



(72) 발명자

최상호

경기 군포시 당정동 SK벤티움 101동 616호

윤동규

경기 안양시 동안구 평촌동 푸른마을대우아파트
108동 2003호

특허청구의 범위

청구항 1

제1기판에 배열되어 복수의 화소를 정의하는 복수의 게이트라인 및 데이터라인;

각각의 화소에 형성되어 게이트라인을 통해 입력되는 주사신호에 의해 활성화되고 데이터라인을 통해 입력되는 데이터신호를 화소에 인가하는 박막트랜지스터; 및

각각의 화소에 대응하는 데이터라인 상에 형성되어 광이 조사됨에 따라 전류를 발생시키는 광전자층으로 구성된 액정표시소자.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 광전자층을 금속, 반도체 또는 유기 광전자물질로 이루어진 것을 특징으로 하는 액정표시소자.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 광의 조사에 의해 전류가 발생함에 따라 화소내에 설정된 데이터신호의 전압 보다 높은 전압이 인가되어 설정된 계조와 다른 계조의 화상이 표시되는 것을 특징으로 하는 액정표시소자.

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 광은 복수의 화소에 조사되는 것을 특징으로 하는 액정표시소자.

청구항 5

제1항에 있어서, 상기 광은 레이저빔을 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시소자.

청구항 6

제5항에 있어서, 상기 레이저빔을 레이저포인터로부터 발광하는 것을 특징으로 하는 액정표시소자.

청구항 7

제1항에 있어서, 상기 화소내에 실질적으로 평행하게 배열되어 박막트랜지스터를 통해 데이터신호가 인가됨에 따라 횡전계를 형성하는 적어도 한쌍의 공통전극 및 화소전극을 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시소자.

청구항 8

제1항에 있어서,

제2기판;

상기 제2기판에 형성된 컬러필터층 및 블랙매트릭스; 및

상기 제1기판 및 제2기판 사이에 형성된 액정층을 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시소자.

명 세 서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

<10> 본 발명은 액정표시소자에 관한 것으로, 특히 광을 조사하여 화면상에 원하는 내용을 표시할 수 있는 액정표시소자에 관한 것이다.

<11> 근래, 핸드폰(Mobile Phone), PDA, 노트북컴퓨터와 같은 각종 휴대용 전자기기가 발전함에 따라 이에 적용할 수

있는 경박단소용의 평판표시장치(Flat Panel Display Device)에 대한 요구가 점차 증대되고 있다. 이러한 평판표시장치로는 LCD(Liquid Crystal Display), PDP(Plasma Display Panel), FED(Field Emission Display), VFD(Vacuum Fluorescent Display) 등이 활발히 연구되고 있지만, 양산화 기술, 구동수단의 용이성, 고화질의 구현이라는 이유로 인해 현재에는 액정표시소자(LCD)가 각광을 받고 있다.

<12> 액정표시소자는 액정의 굴절률 이방성을 이용하여 화면에 정보를 표시하는 장치이다. 도 1에 도시된 바와 같이, 액정패널(1)은 제1기판(20)과 제2기판(30) 및 상기 제1기판(20)과 제2기판(30) 사이에 형성된 액정층(40)으로 구성되어 있다. 제1기판(20)은 구동소자 어레이(Array)기판이다. 도면에는 도시하지 않았지만, 상기 제1기판(20)에는 복수의 화소가 형성되어 있으며, 각각의 화소에는 박막트랜지스터(Thin Film Transistor; 이하, TFT라 한다)와 같은 구동소자가 형성되어 있다. 제2기판(30)은 컬러필터(Color Filter)기판으로서, 실제 컬러를 구현하기 위한 컬러필터층이 형성되어 있다. 또한, 상기 제1기판(20) 및 제2기판(30)에는 각각 화소전극 및 공통전극이 형성되어 있으며 액정층(40)의 액정분자를 배향하기 위한 배향막이 도포되어 있다.

<13> 상기 제1기판(20) 및 제2기판(30)은 실링재(Sealing Material; 45)에 의해 합착되어 있으며, 그 사이에 액정층(40)이 형성되어 상기 제1기판(20)에 형성된 구동소자에 의해 액정분자를 구동하여 액정층을 투과하는 광량을 제어함으로써 정보를 표시하게 된다.

<14> 이러한 액정표시소자는 노트북컴퓨터나 이동전화기와 같은 이동기기 뿐만 아니라 대형화된 TV 등에도 적용되고 있다. 더욱이, 액정표시소자가 대형화됨에 따라 프리젠테이션(presentation)을 위해 사용되던 프로젝터(project)를 대체하고 있는 실정이다. 특히, 액정표시소자는 프로젝터에 비해 화질이 뛰어나고 별도의 공간이 필요없이 곧바로 컴퓨터에 연결하여 사용할 수 있다는 장점이 있기 때문에, 근래 더 많이 사용되고 있는 실정이다.

<15> 그러나, 액정표시소자를 이용하여 프리젠테이션을 하는 경우 다음과 같은 문제가 발생한다.

<16> 즉, 프리젠테이션시 이해를 돕기 위해 포인터를 이용하여 레이저빔을 화면상에 조사하여 포인트를 표시하거나 자료 등을 화면상에 표시해야만 한다. 기존의 프로젝터에 의한 프리젠테이션시에는 화상을 화이트보드(white board)에 표시하고 레이저빔을 출력하는 포인터를 이용하여 포인트를 화이트보드상에 표시하고 원하는 문자나 도형을 상기 화이트보드상에 프로젝터의 화면과 겹쳐서 표기함으로써 프리젠테이션의 이해를 도울 수 있었다. 그러나, 액정표시소자를 이용하여 프리젠테이션하는 경우에는 레이저포인터의 레이저빔을 액정표시소자의 화면에 조사하면 레이저빔의 일정량은 액정표시소자의 패널 내부로 흡수되고 나머지는 액정패널의 표면에 형성되는 보호필름에 의해 반사되므로, 화면상에 레이저빔에 의한 포인트를 명확하게 표현할 수가 없었다. 또한, 액정표시소자의 화면 자체에는 원하는 문자나 도형 등을 표기할 수 없으므로, 자유로운 프리젠테이션에 한계가 있었다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

<17> 본 발명은 상기한 점을 감안하여 이루어진 것으로, 액정표시소자를 이용하여 프리젠테이션을 실시할 때 화면에 광을 조사하여 화면상에 계조가 다른 화상을 구현함으로써 화상과 겹치는 포인트나 문자, 도형을 자유롭게 화면상에 표시할 수 있는 액정표시소자를 제공하는 것을 목적으로 한다.

<18> 상기한 목적을 달성하기 위해, 본 발명에 따른 액정표시소자는 제1기판에 배열되어 복수의 화소를 정의하는 복수의 게이트라인 및 데이터라인과, 각각의 화소에 형성되어 게이트라인을 통해 입력되는 주사신호에 의해 활성화되고 데이터라인을 통해 입력되는 데이터신호를 화소에 인가하는 박막트랜지스터와, 각각의 화소에 대응하는 데이터라인 상에 형성되어 광이 조사됨에 따라 전류를 발생시키는 광전자층으로 구성된다.

<19> 상기 광전자층을 금속, 반도체 또는 유기 광전물질로 이루어지며, 광이 조사됨에 따라 전류가 발생하여 화소 내에 설정된 데이터신호의 전압보다 높은 전압이 인가되어 설정된 계조와 다른 계조의 화상이 표시된다.

<20> 상기 광은 복수의 화소에 조사되어 화면상에 원하는 포인트나 문자 및 도형을 구현할 수 있게 된다.

발명의 구성 및 작용

<21> 액정표시소자를 이용하여 프리젠테이션을 할 때, 레이저포인터에 의한 포인트를 화면상에 명확히 표시하고 문자나 도형 등의 자료를 표기하는 가장 손쉬운 방법은 액정표시소자의 전면 투명한 화이트보드를 부착하는 것이다. 그러나, 이 경우 프리젠테이션시 펜으로 직접 표기하고 지워야만 하므로 불편하고 원활한 프리젠테이션이 불가능하게 된다. 또한, 화이트보드에 의해 액정표시소자의 화상이 명확하게 보이지 않을 뿐만 아니라 휘도도

저하되며, 화이트보드의 스크래치와 변색으로 인해 오히려 액정표시소자의 화질이 저하되는 문제가 있다.

- <22> 따라서, 본 발명에서는 화이트보드를 직접 액정표시소자에 부착하는 대신, 액정표시소자에 직접 레이저빔을 조사하여 명확한 포인트를 표시하고 자료를 표시할 수 있는 기능을 직접 부여한다. 이를 위해, 본 발명에서는 레이저빔이 조사된 영역의 화소의 데이터전압을 변경하여 원래와 다른 계조의 화상을 구현함으로써 포인트를 표시하고 각종 도형이나 문자를 표시하는 것이다.
- <23> 이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명에 대해 상세히 설명한다.
- <24> 도 2a는 본 발명에 따른 액정표시소자의 평면도이고 도 2b는 도 2a의 I-I'선 단면도로서, 이때의 액정표시소자는 IPS(In-Plane Switching)모드 액정표시소자이다. 물론, 본 발명이 이러한 IPS모드 액정표시소자에만 한정되는 것이 아니라 TN(Twisted Mode)나 VA(Vertical Mode)와 같은 다양한 모드에도 적용될 수 있을 것이다.
- <25> 도 2a에 도시된 바와 같이, 액정패널(101)의 화소는 중형으로 배치된 게이트라인(103) 및 데이터라인(104)에 의해 정의된다. 도면에는 비록 (n,m)번째의 화소만을 도시하고 있지만 실제의 액정패널(101)에는 상기한 게이트라인(103)과 데이터라인(104)이 각각 n개 및 m개 배치되어 액정패널(101) 전체에 걸쳐서 $n \times m$ 개의 화소를 형성한다. 상기 화소내의 게이트라인(103)과 데이터라인(104)의 교차영역에는 박막트랜지스터(110)가 형성되어 있다. 상기 박막트랜지스터(110)는 게이트라인(103)으로부터 주사신호가 인가되는 게이트전극(111)과, 상기 게이트전극(111) 위에 형성되어 주사신호가 인가됨에 따라 활성화되어 채널층을 형성하는 반도체층(112)과, 상기 반도체층(112) 위에 형성되어 데이터라인(104)을 통해 화상신호가 인가되는 소스전극(113) 및 드레인전극(114)으로 구성되어 외부로부터 입력되는 화상신호를 액정층에 인가한다.
- <26> 화소내에는 데이터라인(104)과 실질적으로 평행하게 배열된 복수의 공통전극(105)과 화소전극(107)이 배치되어 있다. 또한, 화소의 상부영역에는 상기 공통전극(105)과 접속되는 공통라인(116)이 배치되어 있으며, 상기 공통라인(116) 위에는 화소전극(107)과 접속되는 화소전극라인(118)이 배치되어 상기 공통라인(116)과 오버랩되어 있다. 상기 공통라인(116)과 화소전극라인(118)의 오버랩에 의해 횡전계모드 액정표시소자에는 축적용량(storage capacitance)이 형성된다.
- <27> 상기와 같이 구성된 IPS모드 액정표시소자에서 액정분자는 공통전극(105) 및 화소전극(107)과 실질적으로 평행하게 배향되어 있다. 게이트라인(103)을 통해 주사신호가 입력되어 박막트랜지스터(110)에 채널층이 형성되어 상기 데이터라인(104)을 통해 데이터신호가 입력되어 화소전극(107)에 신호가 인가되면, 공통전극(105)과 화소전극(107) 사이에는 액정패널(101)과 실질적으로 평행한 횡전계가 발생하게 된다. 액정분자는 상기 횡전계를 따라 동일 평면상에서 회전하게 되므로, 액정분자의 굴절을 이방성에 의한 계조반전을 방지할 수 있게 된다.
- <28> 한편, 상기 데이터라인(104) 위에는 설정된 길이의 광전자층(128)이 형성되어 있다. 상기 광전자층(128)은 광전 효과에 의해 광이 인가됨에 따라 전류를 발생시키는 층으로서, 광전특성이 좋은 금속이나 반도체 또는 유기 광전물질로 이루어질 수도 있다.
- <29> 상기한 구조의 종래 IPS모드 액정표시소자를 도 2b의 단면도를 참조하여 더욱 상세히 설명하면 다음과 같다.
- <30> 도 2b에 도시된 바와 같이, 제1기판(120) 위에는 게이트전극(111) 및 게이트라인(도면표시하지 않음)이 형성되어 있으며, 상기 제1기판(120) 전체에 걸쳐 게이트절연층(122)이 적층되어 있다. 상기 게이트절연층(122) 위에는 반도체층(112)이 형성되어 있으며, 그 위에 소스전극(113) 및 드레인전극(114), 데이터라인(104)이 형성되어 있다. 상기 데이터라인(104) 위에는 광전자층(128)이 형성된다. 이때, 도면에서는 상기 광전자층(128)이 데이터라인(104)과 동일한 폭으로 형성되어 있지만, 상기 광전자층(128)이 데이터라인(104) 보다 작거나 큰 폭으로 형성될 수도 있을 것이다. 또한, 상기 제1기판(20) 전체에 걸쳐 보호층(passivation layer; 124)이 형성되어 있다.
- <31> 상기 광전자층(128)은 데이터라인(104)과 직접 접촉된다. 따라서, 상기 광전자층(128)에 일함수 보다 높은 에너지를 갖는 광이 조사되면, 상기 광전자층(128)에서 전류가 발생하여 상기 데이터라인(104)으로 공급되며, 이 공급된 전류에 의해 상기 박막트랜지스터(110)에 인가되는 데이터신호의 전압이 상승하게 된다. 다시 말해서, 광이 광전자층(128)에 조사됨에 따라 화소전극(107)에 인가되는 전압이 상승하게 되는 것이다.
- <32> 상기 제1기판(120) 위에는 복수의 공통전극(105)이 형성되어 있고 게이트절연층(122) 위에는 화소전극(107) 및 데이터라인(104)이 형성되어, 상기 공통전극(105)과 화소전극(107) 사이에 횡전계(E)가 발생한다.
- <33> 제2기판(130)에는 블랙매트릭스(132)와 컬러필터층(134)이 형성되어 있다. 상기 블랙매트릭스(132)는 액정분자가 동작하지 않는 영역으로 광이 누설되는 것을 방지하기 위한 것으로, 도면에 도시한 바와 같이 박막트랜지스터(110) 영역 및 화소와 화소 사이(즉, 게이트라인 및 데이터라인 영역)에 주로 형성된다. 컬러필터층(34)은

R(Red), B(Blue), G(Green)로 구성되어 실제 컬러를 구현하기 위한 것이다. 상기 제1기판(120) 및 제2기판(130) 사이에는 액정층(140)이 형성되어 액정패널(101)이 완성된다.

- <34> 한편, 본 발명이 상기한 구조에 한정되는 것만은 아니다. 예를 들어, 공통전극(105)과 화소전극(107)이 ITO(Indium Tin Oxide)와 같은 투명한 도전물질로 이루어져 보호층(124) 위에 형성될 수도 있고, 상기 공통전극(105)과 화소전극(107)이 화소내에서 적어도 1회 절곡되어 화소를 서로 다른 주시야각방향을 갖는 복수의 도메인으로 구성할 수도 있을 것이다.
- <35> 상기한 바와 같이, 본 발명에서는 데이터라인(104)에 광전자층(128)을 형성하여 광이 상기 광전자층(128)에 입사되는 경우 상기 광전자층(128)에서 전류가 발생하게 되며, 이 전류는 화소전극(107)에 인가되는 데이터신호의 전압을 증가시키게 된다. 이와 같이, 광이 조사된 광전자층(128)에 대응하는 화소의 데이터신호의 전압이 증가함에 따라 원래의 데이터신호와와는 다른 계조의 화상이 해당 화소에서 구현하게 되는 것이다.
- <36> 이러한 본 발명에 따른 액정표시소자의 동작을 도 3을 참조하여 설명하면 다음과 같다.
- <37> 도 3은 본 발명에 따른 액정표시소자의 등가회로도이다. 도 3에 도시된 바와 같이, 본 발명의 액정표시소자에서는 중형으로 배열된 게이트라인(103) 및 데이터라인(104)에 의해 정의되는 복수의 화소로 구성되며, 각각의 화소내에는 박막트랜지스터(110)가 배치된다. 또한, 각각의 화소에 대응하는 데이터라인(104)위에는 광전자층(128)이 형성되어 있다.
- <38> 상기와 같이 구성된 액정표시소자를 프리젠테이션용으로 사용하는 경우, 외부로부터 게이트라인(103)을 통해 박막트랜지스터(110)에 주사신호가 인가됨에 따라 상기 박막트랜지스터(110)의 반도체층이 활성화되어 채널을 형성하고 그 결과 상기 데이터라인(104)을 통해 입력되는 데이터신호가 화소전극에 공급됨으로써 프리젠테이션용 화상이 구현된다. 작업자가 프리젠테이션중에 레이저포인트를 이용하여 원하는 지점을 포인트로 표시하고 싶은 경우, 레이저포인트의 레이저빔을 화상이 구현중인 화면상에 조사하면, 상기 레이저빔이 조사된 영역의 광전자층(128)에 광이 입사되어 전류, 즉 광전류가 발생하게 된다. 이때, 상기 레이저빔의 에너지는 광전자층(128)의 일함수, 즉 광전자를 발생시키는 금속이나 반도체, 또는 유기 광전자물질의 일함수 보다 커야만 한다.
- <39> 상기 광전자층(128)에서 발생된 광전류는 광전자층(128)과 접촉되는 데이터라인(104)에 공급되어, 해당 화소의 화소전극에 인가되는 데이터신호의 전압을 상승시킨다. 다시 말해서, 원래의 데이터전압(V_d)에 광전자층(128)에 의한 전압상승값(V_p)이 합쳐진 전압($V=V_d+V_p$)이 해당 화소의 화소전극에 인가되는 것이다. 이러한 데이터전압의 증가에 의해 해당 화소에는 설정된 화상과 계조가 다른 화상이 구현되기 때문에, 화면상에 레이저포인트에 의한 포인트가 표시되고 작업자는 이 표시된 포인트를 이용하여 프리젠테이션을 진행하게 되는 것이다.
- <40> 통상적으로 액정표시소자의 화소는 매우 작은 크기이므로, 레이저포인트의 레이저빔은 하나의 화소에만 조사되는 것이 아니라 복수의 화소에 조사되어, 조사된 복수의 화소에 계조가 다른 포인트가 표시된다.
- <41> 한편, 본 발명이 프리젠테이션중의 포인트를 표시하는데에만 사용되는 것이 아니라, 각종 자료를 액정표시소자의 화면상에 표시하거나 문자나 도형을 표시할 경우에도 사용할 수 있을 것이다. 즉, 액정표시소자의 화면에 화상이 표시중인 상태에서 추가적인 설명이나 강조 등이 필요할 때 필요한 자료나 문자에 대응하는 형상으로 레이저빔과 같은 광을 조사함에 따라 원하는 자료나 문자를 표시할 수도 있을 것이다.
- <42> 또한, 본 발명이 상술한 바와 같은 특정한 구조에만 한정되는 것이 아니라, 사용 가능한 모든 구조의 액정표시소자, 즉 IPS모드 액정표시소자, TN모드 액정표시소자, VA모드 액정표시소자, 투과형 액정표시소자, 반사형 액정표시소자, 반사투과형 액정표시소자 등에도 적용될 수 있을 것이다. 예를 들어, TN모드 액정표시소자의 경우 제1기판의 보호층 위에 박막트랜지스터를 통해 데이터신호가 입력되는 화소전극이 형성되고 제1기판에 상기 화소전극과 대향하는 공통전극이 형성되어 기판의 표면과 수직으로 전계가 형성되며, 반사형 액정표시소자나 반사투과형 액정표시소자의 경우 제1기판에 외부로부터 입력되는 광을 반사시키는 반사판이 구비될 것이다.

발명의 효과

- <43> 상술한 바와 같이, 본 발명에서는 데이터라인에 광전자층을 형성함으로써 액정표시소자로 프리젠테이션 등을 하는 경우 화면상에 포인트를 표시하거나 원하는 문자 또는 도형을 자유롭게 표시할 수 있게 된다.

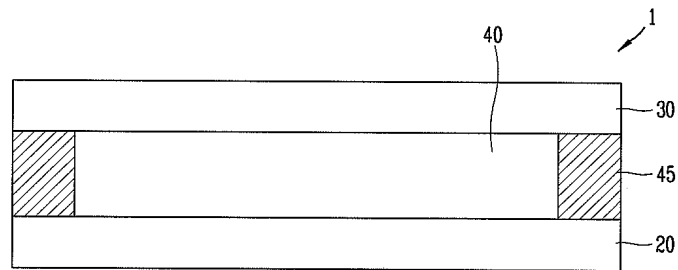
도면의 간단한 설명

- <1> 도 1은 일반적인 액정표시소자의 단면도.

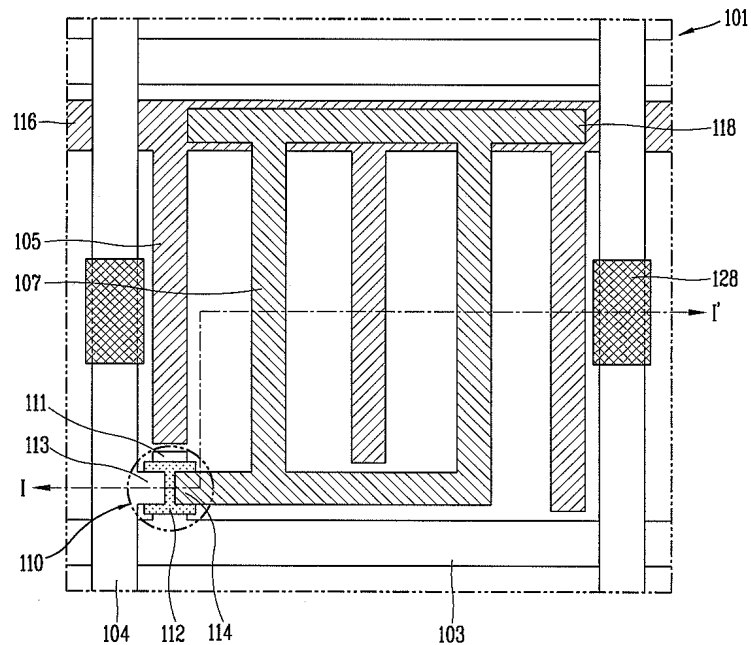
- [illegible]

도면

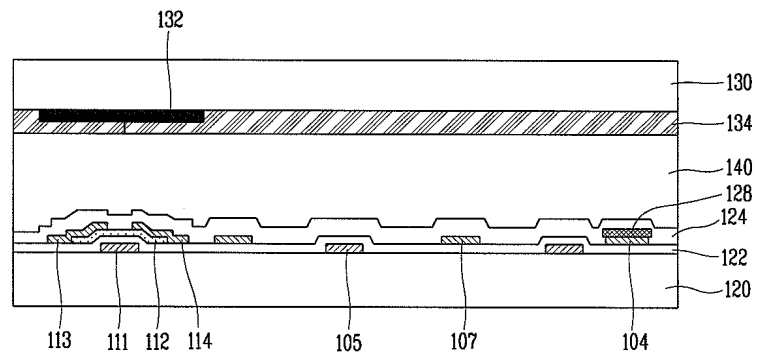
도면1



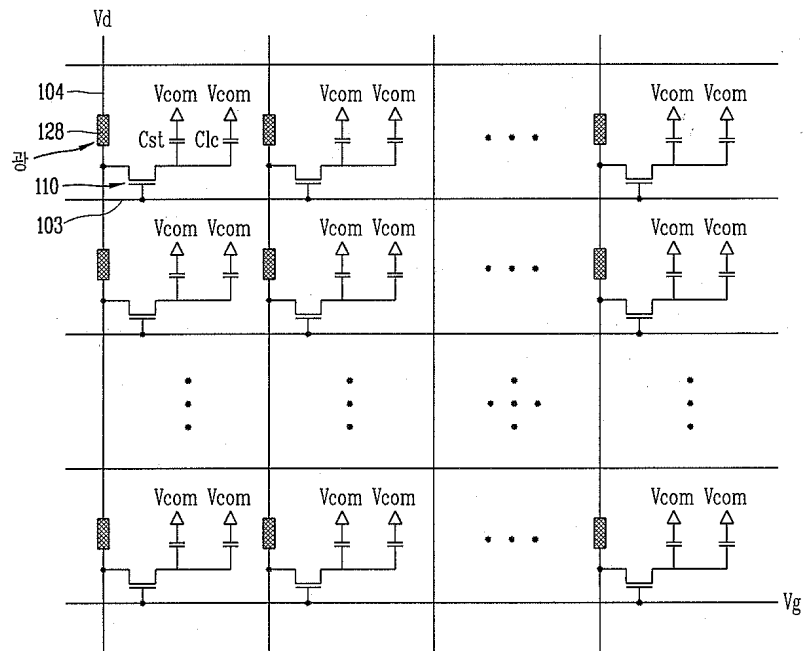
도면2a



도면2b



도면3



本发明包括薄膜晶体管，其授权多条栅极线和限定多条像素数据线的数据线被布置到第一基板以指示所需的点或字符，并且在屏幕上的图形它照射光在使用液晶显示装置的液晶显示装置的介绍的屏幕和通过数据线输入的数据信号中，通过栅极线数据线输入的扫描信号激活在像素中的每个像素中。光电子层形成在与每个像素对应的数据线上，并在照射光时产生电流。液晶显示装置，显示器，激光束，指针，光电子器件。

