



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2015년01월27일
(11) 등록번호 10-1485776
(24) 등록일자 2015년01월19일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B03C 3/32 (2006.01) B01D 45/12 (2006.01)
B01D 46/00 (2006.01) B01D 53/86 (2006.01)
B28C 5/08 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2014-0080544
(22) 출원일자 2014년06월30일
심사청구일자 2014년06월30일

(56) 선행기술조사문헌
KR101005516 B1*
KR101187291 B1*
KR101312414 B1
JP2009011889 A

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

주식회사 메트로엔지니어링

인천광역시 남구 문화로 169번길 97 (주안동, 3층)

(72) 발명자

김경준

경기 부천시 소사구 성주로 226, 7동 908호 (십곡본동, 부천극동아파트)

(74) 대리인

이외백

전체 청구항 수 : 총 4 항

심사관 : 한승수

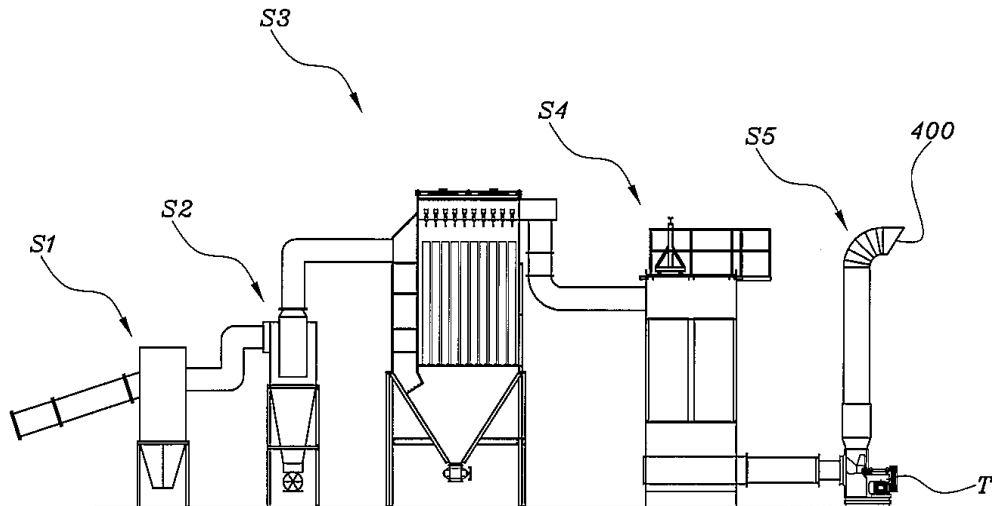
(54) 발명의 명칭 코로나 방전을 이용한 아스콘에서 발생하는 분진 및 악취 제거장치

(57) 요약

본 발명은 아스콘 제조시 발생하는 분진 및 악취를 제거하기 위한 것으로서 구체적으로는, 아스콘의 제조시 배출되는 대기오염물질이나 기타 유해분진 및 악취를 코로나 방전을 통해 제거하기 위한 하나의 일괄된 장치로서 환경오염을 미연에 방지하고자 한 코로나 방전을 이용한 아스콘에서 발생하는 분진 및 악취 제거장치에 관한 것으로

(뒷면에 계속)

대표도 - 도1



로서,

본 발명의 구체적인 수단은,

"아스콘의 재료 중에서 다량의 수분을 함유하고 있는 굵은 골재와 잔 골재를 건조하고 골고루 혼합, 가열하는 건조 가열부와, 상기 건조 가열부에서 발생하는 악취유발물질 및 유해가스, 분진을 배관을 통해 강제흡입하여 하단에 구비된 호퍼를 통해 분진중 입자가 상대적으로 큰 분진은 로터리벨트를 통해 외부로 배출되고 공기와 상대적으로 입자가 작은 분진은 상측에 구비된 배관을 통해 여과 집진부로 이송되는 원심력 집진부와, 상기 원심력 집진부를 거친 악취유발물질 및 유해가스, 분진은 여과필터에 의해 여과되면서 나머지 상대적으로 입자가 큰 분진은 호퍼의 하단에 구비된 스크류에 의해 외부로 배출되는 여과 집진부와, 상기 여과 집진부에서 유입구로 유입된 악취유발물질 및 유해가스, 분진을 코로나 방전하여 잔류하는 악취유발물질 및 유해가스, 분진인 대기오염물질을 1차 제거하는 코로나 반응부와 상기 코로나 반응부의 하부에 구비되어 상기 코로나 반응부로 부터 완전히 여과되지 아니한 악취유발물질 및 유해가스, 분진인 대기오염물질을 공급받아 2차 제거하는 촉매정화부로 구성된 코로나 방전 및 촉매 정화부와, 상기 코로나 방전 및 촉매 정화부를 거친 신선한 공기를 터보팬으로 강제 흡입하여 배출구로 배출토록 하는 배출부로 이루어진 통상의 코로나 방전을 이용한 아스콘에서 발생하는 분진 및 악취 제거장치에 있어서,

*상기 코로나 반응부는, 상부 하우징과; 상기 상부 하우징의 하부에 구비되는 집진부와; 상기 집진부의 하부에 구비된 하부 하우징; 및 상기 상부 하우징의 내부에는 전극판에 전압을 인가하는 고전압 인가 장치와, 상기 집진부에는 상기 고전압 인가 장치로부터 공급된 전원을 이용하여 코로나 방전을 수행하는 다수개의 방전극의 상부 및 하부를 지지하여서 상기 방전극이 상기 상부 하우징과 상기 하부 하우징 및 상기 집진부와 전기적으로 절연되도록 하는 상부 절연부 및 하부 절연부를 포함하는 것"을 그 구성적 특징으로 한다.

특허청구의 범위

청구항 1

아스콘의 재료 중에서 다량의 수분을 함유하고 있는 굵은 골재와 잔 골재를 건조하고 골고루 혼합, 가열하는 건조 가열부(S1)와, 상기 건조 가열부(S1)에서 발생하는 악취유발물질 및 유해가스, 분진을 배관을 통해 강제흡입하여 하단에 구비된 호퍼(H)를 통해 분진중 입자가 상대적으로 큰 분진은 로터리벨브(B)를 통해 외부로 배출되고 공기와 상대적으로 입자가 작은 분진은 상측에 구비된 배관을 통해 여과 집진부(S3)로 이송되는 원심력 집진부(S2)와, 상기 원심력 집진부(S2)을 거친 악취유발물질 및 유해가스, 분진은 여과필터(P)에 의해 여과되면서 상대적으로 입자가 큰 분진은 호퍼(H1)의 하단에 구비된 스크류(100)에 의해 외부로 배출되는 여과 집진부(S3)와, 상기 여과 집진부(S3)에서 유입구(201)로 유입된 악취유발물질 및 유해가스, 분진을 코로나 방전하여 잔류하는 악취유발물질 및 유해가스, 분진인 대기오염물질을 1차 제거하는 코로나 반응부(200)와 상기 코로나 반응부(200)의 하부에 구비되어 상기 코로나 반응부(200)로 부터 완전히 여과되지 아니한 악취유발물질 및 유해가스, 분진인 대기오염물질을 공급받아 2차 제거하는 촉매정화부(300)로 구성된 코로나 방전 및 촉매 정화부(S4)와, 상기 코로나 방전 및 촉매 정화부(S4)를 거친 신선한 공기를 터보팬(T)으로 강제 흡입하여 배출구(400)로 배출토록 하는 배출부(S5)로 이루어진 통상의 코로나 방전을 이용한 아스콘에서 발생하는 분진 및 악취 제거장치에 있어서,

상기 코로나 반응부(200)는,

상부 하우징(210)과;

상기 상부 하우징(210)의 하부에 구비되는 집진부(220)와;

상기 집진부(220)의 하부에 구비된 하부 하우징(230); 및

상기 상부 하우징(210)의 내부에는 전극판(211)에 전압을 인가하는 고전압 인가 장치(212)와, 상기 집진부(220)에는 상기 고전압 인가 장치(212)로부터 공급된 전원을 이용하여 코로나 방전을 수행하는 다수개의 방전극(221)의 상부 및 하부를 지지하여서 상기 방전극(221)이 상기 상부 하우징(210)과 상기 하부 하우징(230) 및 상기 집진부(220)와 전기적으로 절연되도록 하는 상부 절연부(222) 및 하부 절연부(223)를 포함하여 구성된 것을 특징으로 하는 코로나 방전을 이용한 아스콘에서 발생하는 분진 및 악취 제거장치.

청구항 2

삭제

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 집진부(220)는 상하가 관통되어 아스콘의 제조시 배출되는 대기오염물질이나 기타 유해분진 및 악취가 통과가능하도록 한 상태에서 내부는 가로방향 및 세로방향으로 교차되어 다수개의 격벽(224)을 형성하고 상기 격벽(224)에 의해 사각형상의 셀(225)이 다수개 구비되어 있고 상기 셀(225) 중앙에는 방전극(221)이 구비되어 있고 상기 방전극(221)의 상하에는 전극판(211)이 결합되어 있는 것을 특징으로 하는 코로나 방전을 이용한 아스콘에서 발생하는 분진 및 악취 제거장치.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 셀(225)에 구비된 방전극(221)은 세로방향의 복수개가 한쌍으로 이루어 하나의 전극판(211)에 의해 결합되도록 한 것을 특징으로 하는 코로나 방전을 이용한 아스콘에서 발생하는 분진 및 악취 제거장치.

청구항 5

제 3 항에 있어서,

상기 전극판(211)은 길이방향으로 긴 판재의 형상으로 이루어지 간격을 유지하여 다수개의 연장판(227)이 일체로 형성되어 있어 다수개의 십자형상으로 이루며 상기 연장판(227)의 양 끝단 가까이에는 결합공(228)이 각각 천공되어 있는 것을 특징으로 하는 코로나 방전을 이용한 아스콘에서 발생하는 분진 및 악취 제거장치.

청구항 6

삭제

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 아스콘 제조시 발생하는 분진 및 악취를 제거하기 위한 것으로서 구체적으로는, 아스콘의 제조시 배출되는 대기오염물질이나 기타 유해분진 및 악취를 코로나 방전을 통해 제거하기 위한 하나의 일괄된 장치로서 환경오염을 미연에 방지하고자 한 코로나 방전을 이용한 아스콘에서 발생하는 분진 및 악취 제거장치에 관한 것이다.

[0002]

배경기술

[0003] 일반적으로 아스콘(asphalt-concrete)은 자갈 또는 쇄석 등과 같은 골재와, 첨가제, 그리고 원유를 분류함에 따라 분류시에 남은 찌꺼기인 아스팔트를 일정한 조건하에서 가열하고 혼합하여 제조되는 것으로 각종 도로 포장 등의 재료로 널리 사용된다.

[0004]

이와 같은 아스콘을 제조하는 공정을 간략하게 설명하면,

[0005]

아스콘 제조공정은 콜드빈(Cold Bin)에서 컨베이어벨트(Conveyer Belt)로 이송된 골재가 드라이어(Dryer)를 통과하면서 골재에 함유된 수분을 제거하고 AP유(Asphalt oil)와 골재를 혼합하기에 적당한 온도로 골재를 가열하는 공정을 거친 후 상기 가열된 골재는 핫엘리베이터(Hot Elevator)와 핫스크린(Hot Screen), 핫빈(Hot Bin)을 거치면서 적합한 입도를 맞추는 조절공정을 거친 후, 입도가 조절된 골재는 믹서(Mixer)에 투입되고 AP유 저장소에서 가열된 AP유가 계량조를 통해 적정량의 믹서로 투입되어 골재와 혼합되는 공정을 거쳐 아스콘(Ascon)이 생산 제조되는 것이다.

[0006]

생산된 아스콘은 곧바로 트럭에 실려 포설현장으로 출하되는데 상기 아스콘의 제조공정은 크게 골재 및 석분의 '저장설비'와 드라이어(Dryer)와 같은 '건조설비', 가열된 골재가 아스팔트와 혼합되는 '혼합설비', 대기오염방지를 위한 '집진설비', '아스콘 상차설비'등으로 구분되며, 상기 주요 5개 공정 중에서 '저장설비'를 제외한 4개 공정 모두 악취 오염물질 배출과 밀접한 관계가 있는 것이다.

[0007]

상기와 같이 아스콘 제조공정에서 주로 배출되는 대기오염물질은 크게 처리되는 과정별로 분류해서 관거배출(Ducted Emission)과 자유배출(Fugitive Emission)의 두가지로 나누어지며,

[0008]

관거배출이란 오염물질이 일정의 오염처리 설비를 통해 정화 후 배출되는 방식으로 주로 드라이어, 핫엘리베이터, 핫스크린, 핫빈, 혼합시설에서 배출된다.

[0009]

반면에 자유배출이란 트럭에 아스콘 상차 과정과 콜드빈등 골재의 저장, 이송 등에서 발생하는 비산먼지가 포함된다.

[0010]

즉, 주요오염물질은 먼지와 AP유가 휘발하여 발생하는 유기증발가스(Organic Fume)이며, 악취유발물질인 유기증발가스가 배출되는 공정은 재생골재 건조시설, AP유 저장탱크, 고온 혼합시설(Hot Mixer)에서 골재와 AP유를 혼

합하는 공정, 제조된 아스콘을 트럭에 적재하는 공정이다.

[0011] 상기 주요오염물질로는 유기증발가스(고온의 골재와 AP유가 혼합될 때에 VOCs를 포함한 미세방울)와 AP유가 고온에서 증발하여 생성되는 암모니아류, 알데히드류, 방향족류등으로 구체적으로 표 1로 나타내면,

[0012] 표 1

구 분	암모니아류		알데히드류		방향족류		
	암모니아	트리메틸 아민	이소부틸 알데히드	발레르 알데히드	톨루엔	크실렌	스틸렌
최소감지농도 (ppm)	0.15	0.00011	0.0009	0.00071	0.92	0.11	0.033
냄새종류	소변취	썩은 생선 냄새	곰팡이 냄새	불쾌한 냄새	고무냄새	단냄새	고무냄새
측정농도 (ppm)	2.2	0.003	0.91	0.034	6.9	10.0	0.41

[0013]

[0014] 이며,

[0015] 또한, 악취 오염물질별 탈취방법을 표 2로 나타내면,

[0016] 표 2

구 분	암모니아류		알데히드류		방향족류		
	암모니아	트리메틸 아민	이소부틸 알데히드	발레르 알데히드	톨루엔	크실렌	스틸렌
최소감지농도 (ppm)	0.15	0.00011	0.0009	0.00071	0.92	0.11	0.033
측정농도 (ppm)	2.2	0.003	0.91	0.034	6.9	10.0	0.41
악취농도지수	15	28	1012	48	8	91	13
연소법	○	○	○	○	○	○	○
흡수법	○	○	×	×	×	×	×
흡착법	○	○	○	○	○	○	○
생물탈취법	○	○	○	○	△	△	△
중화법	○	○	×	×	×	×	×

* ○ : 처리가능, △ : 처리가능(적절한 접촉시간), × : 처리불가, (악취농도지수 = 악취농도/최소감지농도)

[0017]

[0018] 이며,

[0019] 또한, 악취물질의 최소감지농도를 표 3으로 나타내면,

[0020] 표 3

악취물질의 최소감지농도

(단위 : ppm)

	물 질 명	최소감지농도		물 질 명	최소감지농도
1	암모니아	0.15	12	이소발레르알데히드	0.00019
2	메틸메르캅탄	0.00012	13	이소부탄올	0.012
3	황화수소	0.0005	14	아세트산에틸	0.25
4	황화메틸	0.00012	15	메틸이소부틸케톤	0.17
5	이황화메틸	0.00028	16	톨루엔	0.92
6	트리메틸아민	0.00011	17	스티렌	0.033
7	아세트알데히드	0.0015	18	크실렌(크실렌)	0.11
8	프로피온알데히드	0.0015	19	프로피온산	0.0024
9	노르말부틸알데히드	0.00032	20	노르말부틸산	0.000068
10	이소부틸알데히드	0.0009	21	노르말발레르산	0.0001
11	노르말발레르알데히드	0.00071	22	이소발레르산	0.000053

[0021]

[0022]

와 같다.

[0023]

상기와 같이 아스콘 제조과정시 발생하는 악취나 오염물질은 매우 심각한 환경오염의 주범으로서 이와 같은 오염물질은,

[0024]

첫째 대부분 육안 식별이 곤란하고,

[0025]

둘째, 악취오염물질은 단일 배출원을 통해서만 배출되는 것이 아니라 대기에 개방된 장치설비 및 야외 현장 작업 등의 운전하에서 연속적이라기 보다는 오히려 산발적으로 배출되므로 발생원이 다양할 뿐만 아니라 다른 대기오염물질과는 달리 제거 투자비에 대한 개선효과의 기대치도 상당히 낮은 문제점이 있으며,

[0026]

셋째, 악취오염물질은 대단히 많은 종류의 물질이 대기에 방출됨으로써 발생하는 환경오염으로 여러 측면에서 복잡한 특성을 나타내어 악취오염의 결과도 단일 물질에 의하기 보다는 많은 종류의 화합물들의 복합적 성질에 기인한 문제점이 있고,

[0027]

네째, 인간의 냄새감각에 의해 ppb 단위로 감지되는 많은 악취오염물질을 분석기기를 사용하여 객관성 있게 측정하기는 대단히 어려운 일이며, 악취의 감지는 동일인이라 하여도 시간, 장소, 농도 및 성분에 따라 달라질 수 있다는 문제점이 있다.

[0028]

허나, 상기 표 2에 나타난 탈취방법은 각기 장단점이 있어 완벽할 수 없고 악취제거현장의 악취원인 물질 및 농도, 공정변화, 설치면적, 작업동선, 온도, 습도, 풍량, 2차 오염처리대책, 사용연료 등을 고려하여 가장 효과적인 방법을 선택하여야 하나 과도한 시설비용 및 관리운영비용, 유지관리 등 어려움이 많은 것이 현실이다.

[0029]

이에 특허출원 제10-2007-37310호 발명의 명칭 '아스콘 플랜트의 드라이어를 이용한 분진 및 악취제거장치'가 2007년 4월 17일자로 출원하여 등록받았으며, 이에 대한 기술적 요지를 살펴보면,

[0030]

"청구항 1

[0031]

콜드빈에서 배출되는 골재를 가열하는 드라이어와, 그 드라이어에서 가열된 골재를 이송하는 핫 엘리베이터와, 첨가제공급장치 및 더스트 공급장치로 부터 공급되는 첨가제와 더스트(dust)와 상기 핫엘리베이터에서 선별 이송 및 계량되어 투입되는 골재를 혼합한 상태의 아스콘을 배출부를 통해 배출하는 믹서로 이루어지는 아스콘 플랜트에 있어서,

[0032]

상기 믹서의 내부에서 발생하는 악취를 강제흡입하여 상기 드라이어에서 소각되도록 배출하는 백필터용 흡기팬과, 상기 믹서와 백필터용 흡기팬 사이에 구비되어 상기 믹서 내부의 분진을 집진하여 상기 핫 엘리베이터로 투입하는 백 필터와, 상기 믹서의 배출구를 통해 아스콘을 배출시에 발생하는 악취를 강제흡입하여 상기 드라이어로 배출하는 후드로 이루어지는 것을 특징으로 하는 아스콘 플랜트의 드라이어를 이용한 분진 및 악취 제거 장

치.

- [0033] 청구항 2
- [0034] 제 1항에 있어서,
- [0035] 상기 드라이어는 연료를 연소시키기 위한 공기를 흡입하는 흡기팬이 구비되며, 그 흡기팬은 상기 후드를 통해 약취가 혼합된 공기를 강제흡입하는 것을 특징으로 하는 아스콘 플랜트의 드라이어를 이용한 분진 및 약취 제거 장치."임을 알 수 있다.
- [0036] 상기와 같은 선등록 기술은 아스콘으로부터 발생하는 유해가스 등의 일부를 제거할 수 있을 수는 있으나 포름알데히드, 암모니아, 황화수소, 메르캅탄, 아민류, 이산화황 질소산화물 다이옥신 등의 대기오염물질은 효과적으로 제거되지 아니하는 문제점이 노출되어 있다.
- [0037] 현재 탈황 공정으로 가장 널리 상용화되어 있는 기술은 석회석 슬러리를 이용한 습식 석회/석고 법이고, 그 밖에 건식 흡수제, 활성탄 등을 이용한 건식 공정이 일부 상용화되어 있다.
- [0038] 한편, 질소산화물 제거방법으로는 원천적으로 질소산화물이 생성되는 것을 억제하기 위하여 화석연료의 연소방법을 개선하거나, 연소 후의 배기가스를 처리하는 탈질 방법 등이 있다. 이 중에서 배기가스 탈질 방법은 질소산화물을 수용액에 흡수시키는 지의 여부에 따라 습식법과 건식법으로 나누어질 수 있다. 이 중 습식법은 건식법에 비해 경제성이 떨어지고 수질 오염 등의 2차 오염물질 처리가 요구되므로 건식법에 비해 상대적으로 열등한 방법이다. 건식법의 대표적인 상용화공정으로는 선택적 촉매 환원법(selective catalytic reduction, SCR)이 있다. 선택적 촉매 환원법은 배기가스와 환원제를 촉매 층에 동시에 통과시키면서 배기가스 내의 질소산화물을 질소와 물로 선택적으로 환원시키는 방법이다.
- [0039] 그러나 이러한 종래의 대기오염물질 처리 방법에서는 대량의 배기가스가 성격이 전혀 다른 탈황 및 탈질 두 공정을 순차적으로 거치면서 오염물질이 처리됨에 따라 초기 투자비 및 운전비가 상승하고, 탈황 및 탈질 공정의 최적 공정결합이 요구 될 뿐만 아니라 습식법에서의 폐수 배출 등이 문제점으로 지적되고 있다.
- [0040] 최근에는 종래의 대기오염물질 처리 방법에서의 문제점을 개선하기 위하여, 코로나 방전을 이용하여 대기오염물질을 제거하는 방법들이 개시되고는 있다
- [0041] 그러나, 종래의 코로나 방전을 이용한 유해가스 정화 장치는 한국공개특허 제10-2001-0068436호와 같이 유해가스가 포함된 혼합가스의 흐름이 횡으로 형성되어서, 통상 고온으로 공급되는 혼합가스가 반응로 내부에서 상승함으로써 반응로 전체에서 고른 반응을 하지 못하는 문제가 있었고, 코로나 방전은 코로나 방전기를 중심으로 원형의 코로나 발생 영역을 갖게 되는데 위와 같은 판형(Plate Type) 반응로는 코로나 미반응 존이 발생되어서, 코로나 미반응 존을 통과하는 혼합가스는 유해가스가 제대로 정화되지 않는 문제가 있었다.
- [0042] 이러한 문제를 해결하기 위하여, 코로나 방전기의 코로나 발생 영역을 모두 감쌀 수 있도록 원통형의 실린더를 각 코로나 방전기별로 구비하고, 이러한 원통형 실린더에 혼합가스를 주입함으로써 코로나 미반응 존이 없이 모든 혼합 가스가 코로나 발생 영역을 통과할 수 있도록 하였으나, 이러한 실린더형 반응로는 실린더 내부를 통과하는 유량에 한계가 있었고, 따라서 대용량의 처리가 필요한 현장에는 적용하기 어려운 문제가 있었으며, 이를 해결하기 위하여 실린더의 갯수를 늘리기 위해서는 판형 반응로에 비해 넓은 설치 면적을 필요로 하는 문제가 있었다.
- [0043] 따라서, 적은 설치 면적을 가지면서도 통과 유량을 용이하게 확보하여 대용량의 시스템에 적용 가능하며, 또한 코로나 미반응 존을 최소화할 수 있는 유해가스 정화 장치의 개발이 필요로 하게 되었다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0044] (특허문헌 0001) 한국특허출원 제10-2007-37310호
- (특허문헌 0002) 한국공개특허 제10-2001-68436호
- (특허문헌 0003) 한국특허등록 제10-1005516호

(특허문헌 0004) 한국특허등록 제10-1312414호

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0045] 이에 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여 아스콘의 재료 중에서 굵은 골재와 잔 골재는 다량의 수분을 함유하고 있어서, 후처리 공정인 선별공정으로 이송되기 전에 골재를 건조시키기 위한 건조기를 통해 골고루 혼합되면서 가열되어 건조처리를 수행하는 과정에서 발생하는 다량의 분진 및 악취를 하나의 일괄된 장치로 제거 또는 최소화하여 환경오염을 미연에 방지하고자 함에 본 발명의 목적이 있다.
- [0046] 본 발명의 또 다른 목적은 코로나 방전 과정에서 발생하는 이온, 라디칼, 오존 등이 대기오염물질에 함유되어 있는 이산화황, 질소산화물, 다이옥신 등의 물질을 분해, 제거하는 원리를 이용함으로써, 대기오염물질을 대량으로 신속하게 제거할 수 있도록 하는데 목적이 있는 것이다.
- [0047] 본 발명은 상기 코로나 방전과 더불어 촉매 반응에 의하여 대기오염물질의 안정적인 제거가 가능하도록 하는데 목적이 있는 것이다.

과제의 해결 수단

- [0048] 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 구체적인 수단은,
- [0049] "아스콘의 재료 중에서 다량의 수분을 함유하고 있는 굵은 골재와 잔 골재를 건조하고 골고루 혼합, 가열하는 건조 가열부와, 상기 건조 가열부에서 발생하는 악취유발물질 및 유해가스, 분진을 배관을 통해 강제흡입하여 하단에 구비된 호퍼를 통해 분진중 입자가 상대적으로 큰 분진은 로터리밸브를 통해 외부로 배출되고 공기와 상대적으로 미세먼지는 상측에 구비된 배관을 통해 여과 집진부로 이송되는 원심력 집진부와, 상기 원심력 집진부를 거친 악취유발물질 및 유해가스, 분진은 여과필터에 의해 여과되면서 나머지 상대적으로 입자가 큰 분진은 호퍼의 하단에 구비된 스크류에 의해 외부로 배출되는 여과 집진부와, 상기 여과 집진부에서 유입구로 유입된 악취유발물질 및 유해가스, 분진을 코로나 방전하여 잔류하는 악취유발물질 및 유해가스, 분진인 대기오염물질을 1차 제거하는 코로나 반응부와 상기 코로나 반응부의 하부에 구비되어 상기 코로나 반응부로부터 완전히 여과되지 아니한 악취유발물질 및 유해가스, 분진인 대기오염물질을 공급받아 2차 제거하는 촉매정화부로 구성된 코로나 방전 및 촉매 정화부와, 상기 코로나 방전 및 촉매 정화부를 거친 신선한 공기를 터보팬으로 강제 흡입하여 배출구로 배출토록 하는 배출부로 이루어진 통상의 코로나 방전을 이용한 아스콘에서 발생하는 분진 및 악취 제거장치에 있어서,
- [0050] 상기 코로나 반응부는, 상부 하우징과; 상기 상부 하우징의 하부에 구비되는 집진부와; 상기 집진부의 하부에 구비된 하부 하우징; 및 상기 상부 하우징의 내부에는 전극판에 전압을 인가하는 고전압 인가 장치와, 상기 집진부에는 상기 고전압 인가 장치로부터 공급된 전원을 이용하여 코로나 방전을 수행하는 다수개의 방전극의 상부 및 하부를 지지하여서 상기 방전극이 상기 상부 하우징과 상기 하부 하우징 및 상기 집진부와 전기적으로 절연되도록 하는 상부 절연부 및 하부 절연부를 포함하여 구성된 것과,
- [0051] 상기 집진부는 상하가 관통되어 아스콘의 제조시 배출되는 대기오염물질이나 기타 유해분진 및 악취가 통과가능하도록 한 상태에서 내부는 가로방향 및 세로방향으로 교차되어 다수개의 격벽을 형성하고 상기 격벽에 의해 사각형상의 셀이 다수개 구비되어 있고 상기 셀 중앙에는 방전극이 구비되어 있고 상기 방전극의 상하에는 전극판이 결합되어 있는 것과,
- [0052] 상기 셀에 구비된 방전극은 세로방향의 복수개가 한쌍으로 이루어 하나에 전극판에 의해 결합되도록 한 것과,
- [0053] 상기 전극판은 길이방향으로 긴 판재의 형상으로 이루어 간격을 유지하여 다수개의 연장판이 일체로 형성되어 있어 다수개의 십자형상으로 이루어 상기 연장판의 양 끝단 가까이에는 결합공이 각각 천공되어 있는 것"을 그 구성적 특징으로 함으로서 상기의 목적을 달성할 수 있다.

[0054] 삭제

발명의 효과

[0055] 상기와 같은 구성으로 이루어진 본 발명은 관거배출과 자유배출을 불문하고 아스콘 제조공정에서 발생하는 대기 오염물질이나 기타 유해분진을 하나의 일괄된 장치로 악취 및 분진을 제거 또는 최소화하여 환경오염을 미연에 방지함은 물론이고, 아스콘의 재료 중에서 굵은 골재와 잔 골재는 다량의 수분을 함유하고 있어서, 후처리 공정인 선별공정으로 이송되기 전에 골재를 건조시키기 위한 건조기를 통해 골고루 혼합되면서 가열되어 건조처리를 수행하는 과정에서 발생하는 다량의 분진 및 악취를 하나의 일괄된 장치로 제거 또는 최소화하여 환경오염을 미연에 방지할 수 있으며, 코로나 방전에 의해 생성되는 화학적 활성종을 이용하여 악취를 제거함과 동시에, 코로나 방전에 의해 생성된 전자 및 광자에 의해 활성화되는 악취제거촉매제를 이용하여 악취를 제거할 수 있게 함으로써, 악취 처리 성능 및 처리 효율을 극대화할 수 있다.

[0056] 또한, 코로나 방전에 의해 생성되는 화학적 활성종뿐만 아니라 전자 및 광자까지도 악취제거에 이용할 수 있기 때문에, 악취처리에 필요한 소비전력을 최소화할 수 있고, 운전비용을 절감할 수 있음은 물론 처리 시간을 단축할 수 있다.

[0057] 또한, 코로나 반응부로부터 유해가스가 1차 정화되고, 촉매 정화부에 의해 2차 정화되어 안정적인 유해가스의 정화가 가능한 효과가 있다.

[0058] 이상에서는 본 발명을 특정의 바람직한 실시예를 예를들어 도시하고 설명하였으나, 본 발명은 상기한 실시예에 한정되지 아니하며 본 발명의 정신을 벗어나지 않는 범위내에서 당해 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진자에 의해 다양한 변경과 수정이 가능할 것이다.

도면의 간단한 설명

- [0059] 도 1은 본 발명인 코로나 방전을 이용한 아스콘에서 발생하는 분진 및 악취 제거장치의 전체 도면,
- 도 2는 본 발명인 코로나 방전을 이용한 아스콘에서 발생하는 분진 및 악취 제거장치에 있어서 원심력 집진부의 상세도,
- 도 3은 본 발명인 코로나 방전을 이용한 아스콘에서 발생하는 분진 및 악취 제거장치에 있어서 여과집진부의 상세도,
- 도 4는 본 발명인 코로나 방전을 이용한 아스콘에서 발생하는 분진 및 악취 제거장치에 있어서 코로나 방전 및 촉매 정화부의 단면도,
- 도 5는 본 발명인 코로나 방전을 이용한 아스콘에서 발생하는 분진 및 악취 제거장치에 있어서 집진부의 사시도,
- 도 6은 본 발명인 코로나 방전을 이용한 아스콘에서 발생하는 분진 및 악취 제거장치에 있어서 집진부의 방전극과 전극판의 결합된 상태의 도면,
- 도 7은 본 발명인 코로나 방전을 이용한 아스콘에서 발생하는 분진 및 악취 제거장치에 있어서 전극판의 사시도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0060] 이하, 본 발명인 코로나 방전을 이용한 아스콘에서 발생하는 분진 및 악취 제거장치에 대하여 도면과 함께 상세히 설명하고자 한다.

[0061] 도 1은 본 발명인 코로나 방전을 이용한 아스콘에서 발생하는 분진 및 악취 제거장치의 전체 도면이며, 도 2는 본 발명인 코로나 방전을 이용한 아스콘에서 발생하는 분진 및 악취 제거장치에 있어서 원심력 집진부의 상세도

이고, 도 3은 본 발명인 코로나 방전을 이용한 아스콘에서 발생하는 분진 및 악취 제거장치에 있어서 여과집진부의 상세도이며, 도 4는 본 발명인 코로나 방전을 이용한 아스콘에서 발생하는 분진 및 악취 제거장치에 있어서 코로나 방전 및 촉매 정화부의 단면도이고, 도 5는 본 발명인 코로나 방전을 이용한 아스콘에서 발생하는 분진 및 악취 제거장치에 있어서 집진부의 사시도이며, 도 6은 본 발명인 코로나 방전을 이용한 아스콘에서 발생하는 분진 및 악취 제거장치에 있어서 집진부의 방전극과 전극판의 결합된 상태의 도면이고, 도 7은 본 발명인 코로나 방전을 이용한 아스콘에서 발생하는 분진 및 악취 제거장치에 있어서 전극판의 사시도이다.

[0062] 본 발명에 대한 구체적인 설명 이전에 통상의 아스콘 제조공정을 살펴보면, 콜드빈에서 컨베이어벨트로 이송된 골재는 드라이어를 통과하면서 골재에 함유된 수분을 제거하고 AP유와 골재를 혼합하기에 적당한 온도로 골재를 가열한 다음 상기 가열된 골재는 핫엘리베이터와 핫스크린, 핫빈을 거치면서 시방에 규정된 입도를 맞추기 위해 중량조절장치로 부터 현장배합입도를 조절하는 과정을 거친 후 상기 입도가 조절된 골재는 믹서에 투입되고 AP유 저장에서 가열된 AP유가 계량조를 통해 적정량의 믹서로 투입되어 골재와 혼합되는 과정을 거쳐 아스콘이 제조되며,

[0063] 상기와 같이 제조된 아스콘으로 부터 발생하는 분진 및 악취는, 주로 신골재를 이용하여 아스콘 제조시 AP유와 가열된 골재를 혼합할 때와 아스콘을 트럭에 상차할때이며 본 발명은 제조된 아스콘을 트럭에 상차할때 발생하는 분진 및 악취를 제거하기 위한 장치로서 이를 구체적으로 설명하면,

[0064] 지시부호 S1은 건조 가열부를 지시하는 것으로서 도 1에 도시된 바와 같이 상기 건조 가열부(S1)은 다량의 수분을 함유하고 있는 굵은 골재와 잔골재를 건조하고 AP유와 혼합 가열하는 공정으로서 상기 건조 가열부(S1)에서 온도가 약 150℃ 정도 되며 이와 같은 고온에서 악취유발물질 및 유해가스 기타 분진등이 발생하며 이와 같은 유해물질이 발생하는 상태를 의미하는 것이다.

[0065] 다음, 지시부호 S2는 원심력 집진부를 지시하는 것으로서, 도 1, 및 도 2에 도시된 바와 같이 상기 건조 가열부(S1)에서 배관을 통해 유입된 악취유발물질 및 유해가스를 강제흡입하여 하단에 구비된 호퍼(H)를 통해 분진중 입자가 상대적으로 큰 분진은 로터리벨브(B)를 통해 외부로 배출되고 공기와 상대적으로 미세먼지는 상측에 구비된 배관을 통해 다음에 설명하는 여과 집진부(S3)로 이송되는 공정을 지시하는 것이다.

[0066] 즉, 상기 여과 집진부(S3)에서는 일반적으로 상기 건조 가열부(S1)에서 배관을 통해 하기에 설명하는 터보팬(T)으로 강제흡입하면 상기 호퍼(H)를 통해 분진중 상대적으로 큰 분진은 하단으로 낙하되어 로터리벨브(B)를 통해 집진후 외부로 배출되고 공기나 상대적으로 미세먼지등은 상측에 구비된 배관을 통해 다음 공정인 여과 집진부(S3)로 이송되는 것이다.

[0067] 다음, 지시부호 S3는 여과 집진부를 지시하는 것으로서 도 3에 도시된 바와 같이 상기 원심력 집진부(S2)를 거쳤으나 여과되지 아니한 악취유발물질 및 유해가스, 분진은 여과필터(P)에 의해 재차 여과되면서 나머지 상대적으로 큰 분진은 호퍼(H1)의 하단에 구비된 스크류(100)에 의해 외부로 배출되는 공정으로 상기 원심력 집진부(S2)로 부터 강제 유입하는 동력은 하기에서 설명하는 터보팬(T)에 의해 이루어지는 것이다.

[0068] 상기 여과 집진부(S3)는 상기 원심력 집진부(S2)에서 필터링되지 아니한 미세먼지를 필터링하여 분진등을 제거하는 것이다.

[0069] 다음, 지시부호 S4는 코로나 방전 및 촉매 정화부를 지시하는 것으로서, 도 4에 도시된 바와 같이 상기 코로나 방전 및 촉매 정화부(S4)는 상기 여과 집진부(S3)에서 유입구(201)로 유입된 악취유발물질 및 유해가스, 분진을 코로나 방전하여 잔류하는 악취유발물질 및 유해가스, 분진인 대기오염물질을 1차 제거하는 코로나 반응부(200)와 상기 코로나 반응부(200)의 하부에 구비되어 상기 코로나 반응부(200)로 부터 완전히 여과되지 아니한 악취유발물질 및 유해가스, 분진인 대기오염물질을 공급받아 2차 제거하는 촉매정화부(300)로 구성된 것으로서,

[0070] 상기 코로나 반응부(200)는,

[0071] 상부 하우징(210)과;

- [0072] 상기 상부 하우징(210)의 하부에 구비되는 집진부(220)와;
- [0073] 상기 집진부(220)의 하부에 구비된 하부 하우징(230); 및
- [0074] 상기 상부 하우징(210)의 내부에는 전극판(211)에 전압을 인가하는 고전압 인가 장치(212)와, 상기 집진부(220)에는 상기 고전압 인가 장치(212)로부터 공급된 전원을 이용하여 코로나 방전을 수행하는 다수개의 방전극(221)의 상부 및 하부를 지지하여서 상기 방전극(221)이 상기 상부 하우징(210)과 상기 하부 하우징(230) 및 상기 집진부(220)와 전기적으로 절연되도록 하는 상부 절연부(222) 및 하부 절연부(223)를 포함하여 구성된 것이며,
- [0075] 상기 집진부(220)는 도 5에 도시된 바와 같이 상하가 관통되어 아스콘의 제조시 배출되는 대기오염물질이나 기타 유해분진 및 악취가 통과가능하도록 한 상태에서 내부는 가로방향 및 세로방향으로 교차되어 다수개의 격벽(224)을 형성하고 상기 격벽(224)에 의해 사각형상의 셀(225)이 다수개 구비되어 있고 상기 셀(225) 중앙에는 방전극(221)이 구비되어 있고 상기 방전극(221)의 상하에는 전극판(211)이 결합되어 있는 것이다.
- [0076] 한편, 상기 셀(225)에 구비된 방전극(221)은 세로방향의 복수개가 한쌍으로 이루어 하나의 전극판(211)에 의해 결합되도록 한 것이며,
- [0077] 상기 전극판(211)은 길이방향으로 긴 판재의 형상으로 이루어지 간격을 유지하여 다수개의 연장판(227)이 일체로 형성되어 있어 다수개의 십자형상으로 이루며 상기 연장판(227)의 양 끝단 가까이에는 결합공(228)이 각각 천공되어 있는 것이다.
- [0078] 또한, 상기 촉매 정화부(300)에는 악취제거촉매제인 이산화티타늄(TiO_2)을 포함하고, 상기 이산화티타늄은 코로나 방전시 발생하는 전자 및 광자에 의해 활성화되어 상기 악취원인물질을 제거하기 위한 수산화라디칼(hydroxyl radical)을 생성하는 것이다.
- [0079] 다음, 지시부호 S5는 배출부를 지시하는 것으로서 상기 배출부(S5)는 상기 코로나 방전 및 촉매 정화부(S4)를 거친 신선한 공기를 터보팬(T)으로 강제 흡입하여 배출구(400)로 배출토록 하는 배출부(S5)로 이루어진 것이다.
- [0080] 배출부(S5)는, 상기 촉매 정화부(300)의 하부 측단에 연통 결합되어 촉매 정화부(300)로부터 유해가스가 2차 정화된 혼합가스를 공급받아 외부로 배출한다.
- [0081] 상기 코로나 반응부(200)는, 도 4에 도시된 바와 같이 유입구(201)로부터 혼합가스를 공급받아 혼합가스 내부의 유해가스를 1차 제거하여 이를 촉매 정화부(300)에 공급하는 역할을 하며, 이를 위하여 상부 하우징(210)과, 상부 하우징(210)의 하부에 구비되는 집진부(220)와, 집진부(220)의 하부에 구비되어 하부 하우징(230) 및 상부 하우징(210), 집진부(220), 하부 하우징(230)의 결합으로 이루어져 있고
- [0082] 상기 상부 하우징(210)의 내부에는 전극판(211)에 전압을 인가하는 고전압 인가장치(212) 및 상부 절연부(222)가 구비된다. 이러한 상부 하우징(210)의 하단에는 집진부(220)가 연통 결합되며, 집진부(220)로부터 하강된 혼합가스는 상부 하우징(210)의 내부에 구비된 고전압 인가 장치(212), 상부 절연부(222) 등의 구조물에 의해 와류되어 하부의 촉매 정화부(300)에 고르게 공급되게 된다.
- [0083] 집진부(220)는, 도 5에 도시된 바와 같이 상부 하우징(210)의 하단에 연통 결합되고 하부 하우징(230)의 상단에 연통 결합되며, 내부 중공부에 코로나 방전을 수행하는 다수개의 방전극(221)이 구비되어서, 상부 하우징(210)으로부터 공급된 혼합가스가 상기 다수개의 방전극(221)에 의해 유해가스가 1차 정화되어 하부 하우징(230)으로 이동될 수 있도록 한다.
- [0084] 이러한 집진부(220)는 도 6에 도시된 바와 같이 상하가 관통되어 아스콘의 제조시 배출되는 대기오염물질이나 기타 유해분진 및 악취가 통과가능하도록 한 상태에서 내부는 가로방향 및 세로방향으로 교차되어 다수개의 격벽(224)을 형성하고 상기 격벽(224)에 의해 사각형상의 셀(225)이 다수개 구비되어 있고 상기 셀(225) 중앙에는 방전극(221)이 구비되어 있고 상기 방전극(221)의 상하에는 전극판(211)이 결합되어 있는 것으로서,
- [0085] 도 6에 도시된 바와 같이, 상기 셀(225)에 구비된 방전극(221)은 세로방향의 복수개가 한쌍으로 이루어 하나의

전극판(211)에 의해 결합되도록 한 것이며,

- [0086] 도 7에 도시된 바와 같이, 상기 전극판(211)은 길이방향으로 긴 판재의 형상으로 이루어진 간격을 유지하여 다수개의 연장판(227)이 일체로 형성되어 있어 다수개의 십자형상으로 이루며 상기 연장판(227)의 양 끝단 가까이에는 결합공(228)이 각각 천공되어 있는 것이다.
- [0087] 상기 하부 하우징(230)은, 도 4에 도시된 바와 같이 집진부(220)의 하단에 연통 결합되어 유입구(201)를 통해 공급된 혼합가스가 집진부(520)에 공급되어 1차 정화될 수 있도록 하며, 내부 중공부에는 하부 절연부(223)가 구비된다.
- [0088] 고전압 인가 장치(212)는 상부 하우징(210)의 내부 중공부에 구비되어 방전극(221)에 고전압이 인가될 수 있도록 하며, 고전압 발생 장치 및 고전압 분배 장치를 포함하여 구성된다.
- [0089] 상기 고전압 발생 장치는 유입구(201)의 유량 및 농도를 센서(도면에 도시하지 않음)의 출력값을 바탕으로 설정된 출력값대로 전압을 생성하는 역할을 하며,
- [0090] 고전압 분배 장치는 고전압 발생 장치로부터 생성된 전압이 각 방전극(221)에 고르게 분배될 수 있도록 한다.
- [0091] 한편, 상부 절연부(222)는 상부 하우징(210)의 내부 중공부에 구비되고, 하부 절연부(223)는 하부 하우징(230)의 내부에 구비되는데, 상부 절연부(222)에는 고전압 인가 장치(212)가 더 결합될 수 있다.
- [0092] 이러한 상부 절연부(222)와 고전압 인가 장치(212)의 결합체는 집진부(220)로부터 하강하는 혼합가스가 하부의 촉매 정화부(300)에 공급될때 기체 내부에 와류현상을 일으켜 작은 면적의 집진부(220)로부터 공급된 혼합가스가 비교적 넓은 촉매 정화부(300)에 고르게 분배될 수 있도록 하는 역할을 한다.
- [0093] 촉매 정화부(300)는, 코로나 반응부(200)의 하부 하우징(230) 하단에 연통 결합되고, 코로나 반응부(200)로부터 유해가스가 1차 제거된 혼합가스를 공급받아 유해가스를 2차 제거하여 배출부(S5)에 공급하는 역할을 한다.
- [0094] 이러한 촉매 정화부(300)는 악취제거촉매제인 이산화티타늄(TiO_2)을 포함하고, 상기 이산화티타늄은 코로나 방전시 발생하는 전자 및 광자에 의해 활성화되어 상기 악취원인물질을 제거하기 위한 수산화라디칼(hydroxyl radical)을 생성하는 것이다.
- [0095] 이하, 본 발명의 작용에 대하여 간략하게 도면과 함께 설명하고자 한다.
- [0096] 우선, 도 1에 도시된 바와 같이 다량의 수분을 함유하고 있는 굵은 골재와 잔골재를 건조하고 AP유와 혼합 가열하는 건조 가열부(S1)에서 발생하는 악취유발물질 및 유해가스, 분진이 배관을 통해 원심력 집진부(S2)로 강제 흡입되어 호퍼(H)를 통해 분진중 입자가 상대적으로 큰 분진은 로터리밸브(B)를 통해 외부로 배출되고 공기와 상대적으로 입자가 작은 분진은 상측에 구비된 배관을 통해 여과 집진부(S3)에서 여과필터(P)에 의해 재차 여과되지만 여과 집진부(S3)에 유입된 분진중에서도 상대적으로 큰 입자를 갖는 분진은 호퍼(H1)의 하단에 구비된 스크류(100)에 의해 외부로 배출되는 반면에 상기 여과 집진부(S3)의 여과필터(P)에 의해 여과된 악취유발물질 및 유해가스, 분진이 유입구(201)를 통해 코로나 반응부(200)인 집진부(220)에 구비된 다수개의 방전극(221)을 통해 정화된 다음 상기 집진부(220) 하단에 구비된 즉, 촉매정화부(300)를 거쳐 정화된 신선한 공기가 배출부(S5)의 배출구(400)를 통해 배출토록 하는 것이다.
- [0097] 상기와 같은 개략적인 작용에서 코로나 반응부(200)은 도 4에 도시된 바와 같이 고전압 인가장치(212)를 걸면 집진부(220)에 구비된 다수개의 셀(225) 사이로 악취 및 유해가스, 분진등이 유입되면서 상기 셀(225)의 중앙에 위치한 방전극(221)에 의해 코로나 반응으로 인해 정화되며 이와 같이 정화된 공기를 재차 상기 집진부(220) 하단에 구비된 촉매정화부(300)에서 악취제거촉매제인 이산화티타늄(TiO_2)이 코로나 방전시 발생하는 전자 및 광자에 의해 활성화되어 상기 악취원인물질을 제거하기 위한 수산화라디칼(hydroxyl radical)을 생성하여 악취 및 유해가스를 재차 제거한 후 배출구(400)를 통해 신선한 공기를 배출토록 하는 것이다.
- [0098] 상기와 같은 구성으로 이루어진 본 발명은 관겨배출과 자유배출을 불문하고 아스콘 제조공정에서 발생하는 대기

오염물질이나 기타 유해분진을 하나의 일괄된 장치로 악취 및 분진을 제거 또는 최소화하여 환경오염을 미연에 방지함은 물론이고, 아스콘의 재료 중에서 굵은 골재와 잔 골재는 다량의 수분을 함유하고 있어서, 후처리 공정인 선별공정으로 이송되기 전에 골재를 건조시키기 위한 건조기를 통해 골고루 혼합되면서 가열되어 건조처리를 수행하는 과정에서 발생하는 다량의 분진 및 악취를 하나의 일괄된 장치로 제거 또는 최소화하여 환경오염을 미연에 방지할 수 있으며, 코로나 방전에 의해 생성되는 화학적 활성종을 이용하여 악취를 제거함과 동시에, 코로나 방전에 의해 생성된 전자 및 광자에 의해 활성화되는 악취제거촉매제를 이용하여 악취를 제거할 수 있게 함으로써, 악취 처리 성능 및 처리 효율을 극대화할 수 있다.

[0099] 또한, 코로나 방전에 의해 생성되는 화학적 활성종뿐만 아니라 전자 및 광자까지도 악취제거에 이용할 수 있기 때문에, 악취처리에 필요한 소비전력을 최소화할 수 있고, 운전비용을 절감할 수 있음은 물론 처리 시간을 단축할 수 있다.

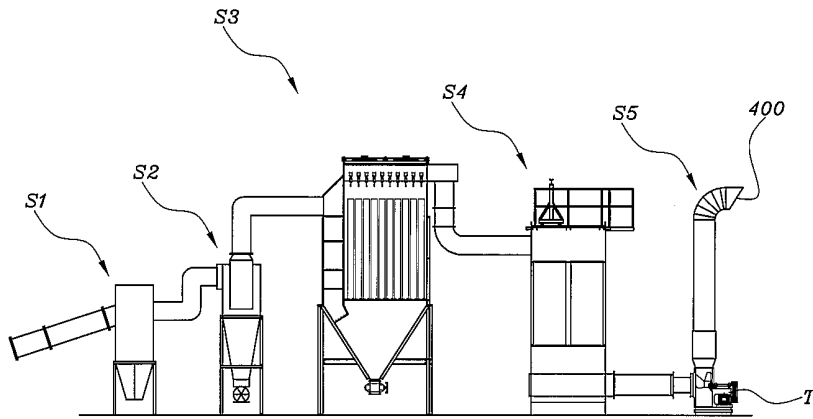
[0100] 또한, 코로나 반응부로부터 유해가스가 1차 정화되고, 촉매 정화부에 의해 2차 정화되어 안정적인 유해가스의 정화가 가능한 효과가 있다.

부호의 설명

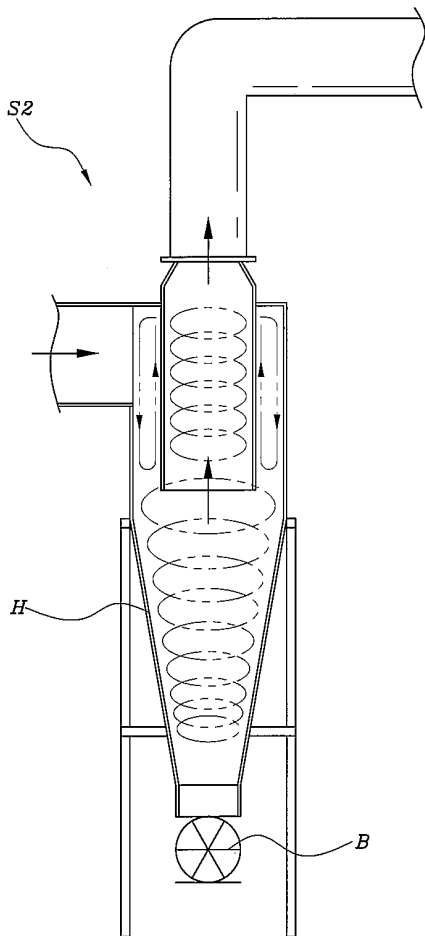
- [0101]
- | | |
|--------------|----------------|
| 100 : 스크류 | 200 : 코로나 반응부 |
| 201 : 유입구 | 210 : 상부 하우징 |
| 211 : 전극판 | 212 : 고전압 인가장치 |
| 220 : 집진부 | 221 : 방전극 |
| 222 : 상부 절연부 | 223 : 하부 절연부 |
| 224 : 격벽 | 225 : 셀 |
| 227 : 연장판 | 228 : 결합공 |
| 230 : 하부하우징 | 300 : 촉매 정화부 |
- H, H1 : 호퍼
- P : 필터
- S2 : 원심력 집진부
- S3 : 여과 집진부
- S4 : 코로나 방전 및 촉매 정화부
- T : 터보팬
- S1 : 건조 가열부
- S5 : 배출부

도면

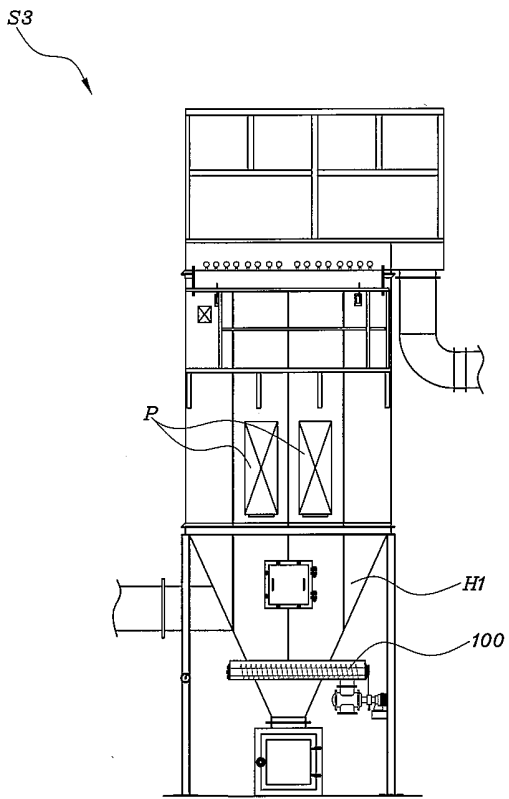
도면1



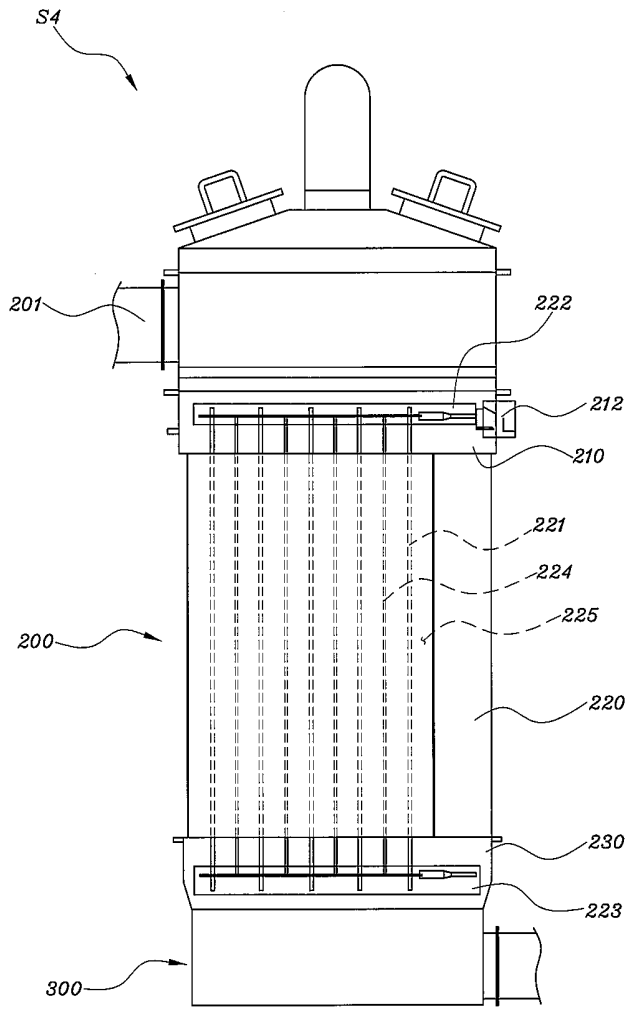
도면2



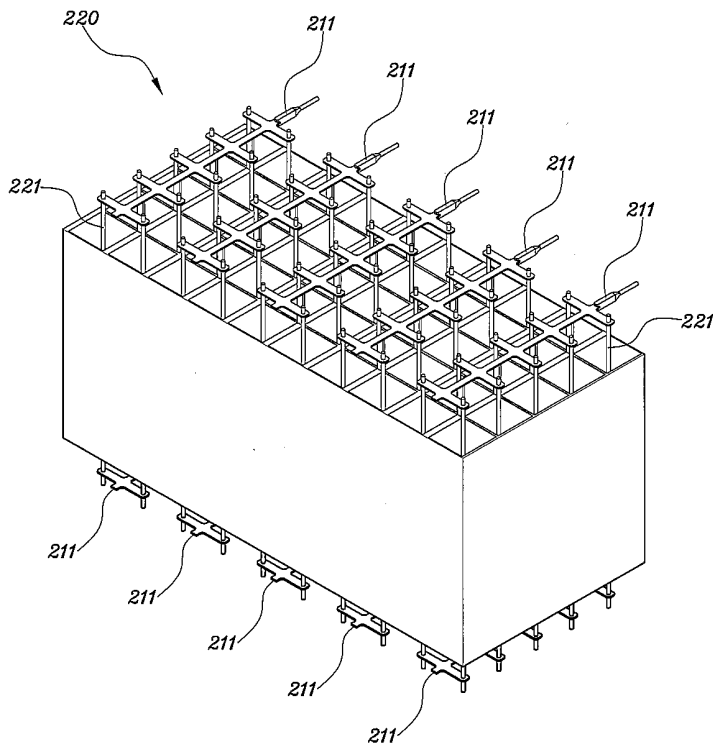
도면3



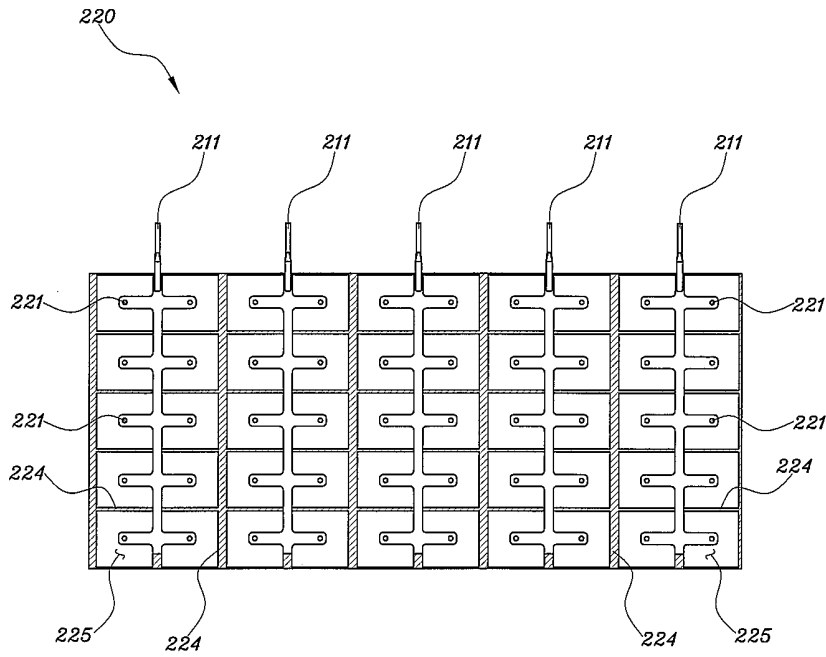
도면4



도면5



도면6



도면7

