



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0076022
(43) 공개일자 2020년06월29일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H04R 1/28 (2006.01)

(52) CPC특허분류

H04R 1/2819 (2013.01)

H04R 1/2826 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2018-0164657

(22) 출원일자 2018년12월19일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

삼성전자주식회사

경기도 수원시 영통구 삼성로 129 (매탄동)

인천대학교 산학협력단

인천광역시 연수구 아카데미로 119 (송도동)

(72) 발명자

김성주

경기도 수원시 영통구 삼성로 129 삼성전자

안호선

인천광역시 연수구 아카데미로 119 인천대학교

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

허성원, 이동욱, 서동현

전체 청구항 수 : 총 18 항

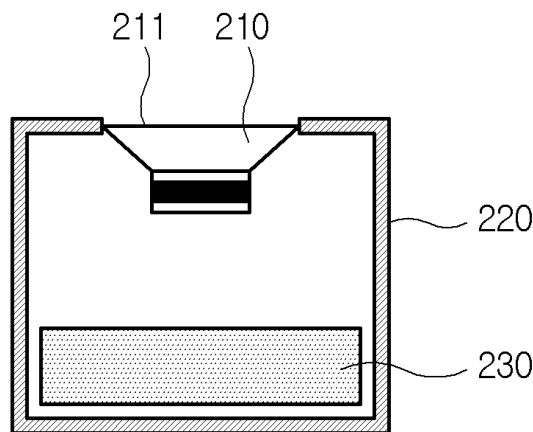
(54) 발명의 명칭 디스플레이장치

(57) 요약

본 발명은 디스플레이장치에 관한 것으로서, 디스플레이장치는, 디스플레이부; 및 스피커를 포함하고, 상기 스피커는, 입력되는 음향신호에 따라 음향을 출력하는 드라이버 유닛; 상기 드라이버 유닛의 후방을 둘러싸는 인클로저; 및 상기 인클로저의 내부에 마련되며, 그래핀을 포함하는 공기흡착부재를 포함한다.

이에 의하여, 디스플레이장치 스피커의 저역 재생 능력이 향상되고 스피커 설계의 자유도가 증가될 수 있다.

대표도 - 도2



(52) CPC특허분류

H04R 2499/15 (2013.01)

(72) 발명자

김종배

경기도 수원시 영통구 삼성로 129 삼성전자

김남근

인천광역시 연수구 아카데미로 119 인천대학교

김지훈

인천광역시 연수구 아카데미로 119 인천대학교

박동규

경기도 수원시 영통구 삼성로 129 삼성전자

임선택

인천광역시 연수구 아카데미로 119 인천대학교

명세서

청구범위

청구항 1

디스플레이장치에 있어서,
디스플레이부; 및
스피커를 포함하고,
상기 스피커는,
입력되는 음향신호에 따라 음향을 출력하는 드라이버 유닛;
상기 드라이버 유닛의 후방을 둘러싸는 인클로저; 및
상기 인클로저의 내부에 마련되며, 그래핀을 포함하는 공기흡착부재를 포함하는 디스플레이장치.

청구항 2

제1항에 있어서,
상기 공기흡착부재는 상기 그래핀이 부착되는 구조물인 스캐폴드를 포함하는 디스플레이장치.

청구항 3

제2항에 있어서,
상기 스캐폴드는 격자 형태로 마련되는 디스플레이장치.

청구항 4

제3항에 있어서,
상기 스캐폴드의 격자 사이의 간격은 상기 그래핀의 크기보다 큰 디스플레이장치.

청구항 5

제2항에 있어서,
상기 스캐폴드는 멜라민 폼, 셀룰로오스 섬유 매트릭스 또는 금속 메쉬 중 적어도 하나로 마련되는 디스플레이장치.

청구항 6

제2항에 있어서,
상기 공기흡착부재는 상기 스캐폴드에 상기 그래핀이 파우더 형태로 부착되도록 마련되는 디스플레이장치.

청구항 7

제2항에 있어서,
상기 공기흡착부재는 상기 그래핀이 용해된 휘발성 용매를 이용하여 상기 스캐폴드에 상기 그래핀이 부착되도록 마련되는 디스플레이장치.

청구항 8

제1항에 있어서,
상기 스피커의 인클로저는 상기 인클로저의 내부와 외부를 연통시키는 적어도 하나의 개구를 포함하는 디스플레이

이장치.

청구항 9

제1항에 있어서,

상기 공기흡착부재는 상기 드라이버 유닛과 나란히 또는 수직으로 배치되는 디스플레이장치.

청구항 10

스피커에 있어서,

입력되는 음향신호에 따라 음향을 출력하는 드라이버 유닛;

상기 드라이버 유닛의 후방을 둘러싸는 인클로저; 및

상기 인클로저의 내부에 마련되며, 그래핀을 포함하는 공기흡착부재를 포함하는 스피커.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 공기흡착부재는 상기 그래핀이 부착되는 구조물인 스캐폴드를 포함하는 스피커.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 스캐폴드는 격자 형태로 마련되는 스피커.

청구항 13

제12항에 있어서,

상기 스캐폴드의 격자 사이의 간격은 상기 그래핀의 크기보다 큰 스피커.

청구항 14

제11항에 있어서,

상기 스캐폴드는 멜라민 폼, 셀룰로오스 섬유 매트릭스 또는 금속 메쉬 중 적어도 하나로 마련되는 스피커.

청구항 15

제11항에 있어서,

상기 공기흡착부재는 상기 스캐폴드에 상기 그래핀이 파우더 형태로 부착되도록 마련되는 스피커.

청구항 16

제11항에 있어서,

상기 공기흡착부재는 상기 그래핀이 용해된 휘발성 용매를 이용하여 상기 스캐폴드에 상기 그래핀이 부착되도록 마련되는 스피커.

청구항 17

제10항에 있어서,

상기 스피커의 인클로저는 상기 인클로저의 내부와 외부를 연통시키는 적어도 하나의 개구를 포함하는 스피커.

청구항 18

제10항에 있어서,

상기 공기흡착부재는 상기 드라이버 유닛과 나란히 또는 수직으로 배치되는 스피커.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 디스플레이장치에 관한 것으로서, 보다 구체적으로는 스피커를 포함한 디스플레이장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 최근 TV, 블루투스 스피커, 모바일 폰과 같이 음향 시스템이 포함된 전자기기는 더욱 슬림화하고 있다. 동시에 좋은 음질에 대한 요구 또한 커지고 있다.

[0003] 저역 재생능력은 음질에 큰 영향을 끼친다. 저역 재생능력을 향상시키기 위한 방법 중 하나는 스피커의 인클로저를 크게 마련하는 것이다. 스피커 인클로저의 부피가 클수록 저역 성능 개선에 유리해지는데, 그 이유는 인클로저 내부 공기와 진동판과의 상호작용에 의해 결정되는 시스템의 공진주파수가 내려가기 때문이다. 즉, 인클로저 내부의 공기를 1 자유도의 진동 시스템으로 모델링하게 되면 내부의 부피가 스프링과 같이 작용하기 때문이다(이하 '음향 컴플라이언스'라고도 한다), 부피가 클수록 유연한 스프링으로 모델링되므로 공진주파수가 낮아지게 된다.

[0004] 이처럼 저역 재생능력을 향상시키기 위해서는 큰 인클로저를 필요로 하기 때문에 상대적으로 작은 크기의 스피커에서 저역 재생능력을 향상시키는 것이 쉽다.

[0005] 이에 인클로저의 물리적 부피에 따라서 정해지는 음향 컴플라이언스의 한계를 극복하기 위한 기술로서, 활성탄(active carbon)이나 제올라이트(zeolite)를 이용하여 음향 체적 증가 효과를 내는 기술이 개발되었다. 즉, 진동판이 인클로저 내부방향으로 움직일 때 인클로저 내부의 압력이 올라감에 따라 음향 컴플라이언스가 감소하는 것을 방지하고자 인클로저 내부의 공기 일부를 배출, 응축, 흡착시키는 등의 방법으로 음향 컴플라이언스를 향상시키는 기술로서, 활성탄 또는 제올라이트를 이용한 기술이 개발되었다. 위 기술은 진동판이 인클로저 외부방향으로 움직여 인클로저의 내부 압력이 내려갈 때에는 반대의 효과를 발생시킨다.

[0006] 그러나 활성탄과 제올라이트는 공기흡착효과 극대화를 위해 그레놀(작은 알갱이) 형태로 사용하므로 인클로저 내부에 노출되어 있는 드라이버 유닛으로부터 격리되어야 한다. 또한 높은 습도에서는 공기흡착효과가 약해지므로 닫힌 타입(closed type)의 인클로저에 주로 적용되고, 열린 타입(open type)의 인클로저에 적용하기 위해서는 습기를 막기 위한 방안이 추가로 필요하다. 또한 공기흡착효과의 극대화를 위해서는 흡착재료의 다공 크기(pore size), 비표면적, 밀도 등을 제어할 수 있어야 하지만 일반적으로 제올라이트와 활성탄의 경우에는 그 제어가 쉽지 않다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 이에 본 발명은, 음향 체적 증가 효과를 극대화하고 여러 종류의 인클로저에 적용 가능한 공기흡착부재를 포함하는 디스플레이장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0008] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른 디스플레이장치는, 디스플레이부; 및 스피커를 포함하고, 상기 스피커는, 입력되는 음향신호에 따라 음향을 출력하는 드라이버 유닛; 상기 드라이버 유닛의 후방을 둘러싸는 인클로저; 및 상기 인클로저의 내부에 마련되며, 그레핀을 포함하는 공기흡착부재를 포함한다.

[0009] 이에 의하면, 스피커의 저역 재생 능력이 향상된다.

[0010] 상기 공기흡착부재는 상기 그레핀이 부착되는 구조물인 스캐폴드를 포함할 수 있다.

[0011] 이에 의하면, 스피커 공기흡착부재의 강도 또는 내구성이 향상된다.

[0012] 상기 스캐폴드는 격자 형태로 마련될 수 있다.

[0013] 상기 스캐폴드의 격자 사이의 간격은 상기 그레핀의 크기보다 클 수 있다.

- [0014] 상기 스캐폴드는 멜라민 폼, 셀룰로오스 섬유 매트릭스 또는 금속 메쉬 중 적어도 하나로 마련될 수 있다.
- [0015] 상기 공기흡착부재는 상기 스캐폴드에 상기 그래핀이 파우더 형태로 부착되도록 마련될 수 있다.
- [0016] 이에 의하면, 별도의 봉지과정 없이 공기흡착부재를 비교적 용이하게 제작할 수 있다. 또한, 공기흡착부재의 다공 크기, 비표면적, 밀도 등을 제어하여 공기흡착효과를 극대화할 수 있다.
- [0017] 상기 공기흡착부재는 상기 그래핀이 용해된 휘발성 용매를 이용하여 상기 스캐폴드에 상기 그래핀이 부착되도록 마련될 수 있다.
- [0018] 이에 의하면, 공기흡착부재를 비교적 용이하게 제작할 수 있다. 또한, 공기흡착부재의 다공 크기, 비표면적, 밀도 등을 제어하여 공기흡착효과를 극대화할 수 있다.
- [0019] 상기 스피커의 인클로저는 상기 인클로저의 내부와 외부를 연통시키는 적어도 하나의 개구를 포함할 수 있다.
- [0020] 이에 의하면, 다양한 형태의 인클로저를 가진 스피커를 통해 본 발명이 구현될 수 있으므로 스피커 설계의 자유도가 증가한다.
- [0021] 상기 공기흡착부재는 상기 드라이버 유닛과 나란히 또는 수직으로 배치될 수 있다.
- [0022] 이에 의하면, 공기흡착부재의 배치 위치를 조절하여 공기흡착효과를 조절할 수 있게 되고, 스피커 설계의 자유도도 증가된다.
- [0023] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른 스피커는, 입력되는 음향신호에 따라 음향을 출력하는 드라이버 유닛; 상기 드라이버 유닛의 후방을 둘러싸는 인클로저; 및 상기 인클로저의 내부에 마련되며, 그래핀을 포함하는 공기흡착부재를 포함한다.
- [0024] 상기 공기흡착부재는 상기 그래핀이 부착되는 구조물인 스캐폴드를 포함할 수 있다.
- [0025] 상기 스캐폴드는 격자 형태로 마련될 수 있다.
- [0026] 상기 스캐폴드의 격자 사이의 간격은 상기 그래핀의 크기보다 클 수 있다.
- [0027] 상기 스캐폴드는 멜라민 폼, 셀룰로오스 섬유 매트릭스 또는 금속 메쉬 중 적어도 하나로 마련될 수 있다.
- [0028] 상기 공기흡착부재는 상기 스캐폴드에 상기 그래핀이 파우더 형태로 부착되도록 마련될 수 있다.
- [0029] 상기 공기흡착부재는 상기 그래핀이 용해된 휘발성 용매를 이용하여 상기 스캐폴드에 상기 그래핀이 부착되도록 마련될 수 있다.
- [0030] 상기 스피커의 인클로저는 상기 인클로저의 내부와 외부를 연통시키는 적어도 하나의 개구를 포함할 수 있다.
- [0031] 상기 공기흡착부재는 상기 드라이버 유닛과 나란히 또는 수직으로 배치될 수 있다.

발명의 효과

- [0032] 상기한 바와 같이, 본 발명에 의하면, 디스플레이장치 스피커의 저역 재생 능력이 향상되고 스피커 설계의 자유도가 증가될 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0033] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 디스플레이장치를 나타내는 도면,
- 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 스피커의 단면도,
- 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 스피커 공기흡착부재의 세부구조를 나타내는 도면,
- 도 4는 본 발명의 다른 실시예에 따른 스피커 공기흡착부재의 세부구조를 나타내는 개념도,
- 도 5 내지 도 6은 본 발명의 다른 실시예에 따른 스피커 공기흡착부재의 세부구조를 촬영한 도면,
- 도 7은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 스피커 공기흡착부재의 세부구조를 나타내는 개념도,
- 도 8 내지 도 9는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 스피커 공기흡착부재의 세부구조를 촬영한 도면,
- 도 10 내지 도 12는 본 발명의 효과를 나타내는 도면,

도 13은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 스피커의 단면도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0034] 이하에서는 첨부 도면을 참조하여 본 발명의 실시예들을 상세히 설명한다. 도면에서 동일한 참조번호 또는 부호는 실질적으로 동일한 기능을 수행하는 구성요소를 지칭하며, 도면에서 각 구성요소의 크기는 설명의 명료성과 편의를 위해 과장되어 있을 수 있다. 다만, 본 발명의 기술적 사상과 그 핵심 구성 및 작용이 이하의 실시예에 설명된 구성 또는 작용으로만 한정되지는 않는다. 각 도면을 참조하여 설명하는 실시예들은 특별한 언급이 없는 한 상호 배타적인 구성이 아니며 복수의 실시예가 선택적으로 조합되어 구현될 수 있다. 본 발명을 설명함에 있어서 본 발명과 관련된 공지 기술 또는 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명을 생략하기로 한다.
- [0035] 본 발명의 실시예에서, 제1, 제2 등과 같이 서수를 포함하는 용어는 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용되며, 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 또한, 본 발명의 실시예에서, '구성되다', '포함하다', '가지다' 등의 용어는 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다. 또한, 본 발명의 실시예에서 '상부', '하부', '좌측', '우측', '상단', '하단' 등의 용어는 도면을 기준으로 정의한 것이며, 이에 의해 각 구성요소의 형상이나 위치가 제한되는 것은 아니다. 또한, 본 발명의 실시예에서, 복수의 요소 중 적어도 하나(at least one)는, 복수의 요소 전부뿐만 아니라, 복수의 요소 중 나머지를 배제한 각 하나 혹은 이들의 조합 모두를 지칭한다.
- [0036] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 전자장치(100)를 도시한다. 본 발명의 일 실시예에 따른 전자장치(100)는 도 1과 같이 디스플레이장치, 예컨대, TV, 스마트폰, 노트북, 태블릿 등으로 구현될 수 있다. 그러나 본 발명의 일 실시예에 따른 전자장치(100)는 디스플레이장치에 한정되지 않고, 예를 들어 블루투스 스피커, 인공지능 스피커 등과 같이, 스피커를 구비하여 음향을 출력할 수 있는 장치라면 무엇이든 가능하다. 또는, 본 발명의 일 실시예에 따른 전자장치(100)는 스피커 그 자체일 수도 있다. 다만 이하에서는 설명의 편의를 위하여 전자장치(100)가 디스플레이장치인 경우를 예로 들어 설명한다.
- [0037] 본 발명의 일 실시예에 따른 디스플레이장치(100)는 스피커(200)를 포함한다. 본 발명의 디스플레이장치(100)가 포함하는 스피커는 슬롯형 스피커일 수 있다. 여기서 슬롯형 스피커란, 그 명칭에 의해 한정되지 않고, 스피커에서 음향이 출력되는 개구부의 단면적이 스피커 진동판의 단면적보다 작은 스피커를 의미한다. 도 1의 스피커(200)는 디스플레이장치(100)의 하부에 마련되어 음향 출력 방향도 전자장치(100)의 아래를 향하도록 마련되어 있으나, 디스플레이장치(100) 내에서 스피커(200)가 마련되는 위치 및 스피커(200)의 음향출력 방향이 이에 한정되는 것은 아니다. 또한, 본 발명의 스피커(200)가 슬롯형 스피커에 한정되는 것도 아니다.
- [0038] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 스피커(200)의 단면도이다. 본 발명의 일 실시예에 따른 스피커(200)는 드라이버 유닛(210), 인클로저(220)와 공기흡착부재(230)를 포함한다.
- [0039] 드라이버 유닛(210)은 드라이버 유닛(210)에 입력되는 음향신호에 따라 음향을 출력한다. 드라이버 유닛(210)은 인클로저(220)의 내부에 또는 인클로저(220)를 따라 마련될 수 있다. 또한, 드라이버 유닛(210)은 한 개 또는 복수 개의 드라이버로 구성될 수도 있다. 드라이버 유닛(210)은 음향신호로부터 음향을 출력하기 위한 진동판(211), 구동회로 등을 포함할 수 있다.
- [0040] 인클로저(220)는 스피커(200)의 형상을 이루는 구조물로서, 드라이버 유닛(210)을 수용한다. 인클로저(220)는 드라이버 유닛(210)의 후방을 둘러싸도록 마련될 수 있다. 인클로저(220)의 형상 및 재질에 특별한 제한은 없다.
- [0041] 공기흡착부재(230)는 공기를 흡착하거나 흡착한 공기를 배출한다. 공기흡착부재(230)는 인클로저(220)의 내부에 마련될 수 있다. 공기흡착부재(230)는 그래핀(graphene)을 포함한다. 그래핀은 탄소 원자의 평면 결합으로 이루어지는 2차원 박막으로, 높은 전하이동도, 탁월한 기계적 강도 및 투명성 등 다양한 장점을 가진 물질이다. 그래핀을 포함한 공기흡착부재(230)는 진동판(211)이 인클로저(220) 내부방향으로 움직일 때 인클로저(220) 내부의 공기를 흡착함으로써, 인클로저(220) 내부의 압력이 올라감에 따라 음향 컴플라이언스가 감소하는 것을 방지한다. 즉, 공기흡착부재(230)로 인하여 인클로저(220)의 체적이 실질적으로 향상된 것과 마찬가지로의 효과를 낸다. 반대로 공기흡착부재(230)는 진동판(211)이 인클로저(220) 외부방향으로 움직일 때는 인클로저(220) 내부로 공기를 배출함으로써, 압력이 내려감에 따라 음향 컴플라이언스가 증가하는 것을 방지한다.

- [0042] 이에 의하면, 스피커(200)의 저역 재생 능력이 향상된다.
- [0043] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 스피커(200) 공기흡착부재(230)의 세부구조를 나타내는 도면이다.
- [0044] 본 발명의 일 실시예에 따른 스피커(200)의 공기흡착부재(230)는, 2차원 물질인 그래핀을 3차원 구조로 확장한 그래핀 스폰지(graphene sponge) 또는 여러 겹의 그래핀으로 이루어진 그래핀 플레이트릿(graphene platelet)으로 구현될 수 있다. 도 3은 그 중 하나인 그래핀 스폰지를 나타내는 개념도이다. 본 발명의 일 실시예에 따른 스피커(200)의 공기흡착부재(230)가 그래핀 스폰지 또는 그래핀 플레이트릿으로 구현되는 경우, 공기 흡착을 통한 음향 컴플라이언스 향상에 효과적인 다공 크기(pore size)와 높은 비표면적을 갖게 된다.
- [0045] 이에 의하면, 스피커(200)의 저역 재생 능력이 더욱 향상된다.
- [0046] 도 4는 본 발명의 다른 실시예에 따른 스피커(200) 공기흡착부재(230)의 세부구조를 나타내는 개념도이다.
- [0047] 본 발명의 다른 실시예에 따른 스피커(200)의 공기흡착부재(230)는, 그래핀(310)이 부착되는 구조물인 스캐폴드(scaffold)(320)를 포함할 수 있다. 스캐폴드(320)는 그래핀(310)이 부착되도록 하여, 그래핀(310)이 인클로저(220) 내에서 자유롭게 움직이지 않도록 한다.
- [0048] 스캐폴드(320)는, 도 4와 같이, 격자 형태로 마련될 수 있다. 그러나 스캐폴드(320)의 형태가 이에 한정되는 것은 아니고, 그래핀(310)이 부착될 수 있는 형태라면 무엇이든 가능하다. 스캐폴드(320)가 격자 형태인 경우에도, 격자 사이의 간격이나 각 격자의 길이는 일정하지 않을 수 있다.
- [0049] 스캐폴드(320)가 격자 형태인 경우, 스캐폴드(320)의 격자 사이의 간격은 그래핀(310)의 크기보다 클 수 있다. 예를 들어, 스캐폴드(320)에 부착되는 그래핀(310)이, 예를 들어 도 4와 같이 입자 또는 파우더 형태를 띠는 경우, 스캐폴드(320)의 격자 사이의 간격(도 4의 d)은 그래핀(310)의 입자 또는 파우더의 지름(도 4의 a)보다 클 수 있다.
- [0050] 스캐폴드(320)는 멜라민 폼(melamine foam), 셀룰로오스 섬유 매트릭스(cellulose fiber matrix) 또는 금속 메쉬(metal mesh) 중 적어도 하나로 마련될 수 있다. 그러나 스캐폴드(320)의 재질 또는 소재가 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0051] 이에 의하면, 스피커(200) 공기흡착부재(230)의 강도 또는 내구성이 향상된다.
- [0052] 공기흡착부재(230)가 스캐폴드(320)를 더 포함할 경우, 스캐폴드(320)에 그래핀(310)을 부착하는 데에는 다양한 방법이 가능하다.
- [0053] 일 예로, 공기흡착부재(230)는 스캐폴드(320)에 그래핀(310)이 파우더 형태로 부착되도록 마련될 수 있다. 나노미터 수준의 그래핀(310)은 스캐폴드(320)에 비해 매우 작은 크기이므로, 그래핀(310)이 파우더 형태로 마련된 곳에 스캐폴드(320)를 디핑(dipping)할 경우 반데르발스의 힘 등에 의하여 그래핀(310)과 스캐폴드(320)는 강하게 점착된다. 스캐폴드(320)에 그래핀(310)이 점착되도록 하는 과정에서 그래핀(310)과 스캐폴드(320) 사이의 접촉을 더욱 증가시키기 위하여, 그래핀(310)이 파우더 형태로 마련된 곳에 스캐폴드(320)를 넣은 후 스캐폴드(320)를 흔들거나 손으로 주무르는 등의 공정을 추가할 수도 있다. 도 5와 도 6이 이와 같이 스캐폴드(320)에 그래핀(310)이 파우더 형태로 부착된 경우에 그 세부구조를 현미경으로 살펴본 모습을 나타내는 도면이다. 도 5는 공기흡착부재(230)의 제1부분에 관한 도면이고, 도 6은 공기흡착부재(230)의 제2부분에 관한 도면이다.
- [0054] 이에 의하면, 별도의 봉지과정 없이 공기흡착부재(230)를 비교적 용이하게 제작할 수 있다. 또한, 스캐폴드(320)의 간격을 조정하거나 그래핀(310) 파우더의 크기를 다르게 하는 방법 등을 통해 공기흡착부재(230)의 다공 크기, 비표면적, 밀도 등을 제어할 수 있어 공기흡착효과를 극대화할 수 있다.
- [0055] 스캐폴드(320)에 그래핀(310)을 부착하는 다른 예로서, 공기흡착부재(230)는 그래핀(310)이 용해된 휘발성 용매를 이용하여 스캐폴드(320)에 그래핀(310)이 부착되도록 마련될 수 있다. 구체적으로, 휘발성 용매에 그래핀(310)을 용해시킨 후, 해당 용액을 스캐폴드(320)에 뿌리거나 스캐폴드(320)를 해당 용액에 담근 후 꺼내는 등의 방법을 통해 스캐폴드(320)에 그래핀(310)이 용해된 휘발성 용매를 묻힌 후, 휘발성 용매가 휘발됨에 따라 그래핀(310)이 스캐폴드(320)에 부착되도록 마련될 수 있다. 도 7이 위 부착 방법에 따라 마련된 공기흡착부재(230)의 세부구조를 나타내는 개념도이고, 도 8 내지 도 9는 그 세부구조를 현미경으로 살펴본 모습을 나타내는 도면이다. 도 9가 도 8에 비해 더욱 고배율의 렌즈를 장착한 현미경으로 살펴본 모습을 나타내는 도면이다.
- [0056] 이에 의하면, 공기흡착부재(230)를 비교적 용이하게 제작할 수 있다. 또한, 공기흡착부재(230)의 다공 크기, 비

표면적, 밀도 등을 제어하여 공기흡착효과를 극대화할 수 있다.

[0057] 이하 도 10 내지 도 12를 참조하여 본 발명에 따른 효과를 구체적으로 설명한다.

[0058] 도 10은 닫힌 타입(closed type)의 인클로저(1020) 내부에, 종래 기술에 따른 공기흡착부재인 활성탄(1030)의 양을 늘려가면서 공진주파수의 변화를 측정한 그래프(1002)와, 본 발명에 따른 공기흡착부재(230), 예를 들어 그래핀 플레이트릿(graphene platelet, GP)를 포함한 공기흡착부재(1030)의 양을 늘려가면서 공진주파수의 변화를 측정한 그래프(1001)를 상호 비교하여 나타내는 도면이다. 활성탄을 포함한 공기흡착부재의 경우에는 체적 증가율이 20% 수준에서 포화하는 경향을 보이지만, GP를 포함한 공기흡착부재(1030)의 경우에는 공진주파수가 계속 감소하여 체적 증가율이 40% 이상을 넘어서는 것을 알 수 있다. 여기에서 체적 증가율은 공진주파수 감소량에 해당하는 인클로저(1020)의 체적 증가 효과를 비율로 나타낸 것이다. 즉, 공기흡착부재에 의한 실질적인 체적 증가 효과를, 현재의 인클로저(1020)의 부피 대비 체적 증가 효과에 대응하는 부피 사이의 비율로 나타낸 수치이다.

[0059] 이와 같이, 본 발명에 의하면, 활성탄을 사용한 종래 기술에 비하여, 인클로저(1020)의 체적 증가율이 높으므로, 한정된 부피의 인클로저(1020)에서도 저역 재생 능력이 더욱 향상될 수 있다.

[0060] 도 11은 제1부피의 인클로저를 구비한 종래의 스피커(1101), 제1부피의 인클로저에 본 발명에 따른 공기흡착부재(1130)를 구비한 스피커(1102) 및 제1부피보다 큰 제2부피의 인클로저를 구비한 종래의 스피커 사이(1103)의 임피던스와 음압(sound pressure level, SPL) 변화를 나타내는 그래프를 도시한다. 제1부피와 제2부피에 특별한 한정 없으나, 이하에서는 설명의 편의를 위하여 제1부피는 350cc, 제2부피는 500cc인 경우를 예로 들어 설명한다. 또한, 공기흡착부재(1130)는 멜라민 폼을 GP(graphene platelet) 용액에 디핑(dipping) 하고 건조시켜 마련된 예를 전제로 설명한다.

[0061] 도 11의 좌측 그래프(1110)는 위 세 스피커(1101-1103)에 대하여, 주파수에 따른 임피던스의 변화를 나타내는 그래프이다. 도 11의 좌측 그래프(1110)에 따르면, 350cc 부피의 인클로저에 본 발명에 따른 공기흡착부재(1130)를 구비한 스피커(1102)에 관한 임피던스 곡선의 피크 주파수는, 350cc 부피의 인클로저를 구비한 종래의 스피커(1101)에 관한 임피던스 곡선의 피크 주파수보다 낮아졌음을 알 수 있고, 임피던스 곡선의 피크 주파수가 낮아진 정도는 종래 스피커의 인클로저 부피가 350cc에서 500cc로 증가된 것과 유사한 정도임을 알 수 있다.

[0062] 도 11의 우측 그래프(1120)는 위 세 스피커(1101-1103)에 대하여, 주파수에 따른 음압(sound pressure level, SPL)의 변화를 나타내는 그래프이다. 도 11의 우측 그래프(1120)에 따르면, 350cc 부피의 인클로저에 본 발명에 따른 공기흡착부재(1130)를 구비한 스피커(1102)에 관한 음압 그래프 중 저역 대역의 음압은, 350cc 부피의 인클로저를 구비한 종래의 스피커(1101)에 관한 음압 그래프의 저역 대역의 음압보다 음압이 향상되었음을 알 수 있고, 저역 대역의 음압이 향상된 정도는 종래 스피커의 인클로저 부피가 350cc에서 500cc로 증가된 것과 유사한 정도임을 알 수 있다.

[0063] 즉, 본 발명의 일 실시예에 의하면, 종래 기술에 비하여 인클로저(1020)의 체적이 약 40% 가량 증가한 효과가 있으므로, 한정된 부피의 인클로저(1020)에서도 저역 재생 능력이 더욱 향상될 수 있다.

[0064] 도 12는 본 발명의 일 실시예에 따른 스피커(200) 인클로저(220)의 다양한 형태를 도시한다.

[0065] 본 발명의 일 실시예에 따른 스피커(200) 인클로저(220)는, 도 12와 같이, 인클로저(220)의 내부와 외부를 연통시키는 적어도 하나의 개구(1201-1203)를 포함할 수 있다. 다시 말해, 본 발명의 일 실시예에 따른 스피커(200)는 열린 타입(open type)의 인클로저(1210, 1220, 1230)를 가진 스피커(200)로도 구현될 수 있다. 이는 본 발명에 따른 스피커(200)의 공기흡착부재(230)에 포함된 그래핀이 기본적으로 소수성을 갖고 있어서 습도에 의한 영향을 적게 받기 때문이다. 즉, 본 발명의 일 실시예에 따른 스피커(200)는 닫힌 타입(closed type)의 인클로저에 적용되는 것에서 더 나아가, 열린 타입(open type)의 인클로저를 가진 스피커로도 구현될 수 있으므로, 인클로저의 설계 또는 디자인에 있어 특별한 제한이 없게 된다.

[0066] 이에 의하면, 다양한 형태의 인클로저(220)를 가진 스피커(200)를 통해 본 발명이 구현될 수 있으므로, 스피커(200) 설계의 자유도가 증가한다.

[0067] 도 13은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 스피커(200)의 단면도이다.

[0068] 본 발명에 따른 스피커(200)에 있어서 공기흡착부재(230)의 배치 위치 또는 배치 방향에 특별한 제한은 없다. 예를 들어, 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 스피커(200)의 경우, 공기흡착부재(230)는 드라이버 유닛(210)과 나란히 또는 수직으로 배치될 수 있다. 공기흡착부재(230)의 배치 위치 또는 배치 방향은 인클로저(220)의 형태

나 내부구조, 희망하는 공기흡착효과의 정도 등에 의해 결정될 수 있다.

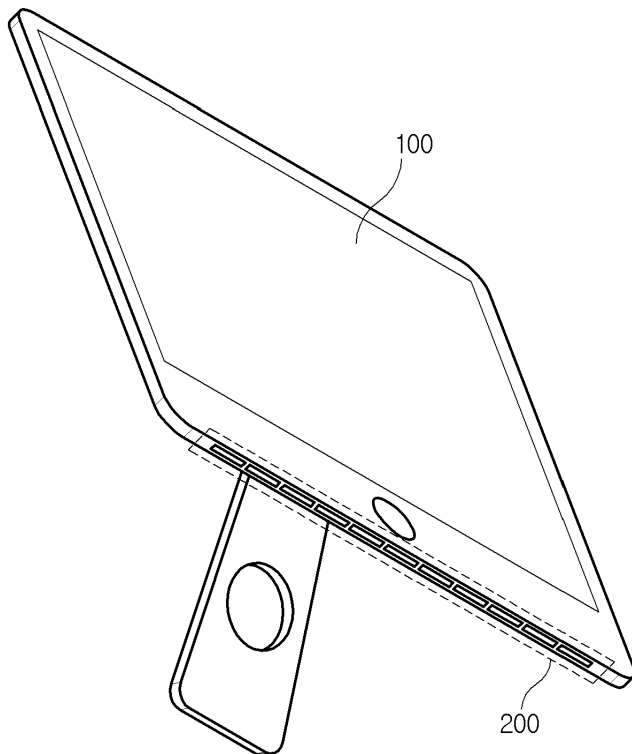
[0069] 이에 의하면, 공기흡착부재(230)의 배치 위치를 조절하여 공기흡착효과를 조절할 수 있게 되고, 스피커(200) 설계의 자유도도 증가된다.

부호의 설명

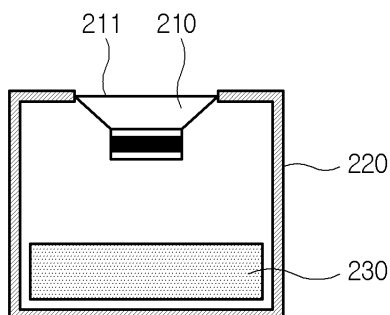
[0070] 100: 디스플레이장치
200: 스피커
210: 드라이버 유닛
220: 인클로저
230: 공기흡착부재

도면

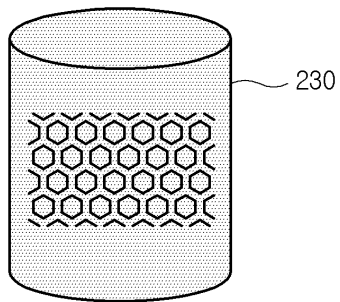
도면1



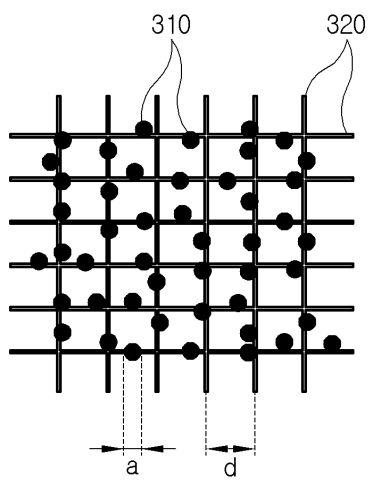
도면2



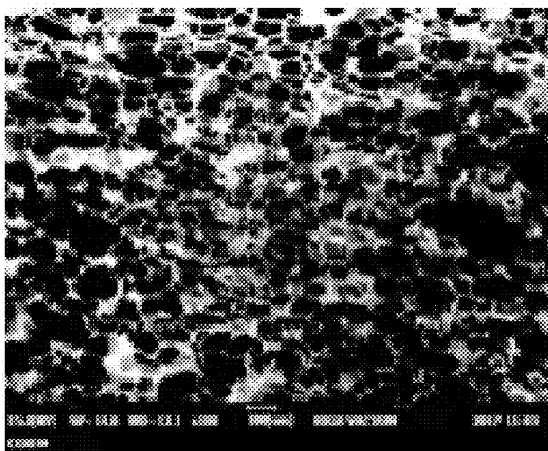
도면3



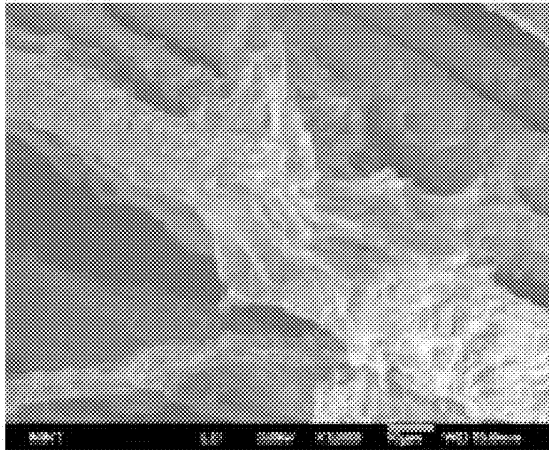
도면4



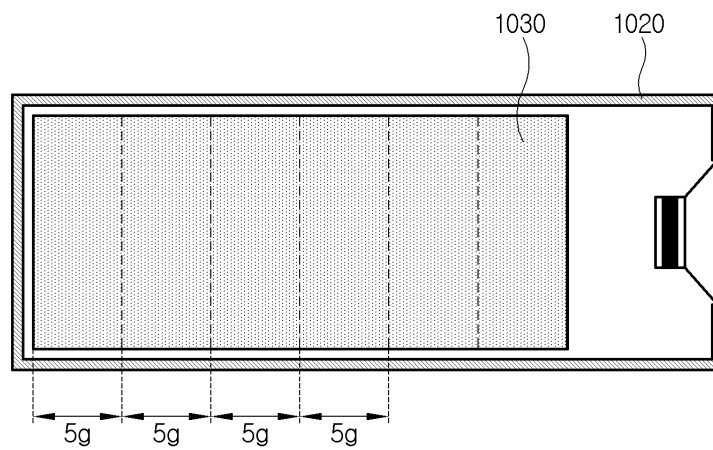
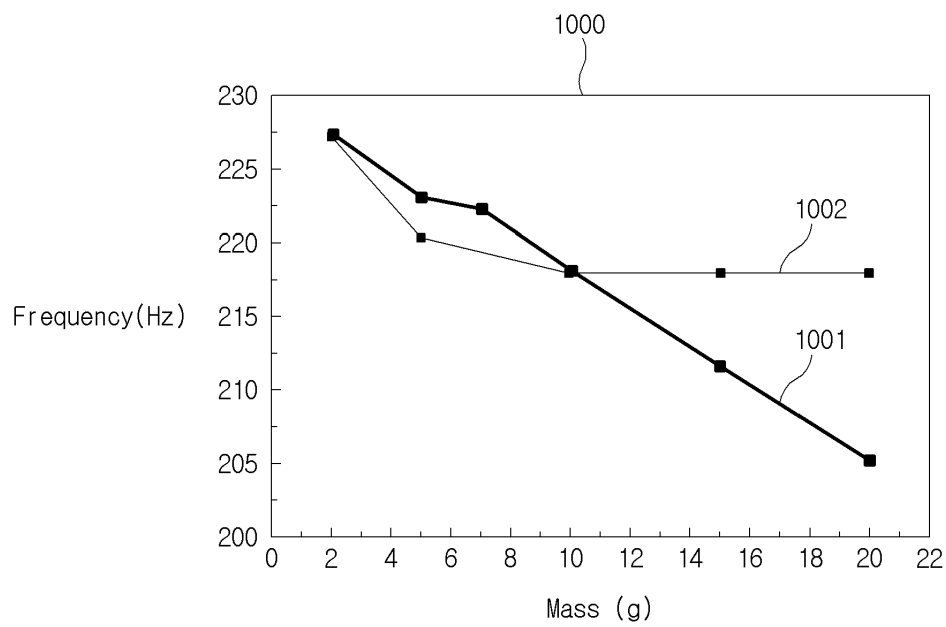
도면5



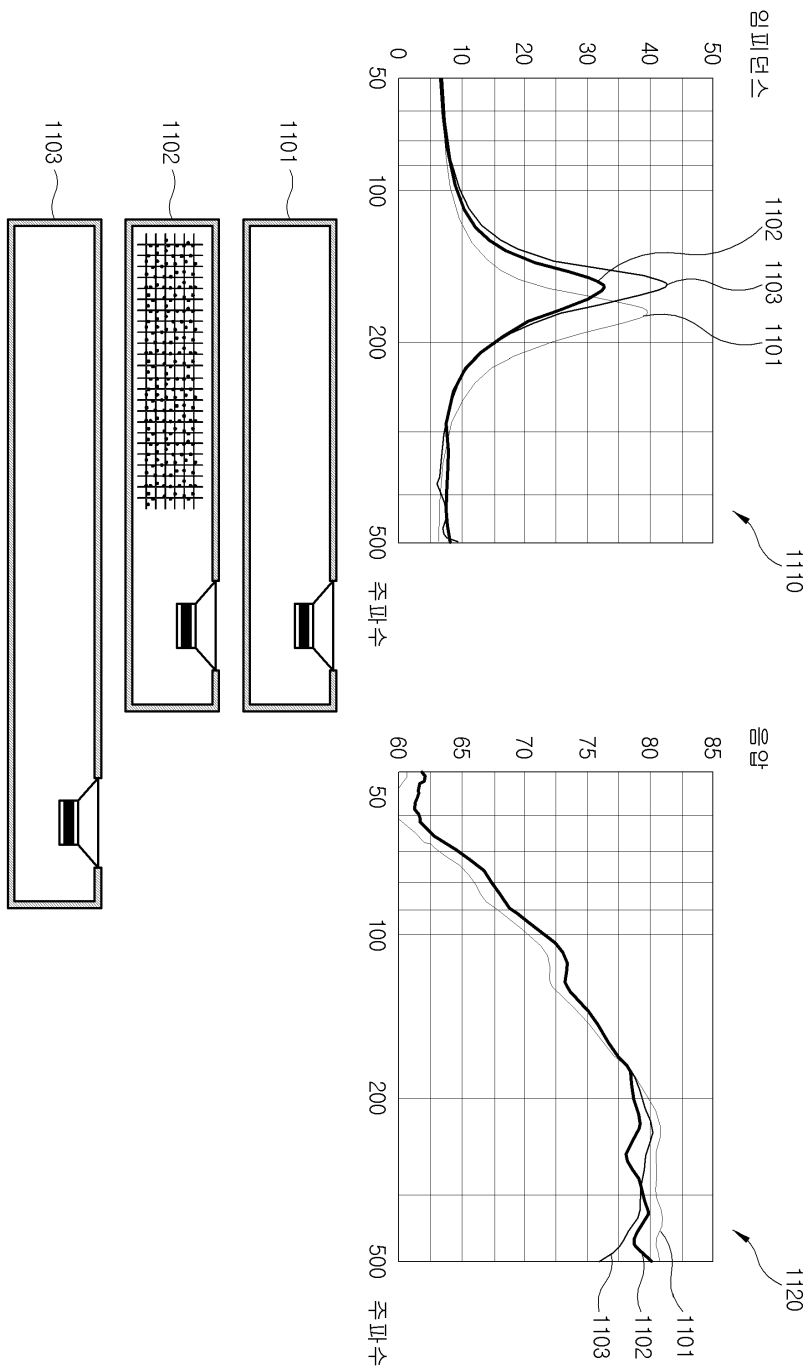
도면9



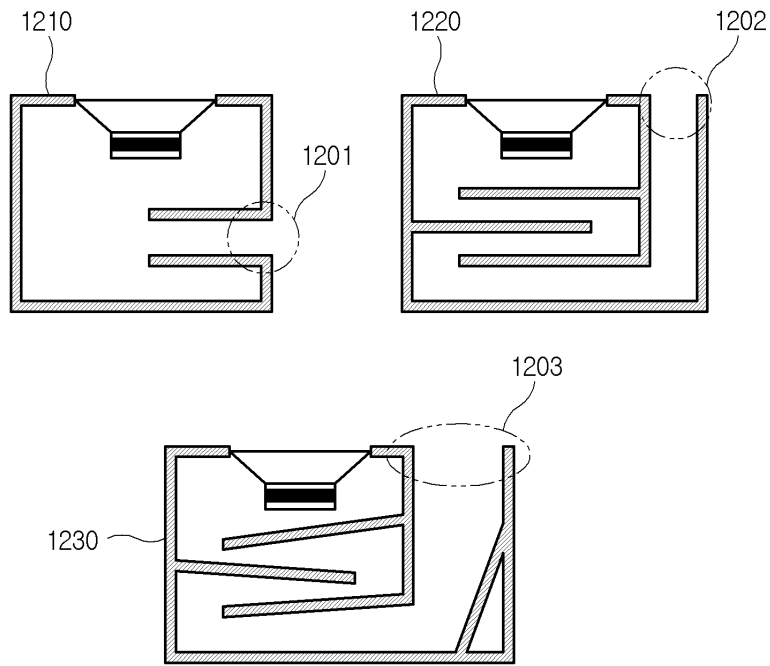
도면 10



도면11



도면12



도면13

