



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0103121
(43) 공개일자 2017년09월13일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

E06B 7/28 (2006.01) *A47L 1/02* (2006.01)
E06B 5/11 (2006.01) *E06B 9/52* (2006.01)
G02F 1/00 (2006.01)

(52) CPC특허분류

E06B 7/28 (2013.01)
A47L 1/02 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2016-0025465

(22) 출원일자 2016년03월03일

심사청구일자 2016년03월03일

(71) 출원인

한국기술교육대학교 산학협력단

충남 천안시 동남구 병천면 충절로 1600, 내 (한
국기술교육대학교)

(72) 발명자

김상연

서울특별시 강남구 선릉로 221, 209동 1502호 (도
곡동, 도곡렉슬아파트)

박원형

충청남도 천안시 동남구 병천면 충절로 1638, 10
6동 208호 (신한아파트)

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

특허법인우인

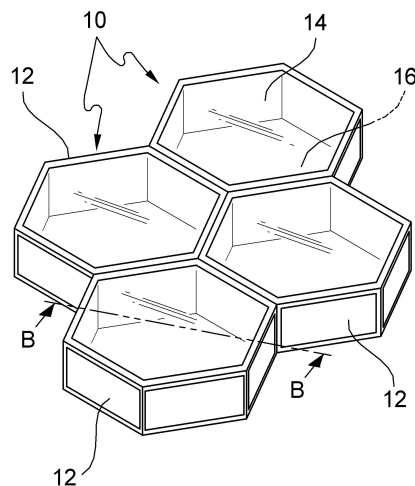
전체 청구항 수 : 총 7 항

(54) 발명의 명칭 스마트 창문

(57) 요약

본 발명은 공급되는 전압의 세기에 따라 초점이 조절되는 가변 렌즈가 적용된 스마트 창문에 관한 것이다. 본 발명의 실시예에 따른 스마트 창문은, 중공의 기둥형상으로 형성된 전극부; 상기 격벽 전극부의 일면을 폐쇄하는 투광 플레이트; 상기 격벽 전극부의 타면을 폐쇄하는 전극부; 상기 투광 플레이트 및 상기 폐면 전극부에 의해 폐쇄된 상기 격벽 전극부의 중공에 충전되는 투명 젤; 및 상기 격벽 전극부 및 상기 폐면 전극부에 전원을 인가함으로써, 상기 투명 젤에 전압을 공급하는 전압 공급부를 포함하는 셀이 복수개로 연결되어 형성될 수 있다. 상기 투명 젤이 전압에 따라 변형됨으로써, 상기 각 셀이 가변 렌즈로서 기능할 수 있다.

대표도 - 도2



(52) CPC특허분류

E06B 5/11 (2013.01)

E06B 9/52 (2013.01)

G02F 1/0018 (2013.01)

(72) 발명자

신은재

제주특별자치도 제주시 중앙로12길 14-2 (삼도이동)

여명

충청남도 천안시 동남구 병천면 충절로 1600

이승재

충청남도 천안시 서북구 봉서산1길 35, 108동 702호(쌍용동, 파크밸리동일하이빌)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 31Z20130012915

부처명 교육부

연구관리전문기관 한국연구재단

연구사업명 BK21플러스사업

연구과제명 감성기반 융합전자기기 창조형 전문인재양성 사업단

기 여 율 1/1

주관기관 한국연구재단

연구기간 2013.09.01 ~ 2020.02.29

명세서

청구범위

청구항 1

중공의 기둥형상으로 형성된 전극인 격벽 전극부;
 상기 격벽 전극부의 일면을 폐쇄하는 투광 플레이트;
 상기 격벽 전극부의 타면을 폐쇄하는 전극인 폐면 전극부;
 상기 투광 플레이트 및 상기 폐면 전극부에 의해 폐쇄된 상기 격벽 전극부의 중공에 충전되는 투명 젤; 및
 상기 격벽 전극부 및 상기 폐면 전극부에 전원을 인가함으로써, 상기 투명 젤에 전압을 공급하는 전압 공급부;
 를 포함하는 셀이 복수개로 연결되어 형성되며,
 상기 투명 젤이 전압에 따라 변형됨으로써, 상기 각 셀이 가변 렌즈로서 기능하는 스마트 창문.

청구항 2

제1항에 있어서,
 상기 전압 공급부로부터 전원이 인가되면, 상기 격벽 전극부는 양극으로 대전되고, 상기 폐면 전극부는 음극으로 대전되는 것을 특징으로 하는 스마트 창문.

청구항 3

제1항에 있어서,
 상기 투명 젤은 상기 전압의 공급 여부에 따라 볼록, 평면, 또는 오목한 형상으로 변화하는 것을 특징으로 하는 스마트 창문.

청구항 4

제1항에 있어서,
 상기 투명 젤은 전기활성고분자 물질인 것을 특징으로 하는 스마트 창문.

청구항 5

제1항에 있어서,
 상기 셀은,
 상기 전압 공급부로부터 공급되는 전압에 따라 선택적으로 오목렌즈로서 기능하는 오목 셀; 및
 상기 전압 공급부로부터 공급되는 전압에 따라 선택적으로 볼록렌즈로서 기능하는 볼록 셀;
 을 포함하는 것을 특징으로 하는 스마트 창문.

청구항 6

제5항에 있어서,
 상기 오목 셀의 내부에 충전된 투명 젤은,
 상기 전압 공급부에 전원이 인가되지 않을 때에 평평한 상태를 유지하고,
 상기 전압 공급부에 전원이 인가될 때에 오목한 상태로 변형되는 것을 특징으로 하는 스마트 창문.

청구항 7

제5항에 있어서,

상기 볼록 셀의 내부에 충전된 투명 젤은,

상기 전압 공급부에 전원이 인가되지 않을 때에 볼록한 상태를 유지하고,

상기 전압 공급부에 전원이 인가될 때에 평평한 상태로 변형되는 것을 특징으로 하는 스마트 창문.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 창문에 관한 것으로, 보다 상세하게는 초점 조절이 가능한 가변 렌즈가 적용된 스마트 창문에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적으로, 렌즈는 하나 이상의 광 파장을 포커싱 할 수 있는 장치를 말한다.

[0003] 최근에는 렌즈의 초점거리 또는 위치를 조절할 수 있는 가변 렌즈가 개발되고 있다. 이러한 가변 렌즈를 구현하는 방법의 예로는 유압을 이용하여 렌즈의 형상을 제어하는 방법, 전압 인가에 따라 리퀴드 크리스털의 형상을 제어하는 방법, 물(수용액)과 기름의 서로 다른 성질을 이용하는 방법 등이 있다.

[0004] 그러나 유압을 이용하여 렌즈의 형상을 제어하는 방법은, 수용액이 들어있는 구조의 액추에이터를 동작시켜 유압으로 렌즈 곡률을 변화시키는 것으로서, 액추에이션을 위한 부가적인 부분이 존재하여 초소형화가 어렵고, 다 초점 렌즈 어레이 구조에는 적합하지 않다. 전압 인가에 의하여 리퀴드 크리스털의 회전을 유도하고, 회전되는 각도에 따라 빛의 굴절률을 변화시키는 방법은, 렌즈 초점 조절 범위에 한계가 있고, 단층 구조만으로 렌즈의 광학적 특성을 증가시키기 어렵다는 문제도 있다. 렌즈 홀더 내에 수용액과 기름을 봉입하고, 용기 상하의 전극을 통하여 수용액에 전압을 인가함으로써, 수용액과 기름 경계면 사이의 형상 변화를 이용해 곡률을 변화시키는 방식은, 유연한 형상으로의 구현이 어려울 뿐만 아니라, 초소형 렌즈로의 구현이 불가능하다. 또한, 전해질과 비전해질 용액 사이의 굴절률 차이를 이용하는 방법은 고전압이 요구되므로 고전압을 위한 보조 장비가 필요하고, 이 방법을 구현하기 위하여 필요한 요오드 이온 산화방지제는, 영구적으로 사용할 수 없으며, 요오드 황화로 인하여 분광 투과율을 감소시키는 문제도 있다.

[0005] 한편, 이러한 방법들은 상기의 단점들에 따라 스크린 또는 창문 등에 적용되어 복합적인 응용기술로 발전하는데 한계가 있을 수 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0006] (특허문헌 0001) 한국 특허공개공보 제10-2013-0137668호(2013.12.17. 공개)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 따라서, 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여 창출된 것으로, 본 발명의 목적은 공급되는 전압의 세기에 따라 초점이 조절되는 가변 렌즈가 적용된 스마트 창문을 제공하는 것이다.

[0008] 또한, 볼록렌즈 및 오목렌즈를 구현할 수 있는 가변 렌즈가 적용된 스마트 창문을 제공하는데 다른 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0009] 이러한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 실시예에 따른 스마트 창문은, 중공의 기둥형상으로 형성된 전극인 격벽 전극부; 상기 격벽 전극부의 일면을 폐쇄하는 유리; 상기 격벽 전극부의 타면을 폐쇄하는 전극인 폐면 전극부; 상기 유리 및 상기 폐면 전극부에 의해 폐쇄된 상기 격벽 전극부의 중공에 충전되는 투명 젤; 및 상기 격벽

전극부 및 상기 폐면 전극부에 전원을 인가함으로써, 상기 투명 젤에 전압을 공급하는 전압 공급부를 포함하는 셀이 복수개로 연결되어 형성될 수 있다.

- [0010] 상기 투명 젤이 전압에 따라 변형됨으로써, 상기 각 셀이 가변 렌즈로서 기능할 수 있다.
- [0011] 상기 투명 젤은 상기 전압의 공급 여부에 따라 볼록, 평면, 또는 오목한 형상으로 변화할 수 있다.
- [0012] 또한, 상기 투명 젤은 전기활성고분자 물질로 구성될 수 있다.
- [0013] 상기 전압 공급부로부터 전원이 인가되면, 상기 격벽 전극부는 양극으로 대전될 수 있고, 상기 폐면 전극부는 음극으로 대전될 수 있다.
- [0014] 상기 셀은, 상기 전압 공급부로부터 공급되는 전압에 따라 선택적으로 오목렌즈로서 기능하는 오목 셀; 및 상기 전압 공급부로부터 공급되는 전압에 따라 선택적으로 볼록렌즈로서 기능하는 볼록 셀을 포함할 수 있다.
- [0015] 상기 오목 셀의 내부에 충전된 투명 젤은, 상기 전압 공급부에 전원이 인가되지 않을 때에 평평한 상태를 유지할 수 있고, 상기 전압 공급부에 전원이 인가될 때에 오목한 상태로 변형될 수 있다.
- [0016] 상기 볼록 셀의 내부에 충전된 투명 젤은, 상기 전압 공급부에 전원이 인가되지 않을 때에 볼록한 상태를 유지할 수 있고, 상기 전압 공급부에 전원이 인가될 때에 평평한 상태로 변형될 수 있다.

발명의 효과

- [0017] 상술한 바와 같이 본 발명의 실시예에 따르면, 공급되는 전압의 세기에 따라 투명 젤의 형태가 변형됨으로써, 부분적으로 가변 렌즈로서 초점이 조절될 수 있다.
- [0018] 또한, 투명 젤의 형태를 반복적으로 변형시킴으로써, 진동을 발생시켜 창 벽의 이물질질을 제거할 수 있다.
- [0019] 나아가, 고전압을 이용함으로써 방충 및 방법에 활용될 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0020] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 스마트 창문의 개략적인 구성도이다.
- 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 셀들의 부분적인 구성도이다.
- 도 3은 도 2의 B-B 선을 따라 절개한 단면도로서, 본 발명의 실시예에 따른 오목 셀의 OFF 상태를 보여주는 도면이다.
- 도 4는 도 2의 B-B 선을 따라 절개한 단면도로서, 본 발명의 실시예에 따른 오목 셀의 ON 상태를 보여주는 도면이다.
- 도 5는 도 2의 B-B 선을 따라 절개한 단면도로서, 본 발명의 실시예에 따른 볼록 셀의 OFF 상태를 보여주는 도면이다.
- 도 6은 도 2의 B-B 선을 따라 절개한 단면도로서, 본 발명의 실시예에 따른 볼록 셀의 ON 상태를 보여주는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0021] 이하, 본 발명의 바람직한 실시예를 첨부한 도면에 의거하여 상세하게 설명하면 다음과 같다.
- [0022] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 스마트 창문의 개략적인 구성도이다.
- [0023] 도 1에 도시된 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 스마트 창문(1)을 부분적으로 확대한 확대도(A)를 보면, 복수개의 셀(10)이 조합되어 하나의 스마트 창문(1)을 구성하는 것을 알 수 있다. 이러한 복수개의 셀(10)은 동일한 형상으로 형성되어 서로 이웃하여 연결될 수 있도록 육각형상으로 형성될 수 있으나, 이에 한정되지 않으며, 복수개의 셀(10)의 연결이 용이하도록 당해 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자(이하, 당업자)에 의해 다양하게 설계될 수 있다.
- [0024] 이하, 도 2 내지 도 6을 참조로 상기 셀(10)의 구성을 자세히 설명한다.
- [0025] 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 셀들의 부분적인 구성도이다.

- [0026] 도 2에는 4개의 셀이 이웃하여 연결된 것이 도시되었으나, 이와 같은 연결 형태를 반복하면서 더 많은 셀들(10)이 연결될 수 있다.
- [0027] 도 2에 도시된 바와 같이, 상기 셀(10)은 격벽 전극부(12), 유리(14), 및 폐면 전극부(16)를 포함한다.
- [0028] 상기 격벽 전극부(12)는 중공의 육각기둥 형상으로 형성된다. 또한, 이러한 동일한 크기의 육각기둥 형상으로 형성된 격벽 전극부(12)가 서로 이웃하여 연결됨으로써, 복수개의 셀들(10)이 그물망 형상으로 연결된다.
- [0029] 상기 유리(14)는 일반적인 투명하고 평평한 유리판일 수 있다. 또한, 상기 유리(14)는 상기 중공의 육각기둥 형상으로 형성된 격벽 전극부(12)의 개구된 일면을 폐쇄하도록 배치된다. 한편, 상기 유리(14)는 투명한 플라스틱 소재로 구성될 수도 있다. 이에 상기 유리(14)는 광을 통과시키는 투광 플레이트로 명칭될 수 있다.
- [0030] 상기 폐면 전극부(16)는 투명하고 평평한 판 형상으로 형성된다. 또한, 상기 폐면 전극부(16)는 상기 중공의 육각기둥 형상으로 형성된 격벽 전극부(12)의 개구된 타면을 폐쇄하도록 배치된다.
- [0031] 도 3은 도 2의 B-B 선을 따라 절개한 단면도로서, 본 발명의 실시예에 따른 오목 셀의 OFF 상태를 보여주는 도면이다.
- [0032] 도 3에 도시된 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 스마트 창문(1)은 투명 젤(G) 및 전압 공급부(20)을 더 포함한다.
- [0033] 상기 투명 젤(G)은 인가되는 전압에 따라 그 형상이 변형되는 전기활성 고분자(EAP: Electro Active Polymer)로서, 투명한 재질이다. 이러한 투명 젤(G)은 폴리염화비닐(PVC: Poly Vinyl Chloride) 및 아세틸트리부틸시트레이트(ATBC: Acetyl tributyl citrate) 등의 가소제를 혼합하여 젤 상태로 제조될 수 있다. 또한, 본 발명의 실시예에 있어서 상기 PVC 대신에 염화비닐리덴수지(PVdC : Polyvinylidene Chloride) 또는 폴리염화비닐 중합체(PVC-co-VA)와 같은 수지를 사용하는 것도 가능하다.
- [0034] 일 실시예에 있어서, 상기 가소제는, 프탈레이트(Phthalate)계인 DBP(Di-butyl-phthalate), DEHP(=DOP, Di-2-ethylhexyl phthalate), DOP(Dioctyl phthalate), DOTP(Dioctyl terephthalate), DINP(Di-isononyl phthalate), DIDP(Di-isodecyl phthalate), BBP(Butyl benzyl phthalate), 논프탈레이트(Non-phthalate)계인 ATBC(Acetyl tributyl citrate), 시트레이트(Citrate)계인 TBC(tributyl Citrate), 벤조에이트 (benzoate), 설푸네이트(sulfonate), 싸이클로헥사노에이트(cyclohexanoate), 트리멜리(Trimelli), DBA(Dibutyl adipate) 중 적어도 하나를 선택하여 사용한다.
- [0035] 또한, 상기 PVC는, PVC 파우더를 THF(Tetrahydrofuran)에 용해시킨 후 알코올로 세척하여 정제하는 제 1 생성 프로세스에 따라 제조되거나, 또는 상기 PVC 파우더를 상기 THF에 용해시킨 후 알코올에 침전시키고 생성된 고체 침전물을 상기 알코올로 세척하여 정제하는 제 2 생성 프로세스에 따라 제조되며, 상기 제 1 생성 프로세스 또는 제 2 생성 프로세스는, 2~10회 반복 수행될 수 있다.
- [0036] 또한, 상기 알코올은, 각각 노말프로판올, 이소프로판올, 에탄올, 메탄올 중 선택된 어느 하나일 수 있다.
- [0037] 또한, 상기 전기활성 폴리머는, 상기 PVC를 THF에 투입하고, 교반시켜 용해한 후, 상기 가소제를 넣어 교반시켜 혼합용액을 수득하는 제 1 방식으로 제조되거나, 상기 가소제를 THF에 투입하고, 교반시켜 분산시킨 후, 상기 PVC를 넣어 교반시켜 혼합용액을 수득하는 제 2 방식으로 제조되거나, 상기 PVC 및 가소제를 THF에 투입한 후, 교반시키고, 용해시켜 혼합용액을 수득하는 제 3 방식으로 제조될 수 있다.
- [0038] 또한, 상기 PVC 및 가소제는, 1 : 1~25의 비율로 투입되며, 적어도 1시간 동안 200~1000 rpm의 속도로 교반될 수 있다.
- [0039] 또한, 상기 혼합용액은, 용기에 떨어뜨려 건조하거나 또는 증발 후 건조하되, 적어도 1시간 동안 증발시키고, 적어도 1시간 동안 진공 건조시켜 잔류하는 THF 용매를 제거하여 얻을 수 있다.
- [0040] 상기 투명 젤(G)은 상기 유리(14) 및 상기 폐면 전극부(16)에 의해 양면이 폐쇄된 상기 격벽 전극부(12)의 중공에 충전된다. 즉, 상기 투명 젤(G)은 상기 셀(10)의 내부에 충전된다. 또한, 상기 투명 젤(G)은 공급되는 전압에 따라 그 형태가 변형될 수 있도록 상기 유리(14)와 일정거리 이격된다. 즉, 상기 투명 젤(G)과 상기 유리(14)의 사이는 일정한 유격을 갖는다.
- [0041] 상기 전압 공급부(20)는 상기 투명 젤(G)에 전압을 공급하도록 구비된다. 이 때, 상기 투명 젤(G)에 전압을 공급하기 위하여 상기 격벽 전극부(12)는 양극(+)으로서 기능하고 상기 폐면 전극부(16)는 음극(-)으로서 기능한다.

다. 즉, 상기 전압 공급부(20)에 전원이 인가되면, 상기 격벽 전극부(12)는 양극(+)으로 대전되고, 상기 페면 전극부(16)는 음극(-)으로 대전된다.

[0042] 상기 복수개의 셀(10)은 상기 투명 젤(G)에서 상기 유리(14)에 대향하는 면이 변형되는 형태에 따라 오목 셀(10a)로 및 볼록 셀(10b)로 구분된다. 즉, 상기 각 셀(10)은 가변 렌즈로서 기능하되, 상기 오목 셀(10a)은 선택적으로 오목렌즈로서 기능하고, 상기 볼록 셀(10b) 선택적으로 볼록렌즈로서 기능한다.

[0043] 도 3은 상기 전압 공급부(20)에 전원이 인가되지 않은 상태에서의 오목 셀(10a)을 보여준다.

[0044] 상기 오목 셀(10a)의 내부에 충전된 투명 젤(G)은 상기 전압 공급부(20)에 전원이 인가되지 않을 때에 상기 유리(14)에 대향하는 면이 평평한 상태를 유지한다.

[0045] 도 4는 도 2의 B-B 선을 따라 절개한 단면도로서, 본 발명의 실시예에 따른 오목 셀의 ON 상태를 보여주는 도면이다.

[0046] 도 4에 도시된 바와 같이, 상기 오목 셀(10a)에서 상기 전압 공급부(20)에 전원이 인가될 때에 상기 격벽 전극부(12)가 양극(+)으로 대전되고, 상기 페면 전극부(16)가 음극(-)으로 대전됨에 따라 상기 투명 젤(G)의 상기 유리(14)에 대향하는 면이 오목해진다.

[0047] 도 5는 도 2의 B-B 선을 따라 절개한 단면도로서, 본 발명의 실시예에 따른 볼록 셀의 OFF 상태를 보여주는 도면이다.

[0048] 도 5에 도시된 바와 같이, 상기 볼록 셀(10b)의 내부에 충전된 투명 젤(G)은 상기 전압 공급부(20)에 전원이 인가되지 않을 때에 상기 유리(14)에 대향하는 면이 볼록한 상태를 유지한다.

[0049] 도 6은 도 2의 B-B 선을 따라 절개한 단면도로서, 본 발명의 실시예에 따른 볼록 셀의 ON 상태를 보여주는 도면이다.

[0050] 도 6에 도시된 바와 같이, 상기 볼록 셀(10b)에서 상기 전압 공급부(20)에 전원이 인가될 때에 상기 격벽 전극부(12)가 양극(+)으로 대전되고, 상기 페면 전극부(16)가 음극(-)으로 대전됨에 따라 상기 투명 젤(G)의 상기 유리(14)에 대향하는 면이 평평해진다.

[0051] 이러한 상기 격벽 전극부(12)의 양극(+) 대전 및 상기 페면 전극부(16)의 음극(-) 대전에 따른 상기 투명 젤(G)의 형태 변형은 폴리염화비닐와 가소제가 섞인 젤이 양극(+)과 음극(-) 사이에서 양극(+)을 향하여 이동하는 성질을 이용한 것이다.

[0052] 상술한 바와 같이 본 발명의 실시예에 따르면, 공급되는 전압의 세기에 따라 투명 젤(G)의 형태가 변형됨으로써, 부분적으로 가변 렌즈로서 초점이 조절될 수 있다. 또한, 투명 젤(G)의 형태를 반복적으로 변형 시킴으로써, 진동을 발생시켜 창 벽(14, 16)의 이물질들을 제거할 수 있다. 나아가, 고전압을 이용함으로써 방충 및 방법에 활용할 수 있다.

[0053] 이상으로 본 발명에 관한 바람직한 실시예를 설명하였으나, 본 발명은 상기 실시예에 한정되지 아니하며, 본 발명의 실시예로부터 당해 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의한 용이하게 변경되어 균등하다고 인정되는 범위의 모든 변경을 포함한다.

부호의 설명

[0054] 1: 스마트 창문

10: 셀

10a: 오목 셀

10b: 볼록 셀

12: 격벽 전극부

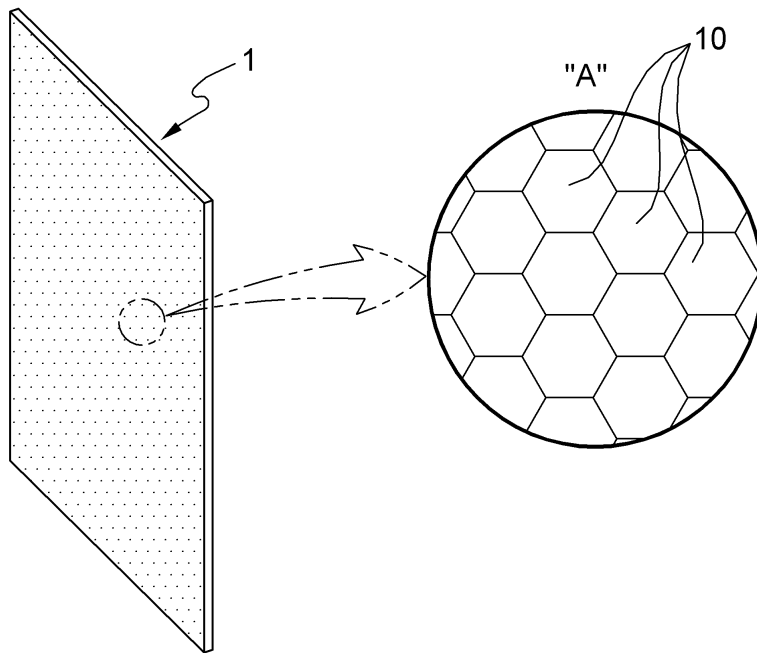
14: 유리

16: 페면 전극부

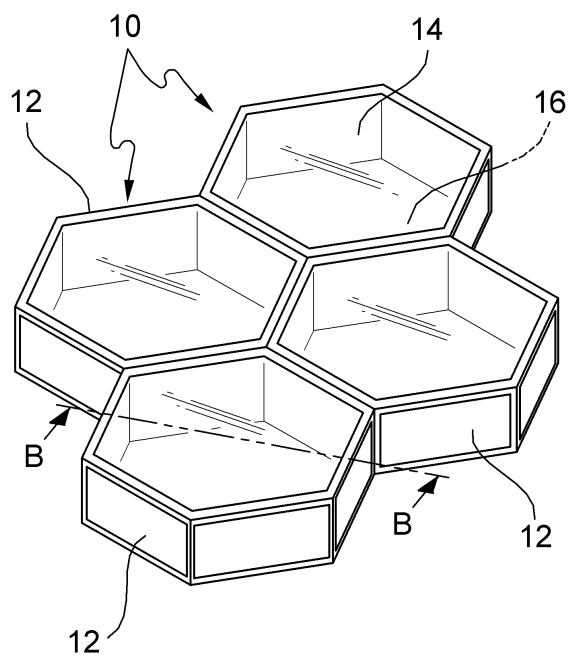
20: 전원 공급부

도면

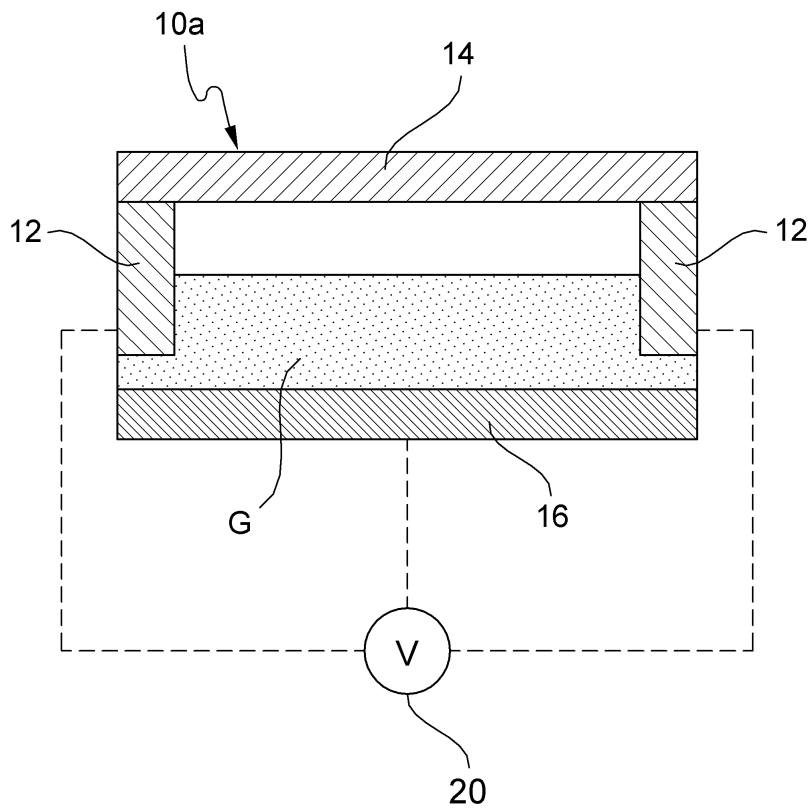
도면1



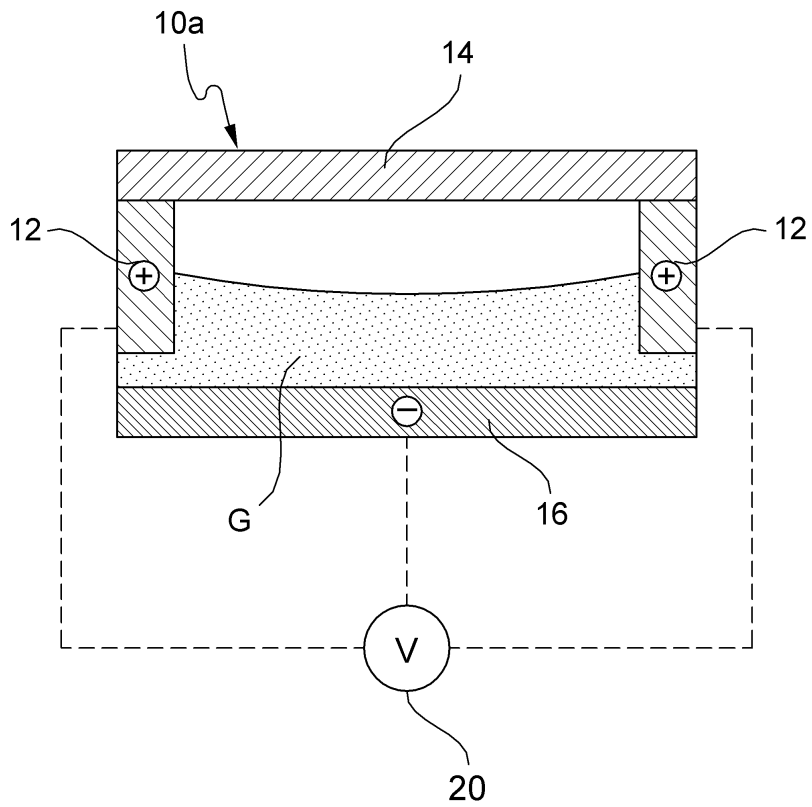
도면2



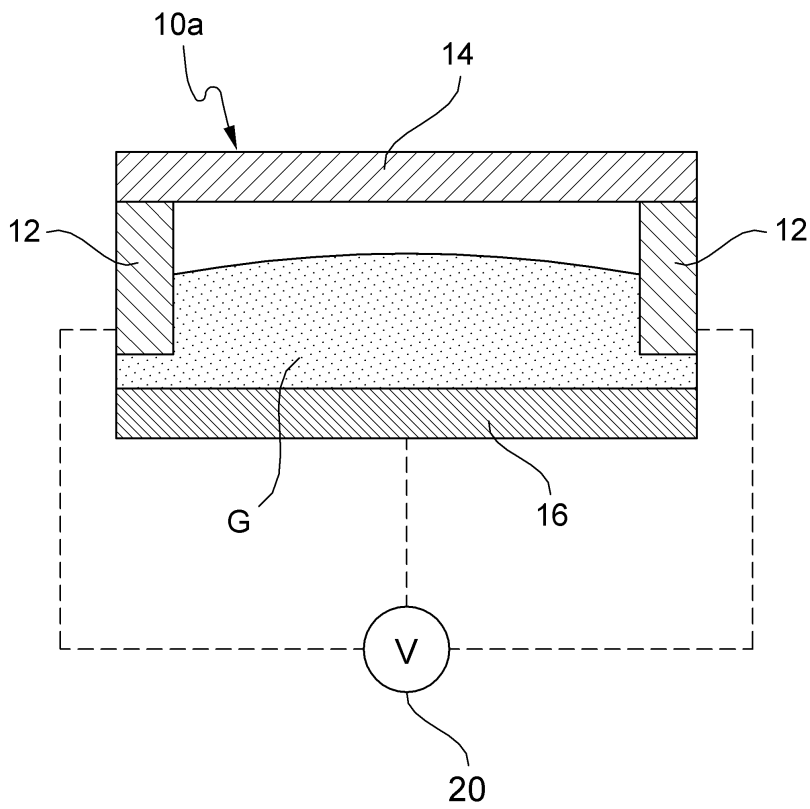
도면3



도면4



도면5



도면6

