



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 등록특허공보(B1)**

(45) 공고일자 2013년11월11일  
 (11) 등록번호 10-1326285  
 (24) 등록일자 2013년10월31일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
 H05B 33/02 (2006.01) G09G 3/20 (2006.01)  
 (21) 출원번호 10-2012-0003786(분할)  
 (22) 출원일자 2012년01월12일  
 심사청구일자 2012년01월12일  
 (65) 공개번호 10-2012-0024897  
 (43) 공개일자 2012년03월14일  
 (62) 원출원 특허 10-2011-0073701  
 원출원일자 2011년07월25일  
 심사청구일자 2011년07월25일  
 (30) 우선권주장  
 JP-P-2003-105923 2003년04월09일 일본(JP)  
 JP-P-2003-108484 2003년04월11일 일본(JP)  
 (56) 선행기술조사문헌  
 JP2001356714 A  
 JP2003036974 A  
 JP2003531405 A  
 W02001080204 A3

(73) 특허권자  
 가부시키가이샤 한도오파이 에네루기 켄큐쇼  
 일본국 가나가와켄 아쓰기시 하세 398  
 (72) 발명자  
 야마자키 순페이  
 일본국 243-0036 가나가와켄 아쓰기시 하세 398  
 가부시키가이샤 한도오파이 에네루기 켄큐쇼 내  
 교야마 준  
 일본국 243-0036 가나가와켄 아쓰기시 하세 398  
 가부시키가이샤 한도오파이 에네루기 켄큐쇼 내  
 (74) 대리인  
 황의만

전체 청구항 수 : 총 20 항

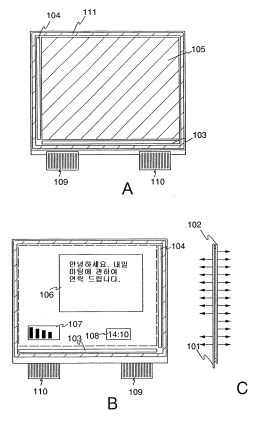
심사관 : 추장희

(54) 발명의 명칭 표시장치

(57) 요약

서브 디스플레이를 가지는 표시장치에 있어서, 디스플레이의 수가 증가함에 따라 표시장치의 두께와 부품 수가 증가한다. 본 발명에서는, 양면 발광 표시장치를 사용하여, 하나의 디스플레이의 어느 한면을 메인 디스플레이 또는 서브 디스플레이로서 사용한다. 따라서, 표시장치의 두께 및 부품 수의 증가를 방지할 수 있다. 또한, 본 발명을 태블릿 PC, 비디오 카메라 등에 사용함으로써, 기계적 신뢰성을 향상시키는 것이 가능하게 된다.

대표도 - 도1



## 특허청구의 범위

### 청구항 1

투광성 기관 위에 형성된 발광 소자와,

상기 투광성 기관의 한 면 위에 제1 표시면과,

상기 투광성 기관의 다른 한 면 위에 제2 표시면을 포함하고,

상기 발광 소자로부터의 발광을 사용하여 화상은 상기 제1 표시면 위에 형성된 제1 표시 화면과 상기 제2 표시면 위에 형성된 복수의 제2 표시 화면 위에 표시되고,

상기 제1 표시 화면과 적어도 하나의 상기 제2 표시 화면은 서로 겹치는, 표시장치.

### 청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 발광 소자는 백색광을 발광하고, 컬러 필터는 상기 투광성 기관 위에 구비된, 표시장치.

### 청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 발광 소자는 상이한 색의 광을 발광하는, 표시장치.

### 청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 제1 표시 화면의 주사 방향은 상기 제2 표시 화면의 주사 방향과 다른, 표시장치.

### 청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 제1 표시 화면과 상기 제2 표시 화면은 공통의 신호선 구동 회로를 포함하고, 상기 신호선 구동 회로는 상기 제1 표시 화면의 상기 주사 방향과 상기 제2 표시 화면의 상기 주사 방향을 바꾸기 위한 전환 수단을 포함하는, 표시장치.

### 청구항 6

제 4 항에 있어서,

상기 표시장치는 휘발성 기억 수단과 상기 휘발성 기억 수단에 기억된 데이터의 판독 순서를 바꾸는 전환 수단을 포함하는, 표시장치.

### 청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 제1 표시면과 상기 제2 표시면은 다른 편광 방향을 가지는 2장의 편광판 사이에 끼워져 있는, 표시장치.

#### 청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 2장의 편광판의 편광 방향이 교차하는 각도는 45도 내지 90도 범위인, 표시장치.

#### 청구항 9

제 1 항에 있어서,

상기 표시장치는 상기 제1 표시 화면 및 상기 제 2 표시 화면에서 연장된 복수의 신호선으로부터 신호선을 임의로 선택할 수 있고, 상기 신호선에 영상 신호를 출력할 수 있는 신호선 구동 회로를 포함하는, 표시장치.

#### 청구항 10

제 1 항에 있어서,

상기 제1 표시 화면과 상기 제2 표시 화면 중의 적어도 하나에 광전 변환기가 구비된, 표시장치.

#### 청구항 11

투광성 기관 위에 형성된 발광 소자와,

제1 표시면과 제2 표시면을 형성하도록 상기 발광 소자로부터의 광을 상기 투광성 기관측 및 상기 투광성 기관의 반대측으로 방출하는 표시 수단을 포함하고,

상기 제1 표시면 위에 형성된 제1 표시 화면은 상기 제2 표시면 위에 형성된 제2 표시 화면 보다 크며,

상기 제1 표시 화면과 상기 제2 표시 화면은 서로 겹치는, 전자 기기.

#### 청구항 12

제 11 항에 있어서,

상기 전자 기기는 퍼스널 컴퓨터, 비디오 카메라, 디지털 카메라, 휴대형 커뮤니케이션 툴로부터 선택된, 전자 기기.

#### 청구항 13

제 11 항에 있어서,

상기 전자 기기는 축전 수단과, 상기 축전 수단이 충전될 때, 상기 제1 표시 화면과 상기 제2 표시 화면을 발광시키기 위한 발광 제어 수단을 포함하는, 전자 기기.

#### 청구항 14

제 13 항에 있어서,

상기 발광 제어 수단은 상기 제 1 표시 화면과 상기 제2 표시 화면을 점등 또는 점멸시키기 위한 제어 프로그램이 기록된 기록 매체를 포함하는, 전자 기기.

**청구항 15**

투광성 기관 위에 형성된 발광 소자와,

제1 표시면과 제2 표시면을 형성하도록 상기 발광 소자로부터의 광을 상기 투광성 기관측과 상기 투광성 기관의 반대측으로 방출하는 표시 수단을 포함하고,

제1 표시 화면은 상기 제1 표시면 위에 형성되고 복수의 제2 표시 화면은 상기 제2 표시면 위에 형성되고,

상기 제1 표시 화면과 적어도 하나의 상기 제2 표시 화면은 서로 겹치는, 전자 기기.

**청구항 16**

제 15 항에 있어서,

상기 전자 기기는 퍼스널 컴퓨터, 비디오 카메라, 디지털 카메라, 휴대형 커뮤니케이션 툴로부터 선택된, 전자 기기.

**청구항 17**

제 15 항에 있어서,

상기 전자 기기는 축전 수단과, 상기 축전 수단이 충전될 때, 상기 제1 표시 화면과 상기 복수의 제2 표시 화면을 발광시키기 위한 발광 제어 수단을 포함하는, 전자 기기.

**청구항 18**

제 17 항에 있어서,

상기 발광 제어 수단은 상기 제 1 표시 화면과 상기 복수의 제2 표시 화면을 점등 또는 점멸시키기 위한 제어 프로그램이 기록된 기록 매체를 포함하는, 전자 기기.

**청구항 19**

제 13 항 또는 제 17 항에 있어서,

상기 발광 제어 수단은 정규 표시 화면의 명암을 반전시킨 반전 표시 화면을 점등 또는 점멸시키기 위한 제어 프로그램이 기록된 기록 매체를 포함하는, 전자 기기.

**청구항 20**

제 13 항 또는 제 17 항에 있어서,

상기 발광 제어 수단은 열화가 적은 화소를 점등 또는 점멸시키기 위한 제어 프로그램이 기록된 기록 매체를 포함하는, 전자 기기.

**명세서**

**기술분야**

본 발명은 전계 발광(EL: electroluminescence) 소자로 대표되는 발광 소자를 이용하여 평판면 위에 표시 화면

[0001]

을 형성하는 표시장치에 관한 것이다.

[0002]

**배경 기술**

[0003]

근년, 통신 기술의 진보에 따라 휴대 전화기가 보급되고 있다. 앞으로는 더욱 더 동영상의 전송이나 보다 많은 정보 전달이 예상된다. 한편, 퍼스널 컴퓨터(PC)도 그의 경량화에 따라, 모바일 대응의 제품이 생산되고 있다. 전자 수첩을 비롯한 PDA로 불려지는 정보 단말기도 복수 생산되어 보급되고 있다. 또한 표시장치의 발전에 따라, 이들 휴대형 정보 기기의 대부분에는 플랫 패널 디스플레이가 장비(裝備)되어 있었다.

[0004]

또한, 액티브 매트릭스형 표시장치 중에서도, 근년, 저온 폴리실리콘 박막트랜지스터(이하, 박막트랜지스터를 TFT로 표기함)를 사용한 표시장치의 제품화가 진행되고 있다. 저온 폴리실리콘 TFT에서는, 화소뿐만 아니라, 화소부의 주위에 신호선 구동회로를 일체로 형성하는 것이 가능하기 때문에, 표시장치의 소형화나 고정밀화가 가능하고, 앞으로 더욱 많은 보급이 예상된다.

[0005]

또한, 휴대형 PC로서, 태블릿(tablet) PC가 개발되고 있다. 도 2(A) 및 도 2(B)에 도시한 바와 같이, 태블릿 PC는 제1 하우징(201), 제2 하우징(202), 키보드(203), 터치 패드(touch pad)(204), 터치 센서를 구비한 표시부(205), 회전축(206), 터치 펜(207)으로 구성되어 있다. 이와 같은 태블릿 PC에서 키보드(203)를 사용하는 경우에는, 도 2(A)에 나타내는 바와 같이, 통상의 노트 PC와 마찬가지로 디스플레이를 보면서 키보드(203)로 데이터를 입력할 수 있다. 한편, 키보드(203)를 사용하지 않고 문자나 데이터를 직접 입력하는 경우에는, 도 2(B)에 나타내는 바와 같이, 제1 하우징(201)을 복잡하게 회전시켜 키보드(203)를 덮음으로써, 터치 센서를 구비한 표시부(205)와 터치 펜(207)을 사용하고 있다.

[0006]

한편, 휴대 전화기에서는, 형상이 플립(flip)형의 것에서 폴더형의 것으로 대체되고 있다. 이와 같은 폴더형의 휴대 기기에 사용되는 디스플레이는 하나뿐만 아니라, 2개의 디스플레이를 사용하는 것이 많이 개발되고 있다. 도 3(A)는 폴더형 휴대 전화기의 내측을 나타내고, 도 3(B)는 외측을 나타내고, 도 3(C)는 측면을 나타내고 있다. 도 3(A)~도 3(C)에 나타난 폴더형 휴대 전화기는 제1 하우징(301), 제2 하우징(302), 제1 표시부(303), 제2 표시부(304), 스피커(306), 안테나(307), 경첩(308), 키보드(309), 마이크(310), 배터리(311)로 구성되어 있다. 도 3(A)~도 3(C)에 도시된 바와 같이, 메인 디스플레이(제1 표시부(303)) 외에 서브 디스플레이(sub-display)(제2 표시부(304))를 마련하고, 메인 디스플레이를 보지 않아도 시간, 배터리 충전 상태, 메시지 수신 상태 등이 서브 디스플레이에 표시할 수 있게 되어 있다(일본 공개특허공고 2001-285445호 공보 참조).

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0007]

상기한 종래의 태블릿 PC에서는, 하나의 표시부를 상이한 상태로 사용하기 위해, 제1 하우징을 회전축을 중심으로 복잡한 방식으로 회전시킬 필요가 있기 때문에, 태블릿 PC의 기계적 신뢰성이 단순한 경첩을 사용한 PC보다 낮고, 수명이 짧아진다는 문제가 있었다.

[0008]

또한, 메인 디스플레이와 서브 디스플레이 모두를 가지는 상기한 휴대 전화기에서는, 각각의 디스플레이를 제어하기 위한 제어 회로가 필요하게 되기 때문에 부품 수가 증가하고, 비용 증가 및 체적 증가를 초래하였다. 또한, 2개의 디스플레이를 가지기 때문에, 제1 하우징의 두께가 두껍게 되고, 휴대 전화기의 체적도 증가하였다.

[0009]

이상과 같은 문제를 감안하여, 본 발명에서는, 2개의 디스플레이를 가지면서도 부품 수나 체적을 증가시키지 않고 기계적 신뢰성을 향상시킨 표시장치, 및 그 표시장치를 사용한 전자 기기를 제공하는 것을 과제로 한다.

**과제의 해결 수단**

[0010]

이상과 같은 문제를 해결하기 위해, 본 발명은 양면 발광이 가능한 디스플레이를 사용하여 메인 디스플레이와 서브 디스플레이 모두의 기능을 행하는 것이다. 양면 발광 디스플레이를 사용함으로써, 복잡한 회전축을 필요로 하지 않고, 신뢰성이 높은 전자 기기를 실현할 수 있다.

[0011]

본 발명에 따른 표시장치는 투광성 기관 위에 형성된 발광 소자를 포함하는 표시장치로서, 그 발광 소자의 발광

을 그 투광성 기관측 및 그 반대측의 방향으로 방사시켜 제1 표시면과 제2 표시면을 형성하도록 하고, 제1 표시면에 형성되는 제1 표시 화면과 제2 표시면에 형성되는 제2 표시 화면의 크기가 같은 것을 특징으로 하고 있다.

- [0012] 본 발명에 따른 표시장치는 투광성 기관 위에 형성된 발광 소자를 포함하는 표시장치로서, 그 발광 소자의 발광을 그 투광성 기관측 및 그 반대측의 방향으로 방사시켜 제1 표시면과 제2 표시면을 형성하도록 하고, 제1 표시면에 형성되는 제1 표시 화면은 제2 표시면에 형성되는 제2 표시 화면보다 큰 것을 특징으로 하고 있다.
- [0013] 본 발명에 따른 표시장치는 투광성 기관 위에 형성된 발광 소자를 포함하는 표시장치로서, 그 발광 소자의 발광을 그 투광성 기관측 및 그 반대측의 방향으로 방사시켜 제1 표시면과 제2 표시면을 형성하도록 하고, 제1 표시면과 제2 표시면의 어느 한 쪽에 복수의 표시 화면을 형성한 것을 특징으로 하고 있다.
- [0014] 본 발명에 따른 상기한 표시장치에서, 발광 소자가 백색광을 방사하고, 제1 표시면측에는 컬러 필터가 구비되어 있어도 좋다.
- [0015] 본 발명에 따른 상기한 표시장치에서, 제1 표시면 및 제2 표시면이 상이한 발광색을 나타내는 복수의 발광 소자로 구성될 수도 있다.
- [0016] 본 발명에 따른 상기한 표시장치에서, 제1 표시 화면과 제2 표시 화면의 주사 방향을 서로 다르게 하여도 좋다.
- [0017] 본 발명에 따른 상기한 표시장치에서, 제1 표시 화면과 제2 표시 화면이 신호선 구동회로를 공유하고, 그 신호선 구동회로가 주사 방향을 바꾸는 전환 수단을 구비하여도 좋다.
- [0018] 본 발명에 따른 상기한 표시장치는, 휘발성 기억 수단과, 그 휘발성 기억 수단에 기억된 데이터의 판독 순서를 바꾸는 전환 수단을 구비하여도 좋다.
- [0019] 본 발명에 따른 상기한 표시장치에서, 제1 표시면과 제2 표시면은 편광 방향이 서로 다른 적어도 2장의 편광판 사이에 끼워져 있는 구성으로 하여도 좋다.
- [0020] 본 발명에 따른 상기한 표시장치는, 제1 표시 화면 및 제2 표시 화면에 연장하여 있는 복수의 신호선으로부터 신호선을 임의로 선택할 수 있고 영상 신호를 그 신호선에 출력할 수 있는 신호선 구동회로를 구비한 구성으로 하여도 좋다.
- [0021] 본 발명에 따른 상기한 표시장치에서, 제1 표시 화면과 제2 표시 화면의 어느 한 쪽 또는 모두에 광전 변환기가 구비되어 있는 것을 특징으로 하고 있다.
- [0022] 본 발명에 따른 전자 기기는, 투광성 기관 위에 형성된 발광 소자와, 개폐가 자유롭게 서로 연결된 제1 하우징 및 제2 하우징과, 상기 발광 소자의 발광을 상기 투광성 기관측 및 그 반대측의 방향으로 방사시켜 제1 표시면과 제2 표시면을 형성하도록 상기 제1 하우징에 장착한 표시 수단과, 제1 하우징과 제2 하우징 사이의 각도에 대응하는 신호를 검출하는 검출 수단과, 그 검출 수단의 출력 신호에 따라 표시 수단의 주사 방향을 바꾸는 전환 수단을 포함하는 것을 특징으로 하고 있다.
- [0023] 본 발명에 따른 전자 기기는, 투광성 기관 위에 형성된 발광 소자와, 그 발광 소자의 발광을 상기 투광성 기관측 및 그 반대측의 방향으로 방사시켜 제1 표시면과 제2 표시면을 형성하도록 한 표시 수단을 포함하고, 제1 표시면에 형성된 제1 표시 화면과 제2 표시면에 형성된 제2 표시 화면의 크기가 같은 것을 특징으로 하고 있다.
- [0024] 본 발명에 따른 전자 기기는, 투광성 기관 위에 형성된 발광 소자와, 그 발광 소자의 발광을 상기 투광성 기관측 및 그 반대측의 방향으로 방사시켜 제1 표시면과 제2 표시면을 형성하도록 한 표시 수단을 포함하고, 제1 표시면과 제2 표시면의 어느 한 쪽에 복수의 표시 화면을 형성한 것을 특징으로 하고 있다.
- [0025] 본 발명에 따른 전자 기기는, 각자 표시 화면을 구비하고 있는 퍼스널 컴퓨터, 비디오 카메라, 디지털 카메라, 휴대형 커뮤니케이션 툴(communication tool) 등을 포함한다.
- [0026] 본 발명에 따른 전자 기기는, 축전 수단과, 그 축전 수단에 충전할 때 표시 화면을 발광시키는 발광 제어 수단을 구비한 구성으로 하여도 좋다.
- [0027] 상기 발광 제어 수단에는, 표시 화면의 점등 또는 점멸, 정규 표시 화면의 명암을 반전시킨 반전 표시 화면의 점등 또는 점멸, 또는 열화가 적은 화소를 선택하여 점등시키는 기능을 부가하는 것이 가능하다. 즉, 이 발광 제어 수단에는, 표시 화면을 점등 또는 점멸시키는 제어 프로그램이 기록된 기록 매체, 정규 표시 화면의 명암을 반전시킨 반전 표시 화면을 점등 또는 점멸시키는 제어 프로그램이 기록된 기록 매체, 또는 열화가 적은 화소를 선택하여 점등시키는 제어 프로그램이 기록된 기록 매체가 부가되어 있어도 좋다.

[0028] 서버 디스플레이를 구비한 종래의 휴대 전화기에서는, 2개의 디스플레이가 휴대 전화기의 체적 및 가격의 저감을 방해한다. 한편, 종래의 태블릿 PC에서는, 하나의 디스플레이가 복잡한 방식으로 회전되는 구성에 의해 기계적 신뢰성이 저하한다.

[0029] 본 발명에 따르면, 양면 발광 디스플레이가 복수의 디스플레이로서 기능하기 때문에, 체적 및 가격이 저감되고 기계적 신뢰성이 향상된 전자 기기가 달성될 수 있다.

**발명의 효과**

[0030] 종래의 서버 디스플레이를 가지는 휴대 전화기에서는 2개의 디스플레이를 가지기 때문에, 체적이 크게 되고, 비용이 올라간다는 문제가 있었다. 또한, 종래의 태블릿 PC에서는 하나의 디스플레이를 복잡하게 회전시켜 사용하고 있었기 때문에, 기계적 신뢰성이 저하되어 있었다.

[0031] 본 발명은 양면 발광 표시장치를 사용하여, 복수의 디스플레이를 구성함으로써, 체적이 작고, 비용이 낮고, 기계적 신뢰성을 저하시키지 않는 전자 기기가 가능하게 된다.

**도면의 간단한 설명**

- [0032] 도 1(A)는 본 발명의 일 실시형태의 정면도.
- 도 1(B)는 본 발명의 일 실시형태의 배면도.
- 도 1(C)는 본 발명의 일 실시형태의 측면도.
- 도 2(A)는 개방된 상태의 종래의 태블릿(tablet) PC를 나타내는 도면.
- 도 2(B)는 닫은 상태의 종래의 태블릿 PC를 나타내는 도면.
- 도 3(A)는 종래의 휴대 전화기의 내측을 나타내는 도면.
- 도 3(B)는 종래의 휴대 전화기의 외측을 나타내는 도면.
- 도 3(C)는 종래의 휴대 전화기의 측면을 나타내는 도면.
- 도 4(A)는 개방된 상태의 본 발명의 태블릿 PC를 나타내는 도면.
- 도 4(B)는 닫은 상태의 본 발명의 태블릿 PC를 나타내는 도면.
- 도 5(A)는 본 발명의 휴대 전화기의 내측을 나타내는 도면.
- 도 5(B)는 본 발명의 휴대 전화기의 외측을 나타내는 도면.
- 도 5(C)는 본 발명의 휴대 전화기의 측면을 나타내는 도면.
- 도 6은 소스 신호선 구동회로의 회로도.
- 도 7은 디코더를 구비한 게이트 신호선 구동회로의 회로도.
- 도 8(A) 및 도 8(B)는 센서가 내장된 디스플레이 패널을 나타내는 도면.
- 도 9는 디스플레이 컨트롤러의 블록도.
- 도 10(A) 및 도 10(B)는 양면 발광 표시장치의 실시예를 나타내는 도면.
- 도 11(A) 및 도 11(B)는 본 발명을 사용한 비디오 카메라를 나타내는 도면.
- 도 12(A)~도 12(D)는 본 발명을 사용한 디지털 카메라를 나타내는 도면.
- 도 13(A) 및 도 13(B)는 본 발명을 사용한 손목 시계형 커뮤니케이션 툴(communication tool)을 나타내는 도면.
- 도 14는 본 발명을 사용한 전자 기기의 블록도.
- 도 15(A)는 액티브 매트릭스형 발광장치의 화소를 나타내는 도면.

- 도 15(B)는 액티브 매트릭스형 발광장치의 타이밍 차트를 나타내는 도면.
- 도 16(A)는 액티브 매트릭스형 발광장치의 화소를 나타내는 도면.
- 도 16(B)는 액티브 매트릭스형 발광장치의 타이밍 차트를 나타내는 도면.
- 도 17(A)~도 17(C)는 편광판을 사용한 경우의 본 발명의 실시형태를 나타내는 도면.
- 도 18은 양면 발광 표시장치를 나타내는 개념도.
- 도 19는 본 발명의 표시장치의 화소를 나타내는 도면.
- 도 20은 본 발명을 사용한 전자 기기의 블럭도.
- 도 21은 디스플레이 컨트롤러의 블럭도.
- 도 22는 본 발명을 사용한 전자 기기의 충전 중의 모습을 나타내는 도면.
- 도 23은 본 발명을 사용한 화소 회로의 일 예를 나타내는 도면.
- 도 24는 본 발명을 사용한 양면 발광 디스플레이 패널을 나타내는 도면.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0033] 이하, 도 1(A)~도 1(C)를 이용하여 본 발명의 실시형태를 설명한다. 도 1(A)는 본 발명의 표시장치를 제1 표시면에서 본 도면이고, 도 1(B)는 제2 표시면에서 본 도면이고, 도 1(C)는 측면에서 본 도면이다. 도 1(A)~도 1(C)에서, 본 발명의 표시장치는 투명 기관(101, 102)과 표시 화면(105~108)을 포함한다. 제1 표시면에는 표시 화면(105)이 제공되고, 제2 표시면에는 표시 화면(106, 107, 108)이 제공된다. 표시 화면(105~108)을 구동하는 구동회로(103, 104)는 투명 기관(101)위에 TFT에 의해 구성되어 있다. 투명 기관(101)에 각각 접속된 FPC(flexible print circuit)(109, 110)를 통해 영상 신호 및 제어 신호가 구동회로(103, 104)에 입력되어, 표시 화면(105~108)을 구동한다.
- [0034] 제1 표시면 상의 표시 화면(105)은 대체로 제1 표시면 전체를 사용하여 영상을 표시한다. 한편, 제2 표시면 상의 표시 화면(106, 107, 108)은 제2 표시면의 일부를 차지하여 표시를 행한다. 따라서, 표시 화면(105)이 메인 디스플레이용 표시 화면으로서 사용될 수 있고, 표시 화면(106, 107, 108)은 서브 디스플레이용 표시 화면으로서 사용될 수 있다. 도 1(B)에서, 표시 화면(106)에 전자 메일의 수신 내용을, 표시 화면(107)에 전화의 수신 상황을, 표시화면(108)에 시간을 표시하고 있으나, 표시 내용은 이들에 한정되지 않고, 다른 표시를 행하여도 아무런 문제는 없다. 또한, 도 1(B)에서는 서브 디스플레이용 표시 화면을 3개로 하고 있지만, 그 개수도 3개에 한정되지 않고, 1개 이상의 임의의 수로 하는 것이 가능하다.
- [0035] 또한, 제2 표시면 중, 표시에 기여하지 않는 부분은 그대로 흑(黑) 표시를 하거나 블랙 매트릭스 등을 마련하여도 좋고, 표시장치를 케이스에 넣을 때, 케이스의 재료로 덮어도 좋다.
- [0036] 또한, 서브 디스플레이용 표시 화면의 수, 형상, 크기는 도 1(B)에 나타난 내용에 한정되지 않고, 임의로 설정할 수 있다. 또한, 메인 디스플레이용 표시 화면의 발광색도 임의로 설정할 수 있다. 예를 들어, 표시장치의 발광 소자를 백(白) 발광 소자로 하고, 메인 디스플레이용 표시 화면에는 컬러 필터를 사용하여 풀(full) 컬러 표시를 하고, 서브 디스플레이용 표시 화면에는 컬러 필터를 사용하지 않고, 백 발광으로 하여도 좋다. 또한, 발광 소자를 복수의 발광색을 가지는 발광 소자로 하여도 좋다.
- [0037] 이상의 본 발명의 표시장치에서는 구동회로를 내장한 것으로 설명을 하였으나, 구동회로는 내장에 한정되지 않고, LSI를 TAB으로 장착하여도 좋고, 투명 기관 위에 직접 칩을 부착하여도 좋다. 또한, 표시 부분은 폴리실리콘 TFT를 사용한 액티브 매트릭스형에 한정되지 않고, 비정질 TFT를 사용한 액티브 매트릭스형, 또는 패시브 매트릭스형이어도 좋다.
- [0038] 도 18은 본 발명의 양면 발광 표시장치의 개념을 나타낸 것이다. 도 18에서, 이 표시장치는 2개의 투명 기관(1801, 1802)과 그 투명 기관들 사이에 끼워진 투명 전극 또는 그것에 준하는 전극(1803, 1804, 1805, 1809)을 포함한다. 그 투명 전극(1803~1805, 1809)들 사이에 발광 소자(1806, 1807, 1808)가 끼워져 있다. 투명 기관(1801)의 표면에는 컬러 필터(1810, 1811, 1812)가 배치되어 있다. 발광 소자(1806~1808)가 백 발광인 경우에는, 제1 발광면에는 풀 컬러 표시가 행해지고, 제2 발광면에는 백 표시가 행해질 수 있다. 컬러 필터를 사용하지 않고, 발광 소자(1806~1808)를 색 분할하여도 좋으며, 이 경우, 제1 발광면과 제2 발광면에 표시할 수



있는 색은 같아진다. 발광 소자(1806~1808)에는, 전계 발광(EL) 소자로 대표되는 발광 소자를 사용한다. 이와 같은 구조를 취함으로써, 양면 발광 표시장치가 실현될 수 있다.

[0039] 도 4(A) 및 도 4(B)는 본 발명을 태블릿 PC에 적용한 실시형태이다. 도 4(A) 및 도 4(B)에 나타난 태블릿 PC는 제1 하우징(401), 제2 하우징(402), 제1 하우징(401)을 제2 하우징(402)에 접속하는 경첩(409, 410), 키보드(403), 터치 패드(touch pad)(404), 메인 디스플레이용 표시 화면(405), 서브 디스플레이용 표시 화면(406, 407, 408), 터치 펜(411)을 포함한다. 서브 디스플레이용 표시 화면(406)이 종래 기술에서 설명된 바와 같은 터치 센서를 포함하고 있기 때문에, 사용자는 터치 펜(411)을 사용하여 태블릿 PC의 이점(利點)을 누릴 수 있다.

[0040] 상기한 종래 기술에서 설명된 종래의 태블릿 PC에서는, 표시장치가 하나의 표시부만을 가지고 있고, 하우징을 회전축을 중심으로 회전시켜 그 표시부를 메인 디스플레이와 태블릿 디스플레이로 겸용하였지만, 도 4(A) 및 도 4(B)에 나타내는 실시형태에서는, 도 1(A)~도 1(C)에 나타내는 바와 같은 본 발명의 표시장치를 사용함으로써, 종래 기술에서와 같은 복잡한 회전축을 사용한 구조를 취할 필요가 없고, 경첩(409, 410)만으로 대응이 가능하게 된다. 이와 같은 구성을 취함으로써, 종래의 태블릿 PC에서 문제가 되었던 기계적 신뢰성의 저하를 방지할 수 있게 된다.

[0041] 도 5(A)~도 5(C)는 본 발명의 표시장치를 사용한 휴대 전화기의 실시형태를 나타낸다. 도 5(A)~도 5(C)에 나타내는 휴대 전화기는, 제1 하우징(501), 제2 하우징(502), 제1 표시 화면(503), 제2 표시 화면(504), 제3 표시 화면(505), 스피커(506), 안테나(507), 경첩(508), 키보드(509), 마이크(510), 배터리(511)를 포함한다. 도 5(A)는 열린 상태의 휴대 전화기의 내측을 나타내고, 도 5(B)는 외측을 나타내며, 도 5(C)는 측면을 나타내고 있다. 본 발명의 표시장치는 제1 하우징(501)내에 장착된다. 따라서, 본 발명에 따른 표시장치의 제1 하우징(501)은 종래 기술에서 설명한 2개의 표시장치를 내장한 휴대 전화기의 것에 비하여 두께를 얇게 할 수 있다.

[0042] 또한, 서브 디스플레이용 표시 화면은 도 5(B)에 나타난 바와 같은 2개에 한정되는 것은 아니고, 1개 또는 3개 이상이어도 좋다.

[0043] 본 실시형태에서는 태블릿 PC와 휴대 전화기에 관하여 설명하였지만, 본 발명은 그들에 한정되지 않고, PDA, 비디오 카메라, 디지털 카메라, 휴대형 DVD(Digital Versatile Disc), 휴대형 TV, 게임 기기 등 다양한 표시장치를 사용하는 전자 기기에 적용 가능하다.

[0044] [실시예 1]

[0045] 도 6에 의거하여, 본 발명의 표시장치에 사용되는 소스 신호선 구동회로에 관하여 설명한다. 본 발명의 표시장치에서는 영상이 표시장치의 양측에서 표시되기 때문에, 쌍방에서 본 경우, 표시의 방향이 반대가 된다. 따라서, 어느 방향에서 화면을 보느냐에 따라 화면을 구동하는 방향을 바꿀 필요가 있다. 그 때문에, 본 발명의 표시장치에서는, 소스 신호선 구동회로가 도 6에 나타내는 바와 같이 형성되어 있다.

[0046] 도 6에 나타낸 소스 신호선 구동 회로는 시프트 레지스터(601), NAND 회로(607), 버퍼 회로(608), 아날로그 스위치(609~612)를 포함한다. 아래에 그 동작을 설명한다. 시프트 레지스터(601)는 클럭드 인버터(clocked inverter)(603, 604)와 인버터(605)를 각각 포함하는 DFF(602)를 연결시켜 구성되어 있다. DFF에는 단자(SSP)로부터 신호가 입력되어 클럭 신호(CL, CLK)에 의해 다음 DFF로 전송된다. 여기에서, 스위치(606)는 SL/R에 의해 제어되어, 전단에 펄스가 전송될지 후단에 펄스가 전송될지를 선택한다. 즉, 스위치(606)가 전단을 선택한 경우, 펄스가 왼쪽에서 오른쪽으로 전송되고, 후단을 선택한 경우에는, 펄스가 오른쪽에서 왼쪽으로 전송된다.

[0047] 이들 펄스는 NAND 회로(608), 버퍼 회로(609)를 거쳐, 아날로그 스위치(609~612)를 구동한다. 아날로그 스위치(609~612)에 의해 영상 신호가 샘플링되어 소스 신호선(S1~S4)으로 전송된다.

[0048] 이와 같이, 스위치(606)를 마련함으로써, 영상의 방향을 좌우로 반전하는 것이 가능하게 되고, 본 발명의 양면 발광 표시장치에 대응이 가능하게 된다. 또한, 이와 같은 구동회로는 TFT를 사용하여 투명 기판 위에 구성하여도 좋고, LSI를 TAB로 장착하여도 좋고, LSI를 직접 투명 기판 위에 부착하여도 좋다.

[0049] [실시예 2]

[0050] 도 15(A) 및 도 15(B)는 시간 계조 방식의 발광장치의 화소의 예를 나타낸다. 도 15(A)는 시간 계조를 사용하여 발광 소자(1503)를 구동하는 화소를 나타낸다. 이 화소는 발광 소자(1503), 구동 TFT(1502), 보유 용량(1505), 스위칭 TFT(1501)를 포함한다. 스위칭 TFT(1501)의 게이트는 게이트 신호선(G1)에 접속되어 있다. 게

이트 신호선(G1)이 하이(high)가 되면, 스위칭 TFT(1501)는 온(on)으로 되고, 소스 신호선(S1)의 데이터가 보유 용량(1505)과 구동 TFT(1502)의 게이트에 기입된다. 구동 TFT(1502)가 온되면, 전원 공급선(V1)으로부터 전류가 구동 TFT(1502)를 통하여 발광 소자(1503)로 흐른다. 이 상태는 다음 기입이 행해질 때까지 유지된다.

[0051] 도 15(B)는 시간 계조의 타이밍 차트를 나타낸 것이다. 이 예에서는, 4 비트 계조를 예로 하여 설명하였으나, 본 발명이 4 비트에 한정되는 것은 아니다. 1 프레임은 4개의 서브 프레임(sub-frame)(SF1~SF4)으로 구성되어 있다. 각각의 서브 프레임(SF1~SF4)은 어드레스 기간(기입 기간)(Ta1~Ta4)과 서스테인(sustain) 기간(점등 기간)(Ts1~Ts4)을 포함한다. 서스테인 기간 사이의 비 Ts1 : Ts2 : Ts3 : Ts4 = 8 : 4 : 2 : 1로 한 때, 각 비트가 각 서스테인 기간에 대응하여, 시간 계조가 가능하게 된다. 이 때, 어드레스 기간은 점등을 행하지 않고, 어드레싱(기입)만을 행하게 된다.

[0052] 이와 같은 시간 계조를 사용하여 표시장치를 구동하기 위해서는, 서브 프레임을 생성하기 위해 디스플레이 콘트롤러와 메모리가 필요하게 된다. 이와 같은 디스플레이 콘트롤러와 메모리를 사용하여도 영상 방향을 좌우 반전하는 것은 가능하다. 도 9는 디스플레이 콘트롤러 회로와 메모리 회로를 나타낸다. 이 예에서는, 4 비트의 디지털 비디오 신호를 서브 프레임으로 분할하고 있으나, 본 발명이 특별히 4 비트에 한정되는 것은 아니다. 아래에 동작을 설명한다. 먼저, 디스플레이 콘트롤러(902)는 디지털 비디오 신호를 스위치(903)를 통하여 메모리 A(904)에 입력한다. 제1 프레임의 데이터가 모두 메모리 A(904)에 입력된 후, 스위치(903)를 메모리 B(905)로 전환하여, 제2 프레임의 디지털 비디오 신호를 기입한다.

[0053] 한편, 스위치(906)는 그 사이에 메모리 A(904-1 ~ 904-4)에 순차 접속되어, 메모리 A(904)에 모인 신호를 디스플레이(901)에 입력한다. 그리고, 제2 프레임의 데이터가 모두 메모리 B(905)에 입력된 후, 스위치(903)를 메모리 A(904)로 전환하여, 제3 프레임의 디지털 비디오 신호를 기입한다. 한편, 스위치(906)는 그 사이에 메모리 B(905-1 ~ 905-4)에 순차 접속되어, 메모리 B(905)에 모인 신호를 디스플레이(901)에 입력한다. 이상의 과정을 반복함으로써, 서브 프레임을 형성할 수 있다.

[0054] 영상 방향을 좌우 반전하는 경우에는, 메모리 A(904) 또는 메모리 B(905)를 불러낼 때, 디스플레이 1열마다 신호를 역으로 불러냄으로써 가능하게 된다. 이와 같이 서브 프레임 생성을 행하는 표시장치에서는, 메모리를 불러내는 순서를 바꿈으로써, 양면 발광의 대응이 가능하게 된다.

[0055] [실시예 3]

[0056] 도 16(A) 및 도 16(B)는 시간 계조 방식의 발광장치의 화소의 예를 나타낸다. 도 16(A)는 시간 계조를 사용하여 발광 소자(1603)를 구동하는 화소를 나타낸다. 이 화소는 발광 소자(1603), 구동 TFT(1602), 보유 용량(1605), 스위칭 TFT(1601)를 포함한다. 스위칭 TFT(1601)의 게이트는 게이트 신호선(G1)에 접속되어 있다. 게이트 신호선(G1)이 하이가 되면, 스위칭 TFT(1601)가 온으로 되고, 소스 신호선(S1)의 데이터가 보유 용량(1605)과 구동 TFT(1602)의 게이트에 기입된다. 구동 TFT(1602)가 온되면, 전원 공급선(V1)으로부터 전류가 구동 TFT(1602)를 통하여 발광 소자(1603)로 흐른다. 이 상태는 다음 기입이 행해질 때까지 유지된다.

[0057] 도 16(B)는 시간 계조의 타이밍 차트를 나타내는 것이다. 이 예에서는 4 비트 시간 계조를 예로 하여 설명을 하였지만, 본 발명이 4 비트에 한정되는 것은 아니다. 1 프레임은 4개의 서브 프레임(SF1~SF4)으로 구성되어 있다. 각각의 서브 프레임은 어드레스 기간(기입 기간)(Ta1~Ta4), 서스테인 기간(점등 기간)(Ts1~Ts4), 소거 기간(Te)을 포함한다. 서스테인 기간 사이의 비 Ts1 : Ts2 : Ts3 : Ts4 = 8 : 4 : 2 : 1로 한 때, 각 비트가 각 서스테인 기간에 대응하여, 시간 계조가 가능하게 된다. 이와 같은 화소에 소거 기간(Te)을 마련함으로써, 시간을 유효하게 사용할 수 있다. 도 15(A) 및 도 15(B)에 도시한 예에서는 어드레스 기간에는 점등을 할 수 없었지만, 도 16(A) 및 도 16(B)에 나타내는 예에서는 가능하다. 소거 기간(Te)은 점등 기간이 어드레스 기간 보다 짧은 경우에 필요하다. 따라서, 도 16(A)의 화소에서 소거를 하기 위해 소거 TFT(1606)와 소거선(E1)을 추가하고 있다.

[0058] 이하, 실시예 2와 마찬가지로 메모리 회로를 불러내는 순서를 바꿈으로써, 영상 방향을 좌우로 반전하는 것이 가능하게 된다.

[0059] 도 19는 도 16(A)의 것과 상이한 화소의 예를 나타낸다. 도 19는 시간 계조를 사용하여 발광 소자(1903)를 구동하는 화소를 나타내고 있다. 이 화소는 발광 소자(1903), 구동 TFT(1907), 소거 TFT(1906), 보유 용량(1905), 스위칭 TFT(1901, 1902)를 포함한다. 스위칭 TFT(1901)의 게이트는 게이트 신호선(G1)에 접속되어 있다. 게이트 신호선(G1)이 하이가 되면, 스위칭 TFT(1901)가 온으로 되고, 소스 신호선(S1)의 데이터가 보유 용량(1905)과 스위칭 TFT(1902)의 게이트에 기입된다. 스위치 TFT(1902)가 온되면, 전원 공급선(V1)으로부터 전

류가 스위칭 TFT(1902), 구동 TFT(1907)를 통하여 발광 소자(1903)로 흐른다. 이 상태는 다음 기입이 행해질 때까지 유지된다. 구동 TFT(1907)의 게이트는 고정 전위의 전원선(V2)에 접속되어 있다. 스위칭 TFT(1902)가 온되면, V1과 V2 사이의 전위차에 대응하는 전류가 발광 소자(1903)로 흐른다. 이와 같은 화소는 구동 TFT(1907)를 포화 영역에서 사용하는 정전류 구동에 적합하다.

[0060] [실시예 4]

[0061] 도 7은 디코더를 사용한 게이트 신호선 구동회로의 예를 나타낸다. 디코더는 어드레스선(1, 1b, 2, 2b, 3, 3b, 4, 4b)으로부터 어드레스 신호를 NAND 회로(701, 702)에 입력하고, 그 출력을 NOR 회로(703) 및 인버터(704, 705)를 통해 게이트 신호선(G001)에 출력한다. 상기한 시프트 레지스터에서는, 펄스를 순차적으로 시프트하기 때문에, 임의의 신호선을 선택할 수 없지만, 디코더에서는 어드레스를 지정하면 임의의 신호선이 선택 가능하다. 따라서, 디코더를 사용함으로써, 실시형태에서 나타난 표시 화면을 부분적으로 발광시켜 그 부분을 서브 디스플레이로서 사용할 수 있다.

[0062] [실시예 5]

[0063] 도 13(A) 및 도 13(B)는 본 발명을 손목 시계형 커뮤니케이션 틀에 사용한 예이다. 도 13(A)는 닫힌 상태의 손목 시계형 커뮤니케이션 틀을 나타내고, 도 13(B)는 열린 상태를 나타낸다. 부호 1301은 제1 하우징을 나타내고, 부호 1302는 제2 하우징을 나타낸다. 본 발명의 표시장치는 제2 하우징(1302)에 끼워넣어져 있다. 부호 1303, 1304는 벨트, 부호 1305는 제1 표시면, 부호 3106은 제2 표시면, 부호 1307은 카메라, 부호 1308은 키보드, 부호 1309는 마이크, 부호 1310은 스피커를 나타낸다.

[0064] 커뮤니케이션 틀을 닫은 경우에는, 제1 표시면(1305)에 시계의 표시가 나타나고, 일반적인 손목 시계로서 사용할 수 있다. 연 경우에는 제2 표시면(1306)에 다양한 영상을 표시할 수 있다. 예를 들어, 커뮤니케이션 틀이 비디오폰 기능을 가지고 있다면, 통화 상대의 얼굴 등을 표시할 수 있다. 또한, 비디오폰에 한정되지 않고, 인터넷 접속을 행하여 Web 단말기로서 제2 표시면(1306)을 사용하는 것도 가능하고, 그 외의 소프트웨어 어플리케이션을 표시할 수도 있고, 텔레비전 방송 등을 표시하여도 좋다. 또한, 제1 표시면(1305)은 시계에 한정되지 않고, 메시지 수신 상황이나, 배터리의 충전 상황을 표시하여도 좋다.

[0065] [실시예 6]

[0066] 도 11(A) 및 도 11(B)는 본 발명을 비디오 카메라에 적용한 예를 나타낸다. 비디오 카메라에서는 액정 디스플레이를 모니터에 사용한 것이 표준이다. 촬영자가 다른 인물 혹은 물건을 촬영하는 경우에는, 카메라의 렌즈와는 역방향으로 모니터를 향하게 하고, 촬영자가 자신을 촬영하는 경우에는, 카메라 렌즈와 동일 방향으로 모니터를 향하게 할 필요가 있다. 따라서, 모니터는 카메라 본체에 대하여 회전할 필요가 있어, 종래의 태블릿 PC에서 나타난 바와 같은 복잡한 회전축이 필요하게 되어, 신뢰성을 저하시키는 원인이 되고 있다. 본 발명을 사용한 비디오 카메라에서는, 제1 및 제2 표시면의 어느 것에도 표시가 가능하기 때문에, 복잡한 회전축을 가질 필요가 없고, 단순한 경첩으로 대응이 가능하며, 신뢰성의 저하를 방지할 수 있다.

[0067] 도 11(A) 및 도 11(B)에 나타내는 비디오 카메라는 본체(1101), 렌즈(1102), 마이크(1103), 파인더(1104), 양면 발광 디스플레이(1105), 경첩(1106)을 포함한다. 양면 발광 디스플레이(1105)는 제1 표시면(1107)과 제2 표시면(1108)을 포함하고 있다. 도 11(A)는 양면 발광 디스플레이(1105)를 닫은 경우를 나타내고, 이 경우에는 제1 표시면(1107)에 영상이 표시된다. 도 11(B)는 양면 발광 디스플레이(1105)를 연 상태를 나타내고, 제1 표시면(1107)과 제2 표시면(1108) 모두에 영상이 표시될 수 있다. 이에 따라, 복잡한 회전축을 사용하지 않고, 어느 방향으로부터라도 모니터가 가능하게 되어, 기계적 신뢰성을 향상시킬 수 있다.

[0068] [실시예 7]

[0069] 도 12(A)~도 12(D)는 디지털 카메라에 본 발명을 적용한 예이다. 본 실시예의 디지털 카메라는 본체(1201), 셔터(1202), 파인더(1203), 렌즈(1204), 모니터 표시부(1205), 경첩(1206)을 포함한다. 모니터 표시부(1205)는 제1 표시면(1206)과 제2 표시면(1207)을 가지고 있다. 종래의 디지털 카메라는 모니터 표시부가 본체에 내장되어 고정되어 있다. 본 발명에서는, 양면 발광 표시장치와 경첩(1206)을 사용하여, 모니터 표시부를 개폐하는 것이 가능하게 된다. 도 12(A)는 디지털 카메라를 앞에서 본 도면이고, 도 12(B)는 뒤에서 본 도면이다. 도 12(C)는 모니터를 열어 앞에서 본 도면이고, 도 12(D)는 모니터를 열어 뒤에서 본 도면이다. 이와 같이, 모니터를 연 경우에는 전후 어디에서도 영상의 모니터가 가능하게 된다.

[0070] [실시예 8]

- [0071] 본 실시예에 관하여 도 10(A) 및 도 10(B)를 사용하여 설명한다. 본 실시예에서는, 제1 및 제2 표시 화면을 가지는 양면 발광 디스플레이 패널의 구성에 대하여 상세히 설명한다. 도 10(A)는 트랜지스터를 이용한 액티브 매트릭스형을 나타내고, 도 10(B)는 패시브 매트릭스형을 나타낸다.
- [0072] 도 10(A)에서, 투광성 기관(1000) 위에, 구동용 트랜지스터(1001), 제1 전극(화소 전극)(1002), 발광층(1003) 및 제2 전극(대향 전극)(1004)이 제공되어 있다. 제1 전극(1002), 발광층(1003) 및 제2 전극(1004)의 적층체가 발광 소자(1025)에 상당한다. 본 발명에서는, 제1 전극(1002) 및 제2 전극(1004)은 투광성 재료로 형성되어 있다. 그 때문에, 발광 소자(1025)는 기관(1000)으로 향하는 제1 방향과, 그 제1 방향과는 반대인 제2 방향으로 발광하고, 제1 표시 영역(1005)과 제2 표시 영역(1006)을 가진다. 또한, 제1 전극(1002) 및 제2 전극(1004)을 구성하는 투광성 재료로는, ITO 등의 투명 도전막, 또는 광을 투과할 수 있는 두께의 알루미늄 등이 사용된다.
- [0073] 도 10(B)에서는, 투광성 기관(1000) 위에, 제1 전극(화소 전극)(1060), 발광층(1061) 및 제2 전극(대향 전극)(1062)이 형성되어 있다. 제1 전극(1060), 발광층(1061) 및 제2 전극(1062)의 적층체가 발광 소자(1025)에 상당한다. 또한, 뱅크(bank)로서 기능하는 절연층(1063) 및 수지층(1064)도 제공되어 있다.
- [0074] 이와 같이, 패시브형의 경우에는, 발광층(1061)을 전극들 사이에 끼운 구조를 하고 있다. 발광층(1061)으로서는, 무기 재료를 주성분으로 한 재료를 사용하여도 좋고, 그 경우, 제1 전극(1060)과 발광층(1061) 사이, 또는 제2 전극(1062)과 발광층(1061) 사이에 절연층을 형성하여도 좋다. 이 절연층으로서는, 성막 표면의 흡착 반응을 이용한 열 CVD법을 이용하여, 산화 알루미늄( $Al_2O_3$ )과 산화 티탄( $TiO_2$ )을 서로 적층한 구조를 사용하면 된다.
- [0075] 본 실시예는 다른 실시예와 자유롭게 조합하여 실시될 수 있다.
- [0076] [실시예 9]
- [0077] 본 실시예에 관하여 도 8(A) 및 도 8(B)를 사용하여 설명한다. 본 실시예에서는, 제1 및 제2 표시 화면과 이미지 센서를 가지는 양면 발광 디스플레이 패널의 구조에 대하여 상세히 설명한다.
- [0078] 도 8(A)에서, 투광성 기관(800) 위에, 구동용 트랜지스터(801)와, 투광성 재료로 형성된 제1 전극(화소 전극)(802), 발광층(803) 및 투광성 재료로 형성된 제2 전극(대향 전극)(804)을 가진 발광 소자(825)가 형성되어 있다. 발광 소자(825)는 기관(800)으로 향하는 제1 방향과, 그 제1 방향과는 반대인 제2 방향으로 발광한다. 그리고, 제2 전극(804)위에 절연막(835)이 형성되고, 그 절연막(835) 위에는, P형 층(831), I형(진성) 층(832) 및 N형 층(833)의 적층체로 된 광전 변환기(838)와, P형 층(831)에 접속된 전극(830), N형 층(833)에 접속된 전극(834)이 형성되어 있다.
- [0079] 상기 구성을 가지는 양면 발광 디스플레이 패널에서는, 광원으로서 발광 소자(825)를 사용하고, 이미지 센서로서 광전 변환기(838)를 사용한다. 발광 소자(825) 및 광전 변환기(838)는 동일한 기관(800) 위에 형성되어 있고, 발광 소자(825)에서 발하는 광은 피사체(837)에 의해 반사되며, 그 반사된 광은 광전 변환기(238)에 입사된다. 그러면, 광전 변환기(838)의 양 전극(830, 834) 사이의 전위차는 변화하고, 그 변화된 전위차에 대응하는 전류가 양 전극(830, 834) 사이에 인가되어, 그 인가된 전류량을 검지함으로써, 피사체(837)의 데이터를 얻을 수 있다. 그리고, 그 얻어진 데이터는 발광 소자(825)를 이용하여 표시될 수 있다. 또한, 이미지 센서 기능을 이용할 때에는, 광원으로서 발광 소자(825)부터 방사되는 광이 피사체(837)에 의해 반사되도록, 표시면에 피사체를 밀착시키는 상태로 이용하는 것이 바람직하다.
- [0080] 즉, 발광 소자(825)는 피사체(837)의 데이터를 관독할 때의 광원으로서의 역할과 화상을 표시하는 역할의 두 가지 역할을 한다. 그리고, 양면 발광 디스플레이 패널은 피사체의 데이터를 관독하는 이미지 센서의 기능과, 화상을 표시하는 표시 기능의 두 가지 기능을 가진다. 이와 같은 두 가지의 기능을 가지고 있음에도 불구하고, 이미지 센서 기능을 이용할 때에는 통상 필요한 광원이나 광산란판을 디스플레이 패널에 별도로 마련할 필요가 없기 때문에, 본 실시예의 양면 발광 디스플레이 패널을 사용하면 대폭적인 소형화, 박형화 및 경량화를 실현할 수 있다.
- [0081] 상기 구성을 가지는 양면 발광 디스플레이 패널의 등가 회로의 일 예에 관하여 도 8(B)를 이용하여 설명한다. 도 8(B)에는 하나의 화소(850)를 도시하고 있다. 그 화소(850)는 발광 소자(825)를 가지는 부(副)화소(817)와, 광전 변환기(847)를 가지는 부화소(849)를 가진다. 부화소(817)는 신호선(820), 전원선(821), 주사선(822), 비디오 신호 입력을 제어하는 스위치용 트랜지스터(823), 입력된 비디오 신호에 대응하는 전류를 발광 소자(825)에 공급하는 구동용 트랜지스터(824)를 가진다. 또한, 이 부화소(817)의 구성은 도 8(A)에 도시한 트랜지스터와 발광 소자의 단면 구조에 있어서의 대표적인 회로 구성에도 적용될 수 있다.

- [0082] 한편, 부화소(849)는 신호선(840), 주사선(842, 843), 광전 변환기(847)의 양 전극간의 전위차를 리셋하는 리셋용 트랜지스터(846), 광전 변환기(847)의 양 전극간의 전위차에 따라 소스와 드레인 사이에 흐르는 전류량이 결정되는 증폭용 트랜지스터(845), 광전 변환기(847)에서 관독된 신호의 구동회로에의 입력을 제어하는 스위치용 트랜지스터(844)를 가진다.
- [0083] 또한, 여기에서는 액티브형 발광 소자와 광전 변환기를 동일 기판 위에 형성하는 형태를 나타내었으나, 도 8(B)에 도시한 바와 같은 패시브형 발광 소자와 광전 변환기를 동일 기판 위에 형성하여도 좋다. 또한, 각 화소에 발광 소자(825) 및 광전 변환기(838)를 가지는 경우에 대하여 나타내었지만, 화소 마다 광전 변환기(838)를 마련할 필요는 없고, 관독할 피사체나 휴대 단말기의 용도에 따라, 복수의 화소 마다 광전 변환기(838)를 마련하여도 좋다. 그러면, 발광 소자(825)의 개구율이 확대되기 때문에, 밝은 화상을 제공할 수 있다.
- [0084] 본 실시예는 다른 실시예와 자유롭게 조합하여 실시될 수 있다.
- [0085] [실시예 10]
- [0086] 도 14에 본 발명을 이용한 태블릿 PC의 블럭도를 나타낸다. 본 실시예의 태블릿 PC는 상기한 본 발명의 실시형태에서 설명한 예에 대응하는 것이다. 본 실시예의 태블릿 PC는 CPU(1401), HDD(1414), 키보드(1415), 외부 인터페이스(1408), 불휘발성 메모리(1407), 휘발성 메모리(1406), 통신 회로(1405), 마이크(1412), 스피커(1413), 음성 컨트롤러(1409), 터치 패널(1410), 터치 패널 컨트롤러(1411), 디스플레이 컨트롤러(1404), 양면 발광 디스플레이(1403), 디스플레이 선택 회로(1402)를 포함한다. 본 실시예에서의 양면 발광 디스플레이(1403)는 사용하는 표시면에 따라 주사 방향 및 표시될 영상을 전환할 필요가 있다.
- [0087] 그래서, 본 발명에서는 제1 하우징을 제2 하우징에 접속하는 경첩(1416)의 각도를 검출하여 표시면을 선택하는 구성을 제공한다. 경첩(1416)이 열린 상태(키보드를 사용하고 있는 상태)에 있을 때는, 메인 디스플레이에 대응하는 화상이 출력된다. 즉, 디스플레이 선택 회로(1402)가 경첩(1416)의 각도 데이터를 검출하여, 그 결과를 CPU(1401)로 보내고, CPU(1401)는 메인 디스플레이용 데이터를 양면 발광 디스플레이(1403)로 보내도록 디스플레이 컨트롤러(1404)에 지시한다.
- [0088] 경첩(1416)이 닫혀 있는 상태(터치 펜을 사용하고 있는 상태)에 있을 때는, 서브 디스플레이에 대응하는 화상이 출력된다. 즉, 디스플레이 선택 회로(1402)가 경첩(1416)의 각도 데이터를 검출하고, 그 결과를 CPU(1401)로 보내고, CPU(1401)는 서브 디스플레이용 데이터를 양면 발광 디스플레이(1403)로 보내도록 디스플레이 컨트롤러(1404)에 지시한다. 이렇게 하여, 화면을 전환하는 것이 가능하다.
- [0089] [실시예 11]
- [0090] 본 실시예에서는 본 발명의 휴대형 단말기에 탑재하는 양면 발광 디스플레이 패널의 다른 실시예에 대하여 도 17(A)~도 17(C)를 이용하여 설명한다. 도 17(A) 및 도 17(B)에서, 부호 1701, 1702는 편광판이고, 부호 1703은 양면 발광 디스플레이 패널이다. 도 17(A)는 정면에서 본 도면이고, 도 17(B)는 측면도이다. 본 실시예에서는 양면 발광 디스플레이 패널(1703)의 표리에 편광판(1701, 1702)을 배치한다. 이 2장의 편광판은 광의 편광 방향이 교차되도록 배치함으로써 외광을 차단하는 것이 가능하다. 2개의 편광 방향의 교차하는 각도는 40~90도이고, 바람직하게는 70~90도이며, 보다 바람직하게는 90도로 하면 좋다. 양면 발광 디스플레이 패널(1703)로부터의 광은 어느 1장의 편광판을 통과하여 화상을 표시한다. 이와 같이 함으로써, 발광하여 표시를 하는 부분 이외에는 흑(黑)이 되어, 어느 쪽에서 보아도 배경이 투명하게 보이는 일이 없도록 할 수 있다.
- [0091] 이 편광판(1701, 1702)은 그 어느 한 쪽 또는 모두를 회전 가능하게 하는 수단을 부가하여, 교차하는 각도를 바꿈으로써, 양면 발광 디스플레이 패널의 투과율을 변화시킬 수도 있다. 즉, 조광(調光) 기능을 부가하는 것도 가능하다.
- [0092] 또한, 편광판(1701, 1702)의 외측에는 반사 방지막 또는 반사 방지 필름을 마련하여, 반사율을 저감시키면 표시 품질을 높일 수 있다. 그 외에도, 1/2 파장판 또는 1/4 파장판(혹은 이 필름)을 부가하여도 좋다. 이와 같이, 광학 기능성 필름을 부가함으로써, 표시 품질이 향상되고, 특히 흑색 표시를 더욱 좋게 할 수도 있다.
- [0093] 본 실시예는 상기 실시예와 자유롭게 조합하여 실시될 수 있다.
- [0094] [실시예 12]
- [0095] 도 22는 본 발명의 표시장치를 이용한 휴대 전화기를 충전하고 있을 때를 나타내는 도면이다. 도 22에서는 휴대 전화기(2201)를 연 상태에서 배터리 충전기(2202)를 사용하여 충전하고 있고, 표시부들이 휴대 전화기(220

1)의 양측에서 발광하고 있지만, 휴대 전화기(2201)를 닫은 상태에서 충전하여도 상관없다. 일반적으로 발광 소자를 이용한 표시장치에서는, 시간 경과에 따라 발광 소자가 열화하고, 휘도가 저하된다. 특히 화소 하나 하나에 발광 소자가 배치된 표시장치의 경우, 화소는 장소에 따라 점등 빈도가 다르기 때문에, 장소에 따라 열화의 정도가 상이하다. 따라서, 점등 빈도가 높은 화소일수록 열화가 심하고, 잔상 현상으로 화질을 저하시킨다. 따라서, 휴대 전화기가 정상적으로 사용되고 있지 않는 충전 시 등에 어떤 표시를 하여, 사용 빈도가 낮은 화소를 점등시킴으로써, 잔상을 두드러지지 않게 할 수 있게 된다. 충전 시의 표시 내용으로서는, 전(全) 점등, 정규 화면(대기 화면 등)의 명암을 반전시킨 화상, 사용 빈도가 낮은 화소를 검출하여 표시하는 화상 등이 있다.

[0096] 도 20은 도 22에 대응하는 블럭도이다. 본 실시예에서는, 휴대 전화기(2201)가, CPU(2001), HDD(2014), 키보드(2015), 외부 인터페이스(2008), 불휘발성 메모리(2007), 휘발성 메모리(2006), 통신 회로(2005), 마이크(2012), 스피커(2013), 음성 콘트롤러(2009), 터치 패널(2010), 터치 패널 콘트롤러(2011), 디스플레이 콘트롤러(2004), 양면 발광 디스플레이(2003), 디스플레이 선택 회로(2002)를 포함한다. 배터리 충전기(2017)는 충전 상태를 나타내는 신호를 검출하여 CPU(2001)로 보낸다. 그러면, CPU(2001)는 대응하는 신호를 표시하도록 디스플레이 콘트롤러(2004)에 지시를 내리고, 양면 발광 디스플레이(2003)가 발광을 행한다.

[0097] 도 21은 정규 표시 화면의 명암을 반전시킨 상기한 화상을 만들어 내는 콘트롤러의 일 예를 나타낸다. 영상 신호 선택 스위치(2106)의 출력 신호가 스위치(2107)에 입력되고, 디스플레이 콘트롤러(2102)는 영상 신호 선택 스위치(2106)의 출력 신호가 그대로 디스플레이(2101)에 입력되는지, 반전하여 입력되는지를 선택할 수 있다. 명암 반전이 필요한 경우에는, 그 신호가 반전된 후 입력될 수 있다. 도 21의 스위치(2103), 메모리 A(2104), 메모리 B(2105)가 각각 도 9의 스위치(903), 메모리 A(904), 메모리 B(905)로서 기능한다. 전(全) 점등을 행하는 경우에는, 디스플레이(2101)에 고정된 전압을 입력하면 된다(도시하지 않음).

[0098] 이와 같이 하여, 충전 중에 잔상 현상을 저감하는 발광을 행함으로써, 표시 화질의 열화를 억제할 수 있다. 본 실시예는 다른 실시예와 조합하여 실시될 수도 있다.

[0099] [실시예 13]

[0100] 본 발명에 적용되는 화소의 다른 예를 도 23과 도 24를 참조하여 설명한다. 도 23에 회로도로서 나타내는 화소는, 발광 소자(2304)와, 화소에의 비디오 신호의 입력을 제어하기 위한 스위칭용 트랜지스터(2301)와, 발광 소자(2304)에의 전류 공급을 제어하는 2개의 트랜지스터(2302, 2303)를 포함하고 있다. 본 실시예에서는 트랜지스터(2302)가 구동용 트랜지스터에 상당하고, 트랜지스터(2303)가 전류 제어용 트랜지스터에 상당한다. 또한, 본 발명의 실시형태에서와 같이 비디오 신호의 전위를 유지하기 위한 용량 소자(2305)를 화소에 추가로 마련하여도 좋다.

[0101] 구동용 트랜지스터(2302) 및 전류 제어용 트랜지스터(2303)는 동일한 도전성을 가진다. 본 실시예에서는 둘 다 p형 도전성을 가지고 있으나, n형이어도 좋다. 그리고, 구동용 트랜지스터(2302)의 스톱밴드 전압이 전류 제어용 트랜지스터(2303)의 스톱밴드 전압보다 높게 되도록 설정한다. 보다 바람직하게는 구동용 트랜지스터(2302)가 노멀리 온(normally on) 트랜지스터가 되도록 한다. 또한, 본 발명에서는, 구동용 트랜지스터(2302)의 채널 길이 대 채널 폭의 비(L/W)를, 전류 제어용 트랜지스터(2303)의 L/W보다 크게 하여, 구동용 트랜지스터(2302)를 포화 영역에서, 전류 제어용 트랜지스터(2303)를 선형 영역에서 동작시킨다. 구체적으로는 구동용 트랜지스터(2302)에서는 채널 길이(L)를 채널 폭(W)보다 크게, 바람직하게는 5배 이상으로 한다. 한편, 전류 제어용 트랜지스터(2303)에서는 채널 길이(L)가 채널 폭(W)과 같거나 그보다 짧게 되도록 한다.

[0102] 그리고, 스위칭용 트랜지스터(2301)의 게이트는 주사선(G<sub>j</sub>)(j = 1 내지 y)에 접속되어 있다. 스위칭용 트랜지스터(2301)의 소스와 드레인 중 하나는 신호선(S<sub>i</sub>)(i = 1 내지 x)에 접속되고, 다른 하나는 구동용 트랜지스터(2302) 및 전류 제어용 트랜지스터(2303)의 게이트에 접속되어 있다. 구동용 트랜지스터(2302)와 전류 제어용 트랜지스터(2303)는 직렬로 접속되어 있다. 그리고, 구동용 트랜지스터(2302) 및 전류 제어용 트랜지스터(2303)는, 전원선(V<sub>i</sub>)(i = 1 내지 x)에서 공급되는 전류가 구동용 트랜지스터(2302) 및 전류 제어용 트랜지스터(2303)의 드레인 전류로서 발광 소자(2304)에 공급되도록 전원선(V<sub>i</sub>) 및 발광 소자(2304)에 접속되어 있다. 본 실시예에서는 전류 제어용 트랜지스터(2303)의 소스가 전원선(V<sub>i</sub>)(i = 1 내지 x)에 접속되고, 구동용 트랜지스터(2302)의 드레인이 발광 소자(2304)의 화소 전극에 접속된다.

[0103] 발광 소자(2304)는 양극, 음극, 그 양극과 음극 사이에 끼워진 전계 발광층을 포함한다. 양극이 구동용 트랜지스터(2302) 또는 전류 제어용 트랜지스터(2303)에 접속되어 있는 경우, 양극이 화소 전극으로 사용되고, 음극이 대향 전극이 된다. 반대로, 음극이 구동용 트랜지스터(2302) 또는 전류 제어용 트랜지스터(2303)에 접속되어

있는 경우, 음극이 화소 전극으로 사용되고, 양극이 대향 전극이 된다. 발광 소자(2304)에 순 바이어스 방향의 전류가 공급되도록 발광 소자(2304)의 대향 전극과 전원선(Vi) 각각에는 전원으로부터 전압이 주어지고 있다.

[0104] 용량 소자(2305)의 2개의 전극 중 하나는 전원선(Vi)에 접속되어 있고, 다른 하나는 구동용 트랜지스터(2302) 및 전류 제어용 트랜지스터(2303)의 게이트에 접속되어 있다. 용량 소자(2305)는 스위칭용 트랜지스터(2301)가 비선택 상태(오프 상태)에 있을 때, 구동용 트랜지스터(2302) 및 전류 제어용 트랜지스터(2303)의 게이트 전압을 유지하기 위해 제공되어 있다. 또한, 도 23에서는 용량 소자(2305)이 제공된 구성을 도시하였으나, 본 발명은 이 구성에 한정되지 않고, 용량 소자(2305)가 제공되지 않은 구성으로 하여도 좋다.

[0105] 구동용 트랜지스터(2302)의 소스 또는 드레인이 발광 소자(2304)의 양극에 접속되어 있는 경우, 구동용 트랜지스터(2302)는 p채널형 트랜지스터인 것이 바람직하다. 한편, 구동용 트랜지스터(2302)의 소스 또는 드레인이 발광 소자(2304)의 음극과 접속되어 있는 경우에는, 구동용 트랜지스터(2302)는 n채널형 트랜지스터인 것이 바람직하다.

[0106] 도 23에 나타난 화소 회로를 사용하고 제1 및 제2 표시면을 가지는 양면 발광 디스플레이 패널의 구성에 대하여 도 24를 참조하여 설명한다. 도 24에서, 투광성 기판(2400) 위에, 구동용 트랜지스터(2401), 전류 제어용 트랜지스터(2407), 제1 전극(화소 전극)(2402), 발광층(2403) 및 제2 전극(대향 전극)(2404)이 제공되어 있다. 구동용 트랜지스터(2401)는 노멀리 온(normally on) 트랜지스터가 되도록 형성된다. 예를 들어, 채널 형성 영역에 붕소 등의 일 도전형을 부여하는 원소를 이온 주입 혹은 이온 도핑법으로 첨가한다.

[0107] 발광 소자(2425)는 제1 전극(2402), 발광층(2403) 및 제2 전극(2404)의 적층체로 이루어져 있다. 본 실시예에서, 제1 전극(2402) 및 제2 전극(2404)은 투광성 재료로 형성되어 있다. 그 때문에, 발광 소자(2425)는 기판(2400)으로 향하는 제1 방향과, 그 제1 방향과는 반대인 제2 방향으로 발광하고, 제1 표시 영역(2405)과 제2 표시 영역(2406)을 가진다. 또한, 제1 전극(2402) 및 제2 전극(2404)을 구성하는 투광성 재료로는, 산화 인듐 주석, 또는 산화 아연, 혹은 산화 인듐 주석에 산화 규소, 갈륨, 산화 아연, 또는 산화 텅스텐 등을 첨가한 투명 도전막, 또는 광을 투과할 수 있는 두께로 형성된 알루미늄 등을 사용한 것을 가리킨다.

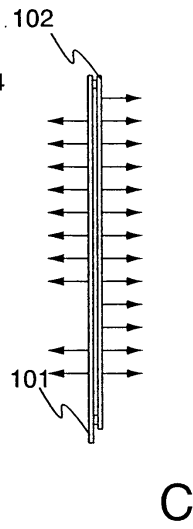
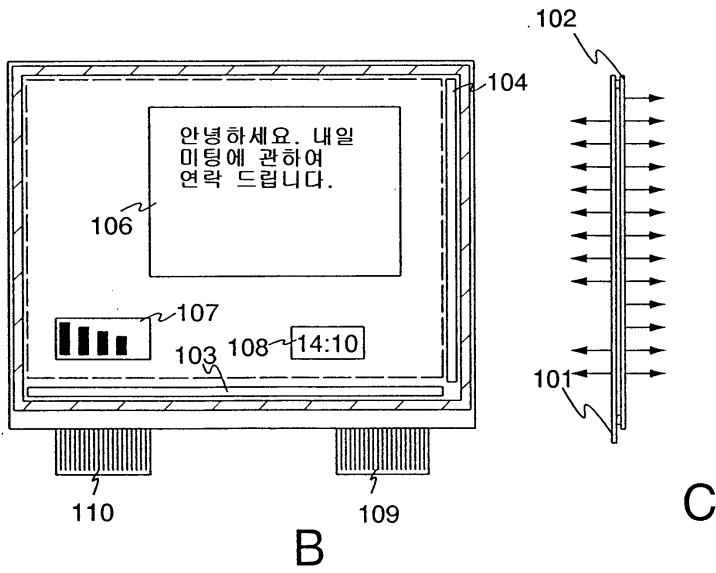
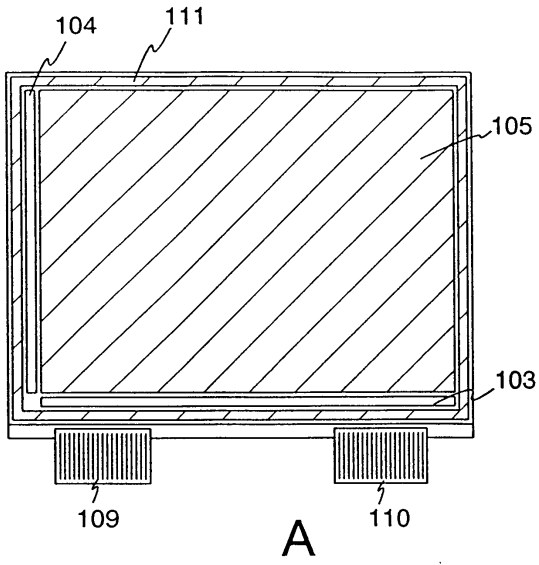
[0108] 본 실시예는 다른 실시예와 자유롭게 조합하여 실시될 수 있다.

**부호의 설명**

- |        |                 |                |
|--------|-----------------|----------------|
| [0109] | 101, 102: 투명 기판 | 103, 104: 구동회로 |
|        | 105~108: 표시 화면  | 109, 110: FPC  |

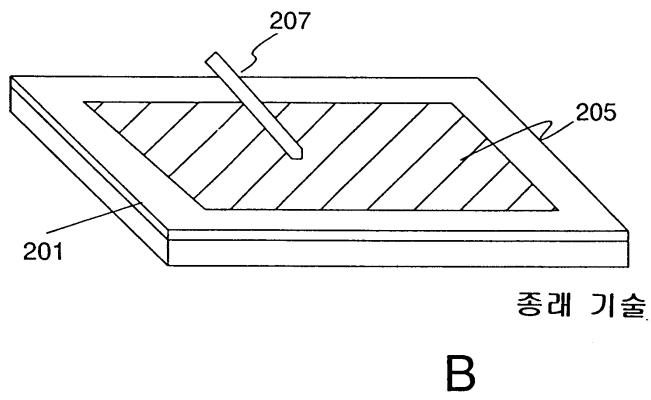
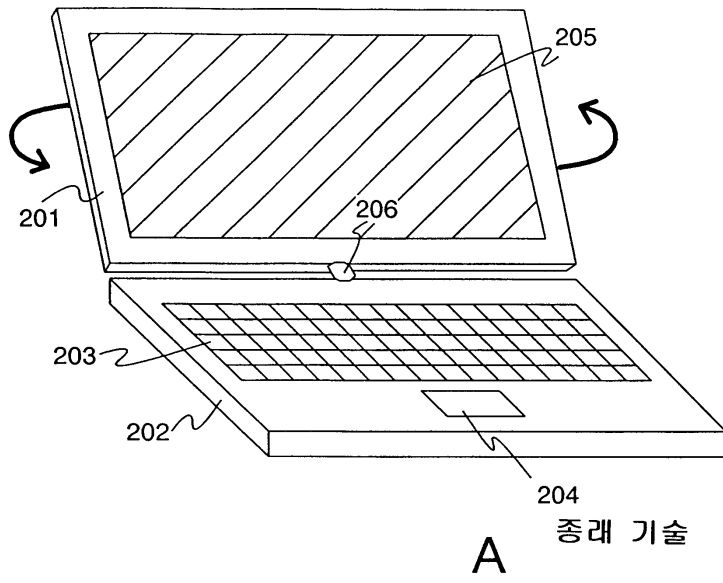
도면

도면1

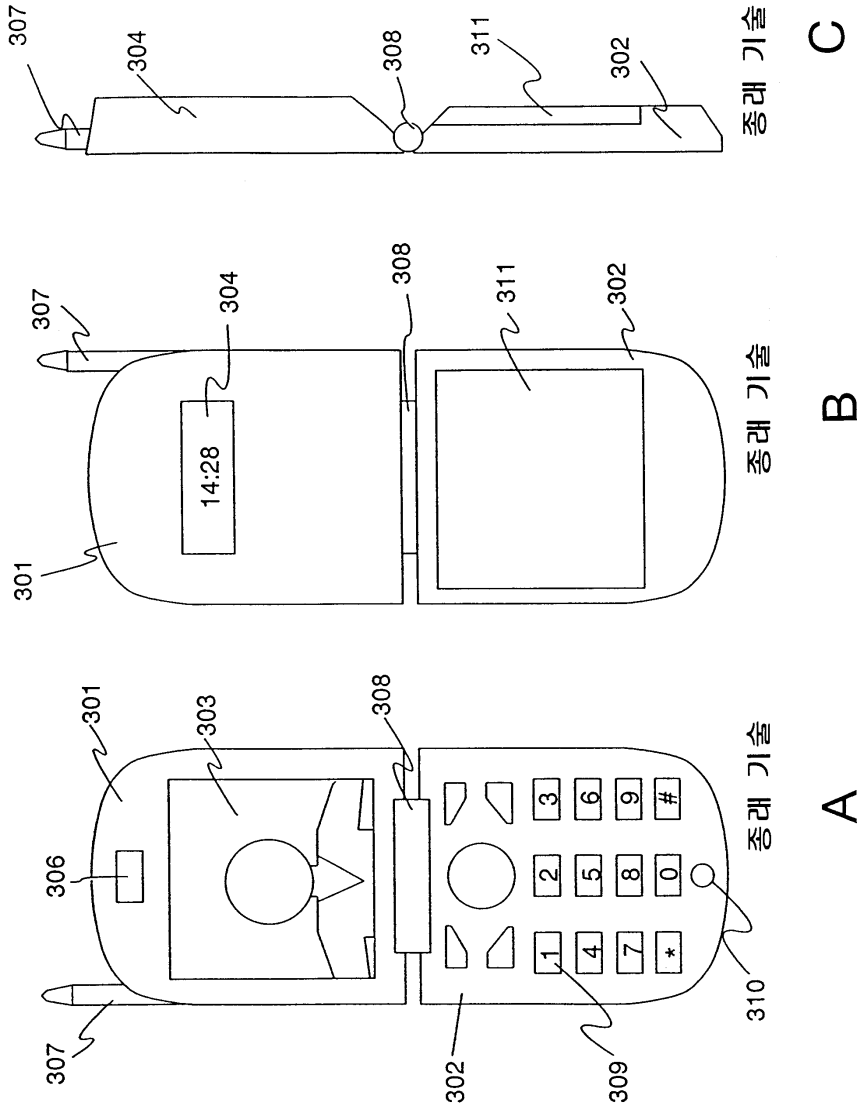




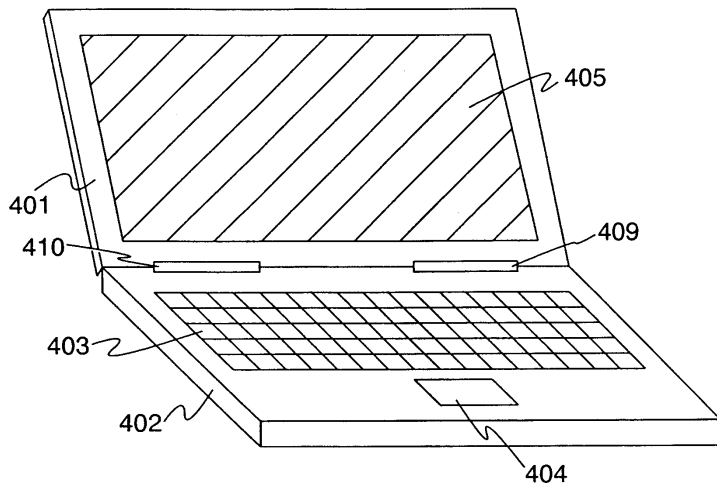
도면2



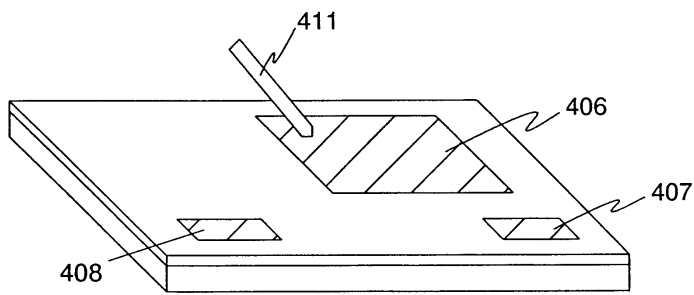
도면3



도면4

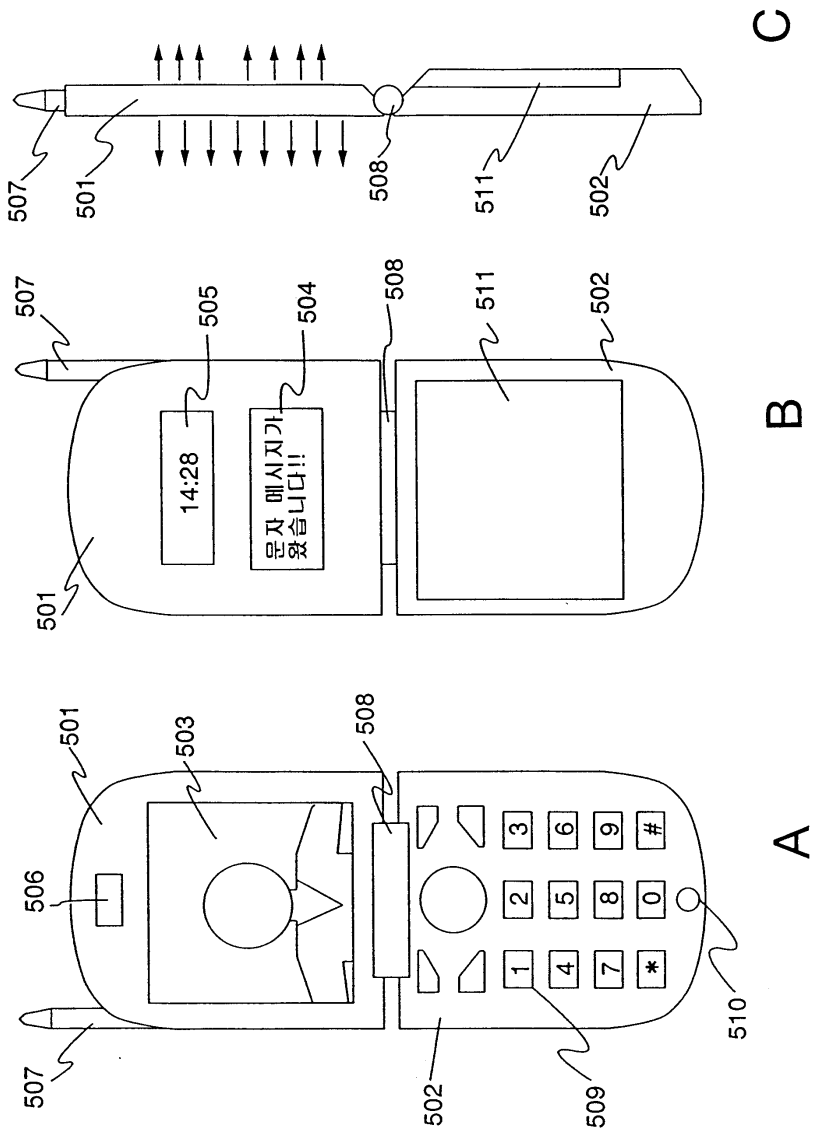


A

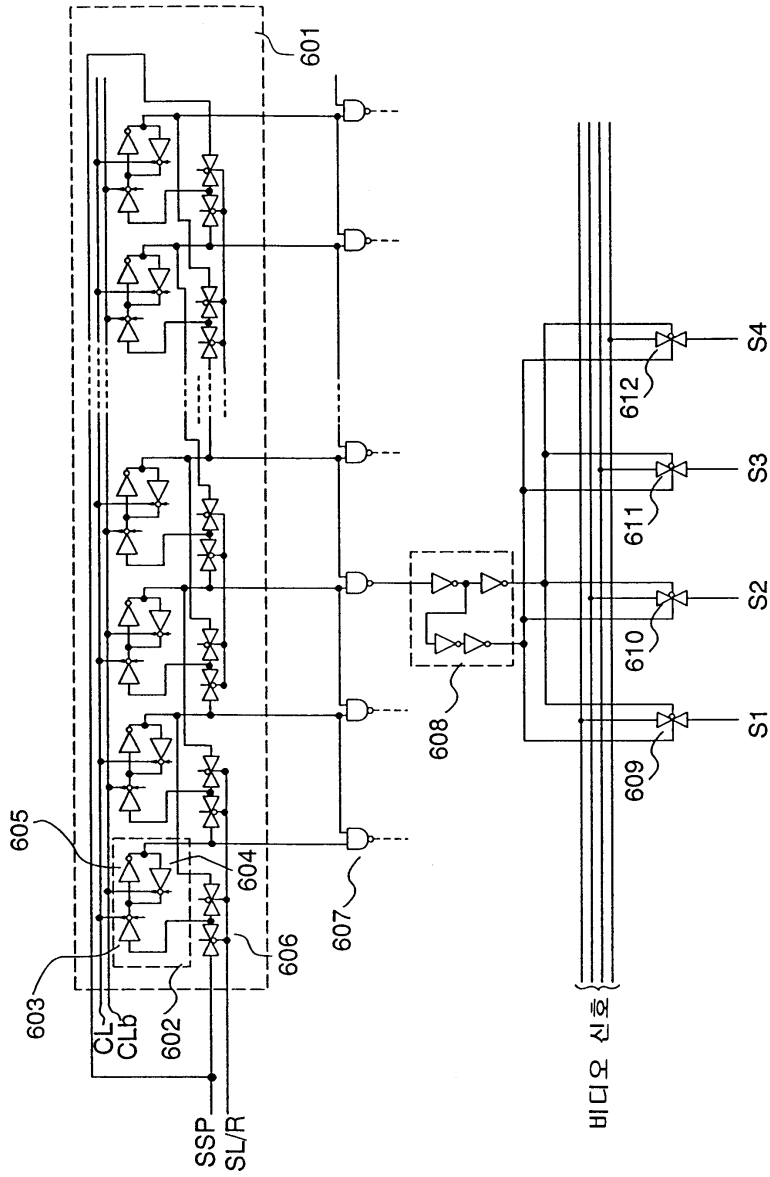


B

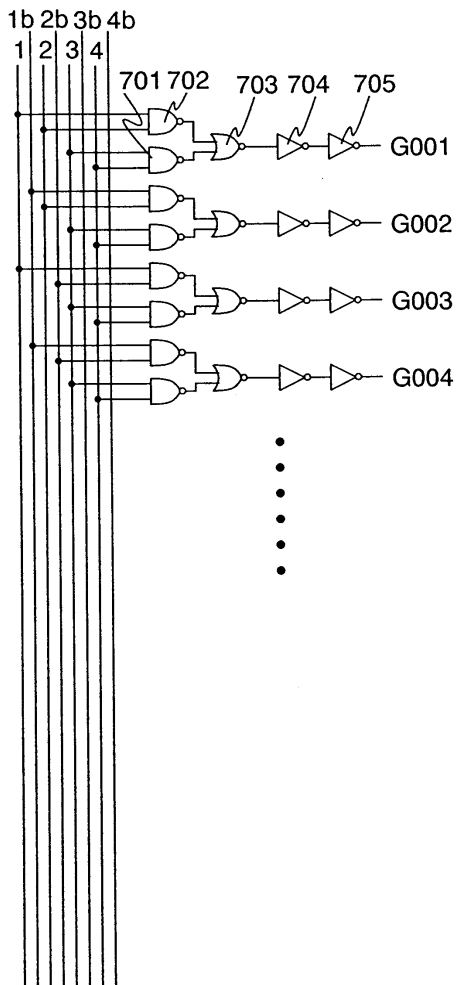
도면5



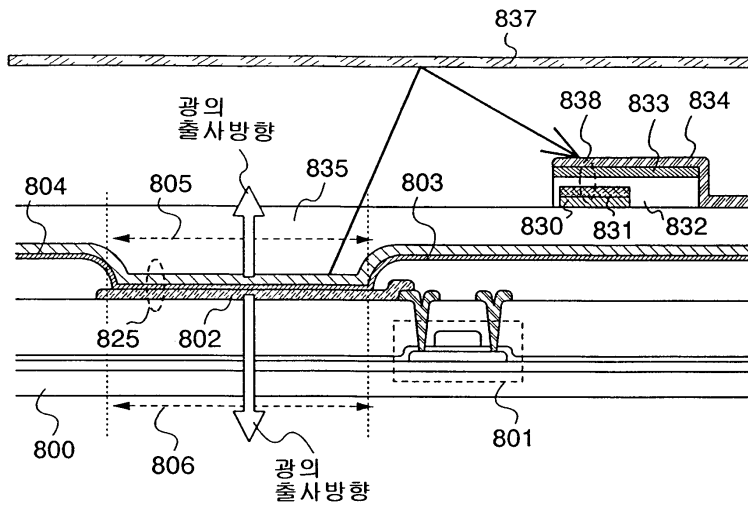
도면6



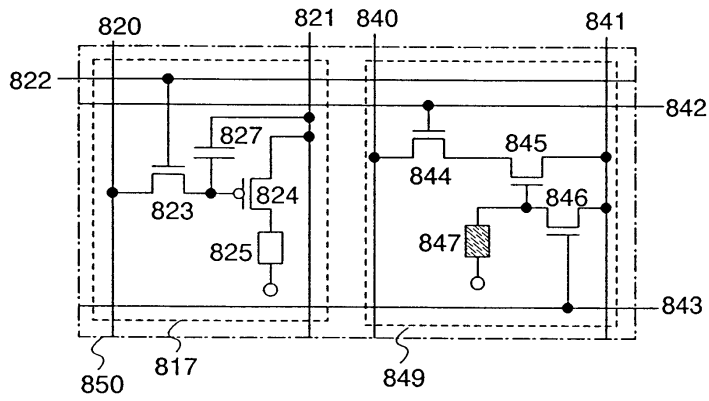
도면7



도면8

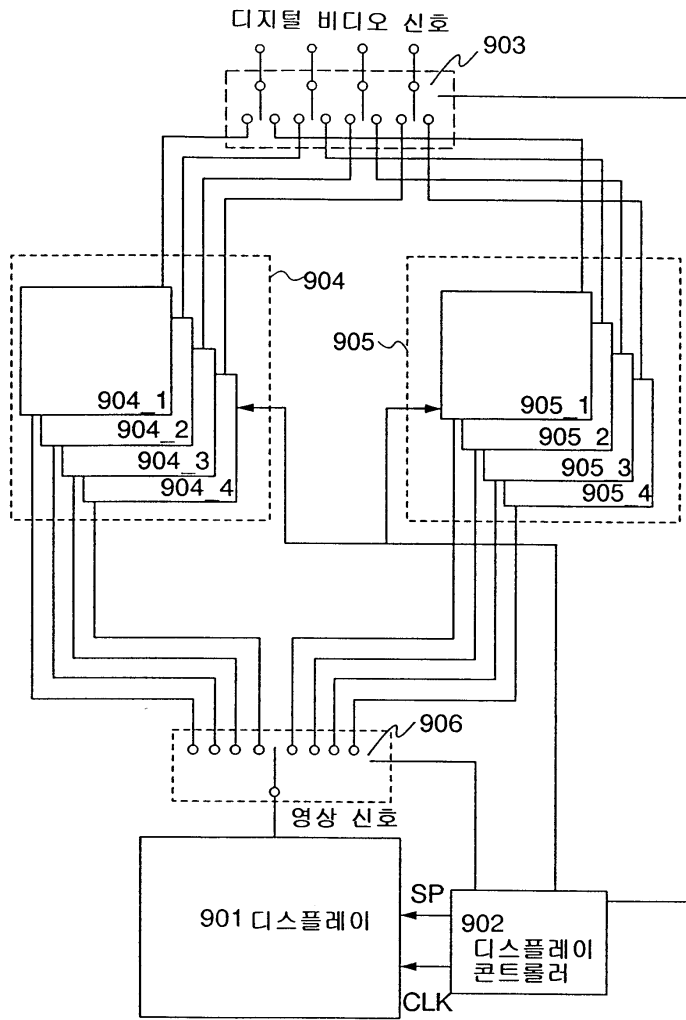


A



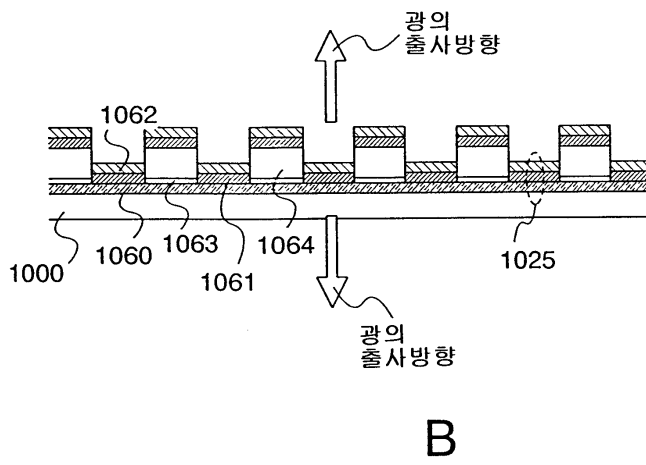
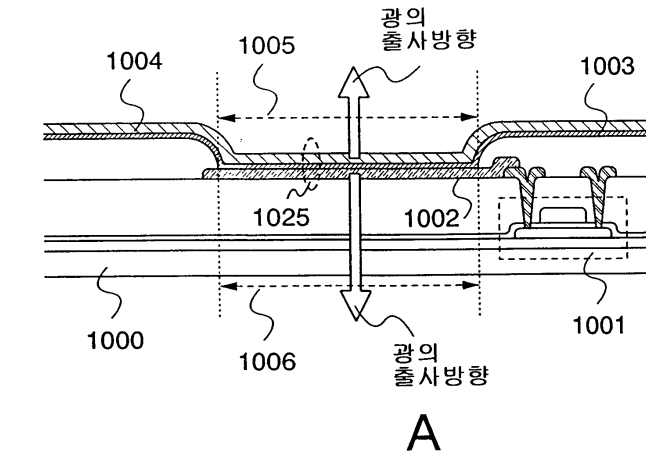
B

도면9

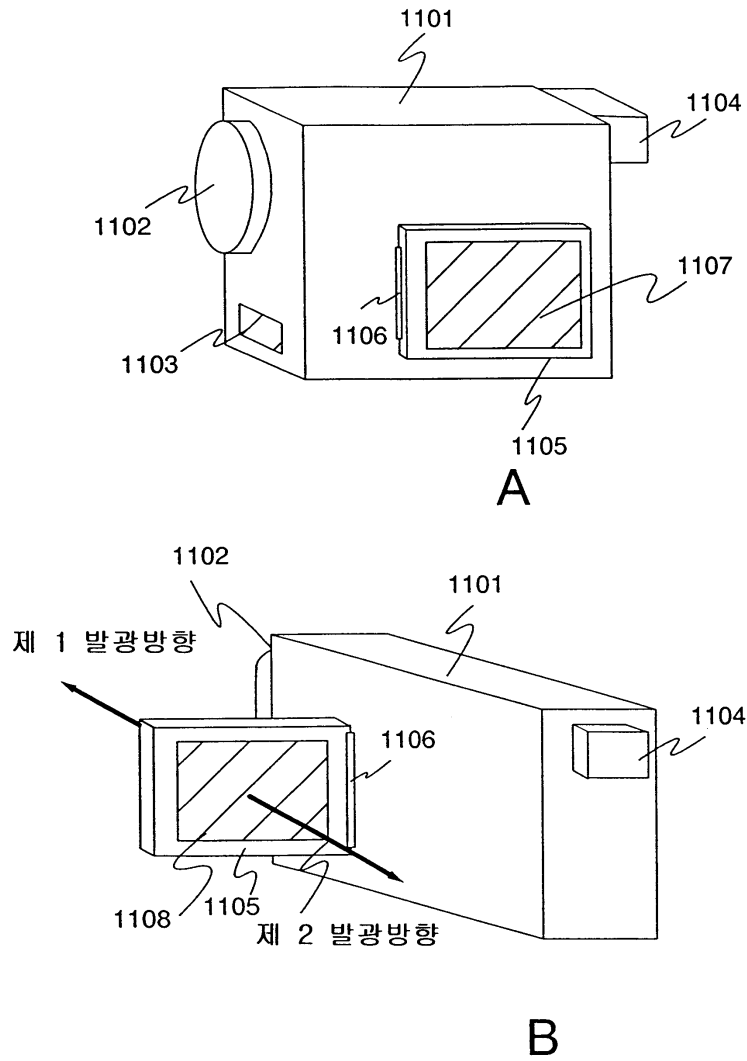




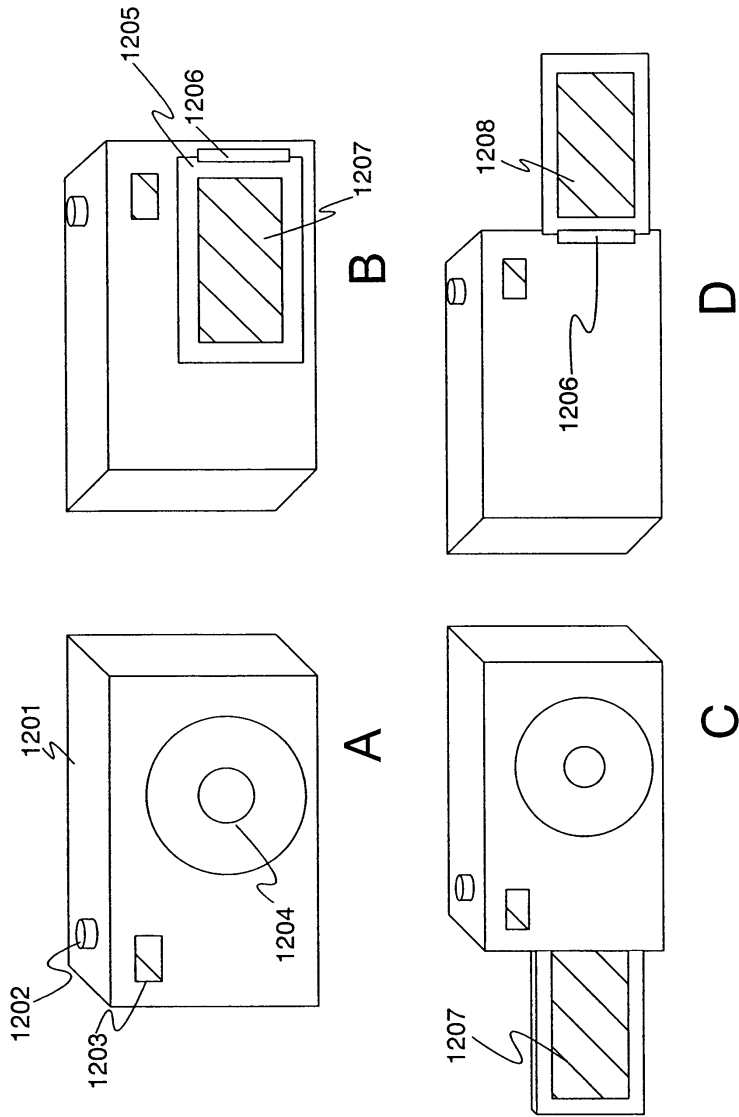
도면10



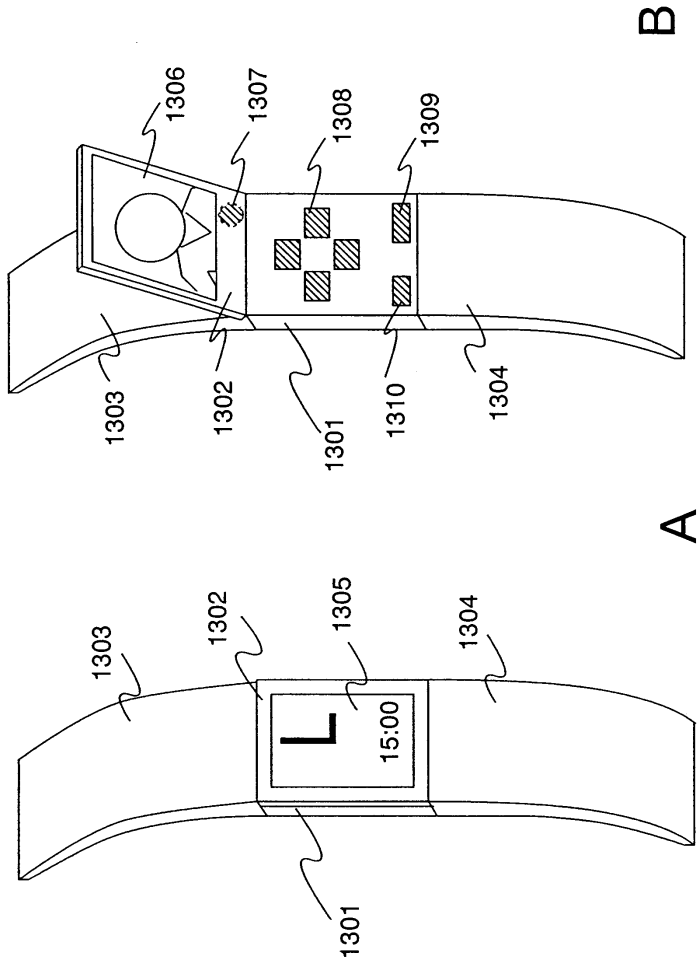
도면11



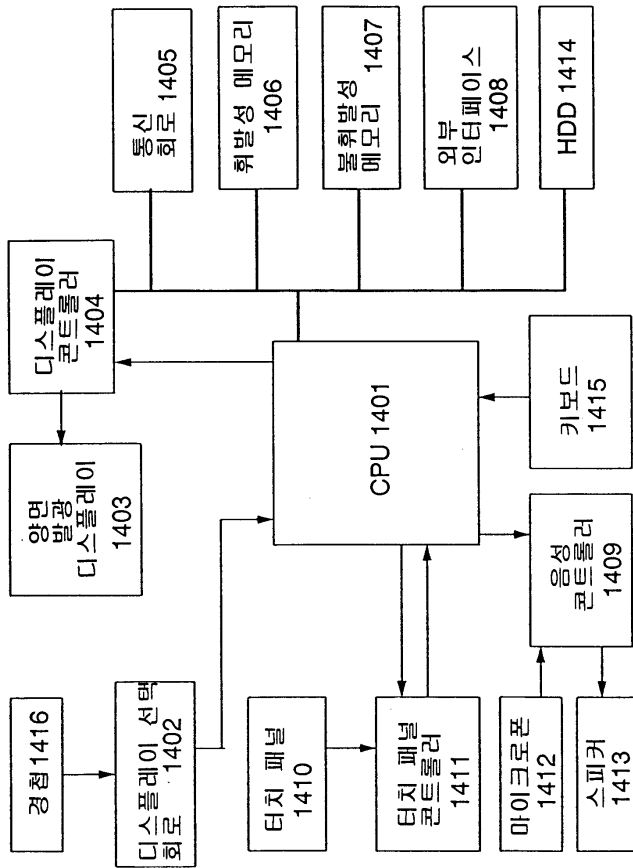
도면12



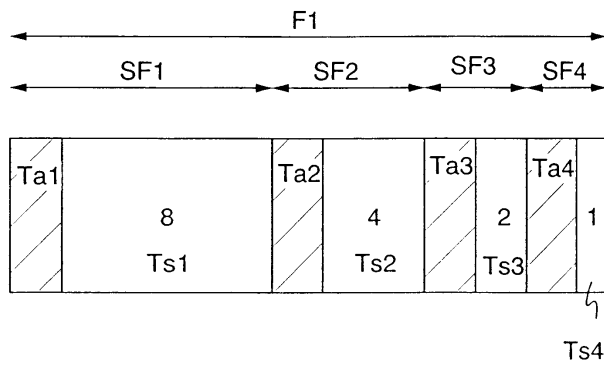
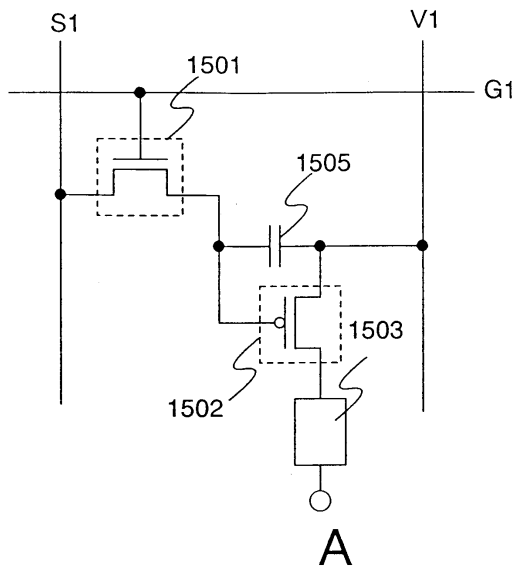
도면13



도면14

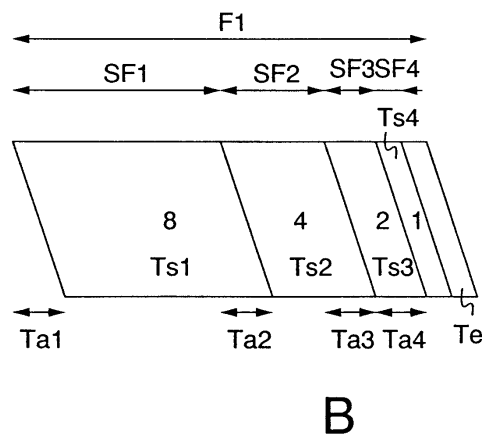
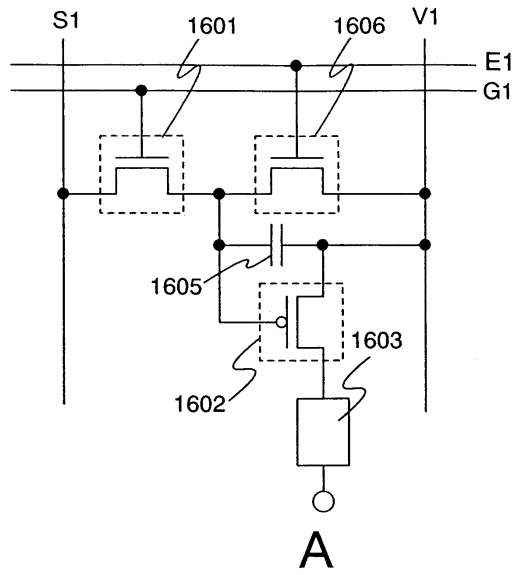


도면15

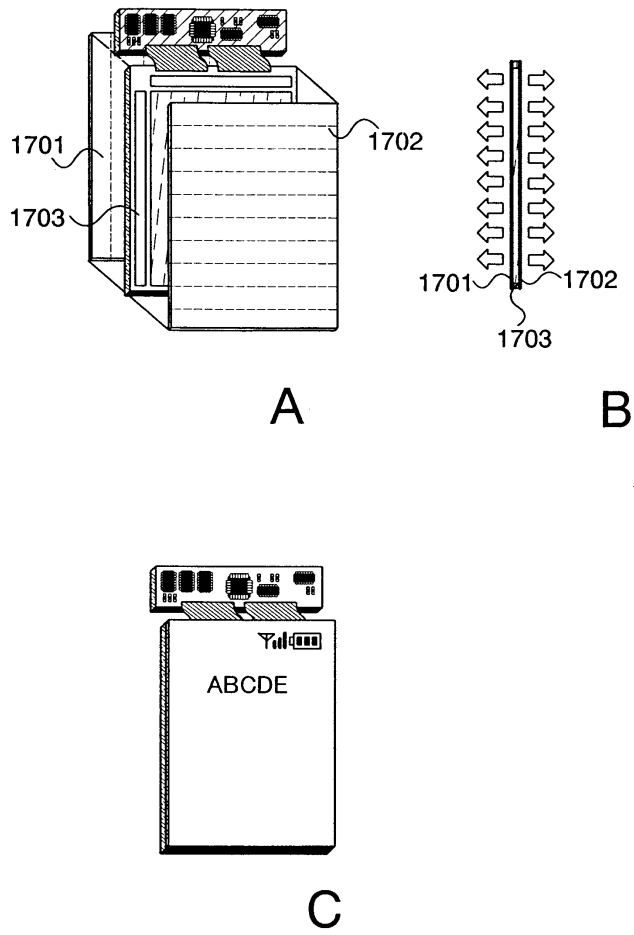


B

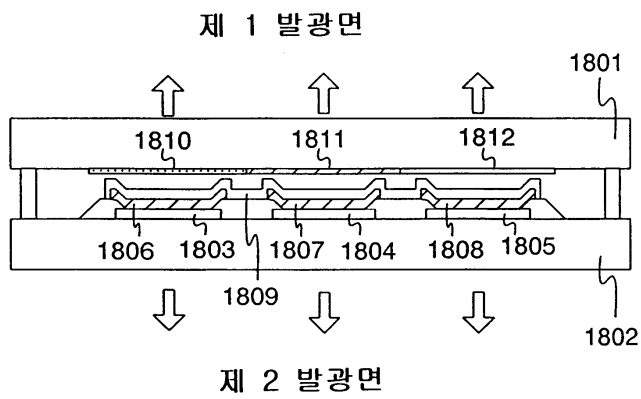
도면16



도면17

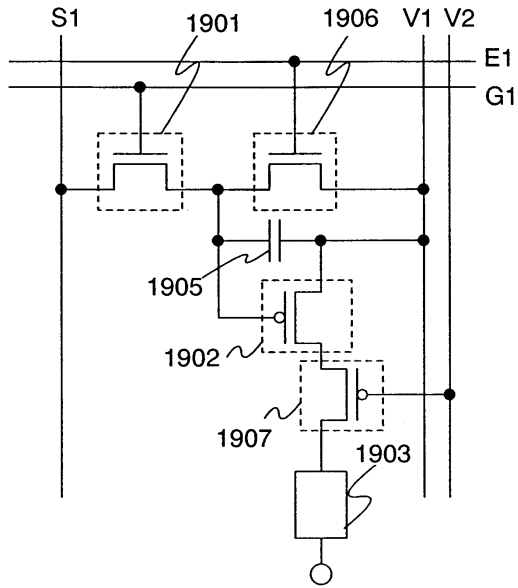


도면18

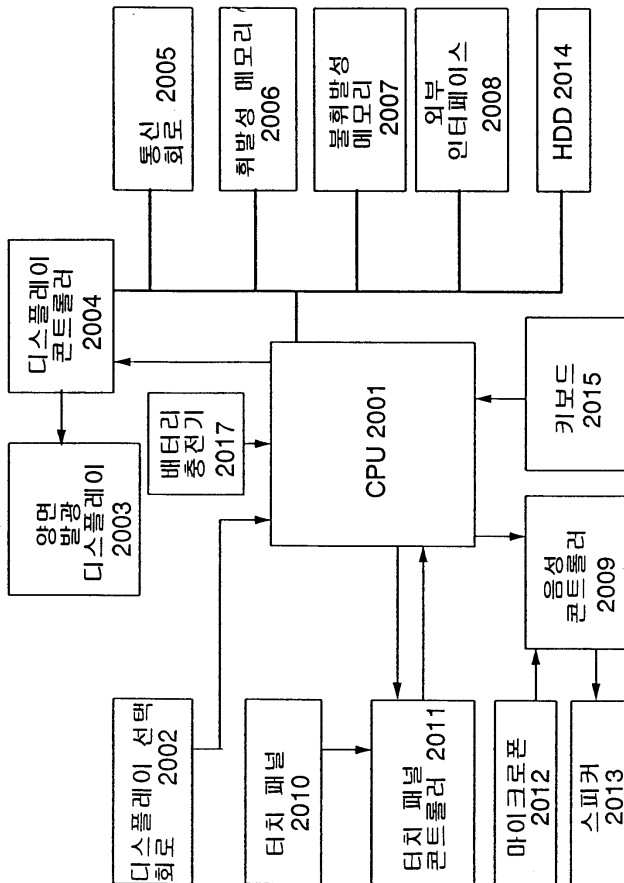




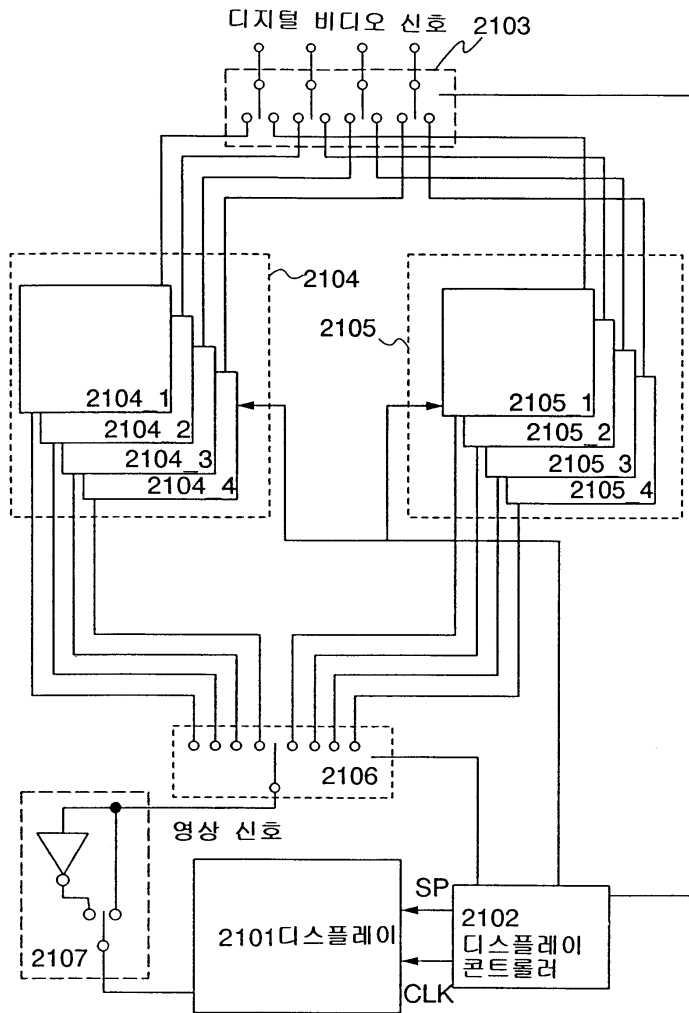
도면19



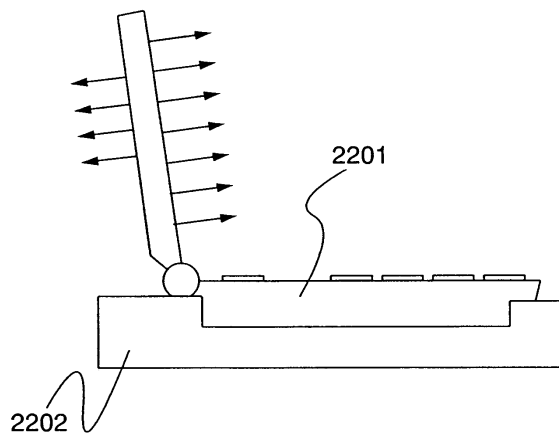
도면20



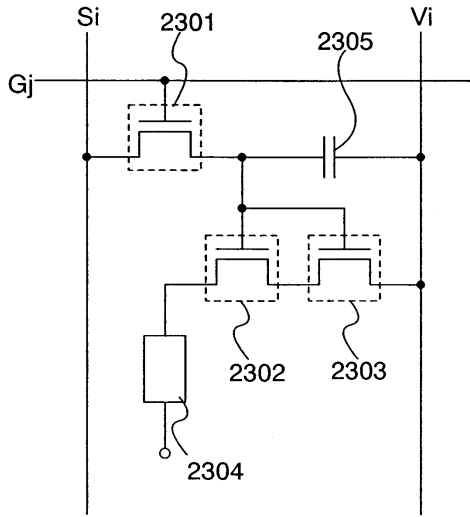
도면21



도면22



도면23



도면24

