(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。Int. Cl.[7]
H01J 17/49

(45) 공고일자 2005년08월03일
(11) 등록번호 10-0505242
(24) 등록일자 2005년07월25일

(21) 출원번호 10-2002-0081308
(22) 출원일자 2002년12월18일

(65) 공개번호 10-2004-0054287
(43) 공개일자 2004년06월25일

(73) 특허권자 엘지전자 주식회사
서울특별시 영등포구 여의도동 20번지

(72) 발명자 오상진
경기도오산시갈곳동220번지동부아파트103-1402

박준규
서울특별시강북구수유5동408-1

김덕환
경기도평택시서정동금호타운102-1508

이강욱
경기도수원시권선구권선동1306현대아파트3012-1204

홍순국
경기도성남시분당구수내동24양지마을한양아파트528-1601

(74) 대리인 박병창

심사관 : 이정재

(54) 플라즈마 디스플레이 패널의 그린시트 구조, 형성장치 및 플라즈마 디스플레이 패널의 제조방법

요약

본 발명에 의한 플라즈마 디스플레이 패널의 그린시트 구조는 필름의 상측에 상부격벽재, 하부격벽재, 유전체가 순차적으로 적층형성되어 플라즈마 디스플레이 패널의 하판제조시 글라스 기판에 동시에 코팅되도록 롤형으로 말려있도록 구성된 그린시트를 사전에 제작하여 글라스 기판의 상측에 부착시키고 상기 필름을 박리하므로서 유전체층, 하부격벽재층 및 상부격벽재층이 순차적으로 형성된 기능막을 동시에 형성시킴으로서, 1회 코팅후 동시 건조를 실시하여 기능막을 형성시킴으로 건조에 따른 제품간 편차가 발생되지 않고, 에너지가 절감됨은 물론 생산시간 및 장비가 대폭 저감되며, 기능막의 품질이 향상되는 효과가 있다.

대표도

도 6

색인어

상판, 하판, 격벽, 형광체, 그린시트, 필름, 격벽재, 유전체, 브레이드, 필터, 압력조절밸브

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 PDP를 다층구조 형식으로 표현한 단면도,

도 2a는 종래 기술의 샌드 블래스팅법에 의한 PDP 하판의 제조방법이 순차적으로 도시된 공정도,

도 2b는 종래 기술의 에칭방법에 의한 PDP 하판의 제조방법이 순차적으로 도시된 공정도,

도 3은 종래 기술에 의해 제작된 PDP 하판의 일부가 확대되어 도시된 단면도,

도 4는 본 발명에 의한 플라즈마 디스플레이 패널의 그린시트 형성방법이 도시된 구성도,

도 5는 본 발명에 의한 플라즈마 디스플레이 패널의 그린시트 코팅공정이 도시된 공정도,

도 6은 본 발명에 의한 플라즈마 디스플레이 패널의 그린시트 형성장치가 도시된 구성도,

도 7a는 본 발명의 샌드 블래스팅법에 의한 플라즈마 디스플레이 패널의 그린시트 형성방법이 순차적으로 도시된 공정도,

도 7b는 본 발명의 에칭방법에 의한 플라즈마 디스플레이 패널의 그린시트 형성방법이 순차적으로 도시된 공정도,

도 8은 본 발명에 의한 플라즈마 디스플레이 패널의 그린시트 제작공정이 도시된 순서도이다.

<도면의 주요 부분에 관한 부호의 설명>

50 : 그린시트 52 : 기재필름

54 : 상부격벽재층 56 : 하부격벽재층

58 : 유전체층 62 : 구동롤러

64 : 종동롤러 70 : 상부격벽재 도포부

71 : 상부격벽재 저장탱크 72 : 제 2교반기

73 : 상부격벽재 분사노즐 74 : 제 1브레이드

75 : 제 1배관 76 : 제 1필터

77 : 제 1공급수단 78 : 제 1불활성가스탱크

79 : 제 1압력조절밸브 80 : 하부격벽재 도포부

81 : 하부격벽재 저장탱크 82 : 제 2교반기

83 : 하부격벽재 분사노즐 84 : 제 2브레이드

85 : 제 2배관 86 : 제 2필터

87 : 제 2공급수단 88 : 제 2불활성가스탱크

89 : 제 2압력조절밸브 90 : 유전체 도포부

91 : 유전체 저장탱크 92 : 제 3교반기

93 : 유전체 분사노즐 94 : 제 3브레이드

95 : 제 3배관 96 : 제 3필터

97 : 제 3공급수단 98 : 제 3불활성가스탱크

99 : 제 3압력조절밸브 100 : 건조부

102 : 히팅수단 110 : 재단부

112 : 슬릿커터

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 플라즈마 디스플레이 패널의 그린시트 구조, 형성장치 및 플라즈마 디스플레이 패널의 제조방법에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 각종 기능막 형성을 위해 반복되는 공정을 간소화함으로 생산성이 향상되고 불량이 저감되는 플라즈마 디스플레이 패널의 그린시트 구조, 형성장치 및 플라즈마 디스플에 패널의 제조방법에 관한 것이다.

최근 대면적용 디스플레이 소자로서 각광을 받고 있는 플라즈마 디스플레이 패널(Plasma Display Panel:PDP)은 가스의 플라즈마 방전에 의한 발광을 이용한 장치로서, 행방향 전극과 열방향 전극이 설치된 상판과 하판 사이에 형성된 방전공간에 Ne, Xe 등의 가스를 주입시키고 봉입한 형태로 되어 있다. 이때, 상기 PDP는 전극이 방전공간에 노출된 DC형과 유전체층으로 덮여있는 AC형으로 크게 나뉘어지나, 최근에는 AC형 PDP가 주류를 이루고 있다.

도 1은 PDP를 다층구조 형식으로 표현한 단면이다.

상기 PDP는 도 1에 도시된 바와 같이 상면 패널(10)과 하면 패널(20)을 형성하는 2장의 평면유리 위에 상부격벽재(Black rib), 하부격벽재(White rib) 및 유전체(Whiteback) 등으로 이루어진 기능막을 입힌 후, 이들을 서로 접합시킴으로서 완성되는 디스플레이 장치이다.

보다 상세하게는, 제 2평면유리(21)의 상측에 어드레스 전극(22)을 설치한 후 유전체층(23)을 형성하고 각 셀을 구분할 수 있도록 격벽(24)을 설치한 후 유전체층(23)과 격벽(24)주위에 형광체(25)를 도포하여 하면 패널(20)을 완성하고, 또 제 1평면유리(11)의 하측에 보조전극(12) 및 투명전극(13)을 설치한 후 유전체층(14)을 형성하고 그 아래쪽에 산화인듐(ITO)으로 이루어진 보호막(15)을 형성하여 상면 패널(10)을 완성한 후 상기 상면 패널(10)과 상기 하면 패널(20)을 약간의 틈새를 두고 부착시킴으로써 PDP의 제조를 완성하게 된다. 물론, 상기 상면 패널(10)과 하면 패널(20) 사이에는 불활성가스인 방전가스를 집어넣어야 한다.

여기서, 상기 격벽(24)은 상격벽층과 하격벽층으로 구분되며, 상기 격벽에 의해 형성된 방전공간 내부에 인쇄 도포된 상기 형광체(25)는 각 셀의 방전시 자외선에 의해 여기되어 가시광을 방출한다.

도 2a는 종래 기술의 샌드 블래스팅법에 의한 PDP의 하면 패널 제조방법이 순차적으로 도시된 공정도이고, 도 2b는 종래 기술의 에칭방법에 의한 PDP의 하면패널 제조방법이 순차적으로 도시된 공정도이다.

종래에는 PDP의 하면 패널 제조방법으로는 도 2a와 도 2b에 도시된 바와 같이, 물리적인 절삭력을 이용한 샌드 블래스팅 방법과 화학적인 부식작용을 이용한 에칭방법 등이 있다. 상기한 방법들은 식각 방식으로 하판의 격벽 형상을 제조하는 것으로서, 글라스 기판에 도포된 격벽 재료를 샌드 또는 부식액을 분사하여 패턴 작업하는 것으로, 상기 격벽용 페이스트를 도포하기 위해 기존 방법은 여러 차례 인쇄 및 건조를 반복하는 스크린 프린팅 방법이 사용된다.

상기 샌드 블래스팅 방법은 도 2a와 같이, 글라스 기판에 전극을 인쇄/건조(S11)하고, 전극이 형성된 글라스 기판에 유전체를 인쇄/건조(S12)하는 과정을 반복수행하고 소성(S13)시켜 원하는 두께의 유전체층을 형성시킨다.

상기와 같이 원하는 두께의 유전체층이 형성되면 격벽재를 인쇄하는 공정을 반복하여 원하는 두께의 격벽층을 형성(S14)시키고, 내절삭성의 레지스터가 패턴을 이루도록 형성(S15)한 후 샌드 블래스팅(S16)을 실시하여 격벽을 형성한 후 소성(S17)시킨다.

한편, 상기 에칭 방법은 도 2b와 같이, 글라스 기판에 전극을 인쇄/건조(S21)하고, 전극이 형성된 글라스 기판에 유전체층을 인쇄/건조(S22)하는 과정을 반복수행하고 소성(S23)시켜 원하는 두께의 유전체층을 형성시킨다.

상기와 같이 유전체층이 형성되면, 상기 유전체층의 상측에 격벽층이 형성되도록 격벽재를 인쇄하는 공정을 반복하여 원하는 두께의 격벽층을 형성(S24)시킨다.

그리고, 상기와 같이 글라스 기판에 유전체층 및 격벽층이 형성되면 소성(S25)시킨 후 내약품성의 레지스터가 패턴을 이루도록 형성(S26)한 후, 에칭을 실시(S27)하여 격벽을 형성시킨다.

그러나, 종래의 PDP 기능막의 제조하기 위해서는 수차례의 반복적인 인쇄/건조 및 소성이 필요하여 공정이 복잡하고, 제품화 소요시간이 장시간 필요하여 생산성이 저감되는 문제점이 발생되는바, 유전체 및 격벽층을 원하는 두께로 후막화하여 글라스 기판에 코팅을 하는 방법이 개발되었으나, 각종 기능막, 즉 유전체층 및 상, 하격벽층 등을 분리하여 코팅을 실시하게 되므로 공정의 중복은 물론 생산설치의 중복적인 투자가 필요하여, 초기 투자비용이 증가됨은 물론 생산비가 증가되는 문제점이 있다.

또한, 상기와 같은 반복작업으로 인해 도 3에 도시된 바와 같이, 누적공차가 발생되는 문제점이 있다.

도 3은 종래 기술에 의해 제작된 PDP 하판의 일부가 확대되어 도시된 단면도로서, 상기 글라스 기판의 상측에는 플라즈마 발광을 위해 기능막을 이루도록 상기 유전체층(23), 하부격벽재(24a) 및 상부격벽재(24b)가 각각 순차적으로 적층된다.

이때, 상기 유전체층(23) 및 하부격벽재(24a) 및 상부격벽재(24b)의 인쇄시 각각의 기능막이 안정적으로 인쇄되기 위한 사구간이 존재하게 되는데, 이때 폭 오차 δ_w 및 두께오차 δ_t와 같은 편차가 발생된다.

즉, PDP의 균일한 발광 영역 확보를 위한 공차관리를 하고 있으나, 인쇄 공정에서 상기 유전체(23) 및 격벽재(24)가 안정화되기 전에 공급된 유전체(23) 및 격벽재(24)의 끝부분이 겹치며 상측으로 팽창되며 누적공차 δ_w 및 δ_t가 발생되고, 상기와 같은 공차값이 커질 경우 제품의 품질을 저하시키는 문제점이 되고 있다.

또한, 반복적인 건조작업으로 이루어진 유전체층(23) 및 격벽층(24)의 품질관리가 용이하지 않은데, 상기와 같은 건조작업은 기능막의 품질에 심각한 영향을 주고, 균일 막품질의 확보는 물리적 혹은 화학적 식각에 지대한 영향을 미치므로, 상기 샌드 블래스팅법에 의한 물리적 식각 방법과 에칭을 이용한 화학적 식각 방법의 경우에 각각의 층별 건조는 균일한 식각을 위해 층별 식각력을 고려한 건조조건을 수립해야한다.

이는 상기 유전체층(23) 및 격벽층(24)의 건조시간 및 조건에 따라 미세한 차이가 발생되어, 샌드 블래스팅 또는 에칭공정 중에 식각력의 차이가 발생되므로 격벽(24)의 강도가 약해지거나 정확한 형상으로 형성되지 못하는 문제점이 있다.

예를 들면 건조이후 물리적 식각 방식에서는 건조강도, 식각력 또는 식각 노출시간 편차에 따라 과도식각이 유발되며, 화학적 식각 방식의 경우 소성시 바인더 연소과정에서 유기물이 완전연소되지 못하고 잔류되거나 미연소되어 격벽 강도가 약화되어 소성조직이 불균일하게 생성된다.

이는 격벽의 부분적 이탈 및 층간 부착력, 격벽 하단폭의 불균일에 영향을 미쳐 방전공간의 편차 및 합착 패널에서 강도의 약화를 유발하여 패널제조의 처리공정중 격벽 파손의 우려가 있다.

한편, 상기와 같은 인쇄/건조 공정의 반복실시로 인하여 생산 병목현상이 발생되므로 이를 해결하기 위하여 복수의 제조라인이 설치되어야하며, 각각의 기능막을 위한 건조로 및 소성로의 중복설치에 대한 초기 투자비가 증가되는 문제점이 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 상기한 종래 기술의 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로서, 플라즈마 디스플레이 패널의 하판제조시 반복적인 작업없이 유전체층 및 격벽층의 형성이 가능하도록 별도 공정으로 제작된 유전체층 및 격벽층으로 이루어진 후막을 한번에 코팅하여 반복적인 작업시 발생되는 오차를 방지하여 불량률이 감소되고, 품질이 향상됨은 물론 생산성이 증가되는 플라즈마 디스플레이 패널의 제조방법 및 장치를 제공하는데 그 목적이 있다.

발명의 구성 및 작용

상기한 과제를 해결하기 위한 본 발명에 의한 플라즈마 디스플레이 패널의 그린시트 구조는 그린시트 구조에 있어서,
기재필름의 상측에 상부격벽재, 하부격벽재, 유전체가 각각 균일한 높이를 가지도록 순차적으로 적층 형성되어 있는 것을 특징으로 한다.

또한, 본 발명에 의한 플라즈마 디스플레이 패널의 그린시트 형성장치는 플라즈마 디스플레이 패널의 그린시트 형성장치에 있어서,
기재필름의 상측에 상부격벽재를 도포시키는 상부격벽재 도포부와,
상기 상부격벽재 도포부에서 도포된 상부격벽재의 상측에 하부격벽재를 도포시키는 하부격벽재 도포부와,
상기 하부격벽재 도포부에서 도포된 하부격벽재의 상측에 유전체를 도포시키는 유전체 도포부와,
상기 기재필름에 순차적으로 도포된 상부격벽재, 하부격벽재, 유전체를 건조시키는 건조부로 구성되어,
상기 기재필름의 이동경로상에 순차적으로 배치된 것을 특징으로 한다.

그리고, 본 발명에 의한 플라즈마 디스플레이 패널의 제조방법은 플라즈마 디스플레이 패널의 제조방법에 있어서,
글라스 기판의 상측에 전극을 형성시키는 제 1단계와,
상기 제1 단계에서 전극이 형성된 글라스 기판의 상측에 각가 소정의 균일한 높이를 가지는 상부격벽층, 하부격벽층 및 유전체층이 순차적으로 적층된 그린시트를 가압하여 코팅하는 제 2단계로 이루어지는 것하여 구성된다.

이하, 본 발명의 실시예를 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명한다. 이 때, 그린시트는 편의상 기능막이라 칭한다.

도 4는 본 발명에 의한 플라즈마 디스플레이 패널의 기능막 구조가 도시된 구성도이고, 도 5는 본 발명에 의한 플라즈마 디스플레이 패널의 기능막 코팅공정이 도시된 공정도이다.

본 발명에 의한 플라즈마 디스플레이 패널의 기능막 구조는 도 4와 도 5에 도시된 바와 같이, 얇은 두께의 이형성 막이 형성된 기재필름(52)의 상측에 상부격벽재층(54)이 형성되고, 상기 상부격벽재층(54)의 상측에는 하부격벽재층(56)이 형성되며, 상기 하부격벽재층(56)의 상측에는 유전체층(58)이 차례로 적층되어 형성되는데, 이를 통칭하여 그린시트(50)라 하며, 보관 및 사용의 용이를 위해 롤형으로 말려서 형성된다.

상기 기재필름(52)은 폴리에스터(Polyester)로 이루어진 기재필름(52)이 사용되며, 플라즈마 디스플레이 패널의 하면패널 제조시 글라스 기판(41)에 코팅됨으로서 기능막이 동시에 형성되도록 이루어진다.

상기와 같이 글라스 기판(41)에 기능막이 형성되면 상기 기재필름(52)이 제거된 후 후공정을 거쳐 플라즈마 디스플레이 패널이 완성된다.

도 5는 본 발명에 의한 플라즈마 디스플레이 패널의 기능막 형성장치가 도시된 구성도로서, 상기와 같이 구성된 플라즈마 디스플레이 패널의 기능막 형성장치는 구동롤러(62) 및 종동롤러(64)에 물림되어 이동되는 기재필름(52)의 이동경로상에는 이동되는 기재필름(52)의 상측에 상부격벽재(54)를 도포시키는 상부격벽재 도포부(70)가 배치된다.

그리고, 상기 상부격벽재 도포부(70)의 후부에는 하부격벽재 도포부(80)가 배치되는데, 상기 상부격벽재 도포부(70)에서 도포된 상부격벽재(54)가 건조되기전에 하부격벽재(56)가 소정 두께로 도포된다.

그리고, 상기 유전체 도포부(90)는 상기 하부격벽재 도포부(80)의 후부에 이어 배치되어, 상기 하부격벽재 도포부(80)에서 도포된 하부격벽재(56)가 건조되기전에 유전체(58)가 소정 두께로 도포된다.

이를 위해 상기 상부격벽재 도포부(70)는 상기 상부격벽재(54)가 저장되는 상부격벽재 저장탱크(71)와, 상기 상부격벽재 저장탱크(71)와 제 1배관(75)으로 연결되고 상기 기재필름(52)의 상측에 배치된 상부격벽재 분사노즐(73)과, 상기 상부격벽재 저장탱크(71)에 수용된 상부격벽재(54)가 상기 제 1배관(75)을 통해 상기 상부격벽재 분사노즐(73)에서 분사될 수 있도록 상기 상부격벽재(54)를 공급시키는 제 1공급수단(77)이 설치된다.

아울러, 상기 상부격벽재 저장탱크(71)의 일측에는 상기 상부격벽재(54)를 혼합시키며, 뭉침이 방지되도록 교반시키는 제 1교반기(72)가 설치된다.

그리고, 상기 상부격벽재 분사노즐(73)은 분사된 상부격벽재(54)의 높이가 소정높이로 유지되도록 하는 높이조절부를 더 포함하여 구성되는 바, 상기 높이조절부는 도포된 상기 상부격벽재(54)의 상단을 절삭시키는 제 1브레이드(74)로 구성된다.

즉, 상기 상부격벽재 분사노즐(73)을 통해 분사된 상부격벽재(54)는 필요로하는 높이보다 소정높이 많이 분사된 후, 소정높이가 초과되는 높이의 상부격벽재(54)를 절삭하여 항상 일정한 높이의 상부격벽층이 형성되도록 한다.

상기 제 1공급수단(77)은 상기 상부격벽재 저장탱크(71) 일측에 연결된 제 1불활성가스탱크(78)와, 상기 제 1불활성가스탱크(78)의 가스토출구에 설치되어 상기 불활성 가스의 분사압력을 조절하는 제 1압력조절밸브(79)를 포함하여 구성된다.

여기서, 상기 제 1불활성가스탱크(78)는 공급된 불활성가스의 압력이 증가됨에 따라 내부압력이 증가되어 상기 상부격벽재가 제 1배관(75)을 통해 상기 상부격벽재 분사노즐(73)로 공급되도록 이루어진다.

또한, 상기 상부격벽재 도포부(70)는 상기 제 1배관(75)의 일측에 상기 상부격벽재(54)에 함유된 이물질을 여과시키는 제 1필터(76)가 설치된다. 그리고, 상기 제 1배관(75)에는 상기 제 1필터(76)의 전방부 및 후방부에는 제 1, 2 상부격벽재 분사조절밸브(75a,75b)가 설치되는데, 상기 제 1필터(76)의 교체시 잠금되어 상기 상부격벽재(54)가 상기 제 1배관(85)을 통해 유출되지 않도록 하며, 상기 상부격벽재 분사노즐(73)로 분사되는 상부격벽재(54)의 분사량이 조절되도록 이루어진다.

한편, 상기 하부격벽재 도포부(80)는 상기 하부격벽재(56)가 저장되는 하부격벽재 저장탱크(81)와, 상기 하부격벽재 저장탱크(81)와 제 2배관(85)으로 연결되고 상기 기재필름(52)의 상측에 배치되는 하부격벽재 분사노즐(83)과, 상기 하부격벽재 분사노즐(83)로 상기 하부격벽재(56)를 공급하는 제 2공급수단(87)을 포함하여 구성된다.

아울러, 상기 하부격벽재 저장탱크(81)의 일측에는 상기 하부격벽재(56)를 혼합시키며, 뭉침이 방지되도록 교반시키는 제 2교반기(82)가 설치된다.

그리고, 상기 하부격벽재 분사노즐(83)은 분사된 하부격벽재(56)의 높이가 소정높이로 유지되도록 상기 하부격벽재(56)의 상단을 절삭시키는 높이조절부인 제 2브레이드(84)가 더 포함되어 구성된다.

즉, 상기 하부격벽재 분사노즐(83)을 통해 분사된 하부격벽재(56)는 높이를 일정하게 유지시키기가 곤란하므로, 상기 하부격벽재(56)가 도포된 후 필요로하는 하부격벽재(56)의 높이보다 초과되는 소정높이의 격벽을 절삭하여 항상 일정한 높이의 하부격벽층(56)이 형성되도록 한다.

상기 제 2공급수단(87)은 상기 하부격벽재 저장탱크(81) 일측에 연결되어 상기 하부격벽재(56)를 배출시키는 제 2불활성가스탱크(88)와, 상기 제 2불활성가스탱크(88)의 가스토출구에 설치되어 상기 불활성가스의 분사압력을 조절하는 제 2압력조절밸브(89)를 포함하여 구성된다.

그리고, 상기 제 2불활성가스탱크(88)는 공급된 불활성가스의 압력이 증가됨에 따라 내부압력이 증가되어 상기 하부격벽재(56)가 제 2배관(85)을 통해 상기 하부격벽재 분사노즐(83)로 공급되도록 이루어진다.

즉, 상기 제 2공급수단(87)은 상기 하부격벽재(56)를 공급하기위해 구성된 것으로서, 상기 제 1공급수단(77)과 동일한 구성으로 이루어지나 그 내부에는 하부격벽의 형성을 위한 하부격벽재(56)가 저장된다.

또한, 상기 하부격벽재 도포부(80)는 상기 제 2배관(85)의 일측에 상기 하부격벽재(56)에 함유된 이물질을 여과시키는 제 2필터(86)가 설치된다. 그리고, 상기 제 2배관(85)에는 상기 제 2필터(86)의 전방부 및 후방부에는 제 1, 2 하부격벽재 분사조절밸브(85a,85b)가 설치되는데, 상기 제 2필터(86)의 교체시 잠금되어 상기 하부격벽재(56)가 상기 제 2배관(85)을 통해 유출되지 않도록 하며, 상기 하부격벽재 분사노즐(83)로 분사되는 하부격벽재(84)의 분사량이 조절되도록 이루어진다.

한편, 상기 유전체 도포부(90)는 상기 하부격벽재 도포부(80)의 후부에 이어 위치되어 상기 상부격벽재(54) 및 하부격벽재(56)가 순차적으로 도포된 기재필름(52)의 이동경로상에 배치되는데, 상기 유전체(58)가 저장되는 유전체 저장탱크(91)와, 상기 유전체 저장탱크(91)와 제 3배관(95)으로 연결되고 이동되는 기재필름(52)의 상측에 상기 유전체(58)가 도포되도록 배치된 유전체 분사노즐(93)과, 상기 유전체 분사노즐(93)을 통해 상기 유전체(58)를 공급하는 제 3공급수단(97)을 포함하여 구성된다.

아울러, 상기 유전체 저장탱크(91)의 일측에는 상기 유전체(58)를 혼합시키며, 뭉침이 방지되도록 교반시키는 제 3교반기(92)가 설치된다.

이때, 상기 유전체(58)는 상기 상부격벽재(54) 및 하부격벽재(56)가 건조되기전 도포되며, 상기 유전체 분사노즐(93)을 통해 일정한 높이가 유지되도록 상기 유전체(58)가 분사된다.

한편, 상기 유전체(58)의 점성 및 건조도에 따라 높이의 편차가 발생되는바, 상기 유전체 분사노즐(93)을 통해 분사된 상기 유전체층(58)의 높이가 필요로하는 소정높이보다 많이 도포되면 상기 유전체층(58)의 상단을 높이조절부인 제 3브레이드(94)로 절삭시켜 필요로 하는 소정높이의 유전체층(58)이 형성되도록 한다.

아울러, 상기 제 3공급수단(97)은 상기 유전체 저장탱크(91) 일측에 연결되어 상기 유전체(58)를 배출시키는 제 3불활성가스탱크(98)와, 상기 제 3불활성가스탱크(98)의 가스토출구에 설치되어 상기 불활성가스의 분사압력을 조절하는 제 3압력조절밸브(99)를 포함하여 구성된다.

그리고, 상기 유전체 도포부는 상기 제 3배관(95)의 일측에 설치되어 상기 유전체(58)의 이물질을 걸러주는 제 3필터(96)를 더 포함하여 구성된다. 그리고, 상기 제 3배관(75)에는 상기 제 3필터(76)의 전방부 및 후방부에는 제 1, 2유전체 분사조절밸브(95a,95b)가 설치되는데, 상기 제 3필터(96)의 교체시 잠금되어 상기 유전체(58)가 상기 제 3배관(95)을 통해 유출되지 않도록 하며, 상기 유전체 분사노즐(58)로 분사되는 유전체(58)의 분사량이 조절되도록 이루어진다.

상기와 같이 상부격벽재(54), 하부격벽재(56) 및 유전체(58)가 도포된 기재필름(52)은 히팅수단(102)이 구비된 건조부(100)를 거치면서 완전건조된다. 여기서, 상기 히팅수단(102)은 열풍을 송풍하여 건조시키도록 송풍 및 배기장치로 구성되어 있으며, 건조 효율이 증가되도록 적외선 히터 등의 복사열매체를 사용할 수 있다.

한편, 상기 상부격벽재(54), 하부격벽재(56) 및 유전체(58)는 다층코팅과정에서 층간 높이의 편차가 발생되는데 일반적으로 양끝단의 편차가 크게 발생되는바, 상기 건조부의 후부에는 상기 기재필름(52)의 양측단을 잘라내어 필요한 크기로 재단시키는 슬릿커터(112)가 구비된 재단부(110)가 배치된다.

이를 위해 상기 기재필름(52)은 필요로하는 크기보다 6 내지 20mm 정도 크게 제작하고, 상기 재단부(100)에 통과되는 기재필름(52)의 양측단을 6 내지 20mm 정도를 상기 슬릿커터(112)로 절단하여 측면을 정렬시킴으로서, 양측단에 편차가 발생되지 않은 그린시트를 얻을 수 있다.

상기와 같이 구성된 기능막이 형성된 그린시트를 이용한 플라즈마 디스플레이 패널의 기능막 형성방법을 설명하면 다음과 같다.

도 7a는 본 발명의 샌드 블래스팅법에 의한 플라즈마 디스플레이 패널의 기능막 형성방법이 순차적으로 도시된 공정도이고, 도 7b는 본 발명의 에칭방법에 의한 플라즈마 디스플레이 패널의 기능막 형성방법이 순차적으로 도시된 공정도이다.

본 발명에 의한 플라즈마 디스플레이 패널의 기능막 형성방법은 도 7a 내지 도 7b에 도시된 바와 같이, 글라스 기판의 상측에 전극을 형성시키는 제 1단계(S31)와, 기재필름(52)의 표면에 상부격벽층, 하부격벽층 및 유전체층이 순차적으로 적층된 그린시트를 형성시키는 제 2단계(S32)와, 상기 제 1단계(S31)에서 형성된 글라스 기판(41)의 상측에 상기 제 2단계(S32)에서 형성된 그린시트의 유전체층이 부착되도록 가압하여 코팅하는 제 3단계(S33)와,

상기 제 3단계(S33)에서 코팅된 그린시트의 기재필름(52)을 제거하는 제 4단계(S34)를 포함하여 구성된다.

그리고, 상기와 같이 기능막 형성이 완료된 플라즈마 디스플레이 패널의 하판은 샌드 블래스팅 방법 또는 에칭방법을 통해 격벽형성이 완료된다.

상기 샌드 블래스팅 방법의 경우에는 상기와 같이 형성된 기능막의 상측에 격벽패턴의 형상에 따라 내마모성 특성을 가지는 레지스터를 형성하는 레지스터 형성단계(S35)와, 상기 레지스터 형성단계(S35)에서 레지스터가 형성되면 샌드를 고압으로 분사하여 물리적으로 기능막을 식각시켜 격벽을 형성시키는 샌드 블래스팅단계(S36)와, 상기 샌드 블래스팅을 통해 격벽형성이 완료된 후 소성시키는 격벽소성단계(S37)로 구성된다.

한편, 상기 에칭방법의 경우에는 글라스 기판(41)에 전극을 인쇄/건조(S41)하고, 기재필름(52)의 표면에 상부격벽층, 하부격벽층 및 유전체층이 순차적으로 적층된 그린시트를 형성(S42)한 후, 상기 글라스 기판(41)에 그린시트를 코팅(S43)시키고 기재필름을 제거(S44)하여 기능막을 형성시킨다.

상기와 같이 형성된 기능막을 소성(S45)시키고, 소성된 기능막의 상측에 격벽패턴의 형상에 따라 내화학성의 레지스터를 형성(S46)한 후 에칭액을 분사(S47)시켜 상기 기능막을 부식시킴으로서 격벽형성을 완료한다.

상기와 같은 과정을 거쳐 격벽형성이 완료된 하판은 상판 패널과 함께 합착/배기된 후, 에이징(Aging), 검사, 조립되는 후공정을 거쳐 플라즈마 디스플레이 패널로 완성된다.

도 8은 본 발명에 의한 플라즈마 디스플레이 패널의 그린시트 제작공정이 도시된 순서도로서, 상기 샌드 블래스팅 방법과 상기 에칭방법의 경우에 있어서, 상기 제 2단계(S32)(S42)는 상기 기재필름(52)의 상부표면에 상부격벽층이 형성되도록 상부격벽재를 도포시키는 상부격벽층 도포과정(S51)과, 상기 상부격벽재 도포과정(S51)에서 형성된 상부격벽층의 상측에 하부격벽층이 형성되도록 하부격벽재를 도포시키는 하부격벽재 도포과정(S52)과, 상기 하부격벽재 도포과정(S52)에서 형성된 하부격벽층의 상측에 유전체층이 형성되도록 유전체를 도포시키는 유전체 도포과정(S53)과, 상기, 상부격벽층 도포과정(S51)과, 상기 하부격벽층 도포과정(S52)과, 상기 유전체 도포과정(S53)을 차례로 거치면서 상기 기재필름(52)의 표면에 순차적으로 적층된 상부격벽층, 하부격벽층 및 유전체층을 건조시켜 그린시트로 완성시키는 건조과정(S54)을 포함하여 구성된다.

한편, 상기 제 2단계(S32)(S42)에서 상기 상부격벽층, 하부격벽층 및 유전체층은 각각 노즐에 의해 기재필름(52)의 상측에 소정두께로 도포되고, 바람직하게는 소정두께 이상 도포된 부위를 제거하는 제거과정(S55)이 더 포함되어 구성된다.

그리고, 상기 제 2단계(S32)(S42)에서 상기 그린시트(50)는 상기 건조과정이 완료된 후 상기 그린시트(50)의 측면을 절단하여 균일한 크기로 정렬시키는 재단과정을 더 포함하여 구성된다.

아울러, 상기 제 3단계(S33)(S43)는 상기 글라스 기판(41)에 상기 그린시트(50)를 코팅시 밀착율이 증가되도록 상기 기능막의 점도를 증가시키는 가열과정을 더 포함되어 구성되는 것이 바람직하다.

이상과 같이 본 발명에 의한 플라즈마 디스플레이 패널의 기능막 구조, 형성장치 및 방법을 예시된 도면을 참조로 설명하였으나, 본 명세서에 개시된 실시예와 도면에 의해 본 발명은 한정되지 않으며 그 발명의 기술사상 범위내에서 당업자에 의해 다양한 변형이 이루어질 수 있음은 물론이다.

본 발명의 실시예를 구체적인 사례를 들어 설명하면 다음과 같다.

[사례 1]

먼저 PbO, B_2O_3, SiO_2, Al_2O_3를 기본 재료로 각종 무기 filler TiO_2, Fe_2O_3 등을 첨가한 유리분말로 이루어진 상부격벽재, 하부격벽재 및 유전체에 산성계 분산제(fatty acid : Fish Oil, 1wt%)와 MEK/Toluene(40wt%)를 1차 혼합하여 충분히 교반시킨 후, EC:PVB:DBP가 5:8:8의 비율로 혼합된 바인더 솔루션(Binder Solution)을 2차 혼합하여 재교반을 실시하고, 건조가 완료되기전에 이를 PET 기재필름의 상측 표면에 상부격벽재, 하부격벽재 및 유전체가 층상으로 형성되도록 순차적으로 도포한다.

이때, 상기 상부격벽재, 하부격벽재 및 유전체의 점도는 각각 3500~1500cps, 2500~15000cps 및 3500~15000cps였고, 동시에 적정두께의 형성을 위해 상기 브레이드와 상기 기재필름표면과의 이격거리가 150㎛, 850㎛, 950㎛유지되도록 한다.

상기와 같이 도포된 각종 기능막은 건조되면서 함유된 유기용매가 증발되어 대략 310㎛ ±5㎛의 두께로 형성된다.

상기와 같이 형성된 그린시트는 글라스 기판과 함께 상, 하부롤러로 이루어진 라미네이터기를 통과되며 50~100℃로 가열되며 동시에 1~5kg_f로 가압되며 상기 글라스 기판에 부착된 후, 상기 PET 기재필름을 박리하여 제거하고, 이후 후공정을 실시하여 하판의 격벽 형성을 완료한다.

[사례 2]

먼저 PbO, B_2O_3, SiO_2, Al_2O_3를 기본 재료로 각종 무기 filler TiO_2, Fe_2O_3 등을 첨가한 유리분말로 이루어진 상부격벽재, 하부격벽재 및 유전체에 산성계 분산제(산성형 공중합체 : BYK-110, 1wt%이하)와 Toluene/ Cyclohexanone (40wt%)을 1차 혼합하여 충분히 교반시킨 후, PMMA:PVB:DBP가 5:8:8의 비율로 혼합된 바인더 솔루션(Binder Solution)을 2차 혼합하여 재교반을 실시하고, 건조가 완료되기전에 이를 PET 기재필름의 상측 표면에 상부격벽재, 하부격벽재 및 유전체가 층상으로 형성되도록 순차적으로 도포한다.

이때, 상기 상부격벽재, 하부격벽재 및 유전체의 점도는 각각 3500~1500cps, 2500~15000cps 및 3500~15000cps였고, 동시에 적정두께의 형성을 위해 상기 브레이드와 상기 기재필름표면과의 이격거리가 150㎛, 900㎛, 1050㎛유지되도록 한다.

상기와 같이 도포된 각종 기능막은 건조되면서 함유된 유기용매가 증발되어 대략 320㎛ ±5㎛의 두께로 형성된다.

상기와 같이 형성된 그린시트는 글라스 기판과 함께 상, 하부롤러로 이루어진 라이네이터기를 통과되며 60~110℃로 가열되는 동시에 1~5kg_f로 가압되어 상기 글라스 기판에 부착된 후, 상기 PET 기재필름을 박리하여 제거하고, 이후 후공정을 실시하여 하판의 격벽 형성을 완료한다.

발명의 효과

상기와 같이 구성되는 본 발명에 의한 플라즈마 디스플레이 패널의 그린시트 구조, 형성장치 및 플라즈마 디스플레이 패널 제조방법은 기재필름의 상측에 상부격벽재, 하부격벽재, 유전체가 순차적으로 적층형성되어 플라즈마 디스플레이 패널의 하판제조시 글라스 기판에 동시에 코팅되도록 롤형으로 말려있는 그린시트를 사전에 제작하여 글라스 기판의 상측에 부착시키고 상기 기재필름을 박리하므로서 유전체층, 하부격벽재층 및 상부격벽재층이 순차적으로 형성된 기능막을 동시에 형성시킴으로서, 1회 코팅후 동시 건조를 실시하여 기능막을 형성시킴으로 건조에 따른 제품간 편차가 발생되지 않고, 에너지가 절감됨은 물론 생산시간 및 장비가 대폭 저감되며, 기능막의 품질이 향상되는 효과가 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

그린시트 구조에 있어서,

기재필름의 상측에 상부격벽재, 하부격벽재, 유전체가 각각 균일한 높이를 가지도록 순차적으로 적층 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 플라즈시 디스플레이 패널의 그린시트 구조.

청구항 2.

제 1 항에 있어서,

상기 그린시트 구조는 플라즈마 디스플레이 패널의 하판제조시 글라스 기판에 동시에 코팅되도록 롤형으로 말려있는 것을 특징으로 하는 플라즈마 디스플레이 패널의 그린시트 구조.

청구항 3.

플라즈마 디스플레이 패널의 그린시트 형성장치에 있어서,

기재필름의 상측에 상부격벽재를 도포시키는 상부격벽재 도포부와,

상기 상부격벽재 도포부에서 도포된 상부격벽재의 상측에 하부격벽재를 도포시키는 하부격벽재 도포부와,

상기 하부격벽재 도포부에서 도포된 하부격벽재의 상측에 유전체를 도포시키는 유전체 도포부와,

상기 기재필름에 순차적으로 도포된 상부격벽재, 하부격벽재, 유전체를 건조시키는 건조부로 구성되어,

상기 기재필름의 이동경로상에 순차적으로 배치된 것을 특징으로 하는 플라즈마 디스플레이 패널의 그린시트 형성장치.

청구항 4.

제 3항에 있어서,

상기 상부격벽재 도포부는 상기 상부격벽재가 저장되는 상부격벽재 저장탱크와,

상기 상부격벽재 저장탱크와 제 1배관으로 연결되고 상기 기재필름의 상측에 배치되어 상부격벽재가 분사되는 상부격벽재 분사노즐과,

상기 상부격벽재 분사노즐로 상기 상부격벽재를 공급하는 제 1공급수단을 포함하여 구성된 것을 특징으로 하는 플라즈마 디스플레이 패널의 그린시트 형성장치.

청구항 5.

제 4항에 있어서,

상기 상부격벽재 분사노즐은 분사된 상부격벽재의 높이를 균일하게 하는 높이조절부를 더 포함하여 구성된 것을 특징으로 하는 플라즈마 디스플레이 패널의 그린시트 형성장치.

청구항 6.

제 5항에 있어서,

상기 높이조절부는 분사된 상부격벽재의 상단을 절삭시켜 소정높이로 유지시키는 브레이드로 구성된 것을 특징으로 하는 플라즈마 디스플레이 패널의 그린시트 형성장치.

청구항 7.

제 4항에 있어서,

상기 제 1공급수단은 상기 상부격벽재 저장탱크 일측에 연결되어 상기 상부격벽재를 배출시키는 제 1불활성가스탱크와,

상기 제 1불활성가스탱크의 가스토출구에 설치되어 상기 불활성가스의 분사압력을 조절하는 제 1압력조절밸브를 포함하여 구성된 것을 특징으로 하는 플라즈마 디스플레이 패널의 그린시트 형성장치.

청구항 8.

제 4항에 있어서,

상기 상부격벽재 도포부는 상기 제 1배관의 일측에 설치되어 상기 상부격벽재의 이물질을 걸러주는 제 1필터를 더 포함하여 구성된 것을 특징으로 하는 플라즈마 디스플레이 패널의 그린시트 형성장치.

청구항 9.

제 3항에 있어서,

상기 하부격벽재 도포부는 상기 하부격벽재가 저장되는 하부격벽재 저장탱크와,

상기 하부격벽재 저장탱크와 제 2배관으로 연결되고 상기 기재필름의 상측에 배치되는 하부격벽재 분사노즐과,

상기 하부격벽재 분사노즐로 상기 하부격벽재를 공급하는 제 2공급수단을 포함하여 구성된 것을 특징으로 하는 플라즈마 디스플레이 패널의 그린시트 형성장치.

청구항 10.

제 9항에 있어서,

상기 하부격벽재 분사노즐은 분사된 하부격벽재의 높이를 균일하게 하는 높이조절부를 더 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 플라즈마 디스플레이 패널의 그린시트 형성장치.

청구항 11.

제 10항에 있어서,

상기 높이조절부는 분사된 하부격벽재의 상단을 절삭시켜 소정높이로 유지시키는 브레이드로 구성된 것을 특징으로 하는 플라즈마 디스플레이 패널의 그린시트 형성장치.

청구항 12.

제 9항에 있어서,

상기 제 2공급수단은 상기 하부격벽재 저장탱크 일측에 연결되어 상기 하부격벽재를 배출시키는 제 2불활성가스탱크와,

상기 제 2불활성가스탱크의 가스토출구에 설치되어 상기 불활성가스의 분사압력을 조절하는 제 2압력조절밸브를 포함하여 구성된 것을 특징으로 하는 플라즈마 디스플레이 패널의 그린시트 형성장치.

청구항 13.

제 9항에 있어서,

상기 하부격벽재 도포부는 상기 제 2배관의 일측에 설치되어 상기 하부격벽재의 이물질을 걸러주는 제 2필터를 더 포함하여 구성된 것을 특징으로 하는 플라즈마 디스플레이 패널의 그린시트 형성장치.

청구항 14.

제 3항에 있어서,

상기 유전체 도포부는 상기 유전체가 저장되는 유전체 저장탱크와,

상기 유전체 저장탱크와 제 3배관으로 연결되고 상기 기재필름의 상측에 배치되는 유전체 분사노즐과,

상기 유전체 분사노즐로 상기 유전체를 공급하는 제 3공급수단을 포함하여 구성된 것을 특징으로 하는 플라즈마 디스플레이 패널의 그린시트 형성장치.

청구항 15.

제 14항에 있어서,

상기 유전체 분사노즐은 분사된 유전체의 높이를 균일하게 하는 높이조절를 더 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 플라즈마 디스플레이 패널의 그린시트 형성장치.

청구항 16.

제 15항에 있어서,

상기 높이조절부는 분사된 유전체의 상단을 절삭시켜 소정높이로 유지시키는 브레이드로 구성된 것을 특징으로 하는 플라즈마 디스플레이 패널의 그린시트 형성장치.

청구항 17.

제 14항에 있어서,

상기 제 3공급수단은 상기 유전체 저장탱크 일측에 연결되어 상기 유전체를 배출시키는 제 3불활성가스탱크와,

상기 제 3불활성가스탱크의 가스토출구에 설치되어 상기 불활성가스의 분사압력을 조절하는 제 3압력조절밸브를 포함하여 구성된 것을 특징으로 하는 플라즈마 디스플레이 패널의 그린시트 형성장치.

청구항 18.

제 14항에 있어서,

상기 유전체 도포부는 상기 제 3배관의 일측에 설치되어 상기 유전체의 이물질을 걸러주는 제 3필터를 더 포함하여 구성된 것을 특징으로 하는 플라즈마 디스플레이 패널의 그린시트 형성장치.

청구항 19.

제 3항에 있어서,

상기 플라즈마 디스플레이 패널의 기능막 형성방법은 상기 건조부의 후부에 배치되어 상기 기재필름의 크기가 일정해지도록 양측단을 재단하는 재단기를 더 포함하여 구성된 것을 특징으로 하는 플라즈마 디스플레이 패널의 그린시트 형성장치.

청구항 20.

플라즈마 디스플레이 패널의 제조방법에 있어서,

글라스 기판의 상측에 전극을 형성시키는 제 1단계와,

상기 제1 단계에서 전극이 형성된 글라스 기판의 상측에 각가 소정의 균일한 높이를 가지는 상부격벽층, 하부격벽층 및 유전체층이 순차적으로 적층된 그린시트를 가압하여 코팅하는 제 2단계를 포함하여 구성된 것을 특징으로 하는 플라즈마 디스플레이 패널의 제조방법.

청구항 21.

제 20항에 있어서,

상기 제 2단계는 기재필름의 상부표면에 상부격벽층이 형성되도록 상부격벽재를 도포시키는 상부격벽층 도포과정과,

상기 상부격벽재 도포과정에서 형성된 상부격벽층의 상측에 하부격벽층이 형성되도록 하부격벽재를 도포시키는 하부격벽재 도포과정과,

상기 하부격벽재 도포과정에서 형성된 하부격벽층의 상측에 유전체층이 형성되도록 유전체를 도포시키는 유전체 도포과정과,

상기 기재필름의 표면에 순차적으로 적층된 상부격벽층, 하부격벽층 및 유전체층을 건조시켜 그린시트로 완성시키는 건조과정을 포함하여 구성된 것을 특징으로 하는 플라즈마 디스플레이 패널의 제조방법.

청구항 22.

제 21항에 있어서,

상기 제 2단계에서 상기 상부격벽층, 하부격벽층 및 유전체층은 각각 도포된 후 소정두께 이상 도포된 부위가 제거되는 제거과정을 더 포함하여 구성된 것을 특징으로 하는 플라즈마 디스플레이 패널의 제조방법.

청구항 23.

제 21항에 있어서,

상기 제 2단계에서 상기 그린시트는 상기 건조과정이 완료된 후 상기 그린시트의 측면을 절단하여 균일한 크기로 정렬시키는 재단과정을 더 포함하여 구성된 것을 특징으로 하는 플라즈마 디스플레이 패널의 제조방법.

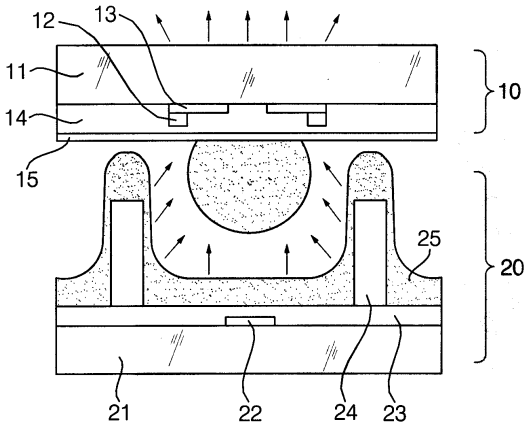
청구항 24.

제 20항에 있어서,

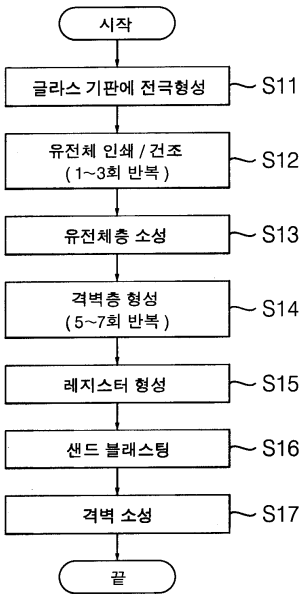
상기 제 2단계에서 상기 그린시트의 코팅시 가열되는 가열단계를 더 포함하여 구성된 것을 특징으로 하는 플라즈마 디스플레이 패널의 제조방법.

도면

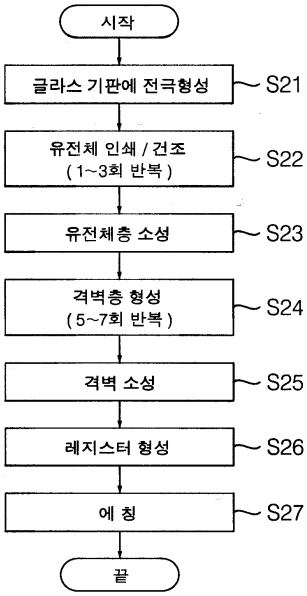
도면1



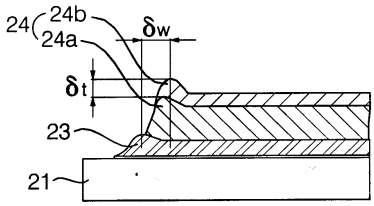
도면2a



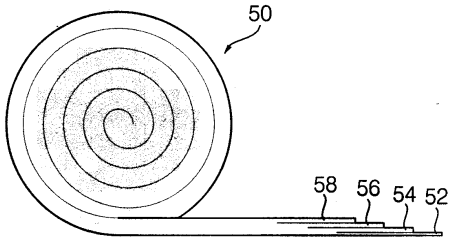
도면2b



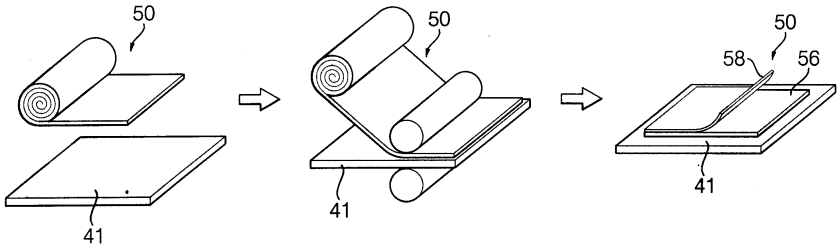
도면3



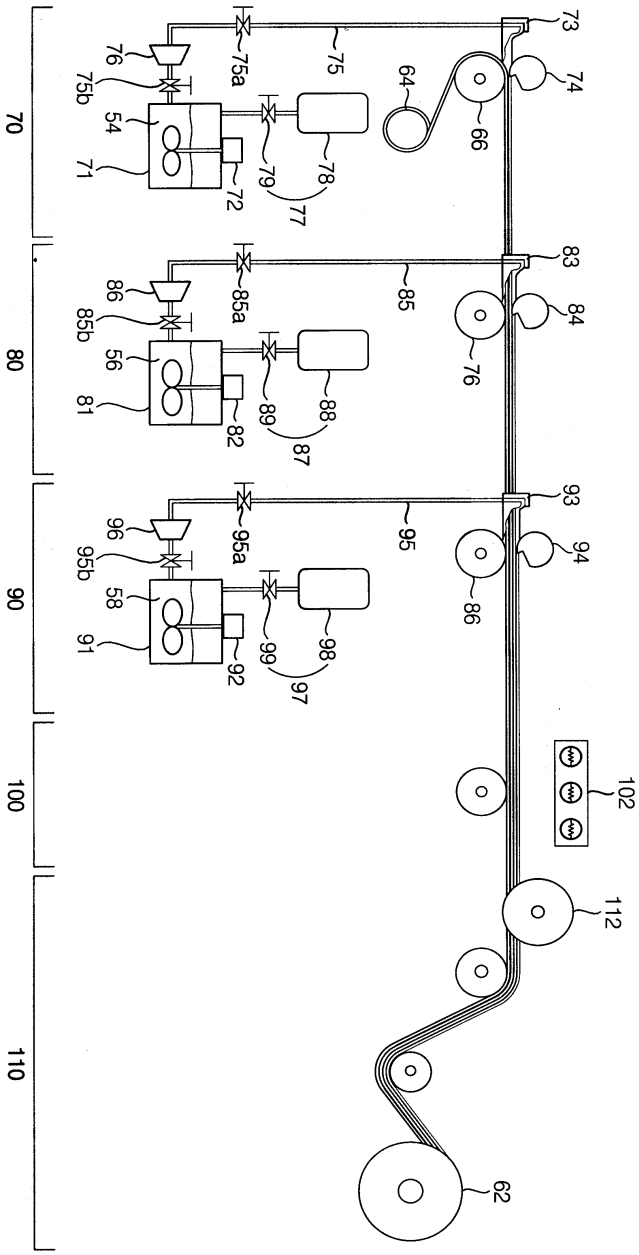
도면4



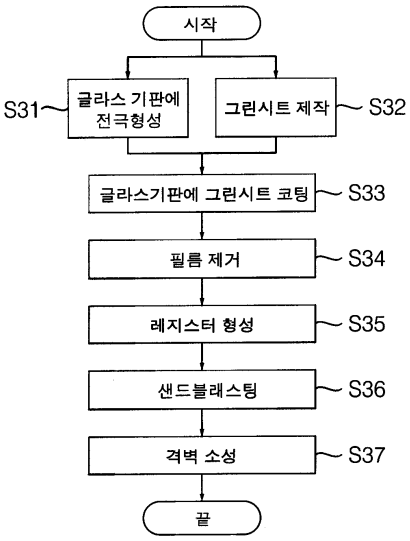
도면5



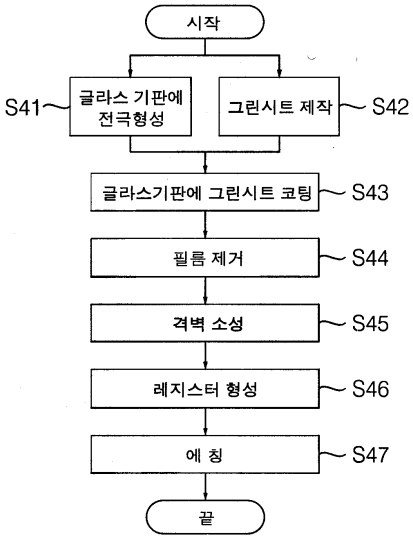
도면6


70
80
90
100
110
73
74
75
75a
75b
76
54
71
72
64
66
78
79
77
83
84
85
85a
85b
86
56
81
82
76
88
89
87
93
94
95
95a
95b
96
58
91
92
86
98
99
97
102
112
62

도면7a



도면7b



도면8

