



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2010-0123787
(43) 공개일자 2010년11월25일

(51) Int. Cl.

A61L 9/22 (2006.01) B01D 53/32 (2006.01)
B01D 46/00 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2009-0042869

(22) 출원일자 2009년05월16일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

주갑

경기 하남시 창우동 138-2

김진옥

대전 서구 평촌동 301-1

(72) 발명자

주갑

경기 하남시 창우동 138-2

김진옥

대전 서구 평촌동 301-1

전체 청구항 수 : 총 2 항

(54) 일체형 악취제거 시스템

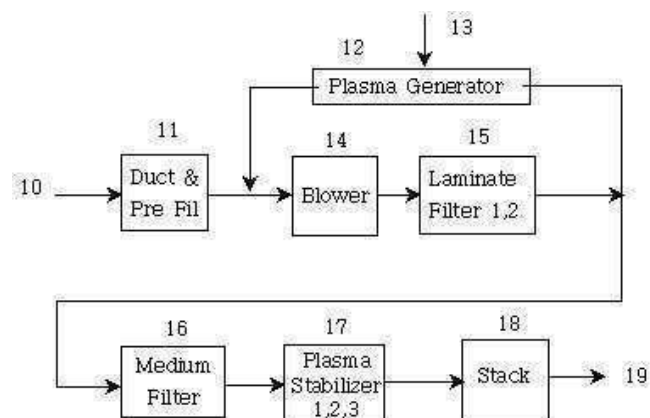
(57) 요약

본 발명에서는, 중.저농도 오염기체의 탈취용으로 건식 플라즈마 탈취장치를 적용하고, 중.고농도 오염기체의 탈취용으로 습식 플라즈마 탈취장치를 적용한다. 먼저, 건식 플라즈마 탈취장치의 동작은, 오염기체가 프리 필터에서 미스트가 여과되고, 믹서에서 오염기체와 플라즈마를 접촉시킨 후, 2단의 라미나 필터에서 보르텍스 형태로 중첩 반응시키며, 미디엄필터를 거쳐, 3단의 플라즈마 스테빌라이저에서 광촉매 입체 마이크로플라즈마와 반응하여, 최종 정화 처리되는 특징이 있다.

본 발명은 플라즈마를 이용한 건식 습식 탈취장치에 관한 것으로, 방전플라즈마 발생기작에 있어서, 광촉매 코팅 도체 그래놀에 낮은 교류전압을 인가하여 기존의 고압방전에 따른 절연파괴 문제점을 해결하고, 플라즈마 발생과 오염기체의 접촉에 따른 시간차를 극복하였으며, 라미나 필터를 사용하여 플라즈마와 오염기체의 접촉율을 향상한, 오염기체의 탈취와 잔류오존을 제거하는 플라즈마 탈취장치이다.

한편, 습식 플라즈마 탈취장치에서는, 오염기체가 프리 필터에서 미스트가 여과되고, 믹서에서 오염기체와 플라즈마를 접촉시킨 후, 분사된 pH조정액과 접촉시키며, 2단의 라미나 필터에서 기액을 분리하고, 플라즈마와 2차 믹싱시키며, 엘리미네이터 1,2 에서 고효율로 접촉 반응시키고, 미디엄필터를 거쳐, 3단의 플라즈마 스테빌라이저에서, 광촉매 입체 마이크로 플라즈마와 반응하여, 최종 정화 처리되고, 자동 제어부에서 시스템의 동작 상태를 감시하고 자동 운전한다.

대 표 도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

오염기체가 프리필터에서 미스트가 여과되고, 믹서에서 오염기체와 플라즈마를 접촉시킨 후, 건식으로 2단의 라미나 필터에서 보르텍스 중첩 반응시키며, 미디엄필터를 거쳐, 3단의 플라즈마 스테빌라이저에서 광촉매 입체 마이크로플라즈마와 반응하여 최종탈취되고 잔류오존이 제거되는, 건식 플라즈마 악취제거 장치 및 그 방법.

청구항 2

제 1항에 있어서,

오염기체가 프리필터에서 미스트가 여과되고, 믹서에서 오염기체와 플라즈마를 접촉시킨 후, 분사된 pH조정액과 습식으로 접촉시키며, 2단의 라미나 필터에서 기액을 분리하고, 플라즈마와 2차 접촉시키며, 2단의 엘리미네이터에서 고효율로 반응시키고, 미디엄필터를 거쳐, 3단의 플라즈마 스테빌라이저에서 광촉매 입체 마이크로 플라즈마와 반응하여 최종 탈취되고 잔류오존이 제거되는, 습식 플라즈마 악취제거 장치 및 그 방법.

명세서

발명의 상세한 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 탈취장치에 관한 것이며, 더욱 상세하게는 플라즈마를 이용한 건식 습식 탈취장치에 관한 것이다. 일반적으로 저농도 대기오염 배출 사업장에서는 부직포필터, 음이온발생기, 자외선램프, 코로나 전기집진기, 습식세정기, 활성탄필터 등의 탈취장치가 있으며, 빌딩 등 대형 건물이나 복합건물의 중저농도 정화시스템에는 오염농도에 따라 프리필터, 엘리미네이터, 데미스터, 백필터, 싸이크론집진기, 오존탈취기, 자외선 광산화장치, 플라즈마 탈취장치, 바이오 탈취기, 세정스크러버, 활성탄필터 등이 설비되어 있다. 그리고 산업용 고농도 오염 탈취장치로는 고온직접산화, 촉매산화, 세정스크러버, 오존탈취기, 전기집진기, 플라즈마탈취기, 바이오필터 등이 필요에 따라 사용되고 있다.

[0002] 본 발명의 기술 분야는 플라즈마를 이용한 탈취장치에 관한 것으로, 습식 건식 플라즈마 탈취장치로서, 상기의 각종 집진 탈취 분야와 병행 또는 독립적으로 적용되는 기술이다.

배경 기술

[0003] 본 발명의 플라즈마 탈취와 관련된 선행기술은 다음과 같다.

[0004] 먼저, 코로나 플라즈마를 이용한 VOC제거장치(10-2000-0000356)는 유전체 코팅 평면 전극형 코로나방전 플라즈마로 탈취하며, 공기살균 및 유해기체 분해용 플라즈마 필터(10-0495345)는 주전극과 유전체를 피복한 대향전극을 배치한 플라즈마 필터이다. 플라즈마 광촉매를 이용한 폐수처리장치(10-0808935)는 플라즈마 방전관, 광촉매, 재순환 인라인 믹서로 악취 및 VOC를 정화하며, 이외에 광촉매 플라즈마 램프를 사용한 공기정화장치(10-0812265)가 있다. VOC 촉매복합 처리방법(10-0492475)에서는, 오염기체를 저온 플라즈마와 반응시킨 후 세정액을 분사하며, 습식과 건식 촉매층을 통과시켜 정화한다. 이어서, 자외선램프를 사용한 광촉매코팅 활성탄필터(10-0843986)의 경우에는 광촉매 표면의 오염으로 인해 광산화 성능이 저하되고, 램프의 수명에 따른 교체비용과 램프표면 클리닝 장치가 추가로 설비되는 단점이 있다. 그리고, 세라믹 담체에 고전압을 인가하고 촉매 담체에 직류전압을 인가하는 탈취장치(10-0475276)는, 소요 전력에 따른 비용이 추가되며, 촉매 담체의 임피던스 변화에 따른 자동운전 장치가 필요하고, 전력공급장치와 촉매 담체의 온도상승에 따른 냉각장치를 별도로 설치해야 한다. 끝으로, 최종 배출 덕트에 전기히터를 이용한 오존 제거기술(20-0247258)은, 소량의 처리량의 경우에는 적용가능하나, 대용량 처리에 따른 소요 전력비용의 부담을 고려해야하는 문제점이 있다. 본 발명과 직 간접으로 관련된 건식 습식 탈취장치에 대한 선행기술은 다음과 같다.

[0005] 먼저, 유해먼지, 오일미스트, 유해기체를 벤츄리, 웨브론필터, 데미스터로 집진한 후 활성탄으로 악취를 제거하는 산업용 집진기(10-1995-0020340)와, 오염기체를 균등하게 분산 접촉여제에 습식으로 접촉하는 습식집진장치(10-0636573)가 있다. 그리고 습식 엘리미네이터로 전처리하고, 규조토층의 건식정화부에서 미세먼지,

연기, VOC, 불용성 가스 및 악취처리 및 살균 정화하는 습식 미스트 엘리미네이터가 부착된 건식정화장치(10-0530770)가 있고, 싸이클론 집진과, 이젝터 및 가압탱크를 통해 오존수로 악취를 제거하고, 활성탄으로 잔류 오존을 흡착 제거하는 습식 건식법을 이용한 악취제거방법 및 장치(10-2002-0025829)가 있다. 이어서, UV램프에서 발생하는 자외선 오존과 접촉한 후, 광산화 반응 시키고, 물을 분무하여 잔여 유해가스를 응축시켜 제거하는 탈취기(10-0395427)와, 암모니아 성분을 수용시킨 후, 잔여 악취 성분을 광촉매를 이용하여 분해하는 장치(20-0197480)가 있다.

[0006] 그리고 고압방전으로 오존을 존발생하여 오존수를 이용한 다기능 공기정화 살균장치(10-0841992)와, 오존수를 이용하여 악취성분과 VOC 성분을 처리하는 습식스크리버(20-0408896)가 있다. 그리고 오존 및 OH라디칼을 이용한 악취제거장치(10-0842355)와, 고주파로 발생한 자외선을 방출시켜 오염기체를 분해하는 복합형 탈취장치(10-2007-0071333)가 있다. 상기와 같은 건식 습식 탈취장치에 관한 배경기술에서, 대부분의 탈취기작에서, 여과필터의 막힘 현상을 방지하고, 광산화, 오존, 플라즈마의 효율적인 탈취처리를 위해, 미스트와 기액 분리를 철저하게 해야 하는 과제가 있다. 그리고 상기의 플라즈마 탈취에 대한 배경기술에서, 대부분의 플라즈마 발생기작은 고압방전으로서, 절연체의 절연파괴와 방전전극의 오염에 따른 문제점이 잠재적으로 내재되어 있다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

[0007] 상기의 플라즈마 탈취에 대한 배경기술에서, 평판, 육각 배열, 유전체 코팅, 이중원통 고압방전과, 고주파, 광촉매, 자외선램프 등 다양한 플라즈마 발생방식을 시도하고 있으며, 발생된 방전 플라즈마와 처리대상인 오염기체의 접촉형태가 인라인, 데미스터, 웨브론필터, 촉매층 접촉, 싸이클론, 이중고리노즐 접촉 등의 다양한 믹싱방식을 접촉효율을 높이기 위해 도입하고 있다.

[0008] 그리고 상기의 건식 습식 탈취에 대한 배경기술에서, 활성탄 등 흡착구조를 갖는 촉매필터를 이용한 탈취장치는, 시간이 경과 함에 따라 필터의 기공이 막혀 성능이 저하되어, 촉매담체 필터의 잦은 교체로 인한 비용증가의 단점이 있으며, 자외선램프를 이용한 광촉매코팅 활성탄필터의 경우에는 장시간 사용하면 광촉매 표면의 오염으로 인해 광산화 성능의 저하와, 램프의 수명에 따른 교체비용의 부담과, 램프표면 클리닝 장치를 추가 설비해야할 필요가 있으며, 습식 건식 오존 탈취의 경우에는 인체에 유해한 잔류오존이 배출되지 않도록 제거해야 하는 과제가 있다.

[0009] 그리고, 상기의 고압방전 플라즈마 발생방법에서, 방전 전극의 간극을 일정하게 하는 전기적 절연체의 표면에, 이물질이 누적 코팅되어 장기간 운전시, 절연파괴 현상이 발생하기 때문에 이를 계속 모니터하고 주기적으로 교체 또는 청소해야하는 과제가 있다. 그리고 발생된 플라즈마 입자의 수명이 지극히 짧아서 플라즈마 발생부에 오염기체를 직접 통과시키기 때문에, 방전 전극의 오염으로 인해 전기적 임피던스가 변하여 플라즈마 발생 상태가 달라지는 문제점이 있다. 이를 피하기 위하여 플라즈마와 오염기체를 간접방식으로 접촉반응시킬 경우에는, 플라즈마 공급라인에 따른 플라즈마 밀도의 시간적 감쇄율을 보상하기 위하여, 플라즈마 발생 용량을 증가시켜야 하는 문제점이 있다. 그리고 상기 배경기술의 오염기체와 플라즈마의 접촉방식에서는 플라즈마 발생시점과 접촉시점에 시간적 차이가 있어서, 탈취효율이 감소되는 문제점이 있어서, 이 시간차를 최소로 해야 하는 과제가 있다. 본 연구에서는 절연파괴를 방지하기 위해서 낮은 전압방전으로 플라즈마를 발생하는 과제와, 플라즈마 발생과 오염기체의 접촉 시간차를 줄이기 위해서 동일한 공간에서 플라즈마 발생과 접촉이 이루어지도록 하는 과제와, 그리고 접촉효율을 높이기 위해 입체적으로 잘게 분산하여 소규모의 중첩된 보르텍스 형태로 믹싱하는 과제를 해결하고자 한다. 그리고 습식 건식으로 미스트와 물 입자를 제거하고, 효율적인 플라즈마 접촉으로 악취를 저감하고, 잔류오존을 제거하는 것이 본 발명의 목적이다.

과제 해결수단

[0010] 상기한 바와 같은 본 발명의 목적을 달성하기 위하여, 광촉매 코팅 도체의 간극에 저전압 교류를 인가하여, 마이크로 플라즈마를 입체형으로 발생하여 절연파괴를 방지하고, 유입되는 오염기체가 미세하게 나누어져, 마이크로 플라즈마 공간을 입체적으로 통과하면서 전량 접촉되어 플라즈마 발생과 오염기체의 접촉이 시차가 없이 동시에 이루어지는 플라즈마 탈취 기술을 특징으로 한다. 이때에 발생된 플라즈마 중의 자외선이 광촉매와 광산화 작용을 하여 OH 라디칼을 생성하고, 오존, 전자, 이온으로 이루어진 플라즈마가, 오염기체나 잔류오존과 반응하는 특징이 있다. 그리고 처리량과 오염농도에 따라 스테빌라이저의 면적과 중첩 수를 설정하여, 소형에서부터 대형의 플라즈마 탈취장치를 구성할 수 있다.

[0011] 본 발명에 따른 플라즈마 탈취장치는, 구형이나 펄릿형의 도체에 광촉매를 무기가교로 코팅하고, 절연과 피가 없도록 낮은 교류전압을 공급하여, 좁은 공간에서 플라즈마가 입체적으로 무수하게 발생하여, 플라즈마를 발생하는 것을 특징으로 한다. 그리고 본 발명에서는, 습식 건식 보르텍스 라미나 전처리필터를 오염농도에 따라 선택 사용하여, 미스트와 수분 입자를 여과 분리함으로써, 플라즈마 탈취장치의 기공의 막힘이나 절연과 피가 없이 운전성능이 안정되게 장기간 유지되도록 보호하는 특징이 있다. 따라서 본 발명을 통하여, 상기 선행기술의 절연과 피, 시간차 극복, 접촉을 향상 등, 여러 가지 문제점을 해결하는 수단을 제공한다. 보다 상세한 과제 해결 수단은 발명의 실시를 위한 구체적인 내용에서 기술하고자 한다.

효 과

[0012] 본 발명에 따르면, 건식 습식 전처리과정에서 미스트와 수분입자를 효율적으로 분리 제거하여, 주 처리용 플라즈마 탈취시설의 성능저하를 방지할 수 있는 효과가 있다. 더욱 상세하게는, 본 발명을 통하여 현장조건에 맞도록 다단 라미나 필터의 프로파일을 맞추어, 오염유체 내의 미스트에 포함되어 있는 고체입자, 기름입자, 수분입자, 흙, 유 무기 입자를 분리 포집하는 라미나 필터와, 미세하게 입체적으로 분산된 좁은 공간에서 플라즈마와 오염기체를 실시간으로 접촉시키는 스테빌라이저를 활용한, 본 발명의 건식 습식 플라즈마 탈취장치는, 다량의 미스트가 포함된 오염기체의 탈취기능과 잔류오존을 제거시키는 효과가 있다.

[0013] 그리고 본 발명의 건식 플라즈마 탈취장치는 중 저 농도의 산업용 탈취시설에 적용가능하고, 습식 플라즈마 탈취장치는 중 고농도의 오염이 배출되는 산업용 오존탈취시설에 적용이 가능하다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

[0014] 본 발명에 따른 구조를 나타낸 실시 예로서, 장치의 동작을 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 설명한다. 도 1은 본 발명에 따른, 건식 플라즈마 탈취장치 구성의 실시 예로서로서, 오염공기 흡입부(10), 덕트 프리필터(11), 플라즈마 발생부(12), 청정공기(13), 블로워 믹서(14), 라미나필터 1,2 (15), 미디엄필터(16), 플라즈마 탈취부 1,2,3 (17), 스택(18), 처리공기 배출부(19)를 포함하여 구성된다. 상기와 같이 구성되는 본 발명에 따른 플라즈마를 이용한 건식 악취제거장치는 다음과 같이 작동한다.

[0015] 먼저, 도 2에 나타낸 바와 같이, 건식 플라즈마 탈취장치의 작동 실시 예로서, 오염유체가 흡입부(20)로 들어와 덕트 프리필터(21)에서 미스트가 여과된다. 청정공기(25)로 플라즈마를 발생(24)하여, 블로워 믹서(22)에서 오염기체와 접촉한 후, 라미나필터1,2 (23)에서 보르텍스 형태로 중첩반응하며, 미디엄필터(26)를 통과한 후, 플라즈마 탈취부 1,2,3 (27)에서 입체 마이크로 플라즈마와 반응하여 정화되고, 배출부(28)를 통하여 처리공기가 배출되는 작동을 보인다.

[0016] 이어서, 도 3에 나타낸 바와 같이, 습식 플라즈마 탈취장치 구성의 실시 예로서, 오염기체 흡입부 덕트 프리필터(30), 블로워 1 (31), 플라즈마 발생부 (32), 청정공기(33), 멀티 라미나필터 스크러버(34), 블로워 2 (35), 엘리미네이터 1,2 (36), 미디엄필터 (37), 스테빌라이저 1,2,3 (38), 스택 처리공기 배출부(39)를 포함하여 구성된다. 상기와 같이 구성되는 본 발명에 따른 플라즈마를 이용한 습식 악취제거장치는 다음과 같이 작동한다.

[0017] 도 4에 나타낸 바와 같이, 습식 플라즈마 탈취장치 공정의 실시 예로서, 덕트 프리필터(40)를 통하여 블로워 1 (41)에 의하여 오염기체가 이송되고, 청정공기로 발생된 플라즈마(45)가 플라즈마노즐(42)에서 분사되는 한편, 워터노즐(43)에서 pH조정(52)된 액이 분사 접촉되며, 2단의 라미나필터(44)에서 중첩된 보르텍스 형태로 기액을 분리하고, 믹서 블로워 2 (46)에서 플라즈마와 2차 믹싱되어 엘리미네이터 1,2 (47)에서 접촉반응하며, 미디엄필터(48)를 거쳐, 플라즈마 스테빌라이저 1,2,3 (49)에서 광촉매 입체플라즈마와 접촉하여 최종 정화 처리된다. 2중 라미나필터(44)에서 분리된 용액은 워터펌프 (50)에서 보충수와 합쳐서, 유량조정조 (51)로 보내지고, 화학 믹싱펌프 1,2 (53)로 pH를 조정하여 워터노즐로 분사하는 한편, 자동 제어부 (54)에서 시스템의 동작 상태를 감시하고 자동 운전한다.

[0018] 상기한 본 발명의 구체적인 내용을 요약하면, 건식 플라즈마 탈취장치는, 오염기체가 프리필터에서 미스트가 여과되고, 믹서에서 오염기체와 플라즈마를 접촉시킨 후, 2단의 라미나 필터에서 보르텍스 형태로 중첩 반응시키며, 미디엄필터를 거쳐, 3단의 플라즈마 스테빌라이저에서 광촉매 입체 마이크로플라즈마와 반응하여, 최종 정화 처리되는 특징이 있다. 습식 플라즈마 탈취장치는, 오염기체가 프리필터에서 미스트가 여과되고, 믹서에서 오염기체와 플라즈마를 접촉시킨 후, 분사된 pH조정액과 접촉시키며, 2단의 라미나 필터에서 기액을 분리하고, 플라즈마와 2차 믹싱시켜, 엘리미네이터 1,2 에서 고효율로 접촉 반응시키고, 미디엄필터를 거쳐, 3

단의 플라즈마 스테빌라이저에서, 광촉매 입체 마이크로플라즈마와 반응하여, 최종 정화 처리되고 자동 제어부에서 시스템의 동작 상태를 감시하고 자동 운전되는 특징이 있다.

[0019] 이상에서 설명한 건식 습식 플라즈마 탈취장치는 상기한 실시 예에 한정되지 않고, 본 발명의 특허 청구 범위에서 청구하는 본 발명의 요지를 벗어남이 없이 본 발명이 속하는 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 누구든지 다양하게 변경하여 실시할 수 있는 범위까지 그 기술적 정신이 있다.

도면의 간단한 설명

[0020] 도 1은 본 발명에 따른 건식 플라즈마 탈취장치 구성의 실시 예이다.

[0021] 도 2는 건식 플라즈마 탈취장치가 동작되는 공정의 실시 예이다.

[0022] 도 3은 본 발명에 따른 습식 플라즈마 탈취장치 구성의 실시 예이다.

[0023] 도 4는 습식 플라즈마 탈취장치가 동작되는 공정의 실시 예이다.

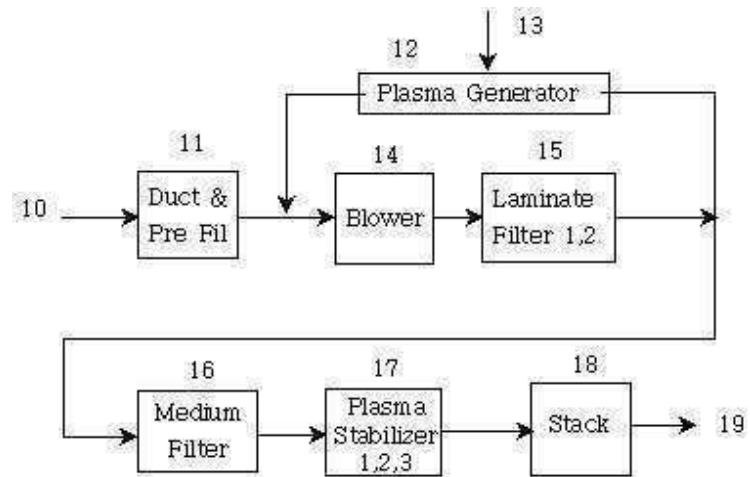
[0024]

[0025] <도면의 주요부분에 대한 부호의 설명>

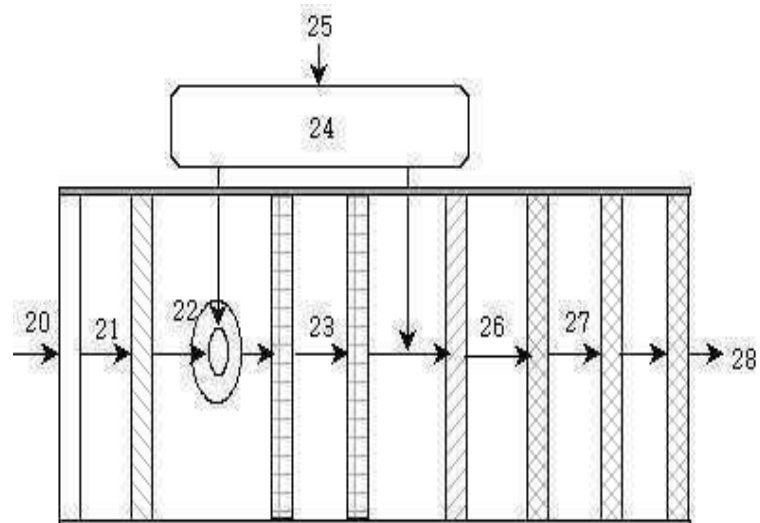
[0026]	10: 오염기기 흡입부	11: 덕트 프리필터
[0027]	12: 플라즈마 발생부	13: 청정공기
[0028]	14: 블로워	15: 라미나필터 1,2
[0029]	16: 미디엄 필터	17: 플라즈마 탈취장치 1,2,3
[0030]	18: 스택	19: 처리공기 배출부
[0031]	20: 오염유체 흡입부	21: 덕트 프리필터
[0032]	22: 블로워 믹서	23: 라미나필터 1,2
[0033]	24: 플라즈마 발생부	25: 청정공기
[0034]	26: 미디엄필터	27: 플라즈마 탈취부 1,2,3
[0035]	28: 처리공기 배출부	30: 오염기체 흡입부 덕트 프리필터
[0036]	31: 블로워1	32: 플라즈마 발생부
[0037]	33: 청정공기	34: 멀티 라미나필터 웨트스크러버 1,2
[0038]	35: 블로워2	36: 엘리미네이터 1,2
[0039]	37: 미디엄필터	38: 스테빌라이저 1,2,3
[0040]	39: 스택, 처리공기 배출부	40: 오염기체 유입 덕트 프리필터
[0041]	41: 믹서 블로워 1	42: 플라즈마노즐
[0042]	43: 워터노즐	44: 라미나필터 1,2
[0043]	45: 플라즈마 발생부	46: 믹서블로워 2
[0044]	47: 엘리미네이터 1,2	48: 미디엄필터
[0045]	49: 플라즈마 스테빌라이저 1,2,3	50: 워터펌프
[0046]	51: 유량조정조	52: pH조정조
[0047]	53: 화학펌프 1,2	54: 자동제어부

도면

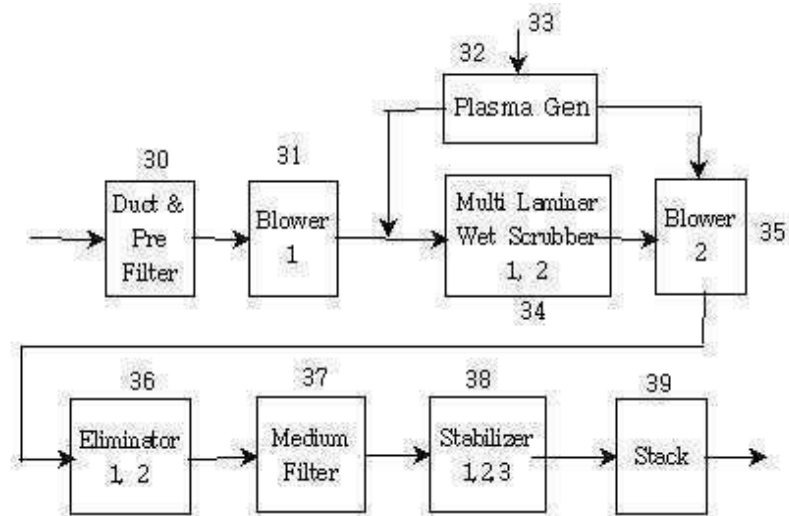
도면1



도면2



도면3



도면4

