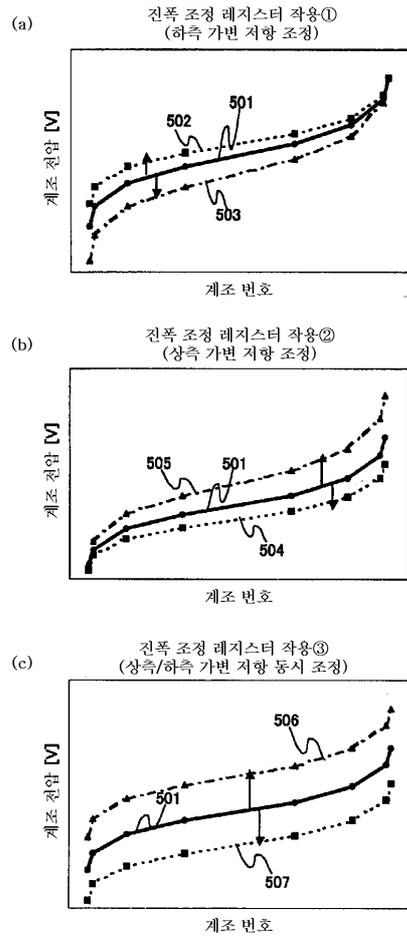


(b)

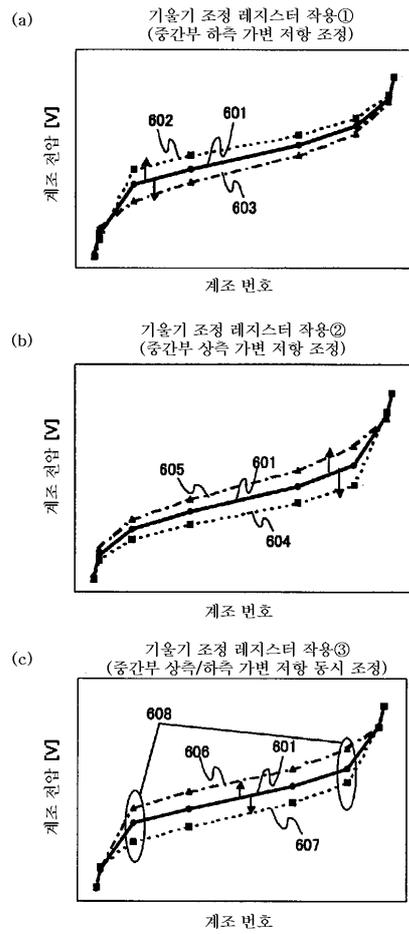
407

레지스터 설정값 [BIN]	가변 저항값
111	0R
110	4R
101	8R
100	12R
011	16R
010	20R
001	24R
000	28R

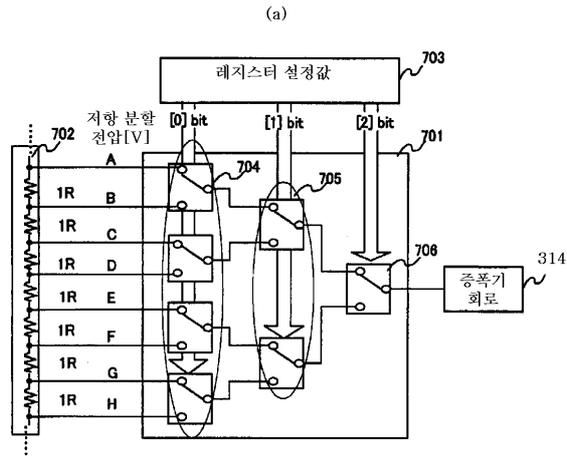
도면5



도면6



도면7

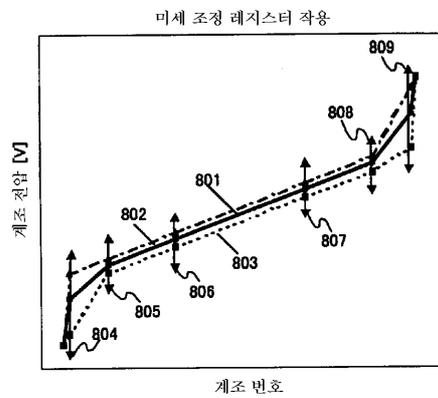


(b)

407

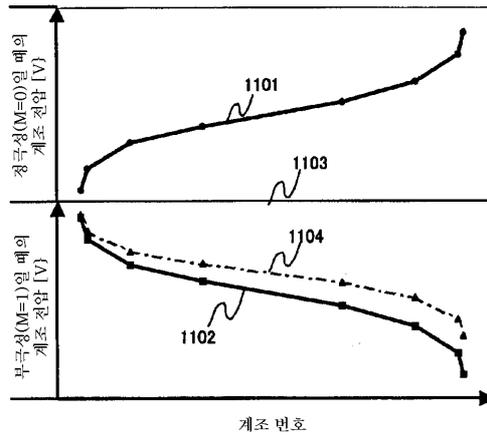
레지스터 설정값 [BIN]	가변 저항값
111	H
110	G
101	F
100	E
011	D
010	C
001	B
000	A

도면8

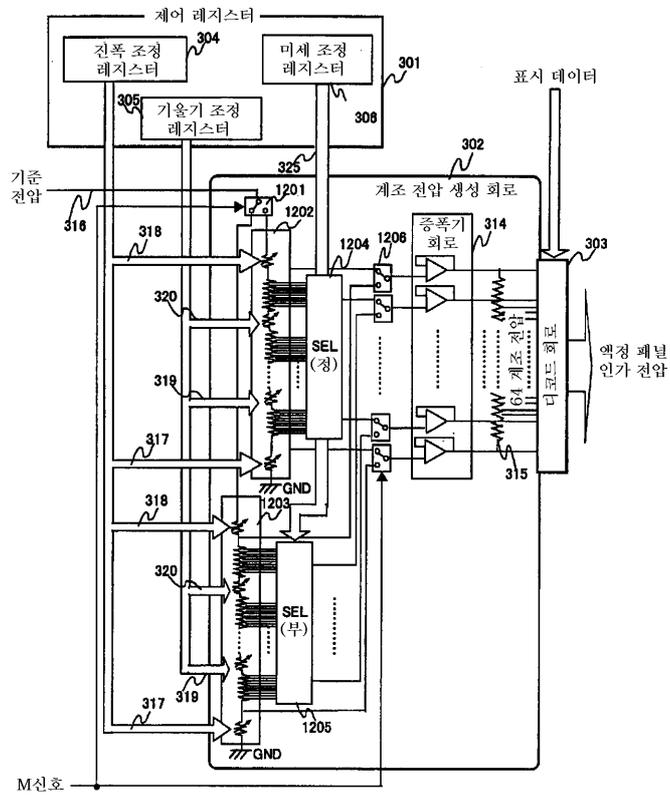


도면11

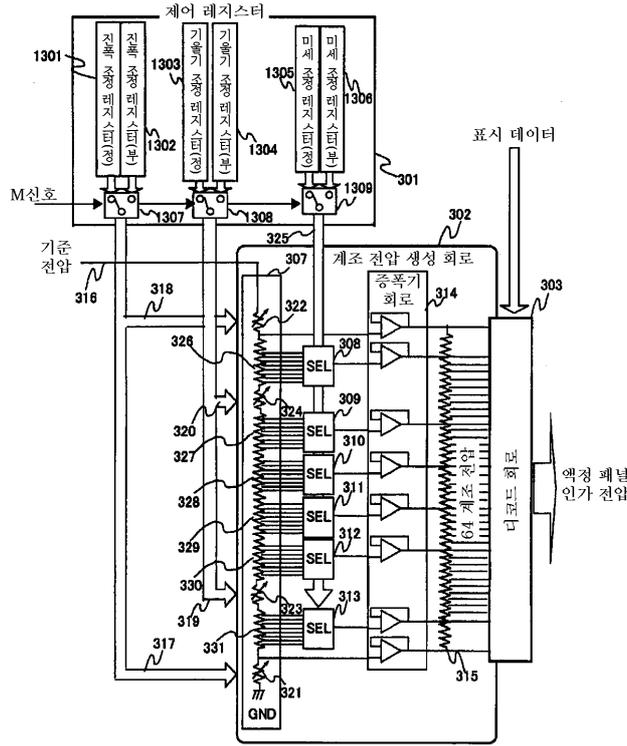
액정 패널의 교류화에 있어서의 계조 번호-계조 전압 특성 변화



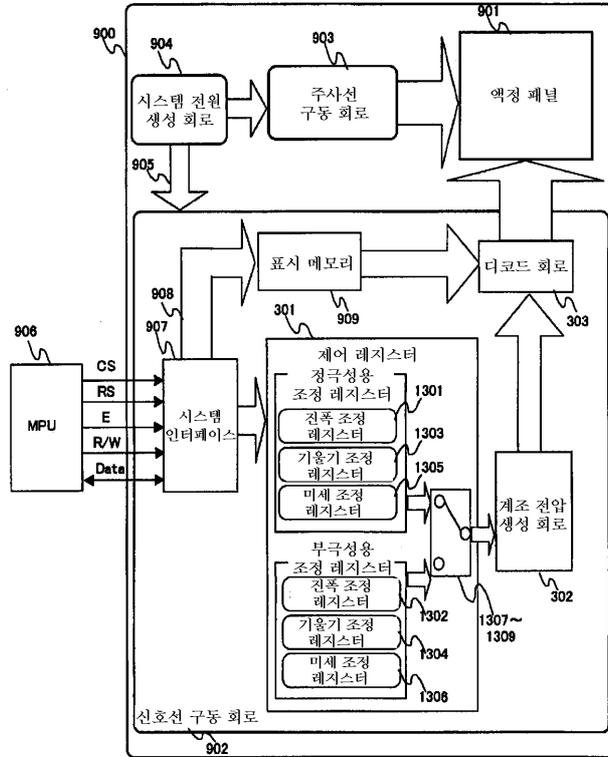
도면12



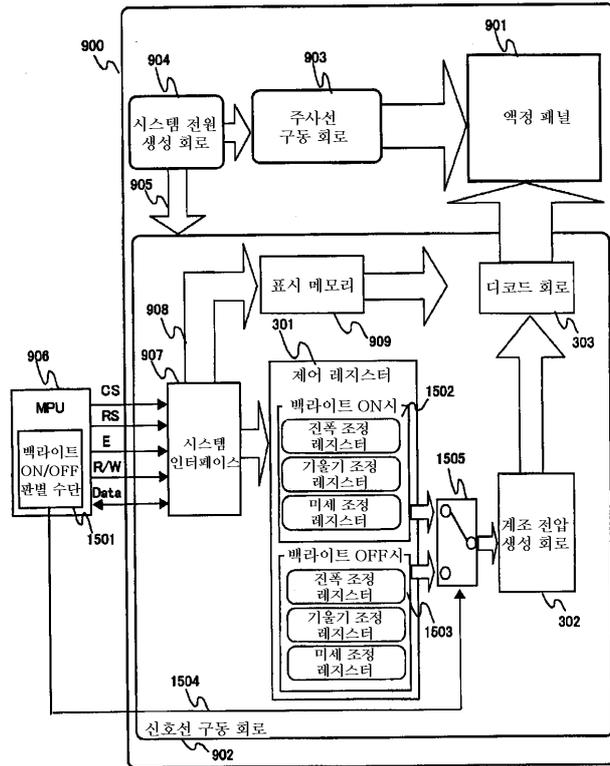
도면13



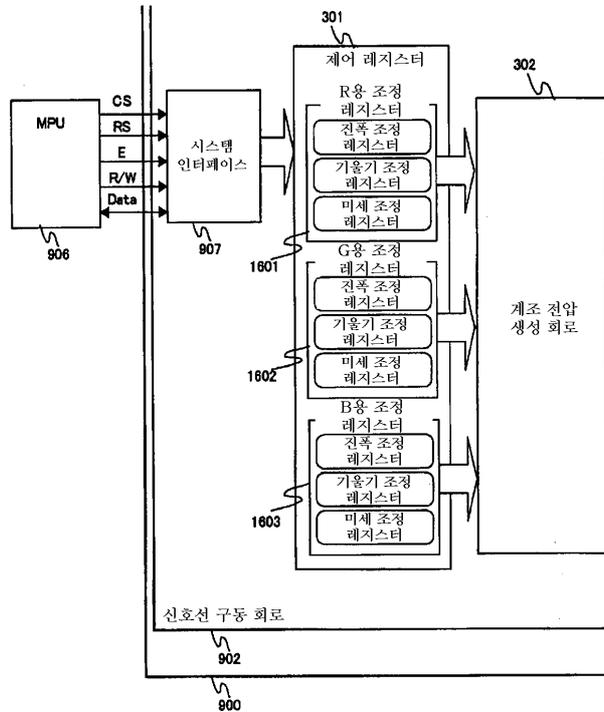
도면14



도면15



도면16



专利名称(译)	显示驱动电路		
公开(公告)号	KR100621966B1	公开(公告)日	2006-09-14
申请号	KR1020040044916	申请日	2004-06-17
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社瑞萨科技 Sikki瑞萨科技有限公司		
申请(专利权)人(译)	Sikki瑞萨科技有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	Sikki瑞萨科技有限公司		
[标]发明人	KUDOU YASUYUKI 구도우야스유키 AKAI AKIHITO 아카리아끼히토 OOKADO KAZUO 오오까도가즈오 KUROKAWA KAZUNARI 구로까와가즈나리 AIZAWA HIROMI 아이자와히로미		
发明人	구도우야스유키 아카리아끼히토 오오까도가즈오 구로까와가즈나리 아이자와히로미		
IPC分类号	G09G3/20 G09G3/36 G09G3/30 G09G3/00 G02F1/133 H04N5/66		
CPC分类号	G09G2310/027 G09G2320/0673 G09G3/3696 G09G3/3614 G09G2320/0606 G09G3/3688 G09G3/3607 G09G2320/0276		
代理人(译)	CHANG, SOO KIL		
优先权	2001171886 2001-06-07 JP		
其他公开文献	KR1020040064248A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明提供了一种用于从参考电压生成多个电平的灰度电压的灰度电压生成电路，用于设置灰度电压的特性曲线相对于灰度数的振幅的幅度调整寄存器以及该特性曲线的斜率。它包括一个倾斜调整寄存器。3 指标 幅度调整，微调，倾斜调整，梯形电阻，可变电阻，灰度电压，灰度数

