



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2015년04월17일

(11) 등록번호 10-1512964

(24) 등록일자 2015년04월13일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

*F01N 11/00* (2006.01) *G01M 15/10* (2006.01)

(21) 출원번호 10-2014-0010645

(22) 출원일자 2014년01월28일

심사청구일자 2014년01월28일

(56) 선행기술조사문헌

KR101320404 B1

KR1020130141993 A

JP2011085888 A

KR1020090105424 A

(73) 특허권자

한국기술교육대학교 산학협력단

충남 천안시 동남구 병천면 충절로 1600, 내 (한국기술교육대학교)

(72) 발명자

이정훈

서울 은평구 진관3로 15-45, 1015동 304호 (진관동, 은평뉴타운구과발)

(74) 대리인

김정현

전체 청구항 수 : 총 11 항

심사관 : 황정범

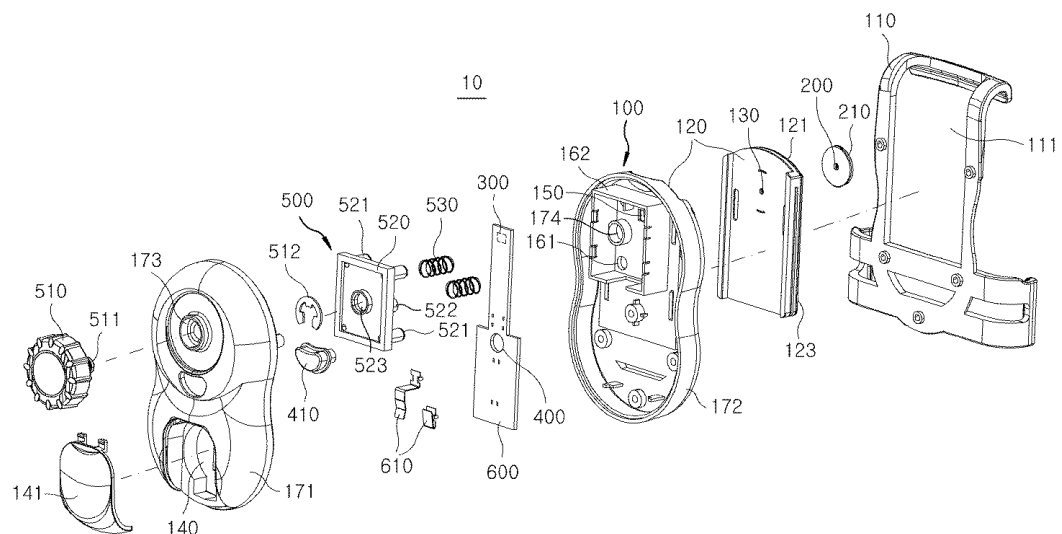
(54) 발명의 명칭 휴대용 자동차 배기 입자 측정기

### (57) 요약

본 발명은 휴대폰에서 카메라가 위치하는 측에 착탈 가능하게 장착되도록 휴대폰장착부가 마련되고, 시료가 설치된 슬라이드가 상기 카메라의 전방측에 위치하도록 착탈 가능하게 장착되는 장착슬릿이 마련되며, 상기 카메라로부터 상기 시료까지 도달하기 위한 촬영홀이 형성되고, 배터리가 장착되기 위한 배터리장착부가 마련되는 본체;

(뒷면에 계속)

### 대표도



상기 촬영홀과 상기 카메라 사이에 위치하도록 상기 촬영홀측에 설치되는 볼렌즈; 상기 배터리의 전원에 의해 상기 시료에 광을 조사하도록 상기 본체 내에 설치되는 광원; 상기 광원을 온/오프시키도록 상기 본체에 설치되고, 상기 본체에 노출되는 버튼에 의해 동작하는 스위치; 및 상기 본체에 마련되는 조작부의 조작에 의해 상기 슬라이드와 상기 카메라 사이의 거리를 조절하기 위한 초점조절부를 포함하도록 한 휴대용 자동차 배기 입자 측정기에 관한 것이다.

본 발명에 따르면, 자동차 배기가스의 입자 형상 정보를 생성 초기 현장에서 실시간으로 획득할 수 있도록 하여, 인위적인 왜곡의 개입을 최소화하여 정확한 정보 획득을 가능하도록 하고, 현장 대응이 가능하도록 할 뿐만 아니라, 스마트폰 기반 기술을 이용한 데이터 전송 등에 유리하도록 하며, 정보 획득을 위한 조작이 편리할 뿐만 아니라, 휴대가 용이하여 사용에 대한 제약을 해소할 수 있다.

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

삭제

#### 청구항 2

삭제

#### 청구항 3

자동차 배기 입자 측정장치로서,

휴대폰에서 카메라가 위치하는 측에 착탈 가능하게 장착되도록 휴대폰장착부가 마련되고, 시료가 설치된 슬라이드가 상기 카메라의 전방측에 위치하도록 착탈 가능하게 장착되는 장착슬릿이 마련되며, 상기 카메라로부터 상기 시료까지 도달하기 위한 촬영홀이 형성되고, 배터리가 장착되기 위한 배터리장착부가 마련되는 본체;

상기 촬영홀과 상기 카메라 사이에 위치하도록 상기 촬영홀측에 설치되는 볼렌즈;

상기 배터리의 전원에 의해 상기 시료에 광을 조사하도록 상기 본체 내에 설치되는 광원; 및

상기 광원을 온/오프시키도록 상기 본체에 설치되고, 상기 본체에 노출되는 버튼에 의해 동작하는 스위치를 포함하고,

상기 본체에 나사 결합되는 조작부의 회전 조작에 의해 가압편을 매개로 상기 슬라이드를 가압하여 상기 슬라이드와 상기 카메라 사이의 거리를 단축시키고, 상기 슬라이드가 상기 카메라로부터 이격될 수 있도록 탄성부재에 의해 상기 가압편을 복귀시키기 위한 탄성력을 제공하는 조점조절부를 더 포함하는, 휴대용 자동차 배기 입자 측정기.

#### 청구항 4

청구항 3에 있어서,

상기 본체는,

상기 장착슬릿을 사이에 두고 상기 촬영홀의 반대측에 광조사홀이 형성되고, 상기 광원이 상기 광조사홀을 통해서 상기 시료에 광을 조사하도록 설치되는, 휴대용 자동차 배기 입자 측정기.

#### 청구항 5

청구항 3에 있어서,

상기 본체는,

상기 장착슬릿을 개폐시키도록 상기 휴대폰을 향하는 측에 슬릿커버가 상기 슬라이드의 길이방향을 따라 슬라이딩 가능하게 결합되는, 휴대용 자동차 배기 입자 측정기.

#### 청구항 6

청구항 5에 있어서,

상기 슬릿커버는,

상기 장착슬릿 내의 양측에 슬라이딩 결합되도록 양측부에 슬라이딩결합부가 각각 형성되고, 상기 촬영홀이 형성되는, 휴대용 자동차 배기 입자 측정기.

#### 청구항 7

청구항 5에 있어서,

상기 휴대폰장착부는,

상기 휴대폰의 상단과 양측부에 끼워지는 클립으로 이루어지되, 상기 클립에 상기 슬릿커버가 상기 카메라측으로 노출되도록 함과 아울러 상기 슬릿커버가 상방으로 분리되도록 허용하기 위한 개구가 형성되는, 휴대용 자동차 배기 입자 측정기.

#### 청구항 8

청구항 3에 있어서,

상기 볼렌즈는,

상기 촬영홀측에 고정되는 고정편의 관통홀에 장착되어 상기 카메라에 접하거나 인접하도록 설치되는, 휴대용 자동차 배기 입자 측정기.

#### 청구항 9

청구항 3에 있어서,

상기 가압편은,

상기 조작부의 끝단에 지지되도록 설치되고, 상기 본체의 내측으로부터 상기 장착슬릿까지 연결되도록 다수로 형성되는 슬라이딩홀 각각에 슬라이딩 결합되는 가압돌기가 상기 슬라이드 측으로 돌출되도록 형성되며, 상기 본체의 내측면과의 사이에 설치되는 상기 탄성부재에 의해 탄성지지되는, 휴대용 자동차 배기 입자 측정기.

#### 청구항 10

청구항 9에 있어서,

상기 가압편은,

모서리 각각에 대응하도록 상기 슬라이딩홀이 형성됨으로써 모서리마다 상기 가압돌기가 형성되고, 상기 본체의 내측에 설치되는 가이드부에 슬라이딩 가능하도록 결합되는, 휴대용 자동차 배기 입자 측정기.

#### 청구항 11

청구항 9에 있어서,

상기 조작부는,

상기 끝단이 상기 가압편에 삽입되고, 상기 가압편에 대한 상기 끝단의 삽입깊이를 제한하도록 상기 끝단에 스톱퍼가 장착되는, 휴대용 자동차 배기 입자 측정기.

#### 청구항 12

청구항 9에 있어서,

상기 광원으로서 LED와 상기 스위치가 각각 설치되고, 상기 배터리와의 전기적 접속을 위한 접속단자가 다수로 마련되어 상기 본체 내측에 설치되는 PCB를 더 포함하는, 휴대용 자동차 배기 입자 측정기.

#### 청구항 13

청구항 12에 있어서,

상기 PCB는,

상기 LED가 위치하는 끝단이 상기 가압돌기 사이에 위치한 상태에서, 상기 가압편과 상기 본체의 내측면 사이에 위치하도록 설치되는, 휴대용 자동차 배기 입자 측정기.

### 발명의 설명

### 기술 분야

본 발명은 휴대용 자동차 배기 입자 측정기에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 자동차 배기가스의 입자 형상 정

[0001]

보를 생성 초기 현장에서 실시간으로 획득할 수 있도록 하여, 인위적인 왜곡의 개입을 최소화하여 정확한 정보 획득을 가능하도록 하고, 휴대가 용이하여 사용에 대한 제약을 해소할 수 있는 휴대용 자동차 배기 입자 측정기에 관한 것이다.

## 배경 기술

- [0002] 일반적으로, 자동차의 엔진 작동에 의해 배출되는 배기가스에는 다량의 입자가 포함되어 있는데, 이러한 배기가스의 입자는 대기 중으로 배출시, 대기 화학 반응을 통해 초미세 입자를 생성시키고, 2차 오염 물질의 원인인 오존을 발생시킨다. 또한 자동차에서 배출되는 배기가스의 입자는 다량의 발암 성분을 포함하고 있어 환경을 오염시키고 아울러, 인체에 해로운 물질로서 건강을 크게 위협하고 있다.
- [0003] 이와 같은 이유로 자동차의 배기가스에 대한 환경규제 기준이 세계 각각에서 강화하고 있다. 따라서 자동차 배기가스에 포함되는 입자를 측정하기 위한 다양한 장치가 개발되어 사용되고 있다.
- [0004] 종래의 자동차 배기가스 입자를 측정하는 기술로는, 한국공개특허 제10-2012-0111310호의 "차량 배기 가스 입자 측정 센서"가 있는데, 이는 차량 배기관 내부에 장착되어 배기 가스의 미세 입자가 유입되도록 형성되는 유입부; 상기 유입부를 통해 유입된 미세 입자를 단극으로 하전시켜 통과시키는 하전부; 및 상기 하전부에 의해 단극으로 하전된 미세 입자가 통과할 수 있도록 형성되며, 상기 미세 입자가 통과하며 발생하는 전압 변화를 감지하여 미세 입자의 수 농도를 검출하는 검출부를 포함한다.
- [0005] 그러나 종래 기술은 배기가스의 입자 측정을 위하여, 설치 및 동작 등에 많은 시간과 노력이 소요되어 측정 작업의 효율성이 저하되고, 구입과 유지 및 관리에 많은 비용이 소요되는 문제점을 가지고 있었다. 이러한 이유들로 인해 자동차의 배기가스 입자 측정에 많은 제약이 따를 뿐만 아니라, 편리한 사용을 해치게 되는 문제점을 가지고 있었다.
- [0006] 또한 자동차 배기가스의 미세입자는 상기한 바와 같이 인간의 건강에 악영향을 끼칠 뿐만 아니라, 지구 온난화를 일으키는 주범이기 때문에 자동차 배기가스의 배출물 중에서 입자상 물질의 물리 화학적 특성을 파악하기 위한 시도가 집중되고 있는데, 입자상 물질의 형상에 따라 물리적 성질뿐만 아니라 광학적 성질도 크게 변하기 때문에 형상 정보의 획득이 필수적이다. 이로 인해 기존에는 형상 정보를 얻기 위하여, 우선 배기 배출물을 그리드 및 필터 등에 포집한 후, 현미경 등과 같은 기기로 옮겨서 분석을 해왔다. 그러므로 배기 배출물들이 배기관을 통해 배출된 직후의 정보를 얻는 데에 상당한 어려움이 따랐으며, 매연의 성장 메커니즘을 규명하기 위해서는 생성 초기의 정보를 획득해야 하지만, 이러한 정보 획득이 원천적으로 불가능하다는 문제점을 가지고 있었다.
- [0007] 또한 종래의 휴대폰을 이용한 시료 검사 장치로서, 한국공개특허 제10-2013-0044750호의 "휴대폰 카메라를 이용한 시료 검사 장치"가 있는데, 이는 휴대폰의 카메라를 이용한 시료 검사 장치로서, 상기 카메라에 접하도록 상기 휴대폰에 결합되기 위한 결합부가 마련되고, 시료가 상기 카메라의 전방에 위치하도록 상기 시료가 설치된 시료 슬라이드가 장착되기 위한 시료장착부가 마련되며, 상기 카메라로부터 상기 시료까지 도달하기 위한 통로가 형성되는 본체; 상기 통로에 설치되는 볼렌즈; 및 상기 시료장착부에 장착된 상기 시료 슬라이드에 광을 조사하도록 상기 본체에 설치되는 광원을 포함한다.
- [0008] 그러나, 이러한 종래의 시료 검사 장치는 자동차의 배기가스 입자를 시료로서 형상을 측정하기에는 적절치 못하여, 이를 개량할 필요성을 가지고 있었다.

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

- [0009] 상기한 바와 같은 종래 기술의 문제점을 해결하기 위하여, 본 발명은 자동차 배기가스의 입자 형상 정보를 생성 초기 현장에서 실시간으로 획득할 수 있도록 하여, 인위적인 왜곡의 개입을 최소화하여 정확한 정보 획득을 가능하도록 하고, 현장 대응이 가능하도록 할 뿐만 아니라 스마트폰 기반 기술을 이용한 데이터 전송 등에 유리하도록 하며, 정보 획득을 위한 조작이 편리할 뿐만 아니라, 휴대가 용이하여 사용에 대한 제약을 해소할 수 있도록 하는데 목적이 있다.
- [0010] 본 발명의 다른 목적들은 이하의 실시예에 대한 설명을 통해 쉽게 이해될 수 있을 것이다.

### 과제의 해결 수단

- [0011] 상기한 바와 같은 목적을 달성하기 위해, 본 발명의 일측면에 따르면, 자동차 배기 입자 측정장치로서, 휴대폰에서 카메라가 위치하는 측에 착탈 가능하게 장착되도록 휴대폰장착부가 마련되고, 시료가 설치된 슬라이드가 상기 카메라의 전방측에 위치하도록 착탈 가능하게 장착되는 장착슬릿이 마련되며, 상기 카메라로부터 상기 시료까지 도달하기 위한 촬영홀이 형성되고, 배터리가 장착되기 위한 배터리장착부가 마련되는 본체; 상기 촬영홀과 상기 카메라 사이에 위치하도록 상기 촬영홀측에 설치되는 볼렌즈; 상기 배터리의 전원에 의해 상기 시료에 광을 조사하도록 상기 본체 내에 설치되는 광원; 상기 광원을 온/오프시키도록 상기 본체에 설치되고, 상기 본체에 노출되는 버튼에 의해 동작하는 스위치; 및 상기 본체에 마련되는 조작부의 조작에 의해 상기 슬라이드와 상기 카메라 사이의 거리를 조절하기 위한 초점조절부를 포함하는 휴대용 자동차 배기 입자 측정기가 제공된다.
- [0012] 본 발명의 다른 측면에 따르면, 자동차 배기 입자 측정장치로서, 휴대폰에서 카메라가 위치하는 측에 착탈 가능하게 장착되도록 휴대폰장착부가 마련되고, 시료가 설치된 슬라이드가 상기 카메라의 전방측에 위치하도록 착탈 가능하게 장착되는 장착슬릿이 마련되며, 상기 카메라로부터 상기 시료까지 도달하기 위한 촬영홀이 형성되고, 배터리가 장착되기 위한 배터리장착부가 마련되는 본체; 상기 촬영홀과 상기 카메라 사이에 위치하도록 상기 촬영홀측에 설치되는 볼렌즈; 상기 배터리의 전원에 의해 상기 시료에 광을 조사하도록 상기 본체 내에 설치되는 광원; 및 상기 광원을 온/오프시키도록 상기 본체에 설치되고, 상기 본체에 노출되는 버튼에 의해 동작하는 스위치를 포함하고, 상기 본체에 나사 결합되는 조작부의 회전 조작에 의해 상기 슬라이드를 이동시키는 초점조절부에 의해 상기 슬라이드와 상기 카메라 사이의 거리를 조절하도록 하는 휴대용 자동차 배기 입자 측정기가 제공된다.
- [0013] 본 발명의 또 다른 측면에 따르면, 자동차 배기 입자 측정장치로서, 휴대폰에서 카메라가 위치하는 측에 착탈 가능하게 장착되도록 휴대폰장착부가 마련되고, 시료가 설치된 슬라이드가 상기 카메라의 전방측에 위치하도록 착탈 가능하게 장착되는 장착슬릿이 마련되며, 상기 카메라로부터 상기 시료까지 도달하기 위한 촬영홀이 형성되고, 배터리가 장착되기 위한 배터리장착부가 마련되는 본체; 상기 촬영홀과 상기 카메라 사이에 위치하도록 상기 촬영홀측에 설치되는 볼렌즈; 상기 배터리의 전원에 의해 상기 시료에 광을 조사하도록 상기 본체 내에 설치되는 광원; 및 상기 광원을 온/오프시키도록 상기 본체에 설치되고, 상기 본체에 노출되는 버튼에 의해 동작하는 스위치를 포함하고, 상기 본체에 나사 결합되는 조작부의 회전 조작에 의해 가압편을 매개로 상기 슬라이드를 가압하여 상기 슬라이드와 상기 카메라 사이의 거리를 단축시키고, 상기 슬라이드가 상기 카메라로부터 이격될 수 있도록 탄성부재에 의해 상기 가압편을 복귀시키기 위한 탄성력을 제공하는 초점조절부를 더 포함하는 휴대용 자동차 배기 입자 측정기가 제공된다.
- [0014] 상기 본체는 상기 장착슬릿을 사이에 두고 상기 촬영홀의 반대측에 광조사홀이 형성되고, 상기 광원이 상기 광조사홀을 통해서 상기 시료에 광을 조사하도록 설치될 수 있다.
- [0015] 상기 본체는 상기 장착슬릿을 개폐시키도록 상기 휴대폰을 향하는 측에 슬릿커버가 상기 슬라이드의 길이방향을 따라 슬라이딩 가능하게 결합될 수 있다.
- [0016] 상기 슬릿커버는 상기 장착슬릿 내의 양측에 슬라이딩 결합되도록 양측부에 슬라이딩결합부가 각각 형성되고, 상기 촬영홀이 형성될 수 있다.
- [0017] 상기 휴대폰장착부는 상기 휴대폰의 상단과 양측부에 끼워지는 클립으로 이루어지되, 상기 클립에 상기 슬릿커버가 상기 카메라측으로 노출되도록 함과 아울러 상기 슬릿커버가 상방으로 분리되도록 허용하기 위한 개구가 형성될 수 있다.
- [0018] 상기 볼렌즈는 상기 촬영홀측에 고정되는 고정편의 관통홀에 장착되어 상기 카메라에 접하거나 인접하도록 설치될 수 있다.
- [0019] 상기 가압편은 상기 조작부의 끝단에 지지되도록 설치되고, 상기 본체의 내측으로부터 상기 장착슬릿까지 연결되도록 다수로 형성되는 슬라이딩홀 각각에 슬라이딩 결합되는 가압돌기가 상기 슬라이드 측으로 돌출되도록 형성되며, 상기 본체의 내측면과의 사이에 설치되는 상기 탄성부재에 의해 탄성지지될 수 있다.
- [0020] 상기 가압편은 모서리 각각에 대응하도록 상기 슬라이딩홀이 형성됨으로써 모서리마다 상기 가압돌기가 형성되고, 상기 본체의 내측에 설치되는 가이드부에 슬라이딩 가능하도록 결합될 수 있다.
- [0021] 상기 조작부는 상기 끝단이 상기 가압편에 삽입되고, 상기 가압편에 대한 상기 끝단의 삽입깊이를 제한하도록 상기 끝단에 스톱퍼가 장착될 수 있다.
- [0022] 상기 광원으로서 LED와 상기 스위치가 각각 설치되고, 상기 배터리와의 전기적 접속을 위한 접속단자가 다수로

마련되어 상기 본체 내측에 설치되는 PCB를 더 포함할 수 있다.

[0023] 상기 PCB는 상기 LED가 위치하는 끝단이 상기 가압돌기 사이에 위치한 상태에서, 상기 가압편과 상기 본체의 내측면 사이에 위치하도록 설치될 수 있다.

### 발명의 효과

[0024] 본 발명에 따른 휴대용 자동차 배기 입자 측정기에 의하면, 자동차 배기가스의 입자 형상 정보를 생성 초기 현장에서 실시간으로 획득할 수 있도록 하여, 인위적인 왜곡의 개입을 최소화하여 정확한 정보 획득을 가능하도록 하고, 현장 대응이 가능하도록 할 뿐만 아니라, 스마트폰 기반 기술을 이용한 데이터 전송 등에 유리하도록 하며, 정보 획득을 위한 조작이 편리할 뿐만 아니라, 휴대가 용이하여 사용에 대한 제약을 해소할 수 있다.

### 도면의 간단한 설명

[0025] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 휴대용 자동차 배기 입자 측정기를 도시한 정면 사시도이고,  
 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 휴대용 자동차 배기 입자 측정기를 도시한 배면 사시도이고,  
 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 휴대용 자동차 배기 입자 측정기의 부분에 대한 분해 사시도이고,  
 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 휴대용 자동차 배기 입자 측정기의 전부에 대한 분해 사시도이고,  
 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 휴대용 자동차 배기 입자 측정기의 본체를 분해하여 도시한 배면 사시도이고,  
 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 휴대용 자동차 배기 입자 측정기의 설치 상태를 도시한 정면 사시도이다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0026] 본 발명은 다양한 변형을 가할 수 있고, 여러 가지 실시예를 가질 수 있는 바, 특정 실시예들을 도면에 예시하고, 상세하게 설명하고자 한다. 그러나, 이는 본 발명을 특정한 실시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니고, 본 발명의 기술 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 하고, 여러 가지 다른 형태로 변형될 수 있으며, 본 발명의 범위가 하기 실시예에 한정되는 것은 아니다.

[0027] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 실시예를 상세히 설명하며, 도면 부호에 관계없이 동일하거나 대응하는 구성요소에 대해서는 동일한 참조 번호를 부여하고, 이에 대해 중복되는 설명을 생략하기로 한다.

[0028] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 휴대용 자동차 배기 입자 측정기를 도시한 정면 사시도이고, 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 휴대용 자동차 배기 입자 측정기를 도시한 배면 사시도이다.

[0029] 도 1 및 도 2를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 휴대용 자동차 배기 입자 측정기(10)는 휴대폰(1)의 카메라(2)를 이용하여 자동차로부터 배출되는 배기가스에 포함되는 입자를 촬영하여, 휴대폰(1)에 설치된 어플리케이션의 실행에 의해 입자의 형상 정보를 획득할 수 있도록 하는 장치이다.

[0030] 도 3 내지 도 5를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 휴대용 자동차 배기 입자 측정기(10)는 본체(100), 볼렌즈(200), 광원(300), 스위치(400) 및 초점조절부(500)를 포함할 수 있다.

[0031] 본체(100)는 휴대폰(1; 도 1 및 도 2에 도시)에서 카메라(2; 도 1 및 도 2에 도시)가 위치하는 측에 착탈 가능하게 장착되도록 휴대폰장착부(110)가 마련되고, 시료(3)가 설치된 슬라이드(4)가 카메라(2)의 전방측에 위치하도록 착탈 가능하게 장착되는 장착슬릿(120)이 마련되며, 카메라(2)로부터 시료(3)까지 도달하기 위한 촬영홀(130)이 형성되고, 배터리(미도시)가 장착되기 위한 배터리장착부(140)가 마련된다. 배터리장착부(140)는 본체(100)의 일측면에 힌지결합된 배터리커버(141)에 의해 개폐될 수 있다. 여기서 슬라이드(4)는 광투과성 재질, 예컨대 글래스로 이루어질 수 있다.

[0032] 본체(100)는 내부를 개방시킬 수 있도록 본 실시예에서처럼 전후로 분할되어 볼트나 끼움 구조 등에 의해 서로 착탈 가능하게 결합되는 분할몸체(171,172)로 이루어질 수 있고, 장착슬릿(120)을 사이에 두고 촬영홀(130)의 반대측에 광조사홀(150)이 형성될 수 있으며, 광원(300)이 광조사홀(150)을 통해서 장착슬릿(120)에 장착된 슬라이드(4)의 시료(3)에 광을 조사하도록 설치될 수 있다. 또한 본체(100)는 장착슬릿(120)을 개폐시키도록 휴대폰(1)을 향하는 측에 슬릿커버(121)가 슬라이드(4)의 길이방향을 따라 슬라이딩 가능하게 결합될 수 있다.

[0033] 휴대폰장착부(110)는 휴대폰(1)의 상단과 양측부에 끼워지도록 탄성을 가진 재질, 예컨대 합성수지나 금속 등의

재질로 제작되는 클립으로 이루어지되, 클립에 슬릿커버(121)가 카메라(2)측으로 노출되도록 함과 아울러 슬릿커버(121)가 상방으로 분리되도록 허용하기 위한 개구(111)가 형성될 수 있다. 또한 휴대폰장착부(110)는 본체(100)로부터 분리되는 구조를 가질 수 있는데, 이 경우 볼트 또는 끼움구조 등에 의해 본체(100)에 착탈 가능하게 고정될 수 있다.

[0034] 슬릿커버(121)는 장착슬릿(120) 내의 양측에 슬라이딩 결합되도록 양측부에 슬라이딩결합부(123)가 각각 형성될 수 있고, 촬영홀(130)이 형성될 수 있다. 장착슬릿(120)은 슬릿커버(121)에 의해 휴대폰(1)을 향하는 측이 개방되는데, 슬릿커버(121)에 홈 형태로 형성되는 슬라이딩결합부(123)에 슬라이딩 결합되도록 내측의 양측에 슬라이딩결합부(123) 각각에 대응하는 위치에 돌기부(124)가 형성될 수 있다.

[0035] 볼렌즈(200)는 촬영홀(130)과 카메라(2) 사이에 위치하도록 촬영홀(130)측에 설치된다. 볼렌즈(200)는 촬영홀(130)측에 고정되는 고정편(210)의 관통홀에 장착되어 카메라(2)에 접하거나 인접하도록 설치될 수 있고, 이로 인해 시료(3)를 확대시킴으로써 카메라(2)가 확대된 시료(3)의 영상을 획득하도록 하는데, 일례로 0.7 내지 2.0mm의 직경을 가진 구 형태의 렌즈로 이루어질 수 있다. 볼렌즈(200)는 일례로 퓨즈드 실리카 볼 렌즈(Fused silica ball lens)가 사용될 수 있고, 굴절률이 1.458일 수 있는데, 이는 하나의 예시일 뿐, 다양한 재질과 굴절률을 가질 수 있다. 이러한 볼렌즈(200)는 짧은 초점거리에도 불구하고, 직경이 2mm인 경우에는 295 $\mu$ m까지 증가시킬 수 있다. 이는 현재 개발된 스마트폰을 이용할 경우 휴대폰 현미경보다 5~10배 이상 높은 배율의 확대를 가능하도록 한다.

[0036] 고정편(210)은 원형 플레이트로 이루어질 수 있고, 중심부에 관통홀이 형성됨으로써 중심부에 볼렌즈(200)가 양측으로 관통된 상태로 고정될 수 있으며, 본체(100)에 형성되는 장착홈(122)에 억지 끼움이나 접착 또는 걸림턱 등의 결합구조에 의해 장착될 수 있다.

[0037] 광원(300)은 배터리장착부(140)에 장착된 배터리의 전원에 의해 시료(3)에 광을 조사하도록 본체(100) 내에 설치되고, 일례로 LED로 이루어질 수 있다.

[0038] 스위치(400)는 광원(300)을 온(on)/오프(off)시키도록 본체(100)에 설치되고, 본체(100)에 노출되는 버튼(410)에 의해 동작한다. 여기서 버튼(410)은 본체(100)의 정면에 전후로 슬라이딩 가능하도록 장착되어 누름에 의해 스위치(400)를 동작시키도록 할 수 있다.

[0039] 초점조절부(500)는 본체(100)에 마련되는 조작부(510)의 조작에 의해 슬라이드(4)와 카메라(2) 사이의 거리를 조절하도록 한다. 초점조절부(500)는 일례로 본체(100)에 나사 결합되는 조작부(510)의 회전 조작에 의해 슬라이드(4)를 이동시킴으로써 슬라이드(4)와 카메라(2) 사이의 거리를 조절하도록 한다. 또한 초점조절부(500)는 본 실시예에서처럼 본체(100)의 나사결합부(173)에 나사 결합되는 조작부(510)의 회전 조작에 의해 가압편(520)을 매개로 슬라이드(4)를 가압하여 슬라이드(4)와 카메라(2) 사이의 거리를 단축시키고, 슬라이드(4)가 카메라(2)로부터 이격될 수 있도록 탄성부재(530)에 의해 가압편(520)을 복귀시키기 위한 탄성력을 제공하도록 한다. 한편 슬라이드(4)는 초점조절부(500)에 의해 카메라(2)의 촬영방향을 따라 전후로 이동하도록 장착슬릿(120) 내에 유격을 가지는 상태로 설치될 수 있고, 이와 함께 또는 이를 대신하여 어느 정도 변형이 가능한 재질로 이루어지는 자선이나 본체(100)에 의해 초점조절부(500)가 가압시 변형을 일으켜서 시료(3)의 위치 조절이 가능하도록 구성될 수도 있다.

[0040] 조작부(510)는 본체(100)로부터 외측으로 돌출되는 노브 형태를 가질 수 있고, 끝단(511)이 본체(100)의 나사결합부(173)에 나사결합될 수 있으며, 끝단(511)이 가압편(520)에 형성되는 삽입홈(523)에 삽입될 수 있고, 가압편(520)에 대한 끝단(511)의 삽입깊이를 제한하도록 끝단(511)에 스톱퍼(512)가 장착될 수 있다.

[0041] 가압편(520)은 조작부(510)의 끝단(511)에 지지되도록 설치될 수 있고, 본체(100)의 내측으로부터 장착슬릿(120)까지 연결되도록 다수로 형성되는 슬라이딩홀(161) 각각에 슬라이딩 결합되는 가압돌기(521)가 슬라이드(4)측으로 돌출되도록 형성될 수 있으며, 본체(100)의 내측면과의 사이에 설치되는 탄성부재(530)에 의해 탄성 지지될 수 있다. 가압돌기(521)는 조작부(510)의 회전 조작에 의해 조작부(510)의 끝단(511)이 가압편(520)을 가압시 슬라이딩홀(161)로부터 돌출되어 슬라이드(4)를 카메라(2)측으로 이동시키도록 가압한다. 또한 가압편(520)은 모서리 각각에 대응하도록 본체(100)의 내측면에 슬라이딩홀(161)이 각각 형성됨으로써 모서리마다 가압돌기(151)가 형성될 수 있고, 본체(100)의 내측에 설치되는 가이드부(162)에 슬라이딩 가능하도록 결합될 수 있다.

[0042] 탄성부재(530)는 다수, 예컨대 2개의 코일스프링으로 이루어질 수 있고, 가압편(520)에서 가압돌기(521)가 형성되는 측에 형성되는 스프링장착돌기(522)와 본체(100)의 내측면에 형성되는 스프링장착홈(174)에 양단이 각각

고정될 수 있다. 본체(100)의 내측면은 장착슬릿(120)을 형성하는 측면을 의미할 수 있다. 탄성부재(530)는 이와 같이 가압편(520)과 장착슬릿(120) 사이에 설치됨으로써 조작부(510)의 회전조작에 의해 가압편(520)에 가해지는 힘이 해제시, 가압편(520)의 가압돌기(521)에 의해 슬라이드(4)에 가해지는 가압력이 해소되도록 하고, 이로 인해 카메라(2)에 대한 슬라이드(4)의 밀착이 완화 내지 해소되도록 함으로써 시료(3)가 카메라(2)로부터 이격되는 방향으로 움직이도록 할 수 있다.

[0043]

본체(100)에는 내측에 PCB(600)가 설치될 수 있는데, 이러한 PCB(600)는 광원(300)으로서 LED와 스위치(400)가 각각 설치될 수 있고, 배터리와의 전기적 접속을 위한 접속단자(610)가 다수로 마련될 수 있다. 여기서 접속단자(610)는 PCB(600)가 본체(100) 내에 설치시, 배터리장착부(140) 내에 위치함으로써 배터리장착부(140)에 장착되는 배터리의 단자에 접속된다. 또한 PCB(600)는 광원(300)인 LED가 위치하는 끝단이 가압돌기(521) 사이에 위치한 상태에서, 가압편(520)과 본체(100)의 내측면 사이에 위치하도록 설치될 수 있으며, 이로 인해 광원(300)의 광이 본체(100)의 내측면에 형성되는 광조사홀(150)을 통해서 슬라이드(4)의 시료(3)에 조사되도록 할 수 있다.

[0044]

한편 휴대폰(1)은 통신과 데이터 처리가 가능한 스마트폰일 수 있고, 자동차의 배기가스로부터 채집된 입자의 시료(3)에 대한 이미지를 카메라(2)에 의해 획득하면, 배기 입자에 대한 형상 정보를 획득하기 위한 어플리케이션의 구동에 의해, 카메라(2)의 촬영 이미지를 입자 형상 정보를 획득하기 위한 이미지로 보정 및 변환하고, 문턱값 조정, 비례 계수 추산 및 계산 등의 과정을 거쳐서 자동차 배기 입자의 형상 정보를 획득하며, 이러한 정보를 사용자의 조작 신호에 의해 디스플레이부를 통해서 디스플레이하거나, 메모리부에 저장하거나, 통신망을 통해서 정해진 시스템이나 단말기로 전송할 수 있다.

[0045]

이와 같은 본 발명에 따른 휴대폰 자동차 배기 입자 측정기의 작용을 설명하기로 한다.

[0046]

자동차 배기가스의 입자에 대한 형상 정보를 얻기 위하여, 도 6에 도시된 바와 같이, 본체(100)를 휴대폰장착부(110)에 의해 휴대폰(1)에 장착하게 되는데, 장착슬릿(120)에는 자동차 배기가스의 입자가 시료(3)로서 설치된 슬라이드(4)를 장착함으로써 시료(3)가 카메라(2)와 볼렌즈(200)의 전방에 위치하도록 한다. 그런 다음 버튼(410)의 누름에 의해 스위치(400)를 온(on)시킴으로써 광원(300)으로부터 광이 시료(3)에 조사되도록 하고, 휴대폰(1)의 동작에 의해 카메라(2)로 시료(3)를 촬영하게 된다.

[0047]

휴대폰(1)은 배기 입자의 형상 정보를 취득하기 위한 어플리케이션의 구동에 의해, 카메라(2)에 의해 촬영된 이미지로부터 배기 입자 측정을 가능하도록 한다. 또한 볼렌즈(200)에 의해 400배의 배율로 입자 확대가 가능하기 때문에, 휴대폰(1)의 카메라(2)를 통해서 크기가 10 $\mu$ m 대역인 조대 입자의 형상을 이미지로 획득할 수 있다. 한편 휴대폰(1)은 배기 입자의 형상 정보를 획득하기 위하여, 이미지 취득, 이미지 보정, 이미지 변환, 문턱값 조정, 비례 계수 추산, 계산 등의 과정을 거치게 되며, 각 단계별로 진행되는 과정을 디스플레이할 수도 있으며, 프랙탈 차원(Fractal dimension)을 도입하여 입자의 형상 입자에 대한 형상 정보를 획득할 수 있는데, 아래의 수학적 식 1에 제시된 프랙탈 차원식을 이용하여 형상 정보 데이터 전송에 사용할 수 있다.

[0048]

[수학적 식 1]

$$N = k_{pre} \left( \frac{R_g}{d_p} \right)^{d_f}$$

[0049]

[0050]

여기서 N은 입자수,  $k_{pre}$ 는 비례 계수,  $R_g$ 는 선회 반경(Radius of Gyration),  $d_p$ 는 입자 직경,  $d_f$ 는 프랙탈 차원이다. 따라서 본 발명에 따른 휴대폰 자동차 배기 입자 측정기(10)에 의해 휴대폰(1)이 배기 입자의 이미지 획득을 가능하도록 함으로써, 대략 10 $\mu$ m 대 크기의 조대 입자 배출물에 대한 형상 정보를 취득할 수 있고, 프랙탈 차원(Fractal dimension)과 같은 정량화 가능한 데이터를 획득을 가능하도록 한다. 프랙탈 차원은 1.7~2.3 정도의 값을 나타낼 수 있으며, 이를 통해 자동차 배기 배출물 제어를 위한 부품 설계에 활용될 수 있다.

[0051]

또한 휴대폰(1)의 어플리케이션 구동에 의해 배기 입자의 크기 측정 과정은 가. 입자의 가장 긴 길이( $L_{long}$ )를 측정하고, 입자의 가장 짧은 길이( $L_{short}$ )를 측정하며, 이를 통해서  $L_{ratio}(L_{long}/L_{short})$ 를 계산하고, 입자 개수(N)를 측정하게 된다. 이때 여러 입자에 대하여 상기한 과정들을 반복하게 된다. 입자 개수(N)는 아래의 수학적 식 2를 이용하여 커브 피팅(curve fitting)하고,  $d_f$ (프랙탈 차원(fractal dimension))을 구하게 된다.

[0052] [수학식 2]

$$N = (L_{ratio})^{d_f}$$

[0053]

[0054] 예컨대 배기 입자는 포도송이와 같은 형상을 가지게 되는데, 포도송이가 길쭉하게 직선 모양이면, 1차원적인 형태로써  $d_f$ 는 1에 가까운 값을 가지게 되고, 포도송이가 수박처럼 구형의 모양이라면 3차원적인 형태로써  $d_f$ 는 3에 가까운 값을 가지게 된다.  $d_f$ 를 알면 배기 입자의 형상을 파악할 수 있는 기준으로 사용될 수 있다.

[0055] 이와 같이 첨부된 도면을 참조하여 본 발명을 설명하였으나, 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 다양한 수정 및 변형이 이루어질 수 있음은 물론이다. 그러므로, 본 발명의 범위는 설명된 실시예에 한정되어서는 아니되며, 후술하는 특허청구범위뿐만 아니라 이러한 특허청구범위와 균등한 것들에 의해 정해져야 한다.

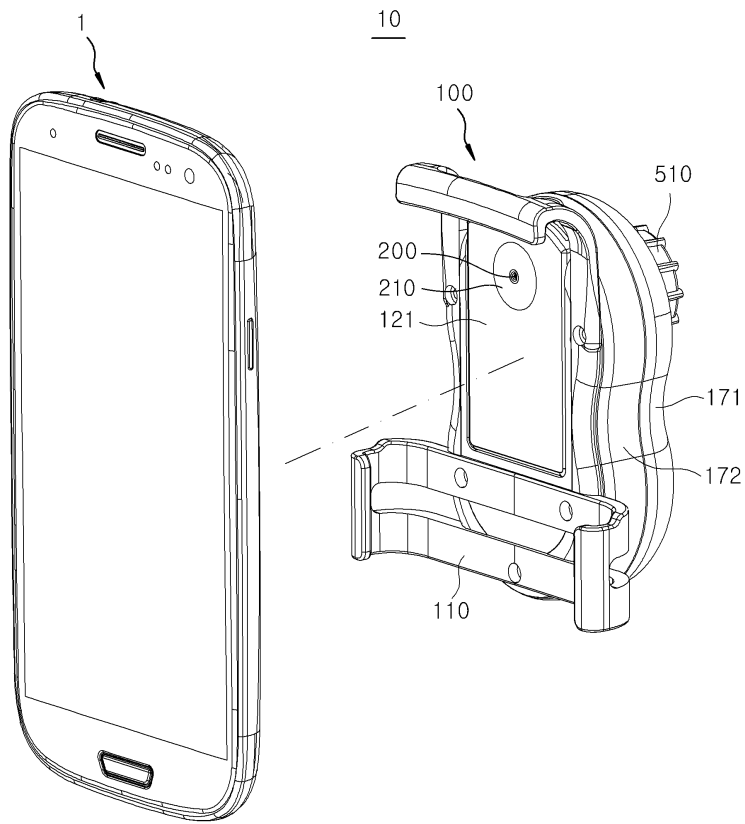
### 부호의 설명

[0056]

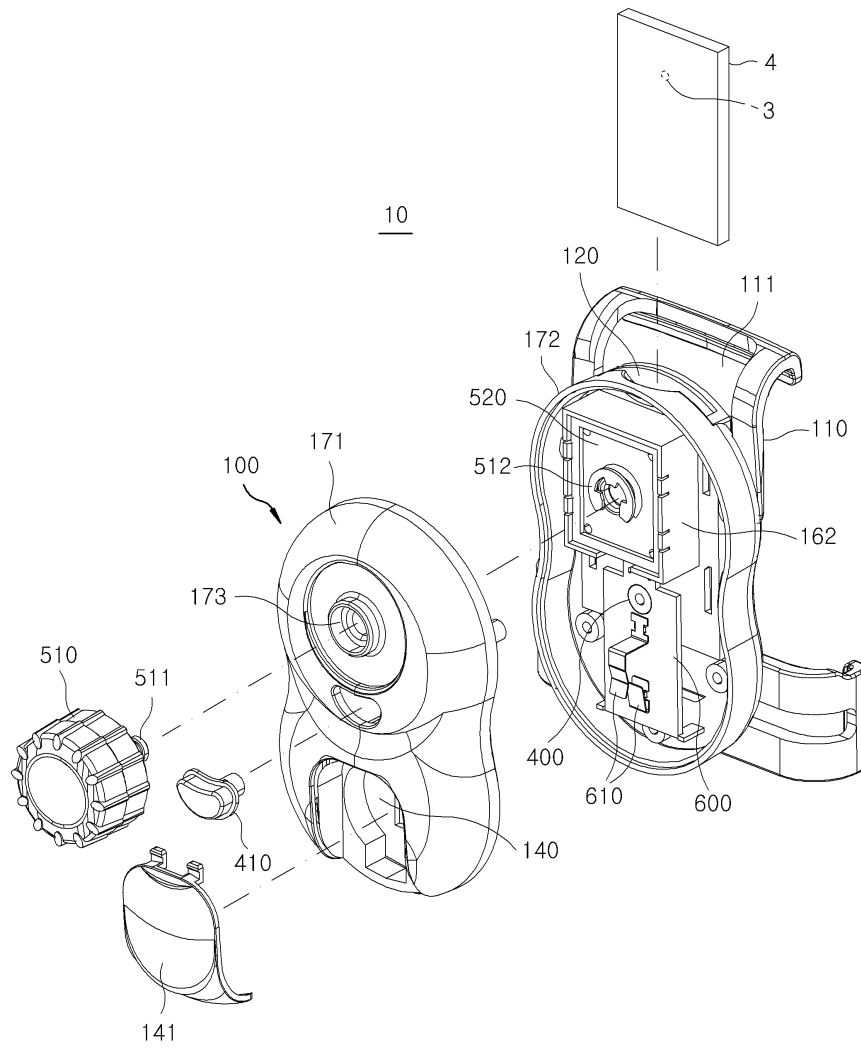
|                 |              |
|-----------------|--------------|
| 1 : 휴대폰         | 2 : 카메라      |
| 3 : 시료          | 4 : 슬라이드     |
| 100 : 본체        | 110 : 휴대폰장착부 |
| 111 : 개구        | 120 : 장착슬릿   |
| 121 : 슬릿커버      | 122 : 장착홈    |
| 123 : 슬라이딩결합부   | 124 : 돌기부    |
| 130 : 촬영홀       | 140 : 배터리장착부 |
| 141 : 배터리커버     | 150 : 광조사홀   |
| 161 : 슬라이딩홀     | 162 : 가이드부   |
| 171, 172 : 분할몸체 | 173 : 나사결합부  |
| 174 : 스프링장착홈    | 200 : 볼렌즈    |
| 210 : 고정편       | 300 : 광원     |
| 400 : 스위치       | 410 : 버튼     |
| 500 : 초점조절부     | 510 : 조작부    |
| 511 : 끝단        | 512 : 스톱퍼    |
| 520 : 가압편       | 521 : 가압돌기   |
| 522 : 스프링장착돌기   | 523 : 삽입홈    |
| 530 : 탄성부재      | 600 : PCB    |
| 610 : 접속단자      |              |



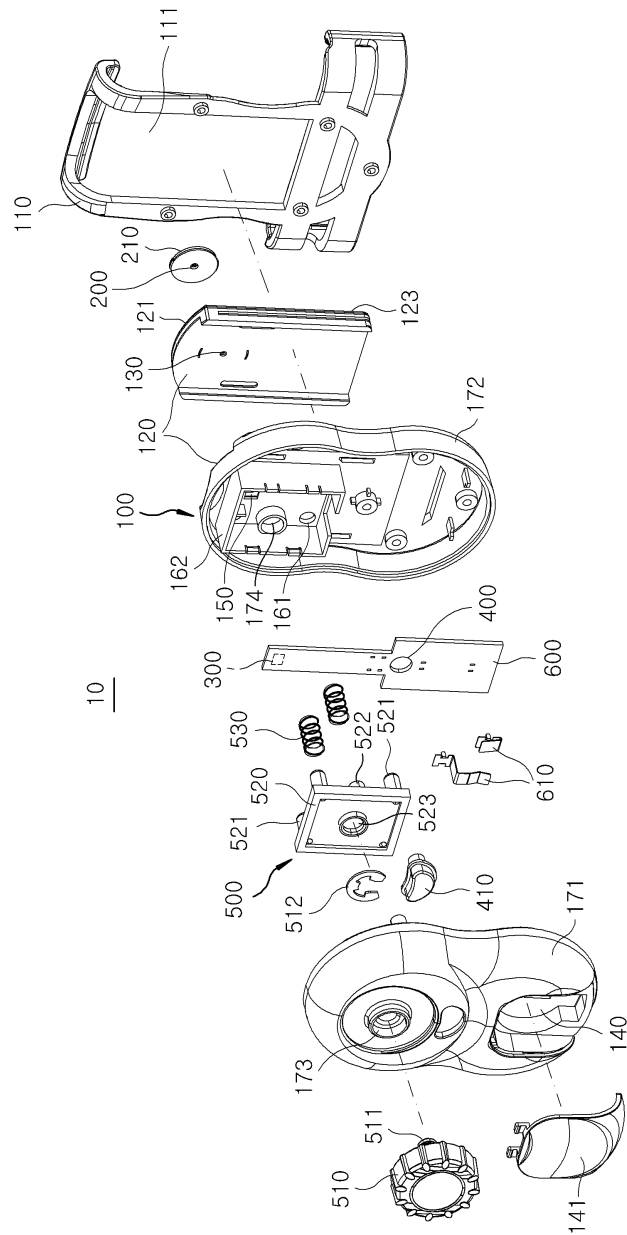
도면2



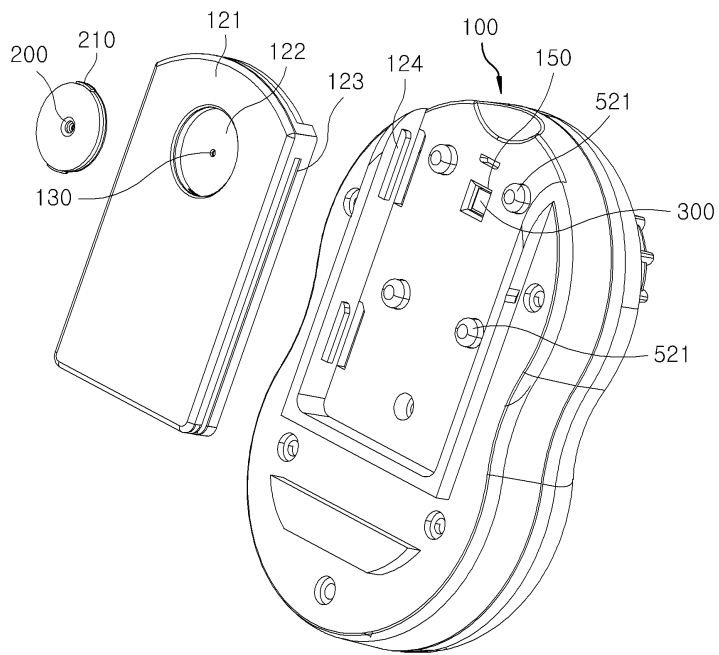
도면3



도면4



도면5



도면6

