(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2023-0121312
(43) 공개일자 2023년08월18일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
*B03C 3/28* (2006.01) *B03C 3/38* (2023.01)
(52) CPC특허분류
*B03C 3/28* (2013.01)
*B03C 3/38* (2023.02)
(21) 출원번호 10-2022-0018010
(22) 출원일자 2022년02월11일
심사청구일자 2022년02월11일

(71) 출원인
**경희대학교 산학협력단**
경기도 용인시 기흥구 덕영대로 1732 (서천동, 경희대학교 국제캠퍼스내)
(72) 발명자
**김대원**
서울특별시 송파구 송파대로 345 헬리오시티 316동 1401호
**김인겸**
경기도 수원시 영통구 청명로59번길 59-1 304호
(74) 대리인
**권성현, 유광철, 백두진, 강일신, 김정연**

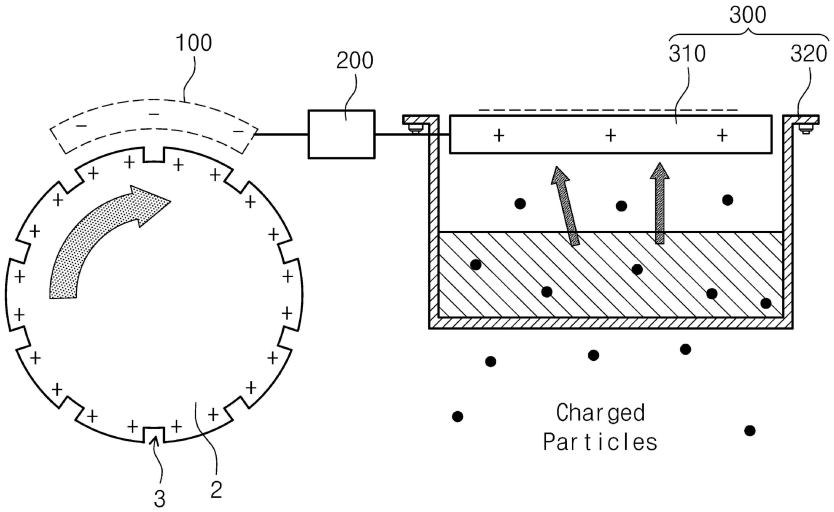
전체 청구항 수 : 총 8 항

(54) 발명의 명칭 **타이어 마찰대전을 이용한 미세먼지 집진 장치**

## (57) 요 약

본 발명의 실시예에 따른 타이어 마찰대전을 이용한 미세먼지 집진 장치는 차량의 차체 중 주행휠과 대향하는 영역에 장착되고, 상기 주행휠의 타이어 외주면으로부터 설정된 간격만큼 이격되게 배치되고, 상기 타이어의 중심축을 기준으로 호 형상을 갖도록 구성되는 전극; 상기 타이어와 지면의 마찰에 따라 상기 타이어의 외주면에 유도되는 마찰대전 전하에 의해 상기 전극에 유도되는 교류 마찰전기를 직류로 정류하여 직류 마찰전기를 생성하는 정류기; 및 상기 차체에 장착되고, 상기 정류기로부터 상기 직류 마찰전기를 공급받아 상기 직류 마찰전기에 의해 대전되어 미세먼지를 집진하는 집진 전극을 포함한다.

*대 표 도* - 도2



(52) CPC특허분류
*B03C 2201/30* (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업
과제고유번호 1711127697
과제번호 2021R1C1C1014004
부처명 과학기술정보통신부
과제관리(전문)기관명 한국연구재단
연구사업명 개인기초연구(과기정통부)(R&D)
연구과제명 상용화 수준의 자가 구동 인공망막장치 개발을 위한 정전 기반의 전기 자극 장치 및 고효율 에너지 변환 시스템 연구
기 여 율 33.3/100
과제수행기관명 경희대학교(국제캠퍼스)
연구기간 2021.03.01 ~ 2024.02.29
이 발명을 지원한 국가연구개발사업
과제고유번호 1345332280
과제번호 2018R1A6A1A03025708
부처명 교육부
과제관리(전문)기관명 한국연구재단
연구사업명 이공학학술연구기반구축(R&D)
연구과제명 웨어러블융합전자연구소
기 여 율 33.3/100
과제수행기관명 경희대학교(국제캠퍼스)
연구기간 2021.03.01 ~ 2022.02.28
이 발명을 지원한 국가연구개발사업
과제고유번호 1711133738
과제번호 2020M3H2A1076786
부처명 과학기술정보통신부
과제관리(전문)기관명 한국연구재단
연구사업명 과학기술혁신인재양성(R&D)
연구과제명 산학 밀착형 IoT 반도체 시스템 융합 인력육성 센터
기 여 율 33.4/100
과제수행기관명 성균관대학교
연구기간 2020.04.27 ~ 2025.12.31

# 명 세 서

## 청구범위

### 청구항 1

차량의 차체 중 주행휠과 대향하는 영역에 장착되고, 상기 주행휠의 타이어 외주면으로부터 설정된 간격만큼 이격되게 배치되고, 상기 타이어의 중심축을 기준으로 호 형상을 갖도록 구성되는 전극;

상기 타이어와 지면의 마찰에 따라 상기 타이어의 외주면에 유도되는 마찰대전 전하에 의해 상기 전극에 유도되는 교류 마찰전기를 직류로 정류하여 직류 마찰전기를 생성하는 정류기; 및

상기 차체에 장착되고, 상기 정류기로부터 상기 직류 마찰전기를 공급받아 상기 직류 마찰전기에 의해 대전되어 미세먼지를 집진하는 집진 전극을 포함하는 집진 장치를 포함하는, 타이어 마찰대전을 이용한 미세먼지 집진 장치.

### 청구항 2

제1 항에 있어서,

상기 전극은 상기 타이어와 지면 간의 마찰에 따라 상기 타이어의 외주면에 유도되는 마찰대전 전하에 의해 대전되되,

상기 전극은 상기 타이어의 회전에 따라 상기 전극과 대향하는 타이어 홈의 위치가 변화됨에 따라 상기 교류 마찰전기를 생성하는, 타이어 마찰대전을 이용한 미세먼지 집진 장치.

### 청구항 3

제1 항에 있어서,

상기 집진 장치는:

상기 차량의 정지 시에 상기 집진 전극으로부터 중력에 의해 낙하되는 미세먼지를 저장하도록 상기 집진 전극의 하부에 배치되고, 상기 차체에 착탈 가능하게 장착되는 포집통을 더 포함하는, 타이어 마찰대전을 이용한 미세먼지 집진 장치.

### 청구항 4

제2 항에 있어서,

온도 및 습도를 감지하는 감지센서; 및

상기 감지센서의 센싱 값에 따라 상기 전극과 상기 타이어 간의 이격거리 및 상기 정류기의 구동을 제어하는 제어부를 더 포함하는, 타이어 마찰대전을 이용한 미세먼지 집진 장치.

### 청구항 5

제2 항에 있어서,

상기 차체에 설치되고, 상기 전극의 높이가 조절되도록 상기 전극을 승강 구동하는 전극 승강 장치를 더 포함하는, 타이어 마찰대전을 이용한 미세먼지 집진 장치.

### 청구항 6

제5 항에 있어서,

상기 타이어의 마모에 따른 상기 타이어 홈의 깊이를 측정하는 측정센서; 및

상기 측정센서의 센싱 값에 따라 상기 전극 승강 장치를 제어하는 제어부를 더 포함하고,

상기 제어부는:

상기 측정센서의 센싱 값에 따라 상기 전극과 상기 타이어 간의 이격거리를 제어하는, 타이어 마찰대전을 이용한 미세먼지 집진 장치.

**청구항 7**

제1 항에 있어서,

상기 전극은 상기 호 형상을 따라 배열되는 복수개의 비접촉 전극을 포함하고,

상기 복수개의 비접촉 전극은 상기 타이어의 외주면을 따라 일정 간격으로 형성되는 타이어 홈들의 간격만큼 이격되어 배열되는, 타이어 마찰대전을 이용한 미세먼지 집진 장치.

**청구항 8**

제1 항에 있어서,

상기 주행휠의 회전 속도에 따라 상기 정류기의 구동을 제어하는 제어부를 더 포함하고,

상기 제어부는 상기 회전 속도가 기준 속도 미만이면 상기 정류기의 작동을 중지하는, 타이어 마찰대전을 이용한 미세먼지 집진 장치.

## *발명의 설명*

### *기 술 분 야*

[0001] 본 발명은 미세먼지 집진 장치에 관한 것으로, 보다 상세하게는 타이어와 지면의 마찰을 통해 타이어의 외주면에 유도되는 마찰대전 전하에 의해 전극에 유도되는 교류마찰전기를 직류로 정류하여 미세먼지 집진 전극에서 미세먼지를 집진하는 타이어 마찰대전을 이용한 미세먼지 집진 장치에 관한 것이다.

### *배 경 기 술*

[0002] 먼지란 대기 중에 떠다니거나 흩날려 내려오는 입자상 물질을 의미한다. 먼지는 입자의 크기에 따라 50㎛ 이하인 총먼지와 입자크기가 매우 작은 미세먼지로 구분한다. 지름이 10㎛보다 작은 것을 미세먼지(PM10)라고 정의하며, 그 중에서 지름이 2.5㎛보다 작은 것을 초 미세먼지(PM2.5)로 정의한다.

[0003] 일반적으로 미세먼지는 코나 기관지를 통해 인체 내로 유입되어 인체에 해를 끼치는 것으로 인식되어 있는데, 구체적으로 설명하자면, 세계보건기구(WHO)는 자동차 중 특히 디젤에서 배출되는 BC를 1급 발암 물질로 지정했으며 한국환경정책평가연구원(KEI)은 서울 지역에서 미세먼지 일평균농도가 10㎍/㎥ 증가하면 사망발생위험이 0.44% 증가하고, 초미세먼지 농도가 10㎍/㎥ 증가하면 사망발생위험이 0.95%증가한다고 밝혔다.

[0004] 이러한 미세먼지는 화석연료를 태우는 경우에 발생하는 것으로 주로 차량의 배출가스에서 발생하나 차량의 주행 시 타이어의 고무, 도로 노면 및 브레이크 패드 등에서도 발생되는 바, 이를 줄이기 위한 기술개발이 필요하다.

## *발명의 내용*

### *해결하려는 과제*

[0005] 본 발명은 타이어 외주면에 유도되는 마찰대전 전하에 의해 전극에 유도되는 마찰전기를 공급받아 미세먼지 집진 전극에서 미세먼지를 집진하는 타이어 마찰대전을 이용하여 에너지를 절약할 수 있는 타이어의 마찰대전을 이용한 미세먼지 집진 장치를 제공하기 위한 것이다.

[0006] 또한, 본 발명은 타이어의 회전 시 타이어의 홈으로 인해 교류 마찰전기를 생성하고 이를 이용해 미세먼지를 집진 할 수 있는 타이어의 마찰대전을 이용한 미세먼지 집진 장치를 제공하기 위한 것이다.

[0007] 또한, 본 발명은 외부 환경 및 타이어의 마모상태에 따라 타이어와 전극 간의 이격거리를 조절하여 효율적으로 마찰전기를 수집하도록 하는 타이어의 마찰대전을 이용한 미세먼지 집진장치를 제공하기 위한 것이다.

[0008] 또한, 본 발명은 복수개의 전극을 통해 효율적으로 마찰전기의 수집이 가능하도록 하는 타이어의 마찰대전을 이용한 미세먼지 집진 장치를 제공하기 위한 것이다.

[0009] 또한, 본 발명은 주행 시 미세먼지 집진 장치가 구동하고 저속으로 주행하거나 정지시에는 구동하지 않아 에너지를 효율적으로 사용하는 타이어의 마찰대전을 이용한 미세먼지 집진 장치를 제공하기 위한 것이다.

[0010] 한편, 본 발명에서 이루고자 하는 기술적 과제들은 이상에서 언급한 기술적 과제들로 제한되지 않으며, 언급하지 않은 또 다른 기술적 과제들은 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 공정분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

## 과제의 해결 수단

[0011] 본 발명의 실시예에 따른 타이어 마찰대전을 이용한 미세먼지 집진 장치는 차량의 차체 중 주행휠과 대향하는 영역에 장착되고, 상기 주행휠의 타이어 외주면으로부터 설정된 간격만큼 이격되게 배치되고, 상기 타이어의 중심축을 기준으로 호 형상을 갖도록 구성되는 전극; 상기 타이어와 지면의 마찰에 따라 상기 타이어의 외주면에 유도되는 마찰대전 전하에 의해 상기 전극에 유도되는 교류 마찰전기를 직류로 정류하여 직류 마찰전기를 생성하는 정류기; 및 상기 차체에 장착되고, 상기 정류기로부터 상기 직류 마찰전기를 공급받아 상기 직류 마찰전기에 의해 대전되어 미세먼지를 집진하는 집진 전극을 포함한다.

[0012] 상기 전극은 상기 타이어와 지면 간의 마찰에 따라 상기 타이어의 외주면에 유도되는 마찰대전 전하에 의해 대전되되, 상기 전극은 상기 타이어의 회전에 따라 상기 전극과 대향하는 타이어 홈의 위치가 변화됨에 따라 상기 교류 마찰전기를 생성할 수 있다.

[0013] 본 발명의 실시예에 따른 타이어 마찰대전을 이용한 미세먼지 집진 장치는 온도 및 습도를 감지하는 감지센서; 및 상기 감지센서의 센싱 값에 따라 상기 전극과 상기 타이어 간의 이격거리 및 상기 정류기의 구동을 제어하는 제어부를 더 포함할 수 있다.

[0014] 본 발명의 실시예에 따른 타이어 마찰대전을 이용한 미세먼지 집진 장치는 상기 차체에 설치되고, 상기 전극의 높이가 조절되도록 상기 전극을 승강 구동하는 전극 승강 장치를 더 포함할 수 있다.

[0015] 본 발명의 실시예에 따른 타이어 마찰대전을 이용한 미세먼지 집진 장치는 상기 타이어의 마모에 따른 상기 타이어 홈의 깊이를 측정하는 측정센서; 및 상기 측정센서의 센싱 값에 따라 상기 전극 승강 장치를 제어하는 제어부를 더 포함하고, 상기 제어부는: 상기 측정센서의 센싱 값에 따라 상기 전극과 상기 타이어 간의 이격거리를 제어할 수 있다.

[0016] 상기 전극은 상기 호 형상을 따라 배열되는 복수개의 비접촉 전극을 포함하고, 상기 복수개의 비접촉 전극은 상기 타이어의 외주면을 따라 일정 간격으로 형성되는 타이어 홈들의 간격만큼 이격되어 배열될 수 있다.

[0017] 본 발명의 실시예에 따른 타이어 마찰대전을 이용한 미세먼지 집진 장치는 상기 주행휠의 회전 속도에 따라 상기 정류기의 구동을 제어하는 제어부를 더 포함하고, 상기 제어부는 상기 회전 속도가 기준 속도 미만이면 상기 정류기의 작동을 중지할 수 있다.

## 발명의 효과

[0018] 본 발명은 타이어 외주면에 유도되는 마찰대전 전하에 의해 전극에 유도되는 마찰전기를 공급받아 미세먼지 집진 전극에서 미세먼지를 집진하는 타이어 마찰대전을 이용하여 에너지를 절약할 수 있는 타이어의 마찰대전을 이용한 미세먼지 집진 장치를 제공할 수 있다.

[0019] 또한, 본 발명은 타이어의 회전 시 타이어의 홈으로 인해 교류 마찰전기를 생성하고 이를 이용해 미세먼지를 집진 할 수 있는 타이어의 마찰대전을 이용한 미세먼지 집진 장치를 제공할 수 있다.

[0020] 또한, 본 발명은 외부 환경 및 타이어의 마모상태에 따라 타이어와 전극 간의 이격거리를 조절하여 효율적으로 마찰전기를 수집하도록 하는 타이어의 마찰대전을 이용한 미세먼지 집진장치를 제공할 수 있다.

[0021] 또한, 본 발명은 복수개의 전극을 통해 효율적으로 마찰전기의 수집이 가능하도록 하는 타이어의 마찰대전을 이용한 미세먼지 집진 장치를 제공할 수 있다.

[0022] 또한, 본 발명은 주행 시 미세먼지 집진 장치가 구동하고 저속으로 주행하거나 정지시에는 구동하지 않아 에너지를 효율적으로 사용하는 타이어의 마찰대전을 이용한 미세먼지 집진 장치를 제공할 수 있다.

[0023] 한편, 본 발명에서 이루고자 하는 기술적 과제들은 이상에서 언급한 기술적 과제들로 제한되지 않으며, 언급하지 않은 또 다른 기술적 과제들은 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 공정분야에서 통상의 지식을 가진 자에

게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

## 도면의 간단한 설명

[0024] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 타이어 마찰대전을 이용한 미세먼지 집진 장치의 사용 상태를 설명하기 위한 도면이다.

도 2는 본 발명의 제1 실시예에 따른 타이어 마찰대전을 이용한 미세먼지 집진 장치를 설명하기 위한 예시도이다.

도 3은 본 발명의 제2 실시예에 따른 타이어 마찰대전을 이용한 미세먼지 집진 장치의 사용 상태를 설명하기 위한 예시도이다.

도 4는 본 발명의 제2 실시예에 따른 제어부의 시스템 모식도이다.

도 5는 본 발명의 제2 실시예에 따른 제어부의 동작을 설명하기 위한 단계도이다.

도 6은 제어부의 제2 실시예에 따른 제어부의 동작을 설명하기 위한 단계도이다.

도 7은 본 발명의 제3 실시예에 따른 타이어 마찰대전을 이용한 미세먼지 집진 장치의 사용상태를 설명하기 위한 예시도이다.

## 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0025] 본 발명의 이점 및/또는 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나, 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 것이며, 단지 본 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하며, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다. 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성요소를 지칭한다. 이하에서는 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예들을 상세히 설명하기로 한다.

[0026] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 타이어 마찰대전을 이용한 미세먼지 집진 장치의 사용 상태를 설명하기 위한 도면이다. 도 2는 본 발명의 제1 실시예에 따른 타이어 마찰대전을 이용한 미세먼지 집진 장치를 설명하기 위한 예시도이다.

[0027] 도 1 및 도 2를 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 타이어 마찰대전을 이용한 미세먼지 집진 장치(10)는 전극(100), 정류기(200) 및 집진 장치(300)를 포함한다.

[0028] 전극(100)은 차량의 차체(1) 중 주행휠과 대향하는 영역에 장착되고, 주행휠의 타이어(2) 외주면으로부터 설정된 간격만큼 이격되게 배치되고, 타이어(2)의 중심축을 기준으로 호 형상을 가질 수 있다.

[0029] 전극(100)은 타이어(2)와 지면 간의 마찰에 따라 타이어(2)의 외주면에 유도되는 마찰대전 전하에 의해 대전될 수 있다.

[0030] 전극(100)은 타이어(2)의 회전에 따라 전극(100)과 대향하는 타이어(2)의 홈(3)의 위치가 변화됨에 따라 교류 마찰전기를 생성할 수 있다.

[0031] 정류기(200)는 전극(100)에 유도되는 교류 마찰전기를 직류로 정류하여 직류 마찰전기를 생성할 수 있다.

[0032] 집진 장치(300)는 집진 전극(310) 및 포집통(320)을 포함할 수 있다.

[0033] 집진 전극(310)은 차체(1)에 장착되고, 정류기(200)로부터 직류 마찰전기를 공급받아 직류 마찰전기에 의해 대전되어 미세먼지를 집진할 수 있다.

[0034] 집진 전극(310)은 판상형으로 형성되는 것이 바람직하나, 반드시 이에 한정되는 것은 아니다.

[0035] 집진 전극(310)은 차체(1)의 하부면 또는 후면에 배치될 수 있으나, 반드시 이에 한정되는 것은 아니다.

[0036] 예를 들어, 집진 전극(310)이 차체(1)의 하부면에 배치되는 경우, 타이어(2) 및 도로 노면의 미세먼지의 집진량이 상대적으로 많아질 수 있다.

[0037] 또 다른 예로, 집진 전극(310)이 차체(1)의 후면에 배치되는 경우, 자동차 배기가스에 의한 미세먼지의 집진 량이 상대적으로 많아질 수 있다.

[0038] 포집통(320)은 집진전극의 하부에 배치될 수 있다.

[0039] 이에 의해, 집진 전극(310)으로부터 중력에 의해 낙하되는 미세먼지를 저장할 수 있다.

[0040] 예를 들면, 차량의 정지 시에는 집진전극(310)에 직류마찰전기가 공급되지 않으므로, 집진전극(310)에 모인 미세먼지가 낙하하여 포집통(320)에 포집될 수 있다.

[0041] 집진 전극(310)과 포집통(320) 사이의 공간으로 공기가 유입될 수 있도록, 포집통(320)의 일측 측면부 상부 영역에는 개구부가 형성될 수 있다.

[0042] 또 다른 예로는, 집진전극(310)에 모인 미세먼지에 작용하는 중력이 직류마찰전기에 의한 마찰 전기력보다 큰 경우, 중력방향으로 낙하하는 미세먼지를 포집통(320)에 포집할 수 있다.

[0043] 포집통(320)은 차체(1)에 착탈 가능하게 장착될 수 있다.

[0044] 예를 들면, 포집통(320)은 차체(1) 하부면에 볼트 및 너트에 의해 결합될 수 있으나, 반드시 이에 한정되는 것은 아니다.

[0045] 이에 의해, 포집통(320)에 담긴 미세먼지를 비울 시, 차체(1)로부터 분리할 수 있어 포집통(320)에 포집된 미세먼지를 용이하게 비울 수 있다.

[0046] 도 3은 본 발명의 제2 실시예에 따른 타이어 마찰대전을 이용한 미세먼지 집진 장치의 사용 상태를 설명하기 위한 예시도이다. 도 4는 본 발명의 제2 실시예에 따른 제어부의 시스템 모식도이다. 도 5는 본 발명의 제2 실시예에 따른 제어부의 동작을 설명하기 위한 단계도이다. 도 6은 제어부의 제2 실시예에 따른 제어부의 동작을 설명하기 위한 단계도이다.

[0047] 도 3 내지 도 6을 참조하면, 타이어 마찰대전을 이용한 미세먼지 집진 장치(10)는 전극 승강 장치(110), 감지센서(400), 측정센서(500) 및 제어부(600)를 더 포함할 수 있다.

[0048] 전극 승강 장치(110)는 전극(100)의 높이가 조절되도록 할 수 있다. 예를 들면, 전극 승강 장치(110)는 유압 실린더일 수 있으나, 반드시 이에 한정하는 것은 아니다.

[0049] 전극 승강 장치(110)의 일단은 차체(1)에 연결되고 타단은 전극(100)에 연결될 수 있다. 이에 의해, 전극(100)은 타이어(2)의 외주면으로부터 타이어(2)와의 이격거리를 조정할 수 있다.

[0050] 감지센서(400)는 온도 및 습도를 감지할 수 있다. 예를 들면, 감지센서(400)는 온도를 감지하기 위해서 초음파센서 또는 광섬유 센서 등으로 구성될 수 있고, 습도를 감지하기 위해서 열전대센서, 저항센서 또는 적외선 센서 등으로 구성될 수 있으나, 이에 반드시 한정하는 것은 아니다.

[0051] 측정센서(500)는 타이어(2)의 마모에 따른 타이어(2)의 홈(3)의 깊이를 측정할 수 있다. 측정센서(500)는 레이저 센서, 초음파센서 또는 자연광 센서 등으로 구성될 수 있으나, 반드시 이에 한정하는 것은 아니다.

[0052] 예를 들면, 측정센서(500)는 차체(1)에 배치되어 차체(1)로부터 타이어(2) 및 타이어(2)의 홈(3) 까지의 거리를 측정하여 그 차이 값을 계산하여 타이어(2)의 마모정도를 측정할 수 있다.

[0053] 또 다른 예로, 측정센서(500)는 주행휠 중 타이어에 동력을 전달하는 샤프트에 배치될 수도 있다.

[0054] 제어부(600)는 감지센서(400)의 센싱 값에 따라 전극 승강 장치(110)를 제어하여 전극(100)과 타이어(2) 사이의 이격거리를 조절할 수 있다.

[0055] 예를 들면, 타이어(2) 주변의 온도가 높고, 습도가 낮을수록 마찰전기의 스파크로 인한 화재의 위험이 높아지는 바, 제어부(600)는 타이어(2)와 전극(100) 사이의 거리가 상대적으로 멀어지도록 전극 승강 장치(110)를 제어할 수 있다.

[0056] 이와 반대로, 타이어(2) 주변의 온도가 낮고, 습도가 높을수록 마찰전기의 스파크로 인한 화재의 위험은 낮아지고 습기에 의한 마찰전기의 발생량은 적으므로, 제어부(600)는 타이어(2)와 전극(100) 사이의 거리가 상대적으로 가까워지도록 전극 승강 장치(110)를 제어할 수 있다.

[0057] 제어부(600)는 감지센서(400)의 센싱 값에 따라 정류기(200)의 구동을 제어할 수 있다.

[0058] 예를 들면, 타이어(2) 주변의 온도 및 습도가 높아 전극(100)에서 기 설정된 용량보다 낮은 마찰전기가 대전되는 경우 정류기가 동작하지 않도록 제어할 수 있다.

[0059] 여기서, 기 설정된 용량이란 전극(100)에 유도되는 교류 마찰전기를 정류하기 위해 정류기(200)가 소모하는 전기의 용량보다 큰 값으로 정의한다. 이에 의해, 정류기(200)에서 소모되는 전기가 전극(100)에서 대전되는 마찰전기보다 많아 에너지의 효율이 떨어지는 경우가 발생되는 것을 방지할 수 있다.

[0060] 또한, 제어부(600)는 측정센서(500)가 타이어의 마모에 따른 홈의 깊이를 센싱한 값에 따라 전극 승강 장치(110)를 제어할 수 있다. 이에 의해, 제어부(600)는 전극(100)과 타이어(2) 간의 이격거리를 제어할 수 있다.

[0061] 예를 들어, 타이어(2)의 마모가 진행될수록 타이어(2)의 회전 시 전극(100)과 대향하는 타이어(2)의 홈(3)의 위치가 변화됨에 따라 생성되는 교류 마찰전기가 적으므로, 제어부(600)는 타이어(2)와 전극(100) 사이의 거리가 상대적으로 가까워지도록 전극 승강 장치(110)를 제어할 수 있다.

[0062] 제어부(600)는 타이어(2)의 마모에 따른 타이어(2)의 홈(3)의 깊이를 측정하는 단계(S10) 및 측정된 타이어(2)의 홈(3)의 깊이에 따라 전극 승강 장치(110)를 제어하여 전극(100)과 타이어(2)간의 이격거리를 제어하는 단계(S20)를 포함하여 제어할 수 있다.

[0063] 제어부(600)는 온도 및 습도를 감지하는 단계(S30), 주행휠의 회전속도를 감지하는 단계(S40) 및 감지된 온도 및 습도, 주행휠의 회전속도에 따라 전극과 타이어 간의 이격거리 및 정류기의 구동을 제어하는 단계(S50)를 포함하여 제어할 수 있다.

[0064] 주행휠의 회전 속도에 따라 정류기(200)의 구동을 제어할 수 있다.

[0065] 예를 들면, 제어부(600)는 주행휠의 회전 속도가 기준 속도 미만이면 정류기(200)의 작동을 중지할 수 있다.

[0066] 여기서 기준 속도란, 주행휠의 회전에 의해 전극(100)에서 생성되는 마찰전기보다 정류기에서 소모하는 전기가 많은 때의 차량의 속도로 정의한다.

[0067] 이에 의해, 전극(100)에서 대전되는 마찰전기보다 정류기에서 소모되는 전기가 많아, 에너지가 낭비되는 경우가 발생되는 것을 방지할 수 있다.

[0068] 도 7은 본 발명의 제3 실시예에 따른 타이어 마찰대전을 이용한 미세먼지 집진 장치의 사용상태를 설명하기 위한 예시도이다.

[0069] 도 7을 참조하면, 전극(100)은 복수개의 비접촉 전극(102,104,106,108)을 포함한다.

[0070] 복수개의 비접촉 전극(102,104,106,108)은 타이어의 중심축을 기준으로 호 형상을 이루며, 호를 따라 상호 이격되어 배열될 수 있다.

[0071] 복수개의 비접촉 전극(102,104,106,108)은 타이어(2)의 외주면을 따라 일정 간격으로 형성되는 타이어 홈(3)들의 간격만큼 이격되어 배열될 수 있다.

[0072] 복수개의 비접촉 전극(102,104,106,108)은 같은 면적의 단수개의 전극(100)이 배치되는 경우에 비해, 더 많은 용량의 교류 마찰전기가 유도될 수 있다.

[0073] 지금까지 본 발명에 따른 구체적인 실시예에 관하여 설명하였으나, 본 발명의 범위에서 벗어나지 않는 한도 내에서는 여러 가지 변형이 가능함은 물론이다. 그러므로, 본 발명의 범위는 설명된 실시예에 국한되어 정해져서는 안 되며, 후술하는 청구범위뿐 아니라 이와 균등한 것들에 의해 정해져야 한다. 이상과 같이 본 발명은 비록 한정된 실시예와 도면에 의해 설명되었으나, 본 발명은 상기의 실시예에 한정되는 것은 아니며, 이는 본 발명이 속하는 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이러한 기재로부터 다양한 수정 및 변형이 가능하다. 따라서, 본 발명 사상은 아래에 기재된 청구범위에 의해서만 파악되어야 하고, 이의 균등 또는 등가적 변형 모두는 본 발명 사상의 범주에 속한다고 할 것이다.

## *부호의 설명*

[0074] 1: 차체

2: 타이어

3: 홈

100: 전극

110: 전극 승강 장치

200: 정류기

300: 집진 장치

310: 집진 전극

320: 포집통

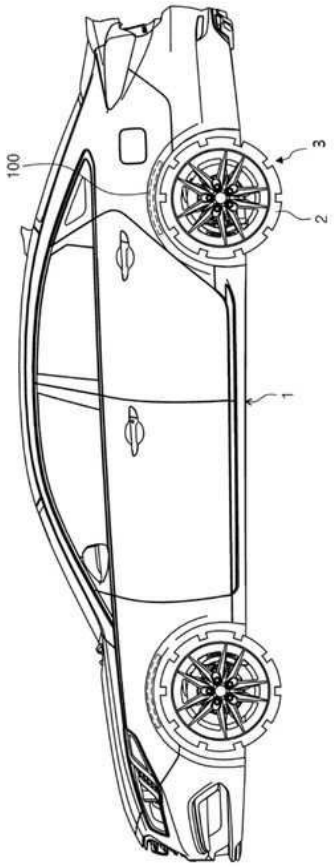
400: 감지센서

500: 측정센서

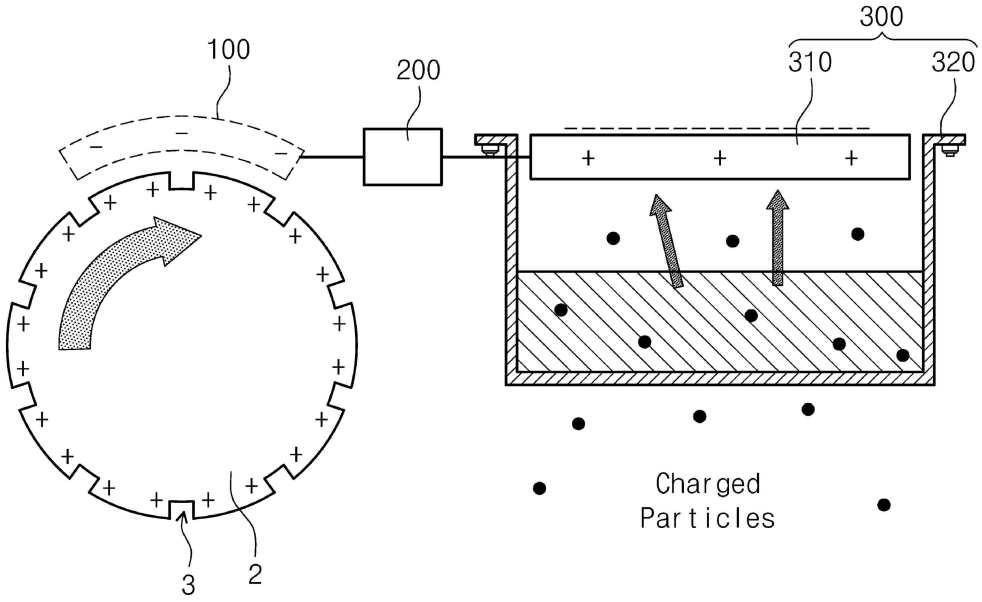
600: 제어부

## 도면

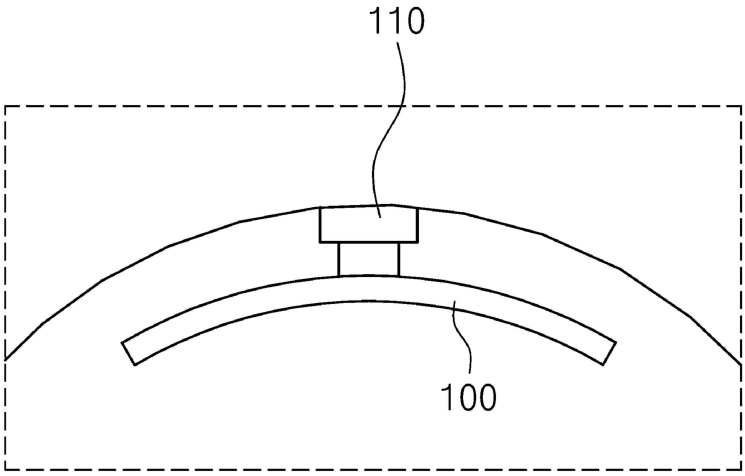
### 도면1



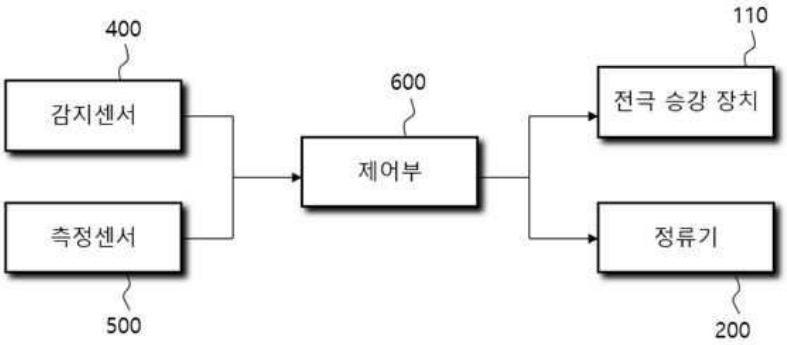
도면2



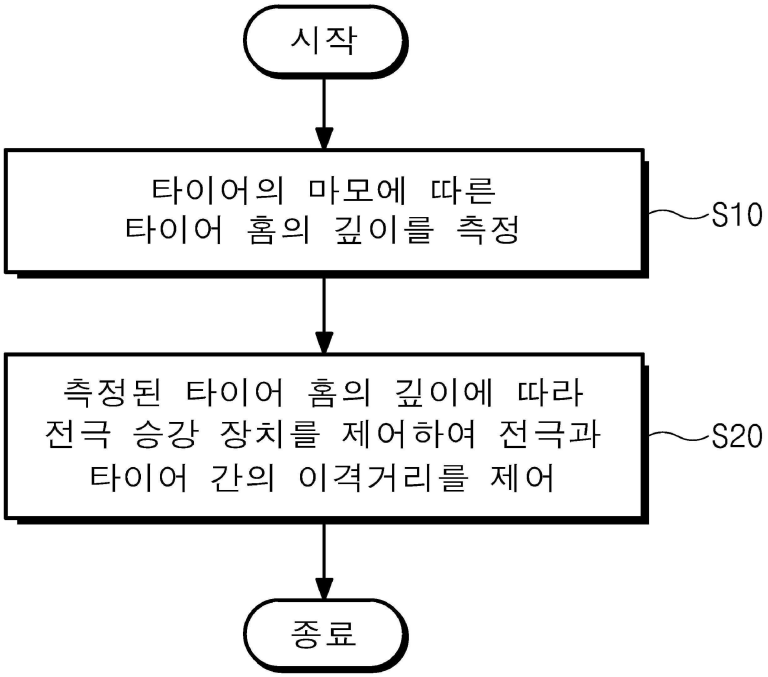

도면3



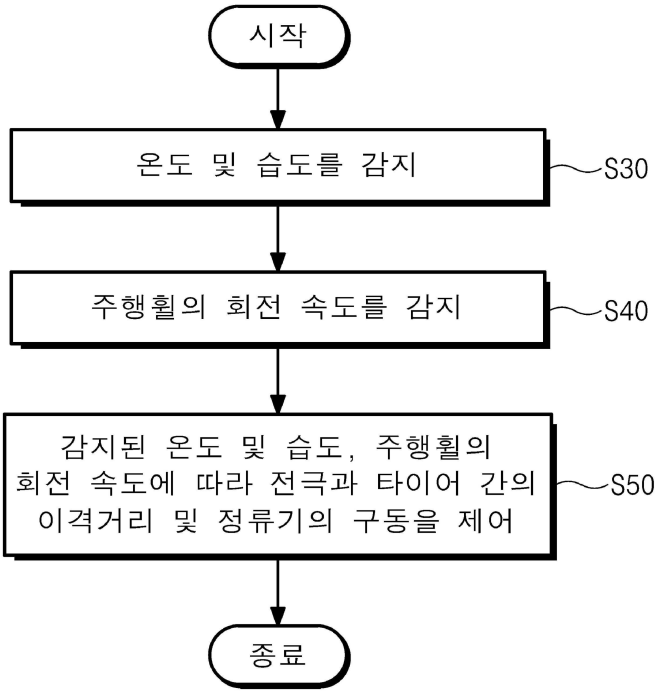
도면4


400
감지센서
측정센서
500
600
제어부
110
전극 승강 장치
정류기
200

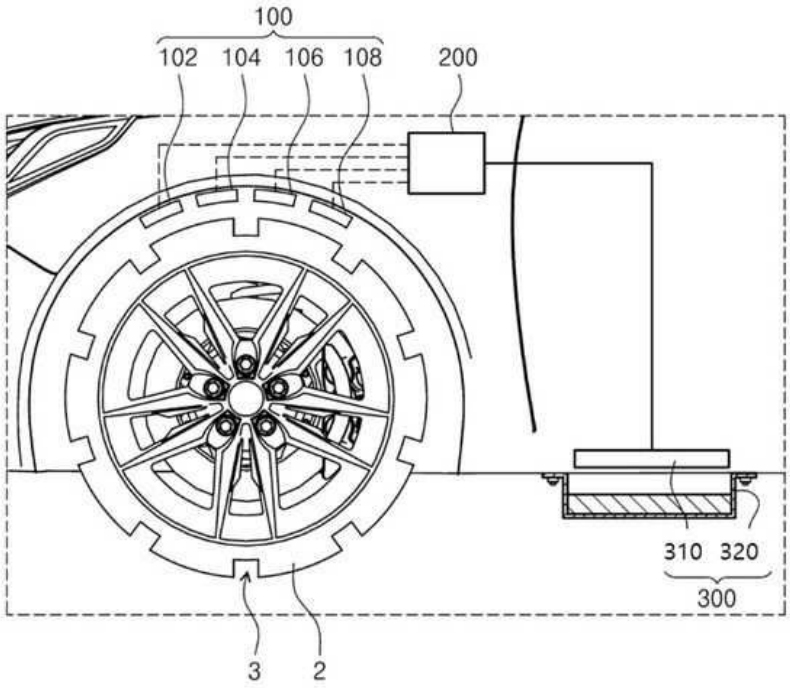
도면5


시작
타이어의 마모에 따른
타이어 홈의 깊이를 측정
S10
측정된 타이어 홈의 깊이에 따라
전극 승강 장치를 제어하여 전극과
타이어 간의 이격거리를 제어
S20
종료

도면6


시작
온도 및 습도를 감지
S30
주행휠의 회전 속도를 감지
S40
감지된 온도 및 습도, 주행휠의 회전 속도에 따라 전극과 타이어 간의 이격거리 및 정류기의 구동을 제어
S50
종료

도면7


100
102
104
106
108
200
310
320
300
3
2