



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2024년01월16일
(11) 등록번호 10-2626144
(24) 등록일자 2024년01월12일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01G 9/012 (2006.01) H01G 9/00 (2006.01)
H01G 9/028 (2006.01) H01G 9/08 (2006.01)
H01G 9/10 (2006.01) H01G 9/15 (2006.01)
H01G 9/26 (2006.01)
- (52) CPC특허분류
H01G 9/012 (2013.01)
H01G 9/0029 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2021-7008989
- (22) 출원일자(국제) 2019년08월22일
심사청구일자 2022년08월19일
- (85) 번역문제출일자 2021년03월25일
- (65) 공개번호 10-2021-0038988
- (43) 공개일자 2021년04월08일
- (86) 국제출원번호 PCT/IL2019/050947
- (87) 국제공개번호 WO 2020/044330
국제공개일자 2020년03월05일
- (30) 우선권주장
16/115,021 2018년08월28일 미국(US)
- (56) 선행기술조사문헌
KR1020090060140 A*
US20170140876 A1*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

- (73) 특허권자
비웨이 이스라엘 엘티디
이스라엘, 4951025 페타치 티크바, 하트누파 스트리트 7
- (72) 발명자
아이델만 알렉스
이스라엘 84692 비어 세바 알렉산더 아르코프 스트리트 9
바이스만 파벨
이스라엘 84965 오머 데켈 스트리트 43
(뒷면에 계속)
- (74) 대리인
김태홍, 김진희

전체 청구항 수 : 총 20 항

심사관 : 윤석채

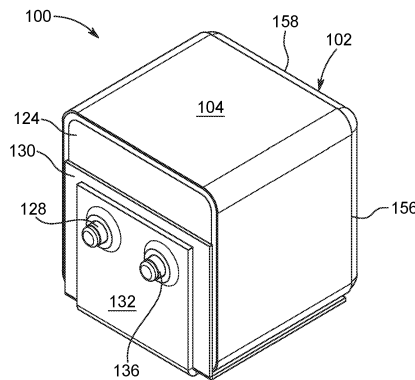
(54) 발명의 명칭 밀폐형 표면 실장형 폴리머 커패시터

(57) 요약

밀폐형 폴리머 커패시터 및 이를 형성하는 방법이 개시된다. 방법은, 바람직하게는, 케이스의 내부에 일정량의 전도성 페이스트를 분배하는 단계 및 하나 이상의 전도성 요소를 전도성 페이스트에 삽입하는 단계를 포함한다. 전도성 페이스트가 하나 이상의 커패시터 요소의 측면을 둘러쌀 수도 있다. 선택적으로, 부싱이 하나 이상의 커

(뒷면에 계속)

대표도 - 도4f



패시터 요소 상에 배치될 수도 있다. 부싱은 하나 이상의 커패시터 요소에 결합된 하나 이상의 양극 리드가 통과하도록 허용하는 하나 이상의 홀을 구비할 수도 있다. 커버가, 바람직하게는, 케이스의 개구에 용접된다. 커패시터 조립체는, 바람직하게는, 케이스 내부로부터 수분을 제거하기 위해 건조된다. 하나 이상의 양극 리드가, 바람직하게는, 커버의 유리 대 금속 시일(GTMS)의 하나 이상의 금속 튜브 부분에 용접되어 커패시터 조립체를 밀봉한다.

(52) CPC특허분류

H01G 9/028 (2013.01)

H01G 9/08 (2013.01)

H01G 9/10 (2013.01)

H01G 9/15 (2013.01)

H01G 9/26 (2013.01)

(72) 발명자

스탠릿 유리

이스라엘 84692 비어 세바 프라워 11

치우 용지안

미국 29607 테네시주 그린빌 모닝 크릭 플레이스 511

명세서

청구범위

청구항 1

밀폐형 폴리머 커패시터로서,

내부 영역과 캐소드 단부 및 애노드 단부를 구비한 커패시터 몸체로서, 상기 커패시터 몸체는 상기 애노드 단부에 인접하여 개방된 케이스와 상기 애노드 단부에 인접하여 상기 케이스에 용접되는 커버를 포함하는 것인, 커패시터 몸체;

상기 내부 영역의 내부에 위치하는 제 1 커패시터 요소 및 제 2 커패시터 요소로서, 제 1 커패시터 요소와 제 2 커패시터 요소 사이에 간극이 제공되는 상태로 서로 인접하게 위치한 제 1 커패시터 요소 및 제 2 커패시터 요소;

상기 내부 영역의 일부 내에서 경화된 상태에서 단단해지도록 구성되며, 상기 제 1 커패시터 요소 및 상기 제 2 커패시터 요소와 접촉하는 일정량의 전도성 페이스트로서, 상기 전도성 페이스트의 적어도 일부는 적어도 부분적으로,

상기 커패시터 몸체의 캐소드 단부의 내부 표면 및 상기 커패시터 몸체의 캐소드 단부를 대면하는 상기 제 1 커패시터 요소의 표면 사이에 위치되어 이들 표면들과 접촉하고,

상기 케이스의 제 2 측면의 내부 표면 및 상기 제 2 측면의 내부 표면을 대면하는 상기 제 1 커패시터 요소의 표면 사이에 위치되어 이들 표면들과 접촉하며,

상기 커패시터 몸체의 캐소드 단부의 내부 표면 및 상기 커패시터 몸체의 캐소드 단부를 대면하는 상기 제 2 커패시터 요소의 표면 사이에 위치되어 이들 표면들과 접촉하고,

상기 케이스의 제 1 측면의 내부 표면 및 상기 제 1 측면의 내부 표면을 대면하는 상기 제 2 커패시터 요소의 표면 사이에 위치되어 이들 표면들과 접촉하며, 상기 제 1 측면과 상기 제 2 측면은 상기 커패시터 몸체의 대향하는 측 상에 위치하고,

상기 전도성 페이스트의 적어도 일부는 적어도 부분적으로 상기 간극 내에 위치되어 상기 제 1 커패시터 요소와 상기 제 2 커패시터 요소 모두와 접촉하는 것인, 전도성 페이스트;

상기 제 1 커패시터 요소의 애노드 측면에 결합되며 애노드 단부를 향해 연장되는 제 1 양극 리드(positive lead) 및 상기 제 2 커패시터 요소의 애노드 측면에 결합되며 애노드 단부를 향해 연장되는 제 2 양극 리드;

상기 제 1 양극 리드 및 상기 제 2 양극 리드와 통전 관계이며 상기 커패시터 몸체로부터 절연되는 표면 실장 애노드 단자;

상기 커패시터 몸체와 통전 관계에 있는 표면 실장 캐소드 단자를 포함하는 밀폐형 폴리머 커패시터.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 커패시터 몸체의 외부 표면을 따라 위치한 애노드 절연체

를 추가로 포함하며, 상기 애노드 절연체는 커패시터 몸체의 하부 측면을 따라 연장되는 하부 부분을 구비하며, 상기 표면 실장 애노드 단자의 적어도 일부가 애노드 절연체의 하부 부분의 적어도 일부를 따라 연장되며, 상기 표면 실장 캐소드 단자의 적어도 일부가 애노드 절연체의 하부 부분의 적어도 일부를 따라 연장되는 것인 밀폐형 폴리머 커패시터.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 커패시터 요소의 애노드 측면과 상기 커패시터 몸체의 애노드 단부 사이에 위치하고, 상기 제 2 커패시터 요소의 애노드 측면과 상기 커패시터 몸체의 애노드 단부 사이에 위치한 부싱

을 추가로 포함하며,

상기 부싱은 하나 이상의 개구를 구비하며,

상기 제 1 양극 리드 및 상기 제 2 양극 리드는 상기 하나 이상의 개구 중 적어도 하나를 통해 연장되는 것인 밀폐형 폴리머 커패시터.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 양극 리드는 상기 커버의 개구 및 상기 애노드 단자의 정렬된 개구를 통해 연장되고, 상기 제 2 양극 리드는 상기 커버의 개구 및 상기 애노드 단자의 정렬된 개구를 통해 연장되는 것인 밀폐형 폴리머 커패시터.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 커버는 제 1 홀(hole) 및 제 2 홀을 구비하며,

상기 밀폐형 폴리머 커패시터는, 상기 제 1 홀에 위치한 제 1 유리 대 금속 시일(GTMS; glass to metal seal) 및 상기 제 2 홀에 위치한 제 2 유리 대 금속 시일(GTMS)을 추가로 포함하며, 상기 제 1 양극 리드가 상기 제 1 유리 대 금속 시일(GTMS)에 수용되며 상기 제 2 양극 리드가 상기 제 2 유리 대 금속 시일(GTMS)에 수용되는 것인 밀폐형 폴리머 커패시터.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 제 1 유리 대 금속 시일(GTMS)은 유리를 통해 커버로부터 절연되는 제 1 금속 튜브를 포함하며,

상기 제 2 유리 대 금속 시일(GTMS)은 유리를 통해 커버로부터 절연되는 제 2 금속 튜브를 포함하며,

상기 제 1 양극 리드가 상기 제 1 금속 튜브에 용접되며,

상기 제 2 양극 리드가 상기 제 2 금속 튜브에 용접되는 것인 밀폐형 폴리머 커패시터.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 커패시터 몸체 내부의 수분 함량은 섭씨 20도 내지 섭씨 30도에서 25%의 상대 습도 미만인 것인 밀폐형 폴리머 커패시터.

청구항 8

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 양극 리드는 제 1 애노드 와이어를 포함하며,

상기 제 2 양극 리드는 제 2 애노드 와이어를 포함하며,

상기 밀폐형 폴리머 커패시터는, 상기 제 1 애노드 와이어 및 상기 제 2 애노드 와이어에 용접되어 상기 제 1 애노드 와이어를 상기 제 2 애노드 와이어에 전기적으로 결합하는 크로스 와이어를 추가로 포함하는 것인 밀폐형 폴리머 커패시터.

청구항 9

제 1 항에 있어서, 상기 커패시터 몸체는 커패시터 몸체의 적어도 일부를 덮는 절연체로 싸여 있는 것인 밀폐형 폴리머 커패시터.

청구항 10

제 2 항에 있어서, 상기 표면 실장 애노드 단자 및 상기 표면 실장 캐소드 단자 각각은 L-자형인 것인 밀폐형 폴리머 커패시터.

청구항 11

밀폐형 폴리머 커패시터를 형성하는 방법으로서,

내부 영역과 캐소드 단부 및 애노드 단부를 구비한 케이스를 형성하는 단계;

경화된 상태에서 단단해지도록 구성되는 일정량의 전도성 페이스트를 상기 내부 영역의 내부에 비경화 상태로 분배하는 단계;

제 1 커패시터 요소와 제 2 커패시터 요소를, 제 1 커패시터 요소와 제 2 커패시터 요소 사이에 간극이 제공되는 상태로 전도성 페이스트와 접촉하도록 상기 내부 영역의 내부에 삽입하는 단계로서, 제 1 커패시터 요소의 애노드 측면은 케이스의 애노드 단부를 향해 연장되도록 구성된 제 1 양극 리드에 결합되고, 제 2 커패시터 요소의 애노드 측면은 케이스의 애노드 단부를 향해 연장되도록 구성된 제 2 양극 리드에 결합되며, 상기 전도성 페이스트는 제 1 커패시터 요소 및 제 2 커패시터 요소의 표면의 적어도 일부를 덮고, 상기 전도성 페이스트의 적어도 일부는 적어도 부분적으로,

상기 케이스의 캐소드 단부의 내부 표면 및 상기 케이스의 캐소드 단부를 대면하는 상기 제 1 커패시터 요소의 표면 사이에 위치되어 이들 표면들과 접촉하고,

상기 케이스의 제 2 측면의 내부 표면 및 상기 제 2 측면의 내부 표면을 대면하는 상기 제 1 커패시터 요소의 표면 사이에 위치되어 이들 표면들과 접촉하며,

상기 케이스의 캐소드 단부의 내부 표면 및 상기 케이스의 캐소드 단부를 대면하는 상기 제 2 커패시터 요소의 표면 사이에 위치되어 이들 표면들과 접촉하고,

상기 케이스의 제 1 측면의 내부 표면 및 상기 제 1 측면의 내부 표면을 대면하는 상기 제 2 커패시터 요소의 표면 사이에 위치되어 이들 표면들과 접촉하며, 상기 제 1 측면과 상기 제 2 측면은 상기 케이스의 대향하는 측 상에 위치하고,

상기 전도성 페이스트의 적어도 일부는 적어도 부분적으로 상기 간극 내에 위치되어 상기 제 1 커패시터 요소와 상기 제 2 커패시터 요소 모두와 접촉하고, 상기 전도성 페이스트는 경화된 상태에서 단단해지도록 구성되는 것인, 제 1 커패시터 요소와 제 2 커패시터 요소를 삽입하는 단계;

상기 전도성 페이스트를 경화시켜 전도성 페이스트가 단단해지도록 하는 단계;

상기 케이스의 애노드 단부에 인접하게 커버를 용접하여 커패시터 몸체를 형성하는 단계;

상기 커패시터 몸체를 건조시키는 단계;

상기 제 1 양극 리드 및 상기 제 2 양극 리드와 통전 관계이며 상기 커패시터 몸체로부터 절연되는 표면 실장 애노드 단자를 위치 설정하는 단계;

상기 케이스와 통전 관계에 있는 표면 실장 캐소드 단자를 위치 설정하는 단계

를 포함하는 밀폐형 폴리머 커패시터를 형성하는 방법.

청구항 12

제 11 항에 있어서,

상기 커패시터 몸체의 외부 표면에 인접하게 위치한 애노드 절연체를 추가로 포함하며, 상기 애노드 절연체는 커패시터 몸체의 하부 측면을 따라 연장되는 하부 부분을 구비하며, 상기 표면 실장 애노드 단자의 적어도 일부가 애노드 절연체의 하부 부분의 적어도 일부를 따라 연장되며, 상기 표면 실장 캐소드 단자의 적어도 일부가 애노드 절연체의 하부 부분의 적어도 일부를 따라 연장되는 것인 밀폐형 폴리머 커패시터를 형성하는 방법.

청구항 13

제 11 항에 있어서,

상기 커버는 제 1 홀 및 제 2 홀을 구비하며,

제 1 유리 대 금속 시일(GTMS)이 상기 제 1 홀의 내부에 위치하며, 제 2 유리 대 금속 시일(GTMS)이 상기 제 2 홀의 내부에 위치하며, 상기 제 1 양극 리드가 상기 제 1 유리 대 금속 시일(GTMS)에 수용되며, 상기 제 2 양극 리드가 상기 제 2 유리 대 금속 시일(GTMS)에 수용되는 것인 밀폐형 폴리머 커패시터를 형성하는 방법.

청구항 14

제 13 항에 있어서,

상기 제 1 유리 대 금속 시일(GTMS)은 유리를 통해 커버로부터 절연되는 제 1 금속 튜브를 포함하며,

상기 제 2 유리 대 금속 시일(GTMS)은 유리를 통해 커버로부터 절연되는 제 2 금속 튜브를 포함하며,

상기 제 1 양극 리드가 상기 제 1 금속 튜브에 용접되며,

상기 제 2 양극 리드가 상기 제 2 금속 튜브에 용접되는 것인 밀폐형 폴리머 커패시터를 형성하는 방법.

청구항 15

제 11 항에 있어서,

상기 커패시터 몸체 내부의 수분 함량은 섭씨 20도 내지 섭씨 30도에서 25%의 상대 습도 미만인 것인 밀폐형 폴리머 커패시터를 형성하는 방법.

청구항 16

제 11 항에 있어서,

상기 제 1 양극 리드는 제 1 애노드 와이어를 포함하며, 상기 제 2 양극 리드는 제 2 애노드 와이어를 포함하며, 상기 제 1 애노드 와이어 및 상기 제 2 애노드 와이어에 용접되어 상기 제 1 애노드 와이어를 상기 제 2 애노드 와이어에 전기적으로 결합하는 크로스 와이어를 추가로 포함하는 것인 밀폐형 폴리머 커패시터를 형성하는 방법.

청구항 17

제 11 항에 있어서,

상기 제 1 커패시터 요소의 애노드 측면과 상기 케이스의 애노드 단부 사이에 부싱을 위치 설정하고, 상기 제 2 커패시터 요소의 애노드 측면과 상기 케이스의 애노드 단부 사이에 부싱을 위치 설정하는 단계

를 추가로 포함하며,

상기 부싱은 하나 이상의 개구를 구비하며,

상기 제 1 양극 리드 및 상기 제 2 양극 리드는 상기 하나 이상의 개구 중 적어도 하나를 통해 연장되는 것인 밀폐형 폴리머 커패시터를 형성하는 방법.

청구항 18

제 11 항에 있어서,

상기 커패시터 몸체는 커패시터 몸체의 적어도 일부를 덮는 절연체로 싸여 있는 것인 밀폐형 폴리머 커패시터를 형성하는 방법.

청구항 19

제 12 항에 있어서,

상기 표면 실장 애노드 단자 및 상기 표면 실장 캐소드 단자 각각은 L-자형인 것인 밀폐형 폴리머 커패시터를 형성하는 방법.

청구항 20

제 11 항에 있어서,

상기 제 1 커패시터 요소와 제 2 커패시터 요소를 삽입하는 단계는, 상기 전도성 페이스트를 경화시키는 것에 의해 상기 전도성 페이스트가 단단해지기 전에, 상기 전도성 페이스트 내로 상기 제 1 커패시터 요소와 상기 제 2 커패시터 요소를 가압하는 것을 포함하는 것인 밀폐형 폴리머 커패시터를 형성하는 방법.

발명의 설명

기술 분야

- [0001] 관련 출원의 교차 참조
- [0002] 본 출원은 2018 년 8 월 28 일자로 출원된 미국 일반 출원 제 16/115,021 호의 이득을 청구하며, 상기 출원의 내용이 본 명세서에 참조로서 인용된다.
- [0003] 기술분야
- [0004] 이하의 설명은 개선된 커패시터 및 개선된 커패시터의 제조 방법에 관한 것이다. 보다 구체적으로, 본 발명은 성능이 개선된 밀폐형 커패시터를 제조하는 방법에 관한 것이다.

배경 기술

- [0005] 환경 조건이 커패시터 성능에 해를 끼치는 용례에서는 밀폐형 커패시터가 사용되는 것으로 밝혀졌다. 일반적으로, 밀폐형 커패시터는 그 위에 유전체가 있는 밸브 금속 애노드와 유전체 상의 전도성 층을 구비한 용량성 요소를 포함할 수도 있다. 용량성 요소는 케이스에 완전 밀봉될 수도 있다.
- [0006] 습식 커패시터는 캐소드 전도체로서 전해질 용액을 이용할 수도 있는 반면, 밀폐형 고체 전해 커패시터는 캐소드 전도체로서 MnO₂ 또는 본질적으로 전도성의 폴리머와 같은 고체 전도체를 사용할 수도 있다. 최근에는, 폴리 3,4-에틸렌 디옥시 티오펜(PEDT)과 같은 본질적으로 전도성의 폴리머가, 부분적으로는 그 높은 전기 전도성과 양성 고장 모드로 인해, 전해 커패시터의 바람직한 캐소드 전도체로서 사용되어 왔다.

발명의 내용

해결하려는 과제

과제의 해결 수단

- [0007] 밀폐형 폴리머 커패시터가 개시된다. 밀폐형 폴리머 커패시터는, 바람직하게는, 케이스의 내부 영역의 내부에 전도성 페이스트를 포함한다. 하나 이상의 커패시터 요소가, 바람직하게는, 전도성 페이스트에 의해 적어도 부분적으로 둘러싸인다. 전도성 페이스트는 하나 이상의 커패시터 요소의 측면의 일부 및 바닥을 둘러쌀 수도 있다. 커버가, 바람직하게는, 밀폐 시일의 제 1 부품으로서 케이스에 용접된다. 하나 이상의 GTMS의 하나 이상의 금속 튜브가, 바람직하게는, 하나 이상의 커패시터 요소에 결합된 하나 이상의 양극 리드가 통과하도록 허용한다. 하나 이상의 금속 튜브는, 바람직하게는, 하나 이상의 GTMS의 유리를 통해 커버로부터 절연된다. 하나 이상의 양극 리드가, 바람직하게는, 하나 이상의 금속 튜브에 용접되어 밀폐 시일의 제 2 부품을 형성함으로써, 케이스 내부의 수분 함량이 대략 20℃ 내지 대략 30℃에서 대략 25%의 상대 습도 미만이다.
- [0008] 다른 양태에서, 밀폐형 폴리머 커패시터를 형성하는 방법이 개시된다. 방법은, 바람직하게는, 케이스 내부에 일정량의 전도성 페이스트를 분배하는 단계를 포함한다. 케이스는, 바람직하게는, 애노드 단부, 대향하는 캐소드 단부, 하부 측면, 제 1 측면, 상부 측면 및 제 2 측면으로 형성된다. 애노드 단부는, 바람직하게는, 개방 단부 또는 개구로서 형성된다. 하나 이상의 커패시터 요소가, 바람직하게는, 케이스의 개구를 통해 전도성 페이스트에 삽입된다. 전도성 페이스트는, 하나 이상의 커패시터 요소의 바닥 및 측면의 일부를 둘러싸는 것과 같이, 하나 이상의 커패시터 요소의 적어도 일부를 둘러쌀 수도 있다. 커버가, 바람직하게는, 커패시터 조립체의 애노드 단부를 폐쇄하기 위해 케이스의 개구 위에 용접된다. 하나 이상의 유리 대 금속 시일(glass to metal seals: GTMS)이, 바람직하게는, 하나 이상의 커패시터 요소에 결합된 하나 이상의 양극 리드가 커버로부터 절연된 채로

남아 있으면서 커버를 통과하도록 허용한다. 커패시터 조립체는, 바람직하게는, 커패시터 조립체 내부로부터 수분을 제거하기 위해 건조된다. 하나 이상의 양극 리드는, 바람직하게는, 커패시터 조립체를 밀봉하기 위해 하나 이상의 GTMS의 금속 튜브 부분에 용접된다.

도면의 간단한 설명

[0009] 보다 상세한 이해가, 동일한 도면 부호가 동일한 요소를 지시하는, 첨부 도면과 함께 예시로서 주어진 이하의 설명으로부터 이루어질 수도 있다.

- 도 1은 밀폐형 폴리머 커패시터의 구성 요소를 도시한 분해도이다.
- 도 2는 도 4a의 선 A-A를 따라 취한 밀폐형 폴리머 커패시터의 단면도이다.
- 도 3은 도 4c의 선 B-B를 따라 취한 밀폐형 폴리머 커패시터의 단면도이다.
- 도 4a 내지 도 4g는 밀폐형 폴리머 커패시터의 다양한 도면이다.
- 도 5는 밀폐형 폴리머 커패시터를 형성하는 방법을 예시한 순서도이다.
- 도 6은 밀폐형 폴리머 커패시터의 일 실시예의 구성 요소를 예시한 분해도이다.
- 도 7은 도 9a의 선 C-C를 따라 취한 도 6의 밀폐형 폴리머 커패시터의 단면도이다.
- 도 8은 도 9c의 선 D-D를 따라 취한 도 6의 밀폐형 폴리머 커패시터의 단면도이다.
- 도 9a 내지 도 9g는 도 6의 밀폐형 폴리머 커패시터의 다양한 도면이다.
- 도 10은 도 6의 밀폐형 폴리머 커패시터를 형성하는 방법을 예시한 순서도이다.
- 도 11은 다른 실시예의 밀폐형 폴리머 커패시터의 구성 요소를 도시한 분해도이다.
- 도 12는 도 14a의 선 E-E를 따라 취한 도 11의 밀폐형 폴리머 커패시터의 단면도이다.
- 도 13은 도 14c의 선 F-F를 따라 취한 도 11의 밀폐형 폴리머 커패시터의 단면도이다.
- 도 14a 내지 도 14g는 도 11의 밀폐형 폴리머 커패시터의 다양한 도면이다.
- 도 15는 도 11의 밀폐형 폴리머 커패시터를 형성하는 방법을 예시한 순서도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0010] 상이한 커패시터와 그 다양한 구현의 예가 첨부 도면을 참조하여 이하 보다 상세히 설명된다. 이들 예는 상호 배타적이지 않으며, 일 예에서 발견된 특징이 추가 구현을 달성하기 위해 하나 이상의 다른 예에서 발견된 특징과 결합될 수 있다. 따라서, 첨부 도면에 도시된 예는 단지 예시적인 목적으로 제공되며 어떠한 방식으로든 본 개시를 제한하려는 의도가 있는 것은 아님이 이해될 것이다. 동일한 도면 부호는 전체적으로 동일한 요소를 지칭한다.

[0011] 용어 제 1, 제 2 등이 본 명세서에서 다양한 요소를 설명하는 데 사용될 수도 있긴 하지만, 이들 요소가 이러한 용어에 의해 한정되어서는 안된다는 것이 이해될 것이다. 이들 용어는 단지 일 요소를 다른 요소와 구별하는 데 사용된다. 예를 들어, 본 발명의 범위를 벗어나지 않으면서, 제 1 요소가 제 2 요소로 명명될 수 있으며, 유사하게, 제 2 요소가 제 1 요소로 명명될 수 있다. 본 명세서에서 사용된 바와 같이, "및/또는"이라는 용어는 하나 이상의 연관된 나열 항목의 임의의 및 모든 조합을 포함한다.

[0012] 층, 영역 또는 기관과 같은 요소가 다른 요소 "상에" 있거나 다른 요소 "상으로" 연장되는 것으로 일컬어지는 경우, 요소가 다른 요소 상에 직접 있거나 다른 요소 상으로 직접 연장될 수 있으며, 또는 개재 요소도 존재할 수도 있음이 이해될 것이다. 대조적으로, 요소가 다른 요소 "상에 직접" 있거나 다른 요소 "상으로 직접" 연장되는 것으로 일컬어지는 경우에는, 중간 요소가 존재하지 않는다. 요소가 다른 요소에 "연결" 또는 "결합"되는 것으로 일컬어지는 경우, 요소가 다른 요소에 직접 연결되거나 결합되며, 또는 개재 요소가 존재할 수도 있음이 또한 이해될 것이다. 대조적으로, 요소가 다른 요소에 "직접 연결" 또는 "직접 결합"되는 것으로 일컬어지는 경우에는, 중간 요소가 존재하지 않는다. 이들 용어는, 도면에 도시된 임의의 배향에 추가하여, 요소의 상이한 배향을 포함하도록 의도된다는 것이 이해될 것이다.

[0013] 본 명세서의 "상측" 또는 "바닥" 또는 "아래" 또는 "위" 또는 "상부" 또는 "하부" 또는 "수평" 또는 "수직"과

같은 상대적인 용어는, 도면에 도시된 바와 같은, 일 요소, 층 또는 영역과 다른 요소, 층 또는 영역의 관계를 설명하는 데 사용된다. 이들 용어가 도면에 도시된 배향에 추가하여, 장치의 상이한 배향을 포함하도록 의도된다는 것이 이해될 것이다.

- [0014] 이하의 설명은 밀폐형 고체 폴리머 커패시터(HSPC) 및 그 제조 방법에 관한 것이다. 밀폐형 고체 폴리머 커패시터는 열악한 환경(예를 들어, 고온 및/또는 높은 습도)에서 높은 정전 용량 값과 낮은 등가 직렬 저항(Equivalent Series Resistance: ESR)을 제공할 수도 있다. 제안된 밀폐형 고체 폴리머 커패시터는, 전통적인 밀폐형 커패시터와 비교하여, 설치 공간이 작을 수도 있으며, 표면 실장 가능할 수도 있으며, 높은 정전 용량과 낮은 ESR(예를 들어, 수십 mΩ의 범위)을 가질 수도 있다.
- [0015] 밀폐형 폴리머 커패시터는, 바람직하게는, 밀폐 금속 패키지 또는 커패시터 조립체를 포함하며, 패키지의 양측에 양극 및 음극 단자가 위치한다. 하나 이상의 커패시터 요소가, 바람직하게는, 밀폐 금속 패키지의 내부에 위치하며 전기적으로 병렬로 연결된다. 다중 커패시터 요소는, 바람직하게는, 하나 이상의 소결 탄탈륨 슬러그이다. 하나 이상의 소결 탄탈륨 슬러그는, 바람직하게는, 전기 화학적으로 산화되어 오산화 탄탈륨 유전체 층을 생성한 다음, 전기 전도성 폴리머 층으로 덮어진다.
- [0016] 탄탈륨 리드 와이어와 같은 전도성 요소가 소결 탄탈륨 슬러그로부터 돌출될 수도 있으며, 바람직하게는, 커패시터의 애노드 단자에 연결된다. 하나 이상의 다중 커패시터 요소가, 바람직하게는, 전도성 접촉체에 의해 밀폐 금속 패키지의 내부 표면에 부착될 수도 있다. 이에 의해, 하나 이상의 커패시터 요소의 캐소드 표면을 밀폐 금속 패키지의 외부 표면과 거기에 위치하는 음극 단자에 연결하는 전기 접속부가 생성될 수도 있다. 고온 부하 수명 조건 하에서 매우 안정적인 정전 용량 및 ESR을 제공하기 위해, 커패시터 조립체는 내부 커패시터 요소로부터 수분을 제거하기 위해 패키지의 최종 밀봉 전에 건조되는 것이 바람직하다.
- [0017] 이제 도 1을 참조하면, 밀폐형 폴리머 커패시터(100)의 일 실시예의 구성 요소를 나타낸 분해도가 도시되어 있다. 밀폐형 폴리머 커패시터(100)는, 바람직하게는, 케이스(102)를 포함한다. 케이스(102)는, 바람직하게는, 니켈, 니켈 기반 합금, 구리, 구리 기반 합금, 강철, 티타늄 및 탄탈륨과 같은 금속으로 제조된다. 케이스(102)는, 바람직하게는, 전기 전도성이다.
- [0018] 도 1 내지 도 4g에 나타내어진 배향에 도시된 바와 같이, 케이스(102)는, 바람직하게는, 개방 애노드 단부(150), 대향하는 캐소드 단부(152), 하부 측면(154), 상부 측면(158), 제 1 측면(156) 및 제 2 측면(160)을 포함한다. 상부 측면(158) 및 하부 측면(154)은 서로 대향하는 상측 및 바닥 벽이며, 제 1 측면(156) 및 제 2 측면(160)은 서로 대향하는 측벽이다. 개방 애노드 단부(150), 캐소드 단부(152), 하부 측면(154), 상부 측면(158), 제 1 측면(156) 및 제 2 측면(160)이 케이스(102)의 내부 영역(103)을 형성할 수도 있다.
- [0019] 케이스(102)는, 바람직하게는, 내부 영역(103)에 전도성 페이스트(108), 제 1 커패시터 요소(110) 및 제 1 커패시터 요소(110)에 연결되어 이로부터 연장되는 제 1 양극 리드(116), 제 2 커패시터 요소(112) 및 제 2 커패시터 요소(112)에 연결되어 이로부터 연장되는 제 2 양극 리드(118)를 포함한다. 선택적으로, 부상(114)이 케이스(102)의 애노드 단부(150)를 향해 위치할 수도 있다.
- [0020] 제 1 커패시터 요소(110)와 제 2 커패시터 요소(112)는 각각, 바람직하게는, 케이스의 애노드 단부(150)에 대응하는 애노드 측면(180), 케이스(102)의 캐소드 단부(152)에 대응하는 기부 측면(182), 케이스(102)의 하부 측면(154)에 대응하는 하부 측면(184), 케이스의 상부 측면(158)에 대응하는 상부 측면(188), 케이스(102)의 제 1 측면(156)에 대응하는 제 1 측면(186) 및 케이스(102)의 제 2 측면(160)에 대응하는 제 2 측면(190)을 포함한다. 측면이 커패시터 요소의 면 또는 표면으로서 간주될 수 있음에 유의한다.
- [0021] 일정량의 전도성 페이스트(108)가, 바람직하게는, 케이스(102)의 내부 영역(103)에 도포되거나 그 내부에 공급되며, 캐소드 단부(152)의 내부 표면, 하부 측면(154)의 내부 표면, 상부 측면(158)의 내부 표면, 제 1 측면(156)의 내부 표면 및 제 2 측면(160)의 내부 표면 중 적어도 일부와 접촉할 수도 있다. 전도성 페이스트(108)는 초기에, 바람직하게는, 미경화 및/또는 점성 및/또는 페이스트-유사 상태에 있다. 전도성 페이스트(108)는, 바람직하게는, 은(Ag)과 같은 전도성 금속을 포함한다. 일 예에서, 전도성 페이스트(108)는, 바람직하게는, 무기 규산염 수성 조성물 중에 Ag 플레이크를 포함한다. 다른 예에서는, 전도성 페이스트(108)가, 바람직하게는, Ag 에폭시를 포함한다. 일정량 또는 측정량의 전도성 페이스트(108)가, 바람직하게는, 케이스(102)의 내부 영역에 분배된다. 제 1 커패시터 요소(110) 및 제 2 커패시터 요소(112)는, 바람직하게는, 케이스(102)에 삽입되어 전도성 페이스트(108) 내로 아래로 가압되거나 그렇지 않으면 전도성 페이스트(108)와 접촉한 채로 배치된다. 이에 의해, 전도성 페이스트(108)가 자체적으로 분포되어, 제 1 커패시터 요소(110)와 제 2 커패시터 요소(112)

2)와 케이스(102)의 내부 표면 사이에 제공된 임의의 간극 사이의 유효 체적을 채울 수도 있다. 전도성 페이스트(108)는 본 명세서에서 추가로 논의되는 바와 같이 경화되어 단단해지도록 구성된다.

[0022] 전도성 페이스트(108)의 양은 제 1 커패시터 요소(110)와 제 2 커패시터 요소(112)의 표면의 적어도 일부를 덮기에 충분하여야 한다. 전도성 페이스트(108)는, 바람직하게는, 제 1 커패시터 요소(110)와 제 2 커패시터 요소(112)의 기부 측면(182) 및 각각의 커패시터 요소의 하부 측면(184), 제 1 측면(186), 상부 측면(188) 및 제 2 측면(190)의 전부 또는 일부, 예를 들어, 예시로서, 대략 5% 내지 대략 99%를 덮는다. 전도성 페이스트(108)는, 바람직하게는, 애노드 와이어와의 접촉이 단락을 초래할 수 있기 때문에 애노드 측면(180)으로 연장되지 않거나 그렇지 않으면 애노드 측면(180)을 덮지 않는다. 전도성 페이스트(108)로 덮인 표면은 은으로 이루어진 애노드 표면으로 지칭될 수도 있다.

[0023] 제 1 커패시터 요소(110)는, 바람직하게는, 제 1 커패시터 요소(110)와 제 2 커패시터 요소(112) 사이의 임의의 간극을 채우고 있는 전도성 페이스트(108)의 일부에 의해 제 2 커패시터 요소(112)로부터 분리된다. 제 1 커패시터 요소(110)는, 바람직하게는, 대면하는 은으로 이루어진 애노드 부분(120)을 통해 제 2 커패시터 요소(112)에 병렬로 전기적으로 연결된다. 전도성 페이스트(108)는, 바람직하게는, 제 1 커패시터 요소(110)와 제 2 커패시터 요소(112)의 외부 표면과 케이스(102) 사이에 신뢰성 있는 기계적 및 전기적 연결을 제공하기 위해 경화된다. 예시적인 예에서, 전도성 페이스트(108)는 대략 0.25 시간 내지 대략 3시간 동안 대략 80℃ 내지 대략 200℃에서 경화될 수도 있다. 경화 후, 전도성 페이스트(108)는, 바람직하게는, 실질적으로 경화되거나 실질적으로 고체이다.

[0024] 제 1 커패시터 요소(110) 및 제 2 커패시터 요소(112)는, 바람직하게는, 소결 탄탈륨 슬러그를 포함한다. 각각의 소결 탄탈륨 슬러그는, 바람직하게는, 전기 화학적으로 산화되어 각각의 탄탈륨 슬러그 층의 외부 표면에 탄탈륨 오산화물 유전체 층을 생성한 다음, 바람직하게는, 하나 이상의 전기 전도성 폴리머 층으로 덮여 커패시터 요소를 형성한다. 이러한 폴리머 층은 폴리 피롤, 폴리 아닐린, 폴리(3,4-에틸렌 디옥시 티오펜)(PEDOT) 및 관련 기술 분야에 공지된 다른 유사한 재료를 포함할 수도 있지만, 이에 제한되지 않는다.

[0025] 제 1 양극 리드(116)는, 바람직하게는, 제 1 커패시터 요소(110)의 애노드 측면(180)으로부터 연장되며, 바람직하게는, 케이스(102)의 애노드 단부(150)를 향해 연장된다. 케이스(102)의 애노드 단부(150)는, 바람직하게는, 케이스(102)의 캐소드 단부(152)에 대향한다. 제 1 양극 리드(116)는, 바람직하게는, 소결 탄탈륨 슬러그로부터 돌출되는 와이어를 포함한다. 제 1 양극 리드(116)는, 바람직하게는, 탄탈륨을 포함한다. 제 1 양극 리드(116)는, 바람직하게는, 소결 동안 탄탈륨 슬러그로 압착되거나 소결 후에 탄탈륨 슬러그에 용접된다.

[0026] 제 2 양극 리드(118)는, 바람직하게는, 제 2 커패시터 요소(112)의 애노드 측면(180)으로부터 연장되며, 바람직하게는, 케이스(102)의 애노드 단부(150)를 향해 연장된다. 제 2 양극 리드(118)는, 바람직하게는, 소결 탄탈륨 슬러그로부터 돌출되는 와이어를 포함한다. 제 2 양극 리드(118)는, 바람직하게는, 탄탈륨을 포함한다. 제 2 양극 리드(118)는, 바람직하게는, 소결 동안 탄탈륨 슬러그로 압착되거나 소결 후에 탄탈륨 슬러그에 용접된다. 제 1 양극 리드(116) 및 제 2 양극 리드(118)는 단면이 실질적으로 원통형일 수도 있으며 실질적으로 직선 길이를 가질 수도 있다.

[0027] 부싱(114)이 케이스(102)에 포함되면, 부싱은, 바람직하게는, 제 1 커패시터 요소(110)와 제 2 커패시터 요소(112)와 커버(122) 사이에 위치한다. 부싱(114)은, 바람직하게는, 케이스(102)의 애노드 단부(150)를 향해 위치한다. 부싱(114)은 고무 또는 플라스틱과 같은 절연 재료를 포함할 수도 있다. 부싱(114)이 폴리 테트라 플루오로 에틸렌(PTFE), 캡톤(Kapton)®, 폴리 에틸렌(PE) 및 폴리(p-페닐렌)(PPP) 중 하나 이상을 포함할 수도 있다. 부싱(114)은, 바람직하게는, 제 1 양극 리드(116) 및 제 2 양극 리드(118)가 부싱(114)의 하나 이상의 개구를 통과할 수 있도록 하는 방식으로 형상화된다. 특정 변형예에서는 부싱이 사용되지 않을 수도 있음에 유의한다.

[0028] 커버(122)는, 바람직하게는, 케이스(102)의 개방 애노드 단부(150)를 폐쇄하며, 바람직하게는, 강철, 니켈, 구리, 강철, 티타늄, 탄탈륨 및/또는 그 합금과 같은 금속을 포함한다. 커버(122)는, 바람직하게는, 케이스(102)의 개방 애노드 단부(150)에 끼워져 이를 덮도록 형상화되는 대체로 평평한 패널 또는 벽 형상일 수도 있다. 커버(122)는, 바람직하게는, 제 1 양극 리드(116)의 위치 및 치수에 대응하는 제 1 홀 및 제 2 양극 리드(118)의 위치 및 치수에 대응하는 제 2 홀을 구비한다. 케이스(102)와 커버(122)의 조립체가 커패시터 몸체 또는 장치 몸체로 지칭될 수도 있다.

[0029] 커버(122)는, 바람직하게는, 하나 이상의 유리 대 금속 시일(124)(개별적으로 또는 집합적으로 GTMS로 지정됨)을 포함한다. 하나 이상의 GTMS(124)는, 바람직하게는, 제 1 유리 절연체(126)와 제 1 금속 튜브(128) 및 제 2

유리 절연체(134)와 제 2 금속 튜브(136)를 포함한다. 제 1 유리 절연체(126)는, 바람직하게는, 커버(122)의 제 1 홀에 위치하며, 제 2 유리 절연체(134)는, 바람직하게는, 커버(122)의 제 2 홀에 위치한다. 제 1 양극 리드(116)가 제 1 양극 리드를 커버(122)로부터 절연시키는 제 1 유리 절연체(126)를 통해 연장될 수도 있다. 제 2 양극 리드(118)가 제 2 양극 리드를 커버(122)로부터 절연시키는 제 2 유리 절연체(134)를 통해 연장될 수도 있다. 제 1 금속 튜브(128) 및 제 2 금속 튜브(136)는 니켈, 구리, 강철, 티타늄, 탄탈륨 및/또는 이들의 합금 중 하나 이상을 포함할 수도 있다. 제 1 양극 리드(116)는 제 1 금속 튜브(128)를 통해 연장될 수도 있으며, 바람직하게는, 동일한 길이로 클리핑된다. 제 2 양극 리드(118)는 제 2 금속 튜브(136)를 통해 연장될 수도 있으며, 바람직하게는, 동일한 길이로 클리핑된다. 커버(122)는, 바람직하게는, 케이스(102)에 이음매 용접된다.

[0030] 리드에 금속 튜브를 용접함으로써 하나 이상의 GTMS(124)를 밀봉하기 전에, 커패시터 몸체가, 바람직하게는, 내부 영역(103), 제 1 커패시터 요소(110), 제 2 커패시터 요소(112) 및 전도성 페이스트(108)로부터 수분을 제거하기 위하여 건조된다. 커패시터 몸체는 커패시터 몸체로부터 수분을 제거하기 위하여 대략 2 시간 내지 8 시간 동안 대략 120°C 내지 대략 180°C에서 건조될 수도 있다.

[0031] 건조 공정 후, 장치는, 바람직하게는, 커버(122)를 케이스(102)의 개방 애노드 단부(150) 위에 용접하며 제 1 금속 튜브(128)를 제 1 양극 리드(116)에 용접하며 제 2 금속 튜브(136)를 제 2 양극 리드(118)에 용접함으로써 밀봉되어 패키지를 형성한다. 패키지는, 바람직하게는, 완전 밀폐된다. 패키지 내부의 최종 수분 함량은, 바람직하게는, 20°C 내지 30°C에서 대략 25%의 상대 습도 미만이다. 도 1 내지 도 3에 도시된 바와 같이, 제 1 양극 리드(116) 및 제 2 양극 리드(118)는 단일 조각으로서의 하나 이상의 GTMS(124)를 통해 소결 탄탈륨 슬러그로부터 케이스(102)의 외부까지 전체적으로 연장된다.

[0032] 케이스(102)는, 바람직하게는, 절연 슬리브일 수도 있는 절연체(104)로 싸여진다. 절연체(104)가 케이스(102)의 캐소드 단부(152)와 커버(122)를 노출된 채로 남기고 케이스(102)의 하부 측면(154), 제 1 측면(156), 상부 측면(158) 및 제 측면(160)을 둘러쌀 수도 있다. 절연체(104)는, 바람직하게는, 폴리 이미드 필름, PTFE, 플루오르화 에틸렌 프로필렌(FEP), 비톤(VITON)TM, 폴리 비닐 클로라이드(PVC), 폴리 우레탄 등을 포함한다.

[0033] 애노드 절연체(130)가, 바람직하게는, 커버(122) 상에 위치하며, 절연성 끼움쇠로서 형성될 수도 있다. 애노드 절연체(130)는, 바람직하게는, 커버(122) 상의 직립형 제 1 부분(131) 및 절연체(104) 위에서 케이스(102)의 하부 측면(154)을 따라 연장되는 대체로 수평한 하부 부분(133)을 갖는 대체로 L-자형이지만, 다른 형상이 사용될 수도 있다. 직립형 제 1 부분(131)은 GTMS(124)를 포함하는 커버(122)의 부분 위에서 커버(122)를 따라 상방으로 연장된다. 애노드 절연체(130)의 대체로 수평한 하부 부분(133)은, 바람직하게는, 케이스(102)의 하부 측면(154)의 적어도 일부를 따라 연장된다.

[0034] 애노드 절연체(130)는, 바람직하게는, 제 1 양극 리드(116)의 위치 및 치수에 대응하는 제 1 홀(135) 및 제 2 양극 리드(118)의 위치 및 치수에 대응하는 제 2 홀(137)을 구비한다. 제 1 홀(135) 및 제 2 홀(137)은, 바람직하게는, 제 1 양극 리드(116) 및 제 1 금속 튜브(128)뿐만 아니라 제 2 양극 리드(118) 및 제 2 금속 튜브(136)가 통과하도록 허용하며, 또한 제 1 양극 리드(116)와 제 1 금속 튜브(128)뿐만 아니라 제 2 양극 리드(118) 및 제 2 금속 튜브(136)의 정렬을 도울 수도 있다. 애노드 절연체(130)는 고무, 플라스틱 또는 테프론과 같은 절연 재료를 포함할 수도 있다. 애노드 절연체(130)가 PTFE, 폴리 이미드, PE 및 PPP 중 하나 이상을 포함할 수도 있다.

[0035] 애노드 단자(132)가, 바람직하게는, 애노드 절연체(130)의 위에 배치되며, GTMS(124)의 금속 튜브를 통해 제 1 양극 리드(116) 및 제 2 양극 리드(118)와 통전 관계이다. 애노드 단자(132)는, 바람직하게는, 애노드 절연체(130) 상의 직립형 제 1 부분(139) 및 애노드 절연체(130) 위에서 케이스(102)의 하부 측면(154)을 따라 연장되는 대체로 수평한 하부 부분(141)을 갖는 대체로 L-자형이지만, 다른 형상이 사용될 수도 있다. 애노드 단자(132)의 직립형 제 1 부분(139)이, 바람직하게는, 애노드 절연체(130)의 제 1 부분(131)보다 작은 치수를 가지므로써, 애노드 단자(132)의 제 1 부분(139)이 애노드 절연체(130)의 제 1 부분(131)에 의해 커버(122)로부터 완전히 절연된다. 애노드 단자(132)의 대체로 수평한 하부 부분(141)은, 바람직하게는, 애노드 절연체(130)의 수평한 하부 부분(133)의 적어도 일부를 따라 연장되며, 바람직하게는, 케이스(102)의 캐소드 단부(152)를 향해 연장된다. 애노드 단자(132)는, 바람직하게는, 니켈, 니켈 기반 합금, 구리 및 구리 기반 합금과 같은 금속을 포함한다. 애노드 단자(132)가 주석, 납, 팔라듐, 금 및/또는 이들의 합금으로 납땜/도금될 수도 있다. 애노드 단자(132)는 밀폐형 커패시터(100)용 표면 실장 단자를 형성한다.

[0036] 애노드 단자(132)는, 바람직하게는, 제 1 양극 리드(116)의 위치 및 치수에 대응하는 제 1 홀(143) 및 제 2 양극 리드(118)의 위치 및 치수에 대응하는 제 2 홀(145)을 구비한다. 제 1 홀(143) 및 제 2 홀(145)은, 바람직하

게는, 제 1 양극 리드(116)와 제 1 금속 튜브(128)뿐만 아니라 제 2 양극 리드(118)와 제 2 금속 튜브(136)가 통과하도록 허용하며, 또한 제 1 금속 튜브(128)뿐만 아니라 제 2 양극 리드(118) 및 제 2 금속 튜브(136)의 정렬을 도울 수도 있다. 제 1 홀(143)의 가장자리가, 바람직하게는, 제 1 금속 튜브(128)에 용접되어 전기 접속부를 형성한다. 제 2 홀(145)의 가장자리가, 바람직하게는, 제 2 금속 튜브(136)에 용접되어 전기 접속부를 형성한다.

[0037] 캐소드 단자(106)가, 바람직하게는, 케이스(102)의 캐소드 단부에 용접되어 전기 접속부를 형성한다. 캐소드 단자(106)는, 바람직하게는, 케이스(102)의 캐소드 단부 상의 직립형 제 1 부분(147) 및 애노드 절연체(130) 위에서 케이스(102)의 하부 측면(154)을 따라 연장되는 대체로 수평한 하부 부분(149)을 갖는 대체로 L-자형이지만, 다른 형상이 사용될 수도 있다. 캐소드 단자(106)의 직립형 제 1 부분(147)은 케이스(102)의 캐소드 단부(152)의 적어도 일부를 따라 연장된다. 캐소드 단자(106)의 대체로 수평한 하부 부분(149)은, 바람직하게는, 애노드 절연체(130)의 수평한 하부 부분(133)의 적어도 일부를 따라 연장되며, 간극에 의해 애노드 단자(132)로부터 분리된다. 캐소드 단자(106)는, 바람직하게는, 니켈, 니켈 기반 합금, 구리 및 구리 기반 합금과 같은 금속을 포함한다. 캐소드 단자(106)가 주석, 납, 팔라듐, 금 및/또는 이들의 합금으로 납땀/도금될 수도 있다. 캐소드 단자(106)는 밀폐형 커패시터(100)용 표면 실장 단자를 형성한다.

[0038] 이제 도 2를 참조하면, 밀폐형 폴리머 커패시터(100)의 수직 단면도가 도시되어 있다. 수직 단면도는 도 4a의 선 A-A를 따라 취한 도면이다. 도 2는 밀폐형 커패시터(100)의 추가의 내부 세부 사항을 보여준다. 도 2에 도시된 바와 같이, 전도성 페이스트(108)가, 바람직하게는, 케이스(102)의 하부 측면(154)의 내부 표면, 케이스(102)의 캐소드 단부(152)의 내부 표면, 케이스의 상부 측면(158)의 내부 표면, 제 1 커패시터 요소(110)의 기부 측면(182), 제 1 커패시터 요소(110)의 상부 측면(188) 및 제 1 커패시터 요소(110)의 하부 측면(184)과 접촉한다. 전도성 페이스트(108)는, 바람직하게는, 제 1 커패시터 요소(110)의 애노드 단부(180)까지 연장되지 않는다.

[0039] 제 1 양극 리드(116)는, 바람직하게는, 제 1 커패시터 요소(110)의 애노드 단부(180)로부터 외부로 연장된다. 제 1 양극 리드(116)는, 바람직하게는, 선택적 부싱(114)을 통해 연장된다. 제 1 양극 리드(116)는, 바람직하게는, 제 1 양극 리드가 용접되는 제 1 금속 튜브(128)를 통해 연장된다. 제 1 금속 튜브(128)는, 바람직하게는, GTMS(124)의 제 1 유리 절연체(126)의 내부에 위치된다. 커버(122)는, 바람직하게는, 케이스(102)에 용접된다.

[0040] 애노드 절연체의 직립형 제 1 부분(131)은, 바람직하게는, 커버(122) 상에 위치되며, 대체로 수평한 하부 부분(133)은, 바람직하게는, 절연체(104)의 위에서 케이스(102)의 하부 측면(154)을 따라 연장된다. 직립형 제 1 부분(131)은, 바람직하게는, GTMS(124)를 포함하는 커버(122)의 부분 위에서 커버(122)를 따라 상방으로 연장된다. 애노드 절연체(130)의 대체로 수평한 하부 부분(133)은, 바람직하게는, 케이스(102)의 하부 측면(154)의 적어도 일부를 따라 연장된다.

[0041] 애노드 단자(132)는, 바람직하게는, 애노드 절연체(130) 상에 위치되며, 제 1 금속 튜브(128)를 통해 제 1 양극 리드(116)와 통전 관계이다. 애노드 단자(132)의 직립형 제 1 부분(139)은, 바람직하게는, 애노드 절연체(130) 상에 배치되며, 대체로 수평한 하부 부분(141)은, 바람직하게는, 애노드 절연체(130)의 위에서 케이스(102)의 하부 측면(154)을 따라 연장된다. 애노드 단자(132)의 직립형 제 1 부분(139)이, 바람직하게는, 애노드 절연체(130)의 제 1 부분(131)보다 작은 치수를 가짐으로써, 애노드 단자(132)의 제 1 부분(139)이 애노드 절연체(130)의 제 1 부분(131)에 의해 커버(122)로부터 완전히 절연된다. 애노드 단자(132)의 대체로 수평한 하부 부분(141)은, 바람직하게는, 애노드 절연체(130)의 수평한 하부 부분(133)의 적어도 일부를 따라 연장되며, 바람직하게는, 케이스(102)의 캐소드 단부(152)를 향해 연장된다.

[0042] 캐소드 단자(106)는, 바람직하게는, 케이스(102)의 캐소드 단부에 용접되어 전기 접속부를 형성한다. 캐소드 단자(106)의 직립형 제 1 부분(147)은, 바람직하게는, 케이스(102)의 캐소드 단부(152) 상에 위치되며, 대체로 수평한 하부 부분(149)은, 바람직하게는, 애노드 절연체(130)의 위에서 케이스(102)의 하부 측면(154)을 따라 연장된다. 캐소드 단자(106)의 직립형 제 1 부분(147)은, 바람직하게는, 케이스(102)의 캐소드 단부(152)의 적어도 일부를 따라 연장된다. 캐소드 단자(106)의 대체로 수평한 하부 부분(149)은, 바람직하게는, 애노드 절연체(130)의 수평한 하부 부분(133)의 적어도 일부를 따라 연장되며, 간극에 의해 애노드 단자(132)로부터 분리된다.

[0043] 이제 도 3을 참조하면, 밀폐형 폴리머 커패시터(100)의 수평 단면도가 도시되어 있다. 수평 단면도는 도 4c의 선 B-B를 따라 취한 도면이다. 도 3은 밀폐형 커패시터(100)의 추가의 내부 세부 사항을 보여준다. 도 3에 도시된 바와 같이, 전도성 페이스트(108)가, 바람직하게는, 케이스(102)의 제 1 측면(156)의 내부 표면, 케이스

(102)의 캐소드 단부(152)의 내부 표면, 케이스의 제 2 측면(160)의 내부 표면, 제 1 커패시터 요소(110) 및 제 2 커패시터 요소(112)의 기부 측면(182), 제 2 커패시터 요소(112)의 제 1 측면(186) 및 제 1 커패시터 요소(110)의 제 2 측면(190)과 접촉한다. 전도성 페이스트(108)는, 바람직하게는, 제 1 커패시터 요소(110) 및 제 2 커패시터 요소(112)의 애노드 단부(180)까지 연장되지 않는다.

- [0044] 제 1 양극 리드(116) 및 제 2 양극 리드(118)는, 바람직하게는, 제 1 커패시터 요소(110) 및 제 2 커패시터 요소(112)의 애노드 단부(180)로부터 외부로 연장된다. 제 1 양극 리드(116) 및 제 2 양극 리드(118)는, 바람직하게는, 선택적 부싱(114)을 통해 연장된다. 제 1 양극 리드(116) 및 제 2 양극 리드(118)는, 바람직하게는, 이들 양극 리드가 용접되는 제 1 금속 튜브(128) 및 제 2 금속 튜브(136)를 통해 연장된다. 제 1 금속 튜브(128) 및 제 2 금속 튜브(136)는, 바람직하게는, GTMS(124)의 제 1 유리 절연체(126) 및 제 2 유리 절연체(134)의 내부에 위치된다. 커버(122)는, 바람직하게는, 케이스(102)에 용접된다.
- [0045] 애노드 절연체의 직립형 제 1 부분(131)은, 바람직하게는, 커버(122) 상에 위치된다. 직립형 제 1 부분(131)은, 바람직하게는, GTMS(124)를 포함하는 커버(122)의 부분 위에서 커버(122)를 따라 상방으로 연장된다.
- [0046] 애노드 단자(132)는, 바람직하게는, 애노드 절연체(130) 상에 위치되며, 제 1 금속 튜브(128) 및 제 2 금속 튜브(136)를 통해 제 1 양극 리드(116) 및 제 2 양극 리드(118)와 통전 관계이다. 애노드 단자(132)의 직립형 제 1 부분(139)이, 바람직하게는, 애노드 절연체(130) 상에 배치되며, 바람직하게는, 애노드 절연체(130)의 제 1 부분(131)보다 작은 치수를 가짐으로써, 애노드 단자(132)의 제 1 부분(139)이 애노드 절연체(130)의 제 1 부분(131)에 의해 커버(122)로부터 완전히 절연된다.
- [0047] 캐소드 단자(106)는, 바람직하게는, 케이스(102)의 캐소드 단부에 용접되어 전기 접속부를 형성한다. 캐소드 단자(106)의 직립형 제 1 부분(147)은, 바람직하게는, 케이스(102)의 캐소드 단부(152) 상에 위치된다. 캐소드 단자(106)의 직립형 제 1 부분(147)은, 바람직하게는, 케이스(102)의 캐소드 단부(152)의 적어도 일부를 따라 연장된다. 절연체(104)는, 바람직하게는, 케이스(102)의 제 1 측면(156) 및 케이스(102)의 제 2 측면(160) 상에 위치된다.
- [0048] 도 3의 삽도는, 바람직하게는 전도성 페이스트(108)로 채워지는, 제 1 커패시터 요소(110)와 제 2 커패시터 요소(112) 사이의 간극을 보여준다. 삽도에는 제 1 커패시터 요소(110)와 제 2 커패시터 요소(112)의 대면하는 면으로 이루어진 애노드 부분(120)이 도시되어 있다.
- [0049] 이제 도 4a 내지 도 4g를 참조하면, 밀폐형 폴리머 커패시터(100)의 상이한 사시도 및 평면도가 도시되어 있다. 도 4a는 애노드 단부를 보여주는 밀폐형 폴리머 커패시터(100)의 정면도이다. 도 4b는 캐소드 단부를 보여주는 밀폐형 폴리머 커패시터(100)의 배면도이다. 도 4c는 밀폐형 폴리머 커패시터(100)의 측면도이다. 도 4d는 케이스(102)의 상부 측면(158)을 보여주는 밀폐형 폴리머 커패시터(100)의 상면도이다. 도 4e는 전술한 바와 같이 케이스(102)의 하부 측면(154)을 보여주는 밀폐형 폴리머 커패시터(100)의 저면도이다. 도 4f는 애노드 단부를 보여주는 밀폐형 폴리머 커패시터(100)의 전방 사시도이다. 도 4g는 캐소드 단부를 보여주는 밀폐형 폴리머 커패시터(100)의 후방 사시도이다.
- [0050] 이제 도 5를 참조하면, 밀폐형 폴리머 커패시터(100)의 조립 방법을 예시하는 순서도가 도시되어 있다. 단계(502)에서, 측정량의 전도성 페이스트(108)가, 바람직하게는, 케이스(102)의 내부에 분배된다.
- [0051] 단계(504)에서, 제 1 커패시터 요소(110) 및 제 2 커패시터 요소(112)가 케이스(102)에 삽입되어 전도성 페이스트(108) 내로 가압된다. 제 1 양극 리드(116) 및 제 2 양극 리드(118)가 케이스(102)의 애노드 단부(150)를 향해 연장된다.
- [0052] 선택적 단계(506)에서, 부싱(114)이, 바람직하게는, 제 1 커패시터 요소(110)와 제 2 커패시터 요소(112) 상에 배치된다. 제 1 양극 리드(116) 및 제 2 양극 리드(118)가, 바람직하게는, 부싱(114)의 홀을 통해 체결된다.
- [0053] 커버(122)가, 바람직하게는, 케이스(102)의 애노드 단부(150) 상에 배치된다. 제 1 양극 리드(116) 및 제 2 양극 리드(118)가 하나 이상의 GTMS(124)의 제 1 금속 튜브(128) 및 제 2 금속 튜브(136)를 통해 체결된다. 단계(508)에서, 전도성 페이스트(108)가, 바람직하게는, 경화된다. 단계(510)에서, 커버(122)가, 바람직하게는, 케이스(102)에 이음매 용접된다.
- [0054] 단계(512)에서, 제 1 양극 리드(116) 및 제 2 양극 리드(118)가 제 1 금속 튜브(128) 및 제 2 금속 튜브(136)와 동일한 길이로 클리핑된다.
- [0055] 단계(514)에서, 커패시터 조립체가, 바람직하게는, 패키지로부터 수분을 제거하기 위해 건조된다. 단계(516)에

서, 건조 후, 커패시터 조립체가, 바람직하게는, 제 1 양극 리드(116)를 하나 이상의 GTMS(124)의 제 1 금속 튜브(128)에 용접하며 제 2 양극 리드(118)를 하나 이상의 GTMS(124)의 제 2 금속 튜브(136)에 용접함으로써 밀봉된다.

- [0056] 단계(518)에서, 절연체(104)가, 바람직하게는, 케이스(102)의 측면 둘레에 배치된다. 단계(520)에서, 애노드 절연체(130)가, 바람직하게는, 커버(122) 상에 배치되어, 그 홀이 제 1 금속 튜브(128) 및 제 2 금속 튜브(136)와 정렬된다. 단계(522)에서, 애노드 단자(132)가, 바람직하게는, 애노드 절연체(130) 상에 배치되며, 그 개구의 가장자리가, 바람직하게는, 제 1 금속 튜브(128) 및 제 2 금속 튜브(136)에 용접된다. 단계(524)에서, 캐소드 단자(106)가, 바람직하게는, 케이스(102)의 캐소드 단부에 용접된다.
- [0057] 이제 도 6을 참조하면, 다른 실시예의 표면 실장 밀폐형 폴리머 커패시터(600)의 구성 요소를 예시한 분해도가 도시되어 있다. 밀폐형 폴리머 커패시터(600)는, 바람직하게는, 전술한 케이스(102)와 유사한 설계의 케이스(602)를 포함한다. 케이스(602)는, 바람직하게는, 니켈, 니켈 기반 합금, 구리, 구리 기반 합금, 강철, 티타늄 및 탄탈륨과 같은 금속으로 제조된다. 케이스(602)는, 바람직하게는, 전기 전도성이다.
- [0058] 도 6 내지 도 9g에 나타내어진 배향에 도시된 바와 같이, 케이스(602)는, 바람직하게는, 개방 애노드 단부(650), 대향하는 캐소드 단부(652), 하부 측면(654), 제 1 측면(656), 상부 측면(658) 및 제 2 측면(660)을 포함한다. 상부 측면(658) 및 하부 측면(654)은 서로 대향하는 상측 및 바닥 벽이며, 제 1 측면(656) 및 제 2 측면(660)은 서로 대향하는 측벽이다. 개방 애노드 단부(650), 캐소드 단부(652), 하부 측면(654), 상부 측면(658), 제 1 측면(656) 및 제 2 측면(660)은 케이스(602)의 내부 영역(603)을 형성할 수도 있다.
- [0059] 케이스(602)는, 바람직하게는, 내부 영역(603)에 전도성 페이스트(608), 제 1 애노드 와이어(634)와 제 1 양극 리드(616)를 갖는 제 1 커패시터 요소(610) 및 제 2 애노드 와이어(636)와 제 2 양극 리드(618)를 갖는 제 2 커패시터 요소(612)를 포함한다. 선택적으로, 부싱(114)이 케이스(602)의 애노드 단부(650)를 향해 위치할 수도 있다.
- [0060] 제 1 커패시터 요소(610)와 제 2 커패시터 요소(612)는 각각, 바람직하게는, 케이스의 애노드 단부(650)에 대응하는 애노드 측면(680), 케이스(602)의 캐소드 단부(620)에 대응하는 기부 측면(682), 케이스(602)의 하부 측면(654)에 대응하는 하부 측면(684), 케이스(602)의 제 1 측면(656)에 대응하는 제 1 측면(686), 케이스(602)의 상부 측면(658)에 대응하는 상부 측면(658) 및 케이스(602)의 제 2 측면(660)에 대응하는 제 2 측면(690)을 포함한다.
- [0061] 일정량의 전도성 페이스트(608)가, 바람직하게는, 케이스(602)의 내부 영역(603)에 도포되며, 캐소드 단부(652)의 내부 표면, 하부 측면(654)의 내부 표면, 상부 측면(658)의 내부 표면, 제 1 측면(656)의 내부 표면 및 제 2 측면(660)의 내부 표면 중 적어도 일부와 접촉할 수도 있다. 전도성 페이스트(608)는 초기에, 바람직하게는, 미경화 및/또는 점성 및/또는 페이스트-유사 상태에 있다. 전도성 페이스트(608)는, 바람직하게는, 은(Ag)과 같은 전도성 금속을 포함한다. 일 예에서, 전도성 페이스트(608)는, 바람직하게는, 수성 무기 규산염 중에 Ag 플레이크를 포함한다. 다른 예에서는, 전도성 페이스트(608)가, 바람직하게는, Ag 에폭시를 포함한다. 일정량 또는 측정량의 전도성 페이스트(608)가, 바람직하게는, 케이스(602)에 분배된다. 제 1 커패시터 요소(610) 및 제 2 커패시터 요소(612)가, 바람직하게는, 케이스(602)에 삽입되어 전도성 페이스트(608) 내로 아래로 가압되거나 그렇지 않으면 전도성 페이스트(608)와 접촉한 채로 배치된다. 전도성 페이스트(608) 자체가 분포되어, 제 1 커패시터 요소(610)와 제 2 커패시터 요소(612)와 케이스(602)의 내부 표면 사이에 제공된 간극을 채우는 바와 같이 유효 체적을 채울 수도 있다. 전도성 페이스트(608)는 본 명세서에서 추가로 논의되는 바와 같이 경화되어 단단해지도록 구성된다.
- [0062] 전도성 페이스트(608)의 양은 제 1 커패시터 요소와 제 2 커패시터 요소(612)의 표면의 적어도 일부를 덮기에 충분하여야 한다. 전도성 페이스트(608)는, 바람직하게는, 제 1 커패시터 요소(610)와 제 2 커패시터 요소(612)의 기부 측면(682) 및 하부 측면(684), 제 1 측면(686), 상부 측면(688) 및 제 2 측면(690)의 대략 5% 내지 대략 99%를 덮는다. 전도성 페이스트(608)는, 바람직하게는, 애노드 와이어와의 접촉이 단락을 초래할 수 있기 때문에 애노드 측면(680)으로 연장되지 않는다. 덮혀 있는 표면은 은으로 이루어진 애노드 표면으로 지칭될 수도 있다.
- [0063] 제 1 커패시터 요소(610) 및 제 2 커패시터 요소(612)가, 바람직하게는, 전도성 페이스트(608)에 의해 둘러싸여 있다. 제 1 커패시터 요소(610)는, 바람직하게는, 전도성 페이스트(608)의 일부에 의해 제 2 커패시터 요소(612)로부터 분리된다. 제 1 커패시터 요소(610)는, 바람직하게는, 대면하는 은으로 이루어진 애노드 부분(62

0)을 통해 제 2 커패시터 요소(612)에 병렬로 전기적으로 연결된다. 전도성 페이스트(608)는, 바람직하게는, 제 1 커패시터 요소(610)와 제 2 커패시터 요소(612)의 외부 표면과 케이스(602) 사이에 신뢰성 있는 기계적 및 전기적 연결을 제공하기 위해 경화된다. 예시적인 예에서, 전도성 페이스트(608)는, 바람직하게는, 대략 0.25 시간 내지 대략 3시간 동안 대략 80℃ 내지 대략 200℃에서 경화된다. 경화 후, 전도성 페이스트(608)는, 바람직하게는, 실질적으로 고체이다.

[0064] 제 1 커패시터 요소(610) 및 제 2 커패시터 요소(612)는, 바람직하게는, 소결 탄탈륨 슬러그로 구성된다. 소결 탄탈륨 슬러그는, 바람직하게는, 전기 화학적으로 산화되어 탄탈륨 슬러그 층의 외부 표면 상에 탄탈륨 오산화물 유전체 층을 생성한 다음, 바람직하게는, 하나 이상의 전기 전도성 폴리머 층으로 덮여 커패시터 요소를 형성한다. 이러한 폴리머 층은 폴리 피롤, 폴리아닐린, PEDOT 및 관련 기술 분야에 공지된 다른 유사한 재료를 포함할 수도 있지만, 이에 제한되지 않는다.

[0065] 제 1 애노드 와이어(634)가, 바람직하게는, 제 1 커패시터 요소(610)의 애노드 측면(680)으로부터 연장되며, 바람직하게는, 케이스(602)의 애노드 단부(650)를 향해 연장된다. 케이스(602)의 애노드 단부(650)는, 바람직하게는, 케이스(602)의 캐소드 단부에 대향한다. 제 1 애노드 와이어(634)는, 바람직하게는, 소결 탄탈륨 슬러그로부터 돌출되는 와이어를 포함한다. 제 1 애노드 와이어(634)는, 바람직하게는, 탄탈륨을 포함한다. 제 1 애노드 와이어(634)는, 바람직하게는, 소결 동안 탄탈륨 슬러그로 압착되거나 소결 후에 탄탈륨 슬러그에 용접된다.

[0066] 제 2 애노드 와이어(636)는, 바람직하게는, 제 2 커패시터 요소(612)의 애노드 측면(680)으로부터 연장되며, 바람직하게는, 케이스(602)의 애노드 단부(650)를 향해 연장된다. 제 2 애노드 와이어(636)는, 바람직하게는, 소결 탄탈륨 슬러그로부터 돌출되는 와이어를 포함한다. 제 2 애노드 와이어(636)는, 바람직하게는, 탄탈륨을 포함한다. 제 2 애노드 와이어(636)는, 바람직하게는, 소결 동안 탄탈륨 슬러그로 압착되거나 소결 후에 탄탈륨 슬러그에 용접된다. 제 1 애노드 와이어(634) 및 제 2 애노드 와이어(636)는, 바람직하게는, 단면이 실질적으로 원통형이며 실질적으로 직선 길이를 가질 수도 있다.

[0067] 제 1 양극 리드(616)가, 바람직하게는, 제 1 애노드 와이어(634)에 용접된다. 제 1 양극 리드(616)는, 바람직하게는, 니켈, 구리, 강철, 티타늄, 탄탈륨 및/또는 이들의 합금 중 하나 이상을 포함한다. 제 2 양극 리드(618)가, 바람직하게는, 제 2 애노드 와이어(636)에 용접된다. 제 2 양극 리드(618)는, 바람직하게는, 니켈, 구리, 강철, 티타늄, 탄탈륨 및/또는 이들의 합금 중 하나 이상을 포함한다. 제 1 양극 리드(616) 및 제 2 양극 리드(618)는, 바람직하게는, 단면이 실질적으로 원통형이며 실질적으로 직선 길이를 가질 수도 있다.

[0068] 부싱(614)이 케이스(602)에 포함되면, 부싱은, 바람직하게는, 제 1 커패시터 요소(610)와 제 2 커패시터 요소(612)와 커버(622) 사이에 위치한다. 부싱(614)은, 바람직하게는, 케이스(602)의 애노드 단부(650)를 향해 위치한다. 부싱(614)은 고무 또는 플라스틱과 같은 절연 재료를 포함할 수도 있다. 부싱(614)이, 바람직하게는, PTFE, 캡톤®, PE 및 PPP 중 하나 이상을 포함한다. 부싱(614)은, 바람직하게는, 제 1 양극 리드(616) 및 제 2 양극 리드(618)가 부싱(614)의 하나 이상의 개구를 통과할 수 있도록 하는 방식으로 형상화된다. 특정 변형예에서는 부싱(614)이 사용되지 않을 수도 있음에 유의한다.

[0069] 커버(622)가, 바람직하게는, 케이스(602)의 개방 애노드 단부(650)를 폐쇄하며, 바람직하게는, 강철, 니켈, 구리, 강, 티타늄, 탄탈륨 및/또는 이들의 합금과 같은 금속을 포함한다. 커버(622)는, 바람직하게는, 케이스(602)의 개방 애노드 단부(650)에 끼워져 이를 덮도록 형상화되는 대체로 평평한 패널 또는 벽 형상이다. 커버(622)는, 바람직하게는, 제 1 양극 리드(616)의 위치 및 치수에 대응하는 제 1 홀 및 제 2 양극 리드(618)의 위치 및 치수에 대응하는 제 2 홀을 구비한다. 케이스(602)와 커버(622)의 조립체가 커패시터 몸체 또는 장치 몸체로 지칭될 수도 있다.

[0070] 커버(622)는, 바람직하게는, 커버(622), 즉, 하나 이상의 GTMS(624)로부터의 절연을 제공하는 하나 이상의 시일을 포함한다. 하나 이상의 GTMS(624)는, 바람직하게는, 제 1 유리 절연체(626)와 제 1 금속 튜브(628) 및 제 2 유리 절연체(635)와 제 2 금속 튜브(637)를 포함한다. 제 1 유리 절연체(626)는, 바람직하게는, 커버(622)의 제 1 홀에 위치하며, 제 2 유리 절연체(635)는, 바람직하게는, 커버(622)의 제 2 홀에 위치한다. 제 1 양극 리드(616)는 제 1 양극 리드를 커버(622)로부터 절연시키는 제 1 유리 절연체(626)를 통해 연장될 수도 있다. 제 2 양극 리드(618)는 제 2 양극 리드를 커버(622)로부터 절연시키는 제 2 유리 절연체(635)를 통해 연장될 수도 있다. 제 1 금속 튜브(628) 및 제 2 금속 튜브(637)는, 바람직하게는, 니켈, 구리, 강철, 티타늄, 탄탈륨 및/또는 이들의 합금 중 하나 이상으로 구성된다. 제 1 양극 리드(616)는 제 1 금속 튜브(628)를 통해 연장될 수도 있으며, 바람직하게는, 동일한 길이로 클리핑된다. 제 2 양극 리드(618)는 제 2 금속 튜브(637)를 통해 연장될 수도 있으며, 바람직하게는, 동일한 길이로 클리핑된다. 커버(622)는, 바람직하게는, 케이스(602)의 애노드 단부

(650)의 개구를 폐쇄하도록 케이스(602)에 이음매 용접된다.

- [0071] 리드에 금속 튜브를 용접함으로써 하나 이상의 GTMS(624)를 밀봉하기 전에, 커패시터 몸체가, 바람직하게는, 내부 영역(603), 제 1 커패시터 요소(610), 제 2 커패시터 요소(612) 및 전도성 페이스트(608)로부터 수분을 제거하기 위하여 건조된다. 마감 처리되지 않은 패키지가, 바람직하게는, 커패시터 몸체로부터 수분을 제거하기 위하여 대략 2 시간 내지 8 시간 동안 대략 120℃ 내지 대략 180℃에서 건조된다.
- [0072] 건조 공정 후, 장치는, 바람직하게는, 커버(622)를 케이스(602)의 개방 애노드 단부(650) 위에 용접하며 제 1 금속 튜브(628)를 제 1 양극 리드(616)에 용접하며 제 2 금속 튜브(637)를 제 2 양극 리드(618)에 용접함으로써 장치가 밀봉되어 패키지를 형성한다. 패키지는, 바람직하게는, 완전 밀폐된다. 패키지 내부의 최종 수분 함량은, 바람직하게는, 대략 20℃ 내지 30℃에서 대략 25%의 상대 습도 미만이다.
- [0073] 케이스(602)는, 바람직하게는, 절연 슬리브일 수도 있는 절연체(604)로 싸여진다. 절연체(604)가 케이스(602)의 캐소드 단부(652)와 커버(622)를 노출된 채로 남기면서 케이스(602)의 하부 측면(654), 제 1 측면(656), 상부 측면(658) 및 제 측면(660)을 둘러쌀 수도 있다. 절연체(604)는, 바람직하게는, 폴리 이미드 필름, PTFE, FEP, 비톤™, (PVC, 폴리 우레탄 등을 포함한다).
- [0074] 애노드 절연체(630)가, 바람직하게는, 커버(622) 상에 위치하며, 절연성 끼움쇠로서 형성될 수도 있다. 애노드 절연체(630)는, 바람직하게는, 커버(622) 상의 직립형 제 1 부분(631) 및 절연체(604) 위에서 케이스(602)의 하부 측면(654)을 따라 연장되는 대체로 수평한 하부 부분(633)을 갖는 대체로 L-자형이지만, 다른 형상이 사용될 수도 있다. 직립형 제 1 부분(631)은 GTMS(124)를 포함하는 커버(622)의 부분 위의 커버(622)를 따라 상방으로 연장된다. 애노드 절연체(630)의 대체로 수평한 하부 부분(633)은, 바람직하게는, 케이스(602)의 하부 측면(654)의 적어도 일부를 따라 연장된다.
- [0075] 애노드 절연체(630)는, 바람직하게는, 제 1 양극 리드(616)의 위치 및 치수에 대응하는 제 1 홀(638) 및 제 2 양극 리드(618)의 위치 및 치수에 대응하는 제 2 홀(670)을 구비한다. 제 1 홀(638) 및 제 2 홀(670)은, 바람직하게는, 제 1 양극 리드(616) 및 제 1 금속 튜브(628)뿐만 아니라 제 2 양극 리드(618) 및 제 2 금속 튜브(637)가 통과하도록 허용하며 또한 제 1 양극 리드(616)와 제 1 금속 튜브(628)뿐만 아니라 제 2 양극 리드(618)와 제 2 금속 튜브(637)의 정렬을 도울 수도 있다. 애노드 절연체(630)는 고무, 플라스틱 또는 테프론과 같은 절연 재료를 포함할 수도 있다. 애노드 절연체(630)가, 바람직하게는, PTFE, 폴리 이미드, PE 및 PPP 중 하나 이상을 포함한다.
- [0076] 애노드 단자(632)는, 바람직하게는, 애노드 절연체(630)의 위에 배치되며, GTMS(624)의 금속 튜브를 통해 제 1 양극 리드(616) 및 제 2 양극 리드(618)와 통전 관계이다. 애노드 단자(632)는, 바람직하게는, 애노드 절연체(630) 상의 직립형 제 1 부분(639) 및 애노드 절연체(630) 위에서 케이스(602)의 하부 측면(654)을 따라 연장되는 대체로 수평한 하부 부분(641)을 갖는 대체로 L-자형이지만, 다른 형상이 사용될 수도 있다. 애노드 단자(632)의 직립형 제 1 부분(639)이, 바람직하게는, 애노드 절연체(630)의 제 1 부분(631)보다 작은 치수를 가지므로써, 애노드 단자(632)의 제 1 부분(639)이 애노드 절연체(630)의 제 1 부분(631)에 의해 커버(622)로부터 완전히 절연된다. 애노드 단자(632)의 대체로 수평한 하부 부분(641)은, 바람직하게는, 애노드 절연체(630)의 수평한 하부 부분(633)의 적어도 일부를 따라 연장되며, 바람직하게는, 케이스(602)의 캐소드 단부(652)를 향해 연장된다. 애노드 단자(632)는, 바람직하게는, 니켈, 니켈 기반 합금, 구리 및 구리 기반 합금과 같은 금속을 포함한다. 애노드 단자(632)가 주석, 납, 팔라듐, 금 및/또는 이들의 합금으로 납땜/도금될 수도 있다. 애노드 단자(632)는 밀폐형 커패시터(600)용 표면 실장 단자를 형성한다.
- [0077] 애노드 단자(632)는, 바람직하게는, 제 1 양극 리드(616)의 위치 및 치수에 대응하는 제 1 홀(643) 및 제 2 양극 리드(618)의 위치 및 치수에 대응하는 제 2 홀(645)을 구비한다. 제 1 홀(643)과 제 2 홀(645)은 제 1 양극 리드(616)와 제 1 금속 튜브(628)뿐만 아니라 제 2 양극 리드(618)와 제 2 금속 튜브(637)가 통과하도록 허용할 수도 있다. 애노드 단자(632)의 제 1 홀(643)의 가장자리가, 바람직하게는, 제 1 금속 튜브(628)에 용접되어 전기 접속부를 형성한다. 애노드 단자(632)의 제 2 홀(645)의 가장자리가, 바람직하게는, 제 2 금속 튜브(637)에 용접되어 전기 접속부를 형성한다.
- [0078] 캐소드 단자(606)는, 바람직하게는, 케이스(602)의 캐소드 단부에 용접되어 전기 접속부를 형성한다. 캐소드 단자(606)는, 바람직하게는, 케이스(602)의 캐소드 단부(652)의 적어도 일부를 따라 연장되는 직립형 제 1 부분(647) 및 애노드 절연체(630) 위에서 그리고 케이스(602)의 적어도 하부 측면(654)을 따라 연장되는 대체로 수평한 하부 부분(649)을 갖는 대체로 L-자형이지만, 다른 형상이 사용될 수도 있다. 캐소드 단자(606)의 대체로

수평한 하부 부분(649)은, 바람직하게는, 애노드 절연체의 수평한 하부 부분(649)의 적어도 일부를 따라 연장되며, 간극에 의해 애노드 단자(632)로부터 분리된다. 캐소드 단자(606)는, 바람직하게는, 니켈, 니켈 기반 합금, 구리 및 구리 기반 합금과 같은 금속을 포함한다. 캐소드 단자(606)가 주석, 납, 팔라듐, 금 및/또는 이들의 합금으로 납땜/도금될 수도 있다. 캐소드 단자(606)는 밀폐형 커패시터(600)용 표면 실장 단자를 형성한다.

[0079] 이제 도 7을 참조하면, 밀폐형 폴리머 커패시터(600)의 수직 단면도가 도시되어 있다. 수직 단면도는 도 9a의 선 C-C를 따라 취한 도면이다. 도 7은 밀폐형 커패시터(600)의 추가의 내부 세부 사항을 보여준다. 도 7에 도시된 바와 같이, 전도성 페이스트(608)가 케이스(602)의 하부 측면(654)의 내부 표면, 케이스(602)의 캐소드 단부(652)의 내부 표면, 케이스의 상부 측면(658)의 내부 표면, 제 1 커패시터 요소(610)의 기부 측면(682), 제 1 커패시터 요소(610)의 상부 측면(688) 및 제 1 커패시터 요소(610)의 하부 측면(684)과 접촉한다. 전도성 페이스트(608)는 제 1 커패시터 요소(610)의 애노드 단부(680)까지 연장되지 않는다.

[0080] 제 1 애노드 와이어(634)가 제 1 커패시터 요소(610)의 애노드 단부(680)로부터 외부로 연장된다. 제 1 애노드 와이어(634) 및 제 1 양극 리드(616)는 선택적 부싱(614)을 통해 연장된다. 제 1 양극 리드(616)는 제 1 양극 리드가 용접되는 제 1 금속 튜브(628)를 통해 연장된다. 제 1 금속 튜브(628)는 GTMS(624)의 제 1 유리 절연체(626)의 내부에 위치된다. 커버(622)는 케이스(602)에 용접된다.

[0081] 애노드 절연체의 직립형 제 1 부분(631)은 커버(622) 상에 위치되며, 대체로 수평한 하부 부분(633)은 절연체(604)의 위에서 케이스(602)의 하부 측면(654)을 따라 연장된다. 직립형 제 1 부분(631)은 GTMS(624)를 포함하는 커버(622)의 부분 위에서 커버(622)를 따라 상방으로 연장된다. 애노드 절연체(630)의 대체로 수평한 하부 부분(633)은, 바람직하게는, 케이스(602)의 하부 측면(654)의 적어도 일부를 따라 연장된다.

[0082] 애노드 단자(632)는 애노드 절연체(630) 상에 위치되며, 제 1 금속 튜브(628)를 통해 제 1 양극 리드(616)와 통전 관계이다. 애노드 단자(632)의 직립형 제 1 부분(639)이 애노드 절연체(630) 상에 위치되며, 대체로 수평한 하부 부분(641)은 애노드 절연체(630)의 위에서 케이스(602)의 하부 측면(654)을 따라 연장된다. 애노드 단자(632)의 직립형 제 1 부분(639)이, 바람직하게는, 애노드 절연체(630)의 제 1 부분(631)보다 작은 치수를 가지므로써, 애노드 단자(632)의 제 1 부분(639)이 애노드 절연체(630)의 제 1 부분(631)에 의해 커버(622)로부터 완전히 절연된다. 애노드 단자(632)의 대체로 수평한 하부 부분(641)은, 바람직하게는, 애노드 절연체(630)의 수평한 하부 부분(633)의 적어도 일부를 따라 연장되며, 바람직하게는, 케이스(602)의 캐소드 단부(652)를 향해 연장된다.

[0083] 캐소드 단자(606)는, 바람직하게는, 케이스(602)의 캐소드 단부에 용접되어 전기 접속부를 형성한다. 캐소드 단자(606)의 직립형 제 1 부분(647)은 케이스(602)의 캐소드 단부(652) 상에 위치되며, 대체로 수평한 하부 부분(649)은 애노드 절연체(630)의 위에서 케이스(602)의 하부 측면(654)을 따라 연장된다. 캐소드 단자(606)의 직립형 제 1 부분(647)은 케이스(602)의 캐소드 단부(652)의 적어도 일부를 따라 연장된다. 캐소드 단자(606)의 대체로 수평한 하부 부분(649)은, 바람직하게는, 애노드 절연체(630)의 수평한 하부 부분(633)의 적어도 일부를 따라 연장되며, 간극에 의해 애노드 단자(632)로부터 분리된다.

[0084] 이제 도 8을 참조하면, 밀폐형 폴리머 커패시터(600)의 수평 단면도가 도시되어 있다. 수평 단면도는 도 9c의 선 D-D를 따라 취한 도면이다. 도 8에 도시된 바와 같이, 전도성 페이스트(608)가, 바람직하게는, 케이스(602)의 제 1 측면(656)의 내부 표면, 케이스(602)의 캐소드 단부(652)의 내부 표면, 케이스의 제 2 측면(660)의 내부 표면, 제 1 커패시터 요소(610) 및 제 2 커패시터 요소(612)의 기부 측면(682), 제 2 커패시터 요소(612)의 제 1 측면(686) 및 제 1 커패시터 요소(610)의 제 2 측면(690)과 접촉한다. 전도성 페이스트(608)는, 바람직하게는, 제 1 커패시터 요소(610) 및 제 2 커패시터 요소(612)의 애노드 단부(680)까지 연장되지 않는다.

[0085] 제 1 애노드 와이어(634) 및 제 2 애노드 와이어(636)는, 바람직하게는, 제 1 커패시터 요소(610) 및 제 2 커패시터 요소(612)의 애노드 단부(680)로부터 외부로 연장된다. 제 1 애노드 와이어(634), 제 2 애노드 와이어(636), 제 1 양극 리드(616) 및 제 2 양극 리드(618)는, 바람직하게는, 선택적 부싱(614)을 통해 연장된다. 제 1 양극 리드(616) 및 제 2 양극 리드(618)는, 바람직하게는, 이들 리드가 용접되는 제 1 금속 튜브(628) 및 제 2 금속 튜브(636)를 통해 연장된다. 제 1 금속 튜브(628) 및 제 2 금속 튜브(636)는, 바람직하게는, GTMS(624)의 제 1 유리 절연체(626) 및 제 2 유리 절연체(634)의 내부에 위치된다. 커버(622)는, 바람직하게는, 케이스(602)에 용접된다.

[0086] 애노드 절연체의 직립형 제 1 부분(631)은, 바람직하게는, 커버(622) 상에 위치된다. 직립형 제 1 부분(631)은, 바람직하게는, GTMS(624)를 포함하는 커버(622)의 부분 위에서 커버(622)를 따라 상방으로 연장된다.

- [0087] 애노드 단자(632)는, 바람직하게는, 애노드 절연체(630) 상에 위치되며, 제 1 금속 튜브(628) 및 제 2 금속 튜브(636)를 통해 제 1 양극 리드(616) 및 제 2 양극 리드(618)와 통전 관계이다. 애노드 단자(632)의 직립형 제 1 부분(639)이, 바람직하게는, 애노드 절연체(630) 상에 배치되며, 바람직하게는, 애노드 절연체(630)의 제 1 부분(631)보다 작은 치수를 가짐으로써, 애노드 단자(632)의 제 1 부분(639)이 애노드 절연체(630)의 제 1 부분(631)에 의해 커버(622)로부터 완전히 절연된다.
- [0088] 캐소드 단자(606)는, 바람직하게는, 케이스(602)의 캐소드 단부에 용접되어 전기 접속부를 형성한다. 캐소드 단자(606)의 직립형 제 1 부분(647)은, 바람직하게는, 케이스(602)의 캐소드 단부(652) 상에 위치된다. 캐소드 단자(606)의 직립형 제 1 부분(647)은, 바람직하게는, 케이스(602)의 캐소드 단부(652)의 적어도 일부를 따라 연장된다. 절연체(604)는, 바람직하게는, 케이스(602)의 제 1 측면(656) 및 케이스(602)의 제 2 측면(660) 상에 위치된다.
- [0089] 도 8의 삽도는, 바람직하게는 전도성 페이스트(608)로 채워지는, 제 1 커패시터 요소(610)와 제 2 커패시터 요소(612) 사이의 간극을 보여준다. 삽도는 제 1 커패시터 요소(610) 및 제 2 커패시터 요소(612)의 대면하는 면으로 이루어진 애노드 부분(620)을 보여준다.
- [0090] 이제 도 9a 내지 도 9g를 참조하면, 밀폐형 폴리머 커패시터(600)의 상이한 도면이 도시되어 있다. 도 9a는 애노드 단부를 보여주는 밀폐형 폴리머 커패시터(600)의 정면도이다. 도 9b는 캐소드 단부를 보여주는 밀폐형 폴리머 커패시터(600)의 배면도이다. 도 9c는 밀폐형 폴리머 커패시터(600)의 측면도이다. 도 9d는 케이스(602)의 상부 측면(658)을 보여주는 밀폐형 폴리머 커패시터(600)의 상면도이다. 도 9e는 전술한 바와 같이 케이스(602)의 하부 측면(654)을 보여주는 밀폐형 폴리머 커패시터(600)의 저면도이다. 도 9f는 애노드 단부를 보여주는 밀폐형 폴리머 커패시터(600)의 전방 사시도이다. 도 9g는 캐소드 단부를 보여주는 밀폐형 폴리머 커패시터(600)의 후방 사시도이다.
- [0091] 이제 도 10을 참조하면, 밀폐형 폴리머 커패시터(600)의 조립 방법을 예시하는 순서도가 도시되어 있다. 단계(1002)에서, 측정량의 전도성 페이스트(608)가, 바람직하게는, 케이스(602)의 내부에 분배된다.
- [0092] 단계(1004)에서, 제 1 양극 리드(616)가, 바람직하게는, 제 1 애노드 와이어(634)에 용접되며, 제 2 양극 리드(618)가, 바람직하게는, 제 2 애노드 와이어(636)에 용접된다.
- [0093] 단계(1006)에서, 제 1 커패시터 요소(610) 및 제 2 커패시터 요소(612)가, 바람직하게는, 케이스(602)에 삽입되어 전도성 페이스트(608) 내로 가압된다. 제 1 양극 리드(616) 및 제 2 양극 리드(618)가 케이스(602)의 애노드 단부(650)를 향해 연장될 수도 있다.
- [0094] 선택적 단계(1008)에서, 부싱(614)이, 바람직하게는, 제 1 커패시터 요소(610)와 제 2 커패시터 요소(612) 상에 배치된다. 제 1 양극 리드(616) 및 제 2 양극 리드(618)는, 바람직하게는, 부싱(614)의 홀을 통해 체결된다.
- [0095] 커버(622)가, 바람직하게는, 케이스(602)의 애노드 단부(650) 상에 배치된다. 제 1 양극 리드(616) 및 제 2 양극 리드(618)가, 바람직하게는, 하나 이상의 GTMS(624)의 제 1 금속 튜브(628) 및 제 2 금속 튜브(637)를 통해 체결된다. 단계(1010)에서, 전도성 페이스트(608)가, 바람직하게는, 경화된다. 단계(1012)에서, 커버(622)가, 바람직하게는, 케이스(602)에 이음매 용접된다.
- [0096] 단계(1014)에서, 제 1 양극 리드(616) 및 제 2 양극 리드(618)가, 바람직하게는, 제 1 금속 튜브(628) 및 제 2 금속 튜브(637)와 동일한 길이로 클리핑된다.
- [0097] 단계(1016)에서, 커패시터 조립체가, 바람직하게는, 패키징으로부터 수분을 제거하기 위해 건조된다. 단계(1018)에서, 건조 후, 커패시터 조립체가, 바람직하게는, 제 1 양극 리드(616)를 하나 이상의 GTMS(624)의 제 1 금속 튜브(628)에 용접하며 제 2 양극 리드(618)를 하나 이상의 GTMS(624)의 제 2 금속 튜브(637)에 용접함으로써 밀봉된다.
- [0098] 단계(1020)에서, 절연체(604)가, 바람직하게는, 케이스(602)의 측면 상에 배치된다. 단계(1022)에서, 애노드 절연체(630)가, 바람직하게는, 커버(622) 상에 배치되어, 그 홀이 제 1 금속 튜브(628) 및 제 2 금속 튜브(637)와 일치한다. 단계(1024)에서, 애노드 단자(632)가, 바람직하게는, 애노드 절연체(630)의 위에 배치되며, 그 개구의 가장자리가, 바람직하게는, 제 1 금속 튜브(628) 및 제 2 금속 튜브(637)에 용접된다. 단계(1026)에서, 캐소드 단자(606)가, 바람직하게는, 케이스(602)의 캐소드 단부에 용접된다.
- [0099] 이제 도 11을 참조하면, 또 다른 실시예의 표면 실장 밀폐형 폴리머 커패시터(1100)의 구성 요소를 예시한 분해도가 도시되어 있다. 밀폐형 폴리머 커패시터(1100)는, 바람직하게는, 케이스(1102)를 포함한다. 케이스(1102)

는, 바람직하게는, 니켈, 니켈 기반 합금, 구리, 구리 기반 합금, 강철, 티타늄 및 탄탈륨과 같은 금속으로 제조된다. 케이스(1102)는, 바람직하게는, 전기 전도성이다.

[0100] 도 11 내지 도 14g에 나타내어진 배향에 도시된 바와 같이, 케이스(1102)는, 바람직하게는, 개방 애노드 단부(1150), 대향하는 캐소드 단부(1152), 하부 측면(1154), 제 1 측면(1156), 상부 측면(1158) 및 제 2 측면(1160)을 포함한다. 상부 측면(1158) 및 하부 측면(1154)은 서로 대향하는 상측 및 바닥 벽이며, 제 1 측면(1156) 및 제 2 측면(1160)은 서로 대향하는 측벽이다. 개방 애노드 단부(1150), 캐소드 단부(1152), 하부 측면(1154), 상부 측면(1158), 제 1 측면(1156) 및 제 2 측면(1160)은 케이스(1102)의 내부 영역(1103)을 형성할 수도 있다.

[0101] 케이스(1102)는, 바람직하게는, 내부 영역(1103)에 전도성 페이스트(1108), 제 1 애노드 와이어(1134)를 갖는 제 1 커패시터 요소(1110) 및 제 2 애노드 와이어(1136)를 갖는 제 2 커패시터 요소(1112)를 포함한다. 제 1 애노드 와이어(1134)는, 바람직하게는, 크로스 와이어(1138)를 통해 제 2 애노드 와이어(1138)에 연결된다. 양극 리드(1116)가, 바람직하게는, 크로스 와이어(1138)에 용접된다. 선택적 부상(1114)이 케이스(1102)의 애노드 단부(1150)를 향해 위치할 수도 있다.

[0102] 제 1 커패시터 요소(1110)와 제 2 커패시터 요소(1112)는 각각, 바람직하게는, 케이스(1102)의 애노드 단부(1150)에 대응하는 애노드 측면(1180), 케이스(1102)의 캐소드 단부(1152)에 대응하는 기부 측면(1182), 케이스(1102)의 하부 측면(1154)에 대응하는 하부 측면(1184), 케이스(1102)의 제 1 측면(1156)에 대응하는 제 1 측면(1186), 케이스의 상부 측면(1158)에 대응하는 상부 측면(1188) 및 케이스(1102)의 제 2 측면(1160)에 대응하는 제 2 측면(1190)을 구비한다. 측면이 커패시터 요소의 면 또는 표면으로서 간주될 수 있음에 유의한다.

[0103] 일정량의 전도성 페이스트(1108)가, 바람직하게는, 케이스(1102)의 내부 영역(1103)에 도포되거나 그 내부에 공급되며, 캐소드 단부(1152)의 내부 표면, 하부 측면(1154)의 내부 표면, 상부 측면(1158)의 내부 표면, 제 1 측면(1156)의 내부 표면 및 제 2 측면(1160)의 내부 표면 중 적어도 일부와 접촉할 수도 있다. 전도성 페이스트(1108)는 초기에, 바람직하게는, 미경화 및/또는 점성 및/또는 페이스트-유사 상태에 있다. 전도성 페이스트(1108)는, 바람직하게는, 은(Ag)과 같은 전도성 금속을 포함한다. 일 예에서, 전도성 페이스트(1108)는, 바람직하게는, 무기 규산염 수성 조성물 중에 Ag 플레이크를 포함한다. 다른 예에서는, 전도성 페이스트(1108)가, 바람직하게는, Ag 에폭시를 포함한다. 일정량 또는 측정량의 전도성 페이스트(1108)가, 바람직하게는, 케이스(1102)의 내부 영역에 분배된다. 제 1 커패시터 요소(1110) 및 제 2 커패시터 요소(1112)는, 바람직하게는, 케이스(1102)에 삽입되어 전도성 페이스트(1108) 내로 아래로 가압되거나 그렇지 않으면 전도성 페이스트(1108)와 접촉하여 배치된다. 이에 의해, 전도성 페이스트(1108) 자체가 분포되어, 제 1 커패시터 요소(1110)와 제 2 커패시터 요소(1112)와 케이스(1102)의 내부 표면 사이에 제공된 임의의 간극 사이의 유효 체적을 채울 수도 있다. 전도성 페이스트(1108)는 본 명세서에서 추가로 논의되는 바와 같이 경화되어 단단해지도록 구성된다.

[0104] 전도성 페이스트(1108)의 양은 제 1 커패시터 요소(1110)와 제 2 커패시터 요소(1112)의 표면의 적어도 일부를 덮기에 충분하여야 한다. 전도성 페이스트(1108)는, 바람직하게는, 제 1 커패시터 요소(1110)와 제 2 커패시터 요소(1112)의 기부 측면(1182) 및 하부 측면(1184), 제 1 측면(1186), 상부 측면(1188) 및 제 2 측면(1190)의 전부 또는 일부, 예를 들어, 예시로서, 대략 5% 내지 대략 99%를 덮는다. 전도성 페이스트(1108)는, 바람직하게는, 애노드 와이어와의 접촉이 단락을 초래할 수 있기 때문에 애노드 측면(1180)으로 연장되지 않는다. 전도성 페이스트(1108)로 덮인 표면은 은으로 이루어진 애노드 표면으로 지칭될 수도 있다.

[0105] 제 1 커패시터 요소(1110)는, 바람직하게는, 전술한 바와 같이 제 2 커패시터 요소(1112)에 결합된다. 제 1 커패시터 요소(1110)는, 바람직하게는, 제 1 애노드 와이어(1134) 및 제 2 애노드 와이어(1136)에 용접된 크로스 와이어(1138)에 의해 제 2 커패시터 요소(1112)에 병렬로 전기적으로 연결된다. 제 1 커패시터 요소(1110)는, 바람직하게는, 제 1 커패시터 요소(1110)와 제 2 커패시터 요소(1112) 사이의 임의의 간극을 채우고 있는 전도성 페이스트(1108)의 일부에 의해 제 2 커패시터 요소(1112)로부터 분리된다. 제 1 커패시터 요소(1110)는, 바람직하게는, 대면하는 은으로 이루어진 애노드 부분(1120)을 통해 제 2 커패시터 요소(1112)에 병렬로 전기적으로 연결된다. 전도성 페이스트(1108)는, 바람직하게는, 제 1 커패시터 요소(1110)와 제 2 커패시터 요소(1112)의 외부 표면과 케이스(1102) 사이에 신뢰성 있는 기계적 및 전기적 연결을 제공하기 위해 경화된다. 예시적인 예에서, 전도성 페이스트(1108)는 대략 0.25 시간 내지 대략 3시간 동안 대략 80°C 내지 대략 200°C에서 경화될 수도 있다. 경화 후, 전도성 페이스트(1108)는, 바람직하게는, 실질적으로 고체이다.

[0106] 제 1 커패시터 요소(1110) 및 제 2 커패시터 요소(1112)는, 바람직하게는, 소결 탄탈륨 슬러그로 구성된다. 소결 탄탈륨 슬러그는, 바람직하게는, 전기 화학적으로 산화되어 탄탈륨 슬러그 층의 외부 표면 상에 탄탈륨 오산

화물 유전체 층을 생성한 다음, 바람직하게는, 하나 이상의 전기 전도성 폴리머 층으로 덮여 커패시터 요소를 형성한다. 이러한 폴리머 층은 폴리 피롤, 폴리 아닐린, PEDOT 및 관련 기술 분야에 공지된 다른 유사한 재료를 포함할 수도 있지만, 이에 제한되지 않는다.

- [0107] 제 1 애노드 와이어(1134)는 제 1 커패시터 요소(1110)의 애노드 측면(1180)으로부터 돌출될 수도 있으며, 바람직하게는, 케이스(1102)의 애노드 단부(1150)를 향해 연장된다. 케이스(1102)의 애노드 단부(1150)는, 바람직하게는, 케이스(1102)의 캐소드 단부(1152)에 대향한다. 제 1 애노드 와이어(1134)는, 바람직하게는, 소결 탄탈륨 슬러그로부터 돌출되는 와이어를 포함한다. 제 1 애노드 와이어(1134)는, 바람직하게는, 탄탈륨을 포함한다. 제 1 애노드 와이어(1134)는, 바람직하게는, 소결 동안 탄탈륨 슬러그로 압착되거나 소결 후에 탄탈륨 슬러그에 용접된다. 제 2 애노드 와이어(1136)는 제 2 커패시터 요소(1112)의 애노드 측면(1180)으로부터 돌출될 수도 있으며, 바람직하게는, 케이스(1102)의 애노드 단부(1150)를 향해 연장된다. 제 2 애노드 와이어(1136)는, 바람직하게는, 소결 탄탈륨 슬러그로부터 돌출되는 와이어를 포함한다. 제 2 애노드 와이어(1136)는, 바람직하게는, 탄탈륨을 포함한다. 제 2 애노드 와이어(1136)는, 바람직하게는, 소결 동안 탄탈륨 슬러그로 압착되거나 소결 후에 탄탈륨 슬러그에 용접된다. 제 1 애노드 와이어(1134) 및 제 2 애노드 와이어(1136)는, 바람직하게는, 단면이 실질적으로 원통형이며 실질적으로 직선 길이를 가질 수도 있다.
- [0108] 크로스 와이어(1138)는, 바람직하게는, 니켈, 구리, 강철, 티타늄, 탄탈륨 및/또는 이들의 합금 중 하나 이상을 포함한다. 크로스 와이어(1138)는, 바람직하게는, 제 1 애노드 와이어(1134) 및 제 2 애노드 와이어(1136)에 용접된다. 양극 리드(1116)는, 바람직하게는, 니켈, 구리, 강철, 티타늄, 탄탈륨 및/또는 이들의 합금 중 하나 이상을 포함한다. 크로스 와이어(1138) 및 양극 리드(1116)는, 바람직하게는, 단면이 실질적으로 원통형이며 실질적으로 직선 길이를 가질 수도 있다.
- [0109] 부싱(1114)이 케이스(1102)에 포함되면, 부싱은, 바람직하게는, 제 1 커패시터 요소(1110)와 제 2 커패시터 요소(1112)와 케이스(1102)의 애노드 단부(1150) 상에 위치한 커버(1122) 사이에 위치한다. 부싱(1114)은 고무 또는 플라스틱과 같은 절연 재료를 포함할 수도 있다. 부싱(1114)이, 바람직하게는, PTFE, 캡톤®, PE 및 PPP 중 하나 이상을 포함한다. 부싱(1114)은, 바람직하게는, 양극 리드(1116)가 부싱(1114)의 하나 이상의 개구를 통과할 수 있도록 하는 방식으로 형상화된다. 특정 변형예에서는 부싱이 사용되지 않을 수도 있음에 유의한다.
- [0110] 커버(1122)는, 바람직하게는, 케이스(1102)의 개방 애노드 단부(1150)를 폐쇄하며, 바람직하게는, 강철, 니켈, 구리, 강철, 티타늄, 탄탈륨 및/또는 이들의 합금을 포함한다. 커버(1122)는, 바람직하게는, 케이스(1102)의 개방 단부(1150)에 끼워져 이를 덮도록 형상화되는 대체로 평평한 패널 또는 벽 형상이다. 커버(1122)는, 바람직하게는, 양극 리드(1116)의 위치와 치수에 대응하는 제 1 홀을 구비한다. 케이스(1102)와 커버(1122)의 조합체가 커패시터 몸체 또는 장치 몸체로 지칭될 수도 있다.
- [0111] 커버(1122)는, 바람직하게는, GTMS(1124)를 포함한다. GTMS(1124)는, 바람직하게는, 유리 절연체(1126) 및 금속 튜브(1128)를 포함한다. 유리 절연체(1126)는, 바람직하게는, 커버(1122)의 홀에 위치한다. 양극 리드(1116)는 양극 리드를 커버(1122)로부터 절연시키는 유리 절연체(1126)를 통해 연장될 수도 있다. 금속 튜브(1128)는, 바람직하게는, 니켈, 구리, 강철, 티타늄, 탄탈륨 및/또는 이들의 합금 중 하나 이상을 포함한다. 양극 리드(1116)는 금속 튜브(1128)를 통해 연장될 수도 있으며, 바람직하게는, 동일한 길이로 클리핑된다. 커버(1122)는, 바람직하게는, 케이스(1102)에 이음매 용접된다.
- [0112] 양극 리드(1116)에 금속 튜브(1128)를 용접함으로써 GTMS(1124)를 밀봉하기 전에, 커패시터 몸체가, 바람직하게는, 내부 영역(1103), 제 1 커패시터 요소(1110), 제 2 커패시터 요소(1112) 및 전도성 페이스트(1108)로부터 수분을 제거하기 위하여 건조된다. 커패시터 몸체는, 바람직하게는, 커패시터 몸체로부터 수분을 제거하기 위하여 대략 2 시간 내지 8 시간 동안 대략 120°C 내지 대략 180°C에서 건조된다.
- [0113] 건조 공정 후, 장치는, 바람직하게는, 커버(1122)를 케이스(1102)의 개방 애노드 단부 위에 용접하며 금속 튜브(1128)를 양극 리드(1116)에 용접함으로써 밀봉되어 패키지를 형성한다. 패키지는, 바람직하게는, 완전 밀폐된다. 케이스(1102) 내부의 구성 요소의 최종 수분 함량은, 바람직하게는, 대략 20°C 내지 30°C에서 대략 25%의 상대 습도 미만이다.
- [0114] 케이스(1102)는, 바람직하게는, 절연 슬리브일 수도 있는 절연체(1104)로 싸여진다. 절연체(1104)가 케이스(1102)의 캐소드 단부(1152)와 커버(1122)를 노출된 채로 남기면서 케이스(1102)의 하부 측면(1154), 제 1 측면(1156), 상부 측면(1158) 및 제 2 측면(1160)을 둘러쌀 수도 있다. 절연체(104)는, 바람직하게는, 폴리 이미드 필름, PTFE, FEP, 비톤™, PVC, 폴리 우레탄 등을 포함한다.

- [0115] 애노드 절연체(1130)가, 바람직하게는, 커버(1122) 상에 위치되며, 절연성 끼움쇠로서 형성될 수도 있다. 애노드 절연체(1130)는, 바람직하게는, 커버(1122) 상의 직립형 제 1 부분(1131) 및 절연체(1104) 위에서 케이스(1102)의 하부 측면(1154)을 따라 연장되는 대체로 수평한 하부 부분(1133)을 갖는 대체로 L-자형이지만, 다른 형상이 사용될 수도 있다. 직립형 제 1 부분(1131)은 GTMS(1124)를 포함하는 커버(1122)의 부분 위에서 커버(1122)를 따라 상방으로 연장된다. 애노드 절연체(1130)의 대체로 수평한 하부 부분(1133)은, 바람직하게는, 케이스(1102)의 하부 측면(1154)의 적어도 일부를 따라 연장된다. 애노드 절연체(1130)는 양극 리드(1116)와 금속 튜브(1128)의 위치 및 치수에 대응하는 홀(1135)을 구비할 수도 있다. 홀(1135)은, 바람직하게는, 양극 리드(1116)와 금속 튜브(1128)가 통과하도록 허용하며, 또한 양극 리드(1116)와 금속 튜브(1128)의 정렬을 도울 수도 있다. 애노드 절연체(1130)는 고무, 플라스틱 또는 테프론과 같은 절연 재료를 포함할 수도 있다. 애노드 절연체(1130)가, 바람직하게는, PTFE, 폴리 이미드, PE 및 PPP 중 하나 이상을 포함한다.
- [0116] 애노드 단자(1132)는, 바람직하게는, 애노드 절연체(1130)의 위에 배치되며, GTMS(1124)의 금속 튜브를 통해 양극 리드(1116)와 통전 관계이다. 애노드 단자(1132)는, 바람직하게는, 애노드 절연체(1130) 상의 직립형 제 1 부분(1139) 및 애노드 절연체(1130)의 위에서 케이스(1102)의 하부 측면(1154)을 따라 연장되는 대체로 수평한 하부 부분(1141)을 갖는 대체로 L-자형이지만, 다른 형상이 사용될 수도 있다. 애노드 단자(1132)의 직립형 제 1 부분(1139)이, 바람직하게는, 애노드 절연체(1130)의 제 1 부분(1131)보다 작은 치수를 가짐으로써, 애노드 단자(1132)의 제 1 부분(1139)이 애노드 절연체(1130)의 제 1 부분(1131)에 의해 커버(1122)로부터 완전히 절연된다. 애노드 단자(1132)의 대체로 수평한 하부 부분(1141)은, 바람직하게는, 애노드 절연체(1130)의 수평한 하부 부분(1133)의 적어도 일부를 따라 연장되며, 바람직하게는, 케이스(1102)의 캐소드 단부(1152)를 향해 연장된다. 애노드 단자(1132)는, 바람직하게는, 니켈, 니켈 기반 합금, 구리 및 구리 기반 합금과 같은 금속을 포함한다. 애노드 단자(1132)가 주석, 납, 팔라듐, 금 및/또는 이들의 합금으로 납땜/도금될 수도 있다. 애노드 단자(1132)는 밀폐형 커패시터(1100)용 표면 실장 단자를 형성한다.
- [0117] 애노드 단자(1132)는, 바람직하게는, 양극 리드(1116)와 금속 튜브(1128)의 위치 및 치수에 대응하는 홀(1143)을 구비한다. 홀(1143)은 양극 리드(1116)와 제 1 금속 튜브(1128)가 통과하도록 허용할 수도 있다. 홀(1143)의 가장자리는, 바람직하게는, 제 1 금속 튜브(1128)에 용접되어 전기 접속부를 형성한다.
- [0118] 캐소드 단자(1106)는, 바람직하게는, 케이스(1102)의 캐소드 단부에 용접되어 전기 접속부를 형성한다. 캐소드 단자(1106)는, 바람직하게는, 케이스(1102)의 캐소드 단부 상의 직립형 제 1 부분(1147) 및 애노드 절연체(1130) 위에서 케이스(1102)의 하부 측면(1154)을 따라 연장되는 대체로 수평한 하부 부분(1149)을 갖는 대체로 L-자형이지만, 다른 형상이 사용될 수도 있다. 캐소드 단자(1106)의 직립형 제 1 부분(1147)은 케이스(1102)의 캐소드 단부(1152)의 적어도 일부를 따라 연장된다. 캐소드 단자(1106)의 대체로 수평한 하부 부분(1149)은, 바람직하게는, 애노드 절연체(1130)의 수평한 하부 부분(1133)의 적어도 일부를 따라 연장되며, 간극에 의해 애노드 단자(1132)로부터 분리된다. 캐소드 단자(1106)는, 바람직하게는, 니켈, 니켈 기반 합금, 구리 및 구리 기반 합금과 같은 금속을 포함한다. 캐소드 단자(1106)가 주석, 납, 팔라듐, 금 및/또는 이들의 합금으로 납땜/도금될 수도 있다. 캐소드 단자(1106)는 밀폐형 커패시터(1100)용 표면 실장 단자를 형성한다.
- [0119] 이제 도 12를 참조하면, 밀폐형 폴리머 커패시터(1100)의 수직 단면도가 도시되어 있다. 수직 단면도는 도 14a의 선 E-E를 따라 취한 도면이다. 도 12는 밀폐형 커패시터(1100)의 추가의 내부 세부 사항을 보여준다. 도 13은 케이스(1102)의 하부 측면(1154)의 내부 표면, 케이스(1102)의 캐소드 단부(1152)의 내부 표면 및 케이스의 상부 측면(1158)의 내부 표면과 접촉하는 전도성 페이스트(1108)를 보여준다. 전도성 페이스트(1108)는, 바람직하게는, 제 1 커패시터 요소(1110)의 제 1 측면(1186), 제 1 커패시터 요소(1110)의 기부 측면(1182), 제 1 커패시터 요소(1110)의 상부 측면(1188) 및 제 1 커패시터 요소(1110)의 하부 측면(1184)과 접촉한다. 전도성 페이스트(1108)는 제 1 커패시터 요소(1110)의 애노드 단부(1180)까지 연장되지 않는다.
- [0120] 애노드 와이어(1134)는 제 1 커패시터 요소(1110)의 애노드 단부(1180)로부터 외부로 연장된다. 애노드 와이어(1134), 크로스 와이어(1138) 및 양극 리드(1116)는 선택적 부싱(1114)을 통해 연장된다. 양극 리드(1116)는 양극 리드가 용접되는 금속 튜브(1128)를 통해 연장된다. 금속 튜브(1128)는 GTMS(1124)의 제 1 유리 절연체(1126)의 내부에 위치된다. 커버(1122)는 케이스(1102)에 용접된다.
- [0121] 애노드 절연체의 직립형 제 1 부분(1131)은 커버(1122) 상에 위치되며, 대체로 수평한 하부 부분(1133)은 절연체(1104)의 위에서 케이스(1102)의 하부 측면(1154)을 따라 연장된다. 직립형 제 1 부분(1131)은 GTMS(1124)를 포함하는 커버(1122)의 부분 위에서 커버(1122)를 따라 상방으로 연장된다. 애노드 절연체(1130)의 대체로 수평한 하부 부분(1133)은, 바람직하게는, 케이스(1102)의 하부 측면(1154)의 적어도 일부를 따라 연장된다.

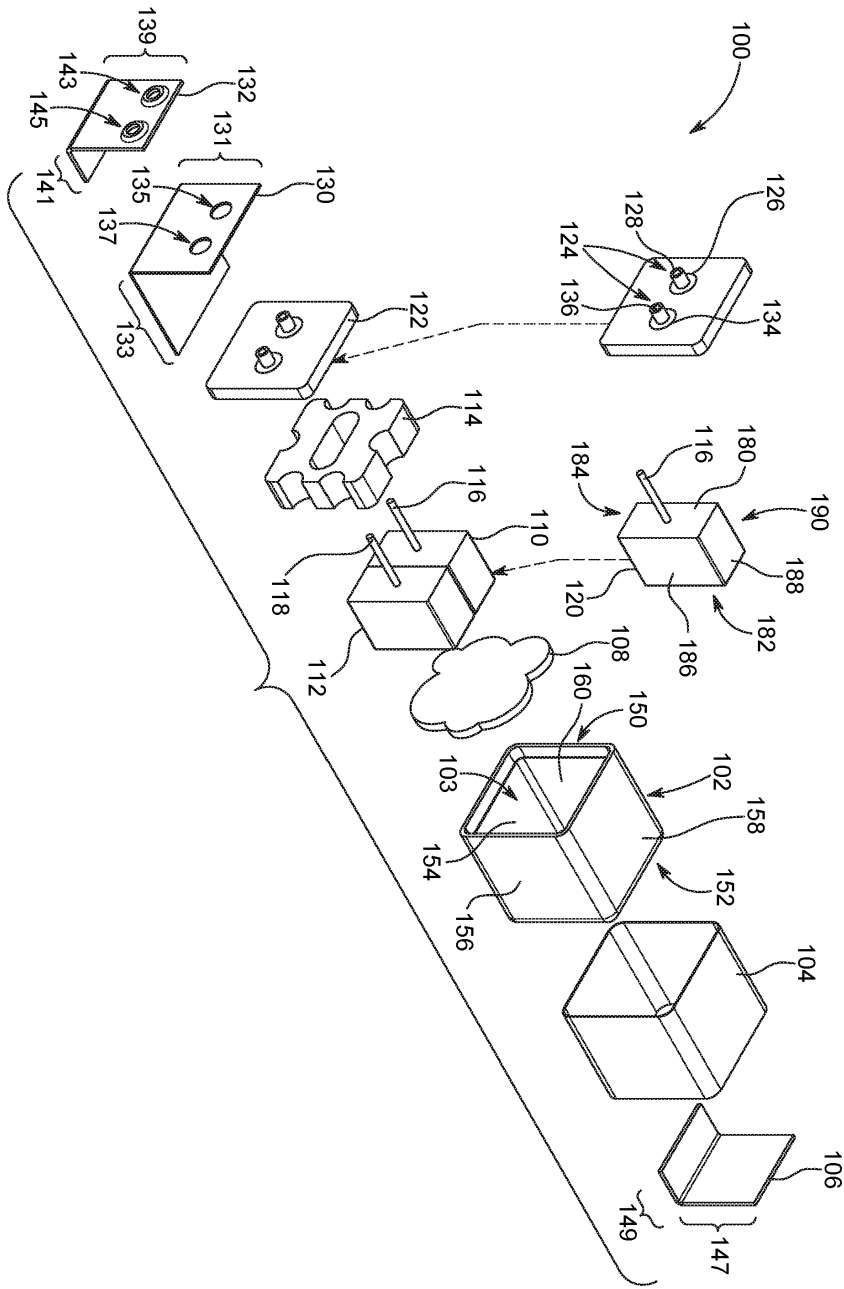
- [0122] 애노드 단자(1132)는 애노드 절연체(1130) 상에 위치되며, 금속 튜브(1128)를 통해 양극 리드(1116)와 통전 관계이다. 애노드 단자(1132)의 직립형 제 1 부분(1139)은 애노드 절연체(1130) 상에 위치되며, 대체로 수평한 하부 부분(1141)은 애노드 절연체(1130)의 위에서 케이스(1102)의 하부 측면(1154)을 따라 연장된다. 애노드 단자(1132)의 직립형 제 1 부분(1139)이, 바람직하게는, 애노드 절연체(1130)의 제 1 부분(1131)보다 작은 치수를 가짐으로써, 애노드 단자(1132)의 제 1 부분(1139)이 애노드 절연체(1130)의 제 1 부분(1131)에 의해 커버(1122)로부터 완전히 절연된다. 애노드 단자(1132)의 대체로 수평한 하부 부분(1141)은, 바람직하게는, 애노드 절연체(1130)의 수평한 하부 부분(1133)의 적어도 일부를 따라 연장되며, 바람직하게는, 케이스(1102)의 캐소드 단부(1152)를 향해 연장된다.
- [0123] 캐소드 단자(1106)는, 바람직하게는, 케이스(1102)의 캐소드 단부에 용접되어 전기 접속부를 형성한다. 캐소드 단자(1106)의 직립형 제 1 부분(1147)은 케이스(1102)의 캐소드 단부(1152) 상에 위치되며, 대체로 수평한 하부 부분(1149)은 애노드 절연체(1130)의 위에서 케이스(1102)의 하부 측면(1154)을 따라 연장된다. 캐소드 단자(1106)의 직립형 제 1 부분(1147)은 케이스(1102)의 캐소드 단부(1152)의 적어도 일부를 따라 연장된다. 캐소드 단자(1106)의 대체로 수평한 하부 부분(1149)은, 바람직하게는, 애노드 절연체(1130)의 수평한 하부 부분(1133)의 적어도 일부를 따라 연장되며, 간극에 의해 애노드 단자(1132)로부터 분리된다.
- [0124] 이제 도 13을 참조하면, 밀폐형 폴리머 커패시터(1100)의 수평 단면도가 도시되어 있다. 수평 단면도는 도 14c의 선 F-F를 따라 취한 도면일 수도 있다. 도 13에 도시된 바와 같이, 전도성 페이스트(1108)가, 바람직하게는, 케이스(1102)의 제 1 측면(1156)의 내부 표면, 케이스(1102)의 캐소드 단부(1152)의 내부 표면, 케이스의 제 2 측면(1160)의 내부 표면, 제 1 커패시터 요소(1110)와 제 2 커패시터 요소(1112)의 기부 측면(1182), 제 2 커패시터 요소(1112)의 제 1 측면(1186) 및 제 1 커패시터 요소(1110)의 제 2 측면(1190)과 접촉한다. 전도성 페이스트(1108)는, 바람직하게는, 제 1 커패시터 요소(1110)와 제 2 커패시터 요소(1112)의 애노드 단부(1180)까지 연장되지 않는다.
- [0125] 제 1 애노드 와이어(1134) 및 제 2 애노드 와이어(1136)는, 바람직하게는, 제 1 커패시터 요소(1110)와 제 2 커패시터 요소(1112)의 애노드 단부(1180)로부터 외부로 연장된다. 제 1 애노드 와이어(1134), 제 2 애노드 와이어(1136), 크로스 와이어(1138) 및 양극 리드(1116)는, 바람직하게는, 선택적 부싱(1114)을 통해 연장된다. 양극 리드(1116)는, 바람직하게는, 양극 리드가 용접되는 금속 튜브(1128)를 통해 연장된다. 금속 튜브(1128)는, 바람직하게는, GTMS(1124)의 유리 절연체(1126)의 내부에 위치된다. 커버(1122)는, 바람직하게는, 케이스(1102)에 용접된다.
- [0126] 애노드 절연체의 직립형 제 1 부분(1131)은, 바람직하게는, 커버(1122) 상에 위치된다. 직립형 제 1 부분(1131)은, 바람직하게는, GTMS(1124)를 포함하는 커버(1122)의 부분 위에서 커버(1122)를 따라 상방으로 연장된다.
- [0127] 애노드 단자(1132)는, 바람직하게는, 애노드 절연체(1130) 상에 위치되며, 금속 튜브(1128)를 통해 양극 리드(1116)와 통전 관계이다. 애노드 단자(1132)의 직립형 제 1 부분(1139)이, 바람직하게는, 애노드 절연체(1130) 상에 위치되며, 바람직하게는, 애노드 절연체(1130)의 제 1 부분(1131)보다 작은 치수를 가짐으로써, 애노드 단자(1132)의 제 1 부분(1139)이 애노드 절연체(1130)의 제 1 부분(1131)에 의해 커버(1122)로부터 완전히 절연된다.
- [0128] 캐소드 단자(1106)는, 바람직하게는, 케이스(1102)의 캐소드 단부에 용접되어 전기 접속부를 형성한다. 캐소드 단자(1106)의 직립형 제 1 부분(1147)은, 바람직하게는, 케이스(1102)의 캐소드 단부(1152) 상에 위치된다. 캐소드 단자(1106)의 직립형 제 1 부분(1147)은, 바람직하게는, 케이스(1102)의 캐소드 단부(1152)의 적어도 일부를 따라 연장된다. 절연체(1104)는, 바람직하게는, 케이스(1102)의 제 1 측면(1156) 및 케이스(1102)의 제 2 측면(1160) 상에 위치된다.
- [0129] 도 13의 삽도는, 바람직하게는 전도성 페이스트(1108)로 채워지는, 제 1 커패시터 요소(1110)와 제 2 커패시터 요소(1112) 사이의 간극을 보여준다. 삽도는 제 1 커패시터 요소(1110)와 제 2 커패시터 요소(1112)의 대면하는 은으로 이루어진 애노드 부분(1120)을 보여준다.
- [0130] 이제 도 14a 내지 도 14g를 참조하면, 밀폐형 폴리머 커패시터(1100)의 상이한 도면이 도시되어 있다. 도 14a는 애노드 단부를 보여주는 밀폐형 폴리머 커패시터(1100)의 정면도이다. 도 14b는 캐소드 단부를 보여주는 밀폐형 폴리머 커패시터(1100)의 배면도이다. 도 14c는 밀폐형 폴리머 커패시터(1100)의 측면도이다. 도 9d는 케이스(1102)의 상부 측면(1158)을 보여주는 밀폐형 폴리머 커패시터(1100)의 상면도이다. 도 14e는 전술한 바와 같이 케이스(1102)의 하부 측면(1154)을 보여주는 밀폐형 폴리머 커패시터(1100)의 저면도이다. 도 14f는 애노드 단

부를 보여주는 밀폐형 폴리머 커패시터(1100)의 전방 사시도이다. 도 14g는 캐소드 단부를 보여주는 밀폐형 폴리머 커패시터(1100)의 후방 사시도이다.

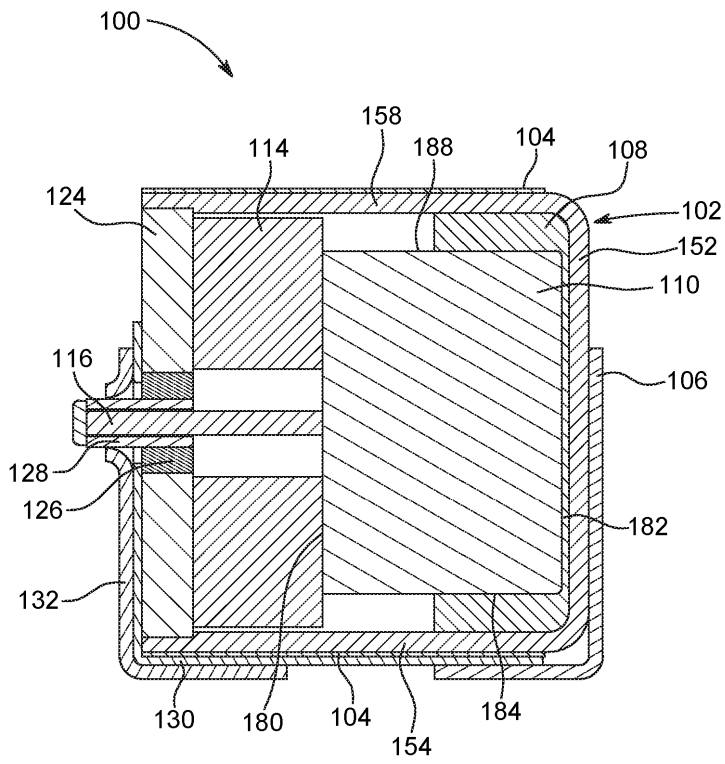
- [0131] 이제 도 15를 참조하면, 밀폐형 폴리머 커패시터(1100)의 조립 방법을 예시하는 순서도가 도시되어 있다. 단계(1502)에서, 측정량의 전도성 페이스트(1108)가, 바람직하게는, 케이스(1102)의 내부에 분배된다.
- [0132] 단계(1504)에서, 제 1 애노드 와이어(1134) 및 제 2 애노드 와이어(1136)가, 바람직하게는, 크로스 와이어(1138)에 용접된다. 양극 리드(1116)가, 바람직하게는, 크로스 와이어(1138)에 용접된다.
- [0133] 단계(1506)에서, 제 1 커패시터 요소(1110) 및 제 2 커패시터 요소(1112)가, 바람직하게는, 케이스(1102)에 삽입되어 전도성 페이스트(1108) 내로 가압된다. 양극 리드(1116)가 케이스(1102)의 애노드 단부(1150)를 향해 연장될 수도 있다.
- [0134] 선택적 단계(1508)에서, 부상(1114)이, 바람직하게는, 제 1 커패시터 요소(1110)와 제 2 커패시터 요소(1112) 상에 배치된다. 양극 리드(1116), 크로스 와이어(1138), 제 1 애노드 와이어(1134) 및 제 2 애노드 와이어(1136)가, 바람직하게는, 부상(1114)의 홈을 통해 체결된다.
- [0135] 커버(1122)는, 바람직하게는, 케이스 상에 배치된다. 양극 리드(1116)는, 바람직하게는, GTMS(1124)의 금속 튜브(1128)를 통해 체결된다.
- [0136] 단계(1510)에서, 전도성 페이스트(1108)가, 바람직하게는, 경화된다. 단계(1512)에서, 커버(1122)가, 바람직하게는, 케이스(1102)에 이음매 용접된다.
- [0137] 단계(1514)에서, 양극 리드(1116)가 금속 튜브(1128)와 동일한 길이로 클리핑된다.
- [0138] 단계(1516)에서, 커패시터 조립체가, 바람직하게는, 패키지로부터 수분을 제거하기 위해 건조된다. 단계(1518)에서, 건조 후, 커패시터 조립체가, 바람직하게는, GTMS(1124)의 금속 튜브(1128)에 양극 리드(1116)를 용접함으로써 밀봉된다.
- [0139] 단계(1520)에서, 절연체(1104)가, 바람직하게는, 케이스(1102)의 측면 상에 배치된다. 단계(1522)에서, 애노드 절연체(1130)가, 바람직하게는, 커버(1122) 상에 배치되어, 그 홈이 금속 튜브(1128)와 일치한다. 단계(1524)에서, 애노드 단자(1132)가, 바람직하게는, 애노드 절연체(1130) 상에 배치되며, 그 개구의 가장자리가, 바람직하게는, 금속 튜브(1128)에 용접된다. 단계(1526)에서, 캐소드 단자(1106)가, 바람직하게는, 케이스(1102)의 바닥 부분에 용접된다.
- [0140] 본 발명의 실시예의 전술한 설명은 예시 및 설명의 목적으로 제시되었다. 이러한 설명은 포괄적이거나 본 발명을 개시된 정확한 형태로 제한하기 위한 것이 아니며, 명백히 위의 교시에 비추어 다수의 수정 및 변경이 가능하다. 실시예는 본 기술의 원리 및 그 실제 용례를 가장 잘 설명하기 위해 선택 및 설명되어, 당업자가 고려되는 특정 사용에 적합한 바와 같은 다양한 수정을 통해 본 기술 및 다양한 실시예를 가장 잘 활용할 수 있도록 한다. 본 발명의 바람직한 실시예는 도면 및 명세서에 기재되어 있으며, 특정 용어가 사용되지만, 이들은 일반적이거나 설명적인 의미로만 사용되며 제한의 목적으로 사용되지 않는다. 첨부된 청구 범위에 추가로 정의된 바와 같은 본 발명의 사상 및 범위를 벗어나지 않고 상황이 제안되거나 편의를 제공할 수 있기 때문에 부품의 형태 및 비율 변경뿐만 아니라 균등물의 대체가 고려된다.

도면

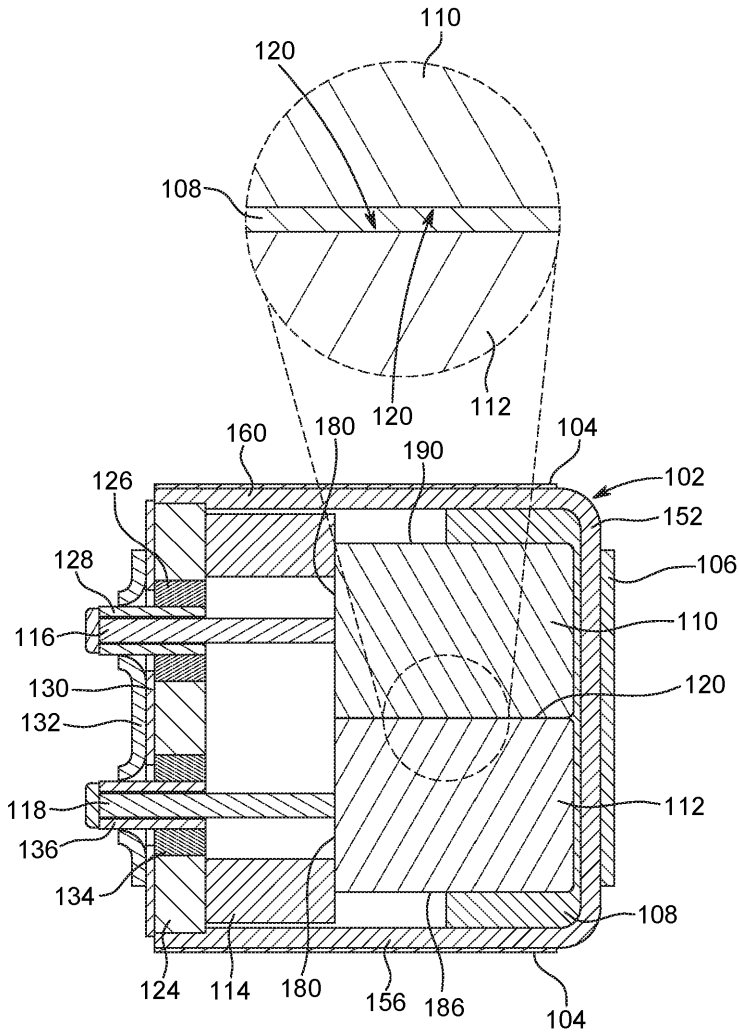
도면1



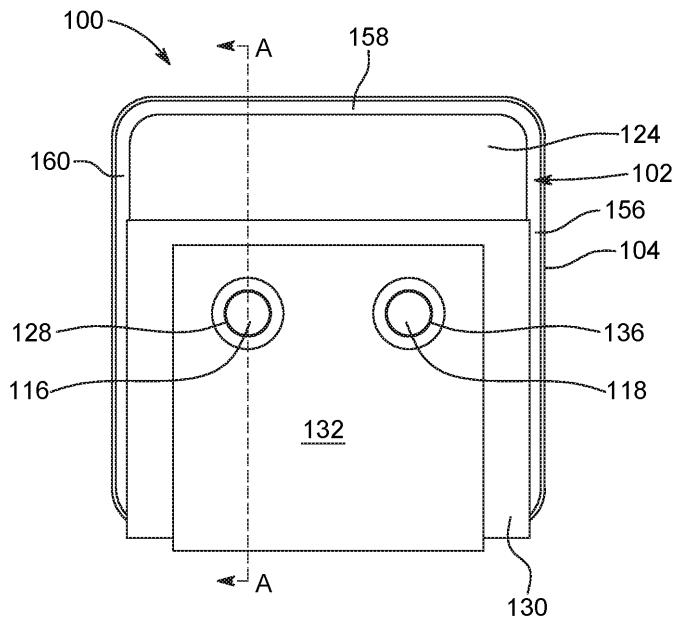
도면2



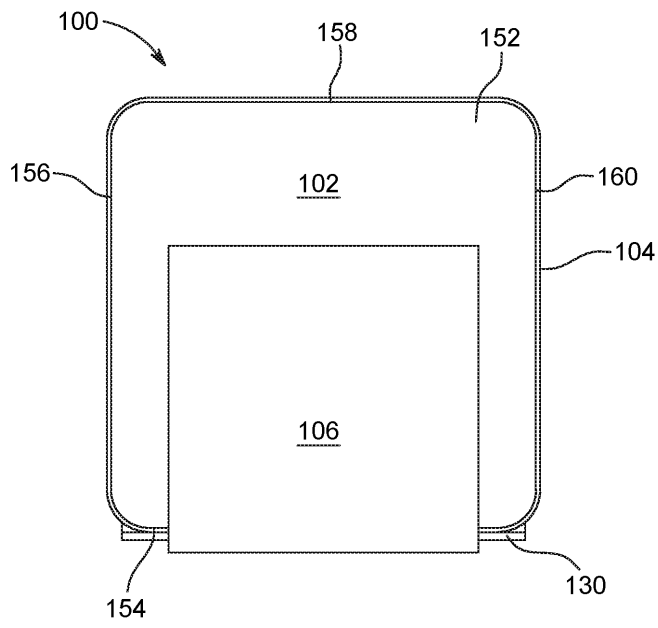
도면3



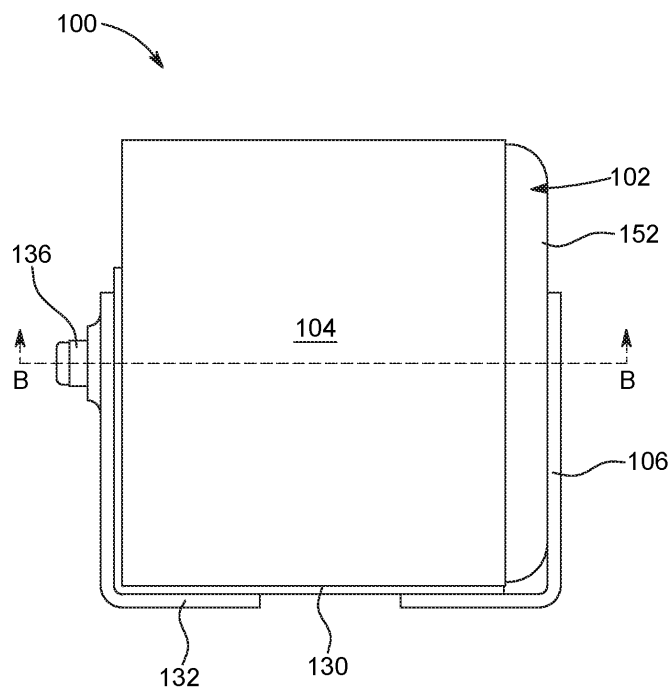
도면4a



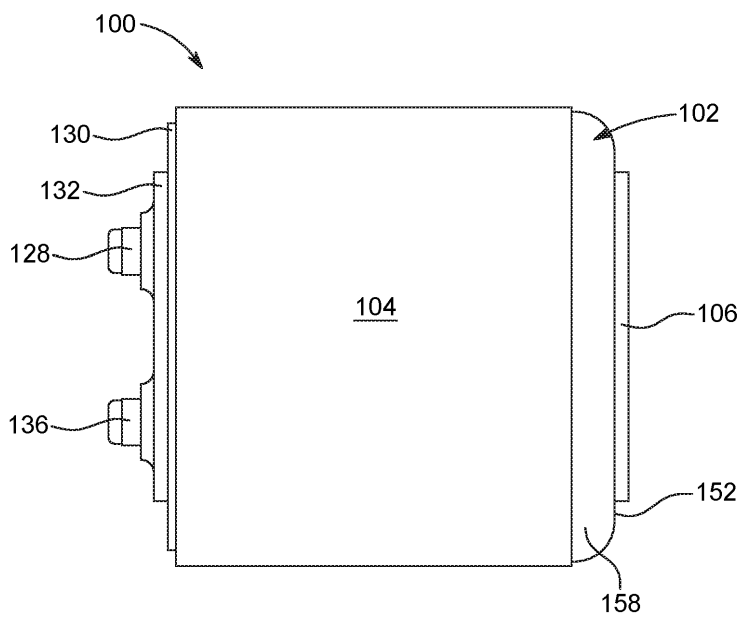
도면4b



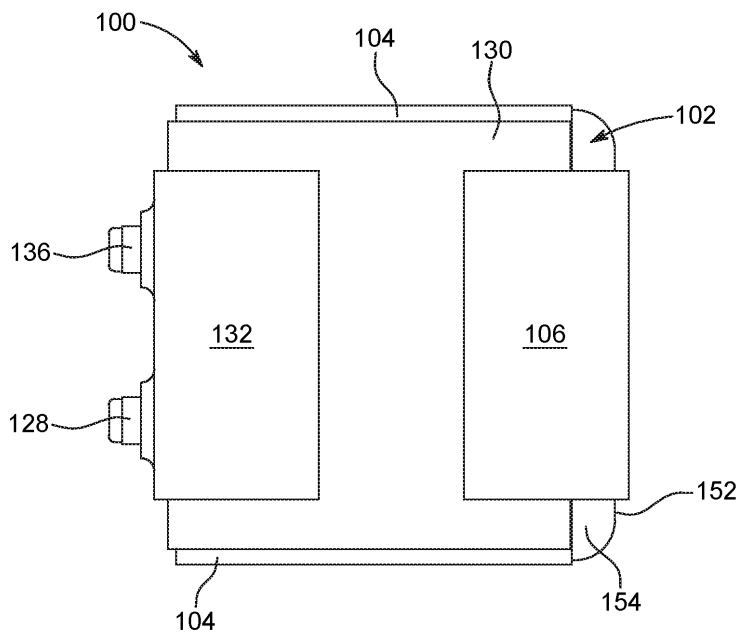
도면4c



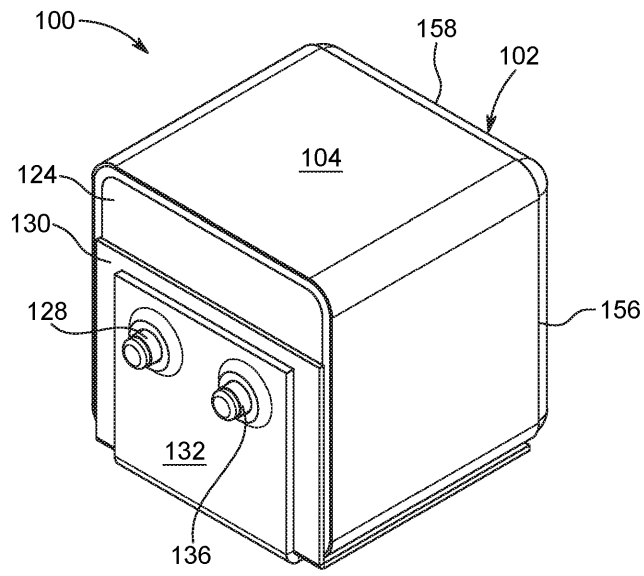
도면4d



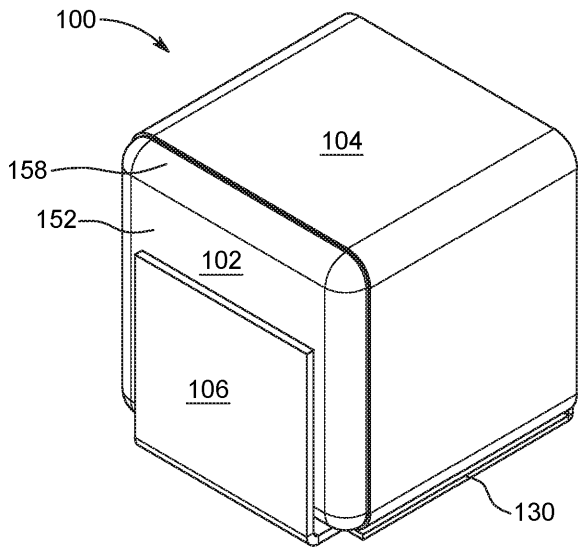
도면4e



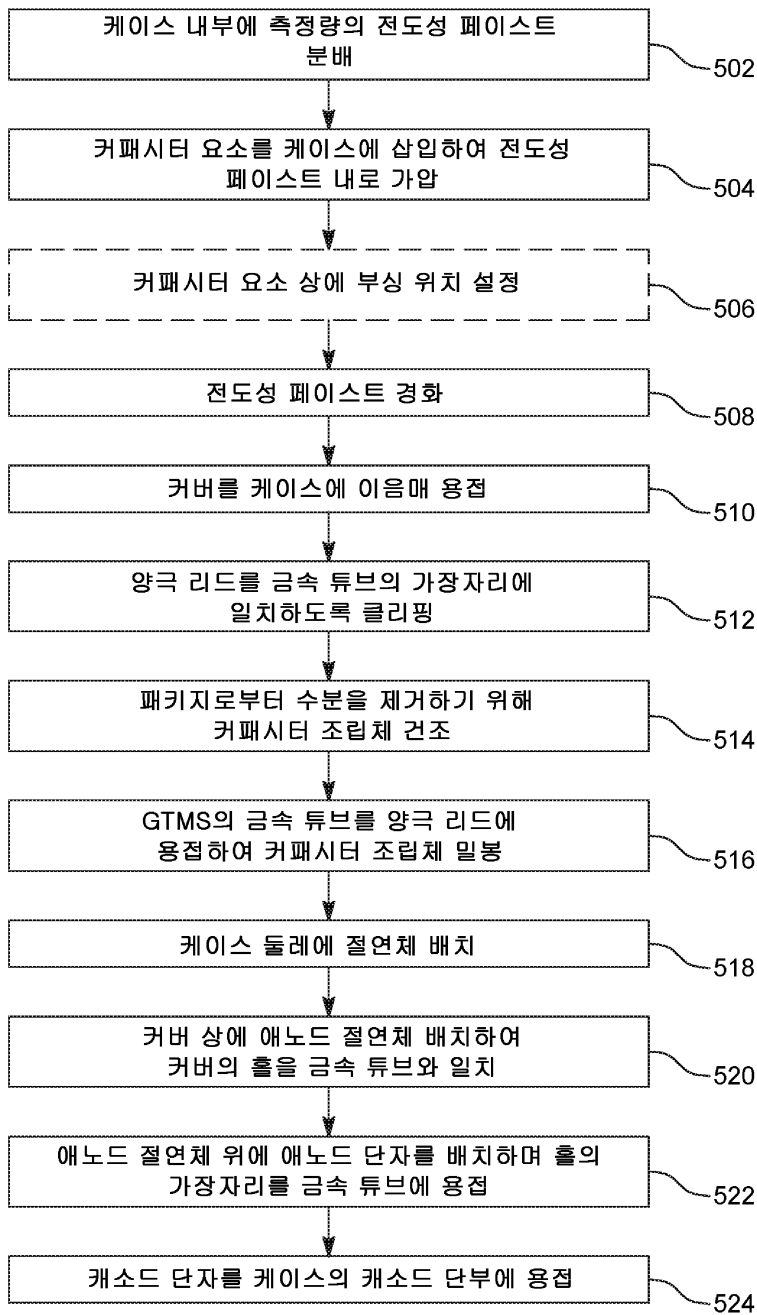
도면4f



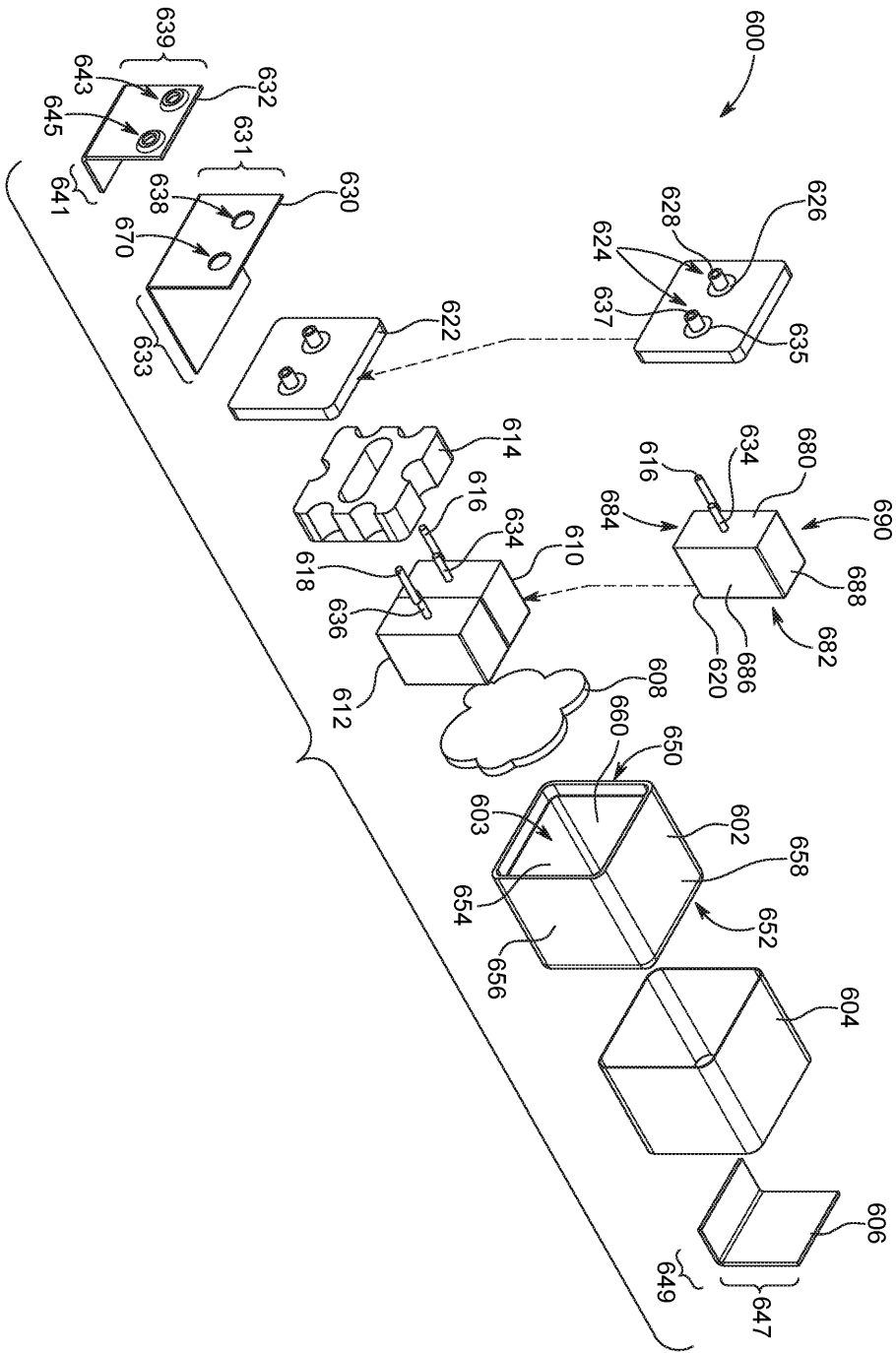
도면4g



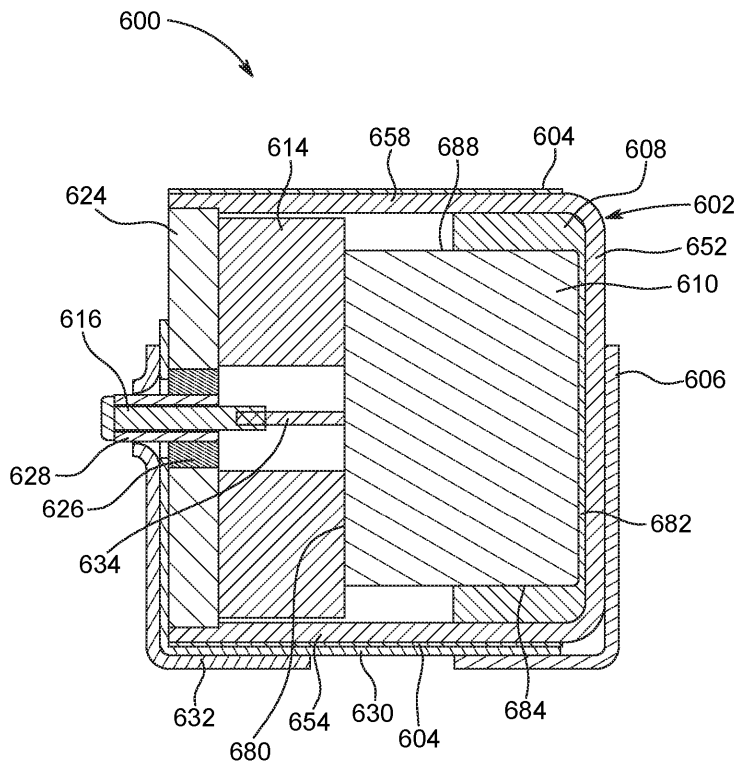
도면5



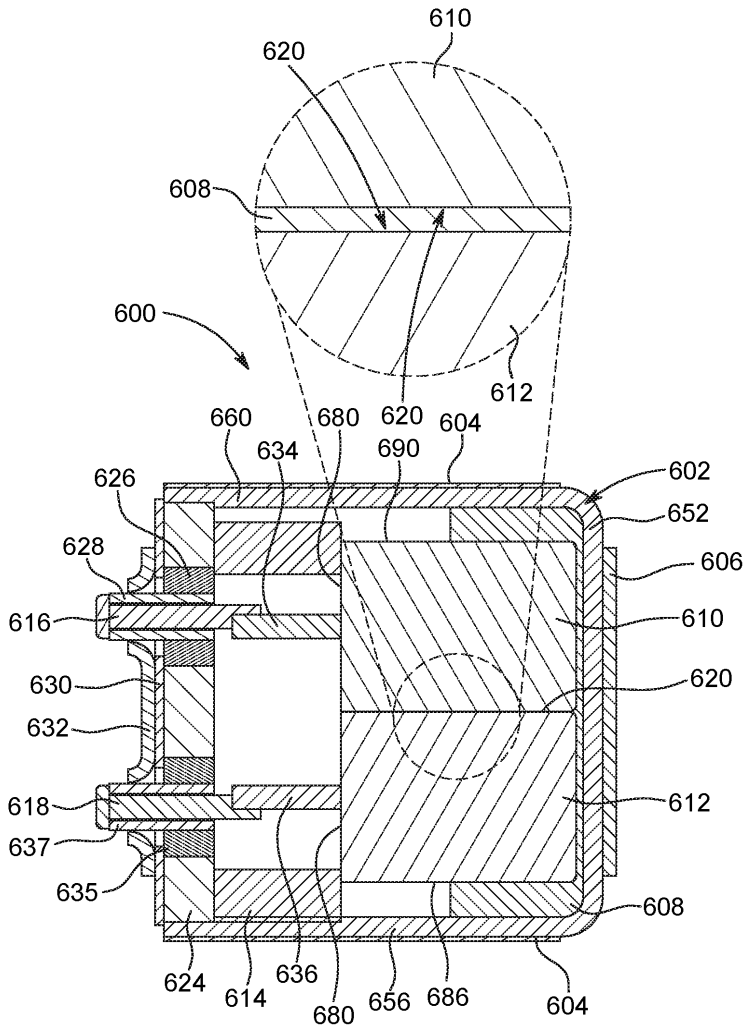
도면6



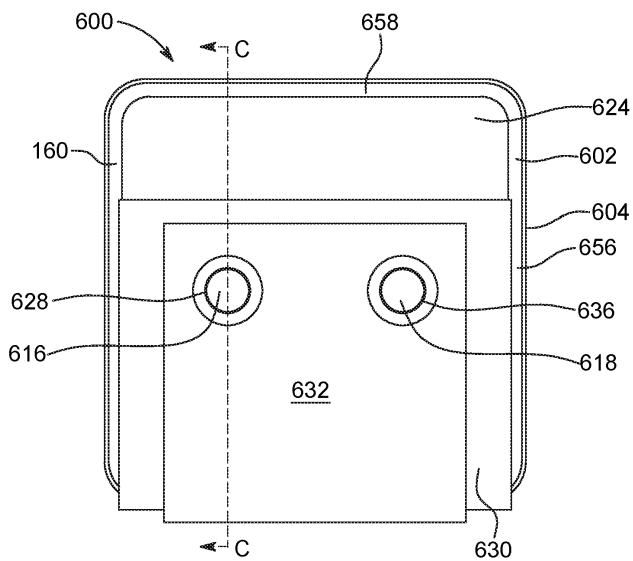
도면7



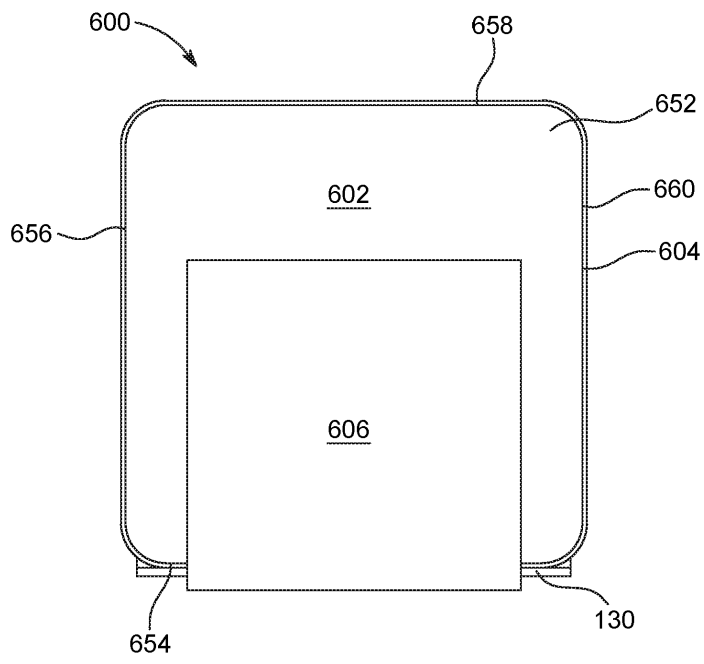
도면8



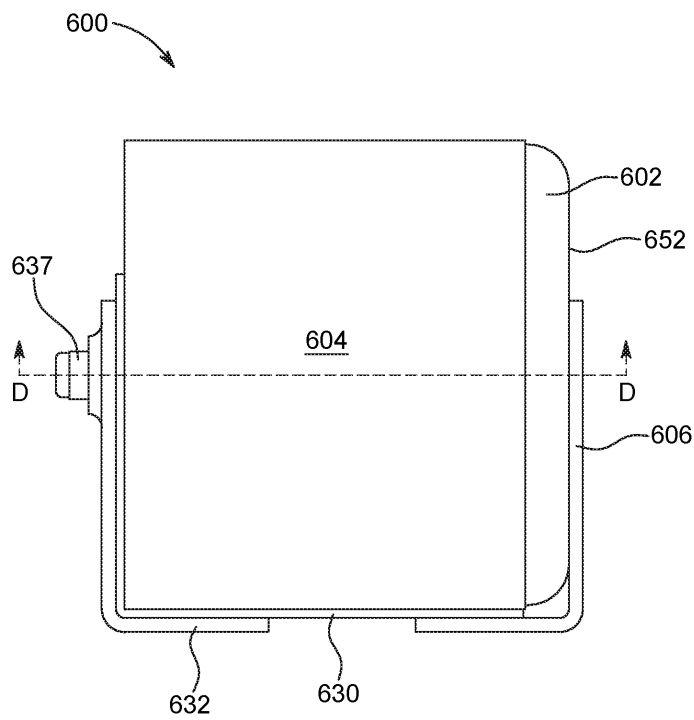
도면9a



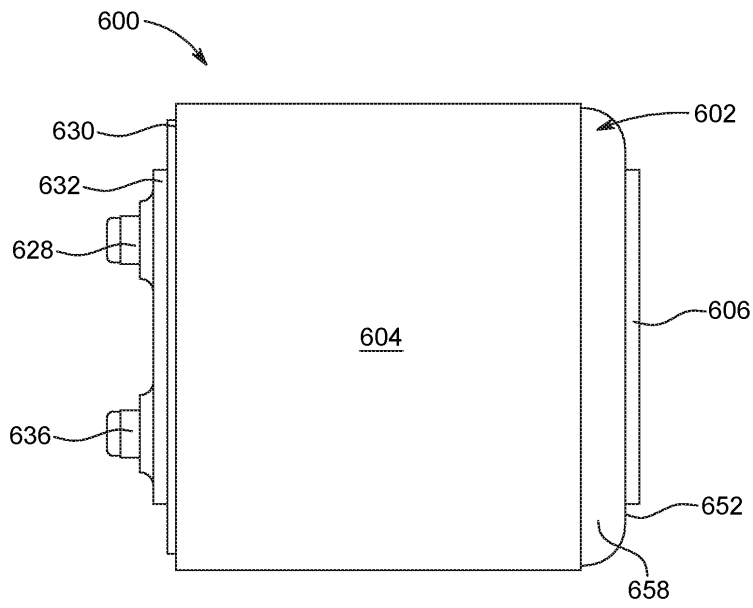
도면9b



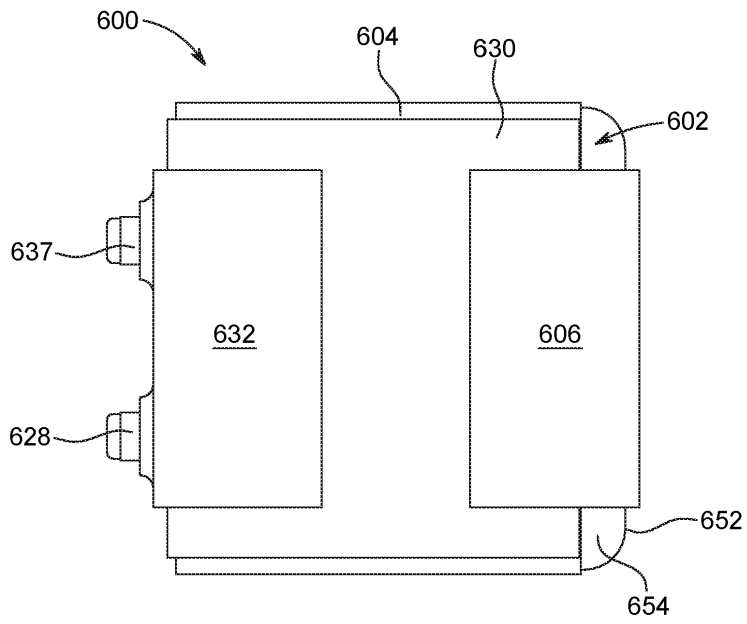
도면9c



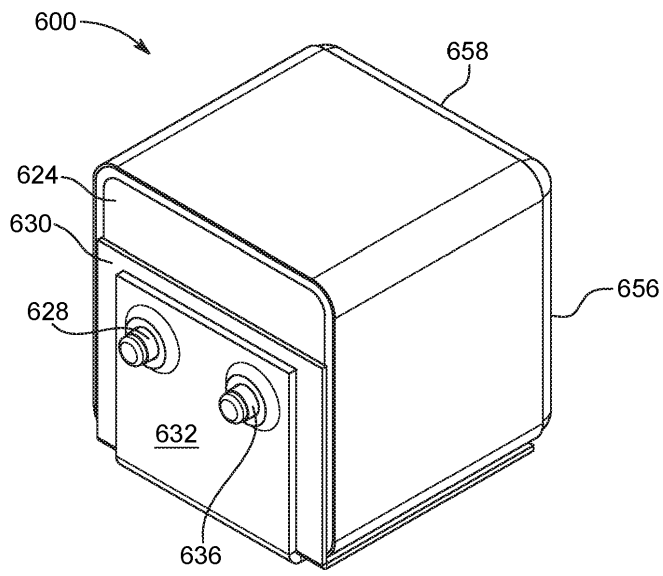
도면9d



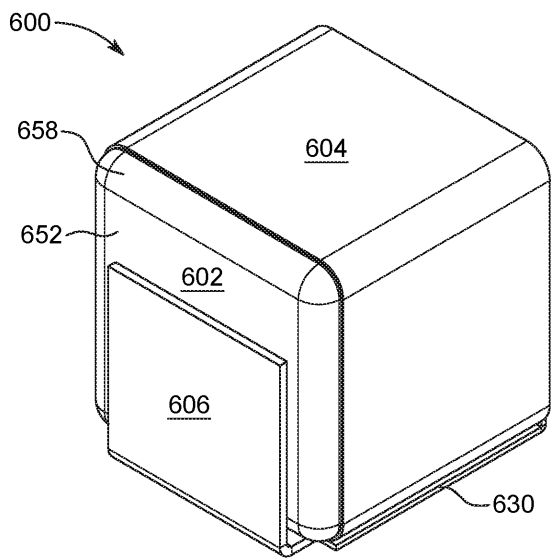
도면9e



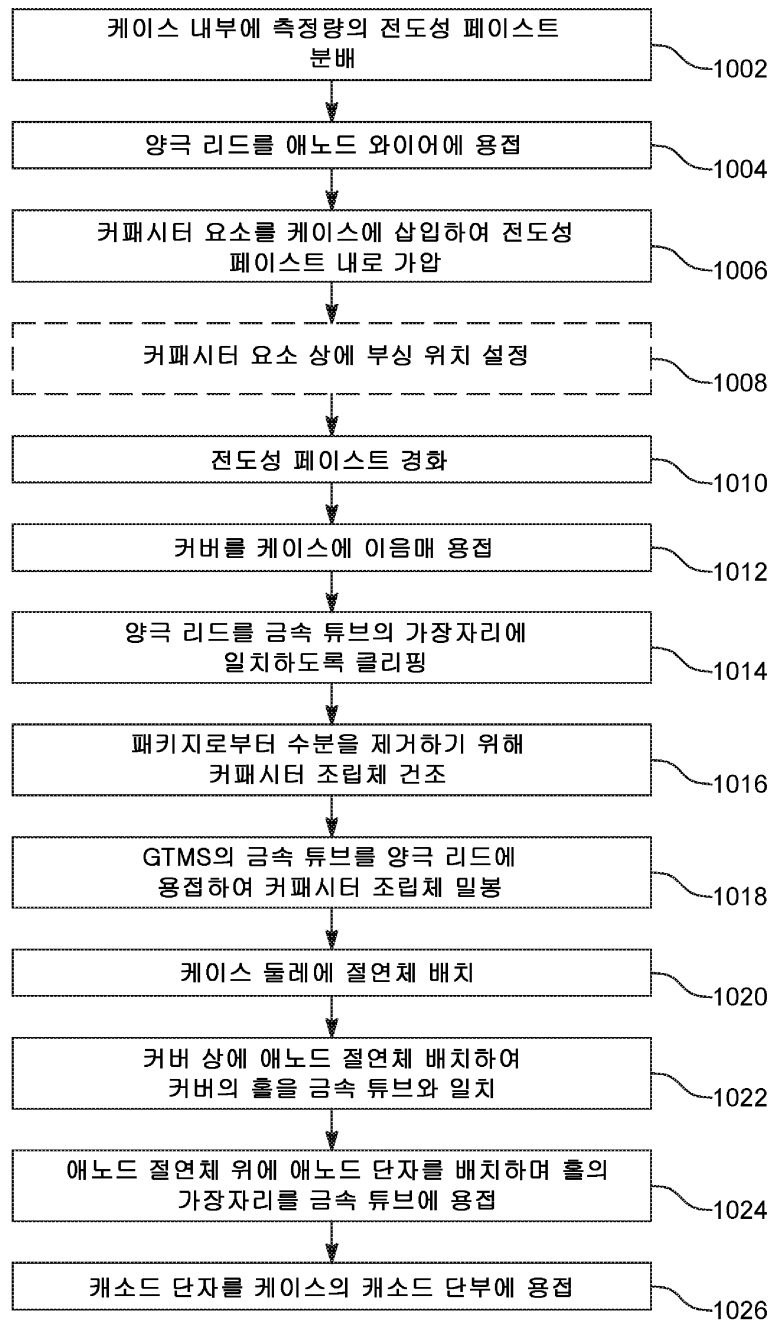
도면9f



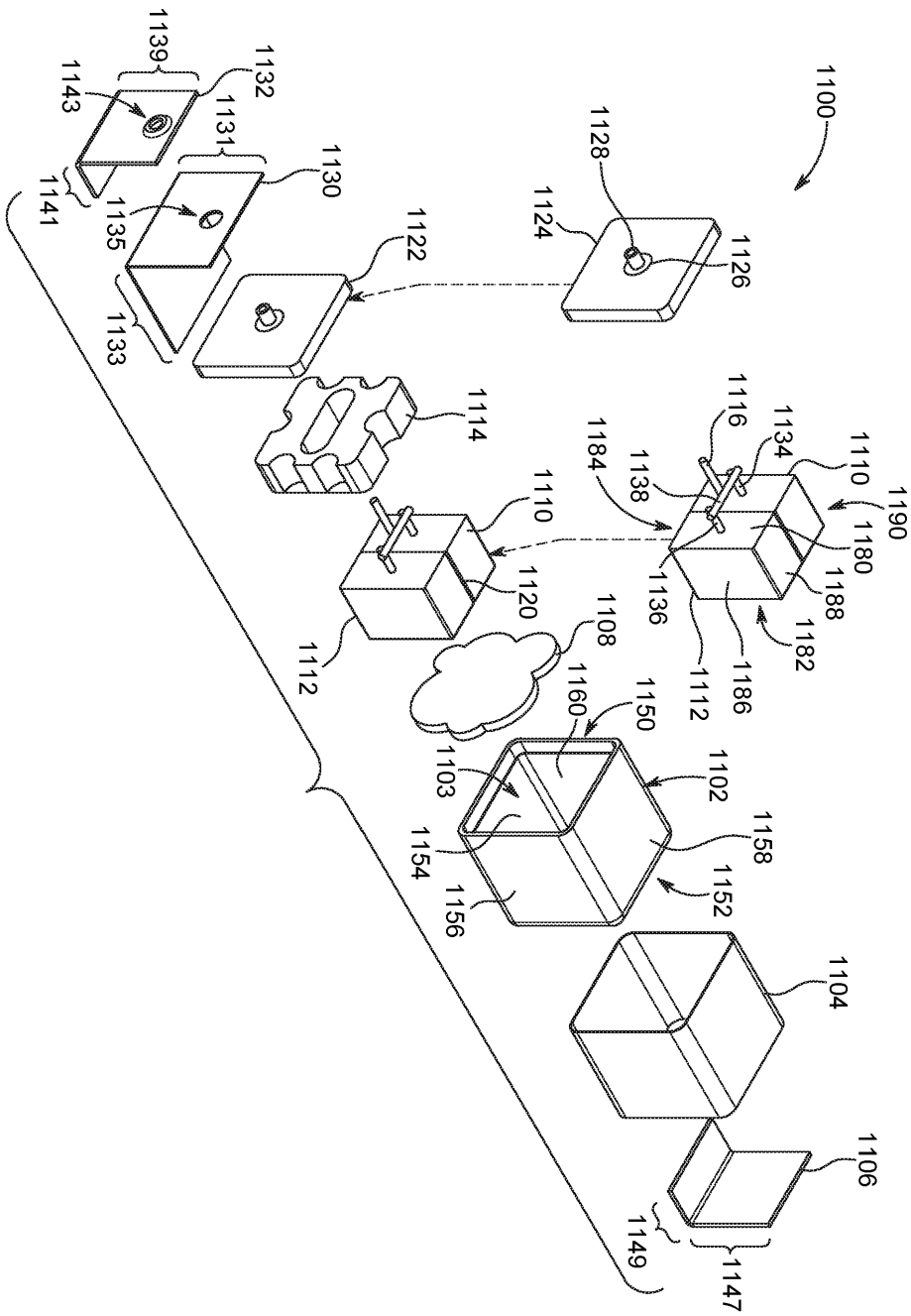
도면9g



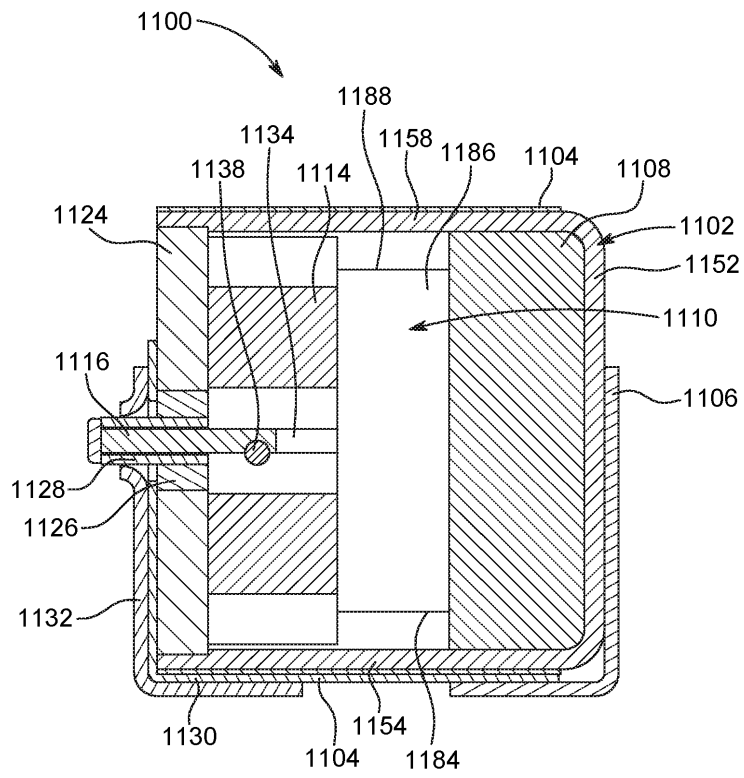
도면10



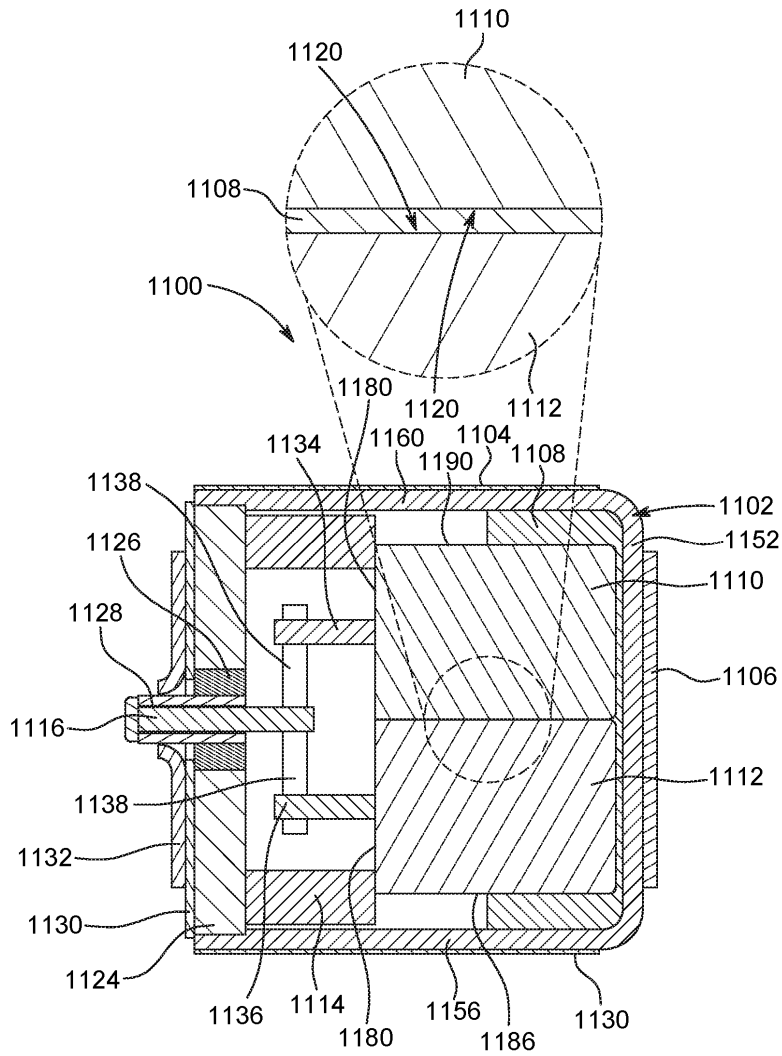
도면11



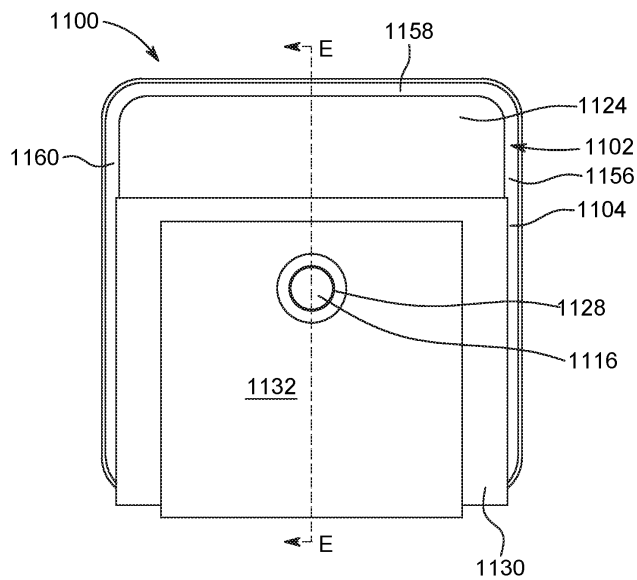
도면12



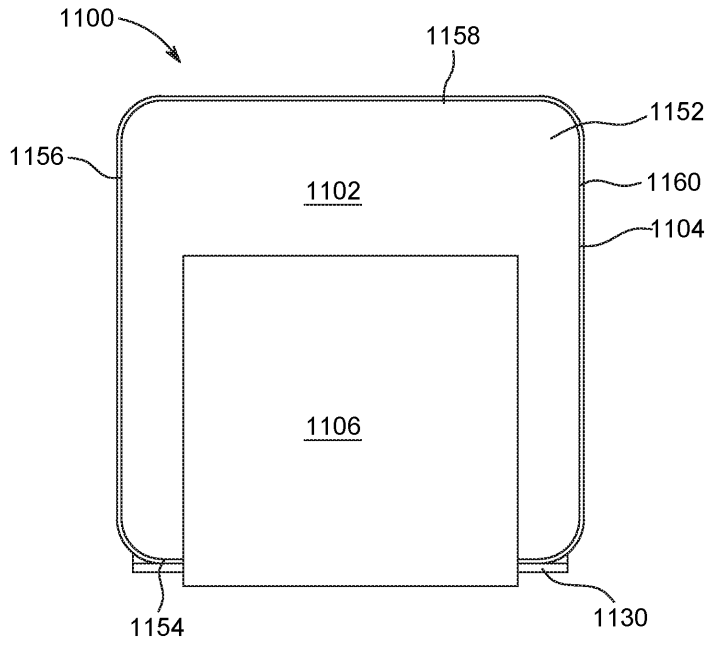
도면13



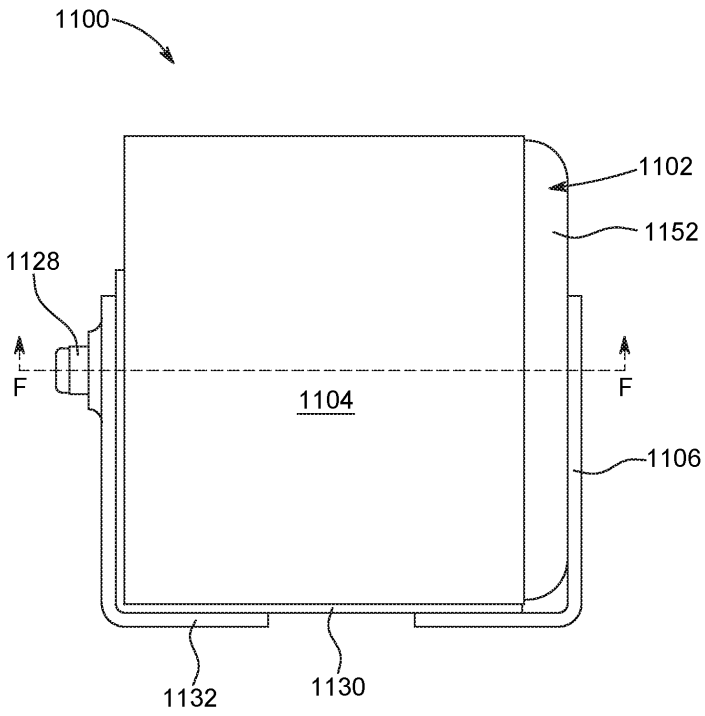
도면14a



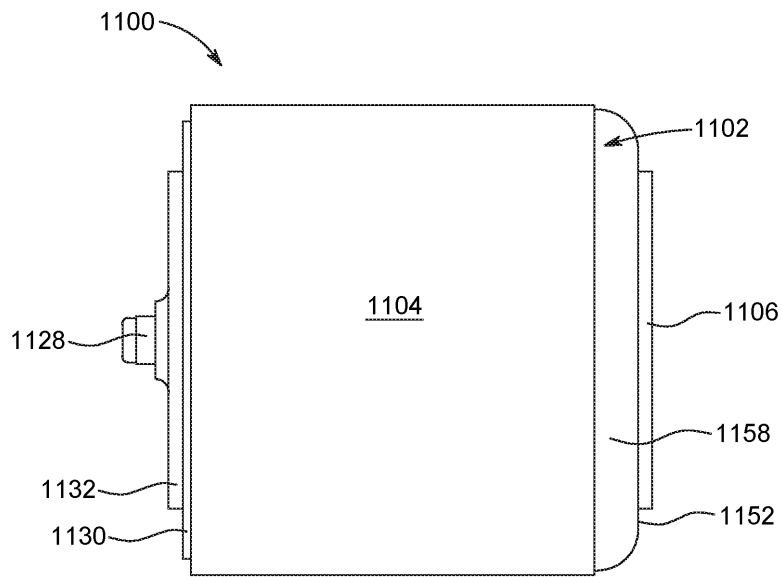
도면14b



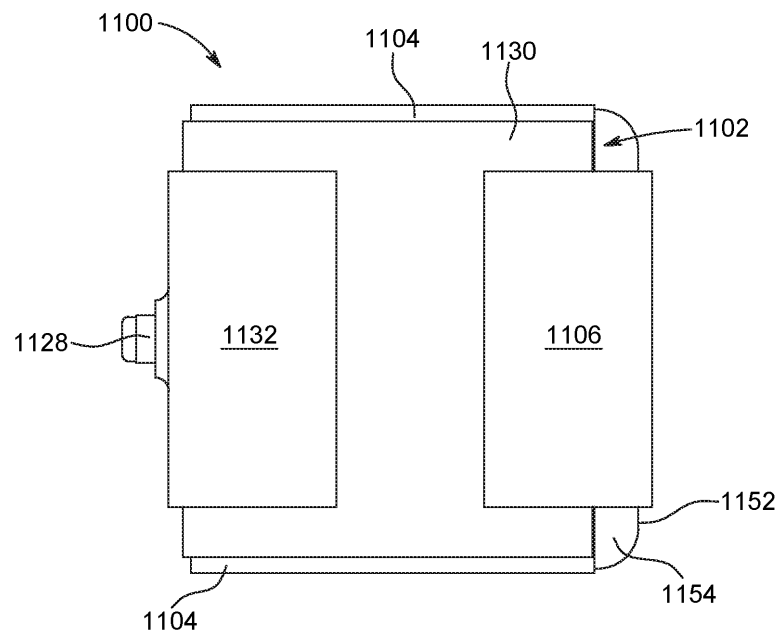
도면14c



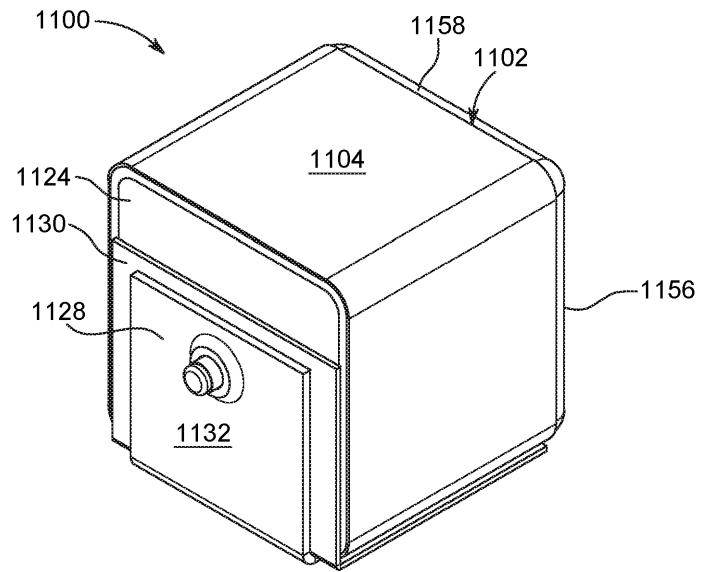
도면14d



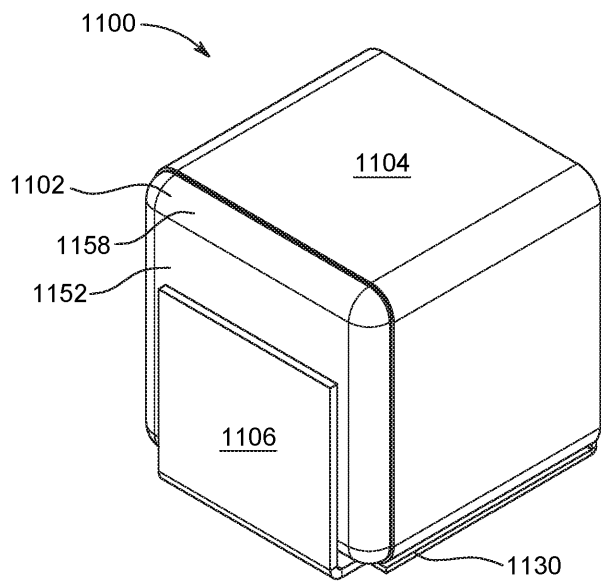
도면14e



도면14f



도면14g



도면15

