



(19) 대한민국특허청(KR)  
 (12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2022년11월25일  
 (11) 등록번호 10-2470318  
 (24) 등록일자 2022년11월21일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
*B01D 47/02* (2006.01) *B01D 53/78* (2006.01)  
*B01F 23/20* (2022.01) *C02F 1/66* (2006.01)  
 (52) CPC특허분류  
*B01D 47/021* (2013.01)  
*B01D 35/02* (2013.01)  
 (21) 출원번호 10-2021-0025916  
 (22) 출원일자 2021년02월25일  
 심사청구일자 2021년02월25일  
 (65) 공개번호 10-2022-0121611  
 (43) 공개일자 2022년09월01일

- (56) 선행기술조사문헌  
 KR101591416 B1\*  
 KR1020190111645 A\*  
 KR1020200028613 A\*  
 KR200326029 Y1\*

\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

전체 청구항 수 : 총 5 항

심사관 : 오정아

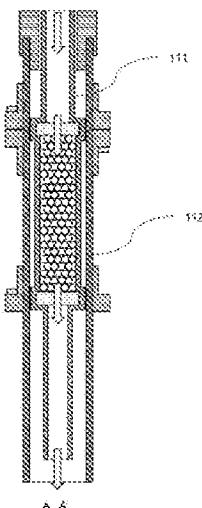
(54) 발명의 명칭 나노버블 유입부가 개선된 나노버블 제너레이터를 포함하는 가스 스크리버 장치

### (57) 초 약

본 발명은 나노버블 유입부가 개선된 나노버블 제너레이터를 포함하는 가스 스크리버 장치에 관한 것이다.

본 발명의 실시 예를 따르는 가스 스크리버 장치는, 내부에 물을 담지하고 폐 가스가 상기 물에 용해되는 공정이 수행되는 반응부; 상기 반응부로 물 및 나노 버블화된 폐 가스를 공급하는 나노버블 제너레이터부; 상기 나노버블 제너레이터부로 물을 공급하는 펌프; 및 상기 나노버블 제너레이터부로 폐 가스를 공급하는 기체유입부;를 포함하고, 상기 나노버블 제너레이터부는 나노버블을 생성하는 나노버블 제너레이터 및 상기 나노버블 제너레이터를 외부에서 감싸도록 배치된 외부배관을 포함한다.

※※※ - 도4



## (52) CPC특허분류

*B01D 46/42* (2013.01)  
*B01D 53/78* (2013.01)  
*B01F 23/23121* (2022.01)  
*C02F 1/66* (2013.01)

## 이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1425135850
과제번호	S2808822
부처명	중소벤처기업부
과제관리(전문)기관명	중소기업기술정보진흥원
연구사업명	창업성장기술개발(R&D)
연구과제명	UFB(Ultra Fine Bubble, Nano-Bubble)를 활용한 반도체/디스플레이용 Scrubber 개발
기여율	1/1
과제수행기관명	(주)이엔에이치
연구기간	2019.12.02 ~ 2021.02.28

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

내부에 물을 담지하고 폐 가스가 상기 물에 용해되는 공정이 수행되는 반응부;  
 상기 반응부로 물 및 나노 베를화된 폐 가스를 공급하는 나노베를 제너레이터부;  
 상기 나노베를 제너레이터부로 물을 공급하는 펌프; 및  
 상기 나노베를 제너레이터부로 폐 가스를 공급하는 기체유입부;를 포함하고,  
 상기 나노베를 제너레이터부는 나노베를을 생성하는 나노베를 제너레이터 및 상기 나노베를 제너레이터를 외부에서 감싸도록 배치된 외부배관을 포함하고,  
 상기 나노베를 제너레이터는 나노베를을 외부로 배출하는 배출배관을 포함하고,  
 상기 배출배관의 끝은 상기 외부배관의 내부에 배치된,  
 나노베를 유입부가 개선된 나노베를 제너레이터를 포함하는 가스 스크러버 장치.

#### 청구항 2

삭제

#### 청구항 3

제1항에 있어서,  
 상기 펌프 및 나노베를 제너레이터부를 연결하는 제1배관을 더 포함하고,  
 상기 기체유입부는 상기 제1배관 내부로 폐 가스를 공급하도록 배치된,  
 나노베를 유입부가 개선된 나노베를 제너레이터를 포함하는 가스 스크러버 장치.

#### 청구항 4

제1항에 있어서,  
 상기 나노베를 제너레이터는 상기 물 및 폐 가스가 유입되는 유입구 및 배출되는 배출구에 배치된 스크린 부재와, 상기 스크린 부재 사이에 배치된 복수의 나노베를 발생 입자를 더 포함하는,  
 나노베를 유입부가 개선된 나노베를 제너레이터를 포함하는 가스 스크러버 장치.

#### 청구항 5

제4항에 있어서,  
 상기 나노베를 발생 입자의 평균 입경은 0.1 내지 0.5 mm인,  
 나노베를 유입부가 개선된 나노베를 제너레이터를 포함하는 가스 스크러버 장치.

#### 청구항 6

제1항에 있어서,

상기 반응부 내부의 물의 pH를 측정하는 pH 센서를 더 포함하는,

나노버블 유입부가 개선된 나노버블 제너레이터를 포함하는 가스 스크러버 장치.

### 발명의 설명

#### 기술 분야

[0001]

본 발명은 나노버블 유입부가 개선된 나노버블 제너레이터를 포함하는 가스 스크러버 장치에 관한 것이다.

#### 배경 기술

[0003]

반도체 제조 또는 디스플레이 제조에 있어서 다양한 화학물질을 사용하게 되는 테, 이러한 화학물질은 많은 경우 환경 및 인체에 유해한 것이다. 이러한 화학물질을 안정적으로 제거하기 위해 반도체 제조 또는 디스플레이 제조 기업들은 스크러버 장치를 이용하고 있다.

[0004]

스크러버 장치에는 수용성 가스를 물에 용해하여 제거하는 습식 스크러버 방식, 가연성 가스를 연소하여 제거하는 버닝 스크러버 방식, 폐 가스에 열을 가하여 산화하여 제거하는 방식 등 다양한 방식이 있는데, 이 중 습식 스크러버 방식이 가장 많이 사용되고 있다. 그러나, 종래의 습식 스크러버 장치는 폐 가스를 용해하는 데 많은 시간이 소요되고, 반응 공정을 수행함에 따라 폐 가스 처리 효율이 지속적으로 감소하는 문제가 있다.

[0005]

선행기술문헌은 습식 스크러버 장치를 개시하고 있다.

### 선행기술문헌

#### 특허문헌

[0007]

(특허문헌 0001) 한국 등록특허 제10-0501533호

### 발명의 내용

#### 해결하려는 과제

[0008]

본 발명은 나노버블화 된 폐 가스를 효율적으로 공급할 수 있는 스크러버 장치를 제공함을 목적으로 한다.

[0009]

또한, 폐 가스 처리 효율을 높일 수 있다.

[0010]

또한, 나노 버블 발생기를 적용함으로써 폐 가스를 나노 크기의 버블로 쪼개어 물에 용해할 수 있어 폐 가스의 용해율을 높일 수 있다.

[0011]

또한, pH 제어를 통해 일정한 처리 효율을 유지할 수 있다.

#### 과제의 해결 수단

[0013]

본 발명의 실시 예를 따르는 가스 스크러버 장치는, 내부에 물을 담지하고 폐 가스가 상기 물에 용해되는 공정이 수행되는 반응부; 상기 반응부로 물 및 나노 버블화된 폐 가스를 공급하는 나노버블 제너레이터부; 상기 나노버블 제너레이터부로 물을 공급하는 펌프; 및 상기 나노버블 제너레이터부로 폐 가스를 공급하는 기체유입부;를 포함하고, 상기 나노버블 제너레이터부는 나노버블을 생성하는 나노버블 제너레이터 및 상기 나노버블 제너레이터를 외부에서 감싸도록 배치된 외부배관을 포함한다.

[0014]

상기 나노버블 제너레이터는 나노버블을 외부로 배출하는 배출배관을 포함하고, 상기 배출배관의 끝은 상기 외부배관의 내부에 배치될 수 있다.

[0015]

상기 펌프 및 나노버블 제너레이터부를 연결하는 제1배관을 더 포함하고, 상기 기체유입부는 상기 제1배관 내부로 폐 가스를 공급하도록 배치될 수 있다.

- [0016] 상기 나노버블 제너레이터는 상기 물 및 폐 가스가 유입되는 유입구 및 배출되는 배출구에 배치된 스크린 부재와, 상기 스크린 부재 사이에 배치된 복수의 나노버블 발생 입자를 더 포함할 수 있다.
- [0017] 상기 나노버블 발생 입자의 평균 입경은 0.1 내지 0.5 mm일 수 있다.
- [0018] 상기 반응부 내부의 물의 pH를 측정하는 pH 센서를 더 포함할 수 있다.

#### 발명의 효과

- [0020] 본 발명의 실시 예를 따르는 가스 스크러버 장치는 나노버블화 된 폐 가스를 효율적으로 공급할 수 있다.
- [0021] 또한, 폐 가스 처리 효율을 높일 수 있다.
- [0022] 또한, 나노 버블 발생기를 적용함으로써 폐 가스를 나노 크기의 버블로 쪼개어 물에 용해할 수 있어 폐 가스의 용해율을 높일 수 있다.
- [0023] 또한, pH 제어를 통해 일정한 처리 효율을 유지할 수 있다.

#### 도면의 간단한 설명

- [0025] 도 1은 본 발명의 실시 예를 따르는 가스 스크러버 장치를 정면에서 도시한 것이다.  
 도 2는 도 1의 가스 스크러버 장치를 배면에서 도시하되, 반응부의 커버를 투명하게 처리하여 반응부의 내부를 도시한 것이다.  
 도 3은 나노버블 제너레이터부의 사시도이다.  
 도 4는 도 3의 AA'의 단면도를 도시한 것이다.  
 도 5는 나노버블 제너레이터의 단면을 도시한 것이다.

#### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0026] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시 형태들을 다음과 같이 설명한다. 그러나, 본 발명의 실시 형태는 여러 가지 다른 형태로 변형될 수 있으며, 본 발명의 범위가 이하 설명하는 실시 형태로 한정되는 것은 아니다. 또한, 본 발명의 실시 형태는 당해 기술분야에서 평균적인 지식을 가진 자에게 본 발명을 더욱 완전하게 설명하기 위해서 제공되는 것이다. 따라서, 도면에서의 요소들의 형상 및 크기 등은 보다 명확한 설명을 위해 과장될 수 있으며, 도면 상의 동일한 부호로 표시되는 요소는 동일한 요소이다. 또한, 유사한 기능 및 작용을 하는 부분에 대해서는 도면 전체에 걸쳐 동일한 부호를 사용한다. 덧붙여, 명세서 전체에서 어떤 구성요소를 "포함"한다는 것은 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있다는 것을 의미한다.
- [0028] 도 1은 본 발명의 실시 예를 따르는 가스 스크러버 장치를 정면에서 도시한 것이다. 도 2는 도 1의 가스 스크러버 장치를 배면에서 도시하되, 반응부의 커버를 투명하게 처리하여 반응부의 내부를 도시한 것이다. 도 3은 나노버블 제너레이터부의 사시도이다. 도 4는 도 3의 AA'의 단면도를 도시한 것이다.
- [0029] 도 1 내지 도 4를 참조하면, 본 발명의 실시 예를 따르는 가스 스크러버(100) 장치는, 내부에 물을 담지하고 폐 가스가 상기 물에 용해되는 공정이 수행되는 반응부(130); 상기 반응부(130)로 물 및 나노 버블화된 폐 가스를 공급하는 나노버블 제너레이터부(110); 상기 나노버블 제너레이터부(110)로 물을 공급하는 펌프(150); 및 상기 나노버블 제너레이터부(110)로 폐 가스를 공급하는 기체유입부(120);를 포함하고, 상기 나노버블 제너레이터부(110)는 나노버블을 생성하는 나노버블 제너레이터(111) 및 상기 나노버블 제너레이터(111)를 외부에서 감싸도록 배치된 외부배관(112)을 포함한다.
- [0031] 나노버블 제너레이터부(110)는 외부로부터 물 및 기체를 공급받고, 상기 기체를 잘게 쪼개어 나노버블화하여 배출하는 기능을 수행한다. 도 2를 참조하면 상기 나노버블 제너레이터부(110)의 일단은 상기 반응부(130) 내부로 삽입되고, 상기 반응부(130) 내부의 물에 참기도록 배치될 수 있다. 도 3을 참조하면, 상기 나노버블 제너레이터부(110)는 상기 폐 가스를 쪼개어 나노버블화하는 나노버블 제너레이터(111) 및 상기 나노버블 제너레이터(111)를 감싸는 외부배관(112)을 포함하고, 상기 나노버블 제너레이터(111)는 상기 물 및 폐 가스가 유입되는 유입구 및 배출되는 배출구에 배치된 스크린 부재(111a, 111b)와, 상기 스크린 부재(111a, 111b) 사이에 배치된 복수의 나노버블 발생 입자(111c)를 포함할 수 있다. 또한, 발생한 나노버블을 외부로 배출하는 배출배관(111d)

d)를 포함할 수 있다.

[0032] 상기 복수의 입자(111c) 사이에 형성된 공극은 유체 및 기체가 통과하는 통로가 되며, 유체의 흐름에 따라 입자(111c) 사이에 진동이 발생하여 유체에 혼합된 기체가 수축 및 팽창을 규칙적으로 반복함으로써 나노 크기의 버블이 되도록 하는 기능을 수행할 수 있다. 상기 나노버블 발생 입자(111c)의 평균 입경은 0.1 내지 0.5 mm일 수 있다. 상기 입자(111c)의 크기가 너무 작으면 유압이 높아지고 나노버블의 공급이 원활하지 않을 수 있으며 처리 속도가 느려질 수 있다. 상기 입자(111c)의 크기가 너무 크면 나노 크기의 버블이 형성되지 않아 폐 가스의 처리 효율이 감소할 수 있다.

[0033] 상기 스크린 부재(111a, 111b)는 나노버블 제너레이터(111) 내부의 입자(111c)가 외부로 유출되는 것을 방지하고, 불순물이 내부로 유입되는 것을 방지하는 기능을 수행한다.

[0034] 상기 입자(111c)의 재질은 세라믹, 금속 등의 무기 재료 및 PET, PS, PP, HDPE, LDPE, PVP 등의 유기 재료일 수 있다. 상기 스크린 부재(111a, 111b)는 탄성을 가질 수 있으며, 복수의 입자(111c)를 상부 및 하부 중 적어도 한 쪽에서 압박할 수 있다. 이를 통해 입자(111c)를 보다 안정적으로 배치되도록 할 수 있기 때문에 앞서 설명한 기능을 보다 효율적으로 수행할 수 있다. 상기 스크린 부재(111a, 111b)는 스펜지, 부직포, 섬유, 글라스울, 세라믹 필터, 금속필터 등 일 수 있다.

[0035] 도 2를 참조하면, 상기 외부배관(112)의 끝 부분은 상기 반응부(130) 내부로 삽입되어, 상기 반응부(130) 내부의 물에 잡기도록 배치될 수 있다. 이를 통해 상기 나노버블 제너레이터부(110)에서 발생한 나노버블이 상기 반응부(130) 내부의 물 속으로 효율적으로 유입될 수 있다. 도 3 및 도 4를 참조하면, 상기 배출배관(111d)의 끝은 상기 외부배관(112) 내부에 배치될 수 있다. 즉, 상기 외부배관(112)의 끝이 상기 배출배관(111d)의 끝 보다 길게 연장되어 배치될 수 있다. 이 경우, 상기 나노버블이 포함된 물이 상기 배출배관(111d)의 끝에서 배출될 때, 상기 나노버블이 외부로 퍼지지 않고 상기 외부배관(112)을 따라 일정한 경로를 이동할 수 있다(노란색 화살표 참조). 이러한 구성을 가짐으로써 상기 나노버블이 물과 효과적으로 반응할 수 있으며, 물의 상부로 신속하게 빠져나가는 문제를 해결할 수 있다. 상기 배출배관(111d)의 끝 및 외부배관(112)의 끝 사이의 길이는 바람직하게 10 내지 30 cm 일 수 있다. 길이가 너무 짧으면 나노버블이 물 속에서 효과적으로 반응하기 어렵고, 길이가 너무 길면 나노버블이 외부배관(112) 내부에 갇히게 되는 문제가 발생할 수 있다.

[0037] 반응부(130)는 내부에 물을 담지할 수 있는 형태일 수 있다. 또한, 상기 반응부(130)는, 외부로부터 물을 공급 받는 물 공급부(131), 내부의 물을 중화하여 pH를 조절하도록 하는 첨가제 공급부(132), 및 내부의 물을 외부로 배출하는 배수부(133)를 포함할 수 있다. 이 때, 상기 물 공급부(131) 및 첨가제 공급부(132)는 상기 반응부(130) 내부의 물이 상기 물 공급부(131) 및 첨가제 공급부(132)를 통해 역류하는 것을 방지하기 위해 내부에 담지된 물의 높이 보다 높게 배치할 수 있다.

[0038] 상기 반응부(130)의 상부에는 반응이 완료된 가스가 배출되는 배수부(133)가 배치될 수 있고, 상기 반응부(130)의 하부에는 펌프(150)로 물을 공급하는 배수구를 포함할 수 있다. 상기 반응부(130) 내부의 물은 펌프(150)를 통해 나노버블 제너레이터부(110)로 이동하고, 그 이동 중 기체유입부(120)에 의해 기체를 공급받게 된다. 다음으로, 나노버블 제너레이터부(110)에서 나노버블화된 폐 가스가 함유된 물을 다시 공급받음으로써, 상기 반응부(130) 내부의 물을 순환하게 된다. 이 경우, 상기 반응부(130) 내부의 물은 공정을 진행함에 따라 성질이 변하게 되어 폐 가스 용해 효율이 변동될 수 있다. 이를 감지하기 위해 상기 반응부(130) 내부의 물의 pH를 측정하는 pH 센서부(170)를 더 포함할 수 있다.

[0040] 펌프(150)는 반응부(130) 내부의 물을 순환하는 기능을 수행한다. 상기 펌프(150)에 연결된 배관의 일단은 상기 반응부(130) 내부로 연결되고 타단은 상기 나노버블 제너레이터부(110)로 연결되도록 배치될 수 있다. 상기 펌프(150)는 특별히 제한하지 않는다.

[0042] 기체유입부(120)는 상기 펌프(150)에 의해 이동하는 물 내부로 폐 가스를 공급하는 기능을 수행한다. 이를 위해 상기 펌프(150) 및 나노버블 제너레이터부(110)를 연결하는 제1배관을 더 포함하고, 상기 기체유입부(120)는 상기 제1배관 내부로 폐 가스를 공급하도록 배치될 수 있다. 상기 기체유입부(120)는 폐 가스의 공급을 제어하기 위한 멜브를 포함할 수 있으며, 상기 물이 흐르는 제1배관의 내부로 삽입되어 배치된 니플구조를 포함할 수 있다. 이를 통해 별도의 유입장치 없이, 상기 제1배관을 흐르는 물의 유속 및 유압에 의해 폐 가스가 물에 유입되도록 할 수 있다.

[0044] 도 1을 참조하면 상기 제1배관에 배치된 분기관(180)이 더 포함되어 있다. 상기 분기관(180)은 상기 제1배관 중 상기 기체유입부(120)가 배치된 위치의 전방 및 후방은 연결하도록 배치될 수 있다. 이를 통해 상기 기체유입부

(120)의 작동이 정지하거나 교체가 필요한 경우, 상기 펌프에서 공급되는 물을 상기 분기관(180)을 통해 흐르도록 할 수 있어, 유지 및 보수를 편리하게 하도록 한다.

[0046] 상기 펌프(150), 기체유입부(120)의 밸브, pH 센서부(170) 등은 제어부(160)에 의해 동작이 제어될 수 있다. 상기 제어부(160)는 각 구성과 유선 또는 무선으로 통신을 수행할 수 있으며, 각 구성의 동작을 제어하고, 각 구성으로부터 정보를 수집할 수 있다. 상기 제어부(160)는 소프트웨어를 실행하는 프로세서를 포함하는 컴퓨터일 수 있으며 특별히 제한하지 않는다.

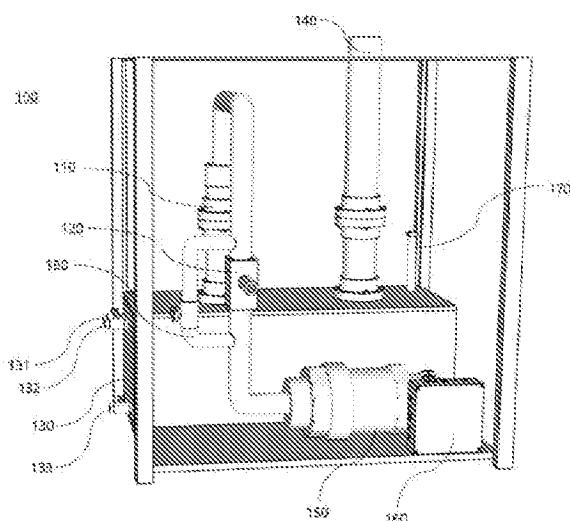
[0048] 본 발명은 상술한 실시 형태 및 첨부된 도면에 의해 한정되는 것이 아니며 첨부된 청구범위에 의해 한정하고자 한다. 따라서, 청구범위에 기재된 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 당 기술분야의 통상의 지식을 가진 자에 의해 다양한 형태의 치환, 변형 및 변경이 가능할 것이며, 이 또한 본 발명의 범위에 속한다고 할 것이다.

### 부호의 설명

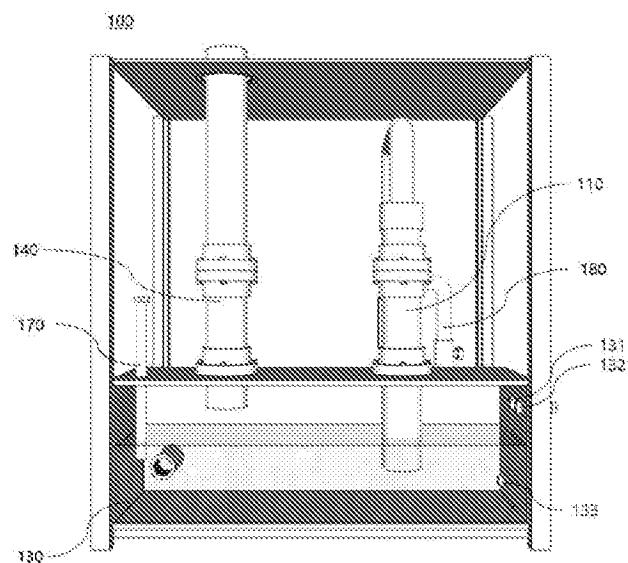
[0050] 100: 가스 스크러버, 110: 나노버블 제너레이터부, 111: 나노버블 제너레이터, 111a, 111b: 스크린 부재, 111c: 나노버블 발생 입자, 111d: 배출배관, 112: 외부배관, 120: 기체유입부, 130: 반응부, 131: 물 공급부, 132: 첨가제 공급부, 133: 배수부, 140: 펌프, 160: 제어부, 170: pH 센서부, 180: 분기관

### 도면

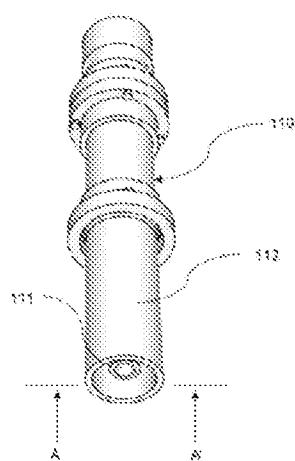
#### 도면 1



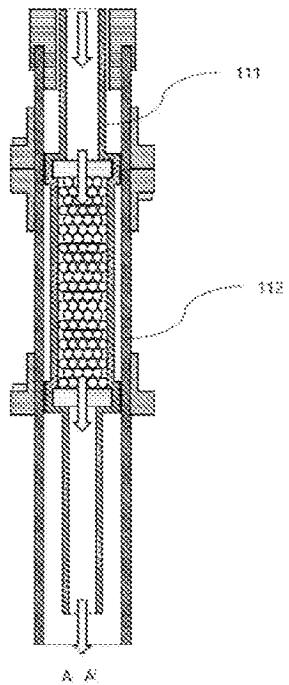
도면 2



도면 3



도 84



도 85

