



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2024-0176893
(43) 공개일자 2024년12월26일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B01D 53/14 (2006.01)

(52) CPC특허분류
B01D 53/1475 (2013.01)
B01D 2257/504 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2023-0077445

(22) 출원일자 2023년06월16일
심사청구일자 2023년06월16일

(71) 출원인

주식회사 카본밸류

부산광역시 해운대구 센텀중앙로 97, 에이동 280
1호 (재송동)

울산과학기술원

울산광역시 울주군 언양읍 유니스트길 50

(72) 발명자

보리스

울산광역시 울주군 범서읍 점촌안길 16-5, 301호

살라이 살구난

울산광역시 울주군 범서읍 대리3길 4, 301 호

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

특허법인더웨이브

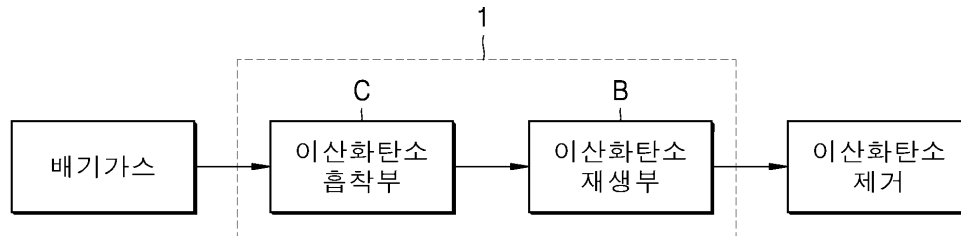
전체 청구항 수 : 총 8 항

(54) 발명의 명칭 회전체를 구비하는 이산화탄소 흡수용 모듈 시스템

(57) 요약

본 발명의 일 실시예는 외부하우징, 상기 외부하우징 내부의 일 영역에 배치되며, 상기 외부하우징 내에서 회전하는 회전체, 및 상기 회전체에 동력을 전달하여 상기 회전체를 회전시키는 동력전달부를 포함하며, 상기 회전체는, 회전체의 외부 표면을 따라 적어도 1개 이상의 관통홀이 배치되는, 이산화탄소 흡수용 모듈 시스템을 제공한다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

변만희

울산광역시 울주군 범서읍 점촌1길 6-1, 202호

임한권

울산광역시 울주군 언양읍 유니스트길 50, 104동
701-7호

김아연

울산광역시 울주군 삼남읍 도호1길 23, 1804호(KT
X월드메르디앙W오피스텔)

명세서

청구범위

청구항 1

외부하우징;

상기 외부하우징 내부의 일 영역에 배치되며, 상기 외부하우징 내에서 회전하는 회전체; 및

상기 회전체에 동력을 전달하여 상기 회전체를 회전시키는 동력전달부;를 포함하며,

상기 회전체는, 회전체의 외부 표면을 따라 적어도 1개 이상의 관통홀이 배치되는, 이산화탄소 흡수용 모듈 시스템.

청구항 2

제1 항에 있어서,

상기 회전체는 제1 플레이트 내지 제3 플레이트를 포함하고,

상기 제1 플레이트 내지 제3 플레이트는 동일한 회전축을 기준으로 회전하는, 이산화탄소 흡수용 모듈 시스템.

청구항 3

제1 항에 있어서,

상기 회전체는 원통 형태의 제1 플레이트, 원통 형태의 제2 플레이트, 및 원통 형태의 제3 플레이트를 포함하고,

상기 원통 형태의 제1 플레이트의 내측 둘레 영역을 따라 상기 원통 형태의 제2 플레이트가 배치되며,

상기 원통 형태의 제2 플레이트의 내측 둘레 영역을 따라 상기 원통 형태의 제3 플레이트가 배치되는, 이산화탄소 흡수용 모듈 시스템.

청구항 4

제3 항에 있어서,

상기 원통 형태의 제1 플레이트 내지 원통 형태의 제3 플레이트는, 동심원 형태를 가지는, 이산화탄소 흡수용 모듈 시스템.

청구항 5

제3 항에 있어서,

상기 회전체는 원통 형태의 제1 플레이트, 원통 형태의 제2 플레이트, 및 원통 형태의 제3 플레이트를 포함하고,

상기 제1 플레이트는 적어도 1개의 제1 관통홀을 구비하고,

상기 제2 플레이트는 적어도 1개의 제2 관통홀을 구비하고,

상기 제3 플레이트는 적어도 1개의 제3 관통홀을 구비하며,

상기 적어도 1개의 제1 관통홀 및 회전체의 회전축을 지나는 가상의 제1 선, 적어도 1개의 제2 관통홀 및 회전체의 회전축을 지나는 가상의 제2 선, 및 적어도 1개의 제3 관통홀 및 회전체의 회전축을 지나는 가상의 제3 선들 중 적어도 2선은 평행한, 이산화탄소 흡수용 모듈 시스템.

청구항 6

제1 항에 있어서,

상기 회전체는 원통 형태의 제1 플레이트, 원통 형태의 제2 플레이트, 및 원통 형태의 제3 플레이트를 포함하고,

상기 원통 형태의 제1 플레이트의 내측 둘레 영역을 따라 상기 원통 형태의 제2 플레이트가 배치되며,

상기 원통 형태의 제2 플레이트의 내측 둘레 영역을 따라 상기 원통 형태의 제3 플레이트가 배치되며,

상기 제1 플레이트 내지 제3 플레이트는 모두 동일한 방향으로 회전하는, 이산화탄소 흡수용 모듈 시스템.

청구항 7

제1 항에 있어서,

상기 회전체는, 플레이트조립부 및 회전결합부를 포함하고,

상기 회전결합부는 적어도 1개의 결합홈이 배치되고,

상기 플레이트조립부의 일 영역에는 상기 결합홈에 대응되는 돌출부를 포함하는, 이산화탄소 흡수용 모듈 시스템.

청구항 8

제7 항에 있어서,

회전결합부는, 복수 개의 결합홈을 포함하고, 복수 개의 결합홈은, V - 형태로 배치되어 결합홈군을 형성하는, 이산화탄소 흡수용 모듈 시스템.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 이산화탄소 흡수용 모듈 시스템에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 배기가스 중 산성가스인 이산화탄소를 줄이기 위해 화학적 흡수방법, 흡착방법, 막분리방법, 심냉방법 등 많은 기술들이 개발되고 있다. 이 중, 화학적 흡수방법은 흡수액을 사용하여 이산화탄소를 흡수 및 포집하는 것으로, 비교적 높은 효율과 안정적인 공정 때문에 널리 적용되고 있다.

[0003] 이때 화학적 흡수방법은, 제1 장소에서 이산화탄소를 용매 또는 용액(흡수제)에 녹여 이산화탄소와 흡수제를 결합시킨 뒤, 이산화탄소가 녹아 있는 용매 또는 용액을 제2 장소로 이동시킨 뒤, 해당 장소에서 이산화탄소와 용매 또는 용액을 분리시키는 과정을 사용하고 있었다.

[0004] 그러나, 종래 제시된 화학적 흡수방법은 용매 또는 용액에 이산화탄소를 충분히 용해시키지 못하는 등으로 인해 충분한 포집효율을 실현하지 못하며, 이산화탄소 포집장치의 규모가 커져야 하는 등, 선박과 같이 제한된 공간에 사용하기에는 적절하지 않다는 문제가 있었다. 이에, 소규모 모듈화도 가능하며, 이와 동시에 충분한 이산화탄소 포집효율을 제공할 수 있는 이산화탄소 포집장치가 필요한 실정이다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는, 높은 포집효율을 제공하는 이산화탄소 흡수모듈을 제공함에 있다.

[0006] 또한, 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 소규모 모듈화가 가능한 이산화탄소 흡수모듈을 제공함에 있다.

[0007] 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 이상에서 언급한 기술적 과제로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 기술적 과제들은 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

- [0008] 상기 기술적 과제를 달성하기 위하여, 외부하우징, 상기 외부하우징 내부의 일 영역에 배치되며, 상기 외부하우징 내에서 회전하는 회전체, 및 상기 회전체에 동력을 전달하여 상기 회전체를 회전시키는 동력전달부를 포함하며, 상기 회전체는, 회전체의 외부 표면을 따라 적어도 1개 이상의 관통홀이 배치되는, 이산화탄소 흡수용 모듈 시스템을 제공한다.
- [0009] 또한, 본 발명의 일 실시예는, 상기 회전체는 제1 플레이트 내지 제3 플레이트를 포함하고, 상기 제1 플레이트 내지 제3 플레이트는 동일한 회전축을 기준으로 회전하는, 이산화탄소 흡수용 모듈 시스템일 수 있다.
- [0010] 또한, 본 발명의 일 실시예는, 상기 회전체는 원통 형태의 제1 플레이트, 원통 형태의 제2 플레이트, 및 원통 형태의 제3 플레이트를 포함하고, 상기 원통 형태의 제1 플레이트의 내측 둘레 영역을 따라 상기 원통 형태의 제2 플레이트가 배치되며, 상기 원통 형태의 제2 플레이트의 내측 둘레 영역을 따라 상기 원통 형태의 제3 플레이트가 배치되는, 이산화탄소 흡수용 모듈 시스템일 수 있다.
- [0011] 또한, 본 발명의 일 실시예는, 상기 원통 형태의 제1 플레이트 내지 원통 형태의 제3 플레이트는, 동심원 형태를 가지는, 이산화탄소 흡수용 모듈 시스템일 수 있다.
- [0012] 또한, 본 발명의 일 실시예는, 상기 회전체는 원통 형태의 제1 플레이트, 원통 형태의 제2 플레이트, 및 원통 형태의 제3 플레이트를 포함하고, 상기 적어도 1개의 제1 관통홀 및 회전체의 회전축을 지나는 가상의 제1 선, 적어도 1개의 제2 관통홀 및 회전체의 회전축을 지나는 가상의 제2 선, 및 적어도 1개의 제3 관통홀 및 회전체의 회전축을 지나는 가상의 제3 선들 중 적어도 2선은 평행한, 이산화탄소 흡수용 모듈 시스템일 수 있다.
- [0013] 또한, 본 발명의 일 실시예는, 상기 회전체는 원통 형태의 제1 플레이트, 원통 형태의 제2 플레이트, 및 원통 형태의 제3 플레이트를 포함하고, 상기 원통 형태의 제1 플레이트의 내측 둘레 영역을 따라 상기 원통 형태의 제2 플레이트가 배치되며, 상기 원통 형태의 제2 플레이트의 내측 둘레 영역을 따라 상기 원통 형태의 제3 플레이트가 배치되며, 상기 제1 플레이트 내지 제3 플레이트는 모두 동일한 방향으로 회전하는, 이산화탄소 흡수용 모듈 시스템일 수 있다.
- [0014] 또한, 본 발명의 일 실시예는, 상기 회전체는, 플레이트조립부 및 회전결합부를 포함하고, 상기 회전결합부는 적어도 1개의 결합홈이 배치되고, 상기 플레이트조립부의 일 영역에는 상기 결합홈에 대응되는 돌출부를 포함하는, 이산화탄소 흡수용 모듈 시스템일 수 있다.
- [0015] 또한, 본 발명의 일 실시예는, 회전결합부는 복수 개의 결합홈을 포함하고, 복수 개의 결합홈은, V - 형태로 배치되어 결합홈군을 형성하는, 이산화탄소 흡수용 모듈 시스템일 수 있다.

발명의 효과

- [0016] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 소규모 모듈화가 가능한 이산화탄소 포집장치를 제공할 수 있다.
- [0017] 또한, 본 발명의 다른 일 실시예에 따르면, 높은 효율의 이산화탄소 포집효율을 제공하는 이산화탄소 포집장치를 제공할 수 있다.
- [0018] 본 발명의 효과는 상기한 효과로 한정되는 것은 아니며, 본 발명의 상세한 설명 또는 특허청구범위에 기재된 발명의 구성으로부터 추론 가능한 모든 효과를 포함하는 것으로 이해되어야 한다.

도면의 간단한 설명

- [0019] 도 1은 종래 제시된 화학적 흡수방법을 보여주는 개념도이다.
- 도 2는 본 발명의 일 실시예에 의해 제공되는 이산화탄소 흡수용 모듈 시스템의 사시도이다.
- 도 3은 도 2의 A 및 A' 방향으로 자른 단면도이다.
- 도 4는 일 실시예에 의해 제공되는 이산화탄소 흡수용 모듈 시스템을 사용시 작동원리를 보여주는 개념도이다.
- 도 5a 내지 도 5c는 일 실시예의 회전체를 보여주는 개념도이다.
- 도 6a 내지 도 6c는 일 실시예에 의해 제공되는 회전체의 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0020] 이하에서는 첨부한 도면을 참조하여 본 발명을 설명하기로 한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로

구현될 수 있으며, 따라서 여기에서 설명하는 실시예로 한정되는 것은 아니다. 그리고 도면에서 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 유사한 도면 부호를 붙였다.

[0021] 제1, 제2, A, B 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. 예를 들어, 본 발명의 권리 범위를 벗어나지 않으면서 제1 구성요소는 제2 구성요소로 명명될 수 있고, 유사하게 제2 구성요소도 제1 구성요소로 명명될 수 있다. 및/또는 이라는 용어는 복수의 관련된 기재된 항목들의 조합 또는 복수의 관련된 기재된 항목들 중의 어느 항목을 포함한다.

[0022] 명세서 전체에서, 어떤 부분이 다른 부분과 "연결(접속, 접촉, 결합)"되어 있다고 할 때, 이는 "직접적으로 연결"되어 있는 경우뿐 아니라, 그 중간에 다른 부재를 사이에 두고 "간접적으로 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 구비할 수 있다는 것을 의미한다.

[0023] 본 명세서에서 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.

[0024] 본 명세서에서, "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 명세서상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.

[0025] 도 1은 종래 제시된 화학적 흡수방법을 보여주는 개념도이다.

[0026] 도 1을 참고하면, 종래 제시된 화학적 흡수방법들에 의하면, 배기가스가 이산화탄소 포집장치(1)를 거치면서 배기가스 내의 이산화탄소를 제거할 수 있다. 이때, 이산화탄소 포집장치(1)는 이산화탄소 흡수부(C)와 이산화탄소 재생부(B)를 포함하고 있다. 배기가스 내의 이산화탄소들은 이산화탄소 흡수부(C)를 지나가는 과정에서 이산화탄소 흡수부(C)로 함께 주입되는 액상 물질에 용해된 뒤, 이산화탄소 재생부(B)를 지나가는 과정에서 액상 물질로부터 분리가 된다.

[0027] 그러나, 이와 같이 이산화탄소 흡수부(C)를 지나가는 과정에서, 기체 상태의 이산화탄소는 액상 물질에 용해되는 비율이 낮은 등의 문제가 있어, 이산화탄소 포집장치(1)는 충분한 포집효율을 제공하지 못하였으며, 나아가 이산화탄소 포집장치(1)의 규모도 커져야 하여, 선박 등과 같이 제한된 장소에서 운영하기에는 적절하지 않다는 문제가 있었다.

[0028] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 의해 제공되는 이산화탄소 흡수용 모듈 시스템의 사시도이다.

[0029] 도 3은 도 2의 A 및 A' 방향으로 자른 단면도이다. 도 4는 일 실시예에 의해 제공되는 이산화탄소 흡수용 모듈 시스템을 사용시 작동원리를 보여주는 개념도이다.

[0030] 도 2를 참고하면, 상기 기술적 과제를 해결하기 위해 본 발명의 일 실시예는, 외부하우징(100), 상기 외부하우징(100) 내부의 일 영역에 배치되며, 상기 외부하우징(100) 내에서 회전하는 회전체(200), 및 상기 회전체(200)에 동력을 전달하여 상기 회전체(200)를 회전시키는 동력전달부(300)를 포함하며, 상기 회전체(200)는 회전체(200)의 외부 표면을 따라 적어도 1개 이상의 관통홀(250)이 배치되는, 이산화탄소 흡수용 모듈 시스템(10)(이하에서는, '흡수모듈'이라 한다)을 제공한다.

[0031] 흡수모듈(10)의 일부 구성을 통해 배기가스와, 배기가스 내의 이산화탄소가 용해될 수 있는 용매 또는 용액(이하에서는, '용해용 액체'라 한다)이 주입된다.

[0032] 이후 동력전달부(300)로부터 동력을 전달받는 회전체(200)는 회전하게 되는데, 상기 구조를 가지도록 함으로써, 회전체(200) 내에 배치되는 용해용 액체는 회전체(200)의 외부 표면을 따라 형성되어 있는 관통홀(250)을 따라 회전체(200) 외부로 분사되게 된다. 용해용 액체가 회전체(200) 내부로의 주입 및 외부로의 분사되는 과정에 대한 보다 상세한 설명은 후술하기로 한다.

[0033] 도 4를 참고하면, 용해용 액체가 관통홀(250)을 따라 회전체(200) 외부로 분사될 때, 관통홀(250) 주변의 회전체의 일 영역(201) 또는 관통홀(250)의 테두리영역(251)에 용해용 액체가 부딪히게 되는데, 이와 같은 과정을 거치면서 용해용 액체들은 덩어리진 큰 입자들(M)에서 보다 작은 방울들(Bu)로 나뉘게 된다.

- [0034] 상기 과정에서 용해용 액체들의 표면적은, 보다 넓게 형성될 수 있으며, 이를 통해 배기가스 내의 이산화탄소들이 접촉할 수 있는 표면적이 넓어지게 되며, 궁극적으로는 이산화탄소의 용해도를 향상시킬 수 있다.
- [0035] 다시 도 2를 참고하면 일 실시예에 있어서, 외부하우징(100)은 회전체(200)의 측면 영역에 배치되는 제1 하우징(110)과, 제1 하우징(110)과 교차하는 방향으로 배치되는 제2 하우징(120) 및 제3 하우징(130)을 포함할 수 있다.
- [0036] 일 실시예에 있어서, 제2 하우징(120) 및 제3 하우징(130)은, 제1 하우징(110)과 수직되는 방향으로 배치되며, 각각 제1 하우징(110)의 상측 영역 및 하측 영역에 배치될 수 있다. 상기 구조들과 같이 외부하우징(100)을 제1 하우징(110), 제2 하우징(120) 및 제3 하우징(130)으로 분리하여 구비함으로써, 외부하우징(100) 내부에 배치되는 회전체(200)를 좀더 효율적으로 관리할 수 있다.
- [0037] 다시 도 2 및 도 3을 참고하면, 일 실시예에 있어서, 외부하우징(100)은 제1 배관(P1)을 포함할 수 있다. 제1 배관(P1)을 통해 이산화탄소를 포함하는 배기가스(exhaust gas) 또는 플루가스(flue gas)가 외부하우징(100) 내부로 주입될 수 있다.
- [0038] 일 실시예에 있어서, 제1 배관(P1)은 제1 하우징(110)의 일 측면에 배치될 수 있다. 제1 배관(P1)은 제1 하우징(110)의 측면 영역에 배치되면서, 이를 통해 이산화탄소를 포함하는 배기가스(exhaust gas) 또는 플루가스(flue gas)가 외부하우징(100) 내부로 주입될 수 있다.
- [0039] 상기 구조를 가지도록 함으로써, 이산화탄소를 포함하는 배기가스 또는 플루가스는 회전체(200)의 회전방향과 교차되는 방향으로 외부하우징(100) 내로 주입될 수 있다. 이를 통해, 회전체(200) 내측 영역으로부터 회전체(200)의 외측 영역으로 분출되는 용해용 액체와, 배기가스 또는 플루가스는 보다 넓은 면적으로 충돌될 수 있으며, 이를 통해 용해용 액체 내의 이산화탄소 용해도를 향상시킬 수 있다.
- [0040] 이때 선택적인 일 실시예에 있어서, 배기가스 또는 플루가스는 회전체(200)의 회전방향과 수직되는 방향으로 외부하우징(100) 내로 주입될 수 있다.
- [0041] 일 실시예에 있어서, 제1 배관(P1)은, 한 개 또는 복수 개의 배관(미도시)을 포함할 수 있다. 흡수모듈(10)이 사용되는 위치와 규모에 따라서, 제1 배관(P1)의 개수는 조절될 수 있으며, 제1 배관(P1)의 개수를 조절함으로써, 외부하우징(100) 내부로 주입되는 배기가스 또는 플루가스의 양을 조절할 수 있다.
- [0042] 다시 도 3을 참고하면, 일 실시예에 있어서, 외부하우징(100)은 제2 배관(P2)을 포함할 수 있다. 제2 배관(P2)을 통해 외부하우징(100) 내로 용해용 액체를 주입할 수 있다. 한편, 선택적인 일 예시로서, 제2 배관(P2)은 제2 하우징(120)의 일 영역에 배치되도록 할 수 있다. 제2 배관(P2)은 제2 하우징(120)의 넓은면을 교차하는 방향으로 배치되어, 외부하우징(100) 내로 유체를 주입할 수 있다.
- [0043] 일 실시예에 있어서, 제2 배관(P2)의 일 단에는, 제1 노즐(N)이 배치될 수 있다. 이때 제1 노즐(N)의 길이방향을 따라서는 적어도 1개 이상의 제1 노즐홀(NH)이 배치될 수 있다.
- [0044] 상기 구조를 가지도록 함으로써, 용해용 액체는 제2 배관(P2)을 통해 외부하우징(100)의 내부로 주입되도록 할 수 있으며, 용해용 액체는 제1 노즐(N)을 거쳐 노즐홀(NH)을 통해 분사될 수 있다.
- [0045] 일 실시예에 있어서, 제2 배관(P2)의 일 단은 회전체(200)의 중심영역과 인접 또는 침투되도록 배치될 수 있다. 상기 구조를 가지도록 함으로써, 용해용 액체는 제2 배관(P2)을 거쳐 회전체의 중심영역으로 주입될 수 있다.
- [0046] 일 실시예에 있어서, 제2 배관(P2)의 일 단에는 제1 노즐(N)이 배치되도록 할 수 있다. 이때 선택적인 일 예시로서, 제1 노즐(N)은 길이방향을 따라 제1 노즐홀(NH)이 구비될 수 있으며, 제1 노즐(N)은 회전체(200)의 중심영역에 배치되도록 할 수 있다.
- [0047] 상기 구조를 가지도록 함으로써, 용해용 액체는 제2 배관(P2)을 거쳐 회전체의 중심영역으로 주입될 수 있으며, 용해용 액체는 노즐홀(NH)을 통해 회전체(200)의 내측영역에서 외측영역을 향해 분사될 수 있다. 상기 과정을 통해 용해용 액체는 회전체(200)의 표면에 배치되는 관통홀(250)을 따라 회전체(200) 외부로 분사될 수 있다.
- [0048] 일 실시예에 있어서, 용해용 액체는, 3차 아민(tertiary amine), 및/또는, 입체장애 아민(sterically hindered amine), 및/또는, 폴리아민(polyamine), 및/또는, 탄산 완충염(carbonate buffer salt), 및/또는, 물(선택에 따라서는 탈이온 수(deionized water))을 포함하고; 선택에 따라 물은 10 wt% 내지 70 wt% 포함되도록

할 수 있다. 그러나 상기 예시에 한정되는 것은 아니며, 이산화탄소가 용이하게 용해될 수 있는 액체이면 모든 발명의 권리범위에 속하는 것으로 해석해야 할 것이다.

- [0049] 일 실시예에 있어서, 용해용 액체에는 이산화탄소의 용해도를 향상시키기 위해 1개 이상의 첨가물이 첨가될 수 있으며, 이 역시 특별히 한정되는 것은 아니다.
- [0050] 다시 도 2 및 도 3을 참고하면, 일 실시예에 있어서, 외부하우징(100)은 제3 배관(P3)을 포함할 수 있다. 외부하우징(100) 내부로 주입된 배기가스 또는 플루가스는, 용해용 액체와 충돌하면서 이산화탄소가 제거가 되며, 이와 같이 이산화탄소가 제거된 배기가스 또는 플루가스들은 제3 배관(P3)을 통해 외부하우징(100) 외부로 유출된다.
- [0051] 일 실시예에 있어서, 제3 배관(P3)은 외부하우징(100)의 상측 영역에 배치될 수 있다. 이산화탄소가 제거되며, 온도가 높아진 배기가스 또는 플루가스는 상부측 방향으로 이동하는 경향이 있는 바, 제3 배관(P3)은 외부하우징(100)의 상측 영역에 배치되도록 함으로써, 외부하우징(100) 내에서 보다 효과적으로 배기가스 또는 플루가스를 제거할 수 있다. 이때 선택적인 일 예시로서, 제3 배관(P3)은 회전체(200)의 상측 영역에 배치되는 제2 하우징(120)의 일 영역에 배치되도록 할 수 있다.
- [0052] 다시 도 3을 참고하면, 일 실시예에 있어서, 외부하우징(100)은 하측영역에 배치되는 제4 배관(P4a, P4b)을 포함할 수 있다. 이때 선택적인 일 실시예로서, 제4 배관(P4a, P4b)은 제3 하우징(130)의 일 영역에 배치되도록 할 수 있다.
- [0053] 제2 배관(P2)을 통해 외부하우징(100) 내로 유입되는 용해용 액체는, 배기가스 또는 플루가스와 접촉하여 내부에 이산화탄소가 용해되며, 이와 같이 이산화탄소가 용해된 용해용 액체는, 제4 배관(P4a, P4b)을 통해 외부하우징(100) 외부로 유출될 수 있다.
- [0054] 상기 구조와 같이 제3 하우징(130)의 하측영역에 배치되는 제4 배관(P4a, P4b)을 포함하도록 함으로써, 용해용 액체가 보다 효율적으로 외부하우징(100) 외부로 유출되도록 할 수 있다.
- [0055] 이때 도 3에서는 제4 배관이 복수 개인 실시예를 도시하고 있으나, 도4 배관은 1개일 수도 있으며, 또는 3개 이상의 복수 개일 수도 있으며, 이와 같이 제4 배관의 개수 역시 특별히 제한되는 것이 아님은 물론이다.
- [0056] 일 실시예에 있어서, 회전체(200)는 회전체(200)의 외부 표면 영역을 따라 적어도 1개 이상의 관통홀(250)이 배치될 수 있다. 이때, 관통홀(250)은 구형 또는 다각형 형태를 가질 수 있으며, 이와 같은 관통홀(250)의 형상은 특별히 한정되는 것이 아니다.
- [0057] 일 실시예에 있어서, 관통홀(250)은, 회전체(200)의 측면영역의 전체 넓이 대비 0.3 내지 0.5의 면적비를 가지도록 할 수 있으며, 0.3 내지 0.5, 0.31 내지 0.5, 0.33 내지 0.5, 0.36 내지 0.5, 0.39 내지 0.5, 0.42 내지 0.5, 0.45 내지 0.5, 0.48 내지 0.5, 0.3 내지 0.45, 0.31 내지 0.45, 0.33 내지 0.45, 0.36 내지 0.45, 0.39 내지 0.45, 0.42 내지 0.45, 0.3 내지 0.40, 0.31 내지 0.40, 0.33 내지 0.40, 0.36 내지 0.40, 또는, 0.39 내지 0.40일 수 있다.
- [0058] 관통홀(250)의 면적대비가 0.3 미만인 경우에는, 관통홀(250)이 너무 작게 형성되어, 용해용 액체가 충분하게 외부로 분사되지 못하여 이산화탄소의 용해도를 충분하게 확보하지 못하며, 관통홀(250)의 면적대비가 0.5를 초과하는 경우에는 관통홀(250)이 너무 크게 형성되어, 용해용 액체가 분사되는 과정에서 충분하게 작은 방울들을 형성하지 못하여, 이산화탄소의 용해도를 충분하게 확보하지 못하게 될 수 있다.
- [0059] 전술한 바와 같이, 흡수모듈(10)의 일 영역을 통해 회전체(200) 내부로는 용해용 액체가 주입되며, 회전체(200)의 회전에 따라, 회전체(200) 내부에 주입되는 용해용 액체는 회전체(200)의 외부 표면 영역에 배치되는 1개 이상의 관통홀(250)을 통해 외부로 배출될 수 있다.
- [0060] 일 실시예에 있어서, 회전체(200)는 적어도 1개 이상의 플레이트가 결합, 부착 또는 배치되어 있는 구조를 포함하는 형태일 수 있다. 이와 같이 적어도 1개 이상의 플레이트를 결합, 부착, 또는 배치되어 있는 구조를 포함함으로써, 회전체(200) 내부에서 외부로 용해용 액체가 배출될 때, 액체가 플레이트들과 보다 많이 충돌하게 할 수 있으며, 이를 통해 용해용 액체 내에 이산화탄소가 보다 효율적으로 용해되도록 할 수 있다.
- [0061] 도 5a 내지 도 5c는 일 실시예의 회전체를 보여주는 개념도이다.
- [0062] 도 5a를 참고하면, 일 실시예에 있어서, 회전체(200)는 플레이트조립부(200a)와 회전결합부(200b)를 포함할 수 있다. 상기 구조를 가지도록 함으로써, 회전체(200)에 회전동력을 제공하는 동력전달부(300)와 보다 손쉽게 결

합하도록 할 수 있다.

- [0063] 일 실시예에 있어서, 플레이트조립부(200a)는 그 표면 영역을 따라 배치되는 적어도 1개 이상의 관통홀(250)을 포함할 수 있다. 상기 구조를 가지도록 함으로써, 전술한 바와 같이, 내부에 수용되는 용해용 액체는 관통홀(250)을 통해 회전체(200) 외부로 유출될 수 있으며, 전술한 바와 같이 용해용 액체와 배기가스 또는 플루가스의 접촉을 유도하여, 용해용 액체 내의 이산화탄소의 용해도를 향상시킬 수 있다.
- [0064] 일 실시예에 있어서, 회전결합부(200b)는, 플레이트조립부(200a)와 회전체(200)가 회전할 수 있는 동력을 전달하는 동력전달부(300)를 연결하는 구성이다. 회전체(200)의 일 영역에 회전결합부(200b)가 배치되도록 함으로써, 회전체(200)가 보다 안정적으로 동력전달부(300)와 연결되도록 할 수 있으며, 고속의 회전에 도 회전체(200)가 회전의 중심축으로부터 이탈하지 않도록 할 수 있다.
- [0065] 일 실시예에 있어서, 회전결합부(200b)는, 판 형태일 수 있다. 판 형태를 가지도록 함으로써, 플레이트조립부(200a)와의 결합면적을 증가시킬 수 있으며, 상기 구조를 가지도록 함으로써, 회전체(200)가 고속으로 회전하는 경우에도 회전체(200)가 회전의 중심축으로부터 이탈하지 않도록 할 수 있다.
- [0066] 일 실시예에 있어서, 회전결합부(200b)는, 일 영역에 적어도 1개 이상의 결합홈(200c)이 구비된 판 형태일 수 있다. 상기 결합홈(200c)은, 플레이트조립부(200a)의 일 영역에 구비되는 돌출부(215)에 대응되는 위치에 배치될 수 있으며, 상기 결합홈(200c)에 플레이트조립부(200a)에 구비된 돌출부(215)가 끼워짐으로써, 회전체(200)의 회전에 의하더라도, 플레이트조립부(200a)가 미끄러져, 중심축으로부터 이탈하는 것을 방지할 수 있다.
- [0067] 일 실시예에 있어서, 회전결합부(200b)는, 복수 개의 결합홈(200c)을 포함하고, 복수 개의 결합홈(200c)은, V-형태로 배치되어 결합홈군(群)을 형성하도록 할 수 있다. V-형태로 배치된 결합홈군(群)의 꼭지점은 회전체(200)의 회전방향으로 향하도록 할 수 있으며, 상기 구조를 가지도록 함으로써, 회전체(200)가 고속으로 회전하더라도, 보다 안정적으로 플레이트조립부(200a)가 회전결합부(200b)와의 결합이 견고하게 유지되도록 할 수 있다.
- [0068] 일 실시예에 있어서, 회전결합부(200b)에 구비된 결합홈(200c)과 플레이트조립부(200a)의 일 영역에 구비되는 돌출부(215)는, 끼워지면서 결합된 뒤에, 용접 등의 방식으로 보다 견고하게 결합되도록 할 수 있다.
- [0069] 일 실시예에 있어서, 회전결합부(200b)는 도면으로 도시하지는 않았으나, 중심부가 오목한 판 형태일 수 있다. 플레이트조립부(200a)는 후술할 바와 같이, 원통형태 뿐만 아니라, 구(球) 형태 등의 다양한 형태를 가질 수 있으며, 회전결합부(200b)는 다양한 형태를 가지는 플레이트조립부(200a)에 대응되도록 다양한 형태를 가질 수 있다.
- [0070] 일 실시예에 있어서, 회전결합부(200b)는 도면으로 도시하지는 않았으나, 플레이트조립부(200a) 사이에 배치되는 완충부재(미도시)를 더 포함할 수 있다. 이와 같은 완충부재(미도시)는 특별히 한정되는 것은 아니며, 본 기술분야의 통상의 지식을 가진 기술자가 용이하게 선택할 수 있는 금속 간의 마찰을 완충할 수 있는 소재의 완충부재(미도시)는 모두 본 발명의 권리범위에 속하는 것으로 해석해야 할 것이다.
- [0071] 도 5b 및 도 5c를 참고하면 일 실시예에 있어서, 플레이트조립부(200a)는 제1 플레이트(210) 내지 제3 플레이트(230)를 포함할 수 있으며, 각각의 플레이트는 독립적으로 원통형태 또는 구(球) 형태 등의 형태를 포함할 수 있다. 플레이트의 각각의 형태, 및 결합구조, 등에 대한 설명은 하기 회전체(200)에 대한 설명으로 갈음한다.
- [0072] 일 실시예에 있어서, 회전체(200)는 제1 플레이트(210) 내지 제3 플레이트(230)를 포함할 수 있다. 제1 플레이트(210) 내지 제3 플레이트(230)는 중심축을 공유하면서, 배치 또는 적층될 수 있다.
- [0073] 일 실시예에 있어서, 회전체(200)는 제1 플레이트(210), 제1 플레이트(210)의 내측 둘레 영역을 따라 배치되는 제2 플레이트(220), 제2 플레이트(220)의 내측 둘레 영역을 따라 배치되는 제3 플레이트(230)를 포함할 수 있다. 이때 선택적인 일 실시예로서, 제2 플레이트(220)는, 제1 플레이트(210)와 소정의 거리만큼 이격되어 배치될 수 있으며, 제3 플레이트(230) 역시 제2 플레이트(220)와 소정의 거리만큼 이격되어 배치되도록 할 수 있다.
- [0074] 일 실시예에 있어서, 회전체(200)는 제1 플레이트(210), 제1 플레이트(210)와 소정의 거리만큼 이격되어 배치되며, 제1 플레이트(210)의 내부 표면과 나란하게 배치되는 제2 플레이트(220), 및 제2 플레이트(220)와 소정의 거리만큼 이격되어 배치되며, 제2 플레이트(220)의 내부 표면과 나란하게 배치되는 제3 플레이트(230)를 포함할 수 있다.

- [0075] 일 실시예에 있어서, 제1 플레이트(210) 내지 제3 플레이트(230)는, 원통 형태의 플레이트를 포함할 수 있으며, 다른 일 예시로는 구(球) 형태의 플레이트를 포함할 수 있다. 그러나, 상기 원통 형태 또는 구(球) 형태의 플레이트로 한정되는 것은 아니며, 다면체 형태 등의 다양한 형태로 구현될 수 있고, 그 형태들 역시 상기 예시로 한정되는 것은 아니다.
- [0076] 일 실시예에 있어서, 회전체(200)는 제1 플레이트(210) 내지 제3 플레이트(230)를 포함하며, 제1 플레이트(210) 내지 제3 플레이트(230)는 모두 하나의 회전축(I)을 가질 수 있다. 이와 같이, 하나의 회전축(I)을 중심으로 회전하도록 함으로써, 복수 개의 플레이트들(210, 220, 230)이 외부하우징(100) 내에서 회전하더라도, 플레이트 서로 간의 접촉이나 충돌 또는 플레이트와 외부하우징(100) 사이의 접촉이나 충돌이 없도록 할 수 있다.
- [0077] 일 실시예에 있어서, 회전체(200)는 제1 플레이트(210) 내지 제3 플레이트(230)는 원통 형태 또는 구(球) 형태의 플레이트를 포함하며, 제1 플레이트(210) 내지 제3 플레이트(230)는 동심원 형태로 배치될 수 있다. 이와 같이 제1 플레이트(210) 내지 제3 플레이트(230)가 동심원 형태로 배치되도록 함으로써, 복수 개의 플레이트들(210, 220, 230)이 외부하우징(100) 내에서 회전하더라도, 플레이트 서로 간의 접촉이나 충돌 또는 플레이트와 외부하우징(100) 사이의 접촉이나 충돌이 없도록 할 수 있다.
- [0078] 상기 구조를 가지도록 함으로써, 회전체(200)가 반복회전을 하더라도 안정적으로 회전할 수 있도록 할 수 있으며, 나아가 용해용 액체들이 보다 안정적으로 회전체(200) 밖으로 배출되도록 할 수 있다.
- [0079] 일 실시예에 있어서, 회전체(200)는 제1 플레이트(210) 내지 제3 플레이트(230)를 포함하며, 상기 제1 플레이트(210) 내지 제3 플레이트(230)는 모두 동일한 방향으로 회전하도록 할 수 있다. 제1 플레이트(210) 내지 제3 플레이트(230)는 모두 단일한 회전결합부(200b)에 결합이 되도록 함으로써, 동일한 방향으로 회전하도록 제어될 수 있으며, 이로써 회전체는 보다 안정적으로 고속으로 회전하도록 할 수 있으며, 회전체(200)는 보다 강한 원심력을 제공할 수 있다.
- [0080] 일 실시예에 있어서, 회전체(200)는 제1 플레이트(210) 내지 제3 플레이트(230)를 포함하며, 제1 플레이트(210) 내지 제3 플레이트(230) 중 적어도 한 플레이트는 반대 방향으로 회전하도록 할 수 있다. 상기 구조를 가지도록 함으로써, 제1 플레이트(210) 내지 제3 플레이트(230) 각각에 포함되어 있는 제1 관통홀(250a) 내지 제3 관통홀(250c)이 독립적으로 회전하도록 함으로써, 용해용 액체가 유출되는 과정에서 보다 많은 충격을 유발할 수 있으며, 이를 통해 용해용 액체 내의 이산화탄소의 용해도를 높일 수 있다.
- [0081] 일 실시예에 있어서, 도면으로 도시하지는 않았으나, 회전결합부(200b)는 제1 고정부(미도시) 내지 제3 고정부(미도시)를 포함하며, 제1 고정부(미도시) 내지 제3 고정부(미도시)는 각각 제1 플레이트(210) 내지 제3 플레이트(230)와 고정되도록 할 수 있다. 상기 구조를 가지도록 함으로써, 제1 플레이트(210) 내지 제3 플레이트(230)의 회전을 독립적으로 제어되도록 할 수 있다.
- [0082] 도 6a 내지 도 6c는 일 실시예에 의해 제공되는 회전체(200)의 단면도이다.
- [0083] 도 6a 내지 도 6c를 참고하면, 일 실시예에 있어서, 회전체(200)는 외부 표면을 따라 적어도 1개 이상의 관통홀(250)이 배치된다. 한편, 회전체(200)는 제1 플레이트(210) 내지 제3 플레이트(230)를 포함할 수 있으며, 이때 제1 플레이트(210) 내지 제3 플레이트(230)는 각각 적어도 1개의 제1 관통홀(250a) 내지 제3 관통홀(250c)이 구비될 수 있다.
- [0084] 도 6a를 참고하면, 일 실시예에 있어서, 적어도 1개의 제1 관통홀(250a) 및 회전체(200)의 회전축을 지나는 가상의 제1 선(a''선), 적어도 1개의 제2 관통홀(250b) 및 회전체(200)의 회전축을 지나는 가상의 제2 선(a'선), 및 적어도 1개의 제3 관통홀(250c) 및 회전체(200)의 회전축을 지나는 가상의 제3 선(a선)들은 모두 평행하도록 할 수 있다.
- [0085] 도 6b를 참고하면, 일 실시예에 있어서, 적어도 1개의 제1 관통홀(250a) 및 회전체(200)의 회전축을 지나는 가상의 제1 선(a''선), 적어도 1개의 제2 관통홀(250b) 및 회전체(200)의 회전축을 지나는 가상의 제2 선(a'선), 및 적어도 1개의 제3 관통홀(250c) 및 회전체(200)의 회전축을 지나는 가상의 제3 선(a선)들 중 적어도 2선은 평행하도록 할 수 있다. 상기 구조를 가지도록 함으로써, 용해용 액체가 회전체(200)의 중심영역을 나와 외측 영역으로 배출되는 과정에서, 보다 많은 플레이트들과 충돌이 되도록 할 수 있다.
- [0086] 도 6c를 참고하면, 일 실시예에 있어서, 적어도 1개의 제1 관통홀(250a) 및 회전체(200)의 회전축을 지나는 가상의 제1 선(a''선), 적어도 1개의 제2 관통홀(250b) 및 회전체(200)의 회전축을 지나는 가상의 제2 선(a'선), 및 적어도 1개의 제3 관통홀(250c) 및 회전체(200)의 회전축을 지나는 가상의 제3 선(a선)들은 모두 교차되도록

할 수 있다.

[0087] 상기 구조를 포함함으로써, 용해용 액체는 제3 관통홀(250c), 제2 관통홀(250b) 및 제1 관통홀(250a)을 거쳐 회전체(200)의 외측 영역으로 배출될 수 있으며, 나아가 배출되는 과정에서 제1 플레이트(210) 내지 제3 플레이트(230)들과의 충돌횟수를 더욱 향상시킬 수 있으며, 이를 통해 용해용 액체들은 더 작은 입자들로 나뉠 수 있고, 이산화탄소와의 접촉면적의 증가와 함께, 이산화탄소의 용해도를 향상시킬 수 있다.

[0088] 일 실시예에 있어서, 동력전달부(300)는, 도면으로 도시하지는 않았으나, 전원과 연결되도록 할 수 있다. 전원이라 함은, 교류전원 또는 직류전원을 포함하는 것으로써, 회전체(200)의 회전을 위한 충분한 동력을 제공하는 모든 전원을 포함할 수 있다. 한편, 전원은 흡수모듈(10) 내에 배치될 수도 있으며, 이외에도 외부에 배치될 수도 있다. 또한, 전원은 특별히 한정되는 것은 아니며, 본 기술분야의 통상의 지식을 가진 기술자가 용이하게 선택 또는 채택할 수 있는 전원이면 모두 본 발명의 권리범위에 속하는 것으로 해석해야할 것이다.

[0089] 일 실시예에 있어서, 동력전달부(300)는, 다시 도3을 참고하면 회전체(200)의 중심부로 연결되는 샤프트(미도시)를 포함할 수 있으나, 상기 구조로 한정되는 것 역시 아니며, 본 기술분야의 통상의 지식을 가진 기술자가 용이하게 선택할 수 있는 동력을 전달하는 구성이면 모두 본 발명의 권리범위에 속하는 것으로 해석해야할 것이다.

[0090] 전술한 바와 같이, 흡수모듈(10)의 일 영역을 통해 회전체(200) 내부로는 용해용 액체가 주입되며, 회전체(200)의 회전에 따라, 회전체(200) 내부에 주입되는 용해용 액체는 회전체(200)의 외부 표면 영역에 배치되는 1개 이상의 관통홀(250)을 통해 외부로 배출될 수 있다.

[0091] 다시 도2를 참고하면, 일 실시예에 있어서, 외부하우징(100)은, 일 영역에 배치되는 관리결합부(115)가 배치될 수 있다. 관리결합부(115)는, 흡수모듈(10)의 운행 시의 온도, 압력, 및/또는 용해도 등의 다양한 상태를 측정 및/또는 확인할 수 있는 센서(미도시)와 결합할 수 있다. 상기 관리결합부(115)를 이용함으로써, 보다 안전한 환경에서 흡수모듈(10)을 운행할 수 있다.

[0092] 이상 설명한 실시예들은 상호 복합적으로 적용될 수 있음은 물론이다.

[0093] 전술한 본 발명의 설명은 예시를 위한 것이며, 본 발명이 속하는 기술분야의 통상의 지식을 가진 자는 본 발명의 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 쉽게 변형이 가능하다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야만 한다. 예를 들어, 단일형으로 설명되어 있는 각 구성 요소는 분산되어 실시될 수도 있으며, 마찬가지로 분산된 것으로 설명되어 있는 구성 요소들도 결합된 형태로 실시될 수 있다.

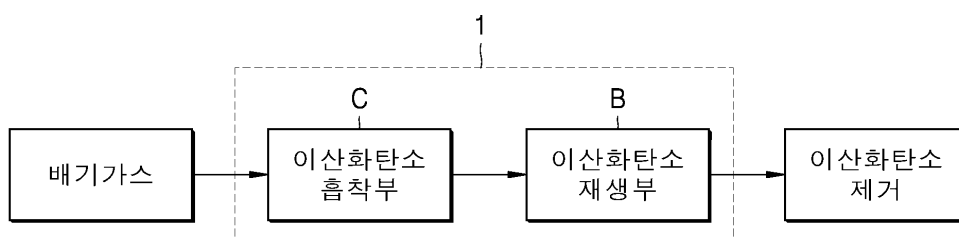
[0094] 본 발명의 범위는 후술하는 특허청구범위에 의하여 나타내어지며, 특허청구범위의 의미 및 범위 그리고 그 균등 개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

부호의 설명

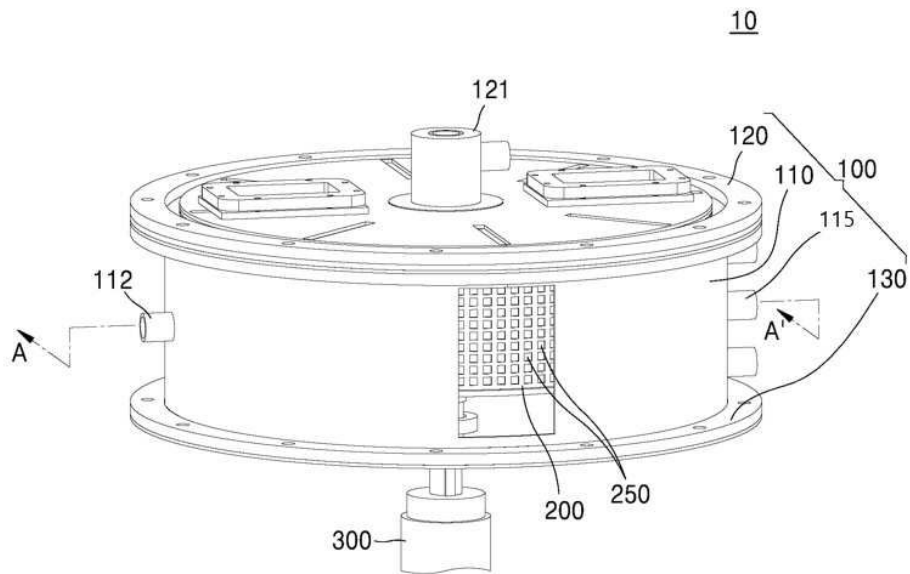
[0095] 10 : 이산화탄소 흡수모듈
100 : 외부하우징
200 : 회전체
300 : 동력전달부

도면

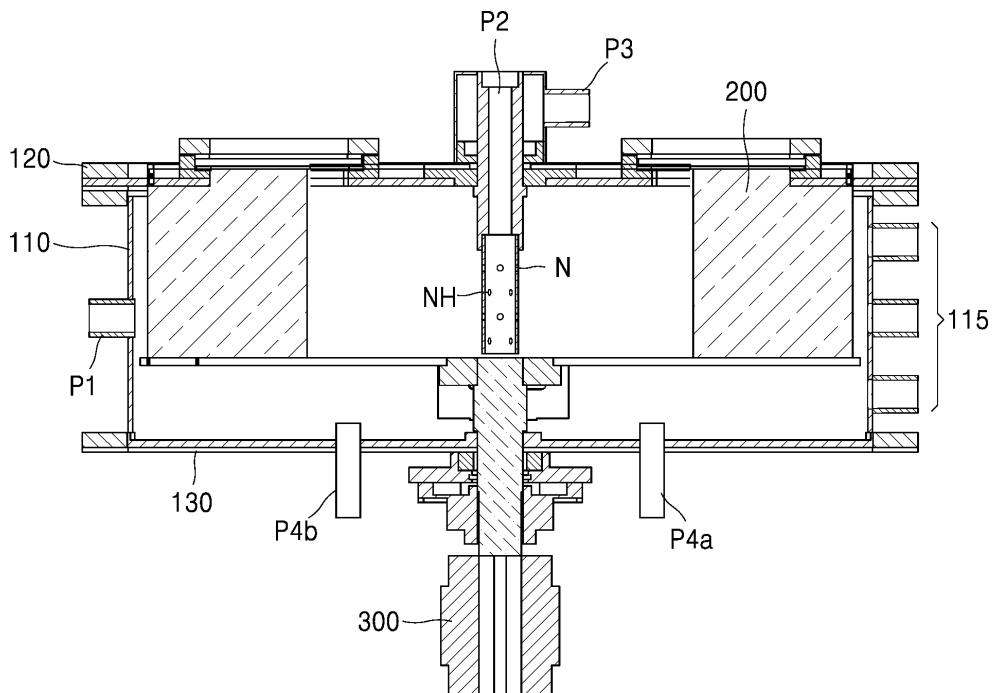
도면1



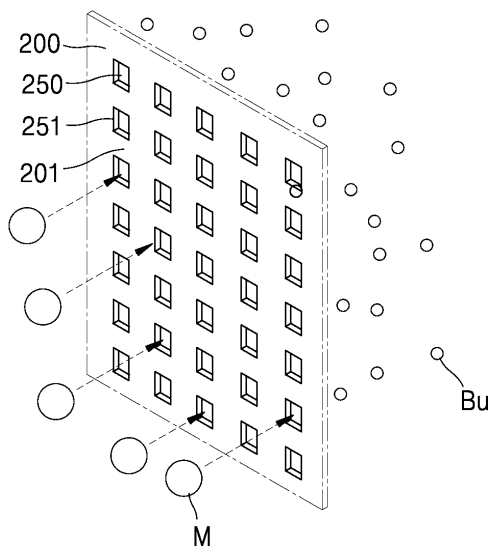
도면2



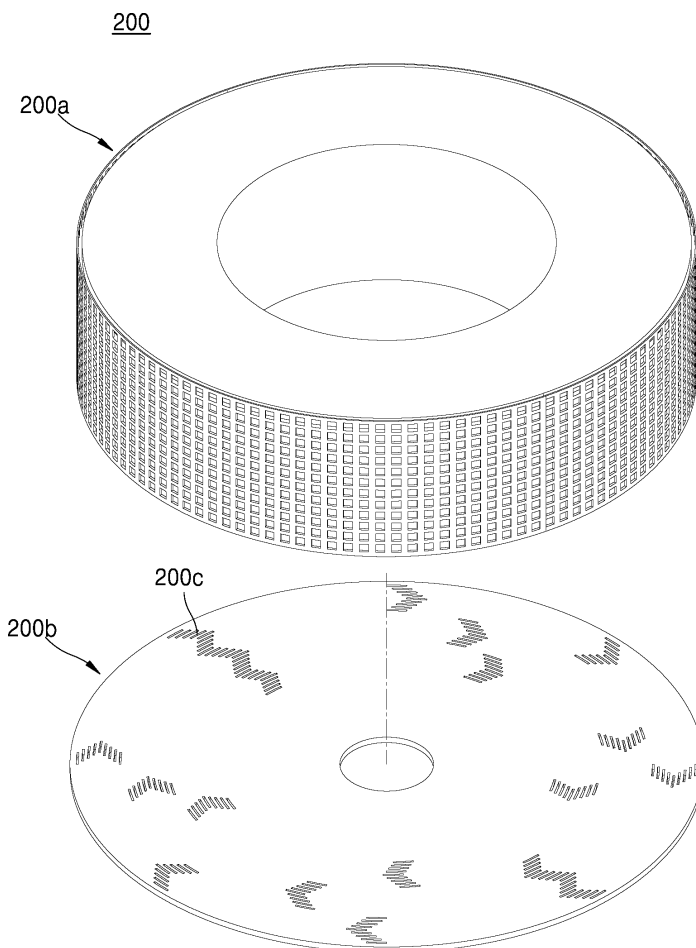
도면3



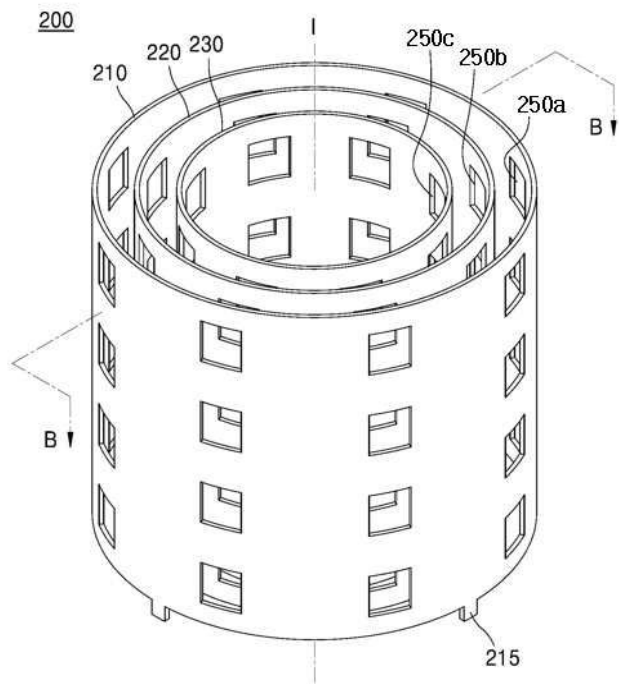
도면4



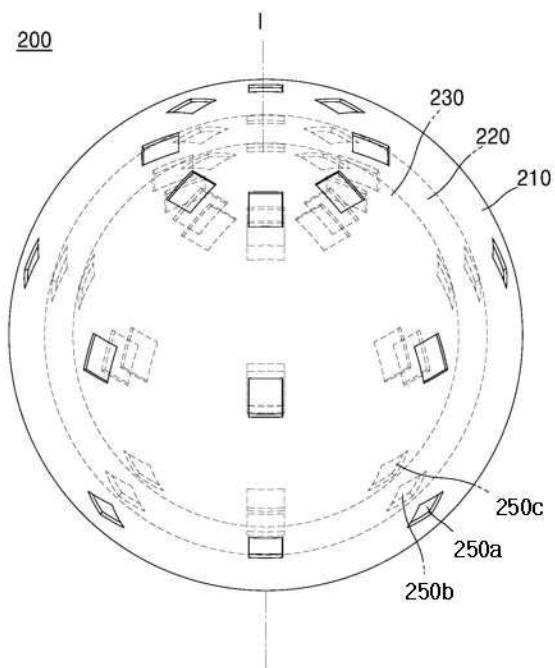
도면5a



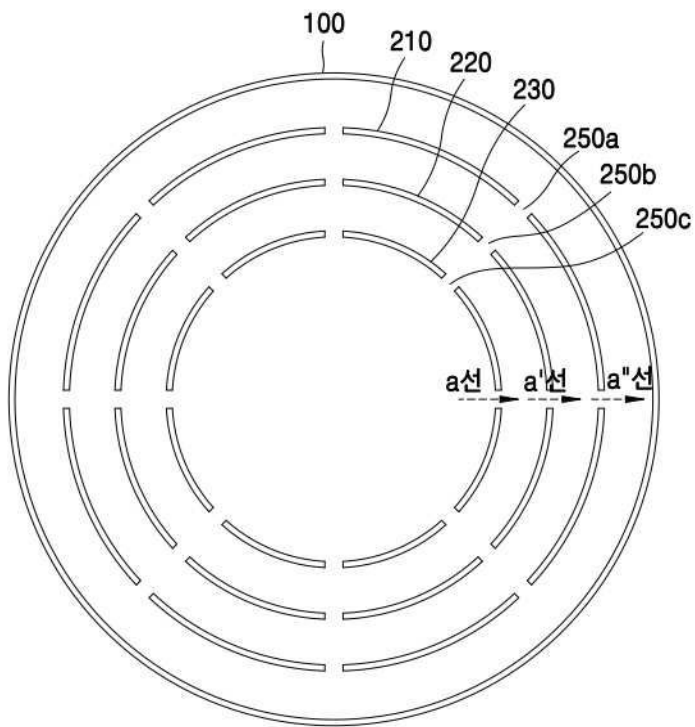
도면5b



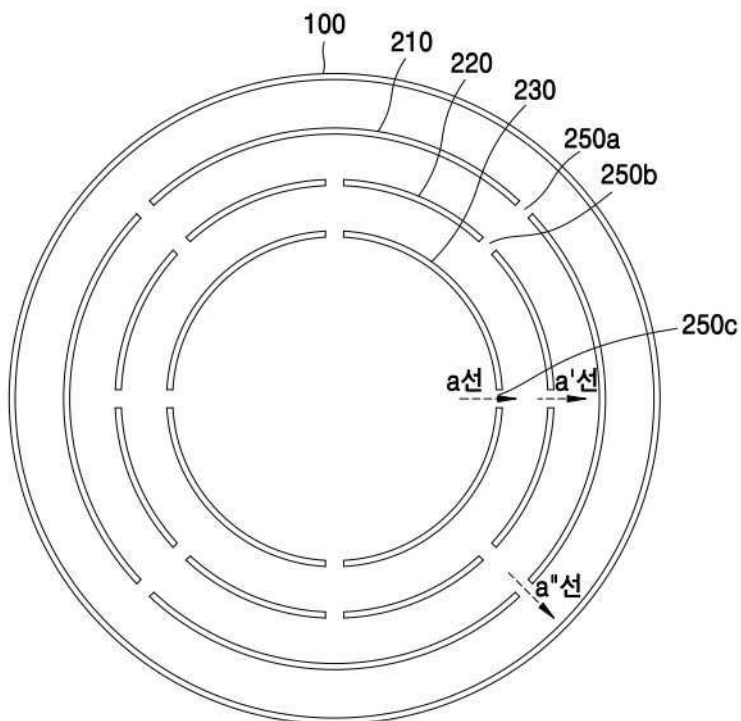
도면5c



도면6a



도면6b



도면6c

