



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2016년03월09일

(11) 등록번호 10-1602112

(24) 등록일자 2016년03월03일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B03C 3/12 (2006.01) **B03C 3/155** (2006.01)
B03C 3/36 (2006.01) **B03C 3/41** (2006.01)

(52) CPC특허분류
B03C 3/12 (2013.01)
B03C 3/155 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2015-0145149

(22) 출원일자 2015년10월19일

심사청구일자 2015년10월19일

(56) 선행기술조사문헌

KR1020060131460 A

KR1020090132588 A

JP5081527 B2

JP2000117145 A

(73) 특허권자

이우현

서울특별시 동작구 보라매로5가길 16 ,2003호(신대방동,보라매아카데미타워)

(72) 발명자

이우현

서울특별시 동작구 보라매로5가길 16 ,2003호(신대방동,보라매아카데미타워)

(74) 대리인

김함곤, 안광석, 박영일

전체 청구항 수 : 총 3 항

심사관 : 최경연

(54) 발명의 명칭 공기 청정기

(57) 요약

본 발명은 고효율, 낮은 압력손실을 갖는 필름형 정전 필터와 정전 필터의 성능저하를 예방하고 입자의 포집 효율을 증가시킬 수 있는 정전 필터 기반의 성능유지형 공기 청정기에 관한 것으로, 본 발명의 일 측면에 따른 정전 필터 기반의 성능유지형 공기 청정기는, 주변의 공기를 유입하여 이온을 생성하고, 유입된 공기중의 입자를 대전시키기 위한 이온나이저; 및 상기 이온나이저를 통과한 대전 입자를 필터링한 후 외부로 배출하기 위한 정전 필터를 포함하고, 상기 이온나이저를 통해 생성된 대전된 입자가 상기 정전 필터의 정전기력을 높여줌으로써 필터의 포집 효율을 높임과 동시에 그 성능을 오래 유지할 수 있게 된다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

B03C 3/365 (2013.01)

B03C 3/41 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

주변의 공기를 유입하여 이온을 생성하고, 유입된 공기중의 입자를 대전시키기 위한 이온나이저; 및
 상기 이온나이저를 통과한 대전 입자를 필터링한 후 외부로 배출하기 위한 정전 필터를 포함하고,
 상기 이온나이저를 통해 생성된 대전된 입자가 상기 정전 필터의 정전기력을 높여줌으로써 상기 정전 필터의 포집 효율을 높임과 동시에 그 성능을 오래 유지하며,
 상기 정전 필터는 고분자 합성수지 필름에 하전을 하여 필터 엘리먼트를 형성하고, 그 필터 엘리먼트 상에 다수의 돌기를 그 위치가 불균일하게 형성한 후, 상기 필름을 원통형으로 감아서 공기의 흐름 방향과 평행한 통기로 형성하고,
 상기 필터 엘리먼트의 상기 돌기와 돌기 사이에 상기 필터 엘리먼트를 관통하는 균압공이 형성된 것을 특징으로 하는 정전 필터 기반의 성능유지형 공기청정기.

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

제1항에 있어서,
 상기 정전 필터의 출구 측에 설치된 팬을 더 포함하고, 상기 팬의 구동 시 공기를 상기 통기로와 평행하게 통과시키는 것을 특징으로 하는 정전 필터 기반의 성능유지형 공기 청정기.

청구항 5

제1항에 있어서,
 상기 이온나이저는 공기의 흐름 방향과 상기 이온나이저의 전극의 방향이 일치하도록 형성된 것을 특징으로 하는 정전 필터 기반의 성능유지형 공기 청정기.

발명의 설명

기술분야

[0001]

본 발명은 공기 중 초미세입자를 효과적으로 제거하기 위한 공기 청정기에 관한 것으로, 보다 상세하게는 고효율, 낮은 압력손실을 갖는 필름형 정전 필터와 정전 필터의 성능저하를 예방하고 입자의 포집 효율을 증가시킬 수 있는 정전 필터 기반의 성능유지형 공기 청정기에 관한 것이다.

배경기술

[0002]

일반적으로, 현대사회는 급속한 경제성장과 생활환경의 변화를 거치고 있으며, 그 중 대표적으로 실내/외 공기질의 악화를 들 수 있다. 특히, 현대사회를 살아가는 인간은 하루 24시간 중 90% 이상을 실내에서 생활하고 있지만 한정된 공간에서의 공기순환으로 인하여 오염물질의 농도는 지속적으로 증가하고 있기 때문에, 실내공기질의 중요성은 국민생활수준의 향상에 따라 시간이 지날수록 중요한 이슈가 되고 있다. 따라서 선진국을 중심으로 이러한 오염물질의 정화와 여과매체에 대한 연구 및 개발이 활발히 진행되고 있으며, 이에 따라 공기정화장치의 핵심부품인 고효율 필터[HEPA(High Efficiency Particulate Air), ULPA(Ultra Low Penetration Air) Filter]에 대한 수요 및 연구 또한 확대되고 있지만, 현재 상용화되어 있는 HEPA, ULPA급 필터의 경우 필터의 압력손실에

의한 진동, 소음 및 에너지 낭비 등의 여러 가지 문제점이 지적되고 있다.

- [0003] 또한 국내에서 사용되는 대부분의 고성능 필터 여재는 대부분 외국에서 수입하여 사용하고 있는 실정이나, 최근 들어 중/저성능 및 정전필터 여재는 국산화를 마쳐 양산단계에 진입하였다. 하지만 시간의 경과에 따라 정전필터가 대전을 잃어버리게 되어 그 성능 및 수명이 기대에 미치지 못하고 있으며, 실용화된 제품의 전하 부여 방식에 대한 노하우 및 제조 시스템의 비공개로 인하여 보편화되지 않고 있다. 최근 국내외적으로 공기청정 필터의 여과효율 개선을 위한 연구결과 및 개선과 관련된 특허 등이 발표되고 있지만, 실제 공정 적용 시 그 효과가 미비하고, 결과의 편차가 심해 실제 공정 적용이 어려운 실정이다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0004] (특허문헌 0001) 실용신안등록공보 제20-0313371호 (2003.05.02. 등록)

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0005] 본 발명은 전술한 문제점을 해결하기 위한 것으로, 그 목적은 고효율, 낮은 압력손실을 갖는 필름형 정전 필터 (와 정전 필터)의 성능저하를 예방하고 입자의 포집 효율을 증가시킬 수 있는 정전 필터 기반의 성능유지형 공기 청정기를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

- [0006] 전술한 목적을 달성하기 위하여 본 발명의 일 측면에 따른 정전 필터 기반의 성능유지형 공기 청정기는, 유입된 주변의 공기 중에 포함된 초미세먼지입자를 대전시키기 위한 이오나이저; 및 상기 이오나이저를 통과한 초미세먼지입자를 필터링한 후 외부로 배출하기 위한 정전 필터를 포함하고, 상기 이오나이저를 통해 생성된 대전된 입자는 상기 정전 필터의 정전기력을 높여줌으로써 필터의 포집 효율을 높임과 동시에 그 성능을 오래 유지할 수 있게 된다.

- [0007] 상기 정전 필터는 고분자 합성수지 필름에 하전을 하여 필터 엘리먼트를 형성하고, 그 필터 엘리먼트 상에 다수의 돌기를 그 위치가 불균일하게 형성한 후, 상기 필름을 원통형으로 감아서 공기의 흐름 방향과 평행한 통기로 형성할 수 있고, 상기 필터 엘리먼트의 상기 돌기와 돌기 사이에 상기 필터 엘리먼트를 관통하는 균압공이 형성될 수 있다.

- [0008] 상기 정전 필터의 출구 측에 설치된 팬을 포함하고, 상기 팬의 구동 시 공기를 상기 통기로와 평행하게 통과시키도록 하며, 상기 이오나이저는 공기 흡입구 내측에 설치되어 공기의 흐름 방향과 이오나이저의 전극 방향이 일치하도록 형성된다.

발명의 효과

- [0009] 이상에서 설명한 바와 같이 본 발명의 다양한 측면에 따르면, 공기의 흐름 방향과 평행한 통기로와 통기로 상에 불규칙하게 형성된 돌기를 갖는 정전 필터를 사용하여 기존 필터의 압력손실에 의한 진동, 소음 및 에너지 낭비 등의 문제점을 해소하므로 입자의 포집 효율을 증가시키면서 고효율, 낮은 압력손실의 공기 청정기를 제공할 수 있고, 또한 이오나이저의 사용으로 건강에 유익한 이온을 생성함과 아울러 유입된 공기중의 입자가 대전되고 그 대전된 입자가 정전 필터에 지속적으로 포집되므로 정전필터가 그 성능 및 수명을 최대화 할 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [0010] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 공기 청정기의 블록 구성도,
 도 2는 도 1의 정전 필터를 일부 펼친 상태의 사시도,
 도 3은 도 2 정전 필터의 단면도,

- 도 4는 도 2의 정전 필터의 일부 확대 평면도,
- 도 5는 도 4의 A-A선 단면도,
- 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 공기 청정기의 외관 사시도,
- 도 7은 도 6의 분해 사시도,
- 도 8은 도 1의 모식도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0011] 이하, 첨부도면을 참조하여 본 발명의 실시예에 대해 구체적으로 설명한다. 각 도면의 구성요소들에 참조부호를 부가함에 있어서 동일한 구성요소들에 대해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한 한 동일한 부호를 가지도록 한다. 또한, 본 발명의 실시예에 대한 설명 시 관련된 공지 구성 또는 기능에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명은 생략한다.
- [0012] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 공기 청정기의 블록 구성도로, 동 도면에 도시된 바와 같이, 이온나이저(Ionizer)(10), 정전 필터(Electret Filter)(20), 및 팬(Fan)(30)을 포함할 수 있다.
- [0013] 이온나이저(10)는 주변의 공기를 유입하여 이온을 생성하고 그로 인해 대전된 입자가 포함된 공기를 유출하기 위한 것으로, 공기의 흐름 방향과 이온나이저의 전극의 방향이 일치하도록 형성할 수 있다.
- [0014] 이온나이저(10)는 코로나를 발생시켜 다량의 이온을 생성할 수 있고, 오존 발생을 최소화하기 위하여 양극 코로나를 사용할 수 있으며, 인가전압별 접지전극에서 전류값을 측정함으로써 발생하는 이온의 농도를 분석하여 이온나이저(10)의 기하학적인 구조를 결정할 수 있다.
- [0015] 정전 필터(20)는 이온나이저(10)로부터 유입된 이온이 포함된 공기를 필터링한 후 외부로 배출하기 위한 것으로, 특히 이온나이저(10)에 유입된 공기중의 입자가 대전되고 그 대전된 입자가 정전 필터(20)에 지속적으로 포집되어 정전 필터(20)가 지속적으로 대전 상태를 유지할 수 있다.
- [0016] 즉, 본 실시예에 따르면 이온나이저(10)로부터 정전 필터(20)로 유입되는 공기의 흐름 방향과 이온나이저의 전극 방향이 일치하도록 함으로써, 정전 필터(20)로 유입되는 공기중의 입자가 이온나이저(10)에 의해 대전되고, 대전된 입자는 그 표면에 (+), (-) 극성을 띄고 있는 정전 필터(20)의 정전기력을 향상시키게 되며, 이로 인해 정전 필터(20)의 성능 및 수명을 최대화할 수 있다.
- [0017] 팬(30)은 정전 필터(20)의 공기 출구 측에 설치되어, 팬(20)의 구동 시 공기를 정전 필터(20)의 통기로(22)와 평행하게 통과시킬 수 있다.
- [0018] 도 2는 도 1의 정전 필터(20)의 일 실시예의 일부 펼친 상태 사시도이고, 도 3은 도 2의 단면도이며, 도 4는 도 2의 일부 확대 평면도이며, 도 5는 도 4의 A-A선 단면도이다.
- [0019] 본 발명의 실시예에 따른 정전 필터(20)는, 일정폭을 가진 폴리프로필렌 또는 폴리에틸렌 등의 고분자 합성수지 필름에 10~40kV의 코로나 방전장치 등에 의하여 하전을 하여 정(+)극성 및 부(-)극성의 전하를 침착(부여)하여 필터 엘리먼트(20)를 형성하고, 그 필터 엘리먼트(20) 상에 다수의 돌기(21)를 예를 들어 서로 간의 간격이 불균일하게 하여 그 위치가 불규칙하게 되도록 형성하고, 상기 하전을 함과 아울러 돌기(21)를 형성한 필터 엘리먼트(20)를 원통형으로 감아서 집진하려는 공기의 흐름 방향과 평행하고 돌기(21)의 높이만큼의 폭을 가진 통기로(22)를 형성하며, 필터 엘리먼트(20)의 돌기(21)와 돌기(21) 사이에 필터 엘리먼트(20)를 관통하여 그 필터 엘리먼트(20)의 양면을 연통하는 균압공(23)이 형성되어 있다.
- [0020] 균압공(23)은 임의 형상의 단면 예를 들어 원형, 타원형, 삼각형 이상의 다각형으로 형성할 수 있으며, 그 단면적은 필터의 사용조건 예를 들면 공기의 통과 압력, 통기로(22)의 폭 또는 길이, 팬의 풍압 등의 설계 조건에 따라 정할 수 있다.
- [0021] 필터 엘리먼트(20)의 두께는 0.1 ~ 1mm로 형성하여 강성을 유지토록 할 수 있고, 돌기(21)의 높이는 약 0.1 ~ 5 mm의 범위 내에서 청정하려는 공기의 조건, 통기량(흡입 공기량) 또는 팬의 회전수에 따라서 조절할 수 있으며, 또한 돌기(21)는 그 높낮이를 필터 엘리먼트(20)의 폭에 의하여 조절할 수 있도록 함으로써 압력손실을 자유롭게 조절할 수 있다.
- [0022] 즉 필터 엘리먼트(20)의 폭을 작게 할 경우에는 돌기(21)의 높이를 작게 형성하고 필터 엘리먼트(20)의 폭을 크

게 할 경우에는 돌기(21)의 높이를 크게 형성할 수 있다.

[0023] 그리고 필터 엘리먼트(20)는 통상적으로 케이스에 내장하는 것이므로 필터 엘리먼트(20)의 폭을 공기 청정기 케이스의 체적 또는 형상 등의 설계조건에 따라 정한 후 돌기(21)의 높낮이를 정할 수 있다.

[0024] 또한 돌기(21)는 서로 간의 간격을 불규칙하게 형성하여 청정하려는 공기가 통기로(22)를 통과할 때 돌기(21)에 부딪쳐 우회통로를 형성하면서 상호 마찰함으로써 집진효율을 증대할 수 있도록 한다.

[0025] 그리고 청정하려는 공기가 통기로(22)에 그 흐름 방향과 평행하게 유입되어 미세 분진까지 집진함과 동시에 미세 분진에 포함된 가스의 냄새를 정화하는데, 산성 또는 알칼리성 가스 등의 냄새의 정화를 더욱더 양호하게 하기 위하여 필터 엘리먼트(20)의 압출시에 활성탄, 제오라이트 등의 다공성 탈취제와 세균을 살균할 수 있는 은 또는 산화티타늄 등의 살균제를 분산하면 더욱더 좋고, 또한 광폭의 필름으로 제조한 후 일정 폭으로 절단하여 사용할 수 있다.

[0026] 이상과 같은 정전 필터(20)는 통상적으로 케이스에 내장하고 그 후방에 팬(30)을 설치하여 청정하려는 공기를 통기로(22)와 평행하게 흡인하면 청정하려는 공기가 통기로(22)를 통과할 때 필터 엘리먼트(20)에 부여된 전하(정전기)와 분진 등이 대전함으로써 집진함과 동시에 가스의 냄새를 정화하는 것이며, 상기와 같이 청정될 때 청정하려는 공기는 통기로(22)와 평행하게 흐름으로써 압력손실이 작게 되고 또한 청정하려는 공기의 통과길이 길게 되어 대전이 양호하게 됨으로써 집진효율을 증대할 수 있다.

[0027] 또한, 정전 필터(20)의 전방 공기 입구 측에 공기의 흐름 방향과 이온라이저의 전극 방향(예컨대, 이온 생성 시 발생하는 코로나 방전 전기력선(11)의 방향)이 일치하도록 이온라이저(10)를 설치하여, 이온라이저(10)로 인해 유입된 공기 중의 입자가 대전되고 그 대전된 입자가 정전 필터(20)에 지속적으로 포집되도록 함으로써, 정전 필터(20)의 표면 및 정전 필터(20)에 포집된 입자의 대전 상태를 지속적으로 유지할 수 있도록 할 수 있다.

[0028] 또한, 정전 필터(20)가 장착된 조건에서 인가전압별 집진 전극에서의 전류값을 측정하여, 그 실험값으로부터 최적화된 운전조건을 도출할 수 있고, 상기 조건에서 가상의 미세입자를 주입하여 필터(20)의 집진성능을 관찰하고 이온라이저(10)의 운전조건을 최적화할 수 있다. 그 외에 정전필터(20)가 유기물질에 취약하다는 문제점을 해결하기 위하여, 정전필터(20) 표면에 코팅하여 내성을 유지할 수 있는 솔벤트(Sorbent)를 주입함에 따라 필터(20)의 집진성능을 관찰하고 이온라이저(10)의 운전조건을 최적화할 수 있다. 도 8에 그 모식도를 나타내었다. 솔벤트의 공급에는 고전압을 인가할 수 있는 노즐(13)을 이용할 수 있다. 통상적으로는 전극(13)으로서의 역할을 하지만, 간헐적으로 솔벤트를 공급하여야 하는 때에는 일렉트로스프레이(Electrospray)용 노즐(13)이 된다.

[0029] 그리고 본 발명은 필터 엘리먼트의 폭을 길게 형성할 경우에는 돌기(21)의 높이를 크게 하고, 폭을 짧게 형성할 경우에는 돌기(21)의 높이를 낮게 형성할 수 있도록 하여 공기 청정기의 설계의 자유도를 크게 할 수 있게 되는 것이다.

[0030] 또한, 이상과 같은 본 발명은 필터의 입구, 출구 또는 중간에 팬을 설치하여 집진하려는 공기를 통기로(22)와 평행하게 통과시켜 필터 엘리먼트(20)에 부여된 전하(정전기)와 이물질이 대전함으로써 집진됨과 동시에 가스의 냄새를 포집하는 것이다.

[0031] 상기와 같이 이물질 등을 집진 또는 포집할 때 팬(30)의 중앙과 외주와의 풍압(풍량)차이 또는 집진공기의 고압화 등등의 이유에 의하여 필터 엘리먼트(20)의 양면 즉, 서로 인접하는 통기로(22)와 통기로(22) 간에 압력차가 발생하면 고압측의 통기로(22)의 풍압이 균압공(23)을 경유하여 저압측의 통기로(22) 측으로 이동하여 필터 엘리먼트(20) 양면의 풍압을 균일하게 유지함으로써 통기로(22)의 간격을 균등하게 유지하고, 모든 통기로(22)의 간격이 균일하면 모든 통기로(22)에서의 전계 강도도 균일함으로써, 압력손실이 적고 집진효율을 양호하게 유지할 수 있는 것이다.

[0032] 그리고 본 발명은 필터 엘리먼트(20)의 돌기(21) 사이에 임의 형상 단면의 균압공(23)을 형성함으로써 필터의 구조가 간단하여 제조가 간편하고 신속하며, 신규 제조시 그 비용도 절감할 수 있다.

[0033] 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 공기 청정기의 외관 사시도이고, 도 7은 도 6의 분해 사시도로, 동 도면에 도시된 바와 같이, 하부 측면에 외부 공기를 유입하기 위한 통기구멍(600a)이 형성된 원통형의 외부 케이스(600)가 있고, 그 외부케이스(600) 내의 하부에 이온라이저(10)가 내부에 장착된 이온라이저 케이스(100)가 설치되고, 이온라이저 케이스(100) 위에 필터(20)가 장착된 필터 케이스(200)가 설치되며, 필터 케이스(200) 위에 팬(30)이 장착된 팬 케이스(300)가 설치되고, 외부 케이스(600)의 하단부를 막는 하부 커버(601)와 팬 케이스(300)의 상단부를 막는 상부 커버(602)가 설치되어 있다.

[0034]

이상의 설명은 본 발명의 기술 사상을 예시적으로 설명한 것에 불과한 것으로서, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 다양한 수정 및 변형이 가능할 것이다. 따라서, 본 발명에 개시된 실시예들은 본 발명의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것이고, 이러한 실시예에 의하여 본 발명의 기술 사상의 범위가 한정되는 것은 아니다. 본 발명의 보호 범위는 아래의 청구범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 발명의 권리범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

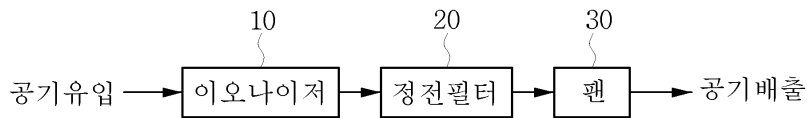
부호의 설명

[0035]

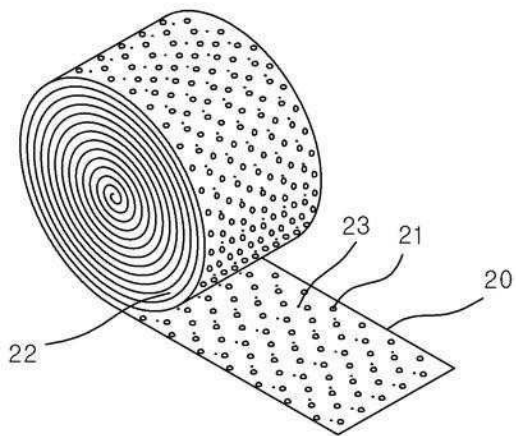
- 10: 이온나이저
- 20: 정전 필터
- 30: 팬
- 100: 이온나이저 케이스
- 200: 정전 필터 케이스
- 300: 팬 케이스

도면

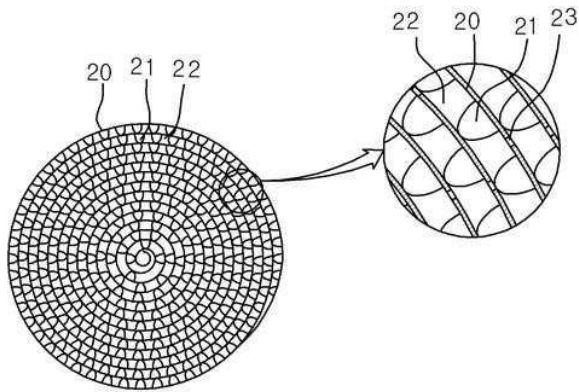
도면1



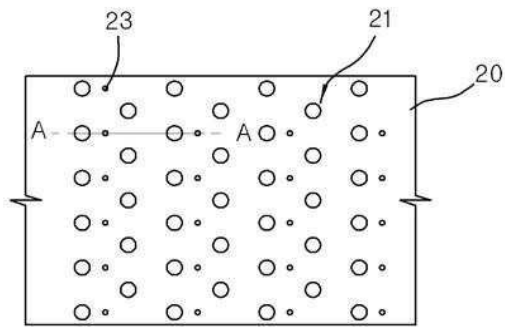
도면2



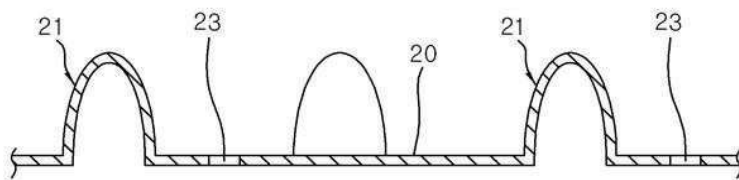
도면3



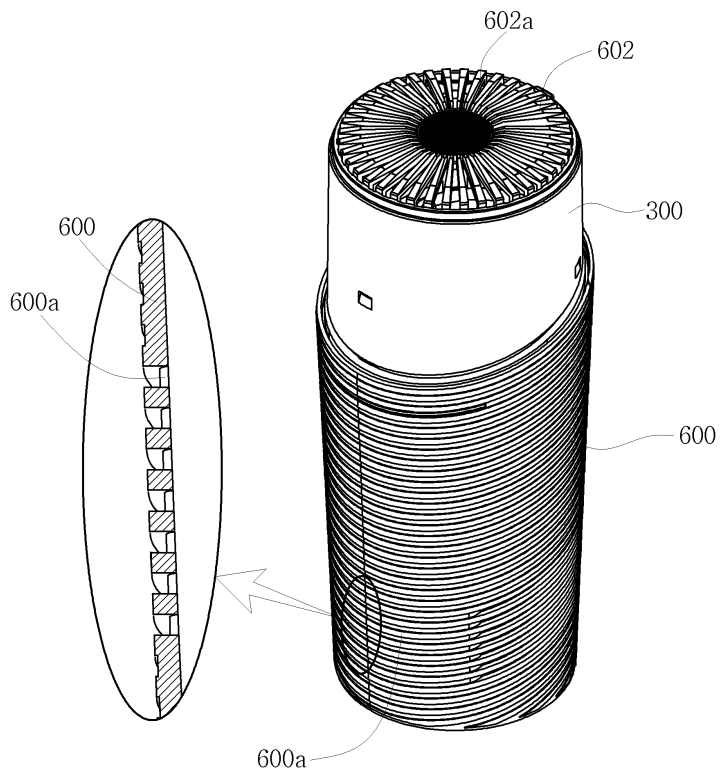
도면4



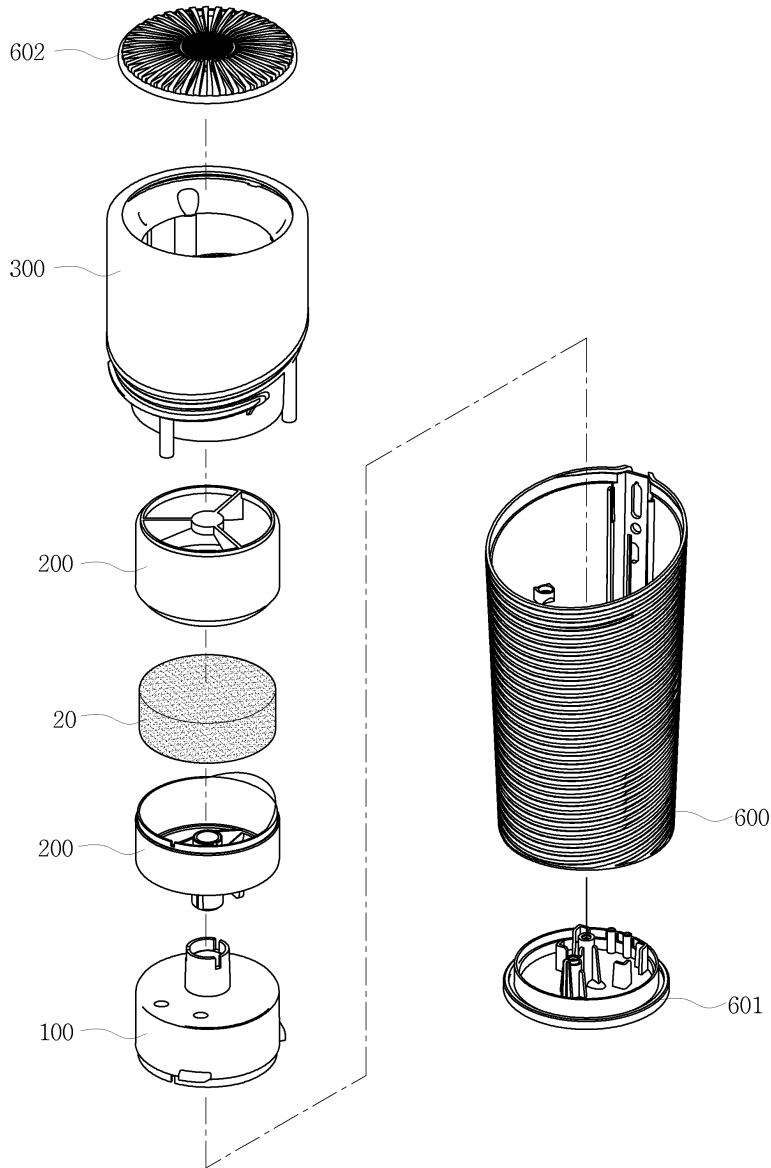
도면5



도면6



도면7



도면8

