



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2019-0112917
(43) 공개일자 2019년10월08일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B29C 64/329 (2017.01) B29C 64/209 (2017.01)
B33Y 30/00 (2015.01) B65G 33/14 (2006.01)
B65G 33/26 (2014.01) B65G 47/18 (2006.01)
C22C 14/00 (2006.01) C22C 19/03 (2006.01)
(52) CPC특허분류
B29C 64/329 (2017.08)
B29C 64/209 (2017.08)
(21) 출원번호 10-2018-0034873
(22) 출원일자 2018년03월27일
심사청구일자 2018년03월27일

(71) 출원인
창원대학교 산학협력단
경상남도 창원시 의창구 창원대학교 20(퇴촌동)
(72) 발명자
나영민
경상남도 김해시 진영읍 진영로 88-18, 101동 701호(대건아파트)
이현석
경상남도 김해시 가야로451번길 9, 103동 103호(동상동, 롯데캐슬가야1단지아파트)
박종규
경상남도 창원시 성산구 외동반림로 219, 105동 504호(반림동, 현대아파트)
(74) 대리인
위병갑

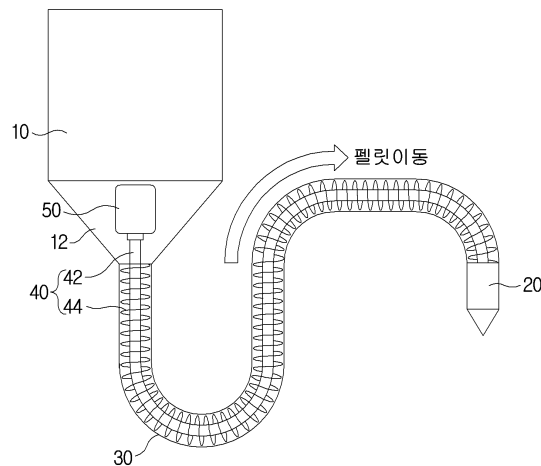
전체 청구항 수 : 총 11 항

(54) 발명의 명칭 유연한 나선형 임펠러를 이용한 펠렛 공급장치

(57) 요약

본 발명은 3D 프린터용 펠렛 공급장치에 관한 것으로, 성형재료인 펠렛을 저장하는 펠렛 저장용기와, 상기 펠렛을 용융시키고, 노즐을 통하여 토출시켜 3차원 성형을 수행하는 압출부와, 상기 저장용기에 저장된 펠렛을 상기 압출부로 이송시키는 통로를 제공하는 이송관과, 상기 이송관 내에서 상기 펠렛 저장용기 내의 펠렛을 상기 압출부 쪽으로 밀어주어 이송관 내의 막힘현상을 방지하는 압출 이송수단과, 상기 압출 이송수단의 구동을 위해 동력을 제공하는 구동부를 포함함으로써, 펠렛을 직접 압출부에 공급하면서도 주름관 내 막히는 종래의 문제점을 해결할 수 있다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

B33Y 30/00 (2013.01)
B65G 33/14 (2013.01)
B65G 33/265 (2013.01)
B65G 47/18 (2013.01)
C22C 14/00 (2013.01)
C22C 19/03 (2013.01)
B65G 2812/0516 (2013.01)
B65G 2812/0527 (2013.01)
B65G 2812/0577 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	2017-0294
부처명	중소기업청
연구관리전문기관	중소기업청
연구사업명	산학융합연구마을지원사업
연구과제명	로봇팔을 이용한 자유 형상 가구용 3D 프린터 개발
기 여 율	1/1
주관기관	산학협력실
연구기간	2015.12.01 ~ 2016.11.30

명세서

청구범위

청구항 1

성형재료인 펠렛을 저장하는 펠렛 저장용기;

상기 펠렛을 용융시키고, 노즐을 통하여 토출시켜 3차원 성형을 수행하는 압출부;

상기 저장용기에 저장된 펠렛을 상기 압출부로 이송시키는 통로를 제공하는 이송관;

상기 이송관 내에서 상기 펠렛 저장용기 내의 펠렛을 상기 압출부 쪽으로 밀어주어 이송관 내의 막힘현상을 방지하는 압출 이송수단; 및

상기 압출 이송수단의 구동을 위해 동력을 제공하는 구동부;

를 포함하는 유연한 나선형 임펠러를 이용한 펠렛 공급장치.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 펠렛 저장용기와 상기 이송관 사이에는 중력에 의해 자동적으로 펠렛을 이송관으로 이동시키는 깔때기 형상의 호퍼가 더 포함되는 것을 특징으로 하는 유연한 나선형 임펠러를 이용한 펠렛 공급장치.

청구항 3

청구항 1에 있어서,

상기 이송관은 신장 또는 압축이 가능한 주름관으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 유연한 나선형 임펠러를 이용한 펠렛 공급장치.

청구항 4

청구항 1에 있어서,

상기 압출 이송수단은 상기 이송관 내에 설치되어 상기 구동부에 의해 회전하면서 펠렛을 이송시키는 나선형 임펠러인 것을 특징으로 하는 유연한 나선형 임펠러를 이용한 펠렛 공급장치.

청구항 5

청구항 4에 있어서,

상기 나선형 임펠러는 상기 구동부에 연결되어 상기 구동부가 작동함에 따라 회전하는 기둥과,

상기 기둥의 외주면에 형성되는 임펠러 날개로 이루어지는 것을 특징으로 하는 유연한 나선형 임펠러를 이용한 펠렛 공급장치.

청구항 6

청구항 5에 있어서,

상기 기둥은 초탄성체로 이루어지는 것을 특징으로 하는 유연한 나선형 임펠러를 이용한 펠렛 공급장치.

청구항 7

청구항 5에 있어서,

상기 임펠러 날개는 초탄성체로 이루어지는 것을 특징으로 하는 유연한 나선형 임펠러를 이용한 펠렛 공급장치.

청구항 8

청구항 5에 있어서,

상기 임펠러 날개는 강체와 초탄성체가 일정한 간격으로 배열되는 형태로 이루어지는 것을 특징으로 하는 유연한 나선형 임펠러를 이용한 펠렛 공급장치.

청구항 9

청구항 6 내지 청구항 8 중 어느 한 항에 있어서,

상기 초탄성체는 초탄성에 의해 형상 회복성을 가지는 고무 또는 Ti-Ni 계 합금으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 유연한 나선형 임펠러를 이용한 펠렛 공급장치.

청구항 10

청구항 9에 있어서,

상기 초탄성체는 Ti-Ni 계 합금으로 이루어지고, 그 조성이 Ni 50.2~51.5at%, 잔부가 Ti 및 불가피 불순물로 이루어지는 것을 특징으로 하는 유연한 나선형 임펠러를 이용한 펠렛 공급장치.

청구항 11

청구항 9에 있어서,

상기 초탄성체는 Ti-Ni 계 합금으로 이루어지고, 그 조성이 Ni 49.8~51.5at%, 또한, Cr, Fe, V, Al, Cu, Co, Mo 중에서 1종 또는 2종 이상을 0.1~2.0at% 함유하고, 잔부가 Ti 및 불가피 불순물로 이루어지는 것을 특징으로 하는 유연한 나선형 임펠러를 이용한 펠렛 공급장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 3D 프린터용 펠렛 공급장치에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 펠렛을 직접 압출부에 공급하는 방식의 FDM(Fused Deposition Modeling) 3D 프린터에서 펠렛의 이송이 막힘없이 이루어지도록 하는 유연한 나선형 임펠러를 이용한 펠렛 공급장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적으로, 3D 프린터는 특정 소프트웨어에 의해서 작성된 3차원 설계도에 기초해서 연속적으로 물질을 한 층씩 분사해서 3차원 물체를 제조하는 장치로, 개발 초기에는 주로 시제품의 제작에 사용되었으나, 최근에는 선박, 자동차, 건축, 의료, 식품 등 산업의 전분야에서 널리 이용되고 있고, 또한 소비자가 자기만의 스타일과 디자인으로 물건을 맞춤 생산하기 위한 용도로도 이용이 확대되고 있다.

[0003] 이러한 3D 프린터의 제품 성형 방식은 크게 FDM 방식(Fused Deposition Modelling), DLP 방식(Digital Light Processing), SLA 방식(Stereo lithography Apparatus) 그리고 SLS 방식(Selective Laser Sintering)으로 구분되고 있다. 이러한 방식 중에서 열가소성 소재의 필라멘트를 용융하여 적층하는 FDM 방식의 3D 프린터가 다른 방식의 3D 프린터에 비해 생산 단가가 저렴하여, 실험용, 공업용으로 대중화되고 있는 추세이다.

[0004] 기존의 FDM 방식의 3D 프린터에 원료를 공급하는 방식은 크게 펠렛을 녹여 필라멘트를 제작하고 압출부에 공급하는 방식과, 필라멘트의 원료인 펠렛을 직접 압출부에 공급하는 방식이 있다.

[0005] 여기서, 펠렛을 녹여 필라멘트를 제작하고 압출부에 공급하는 방식은, 대형 압출기를 통해 펠렛을 와이어 형태로 용융 압출하여야 하므로 소량으로 생산하기가 어렵고, 원료 및 전력 등의 소모가 많아서 경제적인 면에서 불리한 단점이 있다.

[0006] 따라서, 3D 프린터를 장시간 사용하는 개인이나 산업체는 펠렛을 압출부에 직접 공급하여 사용하는 방식의 3D 프린터를 사용하는 것이 원가 절감이 가능하므로 유리하다.

[0007] 통상, 펠렛을 압출부에 직접 공급하여 사용하는 방식의 3D 프린터는 펠렛을 저장하는 저장부와 압출부 사이의

통로가 필요하며, 종래의 경우 주름관, 에어 컴프레서, 스프링 호스 등이 사용된다.

[0008] 여기서, 상기 주름관은 일반적으로 많이 사용되는 것으로, 중력을 이용해 펠렛이 압출부로 흘러내리도록 하지만 주름관에 처짐이 발생하면 펠렛이 흘러내리지 못하고 관 내에 머무르게 되어 막힘 문제가 발생한다.

[0009] 또한, 에어 컴프레서는 초기 투입 압력을 높여 펠렛을 밀어내는 역할을 하지만 컴프레서의 비용이 높고, 펠렛과의 습기 차단이 요구되는 한계가 있으며, 스프링 호스의 경우, 주름관에서의 처짐 문제를 해결하고자 제시될 수 있으나, 펠렛을 다량 공급할 정도의 직경을 가진 호스는 특수 제작이 필요하고, 강도가 강해 자유로운 움직임이 어려운 단점이 있다.

[0010] 한편, 종래의 기술에서는 펠렛 저장부와 압출부를 통합하여 사용하나, 무게로 인해 구동축 모터의 필요 토크가 증가되어 생산 단가가 상승하며 정밀도 및 수명에서 불리한 단점이 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0011] (특허문헌 0001) 한국등록특허 10-1678126호.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0012] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여 안출한 것으로서, 펠렛 저장부와 압출부 사이의 통로로 이용되는 주름관 안에 유연한 나선형 임펠러를 설치하여 회전시킴으로써, 주름관 내 막힘없이 펠렛을 압출부에 공급할 수 있는 유연한 나선형 임펠러를 이용한 펠렛 공급장치를 제공하는데 그 목적이 있다.

[0013] 또한, 펠렛과 공기와의 접촉을 최소화하여 습기로 인한 펠렛의 품질 저하를 방지할 수 있는 유연한 나선형 임펠러를 이용한 펠렛 공급장치를 제공하는데 그 목적이 있다.

[0014] 또한, 펠렛을 직접 압출부에 막힘없이 공급하여 3D 프린팅에 사용함으로써, 대형 압출기를 이용한 필라멘트 제조 공정을 생략할 수 있고, 재료의 낭비를 줄일 수 있으며 조형물의 제작 시 안정성 및 품질을 높일 수 있는 유연한 나선형 임펠러를 이용한 펠렛 공급장치를 제공하는데 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0015] 상기와 같은 목적을 달성하기 위하여, 본 발명에서는 성형재료인 펠렛을 저장하는 펠렛 저장용기와, 상기 펠렛을 용융시키고, 노즐을 통하여 토출시켜 3차원 성형을 수행하는 압출부와, 상기 저장용기에 저장된 펠렛을 상기 압출부로 이송시키는 통로를 제공하는 이송관과, 상기 이송관 내에서 상기 펠렛 저장용기 내의 펠렛을 상기 압출부 쪽으로 밀어주어 이송관 내의 막힘현상을 방지하는 압출 이송수단과, 상기 압출 이송수단의 구동을 위해 동력을 제공하는 구동부를 포함하는 유연한 나선형 임펠러를 이용한 펠렛 공급장치가 제공된다.

[0016] 상기 펠렛 저장용기와 상기 이송관 사이에는 중력에 의해 자동적으로 펠렛을 이송관으로 이동시키는 깔때기 형상의 호퍼가 더 포함될 수 있다.

[0017] 본 발명에서, 상기 이송관은 신장 또는 압축이 가능한 주름관으로 이루어질 수 있다.

[0018] 또한, 상기 압출 이송수단은 상기 이송관 내에 설치되어 상기 구동부에 의해 회전하면서 펠렛을 이송시키는 나선형 임펠러인 것을 특징으로 한다.

[0019] 여기서, 상기 나선형 임펠러는 상기 구동부에 연결되어 상기 구동부가 작동함에 따라 회전하는 기동과, 상기 기동의 외주면에 형성되는 임펠러 날개로 이루어질 수 있다.

[0020] 이 경우, 상기 기동은 초탄성체로 이루어지는 것을 특징으로 한다.

[0021] 또한, 상기 임펠러 날개는 초탄성체로 이루어지거나, 강체와 초탄성체가 일정한 간격으로 배열되는 형태로 이루어질 수 있다.

[0022] 본 발명에서, 상기 초탄성체는 초탄성에 의해 형상 회복성을 가지는 고무 또는 Ti-Ni계 합금으로 이루어질 수

있다.

[0023] 이때, 상기 초탄성체는 Ti-Ni계 합금으로 이루어지고, 그 조성이 Ni 50.2~51.5at%, 잔부가 Ti 및 불가피 불순물로 이루어질 수 있다.

[0024] 또한, 상기 초탄성체는 Ti-Ni계 합금으로 이루어지고, 그 조성이 Ni 49.8~51.5at%, 또한, Cr, Fe, V, Al, Cu, Co, Mo중에서 1종 또는 2종 이상을 0.1~2.0at% 함유하고, 잔부가 Ti 및 불가피 불순물로 이루어질 수 있다.

발명의 효과

[0025] 이상에서 살펴본 본 발명에 의하면, 펠렛 저장부와 압출부 사이의 통로로 이용되는 주름관 안에 유연한 나선형 임펠러를 설치하여 회전시킴으로써, 펠렛을 직접 압출부에 공급하면서도 주름관 내 막히는 종래의 문제점을 해결할 수 있다.

[0026] 또한, 펠렛과 공기와의 접촉을 최소화하여 습기로 인한 펠렛의 품질 저하를 방지할 수 있는 효과가 있다.

[0027] 또한, 펠렛을 직접 압출부에 막힘없이 공급하여 3D 프린팅에 사용함으로써, 대형 압출기를 이용한 필라멘트 제조 공정을 생략할 수 있고, 재료의 낭비를 줄일 수 있으며 조형물의 제작 시 안정성 및 품질을 높일 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0028] 도 1은 본 발명의 유연한 나선형 임펠러를 이용한 펠렛 공급장치의 일실시예를 도시한 정면도이다.

도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 이송관과 그 내부 구성을 도시한 사시도이다.

도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 이송관과 그 내부 구성을 도시한 단면도 및 굽힘 시 단면도이다.

도 4는 본 발명의 이송관의 다른 실시예를 도시한 단면도이다.

도 5는 본 발명의 나선형 임펠러를 도시한 사시도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0029] 이하에서는 첨부된 도면들을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예에 대해 상세하게 설명한다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 것이며, 단지 본 실시예는 본 발명의 개시가 완전하도록 하며, 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이다.

[0030] 도 1은 본 발명의 유연한 나선형 임펠러를 이용한 펠렛 공급장치의 일실시예를 도시한 정면도이고, 도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 이송관과 그 내부 구성을 도시한 사시도이고, 도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 이송관과 그 내부 구성을 도시한 단면도 및 굽힘 시 단면도이다.

[0031] 본 발명의 펠렛 공급장치는 도 1에서 보는 바와 같이, 성형재료인 펠렛을 저장하는 펠렛 저장용기(10)와, 상기 펠렛을 용융시키고, 노즐을 통하여 토출시켜 3차원 성형을 수행하는 압출부(20)와, 상기 저장용기(10)에 저장된 펠렛을 상기 압출부(20)로 이송시키는 통로를 제공하는 이송관(30)과, 상기 이송관(30) 내에서 상기 펠렛 저장용기(10) 내의 펠렛을 상기 압출부(20) 쪽으로 밀어주어 이송관(30) 내의 막힘현상을 방지하는 압출 이송수단과, 상기 압출 이송수단의 구동을 위해 동력을 제공하는 구동부(50)를 포함하여 구성된다.

[0032] 도면에서는 상기 펠렛 저장용기(10) 내부에 펠렛이 수용된 것을 도시하지는 않았으나, 상기 펠렛 저장용기(10) 내에는 다양한 재질의 펠렛이 수용될 수 있고, 또한, 상기 펠렛 저장용기(10)가 복수개로 구비되어, 다양한 색상 또는 다양한 재질의 펠렛을 조합하여 프린팅할 수도 있다.

[0033] 상기 펠렛 저장용기(10)와 이송관(30) 사이에는 중력에 의해 자동적으로 펠렛을 저장용기에서 이송관(30)으로 이동시키기 위한 깔때기 형상의 호퍼(12)가 설치된다.

[0034] 상기 호퍼(12)는 상단이 상기 펠렛 저장용기(10)에 연결되고, 하단이 이송관(30)에 연결되어 저장용기(10) 내의 펠렛이 중력에 의해 연속적으로 이송관(30)으로 유입될 수 있도록 한다.

[0035] 한편, 상기 이송관(30) 내부에는 상기 펠렛 저장용기(10) 내의 펠렛을 상기 압출부(20) 쪽으로 밀어주어 이송관(30) 내의 막힘현상을 방지하는 압출 이송수단이 구비된다.

[0036] 본 발명에서는 상기 압출 이송수단으로 상기 이송관(30) 내에 설치되어 상기 구동부(50)에 의해 회전하면서 펠

렛을 이송시키는 나선형 임펠러(40)를 제안하였다.

- [0037] 여기서, 상기 나선형 임펠러(40)는 상기 구동부(50)에 연결되어 상기 구동부가 작동함에 따라 회전하는 기둥(42)과, 상기 기둥(42)의 외주면에 형성되는 임펠러 날개(44)로 이루어질 수 있다.
- [0038] 본 발명에서, 상기 구동부(50)는 구동모터로 이루어질 수 있으며, 상기 구동모터의 출력축에 상기 나선형 임펠러(40)의 기둥(42)이 축결합되어 상기 구동모터가 구동함에 따라 기둥(42)이 회전함으로써, 임펠러 날개(44)를 회전시켜 이송관(30) 내부, 다시 말해서, 임펠러 날개(44) 사이의 공간에 수용된 펠렛을 상기 압출부(20) 쪽으로 밀어줌으로써, 펠렛을 압출부(20) 쪽으로 이송시키는 것이다.
- [0039] 도 4는 본 발명의 이송관의 다른 실시예를 도시한 단면도로서, 상기 이송관(30)은 신장 또는 압축이 가능한 주름관으로 이루어질 수 있다.
- [0040] 통상 주름관은 FDM(Fused Deposition Modeling) 3D 프린터에 많이 사용되는 것으로, 어느 정도의 신장 또는 압축이 가능하여 유연하게 굽힘이나 휘어짐 등 자유로운 움직임이 가능하고 중력을 이용해 펠렛이 압출부(20)로 흘러내리도록 하는데 용이하다.
- [0041] 여기서, 상기 이송관(30)이 주름관으로 이루어진 경우, 상기 주름관 내면에 형성된 요철의 요부(凹部)에 상기 임펠러 날개(44)의 가장자리가 소정만큼 삽입되어 맞물린 상태에서 상기 나선형 임펠러(40)가 회전하도록 구성함도 가능하다.
- [0042] 물론, 상기 이송관(30)이 반드시 주름관일 필요는 없으며, 상기 이송관(30)의 재질 및 직경이 펠렛을 이송시키기 용이하며, 유연하게 자유로운 움직임이 가능하다면 주름관 이외의 관(튜브, 호스)을 사용함도 무방하다.
- [0043] 한편, 상기 나선형 임펠러(40)의 기둥(42)은 초탄성체로 이루어질 수 있다. 즉, 상기 기둥(42)은 유연하게 자유로운 움직임이 가능한 이송관(30) 내에서 이송관(30)과 함께 굽힘이나 휘어짐이 가능해야 하므로, 소정의 탄성력을 가진 재질로 이루어져야 한다.
- [0044] 또한, 상기 임펠러 날개(44) 역시 초탄성체로 이루어지거나, 도 5에서 보는 바와 같이, 강체(44a)와 초탄성체(44b)가 일정한 간격으로 배열되는 형태로 이루어질 수 있다. 이와 같이, 강체(44a)와 초탄성체(44b)가 일정한 간격으로 배열되는 형태로 이루어지는 경우, 이송관(30)이 휘게 되면 임펠러 날개(44)의 초탄성체(44b)가 이송관(30)을 따라 변형되어 어느 방향으로 휘어도 안정적인 펠릿 공급이 가능하다.
- [0045] 본 발명에서, 상기 기둥(42), 임펠러 날개(44)를 이루는 상기 초탄성체는 초탄성에 의해 형상 회복성을 가지는 재질로서, 고무 또는 Ti-Ni계 합금으로 이루어질 수 있다.
- [0046] 초탄성체로서, Ti-Ni계 합금을 이용하면, 피로강도 및 내식성의 점에서 우수하기 때문에 바람직하다. 이 경우, 합금조성은 Ni 50.2~51.5at%, 잔부를 Ti 및 불가피 불순물로 하는 것에 의해, 대략 -100~30℃의 범위에서 폭넓은 변태온도를 커버할 수 있다. 상기의 Ni조성 범위에 있어서는, Ni조성비를 0.1% 증가시킬 때마다 변태온도가 약 10℃ 저하하는 것이 알려져 있다.
- [0047] 또한, 상기 초탄성체는 Ti-Ni계 합금으로 이루어지고, 그 조성이 Ni 49.8~51.5at%, 또한, Cr, Fe, V, Al, Cu, Co, Mo중에서 1종 또는 2종 이상을 0.1~2.0at% 함유하고, 잔부가 Ti 및 불가피 불순물로 이루어질 수 있다.
- [0048] 합금조성을 Ni 49.8~51.5at%, 또한 Cr, Fe, V, Al, Cu, Co, Mo중에서 1종 또는 2종 이상을 0.1~2.0at% 함유하고, 잔부를 Ti 및 불가피 불순물이라고 하면, 이러한 Cr 등의 미량 첨가원소의 종류 및 양을 선택하는 것에 의해서, 변태온도를 제어할 수 있다.
- [0049] 본 발명의 권리는 위에서 설명된 실시예에 한정되지 않고 청구범위에 기재된 바에 의해 정의되며, 본 발명의 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 청구범위에 기재된 권리범위 내에서 다양한 변형과 개작을 할 수 있다는 것은 자명하다.

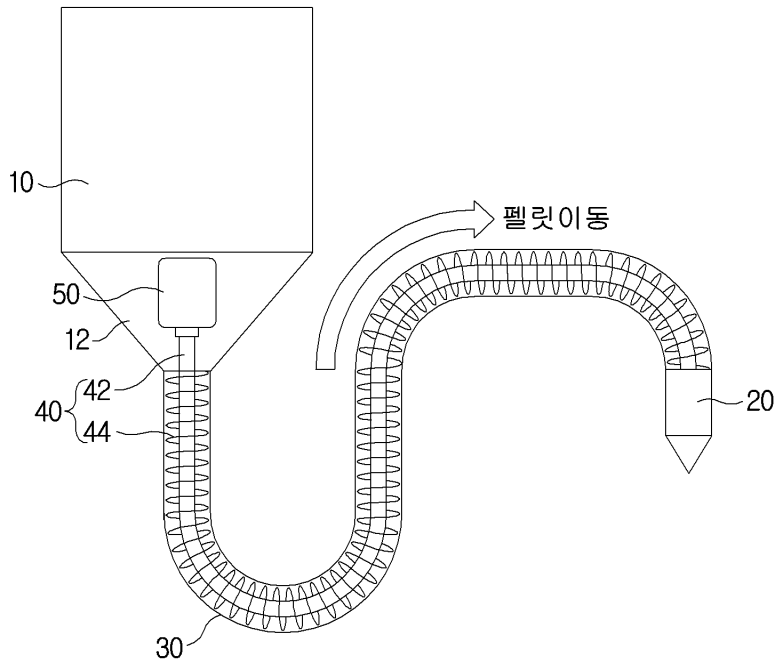
부호의 설명

- [0050] 10: 펠렛 저장용기 12: 호퍼
20: 압출부 30: 이송관
40: 나선형 임펠러 42: 기둥

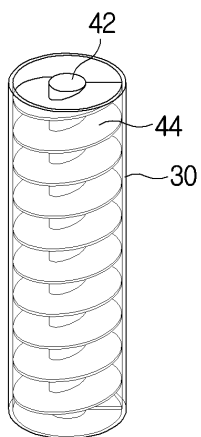
44: 임펠러 날개 50: 구동부

도면

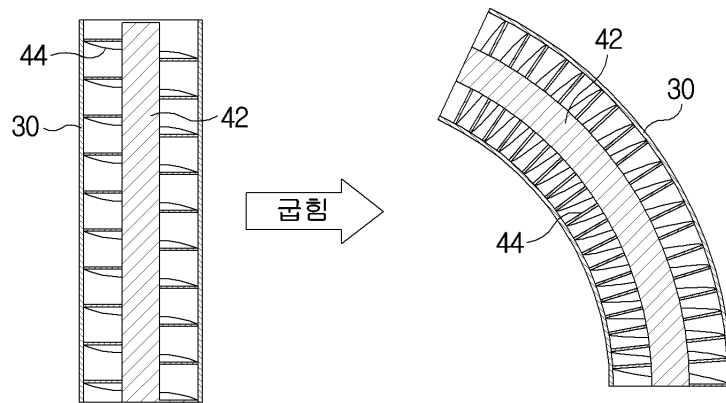
도면1



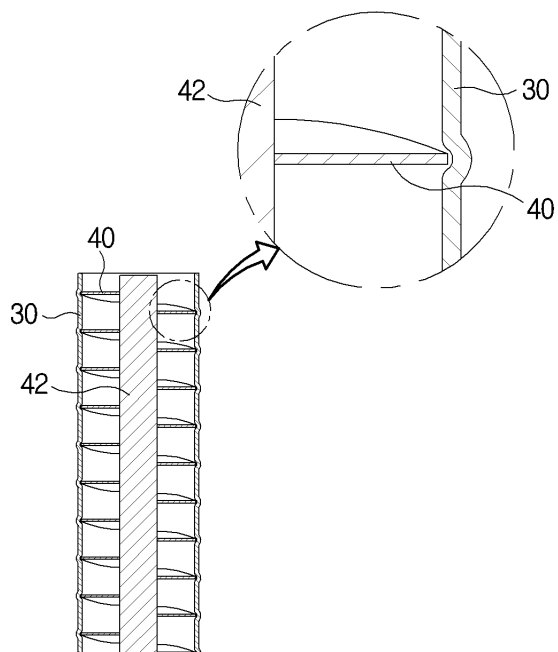
도면2



도면3



도면4



도면5

