



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2011년04월04일
(11) 등록번호 10-1026659
(24) 등록일자 2011년03월28일

(51) Int. Cl.
H01J 9/20 (2006.01) H01J 9/02 (2006.01)
H01J 17/49 (2006.01) H01J 11/02 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2007-7004279
(22) 출원일자(국제출원일자) 2005년08월29일
심사청구일자 2008년09월12일
(85) 번역문제출일자 2007년02월23일
(65) 공개번호 10-2007-0057807
(43) 공개일자 2007년06월07일
(86) 국제출원번호 PCT/JP2005/015683
(87) 국제공개번호 WO 2006/035565
국제공개일자 2006년04월06일
(30) 우선권주장
JP-P-2004-00279497 2004년09월27일 일본(JP)
(56) 선행기술조사문헌
JP04345734 A
KR1020010057010 A
JP2003215816 A
JP평성11339672 A
전체 청구항 수 : 총 36 항

(73) 특허권자
아사히 가라스 가부시키가이샤
일본 도쿄도 치요다쿠 유라쿠초 1-12-1
(72) 발명자
사토 료헤이
일본 오사카후 미노시 오노하라니시 3초메 3-3
이와타 요시노리
일본 오사카후 오사카시 기타쿠 텐마 1-18-10-503
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인코리아나

심사관 : 김재문

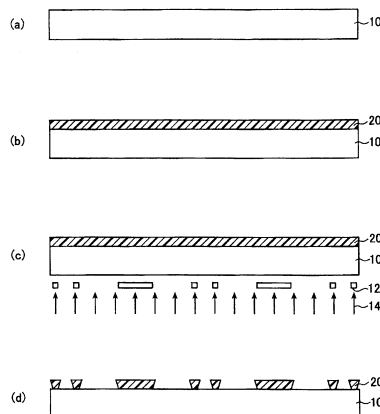
(54) 플라즈마 디스플레이 기관용 전극 및/또는 블랙스트라이프의 제조 방법

(57) 요약

플라즈마 디스플레이 패널의 표시 전극, 버스 전극, 및 경우에 따라 블랙 스트라이프를 동일 재료로, 동일한 드라이 공정으로 형성함으로써, 환경 저부하이고, 저가이고, 저저항이며, 유전체에 의한 침식이 없으며, 또한 PDP 표시 장치 상에 반사 방지를 한 선명한 화상을 표시할 수 있는 플라즈마 디스플레이 기관용 전극 및/또는 블랙 스트라이프의 제조 방법을 제공한다.

투명 기관 상에 형성한 마스크층에, 레이저광을 조사하여, 표시 전극, 버스 전극, 및, 경우에 따라 블랙 스트라이프의 각 패턴에 상당하는 영역에 개구부를 형성한 후, 전체면에 반사 방지의 효과를 가져오는 반사 방지층과, 전극층을 연속 형성하고, 다시 레이저광을 조사하여 상기 마스크층을 박리하여, 불필요한 박막층을 동시에 제거하는 플라즈마 디스플레이 기관용 전극 및/또는 블랙 스트라이프의 제조 방법.

대표도 - 도1



(72) 발명자

나카가와 고지

일본 오사카후 오사카시 죠토쿠 세키메 1-2-19

다나카 겐지

일본 도쿄도 지요다쿠 유라쿠쵸 1쵸메 12방 1고 아
사히 가라스가부시킴가이샤 나이

다카키 사토루

일본 가나가와켄 요코하마시 가나가와쿠 하자와쵸
1150반치아사히 가라스 가부시킴가이샤 나이

특허청구의 범위

청구항 1

투명 기판 상에 마스크층을 형성하는 마스크층 형성 공정과,

제 1 레이저광을 조사하여 상기 마스크층에 개구부를 형성하는 개구부 형성 공정과,

상기 투명 기판 상 및 상기 마스크층 상에 반사 방지층을 형성하는 반사 방지층 형성 공정으로서, 상기 반사 방지층은 제 1 반사 방지층 및 제 2 반사 방지층을 포함하며 상기 제 1 반사 방지층 및 상기 제 2 반사 방지층 각각으로부터의 반사광을 간섭시킴으로써 반사를 저감시키고, 상기 제 1 반사 방지층은 투명하며 파장 550 nm 에서 1.9 내지 2.8 의 굴절률을 가지고, 상기 제 2 반사 방지층은 Cr, Ti, 또는 Cr 및 Ti 로 형성되는, 상기 반사 방지층 형성 공정과,

상기 반사 방지층의 상면측에 전극층을 형성하는 전극층 형성 공정과,

상기 마스크층을 상기 투명 기판 상으로부터 박리하는 박리 공정을 구비하는, 플라즈마 디스플레이 기관용 전극의 제조 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 박리 공정에서는, 제 2 레이저광을 조사하여 상기 마스크층을 상기 투명 기판 상으로부터 박리하는 것을 특징으로 하는, 플라즈마 디스플레이 기관용 전극의 제조 방법.

청구항 3

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 제 1 반사 방지층이 크롬 산화물, 티탄 산화물, 또는 크롬 산화물 및 티탄 산화물로 이루어지는, 플라즈마 디스플레이 기관용 전극의 제조 방법.

청구항 4

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 마스크층이 유기 재료로 구성되어 있는, 플라즈마 디스플레이 기관용 전극의 제조 방법.

청구항 5

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 마스크층이 흑색 안료 또는 흑색 염료를 10 ~ 99질량% 함유하는 재료로 구성되어 있는, 플라즈마 디스플레이 기관용 전극의 제조 방법.

청구항 6

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 마스크층의 층 두께가 5 ~ 20 μ m 인, 플라즈마 디스플레이 기관용 전극의 제조 방법.

청구항 7

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 제 1 레이저광 또는 상기 제 2 레이저광은, 파장이 500 ~ 1500nm 이고, 에너지 밀도가 0.1 ~ 5J/cm² 의 레이저광인, 플라즈마 디스플레이 기관용 전극의 제조 방법.

청구항 8

제 5 항에 있어서,

상기 제 2 레이저광은, 파장이 500 ~ 1500nm 이고, 에너지 밀도가 0.1 ~ 1J/cm² 의 레이저광인, 플라즈마 디스플레이 기관용 전극의 제조 방법.

청구항 9

제 2 항에 있어서,

상기 마스크층의 상기 제 2 레이저광에 대한 흡수율이 상기 반사 방지층의 상기 제 2 레이저광에 대한 흡수율의 2 배 이상인, 플라즈마 디스플레이 기관용 전극의 제조 방법.

청구항 10

제 1 항, 제 2 항 또는 제 9 항에 있어서,

상기 마스크층의 상기 제 1 레이저광에 대한 흡수율이 70% 이상인, 플라즈마 디스플레이 기관용 전극의 제조 방법.

청구항 11

제 1 항, 제 2 항 또는 제 9 항에 있어서,

상기 개구부가 오버행 형상 또는 역 테이퍼 형상인, 플라즈마 디스플레이 기관용 전극의 제조 방법.

청구항 12

제 1 항, 제 2 항 또는 제 9 항에 있어서,

상기 전극층이, 구리, 은, 알루미늄 또는 금으로 이루어지고, 그 전극층에 Cr, Ti, 또는 Cr 및 Ti 를 함유시켜 이루어지는, 플라즈마 디스플레이 기관용 전극의 제조 방법.

청구항 13

제 1 항, 제 2 항 또는 제 9 항에 있어서,

상기 전극층 형성 공정 후에, Cr, Ti, 또는 Cr 및 Ti 로 이루어지는 층을 형성하는 Cr·Ti 층 형성 공정을 구비하는, 플라즈마 디스플레이 기관용 전극의 제조 방법.

청구항 14

제 1 항, 제 2 항 또는 제 9 항에 있어서,

상기 마스크층 형성 공정 전 또는 상기 박리 공정 후에, 박막층을 형성하고, 상기 박막층에 제 3 레이저광을 조사함으로써 상기 박막층을 다이렉트 패터닝하는 공정을 구비하는, 플라즈마 디스플레이 기관용 전극의 제조 방법.

청구항 15

삭제

청구항 16

제 1 항에 기재된 플라즈마 디스플레이 기관용 전극의 제조 방법으로 제조되는 전극이 부착된, 플라즈마 디스플레이 기관.

청구항 17

투명 기관으로부터

크롬 산화물, 티탄 산화물, 또는 크롬 산화물 및 티탄 산화물로 이루어지는 제 1 반사 방지층과,

Cr, Ti, 또는 Cr 및 Ti 로 이루어지는 제 2 반사 방지층과,

Cu 로 이루어지는 전극층의 순서로 상기 투명 기관 상에 상기 제 1 반사 방지층, 상기 제 2 반사 방지층 및 상

기 전극층을 갖는 전극이 부착되고,

상기 제 1 반사 방지층은 투명하며 파장 550 nm 에서 1.9 내지 2.8 의 굴절률을 가지고, 상기 제 2 반사 방지층은 Cr, Ti, 또는 Cr 및 Ti 로 형성되고, 상기 제 1 반사 방지층 및 상기 제 2 반사 방지층은 상기 제 1 반사 방지층 및 상기 제 2 반사 방지층 각각으로부터의 반사광을 간섭시킴으로써 반사를 저감시키는, 플라즈마 디스플레이 기관.

청구항 18

제 16 항에 있어서,

상기 플라즈마 디스플레이 기관이 플라즈마 디스플레이 전면 기관이며, 상기 전극의 기관측으로부터의 가시광 반사율이 50% 이하인 것을 특징으로 하는, 플라즈마 디스플레이 기관.

청구항 19

제 16 항 내지 제 18 항 중 어느 한 항에 기재된 플라즈마 디스플레이 기관을 이용하여 이루어지는, 플라즈마 디스플레이 패널.

청구항 20

투명 기관 상에 마스크층을 형성하는 마스크층 형성 공정과,

제 1 레이저광을 조사하여 상기 마스크층에 개구부를 형성하는 개구부 형성 공정과,

상기 투명 기관 상 및 상기 마스크층 상에 반사 방지층을 형성하는 반사 방지층 형성 공정으로서, 상기 반사 방지층은 제 1 반사 방지층 및 제 2 반사 방지층을 포함하며 상기 제 1 반사 방지층 및 상기 제 2 반사 방지층 각각으로부터의 반사광을 간섭시킴으로써 반사를 저감시키고, 상기 제 1 반사 방지층은 투명하며 파장 550 nm 에서 1.9 내지 2.8 의 굴절률을 가지고, 상기 제 2 반사 방지층은 Cr, Ti, 또는 Cr 및 Ti 로 형성되는, 상기 반사 방지층 형성 공정과,

상기 반사 방지층의 상면측에 전극층을 형성하는 전극층 형성 공정과,

상기 마스크층을 상기 투명 기관 상으로부터 박리하는 박리 공정을 구비하는, 블랙 스트라이프의 제조 방법.

청구항 21

제 20 항에 있어서,

상기 박리 공정에서는, 제 2 레이저광을 조사하여 상기 마스크층을 상기 투명 기관 상으로부터 박리하는 것을 특징으로 하는, 블랙 스트라이프의 제조 방법.

청구항 22

제 20 항 또는 제 21 항에 있어서,

상기 제 1 반사 방지층이 크롬 산화물, 티탄 산화물, 또는 크롬 산화물 및 티탄 산화물로 이루어지는, 블랙 스트라이프의 제조 방법.

청구항 23

제 20 항 또는 제 21 항에 있어서,

상기 마스크층이 유기 재료로 구성되어 있는, 블랙 스트라이프의 제조 방법.

청구항 24

제 20 항 또는 제 21 항에 있어서,

상기 마스크층이 흑색 안료 또는 흑색 염료를 10 ~ 99질량% 함유하는 재료로 구성되어 있는, 블랙 스트라이프의 제조 방법.

청구항 25

제 20 항 또는 제 21 항에 있어서,
상기 마스크층의 층 두께가 5 ~ 20 μ m 인, 블랙 스트라이프의 제조 방법.

청구항 26

제 20 항 또는 제 21 항에 있어서,
상기 제 1 레이저광 또는 상기 제 2 레이저광은, 파장이 500 ~ 1500nm 이고, 에너지 밀도가 0.1 ~ 5J/cm² 의 레이저광인, 블랙 스트라이프의 제조 방법.

청구항 27

제 24 항에 있어서,
상기 제 2 레이저광은, 파장이 500 ~ 1500nm 이고, 에너지 밀도가 0.1 ~ 1J/cm² 의 레이저광인, 블랙 스트라이프의 제조 방법.

청구항 28

제 21 항에 있어서,
상기 마스크층의 상기 제 2 레이저광에 대한 흡수율이 상기 반사 방지층의 상기 제 2 레이저광에 대한 흡수율의 2 배 이상인, 블랙 스트라이프의 제조 방법.

청구항 29

제 20 항, 제 21 항 또는 제 28 항에 있어서,
상기 마스크층의 상기 제 1 레이저광에 대한 흡수율이 70% 이상인, 블랙 스트라이프의 제조 방법.

청구항 30

제 20 항, 제 21 항 또는 제 28 항에 있어서,
상기 개구부가 오버행 형상 또는 역 테이퍼 형상인, 블랙 스트라이프의 제조 방법.

청구항 31

제 20 항, 제 21 항 또는 제 28 항에 있어서,
상기 전극층이, 구리, 은, 알루미늄 또는 금으로 이루어지고, 그 전극층에 Cr, Ti, 또는 Cr 및 Ti 를 함유시켜 이루어지는, 블랙 스트라이프의 제조 방법.

청구항 32

제 20 항, 제 21 항 또는 제 28 항에 있어서,
상기 전극층 형성 공정 후에, Cr, Ti, 또는 Cr 및 Ti 로 이루어지는 층을 형성하는 Cr·Ti 층 형성 공정을 구비하는, 블랙 스트라이프의 제조 방법.

청구항 33

제 20 항, 제 21 항 또는 제 28 항에 있어서,
상기 마스크층 형성 공정 전 또는 상기 박리 공정 후에, 박막층을 형성하고, 상기 박막층에 제 3 레이저광을 조사함으로써 상기 박막층을 직접 패터닝하는 공정을 구비하는, 블랙 스트라이프의 제조 방법.

청구항 34

제 20 항에 기재된 블랙 스트라이프의 제조 방법으로 제조되는 블랙 스트라이프가 부착된, 플라즈마 디스플레이

기관.

청구항 35

투명 기관으로부터

크롬 산화물, 티탄 산화물, 또는 크롬 산화물 및 티탄 산화물로 이루어지는 제 1 반사 방지층과,

Cr, Ti, 또는 Cr 및 Ti 로 이루어지는 제 2 반사 방지층과,

Cu 로 이루어지는 전극층의 순서로 상기 투명 기관 상에 상기 제 1 반사 방지층, 상기 제 2 반사 방지층 및 상기 전극층을 갖는 블랙 스트라이프가 부착되고,

상기 제 1 반사 방지층은 투명하며 파장 550 nm 에서 1.9 내지 2.8 의 굴절률을 가지고, 상기 제 2 반사 방지층은 Cr, Ti, 또는 Cr 및 Ti 로 형성되고, 상기 제 1 반사 방지층 및 상기 제 2 반사 방지층은 상기 제 1 반사 방지층 및 상기 제 2 반사 방지층 각각으로부터의 반사광을 간섭시킴으로써 반사를 저감시키는, 플라즈마 디스플레이 기관.

청구항 36

제 34 항에 있어서,

상기 플라즈마 디스플레이 기관이 플라즈마 디스플레이 전면 기관이며, 상기 블랙 스트라이프의 기관측으로부터의 가시광 반사율이 50% 이하인 것을 특징으로 하는, 플라즈마 디스플레이 기관.

청구항 37

제 34 항 내지 제 36 항 중 어느 한 항에 기재된 플라즈마 디스플레이 기관을 이용하여 이루어지는, 플라즈마 디스플레이 패널.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 플라즈마 디스플레이 기관용 전극 및/또는 블랙 스트라이프의 제조 방법, 및 이에 의해 제조되는, 전극 및/또는 블랙 스트라이프가 부착된 플라즈마 디스플레이 기관, 그리고 이것을 이용한 플라즈마 디스플레이 패널에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 플라즈마 디스플레이 패널 (이하, 「PDP」 라고도 한다) 은 박형화가 가능하고, 또한 대형화가 용이하며, 또한 경량, 고해상도 등의 특징을 갖기 때문에, 표시 장치로서 CRT 에 대체되는 유력 후보로서 주목받고 있다.

[0003] PDP 는 DC 형과 AC 형으로 크게 나뉘지만, 그 동작 원리는 가스 방전에 수반되는 발광 현상을 이용한 것이다. 예를 들어 AC 형에서는 도 11 에 나타내는 바와 같이 대향되는 투명한 전면 (前面) 기관 (1) 및 배면 기관 (2) 사이에 형성된 격벽 (3) 에 의해 셀 (공간) 을 구획하고, 셀 내에는 가시광 발광이 적고 자외선 발광 효율이 높은 He + Xe, Ne + Xe 등의 페닝 혼합 가스를 봉입한다. 그리고 셀 내에서 플라즈마 방전을 발생시키고, 셀 내벽의 형광체층 (11) 을 발광시켜 표시 화면 상에 화상을 형성시킨다.

[0004] 이러한 PDP 표시 장치에 있어서는, 화상을 형성하는 화소에 플라즈마 방전을 발생시키기 위한 전극으로서, 투명한 전면 기관 (1) 상에 투명 도전막으로 이루어지는 표시 전극 (5) 및 그 전극의 일부에 버스 전극 (6) 을 패터닝하고, 필요에 따라 화소 분리용의 블랙 스트라이프 (4) 를 패터닝하여 형성한다. 또, 배면 기관 (2) 에 어드레스 전극 (7) 을 패터닝하여 형성한다. 그리고, 표시 전극 (5) 과 어드레스 전극 (7) 사이의 절연을 확보하여 플라즈마를 안정적으로 발생시키기 위해서, 또, 전극이 플라즈마에 침식되는 것을 막기 위해서, 유전체층 (8) 및 MgO 보호층 (9) 으로 표시 전극 (5), 버스 전극 (6) 및 블랙 스트라이프 (4) 를 피복 한다 (특허 문헌 1, 비특허 문헌 1, 비특허 문헌 2 참조).

[0005] 또한, DC 형의 PDP 에서는 표시 전극을 유전체층 및 보호층으로 피복하지 않는 점에서 AC 형과 상이하다.

[0006] 여기서, 상기 표시 전극 (5) 은 저저항인 것이 요망된다. 그래서, 종래부터 산화 주석을 함유하는 산화 인

듬 (이하, 「ITO」 라고도 한다) 이 일반적으로 사용되고 있다. 이것은, 비교적 전기 저항이 낮고, 투명성, 도전성과 패터닝성이 우수하기 때문에 다용(多用) 되고 있다.

[0007] 그러나, ITO 는 고가이다. 또, AC 형의 PDP 에 있어서 ITO 를 유전체로 피복하면 유전체가 ITO 를 침식시켜, ITO 의 비저항을 증대시킬 가능성도 있다.

[0008] 이 유전체의 침식에 대한 ITO 의 내성을 향상시키기 위해서, 유전체의 성분을 조정함으로써 대응할 수도 있다. 그러나, 이 경우, 동시에 유전체의 본래의 목적인 절연능, 플라즈마로부터의 침식 방지능이 저하될 가능성이 있다. 따라서, 이 ITO 를 대신하는 재료나 방법이 강하게 요망되고 있다.

[0009] 한편, 도 11 에 나타내는 표시 전극 (5), 버스 전극 (6), 블랙 스트라이프 (4) 의 각 패턴은 통상 포토리소그래피·에칭 프로세스에 의해, 차례로 각각 패터닝하여 형성되어 있기 때문에, 제조 공정이 길고, 고가이며, 또한 강산이나 강 알칼리액을 이용하기 때문에, 환경 부하가 크므로, 이들을 대신할 방법이 요망되고 있다.

[0010] 또, 콘트라스트를 더욱 향상시켜, 화상을 선명하게 하기 위해서 블랙 스트라이프 (4) 를 부착하는 것이 제안되어 있지만, 표시 전극 (5), 버스 전극 (6) 등과는 다른 공정에서의 제조가 되기 때문에, 그 만큼 공정 수가 많아져 버린다.

[0011] 특허 문헌 1 : 일본 공개특허공보 평7-65727호

[0012] 비특허 문헌 1 : 우치다 타츠오, 우치이케 헤이쥬 저, 「플랫 패널 디스플레이 대사전」, 공업 조사회, 2001년 12월 25일, p.583-585

[0013] 비특허 문헌 2 : 오쿠무라 타케시 저, 「플랫 패널·디스플레이 2004 실무편」, 닛케이 BP 사, p.176-183

발명의 상세한 설명

[0014] 발명의 개시

[0015] 발명이 해결하고자 하는 과제

[0016] 본 발명이 해결하고자 하는 과제는 플라즈마 디스플레이 패널의 ITO 를 이용한 표시 전극, Ag 나 Cr/Cu/Cr 을 이용한 버스 전극, 및 경우에 따라 흑색 유전체를 이용한 블랙 스트라이프를, 동일 재료로, 동일한 드라이 공정에 의해 형성함으로써, 환경 저부하이고, 저가이고, 저저항이며, 유전체에 의한 침식이 없으며, 또한 PDP 표시 장치 상에 반사 방지를 한 선명한 화상을 표시할 수 있는 플라즈마 디스플레이 기관용 전극 및/또는 블랙 스트라이프의 제조 방법을 제공하는 것에 있다. 또, 이 제조 방법으로 제조되는 전극 및/또는 블랙 스트라이프가 부착된 플라즈마 디스플레이 기관을 제공하는 점에 있다. 또한, 이것을 이용한 PDP 를 제공하는 점에 있다.

[0017] 과제를 해결하기 위한 수단

[0018] 본 발명은 상기 과제를 해결하기 위해서, 이하의 플라즈마 디스플레이 기관용 전극 및/또는 블랙 스트라이프의 제조 방법, 및 이로써 제조되는, 전극 및/또는 블랙 스트라이프가 부착된 플라즈마 디스플레이 기관, 그리고 이것을 이용한 PDP 를 제공하는 것이다.

[0019] 본 발명은 상기 과제를 해결하기 위해서, 투명 기관 상에 형성된 마스크층에 (마스크층 형성 공정), 제 1 레이저광을 조사하여, 표시 전극, 버스 전극, 및, 경우에 따라 블랙 스트라이프의 각 패턴에 상당하는 영역에 개구부를 형성 (개구부 형성 공정) 한 후, 전체면에 반사 방지의 효과를 가져오는 반사 방지층과, 전극층을 연속 형성하고 (반사 방지층 형성 공정 및 전극층 형성 공정), 다시 레이저광을 조사하여 상기 마스크층을 박리하고, 불필요한 층을 동시에 제거하는 (박리 공정), 플라즈마 디스플레이 기관용 전극 및/또는 블랙 스트라이프의 제조 방법이다.

[0020] 이러한 플라즈마 디스플레이 기관용 전극 및/또는 블랙 스트라이프의 제조 방법에 있어서, 상기 박리 공정에서는 제 2 레이저광을 조사하여 상기 마스크층을 상기 투명 기관 상으로부터 박리하는 것이 바람직하다.

[0021] 또, 상기 반사 방지층이 크롬 산화물 및/또는 티탄 산화물로 이루어지는 제 1 반사 방지층과, Cr 및/또는 Ti 로 이루어지는 제 2 반사 방지층을 포함하는 것이 바람직하다.

[0022] 또, 상기 마스크층이 유기 재료로 구성되어 있는 것이 바람직하다.

[0023] 또, 상기 마스크층이 흑색 안료 또는 흑색 염료를 10 ~ 99질량% 함유하는 재료로 구성되어 있는 것이 바람직하

다.

- [0024] 또, 상기 제 1 레이저광 또는 상기 제 2 레이저광이, 파장이 500 ~ 1500nm, 에너지 밀도가 0.1 ~ 5J/cm²의 레이저광인 것이 바람직하다.
- [0025] 또, 상기 마스크층의 상기 제 2 레이저광에 대한 흡수율이, 상기 반사 방지층의 상기 제 2 레이저광에 대한 흡수율의 2 배 이상인 것이 바람직하다.
- [0026] 또, 상기 마스크층의 상기 제 1 레이저광에 대한 흡수율이 70% 이상인 것이 바람직하다.
- [0027] 또, 상기 개구부가 오버행 형상 또는 역 (逆) 테이퍼 형상인 것이 바람직하다.
- [0028] 또, 상기 전극층이 구리, 은, 알루미늄 또는 금으로 이루어지고, 그 전극층에 Cr 및/또는 Ti 를 함유시키는 것이 바람직하다.
- [0029] 또, 상기 전극층 형성 공정 후에, Cr 및/또는 Ti 로 이루어지는 층을 형성하는 Cr · Ti 층 형성 공정을 구비하는 것이 바람직하다.
- [0030] 또, 상기 마스크층 형성 공정 전 또는 상기 박리 공정 후에, 박막층을 형성하여, 그 박막층에 제 3 레이저광을 조사함으로써 그 박막층의 일부를 제거하는 공정을 구비하는 것이 바람직하다.
- [0031] 또, 본 발명은 상기 전극 및/또는 블랙 스트라이프의 제조 방법으로 제조되는, 전극 및/또는 블랙 스트라이프가 부착된 플라즈마 디스플레이 기관이며, 또 크롬 산화물 및/또는 티탄 산화물로 이루어지는 제 1 반사 방지층과, Cr 및/또는 Ti 로 이루어지는 제 2 반사 방지층과, Cu 로 이루어지는 전극층을 투명 기관 상에 이 순서로 갖는 플라즈마 디스플레이 기관이다.
- [0032] 또, 본 발명은 상기 플라즈마 디스플레이 기관이 플라즈마 디스플레이 전면 기관이며, 상기 전극 및/또는 상기 블랙 스트라이프의 기관측으로부터의 가시광 반사율이 50% 이하인 것이 바람직하다. 여기서 가시광 반사율이란, JIS R3106 (1998년) 에 규정되어 있는 것이며, 「기관측」이란, 투명 기관의 마스크층을 형성하고 있지 않은 면의 측이다.
- [0033] 또, 본 발명은 상기 플라즈마 디스플레이 기관을 이용하여 이루어지는 플라즈마 디스플레이 패널이다.

[0034] 발명의 효과

- [0035] 본 발명에 의하면, 종래에는 각각 다른 재료를 이용하여 제조한 플라즈마 디스플레이 기관용의 ITO 의 표시 전극과, Ag 나 Cr/Cu/Cr 을 이용한 버스 전극과, 경우에 따라서는 흑색 유전체를 이용한 블랙 스트라이프를, 동일 재료로, 또한 저가이고, 저저항이며, 유전체에 의한 침식 등이 낮은 재료로 제조할 수 있고, 또한 PDP 표시 장치 상에 선명한 화상을 표시할 수 있는, 플라즈마 디스플레이 기관용 전극 및/또는 블랙 스트라이프의 제조 방법을 제공할 수 있다.
- [0036] 또한, 본 발명에 의하면, 종래부터 이용되고 있는 포토리소그래피 · 에칭 프로세스나 웨트 · 리프트 오프법 등의 습식법과 비교하여, 보다 적은 제조 공정 수로, 보다 저가로 플라즈마 디스플레이 기관용 전극 및/또는 블랙 스트라이프를 제조할 수 있다. 또한, 레이저광을 이용한 건식법이기 때문에, 습식법과 같이 다량의 현상액이나 에칭제 등의 약액을 사용하지 않고, 현재, 중대한 관심사가 되어 온 폐액 처리 등의 환경 부하에 대한 염려도 적다.

실시예

- [0186] 이하, 실시예에 기초하여 본 발명을 보다 구체적으로 설명하지만, 본 발명은 이들에 한정되는 것은 아니다.
- [0187] 실시예에 관련되는 플라즈마 디스플레이 기관용 전극 및/또는 블랙 스트라이프의 제조 방법을 도 8 ~ 도 10 에 기초하여 설명한다.
- [0188] 본 실시예에 있어서는 마스크층으로서 카본 블랙을 40질량% 함유하는 아크릴 수지로 이루어지는 마스크층 형성 재료로 이루어지는 필름 (이하, 간단하게 「마스크 필름」이라고 한다.) 을 이용하고, 제 1 반사 방지층 형성 재료로서 금속 Cr (순도:99.99% 이상), 제 2 반사 방지층 형성 재료로서 금속 Cr (순도:99.99% 이상), 전극층 형성 재료로서 금속 구리 (순도:99.99% 이상), 보호층 형성 재료로서 금속 Cr (순도:99.99% 이상) 을 이용한다.

- [0189] 마스크 필름 그리고 제 1 반사 방지층, 제 2 반사 방지층, 전극층, 보호층은 도 8 ~ 도 10 에 나타내는 플라즈마 디스플레이 기관용 전극 및/또는 블랙 스트라이프를 형성하는 공정에 의해 형성된다.
- [0190] 도 8 ~ 도 10 에 나타내는 바와 같이, 실시예에 관련된 플라즈마 디스플레이 기관용 전극 및/또는 블랙 스트라이프의 제조 방법은, (1) 마스크 필름의 부착 공정 (도 8(a)·(b)), (2) 레이저광 조사에 의한 개구부 형성 공정 (도 8(c)), (3) 반사 방지층 형성 공정 (도 9(d)·(e)), (4) 전극층 및 보호층 형성 공정 (도 10(f)·(g)), (5) 레이저광 조사에 의한 마스크층의 박리 공정 (도 10(h)) 을 구비한다.
- [0191] 구체적으로는, 먼저, 유리 기관 (70;도 8(a)) 상에, 두께 15 μ m 의 마스크 필름 (72) 을 필름 라미네이터 (74) 로 균일하게 붙인다 (도 8(b)). 다음으로, 유리 기관 (70) 에 제 1 레이저광으로서 파장이 1064nm, 에너지 밀도가 1J/cm² 인 YAG 레이저광을, 포토마스크 (78) 를 사이에 두고 조사한다 (도 8(c)). 이로써, 마스크 필름 (72) 의 개구부의 단면 형상이 역 테이퍼 형상이 된다. 그 후, 이 유리 기관 (70) 을 스퍼터 막 형성 장치 (80) 에 넣고, 유리 기관 (70) 및 마스크 필름 (72) 상에, 제 1 반사 방지층 (82) 인 CrO_{1.3} 층을 스퍼터 막 형성에 의해 형성한다 (도 9(d)). 이 제 1 반사 방지층 (82) 의 두께는 0.05 μ m 이며, 제 1 반사 방지층 (82) 은 마스크 필름 (72) 상과 유리 기관 (70) 상으로 완전하게 분리되어 막 형성된다. 그리고 추가로 동일한 스퍼터 막 형성 장치 (80) 를 이용하여, 제 1 반사 방지층 (82) 상에, 제 2 반사 방지층 (84) 인 Cr 층, 전극층 (86) 인 Cu 층, 보호층 (88) 인 Cr 층의 순서로 각 층을 스퍼터 막 형성한다 (도 9(e) ~ 도 10(g)). 각각의 층의 두께는 제 2 반사 방지층 (84) 이 약 0.08 μ m, 전극층 (86) 이 약 3 μ m, 보호층 (88) 이 약 0.1 μ m 이다.
- [0192] 각각의 층은 마스크 필름 (72) 상과 유리 기관 (70) 상으로 완전하게 분리되어 막 형성된다.
- [0193] 그리고 마지막으로, 제 2 레이저광으로서 파장이 1064nm, 에너지 밀도가 0.25J/cm² 인 YAG 레이저광을, 유리 기관 (70) 의 측으로부터 마스크 필름 (72) 에 조사하여, 마스크 필름 (72) 을 유리 기관 (70) 으로부터 박리한다 (도 10(h)).
- [0194] 이상의 공정에 의해, 도 6 및 도 7 에 나타낸 바와 같은 플라즈마 디스플레이 기관용 전극 및/또는 블랙 스트라이프를 제조할 수 있다. 또, 이 표시 전극은 ITO 와 동등 이하의 저항을 갖고, 우수한 콘트라스트를 갖고 있다. 또, 유전체에 의한 침식도 확인되지 않는다.

산업상 이용 가능성

- [0195] 본 발명에 의하면, 전극이나 블랙 스트라이프를 동일 재료로, 저가이고, 저저항이며, 유전체에 의한 침식 등이 낮은 재료로 투명 기관에 형성하여 플라즈마 디스플레이 기관을 제조할 수 있고, 또한 그 플라즈마 디스플레이 기관을 이용하여 선명한 화상을 표시할 수 있는 플라즈마 디스플레이 장치를 제조할 수 있다.
- [0196] 또한, 2004년 9월 27일에 출원된 일본 특허 출원 2004-279497호의 명세서, 특허 청구의 범위, 도면 및 요약서의 전체 내용을 여기에 인용하여, 본 발명의 명세서의 개시로서 도입한 것이다.

도면의 간단한 설명

- [0037] 도 1(a) ~ (d) 는 본 발명의 플라즈마 디스플레이 기관용 전극 및/또는 블랙 스트라이프의 제조 방법의 바람직한 실시예의 공정을 나타내기 위한 플라즈마 디스플레이 기관의 개략 단면도이다.
- [0038] 도 2(e) ~ (h) 는 본 발명의 플라즈마 디스플레이 기관용 전극 및/또는 블랙 스트라이프의 제조 방법의 바람직한 실시예의 공정을 나타내기 위한 플라즈마 디스플레이 기관의 개략 단면도이다.
- [0039] 도 3(a) ~ (g) 는 본 발명의 플라즈마 디스플레이 기관용 전극 및/또는 블랙 스트라이프의 제조 방법에 있어서의 개구부 형성 공정을 나타내기 위한 플라즈마 디스플레이 기관의 개략 단면도이다.
- [0040] 도 4(a) ~ (f) 는 본 발명의 플라즈마 디스플레이 기관용 전극 및/또는 블랙 스트라이프의 제조 방법에 있어서의 개구부 형성 공정을 나타내기 위한 플라즈마 디스플레이 기관의 개략 단면도이다.
- [0041] 도 5(a) ~ (d) 는 본 발명의 플라즈마 디스플레이 기관용 전극 및/또는 블랙 스트라이프의 제조 방법에 있어서의 개구부 형성 공정을 나타내기 위한 플라즈마 디스플레이 기관의 개략 단면도이다.
- [0042] 도 6 은 본 발명의 플라즈마 디스플레이 기관용 전극 및/또는 블랙 스트라이프의 제조 방법의 바람직한 실시예에 의해 제조된 플라즈마 디스플레이 기관용 전극 및/또는 블랙 스트라이프가 부착된 기관의 개략 평면도이다.

- [0043] 도 7 은 본 발명의 플라즈마 디스플레이 기관용 전극 및/또는 블랙 스트라이프의 제조 방법의 바람직한 실시예에 의해 제조된 플라즈마 디스플레이 기관용 전극 및/또는 블랙 스트라이프가 부착된 기관의 개략 평면도의 A-A' 선 단면 개략도이다.
- [0044] 도 8(a) ~ (c) 는 실시예에 있어서의 플라즈마 디스플레이 기관용 전극 및/또는 블랙 스트라이프의 제조 공정을 나타내기 위한 플라즈마 디스플레이 기관 및 제조 장치의 개략 구성을 나타내는 단면도이다.
- [0045] 도 9(d) ~ (e) 는 실시예에 있어서의 플라즈마 디스플레이 기관용 전극 및/또는 블랙 스트라이프의 제조 공정을 나타내기 위한 플라즈마 디스플레이 기관 및 제조 장치의 개략 구성을 나타내는 단면도이다.
- [0046] 도 10(f) ~ (h) 는 실시예에 있어서의 플라즈마 디스플레이 기관용 전극 및/또는 블랙 스트라이프의 제조 공정을 나타내기 위한 플라즈마 디스플레이 기관 및 제조 장치의 개략 구성을 나타내는 단면도이다.
- [0047] 도 11 은 종래의 PDP 의 개략 구성을 나타내는 개략도이다.
- [0048] 부호의 설명
- [0049] 1 전면 기관
- [0050] 2 배면 기관
- [0051] 3 격벽
- [0052] 4 블랙 스트라이프
- [0053] 5 표시 전극
- [0054] 6 버스 전극
- [0055] 7 어드레스 전극
- [0056] 8 유전체층
- [0057] 9 MgO 보호층
- [0058] 11 형광체층
- [0059] 10 투명 기관
- [0060] 12 포토마스크
- [0061] 14 제 1 레이저광
- [0062] 15 제 2 레이저광
- [0063] 20, 20a, 20b 마스크층
- [0064] 30 제 1 반사 방지층
- [0065] 32 제 2 반사 방지층
- [0066] 40 전극층
- [0067] 60 투명 기관
- [0068] 61 블랙 스트라이프
- [0069] 62 플라즈마 디스플레이 기관용 전극
- [0070] 63 제 1 반사 방지층
- [0071] 64 제 2 반사 방지층
- [0072] 66 전극층
- [0073] 68 보호층

- [0074] 70 유리 기판
- [0075] 72 마스크 필름
- [0076] 74 필름 라미네이터
- [0077] 78 포토마스크
- [0078] 80 스퍼터 막 형성 장치
- [0079] 82 제 1 반사 방지층
- [0080] 84 제 2 반사 방지층
- [0081] 86 전극층
- [0082] 88 보호층
- [0083] 발명을 실시하기 위한 최선의 형태
- [0084] 본 발명의 플라즈마 디스플레이 기판용 전극 및/또는 블랙 스트라이프의 제조 방법의 바람직한 실시예를 도 1 및 도 2 에 기초하여 상세하게 설명한다. 이 바람직한 실시예는 일례이며 본 발명은 이것에 한정되지 않는다.
- [0085] 본 발명의 플라즈마 디스플레이 기판용 전극 및/또는 블랙 스트라이프의 제조 방법의 바람직한 실시예에 있어서는, 먼저, 투명 기판 (10) 상에 마스크층 (20) 을 형성한다 (도 1(a), (b), 마스크층 형성 공정). 이후, 투명 기판 (10) 의 마스크층 (20) 을 형성한 면을 「상면」, 반대의 면을 「하면」이라고 한다.
- [0086] 다음으로, 포토마스크 (12) 를 사이에 두고 마스크층 (20) 에 하면측으로부터 제 1 레이저광 (14) 을 조사하여 개구부를 형성 (도 1(c), (d), 개구부 형성 공정) 한다.
- [0087] 그리고, 투명 기판 (10) 의 상면 및 마스크층 (20) 의 상면에 반사 방지층, 즉, 제 1 반사 방지층 (30) 및 제 2 반사 방지층 (32) 을 형성하고 (도 2(e), 반사 방지층 형성 공정), 제 2 반사 방지층 (32) 의 상면측에 전극층 (40) 을 형성 (도 2(f), 전극층 형성 공정) 한 후, 마스크층 (20) 에 하면측으로부터 제 2 레이저광 (15) 을 조사하여, 마스크층 (20) 을 투명 기판 (10) 으로부터 박리한다 (도 2(g), (h), 박리 공정).
- [0088] 이러한 제조 공정에 의해, 투명 기판 (10) 의 상면에, 반사 방지층 (30), 그 상면에 반사 방지층 (32), 또한 그 상면에 전극층 (40) 을 형성할 수 있다. 이들 층은 전극 및/또는 블랙 스트라이프의 역할을 한다.
- [0089] <투명 기판>
- [0090] 상기 투명 기판 (10) 은 후술하는 제 2 레이저광을 투과하는 재료 (본 발명에 있어서는 투과율 80% 이상의 재료) 로 구성되어 있으면 특별히 한정되지 않고, 상기 박리 공정에 있어서, 마스크층 (20), 제 1 반사 방지층 (30), 제 2 반사 방지층 (32), 및 전극층 (40) 이 형성되어 있지 않은 투명 기판 (10) 측 (하면측) 으로부터의 레이저광 조사에 의해 불필요한 마스크층 (20) 을 박리할 수 있다. 그 구체예로는, 유리 기판을 바람직하게 들 수 있다. 특히, PDP 용의 유리 기판으로서 종래부터 이용되고 있는, 두께 0.7 ~ 3mm 정도의 유리제 기판이 바람직하다.
- [0091] <마스크층 형성 공정>
- [0092] 본 발명의 플라즈마 디스플레이 기판용 전극 및/또는 블랙 스트라이프의 제조 방법의 바람직한 실시예에 있어서, 마스크층 형성 공정에서는, 상기 투명 기판 (10) 의 표면에 마스크층 (20) 을 형성한다.
- [0093] 마스크층 (20) 은 후술하는 제 1 레이저광의 조사에 의해 제거 가능한, 이른바 어블레이션을 일으키는 재료 (이하, 간단하게 「마스크층 형성 재료」 라고도 한다.) 로 구성되어 있으면 특별히 한정되지 않는다.
- [0094] 이러한 마스크층 형성 재료로서는 유기 재료가 바람직하다. 에너지 밀도가 낮은 제 1 레이저광에 의해서도 충분히 개구부 형성 및 박리가 생기기 때문이다.
- [0095] 이러한 유기 재료로서, 예를 들어, 에폭시 수지, 폴리에틸렌 수지, 폴리이미드 수지, 폴리에스테르 수지, 4 불화 에틸렌 수지, 아크릴 수지 등을 들 수 있다.
- [0096] 이러한 유기 재료를 이용함으로써, 후술하는 개구부 형성 공정에 있어서 파장이 500 ~ 1500nm, 에너지 밀도가

0.1 ~ 5J/cm² 인 제 1 레이저광 (14) 을 1 ~ 5 펄스 조사하는 것만으로, 개구부의 투명 기관 (10) 의 표면에 마스크층 (20) 이 잔존하지 않고, 확실하게 개구부를 형성할 수 있다.

[0097] 또, 후술하는 박리 공정에 있어서도, 파장이 500 ~ 1500nm, 에너지 밀도가 0.1 ~ 5J/cm² 인 제 2 레이저광 (15) 을 1 ~ 5 펄스 조사하는 것만으로, 투명 기관 (10) 상에 잔존시키는 제 1 반사 방지층 (30), 제 2 반사 방지층 (32), 및 전극층 (40) 등에 데미지를 주지 않고, 확실하게 마스크층 (20) 을 투명 기관 (10) 으로부터 박리할 수 있다.

[0098] 또, 상기 마스크층은 안료 또는 염료를 10 ~ 99질량%, 바람직하게는 20 ~ 99질량% 함유하는 마스크층 형성 재료로 구성되어 있는 것이 바람직하다. 안료 또는 염료로는 흑색 안료 또는 흑색 염료인 것이 바람직하다.

[0099] 여기서, 흑색 안료 (염료) 는 마스크층의 제 1 레이저광 또는 제 2 레이저광에 대한 흡수율을 상승시키는 화합물이면 특별히 한정되지 않고, 그 구체예로는, 카본 블랙, 티탄 블랙, 황화 비스무트, 산화 철, 아조계 산성 염료 (예를 들어, C.I.Mordant Black17), 분산계 염료, 양이온계 염료 등을 바람직하게 들 수 있다. 이들 중, 카본 블랙, 티탄 블랙인 것이 모든 레이저광에 대하여 높은 흡수율을 갖는다는 이유로 바람직하다.

[0100] 이러한 흑색 안료 (염료) 를 10 ~ 99질량% 함유하는 마스크층 형성 재료를 이용함으로써, 후술하는 제 1 레이저광 또는 제 2 레이저광에 대한 흡수율이 증가하는 점에서, 에너지 밀도가 낮은 (예를 들어, 0.1 ~ 1J/cm² 정도) 레이저광에 의해서도 충분히 개구부 형성 및 박리시킬 수 있다. 이로써, 기관 상에 잔존시키는 제 1 반사 방지층 (30), 제 2 반사 방지층 (32), 및 전극층 (40) 에 데미지를 주지 않고 불필요한 마스크층 (20) 만을 용이하고 확실하게, 기관 상에 마스크층 (20) 이 잔존하지 않고 박리할 수 있다.

[0101] 따라서, 이러한 흑색 안료 (염료) 를 함유하는 재료를 마스크층 형성 재료로서 사용함으로써, 후술하는 개구부 형성 공정에 있어서 파장이 500 ~ 1500nm, 에너지 밀도가 0.1 ~ 5J/cm² 인 제 1 레이저광 (14) 을, 1 ~ 5 펄스 조사하는 것만으로, 개구부의 투명 기관 (10) 의 표면에 마스크층 (20) 이 잔존되지 않고, 확실하게 개구부를 형성할 수 있다. 또, 이러한 흑색 안료 (염료) 를 함유하는 상기 유기 재료를 마스크층 형성 재료로서 사용하면, 파장이 500 ~ 1500nm, 에너지 밀도가 0.1 ~ 1J/cm² 인 제 1 레이저광 (14) 이어도, 1 ~ 5 펄스 조사하는 것만으로, 동일한 효과를 나타낸다.

[0102] 또한, 이러한 흑색 안료 (염료) 를 함유하는 재료를 마스크층 형성 재료로서 사용함으로써, 후술하는 박리 공정에 있어서도, 파장이 500 ~ 1500nm, 에너지 밀도가 0.1 ~ 5J/cm² 인 제 2 레이저광 (15) 을 1 ~ 5 펄스 조사하는 것만으로, 투명 기관 (10) 상에 잔존시키는 제 1 반사 방지층 (30), 제 2 반사 방지층 (32), 및 전극층 (40) 등에 데미지를 주지 않고, 확실하게 마스크층 (20) 을 투명 기관 (10) 으로부터 박리할 수 있다. 또, 이러한 흑색 안료 (염료) 를 함유하는 상기 유기 재료를 마스크층 형성 재료로서 사용하면, 파장이 500 ~ 1500nm, 에너지 밀도가 0.1 ~ 1J/cm² 인 제 2 레이저광 (15) 이어도, 1 ~ 5 펄스 조사하는 것만으로, 동일한 효과를 나타낸다.

[0103] 또, 상기 마스크층은 제 2 레이저광 (15) 에 대한 흡수율이, 후술하는 반사 방지층의 제 2 레이저광 (15) 에 대한 흡수율보다 커지도록, 바람직하게는 2 배 이상, 보다 바람직하게는 3 배 이상, 더욱 바람직하게는 5 배 이상 커지도록 한다. 이로써, 후술하는 박리 공정에 있어서, 불필요한 마스크층만을, 보다 용이하게, 또한, 보다 확실하게 박리할 수 있다는 효과를 나타낸다.

[0104] 또, 마스크층의 제 1 레이저광 (14) 에 대한 흡수율이 70% 이상, 보다 바람직하게는 85% 이상인 것이 효율적으로 레이저 가공할 수 있다는 이유에서 바람직하다.

[0105] 이러한 마스크 (20) 층은 통상 사용되는 방법, 예를 들어, 코터 등을 이용하여 투명 기관 (10) 의 표면에 상기 마스크층 형성 재료를 도포하는 방법이나, 필름 상의 상기 마스크층 형성 재료를 필름 라미네이터 등을 이용하여 투명 기관 (10) 의 표면에 형성하는 방법이 예시된다.

[0106] 이 마스크층 (20) 의 두께는 5 ~ 20 μ m 정도로 하는 것이 바람직하고, 10 ~ 20 μ m 정도이면 보다 바람직하다. 종래의 습식법에 있어서는, 마스크층 (20) 의 두께는 25 ~ 50 μ m 정도가 통상이지만, 레이저광을 이용한 본 발명의 경우에는 상기 두께가 적합하다. 이유는, 보다 미세한 전극을 보다 확실하게, 보다 고정밀도로 제조하는데 적합한 것과, 보다 적은 레이저 에너지로 가공할 수 있기 때문에, 양산성을 대폭 향상시킬 수 있기 때문이다.

[0107] <개구부 형성 공정>

- [0108] 본 발명의 플라즈마 디스플레이 기관용 전극 및/또는 블랙 스트라이프의 제조 방법의 바람직한 실시예에 있어서, 개구부 형성 공정에서는, 예를 들어 제 1 레이저광 (14) 으로서 엑시머 레이저광이나 YAG 레이저 등을 이용하여, 어블레이션과 열 에너지의 병용에 의해, 상기 마스크층 형성 공정에 의해 투명 기관 (10) 의 표면에 형성된 마스크층 (20) 을 증발 제거하여 개구부를 형성한다.
- [0109] 본 발명에서는 개구부가 오버행 형상 또는 역 테이퍼 형상인 것이 바람직하다.
- [0110] 이러한 형상이면, 보다 정밀하게 제 1 반사 방지층 (30), 제 2 반사 방지층 (32), 및 전극층 (40) 등을 용이하게 형성할 수 있기 때문이다.
- [0111] 이러한 제 1 레이저광 (14) 을 마스크층 (20) 에 하면측으로부터 조사하여 마스크층 (20) 에 개구를 형성하는 경우에는, 일반적으로 마스크층에 입사한 제 1 레이저광 (14) 은 마스크층 (20) 의 내부로 침입함에 따라, 그 에너지가 감소하기 때문에, 개구부의 단면 형상은 역 테이퍼 형상이 되도록 형성된다. 역 테이퍼 형상이란, 마스크층 (20) 의 개구부의 크기가 투명 기관 (10) 을 향함에 따라 커지는 형상이다.
- [0112] 또, 제 1 레이저광 (14) 을 마스크층 (20) 에 상면측으로부터 조사하여 오버행 형상의 개구를 형성할 수 있다. 오버행 형상이란, 예를 들어 마스크층 (20) 을 2 층 형성하여 개구부를 형성할 때에, 상층의 개구부의 크기가 하층의 개구부의 크기보다 작은 상태를 가리킨다. 즉, 상층의 개구부의 단부가 하층의 개구부의 단부보다 돌출되어 있는 형상인 것이다.
- [0113] 이하에, 제 1 레이저광 (14) 을 이용하여 마스크층 (20) 을 가공하고, 개구부를 형성하는 방법에 대하여 구체적으로 설명한다. 도 3 ~ 도 5 에, 투명 기관 (10) 상에 형성된 마스크층 (20) 의 개구부를, 그 단면 형상을 역 테이퍼 형상 또는 오버행 형상으로 가공하는 공정을 나타낸다.
- [0114] 또한, 이 구체적 설명에 있어서 이용하는 마스크층 형성 재료, 마스크층 형성 방법 및 마스크층의 두께 등은 상기 마스크층 형성 공정에서 나타낸 것과 동일하다.
- [0115] 먼저, 도 3 에 나타내는 오버행 형상의 개구부를 형성하는 공정에 대하여 설명한다. 투명 기관 (10) 상에 액상의 마스크층 형성 재료를 도포하거나, 또는 필름 상의 마스크층 형성 재료를 적층하여 1 층째의 마스크층 (20a) 을 형성한다 (도 3(a)). 그리고, 마스크층 (20a) 측으로부터 포토마스크 (12) 를 사이에 두고 제 1 레이저광 (14) 을 조사하여 (도 3(b)), 개구부를 형성한다 (도 3(c)). 이 개구부의 단면 형상은 투명 기관 (10) 의 표면을 향함에 따라 좁아지고 있고, 이른바 순 (順) 테이퍼 형상을 갖고 있다. 이어서, 이 1 층째의 마스크층 (20a) 의 상면에, 필름 상의 마스크층 형성 재료를 적층하여 2 층째의 마스크층 (20b) 을 형성한다 (도 3(d)). 그리고, 마스크층 (20b) 측으로부터 포토마스크 (12) 를 사이에 두고 제 1 레이저광 (14) 을 조사하여 (도 3(e)), 개구부를 형성한다 (도 3(f)). 2 층째의 마스크층 (20b) 의 개구부의 형성은 그 개구부의 크기가 1 층째의 마스크층 (20a) 에 형성한 개구부의 크기보다 작아지도록 실시한다. 이로써, 도 3(f) 에 나타내는 바와 같이, 개구부에 있어서의 2 층째의 마스크층 (20b) 의 단부가 1 층째의 마스크층 (20a) 의 단부보다 돌출된 형상이 되어, 오버행 형상의 개구부를 형성할 수 있다. 그리고, 후술하는 다음의 반사 방지층 형성 공정에서 제 1 반사 방지층 (30) 을 형성하면, 도 3(g) 와 같이 된다.
- [0116] 또, 마스크층 (20) 을 제 1 레이저광 (14) 을 이용하여 오버행 형상으로 가공하는 방법은 상기 마스크층 (20) 을 2 층 형성하는 방법 이외에, 제 1 레이저광 (14) 의 초점을 바꾸어 2 회 조사하는 방법으로 실시할 수도 있다. 이 공정을 도 4 에 나타내어 구체적으로 설명한다. 먼저, 투명 기관 (10) 상에 액상의 마스크층 형성 재료를 도포하거나, 또는 필름 상의 마스크층 형성 재료를 적층하여 마스크층 (20) 을 형성한다 (도 4(a)). 그리고, 마스크층 (20) 의 상면측으로부터 포토마스크 (12) 를 사이에 두고 제 1 레이저광 (14) 을 조사함으로써 (도 4(b)), 마스크층 (20) 은 순 테이퍼 형상으로 가공된다 (도 4(c)). 그 후, 제 1 레이저광 (14) 의 초점을 이동시켜 재차 포토마스크 (12) 를 사이에 두고 제 1 레이저광 (14) 을 조사한다 (도 4(d)).
- [0117] 이로써, 마스크층 (20) 의 개구부의 단면 형상은 순 테이퍼 형상의 도중에서 역 테이퍼 형상으로 가공된 형상이 된다 (도 4(e)). 이것은, 1 회째의 레이저광 조사에 의해 순 테이퍼 형상으로 가공되어 있기 때문에, 2 회째의 레이저광 조사 시에는 제 1 레이저광 (14) 의 에너지를 흡수하는 마스크층 형성 재료가 없어, 투명 기관 (10) 의 상면에 가까운 초점 근방에서 가로 방향의 마스크층 형성 재료에 에너지가 더해지기 때문이다. 그리고, 후술하는 다음의 반사 방지층 형성 공정으로 제 1 반사 방지층 (30) 을 형성하면, 도 4(f) 와 같이 된다.
- [0118] 다음으로, 마스크층 (20) 을 역 테이퍼 형상으로 가공하는 방법을 도 5 에 나타내어 구체적으로 설명한다.

- [0119] 먼저, 투명 기관 (10) 상에 액상의 마스크층 형성 재료를 도포하거나, 또는 필름 상의 마스크층 형성 재료를 적층하여 마스크층 (20) 을 형성한다 (도 5(a)). 그리고, 투명 기관 (10) 의 하면측으로부터 포토마스크 (12) 를 사이에 두고 제 1 레이저광 (14) 을 조사한다 (도 5(b)). 이로써, 투명 기관 (10) 을 투과한 제 1 레이저광 (14) 이 마스크층 (20) 을 가공하여, 마스크층 (20) 에 단면 형상이 역 테이퍼 형상이 되는 개구부를 형성할 수 있다 (도 5(c)). 그리고, 후술하는 다음의 반사 방지층 형성 공정으로 제 1 반사 방지층 (30) 을 형성하면, 도 5(d) 와 같이 된다.
- [0120] 또한, 이 방법은 1 회의 레이저광 조사로 확실하게 역 테이퍼 형상의 개구부를 형성할 수 있기 때문에, 가장 효율적으로 역 테이퍼 형상의 개구부를 형성할 수 있는 방법이다.
- [0121] 이러한 방법 중 어느 하나, 또는 각 방법을 조합하여 이용하면, 단면 형상이 오버행 형상 또는 역 테이퍼 형상인 개구부를 마스크층 (20) 에 형성하는 것이 가능해진다.
- [0122] 본 발명의 개구부 형성 공정에서 개구부를 형성함에 있어서, 이용하는 제 1 레이저광 (14) 은 파장이 500 ~ 1500nm, 에너지 밀도가 0.1 ~ 5J/cm², 바람직하게는, 0.5 ~ 3J/cm² 의 레이저광이다. 제 1 레이저광은 펄스이어도 되고, CW (연속광) 이어도 된다.
- [0123] 이러한 레이저광으로서, 구체적으로는 YAG 레이저광 (파장:1064nm), YAG 레이저광 (파장:532nm) 등을 들 수 있다.
- [0124] 이러한 제 1 레이저광 (14) 을 상기 기술한 바와 같은 재료의 마스크층 (20) 에 조사하면, 매우 짧은 시간의 조사만으로 개구부의 투명 기관 (10) 의 표면에 마스크층 (20) 을 잔존시키지 않고, 확실하게 오버행 형상 또는 역 테이퍼 형상 등의 개구부를 형성할 수 있다.
- [0125] <반사 방지층 형성 공정>
- [0126] 본 발명의 플라즈마 디스플레이 기관용 전극 및/또는 블랙 스트라이프의 제조 방법의 바람직한 실시예에 있어서, 반사 방지층 형성 공정에서는 투명 기관 (10) 상에, 소정의 막 두께를 갖는 크롬 산화물로 이루어지는 제 1 반사 방지층 (30) 과, Cr 로 이루어지는 제 2 반사 방지층 (32) 의 2 층 구조로 이루어지는 반사 방지층을 제조한다.
- [0127] 투명 기관 (10) 상에 제 1 반사 방지층 (30) 을 형성하고, 그 상면에 제 2 반사 방지층 (32) 을 형성하여 2 층 구조로 함으로써, 각 층으로부터의 반사광이 간섭하여, 반사율이 저하되어, 선명한 화상을 표시할 수 있다.
- [0128] <제 1 반사 방지층>
- [0129] 본 발명의 바람직한 실시예에 있어서, 제 1 반사 방지층 (30) 의 재료는 크롬 산화물 및/또는 티탄 산화물로 이루어지는 것이 바람직하다. 제 1 반사 방지층 (30) 을 형성하는 재료의 전체에 대하여, 크롬 산화물 및/또는 티탄 산화물 (크롬 산화물 및 티탄 산화물의 함유량의 합계) 이 95질량% 이상 함유되면, 본 발명의 반사 방지층으로서 바람직하다.
- [0130] 여기서, 크롬 산화물이란 산소 결손형의 CrO_x (1.0 ≦ X < 1.5), Cr₂O₃ 등을 의미한다. 크롬 산화물이 산소 결손형의 CrO_x (1 ≦ X < 1.5) 이면, 반사 특성이 양호해져 특히 바람직하다.
- [0131] 또, 티탄 산화물이란, 산소 결손형의 TiO_x (1.0 ≦ X < 2.0), TiO₂ 등을 의미한다. 티탄 산화물이 산소 결손형의 TiO_x (1.0 ≦ X < 2.0) 이면, 반사 특성이 양호해져 특히 바람직하다.
- [0132] 또, 크롬 산화물 및/또는 티탄 산화물은 추가로 탄소, 질소 등을 함유하고 있어도 된다. 특히 탄소 및/또는 질소를 제 1 반사 방지층 (30) 을 형성하는 재료에 함유시킴으로써, 소취 (消衰) 계수, 막의 굴절률을 미조정 (微調整) 할 수 있기 때문에, 제 2 반사 방지층 (32) 의 광학 특성과 정합시킴으로써 가시역으로부터 본 발명에서 사용되는 레이저 파장 범위에 있어서 반사 방지 특성을 양호하게 할 수 있는 점에서 바람직하다. 크롬 산화물에 질소를 함유하고 있는 경우, 이러한 산질화 크롬막의 조성은 Cr_{1-Y-Z}O_YN_Z 로 나타내는 경우에 0.3 ≦ Y ≦ 0.55, 0.03 ≦ Z ≦ 0.2 인 것이 바람직하다.
- [0133] 본 발명에 있어서 제 1 반사 방지층 (30) 의 두께는 30nm ~ 100nm 로 하는 것이 바람직하다. 이 범위에서

벗어나면, 반사광의 간섭을 이용하여 반사율을 저하시키는 것이 곤란해진다. 두께는 그 범위에서 막의 굴절률, 소외 계수 등으로부터 적절하게 조정되면 된다.

[0134] 또, 제 1 반사 방지막 (30) 은 실질적으로 투명하고, 파장 550nm 에서의 굴절률이 1.9 ~ 2.8 인 것이 바람직하고, 1.9 ~ 2.4 인 것이 보다 바람직하다. 이 범위를 벗어나면, 제 1 반사 방지층 (30) 으로부터와 제 2 반사 방지층 (32) 으로부터의 반사광을 간섭시켜, 반사광을 저감시키는 것이 곤란해진다. 실질적으로 투명하다는 것은 소외 계수가 1.5 이하, 보다 바람직하게는 0.7 이하인 것을 말하며, 이로 인해, 충분한 광의 간섭을 일으킬 수 있게 된다.

[0135] 또, 제 1 반사 방지막 (30) 은 복수의 막이어도 된다. 구체적으로는, 기관으로부터 산화 크롬, 질화 크롬을 순서대로 적층한 것이 예시된다.

[0136] <제 2 반사 방지층>

[0137] 본 발명의 바람직한 실시예에 있어서, 제 2 반사 방지층 (32) 은 Cr 및/또는 Ti 로 이루어진다. 제 2 반사 방지층 (32) 을 형성하는 재료의 전체에 대하여, Cr 및/또는 Ti 가 95질량% 이상 함유되면, 본 발명의 반사 방지층으로서의 기능을 한다. 또, 제 2 반사 방지층 (32) 을 Cr 및/또는 Ti 로 함으로써, 후술하는 바와 같은 박막층을 보호할 수 있는 점에서 바람직하다.

[0138] 또, Cr 및/또는 Ti 는 추가로 탄소, 질소 등을 함유하고 있어도 된다. 특히 탄소 및/또는 질소를 제 2 반사 방지층 (32) 을 형성하는 재료에 함유시킴으로써, 소외 계수, 막의 굴절률을 미조정할 수 있기 때문에, 제 1 반사 방지층 (30) 의 광학 특성과 정합시킴으로써 가시광 영역으로부터 본 발명에서 사용되는 레이저 파장 범위에 있어서 반사 방지 특성을 양호하게 할 수 있는 점에서 바람직하다.

[0139] 본 발명의 제 2 반사 방지층 (32) 은 광 투과율을 낮게 하여, 가시광 영역에서 실질적으로 불투명하게 한다. 실질적으로 불투명하게 하기 위해서는, 통상, 가시광 투과율에서 0.0001 ~ 0.1% 로 하면 된다. 구체적으로는 두께를 10 ~ 200nm, 바람직하게는 20 ~ 100nm 로 한다.

[0140] 본 발명의 제 1 반사 방지층 (30) 및 제 2 반사 방지층 (32) 을 형성하기 위해서는, 통상적인 스퍼터링이나 증착법으로 실시할 수 있다. 스퍼터링에 의해, 제 2 반사 방지층 (32) 의 Cr 층을 형성하기 위해서는, 크롬 타겟을 이용하여, 아르곤 등의 불활성 분위기 하에서 스퍼터링을 실시하면 된다. Ti 층을 형성하는 경우에도 마찬가지이다. 여기서 아르곤 등에 N₂ 나 CH₄ 등을 혼합시켜 스퍼터링을 실시해도 된다. 또, 제 1 반사 방지층 (30) 의 크롬 산화물층을 형성하기 위해서는, 크롬 타겟을 이용하여 산소를 함유하는 분위기 하에서 스퍼터링을 실시하는 방법 이외에, 산화 크롬 타겟을 이용하는 것도 가능하다. 티탄 산화물층을 형성하는 경우에도 마찬가지이다. 여기서 N₂, CO₂, CH₄ 등을 혼합시켜 스퍼터링을 실시해도 된다.

[0141] 투명 기관 (10) 상에 형성되는 제 1 반사 방지층 (30) 및 제 2 반사 방지층 (32) 이, 상기 두께가 되도록 하려면, 스퍼터링이나 증착법 등에 의한 반응 시간 등을 제어함으로써 조정할 수 있다.

[0142] 이러한 방법으로 마스크층 (20) 이 형성된 투명 기관 (10) 의 상면측에, 제 1 반사 방지층 (30) 및 제 2 반사 방지층 (32) 을 형성하는 경우, 마스크층 (20) 에는 상기 개구부 형성 공정으로 형성한 개구부 부분의 투명 기관 (10) 이 노출되어 있기 때문에, 이 개구부에서는 투명 기관 (10) 의 표면 (상면) 에 제 1 반사 방지층 (30) 및 제 2 반사 방지층 (32) 이 형성된다. 그 밖의 개구부 이외의 부분에서는, 마스크층 (20) 의 상면에 제 1 반사 방지층 (30) 및 제 2 반사 방지층 (32) 이 형성된다.

[0143] 투명 기관 (10) 상에 형성되는 제 1 반사 방지층 (30) 및 제 2 반사 방지층 (32) 의 화소 표시 영역의 패턴폭은, 목적으로 하는 콘트라스트와 휘도의 밸런스를 고려하여 결정하는 것이 바람직하고, 예를 들면 30 μ m 이하이다. 지나치게 넓으면 PDP 표시 장치로부터 발하는 광 그 자체가 차광되어, 충분한 휘도를 확보할 수 없게 된다.

[0144] 본 발명의 플라즈마 디스플레이 기관용 전극 및/또는 블랙 스트라이프의 제조 방법의 바람직한 실시예의 반사 방지층 형성 공정에 있어서는, 상기 바람직한 실시예에 예시한 제 1 반사 방지층 (30) 및 제 2 반사 방지층 (32) 의 2 층을 형성하는 것에 한정되지 않는다. 이 2 층 이외에, 추가로 복수의 층을 가져도 된다.

[0145] <전극층 형성 공정>

[0146] 본 발명의 플라즈마 디스플레이 기관용 전극 및/또는 블랙 스트라이프의 제조 방법의 바람직한 실시예에 있어서, 전극층 형성 공정에서는 제 2 반사 방지층 (32) 의 상면측에 전극층 (40) 을 형성한다.

- [0147] 이 전극층 (40) 을 형성하는 전극층 형성 재료의 재질은 전극으로서의 기능을 하는 것이면 특별히 한정되지 않는다. 예를 들어, 구리, 은, 알루미늄, 금 등을 이용할 수 있다.
- [0148] 이들 중에서도 구리가 바람직하다. 이유는 도전성이 높고, 재료로서 저가이기 때문이다.
- [0149] 이러한 재질의 전극층 형성 재료를 이용하여 전극층 (40) 을 형성하는 방법은 상기 반사 방지층 형성 공정에서 나타낸 방법과 동일하다. 이들 방법으로 전극층 (40) 을 형성할 수 있다. 전극층 (40) 의 두께는 통상 1 ~ 4 μ m 정도로 한다. 이 두께를 조절하는 방법도, 상기 반사 방지층 형성 공정에서 나타낸 방법과 동일하다.
- [0150] 이러한 전극층 (40) 을 상기 반사 방지층과 함께, 플라즈마 디스플레이 기관용 전극 및/또는 블랙 스트라이프로 사용함에 있어서, 전극 및/또는 블랙 스트라이프를 유전체에 의해 피복하는 경우가 있다. 본 발명의 전극 및/또는 블랙 스트라이프의 유전체에 대한 내성은 ITO 와 비교하여 현격히 높게 침식되는 정도도 매우 낮지만, 이하에 예시하는 2 개의 방법으로, 전극은 보다 침식되기 어려워져 바람직하다.
- [0151] 제 1 의 방법은 전극층 형성 공정 후에 Cr 및/또는 Ti 로 이루어지는 층을 형성하는 Cr ·Ti 층 형성 공정을 구비하는 것으로, 상기 전극층 (40) 의 상면에, 추가로 보호층으로서 Cr 및/또는 Ti 로 이루어지는 층을 형성하는 방법이다. 이로써 유전체가 전극층 (40) 에 직접 접하는 경우가 없어지기 때문에, 전극층 (40) 은 잘 침식되지 않는다.
- [0152] 그 Cr 및/또는 Ti 로 이루어지는 층을 형성하는 방법은 상기 제 1 반사 방지층 및 제 2 반사 방지층을 형성하는 방법과 동일하다.
- [0153] 그 Cr 및/또는 Ti 로 이루어지는 층의 두께는 0.05 ~ 0.2 μ m 이면 된다. 이 두께이면, 전극층 (40) 이 유전체에 의해 침식되는 것을 방지, 또는 억제할 수 있다. 이 두께로 조정하는 방법도, 상기 제 1 반사 방지층 및 제 2 반사 방지층을 형성하는 방법과 동일하다.
- [0154] 제 2 의 방법은 상기 전극층 (40) 에 Cr 및/또는 Ti 를 함유시키는 방법이다. Cr 은 유전체에 대한 내성이 높기 때문이다. 구체적으로는 전극층 (40) 을, Cr 및/또는 Ti 와 Cu 의 합금으로 이루어지는 층으로 하는 것을 들 수 있다.
- [0155] Cr 및/또는 Ti 가 전극층 (40) 을 구성하는 재료의 전체에 대하여 5 ~ 15질량% 함유하고 있으면, 전극층 (40) 은 유전체에 대하여 충분한 내성을 갖고, 또한 도전성이 유지되기 때문에 바람직하다.
- [0156] 그 Cr 및/또는 Ti 를 함유한 전극층을 형성하려면, Cr 및/또는 Ti 를 함유한 상기 전극층 형성 재료를 이용하여, 상기 반사 방지층을 형성하는 방법과 동일한 방법을 적용하면 된다.
- [0157] <박리 공정>
- [0158] 본 발명의 플라즈마 디스플레이 기관용 전극 및/또는 블랙 스트라이프의 제조 방법의 바람직한 실시예에 있어서, 박리 공정에서는, 상기 마스크층 (20) 에 제 2 레이저광 (15) 을 조사하여, 마스크층 (20) 을 투명 기관 (10) 으로부터 박리한다. 마스크층 (20) 에 제 2 레이저광 (15) 을 조사하면, 어블레이션과 열 에너지의 병용에 의해 마스크층 (20) 이 증발한다. 이 결과, 마스크층 (20) 은 투명 기관 (10) 으로부터 박리된다.
- [0159] 여기서 제 2 레이저광 (15) 의 종류는 상기 기술한 제 1 레이저광 (14) 과 동일하게 엑시머 레이저광이나 YAG 레이저광 등을 이용할 수 있다.
- [0160] 또 제 2 레이저광 (15) 의 강도는 제 1 레이저광 (14) 과 마찬가지로, 파장을 500 ~ 1500nm, 에너지 밀도를 0.1 ~ 5J/cm² 로 한다. 제 2 레이저광 (15) 의 강도가 이 범위이면, 상기 기술한 바와 같이, 투명 기관 (10) 상에 잔존시키는 제 1 반사 방지층 (30), 제 2 반사 방지층 (32), 및 전극층 (40) 등에 데미지를 주지 않고, 확실하게 마스크층 (20) 을 투명 기관 (10) 으로부터 박리할 수 있다.
- [0161] 또한, 제 1 레이저광 (14) 과 제 2 레이저광 (15) 의 종류나 강도는 동일해도 되고 상이해도 된다. 장치의 비용 등을 고려하면, 동일한 것이 바람직하다.
- [0162] 또, 도 2(g) 에서는 마스크층 (20) 상에 제 1 반사 방지층 (30), 제 2 반사 방지층 (32), 및 전극층 (40) 이 형성되어 있지만, 이러한 경우에는, 투명 기관 (10) 의 하면측으로부터 제 2 레이저광 (15) 을 조사하는 것이, 보다 확실하게, 또한, 잔사가 적게 마스크층 (20) 을 투명 기관 (10) 으로부터 박리할 수 있기 때문에 바람직하

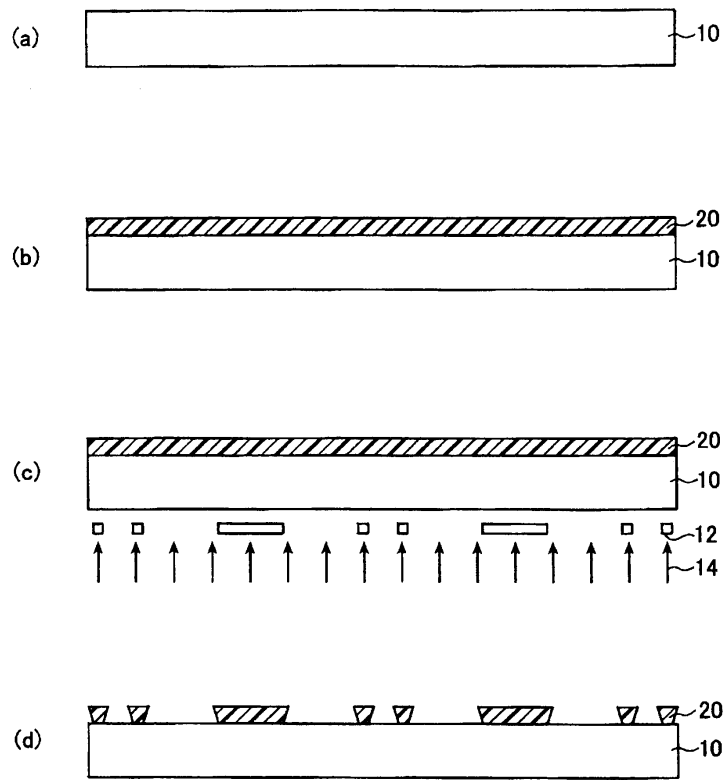
다.

- [0163] 또, 본 발명의 플라즈마 디스플레이 기관용 전극 및/또는 블랙 스트라이프의 제조 방법에 있어서, 박리 공정에서는 점착제가 붙은 필름을 전극층 (40) 상에 부착하고, 그 후 마스크층 (20) 마다 투명 기관 (10) 으로부터 벗겨도 된다.
- [0164] <접착력 저하 공정>
- [0165] 또한, 박리 공정의 직전에 마스크층 (20) 과 투명 기관 (10) 의 접착성을 저하시키거나, 또는 없애기 (이하, 이들을 정리하여 간단하게 「접착성을 저하시킨다」 라고 한다) 위해, 광에 의해 이들 접착성을 저하시키는 공정 (이하, 「접착력 저하 공정」 이라고 한다) 을 형성해도 된다.
- [0166] 마스크층 (20) 상의 제 1 반사 방지층 (30), 제 2 반사 방지층 (32) 및 전극층 (40) 을 막 형성한 후, 투명 기관 (10) 측 (하면측) 으로부터 광을 조사한다. 여기서 광은 자외광이 바람직하다. 이로써, 마스크층 형성 재료가 분해·열화된다. 그 결과, 마스크층 (20) 과 투명 기관 (10) 의 접착성이 저하된다. 따라서, 이 경우, 마스크층 형성 재료로는 광의 조사에 의해 분해·열화를 일으키는 성분을 함유하는 재료를 이용하면 된다. 또한, 마스크층 형성 재료의 종류가 상이한 경우에는, 그들 각 마스크층 형성 재료에 대응된 파장의 광을 이용하여 조사하면 된다.
- [0167] 이로써, 마스크층 (20) 을 투명 기관 (10) 으로부터 박리하기 쉽게 함과 함께, 박리한 후의 잔사를 감소시킬 수 있다.
- [0168] <박막층>
- [0169] 본 발명은 상기 제 1 반사 방지층 (30), 제 2 반사 방지층 (32), 및 전극층 (40) 이외에, 추가로 복수의 박막층 (복수층) 을 형성할 수 있다. 예를 들어, 추가로 또 1 층의 박막층을 형성하는 경우, 상기 마스크층 형성 공정 전, 또는, 상기 박리 공정 후에, 투명 기관 (10) 의 상면에 추가로 박막층을 형성함과 함께, 그 박막층에 제 3 레이저광을 조사함으로써, 박막층의 일부를 직접 제거 가공 (다이렉트 패터닝) 한다. 이러한 다이렉트 패터닝을 이용함으로써, 박막층을 용이하게 형성할 수 있다.
- [0170] 또, 상기 박리 공정 후에 박막층을 형성한 경우에는, 후술하는 제 3 레이저광의 조사에 의한 그 박막층의 다이렉트 패터닝은, 투명 기관 (10) 상 및 전극층 (40) 상에 형성된 박막층에 대하여, 특히, 그 박막층 중 투명 기관 (10) 상에 직접 형성된 부분에 대하여 실시하면 된다.
- [0171] 한편, 상기 마스크층 형성 공정 전에 박막층을 형성한 경우에는, 후술하는 제 3 레이저광의 조사에 의한 그 박막층의 다이렉트 패터닝은 제 1 반사 방지층 (30), 제 2 반사 방지층 (32) 및 전극층 (40) 을 형성하기 위한 마스크층의 형성 전에 (즉, 투명 기관 (10) 상에 박막층만이 형성된 상태로) 실시해도 되고, 전극층 (40) 의 형성 후에 (즉, 박막층 상에 제 1 반사 방지층 (30), 제 2 반사 방지층 (32) 및 전극층 (40) 이 형성된 후에) 실시해도 된다. 또한, 상기 마스크층 형성 공정 전에 박막층을 형성하는 경우에 있어서, 박막층의 다이렉트 패터닝을 제 1 반사 방지층 (30), 제 2 반사 방지층 (32) 및 전극층 (40) 의 형성 후에 실시하는 경우에는, 제 1 반사 방지층 (30), 제 2 반사 방지층 (32) 및 전극층 (40) 을 형성하기 위한 마스크층은 투명 기관 (10) 상이 아니라, 가공하기 전의 박막층 상에만 형성하면 되기 때문에, 한층 더 효율적이고 또한 고정밀도인 패턴을 형성하는 것이 가능해진다.
- [0172] 박막층을 다이렉트 패터닝하기 위한 제 3 레이저광은 엑시머 레이저광이나 YAG 레이저광 등으로서, 상기 기술한 마스크층의 개구 및 박리에 이용하는 제 1 레이저광, 제 2 레이저광 (파장이 500 ~ 1500nm, 에너지 밀도가 0.1 ~ 5J/cm² 인 레이저광) 보다 에너지 밀도가 높고, 파장이 500 ~ 1500nm, 에너지 밀도가 6 ~ 40J/cm² 인 레이저광을 이용하는 것이 바람직하다.
- [0173] 또, 박막층에 이용할 수 있는 재료는 상기 박막층을 다이렉트 패터닝하기 위한 제 3 레이저광의 조사에 의해 직접 제거 가공이 가능한 재료이면 되고, 구체적으로는, In₂O₃, SnO₂ 등의 산화물이나 Cr, Ti 등의 금속 및 이들 산화물이 바람직하게 예시된다. 즉, 박막층의 재료 및 이용하는 제 3 레이저광은 이들의 조합에 따라 적절하게 선택하면 된다.
- [0174] 이러한 박막층은 제 1 반사 방지층 (30), 제 2 반사 방지층 (32) 및 전극층 (40) 의 형성과 동일한 방법으로 형성할 수 있다. 박막층의 두께는 통상 0.2 μ m 정도로 하지만, 이 두께를 조정하는 방법도 제 1 반사 방지층, 제 2 반사 방지층 및 전극층 (40) 과 동일하다.

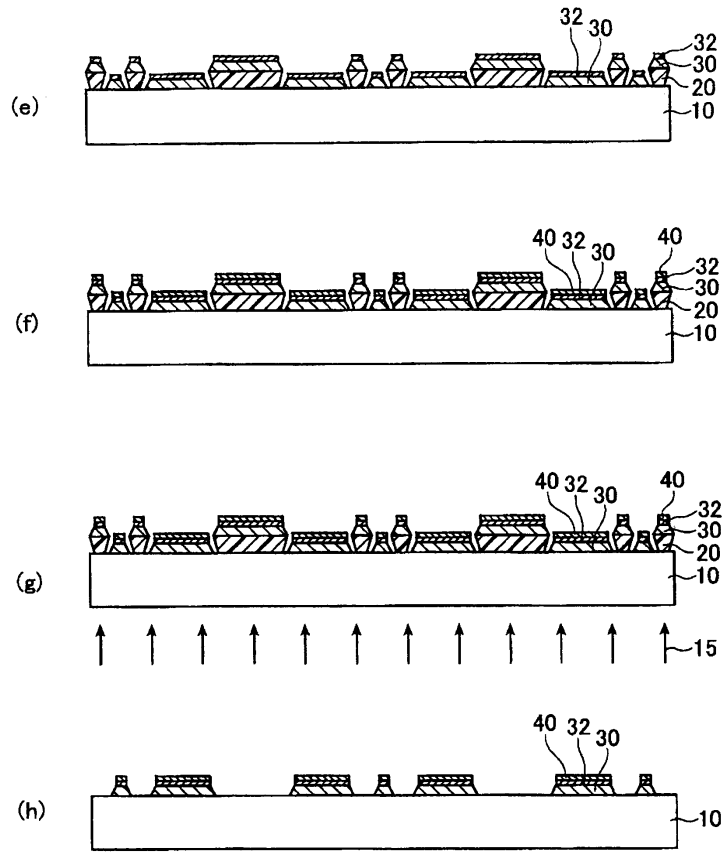
- [0175] 또, 본 발명은 예를 들어, 상기 바람직한 실시예에 있어서의 각 공정의 순서를 적절하게 교체하거나, 또 다른 박막을 형성하는 공정을 더해도 된다.
- [0176] 또, 본 발명은 크롬 산화물 및/또는 티탄 산화물로 이루어지는 제 1 반사 방지층과, Cr 및/또는 Ti 로 이루어지는 제 2 반사 방지층과, Cu 로 이루어지는 전극층을 갖는 전극 및/또는 블랙 스트라이프가 부착된 플라즈마 디스플레이 기판이며, 이상에 나타낸 플라즈마 디스플레이 기판용 전극 및/또는 블랙 스트라이프의 제조 방법으로 제조할 수 있다.
- [0177] 본 발명의 전극 및/또는 블랙 스트라이프가 부착된 플라즈마 디스플레이 기판에 있어서, 제 1 반사 방지층과, 제 2 반사 방지층과, 전극층은 이 순서로 기판 상에 적층되어 있지만, 각 층의 사이에 다른 층이 형성되어 있어도 된다.
- [0178] 다음으로, 이상의 플라즈마 디스플레이 기판용 전극 및/또는 블랙 스트라이프의 제조 방법으로 제조된, 플라즈마 디스플레이 기판용 전극 및 블랙 스트라이프가 부착된 플라즈마 디스플레이 전면 기판에 대하여, 도 6 및 도 7을 이용하여 설명한다.
- [0179] 도 6 은 본 발명의 플라즈마 디스플레이 기판용 전극 및/또는 블랙 스트라이프의 제조 방법으로 형성된, 플라즈마 디스플레이 기판용 전극 (62) 및 블랙 스트라이프 (61) 가 부착된 투명 기판 (60) 의 일례를 나타내고 있다. 또, 도 7 은 도 6 의 A-A' 선 단면도를 나타내고 있다.
- [0180] 도 7 에 나타내는 바와 같이, 투명 기판 (60) 의 상면에, 제 1 반사 방지층 (63), 제 2 반사 방지층 (64), 전극층 (66), 보호층 (68) 의 순서로 형성되어 있다. 이러한 층 구조로 함으로써, 블랙 스트라이프뿐만 아니라, 버스 전극, 표시 전극부에도 반사 방지층이 형성되기 때문에, 외광 등의 반사가 보다 억제되고, 이것을 이용하여 이루어지는 PDP 표시 장치 상에 선명한 화상을 형성할 수 있다.
- [0181] 이들 층 전체의 기판측 (투명 기판 (60) 측) 으로부터의 가시광 반사율은 50% 이하, 특히 40% 이하인 것이 바람직하고, 10% 이하인 것이 더욱 바람직하다. 이 범위의 가시광 반사율이 되도록 하면, 이것을 이용하여 이루어지는 PDP 표시 장치 상에 보다 선명한 화상을 형성할 수 있다.
- [0182] 또, 본 발명의 플라즈마 디스플레이 기판용 전극은, 종래, 버스 전극으로서 이용되고 있는 전극층을 표시 전극으로서 이용하고 있기 때문에, 종래의 플라즈마 디스플레이 기판용 전극과 같이, 먼저, 투명 전극으로 이루어지는 표시 전극을 형성하고, 그 후, 그 표시 전극의 일부에 버스 전극을 형성할 필요는 없다. 따라서, 보다 단시간, 저비용으로, 보다 확실하게 플라즈마 디스플레이 기판용 전극을 제조할 수 있다.
- [0183] 또, 전극 및 블랙 스트라이프를 동일한 공정으로 제조할 수 있어, 매우 큰 비용 절감을 기대할 수 있다.
- [0184] 따라서, 본 발명의 플라즈마 디스플레이 기판용 전극이 부착된 플라즈마 디스플레이 기판을 이용하여 이루어지는 PDP 도, 마찬가지로, 보다 저비용으로 제조할 수 있다.
- [0185] 또한, 본 발명의 플라즈마 디스플레이 기판용 전극의 제조 방법으로, 어드레스 전극이 부착된 플라즈마 디스플레이 배면 기판을 제조할 수도 있다. 또한, 이 플라즈마 디스플레이 배면 기판을 이용하여, PDP 를 제조할 수도 있다.

도면

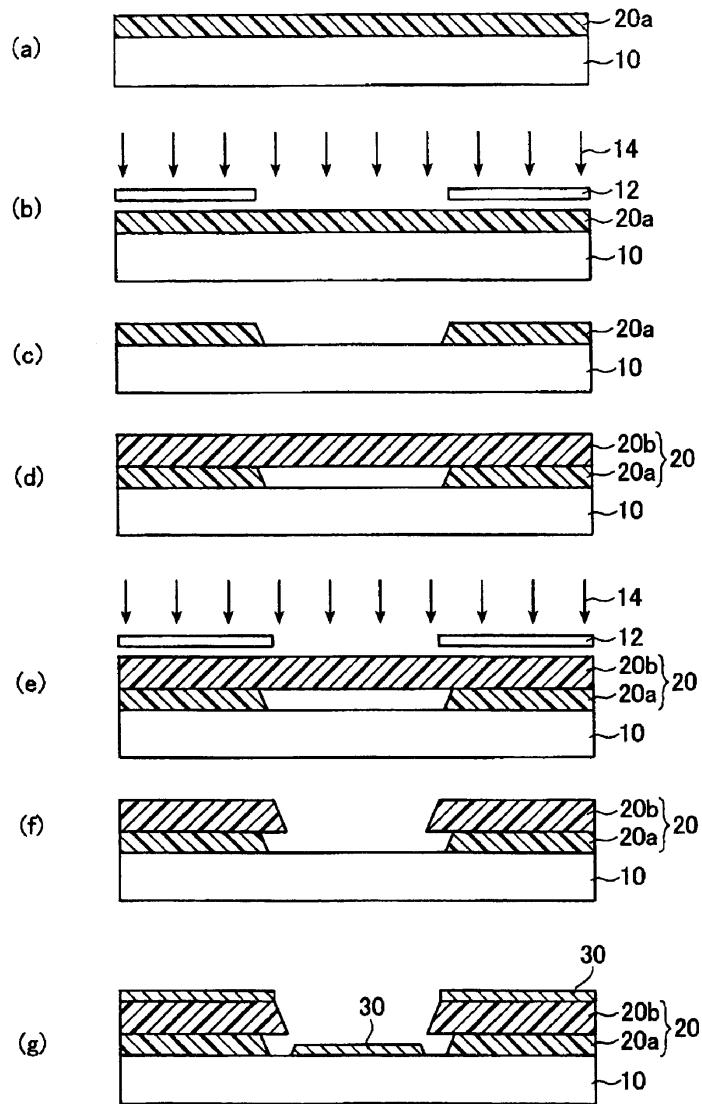
도면1



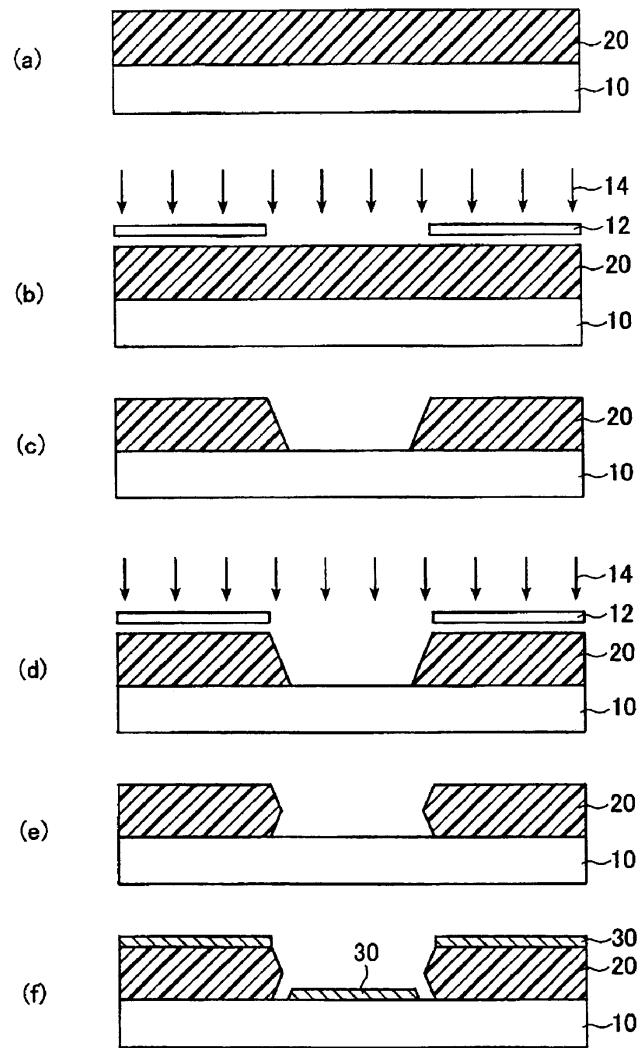
도면2



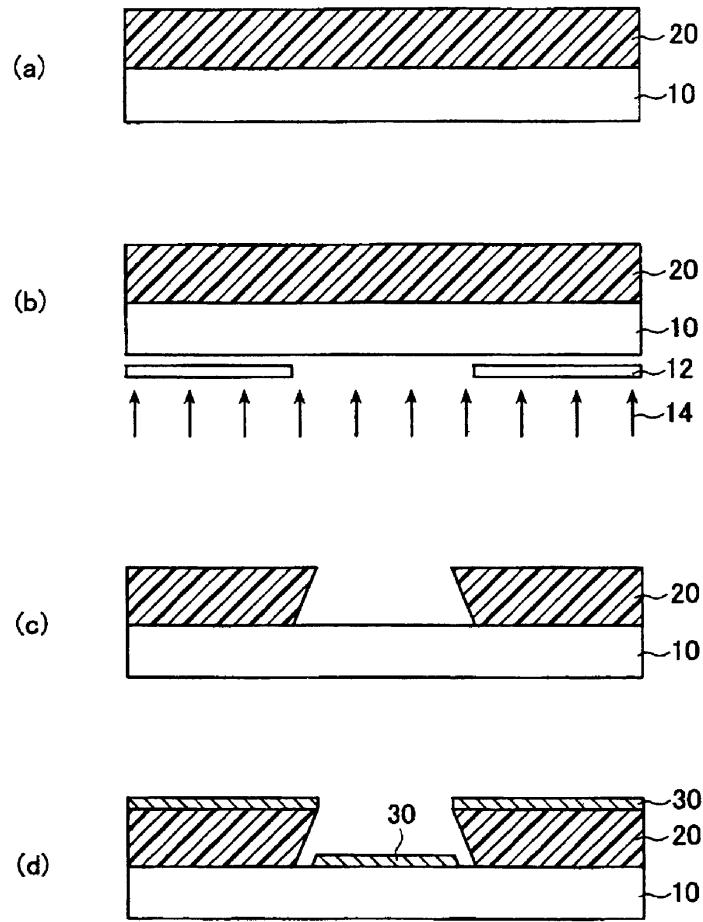
도면3



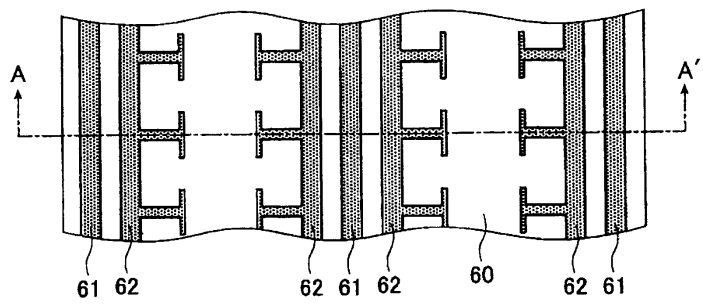
도면4



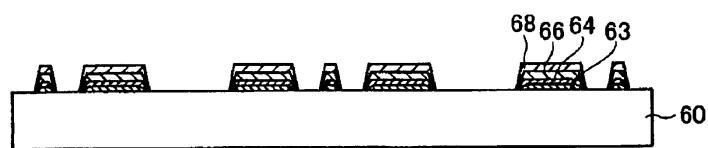
도면5



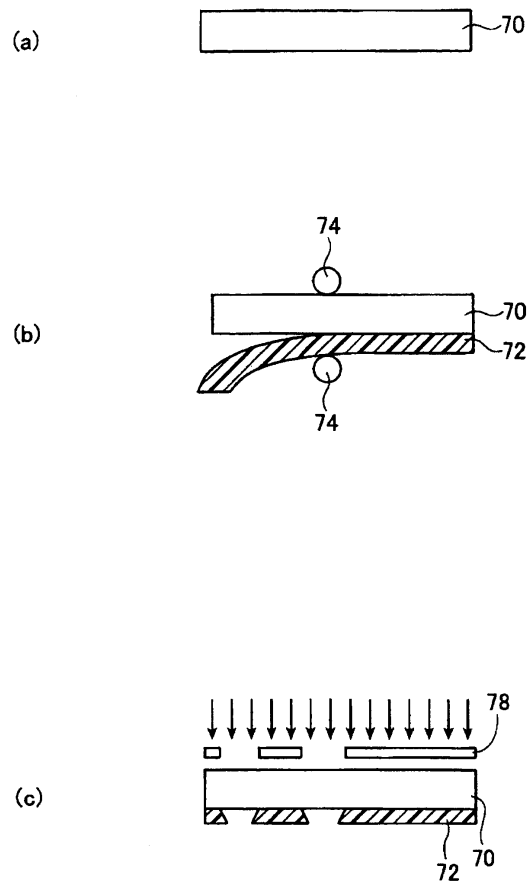
도면6



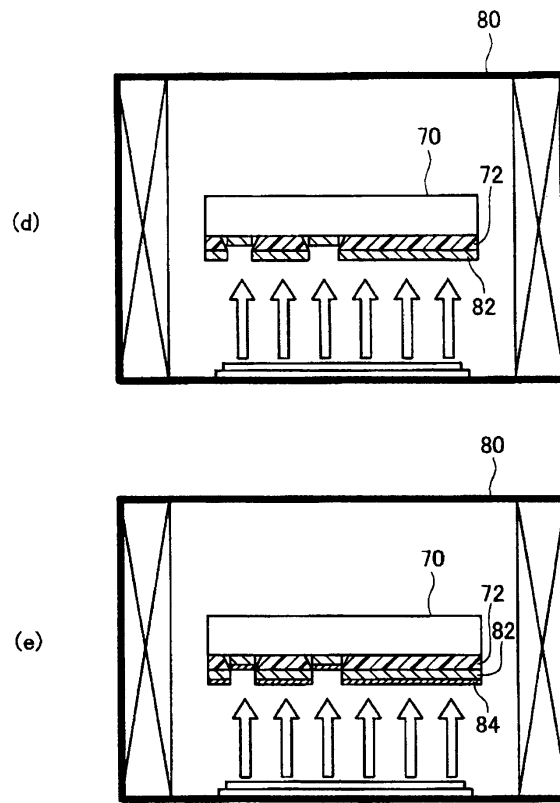
도면7



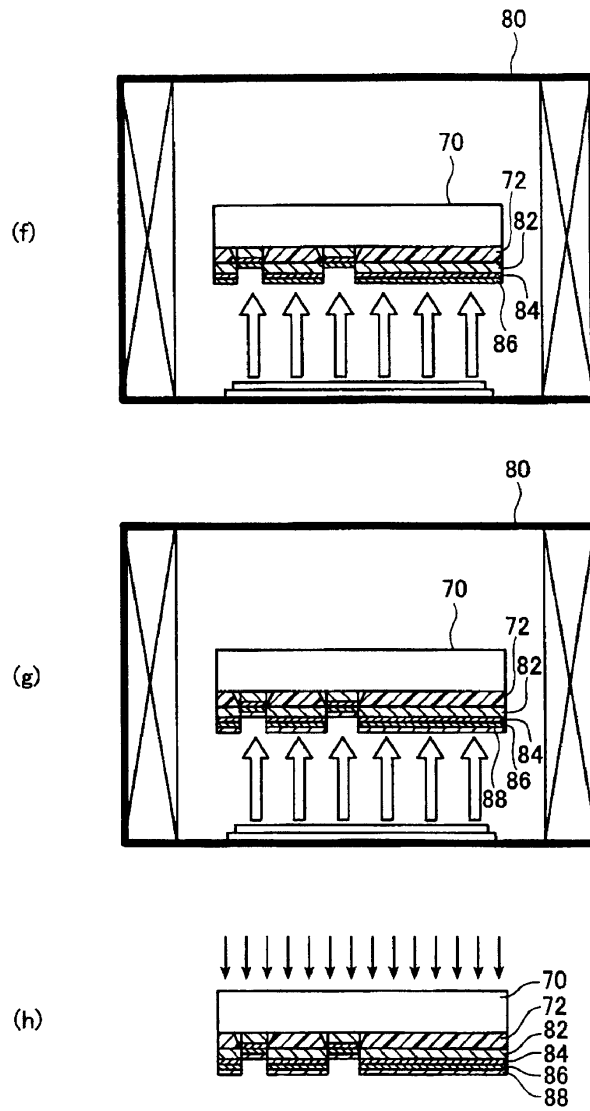
도면8



도면9



도면10



도면11

