



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2013년01월09일
(11) 등록번호 10-1219254
(24) 등록일자 2012년12월31일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G02F 1/1335 (2006.01) G02F 1/13 (2006.01)
G02B 5/30 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2011-7018256(분할)
(22) 출원일자(국제) 2010년08월10일
심사청구일자 2011년12월28일
(85) 번역문제출일자 2011년08월04일
(65) 공개번호 10-2012-0001721
(43) 공개일자 2012년01월04일
(62) 원출원 특허 10-2011-7018213
원출원일자(국제) 2010년08월10일
심사청구일자 2011년08월04일
(86) 국제출원번호 PCT/JP2010/063524
(87) 국제공개번호 WO 2011/070820
국제공개일자 2011년06월16일
(30) 우선권주장
JP-P-2009-279743 2009년12월09일 일본(JP)
JP-P-2009-298434 2009년12월28일 일본(JP)
(56) 선행기술조사문헌
KR1020050023355 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
수미토모 케미칼 컴퍼니 리미티드
일본 도쿄도 주오구 신가와 2초메 27-1
(72) 발명자
우에다 고지
일본 에히메켄 니이하마시 구보타쵸 2-1-37
기시자키 가즈노리
일본 에히메켄 니이하마시 이쿠쵸 2-6-337
(74) 대리인
특허법인태평양

전체 청구항 수 : 총 2 항

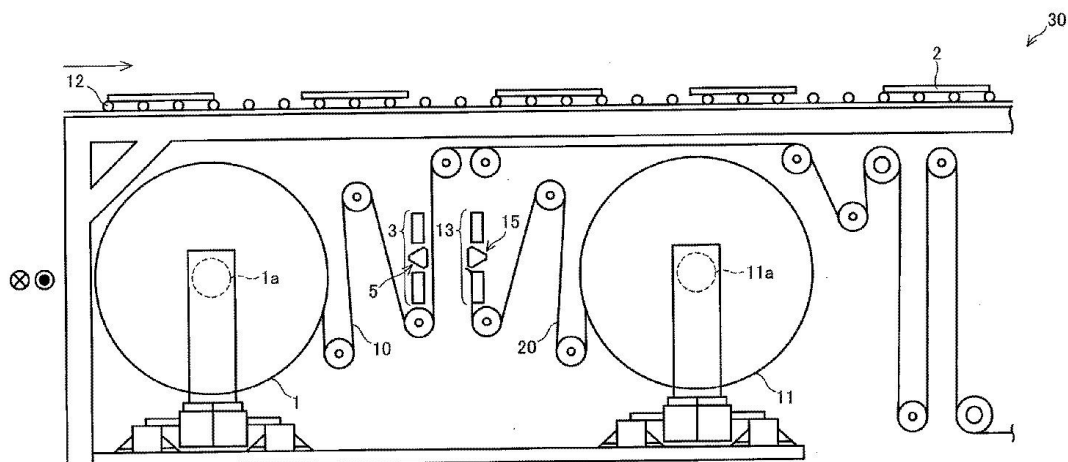
심사관 : 장경태

(54) 발명의 명칭 광학표시장치의 제조시스템

(57) 요약

보호필름에 의해서 표면이 보호된 편광필름(10·20)을 각각 감아내는 권출부(1·11)와, 편광필름(10)으로부터 보호필름을 박리하는 나이프 엣지와, 액정패널(2)을 넓 물에 반송하는 반송기구(12)와, 액정패널(2) 및 보호필름이 박리된 편광필름(10)을 접합하는 넓 물과, 상기 편광필름으로부터 박리된 보호필름을 감는 권취부를 구비하고 있고, 권출부(1·11)는 편광필름(10·20)의 권심방향에 대해서 수평으로 이동 가능하며, 병설되어 있다.

대표도



특허청구의 범위

청구항 1

액정패널에 편광필름을 접합하여 광학표시장치를 제조하는 제조시스템으로서,
 보호필름에 의해서 표면이 보호된 편광필름을 감아내는 권출부(卷出部)와,
 상기 편광필름으로부터 보호필름을 박리하는 박리부와,
 액정패널을 접합부로 반송하는 반송기구와,
 상기 액정패널 및 보호필름이 박리된 편광필름을 접합하는 접합부를 구비하고 있고,
 상기 권출부는 한쪽의 편광필름과 다른 쪽의 편광필름이 양(兩) 편광필름을 보호하는 보호필름끼리 및 양 편광 필름끼리가 각각 연결되어 감아내지는 2개의 편광필름의 롤을 각각 설치하는 제1 권출부 및 제2 권출부를 가지 며,
 상기 제1 권출부 및 제2 권출부는 각각에 설치되는 상기 롤의 권심(卷芯)의 방향이 상기 반송기구에 의한 액정 패널의 반송방향과 직교하도록 상기 반송방향을 따라서 늘어서 배치되고, 설치된 편광필름의 롤을 새로운 편광 필름의 롤로 교환하기 위해, 편광필름의 권심방향을 따라서 이동 가능한 것을 특징으로 하는 광학표시장치의 제 조시스템.

청구항 2

청구항 1에 있어서,
 상기 보호필름의 폭은, 200mm 이상, 1500mm 이하인 광학표시장치의 제조시스템.

청구항 3

삭제

청구항 4

삭제

청구항 5

삭제

청구항 6

삭제

청구항 7

삭제

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 광학표시장치의 제조시스템 및 당해 광학표시장치의 제조방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 종래, 액정패널에 편광필름이 접합된 광학표시패널이 널리 제조되고 있다. 액정패널과 편광필름을 접합할 때에 는, 길이가 긴 롤 편광필름을 감아내어, 매엽(枚葉) 모양의 액정패널과의 접합을 행하는 제조시스템이 제안되어

있다.

[0003] 예를 들면, 특허문헌 1 및 특허문헌 2에는, 광학필름을 접합하는 장치가 개시되어 있다. 이들 장치에 의하면, 작업효율 좋게 광학필름의 접합이 가능하다.

[0004] 또, 특허문헌 3에는, 복수의 원반(原反)롤을 터릿(turret)에 의해서 이어맞추는(splicing) 래미네이트(laminate) 가공기가 개시되어 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0005] (특허문헌 0001) [특허문헌 1] 일본 공개특허공보 「특개2004-361741호 공보(2004년 12월 24일 공개)」

(특허문헌 0002) [특허문헌 2] 일본 공개특허공보 「특개2009-61498호 공보(2009년 3월 26일 공개)」

(특허문헌 0003) [특허문헌 3] 일본 공개특허공보 「특개평8-208083호 공보(1996년 8월 13일 공개)」

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 그렇지만, 상기 종래의 제조시스템에서는, 광학표시패널의 생산효율이 불충분하다라는 문제점을 가지고 있다.

[0007] 구체적으로 설명하면, 특허문헌 1 및 특허문헌 2에 개시된 제조시스템에서는, 편광필름의 원반롤을 고정하는 권출부(卷出部)가 1개소에 구비되어 있다. 따라서, 사용이 끝난 원반롤을 교환할 때, 우선, 오퍼레이터는 제조시스템의 라인을 정지시킨다. 다음으로, 권출부를 원반롤의 권심(卷芯)방향으로 수평으로 이동시킨다. 그 후, 오퍼레이터는 수평 이동한 권출부에서 사용이 끝난 원반롤과 새로운 원반롤을 필름 단부(端部)에서 접합함으로써 교환작업을 행하게 된다.

[0008] 즉, 권출부를 원반롤의 권심방향으로 수평 이동시킨 후에 원반롤의 교환작업을 행할 필요가 있기 때문에, 교환작업에 다대(多大)한 시간을 필요로 한다. 그 결과, 광학표시패널 1매당의 제조시간이 장시간 필요하게 되어, 생산효율의 저하를 초래하고 있었다.

[0009] 또, 특허문헌 3에 기재한 래미네이트 가공기에서는, 원반롤을 터릿에 의해서 이어맞춘다. 이와 같은 방식을 광학표시패널의 제조시스템에 채용한 경우, 터릿을 설치하기 위해서 넓은 설치장소가 필요하다. 이 때문에, 이어맞춤시에는, 터릿이 회전하기 위한 공간을 확보할 필요가 생겨, 제조시스템이 대형화하게 된다.

[0010] 본 발명은 상기 종래의 문제점을 감안한 것으로서, 그 목적은 광학표시장치의 제조시간을 단축할 수 있고, 소형화된 광학표시장치의 제조시스템을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0011] 본 발명의 광학표시장치의 제조시스템은, 상기 과제를 해결하기 위해서, 액정패널에 편광필름을 접합하여 광학표시장치를 제조하는 제조시스템으로서, 보호필름에 의해서 표면이 보호된 편광필름을 감아내는 권출부와, 상기 편광필름으로부터 보호필름을 박리하는 박리부와, 액정패널을 접합부로 반송하는 반송기구와, 상기 액정패널 및 보호필름이 박리된 편광필름을 접합하는 접합부와, 상기 편광필름으로부터 박리된 보호필름을 감는 권취부(卷取部)를 구비하고 있고, 상기 권출부는 편광필름의 권심방향에 대해서 수평으로 이동 가능하고, 상기 권출부인 제1 권출부 및 제2 권출부가 병설되어 있다.

[0012] 상기 제조시스템에서는, 제1 권출부 및 제2 권출부의 2개의 권출부가 구비되어 있고, 편광필름의 롤을 새로운 롤로 교환하지 않아도, 제1 권출부 및 제2 권출부의 편광필름을 이용하여 즉석에서 편광필름끼리를 연결시킬 수 있어, 신속하게 교환한 편광필름을 감아낼 수 있다. 따라서, 권출부의 원반롤의 교환작업에 필요한 시간을 삭감할 수 있기 때문에, 광학표시장치의 제조시간을 단축하는 것이 가능하다.

[0013] 또, 상기 권출부는 편광필름의 권심방향에 대해서 수평으로 이동 가능하다. 이 때문에, 편광필름을 교환하는 경우, 상기 수평방향으로 이동된 권출부에 새로운 편광필름의 롤을 설치할 수 있다. 따라서, 터릿을 가지는 래미네이트 가공기와는 달리, 권출부는 위쪽을 향하여 이동하지 않는다. 이 때문에, 권출부의 이동하는 범위를 작게

할 수 있어, 소형화된 제조시스템을 제공할 수 있다.

발명의 효과

[0014] 본 발명의 광학표시장치의 제조시스템은, 이상과 같이 액정패널에 편광필름을 접합하여 광학표시장치를 제조하는 제조시스템으로서, 보호필름에 의해서 표면이 보호된 편광필름을 감아내는 권출부와, 상기 편광필름으로부터 보호필름을 박리하는 박리부와, 액정패널을 접합부로 반송하는 반송기구와, 상기 액정패널 및 보호필름이 박리된 편광필름을 접합하는 접합부와, 상기 편광필름으로부터 박리된 보호필름을 감는 권취부를 구비하고 있고, 상기 권출부는 편광필름의 권심방향에 대해서 수평으로 이동 가능하며, 상기 권출부인 제1 권출부 및 제2 권출부가 병설되어 있는 것이다.

[0015] 그러므로, 편광필름의 롤을 새로운 롤로 교환하지 않아도, 제1 권출부 및 제2 권출부의 편광필름을 이용하여 즉석에서 편광필름끼리를 연결시킬 수 있어, 신속하게 교환한 편광필름을 감아낼 수 있다. 따라서, 권출부의 원반롤의 교환작업에 필요한 시간을 삭감할 수 있기 때문에, 광학표시장치의 제조시간을 단축할 수 있다. 또, 상기 권출부는 편광필름의 권심방향에 대해서 수평으로 이동 가능하다. 이 때문에, 편광필름을 교환하는 경우, 상기 수평방향으로 이동된 권출부에 새로운 편광필름의 롤을 설치할 수 있다. 따라서, 터렛을 가지는 래미네이트 가공기와는 달리, 권출부는 위쪽을 향하여 이동하지 않는다. 이 때문에, 권출부의 이동하는 범위를 작게 할 수 있어, 소형화된 제조시스템을 제공할 수 있다고 하는 효과를 발휘한다.

[0016] 본 발명의 다른 목적, 특징 및 뛰어난 점은 이하에 나타내는 기재에 의해서 충분히 알 수 있을 것이다. 또, 본 발명의 이점은 첨부 도면을 참조한 다음의 설명에 의해서 명백하게 될 것이다.

도면의 간단한 설명

[0017] 도 1은 본 발명에 관한 광학표시장치의 제조시스템을 나타내는 단면도이다.

도 2는 상기 제조시스템에서의 닙 롤(nip roll) 부근의 구조를 나타내는 단면도이다.

도 3은 필름연결부 및 절단기를 나타내는 사시도이다.

도 4는 절단접합부를 나타내는 사시도이다.

도 5는 본 실시형태에 관한 제조시스템에 의한 연결공정을 나타내는 공정도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0018] 본 발명의 일실시형태에 대해서 도 1 내지 도 5에 근거하여 설명하면, 이하와 같다.

[0019] [광학표시장치의 제조시스템의 구성]

[0020] 도 1은 본 발명에 관한 광학표시장치의 제조시스템(30)을 나타내는 단면도이다. 제조시스템(30)은 편광필름(10 또는 20)과, 액정패널(2)을 접합하는 것이다. 액정패널(2)로서는, 공지의 액정패널을 이용하면 되고, 유리기관 등의 기관과 액정 층과의 사이에 배향막(配向膜)을 배치한 공지의 액정패널을 들 수 있다.

[0021] 도 1에 나타내는 바와 같이, 제조시스템(30)의 각 구성으로서, 권출부(제1 권출부)(1), 권출부(제2 권출부)(11), 필름연결부(제1 필름연결부)(3), 필름연결부(제2 필름연결부)(13) 및 반송기구(12)가 구비되어 있다. 또, 도 2에 나타내는 바와 같이, 나이프 엣지(박리부)(23) 및 닙 롤(22·22a)(본 명세서에서 「·」은 「및」을 의미함)이 구비되어 있다.

[0022] 권출부(1) 및 권출부(11)는 편광필름(10·20)의 롤을 각각 유지하는 장치이며, 편광필름(10·20)에 가해지는 장력을 조정 가능한 구성으로 되어 있다. 권출부(1)로부터 감아내지는 편광필름(10)은 각 가이드롤을 통하여 라인측으로 보내진다. 권출부(11)로부터 감아내지는 편광필름(20)에 대해서도 마찬가지이다.

[0023] 권출부(1) 및 권출부(11)는 병설되어 있다. 또, 권출부(1) 및 권출부(11)는 편광필름(10·20)의 권심(1a·11a)의 방향에 각각 수평인 방향으로 이동 가능한 구조로 되어 있다. 환언하면, 권출부(1)는 편광필름(10)의 폭방향으로 이동 가능하고, 권출부(11)는 편광필름(20)의 폭방향으로 이동 가능한 구조로 되어 있다. 보다 구체적으로는, 도 1의 좌측에 나타내는 바와 같이, 권심(1a·11a)에 따른 양(兩) 방향 중 적어도 한쪽으로 이동 가능한 구조로 되어 있다(도면 안쪽 방향(○ 가운데에 ×마크) 및 도면 앞쪽 방향(○ 가운데에 ●마크) 중 적어도 한쪽으로 이동 가능). 이 때문에, 편광필름(10 또는 20)의 잔량이 적게 되면, 권출부(1) 또는 권출부(11)는 오퍼레이

터에 의해서 상기 권심방향에 수평으로 이동되고, 편광필름의 물은 새로운 물로 교환된다.

- [0024] 상기 구성 때문에, 편광필름을 교환하는 경우, 상기 수평방향으로 이동된 권출부에 새로운 편광필름의 물을 설치할 수 있다. 따라서, 터릿을 가지는 래미네이트 가공기와는 달리, 권출부(1·11)는 위쪽을 향하여 이동하지 않는다. 이 때문에, 권출부의 이동하는 범위를 작게 할 수 있어, 소형화된 제조시스템을 제공할 수 있다.
- [0025] 특히, 권출부(1·11)가 수평방향으로 이동하기 때문에, 권출부(1·11)와 반송기구(12)와의 사이에 권출부(1·11)가 이동하기 위한 공간을 필요로 하지 않는다. 그 결과, 권출부(1·11)와 반송기구(12)와의 사이의 공간을 작게 할 수 있어, 제조시스템(30)의 소형화를 도모할 수 있다. 본원 발명은, 이와 같은 소형화를 달성할 수 있는 점에서 터릿을 가지는 종래의 제조시스템과 크게 차이가 있다.
- [0026] 상기 편광필름(10·20)으로서는 공지의 편광필름을 이용하면 된다. 본 발명에서의 편광필름은 통상 길이가 긴 편광필름이 사용된다. 구체적으로는, 편광자 필름의 양면에 보호필름으로서 TAC(트리아세틸 셀룰로오스(triacetylcellulose)) 필름 등이 접합되어 있고, 또한 한쪽 또는 양쪽의 TAC 필름에 점착제(粘着劑)를 통하여, 보호필름이 적층된 구성으로 되어 있다. 편광필름(10) 가운데, 중심에 위치하는 편광자 필름으로서는, 폴리비닐 알코올 필름에 요오드 등에 의해서 염색이 이루어지고 있고, 연신(延伸)된 필름 등에 TAC 등의 보호필름이 접합된 필름을 들 수 있다. 또, 상기 폴리비닐 알코올 필름에 대신하여, 부분 포멀(formal)화 폴리비닐 알코올계 필름, 에틸렌·아세트산 비닐 공중합체계 부분 비누화 필름, 셀룰로오스계 필름 등의 친수성 고분자 필름 등, 폴리비닐 알코올의 탈수 처리물이나 폴리염화비닐의 탈염산 처리물 등의 폴리엔(polyene) 배향필름 등을 사용할 수도 있다.
- [0027] 편광필름(10) 및 보호필름을 포함한 총 두께는, 특별히 한정되지 않지만, 100 μ m 이상, 500 μ m 이하로 할 수 있다. 또한, 편광필름(10) 중 편광자 필름의 두께는 대체로 10 μ m 이상, 50 μ m 이하이다. 또한, 편광필름(10)의 실용상, 문제없는 범위에서 상기 3층 이외에 또 다른 층을 포함하고 있어도 된다.
- [0028] 도 1에서는 도시하지 않으나, 상기 편광필름은 그 표면이 보호필름에 의해서 보호되어 있다. 편광필름(10)과 보호필름과의 사이에는 점착제층이 존재하고 있고, 보호필름이 박리된 후에 점착제층을 통하여 편광필름(10)과 액정패널(2)이 접합된다. 상기 보호필름은 편광필름(10)의 한쪽 면에 구비된 구성으로 하고 있지만, 양면에 구비되어 있어도 된다.
- [0029] 상기 보호필름으로서는, 폴리에스테르 필름, 폴리에틸렌테레프탈레이트(polyethyleneterephthalate) 필름 등을 이용할 수 있다. 또, 상기 보호필름의 두께 및 폭으로서는, 특별히 한정되는 것은 아니지만, 편광필름의 보호필름으로서 이용되는 관점으로부터, 예를 들면, 5 μ m 이상, 50 μ m 이하의 두께, 200mm 이상, 1500mm 이하의 폭의 보호필름을 바람직하게 이용할 수 있다.
- [0030] 반송기구(12)는 편광필름(10)(또는 20)과의 접합이 되는 닥 롤(접합부)(22·22a)까지 액정패널(2)을 운반하는 것이다. 반송기구(12)는 편광필름(10)의 흐름 방향을 향해서 배치되어 있음과 아울러, 편광필름(10)의 위쪽에 배치되어 있다. 이와 같이, 하단의 권출부(1·11), 필름연결부(3·13), 나이프 엣지(23)의 상단에 반송기구(12) 및 닥 롤(22·22a)이 배치되어 있다. 이와 같이, 각 부재가 상하단을 따라서 배치되어 있기 때문에, 제조시스템(30)은 공간절약인 구조로 되어 있다.
- [0031] 제조시스템(30)에서의 반송기구(12)는 롤러 형상의 구조로 되어 있지만, 반송기구(12)로서는 액정패널을 운반할 수 있으면 되고, 롤러 형상에 한정되는 것은 아니다. 반송기구(12)에 의해서 액정패널(2)이 도면 중, 좌측에서 우측(닥 롤(22·22a) 측)으로 반송된다. 또한, 필름연결부(3·13) 및 도 1에서는 도시하지 않은 절단기에 대해서는 후술한다.
- [0032] 다음으로, 도 2를 이용하여 편광필름(10)과 액정패널(2)과의 접합에 대해서 설명한다. 도 2는 닥 롤(22·22a) 부근의 제조시스템(30)의 구조를 나타내는 단면도이다. 도 2에 나타내는 바와 같이, 편광필름(10)은 절단되어 있고, 점착제층을 통하여 보호필름에 부착하고 있다. 즉, 편광필름(10)은 닥 롤(22·22a)에 도달하는 전단층(前段層)에서 도시하지 않은 하프 커터에 의해서, 액정패널(2)과 접합하는데에 바람직한 사이즈로 절단된다. 한편, 보호필름(10a)은 절단되지 않는다.
- [0033] 또, 보호필름(10a)에 따라서 나이프 엣지(23)가 배치되어 있다. 나이프 엣지(23)는 그 측면의 형상으로서 삼각형 형상을 가지고 있고, 나이프 엣지(23)의 바닥면은 보호필름(10a)의 권취(卷取)방향을 따라서 배치되어 있다. 나이프 엣지(23)는 나이프 엣지(23) 및 보호필름(10a) 사이의 마찰력이 작고, 보호필름(10a)이 점착제층으로부터 용이하게 박리할 수 있는 부재, 예를 들면 다이아몬드 라이크 카본(diamond like carbon) 등으로 표면가공된 부재로 구성되어 있다. 이것에 의해, 보호필름(10a)은 나이프 엣지(23)에 추종하여 이동함으로써 편광필름(10)

으로부터 박리하고, 제거되며, 그 후, 도시하지 않은 권취부에 감긴다. 이와 같은 나이프 엣지(23)의 재료로서는, 예를 들면, SUS304, SUS420 등을 들 수 있다.

- [0034] 상기 권취부는 보호필름(10a)을 감는 장치로서, 기본적인 구조는 권출부(1 또는 11)와 동일하다. 또한, 2개의 권취부가 구비되어 있고, 후술하는 바와 같이, 2개의 필름연결부에 의해서 편광필름의 연결을 행하도록, 보호필름(10a)의 연결을 2개의 필름연결부에 의해서 행하는 구성으로 할 수도 있다.
- [0035] 닙 롤(22·22a)은 반송기구(12)에 의해서 반송된 액정패널(2)과 편광필름(10)을 압착하여 접합하는 것이다. 닙 롤(22·22a)에서의 접합시의 압력은 적절히 조정하면 된다.
- [0036] 도 3은 필름연결부(3) 및 절단기(7)를 나타내는 사시도이다. 도 3에 나타내는 바와 같이, 필름연결부(3)는 흡착부(4·4a) 및 절단접합부(5)를 구비하고 있다.
- [0037] 흡착부(4·4a)는 편광필름을 흡착하여 고정하기 위한 부재이다. 흡착부(4·4a)는 평판 형상을 가지고 있고, 그 표면에 복수의 흡착기구(9)를 구비하고 있다. 흡착기구(9)는 편광필름을 흡착할 수 있으면 특별히 한정되는 것이 아니고, 펌프에 의해서 공기를 흡인하여 편광필름을 흡착하는 구성을 채용할 수 있다.
- [0038] 절단접합부(5)는 회전 가능하고, 복수면을 가진다. 구체적으로는, 절단접합부(5)는 다각형 형상을 가지고 있다. 또, 회전 가능하게 배치되어 있다. 또한, 바람직한 형태로서, 편광필름(10)에 대해서 수직방향으로 이동 가능하게 되어 있다. 편광필름(10)에 대해서 수직방향으로 이동 가능한 것에 의해서, 절단접합부(5)가 회전할 때, 절단접합부(5)는 편광필름(10)에 대해서 수직방향이며, 편광필름(10)으로부터 멀어지는 방향으로 이동할 수 있고, 그 후, 회전할 수 있다. 그 후, 절단접합부(5)는 편광필름(10)에 대해서 수직방향이며 편광필름(10)에 근접하는 방향으로 이동하여 원래의 위치로 돌아올 수 있다. 이것에 의해, 절단접합부(5)의 각부(角部)가 편광필름(10)에 접촉하는 것을 확실히 회피하는 것이 가능하여, 매우 바람직하다.
- [0039] 또한, 절단접합부(5)는 다각형 형상이며, 도 4에도 나타내는 바와 같이, 그 3면에 절단지지면(5a), 접합면(5b·5c)을 구비하고 있지만, 절단지지면 및/또는 접합면을 더 구비하고 있어도 된다. 예를 들면, 절단지지면을 1면에, 접합면을 3면 또는 4면에 구비하고 있는 구성 및 절단지지면을 2면에, 접합면을 3면 또는 4면에 구비하고 있는 구성을 들 수 있다. 또한, 도 3의 절단접합부(5)와 같이, 각부는 모따기되어 있으면, 편광필름과의 접촉을 회피할 수 있는 관점에서 바람직하다. 절단접합부(5)의 크기는 편광필름(10)의 폭에 의해서 적절히 결정하면 되며, 특별히 한정되는 것은 아니지만, 예를 들면, 200mm 이상, 2000mm 이하의 길이, 10mm 이상, 300mm 이하의 폭으로 할 수 있다.
- [0040] 도 4는 절단접합부(5)를 나타내는 사시도이다. 도 4는 도 3의 절단접합부(5)를 시계방향으로 1/3바퀴 회전시킨 상태를 나타내고 있다. 도 4에 나타내는 바와 같이, 절단접합부(5)는 편광필름(10)의 폭방향을 따라서 편광필름(10)을 지지하는 절단지지면(5a), 절단된 편광필름(10)의 절단선을 덮도록 편광필름(10·20)을 연결하는 연결재를 흡착하는 흡착기구(9)를 구비하는 2 이상의 절단지지면(5a)·접합면(5b)을 가지고 있다.
- [0041] 절단지지면(5a)에는 홈 모양의 개구(6)가 형성되어 있고, 도 3에 나타내는 절단접합부(5)가 구비하는 절단기(7)의 칼날의 부분이 통과할 수 있는 구조로 되어 있다. 개구(6)가 형성되어 있는 것에 의해서, 절단기(7)의 통과를, 편광필름(10)의 폭방향을 따라서 확실히 행할 수 있어, 편광필름(10·20)의 연결을 보다 정확하게 행할 수 있다.
- [0042] 절단기(7)는 공지의 커터를 채용할 수 있고, 편광필름(10)을 용이하게 절단할 수 있기 때문에, 환인(丸刃) 모양인 것이 바람직하다. 또, 절단기(7)는 편광필름(10)의 폭방향으로 구동 가능한 받침대부(8)에 의해서 지지되어 있다.
- [0043] 접합면(5b·5c)은 서로 동일한 구성이며, 흡착부(4·4a)와 마찬가지로 복수의 흡착기구(9)를 구비하고 있다. 또, 접합면(5b·5c)에는 한쪽 면 점착테이프(연결재)(5d)가 배치되어 있고, 한쪽 면 점착테이프(5d)의 비점착면이 흡착기구(9)에 의해서 유지되며, 점착면이 접합면(5b·5c)과 반대면이 되도록 배치되어 있다.
- [0044] 상기 한쪽 면 점착테이프(5d)는 편광필름끼리를 접합할 수 있으면 되고, 공지의 한쪽 면 점착테이프를 이용할 수 있다. 예를 들면, 테이프의 필름재료로서는, 폴리에틸렌테레프탈레이트 필름(PET 필름), 셀룰로오스, 종이, 알루미늄, 부직포, 폴리에트라 플루오르 에틸렌, 폴리염화비닐, 폴리염화비닐리덴, 폴리카보네이트, 폴리우레탄, ABS 수지, 폴리에스테르, 폴리스티렌, 폴리에틸렌, 폴리프로필렌, 폴리아세탈 수지, 폴리 유산(乳酸), 폴리이미드, 폴리아미드 등을 들 수 있고, 점착제층에 이용되는 점착제로서는, 아크릴계, 액폭시계, 폴리우레탄계, 합성고무계, EVA계, 실리콘계, 염화비닐계, 클로로프렌 고무계, 시아노아크릴레이트(cyanoacrylate)

계, 이소시아네이트(isocyanate)계, 폴리비닐 알코올계, 멜라민(melamine) 수지계 등의 점착제를 들 수 있다.

- [0045] 필름연결부(3)는 편광필름(10)에 대해서 대향하도록 배치된다. 이 때문에, 도 1에서는, 편광필름(10)이 수직으로 배치되어 있기 때문에, 필름연결부(3)도 편광필름(10)에 대해서 수직으로 배치되어 있다. 한편, 편광필름(10)이 예를 들면 경사방향(또는 수평방향 등)으로 배치되어 있는 경우, 필름연결부(3)도 경사방향(또는 수평방향 등)으로 배치되는 구조로 하면 된다.
- [0046] 필름연결부(13)는 필름연결부(3)와 동일한 구조이다. 도 1에 나타내는 바와 같이, 필름연결부(3·13)는 필름연결부(3·13)에 구비된 흡착부(4)(흡착부(4a))의 흡착기구(9)끼리가 대향하도록 배치되어 있다. 또, 필름연결부(3·13)는 편광필름(10) 및 편광필름(20)의 통과위치를 개재시켜서 배치되어 있다. 또한, 필름연결부(3·13)를 구비하는 제조시스템(30)은 본 실시형태에서의 바람직한 형태이며, 필름연결부(3·13)를 구비하지 않는 형태로 하는 것도 가능하다.
- [0047] [광학표시장치의 제조시스템의 동작]
- [0048] 이하에, 본 실시형태에 관한 제조시스템(30)의 동작에 대해서 설명한다. 또한, 당해 동작에 관한 설명은 광학표시장치의 제조방법의 설명을 겸하고 있다.
- [0049] 우선, 도 1에 나타내는 바와 같이, 권출부(1)로부터 편광필름(10)을 감아낸다(권출공정). 그 후, 도 2에 나타내는 바와 같이, 도시하지 않은 하프 커터에 의해서 편광필름(10)만을 하프 커트하고, 보호필름(10a)을 나이프 엿지(23)에 의해서 박리한다(박리공정). 또한, 액정패널(2) 및 보호필름(10a)이 박리된 편광필름(10)을 닢 롤(22·22a)에 의해서 압착함으로써 접합한다(접합공정). 또한, 박리된 보호필름(10a)은 도시하지 않은 권취부에 의해서 감겨 회수된다. 상기 일련의 공정에 의해서, 액정패널(2) 및 편광필름(10)이 접합되어 광학표시장치를 얻을 수 있다.
- [0050] 상기 일련의 공정에서 편광필름(10)을 감아냄에 따라, 권출부(1)에 유지된 편광필름(10)의 롤의 잔량은 감소해 나가게 된다. 이하에 편광필름끼리를 연결시키는 연결공정에 대해서 설명한다.
- [0051] 연결공정은 상기 제1 권출부의 편광필름 및 제2 권출부의 편광필름을 절단하고, 권출부(1)의 편광필름(10) 및 권출부(11)의 편광필름(20) 가운데, 권출부(1) 또는 권출부(11)의 라인 측의 편광필름(10 또는 20)과, 권출부(11) 또는 권출부(1)의 권출부 측의 편광필름(20 또는 10)을 연결하는 공정이다. 상기 「라인 측」이란, 환언하면, 편광필름이 감아내지는 방향을 나타낸다. 상기 연결공정으로서, (1) 오퍼레이터에 의한 수법과, (2) 필름연결부(3·13)를 이용하는 수법을 들 수 있다.
- [0052] 우선, (1)의 오퍼레이터에 의한 수법에 대해서 구체적으로 설명한다. 오퍼레이터에 의해 편광필름끼리를 연결시키는 경우, 편광필름(10)의 반송속도를 0m/min.로 한 후(편광필름(10)을 정지시킨 후)에, 오퍼레이터가 편광필름(10)을 절단한다. 다음으로, 권출부(11)로부터 편광필름(20)을 감아내어, 단부를 절단한 후에, 예를 들면, 상술한 한쪽 면 점착테이프(5d)를 이용하여 연결하는 수법을 들 수 있다.
- [0053] 이와 같이, 본 발명에 관한 제조시스템(30)에서는, 권출부(1·11)의 2개의 권출부가 구비되어 있고, 편광필름의 롤을 새로운 롤로 교환하지 않아도, 편광필름(10·20)을 이용하여 즉석에서 필름을 연결시킬 수 있어, 신속하게 편광필름(20)을 감아낼 수 있다. 따라서, 종래의 권출부가 1개소에만 설치된 제조시스템과는 달리, 운전 중에 비어 있는 쪽의 권출부에서 원반롤의 교환작업을 행할 수 있기 때문에, 교환작업에 필요한 시간을 삭감할 수 있다. 그 결과, 광학표시장치의 제조시간을 단축하는 것이 가능하다. 제조시스템(30)에서는 편광필름(10·20)의 연결을 끝낸 후, 편광필름(20)을 감아내는 동안에, 권출부(1)의 편광필름(10)의 롤을 새로운 롤로 교환한다. 편광필름(20)의 잔량이 감소했을 경우, 마찬가지로 편광필름(20) 및 편광필름(10)을 연결하는 것도 물론 가능하다.
- [0054] 다음으로, 필름연결부(3·13)를 이용하는 경우에 대해서 도 5를 이용하여 구체적으로 설명한다. 도 5는 제조시스템(30)에 의한 연결공정을 나타내는 공정도이다. 편광필름(10)의 잔량이 감소하면, 편광필름(10)의 도 5의 (a)에 나타내는 바와 같이, 편광필름(10)의 반송속도를 0m/min.로 한 후에, 흡착부(4·4a) 및 절단접합부(5)(필름연결부(3))를 편광필름(10)에 대해서 수직방향으로 이동시킨다. 다음으로, 흡착부(4·4a)의 흡착기구(9)에 의해서, 편광필름(10)을 흡착하여 고정한다(흡착공정).
- [0055] 이 때, 절단접합부(5)에서는 절단지지면(5a)이 편광필름(10)에 접촉하고 있다. 그 후, 도 5의 (b)에 나타내는 바와 같이, 도시하지 않은 절단기를 개구(6)를 따라서 이동시켜 편광필름(10)을 절단한다(절단공정). 절단 후, 절단접합부(5)를 편광필름(10)에 대해서 수직방향이며, 편광필름(10)으로부터 멀어지는 방향(도면 중 좌측)으로

이동시키고, 시계방향으로 1/3바퀴 회전시키며, 편광필름(10)에 대해서 수직방향이고, 편광필름(10)으로부터 접근하는 방향(도면 중 우측)으로 이동시킨다. 이것에 의해, 도 5의 (c)에 나타내는 바와 같이, 한쪽 면 점착테이프(5d)(도시하지 않음)와 대향하는 편광필름(10)의 절단선을 덮도록, 접합면(5b)의 한쪽 면 점착테이프(5d)를 접합시킨다(접합공정). 상기 절단선이란, 절단공정에 의해서, 편광필름(10)에 생긴 절단면 가운데, 접합면(5b)과 대향하는 면을 나타낸다. 접합공정에서는, 한쪽 면 점착테이프(5d)는 상기 절단선을 덮도록 배치된다, 즉, 편광필름(10)이 상기 절단선을 넘어, 편광필름(10)이 존재하지 않는 부분에 대해서도 배치된다.

[0056] 또한, 편광필름(20)에 대해서도, 도 5의 (d) ~ (e)와 동일하게 하여, 편광필름(20)의 절단지지면(15a)에 한쪽 면 점착테이프(15d)를 점착한다. 상술한 부재와 동일한 부재에는 동일한 명칭을 부여하고, 그 설명을 생략한다.

[0057] 우선, 편광필름(20)을 권출부(11)로부터 감아내어, 도 5의 (a)와 마찬가지로, 편광필름(20)의 단부를 절단한 후, 도시하지 않은 절단기를, 절단지지면(15a)에 형성된 개구를 따라서 이동시켜 편광필름(20)을 절단한다. 절단 후, 절단접합부(15)를 편광필름(20)에 대해서 수직방향이며, 편광필름(20)으로부터 멀어지는 방향(도면 중 우측)으로 이동시키고, 반시계방향으로 1/3바퀴 회전시키며, 편광필름(20)에 대해서 수직방향이고 편광필름(20)으로부터 근접하는 방향(도면 중 좌측)으로 이동시킨다. 이것에 의해, 도 5의 (e)에 나타내는 바와 같이, 접합면(15b)의 한쪽 면 점착테이프(15d)와 대향하는 편광필름(20)의 절단선을 덮도록, 한쪽 면 점착테이프(15d)를 부착할 수 있다.

[0058] 다음으로, 도 5의 (f)에 나타내는 바와 같이, 흡착부(4·4a) 및 절단접합부(5)(필름연결장치(3))를 흡착부(14·14a) 및 절단접합부(15)(필름연결부(13))에 근접시켜, 편광필름(10) 및 편광필름(20)의 절단면끼리를 맞춘다(근접공정). 이것에 의해, 편광필름(10·20)의 절단선을 덮는 한쪽 면 점착테이프(5d·15d) 가운데, 절단선을 넘은 부분(편광필름(10·20)에 접합하고 있지 않은 부분)이 다른 쪽의 편광필름(20·10)에 접합함으로써, 편광필름(10·20)이 연결된다. 도 5의 (f)에서는 필름연결부(3)를 필름연결부(13)에 근접시켰지만, 필름연결부(13)를 필름연결부(3)에 근접시켜도 되고, 또, 필름연결부(3·13)를 서로 근접시켜도 된다.

[0059] 편광필름(10·20)을 연결시킨 후에는, 준비 공정으로서 도 5의 (g)에 나타내는 바와 같이, 절단접합부(5·15)를 각각 편광필름(10·20)에 대해서 수직방향으로서 멀어지는 방향으로 이동시키고, 절단접합부(5)를 반시계방향으로 1/3바퀴 회전시키며, 절단접합부(15)를 시계방향으로 1/3바퀴 회전시킨다. 그리고, 절단접합부(5·15)를 각각 편광필름(10·20)에 대해서 수직방향이며 근접하는 방향으로 이동시킨다.

[0060] 마지막으로, 흡착부(4·4a) 및 절단접합부(5)(필름연결부(3))를 도 5의 (a)의 위치로 되돌려, 일련의 공정이 종료한다. 또한, 접합면(5c·15c)에는 한쪽 면 점착테이프(5d·15d)가 미리 흡착된 상태로 구비되어 있기 때문에, 권출부(1)에 새로운 편광필름(10)의 물이 설치된 후에, 편광필름(20)에 대해서 도 5의 (a) ~ (c)의 공정, 편광필름(10)에 대해서 도 5의 (d) ~ (e)의 공정을 행하고, 상술한 같이 도 5의 (f) ~ (h)의 공정을 거쳐, 편광필름(20·10)을 연결시킬 수 있다. 또, 사용한 한쪽 면 점착테이프(5d·15d)를 보충함으로써, 연속하여 편광필름을 연결하는 것도 물론 가능하다.

[0061] 상술한 바와 같이, 필름연결부(3·13)를 이용한 연결공정인 경우, 오퍼레이터에 의한 연결공정과 비교하여, 편광필름의 흡착, 절단, 접합을 보다 단시간에, 또, 보다 정확하게 행하는 것이 가능하게 되기 때문에 바람직하다.

[0062] 구체적으로는, 제조시스템(30)에 있어서, 오퍼레이터에 의한 연결공정인 경우, 10분 정도 필요했지만, 필름연결부(3·13)를 이용한 경우, 1분 이하로 할 수 있었다.

[0063] 또한, 제조시스템(30)에 있어서, 권출부(1)만을 사용하고, 권출부(11)를 사용하지 않으며, 또한 필름연결부(3·13)도 사용하지 않는 경우, 오퍼레이터는 권출부(1)에 새로운 편광필름을 교환한 후에 편광필름(10)을 교환할 필요가 있기 때문에, 연결공정에는 30분 정도 필요하다. 이 때문에, 본 실시형태에 관한 제조시스템(30)이 유익하다는 것은 분명하다.

[0064] 또한, 본 발명은 상술한 각 실시형태에 한정되는 것이 아니고, 청구항에 나타난 범위에서 여러 가지의 변경이 가능하며, 다른 실시형태에 각각 개시된 기술적 수단을 적절히 조합하여 얻어지는 실시형태에 대해서도 본 발명의 기술적 범위에 포함된다. 예를 들면, 제조시스템에서의 가이드롤의 개수나, 권출부, 권취부, 필름연결부 및 반송기구의 배치 등은 도시된 배치에 한정되는 것은 아니다.

[0065] 또, 본 발명에는 이하의 형태도 포함된다.

[0066] 본 발명의 광학표시장치의 제조시스템에서는, 제1 권출부로부터 감아낸 편광필름 및 제2 권출부로부터 감아낸

편광필름을 연결시키는, 제1 필름연결부 및 제2 필름연결부가 상기의 양 편광필름의 통과위치를 개재하고, 또한, 제1 필름연결부는 제1 권출부로부터 감아낸 편광필름에 대향해서 배치되며, 제2 필름연결부는 제2 권출부로부터 감아낸 편광필름에 대향해서 배치되어 있으며, 상기 제1 필름연결부 및 제2 필름연결부는 편광필름을 흡착 가능한 흡착기구를 구비하는 2개의 흡착부와, 상기 2개의 흡착부의 사이에 있으며, 또한, 편광필름의 폭방향을 따라서 회전 가능하게 배치된, 절단접합부를 구비하고 있고, 상기 절단접합부는 편광필름을 절단하는 절단기를 구비하고 있음과 아울러, 절단접합부가 가지는 복수면은 편광필름의 폭방향을 따라서 편광필름을 지지하는 절단지지면과, 상기 편광필름끼리를 연결하는 연결재를 흡착하여 유지하는 흡착기구를 구비한, 2 이상의 접합면을 적어도 가지고 있고, 상기 제1 필름연결부 및 제2 필름연결부는 서로 근접 가능한 것이 바람직하다.

[0067] 이것에 의해, 상기 흡착부에 의해서 편광필름을 흡착하고, 흡착한 편광필름을 절단지지면으로 지지한 상태에서 절단기에 의해서 절단할 수 있다. 그 후, 절단접합부를 회전시켜, 절단한 편광필름에 대해서, 접합면의 연결재를 접합할 수 있다. 또한, 제1 필름연결부 및 제2 필름연결부를 서로 근접시키고, 연결재가 접합된 2매의 편광필름을 접촉시켜 용이하게 연결할 수 있다.

[0068] 또, 본 발명의 광학표시장치의 제조시스템에서는, 상기 절단지지면에는 상기 편광필름의 폭방향을 따라서 상기 절단기가 통과 가능한 개구가 형성되어 있는 것이 바람직하다.

[0069] 이것에 의해, 절단기의 통과를, 편광필름의 폭방향을 따라서 확실히 행할 수 있어, 후에 편광필름끼리의 연결을 보다 정확하게 행할 수 있다.

[0070] 또, 본 발명의 광학표시장치의 제조시스템에서는 상기 절단기가 환인 모양인 것이 바람직하다.

[0071] 이것에 의해, 편광필름의 절단을 보다 용이하게 행하는 것이 가능하게 된다.

[0072] 또, 본 발명의 광학표시장치의 제조시스템에서는, 상기 절단접합부는 흡착부에 의해서 흡착된 편광필름에 대해서 수직방향으로 이동 가능한 것이 바람직하다.

[0073] 이것에 의해, 절단접합부가 회전할 때, 절단접합부는 편광필름에 대해서 수직방향이며, 편광필름으로부터 멀어지는 방향으로 이동할 수 있고, 그 후, 회전할 수 있다. 이것에 의해, 절단접합부가 회전할 때, 편광필름에 접촉하는 것을 확실히 회피할 수 있다.

[0074] 또, 본 발명의 광학표시장치의 제조방법은 상기의 광학표시장치의 제조시스템을 이용하여 액정패널에 편광필름을 접합하는 광학표시장치의 제조방법으로서, 보호필름에 의해서 표면이 보호된 편광필름을 권출부에 의해서 감아내는 권출공정과, 상기 편광필름으로부터 보호필름을 박리부에 의해서 박리하는 박리공정과, 반송기구에 의해서 반송된 액정패널 및 보호필름이 박리된 편광필름을 접합하는 접합공정과, 상기 편광필름으로부터 박리된 보호필름을 권취부에 의해서 감는 권취공정을 포함하고, 상기 제1 권출부의 편광필름 및 제2 권출부의 편광필름을 절단하고, 절단된 편광필름 가운데, 제1 권출부의 라인 측 또는 제2 권출부의 라인 측의 편광필름과, 제2 권출부의 권출부 측 또는 제1 권출부의 권출부 측의 편광필름을 연결하는 연결공정을 포함하는 방법이다.

[0075] 상기의 제조방법에 의하면, 제1 권출부 및 제2 권출부의 2개의 권출부가 구비된 제조시스템을 이용하여, 연결공정에서 편광필름의 연결을 행하는 것이 가능하다. 이것에 의해, 편광필름의 물을 새로운 물로 교환하지 않아도, 제1 권출부 및 제2 권출부의 편광필름을 이용하여 즉석에서 편광필름끼리를 연결시킬 수 있어, 신속하게 교환한 편광필름을 감아낼 수 있다. 따라서, 권출부의 원반물의 교환작업에 필요한 시간을 삭감할 수 있기 때문에, 광학표시장치의 제조시간을 단축하는 제조방법을 제공할 수 있다.

[0076] 또, 본 발명의 광학표시장치의 제조방법에서는, 상기의 광학표시장치의 제조시스템을 이용하여 액정패널에 편광필름을 접합하여 광학표시장치를 제조하는 제조방법으로서, 상기 연결공정은, 상기 편광필름을 흡착하는 흡착공정과 흡착한 편광필름을 상기 절단지지면으로 지지하여 절단기에 의해서 절단하는 절단공정과, 상기 절단접합부를 회전시켜, 상기 연결재와 편광필름을, 편광필름의 절단선을 덮도록 접합하는 접합공정과, 상기 제1 필름연결부 및 제2 필름연결부를 근접시키는 것에 의해서, 절단된 편광필름 가운데, 제1 권출부의 라인 측 또는 제2 권출부의 라인 측의 편광필름과, 제2 권출부의 권출부 측 또는 제1 권출부의 권출부 측의 편광필름을 연결하는 근접공정을 포함하는 것이 바람직하다.

[0077] 이것에 의해, 상기 흡착공정에서 편광필름을 흡착하고, 절단공정에서 흡착한 편광필름을 절단지지면으로 지지한 상태에서 절단기에 의해서 절단할 수 있다. 또한, 접합공정에서 절단접합부를 회전시켜, 절단한 편광필름에 대해서 접합면의 연결재를 접합할 수 있다. 마지막으로, 근접공정에서 제1 필름연결부 및 제2 필름연결부를 서로 근접시키고, 연결재가 접합된 2매의 편광필름을 접촉시켜 편광필름끼리를 보다 단시간으로 또한 정확하게 연결

할 수 있다.

[0078] 발명의 상세한 설명의 항에서 이루어진 구체적인 실시형태는, 어디까지나, 본 발명의 기술 내용을 분명히 하는 것으로서, 그와 같은 구체적인 예에만 한정하여 협의로 해석되어야 할 것이 아니며, 본 발명의 정신과 다음에 기재하는 청구의 범위 내에서 여러 가지 변경해 실시할 수 있는 것이다.

산업상 이용가능성

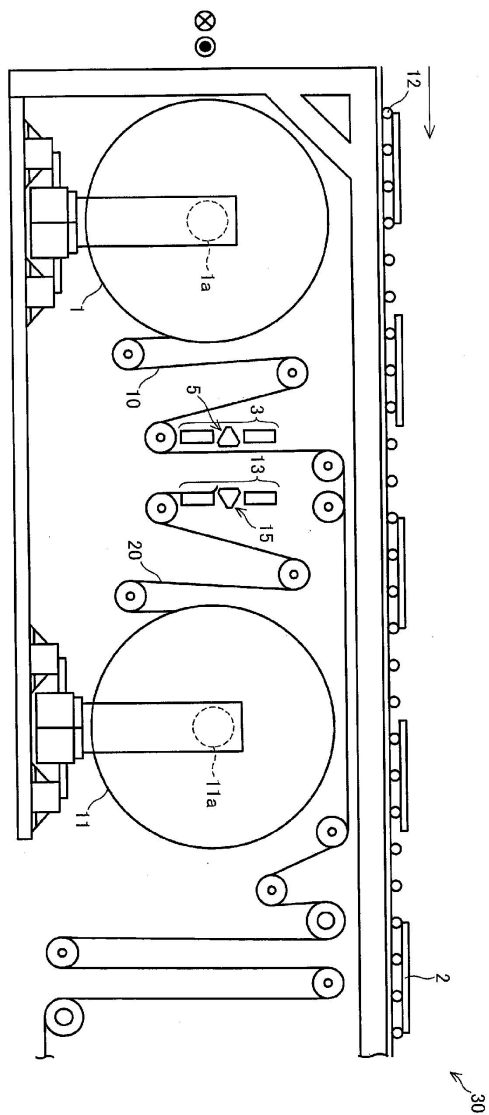
[0079] 본 발명의 제조시스템에 의하면, 광학표시장치의 제조시에, 편광필름의 연결을 신속하게 실시할 수 있어, 광학표시장치의 제조시간을 단축할 수 있다. 따라서, 본 발명은 광학표시장치를 제조하는 분야에서의 이용이 가능하다.

부호의 설명

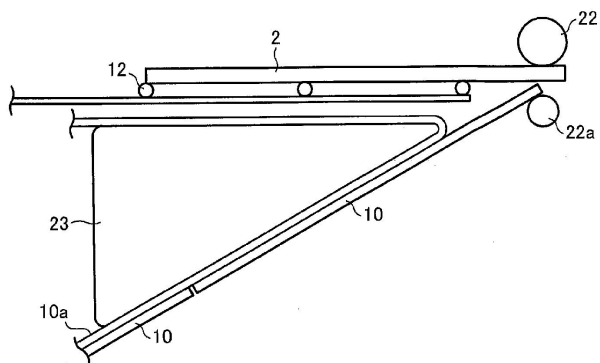
[0080]	1 권출부(제1 권출부)	1a · 11a 권심
	2 액정패널	3 · 13 필름연결부
	4 · 4a · 14 · 14a 흡착부	5 · 15 절단접합부
	5a · 15a 절단지지면	5b · 5c · 15b · 15c 접합면
	5d 한쪽 면 점착테이프(연결재)	6 개구
	7 · 17 절단기	9 흡착기구
	10 · 20 편광필름	10a 보호필름
	11 권출부(제2 권출부)	12 반송기구
	22 · 22a 닙 롤(접합부)	23 나이프 엣지(박리부)
	30 제조시스템	

도면

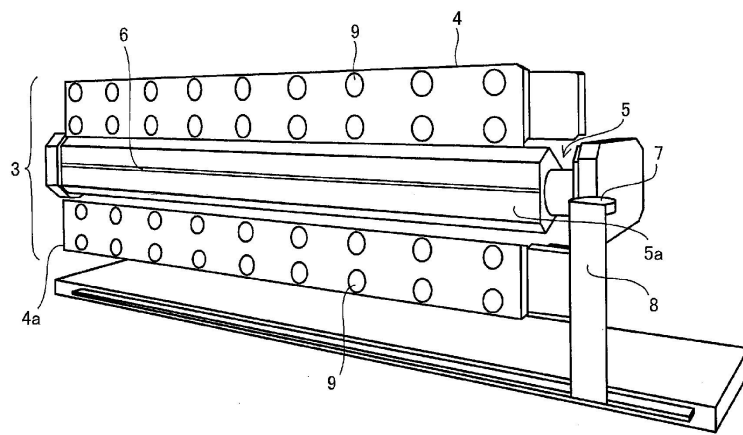
도면1



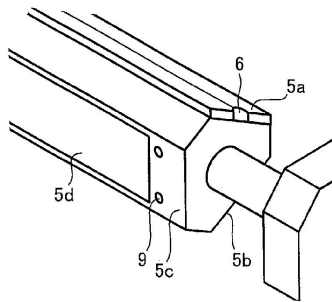
도면2



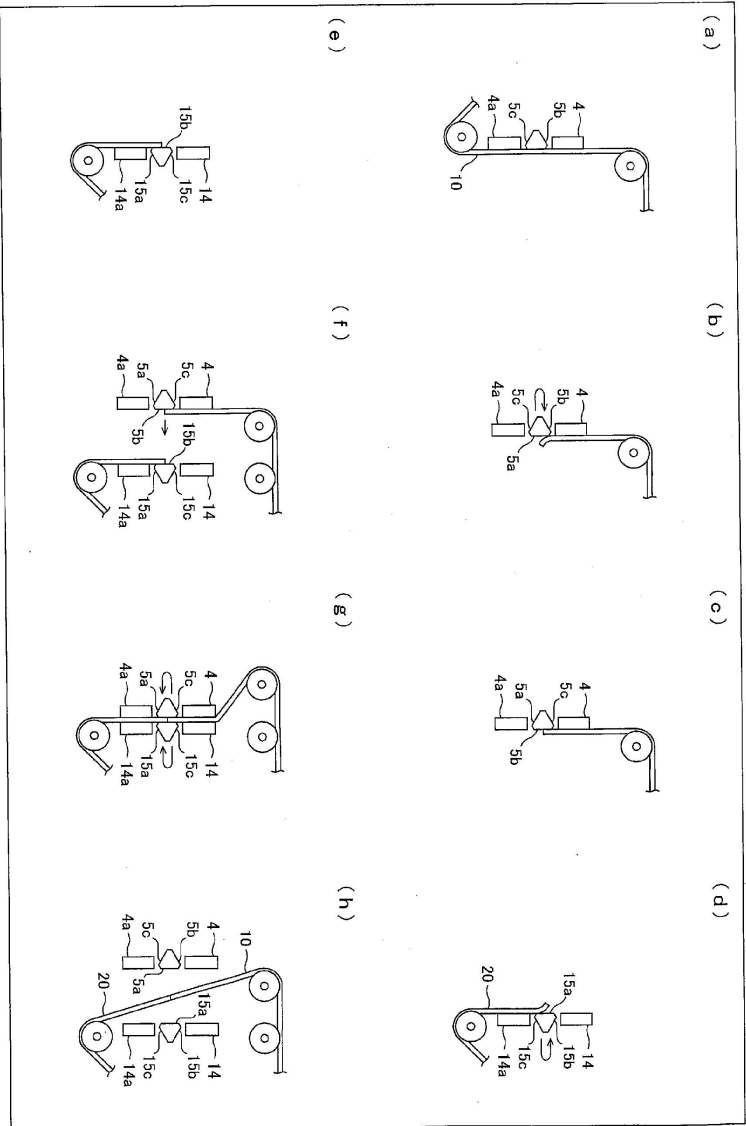
도면3



도면4



도면5



专利名称(译)	标题：制造光学显示装置的方法		
公开(公告)号	KR101219254B1	公开(公告)日	2013-01-09
申请号	KR1020117018256	申请日	2010-08-10
[标]申请(专利权)人(译)	住友化学有限公司		
申请(专利权)人(译)	수미토모케미칼컴퍼니리미티드		
当前申请(专利权)人(译)	수미토모케미칼컴퍼니리미티드		
[标]发明人	UEDA KOJI 우에다고지 KISHIZAKI KAZUNORI 기시자키가즈노리		
发明人	우에다고지 기시자키가즈노리		
IPC分类号	G02F1/1335 G02F1/13 G02F G02B5/30 G02B		
CPC分类号	B29C66/43 B65H2301/4631 B65H2601/523 B29C66/1142 B32B2457/20 B29C66/71 B29C65/5092 B29C65/483 B29C65/5042 G02F1/1303 B65H2301/46412 B29C66/7338 B65H2801/61 B29C65/4825 B65H19/1873 B29C65/7847 B29L2031/3475 B29C63/02 B65H19/1852 B29C66/853 B29C66/8322		
优先权	2009279743 2009-12-09 JP 2009298434 2009-12-28 JP		
其他公开文献	KR1020120001721A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明公开了一种用于制造光学显示装置的系统，该系统具有：馈电部分（1,11），偏振膜（10,20）分别从馈电部分（1,11）馈电，所述偏振膜的表面由保护膜保护；刀刃从偏振膜（10）上剥离保护膜；传送机构（12），其将液晶面板（2）传送到夹辊；夹持辊，其将液晶面板（2）和具有从其上剥离的保护膜的偏振膜（10）粘合在一起；和卷取部分，其占据从偏振膜剥离的保护膜。馈电部分（1,11）可以相对于偏振膜（10,20）的卷绕芯方向水平移动，并且彼此平行设置。

