



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2007년10월09일
(11) 등록번호 10-0762761
(24) 등록일자 2007년09월21일

(51) Int. Cl.

G02F 1/1343(2006.01)

(21) 출원번호 10-2005-0088470

(22) 출원일자 2005년09월23일

심사청구일자 2005년09월23일

(65) 공개번호 10-2006-0051553

공개일자 2006년05월19일

(30) 우선권주장

JP-P-2004-00279465 2004년09월27일 일본(JP)

(56) 선행기술조사문헌

JP09146060 A

(뒷면에 계속)

(73) 특허권자

가부시끼가이샤 도시바

일본국 도쿄도 미나토구 시바우라 1쥬메 1방 1고

(72) 발명자

도가와 류이치

일본 도쿄도 미나토구 시바우라 1-1-1 가부시끼가이샤 도시바지테크 자이산부 나이

가와다 요시타카

일본 도쿄도 미나토구 시바우라 1-1-1 가부시끼가이샤 도시바지테크 자이산부 나이

후카즈 겐타

일본 도쿄도 미나토구 시바우라 1-1-1 가부시끼가이샤 도시바지테크 자이산부 나이

(74) 대리인

송승필, 신정건

전체 청구항 수 : 총 20 항

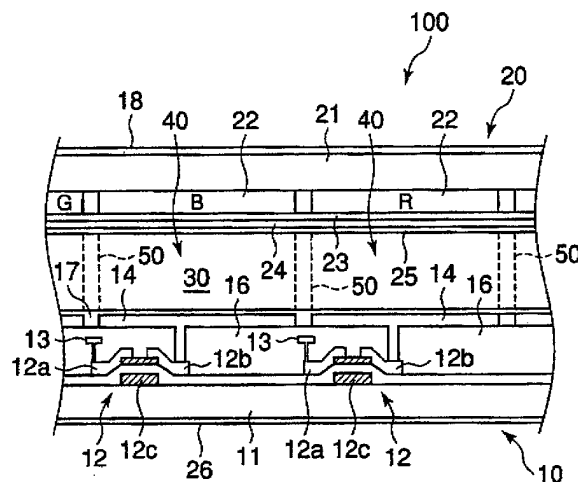
심사관 : 양성지

(54) 액정 디스플레이의 결함 화소 수정 방법 및 액정디스플레이

(57) 요약

본 발명은 액정 디스플레이의 결함 화소를 수정하는 액정 디스플레이의 결함 화소 수정 방법에 있어서, 상기 결함 화소와 인접하는 신호선에 펄스 레이저를 조사하고, 상기 결함 화소에 대응한 위치의 액정 재료 안에 상기 결함 화소의 거의 전체를 덮는 크기의 기포를 발생시켜며, 상기 기포를 발생시킨 결함 화소의 거의 전체에 대하여 펄스 레이저를 조사하여 상기 결함 화소를 수정하는 것을 특징으로 한다.

대표도 - 도1



(56) 선행기술조사문헌

JP2000056283 A

JP2003149619 A

KR1019990036690 A

특허청구의 범위

청구항 1

액정 디스플레이의 결함 화소를 수정하는 액정 디스플레이의 결함 화소 수정 방법에 있어서,

상기 결함 화소와 인접하는 신호선에 펄스 레이저를 조사하여, 상기 결함 화소에 대응한 위치의 액정 재료 안에 상기 결함 화소의 거의 전체를 덮는 크기의 기포를 발생시키고,

상기 기포를 발생시킨 결함 화소의 거의 전체에 대하여 펄스 레이저를 조사하여, 상기 결함 화소를 수정하는 것을 특징으로 하는 액정 디스플레이의 결함 화소 수정 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 기포가 존재하는 위치에 상기 펄스 레이저를 조사하여, 상기 결함 화소를 수정하는 것인 액정 디스플레이의 결함 화소 수정 방법.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 펄스 레이저는 상기 신호선을 따라 이동하면서 조사되는 것인 액정 디스플레이의 결함 화소 수정 방법.

청구항 4

액정 디스플레이의 결함 화소를 수정하는 액정 디스플레이의 결함 화소 수정 방법에 있어서,

상기 결함 화소와 인접하는 게이트선에 펄스 레이저를 조사하여, 상기 결함 화소에 대응한 위치의 액정 재료 안에 상기 결함 화소의 거의 전체를 덮는 크기의 기포를 발생시키고,

상기 기포를 발생시킨 결함 화소의 거의 전체에 대하여 펄스 레이저를 조사하여, 상기 결함 화소를 수정하는 것을 특징으로 하는 액정 디스플레이의 결함 화소 수정 방법.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 기포가 존재하는 위치에 상기 펄스 레이저를 조사하여, 상기 결함 화소를 수정하는 것인 액정 디스플레이의 결함 화소 수정 방법.

청구항 6

제4항에 있어서,

상기 펄스 레이저는 상기 게이트선을 따라 이동하면서 조사되는 것인 액정 디스플레이의 결함 화소 수정 방법.

청구항 7

액정 디스플레이에 있어서,

액정 재료를 사이에 두고 대향 배치되는 2 장의 기판과;

상기 2 장의 기판 중 한 쪽 기판에 매트릭스 형태로 설치되고, 상기 액정 재료에 구동 전압을 인가하기 위한 화소 전극과;

상기 한 쪽 기판에 설치되어, 상기 각 화소 전극에 전하를 충전/방전하는 신호선과;

상기 한 쪽 기판에 상기 화소 전극마다 설치되어, 제어 전압이 인가되는 것에 의해 상기 화소 전극과 신호선 사이의 통전과 비통전을 전환하는 TFT와;

상기 한 쪽 기판에 설치되어, 상기 각 TFT에 상기 제어 전압을 인가하는 게이트선과;

상기 화소 전극마다 설치되어, 펄스 레이저의 조사에 의해 상기 액정 재료 안에 기포를 발생시키는 타겟을 구비하는 것을 특징으로 하는 액정 디스플레이.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 타겟은 상기 액정 재료와 접해 있는 것인 액정 디스플레이.

청구항 9

제7항에 있어서,

상기 타겟은 상기 각 화소 전극에 대응하는 위치에 설치되어 있는 것인 액정 디스플레이.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 타겟은 상기 신호선과 상기 게이트선 중 적어도 한 쪽에 근접해 있는 것인 액정 디스플레이.

청구항 11

제7항에 있어서,

상기 타겟은 금속으로 형성되어 있는 것인 액정 디스플레이.

청구항 12

제7항에 있어서,

상기 타겟은 상기 신호선과 동일한 재료로 형성되어 있는 것인 액정 디스플레이.

청구항 13

제12항에 있어서,

상기 타겟은 상기 신호선과 동시에 형성되어 있는 것인 액정 디스플레이.

청구항 14

제7항에 있어서,

상기 타겟은 상기 게이트선과 동일한 재료로 형성되어 있는 것인 액정 디스플레이.

청구항 15

제14항에 있어서,

상기 타겟은 상기 게이트선과 동시에 형성되어 있는 것인 액정 디스플레이.

청구항 16

제7항에 있어서,

상기 타겟은 상기 신호선과 상기 게이트선 중 적어도 한 쪽에 대응하는 위치에 설치되어 있는 것인 액정 디스플레이.

청구항 17

제7항에 있어서,

상기 신호선에 대응하는 위치에 설치되어, 상기 2 장의 기관 사이의 간격을 유지하기 위한 스페이서를 더 구비하고,

상기 타겟은 상기 스페이서와 동일한 재료로 형성되어 있는 것인 액정 디스플레이.

청구항 18

제17항에 있어서,

상기 타겟과 다른 쪽 기판 사이에는 상기 액정 재료가 개재되어 있는 것인 액정 디스플레이.

청구항 19

제17항에 있어서,

상기 타겟은 흑색 수지로 형성되어 있는 것인 액정 디스플레이.

청구항 20

제17항에 있어서,

상기 타겟은 무알칼리 유리로 형성되어 있는 것인 액정 디스플레이.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

종래기술의 문헌 정보

<33> (관련 출원에 대한 상호 참조)

<34> 본 출원은 전체 내용이 본원 명세서에 참고로 포함되어 있는 2004년 9월 27일자로 출원된 일본 특허 출원 번호 제2004-279465호의 우선권 주장에 기초한다.

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

<35> 본 발명은 펄스 레이저의 조사에 의해 결함 화소의 수정을 행하는 액정 디스플레이의 결함 화소 수정 방법 및 액정 디스플레이에 관한 것이다.

<36> 액정 디스플레이는 어레이 기판과 대향 기판을 갖고 있다. 어레이 기판과 대향 기판은 스페이서를 통해 소정 간격으로 대향 배치되고, 어레이 기판과 대향 기판 사이에는 액정 재료가 충전되어 있다.

<37> 어레이 기판은 그 내면에, 액정 재료에 구동 전압을 인가하기 위한 화소 전극과, 화소 전극에 전하의 충전/방전을 행하기 위한 TFT와, TFT를 구동하기 위한 신호선 및 게이트선을 구비하고, 또한 대향 기판에 가장 가까운 위치에 액정 재료를 배향시키기 위한 배향막을 구비하고 있다.

<38> 대향 기판은 그 내면에, 백라이트에 RGB 필터를 걸기 위한 컬러 필터와, 액정 재료에 구동 전압을 인가하기 위한 투명 전극을 구비하고, 또한 어레이 기판에 가장 가까운 위치에 액정 재료를 배향시키기 위한 배향막을 구비하고 있다.

<39> 그런데, 액정 디스플레이의 제조 공정에서는 화면의 대형화나 정밀도화에 따라 불량률의 발생률이 높아지고 있다. 불량 중에서 특히 문제가 되는 것이 TFT가 동작하지 않는 화소나 액정이 구동하지 않는 화소의 발생이다. 이러한 화소가 발생하면 액정 재료가 백라이트를 차단할 수 없게 되고, 그 화소(이하, "결함 화소"라고 칭한다)가 휘점(bright defect)이 되어 나타나는 경우가 있다.

<40> 이 휘점은 액정 디스플레이의 표시 품질을 현저히 저하시키기 때문에, 설계나 제조 공정의 고안에 의해 발생률의 저감이 도모되고 있다. 그러나, 설계나 제조 공정의 고안에 의해서는 발생률의 저감에 한계가 있어, 아직 완전한 해소에는 이르고 있지 않다.

<41> 그래서, 현재로서는 액정 디스플레이를 제조한 후에, 액정 디스플레이 상에 휘점이 존재하는지의 여부를 조사하고, 휘점이 존재한 경우에 그 결함 화소를 하나씩 수정하는 방법이 채용되고 있다.

<42> 액정 디스플레이의 결함 화소를 수정하는 방법으로서, 결함 화소에 펄스 레이저를 조사하여 배향막이나 투명 전

극을 가공함으로써, 결함 화소의 투과광을 감소시켜 휘점을 눈에 띄지 않게 하는 방법이 잘 알려져 있다(일본 특허 공개 평8-15660호 공보 참조).

<43> 펄스 레이저의 조사에 의해 결함 화소의 투과광이 감소하는 것은, 펄스 레이저의 에너지에 의해 배향막이나 투명 전극이 가공되고, 이에 따라 발생한 미립자가 결함 화소의 내면에 퇴적되기 때문이다.

<44> 결함 화소의 내면에 미립자가 퇴적하면, 액정 재료에 대한 배향막의 배향성이 저하하고, 액정 재료를 구성하는 액정 분자의 방향이 랜덤하게 된다. 그 결과, 결함 화소의 투과광이 감소한다. 이 때 기포가 존재하지 않으면 가공 후의 표면 상태가 불균일해지고, 투과광의 저감이 불충분해진다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

<45> 그런데, 종래의 유리 기판 내면에는, 인접하는 화소와 화소 사이에 단차가 존재하였다. 이 때문에, 펄스 레이저의 조사에 의해 발생한 기포를 대상의 화소, 즉 결함 화소의 위치에 둘 수 있었다.

<46> 그러나, 최근에는 액정 재료의 방향의 혼란을 억제하는 등의 목적으로, 유리 기판의 내면을 평탄화한, 소위 평탄화 기판이 사용되는 경우가 있다. 이 평탄화 기판에는 인접하는 화소와 화소 사이에 단차가 존재하지 않기 때문에, 펄스 레이저의 조사에 의해 발생한 기포가 결함 화소의 주위로 이동하고, 계속되는 펄스 레이저에 의한 가공점에 기포가 존재하지 않는 경우가 있다.

<47> 또한, 최근에는 화소 개구부의 투과율을 향상시켜서 액정 디스플레이의 고휘도화나 고콘트라스트화를 도모하기 위해서 투명 전극막 등이 박막화되고 있다. 이 때문에, 펄스 레이저의 조사에 의해 발생하는 미립자가 감소하여, 종래의 결함 화소 수정 방법으로는 투과광을 충분히 저감하는 것이 곤란하다고 하는 문제점이 있었다.

<48> 본 발명은 상기한 사정을 감안하여 이루어진 것으로서, 펄스 레이저를 조사하는 화소의 위치에 기포가 존재하여, 결함 화소의 수정이 확실하게 행해지는 액정 디스플레이의 결함 화소 수정 방법 및 액정 디스플레이를 제공하는 것이 가능하다.

발명의 구성 및 작용

<49> 본 발명에 있어서, 그 하나의 형태(aspect)에 의하면, 액정 디스플레이의 결함 화소 수정 방법은 다음과 같은 구성을 갖는다.

<50> 즉, 액정 디스플레이의 결함 화소를 수정하는 액정 디스플레이의 결함 화소 수정 방법에 있어서, 상기 결함 화소와 인접하는 신호선에 펄스 레이저를 조사하고, 상기 결함 화소에 대응한 위치의 액정 재료 안에 상기 결함 화소의 거의 전체를 덮는 크기의 기포를 발생시키며, 상기 기포를 발생시킨 결함 화소의 거의 전체에 대하여 펄스 레이저를 조사하여, 상기 결함 화소를 수정하는 구성을 구비하고 있다.

<51> 본 발명에 있어서, 다른 형태(another aspect)에 의하면, 액정 디스플레이의 결함 화소 수정 방법은 다음과 같은 구성을 갖는다.

<52> 즉, 액정 디스플레이의 결함 화소를 수정하는 액정 디스플레이의 결함 화소 수정 방법에 있어서, 상기 결함 화소와 인접하는 게이트선에 펄스 레이저를 조사하고, 상기 결함 화소에 대응한 위치의 액정 재료 안에 상기 결함 화소의 거의 전체를 덮는 크기의 기포를 발생시키며, 상기 기포를 발생시킨 결함 화소의 거의 전체에 대하여 펄스 레이저를 조사하여, 상기 결함 화소를 수정하는 구성을 구비하고 있다.

<53> 본 발명에 있어서, 다른 형태(another aspect)에 의하면, 액정 디스플레이는 다음과 같은 구성을 갖는다.

<54> 즉, 액정 디스플레이는 액정 재료를 사이에 두고 대향 배치되는 2 장의 기판과, 상기 2 장의 기판 중 한 쪽 기판에 매트릭스 형태로 설치되어 상기 액정 재료에 구동 전압을 인가하기 위한 화소 전극과, 상기 한 쪽 기판에 설치되어 상기 각 화소 전극에 전하를 충전/방전하는 신호선과, 상기 한 쪽 기판에 상기 화소 전극마다 설치되어 제어 전압이 인가됨으로써, 상기 화소 전극과 신호선 사이의 통전과 비통전을 전환하는 TFT와, 상기 한 쪽 기판에 설치되어 상기 각 TFT에 상기 제어 전압을 인가하는 게이트선과, 상기 화소 전극마다 설치되어 펄스 레이저의 조사에 의해 상기 액정 재료 안에 기포를 발생시키는 타겟을 구비하고 있다.

<55> 본 발명의 추가적인 목적 및 이점들과 관련해서는 이하의 발명의 상세한 설명에서 상세히 설명하고 있는데, 이 발명의 상세한 설명으로부터 본 발명의 원리를 더욱 명확히 이해할 수 있을 것이다. 본 발명의 기술한 목적 및 이점에 대해서는 이하에서 설명하는 실시 형태 및 이들 실시 형태의 조합에 의하여 실현되고 획득될 수 있을 것

이다.

- <56> 상세한 설명의 일부를 통합하여 구성하고 있는 첨부 도면들은 발명의 원리를 설명하기 위해서 전술한 상세한 설명 및 후술하는 실시예들의 상세한 설명과 함께 본 발명의 실시예들을 예시하고 있다.
- <57> (실시예)
- <58> 이하, 도면을 참조하면서, 본 발명의 제1 실시예 내지 제3 실시예에 관해서 상세히 설명한다.
- <59> (제1 실시예)
- <60> 우선, 도 1 내지 도 3을 이용하여 제1 실시예를 설명한다.
- <61> 도 1은 본 발명의 제1 실시예에 관한 액정 디스플레이(100)의 부분 단면도, 도 2는 동 실시예에 관한 화소의 모식도이다.
- <62> 도 1과 도 2에 도시한 바와 같이, 본 실시예에 관한 액정 디스플레이(100)는 어레이 기관(10), 대향 기관(20) 및 액정 재료(30)로 이루어지고, 그 표시 화면이 되는 영역에는 복수의 화소(40)가 매트릭스 형태로 형성되어 있다.
- <63> 어레이 기관(10)과 대향 기관(20)은 스페이서(50)를 사이에 두고 대향 배치되어 있고, 액정 재료(30)는 어레이 기관(10)과 대향 기관(20) 사이에 주입되어 있다. 스페이서(50)는 기둥형 또는 구형이고, 후술하는 신호선(13)과 후술하는 게이트선(15)의 교차 부분에 배치되어 있다. 스페이서(50)의 재료로서는, 통상 흑색 수지 또는 무알칼리 유리가 이용된다.
- <64> 상기 어레이기관(10)은 투명한 유리 기관(11)을 가지며, 그 내면에는 화소(40)마다 후술하는 신호선(13)과 화소 전극(14)의 통전 및 비통전을 전환하는 박막 트랜지스터(12)(이하, 「TFT」라고 칭한다)가 형성되어 있다. 이 TFT(12)는 소스 전극(12a), 드레인 전극(12b) 및 게이트 전극(12c)을 갖고 있다.
- <65> 소스 전극(12a)에는 각 화소 전극(14)에 전하를 충전/방전하는 신호선(13)이 접속되어 있다. 드레인 전극(12b)에는 액정 재료(30)에 구동 전압을 인가하는 화소 전극(14)이 접속되어 있다. 게이트 전극(12c)에는 각 TFT에 제어 전압을 인가하는 게이트선(15)이 접속되어 있다.
- <66> 신호선(13)과 게이트선(15)은 유리 기관(11)의 내면측에, 격자형이면서 위에서 보았을 때 화소 전극(14)을 포위하도록 형성되어 있다. 또한, 신호선(13) 및 게이트선(15)의 재료로서는 Al이나 Mo 등의 합금이 이용된다.
- <67> TFT(12), 신호선(13) 및 게이트선(15) 상에는, 후막 절연막(16)이 형성되어 있다. 후막 절연막(16) 상에는 각 화소(40)와 대응하는 위치에 상기 화소 전극(14)이 형성되고, 또한 그 위에는 후막 절연막(16)이나 화소 전극(14)을 덮도록 배향막(17)이 형성되어 있다.
- <68> 즉, 유리 기관(11)측에서부터 순서대로 TFT(12), 게이트선(15), 신호선(13) 및 화소 전극(14)이 형성되어 있다. 또한, 화소 전극(14)의 재료로서는 인듐 주석 산화물(ITO; indium tin oxide)이 사용되고, 배향막(17)의 재료로서는 폴리이미드(PI; polyimide)가 사용되고 있다. 또한, 유리 기관(11)의 외면에는 소정의 편광을 갖는 빛만을 투과시키기 위한 편광판(18)이 첨부되어 있다.
- <69> 또한, 대향 기관(20)도 투명한 유리 기관(21)을 가지며, 그 내면에는 각 화소 전극(14)과 대응하도록 위치하여 R(적색), G(녹색) 및 B(청색) 중 어느 하나의 컬러 필터(22)가 형성되어 있다. 또한, 이들 컬러 필터(22) 상에는 보호막(23), 전도성 박막(24) 및 배향막(25)이 순서대로 형성되어 있다. 또한, 전도성 박막(24)의 재료로서는 인듐 주석 산화물(ITO)이 이용되고, 배향막(25)의 재료로서는 폴리이미드(PI)가 이용되고 있다. 또한, 유리 기관(21)의 외면에는 소정의 편광을 갖는 빛만을 투과시키기 위한 편광판(26)이 첨부되어 있다.
- <70> 상기 구성의 액정 디스플레이(100)에서는 TFT(12)의 동작에 의해 액정 재료(30)에 구동 전압이 인가되어, 빛의 투과와 차단이 제어된다. 그런데, 액정 디스플레이(100)의 화소(40) 중에는 TFT(12)의 구동의 유무에 관계없이 휘점이 되어 나타나는 결함 화소(G)가 발생하는 경우가 있다. 본 실시예에 있어서의 결함 화소(G)의 수정 방법은, 이 결함 화소(G)를 투과하는 투과광을 감소시켜서 결함 화소(G)를 눈에 띄지 않게 하는 것이다.
- <71> 다음에, 도 3을 참조하면서, 상기 액정 디스플레이(100)의 결함 화소(G)의 수정 공정에 관해서 설명한다.
- <72> 도 3은 동 실시예에 관한 결함 화소(G)의 수정 공정의 설명도이다.
- <73> 결함 화소(G)가 검출되었다면, 그 결함 화소(G)에 인접하는 신호선(13) 및 게이트선(15) 중 적어도 한 쪽, 본

실시예에서는 결합 화소(G)를 사이에 두는 2 개의 신호선(13)에 펄스 레이저(L)가 연속해서 조사된다. 펄스 레이저(L)의 에너지로서는, 0.2 [J/P] 내지 0.3 [J/P] 정도가 바람직하다.

- <74> 신호선(13)에 펄스 레이저(L)가 조사되면, 그 에너지에 의해 신호선(13)이 가열되어 펄스 레이저(L)의 조사점 근방의 액정 재료(30) 안에 기포가 발생한다. 이 기포는 펄스 레이저(L)의 조사 횟수에 따라 확대되고, 소정 시간 경과 후에는 결합 화소(G)를 덮는 크기의 기포(B)가 된다.
- <75> 이 때, 도 3 중에 화살표 "a"로 도시한 바와 같이, 펄스 레이저(L)를 신호선(13)을 따라 이동시켜서 그 조사점을 서서히 어긋나게 하면, 기포(B)가 결합 화소(G)에 대하여 밸런스가 양호하게 형성되기 때문에, 최소의 기포(B)로 결합 화소(G)가 덮이게 된다.
- <76> 결합 화소(G)가 기포(B)로 덮였다면 화살표 "b"로 도시한 바와 같이, 이 기포(B)가 소멸하기 전에 결합 화소(G)의 전체가 펄스 레이저(L)로 주사된다. 이에 따라, 배향막(17, 25), 화소 전극(14), 컬러 필터(22) 및 전도성 박막(24)이 가공되어 펄스 레이저(L)의 조사점의 주변에 미립자가 발생한다.
- <77> 이 때, 액정 재료(30) 안의 결합 화소(G)와 대응하는 위치에는, 전술한 바와 같이 결합 화소(G)를 덮는 크기의 기포(B)가 존재하고 있다. 이 때문에, 펄스 레이저(L)의 조사에 의해 발생한 다수의 미립자는 액정 재료(30)에 방해되지 않게 기포(B) 내를 비산하고, 어레이 기관(10)과 대향 기관(20)의 내면에 균일하면서 충분한 두께로 퇴적한다. 이에 따라, 액정 재료(30)에 대한 배향막(17, 25)의 배향성이 저하되고, 결합 화소(G)가 멸점(dark defect)이 된다.
- <78> 이와 같이, 본 실시예에 있어서의 액정 디스플레이(100)의 결합 화소 수정 방법은, 결합 화소(G)를 펄스 레이저(L)로 주사하기 전에 신호선(13)에 펄스 레이저(L)를 조사하여, 액정 재료(30) 중 결합 화소(G)와 대응하는 위치에 결합 화소(G)를 덮는 크기의 기포(B)를 발생시키는 것이다.
- <79> 이 때문에, 배향막(17, 25), 화소 전극(14) 및 전도성 박막(24)이 가공될 때에는, 펄스 레이저(L)의 조사점에 반드시 기포(B)가 존재하기 때문에, 결합 화소(G)가 확실히 멸점이 된다.
- <80> 또한, 펄스 레이저(L)가 조사되는 신호선(13)은 금속 재료로 형성되어 있다. 이 때문에, 매우 짧은 시간으로 기포(B)가 원하는 크기까지 성장하기 때문에, 결합 화소의 수정에 걸리는 시간이 대폭 단축된다.
- <81> (제2 실시예)
- <82> 다음에, 도 4 및 도 5를 이용하여 본 발명의 제2 실시예를 설명한다. 또한, 여기서는 제1 실시예와 동일한 구성 및 작용에 관해서는 그 설명을 생략하기로 한다.
- <83> 도 4는 본 발명의 제2 실시예에 관한 액정 디스플레이(200)의 부분 단면도, 도 5는 동 실시예에 관한 화소의 모식도이다.
- <84> 도 4와 도 5에 도시한 바와 같이, 본 실시예에 관한 액정 디스플레이(200)는 제1 실시예에 관한 액정 디스플레이(100)에 대하여, 펄스 레이저(L)의 조사에 의해 가열되고, 액정 재료(30) 안에 기포(B)를 발생시키는 조사 타겟으로서의 기포 발생용 패드(201)를 부가한 것이다.
- <85> 이 기포 발생용 패드(201)는 박막형이고, 신호선(13)과 동일 평면 내에서, 또한 화소 전극(14)과 대향하는 위치에 신호선(13) 또는 게이트선(15)과 근접하여 설치되어 있다. 기포 발생용 패드(201)의 재료로서는 신호선(13) 및 게이트선(15)과 같은 금속 재료, 즉 Al이나 Mo의 합금이 이용된다.
- <86> 또한, 화소 전극(14)의 기포 발생용 패드(201)와 대향하는 위치에는 펄스 레이저(L)를 기포 발생용 패드(201)에 도달시키기 위한 개구부(14a)가 형성되어 있다. 이에 따라, 조사된 펄스 레이저(L)는 화소 전극(14)에 의해 차단되지 않고, 기포 발생용 패드(201)에 도달하게 된다.
- <87> 다음에, 상기 액정 디스플레이(200)의 결합 화소(G)의 수정 공정에 관해서 설명한다.
- <88> 결합 화소(G)가 검출되었다면, 그 결합 화소(G)에 대응한 기포 발생용 패드(201)에 펄스 레이저(L)가 연속해서 조사된다. 이에 따라, 기포 발생용 패드(201)가 가열되고, 액정 재료(30) 안의 결합 화소(G)와 대응하는 위치에 기포가 발생한다.
- <89> 이 기포는 펄스 레이저(L)의 조사 횟수에 따라 확대되고, 소정 시간 경과 후에는 결합 화소(G)를 덮는 크기의 기포(B)가 된다. 또한, 기포 발생용 패드(201)에 조사하는 펄스 레이저(L)의 에너지로서는, 0.2 [J/P] 내지 0.3 [J/P] 정도가 바람직하지만, 이 값 이상이라도 좋다.

- <90> 결함 화소(G)가 기포(B)로 덮였다면, 이 기포(B)가 소멸하기 전에 결함 화소(G)의 전체가 펄스 레이저(L)에 의해 주사된다. 이에 따라, 배향막(17, 25), 화소 전극(14), 컬러 필터(22) 및 전도성 박막(24)이 가공되어 펄스 레이저(L)의 조사 위치의 주변에 미립자가 발생한다.
- <91> 이 때, 액정 재료(30) 안의 결함 화소(G)와 대응하는 위치에는, 전술한 바와 같이 결함 화소(G)를 덮는 크기의 기포(B)가 존재하고 있다. 그 때문에, 펄스 레이저(L)의 조사에 의해 발생한 다수의 미립자는, 액정 재료(30)에 방해되지 않게 기포(B) 내를 비산하고, 어레이 기판(10)과 대향 기판(20)의 내면에 균일하면서 또한 충분한 두께로 퇴적한다. 그 결과, 액정 재료(30)에 대한 배향막(17, 25)의 배향성이 저하되고, 결함 화소(G)가 멸점이 된다.
- <92> 이와 같이, 본 실시예에 있어서의 액정 디스플레이(200)는 화소(40)마다 기포 발생용 패드(201)를 구비하고 있고, 이 기포 발생 패드(201)에 펄스 레이저(L)를 조사함으로써, 액정 재료(30) 안의 결함 화소(G)와 대응하는 위치에 결함 화소(G)를 덮는 크기의 기포(B)를 발생시키도록 구성되어 있다.
- <93> 이 때문에, 액정 디스플레이(200)의 구동에 있어서, 매우 중요한 신호선(13)이나 게이트선(15)에 펄스 레이저(L)가 조사되지 않기 때문에, 신호선(13)이나 게이트선(15)의 손상을 신경쓰지 않고, 고에너지의 펄스 레이저(L)를 사용할 수 있다. 그 결과, 기포(B)를 발생시키는 데 요구되는 시간이 더 단축되고, 나아가서는 결함 화소(G)의 수정에 요구되는 시간도 단축된다.
- <94> 또한, 기포 발생용 패드(201)는 신호선(13)과 동일 평면 내에서, 또한 신호선(13)과 같은 금속 재료로 형성되어 있다. 이 때문에, 기포 발생용 패드(201)를 신호선(13)과 함께 형성할 수 있기 때문에, 본 실시예와 같이 기포 발생용 패드(201)가 부가되었다고 해도, 액정 디스플레이(200)의 제조 공정이 번잡화되지는 않는다.
- <95> 또한, 기포 발생용 패드(201)는 신호선(13) 또는 게이트선(15)과 근접해 있다. 이 때문에, 기포 발생용 패드(201)를 형성하는 데에 기인하는 개구율의 저하가 최소한으로 억제된다.
- <96> 또한, 본 실시예에서는 기포 발생용 패드(201)가 신호선(13)과 동일 평면 내에 형성되어 있지만, 이것에 한정되는 것은 아니다. 그러나, 기포 발생용 패드(201)가 신호선(13) 또는 게이트선(15)과 동일 평면 내에 형성되어 있으면, 전술한 바와 같이 신호선(13) 또는 게이트선(15)의 형성과 동시에 기포 발생용 패드(201)를 형성할 수 있기 때문에, 제조 공정이 간략화된다.
- <97> 또한, 본 실시예에서는 기포 발생용 패드(201)가 화소 전극(14)의 유리 기판(11)측에 형성되어 있지만, 도 6에 도시한 바와 같이, 액정 재료(30)와 접하는 위치에 형성되어 있어도 좋다. 이와 같이하면, 펄스 레이저(L)의 조사에 의해 발생한 기포 발생용 패드(201)의 열이 액정 재료(30)에 효율적으로 전달되기 때문에, 액정 재료(30) 안에 기포(B)를 발생시키는 데 요구되는 시간이 단축된다.
- <98> 또한, 본 실시예에서는 기포 발생용 패드(201)가 신호선(13) 및 게이트선(15)과 동일한 재료로 형성되어 있지만, 이것에 한정되는 것이 아니다. 즉, 기포 발생용 패드(201)의 재료는 펄스 레이저(L)의 조사에 의해 단시간에 가열되고, 더구나 손상을 잘 받지 않는 재료이면, 특별히 한정되는 것이 아니다.
- <99> (제3 실시예)
- <100> 다음에, 도 7 및 도 8을 이용하여 본 발명의 제3 실시예를 설명한다. 또한, 여기서는 제1 및 제2 실시예와 같은 구성 및 작용에 관해서는 그 설명을 생략하기로 한다.
- <101> 도 7은 본 발명의 제3 실시예에 관한 액정 디스플레이(300)의 부분 단면도이고, 도 8은 동 실시예에 관한 화소의 모식도이다.
- <102> 도 7과 도 8에 도시한 바와 같이, 본 실시예에 관한 액정 디스플레이(300)는 제1 실시예에 관한 액정 디스플레이(100)에 대하여, 펄스 레이저(L)의 조사에 의해 가열되고, 액정 재료(30) 안에 기포(B)를 발생시키는 조사 타겟으로서의 기포 발생용 돌기(301)를 부가한 것이다.
- <103> 이 기포 발생용 돌기(301)는, 어레이 기판(10)의 신호선(13)상에 대향 기판(20)측으로 돌출하도록 설치되어 있고, 그 대향 기판(20)측의 단면과 대향 기판(20) 사이에는 액정 재료(30)가 개재하는 갭이 형성되어 있다. 기포 발생용 돌기(301)의 재료로서는, 스페이서(50)와 동일한 재료, 예컨대 흑색 수지나 무알칼리 유리가 이용된다.
- <104> 이와 같이, 본 실시예에서는 기포 발생용 돌기(301)가 어레이 기판(10)의 신호선(13) 상에 설치되어 있다. 이 때문에, 본 실시예에 있어서의 화소(40)의 개구율은 제2 실시예보다도 향상된다.

- <105> 또한, 기포 발생용 돌기(301)와 대향 기관(20) 사이에 액정 재료(30)가 개재되어 있다. 이 때문에, 기포 발생용 돌기(301)와 액정 재료(30)의 접촉 면적이 증가하기 때문에, 펄스 레이저(L)의 조사에 의해 생긴 기포 발생용 돌기(301)의 열이 액정 재료(30)에 효율적으로 전달된다. 그 결과, 액정 재료(30) 안에 기포(B)를 발생시키는 데 요구되는 시간이 더욱 단축되고, 나아가서는 액정 디스플레이(300)의 결함 화소(G)의 수정에 요구되는 시간도 단축된다.
- <106> 또한, 기포 발생용 돌기(301)의 재료로서, 스페이서(50)와 동일한 재료가 이용되고 있다. 이 때문에, 기포 발생용 돌기(301)를 스페이서(50)와 함께 형성할 수 있기 때문에, 본 실시예와 같이 기포 발생용 돌기(301)가 부가되었다고 하더라도, 액정 디스플레이(300)의 제조 공정이 번잡화되지 않는다.
- <107> 또한, 기포 발생용 돌기(301)와 스페이서(50)의 재료는 흑색이다. 이 때문에, 기포 발생용 돌기(301)는 펄스 레이저(L)의 조사에 의해 효율적으로 가열되기 때문에, 단시간에 액정 재료(30) 내의 결함 화소(G)에 대응하는 위치에 기포(B)가 발생하게 된다.
- <108> 본 발명은 상기 실시예를 그 대로 한정하는 것은 아니며, 실시 단계에서는 그 요지를 이탈하지 않는 범위에서 구성 요소를 변형하여 구체화할 수 있다. 또한, 상기 실시예에 개시되어 있는 복수의 구성 요소의 적절한 조합에 의해 여러 가지의 발명을 형성할 수 있다. 예컨대, 실시예에 표시되는 모든 구성 요소로부터 몇 개의 구성 요소를 삭제하더라도 좋다. 또한, 다른 실시예에 걸치는 구성 요소를 적절하게 조합하더라도 좋다.
- <109> 또한, 이 기술 분야에 숙련된 당업자라면 본 발명의 추가적인 장점 및 변경도 가능함을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로, 본 발명은 본원 명세서에서 도시되어 설명되고 있는 특성의 상세한 설명 및 대표적인 실시예들로 한정하는 것은 아니다. 따라서, 당업자라면, 첨부된 특허 청구의 범위 및 그 등가물들에 의해 정의되고 있는 바와 같은 본 발명의 기술적 사상 및 범주를 이탈함이 없이 여러 가지의 변형 및 수정도 가능함을 이해할 수 있을 것이다.

발명의 효과

- <110> 이상, 본 발명에 따른 액정 디스플레이의 결함 화소 수정 방법 및 액정 디스플레이에 따르면, 펄스 레이저를 조사하는 화소의 위치에 기포가 존재하여 결함 화소의 수정을 확실하게 실현할 수 있다.

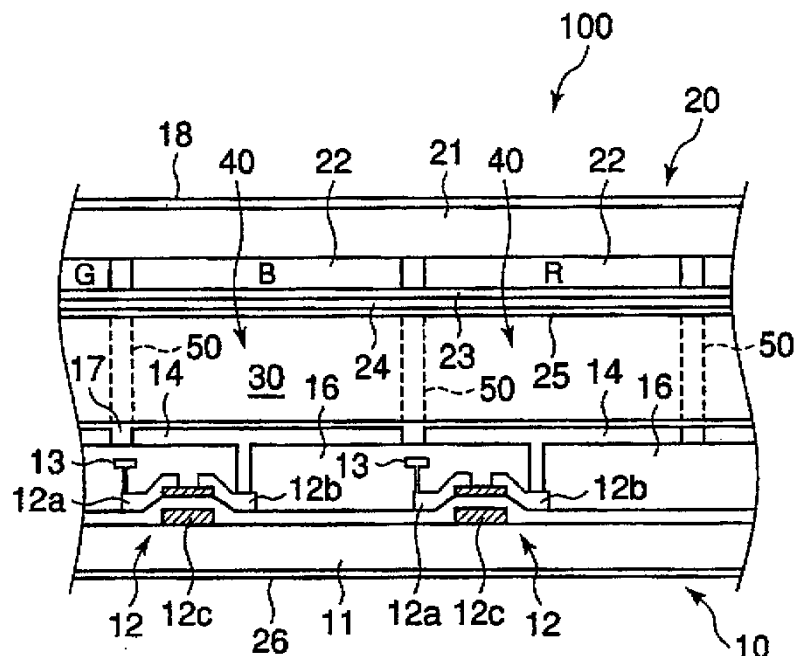
도면의 간단한 설명

- <1> 도 1은 본 발명의 제1 실시예에 관한 액정 디스플레이의 부분 단면도.
- <2> 도 2는 동 실시예에 관한 화소의 모식도.
- <3> 도 3은 동 실시예에 관한 결함 화소의 수정 공정의 설명도.
- <4> 도 4는 본 발명의 제2 실시예에 관한 액정 디스플레이의 부분 단면도.
- <5> 도 5는 동 실시예에 관한 화소의 모식도.
- <6> 도 6은 동 실시예의 변형예에 관한 액정 디스플레이의 부분 단면도.
- <7> 도 7은 본 발명의 제3 실시예에 관한 액정 디스플레이의 부분 단면도.
- <8> 도 8은 동 실시예에 관한 화소의 모식도.
- <9> <도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>
- <10> 10 : 어레이 기관
- <11> 11, 21 : 유리 기관
- <12> 12 : 박막 트랜지스터(TFT)
- <13> 12a : 소스 전극
- <14> 12b : 드레인 전극
- <15> 12c : 게이트 전극
- <16> 13 : 신호선

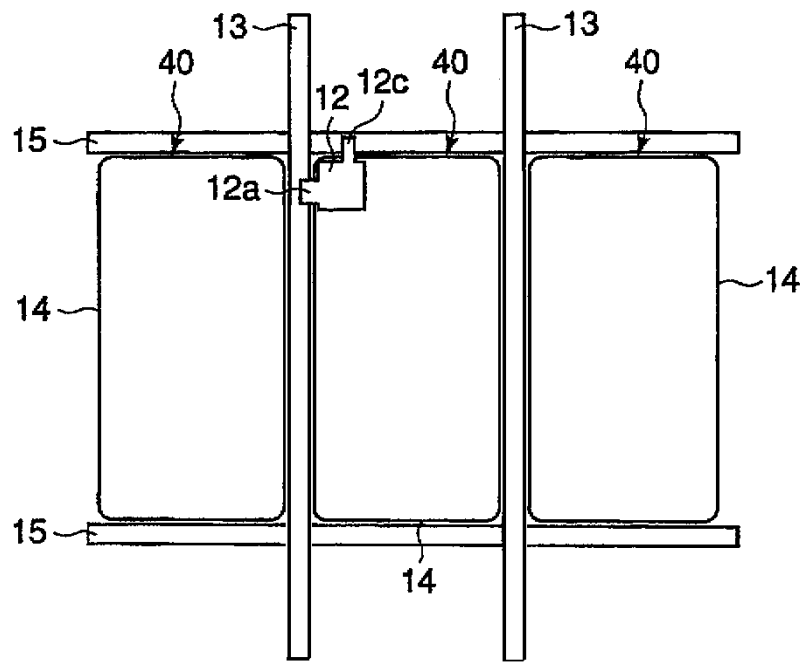
- <17> 14 : 화소 전극
- <18> 14a : 개구부
- <19> 15 : 게이트선
- <20> 16 : 후막 절연막
- <21> 17, 25 : 배향막
- <22> 18, 26 : 편광판
- <23> 20 : 대향 기관
- <24> 22 : 컬러 필터
- <25> 23 : 보호막
- <26> 24 : 전도성 박막
- <27> 30 : 액정 재료
- <28> 40 : 복수의 화소
- <29> 50 : 스페이서
- <30> 100, 200, 300 : 액정 디스플레이
- <31> 201 : 기포 발생용 패드
- <32> 301 : 기포 발생용 돌기

도면

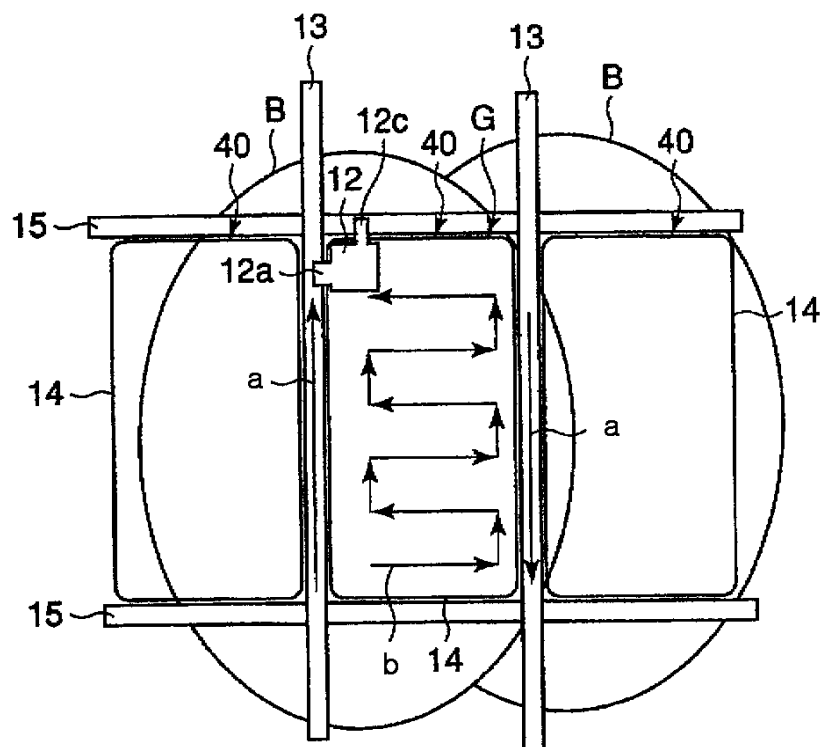
도면1



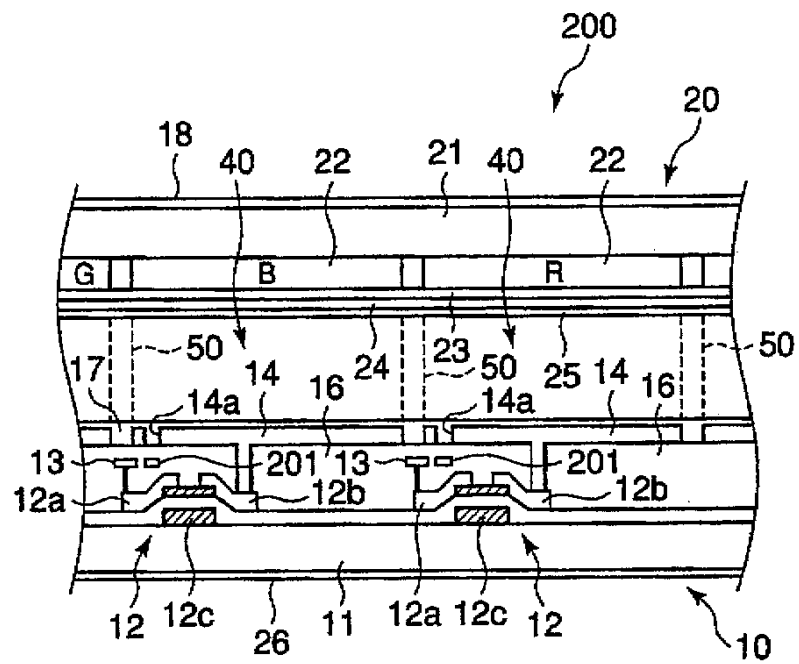
도면2



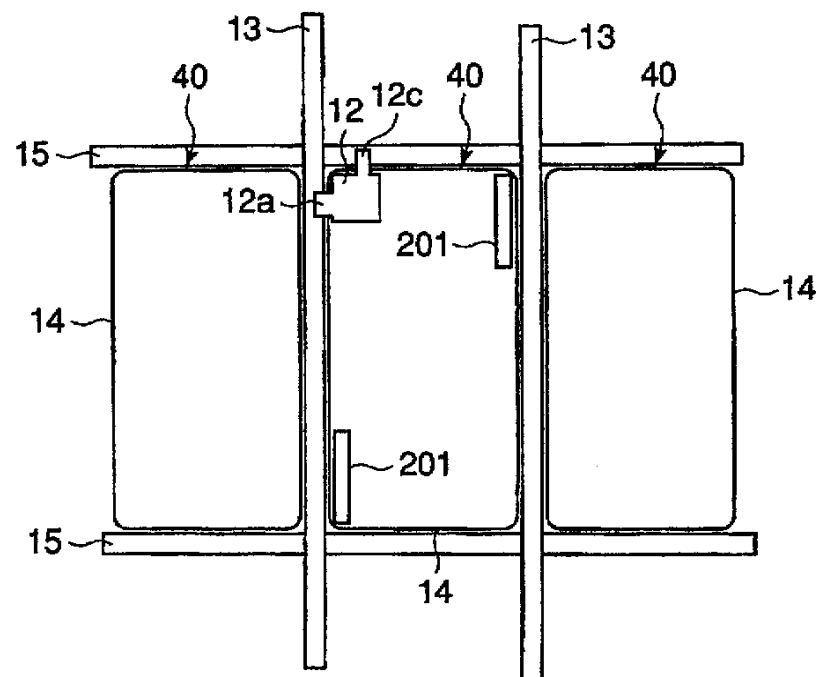
도면3



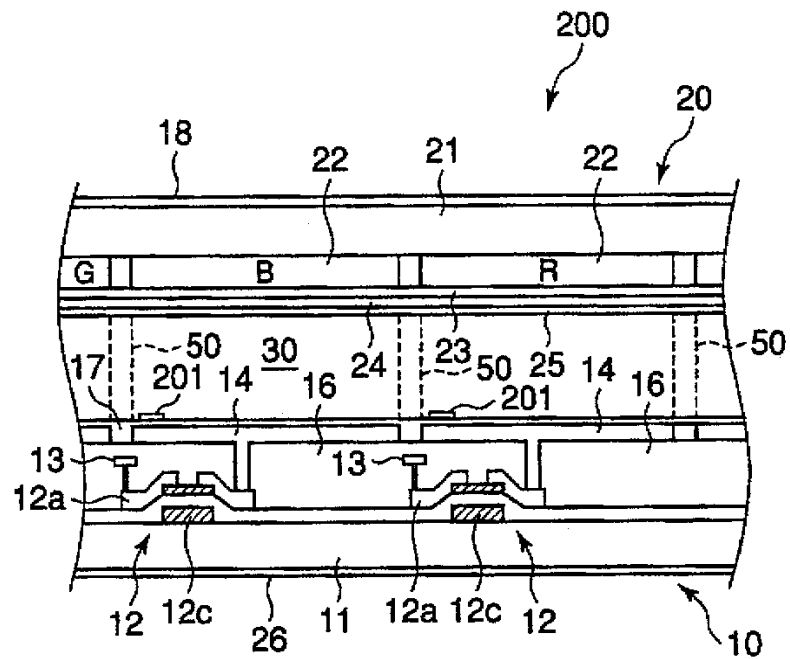
도면4



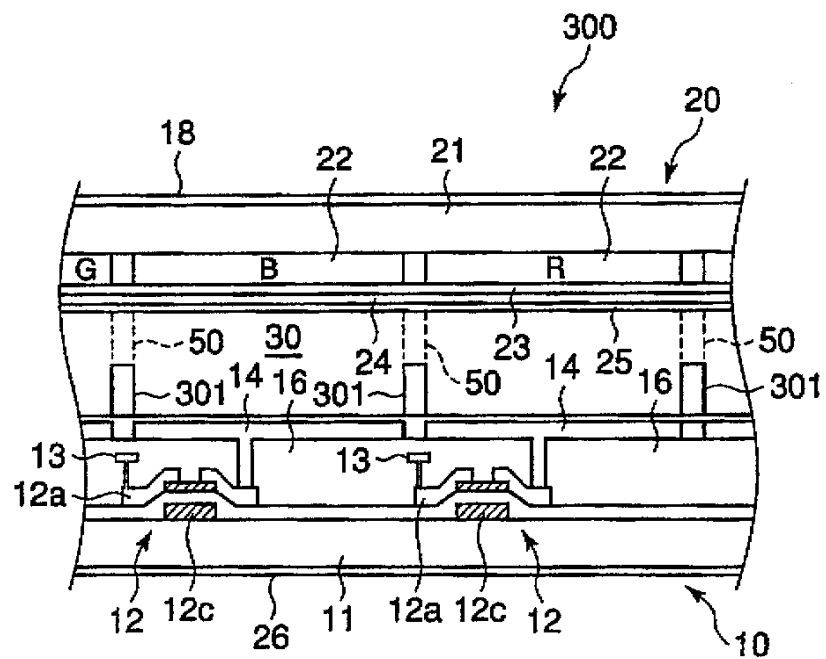
도면5



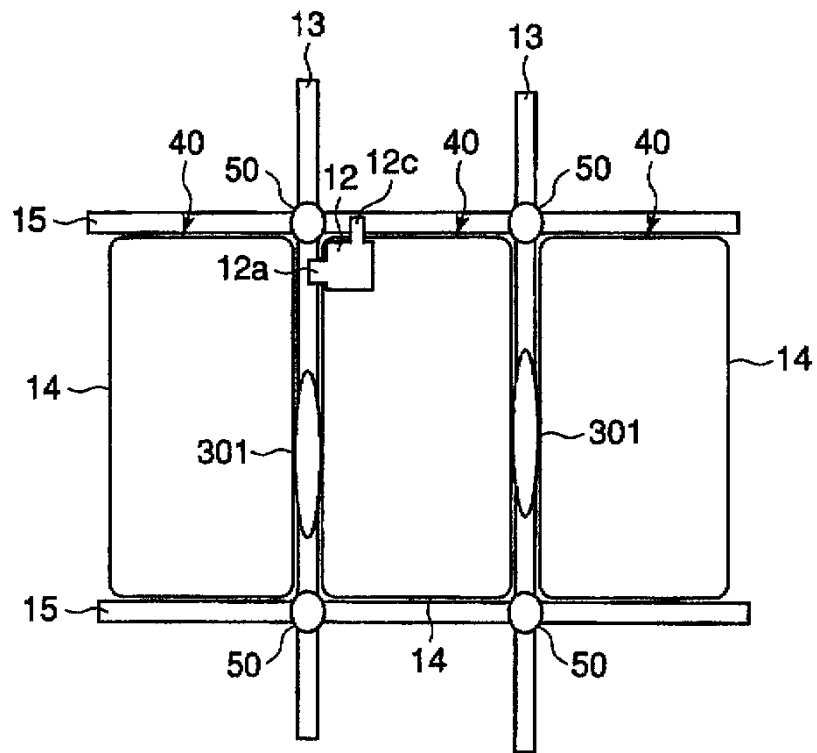
도면6



도면7



도면8



专利名称(译)	用于校正液晶显示器的缺陷像素的方法和液晶显示器		
公开(公告)号	KR100762761B1	公开(公告)日	2007-10-09
申请号	KR1020050088470	申请日	2005-09-23
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社东芝		
申请(专利权)人(译)	Sikki东芝股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	Sikki东芝股份有限公司		
[标]发明人	TOGAWA RYUICHI 도가와류이치 KAWADA YOSHITAKA 가와다요시타카 FUKATSU KENTA 후카츠겐타		
发明人	도가와류이치 가와다요시타카 후카츠겐타		
IPC分类号	G02F1/1343		
CPC分类号	G02F1/1309		
优先权	2004279465 2004-09-27 JP		
其他公开文献	KR1020060051553A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及一种用于校正液晶显示器的缺陷像素的液晶显示器的缺陷像素校正方法，包括将脉冲激光照射到与缺陷像素相邻的信号线的步骤，并且通过将脉冲激光照射到几乎所有产生气泡的缺陷像素来校正缺陷像素。

