



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2020년05월07일
(11) 등록번호 10-2107951
(24) 등록일자 2020년04월28일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B31F 1/07 (2016.01) D21H 11/14 (2006.01)
(52) CPC특허분류
B31F 1/07 (2013.01)
D21H 11/14 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2019-0179492
(22) 출원일자 2019년12월31일
심사청구일자 2019년12월31일
(56) 선행기술조사문헌
JP3083602 B2*
US20070218248 A1*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
충남대학교산학협력단
대전광역시 유성구 대학로 99 (궁동, 충남대학교)
(72) 발명자
성용주
대전광역시 유성구 전민동 엑스포로 448, 509동
1402호 (엑스포아파트)
김동성
대전광역시 유성구 엑스포로 123번길 27-22, 10
2동 1607호
최광식
충청남도 서산시 고운로 275-14, 108동 1502호(동
문동, 동문동코아루아파트)
(74) 대리인
한성근

전체 청구항 수 : 총 9 항

심사관 : 백재홍

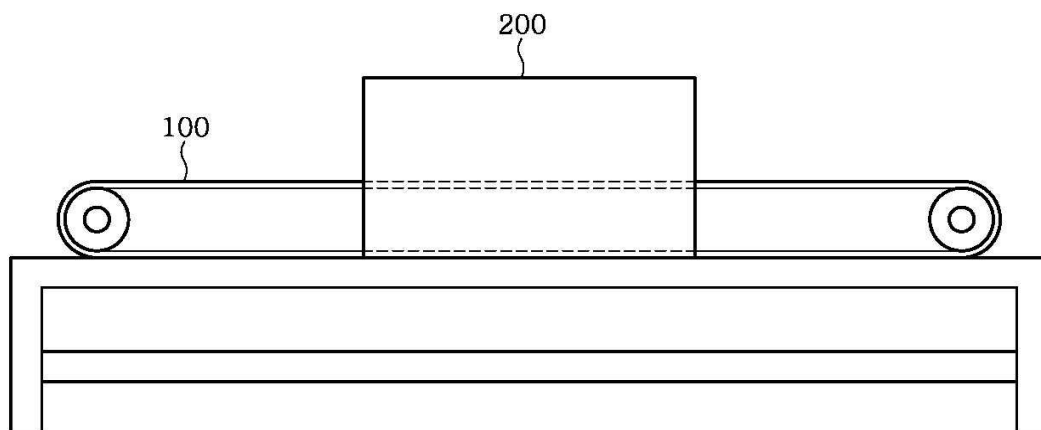
(54) 발명의 명칭 식물섬유 펄프로 이루어진 구조체의 표면 벌크화 처리장치

(57) 요약

본 발명은 식물섬유 펄프로 이루어진 구조체의 표면 벌크화 처리장치에 관한 것으로, 보다 상세하게는 식물섬유 펄프의 습식성형을 통해 제조된 구조체에 첨단부재로 공극 및 돌기를 형성하여 표면을 벌크하게 함으로써 공극성을 크게 증가시키고, 이를 통해 완충성과 수분흡수성을 크게 개선시키는 식물섬유 펄프로 이루어진 구조체의 표면 벌크화 처리장치에 관한 것이다.

본 발명에 따른 식물섬유 펄프로 이루어진 구조체의 표면 벌크화 처리장치는 식물섬유 펄프의 습식성형을 통해 제조된 구조체(300)를 안내 이송시키는 이송부(100); 상기 이송부(100)에 의해 구조체(300)가 이송되는 경로상에 설치되며, 상기 구조체(300)에 첨단부재(210)에 의한 침투 및 분리를 통해 다수의 공극 및 돌기를 형성시키는 코어성형부(200);를 포함하는 것을 특징으로 한다.

대 표 도 - 도1



이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 FTIS 2018115B10-1920-AB01

부처명 산림청

연구관리전문기관 한국임업진흥원

연구사업명 융복합기반 임산업의 신산업화 기술개발(R&D)

연구과제명 임산자원을 활용한 친환경 바이오 흡수코어 개발

기 여 율 1/1

주관기관 충남대학교 산학협력단

연구기간 2019.01.01 ~ 2019.12.31

명세서

청구범위

청구항 1

식물섬유 펄프의 습식성형을 통해 제조된 구조체(300)를 안내 이송시키는 이송부(100);

상기 이송부(100)에 의해 구조체(300)가 이송되는 경로상에 설치되며, 상기 구조체(300)에 침단부재(210)에 의한 침투 및 분리를 통해 다수의 공극 및 돌기를 형성시키는 코어성형부(200);를 포함하고,

상기 코어성형부(200)는 성형플레이트(240)의 하부에 다수로 배열 구비되며, 선단이 뾰족한 침단부재(210); 상기 침단부재(210)를 승강시키는 구동부(220);를 포함하는 것을 특징으로 하는 식물섬유 펄프로 이루어진 구조체의 표면 벌크화 처리장치.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 이송부(100)는 모터(110)에 의해 구동되는 이송컨베이어(120)로 구성되는 것을 특징으로 하는 식물섬유 펄프로 이루어진 구조체의 표면 벌크화 처리장치.

청구항 3

삭제

청구항 4

청구항 1에 있어서,

상기 이송부(100)의 상부에 일정한 높이로 이격 배치되어 상기 구조체(300)에 형성된 돌기가 과도하게 돌출되는 것을 방지하는 돌출제한부(400);를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 식물섬유 펄프로 이루어진 구조체의 표면 벌크화 처리장치.

청구항 5

청구항 4에 있어서,

상기 돌출제한부(400)는 침단부재(210)에 대응되는 위치에 다수의 관통공(411)이 형성되는 가이드판(410)으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 식물섬유 펄프로 이루어진 구조체의 표면 벌크화 처리장치.

청구항 6

청구항 1에 있어서,

상기 침단부재(210)는 구조체(300)의 전체 두께 기준으로 표면으로부터 20~40%의 깊이까지 침투시키는 것을 특징으로 하는 식물섬유 펄프로 이루어진 구조체의 표면 벌크화 처리장치.

청구항 7

청구항 1에 있어서,

상기 침단부재(210)는 상기 성형플레이트(240)의 하부면에 대하여 10~45°의 각도로 하향 경사지게 배치되는 것을 특징으로 하는 식물섬유 펄프로 이루어진 구조체의 표면 벌크화 처리장치.

청구항 8

청구항 1에 있어서,

상기 침단부재(210)의 직경은 1~3mm인 것을 특징으로 하는 식물섬유 펄프로 이루어진 구조체의 표면 벌크화 처리장치.

청구항 9

청구항 1에 있어서,

상기 코어성형부(200)는 내측에 이송부(100)가 통과되고, 양측면에 안내공(231)이 각각 경사지게 형성되는 함체형상의 케이스(230);

상기 성형플레이트(240)의 상부에 소정의 각도로 경사지게 배치되며, 상부에 캠부재(221)가 결합되고, 전면 및 후면에 상기 안내공(231)에 삽입되어 가이드되는 가이드대(251)가 돌출 형성되는 지지프레임(250); 및

일단이 상기 케이스(230)의 상부 일측에 연결되고, 타단이 상기 가이드대(251)에 연결되는 탄성수단(260);을 포함하는 것을 특징으로 하는 식물섬유 펄프로 이루어진 구조체의 표면 벌크화 처리장치.

청구항 10

청구항 1에 있어서,

상기 구동부(220)는 상기 성형플레이트(240)의 상부에 회전 가능하게 지지되는 캠부재(221); 상기 캠부재(221)를 회전시키도록 동력을 발생시키는 액추에이터(222);를 포함하는 것을 특징으로 하는 식물섬유 펄프로 이루어진 구조체의 표면 벌크화 처리장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 식물섬유 펄프로 이루어진 구조체의 표면 벌크화 처리장치에 관한 것으로, 보다 상세하게는 식물섬유 펄프의 습식성형을 통해 제조된 구조체에 침단부재로 공극 및 돌기를 형성하여 표면을 벌크하게 함으로써 공극성을 크게 증가시키고, 이를 통해 완충성과 수분흡수성을 크게 개선시키는 식물섬유 펄프로 이루어진 구조체의 표면 벌크화 처리장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 석유 등의 화석원료를 사용하여 제조되는 다양한 합성수지 기반의 플라스틱과 비닐 제품들의 사용에 따른 환경오염 문제가 더욱 심각해짐에 따라 전 세계적으로 합성수지 기반 제품에 대한 사용을 제한하고, 친환경적인 대체 소재의 활용을 적극 권장하고 있다.

[0003] 즉, 천연 식물소재를 이용하여 제조되는 종이, 펄프몰드 등의 지류 제품들은 친환경성과 생분해성 및 재활용성이 매우 뛰어나 기존의 합성수지 기반 제품들을 대체할 수 있는 소재로 큰 관심의 대상이 되고 있고, 그 수요와 적용분야가 지속적으로 확대되고 있다. 이러한 식물섬유 기반의 펄프몰드와 지류 제품들은 이미 다양한 일회용 위생용품, 휴지 등의 생활용품과 상품 및 식품의 포장용 재료까지 폭넓게 활용되고 있으며, 향후 그 사용 및 활용범위가 더욱 확대될 것으로 기대되고 있다.

[0004] 특히, 현재 일회용 위생용품은 물티슈, 기저귀, 분뇨패드, 여성용품, 의료용 일회용 시트, 신선식품 갈개 등의 제품들이 일상생활에서 다양하게 활용되고 있으며, 최근 개인 가구의 증가 및 생활편이용품 이용증가, 반려동물수의 증가와 함께 노년층의 비율이 급격히 증가하면서 이러한 일회용 위생용품의 수요와 활용은 더욱 커지고 있

다.

- [0005] 대부분의 일회용 위생용품들의 경우 합성수지 기반의 섬유들을 사용하여 제조된 부직포 제품들이 주로 적용되고 있으며, 기저귀와 같은 흡수패드 제품들의 경우에도 합성섬유/플러프 펄프 그리고 부직포의 재료들을 조합하여 제조되고 있다.
- [0006] 부직포의 경우, 벌크가 크고 공극성이 높은 시트상 구조를 갖는 구조체로서 경제성과 생산성이 우수한 특성을 갖지만, 제조 특성상 원료가 되는 스테이플 섬유의 크기가 일정 크기 이상이 되지 않으면 물리적 성형이 불가능하여 주로 합성섬유를 주원료로 제조되기 때문에 폐기 시 재활용이 어렵고, 생분해성이 좋지 않아 환경오염의 원인이 될 수 있는 단점이 있다.
- [0007] 또한, 면이나 마섬유, 양모섬유 등 상대적으로 섬유 길이가 수 mm 이상이 되는 천연섬유를 사용하는 경우에는, 고벌크의 부직포 제조가 가능하지만 경제성이 크게 떨어지기 때문에 일회용품 제조를 위하여 적용하기에는 제한적인 상황이다.
- [0008] 한편, 목재나 대나무, 벚짳 등을 원료로 한 다양한 식물섬유 펄프의 경우 지류제품의 제조를 위하여 대량으로 펄프화되어 활용되고 있는데, 이러한 식물섬유 펄프의 경우 친환경적이고 경제성이 우수한 특성을 가지고 있으나, 섬유장이 짧기 때문에 부직포와 같은 고벌크의 시트상 구조로 제조하기 어려운 단점이 있다.
- [0009] 이러한 식물섬유를 활용하여 화장지, 티슈, 냅킨, 휴지 등의 다양한 위생용품 또는 생활용품을 제조하는데 있어서 벌크특성의 부여는 매우 중요한 품질요소이다. 이의 달성을 위하여 식물섬유를 기반으로 시트상 제품으로 제조되는 경우에 제조과정에서 구김 또는 주름을 부여하는 크레핑(creping) 기술과, 구조적 요철을 형성시키는 엠보싱 기술이 적용되고 있으며, 이러한 크레핑 또는 엠보싱 효과를 증대시키기 위한 다양한 관련 기술들이 개발되어 왔다. 이러한 기술의 일예가 하기 문헌 1 내지 문헌 5에 개시되어 있다.
- [0010] 특허문헌 1에는 고벌크를 구현하기 위하여 대체로 평량이 매우 낮은 얇은 종이를 습식으로 제조하고, 건조 후 종이에 주름을 부여하는 크레핑(creping) 처리를 실시하여 고벌크를 구현하는 티슈에 대해 개시되어 있다.
- [0011] 특허문헌 2에는 벌크성을 강화하고 부드러운 특성을 부여하기 위하여 일정한 형태 또는 패턴의 돌기구조를 갖는 롤 등으로 눌러주어 시트 구조에 요철을 부여하는 엠보싱 공정이 적용되어 제조되는 티슈 제품에 대해 개시되어 있다.
- [0012] 특허문헌 3에는 벌크특성과 함께 강성을 주기 위하여 가교 결합된 셀룰로오스 섬유를 적용하여 강도의 감소를 억제하면서 벌크한 티슈를 제조하는 방법에 대해 개시되어 있다. 이러한 제조방법에서는 크레핑 처리를 실시한 이후 가교제를 적용하여, 벌크한 특성과 함께 강도를 보완하는 방법을 제시하였다. 이렇게 저평량 종이의 크레핑, 엠보싱 처리를 통한 벌크향상 방법들과 기술들이 소개되어 활용되지만, 이러한 방법들은 저평량의 종이제품에만 적용이 가능하고, 평량이 높은 경우에는 종이 구조의 파괴가 매우 어렵고, 다층 구조화되어 크레핑과 엠보싱 공정의 적용이 불가능한 단점을 가지고 있다.
- [0013] 특허문헌 4에는 저평량의 티슈들을 여러겹 적층하여 흡수성과 쿠션감을 높이기 위한 다겹의 티슈를 제조하는 방법에 대해 개시되어 있다. 이는 다수의 티슈를 다겹고정롤러의 돌기를 가지는 압착롤러로 각 티슈를 압착하여 돌기형 구조를 가지게 함으로써 서로 적층하였을 때 겹분리가 발생하기 않는 제조방법에 관한 것이다. 하지만, 각각의 티슈들을 제조한 이후 추가적으로 다겹처리를 실시하게 됨으로써 제조공정이 복잡해질 뿐만 아니라 다겹고정을 위한 압착롤러의 적용은 각 티슈 구조의 과밀화를 가져와 흡수성을 저하시키는 단점을 가지고 있다.
- [0014] 특허문헌 5에는 엠보싱 처리를 실시하는 압착롤을 적용하여 섬유상 부직포에 엠보싱을 형성한 후 천공된 섬유상 부직포에 적층하는 천공 적층제에 대해 개시되어 있다. 이러한 방법에서도 엠보싱 방식은 두개의 압착물로 섬유상 부직포를 압착하여 압착물의 요철로 섬유상 부직포의 구조를 조절하게 되는데, 엠보싱 구조에 의해 지필의 유연성이 커지고 흡수를 용이하게 하며, 신장율이 좋아지는 장점이 있지만, 일정정도 이상의 평량을 가지는 두꺼운 시트상 제품의 경우 표면과 이면의 구조가 함께 변형되는 엠보싱 작업이 매우 어렵고, 실제 엠보싱에 의한 변형은 시트상 제품 전체 형태의 변화를 가져올 뿐 시트상 제품 자체의 벌크의 증대를 가져오지 못하는 단점을 가지고 있다.
- [0015] 상술한 바와 같이, 종래의 기술들은 일회용 흡수매트 제품이나 완충성 포장재, 흡수재의 경우 일정정도 이상의 고평량 구조를 가지면서 충분한 양의 용액을 흡수하고, 상품을 지지할 수 있는 구조적 특성을 가져야 하지만, 기존의 크레핑이나 엠보싱 방법의 적용을 통해 고평량의 구조체를 직접적으로 처리하기가 매우 어려운 단점이

있어서 저평량의 시트상 구조체를 크레핑 또는 엠보싱 처리하여 적층하는 방식들이 적용되어 왔다.

- [0016] 이러한 적층방법은 적층되는 층간의 결합을 위한 추가적인 접착제 등이 필요하거나 추가적인 압착성형 등으로 인하여 시트상 구조체의 벌크가 감소하여 품질이 저하될 수 있을 뿐만 아니라, 공정이 복잡하고 생산비용이 증가되는 문제점이 있다. 또한, 상대적으로 넓은 표면적을 제공하고 표면으로 투입되는 유체의 유동 및 흐름을 제어하여 흡수속도를 증가시키며, 외부로의 누수를 최소화하고 완충성 및 소프트한 표면 구조를 제공할 수 있는 엠보싱 처리의 경우에, 현재까지 요철구조의 압착방식을 적용하여 이루어지고 있기 때문에 요철에 압착되어 눌리는 부분의 시트구조는 더욱 고밀화되어 흡수성 및 투수성이 떨어지는 문제점이 있다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0017] (특허문헌 0001) 대한민국 등록특허공보 제10-1448416호(2014.09.30. 등록)
(특허문헌 0002) 대한민국 등록특허공보 제10-1063138호(2011.08.31. 등록)
(특허문헌 0003) 대한민국 공개특허공보 제10-2017-0132137호(2017.12.01. 공개)
(특허문헌 0004) 대한민국 등록특허공보 제10-1963642호(2019.03.25. 등록)
(특허문헌 0005) 대한민국 공개특허공보 제10-2018-0122930호(2018.11.14. 공개)

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0018] 본 발명은 상술한 바와 같은 문제점을 해결하기 위해 안출된 것으로서, 친환경 식물섬유 펄프를 이용하여 습식 성형된 구조체를 첨단부재에 의한 물리적 처리를 통해 고평량 구조체의 표면층을 부분적으로 층분리하여 표면구조의 벌크화를 가능하게 함으로써, 완충성과 수분흡수성 등의 기능성을 강화하여 포장소재 및 다양한 위생용품 등의 소재로 활용할 수 있는 식물섬유 펄프로 이루어진 구조체의 표면 벌크화 처리장치를 제공하는데 목적이 있다.
- [0019] 특히, 완충포장재 또는 위생용품의 흡수코어와 같은 고평량 구조체의 표면구조를 벌크화 함으로써 기존의 적층 또는 합지 방식보다 경제적이며, 필요한 부분의 표면 벌크화를 가져올 수 있어 맞춤형 제품을 제조할 수 있는 식물섬유 펄프로 이루어진 구조체의 표면 벌크화 처리장치를 제공하는데 목적이 있다.

과제의 해결 수단

- [0020] 상기 목적을 달성하기 위해 본 발명에 따른 식물섬유 펄프로 이루어진 구조체의 표면 벌크화 처리장치는 식물섬유 펄프의 습식성형을 통해 제조된 구조체(300)를 안내 이송시키는 이송부(100); 상기 이송부(100)에 의해 구조체(300)가 이송되는 경로상에 설치되며, 상기 구조체(300)에 첨단부재(210)에 의한 침투 및 분리를 통해 다수의 공극 및 돌기를 형성시키는 코어성형부(200);를 포함하고, 상기 코어성형부(200)는 성형플레이트(240)의 하부에 다수로 배열 구비되며, 선단이 뾰족한 첨단부재(210); 상기 첨단부재(210)를 승강시키는 구동부(220);를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0021] 또한, 상기 이송부(100)는 모터(110)에 의해 구동되는 이송컨베이어(120)로 구성되는 것을 특징으로 한다.
- [0022] 삭제
- [0023] 또한, 상기 이송부(100)의 상부에 일정한 높이로 이격 배치되어 상기 구조체(300)에 형성된 돌기가 과도하게 돌출되는 것을 방지하는 돌출제한부(400);를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0024] 또한, 상기 돌출제한부(400)는 첨단부재(210)에 대응되는 위치에 다수의 관통공(411)이 형성되는 가이드판(410)으로 이루어지는 것을 특징으로 한다.
- [0025] 또한, 상기 첨단부재(210)는 구조체(300)의 전체 두께 기준으로 표면으로부터 20~40%의 깊이까지 침투시키는 것

을 특징으로 한다.

- [0026] 또한, 상기 첨단부재(210)는 상기 성형플레이트(240)의 하부면에 대하여 10~45°의 각도로 하향 경사지게 배치되는 것을 특징으로 한다.
- [0027] 또한, 상기 첨단부재(210)의 직경은 1~3mm인 것을 특징으로 한다.
- [0028] 또한, 상기 코어성형부(200)는 내측에 이송부(100)가 통과되고, 양측면에 안내공(231)이 각각 경사지게 형성되는 함체 형상의 케이스(230); 상기 성형플레이트(240)의 상부에 소정의 각도로 경사지게 배치되며, 상부에 캠부재(221)가 결합되고, 전면 및 후면에 상기 안내공(231)에 삽입되어 가이드되는 가이드대(251)가 돌출 형성되는 지지프레임(250); 및 일단이 상기 케이스(230)의 상부 일측에 연결되고, 타단이 상기 가이드대(251)에 연결되는 탄성수단(260);을 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0029] 또한, 상기 구동부(220)는 상기 성형플레이트(240)의 상부에 회전 가능하게 지지되는 캠부재(221); 상기 캠부재(221)를 회전시키도록 동력을 발생시키는 액추에이터(222);를 포함하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

- [0030] 상술한 바와 같이, 본 발명에 따른 식물섬유 펄프로 이루어진 구조체의 표면 벌크화 처리장치는 습식성형된 구조체에 첨단부재에 의한 물리적 처리를 통해 구조체의 표면구조를 내부의 구조와 일정부분 충분리시켜 표면층과 내부층 사이에 일정한 공극 및 돌기를 형성함으로써, 외부 충격에 의한 완충효과가 뛰어나고, 수분 흡수 속도가 빨라질 뿐만 아니라 공극에 의한 수분흡수량도 증가되는 효과가 있다.
- [0031] 또한, 벌크 구조체의 제조 시 표면구조를 일부 충분리 함으로써 내부의 건조를 촉진시켜 제품생산 시 건조효율을 증대시키고, 에너지를 절감하여 경제적 효과를 제공하는 효과가 있다.
- [0032] 또한, 일정한 패턴의 표면구조를 형성함으로써 표면에 투입되는 유체의 흐름을 조절하여 표면에서의 유체흡수성을 증가시키고, 심미적인 문양을 제공하는 효과가 있다.
- [0033] 또한, 고평량 구조체의 특정부위에 표면 벌크특성을 부여함으로써 제품의 적용목적에 맞는 완충성 또는 흡수성 등의 기능성을 부여한 맞춤형 제품을 제조할 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [0034] 도 1은 본 발명에 따른 식물섬유 펄프로 이루어진 구조체의 표면 벌크화 처리장치를 개략적으로 도시한 구성도.
- 도 2는 본 발명에 따른 식물섬유 펄프로 이루어진 구조체의 표면 벌크화 처리장치를 상세적으로 도시한 사시도.
- 도 3은 본 발명에 따른 식물섬유 펄프로 이루어진 구조체의 표면 벌크화 처리장치를 도시한 정면도.
- 도 4는 본 발명에 따른 식물섬유 펄프로 이루어진 구조체의 표면 벌크화 처리장치를 도시한 측면도.
- 도 5는 본 발명에 따른 코어성형부를 확대하여 도시한 사시도.
- 도 6은 본 발명에 따른 지지프레임 및 첨단부재를 도시한 사시도.
- 도 7은 본 발명에 따른 식물섬유 펄프로 이루어진 구조체의 표면 벌크화 처리장치의 동작을 설명하기 위한 도면.
- 도 8은 본 발명에 따른 돌출제한부의 사용상태를 도시한 도면.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0035] 이하, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 본 발명을 용이하게 실시할 수 있을 정도로 상세히 설명하기 위하여, 본 발명의 가장 바람직한 실시예를 상세하게 설명한다.
- [0036] 도 1에 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 식물섬유 펄프로 이루어진 구조체의 표면 벌크화 처리장치는 식물섬유 펄프의 습식성형을 통해 제조된 구조체(300)를 안내 이송시키는 이송부(100)와, 상기 이송부(100)에 의해 구조체(300)가 이송되는 경로상에 설치되는 코어성형부(200)를 포함한다.
- [0037] 도 2 내지 도 4에 도시된 바와 같이, 상기 이송부(100)는 모터(110)에 의해 구동되는 이송컨베이어(120)로 구성된다.

- [0038] 상기 이송부(100)는 상부에 놓여진 구조체(300)를 코어성형부(200)로 연속 공급하게 된다. 이를 위해, 상기 이송부(100)는 이송컨베이어(120)로 구성되며, 상기 이송컨베이어(120)는 구조체(300)에 첨단부재(210)에 의한 물리적 처리가 용이하도록 메쉬망 벨트로 형성되는 것이 바람직하다.
- [0039] 상기 이송컨베이어(120)는 모터(110)의 회전축에 직접 연결되거나 체인과 스프로킷 또는 벨트와 벨트 풀리 등의 동력전달장치로부터 구조체(300)의 이송에 필요한 구동력을 전달받아 벨트를 순환시키는 무한궤도 운동하는 컨베이어 구조를 채택하여 적용할 수 있다.
- [0040] 여기서, 상기 이송컨베이어(120)는 상기 구조체(300)가 코어성형부(200)에 근접하여 위치하게 되면, 구조체(300)에 첨단부재(210)로 공극 및 돌기를 형성할 수 있도록 일시적으로 정지한다. 즉, 상기 코어성형부(200)의 일측에는 구조체(300)의 진입을 감지하기 위한 감지센서(270)가 설치된다. 상기 감지센서(270)에 의해 감지된 신호는 제어부(미도시)에 전송되고, 상기 제어부의 제어 신호에 따라 모터(110)가 정지되면 일정시간 동안 구조체(300)의 이송이 정지된다. 이후, 이송컨베이어(120)가 정지된 상태에서 구조체(300)에 첨단부재(210)에 의한 침투 공정이 수행된다.
- [0041] 한편, 상기 첨단부재(210)의 침투만으로 구조체(300)의 표면층 일부를 분리시킬 수 있으나, 상기 첨단부재(210)가 구조체(300)에 침투된 상태에서 이송컨베이어(120)를 임의구간만큼 이송시켜 구조체(300)의 표면층 일부를 분리시킬 수도 있다. 이때, 이송컨베이어(120)에 의한 이송거리가 과도하게 길면 구조체(300)의 표면층이 완전히 분리될 수 있으므로 주의해야 한다.
- [0042] 상기 코어성형부(200)는 상기 구조체(300)에 첨단부재(210)에 의한 침투 및 분리를 통해 다수의 공극 및 돌기를 형성시킨다.
- [0043] 이러한 상기 코어성형부(200)는 성형플레이트(240)의 하부에 다수로 배열 구비되며, 선단이 뾰족한 첨단부재(210)와, 상기 첨단부재(210)를 승강시키는 구동부(220)를 포함한다.
- [0044] 상기 첨단부재(210)는 선단이 뾰족한 침, 핀, 바늘 등이 적용될 수 있으며, 이와 동일한 목적과 효과를 발휘하는 부재로 치환되어 사용될 수 있다.
- [0045] 통상적으로, 지류 제품의 완충성과 표면흡수성을 증대시키기 위한 방법으로 활용되는 엠보싱 구조 형성 기술은, 식물섬유로 습식성형된 제품의 건조과정 중 일정 형태 및 패턴의 요철이 있는 롤이나 판에 강한 압력으로 눌러서 시트 형태의 구조체의 구조에 요철 형태를 형성하는 방법으로, 뒷부분이 눌러서 앞으로 나온 전체 시트의 두께방향 형태가 바뀌는 방식으로 제조된다.
- [0046] 이러한 영향으로 볼록한 부분과 오목한 부분의 밀도나 벌크의 차이는 거의 나타나지 않는 단점이 있다. 이에 본 발명에서는 뒷부분이 앞으로 돌출되는 엠보싱 방식이 아닌, 첨단부재(210)에 의한 구조체(300)의 표면층 구조를 내부 구조와 분리하여 돌출된 돌기(엠보싱)를 형성함에 따라 실제 돌기형 표면구조 자체의 벌크가 향상되고, 내부공극이 추가로 형성되는 장점이 있다.
- [0047] 상기 첨단부재(210)는 상기 성형플레이트(240)의 하부면에 대하여 10~45°의 각도로 하향 경사지게 배치되는 것이 바람직하다.
- [0048] 여기서, 상기 첨단부재(210)의 삽입 각도가 10° 이하인 경우에는 작업성이 떨어지고, 표면층의 불규칙한 표면구조에 영향을 받아 균일한 돌기 패턴을 제조하기 어려운 단점이 있다.
- [0049] 또한, 상기 첨단부재(210)의 삽입 각도가 45° 이상인 경우에는 구조체(300)의 돌기 구조의 파괴 및 섬유 간 뭉침이 발생하는 문제가 있다.
- [0050] 상기 첨단부재(210)는 구조체(300)의 전체 두께 기준으로 표면으로부터 20~40%의 깊이까지 침투시키는 것이 바람직하다.
- [0051] 즉, 상기 첨단부재(210)를 이용하여 구조체(300)의 표면층과 내부층을 분리하는 경우, 첨단부재(210)의 삽입 깊이를 표면으로부터 전체 두께의 20~40%의 깊이로 침투시켜 층분리를 실시함으로써 구조체(300)에 돌기를 형성할 수 있다.
- [0052] 상기 첨단부재(210)의 삽입 깊이는 실제 제조되는 벌크 구조체의 평량에 따라 다소 차이가 나지만, 일정한 정도로 건조하는 경우 표면부터 건조가 이루어지기 때문에 표면으로부터 20~40%의 깊이가 되는 지점에서 표면층과 내부층의 분리를 실시하는 것이 바람직하다.

- [0053] 여기서, 상기 침단부재(210)의 삽입 깊이가 20% 이하인 경우에는 구조체 표면층의 층분리가 이루어지지 않고, 각 개별섬유의 끌림과 뭉침이 발생하는 문제가 있다.
- [0054] 또한, 상기 침단부재(210)의 삽입 깊이가 40% 이상인 경우에는 과도한 표면층의 분리가 발생하거나 또는 구조체 자체의 구조가 파괴되어 구멍이 형성되는 등의 문제가 있다.
- [0055] 상기 침단부재(210)의 직경은 1~3mm인 것이 바람직하다.
- [0056] 여기서, 상기 침단부재(210)의 직경이 1mm 이하인 경우에는 구조체(300)로 침단부재(210)의 삽입이 어렵고, 삽입이 되어도 침단부재(210)의 강성이 충분하지 않아 구조체(300)의 표면 분리가 잘 이루어지지 않는다.
- [0057] 또한, 침단부재(210)의 직경이 3mm 이상인 경우에는 구조체(300)의 표면 구조가 침단부재(210)에 의해 파괴되는 현상이 발생하는 문제가 있다.
- [0058] 상기 구동부(220)는 상기 성형플레이트(240)의 상부에 회전 가능하게 지지되는 캠부재(221)와, 상기 캠부재(221)를 회전시키도록 동력을 발생시키는 액추에이터(222)를 포함한다. 본 발명에서는 상기 구동부(220)를 캠부재(221) 및 액추에이터(222)를 사용하였지만, 이에 한정되지 않고 이와 동일한 목적과 효과를 발휘하는 장치가 치환되어 사용될 수 있다.
- [0059] 상기 캠부재(221)는 후술하게 될 케이스(230)의 상부 일측에 배치되며 지지프레임(250)의 상단에 회전 가능하게 결합된다. 상기 캠부재(221)에 동력을 전달하는 액추에이터(222)는 모터로 형성하거나, 또는 공압실린더 또는 유압실린더로 구성된다.
- [0060] 상기 액추에이터(222)의 선단에는 액추에이터(222)의 동작에 직선 이동을 하여 상기 캠부재(221)에 접촉되는 접촉헤드(223)가 설치된다.
- [0061] 한편, 도 5에 도시된 바와 같이, 상기 코어성형부(200)는 합체 형상의 케이스(230), 성형플레이트(240), 지지프레임(250) 및 탄성수단(260)을 포함한다.
- [0062] 상기 케이스(230)는 내측에 이송부(100)가 통과되고, 양측면에 안내공(231)이 각각 경사지게 형성된다.
- [0063] 상기 케이스(230)의 전면 및 후면에는 돌출제한부(400)의 가이드판(410)을 고정시키기 위한 체결수단이 배치되도록 개구부(232)가 각각 형성된다. 상기 케이스(230)의 양측은 이송부(100)가 통과하도록 개방 형성된다.
- [0064] 상기 케이스(230)의 상부에는 캠부재(221)를 회전시키는 액추에이터(222)가 설치된다.
- [0065] 상기 케이스(230)의 일측에는 구조체(300)의 진입을 감지하기 위한 감지센서(270)가 설치된다. 상기 감지센서(270)는 구조체(300)가 일정거리 범위 내에 진입하면 이를 감지하여 이송부(100)의 작동 제어를 위한 전기적인 신호를 제어부로 출력한다.
- [0066] 상기 성형플레이트(240)는 케이스(230)의 내측에 배치되며, 상부면에 지지프레임(250)이 배치되고, 저면에 다수의 침단부재(210)가 구비된다.
- [0067] 도 6에 도시된 바와 같이, 상기 지지프레임(250)은 상기 성형플레이트(240)의 상부면에 소정의 각도로 경사지게 배치된다. 특히, 상기 지지프레임(250)의 상부에는 캠부재(221)가 회전 가능하도록 축 결합되고, 전면 및 후면에 상기 안내공(231)에 삽입되어 가이드되는 가이드대(251)가 돌출 형성된다.
- [0068] 상기 탄성수단(260)은 일단이 상기 케이스(230)의 상부 일측에 연결되고, 타단이 상기 가이드대(251)에 연결된다. 이러한 탄성수단(260)은 스프링을 적용하는 것이 바람직하다.
- [0069] 도 2 및 도 7에 도시된 바와 같이, 상기 이송부(100)의 상부에 놓여진 구조체(300)가 코어성형부(200)에 근접하여 위치하게 되면, 감지센서(270)에서 이를 감지하여 제어부에 감지 신호를 전송한다. 제어부는 모터(110)의 구동을 정지시켜 이송컨베이어(120)의 이송을 정지시킨다.
- [0070] 이후, 이송컨베이어(120)가 정지된 상태에서 액추에이터(222)에 전원이 인가되면 접촉헤드(223)가 직선 이동을 하면서 캠부재(221)의 외면에 접촉한다.
- [0071] 이때, 캠부재(221)가 회전함과 동시에 지지프레임(250)에 연결된 침단부재(210)가 케이스(230)의 안내공(231)에 안내되면서 하강되어 구조체(300)에 침투하여 다수의 공극 및 돌기를 형성한다.
- [0072] 이후, 액추에이터(222)에 전원을 차단하면 접촉헤드(223)가 원위치로 복귀하면서 탄성수단(260)의 탄성력에 의해 지지프레임(250)을 비롯한 침단부재(210)도 원위치로 복귀하게 된다. 이러한 과정을 반복하면서 구조체(300)

0)의 표면 벌크화 작업은 연속적으로 이루어지게 된다.

- [0073] 한편, 상기 구조체(300)는 재활용과 생분해성이 뛰어난 친환경 벌크 구조체의 제조를 위하여 천연 식물섬유 펄프를 기반으로 한다. 이러한 식물섬유 펄프는 목재 또는 비목재 기반 펄프섬유로서, 미표백침엽수펄프, 미표백 활엽수펄프, 표백침엽수펄프, 표백활엽수펄프, 신문지고지 재생펄프, 백상지재생펄프, 휴지 및 우유팩 재생고지, 재생고지탈목펄프 및 대나무를 포함한 비목질펄프 중 선택된 하나 이상의 것을 사용한다.
- [0074] 상기 식물섬유 펄프로 제조되는 제품들은 포장용지 및 화장지와 같은 지류제품과 난좌용 몰드, 산업용 몰드, 흡수패드, 위생용 패드용 흡수코어와 같은 펄프몰드 제품들을 들 수 있는데, 구조체(300)의 성형을 위하여 식물섬유 펄프를 물속에 해리시키고, 와이어 망 위에서 시트 형상으로 성형하는 습식성형 방식으로 대부분 제조된다.
- [0075] 식물섬유의 주요 구성성분인 셀룰로오스와 헤미셀룰로오스는 구조상 수산기(하이드록시기)를 단위체당 3개 이상 가지는 친수성 물질로서, 습식성형 된 이후 건조되는 과정에서 수산기와 수산기 사이에 존재하는 물분자가 건조되면서 인접한 수산기끼리 강한 수소결합을 형성하게 되어 최종 제품의 구조와 강도적 특성을 가지게 된다.
- [0076] 이러한 식물섬유의 특성으로 습식성형 되는 구조체(300)의 경우 합성섬유 등을 활용하여 제조되는 부직포 등의 제품과는 달리, 섬유끼리의 엉킴이나 바인더의 적용이 없이도 우수한 강도를 갖는 장점이 있다.
- [0077] 한편, 습식성형 된 구조체(300)의 식물섬유들 간의 강한 수소결합은 식물섬유 간의 밀접한 결합을 가져와서 상대적으로 공극성과 벌크특성이 건조과정 중 낮아지는 결과를 가져오게 되어 완충성과 수분흡수성을 감소시키게 된다. 이에 본 발명은 친환경 식물섬유 기반의 구조체(300)의 습식성형 과정 중 표면층의 일부분을 내부층과 일정부분 물리적으로 분리시켜 고벌크 특성을 부여하였다.
- [0078] 아울러, 습식성형 되는 구조체(300)는 성형 직후 약 75~90% 정도의 수분함량을 갖게 되는데, 이때는 식물섬유 간 직접적인 수소결합이 아직 이루어지지 않은 상태로 구조체(300)의 강도가 매우 약하고 쉽게 식물섬유들이 분리된다. 이러한 구조체(300)의 건조를 진행하게 되면 표면층부터 건조가 진행되고, 내부층의 수분들이 표면층으로 확산하면서 전체 구조체가 건조되어 최종적으로 제품이 형성되게 된다.
- [0079] 이에, 습식성형 된 구조체(300)에 포함되어 있는 수분함량을 조절하여 표면에서 일정량의 수분이 건조되어 표면에 존재하는 식물섬유 사이에 수소결합이 발생되고, 이로 인해 서로 간의 일정한 결합강도를 유지함으로써 고벌크화 처리를 위하여 첨단부재(210)가 침투되는 과정에서 표면구조의 밀립 등의 현상을 방지하고, 효과적인 표면돌기를 형성시키기 위하여 구조체(300)에 함유된 수분을 조절한다.
- [0080] 이때, 첨단부재(210)의 침투에 의한 고벌크 처리를 위하여 상기 구조체(300)가 40~60%의 수분을 함유하도록 건조시키며, 건조방식은 열풍, 열판 등의 다양한 방식이 적용될 수 있다.
- [0081] 특히, 상기 구조체(300)의 수분함량이 40% 이하인 경우에는 구조체(300)의 표면층과 내부층 사이의 수소결합들이 충분히 발생되어 표면층과 내부층의 분리가 용이하지 않을 뿐만 아니라, 표면층의 강한 수소결합 및 고밀화로 인해 첨단부재(210)의 삽입 역시 어려워 벌크화 처리의 목적을 달성할 수 없다.
- [0082] 또한, 상기 구조체(300)의 수분함량이 60% 이상인 경우에는 구조체(300)의 표면층의 식물섬유가 수소결합이 충분하지 않아 표면층이 분리되지 않고, 개개의 섬유들이 분리되어 표면구조가 엉키는 현상이 발생하고, 분리된 표면층에 수분함량이 높아 이어지는 제품 건조과정 중에 내부층과 재결합이 발생되어 충분한 공극이 형성되지 않는다.
- [0083] 한편, 상기 이송부(100) 및 코어성형부(200)를 통해 구조체(300)의 상부에 공극 및 돌기를 형성한 후, 별도로 마련된 반전장치를 통해 구조체(300)의 상하를 반전시키도록 함으로써, 구조체(300)의 하부에도 공극 및 돌기를 형성할 수 있다.
- [0084] 도 8에 도시된 바와 같이, 본 발명은 상기 이송부(100)의 상부에 일정한 높이로 이격 배치되어 상기 구조체(300)에 형성된 돌기가 과도하게 돌출되는 것을 방지하는 돌출제한부(400)를 더 포함할 수 있다.
- [0085] 이러한 돌출제한부(400)는 첨단부재(210)에 대응되는 위치에 다수의 관통공(411)이 형성되는 가이드판(410)으로 이루어진다.
- [0086] 상기 관통공(411)은 소정의 각도로 하향 경사지게 배치된 첨단부재(210)에 대응하여 경사지게 형성되거나 또는 장홀 형태로 형성되는 것이 바람직하다.
- [0087] 상기 가이드판(410)은 상기 코어성형부(200)의 케이스(230) 내부에 볼트 및 너트 등의 체결수단을 이용하여 양

측이 각각 고정되어 지지된다. 이때, 상기 가이드판(410)은 구조체(300)에 형성되는 돌기의 최적의 돌출 높이에 근접한 위치에 배치되는 것이 바람직하다.

이와 같이, 상기 가이드판(410)은 관통공(411)을 통해 상기 첨단부재(210)를 통과시킴은 물론 구조체(300)의 표면층의 분리가 과도한 경우 돌기의 돌출 높이를 제한하는 역할을 하는 것이다. 따라서 구조체(300)에 형성되는 다수의 돌기를 균일하게 형성할 수 있다.

이하, 본 발명을 실시예에 의해 더욱 상세히 설명한다. 단, 하기 실시예는 본 발명을 예시하는 것일 뿐, 본 발명의 내용이 하기 실시예에 한정되는 것은 아니다.

실시예 1 : 첨단부재의 삽입 깊이에 따른 벌크 구조체 특성 평가

표 1에서와 같이, 첨단부재(210)의 삽입 깊이가 구조체(300)의 전체 두께 기준으로 표면으로부터 5%의 깊이로 침투된 경우에는, 표면층이 분리되지 않고 표면의 섬유들이 각각 끊어지면서 섬유가 들리는 현상이 발생하였다. 구조체(300)의 전체 두께 기준으로 표면으로부터 25%의 깊이로 침투된 경우에는, 표면층의 섬유들이 함께 들리게 되는 것을 확인할 수 있었으나, 첨단부재(210)의 삽입 각도가 커서 돌기가 형성되지 않고, 섬유가 뭉쳐서 덩어리진 형태의 돌기 모양을 만들어내는 것을 확인할 수 있었다. 그러나, 첨단부재(210)의 삽입 깊이가 내부 중간층 이상 즉, 50% 이상의 깊이로 침투된 경우에는 표면층이 분리되지 않고 구조체(300) 일부가 파괴되면서 구조체(300)에 구멍이 발생하는 것을 확인할 수 있었다. 첨단부재(210)가 구조체(300)에 깊게 들어가는 경우에는 일부가 뚫리는 현상이 발생하면서, 구조체(300)의 구조가 파괴되는 현상이 발생하였다. 첨단부재(210)가 구조체(300)의 표면에서 처리된 경우에는 들림이 없이 표면이 끊어지면서, 섬유가 옆으로 뜯겨 놓는 현상이 발생하였다. 다만, 첨단부재(210)가 25%의 깊이로 침투된 경우에는 구조체(300)의 표면에 돌기가 형성되는 것을 확인할 수 있었다.

표 1

첨단부재의 삽입 깊이에 따른 벌크 구조체의 표면구조 변화

	첨단부재가 구조체 두께의 5%의 깊이로 침투된 표면구조	첨단부재가 구조체 두께의 25%의 깊이로 침투된 표면구조	첨단부재가 구조체 두께의 50%의 깊이로 침투된 표면구조
구조체 표면구조			
구조체 단면구조			

실시예 2 : 첨단부재의 삽입 각도에 의한 벌크 구조체 특성 평가

첨단부재(210)의 삽입 깊이를 구조체(300) 두께 대비 25% 수준으로 유지하고, 첨단부재(210)의 삽입 각도를 45°, 60°로 각각 조정하여 처리한 이후 삽입 각도에 의한 표면구조를 평가하였다.

표 2에서와 같이, 첨단부재(210)의 삽입 각도가 60° 일 때에는 표면층의 섬유들이 내부층과 분리되지만 섬유들끼리 뭉치면서 덩어리지는 결과가 발생하였다. 첨단부재(210)의 삽입 각도가 45°인 경우에는 표면층이 내부층과 뭉치는 현상없이 분리되는 것을 확인할 수 있었고, 이러한 결과로 구조체(300)의 표면에 돌기가 적절하게 형성되는 것을 확인할 수 있었다.

표 2

[0096]

첨단부재의 삽입 각도에 의한 벌크 구조체의 표면구조 변화

	첨단부재의 삽입 각도가 60° 일 때의 외관 특성	첨단부재의 삽입 각도가 45° 일 때의 외관 특성	첨단부재의 삽입 각도가 45° 로 처리된 구조체 확대
구조체 표면구조			

[0097]

실시예 3 : 첨단부재의 크기에 의한 벌크 구조체의 첨단부재 처리 특성 평가

[0098]

식물섬유 펄프 중 활엽수 표백펄프를 이용하여 습식성형방식으로 구조체(300)를 성형하고, 수분함량을 50%로 조절한 이후 첨단부재(210)의 깊이를 두께대비 25%, 첨단부재(210)의 삽입 각도를 30도의 고별크화 조건에서 첨단부재(210)의 직경을 각각 다르게 하여 고별크화 처리를 실시하였다.

[0099]

표 3에서와 같이, 첨단부재(210)의 직경이 1mm 이하인 경우에는 구조체(300)로 첨단부재(210)의 삽입이 어렵고, 삽입이 되어도 첨단부재(210)의 강성이 충분하지 않아 구조체(300)의 표면 분리가 잘 이루어지지 않았다. 직경이 4mm 이상인 경우에는 구조체(300)의 표면 구조가 첨단부재(210)에 의해 파괴되는 현상이 발생하였다. 직경이 2mm 인 경우에는 첨단부재(210)의 삽입과 이에 따른 표면층의 분리 및 돌기형 표면구조가 적절히 이루어지는 것을 확인하였고, 본 처리를 위해서는 직경이 1~3mm 인 첨단부재(210)의 적용이 바람직한 것을 확인할 수 있었다.

표 3

[0100]

첨단부재의 크기에 따른 고별크화 처리 효과 평가

첨단부재의 직경	1mm	2mm	4mm
구조체 표면구조			

[0101]

본 발명은 첨부된 도면을 참조하여 바람직한 실시예를 중심으로 기술되었지만 당업자라면 이러한 기재로부터 본 발명의 범주를 벗어남이 없이 많은 다양한 자명한 변형이 가능하다는 것은 명백하다. 따라서 본 발명의 범주는 이러한 많은 변형의 예들을 포함하도록 기술된 청구범위에 의해서 해석되어야 한다.

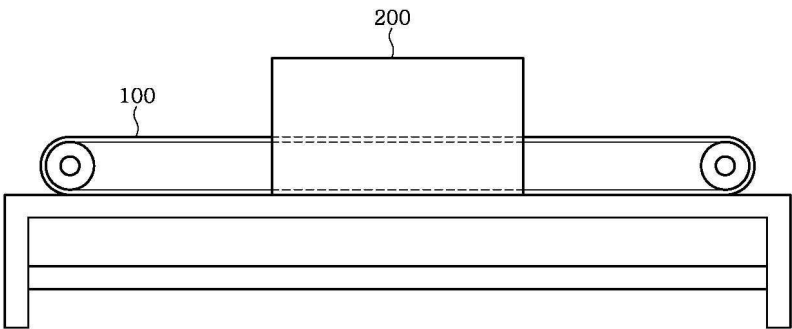
부호의 설명

[0102]

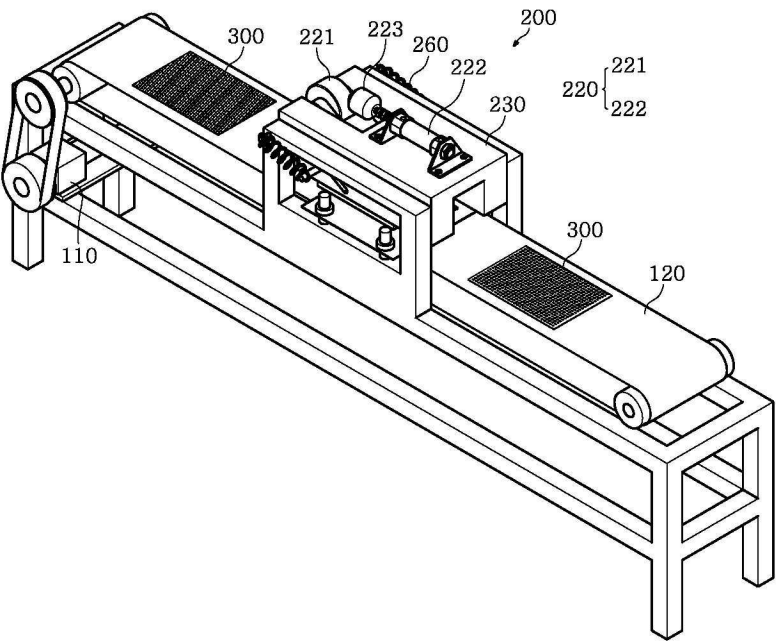
100 : 이송부	110 : 모터
120 : 이송컨베이어	200 : 코어성형부
210 : 첨단부재	220 : 구동부
221 : 캠부재	222 : 액추에이터
223 : 접촉헤드	230 : 케이스
231 : 안내공	232 : 개구부
240 : 성형플레이트	250 : 지지프레임
251 : 가이드대	260 : 탄성수단
270 : 감지센서	300 : 구조체
400 : 돌출제한부	410 : 가이드판
411 : 관통공	

도면

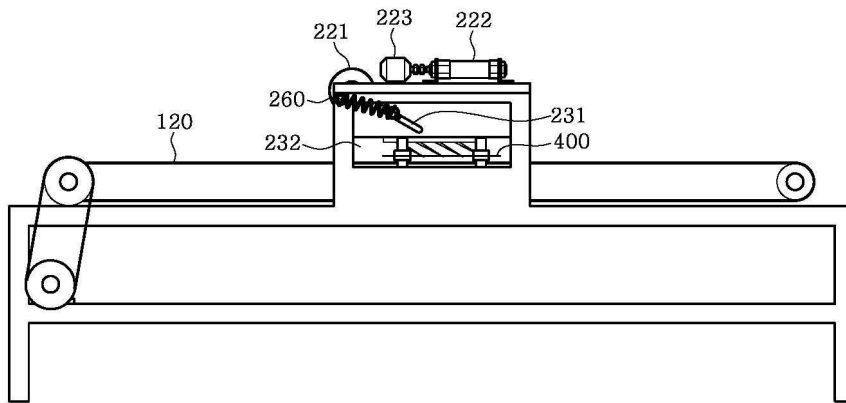
도면1



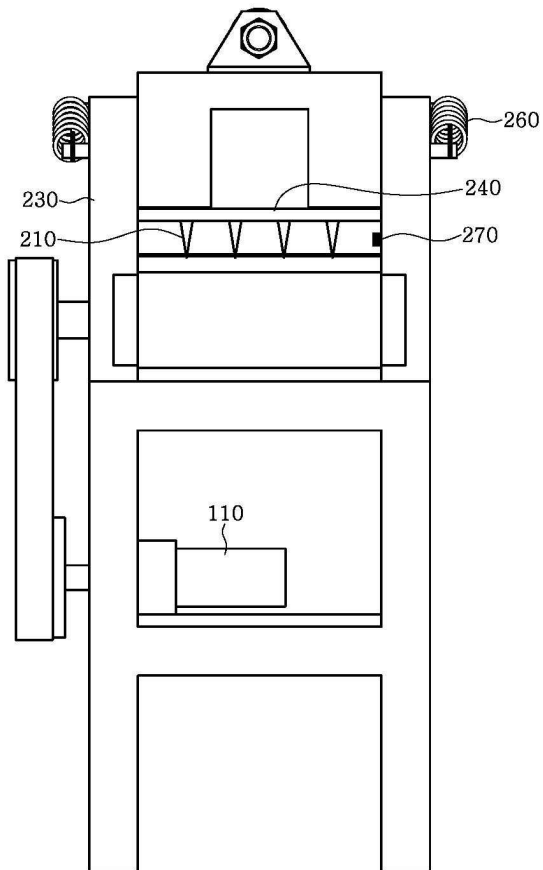
도면2



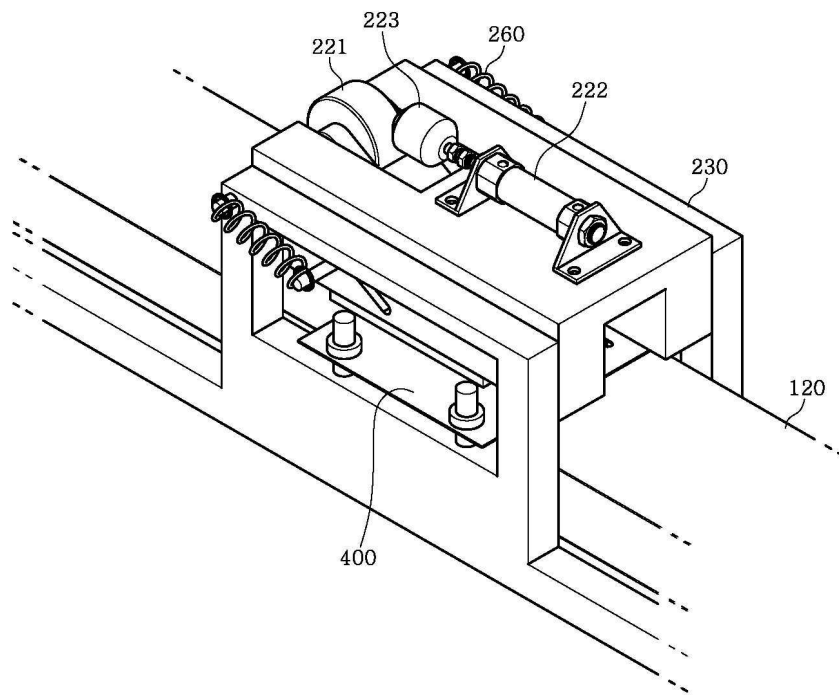
도면3



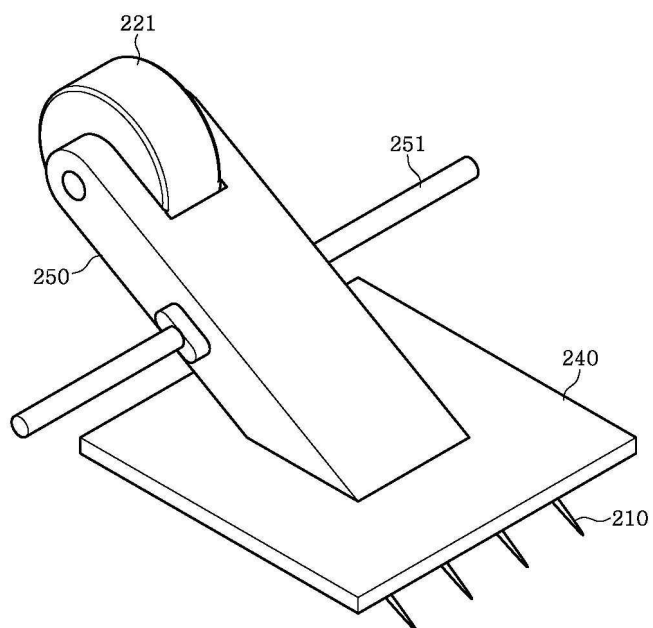
도면4



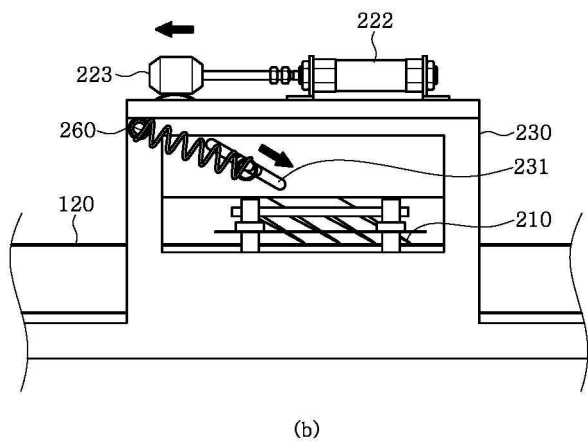
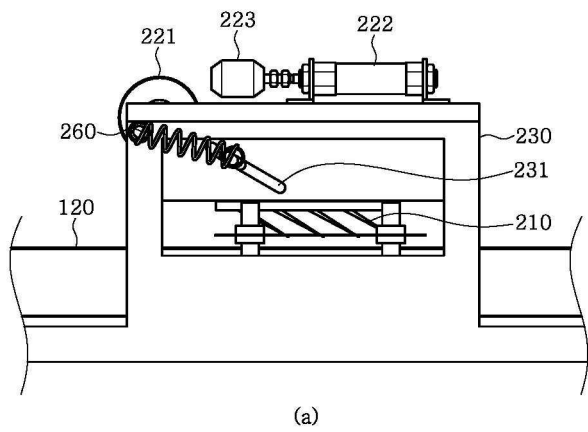
도면5



도면6



도면7



도면8

