



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2007년10월19일
(11) 등록번호 10-0768842
(24) 등록일자 2007년10월15일

(51) Int. Cl.

B01D 47/02(2006.01)

(21) 출원번호 10-2005-0001297
(22) 출원일자 2005년01월06일
심사청구일자 2005년01월06일
(65) 공개번호 10-2006-0080998
공개일자 2006년07월12일

(56) 선행기술조사문헌

KR 100284324 B1

(뒷면에 계속)

전체 청구항 수 : 총 6 항

심사관 : 정기주

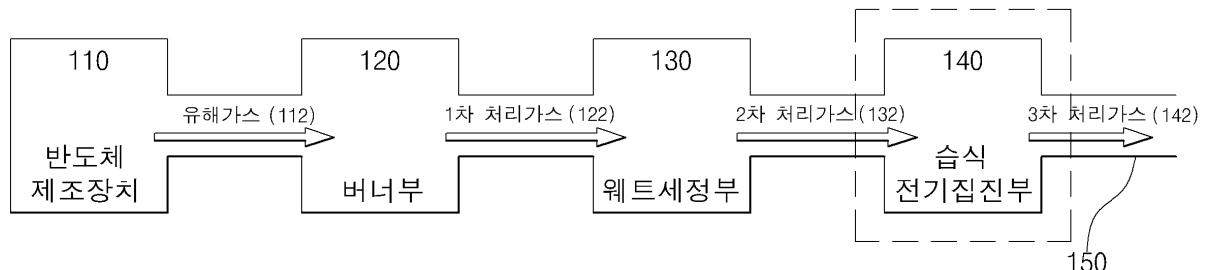
(54) 습식 전기집진을 이용한 폐 가스 정화처리장치

(57) 요 약

본 발명은 반도체용 폐 가스를 배출허용치 이하의 무해한 가스로 정화함에 있어, 버너부에서 폐 가스를 연소시키는 버닝 공정과 상기 버너부에서 미처리된 일부 가스나 분진 입자 등을 웨트 세정부에서 물로 분사하여 세정하는 웨팅공정에도 불구하고 여전히 잔존하는 극미립자 등 다종의 이물질들을 완전히 제거하기 위한 것이며, 또한 반도체의 고집적화와 반도체 제조장비의 대형화로 인하여 반도체 제조공정 등에서 배출되는 배기ガ스량이 현격하게 증가하고 새로운 산업의 등장으로 특수 가스의 사용이 증가함에도 불구하고 기존에 가스 스크러버 장치로는 배기 가스를 전부 소화하여 처리하지 못하는 한계를 극복하기 위한 것이다. 이를 위하여, 이와 같이 증가되는 배기 가스와 극미립자를 포함한 다종 다양한 유해 가스를 완전히 정화할 목적으로, 버닝 및 웨팅공정을 통해 처리된 분진 입자를 코로나 방전에 의하여 대전시켜 이를 집진전극 표면에 포집하고 집진전극 표면으로 세정수를 흘려보내 세정하며, 상기 습식 전기집진장치를 장시간 가동함으로써 발생되는 스케일 등 슬러지를 제거하고 방전효율을 높이기 위하여 노즐을 통하여 계면활성제를 분무하는 구성으로 되어 있다.

대표도 - 도2

100



(56) 선 행 기술조사 문현
KR 100303148 B1
KR 1020030084430 A
KR 200289728 Y1

특허청구의 범위

청구항 1

삭제

청구항 2

반도체 제조 공정이나 화학 공정 등에서 사용된 후 배출되는 배기 가스를 배출허용치 이하의 무해한 가스로 정화하는 폐 가스 정화처리장치에 있어서,

상기 배기 가스를 연소시켜 발화성 가스와 폭발성 가스를 제거하는 버너부;

상기 버너부에서 처리된 배기 가스 중 수용성의 유독성 가스를 물에 용해시키는 웨트 세정부 및

1차적으로 버너부에서 연소하여 버닝하고, 2차적으로 버너부에서 미처리된 배기 가스를 웨트 세정부에서 물을 분사하여 세정함에도 불구하고 여전히 처리되지 않은 분진 입자를 대전시켜 포집하고 세정하는 전기 집진부를 포함하며,

상기 전기 집진부는 하부 일측에 웨트 세정부에서 처리된 배기 가스가 유입되는 유입구가 구비되어, 하부 내측에 배기 가스를 세정한 세정수가 드레인되는 집수부가 설치되며, 하부 타측에 집수부의 세정수가 유출되는 세정수 유출구가 구비되어 배기 가스의 유입과 세정수의 유출을 가능하게 하는 각종 배관이 연결된 하부 하우징과, 중앙에 배기ガ스를 대전시켜 포집하고 세정하는 중앙 하우징 및 상부에 정화처리된 가스를 배출하는 유출구가 구비되어 외부 덕트와 연결된 상부 하우징을 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 습식 전기집진을 이용한 반도체용 폐 가스 처리장치.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 전기 집진부는 중앙에 상하로 길게 형성되고, 직류 전압에 의하여 방전되어 음(-)의 성질을 띠며, 분진 입자들을 음(-)으로 대전시키는 봉형상의 방전부;

상기 방전부의 외돌레에 소정 간격으로 이격되어 설치되고, 양(+)의 성질을 띠며, 상기 방전부에 의하여 대전된 음(-)의 분진 입자들을 내벽에 포집하는 튜브 형상의 집진부;

상기 집진부의 외벽과의 사이에 세정수를 수용할 수 있도록 소정의 수용공간이 형성되며, 상기 수용공간의 상부에는 포트가 구비되어 세정수가 상기 포트의 수위에 도달했을 상기 집진부의 내벽으로 오버 플로우되면서 분진 입자들을 세정하는 환형의 세정부를 포함하여 구성됨을 특징을 하는 습식 전기집진을 이용한 폐 가스 처리장치.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 세정부의 하부에는 상기 세정수를 공급하는 세정수 유입구가 더 구비되어, 상기 세정수 유입구는 펌프와 연결되어 분당 40 lpm의 속도로 세정수를 공급함을 특징으로 하는 습식 전기집진을 이용한 폐 가스 처리장치.

청구항 5

제 3 항에 있어서,

상기 세정수는 물과 수산화나트륨이 혼합된 세정액임을 특징으로 하는 습식 전기집진을 이용한 폐 가스 처리장치.

청구항 6

제 3 항에 있어서,

상기 방전부 및 집진부의 하부에는 상기 방전부 및 집진부에 고착화되어 방전을 방해하는 스케일 기타 슬러지들을 분해하고 세정하는 친수성 콜로이드계 계면활성제를 분무하기 하기 위하여 에어노즐이 더 설치됨을 특징으로 하는 습식 전기집진을 이용한 폐 가스 처리장치.

청구항 7

제 3 항에 있어서,

상기 방전부 및 접진부는 동심원 상에 적어도 2개 이상 설치됨을 특징으로 하는 습식 전기집진을 이용한 폐 가스 처리장치.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

- <25> 본 발명은 습식 전기집진을 이용한 폐 가스 처리장치에 관한 것으로 더욱 상세하게는 발전소, 제철소 혹은 소각로 등 다량의 분진이 배출되는 곳에서 오염물질을 제거하기 위하여 사용되는 습식 전기집진구성을 소형화함으로써 날로 그 배출량과 독성이 증가하는 반도체 제조공정이나 화학공정 등에서 폐 가스를 배출허용치 이하의 무해한 가스로 정화하는 가스 스크러버에 적용한 습식 전기집진을 이용한 폐 가스 처리장치에 관한 것이다.
- <26> 화학 공정이나 반도체 제조 공정 등에서 배출되는 배기 가스는 유독성, 폭발성 및 부식성이 강하기 때문에 인체에 유해할 뿐만 아니라 그대로 대기중으로 방출될 경우에는 환경 오염을 유발하는 원인이 되기도 한다. 따라서, 이러한 배기 가스는 유해성분의 함량을 허용 농도 이하로 낮추는 정화처리과정이 반드시 필요하며, 이와 같은 독성물질을 제거하는 정화처리과정을 거친 무해 가스만이 대기중으로 배출되도록 법적으로 의무화 되어 있다.
- <27> 반도체 제조 공정 등에서 배출되는 유해성 가스를 처리하는 방법에는 버닝(burning) 방식과 웨팅(Wetting) 방식이 있다. 상기 버닝 방식은 주로 수소기 등을 함유한 발화성 가스를 고온의 연소실에서 분해, 반응 또는 연소시켜 배기 가스를 처리하는 방식이고, 웨팅 방식은 주로 수용성 가스를 수조에 저장된 물을 통과시키는 동안 물에 용해하여 배기 가스를 처리하는 방식이다.
- <28> 현재 사용되고 있는 반도체용 가스 스크러버장치에는 상기 버닝 방식과 웨팅 방식을 결합한 혼합방식이 많이 사용되고 있다. 도 1에 도시된 바와 같이, 혼합형 가스 스크러버(2)는 먼저 반도체 제조 장치(10) 등에서 배출되는 유해가스(12)를 베너부(Burner Zone: 20)에서 1차적으로 연소시켜 발화성 가스와 폭발성 가스를 제거한 다음, 웨트 세정부(30)에서 2차적으로 수용성의 유독성 가스를 물에 용해시키는 구조로 되어 있다.
- <29> 즉, 반도체용 제조 장치(10)에서 배출되는 유해 가스(12)는 1차적으로 베너부(20)에서 연소/산화되거나 열분해되는 방법으로 버닝(Burning)되고, 상기 베너부(20)에서 벗어난 폐 가스 중 처리되지 못한 일부 가스나 분진 입자 등 미처리 가스(22) 등은 웨트 세정부(30)로 이송되며, 2차적으로 웨트 세정부(30)에서 물을 분사(Spray)함으로써 산화 가스 속의 파우더(Powder)가 분리되는 세정(Wetting) 공정을 거치게 된다. 그 후 세정된 처리 가스(32)는 필터(Filter)와 덕트(Duct)를 통해 대기중으로 배출된다.
- <30> 하지만, 반도체의 고직접화와 액정표시장치(TFT LCD) 패널의 대용량화로 인하여 배기 가스의 배출량이 현격히 증가하고 있으며, 특히 새로운 산업의 등장으로 특수 가스가 사용되면서 가스의 독성 및 부식성이 날로 강화되고 있으며, 기존의 가스 스크러버(2)로는 날로 증가되는 유해 가스(12)의 배출량을 처리할 수 없을 뿐만 아니라 그 부식성을 해결하고 있지 못한 실정에 있다.
- <31> 따라서, 종래의 혼합형 가스 스크러버(2) 장치에 의하면, 분진 입자들이 가스 스크러버(2) 장치의 단부에 설치되는 상기 필터와 덕트(40)에 적재되는 정도가 증가하여 사용자 측의 유지 보수 및 비용 증가의 문제가 발생한다. 가령, 상기 버닝 공정과 웨팅 공정에도 불구하고 처리되지 않은 미립자는 상기 덕트(40)에 접진적으로 부착되며, 또한 필터의 엘리먼트를 폐색시켜 가스의 흐름을 방해한다.
- <32> 심지어는 버닝 공정에 의하여 연소된 배기 가스는 웨팅 공정을 거치면서 연소가스 속에 함유된 습기에 의하여 덕트(40)의 내벽에 쉽게 고착되며 덕트(40)를 부식하여 덕트의 수명을 단축시킨다.
- <33> 이와 같이, 필터 및 덕트(40)에 미세 분진이 고착되면 필터 및 덕트를 자주 교환해 주어야 하며, 필터 및 덕트의 교환시 배기 가스를 방출하는 주공정의 가동이 전면 중단되어 생산성이 저하되는 문제점이 있게 된다.

<34> 한편, 다량의 분진(Particle)이나 더스트(Dust) 혹은 미스트(Mist) 등의 입자를 배출하는 중유연소 보일러를 비롯한 발전소, 제철소, 소각로 등 각종 대형화 집진장치에는 상기 분진 등을 코로나 방전(Corona discharge)에 의해 하전시키고, 전계(Electrical field)에 의해 포집하는 습식 전기 집진방식(Wet type Electrostatic Precipitator: WESP)이 주로 사용되고 있다.

<35> 이와 같은 정전기력에 의하여 분진 들을 포집하는 방식은, 직경이 $10\mu\text{m}$ 내지 $20\mu\text{m}$ 보다 작고 액체가 증발한 후 응축하여 액체미립자가 된 미스트(Mist) 혹은 더스트(Dust)와 같은 입자를 처리하는데 매우 효과적이며, 심지어는 직경이 $0.1\mu\text{m}$ 정도이고 금속으로부터 증발하여 기체로 된 성분이 대기 중에서 산화한 후 응축하여 고형미립자가 된 품(Fume) 입자까지도 포집할 수 있다. 더욱이 정전기력에 의하여 분진을 포집하게 되면 분진의 성상에 따른 영향이 매우 적고, 장기간 운전이 가능하며, 포집율이 99% 정도여서 집진효율이 매우 높은 편이다.

<36> 이러한 이유로 인하여, 습식 전기집진방식은 유기물의 회수, 제품의 품질향상, 공기조화 등 환경보전과 공업생산분야에서 매우 광범위하게 적용되고 있다. 하지만, 반도체 제조공정이나 화학공정 등에서 사용된 후 배출되는 배기 가스를 배출허용치 이하의 무해한 가스로 정화하기 위하여 산화처리하는 가스 스크러버장치에는 응용되고 있지 않은 실정이다.

<37> 물론, 가스 스크러버장치 내에 별도로 집진챔버를 더 구비하여 파우더의 자중에 의하여 분진 들을 집진하거나 흡착제를 설치하여 물리적 혹은 화학적 흡착방식으로 배기 가스를 처리하는 경우도 있지만, 종래의 가스 스크러버장치는 크기가 제한되어 있기 때문에 배기 가스의 처리 능력에 한계가 있으며, 극미립자들을 포집할 수 없어 집진 효율에 한계가 있을 수 밖에 없다.

<38> 또한, 에어포그 형태로 세정액을 분무하여 파우더 형태의 분진 입자를 제거하는 경우도 있지만, 에어포그 형태로 세정액을 분무하고 분진 입자를 세정하기 위해 요구되는 장치가 매우 복잡하고 이를 유지하는데 상당한 비용이 소요되며, 대량의 배기 가스를 정화하는데 적당하지 않는 한계가 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

<39> 따라서, 본 발명은 상기한 바와 같은 종래 기술의 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로, 본 발명의 목적은 반도체의 고집적화 및 대용량화에 발맞추어 다종 다량의 배기 가스를 처리할 수 있는 전기 집진장치를 반도체용 가스 스크러버에 적용할 수 있는 습식 전기집진을 이용한 폐 가스 정화처리장치를 제공하는데 있다.

<40> 본 발명의 다른 목적은 직경이 10 내지 $20\mu\text{m}$ 정도의 미스트(Mist)나 더스트(Dust)는 물론이고 직경이 $0.1\mu\text{m}$ 정도 품(Fume) 입자까지 포집할 수 있으며, 분진의 성상에 따른 영향이 매우 적고, 장기간 운전이 가능한 습식 전기집진을 이용한 폐 가스 정화처리장치를 제공하는데 있다.

발명의 구성 및 작용

<41> 전술한 바와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 특징에 따르면, 본 발명은 반도체 제조 공정이나 화학 공정 등에서 사용된 후 배출되는 배기 가스를 배출허용치 이하의 무해한 가스로 정화하는 폐 가스 정화처리장치에 있어서, 상기 배기 가스를 연소시켜 발화성 가스와 폭발성 가스를 제거하는 버너부; 상기 버너부에서 처리된 배기 가스 중 수용성의 유독성 가스를 물에 용해시키는 웨트 세정부 및 1차적으로 버너부에서 연소하여 버닝하고, 2차적으로 버너부에서 미처리된 배기 가스를 웨트 세정부에서 물을 분사하여 세정함에도 불구하고 여전히 처리되지 않은 분진 입자를 대전시켜 포집하고 세정하는 전기 집진부를 포함하여 구성된다.

<42> 상기 전기 집진부는 하부 일측에 웨트 세정부에서 처리된 배기 가스가 유입되는 유입구가 구비되어, 하부 내측에 배기 가스를 세정한 세정수가 드레인되는 집수부가 설치되며, 하부 타측에 집수부의 세정수가 유출되는 세정수 유출구가 구비되어 배기 가스의 유입과 세정수의 유출을 가능하게 하는 각종 배관이 연결된 하부 하우징과, 중앙에 배기가스를 대전시켜 포집하고 세정하는 중앙 하우징 및 상부에 정화처리된 가스를 배출하는 유출구가 구비되어 외부 덕트와 연결된 상부 하우징으로 구성된다.

<43> 상기 전기 집진부는 중앙에 상하로 길게 형성되고, 직류 전압에 의하여 방전되어 음(-)의 성질을 띠며, 분진 입자들을 음(-)으로 대전시키는 봉형상의 방전부; 상기 방전부의 외둘레에 소정 간격으로 이격되어 설치되고, 양(+)의 성질을 띠며, 상기 방전부에 의하여 대전된 음(-)의 분진 입자들을 내벽에 포집하는 튜브 형상의 집진부; 상기 집진부의 외벽과의 사이에 세정수를 수용할 수 있도록 소정의 수용공간이 형성되며, 상기 수용공간의 상부에는 포트가 구비되어 세정수가 상기 포트의 수위에 도달했을 상기 집진부의 내벽으로 오버 플로우되면서 분진

입자들을 세정하는 환형의 세정부를 포함하여 구성된다.

- <44> 상기 세정부의 하부에는 상기 세정수를 공급하는 세정수 유입구가 더 구비되며, 상기 세정수 유입구는 펌프와 연결되어 분당 40 lpm의 속도로 세정수를 공급한다.
- <45> 상기 세정수는 물과 수산화나트륨이 혼합된 세정액임이 바람직하다.
- <46> 상기 방전부 및 집진부의 하부에는 상기 방전부 및 집진부에 고착화되어 방전을 방해하는 스케일 기타 슬러지들을 분해하고 세정하는 친수성 콜로이드계 계면활성제를 분무하기 하기 위하여 에어노즐이 더 설치된다.
- <47> 상기 방전부 및 집진부는 동심원 상에 적어도 2개 이상 설치됨이 더욱 바람직하다.
- <48> 이와 같은 구성을 가지는 본 발명에 의한 습식 전기집진을 이용한 폐 가스의 정화처리장치에 의하면, 배기가스 처리능력이 향상되며 극미립자까지 포집하여 공해방지에 유용한 잇점이 있다.
- <49> 이하, 상기한 바와 같은 구성을 가지는 본 발명에 의한 습식 전기집진을 이용한 폐 가스의 정화처리장치의 바람직한 실시예를 첨부된 도면을 참고하여 상세하게 설명한다.
- <50> 도 2에는 본 발명에 의한 습식 전기집진을 이용한 폐 가스 처리장치의 공정이 구성도로 도시되어 있고, 도 3 내지 도 5에는 본 발명에 의한 습식 전기집진장치의 구성이 각각 정면도, 측면도 및 평면도로 도시되어 있으며, 도 6은 도 3의 A-A'선을 절단한 단면도이고, 도 7은 도 5의 B-B'선을 절단한 단면도이다. 도 8에는 본 발명에 의한 습식 전기집진장치의 구성이 부분절개 사시도로 도시되어 있고, 도 9에는 본 발명에 의한 습식 전기집진장치의 사용상태가 부분절개 사시도로 도시되어 있다.
- <51> 본 발명의 반도체 제조 공정이나 화학 공정 등에서 사용된 후 배출되는 폐 가스를 배출허용치 이하의 무해한 가스로 정화하는 폐 가스 정화처리과정은 베닝방식(burning-type)과 웨팅방식(wetting-type) 그리고 전기 집진방식(electric precipitator-type)으로 구분된다.
- <52> 따라서, 본 발명에 의한 습식 전기집진을 이용한 폐 가스 정화처리장치(100)는, 도 2에 도시된 바와 같이 반도체 제조 장비나 화학 장비(110) 등에서 사용된 후 배출되는 배기 가스(112)를 연소시켜 발화성 가스와 폭발성 가스를 제거하는 버너부(120)와, 상기 버너부(120)에서 처리된 1차 처리 가스(122) 중 수용성의 유독성 가스를 물에 용해시키는 웨트 세정부(130)와, 상기 버너부(120) 및 웨트 세정부(130)에서 처리되었으나 여전히 미스트나 더스트 혹은 품 등 분진 입자들이 포함된 2차 처리가스(132)를 포집하고 세정하는 전기 집진부(140)로 구성된다.
- <53> 즉, 상기 폐 가스 정화처리과정에 의하면, 반도체 제조장치(110)에서 배출되는 배기 가스(112)가 1차적으로 버너부(Burner Zone: 120)에서 연소/산화되거나 열분해되는 방법으로 베닝(Burning)되고, 1차적으로 정화되어 버너부(120)에서 벗어난 폐 가스 중 처리되지 못한 일부 가스나 분진 입자 등을 웨트 세정부(130)로 이송되며, 2차적으로 웨트 세정부(130)에서 분사된 물에 의하여 산화 가스 속의 파우더(Powder)가 분리되는 세정(Wetting) 공정을 거치게 된다. 1차적으로 버너부(120)에서 연소하여 베닝하고 2차적으로 웨트 세정부(130)에서 세정됨에도 불구하고 여전히 처리되지 않은 배기 가스를 포집하여 세정하는 전기 집진 공정을 경유하여 필터(Filter) 혹은 덕트(Duct: 150)를 통해 대기중으로 배출된다. 이로써, 필터 혹은 덕트(150)에는 분진 입자들이 거의 적재되지 않게 되고, 덕트(150)를 통해서는 배출허용치 이하의 무해한 가스만 배출된다.
- <54> 도 3 내지 도 5에 도시된 바와 같이, 상기 전기 집진부(140)는 웨트 세정부(130)에서 처리되지 않은 배기 가스를 집진하고 이를 세정하기 위한 각종 전기 집진장치가 내부에 구비되도록 소정의 공간을 구비하고 상하로 길게 형성된 장방형의 캐비닛(200)이 외관을 형성한다.
- <55> 상기 캐비닛(200)은 하부에 배기가스의 유입과 세정수의 유출을 가능하게 하는 각종 배관이 연결된 하부 하우징(210), 중앙에 배기가스를 포집하고 세정하는 중앙 하우징(230) 및 상부에 정화처리된 가스를 배출하는 상부 하우징(250)으로 구성된다.
- <56> 도 6에 도시된 바와 같이 상기 하부 하우징(210)의 일측에는 웨트 세정부(130)에서 2차 처리된 배기 가스가 유입되는 배기 가스 유입구(212)가 형성되고, 내측에는 배기 가스를 세정한 세정수가 드레인되는 집수부(214)가 설치되며, 타측에는 상기 집수부(214)의 세정수가 유출되는 세정수 유출구(216)가 형성된다.
- <57> 상기 중앙 하우징(230)에는 직류전압에 의하여 코로나 방전을 하며 분진입자들을 음(-)으로 대전시키는 봉형상의 방전부(232)가 중앙에서 상하로 길게 설치되며, 음(-)으로 대전된 분진입자를 포집하기 위하여 양(+)의 성질을 갖는 튜브 형상의 집진부(234)가 상기 방전부(232)와 등간격으로 소정 거리 이격되어 방전부(232)을 포위하

고 있다.

- <58> 상기 집진부(234)의 외주연에는 세정수를 수용할 수 있도록 환형의 세정부(236)가 설치되어 있으며, 상기 세정부(236)의 하부에는 상기 세정부(236)에 세정수를 공급하는 세정수 유입구(238)가 설치되어 있다. 상기 세정부(236)의 상단에는 세정수 유입구(238)에서 소정 거리에 세정수 포트(240)를 구비하고 있어 세정수가 상기 세정수 포트(240)에 이르게 되면 도 6 및 도 9에 도시된 바와 같이 상기 집진부(234) 내벽으로 넘쳐 흐르게(overflow)되어 상기 집진부(234)의 내벽에 부착된 분진입자들을 세정할 수 있게 된다.
- <59> 도시되어 있지 않지만 세정수 유입구(238)는 펌프와 연결되어 분당 40 lpm의 속도로 세정수를 공급하며, 공급된 세정수는 세정부(238)의 세정수 포트(240)를 경계로 하여 집진부(234) 내벽을 따라 부착된 분진입자를 제거하면서 하방으로 자유 낙하한다. 낙하된 세정수는 도 6에 도시된 바와 같이 가스유입구(212)에 형성된 배수 구멍을 통해 하부 하우징(210)에 설치된 집수부(214)에 드레인되며, 수집된 세정수는 다시 세정수 배출구(216)를 통하여 펌프에 의하여 상기 과정을 반복하여 순환하게 된다.
- <60> 이때, 세정수에는 물(H₂ O)과 수산화나트륨(NaOH)이 혼합된 세정액이 사용되며, 상기 세정수는 집진부(234)에 고착된 슬러지 등을 용해 또는 박리시키는데 뛰어난 효과가 있다.
- <61> 상기 상부 하우징(250)의 상단에는 정화처리된 3차 처리가스(142)가 필터 및 덕트(150)를 통하여 대기중으로 배출될 수 있도록 가스 유출구(254)가 형성된다. 또한, 상기 상부 하우징(250)에는 상기 방전부(232)를 외부와 절연하는 절연애자(도시되지 않음)가 구비되고, 상기 절연애자의 양측에는 상기 절연애자에 부착되는 먼지를 방진하고 신선한 공기를 압입방식으로 공급하기 위해 양측이 개구된 절연박스(252)가 설치된다.
- <62> 한편, 상기 하부 하우징(210)의 타측에는 에어포그(air fog)를 공급하기 위한 에어노즐(220)이 더 형성된다. 전기 집진장치를 이용하여 다량의 분진입자들을 포집하고 세정함에도 불구하고 극미립자의 분진들이 상기 방전부(232)에 고착화되어 다량 적중되면 방전을 방해함으로써 분진입자들을 대전시키는 능력을 저하시키며, 상기 집진부(234)에도 다량의 분진입자들이 세정수의 세정에도 불구하고 고착화되어 여전히 잔존하며 집진을 방해하는 문제점이 있을 수 있다.
- <63> 특히, 분진 입자들의 세정에도 불구하고, 방전부(232)의 외주면에 스케일(Scale)이 발생하게 되는데, 상기 스케일은 수중에 용해되어 있는 물질이 원인이 되어 금속표면에 석출 혹은 침전됨으로써 고착화된 물질로서, 열전달에 장애를 발생시켜 상기 방전극의 방전을 방해하며, 따라서 분진 입자의 대전율이 저하되는 문제점이 있다.
- <64> 이와 같이 스케일 기타 슬러지(Sludge) 등을 제거하기 위하여 전기 집진장치를 정지시키고 장치를 분해하여 사용자가 수동으로 세척한 다음 다시 전기 집진장치를 조립하여 가동해야 하는 바, 이는 여간 번거로운 일이 아닐 수 없으며 작업능률을 높이는데 한계가 있다.
- <65> 따라서, 본 발명에서는 고착화된 분진입자들을 처리하기 위해 계면활성제가 함유된 에어포그를 방전부(232) 및 집진부(234) 측으로 분무하도록 구성된다. 상기 계면활성제는 그 분해력이 현저하여 방전부(232)에 고착화된 슬러지 등을 용해하는데 그 효과가 현저하다.
- <66> 한편, 상기 세정수가 염기성을 띠고 있기 때문에 세정수의 중화를 방지하기 위하여 계면활성제는 PH 13 이하의 강알카리성의 클로라이드 물질이어야 한다. 상기 계면활성제는 친수성 콜로이드(colloid)계 세정제로서 세척작용시 미셀(Micelle) 구조로 이루어져 침투력 및 세정력이 우수하며 스케일 혹은 슬러지를 연질화하여 박리시키는데 특히 효과적이다. 상기 에어노즐(220)은 도 6에 도시된 바와 같이 상기 가스 유입구(212)에서 집진부(234)로 연결되는 배관(222) 일측과 연결되어 사용될 수 있다.
- <67> 본 발명의 다른 실시예에 의하면, 전기 집진장치(300)는 중앙 하우징(330) 내부의 동심원 상에 등간격으로 적어도 4개 이상 설치되어 집진 효율을 더욱 향상시키고 있다.
- <68> 도 10에 도시된 바와 같이, 중앙 하우징(330) 내부의 동심원 상에 집진부(334)가 4개 형성되고, 상기 집진부(334) 내부 중심에는 방전부(332)가 상하로 길게 형성되며, 상기 집진부(334) 외부에는 상기 집진부(334)에 부착된 분진 입자들을 세정하는 세정부(336)가 형성된다. 따라서, 상기 방전부(332)와 집진부(334) 사이의 공간으로 배기 가스가 압송되며, 상기 방전부(332)와 집진부(334)가 직류전압에 의하여 방전되고 전계됨으로써 상기 공간을 이송하는 배기 가스는 음(-)의 전하로 대전되어 양(+)의 성질을 띤 집진부(334)의 내벽에 고착되며, 세정수는 상기 세정부(336)의 일정 경계를 지나 집진부(334)의 내벽으로 오우버 플로우되어 내벽에 부착된 분진입자를 세척한다. 이때, 도면에는 도시되어 있지 않지만, 에어노즐을 통하여 에어포그가 분무되면 전기 집진장치(300)의 장기간 사용으로 방전부(332) 혹은 집진부(334)에 고착화된 각종 슬러지 등이 분해되어 제거된다.

<69> 이상에서 살펴본 바와 같이, 본 발명은 반도체용 폐 가스를 배출허용치 이하의 무해한 가스로 정화함에 있어, 벼너부에서 폐 가스를 연소시키는 벼닝 공정과 상기 벼너부에서 미처리된 일부 가스나 분진 입자 등을 웨트 세정부에서 물로 분사하여 세정하는 웨팅공정에도 불구하고 여전히 잔존하는 극미립자 등 다종의 이물질들을 완전히 제거하여 외부 덕트로 배출하기 위한 것으로서, 또한 반도체의 고집적화와 반도체 제조장비의 대형화로 인하여 반도체 제조공정 등에서 배출되는 배기가스량이 현격하게 증가하고 새로운 산업의 등장으로 특수 가스의 사용이 증가함에도 불구하고 기존에 가스 스크러버 장치로는 배기가스를 전부 소화하지 못하는 한계를 극복하기 위한 것으로, 이와 같이 증가되는 배기가스와 극미립자를 포함하여 다종 다양한 유해가스를 완전히 정화할 목적으로 벼닝 및 웨팅공정을 거쳐 처리된 분진입자를 코로나 방전에 의하여 대전시켜 이를 집진전극 표면에 포집하고 집진전극 표면으로 세정수를 흘려보내 세정하는 습식 전기집진장치를 결합하며, 상기 습식 전기집진장치를 장시간 가동함으로써 발생되는 스케일 등 슬러지를 제거하고 방전효율을 높이기 위하여 노즐을 통하여 계면활성제를 분무하는 구성을 기술적 사상으로 하고 있음을 알 수 있다. 이와 같은 본 발명의 기본적인 기술적 사상의 범주내에서, 당업계의 통상의 지식을 가진 자에게 있어서는 다른 많은 변형이 가능할 것이다.

발명의 효과

- <70> 위에서 설명한 바와 같이, 본 발명의 구성에 의하면 다음과 같은 효과를 기대할 수 있다.
- <71> 첫째, 반도체의 고집적화와 대용량화로 인하여 증가되는 배기가스를 완벽하게 처리할 수 있어 공해방지에 효과적이며 매우 경제적이다.
- <72> 둘째, 극미립자까지도 포집할 수 있어 필터 혹은 외부 덕트로 배출되는 분진 입자의 양이 현격하게 줄어들어 필터 혹은 덕트의 교환주기가 매우 길어지며 유지보수 비용이 절감되는 효과가 있다.
- <73> 세째, 세정수의 세척에도 불구하고 잔존하는 분진입자를 계면활성제를 분무하여 제거함으로써 장시간 장비를 세워 두거나 장비를 분해하지 않고도 방전극 혹은 집진판에 고착화된 이물질을 제거할 수 있어 작업공정이 단축되어 생산성이 증가되어 원가가 절감되는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

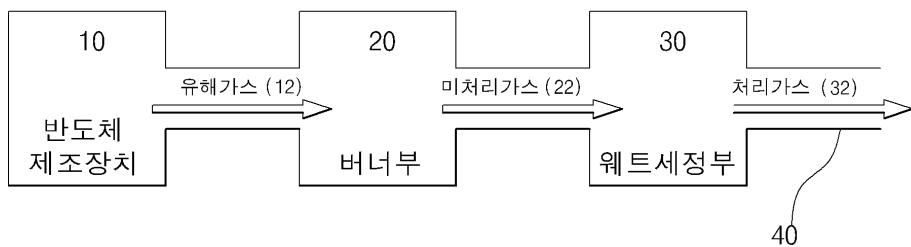
- <1> 도 1은 종래 기술에 의한 반도체용 폐 가스 처리장치의 공정을 나타내는 구성도.
- <2> 도 2는 본 발명에 의한 습식 전기집진을 이용한 폐 가스 처리장치의 공정을 나타내는 구성도.
- <3> 도 3은 본 발명에 의한 습식 전기집진장치의 구성을 나타내는 정면도.
- <4> 도 4는 본 발명에 의한 습식 전기집진장치의 구성을 나타내는 측면도.
- <5> 도 5는 본 발명에 의한 습식 전기집진장치의 구성을 나타내는 평면도.
- <6> 도 6은 도 5의 B-B'선을 절단한 단면도.
- <7> 도 7은 도 3의 A-A'선을 절단한 단면도.
- <8> 도 8은 본 발명에 의한 습식 전기집진장치의 구성을 나타내는 부분절개 사시도.
- <9> 도 9는 본 발명에 의한 습식 전기집진장치의 사용상태를 나타내는 부분절개 사시도.
- <10> 도 10은 본 발명에 의한 다른 실시예에 의한 습식 전기집진장치의 구성을 나타내는 부분절개 사시도.
- <11> **도면의 주요구성에 대한 부호의 설명**
- <12> 100: 폐 가스 정화처리장치 110: 반도체용 제조장치
- <13> 112: 유해 가스 120: 벼너부
- <14> 122: 1차 처리가스 130: 웨트 세정부
- <15> 132: 2차 처리가스 140: 전기 집진부
- <16> 142: 3차 처리가스 150: 덕트
- <17> 200: 캐비닛 210: 하부 하우징

- <18> 212: 가스 유입구 214: 집수부
 <19> 216: 세정수 유출구 220: 에어 노즐
 <20> 222: 가스 배관 230: 중앙 하우징
 <21> 232: 방전부 234: 집진부
 <22> 236: 세정부 238: 세정수 유입구
 <23> 240: 포트 250: 상부 하우징
 <24> 252: 절연박스 254: 가스 유출구

도면

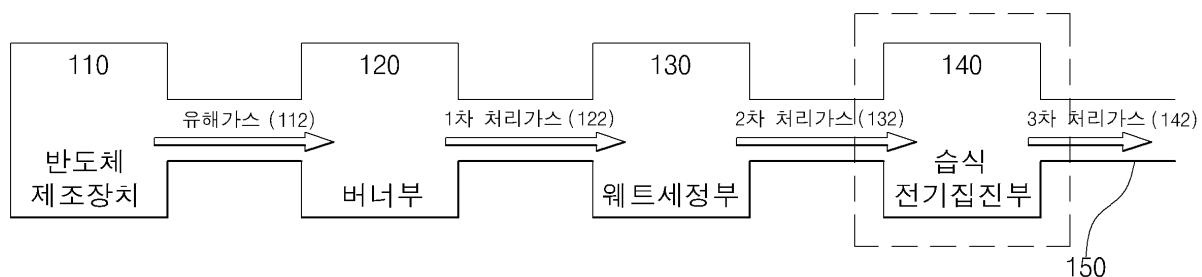
도면1

2

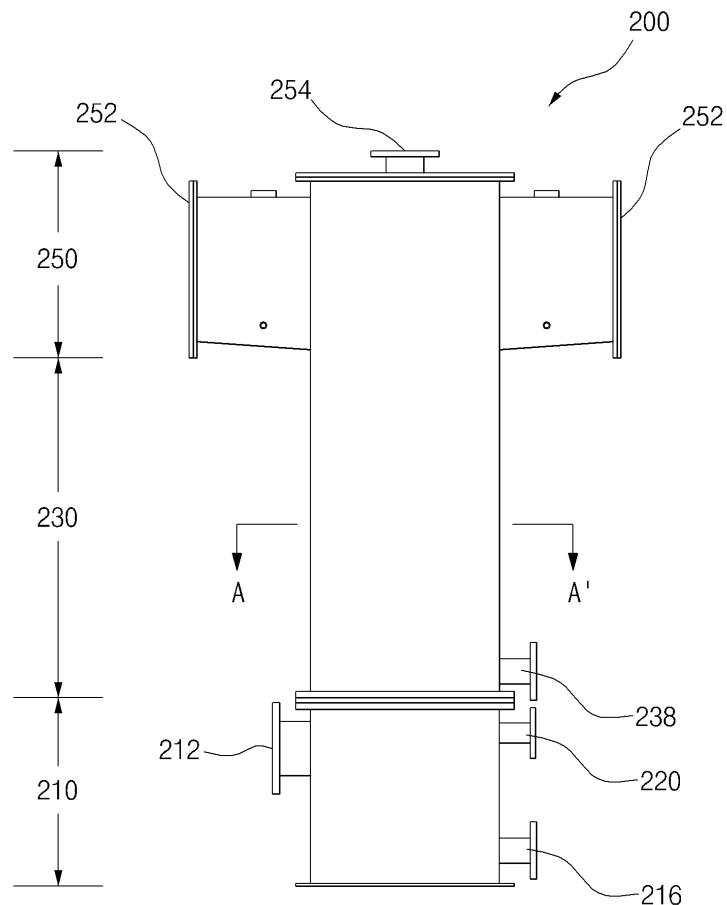


도면2

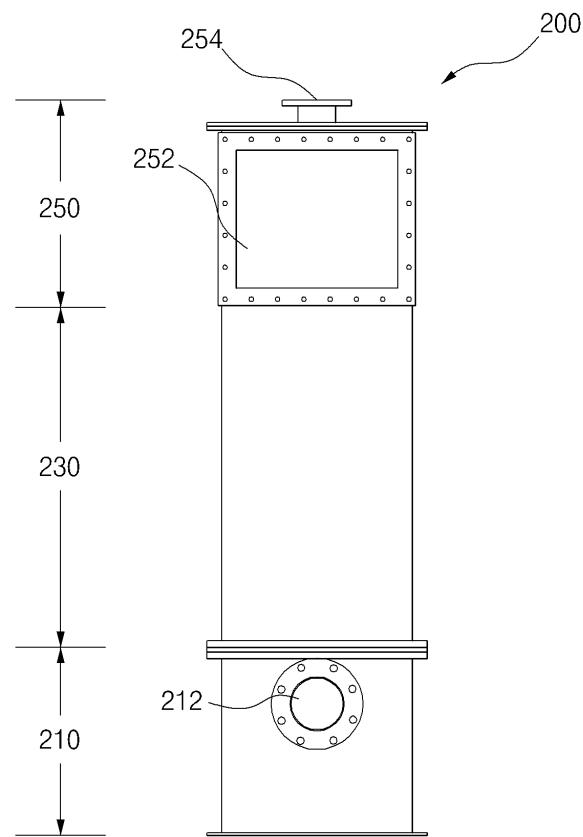
100



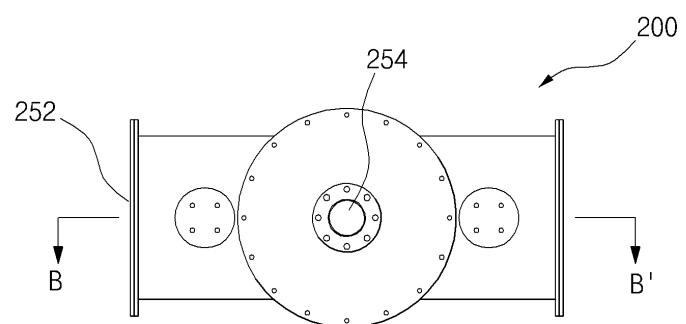
도면3



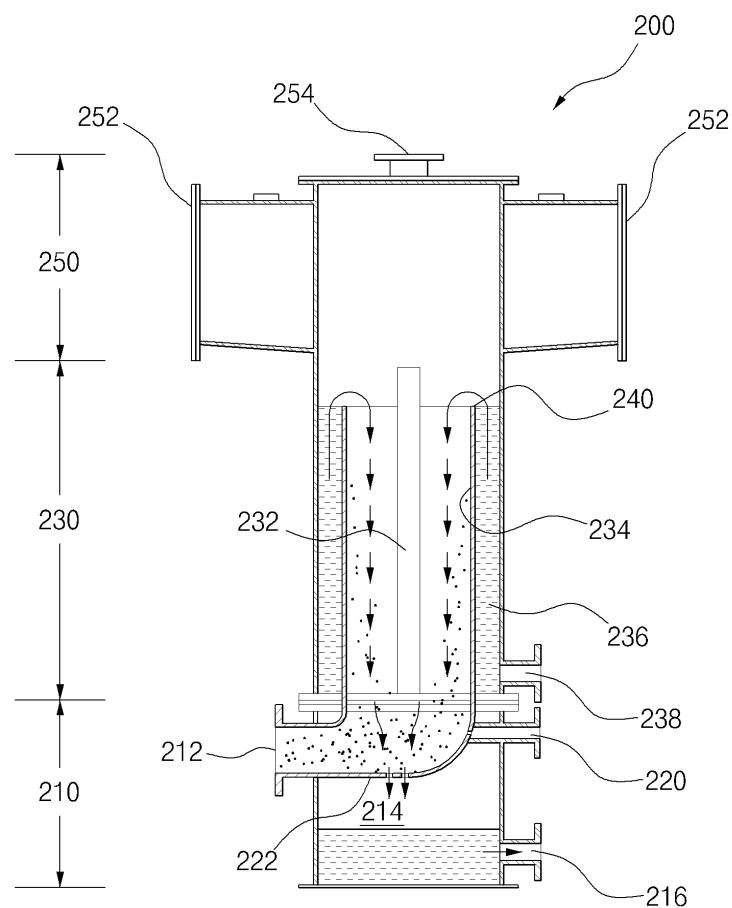
도면4



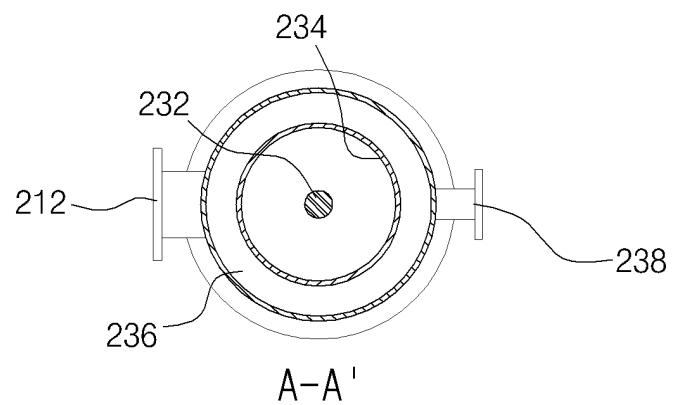
도면5



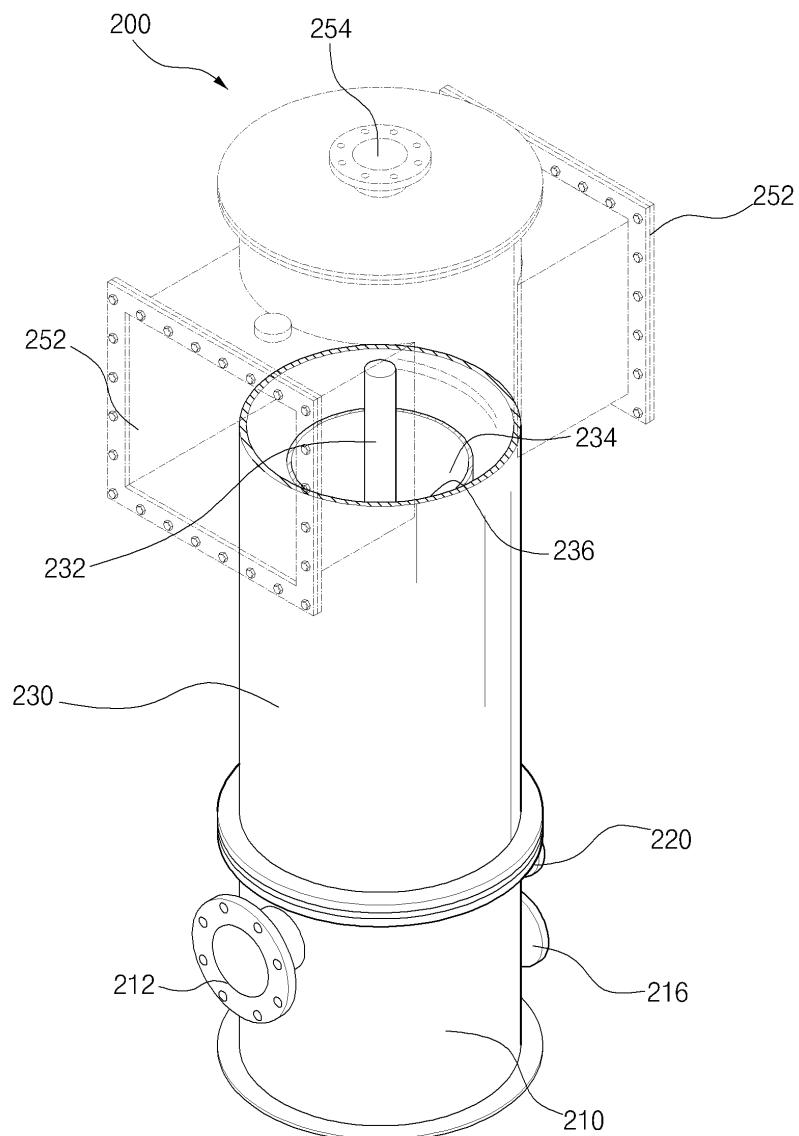
도면6



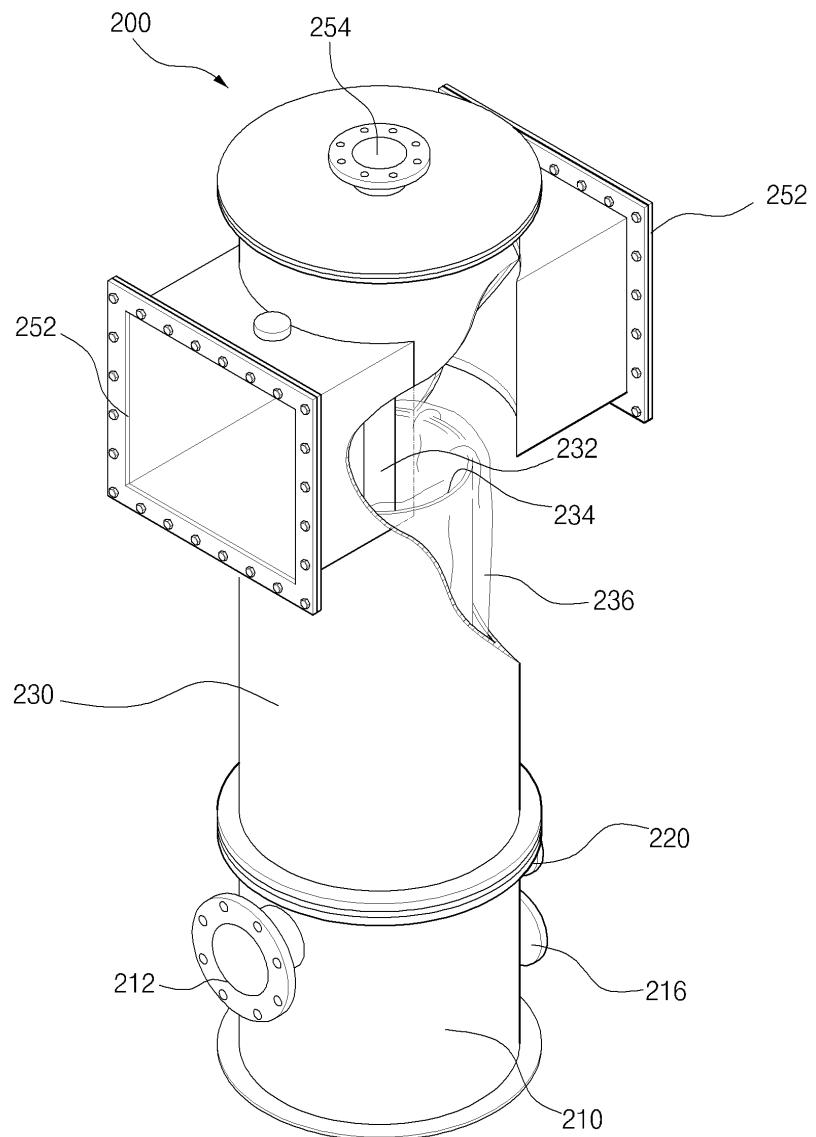
도면7



도면8



도면9



도면10

