



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2016년12월06일
(11) 등록번호 10-1679322
(24) 등록일자 2016년11월18일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B29C 67/00 (2006.01) B29B 17/00 (2006.01)
B29B 17/02 (2006.01) B29B 17/04 (2006.01)
B33Y 40/00 (2015.01)
(52) CPC특허분류
B29C 67/0085 (2013.01)
B29B 17/0412 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2016-0054683
(22) 출원일자 2016년05월03일
심사청구일자 2016년05월03일
(56) 선행기술조사문헌
KR101590758 B1*
KR1019910011414 A*
KR101533998 B1*
KR101575061 B1*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
주식회사 이조
경상남도 창원시 마산회원구 봉암북7길 21 ,5
동503호(봉암동)
(72) 발명자
조성진
경상남도 김해시 월산로 111-48, 801동 1201호(부곡동, 부영8단지16차아파트)
김창현
경상남도 창원시 마산합포구 합포로 162, 901호(산호동)
이정훈
경상남도 창원시 의창구 창원천로94번길 19, 104동 2003호(대원동)
(74) 대리인
박지호

전체 청구항 수 : 총 3 항

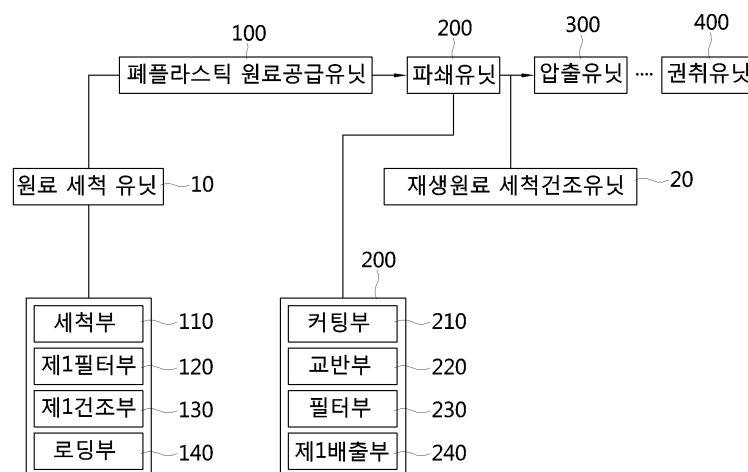
심사관 : 이상호

(54) 발명의 명칭 폐플라스틱을 이용한 3D프린터용 필라멘트 제조장치

(57) 요약

폐플라스틱을 이용하여 3D프린터용 재료인 필라멘트를 제조하는 장치 및 방법이 개시된다. 본 발명은 3D 프린터에 적용되는 원료인 필라멘트를 폐플라스틱을 용융하여 제조할 수 있도록 파쇄장치와 세척기능을 구비한 구조의 재생 필라멘트 제조장치를 구현할 수 있도록 해저럼한 필라멘트를 제조 공급할 수 있도록 하는 리사이클 장치를 제공할 수 있도록 한다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

B29C 47/0004 (2013.01)

B29C 47/0898 (2013.01)

B29C 67/0074 (2013.01)

B33Y 40/00 (2013.01)

B29B 2017/0015 (2013.01)

B29B 2017/0224 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

PET 재질의 페플라스틱에 대해 세척수를 분사하여 외표면의 이물질을 제거하는 세척부(110)와 세척수에 제거된 이물질을 분리하여 배출하는 제1필터부(120), 1차 세척된 PET 재질의 페플라스틱을 건조하는 제1건조부(130), 건조된 PET 재질의 페플라스틱을 수용하고, 파쇄유닛으로 전달하는 로딩부(140)를 포함하는 페플라스틱 원료공급유닛(100);

상기 원료공급유닛(100)에서 세척 처리된 PET 재질의 페플라스틱을 파쇄하는 커팅부(210)와 상기 PET 재질의 페플라스틱 또는 파쇄된 파쇄 플라스틱을 교반시키는 교반부(220), 상기 교반부에서 유동하는 파쇄플라스틱과 혼합되어 있는 이물질을 중량차 또는 직경차이를 이용하여 풍압 또는 필터망을 통해 분리하는 필터부(230), 상기 필터부(230)에서 분리된 이물질을 배출하는 제1배출부(240)를 포함하여, PET 재질의 페플라스틱 원료를 제공받아 파쇄하여 파쇄칩 형태로 구현하는 파쇄유닛(200);

상기 파쇄칩 형태의 재생원료를 공급받아 용융하고, 필라멘트로 압출하는 압출유닛(300); 및 상기 압출유닛(300)에서 제공되는 필라멘트를 권취하는 권취유닛(400);을 포함하며,

상기 압출유닛(300)은, 압출스크류부(310)의 온도를 PET 페플라스틱 소재를 압출방사할 수 있는 230~260℃로 유지하는 온도조절부(320)를 더 포함하며,

상기 압출유닛(300)은, 상기 재생원료가 투입되는 재생원료공급부(D), 투입된 재생원료를 회전시키며 용융시키는 회전 스크류를 포함하는 압출스크류부(310) 및 상기 압출스크류부(310)를 경유하는 용융 재생원료를 1.75mm 또는 3mm 직경으로 필라멘트로 인출하도록, 용융 재생원료를 압출하는 인출부의 말단에 결합하여 필라멘트의 직경을 조절하는 가변형 노즐부(340)를 구비하는 인출부(330);를 포함하는,

을 포함하는 페플라스틱을 이용한 3D프린터용 필라멘트 제조장치.

청구항 2

삭제

청구항 3

청구항 1에 있어서,

상기 페플라스틱을 이용한 3D프린터용 필라멘트 제조장치는,

파쇄칩 형태의 PET 재질의 페플라스틱 표면의 이물질을 세척하여 제거하고, 건조하는 재생원료 세척건조유닛(20)을 더 포함하는,

페플라스틱을 이용한 3D프린터용 필라멘트 제조장치.

청구항 4

청구항 3에 있어서,

상기 재생원료 세척건조유닛(20)은,

상기 파쇄유닛(200)을 통해 제조된 파쇄칩형태의 재생원료에 세척수를 제공하여 상기 재생원료표면의 이물질을 제거하는 제2세척부(22);와

상기 제2세척부(22)에서 제거되어 세척수와 혼합되는 이물질을 분리제거하는 제2필터부(24);

상기 제2필터부(24)에서 제거된 이물질 및 세척수를 배출하는 제2배출부(26) 및 이물질이 분리된 재생원료를 건조하는 제2건조부(28)를 포함하는, 페플라스틱을 이용한 3D프린터용 필라멘트 제조장치.

청구항 5

삭제

청구항 6

삭제

청구항 7

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 페플라스틱을 이용하여 3D프린터용 재료인 필라멘트를 제조하는 장치 및 방법에 대한 것이다.

배경 기술

[0002] 3D 프린터는 기업에서 어떤 물건을 제품화하기 전에 시제품을 만들기 위한 용도로 개발되었으나, 플라스틱 소재에 국한되었던 초기 단계에서 발전하여 나일론과 금속 소재로 범위가 확장되었고, 산업용 시제품뿐만 아니라 여러 방면에서 상용화 단계로 진입하였다.

[0003] 일반적으로 입체 형태를 만드는 방식에 따라 크게 한 층씩 쌓아 올리는 적층형인 3D 프린터 방식(첨가형 또는 쾌속조형 방식)과 큰 덩어리를 깎아가는 절삭형 가공방식(컴퓨터 수치제어 조각 방식)으로 구분하며, 입체 형상의 대상물은 다양하게 결정될 수 있다.

[0004] 상기 적층형 방식으로는 FDM(Fused Deposition Modeling)방식이 대표적이며, FFF(Fused Filament Fabrication)라고도 불리며 재료는 필라멘트라고 부르는 플라스틱 와이어를 사용한다.

[0005] 재료는 가열된 압출기를 통과하면서 용융이 되고 노즐을 통해 흘러나온 재료를 출력판에 적층하여 필요한 형상을 조형하는 방식으로 가정에서 접착용으로 사용하는 글루건과 방식이 유사하다.

[0006] 이러한 3D 프린터의 재료는 상술한 것과 같이 필라멘트라고 불리는 얇은 플라스틱 실을 이용하며, 필라멘트를 녹여 아래에서부터 위로 층층히 쌓아가는 방식으로 구현되게 된다.

[0007] 이러한 필라멘트는 제조 회사별로 자체개발한 제품을 출시하여 상용화하고 있으며, 재료에 따른 그 품질이 상이하여 개별온도 조절을 해야 하는 등 매우 적용이 까다롭다.

[0008] 특히, 우리나라의 경우에는 대부분 필라멘트 원료를 외국에서 수입하고 있는 실정으로, 저가의 필라멘트를 쉽게 구현할 수 있는 필요성이 커지고 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0009] (특허문헌 0001) 한국 등록특허공보 제10-1451794호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0010] 본 발명은 상술한 과제를 해결하기 위하여 안출된 것으로, 특히 본 발명에서는, 3D 프린터에 적용되는 원료인

필라멘트를 페플라스틱을 용융하여 제조할 수 있도록 파쇄장치와 세척기능을 구비한 구조의 재생 필라멘트 제조 장치를 구현할 수 있도록 해, 저렴한 필라멘트를 제조 공급할 수 있도록 하는 리사이클 장치를 제공할 수 있도록 하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0011] 상술한 과제를 해결하기 위한 수단으로서, 본 발명의 실시예에서는, 도 1에 도시된 것과 같이 세척수 또는 세척 용액에 의해 세척된 페플라스틱을 수용하는 페플라스틱 원료공급유닛(100); 세척된 페플라스틱 원료를 제공받아 파쇄하여 파쇄칩 형태로 구현하는 파쇄유닛(200); 상기 파쇄칩 형태의 재생원료를 공급받아 용융하고, 필라멘트로 압출하는 압출유닛(300); 및 상기 압출유닛(300)에서 제공되는 필라멘트를 권취하는 권취유닛(400); 을 포함하는 페플라스틱을 이용한 3D프린터용 필라멘트 제조장치를 제공할 수 있도록 한다.

발명의 효과

[0012] 본 발명의 실시예에 따르면, 3D 프린터에 적용되는 원료인 필라멘트를 페플라스틱을 용융하여 제조할 수 있도록 파쇄장치와 세척기능을 구비한 구조의 재생 필라멘트 제조장치를 구현할 수 있도록 해저렴한 필라멘트를 제조 공급할 수 있도록 하는 효과가 있다.

[0013] 특히, 버려지는 페플라스틱을 이용하여 재생을 하게 되는데, 친환경적인 기능을 구현할 수 있음은 물론, 페플라스틱을 수거하여 제공하는 사회적 약자층에 수익을 공유할 수 있도록 하는바, 공익적인 기여도를 확장할 수 있는 장점도 있다.

도면의 간단한 설명

[0014] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 필라멘트 제조장치의 구성 블록도이다.
 도 2 내지 도 4는 도 1에 따른 요부 구성의 구성도이다.
 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 필라멘트 제조장치를 일 실시예로서 구현한 이미지이다.
 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 필라멘트 제조장치를 이용하여 재생필라멘트를 제조하는 공정 순서도를 도시한 것이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0015] 이하에서는 첨부한 도면을 참조하여 본 발명에 따른 구성 및 작용을 구체적으로 설명한다. 첨부 도면을 참조하여 설명함에 있어, 도면 부호에 관계없이 동일한 구성요소는 동일한 참조부여를 부여하고, 이에 대한 중복설명은 생략하기로 한다. 제1, 제2 등의 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성요소들은 상기 용어들에 의해 한정되어서는 안 된다. 상기 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다.

[0017] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 필라멘트 제조장치(이하, '본 제조장치'라 한다.)의 구성 블록도이다. 도 2 내지 도 4는 도 1에 따른 요부 구성의 구성도이다. 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 필라멘트 제조장치를 일 실시예로서 구현한 이미지이다.

[0018] 도시된 도면을 참조하면, 도 1에 도시된 것과 같이, 본 제조장치는 세척수 또는 세척용액에 의해 세척된 페플라스틱을 수용하는 페플라스틱 원료공급유닛(100)과, 세척된 페플라스틱 원료를 제공받아 파쇄하여 파쇄칩 형태로 구현하는 파쇄유닛(200), 상기 파쇄칩 형태의 재생원료를 공급받아 용융하고, 필라멘트로 압출하는 압출유닛(300) 및 상기 압출유닛(300)에서 제공되는 필라멘트를 권취하는 권취유닛(400)을 포함하여 구성될 수 있다.

[0019] 특히, 본 제조장치는 국내에서 폐기물로 버려지는 페플라스틱병, 일예로 PET 병을 수거하여 이용할 수 있으며, 이러한 PET 병과 같은 페플라스틱을 파쇄 및 세정, 그리고 용융 및 압축하여 3D프린터용 재료인 필라멘트 구조로 구현할 수 있도록 할 수 있다. 본 제조장치에 적용될 수 있는 페플라스틱의 재료로는 ABS(acrylonitrile-butadiene-styrene resin), PLA(PolyLactic Acid), PET, Nylon, PC(polycarbonate), PVA(Polyvinyl Alcohol), HIPS(High-Impact Polystyrene), wood, TPU(Thermoplastic polyurethane) 등 선택되는 것들을 적용할 수 있다. 그러나 원료의 특성이 각기 상이하고, 물에 녹는 특징이나 기포 발생이 많아지는 점 등의 특수성을 고려하여, 본 발명의 실시예에서는 PET를 재료로 하여 필라멘트를 제조하는 것을 일 실시예로 하여 설명하기로 한다.

[0021] 상기 원료공급유닛(100)은, 도 1에 도시된 것과 같이, 원료세척유닛(10)을 포함하는 구조로 구현할 수 있다. 상

기 원료세척유닛(10)은 페플라ستيك에 대해 세척수를 분사하여 외표면의 이물질을 제거하는 세척부(110), 세척수에 제거된 이물질을 분리하여 배출하는 제1필터부(120), 1차세척된 페플라ستيك을 건조하는 제1건조부(130), 건조된 페플라ستيك을 수용하고, 상기 파쇄유닛으로 전달하는 로딩부(140)를 포함하여 구성될 수 있다.

[0022] 상술한 것과 같이, 본 제조장치에서 원료로 사용하는 원재료는 PET병과 같은 폐기물인바, 외부 표면에 오염물질이 묻거나, 병 자체의 표면에 상표라벨이나 코팅재 등 PET와는 다른 재질의 원료를 포함하는 경우가 대부분이다. 상기 원료세척유닛(10)에서는 이러한 이물질을 1차적으로 제거하는 기능을 수행한다. 소규모의 제조장치에서는 도 5와 같이 장치와 연결되는 구조로 구현하는 것이 가능하나, 일반적으로는 도 5의 장치와 연속 공정으로 처리하기 위해, 도 7a와 같은 구조에서 별도의 세척공정을 위한 세척라인 구조로 구현할 수 있도록 하는 것도 가능하다.

[0023] 상기 원료공급유닛(100)에서 세척되는 페플라ستيك은 본 제조장치에서는 파쇄된 형태로 가공될 수 있도록 한다. 이는 페플라ستيك 자체의 크기로는 압출의 공정이 어려우며, 보다 작은 온도와 열원으로 용융이 가능하도록 하며, 압출의 공정을 용이하게 하기 위해 파쇄유닛(200)을 통해 잘게 절단하여 파쇄칩 형태로 구현할 수 있도록 한다.

[0024] 이러한 상기 파쇄유닛(200)은, 도 2에 도시된 것과 같이 상기 원료공급유닛(100)에서 세척 처리된 페플라ستيك을 파쇄하는 커팅부(210)와 상기 페플라ستيك 또는 파쇄된 파쇄 플라스틱을 교반시키는 교반부(220), 상기 교반부에서 유동하는 파쇄플라ستيك과 혼합되어 있는 이물질을 중량차 또는 직경차이를 이용하여 풍압 또는 필터망을 통해 분리하는 필터부(230), 상기 필터부(230)에서 분리된 이물질을 배출하는 제1배출부(240)를 포함하여 구성될 수 있도록 할 수 있다.

[0025] 파쇄된 결과물은 도 7b에 도시된 이미지와 같이 파쇄 칩 형태로 구현될 수 있도록 절단커터를 구비한 커팅부에서 파쇄를 하게 된다. 상기 커팅부는 절단커터를 고속으로 회전하는 방식이나 압축후 일정한 단위 사이즈로 압축 절단하는 방식 등 공지의 절단 방식을 채용할 수 있다.

[0026] 상술한 바와 같이, 파쇄칩 형태의 페플라ستيك(이하, '파쇄 플라스틱'이라 한다.)의 표면에는 라벨지라 이물질 등이 다수 부착되어 있음을 고려하여, 본 제조장치에서는 상기 파쇄 플라스틱의 표면을 세척하고 건조하는 재생 원료 세척건조유닛(20)을 더 포함하여 구현할 수 있도록 함이 바람직하다.

[0027] 상기 재생원료 세척건조유닛(20)은 도 1 및 도 3에 도시된 것과 같이, 상기 파쇄유닛(200)을 통해 제조된 파쇄 칩형태의 재생원료에 세척수를 제공하여 상기 재생원료표면의 이물질을 제거하는 제2세척부(22)와 상기 제2세척부(22)에서 제거되어 세척수와 혼합되는 이물질을 분리제거하는 제2필터부(24), 상기 제2필터부(24)에서 제거된 이물질 및 세척수를 배출하는 제2배출부(26) 및 이물질이 분리된 재생원료를 건조하는 제2건조부(28)를 포함하여 구성될 수 있도록 구현할 수 있다.

[0028] 2차 세정이 이루어진 파쇄 플라스틱(이하, '재생원료'라 한다.)은 상기 압출유닛(300)으로 공급되어 용융된 후, 필라멘트 구조로 압출되게 된다. 이를 위해, 본 제조장치의 압출유닛(300)은 도 4에 도시된 것과 같이, 재생원료가 투입되는 재생원료공급부(D)와 투입된 재생원료를 회전시키며 용융시키는 회전 스크류를 포함하는 압출스크류부(310) 및 상기 압출스크류부(310)를 경유하는 용융 재생원료를 필라멘트로 인출하는 인출부(330)를 포함하여 구성될 수 있다.

[0029] 이 경우, 상기 압출유닛(300)은, 상기 압출스크류부(310)의 온도를 180~260℃로 유지하는 온도조절부(320)를 더 포함하여 구성될 수 있다.

[0030] 아울러, 상기 인출부(330)는, 용융 재생원료를 압출하는 인출부의 말단에 결합하여 필라멘트의 직경을 조절하는 가변형 노즐부(340)를 더 포함하여 구성될 수 있다.

[0031] 구체적으로, 2차 세척을 마친 재생원료가 상기 압출유닛(300)의 재생원료공급부(D; 도 5참조)로 공급되면, 상기 온도조절부(320)에서는 압출스크류의 온도를 PET 소재를 압출방사할 수 있는 180~260℃로 유지할 수 있도록 하여 원활한 용융과 압출과정을 진행할 수 있도록 한다. 특히, 상기 인출부는, 3D 프린터에 표준화된 필라멘트 직경인 1.75mm, 3mm 두가지 형태로 압출방사를 구현할 수 있도록 함이 바람직하다. 본 제조장치의 PET 재생원료를 통해 압출하는 압출량은 장치 성능에 따라 가변적으로 압출할 수 있도록 한다.

[0032] 더욱 바람직하게는, 가변형 노즐부(340)를 통해 다양한 필라멘트의 직경에 대응할 수 있도록 할 수 있다. 상기 압출기를 통해 구현하는 필라멘트의 제조 이미지는 도 7c와 같이 구현될 수 있다. 이와 같은 필라멘트의 직경은 필요에 따라 다양하게 노즐부를 변경교체 결합하여 조절할 수 있도록 하며, PET 외의 소재를 원료로 하는 경우

라면, 상기 온도조절부(320)의 설정온도는 이에 맞게 조절될 수 있도록 함은 자명하다.

[0033] 이후, 도 7d 및 도 7e와 같이, 압출되는 필라멘트는 보빈을 구비하는 권취유닛에 와이딩될 수 있도록 한다. 압출된 필라멘트가 보빈에 좌우 균일하게 분포될 수 있도록 하기 위해, 본 제조장치에서는 등속직선운동이 가능한 traverse cam system을 적용할 수도 있다.

[0034] 폐기물(PET)을 수집하는 사회적 빈곤층 및 노약자에게 기존 보다 많은 이익 제공할 수 있음은 물론, 폐기물(PET)을 수집을 통하여, 소각과 매립 처리방법을 대체하여 환경보존에 기여할 수 있게 된다.

[0035] 나아가, 3D 프린터 재료인 필라멘트를 시중에 판매하는 가격보다 저렴한 비용으로 공급할 수 있으며, 가정용 및 산업용으로 구분하여 장비의 이원화를 통해 시장성 확대할 수 있도록 할 수 있다.

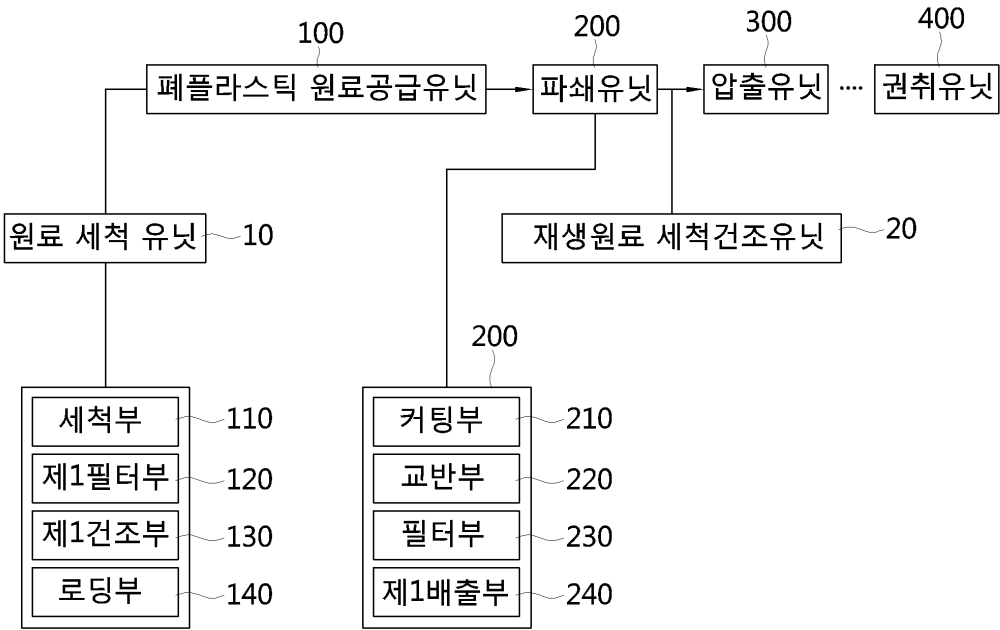
[0037] 전술한 바와 같은 본 발명의 상세한 설명에서는 구체적인 실시예에 관해 설명하였다. 그러나 본 발명의 범주에서 벗어나지 않는 한도 내에서는 여러 가지 변형이 가능하다. 본 발명의 기술적 사상은 본 발명의 기술한 실시예에 국한되어 정해져서는 안 되며, 특허청구범위뿐만 아니라 이 특허청구범위와 균등한 것들에 의해 정해져야 한다.

부호의 설명

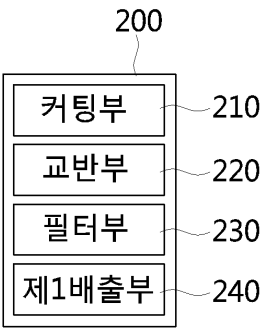
- [0039] 100: 폐플라스틱 원료공급유닛
200: 파쇄유닛
300: 압출유닛
400: 권취유닛

도면

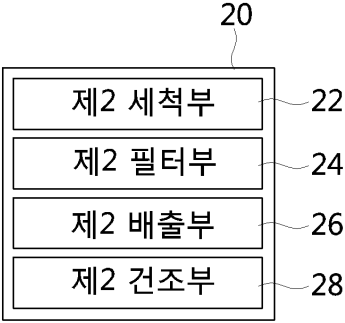
도면1



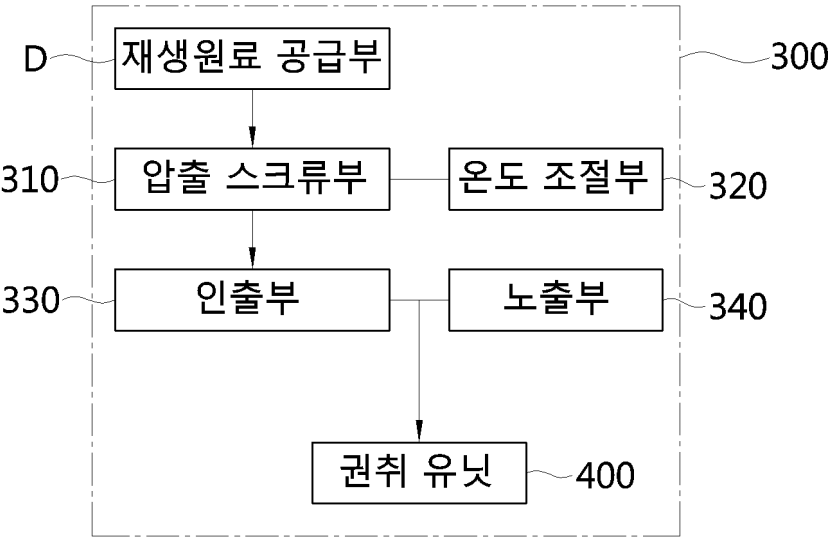
도면2



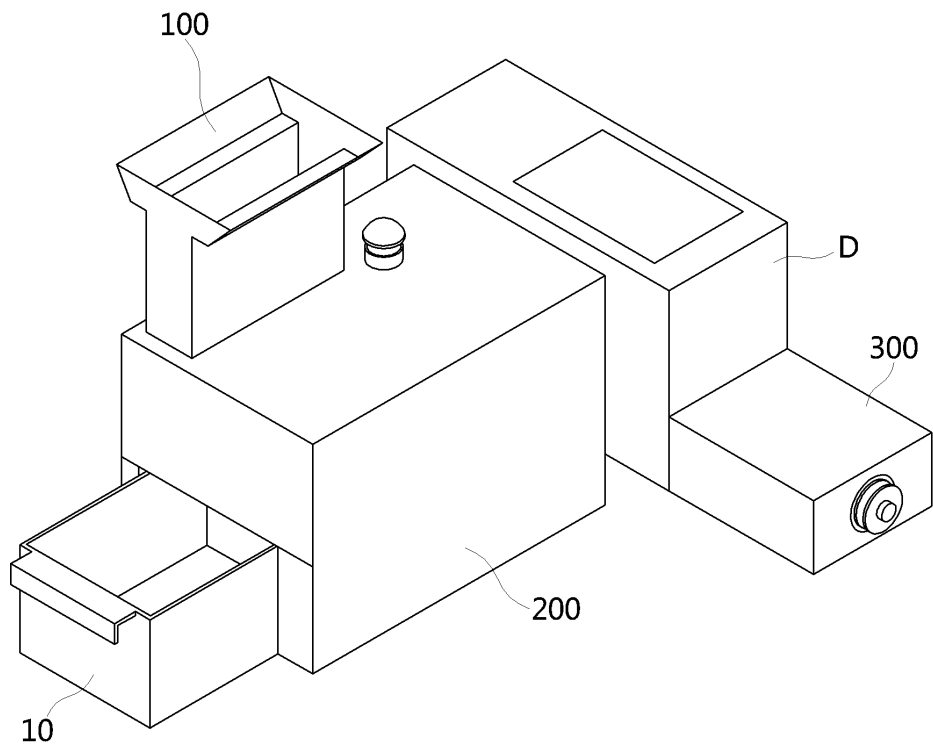
도면3



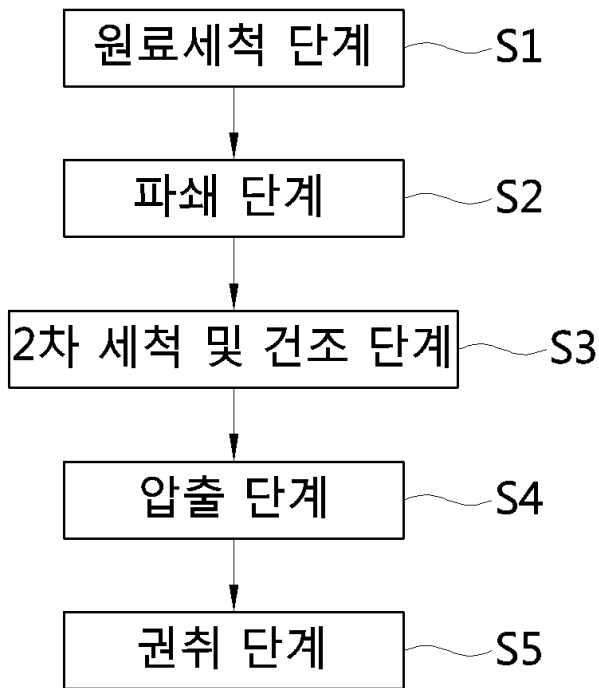
도면4



도면5



도면6



도면7a



도면7b



도면7c



도면7d



도면7e



【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 1

【변경전】

상기 압출스크류부(310)의

【변경후】

압출스크류부(310)의

【직권보정 2】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 1

【변경전】

상기 파쇄유닛으로

【변경후】

파쇄유닛으로