



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2018-0131924
(43) 공개일자 2018년12월11일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G01N 27/12 (2006.01)

(52) CPC특허분류

G01N 27/12 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2017-0068662

(22) 출원일자 2017년06월01일

심사청구일자 2017년06월01일

(71) 출원인

울산과학기술원

울산광역시 울주군 언양읍 유니스트길 50

(72) 발명자

백정민

울산광역시 울주군 언양읍 유니스트길 50

김경남

울산광역시 울주군 언양읍 유니스트길 50

권영민

울산광역시 울주군 언양읍 유니스트길 50

(74) 대리인

리엔목특허법인

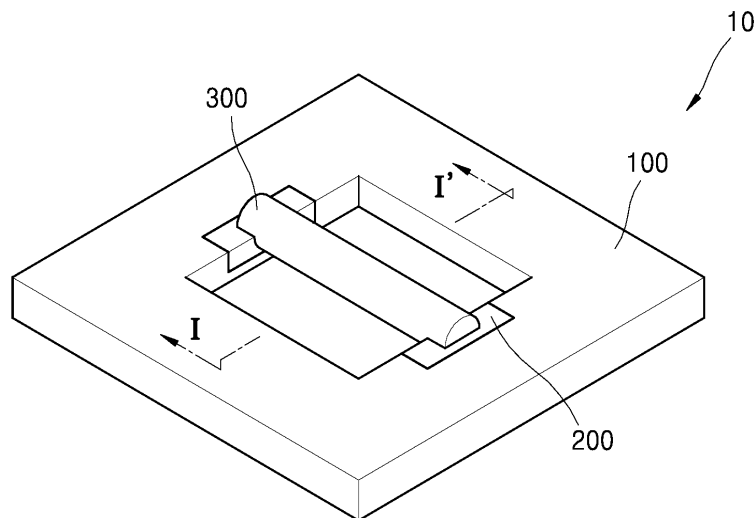
전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 발명의 명칭 가스 센서 및 이의 제조 방법

(57) 요약

본 발명의 일 실시예는, 주변보다 높이가 낮은 홈을 포함하는 지지기판; 상기 홈을 가로지르도록 상기 지지기판과 결합된 감지부; 및 상기 감지부의 양 단부에 각각 접촉하는 한 쌍의 전극들을 포함하고, 상기 지지기판은 상기 감지부의 양 단부가 각각 결합하는 한 쌍의 체결 홈들을 포함하고, 상기 한 쌍의 전극들은 상기 한 쌍의 체결 홈들에 각각 형성되며, 상기 감지부는 상기 홈의 바닥면과 이격된 가스 센서를 개시한다.

대표도 - 도1



명세서

청구범위

청구항 1

주변보다 높이가 낮은 홈을 포함하는 지지기관;
상기 홈을 가로지르도록 상기 지지기관과 결합된 감지부; 및
상기 감지부의 양 단부에 각각 접촉하는 한 쌍의 전극들;을 포함하고,
상기 지지기관은 상기 감지부의 양 단부가 각각 결합하는 한 쌍의 체결 홈들을 포함하고,
상기 한 쌍의 전극들은 상기 한 쌍의 체결 홈들에 각각 형성되며,
상기 감지부는 상기 홈의 바닥면과 이격된 가스 센서.

청구항 2

제1항에 있어서,
상기 한 쌍의 체결 홈들은 상기 지지 기관의 표면으로부터 상기 지지 기관의 깊이 방향으로 인입되고,
상기 홈의 깊이는 상기 한 쌍의 체결 홈들 각각의 깊이보다 깊은 가스 센서.

청구항 3

제2항에 있어서,
상기 한 쌍의 전극들 각각은 상기 한 쌍의 체결 홈들 및 상기 한 쌍의 체결 홈들 주변의 상기 지지기관의 표면 일부에 형성된 가스 센서.

청구항 4

제1항에 있어서,
상기 감지부는, 베이스부와 상기 베이스부의 표면에 형성된 가스 감지물질 코팅층을 포함하는 가스 센서.

청구항 5

제4항에 있어서,
상기 베이스부는 다공성인 가스 센서.

청구항 6

제4항에 있어서,
상기 베이스부는 원기둥 형상을 가지는 가스 센서.

청구항 7

제4항에 있어서,
상기 베이스부는 내부의 중공과, 상기 원기둥의 측면에 상기 중공을 외부로 노출시키는 복수의 홀들을 포함하는 가스 센서.

청구항 8

제4항에 있어서,
상기 가스 감지물질 코팅층은 상기 베이스부의 표면 전체에 형성된 가스 센서.

청구항 9

제1항에 있어서,
상기 감지부는 상기 지지기판에 분리 가능하게 결합된 가스 센서.

청구항 10

지지기판을 형성하는 단계;
베이스부를 형성하고, 상기 베이스부의 표면에 가스 감지물질을 코팅하여 감지부를 형성하는 단계; 및
상기 지지기판과 상기 감지부를 결합하는 단계;를 포함하고,
상기 지지기판과 상기 베이스부는 각각 3D 프린팅으로 형성하는 가스 센서 제조 방법.

청구항 11

제10항에 있어서,
상기 지지기판은, 주변보다 높이가 낮은 홈과, 상기 감지부의 양 단부가 각각 결합하는 한 쌍의 체결 홈들을 포함하고,
상기 한 쌍의 체결 홈들은 상기 감지부의 길이 방향으로 상기 홈이 연장되어 형성되는 가스 센서의 제조 방법.

청구항 12

제11항에 있어서,
상기 한 쌍의 체결 홈들은 상기 지지 기판의 표면으로부터 상기 지지 기판의 깊이 방향으로 인입되고,
상기 홈의 깊이는 상기 한 쌍의 체결 홈들 각각의 깊이보다 깊게 형성되는 가스 센서의 제조 방법.

청구항 13

제12항에 있어서,
상기 감지부는 상기 홈을 가로지르고, 상기 감지부의 표면이 상기 홈의 바닥면과 이격되도록 상기 지지기판과 결합하는 가스 센서의 제조 방법.

청구항 14

제11항에 있어서,
상기 한 쌍의 체결 홈들에 한 쌍의 전극들을 형성하는 단계를 더 포함하는 가스 센서의 제조 방법.

청구항 15

제14항에 있어서,
상기 한 쌍의 전극들 각각은 상기 한 쌍의 체결 홈들 및 상기 한 쌍의 체결 홈들 주변의 상기 지지기판의 표면 일부에 형성되는 가스 센서의 제조 방법.

청구항 16

제10항에 있어서,
상기 가스 감지물질은 상기 베이스부의 표면 전체에 코팅되는 가스 센서의 제조 방법.

청구항 17

제10항에 있어서,
상기 감지부는 상기 지지기판에 분리 가능하게 결합하는 가스 센서의 제조 방법.

청구항 18

제10항에 있어서,

베이스부는 다공성인 가스 센서의 제조 방법.

청구항 19

제10항에 있어서,

상기 베이스부는 원기둥 형상을 가지도록 형성되는 가스 센서의 제조 방법.

청구항 20

제19항에 있어서,

상기 베이스부는 내부의 중공과, 상기 원기둥의 측면에 상기 중공을 외부로 노출시키는 복수의 홀들을 포함하는 가스 센서의 제조 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명의 실시예들은, 가스 센서 및 이의 제조 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 가스 센서는 특정 가스를 검출하기 위한 장치로써, 종래에는 주로 독성 가스와 폭발성 가스를 감지하기 위하여 사용되었다. 그러나, 최근에는 건강 관리, 환경 오염 감시, 산업안전, 농업, 국방과 테러 등과 같은 다양한 분야에서 가스를 활용하고 있고, 이에 따라 가스 센서가 다양한 분야에서 사용되고 있다. 이처럼 가스 센서가 다양한 분야에서 사용됨에 따라, 가스 센서의 우수한 감지 능력과 함께 적용되는 분야에 따라 다양한 형상을 가지는 가스 센서가 요구된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0003] 본 발명의 실시예들은, 우수한 감지 능력을 가지는 가스 센서 및 이의 제조 방법에 관한 것이다.

과제의 해결 수단

[0004] 본 발명의 일 실시예는, 주변보다 높이가 낮은 홈을 포함하는 지지기판; 상기 홈을 가로지르도록 상기 지지기판과 결합된 감지부; 및 상기 감지부의 양 단부에 각각 접촉하는 한 쌍의 전극들;을 포함하고, 상기 지지기판은 상기 감지부의 양 단부가 각각 결합하는 한 쌍의 체결 홈들을 포함하고, 상기 한 쌍의 전극들은 상기 한 쌍의 체결 홈들에 각각 형성되며, 상기 감지부는 상기 홈의 바닥면과 이격된 가스 센서를 개시한다.

[0005] 본 실시예에 있어서, 상기 한 쌍의 체결 홈들은 상기 지지 기판의 표면으로부터 상기 지지 기판의 깊이 방향으로 인입되고, 상기 홈의 깊이는 상기 한 쌍의 체결 홈들 각각의 깊이보다 깊을 수 있다.

[0006] 본 실시예에 있어서, 상기 한 쌍의 전극들 각각은 상기 한 쌍의 체결 홈들 및 상기 한 쌍의 체결 홈들 주변의 상기 지지기판의 표면 일부에 형성될 수 있다.

[0007] 본 실시예에 있어서, 상기 감지부는, 베이스부와 상기 베이스부의 표면에 형성된 가스 감지물질 코팅층을 포함할 수 있다.

[0008] 본 실시예에 있어서, 상기 베이스부는 다공성일 수 있다.

[0009] 본 실시예에 있어서, 상기 베이스부는 원기둥 형상을 가질 수 있다.

[0010] 본 실시예에 있어서, 상기 베이스부는 내부의 중공과, 상기 원기둥의 측면에 상기 중공을 외부로 노출시키는 복수의 홀들을 포함할 수 있다.

- [0011] 본 실시예에 있어서, 상기 가스 감지물질 코팅층은 상기 베이스부의 표면 전체에 형성될 수 있다.
- [0012] 본 실시예에 있어서, 상기 감지부는 상기 지지기판에 분리 가능하게 결합될 수 있다.
- [0013] 본 발명의 다른 실시예는 지지기판을 형성하는 단계; 베이스부를 형성하고, 상기 베이스부의 표면에 가스 감지물질을 코팅하여 감지부를 형성하는 단계; 및 상기 지지기판과 상기 감지부를 결합하는 단계;를 포함하고, 상기 지지기판과 상기 베이스부는 각각 3D 프린팅으로 형성하는 가스 센서 제조 방법을 개시한다.
- [0014] 본 실시예에 있어서, 상기 지지기판은, 주변보다 높이가 낮은 홈과, 상기 감지부의 양 단부가 각각 결합하는 한 쌍의 체결 홈들을 포함하고, 상기 한 쌍의 체결 홈들은 상기 감지부의 길이 방향으로 상기 홈이 연장되어 형성될 수 있다.
- [0015] 본 실시예에 있어서, 상기 한 쌍의 체결 홈들은 상기 지지 기판의 표면으로부터 상기 지지 기판의 깊이 방향으로 인입되고, 상기 홈의 깊이는 상기 한 쌍의 체결 홈들 각각의 깊이보다 깊게 형성될 수 있다.
- [0016] 본 실시예에 있어서, 상기 감지부는 상기 홈을 가로지르고, 상기 감지부의 표면이 상기 홈의 바닥면과 이격되도록 상기 지지기판과 결합할 수 있다.
- [0017] 본 실시예에 있어서, 상기 한 쌍의 체결 홈들에 한 쌍의 전극들을 형성하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0018] 본 실시예에 있어서, 상기 한 쌍의 전극들 각각은 상기 한 쌍의 체결 홈들 및 상기 한 쌍의 체결 홈들 주변의 상기 지지기판의 표면 일부에 형성될 수 있다.
- [0019] 본 실시예에 있어서, 상기 가스 감지물질은 상기 베이스부의 표면 전체에 코팅될 수 있다.
- [0020] 본 실시예에 있어서, 상기 감지부는 상기 지지기판에 분리 가능하게 결합할 수 있다.
- [0021] 본 실시예에 있어서, 베이스부는 다공성일 수 있다.
- [0022] 본 실시예에 있어서, 상기 베이스부는 원기둥 형상을 가지도록 형성될 수 있다.
- [0023] 본 실시예에 있어서, 상기 베이스부는 내부의 중공과, 상기 원기둥의 측면에 상기 중공을 외부로 노출시키는 복수의 홀들을 포함할 수 있다.
- [0024] 전술한 것 외의 다른 측면, 특징, 이점이 이하의 도면, 특허청구범위 및 발명의 상세한 설명으로부터 명확해질 것이다.

발명의 효과

- [0025] 본 실시예들에 의하면, 가스 센서를 3D 프린팅으로 제작할 수 있으므로, 복잡하고, 다양한 형상을 가지는 가스 센서를 용이하게 제작할 수 있으며, 가스 센서의 형상에 의해 가스와의 접촉 면적을 증가시켜 가스 센서의 감도를 향상시킬 수 있다.
- [0026] 물론, 이러한 효과에 의해 본 발명의 범위가 한정되는 것은 아니다.

도면의 간단한 설명

- [0027] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 가스 센서를 개략적으로 도시한 사시도이다.
- 도 2는 도 1의 가스 센서의 지지 기판의 일 예를 개략적으로 도시한 사시도이다.
- 도 3은 도 1의 I-I'단면의 일 예를 개략적으로 도시한 단면도이다.
- 도 4는 도 1의 I-I'단면의 다른 예를 개략적으로 도시한 단면도이다.
- 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 가스 센서의 제조 방법에 사용될 수 있는 인쇄장치를 개략적으로 도시한 개념도이다.
- 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 가스 센서의 제조 방법의 단계들을 개략적으로 설명한 순서도이다.
- 도 7 내지 도 9는 도 3의 베이스부의 다른 예들을 각각 도시한 사시도들이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0028] 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] 제1, 제2 등의 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 구성요소들은 용어들에 의해 한정되어서는 안 된다. 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다.
- [0030] 본 출원에서 사용한 용어는 단지 특정한 실시예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 발명을 한정하려는 의도가 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 또한 각 도면에서, 구성요소는 설명의 편의 및 명확성을 위하여 과장되거나 생략되거나 또는 개략적으로 도시되었으며, 각 구성요소의 크기는 실제크기를 전적으로 반영하는 것은 아니다.
- [0031] 각 구성요소의 설명에 있어서, 상(on)에 또는 하(under)에 형성되는 것으로 기재되는 경우에 있어, 상(on)과 하(under)는 직접 또는 다른 구성요소를 개재하여 형성되는 것을 모두 포함하며, 상(on) 및 하(under)에 대한 기준은 도면을 기준으로 설명한다.
- [0032] 이하, 본 발명의 실시 예를 첨부도면을 참조하여 상세히 설명하기로 하며, 첨부 도면을 참조하여 설명함에 있어, 동일하거나 대응하는 구성 요소는 동일한 도면번호를 부여하고 이에 대한 중복되는 설명은 생략하기로 한다.
- [0033] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 가스 센서를 개략적으로 도시한 사시도, 도 2는 도 1의 가스 센서의 지지기관의 일 예를 개략적으로 도시한 사시도, 도 3은 도 1의 I-I'단면의 일 예를 개략적으로 도시한 단면도, 그리고 도 4는 도 1의 I-I'단면의 다른 예를 개략적으로 도시한 단면도이다.
- [0034] 도 1 내지 도 4를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 가스 센서(10)는, 지지기관(100), 지지기관(100)과 결합된 감지부(300) 및 감지부(300)의 양 단부에 각각 접촉하는 한 쌍의 전극(200)들을 포함할 수 있다.
- [0035] 지지기관(100)은 주변보다 높이가 낮은 홈(110)과 감지부(300)의 양 단부가 각각 결합하는 한 쌍의 체결 홈(120)들을 포함할 수 있다. 다만, 본 발명은 이에 한하지 않으며, 지지기관(100)은 다양한 형상을 가질 수 있다.
- [0036] 한 쌍의 체결 홈(120)들은 지지 기관(100)의 표면으로부터 지지 기관(100)의 깊이 방향으로 인입되고, 감지부(300)의 양 단부와 형상이 매칭될 수 있다. 또한, 한 쌍의 체결 홈(120)들은 감지부(300)의 길이 방향으로 홈(110)이 연장되어 형성된다. 즉, 홈(110)과 한 쌍의 체결 홈(120)들은 연속하여 형성될 수 있으며, 감지부(300)의 양 단부가 한 쌍의 체결 홈(120)들에 각각 안착하여 결합하면, 감지부(300)는 홈(110)을 가로지르도록 지지기관(100)과 결합될 수 있다.
- [0037] 한편, 홈(110)의 깊이는 한 쌍의 체결 홈(120)들 각각의 깊이보다 깊게 형성될 수 있다. 이에 따라, 감지부(300)와 지지기관(100)의 결합시, 감지부(300)의 표면은 홈(110)의 바닥면과 이격될 수 있다.
- [0038] 지지기관(100)은 폴리젯산수지(PLA; polylactic acid), 아크릴로니트릴-부타디엔-스티렌수지(ABS; Acrylonitrile-Butadiene-Styrene), 폴리디메틸실록산(PDMS; Polydimethylsiloxane), 아크릴, 폴리에스테르(PET; polyester), 폴리에테르설폰(PES; Polyether sulfone), 폴리에틸렌 나프탈레이트(PEN; polyethylene naphthalate), 캡톤(Kapton) 및 유리(Glass)를 포함하는 그룹에서 선택된 어느 하나를 포함할 수 있다.
- [0039] 한 쌍의 체결홈(120)들 각각에는 한 쌍의 전극(200)들이 형성된다. 한 쌍의 전극(200)들은 감지부(300)의 양 단부와 각각 접촉하여 감지부(300)의 저항의 변화를 측정하는데 사용될 수 있다.
- [0040] 한 쌍의 전극(200)들은 한 쌍의 체결홈(120)들에만 형성되는 것이 아니라, 체결홈(120) 주변의 지지기관(100)의 표면 일부에까지 형성될 수 있다. 이에 따라, 체결홈(120) 내에 형성된 한 쌍의 전극(200)들이 안정적으로 유지될 수 있다.
- [0041] 한 쌍의 전극(200)들은 알루미늄(Al), 니켈(Ni), 크롬(Cr), 백금(Pt), 금(Au) 및 인듐 틴 옥사이드(ITO; indium tin oxide) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 한 쌍의 전극(200)들 각각은 단층 또는 복수층으로 구성될 수 있다.
- [0042] 감지부(300)는 베이스부(310)와 베이스부(310)의 표면에 형성된 가스 감지물질 코팅층(320)을 포함할 수 있다.

- [0043] 베이스부(310)는 폴리젯산수지(PLA; polylactic acid), 아크릴로니트릴-부타디엔-스티렌수지(ABS; Acrylonitrile-Butadiene-Styrene), 폴리디메틸실록산(PDMS; Polydimethylsiloxane), 아크릴, 폴리에스테르(PET; polyester), 폴리에테르설폰(PES; Polyether sulfone), 폴리에틸렌 나프탈레이트(PEN; polyethylene naphthalate), 캡톤(Kapton) 및 유리(Glass)를 포함하는 그룹에서 선택된 어느 하나를 포함할 수 있다.
- [0044] 베이스부(310)는 일 예로 원통형의 형상을 가질 수 있으나, 이에 한정되지 않으며, 다양한 형상을 가질 수 있다.
- [0045] 가스 감지물질 코팅층(320)은 가스 센서(10)가 사용되는 용도에 따라 다양한 물질을 포함할 수 있다. 예를 들어, 가스 감지물질 코팅층(320)은 탄소나노튜브(CNT), 산화아연(ZnO), 이산화티타늄(TiO₂) 및 팔라듐(Pd) 중 적어도 어느 하나를 포함할 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0046] 가스 감지물질 코팅층(320)은 베이스부(310)의 표면 전체에 형성될 수 있다. 이에 의해 가스 센서(10)의 감도가 향상될 수 있다. 또한, 한 쌍의 체결홈(120)들에 감지부(300)의 양 단부가 각각 안착하는 것에 의해 감지부(300)와 한 쌍의 전극(320)들이 전기적으로 연결됨과 동시에, 감지부(300)는 지지기판(100)과 결합할 수 있다. 따라서, 가스 센서(10)의 제조가 단순화할 수 있다.
- [0047] 한편, 감지부(300)는 지지기판(100)과 분리 가능하게 결합할 수 있다. 따라서, 감지하고자 하는 가스의 종류에 따라 감지부(300)를 교체할 수 있으며, 감지부(300)에 이상이 발생한 경우 이를 용이하게 교환할 수 있다.
- [0048] 또한, 지지기판(100)과 결합된 감지부(300)는, 감지부(300)의 표면이 홈(110)의 바닥면과 이격되도록 유지된다. 따라서, 홈(110)의 바닥면과의 접촉에 의해 가스 감지물질 코팅층(320)이 손상 또는 오염되는 것을 방지하고, 가스에 노출되는 가스 감지물질 코팅층(320)의 표면적이 증가하여, 가스 센서(10)의 감도가 향상될 수 있다. 이때, 도 4에 도시하는 바와 같이, 홈(110)의 측면 중 감지부(300)와 나란한 측면(S)은 가스의 흐름을 원활하게 하기 위해 오목한 곡면으로 형성될 수 있다.
- [0049] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 가스 센서의 제조 방법에 사용될 수 있는 인쇄장치를 개략적으로 도시한 개념도이다.
- [0050] 도 5를 참조하면, 인쇄장치(1)는 베이스(11), 인쇄 작업이 이루어지는 베드(60), 베드(60) 상에 인쇄용 소재를 인쇄하는 노즐(40), 노즐(40)을 제1 방향(X)으로 이동시키는 수평 이동부(20), 수평 이동부(20)와 노즐(40)을 높이 방향(Z)으로 이동시키는 수직 이동부(30), 및 노즐(40)에 인쇄용 소재를 공급하는 공급부(50)를 포함할 수 있다. 또한, 인쇄장치(1)는 3D 모델링 데이터를 처리하고 노즐(40)의 인쇄동작을 제어하는 제어부(80)와 사용자가 3D 모델링 데이터를 제어부(80)에 저장하고, 인쇄상황을 파악할 수 있게 하는 사용자 입력 및 표시부(90)를 포함할 수 있다.
- [0051] 노즐(40)은 인쇄용 소재의 점도 및 인쇄되는 삼차원 구조체에 요구되는 정교함 등에 따라 폴리젯(Polyjet) 방식으로 인쇄용 소재를 분사 하거나, 또는 FDM(Fused Deposition Modeling)방식으로 인쇄용 소재를 압출할 수 있는 것으로 선택될 수 있다.
- [0052] 수평 이동부(20)와 수직 이동부(30)는 3D 모델링 데이터에 따라 제어부(80)의 제어에 의해 노즐(40)의 위치를 이동시키다.
- [0053] 일 예로, 베이스부(10)는 제1 방향(X)을 따라 연장된 한 쌍의 가이드 홈(12)들을 포함하고, 수평 이동부(20)는 한 쌍의 가이드 홈(12)들과 각각 결합되어 제1 방향(X)을 따라 이동할 수 있다. 이때, 수평 이동부(20)는 폭이 확장된 단부(23)를 포함하여 가이드 홈(12)으로부터 이탈되는 것이 방지될 수 있다. 가이드 홈(12)은 단부(23)와 대응하는 형상을 가질 수 있다. 다만, 본 발명은 이에 한하지 않는다. 즉, 베이스부(10) 상에는 베이스부(10)의 표면으로부터 외부로 돌출되고 제1 방향(X)을 따라 연장된 레일이 형성될 수 있고, 수평 이동부(22)에는 상기 레일과 결합하는 홈이 형성될 수도 있다.
- [0054] 수직 이동부(30)는 높이 방향(Z)을 따라 이동하며 노즐(40)의 높이를 조절할 뿐다. 또한, 노즐(40)은 수직 이동부(30)를 따라 제1 방향(X) 및 높이 방향(Z)과 수직한 제2 방향(Y)으로 이동함으로써, 노즐(40)은 베드(60) 상에서 특정 위치로 이동할 수 있다.
- [0055] 이와 같은 인쇄장치(1)를 이용하여 형성되는 삼차원 구조체는, 적어도 도 1의 지지기판(도 1의 110)과 도 3의 감지부(도 3의 300)의 베이스부(도 3의 310)일 수 있으며, 이때 사용되는 인쇄용 소재는 폴리젯산수지(PLA; polylactic acid), 아크릴로니트릴-부타디엔-스티렌수지(ABS; Acrylonitrile-Butadiene-Styrene), 폴리디메틸

실록산(PDMS; Polydimethylsiloxane), 아크릴, 폴리에스테르(PET; polyester), 폴리에테르설폰(PES; Polyether sulfone), 폴리에틸렌 나프탈레이트(PEN; polyethylene naphthalate), 캡톤(Kapton) 및 유리(Glass)를 포함하는 그룹에서 선택된 어느 하나일 수 있다.

- [0056] 이와 같이 3D 프린팅을 이용하여 지지기관(도 1의 110)과 베이스부(도 3의 310)를 형성하면, 지지기관(도 1의 110)과 베이스부(도 3의 310)가 복잡한 형상을 가지더라도 용이하게 형성할 수 있다. 또한, 지지기관(도 1의 110)에 한 쌍의 전극(도 1의 200)들을 형성하고, 베이스부(도 3의 310)의 표면에 가스 감지물질 코팅층(도 3의 320)을 형성한 후, 이들을 조립하는 것에 의해 가스 센서(도 1의 10)를 제조할 수 있으므로, 가스 센서(도 1의 10)의 제조 공정이 단순화될 수 있다.
- [0057] 특히, 종래 포토리소그래피 공정을 이용하여 가스 센서(도 1의 10)를 형성하는 경우에 비교하여, 복잡한 형상을 가지는 가스 센서(도 1의 10)도 간단하게 형성할 수 있으며, 포토리소그래피 공정시 수반되는 에칭, 리플로우 공정 등을 포함하지 않으므로 친환경적으로 가스 센서(도 1의 10)를 간편하게 대량으로 제작할 수 있다.
- [0058] 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 가스 센서의 제조 방법의 단계들을 개략적으로 설명한 순서도이다. 이하에서는 도 6과 함께 도 1 내지 도 3을 함께 참조하여 설명하기로 한다.
- [0059] 도 1 내지 도 3 및 도 6을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 가스 센서(10)의 제조 방법은, 지지기관(100)을 형성하는 단계(S10), 베이스부(310)를 형성하고, 베이스부(310)의 표면에 가스 감지물질을 코팅하여 감지부(300)를 형성하는 단계(S20) 및 지지기관(100)과 감지부(300)를 결합하는 단계(S30)를 포함할 수 있다.
- [0060] 지지기관(100)과 베이스부(310)는 3D 프린팅을 이용하여 형성할 수 있다. 따라서, 지지기관(100)과 베이스부(310)가 복잡한 형상을 가지더라도 이들을 친환경적이고 용이하게 형성할 수 있다.
- [0061] 지지기관(100)은 일 예로, 홈(110)과 한 쌍의 체결 홈(120)들을 포함하도록 형성될 수 있다. 다만, 본 발명은 이에 한하지 않으며, 지지기관(100)은 다양한 형상을 가질 수 있다.
- [0062] 지지기관(100)을 형성한 후에는, 한 쌍의 체결 홈(120)들에 전극(200)을 형성할 수 있다. 전극(200)은 알루미늄(Al), 니켈(Ni), 크롬(Cr), 백금(Pt), 금(Au) 및 인듐 틴 옥사이드(ITO; indium tin oxide) 중 적어도 하나를 한 쌍의 체결 홈(120)에 증착하여 형성할 수 있다. 이때, 형성되는 전극(200)은 체결 홈(120)뿐만 아니라, 체결 홈(120) 주변의 지지기관(100)의 표면 일부에까지 형성될 수 있다.
- [0063] 베이스부(310)는 다양한 형상을 가지고 형성될 수 있으며, 이때, 베이스부(310)의 양 단부와 체결 홈(120)은 서로 형상이 매칭될 수 있다. 일 예로, 베이스부(310)는 원통형으로 형성될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0064] 베이스부(310)를 형성한 후에는, 베이스부(310)의 표면 전체에 가스 감지물질을 증착 또는 코팅하여 가스 감지물질 코팅층(320)을 형성한다.
- [0065] 이와 같이 형성된 감지부(300)는 지지기관(100)과 분리 가능하게 결합하여 가스 센서(10)를 형성한다. 따라서, 가스 센서(10)가 복잡한 형상을 가지더라도 용이하게 형성할 수 있다. 구체적으로, 감지부(300)의 양 단부가 각각 전극(200)이 형성된 한 쌍의 체결 홈(120)에 안착되면, 감지부(300)와 한 쌍의 전극(200)들이 전기적으로 연결됨과 동시에, 감지부(300)는 지지기관(100)과 결합할 수 있다. 따라서, 가스 센서(10)의 제조가 단순화할 수 있다.
- [0066] 도 7 내지 도 9는 도 3의 베이스부의 다른 예들을 각각 도시한 사시도들이다.
- [0067] 먼저 도 7을 참조하면, 베이스부(310B)는 기저부(332)와 기저부(332) 상에 배열된 복수의 튜브(334)들을 포함할 수 있다. 복수의 튜브(334)들은 속이 빈 원기둥 형상을 가질 수 있다. 따라서, 베이스부(310B)의 표면적이 증가하고, 그 결과 베이스부(310B)의 표면 상에 전체적으로 형성되는 가스 감지물질 코팅층의 면적이 증가하여 가스 센서(도 1의 10)의 가스 감지 능력이 향상될 수 있다.
- [0068] 한편, 기저부(332)는 양 단부가 지지기관(도 2의 100)의 체결 홈(도 2의 120)에 각각 결합하도록, 기저부(332)의 양 단부는 체결 홈(도 2의 120)과 동일한 형상을 가질 수 있다. 일 예로, 체결 홈(도 2의 120)은 수직 단면이 직사각형으로 형성될 수 있다. 다른 예로, 도 7에 도시된 예와 달리, 기저부(332)의 수직 단면이 반원형상을 가질 수 있다. 이와 같은 베이스부(310B)는 3D 프린팅을 이용하여 용이하게 제작할 수 있다.
- [0069] 도 8을 참조하면, 베이스부(310C)는 다공성으로, 서로 연결된 복수의 공극(336)들을 내부 및 표면에 포함하는 스폰지 형태일 수 있다. 베이스부(310C)는 3D 프린팅을 이용하여 용이하게 형성할 수 있다. 이처럼, 베이스부

(310C)가 다공성인 경우, 베이스부(300C)의 표면적이 증가하여, 가스 센서의 가스 감지 능력이 향상될 수 있다. 한편, 베이스부(310C)의 양 단부와 지지기판(도 2의 100)의 체결 홈(도 2의 120)은 서로 형상이 매칭되도록 형성될 수 있다.

[0070] 도 9를 참조하면, 베이스부(310D)는 속이 빈 원기둥 형상으로, 내부의 중공과 원기둥의 측면에 중공을 외부로 노출시키는 복수의 홀(338)들을 포함할 수 있다. 따라서, 다공성인 베이스부(310D) 표면적이 증가하여 가스 센서의 가스 감지 능력이 향상될 수 있다.

[0071] 베이스부(310D)는 3D 프린팅을 이용하여 용이하게 제조할 수 있다. 즉, 본 발명에 의하면, 베이스부(310D)가 다양한 형상, 및 복잡한 형상을 가지더라도 용이하게 제조할 수 있고, 감지부(도 1의 300)의 표면적이 향상되어 가스 센서(도 1의 10)의 감도가 향상될 수 있다.

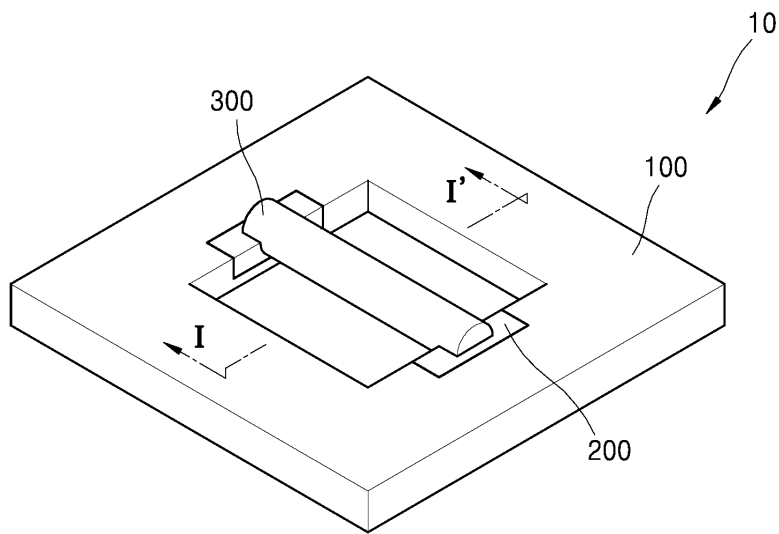
[0072] 이상에서는 도면에 도시된 실시예를 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 당해 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 다른 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서, 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 특허청구범위의 기술적 사상에 의하여 정해져야 할 것이다.

부호의 설명

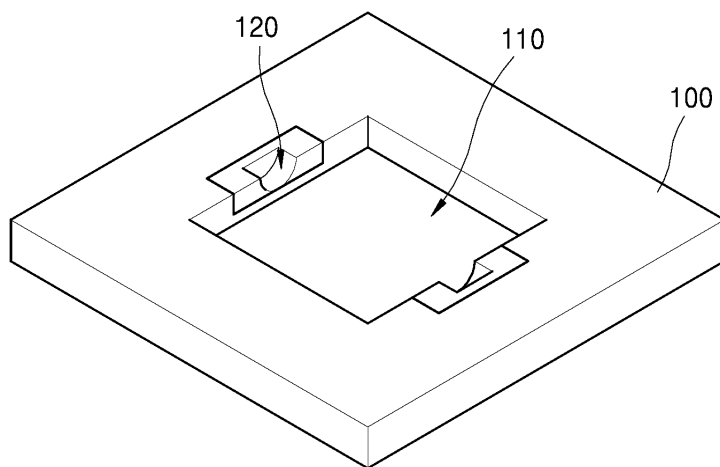
- [0073]
- 1: 인쇄장치
 - 10: 가스 센서
 - 11: 베이스
 - 20: 수평 이동부
 - 30: 수직 이동부
 - 40: 노즐
 - 50: 공급부
 - 60: 베드
 - 80: 제어부
 - 90: 표시부
 - 100: 지지기판
 - 110: 홈
 - 120: 체결홈
 - 200: 전극
 - 300: 감지부
 - 310, 310B, 310C, 310D: 베이스부
 - 320: 감지물질 코팅층

도면

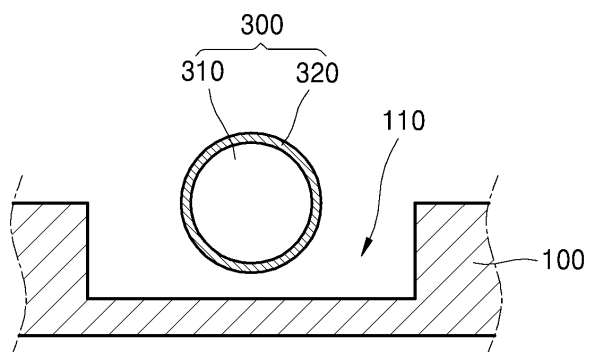
도면1



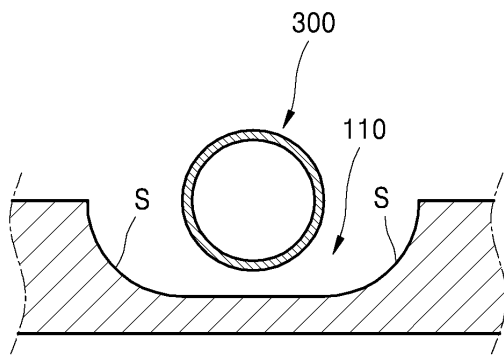
도면2



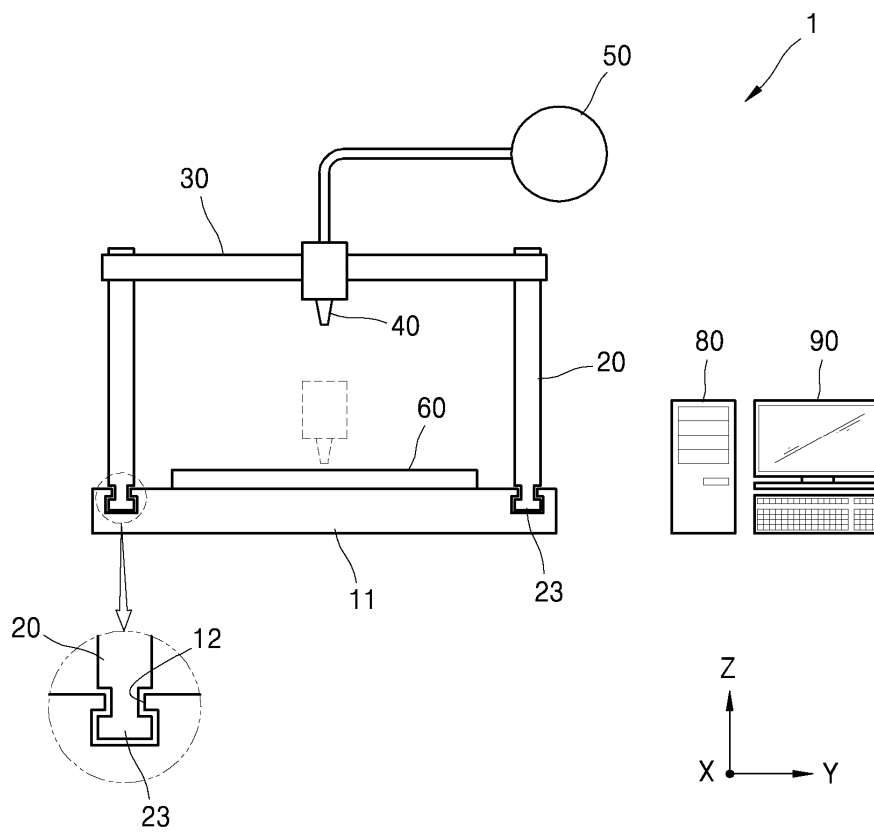
도면3



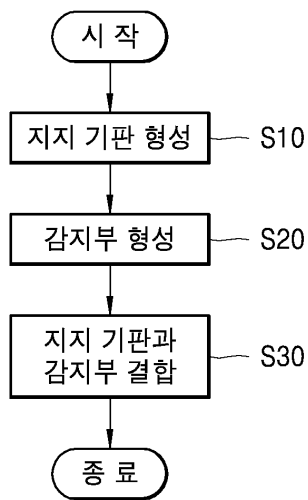
도면4



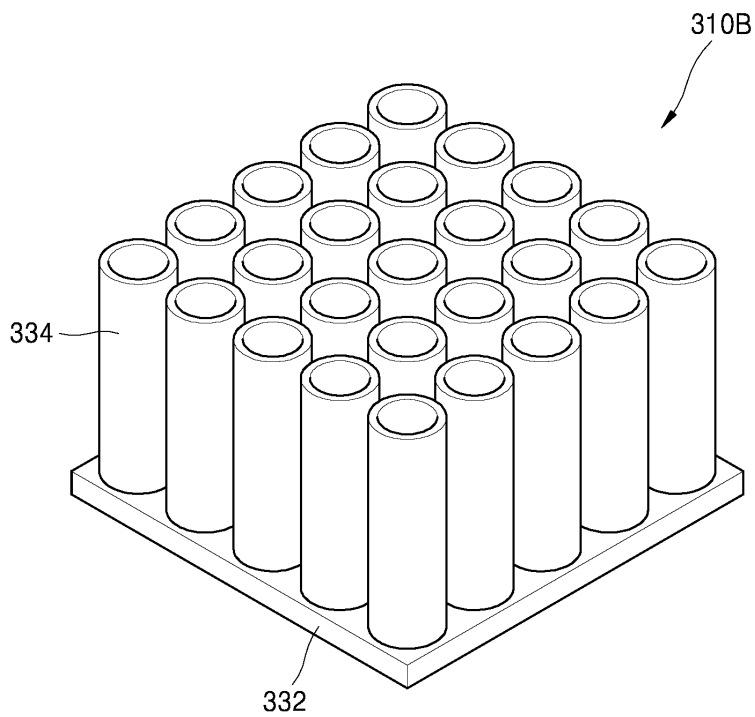
도면5



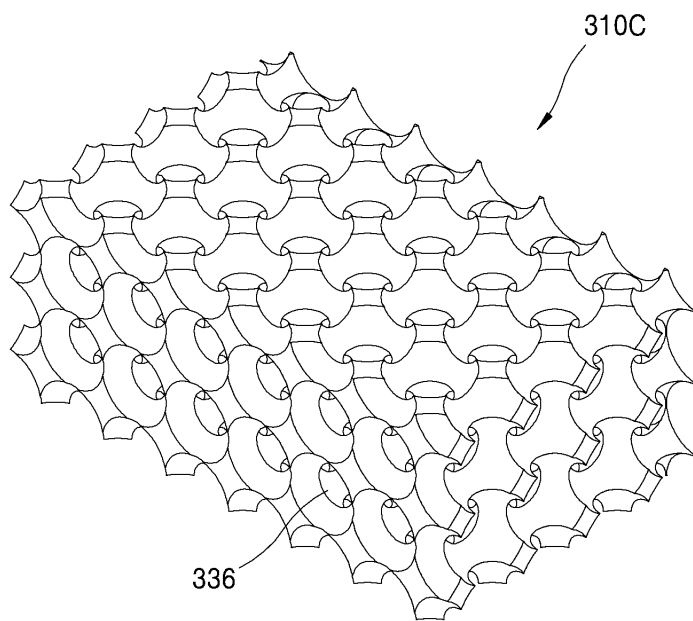
도면6



도면7



도면8



도면9

