



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2007년11월29일
(11) 등록번호 10-0780997
(24) 등록일자 2007년11월23일

(51) Int. Cl.

G02F 1/133 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2001-0009687

(22) 출원일자 2001년02월26일

심사청구일자 2005년11월10일

(65) 공개번호 10-2001-0091912

공개일자 2001년10월23일

(30) 우선권주장

2000-081721 2000년03월17일 일본(JP)

2000-329779 2000년10월24일 일본(JP)

(56) 선행기술조사문헌

JP 09-265112 A

JP 10-239662 A

JP 11-326957 A

전체 청구항 수 : 총 9 항

(73) 특허권자

가부시키가이샤 히타치세이사쿠쇼

일본국 도쿄토 치요다쿠 마루노우치 1초메 6반 6고

(72) 발명자

야마모토즈네노리

일본이바라끼켄히타치시모리야마쵸3-17-2-102

스즈끼노부유키

일본지바켄모바라시하야노3550반지

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

구영창, 장수길

심사관 : 김정훈

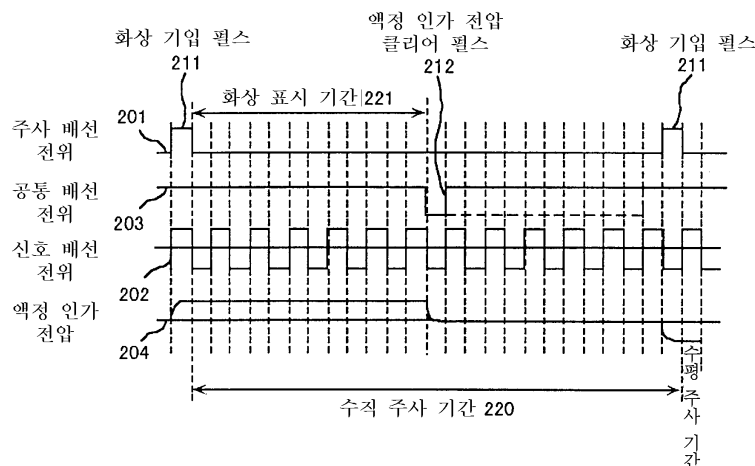
(54) 액정 표시 장치

(57) 요약

이동 속도가 빠른 동화상을 표시한 경우에도 양호한 표시 특성을 얻을 수 있는 액정 표시 장치를 저비용 또는 저 소비 전력으로 제공하는 것이다.

기판의 한쪽에 주사 배선과 신호 배선과 능동 소자와 화소 전극과 공통 배선과 대향 전극을 포함하는 액티브 매트릭스형 액정 표시 장치에 있어서, 대향 전극과, 그들에 대응하는 화소 전극과, 그들의 화소 전극과 능동 소자를 통하여 접속되어 있는 주사 배선과는 다른 주사 배선에 접속되어 있는 복수의 제2 능동 소자가 있으며 화소 전극에 화상 신호를 기입하기 위한 주사 배선의 선택 펄스와 다음의 화상을 표시하기 위한 주사 배선의 선택 펄스 간에 화소 전극에 대응하는 공통 배선을 선택하고 화소 전극에 인가되어 있는 화상 신호를 클리어하는 펄스를 인가한다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

쯔무라마꼬또

일본이바라끼켄히따찌시미까노하라쵸1-16-1

히야마이꾸오

일본이바라끼켄히따찌시모리야마쵸4-1-20-302

특허청구의 범위

청구항 1

적어도 한쪽이 투명한 한 쌍의 기관과,

상기 한 쌍의 기관 사이에 협지된 액정층을 포함하고,

상기 한 쌍의 기관의 한쪽 기관 상에는 복수의 주사 배선과, 상기 복수의 주사 배선과 교차하도록 배치한 복수의 신호 배선과, 상기 복수의 신호 배선과 상기 복수의 주사 배선과의 각각의 교점에 대응하여 배치한 능동 소자와, 상기 능동 소자에 접속된 화소 전극과, 상기 복수의 주사 배선의 각 주사 배선 사이에 형성된 공통 배선과, 상기 화소 전극과 화소 전극의 사이에 배치되어 각각이 상기 공통 배선에 접속된 대향 전극을 배치하고,

상기 화소 전극 및 상기 대향 전극에 인가한 전압에 의해 액정층의 액정 분자를 움직이게 하여 표시를 행하고,

상기 액정층에 상기 화소 전극과 상기 대향 전극에 전압을 인가하지 않은 경우에 흑표시를 하는 노멀 블랙 특성의 액정 표시 장치로서,

상기 대향 전극에 대응하는 화소 전극과 상기 능동 소자를 통하여 접속되어 있는 주사 배선과는 상이한 주사 배선에 접속되어 있는 복수의 제2 능동 소자를 포함하고,

상기 제2 능동 소자가 접속되어 있는 주사 배선은, 상기 화소 전극을 사이에 두는 2개의 주사 배선 중 상기 능동 소자가 접속되어 있는 주사 배선과는 별도의 주사 배선이고, 상기 제2 능동 소자는 상기 별도의 주사 배선에 화소 전극과 대향 전극을 연장하여 구성되고,

상기 화소 전극에 화상 신호를 기입하기 위한 주사 배선의 선택 펄스와, 다음 화상을 표시하기 위한 상기 주사 배선의 선택 펄스 사이에, 상기 화소 전극에 대응하는 공통 배선을 선택하고, 상기 화소 전극에 인가되어 있는 화상 신호를 클리어하는 펄스를 인가하는 액정 표시 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 화소 전극에 화상 신호를 기입하기 위한 주사 배선의 선택 펄스로부터, 상기 화소 전극에 인가되어 있는 화상 신호를 클리어하기 위한 공통 배선의 선택 펄스까지의 기간이, 상기 화상 신호를 기입하기 위한 주사 배선 선택 펄스 간격의 50% 이하인 액정 표시 장치.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 화소 전극에 화상 신호를 기입하기 위한 주사 배선의 선택 펄스로부터, 상기 화소 전극에 인가되어 있는 화상 신호를 클리어하기 위한 공통 배선의 선택 펄스까지의 기간이, 상기 화상 신호를 기입하기 위한 주사 배선 선택 펄스 간격의 25% 이하인 액정 표시 장치.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 화소 전극에 화상 신호를 기입하기 위한 주사 배선의 선택 펄스로부터, 상기 화소 전극에 인가되어 있는 화상 신호를 클리어하기 위한 공통 배선의 선택 펄스까지의 기간이, 상기 화상 신호를 기입하기 위한 주사 배선 선택 펄스 간격의 12.5% 이하인 액정 표시 장치.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 화소 전극에 화상 신호를 기입하기 위한 주사 배선의 선택 펄스로부터, 상기 화소 전극에 인가되어 있는 화상 신호를 클리어하기 위한 공통 배선의 선택 펄스까지의 기간이 가변인 액정 표시 장치.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 액정층의 응답 시간이 10m초 이하인 액정 표시 장치.

청구항 7

제5항에 있어서,

상기 액정층의 응답 시간이 5m초 이하인 액정 표시 장치.

청구항 8

제5항에 있어서,

상기 액정층의 응답 시간이 3m초 이하인 액정 표시 장치.

청구항 9

제5항에 있어서,

상기 복수의 주사 배선에 선택 펄스를 공급하는 주사 배선 구동 회로와, 상기 복수의 신호 배선에 화상 신호를 공급하는 신호 배선 구동 회로와, 상기 복수의 공통 배선에 선택 펄스를 공급하는 공통 배선 구동 회로와, 상기 주사 배선 구동 회로와 상기 신호 배선 구동 회로와 상기 공통 배선 구동 회로에 제어 신호나 화상 신호를 공급함과 함께 동화상 판정 회로를 내장하는 액정 표시 컨트롤러를 포함하고,

상기 액정 표시 컨트롤러는 내장하는 동화상 판정 회로에 의해, 동화상이 움직이는 스피드를 판정하고, 상기 스피드에 따라 상기 주사 배선의 선택 펄스로부터 상기 공통 배선의 선택 펄스까지의 기간을 조정하여 각 구동 회로를 타이밍 제어하는 액정 표시 장치.

청구항 10

삭제

청구항 11

삭제

청구항 12

삭제

청구항 13

삭제

청구항 14

삭제

청구항 15

삭제

청구항 16

삭제

청구항 17

삭제

청구항 18

삭제

청구항 19

삭제

청구항 20

삭제

청구항 21

삭제

청구항 22

삭제

청구항 23

삭제

청구항 24

삭제

청구항 25

삭제

청구항 26

삭제

청구항 27

삭제

청구항 28

삭제

청구항 29

삭제

청구항 30

삭제

청구항 31

삭제

청구항 32

삭제

청구항 33

삭제

청구항 34

삭제

청구항 35

삭제

청구항 36

삭제

청구항 37

삭제

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

- <58> 본 발명은 액티브 매트릭스형 액정 표시 장치에 관한 것이다.
- <59> 최근, 액정 표시 장치가 액정 TV 등 동화상을 주체로 하는 표시 장치로서 적용되고 있다. 그러나, 액정 표시 장치에서의 동화상의 화질(이하, 동화질)의 열화에 대한 보고가 전기 통신 학회 기술 보고 EID96-4, pp.19-26(1996-06) 등에 이루어져 있다. 이에 따르면, 액정 표시 장치는 홀드 발광형 표시 장치로, 홀드 발광하고 있는 동화상과 사람이 동화상을 추종하는 시각에 따른 시선의 이동의 불일치에 의해 동화상에 흐려짐이 발생하기 때문에 동화질이 저하한다는 것이다. 이 동화질의 열화를 개선하기 위해서는 프레임 주파수를 n 배속화하거나 혹은 화상 표시를 $1/n$ 프레임 기간으로 하고 나머지 기간을 블랭킹 표시로 하는 방법이 있는 것도 기재되고 있다. 또, 여기서 n 의 수치가 클수록 고속 이동하는 동화상에 대해서도 유효하다.
- <60> 이 동화질 개선 방법을 실현하는 방법으로는, 예를 들면 특개평 11-109921호 공보에 기재한 바와 같이 액정 패널의 상부와 하부에 신호 배선 구동 회로를 설치하고, 한 화면을 표시하는 동안에 2번 주사 배선을 선택하고 상하의 신호 배선 구동 회로에서 각각 표시 화상 기입과 블랭킹 화상 기입하여 한 화면 주기의 약 반 정도를 화상 표시하고 나머지 반을 블랭킹 표시로 하는 방법이 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

- <61> 그러나, 특개평 11-109921호 공보에서의 방법으로는 액정 패널의 상부와 하부에 고가인 신호 배선 구동 회로를 사용하기 때문에 부품 비용이 비싸서 액정 표시 장치도 또한 고가가 된다.
- <62> 또한, 이 공지 기술과 같은 한 화면 주기의 반을 블랭킹 표시로 하는 방법으로는, 동화상의 표시 스피드(화면 상 이동 스피드)가 빠른 경우에는 표시 특성의 개선 효과가 불충분하다.
- <63> 본 발명의 목적은 동화상을 표시한 경우라도 양호한 표시 특성을 얻을 수 있는 액정 표시 장치를 제공하는 것이다.

발명의 구성 및 작용

- <64> 본 발명의 액정 표시 장치의 하나의 실시 형태에 따르면, 적어도 한쪽이 투명한 한 쌍의 기관 중 한쪽 기관 상에 복수의 주사 배선과, 이들 복수의 주사 배선에 매트릭스형으로 형성된 복수의 신호 배선과, 이들의 교점 부근에 형성된 복수의 능동 소자와, 이 능동 소자에 접속된 복수의 화소 전극과, 주사 배선 각각 간에 형성된 복수의 공통 배선과, 공통 배선에 접속되며 화소 전극 간의 액정층에 전계가 생기도록 형성된 복수의 대향 전극을 구비하고, 대향 전극과, 이들에 대응하는 화소 전극과, 이들의 화소 전극과 능동 소자를 통하여 접속되어 있는 주사 배선과는 다른 주사 배선에 접속되어 있는 복수의 제2 능동 소자가 있고, 화소 전극에 화상 신호를 기입하기 위한 주사 배선의 선택 펄스와, 다음 화상을 표시하기 위한 주사 배선의 선택 펄스 간에 화소 전극에 대응하는 공통 배선을 선택하고, 화소 전극에 인가되어 있는 화상 신호를 클리어하는 펄스를 인가한다는 것이다. 또한, 이러한 액정 표시 장치에는 액정이 전압 무인가인 경우에 흑표시를 하는 노멀 블랙 특성의 표시 모드로 하는 것을 특징으로 한다.

- <65> <발명의 실시 형태>
- <66> 이하, 본 발명을 실시예에 의해 구체적으로 설명한다.
- <67> <실시예 1>
- <68> 본 실시예의 액티브 매트릭스형 액정 표시 장치에서의 화소의 회로도를 도 2에 도시한다.
- <69> 도 2에서는 주사 배선(101)과 신호 배선(102)이 매트릭스형으로 형성되고, 그 교점에 주사 배선(101)이 게이트 단자가 되도록 능동 소자(105)가 배치되어 있다. 능동 소자(105)는 주사 배선(101)에 제어 신호인 선택 펄스(임의의 전압치)가 주어지면 신호 배선(102)의 제어 신호인 전위를 액정(104)이나 축적 용량(106)에 기입한다. 또한, 능동 소자(105)는 주사 배선(101)에 제어 신호가 되는 비선택 전압이 제공되면, 액정(104)이나 축적 용량(106)의 전위를 유지시키도록 동작한다. 또한, 액정(104)은 능동 소자(105)에 의해 기입된 전위와 공통 배선(103)의 전위와의 전위차에 따라 배향 방향이 변화하고 이에 따라 화소의 투과율이 변화하는 것이다.
- <70> 이상이 통상의 액티브 매트릭스형 액정 표시 장치의 화소 회로이다.
- <71> 본 실시예에서는 또한 전단의 주사 배선(1011)을 게이트 단자로 하고, 공통 배선(103)과 능동 소자(105)의 액정(104)측의 단자를 소스·드레인 단자로 하는 제2 능동 소자(107)가 배치되어 있는 것이 특징 중 하나이다. 본 실시예에서의 화소 구조의 예를 도 16에 도시한다.
- <72> 이 제2 능동 소자(107)는 전단의 주사 배선(1011)이 선택된 경우뿐만 아니라, 공통 배선(103)이 선택된 경우에서도 용량 결합에 의해 상대적으로 전단의 주사 배선(101)이 선택된 경우와 동등해지기 때문에 액정(104)에 인가되어 있는 전위차를 해소하도록 동작한다.
- <73> 본 실시예에서는 액정(104)은 전압 무인가 상태에서 흑표시를 하는 노멀 블랙 특성의 액정을 이용하고 있기 때문에, 이 제2 능동 소자(107)가 동작하여 액정(104)에 인가되어 있는 전압이 해소된 경우에는 화소는 흑표시 상태가 된다.
- <74> 다음에, 이 화소 구조의 각 배선에 인가하는 전압을 도 1에 도시한다.
- <75> 본 실시예에서는 동화질을 향상하기 위해서, 도 1에 도시한 바와 같이 1 수직 주사 기간(220 ; = 1 화상 재기입 주기) 중의 일부 기간만 화상을 표시하고, 나머지를 흑표시에 의한 블랭킹 표시로 하고 있다. 더 자세하게 설명하면, 화상의 표시는 화상 기입 펄스(211)가 주사 배선 전위(201)에 인가되고, 도 2의 능동 소자(105)가 동작하여, 신호 배선 전위(202)가 액정(104)에 인가됨으로써 개시된다. 그리고, 공통 배선 전위(203)에 액정 인가 전압 클리어 펄스(212)가 인가됨으로써, 도 2에 도시한 제2 능동 소자(107)가 동작하고, 액정(104)에 인가되어 있는 전압이 해소되기 때문에 화상은 흑표시의 블랭킹 표시가 된다.
- <76> 즉, 화상이 표시되고 있는 기간(221)은 화상 기입 펄스(211)가 인가되고나서 액정 인가 전압 클리어 펄스(212)가 인가되기까지의 기간이다. 또, 액정 인가 전압 클리어 펄스(212)는 도 2에서 실선으로 나타낸 바와 같이 1H 기간 정도라도 좋고, 충분히 액정 인가 전압을 해소하기 위해서 점선과 같이 다음의 화상 기입 펄스(211) 직전까지의 기간으로 해도 상관없다. 또한, 이 액정 인가 전압 클리어 펄스(212)의 전압은 일정할 필요가 없이, 제2 능동 소자(107)의 동작에 의한 전압 변동을 억제하도록 액정 인가 전압 클리어 펄스(212)의 전압치를 펄스 기간 중에 변동시켜도 상관없다.
- <77> 여기서, 동화상 표시 성능을 향상하기 위해서는 전에도 설명한 바와 같이 수직 주사 기간(220) 내의 화상 표시 기간(221)의 비율을 작게 하는 것과, 액정의 응답 특성을 빠르게 하는 것이 필요하다. 본 발명자가 개발한 시계열 화상 적분법에 의한 액정 디스플레이의 동화질 측정과 전기 통신 학회 기술 보고 EID96-4, pp. 19-26(1996-06) 등에서, 이동 속도가 다른 동화상을 적절하게 표시하기 위한 화상 표시 기간(221)의 비율과 액정의 응답 속도가 밝혀졌다. 이것을 도 3에 도시한다. 도 3에 따르면, TV 방영 중에 빈번하게 나오는 10deg/초 정도의 표준 동화상을 허용할 수 있을 정도까지 동화질을 개선하기 위해서는 화상 표시 기간(221)이 수직 주사 기간(220)의 1/2 이하이고, 액정의 응답 속도가 10m초 이하인 것이 필요하다. 또한, 10deg/초 정도의 표준 동화상의 동화질 열화를 감지할 수 없을 정도로 개선하기 위해서는 화상 표시 기간(221)이 수직 주사 기간(220)의 1/4 이하이고, 액정의 응답 속도가 5m초 이하인 것이 필요하다. 또한, 20deg/초 정도의 고속 동화상의 동화질 열화를 감지할 수 없을 정도로 개선하기 위해서는 화상 표시 기간(221)이 수직 주사 기간(220)의 1/8 이하이고, 액정의 응답 속도가 3m초 이하인 것이 필요하다.
- <78> 본 실시예에서는 화상 표시 기간(221)이 수직 주사 기간(220)의 1/8이 되도록 액정 인가 전압 클리어 펄스(21

2)를 조정하고 있고, 액정도 응답 속도가 3m초 정도의 액정 재료를 사용하고 있기 때문에, 고속 이동하는 동화상을 표시한 경우라도 동화질 열화를 감지할 수 없을 정도의 화질로 되어 있다.

<79> 본 실시예에서의 액티브 매트릭스형 액정 표시 장치의 블록도를 도 4에 도시한다. 화상 출력원에서 출력된 화상 데이터는 액정 표시 컨트롤러(170)에 입력되고, 여기에서 주사 배선 구동 회로(110)나 신호 배선 구동 회로(120), 공통 배선 구동 회로(130)에 타이밍 제어 신호나 화상 데이터 신호 등의 제어 신호가 출력된다. 또, 화상 표시 기간(221)을 수직 주사 기간(220)의 1/8로 하기 위해서, 액정 컨트롤러(170)는 공통 배선 구동 회로(130)에 출력하는 흑표시 기입 펄스 제어 신호를 주사 배선 구동 회로(110)에 출력하는 화상 기입 펄스 제어 신호보다 1/8 수직 주사 주기만큼 지연되어 출력하고 있다. 여기서, 공통 배선 구동 회로(130)는 도 5에 도시한 바와 같이, 주로 시프트 레지스터(131)와 증폭기 회로(132)로 구성되고 있고, 주사 배선 구동 회로(110)에 사용하고 있는 회로와 완전히 동일 IC를 사용할 수 있다. 이 주사 배선 구동 회로(110)용 IC는 신호 배선 구동 회로(120)용 IC와 비교하여 저비용이다. 또한, 신호 배선 구동 회로용 IC를 액정 표시부(150)의 상하에 2세트 배치하는 경우와 비교하여, 주사 배선 구동 회로용 IC를 액정 표시부(150)의 좌우에 2 세트 배치하는 경우에는 사용하는 IC의 갯수도 적어지기 때문에 더욱 저비용이 된다.

<80> 이상의 점에서 본 실시예에서는 액정으로서 응답 속도가 3m초 정도를 이용하고, 화상 표시 기간을 1 프레임(수직 주사 기간)의 1/8로 하고 있기 때문에, 이동 속도가 빠른 동화상을 표시하여도 양호한 표시 성능이 얻어진다. 또한, 이것을 실현하기 위한 회로 구성은 신호 배선 구동 회로용 IC를 2 세트 사용하지는 않고 주사 배선 구동 회로용 IC를 2 세트 사용하기 때문에 보다 저비용으로 구성 가능하다.

<81> <실시예 2>

<82> 본 실시예는 이하의 요건을 제외하면 실시예 1과 마찬가지로의 구성이다.

<83> 본 실시예에서의 액정 인가 전압 클리어 펄스(212)의 타이밍은 화상 표시 기간(221)이 1/8 수직 주사 기간이 되도록 고정되어 있지 않고, 액정 표시 컨트롤러(170)로부터의 제어 신호에 의해 가변이 되고 있고, 화상 표시 기간(221)의 수직 주사 기간(220)에 대한 비율이 리얼 타임으로 변경 가능해지고 있다.

<84> 상술한 바와 같이, 고속 이동하는 동화상의 화질을 향상하기 위해서는 화상 표시 기간(221)의 비율을 작게 하면 된다. 그러나 한편으로, 정지 화상의 표시에 대해서는 화상 표시 기간(221)의 비율이 큰 쪽이 변동이 적기 때문에 고화질이 된다. 또한, 화상 표시 기간(221)의 비율이 크면, 동일 휘도로 표시하기 위해 필요한 조명 장치의 발광량을 줄이고 소비 전력을 적게 할 수 있다.

<85> 이 때문에 본 실시예에서는 표시하는 화면 내의 물체의 이동 속도를 액정 표시 컨트롤러(170) 내에서 판정하고, 1화면 재기입마다 1 수직 주사 기간 내에서의 액정 인가 전압 클리어 펄스(212)를 인가하는 타이밍을 변화시켜서, 1 수직 주사 기간(220)에서의 화상 표시 기간(221)의 비율을 조정하고, 표시하는 동화상 혹은 정지 화상의 화질이 최적인 표시가 되도록 공통 배선 구동 회로(130)를 제어하고 있다. 또한 동시에 화상 표시 기간(221)이 변화하여도 표시 휘도가 변화하지 않도록 액정 표시 컨트롤러(170)는 백 라이트 제어 회로(161)를 제어하여 백 라이트의 밝기를 조정하고 있다.

<86> 본 실시예의 액티브 매트릭스형 액정 표시 장치의 블록도는 실시예 1과 동일하지만, 액정 표시 컨트롤러(170)는 실시예 1과 다르다. 이 액정 표시 컨트롤러(170)의 구성도를 도 6에 도시한다. 우선, 화상 출력원에서의 화상 데이터를 바탕으로 하여, 신호 배선 구동 회로 제어용 회로(173)와 주사 배선 구동 회로 제어용 회로(174)는 각각 신호 배선 구동 회로와 주사 배선 구동 회로에 화상 데이터 신호나 타이밍 제어 신호를 출력하고 있다. 여기까지는 통상의 액정 표시 컨트롤러와 동일하지만, 본 실시예의 액정 표시 컨트롤러(170)에서는 화상 출력원에서의 화상 데이터와 메모리(172)에 보존되어 있던 1화면 전의 화상 데이터를 동화상 판정 회로(171)에 비교하여, 화상 내의 물체의 이동 속도를 검출하고 있다. 이 검출 결과에 의해 화상 표시 기간 제어 회로(175)는 공통 배선 구동 회로(130)에의 출력 타이밍을 제어하고, 화상 표시 기간을 수직 동기 기간의 1/8에서 1/1까지 변화시킨다. 또한 동시에 밝기 제어 회로(176)는 백 라이트의 밝기를 1배에서 1/8배까지 변화시키고 있다. 이에 따라, 이동 속도가 빠른 동화상을 표시하는 경우에는 화상 표시 기간을 1/8로 하여, 동화질 열화가 없는 동화상 표시를 하고 거의 움직임이 없는 정지 화상을 표시하는 경우에는 화상 표시 기간을 1/1로 백 라이트의 밝기를 1/8로 하여 저소비 전력으로 변동이 적은 고화질인 정지 화상 표시를 할 수 있다.

<87> 이상의 점에서, 본 실시예에서는 이동 속도가 빠른 동화상뿐만 아니라 정지 화상을 표시하여도 양호한 표시 성능이 얻어진다. 또한 이것을 실현하기 위한 회로 구성의 증가는 적기 때문에 저비용으로 구성 가능하다. 또한, 이동 속도가 낮은 화상을 표시하는 경우에는 저소비 전력이 된다.

- <88> 또, 본 실시예에서는 화상 출력원에서의 화상 데이터를 바탕으로 동화상 판정 회로(171)로 화상 내의 물체의 이동 속도를 검출하고, 화상 표시 기간이나 백 라이트의 밝기를 제어하고 있지만, 화상 출력원이 화상 출력과 동시에 화상 내의 물체의 이동 속도를 표현하는 신호를 출력하는 경우에는 그 신호를 사용하여 화상 표시 기간이나 백 라이트의 밝기를 제어하여도 상관없다.
- <89> <실시예 3>
- <90> 본 실시예는 이하의 요건을 제외하면 실시예 2와 마찬가지로의 구성이다.
- <91> 본 실시예에서는 도 7에 도시한 바와 같이, 실시예 2에서 액정 표시부(150)의 좌우로 나누어져 있었던 주사 배선 구동 회로(110)와 공통 배선 구동 회로(130)를 하나의 회로에 통합하여 주사·공통 배선 구동 회로(140)로서 액정 표시부(150)의 한쪽측에 배치하고 있다.
- <92> 이 주사·공통 배선 구동 회로(140)의 내부 구성은 도 8에 도시한 바와 같이, 주사 배선 선택용 시프트 레지스터(141)와 증폭기 회로(144) 및 공통 배선 선택용 시프트 레지스터(142)와 증폭기 회로(143)로 구성되어 있고, 주사 배선 구동용 출력 단자와 공통 배선 구동용 출력 단자가 1개 걸러서 배치되어 있다. 1개의 IC 칩으로서의 출력 단자수는 실시예 2에서 사용한 주사 배선 구동용 IC와 동일하기 때문에, 사용하는 IC의 수는 실시예 2와 동등하지만, 액정 표시부의 한쪽측에만 IC를 실장하기 때문에 IC를 접속하기 위한 PCB 기판의 비용이나 실장 비용 등을 저감할 수 있다.
- <93> 다음에, 본 실시예의 액정 표시 컨트롤러(170)의 블록도를 도 9에 도시한다. 본 실시예의 액정 표시 컨트롤러(170)로서는 주사 배선 구동 회로 제어용 회로(174)가 없어지며, 화상 표시 기간 제어 회로(175)가 주사·공통 배선 구동 회로(140)를 직접 제어하고 있다.
- <94> 이상의 점에서, 본 실시예에서는 이동 속도가 빠른 동화상뿐만 아니라 정지 화상을 표시하여도 양호한 표시 성능이 얻어지며 이동 속도가 낮은 화상을 표시하는 경우에는 저소비 전력이 되는 것뿐만 아니라 부품 비용이나 제작 비용을 더 저감하는 것이 가능하다.
- <95> <실시예 4>
- <96> 본 실시예는 이하의 요건을 제외하면 실시예 2와 마찬가지로의 구성이다.
- <97> 본 실시예에서는 도 10에 도시한 바와 같이, 광원으로서 예를 들면 백 라이트(160)로서 발광 영역 분리형 백 라이트를 사용하고 있다. 이러한 발광하는 영역을 분할하여 별도로 밝기를 제어할 수 있는 백 라이트를 사용한 경우, 이동 속도가 빠른 동화상을 표시하기 위해서 화상 표시 기간을 짧게 했을 때, 화상 표시에 필요한 영역만을 발광시켜서, 다른 영역을 소등시키는 것으로 소비 전력을 저감할 수 있다. 이 때문에 화상 표시 기간과 동조시켜서 백 라이트(160)의 발광 부위와 밝기를 조절할 필요가 있다. 도 11에 도시한 본 실시예에서의 액정 표시 컨트롤러(170)에서는 동화상 판정 회로(171)에 의한 동화상 이동 속도 검출 결과를 바탕으로, 화상 표시 기간 제어 회로(175)에 의한 화상 표시 기간의 제어와 동조하여, 발광 부위·밝기 제어 회로(177)에 의해 백 라이트의 발광 영역과 밝기를 제어하고 있다.
- <98> 또, 본 실시예에서는 백 라이트의 발광 영역은 4개의 영역으로 분리하고 있지만, 영역의 분할수는 4개 이외라도 상관없다. 또한, 영역 분할이 가능하면 백 라이트 뿐만 아니라 프론트 라이트, 사이드 라이트라도 상관없다.
- <99> 이상의 점에서 본 실시예에서는 이동 속도가 빠른 동화상뿐만 아니라, 정지 화상을 표시하여도 양호한 표시 성능이 얻어지며, 부품 비용이나 제작 비용을 더 저감하는 것이 가능할뿐만 아니라, 이동 속도가 빠른 화상을 표시하는 경우라도 저소비 전력이 된다.
- <100> 또, 본 실시예에서는 화상 출력원에서의 화상 데이터를 바탕으로 동화상 판정 회로(171)에 화상 내의 물체의 이동 속도를 검출하여 화상 표시 기간이나 백 라이트의 발광 영역과 밝기를 제어하고 있지만, 화상 출력원이 화상 출력과 동시에 화상 내의 물체의 이동 속도를 표현하는 신호를 출력하는 경우에는 그 신호를 사용하여 화상 표시 기간이나 백 라이트의 발광 영역과 밝기를 제어해도 된다.
- <101> <실시예 5>
- <102> 본 발명의 실시예 1과의 상위점은 이하와 같다.
- <103> 도 12에 본 발명의 제1 실시예의 액정 표시 장치의 전기적인 모식도를 나타낸다. 액티브 매트릭스 기판 상에는

영상 신호용 m 개의 주사선 $GL_S1 \sim GL_S(m)$, 초기화용 m 개의 주사선 $GL_C1 \sim GL_C(m)$, n 개의 영상 신호선 $SL1 \sim SL(n)$ 과 m 개의 공통선 $CL1 \sim CL(m)$ 이 형성되어 있다. 이 중 영상 신호용 주사선, 초기화용 주사선, 영상 신호선은 각각 액티브 매트릭스 기관의 주위까지 인출되고, 영상 신호용 주사선 구동 회로, 초기화용 주사선 구동 회로, 영상 신호선 구동 회로와 전기적으로 접속된다. 공통선은 액티브 매트릭스 기관 상의 표시 영역 밖의 부분에서 전기적으로 접속되며, 액티브 매트릭스 기관의 주위까지 인출된 후에 공통 구동 회로와 접속된다. 각각의 구동 회로는 영상 신호 변환·주사 신호 변환·전원 생성을 담당하는 회로와 접속된다.

- <104> 도 13에, 액티브 매트릭스 기관 상에 형성되는 i 행 j 열째의 화소의 전기적 등가 회로를 나타낸다. 영상 신호용 박막 트랜지스터 $TFT_S(i, j)$ 는 그 소스 전극이 영상 신호선 $SL(j)$ 에, 게이트 전극이 영상 신호선용 주사선 $GL_S(i)$ 에 접속되며, 드레인 전극은 화소 전극 $PE(i, j)$ 에 접속된다. 초기화용 박막 트랜지스터 $TFT_C(i, j)$ 는 그 소스 전극이 공통선 $CL(i)$ 에 게이트 전극이 초기화용 주사선 $GL_C(i)$ 에 접속되며, 드레인 전극은 화소 전극 $PE(i, j)$ 에 접속된다. 화소 전극 $PE(i, j)$ 는 공통선 $CL(i)$ 과 전기적으로 접속된 공통 전극 $CE(i, j)$ 간에 형성되는 액정을 통하여 액정 용량 $C_LC(i, j)$ 를 형성한다.
- <105> 이 때 상기 2개의 기관의 서로 대향하는 면에 액정이 일정한 방향으로 배향하도록 처리를 실시한다. 또한 상기 2개의 기관 중 한쪽 기관의 서로 대향하지 않는 면에는 액정의 배향 방향에 평행한 투과축을 갖는 편광판을, 다른 한쪽 기관의 서로 대향하지 않는 면에는 액정의 배향 방향에 직교하는 투과축을 갖는 편광판을 설치함으로써, 액정 표시 장치를 관통하는 빛을 변조하는 효과를 갖게 할 수 있다. 구체적으로는 액정에 전압을 인가하지 않을 때는 빛이 투과하지 못하고 화소 전극과 공통 전극 사이에 전위차를 제공하여 액정에 전계를 인가하면 빛이 투과하는 소위 노멀 블랙형 액정 표시 장치가 된다.
- <106> 도 14에 도 13의 회로에 인가되는 전압 파형과 그에 따른 액정 표시 장치의 투과율의 시간 변화를 나타낸다. 이 때의 인가 전압 파형과 액정 표시 장치의 투과율의 관계는 이하와 같아진다.
- <107> (상태 A) 통상 초기화용 박막 트랜지스터 $TFT_C(i, j)$ 는 선택 상태에 있고 화소 전극과 공통 전극은 동전위로 되어 있다. 이 상태에서는 액정의 편광 변환 효과가 없기 때문에, 액정 표시 장치에 입사하는 빛은 서로 투과축이 직교하는 편광판에 저지되는 것으로 액정 표시 장치를 투과할 수 없다(흑 상태). 화소 전극 $PE(i, j)$ 에 화소 신호를 기입하기 직전에 초기화용 박막 트랜지스터 $TFT_C(i, j)$ 를 비선택으로 하고, 화소 전극 $PE(i, j)$ 와 공통 전극 $CE(i, j)$ 를 전기적으로 절연한다.
- <108> (상태 B) 영상 신호선용 주사선 $GL_S(i)$ 를 선택하고, 영상 신호선 $SL(i)$ 에 인가되어 있는 화상 신호를 화소 전극 $PE(i, j)$ 에 기입한다.
- <109> (상태 C) 영상 신호선용 주사선 $GL_S(i)$ 를 비선택으로 하고, 화소 전극 $PE(i, j)$ 와 영상 신호선 $SL(i)$ 을 전기적으로 절연한다. 이에 따라 화상 신호가 화소 전극 $PE(i, j)$ 에 보유되며, 화소 전극 $PE(i, j)$ 와 공통 전극 간의 전위차에 의해 발생하는 전계에 의해 액정이 액티브 매트릭스 기관에 평행한 평면상에서 회전한다. 이에 따라 액정의 편광 변환 효과가 생기고 액정 표시 장치에 입사한 빛은 그것을 투과할 수 있다(백상태).
- <110> (상태 D = 상태 A) 초기화 주사선 $GL_C(i)$ 를 선택하고 화소 전극 $PE(i, j)$ 와 공통 전극 $CE(i, j)$ 를 동전위로 함으로써 화상 신호를 소거하고, 액정 표시 장치에 입사한 빛이 그것을 투과할 수 없는 상태로 복귀한다(흑상태).
- <111> 일련의 구동 파형에 의해 액정 투과율의 시간 변화는 도 14에 도시한 바와 같은 1수직 주사 기간 중에 비투과 기간을 포함하는 간헐형이 된다. 이 1 수직 주사 기간 중에서의 투과 기간, 비투과 기간의 비율과 액정의 응답 속도, 동화질 열화의 관계는 실시예 1과 마찬가지로이다.
- <112> <실시예 6>
- <113> 실시예 5와의 상위점은 이하와 같다.
- <114> 도 15에 본 실시예의 액티브 매트릭스 기관 상에 형성되는 i 행 j 열째의 화소의 전기적 등가 회로를 나타낸다.
- <115> 영상 신호용 박막 트랜지스터 $TFT_S(i, j)$ 는 그 소스 전극이 영상 신호선 $SL(j)$ 에, 게이트 전극이 영상 신호선용 주사선 $GL_S(i)$ 에 접속되며 드레인 전극은 ITO 등의 투명한 도전체로 형성된 화소 전극 $PE(i, j)$ 에 접속된다. 초기화용 박막 트랜지스터 $TFT_C(i, j)$ 는 그 소스 전극이 공통선 $CL(i)$ 에, 게이트 전극이 초기화용 주사선 $GL_C(i)$ 에 접속되며, 드레인 전극은 화소 전극 $PE(i, j)$ 에 접속된다. 화소 전극 $PE(i, j)$ 는 공통선 $CL(i)$ 간에 축적 용량 $C_STG(i, j)$ 를 형성한다. 한쪽 액티브 매트릭스 기관과 대향하는 블랙 매트릭스 기관의

액티브 매트릭스 기관과 대향하는 면의 표시 영역에는 ITO 등의 투명한 도전체로 형성된 대향 전극 CE가 형성되며, 표시 영역 밖으로 공통선 CL(i)과 전기적으로 접속된다. 상기 2개의 기관 중 한쪽 기관의 서로 대향하지 않는 면에는 액정의 배향 방향에 평행한 투과축을 갖는 편광판을, 다른 한쪽의 기관의 서로 대향하지 않는 액정의 배향 방향과 직교하는 투과축을 갖는 편광판을 설치함으로써, 액정 표시 장치를 관통하는 빛을 변조하는 효과를 갖게 할 수 있다. 구체적으로는 액정에 전계를 인가하지 않을 때는 광이 투과하지 않고, 화소 전극과 공통 전극 간에 전위차를 제공하여 액정에 전계를 인가하면 빛이 투과하는 소위 노멀 블랙형 액정 표시 장치가 된다. 이하, 구동 방법 및 1수직 주사 기간 중에서의 투과 기간, 비투과 기간의 비율과 액정의 응답 속도, 동화질 열화의 관계는 실시예 5와 마찬가지로이다.

<116> <실시예 7>

<117> 본 실시예에서는 화소 회로나 화소 구조 또는 노멀 블랙 특성의 액정을 이용하고 있는 점에서는 실시예 1과 마찬가지로 구성이지만, 액정(104)에 인가되어 있는 전위차를 해소하기 위한 각 배선의 구동 방법이 다르다.

<118> 도 2의 화소 회로나 도 16의 화소 구조에서의 주사 배선의 선택 순서로는 주사 배선(101)을 선택한 후에 전단의 주사 배선(1011)을 선택하는 순서와, 전단의 주사 배선(1011)을 선택한 후에 주사 배선(101)을 선택하는 순서가 있다. 여기에서, 전자는 상방 스캔, 후자는 하방 스캔으로 한다. 하방 스캔에서는 우선 제2 능동 소자(107)가 도통 상태가 되어 액정(104)에 인가되어 있는 전위차를 0으로 한 후에 능동 소자(105)가 도통 상태가 되며 신호 배선(102)의 제어 신호 전위를 액정(104)이나 축적 용량(106)에 기입하기 위해서 화소는 신호 표시 상태가 되며 화상을 표시하는 상태가 된다.

<119> 한편, 상방 스캔에서는 우선 능동 소자(105)가 도통 상태가 되어 신호 배선(102)의 제어 신호 전위를 액정(104)에 기입하지만 그 직후에 제2 능동 소자(107)가 도통 상태가 되며 액정(104)에 인가되어 있는 전위차를 0으로 하기 때문에 흑표시 상태가 된다.

<120> 실시예 1에서는 공통 배선에 선택 펄스를 인가함으로써 흑표시로 하고 있지만 본 실시예에서는 이와 같이 주사 방향이 다른 2개의 주사 선택 순서를 제어함으로써 화상 표시에서 흑표시까지의 기간을 제어한다.

<121> 도 17에 본 실시예의 액정 표시 장치의 블록도를 나타낸다. 실시예 1의 블록도(도 4)와 비교하면 공통 배선 구동 회로가 없어진다. 이에 의해 공통 배선 구동 회로에 사용하는 IC 및 IC를 접속하기 위한 PCB 기관 등이 불필요해지기 때문에 이들의 비용이나 실장 비용 등을 저감할 수 있다.

<122> 여기에서 본 실시예에서의 주사 배선의 구동 방법을 설명하기 위하여 액정 표시부(150)를 예로 들어 상하 8개의 영역(영역 a ~ g)으로 분할하고, 이 때의 주사 배선 구동 방식을 도 18에 도시한다. 각 영역이 각각 9개의 주사 배선을 구비함으로써, 횡축이 시간, 종축이 장소(영역)에서의 주사 배선의 선택 상황을 나타낸다.

<123> 우선, 표시를 개시할 때는 최상부 영역 a의 최상부 주사 배선보다 하방 스캔을 개시한다. 하방 스캔된 주사 배선에 접속되어 있는 화소는 화상을 표시한다. 이렇게 하여, 영역 a에 화상이 표시된 후에 계속하여 영역 b의 주사 배선도 하방 스캔하여 화상을 표시한다. 이 하방 스캔이 영역 c의 최상부의 주사 배선에 도달했을 때, 영역 a의 최하부의 주사 배선으로부터 상방 스캔이 개시된다. 이 상방 스캔에 의해 영역 a의 화상은 하측에서 상측을 향하여 소거된다(흑표시에 의한 소거). 이와 같이 하여 하방 스캔이 영역 d에 도달했을 때에는 상방 스캔은 영역 a의 최상부에 도달하고, 영역 b, c는 화상 표시이지만 영역 a는 흑표시 상태가 된다. 하방 스캔은 이와 같이 영역 d를 진행하고 영역 d에 화상을 표시시키지만, 동시에 영역 b의 최하부에서 상방 스캔이 개시되며 영역 b의 화상을 소거하기 시작한다. 이와 같이 하여 각 영역마다 화상의 표시, 소거를 제어할 수 있다. 여기에서 영역 b의 하부에서 시작된 상방 스캔은 도중에 멈추면 그 주사 배선에 접속된 화소의 표시가 이상해지기 때문에 펄스 상부인 영역 a의 상측까지 접속된다. 또, 영역 d보다 아래의 영역에서 시작된 상방 스캔은 도중에 하방 스캔에 합류하기 때문에 영역 a까지 도달하지 못한다.

<124> 본 실시예에서는 영역을 8개로 분할하고 1개의 영역 내의 주사 배선이 하방 스캔된 후에 상방 스캔되기까지의 평균 기간을 2/8 수직 기간으로 하기 위해서 화상 표시 기간은 1/4 수직 기간이 된다. 여기에서 이 영역 분할 수나 상방 스캔 발생 타이밍을 변화시킴으로써 실시예 2와 같이 화상 표시 기간의 수직 주사 기간(220)에 대한 비율을 리얼 타임으로 변경 가능해진다. 또한, 그 때문에 도 19에 도시한 임의의 본 실시예에서의 액정 컨트롤러(170)는 실시예 3과 마찬가지로 표시하는 화상의 이동 속도를 판정하여 주사 배선 구동 회로(110)를 제어할 수 있게 된다. 또한, 실시예 4와 마찬가지로 발광 영역 분리형 백 라이트를 사용하는 것도 가능하다.

<125> 이상과 같이 본 실시예에서는 각 화소에서의 화상 표시 및 소거(흑표시)를 실현하는 구동 방식으로서 주사 배선

의 선택 순서를 제어하는 방식으로 하기 때문에 부품 비용이나 제작 비용을 더 저감할 수 있다.

발명의 효과

본 발명은 동화상을 표시하는 경우에도 양호한 표시 성능을 얻을 수 있는 액정 표시 장치를 제공할 수 있다.

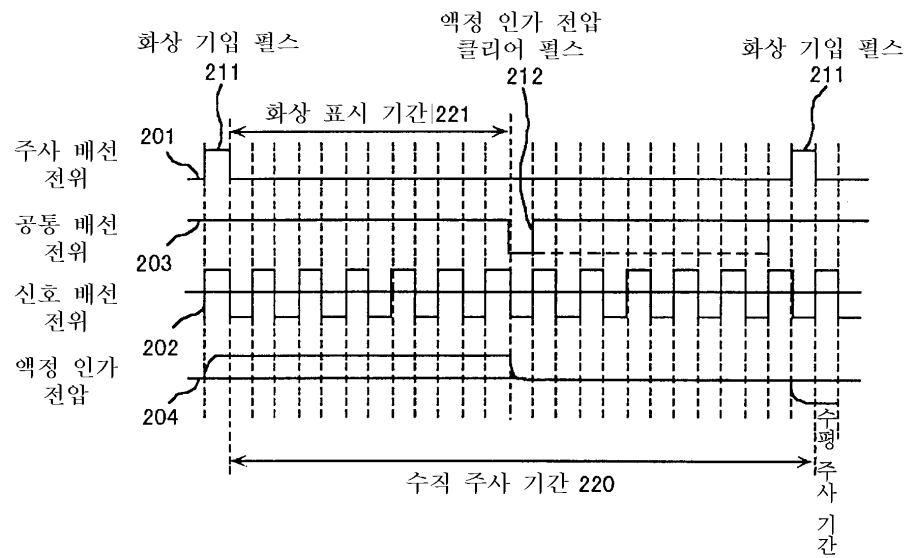
도면의 간단한 설명

- <1> 도 1은 실시예 1의 액티브 매트릭스형 액정 표시 장치의 각 배선에의 전압 인가 방법.
- <2> 도 2는 실시예 1의 액티브 매트릭스형 액정 표시 장치의 화소부의 등가 회로도.
- <3> 도 3은 동화상을 적절하게 표시하기 위해서 필요한 화상 표시 기간과 액정 응답 속도를 나타내는 도면.
- <4> 도 4는 실시예 1의 액티브 매트릭스형 액정 표시 장치의 블록도.
- <5> 도 5는 실시예 1의 액티브 매트릭스형 액정 표시 장치의 공통 배선 구동 회로의 내부 구성도.
- <6> 도 6은 실시예 2의 액티브 매트릭스형 액정 표시 장치의 액정 표시 컨트롤러의 블록도.
- <7> 도 7은 실시예 3의 액티브 매트릭스형 액정 표시 장치의 블록도.
- <8> 도 8은 실시예 3의 액티브 매트릭스형 액정 표시 장치의 주사·공통 배선 구동 회로의 내부 구성도.
- <9> 도 9는 실시예 3의 액티브 매트릭스형 액정 표시 장치의 액정 표시 컨트롤러의 블록도.
- <10> 도 10은 실시예 4의 액티브 매트릭스형 액정 표시 장치의 백 라이트부.
- <11> 도 11은 실시예 4의 액티브 매트릭스형 액정 표시 장치의 액정 표시 컨트롤러의 블록도.
- <12> 도 12는 실시예 5의 액정 표시 장치의 전기적 모식도.
- <13> 도 13은 실시예 5의 화소의 전기적 등가 회로도.
- <14> 도 14는 도 13에 인가되는 전압 파형과 액정 표시 장치의 투과율 변화도.
- <15> 도 15는 실시예 6의 화소의 전기적 등가 회로도.
- <16> 도 16은 실시예 1의 화소 구조도.
- <17> 도 17은 실시예 7의 액정 표시 장치의 블록도.
- <18> 도 18은 실시예 7의 액정 표시 장치의 주사 배선 구동 방식을 나타내는 모식도.
- <19> 도 19는 실시예 7의 액정 표시 장치의 액정 표시 컨트롤러의 블록도.
- <20> <도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>
- <21> 101 : 주사 배선
- <22> 102 : 신호 배선
- <23> 103 : 공통 배선
- <24> 104 : 액정
- <25> 105 : 능동 소자
- <26> 106 : 축적 용량
- <27> 107 : 제2 능동 소자
- <28> 110 : 주사 배선 구동 회로
- <29> 120 : 신호 배선 구동 회로
- <30> 130 : 공통 배선 구동 회로
- <31> 131 : 시프트 레지스터

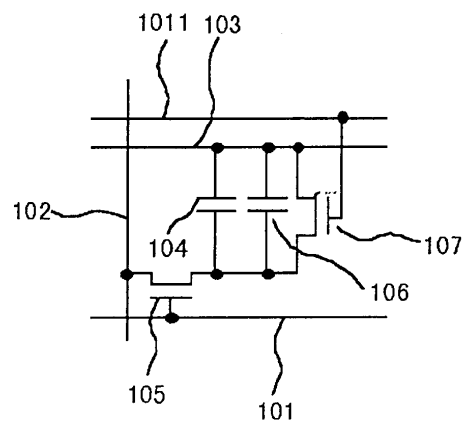
- <32> 132 : 증폭기 회로
- <33> 140 : 주사·공통 배선 구동 회로
- <34> 141 : 주사 배선 선택용 시프트 레지스터
- <35> 142 : 공통 배선 선택용 시프트 레지스터
- <36> 143 : 공통 배선 선택용 증폭기 회로
- <37> 144 : 주사 배선 선택용 증폭기 회로
- <38> 150 : 액정 표시부
- <39> 160 : 백 라이트
- <40> 161 : 백 라이트 구동 회로
- <41> 170 : 액정 표시 컨트롤러
- <42> 171 : 동화상 판정 회로
- <43> 172 : 메모리
- <44> 173 : 신호 배선 구동 회로 제어용 회로
- <45> 174 : 주사 배선 구동 회로 제어용 회로
- <46> 175 : 화상 표시 기간 제어 회로
- <47> 176 : 밝기 제어 회로
- <48> 177 : 발광 부위·밝기 제어 회로
- <49> 201 : 주사 배선 전위
- <50> 202 : 신호 배선 전위
- <51> 203 : 공통 배선 전위
- <52> 204 : 액정 인가 전압
- <53> 211 : 화상 기입 펄스
- <54> 212 : 액정 인가 전압 클리어 펄스
- <55> 220 : 수직 주사 기간
- <56> 221 : 화상 표시 기간
- <57> 204 : 액정 인가 전압

도면

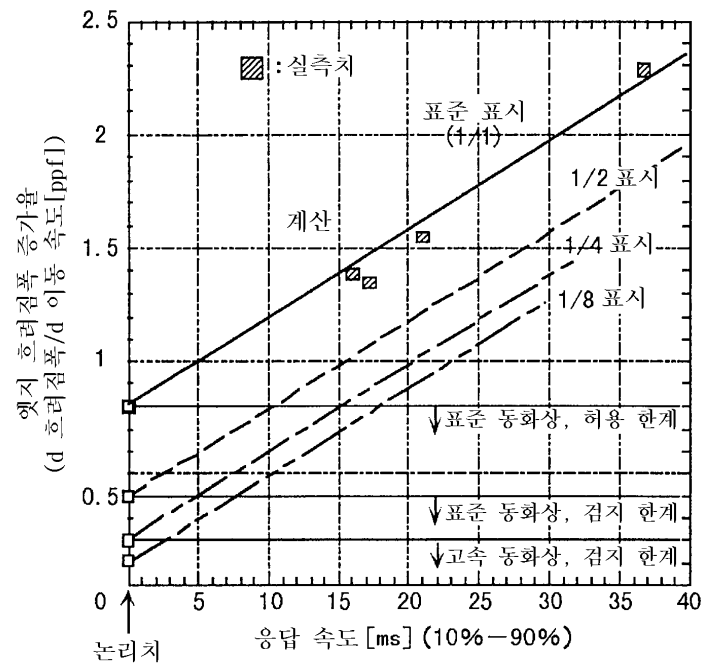
도면1



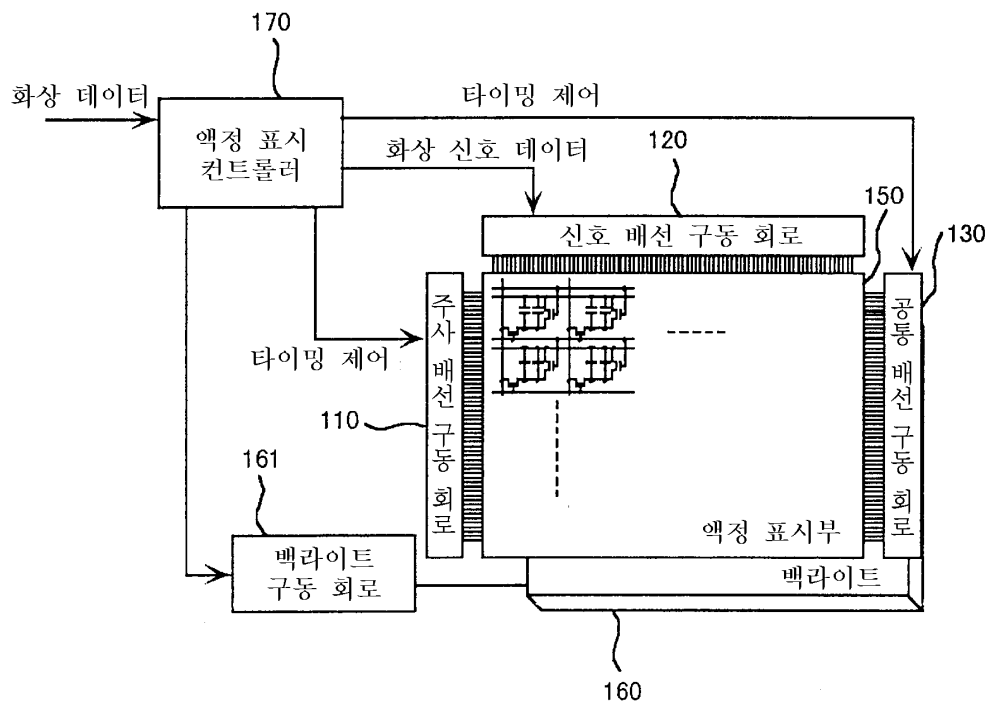
도면2



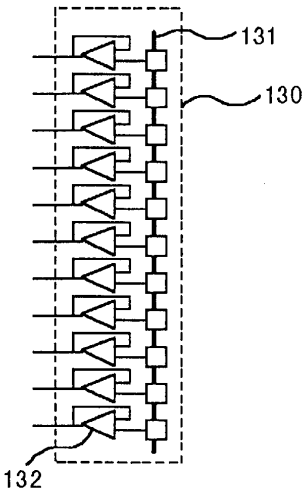
도면3



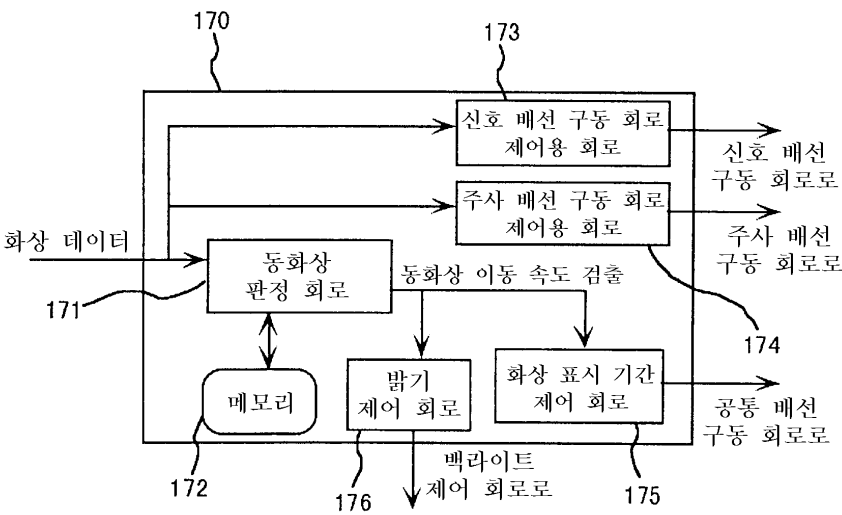
도면4



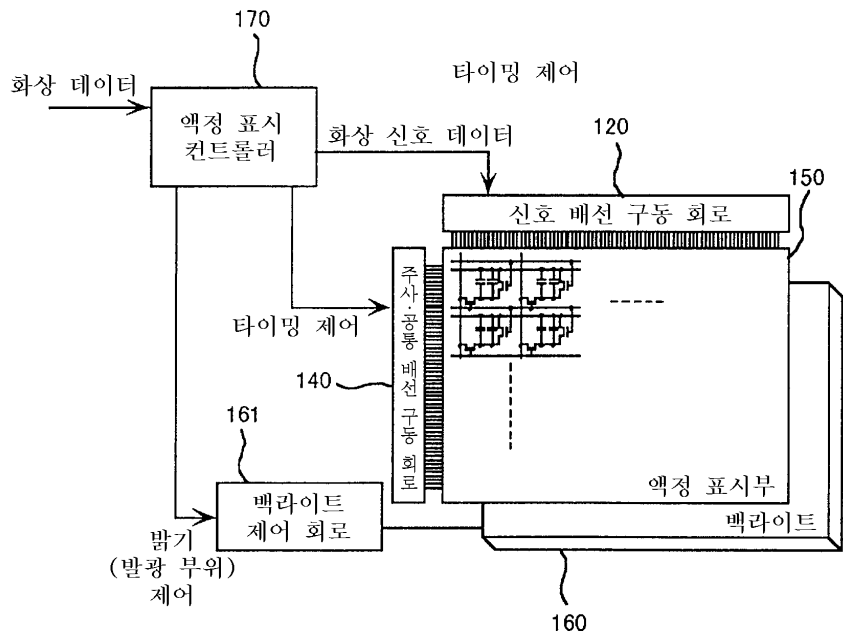
도면5



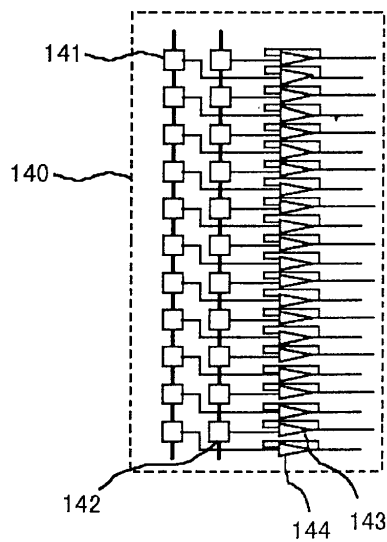
도면6



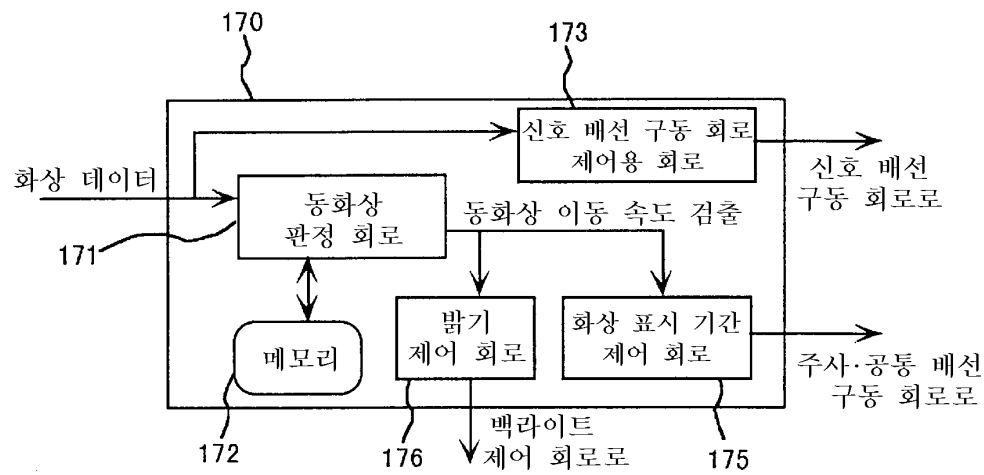
도면7



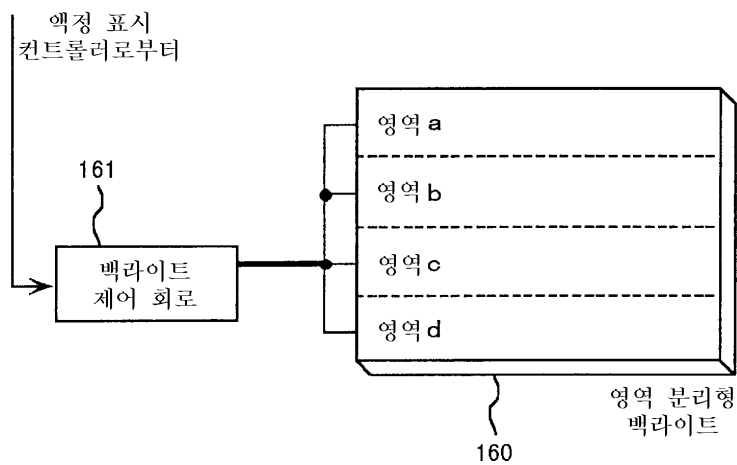
도면8



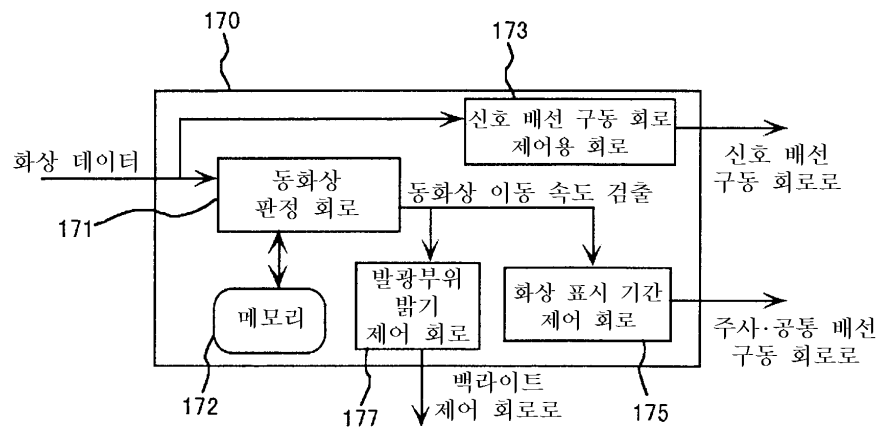
도면9



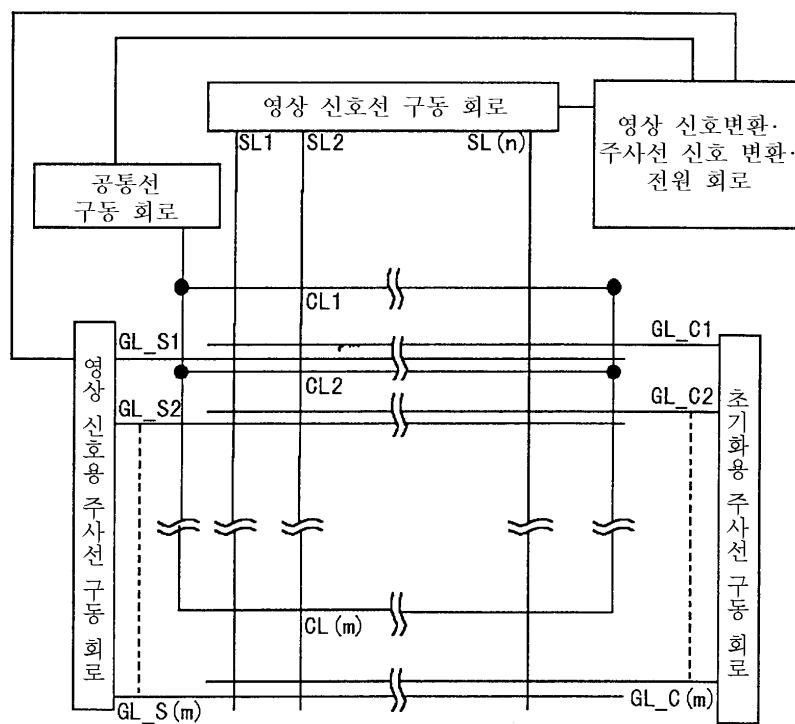
도면10



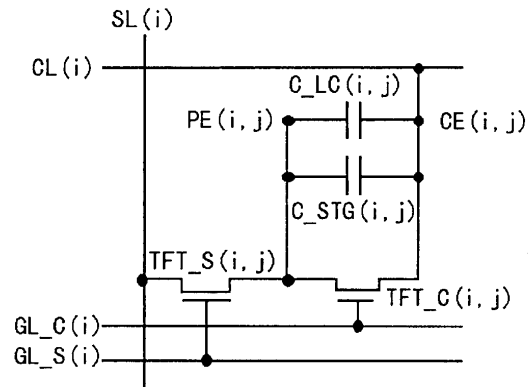
도면11



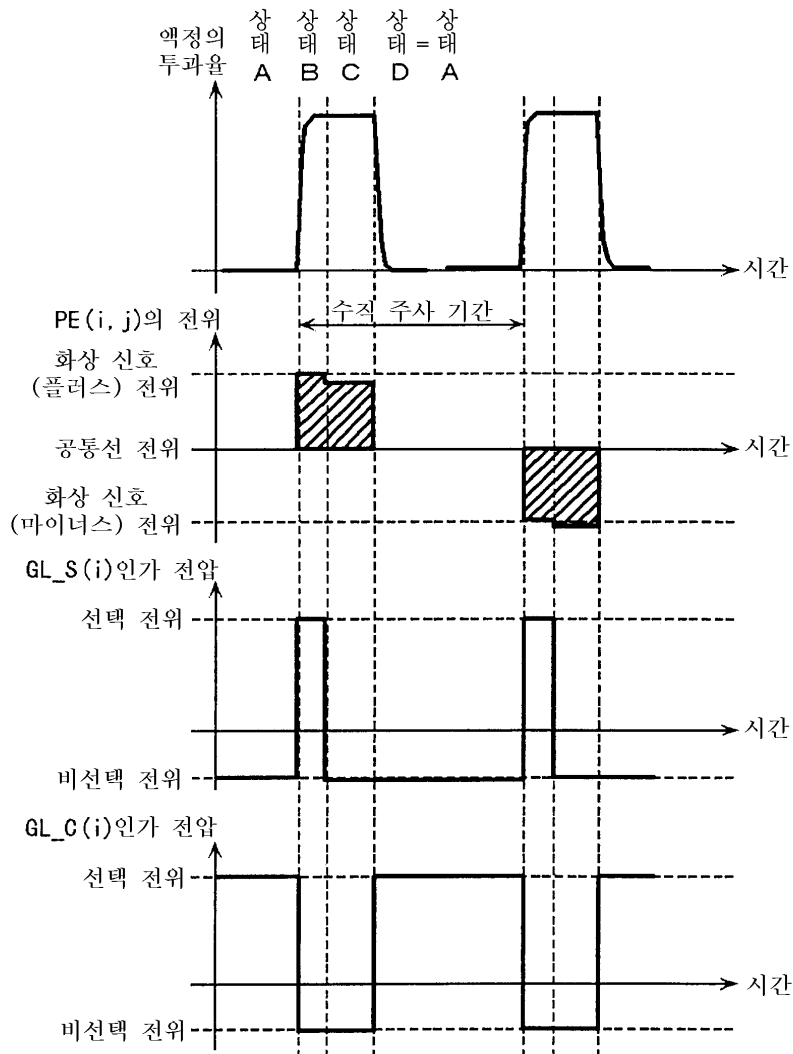
도면12



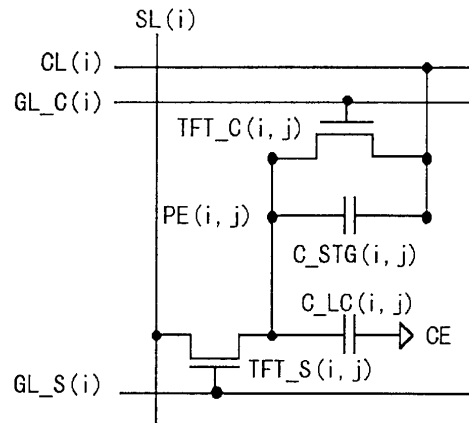
도면13



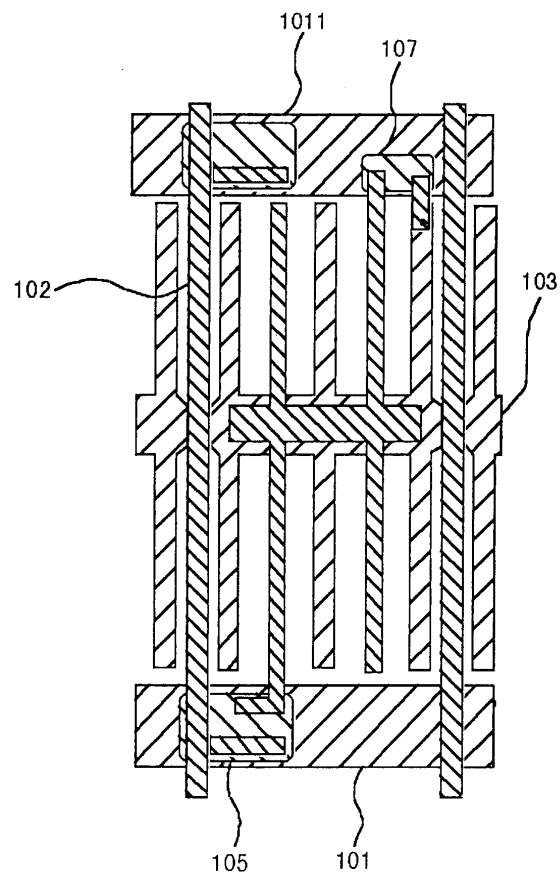
도면14



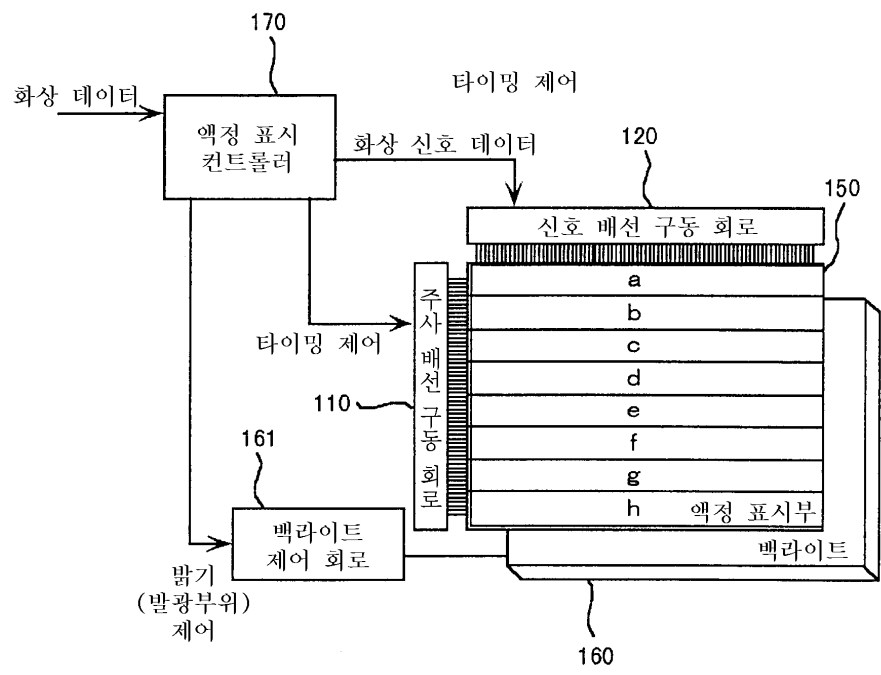
도면15



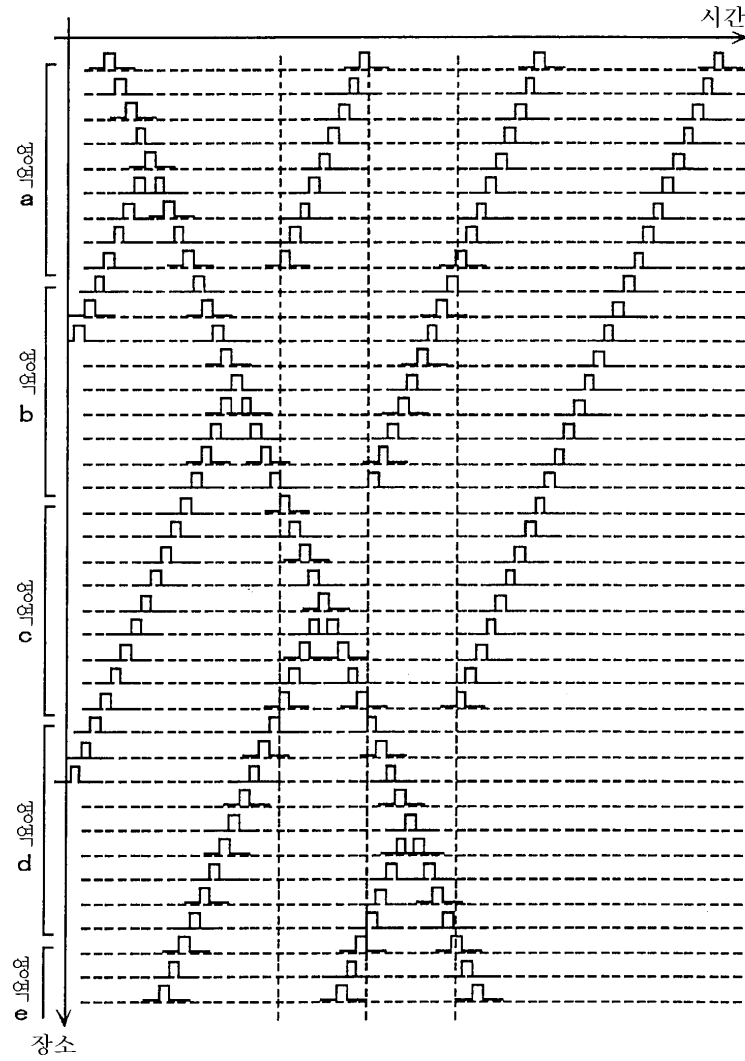
도면16



도면17



도면18



도면19

