(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2009년02월06일
(11) 등록번호 10-0882248
(24) 등록일자 2009년01월30일

(51) Int. Cl.
G02F 1/133 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2002-7001378
(22) 출원일자 2002년01월31일
심사청구일자 2006년05월19일
번역문제출일자 2002년01월31일
(65) 공개번호 10-2002-0020802
(43) 공개일자 2002년03월15일
(86) 국제출원번호 PCT/JP2001/004815
국제출원일자 2001년06월07일
(87) 국제공개번호 WO 2001/95298
국제공개일자 2001년12월13일
(30) 우선권주장
JP-P-2000-00171700 2000년06월08일 일본(JP)
(56) 선행기술조사문헌
JP11084425 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
소니 가부시끼 가이샤
일본국 도쿄도 미나토쿠 코난 1-7-1
(72) 발명자
이노마스미쓰
일본국도쿄도시나가와쿠키타시나가와6쵸메7반35고 소니가부시끼가이샤내
(74) 대리인
김재만, 유미특허법인

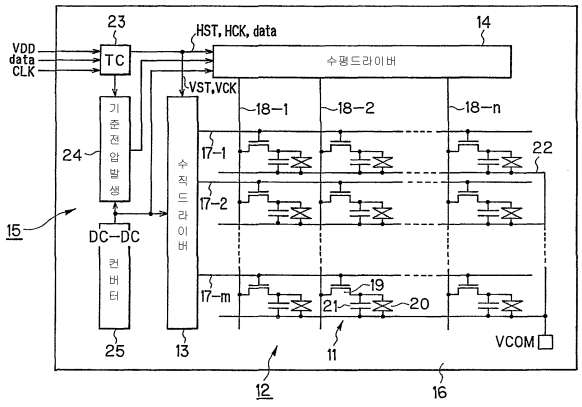
전체 청구항 수 : 총 20 항 심사관 : 김범수

(54) 표시 장치 및 이것을 사용한 휴대 단말 장치

(57) 요 약

본 발명은 액정 표시 장치이며, 이 액정 표시 장치는 복수의 화소(11)가 행렬상으로 배치되어 이루어지는 화소부(12)와 이 화소부(12)에 대하여 화소 신호를 기록하기 위해 구동하는 구동계(13, 14)가 형성된 제1 기판과, 이 제1 기판에 대하여 대향 배치된 제2 기판과, 이들 기판 사이에 유지된 액정층을 구비하는 액정 표시 장치에 있어서, 구동계(13, 14)를 제어하는 제어계(23, 24, 25)를 반도체 칩으로 제1 기판 상에 COG법에 의해 실장(實裝)함으로써, 장치 전체의 박형화를 실현한다.

대 표 도 - 도1



(81) 지정국

국내특허 : 중국, 대한민국, 노르웨이, 미국

EP 유럽특허 : 오스트리아, 벨기에, 스위스, 독일, 덴마크, 스페인, 프랑스, 영국, 그리스, 아일랜드, 이탈리아, 룩셈부르크, 모나코, 네덜란드, 포르투칼, 스웨덴, 핀란드, 사이프러스, 터어키

특허청구의 범위

청구항 1

복수의 화소가 행렬상(行列狀)으로 배치되어 이루어지는 화소부와 상기 화소부에 대하여 화소 신호를 기록하도록 구동하는 구동계와 시분할 구동을 위한 시분할 스위치부가 형성된 제1 기판과, 상기 제1 기판에 대향 배치된 제2 기판과, 상기 제1 기판과 상기 제2 기판 사이에 유지된 전기 광학 효과를 가지는 물질층을 구비하는 표시 장치로서,

상기 구동계 및 상기 시분할 스위치부를 제어하는 제어계를 가지고,

상기 제어계가 반도체 칩으로 상기 제1 기판의 알루미 배선에 접속되어, 상기 제1 기판상에 형성되는, 표시 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 화소부의 화소 트랜지스터 및 상기 구동계를 구성하는 트랜지스터가 박막 트랜지스터인, 표시 장치.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 박막 트랜지스터가 폴리실리콘으로 이루어지는, 표시 장치.

청구항 4

제2항에 있어서,

상기 박막 트랜지스터가 상기 물질층과 함께, 상기 제1 기판과 상기 제2 기판 사이에 밀봉되어 있는, 표시 장치.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 반도체 칩이 상기 구동계와 동일 평면 상에 형성되어 있는, 표시 장치.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 반도체 칩의 두께가 상기 제1 기판과 상기 제2 기판 사이를 밀봉하는 부재 및 상기 제2 기판을 합친 두께 이하로 설정되어 있는, 표시 장치.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 반도체 칩이 COG법에 의해 실장(實裝)되어 있는, 표시 장치.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 제1 기판 및 상기 제2 기판 중 적어도 한쪽이 실리콘 산화막 또는 유기 재료로 이루어지는, 표시 장치.

청구항 9

제1항에 있어서,

상기 물질층이 액정층인, 표시 장치.

청구항 10

제1항에 있어서,

상기 물질층이 일렉트로루미네선스층인, 표시 장치.

청구항 11

복수의 화소가 행렬상으로 배치되어 이루어지는 화소부와 상기 화소부에 대하여 화소 신호를 기록하기 위해 구동하는 구동계와 시분할 구동을 위한 시분할 스위치부가 형성된 제1 기판과, 상기 제1 기판에 대향 배치된 제2 기판과, 상기 제1 기판과 상기 제2 기판 사이에 유지된 전기 광학 효과를 가지는 물질층을 구비하고,

상기 구동계 및 상기 시분할 스위치부를 제어하는 제어계를 가지고,

상기 제어계가 반도체 칩으로 상기 제1 기판의 알루미 배선에 접속되어, 상기 제1 기판상에 형성되어 이루어지는 표시 장치를 표시부로서 사용하는, 휴대 단말 장치.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 화소부의 화소 트랜지스터 및 상기 구동계를 구성하는 트랜지스터가 박막 트랜지스터인, 휴대 단말 장치.

청구항 13

제12항에 있어서,

상기 박막 트랜지스터가 폴리실리콘으로 이루어지는, 휴대 단말 장치.

청구항 14

제12항에 있어서,

상기 박막 트랜지스터가 상기 물질층과 함께, 상기 제1 기판과 상기 제2 기판 사이에 밀봉되어 있는, 휴대 단말 장치.

청구항 15

제11항에 있어서,

상기 반도체 칩이 상기 구동계와 동일 평면 상에 형성되어 있는, 휴대 단말 장치.

청구항 16

제15항에 있어서,

상기 반도체 칩의 두께가 상기 제1 기판과 상기 제2 기판 사이를 밀봉하는 부재 및 상기 제2 기판을 합친 두께 이하로 설정되어 있는, 휴대 단말 장치.

청구항 17

제11항에 있어서,

상기 반도체 칩이 COG법에 의해 실장되어 있는, 휴대 단말 장치.

청구항 18

제11항에 있어서,

상기 제1 기판 및 상기 제2 기판 중 적어도 한쪽이 실리콘 산화막 또는 유기 재료로 이루어지는, 휴대 단말 장치.

청구항 19

제11항에 있어서,

상기 물질층이 액정층인, 휴대 단말 장치.

청구항 20

제11항에 있어서,

상기 물질층이 일렉트로루미네선스층인, 휴대 단말 장치.

명 세 서

기 술 분 야

<1> 본 발명은 표시 장치 및 이것을 사용한 휴대 단말 장치에 관한 것이며, 특히 액정 디스플레이(LCD ; liquid crystal display)나 일렉트로루미네선스(EL ; electroluminescence) 디스플레이 등의 표시 장치 및 이것을 표시부로서 사용하는 휴대 단말 장치에 관한 것이다.

배 경 기 술

<2> 텔레비전 수상기, 컴퓨터 또는 휴대 단말 등의 표시 장치로서, 박형이며 저소비 전력의 패널 디스플레이가 널리 사용되고 있다. 이 종류의 패널 디스플레이로서, 유리 기판 등의 투명 절연 기판(패널) 상에 스위칭 소자로서, 예를 들면, TFT(thin film transistor ; 박막 트랜지스터)를 사용한 화소를 행렬상(行列狀)으로 다수 배열하고, 액정이나 일렉트로루미네선스 등의 전기 광학 효과를 가지는 물질과 조합한 액티브 매트릭스형 표시 장치가 알려져 있다.

<3> 이 액티브 매트릭스형 표시 장치로서, 종래, 예를 들면, 화소부를 구동하기 위해 기판 상에 형성되는 주변 회로 중 적어도 일부의 주변 회로를 화소 접속된 액티브 소자와 동일한 상보형(相補型)의 TFT로 구성하고, 나머지의 주변 회로를 반도체 칩으로 구성한 액정 표시 장치가 알려져 있다(일본국 특개평 4(1992)-242724호 공보 참조).

<4> 상기 공보에 기재되는 액정 표시 장치는 도 12에 나타내는 것과 같이, 일부의 주변 회로(101)가 형성된 투명 절연 기판(102)과, 이것과 대향 배치된 투명 절연 기판(대향 기판)(103) 사이에 액정층(104)을 유지하고 있다. 이 장치는 반도체 칩으로 구성한 주변 회로, 즉 IC 칩(105)을 투명 절연 기판(102)의 주변 회로(101)와는 반대측의 면에 장착하고, 플렉시블 케이블(106)을 사용하여 주변 회로(101) 사이의 전기적 접속을 이루는 구성을 채택하고 있다.

<5> 이와 같은 구성을 구비한 액정 표시 장치는 도 12에서 명백한 것과 같이, IC 칩(105) 및 플렉시블 케이블(106)의 두께(ta)(예를 들면, 1㎜ 정도)분 만큼 액정 표시 장치 전체의 두께(tb)가 두껍게 된다. 따라서, 액정 표시 장치를 표시부로서 사용하는 기기의 두께도 두껍게 되어 버린다. 특히, 휴대 단말 장치, 예를 들면, 휴대 전화기에서는 장치 본체의 박형화가 요망되고 있으며, 이 휴대 전화기의 표시부로서 사용되는 액정 표시 장치의 두께(tb)가 두꺼우면, 전화기 본체 박형화의 방해가 된다.

발명의 상세한 설명

<6> 본 발명은 전술한 것과 같은 기술적인 배경 및 요망을 감안하여 제안되는 것이며, 그 목적으로 하는 바는 장치 전체의 박형화를 가능하게 하는 표시 장치 및 이것을 사용한 휴대 단말을 제공하는 것에 있다.

<7> 본 발명은 복수의 화소가 행렬상으로 배치되어 이루어지는 화소부와 이 화소부에 대하여 화소 신호를 기록하기 위해 구동하는 구동계가 형성된 제1 기판과, 제1 기판에 대하여 소정의 간격을 가지고 대향 배치된 제2 기판과, 제1 기판과 제2 기판 사이에 유지된 전기 광학 효과를 가지는 물질층을 구비하는 표시 장치로서, 구동계를 제어하는 제어계를 가지고, 이 제어계가 반도체 칩으로 제1 기판 상에 형성된 구성으로 되어 있다. 이 표시 장치는 휴대 전화기 등 휴대 단말에서, 그 표시부로서 사용된다.

<8> 본 발명에 관한 표시 장치 및 이것을 이용한 휴대 단말 장치는, 구동계가 형성된 기판 상에 당해 구동계를 제어하는 제어계를 반도체 칩으로 형성함으로써, 표시 장치 전체의 두께가 반도체 칩의 두께에 의존하지 않는다. 따라서, 표시 장치 전체의 박형화, 나아가서는 이것을 표시부로서 사용하는 휴대 단말의 박형화가 도모된다.

<9> 본 발명의 또 다른 목적, 본 발명에 의해 얻어지는 구체적인 이점은 이하에 설명되는 실시예의 설명으로부터 한

층 명백해질 것이다.

실 시 예

<22> 이하, 본 발명에 관한 액정 표시 장치 및 이것을 사용한 휴대 단말 장치를 단면을 참조하여 설명한다.

<23> 먼저, 본 발명을 아날로그 점순차(点順次) 구동 방식의 액티브 매트릭스형 액정 표시 장치에 적용한 예를 들어 설명한다. 이 액정 표시 장치는 도 1에 나타내는 것과 같이, 화소(11)가 행렬상으로 다수 배열되어 이루어지는 화소부(유효 화소 영역)(12), 화소부(12)의 각 화소(11)를 행(行) 단위로 차례로 선택하는 수직 드라이버(13), 행 단위로 선택된 각 화소(11)에 화소 신호를 기록하는 수평 드라이버(14) 및 이들 드라이버(13, 14)를 컨트롤하는 제어계(15)가 LCD 패널(16) 상에 실장된 구성을 구비하고 있다.

<24> LCD 패널(16)은 2매의 투명 절연 기판(예를 들면, 유리 기판)을 가지고, 화소부(12)에서 한쪽의 기판 상에 m행분의 게이트 라인(수직 선택 라인)(17-1~17-m)과 n열 분의 신호 라인(소스 라인)(18-1~18-n)이 매트릭스형으로 배선되는 동시에, 소정의 간격을 가지고 대향 배치된 다른 쪽의 기판 사이에 액정층이 유지된 구조를 구비하고 있다. 화소(11)는 게이트 라인(17-1~17-m)과 신호 라인(18-1~18-n)과의 각 교차 부분에 배치된다.

<25> 화소(11)의 각각은 게이트 전극이 게이트 라인(17-1~17-m)에 접속되고, 소스 전극이 신호 라인(18-1~18-n)에 접속된 화소 트랜지스터인 폴리실리콘 TFT(19)와, 이 TFT(19)의 드레인 전극에 화소 전극이 접속된 액정 셀(액정 용량)(20)과, TFT(19)의 드레인 전극에 한쪽의 전극이 접속된 보조 용량(21)으로 구성되어 있다.

<26> 이 화소 구조에 있어서, 액정 셀(20)은 TFT(19)로 형성되는 화소 전극과 이것에 대응하여 형성되는 대향 전극 사이에서 발생하는 용량을 의미한다. 이 액정 셀(20)의 대향 전극은 보조 용량(21)의 다른 쪽 전극과 함께 코먼선(22)에 접속되어 있다. 코먼선(22)에는 소정의 직류 전압이 코먼 전압(VCOM)으로서 주어진다.

<27> 여기에서, 액정 셀(20)의 구동법으로서, 예를 들면 코먼 전압(VCOM)을 1H(1 수평 기간)마다 반전시키는, 이른바 코먼 반전 구동법이 채택된다. 이 코먼 반전 구동법을 사용함으로써, 코먼 전압(VCOM)의 극성이 1H마다 반전되기 때문에, 각 화소(11)에 화소 신호를 기입하기 위한 수평 드라이버(14)의 저전원 전압화가 도모되어, 디바이스 전체의 소비 전력 저감에 기여할 수 있게 된다.

<28> 수직 디바이스(13)는, 예를 들면, 도 2에 나타내는 것과 같이, 시프트 레지스터(31), 레벨 시프터(32) 및 게이트 버퍼(33)를 가지는 구성으로 되어 있다. 시프트 레지스터(31)는 수직 스타트 펄스(VST)가 입력되면, 이 수직 스타트 펄스(VST)를 수직 클록(VCK)에 동기하여 차례로 전송함으로써 각 전송단(轉送段)으로부터 시프트 펄스로서 차례로 출력한다.

<29> 레벨 시프터(32)는 시프트 레지스터(31)의 각 전송단으로부터 출력되는 시프트 펄스를 승압하여 케이트 버퍼(33)에 공급한다. 게이트 버퍼(33)는 레벨 시프터(32)로 승압된 시프트 펄스를 수직 주사 펄스로서 화소부(12)의 게이트 라인(17-1~17-m)에 차례로 인가하여, 화소부(12)의 각 화소(11)를 행 단위로 선택 구동함으로써 수직 주사를 실행한다.

<30> 수평 드라이브(14)는, 예를 들면, 도 3에 나타내는 것과 같이, 시프트 레지스터(34), 레벨 시프터, 데이터 래치 회로(36), D/A 컨버터(37) 및 버퍼(38)를 가지는 구성을 구비한다. 시프트 레지스터(34)는 수평 스타트 펄스(HST)가 입력되면, 이 수평 스타트 펄스(HST)를 수평 클록(HCK)에 동기하여 차례로 전송함으로써 각 전송단으로부터 시프트 펄스로서 차례로 출력하여 수평 주사를 실행한다.

<31> 레벨 시프터(35)는 시프트 레지스터(34)의 각 전송단으로부터 출력되는 시프트 펄스를 승압하여 데이터 래치 회로(36)에 공급한다. 데이터 래치 회로(36)는 레벨 시프터(35)를 통해 시프트 레지스터(34)로부터 주어지는 시프트 펄스에 응답하여, 입력되는 소정 비트의 디지털 화상 데이터(data)를 차례로 래치한다. D/A 컨버터(37)는, 예를 들면, 기준 전압 선택형의 구성을 채택하여, 데이터 래치 회로(36)에 래치된 디지털 화상 데이터를 아날로그 화상 신호로 변환하고, 버퍼(38)를 통해 화소부(12)의 신호 라인(18-1~18-n)에 부여한다.

<32> 다시, 도 1에서 수직 드라이버(13) 및 수평 드라이버(14)를 제어하는 제어계(15)는 타이밍 컨트롤러(TC)(23), 기준 전압 발생원(24) 및 DC-DC 컨버터(25) 등을 가지며, 이들 회로가 화소부(12)와 동일 기판, 즉 LCD 패널(16) 상에 수직 드라이버(13) 및 수평 드라이버(14)와 함께 실장된 구성으로 되어 있다.

<33> 이 제어계(15)에서, 타이밍 컨트롤러(23)에는, 예를 들면, 외부의 전원부(도시하지 않음)로부터 전원 전압(VDD)이 외부의 CPU(도시하지 않음)로부터 디지털 화상 데이터(data)가 외부의 클록 발생기(도시하지 않음)로부터 클록(CLK)이 각각 도시하지 않은 TCP(tape carrier package)를 통해 입력된다.

<34> 그리고, 본 예에서는 CPU, 화상 데이터를 격납하는 메모리 또는 클록 발생기를 LCD 패널(16)의 외부에 설치한다고 했지만, 그들 중 적어도 하나를 제어계(15)의 일부로서 LCD 패널(16) 상에 실장하는 것도 가능하다.

<35> 타이밍 컨트롤러(23)는 타이밍 제어하면서, 수직 스타트 펄스(VST), 수직 클록(VCK) 등의 클록 신호 및 각종 컨트롤 신호를 수직 드라이버(13)에, 수평 스타트 펄스(HST), 수평 클록(HCK) 등의 클록 신호, 각종 컨트롤 신호 및 디지털 화상 데이터(data)를 수평 드라이버(14)에 각각 공급한다.

<36> 기준 전압 발생원(24)은 서로 전압값이 상이한 복수의 기준 전압을 발생하고, 이들 복수의 기준 전압을 수평 드라이버(14)의 기준 전압 선택형 D/A 컨버터(37)에 대하여 그 기준 전압으로서 부여한다. DC-DC 컨버터(25)는 낮은 전압이 직류 전압(저전압)을 2 종류 이상의 높은 직류 전압(고전압)으로 변환하여 수직 드라이버(13), 수평 드라이버(14), 기준 전압 발생원(24) 등의 각 회로부에 부여한다.

<37> 전술한 것과 같이 구성된 점순차 구동 방식의 액티브 매트릭스형 액정 표시 장치에 있어서, 수직 드라이버(13) 및 수평 드라이버(14)를 구성하는 트랜지스터는 TFT, 특히 화소부(12)의 화소 트랜지스터와 동일 폴리실리콘 TFT에 의해, 화소부(12)와 동일한 투명 절연 기판 상에서 또한 액정층이 실 부재에 의해 밀봉되는 영역 내에 형성된다. 이 경우, 폴리실리콘의 이동도의 관계에서, 수직 드라이버(13) 및 수평 드라이버(14)의 구동 주파수의 동작 범위는 10MHz 이하로 한정된다.

<38> 화소부(12)의 화소 트랜지스터 및 구동계를 구성하는 트랜지스터로서 사용되는 폴리실리콘 TFT에는 게이트 전극이 산화막의 아래에 배치되는 보텀 게이트 구조의 것과, 게이트 전극이 산화막의 위에 배치되는 톱 게이트 구조의 것이 있다. 이들 폴리실리콘 TFT의 단면구조를 도 4 (A), 도 4 (B)에 나타낸다.

<39> 도 4 (A)에 나타내는 보텀 게이트 구조의 TFT에서는, 유리 기판(41)의 위에 게이트 전극(42)이 형성되고, 그 위에 게이트 산화막(43)을 통해 폴리실리콘(Poly-Si)층(44)이 형성되고, 다시 그 위에 층간 절연막(45)이 형성되어 있다. 또, 게이트 전극(42) 측방의 게이트 절연막(43) 상에는, N^+ 확산층으로 이루어지는 소스 영역(46) 및 드레인 영역(47)이 형성되고, 이들 영역(46, 47)에는 소스 전극(48) 및 드레인 전극(49)이 각각 접속되어 있다.

<40> 도 4 (B)에 나타내는 톱 게이트 구조의 TFT에서는, 유리 기판(51) 상에 폴리실리콘층(52)이 형성되고, 그 위에 게이트 산화막(53)을 통해 게이트 전극(54)이 형성되고, 다시 그 위에 층간 절연막(55)이 형성되어 있다. 또, 폴리실리콘층(52) 측방의 유리 기판(51) 상에는, N^+ 확산층으로 이루어지는 소스 영역(56) 및 드레인 영역(57)이 형성되고, 이들 영역(56, 57)에 소스 전극(58) 및 드레인 전극(59)이 각각 접속되어 있다.

<41> 한편, 제어계(15)의 타이밍 컨트롤러(23), 기준 전압 발생원(24) 및 DC-DC 컨버터(25)는 단결정(單結晶) 실리콘에 의해 IC화된다. 이 실리콘 IC는 수직 드라이버(13) 및 수평 드라이버(14)와 동일 평면 상, 즉, 이들 드라이버(13, 14)가 형성된 기판(투명 절연 기판) 상에, 예를 들면, COG(chip on glass)법에 의해 실장된다. 이 단결정 실리콘에 의해 형성된 실리콘 IC는 100MHz에서도 구동하는 것이 가능하다.

<42> 전술한 것과 같이, 저속 구동으로 특성 불균일이 큰 회로 부분, 즉 수직 드라이버(13) 및 수평 드라이버(14)에 관해 폴리실리콘 TFT를 사용하여 구성함으로써, 신뢰성의 면에서 폴리실리콘 TFT에 의한 회로 부분은 화소부(12)의 밀폐된 공간에서 봉인(封印)된 구조로 되기 때문에, TFT의 Vth(임계값 전압) 시프트의 원인이 되는 Na+ 이온 등의 혼입이 없어진다. 이 때, 액정 표시 장치의 두께면에서는, TFT는 액정 셀(액정층)과 비교하여 무시할 수 있을 만큼 얇기 때문에, 액정 표시 장치 자체의 두께를 증가시키는 요인으로는 되지 않는다.

<43> 한편, 고속 구동되는 회로 부분, 또는 특성 불균일이 작은 회로 부분, 즉, 제어계(15)의 타이밍 컨트롤러(23), 기준 전압 발생원(24) 및 DC-DC 컨버터(25)에 관해서는 단결정 실리콘으로 IC화하여, 수직 드라이버(13) 및 수평 드라이버(14)와 동일 기판 상에 배치하는 구성을 채택한다. 이 경우의 액정 표시 장치의 횡단면을 도 5에 나타낸다.

<44> 도 5에서, 전술한 것과 같이, 수직 드라이버(13) 등이 형성된 투명 절연 기판(61)과, 이것과 대향 배치된 투명 절연 기판(대향 기판)(62) 사이에 액정층(63)을 유지하고, 또한 실 부재(64)로 밀봉하여 이루어지는 액정 표시 장치에 있어서, 제어계(15)를 IC화하여 이루어지는 IC 칩(65)은 수직 드라이버(13) 등이 형성된 투명 절연 기판(61) 상에 COG법에 의해 실장된다.

<45> 도 6에 투명 절연 기판(61) 상의 회로 부분과 IC 칩(65)과의 전기적인 접속 부분의 구조를 나타낸다. 도 6에서 IC 칩(65)은 실리콘 기판(651) 상에 회로 부분(652)이 형성되고, 그 회로 부분(652)이 외부 접속 단자(범프재)(653)에 전기적으로 결선된 구성으로 되어 있다. 그리고, 그 외부 접속 단자(653)가 이방성 도전막(66)을 통

해 투명 절연 기판(61) 상의 회로 배선, 예를 들면, 알루미 배선(611)에 전기적으로 접속되게 된다. 그리고, 투명 절연 기판(61)과 IC 칩(65) 사이에는 층간 절연막(67)이 개재(介在)되어 있다.

<46> 이와 같이, IC 칩(65)을 투명 절연 기판(61) 상에 실장한 경우, IC 칩(65) 자체에 대해서는, IC 제작 시에 보호층이 실리콘 IC 상에 형성되기 때문에 신뢰성의 면에서 문제가 되는 일은 없다. 그리고, COG 구조이기 때문에, 투명 절연 기판과의 접속부의 금속 재료에 대하여 신뢰성 강화를 실시할 필요가 있다. 그렇게 하기 위해서는, IC 칩(65)을 투명 절연 기판(61)에 형성한 후에, IC 칩(65)과 기판(61)을 에워싸도록 실리콘 레진에 의해 보호층을 형성하도록 하면 된다.

<47> 전술한 것과 같은 실장 구조에서, IC 칩(65)은 그 두께(t1)(0.7㎜ 정도)가 대향 측의 투명 절연 기판(62) 및 실 부재(64)를 합친 두께(t2) 이상이 되도록 형성된다. 이에 따라, 액정 표시 장치 전체의 두께(t3)가 IC 칩(65)의 두께(t1)에 의존하는 것이 아니기 때문에, 액정 표시 장치의 박형화가 도모된다. 즉, 투명 절연 기판(61), 투명 절연 기판(62) 및 실 부재(64) 전체의 두께(t3)가 액정 표시 장치 자체의 두께로 된다.

<48> 또, 주변 회로를 IC화하고, 이 IC 칩(65)을 투명 절연 기판(61) 상에 실장함으로써, LCD 패널(16)의 외부 회로와 전기적으로 접속하는 개소를 적게 할 수 있기 때문에, LCD 패널(16)의 기계 진동 등에 대한 신뢰성을 향상시킬 수 있는 동시에, 제조 공정에서의 전기적인 접속 불량의 발생도 적어진다.

<49> 그런데, 모듈 실장에 있어서, COG법에 의해 실장되는 IC 칩(65)의 기계적 강도는 화소부(12)의 액정 셀을 형성하고 있는 부분의 접착 강도보다 약해지는 경향이다. 이에 대하여, IC 칩(65)의 두께(t1)를 투명 절연 기판(62) 및 실 부재(64)를 합친 두께(t2) 이하, 바람직하게는 당해 두께(t2)보다 얇아지도록 설정함으로써, IC 칩(65)에 대하여 외부로부터 힘이 가해지기 어려운 구조로 할 수 있다.

<50> 또, 본 발명에 관한 액정 표시 장치에서는, 장치 자체의 박형화를 도모하는 데 더하여, 장치 자체의 경량화를 도모하기 위해, 투명 절연 기판(61, 62)의 기판 재료로서 PET(polyethylene telephtalete)나 PES(polyethersulfone) 등의 유기 재료를 사용하도록 한다.

<51> 투명 절연 기판(61, 62)의 기판 재료 조합으로서는, 다음 4개의 케이스가 고려된다. 케이스 1에서는, 투명 절연 기판(61, 62)의 기판 재료로서 함께 실리콘 산화물을 사용한다. 케이스 2에서는, 투명 절연 기판(61)의 기판 재료로서 실리콘 산화물을 사용하고, 투명 절연 기판(62)의 기판 재료로서 PET나 PES 등의 유기 재료를 사용한다. 케이스 3에서는, 투명 절연 기판(61, 62)의 기판 재료로서 함께 PET나 PES 등의 유기 재료를 사용한다. 케이스 4에서는, 투명 절연 기판(61)의 기판 재료로서 PET나 PES 등의 유기 재료를 사용하고, 투명 절연 기판(62)의 기판 재료로서 실리콘 산화물을 사용한다.

<52> 케이스 1~케이스 4의 기본 재료의 조합 중 케이스 3의 조합, 즉 투명 절연 기판(61, 62)의 기판 재료로서 함께 PET나 PES 등의 유기 재료를 사용하는 것이 당해 재료가 매우 경량이기 때문에, 액정 표시 장치 자체의 박형화 및 경량화를 도모하는 데 가장 유리하다.

<53> 그리고, 전술한 예에서는, 본 발명을 아날로그 점순차 구동 방식의 액티브 매트릭스형 액정 표시 장치에 적용한 경우에 대하여 설명했지만, 본 발명은 이것에 한정되지 않고, 이하에 설명하는 이른바 시분할 구동 방식(실렉터 방식)의 액티브 매트릭스형 액정 표시 장치에도 적용 가능하다.

<54> 도 7은 본 발명이 적용된 시분할 구동 방식의 액티브 매트릭스형 액정 표시 장치의 구성예를 나타내는 개략 구성도이다.

<55> 도 7에서, 시분할 구동 방식의 액티브 매트릭스형 액정 표시 장치는 화소(71)가 행렬상으로 다수 배열되어 이루어지는 화소부(72), 화소부(72)의 각 화소(71)를 행 단위로 차례로 선택하는 수직 드라이버(73), 행 단위로 선택된 각 화소(71)에 화소 신호를 기록하는 수평 드라이버(74), 시분할 구동을 위한 시분할 스위치부(75) 및 수직, 수평 드라이버(73, 74)나 시분할 스위치부(75)를 컨트롤하는 제어계(76)가 LCD 패널(77) 상에 실장된 구성으로 되어 있다.

<56> 화소(71)의 각각은 게이트 전극이 게이트 라인(78-1~78-m)에 접속되고, 소스 전극이 신호 라인(79-1~79-n)에 접속된 폴리실리콘 TFT(80)와, 이 TFT(80)의 드레인 전극에 화소 전극이 접속된 액정 셀(81)과, TFT(20)의 드레인 전극에 한쪽 전극이 접속된 보조 용량(82)으로 구성되어 있다. 이러한 구성의 화소(71)의 각각에 있어서, 액정 셀(81)의 대향 전극은 보조 용량(82)의 다른 쪽 전극과 함께 코먼선(83)에 접속되어 있다. 코먼선(83)에는 소정의 직류 전압이 코먼 전압(VCOM)으로서 주어진다.

<57> 여기에서, 시분할 구동법에 대하여 설명한다. 시분할 구동법이란 화소부(72)의 서로 인접하는 복수개 신호 라인

을 1 단위(블록)로서 분할하고, 이 1 분할 블록 내의 복수개 신호 라인에 부여하는 신호 전압을 시계열(時系列)로 수평 드라이버(74)의 각 출력 단자로부터 출력하는 한편, 복수개의 신호 라인을 1 단위로서 시분할 스위치부(75)를 형성하고, 이 시분할 스위치부(75)에 의해 수평 드라이버(74)로부터 출력되는 시계열의 신호 전압을 시분할로 샘플링하여 복수개의 신호 라인에 차례로 부여하는 구동 방법이다.

<58> 이 시분할 구동을 실현하기 위해, 수평 드라이버(74)는 복수개의 신호 라인을 1 단위로 하고, 이들 복수개의 신호 라인에 부여하는 신호 전압을 시계열로 출력하는 구성으로 되어 있다. 이 수평 드라이버(74) 구성의 일례를 도 8에 나타낸다.

<59> 수평 드라이버(74)는 도 8에 나타내는 것과 같이, 시프트 레지스터(84), 샘플링 스위치군(85), 레벨 시프터(86), 데이터 래치 회로(87) 및 D/A 컨버터(88)를 가지며, 본 예에서는, 예를 들면, 5 비트의 디지털 화상 데이터(data1~data5)나 전원 전압(Vdd, Vss)을 시프트 레지스터(84)의 시프트 방향에서의 양측으로부터 수용하는 구성으로 되어 있다.

<60> 도 8에 나타내는 것과 같이 구성된 수평 드라이버(74)에서, 시프트 레지스터(84)는 수평 스타트 펄스(HST)가 입력되면, 이 수평 스타트 펄스(HST)를 수평 클록(HCK)에 동기하여 차례로 전송함으로써 각 전송단으로부터 시프트 펄스로서 차례로 출력되어 수평 주사를 실행한다. 샘플링 스위치군(85)에서의 샘플링 스위치의 각각은 시프트 레지스터(84)로부터 차례로 출력되는 시프트 펄스(샘플링 펄스)에 응답하여, 입력되는 디지털 화상 데이터(data1~data5)를 차례로 샘플링한다.

<61> 레벨 시프터(86)는 샘플링 스위치군(85)에서 샘플링된, 예를 들면, 5V의 디지털 데이터를 액정 구동 전압의 디지털 데이터에 승압한다. 데이터 래치 회로(87)는 레벨 시프터(86)로 승압된 디지털 데이터를 1H분 축적하는 메모리이다. D/A 컨버터(88)는, 예를 들면, 기준 전압 선택형의 구성을 채택하고, 데이터 래치 회로(87)로부터 출력되는 1H분의 디지털 화상 데이터를 아날로그 화상 신호로 변환하여 출력한다.

<62> 수평 드라이버(74)로서, 이른바 칼럼 반전 구동 방식의 것이 사용된다. 이 수평 드라이버(74)는 칼럼 반전 구동을 실현하기 위해 각 출력 단자의 홀수, 짝수마다 전위가 반전되는 신호 전압을 출력하고, 또한 그 신호 전압의 극성을 1 필드마다 반전시킨다. 여기에서, 칼럼 반전 구동 방식이란 수직 방향으로 인접하는 화소 사이에서는 동극성이 되고, 나아가 이 화소 극성의 상태를 1 필드마다 반전시키는 구동 방식이다. 그리고, 수평 드라이버(74)는 1H 코먼(VCOM) 반전 구동에도 대응 가능하다.

<63> 한편, 시분할 스위치부(75)는 수평 드라이버(74)로부터 출력되는 시계열의 신호 전압을 시분할로 샘플링하는 아날로그 스위치(전송 스위치)에 의해 구성되어 있다. 이 시분할 스위치부(75)의 구체적인 구성예를 도 9에 나타낸다. 그리고, 이 시분할 스위치부(75)는 수평 드라이버(74)의 각 출력에 대하여 1개씩 설치되어 있는 것이다. 여기에서는, R(적), G(녹), B(청)에 대응하여 3 시분할 구동을 실행하는 경우를 예로 든다.

<64> 이 시분할 스위치부(75)는 PchMOS 트랜지스터 및 NchMOS 트랜지스터가 병렬로 접속되어 이루어지는 CMOS 구성의 아날로그 스위치(75-1, 75-2, 75-3)에 의해 구성되어 있다. 그리고, 본 예에서는, 아날로그 스위치(75-1, 75-2, 75-3)로서, CMOS 구성의 것을 사용한다고 했지만, PMOS 또는 NMOS 구성의 것을 사용하는 것도 가능하다.

<65> 이 시분할 스위치부(75)에서, 3개의 아날로그 스위치(75-1, 75-2, 75-3)의 각 입력단이 공통으로 접속되고, 각 출력단이 3개의 신호 라인(79-1, 79-2, 79-3)의 각 일단에 각각 접속되어 있다. 그리고, 이들 아날로그 스위치(75-1, 75-2, 75-3)의 각 입력단에는 수평 드라이버(74)로부터 시계열로 출력되는 신호 전위가 부여된다.

<66> 또, 1개의 아날로그 스위치에 대하여 2개씩, 합계 6개의 제어 라인(89-1~89-6)이 배선되어 있다. 그리고, 아날로그 스위치(75-1)의 2개 제어 입력단, 즉, CMOS 트랜지스터의 각 게이트가 제어 라인(89-1, 89-2)에, 아날로그 스위치(75-2)의 2개 제어 입력단이 제어 라인(89-3, 89-4)에, 아날로그 스위치(75-3)의 2개 제어 입력단이 제어 라인(89-5, 89-6)에 각각 접속되어 있다.

<67> 6개의 제어 라인(89-1~89-6)에 대하여, 3개의 아날로그 스위치(75-1, 75-2, 75-3)를 차례로 선택하기 위한 게이트 선택 신호(S1~S3, XS1~XS3)가 후술하는 타이밍 컨트롤러(TC)(90)(도 7 참조)로부터 부여된다. 단, 게이트 선택 신호(XS1~XS3)는 게이트 선택 신호(S1~S3)의 반전 신호이다.

<68> 게이트 선택 신호(S1~S3, XS1~XS3)는 수평 드라이버(74)로부터 출력되는 시계열의 신호 전위에 동기하여, 3개의 아날로그 스위치(75-1, 75-2, 75-3)를 차례로 온 시킨다. 이에 따라, 아날로그 스위치(75-1, 75-2, 75-3)는 수평 드라이버(74)로부터 출력되는 시계열의 신호 전위를 1H 기간에 3 시분할로 샘플링하면서, 대응하는 신호 라인(79-1, 79-2, 79-3)에 각각 공급한다.

<69> 다시 도 7에서, 수직 드라이버(73), 수평 드라이버(74) 및 시분할 스위치부(75)를 제어하는 제어계(76)는 타이밍 컨트롤러(TC)(90), 기준 전압 발생원(91) 및 DC-DC 컨버터(92) 등을 가지며, 이들 회로가 화소부(72)와 동일한 기판, 즉, LCD 패널(77) 상에 수직 드라이버(73), 수평 드라이버(74) 및 시분할 스위치부(75)와 함께 실장된 구성으로 되어 있다.

<70> 이 제어계(76)에서, 타이밍 컨트롤러(90)에는, 예를 들면, 외부의 전원부(도시하지 않음)로부터 전원 전압(VDD)이, 외부의 CPU(도시하지 않음)로부터 디지털 화상 데이터(data)가, 외부의 클록 발생기(도시하지 않음)로부터 클록(CLK)이 각각 TCP(도시하지 않음)를 통해 입력된다.

<71> 그리고, 본 예에서는, CPU, 화상 데이터를 격납하는 메모리 또는 클록 발생기를 LCD 패널(77)의 외부에 설치한다고 했지만, 이들 중 적어도 하나를 제어계(76)의 일부로 하고, 이 제어계(76)를 단결정 실리콘 IC(COG)화하여 LCD 패널(77) 상에 실장하는 것도 가능하다.

<72> 또, CPU, 메모리 또는 클록 발생기 이외에도, LCD용 광원 제어 회로나 LCD(EL) 표시용의 그래픽 컨트롤러, 나아가서는 본 표시 장치를 후술하는 것과 같이, 예를 들면, 휴대 전화기의 표시부로서 사용하는 경우에는 트랜시버 회로나 배터리 제어 회로 등의 각종 제어 회로에 대하여, 이들 중 적어도 하나를 제어계(76)의 일부로서 단결정 실리콘 IC화하여, LCD 패널(77) 상에 실장하는 것도 가능하다.

<73> 여기에서, LCD용 광원 제어 회로는 LCD 백라이트 또는 프런트 라이트를 제어하는 회로이며, 휴대전화기의 대기 시에는, 광원(발광 다이오드, 형광 표시관)에 전원을 공급하면서, 휴대 전화기의 입력 조작 시에 전원을 공급하는 기능을 가지고 있다. LCD(EL) 표시용의 그래픽 컨트롤러는 트랜시버 회로로부터 공급되는 화상 데이터를 LCD, EL의 화상 영역에서 표시할 수 있는 화상 포맷으로 변환하는 회로이며, 예를 들면, 수평 160 화소 ×수직 160 화소의 표시 방식으로 변환한다.

<74> 트랜시버 회로는 통신용 회로이며, 전자파(電磁波)로 도래하는 디지털 신호나 아날로그 신호를 수신하고, 이것을 전기 신호의 디지털 신호나 아날로그 신호로 변환하여 출력한다. 배터리 제어 회로는 사용하고 있지 않을 때, 일정 시간 경과 후에 자동적으로 CPU, LCD(EL) 패널, 그래픽 컨트롤러의 클록을 저속 동작으로 하여 저소비 전력화를 도모한다. 그리고, 휴대 전화기의 표시부로서 사용한 경우에는, CPU는 휴대 전화로 말하는 보턴 보작시의 입력 정보를 디지털 데이터로 변환하는 기능도 가지게 된다.

<75> 타이밍 컨트롤러(90)는 타이밍 제어하면서, 수직 스타트 펄스(VST), 수직 클록(VCK) 등의 클록 신호 및 각종 컨트롤 신호를 수직 드라이버(73)에, 수평 스타트 펄스(HST), 수평 클록(HCK) 등의 클록 신호, 각종 컨트롤 신호 및 디지털 화상 데이터(data)를 수평 드라이버(74)에, 전술한 게이트 선택 신호(S1~S3, XS1~XS3)를 시분할 스위치부(75)에 각각 공급한다.

<76> 기준 전압 발생원(91)은 서로 전압값이 상이한 복수의 기준 전압을 발생하고, 이들 복수의 기준 전압을 수평 드라이버(74)의 기준 전압 선택형 D/A 컨버터(88)에 대하여 그 기준 전압으로서 부여한다. DC-DC 컨버터(92)는 낮은 전압의 직류 전압(저전압)을 2 종류 이상의 높은 직류 전압(고전압)으로 변환하여 수직 드라이버(73), 수평 드라이버(74), 기준 전압 발생원(91) 등의 각 회로부에 부여한다.

<77> 상기 구성의 시분할 구동 방식의 액티브 매트릭스형 액정 표시 장치에 있어서, 수직 드라이버(73), 수평 드라이버(74)를 구성하는 트랜지스터, 및 시분할 스위치부(75)를 구성하는 각 아날로그 스위치는 TFT, 특히 화소부(72)의 화소 트랜지스터와 동일 폴리실리콘 TFT에 의해, 화소부(72)와 동일한 투명 절연 기판 상에서 또한 액정층이 실 부재에 의해 밀봉되는 영역 내에서 형성된다.

<78> 한편, 제어계(76)의 타이밍 컨트롤러(90), 기준 전압 발생원(91) 및 DC-DC 컨버터(92)는 단결정 실리콘에 의해 IC화된다. 이 실리콘 IC는 수직 드라이버(73) 및 수평 드라이버(74)와 동일 평면 상, 즉, 이들 드라이버(73, 74)가 형성된 기판 상에, 예를 들면, COG법에 의해 형성된다.

<79> 전술한 것과 같이, 저속 구동으로 특성 불균일이 큰 회로 부분, 즉 수직 드라이버(73), 수평 드라이버(74) 및 시분할 스위치부(75)에 관해 폴리실리콘 TFT를 사용하여 구성하는 한편, 고속 구동하는 회로 부분, 또는 특성 불균일이 작은 회로 부분, 즉 제어계(76)의 타이밍 컨트롤러(90), 기준 전압 발생원(91) 및 DC-DC 컨버터(92)에 관해서는 단결정 실리콘으로 IC화하고, 수직 드라이버(73) 및 수평 드라이버(74)와 동일한 기판 상에 배치하는 구성을 채택함으로써, 전술한 아날로그 점순차 구동 방식의 액티브 매트릭스형 액정 표시 장치와 동일한 작용 효과를 얻을 수 있다.

<80> 그리고, 본 예에서는, 타이밍 컨트롤러(90), 기준 전압 발생원(91) 및 DC-DC 컨버터(92)를 수직 드라이버(73)측

에 실장한다고 했지만, 도 10에 나타내는 것과 같이, 타이밍 컨트롤러(90), 기준 전압 발생원(91) 및 DC-DC 컨버터(92)를 수평 드라이버(74)와 일체로 단결정 실리콘 IC(COG)화 하여, 당해 IC(98)를 LCD 패널(77)에 실장하는 것도 가능하다.

<81> 이에 따르면, 수직 드라이버(73)의 가로에는, 타이밍 컨트롤러(90), 기준 전압 발생원(91) 및 DC-DC 컨버터(92)가 점유하고 있던 면적분의 영역이 불필요하게 되어, 그 점유 면적분만큼 LCD 패널(77)의 수평 방향의 테 폭을 삭감할 수 있기 때문에, 수평 방향의 테를 좁게 하고 싶은 방법의 표시 장치에 적용한 경우에 유용한 것이 된다.

<82> 이 때, 타이밍 컨트롤러(90), 기준 전압 발생원(91) 및 DC-DC 컨버터(92) 이외에도, 전술한 것과 같이, CPU, 메모리 또는 클록 발생기, 나아가 LCD용 광원 제어 회로, LCD(EL) 표시용의 그래픽 컨트롤러, 전화용의 트랜시퍼 회로, 배터리 제어 회로 등의 각종 제어 회로 중 적어도 하나를 수평 드라이버(74)와 일체로 단결정 실리콘 IC화하도록 해도 됨은 물론이다.

<83> 또, 전술한 각 실시예에서는, 본 발명을 전기 광학 효과를 가지는 물질로서 액정을 사용한 액티브 매트릭스형 액정 표시 장치에 적용한 경우를 예로 채택하여 설명했지만, 일렉트로루미네선스(EL)를 사용한 EL 표시 장치 등 다른 액티브 매트릭스형 표시 장치에도 마찬가지로 적용 가능하다.

<84> 또, 본 발명에 관한 표시 장치는 퍼스널 컴퓨터, 워드 프로세서 등 OA 기기나 텔레비전 수상기 등 디스플레이로서 사용되는 외에, 특히 장치 본체의 박형화가 진행되고 있는 휴대 전화기나 PDA(personal digital assistants) 등 휴대 단말 장치의 표시부로서 사용되어 바람직한 것이다.

<85> 도 11은 본 발명이 적용되는 휴대 단말 장치, 예를 들면, 휴대 전화기의 외관을 나타내는 사시도이다.

<86> 본 발명에 적용된 휴대 전화기는 도 11에 나타내는 것과 같이, 장치 상자체(93)의 전면측에 스피커부(94), 표시부(95), 조작부(96) 및 마이크부(97)가 상부측으로부터 차례로 배치된 구성을 구비하고 있다. 이러한 구성의 휴대 전화기에서, 표시부(95)에는, 예를 들면, 액정 표시 장치가 사용되며, 이 액정 표시 장치로서 전술한 본 발명에 관한 액정 표시 장치가 사용된다.

<87> 이와 같이, 휴대 전화기 등의 휴대 단말 장치에서, 본 발명에 관한 액정 표시 장치를 표시부(95)로서 사용함으로써, 당해 액정 표시 장치는 장치 본체를 박형화할 수 있는 구성으로 되어 있기 때문에, 휴대 단말 장치 본체의 박형화에 크게 기여할 수 있는 이점이 있다.

산업상 이용 가능성

<88> 전술한 것과 같이, 본 발명에 관한 표시 장치는 구동계가 형성된 기판 상에, 당해 구동계를 제어하는 제어계를 반도체 칩으로 형성하도록 함으로써, 표시 장치 전체의 두께가 반도체 칩의 두께에 의존하지 않기 때문에, 표시 장치 전체의 박형화, 나아가 이것을 표시부로서 사용하는 휴대 단말 장치의 박형화를 도모할 수 있다.

도면의 간단한 설명

<10> 도 1은 본 발명에 관한 액정 표시 장치의 일례를 나타내는 블록 회로도이다.

<11> 도 2는 아날로그 점순차(点順次) 구동 방식의 액티브 매트릭스형 액정 표시 장치에서의 수직 드라이버의 일례를 나타내는 블록 회로도이다.

<12> 도 3은 아날로그 점순차 구동 방식의 액티브 매트릭스형 액정 표시 장치에서의 수평 드라이버 구성의 일례를 나타내는 블록 회로도이다.

<13> 도 4 (A), 도 4 (B)는 폴리실리콘 TFT의 단면 구조를 나타내는 단면도이며, 도 4 (A)는 보텀 게이트 구조의 경우를, 도 4 (B)는 톱 게이트 구조의 경우를 각각 나타내고 있다.

<14> 도 5는 본 발명에 관한 액정 표시 장치를 나타내는 횡단면도이다.

<15> 도 6은 투명 절연 기판 상의 회로 부분과 IC 칩과의 전기적인 접속 부분의 구조를 나타내는 단면도이다.

<16> 도 7은 본 발명이 적용된 시분할 구동 방식의 액티브 매트릭스형 액정 표시 장치를 나타내는 블록도이다.

<17> 도 8은 시분할 구동 방식의 액티브 매트릭스형 액정 표시 장치에서의 수평 드라이버의 일례를 나타내는 블록 회로도이다.

<18> 도 9는 시분할 스위치부의 일례를 나타내는 회로도이다.

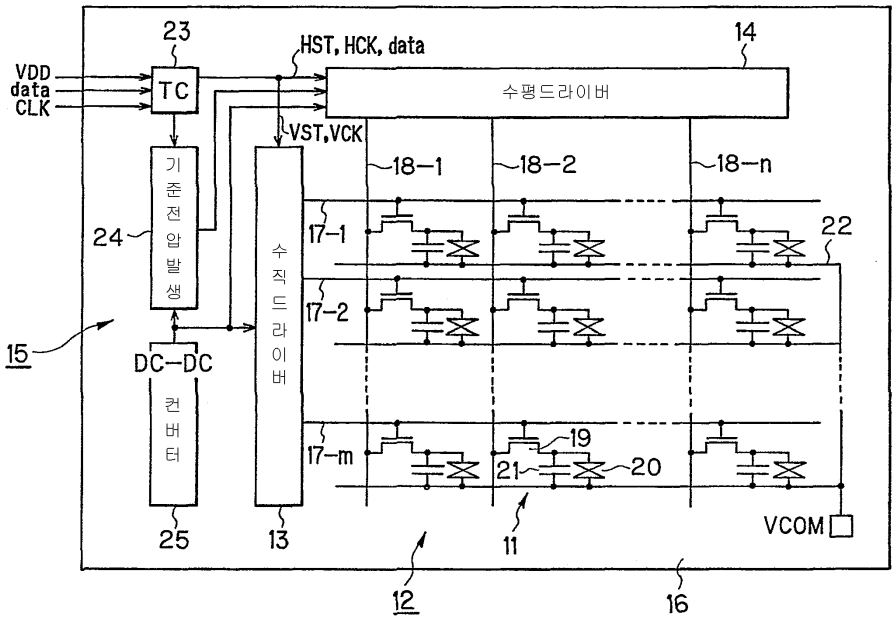
<19> 도 10은 본 발명이 적용된 다른 예를 나타내는 블록 회로도이다.

<20> 도 11은 본 발명에 관한 휴대 전화기의 외관을 나타내는 사시도이다.

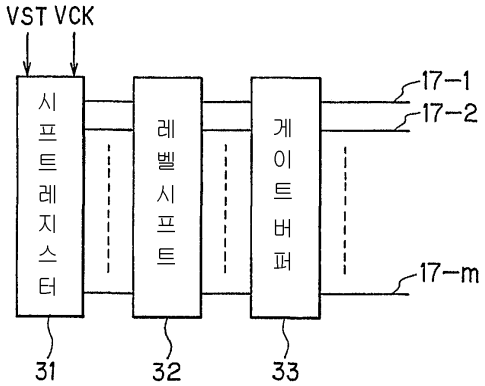
<21> 도 12는 종래의 액정 표시 장치를 나타내는 횡단면도이다.

도면

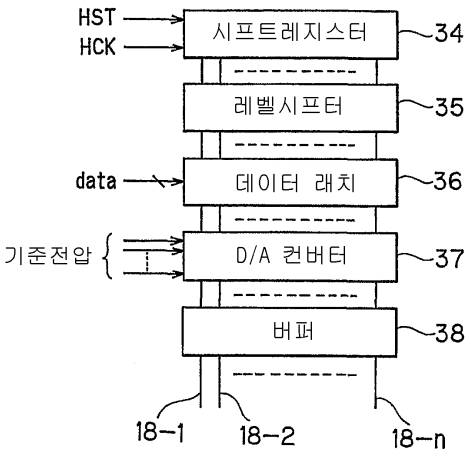
도면1



도면2

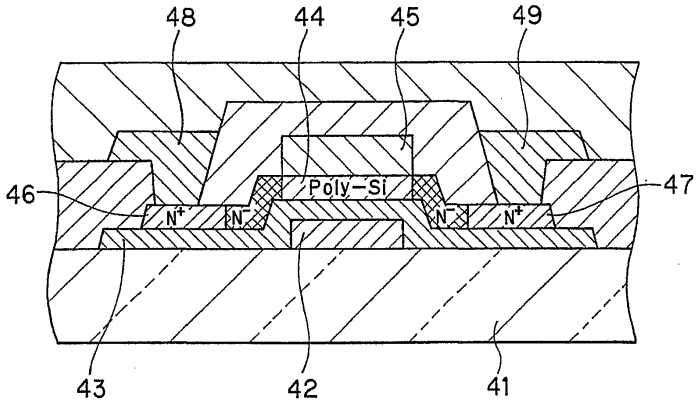


도면3

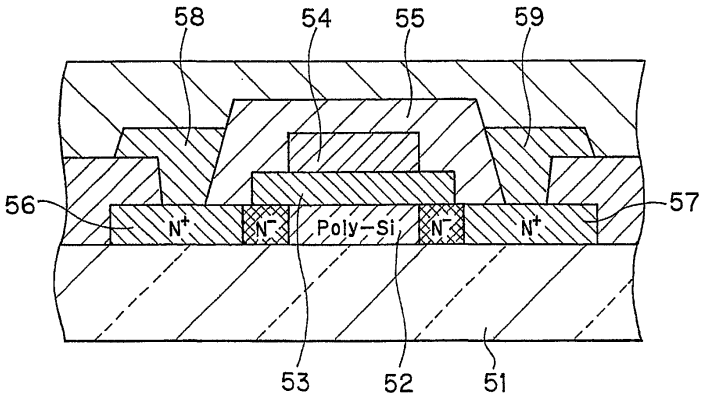

HST
HCK
시프트레지스터
34
레벨시프터
35
data
데이터 래치
36
기준전압
D/A 컨버터
37
버퍼
38
18-1
18-2
18-n

도면4

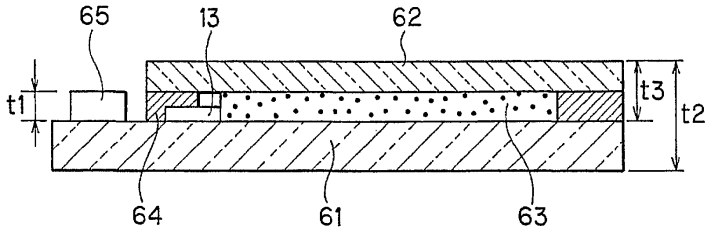
(A)


48
44
45
49
46
47
Poly-Si
N+
N-
N-
N+
43
42
41

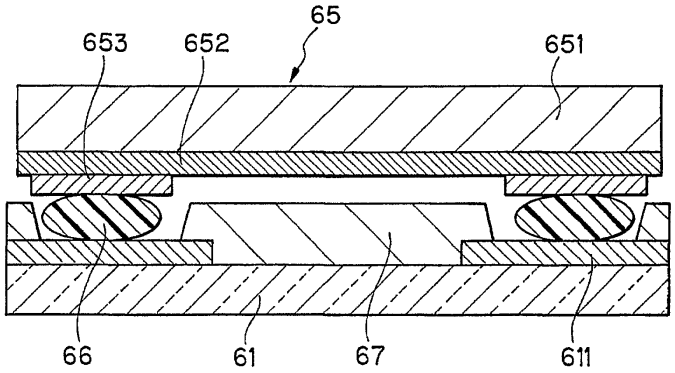
(B)


58
54
55
59
56
57
N+
N-
Poly-Si
N-
N+
53
52
51

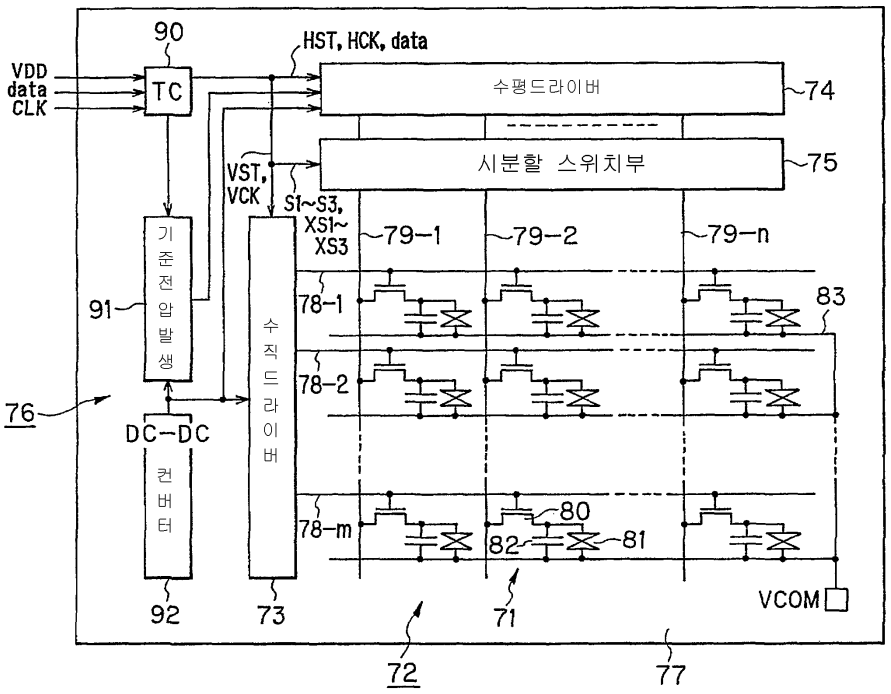
도면5


65
13
62
t1
t3
t2
64
61
63

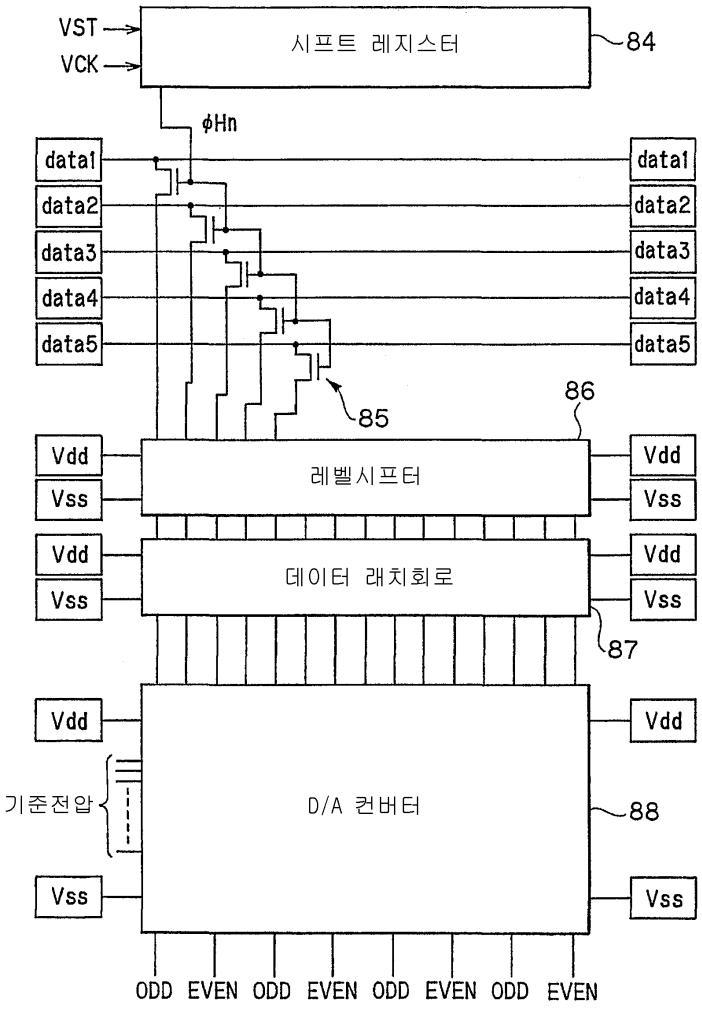
도면6


65
653
652
651
66
61
67
611

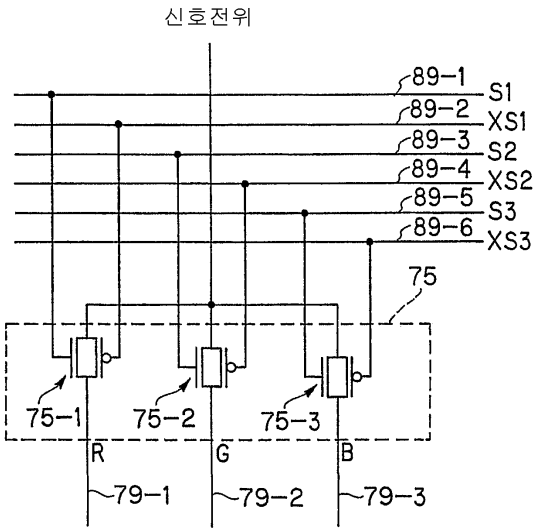
도면7


90
HST, HCK, data
VDD
data
CLK
TC
수평드라이버
74
시분할 스위치부
75
VST,
VCK
S1~S3,
XS1~
XS3
79-1
79-2
79-n
78-1
78-2
78-m
83
91
기준전압발생
수직드라이버
76
DC-DC
컨버터
80
82
81
VCOM
92
73
71
72
77

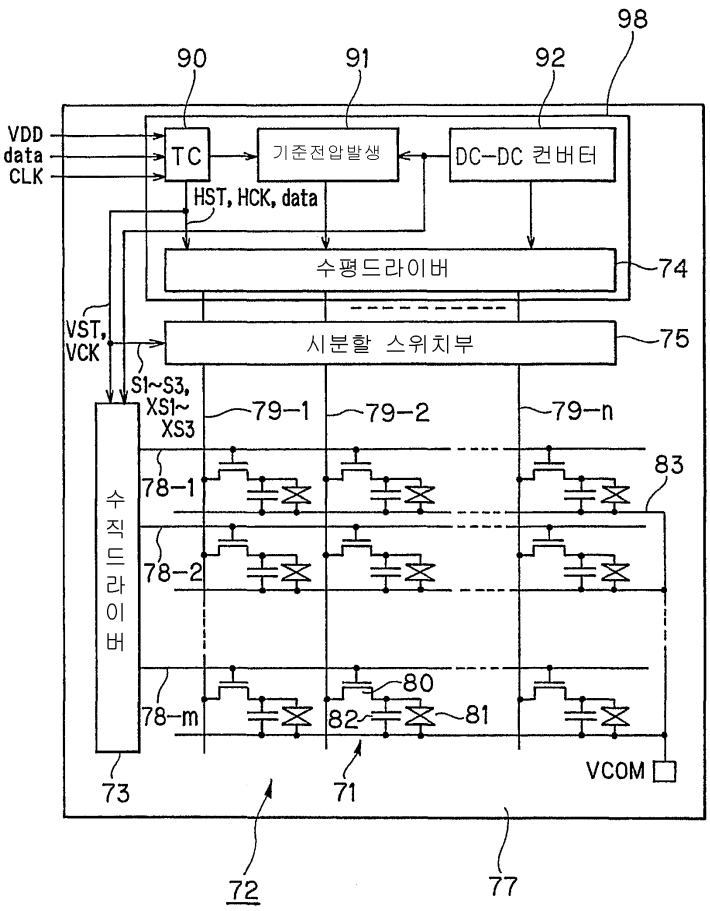
도면8


VST
VCK
시프트 레지스터
84
ϕHn
data1
data2
data3
data4
data5
85
86
Vdd
Vss
레벨시프터
데이터 래치회로
87
기준전압
D/A 컨버터
88
ODD EVEN ODD EVEN ODD EVEN ODD EVEN

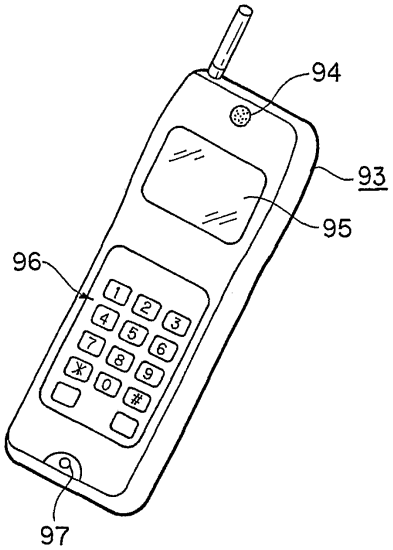
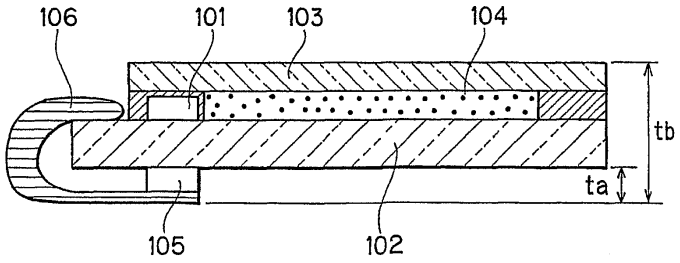
도면9


신호전위
89-1
S1
89-2
XS1
89-3
S2
89-4
XS2
89-5
S3
89-6
XS3
75
75-1
75-2
75-3
R
G
B
79-1
79-2
79-3

도면10


98
90
91
92
VDD
data
CLK
TC
기준전압발생
DC-DC 컨버터
HST, HCK, data
수평드라이버
74
VST,
VCK
시분할 스위치부
75
S1~S3,
XS1~
XS3
79-1
79-2
79-n
83
78-1
78-2
수직드라이버
80
78-m
82
81
VCOM
73
71
72
77

도면11


94
93
95
96
97

도면12