



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2020년12월16일  
(11) 등록번호 10-2191721  
(24) 등록일자 2020년12월10일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
B02C 17/16 (2006.01) B02C 17/18 (2006.01)  
(52) CPC특허분류  
B02C 17/16 (2013.01)  
B02C 17/18 (2013.01)  
(21) 출원번호 10-2019-0051271  
(22) 출원일자 2019년05월02일  
심사청구일자 2019년05월02일  
(65) 공개번호 10-2020-0127339  
(43) 공개일자 2020년11월11일  
(56) 선행기술조사문헌  
JP4785355 B2\*  
KR101006137 B1\*  
KR1020090110149 A\*  
KR200442763 Y1\*  
\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자  
주식회사 디엔텍  
경기도 김포시 양촌읍 황금로128번길 98  
(72) 발명자  
정찬수  
경기도 김포시 걸포1로 39, 307동 1901호 ( 걸포동, 오스타파라곤3단지아파트)  
(74) 대리인  
조홍규

전체 청구항 수 : 총 4 항

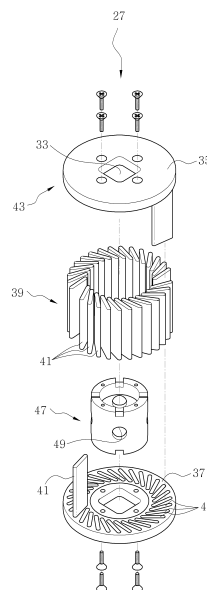
심사관 : 김소희

(54) 발명의 명칭 트윈 구동방식의 비드밀

(57) 요약

본 발명은 비드를 이용하여 약제와 같은 원료를 파우더 형태로 분쇄하는 것으로서 2개의 독립구동부를 가짐으로써 강력하고 신속하게 원료를 분쇄할 수 있게 하는 트윈 구동방식의 비드밀에 관한 것이다. 그의 구성은; 분쇄가 이루어지는 원통형 주벽, 덮개 및 바닥판으로 구성되는 분쇄챔버; 상기 분쇄챔버 내부에 피가공물을 공급하는 피 (뒷면에 계속)

대표도 - 도4



가공물 공급부; 상기 분쇄챔버 내부에 다수의 비드를 투입하는 비드투입부; 상기 분쇄챔버를 지지하기 위한 프레임; 상기 프레임 상에 설치되는 제1구동모터; 상기 프레임 상에 설치되는 제2구동모터; 상기 제1구동모터에 의해 축회전하는 것으로서 상기 분쇄챔버의 덮개를 관통하여 상기 분쇄챔버 내부까지 연장되며 내부에는 분쇄된 원료가 배출되는 배출관로가 마련되어 있는 제1축; 상기 제1축의 선단에 결합함으로써 상기 분쇄챔버 내부에 설치되는 제1로터; 상기 제2구동모터에 의해 축회전하는 것으로서, 상기 분쇄챔버의 바닥판을 관통하여 상기 분쇄챔버 내부까지 연장되는 제2축; 상기 제2축의 선단에 결합함으로써 상기 분쇄챔버 내부에 설치되는 제2로터; 상기 제1축을 통해 배출되는 분쇄된 원료를 수거하는 원료 수거부;를 포함하되;상기 제1,2로터는 서로 반대방향으로 회전함으로써, 상대적 회전속도를 높일 수 있게 되는 것을 특징으로 한다.

(52) CPC특허분류

B02C 2017/165 (2013.01)

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

분쇄가 이루어지는 원통형 주벽(5), 덮개(7) 및 바닥판(9)으로 구성되고, 하부에는 비드배출관(13)이 분기 연장되어 있는 분쇄챔버(1);

상기 분쇄챔버(1) 내부에 피가공물인 원료를 공급하되 펌프에 의해 압력을 갖고 공급되도록 하는 피가공물 공급부(11);

상기 분쇄챔버(1) 내부에 다수의 비드를 투입하는 비드투입부;

상기 분쇄챔버(1)를 지지하기 위한 프레임(3);

상기 프레임(3) 상에 설치되는 제1구동모터(15);

상기 프레임(3) 상에 설치되는 제2구동모터(17);

상기 제1구동모터(15)에 의해 축회전하는 것으로서 상기 분쇄챔버(1)의 덮개(7)를 관통하여 상기 분쇄챔버(1) 내부까지 연장되며 내부에는 분쇄된 원료가 배출되는 배출관로가 마련되어 있는 제1축(19);

상기 제1축(19)의 선단에 결합함으로써 상기 분쇄챔버(1) 내부에 설치되는 제1로터(27);

상기 제2구동모터(17)에 의해 축회전하는 것으로서, 상기 분쇄챔버(1)의 바닥판(9)을 관통하여 상기 분쇄챔버(1) 내부까지 연장되는 제2축(29);

상기 제2축(29)의 선단에 결합함으로써 상기 분쇄챔버(1) 내부에 설치되는 것으로서, 상기 제1로터(27)가 끼워지는 안착공간을 제공하는 상부 개방형 버킷(53)으로 구성되어 있는 제2로터(31); 상기 제1축(19)을 통해 배출되는 분쇄된 원료를 수거하는 원료 수거부; 및

상기 제1로터(27) 내부에 설치되는 것으로서, 사방으로 유입공(49)이 타공되어 있으며, 상기 제1축(19)의 관로(21)와 연결되어 있는 원통형상의 유도관(47);을 포함하되;

상기 분쇄챔버(1) 내부로 유입된 원료와 비드는 상기 제1로터(27)와 제2로터(31) 사이의 공간에 위치되고;

상기 제1로터(27)의 블레이드(41)는 상기 제1로터(27) 내부로 들어오려는 비드와 미처 분쇄되지 않은 원료를 타격하여 상기 버킷(53)의 내측벽에 부딪히도록 하며;

분쇄가 진행되면서 원료의 입자가 작아져 경량화되면 펌프의 압력에 의해 가공된 원료는 상기 제1로터(27) 내부로 유입되고 상기 제1축의 관로(21)를 따라 원료수거부(23)로 배출되도록 하고;

비드는 원심력에 의해 상기 버킷(53)의 측벽에 타공된 통과공(55)을 통해 상기 제2로터(31)와 상기 분쇄챔버(1) 사이의 공간으로 배출되도록 하며;

상기 비드는 회전속도의 감소시킴에 따라 자중에 의해 상기 비드배출관(13)으로 빠져나가게끔 구성되는 것을 특징으로 하는 트윈 구동방식의 비드밀.

#### 청구항 2

제1항에 있어서,

상기 제1로터(27)는, 중간에 센터홀이 뚫려 있는 상판(35), 하판(37) 및 복수 개의 임펠러벽체(39)를 포함하되;

상기 임펠러벽체(39)는 상단은 상기 상판(35)에 결합하고 하단은 상기 하판(37)에 결합하는 것으로서, 상기 제1축(19)의 원주방향을 따라 일정한 간격으로 두고 설치되는 복수 개의 판형상의 블레이드(41)로 구성되어 있는 것을 특징으로 하는 트윈 구동방식의 비드밀.

**청구항 3**

제2항에 있어서,

상기 블레이드(41)는 상기 제1축(19)의 반경방향에 대하여 소정의 각도(K)로 기울어진 상태로 설치되는 것을 특징으로 하는 트윈 구동방식의 비드밀.

**청구항 4**

제2항에 있어서,

상기 통과공(55) 역시 상기 버킷(53)의 측벽의 두께 방향에 대하여 소정의 각도(L)로 경사지게 마련되는 것을 특징으로 하는 트윈 구동방식의 비드밀.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 발명은 비드밀에 관한 것으로서, 보다 구체적으로는 비드를 이용하여 약제와 같은 원료를 파우더 형태로 분쇄하는 것으로서 2개의 독립구동부를 가짐으로써 강력하고 신속하게 원료를 분쇄할 수 있게 하는 트윈 구동방식의 비드밀에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 비드밀(Bead-Mill)은 분쇄하고자 하는 덩어리 형태의 원료와 다수의 비드(bead)를 분쇄통에 함께 넣고 회전시킴으로써 서로 충격작용이 일어나게 함으로써 원료를 파우더 형태로 분쇄하기 위한 장치이다. 보통 약제나 화장품 등의 제조과정에서 많이 사용되지만 이에 한정되는 것은 아니며 탄소나노튜브, 세라믹, 비철금속 또는 합성수지의 원료도 피가공물의 대상이 된다. 비드로는 강구(steel ball, 또는 세라믹비드 등)가 널리 사용되지만 사용원료에 따라 다양하게 선택될 수 있다.

[0003] 비드밀은 보통 비드와 원료 사이에 충격이 일어나도록 하기 위하여 로터와 임펠러가 분쇄통 내에서 상대적으로 회전운동을 하도록 하는 메카니즘을 갖는다. 이를 위하여 비드밀은 회전구동부, 원료공급부, 분쇄부 및 배출부의 구조를 갖고 있다.

[0004] 비드밀의 종래기술을 보면, 국내 특허출원 제10-2014-0108312호, 대한민국 특허출원 제10-2009-0102110호 등 여럿이 있다. 작업의 효율성 증대 및 품질향상을 위한 노력이 꾸준히 있어 왔다. 그러나 이들 종래기술을 보면, 하나의 구동부를 포함하고 있다. 즉 하나의 구동모터 만을 이용함으로써 원하는 크기의 입자를 얻기 위해서는 많은 시간을 구동하여야 하며 속도의 제어가 용이하지 않으며, 회전속도를 높이는 것에도 구조적으로 한계가 있게 마련이다.

**선행기술문헌**

**특허문헌**

[0005] (특허문헌 0001) 대한민국 특허출원 제10-2014-0108312호  
 (특허문헌 0002) 대한민국 특허출원 제10-2009-0102110 호

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0006] 위와 같은 문제에 대한 본 발명의 목적은 강력한 회전력을 가짐으로써 분쇄작업 속도를 높일 수 있으며 나노입자 크기로 미세한 분쇄가 가능하며, 회전속도의 조절이 용이하여 다양한 소재를 다양한 방식으로 분쇄할 수 있는 비드밀을 제공하는 것에 있다.

**과제의 해결 수단**

- [0007] 위와 같은 목적은, 분쇄가 이루어지는 원통형 주벽, 덮개 및 바닥판으로 구성되는 분쇄챔버; 상기 분쇄챔버 내부에 피가공물을 공급하는 피가공물 공급부; 상기 분쇄챔버 내부에 다수의 비드를 투입하는 비드투입부; 상기 분쇄챔버를 지지하기 위한 프레임; 상기 프레임 상에 설치되는 제1구동모터; 상기 프레임 상에 설치되는 제2구동모터; 상기 제1구동모터에 의해 축회전하는 것으로서 상기 분쇄챔버의 덮개를 관통하여 상기 분쇄챔버 내부까지 연장되며 내부에는 분쇄된 연료가 배출되는 배출관과 마련되어 있는 제1축; 상기 제1축의 선단에 결합함으로써 상기 분쇄챔버 내부에 설치되는 제1로터; 상기 제2구동모터에 의해 축회전하는 것으로서, 상기 분쇄챔버의 바닥판을 관통하여 상기 분쇄챔버 내부까지 연장되는 제2축; 상기 제2축의 선단에 결합함으로써 상기 분쇄챔버 내부에 설치되는 제2로터; 상기 제1축을 통해 배출되는 분쇄된 원료를 수거하는 원료 수거부;를 포함하되;
- [0008] 상기 제1,2로터는 서로 반대방향으로 회전함으로써, 상대적 회전속도를 높일 수 있게 되는 것을 특징으로 하는 트윈 구동방식의 비드밀에 의해 달성된다.
- [0009] 본 발명의 특징에 의하면, 상기 제1로터는 중간에 센터홀이 뚫려 있는 상판, 하판 및 복수 개의 임펠러벽체를 포함하되;
- [0010] 상기 임펠러벽체는 상단은 상기 상판에 결합하고 하단은 상기 하판에 결합하는 것으로서; 상기 제1축의 원주방향을 따라 일정한 간격으로 두고 설치되는 복수 개의 판형상 블레이드로 구성되며;
- [0011] 상기 제2로터는 상기 제1로터가 끼워지는 안착공간을 제공하는 상부 개방형 버킷 형태로 구성되어 있으며,
- [0012] 상기 버킷의 측벽에는 원주방향을 따라 복수 개의 통과공이 관통 형성되어 있을 수 있다.

**발명의 효과**

- [0013] 본 발명에 따르면, 독립 구동하는 제1,2구동모터에 의해 서로 다른 방향으로 회전하면서 강력한 회전력을 만들 수 있는 비드밀이 제공된다. 이에 의하면, 작업속도를 높일 수 있으며 원료를 나노미터 크기로 분쇄하는 작업도 단시간 내에 완성할 수 있게 된다. 또한 제1,2구동모터를 다른 방식으로 가동시킴으로써 속도조절이 용이하며, 기타 다양한 분쇄작업을 가능하게 하는 비드밀이 제공된다.

**도면의 간단한 설명**

- [0014] 도 1은 본 발명의 실시예에 의한 트윈 구동방식의 비드밀의 전체 구성도이다.
- 도 2는 본 발명의 실시예에 의한 트윈 구동방식의 비드밀의 주요부인 분쇄챔버를 중심으로 분해사시도이다.
- 도 3은 본 발명의 실시예에 의한 트윈 구동방식의 비드밀의 제1로터의 분해사시도이다.
- 도 4는 본 발명의 실시예에 의한 트윈 구동방식의 비드밀의 주요부인 분쇄챔버를 중심으로 한 종단면도이다.
- 도 5는 본 발명의 실시예에 의한 트윈 구동방식의 비드밀의 주요부인 분쇄챔버를 중심으로 한 횡단면도이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0015] 이하, 첨부된 도 1 내지 도 5를 동시에 참조하여 본 발명의 구체적인 내용을 상세하게 설명한다.
- [0016] 분쇄챔버(1)가 프레임(3)에 의해 장치의 일측에 수직 방향으로 설치된다. 분쇄챔버(1)는 분쇄가 이루어지는 분쇄공간(S)을 제공하는 것으로서 원통형 주벽(5), 덮개(7) 및 바닥판(9)으로 구성된다.
- [0017] 피가공물 공급부(11)는 원료공급관(12)을 통해 분쇄챔버(1) 내부에 피가공물인 원료를 공급한다. 피가공물의 공급방식은 연속적으로 공급하는 연속식, 일정시간마다 일정량씩 공급하는 단속식이 가능하다. 비드 투입부는 다수의 비드(bead, 미도시됨)를 분쇄챔버(1) 내부에 투입한다. 비드는 지속적으로 공급하는 것이 아니며, 일정량 공급한 후 사용하다가 주기적으로 교환하거나 가공원료가 바뀔 때 교환한다. 분쇄챔버(1)의 하부에는 비드배출관(13)이 분기 연장된다.
- [0018] 제1구동모터(15)가 프레임(3)의 상측에 고정 설치된다. 제2구동모터(17)가 프레임(3)의 하측에 고정 설치된다. 도시된 바에 의하면 제1,2구동모터(15,17)는 프레임의 일부를 구성하는 각각의 지지판(15a,17a)에 의해 독립 상태로 설치된다. 제1,2구동모터(15,17)는 독립적으로 구동된다.
- [0019] 제1구동모터(15)에 의해 축회전하는 제1축(19)이 분쇄챔버의 덮개(7)를 관통하여 분쇄챔버(1) 내부까지 연장된다. 제1축(19)은 그 내부에 분쇄된 연료가 배출되는 배출관(21)이 마련되어 있음으로써 관형상으로 되어 있다. 제1축(19)을 통해 배출되는 분쇄된 원료는 원료수거부(23)에 의해 수거되며 필요시 재순환시키기도 한다.

제1구동모터(15)는 제1축(19)과 벨트, 체인 또는 기어 등으로 된 제1전동수단(25)으로 연결되어 회전력을 전달한다.

- [0020] 제1구동모터(15)에 의해 축회전하는 제1로터(27)가 제1축(19)의 선단에 결합함으로써 분쇄챔버(1) 내부에 설치된다.
- [0021] 제2구동모터(17)에 의해 축회전하는 제2축(29)이 분쇄챔버의 바닥판(9)을 관통하여 분쇄챔버(1) 내부까지 연장된다. 또한 제2로터(31)가 제2축(29)의 선단에 결합함으로써 분쇄챔버(1) 내부에 설치된다. 제2구동모터(17)와 제2축(29)은 벨트, 체인 또는 기어와 같은 제2전동수단(32)에 의해 연결되어 있다.
- [0022] 제1,2로터(27,31)는 서로 반대방향으로 회전함으로써, 상대적 회전속도를 높일 수 있게 되어 있다. 또한 제1,2구동모터의 회전속도를 변화시킴으로써 다양한 패턴으로 제1,2로터(27,31)를 회전시킬 수 있다.
- [0023] 제1로터(27)는 중간에 센터홀(33)이 뚫려 있는 상판(35), 하판(37) 및 임펠러벽체(39)를 포함한다. 임펠러벽체(39)는 상단은 상판(35)에 결합하고 하단은 하판(37)에 결합하는 판형상의 블레이드(41)를 포함한다. 이를 위해 상판(35)의 저면과 하판(37)의 상면에는 블레이드안착홈(43,45)이 각각 마련된다.
- [0024] 블레이드(41)는 제1축(19)의 원주방향을 따라 일정한 간격으로 두고 설치되는데, 특히 제1축(19)의 반경방향에 대하여 소정의 각도(K)로 기울어진 상태로 설치된다. 블레이드(41)의 개수와 설치각도(K)는 변경될 수 있다. 블레이드(41)는 회전 중에 원료와 비드를 타격하여 반경방향으로 내보내는 역할을 한다.
- [0025] 그리고 제1로터(27) 내부에는 원통 형상의 유도관(47)이 설치된다. 유도관(47)은 상판(35)과 하판(37) 사이에 고정 설치되며 사방으로 유입공(49)이 타공되어 있다. 이 유입공(49)은 제1축의 관로(21)와 연결되어 있다. 제1축(19)의 단부에는 제1커버캡(51)이 볼트에 의해 고정 설치된다.
- [0026] 제2로터(31)는 상기 제1로터가 끼워지는 안착공간을 제공하는 상부 개방형 버킷(53) 형태로 구성되어 있다. 버킷(53)의 측벽에는 원주방향을 따라 복수 개의 통과공(55)이 관통 형성되어 있을 수 있다. 이 통과공(55) 역시 측벽의 두께 방향(버킷의 반경방향)에 대하여 소정의 각도(L)로 경사지게 마련된다. 통과공(55)은 양쪽 끝이 반원형으로 된 장공 형태로 마련되어 있다. 제2축(29)의 단부에는 제1커버캡(51)에 인접되게끔 제2커버캡(57)이 볼트에 의해 고정 설치된다.
- [0027] 위와 같은 구성에 의하면, 원료공급관(12)을 통해 분쇄챔버 내부로 유입된 원료와 비드는 제1로터(27)와 제2로터(31) 사이의 공간에 위치하게 된다. 원료는 펌프에 의해 압력을 갖고 공급된다. 제1,2축(19,29)이 서로 반대방향으로 회전하게 되면 비드와 원료가 서로 부딪히면서 원료가 잘게 부서지기 시작한다. 제1로터(27)의 블레이드(41)는 제1로터(27) 내부로 들어오려는 비드와 미처 분쇄되지 않은 원료를 타격하여 버킷(53)의 내측벽에 부딪히도록 한다. 분쇄가 진행되면서 원료의 입자가 작아져 경량화되면 펌프의 압력에 의해 가공된 원료는 제1로터(27) 내부로 유입되고 제1축의 관로(21)를 따라 원료수거부(23)로 배출된다. 그리고 비드는 원심력에 의해 버킷(53)의 측벽에 경사방향으로 타공된 통과공(55)을 통해 제2로터(31)와 분쇄챔버(1) 사이의 공간으로 배출된다. 이후 회전속도를 감소시킴에 따라 자중에 의해 비드배출관(13)으로 빠져나가게 된다.
- [0028] 본 발명에 의하면 임펠러 형태의 제1로터(27)와 제2로터(31)의 상호작용에 의해 강력한 회전력을 제공할 수 있으며, 따라서 분쇄력을 높여 작업속도를 높이고 미세한 분쇄를 가능하게 한다. 또한 제1,2로터(27,31)의 회전속도를 독립적으로 가변시킴으로써 회전모드를 다양하게 부여하여 작업능률을 제고할 수 있게 된다. 회전모드를 다양하게 한다는 것은 원료와 비드를 다양한 패턴으로 충돌시킴으로써 원료를 더 고르게 분쇄할 수 있게 한다는 것을 의미한다.
- [0029] 위에 도시 및 설명된 구성은 본 발명의 기술적 사상에 근거한 바람직한 실시예에 지나지 아니한다. 당업자는 통상의 기술적 상식을 바탕으로 다양한 변경실시를 할 수 있을 것이지만 이는 본 발명의 보호범위에 포함될 수 있음을 주지해야 할 것이다.

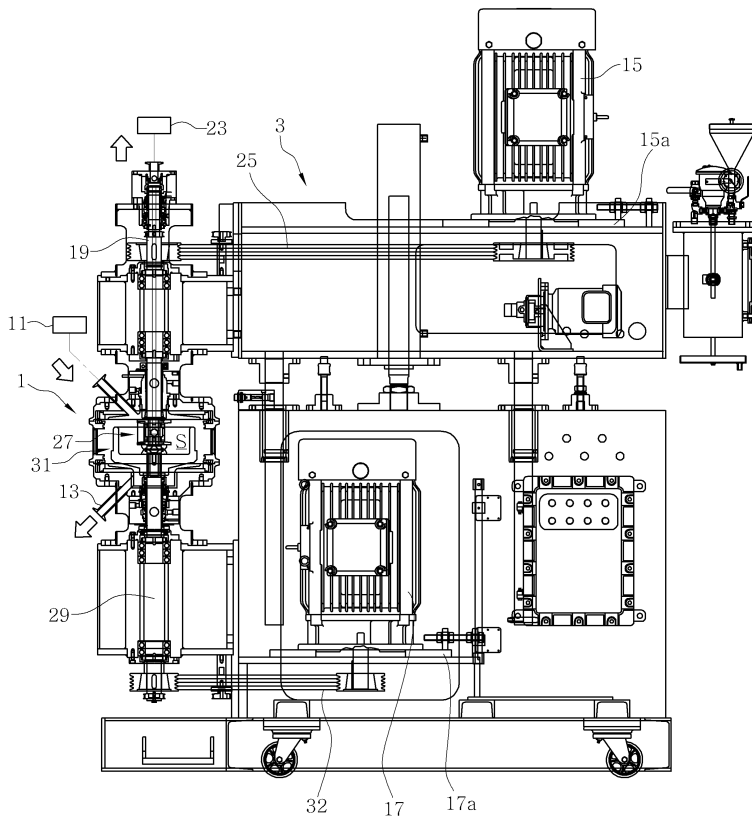
**부호의 설명**

- [0030] 1 : 분쇄챔버                      3 : 프레임
- 5 : 주벽                              7 : 덮개
- 9 : 바닥판                        11 : 피가공물 공급부
- 13 : 비드배출관                    15,17 : 제1,2구동모터

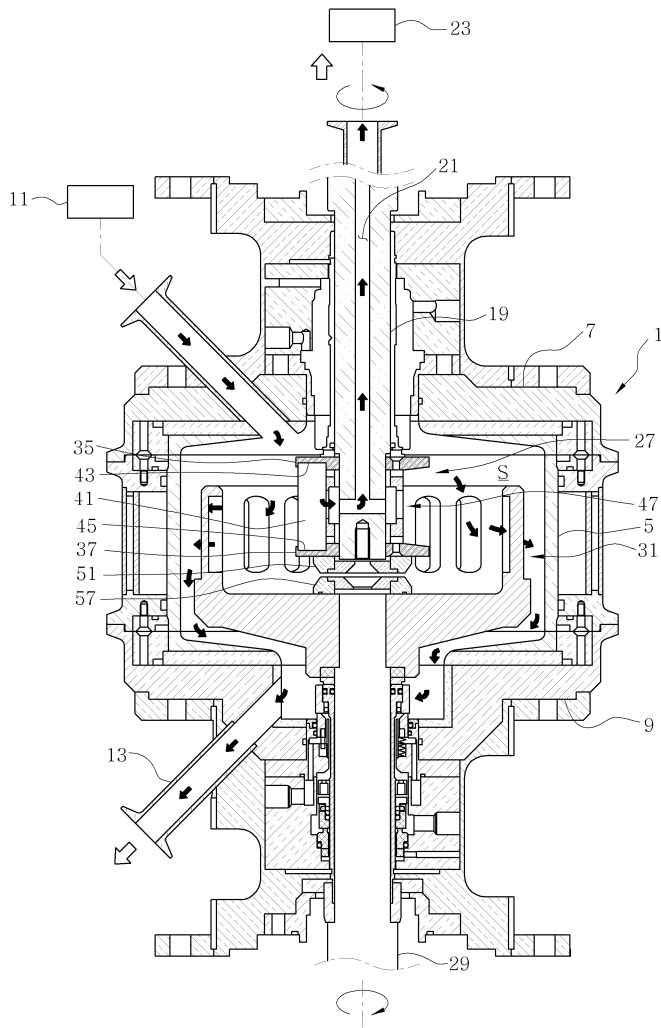
- 19,29 : 제1,2축                    21 : 배출관로
- 23 : 원료수거부                    25 : 제1,2벨트
- 27,31 : 제1,2로터                    35 : 상판
- 37 : 하판                            39 : 임펠러벽체
- 41 : 블레이드                        43,45 : 블레이드안착홈
- 47 : 유도관                         49 : 유입공
- 51,57 : 제1,2커버캡                53 : 버킷
- 55 : 통과공

도면

도면1

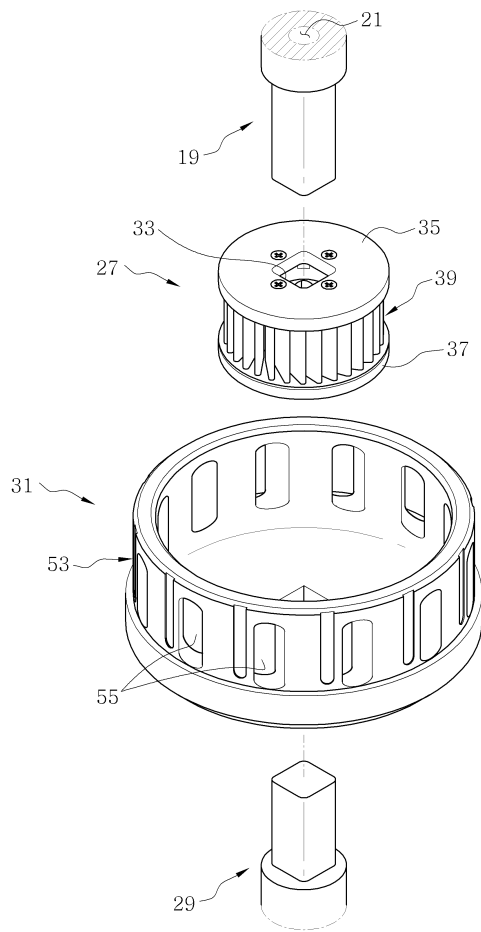


도면2

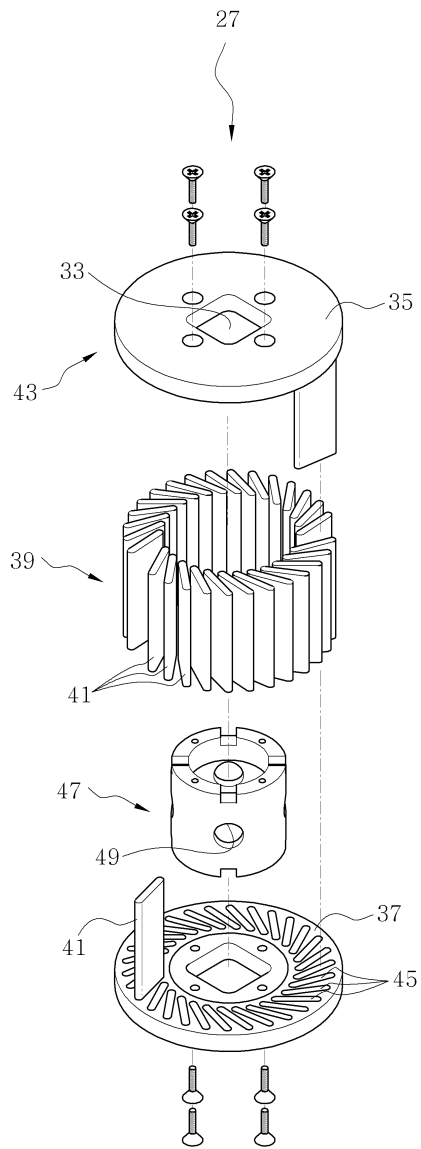




도면3



도면4



도면5

