(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2021-0095432
(43) 공개일자 2021년08월02일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B04C 9/00 (2006.01) *B01D 46/00* (2006.01)
F03D 9/35 (2016.01)
(52) CPC특허분류
B04C 9/00 (2013.01)
B01D 46/0027 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2020-0009318
(22) 출원일자 2020년01월23일
심사청구일자 2020년01월23일

(71) 출원인
고려대학교 산학협력단
서울특별시 성북구 안암로 145, 고려대학교 (안암동5가)
(72) 발명자
홍승관
경기도 용인시 기흥구 흥덕중앙로105번길 40, 1505동 301호(영덕동, 흥덕마을15단지 우남퍼스트빌리젠트)
신호범
충청남도 천안시 동남구 수곡로 42(신방동)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인 제나

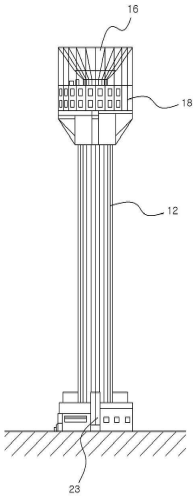
전체 청구항 수 : 총 11 항

(54) 발명의 명칭 **공기 정화탑**

(57) 요 약

본 발명의 일 측면에 따르면, 잘록한 공기 유동로가 상하 방향으로 형성되고 연돌 효과(stack effect)에 따라 외부 공기가 유입되어 상기 공기 유동로를 따라 상향으로 이동하는 공기 유동부를 포함하는 공기 정화탑 본체와; 상기 공기 유동부에 결합되며, 상향으로 이동하는 상기 공기가 유입되어 상기 공기 내의 오염 입자를 제거하는 집진부를 포함하는, 공기 정화탑이 제공된다.

대 표 도 - 도1



(52) CPC특허분류
F03D 9/35 (2016.05)
B04C 2009/004 (2013.01)
(72) 발명자
김민우
서울특별시 중랑구 신내로21길 16, 516동 304호(묵동, 신내두산대림아파트)
윤관
경기도 성남시 분당구 미금로 251, 701동 2502호(금곡동, 청솔마을성원아파트)
양동관
충청남도 천안시 서북구 봉서산로 85, 105동 802호(불당동, 호반리젠시빌아파트)
김정빈
서울특별시 성북구 고려대로12길 15(안암동2가)

명 세 서

청구범위

청구항 1

잘록한 공기 유동로가 상하 방향으로 형성되고 연돌 효과(stack effect)에 따라 외부 공기가 유입되어 상기 공기 유동로를 따라 상향으로 이동하는 공기 유동부를 포함하는 공기 정화탑 본체와;

상기 공기 유동부에 결합되며, 상향으로 이동하는 상기 공기가 유입되어 상기 공기 내의 오염 입자를 제거하는 집진부를 포함하는, 공기 정화탑.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 공기 유동로는,

상향으로 단면이 축소되는 제1 원추형 유동로와, 일단이 상기 제1 원추형 유동로의 상단에 연통되는 직선형 유동로와, 상기 직선형 유동로의 상단에 연통되며 상향으로 단면이 확대되는 제2 원추형 유동로를 포함하는 것을 특징으로 하는, 공기 정화탑.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 공기 유동로는,

상기 제1 원추형 유동로의 하단의 직경(D_1)과 상기 제2 원추형 유동로의 상단의 직경(D_2)은 동일하고,

상기 제2 원추형 유동로의 높이(L_2)는, 상기 제1 원추형 유동로의 높이(L_1) 보다 큰 것($L_2 > L_1$)을 특징으로 하는, 공기 정화탑.

청구항 4

제2항에 있어서,

상기 직선형 유동로의 높이(L_3)는, 상기 제1 원추형 유동로의 상단의 직경(D_3) 보다 큰 것을 특징으로 하는, 공기 정화탑.

청구항 5

제2항에 있어서,

상기 집진부는,

상기 공기 유동로에 기류적으로 연통되도록 상기 공기 유동부의 측단에 결합되며, 상기 상향으로 이동하는 공기가 유입되어 원심 회전에 따라 상기 오염 입자를 제거하는 사이클론 집진기를 포함하는, 공기 정화탑.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 사이클론 집진기는,

상기 제1 원추형 유동로와 연통되도록 상기 제1 원추형 유동로의 외주를 따라 다수 개가 결합되는 것을 특징으로 하는, 공기 정화탑.

청구항 7

제2항에 있어서,

상기 집진부는,

상기 직선형 유동로에 배치되는 공기 여과 필터를 포함하는 공기 여과부를 포함하는 것을 특징으로 하는, 공기 정화탑.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 공기 유동로 내부에 설치되어 상기 상향으로 이동하는 공기에 의해 발전되는 풍력 발전부를 더 포함하는, 공기 정화탑.

청구항 9

제2항에 있어서,

상기 직선형 유동로 하단에 인접하여 설치되어 상기 상향으로 이동하는 공기에 의해 발전되는 제1 풍력 발전 유닛을 더 포함하는, 공기 정화탑.

청구항 10

제2항에 있어서,

상기 직선형 유동로 상단에 인접하여 설치되어 상기 상향으로 이동하는 공기에 의해 발전되는 제2 풍력 발전 유닛을 더 포함하는, 공기 정화탑.

청구항 11

제1항에 있어서,

상기 공기 정화탑 본체의 외주에 부착되며, 상기 공기 정화탑 본체의 내부를 난방하는 태양열 집열판을 더 포함하는, 공기 정화탑.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 공기 정화탑에 관한 것이다. 보다 상세하게는, 연돌 효과(stack effect)에 따른 상승 기류를 이용하여 야외에서 미세먼지를 제거하여 공기를 정화할 수 있는 공기 정화탑에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0003] 급격한 산업발달과 더불어 각종 산업시설, 자동차 등에서 배출되는 배출가스가 증가하면서 이들 배출가스에 포함된 각종 미세먼지 및 대기 오염물질이 날이 갈수록 더욱 심각해지고 있다.

[0004] 대기오염의 주범인 미세먼지와 초미세먼지에는 각종 발암물질이 포함되어 있어 인체에 치명적이며, 호흡기가 약한 어린이나 노약자 등이 미세 먼지에 장시간 노출될 경우 심각한 질병을 초래할 위험성이 있다.

[0005] 미세먼지는 인체에 치명적인 영향을 미치는 물질로 최근 사회적인 문제로 대두되고 있어 이에 따라 공기 청정기 개발이 활발히 이루어지고 있는데, 실내에서는 가정용 공기 청정기의 보급으로 미세먼지로부터 보호가 어느 정도 이루어지고 있으나, 야외에서는 미세먼지를 저감을 위한 방법이 전무한 실정이다.

[0006] 이에 각국에서는 야외에서도 미세먼지 등을 저감할 수 있는 야외용 공기 정화 시스템에 대한 연구가 활발히 이루어지고 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0008] (특허문헌 0001) 대한민국 등록특허공보 제10-2062775호(2020.01.06 공고)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0009] 본 발명은 연돌 효과(stack effect)에 따른 상승 기류를 이용하여 야외에서 미세먼지를 제거하여 공기를 정화할 수 있는 공기 정화탑을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0011] 본 발명의 일 측면에 따르면, 잘록한 공기 유동로가 상하 방향으로 형성되고 연돌 효과(stack effect)에 따라 외부 공기가 유입되어 상기 공기 유동로를 따라 상향으로 이동하는 공기 유동부를 포함하는 공기 정화탑 본체와; 상기 공기 유동부에 결합되며, 상향으로 이동하는 상기 공기가 유입되어 상기 공기 내의 오염 입자를 제거하는 집진부를 포함하는, 공기 정화탑이 제공된다.

[0012] 상기 공기 유동로는, 상향으로 단면이 축소되는 제1 원추형 유동로와, 일단이 상기 제1 원추형 유동로의 상단에 연통되는 직선형 유동로와, 상기 직선형 유동로의 상단에 연통되며 상향으로 단면이 확대되는 제2 원추형 유동로를 포함할 수 있다.

[0013] 상기 공기 유동로는, 상기 제1 원추형 유동로의 하단의 직경(D_1)과 상기 제2 원추형 유동로의 상단의 직경(D_2)은 동일하고, 상기 제2 원추형 유동로의 높이(L_2)는, 상기 제1 원추형 유동로의 높이(L_1) 보다 큰 것($L_2 > L_1$)일 수 있다.

[0014] 상기 직선형 유동로의 높이(L_3)는, 상기 제1 원추형 유동로의 상단의 직경(D_3) 보다 큰 것일 수 있다.

[0015] 상기 집진부는, 상기 공기 유동로에 기류적으로 연통되도록 상기 공기 유동부의 측단에 결합되며, 상기 상향으로 이동하는 공기가 유입되어 원심 회전에 따라 상기 오염 입자를 제거하는 사이클론 집진기를 포함할 수 있다.

[0016] 상기 사이클론 집진기는, 상기 제1 원추형 유동로와 연통되도록 상기 제1 원추형 유동로의 외주를 따라 다수 개가 결합될 수 있다.

[0017] 상기 집진부는, 상기 직선형 유동로에 배치되는 공기 여과 필터를 포함하는 공기 여과부를 포함할 수 있다.

[0018] 상기 공기 정화탑은, 상기 공기 유동로 내부에 설치되어 상기 상향으로 이동하는 공기에 의해 발전되는 풍력 발전부를 더 포함할 수 있다.

[0019] 상기 공기 정화탑은, 상기 직선형 유동로 하단에 인접하여 설치되어 상기 상향으로 이동하는 공기에 의해 발전

되는 제1 풍력 발전 유닛을 더 포함할 수 있다.

[0020] 그리고, 직선형 유동로 상단에 인접하여 설치되어 상기 상향으로 이동하는 공기에 의해 발전되는 제2 풍력 발전 유닛을 더 포함할 수 있다.

[0021] 상기 공기 정화탑은, 상기 공기 정화탑 본체의 외주에 부착되는 태양광 패널과; 상기 태양광 패널로부터 전력을 공급받아 상기 공기 정화탑 내부를 가열하는 가열부를 더 포함할 수 있다.

발명의 효과

[0023] 본 발명의 실시예에 따르면, 연돌 효과(stack effect)에 따른 상승 기류를 이용하여 야외에서 미세먼지를 제거하여 공기를 정화할 수 있다.

[0024] 또한, 연돌 효과(stack effect)에 따른 상승 기류를 이용하여 풍력 발전을 함으로써 에너지를 생산할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0026] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 공기 정화탑을 도시한 도면.

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 공기 정화탑의 단면을 도시한 도면.

도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 공기 정화탑의 사이클론 집진기를 도시한 도면.

도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 공기 정화탑의 풍력 발전부를 도시한 도면.

도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 공기 정화탑 본체의 형상비를 설명하기 위한 도면.

도 6는 다양한 형상의 공기 유동부를 도시한 도면.

도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 공기 정화탑의 공기 유동부에 대한 공기 유동 시뮬레이션 결과를 도시한 도면.

도 8은 본 발명의 다른 실시예에 따른 공기 정화탑의 단면을 도시한 도면.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0027] 본 발명은 다양한 변환을 가할 수 있고 여러 가지 실시예를 가질 수 있는 바, 특정 실시예들을 도면에 예시하고 상세한 설명에 상세하게 설명하고자 한다. 그러나, 이는 본 발명을 특정한 실시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변환, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 본 발명을 설명함에 있어서 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명을 생략한다.

[0029] 이하, 본 발명에 따른 공기 정화탑을 첨부한 도면을 참조하여 상세히 설명하기로 하며, 첨부한 도면을 참조하여 설명함에 있어서, 동일하거나 대응하는 구성 요소는 동일한 도면번호를 부여하고 이에 대한 중복되는 설명은 생략하기로 한다.

[0030] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 공기 정화탑을 도시한 도면이다. 그리고, 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 공기 정화탑의 단면을 도시한 도면이고, 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 공기 정화탑의 사이클론 집진기를 도시한 도면이며,도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 공기 정화탑의 풍력 발전부를 도시한 도면이다. 그리고, 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 공기 정화탑 본체의 형상비를 설명하기 위한 도면이다. 그리고, 도 6은 다양한 형상의 공기 유동부를 도시한 도면이고, 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 공기 정화탑의 공기 유동부에 대한 공기 유동 시뮬레이션 결과를 도시한 도면이다.

[0031] 도 1 내지 도 7에는, 공기 정화탑(12), 오염 입자(13), 공기 방사부(16), 전망대(18), 공기 정화탑 본체(20), 공기 유동부(22, 22'), 공기 유입구(23), 공기 유동로(24), 공기 유출구(25), 제1 원추형 유동로(26), 직선형 유동로(28), 제2 원추형 유동로(30), 집진부(31), 사이클론 집진기(32), 제1 풍력 발전 유닛(34), 제2 풍력 발

전 유닛(36), 풍력 발전부(38), 공기 유입부(40)가 도시되어 있다.

[0032] 본 실시예에 따른 공기 정화탑(12)은, 잘록한 공기 유동로(24)가 상하 방향으로 형성되고 연돌 효과(stack effect)에 따라 외부 공기가 유입되어 상기 공기 유동로(24)를 따라 상향으로 이동하는 공기 유동부(22)를 포함하는 공기 정화탑 본체(20)와; 상기 공기 유동부(22)에 결합되며, 상향으로 이동하는 상기 공기가 유입되어 상기 공기 내의 오염 입자(13)를 제거하는 집진부(31)를 포함한다.

[0033] 본 실시예에 따른 공기 정화탑(12)은 도심이나 공원 등에 설치되는 대형 구조물로서, 야외에서 대기의 공기를 정화하기 위한 시설이다. 본 실시예에서는 대략 높이가 200m에 이르는 대형의 공기 정화탑(12)을 상정하고 있으나, 설치 부지나 공기 정화량을 고려하여 다양한 높이로 설계 및 시공이 이루어질 수 있다.

[0034] 도 1을 참조하면, 본 실시예에 따른 공기 정화탑(12)의 상부에 전망대(18)를 마련하여 시민들이 공기 정화탑(12)에 올라와 주변의 경관을 볼 수 있도록 설계할 수 있다. 이에 따라 공기 정화탑(12)에서 방사되는 공기가 전망대(18)에 도달되지 않도록 하기 위해 공기 정화탑(12) 상부에는 상향으로 펼쳐진 공기 방사부(16)가 마련될 수 있다.

[0035] 공기 정화탑 본체(20)는, 지상에서 상향으로 설치되는 긴 타워로서, 잘록한 공기 유동로(24)가 상하 방향으로 형성되고 연돌 효과(stack effect)에 따라 외부 공기가 유입되어 공기 유동로(24)를 따라 상향으로 이동하는 공기 유동부(22)가 내부에 배치된다.

[0036] 공기 유동부(22)의 상부와 하부에는 각각 공기 유출구(25)와 공기 유입구(23)가 형성되고, 공기 유출구(25)과 공기 유입구(23) 사이에는 허리가 잘록한 공기 유동로(24)가 형성된다.

[0037] 공기 유입구(23)를 통해 유입된 지상의 공기는 연돌 효과(stack effect)에 의해 상향으로 이동하여 공기 유출구(25)로 빠져나가는데, 잘록한 공기 유동로(24)의 형상에 의해 공기 유동로(24)를 이동하는 공기의 풍속이 달라지게 된다.

[0038] 연돌 효과(stack effect)는, 건축물의 위층과 아래층의 내부 및 외부의 온도차이나 기압차이로 인해 건축물 내부의 공기가 굴뚝과 같은 긴 통로를 따라 올라가는 현상을 의미하는데, 고층 빌딩일수록 강하게 나타난다. 건축물 내부의 온도가 외부의 온도 보다 높으면 아래쪽에서 위쪽으로 공기가 흐르고, 그 반대가 되면 위쪽에서 아래쪽으로 공기의 흐름이 발생한다.

[0039] 연돌 효과에 따른 공기 유동부(22)의 공기 유동로(24) 내에서 상향으로 강한 공기 흐름을 발생시키기 위해서는 공기 정화탑(12) 내부의 온도를 외부 온도보다 높일 필요가 있는데, 공기 정화탑 본체(20)의 외주에 태양열 집열판(미도시)을 부착하고, 태양열 집열판을 순환하는 열매체를 통해 공기 정화탑 본체(20)의 내부를 난방하여 공기 정화탑(12) 내부의 온도를 높일 수 있다.

[0040] 집진부(31)는, 공기 유동부(22)에 결합되며, 상향으로 이동하는 공기가 유입되어 공기 내의 오염 입자(13)를 제거한다. 상술한 바와 같이 수직으로 긴 공기 유동부(22)에 의해 공기 유동로(24)에는 강한 풍속의 상승 기류가 발생하고 강한 풍속의 공기 흐름이 집진부(31)를 통과하면서 공기 내의 오염 입자(13)를 제거할 수 있다.

[0041] 본 실시예에서는 집진부(31)로서 사이클론 집진기(22)를 사용하여 공기 내의 오염 입자(13)를 제거하도록 구성하였는데, 도 2를 참조하면, 상승 기류의 공기를 사이클론 집진기(32)로 유입되도록 유도하여 공기의 강한 풍속에 따른 원심 회전으로 공기 내의 오염 입자(13)를 제거하도록 구성하였다.

[0042] 이하에서는 본 실시예에 따른 공기 정화탑(12)의 구성을 보다 자세히 살펴보기로 한다.

[0043] 도 2에는 본 실시예에 따른 공기 정화탑(12)의 단면이 도시되어 있다. 본 실시예에 따른 공기 유동부(22)는 공기 정화탑(12)의 내부에 배치되는데, 도 2에 도시된 바와 같이, 공기 정화탑 본체(20)의 내면과 공기 유동부(22)의 외면 사이에 일정 공간을 형성하거나, 공기 정화탑 본체(20)의 내면과 공기 유동부(22)의 외면 사이에 공간없이 공기 유동부(22)를 공기 정화탑 본체(20) 내부에 중공의 형태로 형성하는 것도 가능하다. 예컨데, 콘크리트 구조로 공기 정화탑 본체를 형성하는 경우, 공기 정화탑 본체 형성을 위한 외부 거푸집 내부에 공기 유동부를 형성하기 위한 내부 거푸집을 둔 상태에서, 외부 거푸집과 내부 거푸집 사이에 콘크리트를 타설하여 공기 정화탑 본체(20)의 내면과 공기 유동부(22)의 외면 사이에 공간없이 공기 정화탑 본체 내부에 공기 유동부를 중공의 형태로 형성할 수 있다.

[0044] 공기 유동부(22)의 내부에는 상승하는 공기가 유동하는 공기 유동로(24)가 형성되는데, 본 실시예에 따르는 공기 유동로(24)는, 상향으로 단면이 축소되는 제1 원추형 유동로(26)와, 일단이 제1 원추형 유동로(26)의 상단에

연통되는 직선형 유동로(28)와, 직선형 유동로(28)의 상단에 연통되며 상향으로 단면이 확대되는 제2 원추형 유동로(30)를 포함한다. 이에 따라 직선형 유동로(28)를 중심으로 잘록한 공기 유동로(24)가 형성될 수 있다.

[0045] 제1 원추형 유동로(26)는, 공기 유입구(23)가 넓고 상단으로 향할수록 단면이 축소되는 원추형의 공간부로서, 넓은 공기 유입구(23)에서 유입되는 공기가 좁은 상단으로 이동하는 과정에서 공기의 풍속이 증가하게 된다.

[0046] 직선형 유동로(28)는, 제1 원추형 유동로(26)의 상단에 배치되는 직선형 공간부로서 상향으로 선형의 원통 형상으로 형성된다. 제1 원추형 유동로(26)에서 증가된 풍속으로 유입되는 공기는 직선형 유동로(28)를 따라 이동하면서 공기의 풍속이 일정하게 유지되어 제2 원추형 유동로(30)로 유입된다.

[0047] 제2 원추형 유동로(30)는, 하단이 좁고 상단의 공기 유출구(25)로 향할수록 단면이 확대되는 원추형 공간부로서, 직선형 유동로(28) 상단에 배치된다. 직선형 유동로(28)를 통과하면서 일정한 풍속의 공기는 제2 원추형 유동로(30)로 진입하면서 넓게 확산되면서 외부로 방출된다.

[0048] 도 7은 본 실시예에 따른 공기 정화탑(12)의 공기 유동부(22)에 대한 공기 유동 시뮬레이션 결과를 도시한 도면으로서, 상기와 같은 공기 유동부(22)를 갖는 공기 정화탑(12)을 모델링한 후 공기 정화탑(12) 주변의 기압과 기온 조건을 부여하여 열유체 프로그램으로 시뮬레이션한 결과로서, 공기 흐름에 따른 풍속을 색깔 별로 도시한 것이다.

[0049] 도 7을 참조하면, 제1 원추형 유동로(26)의 공기 유입구(23)에서 유입된 공기는 상단으로 향할수록 풍속이 증가되면서 직선형 유동로(28)에서 일정한 풍속을 보이고, 제2 원추형 유동로(30)에서 상단으로 향할수록 서서히 풍속이 감소됨을 알 수 있다.

[0050] 한편, 도 6에는 다양한 형상의 공기 유동부(22, 22')가 도시되어 있는데, 본 출원인은 도 6에 도시된 4가지의 공기 유동부(22, 22') 형상에 대하여 동일한 기온과 기압으로 공기 흐름에 대한 시뮬레이션을 진행하였다.

[0051] 도 6의 (a)의 경우, 동일한 단면을 갖는 원통형 공기 유동부(22') 형태로서, 열유체 프로그램에 의한 시뮬레이션 결과, 공기 유동부(22') 내부에서 바람이 거의 발생하지 않았다.

[0052] 도 6의 (b)의 경우, 상단까지 상향으로 단면이 축소되는 원추형 단면의 공기 유동부(22') 형태로서, 열유체 프로그램에 의한 시뮬레이션 결과, 공기 유동부(22')의 하단에서 상단으로 가면서 공기의 풍속이 서서히 증가하여 공기 유동부(22')의 상단에서 대략 20~22 m/s의 바람이 발생하였으나 소음이 발생하여 도심이나 공원 등 주거지에는 적절하지 않음을 알 수 있었다.

[0053] 도 6의 (c)의 경우, 본 실시예에 따른 직선형 유동로(28)의 개재없이 상향으로 단면이 축소되는 제1 원추형 유동로(26)와, 상향으로 단면이 확대되는 제2 원추형 유동로(30)를 연결한 형태로서, 제1 원추형 유동로(26)의 상단과 제2 원추형 유동로(30)가 만나는 부분에서 대략 23m/s의 바람이 발생하나, 그 주위에서 돌풍이 형성되어 공기 집진이나 풍력 발전에 적절하지 않음을 알 수 있었다.

[0054] 반면, 도 6의 (d)의 본 실시예에 따른 공기 유동부(22) 형태의 경우, 직선형 유동로(28)를 따라 대략 26 ~ 32m/s 풍속의 균질한 바람이 형성되어 일정 수준의 공기 정화 및 풍력 발전에 적절하다는 것을 알 수 있었다.

[0055] 도 5에는 본 실시예에 따른 공기 정화탑 본체(20)의 형상비를 설명하기 위한 도면이 도시되어 있다. 도 5를 참조하면, 제1 원추형 유동로(26)의 하단의 직경(D_1)과 제2 원추형 유동로(30)의 상단의 직경(D_2)을 동일하게 형성하고, 제2 원추형 유동로(30)의 높이(L_2)는 제1 원추형 유동로(26)의 높이(L_1)보다 크게 형성할 수 있다.

[0056] 제1 원추형 유동로(26)의 하단의 직경(D_1)과 제2 원추형 유동로(30)의 상단의 직경(D_2)은 동일하게 한 상태에서, 제2 원추형 유동로(30)의 높이(L_2)를 제1 원추형 유동로(26)의 높이(L_1)보다 크게 형성하면, 아래에 위치하는 제1 원추형 유동로(26)의 옆면의 경사보다 위에 위치하는 제2 원추형 유동로(30)의 옆면의 경사가 완만하게 형성된다. 이에 따라, 옆면의 경사가 급한 제1 원추형 유동로(26)를 따라 공기가 이동하면서 급격히 풍속이 증가되고, 직선형 유동로(28)를 거쳐 제2 원추형 유동로(30)로 공기가 진입될 때 옆면의 경사가 상대적으로 완만한 제2 원추형 유동로(30)로 유입되면서 공기의 풍속이 서서히 감소하면서 공기 유출구(25)로 확산이 용이하게 이루어진다.

[0057] 한편, 도 5를 참조하면, 직선형 유동로(28)의 높이(L_3)는 제1 원추형 유동로(26)의 상단의 직경(D_3) 이상으로 형성될 수 있다. 직선형 유동로(28)의 단면의 직경은 제1 원추형 유동로(26)의 상단의 직경(D_3)과 동일하고, 직선

형 유동로(28)의 높이(L_3)는 제1 원추형 유동로(26)의 상단의 직경(D_3) 보다 크게 형성할 수 있다. 이는 직선형 유동로(28)에 의해 일정 길이의 직선 구간을 확보하기 위한 것으로서, 직선형 유동로(28)의 중앙의 종방향 단면은 밑면(D_3)보다 높이(L_3)가 큰 직사각형 형태로서 직선 구간을 확보할 수 있다.

[0058] 본 실시예에 따른 집진부(31)는, 도 2에 도시된 바와 같이, 공기 유동로(24)에 기류적으로 연통되도록 공기 유동부(22)의 측단에 결합되며, 상향으로 이동하는 공기가 유입되어 원심 회전에 따라 오염 입자(13)를 제거하는 사이클론 집진기(32)를 포함한다.

[0059] 도 3에는 본 실시예에 따른 사이클론 집진기(32)가 도시되어 있는데, 사이클론 집진기(32)의 공기 유입부(40)는 공기 유동부(22)의 측단에 결합되어 공기 유동로(24)와 기류적으로 연결된다. 공기 정화탑(12)의 공기 유동부(22)를 통해 상향으로 이동하는 공기가 사이클론 집진기(32)의 공기 유입부(40)를 통해 일정한 풍속으로 사이클론 집진기(32) 내부로 진입하면서 사이클론 집진기(32) 내부의 측벽을 따라 원심 회전한다. 이러한 원심 회전에 의해 중량이 큰 오염 입자(13)는 사이클론 집진기(32) 내벽을 따라 아래로 이동하고 오염 입자(13)가 제거된 공기는 상부로 유출되면서 공기 정화가 이루어진다.

[0060] 본 실시예에서는, 도 2에 도시된 바와 같이, 제1 원추형 유동로(26)와 연통되도록 제1 원추형 유동로(26)의 외주를 따라 사이클론 집진기(32) 다수 개를 설치한 형태를 제시한다. 도 7를 참조하면, 제1 원추형 유동로(26) 하부의 공기 유입구(23)의 반대 방향에서 상대적으로 공기의 풍속이 증가함을 알 수 있는데, 제1 원추형 유동로(26)의 하부의 공기 유입구(23)의 반대편에 제1 원추형 유동로(26)의 외주를 따라 다수 개의 사이클론 집진기(32)를 설치하여 공기 내의 오염 입자(13)를 제거하도록 구성한 것이다.

[0061] 한편, 본 실시예에 따른 공기 정화탑(12)은, 도 2 및 도 4에 도시된 바와 같이, 공기 유동로(24) 내부에 설치되어 상향으로 이동하는 공기에 의해 발전되는 풍력 발전부(38)를 포함할 수 있다.

[0062] 상술한 바와 같이, 본 실시예에 따른 공기 정화탑(12)은, 공기 유동부(22)에서 풍속을 갖는 바람을 형성할 수 있기 때문에, 이러한 풍속의 공기를 이용하여 풍력 발전부(38)를 가동시킴으로써 일정량의 전력을 생산할 수 있다.

[0063] 본 실시예에서는, 도 4에 도시된 바와 같이, 풍력 발전부(38)로서, 직선형 유동로(28) 하단에 인접하여 제1 풍력 발전 유닛(34)을 설치하고, 직선형 유동로(28) 상단에 인접하여 제2 풍력 발전 유닛(36)을 설치한 형태를 제시한다.

[0064] 풍력 발전 유닛(34, 36)은 바람에 의해 회전하는 프로펠러를 구비하며, 프로펠러의 회전에 따른 기계적 에너지를 전기 에너지로 변환하는 장치인데, 풍력 발전 유닛(34, 36)의 프로펠러는 상향으로 이동하는 공기에 대향하여 설치되고, 바람의 풍속에 의해 프로펠러가 회전하면서 전기 에너지를 생산한다.

[0065] 직선형 유동로(28) 하단의 바로 아래는 제1 원추형 유동로(26)를 따라 상향으로 이동하는 공기가 최고 풍속을 나타내는 곳으로서 제2 풍력 발전 유닛(36) 보다 발전 용량이 큰 제1 풍력 발전 유닛(34)을 설치할 수 있으며, 직선형 유동로(28) 상단의 바로 위는 제1 풍력 발전 유닛(34)을 통과하는 과정에서 바람의 풍속이 직선형 유동로(28) 하단의 바로 아래보다 약화되므로 제1 풍력 발전 유닛(34) 보다 낮은 발전 용량을 갖는 제2 풍력 발전 유닛(36)을 여러 개 설치할 수 있다.

[0066] 풍력 발전부(38)를 통해 생산된 전력은 공기 정화탑(12)에 필요한 전력으로 사용될 수 있다.

[0068] 이상과 같이 본 실시예에 따른 공기 정화탑(12)은 공기 정화탑(12) 내부로 상승하는 공기의 풍속을 이용하여 공기 내의 오염 입자(13)를 제거함과 아울러 풍력 발전부(38)로 전기 에너지를 생산할 수 있다.

[0069] 도 8은 본 발명의 다른 실시예에 따른 공기 정화탑(12)의 단면을 도시한 도면이다.

[0070] 도 8에는, 공기 정화탑 본체(20), 공기 유동부(22), 공기 유입구(23), 공기 유동로(24), 공기 유출구(25), 제1 원추형 유동로(26), 직선형 유동로(28), 제2 원추형 유동로(30), 공기 여과 필터(42), 공기 여과부(44)가 도시되어 있다.

[0071] 본 실시예의 경우 일정한 풍속을 갖는 공기가 공기 여과 필터(42)를 통과하면서 공기 내의 오염 입자(13)를 제거하기 위한 것으로서, 직선형 유동로(28)에 공기 여과 필터(42)를 포함하는 공기 여과부(44)를 배치한 형태이다.

[0072] 상술한 바와 같이, 직선형 유동로(28)에는 일정한 풍속의 바람이 형성되므로 일정 풍속을 갖는 바람에 대향하여 공기 여과 필터(42)를 갖는 공기 여과부(44)를 배치함으로써 공기의 정화 효율을 높인 것이다. 공기 여과 필터(42)는 다층의 설치될 수 있으며 환성탄소 필터, 헤파 필터 등의 구성으로 공기 여과 필터(42)를 구성할 수 있다.

[0073] 이외의 구성요소는 상술한 일 실시예와 동일하거나 유사함으로 그 설명을 생략한다.

[0075] 이상에서는 본 발명의 실시예를 참조하여 설명하였지만, 해당 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 하기의 특허 청구의 범위에 기재된 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 쉽게 이해할 수 있을 것이다.

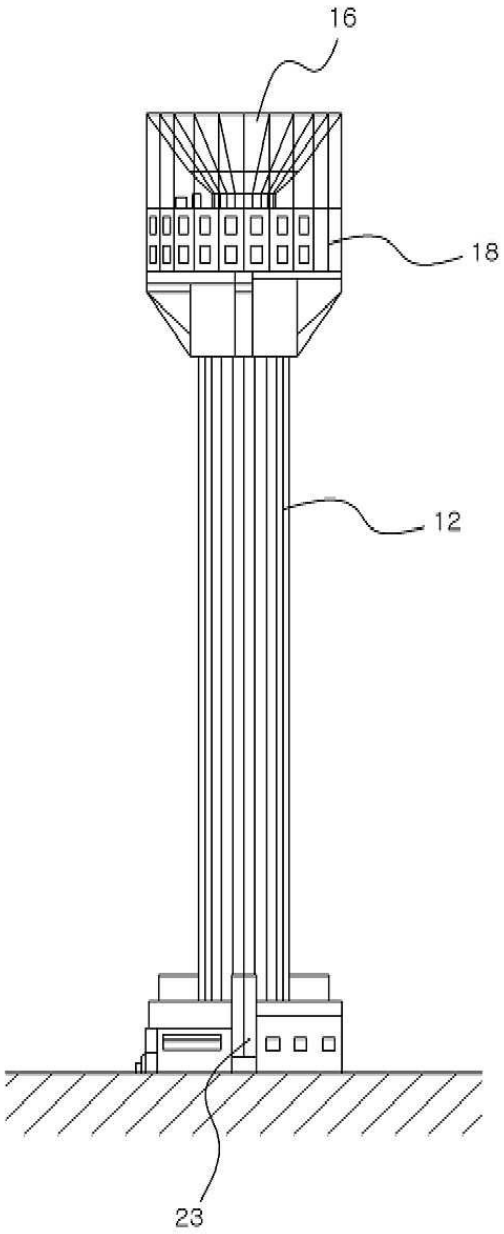
부호의 설명

[0077]

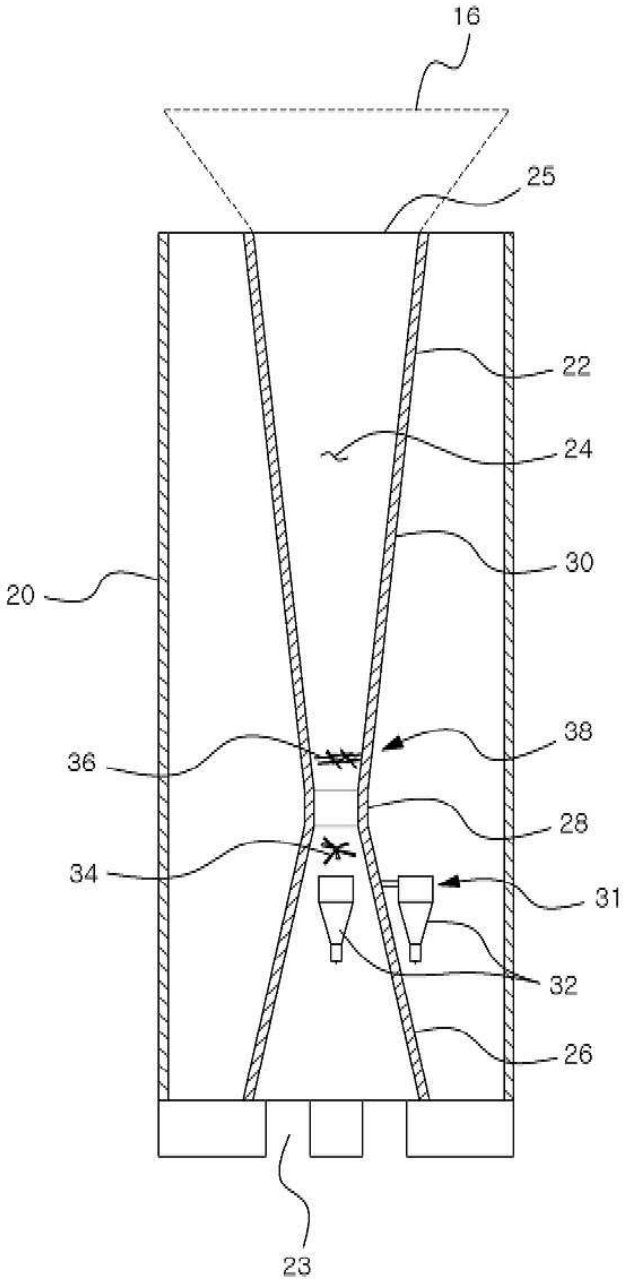
12: 공기 정화탑	13: 오염 입자
16: 공기 방사부	18: 전망대
20: 공기 정화탑 본체	22, 22': 공기 유동부
23: 공기 유입구	24: 공기 유동로
25: 공기 유출구	26: 제1 원추형 유동로
28: 직선형 유동로	30: 제2 원추형 유동로
31: 집진부	32: 사이클론 집진기
34: 제1 풍력 발전 유닛	36: 제2 풍력 발전 유닛
38: 풍력 발전부	40: 공기 유입부
42: 공기 여과 필터	44: 공기 여과부

도면

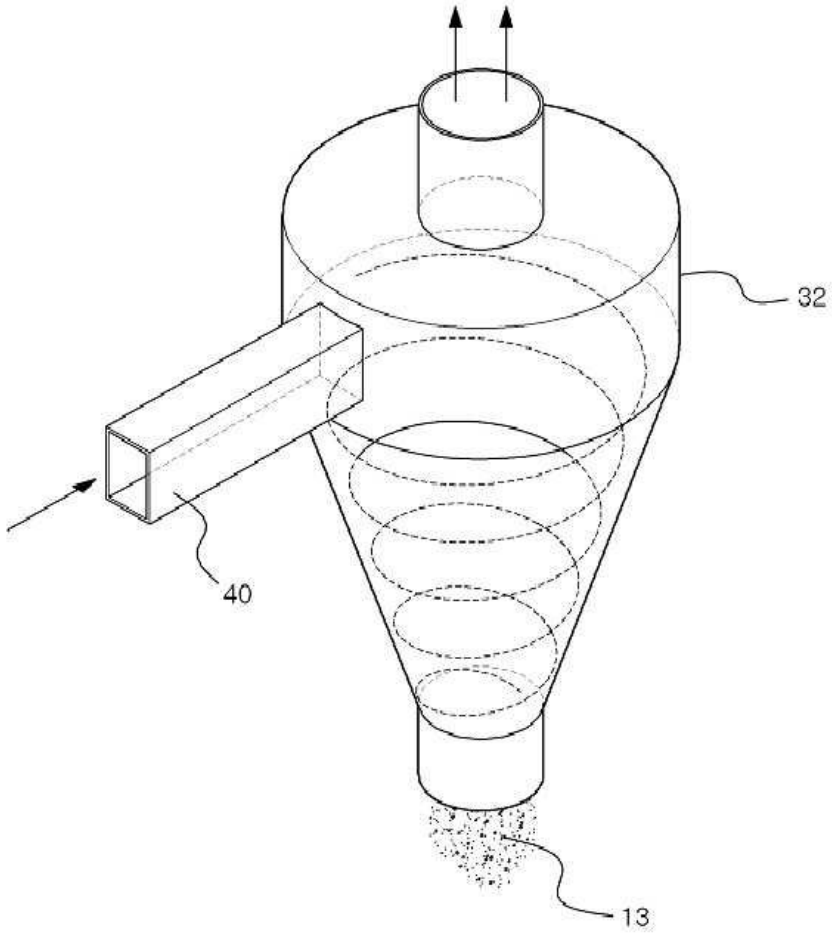
도면1



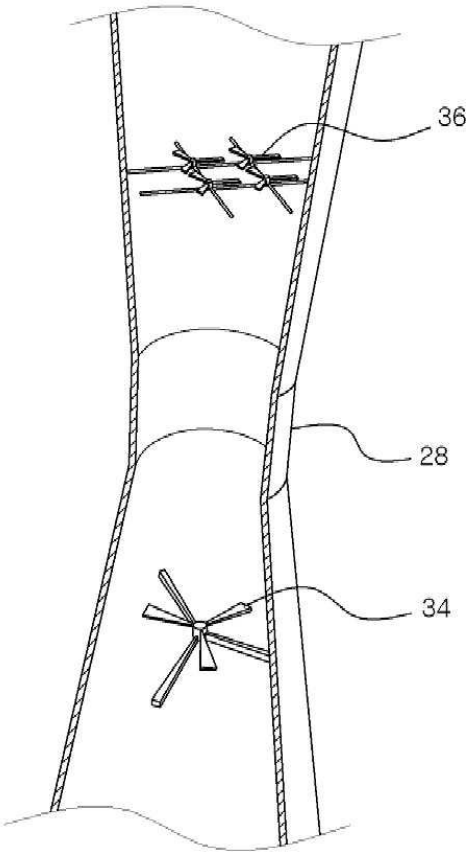
도면2



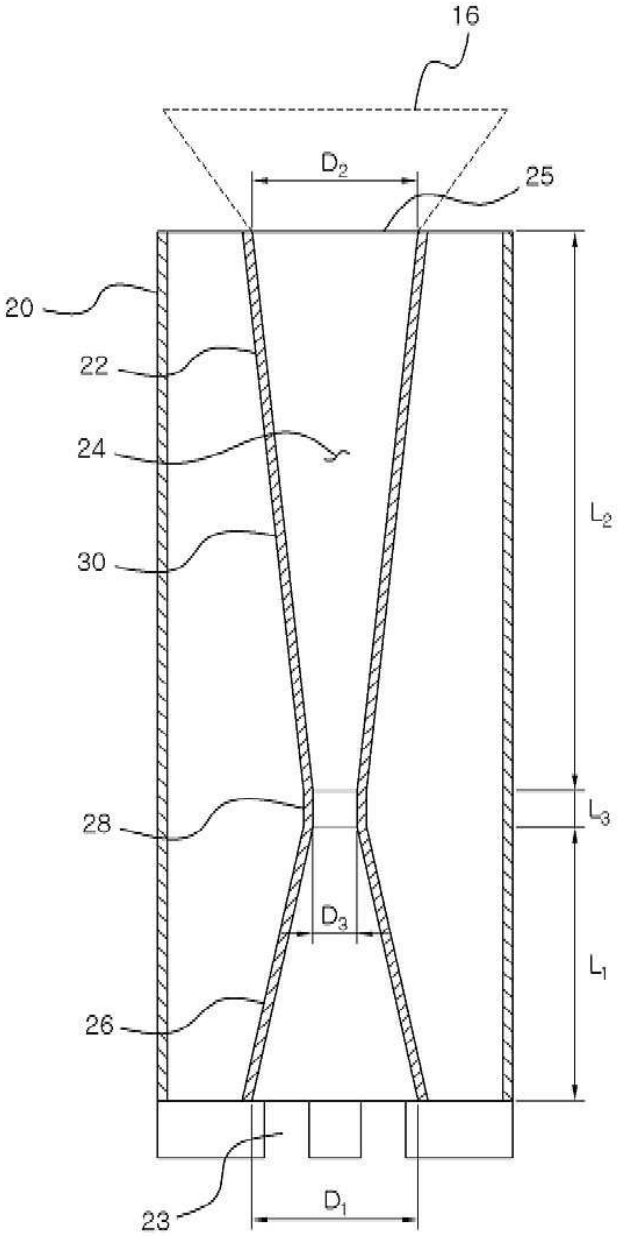
도면3



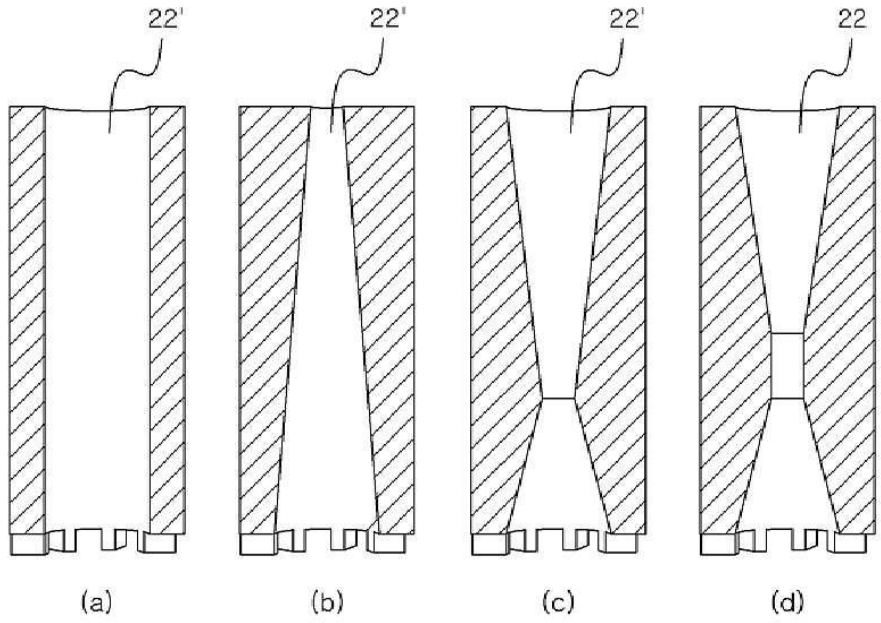
도면4



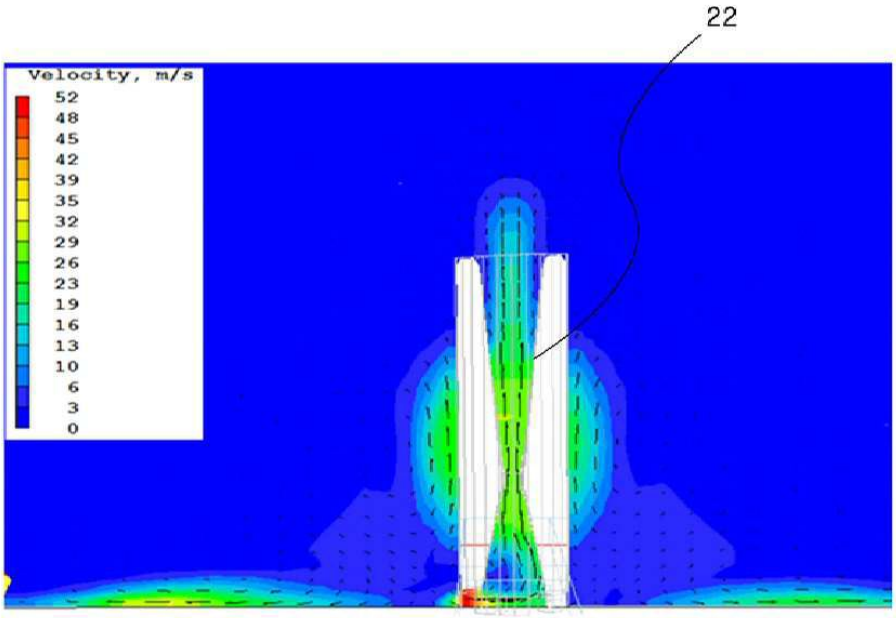
도면5



도면6


22'
22'
22'
22
(a)
(b)
(c)
(d)

도면7


22
Velocity, m/s
52
48
45
42
39
35
32
29
26
23
19
16
13
10
6
3
0

도면8

