(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2021-0132229
(43) 공개일자 2021년11월03일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B29C 65/52 (2006.01) *B29C 65/00* (2018.01)
B29C 65/48 (2018.01) *B29C 65/74* (2006.01)
B29C 65/78 (2006.01) *B65D 57/00* (2006.01)
B65D 85/672 (2006.01) *B65H 39/16* (2006.01)
C03B 33/02 (2006.01) *C09J 201/00* (2006.01)
C09J 7/20 (2018.01)
(52) CPC특허분류
B29C 65/52 (2013.01)
B29C 65/481 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2021-7034443(분할)
(22) 출원일자(국제) 2017년10월17일
심사청구일자 2021년10월22일
(62) 원출원 특허 10-2019-7012736
원출원일자(국제) 2017년10월17일
심사청구일자 2019년05월02일
(85) 번역문제출일자 2021년10월22일
(86) 국제출원번호 PCT/JP2017/037547
(87) 국제공개번호 WO 2018/079343
국제공개일자 2018년05월03일
(30) 우선권주장
JP-P-2016-209753 2016년10월26일 일본(JP)

(71) 출원인
닛토덴코 가부시키가이샤
일본국 오사카후 이바라키시 시모호츠미 1-1-2
니폰 덴키 가라스 가부시키가이샤
일본 시가켄 오츠시 세이란 2쵸메 7반 1고
(72) 발명자
무라시게 다케시
일본국 오사카후 이바라키시 시모호츠미 1-1-2 닛토덴코 가부시키가이샤 나이
이나가키 준이치
일본국 오사카후 이바라키시 시모호츠미 1-1-2 닛토덴코 가부시키가이샤 나이
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인코리아나

전체 청구항 수 : 총 1 항

(54) 발명의 명칭 **수지 테이프가 형성된 유리 필름의 제조 방법, 및 유리 필름의 제조 방법**

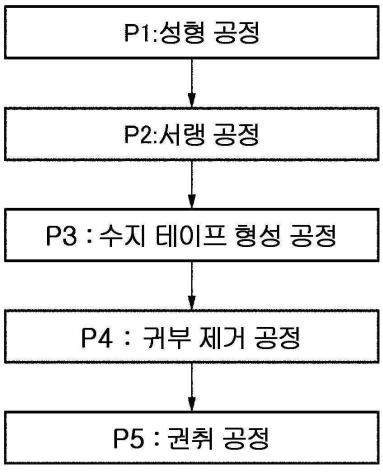
(57) 요 약

주름에 의한 크랙 신전을 미연에 방지하고, 귀부 제거 공정의 부하를 경감하면서, 유리 필름의 중간품인 수지 테이프가 형성된 유리 필름을 안정적으로 제조하는 것이 가능한 방법을 제공한다.

용융 유리로부터 장척이면서 또한 폭방향 양단부에 귀부를 갖는 귀부가 형성된 유리 필름을 연속적으로 성형하는

(뒷면에 계속)

대 표 도 - 도1



성형 공정으로서, 상기 귀부가 형성된 유리 필름은, 상기 귀부와, 상기 귀부가 형성된 유리 필름의 폭방향 중앙부에 형성되는 유효부를 갖는, 상기 성형 공정, 상기 귀부가 형성된 유리 필름을 서랭하는 서랭 공정, 상기 귀부 근방에, 상기 귀부로부터 각각 소정의 거리만큼 이간하여, 상기 귀부가 형성된 유리 필름의 길이 방향으로 수지 테이프를 연속적으로 형성하는 수지 테이프 형성 공정, 및 상기 귀부와 상기 수지 테이프 사이, 또는 상기 수지 테이프 내의 소정의 폭방향 위치에 있어서, 상기 귀부가 형성된 유리 필름으로부터 상기 귀부를 연속적으로 제거하여 수지 테이프가 형성된 유리 필름으로 하는 귀부 제거 공정을 포함하는 수지 테이프가 형성된 유리 필름의 제조 방법.

(52) CPC특허분류
B29C 65/74 (2013.01)
B29C 65/7894 (2013.01)
B29C 66/1122 (2013.01)
B29C 66/7465 (2013.01)
B65D 57/00 (2020.05)
B65D 85/672 (2013.01)
B65H 39/16 (2013.01)
C09J 201/00 (2013.01)
C09J 7/20 (2018.01)

(72) 발명자
호소카와 가즈히토
일본국 오사카후 이바라키시 시모호츠미 1-1-2 닛토덴코 가부시키가이샤 나이
나카이 고타
일본국 오사카후 이바라키시 시모호츠미 1-1-2 닛토덴코 가부시키가이샤 나이
간노 도시히로
일본국 오사카후 이바라키시 시모호츠미 1-1-2 닛토덴코 가부시키가이샤 나이
하세가와 요시노리
일본국 시가켄 오츠시 세이란 2쵸메 7반 1고 니폰덴키 가라스 가부시키가이샤 나이
미츠기 가오루
일본국 시가켄 오츠시 세이란 2쵸메 7반 1고 니폰덴키 가라스 가부시키가이샤 나이
이카이 나오히로
일본국 시가켄 오츠시 세이란 2쵸메 7반 1고 니폰덴키 가라스 가부시키가이샤 나이
모리 히로키
일본국 시가켄 오츠시 세이란 2쵸메 7반 1고 니폰덴키 가라스 가부시키가이샤 나이
기리하타 요헤이
일본국 시가켄 오츠시 세이란 2쵸메 7반 1고 니폰덴키 가라스 가부시키가이샤 나이

명 세 서

청구범위

청구항 1

발명의 설명에 기재된 것을 특징으로 하는 수지 테이프가 형성된 유리 필름의 제조 방법.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은, 수지 테이프가 형성된 유리 필름의 제조 방법 및 그것을 사용한 유리 필름의 제조 방법에 관한 것이다. 특히, 본 발명은, 주름에 의한 크랙 신전을 미연에 방지하고, 귀부 제거 공정의 부하를 경감하면서, 유리 필름의 중간품인 수지 테이프가 형성된 유리 필름을 안정적으로 제조하는 것이 가능한, 수지 테이프가 형성된 유리 필름의 제조 방법 및 그것을 사용한 유리 필름의 제조 방법에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 최근, 액정 표시 소자나 유기 EL 을 사용한 표시·조명 소자, 또한 태양 전지는, 반송성, 수납성, 디자인성의 관점에서 경량, 박형화가 진행되고 있고, 또 롤·투·롤 프로세스에 의한 연속 생산을 향한 개발도 진행되고 있다.

[0003] 그러한 가운데, 이들 소자 등에 사용되는 유리에 가요성을 갖게 하는 방법으로서, 극박 (예를 들어, 두께가 200 ㎛ 이하) 인 박유리 (이하 「유리 필름」이라고도 한다) 의 사용이 제안되어 있다. 유리 필름은 가요성을 갖고 있어, 롤상으로 감을 수 있기 때문에, 롤·투·롤 프로세스에 의한 가공이 가능하다. 지금까지, 롤·투·롤 프로세스를 사용하여, 유리 필름에 편광판이나 투명 전극 등을 가공하는 방법 등에 대한 개시가 있다.

[0004] 예를 들어, 미국 특허 제8525405호 명세서는, 롤·투·롤 프로세스를 사용하여 가요성 유리층을 구비하는 디스플레이를 제작하는 방법을 개시하고 있다.

[0005] 일반적으로, 유리 필름을 포함하는 판유리 전반은, 용융 유리를 평활한 판상으로 성형하고, 서랭·냉각시킴으로써 제조된다. 용융 유리를 판상으로 성형하는 수법으로서, 액상의 주석에 용융 유리를 부유시키고, 수평 방향으로 잡아당기면서 판상으로 성형하는 플로트법이나 판상의 개구부 (슬롯) 로부터 용융 유리를 수직 방향으로 잡아당기면서 판상으로 성형하는 슬롯 다운드로법, 용융 유리를 일단 통으로부터 오버플로시키고, 하방으로 잡아빼는 오버플로 다운드로법 등이 사용되는 것이 알려져 있다.

[0006] 이러한 수법은, 용융 유리를 판상으로 성형하는 수법 자체는 상이하지만, 판상 (박판도 포함한다) 으로 유리를 성형하기 위해서, 유리의 단부 (端部) 를 기계적으로 유지하는 수법이 취해지는 점에 있어서 공통된다. 그 결과, 유리의 단부에 후육 (厚肉) 의 귀부가 형성되게 되어, 유리의 내부와 단부에서 두께에 차이가 발생하게 된다. 단부에 후육의 귀부를 가지면, 유리 필름의 권취 자체가 곤란해진다. 따라서, 일본 공개특허공보 2010-132531호에 기재되어 있는 바와 같이, 후육의 귀부를 유리 필름의 장변 방향을 따라 레이저로 절단 제거하는 공정을 거친 후에, 유리 필름을 감음으로써 유리 롤을 제조하는 것이 일반적이다.

[0007] 한편, 유리 필름의 성형시에 발생하는 후육의 단부 (귀부) 와 내부의 두께의 차이에 의해, 단부와 내부에서 냉각 속도에 차이가 발생하게 되고, 단부와 내부에서 온도차를 갖는 상태로 판유리는 냉각되게 된다. 이 냉각 속도의 차이에 의해 단부와 내부에서 열수축에 차이가 발생하게 되고, 이 열수축의 차이가 유리판 내부에서의 면적차를 낳게 된다. 이 면적차는, 두께 700 ㎛ 전후의 판유리에서는 특별히 문제가 되지는 않지만, 두께 200 ㎛ 이하의 초박판의 영역에서는 유리 필름이 가요성을 갖기 때문에, 상기 서술한 면적차가 내부에 주름으로서 관찰되게 된다. 이 주름을 갖는 귀부가 형성된 유리 필름은, 반송 중에 주름의 상태가 항상 변화하게 되고, 주름의 변화에 의해 절단 지점에 발생하는 응력 상태도 변화하게 된다. 그 결과, 레이저 등에 의해 귀부를 연속해서 절단 제거하는 슬릿 공정을 실시하는 것이 곤란한 것으로 되어 있다.

[0008] 이 문제를 해결하기 위해, 일본 공개특허공보 2015-140280호에서는, 유리 필름에 발생하는 주름을 편 후에 레이저로 절단함으로써, 귀부를 절단 제거하는 것이 기재되어 있다. 이 문헌에 의하면, 주름을 편 후에 레이저

로 절단하고 있기 때문에, 귀부를 안정적으로 제거할 수 있다고 기재되어 있다.

[0009] 그러나, 귀부의 연속 절단 (슬릿 공정) 에 있어서 상기 서술한 수법을 채용하였다고 해도, 주름을 완전히 제거하는 것은 원리적으로 곤란하기 때문에, 안정적으로 귀부를 연속적으로 제거할 수 없다. 또, 상기 서술한 주름에서 기인하여, 귀부의 연속 절단시에 크랙이 유리 필름의 내부측으로 신전함으로써 귀부의 연속 제거가 중단될 우려가 있지만, 상기 서술한 수법에서는 크랙의 신전 자체를 멈출 수 없다.

선행기술문헌

특허문헌

[0010] (특허문헌 0001) 미국 특허 제8525405호 명세서

(특허문헌 0002) 일본 공개특허공보 2010-132531호

(특허문헌 0003) 일본 공개특허공보 2015-140280호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0011] 본 발명은 상기 과제를 해결하기 위해 감안한 것으로, 주름에 의한 크랙 신전을 미연에 방지하고, 귀부의 연속 제거 공정의 부하를 경감하면서, 유리 필름의 중간품인 수지 테이프가 형성된 유리 필름을 안정적으로 제조하는 것이 가능한 수지 테이프가 형성된 유리 필름의 제조 방법 및 그것을 사용한 유리 필름의 제조 방법을 제공하는 것을 목적으로 하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0012] 본 발명자들은, 상기 과제를 해결하기 위해 예의 연구한 결과, 장척 (長尺) 의 귀부가 형성된 유리 필름으로부터 불요 부분 (귀부) 을 제거할 때에, 귀부가 형성된 유리 필름의 폭방향 양단부 근방의 소정의 위치에 수지 테이프를 형성한 후에, 단부 (귀부) 의 연속적 제거를 실시함으로써, 주름에 의한 크랙 신전을 미연에 방지하여, 상기 과제를 해결할 수 있는 것을 알아내어, 본 발명에 도달한 것이다.

[0013] 상기 과제를 해결하기 위해 창안된 본 발명은, 용융 유리로부터 장척이면서 또한 폭방향 양단부에 귀부를 갖는 귀부가 형성된 유리 필름을 연속적으로 성형하는 성형 공정으로서, 상기 귀부가 형성된 유리 필름은, 상기 귀부와, 상기 귀부가 형성된 유리 필름의 폭방향 중앙부에 형성되는 유효부를 갖는, 상기 성형 공정, 상기 귀부가 형성된 유리 필름을 서랭하는 서랭 공정, 상기 귀부 근방에, 상기 귀부로부터 각각 소정의 거리만큼 이간하여, 상기 귀부가 형성된 유리 필름의 길이 방향으로 수지 테이프를 연속적으로 형성하는 수지 테이프 형성 공정, 및 상기 귀부와 상기 수지 테이프 사이, 또는, 상기 수지 테이프 내의 소정의 폭방향 위치에 있어서, 상기 귀부가 형성된 유리 필름으로부터 상기 귀부를 연속적으로 제거하여 수지 테이프가 형성된 유리 필름으로 하는 귀부 제거 공정을 포함하는 수지 테이프가 형성된 유리 필름의 제조 방법에 관한 것이다.

[0014] 상기 구성에 있어서, 상기 수지 테이프 형성 공정이, 수지 테이프 롤로부터 상기 수지 테이프를 연속적으로 풀어내어 상기 귀부가 형성된 유리 필름의 표면에 부착시키는 수지 테이프 부착 공정을 포함하는 것이 바람직하다.

[0015] 상기 구성에 있어서, 상기 수지 테이프 부착 공정이, 상기 수지 테이프와 상기 귀부가 형성된 유리 필름의 계면에 접착제를 적용하는 것을 포함하는 것을 특징으로 하는 것이 바람직하다.

[0016] 또한, 여기서 「접착제」란, 「점착제」라고 불리는 것도 포함한다.

[0017] 상기 구성에 있어서, 상기 수지 테이프 형성 공정이, 수지 용액을 테이프상으로 상기 귀부가 형성된 유리 필름의 표면에 연속적으로 도포하는 수지 용액 도포 공정을 포함하는 것이 바람직하다.

[0018] 상기 구성에 있어서, 상기 수지 용액은, 열경화성 수지 또는 광경화성 수지의 용액인 것이 바람직하다.

[0019] 상기 구성에 있어서, 상기 수지 테이프 형성 공정에서는, 상기 귀부가 형성된 유리 필름의 단변으로부터 상기 귀부가 형성된 유리 필름의 폭에 대하여 40 % 이하 이간된 위치에, 상기 수지 테이프를 형성하는 것이 바람직

하다.

[0020] 상기 구성에 있어서, 상기 성형 공정이, 플로트법, 오버플로 다운드로법, 및 슬롯 다운드로법의 어느 방법을 사용하는 것이 바람직하다.

[0021] 상기 구성에 있어서, 상기 유효부의 두께가, 20 ~ 500 ㎛ 인 것이 바람직하다.

[0022] 상기 구성에 있어서, 상기 수지 테이프가 형성된 유리 필름을 롤상으로 감는 권취 공정을 포함하는 것이 바람직하다.

[0023] 상기 구성에 있어서, 상기 수지 테이프 형성 공정에서는, 상기 수지 테이프를 상기 귀부가 형성된 유리 필름의 일방 표면에만 형성하고, 상기 권취 공정에서는, 상기 수지 테이프가 형성된 유리 필름의 상기 일방 표면을 외측으로 하여, 상기 수지 테이프가 형성된 유리 필름을 롤상으로 감는 것이 바람직하다.

[0024] 상기 구성에 있어서, 상기 권취 공정에서는, 보호 시트 롤로부터 보호 시트를 연속적으로 풀어내어, 상기 수지 테이프가 형성된 유리 필름을 상기 보호 시트와 함께 롤상으로 감는 것이 바람직하다.

[0025] 상기 구성에 있어서, 상기 수지 테이프가 형성된 유리 필름의 제조 방법을 사용하여 수지 테이프가 형성된 유리 필름을 얻는 공정, 및 상기 수지 테이프가 형성된 유리 필름으로부터 상기 수지 테이프가 형성된 폭방향 양단부를 연속적으로 제거하여 유리 필름으로 하는 수지 테이프 제거 공정을 포함하는 것이 바람직하다.

[0026] 상기 구성에 있어서, 상기 유리 필름을 롤상으로 감는 권취 공정을 포함하는 것이 바람직하다.

[0027] 상기 구성에 있어서, 상기 유리 필름을 폭방향으로 절단하는 공정을 포함하는 것이 바람직하다.

발명의 효과

[0028] 본 발명의 수지 테이프가 형성된 유리 필름의 제조 방법 및 유리 필름의 제조 방법에 의하면, 주름에 의한 크랙 신전을 미연에 방지하고, 귀부의 연속 제거 공정의 부하를 경감하면서, 유리 필름의 중간품인 수지 테이프가 형성된 유리 필름 (대표적으로는, 수지 테이프가 형성된 유리 롤) 이나 유리 필름 (대표적으로는, 유리 롤이나 매엽식의 유리 필름) 을 안정적으로 제조하는 것이 가능해진다.

도면의 간단한 설명

[0029] 도 1 은, 본 발명의 수지 테이프가 형성된 유리 필름의 제조 방법의 공정 플로도이다.

도 2 는, 본 발명의 수지 테이프가 형성된 유리 필름의 제조 방법의 일 형태의 전체를 나타내는 개념도이다.

도 3 은, (a) 는 본 발명의 수지 테이프가 형성된 유리 필름의 제조 방법에 있어서의 성형 공정의 일 형태의 상세를 나타내는 개념도이고, (b) 는 (a) 의 A-A 선 단면도이다.

도 4 는, 본 발명의 수지 테이프가 형성된 유리 필름의 제조 방법의 각 공정을 나타내는 개념도이다.

도 5 는, 본 발명의 수지 테이프가 형성된 유리 필름의 제조 방법에 있어서의 유리 필름 권취 공정의 일 형태의 상세를 나타내는 개념도이다.

도 6 은, 본 발명의 유리 필름의 제조 방법의 일 형태를 나타낸 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0030] 도 1 은, 본 발명의 수지 테이프가 형성된 유리 필름의 제조 방법의 공정 플로이다. 도 1 에 나타내는 바와 같이, 본 발명의 수지 테이프가 형성된 유리 필름의 제조 방법은, (P1) 성형 공정, (P2) 서랭 공정, (P3) 수지 테이프 형성 공정, 및 (P4) 귀부 제거 공정을 포함하고, (P5) 권취 공정을 추가로 포함해도 된다. 하기에 이들 실시형태에 대해 상세히 서술한다.

[0031] 도 2 는, 본 발명의 수지 테이프가 형성된 유리 필름 (Ga) 의 제조 방법의 일 형태의 전체를 나타내는 개념도이다. 도 3 은, 본 발명의 수지 테이프가 형성된 유리 필름 (Ga) 의 제조 방법에 있어서의 성형 공정의 일 형태의 상세를 나타내는 개념도이다.

[0032] (P1) 성형 공정

[0033] 성형 공정 (P1) 은, 용융 유리로부터 장척이면서 또한 폭방향 양단부에 귀부 (Gb) 를 갖는 귀부가 형성된 유리

필름 (Gc) 을 연속적으로 성형하는 공정이다.

[0034] 용융 유리의 원재료는, 조성에 의한 분류에 따르면, 예를 들어, 소다라임 유리, 붕규산 유리, 알루미노규산 유리, 석영 유리 등을 들 수 있다. 또, 알칼리 성분에 의한 분류에 따르면, 무알칼리 유리, 저알칼리 유리를 들 수 있다. 바람직하게는, 무알칼리 유리가 사용된다. 강도 및 화학적 내구성이 우수하기 때문이다. 용융 유리는, 임의의 적절한 온도 (1400 ℃ ~ 1700 ℃) 에서 가열하여 용융한 것을 사용한다.

[0035] 상기 용융 유리를 필름상으로 연속적으로 성형하는 수법으로는, 오버플로 다운드로법, 슬롯 다운드로법, 플로트법 등을 들 수 있다. 어느 수법을 채용하였다고 해도, 장척이면서 또한 폭방향 양단부에 귀부 (Gb) 를 갖는 귀부가 형성된 유리 필름 (Gc) 을 연속적으로 성형할 수 있다. 한편, 폭방향 양단부에 귀부 (Gb) 가 형성되는 한, 본 발명은 상기 서술한 성형 방법에는 한정되지 않는다.

[0036] 박층의 유리 필름을 연속적으로 성형하는 수법으로는, 오버플로 다운드로법이 특히 바람직하다. 이 수법에 의해 얻어지는 유리 필름은, 유리 양면의 평활면이 우수하다는 특징을 갖기 때문에, 면내의 결함이 잘 발생하지 않아, 유리 필름의 연속적인 성형에 적합하기 때문이다.

[0037] 하기에 도 2, 도 3 을 참조하면서, 구체적인 오버플로 다운드로법의 성형 과정을 서술한다.

[0038] 도 2 에 나타내는 성형 장치 (10) 의 성형 영역 (10A) 내부에는, 단면 쐐기상의 외표면 형상을 갖는 성형체 (11) 가 배치 형성되어 있고, 도시되지 않은 용융 가마에서 용융된 유리 (용융 유리) 를 성형체 (11) 에 공급함으로써, 당해 용융 유리가 성형체 (11) 의 정상부로부터 흘러 넘치도록 되어 있다. 그리고, 흘러 넘친 용융 유리는, 성형체 (11) 의 단면 쐐기상을 띠는 양측면을 따라 하단에서 합류함으로써, 용융 유리로부터 유리 필름 리본 (Gd) 의 성형이 개시되도록 되어 있다. 하단에서 합류한 유리 필름 리본 (Gd) 은, 냉각 롤러 (12) 에 의해, 유리 필름 리본 (Gd) 의 폭방향 양단부를 파지함으로써 유리 필름 리본 (Gd) 의 폭방향 양단부에 후육의 귀부 (Gb) (도 3(b) 참조) 를 형성하는 구성으로 되어 있다. 귀부 (Gb) 의 형성에 의해, 표면 장력에 의한 응집이나 열수축을 억제하고, 필름 형태를 유지한 채로 박막·경화시킬 수 있고, 이로써 귀부가 형성된 유리 필름 (Gc) 을 성형할 수 있다. 냉각 롤러 (12) 로는, 통상, 금속제의 롤러가 사용되지만, 본 발명은 이것에는 한정되지 않는다.

[0039] (P2) 서랭 공정

[0040] 서랭 공정 (P2) 은, 귀부가 형성된 유리 필름 (Gc) 을 서랭하는 공정이다.

[0041] 도 2, 도 3 에 나타내는 바와 같이, 서랭 영역 (10B) 에는, 복수의 어닐러 롤러 (13) 와 도시되지 않은 히터가 배치되어 있다. 서랭 영역 (10B) 은, 도시되지 않은 히터에 의해 소정의 온도 구배가 되도록 설정되어 있고, 귀부가 형성된 유리 필름 (Gc) 은 서랭 영역 (10B) 을 유하함에 따라 서서히 온도가 저하됨으로써, 내부에 발생한 열변형이 제거된다. 서랭 영역 (10B) 내의 어닐러 롤러 (13) 는, 세라믹 섬유와 결합재를 포함하는 무기 재료로 제작되어 있지만, 본 발명은 이것에는 한정되지 않는다. 또, 어닐러 롤러 (13) 는, 모두가 귀부가 형성된 유리 필름 (Gc) 을 파지하고 있을 필요는 없고, 일부가 공전 롤러여도 된다.

[0042] 도 3(a) 및 (b) 에 나타내는 바와 같이, 귀부가 형성된 유리 필름 (Gc) 에 있어서, 고정되는 단부는 두꺼운 상태 (귀부 (Gb)) 를 유지하는 한편, 내부의 박층화된 부분 (박층부 (Ge)) 은 원리상 흐름 방향에 대하여 신장한다. 그 결과, 귀부 (Gb) 와 박층부 (Ge) 에서 치수의 차이 (면적차) 가 발생하기 때문에, 박층부 (Ge) 에 주름 (Gf) 이 발생하는 것으로 추정된다. 단, 귀부 (Gb) 를 제거하면 박층부 (Ge) 의 주름 (Gf) 은 해방되어, 수지 테이프가 형성된 유리 필름 또는 유리 필름으로서 연속적으로 권취 가능해진다.

[0043] (P3) 수지 테이프 형성 공정

[0044] 수지 테이프 형성 공정은, 크게 다음의 2 개의 수법으로 대별된다. 구체적으로는, (i) 테이프상으로 성형된 수지 필름을 연속적으로 풀어내어 귀부가 형성된 유리 필름의 표면에 부착시키는 방법 (수지 테이프 부착 공정), (ii) 용액상의 수지를 유리 필름의 표면에 연속적으로 도포하여 테이프상으로 경화시키는 방법 (수지 용액 도포 공정) 이다.

[0045] (i) 테이프상의 수지 필름을 귀부가 형성된 유리 필름에 적층시키는 방법 (수지 테이프 부착 공정)

[0046] 적층법으로는, 테이프상의 수지 필름 (수지 테이프) 을 성형하면서 적층시키거나 혹은, 미리 테이프상으로 성형된 수지 필름을 적층시키는 수법을 들 수 있다. 테이프상으로 성형된 수지 필름과 귀부가 형성된 유리 필름 사이에 접착성을 발현시키는 수법으로는, 그 수지 테이프와 귀부가 형성된 유리 필름의 계면에 접착제 혹은 점

착제를 개재시키는 것이 바람직하다. 또, 수지 테이프를 적층 전후에 열용융시켜 앵커 효과에 의해 유리와의 접착성을 발현시켜도 된다.

[0047] 특히 바람직한 실시형태로는, 롤상으로 감긴 수지 테이프를 연속적으로 풀어내어, 접착제 혹은 점착제를 개재시켜 적층시키는 방법이다.

[0048] 수지 테이프의 배치는 귀부가 형성된 유리 필름의 귀부 근방에, 귀부로부터 각각 소정의 거리만큼 이간하여 적층시킨다.

[0049] 수지 테이프의 재료로는, 폴리에틸렌, 폴리염화비닐, 폴리에틸렌테레프탈레이트, 폴리염화비닐리덴, 폴리프로필렌, 폴리비닐알코올, 폴리에스테르, 폴리카보네이트, 폴리스티렌, 폴리아크릴로니트릴, 에틸렌아세트산비닐 공중합체, 에틸렌-비닐알코올 공중합체, 에틸렌-메타크릴산 공중합체, 나일론, 셀로판, 실리콘 수지 등을 사용할 수 있다. 또 이들의 혼합물이나 적층체로서 수지 필름을 성형해도 된다. 바람직하게는, 공업적인 관점에서 폴리에틸렌테레프탈레이트 수지가 바람직하다.

[0050] 이들 수지 테이프의 제법으로는, 인플레이션법, T 다이법, 용액 유연법, 캘린더법 등을 사용할 수 있다. 이들 수법에 의해 광폭의 수지 필름을 성형한 후, 소정의 폭으로 슬릿·감음으로써 수지 테이프의 롤을 제작하는 것이 공업적으로는 바람직하다.

[0051] 접착제나 점착제를 개재하여 적층된 수지 필름은 자외선이나 전자선 등을 조사하는 장치를 사용하여 가교 반응시켜 고정화시키는 것이 바람직하다. 이로써 귀부가 형성된 유리 필름과 수지 테이프가 강고하게 고정되기 때문에 유리의 크랙 신전을 억제하는 효과가 높아지는 것을 기대할 수 있다.

[0052] 접착제나 점착제를 개재시키는 수법으로는, 수지 테이프 혹은 귀부가 형성된 유리 필름의 어느 쪽 또는 그 양자에 액상의 접착제·점착제를 적하 또는 연속적으로 도포하거나, 혹은 시트상의 접착 필름·점착 필름을 수지 테이프 혹은 귀부가 형성된 유리 필름에 순차 혹은 동시에 적층시킬 수 있다. 또, 수지 테이프에 미리 접착제, 점착제를 도포하고, 이형 필름 (세퍼레이터) 을 적층한 상태로 롤상으로 감은 것을 사용해도 된다.

[0053] 도 4 는, 본 발명의 수지 테이프가 형성된 유리 필름의 제조 방법의 각 공정을 나타내는 개념도이다. 구체적으로는, (a) 는 도 2 의 B-B 선 단면도, (b) 는 도 2 의 C-C 선 단면도, (c) 는 도 2 의 D-D 선 단면도이다.

[0054] 도 2, 도 4 를 참조하여, 특히 바람직한 실시형태에 대해 설명한다. 수지 테이프 롤 (20) 로부터 수지 테이프 (21) 를 연속적으로 풀어내어 접착제 (도시 생략) 를 도포한 후, 귀부가 형성된 유리 필름 (Gc) 의 귀부 (Gb) 근방에, 귀부 (Gb) 로부터 각각 소정의 거리만큼 이간하여, 수지 테이프 (21) 를 적층시키고, 자외선 조사 장치 (22) 에 의해 자외선을 조사함으로써, 귀부가 형성된 유리 필름 (Gc) 의 길이 방향으로 수지 테이프 (21) 를 연속적으로 형성하는 것이다.

[0055] 도 4(b) 에 나타내는 바와 같이, 귀부가 형성된 유리 필름 (Gc) 은, 통상, 후육의 귀부 (Gb) 와, 귀부가 형성된 유리 필름 (Gc) 의 폭방향 중앙부에 형성되는 유효부 (Gg) 를 갖는다. 여기서, 유효부 (Gg) 는, 귀부가 형성된 유리 필름 (Gc) 중 수지 테이프 (21) 사이에 형성되는 부분을 말한다. 유효부 (Gg) 중에는, 원하는 두께가 보증되어 있고, 제품으로서 출하 가능한 부분이 포함된다. 유효부 (Gg) 의 두께는, 제품으로서 사용되는 부분이 포함되기 때문에, 취급성과 가요성의 관점에서 20 ㎛ ~ 500 ㎛ 인 것이 바람직하고, 20 ㎛ ~ 300 ㎛ 인 것이 보다 바람직하고, 20 ㎛ ~ 150 ㎛ 인 것이 더욱 바람직하다.

[0056] 한편, 비유효부 (Gh) 는, 귀부가 형성된 유리 필름 (Gc) 중, 수지 테이프 (21) 및 수지 테이프의 외측에 형성되는 부분을 말한다. 비유효부 (Gh) 중에는, 귀부 (Gb) 나, 귀부 (Gb) 로부터 유효부 (Gg) 의 방향을 향하여 두께가 감소하고 있는 부분이 포함된다. 즉 두께를 제품으로서 보증할 수 없고, 제품으로서 출하할 수 없는 부분이 포함된다. 또, 유효부 (Gg) 로서 비교적 폭이 좁은 것을 필요로 하는 경우에 대해서는, 비유효부 (Gh) 에 일부 제품으로서 보증할 수 있는 부분이 포함되어 있어도 된다.

[0057] 계속해서, 본 실시형태에 있어서의 소정의 거리는, 도 4(b) 에 나타내는 바와 같이, 수지 테이프 (21) 의 귀부 (Gb) 측의 단부 (21a) 와, 귀부 (Gb) 의 수지 테이프 (21) 측의 단부 (Gb1) 의 거리 (h1) 를 말한다. 본 실시형태에서는, 귀부가 형성된 유리 필름 (Gc) 의 단변 (Gc1) 으로부터 수지 테이프 (21) 의 귀부 (Gb) 와는 반대측의 단부와의 거리 (h2) 가, 유효부 (Gg) 를 넓게 확보하는 관점에서, 귀부가 형성된 유리 필름 (Gc) 의 폭 (w1) 의 40 % 이하인 것이 바람직하고, 30 % 이하인 것이 보다 바람직하고, 20 % 이하인 것이 더욱 바람직하고, 10 % 이하인 것이 특히 바람직하다.

[0058] 또한, 후술하는 (P4) 귀부 제거 공정에 있어서 귀부 (Gb) 와 수지 테이프 (21) 사이의 소정의 폭방향 위치에서

귀부 (Gb) 를 연속적으로 제거하는 경우, 수지 테이프 (21) 의 폭 (w2) 은, 크랙의 신전을 효과적으로 방지하는 관점에서 3 ㎜ 이상인 것이 바람직하고, 10 ㎜ 이상인 것이 보다 바람직하다. 또한, (P4) 귀부 제거 공정에 있어서 수지 테이프 (21) 내의 소정의 폭방향 위치에서 귀부 (Gb) 를 연속적으로 제거하는 경우에는, 수지 테이프가 형성된 유리 필름 (Ga) 에 잔존시키는 수지 테이프의 폭이 3 ㎜ 이상인 것이 바람직하고, 10 ㎜ 이상이 되도록, 수지 테이프 (21) 의 폭 (w2) 을 선택하는 것이 바람직하다. 한편, 유효부 (Gg) 의 폭을 확보하는 관점에서, 폭 (w2) 은 100 ㎜ 이하인 것이 바람직하고, 50 ㎜ 이하인 것이 보다 바람직하다.

[0059] 또, 수지 테이프 (21) 의 두께 (t1) 는, 크랙의 신전을 방지하는 관점에서 25 ㎛ ~ 500 ㎛ 인 것이 바람직하고, 50 ㎛ ~ 200 ㎛ 인 것이 보다 바람직하다. 또한, 수지 테이프 (21) 의 두께 (t1) 는, 도시되지 않은 접착제층을 사용하는 경우에는, 접착제층을 제외한 두께를 말한다.

[0060] 본 수법이면, 수지 테이프와 유리 필름이 적층되었을 때, 접착제가 액상이면 테이프의 유리에 대한 젖어들면서 퍼지는 것이 양호하기 때문에 유리와 수지 테이프 사이의 기포의 끼어 들어감 등은 잘 발생하지 않는다. 또, 접착제가 경화되기 전이면, 수지 테이프가 유리면을 미끄러지는 자유도가 형성되기 때문에, 적층시에 부정기적으로 발생하는 경미한 주름이나 사행 (蛇行) 은 접착제의 경화 전에 자기 수정되는 이점을 갖는다.

[0061] 접착제로는, 예를 들어, 에폭시계 접착제, 아크릴계 접착제, 우레탄계 접착제나 고무계 점착제, 아크릴계 점착제, 실리콘계 점착제, 우레탄계 점착제나 그들의 혼합물 등을 들 수 있다. 접착제층의 두께는, 크랙이 신전하는 것을 방지하는 관점에서 1 ㎛ ~ 100 ㎛ 인 것이 바람직하고, 1 ㎛ ~ 40 ㎛ 인 것이 보다 바람직하다.

[0062] (ii) 용액상의 수지를 유리 필름의 표면에 연속적으로 도포하는 방법 (수지 용액 도포 공정)

[0063] 수지 재료로는, 용매 용해성의 수지나 열·광경화성의 수지를 사용할 수 있다.

[0064] 용매 용해성의 수지로는, 폴리이미드, 폴리아미드, 폴리아릴레이트, 폴리에틸렌, 폴리염화비닐, 폴리에틸렌테레프탈레이트, 폴리염화비닐리덴, 폴리프로필렌, 폴리비닐알코올, 폴리에스테르, 폴리카보네이트, 폴리스티렌, 폴리아크릴로니트릴, 폴리비닐알코올, 트리아세틸셀룰로오스, 에틸렌아세트산비닐 공중합체, 에틸렌-비닐알코올 공중합체, 에틸렌-메타크릴산 공중합체, 나일론, 셀로판, 실리콘 수지 등이나 그들의 혼합물을 특정한 용매에 용해시켜 사용할 수 있다.

[0065] 열·광경화성의 수지로는, 에폭시계 수지, 아크릴계 수지, 우레탄계 수지나 고무계 수지나 그들의 혼합물 등을 들 수 있다.

[0066] 바람직한 실시형태는, 귀부가 형성된 유리 필름의 귀부 근방에, 귀부로부터 각각 소정의 거리만큼 이간하여, 용액상의 용매 용해성 수지나 열·광경화성의 수지를 유리 필름의 표면에 연속적으로 도포하고, 열이나 광, 전자선을 조사함으로써 수지를 경화시키고, 유리 필름의 길이 방향으로 수지 테이프를 연속적으로 형성하는 것이다.

[0067] 또한, 본 방법에 의한 수지 테이프의 형성 폭, 형성 위치의 바람직한 실시형태는, 상기 서술한 수지 테이프 부착 공정과 동일하다.

[0068] (P4) 귀부 제거 공정

[0069] 귀부 제거 공정 (P4) 은, 귀부 (Gb) 와 수지 테이프 (21) 사이, 또는 수지 테이프 (21) 내의 소정의 폭방향 위치에 있어서, 귀부가 형성된 유리 필름 (Gc) 으로부터 귀부 (Gb) 를 연속적으로 제거하여 수지 테이프가 형성된 유리 필름 (Ga) 으로 하는 공정이다.

[0070] 귀부 (Gb) 를 제거하는 수법으로는, 기계적으로 유리를 절삭하는 방법이나 유리 표면에 흠집 (스크라이브) 을 형성하여 열이나 굽힘 응력에 의해 균열을 성장 (브레이크) 시키는 방법이나 유리의 화학 결합을 광에 의해 휘발·분단시키는 방법을 사용할 수 있다. 다시 도 2 를 참조하여, 연속적으로 귀부 (Gb) 를 제거하는 수법으로는, 에너지원에 광, 특히 콜리메이트이면서 또한 코히렌트한 광원인 레이저광을 조사할 수 있는 레이저 광원 (30) 을 사용하는 것이 바람직하다. 레이저광의 파장은 유리에 대하여 광흡수가 현저한 대역을 선택하는 것이 바람직하고, 조사 에너지를 높이기 위해 렌즈 등의 광학계를 사용하고, 레이저를 유리 내부에 집광시키면 효과적이다. 레이저 광원 (30) 으로는, CO_2 레이저나 YAG 레이저 등을 사용할 수 있다. 도 4(c) 에 나타내는 바와 같이, 수지 테이프 (21) 의 단부 (21a) 로부터의 레이저 광원 (30) 에 의한 절단 거리 (h3) 는, 귀부 제거 공정 (P4) 을 양호하게 실시하기 위해, 1 ㎜ 이상인 것이 바람직하고, 3 ㎜ 이상인 것이 보다 바람직하다.

도 4(c) 에 나타내는 바와 같이, 이와 같이 하여, 귀부가 형성된 유리 필름 (Gc) 의 귀부 (Gb) 와 수지 테이프 (21) 사이 (또는, 수지 테이프 (21) 내) 의 소정의 위치에 있어서, 귀부가 형성된 유리 필름 (Gc) 으로부터

그 귀부 (Gb) 를 연속적으로 제거함으로써, 수지 테이프가 형성된 유리 필름 (Ga) 을 제조할 수 있다. 귀부 (Gb) 의 절단 제거에 의해, 귀부가 형성된 유리 필름 (Gc) 에 발생되었던 주름 (Gf) 이 해소되게 된다. 또한, 귀부의 연속적 제거를 보다 간편하게 실시하는 관점에서는, 도 4(c) 에 나타내는 바와 같이, 귀부 (Gb) 와 수지 테이프 (21) 사이의 소정의 폭방향 위치에 있어서, 귀부가 형성된 유리 필름 (Gc) 으로부터 귀부 (Gb) 를 연속적으로 제거하는 것이 바람직하다.

[0071] 본 발명은, 추가로 권취 공정 (P5) 을 가짐으로써, 수지 테이프가 형성된 유리 필름 (Ga) 의 롤체 (이하, 수지 테이프가 형성된 유리 롤 (Gi) 이라고 한다) 를 제작해도 된다.

[0072] (P5) 권취 공정

[0073] 도 1 에 나타내는 권취 공정 (P5) 은, 수지 테이프가 형성된 유리 필름 (Ga) 을 롤상으로 감아, 수지 테이프가 형성된 유리 롤 (Gi) 을 제작하는 공정이다.

[0074] 도 2 및 도 5 에 나타내는 바와 같이, 수지 테이프가 형성된 유리 필름 (Ga) 의 일방 표면 (상면 (Gj)) 에만 수지 테이프 (21) 가 형성되어 있는 경우, 수지 테이프 (21) 가 형성되어 있는 수지 테이프가 형성된 유리 필름 (Ga) 의 상면 (Gj) 을 외측으로 하여, 권심 (卷芯) (40) 의 둘레로 수지 테이프가 형성된 유리 필름 (Ga) 을 감는 것이 바람직하다.

[0075] 이로써 권취시에 수지 테이프가 형성된 유리 필름 (Ga) 에 대하여 곡률이 발생해도, 수지 테이프가 형성된 유리 필름 (Ga) 의 에지 부분으로부터의 인열 방향의 균열의 성장을 수지 테이프 (21) 에 의해 효과적으로 멈출 수 있다.

[0076] 또, 수지 테이프가 형성된 유리 필름 (Ga) 을 감을 때, 보호 시트 롤 (50) 로부터 보호 시트 (51) 를 연속적으로 풀어내어, 수지 테이프가 형성된 유리 필름 (Ga) 을 보호 시트 (51) 와 함께 롤상으로 감는 것이 바람직하다. 이로써, 유리 필름 표면을 보호할 수 있음과 함께, 유리 필름 표면의 평활성에 수반하는 블로킹에 의해, 어긋나게 감는 것이 고정화되는 것을 방지할 수 있다. 보호 시트 (51) 로는, 특별히 한정되지 않지만, 폴리에틸렌테레프탈레이트, 폴리스티렌, 폴리에틸렌, 폴리프로필렌, 폴리이미드, 나일론, 폴리염화비닐, 폴리에스테르, 폴리카보네이트, 셀로판, 실리콘 등의 수지 시트 외에, 발포성 수지 시트나 종이 등을 들 수 있다.

[0077] 어긋나게 감는 것 없이 양호한 권취를 계속하는 관점에서, 보호 시트 (51) 를 수지 테이프 (21) 사이에 배치하는 것이 바람직하다. 이로써, 보호 시트 (51) 와 수지 테이프 (21) 가 간섭하는 것을 방지할 수 있다. 이 경우, 먼저 감긴 수지 테이프가 형성된 유리 필름 (Ga) 의 수지 테이프 (21) 가, 나중에 감기는 수지 테이프가 형성된 유리 필름 (Ga) 의 유리 필름과 접촉하는 것을 방지하기 위해, 수지 테이프 (21) 의 두께 (접착층을 사용하는 경우에는, 수지 테이프 기재와 접착층의 두께의 총합) 보다, 보호 시트 (51) 의 두께 쪽이 두꺼운 편이 바람직하다. 이로써, 수지 테이프 (21) 를 귀부가 형성된 유리 필름 (Gc) 에 접착시킬 때에 접착층에 두께 불균일이 발생하였다고 해도, 수지 테이프 (21) 와 유리 필름이 접촉하지 않기 때문에, 수지 테이프가 형성된 유리 롤 (Gi) 을 제작할 때에 상기 서술한 접착층의 두께 불균일에서 기인하는 어긋나게 감는 것이 발생하는 것을 방지할 수 있다.

[0078] 한편, 감긴 수지 테이프가 형성된 유리 롤 (Gi) 의 단면을 보호하는 관점에서, 보호 시트 (51) 의 폭이, 수지 테이프가 형성된 유리 필름 (Ga) 의 폭보다 넓은 것이 바람직하다.

[0079] 도 2 는 지금까지 서술해 온 공정 요소 (P1 ~ P5) 의 바람직한 예를 선택하여 조합한 것으로 이것에 한정되는 것은 아니다. 또, 개념도에서는 오버플로 다운드로법을 사용하여 종방향으로 귀부가 형성된 유리 필름 (Gc) 을 성형·고화시킨 후, 추가로 이송 롤러 (60) 로 반송한 후, 방향 변환 롤러 (70) 로 횡방향으로 귀부가 형성된 유리 필름 (Gc) 의 방향을 변환한 후에 감는 공정을 나타내고 있지만, 귀부가 형성된 유리 필름 (Gc) 의 반송 방향은, 방향 변환 롤러 (70) 를 생략하고 종방향만이어도 되고, 플로트법을 사용한 경우에는, 반대로 횡방향만이어도 된다. 이들 공정 P1 ~ P5 는 생산성 그리고 원리적인 제약 내에서 최적인 배치이면 되고, 본 도면에 한정되는 것은 아니다.

[0080] 수지 테이프 형성 공정 (P3) 은, 도 2 에서는, 귀부가 형성된 유리 필름 (Gc) 의 상면 (Gj) 측에만 수지 테이프 (21) 가 형성되어 있지만, 이것에는 한정되지 않고, 귀부가 형성된 유리 필름 (Gc) 의 하면측에만 수지 테이프 (21) 가 형성되어 있어도 되고, 또, 상면과 하면의 양방에 수지 테이프 (21) 가 형성되어 있어도 된다.

[0081] 도 6 은, 본 발명에 관련된 유리 필름의 제조 방법의 일 형태를 나타낸 도면이다.

[0082] 본 발명의 유리 필름 (Gk) 은, 예를 들어, 도 6 에 나타내는 바와 같이, 수지 테이프가 형성된 유리 롤 (Gi) 로부터 수지 테이프가 형성된 유리 필름 (Ga) 이 감긴 것을 풀고, 레이저 광원 (31) 등의 절단 수단에 의해 수지 테이프가 형성된 유리 필름 (Ga) 의 수지 테이프가 형성된 폭방향 양단부 (Gl) 를 연속적으로 제거하는 수지 테이프 제거 공정을 실시함으로써 제작된다. 유리 필름 (Gk) 은, 도 6 에 나타내는 바와 같이, 추가로 감아 유리 필름 (Gk) 의 롤체 (유리 롤 (Gm)) 로 해도 되고, 도시되지 않은 폭방향 절단 장치에 의해 폭방향으로 절단함으로써 매엽식의 유리 필름 (Gk) 을 제작해도 된다. 또, 권출측도 수지 테이프가 형성된 유리 롤 (Gi) 에는 한정되지 않고, 롤 상태가 아닌 수지 테이프가 형성된 유리 필름 (Ga) 이어도 된다. 수지 테이프가 형성된 유리 필름 (Ga) 은, 전술한 바와 같이 주름 (Gf) 이 없기 때문에, 수지 테이프 (21) 를 추가로 형성하고 있지 않아도, 바람직하게 레이저 광원 (31) 에 의해 폭방향 양단부 (Gl) 를 연속적으로 제거할 수 있다.

[0083] 실시예

[0084] 이하, 본 발명의 수지 테이프가 형성된 유리 필름의 제조 방법을 실시예에 기초하여 상세하게 설명하지만, 본 발명은 이들 실시예에 한정되는 것은 아니다.

[0085] (실시예)

[0086] 도 2 에 나타내는 방법을 사용하여, 수지 테이프가 형성된 유리 필름을 제조하였다. 구체적으로는, 귀부가 형성된 유리 필름의 폭이 1500 ㎜ 가 되도록 오버플로 다운드로법으로 귀부가 형성된 유리 필름을 성형하였다. 귀부의 두께는 1 ㎜ 이고, 유효부의 두께는 100 ㎛ 이다. 귀부가 형성된 유리 필름을 서랭한 후, 횡방향으로 방향 변환을 실시하였다. 방향 변환 후의 귀부가 형성된 유리 필름의 상면에, 폴리에틸렌테레프탈레이트 (PET) 의 폭 25 ㎜ 의 수지 테이프를, 자외선 경화 수지를 20 ㎛ 의 두께가 되도록 개재시키면서 첩합 (貼合) 을 실시하였다. 첩합 후에 수지 테이프에 자외선을 조사함으로써, 귀부가 형성된 유리 필름의 상면에 수지 테이프를 접착하였다. 또한, 수지 테이프의 첩부 위치는, 도 4(b) 의 h1 이 130 ㎜ 가 되는 위치에 실시하였다. 그 후, 파장 10.6 ㎛ 의 CO_2 레이저를 귀부가 형성된 유리 필름의 상면으로부터 조사함으로써, 귀부의 연속적 제거를 실시하였다. CO_2 레이저의 조사 위치는, 도 4(c) 의 h3 이 5 ㎜ 가 되는 위치이다.

절단 제거 후의 수지 테이프가 형성된 유리 필름을 보호 시트를 개재하여 권심에 감음으로써 수지 테이프가 형성된 유리 롤을 제조한 결과, 1 ㎞ 길이의 수지 테이프가 형성된 유리 롤을 파손하지 않고 10 회 감을 수 있었다. 요컨대, 10 ㎞ 연속해서 귀부의 레이저 절단을 실시하였다고 해도, 파손되는 경우가 없었다.

[0087] 또한, 상기에서 얻어진 1 ㎞ 길이의 수지 테이프가 형성된 유리 롤의 되감기를 실시하고, 파장 10.6 ㎛ 의 CO_2 레이저로 절단함으로써, 수지 테이프가 형성된 폭방향 양단부를 연속적으로 제거하여 유리 필름을 제작하였다. CO_2 레이저의 조사 위치는, 수지 테이프가 형성된 유리 필름의 단 (端) 으로부터 35 ㎜ 내측 (수지 테이프의 단으로부터 5 ㎜ 내측) 이다. 제작된 유리 필름을 보호 시트를 개재하여 추가로 권취를 실시함으로써, 유리 롤로 하였다. 상기에서 얻어진 10 개의 수지 테이프가 형성된 유리 롤을 되감아 유리 롤의 제작을 시도한 결과, 10 개 모두 파손 없이 감을 수 있었다.

[0088] (비교예)

[0089] 수지 테이프를 사용하지 않았던 것 이외에는, 상기 서술한 실시예와 동일한 방법으로 유리 롤의 제조를 시도한 결과, 1 ㎞ 길이의 유리 롤을 제조할 수 없었다. 누적 10 ㎞ 길이로 귀부의 레이저 절단을 시도했지만 53 회 파손되었다.

부호의 설명

[0090] 10 : 성형 장치

21 : 수지 테이프

30 : 레이저 광원

40 : 권심

51 : 보호 시트

Ga : 수지 테이프가 형성된 유리 필름

Gb : 귀부

Gc : 귀부가 형성된 유리 필름

Gf : 주름

Gg : 유효부

Gh : 비유효부

Gi : 수지 테이프가 형성된 유리 롤

Gj : 상면

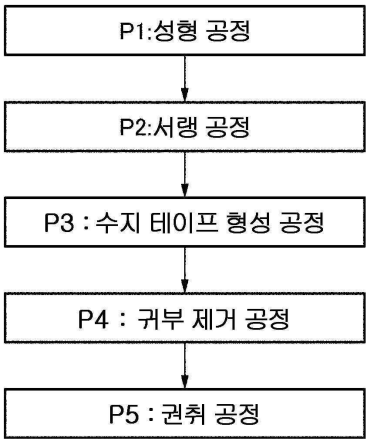
Gk : 유리 필름

Gl : 수지 테이프가 형성된 폭방향 양단부

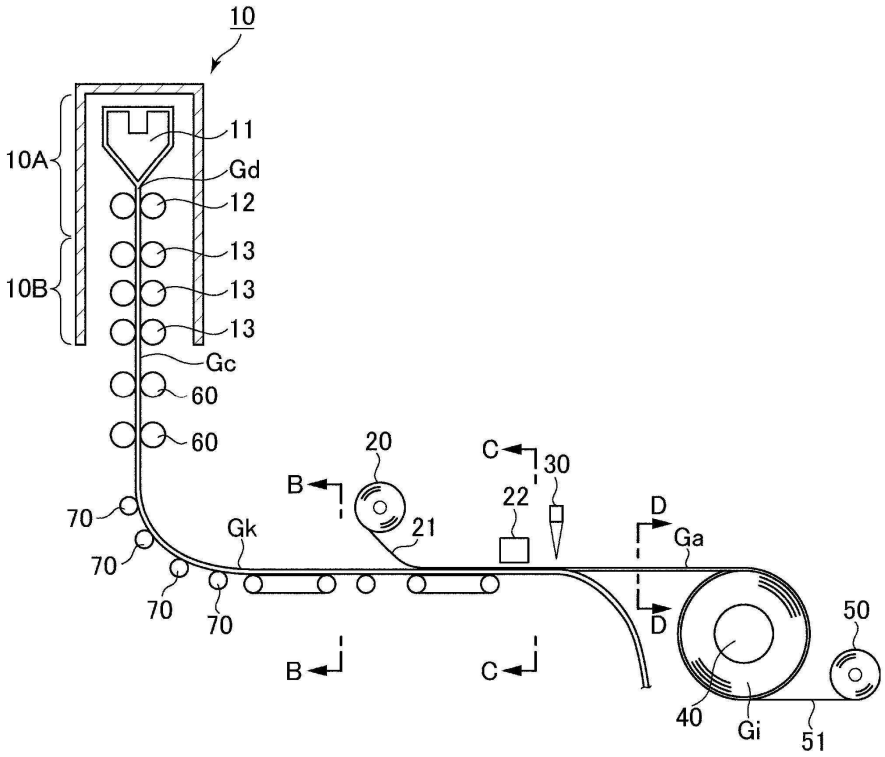
Gm : 유리 롤

도면

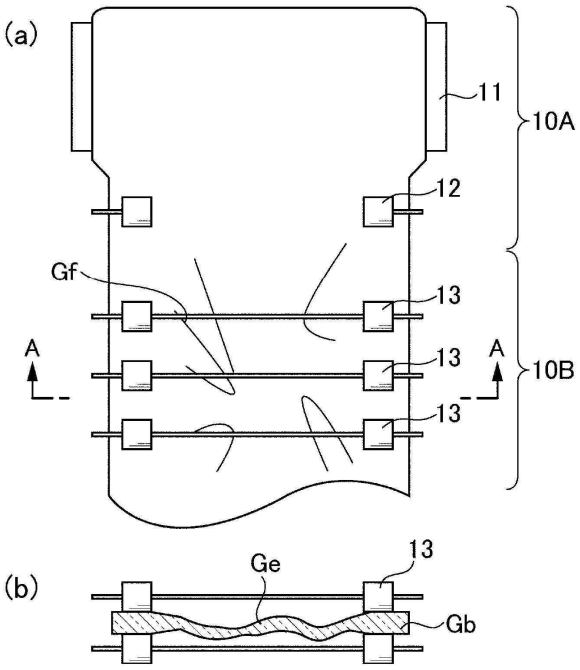
도면1



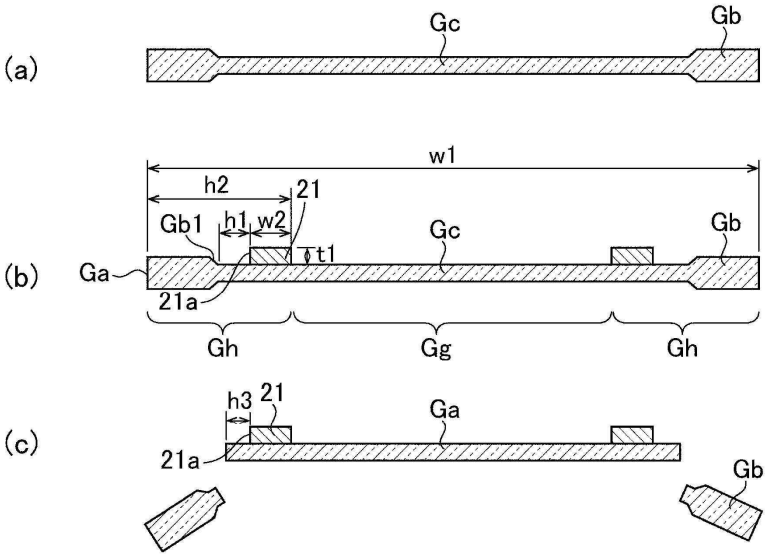
도면2


10
10A
11
Gd
12
10B
13
13
13
Gc
60
60
20
C
30
B
22
D
70
Gk
21
Ga
70
70
70
D
50
B
C
40
Gi
51

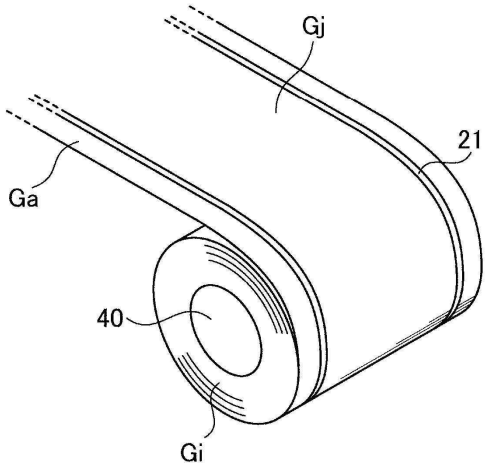
도면3


(a)
11
10A
12
Gf
13
A
13
A
10B
13
(b)
Ge
13
Gb

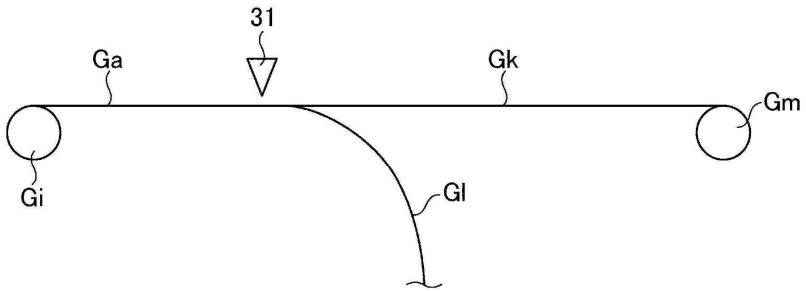
도면4


(a)
Gc
Gb
(b)
w1
h2
21
Gb1
h1
w2
t1
Gc
Gb
Ga
21a
Gh
Gg
Gh
(c)
h3
21
Ga
21a
Gb

도면5


Gj
21
Ga
40
Gi

도면6


31
Ga
Gk
Gm
Gi
Gl