



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2009년10월28일
(11) 등록번호 10-0923674
(24) 등록일자 2009년10월20일

(51) Int. Cl.
G02F 1/1343 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2002-0082698
(22) 출원일자 2002년12월23일
심사청구일자 2007년12월18일
(65) 공개번호 10-2004-0056147
(43) 공개일자 2004년06월30일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020000040730 A*
KR1020000041016 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
엘지디스플레이 주식회사
서울 영등포구 여의도동 20번지
(72) 발명자
장상민
경기도안양시동안구평안동초원부영아파트704동808호
최수석
경기도하남시초일동224-5
(74) 대리인
박장원

전체 청구항 수 : 총 15 항

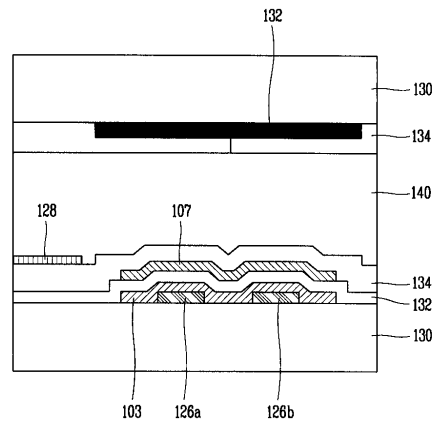
심사관 : 윤성주

(54) 충분한 축적용량의 확보가 가능한 액정표시소자

(57) 요약

본 발명의 액정표시소자는 기판에 배열되는 복수의 데이터라인 및 요철이 형성된 복수의 게이트라인과, 상기 데이터라인 및 게이트라인과 접속되는 복수의 박막트랜지스터와, 상기 화소에 형성된 화소전극과, 요철이 형성되며, 절연층을 사이에 두고 상기 게이트라인과 오버랩되어 축적용량을 형성하는 금속층으로 구성된다. 요철에 의해 게이트라인과 금속층의 오버랩영역의 면적이 증가하게 되어, 개구율의 감소없이도 원하는 크기의 축적용량을 얻을 수 있게 된다.

대표도 - 도4b



특허청구의 범위

청구항 1

복수의 화소를 정의하는 복수의 데이터라인 및 게이트라인

설정된 두께로 상기 게이트라인 하부에 형성되어 그위에 형성되는 게이트라인에 두께 방향의 요철을 형성하는 적어도 하나의 요철층;

상기 화소에 형성된 구동소자;

상기 화소에 형성된 화소전극; 및

상기 게이트라인과 오버랩되어 축적용량을 형성하는 금속층으로 구성된 액정표시소자.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 요철층은 게이트라인의 연장방향을 따라 배열되는 것을 특징으로 하는 액정표시소자.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 요철층은 게이트라인의 연장방향과 수직으로 배열되는 것을 특징으로 하는 액정표시소자.

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 요철층은 일정한 크기로 형성되어 격자형상을 배열되는 것을 특징으로 하는 액정표시소자.

청구항 5

제1항에 있어서, 상기 구동소자는 박막트랜지스터인 것을 특징으로 하는 액정표시소자.

청구항 6

제5항에 있어서, 상기 박막트랜지스터는,

제1기판 위에 형성된 게이트전극;

상기 제1기판 전체에 걸쳐 적층된 게이트절연층;

상기 게이트절연층 위에 형성된 반도체층; 및

상기 반도체층 위에 형성된 소스전극 및 드레인전극으로 이루어진 것을 특징으로 하는 액정표시소자.

청구항 7

제6항에 있어서, 상기 요철층은 제1기판 위에 형성된 것을 특징으로 하는 액정표시소자.

청구항 8

제7항에 있어서, 상기 요철층은 금속패턴인 것을 특징으로 하는 액정표시소자.

청구항 9

제7항에 있어서, 상기 요철층은 절연패턴인 것을 특징으로 하는 액정표시소자.

청구항 10

제6항에 있어서, 상기 금속층은 게이트절연층 위에 형성되는 것을 특징으로 하는 액정표시소자.

청구항 11

제10항에 있어서, 상기 금속층은 소스전극 및 드레인전극과 동일한 금속으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 액정표시소자.

청구항 12

기관에 배열되는 복수의 데이터라인 및 요철이 형성된 복수의 게이트라인에 의해 정의되는 복수의 화소;

상기 게이트라인이 형성된 기관에 설정 두께로 형성되어 상기 게이트라인에 두께방향의 요철을 형성하는 적어도 하나의 홈;

상기 데이터라인 및 게이트라인과 접속되는 복수의 구동소자;

상기 화소에 형성된 화소전극; 및

상기 홈에 의해 두께 방향의 요철이 형성되며, 절연층을 사이에 두고 상기 게이트라인과 오버랩되어 축적용량을 형성하는 금속층으로 구성된 액정표시소자.

청구항 13

삭제

청구항 14

삭제

청구항 15

삭제

청구항 16

삭제

청구항 17

삭제

청구항 18

제12항에 있어서, 상기 홈은 게이트라인의 연장방향을 따라 형성되는 것을 특징으로 하는 액정표시소자.

청구항 19

제12항에 있어서, 상기 홈은 게이트라인의 연장방향과 수직으로 형성되는 것을 특징으로 하는 액정표시소자.

청구항 20

제12항에 있어서, 상기 홈은 설정 크기로 이루어져 격자형상으로 형성되는 것을 특징으로 하는 액정표시소자.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

<13> 본 발명은 액정표시소자에 관한 것으로, 특히 게이트라인과 축적용량용 금속층에 요철을 형성하여 게이트라인과 축적용량용 금속층 사이의 오버랩영역 면적을 증가시킴으로써 개구율의 저하없이 원하는 크기의 축적용량을 얻을 수 있는 액정표시소자에 관한 것이다.

<14> 표시소자들, 특히 액정표시소자(Liquid Crystal Display Device)와 같은 평판표시장치(Flat Panel Display)에서는 각각의 화소에 박막트랜지스터와 같은 능동소자가 구비되어 표시소자를 구동하는데, 이러한 방식의 표시소자의 구동방식을 흔히 액티브 매트릭스(Active Matrix) 구동방식이라 한다. 이러한 액티브 매트릭스방식에서는 상기한 능동소자가 매트릭스형식으로 배열된 각각의 화소에 배치되어 해당 화소를 구동하게 된다.

- <15> 도 1은 액티브 매트릭스방식의 액정표시소자(1)를 나타내는 도면이다. 도면에 도시된 구조의 액정표시소자는 능동소자로서 박막트랜지스터(Thin Film Transistor)를 사용하는 액정표시소자이다. 도면에 도시된 바와 같이, 총 횡으로 $N \times M$ 개의 화소가 배치된 액정표시소자(1)의 각 화소에는 외부의 구동회로부터 주사신호가 인가되는 게이트라인(3)과 화상신호가 인가되는 데이터라인(5)의 교차영역에 형성된 박막트랜지스터(10)를 포함하고 있다. 박막트랜지스터(10)는 상기 게이트라인(3)과 연결된 게이트전극(12)과, 상기 게이트전극(12) 위에 형성되어 게이트전극(12)에 주사신호가 인가됨에 따라 활성화되는 반도체층(14)과, 상기 반도체층(14) 위에 형성된 소스전극(16) 및 드레인전극(17)으로 구성된다. 화소의 표시영역에는 상기 소스전극(16) 및 드레인전극(18)과 연결되어 반도체층(14)이 활성화됨에 따라 상기 소스전극(16) 및 드레인전극(17)을 통해 화상신호가 인가되어 액정(도면표시하지 않음)을 동작시키는 화소전극(28)이 형성되어 있다.
- <16> 한편, 게이트라인(3)에는 축적용량(storage capacitor)용 금속층(7)이 오버랩되어 있다. 도면에 도시된 바와 같이, 상기 금속층(7)이 게이트라인(3)의 연장방향을 따라 배열되어 액정표시소자(1)에 축적용량을 제공한다.
- <17> 도 2는 도 1의 I-I'선 단면도이다. 도면에 도시된 바와 같이, 유리(1)와 같은 투명한 절연물질로 이루어진 제1기판(20) 위에는 박막트랜지스터의 게이트전극(12)과 게이트라인(3)이 형성되어 있으며, 제1기판(20) 전체에 걸쳐 게이트절연층(22)이 적층되어 있다. 게이트절연층(22) 위에는 반도체층(14)이 형성되어 있으며, 그 위에 소스전극(16) 및 드레인전극(17)이 형성되어 박막트랜지스터가 형성된다. 한편, 게이트라인(3) 위에는 상기 게이트절연층(22)을 사이에 두고 축적용량용 금속층(7)이 형성되어, 축적용량을 형성하게 된다.
- <18> 상기와 같이, 박막트랜지스터와 금속층(7)이 형성된 제1기판(20) 전체에 걸쳐 보호층(24)이 적층되어 있으며, 그 위에 ITO(Indium Tin Oxide)와 같은 투명전극으로 이루어진 화소전극(28)이 형성되어 있다. 도면에 도시된 바와 같이, 상기 보호층(24)에는 콘택홀(contact hole; 27)이 형성되어 박막트랜지스터의 드레인전극(17)과 화소전극(28)이 전기적으로 접속된다.
- <19> 제2기판(30)에는 블랙매트릭스(32)와 컬러필터층(34)이 형성되어 있다. 상기 블랙매트릭스(32)는 액정분자가 동작하지 않는 영역(화상 비표시영역)으로 광이 누설되는 것을 방지하기 위한 것으로, 도면에 도시한 바와 같이 박막트랜지스터 영역과 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.
- <20> 상기 제1기판(20) 및 제2기판(30) 사이에 액정층(40)이 형성되어 액정패널(1)이 완성된다.
- <21> 일반적으로 액정표시소자(1)에서 축적용량은 액정에 인가되는 전압의 유지특성을 향상시키고 계조표시의 안정성을 향상시키고 플리커(flicker)현상 및 잔상을 감소시킨다. 따라서, 이러한 설정된 축적용량의 확보는 액정표시소자를 제작하는데 있어서 매우 중요한 요인이 된다.
- <22> 상기와 같이 구성된 종래 액정표시소자(1)에서는 게이트절연층(22)을 사이에 두고 오버랩되는 게이트라인(3)과 금속층(7)에 의해 축적용량이 형성된다. 이때, 축적용량의 크기는 게이트라인(3)과 금속층(7)이 오버랩되는 영역, 즉 금속층(7)의 폭과 길이를 조정함으로써 제어할 수 있게 된다.
- <23> 한편, 근래 HDTV(High Definition TV)와 같은 고화질 디스플레이에 적용될 수 있는 고정세의 액정표시소자(1)가 요구되고 있다. 이러한 고정세의 액정표시소자(1)는 일반적인 액정표시소자(1)에 비해 그 해상도가 매우 높기 때문에, 한 화소의 크기가 매우 작게 된다. 이것은 게이트라인(3)과 오버랩되는 금속층(7)이 설정 길이 이하로 한정되는 것을 의미하며, 결국 게이트라인(3)과 금속층(7)의 오버랩영역이 한정된다는 것을 의미한다.
- <24> 따라서, 충분한 양의 축적용량을 생성하기 위해서는 게이트라인(3)과 금속층(7)의 폭을 증가시켜(금속층(7)의 길이는 한정되어 있으므로), 게이트라인(3)과 금속층(7)의 오버랩영역을 증가시키거나 화소의 다른 영역(예를 들면, 화소의 중앙영역)에 게이트절연층을 사이에 두고 오버랩되는 별도의 축적용량 형성용 금속층을 2개 형성하여 부가의 축적용량을 생성해야만 한다. 그러나, 상기와 같은 구조의 액정표시소자의 경우 게이트라인(3)의 폭 증가 또는 새로운 금속층의 형성에 의해 개구율이 저하된다는 문제가 있었다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

- <25> 본 발명은 상기한 문제를 해결하기 위한 것으로, 축적용량을 생성하는 게이트라인과 금속층에 요철을 형성하여 게이트라인과 금속층의 오버랩영역을 증가함으로써 개구율의 저하없이도 원하는 크기의 축적용량을 생성할 수 있는 액정표시소자를 제공하는 것을 목적으로 한다.
- <26> 본 발명의 다른 목적은 기판위에 요철층을 형성하고 그 위에 게이트라인 및 축적용량용 금속층을 형성하여 게

트라인과 금속층의 오버랩영역을 증가함으로써 원하는 크기의 축적용량을 생성할 수 있는 액정표시소자를 제공하는 것이다.

- <27> 상기한 목적을 달성하기 위해, 본 발명의 일관점에 따른 액정표시소자는 복수의 화소를 정의하는 복수의 데이터 라인 및 게이트라인과, 상기 게이트라인 하부에 형성되어 그위에 형성되는 게이트라인에 요철을 형성하는 적어도 하나의 요철층과, 상기 화소에 형성된 구동소자와, 상기 화소에 형성된 화소전극과, 상기 게이트라인과 오버랩되어 축적용량을 형성하는 금속층으로 구성된다.
- <28> 상기 요철층은 절연물질 또는 금속으로 이루어진 것으로, 게이트라인의 연장방향을 따라 배열되거나 게이트라인의 연장방향과 수직으로 배열되거나, 혹은 일정한 크기로 형성되어 격자형상을 배열된다.
- <29> 게이트라인은 기판 위에 배열되고 금속층은 게이트절연층 위에 배열되며, 상기 요철층에 의해 상기 게이트라인과 금속층에도 요철이 형성되므로 게이트라인과 금속층의 오버랩영역이 증가하게 된다.
- <30> 또한, 본 발명의 다른 관점에 따른 액정표시소자는 기판에 배열되는 복수의 데이터라인 및 요철이 형성된 복수의 게이트라인과, 상기 데이터라인 및 게이트라인과 접촉되는 복수의 구동소자와, 상기 화소에 형성된 화소전극과, 요철이 형성되며, 절연층을 사이에 두고 상기 게이트라인과 오버랩되어 축적용량을 형성하는 금속층으로 구성된다.

발명의 구성 및 작용

- <31> 본 발명에서는 고화질 디스플레이에 적용 가능한 고정세 액정표시소자를 제공한다. 특히, 본 발명에서는 개구율의 저하없이 충분한 축적용량을 생성할 수 있는 액정표시소자를 제공한다.
- <32> 일반적으로 축적용량은 다음의 수학적 식 1에 의해 결정된다. 이때, ϵ 은 게이트라인과 축적용량용 금속층 사이에 위치하는 절연층의 유전율이고 d 는 절연층의 두께이며, S 는 게이트라인과 금속층 사이의 오버랩영역의 면적이다.

수학적 식 1

$$C = \epsilon \times \frac{S}{d}$$

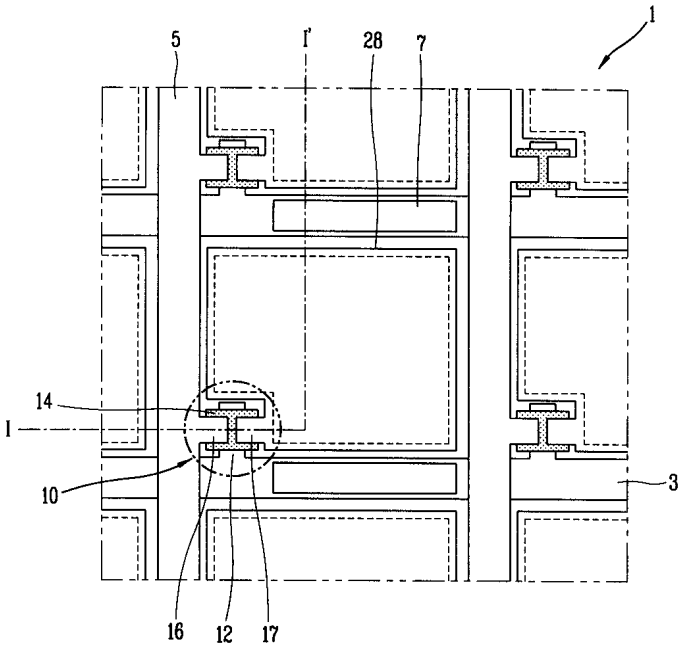
- <33>
- <34> 따라서, 절연층의 유전율과 두께가 고정되어 있는 액정표시소자에서는 원하는 양의 축적용량을 얻기 위해 게이트라인과 금속층 사이의 오버랩영역의 면적을 증가시켜야만 하는데, 본 발명의 액정표시소자에서는 게이트라인과 금속층의 폭 증가나 금속층의 길이 증가없이, 상기 오버랩 면적을 증가시킨다. 이를 위해, 본 발명의 액정표시소자에서는 게이트라인과 금속층에 요철을 형성하여 그 표면적을 증가시킴으로써 오버랩 면적을 증가시킨다. 게이트라인과 금속층에 요철을 형성하기 위해, 본 발명에서는 게이트라인과 금속층이 형성되는 기판상에 요철을 형성한 후 그 위에 게이트라인과 금속층을 형성하거나 기판에 홈을 형성하여 그 내부에 게이트라인과 금속층을 형성한다.
- <35> 이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명에 따른 액정표시소자를 더욱 상세히 설명한다.
- <36> 도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 액정표시소자의 구조를 나타내는 평면도이다. 도면에 도시된 바와 같이, 종횡으로 배열된 게이트라인(103)과 데이터라인(105)에 의해 정의되는 화소에는 박막트랜지스터(110)가 형성되어 있다. 상기 박막트랜지스터(110)는 게이트전극(112)과, 상기 게이트전극(112) 위에 형성되어 게이트전극(112)에 주사신호가 인가됨에 따라 활성화되는 반도체층(114)과, 상기 반도체층(114) 위에 형성된 소스전극(116) 및 드레인전극(117)으로 구성된다. 상기 화소에는 소스전극(116) 및 드레인전극(118)과 연결되어 상기 반도체층(114)이 활성화됨에 따라 신호가 인가되는 화소전극(128)이 형성되어 있다.
- <37> 축적용량용 금속층(107)은 게이트라인(103)을 따라 배열된다. 즉, 절연층을 사이에 두고 서로 오버랩되어 축적용량을 형성한다. 이때, 상기 게이트라인(103) 형성영역에는 적어도 하나의 요철층(126a, 126b)이 형성되어 있다. 상기 요철층(126a, 126b)은 게이트라인(103)인 하부에 상기 게이트라인(103)의 연장방향을 따라 형성되므로, 게이트라인(103) 및 금속층(107)이 상기 요철층(126a, 126b) 위에 형성된다. 따라서, 게이트라인(103)과 금속층(107)에는 요철이 발생하며, 그 결과 서로 오버랩되는 영역이 증가하게 된다.
- <38> 도 4a 및 도 4b는 각각 도 3의 II-II'선 및 III-III'선 단면도로서, 도 4a는 박막트랜지스터의 구조를 나타내는

단면도이고 도 4b는 게이트라인(103)과 금속층(107)의 구조를 나타내는 단면도이다.

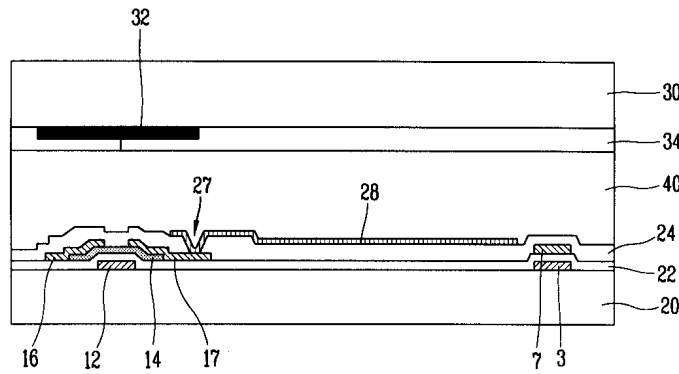
- <39> 도 4a에 도시된 바와 같이, 유리와 같은 투명한 절연물질로 이루어진 제1기판(120) 위에는 게이트전극(112)이 형성되어 있으며, 그위에 제1기판(120) 전체에 걸쳐 게이트절연층(122)이 적층되어 있다. 상기 게이트절연층(122) 위에는 반도체층(114)이 형성되어 있고 그 위에 소스전극(116) 및 드레인전극(117)이 형성되어 있으며, 상기 제1기판(120) 전체에 걸쳐서 보호층(124)이 적층되어 있다.
- <40> 보호층(124) 위에는 ITO(Indium Tin Oxide)나 IZO(Indium Zinc Oxide)와 같은 투명전극으로 이루어진 화소전극(128)이 형성되어 있으며, 상기 화소전극(128)은 보호층(124)에 형성된 콘택홀(127)을 통해 드레인전극(117)과 전기적으로 접속된다.
- <41> 한편, 도 4b에 도시된 바와 같이, 게이트라인(103)이 형성되는 제1기판(120)에는 적어도 하나의 요철층(126a, 126b)이 형성되어 있다. 상기 요철층(126a, 126b)은 제1기판(120) 상에 절연물질 또는 금속을 적층한 후에 에칭함으로써 형성된다. 상기 요철층(126a, 126b) 위에는 게이트라인(103)이 형성되어 있다. 상기 게이트라인(103)은 통상적으로 박막트랜지스터의 게이트전극(112)과 동일한 공정에 의해 동일한 금속으로 형성되는 것으로(물론, 다른 공정에 의해 다른 금속으로 형성될 수도 있다), Al이나 Al합금 또는 Cu와 같은 금속을 증착(evaporation) 또는 스퍼터링(sputtering)방법에 의해 적층하고 에chant(etchant)로 에칭한 단일 층 또는 복수의 층으로 이루어진다.
- <42> 상기 게이트라인(103) 위에는 게이트절연층(124)이 적층되어 있으며, 그 위에 축적용량용 금속층(107)이 형성되어 있다. 상기 금속층(107)은 Cr, Mo, Al, Al합금 또는 Cu와 같은 금속을 증착 또는 스퍼터링방법에 의해 적층하고 에chant(etchant)로 에칭한 단일 층 또는 복수의 층으로 이루어지는 것으로, 박막트랜지스터의 소스전극(116) 및 드레인전극(117)과는 다른 공정에 의해 다른 금속으로 형성될 수도 있지만 공정의 단순화를 위해서는 동일한 공정에 의해 동일한 금속으로 형성되는 것이 바람직할 것이다.
- <43> 제2기판(130)에는 블랙매트릭스(132)와 컬러필터층(134)이 형성되어 있으며, 상기 컬러필터층(134)에는 도면표시하지 않은 공통전극이 형성되어 있다.
- <44> 상기 제1기판(120)과 제2기판(130) 사이에 액정층(140)이 형성되어 액정패널(101)이 완성된다. 상기 액정층(140)의 형성은 진공상태에서 합착된 제1기판(120)과 제2기판(140) 사이에 액정을 주입하는 진공액정주입법에 의해 형성될 수도 있으며 근래 각광받고 있는 액정적하방식(liquid crystal dispensing method), 즉 제1기판(120) 또는 제2기판(130) 상에 직접 액정을 적하한 후 상기 제1기판(120) 및 제2기판(130)의 합착에 의해 액정을 기판(120, 130) 전체에 걸쳐서 균일하게 퍼지게 하는 방식에 의해 형성될 수도 있다.
- <45> 상기와 같이, 게이트라인(103)이 상기 요철층(126a, 126b) 위에 형성되어 있으므로, 상기 게이트라인(103)에도 역시 요철이 형성된다. 따라서, 상기 요철에 의해 게이트라인(103)의 표면적이 증가하게 된다.
- <46> 상기 게이트라인(103)에 요철이 형성되어 있으므로, 그 위에 균일한 두께로 적층되는 게이트절연층(124) 역시 요철이 형성되며 금속층(107)에도 요철이 형성된다. 즉, 축적용량용 금속층(107)의 표면적 역시 요철에 의해 증가하는 것이다. 결국, 상기 요철층(126a, 126b)에 의해 그 위에 형성되어 게이트절연층(122)과 접하게 되는 게이트라인(103)과 금속층(107)의 표면적이 증가하게 되며, 이것은 곧 게이트라인(103)과 금속층(107)의 오버랩 영역의 면적이 증가했다는 것을 의미한다.
- <47> 수학식 1에 나타낸 바와 같이, 축적용량은 게이트라인(103)과 금속층(107) 사이의 게이트절연층(122)의 유전율과 두께, 그리고 게이트라인(103)과 금속층(107)의 오버랩영역의 면적에 따라 결정된다. 본 발명의 액정표시소자에서 사용되는 게이트절연층(122)은 종래 액정표시소자에서 사용되는 게이트절연층과 마찬가지로 SiO_x 나 $SiNx$ 와 같은 물질을 사용하며 설정된 두께로 적층된다. 따라서, 축적용량의 크기는 게이트라인(103)과 금속층(107)의 오버랩영역의 면적에 따라 결정될 것이다. 한편, 본 발명의 액정표시소자는 종래 액정표시소자에 비해 게이트라인(103)과 금속층(107)의 오버랩영역이 증가하므로, 결국 축적용량을 증가시킬 수 있게 된다. 그러므로, 고정세 디스플레이와 같이 화소의 영역이 작은 액정표시소자를 제작하는 경우에도 개구율의 저하없이 원하는 축적용량을 생성할 수 있게 된다.
- <48> 상기한 실시예의 액정표시소자에서는 제1기판(120)에 형성된 요철층(107)이 게이트라인(103)의 연장방향을 따라 배열되어 있다. 그러나, 본 발명의 액정표시소자의 요철층(107)이 상기와 같은 구조로만 이루어진 것은 아니다. 도 5 및 도 6은 본 발명의 다른 실시예에 따른 액정표시소자의 구조를 나타내는 도면으로서, 상기 도면에 도시된 실시예의 액정표시소자는 제1기판에 형성된 요철층(226, 326)의 구조(그리고, 그에 따른 게이트라인(203, 303)과 축적용량용 금속층(207, 307)의 구조)를 제외한 다른 구조는 도 3에 도시된 액정표시소자와 동일한 구조로

도면

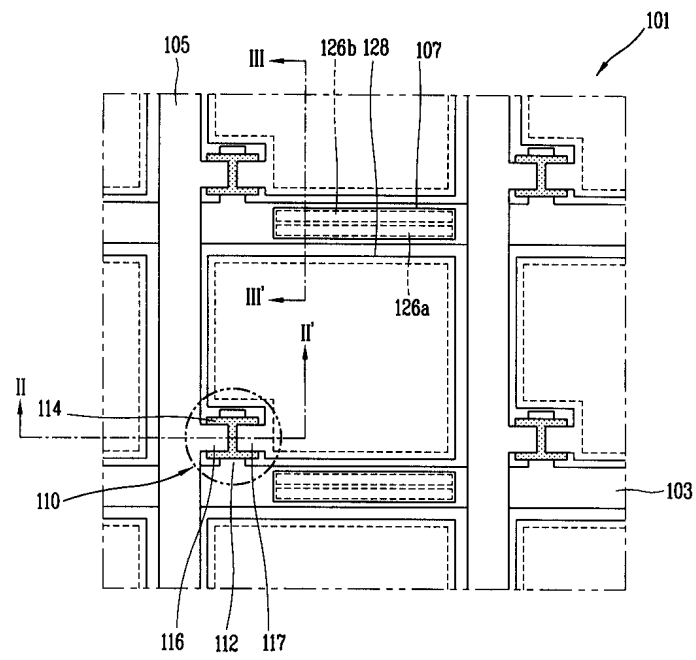
도면1



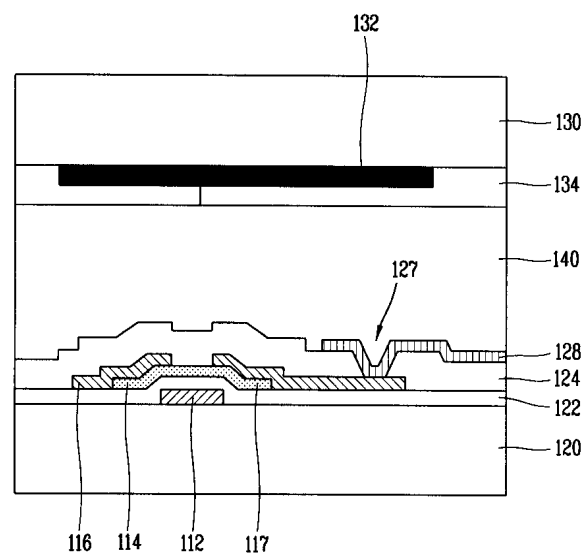
도면2



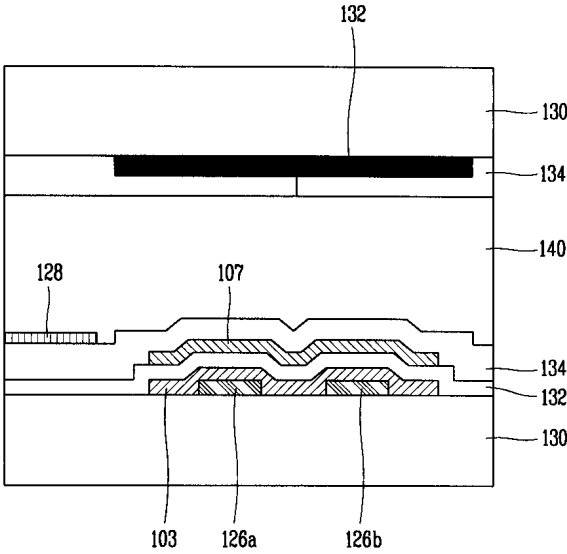
도면3



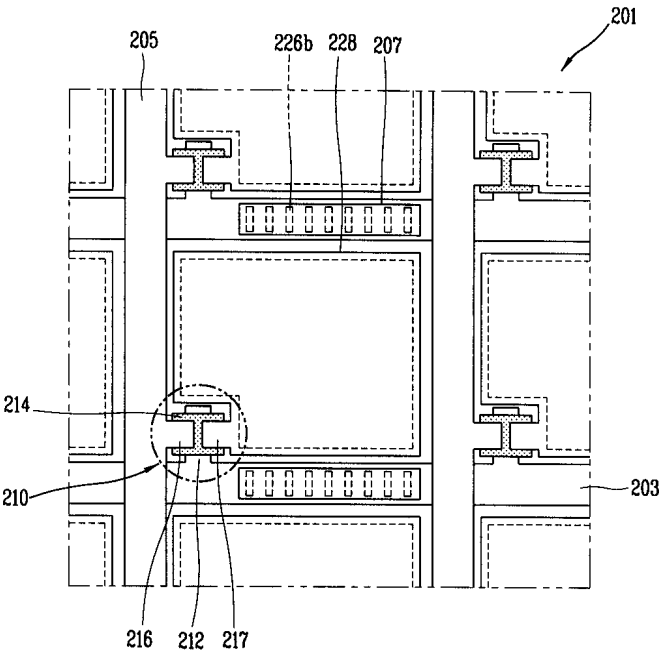
도면4a



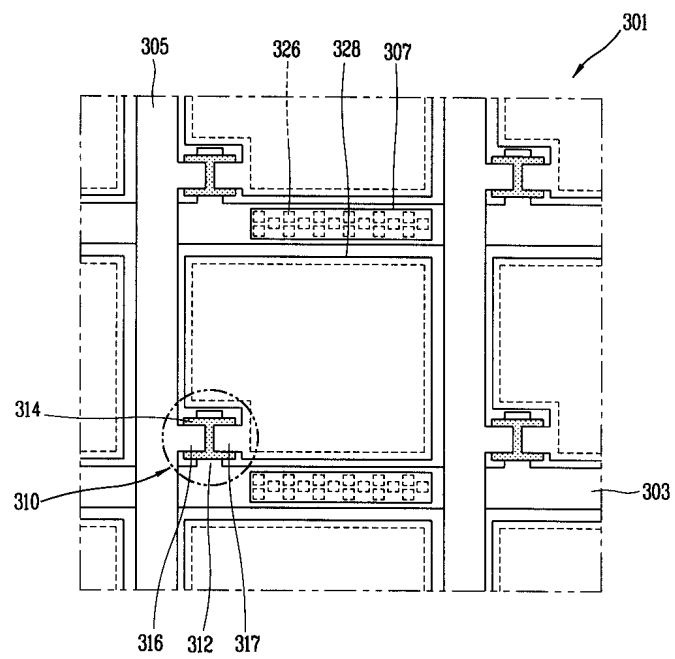
도면4b



도면5



도면6



专利名称(译)	一种能够确保足够的存储容量的液晶显示装置		
公开(公告)号	KR100923674B1	公开(公告)日	2009-10-28
申请号	KR1020020082698	申请日	2002-12-23
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
[标]发明人	JANG SANGMIN 장상민 CHOI SUSEOK 최수석		
发明人	장상민 최수석		
IPC分类号	G02F1/1343		
代理人(译)	PARK , JANG WON		
其他公开文献	KR1020040056147A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明的液晶显示元件包括：多条数据线，设置在基板上；多条栅极线，其上形成有凹凸，多个薄膜晶体管，连接到数据线和栅极线；像素电极，形成在像素上，Lt / RTI & 以及金属层，其与栅极线重叠，其间具有绝缘层，以形成存储电容器。栅极线和金属层之间的重叠区域的面积由于不均匀性而增加，使得可以在不降低孔径比的情况下获得期望尺寸的存储电容器。

