



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2018-0032803
(43) 공개일자 2018년04월02일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

A62B 23/02 (2006.01) A41D 13/11 (2006.01)
A62B 18/02 (2006.01) B01D 46/00 (2006.01)
B03C 3/00 (2006.01)

(52) CPC특허분류

A62B 23/02 (2013.01)
A41D 13/11 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2016-0121908

(22) 출원일자 2016년09월23일

심사청구일자 2016년09월23일

(71) 출원인

울산과학기술원

울산광역시 울주군 언양읍 유니스트길 50

(72) 발명자

장재성

울산광역시 울주군 언양읍 유니스트길 50

(74) 대리인

특허법인 무한

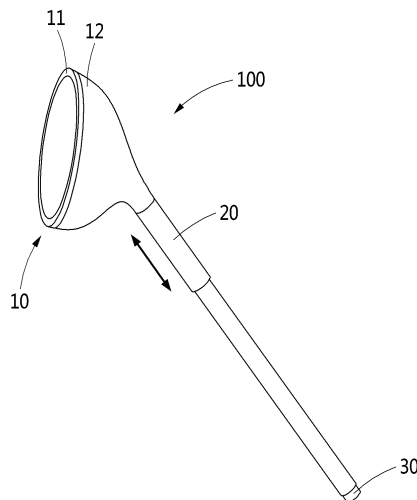
전체 청구항 수 : 총 9 항

(54) 발명의 명칭 고전기장 필터 마스크

(57) 요약

본 발명은 고전기장 필터 마스크에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 전기장 (electrostatic field)을 이용하여 미세 먼지 또는 이물질 등을 포함하는 공기를 미세 채널 필터로 정화하여 사용자가 깨끗한 공기를 마실 수 있게 하는 마스크에 관한 것이다. 본 발명의 제1 측면에 따르면, 사용자의 코와 입을 덮는 마스크부; 상기 마스크부에 연결된 고전기장 미세 채널 필터; 및 상기 미세 채널 필터에 연결된 통풍부;를 포함하는, 고전기장 필터 마스크를 제공한다.

대표도 - 도2



(52) CPC특허분류

A62B 18/025 (2013.01)

B01D 46/0032 (2013.01)

B03C 3/00 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 2015R1A2A2A01006446

부처명 미래창조과학부

연구관리전문기관 한국연구재단

연구사업명 개인연구지원

연구과제명 공기필터 기반의 공기 중 바이러스의 신속 감지 센서 시스템 개발에 대한 연구

기 여 율 1/1

주관기관 울산과학기술원

연구기간 2016.05.01 ~ 2017.04.30

명세서

청구범위

청구항 1

사용자의 코와 입을 덮는 마스크부;
상기 마스크부에 연결된 고전기장 미세 채널 필터; 및
상기 미세 채널 필터에 연결된 통풍부;를 포함하는,
고전기장 필터 마스크.

청구항 2

제1항에 있어서,
상기 마스크부는, 사용자의 안면에 밀착되는 밀착부;를 포함하는 것인,
고전기장 필터 마스크.

청구항 3

제2항에 있어서,
상기 밀착부는, 연성 재질로 이루어진 군에서 선택되는 적어도 어느 하나를 포함하는 것인,
고전기장 필터 마스크.

청구항 4

제1항에 있어서,
상기 미세 채널 필터는, 상기 마스크부에 연결된 관에 내장되는 것인,
고전기장 필터 마스크.

청구항 5

제1항에 있어서,
상기 미세 채널 필터는,
외벽이 포함된 채널부;
상기 외벽의 끝단에 형성되어 공기가 유입하는 유입구;
상기 유입구가 형성된 외벽과 마주보는 외벽에 형성되어 공기가 유출하는 유출구;
상기 채널부의 상단에 결합하는 상단 커버; 및
상기 채널부의 하단에 결합하는 하단 커버를 포함하고,
상기 상단 커버 및 상기 하단 커버에 직류 전원이 인가되고, 상기 채널부는 길이방향의 수직으로 결합하는 복수의 차단벽을 갖는 복수의 경로벽을 포함하여, 공기가 상기 경로벽과 차단벽에 의하여 형성된 경로로 유동하는 것인,

고전기장 필터 마스크.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 직류 전원은, 1 KV 이상 10 KV 이하의 전압이 인가되는 것인,

고전기장 필터 마스크.

청구항 7

제5항에 있어서,

상기 직류 전원은, 사용자의 공기 흡입을 직접 신호로 감지하여 인가되거나 사용자의 공기 흡입에 의하여 발생하는 압력을 이용하는 압전 소자를 통해 인가되는 것인,

고전기장 필터 마스크.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 미세 채널 필터에 전기를 가하는 전력 장치는,

배터리, 압전 소자를 이용한 전력 발생 장치, 연료전지, 태양전지 및 직류-직류 컨버터로 이루어진 군에서 선택되는 적어도 어느 하나를 포함하는 것인,

고전기장 필터 마스크.

청구항 9

제1항에 있어서,

상기 통풍부는, 코로 흡입되는 공기가 유입되거나 유출되는 공간인 것인,

고전기장 필터 마스크.

발명의 설명

기술 분야

[0001]

본 발명은 고전기장 필터 마스크에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 고전기장을 이용하여 미세 먼지 또는 이물질 등을 포함하는 공기를 미세 채널 필터로 정화하여 사용자가 깨끗한 공기를 마실 수 있게 하는 마스크에 관한 것이다.

배경 기술

[0002]

1918 년 스페인 독감이 발생한 이후, 인플루엔자 바이러스에 의한 독감은 10 년에서 40 년 주기로 대유행하고 있으며, 특히 근래에는 신종 플루 또는 조류 독감과 같은 호흡기를 통하여 감염되는 바이러스성 질환들에 의한 피해가 늘어나고 있는 실정이다. 이러한 바이러스 또는 미세 먼지는 코, 구강, 피부접촉 등을 통하여 인체 내에 침입되며, 이 가운데 코를 통하는 경우가 가장 많다고 알려져 있다. 또한, 바이러스는 숙주세포 내에서 유전자 재조합이 잘 일어나서 변종이 생기기 쉽고 또 동시에 두 개 이상의 바이러스가 숙주세포에 침입하면 RNA 조각들이 서로 교차하여 대량 변이가 발생하여 백신 개발에 어려움이 있다. 그러므로, 이러한 호흡기 감염성 바이러스질환을 예방하는 방법으로는 바이러스가 호흡기를 통하여 체내에 들어오는 것을 방지하는 것이 최선이

다.

- [0003] 또한, 최근에는 중국 등지에서 발생한 미세 먼지가 우리나라까지 침범하여, 이에 의하여 폐암을 포함하는 호흡기질환의 발병에 대한 문제가 대두되고 있다. 일반적으로, 황사는 중국이나 몽골 등과 같은 지역에서 발원하는 미세 먼지로서 주로 규소와, 철, 망간, 알루미늄 등이 토양성분으로 구성되어 있었으나, 중국의 산업화로 근래에는 납, 카드뮴 등과 같은 중금속이나 다이옥신과 같은 유해 화학물질이 다량 함유함에 따라 그 폐해와 심각성이 날로 커지고 있는 실정에 있다. 황사에 포함된 대표적 중금속 농도는 일반 공기에 비해 2 배 내지 15 배 이상 높고, 납은 13 배, 카드뮴은 14 배, 크롬은 21 배나 많은 것이며, 납 성분은 신경과 근육을 마비시키고, 카드뮴은 폐암을 일으킬 뿐만 아니라 크롬은 신장질환과 기관지염의 위험을 높이는 것으로 알려져 있다. 그리고, 황사에 포함된 극미세 먼지는 인체에 미치는 악영향이 더욱 심각하여 코와 기관지 등 호흡기 방어막을 통과해 폐에 축적되거나 혈관은 물론 신장·간까지 직접 침투하고 폐포가 망가진 만성 폐쇄성 호흡기질환자 (COPD)나 천식 환자엔 치명적이다.
- [0004] 근래에 발표된 논문에 따르면 0.1 μm 이하의 극미세 먼지는 실핏줄을 타고 직접 혈관 내로 들어가 혈액을 뭉치게 하여 혈액 순환을 방해하고, 미세 먼지의 농도가 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 씩 증가할 때마다 심혈관 질환의 발병률이 24 % 높아지고, 이중 심혈관 질환으로 사망할 확률 또한 76 %씩 증가하는 것으로 알려져 있다.
- [0005] 일반적으로, 시중에 시판되고 있는 마스크의 경우, 기계적 필터링 방식을 이용하는 것으로, 흔히 섬유질, 금속사, 화이버, 유리섬유, 카본 섬유 등을 직조망목으로 형성하여 구멍의 크기보다 큰 먼지가 걸려서 통과하지 못하게 하는 방식을 사용하였다. 그러나 구멍이 너무 미세하면 공기 통과 시 압력이 크게 상승하여 공기를 쉽게 통과시키지 못한다. 또한, 부유하는 미세 먼지는 제대로 걸러주지 못하는 문제점이 있다.
- [0006] 도시 매연과 같은 미세 먼지 및 분진이 인체의 호흡기를 통하여 흡입되면서 건강을 위협하고 있으며 정체불명의 유해 바이러스로 인한 사스, 독감, 신종 플루, 변종 플루 등과 같은 세균 감염에 의한 전염병이 확산되고 있는 현실에서 다양한 형태와 구조를 지닌 마스크가 사용되고 있다.
- [0007] 일반적인 종래의 마스크는 인체의 코와 입 부분 및 턱을 포함한 안면부분을 감쌀 수 있는 면적으로 형성된 면으로 이루어진 마스크 본체와 귀 후면의 연결부에 걸치게 할 수 있는 고정 끈으로 구성되어 있다. 하지만, 종래의 마스크는 유해 바이러스에 대한 항균작용이 완벽하지 못하고, 호흡 시 필터에 의한 압력 차로 인하여 호흡이 편하지 못하고, 또한 미세 먼지 및 분진이 호흡기로 유입되는 것을 완벽히 차단하지 못한다는 문제점이 있었다.
- [0008] 또한, 안경을 착용한 상태에서 마스크를 사용하게 되면, 사용자가 내쉬는 숨(입김)이 내피와 외피가 밀착되어 두겹게 형성되는 마스크를 통해서 용이하게 배출되지 못하여 마스크와 안면의 틈새로 배출되는 경우가 빈번하게 발생하며, 이러한 경우에는 사용자가 내쉬는 숨이 안경에 배출되어 안경 렌즈에 뿌연 김이 서리게 되어 마스크 사용이 매우 불편하다는 문제점이 있었다.
- [0009] 더욱이, 마스크를 통해 사용자가 내쉬는 숨이나 들이마시는 숨이 원활하게 유통되지 못하여 마스크와 안면의 틈새로 유통되므로, 미세 먼지나 분진을 집진하는 마스크의 기능을 기대하기 곤란하여 마스크의 사용이 무용지물되는 문제점이 있었다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0010] 본 발명의 목적은 압력 강하가 큰 필터가 달린 마스크를 사용하여 호흡하기 어렵거나, 미세 먼지, 바이러스 및 이물질 등을 집진하는 효율이 낮은 필터가 부착된 마스크를 사용하는 문제점을 해결하고자, 미세 채널이 형성된 필터 내부에 전기장(electrostatic field)을 이용하여 공기를 정화시키거나 미세 채널 필터 내부에서 입자들의 자체 관성에 의한 관성충돌을 이용하는 고전기장 필터 마스크에 관한 것이다.
- [0011] 그러나, 본 발명이 해결하고자 하는 과제는 이상에서 언급한 과제로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 과제들은 아래의 기재로부터 통상의 기술자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

- [0012] 본 발명의 제1 측면에 따르면 사용자의 코와 입을 덮는 마스크부; 상기 마스크부에 연결된 고전기장 미세 채널 필터; 및 상기 미세 채널 필터에 연결된 통풍부;를 포함하는, 고전기장 필터 마스크를 제공한다.
- [0013] 상기 마스크부는, 사용자의 안면에 밀착되는 밀착부;를 포함하는 것일 수 있다.

- [0014] 상기 밀착부는, 연성 재질로 이루어진 군에서 선택되는 적어도 어느 하나를 포함하는 것일 수 있다.
- [0015] 상기 미세 채널 필터는, 상기 마스크부에 연결된 관에 내장되는 것일 수 있다.
- [0016] 상기 미세 채널 필터는, 외벽이 포함된 채널부; 상기 외벽의 끝단에 형성되어 공기가 유입하는 유입구; 상기 유입구가 형성된 외벽과 마주보는 외벽에 형성되어 공기가 유출하는 유출구; 상기 채널부의 상단에 결합하는 상단 커버; 및 상기 채널부의 하단에 결합하는 하단 커버를 포함하고, 상기 상단 커버 및 상기 하단 커버에 직류 전원이 인가되고, 상기 채널부는 길이방향의 수직으로 결합하는 복수의 차단벽을 갖는 복수의 경로벽을 포함하여, 공기가 상기 경로벽과 차단벽에 의하여 형성된 경로로 유동하는 것일 수 있다.
- [0017] 상기 직류 전원은, 1 KV 이상 10 KV 이하의 전압이 인가되는 것일 수 있다.
- [0018] 상기 직류 전원은, 사용자의 공기 흡입을 직접 신호로 감지하여 인가되거나 사용자의 공기 흡입에 의하여 발생 하는 압력을 이용하는 압전 소자를 통해 인가되는 것일 수 있다.
- [0019] 상기 미세 채널 필터에 전기를 가하는 전력 장치는, 배터리, 압전 소자를 이용한 전력 발생 장치, 연료전지, 태양전지 및 직류-직류 컨버터로 이루어진 군에서 선택되는 적어도 어느 하나를 포함하는 것일 수 있다.
- [0020] 상기 통풍부는, 코로 흡입되는 공기가 유입되거나 유출되는 공간인 것일 수 있다.

발명의 효과

- [0021] 본 발명의 고전기장 필터 마스크는 고전기장을 발생시켜 공기 중의 황사, 감기 바이러스, 극미세 먼지 및 이물질 등을 간단한 공정으로 효율적이고 빠르게 제거하고, 압력 강하가 기존의 필터에 비해 아주 적어서 외부 공기의 흡입과 배출이 용이하여 호흡이 원활하고, 필터를 세척하여 재사용할 수 있어 반영구적 사용이 가능하여 효율적이고, 경제적인 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [0022] 도 1은 종래의 필터가 부착된 마스크이다.
- 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 고전기장 필터 마스크의 사시도이다.
- 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 미세 채널 필터의 구성도이다.
- 도 4는 도 3에 도시된 미세 채널 필터의 시뮬레이션 결과이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0023] 이하 첨부된 도면을 참고하여 본 발명의 실시예들을 상세히 설명한다. 본 발명을 설명함에 있어서, 관련된 공지 기능 또는 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명을 생략할 것이다. 또한, 본 명세서에서 사용되는 용어들은 본 발명의 바람직한 실시예를 적절히 표현하기 위해 사용된 용어들로서, 이는 사용자, 운용자의 의도 또는 본 발명이 속하는 분야의 관례 등에 따라 달라질 수 있다. 따라서, 본 용어들에 대한 정의는 본 명세서 전반에 걸친 내용을 토대로 내려져야 할 것이다.
- [0024] 명세서 전체에서, 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함"한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성 요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다.
- [0025] 이하, 본 발명의 고전기장 필터 마스크에 대하여 실시예 및 도면을 참조하여 구체적으로 설명하도록 한다. 그러나, 본 발명이 이러한 실시예 및 도면에 제한되는 것은 아니다.
- [0026] 도 1은 종래의 필터가 부착된 마스크이다. 도 1을 참고하면, 고분자 필름(2)에 10 KV 내지 40 KV의 하전장치에 의하여 하전을 하는 것과 동시에 다수의 돌기(3)를 형성하고, 상기 고분자 필름(2)을 통 형상으로 감아서 공기의 흐름방향과 평행한 통기로(1)를 형성하여 마스크와 입이 접촉하는 부위에 부착을 하고, 통기로(1) 이외의 부분은 비닐, 코팅된 포직, 모양이 형성된 고무, 수지 등으로 제작될 수 있는 공기 투과 방지막(4)으로 공기의 흐름을 막는다. 상기 고분자 필름(2)의 두께는 0.1 mm 내지 1 mm 로 형성하여 강성을 유지하도록 하는 것이 바람직하고, 돌기(3)의 높이는 0.1 mm 내지 5 mm 의 범위 내에서 집진하려는 미세 먼지의 조건, 통기량(흡입 공기량)에 따라서 조절한다. 상기 고분자 필름(2)의 폭을 작게 할 경우에는 상기 돌기(3)의 높이를 낮게 형성하고, 상기 고분자 필름(2)의 폭을 크게 할 경우에는 상기 돌기(3)의 높이를 크게 형성할 수 있다.

- [0027] 본 발명의 제1 측면에 따르면 사용자의 코와 입을 덮는 마스크부; 상기 마스크부에 연결된 고전기장 미세 채널 필터; 및 상기 미세 채널 필터에 연결된 통풍부;를 포함하는, 고전기장 필터 마스크를 제공한다.
- [0028] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 고전기장 필터 마스크의 사시도이다. 도 2를 참고하면, 상기 통풍부(30)를 통하여 외부의 공기가 본 발명의 고전기장 필터 마스크(100)의 관 내부로 흡입되고, 공기가 흡입되면 방전 장치에 의해서 관 내의 공기 중의 미세 먼지 또는 이물질 등을 대전시키고, 직류 전원에 의해 전기가 상기 미세 채널 필터(20) 내부에 가해져서 고전기장을 형성할 수 있다. 상기 대전된 미세 먼지 또는 이물질을 포함하는 공기는 고전기장이 형성된 상기 미세 채널 필터(20) 내부를 통과하며 상기 미세 채널 필터(20) 내부에 인가되는 전기장에 의해서 여과되어, 정화된 공기를 사용자가 상기 마스크부(10)를 통하여 흡입할 수 있다.
- [0029] 또는, 상기 통풍부(30)를 통하여 외부의 공기가 본 발명의 고전기장 필터 마스크(100)의 관 내부로 흡입되고, 미세 먼지 또는 이물질 등을 포함하는 공기가 상기 미세 채널 필터(20) 내부로 들어오면 상기 경로벽(24)과 상기 차단벽(25)에 의한 관성 충돌로 미세 먼지 또는 이물질 등이 여과되어 정화된 공기를 사용자가 상기 마스크부(10)를 통하여 흡입할 수 있는 방법을 제시할 수 있다. 본 발명의 고전기장 필터 마스크(100)는 고전기장 (high electric field)을 유발하여 공기 중의 황사, 바이러스, 초미세 먼지 및 이물질 등을 간단한 공정으로 효율적이고 빠르게 제거할 수 있고, 압력 강하가 적어서 외부 공기의 흡입과 배출이 용이하여 호흡을 원활하게 할 수 있고, 필터를 세척하여 재사용할 수 있기 때문에 경제적이고, 반영구적으로 사용이 가능하다.
- [0030] 상기 마스크부는, 사용자의 안면에 밀착되는 밀착부;를 포함하는 것일 수 있다. 상기 마스크가 사용자의 안면에 밀착되지 않으면, 필터링되지 않은 공기들이 마스크와 안면이 밀착되지 않은 공간 사이로 들어와 사용자가 정화되지 않은 공기를 마시게 될 수 있다. 따라서, 마스크부의 가로 길이 중 제일 긴 부분의 양 끝에 연성 재질의 줄을 이용하여 사용자의 귀에 꽂아서 고정하거나 머리 전체를 감는 방법으로 마스크와 사용자의 안면을 고정시켜 밀착되게 할 수 있다.
- [0031] 상기 밀착부는, 연성 재질로 이루어진 군에서 선택되는 적어도 어느 하나를 포함하는 것일 수 있다. 상기 밀착부가 연성 재질이 아니라면 안면에 완벽하게 밀착되지 않기 때문에 미세 먼지나 이물질 등이 포함된 공기가 마스크 내부로 들어올 수 있다. 따라서, 마스크부의 밀착부에 사용되는 연성 재질은 고무와 같이 탄성이 있고 열굴에 잘 밀착될 수 있는 재질로 제시될 수 있다. 또한, 상기 밀착부는 주위의 습기를 빨아들이지 않는 것으로 소수성 처리된 것 일 수 있다. 사용자의 입김 또는 마스크 내부와 외부의 온도 차이로 습기가 생겼을 경우, 통풍부를 통하여 습기가 배출될 수 있다.
- [0032] 상기 밀착부는 두께가 0 cm 초과 2 cm 미만인 것일 수 있다. 밀착부가 상기 범위를 벗어나는 2 cm 이상일 경우, 마스크가 안면보다 높게 형성되어 사용자의 시야를 방해할 수 있는 문제점이 생길 수 있다. 또한, 밀착부는 물 또는 알코올로 세척하면 먼지 또는 이물질들을 쉽게 제거할 수 있는 것으로 일회용이 아니라 재사용이 가능하여 경제적인 효과가 있다.
- [0033] 상기 밀착부 상에 형성되는 덮개부는 사용자의 안면 상에 공간을 형성하여 고정된 형태이고, 상기 미세 채널 필터로부터 정화된 공기가 빠져나가지 못하게 덮는 형태로, 반구형일 수 있고, 사람의 안면과 유사한 형태로 굴곡진 형태일 수 있다. 상기 덮개는 열가소성 수지, 열경화성 수지, 고무 및 금속 재질로 이루어진 군에서 선택되는 적어도 어느 하나를 포함하는 것일 수 있다.
- [0034] 상기 미세 채널 필터는, 상기 마스크부에 연결된 관에 내장되는 것일 수 있다. 상기 미세 채널 필터는 관에 내장되어있고, 통풍부를 통하여 들어오는 공기를 정화하는 부분으로, 상기 관의 단면은 원형, 삼각형, 사각형 등 관의 형태를 제한하지 않는다. 또한, 상기 미세 채널 필터는 관 내에서 이동이 가능한 것으로 고정되어 있지 않다.
- [0035] 상기 미세 채널 필터는, 외벽이 포함된 채널부; 상기 외벽의 끝단에 형성되어 공기가 유입하는 유입구; 상기 유입구가 형성된 외벽과 마주보는 외벽에 형성되어 공기가 유출하는 유출구; 상기 채널부의 상단에 결합하는 상단 커버; 및 상기 채널부의 하단에 결합하는 하단 커버를 포함하고, 상기 상단 커버 및 상기 하단 커버에 직류 전원이 인가되고, 상기 채널부는 길이 방향의 수직으로 결합하는 복수의 차단벽을 갖는 복수의 경로벽을 포함하여, 공기가 상기 경로벽과 차단벽에 의하여 형성된 경로로 유동하는 것일 수 있다.
- [0036] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 미세 채널 필터의 구성도이다. 도 3을 참고하면, 도 2에서는 상기 미세 채널 필터(20)를 통 형상으로 등글게 말아서 관 내에 형성하였고, 도 3에서는 등글게 말은 상기 미세 채널 필터(20)를 펼친 형태이다. 본 발명에 따른 미세 채널 필터(20)는 일정 두께를 갖는 미세 채널 필터(20), 상기 미세 채널 필터(20) 상면에 부착되는 상단 커버(26), 상기 미세 채널 필터(20)의 하단에 부착되는 하단 커버(27)

를 포함한다. 여기서, 상기 미세 채널 필터(20)는 공기가 유입되는 유입부(21)와 상기 유입부(21)를 통하여 유입된 공기가 유출되는 유출부(22)를 포함하여 구성되며, 상기 유입부(21)와 상기 유출부(22)는 마주보는 상기 미세 채널 필터(20) 면의 양 끝에 위치하여 공기 경로가 최대가 되도록 구성하는 것이 바람직하다. 한편, 상기 미세 채널 필터(20)는 사각형 단면 형태로 구성되는 것이 바람직하며, 각 면에는 외벽(23)이 형성되고, 상기 2개의 마주보는 상기 외벽(23)에는 상기한 바와 같이, 유입부(21) 및 유출부(22)가 각각 형성된다. 상기 외벽(23) 내부에는 공기의 유동 경로를 형성하는 경로벽(24)이 수평으로 다수 배치되어 있다.

[0037] 상기 경로벽(24)은 상기 외벽(23)에 고정되고, 다른 한 쪽 끝은 외벽(23)에 분리되는 형태로 구성되며, 이웃하는 상기 경로벽(24)들은 서로 다른 끝단이 상기 외벽(23)에 고정되는 형태로 배치하여, 공기가 상기 경로벽(24)의 측면을 따라 지그재그로 유동할 수 있도록 구성한다. 이때, 상기 유입부(21)와 상기 유출부(22)에 근접한 상기 경로벽(24)의 끝단은 상기 외벽(23)에 고정되는 형태로 배치한다. 한편, 상기 경로벽(24)을 짝수로 형성하는 경우에는 상기 도 3에 도시된 바와 같이, 상기 유입부(21)와 상기 유출부(22)가 마주보는 상기 외벽(23)의 다른 끝단에 배치되나, 상기 경로벽(24)을 홀수로 구성하는 경우에는 상기 유입부(21)와 상기 유출부(22)가 마주보는 상기 외벽(23)의 동일한 끝단에 위치한다. 상기 경로벽(24)에는 공기의 유동을 방해하는 상기 차단벽(25)이 측면에 수직으로 복수 개 형성된다. 이때, 상기 차단벽(25)의 길이는 상기 경로벽(24)과 경로벽(24) 사이 거리의 반 이상에서 2/3이하로 구성하는 것이 바람직하며, 상기 길이 조건인 경우에 공기의 유동이 상기 차단벽(25)에서 항상 180° 방향으로 회전하여 유동하므로, 유동 저항을 줄일 수 있으며, 또한 유동 경로 역시 길게 형성할 수 있다. 상기 복수 개의 경로벽(24)들은 동일한 길이로 구성되며, 상기 차단벽(25)들도 동일한 길이로 구성되는 것일 수 있다. 또한, 상기 복수 개의 경로벽(24)들은 서로 동일한 거리로 배치되며, 상기 복수 개의 차단벽(25)들도 동일한 거리로 배치될 수 있다.

[0038] 마주 보는 경로벽(24)에 형성되는 상기 차단벽(25)은 현 지점의 상기 경로벽(24)에 형성된 상기 차단벽(25)과 차단벽(25) 사이의 중심에 위치하도록 한다.

[0039] 상기와 같은 조건은 공기의 유동 단면적을 일정하게 유지시키므로, 압력 강하를 최소화하는 장점이 있다. 한편, 상기 경로벽(24)과 동일한 방향의 상기 외벽(23)에도 상기 경로벽(24)과 동일한 배치 형태의 상기 차단벽(25)을 형성한다. 상기 미세 채널 필터(20)의 구성은 상기 유입부(21)를 통하여 유입된 공기가 상기 경로벽(24)에 의하여 형성된 기본 경로로 유동하고, 상기 차단벽(25)에 의하여 형성되는 추가 경로로도 유동하므로, 공기가 상기 미세 채널 필터(20) 내에서 체류할 수 있는 시간을 증가시킬 수 있는 장점이 있다.

[0040] 도 4는, 도 3에 도시된 미세 채널 필터의 시뮬레이션 결과이다. 도 4를 참고하여, 본 발명의 미세 채널 필터(20)는 다양한 형태의 공기 유동 경로가 형성될 수 있는 것을 확인할 수 있다. 한편, 상기 상단 커버(26)와 상기 하단 커버(27)는 상기 미세 채널 필터(20)의 상하면을 밀폐하는 역할을 하며, 제작 시에는 상기 상단 커버(26)와 상기 하단 커버(27)를 하나의 커버로 상기 미세 채널 필터(20)와 일체로 구성할 수도 있다. 그리고 상기 상단 커버(26)와 상기 하단 커버(27) 전체를 직류 전압을 인가하는 전극으로 구성하는 경우, 공기에 포함된 대전된 미세 먼지, 이물질들이 상기 전극에 부착되어 필터링 될 수 있다.

[0041] 또한, 본 발명의 미세 채널 필터(20)는 이물질들이 크거나 유량이 클 때에 상기 경로벽(24)과 상기 차단벽(25)에 의한 관성충돌로 인하여 입자가 여과되며, 이물질들이 작거나 유량이 작을 때는 상기 상단 커버(26) 및 상기 하단 커버(27)에 인가되는 전압에 따라 고전기장을 유발하여 이물질들을 여과시킨다. 따라서, 어떠한 유량 값에서도 높은 수준의 집진 효율을 유지할 수 있으며, 구조가 간단하며, 상대적으로 작은 전압 및 압력 차이로도 구동 가능한 장점이 있다.

[0042] 상기 직류 전원은, 1 KV 이상 10 KV 이하의 전압이 인가되는 것일 수 있다. 상기 직류 전원의 전압이 1 KV 미만인 경우, 직류 전원의 전압이 너무 낮아서 미세 채널 필터 내부에 충분한 전기장이 가해지지 못하는 문제점이 발생할 수 있다. 상기 범위로도 미세 채널 필터 내부에 충분한 전기장을 생성하여 공기를 정화시킬 수 있기 때문에, 상기 범위를 초과하는 범위인, 직류 전원의 전압을 10 KV 초과로 인가하는 것은 경제적으로 효율적이지 못하다.

[0043] 상기 직류 전원은, 사용자의 공기 흡입을 직접 신호로 감지하여 인가되거나 사용자의 공기 흡입에 의하여 발생하는 압력을 이용하는 압전 소자를 통해 인가되는 것일 수 있다. 본 발명의 고전기장 필터 마스크는, 압력 강하가 종래의 필터에 비하여 아주 적어서 사용자가 공기를 흡입하는데 큰 힘을 쓰지 않는다. 따라서, 사용자가 필요에 따라 본 발명의 고전기장 필터 마스크의 마스크부를 안면에 대고 공기를 흡입하는 것을 신호로, 상기 신호를 감지하여 직류 전원에 전기를 인가하여 본 발명의 고전기장 필터 마스크를 구동시킬 수 있다. 또한, 압전 소자를 관 내에 형성하여 사용자가 흡입하지 않았을 때와 공기를 흡입했을 때 발생하는 압력의 차이를 이용하여

직류 전원에 전기를 인가할 수 있다. 또는, 압전 소자를 관 외부에 형성하여 사용자가 본 발명의 고전기장 필터 마스크를 사용하려고 압전 소자 부분을 쥐면 그 힘을 감지하여 직류 전원에 신호를 인가하여 본 발명의 고전기장 필터 마스크를 구동시킬 수 있다. 상기 압전 소자는 압전 소자에 손잡이를 형성시킬 수 있다. 상기 압전 소자와 상기 압전 소자 상에 형성되는 손잡이를 관 외부에 형성하여 사용자가 본 발명의 고전기장 필터 마스크를 압전 소자를 이용해서 구동하기 쉽게 할 수 있고, 압전 소자 상에 형성된 손잡이를 통하여 사용자가 본 발명의 고전기장 필터 마스크를 잡기 쉽게 할 수 있다. 상기 손잡이는 압전 소자를 덮어서 보호할 수 있는 형태로 구성될 수 있고, 사용자가 손을 넣어서 관을 잡을 수 있도록 관과 손잡이 사이에 공간이 형성된 것 일 수 있다.

[0044] 상기 미세 채널 필터에 전기를 가하는 전력 장치는, 배터리, 압전 소자를 이용한 전력 발생 장치, 연료전지, 태양전지 및 직류-직류 컨버터로 이루어진 군에서 선택되는 적어도 어느 하나를 포함하는 것일 수 있다. 본 발명의 고전기장 필터 마스크에 사용되는 전력 장치는 무게가 가벼워야 하고, 마스크에 들어갈 정도로 크기가 작아야 한다. 또한, 본 발명의 고전기장 필터 마스크는 상기 전력 장치들을 이용한다면 자가발전이 가능하여 경제적인 효과를 가져올 수 있고, 본 발명의 고전기장 필터 마스크를 사용 시 추가 비용이 들지 않는 장점이 있다. 하지만, 상기 전력 장치가 무겁거나 크기가 크다면, 휴대하기 불편하고 실용성이 떨어지는 문제점이 발생할 수 있다.

[0045] 상기 본 발명의 고전기장 필터 마스크는 상기 전력 장치로 제시된 직류-직류 컨버터를 방전 장치로 사용할 수 있다. 상기 방전 장치는 본 발명의 고전기장 필터 마스크의 관의 내부 혹은 외부에 형성될 수 있고, 관으로 흡입되는 공기 중의 미세 먼지 또는 이물질 등을 대전시키는 역할을 할 수 있다. 상기 대전된 물질을 포함하는 공기가 고전기장이 형성된 상기 미세 채널 필터 내부를 통과할 때 대전된 물질들이 여과되는 방식으로 미세먼지 또는 이물질 등을 포함하는 공기를 정화할 수 있다.

[0046] 상기 통풍부는, 코로 흡입되는 공기가 유입되거나 유출되는 공간인 것일 수 있다. 상기 통풍부는 사용자가 호흡하는 공기가 출입하는 곳으로, 아직 정화가 되지 않은 공기가 출입하는 부분일 수 있고, 사용자의 날숨이 외부로 배출되는 공간일 수 있다.

[0047] 이상과 같이 본 발명은 비록 한정된 실시예와 도면에 의해 설명되었으나, 본 발명은 상기의 실시예에 한정되는 것은 아니며, 본 발명이 속하는 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이러한 기재로부터 다양한 수정 및 변형이 가능하다. 그러므로, 본 발명의 범위는 설명된 실시예에 제한되어 정해져서는 아니 되며, 후술하는 특허청구범위뿐 아니라 이 특허청구범위와 균등한 것들에 의해 정해져야 한다.

부호의 설명

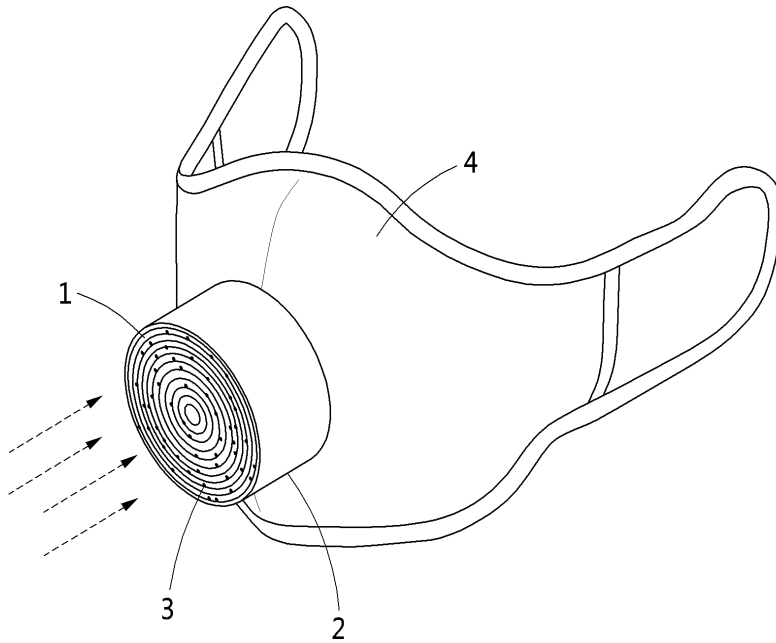
- [0048]
- 1 : 통기로
 - 2 : 고분자 필름
 - 3: 돌기
 - 4: 공기 투과 방지막
 - 10 : 마스크부
 - 11 : 밀착부
 - 12 : 덮개부
 - 20 : 미세 채널 필터
 - 21 : 유입부
 - 22 : 유출부
 - 23 : 외벽
 - 24 : 경로벽
 - 25 : 차단벽
 - 26 : 상단 커버
 - 27 : 하단 커버

30 : 통풍부

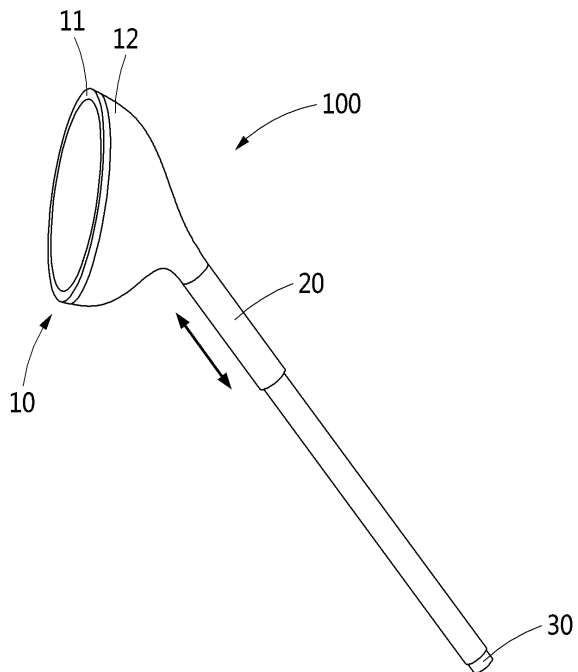
100 : 고전기장 필터 마스크

도면

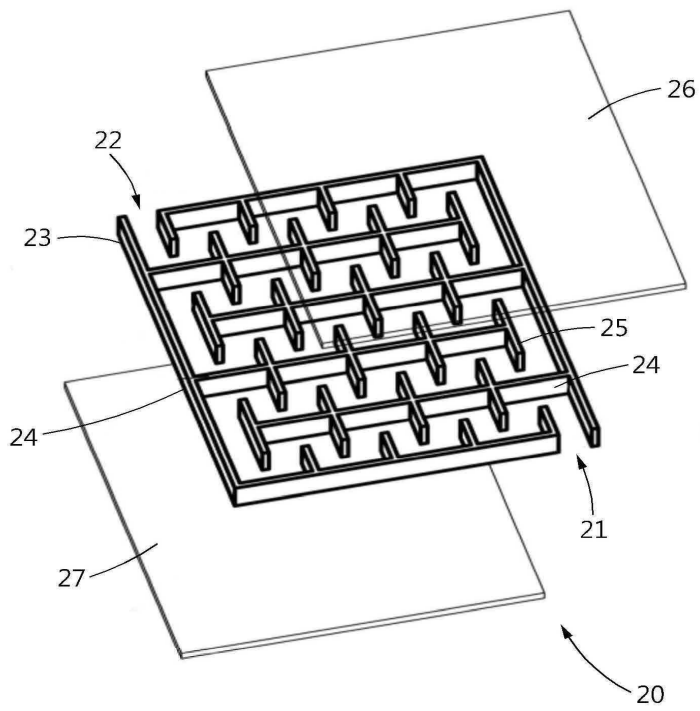
도면1



도면2



도면3



도면4

