(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl.[6]
C23C 14/22
B05B 1/24

(45) 공고일자 2001년12월12일
(11) 등록번호 10-0312834
(24) 등록일자 2001년10월12일

(21) 출원번호 10-1998-0058396
(22) 출원일자 1998년12월24일
(65) 공개번호 특1999-0063454
(43) 공개일자 1999년07월26일

(30) 우선권주장 97-357080 1997년12월25일 일본(JP)

(73) 특허권자 마쯔시다덴기산교 가부시키가이샤 모리시타 요이찌
일본국 오사카후 가도마시 오아자 가도마 1006반지

(72) 발명자 혼다 가즈요시
일본국 오사카후 다카츠키시 조난쵸 1쵸메 5반 34고
에치고 노리야스
일본국 효고켄 고베시 나다구 구스가오카쵸 2쵸메 5반 5고
오다기리 마사루
일본국 효고켄 가와니시시 세이와다이니시 2쵸메2반 46고
스나가레 노부키
일본국 시마네켄 마츠에시 아게노기 6쵸메 10반 20고

(74) 대리인 한양특허법인

심사관 : 이한욱

(54) 전자부품의제조방법및박막의제조장치

요약

본 발명은 금속박막과 절연성 박막을 지지체 상에 적층하여 전자부품을 제조하는 방법에 있어서, 적층의 개시 전에 지지체 상에 이형제를 부여한다. 또는, 적층공정 도중에 적층체의 표면 상에 이형제를 부여한 후 적층을 재개한다. 적층체를 지지체로부터 분리할 때 또는 적층체를 적층방향으로 다수로 분할할 때 적층체에 균열이 발생하는 것을 방지할 수 있어서 전자부품의 수율과 생산성이 향상된다.

대표도

도1

명세서

도면의 간단한 설명

<1> 도 1은 본 발명의 실시형태에 관한 전자부품의 제조방법을 실시하기 위한 박막 제조장치의 일예의 개략 구성을 도시한 단면도,

<2> 도 2는 적층체 모소자(母素子)의 일예의 개략 구성을 도시한 사시도,

<3> 도 3은 본 발명에 따른 실시형태의 전자부품의 일예의 개략단면도,

<4> 도 4는 종래의 박막 제조장치의 일예의 개략구성을 도시한 단면도.

<5> 〈도면의 주요부분에 대한 부호의 설명〉

<6> 1:금속박막 2:절연성박막

<7> 3:외부전극 4:패턴위치

<8> 5:진공조 6:배기시스템

<9> 7:캔 8:도전체 박막 형성원

<10> 9:유전체 박막 형성원 10:경화장치

<11> 11:패터닝재료 부여장치 12:패터닝재료 제거장치

<12> 13:이형제 부여장치 20:적층체 모소자(母素子)

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술

<13> 본 발명은 전자부품의 제조방법 및 박막의 제조장치에 관한 것이다.

<14> 현대 사회에 있어서 박막이 하는 역할은 매우 광범위한데, 포장지, 자기테이프, 콘덴서, 반도체 등 일상생활의 다양한 부분에서 박막이 이용되고 있다. 이들 박막없이는 최근의 고성능화나 소형화라는 기술의 기본 동향을 말할 수 없다. 동시에 공업적 수요를 만족하는 형태로 박막을 형성하는 방법에 대해서도 각종 개발이 이루어지고 있는데, 예를 들면 포장지, 자기테이프, 콘덴서 등의 용도에 있어서는 고속 대량생산에 유리한 연속 권취진공 증착이 행해지고 있다.

<15> 이 경우 형성할 박막의 목적에 맞춰서 증발재료와 기판재료를 선택함과 동시에, 필요에 따라 진공조내에 반응가스를 도입하거나, 기판에 전위를 형성한 상태에서 박막을 형성함으로써 원하는 특성을 가진 박막을 형성할 수 있다. 예를들면, 자기기록매체의 제조에 있어서는 Co, Ni, Fe 등의 자성 원소를 포함한 증발재료를 사용하여 진공조안에 산소가스를 도입하면서 반응증착을 행함으로써 긴 자기기록매체를 얻을 수 있다.

<16> 또, 반도체에 있어서는 주로 스퍼터법에 의해 박막이 형성되어 있다. 스퍼터법은 세라믹계 재료를 사용한 박막형성에 특히 유효한데, 세라믹 박막은 막두께가 수 ㎛ 이상에서는 코팅 및 소성 방법으로 형성되고, 1㎛ 이하에서는 스퍼터법으로 형성되는 경우가 많다.

<17> 한편, 수지재료를 사용한 박막의 형성은 코팅에 의한 방법이 이용되며, 리버스 코팅이나 다이 코팅이 공업적으로 이용되고 있고, 용제로 희석한 재료를 코팅한 후 건조경화시키는 방법이 일반적이다. 또, 이들 공법으로 형성되는 수지박막 막두께의 하한은 사용하는 재료에 따르지만, 1㎛ 전후인 것이 많고, 그 이하의 막두께는 얻기 힘든 경우가 많다. 일반적인 코팅방법으로는 코팅 직후의 도포 두께가 수 ㎛ 이상이 되기 때문에, 극히 얇은 수지막의 형성에는 용제로 희석하는 것이 필요하고, 그와 같은 방법을 이용하더라도 1㎛ 이하의 수지 박막을 얻을 수 없는 경우도 많다. 또, 용제로 희석을 행하면 건조후의 코팅막에 결함이 생기기 쉬운데다 환경보호의 관점에서도 바람직하지 않다. 그래서, 용제로 희석을 행하지 않더라도 수지박막을 형성할 수 있는 방법 및 극히 얇은 수지박막을 안정하게 얻을 수 있는 방법이 요망되고 있다. 이것을 실현하는 것으로 진공중에서 수지박막을 형성하는 방법이 제안되어 있다. 이것은 진공중에서 수지재료를 기화한 후에 지지체에 부착시키는 방법인데, 이 방법에 의하면 보이드 결함이 없는 수지박막을 형성할 수 있음과 동시에 용제로 희석할 필요도 없다.

<18> 세라믹 박막이나 수지 박막 상에 추가로 다른 종류의 박막을 적층함으로써 종래 얻을 수 없었던 다양한 복합박막을 얻을 수 있게 되었는데 그 공업적 이용분야는 매우 여러 갈래에 걸친다. 그 중에서도 칩형상의 전자부품은 매우 유망하며, 콘덴서, 코일, 저항, 용량성 전지 혹은 이들의 복합부품 등이 박막 적층에 의해 매우 소형이면서 고성능으로 형성되면서 이미 상품화 및 시장확대가 시작되고 있다.

<19> 전자부품을 얻으려면 전극이 불가결함은 말할 필요도 없으나, 금속박막을 사용한 전자부품에 있어서는, 금속박막에 패터닝을 행함으로써 전위가 다른 금속박막을 전자부품안에 형성할 수 있다. 즉, 패터닝 부분(금속박막이 형성되어 있지 않은 부분)을 절연영역으로 해서 금속박막을 다수로 분할하고, 이것을 절연성 박막과 적층함으로써 복잡한 전자부품을 형성할 수 있다.

<20> 도 4는 박막의 적층에 의한 전자부품 제조장치의 일예를 도시한 개략도이다. 도시한 바와 같이, 원통형상 냉각캔(7) 주변에 금속박막의 제조장치(8), 수지재료 등으로 이루어진 절연성 박막의 제조장치(9), 금속박막을 패터닝하기 위한 패터닝 재료 부여장치(11) 등이 배치되어 있다. 이들 장치는 진공조(5)내에 수납되고, 흡인펌프 등으로 이루어진 배기시스템(6)에 의해 소정의 진공도로 유지된다. 그리고, 냉각캔(7)이 화살표방향으로 회전함으로써, 냉각캔(7)의 외주면상에 절연성 박막과 패터닝된 금속박막이 번갈아 적층된 박막 적층체가 형성된다. 또, 도면중 10은 절연성박막을 소정의 경도로 경화하는 경화장치, 12는 금속박막 형성후에 여분의 패터닝 재료를 제거하는 패터닝 재료 제거장치이다.

<21> 이렇게 해서 형성된 박막 적층체는 냉각캔(7)으로부터 분리된 후에 각각의 전자부품의 필요에 맞는 크기로 절단되거나 외부전극을 부여함으로써 다수의 전자부품이 형성된다.

<22> 또, 패터닝된 금속박막을 얻는 방법으로는 오일 마진(oil margin)이라 불리우는 방법 등을 이용할 수 있다. 이것은 미리 패터닝 재료를 얇게 형성한 후, 금속박막을 증착 등에 의해 형성하면, 패터닝 재료상에는 금속박막이 형성되지 않은 것을 이용한 것이다. 이렇게 해서 형성된 금속박막에서 패티닝 부분을 제거한다. 그러므로 원하는 패턴을 가진 금속박막을 형성할 수 있다. 예를 들면 도 4와 같은 장치에서 금속박막과 수지박막의 교호(交互) 적층을 반복할 때 패터닝 위치를 바꾸어 적층하고, 나중에 적층체를 절단함으로써 도 3과 같은 단면구조를 가진 콘덴서를 다수 얻을 수 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

<23> 그러나, 상술한 바와 같은 방법으로 전자부품을 얻을 때의 수율은, 박막적층체를 캔 등의 지지체로부터 분리할 때 발생하는 균열 등에 의해 저하된다. 또한, 이와 같은 균열은 전자부품의 신뢰성을 현저하게 저하시킨다. 또, 박막 적층체를 지지체상으로부터 분리하기 위해 장치의 운전을 정지시켜서 매회 진공분위기를 파괴할 필요가 있으므로, 장치의 막형성 가동율이 저하된다.

<24> 본 발명은 상기한 종래의 전자부품용 박막적층체 제조방법의 문제점을 해결하여, 생산성이 뛰어나고, 신뢰성이 높은 전자부품의 제조방법을 제공하는 것을 목적으로 한다. 또한, 본 발명은 신뢰성이 뛰어난 박막 적층체를 생산성좋게 제조하는 것이 가능한 제조장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

발명의 구성 및 작용

<25> 본 발명은 상기의 목적을 달성하기 위해 이하의 구성으로 한다.

<26> 즉, 본 발명의 제1 구성에 관한 전자부품의 제조방법은, 미리 이형제를 부여한 지지체상에 적층박막을 형성하는 공정과, 상기 지지체로부터 상기 적층박막을 분리하는 공정을 갖는 것을 특징으로 한다. 이러한 구성에 의하면, 지지체상에 적층박막을 형성하기 전에 지지체상에 이형제를 부여하므로, 적층 박막을 형성한 후, 적층박막을 지지체로부터 분리할 때 적층박막에 균열 등의 손상이 생기는 일이 없다. 그 결과, 수율이 높고, 신뢰성이 높은 전자부품을 얻을 수 있다. 따라서, 본 발명의 제조방법은 고성능 콘덴서를 비롯한 고성능 전자부품 등의 양산에 적합하다.

<27> 상기의 구성에 있어서, 상기 적층박막을 다수층 적층하는 경우, 그 적층 도중에 상기 적층박막 표면 상에 이형제를 부여해도 된다. 이러한 구성에 의하면, 소정 적층수의 적층박막을 다수 중첩하여 제조한 후, 이형제가 부여된 면에서 적층박막을 분리함으로써 연속된 적층공정에서 보다 다수의 전자부품용 적층박막을 얻을 수 있다. 또, 분리시에 균열 등의 손상이 발생하지 않는다. 그 결과, 신뢰성이 높은 전자부품을 보다 생산성이 좋게 제조할 수 있다.

<28> 또, 본 발명의 제2구성에 관한 전자부품의 제조방법은, 적어도 금속박막과 절연성박막을 가진 전자부품의 제조방법에 있어서, 지지체상에 상기 금속박막과 상기 절연성박막을 각각 2층 이상 적층하여 적층체를 형성하는 공정과, 상기 적층체를 두께방향으로 분리하는 공정을 갖는 것을 특징으로 한다. 이러한 구성에 의하면, 두께방향으로 다수의 전자부품용 적층체를 적층하여 제조할 수 있으므로, 전자부품의 생산성이 향상된다. 따라서, 본 발명은 고성능 콘덴서를 비롯한 고성능 전자부품 등의 양산에 적합하다.

<29> 상기의 구성에 있어서, 상기 금속박막과 상기 절연성박막을 소정수 적층후, 이형제를 부여하고, 그 위에 상기 금속박막과 상기 절연성박막을 소정수 적층하는 것이 바람직하다. 이러한 바람직한 구성에 의하면, 분리면에 이형제를 부여해 둠으로써, 적층체를 분리할 때 균열 등의 손상이 발생하지 않는다. 그 결과, 수율이 높고, 신뢰성이 높은 전자부품을 얻을 수 있다.

<30> 또, 상기의 구성에 있어서 상기 적층체를 형성하는 공정전에 상기 지지체상에 이형제를 부여하는 공정을 갖는 것이 바람직하다. 이러한 바람직한 구성에 의하면 지지체상에 이형제가 부여되어 있으므로, 적층체를 지지체로부터 분리할 때 적층체에 균열 등의 손상이 발생하지 않는다. 그 결과, 수율이 높고, 신뢰성이 높은 전자부품을 얻을 수 있다.

<31> 또, 상기의 구성에 있어서, 상기 금속박막 및 상기 절연성박막을 진공중에서 진공분위기를 파괴하지 않고 연속해서 형성하는 것이 바람직하다. 또, 상기의 구성에 있어서, 상기 금속박막 및 상기 절연성박막의 형성 및 상기 이형제의 부여를 진공중에서 진공분위기를 파괴하지 않고 연속해서 행하는 것이 바람직하다. 여기서 진공분위기를 파괴한다는 것은 일단 대기압으로 되돌리는 것과 같은 조작을 하지 않음을 의미하며, 허용될 정도의 진공도의 저하(변동)는 포함되지 않는다. 이러한 바람직한 구성에 의하면, 생산성좋게 전자부품을 제조할 수 있다. 또, 진공분위기의 파괴에 의한 금속박막의 산화나 적층체중에 대한 이물의 혼입 등을 방지할 수 있으므로, 수율의 저하를 방지할 수 있어서, 신뢰성이 높은 전자부품을 얻을 수 있다.

<32> 또, 상기의 구성에 있어서, 상기 이형제 부여가 증착법, 분무법, 스퍼터법의 하나 혹은 그들의 조합에 의해 행해지는 것이 바람직하다. 이러한 바람직한 구성에 의하면, 이형제의 부여를 안정하고 확실하게 행할 수 있으므로, 적층체의 분리가 쉬워진다. 그 결과 수율 저하를 방지할 수 있어서 신뢰성이 높은 전자부품을 얻을 수 있다.

<33> 또, 본 발명에 관한 박막의 제조장치는 진공조와, 상기 진공조내를 소정의 진공도로 유지하는 진공펌프와, 상기 진공조내에 배치된 지지체와, 상기 지지체상에 직접 혹은 간접으로 금속박막을 적층형성하는 금속박막 형성장치와, 상기 지지체상에 직접 또는 간접으로 절연성박막을 적층형성하는 절연성박막 형성장치와, 상기 지지체, 상기 금속박막 및 상기 절연성박막중 적어도 하나의 표면상에 이형제를부여하는 이형제 부여장치를 갖는 것을 특징으로 한다. 이러한 구성에 의하면, 지지체, 금속박막 또는 절연성박막의 표면상에 이형제를 부여하는 이형제 부여장치를 가지므로, 적층 개시전 또는 적층 도중에 이형제를 부여할 수 있다. 그 결과, 얻어진 박막적층체의 지지체로부터의 분리 또는 적층체 두께방향의 분할을 쉽게 할 수 있어서, 그 때 상기 적층체에 균열 등의 손상이 발생하지 않는다. 그 결과, 신뢰성이 높은 박막적층체를 효율적으로 제조할 수 있다.

<34> 이하, 본 발명의 실시형태에 대해 도면을 이용해서 설명한다.

<35> 도 1에 금속박막과 절연성 박막으로 이루어진 전자부품용 다층 적층체를 제조하기 위한 장치의 개략을 나타냈다.

<36> 도 1에 도시한 바와 같이, 원통형상의 소정 온도로 냉각된 적층막 지지캔(7) 주위에 금속박막 형성원(8), 절연성 박막 형성원(9), 경화장치(10), 패터닝 재료 부여장치(11), 패터닝 재료 제거장치(12), 이형제 부여장치(13)가 배치되어 있다. 캔(7)이 화살표 방향으로 회전함으로써, 캔(7)의 외주면상에 금속박막과 절연성박막이 번갈아 적층된 박막 적층체가 형성된다. 그 적층수는 캔(7)의 회전수에 대응한다.

<37> 금속박막 형성원(8)으로는, 저항가열 증발원, 유도가열 증발원, 전자빔 증발원, 스퍼터 증발원, 클러스터 증발원, 기타 박막형성에 사용하는 장치 혹은 그들의 조합을, 형성하는 금속박막에 따라 사용할 수 있다.

<38> 절연성 박막 형성원(9)으로는, 형성하는 절연성 박막에 맞는 장치를 적절히 선택하여 사용할 수 있다. 예를 들면, 절연성 박막으로서 수지계 재료를 사용하는 경우에는 히터가열장치, 초음파 혹은 스프레이에 의한 기화장치 또는 무화(霧化) 장치 등을 사용할 수 있다. 또, 절연성 박막으로서 세라믹계 재료를 사용하는 경우에는 스퍼터장치 등을 사용할 수 있고, 금속산화물을 사용하는 경우에는 산화물의 스퍼터장치 또는 증착장치 등을 사용할 수 있다.

<39> 경화장치(10)는, 절연성 박막을 소정의 경도로 경화시키기 위한 장치이며, 형성할 절연성 박막에 맞는 장치를 적절히 선택하여 사용할 수 있다. 예를 들면, 절연성 박막으로서 수지박막을 형성하는 경우

에는 자외선 경화장치, 전자선 경화장치, 열경화장치 혹은 그들의 조합을 사용할 수 있다.

<40> 패터닝 재료 부여장치(11)는, 금속박막의 패터닝을 하기 위한 장치이다. 예를 들면, 금속박막의 형성 전에 오일 등을 소정 형상으로 얇게 패턴 코팅해 두고, 오일마진방식을 채용할 수 있다.

<41> 패터닝 재료로는 탄화수소계의 오일이나 광물오일, 불소계 오일을 비롯한 각종 오일이나 형성할 금속박막에 적합한 그 밖의 재료를 사용할 수 있다. 또, 패터닝 재료를 부여하는 방법으로는 코팅 혹은 이것에 준하는 방법(접촉법)외에, 패턴에 대응하는 미소 개구부를 가진 밀폐 노즐 내에 패터닝 재료를 가두어서 가열하고, 재료의 증기를 개구부로부터 분출시켜서 금속박막 형성면에서 응집시키는 방법(비접촉법) 등을 이용할 수 있다.

<42> 패터닝 재료의 폭방향(도 1에 있어서 지면과 수직방향)의 부여위치는, 캔(7)의 회전에 따라 이동할 수 있도록 해 두는 것이 바람직하다. 이렇게 하면, 금속박막의 패턴위치가 각 층마다 다른 박막 적층체를 얻을 수 있다.

<43> 패터닝재료 제거장치(12)는, 금속박막 형성후에 여분의 패터닝 재료를 제거하기 위한 장치이다. 제거방법은 사용하는 패터닝 재료의 종류에 따라 적절히 선택할 수 있으나, 예를 들면 원적외선, 적외선 등의 광선 또는 전열히터에 의한 가열 혹은 플라즈마조사, 이온조사, 전자선조사 등에 의한 분해에 의해 제거하는 방법을 예시할 수 있다.

<44> 이형제 부여장치(13)는, 적층체의 제조전에는 캔(7)의 외주면상에, 또 적층체의 제조 도중에는 금속박막 또는 절연성 박막상에 이형제를 부여하기 위한 장치이다. 사용하는 이형제는 특별히 한정되지 않으며, 금속박막 및 절연성 박막의 재료 등에 따라 적절히 선택할 수 있다. 또, 이형제의 부여방법도 특별히 제한은 없으며, 사용하는 이형제 등에 따라 선택하면 된다.

<45> 이들 장치는 진공조(5)내에 수납되며, 흡인펌프 등으로 이루어진 배기시스템(6)에 의해 소정의 진공도로 유지된다.

<46> 상기의 장치에 의해 캔(7)의 외주면상에 패터닝된 금속박막과 절연성 박막이 번갈아 적층된 통형상의 다층 박막적층체를 형성할 수 있다. 그 후, 적층체를 반경방향으로 예를 들면 8분할(45° 마다 절단)하여 분리하고, 가열하에 프레스하여 평판형상으로 편다. 도 2는 이렇게 해서 얻어진 절연성 박막과 금속박막으로 이루어진 적층체 모소자(20)의 개략구성의 일예를 도시한 사시도이다. 상기 도면중 화살표 21은 캔(7) 외주면의 이동방향을 나타낸다. 도시한 바와 같이, 적층체 모소자(20)는 패터닝된 금속박막(1)과, 절연성박막(2)이 다수 적층되어 있다. 4는 금속박막(1)의 패턴위치이다. 또, 도면에서는 적층상태를 모식화하고 있어서 적층수는 실제보다 매우 작게 그려져 있다.

<47> 예를 들면, 콘덴서를 제조하는 경우에는, 적층체 모소자(20)를 절단면(22a)에서 절단하고, 절단면에 황동을 금속 스프레이여 외부전극을 형성한다. 그 후, 도 2의 절단면(22b)에 상당하는 곳에서 절단하고, 외표면을 코팅처리하여 도 3에 도시한 바와 같은 칩 콘덴서를 얻는다.

<48> 도 3에 있어서, 1은 금속전극, 2는 절연성 박막, 3은 금속박막(1)과 전기적으로 접속된 외부전극, 4는 금속박막(1)의 패턴위치이다.

<49> 본 발명에 의하면, 캔(7)의 표면상에 이형제를 미리 부여해 둠으로써, 적층체의 캔(7)으로부터의 분리를 쉽게 할 수 있으며, 그 때 적층체에 손상을 주지 않는다.

<50> 또, 적층체의 적층 개시후, 캔(7)이 소정 회전수 회전한 시점에서 이형제를 부여하고, 다시 적층을 계속함으로써, 이형제를 부여한 면에서 적층체를 다수로 분할하는 것이 쉬워진다. 그 결과, 두께방향으로 전자부품용 적층체를 소정 개수 적층하여 제조할 수 있어서, 생산성을 비약적으로 향상시킬 수 있다. 또, 이형제가 부여되어 있으므로 분할시에 적층체에 손상을 주지 않는다. 또, 적층체 두께방향의 분리는 어느 시점에서 행해도 되지만, 외부전극을 형성하는 경우에는 그 전에 분리시켜 두는 것이 바람직하다. 외부전극을 형성해 버리면 분리가 곤란해지기 때문이다.

<51> 상기의 설명에서는 캔(7)으로부터 적층체를 분리후, 절단, 외부전극의 형성등 처리를 행하였으나, 이들 공정은 전자부품의 종류에 따라 적절히 변경할 수 있다. 또, 전자부품의 종류에 따라서는 이러한 후가공을 하지 않고 전자부품으로 하는 것도 가능하다.

<52> 또한, 도 1은 금속박막과 절연성 박막의 다층 적층체를 형성할 때의 한가지 방법을 나타낸 것으로, 도 1의 방법에 의해 본 발명의 범위가 제한되는 것은 아니다.

<53> (실시예1)

<54> 도 1에 도시한 장치를 사용하여 콘덴서용 적층체를 제조했다.

<55> 금속박막으로서 알루미늄의 증착박막과, 유전체 박막으로서 히터가열 기화에 의한 아크릴레이트 수지 박막을 캔(7)상에 형성했다. 이 때, 수지 박막은 자외선을 조사하여 경화시키고, 금속박막은 오일 패터닝 방법에 의해 소정 형상으로 패터닝했다. 소정수의 적층후, 적층체를 캔(7)으로부터 분리하여 도 2에 도시한 바와 같은 적층체 모소자(20)를 얻은 후, 절단, 외부전극 형성 등의 후가공을 행하고, 콘덴서를 얻었다. 도 3에 얻어진 콘덴서의 단면구조의 모식적 개략도를 나타냈다.

<56> 알루미늄박막의 두께는 50㎚, 수지박막의 두께를 1㎛으로 했다. 수지재료로서 1.9 노난디올 디아크릴레이트에 광중합 개시제를 5wt% 섞은 것을 사용했다. 반복해서 적층수를 알루미늄박막, 수지박막 모두 약 1000층으로 하고, 패터닝으로 형성된 절연부분의 폭을 약 0.5㎜로 했다. 패터닝재료로 불소함유 오일을 사용했다. 동일한 적층면상에서 인접한 패터닝 절연부분의 중심간격은 2.5㎜이다. 또, 패터닝 재료의 제거에는 원적외선 히터를 사용했다. 적층 개시에 앞서서, 대기중에서 불소계 이형제의 스프레이(다이킨고교 가부시키가이샤 제품 “다이프리” GA-6010)를 원통형상 캔의 외주면에 가하고, 알콜을 함침시킨 부직포를 사용하여 좀더 얇게 전개했다. 알루미늄박막, 수지박막을 각각 약 1000층 형성한 후, 적층체를 원통형상 캔으로부터 분리하고, 100℃에서 평판프레스한 후에 절단 및 외부전극의 스프레이 등을 행하여

콘덴서를 형성했다.

<57> (비교예1)

<58> 실시예1에서 캔의 외주면에 대한 이형제 부여를 하지 않은 것 외에는 실시예1과 같은 방법으로 적층 및 콘덴서화를 실시했다.

<59> 실시예1 및 비교예1의 방법으로 형성한 콘덴서중, 설계상의 개수에 대해, 캔으로부터의 분리시에 분명하게 균열 등으로 파손된 것 및 일단 콘덴서 형상으로는 되었으나 용량이 설계치에 대해 30% 이상의 오차를 나타낸 것의 비율을 파손불량율로서 표 1에 나타냈다.

[표 1]

<60> 파손불량율의 비교

	실시예1	비교예1
캔으로부터의 분리시에 균열	4%	35%
용량 오차가 30% 이상	2%	20%
파손불량율 합계	6%	55%

<61> 표 1의 결과를 보면 비교예1에서 발생한 적층체의 분명한 균열파손 및 용량 이상의 형태로 나타난 적층체 내부의 미소균열파손이 실시예1에서는 대폭적으로 개선되고 있음을 알 수 있다. 이것은 이형제를 미리 부여함으로써 적층체의 분리시에 적층체에 과대한 힘이 작용하는 것이 사라졌기 때문이라 생각된다.

<62> (실시예2)

<63> 도 1에 도시한 장치를 사용하여 콘덴서용 적층체를 제조했다.

<64> 금속박막으로서 알루미늄의 증착박막을 유전체 박막으로서 히터가열 기화에 의한 아크릴레이트 수지 박막을 캔(7)상에 형성했다. 이 때 수지박막은 자외선을 조사하여 경화시키고, 금속박막은 오일 패터닝 방법에 의해 소정 형상으로 패터닝했다. 소정수의 적층후, 적층체를 캔(7)으로부터 분리하여 도 2에 도시한 바와 같은 적층체 모소자(20)를 얻은 후, 절단, 외부전극의 형성 등 후가공을 행하여, 콘덴서를 얻었다. 도 3에 얻어진 콘덴서 단면구조의 모식적 개략도를 나타냈다.

<65> 알루미늄박막의 두께는 50nm, 수직박막의 두께를 1㎛으로 했다. 수지재료로서 1.9 노난디올 디아크릴레이트에 광중합 개시제를 5wt% 섞은 것을 사용했다. 반복해서 적층수를 알루미늄박막, 수지박막 모두 약 1000층으로 하고, 패터닝으로 형성된 절연부분의 폭을 약 0.5㎜로 했다. 패터닝 재료로서 불소함유 오일을 사용했다. 동일한 적층면상에서 인접한 패터닝 절연부분의 중심간격은 2.5㎜이다. 또, 패터닝 재료의 제거에는 원적외선 히터를 사용했다. 적층 개시에 앞서서, 대기중에서 불소계 이형제의 스프레이(다이킨고교 가부시키가이샤 제품 “다이프리” GA-6010)를 원통형상 캔의 외주면에 가하고, 알콜을 함침시킨 부직포를 사용하여 좀더 얇게 전개했다. 알루미늄박막, 수지박막을 각각 약 1000층 형성한 후, 이형제를 적층체의 표면에 부여했다. 이형제로서 불소계 재료를 사용하고, 불소계 재료 타겟을 RF스퍼터링함으로써 적층체 표면에 대한 부여를 행했다. 스퍼터링 파워는 100W로 하고, 스퍼터중에는 알루미늄박막의 형성과 수지박막의 형성을 중단했다. 그 후, 스퍼터링을 정지하고, 다시 알루미늄박막과 수지박막의 교호적층을 각각 약 1000층 행했다. 같은 반복을 행하여, 불소계 스퍼터층을 3층 포함하고, 알루미늄박막, 수지박막을 각각 약 4000층 형성했다. 얻어진 적층체를 원통형상 캔으로부터 분리하고, 100℃에서 평판 프레스한 후에 불소계 스퍼터층을 경계로 4개의 적층체로 분할했다. 분할한 적층체를 절단 및 외부전극의 스프레이 등을 행하여 콘덴서를 형성했다.

<66> (실시예3)

<67> 도 1에 도시한 장치를 사용하여 콘덴서용 적층체를 제조했다.

<68> 금속박막으로서 동(銅)의 증착박막을, 유전체박막으로서 히터가열 기화에 의한 아크릴레이트 수지 박막을 캔(7)상에 형성했다. 이 때 수지박막은 전자선을 조사하여 경화시키고, 금속박막은 오일 패터닝 방법에 의해 소정 형상으로 패터닝했다. 소정의 층수로 적층한 후에, 적층체를 캔(7)으로부터 분리하고 도 2에 도시한 바와 같은 적층체 모소자(20)를 얻은 후, 절단, 외부전극의 형성 등의 후가공을 행하여, 콘덴서를 얻었다. 도 3에 얻어진 콘덴서 단면구조의 모식적 개략도를 나타냈다.

<69> 동박막의 두께는 40nm, 수지박막의 두께를 0.1㎛으로 했다. 수지재료로서 디메틸놀트리시클로데칸 디아크릴레이트를 사용했다. 반복해서 적층 수를 동박막, 수지박막 모두 약 4000층으로 하고, 패터닝으로 형성된 절연부분의 폭을 약 0.1㎜로 했다. 패터닝재료로서 광물계 오일을 사용했다. 동일한 적층면상에서 인접한 패터닝 절연부분의 중심간격은 1.4㎜이다. 또, 패터닝재료의 제거에는 전자선을 사용했다. 적층 개시에 앞서서, 대기중에서 불소계 이형제의 스프레이(다이킨고교 가부시키가이샤 제품 “다이프리” GA-6010)를 원통형상 캔의 외주면에 가하고, 알콜을 함침시킨 부직포를 사용하여 좀더 얇게 전개했다. 동박막, 수지박막을 각각 약 4000층 형성한 후, 이형제를 적층체의 표면에 부여했다. 이형제는 시판되는 불소계 이형제(다이킨고교 가부시키가이샤 제품 “다이프리” GA-6010)의 스프레이 노즐부의 도중에 전자밸브를 형성하여 연장한 것을 진공조의 안으로 유도하고, 동박막, 수지박막의 형성을 중단한 상태에서 적층체의 표면에 부여했다. 스프레이에 의해 진공도가 일시적으로 악화되었으므로 회복을 기다려서, 다시 동박막, 수지박막을 동일하게 적층했다. 이렇게 해서 이형제층을 1층 포함한 동박막, 수지박막 각각 약 8000층 형성한 적층체를 얻었다. 얻어진 적층체를 원통형상 캔으로부터 분리한 후에 이형제면에서 분할하고, 그 후 120℃에서 평판프레스한 후에 실시예2와 같은 방법으로 콘덴서가 형성되었다.

<70> 적층방향의 분리를 하지 않은 실시예1의 방법으로 형성한 콘덴서 및 적층방향의 분리를 행하는

실시예2, 3의 방법으로 형성한 콘덴서중 설계상의 개수에 대해, 캔으로부터의 분리시 또는 적층체의 분할시에 분명히 균열 등으로 파손된 것 및 일단 콘덴서 형상으로는 되었으나 용량이 설계치에 대해 30% 이상의 오차를 보인 것의 비율을 파손불량율로서 표 2에 나타냈다.

[표 2]

<71> 파손불량율의 비교

	실시예1	실시예2	실시예3
캔으로부터의 분리시에 균열	4%	2%	2%
적층방향분리시에 균열	분리필요없음	4%	3%
용량 오차가 30% 이상	2%	3%	3%
파손불량율 합계	6%	9%	8%

<72> 표 2에 나타낸 바와 같이, 적층방향의 분리를 함으로써 약간 파손불량이 증가하지만, 진공조내의 청소·준비, 진공배기, 냉각, 막형성 요소(장치)의 개시 등 시간을 고려하면 생산효율 관점에서는 무시할 수 있을 정도인 경우가 대부분이다. 또, 실시예3의 경우에도 실시예2와 같이 적층방향 분리에 의한 파손불량의 증가는 적었다.

<73> 실시예2~실시예3에 나타낸 바와 같이, 적층 도중에 이형제를 적층체의 표면에 부여하면 모든 적층 종료후에 이형제 부여면에서 적층체를 분할할 수 있으므로 제품의 적층단위를 초과한 연속 적층을 할 수 있어서 생산성은 현저하게 향상된다.

<74> 또, 상기의 실시예에서는 이형제로서 불소계재료를 사용한 경우에 대해서만 설명했으나, 본 발명은 이것에 한정되는 것은 아니며, 이형효과가 있는 다른 재료를 사용할 수 있음은 물론이다. 또, 이형제의 부여방법으로는 실시예에 설명한 바와 같은 스퍼터법이나 스프레이 분무법외에 증착법 등으로 할 수도 있으며, 부여방법은 사용하는 재료를 비롯한 프로세스의 조건에 적합한 것을 적절히 선택하면 된다.

<75> 또, 상기의 실시예에서는 절연성 박막재료로서 아크릴레이트계의 수지재료를 사용한 경우에 대해 설명했으나, 비닐계나 에폭시계 등의 다른 수지재료나 수지재료 이외의 세라믹계, 금속산화물계 재료도 사용할 수 있음은 이미 설명한 대로 이다. 예를들면, 금속산화물로서 산소분위기의 전자빔 증착으로 두께 50nm~300nm의 티탄산화물을 절연성 박막으로 한 경우에도 본 발명의 효과를 확인할 수 있다.

<76> 또, 상기의 실시예에서는 금속박막층을 알루미늄 혹은 동으로 한 경우에 대해서만 설명했으나, 은, 니켈, 아연 등 다른 금속이나 그것들을 함유한 합금을 사용할 수도 있다. 또, 금속 박막층을 1종으로 하지 않고, 예를 들면 Al층과 Cu층의 혼재로 할 수도 있으며, 이에 따라 특성의 보완이 이루어지는데, 사용조건에 따라서는 전자부품의 고성능화가 도모되는 경우도 있다.

<77> 또, 패터닝재료 제거의 수단으로서, 실시예에서는 원적외선과 히터와 전자선을 사용한 경우에 대해서만 설명했으나, 자외선 램프조사나 플라즈마조사를 사용한 경우 등 다른 제거수단을 사용하더라도 같은 효과를 얻을 수 있다.

<78> 또, 상기의 실시예에서는 지지체로서 원통형상의 캔을 사용한 경우에 대해서만 설명했으나, 본 발명은 이들 지지체에 의해 제한되는 것은 아니며, 원통형상 이외의 평판형상이나 곡면형상의 지지체도 사용할 수 있다. 또, 그 재질도 금속을 비롯하여 절연체, 유리, 반도체 등을 사용할 수 있으며, 이들 위에 본 발명에 의해 전자부품을 형성할 수 있다.

<79> 또, 상기의 실시예에서는 전자부품으로서 콘덴서를 예로 들어 설명했으나, 칩코일, 노이즈필터 등 다른 전자부품에서도 본 발명에 설명한 제조방법을 이용함으로써 생산성을 향상시킬 수 있다. 즉, 본 발명은 전자부품의 제조방법 및 박막의 제조장치에 널리 적용할 수 있는 것이다.

발명의 효과

<80> 본 발명의 제1 구성에 관한 전자부품의 제조방법에 의하면, 지지체 상에 적층박막을 형성하기 전에 지지체 상에 이형제를 부여하므로, 적층박막형성후, 적층박막을 지지체로부터 분리할 때 적층박막에 균열 등의 손상이 생기지 않는다. 그 결과, 수율이 높고, 신뢰성이 높은 전자부품을 얻을 수 있다.

<81> 또, 본 발명의 제2 구성에 관한 전자부품의 제조방법에 의하면, 두께방향으로 다수의 전자부품용 적층체를 적층하여 제조할 수 있으므로, 전자부품의 생산성이 향상된다.

<82> 또, 본 발명에 관한 박막의 제조장치에 의하면, 지지체, 금속박막 또는 절연성박막의 표면상에 이형제를 부여하는 이형제 부여장치를 가지므로, 적층 개시전 또는 적층 도중에 이형제를 부여할 수 있다. 그 결과, 얻어진 박막 적층체 지지체로부터의 분리 또는 상기 적층체의 두께방향의 분할을 쉽게 할 수 있어서, 그 때 상기 적층체에 균열 등의 손상이 생기지 않는다. 그 결과, 신뢰성이 높은 박막적층체를 효율적으로 제조할 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

지지체 상에 이형제를 부여하는 공정과,

상기 기지체 상에, 절연성 박막과 패터닝된 금속박막을 형성하는 공정과,

상기 절연성 박막과 상기 금속박막으로 구성된 적층체를, 상기 이형제를 부여한 면에서 상기 지

지체로부터 분리하는 공정

을 이 순서로 갖는 것을 특징으로 하는 전자부품의 제조방법.

청구항 2

(2회정정) 제1항에 있어서, 상기 절연성 박막 및 상기 금속박막을 복수층으로 적층하고, 그 적층 도중에 상기 절연성 박막 또는 상기 금속박막의 표면 상에 이형제를 부여하는 것을 특징으로 하는 전자부품의 제조방법.

청구항 3

패터닝된 금속박막과 절연성박막을 적어도 가진 전자부품의 제조방법에 있어서,

지지체상에 상기 패터닝된 금속박막과 상기 절연성 박막을 각각 2층 이상 적층하여 적층체를 형성하는 공정과,

상기 적층체를 두께방향으로 분리하는 공정을 갖는 것

을 특징으로 하는 전자부품의 제조방법.

청구항 4

(2회정정) 제3항에 있어서, 상기 금속박막과 상기 절연성박막을 2층 이상 적층한 후, 이형제를 부여하고, 다시 상기 금속박막과 상기 절연성 박막을 2층 이상 적층하는 것을 특징으로 하는 전자부품의 제조방법.

청구항 5

제3항에 있어서, 상기 적층체를 형성하는 공정전에 상기 지지체상에 이형제를 부여하는 공정을 갖는 것을 특징으로 하는 전자부품의 제조방법.

청구항 6

제3항에 있어서, 상기 금속박막 및 상기 절연성박막을 진공중에서 진공분위기를 파괴하지 않고 연속해서 형성한 것을 특징으로 하는 전자부품의 제조방법.

청구항 7

제4항에 있어서, 상기 금속박막 및 상기 절연성박막의 형성 및 상기 이형제의 부여를 진공중에서 진공분위기를 파괴하지 않고 연속해서 행하는 것을 특징으로 하는 전자부품의 제조방법.

청구항 8

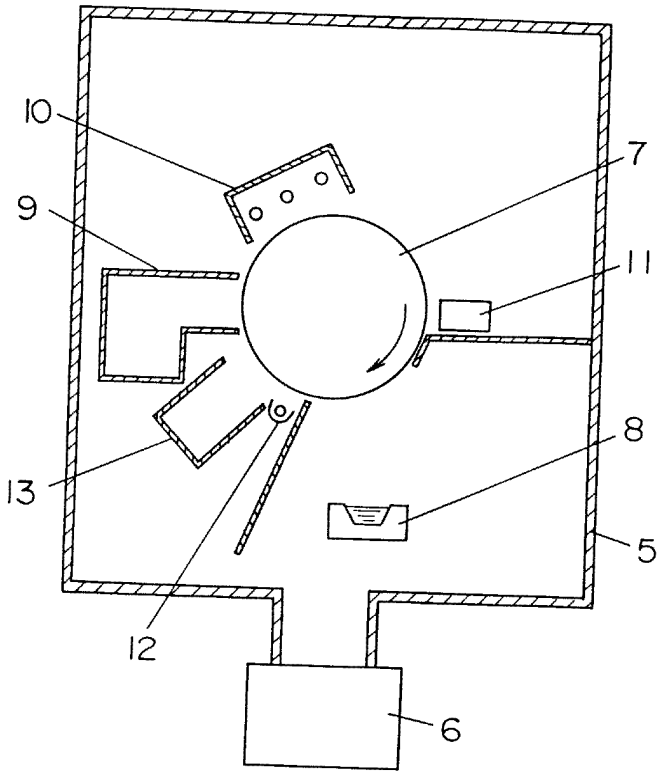
제1항, 제2항, 제4항 및 제5항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 이형제의 부여는 증착법, 분무법, 스퍼터법의 어느 하나 혹은 그들의 조합에 의해 행해지는 것을 특징으로 하는 전자부품의 제조방법.

청구항 9

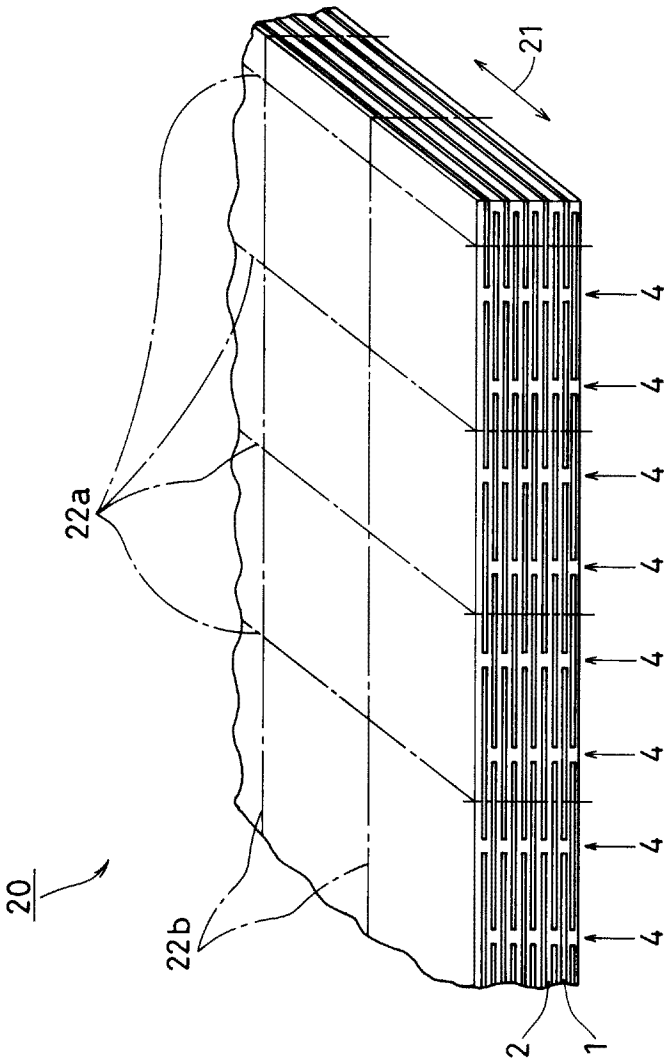
진공조와, 상기 진공조 내를 선정된 진공도로 유지하는 진공펌프와, 상기 진공조 내에 배치된 지지체와, 상기 지지체 상에 직접 혹은 간접으로 금속박막을 적층하여 형성하는 금속박막 형성장치와, 상기 지지체 상에 직접 또는 간접으로 절연성 박막을 적층하여 형성하는 절연성 박막 형성장치와, 상기 지지체, 상기 금속박막 및 상기 절연성 박막 중 적어도 하나의 표면 상에 이형제를 부여하는 이형제 부여장치를 갖는 것을 특징으로 하는 박막의 제조장치.

도면

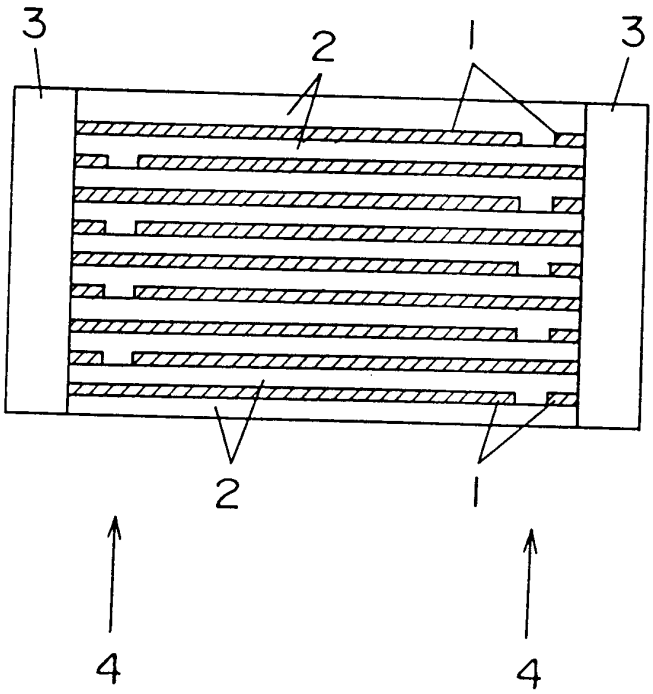
도면1



도면2



도면3



도면4

