(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。Int. Cl.
G02B 5/00 (2006.01)
B29C 59/00 (2006.01)
G02F 1/1335 (2006.01)

(11) 공개번호 10-2007-0026264
(43) 공개일자 2007년03월08일

(21) 출원번호 10-2006-0084760
(22) 출원일자 2006년09월04일
심사청구일자 없음

(30) 우선권주장 JP-P-2005-00256709 2005년09월05일 일본(JP)
JP-P-2006-00212079 2006년08월03일 일본(JP)

(71) 출원인 소니 가부시끼 가이샤
일본국 도쿄도 미나토쿠 코난 1-7-1

(72) 발명자 구도 준이치로
일본국 도쿄도 시나가와쿠 키타시나가와 6쵸메 7반 35고 소니가부시끼가이샤내
산나이 아키라
일본국 도쿄도 시나가와쿠 키타시나가와 6쵸메 7반 35고 소니가부시끼가이샤내
아베 다카시
일본국 도쿄도 시나가와쿠 키타시나가와 6쵸메 7반 35고 소니가부시끼가이샤내
구보타 요시유키
일본국 도쿄도 시나가와쿠 키타시나가와 6쵸메 7반 35고 소니가부시끼가이샤내

(74) 대리인 신관호

전체 청구항 수 : 총 6 항

(54) 광학 필름의 제조방법

(57) 요약

광학 필름의 전사성(轉寫性) 및 이형성(離型性)을 양립할 수 있도록 한다.

T다이(12)에 의해 압출된 폴리카보네이트 수지의 필름(10)을, 표면에 조각 형상이 설치되어 온도 설정된 성형 롤(13)과, 온도 설정된 탄성 롤(14)과의 사이에 끼워서, 조각 형상을 필름(10)에 전사한 후, 조각 형상을 전사한 필름(10)을 성형 롤(13) 상에 회전시켜, 성형 롤(13)로부터 박리한다. 필름(10)의 유리 전이온도를 Tg로 했을 때, 성형 롤(13)의 표면온도의 설정치를 Tg+20℃ ~ Tg+45℃의 온도범위로 하고, 탄성 롤(14)의 표면온도의 설정치를 20℃이상 Tg이하의 온도범위로 한다.

대표도

도 2

특허청구의 범위

청구항 1.

압출기에 장착된 다이스(dies)로부터 필름 모양으로 압출된 용융 상태의 폴리카보네이트(polycarbonate) 수지로 이루어지는 필름을, 표면에 조각 형상이 설치되어 온도 설정된 성형 롤과, 온도 설정된 탄성 롤과의 사이에 끼우고, 상기 조각 형상을 상기 필름에 전사하는 공정과,

상기 조각 형상을 전사한 필름을 상기 성형 롤 상에 회전시킨 후, 상기 성형 롤로부터 박리하는 공정을 갖춘 광학 필름의 제조방법이며,

상기 필름의 유리 전이온도를 Tg로 했을 때, 상기 성형 롤의 표면온도의 설정치를 Tg+20℃ 이상 Tg+45℃ 이하의 온도 범위로 하는 것과 동시에, 상기 탄성 롤의 표면온도의 설정치를 Tg 이하로 하는 것을 특징으로 하는 광학 필름의 제조방법.

청구항 2.

제 1항에 있어서,

상기 필름의 박리는, 상기 성형 롤과, 상기 필름을 거쳐서 해당 성형 롤과 접하는 온도 설정된 냉각 롤과의 사이에서 행해지고, 상기 냉각 롤의 표면온도의 설정치는, Tg 이하로 되는 것을 특징으로 하는 광학 필름의 제조방법.

청구항 3.

제 1항에 있어서,

상기 필름의 박리는, 상기 성형 롤과, 해당 성형 롤과 비접촉 상태에 있는 온도 설정된 냉각 롤과의 사이에서 행해지고, 상기 냉각 롤의 표면온도의 설정치는 Tg 이하로 되는 것을 특징으로 하는 광학 필름의 제조방법.

청구항 4.

제 1항에 있어서,

상기 성형 롤로부터 상기 필름이 박리할 때의 해당 필름의 온도를, Tg+20℃ 이상 Tg+45℃ 이하로 하는 것을 특징으로 하는 광학 필름의 제조방법.

청구항 5.

압출기에 장착된 다이스로부터 필름 모양으로 압출된 용융 상태의 폴리카보네이트(polycarbonate) 수지로 이루어지는 필름을, 표면에 조각 형상이 설치되어 온도 설정된 성형 롤과, 온도 설정된 탄성 롤과의 사이에 끼우고, 상기 조각 형상을 상기 필름에 전사하는 공정과,

상기 조각 형상을 전사한 필름을 상기 탄성 롤 상에 회전시킨 후, 상기 탄성 롤로부터 박리하는 공정을 갖춘 광학 필름의 제조방법이며,

상기 필름의 유리 전이온도를 Tg로 했을 때, 상기 성형 롤의 표면온도의 설정치를 Tg+20℃ 이상 Tg+45℃ 이하의 온도 범위로 하는 것과 동시에, 상기 탄성 롤의 표면온도의 설정치를 Tg 이하로 하는 것을 특징으로 하는 광학 필름의 제조방법.

청구항 6.

제 5항에 있어서,

상기 필름의 박리는, 상기 탄성 롤과, 해당 탄성 롤과 일정 거리 이간해서 배치되는 가이드 롤과의 사이에 행해지는 것을 특징으로 하는 광학 필름의 제조방법.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은, 예를 들면 액정표시장치에 이용하기에 매우 적합한 광학 필름의 제조방법에 관한 것이다.

최근, 액정표시장치에 있어서는, 고휘도, 넓은 시야각, 높은 콘트라스트에 관한 요구가 높아지고 있으며, 거기에 따라 광학 필름의 역할은 더욱더 중요한 것이 되고 있다. 광학 필름의 제조방법으로서는 여러 가지의 방법이 있지만, 그 중에서도 용융 압출법 및 열 프레스법이 널리 알려져 있다.

용융 압출법은, 압출기에 장착된 다이스(dies)로부터 용융 상태의 수지를 압출시킨 후, 한 쌍의 롤을 이용해서 니프하여 광학 필름을 제작하는 것이다. 열 프레스법은, 요철 패턴이 일면에 설치된 금형과, 평탄한 면을 가지는 금형에 의해, 시트를 열 프레스하여 광학 필름을 제작하는 것이다.

또한, 이러한 용융 압출법 및 열 프레스법에 있어서는, 광학 필름의 광학 특성을 개선하기 위해서, 성형시에 금형온도를 제어하는 것이 행해지고 있다. 금형온도의 제어방법 및 광학 필름의 요철 패턴의 전사율을 향상시키는 방법으로서는, 이하의 것이 알려져 있다.

특허문헌1에는, 용융 압출법에 있어서, 금형 롤의 내부온도를 150℃로 유지하면서, T다이로부터 압출된 수지를 금형 롤과 고무 롤에 의해 니프하고, 광학 필름을 제작하는 것이 기재되어 있다.

특허문헌2에는, 열 프레스법에 있어서, 금형온도를 250℃, 압력 100㎏/㎠에서 15분간 보관 유지하고, 그 후 상온이 될 때까지 냉각하여, 광학 필름을 제작하는 것이 기재되어 있다.

아래의 특허문헌3에는, 용융 압출법에 있어서, 다이스로부터 필름 모양으로 압출된 비정성(非晶性) 열가소성 수지로 이루어지는 필름을 냉각 롤에 밀착할 때에, 다이스 출구 직후의 수지온도를 Tg+130℃이상으로 하고, 다이스 출구로부터 필름이 냉각 롤에 접촉할 때까지의 필름온도가 Tg+100℃를 밑돌지 않게 보관 유지하는 것이 기재되어 있다.

특허문헌4에는, 금속제 캐스트 드럼과 구동용 롤러와의 사이에 금속제 무단벨트를 통과시키는 광학 시트의 제법에 있어서, 금속제 캐스트 드럼과 구동용 롤러의 온도를 각각 Tg+50℃이하로 설정하여 용융 압출하는 것이 기재되어 있다.

[특허문헌1] 특허 제3308733호 공보(제 3페이지, 단락(0017))

[특허문헌2] 특허 제3607759호 공보(제 7페이지, 단락(0026))

[특허문헌3] 특개2003－185844호 공보(제 2페이지, 청구항 3)

[특허문헌4] 특개2000－280268호 공보(제 2페이지, 청구항 1)

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

그렇지만, 특허문헌1에 기재된 방법에서는, 전사성은 높일 수 있지만 수지에 의해서는 접착하는 것이 발생하기 쉽다고 하는 문제가 있다. 반대로, 접착하는 것을 억제하기 위해서 금형 롤의 온도를 내리면, 전사성이 저하해 버린다. 즉, 종래의 방법에서는, 전사성(轉寫性) 및 이형성(籬型性)을 양립하는 것은 곤란했었다.

또한, 특허문헌2에 기재된 방법에서는, 박리를 가능하게 하는 온도까지 내리지 않으면 안 되기 때문에 생산성이 저하된다고 하는 문제가 있다. 또한, 특허문헌3에 기재된 방법에서는, 금형온도가 고온이 되므로 금형 수명이 짧고, 기계 정밀도를 유지하기 어렵다고 하는 문제가 있다. 또한, 특허문헌4에 기재된 방법에서는, 상한에 가까운 온도에서는 열 응력 완화에 의한 형상의 붕괴가 일어나기 쉽다고 하는 문제가 있다.

상술한 바와 같이, 종래부터, 생산성의 저하나 금형 수명의 단명화를 초래하지 않고, 전사성 및 이형성을 양립하고 고품질인 광학 필름을 제공할 수 있는 광학 필름의 제조방법이 열망(熱望)되고 있다.

또한, 이런 종류의 광학 필름에 매우 적합한 수지재료로서 폴리카보네이트 수지가 넓게 이용되고 있다. 폴리카보네이트 수지는, 그 성질상, 성형온도가 유리 전이점(Tg : 약 145℃)을 넘으면 성형 롤에 접착하기가 쉬워져, 원활하게 박리하지 못하여 필름에 박리 모양이 발생해 버린다. 한편, 이형성을 높이기 위해서 성형 온도를 Tg보다 낮게 하면 전사성이 저하해 버려, 소망한 조각 형상을 필름에 고정밀도로 전사할 수 없다고 하는 문제가 있다.

본 발명은 상술의 문제에 감안하여 이루어진 것으로, 전사성 및 이형성을 양립하여 고품질인 폴리카보네이트 수지로 이루어지는 광학 필름을 제공할 수 있는 광학 필름의 제조방법을 제공하는 것을 과제로 한다.

일반적으로, 폴리카보네이트 수지는, 그 유리 전이온도(Tg)를 넘으면 이형성이 급격하게 악화된다. 그 한편, 본 발명자 등은, Tg보다 고온역(高溫域)에서 이형성이 회복하는 온도범위를 찾아내, 본 발명을 완성시키기에 이르렀다.

즉, 본 발명과 관련되는 광학 필름의 제조방법은, 압출기에 장착된 다이스로부터 필름 모양으로 압출된 용융 상태의 폴리카보네이트 수지로 이루어지는 필름을, 표면에 조각 형상이 설치되고 온도 설정된 성형 롤과, 온도 설정된 탄성 롤과의 사이에 끼우고, 조각 형상을 필름에 전사하는 공정과, 조각 형상을 전사한 필름을 성형 롤 상에 회전시킨 후, 성형 롤로부터 박리하는 공정을 갖추고, 필름의 유리 전이온도를 Tg로 했을 때, 성형 롤의 표면온도의 설정치를 Tg＋20℃이상 Tg＋45℃이하의 온도범위로 함과 동시에, 탄성 롤의 표면온도의 설정치를 Tg이하로 한다.

본 발명에서는, 성형 롤의 표면온도의 설정치를 Tg＋20℃이상 Tg＋45℃이하의 온도범위로 함으로써 필름의 이형성을 높이고, 이것에 의해 성형 롤에의 필름의 접착에 의한 박리 모양의 발생을 방지한다. 이때, 탄성 롤의 표면온도의 설정치가 Tg이하로 되어 있으므로, 성형한 필름이 탄성 롤에 접착하는 것도 없다. 또한, Tg이상의 높은 수지온도로 필름의 성형을 행하므로, 조각 형상의 전사 정밀도의 향상을 도모할 수 있다.

매우 적합하게는, 필름의 박리는, 성형 롤과, 필름을 거쳐서 해당 성형 롤과 접하는 온도 설정된 냉각 롤과의 사이에서 행해지고, 냉각 롤의 표면온도의 설정치는 Tg이하로 여겨진다. 또는, 필름의 박리는, 성형 롤과, 해당 성형 롤과 비접촉 상태에 있는 온도 설정된 냉각 롤과의 사이에 행해지고, 냉각 롤의 표면온도의 설정치는 Tg이하로 된다.

또한, 본 발명과 관련되는 다른 광학 필름의 제조방법은, 압출기에 장착된 다이스로부터 필름 모양으로 압출된 용융 상태의 폴리카보네이트 수지로 이루어지는 필름을, 표면에 조각 형상이 설치되어 온도 설정된 성형 롤과, 온도 설정된 탄성 롤과의 사이에 끼우고, 조각 형상을 필름에 전사하는 공정과, 조각 형상을 전사한 필름을 탄성 롤 상에 회전시킨 후, 성형 롤로부터 박리하는 공정을 갖추고, 필름의 유리 전이온도를 Tg로 했을 때, 성형 롤의 표면온도의 설정치를 Tg＋20℃이상 Tg＋45℃이하의 온도범위로 함과 동시에, 탄성 롤의 표면온도의 설정치를 Tg이하로 한다.

본 발명에서는, 표면온도가 Tg+20℃이상 Tg+45℃이하의 온도범위로 설정된 성형 롤과, 표면온도가 Tg이하의 온도로 설정된 탄성 롤에 의해 필름을 사이에 끼우는 것으로, 성형 롤에 대한 접착을 방지하면서, 폴리카보네이트 수지로 이루어지는 필름에 대해서 조각 형상을 양호하게 전사할 수 있도록 하고 있다. 또한, 탄성 롤의 표면온도를 Tg이하로 설정함으로써, 탄성 롤에 대한 필름의 접착을 억제할 수 있다.

발명의 구성

이하, 본 발명의 각 실시 형태에 대해서 도면을 참조하여 설명한다. 또한, 이하의 각 실시 형태의 전체 도면에 있어서 동일 또는 대응하는 부분에는 동일한 부호를 첨부한다.

(제 1의 실시 형태)

도 1은, 본 발명의 제 1의 실시 형태에 의한 광학 필름의 제조방법을 이용하여 제작되는 광학 필름의 일례를 나타내는 사시도이다. 이 광학 필름(1)은, 평면적으로 보아 전체적으로 직사각형의 모양을 가지고 있고, 예를 들면 액정표시장치용의 광학 필름으로서 적용된다.

이 광학 필름(1)은, 광원으로부터의 빛이 입사하는 측의 면(도 1에 있어서 하면)이 평활한 평면 모양으로 된다. 그리고, 광원으로부터의 빛이 출사되는 측의 면(도 1에 있어서 상면)에는, 좌우 대칭인 고차의 비구면(非球面)의 트로이달 렌즈체(혹은 렌치큐라(lenticular) 렌즈체)(2)가 그 비구면의 모선과 수직 방향으로 다수 연속해서 설치되어 있다. 이 트로이달 렌즈체(2)는, 광원으로부터의 빛이 출사하는 측에 하나의 초점거리를 가진다. 또한, 도 1에 나타낸 바와 같이, 트로이달 렌즈체(2)의 열방향(列方向)과 평행으로 X축을 취하고, 트로이달 렌즈체(2)의 모선 방향과 평행으로 Y축을 취하고, 광학 필름(1)의 법선 방향과 평행하게 Z축을 취한다.

또, 트로이달 렌즈체(2)의 폭, 즉 구성 단위폭(D)은, 예를 들면 10㎛이상 500㎛이하의 범위로부터 선택되고, 예를 들면 50㎛로 선택된다. 이 광학 필름(1)은, 예를 들면, 복수의 트로이달 렌즈체(2)가 설치되어 있는 측의 면이 액정 패널에 대향하도록 하고, 확산 시트와 액정 패널과의 사이에 배치된다.

트로이달 렌즈체(2)의 XZ단면 형상은, 예를 들면, 이하의 식(1) ~ (3) 중 어느 쪽에서 나타내진다.

$$Z=X^2/(R+\sqrt{(R^2-(1+K)X^2)})+AX^4+BX^5+CX^6+\ldots(1)$$

단, R은 트로이달 렌즈체(2)의 선단 정점의 곡률 반경, K는 코닉 계수, A, B, C...는 비구면 계수이다.

또한, 식(1)에 있어서, $0<R<20$, $-15<K<-1$, $0<A, B, C\ldots<10^{-3}$, 또는 $R\geq 0$, $K<-1$, $R-K\geq 5$, $0<A<10^{-3}$, $0\leq B, C\ldots<10^{-3}$으로 하는 것이 바람직하다. 이러한 수치 범위로 하는 것에 의해, 조명광의 지향성 및 시야각을 높일 수 있다.

$$Z=X^2/(R+\sqrt{(R^2-(1+K)X^2)})\ldots(2)$$

단, R은 트로이달 렌즈체(2)의 선단 정점의 곡률 반경, K는 코닉 계수이다. 또한, 식(2)에 있어서, $0<R<50$,b $-4<K<-1$로 하는 것이 바람직하다.

$$Z=X^2/2R\ldots(3)$$

단, R은 트로이달 렌즈체(2)의 선단 정점의 곡률 반경이다. 또한, 식(3)에 있어서, $1<D/R<10$으로 하는 것이 바람직하다.

도 2 및 도 3은, 본 실시 형태에 의한 광학 필름의 제조방법으로 이용되는 압출시트 정밀성형장치의 일구성예를 나타내는 모식도이다. 이 압출시트 정밀성형장치는, 압출기(11), T다이(12), 성형 롤(13), 탄성 롤(14) 및 냉각 롤(15)을 갖춘다.

광학 필름(1)의 성형에 이용하는 수지재료로서는, 폴리카보네이트(PC)가 이용되고, 그 유리 전이온도(Tg)는 145℃이다.

압출기(11)는, 도시를 생략한 호퍼(hopper)로부터 공급된 수지재료를 용융하고, 용융한 수지재료를 T다이(12)에 공급한다. T다이(12)는 1자 모양의 개구를 가지는 다이스이며, 압출기(11)로부터 공급된 수지재료를, 성형하려고 하는 시트폭까지 넓혀 토출한다.

성형 롤(13)은, 원주 모양의 형상을 가지고, 그 중심축을 회전축으로서 회전구동 가능하게 구성되어 있다. 또한, 성형 롤(13)은, 냉각 가능하게 구성되어 있다. 구체적으로는, 성형 롤(13)은, 그 내부에 냉각 매체를 흘리기 위한 1 또는 2 이상의 유로를 가진다. 냉각 매체로서는, 예를 들면 기름 매체를 사용하고, 도시를 생략한 온도 조절기 등을 이용하여 이 기름 매체를 예를 들면 120℃에서 230℃의 사이에서 변화시켜, 성형 롤(13)의 표면온도를 Tg+20℃이상 Tg+45℃이하의 온도 범위로 설정한다.

성형 롤(13)의 원주 면에는, T다이(12)로부터 토출되어 성형되는 필름(혹은 시트)(10)에 미세 패턴을 전사하기 위한 조각 형상(13a)(도 3)이 설치되어 있다. 이 조각 형상은, 예를 들면, 트로이달 렌즈체를 필름(10)에 전사하기 위한 미세한 요철 형상(엠보스)이다. 이 요철 형상은, 예를 들면, 다이아몬드 바이트에 의한 정밀연삭에 의해 연삭된다. 본 실시 형태에 있어서, 조각 형상은, 도 1에 나타낸 광학 필름(1)의 X축방향이 성형 롤(13)의 주방향을 향해서 형성되고, 광학 필름(1)의 Y축방향이 성형 롤(13)의 높이 방향(축방향)을 향해서 형성된다.

탄성 롤(14)은, 원주 모양의 형상을 가지고, 그 중심축을 회전축으로서 회전구동 가능하게 구성되어 있다. 또한, 탄성 롤(14)의 표면은 탄성변형 가능하게 구성되고, 성형 롤(13)과 탄성 롤(14)에 의해 시트를 니프한 경우에는, 성형 롤(13)과 접촉하는 면이 눌러 손상되도록 되어있다.

탄성 롤(14)은, 후술한 바와 같이, 예를 들면 니켈(Ni) 도금 등으로 이루어지는 심리스의 통에 의해 덮여지고, 그 내부에는, 탄성 롤(14)의 표면을 탄성변형 가능하게 하기 위한 탄성체가 구비되어 있다. 탄성 롤(14)은, 금속 롤의 주위면에 상기 탄성체가 감겨져서 이루어지고, 성형 롤(13)과 소정의 압력을 가지고 접할 때 표면이 탄성변형 하는 것이면, 그 구성 및 재료는 한정되는 것은 아니다. 재료로서는, 예를 들면 고무재, 금속 또는 복합재 등을 사용할 수 있다. 또한, 탄성 롤(14)로서는, 롤 모양으로 한정되지 않고, 슬리브 모양 혹은 벨트 모양의 것을 사용할 수 있다.

탄성 롤(14)은, 냉각 가능하게 구성되어 있다. 구체적으로는, 탄성 롤(14)은, 그 내부에 냉각 매체를 흘리기 위한 1 또는 2 이상의 유로를 가진다. 냉각 매체로서는, 예를 들면 물을 이용할 수 있다. 그리고, 도시를 생략 한 가압 온수형의 온도 조절기를 사용하고, 예를 들면 기본온도를 80℃와 130℃로 설정하고, 탄성 롤(14)의 표면온도를 Tg이하의 온도로 설정한다. 또한, 온도 조절기로서는, 기름의 온도 조절기를 사용해도 좋다.

성형 롤(13)과 탄성 롤(14)의 사이의 면 압력은 임의로 설정 가능하다. 성형 롤(13)과 탄성 롤(14)의 사이의 면 압력은, 예를 들면, 탄성 롤(14)의 회전축을 성형 롤(13) 측을 향하여 가세하는 면 압력 조정 기구에 의해서 조정된다. 이 면 압력 조정기구는, 예를 들면 가압 실린더로 구성할 수 있고, 해당 가압 실린더의 구동력을 조정하는 것으로 면 압력을 임의로 설정할 수 있다.

냉각 롤(15)은, 원주 모양의 형상을 가지고, 필름(10)을 거쳐서 성형 롤(13)과 접촉하고 있다. 냉각 롤(15)은 그 중심축을 회전축으로서 회전구동 가능하게 구성되어 있다. 냉각 롤(15)은, 냉각 가능하게 구성되어 있다. 구체적으로는, 냉각 롤(15)은, 그 내부에 냉각 매체를 흘리기 위한 1 또는 2 이상의 유로를 가진다. 냉각 매체로서는, 예를 들면 물을 이용할 수 있다. 그리고, 도시를 생략한 가압 온수형의 온도 조절기를 사용하고, 냉각 롤(15)의 표면온도를 Tg이하, 예를 들면 115℃로 설정한다. 또한, 온도 조절기로서는, 기름의 온도 조절기를 사용해도 좋다.

다음에, 본 발명의 제 1의 실시의 형태에 의한 광학 필름의 제조방법에 대해서 설명한다. 도 4는, T다이(12)로부터 압출된 용융 상태의 폴리카보네이트 수지가 필름에 성형될 때까지의 수지온도의 시간적 변화의 일례를 나타내고 있다. 도 5는, 폴리카보네이트 수지와의 접촉 시간에 있어서의 성형 롤(13)의 표면온도의 시간적 변화의 일례를 나타내고 있다.

우선, 수지 재료를 압출기(11)에 의해 용융하여 T다이(12)에 차례차례 공급하고, T다이(12)로부터 용융 수지를 연속적으로 토출시킨다.

다음에, 시간(T1)에 있어서, T다이(12)로부터 필름 모양으로 압출된 용융 상태의 폴리카보네이트 수지로 이루어지는 필름(10)을, 성형 롤(13)과 탄성 롤(14)에 의해 협압(挾壓)(니프)한다. 이것에 의해, 필름(10)에 대해서 성형 롤(13)의 조각 형상(13a)이 전사된다.

이때, 도 5에 나타낸 바와 같이, 성형 롤(13)의 표면온도는, 폴리카보네이트 수지와의 최초 접촉시, 급격하게 온도 상승하지만, 일정시간 후, Tg+20℃이상 Tg+45℃이하(165℃이상 190℃이하)의 미리 설정된 표면온도로 냉각된다. 상기 일정시간은, 성형 롤(13)로부터 필름(10)이 박리할 때까지의 시간(T1 ~ T2)이며, 이 시간내에 성형 롤(13)의 표면온도가 상기 온도범위로 회복하도록, 용융 수지온도, 필름(10)의 전송속도(성형 롤(13)의 회전속도), 성형 롤의 롤 지름, 탄성 롤(14)의 표면 설정온도 등을 결정할 수 있다. 또한, 탄성 롤(14)의 표면온도의 설정치는 위에서 설명한 바와 같이 Tg이하로 된다. 탄성 롤(14)의 온도 하한은 특히 한정되지 않고, 예를 들면 20℃이상으로 된다.

형 롤(13) 및 탄성 롤(14)의 표면온도를 상술의 온도 범위로 유지하는 것으로, 필름(10)에 조각 형상(13a)을 양호하게 전사할 수 있다. 또한, 조각 형상(13a)을 전사할 때의 필름(10)의 온도(T1에 있어서의 수지온도)는, Tg+50℃이상 Tg+230℃이하인 것이 바람직하고, Tg+80℃이상 Tg+200℃이하인 것이 보다 바람직하다. 필름(10)의 온도를 상술의 온도범위로 유지함으로써, 필름(10)에 조각 형상(13a)을 양호하게 전사할 수 있다.

조각 형상이 전사된 필름(10)은 성형 롤(13) 상을 회전시킨 후, 시간(T2)에 있어서 냉각 롤(15)에 의해 성형 롤(13)로부터 필름(10)을 박리한다. 성형 롤(13)로부터 필름(10)이 박리할 때의 해당 필름(10)의 온도는, Tg+20℃이상 Tg+45℃이하로 된다. 냉각 롤(15)의 표면온도는, Tg이하의 온도로 설정되어 있다. 냉각 롤(15)의 표면온도를 이러한 온도 범위로 설정하는 것과 동시에, 성형 롤(13)과 냉각 롤(15)에 의해 필름(10)을 니프하여 불균형을 억제하는 것으로, 필름(10)을 성형 롤(13)로부터 양호하게 박리할 수 있다.

상술한 바와 같이, 본 실시 형태에서는, 성형 롤(13)의 표면온도가, Tg+20℃이상 Tg+45℃이하의 온도범위로 설정되어 있다. 성형 롤(13)의 표면온도와 수지온도가 동일 온도라고 하여 설명하면, 필름(10)은, Tg+20℃이상 Tg+45℃이하의 온도로 성형 롤(13)의 표면으로부터 박리 된다. 도 4에 나타낸 것처럼, 종래의 이형온도범위(Tg이하)에 비해 고온이지만, 폴리카보네이트 수지는, Tg보다 고온역에서 이형성이 회복하는 온도범위가 존재한다. 그 온도가, Tg+20℃이상 Tg+45℃이하의 범위이다. 형상의 전사율은 수지온도가 높은 만큼 향상하므로, 양호한 필름의 박리성을 보관 유지하면서 전사 정밀도의 향상을 도모할 수 있다.

이상과 같이 하여 성형 롤(13) 상의 조각 형상(13a)이 전사된 길이가 긴 필름(10)이 제작된다. 그리고, 제작된 필름(10)을 소정 치수로 재단함으로써, 도 1에 나타낸 것처럼, 한편의 면에 트로이달 렌즈체(2)가 형성된 광학 필름(1)이 제조된다.

본 발명의 제 1의 실시의 형태에 의하면 이하의 효과를 얻을 수 있다.

성형 롤(13)의 표면온도의 설정치를 Tg+20℃이상 Tg+45℃이하의 온도범위로 함과 동시에, 탄성 롤(14)의 표면온도의 설정치를(20℃이상) Tg이하의 온도범위로 하고 있으므로, 성형 롤(13) 및 탄성 롤(14)에의 필름(10)의 접착에 의한 박리 모양을 발생시키지 않고, 소정의 조각 형상이 정밀도가 좋게 전사된 필름(10)을 제조할 수 있다.

또, 냉각 롤(15)의 표면온도의 설정치를 Tg이하로 하고 있으므로, 필름이 냉각할 때까지의 형상 변화를 억제할 수 있다. 또한, 성형 롤(13)과 필름(10)을 거쳐서 접하는 냉각 롤과의 사이에 필름(10)의 박리를 행하도록 하고 있으므로, 성형 롤(13)로부터 필름(10)을 부드럽게 박리하고, 필름(10)에의 박리 모양의 발생을 효과적으로 억제할 수 있다. 또한, 필름(10)의 구불거림의 발생을 억제할 수 있다.

(제 2의 실시 형태)

다음에, 본 발명의 제 2의 실시 형태에 대해 설명한다.

도 6은 본 발명의 제 2의 실시 형태에 의한 광학 필름의 제조방법에 이용되는 압출시트 정밀성형장치의 일 구성예를 나타내는 모식도이다. 본 실시의 형태에서는, 도 6에 나타낸 바와 같이, 성형 롤(13)과 냉각 롤(15)을 일정 거리 이간하여 배치함으로써, 성형 롤(13)과 냉각 롤(15)이 비접촉 상태가 되도록, 성형 롤(13)로부터 필름을 박리하도록 하고 있다.

상기 이외의 구성에 대해서는 상술의 제 1의 실시 형태와 같다. 본 실시 형태에 의해서, 상술의 제 1의 실시의 형태와 같은 박리성 및 전사성의 양립을 도모할 수 있다.

(제 3의 실시 형태)

다음에, 본 발명의 제 3의 실시 형태에 대해 설명한다.

도 7은, 본 발명의 제 3의 실시 형태에 의한 광학 필름의 제조방법에 사용되는 압출시트 정밀성형장치의 일 구성예를 나타내는 모식도이다. 이 압출시트 정밀성형장치는, 압출기(11), T다이(12), 성형 롤(13), 탄성 롤(14) 및 가이드 롤(16)을 갖추고 있다.

본 발명의 제 3의 실시 형태에서는, 도 7에 나타낸 바와 같이, 필름(10)을 탄성 롤(14) 상에 회전시킨 후, 탄성 롤(14)과 가이드 롤(16)과의 사이에 필름(10)의 박리를 행한다. 가이드 롤(16)은, 원주 모양의 형상을 가지고, 그 중심축을 회전축으로서 회전구동 가능하게 구성되어 있다. 가이드 롤(16)은, 탄성 롤(14)에 대해서 일정한 거리 이간하여 배치되어 있다. 또한, 가이드 롤(16)은, 냉각 가능하게 구성되어 있다. 구체적으로는, 가이드 롤(16)은, 그 내부에 냉각 매체를 흘리기 위한 1 또는 2 이상의 유로를 가진다. 냉각 매체로서는, 물 혹은 기름이 사용된다.

상기 이외의 구성에 대해서는 상술의 제 1의 실시 형태와 같다. 본 실시 형태에 의해서, 상술의 제 1의 실시의 형태와 같은 작용 효과를 얻을 수 있다. 특히, 본 실시 형태에 의하면, 필름(10)에 박리 모양이 발생하기 어려워지는 것과 동시에, 박물(薄物)의 필름의 제조에 매우 적합하다.

(실시예)

이하, 실시예에 의해 본 발명을 구체적으로 설명하지만, 본 발명은 이러한 실시예에만 한정되는 것은 아니다.

이하에서는, 도 2에 나타낸 바와 같이, 성형 롤(13)과 냉각 롤(15)이 필름(10)을 거쳐서 접촉하는 롤 타입을 타입 1로 칭한다. 또한, 도 6에 나타낸 바와 같이, 성형 롤(13)과 냉각 롤(15)이 거리를 유지하고, 필름(10)이 성형 롤(13)로부터 박리 된 후에 프리가 되는 롤 타입을 타입 2로 칭한다. 또한, 도 7에 나타낸 바와 같이, 성형 롤(13)과 탄성 롤(14)에서 필름(10)이 니프 된 후에 탄성 롤(14) 측에 필름(10)을 감기게 하는 롤 타입을 타입 3으로 칭한다.

또한, 실시예 1 ~ 3 및 비교예 1, 2는, 롤 타입으로서 타입 1을 이용하여, 탄성 롤(14)의 표면온도를 일정한 설정 온도로 유지하고, 성형 롤(13)의 표면온도의 설정치를 변화시킨 것이다. 실시예 4, 5 및 비교예 3, 4는, 롤 타입으로서 타입 1을 이용하여, 성형 롤(13)의 표면온도를 일정한 설정 온도로 유지하고, 탄성 롤(14)의 표면온도의 설정치를 변화시킨 것이다. 실시예 6, 7은, 성형 롤(13) 및 탄성 롤(14)의 표면온도를 일정한 설정 온도로 유지하고, 롤 타입으로서 각각 타입 2, 타입 3을 이용한 것이다. 비교예 5는, 롤 타입으로서 타입 1을 이용하여, 냉각 롤(15)의 표면온도의 설정치를 변화시킨 것이다.

(실시예 1)

우선, 각 실시예 및 각 비교예와 관련되는 샘플의 제작에 이용한 압출시트 정밀성형장치에 대해 설명한다. 도 8은, 성형 롤(13) 및 탄성 롤(14)의 구성을 나타내는 단면도이다.

탄성 롤(14)은, 냉각 매체를 통할 수 있는 금속제의 롤(21) 상에 탄성체(22)를 접착하고, 그 위에 심리스 모양의 통인 플렉서블 슬리브(23)을 씌운 구성을 가진다. 또 , 탄성체(22)와 플렉서블 슬리브(23)와의 사이에는 냉각수(24)를 흘릴 수 있는 순환 공간이 형성되어 있다. 플렉서블 슬리브(23)는, 두께 340㎛를 가지고, Ni도금에 의해 심리스의 통을 형성하고, 이 표면에 크롬(Cr) 도금처리를 가한 후, 표면 거칠음을 0.2S까지 연마하는 것에 의해 제작한 것이다.

또한, 탄성체(22)로서는, 고무 경도 85도를 가지는 니트릴 고무(NBR)를 이용하여, 그 두께는 20㎜로 하였다. 또한, 탄성 롤(14)의 직경은 260㎜, 면 길이(탄성 롤(14)의 폭)은 450㎜로 하였다.

성형 롤(13)은, 내부에 냉각 매체를 복수의 유로로 흘려, 온도 분포를 줄일 수 있는 구조의 것으로 하였다. 재질은 S45C로 담금질하고 다시 적당한 온도로 가열하여 강도를 높이고, 경면 마무리(0.5S이하)를 행한 후에, 무전해 NiP(니켈·인) 도금(두께 100㎛) 처리를 행하였다.

또한, 성형 롤(13)의 원주면에 설치된 조각 형상은 이하와 같이 하여 형성하였다. 우선, 성형 롤을 항온, 항습의 방(온도 23℃, 습도 50%)에 둔 초정밀 선반에 소정의 형상을 가지는 다이아몬드 바이트(열림각 92°에서 정점으로 R형상을 가진다)를 세트 하였다. 그리고, 성형 롤의 원주 방향으로, 깊이 60㎛의 홈을 피치 90㎛로 형성하였다. 홈은, 열림각 92°의 골짜기에서, 그 골짜기의 선단 부분에 R형상을 가지는 것으로 하였다. 또한, 이 성형 롤(13)은 직경 300㎜, 면 길이 460㎜로 하고, 홈 가공 영역의 폭은 300㎜로 하였다.

성형 롤(13)의 냉각 매체로서는 기름 매체를 사용하였다. 탄성 롤(14) 및 냉각 롤(15)의 냉각 매체로서는 물을 사용하고, 가압 온수형의 온도 조절기를 이용하여 냉각 매체의 온도를 조절하였다.

압출기(11)는, 벤트 첨부의 스크루로 직경 50㎜, 기어 펌프 없는 것을 이용하였다. 또, T다이(12)로서는, 코트행거 타입 다이를 이용하고, 그 립폭은 550㎜, 립 갭은 1.5㎜로 하였다. 또, 에어 갭은 105㎜로 하였다.

상술의 구성을 가지는 압출시트 정밀성형장치를 이용하여 광학 필름의 성형을 실시했다.

우선, 폴리카보네이트 E2000R(미츠비시 엔지니어링 플라스틱 사제)를 T다이(12)로부터 마지막 건조까지 압출한다. 그리고, 성형 롤(13) 및 탄성 롤(14)에 의해 니프한 후, 성형 롤(13)에 감기게 하였다. 또한, 성형 롤(13)의 표면온도의 설정치는 Tg+35℃로 하고, 탄성 롤(14)의 표면온도의 설정치는 75℃로 하였다.

그 후, 냉각 롤(15)에 의해 성형 롤(13)로부터 시트를 박리하였다. 또한, 냉각 롤(15)의 표면온도의 설정치는 115℃로 하였다. 또, 인수기의 속도는, 7m / min 으로 하였다. 이상에 의해, 일주면에 홈이 전사된 두께 220㎛의 광학 필름을 얻었다.

상술의 성형 롤(13) 및 탄성 롤(14)의 표면온도는, 이러한 롤 표면에 센서를 접촉시켜, 수지의 열의 영향을 받기 어려운 니프 직전의 위치에서 측정하였다. 또, 냉각 롤(15)의 표면온도는, 냉각 롤(15)의 표면에 센서를 접촉시켜, 이 냉각 롤(15)과 성형 롤(13)에 의해 필름을 니프하는 위치에서 측정했다. 또한, 온도계로서는, 핸디 타입 디지털 온도계(치노 사제, 상품명 : ND511－KHN)를 이용하고, 센서로서는, 표면온도 측정용 센서(안류우 계기 사제, 상품명 U－161K－00－D0－1)를 이용하였다.

(실시예 2)

성형 롤(13)의 표면온도의 설정치를 Tg+20℃로 하는 이외는, 상술의 실시예 1과 모두 동일하게 광학 필름을 얻었다.

(실시예 3)

성형 롤(13)의 표면온도의 설정치를 Tg+45℃로 하는 이외는, 상술의 실시예 1과 모두 동일하게 광학 필름을 얻었다.

(비교예 1)

성형 롤(13)의 표면온도의 설정치를 Tg+50℃로 하는 이외는, 상술의 실시예 1과 모두 동일하게 광학 필름을 얻었다.

(비교예 2)

성형 롤(13)의 표면온도의 설정치를 Tg+15℃로 하는 이외는, 상술의 실시예 1과 모두 동일하게 광학 필름을 얻었다.

(실시예 4)

탄성 롤(14)의 표면온도의 설정치를 20℃로 하는 이외는, 상술의 실시예 1과 모두 동일하게 광학 필름을 얻었다.

(실시예 5)

탄성 롤(14)의 표면온도의 설정치를 Tg-10℃로 하는 이외는, 상술의 실시예 1과 모두 동일하게 광학 필름을 얻었다.

(비교예 3)

탄성 롤(14)의 표면온도의 설정치를 10℃로 하는 이외는, 상술의 실시예 1과 모두 동일하게 광학 필름을 얻었다.

(비교예 4)

탄성 롤(14)의 표면온도의 설정치를 Tg+10℃로 하는 이외는, 상술의 실시예 1과 모두 동일하게 광학 필름을 얻었다.

(실시예 6)

성형 롤(13)과 냉각 롤(15)을 일정한 거리 간격을 벌린 구성으로 하고, 성형 롤(13)과 냉각 롤(15)을 비접촉 상태로 광학 필름의 박리를 행하는 이외는, 상술의 실시예 1과 모두 동일하게 광학 필름을 얻었다.

(실시예 7)

냉각 롤(15)에 대신해서 가이드 롤(16)을 갖추고, 탄성 롤(14) 상을 회전시킨 후, 탄성 롤(14)과 가이드 롤(16)과의 사이에 필름의 박리를 행하는 이외는 상술의 실시예 1과 모두 동일하게 광학 필름을 얻었다.

(비교예 5)

냉각 롤(15)의 표면온도의 설정치를 Tg+10℃로 하는 이외는, 상술의 실시예 1과 모두 동일하게 광학 필름을 얻었다.

위에서 설명한 바와 같이 하여 얻어진 실시예 1 ~ 7 및 비교예 1 ~ 5와 관련되는 광학 필름의 전사성, 이형성 및 평면성에 있어서 평가하였다. 표 1은, 실시예 1 ~ 7 및 비교예 1 ~ 5의 광학 필름의 전사성, 이형성 및 평면성의 평가 결과를 나타낸다.

[표 1]

	성형 롤	탄성 롤	냉각 롤	롤 타입	전사성	이형성	구불거림
실시예 1	Tg+35℃	75℃	115℃	타입 1	○	○	○
실시예 2	Tg+20℃	75℃	115℃	타입 1	○	○	○
실시예 3	Tg+45℃	75℃	115℃	타입 1	○	○	○
비교예 1	Tg+50℃	75℃	115℃	타입 1	△	X	X
비교예 2	Tg+15℃	75℃	115℃	타입 1	△	X	X
실시예 4	Tg+35℃	20℃	115℃	타입 1	○	○	○
실시예 5	Tg+35℃	Tg-10℃	115℃	타입 1	○	○	○
비교예 3	Tg+35℃	10℃	115℃	타입 1	○	○	△
비교예 4	Tg+35℃	Tg+10℃	115℃	타입 1	○	X	X
실시예 6	Tg+35℃	75℃	115℃	타입 2	○	△	X
실시예 7	Tg+35℃	75℃	...	타입 3	○	○	△
비교예 5	Tg+35℃	75℃	Tg+10℃	타입 1	○	X	X

이하에, 광학 필름의 전사성, 이형성 및 평면성의 평가방법에 대해서 구체적으로 설명한다.

[필름의 전사성 평가]

실시예 및 비교 예의 광학 필름의 렌즈체의 높이를 미츠토요 제조 측정기(SJ201)로 측정을 하였다. 이 측정된 광학 필름의 렌즈체의 높이(h)와, 성형 롤(13) 상에 형성된 홈의 깊이(d)가 동일한 경우를 전사율 100%로 하고, 성형 롤(13) 상에 형성된 홈의 깊이(d)에 대한 광학 필름의 렌즈체의 높이(h)의 비율을 전사율로서 산출하였다. 구체적으로는, 전사율 = (h / d) ×100에 의해 전사율을 산출하였다. 그리고, 산출된 전사율의 값에 근거하여 필름의 전사성을 이하와 같이 하여 평가하였다.

○ : 전사율 90%이상

△ : 전사율 90%미만 ~ 70%이상

× : 전사율 70%미만

[필름의 이형성 평가]

광학 필름이 벗김(이형)이 나빠지면, 벗김 불량 모양(이형 불량 모양)이 광학 필름 상에 발생한다. 여기서, 실시예 및 비교예의 광학 필름에 불량 모양이 발생하고 있는지 아닌지를 눈으로 보는 것에 의해 판정하고, 이 판정 결과에 근거하여, 이하와 같이 이형성을 평가하였다.

○ : 벗김 불량 모양의 발생 없음

△ : 약한 벗김 불량 모양이 발생(광학 특성상 영향 작음)

× : 강한 벗김 불량 모양이 발생(광학 특성상 영향 큼)

[필름의 평면성 평가]

직선광을 광학 필름에 조사하여, 반사한 직선광에 왜곡이 발생하고 있는지 아닌지를 판정하고, 이 판정 결과에 근거하여, 이하와 같이 평면성을 평가하였다.

○ : 구불거림(왜곡)의 발생 없음

△ : 약간의 구불거림(왜곡)이 발생(광학 특성상 영향 작음)

× : 큰 구불거림(왜곡)이 발생(광학 특성상 영향 큼)

표 1로부터 이하의 것을 알 수 있다.

성형 롤(13)의 표면온도의 설정치를 Tg+20℃이상 Tg+45℃이하의 온도범위로 하고, 탄성 롤(14)의 표면온도의 설정치를 20℃이상 Tg이하로 하고, 또한, 냉각 롤(15)의 표면온도의 설정치를 Tg이하로 함으로써, 전사성 및 이형성을 양립할 수 있음과 동시에, 양호한 평면성을 얻을 수 있다.

이상, 본 발명의 각 실시 형태에 대해서 설명하였지만, 물론, 본 발명은 이들로 한정되지 않고, 본 발명의 기술적 사상에 근거하여 여러 가지의 변형이 가능하다.

예를 들면 이상의 각 실시의 형태에 있어서 예를 든 수치는 어디까지나 예에 지나지 않고, 필요에 따라서 이것과 다른 수치를 이용해도 괜찮다.

또, 상술의 각 실시의 형태에서는, 광학 시트(1)에 트로이달 렌즈체(2)를 설치하는 경우에 대해 설명했지만, 광학 시트(1)에 설치하는 렌즈체의 형상은 이 예로 한정되는 것이 아니고, 예를 들면 광학 시트에 삼각 프리즘 등을 설치하도록 해도 괜찮다.

또, 이상의 각 실시의 형태에서는, 광학 필름의 광원으로부터의 빛이 입사하는 측의 면이, 평활한 평면 모양인 경우를 예로서 설명했지만, 이 면에 대해서, 예를 들면 시보 가공에 의해 여러 가지의 요철 형상 또는 소정의 거친 돌기 모양을 설치하도록 해도 괜찮다. 이것에 의해, 도광판의 도트 패턴의 시인(視認), 도광판과의 사이에 일어나는 광원광의 불균일성과 간섭광의 발생 등을 방지할 수 있다. 또한, 상기 시보면의 형성은, 탄성 롤 표면을 시보 가공하여 필름에 전사하는 방법이 매우 적합하고, 이 방법에 의해, 렌즈면의 형성과 시보면의 형성을 동시에 행할 수 있다.

발명의 효과

상술한 바와 같이, 본 발명에 의하면, 폴리카보네이트 수지의 필름에 대해서 조각 형상을 양호하게 전사할 수 있고, 또한 필름의 접착을 억제할 수 있다. 따라서, 전사성 및 이형성을 양립할 수 있다.

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 실시의 형태에 의한 광학 필름의 제조방법에 의해 제작되는 광학 필름의 일례를 나타내는 사시도이다.

도 2는 본 발명의 제 1의 실시의 형태에 의한 광학 필름의 제조방법에 이용되는 압출시트 정밀성형장치의 일 구성예를 나타내는 모식도이다.

도 3은 본 발명의 제 1의 실시의 형태에 의한 광학 필름의 제조방법에 이용되는 압출시트 정밀성형장치의 일 구성예를 모식적으로 나타내는 사시도이다.

도 4는 T다이로부터 압출된 용융 상태의 폴리카보네이트 수지가 필름에 성형 될 때까지의 수지온도의 시간적 변화의 일례를 나타내는 도면이다.

도 5는 용융 상태의 폴리카보네이트 수지가 성형 롤에 접촉하고 나서 박리 될 때까지의 성형 롤의 표면온도의 시간적 변화의 일례를 나타내는 도면이다.

도 6은 본 발명의 제 2의 실시의 형태에 의한 광학 필름의 제조방법에 이용되는 압출시트 정밀성형장치의 일 구성예를 나타내는 모식도이다.

도 7은 본 발명의 제 3의 실시의 형태에 의한 광학 필름의 제조방법에 이용되는 압출시트 정밀성형장치의 일 구성예를 나타내는 모식도이다.

도 8은 본 발명의 실시예에 대해서 설명하는 성형 롤 및 탄성 롤의 구성을 나타내는 단면도이다.

* 부호의 설명

1. 광학 필름 2. 트로이달 렌즈체

11. 압출기 12. T다이

13. 성형 롤 14. 탄성 롤

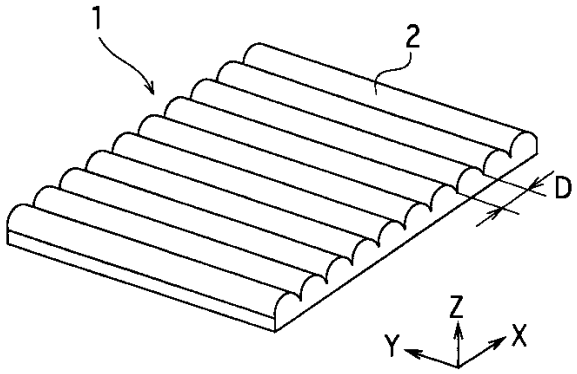
15. 냉각 롤 16. 가이드 롤

21. 롤 22. 탄성체

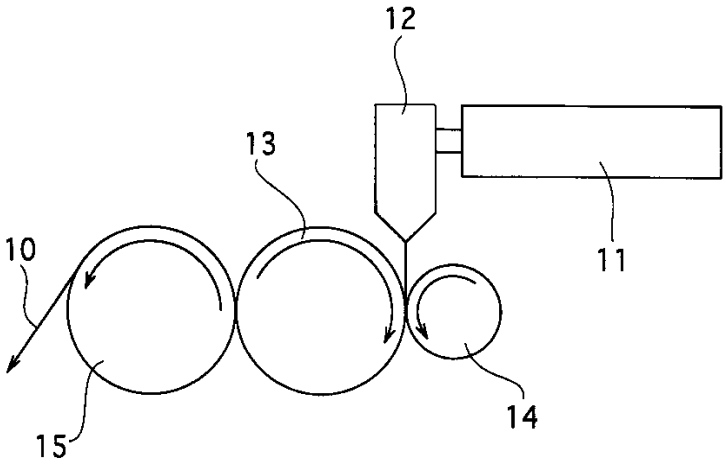
23. 플렉서블 슬리브 24. 냉각수

도면

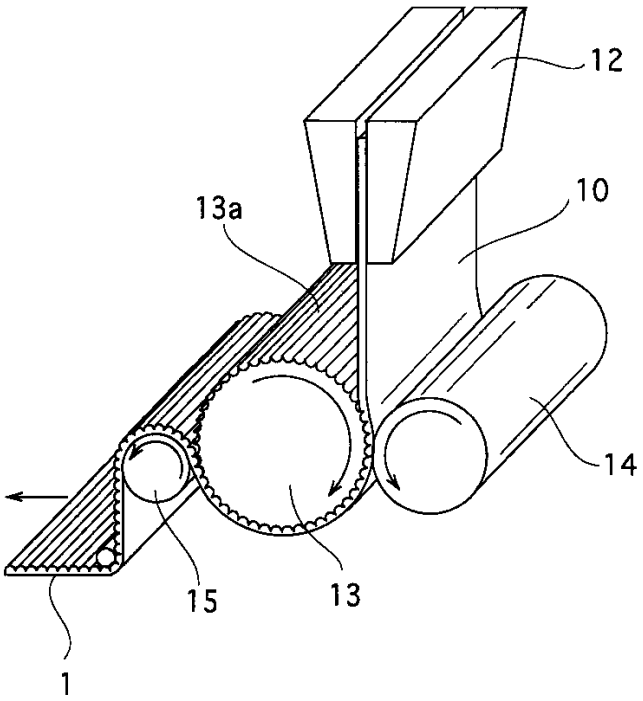
도면1



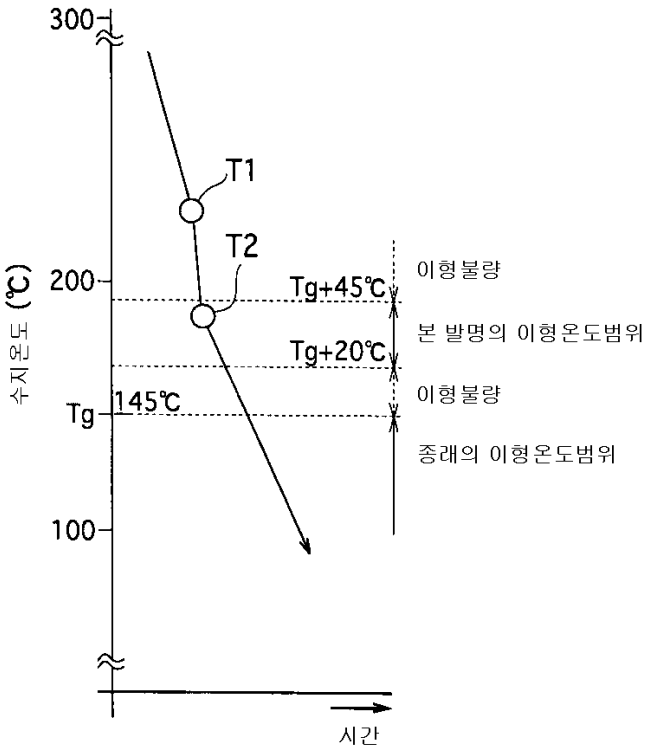
도면2



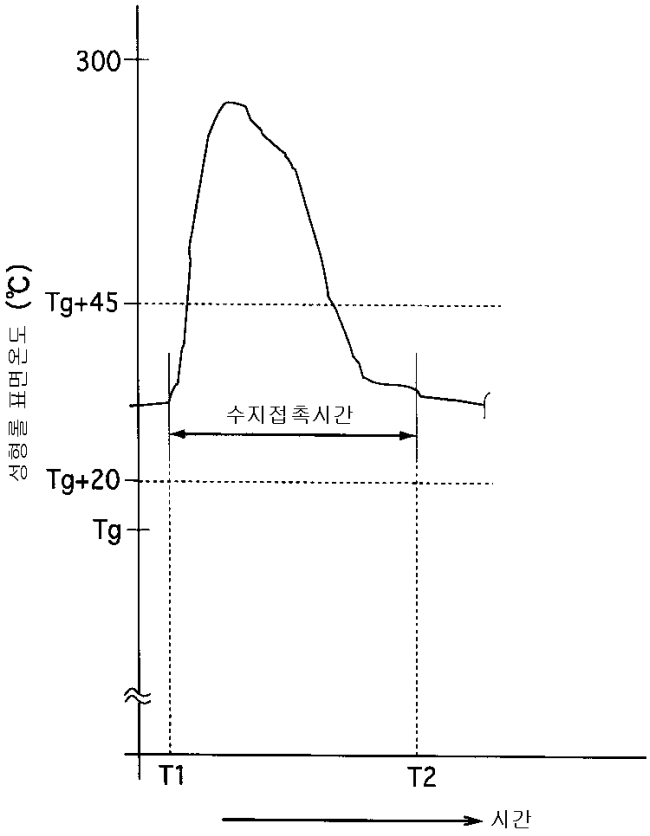
도면3


12
10
13a
14
15
13
1

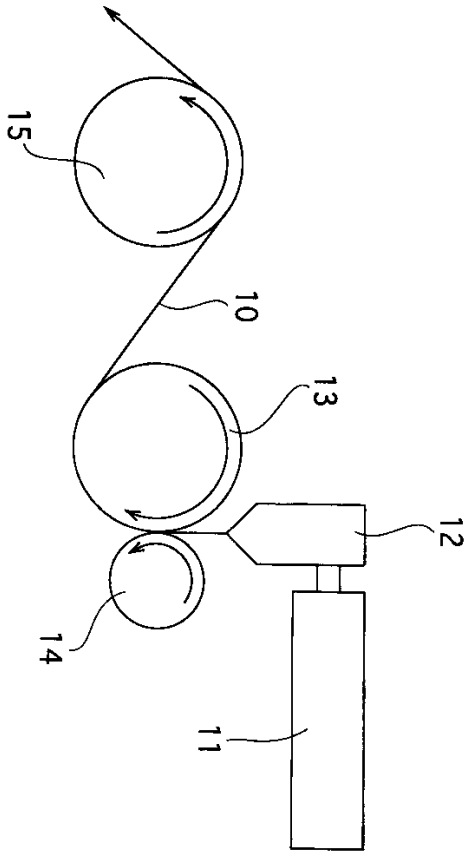
도면4


300
200
100
수지온도 (℃)
T1
T2
Tg+45℃
Tg+20℃
145℃
Tg
이형불량
본 발명의 이형온도범위
이형불량
종래의 이형온도범위
시간

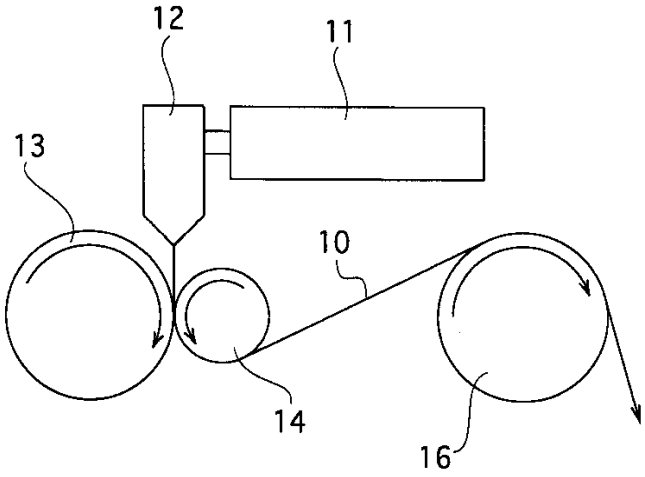
도면5



도면6



도면7



도면8

