



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2014년10월22일
 (11) 등록번호 10-1453860
 (24) 등록일자 2014년10월16일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 H05H 1/30 (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2013-0062972
 (22) 출원일자 2013년05월31일
 심사청구일자 2013년05월31일
 (56) 선행기술조사문헌
 KR101230513 B1*
 KR101215628 B1
 KR1020070035565 A
 KR1020130038623 A
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
 한국기계연구원
 대전광역시 유성구 가정북로 156 (장동)
 (72) 발명자
 이대훈
 대전 유성구 반석서로 98, 609동 1703호 (반석동, 반석마을6단지아파트)
 김관태
 대전 서구 청사서로 65, 106동 1405호 (월평동, 한아름아파트)
 (74) 대리인
 팬코리아특허법인

전체 청구항 수 : 총 9 항

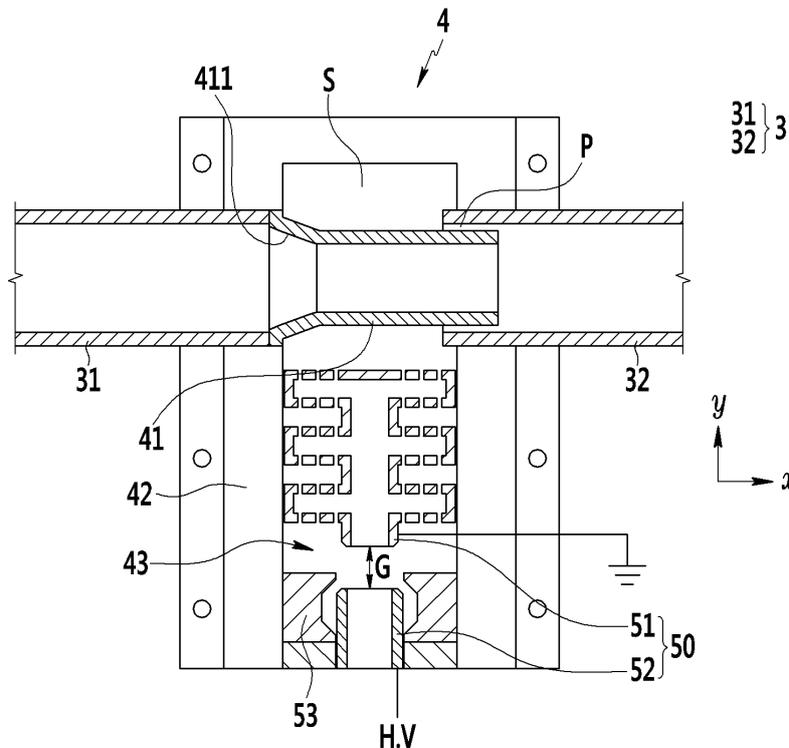
심사관 : 우만웅

(54) 발명의 명칭 **플라즈마 히터**

(57) 요약

본 발명의 목적은 공정 챔버에서 진공펌프 또는 스크러버로 배출되는 공정가스를 가열하는 플라즈마 히터를 제공하는 것이다. 본 발명의 일 실시예에 따른 플라즈마 히터는, 공정 챔버와 진공펌프 또는 스크러버를 연결하는 공정가스관에 설치되어 내측으로 공정가스를 유통시키는 내부 하우징, 상기 내부 하우징을 수용하여 상기 공정가스관에 설치되어, 상기 내부 하우징의 외측을 상기 공정가스관 내부에 통로로 연결하는 외부 하우징, 및 상기 외부 하우징의 일측에 내장되는 전극에 전압을 인가하여 발생하는 플라즈마 반응으로 외부에서 공급되는 기체를 가열하여 상기 통로를 통하여 상기 공정가스관 내부로 공급하는 가열부를 포함한다.

대표도 - 도4



이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 NK174B

부처명 지식경제부

연구관리전문기관 산업기술연구회

연구사업명 주요사업

연구과제명 대면적/고속 표면처리용 상압 플라즈마 장비개발 (2/3)

기 여 율 1/1

주관기관 기계연구원

연구기간 2013.01.01~2013.12.31

특허청구의 범위

청구항 1

공정 챔버와 진공펌프 또는 스크러버를 연결하는 공정가스관에 설치되어 내측으로 공정가스를 유통시키는 내부 하우징;

상기 내부 하우징을 수용하여 상기 공정가스관에 설치되어 상기 내부 하우징의 외측에 수용 공간을 설정하고, 상기 공정가스관과 상기 내부 하우징 사이에 설정되는 통로와 상기 수용 공간을 연결하는 외부 하우징; 및

상기 외부 하우징의 일측에 내장되는 전극에 전압을 인가하여 발생되는 플라즈마 반응으로 외부에서 공급되는 기체를 가열하여 상기 수용 공간과 상기 통로를 통하여 상기 공정가스관 내부로 공급하는 가열부

를 포함하는 플라즈마 히터.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 수용 공간은

상기 내부 하우징의 외주면과 상기 외부 하우징의 내주면으로 설정되어,

가열된 기체를 수용하여 상기 통로로 공급하는 플라즈마 히터.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 내부 하우징은,

상기 공정 챔버의 측단에 공정가스의 유입을 안내하는 경사면부를 형성하는 플라즈마 히터.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 공정가스관은,

상기 내부 하우징의 일측에 연결되는 유입측부, 및

상기 유입측부의 반대측에서 상기 내부 하우징의 다른 일측에 상기 통로로 연결되는 배출측부를 포함하는 플라즈마 히터.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 외부 하우징은,

상기 내부 하우징과 상기 내부 하우징에 인접하는 상기 유입측부의 단부와 상기 배출측부의 단부를 수용하여 덮도록 서로 결합되는 상부 하우징과 하부 하우징을 포함하는 플라즈마 히터.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 전극은,

상기 내부 하우징의 길이 방향에 교차하는 상기 외부 하우징에서 상기 통로에 인접하여 설치되고 전기적으로 접지되는 제1전극, 및

상기 제1전극의 일단과 방전궤를 형성하여 전압이 인가되는 제2전극을 포함하는 플라즈마 히터.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 제1전극은,

상기 외부 하우징의 길이 방향을 따라 이격되고, 복수의 유체홀들을 형성하여 가열된 기체를 제어하여 통과시키는 복수의 관부를 포함하는 플라즈마 히터.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 제2전극은,

상기 제1전극의 관부 중앙을 향하는 기체 유입구를 구비하는 플라즈마 히터.

청구항 9

제1항에 있어서,

상기 내부 하우징과 상기 공정가스관의 배출측 사이에 설정되는 상기 통로의 끝에 좁아지게 형성되는 노즐을 더 포함하는 플라즈마 히터.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 공정 챔버에서 배출되는 공정 가스를 가열하여 공정 가스에 포함된 오염물질 중 일부 물질들의 입자화를 방지하는 플라즈마 히터에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 반도체, 박막 디스플레이 및 태양 전지의 제조 라인에는 식각, 증착, 세정, 애싱, 및 질화처리 등의 공정을 수행하는 공정 챔버가 설치된다. 공정 챔버에서 배출되는 공정 가스는 진공펌프 또는 스크러버로 유입된다.

[0003] 예를 들면, 반도체를 제조하는 공정 챔버에서 배출되는 공정 가스는 실란이나 금속입자 등 다양한 성분들을 포함하고 있다. 이 성분들 중 일부 성분들은 온도가 일정치(예를 들면, 300℃) 이하로 떨어지는 조건에서 입자화되어 진공펌프 또는 스크러버의 작동에 악영향을 줄 수도 있다.

[0004] 공정 가스에 포함된 성분들의 입자화에 따른 악영향을 방지하기 위하여, 반응 챔버와 진공펌프(또는 스크러버)를 연결하는 공정가스관에 전기 히터가 설치된다. 전기 히터는 질소 기체(N₂)를 가열하여 공정가스관을 가열함으로써, 공정가스관을 경유하는 공정가스를 고온 상태로 유지시켜 준다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명의 목적은 공정 챔버에서 진공펌프(또는 스크러버)로 배출되는 공정가스를 가열하는 플라즈마 히터를 제공하는 것이다.

[0006] 또한, 본 발명의 목적은 플라즈마 발생 방식으로 가열된 기체를 공정가스관의 내부로 공급하여 공정가스를 직접 가열하는 플라즈마 히터에 관한 것이다.

과제의 해결 수단

[0007] 본 발명의 일 실시예에 따른 플라즈마 히터는, 공정 챔버와 진공펌프 또는 스크러버를 연결하는 공정가스관에 설치되어 내측으로 공정가스를 유통시키는 내부 하우징, 상기 내부 하우징을 수용하여 상기 공정가스관에 설치되어, 상기 내부 하우징의 외측을 상기 공정가스관 내부에 통로로 연결하는 외부 하우징, 및 상기 외부 하우징의 일측에 내장되는 전극에 전압을 인가하여 발생하는 플라즈마 반응으로 외부에서 공급되는 기체를 가열하여 상기 통로를 통하여 상기 공정가스관 내부로 공급하는 가열부를 포함한다.

[0008] 상기 내부 하우징의 외주면과 상기 외부 하우징의 내주면은, 가열된 기체를 수용하여 상기 통로로 공급하는 기체 수용 공간을 형성할 수 있다.

[0009] 상기 내부 하우징은, 상기 공정 챔버의 측단에 공정가스의 유입을 안내하는 경사면부를 형성할 수 있다.

[0010] 상기 공정가스관은, 상기 내부 하우징의 일측에 연결되는 유입측부, 및 상기 유입측부의 반대측에서 상기 내부 하우징의 일측에 상기 통로로 연결되는 배출측부를 포함할 수 있다.

[0011] 상기 외부 하우징은, 상기 내부 하우징과 상기 내부 하우징에 인접하는 상기 유입측부의 단부와 상기 배출측부의 단부를 수용하여 덮도록 서로 결합되는 상부 하우징과 하부 하우징을 포함할 수 있다.

[0012] 상기 전극은, 상기 내부 하우징의 길이 방향에 교차하는 상기 외부 하우징에서 상기 통로에 인접하여 설치되고 전기적으로 접지되는 제1전극, 및 상기 제1전극의 일단과 방전궤를 형성하여 전압이 인가되는 제2전극을 포함할 수 있다.

[0013] 상기 제1전극은, 상기 외부 하우징의 길이 방향을 따라 이격되고, 복수의 유체홀들을 형성하여 가열된 기체를 제어하여 통과시키는 복수의 판부를 포함할 수 있다.

[0014] 상기 제2전극은, 상기 제1전극의 판부 중앙을 향하는 기체 유입구를 구비할 수 있다.

[0015] 본 발명의 일 실시예에 따른 플라즈마 히터는, 상기 내부 하우징과 상기 공정가스관의 배출측 사이에 설정되는 상기 통로의 끝에 좁아지게 형성되는 노즐을 더 포함할 수 있다.

발명의 효과

[0016] 이와 같이 본 발명의 일 실시예에 따르면, 공정가스관에 플라즈마 히터를 설치하여 공정 챔버에서 진공펌프(또는 스크러버)로 배출되는 공정가스를 가열된 기체로 직접 가열할 수 있다. 따라서 공정가스에 포함된 특정 성분이 특정 온도에서 입자화되는 것이 방지된다. 즉 진공펌프(또는 스크러버)는 원활히 작동될 수 있다.

[0017] 또한, 공정가스관에 내부 하우징과 외부 하우징을 설치하고, 외부 하우징의 일측에 가열부를 구비하여 가열한 기체를 공정가스관의 내부로 공급하므로 공정가스를 직접 가열하는 효과가 있다. 따라서 공정가스의 가열 효율이 높아질 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0018] 도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 플라즈마 히터가 설치된 공정 시스템의 구성도이다.

도 2는 도 1에 적용되는 플라즈마 히터의 사시도이다.

도 3은 공정가스관에 도 2의 플라즈마 히터를 장착한 상태의 사시도이다.

도 4는 도 3의 IV-IV 선에 따른 단면도이다.

도 5는 도 4의 부분 상세도이다.

도 6은 도 5에서 전극의 측면도이다.

도 7은 본 발명의 제2 실시예에 따른 플라즈마 히터의 단면도이다.

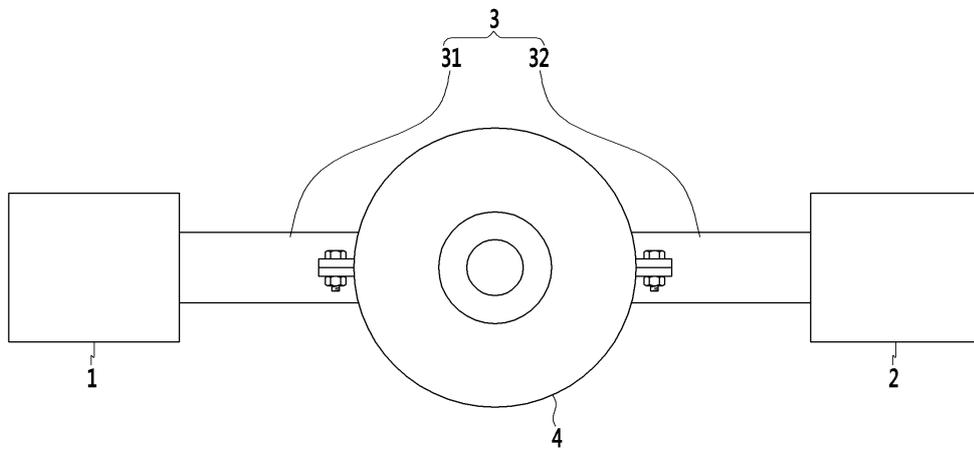
발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0019] 이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명의 실시예에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다. 도면에서 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 동일 또는 유사한 구성요소에 대해서는 동일한 참조부호를 붙였다.
- [0020] 도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 플라즈마 히터가 설치된 공정 시스템의 구성도이다. 도 1을 참조하면, 공정 시스템은 공정 챔버(1)와 진공펌프(또는 스크러버)(2) 및 이들을 연결하여 공정가스를 배출하는 공정가스관(3)에 설치되는 플라즈마 히터(4)를 포함한다.
- [0021] 공정 챔버(1)는 제조 공정에서 사용된 공정 가스를 배출한다. 공정 가스는 입자화되어 진공펌프(2)의 구동에 악 영향을 미칠 수 있는 성분들을 포함한다. 진공펌프(2)는 공정가스관(3)을 통하여 공정 챔버(1)에서 사용되었던 공정 가스를 흡입하여 배출한다.
- [0022] 도 2는 도 1에 적용되는 플라즈마 히터의 사시도이고, 도 3은 공정가스관에 도 2 플라즈마 히터를 장착한 상태의 사시도이며, 도 4는 도 3의 IV-IV 선에 따른 단면도이다.
- [0023] 도 2 내지 도 4를 참조하면, 플라즈마 히터(4)는 공정가스관(3)에 설치되어 공정가스관(3)을 경유하여 배출되는 공정가스를 직접 가열시킬 수 있도록 구성된다.
- [0024] 공정가스관(3)은 공정 챔버(1)에 연결되는 유입측부(31)와 진공펌프(2)에 연결되는 배출측부(32)를 포함한다. 편의상, 유입측부(31)와 배출측부(32)는 분리되어 플라즈마 히터(4)를 통하여 서로 연결된다.
- [0025] 플라즈마 히터(4)는 공정가스관(3)에 설치되는 내부 하우징(41)과 외부 하우징(42) 및 가열부(43)를 포함한다. 내부 하우징(41)은 유입측부(31)와 배출측부(32)에 연결되어 내측으로 공정가스를 유통시킨다. 내부 하우징(41)은 유입측부(31)와 배출측부(32) 사이에 설치된다.
- [0026] 외부 하우징(42)은 내부 하우징(41)을 수용하여 공정가스관(3)에 설치되어, 내부 하우징(41)의 외측을 공정가스관(3)의 내부에 통로(P)로 연결하여 덮는다.
- [0027] 즉 유입측부(31)는 내부 하우징(41)의 일측에 연결되고, 배출측부(32)는 유입측부(31)의 반대측에서 내부 하우징(41)의 일측에 연결되며, 또한 내부 하우징(41)과 외부 하우징(42) 사이에 설정되는 통로(P)로 연결된다.
- [0028] 따라서 내부 하우징(41)의 외주면과 외부 하우징(42)의 내주면은 가열부(43)에서 가열된 기체를 수용하여 통로(P)로 공급하는 기체 수용 공간(S)을 형성한다. 내부 하우징(41)은 공정 챔버(1)의 측단에 공정가스의 유입을 안내하는 경사면부(411)를 구비한다.
- [0029] 도시하지는 않았지만, 공정가스관에 구멍을 뚫어 통로를 형성하고, 공정가스관으로 내부 하우징을 형성하고, 통로 주위에 외부 하우징을 설치할 수도 있다. 즉 공정가스관은 일체로 형성될 수 있다.
- [0030] 외부 하우징(42)은 내부 하우징(41)과 내부 하우징(41)에 인접하는 유입측부(31)의 단부와 배출측부(32)의 단부를 수용하도록 구성된다. 예를 들면, 외부 하우징(42)은 상부 하우징(421)과 하부 하우징(422)으로 분할되는 구조로 형성된다.
- [0031] 즉 상, 하부 하우징(421, 422)는 서로 마주하여 결합되어 내부 하우징(41) 및 그 양측을 수용하면서, 가열부(43)에서 가열한 기체(예를 들면, 질소)를 공급하도록 가열부(43)를 내장한다.
- [0032] 가열부(43)는 외부 하우징(42)의 일측에 내장되는 전극(50)에 전압을 인가하여 플라즈마 반응으로 외부에서 공급되는 기체를 가열하도록 구성된다. 기체는 가열부(43)에서 방전 기체로 작용하면서 동시에 공정 가스를 가열하는 매체로 작용한다. 또한 가열부(43)는 가열된 기체를 통로(P)로 공정가스관(3)의 내부로 공급하도록 구성된다.
- [0033] 전극(50)은 전기적으로 접지되는 제1전극(51)과 전압이 인가되는 제2전극(52)을 포함한다. 제1전극(51)은 내부 하우징(41)의 길이 방향(x축 방향)에 교차하는 방향(y축 방향)으로 외부 하우징(42)에서 내부 하우징(41) 및 통로(P)에 인접하여 설치된다. 제2전극(52)은 제1전극(51)의 일단과 방전갭(G)을 형성한다. 그리고 제2전극(52)은 절연재(53)를 개재하여 외부 하우징(42)의 단부에 장착된다.
- [0034] 도 5는 도 4의 부분 상세도이고, 도 6은 도 5에서 전극의 측면도이다. 도 5 및 도 6을 참조하면, 제1전극(51)은

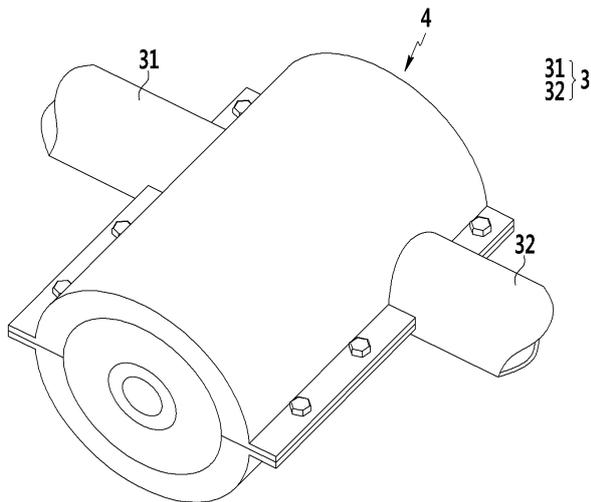
- | | |
|------------------|-------------|
| 43: 가열부 | 50: 전극 |
| 51, 52: 제1, 제2전극 | 411: 경사면부 |
| 421: 상부 하우징 | 422: 하부 하우징 |
| 423: 체결부재 | 511: 유체홀 |
| 512: 판부 | 521: 기체 유입구 |
| G: 방전갭 | N: 노즐 |
| P: 통로 | S: 수용 공간 |

도면

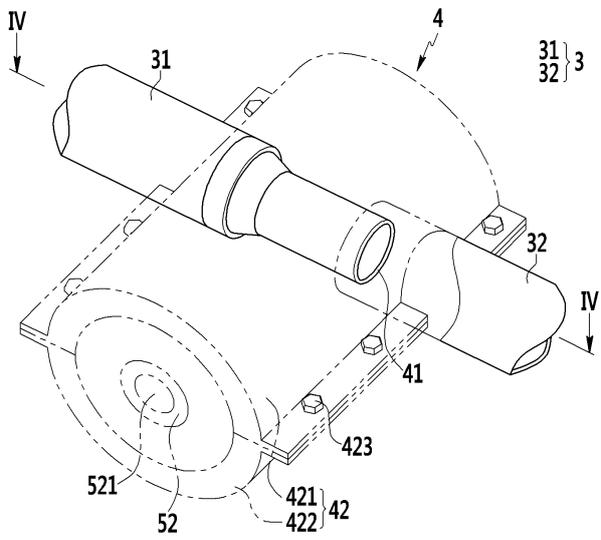
도면1



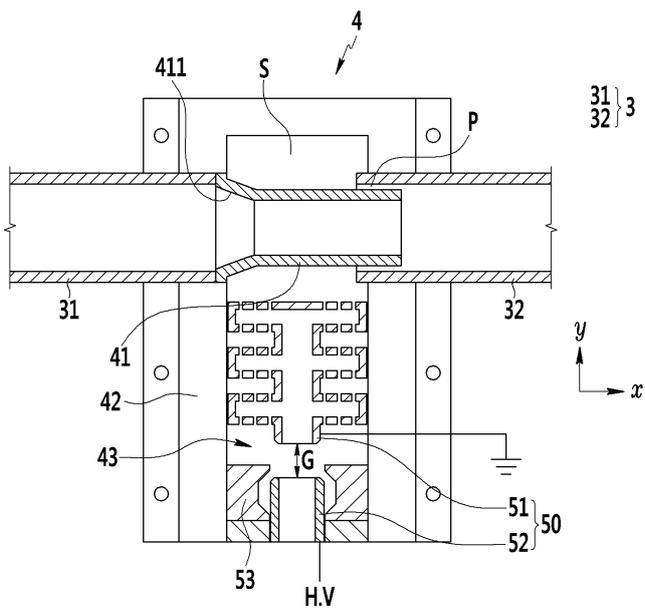
도면2



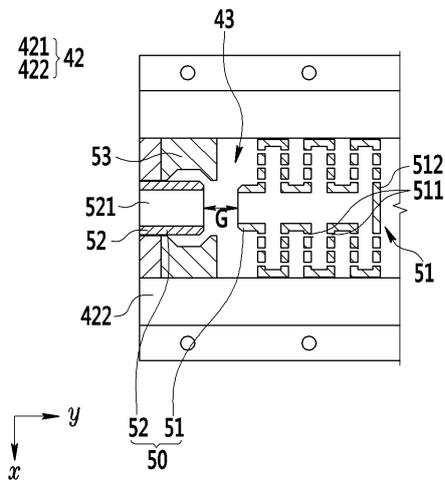
도면3



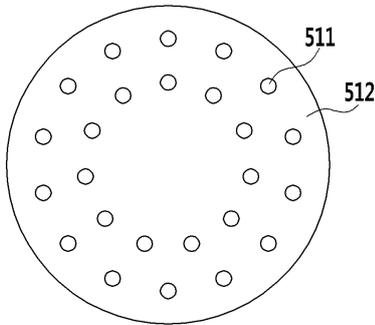
도면4



도면5



도면6



도면7

