



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0048262
(43) 공개일자 2020년05월08일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B01F 7/14 (2006.01) B01F 15/00 (2006.01)
B01F 7/00 (2006.01)
(52) CPC특허분류
B01F 7/14 (2013.01)
B01F 15/00824 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2018-0130156
(22) 출원일자 2018년10월29일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
주식회사 한일글로벌테크
세종특별자치시 보듬3로 8-20, 524호(도담
동, 세종한신휴시티)
(72) 발명자
김학성
경기도 성남시 분당구 미금로 215, 814-801(금곡
동, 청솔마을대원아파트)
손권중
세종특별자치시 도움3로 160, 412-503
(74) 대리인
이강민, 안준형, 남승희

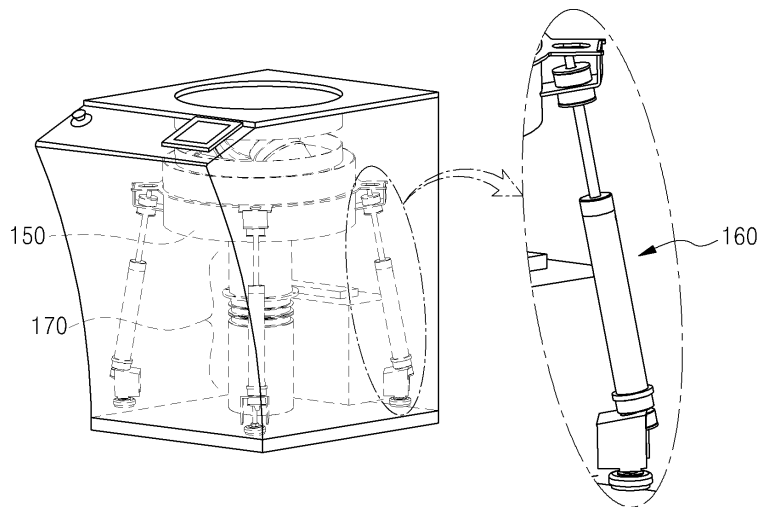
전체 청구항 수 : 총 6 항

(54) 발명의 명칭 반응동 완충장치를 구비한 2자유도 고속 행성식 교반기

(57) 요약

본 발명은 교반기에 관한 것으로서, 보다 구체적으로는 반응동 완충장치를 구비하여 기존보다 진동은 감소시키고 구심력을 증가시켜 혼합 재료의 폭이 더욱 넓어지면서도 고속 회전을 통해 각각의 재료에 요구되는 강력한 혼합력을 획득할 수 있는 반응동 완충장치를 구비한 2자유도 고속 행성식 교반기에 관한 것이다.

대 표 도 - 도5



(52) CPC특허분류

B01F 7/00958 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 C0531410

부처명 중소기업벤처부

연구관리전문기관 충남지역사업평가단

연구사업명 산학연기술개발사업

연구과제명 반응동 완충장치를 구비한 2자유도 고속 행성식 교반기 개발

기 여 율 1/1

주관기관 (주)한일글로벌테크

연구기간 2017.09.01 ~ 2018.08.31

명세서

청구범위

청구항 1

공전축의 상단에 수직인 방향으로 결합되는 판형의 공전 회전판;
 상기 공전 회전판의 상부에 하나 이상 배치되며, 교반하기 위한 재료가 수납되는 혼합용기;
 상기 혼합용기를 상기 공전 회전판 위에서 자전시키는 자전 회전판;
 상기 공전 회전판, 혼합용기 및 자전 회전판이 수납되는 원형의 수납부; 와 이를 지지하는 지지부;
 상기 수납부의 외측 둘레로 상/하/좌/우 방향에 지지하는 형태로 연결되어, 상기 수납부를 완충 지지하는 완충부;
 상기 공전 회전판, 혼합용기, 자전 회전판 및 완충부가 수납되는 외부 케이스;
 를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 교반기.

청구항 2

제1항에 있어서,
 상기 혼합용기는, 공전 회전판의 상부 양측에 배치되는 용기 수납부 내부에 끼움 형식으로 장착되는 것을 특징으로 하는 교반기.

청구항 3

제2항에 있어서,
 상기 용기 수납부는, 용기 홀더 및 용기 홀더의 바닥면에 결합되는 용기 판을 포함하여 구성되고,
 상기 용기 판의 바닥면에는, 미끄럼 방지를 위한 미끄럼 방지부가 구비되는 것을 특징으로 하는 교반기.

청구항 4

제2항에 있어서,
 상기 공전 회전판은, 상기 혼합용기를 회전시키는 자전 회전판을 구비하며,
 상기 자전 회전판은, 일정 각도로 공전축의 방향으로 기울어지게 형성되어, 상기 공전 회전판에 대하여 소정의 경사각을 가지도록 형성된 것을 특징으로 하는 교반기.

청구항 5

제4항에 있어서,
 상기 소정의 경사각은, 45도인 것을 특징으로 하는 교반기.

청구항 6

제1항에 있어서,
 상기 외부 케이스의 상부 개폐 커버는, 아치형의 형태를 가지는 것을 특징으로 하는 교반기.

발명의 설명

기술분야

[0001] 본 발명은 교반기에 관한 것으로서, 보다 구체적으로는 반응동 완충장치를 구비한 2자유도 고속 행성식 교반기에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적으로 전기재료 분야, 바이오 원료 분야, 화학 분야, 제약 분야, 화장품 분야, 식료품 분야 등에서는 다양한 재료, 원료 등을 섞어 실험을 수행하여 실험 결과를 도출하게 된다. 그러나, 여러 종류의 재료를 용기에 담고 사람이 일일이 손으로 흔들어서 배합하여 사용하기에는 매우 번거롭다는 문제점이 있었으며, 이에 따라 교반기를 이용하여 교반 작업을 수행하였다.

[0003] 한편, 행성식 교반기란 혼합용기에 공전과 자전을 동시에 주면서 원하는 배합 패턴을 얻는 장치로서 이중 재료의 균일한 혼합이나 탈포가 필요한 다양한 산업영역에서 쓰이고 있다. 행성식 교반기는 임펠러의 유무에 따라 공전 및 자전 운동과 함께 임펠러를 이용하여 혼합하는 장치와 임펠러 없이 순수 원심력으로만 교반하는 장치로 구분할 수 있다.

[0004] 이들 중 임펠러가 없는 행성식 교반기는 자전축이 공전축에 대해 안쪽으로 약간 기울어져 있어 원심력에 의해 재료가 혼합용기 벽면을 따라서는 아래로 내려가고, 용기 공간에서는 재료가 솟아 올라가는 형태의 배합 운동을 하게 된다. 이처럼 임펠러를 사용하지 않고 충분한 교반력을 얻기 위해서는 중력가속도의 수백배에 달하는 원심력이 필요하므로 공전 및 자전 속도가 매우 높아서 고속 행성식 교반기라고도 불린다.

[0005] 고속 행성식 교반기는 한 개의 모터만 장착하여 유성기어를 통해 공전과 자전의 동력을 동시에 얻는 1자유도 교반기와 공전과 자전 속도를 독립된 두 개의 모터로 각각 구동하는 2자유도 교반기로 나눌 수 있다. 1자유도 교반기는 장치 구조가 간단하고 모터 제어가 쉬운 장점이 있지만 공전 속도와 자전 속도를 독립적으로 제어할 수 없어 운전 조건에 제약이 따른다는 단점이 있다. 혼합재의 종류 및 특성에 따라 최적 교반 조건이 다르기 때문에 1자유도 교반기의 단점을 극복하고 공전 속도 대 자전 속도 비를 자유롭게 선택할 수 있는 2자유도 교반기가 개발되어 왔다. 따라서 2자유도 고속 행성식 교반기의 개발을 위해서는 2자유도 모터 구동을 안정적으로 제어할 수 있는 기구설계가 필요하고, 혼합 재료의 종류와 특성에 따라 최적 공전 대 자전 속도 비를 찾는 작업이 필요하다.

[0006] 한편, 최적의 공전 대 자전 속도비 선택만큼 중요한 공정 조건은 모터 회전과 동력전달 기구의 작동에 따른 혼합용기 진동을 억제하는 것이다. 이중재료 원심 교반 시 발생하는 진동이나 충격은 혼합 진행 중인 재료를 다시 분리하는 결과를 초래할 수 있다. 따라서, 적절한 댐퍼의 사용을 통해 교반기의 진동을 감쇠하는 것이 중요하다.

[0007] 기존 1자유도 행성식 교반기의 성능은 재료마다 최적의 공전, 자전 속도 조합에 달려있지만, 이 두 속도를 각각 제어할 수 없다는 문제점이 있다. 더욱 다양한 재료를 혼합하기 위해서는 교반기의 운동 자유도를 높여야 한다. 또한, 혼합용기의 진동은 균일한 교반을 방해하는 주 원인으로, 교반기의 자유도를 높여 혼합 가능한 재료의 종류가 많아지면 재료별로 최적의 방안을 위해 감쇠상수를 조절해야 하므로 제어 가능한 완충장치의 도입이 필요하다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 본 발명은 상술한 목적을 달성하기 위한 것으로서, 2자유도 회전속도 제어와 반응동 댐퍼 제어를 통해 기존보다 진동을 감소시키고 구심력을 증가시켜 혼합 재료의 폭을 보다 다양하게 넓히면서도 고속 회전을 통해 각각의 재료에 요구되는 강력한 혼합력을 획득할 수 있는 교반기를 제공하고자 한다.

과제의 해결 수단

[0009] 본 발명에 따른 교반기는, 공전축의 상단에 수직인 방향으로 결합되는 판형의 공전 회전판; 상기 공전 회전판의 상부에 하나 이상 배치되며, 교반하기 위한 재료가 수납되는 혼합용기; 상기 혼합용기를 상기 공전 회전판 위에서 자전시키는 자전 회전판; 상기 공전 회전판, 혼합용기 및 자전 회전판이 수납되는 원형의 수납부; 와 이를 지지하는 지지부; 상기 수납부의 외측 둘레로 상/하/좌/우 방향에 지지하는 형태로 연결되어, 상기 수납부를 완충 지지하는 완충부; 상기 공전 회전판, 혼합용기, 자전 회전판 및 완충부가 수납되는 외부 케이스; 를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 한다.

- [0010] 여기서, 상기 혼합용기는, 공전 회전판의 상부 양측에 배치되는 용기 수납부 내부에 끼움 형식으로 장착되는 것을 특징으로 한다.
- [0011] 또한, 상기 용기 수납부는, 용기 홀더 및 용기 홀더의 바닥면에 결합되는 용기 판을 포함하여 구성되고, 상기 용기 판의 바닥면에는, 미끄럼 방지를 위한 미끄럼 방지부가 구비되는 것을 특징으로 한다.
- [0012] 한편, 상기 공전 회전판은, 상기 혼합용기를 회전시키는 자전 회전판을 구비하며, 상기 자전 회전판은, 일정 각도로 공전축의 방향으로 기울어지게 형성되어, 상기 공전 회전판에 대하여 소정의 경사각을 가지도록 형성된 것을 특징으로 한다.
- [0013] 여기서, 상기 소정의 경사각은, 45도인 것을 특징으로 한다.
- [0014] 한편, 상기 외부 케이스의 상부 개폐 커버는, 아치형의 형태를 가지는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

- [0015] 본 발명에 따른 교반기는 2자유도 회전속도 제어와 반응동 댐퍼 제어를 통해 기존보다 진동은 감소시키고 구심력은 증가시킴으로써, 혼합 재료의 폭이 더욱 넓어지면서도 고속 회전을 통해 각각의 재료에 요구되는 강력한 혼합력을 획득할 수 있다.
- [0016] 따라서, 혼합이 어려웠던 입도가 작고 점도가 높은 재료의 혼합이 가능한 효과가 발휘될 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0017] 도 1은 본 발명에 따른 교반기의 외형도이다.
- 도 2는 상기 도 1의 교반기의 상부 개폐 커버가 열린 상태를 나타내는 도면이다.
- 도 3은 교반기의 내부 회전체를 나타내는 도면이다.
- 도 4는 혼합용기가 장착되는 용기 수납부를 나타내는 도면이다.
- 도 5는 교반기 내부의 전체적인 구조이다.
- 도 6은 내부 회전체의 지지 구조를 도시한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0018] 아래에서는 첨부한 도면을 참조하여 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 본 발명의 실시 예를 상세히 설명한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시 예에 한정되지 않는다. 그리고 도면에서 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 유사한 도면부호를 붙였다.
- [0019] 제1, 제2 등과 같이 서수를 포함하는 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성요소들은 상기 용어들에 의해 한정되지는 않는다. 상기 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다. 예컨대, 본 발명의 권리 범위를 벗어나지 않으면서 제1 구성요소는 제2 구성요소로 명명될 수 있고, 유사하게 제2 구성요소도 제1 구성요소로 명명될 수 있다. 본 출원에서 사용한 용어는 단지 특정한 실시 예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 발명을 한정하려는 의도가 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다.
- [0020] 명세서 전체에서, 어떤 부분이 다른 부분과 “연결”되어 있다고 할 때, 이는 “직접적으로 연결”되어 있는 경우뿐 아니라, 그 중간에 다른 소자를 사이에 두고 “전기적으로 연결”되어 있는 경우도 포함한다. 또한 어떤 부분이 어떤 구성요소를 “포함”한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다. 본원 명세서 전체에서 사용되는 정도의 용어 “~(하는) 단계” 또는 “~의 단계”는 “~를 위한 단계”를 의미하지 않는다.
- [0021] 본 발명에서 사용되는 용어는 본 발명에서의 기능을 고려하면서 가능한 현재 널리 사용되는 일반적인 용어들을 선택하였으나, 이는 당 분야에 종사하는 기술자의 의도 또는 관례, 새로운 기술의 출현 등에 따라 달라질 수 있다. 또한, 특정한 경우는 출원인이 임의로 선정한 용어도 있으며, 이 경우 해당되는 발명의 설명 부분에서 상세히 그 의미를 기재할 것이다. 따라서 본 발명에서 사용되는 용어는 단순한 용어의 명칭이 아닌, 그 용어가 가지

는 의미와 본 발명의 전반에 걸친 내용을 토대로 정의되어야 한다.

- [0022] 이하, 도면을 참조하여 본 발명에 대하여 상세히 설명한다.
- [0023] 도 1은 2자유도 교반기의 외형도를 나타내는 것으로서, 2자유도 교반기의 전체적인 크기는 약 450mm×450mm×630mm, 상부 개폐 커버(110)는 도 2에 나타난 것처럼 아치형으로 설계했다. 이는 내부 회전체와 상부 개폐 커버(110)의 간섭을 피하고 충분한 교반 공간을 확보하기 위함이다.
- [0024] 한편, 판형의 형상을 가지는 공전 회전판(130)은 공전축(A)의 상단에 수직인 방향으로 결합된다. 도면에는 도시되지 않았지만 공전축(A)은 구동모터(미도시)의 회전축과 연결되어 있어 구동모터가 작동하면 그로부터 발생하는 회전 동력을 전달받아 회전하게 된다. 이에 따라 공전축과 결합된 판형의 공전 회전판(130)은 공전축을 중심으로 회전하게 된다.
- [0025] 상기 공전 회전판(130)의 상부의 양측에는, 교반하기 위한 재료를 수납하는 혼합 용기(120)가 배치된다. 상기 혼합 용기(120)는 PVC 재질로 이루어지며, 도 3에 보이는 바와 같이 용기의 자전축(B)이 수평면으로부터 45도 각도로 기울게 배치되도록 하여 교반 운동을 극대화 할 수 있도록 설계하였다. 이를 통해 교반기에는 혼합용기 최대 2개를 동시에 장착할 수 있고, 두 용기를 자전축에 대해서 대칭으로 배치함으로써 고속 회전 기계에 발생할 수 있는 질량 편심에 의한 진동을 최소화하고자 하였다. 상기 혼합 용기(120)는, 상기 공전 회전판(130)의 상부 양측에 구비되는 용기 수납부(126)에 끼움 형식으로 결합되어 장착된다.
- [0026] 한편, 고속 회전에 의해 혼합 용기가 바닥면에 고정되지 못하고 미끄러지는 현상을 방지하기 위해서 도 4의 (a)에 보이는 바와 같이 용기 판(122)의 바닥면에 미끄럼 방지부(1222)를 부착하였다. 이는 교반 효율을 높이고 교반 용기의 마모를 줄여주는 역할을 한다. (b)는 상기 용기 판(122)과 용기 홀더(124)가 결합된 상태를 나타내는 도면으로, 이를 용기 수납부(126)로 지칭하며 이는 혼합 용기(120)가 끼움 결합되는 구성이다.
- [0027] 도 3을 참조하면, 공전 회전판(130)에서 혼합용기(120)가 배치되는 배치/연결되는 영역을 자전 회전판(130)이라 할 수 있다. 도면에 도시된 바와 같이, 상기 자전 회전판(140)은 일정 각도로 공전축(A)의 방향으로 경사지도록 기울어지게 형성된다. 이에 따라 자전축(B)은 공전축(A)에 대하여 소정의 경사각을 가지도록 형성되는 형태가 되며, 양측 각각의 자전 회전판(130)은 소정의 경사각을 가지면서 서로 대칭되는 형태로 구성된다.
- [0028] 상기 자전 회전판(140)이 공전 회전판(130)에 대하여 이루는 각은, 예를 들어 45도로 이루어질 수 있다.
- [0029] 도 5는 완충부를 장착한 본 발명에 따른 교반기 내부의 전체적인 구성을 나타내는 도면이다. 상기 도 5에 보이는 바와 같이, 공전운동 및 자전운동을 위한 구동 모터 2기의 고속회전으로 인해 혼합용기에 발생하는 진동을 억제하기 위하여 공전 회전판(130), 혼합용기(120), 자전 회전판(140)이 수납된 원형의 수납부(150)의 외측 둘레로 완충부(160) 4개가 장착되었음을 알 수 있다. 또한, 완충부(160)를 교반기 본체에 고정할 때 체결 부위에서의 손쉬운 탈착을 가능케 하고 접촉면에서 발생할 수 있는 진동과 소음을 저감하기 위하여 점탄성 재료인 우레탄 재질로 된 부싱을 체결 부위에 적용하였다. 상기 도 5에 장착된 완충부(160)는 구매자의 요구에 따라 감쇠 계수 조절이 가능한 반능동식 MR 댐퍼로 교체 가능할 수 있다. 이에 따라 교반기 구조와 크기를 고려하여 체결 방식 및 체결 부품의 형상을 설계하였다.
- [0030] 한편, 혼합 용기(120), 공전 회전판(130) 및 자전 회전판(140)이 수납되는 원형의 수납부(150)의 하부에는, 이들을 지지하는 지지대(170)가 구비된다. 이는 도 6과 같은 형태로 설계되며, 상기 지지대(170)에 의해 구동모터(미도시)에 의한 공전운동 및 자전운동이 안정적으로 수행될 수 있다.
- [0031] 한편, 본 발명의 기술적 사상은 상기 실시 예에 따라 구체적으로 기술되었으나, 상기 실시 예는 그 설명을 위한 것이며, 그 제한을 위한 것이 아님을 주지해야 한다. 또한, 본 발명의 기술분야에서 당업자는 본 발명의 기술 사상의 범위 내에서 다양한 실시 예가 가능함을 이해할 수 있을 것이다.

부호의 설명

- [0032] 100: 외부 케이스
110: 상부 개폐 커버
120: 혼합 용기
122: 용기 판

1222: 미끄럼 방지부

124: 용기 홀더

130: 공전 회전판

140: 자전 회전판

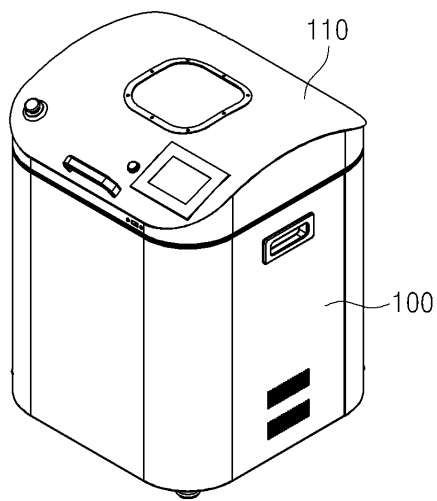
150: 수납부

160: 완충부

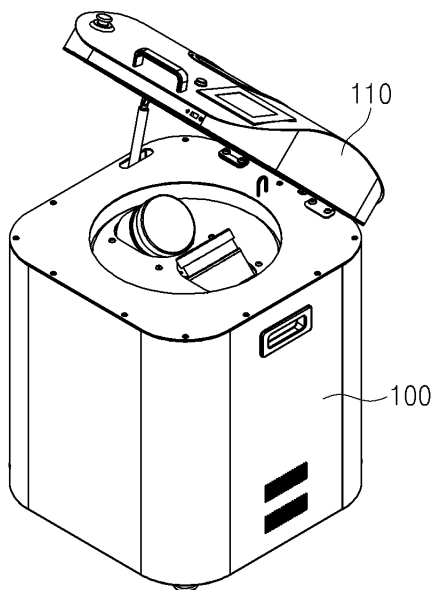
170: 지지대

도면

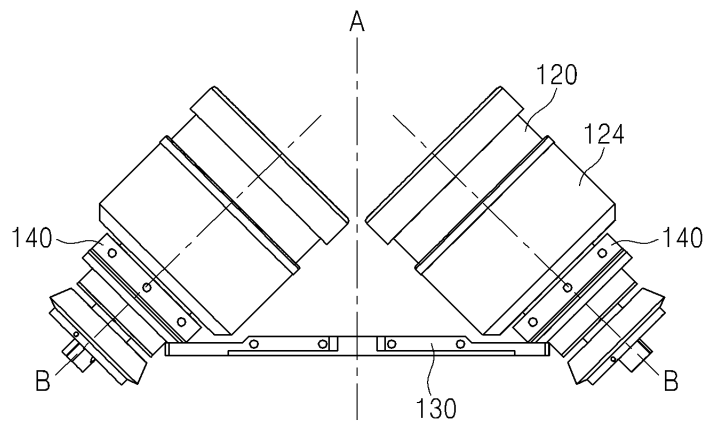
도면1



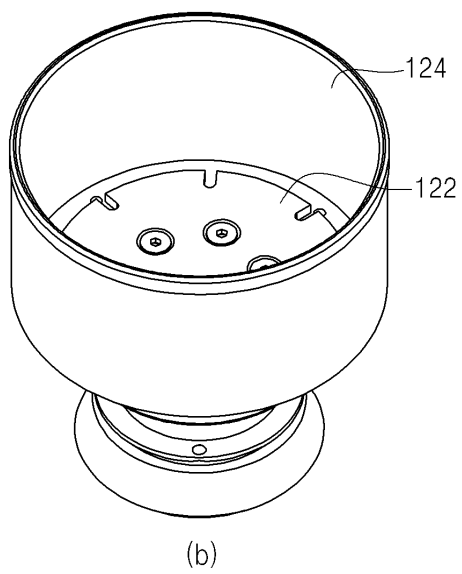
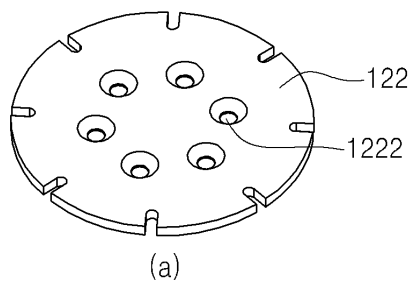
도면2



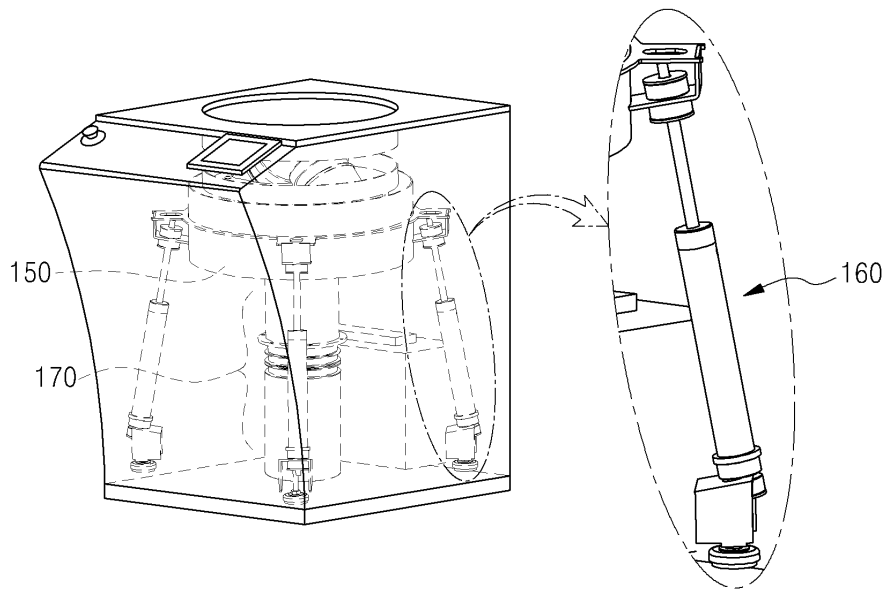
도면3



도면4



도면5



도면6

