



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2012년09월18일
(11) 등록번호 10-1184084
(24) 등록일자 2012년09월12일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
E21F 1/00 (2006.01) E21F 5/20 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2012-0046651
(22) 출원일자 2012년05월03일
심사청구일자 2012년05월03일
(56) 선행기술조사문헌
JP11090263 A*
KR101006564 B1*
JP2009240973 A
KR100912268 B1
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
부경대학교 산학협력단
부산광역시 남구 신선로 365 (용당동,
부경대학교)
그린컨기술주식회사
부산광역시 기장군 장안읍 장안산단1로 11, 장안
일반산업단지
(72) 발명자
이제근
부산광역시 남구 황령대로 504, 103동102호(
대연동, 대연삼익비치아파트)
노다지
부산광역시 부산진구 백양대로300번길 20, 202동
2502호(개금동, 신개금엘지2단지아파트)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
이동국

전체 청구항 수 : 총 6 항

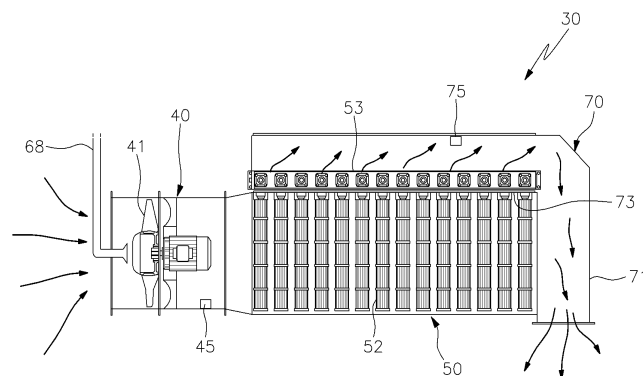
심사관 : 성언수

(54) 발명의 명칭 터널 등에 설치되는 공기정화장치

(57) 요약

본 발명의 목적은 기존에 필터부재가 설치된 여과집진기의 설비를 활용하여 터널 등의 내부공간에 존재하는 분진 등 입자상물질을 정화할 뿐 아니라 질소산화물(NOx), 휘발성유기화합물(VOCs) 등의 가스상 유해물질을 동시에 정화함으로써 터널 등에서 내부공기의 질을 보다 개선시킬 수 있는 공기정화장치를 제공하는 것이다. 이에 따라 본 발명은, 터널의 길이방향으로 연장되도록 격벽으로 구획되어 형성된 환기통로와, 상기 터널의 차로공간과 상기 환기통로를 연결하여 상기 차로공간의 오염된 공기를 흡입하기 위한 흡입구와, 상기 터널의 차로공간과 상기 환기통로가 연결되어 정화된 공기를 배출하기 위한 배기구와, 상기 흡입구에서 흡입된 오염된 공기를 정화하여 상기 배기구로 배출시키도록 상기 흡입구와 상기 배기구 사이에 설치된 여과집진기를 포함하는 터널의 공기정화장치에 있어서, 상기 여과집진기는 상기 흡입구로부터 공기를 흡입하는 송풍기가 설치된 공기유입부와, 상기 송풍기에 의해 흡입되어 가압된 공기가 필터부재를 통과하는 정화필터부와, 상기 정화필터부를 통과한 공기가 상기 배기구로 유동하도록 안내하는 정화공기배출부와, 상기 공기유입부에 활성탄분말을 공급함으로써 상기 송풍기에 의한 공기의 유동에 따라 상기 정화필터부로 활성탄분말을 공급하는 활성탄분말공급부를 포함하는 것을 특징으로 한다.

대표도 - 도5



(72) 발명자

하순철

부산광역시 기장군 정관면 정관2로 40, 현진에버빌
114동 401호

김종완

부산광역시 남구 신정변영로13번길 54(대연동)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 00038311

부처명 중소기업청

연구사업명 산학협력 기업부설연구소 지원사업

연구과제명 여과집진장치에 의한 아치형 터널 환기시스템 개발

주관기관 그린컨기술 주식회사

연구기간 2009.06.01 ~ 2012.05.31

특허청구의 범위

청구항 1

터널(10)의 길이방향으로 연장되도록 격벽(16)으로 구획되어 형성된 환기통로(11)와,
 상기 터널(10)의 차로공간과 상기 환기통로(11)를 연결하여 상기 차로공간의 오염된 공기를 흡입하기 위한 흡입구(14)와,
 상기 터널(10)의 차로공간과 상기 환기통로(11)가 연결되어 정화된 공기를 배출하기 위한 배기구(15)와,
 상기 흡입구(14)에서 흡입된 오염된 공기를 정화하여 상기 배기구(15)로 배출시키도록 상기 흡입구(14)와 상기 배기구(15) 사이에 설치된 여과집진기(30)를 포함하는 터널의 공기정화장치에 있어서,
 상기 여과집진기(30)는
 상기 흡입구(14)로부터 공기를 흡입하는 송풍기(41)가 설치된 공기유입부(40)와,
 상기 송풍기(41)에 의해 흡입되어 가압된 공기가 필터부재(52)를 통과하는 것으로서, 상기 필터부재(52)가 통형상을 이루고, 흡입된 상기 공기가 상기 필터부재(52)의 외측에서 내측을 향해 통과하여 정화되며, 상기 필터부재(52)의 외측 표면에 흡착된 분진을 탈락시키도록 상기 필터부재(52)의 내측에 압축공기를 분사하는 탈진장치(53)가 설치되는 정화필터부(50)와,
 상기 정화필터부(50)를 통과한 공기가 상기 배기구(15)로 유동하도록 안내하는 정화공기배출부(70)와,
 상기 공기유입부(40)에 활성탄분말(62)을 공급함으로써 상기 송풍기(41)에 의한 공기의 유동에 따라 상기 정화필터부(50)로 활성탄분말(62)을 공급하는 활성탄분말공급부(60)를 포함하되,
 상기 활성탄분말공급부(60)와 상기 탈진장치(53)의 작동을 제어하는 제어장치와,
 상기 송풍기(41)에 의해 가압된 공기의 압력을 측정하는 유입부압력센서(45)와,
 상기 필터부재(52)를 통과한 공기의 압력을 측정하는 배출부압력센서(75)를 더 포함하고,
 상기 제어장치는
 상기 유입부압력센서(45)와 상기 배출부압력센서(75)의 압력차가 설정치보다 큰 경우에 상기 탈진장치(53)가 압축공기를 분사하도록 제어하고, 그 압축공기가 분사된 후, 상기 활성탄분말공급부(60)가 설정량의 활성탄분말(62)을 공급하도록 제어하는 것을 특징으로 하는 터널의 공기정화장치

청구항 2

제1항에 있어서,
 상기 정화필터부(50)에는,
 상기 필터부재(52)가 다수개 설치되고,
 상기 공기유입부(40)로부터 유입되는 활성탄분말(62)이 다수개의 상기 필터부재(52)에 고르게 배분되도록, 유동하는 상기 활성탄분말(62)을 분산시키는 다수의 분산유도격벽(58)이 설치되는 것을 특징으로 하는 터널의 공기정화장치

청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서,
 상기 정화필터부(50)에는,
 상기 필터부재(52)의 하측에서 상기 활성탄분말(62)을 불어 올리기 위해 상측방향으로 공기를 분사하는 활성탄부유유도장치(80)가 설치되고,
 상기 제어장치는

상기 활성탄분말공급부(60)가 활성탄분말(62)을 공급한 후, 상기 활성탄부유유도장치(80)가 공기를 분사하도록 제어하는 것을 특징으로 하는 터널의 공기정화장치

청구항 4

오염된 공기를 흡입하기 위한 흡입구(14)와,

정화된 공기를 배출시키기 위한 배기구(15)와,

상기 흡입구(14)에서 흡입된 오염된 공기를 정화하여 상기 배기구(15)로 배출시키도록 상기 흡입구(14)와 상기 배기구(15) 사이에 설치된 여과집진기(30)를 포함하는 공기정화장치에 있어서,

상기 여과집진기(30)는

상기 흡입구(14)로부터 공기를 흡입하는 송풍기(41)가 설치된 공기유입부(40)와,

상기 공기유입부(40)에서 흡입된 공기가 필터부재(52)를 통과하는 것으로서, 상기 필터부재(52)가 통형상을 이루고, 흡입된 상기 공기가 상기 필터부재(52)의 외측에서 내측을 향해 통과하여 정화되며, 상기 필터부재(52)의 외측 표면에 부착된 분진을 탈락시키도록 상기 필터부재(52)의 내측에 압축공기를 분사하는 탈진장치(53)가 설치되는 정화필터부(50)와,

상기 정화필터부(50)를 통과한 공기가 상기 배기구(15)로 유동하는 정화공기배출부(70)와,

상기 정화필터부(50)에 설정량의 활성탄분말(62)을 공급하여 상기 필터부재(52)의 표면에 흡착시키기 위한 활성탄분말공급부(60)를 포함하되,

상기 활성탄분말공급부(60)와 상기 탈진장치(53)의 작동을 제어하는 제어장치와,

상기 송풍기(41)에 의해 가압된 공기의 압력을 측정하는 유입부압력센서(45)와,

상기 필터부재(52)를 통과한 공기의 압력을 측정하는 배출부압력센서(75)를 더 포함하고,

상기 제어장치는

상기 유입부압력센서(45)와 상기 배출부압력센서(75)의 압력차가 설정치보다 큰 경우에 상기 탈진장치(53)가 상기 압축공기를 분사하고, 그 압축공기가 분사된 후, 상기 활성탄분말공급부(60)가 설정량의 활성탄분말(62)을 공급하도록 제어하는 것을 특징으로 하는 공기정화장치

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 정화필터부(50)에는,

상기 필터부재(52)가 다수개 설치되고,

상기 공기유입부(40)로부터 유입되는 활성탄분말(62)이 다수개의 상기 필터부재(52)에 고르게 배분되도록, 유동하는 상기 활성탄분말(62)을 분산시키는 다수의 분산유도격벽(58)이 설치되는 것을 특징으로 하는 공기정화장치

청구항 6

제4항 또는 제5항에 있어서,

상기 정화필터부(50)에는,

상기 필터부재(52)의 하측에서 상기 활성탄분말(62)을 불어 올리기 위해 상측방향으로 공기를 분사하는 활성탄부유유도장치(80)가 설치되고,

상기 제어장치는

상기 활성탄분말공급부(60)가 활성탄분말(62)을 공급하도록 제어한 후, 상기 활성탄부유유도장치(80)가 공기를 분사하도록 제어하는 것을 특징으로 하는 공기정화장치

청구항 7

삭제

청구항 8

삭제

청구항 9

삭제

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 터널 등의 내부에 설치되는 공기정화장치에 관한 것으로, 보다 상세하게는 터널 등의 내부공기를 흡입하여 공기 중에 포함된 분진과 같은 입자상물질과, 질소산화물(NO_x), 휘발성유기화합물(VOCs) 등의 가스상 물질을 모두 정화하여 내부로 다시 배출할 수 있는 구조의 공기정화장치에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 자동차가 통과하는 터널구조물에는 그 내부에 공기정화설비를 설치함으로써 터널 내 발생하는 매연 및 타이어 분진을 효과적으로 제거하여 운전자의 시야를 확보할 수 있다. 특히 도심터널의 경우에는 터널에서 발생하는 분진 등이 터널의 출구 주변으로 퍼지지 않도록 함으로써 민원발생을 방지할 수 있다.

[0003] 그러한 기능을 하기 위한 것으로, 종래 아치형 터널에 설치된 공기정화장치가 한국등록특허 제10-1006564호에 등재되어 있다.

[0004] 도 1을 참고하여 상기 공기정화장치를 설명하면, 아치형 터널(1)의 상부에 형성되는 환기통로(3)에 설치되는 것으로, 그 환기통로(3)는 터널 길이방향으로 형성된 중앙격벽(3c)에 의해 좌우 구획되어 있다.

[0005] 상기 중앙격벽(3c)에 의해 좌우 구획되는 환기통로(3)에는 터널의 차도(車道)공간(2)과 연결되는 흡입구(4)와 배기구(5)를 각각 형성하고, 흡입구(4)가 형성된 환기통로(3a)에는 터널 내부의 오염공기를 흡입하는 송풍기(7) 및 송풍기와 관체로 연결되는 여과집진기(6)를 설치한다.

[0006] 상기 여과집진기(6)의 배기관은 중앙격벽(3c)에 형성된 공급공(3d)에 연결하며, 상기 송풍기(7)와 여과집진기(6)는 터널내부 또는 터널외부에 설치된 제어기를 통해서 제어된다.

[0007] 상기 여과집진기(6)는 수평방향으로 복수개의 필터가 설치된 집진실로 분진을 유입시키고, 공기의 흐름에 의해 분진이 포집될 수 있도록 구성되어 있다.

[0008] 그러나, 상기 여과집진기(6)에는 다수의 필터부재가 설치되어 분진, 타이어분말 등의 입자상 물질을 걸러 정화하고 있을 뿐이고, 터널 내부 공기 중에 포함된 질소산화물(NO_x), 휘발성유기화합물(VOCs) 등의 가스상 유해물질을 정화하지는 못하고 있다.

[0009] 그와 같은 가스상 유해물질을 정화하기 위해서는 전술한 여과집진기 외에 별도의 정화설비를 구비하여야 하는바, 전체적으로 공기정화시스템이 대형화되고 복잡해질 뿐 아니라, 관련 설치비용이 현저히 상승하게 된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0010] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로, 본 발명의 목적은 기존에 필터부재가 설치된 여과집진기의 설비를 활용하여 터널 등의 내부공간에 존재하는 분진 등 입자상물질을 정화할 뿐 아니라 질소산화물(NO_x), 휘발성유기화합물(VOCs) 등의 가스상 유해물질을 동시에 정화함으로써 터널 등에서 내부공기의 질을 보다 개선시킬 수 있는 공기정화장치를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0011] 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명은, 터널의 길이방향으로 연장되도록 격벽으로 구획되어 형성된 환기통로와, 상기 터널의 차로공간과 상기 환기통로를 연결하여 상기 차로공간의 오염된 공기를 흡입하기 위한 흡입

구와, 상기 터널의 차로공간과 상기 환기통로가 연결되어 정화된 공기를 배출하기 위한 배기구와, 상기 흡입구에서 흡입된 오염된 공기를 정화하여 상기 배기구로 배출시키도록 상기 흡입구와 상기 배기구 사이에 설치된 여과집진기를 포함하는 터널의 공기정화장치에 있어서, 상기 여과집진기는 상기 흡입구로부터 공기를 흡입하는 송풍기가 설치된 공기유입부와, 상기 송풍기에 의해 흡입되어 가압된 공기가 필터부재를 통과하는 정화필터부와, 상기 정화필터부를 통과한 공기가 상기 배기구로 유동하도록 안내하는 정화공기배출부와, 상기 공기유입부에 활성탄분말을 공급함으로써 상기 송풍기에 의한 공기의 유동에 따라 상기 정화필터부로 활성탄분말을 공급하는 활성탄분말공급부를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0012] 다른 관점에서 본 발명은, 오염된 공기를 흡입하기 위한 흡입구와, 정화된 공기를 배출시키기 위한 배기구와, 상기 흡입구에서 흡입된 오염된 공기를 정화하여 상기 배기구로 배출시키도록 상기 흡입구와 상기 배기구 사이에 설치된 여과집진기를 포함하는 공기정화장치에 있어서, 상기 여과집진기는 상기 흡입구로부터 공기를 흡입하는 공기유입부와, 상기 공기유입부에 의해 흡입된 공기가 필터부재를 통과하는 정화필터부와, 상기 정화필터부를 통과한 공기가 상기 배기구로 유동하는 정화공기배출부와, 상기 정화필터부에 설정량의 활성탄분말을 공급하여 상기 필터부재의 표면에 흡착시키기 위한 활성탄분말공급부를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0013] 상기 구성들에 있어서, 정화필터부에서는 상기 필터부재가 통형상을 이루고, 흡입된 상기 공기가 상기 필터부재의 외측에서 내측을 향해 통과하여 정화되며, 상기 필터부재의 외측 표면에 흡착된 분진을 탈락시키도록 상기 필터부재의 내측에 압축공기를 분사하는 탈진장치가 설치되고, 상기 활성탄분말공급부와 상기 탈진장치의 작동을 제어하는 제어장치가 더 포함되도록 구성할 수 있다.

[0014] 또한, 상기 송풍기에 의해 가압된 공기의 압력을 측정하는 유입부압력센서와, 상기 필터부재를 통과한 공기의 압력을 측정하는 배출부압력센서를 포함하고, 상기 제어장치는 상기 유입부압력센서와 상기 배출부압력센서의 압력차가 설정치보다 큰 경우에 상기 탈진장치가 압축공기를 분사하도록 제어하고, 그 압축공기가 분사된 후, 상기 활성탄분말공급부가 설정량의 활성탄분말을 공급하도록 제어하도록 구성할 수 있다.

[0015] 또한, 상기 정화필터부에는, 상기 필터부재가 다수개 설치되고, 상기 공기유입부로부터 유입되는 활성탄분말이 다수개의 상기 필터부재에 고르게 배분되도록, 유동하는 상기 활성탄분말을 분산시키는 다수의 분산유도격벽이 설치되도록 구성할 수 있다.

[0016] 또한, 상기 정화필터부에는, 상기 필터부재의 하측에서 상기 활성탄분말을 불어 올리기 위해 상측방향으로 공기를 분사하는 활성탄부유유도장치가 설치되고, 상기 제어장치는 상기 활성탄분말공급부가 활성탄분말을 공급한 후, 상기 활성탄부유유도장치가 공기를 분사하도록 제어하는 것으로 구성할 수 있다.

발명의 효과

[0017] 상기와 같이 구성된 본 발명에 따른 공기정화장치는 다음과 같은 효과를 가진다.

[0018] 첫째, 본 발명은 분진, 타이어가루 등의 입자상 물질을 정화하는 필터링장치에 활성탄분말을 공급할 수 있도록 구성함으로써, 공기 중에 포함된 질소산화물(NO_x), 휘발성유기화합물(VOCs) 등의 가스상 유해물질도 함께 정화하게 되어 별도의 복잡한 설비없이 터널 등 내부공기의 질을 대폭 향상시킬 수 있다.

[0019] 둘째, 본 발명은 활성탄분말공급부가 여과집진기의 공기유입부에 활성탄분말을 공급함으로써 송풍기에 의한 공기유동 중에 활성탄분말이 고르게 분산된 상태로 필터부재에 도달함으로써 균일한 분포로 흡착이 가능하다.

[0020] 셋째, 본 발명은 다수의 분산유도격벽이 설치됨으로써 공기유입부로부터 유입되는 활성탄분말을 분산시켜 필터부재가 설치된 위치와 상관없이 다수의 필터부재에 고르게 흡착시킬 수 있다.

[0021] 넷째, 본 발명은 필터부재의 하측에서 활성탄분말을 불어 올리기 위해 상측방향으로 공기를 분사하는 활성탄부유유도장치가 설치됨으로써, 공급되는 활성탄분말이 필터부재에 흡착될 수 있는 부유시간을 연장시켜 활성탄분말의 낭비를 막고 필터부재의 표면에 흡착되는 효율을 높이게 된다.

[0022] 다섯째, 본 발명은 활성탄필터를 사용하지 않고 활성탄분말을 주기적으로 공급하는 방식으로 구성됨으로써, 주기적인 점검 및 부품의 교체를 위한 접근이 비교적 어려운 터널내부의 공기 정화장치로서 효과적으로 사용될 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0023] 도 1은 종래 공기정화장치가 설치된 터널의 단면구성도

- 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 공기정화장치가 터널의 상부에 설치된 구조를 도시하는 절단사시도
- 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 공기정화장치의 구성을 도시하는 평단면도
- 도 4는 도 3의 A-A 선의 단면도로서, 본 발명의 실시예에 따른 공기정화장치가 설치된 터널의 단면구성도
- 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 여과집진기의 평단면 구성도
- 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 여과집진기의 측단면 구성도
- 도 7은 본 발명의 실시예에 따른 활성탄분말공급부의 구성도
- 도 8은 도 6의 B-B 선의 단면도로서, 본 발명의 실시예에 따른 탈진장치의 단면구성도
- 도 9는 본 발명의 다른 실시예에 따른 여과집진기의 평단면 구성도
- 도 10은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 여과집진기의 측단면 구성도
- 도 11은 본 발명의 실시예에 따른 여과집진기의 작동과정을 설명하는 블록도

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0024] 본 발명의 실시예를 도면을 참고하여 보다 상세하게 설명한다.
- [0025] 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 공기정화장치가 터널의 상부에 설치된 구조를 사시도로써 도시하고 있고, 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 공기정화장치의 구성을 도시하는 평단면도이며, 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 공기정화장치가 설치된 터널의 단면구조를 도시하고 있다.
- [0026] 도 2 내지 도 4를 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 터널(10)의 공기정화장치는, 터널(10)의 길이방향으로 연장되도록 격벽(16)으로 구획되어 형성된 환기통로(11)와, 상기 터널(10)의 내부와 상기 환기통로(11)를 연결하여 오염된 공기를 흡입하기 위한 흡입구(14)와, 상기 터널(10)의 내부와 상기 환기통로(11)가 연결되어 정화된 공기를 배출하기 위한 배기구(15)와, 상기 흡입구(14)에서 흡입된 오염된 공기를 정화하여 상기 배기구(15)로 배출시키도록 상기 흡입구(14)와 상기 배기구(15) 사이에 설치된 여과집진기(30)를 포함하는 터널(10)의 공기정화장치에 있어서, 상기 여과집진기(30)는 상기 흡입구(14)로부터 공기를 흡입하는 송풍기(41)가 설치된 공기유입부(40)와, 상기 송풍기(41)에 의해 흡입되어 가압된 공기가 필터부재(52)를 통과하는 정화필터부(50)와, 상기 정화필터부(50)를 통과한 공기가 상기 배기구(15)로 유동하는 정화공기배출부(70)와, 상기 공기유입부(40)에 활성탄분말(62)을 공급하여 상기 송풍기(41)에 의한 공기의 유동에 따라 상기 정화필터부(50)로 활성탄분말(62)을 공급하는 활성탄분말공급부(60)를 포함한다.
- [0027] 상기 환기통로(11)는 아치형 터널(10)의 상부에 격벽(16)에 의해 차도(車道)공간(18)과 구분됨으로써 터널(10)의 길이방향으로 연장되도록 형성되고, 상기 격벽(16)에 차도공간(18)과 연결되는 흡입구(14)와 배기구(15)가 좌우로 다수개 설치된다. 환기통로(11)는 중앙분리벽(17)에 의해 좌우측이 분리되어 흡입구(14)가 설치된 흡기측환기통로(12)와 배기구(15)가 설치된 배기측환기통로(13)가 형성되어 있다.
- [0028] 상기 흡입구(14) 및 배기구(15)는 차도공간(18)의 오염된 공기를 흡입하고 정화된 공기를 차도공간(18)으로 다시 배출시키기 위한 환기통로(11)의 공기출입구의 역할을 하며, 그 공기의 유동은 송풍기(41)의 작용으로 이루어진다.
- [0029] 상기 송풍기(41)를 포함하는 여과집진기(30)는 흡입구(14)와 배기구(15) 사이에서 오염된 공기를 정화하고 있다.
- [0030] 한편, 도 5는 여과집진기(30)의 평단면도를 도시하고 있고, 도 6은 여과집진기(30)의 측단면도를 도시하고 있다.
- [0031] 도 5 및 도 6을 참조하면, 상기 여과집진기(30)는 공기유입부(40)와, 정화필터부(50)와, 정화공기배출부(70)와, 활성탄분말공급부(60)와, 제진장치부(90)를 포함한다.
- [0032] 상기 공기유입부(40)는 흡입구(14)로부터 오염된 공기를 흡입하는 송풍기(41)가 설치되고 송풍기(41)에서 흡입된 공기를 정화필터부(50)로 안내하고 있다. 또한, 활성탄분말공급부(60)의 공급관(68)이 설치되어 송풍기(41)에 의해 흡입되는 공기와 함께 활성탄분말(62)이 흡입되고 있다. 공기유입부(40)의 송풍기(41) 후측에는 송풍기(41)에 의해 가압된 공기의 압력을 측정하는 유입부압력센서(45)가 설치된다.

- [0033] 상기 정화필터부(50)는 상기 송풍기(41)에 의해 흡입되어 가압된 공기가 필터부재(52)를 통과하여 오염물질이 여과(filtering)되는 부분이다.
- [0034] 상기 정화필터부(50)에는 행열에 따라 수평상태로 각각 설치되는 다수의 필터부재(52)를 포함한다. 필터부재(52)는 원통형상 또는 타원형의 통형상을 이루는 것으로 수평상태로 정화필터부(50)와 정화공기배출부(70)를 분리하는 분리벽(73)에 설치된다. 송풍기(41)에 의해 가압된 공기는 그 압력에 의해 필터부재(52)의 표면을 외측에서 내측으로 강제적으로 통과하여 필터부재(52)의 내부에서 정화공기배출부(70)로 유동하게 되고, 그 표면을 통과하는 과정에서 분진 등 오염물질이 여과될 수 있다.
- [0035] 또한, 상기 정화필터부(50)에는 필터부재(52)의 표면에 흡착된 분진을 탈락시키기 위한 탈진장치(53)가 설치된다.
- [0036] 도 8을 참조하면, 탈진장치(53)는 분사밸브(53a), 분사노즐(53b), 압축공기공급관(53c)로 구성되어 필터부재(52)의 외측 표면에 부착된 분진을 탈락시킬 수 있도록 필터부재(52)의 개방된 일단에 분사노즐(53b)이 설치되어 필터부재(52)의 내측에 강한 압축공기를 순간적으로 분사하고 있다. 이에 따라, 필터부재(52) 외측표면에 붙어있던 분진이 탈락하여 정화필터부(50)의 바닥으로 하강하게 된다.
- [0037] 상기 정화공기배출부(70)는 정화필터부(50)를 통과한 공기가 상기 배기구(15)로 유동하도록 안내하는 부분이다. 도 5를 참조하면, 정화공기배출부(70)는 분리벽(73)에 의해 정화필터부(50)와 구분되고 분리벽(73)에 수평상태로 설치된 필터부재(52)의 내부는 정화공기배출부(70)와 연통되어 정화된 공기가 유동한다. 정화공기배출부(70)의 덕트(71)는 환기통로(11)의 중앙분리벽(17)에 형성된 관통공(17a)에 연결되어 정화된 공기가 배기구(15)로 안내되도록 한다. 또한, 정화공기배출부(70)의 덕트(71) 내에는 필터부재(52)를 통과하여 유동하고 있는 공기압력을 측정하는 배출부압력센서(75)가 설치되어 있다.
- [0038] 한편, 상기 활성탄분말공급부(60)는 공기유입부(40)에 활성탄분말(62)을 공급함으로써 공기유입부(40)로부터 정화필터부(50)로 활성탄분말(62)이 공기의 유동에 의해 공급되도록 한다. 활성탄분말(62)은 다공성물질로서 질소산화물(NOx), 휘발성유기화합물(VOCs) 등의 가스상 오염물질을 포집하여 정화할 수 있는 기능이 있음이 이미 공지되어 있다.
- [0039] 도 7을 참조하면, 상기 활성탄분말공급부(60)는 활성탄분말(62)이 저장되는 호퍼(61)와, 활성탄분말(62)을 호퍼(61)로부터 일정량씩 배출시키는 공급스크류장치(63)와, 공급스크류장치(63)에 의해 공급된 일정량의 활성탄분말(62)을 유동시켜 공기유입부(40) 측으로 공급하기 위한 공급팬(66)과, 활성탄분말(62)이 유동하여 공급되는 공급관(68)을 포함한다.
- [0040] 상기 공급스크류장치(63)는 호퍼(61)의 하측에 설치되고 공급스크류(64)의 회전량을 조절할 수 있는 서보모터(64a)에 의해 공급스크류(64)가 회전함으로써 호퍼(61)로부터 회전수에 비례하는 양의 활성탄분말(62)이 공급되도록 한다. 1회 공급시 회전하는 공급스크류(64)의 회전수를 동일하게 함으로써 항상 일정량의 활성탄분말(62)이 공급되도록 한다. 공급스크류장치(63)에는 개폐밸브(65)가 설치되어 공급스크류(64)의 회전시에만 활성탄분말(62)이 공급관(68)으로 유동하도록 개폐작용하고 있다.
- [0041] 상기 공급팬(66)은 공급스크류장치(63)에 의해 활성탄분말(62)이 공급되는 경우 회전하여 송풍함으로써 활성탄분말(62)을 공급관(68)으로 유동시키고 있다. 공급팬(66)의 후측에는 공기유입밸브(66a)가 설치되어 공급팬(66)이 작동하는 경우에만 개방됨으로써 송풍공기가 발생될 수 있도록 한다.
- [0042] 상기 공급관(68)은 공급팬(66)에 의해 유동하는 활성탄분말(62)을 공기유입부(40)로 공급하고 있다. 공기유입부(40)에서 공급관(68)의 단부는 송풍기(41)의 전방에서 활성탄분말(62)을 공급함으로써 공급팬(66)의 회전 및 흡입작용에 의해 분산되면서 자연스럽게 활성탄분말(62)이 정화필터부(50)까지 빨려 들어간다.
- [0043] 다수의 여과집진기(30)에 대하여 단일의 활성탄분말공급부(60)가 설치시 각각의 여과집진기(30)에 유입되는 활성탄분말(62)의 양을 일정하도록 하기 위해 공급관(68)이 각각의 여과집진기(30)에 연결되는 부분에는 각각 도 3과 같이 개폐밸브(69)가 설치된다. 활성탄분말공급부(60)에서 공급되는 활성탄분말(62)은 정량이 하나의 여과집진기(30)만 공급되도록 해당 개폐밸브(69)를 개방하고 나머지 여과집진기(30)의 개폐밸브(69)를 폐쇄된 상태로 하여, 순차적으로 여과집진기(30)에 활성탄분말(62)이 공급되도록 한다. 한번에 여러 여과집진기(30)에 활성탄분말(62)을 공급하는 경우, 공급관(68)의 길이차 등에 의해 활성탄분말(62)의 공급량에 편차가 발생할 수 있다.
- [0044] 상기 활성탄분말공급부(60)는 활성탄분말(62)을 공기유입부(40)를 거치지 않고 정화필터부(50)로 직접 분사시키

는 것도 가능하나, 공기유입부(40)의 공기와 함께 유동하도록 하는 것이 활성탄분말(62)을 고르게 분산시킬 수 있다.

- [0045] 상기 제진장치부(90)는 도 6과 같이, 필터부재(52)의 하측인 정화필터부(50)의 바닥면 근처에 설치된다. 탈진장치(53)가 필터부재(52) 표면의 분진을 탈락시켜 분진이 하강하여 정화필터부(50)의 바닥에 모이게 되면, 제진장치부(90)의 제진흡입관(91)에 흡입압력이 걸리고 흡입공(92)을 통해 분진이 흡입되며 제진이송관(94)을 통해 분진수집백(93)에 모이게 된다. 분진수집백(93)에 모인 분진은 주기적으로 청소되거나 분진수집백(93)이 교체된다.
- [0046] 상기 여과집진기(30)에 설치된 각부의 작용은 제어장치(미도시)에 의해 제어되고 있다.
- [0047] 한편, 본 실시예의 여과집진기(30)에는 도 9와 같이, 공급되는 활성탄분말(62)이 정화필터부(50)의 다수의 필터부재(52)에 고르게 공급되도록 분산유도격벽(58)이 설치될 수 있다.
- [0048] 상기 분산유도격벽(58)은 공기유입부(40)의 송풍기(41)에 의해 유입되는 공기가 다수의 경로를 통해 필터부재(52)에 도달하도록 다수의 유로(58a)를 형성하는 것으로, 분산유도격벽(58)에 의해 형성되는 유로(58a)는 다수의 필터부재(52)에 접근하는 위치를 다양화함으로써 공기와 함께 공급되는 활성탄분말(62)이 공기유입부(40)에 근접한 필터부재(52)에 편중되어 흡착되는 것을 방지하고 있다.
- [0049] 또한, 본 실시예의 여과집진기(30)에는 도 10과 같이, 제진장치부(90)의 제진흡입관(91)의 상측과 필터부재(52)의 하측의 공간에 활성탄부유유도장치(80)가 설치된다. 활성탄부유유도장치(80)는 필터부재(52)의 하측에 부유유도공기분사관(81)이 설치되고, 부유유도공기분사관(81)에 압축공기를 공급하는 공기압축기(83)가 포함된다.
- [0050] 부유유도공기분사관(81)에는 상측으로 향하는 분사공(82)이 다수개 설치되고 공기압축기(83)가 활성탄분말(62)이 정화필터부(50)에 공급될 때 수차례 순간적으로 작동하여 가라앉는 과정 중의 활성탄분말(62)을 부유시킴으로써 필터부재(52)에 효과적으로 흡착되도록 한다. 이는, 일반분진에 비해 비교적 큰 중량을 가진 활성탄분말(62)이 정화필터부(50)에 공급된 후 가라앉으면 제진장치부(90)에 의해 제거될 것이므로, 많은 양의 활성탄분말(62)이 낭비되는 것을 방지하기 위함이다. 즉, 공급되는 활성탄분말(62)이 필터부재(52)에 흡착될 수 있는 부유시간을 연장시켜 필터부재(52)의 표면에 흡착될 가능성을 높임으로써 활성탄분말(62)이 즉시 버려지지 않고 효율적인 활용이 가능하게 한다.
- [0051] 부유유도공기분사관(81)의 분사공(82)은 상측으로 향하도록 설치되되, 도 10의 확대된 그림과 같이 상측으로 비스듬하게 분사하는 분사공(82)도 다수개 함께 설치하여 넓은 영역에서 활성탄분말(62)이 부유하여 상승되도록 할 수 있다.
- [0052] 다음은 도 11을 참조하여 기술한 본 발명에 따른 공기정화장치의 작용을 설명한다.
- [0053] 먼저, 제어장치가 송풍기(41)를 작동(S1단계)시키면, 터널(10) 차로(車路)공간의 오염된 공기가 흡입구(14)를 통해 흡입되어 환기통로(11) 내부로 유입되며 환기통로(11)의 공기가 송풍기(41)가 설치된 여과집진기(30)의 공기유입부(40)로 유입된다.
- [0054] 송풍기(41)의 작동에 의해 정화필터부(50)에는 가압된 공기의 압력이 필터부재(52)에 작용하게 되고, 그 압력으로 인하여 오염된 공기는 필터부재(52)의 표면을 통과하여 필터부재(52)의 내부로 유동한다. 그 과정에서 필터부재(52)의 외측표면에는 통과하지 못하는 분진 등 입자상 물질이 흡착되고 여과된 공기만 필터부재(52)의 내부를 통해 정화공기배출부(70)로 유동한다.
- [0055] 한편, 송풍기(41)가 작동된 후, 제어장치는 활성탄분말공급부(60)의 서보모터(64a)를 제어하여 설정회전수로 공급스크류(64)를 회전시킴으로써 설정된 일정량의 활성탄분말(62)을 호퍼(61)로부터 배출시키고, 호퍼(61)에서 배출된 활성탄분말(62)은 공급관(66)의 송풍작용으로 공급관(68)을 통해 여과집진기(30)의 공기유입부(40)로 상기 공급스크류(64)와 공급관(66)이 작동하는 설정시간동안만 유입된다.(S2단계) 이때, 공급관(66) 후측의 공기유입밸브(66a)와 해당 여과집진기(30)에 연결되는 공급관(68)의 개폐밸브(69)는 개방된 상태로 제어한다. 1회에 공급되는 활성탄분말(62)의 양이 너무 많으면 필터부재(52)의 표면을 모두 막아 집진작용을 방해하게 되므로, 시험적으로 1회 공급되는 적정량을 결정한다.
- [0056] 활성탄분말공급부(60)에 의해 활성탄분말(62)이 공급된 후, 제어장치는 활성탄부유유도장치(80)의 공기압축기(83)를 작동시키고, 필터부재(52)가 위치하는 상측방향으로 수차례 순간적으로 압축공기가 분사된다.(S3단계) 이에 따라, 가라앉는 활성탄분말(62)이 필터부재(52)의 주위를 유동하는 부유시간을 연장시킴으로써 필터부재

(52)의 표면에 흡착되는 흡착량을 증가시킨다.

- [0057] 활성탄분말(62)이 필터부재(52)의 표면에 흡착된 후, 필터부재(52)를 통과하는 오염된 공기에서 질소산화물(NO_x), 휘발성유기화합물(VOCs) 등의 가스상 유해물질이 활성탄에 포집된다.
- [0058] 이에 따라, 터널(10) 차도공간(18)의 오염된 공기가 필터부재(52)를 통과하는 과정에서 분진, 타이어가루 등의 입자상 물질과, 질소산화물(NO_x), 휘발성유기화합물(VOCs) 등의 가스상 물질을 함께 정화함으로써 터널(10) 내부의 공기의 질을 대폭 향상시킬 수 있다.
- [0059] 그와 같은 정화작용이 진행됨에 따라, 필터부재(52)의 표면에는 분진 등이 계속 쌓이게 되어 필터부재(52)의 외측과 내측의 압력차가 크게 발생하고 전체적인 효율이 저하하게 된다.
- [0060] 제어장치는 공기유입부(40)에 설치된 유입부압력센서(45)와 정화공기배출부(70)의 배출부압력센서(75)의 압력값을 지속적으로 입력받아 그 압력차를 판단한다.(S4단계)
- [0061] 그 압력차가 설정치보다 높은 경우에는 필터부재(52)에 과도한 분진이 포집되어 있는 것으로 판단하고 탈진장치(53)를 작동시킨다.(S5단계)
- [0062] 상기 탈진장치(53)의 분사노즐(53b)로부터 큰 압력의 압축공기가 필터부재(52)의 내부를 향해 순간적으로 분사되면, 필터부재(52)의 외부표면에 흡착되어 있던 분진과 활성탄분말이 탈락하여 하측으로 낙하하게 된다.
- [0063] 하측으로 낙하한 분진과 활성탄분말은 정화필터부(50)의 바닥에 쌓이게 되고, 제어장치가 상기 탈진장치(53)의 작동과 함께 또는 그 작동후에 제진장치부(90)를 작동시킴으로써, 제진흡입관(91) 및 제진이송관(94)을 통해 분진과 활성탄분말(62)이 분진수집백(93)에 수집되고 주기적으로 폐기될 수 있다.
- [0064] 상기 탈진장치(53)의 작동에 따라, 필터부재(52)에서 활성탄분말이 제거된 후, 제어장치는 활성탄분말공급부(60)를 제어하여 설정된 일정량의 활성탄분말(62)을 다시 공기유입부(40)로 공급하여 전술한 과정(S2 ~ S6단계)을 반복하게 된다.
- [0065] 상기와 같은 본 발명의 공기정화장치는 분진, 타이어가루 등의 입자상 물질을 정화하는 필터링장치에 활성탄분말(62)을 공급할 수 있도록 구성함으로써, 공기 중에 포함된 질소산화물(NO_x), 휘발성유기화합물(VOCs) 등의 가스상 유해물질도 함께 정화하게 되어 별도의 복잡한 설비없이 터널(10) 등 내부공기의 질을 대폭 향상시킬 수 있다.
- [0066] 또한, 다수의 분산유도격벽(58)이 활성탄분말(62)을 분산하여 다수개가 설치된 필터부재(52)에 고르게 흡착시킬 수 있도록 하고 있으며, 필터부재(52)의 하측에서 활성탄분말(62)을 붙어 올리기 위해 상측방향으로 공기를 분사하는 활성탄부유유도장치(80)가 설치됨으로써, 활성탄분말(62)의 낭비를 막고 필터부재(52)의 표면에 흡착되는 효율을 높이게 된다.
- [0067] 전술한 본 발명의 실시예에서는 터널(10)에 설치된 공기정화장치에 한정해서 설명되었으나, 분진과 가스상 오염물질이 함께 배출되는 공간이 있는 조선소, 공장, 공사현장 등에 설치하여 흡입구(14)를 통해 오염된 공기를 흡입한 후, 정화된 공기를 배기구(15)를 통해 내보냄으로써 내부공기를 정화하는 용도로 사용할 수 있음은 물론이다.
- [0068] 이상에서 본 발명의 바람직한 실시예를 설명하였으나, 상기의 실시예는 본 발명의 기술적 사상의 범위 내에 있는 일 실시예에 불과하며, 동업계의 통상의 기술자에 있어서는, 본 발명의 기술적인 사상 내에서 다른 변형된 실시가 가능한 물론이다.

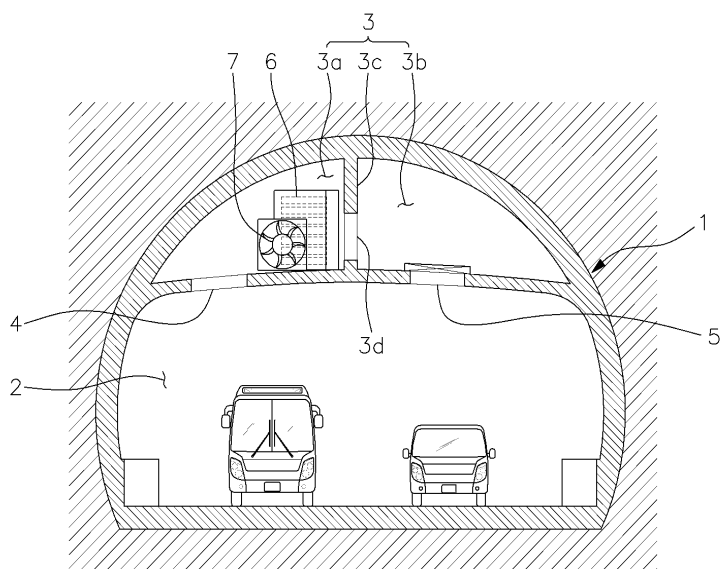
부호의 설명

- [0069]
- | | |
|-------------|-------------|
| 1; 아치형 터널 | 2,18; 차도공간 |
| 3,11; 환기통로 | 3a,3b; 환기통로 |
| 3b; 공급공 | 3c; 중앙격벽 |
| 4,14; 흡입구 | 5,15; 배기구 |
| 6,30; 여과집진기 | 7,41; 송풍기 |
| 10; 터널 | 12; 흡기측환기통로 |

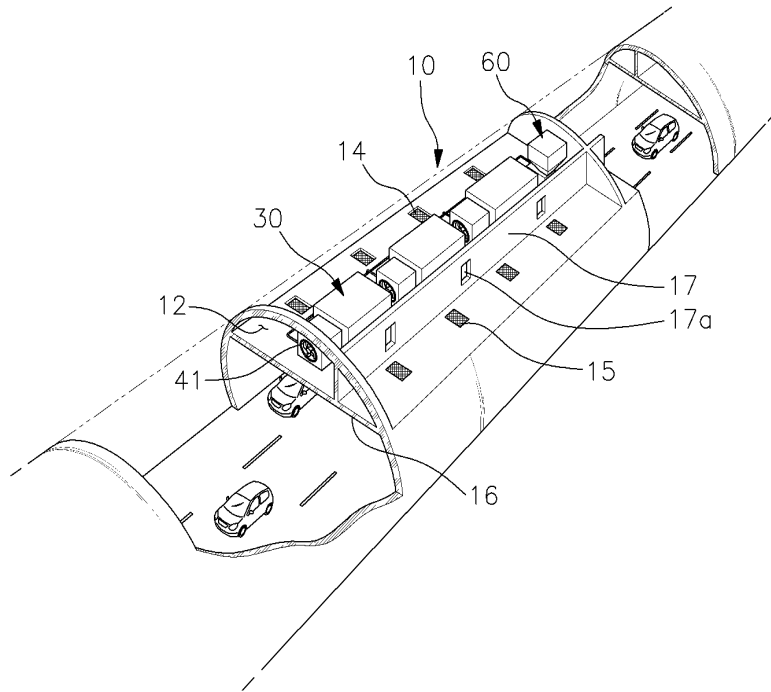
13; 배기측환기통로	16; 격벽
17; 중앙분리벽	17a; 관통공
40; 공기유입부	45; 유입부압력센서
50; 정화필터부	52; 필터부재
53; 탈진장치	53a; 분사밸브
53b; 분사노즐	53c; 압축공기공급관
58; 분산유도격벽	58a; 유로
60; 활성탄분말공급부	61; 호퍼
62; 활성탄분말	63; 공급스크류장치
64; 공급스크류	64a; 서보모터
65; 개폐밸브	66; 공급팬
66a; 공기유입밸브	68; 공급관
69; 개폐밸브	70; 정화공기배출부
71; 덕트	73; 분리벽
75; 배출부압력센서	80; 활성탄부유유도장치
81; 부유유도공기분사관	82; 분사공
83; 공기압축기	90; 제진장치부
91; 제진흡입관	92; 흡입공
93; 분진수집백	94; 제진이송관

도면

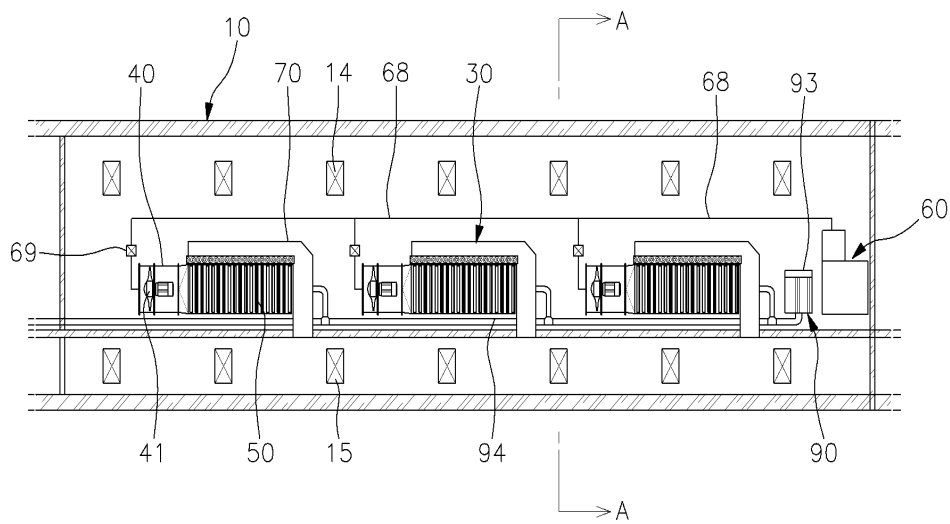
도면1



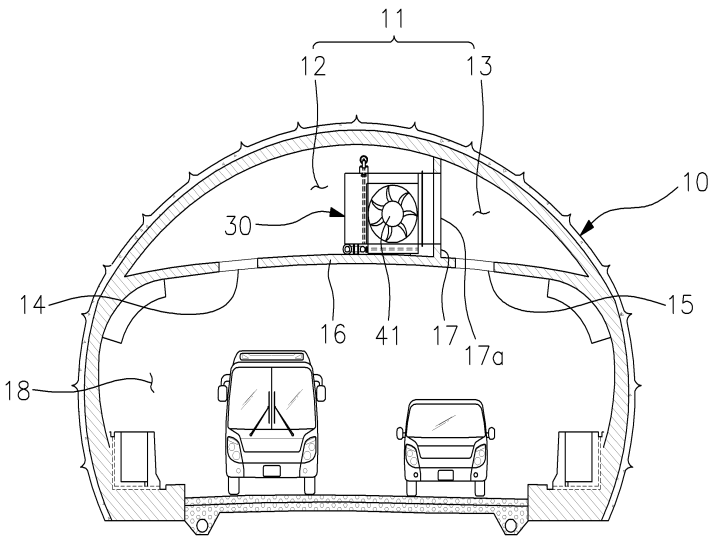
도면2



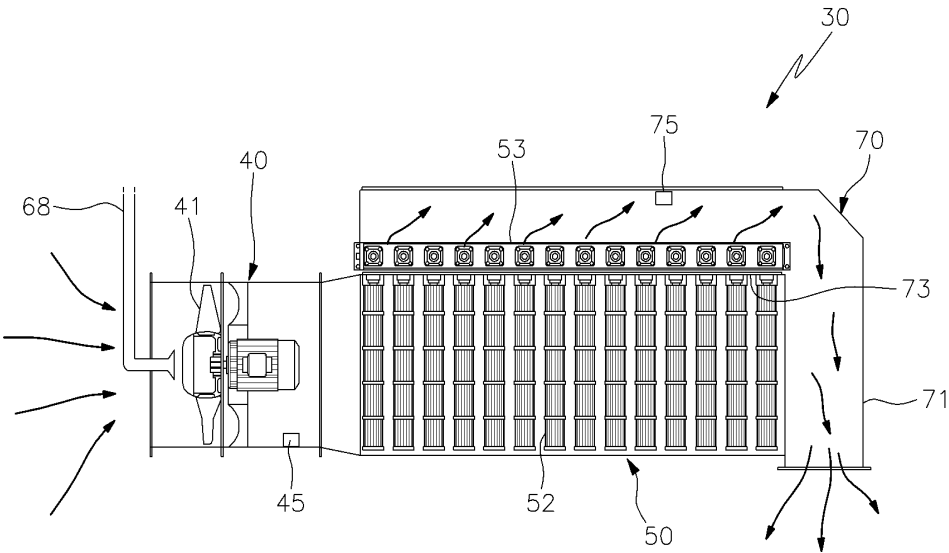
도면3



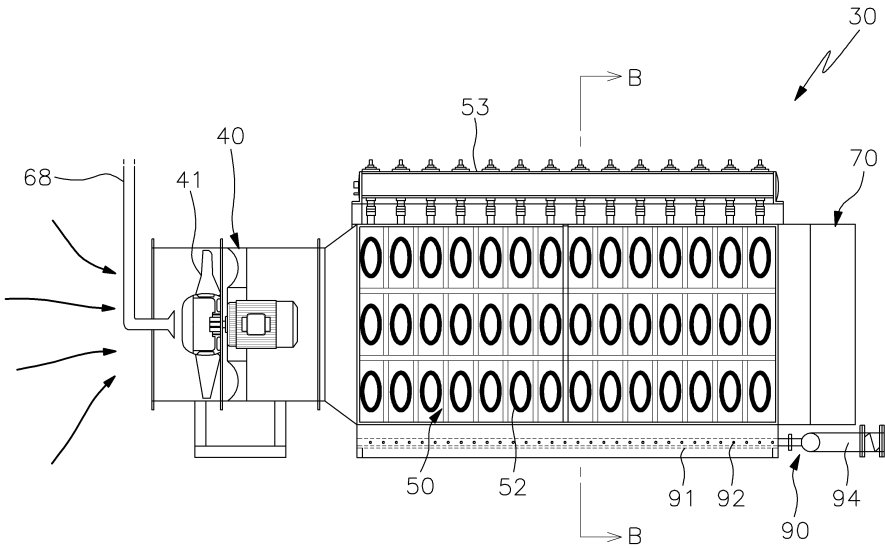
도면4



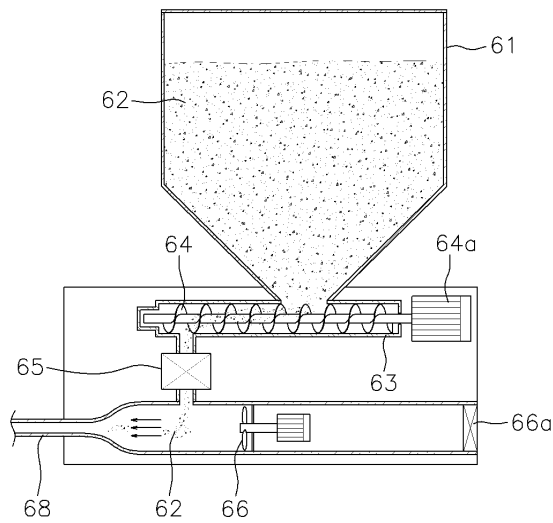
도면5



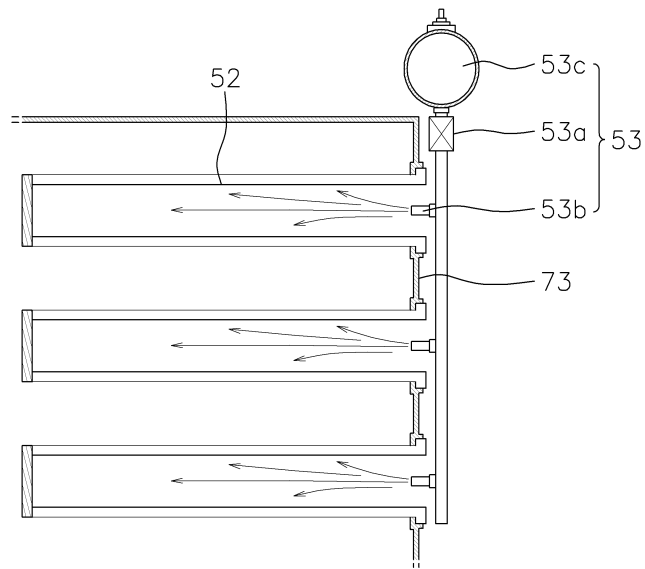
도면6



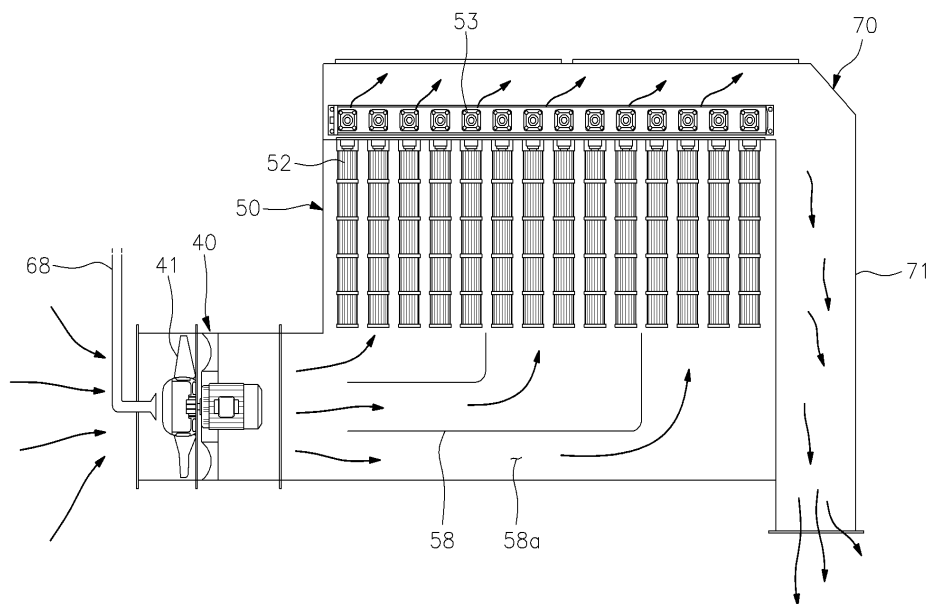
도면7



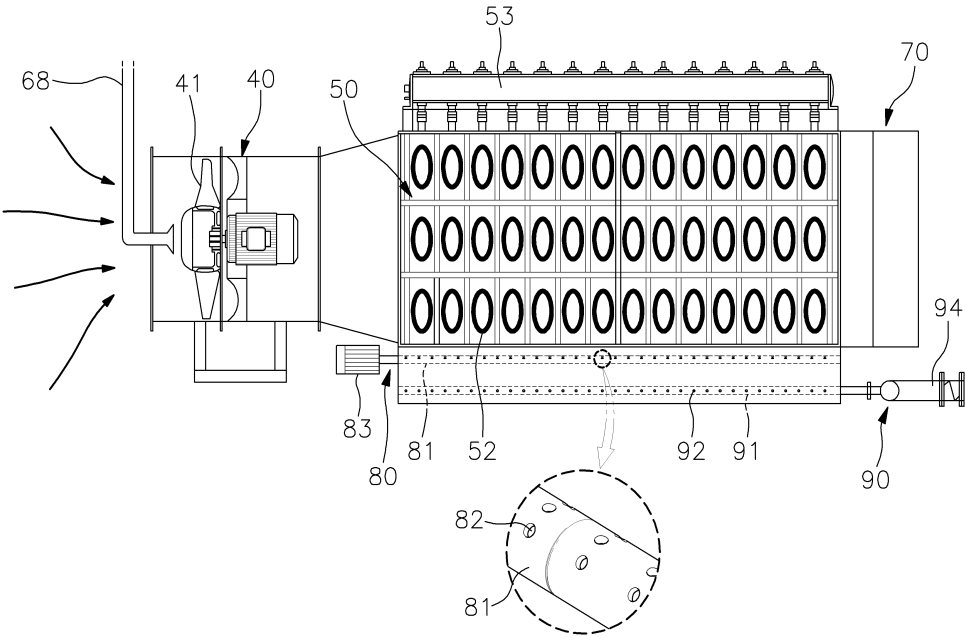
도면8



도면9



도면10



도면11

