

(19)대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>  
B29C 41/28

(11) 공개번호 10-2005-0027066  
(43) 공개일자 2005년03월17일

(21) 출원번호 10-2004-0072535  
(22) 출원일자 2004년09월10일

(30) 우선권주장 JP-P-2003-00320272 2003년09월11일 일본(JP)

(71) 출원인 후지 사진 필름 가부시기가이샤  
일본국 가나가와켄 미나미아시가라시 나카누마210반지

(72) 발명자 나카무라토시카즈  
일본국 가나가와켄 미나미아시가라시 나카누마 210반지 후지 사진  
필름 가부시기가이샤 나이

(74) 대리인 하상구  
하영욱

심사청구 : 없음

(54) 필름 캐스팅 장치, 편광판 보호필름, 및 편광판

요약

도프를 코-캐스팅 다이에 공급하는 파이프가 코-캐스팅 다이의 피드블록에 접속된 곡관부와 곡관부에 접속된 직관부로 구성된다. 곡관부의 곡률반경은 50mm~400mm이고, 직관부는 수평면에 대해 0°~25°의 각을 이룬다. 도프 공급을 시작할 때 배출밸브가 열리고, 도프가 나올수록 조금씩 닫힌다. 공기가 완전히 배출된 후, 배출밸브가 완전히 닫힌다. 그로 인해, 갇힌 공기가 파이프로부터 완전히 빠져나가서, 코-캐스팅 다이의 다이 립으로부터 방출된 플라스틱 웨이 기포를 전혀 포함하지 않게 되어, 웨이 다이 립에 뒤어 제조된 필름의 줄무늬를 야기하는 것이 방지된다.

대표도

도 2

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 실시예에 따른 필름 캐스팅 장치를 나타내는 개략 사시도; 및

도 2는 본 발명의 필름 캐스팅 장치의 용액 공급 파이프들을 나타내는 설명도이다.

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 캐스팅에 의해 광학용도에 적합한 플라스틱 필름을 형성하는 필름 캐스팅 장치에 관한 것이다. 또한, 본 발명은 본 발명의 필름 캐스팅 장치를 이용하여 형성되는 편광판 보호필름과, 이 보호필름을 이용하는 편광판에 관한 것이다.

최근, 광학용도의 투명 플라스틱(또는 수지) 필름, 특히, 액정 디스플레이 장치용 편광판의 고품질 보호필름에 대한 수요가 증가하고 있다. 이러한 플라스틱 필름의 제조에는, 용액 필름형성법(solution film-forming method)을 이용하는 장치가 적합하다.

용액 필름형성법은, 원료 플레이크(flake)를 용제로 용해시키고, 필요에 따라 가소제, 자외선흡수제, 열화방지제, 슬립제(slipping agent), 박리촉진제 등의 첨가제를 다소 첨가하여 만들어진 도프(dope)라 칭하는 용액을 사용한다. 용액 필름형성법은, 수평 엔드리스 금속밴드 또는 회전드럼으로 구성된 지지체상에서 캐스팅 다이로 칭하는 도프 공급장치로부터 도프를 캐스팅하는 단계, 고화된 필름이 되도록 어느 정도 강성을 가질 때까지 지지체상에서 도프를 건조시키는 단계, 고화된 필름을 지지체로부터 박리하는 단계, 및 건조부를 통해 운반하는 동안 필름으로부터 용제를 제거하는 단계를 포함한다.

한편, 플라스틱 필름의 공업적 생산을 발전시키기 위해서는, 그 생산성을 향상시키는 것이 중요하다. 생산성을 향상시키기 위해서는, 가능한 많은 제조 프로세스들의 자동화가 필요하다. 특히, 플라스틱 필름을 제조하는 용액 필름형성법을 이용하기 위해서는, 유기용제를 외부로 배출시켜 환경을 오염시키는 것을 방지하기 위해서라도, 캐스팅 장치의 자동화에 대한 필요성이 크다. 이러한 자동 캐스팅장치는, 예를 들면, 일본특허공개 평8-244053호 공보에 개시되어 있다.

그러나, 플라스틱 필름 또는 수지 필름을 제조하는 용액 필름형성법은 도프에 포함된 공기에 의해 야기되는 문제를 겪을 수 있다. 즉, 작업개시시에 도프가 캐스팅 다이에 최초로 공급될 때 도프 흐름의 선두에 공기가 모이고, 종종 기포를 형성한다. 기포를 포함하는 도프가 필름형성용 지지체상에서 캐스팅되는 경우에는, 수지용액 또는 도프가 튀어서 다이 립(die lip)에 달라붙는다. 이는 제품에 바람직하지 않은 줄무늬를 형성하는 결과를 낳는다.

이러한 문제점을 해결하기 위해, 본 출원인은 공기가 없는 도프를 캐스팅 다이에 공급하는 장치를 발명하고 이 장치에 대한 특허출원(일본특허공개 제2000-317961호 공보)을 하였다. 이 장치는 캐스팅 다이용 도프 공급 파이프에 추가하여 캐스팅 다이의 도프 입구 부근에 제2파이프 또는 도프 태핑 파이프(dope tapping pipe)를 구비한다. 도프의 유동은 도프 공급 파이프와 도프 태핑 파이프 사이에서 전환되어, 공기를 포함하는 도프의 초기 유동이 도프 태핑 파이프내로 통할 수도 있다. 그 후, 공기가 없는 도프가 도프 공급 파이프를 통해 캐스팅 다이로 보내진다.

그러나, 일본특허공개 제2000-317961호 공보에 개시된 장치는 도프 공급파이프에 모인 공기를 완전히 내보낼 수 없어서, 용액 필름형성의 개시 프로세스를 자동화하기가 어렵다는 것이 밝혀졌다.

#### 발명이 이루고자 하는 기술적 과제

상기 관점에서, 본 발명의 주목적은 도프 공급 파이프에 모인 공기에 의해 야기될 수도 있는, 방출된 도프가 기포를 포함하는 것을 방지하는 필름 캐스팅 장치를 제공하는 것이다.

본 발명의 다른 목적은 본 발명의 장치에 의해 제조되는 편광판 보호필름과, 이 보호필름을 이용하는 편광판을 제공하는 것이다.

상기 목적과 여타 목적들을 이루기 위해, 본 발명은, 캐스팅 다이로부터 지지체상에 수지용액을 캐스팅함으로써 플라스틱 필름을 형성하는 필름 캐스팅 장치로서, 수지용액을 상기 캐스팅 다이에 연속적으로 공급하고,

상기 캐스팅 다이에 접속되고 곡률반경이 50mm~400mm인 곡관부(goose neck portion)와 상기 곡관부에 접속되고 수평면에 대해 0°~20°의 각을 이루는 직관부를 포함하는 용액 공급 파이프를 포함하는 필름 캐스팅 장치를 제공한다.

또한, 바람직한 실시예에 따르면, 상기 곡관부 또는 상기 직관부는 적어도 공기배출밸브를 구비하고 있다.

또한, 다른 바람직한 실시예에 따르면, 상기 곡관부 또는 상기 직관부는 적어도 기포 센서를 구비하고 있다.

또한, 상기 수지용액은 셀룰로오스 에스테르 용액인 것이 바람직하다.

또한, 본 발명에 따르면, 본 발명의 필름 캐스팅 장치에 의해 편광판 보호필름이 제조된다.

또한, 본 발명의 편광판은 본 발명의 필름 캐스팅 장치에 의해 제조된 보호필름을 이용한다.

수지용액의 점도는 측정온도 35°C에서 30~3000P(푸아즈(Poise))의 범위에 있고, 용액 공급 파이프를 통하는 도프의 평균 유속은 공급이 시작될 때 1~30m/min의 범위에 있는 것이 바람직하다.

본 발명의 필름 캐스팅 장치에 따르면, 캐스팅 다이는 곡률반경이 50mm~400mm인 곡관부에 접속되고, 이 곡관부는 수평면에 대해 0~20°의 각을 형성하는 직관부에 접속된다. 이러한 구성은 기포가 파이프에서 빠져나오도록 촉진하므로, 공기가 파이프에 모이기 어렵다. 그러므로, 본 발명은 기포가 수지용액내에 혼합되는 것을 방지한다.

곡관부 또는 직관부에는 공기배출밸브가 구비되어 있기 때문에, 기포가 캐스팅 다이에 들어가기 전에 배출될 수 있다. 그래서, 캐스팅 다이 내측에 공기가 모이지 않는다.

수지 용액 또는 도프가 캐스팅 다이의 다이 림으로부터 지지체상에 압출될 때 기포가 포함되는 것이 방지되기 때문에, 도프가 다이 림상에 튀지 않으므로, 다이 림에 도프가 달라붙어서 야기될 수도 있는 줄무늬가 제품에 들어가지 않는다.

용액 공급 파이프에 기포센서가 구비됨으로써 파이프내에 공기가 모이는 것을 감시할 수 있고 감시결과에 기초하여 공기배출밸브를 제어할 수 있다. 그러면, 필름형성 프로세스를 자동적으로 시작하기가 쉬워진다. 그 결과, 플라스틱 필름의 생산성이 현저하게 향상된다.

셀룰로오스 에스테르 용액을 도프로서 사용하여 줄무늬가 없는 고품질의 광학용도 필름을 제조하는데 기여한다. 본 발명의 플라스틱 필름 캐스팅 장치는 고품질의 편광판용 보호필름과, 본 발명에 장치에 의해 제조된 보호필름을 이용하는 고품질의 편광판을 제조할 수 있다.

여러 도면들에 걸쳐 동일하거나 대응하는 부분을 동일 참조부호로 표시한 첨부도면을 참조하여 이하 바람직한 실시예들의 상세한 설명으로부터 여러가지 목적 및 이점들을 더욱 확실하게 알 수 있을 것이다.

**발명의 구성 및 작용**

본 발명의 캐스팅 장치에 의해 형성되는 플라스틱 웹(web) 또는 필름의 수지 원료의 예로는, 셀룰로오스의 저지방산 에스테르, 폴리올레핀류(예를 들면, 노르보르넨 폴리머(norbornene polymer), 폴리아미드류(예를 들면, 방향족 폴리아미드), 폴리술폰류, 폴리에테르류(폴리에테르 술폰드, 폴리에테르 케톤을 포함), 폴리스티렌류, 폴리카보네이트류, 폴리아크릴레이트류, 폴리아크릴아미드류, 폴리메타크릴산류(예를 들면, 폴리메틸 메타크릴레이트), 폴리메타크릴아미드류, 폴리비닐 알콜류, 폴리우레아류, 폴리에스테르류, 폴리우레탄류, 폴리아미드류, 폴리비닐 아세테이트류, 폴리비닐 아세탈류(예를 들면, 폴리비닐 포르말, 폴리비닐 부티랄) 및 단백질(예를 들면, 젤라틴)을 들 수 있다.

이들 재료들 중에서, 광학용도의 필름 재료로서 바람직한 것은 셀룰로오스의 저지방산 에스테르이고, 셀룰로오스 트리아세테이트가 가장 바람직하다.

수지 재료들을 적당한 유기용매내에 용해하여 적어도 2종류의 수지용액(이하, 도프(dope)라 칭함)을 준비한다. 유기용매는, 할로겐화 탄화수소류(디클로로메탄 등), 알콜류(메탄올, 에탄올, 부탄올 등), 에스테르류(메틸 포르메이트, 메틸 아세테이트 등), 및 에테르류(디옥산, 디옥소란, 디에틸에테르 등)가 될 수 있다.

셀룰로오스 에스테르 용액에는 트리페닐 포스페이트, 디에틸 프탈레이트, 및 폴리에스테르 폴리우레탄 엘라스토머 등의 공지의 각종 가소제를 첨가할 수도 있다. 필요에 따라, 자외선 흡수제, 열화방지제, 슬립제, 박리촉진제 등 공지의 첨가제를 용액에 첨가할 수도 있다.

도프를 준비하기 위해서는, 공지의 방법에 따라 원료 수지 및 다른 성분들을 혼합하여 용매에 용해할 수도 있다. 다르게는, 냉각용해법(cool dissolving method)을 이용하여, 원료수지 및 다른 성분들을 용매에 팽윤(swelling)시키고, 팽윤된 혼합물을 -10℃ 미만으로 냉각한 후, 0℃ 이상으로 가열하여 용해한다.

도프의 점도는 측정온도 35℃에서 통상 30~3000P(푸아즈)의 범위에 있고, 도프 공급 파이프를 통하는 도프의 평균 유속은 공급이 시작될 때 1~30m/min의 범위에 있는 것이 바람직하다. 도프는 도 1에 도시된 바와 같은 필름 캐스팅 장치를 이용하여 캐스팅된다.

도 1에 있어서, 필름 캐스팅 장치(10)는 피드블록형 수지용액 합류장치(이하, 간단히 피드블록이라 칭함)(11)을 가지는 코-캐스팅 다이(co-casting die)(12)와, 코-캐스팅 다이(12)의 다이 림(13) 아래를 연속적으로 이동하면서 다이 림(13)으로부터 방출되는 다층 웹(14)을 지지하는 지지체로서 기능하는 캐스팅 벨트(15)로 구성되어 있다. 캐스팅 벨트(15)는 한 쌍의 롤러(17, 18) 사이에 걸려있는 엔드리스 벨트(endless belt)이고, 스테인레스 강으로 만들어져 있다. 롤러(17)가 구동되어 회전함에 따라, 캐스팅 벨트(15)가 롤러(17, 18)들 사이에서 무단상으로 회전한다.

캐스팅 벨트(15)상에서 용매가 웹(14)으로부터 점차 증발함에 따라 다층 웹(14)이 점차 고화되어 한 시트의 필름(20)이 된다. 필름(20)은 박리 롤러(21)를 이용하여 캐스팅 벨트(15)에서 박리되고, 도시되지 않은 건조장치로 공급된다. 건조 후, 도시되지 않은 권취기를 이용하여 필름(20)을 롤로 권취한다. 캐스팅 벨트(15)는 예시일 뿐이고 다른 공지의 장치를 이용하여 다층 웹(14)을 건조시킬 수 있다.

피드블록(11)은 중앙통로와 그 중앙통로의 양측에 측면통로가 있는 공지의 구조를 가진다. 중앙통로는 중간층을 형성하는 도프를 공급한다. 표면층을 형성하는 도프와 배면층을 형성하는 도프를 공급하는 측면통로는 중앙통로로부터의 도프 유동의 양측에 구비된다.

도 2에 도시된 바와 같이, 피드블록(11)에는 표면층, 중간층, 및 배면층을 각각 형성하는 3종류의 도프를 피드블록(11)에 공급하기 위한 3개의 파이프(25, 26, 27)가 접속되어 있다. 중간층용 도프(28)를 공급하는 파이프(26)는 피드블록(11)에 연결된 곡관부(31)와, 곡관부(31)와 3방향밸브(33) 사이에서 연장하는 직관부(32)로 이루어져 있다.

곡관부(31)의 곡률반경은 50mm~400mm이고, 보다 바람직하게는 50mm~200mm이다. 곡관부(31)에는 3개의 공기배출밸브(35, 36, 37)가 구비되어 있다. 직관부(32)는 수평면에 대해 0~20°의 각도(θ) 만큼 기울어져 있다. 직관부(32)의 길이는 약 0.5~3m이지만, 적절하게 설정될 수도 있다.

파이프(26)에 갇힌 공기(38)는 곡관부(31)의 곡률반경(R)과 직관부(32)의 경사각( $\theta$ )을 상기 범위로 설정함으로써 방지된다는 것을 알아냈다.

3방향밸브(33)는, 직관부(32) 외에도, 도시되지 않은 도프 공급원으로부터 도프(28)를 공급하는 파이프(41)와, 예를 들면 필름 캐스팅 장치(10)의 가동이 중단되었을 때, 도프(28)를 파이프(41)로부터 도프 공급원으로 되돌리는 피드백 파이프(42)에 접속되어 있다. 직관부(32)의 일부는 유연성이 있는 호스일 수도 있고, 곡관부를 일부 포함할 수도 있다.

상술한 바와 같이 구성된 필름 캐스팅 장치(10)는 도프 공급이 시작될 때 공기배출밸브(35~37)를 개방하고, 도프(28)가 나올수록 공기배출밸브(35~37)를 조금씩 닫는다. 공기가 공기배출밸브(35~37)를 통해 완전히 빠져나온 후에 공기배출밸브(35~37)가 완전히 닫힌다. 이런 식으로, 도프(28)가 피드블록(11)내에 유입되기 전에 갇힌 공기(38)가 파이프(26)로부터 완전히 배출된다. 그래서, 다이 립(13)으로부터 토출되는 다층 웹(14)에 기포가 포함되지 않는다. 그러므로, 다층 웹(14)이 다이 립(13)에 튀어 달라붙지 않는다. 그래서, 웹(14) 내의 기포로 인해 야기되는 줄무늬가 필름에 발생하지 않는다.

기포 센서(39), 예를 들면, 적외선 투과 또는 반사 센서를 공기배출밸브(35~37)의 부근에 배치하면 공기배출밸브(35~37) 개폐의 자동제어를 위해 바람직하다. 그러면, 필름형성 프로세스의 자동화가 가능해진다. 또한, 직관부(32)의 일부에 공기배출밸브가 구비될 수 있다.

상기 실시예에 있어서, 파이프(26)는 3개의 공기배출밸브를 구비한다. 공기배출밸브와 도프공급파이프 사이에 도프가 체류할 때 공기배출밸브가 고장을 일으킬 수도 있기 때문에, 공기배출밸브의 수는 3개 이하인 것이 바람직하다. 같은 이유로, 공기배출밸브는 도프가 체류하는 부분이 적은 밸브 구조를 가지는 것이 바람직하다.

본 실시예는 중간층용 파이프(26)에 대해 설명하였지만, 다른 파이프(25, 27)도 파이프(26)와 동일한 구조를 가질 수도 있고, 최대 3개의 공기배출밸브를 각각 구비할 수도 있다. 그래서 3개의 파이프(25, 27) 중 어디에도 동일하게 적용될 수 있다.

캐스팅 벨트는 다층필름의 제조 프로세스에서 다층 웹에 대한 지지체로서 기능하는 냉각회전드럼 또는 다른 공지의 장치로 대체될 수도 있다.

피드블록형이라면, 어떠한 종류의 도프합류장치라도 다층필름을 형성하기 위한 여러 종류의 도프를 연속적으로 합류시키는데에 이용될 수 있다. 코-캐스팅 다이는 적당한 내부 구조를 가질 수도 있다. 예를 들면, 코-캐스팅 다이는 코트헹거다이(coat hanger die) 또는 T다이일 수도 있다.

본 발명은 코-캐스팅 다이가 3층의 용액유동을 형성하는데에 이용되는 실시예에 대해 설명했지만, 본 발명은 단층 웹을 캐스팅하는 캐스팅 다이에 적용될 수도 있다.

본 발명의 필름 캐스팅 장치에 의해 제조되는 필름(20)의 두께는 필름의 원료와 용도에 따라 달라지지만 30~200 $\mu$ m인 것이 바람직하다. 본 발명의 필름 캐스팅 장치에 의해 제조된 필름은 편광판 보호필름 또는 사진필름용 필름 베이스로 사용할 수 있다. 편광판은 폴리비닐 알콜 등으로부터 형성되는 편광 웹의 양쪽에 보호필름을 부착함으로써 형성될 수도 있다.

또한, 필름은, 필름상에 광학보상시트를 접착함으로써 형성된 광학보상필름, 또는 필름상에 방현층(glare protection layer)을 적층함으로써 형성된 반사방지필름 등의 여러 종류의 광학적 기능막에 적용될 수도 있다. 이들 제품들은 액정 디스플레이의 일부로서 사용될 수도 있다.

도프가 캐스팅 다이로부터 방출되기 전에는, 공급 파이프를 통하는 도프의 유량을 필름의 예상 두께를 얻기 위해 필요한 것보다 훨씬 큰 값으로 설정하는 것이 바람직하다. 도프가 캐스팅 다이로부터 나오기 시작하면, 예상 두께를 달성하는 값까지 유량을 줄이고, 도프가 방출되는 동안 이 값으로 유지한다. 이 방법은 단층 웹의 캐스팅에도 효과적이지만, 피드블록을 이용하는 코-캐스팅에 특히 효과적이다.

도프의 유량이 예상 두께에 대한 필요값보다 낮은 경우에는, 기포 형성에 대한 방지효과가 감소될 것이다. 반대로, 방출중의 도프의 유량이 예상 두께에 대한 필요값보다 큰 경우에는, 플라스틱 필름을 지지체에서 완전히 박리하기가 어려워져, 잔류필름이 지지체를 못쓰게 만들 수도 있다. 지지체는 엔드리스 벨트 또는 드럼일 수도 있다.

예상 두께가 너무 작은 경우에는, 도프 방출의 제1단계에서 바람직하지 않은 슬릿이 웹에 형성될 것이다. 예상 두께가 너무 큰 경우에는, 필름이 지지체에 더 많이 남게된다. 그러므로, 예상 두께를 건조 필름 두께 환산으로 80~400mm의 범위로 미리 설정하는 것이 바람직하다. 이러한 경우, 다이립들 사이의 간극은 통상 0.5~3mm이다.

다이 립 선단과 지지체 사이의 간극은 1~20mm인 것이 바람직하다. 이 간극은 립 선단을 더럽히지 않기 위해, 캐스팅을 시작한 후 필요한 거리로 감소되는 것이 바람직하다.

유량은 3방향밸브(33)로부터 피드블록(11)까지의 파이핑 용량과 유량에 기초하여 시간을 계산하면서 적절한 시기에 제어된다. 유량을 감소시키는 시기는 방출을 시작하기 10~2초전이 바람직하지만, 이에 한정되는 것은 아니다.

도프를 방출하기 전에 지지체를 필름이 박리되기 쉬운 온도로 미리 설정하는 것이 바람직하다. 또한, 도프가 캐스팅 다이로부터 방출되는 것을 방해하지 않는 범위에서 웹을 송풍건조하는 것이 바람직하다. 예를 들면, 웹을 젤라틴화(gelatinizing)하기 위해 냉각시키는 경우, 지지체의 표면온도를 -5~15 $^{\circ}$ C로 미리 설정하는 것이 바람직하고,

0~10℃가 더욱 바람직하다. 그러면, 필름이 지지체와의 밀착을 유지하면서 필름이 지지체로부터 거의 완전히 박리된다. 그러므로, 필름을 형성하기 전에 지지체의 표면온도를 적절한 값으로 미리 설정하는 것이 바람직하다.

용액이 충분히 건조된 뒤에 필름을 박리하는 캐스팅 방법에 있어서, 지지체의 표면온도는 10~30℃로 설정되는 것이 바람직하고, 보다 바람직하게는 15~25℃이다. 지지체의 상기 온도 범위는 도프가 트리아세틸 셀룰로오스를 염화 메틸렌에 용해시킨 용액이라는 가정하에 정한 것이다. 다른 종류의 용액에 있어서는, 실험에 의해 지지체의 온도 범위를 정한다.

건조공기의 풍량은 제품을 제조하는데에 통상 이용되는 풍량의 20~80%로 줄이는 것이 바람직하고, 보다 바람직하게는 30~70%이다. 그러면, 건조공기가 캐스팅 다이의 출구에서 유연한 웹을 교란시키지 않는다. 도프의 방출을 시작하기 수시간 전부터 또는 도프를 방출한 후 건조공기를 공급할 수도 있다. 건조온도는 제품에 대한 제조조건보다 통상 낮게 설정한다. 예를 들면, 제조조건이 40℃이면 건조온도는 20~30℃에서 설정되고, 120℃이면 40~80℃, 140℃이면 50~90℃에서 설정된다. 그러나, 이 값들에 한정되는 것은 아니다.

이하, 본 발명의 제1~제7실시에 및 제1~제3비교예의 수치값과 실험결과를 이하에 나타낸다. 그러나, 본 발명은 이들 예에 한정되지 않는다. 이들 실시예 및 비교예들은 중간층용 파이프(26)에 대해 설명할 것이지만, 다른 파이프(25, 27)에도 동일하게 적용된다.

(실시예)

필름 캐스팅 장치(10)의 파이프(26)를 투명수지로 형성하여, 파이프(26)에 갇힌 공기(38)를 육안으로 관찰할 수 있도록 한다.

파이프(26)의 내경은 40~150mm, 보다 바람직하게는 50~90mm이다. 실시예 및 비교예에서 파이프(26)의 내경은 55mm로 설정했다. 도프(28)의 용액밀도는 1300kg/m<sup>3</sup>로 설정했고, 도프의 점도는 130Pa·s로 설정했다. 실시예 및 비교예의 수치값과 실험값을 표1에 나타내었고, "θ"는 직관부(32)의 경사각을 나타내고, "R"은 곡관부(31)의 곡률반경은 나타내고, "T"는 공기배출밸브의 개구로부터 도프 방출 시작까지의 시간지연을 나타내고, "L/s"는 도프의 체적유량(초당 리터)를 나타내며, "m/s"는 도프의 유속(초당 미터)을 나타낸다.

표 1.

	θ (°)	R (mm)	T (sec.)	L/s	m/s	레이놀즈 수	결과
제1실시예	0	50	136	3	1.3	0.012	OK
제2실시예	5	50	136	3	1.3	0.012	OK
제3실시예	10	50	136	3	1.3	0.012	OK
제4실시예	15	50	136	3	1.3	0.012	OK
제5실시예	20	50	136	3	1.3	0.012	OK
제6실시예	15	200	144	3	1.3	0.012	OK
제7실시예	15	400	159	3	1.3	0.012	OK
제1비교예	25	50	136	3	1.3	0.012	NG
제2비교예	25	50	205	2	0.8	0.008	NG
제3비교예	5	50	205	2	0.8	0.008	NG

제1~제6실시예 중 어디에서도, 갇힌 공기는 관찰되지 않았다. 제7실시예에서 곡관부의 수직부의 반경방향으로 외측 영역에 공기가 조금 갇혔지만, 즉시 사라졌다. 제1비교예에서는, 곡관부의 수직부의 반경방향으로 외측 영역에 갇힌 공기가 관찰되었지만 직관부의 출구에는 공기가 없었다. 제2비교예에서는, 직관부의 출구에 공기가 있었다. 제3비교예에서는, 곡관부에 갇힌 공기가 관찰되었지만, 직관부의 출구에는 공기가 없었다.

표1로부터 알 수 있는 바와 같이, 직관부(32)의 경사각(θ)이 5°~10°인 파이프(28)을 통하는 도프(28)의 유속이 1.3m/s인 경우, 직관부(32)에는 갇힌 공기(38)가 발생하지 않는다.

또한, 곡관부(31)의 곡률반경(R)이 증가할 수록, 공기는 파이프(26)의 수직 또는 하류부분, 특히, 곡관부(31)의 반경방향으로 외측 영역에 더 많이 체류하는 것을 알아냈다. 곡률반경(R)이 50~200mm의 범위로 설정되면 문제가 없고, 상한값은 400mm이라는 것을 알아냈다.

본 발명은 필름 캐스팅 장치, 편광판 보호필름, 및 편광판에 적용될 수 있을 뿐만 아니라, 액정 디스플레이를 제조하는 용도로 변경될 수도 있다.

발명의 효과

본 발명에 따른 필름 캐스팅 장치는, 도프 공급 파이프에 모인 공기에 의해 야기될 수도 있는, 방출된 도프가 기포를 포함하는 것을 방지할 수 있다.

**(57) 청구의 범위**

**청구항 1.**

캐스팅 다이의 다이 립으로부터 지지체상에 수지용액을 캐스팅함으로써 플라스틱 필름을 형성하는 필름 캐스팅 장치로서,

수지용액을 상기 캐스팅 다이에 연속적으로 공급하고, 상기 캐스팅 다이에 접촉되고 곡률반경이 50mm~400mm인 곡관부와 상기 곡관부에 접촉되고 수평면에 대해 0°~20°의 각을 이루는 직관부를 포함하는 용액 공급 파이프를 포함하는 것을 특징으로 하는 필름 캐스팅 장치.

**청구항 2.**

제1항에 있어서, 상기 곡관부 또는 상기 직관부는 공기배출밸브를 구비하고 있는 것을 특징으로 하는 캐스팅 수지막 제조장치.

**청구항 3.**

제2항에 있어서, 상기 곡관부 또는 상기 직관부는 기포 센서를 구비하고 있는 것을 특징으로 하는 캐스팅 수지막 제조장치.

**청구항 4.**

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 수지용액은 셀룰로오스 에스테르 용액인 것을 특징으로 하는 필름 캐스팅 장치.

**청구항 5.**

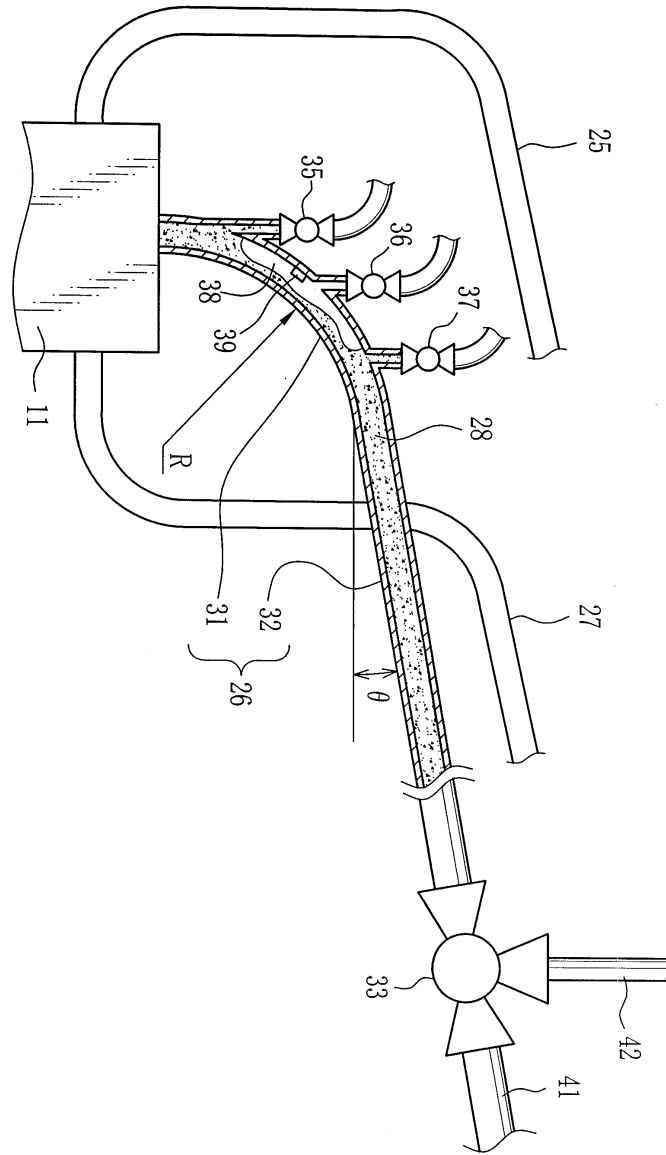
제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 기재된 필름 캐스팅 장치에 의해 제조되는 것을 특징으로 하는 편광판 보호필름.

**청구항 6.**

제5항에 기재된 편광판 보호필름을 이용하는 것을 특징으로 하는 편광판.

**도면**

도면1



도면2

