



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2010년10월05일
(11) 등록번호 10-0985596
(24) 등록일자 2010년09월29일

(51) Int. Cl.

H01G 9/004 (2006.01) H01G 9/045 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2008-0063664

(22) 출원일자 2008년07월01일

심사청구일자 2008년07월01일

(65) 공개번호 10-2010-0003667

(43) 공개일자 2010년01월11일

(56) 선행기술조사문헌

JP05101992 A*

JP09092580 A*

KR1020010037835 A*

KR100390071 B1

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

김용래

서울 강남구 압구정동 489 한양아파트 32-1101

주식회사 디엔텍

경기 이천시 모가면 진가리 175-4

(72) 발명자

김용래

서울 강남구 압구정동 489 한양아파트 32-1101

이남기

경기도 이천시 증포동 200-9 대우3차아파트 30
2동 1901호

(74) 대리인

박희진

전체 청구항 수 : 총 21 항

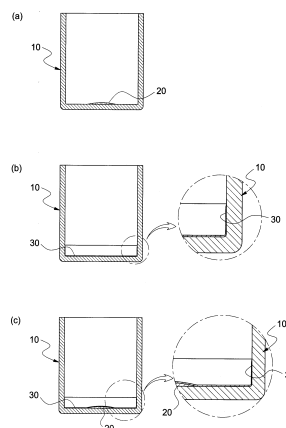
심사관 : 이우식

(54) 내부절연 알루미늄 외장용기, 이의 제조방법 및 그외장용기로 외장된 전자부품

(57) 요약

내부절연 알루미늄 외장용기, 이의 제조방법 및 그 외장용기로 외장된 전자부품이 개시된다. 알루미늄 판으로 만들어진 컵 형상의 용기의 내부 바닥면에 PVA 2~15 중량% 수용액을 떨어뜨려 상기 바닥면의 적어도 일부에 도포한 다음, 그 PVA 수용액을 건조시켜 바닥면에 PVA 절연막이 형성된, 내부절연된 알루미늄 외장용기를 제공한다. 다른 방안으로, PVA 단독 수용액 대신, PVA 2~15중량% 수용액에 계면활성제 0.005~5중량%를 첨가하여 구성된 혼합 절연액을 사용할 수 있다. 계면활성제에 의해 PVA 수용액의 높은 표면장력이 완화되어, 용기의 바닥면 전체에 걸쳐 고르게 도포된다. 이 두 가지 방안을 함께 적용하여, 1단계로 PVA 2~15중량% 수용액만을 외장용기 바닥의 가운데에 낙하한 다음, 2단계로 상기 혼합 절연액을 낙하하여 바닥의 가운데 부분이 2층막 구조로 되면서 바닥 전체에 고르게 절연막이 형성되도록 할 수도 있다. 이 외장용기에 형성된 절연막은 전해콘덴서의 전해질에도 내화학성을 가져 장시간 사용에도 절연능력이 약화되지 않는다. 그러므로 전해콘덴서의 외장용기로 사용하면 좋은 특성을 얻을 수 있다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

금속판으로 만든 컵 형상 외장용기; 및

상기 외장용기의 바닥면 전체 또는 그 바닥면의 적어도 가운데 일부영역에 도포된 폴리비닐알코올(Poly Vinyl Alcohol: PVA) 절연막을 구비하며,

상기 절연막은 i) 상기 바닥면의 적어도 가운데 일부에 도포된 PVA 단일 절연막과, ii) 상기 바닥면 전체에 도포된, PVA와 계면활성제의 혼합물로 형성된 계면활성제-혼합 PVA 절연막과, iii) 상기 바닥면의 적어도 가운데 일부에 도포된 상기 PVA 단일 절연막과 이 PVA 단일 절연막을 덮으면서 상기 바닥면 전체에 도포된 계면활성제-혼합 PVA 절연막의 2층막 중 어느 한 가지인 것을 특징으로 하는 내부절연 외장용기.

청구항 2

삭제

청구항 3

제 1항에 있어서, 절연내압 테스터의 음극을 상기 금속판에 연결하고, 인가전압과 인가전류를 상승시키면서 그 절연내압 테스터의 양극 리드봉을 상기 외장용기 내부로 상기 절연막에 닿을 때까지 조금씩 밀어 넣는 테스트를 하였을 때, 상기 절연막은 인가전압과 인가전류가 적어도 450V와 0.05A까지는 스파크가 발생하지 않는 정도의 절연내압 능력을 갖는 것을 특징으로 하는 내부절연 외장용기.

청구항 4

제 3항에 있어서, 상기 외장용기를 감마부틸락톤(Gamma Butyl Lactone: GBL)액, 에틸렌글리콜(Ethylene Glycol: EG)액, 또는 이들의 혼합액을 105℃ 정도의 온도로 유지하면서 침적시킨 시간이 적어도 2,000시간까지는 상기 절연막은 용해되지 않고 상기 절연내압 능력을 유지하는 것을 특징으로 하는 내부절연 외장용기.

청구항 5

제 1항에 있어서, 상기 금속판은 i) 알루미늄 판, ii) 외면이 폴리에틸렌 테레프탈레이트(PET) 필름이나 나일론 필름과 같은 수지필름으로 적층된(laminated) 알루미늄 판, 및 iii) 에폭시 수지로 코팅된 알루미늄 판 중 어느 한 가지인 것을 특징으로 하는 내부절연 외장용기.

청구항 6

제 1항에 있어서, 상기 계면활성제는 폴리에테르 변성 폴리 디메틸 실록산계 인 것을 특징으로 하는 내부절연 외장용기.

청구항 7

제 1항과 제 3항 내지 제 6항 중 어느 하나의 항에 있어서, 상기 절연막은 그 두께가 3~50 μ m인 것을 특징으로 하는 내부절연 외장용기.

청구항 8

제 7항에 있어서, 상기 절연막은 상기 외장용기의 바닥면 전부와 내부 측벽의 일부 높이까지 도포되는 것을 특징으로 하는 내부절연 외장용기.

청구항 9

제 7항에 있어서, 상기 PVA 절연막은 무색투명한 막이 아닌, 광학적 식별장치로 상기 PVA 절연막의 존재를 식별할 수 있는 특정 색상을 띠는 유색막인 것을 특징으로 하는 내부절연 외장용기.

청구항 10

제 9항에 있어서, 상기 절연막은 소정의 유색 안료를 더 포함하여, 상기 특정 색상은 그 안료의 색인 것을 특징

으로 하는 내부절연 외장용기.

청구항 11

금속판으로 만들어진 컵 형상의 용기의 내부 바닥면에 PVA 2~15 중량% 수용액을 포함하는 PVA 절연액을 떨어뜨려 상기 바닥면의 적어도 일부에 도포되도록 하는 제1단계; 및

상기 용기의 바닥면에 도포된 상기 PVA 수용액을 건조시켜 상기 바닥면에 PVA 절연막이 형성되도록 하는 제2단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 내부절연 외장용기의 제조방법.

청구항 12

금속판으로 만들어진 컵 형상의 용기의 내부 바닥면에 PVA 2~15중량% 수용액에 계면활성제 0.005~5중량%를 첨가하여 구성된 혼합 절연액을 포함하는 PVA 절연액을 떨어뜨려 상기 바닥면 전체에 걸쳐 도포되도록 하는 제1 단계; 및

상기 용기의 바닥면에 도포된 상기 혼합 절연액을 건조시켜 상기 용기의 바닥면에 PVA 절연막이 형성되도록 하는 제2 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 내부절연 외장용기의 제조방법.

청구항 13

제 11항에 있어서, 상기 제1단계 직후에, 상기 PVA 절연액을 상기 용기의 바닥면에 떨어뜨린 후, 상기 용기를 진탕(振盪) 또는 회전시켜 상기 PVA 절연액이 상기 바닥면 상에서 강제적으로 퍼지게 하는 단계를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 내부절연 외장용기의 제조방법.

청구항 14

제 11항에 있어서, 상기 제1단계 이후에, PVA 2~15중량% 수용액에 계면활성제 0.005~5중량%를 첨가하여 구성된 계면활성제 혼합 PVA 절연액을 상기 용기의 바닥면에 떨어뜨리는 단계를 더 구비하여,

상기 바닥면의 적어도 일부에 PVA 절연막이 먼저 도포되고, 계면활성제 함유 PVA 절연막이 그 PVA 절연막을 비롯하여 상기 바닥면 전체에 도포된 형태로 절연막이 형성되도록 하는 것을 특징으로 하는 내부절연 외장용기의 제조방법.

청구항 15

제 12항 또는 14항에 있어서, 상기 계면활성제는 폴리에테르 변성 폴리디메틸 실록산계인 것을 특징으로 하는 내부절연 외장용기의 제조방법.

청구항 16

제 11항 또는 12항에 있어서, 상기 제1단계 이전에, i) 알루미늄 판, ii) 외면이 폴리에틸렌 테레프탈레이트(PET) 필름이나 나일론 필름과 같은 수지필름으로 적층된(laminated) 알루미늄 판, 및 iii) 에폭시 수지로 코팅된 알루미늄 판 중 어느 한 가지를 이용하여 만든 원형의 알루미늄 판을 인발 가공하여 상기 컵 형상의 용기를 만드는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 내부절연 외장용기의 제조방법.

청구항 17

제 11항 또는 12항에 있어서, 상기 바닥면에 투입하는 상기 PVA 절연액의 양은 상기 제2단계의 건조 후에 얻어지는 상기 바닥면에 형성된 상기 PVA 절연막의 두께가 3~50 μ m이 되도록 하는 양인 것을 특징으로 하는 내부절연 외장용기의 제조방법.

청구항 18

제 11항 또는 12항에 있어서, 상기 건조는 70℃ 이상 200℃ 이하의 온도에서 수행하는 것을 특징으로 하는 내부절연 외장용기의 제조방법.

청구항 19

제 18항에 있어서, 상기 건조는 60~70℃의 온도범위에서 가건조를 먼저 수행하여 수분을 일차적으로 제거한 다

음 70~200℃의 온도범위에서 2차 건조를 하는 것을 특징으로 하는 내부절연 외장용기의 제조방법.

청구항 20

제 11항 또는 12항에 있어서, 상기 PVA 절연액은 소정의 유색 안료를 더 포함하여 건조 후에 얻어지는 상기 PVA 절연막의 색상이 상기 유색 안료의 색을 띄도록 하는 것을 특징으로 하는 내부절연 외장용기의 제조방법.

청구항 21

리드선이 각각 연결된 두 개의 도전성 호일 전극을 그 사이에 유전체 시트를 배치하여 원통형으로 감은 콘텐서 소자;

상기 리드선이 입구를 향해 외부에 노출되도록 상기 콘텐서 소자를 내부에 수납하는, 제1항과 제3항 내지 제6항 중 어느 하나의 항에 따른 내부절연 외장용기; 및

절연체로 만들어지며, 상기 두 개의 리드선이 자신을 통과하여 외부에 노출되도록 허용하면서, 상기 외장용기 입구를 밀봉하도록 결합되는 밀봉 패드를 포함하여,

상기 PVA 절연막에 의해 상기 콘텐서 소자와 상기 외장용기 내부 바닥면 간에 절연이 확보되는 것을 특징으로 하는 콘텐서 장치.

청구항 22

제 21항에 있어서, 상기 콘텐서 소자는 그 내부에 전해질을 내포하는 전해 콘텐서 소자인 것을 특징으로 하는 콘텐서 장치.

명세서

발명의 상세한 설명

기술 분야

[0001]

본 발명은 전자부품의 외장용기 및 그 외장용기로 만들어진 전자부품에 관한 것으로서, 특히 내부가 절연된 알루미늄 전해 콘텐서 외장용기와 이의 제조방법, 이를 이용하여 만든 외장용기에 실장하여 완성되어진 전자부품 특히 알루미늄 전해콘덴서(electrolytic capacitor), 필름 전해콘덴서, 고체 전해콘덴서 등에 관한 것이다.

배경 기술

[0002]

일반적으로 알루미늄 전해콘덴서, 필름 전해콘덴서, 고체 전해콘덴서와 같은 전자부품의 외장용기의 주재료로 알루미늄 판이 널리 이용되고 있다. 알루미늄 전해콘덴서 소자는 절연체에 의해 격리된 양극과 음극 리드선에 두 개의 도전성 알루미늄 호일의 전극이 각각 연결되며, 그 두 전극은 그 사이에 개재된 전해액-함침 종이 유전체에 의해 격리된 채 롤(roll) 형태로 감긴 구조로 만들어진다. 그 전해콘덴서 소자를 알루미늄 외장용기에 내장한 후 밀봉함으로써, 알루미늄 전해콘덴서가 완성된다. 두 전극은 구조가 다른 절연산화층으로 코팅되는데 종이 유전체와 액을 사이에 두고 양극과 음극으로 작용한다. 사용되는 알루미늄 외장용기용 재료 및 구성에 따라 일반 알루미늄 전해콘덴서와 칩형 알루미늄 전해콘덴서로 나뉜다. 고체 전해콘덴서는 알루미늄 외장용기 안에 콘텐서 전극과 함께 내장되는 전해질이 액상의 전해액이 아니라 높은 전기전도도를 갖는 고분자 또는 유기반도체와 같은 고체 전해질인 특징을 갖는 전해 커패시터이다. 높은 온도에서 안전한 전도성을 나타내는 고분자나 유기반도체를 사용하기 때문에, 온도 특성 및 신뢰성이 매우 우수하고, 다른 전해콘덴서와 비교하였을 때 높은 주파수에서 낮은 임피던스 특성으로 디지털 회로에 적합하여 그 용도가 점점 확대되고 있다. 폴리프로필렌 콘텐서, 폴리스치렌 콘텐서, 메탈폴리프로필렌 콘텐서, 마일러 콘텐서 등과 같은 필름 콘텐서의 경우에도 외장용기로 알루미늄 외장용기를 사용하는 경우도 있다.

[0003]

알루미늄 외장용기는 컵 형상인데, 이는 평판형의 알루미늄 판을 원형으로 잘라낸 다음 그것을 인발 가공함으로써 만들어진다. 알루미늄 외장용기에 내장된 전자부품은 그것이 실장되는 곳의 다른 전자부품들과 절연(외부 절연)이 필요하다. 또한, 그 내장 전자부품의 특성·용량·전극의 표시나 식별을 위해 알루미늄 외장용기 외면에 인쇄가 필요하다. 이러한 요구를 만족시키기 위해, 종래기술에 따르면, 알루미늄 외장용기의 외면에 열수축튜브

를 씌우는 방법으로 외장용기를 만든다. 이와 다른 방안으로, 한 면에 수지 도장된 또는 수지필름이 접착된 알루미늄 판을 그 수지면이 바깥 면이 되게 인발 가공하는 방법으로 컵 형상의 외장용기를 만들기도 한다.

[0004] 그런데 이와 같이 콘텐서 외장용기로 알루미늄 외장용기를 사용할 경우, 가장 큰 문제는 조립 또는 사용 중에 콘텐서 내부에서 음극과 양극 간 또는 외장용기 내면과 전극(양극) 간의 단락 또는 폭발로 인한 품질 불량이나 생기기거나 고장이 발생한다는 점이다. 콘텐서 전극 간의 절연은 콘텐서 제조 단계에서 해결할 수 있다 하더라도, 알루미늄 외장용기의 내면과 그 안에 실장된 콘텐서 소자 부품 간의 절연 문제는 외장용기 제조와 관련하여 그 해결책이 도모될 필요가 있다. 알루미늄 외장용기와 콘텐서 전극 간의 절연 내지 격리는 반드시 필요하다.

[0005] 이를 위해, 종래에는 일반적으로 롤 형태로 감겨진 원통형 콘텐서 소자의 바깥 측면을 절연필름(예: PP필름, PET필름, PI필름, PPS필름 등)으로 더 감아서 외장용기에 내장한다. 그 절연필름에 의해, 외장용기의 내벽면과 콘텐서 소자의 바깥 측면 간의 절연은 확보된다. 그러나 그 절연필름은 외장용기의 바닥면과 콘텐서 전극 간의 절연을 보장해주지는 못한다. 그러므로 전해콘텐서에서 발생하는 대부분의 문제점은 바로 그 부분 즉, 외장용기의 바닥면과 리드선(소자선) 또는 양극 사이에서 절연불량으로 인한 접촉에 의해 발생한다. 그 절연불량의 원인은 다양한데, 구체적으로 열거하면 다음과 같다. (i) 전해콘텐서 소자를 만들기 위하여 음전극과 양전극 호일을 제단하는 과정에서의 잘려진 단면의 불균일 또는 바리의 발생; (ii) 절연체와 전극 호일을 함께 감는 과정에서의 권취 불균일 또는 권취 불량; (iii) 만들어진 콘텐서 소자를 외장용기 내부에 봉입 시 비정상적인 작업, 외장용기 입구의 컬링(Curling) 시 과도한 압력 변화나 비정상적인 컬링 작업 등과 같이 콘텐서 제조과정에서의 문제점; (iv) 완성된 콘텐서 부품을 기판에 조립, 납땜 또는 리플로우 하는 과정, 또는 사용 중의 온도변화 등의 환경 변화 또는 변형 등과 같은 외적 요인.

[0006] 위와 같은 원인으로 인하여 콘텐서의 양전극 호일이나 양극 리드선(소자선)과 알루미늄 외장용기의 내부 바닥이 서로 직접 접촉할 수 있다. 이러한 직접 접촉에 의한 합선이 일어나면 콘텐서 소자 내부에서 폭발이 일어나거나 열화 등의 문제로 인해 콘텐서로서 더 이상의 기능을 하지 못하는 고장이 발생한다. 이로 인해, 그 해당 콘텐서의 고장뿐만 아니라 그것이 실장된 회로기판 전체 또는 전자제품 전체에 까지 고장을 과급하는 등의 문제를 유발할 수 있다.

[0007] 오늘날 대부분의 전자제품들이 디지털화, 소형화, 부품의 적층화가 진행되면서 적은 외형을 가지면서도 고출력, 고용량의 요구가 더욱 높아지고 있다. 이러한 요구에 부응하기 위해서는 콘텐서소자의 음극과 양극 전극의 크기를 보다 크게 할 수밖에 없다. 이러한 상황에서는 콘텐서 소자 내부에서의 단락을 예방하기 위한 보다 강력한 대책이 필요하다.

[0008] 이에 따라 일부에서는 콘텐서 조립공정에서 절연지 또는 테프론수지 필름 등을 적당 크기로 절단하여 외장용기의 바닥에 단순히 깔고 그 위에 소자를 위치시켜 조립하는 방식을 이용하고 있다. 그러나 이 방법은 절연지 또는 수지 필름을 잘라서 외장용기의 바닥에 밀어 넣는 과정에서의 작업불량 발생률이 높고, 콘텐서 조립속도를 떨어뜨릴 뿐만 아니라 조립과정에서 절연지 위치가 뺄어져졌는지에 관한 확인이 곤란하며, 외장용기 바닥 근처의 측벽에 대한 절연에 허점도 있는 등의 여러 가지 문제를 안고 있다. 그 때문에 원하는 수준의 절연성능이 나오지 못하는 경우가 자주 발생하여, 개선이 요구되고 있는 실정이다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

[0009] 본 발명은 상기 전자부품의 외장용기를 제조함에 있어서 위에서 언급한 종래 기술의 문제점을 해결하고, 내부절연특성, 작업성, 경제성이 뛰어날 뿐만 아니라, 전해콘텐서의 전해질에 장시간 노출되어도 절연력 저하를 나타내지 않는 내화학성이 우수한 절연막을 갖는 전자부품용 외장용기를 제공하는 것을 제1의 목적으로 한다.

[0010] 또한, 본 발명은 상기와 같은 외장용기를 제조하는 방법을 제공하는 것을 제2의 목적으로 한다.

[0011] 나아가, 본 발명은 상기와 같은 외장용기에 전해콘텐서를 내장하여 그 전해콘텐서의 전해질에 장시간 노출되어도 우수한 내부 절연능력을 유지하는 전해콘텐서를 제공하는 것을 제3의 목적으로 한다.

과제 해결수단

[0012] 상기 제1의 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따르면, 금속판으로 만든 컵 형상 외장용기; 및 상기 외장용기의

바닥면 전체 또는 그 바닥면의 적어도 가운데 일부영역에 도포된 폴리비닐알코올(Poly Vinyl Alcohol: PVA) 절연막을 구비하는 것을 특징으로 하는 내부절연 외장용기가 제공된다.

- [0013] 상기 내부절연 외장용기에 있어서, 상기 절연막의 한 가지 실시례는 상기 외장용기 바닥면의 적어도 가운데 일부에 도포된 PVA 단일 절연막이다. 상기 절연막의 다른 실시례는 상기 바닥면 전체에 도포된, PVA와 계면활성제의 혼합물로 형성된 계면활성제-혼합 PVA 절연막이다. 상기 절연막의 또 다른 실시례는 상기 바닥면의 적어도 가운데 일부에 도포된 상기 PVA 단일 절연막과 이 PVA 단일 절연막을 덮으면서 상기 바닥면 전체에 도포된 계면활성제-혼합 PVA 절연막의 2층막이다. 여기서, 상기 계면활성제는 폴리에테르 변성 폴리 디메틸 실록산계 계면활성제이다.
- [0014] 위에서 언급한 여러 가지 실시례에 따른 PVA 절연막은 무색투명한 막이 아닌, 광학적 식별장치로 상기 PVA 절연막의 존재를 식별할 수 있는 특정 색상을 띄는 유색막일 수도 있다. 상기 특정 색상은 고온건조에 따른 상기 PVA의 탄화에 의해 노란색이나 갈색 계통의 색일 수 있다. 위에서 언급한 PVA 절연막 형성 물질은 소정의 유색 안료를 더 포함하여, 그 PVA 절연막이 그 안료의 색상을 띄는 것일 수도 있다.
- [0015] 상기 내부절연 외장용기에 있어서, 절연내압 테스트의 음극을 상기 금속판에 연결하고, 인가전압과 인가전류를 상승시키면서 그 절연내압 테스트의 양극 리드봉을 상기 외장용기 내부로 상기 절연막에 닿을 때까지 조금씩 밀어 넣는 테스트를 하였을 때, 상기 절연막은 인가전압과 인가전류가 적어도 450V와 0.05A까지는 스파크가 발생하지 않는 정도의 절연내압 능력을 갖는 것을 특징으로 한다. 또한, 이 외장용기는 감마부틸락톤(Gamma Butyl Lactone: GBL)액, 에틸렌글리콜(Ethylene Glycol: EG)액, 또는 이들의 혼합액을 105℃ 정도의 온도로 유지하면서 침적시킨 시간이 적어도 2,000시간까지는 상기 절연막이 용해되지 않고 상기 절연내압 능력을 유지하는 것을 특징으로 한다.
- [0016] 본 발명의 외장용기를 만드는 상기 금속판은 i) 알루미늄 판, ii) 외면이 폴리에틸렌 테레프탈레이트(PET) 필름이나 나일론 필름과 같은 수지필름으로 적층된(laminated) 알루미늄 판, 및 iii) 에폭시 수지로 코팅된 알루미늄 판 중 어느 한 가지인 것이 바람직하다.
- [0017] 상기 내부절연 외장용기에 있어서, 상기 절연막은 그 두께가 3~50 μ m인 것이 바람직하다. 나아가, 상기 절연막은 상기 외장용기의 바닥면 전부와 내부 측벽의 일부 높이까지 도포되는 것을 특징으로 한다.
- [0018] 한편, 상기 제2의 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 내부절연 외장용기 제조방법은 두 가지가 제공된다. 첫 번째 제조방법은, 금속판으로 만들어진 컵 형상의 용기의 내부 바닥면에 PVA 2~15 중량% 수용액을 포함하는 PVA 절연액을 떨어뜨려 상기 바닥면의 적어도 일부에 도포되도록 하는 제1단계; 및 상기 용기의 바닥면에 도포된 상기 PVA 수용액을 건조시켜 상기 바닥면에 PVA 절연막이 형성되도록 하는 제2단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0019] 두 번째 제조방법은, 금속판으로 만들어진 컵 형상의 용기의 내부 바닥면에 PVA 2~15중량% 수용액에 계면활성제 0.005~5중량%를 첨가하여 구성된 혼합 절연액을 포함하는 PVA 절연액을 떨어뜨려 상기 바닥면 전체에 걸쳐 도포되도록 하는 제1 단계; 및 상기 용기의 바닥면에 도포된 상기 혼합 절연액을 건조시켜 상기 용기의 바닥면에 PVA 절연막이 형성되도록 하는 제2 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0020] 상기 첫 번째 제조방법의 경우, 상기 제1단계 직후에, 상기 PVA 절연액을 상기 용기의 바닥면에 떨어뜨린 후, 상기 용기를 진탕(振盪) 또는 회전시켜 상기 PVA 절연액이 상기 바닥면 상에서 강제적으로 퍼지게 하는 단계를 더 구비하는 것이 바람직하다.
- [0021] 상기 첫 번째 제조방법은, 상기 제1단계 이후에, PVA 2~15중량% 수용액에 계면활성제 0.005~5중량%를 첨가하여 구성된 계면활성제 혼합 PVA 절연액을 상기 용기의 바닥면에 떨어뜨리는 단계를 더 구비하여, 상기 바닥면의 적어도 일부에 PVA 절연막이 먼저 도포되고, 계면활성제 함유 PVA 절연막이 그 PVA 절연막을 비롯하여 상기 바닥면 전체에 도포된 형태로 절연막이 형성되도록 하는 것이 바람직하다.
- [0022] 상기 첫 번째 또는 두 번째 제조방법에 있어서, 상기 계면활성제는 폴리에테르 변성 폴리디메틸 실록산계인 것이 바람직하다.
- [0023] 상기 첫 번째 또는 두 번째 제조방법에 있어서, 상기 제1단계 이전에, i) 알루미늄 판, ii) 외면이 폴리에틸렌 테레프탈레이트(PET) 필름이나 나일론 필름과 같은 수지필름으로 적층된(laminated) 알루미늄 판, 및 iii) 에폭시 수지로 코팅된 알루미늄 판 중 어느 한 가지를 이용하여 만든 원형의 알루미늄 판을 인발 가공하여 상기 컵 형상의 용기를 만드는 단계를 더 포함하는 것이 바람직하다.

- [0024] 상기 첫 번째 또는 두 번째 제조방법에 있어서, 상기 바닥면에 투입하는 상기 PVA 절연액의 양은 상기 제2단계의 건조 후에 얻어지는 상기 바닥면에 형성된 상기 PVA 절연막의 두께가 3~50 μ m이 되도록 하는 양인 것이 바람직하다.
- [0025] 상기 첫 번째 또는 두 번째 제조방법에 있어서, 상기 건조는 70℃ 이상 200℃ 이하의 온도에서 수행하는 것이 바람직하다. 보다 바람직하게는, 상기 건조는 60~70℃의 온도범위에서 가건조를 먼저 수행하여 수분을 일차적으로 제거한 다음 70~200℃의 온도범위에서 2차 건조를 수행한다.
- [0026] 상기 첫 번째 또는 두 번째 제조방법에 있어서, 상기 PVA 절연액은 소정의 유색 안료를 더 포함하여 건조 후에 얻어지는 상기 PVA 절연막의 색상이 상기 유색 안료의 색을 띠도록 하는 것일 수 있다.
- [0027] 한편, 상기 제3의 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따르면, 리드선이 각각 연결된 두 개의 도전성 호일 전극을 그 사이에 유전체 시트를 배치하여 원통형으로 감은 콘덴서 소자; 및 상기 리드선이 입구를 향해 외부에 노출되도록 상기 콘덴서 소자를 내부에 수납하는, 상기의 본 발명에 따른 내부절연 외장용기; 및 절연체로 만들어지며, 상기 두 개의 리드선이 자신을 통과하여 외부에 노출되도록 허용하면서, 상기 외장용기 입구를 밀봉하도록 결합되는 밀봉 패드를 구비하며, 상기 PVA 절연막에 의해 상기 콘덴서 소자와 상기 외장용기 내부 바닥면 간에 절연이 확보되는 것을 특징으로 하는 콘덴서 장치가 제공된다.
- [0028] 상기 콘덴서 장치에 있어서, 상기 콘덴서 소자는 그 내부에 전해질을 내포하는 전해 콘덴서 소자인 것을 특징으로 한다.
- [0029] 또한, 상기 콘덴서 소자는 측면이 절연 필름으로 감싸여서 상기 외장용기의 내부 측벽과의 절연은 상기 절연 필름에 의해 확보된다.

효 과

- [0030] 본 발명은 외장용기의 내부 바닥면에 대한 절연을 절연액의 낙하와 건조라는 아주 간단한 공정을 통해 확보할 수 있으므로, 그에 소요되는 비용이나 시간에 대한 부담이 아주 적다.
- [0031] 또한, PVA는 특히 전해 콘덴서에 사용되는 전해질에 대한 내화특성이 높아서, 사용기간이 장시간 경과해도 형성된 절연막이 전해질에 용해되지 않고 절연내력을 거의 그대로 유지해주는 우수한 성능을 보여준다. 따라서 이러한 외장용기는 특히 전해콘덴서 외장용기에 적합하다 할 것이다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- [0032] 도 1은 본 발명에 따라 컵 형상의 알루미늄 외장용기(10)에 PVA를 이용한 절연막을 형성하는 방법을 설명하기 위한 도면이다. 먼저, 원형으로 오려낸 알루미늄 판을 인발 가공하여 컵 형상의 용기(10)로 만든다. 깨끗하게 세척된 용기(10)의 바닥면에 (Poly Vinyl Alcohol: PVA) 절연액을 소정량 낙하시킨다. 사용하는 폴리비닐알코올 수용액은 2~15 중량% PVA 수용액이다. 그런 다음, 소정 시간(수 초 또는 수 분) 동안 건조하여 절연액에 포함된 수분을 제거하는 건조공정을 수행한다. 도 1의 (a)는 이렇게 하여 형성된 PVA 절연막(20)이 도포된 알루미늄 외장용기(10)의 단면으로 나타낸 것이다.
- [0033] PVA 수용액 단독으로는 농도에 크게 관계없이 표면장력이 높다(참고로, PVA농도가 0~4%까지는 점진적으로 물의 표면장력을 떨어뜨려 농도에 따라 조금 더 잘 퍼지는 경향이 있으나, 그 이상의 농도에서는 표면장력 저감 효과가 별로 없음). 그로 인해 외장용기 바닥에 투하된 PVA 수용액은 그 바닥 전체에 고르게 퍼지지는 않고, 도사된 것처럼 통상 직경 2~5mm 내외의 원형 막의 형태로 굳어진다. 이렇듯 PVA 수용액만을 이용하는 방법은 외장용기 내부의 바닥면 전체에 대한 균일한 절연을 제공하기는 어려우나, 콘덴서 소자 심부의 전극 리드선과 외장용기의 바닥면 간의 효과적인 절연은 간단하게 해결될 수 있다.
- [0034] PVA 수용액의 높은 표면장력 때문에 이를 단독으로 이용하여 외장용기 내부 바닥면 전체에 절연막을 형성하려면, 충분히 많은 양의 PVA 수용액을 바닥면에 낙하시켜야 할 것이다. 그러나 이 방법은 PVA 수용액의 과다 사용을 유발하고, 건조시간이 많이 소요될 뿐만 아니라 서서히 건조하지 않을 경우 죽과 같이 끓어서 균일한 절연막을 얻기가 어렵고, 또한 도포된 절연막은 그 두께가 전반적으로 두꺼울 뿐만 아니라 바닥면 중심부가 그 주변부에 비해 훨씬 더 두껍게 되는 문제가 있다.
- [0035] PVA 수용액을 단독으로 외장용기의 내부 바닥면에 떨어뜨린 후, 진탕(振盪) 또는 회전시켜 강제적으로 퍼지게

하여 보다 적은 양으로 보다 넓은 면적에 도포시킬 수 있다. 그렇지만 이 방안도 진탕의 정도 또는 회전 의 정도에 따라 균일 도포성의 차이가 발생될 수 있다. 진탕이나 회전에 의한 강제 퍼짐을 시도하는 경우, 그 진탕 또는 회전의 강도에 따라 용기 내부 벽면의 일부가 비 규칙적으로 오염되거나 심할 경우 외장용기의 내부 벽면 전체에 도포되어, 콘텐츠 조립 시 밀봉에 지장을 주거나 리플로 공정 중이나 사용 중에 전해액 유출과 같은 불량 의 원인이 될 수 있음에 유의할 필요가 있다.

[0036] 외장용기의 사용조건에 따라 요구되는 특성이나 용도에 따라, 외장용기 내부 바닥면 전체의 절연이 필요한 경우가 있다. 위의 방법들은 이 경우에는 적절하지 못하다. 본 발명자는 위 방법들의 개선안을 찾는 과정에서, PVA 용액의 표면장력을 저하시키는 것이 바닥면 전체에 대하여 균일한 두께의 PVA 도포막을 얻는 데 훨씬 유리함을 알게 되었다. 구체적으로, PVA 2~15중량% 수용액에 폴리에테르 변성 폴리디메틸 실록산계 계면활성제 0.005~5 중량%를 첨가하여 구성된 혼합 절연액을 도포한 후, 소정 시간(수 초 또는 수 분) 동안 건조하여 절연액에 포함된 수분을 제거한다. 물론 PVA 2~15중량% 수용액을 먼저 용기 바닥에 떨어뜨린 다음, 상기 계면활성제를 그 위에 추가로 떨어뜨리는 방법을 사용할 수도 있을 것이다. 도 1의 (b)이러한 혼합 절연액을 사용하여 형성된 절연막(30)을 보여준다. 절연막(30)은 알루미늄 용기(10)의 바닥면 전체에 고르게 도포되며 심지어 바닥면에 연결된 측벽의 일부에도 도포된다. 측벽을 타고 올라 도포되는 절연막(30)의 높이는 PVA수용액의 농도 및 적하량과 계면활성제의 첨가량에 따라 다르다. 실험에 의하면 2.5mm 높이까지 도포되는 경우도 관찰되었으며 통상적으로는 3mm이하가 되도록 '조정'이 가능하다. 이와 같은 높이는 콘텐츠 조립시 사용되는 밀봉패드 아래에 위치하여, 커링에 따른 밀봉 불량 의 문제가 생기지 않는다.

[0037] 적당량의 계면활성제는 PVA 수용액의 표면장력을 낮추어주어 PVA 수용액의 바닥면 확산속도를 높여주고 비교적 고른 두께로 도포되게 해준다(우수한 평활성과 균일 도포성 제공). 그러므로 진탕이나 회전 등과 같은 별도의 추가공정 없이도, 외장용기 내부 바닥에 고르게 퍼져 거의 균일한 두께의 절연막을 형성하게 된다. 뿐만 아니라 외장용기의 내부 바닥면과의 밀착력도 뛰어나 바닥면 전체가 우수한 절연능력을 갖게 된다.

[0038] PVA 절연막 형성을 위한 또 다른 방안은 앞에서 언급한 두 가지 방법을 순차적으로 수행하는 방법이다. 즉, PVA 2~15중량% 수용액 단독의 절연액을 알루미늄 외장용기(10) 바닥면의 가운데 부분에 떨어뜨리는 제1단계 공정을 수행한다. 그러면 도 1 (a)에 도시된 것처럼 PVA 수용액은 높은 표면장력으로 인해 바깥쪽으로는 약간 퍼질 뿐 이어서 바닥면 가운데 부분에 섬 형태의 절연막(20)이 1차로 형성된다. 제1공정 이후 곧바로 또는 소정 시간(수 초 또는 수 분)이 지난 다음, PVA 2~15중량% 수용액에 폴리에테르 변성 폴리디메틸 실록산계 계면활성제 0.005~5중량%를 첨가한 혼합 절연액을 그 위에 떨어뜨린다. 그러면 그 혼합 절연액은 상대적으로 표면장력이 낮아 1차 절연막(20)을 포함하여 바닥면 전체에 고르게 퍼져나가면서 외장용기의 측벽 하단부까지 도포하는 2차 절연막(30)을 형성한다. 소정 시간(수 초에서 수 분) 방치하여 건조하는 제2공정을 수행한다. 도 1(c)는 이러한 2단계 공정에 의해 형성된 PVA 절연막의 단면을 보여준다.

[0039] 이러한 2단계 공정에 의해 형성된 PVA 도포층은 바닥의 가운데 부분은 PVA 절연막(20) 위에 PVA와 계면활성제 혼합물 절연막(30)이 2층으로 적층되고, 그 바깥 영역은 PVA와 계면활성제 혼합물 절연막(30)이 단일층으로 형성된 구조이다. 가운데 부분이 약간 더 두껍긴 하지만, 바닥면 전체에 거의 균일한 두께의 절연막이 형성된다. 바닥면 전체에 고른 절연막 형성이 필요하면서도, 필요 절연전압이 높을 경우나 소자의 가운데 부분의 음, 양극 리드선과 마주보는 외장용기의 내면에 특히 높은 절연저항이 필요할 경우에 이 방법이 효과적이다.

[0040] 대부분의 유기 고분자 물질은 전해액의 주성분인 GBL(감마 부틸 락톤, Gamma Butyl Lactone)에 쉽게 용해되어 절연막으로 사용할 수 없다. 그러나 상기 PVA 수용액에 의하여 만들어진 PVA 막은 대부분의 유기 용매에 대하여 거의 불용이어서 GBL(감마 부틸 락톤, Gamma Butyl Lactone)에도 강한 내화학성을 가져 용해되지 않을 뿐만 아니라, 또 다른 전해액 구성성분인 EG(에틸렌글리콜, Ethylene Glycol)에도 용해되지 않아 효과적인 콘텐츠 내부 절연막으로 기능할 수 있다.

[0041] 본 발명에 사용되는 외장용기의 금속판은 인발가공성이 좋은 알루미늄 판을 사용하는 것이 바람직하다. 알루미늄 판의 한쪽 면(컵 형상으로 인발가공 되었을 때 바깥쪽이 되는 면)에는 PET 필름이나 나일론 필름과 같은 수지필름이 라미네이트되거나 또는 에폭시 수지로 코팅된 알루미늄 판을 이용하는 것이 바람직하다.

[0042] 상기 세 가지의 절연막 형성방법은 그 용도 및 필요절연전압 또는 절연막 두께의 조정이 필요한 경우에 따라 적절히 조정할 수가 있다. 상기 PVA 수용액의 농도가 2중량% 미만인 경우는 점도가 낮아 토출량의 조정이 쉽지 않아 정량 토출기 등으로 일정량을 떨어뜨리기가 어려울 뿐만 아니라 건조 후 PVA 고형물의 두께가 낮아 충분한 절연력을 얻기가 어렵다. 반대로, PVA의 농도가 15중량%를 초과하는 경우는 물에 쉽게 용해되지 않을 뿐만 아니라 점도가 높아서 작업성이 떨어지는 단점을 가진다.

- [0043] PVA 용액에 첨가하는 상기 폴리에테르 변성 폴리디메틸 실록산계 계면활성제의 농도가 0.005중량% 미만의 경우, PVA 수용액의 표면장력을 떨어뜨리는 효과가 미미하여 상기 혼합 절연액이 바닥면 전체에 고르게 퍼지지 않아 계면 활성제를 넣지 않은 PVA 단독액과 거의 같은 거동을 한다. 반면에, 상기 계면활성제의 농도가 5중량%를 넘는 경우, 형성된 그 PVA 절연막이 고온의 에틸렌글리콜(Ethylene Glycol: EG)에 장시간 노출되면 소량 용해되어 절연막으로서의 기능이 떨어지는 단점이 있다.
- [0044] 외장용기 바닥면에 형성된 PVA 절연막의 두께는 PVA 수용액의 농도, 떨어뜨리거나 주입하는 PVA 절연액 량으로 조절이 가능하다. 건조 후 얻어지는 PVA 절연막의 두께는 3~50 μ m가 적당하다. 3 μ m 미만인 경우 절연막의 두께가 낮아 효과적인 절연을 기대하기가 어렵다. 반대로, 50 μ m를 초과하면 절연특성은 뛰어나나 절연액의 과다소요 및 건조 시간증가 등의 불필요한 공정손실이 따른다. 뿐만 아니라, 외장용기 내부 공간을 절연막이 과다하게 점유함으로써 콘텐서 소자와의 간섭 등으로 인하여 또 다른 불량을 야기하거나 상대적으로 소자의 폭을 줄이게 하는 원인이 되기도 한다.
- [0045] PVA 절연액을 외장용기 내부 바닥에 주입 한 다음에는 건조 절차를 거치는 것이 바람직하다. 물론 실온에서 장시간 방치하는 것에 의해서도 건조는 가능하지만, 생산성을 높이고 절연막의 밀착력을 높이기 위해서는 강제 건조를 하는 것이 바람직하다. PVA 절연막 내외부에 수분이 남아 있을 경우, 콘텐서 소자를 외장용기에 조립 후 그 외장용기 내부에 수분이 함유된 것과 마찬가지로의 악영향을 미치게 된다. 콘텐서 소자 조립체 내부에 수분이 존재하면, 고온의 리플로 공정이나 사용 시 수분 팽창에 의한 콘텐서 폭발이나 내부 전해액 또는 전해질의 변화를 초래하여, 소자의 성능저하나 수명단축 등의 문제를 유발할 수 있다. 생산성을 고려할 때, 외장용기의 바닥면에 도포된 절연액(PVA 수용액 등)에 함유된 수분은 강제 건조를 통해 완전히 제거하는 것이 바람직하다.
- [0046] 강제 건조의 온도와 시간은 PVA 절연액의 농도나 주입량에 따라 탄력적으로 조정될 필요가 있다. 강제 건조의 최적 온도와 시간은 실험에 의해 찾아질 수 있다. 발명자가 실험해본 바에 의하면, 1차적으로 저온에서 가건조를 한 다음에 2차적으로 고온 건조를 하는 2단계 건조방식이 가장 바람직하다. 가건조는 60~70℃ 정도의 온도 범위에서 수행하여, 용기(10)에 도포된 PVA 절연액이 서서히 건조되도록 한다. 이 보다 더 높은 온도에서는 PVA 수용액이 끓게 되어 기포의 발생과 그 기포의 터짐으로 인해 건조된 PVA 절연막의 표면이 주름지고 막 두께도 불균일하게 될 수 있다. 상기 온도 조건에서 가건조를 어느 정도 수행하여 수분의 함량이 현저히 줄어든 상태에서, 70℃ 이상 200℃ 이하의 고온 건조를 하여 잔류하고 있는 수분을 완전히 제거한다. 물론, 상기 가건조만을 이용할 수도 있지만, 그 경우 건조 시간이 오래 걸리고 절연막의 밀착력이 상대적으로 약하다.
- [0047] 160℃ 보다 낮은 온도에서 건조시키면 PVA 절연액은 무색의 투명한 원래 상태 그대로 유지되면서 건조된다. 도 2의 (c)와 (d)는 이런 온도 조건에서 건조하였을 때, 알루미늄 용기(10)의 바닥에 형성된 무색투명한 PVA 절연막(30)을 보여준다. 참고로, 도 2의 (c)는 무색투명한 PVA 절연막(30)을 보다 잘 관찰하기 위해 알루미늄 용기(10)의 측벽을 잘라서 펼친 상태를 촬영한 사진이며, 도 2의 (d)는 절연막(30) 만을 분리해내서 촬영한 사진이다. 그런데 대략 160℃ 이상의 온도 범위에서 고온 건조시키면 PVA 절연액은 탄화하여 그 색이 노란색으로 변한다. 도 2의 (a)와 (b)는 이렇게 고온 건조하여 얻어진 알루미늄 외장용기(10)와 그 외장용기(100)의 측벽을 잘라서 펼친 상태를 촬영한 사진이다. 이들 사진에 의하면, 알루미늄 용기(10)의 바닥 전체와 측벽의 아래 부분 일부에 노란색으로 탄화된 상태로 도포된 PVA 절연막(30)이 형성된 것을 볼 수 있다. 160℃ 이상 200℃ 이하의 온도에서 건조된 PVA 절연막은 일부 탄화되어 색상의 변화는 있으나 전해액 구성성분인 GBL(감마 부틸 락톤, Gamma Butyl Lactone)과 EG(에틸렌글리콜, Ethylene Glycol)에 동일하게 강한 내화화성을 가진다.
- [0048] 이와 같이 PVA 절연막이 무색투명한 막이 아닌, 유색막인 경우에는 광학적 식별장치(예: 광파이버 장치)를 이용하여 외장용기(10)에 PVA 절연막이 존재하는 지 여부를 자동으로 판별할 수 있으므로, PVA 절연막이 도포되지 않은 불량 외장용기를 자동으로 분리해낼 수 있다.
- [0049] 이와 같은 취지로, 위에서 언급한 PVA 절연막 형성 물질(PVA 수용액 단독, 또는 PVA 수용액과 계면활성제의 혼합물)에 소정의 유색 안료를 더 포함시킨 것을 사용하여 PVA 절연막을 형성할 수도 있다. 안료를 포함한 PVA 절연액을 이용하여 얻어진 PVA 절연막은 그 안료의 색상을 띄게 되므로, 광학적 식별장치(예: 광파이버 장치)를 이용하여 PVA 절연막의 존재를 쉽게 확인할 수 있다.
- [0050] 도 3은 본 발명의 외장용기를 콘텐서용 외장용기로 사용하는 경우를 설명하기 위한 도면이고, 도 4는 본 발명의 외장용기로 만들어진 전해 콘텐서 소자를 도시한 것이다. 바닥면에 PVA 절연막이 형성된 알루미늄 외장용기(10) 안에 콘텐서 소자(40)를 내장한다. 콘텐서 소자(40)는 리드선(44)이 각각 연결된 두 개의 도전성 호일 전극(42a, 42b) 그 사이에 유전체 시트(43)를 배치하여 원통형으로 감은 형태로 만들어진다. 이 콘텐서 소자(40)는 그 내부에 액상 또는 고체상의 전해질이 내포된 전해콘텐서 일 수 있다. 이 콘텐서 소자(40)는 리드선(44)이 용

기(10)의 입구를 향해 외부에 노출되도록 하여 외장용기(10) 내부에 수납된다. 그리고 절연체로 만들어진 밀봉패드(50)로 외장용기(10) 입구를 막은 다음 외장용기 입구부(12)를 커링하여 밀봉한다. 두 개의 리드선(44)은 밀봉패드(50)를 통과하여 외부에 노출된다.

- [0051] 이렇게 만들어진 콘텐서 장치는 외장용기(10) 바닥에 형성된 PVA 절연막(20 또는 20과 30)에 의해 콘텐서 소자(40)의 전극(42a, 42b)과 외장용기 내부 바닥면 간에 확실한 절연이 확보된다. 외장용기(10) 내부의 측벽과 콘텐서 소자(40) 간의 절연을 확보하기 위해, 콘텐서 소자(40)의 측면을 절연 필름(비도시)으로 감싸는 것이 바람직하다.
- [0052] 칩형 콘텐서로 만들기 위해, 절연체로 만든 장착패드(52)를 밀봉패드(50) 위에 덧대는 형태로 더 부가한다. 리드선(44)은 장착패드(52)를 관통하여 반대방향으로 절곡시켜 장착패드(52)에 붙도록 하여 장착패드(52)의 이탈을 방지한다.
- [0053] 이하에서는 이상과 같은 본 발명에 따른 제조방법과 그 제조방법으로 만들어진 외장용기의 실시례와 각 실시례를 통해 얻어진 외장용기에 대한 성능 테스트 결과를 설명하기로 한다.
- [0054] <실시례1>
- [0055] 외면이 폴리에틸렌 테레프탈레이트(PET) 필름으로 적층된 알루미늄 판을 인발 가공하여 만든 직경이 6.3mm 높이가 5.4mm인 콘텐서 외장용기의 내부 바닥면의 중앙에 PVA 4중량% 수용액을 노즐이 달린 정량 토출기를 이용하여 0.01cc 1 방울(drop) 떨어뜨린 다음, 60℃에서 2분간 가건조시킨 후 120℃에서 5분 동안 완전 건조시켰다.
- [0056] 건조 후 그 외장용기 내부 바닥면의 중앙에 형성된 PVA 절연막은 직경이 2.5mm이고 두께가 10 μ m가 되었다.
- [0057] <실시례2>
- [0058] 외면이 PET 필름으로 적층된 알루미늄 판을 인발 가공하여 만든 직경이 6.3mm 높이가 5.4mm인 컵 형상의 콘텐서 외장용기의 내부 바닥면의 중앙에 PVA 6중량%수용액을 노즐이 달린 정량 토출기를 이용하여 0.01cc 1 방울을 떨어뜨린 다음, 60℃에서 3분간 가건조시킨 후 110℃ 7분 동안 완전 건조시켰다.
- [0059] 건조 후 그 외장용기의 내부 바닥면의 중앙에 형성된 PVA 절연막은 직경이 2.8mm이고 두께가 12 μ m가 되었다.
- [0060] <실시례3>
- [0061] 외면이 PET 필름으로 적층된 알루미늄 판을 인발 가공하여 만든 직경이 6.3mm 높이가 5.4mm인 컵 형상의 콘텐서 외장용기의 내부 바닥면의 중앙에 PVA 9중량% 수용액을 노즐이 달린 정량 토출기를 이용하여 0.015cc 1 방울을 떨어뜨린 후 60℃에서 3분간 가건조시킨 후 140℃에서 6분 동안 완전 건조시켰다.
- [0062] 건조 후 그 외장용기의 내부 바닥면의 중앙에 형성된 PVA 절연막은 직경이 3mm이고 두께가 18 μ m가 되었다.
- [0063] <실시례4>
- [0064] 외면이 에폭시 수지로 코팅된 알루미늄 판을 인발 가공하여 만든 직경이 5mm 높이가 5.1mm인 컵 형상의 콘텐서 외장용기의 내부 바닥면의 중앙에 PVA 12중량% 수용액을 노즐이 달린 정량 토출기를 이용하여 0.015cc 1 방울을 떨어뜨린 후 60℃에서 3분간 가건조시킨 후 140℃에서 10분 동안 완전 건조시켰다.
- [0065] 건조 후 그 외장용기의 내부 바닥면의 중앙에 형성된 PVA 절연막은 직경이 3.1mm 이고 두께가 20 μ m가 되었다.
- [0066] <실시례5>
- [0067] 외면이 PET 필름으로 적층된 알루미늄 판을 인발 가공하여 만든 직경이 6.3mm이고 높이가 7.7mm인 컵 형상의 콘텐서 외장용기의 내부 바닥면의 중앙에 PVA 4중량% 수용액에 폴리에테르 변성 폴리 디메틸 실록산계 계면활성제 0.01중량%를 첨가하여 구성된 절연액을 노즐이 달린 정량 토출기를 이용하여 0.015cc 1방울 떨어뜨린 후 60℃에서 3분간 가건조시킨 후 150℃에서 7분 동안 완전 건조시켰다.
- [0068] 건조 후 형성된 PVA 절연막은 그 외장용기 내부의 바닥면 전체와 하부 벽면의 높이 1.5mm까지 고르게 형성되었고 두께가 7 μ m가 되었다.
- [0069] <실시례6>
- [0070] 외면이 PET 필름으로 적층된 알루미늄 판을 인발 가공하여 만든 직경이 6.3mm이고 높이가 5.4mm인 컵 형상의 콘텐서 외장용기의 내부 바닥면의 중앙에 PVA 6중량% 수용액에 폴리에테르 변성 폴리 디메틸 실록산계 계면활성제

0.02중량%를 첨가하여 구성된 절연액을 노즐이 달린 정량 토출기를 이용하여 0.015cc 1방울 떨어뜨린 후 60℃에서 3분 동안 가건조시킨 후 130℃에서 7분 동안 완전히 건조시킨다.

[0071] 건조 후 형성된 PVA 절연막은 그 외장용기 내부 바닥면 전체와 하부 벽면의 높이 2mm까지 고르게 형성되었고 두께가 9 μ m가 되었다.

[0072] <실시례7>

[0073] 외면이 PET 필름으로 적층된 알루미늄 판을 인발 가공하여 만든 직경이 6.3mm이고 높이가 5.4mm인 컵 형상의 콘텐서 외장용기의 내부 바닥면의 중앙에 PVA 9중량% 수용액에 폴리에테르 변성 폴리 디메틸 실록산계 계면활성제 0.03중량%를 첨가하여 구성된 절연액을 노즐이 달린 정량 토출기를 이용하여 0.02cc 1방울을 떨어뜨린 후 60℃에서 3분 동안 가건조시킨 다음 130℃에서 10분 동안 완전 건조시켰다.

[0074] 건조 후 형성된 PVA막은 그 외장용기의 내부 바닥면 전체와 하부 벽면의 높이 2.2mm까지에 걸쳐 고르게 형성되었고 두께가 15 μ m가 되었다.

[0075] <실시례8>

[0076] 외면이 에폭시 수지로 코팅된 알루미늄 판을 인발 가공하여 만든 직경이 6.3mm이고 높이가 5.4mm인 컵 형상의 콘텐서 외장용기의 내부 바닥면의 중앙에 PVA 12중량% 수용액에 폴리에테르 변성 폴리 디메틸 실록산계 계면활성제 0.02중량%를 첨가하여 구성된 절연액을 노즐이 달린 정량 토출기를 이용하여 0.02cc 1방울 떨어뜨린 후 60℃에서 3분간 가건조시킨 다음, 170℃에서 10분 동안 완전 건조시켰다.

[0077] 건조 후 형성된 PVA막은 그 외장용기 내부 바닥면 전체와 하부 벽면의 높이 2.5mm까지에 걸쳐 고르게 형성되었고 두께가 18 μ m가 되었다.

[0078] <실시례9>

[0079] 외면이 PET 필름으로 적층된 알루미늄 판을 인발 가공하여 만든 직경이 6.3mm이고 높이가 5.4mm인 컵 형상의 콘텐서 외장용기의 내부 바닥면의 중앙에 PVA 4중량% 수용액을 노즐이 달린 정량 토출기를 이용하여 0.01cc 1방울 떨어뜨린 후, 이어서 PVA 4중량% 수용액에 폴리에테르 변성 폴리 디메틸 실록산계 계면활성제 0.02중량%를 첨가하여 구성된 절연액을 노즐이 달린 정량 토출기를 이용하여 0.01cc 1방울 떨어뜨린 후 60℃에서 3분간 가건조시킨 다음, 170℃에서 10분 동안 완전 건조시켰다.

[0080] 건조 후 형성된 PVA막은 그 외장용기 내부 바닥면 전체와 하부 벽면의 높이 2mm에까지 걸쳐 고르게 형성되었고 두께가 15 μ m가 되었다.

[0081] <실시례10>

[0082] 외면이 PET 필름으로 적층된 알루미늄 판을 인발 가공하여 만든 직경이 6.3mm이고 높이가 5.4mm인 컵 형상의 콘텐서 외장용기의 내부 바닥면의 중앙에 PVA 5중량% 수용액을 노즐이 달린 정량 토출기를 이용하여 0.01cc 1방울을 떨어뜨린 후, 이어서 PVA 5중량% 수용액에 폴리에테르 변성 폴리 디메틸 실록산계 계면활성제 0.02중량%를 첨가하여 구성된 절연액을 노즐이 달린 정량 토출기를 이용하여 0.015cc 1방울 떨어뜨린 후 60℃에서 3분 동안 가건조시킨 다음 170℃에서 10분 동안 완전 건조시켰다.

[0083] 건조 후 형성된 PVA막은 그 외장용기 내부 바닥면 전체와 하부 벽면의 높이 2.5mm에까지 걸쳐 고르게 형성되었고 두께가 20 μ m가 되었다.

[0084] <실시례11>

[0085] 외면이 PET 필름으로 적층된 알루미늄 판을 인발 가공하여 만든 직경이 6.3mm이고 높이가 5.4mm인 컵 형상의 콘텐서 외장용기의 내부 바닥면의 중앙에 PVA 6중량% 수용액을 노즐이 달린 정량 토출기를 이용하여 0.015cc 1방울을 떨어뜨린 후, 이어서 PVA 5중량% 수용액에 폴리에테르 변성 폴리 디메틸 실록산계 계면활성제 0.01중량%를 첨가하여 구성된 절연액을 노즐이 달린 정량 토출기를 이용하여 0.015cc 1방울 떨어뜨린 후 60℃에서 3분 동안 가건조시킨 다음 170℃에서 10분 동안 완전 건조시켰다.

[0086] 건조 후 형성된 PVA막은 그 외장용기 내부 바닥면 전체와 하부 벽면의 높이 2.5mm에까지 걸쳐 고르게 형성되었고 두께가 25 μ m가 되었다.

[0087] 한편, 상기 실시례에 의해 제조된 콘텐서 외장용기를 아래와 같은 방법으로 시험을 행한 뒤 그 결과를 표 1에

나타내었다.

[0088] <절연 시험>

[0089] 각 실시례에서 얻은 콘덴서 외장용기들의 내부에 형성된 PVA 절연막에 대하여 전기 테스터(tester)를 이용하여 통전여부를 확인하였다.

[0090] <절연내압 시험>

[0091] 각 실시례에서 얻은 콘덴서 외장용기들의 내부에 형성된 절연막에 대한 절연내압 시험을 실시하였다. 절연내압 테스터의 음극을 외장용기의 알루미늄 판에 연결하고, 인가전압 및 인가전류를 변화시키면서 그 테스터의 양극 리드봉을 외장용기 내부로 일정간격으로 밀어 넣으면서 인가전압과 인가전류에 따른 스파크 발생 간격을 측정하였다. PVA 절연막의 절연능력이 떨어질수록, 그리고 인가전압이 클수록 큰 간격에서도 스파크가 발생된다. PVA 절연막의 절연능력이 좋을 경우 외장용기 바닥면과 양극 리드봉 사이의 간격이 가깝거나 닿아도 스파크 발생이 없다.

[0092] <내약품성 시험 1>

[0093] 각 실시례에서 만들어진 콘덴서 외장용기들을 105℃의 감마부틸락톤(Gamma Butyl Lactone: GBL)액에 2,000 시간 침적시킨 후, 외장용기 내부의 절연막의 용해여부를 관찰하고, 전기 테스터를 이용하여 통전 여부를 확인하였다.

[0094] <내약품성 시험 2>

[0095] 각 실시례에서 만들어진 콘덴서 외장용기들을 105℃의 에틸렌글리콜(Ethylene Glycol: EG)에 2,000 시간 침적시킨 후, 외장용기 내부의 절연막의 용해여부를 관찰하고, 전기 테스터를 이용하여 통전 여부를 확인하였다.

[0096] <밀착력 시험 1>

[0097] 각 실시례에서 만들어진 콘덴서 외장용기들의 벽면을 니퍼를 이용하여 자른 다음 그 외장용기의 바닥면과 벽면이 평면이 되도록 펼친 후, 9H 연필 경도계로 절연면 및 경계면을 긁어 PVA 절연막의 박리 여부를 관찰하였다.

[0098] <밀착력 시험 2>

[0099] 각 실시례에서 얻어진 콘덴서 외장용기 각 1,000개씩을 플라스틱 용기에 담은 후 진동수 60Hz, 진동폭이 좌우상하 5mm 폭으로 진동되는 진탕기에 넣고 24시간 시험한 후 PVA 절연막의 박리 또는 이탈 여부를 확인 하였다.

[0100] <절연 시험 결과>

[0101] 각 실시례의 콘덴서 외장용기의 내부 절연면을 전기 테스터를 이용하여 통전여부를 확인한 결과, 그 절연면의 통전은 없었다.

[0102] <절연 내압 TEST 결과>

[0103] (측정거리 : μm)

[0104]

	인가전압(100~550V) / 인가전류 0.05A(정전류)						
	100V	200V	300V	400V	450V	500V	550V
	0.05A	0.05A	0.05A	0.05A	0.05A	0.05A	0.05A
미절연(공기압)	25	30	33	36	40	50	63
실시례1	0	0	0	0	0	15	20
실시례2	0	0	0	0	0	14	19
실시례3	0	0	0	0	0	10	15
실시례4	0	0	0	0	0	10	14
실시례5	0	0	0	0	0	18	23
실시례6	0	0	0	0	0	17	21
실시례7	0	0	0	0	0	12	18
실시례8	0	0	0	0	0	10	15
실시례9	0	0	0	0	0	10	15
실시례10	0	0	0	0	0	8	13
실시례11	0	0	0	0	0	7	12

- [0105] 상기 결과와 같이 통상 사용 한계전압인 450V이하에서는 전 실시례에 대하여 절연면에 직접 양극 리드봉이 접촉하여도 스파크의 발생은 없었다. 500V이상의 사용 전압에 대하여는 절연두께가 두꺼울수록 스파크 발생 간격이 늘어듦을 확인할 수 있었다.
- [0106] <내약품성 시험 1 결과>
- [0107] 각 실시례의 콘덴서 외장용기를 105℃의 GBL액에 2,000시간 침적시킨 후, 외장용기 내부 절연면의 용해 여부를 관찰하고, 전기 테스터를 이용하여 통전여부를 확인하였다.
- [0108] 확인 결과에 따르면, 전체 실시례에 대하여 절연막이 용해된 흔적을 발견할 수 없었고, 그 절연막이 통전이 되지 않음을 전기 테스터로 확인할 수 있었다.
- [0109] <내약품성 시험 2 결과>
- [0110] 각 실시례의 콘덴서 외장용기를 105℃의 EG(에틸렌글리콜)에 2,000 시간 침적시킨 후, 그 외장용기 내부의 절연면의 용해 여부를 관찰하고, 전기 테스터를 이용하여 통전 여부를 확인하였다.
- [0111] 그 결과, 모든 실시례의 외장용기에서 절연막이 용해된 흔적을 발견할 수 없었고, 그 절연막은 통전이 되지 않음을 전기 테스터로 확인할 수 있었다.
- [0112] <밀착력 시험 결과>
- [0113] 각 실시례의 콘덴서 외장용기의 벽면을 니퍼를 이용하여 자른 후 바닥면과 벽면이 평면이 되도록 편 후, 9H 연필 경도계로 절연면 및 경계면을 긁어 박리 여부를 판단한 결과, 절연막은 박리되지 않고 밀착 상태를 그대로 유지함을 확인하였다.
- [0114] <밀착력 시험 2 결과>
- [0115] 각 실시례의 콘덴서 외장용기 1,000개씩을 플라스틱 용기에 담은 후 진동수 60Hz에, 진동폭이 좌우상하 5mm 폭으로 진동되는 진탕기에 넣고 24 시간 진동 시험 후 절연막의 박리 또는 이탈 여부를 확인한 결과, 절연막은 이탈되거나 박리되지 않음을 확인할 수 있었다.

산업이용 가능성

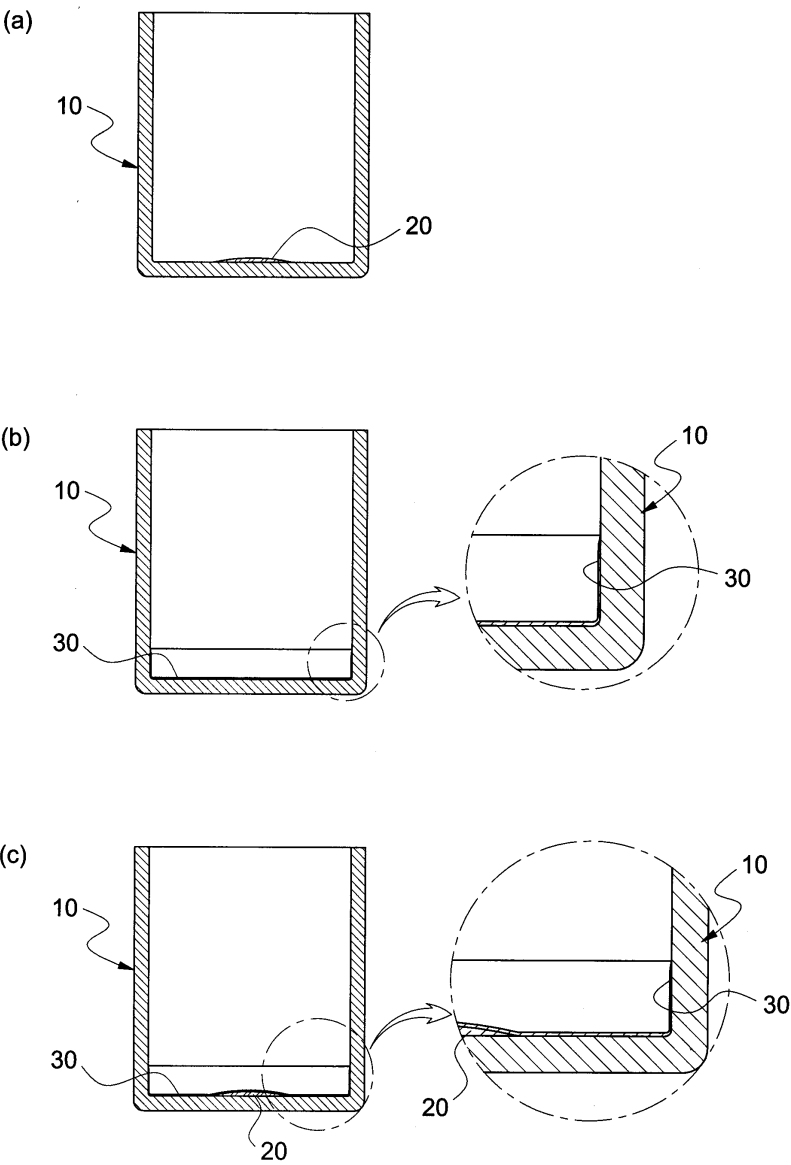
- [0116] 본 발명은 콘덴서와 같은 전자부품의 외장용기를 만드는 데 이용될 수 있다. 또한 그렇게 만든 외장용기는 내화학성이 우수하여 전해질은 내포하는 전해 콘덴서의 외장용기로 사용할 수 있다.

도면의 간단한 설명

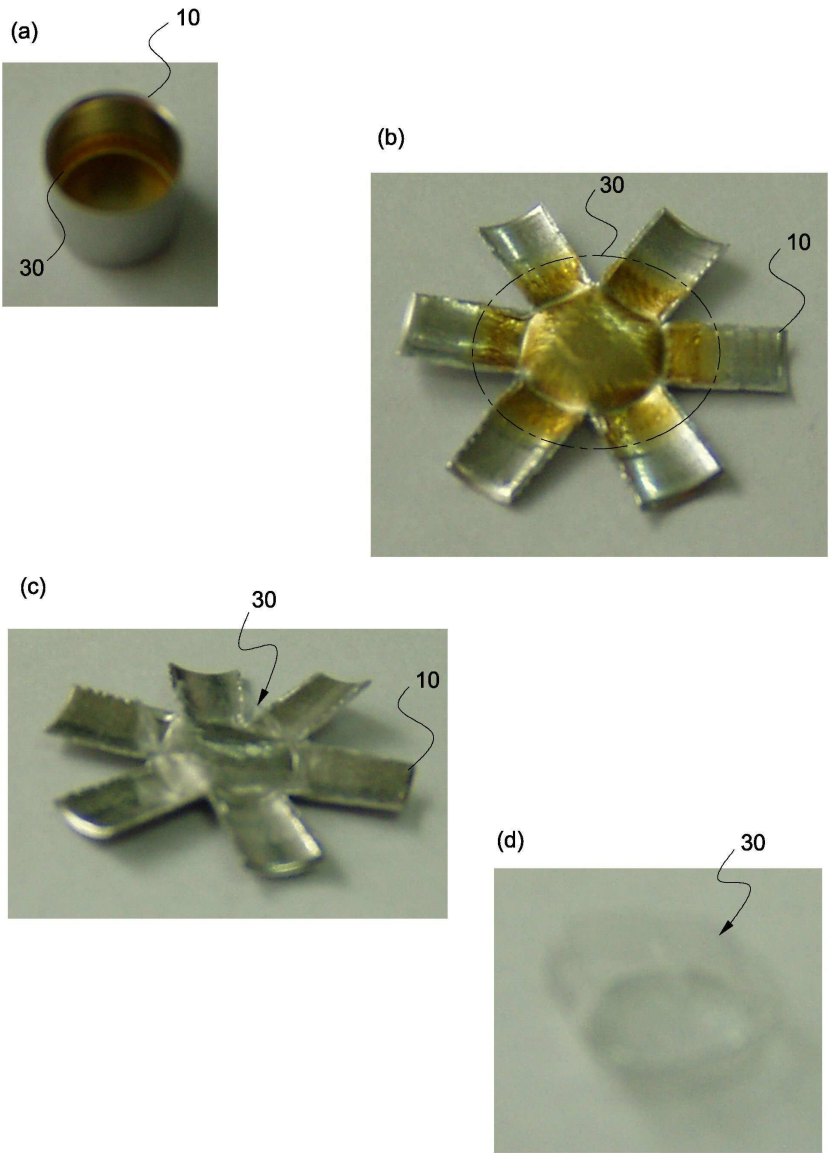
- [0117] 도 1은 본 발명에 따라 컵 형상의 알루미늄 외장용기(10)에 PVA를 이용한 절연막을 형성하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- [0118] 도 2의 (a)와 (b)는 PVA 절연액을 170~175℃ 이상의 온도 범위에서 고온 건조하여 얻어진 노란색 계통의 PVA 절연막이 도포된 알루미늄 외장용기(10)와 그 외장용기(100)의 측벽을 잘라서 펼친 상태를 촬영한 사진이고,
- [0119] 도 2의 (c)와 (d)는 140℃ 정도의 온도 조건에서 건조하여 얻어진 무색투명한 PVA 절연막이 도포된 알루미늄 외장용기(10)를 잘라서 펼친 상태를 촬영한 사진과, 그 무색투명한 PVA 절연막(30)만을 분리해서 촬영한 사진이다.
- [0120] 도 3은 본 발명의 외장용기를 콘덴서용 외장용기로 사용하는 경우를 설명하기 위한 도면이고,
- [0121] 도 4는 본 발명의 외장용기로 만들어진 전해 콘덴서 소자를 도시한 것이다.

도면

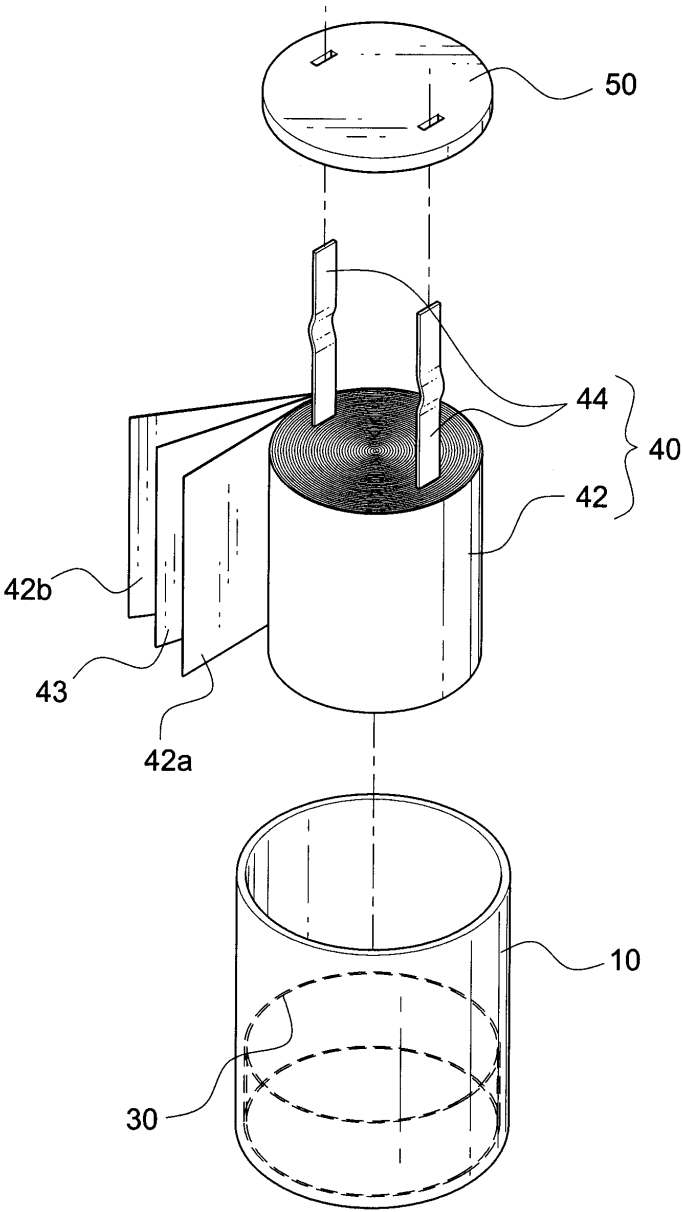
도면1



도면2



도면3



도면4

