



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0101902
(43) 공개일자 2016년08월26일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01M 12/06 (2006.01) H01M 12/00 (2015.01)
H01M 12/08 (2015.01) H01M 2/02 (2015.01)
(52) CPC특허분류
H01M 12/065 (2013.01)
H01M 12/00 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2016-7013316
(22) 출원일자(국제) 2014년10월23일
심사청구일자 없음
(85) 번역문제출일자 2015년05월19일
(86) 국제출원번호 PCT/US2014/061883
(87) 국제공개번호 WO 2015/061524
국제공개일자 2015년04월30일
(30) 우선권주장
61/895,071 2013년10월24일 미국(US)

(71) 출원인
자프 에너지 시스템즈, 인코포레이티드.
미국, 몬타나 59912, 콜롬비아 펄스, 슈트 에이,
600 윈드밀 드라이브
(72) 발명자
윌킨스 호워드 에프.
미국 몬타나 59901 캘리스펠 브라운즈 걸치 로드
222
브로스트 로날드 디.
미국 몬타나 59937 화이트피쉬 마운틴 파크 루프
2003
(74) 대리인
리앤목특허법인
(뒷면에 계속)

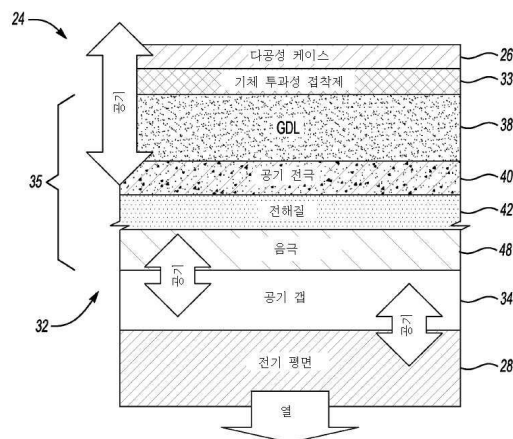
전체 청구항 수 : 총 33 항

(54) 발명의 명칭 봉인되지 않은 공기 흡입 배터리를 갖는 전자 디바이스

(57) 요약

휴대용 전자 기기 디바이스는 케이스, 케이스 내에 배치되는 전기 평면 및 적층된 자체 지지 봉인되지 않은 공기 흡입막 전극 어셈블리(MEA)를 포함한다. MEA는 공기 양극, 금속 음극 및 전극들과 이온성 연통하는 고체 전해질을 포함한다. 이러한 구성은 특정 환경들에서 MEA를 둘러싸는 전용 케이싱을 필요로 하지 않아 디바이스의 두께를 감소시킨다.

대표도 - 도4



(52) CPC특허분류

H01M 12/08 (2013.01)

H01M 2/0202 (2013.01)

H01M 2220/30 (2013.01)

(72) 발명자

브로스트 크리스틴 엠.

미국 몬타나 59937 화이트피쉬 마운틴 파크 루프
2003

코트렐 매튜 제이.

미국 캘리포니아 90254 허모사 비치 더 스트랜드
1928

코스테드 랜돌프 엠.

미국 몬타나 59901 캘리스켈 화이트 바신 로드 480

바이젠슈타인 아담

미국 몬타나 59937 화이트피쉬 크레스트우드 코트
650

가르시아 윌리엄 에이.

미국 몬타나 59912 콜롬비아 폴즈 젠슨 로드 870

명세서

청구범위

청구항 1

휴대용 전자 기기 디바이스로서:

케이스;

상기 케이스 내에 배치되는 전기 평면; 및

공기 양극, 금속 음극, 및 상기 전극들과 이온성 연통하는 고체 전해질을 포함하고, 상기 전기 평면 및 상기 공기 양극이 상기 케이스 외부의 공기와 유체 연통하고 냉각을 상기 전기 평면에 그리고 산화제 소스를 상기 공기 양극에 제공하는 공기 교환 챔버를 한정하도록 상기 케이스 내에 배치되는 적층된 자체 지지 봉인되지 않은 공기 흡입막 전극 어셈블리(MEA)를 포함하는, 디바이스.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 MEA는 상기 케이스에 부착되거나, 점착되거나, 기계적으로 고정되는, 디바이스.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 MEA는 상기 케이스의 형상에 순응하는, 디바이스.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 MEA는 가요성인, 디바이스.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 MEA는 재충전 가능한, 디바이스.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 케이스는 공기 투과성인, 디바이스.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 디바이스는 휴대폰, 태블릿, 개인 휴대 정보 단말기, 시계, 랩탑 컴퓨터, 게이밍 유닛, 카메라, 보청기, 생체 측정 모니터, 무인 항공기 또는 장난감인, 디바이스.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 케이스와 상기 MEA 사이에 배치되는 기체 확산층을 더 포함하는, 디바이스.

청구항 9

휴대용 전자 기기 시스템으로서:

케이스;

상기 케이스 내에 배치되는 전기 평면;

공기 양극, 금속 음극 및 상기 전극들과 이온성 연통하는 고체 전해질을 포함하는 적층된 자체 지지 봉인되지 않은 공기 흡입막 전극 어셈블리(MEA); 및

상기 전기 평면과 상기 MEA 사이에 배치되고, 상기 케이스 외부의 공기와 유체 연통하는 기체 확산층으로서, 상기 공기는 냉각을 상기 전기 평면에 그리고 산화제 소스를 상기 공기 양극에 제공하는 기체 확산층을 포함하는, 시스템.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 MEA는 상기 케이스에 부착되거나, 점착되거나, 기계적으로 고정되는, 시스템.

청구항 11

제9항에 있어서,

상기 MEA는 상기 케이스의 형상에 순응하는, 시스템.

청구항 12

제9항에 있어서,

상기 MEA는 재충전 가능한, 시스템.

청구항 13

제9항에 있어서,

상기 케이스는 공기 투과성인, 시스템.

청구항 14

제9항에 있어서,

상기 시스템은 휴대폰, 태블릿, 개인 휴대 정보 단말기, 시계, 랩탑 컴퓨터, 게이밍 디바이스, 카메라 또는 장난감인, 시스템.

청구항 15

휴대용 전자 기기 시스템으로서:

케이스;

상기 케이스 내에 배치되는 전기 평면; 및

공기 양극, 금속 음극, 및 상기 전극들과 이온성 연통하는 고체 전해질을 포함하고, 상기 케이스 및 상기 공기 양극이 상기 케이스 외부의 공기와 유체 연통하고 산화제 소스를 상기 공기 양극에 제공하는 공기 교환 챔버를 한정하도록 상기 케이스 내에 배치되는 적층된 자체 지지 봉인되지 않은 공기 흡입막 전극 어셈블리(MEA)를 포함하는, 시스템.

청구항 16

제15항에 있어서,

상기 MEA는 상기 전기 평면에 부착되거나 기계적으로 고정되는, 시스템.

청구항 17

제15항에 있어서,

상기 MEA는 재충전 가능한, 시스템.

청구항 18

제15항에 있어서,

상기 MEA는 상기 케이스의 형상에 순응하는, 시스템.

청구항 19

제15항에 있어서,

상기 MEA는 가요성인, 시스템.

청구항 20

제15항에 있어서,

상기 케이스는 공기 투과성인, 시스템.

청구항 21

제15항에 있어서,

상기 시스템은 휴대폰, 태블릿, 개인 휴대 정보 단말기, 시계, 랩탑 컴퓨터, 게이밍 디바이스, 카메라 또는 장난감인, 시스템.

청구항 22

휴대용 전자 기기 시스템으로서:

케이스;

상기 케이스 내에 배치되는 전기 평면;

공기 양극, 금속 음극 및 상기 전극들과 이온성 연통하는 고체 전해질을 포함하는 적층된 자체 지지 봉인되지 않은 공기 흡입막 전극 어셈블리(MEA); 및

상기 케이스와 상기 MEA 사이에 배치되고, 상기 케이스 외부의 공기와 유체 연통하는 기체 확산층으로서, 상기 공기는 산화제 소스를 상기 공기 양극에 제공하는 기체 확산층을 포함하는, 시스템.

청구항 23

제22항에 있어서,

상기 MEA는 상기 전기 평면에 부착되거나 기계적으로 고정되는, 시스템.

청구항 24

제22항에 있어서,

상기 MEA는 재충전 가능한, 시스템.

청구항 25

제22항에 있어서,

상기 케이스는 공기 투과성인, 시스템.

청구항 26

제22항에 있어서,

상기 시스템은 휴대폰, 태블릿, 개인 휴대 정보 단말기, 시계, 랩탑 컴퓨터, 게이밍 디바이스, 카메라 또는 장

난감인, 시스템.

청구항 27

휴대용 전자 기기 시스템으로서:

케이스;

상기 케이스 내에 배치되는 전기 평면; 및

공기 양극, 금속 음극 및 상기 전극들과 이온성 연통하는 고체 전해질을 포함하고, 상기 금속 음극 및 상기 전기 평면이 냉각을 상기 전기 평면에 제공하는 공기 교환 챔버를 한정하도록 상기 케이스 내에 배치되는 적층된 자체 지지 봉인되지 않은 공기 흡입막 전극 어셈블리(MEA)를 포함하는, 시스템.

청구항 28

제27항에 있어서,

상기 MEA는 상기 케이스와 상기 공기 양극 사이에 배치되는 기체 확산층을 더 포함하는, 시스템.

청구항 29

제27항에 있어서,

상기 MEA는 상기 케이스에 부착되거나, 점착되거나, 기계적으로 고정되는, 시스템.

청구항 30

제27항에 있어서,

상기 MEA는 상기 케이스의 형상에 순응하는, 시스템.

청구항 31

제27항에 있어서,

상기 MEA는 재충전 가능한, 시스템.

청구항 32

제27항에 있어서,

상기 케이스는 공기 투과성인, 시스템.

청구항 33

제27항에 있어서,

상기 시스템은 휴대폰, 태블릿, 개인 휴대 정보 단말기, 시계, 랩탑 컴퓨터, 게이밍 디바이스, 카메라 또는 장난감인, 시스템.

발명의 설명

기술 분야

[0001] [관련출원]

[0002] 본 출원은 2013년 10월 24일자로 출원된 미국 가출원 제 61/895,071호의 이익을 주장하며, 그 내용이 그 전체가 참조로 본원에 포함된다.

[0003] 본 발명은 공기 흡입 배터리에 의해 전력 공급되는 전자 디바이스에 관한 것이다.

배경 기술

[0004] 현대 개인용 전자 기기에서의 각기동형(예를 들어, 리튬 이온) 배터리는 두꺼운 경향이 있으며, 이는 디바이스

치수를 증가시키고 설계 제약들을 부과하여 인체 공학적 매력을 감소시킨다.

발명의 내용

과제의 해결 수단

- [0005] 휴대용 전자 기기 디바이스는 케이스, 케이스 내에 배치되는 전기 평면 및 적층된 자체 지지 봉인되지 않은 공기 흡입막 전극 어셈블리(MEA)를 포함한다. MEA는 공기 양극, 금속 음극 및 전극들과 이온성 연통하는 고체 전해질을 포함한다. MEA는 전기 평면 및 공기 양극이 케이스 외부의 공기와 유체 연통하고 냉각을 전기 평면에 그리고 산화제 소스를 공기 양극에 제공하는 공기 교환 챔버를 한정하도록 케이스 내에 배치된다.
- [0006] 휴대용 전자 기기 시스템은 케이스, 케이스 내에 배치되는 전기 평면 및 적층된 자체 지지 봉인되지 않은 공기 흡입막 전극 어셈블리(MEA)를 포함한다. MEA는 공기 양극, 금속 음극 및 전극들과 이온성 연통하는 고체 전해질을 포함한다. 시스템은 또한 전기 평면과 MEA 사이에 배치되고, 케이스 외부의 공기와 유체 연통하는 기체 확산층을 포함한다. 공기는 냉각을 전기 평면에 그리고 산화제 소스를 공기 양극에 제공한다.
- [0007] 휴대용 전자 기기 시스템은 케이스, 케이스 내에 배치되는 전기 평면 및 적층된 자체 지지 봉인되지 않은 공기 흡입막 전극 어셈블리(MEA)를 포함한다. MEA는 공기 양극, 금속 음극 및 전극들과 이온성 연통하는 고체 전해질을 포함한다. MEA는 케이스 및 공기 양극이 케이스 외부의 공기와 유체 연통하고 산화제 소스를 공기 양극에 제공하는 공기 교환 챔버를 한정하도록 케이스 내에 배치된다.
- [0008] 휴대용 전자 기기 시스템은 케이스, 케이스 내에 배치되는 전기 평면 및 적층된 자체 지지 봉인되지 않은 공기 흡입막 전극 어셈블리(MEA)를 포함한다. MEA는 공기 양극, 금속 음극 및 전극들과 이온성 연통하는 고체 전해질을 포함한다. 시스템은 또한 케이스와 MEA 사이에 배치되고, 케이스 외부의 공기와 유체 연통하는 기체 확산층을 포함한다. 공기는 산화제 소스를 공기 양극에 제공한다.
- [0009] 휴대용 전자 기기 시스템은 케이스, 케이스 내에 배치되는 전기 평면 및 적층된 자체 지지 봉인되지 않은 공기 흡입막 전극 어셈블리(MEA)를 포함한다. MEA는 공기 양극, 금속 음극 및 전극들과 이온성 연통하는 고체 전해질을 포함한다. MEA는 금속 음극 및 전기 평면이 냉각을 전기 평면에 제공하는 공기 교환 챔버를 한정하도록 케이스 내에 배치된다.

도면의 간단한 설명

- [0010] 도 1 및 도 2는 배터리 전력 공급 전자 디바이스들의 단면의 개략도들이다.
- 도 3은 공기 흡입 배터리의 단면의 개략도이다.
- 도 4 내지 도 8은 배터리 전력 공급 전자 디바이스들의 단면의 개략도들이다. 유사하게 번호가 붙은 요소들은 유사한 설명들을 공유할 수 있다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0011] 본 발명의 실시예들을 본원에 설명한다. 그러나, 개시된 실시예들은 단지 예들이고 다른 실시예들이 다양하고 대안적인 형태들을 취할 수 있다는 점이 이해되어야 한다. 도면들은 반드시 일정 비율은 아니며; 일부 특징은 특정 구성 요소들의 상세들을 나타내기 위해 과장되거나 최소화될 수 있다. 그러므로, 본원에 개시되는 구체적인 구조적이고 기능적인 상세들은 제한적인 것으로서가 아닌 본 발명을 다양하게 이용하는 것을 당업자에게 교시하는 단지 대표적인 기반으로 해석되어야 한다. 당업자가 이해할 것인 바와 같이, 도면들 중 임의의 하나를 참조하여 예시되고 설명되는 다양한 특징은 하나 이상의 다른 도면에 도시되는 특징들과 결합되어, 명확하게 예시되거나 설명되지 않은 실시예들을 만들어낼 수 있다. 예시되는 특징들의 조합들은 통상적 응용들을 위한 대표적인 실시예들을 제공한다. 그러나, 본 발명의 교시들과 일치하는 특징들의 다양한 조합 및 변경은 특정 응용들 또는 구현들에 대해 바람직할 수 있다.
- [0012] 휴대용 전자 디바이스들은 흔히 예를 들어, 리튬 코발트 산화물(LiCoO₂) 배터리들을 사용하며, 리튬 코발트 산화물(LiCoO₂) 배터리들은 높은 에너지 밀도를 제공하고 손상될 때, 안전 상의 위험을 제공할 수 있다. 다른 재충전 가능한 배터리들과 달리, 리튬-이온 배터리들은 인화성 전해질을 포함하고 가압된 상태로 유지된다. 그러므로, 애노드, 캐소드 및 전해질은 내부의 내용물들을 보호하고 안전하게 하도록 전용 배터리 케이싱에 의해 둘러 싸여진다.

- [0013] 도 1을 참조하면, 통상적 휴대용 전자 디바이스(10)는 당업계에 알려진 바와 같이 전자 기기 평면(14)(예를 들어, 회로망 등), 디스플레이 모듈(16)(예를 들어, 스크린) 및 내부에 배치되는 리튬-이온 배터리(18)를 갖는 케이스(12)를 포함한다. 이러한 예에서, 디스플레이 모듈(16) 및 배터리(18)는 전자 기기 평면(14)의 반대측들 상에 장착된다. 배터리(18)로부터의 전력은 다양한 처리 및 스크린 기능을 수행하는 전자 기기 평면(14)에 의해 사용된다.
- [0014] 배터리(18)는 애노드, 캐소드 및 전해질(집합적으로 22)을 둘러싸는 배터리 케이싱(20)을 포함한다. 케이싱(20)은 케이싱(20)의 존재에 의해 배터리(18)에 사소하지 않은 양의 전체 두께를 더한다. (배터리(18)의 두께는 예를 들어, 3 밀리미터보다 더 크다.) 그러므로, 케이싱(20)의 두께는 전자 디바이스(10)의 전체 두께의 원인이 된다.
- [0015] 도 2를 참조하면, 휴대용 전자 디바이스(24)는 전자 기기 평면(28)(예를 들어, 회로망 등), 디스플레이 모듈(30)(예를 들어, 스크린) 및 내부에 배치되는 공기 흡입 배터리(32)를 갖는 다공성 케이스(26)를 포함한다. 이러한 예에서, 디스플레이 모듈(30)은 전자 기기 평면(28)의 일측 상에 장착되고 배터리(32)는 공기 갭(34)이 배터리(32) 및 전자 기기 평면(28)을 분리시키도록 기체 투과성 접착제(33)를 통하여 케이스(26)에 장착된다(도 4 참조). 배터리(32)는 기계적 잠금 기구들(예를 들어, 나사들 등)을 통하여 케이스(26)에 장착될 수도 있다. 배터리(32)로부터의 전력은 다양한 처리 및 스크린 기능을 수행하는 전자 기기 평면(28)에 의해 사용된다. 배터리(32)와 전자 기기 평면(28) 사이의 전기적 연결들은 케이스(26)의 주변을 따라 이어진다. 전자 디바이스(24)는 휴대폰, 태블릿, 개인 휴대 정보 단말기, 시계, 랩탑 컴퓨터, 게이밍 유닛, 카메라, 보청기, 생체 측정 모니터, 무인 항공기, 장난감 등일 수 있다.
- [0016] 도 3을 참조하면, 배터리(32)는 적층된 자체 지지 봉인되지 않은 공기 흡입막 전극 어셈블리(MEA)(35) 및 적층된 자체 지지 봉인되지 않은 공기 흡입막 전극 어셈블리(MEA)(35)와 접촉하는 전류 컬렉터(36)를 포함한다. 이러한 구성은 명칭이 제안하는 바와 같이, MEA(35)를 둘러싸는 케이싱을 필요로 하지 않는다. 따라서, 배터리(32)는 예를 들어, 배터리(18)보다 더 얇을 수 있다. 다른 예들에서, MEA(35)는 전류 컬렉터(36) 등을 포함할 수 있다. MEA(35)는 기체 확산층(38), 기체 확산층(38)과 접촉하는 공기 전극(촉매 및 전류 컬렉터)(40), 공기 전극(40)과 이온성 연통하는 2극성 고체 전해질(42), 및 고체 전해질(42)과 이온성 연통하는 카운터 전극(48)(예를 들어, 애노드 금속)을 포함한다. 특정 예들에서, MEA(35)는 재충전 가능하다.
- [0017] 화학 반응들이 예시적 목적으로 예시된다. 알루미늄 기반 또는 마그네슘 기반 화학적 작용들과 같은 금속-공기 배터리들에 적절한 다른 화학적 작용들이 또한 고려된다.
- [0018] 고체 전해질(42)은 예를 들어, 중성 또는 산성(예를 들어, 9 미만의 pH) 기체 불투과성 이오노머 상(층)(44) 및 알칼리성 지속적 이오노머 상(층)(46)을 포함할 수 있다. 층들(44, 46)의 병치는 중성 (또는 산성) 상(44)과 연관되는 수산화물 이온 농도가 알칼리성 상(46)의 수산화물 이온 농도보다 더 낮은 안정된 수산화물 구배를 유발할 것이다. 중성 (또는 산성) 상(44)의 수산화물 이온 농도는 예를 들어, 10^{-5} 몰 미만일 수 있는 반면에, 알칼리성 이오노머 상(46)의 수산화물 이온 농도는 예를 들어, 4 몰보다 더 클 수 있다. 10^{-5} 몰의 농도는 10^{-5} 몰의 농도를 통한 수지상 성장을 방지하는데 충분한 것으로 고려되고, 따라서 이러한 구성에 의해 유발되는 구배는 효율적인 작동에 필요한 애노드에서의 알칼리성 조건들을 유지하면서 금속 애노드 배터리들의 수지상 성장을 감소시키거나 제거할 수 있다. 대안적으로, 고체 알칼리성 전해질은 고체 알칼리성 전해질과 연관되는 산성도를 증가시키도록 일측 상에서 처리될 수 있다. 다른 구성들 및 농도들이 설계 고려들, 예상된 작동 환경 등에 따라 사용될 수도 있다.
- [0019] 산성 중합체(44)는 분자 규모로 구조적 중합체 백본(backbone)(예를 들어, 술폰화 테트라플루오르에틸렌 기반 플루오르 중합체-공중합체 또는 Nafion®과 같은 이온적 전도성 유전체 기체 불투과성 층) 상의 강하게 음이온의 위치들로 구성되는 재료일 수 있는 반면에, 알칼리성 중합체(46)는 중합체 백본 상의 강하게 양이온의 위치들로 구성되는 재료일 수 있다. 이러한 2개의 재료가 서로와 접촉할 때, 알칼리성 중합체(46) 상에 우선적으로 (수산화물과 같은) 음이온을 분포시킬 것이고, 산성 중합체(44) 상에서 수산화물의 실질적 감소를 가질 균형이 확립될 것이다. 이러한 조건은 충분한 수산화물이 유리 이산화 탄소와 반응하도록 이용 가능할 것이 일어날 것 같지 않게 할 것이고, 그것에 의해 이산화 탄소에 대하여 배터리를 안정화할 것이다. 이는 Nafion®과 같은 산성 중합체들과 이산화 탄소의 알려진 작용을 통해 일화적으로 인식되며, 이는 재료가 이산화 탄소에 계속적으로 노출될 때에도, 5 년을 초과하는 작동 수명이 탄산염 형성의 증거 없이 관례적으로 관측되는 연료 전지들에서의 이산화 탄소에 대한 안정성으로 널리 알려져 있다.

- [0020] 대안적 구현들에서, 산성 기체 불투과성 이오노머 상(44)은 앞서 언급된 바와 같이 폴리비닐 알코올과 같은 중성 이오노머로 대체될 수 있다. 이러한 상은 동시에 촉매(40)의 침수의 위험 없이 물의 보유를 도울 결합제 또는 흡습 재료로서의 역할을 할 수 있다.
- [0021] 알칼리성 중합체(46)는 금속 애노드(48)의 인터페이스를 통해 계속 이어질 수 있어 애노드 인터페이스가 촉매(40)와 갈바니(galvanic) 접촉할 것이다. 마찬가지로, 산성 기체-불투과성 이오노머 상(44)은 촉매층(40)을 통해 계속 이어질 수 있어 촉매 인터페이스가 금속 애노드(48)와 갈바니 접촉할 것이다.
- [0022] 촉매(40)는 산소, 이오노머(44)(수산화물을 제거하는 전도성 상), 물 및 연관된 전류 컬렉터에 대한 액세스를 가질 것이다. 이러한 5개의 성분이 (기체 공기, 용매화된 이온들을 갖는 액체 물 및 고체 전도성 촉매로 구성되는) 3상 계면에서 합쳐지기 위해, 촉매 인터페이스는 기체 액세스를 가능하게 하며, 게다가 배터리(32) 내로 이송할 물 및 이온들에 대한 경로와 함께 배터리(32) 내외로 이송할 전자들에 대한 경로를 포함하는 일정 정도의 다공성을 가질 수 있다. 그러나, 기체들이 알칼리성 층(46)으로 투과하는 것을 방지하기 위해, 산성 중합체(44) 중 일부는 산성 중합체(44) 중 일부를 통한 이온들의 이송을 가능하게 하지만, 산소 또는 이산화 탄소의 이송을 가능하게 하지 않는 막으로서 구성될 수 있다.
- [0023] 산성 중합체 작용기는 예를 들어, 적어도 하나의 (상술한) 술폰기, 니트로소기 또는 포스포노기를 포함할 수 있다. 중합체 백본은 폴리스티렌, 폴리술폰, 폴리에테르술폰, 폴리에테르에테르케톤, 폴리페닐렌, 폴리벤즈이미다졸, 폴리이미드, 폴리아릴렌에테르 또는 플루오르 함유 수지일 수 있다.
- [0024] 알칼리성 중합체 작용기는 예를 들어, 4차 암모늄, 피리디늄, 이미디졸륨, 포스포늄 및 술포늄으로부터 선택되는 적어도 하나의 음이온 교환기를 포함할 수 있다. 중합체는 폴리스티렌, 폴리술폰, 폴리에테르술폰, 폴리에테르에테르케톤, 폴리페닐렌, 폴리벤즈이미다졸, 폴리이미드, 폴리아릴렌에테르 또는 플루오르 함유 수지일 수 있다.
- [0025] 이러한 중합체 재료들은 재료들 사이의 상호 혼합이 최소이고 수산화물 구배가 배터리(32)의 작동 수명 전체에 걸쳐 유지되도록 실질적으로 고체일 수 있다.
- [0026] 그러한 구성들에서의 수산화물 분포는 애노드에서 더 높은 농도들 그리고 캐소드에서 더 낮은 농도들을 야기할 것이므로, 동시에 금속 애노드의 알칼리성 애노드 부식을 용이하게 하면서 탄산염 형성에 기인하는 부동화로부터 캐소드를 보호하고 금속의 직접적 산화를 방지한다.
- [0027] 적층된 자체 지지 구조체로서 MEA(35)를 형성하기 위해, 중합체 이온 교환막(42)은 N-메틸-2-피롤리돈(NMP), 디메틸 프탈레이트(DMF), 디메틸 술폰(DMSO), 메틸 에틸 케톤(MEK) 또는 다른 적절한 용제를 사용하는 가용성의 형태로, 예를 들어, 평방 센티미터 당 0.05 내지 0.10 그램의 중합체 이온의 전체 고체들이 전극(48 또는 40) 상에 증착되도록 코팅, 스프레이, 페인팅 또는 다른 분산적 수단에 의해 양극 및/또는 음극 중 어느 하나 또는 둘 다에 도포된다. 특정 실시예들에서, 구배는 더 산성의 막(44)이 공기 전극(40)에 도포되고, 더 염기성의 막 재료(46)가 금속 전극(48)에 도포되는 2단계 도포를 사용함으로써 막을 통해 유발된다. 코팅된 전극들은 공기, 부분적 진공 또는 가열된 공기로 건조되거나 부분적으로 건조되는 것이 가능해지고, 그 다음 공기 전극(40)의 코팅된 면이 금속 전극(48)의 코팅된 면에 대하여 병치되도록 인접된다. 코팅된 전극들(40 및 48)은 평방 센티미터 당 0.5 내지 5 킬로그램의 압착 하에서 합쳐진다. MEA(35)는 그 다음 기계적 적층이 일어나기에 충분한 접착이 발생할 때까지, 계속되는 압착 및 섭씨 150 도까지의 온도 분포 하에서 완전히 건조되는 것이 가능해진다. GDL(38)은 열 융착, 접착제의 도포, 또는 공기 전극(40)의 외부면에 이오노머에 의한 인접한 주입, 뒤이어 상술한 바와 같은 압착 및 가열에 의해 적층된 스택에 추가될 수 있다. MEA(35)가 적층되므로, MEA(35)는 가요성이고 또한 케이스(26)의 형상에 상응한다.
- [0028] 도 4를 참조하면, 기체 확산층(38)은 다공성 케이스(26)에 인접하게 배열되고 금속 애노드(48)는 전기 평면에 냉각을 제공하는 공기 챔(34)을 한정하도록 전자 기기 평면(28)에 인접하게 배열되고 전자 기기 평면(28)에서 떨어져 이격된다. 공기는 다공성 케이스(26) 및 기체 투과성 접착제(33)를 통하여 MEA(35)와 전자 디바이스(24) 외부 사이에서 이동한다.
- [0029] 도 5를 참조하면, 휴대용 전자 디바이스(124)는 전자 기기 평면(128) 및 내부에 배치되는 공기 흡입 배터리(132)를 갖는 다공성 케이스(126)를 포함한다. 배터리(132)는 MEA(135)를 포함하고 공기 챔(134)이 배터리(132) 및 전자 기기 평면(128)을 분리시키도록 기체 투과성 접착제(133)를 통하여 케이스(126)에 장착된다. MEA(135)는 이러한 예에서, 기체 확산층(138), 공기 전극들(140a, 140b), 고체 전해질들(142a, 142b) 및 금속 애노드(148)를 포함한다. 금속 애노드(148)는 고체 전해질들(142a, 142b) 사이에서 샌드위치되며, 고체 전해질들

(142a, 142b)은 공기 전극들(140a, 140b) 사이에서 샌드위치된다. 공기 전극(140a)은 기체 확산층(138)과 접촉하며, 기체 확산층(138)은 다공성 케이스(126)에 인접하게 장착된다. 공기는 다공성 케이스(126) 및 기체 투과성 접촉제(133)를 통하여 MEA(135)와 전자 디바이스(124) 외부 사이에서 이동한다. 공기 캐소드(140b)는 공기 갭(134)을 한정하도록 전자 기기 평면(128)에 인접하게 배열되고 전자 기기 평면(128)에서 떨어져 이격된다. 공기 갭(134)은 냉각을 전기 평면(128)에 그리고 공기를 공기 캐소드(140b)에 제공한다.

[0030] 도 6을 참조하면, 휴대용 전자 디바이스(224)는 전자 기기 평면(228) 및 내부에 배치되는 공기 흡입 배터리(232)를 갖는 케이스(226)를 포함한다. 배터리(232)는 MEA(235)를 포함하고 공기 갭(234)이 배터리(232) 및 전자 기기 평면(228)을 분리시키도록 접촉제(233)를 통하여 케이스(226)에 장착된다. MEA(235)는 이러한 예에서, 공기 캐소드(240), 고체 전해질(242) 및 금속 애노드(248)를 포함한다. 금속 애노드(248)는 케이스(226)에 인접하게 배열되고 공기 캐소드(240)는 공기 갭(234)을 한정하도록 전자 기기 평면(228)에 인접하게 배열되고 전자 기기 평면(228)에서 떨어져 이격된다. 공기 갭(234)은 냉각을 전기 평면(228)에 그리고 공기를 공기 캐소드(240)에 제공한다. 공기는 케이스(226)에 의해 한정되고 공기 갭(234)의 근처에 위치되는 통로들(미도시)을 통하여 MEA(235)와 전자 디바이스(224) 외부 사이에서 이동한다. 다른 예들에서, 기체 확산층은 전기 평면(228)과 공기 캐소드(240) 사이에 위치될 수 있다. 공기 갭(234)은 그러한 예들에서 존재할 수 있거나 존재하지 않을 수 있다.

[0031] 도 7을 참조하면, 휴대용 전자 디바이스(324)는 전자 기기 평면(328) 및 내부에 배치되는 공기 흡입 배터리(332)를 갖는 다공성 케이스(326)를 포함한다. 배터리(332)는 MEA(335) 및 케이스(326)와 MEA(335) 사이에 배치되는 기체 확산층(338)을 포함한다. MEA는 공기 캐소드(340), 고체 전해질(342) 및 금속 애노드(348)를 포함하고, 공기 캐소드(340)가 기체 확산층(338)에 인접하고 금속 애노드(348)가 전자 기기 평면(328)에 인접하도록 기계적 로케이터(329)(예를 들어, 나사들, 볼트들 또는 스냅락 특징부)를 통하여 전자 기기 평면(328)에 장착된다. 공기는 다공성 케이스(326)를 통하여 기체 확산층(338)과 전자 디바이스(224) 외부 사이에서 이동한다. 다른 예들에서, 공기 갭은 다공성 케이스(326)와 MEA(335) 또는 기체 확산층(338)이 그러한 예들에 포함되는지 여부에 따라 기체 확산층(338) 사이에 존재할 수 있다.

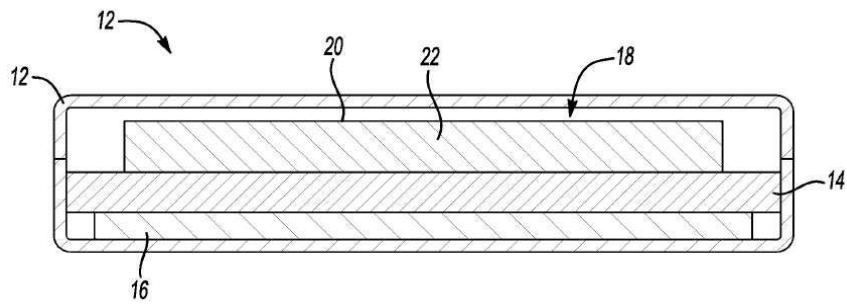
[0032] 도 8을 참조하면, 휴대용 전자 디바이스(424)는 전자 기기 평면(428) 및 내부에 배치되는 공기 흡입 배터리(432)를 갖는 케이스(426)를 포함한다. 배터리(432)는 케이스(426) 및 배터리(432)가 공기 갭(434)을 한정하도록 기계적 로케이터(429)를 통하여 전자 기기 평면(428)에 장착된다. 공기는 공기 갭(434)의 근처의 케이스(426)에 의해 한정되는 통로들(미도시)을 통하여 배터리(432)와 전자 디바이스(424) 외부 사이에서 이동한다.

[0033] 배터리(432)는 MEA(435)를 포함한다. MEA(435)는 공기 캐소드(434)가 케이스(426)에 인접하고 금속 애노드(448)가 전자 기기 평면(428)에 인접하도록 배열되는 공기 캐소드(440), 고체 전해질(442) 및 금속 애노드(448)를 포함한다. 다른 예들에서, 기체 확산층은 케이스(426)와 MEA(435) 사이에 위치될 수 있다. 공기 갭(434)은 그러한 예들에서 존재할 수 있거나 존재하지 않을 수 있다.

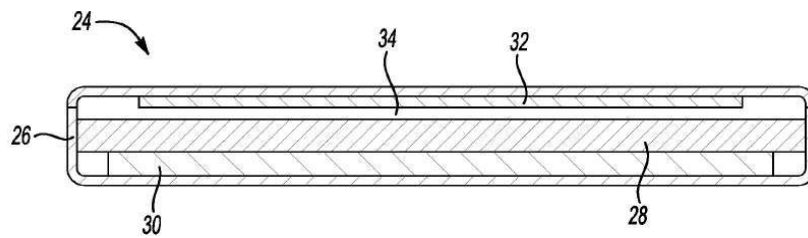
[0034] 예시적인 실시예들을 상술하였지만, 이러한 실시예들이 청구항들에 의해 포함되는 모든 가능한 형태를 설명한다고 의도되지 않는다. 본 명세서에서 사용되는 단어들은 제한하기보다는 오히려 설명하는 단어들이고, 다양한 변경이 본 발명의 사상 및 범위로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 행해질 수 있다는 점이 이해된다. 상술된 바와 같이, 다양한 실시예들의 특징들은 명확하게 설명되거나 예시되지 않을 수 있는 본 발명의 추가의 실시예들을 형성하도록 결합될 수 있다. 다양한 실시예들이 이점들을 제공하거나 하나 이상의 원하는 특성들에 대하여 다른 실시예들 또는 종래 기술 구현들보다 바람직한 것으로 설명되었을 수 있지만, 당업자는 하나 이상의 특징 또는 특성이 구체적 응용 및 구현에 따르는 원하는 전체 시스템 속성들을 달성하기 위해 절충될 수 있다는 점을 인식한다. 이러한 속성들은 비용, 견고성, 내구성, 수명 사이클 비용, 시장성, 외관, 패키징, 크기, 유용성, 중량, 제조 가능성, 조립의 용이함 등을 포함할 수 있지만 이에 제한되지 않는다. 이에 따라, 하나 이상의 특성에 대하여 다른 실시예들 또는 종래 기술 구현들보다 덜 바람직한 것으로 설명되는 실시예들이 본 발명의 범위 내에 있지 않고 특정 응용에 바람직할 수 있다.

도면

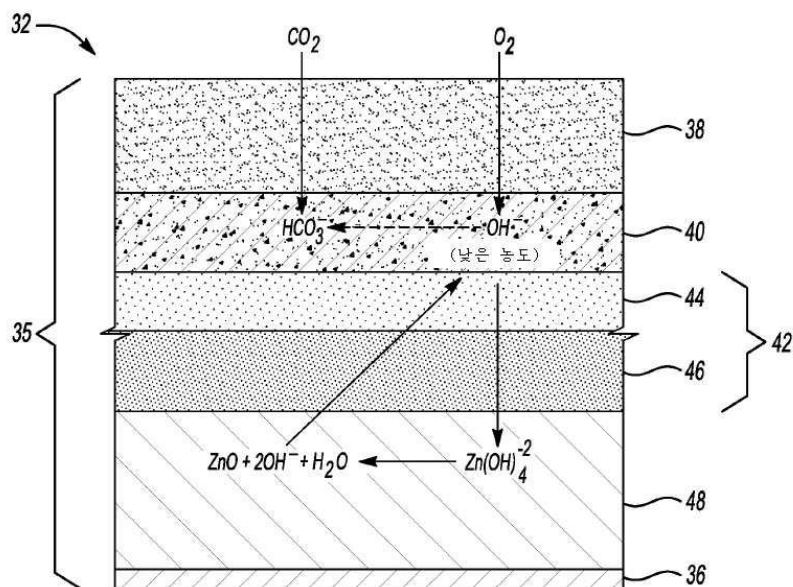
도면1



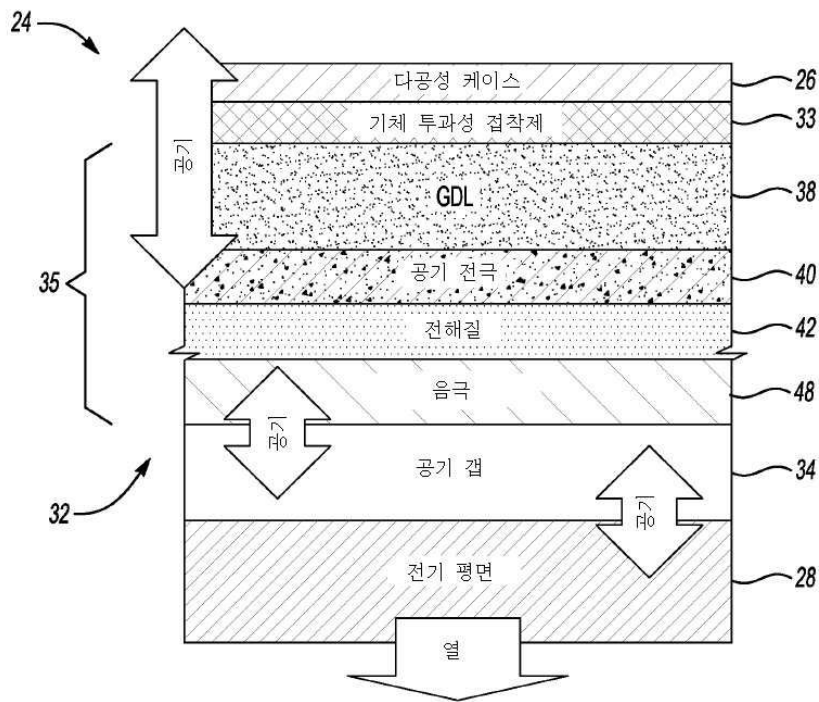
도면2



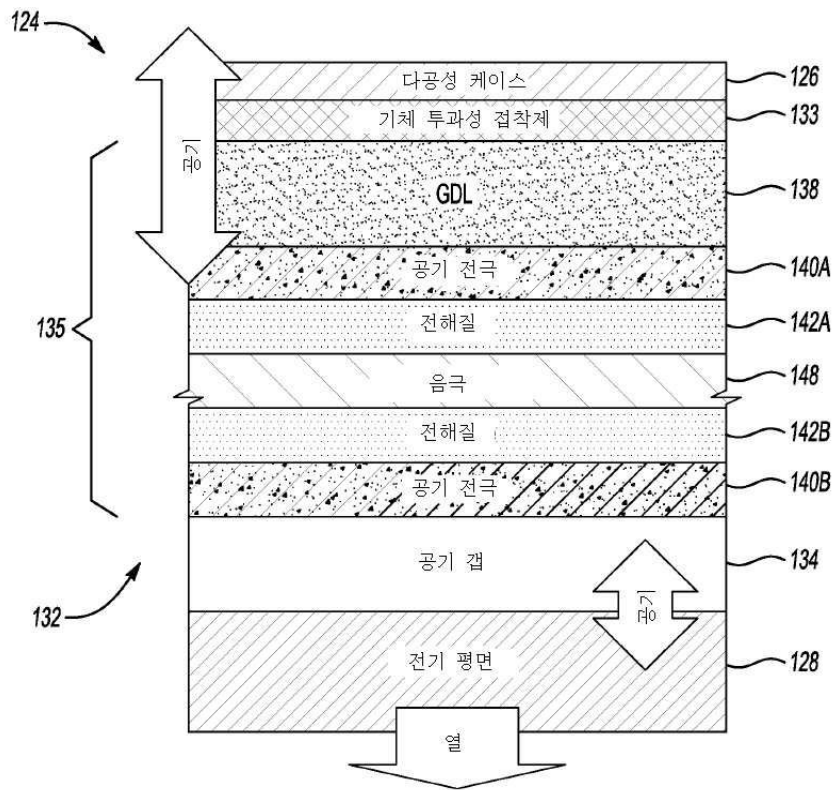
도면3



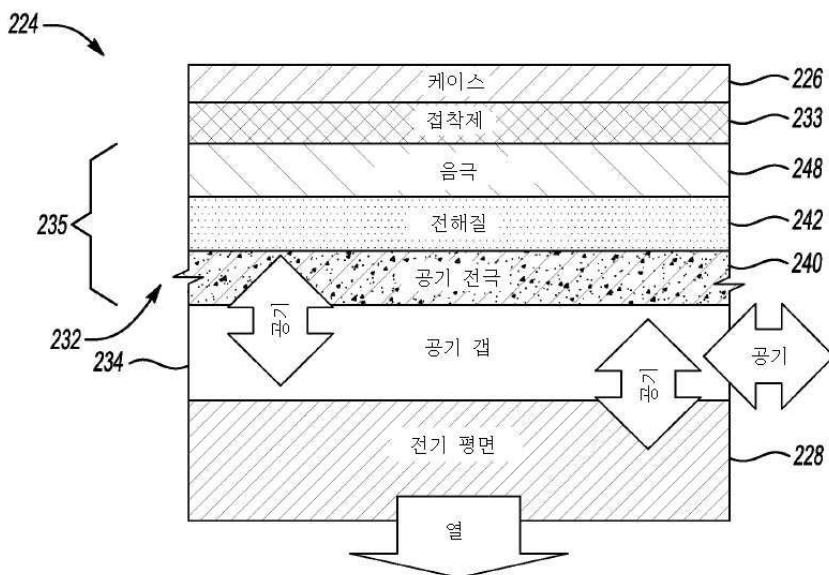
도면4



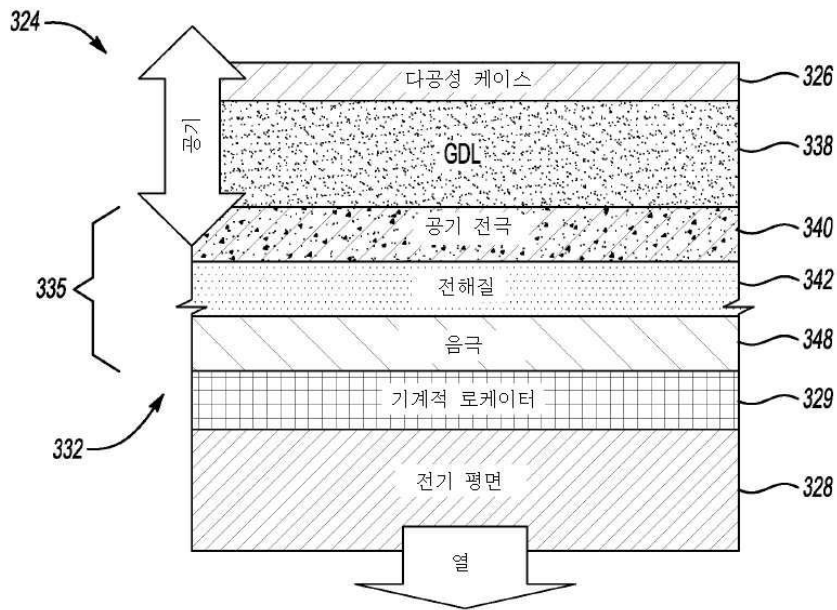
도면5



도면6



도면7



도면8

