



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2013년10월23일
(11) 등록번호 10-1320895
(24) 등록일자 2013년10월16일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

B41F 7/24 (2006.01) B05C 1/08 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2012-0058119

(22) 출원일자 2012년05월31일

심사청구일자 2012년05월31일

(56) 선행기술조사문헌

KR100999119 B1*

US04208965 A*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

한밭대학교 산학협력단

대전광역시 유성구 동서대로 125 (덕명동)

플렉스피이(주)

대구광역시 달성군 다사읍 세천리 성서5차첨단산업단지 2블록 2로트

(72) 발명자

어온석

대구광역시 달성군 다사읍 다사역로 60 다사e-편한세상아파트 101동 2008호

구진철

경상북도 포항시 남구 대도동 16-45 5/8 한진아파트 바동 105호

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

특허법인다나

전체 청구항 수 : 총 4 항

심사관 : 이선영

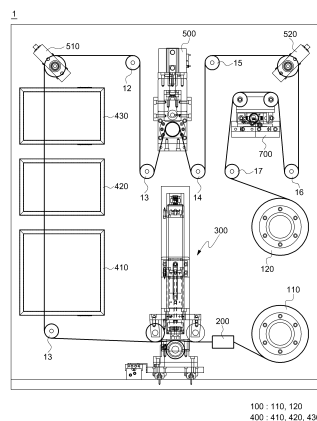
(54) 발명의 명칭 **텐션 조절이 가능한 롤 코팅 장치**

(57) 요약

직접 제어 방식으로 피코팅체의 장력을 조절하여 나노 또는 마이크로 단위의 코팅 작업을 처리할 수 있는 텐션 조절이 가능한 롤 코팅 장치 및 방법에 관하여 개시한다.

본 발명의 일실시예에 따르면, 피코팅체를 공급하는 권출 롤 및 코팅 처리된 피코팅체를 감아 보관하는 권취 롤을 포함하는 피코팅체 이송부와, 권출 롤의 출측에 배치되는 디스펜서부와, 디스펜서 유닛을 경유하여 공급된 피코팅체에 인가된 장력을 제어하여, 잉크에 침지된 상태에서 회전하는 코팅 롤과 피코팅체 사이의 접촉 상태를 변화시켜 코팅 두께를 조절하는 텐션 조절 기능 코팅처리부와, 텐션 조절 기능 코팅처리부의 출측에 배치되어 피코팅체를 열풍, 자외선 및 적외선을 이용하여 순차적으로 건조시키는 피코팅체 건조부와, 권취 롤 쪽으로 공급되는 건조된 피코팅체의 장력을 제어하는 인피드부와, 인피드부의 입측 및 출측에 각각 위치하여, 해당 위치에서의 검출된 피코팅체의 장력 신호를 인피드부로 전달하는 장력검출부 및 인피드부에 의해 장력이 제어된 피코팅체가 권취 롤까지 공급되는 구간에 배치되어 피코팅체의 사행을 방지하는 사행방지 가이드부를 포함하는 텐션 조절이 가능한 롤 코팅 장치를 제공한다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

박청일

대구광역시 달서구 진천동 265-50 킹스빌 301호

김동효

대구광역시 달서구 월성1동 월성코오롱하늘채아파트 202동 1001호

김동수

대전광역시 서구 월평동 누리아파트 106동 802호

특허청구의 범위

청구항 1

피코팅체를 공급하는 권출 롤 및 코팅 처리된 피코팅체를 감아 보관하는 권취 롤을 포함하는 피코팅체 이송부;
 상기 권출 롤의 출측에 배치되는 디스펜서부;
 상기 디스펜서부를 경유하여 공급된 피코팅체에 인가된 장력을 제어하여, 잉크에 침지된 상태에서 회전하는 코팅 롤과 피코팅체 사이의 접촉 상태를 변화시켜 코팅 두께를 조절하는 텐션 조절 기능 코팅처리부;
 상기 텐션 조절 기능 코팅처리부의 출측에 배치되어 피코팅체를 열풍, 자외선 및 적외선을 이용하여 순차적으로 건조시키는 피코팅체 건조부;
 상기 권취 롤 쪽으로 공급되는 건조된 피코팅체의 장력을 제어하는 인피드부;
 상기 인피드부의 입측 및 출측에 각각 위치하여, 해당 위치에서의 검출된 피코팅체의 장력 신호를 상기 인피드부로 전달하는 장력검출부; 및
 상기 인피드부에 의해 장력이 제어된 피코팅체가 상기 권취 롤까지 공급되는 구간에 배치되어 피코팅체의 사행을 방지하는 사행 방지 가이드부;를 포함하되,
 상기 텐션 조절 기능 코팅처리부는,
 하부 프레임과, 상기 하부 프레임에 마련된 잉크통의 상단에서 상기 코팅 롤이 회동 가능하도록 축 연결되며, 공급되는 피코팅체에 외주면이 접촉하여 잉크를 코팅시키는 코팅 롤 유닛;
 상기 하부 프레임의 상측에 배치된 상부 프레임과, 적어도 한 쌍이 상기 코팅 롤을 기준으로 전후 이격 배치되어 상기 상부 프레임의 하단에서 나란히 회전하도록 축 연결되는 텐션 조절 롤을 포함하는 텐션 조절 롤 유닛; 및
 회전 구동부와, 상기 상부 프레임과 연결 고정되며 상기 회전 구동부로부터 회전력을 전달받아 상기 상부 프레임을 승강시켜 상기 텐션 조절 롤이 피코팅체를 가압하는 힘을 조절하는 이동 블록과, 상기 이동 블록을 이동 경로를 제공하여 승강을 안내해주는 지지 가이드를 포함하는 텐션 조절 구동 유닛;로 구성됨을 더 포함하는,
 텐션 조절이 가능한 롤 코팅 장치.

청구항 2

삭제

청구항 3

청구항 1에 있어서,

상기 회전 구동부의 회전 방향 및 출력을 직접 제어하는 PC 제어부; 및

상기 하부 프레임으로부터 상기 상부 프레임 쪽으로 연장된 브래킷으로부터 상향으로 돌출되게 장착되어 상기 상부 프레임의 하면에 접촉하도록 배치되며, 상기 상부 프레임의 승강 위치에 따라 인가된 하중을 통해 검출된 상기 텐션 조절 롤의 위치 변위를 상기 PC 제어부로 신호 전달하는 센싱부;를 포함하는 텐션 조절이 가능한 롤 코팅 장치.

청구항 4

청구항 1에 있어서,

상기 한 쌍의 텐션 조절 롤은,

상기 하부 프레임의 중앙에 배치된 상기 코팅 롤을 향하여 설정된 경사각으로 양쪽에서 모아지는 형태로 배치되는 텐션 조절이 가능한 롤 코팅 장치.

청구항 5

청구항 1에 있어서,

상기 하부 프레임의 하단은, 바닥에 배치된 한 쌍의 레일 부재에 의해 안내되어 상기 상단 프레임에 결합 또는 분리되는 방향으로 이동되는 텐션 조절이 가능한 롤 코팅 장치.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 텐션 조절이 가능한 롤 코팅 장치에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 PC 직접 제어 방식으로 피코팅체의 장력을 조절하여 나노 또는 마이크로 단위의 코팅 처리를 수행할 수 있는 텐션 조절이 가능한 롤 코팅 장치에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 미래의 새로운 시장 제품으로 주목받고 있는 인쇄전자소자(Printed Electronics)는 인쇄공정기법으로 생산된 전자소자를 말하며, 이의 대량 생산을 위해 고속으로 패틴 또는 코팅 처리할 수 있는 공정이 요구되고 있다.

[0003] 하지만 기존의 반도체나 디스플레이 제품에 이용되어 왔던 주지의 노광 공정을 그대로 이용할 경우, 인쇄전자소자의 대량 생산 목적을 만족하기에는 어려움이 있었다.

[0004] 이에 대한 대안으로서 최근에는 잉크통 내부에 코팅 롤을 침지하여 회전시킴과 동시에 이의 외주면을 따라 피코팅체를 접촉 이송시켜 피코팅체에 면상에 코팅 층을 형성하는 롤-투-롤(roll to roll) 인쇄전자소자 생산 방식이 등장하였다.

[0005] 다만, 이러한 인쇄전자소자 생산 방식을 이용할 경우 피코팅체는 권출 수단(예: unwinding roll)과 권취 수단(예: winding roll) 사이에서 일정한 장력이 인가된 상태에서 풀리고 감겨지는 동작이 반복되게 되는데, 이때, 롤과의 접촉 압력이 사용자 설정에 맞게 조절되는 것이 바람직하다. 그리고 이러한 피코팅체와 코팅 롤 간의 접촉 압력은 코팅 구간에서의 피코팅체에 대한 장력 제어에 의해 실현될 수 있다.

[0006] 그러나 현재까지 알려진 피코팅체의 장력 조절 장치는 단순히 위치 고정된 가압 롤을 하나 이상 배치하여 정해진 값으로 피코팅체를 눌러 장력을 일정하게 유지시켜주는 형태가 대부분이었다. 즉, 피코팅체의 장력을 작업자의 의도대로 정밀하게 제어해 줄 수 있는 형태가 아니었다.

[0007] 따라서 코팅 롤을 이용한 코팅 작업 구간에서 피코팅체에 가해진 장력을 보다 정밀하게 제어하여 나노 또는 마이크로 단위의 코팅 작업을 다양한 제품 규격에 맞게 처리할 수 있는 롤 코팅 장치의 개발이 요구되는 실정이다.

선행기술문헌

특허문헌

(특허문헌 0001) 1. 국내등록특허공보 제10-0999119호

(특허문헌 0002) 2. 미국특허공보 US4208965

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0008] 본 발명은 코팅 물을 이용한 나노 또는 마이크로 단위의 코팅 작업 시 작업자의 요구대로 피코팅체의 장력을 정밀하게 제어하여 코팅 품질 및 정밀도를 향상시켜 줄 수 있는 텐션 조절이 가능한 롤 코팅 장치를 제공한다.
- [0009] 본 발명은 PC 다이렉트 컨트롤 방식을 이용하여 보다 신속하고 정밀하게 피코팅체의 장력을 조절 제어하여 다양한 두께의 코팅 작업을 단일의 장치 내에서 처리할 수 있는 텐션 조절이 가능한 롤 코팅 장치를 제공한다.
- [0010] 본 발명이 해결하고자 하는 과제는 이상에서 언급된 과제에 국한되지 않으며 여기서 언급하지 않은 또 다른 과제들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

- [0011] 본 발명의 일실시예에 따르면, 피코팅체를 공급하는 권출 롤 및 코팅 처리된 피코팅체를 감아 보관하는 권취 롤을 포함하는 피코팅체 이송부; 상기 권출 롤의 출측에 배치되는 디스펜서부; 상기 디스펜서부를 경유하여 공급된 피코팅체에 인가된 장력을 제어하여, 잉크에 침지된 상태에서 회전하는 코팅 롤과 피코팅체 사이의 접촉 상태를 변화시켜 코팅 두께를 조절하는 텐션 조절 기능 코팅처리부; 상기 텐션 조절 기능 코팅처리부의 출측에 배치되어 피코팅체를 열풍, 자외선 및 적외선을 이용하여 순차적으로 건조시키는 피코팅체 건조부; 상기 권취 롤 쪽으로 공급되는 건조된 피코팅체의 장력을 제어하는 인피드부; 상기 인피드부의 입측 및 출측에 각각 위치하여, 해당 위치에서의 검출된 피코팅체의 장력 신호를 상기 인피드부로 전달하는 장력검출부; 및 상기 인피드부에 의해 장력이 제어된 피코팅체가 상기 권취 롤까지 공급되는 구간에 배치되어 피코팅체의 사행을 방지하는 사행 방지 가이드부;를 포함하는 텐션 조절이 가능한 롤 코팅 장치를 제공한다.
- [0012] 상기 텐션 조절 기능 코팅처리부는, 하부 프레임과, 상기 하부 프레임에 마련된 잉크통의 상단에서 상기 코팅 롤이 회동 가능하도록 축 연결되며, 공급되는 피코팅체에 외주면이 접촉하여 잉크를 코팅시키는 코팅 롤 유닛; 상기 하부 프레임의 상측에 배치된 상부 프레임과, 적어도 한 쌍이 상기 코팅 롤을 기준으로 전후 이격 배치되어 상기 상부 프레임의 하단에서 나란히 회전하도록 축 연결되는 텐션 조절 롤을 포함하는 텐션 조절 롤 유닛; 및 회전 구동부와, 상기 상부 프레임과 연결 고정되며 상기 회전 구동부로부터 회전력을 전달받아 상기 상부 프레임을 승강시켜 상기 텐션 조절 롤이 피코팅체를 가압하는 힘을 조절하는 이동 블록과, 상기 이동 블록을 이동 경로를 제공하여 승강을 안내해주는 지지 가이드를 포함하는 텐션 조절 구동 유닛;을 포함한다.
- [0013] 나아가, 상기 회전 구동부의 회전 방향 및 출력을 직접 제어하는 PC 제어부; 및 상기 하부 프레임으로부터 상기 상부 프레임 쪽으로 연장된 브래킷으로부터 상향으로 돌출되게 장착되어 상기 상부 프레임의 하면에 접촉하도록 배치되며, 상기 상부 프레임의 승강 위치에 따라 인가된 하중을 통해 검출된 상기 텐션 조절 롤의 위치 변위를 상기 PC 제어부로 신호 전달하는 센싱부;를 포함한다.
- [0014] 상기 한 쌍의 텐션 조절 롤은, 상기 하부 프레임의 중앙에 배치된 상기 코팅 롤을 향하여 설정된 경사각으로 양 쪽에서 모아지는 형태로 배치될 수 있다.
- [0015] 그리고 상기 하부 프레임의 하단은, 바닥에 배치된 한 쌍의 레일 부재에 의해 안내되어 상기 상단 프레임에 결합 또는 분리되는 방향으로 이동 하는 구조로 이루어질 수 있다.

발명의 효과

- [0016] 본 발명의 일실시예에 따른 텐션 조절이 가능한 롤 코팅 장치에 의하면, 코팅 롤에 의해 코팅 처리되는 피코팅체의 장력을 보다 신속하고 정밀하게 제어하여 다양한 두께의 코팅 작업을 수행할 수 있다. 이로써, 나노 또는 마이크로 단위의 코팅 작업의 성능 및 정밀도를 향상시킬 수 있다.
- [0017] 또한, 피코팅체의 코팅 구간을 사이에 두고 전 후 방향에서 승강 구동하는 한 쌍의 텐션 조절 롤을 구비하여,

피코팅체의 코팅 두께를 기구적 메커니즘으로 정밀하게 조절해 줄 수 있다. 특히, PC 다이렉트 컨트롤 방식으로 서보 모터의 출력을 신속하게 제어할 수 있어 작업 속도가 향상될 수 있다.

[0018] 또한, 코팅 롤이 장착된 하부 프레임과 한 쌍의 텐션 조절 롤이 장착된 상부 프레임 사이에 로드 셀 등의 센싱 부를 구비해 둘으로써, 서로 간의 상대 변위를 하중 변화를 통해 실시간으로 검출할 수 있으며, 이를 이용하여 피코팅체에 인가해 주어야 할 장력을 능동적으로 피드백할 수 있다.

[0019] 또한, 코팅 롤이 장착된 하부 프레임은 바닥 레일을 따라 전후 이동 가능한 대차 구조로 이루어짐에 따라 코팅 롤의 교체 및 유지보수 작업 시 하부 프레임만을 상부 프레임으로부터 용이하게 분리 이동시킬 수 있어, 작업의 편의성이 향상될 수 있다.

[0020]

도면의 간단한 설명

[0021] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 텐션 조절이 가능한 롤 코팅 장치를 개략적으로 도시한 전체 구성도.

도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 텐션 조절이 가능한 롤 코팅 장치 중 텐션 조절 기능 코팅처리부를 도시한 사시도.

도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 텐션 조절이 가능한 롤 코팅 장치 중 텐션 조절 기능 코팅처리부를 세부 구성별로 분리 도시한 분해사시도.

도 4는 본 발명의 일실시예에 따른 텐션 조절이 가능한 롤 코팅 장치 중 텐션 조절 기능 코팅처리부의 세부 구성간의 위치 관계를 설명하기 위해 도시한 정면도.

도 5는 본 발명의 일실시예에 따른 텐션 조절이 가능한 롤 코팅 장치 중 텐션 조절 기능 코팅처리부의 작용 효과를 설명하기 위해 도시한 작동상태도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0022] 본 발명의 이점 및 특징 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해 질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 의해 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 것이다. 단지 여기에서 설명될 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하며, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이다. 또한, 본 발명을 설명함에 있어 관련된 공지 기술 등이 본 발명의 요지를 흐리게 할 수 있다고 판단되는 경우 그에 관한 자세한 설명은 생략하기로 한다.

[0023] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 텐션 조절이 가능한 롤 코팅 장치(이하, 이를 간략히 '롤 코팅 장치'라 함)에 관하여 설명하기로 한다.

[0024] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 롤 코팅 장치의 전체 구성을 개략적으로 도시한 구성도이다.

[0025] 도 1을 참조하면, 도시된 롤 코팅 장치(1)는 피코팅체의 코팅을 위하여 공급하고 이를 다시 감아 보관하도록 작동하는 피코팅체 이송부(100)와, 디스펜서부(200)와, 피코팅체에 인가된 장력을 제어하여 코팅 두께를 조절하는 텐션 조절 기능 코팅처리부(300)와, 코팅 액이 전사된 피코팅체를 건조시키는 피코팅체 건조부(400)와, 건조된 피코팅체의 장력을 제어하는 인피드부(500)와, 장력검출부(510, 520)와, 피코팅체의 사행을 방지하여 정해진 위치로 올바르게 권취 보관되도록 해주는 사행 방지 가이드부(700)를 포함한다.

[0026] 피코팅체 이송부(100)는 작업자의 지령에 의해 외경을 통해 감아 보관된 피코팅체를 연속적으로 공급하는 권출 롤(110)과 상기 권출 롤(110)에서 공급된 후 코팅 및 건조 과정을 거친 피코팅체를 재차 두루마리 형태로 감아 보관하도록 회전 구동하는 권출 롤(110)을 포함한다.

[0027] 여기서, 상기 권출 롤(110) 및 권취 롤(120)의 동작은 서로 연동하여 이루어지는 것이 바람직한데, 더 구체적으로는 각각의 권출 롤(110) 및 권취 롤(120)에는 작업자의 PC 또는 워크스테이션을 통해 출력이 제어되는 서보 모터가 장착된다.

- [0028] 그리고 권출 롤(110)의 출측에는 디스펜서부(200)가 구비된다. 디스펜서부(200)는 상기 권출 롤(110)로부터 풀려 공급된 피코팅체의 원활한 공급을 도우며 이후 텐션 조절 기능 코팅처리부(300)로 피코팅체가 안정적으로 공급되도록 유도한다. 구체적인 예로서, 에어 분사 방식의 디스펜서가 이용될 수 있다.
- [0029] 한편, 디스펜서부(200)를 경유하여 공급된 피코팅체는 사용자의 지령에 따라 장력이 조절된 상태로 코팅이 이루어지게 되는데, 이러한 역할을 담당하는 구성으로서 텐션 조절 기능 코팅처리부(300)가 구비된다.
- [0030] 텐션 조절 기능 코팅처리부(300)의 구체적인 설명을 위하여 도 2 내지 도 5를 참조할 수 있다.
- [0031] 도면에서, 도 2는 텐션 조절 기능 코팅처리부(300)를 도시한 사시도이며, 도 3은 분해사시도이다.
- [0032] 이하, 도 2 및 도 3을 텐션 조절 기능 코팅처리부(300)에 관하여 살펴보기로 한다.
- [0033] 도시된 텐션 조절 기능 코팅처리부(300)는, 웹 등의 피코팅체에 대한 코팅을 실시해주는 코팅 롤 유닛(310)과, 코팅 롤 유닛(310)의 상측에 배치되어 코팅이 이루어지는 피코팅체에 소정의 장력을 인가해주는 텐션 조절 롤 유닛(330)과, 상기 텐션 조절 롤 유닛(330)의 승강 구동을 조절하는 텐션 조절 유닛(350)을 포함한다.
- [0034] 코팅 롤 유닛(310)은 하부 프레임(311)과, 하부 프레임에 마련된 잉크통(317)의 상단에 축 연결되어 잉크에 침지된 상태에서 회전하며 피코팅체의 일면에 잉크를 도포하는 코팅 롤(313)을 포함한다. 그리고 코팅 롤(313)의 외주면으로부터 설정된 간격을 두고 대면 배치되어 코팅 롤(313)에 묻은 잉크를 조절해주는 닥터 링 부재(315)를 더 포함한다.
- [0035] 하부 프레임(311)은 상부 중앙을 가로질러 코팅 롤(313)을 회전 가능하게 거치하여 축 연결시켜주는 몸체 부재이다.
- [0036] 특히, 도면에서 Z축 방향으로 각각 상향 돌출된 돌출단부를 통해 코팅 롤(313)의 양단 축이 삽입되는 축공이 마련된다. 그리고 코팅 롤(313)의 양단 축이 삽입되는 축공의 인접 구간에는 원주 방향으로 베어링 부재(311a)가 더 구비될 수 있다. 이는 코팅 롤(313)의 회전 시 마찰을 저감시켜주는 기능을 제공한다. 구체적인 베어링 부재의 예로서 진동 저감(Anti-vibration)을 구현할 수 있는 에어 베어링(Air Bearing)을 이용할 수 있다.
- [0037] 그리고 하부 프레임(311)의 하단에는 별도의 선형 가이드(즉, Linear Motion Guide)의 구성이 더 마련될 수 있는데, 도시된 바와 같이 바닥 상에 나란히 이격 배치된 한 쌍의 레일(380)을 통해 하부 프레임(311)이 Z축 방향으로 이동될 수 있도록 하부 프레임(311)의 하단에는 적어도 한 쌍의 가이드 블록(312)이 장착될 수 있다. 이러한 구조에 따라 코팅 롤(313)을 구비하는 하부 프레임(311)은 상부 프레임(331)으로부터 분리 또는 결합되는 방향(즉, Z축 방향)으로 위치 이동될 수 있다. 이는 코팅 롤(333)의 손상 및 마모 시, 이를 교체하거나 유지보수를 위한 작업 시, 전체 장치로부터 하부 프레임(311)만을 분리시킬 수 있어 작업의 편의성이 향상될 수 있다.
- [0038] 한편, 하부 프레임(311)의 바닥면에는 피코팅체의 코팅에 사용되는 용액(이하, '잉크'라 한다)이 보관되는 잉크통(317)이 고정 배치된다. 상기 잉크통(317)은 코팅 롤(313)의 외주면 일부가 회전 시 침지된 상태를 유지할 수 있도록 코팅 롤(313)의 직상 방향에 길이 방향으로 개방되어 배치되는 것이 바람직하다.
- [0039] 그리고 닥터 링 부재(315)는 상기 코팅 롤(313)의 외주면 일측으로 대면 배치되는 부재로서, 피코팅체에 대한 코팅 작업이 지속적으로 이루어지는 동안 코팅에 필요한 잉크의 양을 정량적으로 조절해주는 기능을 담당한다. 즉, 코팅 롤(313)의 외주면으로 전이된 잉크의 양을 전 구간에서 균일하게 유지시켜 준다.
- [0040] 텐션 조절 롤 유닛(330)은 하부 프레임의 상측에 배치된 상부 프레임(331)과, 상부 프레임(331)의 하측에 마련된 연장단부(332)를 통해 서로 이격하여 배치되는 한 쌍의 텐션 조절 롤(333)을 포함한다.
- [0041] 상부 프레임(331)은 하부 프레임의 상측에 배치되며, 후술될 텐션 조절 유닛(350)에 의해 높이 조절, 즉 승강 위치가 조절되는 몸체 부재이다.
- [0042] 도시된 바와는 상부 프레임(331)은 수평을 이루는 상단부와 이의 하측에서 각 모서리마다 하향 돌출된 4개의 연장단부(332)를 갖는 테이블 형태로 이루어지는데, 각 연장단부(332) 중 Z축 방향으로 나란히 배치된 연장단부(332)마다 텐션 조절 롤(333)에 하나씩 축 연결되어 회전 가능하게 구성된다. 이와 같은 상부 프레임(331)의 구조에 따라 하부 프레임(311)의 상측에서 코팅 롤(313)을 기준으로 전후 일정한 간격으로 이격하여 한 쌍의 텐션 조절 롤(333, 즉 333a, 333b 포함)이 배치된다.
- [0043] 한 쌍의 텐션 조절 롤(333a, 333b)의 경우 상부 프레임(331)에 의해 동일 높이 상에 배치되며, 상부 프레임(331)이 높이 변화를 일으킬 때, 한 쌍의 텐션 조절 롤 역시 동일 높이만큼 변위가 위치가 조절된다.

- [0044] 도 3을 참조하면, 하부 프레임(311)과 상부 프레임(331)의 사이에는 후술될 센싱부(370)를 상부 프레임(331)의 하부면 쪽으로 접촉 배치시키기 위한 "L" 자형 브래킷(372)이 구비된다. "L"자형 브래킷(372)의 하단은 하부 프레임(311)의 상단에 고정되며, "L"자형 브래킷(372)의 상단에는 후술될 센싱부(370)가 장착된다. 아울러 상기 센싱부(370)는 상부 프레임(331)의 하부면 쪽으로 대면하여 배치된다.
- [0045] 텐션 조절 유닛(350)은, 회전 구동부(351)와, 회전 구동부(351)로부터 동력을 전달받아 전술한 상부 프레임(331)을 승강 구동시키는 이동 블록(353)과, 상기 이동 블록(353)이 좌우 흔들림 없이 수직 방향으로 안정적으로 이동될 수 있도록 지지해주는 지지 가이드(356)를 포함한다.
- [0046] 회전 구동부(351)는 작업자의 PC에 의해 토크, 출력, 회전 방향이 신속하고 정밀하게 제어될 수 있는 AC 또는 DC 서보 모터라면 어떠한 것이라도 이용 가능하다.
- [0047] 이러한 회전 구동부(351)는 지지 가이드(356)의 상단에 장착되며, 회전력이 출력되는 구동축(351a)이 상기 지지 가이드(356)의 내측에서 길이 방향으로 설치된 스크루 부재(357)의 끝단을 통해 직접적으로 연결된다. 이에 따라 회전 구동부(351)로부터 제어된 출력은 스크루 부재(357)에 직접적으로 전달된다.
- [0048] 지지 가이드(356)는 칼럼 형태의 일종의 선형 가이드 부재로 볼 수 있는데, 전면으로는 후술될 이동 블록(333)을 관통하여 감싸는 형태로 이동 블록(353)의 승강 경로를 흔들림 없이 안내해주는 가이드 플레이트(358)가 마련되어 있으며, 내측을 통해 스크루 부재(357)를 Y축 방향으로 구비한다.
- [0049] 이동 블록(353)은 상기 지지 가이드 전면에 구비된 가이드 플레이트(358)에 물려 지지된 상태에서 이동 경로, 즉 승강 범위가 안내되는 동시에 지지 가이드에 내장된 스크루 부재(357)에 관통 체결되어 스크루 부재의 회전에 연동하여 Y축 방향으로 변위가 조절되는 너트 부재(355)를 포함한다.
- [0050] 여기서, 스크루 부재(357) 및 너트 부재(355) 간의 동력 전달 관계는 볼 스크루 방식으로 통칭되는 관용적인 기술에 해당하므로 이에 관한 자세한 설명은 생략하기로 한다. 그리고 이동 블록(353)은 상부 프레임(331)과 견고하게 연결된다.
- [0051] 이를 위해 이동 블록(353)에 직접 연결되는 제1연결부재(354a)와, 제1연결부재(354a)와 접촉되는 동시에 상부 프레임(331)의 상면과 직접 연결되는 제2연결부재(354b)와, 제1연결부재(354a) 및 제2연결부재(354b) 사이에서 보강 판의 형상으로 체결되는 삼각 플레이트 형상의 고정부재(354c)에 의해 서로가 결합된다. 다만, 이러한 구조는 바람직한 예시적 형상에 불과할 뿐, 본 발명은 이에 한정될 필요가 없다.
- [0052] 그리고 본 발명의 일실시예에 따른 직접 제어 방식 텐션 조절 장치(300)는 전술한 회전 구동부(351)를 직접적으로 제어해줄 수 있는 PC 제어부(360, 즉 PC Direct Controller)와, 하부 프레임(311)으로부터 상부 프레임(331) 쪽으로 연장 배치되어 상부 프레임의 하부에 접촉하도록 배치되는 센싱부(370)를 포함한다.
- [0053] 센싱부(370)는 PC 제어부(360)로 신호를 피드백하여 전달해주는 구성으로서, 상부 프레임의 승강 위치에 따라 인가된 하중을 이용하여 코팅 롤(313)의 상측에 대향 배치된 한 쌍의 텐션 조절 롤(333)의 위치 변위를 감지하는 로드 셀(Load Cell)을 이용할 수 있다.
- [0054] 이러한 로드 셀로부터 감지된 하중은 텐션 조절 롤의 위치 변위를 계산하는데 이용될 수 있으며, 이에 따라 코팅 롤(313)과 텐션 조절 롤(333) 사이에서 코팅이 이루어지면서 이송되는 웹 등의 피코팅체에 대한 장력 조절을 효과적으로 제어할 수 있다. 이에 따라 피코팅체에 대한 코팅 두께 등을 정밀하게 제어할 수 있는데, 그 결과 나노 또는 마이크로 단위의 코팅 품질을 향상시켜 줄 수 있다.
- [0055] 도 4는 본 발명의 일실시예에 따른 롤 코팅 장치의 구성 중 텐션 조절 기능 코팅처리부에서 코팅 롤과 텐션 조절 롤 및 피코팅체 간의 위치 관계를 개략적으로 도시한 정면도이다.
- [0056] 도시된 바와 같이, 피코팅체(W)는 도시된 공급방향, 즉 X방향으로 공급되는데, 먼저 한 쌍의 텐션 조절 롤(333a, 333b)에 의해 Y축 방향으로 하강 이동되어 설정된 장력으로 텐션이 조절된 상태에서 하측에서 회전하는 코팅 롤(313)에 접촉하여 작업자가 요구하는 두께로 코팅이 이루어진다.
- [0057] 더 구체적으로 설명하면, 코팅 롤(113)이 구비된 하부 프레임(311)의 바닥에는 코팅 롤(313)로부터 수직 하향되는 위치에 잉크통(317)이 마련된다.
- [0058] 그리고 회전하는 코팅 롤(313)의 외주면이 잉크에 침지됨에 따라 잉크가 도포된 코팅 롤(313)에 접촉하여 이송

되는 피코팅체(W)의 일면에서는 코팅이 이루어지게 된다.

- [0059] 그리고 코팅 롤(313)의 일측에 근접하여 배치된 닥터 링 부재(315)에 의해 코팅 롤(313)에 도포된 잉크의 양을 균일하게 조절된다.
- [0060] 만일 한 쌍의 텐션 조절 롤(333a, 333b)의 높이, 즉 승강 위치가 위쪽으로 조절 된다면, 코팅 롤(113)에 접촉하여 이송되는 피코팅체에 걸리는 장력의 크기가 작아질 수밖에 없으며, 이와 반대로 승강 위치가 아래쪽으로 조절 된다면, 피코팅체에 걸리는 장력의 크기가 커져서 보다 간편하게 코팅 두께를 제어할 수 있다.
- [0061] 더 나아가, 한 쌍의 텐션 조절 롤(333a, 333b)은 상부 프레임(331)으로부터 수직 하방으로 연장되어 설치되는 것이 아니라, 도 4를 통해 확인할 수 있듯이 하부 프레임(311)의 중앙에 배치된 코팅 롤(313)을 향하여 설정된 경사각(α°)으로 양쪽에서 모아지는 설치 구조를 갖는다. 이는 피코팅체(W)와 코팅 롤(313) 사이의 접촉 구간, 즉 코팅 처리 구간에서 피코팅체(W)의 장력을 보다 집중적으로 조절해 주기 위함이다.
- [0062] 별도로 도시하진 않았으나 이와 다른 실시예로서, 상부 프레임(331)의 하부에 배치된 한 쌍의 텐션 조절 롤(333a, 333b) 간의 간격이 조절되는 구성을 포함할 수 있다. 이는 상부 프레임(331)과 한 쌍의 텐션 조절 롤(333a, 333b) 간의 연결단부의 설치 각도를 조절해 줄 수 있는 링크 구조를 이용할 수 있다.
- [0063] 도 5는 본 발명의 일실시예에 따른 롤 코팅 장치의 텐션 조절 기능 코팅처리부의 작용 효과를 설명하기 위해 도시한 작동 상태도이다.
- [0064] 도 5의 (a)를 참조하면, 상측 동일 높이 상에 서로 간격을 두고 배치된 한 쌍의 텐션 조절 롤(333)과 이와 피코팅체(W)를 사이에 두고 하측 중앙에 배치된 코팅 롤(313)의 모습을 확인할 수 있다. 즉, 한 쌍의 텐션 조절 롤(333a, 333b)에 높이 조절 F° 에 따라 일측으로부터 공급되는 피코팅체(W)에 가해지는 장력의 크기는 정밀하게 제어될 수 있다.
- [0065] 도 5의 (b)를 참조하면, 특히 코팅 롤(313)의 회전 중심을 기준으로 이의 외주면에 접촉하면서 코팅이 이루어지는 피코팅체(W)의 장력 조절은, 코팅 롤(313)의 상부 구간을 통해 피코팅체(W)가 이송되는 경로 변위와 연관성이 있다.
- [0066] 다시 말해서, 코팅 롤(313)과 피코팅체(W) 간의 접촉 지점에서 접선을 기준으로 피코팅체(W)가 얼마만큼 경사진 상태로 이송되는지를 통해 해당 접촉각도(b°)를 선정할 수 있다(예시적으로는 이러한 접촉각도(b°)는 대략 3° 이내에서 정해질 수 있다).
- [0067] 다시 도 1을 참조하여 본 발명의 일실시예에 따른 롤 코팅 장치의 잔부 구성에 관하여 살펴보기로 한다.
- [0068] 전술한 텐션 조절 기능 코팅처리부(300)에 의해 설정된 두께로 면상 코팅이 이루어진 피코팅체는 피코팅체 건조부(400)로 거쳐 표면 상태가 건조된다.
- [0069] 도시된 바와 같이 바람직한 실시예에 따르면, 코팅 롤에 의해 면상으로 잉크가 코팅된 피코팅체는 열풍(hot air), 자외선(UV), 적외선(NIR) 방식으로 가열 건조된다. 이들 가열 형태는 순차적으로 이루어질 수 있으나, 이와 다른 실시예를 통해, 이들 중 적어도 하나의 건조 방식만이 이용되어도 무방하며, 그 순서도 역시 조금씩 달라져도 무방하다.
- [0070] 잉크의 코팅이 완료된 후 건조까지 이루어져 코팅 층이 안전하게 생성된 피코팅체는 인피드부(500)를 거쳐 작업자가 원하는 장력 조건으로 권취 롤(100) 쪽으로 공급된다.
- [0071] 한편, 인피드부(500)의 입측 및 출측 각각에는 한 쌍의 장력검출부(510, 520)가 배치될 수 있다.
- [0072] 이들 장력검출부(510, 520)는 구체적으로 로드 셀 등의 하중 센서가 이용될 수 있는데, 인피드부(500)를 통과하기 전과, 인피드부(500)를 통과한 다음의 동일 위치에서 각각 피코팅체의 장력을 검사한다. 물론 이와 다른 다양한 배치 형태를 가져도 무방하며, 도면에 도시된 특정한 배치 형태는 본 발명을 한정하지 않는다.
- [0073] 인피드부에 의해 장력이 제어된 피코팅체는 권취 롤(120)에 감겨 보관되기에 앞서 코팅이 완료된 피코팅체가 정 위치로 감겨지는 지를 검사하고, 만일 사행 등과 같이 피코팅체의 공급 경로 상에 문제가 발생할 경우 이를 보정해주는 사행 방지 가이드부(700)가 구비된다.
- [0074] 사행 방지 가이드부(700)는 "EPC Guide"라 일컬어지는 주지된 기술이므로, 이에 대한 상세한 설명은 생략하기로 한다.
- [0075] 한편, 도 1을 참조하면, 각 세부 구성들 간의 피코팅체의 공급 경로 상에는 피코팅체의 올바른 이송을 조절하는

이송 롤(11, 12, 13, 14, 15, 16, 17)이 주요 위치마다 배치될 수 있으며, 이들의 개수 및 배치 위치는 조금씩 달리 실시되어도 무방하다.

[0076] 상술한 바와 같이, 본 발명의 일실시예에 따른 직접 제어 방식 텐션 조절 장치에 의하면, 코팅 롤에 의해 코팅 처리되는 피코팅체의 장력을 보다 신속하고 정밀하게 제어하여 다양한 두께의 코팅 작업을 수행할 수 있다. 이로써, 나노 또는 마이크로 단위의 코팅 작업의 성능 및 정밀도를 향상시킬 수 있다.

[0077] 또한, 피코팅체의 코팅 구간을 사이에 두고 전 후 방향에서 승강 구동하는 한 쌍의 텐션 조절 롤을 구비하여, 피코팅체의 코팅 두께를 기구적 메커니즘으로 정밀하게 조절해 줄 수 있다. 특히, PC 다이렉트 컨트롤 방식으로 서보 모터의 출력을 신속하게 제어할 수 있어 작업 속도가 향상될 수 있다.

[0078] 또한, 코팅 롤이 장착된 하부 프레임과 한 쌍의 텐션 조절 롤이 장착된 상부 프레임 사이에 로드 셀 등의 센싱 부를 구비해 둌으로써, 서로 간의 상대 변위를 하중 변화를 통해 실시간으로 검출할 수 있으며, 이를 이용하여 피코팅체에 인가해 주어야 할 장력을 능동적으로 피드백할 수 있다.

[0079] 또한, 코팅 롤이 장착된 하부 프레임은 바닥 레일을 따라 전후 이동 가능한 대차 구조로 이루어짐에 따라 코팅 롤의 교체 및 유지보수 작업 시 하부 프레임만을 상부 프레임으로부터 용이하게 분리 이동시킬 수 있어 작업의 편의성이 향상될 수 있다.

[0080] 이상에서 본 발명에 따른 텐션 조절이 가능한 롤 코팅 장치에 관한 바람직한 실시예에 대하여 살펴보았다.

[0081] 전술된 실시예는 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적인 것이 아닌 것으로 이해되어야 하며, 본 발명의 범위는 전술한 상세한 설명보다는 후술될 특허청구범위에 의하여 나타내어지며, 이 특허청구범위의 의미 및 범위 그리고 그 등가개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

부호의 설명

[0082] W: 피코팅체

1: 롤 코팅 장치

11, 12, 13, 14, 15, 16, 17: 이송 롤

100: 피코팅체 이송부

200: 디스펜서부

300: 텐션 조절 기능 코팅처리부

310: 코팅 롤 유닛

311: 하부 프레임

313: 코팅 롤

315: 닥터 링 부재

317: 잉크통

330: 텐션 조절 롤 유닛

331: 상부 프레임

333(333a, 333b): 텐션 조절 롤

350: 텐션 조절 구동 유닛

351: 회전 구동부

353: 이동 블록

354a: 제1연결부재

354b: 제2연결부재

354c: 고정부재

355: 너트부재

356: 지지 가이드

357: 스크루 부재

358: 가이드 플레이트

360: PC 제어부

370: 센싱부

380: 레일

400: 피코팅체 건조부

410: 열풍 건조부

420: 자외선 건조부

430: 적외선 건조부

500: 인피드부

510: 제1장력검출부

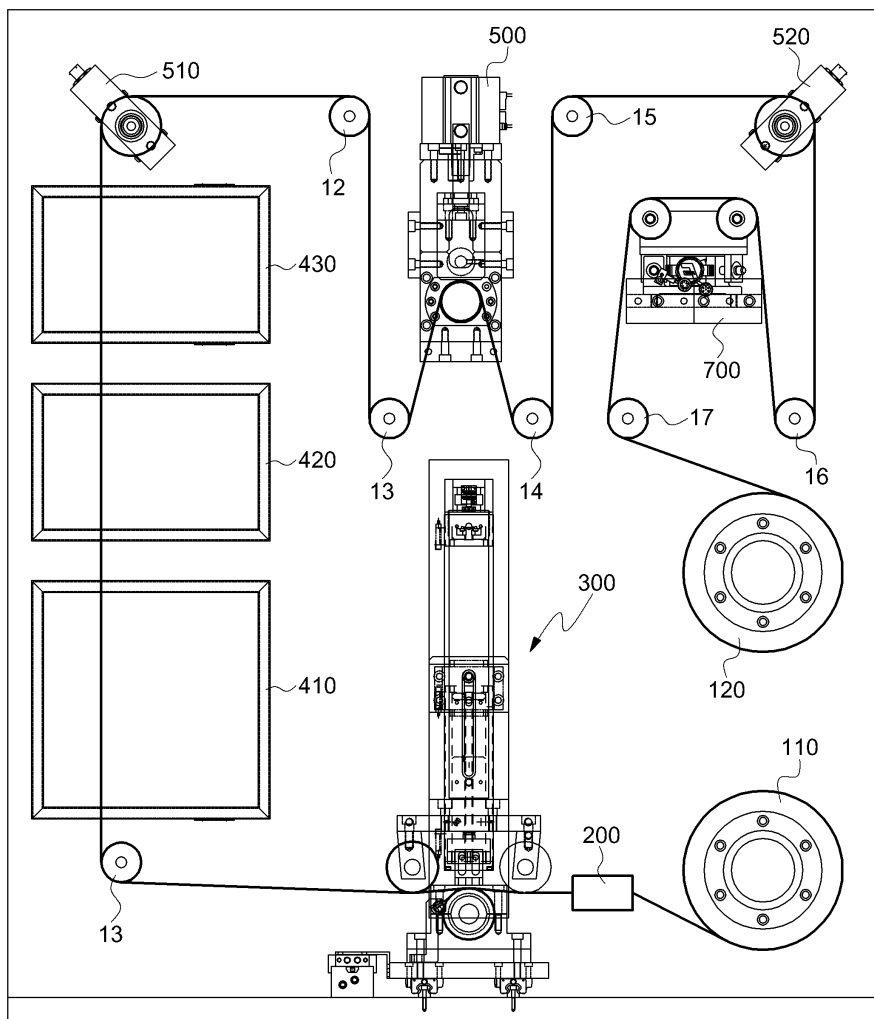
520: 제2장력검출부

700: 사행 방지 가이드부

도면

도면1

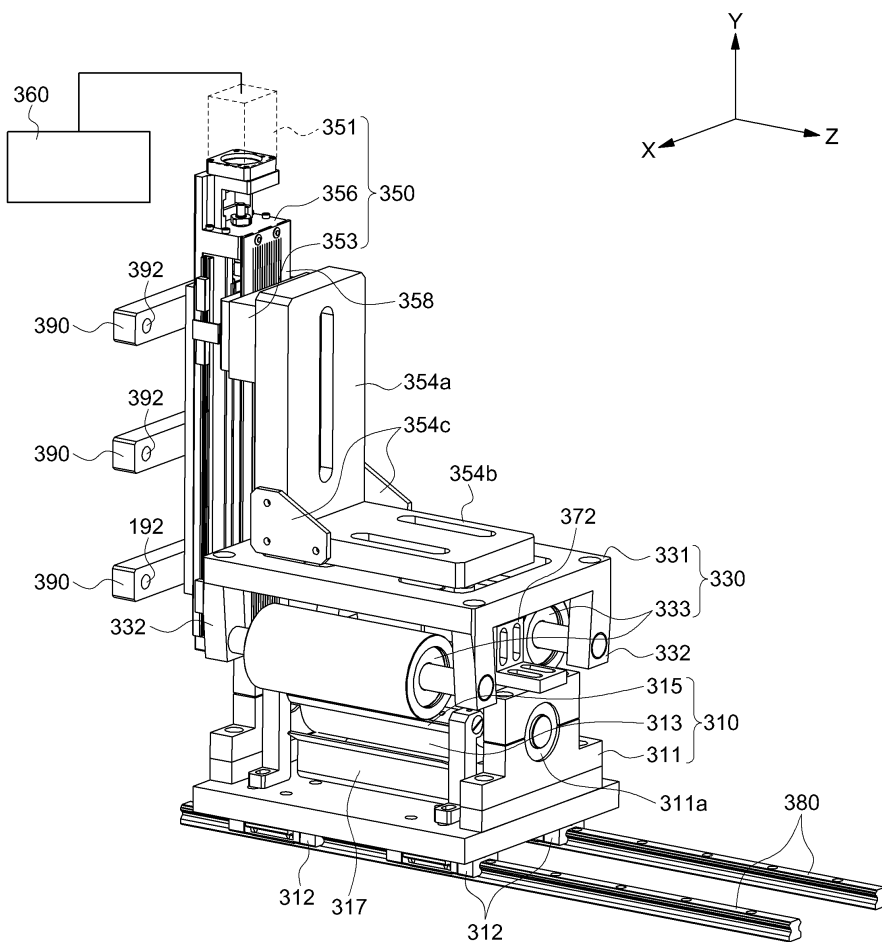
1



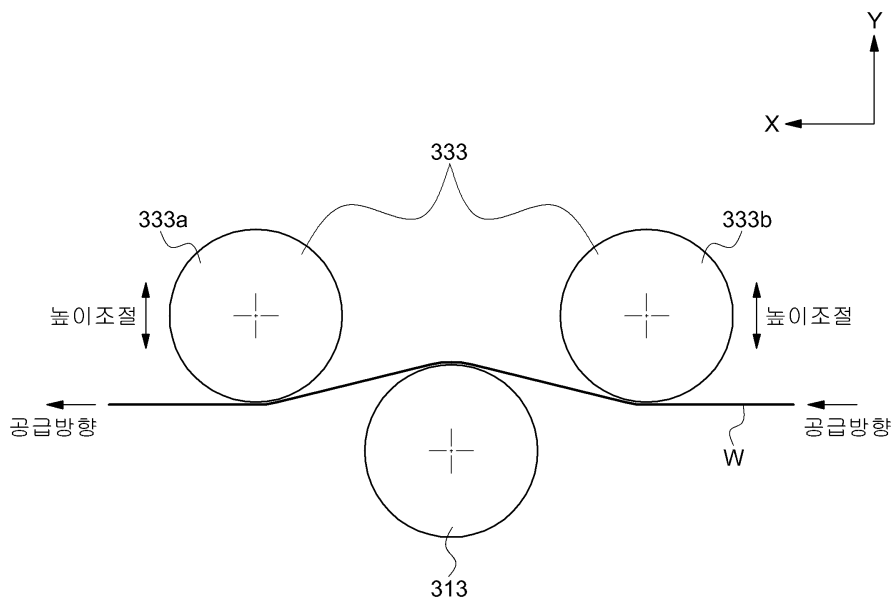
100 : 110, 120
400 : 410, 420, 430

도면2

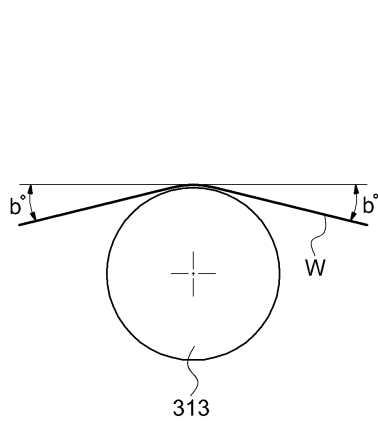
300



도면5



(a)



(b)