



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2010년04월02일
(11) 등록번호 10-0951278
(24) 등록일자 2010년03월29일

(51) Int. Cl.
B29C 33/40 (2006.01) B29C 39/10 (2006.01)
H01J 9/00 (2006.01) H01J 9/02 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2005-7000763
(22) 출원일자 2003년06월20일
심사청구일자 2008년05월28일
(85) 번역문제출일자 2005년01월14일
(65) 공개번호 10-2005-0039831
(43) 공개일자 2005년04월29일
(86) 국제출원번호 PCT/US2003/019495
(87) 국제공개번호 WO 2004/010452
국제공개일자 2004년01월29일
(30) 우선권주장
JP-P-2002-00208326 2002년07월17일 일본(JP)
(56) 선행기술조사문헌
JP평성08273538 A
전체 청구항 수 : 총 4 항

(73) 특허권자
쓰리엠 이노베이티브 프로퍼티즈 컴파니
미국 55133-3427 미네소타주 세인트 폴 피.오.박
스 33427 쓰리엠 센터
(72) 발명자
요코야마, 지카후미
일본 225-0015 가나가와현 자마 미나미-구리하라
6-5-30
가와이, 다카유키
일본 194-0211 도쿄도 마찌다시 아이하라마찌
1801-260
(74) 대리인
김영, 장수길

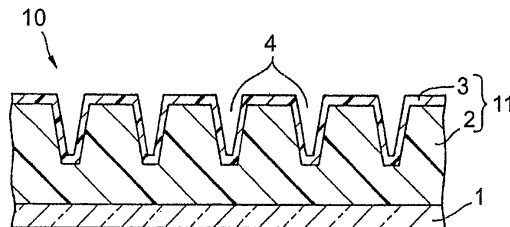
심사관 : 조흥규

(54) 가요성 주형 및 이를 이용한 미세 구조체의 제조 방법

(57) 요약

본 발명은 소정의 위치에 PDP 리브 등의 돌기물을 용이하고 정확하게 높은 치수 정밀도로 제조할 수 있는 가요성 주형을 제공한다. 이 가요성 주형은 5 kg/mm² 이상의 인장 강도를 갖는 재료로 이루어지고, 미리 실시된 수분 흡수 처리에 의해 사용시의 온도 및 상대 습도에서 수분이 포화되어 있는 지지체, 및 그의 표면 상에 소정의 형상 및 소정의 크기를 갖는 홈 패턴을 갖는 성형층을 포함한다.

대 표 도 - 도4



특허청구의 범위

청구항 1

5 kg/mm² 이상의 인장 강도를 갖는 재료로 이루어지고, 사용시 수분이 포화되어 있는 지지체; 및
이 지지체 상에 설치되며, 그의 표면에 소정의 형상 및 소정의 크기를 갖는 홈 패턴이 제공된 성형층
을 포함하는 가요성 주형.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 지지체 및 성형층이 투명한 가요성 주형.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 지지체가 흡습성 플라스틱 재료를 포함하는 필름인 가요성 주형.

청구항 4

제3항에 있어서, 상기 흡습성 플라스틱 재료가 폴리에틸렌 테레프탈레이트, 폴리에틸렌 나프탈레이트, 연신 폴리프로필렌, 폴리카르보네이트 및 트리아세이트로 이루어지는 군으로부터 선택된 1종 이상의 플라스틱 재료인 가요성 주형.

청구항 5

삭제

청구항 6

삭제

청구항 7

삭제

청구항 8

삭제

청구항 9

삭제

청구항 10

삭제

청구항 11

삭제

청구항 12

삭제

명세서

기술 분야

[0001] 본 발명은 성형 기술에 관한 것이다. 더욱 자세하게는, 본 발명은 가요성 주형 및 이를 이용한 미세 구조체의 제조 방법에 관한 것이다.

배경 기술

- [0002] 당업계에서 널리 공지된 바와 같이, 텔레비전 기술의 지금까지의 진보 및 발전에 따라 음극선관 (CRT)을 사용하는 표시 장치가 경제적으로 양산되었다. 그러나, 최근에 와서는 얇고 가벼운 평판 디스플레이가 CRT 표시 장치를 대체할 수 있는 표시 장치로서 주목받고 있다.
- [0003] 이러한 평판 디스플레이의 대표적인 예는 액정 디스플레이 (LCD)이다. LCD는 이미 노트북형 개인용 컴퓨터, 휴대 전화, 휴대용 개인정보 단말기 (PDA) 및 그 밖의 휴대 전자 정보 기기의 소형 표시 장치로서 사용되고 있다. 플라즈마 디스플레이 패널 (PDP)은 얇은 대형의 평판 디스플레이의 다른 예이다. PDP는 업무용 또는 가정용 벽걸이 텔레비전 수상기로서 사용되고 있다.
- [0004] 예를 들면, 도 1에는 PDP (50)의 일례가 도시되어 있다. 이 도면에 나타난 예에 있어서, PDP에는 간략화를 위해 1개의 방전 표시 셀 (56)밖에 표시되어 있지 않지만, PDP는 통상 다수개의 소형 방전 표시 셀을 포함하고 있다. 자세하게는, 각각의 방전 표시 셀 (56)은 이격된 관제로 서로 대향한 한 쌍의 유리 기관, 즉 전면 (前面) 유리 기관 (61) 및 배면 (背面) 유리 기관 (51), 및 이들 유리 기관 사이에 소정의 형상으로 개재되고 소정의 형상을 갖는 미세 구조의 리브 (rib) (54)에 의해 둘러싸여 구획되어 있다. 전면 유리 기관 (61)에는 주사 전극 및 유지 전극에 의해 각각 구성된 투명한 표시 전극 (63), 투명한 유전층 (62) 및 투명한 보호층 (64)가 기관 (61) 위에 배열되어 있다. 배면 유리 기관 (51)은 어드레스 전극 (53) 및 유전층 (52)를 그 위에 포함한다. 주사 전극 및 유지 전극으로 이루어진 표시 전극 (63), 및 어드레스 전극 (53)은 서로 교차하며, 각각 간격을 두고 소정의 패턴으로 배열되어 있다. 각각의 방전 표시 셀 (56)은 그의 내벽에 인광체층 (55)를 갖고, 희가스 (예를 들면, Ne-Xe 가스)가 방전 표시 셀 내에 충전되어 있어 상기 전극들 사이에서 플라즈마 방전에 의해 자기 발광을 달성할 수 있도록 한다.
- [0005] 일반적으로 세라믹 미세 구조체로 형성된 리브 (예를 들면, 도 1의 리브 (54))는 배면 유리 기관 상에 설치되어 PDP 배면관의 일부를 구성하고 있다. 특히, 국제 공개 제 00/39829 호, 일본 특허 공개 제 2001-191345 호 및 제 8-273538 호에는 이러한 PDP 배면관의 제조에 경화성 세라믹 페이스트 및 가요성 수지 주형을 사용할 수 있다는 것이 기재되어 있다. 이 가요성 주형은 지지체 상에 소정 패턴의 홈 부분을 갖는 성형층이 있으며, 그의 가요성으로 인해 기포를 포함하지 않고도 홈 부분에 경화성 세라믹 페이스트를 쉽게 충전할 수 있다. 상기 가요성 주형을 사용하는 경우, 세라믹 미세 구조체 (예를 들면, 리브) 및 유리 기관이 파손되는 일 없이 페이스트 경화 후의 주형의 이형 조작을 행할 수 있다.
- [0006] PDP 배면관을 제조하기 위해서는, 어드레스 전극으로부터 거의 오차없이 소정의 위치에 리브가 배열되는 것이 더욱 요구된다. 이는 각각의 리브가 소정의 위치에 더욱 정확하게 설치되고, 그의 치수 정밀도가 높아질수록 자기 발광이 더욱 양호해질 수 있기 때문이다.
- [0007] 상기 가요성 주형을 사용하여 PDP 배면관을 제조하는 경우, 고도의 숙련을 필요로 하지 않고도 소정의 위치에 리브를 용이하고 정확하게, 높은 치수 정밀도로 배열하기에 바람직하다. 가요성 주형을 사용하여 리브를 형성하는 경우, 본원에 기재된 바와 같이 기포를 포함하지 않고 리브의 파손없이 리브를 형성할 수 있기 때문이다.
- [0008] <발명의 요약>
- [0009] 본 발명은 지지체 및 성형층을 포함하는 가요성 주형을 제공한다. 가요성 주형을 사용하여 PDP 리브 또는 그 밖의 미세 구조체를 제조할 수 있다. 또한, 가요성 주형을 사용하여 기포 또는 패턴의 변형 등의 결함없이 리브 등의 돌기물을 소정의 위치에 높은 치수 정밀도로 정확히 배열할 수 있다.
- [0010] 본원에 기재된 종래의 가요성 주형에서 발생할 수 있는 대표적인 문제점은 주형을 구성하는 지지체 크기가 사용 환경, 즉 주형 사용시의 온도 및 상대 습도에 따른 변동에 크게 관여된다는 것이며, 이에 따라 주형이 적어도 그의 사용 환경에서 목적하는 소정의 치수를 소정 기간 이상 유지할 수 있다면 지금까지 해결이 불가능하다고 생각되었던 문제점을 해결할 수 있다.
- [0011] 따라서, 본 발명의 일 측면에 따르면, 5 kg/mm² 이상의 인장 강도를 갖는 재료로 이루어지고, 미리 실시된 수분 흡수 처리에 의해 사용시의 온도 및 상대 습도에서 수분이 포화되어 있는 지지체; 및 이 지지체 상에 설치되며, 그의 표면에 소정의 형상 및 소정의 크기를 갖는 홈 패턴이 제공된 성형층을 포함하는 가요성 주형이 제공된다.
- [0012] 본 발명의 다른 측면에 따르면, 기관의 표면 상에 소정의 형상 및 소정의 크기를 갖는 돌출 패턴을 갖는 미세 구조체의 제조 방법으로서, 5 kg/mm² 이상의 인장 강도를 갖는 재료로 이루어지고, 미리 실시된 수분 흡수 처리에 의해 사용시의 온도 및 상대 습도에서 수분이 포화되어 있는 지지체, 및 이 지지체 상에 설치되며, 그의 표

면 상에 상기 돌출 패턴의 형상 및 크기에 상응하는 형상 및 크기를 갖는 홈 패턴을 갖는 성형층을 포함하는 가요성 주형을 제조하는 단계; 상기 기관과 주형의 성형층 사이에 경화성 성형 재료를 배열하여 이 성형 재료를 주형의 홈 패턴에 충전하는 단계; 상기 성형 재료를 경화시켜 상기 기관 및 여기에 일체적으로 결합된 돌출 패턴을 갖는 미세 구조체를 형성하는 단계; 및 상기 미세 구조체를 주형으로부터 이형시키는 단계를 포함하는, 미세 구조체의 제조 방법이 제공된다.

[0013] 본원에 기재된 바와 같이, 인장에 대하여 강성을 갖는 재료로 이루어지고, 미리 실시된 수분 흡수 처리에 의해 수분 함량이 상당한 포화된 상태, 다시 말해서 실질적으로 수분이 포화된 상태에 있는 지지체를 가요성 주형에서 사용하는 것이 효과적일 수 있다.

발명의 상세한 설명

[0023] 도 1을 참조하여 설명한 바와 같이, PDP (50)의 리브 (54)는 배면 유리 기관 (51) 상에 설치되어 PDP 배면판을 구성하고 있다. 도 2를 참조하면, 하나의 리브 (54)의 내면으로부터 인접한 다른 리브 (54)의 내면까지의 거리 (즉, 셀 피치) c 는 화면 크기에 따라 변하지만, 통상 약 150 내지 약 400 μm 의 범위이다. 일반적으로, 리브는 기포의 혼입 및 변형 등의 결합이 없어야 할 것 및 피치 정밀도가 높아야 할 것이라는 두 가지 요건을 만족시켜야 한다. 피치 정밀도에 대해서는, 리브 (54)는 형성시 어드레스 전극으로부터 거의 오차없이 소정의 위치에 배열될 수 있다. 수십 μm 의 위치 오차밖에 허용되지 않는다. 위치 오차가 이 수준을 상회하는 경우, 가시광선의 방출 조건에 악영향을 미칠 수 있고 만족스러운 자기 발광 표시가 더욱 힘들어진다. PDP 화면 크기의 대형화가 진행되고 있는 현재, 리브의 피치 정밀도 문제는 중요하다.

[0024] 리브 (54)를 전체적으로 보았을 경우, 기관의 크기 및 리브의 형상에 따라 약간의 차이는 있겠지만, 일반적으로 리브 (54) (예컨대, 도 2 참조)의 총 피치 (양 말단의 리브 (54) 사이의 거리) R 은 수십 ppm 이하의 치수 정밀도를 가져야 한다. 지지체 (1) 및 성형층 (11)을 포함하는 가요성 주형 (10)을 이용하여 리브 (54)를 형성하는 것이 유용하지만, 주형 (10)의 총 피치 (양 말단의 홈 (4) 사이의 거리) M 도 리브 (54)와 마찬가지로 수십 ppm 이하의 치수 정밀도를 가져야 한다.

[0025] 종래의 가요성 주형 (10)의 경우, 지지체 (1)에 경질 플라스틱 필름을 사용하며, 홈 (4)를 갖는 성형층 (11)은 성형을 통해 광경화성 수지로 형성된다. 지지체로서 사용되는 플라스틱 필름은 일반적으로 플라스틱 원료를 시트로 성형하여 제조하며, 시트를 물에 권취한 상태로 구입할 수 있다. 물 형태의 플라스틱 필름은 그의 제조 공정 도중 수분을 잃기 때문에, 수분을 거의 또는 전혀 함유하지 않아 건조 상태에 있다. 이러한 건조 상태에 있는 플라스틱 필름에 주 금형을 병용하여 주형을 제조하는 경우, 물로부터 플라스틱 필름을 권출하는 단계에서 필름의 수분 흡수가 시작되고, 필름 팽창의 결과로서 치수의 변화가 발생한다. 상기 치수의 변화는 주 금형으로부터 주형을 취출한 직후에 발생하며, 이는 약 300 내지 약 500 ppm의 수준에 달한다. 따라서, 이러한 기술을 사용하는 경우, PDP 리브 형성 주형에 필요한 수십 ppm 이하의 치수 정밀도를 달성할 수 없다.

[0026] 본원에 추가로 기재하는 바와 같이, 본 발명의 일 실시양태에서는 주 금형에 공급하기 전의 주형 제조용의 플라스틱 필름에 전처리를 실시함으로써 치수 정밀도의 문제를 해결할 수 있다. 상기 전처리는 사용 전의 플라스틱 필름에 수분 흡수 처리를 실시하는 것을 포함할 수 있다. 플라스틱 필름에 물 또는 수증기를 분무하거나, 이 필름을 물 또는 온수에 침지하거나, 이 필름을 고온 다습한 분위기에 통과시킴으로써 적절한 수분 흡수 처리를 실시하여 필름의 수분 함량이 실질적으로 포화 상태에 이르도록 한다. 이러한 전처리를 실시하는 경우, 플라스틱 필름은 더 이상 수분을 흡수할 수 없을 정도로 안정화된다.

[0027] 가요성 주형의 홈의 피치 정밀도를 수십 ppm 이하로 조절하기 위해서는, 홈의 형성에 관여하는 성형층을 구성하는 성형 재료 (바람직하게는, 광경화성 수지 등의 광경화성 재료)보다 단단한 지지체용 플라스틱 필름을 선택할 필요가 있을 수 있다. 일반적으로, 광경화성 수지의 경화 수축률은 수 %이다. 따라서, 연질 플라스틱 필름을 지지체에 사용하는 경우, 필름의 경화 수축에 의해 지지체 자체의 치수가 변하게 되고, 홈의 피치 정밀도를 수십 ppm 이하로 조절할 수 없다. 경질 플라스틱 필름을 사용하는 경우, 광경화성 수지가 경화 수축하더라도 지지체 자체의 치수 정밀도를 유지할 수 있고, 홈의 피치 정밀도를 고정밀한 수준으로 유지할 수 있다. 플라스틱 필름이 경질인 경우, 리브를 형성할 때의 피치 변동도 낮은 수준으로 억제할 수 있다. 따라서, 경질 플라스틱 필름은 성형성 및 치수 정밀도의 면 모두에 있어서 유리하다. 본 발명을 실시하기에 적합한 경질 플라스틱 필름의 예가 본원에 기재되어 있다. 본원에 사용된 바와 같이, "경질" 또는 "단단한"이라는 용어는 지지체가 목적하는 경도를 갖고, 가로 방향으로 변형되기 힘들지만, 주형에 요구되는 가요성을 부여함을 의미한다.

[0028] 플라스틱 필름이 경질인 경우, 주형의 피치 정밀도는 플라스틱 필름의 치수 변화에만 좌우된다. 따라서, 안정

적으로 목적하는 피치 정밀도를 갖는 주형을 제조하기 위해서는, 제조 후에도 필름의 치수가 변하지 않도록 관리해야 한다.

[0029] 일반적으로, 플라스틱 필름의 치수는 환경의 온도 및 상대 습도에 따라 가역적으로 변한다. 본원에 기재된 바와 같이, 상업적인 플라스틱 필름의 물은 그의 제조 공정에서 수분을 잃기 때문에 수분을 거의 함유하지 않는다. 따라서, 통상의 환경에서 물로부터 플라스틱 필름을 권출하는 경우, 필름은 주위 공기로부터 수분을 흡수하여 팽창하기 시작한다. 예를 들면, 두께 188 μm 의 폴리에틸렌 테레프탈레이트 (PET) 필름을 22 $^{\circ}\text{C}$ 및 55 % RH에서 그의 물로부터 권출했을 경우, 수분 흡수로 인해 그의 치수가 서서히 증가하고, 약 6 시간 후에 필름은 310 ppm의 치수 증가로 안정화된다.

[0030] 본원의 비교예 1로부터 이해할 수 있듯이, 물로부터 권출한 직후의 PET 필름을 사용하여 주형을 제조하는 경우, 주형의 피치는 제조 직후에는 목적하는 치수를 갖지만, 1 일 경과 후에는 피치의 치수가 310 ppm으로 증가한다. 즉, 물로부터 권출한 직후의 플라스틱 필름을 사용하여 주형을 제조하는 경우, 목적하는 피치 정밀도를 갖는 주형을 얻지 못할 수 있다. 실시예 1에서 설명하는 바와 같이, PET 필름을 제조 환경과 동일한 환경 (22 $^{\circ}\text{C}$ 및 55 % RH)에 노출시킨 후, 이를 사용하여 비교예 1과 동일한 방식으로 주형을 제조하는 경우, 목적하는 치수를 갖는 피치를 얻을 수 있다. 이 피치의 치수는 1 일 경과 후에도 변화가 없고, 병용한 주 금형의 치수와 대체로 동일하다. 즉, 필름에 충분히 수분을 흡수시켜 그의 치수를 안정화시킨 후 주형을 제조하는 경우, 제조 후의 주형의 치수 변화를 억제할 수 있다.

[0031] 플라스틱 필름의 수분 흡수 처리는 가능한 한 신속히 행하는 것이 바람직할 수 있다. 따라서, 본 발명의 일 실시양태에는 비교적 고온에서 수분 흡수 처리를 수행하는 것이 포함될 수 있다. 플라스틱 필름의 수분 흡수 속도는 온도가 상승할수록 빨라지고, 전처리된 고온에서 수행하는 경우 수분 함량이 포화될 때까지 요구되는 시간이 단축될 수 있다. 예를 들면, 두께 188 μm 의 PET 필름의 치수를 안정화시키기 위해서는, 22 $^{\circ}\text{C}$ 및 55 % RH의 조건에서 약 6 시간이 필요하지만, 상기 조건을 45 $^{\circ}\text{C}$ 및 55 % RH로 변경하는 경우, 약 1 시간 안에 치수를 안정화시킬 수 있다.

[0032] 성형 전의 플라스틱 필름에 본 발명에 따라 수분 흡수 처리를 실시하는 경우, 본원에 기재된 바와 같이 가능한 한 고온에서 처리를 수행하는 것이 바람직할 수 있다. 그러나, 플라스틱 필름의 바람직하지 못한 열변형을 억제하기 위해서는, 상기 처리에 적용되는 고온은 각각의 플라스틱 필름의 유리 전이 온도 (T_g) 미만이어야 한다. 따라서, 수분 흡수 처리를 위한 처리 온도는 플라스틱 필름의 T_g 미만이지만, 가능한 한 고온이 바람직하다. 적합한 처리 온도는 사용된 플라스틱 필름에 따라 변한다. 예를 들어, PET 필름을 사용하는 경우에는 그의 T_g 가 약 70 $^{\circ}\text{C}$ 이므로, 60 $^{\circ}\text{C}$ 부근의 온도에서 수분 흡수 처리를 행하는 것이 바람직하다. 이러한 방식으로 고온에서 수분 흡수 처리를 행하는 경우, 전처리 시간을 대폭 단축시킬 수 있으며 생산성을 향상시킬 수 있다.

[0033] 한편, 플라스틱 필름의 포화 수분 함량은 상대 습도에 좌우되며, 온도에는 영향을 받지 않는다. 따라서, 수분 흡수 단계에서의 상대 습도는 바람직하게는 플라스틱 필름의 제조 공정의 상대 습도와 동일하다. 수분 흡수 단계에서 가장 바람직한 처리 조건은 플라스틱 필름의 T_g 보다 약간 낮은 온도, 및 필름 제조 조건과 대체로 동일한 상대 습도이다. 이러한 처리 조건하에 수분 흡수 처리를 실시하면, 제조 환경의 상대 습도 및 평형 상태를 달성하기에 충분한 양의 수분을 단시간 내에 필름에 부여할 수 있으며, 제조 후 주형의 치수 변동을 최소한으로 제한할 수 있다.

[0034] 요약하면, 본 발명에 따른 가요성 주형에 있어서 지지체는 인장에 대하여 강성을 갖는 재료로 이루어지고, 미리 실시된 수분 흡수 처리로 인해 그 수분 함량이 실질적으로 포화 상태에 있는 한 특별히 한정되지 않는다. 그러나, 인장에 대한 강성을 인장 강도로 환산하여 표현했을 때, 통상 약 5 kg/mm^2 이상, 바람직하게는 약 10 kg/mm^2 이상이다. 지지체의 인장 강도가 5 kg/mm^2 미만인 경우, 얻어진 주형을 주 금형으로부터 이형시키거나 주형으로부터 PDP 리브를 취출할 때 취급성이 저하되며, 파손 및 인열이 발생할 수 있다.

[0035] 본 발명의 실시예에 적합한 지지체는 수분 흡수 처리의 용이성 및 취급성의 측면에서 흡습성 플라스틱 필름, 나아가 경질 플라스틱 필름이다. 바람직한 플라스틱 필름의 예에는 폴리에틸렌 테레프탈레이트 (PET), 폴리에틸렌 나프탈레이트 (PEN), 연신 폴리프로필렌, 폴리카르보네이트 및 트리아세테이트가 있지만, 이들 예로 한정되는 것은 아니다. 이러한 플라스틱 필름은 단층 필름으로서 사용할 수도 있고, 2종 이상을 조합하여 복합 또는 적층 필름으로서 사용할 수도 있다.

[0036] 지지체로서 유리하게 사용할 수 있는 플라스틱 필름은 여러 가지 수준의 인장 강도를 갖는다. 예를 들면, 인장 강도는 PET의 경우 18 kg/mm^2 , PEN의 경우 28 kg/mm^2 , 연신 폴리프로필렌의 경우 19 kg/mm^2 , 폴리카르보네이트의

경우 10 kg/mm², 트리아세테이트의 경우 12 kg/mm²이다.

- [0037] 상기 플라스틱 필름은 재료 및 사용 환경에 따라 변하지만, 여러 가지 수분 함량을 갖는다. 예를 들면, PET의 수분 함량 (22 °C에서)은 30 % RH에서 0.17 중량%, 40 % RH에서 0.21 중량%, 50 % RH에서 0.25 중량%, 60 % RH에서 0.32 중량%, 70 % RH에서 0.38 중량%이다. 20 °C 및 50 % RH에서 측정하는 경우, 수분 함량은 PET의 경우 0.3 중량%, PEN의 경우 0.4 중량%, 연신 폴리프로필렌의 경우 0.01 중량%, 폴리카르보네이트의 경우 0.2 중량%, 트리아세테이트의 경우 4.4 중량%이다. 각각의 플라스틱 필름의 수분 함량은 일반적으로 상기 값의 ± 50 %의 범위 내가 유효하다고 판단된다.
- [0038] 상기 플라스틱 필름 또는 그 밖의 지지체는 주형 및 PDP의 구성에 따라 다양한 두께로 사용할 수 있다. 두께는 통상 약 0.05 내지 약 0.5 mm, 바람직하게는 약 0.1 내지 0.4 mm의 범위이다. 두께가 상기 범위를 벗어나는 경우, 취급성이 저하할 수 있다. 지지체의 두께가 두꺼워질수록 강도면에서 유리해진다.
- [0039] 본 발명에 따른 가요성 주형은 지지체 이외에 그 위에 형성된 성형층을 포함한다. 이하에 상세하게 설명하는 바와 같이, 성형층은 그의 표면 상에 성형 대상으로서의 PDP 리브 또는 그 밖의 돌기물에 상응하는 소정의 형상 및 소정의 크기를 갖는 홈 패턴을 갖는다. 성형층은 단층으로 형성되어 있을 수도 있지만, 본원에 설명될 바와 같이 기층 및 코팅층의 2층 구조를 갖는 것이 바람직하다. 광경화성 성형 재료의 사용을 고려하는 경우, 지지체 및 성형층은 모두 투명한 것이 바람직하다.
- [0040] 본 발명의 실시양태는 가요성 주형 및 이를 이용한 미세 구조체의 제조 방법을 포함한다. 이하, 첨부 도면을 참조하면서 이들 발명의 바람직한 실시양태를 설명하기로 한다. 그러나, 당업자에게 자명해질 바와 같이, 본 발명은 하기의 실시양태로 특별히 한정되지는 않는다. 또한, 도면에서 동일한 부분 또는 상응 부분에 대해서는 동일한 참조 부호를 사용하기로 한다.
- [0041] 도 3은 본 발명의 일 실시양태에 따른 가요성 주형을 대표적으로 나타내는 부분 사시도이다. 도 4는 도 3의 선 IV-IV를 따라 취한 단면도이다.
- [0042] 이들 도면에 도시한 바와 같이, 가요성 주형 (10)은 그의 표면 상에 소정의 형상 및 소정의 크기를 갖는 홈 패턴을 갖는다. 홈 패턴은 소정의 간격을 두고 상호 교차하면서 실질적으로 평행하게 배열된 복수개의 홈 부분 (4)로 정의된 격자 패턴이다. 가요성 주형 (10)은 물론 그 밖의 미세 구조체의 제조에 적용할 수 있지만, 표면 상에 개방된 격자 패턴의 홈 부분을 갖기 때문에, 예를 들면 격자형 돌출 패턴을 갖는 PDP 리브의 형성에 유리하게 사용할 수 있다. 가요성 주형 (10)은 필요에 따라 추가의 층을 포함하거나, 주형을 구성하는 각 층에 임의의 처리를 실시할 수 있다. 그러나, 기본적으로는 도 4에 도시한 바와 같이 지지체 (1) 및 그 위에 홈 부분 (4)를 갖는 성형층 (11)을 포함한다. 또한, 도면에 도시된 성형층 (11)은 기층 (2) 및 코팅층 (3)을 포함한다.
- [0043] 성형층 (11)의 기층 (2)는 10 내지 80 °C의 온도에서 측정했을 때, 3,000 내지 100,000 cps의 비교적 높은 점도를 갖는 제1 경화성 재료로 대체로 균일하게 이루어지지만, 실질적으로 또는 전혀 기포를 함유하지 않는다. 일반적으로, 이러한 제1 경화성 재료는 경화되는 경우 원활히 수축하지 않는다. 따라서, 상기 제1 경화성 재료로 이루어진 홈을 갖는 주형은 쉽게 변형되지 않아 치수 안정성이 우수하다.
- [0044] 제1 경화성 재료는 열경화성 재료 또는 광경화성 재료이다. 특히, 제1 경화성 재료가 광경화성 재료인 경우, 가요성 주형은 거대한 가열로를 요하지 않고도 비교적 단시간에 제조될 수 있다. 제1 경화성 재료에 유용한 광경화성 재료는 입수의 용이성때문에 주로 올리고머 (경화성 올리고머)를 함유한다. 특히, 이 올리고머가 우레탄 아크릴레이트 올리고머 및(또는) 에폭시 아크릴레이트 올리고머 등의 아크릴계 올리고머인 경우, 기층은 광학적으로 투명하다. 따라서, 상기 기층을 본원에서 설명될 투명한 코팅층과 조합하는 경우, 가요성 주형을 통해서도 성형 재료에 광선을 조사할 수 있기 때문에 가요성 주형은 광경화성의 성형 재료를 사용할 수 있다.
- [0045] 기층 (2)의 표면 상에는 그와 밀착하여 코팅층 (3)이 배치되어 있다. 이 경우, 기층 (2)와 그 위의 코팅층 (3) 사이에는 기포가 존재하지 않는다. 코팅층 (3)은 10 내지 80 °C에서 측정했을 때, 200 cps 이하의 비교적 낮은 점도를 갖는 제2 경화성 재료로 실질적으로 균일하게 형성되어, 실질적으로 또는 전혀 기포를 함유하지 않는다. 상기 제2 경화성 재료는 점착성이 낮은 것이 바람직하다. 코팅층 (3)의 점착성이 낮기 때문에, 가요성 주형의 표면 상에서 점착성이 낮아진다. 이에 따라, 취급성이 향상될 수 있고, 주형이 기관 및 제조 장치에 접합되는 것을 방지할 수 있다.
- [0046] 제2 경화성 재료는 제1 경화성 재료와 마찬가지로 열경화성 재료 또는 광경화성 재료 중 어느 하나일 수 있다. 그러나, 제1 경화성 재료와는 달리, 제2 경화성 재료에 유용한 광경화성 재료에는 단량체 (경화성 단량체)가 포함된다. 특히, 단량체가 아크릴아미드, 아크릴로니트릴, 아크릴산, 아크릴산 에스테르 등의 아크릴계 단량체인

경우, 코팅층이 광학적으로 투명해진다. 따라서, 가요성 주형은 상술한 바와 같이 투명한 기층과 조합하여 광경화성 성형 재료를 사용할 수 있다.

[0047] 성형층 (11)을 지지하는 지지체 (1)은 이미 자세히 설명한 바와 같이 플라스틱 필름이 바람직하고, 그 두께는 통상 약 0.05 내지 약 0.5 mm이다. 지지체는 광학적으로 투명한 것이 바람직하다. 지지체가 광학적으로 투명한 경우, 경화를 위해 조사된 광선이 지지체를 투과할 수 있다. 따라서, 광경화성의 제1 및 제2 경화성 재료를 사용하여 각각 기층 및 코팅층을 형성할 수 있다. 특히, 지지체가 투명한 재료로 균일하게 형성되는 경우, 균일한 기층 및 코팅층을 보다 효과적으로 형성할 수 있다. 투명한 지지체의 대표적인 예가 본원에 기재되어 있다.

[0048] 본 발명에 따른 가요성 주형은 각종 수단에 의해 제조될 수 있다. 예를 들면, 광경화성의 제1 및 제2 경화성 재료를 사용하는 경우, 도 5 및 도 6에 차례로 나타낸 순서에 따라 가요성 주형을 유리하게 제조할 수 있다.

[0049] 우선, 도 5a에 나타낸 바와 같이, 제조 대상으로서 가요성 주형에 상응하는 형상 및 크기를 갖는 주 금형 (5), 투명한 플라스틱 필름으로 형성된 지지체 (이하, "지지 필름"으로 부름) (1) 및 적층 롤 (23)을 준비한다. 여기서, 가요성 주형은 PDP 배면판의 제조에 사용되므로, 특히 주 금형 (5)는 그의 표면 상에 PDP 배면판의 리브와 동일한 패턴 및 동일한 형상의 격벽 (14)를 갖는다. 따라서, 인접한 격벽 (14)에 의해 규정되는 공간 (오목부) (15)가 PDP의 방전 표시 셀이 되는 부분이다. 적층 롤 (23)은 지지 필름 (1)을 주 금형 (5)에 압착하는 기술이고, 필요하다면 적층 롤 (23) 대신 공지된 통상의 적층 기술을 사용할 수 있다.

[0050] 이어서, 도 5b에 나타낸 바와 같이, 나이프 코터 또는 바아 코터 등의 공지된 통상의 코팅 기술 (도시하지 않음)을 사용하여 지지 필름 (1)의 표면 중 하나에 광경화성의 제1 경화성 재료 (2)를 소정의 두께로 도포할 수 있다. 동일한 기술로 주 금형 (5)의 격벽 유지 표면에 광경화성의 제2 경화성 재료 (3)을 소정의 두께로 도포하고, 격벽 (14) 사이의 간극으로 규정된 오목부 (15)에 충전한다. 본 발명에 있어서, 상기 제2 경화성 재료 (3)은 저점도이므로 쉽게 유동한다. 따라서, 주 금형 (5)에 종횡비가 높은 격벽 (14)가 있다고 해도, 기포를 포함하지 않고 제2 경화성 재료 (3)을 균일하게 충전할 수 있다.

[0051] 그 후, 적층 롤 (23)을 주 금형 (5) 상에서 제1 경화성 재료 (2)와 제2 경화성 재료 (3)을 밀착시키면서 도 5c의 화살표 A의 방향으로 미끄러지도록 한다. 이 적층 처리의 결과, 제2 경화성 재료 (3)을 오목부 (15)의 상당 부분으로부터 균일하게 제거할 수 있다.

[0052] 상기 적층 처리시 격벽 (14)의 상부 (자유 단부)로부터 지지 필름 (1)까지의 거리를 격벽의 높이보다 충분히 길게 (예를 들면, 격벽의 높이의 1/10 이상으로) 유지하면서, 두 경화성 재료를 밀착시키는 것이 바람직할 수 있다. 이는 도 7에 나타낸 바와 같이, 제2 경화성 재료 (3)의 대부분을 격벽 (14)의 간극으로부터 효과적으로 배제하여 제1 경화성 재료 (2)로 대체할 수 있기 때문이다. 그 결과, 코팅층 (3) 이외에 기층 (2)를 사용하여 주형의 홈 패턴을 형성할 수 있다.

[0053] 적층 처리를 완료한 후, 도 6d에 나타낸 바와 같이 지지 필름 (1)을 주 금형 (5)에 적층한 상태로, 지지 필름 (1)을 통해 광선 (hv)을 제1 경화성 재료 (2) 및 제2 경화성 재료 (3)에 조사한다. 지지 필름 (1)이 기포 등의 광산란 요소를 함유하지 않고도 투명한 재료로 균일하게 형성되어 있으면, 조사광은 거의 약해지지 않고 제1 경화성 재료 (2) 및 제2 경화성 재료 (3)에 균일하게 도달할 수 있다. 그 결과, 제1 경화성 재료가 효율적으로 경화되어 지지 필름 (1)에 결합된 균일한 기층 (2)를 얻는다. 제2 경화성 재료도 마찬가지로 경화되어 기층 (2)에 결합된 균일한 코팅층 (3)을 얻는다.

[0054] 본원에 기재된 일련의 제조 단계를 거쳐 서로 일체적으로 결합된 지지 필름 (1), 기층 (2) 및 코팅층 (3)을 포함하는 가요성 주형을 얻는다. 그 후, 도 6e에 나타낸 바와 같이, 가요성 주형 (10)을 그 일체성을 유지한 상태로 주 금형 (5)로부터 분리한다.

[0055] 이 가요성 주형은 그의 크기에 상관없이 공지된 통상의 적층 수단 및 코팅 수단으로 비교적 용이하게 제조할 수 있다. 따라서, 진공 압축기 등의 진공 설비를 사용하는 종래의 제조 기술과는 달리, 본 발명은 아무런 제한을 받지 않고 대형 가요성 주형을 용이하게 제조할 수 있다.

[0056] 또한, 본 발명에 따른 가요성 주형은 각종 미세 구조체의 제조에 유용하다. 예를 들면, 일본 특허 공개 제 2001-191345 호에 개시되어 있는 바와 같이, 본 발명에 따른 주형은 격자 패턴을 갖는 PDP의 리브 성형에 특히 매우 유용하다. 이 가요성 주형을 사용하면, 진공 설비 및(또는) 복잡한 공정 대신 적층 롤을 사용하는 것만으로 방전 표시 셀로부터 자외선이 쉽게 누출되지 않는 격자 리브를 갖는 대화면의 PDP를 용이하게 제조할 수

있게 된다.

- [0057] 이어서, 상기 일본 특허 공개 제 2001-191345 호의 도 1 내지 도 3에 나타난 제조 장치를 사용하여, 유리 평판 상에 리브를 갖는 PDP 기판을 제조하는 방법을 도 8 및 도 9를 참조하여 설명하기로 한다.
- [0058] 우선, 도 8a에 나타난 바와 같이, 소정의 간격을 두고 상호 평행한 구성으로 배열된 전극 (32)를 갖는 유리 평판 (31)을 미리 준비하여 지지대 (21) 위에 배열한다. 도시하지는 않았지만, 변위가 가능한 스테이지 (stage)를 사용하는 경우, 그 위에 유리 평판 (31)을 지지하는 지지대 (21)를 상기 스테이지의 소정의 위치에 놓는다.
- [0059] 이어서, 그의 표면 상에 홈 패턴을 갖는 본 발명의 일 실시양태에 따른 가요성 주형 (10)을 유리 평판 (31)의 소정의 위치에 설치한다.
- [0060] 그 후, 유리 평판 (31) 및 주형 (10)을 서로 위치 설정한다. 상세하게 설명하면, 상기 위치 설정은 육안으로 또는 도 8b에 나타난 바와 같이, CCD 카메라와 같은 센서 (29)를 사용하여 주형 (10)의 홈 부분과 유리 평판 (31)의 전극이 평행해지도록 하는 방식으로 행해진다. 이 때, 필요에 따라 온도 및 습도를 조정하여 주형 (10)의 홈 부분과 유리 평판 (31) 상의 인접 전극 사이의 간격을 일치시킬 수 있다. 통상, 주형 (10)과 유리 평판 (31)은 온도 및 습도의 변화에 따라 신축되며, 수축도/신장도는 상이하다. 따라서, 유리 평판 (31)과 주형 (10)의 위치 설정이 완료되는 때의 온도 및 습도를 일정하게 유지하도록 제어한다. 이러한 제어 방법은 넓은 면적의 PDP 기판의 제조에 있어서 특히 유효하다.
- [0061] 후속하여, 도 8c에 나타난 바와 같이, 적층 롤 (23)을 주형 (10)의 단부 중 하나에 설치한다. 이 때, 주형 (10)의 단부 중 하나는 유리 평판 (31) 상에 고정되어 있는 것이 바람직하다. 이 방식에서는, 먼저 위치가 설정된 유리 평판 (31)과 주형 (10)의 위치가 어긋나는 것을 방지할 수 있다.
- [0062] 이어서, 도 8d에 나타난 바와 같이, 주형 (10)의 다른 자유 단부를 홀더 (28)로 들어 올려 적층 롤 (23) 위로 이동시켜 유리 평판 (31)을 노출시킨다. 이 때, 주형 (10)에 주름이 생기는 것을 방지하고, 주형 (10)과 유리 평판 (31) 사이의 위치 설정을 유지하기 위해, 주형 (10)에 어떠한 장력도 부여되지 않도록 주의한다. 그 위치 설정을 유지할 수 있는 한, 다른 수단을 사용할 수도 있다. 리브의 형성에 필요한 소정량의 리브 전구체 (33)을 유리 평판 (31) 상에 공급한다. 도면에 도시된 예에서는 리브 전구체 공급 장치로서 노즐을 갖는 페이스트 호퍼 (paste hopper) (27)를 사용하고 있다.
- [0063] 여기서, "리브 전구체"라는 용어는 최종 목적으로 하는 리브 성형체를 형성할 수 있는 임의의 성형 재료를 의미하며, 리브 성형체를 형성할 수 있는 한 특별히 한정되는 것은 아니다. 리브 전구체는 열경화 형태 또는 광경화 형태일 수 있다. 특히, 도 9f를 참조하여 후술할 바와 같이, 광경화성 리브 전구체는 상기 투명한 가요성 주형과 조합하여 매우 효과적으로 사용할 수 있다. 이 가요성 주형은 기포 및 변형 등의 결함을 거의 갖지 않으며, 빛의 불균일한 산란을 억제할 수 있다. 결과적으로, 성형 재료가 균일하게 경화되고, 일정하고 우수한 품질을 갖는 리브를 제공한다.
- [0064] 리브 전구체에 적합한 조성물의 예에는 기본적으로 (1) 리브의 형상을 제공하는 세라믹 성분, 예컨대 산화알루미늄, (2) 세라믹 성분 사이의 간극을 매립하여 리브에 치밀성을 부여하는 유리 성분, 예컨대 납 유리 또는 인산 유리, 및 (3) 세라믹 성분을 저장, 유지 및 결합하는 결합제 성분 및 그의 경화제 또는 중합 개시제가 함유된다. 결합제 성분의 경화는 가열에 의존하지 않고 빛의 조사를 사용하는 것이 바람직하다. 이러한 경우, 유리 평판의 열변형을 고려할 필요는 없다. 필요에 따라 상기 조성물에 크롬 (Cr), 망간 (Mn), 철 (Fe), 코발트 (Co), 니켈 (Ni), 구리 (Cu), 아연 (Zn), 인듐 (In) 또는 주석 (Sn), 루테튬 (Ru), 로듐 (Rh), 팔라듐 (Pd), 은 (Ag), 이리듐 (Ir), 백금 (Pt), 금 (Au) 또는 세륨 (Ce)의 산화물, 염 또는 착물로 이루어진 산화 촉매를 첨가하여 결합제 성분의 제거 온도를 낮출 수 있다.
- [0065] 도면에 도시된 제조 방법을 수행하기 위해, 리브 전구체 (33)을 전체 유리 평판 (31)에 균일하게 공급하지 않는다. 즉, 도 8d에 나타난 바와 같이, 적층 롤 (23) 근처의 유리 평판 (31)에만 리브 전구체 (33)을 공급할 수 있다. 후속 단계에서 적층 롤 (23)이 주형 (10) 상을 이동할 때 리브 전구체 (33)이 균일하게 퍼질 수 있기 때문이다. 그러나, 이 경우 리브 전구체 (33)에는 약 100,000 cps 이하, 바람직하게는 약 20,000 cps 이하의 점도가 부여되어 있는 것이 바람직하다. 리브 전구체의 점도가 약 100,000 cps를 초과하면 적층 롤이 리브 전구체를 충분히 펄 수 없어, 주형의 홈 부분에 공기가 포함되며 리브 결함의 원인이 된다. 사실상, 리브 전구체의 점도가 약 100,000 cps 이하인 경우, 적층 롤을 유리 평판의 단부 중 하나로부터 다른 단부로 한 번만 이동시켜도 유리 평판과 주형 사이에 리브 전구체가 균일하게 퍼져 기포를 포함하지 않고도 리브 전구체를 모든 홈 부분

에 균일하게 충전할 수 있다. 그러나, 리브 전구체의 공급 방법은 상기 방법으로 한정되지 않는다. 예를 들면, 도면에 도시하지는 않았지만, 리브 전구체를 유리 평판의 전체 면에 코팅할 수 있다. 이 때, 코팅용 리브 전구체는 상기와 동일한 점도를 갖는다. 특히, 격자 패턴의 리브를 형성하는 경우, 점도는 약 20,000 cps 이하, 바람직하게는 약 5,000 cps 이하이다.

[0066] 이어서, 회전 모터 (도시하지 않음)를 구동시켜, 도 9e에서 화살표로 나타낸 바와 같이 적층 롤 (23)을 주형 (10) 상에서 소정의 속도로 이동시킨다. 적층 롤 (23)이 이와 같이 주형 (10) 상을 이동하는 동안, 주형 (10)에는 그의 단부 중 하나로부터 다른 단부로 압력이 적층 롤 (23)의 자체 중량에 의해 차례로 인가된다. 그 결과, 유리 평판 (31)과 주형 (10) 사이에 리브 전구체 (33)이 퍼지며, 주형 (10)의 홈 부분 내로 성형 재료가 충전된다. 즉, 홈 부분의 리브 전구체 (33)이 차례로 공기와 치환되어 충전된다. 이 때, 리브 전구체의 두께는 리브 전구체의 점도 또는 적층 롤의 직경, 중량 또는 이동 속도를 적절히 제어함으로써 수 μm 에서 수십 μm 의 범위로 조절할 수 있다.

[0067] 도면에 도시된 제조 방법에 따르면, 주형의 홈 부분이 공기의 채널로서 기능하여 공기를 포집하는 경우에도, 상기 압력을 받았을 때에는 공기를 효율적으로 주형의 외부 또는 주위로 배출할 수 있다. 그 결과, 본 발명의 제조 방법은 리브 전구체의 충전을 대기압에서 행하더라도 기포의 잔존을 방지할 수 있다. 다시 말하면, 리브 전구체를 충전하기 위해 진공을 적용할 필요가 없다. 물론, 기포는 진공에서 한층 쉽게 제거될 수 있다.

[0068] 후속하여, 리브 전구체를 경화시킨다. 유리 평판 (31) 상에 펼쳐진 리브 전구체 (33)이 광경화 형태인 경우, 특히 도 9f에 나타낸 바와 같이 유리 평판 (31) 및 주형 (10)과 함께 리브 전구체 (도시하지 않음)를 광조사 장치 (26)에 넣고, 자외선 (UV)과 같은 광선을 유리 평판 (31) 및(또는) 주형 (10)을 통해 리브 전구체에 조사하여 이를 경화시킨다. 이와 같이 하여 리브 전구체의 성형물, 즉 리브 그 자체를 얻을 수 있다.

[0069] 최종적으로, 얻어진 리브를 유리 평판 (31)에 결합시킨 상태로 유리 평판 (31) 및 주형 (10)을 광조사 장치로부터 취출한 후, 도 9g에 나타낸 바와 같이 주형 (10)을 박리 제거한다. 본 발명에 따른 주형은 취급성이 우수하기 때문에, 유리 평판에 결합된 리브를 파손시키지 않고도 주형을 쉽게 박리 제거할 수 있다.

[0070] 이상, 본 발명을 그의 바람직한 일 실시양태를 참조하여 설명했지만, 본 발명은 이로 특별히 한정되는 것은 아니다.

[0071] 본 발명의 목적 및 작용 효과를 달성할 수 있는 한, 가요성 주형은 상기 형태로 특별히 한정되지는 아니다. 예를 들면, 가요성 주형은 복수개의 홈 부분을 서로 교차시키지 않고, 간격을 두고 서로 대략 평행하게 배열하여 형성시킨, 소위 "직선 홈 패턴"을 가질 수 있다. 이러한 가요성 주형은 직선 패턴의 PDP의 리브를 형성하는 데 사용될 수 있다.

[0072] 본 발명에 따른 가요성 주형은 PDP 리브의 형성에만 사용되는 것이 아니라, 유사한 형상 또는 패턴을 갖는 각종 미세 구조체의 형성에도 유리하게 사용될 수 있다.

[0073] 또한, 본 발명은 앞서 도 1을 참조하여 설명한 PDP 및 그 밖의 형태의 PDP를 유리하게 제조할 수 있다. PDP의 구성, 치수 등의 상세한 설명은 당업계에 널리 알려져 있으므로, 여기서의 설명은 생략하기로 한다.

실시예

[0074] 본 발명을 그의 몇몇 실시예를 참조하여 보다 구체적으로 설명하기로 한다. 그러나, 당업자에게 자명해지는 바와 같이, 본 발명은 하기 실시예로 한정되지 않는다.

[0075] 실시예 1

[0076] PDP 배면관을 제조하기 위해, 본 예에서는 직선 패턴의 리브 (격벽)를 갖는 직사각형의 주 금형을 준비하였다. 상세하게 설명하면, 상기 주 금형은 등각 사다리꼴의 단면을 갖는 리브를 길이 방향을 따라 소정의 피치로 배열하여 구성된 것이었다. 인접하는 리브에 의해 규정되는 공간 (오목부)이 PDP의 방전 표시 셀에 상응하였다. 각각의 리브는 높이가 208 μm , 상부 폭이 55 μm , 기부 폭이 115 μm 였다. 피치 (인접하는 리브의 중심 사이의 거리)는 359.990 μm 였고, 리브의 개수는 2,943개였다. 리브의 총 피치 (양 말단의 리브의 중심 사이의 거리)는 $(2,943 - 1) \times 0.35999 = 1,059.091 \text{ mm}$ 였다.

[0077] 80 중량%의 지방족 우레탄 아크릴레이트 올리고머 (헨켈사 (Henkel Co.) 제조, 상표명 "포토머 (Photomer) 6010"), 20 중량%의 1,6-헥산디올 디아크릴레이트 (신-나카무라 가가꾸사 (Shin-Nakamura Kagaku K. K.) 제조) 및 1 중량%의 2-히드록시-2-메틸-1-페닐-프로판-1-온 (시바 스페셜티 케미컬즈사 (Ciba Specialties

Chemicals Co.) 제조, 상표명 "다로큐어 (Darocure) 1173")을 혼합하여 제1 경화성 재료를 제조하였다. 이 제1 경화성 재료의 점도를 브룩필드 (Brookfield) 점도계 (B형 점도계)로 측정하였더니, 22 °C에서 8,500 cps였다.

[0078] 주형의 지지체로서 사용하기 위해 물에 감겨진 폭 1,300 mm, 두께 188 μ m의 PET 필름 (테이진사 (Teijin K. K.) 제조, 상표명 "HPE188")을 준비하였다. 이 PET 필름을 22 °C 및 55 % RH의 환경하에 물로부터 권출하여 그대로 6 시간 동안 방치하였다. PET 필름의 수분 함량은 약 0.30 중량%였다.

[0079] 후속하여, 22 °C 및 55 % RH의 환경을 유지한 상태로, 하기의 순서에 따라 주형을 제조하여 검사하였다.

[0080] 개별적으로 준비해 둔 주 금형의 상류 말단에 이전 단계에서 제조한 광경화성 수지를 선 형태로 도포하였다. 이어서, 주 금형을 덮기 위해 상기한 바와 같이 수분 흡수 처리를 실시한 PET 필름을 적층하였다. 적층 물을 사용하여 PET 필름을 충분히 압착한 결과, 주 금형의 오목부 내로 광경화성 수지가 충전되었다.

[0081] 이 상태에서 미쯔비시 덴끼-오슬람사 (Mitsubishi Denki-Oslam Co.) 제조의 형광 램프로부터 300 내지 400 nm의 파장을 갖는 광선을 PET 필름을 통해 광경화성 수지에 30 초 동안 조사하였다. 광경화성 수지가 경화되어 성형층이 얻어졌다. 후속하여, PET 필름을 성형층과 함께 주 금형으로부터 박리하고, 주 금형의 리브에 상응하는 형상 및 치수를 갖는 복수개의 홈 부분을 갖는 가요성 주형을 얻었다.

[0082] 이 주형을 주 금형으로부터 박리한 직후를 시점으로 하여 주형의 총 피치를 경시적으로 측정한 결과, 하기 표 1에 기재된 바와 같은 측정 결과를 얻었다.

[0083] 비교예 1

[0084] 비교를 위해 물에 감긴 PET 필름에 수분 흡수 처리를 실시하지 않고, 22 °C 및 55 % RH의 환경하에 물로부터 권출한 직후의 PET 필름을 사용한 것 이외에는, 실시예 1과 동일한 방식으로 가요성 주형을 제조하여 검사하였다.

[0085] 실시예 1과 동일한 방식으로, 주형을 주 금형으로부터 박리한 직후를 시점으로 하여 주형의 총 피치를 경시적으로 측정한 결과, 하기 표 1에 기재된 바와 같은 측정 결과를 얻었다.

표 1

주 금형 또는 주형	경과 시간	총 피치의 변화 (단위: mm)	
		실시예 1	비교예 1
주 금형*	-	1059.091	1059.091
주형	10 분	1059.065	1059.084
	60 분	1059.076	1059.199
	180 분	1059.093	1059.289
	1 일	1059.086	1059.394

[0087] 주 금형*: 주형의 리브의 총 피치

[0088] 상기 표 1의 측정 결과로부터 알 수 있듯이, 실시예 1의 주형의 총 피치는 제조 직후부터 1 일 경과 후까지 약 20 ppm의 변화밖에 나타내지 않았다. 이 변화량은 표적이 되는 주형의 총 피치에 대해 최대 약 20 ppm의 오차 밖에 없다는 것을 의미하고, PDP 리브용의 주형이 필요로 하는 수십 ppm 이내의 치수 정밀도를 충분히 충족시키고 있다.

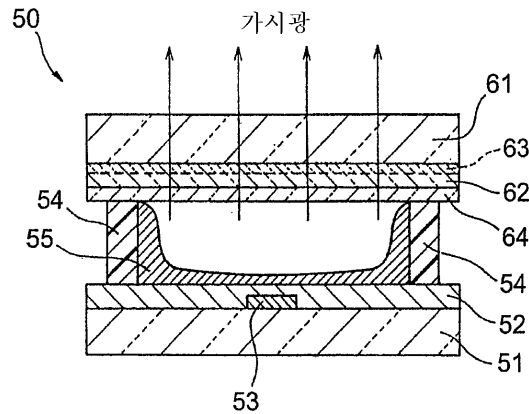
[0089] 이에 반해, 비교예 1의 주형의 총 피치는 제조 직후에는 실시예 1의 총 피치와 대체로 동일하지만, 시간이 지남에 따라 서서히 증가하여 1 일 경과 후에는 약 310 ppm에 달했다. 즉, 표적이 되는 주형의 총 피치보다 1 일 경과 후의 주형의 총 피치가 약 310 ppm이나 더 크며, PDP 리브용의 주형이 필요로 하는 치수 정밀도를 충족시키지 못한다.

도면의 간단한 설명

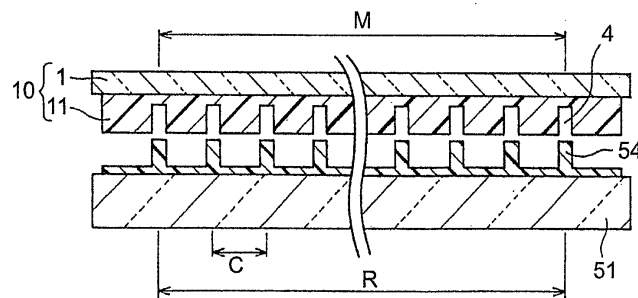
- [0014] 도 1은 본 발명에도 적용할 수 있는 종래 기술에 따른 PDP의 일례를 나타내는 단면도이다.
- [0015] 도 2는 가요성 주형에서 치수 정밀도의 중요성을 설명하기에 유용한 단면도이다.
- [0016] 도 3은 본 발명의 실시양태에 따른 가요성 주형을 나타내는 사시도이다.
- [0017] 도 4는 도 3의 선 IV-IV를 따라 취한 단면도이다.
- [0018] 도 5는 본 발명에 따른 가요성 주형의 일 제조 방법 (전반 단계)을 순서대로 나타내는 단면도이다.
- [0019] 도 6은 본 발명에 따른 가요성 주형의 일 제조 방법 (후반 단계)을 순서대로 나타내는 단면도이다.
- [0020] 도 7은 본 발명에 따른 가요성 주형의 제조 방법에 있어서 제1 및 제2 경화성 재료의 분포를 나타내는 단면도이다.
- [0021] 도 8은 본 발명에 따른 PDP 배면판의 일 제조 방법 (전반 단계)을 순서대로 나타내는 단면도이다.
- [0022] 도 9는 본 발명에 따른 PDP용 배면판의 일 제조 방법 (후반 단계)을 순서대로 나타내는 단면도이다.

도면

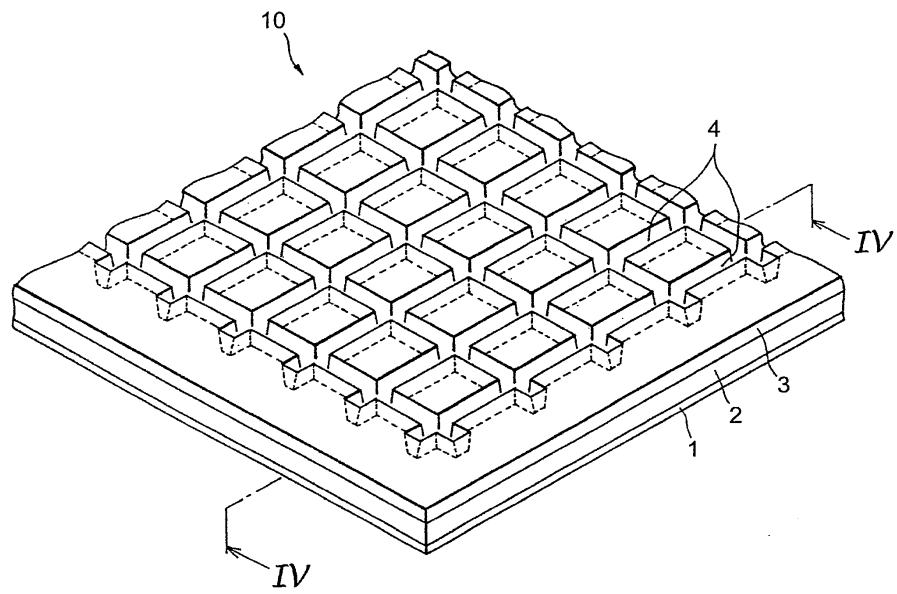
도면1



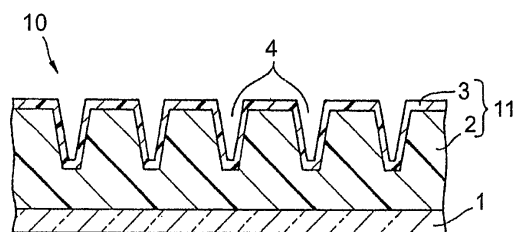
도면2



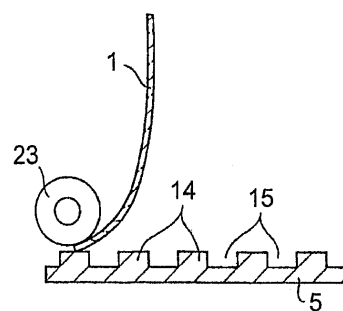
도면3



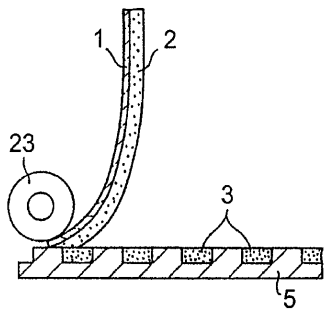
도면4



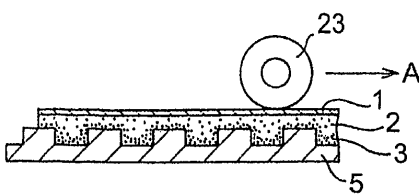
도면5a



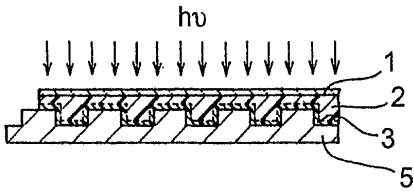
도면5b



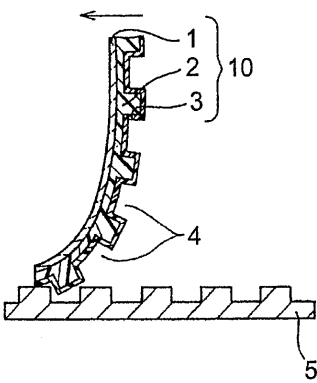
도면5c



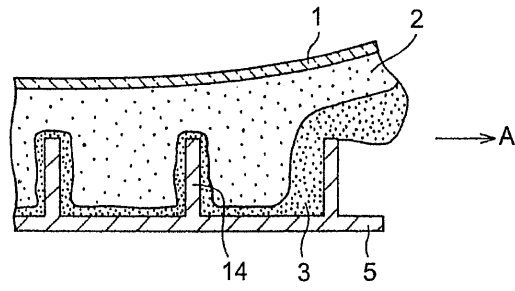
도면6d



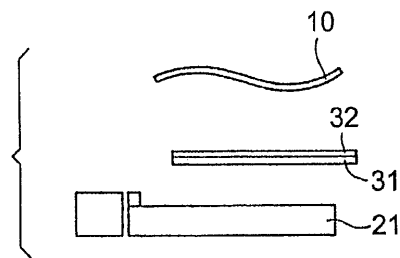
도면6e



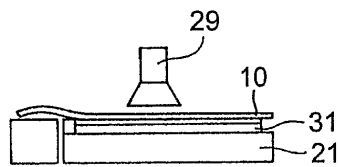
도면7



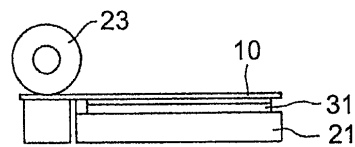
도면8a



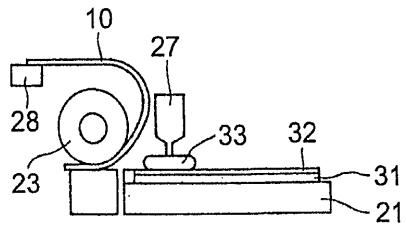
도면8b



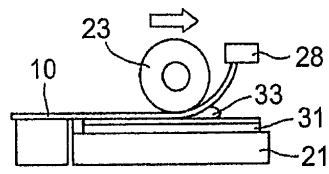
도면8c



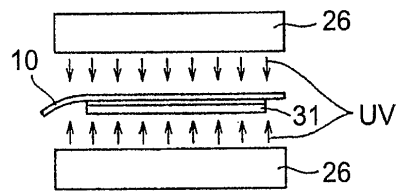
도면8d



도면9e



도면9f



도면9g

