



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년11월12일

(11) 등록번호 10-2043769

(24) 등록일자 2019년11월06일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

B01F 13/08 (2006.01) B01F 15/02 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2014-7024930

(22) 출원일자(국제) 2013년02월04일

심사청구일자 2018년01월18일

(85) 번역문제출일자 2014년09월04일

(65) 공개번호 10-2014-0122752

(43) 공개일자 2014년10월20일

(86) 국제출원번호 PCT/JP2013/052455

(87) 국제공개번호 WO 2013/118673

국제공개일자 2013년08월15일

(30) 우선권주장

JP-P-2012-024165 2012년02월07일 일본(JP)

(56) 선행기술조사문헌

US06758593 B1\*

US20020041537 A1\*

US20030185096 A1\*

\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

무사시 엔지니어링 가부시키가이샤

일본 도쿄도 미다카시 이구치 1-11-6

(72) 발명자

이쿠시마 가즈마사

일본 도쿄도 미다카시 이구치 1-11-6 무사시 엔지니어링 가부시키가이샤내

(74) 대리인

유미특허법인

전체 청구항 수 : 총 13 항

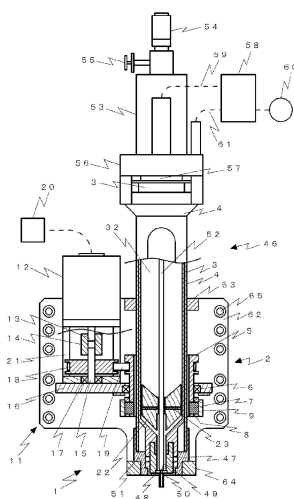
심사관 : 문지희

(54) 발명의 명칭 교반 장치 및 이것을 구비하는 토출 장치 및 토출 방법

## (57) 요약

본 발명은, 용기와 교반자의 마찰에 의한 문제를 해소하고, 교반자의 아래쪽으로도 순환류가 생기게 할 수 있고, 또한 원하는 위치에 원하는 수의 교반자를 배치할 수 있는 교반 장치 및 이것을 구비하는 토출 장치 및 토출 방법에 대한 것으로서, 자석을 가지는 교반자와, 교반자에 측방으로부터 자력을 작용하게 함으로써, 교반자를 위치 규정하는 교반자 유지 기구와, 교반자 유지 기구를 회전시키는 회동 기구를 구비하고, 상기 회동 기구에 의해 교반자 유지 기구를 회전시킴으로써, 교반자를 회전시키는 것을 특징으로 하는 교반 장치 및 이것을 구비하는 토출 장치 및 토출 방법을 제공한다.

대표도 - 도1



## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

자석을 가지는 교반자(攪拌子);

상기 교반자에 측방으로부터 자력(磁力)이 작용하게 함으로써, 상기 교반자를 위치 규정하는 교반자 유지 기구; 및

상기 교반자 유지 기구(機構)를 회전시키는 회동(回動) 기구;

를 포함하고,

상기 교반자는, 회전 시에 액체에 흐름이 생기게 하는 가장 넓은 제1 작용면 및 상기 제1 작용면에 인접하고, 회전 시에 액체에 흐름이 생기게 하는 제2 작용면을 가지는 날개를 구비하고,

상기 제1 작용면에는, 상단을 향할수록 폭이 좁아지는 보디로 되도록 직선형의 테이퍼가 형성되고, 상기 제2 작용면에는, 하단을 향할수록 폭이 좁아지는 보디로 되도록 직선형의 테이퍼가 형성되어 있고,

상기 회동 기구에 의해 상기 교반자 유지 기구를 회전시킴으로써, 상기 교반자를 회전시키고,

상기 날개는, 회전축의 양측에 설치된 2개의 날개로 이루어지며, 상기 2개의 날개는, 상기 제1 작용면 측에, 위를 향하여 확경(擴徑)되는 상부 절결부(切缺部)를 가지는,

교반 장치.

#### 청구항 2

제1항에 있어서,

상기 교반자가, 상기 교반자의 하반부에 하부 절결부를 가지는, 교반 장치.

#### 청구항 3

제2항에 있어서,

상기 교반자가, 상기 상부 절결부와 연통되고, 상기 교반자의 회전축과 동심(同心)의 관통공을 가지는, 교반 장치.

#### 청구항 4

제1항에 있어서,

상기 교반자가 2날개형인, 교반 장치.

#### 청구항 5

제1항에 있어서,

상기 교반자가 4날개형인, 교반 장치.

#### 청구항 6

제1항에 기재된 교반 장치;

상기 교반자 유지 기구가 장착되는 액체 저류(貯留) 용기;

상기 액체 저류 용기와 연통되는 노즐;

압축 기체원(氣體源); 및

상기 압축 기체원으로부터 공급되는 압축 기체를 원하는 압력으로 조정하여 공급하는 토출 제어 장치;  
를 포함하는 토출 장치.

#### 청구항 7

제3항에 기재된 교반 장치;  
상기 교반자 유지 기구가 장착되는 액체 저류 용기;  
상기 액체 저류 용기와 연통되는 노즐;  
상기 액체 저류 용기 내에 배치된 플런저(plunger); 및  
상기 플런저를 왕복이동시키는 플런저 구동 기구;  
를 포함하는 토출 장치.

#### 청구항 8

제6항에 있어서,  
상기 액체 저류 용기의 내부 공간이, 하단에서 끝부분이 폭이 좁아지는 형상이며,  
상기 교반자의 외측면이, 상기 액체 저류 용기의 바닥부 내벽과 일정한 간극을 유지할 수 있도록 폭이 좁아지는  
형상인, 토출 장치.

#### 청구항 9

제7항에 있어서,  
상기 액체 저류 용기의 내부 공간이, 하단에서 끝부분이 폭이 좁아지는 형상이며,  
상기 교반자의 외측면이, 상기 액체 저류 용기의 바닥부 내벽과 일정한 간극을 유지할 수 있도록 폭이 좁아지는  
형상인, 토출 장치.

#### 청구항 10

제6항에 있어서,  
상기 교반자가, 복수의 교반자로 이루어지고,  
상기 교반자 유지 기구가, 상기 복수의 교반자를 위치 규정하는, 토출 장치.

#### 청구항 11

제7항에 있어서,  
상기 교반자가, 복수의 교반자로 이루어지고,  
상기 교반자 유지 기구가, 상기 복수의 교반자를 위치 규정하는, 토출 장치.

#### 청구항 12

제6항에 기재된 토출 장치를 사용하고, 상기 교반자를 일정 속도로 회전시키면서, 액체를 노즐로부터 토출하는,  
토출 방법.

#### 청구항 13

제7항에 기재된 토출 장치를 사용하고, 상기 교반자를 일정 속도로 회전시키면서, 액체를 노즐로부터 토출하는,  
토출 방법.

#### 청구항 14

삭제

## 발명의 설명

### 기술 분야

[0001] 본 발명은, 고체 입자를 혼합한 액체를 교반하여, 균일한 혼합 상태를 유지하는 교반 장치, 및 이 교반 장치를 구비한 토출(吐出) 장치 및 토출 방법에 관한 것이다.

### 배경 기술

[0002] 액체보다 비중이 큰 고체 입자를 혼합한 액체 중에서는, 시간이 경과함에 따라 고체 입자가 침강하므로 균일한 혼합 상태를 유지하는 것이 어렵다. 균일한 혼합 상태를 유지하려면, 교반 장치를 설치하고, 고체 입자 혼합 액체를 저장한 용기 내에서 계속 교반하는 것이 필요하다.

[0003] 교반 장치에는, 모터 동력축에 접속한 로드의 선단에 날개형, 즉 블레이드형(blade type) 부재를 설치하고, 이것을 고체 입자 혼합 액체 중에서 회전시켜 혼합을 행하는 모터 타입이나, 자석이나 자성체를 내설(內設)한 교반자(攪拌子)를 고체 입자 혼합 액체 중에 넣고, 이것을 용기의 외부로부터 자력(磁力)의 작용에 의해 회전시켜 혼합을 행하는 자력 타입 등이 많이 사용된다.

[0004] 그런데, 전술한 고체 입자 혼합 액체를 용기로부터 정량적으로 토출, 분배할 때는, 액체 재료의 토출, 분배에 일반적으로 사용되고 있는 토출 장치를 사용한다. 고체 입자 혼합 액체를 취급하는 토출 장치에 있어서도, 균일한 혼합 상태를 유지하려면, 전술한 각종 타입의 교반 장치를 설치하는 것이 필요하다. 교반을 행하지 않으면, 불균일한 상태로 토출되거나, 또는 토출구(吐出口)가 막혀 토출할 수 없는 사태가 발생한다.

[0005] 토출 장치에 교반 장치를 설치하고 있는 예로서, 특허 문헌 1과 같은 장치가 있다. 특허 문헌 1에는, 용기와, 액체를 교반하는 교반자와, 교반자를 자력에 의해 회전시키는 교반자 회전 수단을 구비한 토출 장치로서, 용기에 저류된 액체를 토출하는 토출 장치의 용기 내 바닥부에 교반자를 배치하고, 교반자에는 상면 및 하면을 관통하는 관통공이 천설(穿設)되고, 상면에 돌기가 형성되고, 외주면과 관통공을 연통시키는 홈이 하면에 형성되어 있는 토출 장치가 개시되어 있다.

[0006] 또한, 교반 장치의 다른 예로서, 특허 문헌 2와 같은 장치가 있다. 특허 문헌 2에는, 구동 회전체와, 구동 회전체에 대향하여 설치되는 종동(從動) 회전체와, 구동 회전체의 대향하는 면 상에 설치되는 구동 자석과, 종동 회전체의 대향하는 면 상에 설치되는 구동 자석과 같은 수의 종동 자석을 구비한 자기(磁氣) 구동 장치에 있어서, 구동 자석 및 종동 자석은 대략 같은 형상으로, 주위측면의 일면 전체면을 한쪽의 자극(磁極)으로 하고, 주위측면의 타면 전체면을 다른 쪽의 자극으로 하는 양면 2극 자석으로 각각 구성되며, 구동 자석의 대향면을 지나는 중앙 연장선과 종동 자석의 대향면을 지나는 중앙 연장선이 평행하게 되도록 각각의 회전체에 장착하고, 구동 회전체를 회전시키면, 자력에 의해, 종동 회전체가 회전하는 것을 특징으로 하는 자기 구동 장치 및 상기 자기 구동 장치가 교반조 내부의 액체를 교반하는 수단으로서 사용되는 교반 장치가 개시되어 있다.

### 선행기술문헌

#### 특허문헌

[0007] (특허문헌 0001) 일본 공개특허 제2005-120956호 공보

(특허문헌 0002) 일본 공개특허 제2003-144891호 공보

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

[0008] 일반적으로 고체 입자는 침강하므로, 대류(對流)를 발생시켜 용기 내의 교반을 촉진시키기 위해서는, 특허 문헌 1의 장치와 같이, 교반자를 용기 바닥부에 설치하는 것이 바람직하다. 그러나, 특허 문헌 1의 장치에서는, 용기 바닥부에 배치한 교반자를 용기 밖 아래쪽으로부터 자력에 의해 회전시키고 있으므로, 자중(自重) 및 자석에 의한 인력의 기능으로 교반자가 용기 바닥면에 가압되도록 한 상태로 된다. 이와 같은 상태로 되면, 마찰이 커져,

[0009] (1) 회전하기 위한 에너지의 손실,

- [0010] (2) 교반자 바닥면 및 축지지 부분의 마모,
- [0011] (3) 마모에 의한 먼지의 액체로의 혼입,
- [0012] (4) 마찰에 의한 소음(騒音)의 발생
- [0013] 등 다양한 문제가 생긴다.
- [0014] 또한, 교반자에 바닥부로부터 자력을 작용하게 하는 구성의 경우, 교반자의 하방측에서 바람직한 교반 작용을 얻는 것은 어려웠다. 특히 문헌 1에서는, 교반자 하면에 홈을 형성함으로써 용기의 바닥부 중앙을 향하는 흐름이 생기게 하고 있지만, 굴곡부를 가지는 홈 내에 고체 입자 혼합 액체를 통과시키면 입자가 덩어리가 생기기 쉬워, 토출에 악영향을 주는 문제가 있다.
- [0015] 한편, 특허 문헌 2의 장치에서는, 용기 바닥부에 교반 기구(機構)를 설치하는 데 있어서, 구동력이 증대해도 스러스트(thrust), 즉 회전축 방향 하방향의 힘이 저감되도록 자석의 배치 등을 연구하고 있다. 그러나, 교반자(중동 회전체)를 마이너스의 스러스트(부력)로 지지하기 위해, 지지축을 용기 바닥부에 설치하거나(동 문헌 도 4, 도 5), 초전도 자석을 채용하거나(동 문헌 도 6 내지 도 8) 하지 않으면 안되므로, 이들에 따라, 용기 바닥부 형상이 복잡하게 되거나 대규모인 부속 장치(저온으로 하기 위한 장치)가 필요해지는 등, 토출 장치에 대한 응용에는 적합하지 않다.
- [0016] 또한, 교반자에 바닥부로부터 자력을 작용하게 하는 구성의 경우, 원하는 수의 교반자를 원하는 위치에 설치하는 것이 어려웠다. 그러므로, 상하로 길이가 있는 용기에 있어서는 용기 내 전체를 교반할 수 없었다.
- [0017] 그래서, 본 발명은, 용기와 교반자의 마찰에 의한 문제를 해소하고, 교반자의 아래쪽으로도 순환류가 생기게 할 수 있고, 또한 원하는 위치에 원하는 수의 교반자를 배치할 수 있는 교반 장치 및 이것을 구비하는 토출 장치 및 토출 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

### 과제의 해결 수단

- [0018] 용기 바닥면으로부터 교반자에 자력을 작용하게 하는 종래 구성에 있어서도, 예를 들면, 동극(同極)끼리가 서로 마주하도록 자석을 배치함으로써 시린지(syringe) 바닥면으로부터 교반자를 띄우는 것도 생각할 수 있다. 그러나, 이러한 구성에서는, 용기 바닥면 중심에 토출 유로(流路)를 설치하는 것은 어렵다. 그래서, 본 발명자는, 측면으로부터 교반자에 자력을 작용하게 하는 것의 착상을 얻어, 본 발명의 창작을 이루었다.
- [0019] 제1 발명은, 자석을 가지는 교반자와, 교반자에 측방으로부터 자력을 작용하게 함으로써, 교반자를 위치 규정하는 교반자 유지 기구와, 교반자 유지 기구를 회전시키는 회동(回動) 기구를 구비하고, 상기 회동 기구에 의해 교반자 유지 기구를 회전시킴으로써, 교반자를 회전시키는 것을 특징으로 하는 교반 장치이다.
- [0020] 제2 발명은, 제1 발명에 있어서, 상기 교반자는, 회전 시에 액체에 흐름이 생기게 하는 가장 넓은 제1 작용면을 가지는 날개를 구비하고, 제1 작용면에, 상단을 향할수록 폭이 좁아지는 보디로 되도록 테이퍼를 형성한 것을 특징으로 한다.
- [0021] 제3 발명은, 제2 발명에 있어서, 상기 교반자의 날개는, 제1 작용면에 인접하고, 회전 시에 액체에 흐름이 생기게 하는 제2 작용면을 가지고, 제2 작용면에, 하단으로 갈수록 폭이 좁아지는 보디로 되도록 테이퍼를 형성한 것을 특징으로 한다.
- [0022] 제4 발명은, 제2 또는 제3의 발명에 있어서, 상기 교반자가, 그 상반부를 향해 확장(擴徑)되는 절결부(切缺部)를 가지는 것을 특징으로 한다.
- [0023] 제5 발명은, 제1 내지 제4 발명 중 어느 하나의 발명에 있어서, 상기 교반자가, 그 하반부에 절결부를 가지는 것을 특징으로 한다.
- [0024] 제6 발명은, 제5 발명에 있어서, 상기 교반자가, 상기 절결부와 연통되는 회전축과 동심(同心)의 관통공을 가지는 것을 특징으로 한다.
- [0025] 제7 발명은, 제1 내지 제5 발명 중 어느 하나의 발명에 있어서, 상기 교반자가, 2날개형인 것을 특징으로 한다.
- [0026] 제8 발명은, 제1 내지 제5 발명 중 어느 하나의 발명에 있어서, 상기 교반자가, 4날개형인 것을 특징으로 한다.
- [0027] 제9 발명은, 제1 내지 제8 발명 중 어느 하나의 발명에 관한 교반 장치와, 상기 교반자 유지 기구가 장착되는 액체 저류(貯留) 용기와, 액체 저류 용기와 연통되는 노즐과, 압축 기체원(氣體源)과, 압축 기체원으로부터 공

급되는 압축 기체(氣體)를 원하는 압력으로 조정하여 공급하는 토출 제어 장치를 구비한 토출 장치이다.

- [0028] 제10 발명은, 제6 발명에 관한 교반 장치와, 상기 교반자 유지 기구가 장착되는 액체 저류 용기와, 액체 저류 용기와 연통되는 노즐과, 액체 저류 용기 내에 배치된 플런저(plunger)와, 플런저를 왕복이동시키는 플런저 구동 기구를 구비하는 토출 장치이다.
- [0029] 제11 발명은, 제9 또는 제10 발명에 있어서, 상기 액체 저류 용기의 내부 공간이, 하단에서 끝부분이 폭이 좁아지는 형상이며, 상기 교반자의 외측면이, 상기 액체 저류 용기의 바닥부 내벽과 일정한 간극을 유지할 수 있도록 폭이 좁아지는 형상인 것을 특징으로 한다.
- [0030] 제12 발명은, 제9 내지 제11의 발명 중 어느 하나의 발명에 있어서, 상기 교반자가, 복수의 교반자로 이루어지고, 상기 교반자 유지 기구가, 복수의 교반자를 위치 규정하는 것을 특징으로 한다.
- [0031] 제13 발명은, 제9 내지 제12의 발명 중 어느 하나의 발명에 관한 토출 장치를 사용하고, 상기 교반자를 일정 속도로 회전시키면서, 액체를 노즐로부터 토출하는 것을 특징으로 하는 토출 방법이다.

### 발명의 효과

- [0032] 본 발명에 의하면, 용기 내의 원하는 위치에 교반자를 배치할 수 있으므로, 용기와 교반자의 마찰에 의한 문제를 해소할 수 있다.
- [0033] 또한, 교반자의 아래쪽에도 순환류가 생기게 할 수 있다.
- [0034] 또한, 원하는 위치에 원하는 수의 교반자를 배치할 수 있다.

### 도면의 간단한 설명

- [0035] 도 1은 제1 실시형태의 교반 장치를 구비한 토출 장치의 주요부 단면도(斷面圖)이다.
- 도 2는 도 1의 교반 장치 부분의 확대 단면도이다.
- 도 3은 도 2의 A-A 단면도이다.
- 도 4는 제1 실시형태의 교반 장치에서 사용하는 교반자를 설명하는 도면이다. 여기서, (a)는 사시도, (b)는 (a) 내에 있어서 화살표 B로 나타낸 방향으로부터 본 도면이다.
- 도 5는 제1 실시형태의 교반 장치를 사용했을 때의 용기 내의 흐름을 설명하는 모식도이다. 여기서, (a)는 정면으로부터 보았을 때, (b)는 측면으로부터 보았을 때이다.
- 도 6은 제2 실시형태의 교반 장치를 구비한 토출 장치의 주요부 단면도이다.
- 도 7은 제3 실시형태의 교반 장치를 구비한 토출 장치의 주요부 단면도이다.
- 도 8은 제4 실시형태의 교반 장치에 관한 교반자를 설명하는 사시도이다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0036] 이하에, 본 발명을 실시하기 위한 형태예를 설명한다.
- [0037] <<제1 실시형태>>
- [0038] (1) 교반 장치
- [0039] 도 1에는 제1 실시형태의 교반 장치를 구비한 토출 장치의 주요부 단면도, 도 2에는 도 1의 교반 장치 부분을 확대한 단면도, 도 3에는 도 2 내의 A-A선에서 바라본 도면을 각각 나타낸다. 또한, 도 4에 본 실시형태의 교반 장치에서 사용하는 교반자를 나타낸다. 도 4에 있어서 (a)는 사시도, (b)는 (a) 내에 있어서 화살표 B로 나타낸 방향으로부터 본 도면이다. 이하에서는, 설명의 편의 상, 도 1의 스트로크 조정 기구(54) 측을 위쪽, 노즐(50) 측을 아래쪽이라고 하는 경우가 있다.
- [0040] 본 실시형태의 교반 장치(1)는, 교반자 유지 기구(2)와, 회동 기구(11)와, 교반자(22)를 주요한 구성 요소로 한다.
- [0041] (교반자 유지 기구)



- [0042] 본 실시형태에 관한 교반자 유지 기구(2)는, 용기 커버(4)와, 외통(5)과, 자석(7)을 주요한 구성 요소로 한다.
- [0043] 도 1 및 도 2에 나타난 바와 같이, 고체 입자 혼합 액체(32)가 충전되는 용기(3)는, 그 외측은 원통형의 용기 커버(4)로 덮혀져 있다. 용기(3) 및 용기 커버(4)는, 용기 커버(4)와 동심의 외통(5)에 삽입된다. 외통(5)과 용기 커버(4)와의 사이에는 일정한 간극이 형성되어 있고, 외통(5)의 회전 시에 서로 마찰되지 않도록 되어 있다. 외통(5)은, 회동 기구 지지 부재(16)에 설치된 베어링(6)에 지지되고, 외통(5)의 상부 외주에 형성된 홈에 걸린 벨트(19)에 의해 회동력 발생기(12)로부터의 회전력이 전해져 회전한다. 외통(5)의 하부에 대하여 형성된 개구에는, 한 쌍의 자석(7)이 끼워져 설치되어 있다.
- [0044] 도 3에 나타난 바와 같이, 자석(7)은, 그 한쪽의 단면(端面)이 외통(5)의 내면과 동일면으로 되도록 외통(5)의 개구에 끼워져 설치되어 있다. 자석(7)의 대략 절반은 외통(5)의 주위벽에 끼워져 설치되고, 자석(7)의 나머지의 부분은 외통(5)의 외측에 체결 부재(10)에 의해 고정되는 자석 지지 부재(8)에 끼워져 설치되어 있다. 자석(7)의 외측의 단면에는 자석 고정판(9)이 설치되어 있다. 자석 고정판(9)은, 체결 부재(10)에 의해 착탈 가능하게 고정되어 있으므로, 자석(7) 등의 부품을 간단하게 장착 및 분리할 수 있다. 또한, 자석 지지 부재(8) 및 자석 고정판(9)은 자성체로 되어 있어, 자석을 끌어당기도록 작용하여 자석이 내측으로 이동하지 않도록 하고 있다.
- [0045] 용기(3)의 내부 공간은, 폭이 좁아지는 형상으로 되어 있다. 더욱 상세하게는, 내부 공간의 대부분이 원기둥형이지만, 노즐(50)과 연통되는 토출 유로(71)와 연결되는 부분은 원뿔형으로 되어 있다. 이 원뿔형의 부분에는, 한 쌍의 자석(23)을 가지는 교반자(22)가 설치된다. 자석(7)은, 용기(3) 내에 설치된 교반자(22)의 자석(23)에 대응하는 위치에 배치된다. 부가하자면, 자석(7)과 교반자(22)의 자석(23)이 용기(3)의 중심축을 지나는 1개의 직선 상에 배열되도록 배치된다. 또한, 자석(7, 23)의 극성(極性)은, 도 3에 「S」와 「N」으로 나타난 바와 같이, 자석(7)과 자석(23)이 서로 당기도록 한(인력이 작용하도록 한) 관계로 되도록 한 배치로 한다. 이렇게 함으로써, 자력에 의해 교반자(22)를 용기(3) 내에서 매달리도록 한 상태로 원하는 위치에 유지할 수 있다. 그러므로, 교반자(22)와 용기(3)의 바닥부 경사면과의 사이에 간극을 두고, 서로 접촉하는 일 없이 교반자(22)를 회전시키는 것이 가능하다. 이로써, 진술한 과제에 예로 든 것과 같은 마찰에 의한 폐해를 방지할 수 있다.
- [0046] 교반자(22)와 용기(3) 바닥부 경사면과의 사이의 간극은, 예를 들면, 용기(3)의 내경(內徑)의 약 1/10~1/5의 간격을 두는 것이 바람직하다. 이로써, 교반자(22)에 의해 발생하는 아래쪽으로 향하는 흐름을 혼합에 이용할 수 있다. 본 실시형태의 교반 장치(1)는, 측방으로부터 자력이 작용하게 하므로, 교반자(22)와 용기(3) 바닥부 경사면과의 사이의 간극을 둘 수 있도록 설정할 수 있다. 점도가 높은 액체를 혼합하도록 하는 경우에는, 강한 자력의 자석을 교반자(22) 및 외통(5)에 설치한다.
- [0047] (회동 기구)
- [0048] 회동 기구(11)에 대해서 도 1 및 도 2를 참조하면서 설명한다.
- [0049] 본 실시형태에 관한 회동 기구(11)는, 회동력 발생기(12)와, 동력축(13)과, 커플링(14)과, 회전축(15)과, 풀리(pully)(18)와, 벨트(19)를 주요한 구성 요소로 한다.
- [0050] 회동력 발생기(12)는, 지주(支柱)(21)에 의해 회동 기구 지지 부재(16)에 고정되어 있다. 회동력 발생기(12)로서는, 예를 들면, 서보 모터나 스테핑 모터 등의 전동기(모터), 압축 공기의 작용에 의해 회전하는 에어 모터, 초음파의 작용에 의해 회전하는 초음파 모터 등을 사용할 수 있지만, 이들에 한정되지 않는다. 여기서, 회동력 발생기(12)는, 후술하는 토출 제어 장치(58)와는 다른 교반 제어 장치(20)에 의해 동작을 제어한다.
- [0051] 회동력 발생기(12)에 의해 발생된 회전력은, 동력축(13)을 통해 동력축(13)과 커플링(14)에 의해 연결된 회전축(15)에 전해진다. 회전축(15)은, 회동 기구 지지 부재(16)에 설치된 베어링(17)에 의해 회전 가능하게 지지되어 있고, 전달된 회전력은, 회전축(15)에 고정 설치된 풀리(18)를 회전시킨다. 풀리(18)가 회전하면, 풀리(18) 및 외통(5)의 상부에 걸린 벨트(19)에 의해 회전력이 외통(5)으로 전해진다. 그리고, 외통(5)이 회전함으로써 자석(7)이 회전하고, 자력에 의해 용기(3)의 내부의 교반자(22)가 회전하여, 용기(3) 내의 고체 입자 혼합 액체(32)의 교반을 실현한다.
- [0052] 상기에서는, 동력을 전달하는 구성에 대하여, 벨트(19)와 풀리(18)를 사용한 것을 나타냈으나, 체인과 스프로킷(sprocket)에 의한 것이나, 기어에 의한 것 등을 사용할 수 있다.
- [0053] (교반자)
- [0054] 교반자(22)는, 그 위쪽 및 아래쪽으로 순환류가 생기게 하도록 한 형상으로 한다. 위쪽으로 순환류가 생기게 하

기 위해서는, 예를 들면, 위쪽을 향해 확장되는 절결부를 상반부에 설치하고, 교반자가 상단을 향할수록 폭이 좁아지는 보디로 되도록 회전 시에 액체에 흐름이 생기게 하는 작용면(회전축과 용기 내주벽과 연결하는 선과 평행한 면으로서, 상하로 연장되는 가장 넓은 면)에 테이퍼를 형성한다. 아래쪽으로 순환류가 생기게 하기 위해서는, 예를 들면, 용기(3)의 바닥부 경사면과 대향하는 측면을 용기(3)의 바닥부 경사면과 마찬가지로 하고, 교반자가 하단으로 갈수록 폭이 좁아지는 보디로 되도록 회전 시에 액체에 흐름이 생기게 하는 작용면(회전축과 용기 내주벽과 연결하는 선과 평행한 면으로서, 전술한 가장 넓은 면에 인접하는 상하로 연장되는 면)에 테이퍼를 형성한다. 이하에 설명하는 본 실시형태의 교반자(22)는, 위쪽 및 아래쪽에 순환류가 생기게 하는 형상이다. 이하에서는, 설명의 편의 상, 용기의 내주벽과 대향하는 면 및 그 대향하는 면을 외측면이라고 하고, 그 외측면과 대략 직각으로 교차하는 면(회전축과 용기 내주벽과 연결하는 선과 평행한 면으로서, 상하로 연장되는 각 면)을 정면이라고 한다.

[0055] 도 4의 (a)에 나타난 바와 같이, 본 실시형태의 교반자(22)는 회전축을 협지(sandwich)하여 2개의 날개가 설치된 2날개형이며, 두께를 가진 판형 부재에, 테이퍼면(24, 25), 상부 절결면(27), 외측면(26), 하부 절결면(28), 관통공(30) 및 구멍(31)을 형성하여 형성된다. 정면으로부터 본 교반자(22)는, 도 1에 나타난 바와 같이, 화살날개형이다. 회전 시에 액체에 흐름이 생기게 하는 가장 넓은 평면이 상부 테이퍼면(24)(회전축을 협지하여 우측 절반 또는 좌측 절반이 작용면으로 됨)이며, 그 아래쪽에 인접하여 형성된 평면이 하부 테이퍼면(25)(회전축을 협지하여 우측 절반 또는 좌측 절반이 작용면으로 됨)이다. 외측면으로부터 본 교반자(22)는, 급준한 테이퍼가 형성된 사다리꼴 및 완만한 테이퍼가 형성된 사다리꼴의 각각의 장변(長邊)을 외측면(26b)에서 접합한 것과 같은 형상으로 되어 있다. 이와 같은 테이퍼면(24, 25)을 형성한 것은, 테이퍼를 형성하지 않는 경우와 비교하여 보다 큰 흐름이 발생할 수 있기 때문이다. 또한, 테이퍼의 경사가 급준한 쪽이 보다 큰 흐름이 발생하기 쉬우므로, 혼합하는 양이 많은 상부 테이퍼면(24)을 급준한 경사로 하고 있다. 정역 회전 중 어디에도 대응할 수 있도록, 배면에도 테이퍼면(24, 25)을 형성하고, 외측면에서 볼 때 좌우 대칭인 형상으로 하는 것이 바람직하다.

[0056] 교반자(22)의 하부[외측면(26b)보다 아래의 부분]는, 용기(3)의 바닥부 형상에 맞추어, 아래쪽을 향함에 따라서 외측면의 폭이 좁아지는 외측면(26c)을 형성한다. 또한, 교반자(22)의 하부의 폭 방향 중앙에는, 하단으로부터 대략 절반의 높이[바꾸어 말하자면, 외측면(26b)의 상단]까지, 직사각형의 하부 절결면(28)을 형성하고 있다. 하부 절결면(28)의 폭은, 관통공(30)의 직경과 같거나 약간 크게 한다. 이렇게 함으로써, 플런저(52)와 하부 절결면(28)과의 사이의 간극에도 흐름을 발생시킬 수 있다. 후술하는 제2 실시형태가 구비하는 스톱퍼(66)를 설치해도 된다.

[0057] 한편, 교반자(22)의 상[외측면(26b)보다 위의 부분]에는, 상단으로부터 1/4 정도의 위치에, 수평면과 평행한 면인 평탄부(29)를 가진다. 평탄부(29)의 중앙에는, 관통공(30)이 형성되어 있다. 그리고, 대향하는 평탄부(29)의 각각의 단부(端部)로부터 외측면 방향을 향해 상단까지 경사지게, 상부 절결면(27)이 각각 형성되어 있다. 이와 같은 상부를 가지는 교반자(22)는, 용기(3)의 내부에 보다 강한 상승 흐름을 발생시킬 수 있다.

[0058] 관통공(30)은, 후술하는 토출 장치(46)의 플런저(52)가 동작할 수 있을 정도의 직경이며, 플런저 직경의 약 1.5~2배가 바람직하다. 또한, 외측면(26b)의 약간 위의 위치에, 이 관통공(30)에 대하여 직각으로, 외측면으로부터 중심을 향해 구멍(31)이 한 쌍 형성되고, 각각에 자석(23)이 끼워져 설치되어 있다. 자석(23)의 끼워 형성되는 구멍(31)은, 관통공(30)에 이르지 않는 깊이로 한다. 또한, 자석(23)의 길이는, 구멍(31)의 깊이보다 짧게 하고, 구멍(31)이 남은 부분을 봉지(封止)하여 고정시킨다. 이 때, 구멍(31)이 있는 외측면(26a)이 평면으로 되도록 막음으로써, 고체 입자가 오목부 등에 부착되어 고화(固化)되는 것을 방지하는 것이 바람직하다. 고체 입자 혼합 액체(32)를 교반자(22)의 내부에 침입시키지 않고, 세정 등의 유지보수 작업을 용이하게 할 수 있다.

[0059] (2) 용기 내의 흐름

[0060] 본 실시형태의 교반자를 실제로 회전 동작시켰을 때의 용기 내의 흐름을 도 5에 모식적으로 나타낸다. (a)는, 교반자 정면으로부터 보았을 때의 용기 내의 흐름의 모식도, (b)는 교반자 측면으로부터 보았을 때의 용기 내의 흐름의 모식도이다. 그리고, 도 5의 모식도는, 컴퓨터에 의한 흐름의 시뮬레이션의 결과에 기초하고 있다.

[0061] 먼저, 교반자(22)의 위쪽의 흐름을 설명한다. 도 5의 (a)에 나타난 바와 같이, 교반자를 정면으로부터 보았을 때, 교반자(22)의 상부 절결면(27) 상단 근방에서 발생된 상승류(35)는, 용기(3)의 내주벽을 따라 상승해가, 그 대로 단부에 액면 근처까지 도달한다(부호 "36"). 그 후, 흐름(36)은, 용기(3)의 중심측의 플런저(52) 근방에서 하강류(37)로 되어, 용기(3)의 중심측을 교반자(22)까지 흘러 내려 간다(부호 "38").



- [0062] 도 5의 (b)에 나타난 바와 같이, 교반자를 측면으로부터 보았을 때, 교반자(22)의 외측면(26b) 부근(부호 "39")으로부터 발생된 상승류는, 용기(3)의 내주벽을 따라 상승해가 액면보다 조금 아래까지 도달한다(부호 "40"). 이 높이는, 교반자 정면으로부터 보았을 때의 중심측으로의 흐름(부호 "37")을 볼 수 있는 높이와 대략 같은 높이이다. 그 후, 흐름(40)은, 액면 근방의 액체를 맡아들여, 하강류로 되어(부호 "41"), 교반자(22)의 외측면(26b)의 경계 부근(부호 "39")까지 흘러 내려간다.
- [0063] 이상으로부터, 상부 절결면(27) 및 상부 테이퍼면(24)을 가지는 교반자(22)에 의해, 교반자(22)의 위쪽으로 순환하는 흐름이 발생되고 있는 것을 알 수 있다. 이 순환하는 흐름에 의해, 교반자(22)의 위쪽에 있는 고체 입자 혼합 액체(32)를 균일하게 혼합할 수 있다.
- [0064] 이어서, 교반자(22)의 아래쪽의 흐름을 설명한다. 도 5의 (a)에 나타난 바와 같이, 교반자의 정면으로부터 보았을 때, 하부 절결면(28) 내에는 상승류(42)가 발생되고 있고, 토출 유로(71) 내의 일부의 액체를 인장시키도록 상승하고 있다(부호 "43"). 이것을 보충하도록, 교반자(22)와 용기(3)의 바닥부 경사면과의 사이에 하강류(44)가 발생된다. 도 5의 (b)에 나타난 바와 같이, 교반자의 측면으로부터 보았을 때, 교반자(22)의 외측면(26b) 부근에서 하강류(45)가 발생되어 있다. 점선으로 도시한 상승류(42)는 전술한 하부 절결면(28) 내의 흐름이다.
- [0065] 이상으로부터, 하부 절결면(28) 및 하부 테이퍼면(25)을 가지는 교반자(22)에 의해, 교반자(22)의 아래쪽으로 순환하는 흐름이 발생되고 있는 것을 알 수 있다. 또한, 교반자(22)와 용기(3)의 바닥부 경사면과의 간극도 이 흐름에 기여하고 있는 것을 알 수 있다. 이 순환하는 흐름에 의해, 교반자(22)의 아래쪽에 있는 고체 입자 혼합 액체(32)를 균일하게 혼합할 수 있다.
- [0066] 이상에서 설명한 본 실시형태의 교반자(22)에 의하면, 교반자의 위쪽, 아래쪽 양쪽 모두로 순환하는 흐름을 발생시킬 수 있어, 용기 내의 액체 중에 분산된 고체 입자를 균일한 혼합 상태로 할 수 있다.
- [0067] (3) 토출 장치
- [0068] 본 실시형태의 교반 장치(1)는, 고체 입자 혼합 액체(32)를 용기(3)로부터 정량적으로 토출, 분배하는 토출 장치(46)에 대한 적용에 바람직하다. 특히, 플런저(52)의 동작에 의해 토출구를 개폐함으로써 액체를 토출하는 플런저식(plunger type) 토출 장치에 적합하다. 도 1 및 도 2를 참조하면서, 본 실시형태의 교반 장치(1)가 설치되는 토출 장치(46)의 구성 및 동작을 설명한다.
- [0069] (구성)
- [0070] 토출 장치(46)는, 고체 입자 혼합 액체(32)를 저류하는 용기(시린지)(3)를 구비하고 있다. 시린지(3)의 선단은, 토출 유로(71)의 일부를 구성하는 유로를 구비하는 접속 부재(47)에 의해 끼워맞추어진다. 접속 부재(47)의 토출 유로(71)의 선단으로 되는 부분에는, 밸브 시트(48) 및 관형의 노즐(50)이 설치되어 있다. 밸브 시트(48) 및 노즐(50)은, 노즐 고정 부재(51)에 의해 지지되어 있다. 노즐 고정 부재(51)는, 시린지(3)를 덮는 용기 커버(4)에 나사결합함으로써 고정된다. 밸브 시트(48)는, 그 중심에 연통공(49)을 가지고 있고, 연통공(49)에 의해 시린지(3)와 노즐(50)이 연통된다. 용기(3)의 내부에는, 교반자(22)의 관통공(30)을 축통(軸通)하는 플런저(52)가 설치되어 있다. 플런저(52)는 플런저 구동 기구(53)에 의해 진퇴(進退) 동작되어, 밸브 시트(48)가 가지는 연통공(49)을 개방 및 폐쇄한다.
- [0071] 그리고, 플런저(52)가 가장 진출하는 위치를 규정하는 기구를 설치하고, 밸브 시트와 맞닿기 직전에 플런저를 급정지시킴으로써 액적(液滴; droplet)을 비상 토출하도록 해도 된다.
- [0072] 플런저 구동 기구(53)는, 플런저(52)의 동작량인 스트로크를 조절하는 스트로크 조정 기구(54)와, 조정된 스트로크를 고정시키기 위한 고정 나사(55)를 구비한다. 플런저 구동 기구(53)는, 어댑터(56)에 접속되어 있고, 어댑터 삽입부(57)를 시린지(3)의 상부 개구단에 삽입하고, 어댑터(56)로 용기 커버(4)를 고정시킴으로써 장착된다. 플런저 구동 기구(53)는, 제어 배선(59)에 의해 접속되는 토출 제어 장치(58)에 의해 동작을 제어된다. 토출 제어 장치(58)는, 압축 기체원(60)으로부터 공급되는 압축 기체를 원하는 압력으로 조정한 후, 압축 기체 배관(61)을 통해 시린지(3) 내로 공급한다.
- [0073] 토출 장치(46)는, 베이스(62)에 고정 설치된 상부 용기 지지 부재(63) 및 하부 용기 지지 부재(64)에 의해 지지되어 있다. 이로써, 동일하게 베이스(62)에 고정설치되어 있는 교반 장치(1)의 외통(5)에 접하지 않도록 일정한 간극을 두고 지지되어 있다. 그리고, 베이스(62)에는, 도시하지 않은 XYZ 구동 기구나 고정 스탠드 등에 체결 부재에 의해 고정시키기 위한 고정용 구멍(65)이 복수 개소 형성되어 있다.

- [0074] (동작)
- [0075] 상기 구성의 토출 장치(46)는, 다음과 같은 동작을 한다.
- [0076] 플런저(52)의 선단이 밸브 시트(48)와 맞닿고, 연통공(49)을 폐쇄하고 있는 상태를 초기 상태로 한다. 초기 상태로 교반자(22)를 회전시키고, 교반을 개시한다. 토출 제어 장치(58)로부터 토출 개시 신호가 발신되면 플런저 구동 기구(53)가 동작하여 플런저(52)를 상승시킨다. 이 때의 상승 거리는 스트로크 조정 기구(54)에 의해 결정되어 있다. 플런저(52)가 상승하여 밸브 시트(48)의 연통공(49)이 개방되면, 시린지(3) 내의 고체 입자 혼합 액체(32)는 압축 기체의 작용에 의해 노즐(50)로 흘러든다. 노즐(50)로 흘러든 고체 입자 혼합 액체(32)는, 노즐 내의 유로를 통하여 토출구로부터 밖으로 배출된다. 이 때, 고체 입자 혼합 액체(32)는 노즐(50) 선단과 연결된 상태(끊음이 필요한 상태)에 있다. 소정 시간 경과 후, 토출 제어 장치(58)로부터 토출 종료 신호가 발신되면 플런저 구동 기구(53)가 동작하여 플런저(52)를 하강시킨다. 플런저(52)가 하강하여 밸브 시트(48)와 맞닿고, 연통공(49)을 폐쇄하면, 고체 입자 혼합 액체(32)는, 노즐(50) 선단으로부터 이격되어, 방울형으로 되어 비상하여 간다. 그 동안, 교반자(22)는 일정한 속도로 회전하고 있다.
- [0077] 이상이 1회의 토출에 관한 기본 동작이다. 복수 회 토출을 행하는 경우에는, 상기 기본 동작을 반복한다.
- [0078] <<제2 실시형태>>
- [0079] 제2 실시형태는, 복수 개의 교반자를 구비하는 토출 장치에 관한 것이다. 노즐과 연통되는 용기(시린지)의 용량이 큰 경우나, 침강하기 쉬운 입자를 혼합한 액체를 사용하는 경우 등에 적합한 구성이다.
- [0080] 본 실시형태의 교반 장치(1)는, 시린지(3)의 아래쪽으로부터 자력이 작용하게 하는 것은 아니고, 시린지(3)의 측면 방향으로부터 자력이 작용하게 하므로, 시린지(3)의 길이 방향으로 복수의 교반자를 배치하여, 이들을 회전시키는 것이 가능하다. 도 6에, 제2 실시형태의 교반 장치를 구비한 토출 장치의 주요부 단면도를 나타낸다. 이하에서는, 제1 실시형태와 상위한 부분만 설명하고, 중복되는 부분의 설명은 생략한다.
- [0081] 본 실시형태의 교반 장치(1)는, 3개의 교반자(22)를 일정한 간격으로 용기(3) 내에 설치한다. 여기서, 교반자(22)를 복수 개 설치하는 경우, 이들에 대응하는 자석(7) 및 이것을 고정시키는 부재도 복수 개 설치하지 않으면 안된다. 그래서, 본 실시형태에서는, 3개의 교반자(22)에 대응하는 위치까지를 덮는 길이이며, 자석(7), 자석 지지 부재(8) 및 자석 고정판(9)을 3조 설치한 외통(5)을 사용하고 있다. 그에 따라, 회동 기구(11)도, 제1 실시형태와 비교하여 위쪽에 위치시킨다.
- [0082] 외통(5)을 지지하는 베어링(6)은, 교반자 유지 기구(2) 측의 1개소(箇所)에 설치하는 것이라도 되지만, 도 6에 나타낸 바와 같이, 2개소로 함으로써 보다 안정적으로 회전시키는 것이 가능하다. 용기(3)의 내부에서는, 교반자(22)끼리 붙어 버리지 않도록, 플런저(52)에 일정 간격으로 스톱퍼(66)를 설치해도 된다. 이 스톱퍼(66)는 회전하지 않도록 플런저(52)에 고정되어 있다. 스톱퍼(66) 상단과 교반자(22)와의 사이에는, 예정하고 있는 스트로크분 이상의 간극을 둬으로써, 토출 동작의 방해가 되는 것을 방지한다. 교반자(22)끼리의 간격은, 예를 들면, 용기(3)의 내경의 약 0.5~1.5배가 바람직하다. 그렇게 함으로써, 교반자(22)의 위쪽 및 아래쪽으로 흐름을 발생시켜, 균일하게 혼합할 수 있다. 본 구성예의 각 교반자(22)는, 동심으로 정렬시킨 상태(상면으로부터 보면 확실히 중첩되는 상태)로 배치되어 있지만, 일정 각도(예를 들면, 60°)씩 어긋나게 하여 배치해도 된다.
- [0083] 이상에서 설명한 본 실시형태의 토출 장치(46)에 의하면, 노즐과 연통되는 용기(시린지)의 용량이 큰 경우나, 침강하기 쉬운 입자를 혼합한 액체를 사용하는 경우라도, 고체 입자를 액체 중에 균일하게 혼합하면서 토출 작업을 행할 수 있다.
- [0084] <<제3 실시형태>>
- [0085] 제3 실시형태는, 압축 기체의 작용에 의해 용기(시린지)(3) 내의 액체를 토출하는 에어식 토출 장치에 관한 것이다. 도 7에, 제3 실시형태의 교반 장치를 구비한 토출 장치의 주요부 단면도를 나타낸다. 이하에서는, 제1 실시형태와 상위한 부분만 설명하고, 중복되는 부분의 설명은 생략한다.
- [0086] 본 실시형태의 토출 장치(67)는, 플런저(52)와 그에 관한 구성은 없고, 용기(3)와, 노즐(50)과, 압축 기체원(60)으로부터 공급되는 압축 기체를 원하는 압력으로 조정하여 공급하는 토출 제어 장치(58)와, 용기(3)에 압력 조정된 압축 기체를 튜브(68)를 통하여 공급하는 어댑터(69)를 주요한 구성 요소로 한다. 토출 장치(67)는, 압력 조정된 압축 기체를 소정 시간 용기 내의 액체에 인가함으로써 액체를 토출한다.
- [0087] 토출 장치(67)는, 하부 용기 지지 부재(64)에 설치된 노즐 가이드(70)에 지지된다. 교반자(22)는, 플런저(52)가

없기 때문에, 관통공(30)을 형성하지 않아도 되지만, 관통공(30)을 통과하는 흐름이 생기게 하기 위해, 형성해도 된다.

[0088] 이상에서 설명한 본 실시형태의 토출 장치(67)에 의하면, 고체 입자를 액체 중에 균일하게 혼합하면서, 플런저에서의 토출에 적합하지 않는 액체 재료의 토출 작업을 행하는 것도 가능하다.

[0089] <<제4 실시형태>>

[0090] 제4 실시형태는, 4날개형의 교반자를 구비하는 토출 장치에 관한 것이다. 도 8에, 제4 실시형태의 교반 장치에 관한 교반자를 설명하는 사시도를 나타낸다. 이하에서는, 제1 실시형태와 상위한 부분만 설명하고, 중복되는 부분의 설명은 생략한다.

[0091] 도 8에 나타낸 바와 같이, 교반자(72)는, 관통공(30)을 중심으로 하여 대향하는 4개의 날개를 가지고 있고, 상면에서 볼 때 십자형으로 되어 있다. 제1 실시형태의 2날개형의 교반자(22)와 마찬가지로, 각 날개에 테이퍼면(24, 25), 상부 절결면(27), 외측면(26), 하부 절결면(28), 관통공(30), 평탄부(29) 및 구멍(31)을 설치하고 있다.

[0092] 이 교반자(72)에 의해 발생하는 흐름은, 교반자(22)에 의해 발생하는 흐름과(도 5) 기본적인 경향에는 차이는 없지만, 흐름이 발생하는 개소가 2개소씩으로부터 4개소씩으로 증가해 보다 분할된 섬세한 흐름으로 할 수 있어, 용기 내의 액체 중에 분산한 고체 입자를 균일한 혼합 상태로 할 수 있다.

[0093] 본 실시형태에서는, 구멍(31) 및 자석(23)을 한 쌍으로 하고 있지만, 교반자 자체의 무게나 액체의 점도 등에 의해 큰 힘이 필요할 때는, 구멍(31) 및 자석(23)을 2쌍으로 해도 된다.

[0094] 그리고, 본 실시형태에서는, 4날개형의 교반자를 개시했지만, 용도에 따라 3날개형의 교반자를 사용해도 된다.

[0095] [산업 상의 이용 가능성]

[0096] 본 발명은, 예를 들면, 다음과 같은 용도로 사용된다.

[0097] · 건식 윤활제(고체 윤활제)의 막을 형성하기 위한 도포

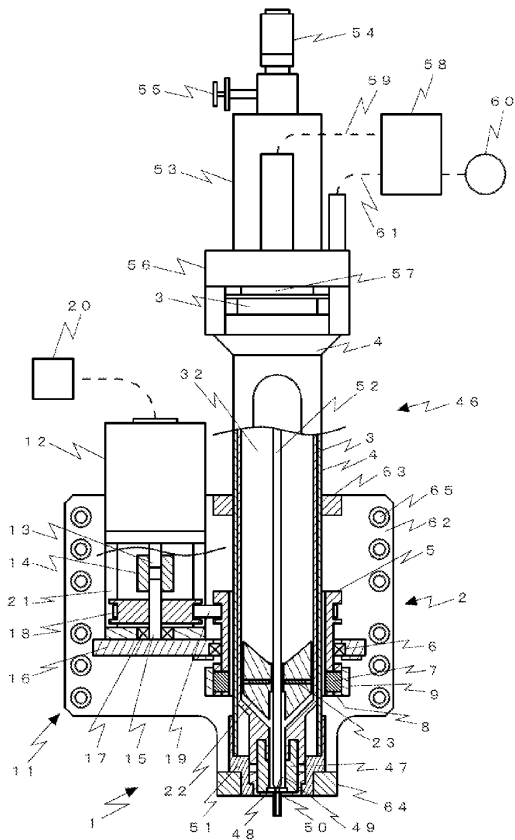
[0098] · LED 모듈의 형광체층 등을 형성하기 위한 도포

## 부호의 설명

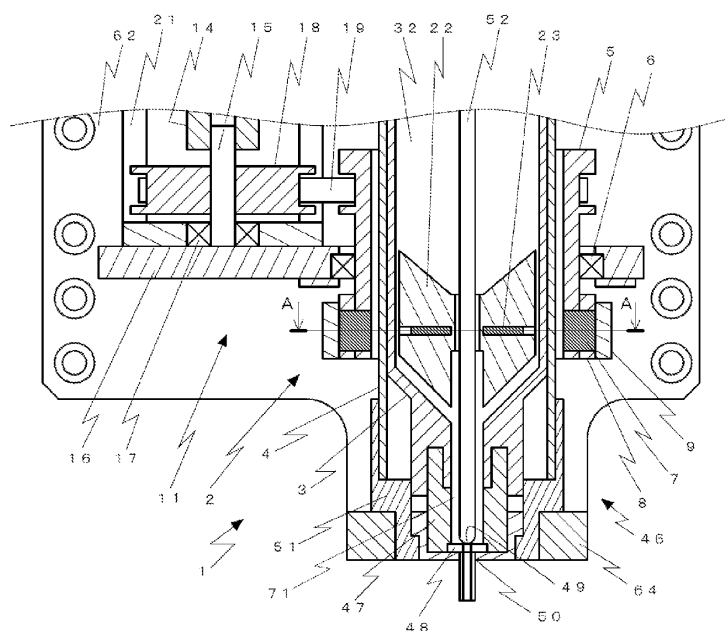
[0099] 1: 교반 장치, 2: 교반자 유지 기구, 3: 용기(시린지), 4: 용기 커버, 5: 외통, 6: 베어링(외통용), 7: 자석(외통용), 8: 자석 지지 부재, 9: 자석 고정판, 10: 체결 부재(외통용), 11: 회동 기구, 12: 회동력 발생기, 13: 동력축, 14: 커플링, 15: 회전축, 16: 회동 기구 지지 부재, 17: 베어링(회전축용), 18: 폴리, 19: 벨트, 20: 교반 제어 장치, 21: 지주, 22: 교반자, 23: 자석(교반자용), 24: 상부 테이퍼면, 25: 하부 테이퍼면, 26: 외측면, 27: 상부 절결면, 28: 하부 절결면, 29: 평탄부, 30: 관통공, 31: 구멍, 32: 고체 입자 혼합 액체 33~45: 흐름, 46: 토출 장치, 47: 접속 부재, 48: 밸브 시트, 49: 연통공, 50: 노즐, 51: 노즐 고정 부재, 52: 플런저, 53: 플런저 구동 기구, 54: 스트로크 조정 기구, 55: 고정 나사, 56: 어댑터, 57: 어댑터 삽입부, 58: 토출 제어 장치, 59: 제어 배선, 60: 압축 기체원, 61: 압축 기체 배관, 62: 베이스, 63: 상부 용기 지지 부재, 64: 하부 용기 지지 부재, 65: 고정용 구멍, 66: 스톱퍼, 67: 에어식 토출 장치, 68: 튜브, 69: 어댑터(에어식), 70: 노즐 가이드, 71: 토출 유로, 72: 교반자, S: 자석의 S극, N: 자석의 N극

도면

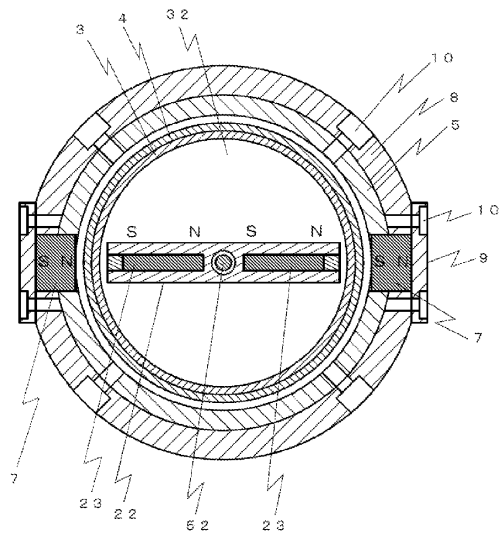
도면1



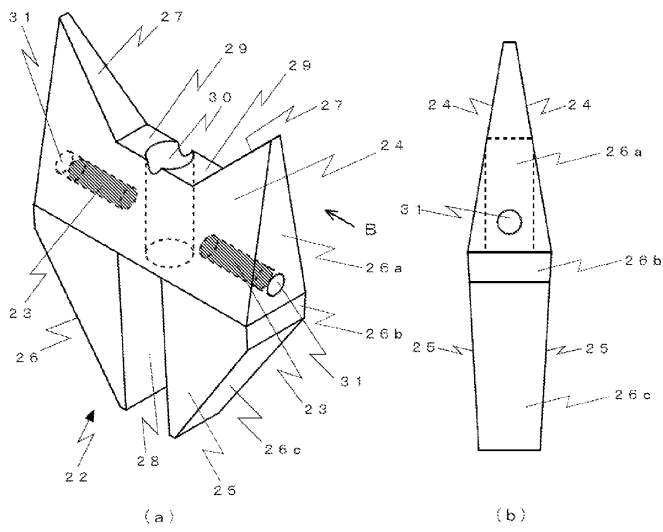
도면2



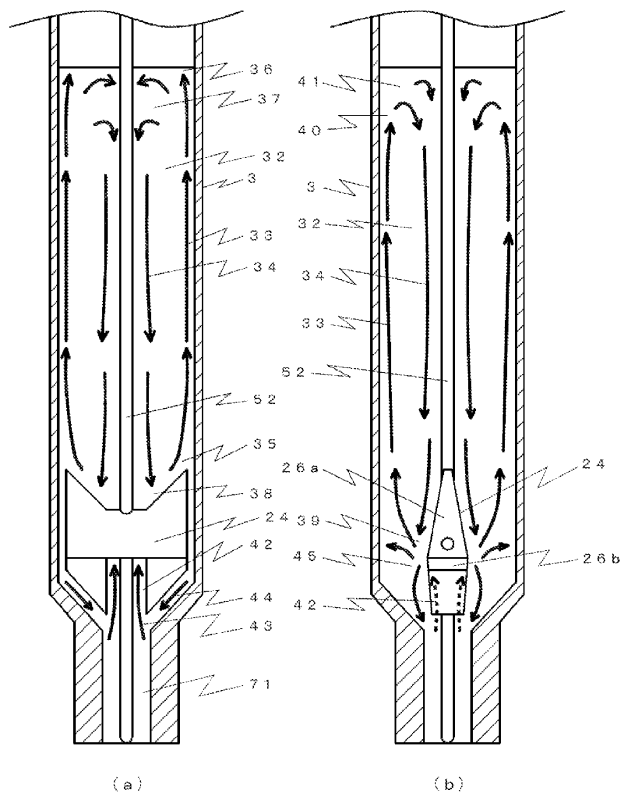
도면3



도면4

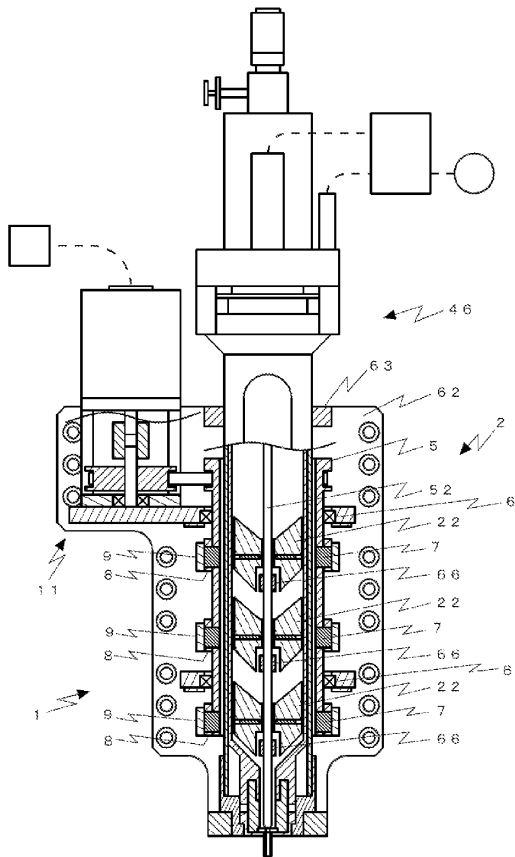


도면5

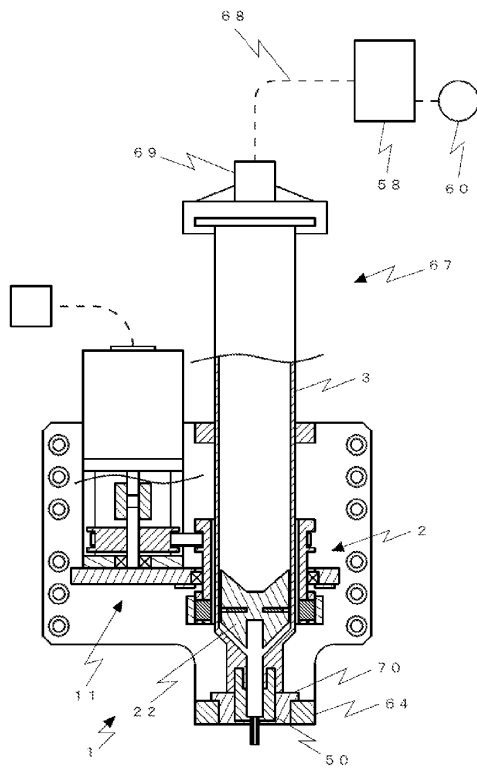




도면6



도면7



도면8

