

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl. ⁷ B28B 1/30	(45) 공고일자 (11) 등록번호 (24) 등록일자	2005년08월25일 10-0510336 2005년08월18일
---	-------------------------------------	--

(21) 출원번호	10-2003-7010735	(65) 공개번호	10-2003-0080221
(22) 출원일자	2003년08월14일	(43) 공개일자	2003년10월11일
번역문 제출일자	2003년08월14일		
(86) 국제출원번호	PCT/JP2002/001210	(87) 국제공개번호	WO 2002/64338
국제출원일자	2002년02월13일	국제공개일자	2002년08월22일

(30) 우선권주장 JP-P-2001-00037948 2001년02월15일 일본(JP)

(73) 특허권자 티디케이가부시기가이샤
 일본 도쿄도 추오구 니혼바시 1쵸메 13반 1고

(72) 발명자 이이다슈지
 일본국도쿄도추오구니혼바시1쵸메13반1고티디케이가부시기가이샤내

 미야바라히로유키
 일본국도쿄도추오구니혼바시1쵸메13반1고티디케이가부시기가이샤내

 가와사키가오루
 일본국도쿄도추오구니혼바시1쵸메13반1고티디케이가부시기가이샤내

(74) 대리인 한양특허법인

심사관 : 이종국

(54) 박막 제조용 박리 필름의 제조방법, 전자 부품용 박막의 제조방법, 및 박막 제조용 박리 필름

요약

본 발명에 관한 박막 제조용 박리 필름의 제조방법은, 베이스 필름(2)에 실리콘 수지를 포함하는 도포액(3a)을 도포한 후에, 도포액(3a)을 건조시킴으로써 실리콘 수지에 의한 박리층(3)을 베이스 필름(2) 상에 형성하고, 박리층(3)이 형성된 베이스 필름(2)을 롤 형상으로 감아 전자 부품용의 박막 제조용 박리 필름(1)을 제조하는 제조방법으로서, 베이스 필름(2)의 두께가 5 μ m 이상 30 μ m 미만일 때, 박리층(3)이 형성된 베이스 필름(2)의 폭 100mm당 3뉴턴 이상 17 뉴턴 이하의 범위 내의 장력을 가하면서 베이스 필름(2)을 감는다. 이것에 의해, 감은 상태에서의 감김 풀림이나 베이스 필름(2)의 늘어남을 방지하면서, 박리층(3)의 표면의 평탄성을 확보할 수 있다.

대표도

도 1

명세서

기술분야

본 발명은, 세라믹 그린 시트나 페라이트 그린 시트 등의 전자 부품용 박막을 제조하기 위한 박막 제조용 박리 필름의 제조방법, 이 박리 필름을 사용한 전자 부품용 박막의 제조방법, 및 박막 제조용 박리 필름에 관한 것이다.

배경기술

예를 들면 세라믹 콘덴서의 유전체로서 이용되는 세라믹 박막(세라믹 그린 시트)을 제조할 때에는, 먼저, 박막 제조용 박리 필름(이하, 「박리 필름」이라고도 함)에, 세라믹 분체와 결합제(바인더)를 유기 용제나 물 등에 분산시킨 슬러리 상태 도포액을 도포한다. 다음에, 슬러리 상태 도포액이 도포된 박리 필름을 가열 처리함으로써, 유기 용제나 물 등을 휘발시켜 제거한다. 이에 따라, 슬러리 상태 도포액이 고화하여 세라믹 그린 시트가 형성된다. 이 경우, 박리 필름으로는, 세라믹 그린 시트로부터 용이하게 벗겨질 수 있도록, 실리콘 수지에 의한 박리층을 베이스 필름 상에 형성한 타입이 이용되고 있다. 이 박리 필름의 제조시에는, 먼저, 베이스 필름을 송출측 롤로부터 송출하여 도포 장치로 안내함으로써, 박리층 형성용의 실리콘 수지를 베이스 필름의 표면에 도포한다. 다음에, 도포 장치로부터 배출되는 필름을 건조기에 안내하여 실리콘 수지를 건조시킨다. 이 결과, 베이스 필름 상의 실리콘 수지가 경화하여 박리층이 형성되고, 이에 따라, 박리 필름이 제조된다. 이 경우, 제조후의 박리 필름은, 예를 들면, 길이 2000m~3000m 정도로 매우 긴 길이이다. 이 때문에, 운반이나 보관을 용이하도록, 박리 필름을 직경 40cm 정도의 롤 형상으로 감고 있다. 또한, 이 때, 감는측 롤에 감기는 박리 필름에 충분한 장력(예를 들면, 베이스 필름의 폭 100mm당 50뉴턴)을 가하면서 감음으로써, 롤 형상의 박리 필름의 감김 풀림을 방지하고 있다.

발명의 상세한 설명

발명자는, 상술의 종래의 박막 제조용 박리 필름의 제조방법, 전자 부품용 박막(세라믹 그린 시트)의 제조방법, 및 박리 필름을 검토한 결과, 이하와 같은 문제점을 발견하였다. 즉, 박리 필름은 제조후의 박리 필름의 운반이나 보관을 용이하게 하기 위해서 롤 형상으로 감겨져 있다. 이 경우, 종래의 박리 필름의 제조방법에서는, 롤 형상의 박리 필름의 감김 풀림을 방지하기 위해, 감는측 롤에 감기는 박리 필름에 충분한 장력을 가하면서 감고 있다. 이 때문에, 감기고 있는 박리 필름에서의 박리층의 표면과, 그 외주에 감기는 박리 필름에서의 베이스 필름의 이면이 강하게 면 접촉된다. 따라서, 실리콘 수지를 도포한 베이스 필름을 감는측 롤에 감을 때, 박리층의 일부가 베이스 필름의 이면에 국부적으로 전이하는 경우가 있고, 이러한 경우에는, 도 7에 도시하는 바와 같이, 박리층의 표면에 폭(또는 직경) 5 μ m 이상 30 μ m 미만의 오목부(H, H \cdot)가 무수히 발생한다. 이 때문에, 종래의 박리 필름의 제조방법에는 박리층의 평탄성을 확보하는 것이 곤란하다는 문제점이 있다.

또한, 최근, 전자 부품용 박막의 생산성(製産性) 향상을 도모하기 위해서 박리 필름의 한층 더 긴 길이화가 요망되고 있다. 이 때문에, 운반이나 보관을 용이하게 하면서 긴 길이의 박리 필름을 제조하도록, 얇은 베이스 필름이 채용되는 경향이 있다. 따라서, 감는측 롤에 감기는 박리 필름에 과도한 장력이 가해졌을 때는 베이스 필름의 늘어남에 기인하여 박리층의 표면에 미소한 결함이 생기는 경우가 있다. 한편, 베이스 필름의 이면에 대한 박리층의 국부적인 전이, 및 베이스 필름의 늘어남을 동시에 방지하기 위해서, 감을 때 가하는 장력을 너무 작게 한 경우, 롤 형상의 박리 필름이 느슨하게 감기는 상태로 된다. 이 때문에, 운반 중에 감김 풀림이 발생하고, 후술하는 후 공정의 세라믹 그린 시트의 제조시에 박리 필름을 송출할 때에, 구불구불함이 발생하는 문제가 생기는 경우가 있다.

또한, 박리층의 표면의 평탄성이 확보되지 않은 박리 필름을 사용하여 세라믹 그린 시트를 제조하는 경우, 그 표면에 슬러리 상태 도포액을 도포했을 때에, 오목부(H, H \cdot)에 의해서 슬러리 상태 도포액이 튀어, 직경 1mm 정도의 핀홀이 발생하거나, 도포 두께가 불균일하게 되기도 하여 불량품이 생긴다. 또한, 이러한 불량품의 세라믹 그린 시트를 이용하여 예를 들면 세라믹 콘덴서 등의 전자 부품을 제조한 경우에는, 내전압이 낮은 전자 부품이 제조된다는 문제가 생긴다. 이 경우, 최근의 전자 부품용 박막은, 그 두께가 5 μ m 이하로 매우 얇으므로, 슬러리 상태 도포액의 도포시에 박리 필름의 표면에 존재하는 오목부(H, H \cdot)에 기인하여, 불량품이 보다 생기기 쉬운 경향이 있다. 이 때문에, 종래의 박리 필름의 제조방법에 의해서 제조된 박리 필름을 사용하여 전자 부품용 박막을 제조하는 제조방법에는, 유전체로서의 사용에 알맞은 두께가 균일하고 또한 핀홀이 존재하지 않는 전자 부품용 박막을 제조하는 것이 매우 곤란하다는 문제점이 있다.

본 발명은, 상술과 같은 문제점을 해결하기 위해 이루어진 것으로, 감은 상태에서의 감김 풀림이나 베이스 필름의 늘어남을 방지하면서, 박리층의 표면의 평탄성을 확보할 수 있는 박막 제조용 박리 필름의 제조방법을 제공하는 것을 주 목적으로

로 한다. 또한, 항상 두께가 균일하고 또한 핀홀이 존재하지 않는 전자 부품용 박막을 제조할 수 있는 전자 부품용 박막의 제조방법을 제공하는 것을 다른 목적으로 한다. 또한, 항상 두께가 균일하고 또한 핀홀이 존재하지 않는 전자 부품용 박막을 제조할 수 있고, 더하여 감김 풀림이 없는 박막 제조용 박리 필름을 제공하는 것을 다른 목적으로 한다.

본 발명에 관한 박막 제조용 박리 필름의 제조방법은, 베이스 필름에 실리콘 수지를 포함하는 도포액을 도포한 후에, 상기 도포액을 건조시킴으로써 상기 실리콘 수지에 의한 박리층을 상기 베이스 필름 상에 형성하고, 상기 박리층이 형성된 베이스 필름을 롤 형상으로 감아 전자 부품용의 박막 제조용 박리 필름을 제조하는 제조방법으로서, 상기 베이스 필름의 두께가 $5\mu\text{m}$ 이상 $30\mu\text{m}$ 미만일 때, 상기 박리층이 형성된 베이스 필름의 폭 100mm당 3뉴턴 이상 17뉴턴 이하의 범위 내의 장력을 가하면서 상기 베이스 필름을 감는다. 또한, 본 발명에서는, 박리층이 형성된 베이스 필름의 폭 100mm당의 장력으로 규정하고 있지만, 보다 넓은 폭 또는 보다 좁은 폭의 베이스 필름을 사용할 때에는 그 폭에 비례한 장력으로 규정된다.

이 박막 제조용 박리 필름의 제조방법에서는, 베이스 필름의 두께가 $5\mu\text{m}$ 이상 $30\mu\text{m}$ 미만일 때, 박리층이 형성된 베이스 필름의 폭 100mm당 3뉴턴 이상 17뉴턴 이하의 범위 내의 장력을 가하면서 베이스 필름을 감음으로써, 감긴 상태에서의 베이스 필름의 이면과 박리층의 표면이 면 접촉할 때에 작용하는 힘을 소정 범위 내로 억제할 수 있는 결과, 오목부의 발생 수를 격감시킬 수 있다. 따라서, 박리층의 평탄성을 확보하면서, 박리성이 좋고, 또한 감은 상태에서의 감김 풀림이나 베이스 필름의 늘어남을 방지할 수 있는 박막 제조용 박리 필름을 제조할 수 있다. 또한, 이 제조방법에 의해서 제조된 박막 제조용 박리 필름을 사용함으로써, 핀홀이 생기기 어렵고, 균일한 두께의 전자 부품용 박막을 항상 제조할 수 있다.

본 발명에 관한 다른 박막 제조용 박리 필름의 제조방법은, 베이스 필름에 실리콘 수지를 포함하는 도포액을 도포한 후에, 상기 도포액을 건조시킴으로써 상기 실리콘 수지에 의한 박리층을 상기 베이스 필름 상에 형성하고, 상기 박리층이 형성된 베이스 필름을 롤 형상으로 감아 전자 부품용의 박막 제조용 박리 필름을 제조하는 제조방법으로서, 상기 베이스 필름의 두께가 $30\mu\text{m}$ 이상 $100\mu\text{m}$ 이하일 때, 상기 박리층이 형성된 베이스 필름의 폭 100mm당 4뉴턴 이상 28뉴턴 이하의 범위 내의 장력을 가하면서 상기 필름을 감는다.

이 박막 제조용 박리 필름의 제조방법에서는, 베이스 필름의 두께가 $30\mu\text{m}$ 이상 $100\mu\text{m}$ 이하일 때, 박리층이 형성된 베이스 필름의 폭 100mm당 4뉴턴 이상 28뉴턴 이하의 범위 내의 장력을 가하면서 베이스 필름을 감음으로써, 감긴 상태에서의 베이스 필름의 이면과 박리층의 표면이 면 접촉할 때에 작용하는 힘을 소정 범위 내로 억제할 수 있는 결과, 오목부의 발생 수를 격감시킬 수 있다. 따라서, 박리층의 평탄성을 확보하면서, 박리성이 좋고, 또한 감은 상태에서의 감김 풀림이나 베이스 필름의 늘어남을 방지할 수 있는 박막 제조용 박리 필름을 제조할 수 있다. 또한, 이 제조방법에 의해서 제조된 박막 제조용 박리 필름을 사용함으로써, 핀홀이 생기기 어렵고, 균일한 두께의 전자 부품용 박막을 항상 제조할 수 있다.

본 발명에 관한 전자 부품용 박막의 제조방법은, 상술한 박막 제조용 박리 필름의 제조방법에 의해서 제조한 전자 부품용 박막 제조용 박리 필름에 슬러리 상태의 도포액을 도포한 후에, 상기 슬러리 상태 도포액을 건조시킴으로써 상기 박막 제조용 박리 필름에 전자 부품용 박막을 형성한다.

이 전자 부품용 박막의 제조방법에서는, 베이스 필름의 두께가 $5\mu\text{m}$ 이상 $30\mu\text{m}$ 미만일 때에, 베이스 필름의 폭 100mm당 3뉴턴 이상 17뉴턴 이하의 범위 내의 장력을 가하면서 감고, 베이스 필름의 두께가 $30\mu\text{m}$ 이상 $100\mu\text{m}$ 이하일 때에, 베이스 필름의 폭 100mm당 4뉴턴 이상 28뉴턴 이하의 범위 내의 장력을 가하면서 감은 박막 제조용 박리 필름을 사용함으로써, 핀홀을 발생시키지 않고 항상 두께가 균일한 전자 부품용 박막을 제조할 수 있다.

본 발명에 관한 박막 제조용 박리 필름은, 적어도 한쪽의 면에 실리콘 수지에 의한 박리층이 형성된 베이스 필름을 롤 형상으로 감아 형성되고, 그 권회 코어의 표면에서 표층까지의 직경이 50mm 이상인 전자 부품용의 박막 제조용 박리 필름으로서, 상기 권회 코어의 표면에서 50mm 직경 방향측의 층에서의 상기 권회 코어 측으로 향하는 상기 직경 방향에 대한 경도가 460 이상 700 이하의 범위 내이다.

이 박막 제조용 박리 필름에서는, 권회 코어의 표면에서 50mm 직경 방향측의 층에서의 권회 코어 측으로 향하는 직경 방향에 대한 경도가 460 이상 700 이하의 범위 내로 되도록 베이스 필름을 롤 형상으로 감아 형성함으로써, 롤 형상의 베이스 필름의 이면과 박리층의 표면이 면 접촉할 때에 작용하는 힘을 소정 범위 내로 억제할 수 있는 결과, 오목부의 발생 수를 격감시킬 수 있는 동시에, 박리층의 평탄성을 확보하면서, 박리성이 좋고, 또한 감김 풀림이 없는 박막 제조용 박리 필름을 제조할 수 있다. 또한, 이 박막 제조용 박리 필름을 사용함으로써, 핀홀의 발생이 없고 항상 두께가 균일한 전자 부품용 박막을 제조할 수 있다.

또한, 본 개시는, 2001년 2월15일에 출원된 일본 특허 출원인 특원 2001-37948에 포함된 주제에 관련되고, 이들 개시의 모두는 여기에 참조 사항으로서 명백히 포함된다.

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 실시 형태에 관한 박리 필름(1)의 단면도,

도 2는 제조후의 박리 필름(1)을 롤 형상으로 감은 상태의 외관 사시도,

도 3은 박리 필름(1)을 제조하기 위한 박리 필름 제조 장치(11)의 구성을 도시하는 구성도,

도 4는 박리 필름(1)에 슬러리 상태 세라믹(4a)을 도포한 상태의 단면도,

도 5는 박리 필름(1)을 박리시킨 상태의 세라믹 그린 시트(4)의 단면도,

도 6은 실시예 1~16, 비교예 1~6에서의 베이스 필름의 각 두께, 각 장력, 오목부의 발생 개수, 롤 경도, 핀홀의 유무, 및 단 어긋남 유무의 관계를 설명하기 위한 설명도,

도 7은 박리층의 표면에 발생한 오목부(H)의 일례를 도시하는 평면도이다.

실시예

이하, 첨부 도면을 참조하여, 본 발명에 관한 박막 제조용 박리 필름의 제조방법, 전자 부품용 박막의 제조방법, 및 박막 제조용 박리 필름의 적절한 실시 형태에 대해 설명한다.

최초에, 본 발명에서의 박막 제조용 박리 필름에 상당하는 박리 필름(1)의 제조방법에 대해서 설명한다.

박리 필름(1)은, 세라믹 그린 시트나 페라이트 시트 등의 전자 부품용 박막을 제조할 때에, 그 원재료를 도포하기 위한 지지체로서 사용되는 필름으로, 도 1에 도시하는 바와 같이, 베이스 필름(2)(PET 필름) 상에 박리층(3)을 형성하여 구성되어 있다. 이 박리 필름(1)은 길이 2000m~3000m 정도로 비교적 긴 길이로 형성되어 있다. 이 때문에, 도 2에 도시하는 바와 같이, 제조후의 박리 필름(1)은 직경 40cm 정도의 롤 형상으로 감겨져 있다. 베이스 필름(2)은, 방향족 2염기산 성분과 디올 성분으로 이루어지는 결정성의 선형상 포화 폴리에스테르(폴리에틸렌테레프탈레이트, 폴리프로필렌테레프탈레이트, 폴리부틸렌테레프탈레이트, 폴리에틸렌-2, 6-나프타레이트 등)의 미연신 필름을, 2축 연신시켜 형성되어 있다. 구체적으로는, 예를 들면, 폴리에스테르 원재료를 건조시킨 후에 압출기에 의해 용융하고, T형 다이로부터 회전 냉각 드럼 상으로 밀어내어 급냉시킴으로써, 폴리에스테르의 미연신 필름을 형성한다. 다음에, 미연신 필름을 연신기에 의해 2축 방향으로 연신하여, 필요에 따라 열 고정한다. 이것에 의해, 두께 5 μ m 내지 250 μ m 정도의 필름 형상의 베이스 필름(2)이 제조된다. 이 박리 필름(1)에서는, 두께 5 μ m~100 μ m의 베이스 필름을 사용하는 것이 바람직하고, 일례로서, 38 μ m 두께의 베이스 필름(2)을 사용한다.

한편, 박리층(3)은, 베이스 필름(2)에 박리 특성을 부여하는 층으로, 베이스 필름(2)의 한쪽면에 경화성 실리콘 수지(3a)를 함유하는 도포액을 도포 건조시켜 형성되어 있다. 여기서, 경화성 실리콘 수지(3a)로는, 특별히 한정되지 않지만, 축합 반응 경화형, 부가 반응 경화형, 자외선 경화형 또는 전자선 경화형 등의 실리콘 수지가 이용된다. 또한, 경화성 실리콘 수지(3a)를 함유하는 도포액으로는, 일례로서, 경화성 실리콘(고형분 농도 30%)을 메틸에틸케톤 및 톨루엔의 혼합 용제(MEK/톨루엔 = 50/50 용액) 중에 용해시켜 전체로서의 고형분 농도가 3%인 용액을 사용한다.

이 박리 필름(1)의 제조시에는, 예를 들면 도 3에 도시하는 박리 필름 제조 장치(11)를 사용한다. 이 박리 필름 제조 장치(11)는, 베이스 필름(2)을 송출하는 송출측 회전축(12)과, 베이스 필름(2)에 경화성 실리콘 수지(3a)를 함유하는 도포액을 도포하는 실리콘 수지 도포 장치(13)와, 도포한 도포액을 건조시키는 건조기(14)와, 제조한 박리 필름(1)을 롤 형상으로 감는 감는측 회전축(15)을 구비하고 있다. 또한, 건조기(14)와 감는측 회전축(15)과의 사이에는, 가이드 롤(16a~16c)에 의해서 구성되고 감는측 회전축(15)에 감기는 박리 필름(1)에 소정의 장력을 가하는 댄서(16)가 설치되어 있다. 또한, 본 발명에 대한 이해를 용이하게 하기 위해, 박리 필름 제조 장치(11)의 상세한 기구의 기술과 도시를 생략한다.

박리 필름(1)의 제조시에는, 먼저, 송출측 회전축(12)을 화살표 A1의 방향으로 회전시킴으로써, 베이스 필름(2)을 송출하여 실리콘 수지 도포 장치(13)로 안내한다. 이 때, 실리콘 수지 도포 장치(13) 내에서는, 도포액이, 리버스 롤 코팅법, 그라비아(gravure) 롤 코팅법, 또는 에어 나이프 코팅법 등의 공지의 도포 방법에 의해 베이스 필름(2)의 한쪽면에 도포된다. 이 때, 도포액의 도포량을 1g/m² 이상 25g/m² 이하의 범위 내로 함으로써, 제조후의 박리 필름(1)에서의 박리층(3)의 두께

를 0.05 μm 이상 1 μm 이하의 범위 내로 규정할 수 있다. 이 경우, 박리층(3)의 두께가 0.05 μm 미만일 때에는 박리 필름(1)의 박리 성능이 저하한다. 반대로, 박리층(3)의 두께가 1 μm 를 넘을 때에는, 도포막의 경화가 불충분하게 되어 박리 성능이 일시적으로 변화하는데 기인하여, 오목부(H, H \cdot)가 생기기 쉬워진다.

한편, 박리층(3)의 표면에 많은 오목부(H)가 발생하는 경우, 후술하는 세라믹 그린 시트(4)의 제조시에, 박리 필름(1)에 도포한 슬러리 상태 세라믹(4a)이 된다. 구체적으로는, SEM(주사형 전자 현미경)을 이용하여 박리층(3)의 표면을 약 1000배의 배율로 관찰한 바, 발명자는, 박리층(3)의 표면 0.1 mm^2 당 직경 5 μm 이상의 오목부(H)가 50개를 넘어 존재하는 경우에, 슬러리 상태 세라믹(4a)이 튀기 쉬운 것을 확인하고 있다. 또한, 일반적으로는, 직경 30 μm 를 넘는 오목부(H)가 생기기가 어려운 것도 확인하고 있다. 따라서, 직경 5 μm 이상 30 μm 미만의 오목부(H)의 발생 수가, 0.1 mm^2 당 50개 이하이면, 세라믹 그린 시트(4)의 제조시의 슬러리 상태 세라믹(4a)의 뒹을 방지할 수 있다. 이 때문에, 도포액의 도포량을 1.5g/ m^2 이상 20g/ m^2 이하의 범위 내로 규정하는 것이 바람직하고, 이 범위 내로 규정한 경우에는, 제조후의 박리 필름(1)에서의 박리층(3)의 두께를 0.1 μm 이상 0.5 μm 이하의 범위 내로 규정할 수 있는 결과, 박리 필름(1)의 박리성을 향상시키면서, 오목부(H, H \cdot)의 발생을 크게 억제할 수 있다.

다음에, 예를 들면, 축합 반응 경화형 또는 부가 반응 경화형의 경화성 실리콘 수지(3a)가 도포된 베이스 필름(2)을 건조기(14)에 안내한다. 이 때, 경화성 실리콘 수지(3a) 및 베이스 필름(2)은, 건조기(14)에 의해, 50 $^{\circ}\text{C}$ ~180 $^{\circ}\text{C}$ 의 범위에서 5초 이상 가열 처리된다. 이 결과, 경화성 실리콘 수지(3a)가 건조하고, 또한 경화된다. 이 때에는, 용제가 증발하여 도포막의 두께가 몇분의 1로 수축하고, 이에 따라, 베이스 필름(2) 상에 박리층(3)이 형성된다. 또한, 가열 온도를 80 $^{\circ}\text{C}$ ~160 $^{\circ}\text{C}$ 의 범위 내로 규정하고, 또한, 10초 이상의 가열을 지속시키는 것이 바람직하다. 일례로서, 온도 110 $^{\circ}\text{C}$ 에서 40초간 가열한다. 이에 따라, 박리층(3)이 거의 완전 경화하는 결과, 후 공정의 감는 처리시의 오목부(H, H \cdot)의 발생을 보다 확실히 회피할 수 있다.

계속해서, 박리 필름(1)은 화살표 A2의 방향으로 회전시켜지고 있는 감는축 회전축(15)에 의해 롤 형상으로 감긴다. 이 때, 감겨져 있는 박리 필름(1)에는, 댄서(16)에 의해서, 감는축 회전축(15)의 회전 방향과 역방향(화살표 B의 방향)의 장력이 가해진다. 구체적으로는, 가이드 롤(텐션 롤)(16c)이, 가이드 롤(16a, 16b) 사이에서 박리 필름(1)을 하향으로(화살표 C의 방향) 힘이 가해짐으로써, 박리 필름(1)에 장력을 가한다. 이 경우, 건조기(14)와 가이드 롤(16a)과의 사이에는, 가이드 롤(16c)에 의해서 가해진 힘이 건조기(14)측에 미치는 것을 저지하는 텐션 커트 장치(도시하지 않음)가 설치되어 있다. 이 때문에, 가이드 롤(16c)에 의해서 박리 필름(1)에 가해진 힘에 의해, 박리 필름(1)은 화살표 B의 방향으로 장력이 가해진 상태에서 감는축 회전축(15)의 주위에 감긴다.

이 경우, 감은 후에 박리 필름(1)의 감김 풀림이나, 베이스 필름(2)의 늘어남을 회피하고, 또한 박리층(3)의 표면 0.1 mm^2 당의 직경 5 μm 이상의 오목부(H)의 발생 수를 50개 이하로 억제하기 위해서는, 화살표 B의 방향으로 박리 필름(1)에 가하는 장력을, 종래 방법에 의한 감는 처리시에 가해지는 장력보다도 약한 장력으로 규정한다. 일례를 들면, 이 실시의 형태에 관한 약 38 μm 두께의 박리 필름(1)(본 발명에서의 박리층이 형성된 베이스 필름에 상당함)에서는, 그 폭 100 mm 당 4N(뉴턴) 이상 28N 이하, 바람직하게는 10N 이상 28N 이하의 범위 내로 규정한다. 또한, 일반적으로는, 이러한 종류의 박리 필름의 제조시에는, 그 두께가 5 μm 이상 100 μm 이하인 베이스 필름(2)이 사용되는데, 본 발명에서는, 베이스 필름(2)의 두께가 30 μm 이상인지, 30 μm 미만인지에 따라 상기 장력의 규정 범위를 따로따로 형성한다. 이것은, 두께가 5 μm 이상 30 μm 미만인 범위 내의 베이스 필름(2)은, 후술하는 소정 범위 내의 임의의 동일한 장력으로 감았을 때에는, 각각 거의 같은 정도의 개수의 오목부(H)가 발생한다는 공통의 성질을 가지고, 한편, 두께가 30 μm 이상 100 μm 이하인 범위 내의 베이스 필름(2)도, 후술하는 소정 범위 내의 임의의 같은 장력으로 감았을 때에는, 각각 거의 같은 정도의 개수의 오목부(H)가 발생한다는 공통의 성질을 가지기 때문이다. 구체적으로는, 베이스 필름(2)의 두께가 5 μm 이상 30 μm 미만의 범위 내이면, 박리 필름(1)의 폭 100 mm 당 3N 이상 17N 이하, 바람직하게는 7N 이상 17N 이하의 범위 내로 규정한다. 한편, 베이스 필름(2)의 두께가 30 μm 이상 100 μm 이하의 범위 내이면, 박리 필름(1)의 폭 100 mm 당 4N 이상 28N 이하, 바람직하게는 10N 이상 28N 이하의 범위 내로 규정한다. 이와 같이 장력을 규정함으로써, 감긴 상태에서의 베이스 필름(2)의 이면과 박리층(3)의 표면이 면 접촉할 때에 작용하는 힘을 소정 범위 내로 억제할 수 있는 결과, 오목부(H)의 발생 수를 격감시킬 수 있다. 또한, 베이스 필름(2)의 두께가 30 μm 미만인 것 중에서도, 10 μm 이상 30 μm 미만인 것이, 본 발명의 효과를 한층 더 발휘하기 쉬워 바람직하다. 또한, 15 μm 이상 30 μm 미만인 것이, 본 발명의 효과를 더욱 발휘하는 점에서, 보다 바람직하다. 한편, 베이스 필름(2)의 두께가 30 μm 이상인 것 중에서도, 30 μm 이상 50 μm 이하인 것이, 본 발명의 효과를 한층 더 발휘하기 쉬워 바람직하다.

또한, 베이스 필름(2)의 두께가 5 μm 이상 30 μm 미만이고 박리 필름(1)에 가해지는 장력을 100 mm 폭당 3N 미만으로 하였을 때, 및 베이스 필름(2)의 두께가 30 μm 이상 100 μm 이하이고 박리 필름(1)에 가해지는 장력을 100 mm 폭당 4N 미만으로 하였을 때에는, 롤 형상으로 감긴 박리 필름(1)이 느슨하게 감겨, 감김 풀림이 발생한다. 또한, 베이스 필름(2)의 두께가 5 μm 이상 30 μm 미만이고 박리 필름(1)에 가해지는 장력이 100 mm 폭당 17N을 넘을 때, 및 베이스 필름(2)의 두께가 30 μm 이

상 100 μ m 이하이고 박리 필름(1)에 가해지는 장력이 100mm 폭당 28N을 넘을 때에는, 박리층(3)의 표면에 오목부(H, H \cdot)가 다수 발생하기 쉽다. 한편, 박리 필름(1)이 감을 때에는, 감는측 회전축(15)에 의한 감김 개시부터 감김 종료까지 동안, 항상 일정한 장력을 가하면서 감음으로써, 부분적으로 강한 장력이 가해지는 것을 방지하는 것이 바람직하다. 또한, 상기한 장력의 범위 내인 한, 감는측 회전축(15)에서의 박리 필름(1)의 감음량이 커질수록 박리 필름(1)에 대한 장력을 작게 하는 테이퍼 텐션 감음 방식을 채용해도 된다. 이 방식으로도, 오목부(H, H \cdot)의 발생을 억제하면서, 박리 필름(1)의 감김 풀림을 방지할 수 있다. 이상의 공정에 의해, 도 2에 도시하는 바와 같이, 박리 필름(1)이 롤 형상으로 감긴다.

이와 같이, 이 박리 필름(1)의 제조방법에 의하면, 박리 필름(1)을 감을 때에, 베이스 필름(2)의 두께가 5 μ m 이상 30 μ m 미만일 때에는, 그 박리 필름(1)에 작용하는 장력을 폭 100mm당 3N 이상 17N 이하의 범위 내로 규정하고, 베이스 필름(2)의 두께가 30 μ m 이상 100 μ m 이하일 때에는, 박리 필름(1)에 작용하는 장력을 폭 100mm당 4N 이상 28N 이하의 범위 내로 규정함으로써, 롤 형상으로 감긴 박리 필름(1)의 감김 풀림을 방지하면서, 박리층(3)에서의 오목부(H)의 발생 수를 0.1mm²당 50개 이하로 억제할 수 있다. 이에 따라, 후술하는 세라믹 그린 시트(4)의 제조시의 핀홀의 발생을 회피하면서, 그 두께를 균일화할 수 있다.

다음에, 세라믹 콘덴서의 유전체로서 사용되는 세라믹 그린 시트(4)의 제조방법을 예로 들어, 본 발명에서의 전자 부품용 박막의 제조방법에 대해서 설명한다.

먼저, 각 입자 직경이 0.1 μ m에서 1.0 μ m 정도의 티탄산바륨, 산화크롬, 산화이트륨, 탄산망간, 탄산바륨, 탄산칼슘 및 산화규소의 분말을 각각 소성한다. 다음에, BaTiO₃ 100몰%로서, Cr₂O₃로 환산하여 0.3몰%, MnO로 환산하여 0.4몰%, BaO로 환산하여 2.4몰%, CaO로 환산하여 1.6몰%, SiO₂로 환산하여 4몰%, Y₂O₃로 환산하여 0.1몰%의 조성이 되도록 혼합한다. 이어서, 이 혼합 분체를 볼밀에 의해 24시간 정도 교반한 후에, 건조시켜 유전체 원료를 제작한다. 계속해서, 이 유전체 원료 100중량부에 대해, 아크릴 수지를 5중량부, 염화메틸렌을 40중량부, 아세톤을 25중량부, 미네랄스피릿을 6중량부 각각 배합한다. 이어서, ϕ 10mm의 지르코니아 비즈를 이용하여 포트 걸침대에 의해 24시간 정도 혼합함으로써, 슬러리 상태의 세라믹(4a)(유전체 도료)을 제작한다.

다음에, 도 4에 도시하는 바와 같이, 롤 형상의 박리 필름(1)으로부터 송출된 박리 필름(1)의 박리층(3) 상에, 건조후의 도포 두께가 5 μ m가 되도록, 슬러리 상태 세라믹(4a)을 닥터 블레이드 도포 방식으로 도포한다. 이 경우, 박리 필름(1)의 박리층(3)에 발생하고 있는 직경 5 μ m 이상의 오목부(H)의 수가 0.1mm²당 50개 이하이므로, 도포한 슬러리 상태 세라믹(4a)이 튀지 않고, 균일하게 도포된다. 이 후, 슬러리 상태 세라믹(4a)을 실온에서 자연 건조시킴으로써, 세라믹 그린 시트(4)가 박리 필름(1) 상에 형성된다. 이 후, 세라믹 그린 시트(4)로부터 박리 필름(1)을 박리함으로써, 도 5에 도시하는 세라믹 그린 시트(4)가 제조된다. 또한, 박리 필름(1)은, 예를 들면, 세라믹 그린 시트(4)에 대한 전극의 형성이 완료한 후에, 세라믹 그린 시트(4)의 이면으로부터 박리되어 파기된다. 이 경우, 박리 필름(1)의 표면에는 박리층(3)이 형성되어 있으므로, 세라믹 그린 시트(4)로부터 용이하게 박리할 수 있다.

이와 같이, 이 세라믹 그린 시트(4)의 제조방법에 의하면, 직경 5 μ m 이상의 오목부(H, H \cdot)의 발생 수가, 0.1mm²당 50개 이하의 박리 필름(1)을 사용함으로써, 슬러리 상태 세라믹(4a)의 도포시의 핀홀의 발생을 방지하면서 두께를 균일화할 수 있다. 이 때문에, 불량품 수를 격감시킬 수 있고, 이것에 의해, 세라믹 그린 시트(4)의 제조 수율을 향상시킬 수 있다. 또한, 이 세라믹 그린 시트(4)를 이용함으로써, 고 내전압으로 신뢰성이 높은 세라믹 콘덴서를 제조할 수 있는 동시에 세라믹 콘덴서의 제조 수율도 향상시킬 수 있다.

계속해서, 롤 형상으로 감긴 박리 필름의 경도와, 이 박리 필름을 사용하여 제조한 박막(세라믹 그린 시트)의 관계에 대해서 설명한다.

박막의 제작시의 핀홀의 발생이나, 감은 상태에서의 감김 풀림의 발생 등의 문제가 생기는 박리 필름에 대해서 예의 검토한 결과, 감은 상태에서의 박리 필름의 경도와, 문제 발생과의 사이에 인과 관계가 존재하는 것을 발견하였다. 구체적으로는, 롤 형상으로 감긴 박리 필름의 경도(이하, 「롤 경도」라고도 함)를 700 이상으로 한 경우, 박리 필름 상에 슬러리 상태 도포액(슬러리 상태 세라믹(4a))을 도포하는 공정에서, 롤 형상의 박리 필름으로부터 송출된 박리 필름의 박리층을 형성하지 않은 면에, 박리층이 부분적으로 전이하고, 이에 기인하여 슬러리 상태 도포액이 튀어 핀홀이 발생하거나, 긁질같은 상태로 거칠어진다. 한편, 롤 경도를 460 미만으로 한 경우, 보관중, 운반중, 및 송출용 릴에의 탈착시에, 롤 형상의 박리 필름에 감김 풀림이 발생한다. 따라서, 박리 필름의 제조시의 권취 텐션을 적절히 조정하여, 그 롤 경도를 460 이상 700 이하로 규정함으로써, 박막 제작시의 핀홀의 발생이나, 감은 상태에서의 감김 풀림의 발생을 방지할 수 있다.

이 경우, 롤 경도의 측정에 대해서는, 권회 코어의 영향을 배제하기 위해, 권회 코어의 표면에서의 감는 직경이 50mm 이상 직경 방향측의 박리 필름의 표층을 측정 대상으로서 측정하는 것이 바람직하다. 또한, 박리 필름의 제조시에 롤 형상으로 감을 때에, 특히 권회 코어 가까이에서 박리 필름이 팽팽하게 감긴 실리콘막(박리층(3))의 일부가 박리 필름의 박리층을 형성하지 않은 면에 전이하기 쉽다는 현상이 확인되고 있다. 이 경우, 발명자는, 권회 코어의 표면에서 50mm 직경 방향측의 층(이하, 이 층을 「L층」이라고도 함)에서의 롤 경도를 상술한 것과 같은 소정의 범위 내로 조정함으로써, 롤의 최외주(표층)로부터 권회 코어의 표면까지에 걸치는 모든 박리 필름에서 박리층의 전이가 발생하지 않고, 따라서, 핀홀이 발생하지 않는 전자 부품 제조용 박막을 제조할 수 있는 것을 발견하였다.

또한, 박리 필름의 롤 경도를 460 이상 700 이하의 범위 내로 유지하기 위해서는, 실리콘 수지를 함유하는 도포액을 도포하여 건조시킨 후의 롤 형상으로 감을 때에 박리 필름에 작용하는 권회 텐션(장력)을 베이스 필름 폭 100mm당 3N 이상 28N 이하의 범위 내에서 베이스 필름의 두께에 따라 규정한다. 이 경우, 적어도 감기 개시 시점에서 L층에 달할 때까지 일정한 권회 텐션으로 감아도 된다. 또한, 적어도 감기 개시 시점에서 L층에 달할 때까지의 장력이 3N 이상 28N 이하의 범위 내이면, 감기 개시 시점에서 감기 종료 시점까지의 장력을 적절히 변경하는 테이퍼 텐션 제어(롤 직경이 커짐에 따라서 권회 텐션을 낮추거나 높임)에 따라서 감아도 된다. 또한, 권회 텐션의 제어 방법은, 드로우 제어, 토크 제어 및 댄서 제어 등의 공지 방법을 적절히 채용할 수 있다.

또한, 롤 경도를 460 이상 700 이하의 범위 내로 유지하기 위해서는, 박리층에 이용하는 박리제로서, 경화 실리콘 수지가 바람직하다. 경화 실리콘 수지 도포막은, 베이스 필름에 박리 특성을 부여하는 기능을 가지고, 경화성 실리콘 수지를 함유하는 도포액을 도포한 후에 건조시켜 경화시킴으로써 형성된다. 경화성 실리콘 수지로는, 특별히 한정되는 것은 아니지만, 예를 들면, 축합 반응형, 부가 반응형, 자외선 경화형 및 전자선 경화형 등의 어느 하나를 이용할 수 있다. 이 경우, 경화성 실리콘 수지를 도포하는 방법으로는, 리버스 롤 코팅법, 그라비아 롤 코팅법, 에어 나이프 코팅법 등의 공지의 도포 방법을 채용할 수 있다. 또한, 도포한 경화성 실리콘 수지 도료에 대해서는, 예를 들면 가열 처리에 의해서 건조·경화시켜 경화 피막을 형성한다. 이 경우, 가열 온도로는, 50℃~180℃의 범위 내, 바람직하게는 80℃~160℃의 범위 내에서, 5초 이상, 바람직하게는 10초 이상의 가열 처리를 실시하는 것이 바람직하다. 또한, 경화성 실리콘 수지의 도포량으로는, 1g/m² 이상 25g/m² 이하의 범위 내, 더욱이 1.5g/m² 이상 20g/m² 이하의 범위 내가 바람직하고, 이에 따라, 경화후의 실리콘 수지 도포막의 두께가, 0.05μm 이상 1μm 이하의 범위 내, 더욱이 0.1μm 이상 0.5μm 이하의 범위 내의 이상적인 두께로 된다. 이 경우, 가열 처리후의 두께가 0.05μm 미만인 상태에서는 박리 성능이 저하하는 경향이 있고, 1μm를 넘는 상태에서는 도포막의 경화가 불충분해지는 경향이 있어, 박리 성능의 경시적 변화나, 롤 경도의 변동을 초래하게 된다. 따라서, 상술한 박리 필름(1)의 제조방법에 따라서 박리 필름을 제조함으로써, 롤 형상으로 감긴 상태에서의 L층의 경도를 460 이상 700 이하의 범위 내로 하여, 박막 제작시의 핀홀의 발생이나, 감은 상태에서의 감김 풀림의 발생을 방지할 수 있다.

(실시예)

이어서, 본 발명에서의 박막 제조용 박리 필름 및 전자 부품용 박막에 대해서, 도면을 참조하면서, 실시예에 의해 더욱 상세하게 설명한다.

도 6에 도시하는 실시예 1~실시예 16 및 비교예 1~비교예 6의 각 박리 필름에 대한 특성을 이하의 방법에 의해 측정하였다.

1. 박리층(경화성 실리콘 수지) 표면에서의 오목부(H)의 발생 개수

SEM(주사형 전자 현미경)을 이용하여 표면 관찰하였다.

이 경우,

가속 전압: 5.0KV

WD : 16mm

촬영 배율: 1000배

TILT : 45°

로 하여, 박리층 표면의 임의의 개소를 사진 촬영하여 0.1mm²당 존재하는 직경 5 μ m 이상 30 μ m 미만의 오목부(H)의 수를 세었다.

2. 롤 상태의 박리 필름의 경도

롤 형상으로 감긴 박리 필름의 경도를 PROCEQ. S. A.사 제조의 팔로테스터 2를 사용하여 측정했다. 이 경우, 권회 코어의 표면에서 50mm 직경 방향측의 층에서의 박리 필름의 폭 방향에서 5점 측정하여, 그 평균치를 구했다.

3. 박막(유전체 세라믹, 세라믹 그린 시트)에서의 핀홀의 발생 유무

후술하는 조건으로 제작한 유전체 도료를, 건조후의 도포막 두께가 5 μ m가 되도록 닥터 블레이드 방식으로 박리 필름에서의 박리층에 도포하고, 이 상태의 박리 필름을 형광등 등의 광원에 접근시켜, 핀홀의 발생의 유무, 및 도포면이 굴뚝질처럼 거친지 여부를 눈으로 봐서 확인했다. 이 확인 결과를, 핀홀이나 굴뚝질같이 거칠지 않은 것은 ○, 핀홀이나 굴뚝질처럼 거칠은 것을 ×로 하여 도 6에 도시한다.

4. 롤 형상으로 감긴 박리 필름(이하, 「롤」이라고도 함)에 대한 단 어긋남(감김 폴립)의 발생 유무.

감긴 롤에 대해, JIS-Z-200으로 정해진 시험법에 의거하는 진동 테스트를 행한다.

이 경우,

진동이 가해지는 방향: Z축 방향

진동이 가해지는 시간 : 20분

진동수: 5~100Hz(기동은 5Hz에서)

가속도: 0.75(GRMS)

스윙프 방법 : 대수 스윙프, 편도 10분(0.432옥타브/분)

이 시험 결과를, 단 어긋남의 발생이 확인되지 않는 것을 ◎, 단 어긋남의 발생이 확인되지만, 어긋남 량이 1cm 이내이어서 실용상 문제가 없는 것을 ○, 1cm를 넘는 단 어긋남이 발생한 것을 ×로 하여 도 6에 도시한다.

(실시에 1)

<실리콘 수지 용액(경화성 실리콘 수지(3a)를 함유하는 도포액)>

비닐기를 갖는 폴리디메틸실록산과 디메틸하이드로젠실란(하이드로젠실란계 화합물)과의 혼합물에 백금계 촉매를 더하여 부가 반응시키는 타입의 경화형 실리콘(信越화학공업주식회사 제작 ·KS-847(H))을 메틸에틸케톤 및 톨루엔의 혼합 용제중에 용해시키고, 전체의 고형분 농도가 3.0중량%인 용액을 제작하였다.

信越화학공업주식회사 제 KS-847H 300g

(고형분 농도 30%, 수지 90g)

백금 촉매 CAT-PL-50T(信越화학공업주식회사 제작) 3.0g

MEK/톨루엔= 50/50(중량비) 용액 2700g

<유전체 세라믹 도료(슬러리 상태 세라믹(4a)>

입자 직경이 0.1 μ m 내지 1.0 μ m 정도인 티탄산바륨, 산화크롬, 산화이트륨, 탄산망간, 탄산바륨, 탄산칼슘, 산화규소 등의 분말을 소성한 후, BaTiO₃ 100몰%로서, Cr₂O₃로 환산하여 0.3몰%, MnO로 환산하여 0.4몰%, BaO로 환산하여 2.4몰%, CaO로 환산하여 1.6몰%, SiO₂로 환산하여 4몰%, Y₂O₃로 환산하여 0.1몰%의 조성이 되도록 혼합하고, 볼밀에 의해 24시간 혼합하고, 건조후에 유전체 원료를 얻었다. 이 유전체 원료 100중량부와 아크릴 수지 5중량부, 염화메틸렌 40중량부, 아세톤 25중량부, 미네랄스피릿 6중량부를 배합하여, 시판의 ϕ 10mm 지르코니아 비즈를 이용하여, 포트 걸침대에 의해 24시간 혼합하여, 유전체 세라믹 도료를 얻었다.

폭 100mm, 두께 25 μ m의 2축 연신 폴리에틸렌테레프탈레이트(PET) 필름에, 건조후의 도포막 두께가 0.1 μ m가 되도록 실리콘 수지 용액을 바 코터로 도포한 후, 가열 온도 110 $^{\circ}$ C 40초로 건조 및 경화 반응을 시켜 롤 형상으로 감은 박리 필름을 제작하였다(길이 3000m). 이 때, 3N의 권취 텐션(감을 때 박리 필름에 작용하는 장력)으로 유지하여 감았다. 이 박리 필름에, 건조후의 도포막 두께가 5 μ m가 되도록 닥터 블레이드 도포 방식으로 유전체 세라믹 도료를 도포하였다.

(실시예 2)

롤 형상으로 감을 때에 박리 필름에 작용하는 권취 텐션을 7N으로 하고, 그 이외의 제작 조건을 실시예 1과 동일하게 하여 박리 필름을 제작했다.

(실시예 3)

롤 형상으로 감을 때에 박리 필름에 작용하는 권취 텐션을 10N으로 하고, 그 이외의 제작 조건을 실시예 1과 동일하게 하여 박리 필름을 제작했다.

(실시예 4)

롤 형상으로 감을 때에 박리 필름에 작용하는 권취 텐션을 15N으로 하고, 그 이외의 제작 조건을 실시예 1과 동일하게 하여 박리 필름을 제작했다.

(실시예 5)

롤 형상으로 감을 때에 박리 필름에 작용하는 권취 텐션을 17N으로 하고, 그 이외의 제작 조건을 실시예 1과 동일하게 하여 박리 필름을 제작했다.

(비교예 1)

롤 형상으로 감을 때에 박리 필름에 작용하는 권취 텐션을 2.8N으로 하고, 그 이외의 제작 조건을 실시예 1과 동일하게 하여 박리 필름을 제작했다.

(비교예 2)

롤 형상으로 감을 때에 박리 필름에 작용하는 권취 텐션을 18N으로 하고, 그 이외의 제작 조건을 실시예 1과 동일하게 하여 박리 필름을 제작했다.

(실시예 6)

폭 100mm, 두께 38 μ m의 베이스 필름을 사용하는 동시에, 롤 형상으로 감을 때에 박리 필름에 작용하는 권취 텐션을 4N으로 하고, 그 이외의 제작 조건을 실시예 1과 동일하게 하여 박리 필름을 제작했다.

(실시예 7)

폭 100mm, 두께 38 μ m의 베이스 필름을 사용하는 동시에, 롤 형상으로 감을 때에 박리 필름에 작용하는 권취 텐션을 10N으로 하고, 그 이외의 제작 조건을 실시예 1과 동일하게 하여 박리 필름을 제작했다.

(실시예 8)

폭 100mm, 두께 38 μ m의 베이스 필름을 사용하는 동시에, 롤 형상으로 감을 때에 박리 필름에 작용하는 권취 텐션을 15N으로 하고, 그 이외의 제작 조건을 실시예 1과 동일하게 하여 박리 필름을 제작했다.

(실시예 9)

폭 100mm, 두께 38 μ m의 베이스 필름을 사용하는 동시에, 롤 형상으로 감을 때에 박리 필름에 작용하는 권취 텐션을 17N으로 하고, 그 이외의 제작 조건을 실시예 1과 동일하게 하여 박리 필름을 제작했다.

(실시예 10)

폭 100mm, 두께 38 μ m의 제이스 필름을 사용하는 동시에, 롤 형상으로 감을 때에 박리 필름에 작용하는 권취 텐션을 20N으로 하고, 그 이외의 제작 조건을 실시예 1과 동일하게 하여 박리 필름을 제작했다.

(실시예 11)

폭 100mm, 두께 38 μ m의 베이스 필름을 사용하는 동시에, 롤 형상으로 감을 때에 박리 필름에 작용하는 권취 텐션을 28N으로 하고, 그 이외의 제작 조건을 실시예 1과 동일하게 하여 박리 필름을 제작했다.

(비교예 3)

폭 100mm, 두께 38 μ m의 베이스 필름을 사용하는 동시에, 롤 형상으로 감을 때에 박리 필름에 작용하는 권취 텐션을 3.8N으로 하고, 그 이외의 제작 조건을 실시예 1과 동일하게 하여 박리 필름을 제작했다.

(비교예 4)

폭 100mm, 두께 38 μ m의 베이스 필름을 사용하는 동시에, 롤 형상으로 감을 때에 박리 필름에 작용하는 권취 텐션을 31N으로 하고, 그 이외의 제작 조건을 실시예 1과 동일하게 하여 박리 필름을 제작했다.

(실시예 12)

폭 100mm, 두께 50 μ m의 베이스 필름을 사용하는 동시에, 롤 형상으로 감을 때에 박리 필름에 작용하는 권취 텐션을 4N으로 하고, 그 이외의 제작 조건을 실시예 1과 동일하게 하여 박리 필름을 제작했다.

(실시예 13)

폭 100mm, 두께 50 μ m의 베이스 필름을 사용하는 동시에, 롤 형상으로 감을 때에 박리 필름에 작용하는 권취 텐션을 10N으로 하고, 그 이외의 제작 조건을 실시예 1과 동일하게 하여 박리 필름을 제작했다.

(실시예 14)

폭 100mm, 두께 50 μ m의 베이스 필름을 사용하는 동시에, 롤 형상으로 감을 때에 박리 필름에 작용하는 권취 텐션을 14N으로 하고, 그 이외의 제작 조건을 실시예 1과 동일하게 하여 박리 필름을 제작했다.

(실시예 15)

폭 100mm, 두께 50 μ m의 베이스 필름을 사용하는 동시에, 롤 형상으로 감을 때에 박리 필름에 작용하는 권취 텐션을 20N으로 하고, 그 이외의 제작 조건을 실시예 1과 동일하게 하여 박리 필름을 제작했다.

(실시예 16)

폭 100mm, 두께 50 μ m의 베이스 필름을 사용하는 동시에, 롤 형상으로 감을 때에 박리 필름에 작용하는 권취 텐션을 28N으로 하고, 그 이외의 제작 조건을 실시예 1과 동일하게 하여 박리 필름을 제작했다.

(비교예 5)

폭 100mm, 두께 50 μ m의 베이스 필름을 사용하는 동시에, 롤 형상으로 감을 때에 박리 필름에 작용하는 권취 텐션을 3.8N으로 하고, 그 이외의 제작 조건을 실시예 1과 동일하게 하여 박리 필름을 제작했다.

(비교예 6)

폭 100mm, 두께 50 μ m의 베이스 필름을 사용하는 동시에, 롤 형상으로 감을 때에 박리 필름에 작용하는 권취 텐션을 30N으로 하고, 그 이외의 제작 조건을 실시예 1과 동일하게 하여 박리 필름을 제작했다.

상기 실시예 1~실시예 5 및 비교예 1, 2(베이스 필름의 두께가 25 μ m)에서는, 도 6에 도시하는 바와 같이, 롤 형상으로 감을 때에 박리 필름에 작용하는 권취 텐션을 17N 이하로 하였을 때에, 그 롤 경도가 460 이상 700 이하의 범위 내로 되고, 이 상태에서는, 이 박리 필름을 사용하여 제작한 박막에는 핀홀이 발생하지 않는다. 이에 대해, 권취 텐션을 18N으로 하였을 때에는(비교예 2), 그 롤 경도가 705로 되어, 이 박리 필름을 사용하여 제작한 박막에 핀홀이 발생하였다. 또한, 권취 텐션을 2.8N으로 하였을 때에는(비교예 1), 그 롤 경도가 456으로 되어, 롤 형상으로 감은 박리 필름의 단 어긋남(감김 풀림)이 발생하는데 대해, 권취 텐션을 3N 이상으로 하였을 때는, 단 어긋남의 발생을 방지할 수 있었다. 따라서, 베이스 필름의 두께가 30 μ m 미만, 특히 25 μ m 정도일 때에는, 박리 필름에 작용하는 권취 텐션을 3N 이상 17N 이하의 범위 내로 규정함으로써, 롤 경도를 460 이상 700 이하의 범위 내로 하여, 박막에서의 핀홀의 발생을 회피하면서, 감김 풀림이 발생하지 않는 박리 필름을 제조할 수 있다.

한편, 실시예 6~실시예 11 및 비교예 3, 4(베이스 필름의 두께가 38 μ m)에서는, 롤 형상으로 감을 때에 박리 필름에 작용하는 권취 텐션을 28N 이하로 하였을 때에, 그 롤 경도가 460 이상 700 이하의 범위 내로 되고, 이 상태에서는, 이 박리 필름을 사용하여 제작한 박막에는 핀홀이 발생하지 않는다. 이에 대해, 권취 텐션을 31N으로 했을 때에는(비교예 4), 그 롤 경도가 710으로 되고, 이 박리 필름을 사용하여 제작한 박막에 핀홀이 발생하였다. 또한, 권취 텐션을 3.8N으로 하였을 때에는(비교예 3), 그 롤 경도가 450으로 되고, 롤 형상으로 감은 박리 필름의 단 어긋남(감김 풀림)이 발생하는데 대해, 권취 텐션을 4N 이상으로 하였을 때에는 단 어긋남의 발생을 방지할 수 있었다. 따라서, 베이스 필름의 두께가 30 μ m 이상, 특히 38 μ m 정도일 때에는 박리 필름에 작용하는 권취 텐션을 4N 이상 28N 이하의 범위 내로 규정함으로써, 롤 경도를 460 이상 700 이하의 범위 내로 하여, 박막에서의 핀홀의 발생을 회피하면서, 감김 풀림이 발생하지 않는 박리 필름을 제조할 수 있다.

또한, 실시예 12~실시예 16 및 비교예 5, 6(베이스 필름의 두께가 50 μ m)에서는, 베이스 필름의 두께가 38 μ m인 실시예 6~실시예 11 및 비교예 3, 4와 거의 동일한 결과로 되었다. 구체적으로는, 롤 형상으로 감을 때에 박리 필름에 작용하는 권취 텐션을 28N 이하로 하였을 때, 그 롤 경도가 460 이상 700 이하의 범위 내로 되고, 이 상태에서는, 이 박리 필름을 사용하여 제작한 박막에는 핀홀이 발생하지 않는다. 이에 대해, 권취 텐션을 30N으로 하였을 때에는(비교예 6), 그 롤 경도가 710으로 되고, 이 박리 필름을 사용하여 제작한 박막에 핀홀이 발생했다. 또한, 권취 텐션을 3.8N으로 하였을 때에는(비교예 5), 그 롤 경도가 410으로 되고, 롤 형상으로 감은 박리 필름의 단 어긋남(감김 풀림)이 발생하는데 대해, 권취 텐션을 4N 이상으로 하였을 때에는, 단 어긋남의 발생을 방지할 수 있다. 따라서, 베이스 필름의 두께가 50 μ m 정도일 때에는, 베이스 필름의 두께가 38 μ m 정도일 때와 동일하게 하여, 박리 필름에 작용하는 권취 텐션을 4N 이상 28N 이하의 범위 내로 규정함으로써, 롤 경도를 460 이상 700 이하의 범위 내로 하여, 박막에서의 핀홀의 발생을 회피하면서, 감김 풀림이 발생하지 않는 박리 필름을 제조할 수 있다.

또한, 본 발명은, 상기한 발명의 실시 형태에 한정되지 않고, 적절하게 변경이 가능하다. 예를 들면, 본 발명의 실시 형태에서는, 방향족 2염기산 성분과 디올 성분으로 이루어지는 결정성의 선형상 포화 폴리에스테르를 2축 연신시킨 폴리에스테르 필름을 베이스 필름(2)으로서 사용한 예를 설명했는데, 본 발명에서의 베이스 필름은 이것으로 한정되지 않는다. 이 경우, 베이스 필름(2)에 차광성이 요구될 때는, TiO₂나 SiO₂ 등의 무기 안료를 배합한 2축 연신 폴리에스테르 필름을 사용하는 것이 바람직하다. 또한, 본 발명의 실시 형태에서는, 댄서(16)에 의한 댄서 제어 방식에 의해서 박리 필름(1)에 장력을 가하는 예에 대해 설명했는데, 본 발명은 이것으로 한정되지 않고, 드로우 제어나 토크 제어 등의 공지의 제어방법에 의해서 장력을 가할 수 있다. 또한, 본 발명의 실시 형태에서는, 베이스 필름(2)의 한쪽면에 박리층(3)을 형성한 박리 필름(1)을 예로 들어 설명했는데, 본 발명은 이것으로 한정되지 않고, 베이스 필름(2)의 표리 양면에 박리층(3)을 각각 형성해도

된다. 또한, 베이스 필름(2)과 박리층(3)과의 사이에 접착층을 형성하는 것도 가능하다. 이러한 구성을 채용한 경우, 세라믹 그린 시트(4)와 박리 필름(1)을 분리시킬 때, 베이스 필름(2)으로부터의 박리층(3)의 박리를 보다 확실히 회피할 수 있다.

산업상 이용 가능성

이상과 같이, 본 발명에 관한 박막 제조용 박리 필름의 제조방법에 의하면, 베이스 필름의 두께가 $5\mu\text{m}$ 이상 $30\mu\text{m}$ 미만일 때에, 박리층이 형성된 베이스 필름의 폭 100mm 당 3뉴턴 이상 17 뉴턴 이하의 범위 내의 장력을 가하면서 베이스 필름을 감음으로써, 감긴 상태에서의 베이스 필름의 이면과 박리층의 표면이 면 접촉할 때에 작용하는 힘을 소정 범위 내로 억제할 수 있는 결과, 오목부의 발생 수를 격감시킬 수 있다. 따라서, 박리층의 평탄성을 확보하면서, 박리성이 좋고, 또한 감은 상태에서의 감김 풀림이나 베이스 필름의 늘어남을 방지할 수 있는 박막 제조용 박리 필름의 제조방법이 실현된다. 또한, 이 제조방법에 의해서 제조된 박막 제조용 박리 필름을 사용함으로써, 핀홀이 생기지 않고, 균일한 두께의 전자 부품용 박막이 실현된다.

또한, 본 발명에 관한 다른 박막 제조용 박리 필름의 제조방법에 의하면, 베이스 필름의 두께가 $30\mu\text{m}$ 이상 $100\mu\text{m}$ 이하일 때에, 박리층이 형성된 베이스 필름의 폭 100mm 당 4뉴턴 이상 28뉴턴 이하의 범위 내의 장력을 가하면서 베이스 필름을 감음으로써, 감긴 상태에서의 베이스 필름의 이면과 박리층의 표면이 면 접촉할 때에 작용하는 힘을 소정 범위 내로 억제할 수 있는 결과, 오목부의 발생 수를 격감시킬 수 있다. 따라서, 박리층의 평탄성을 확보하면서, 박리성이 좋고, 또한 감은 상태에서의 감김 풀림이나 베이스 필름의 늘어남을 방지할 수 있는 박막 제조용 박리 필름의 제조방법이 실현된다. 또한, 이 제조방법에 의해 제조된 박막 제조용 박리 필름을 사용함으로써, 핀홀이 생기지 않고, 균일한 두께의 전자 부품용 박막이 실현된다.

또한, 본 발명에 관한 전자 부품용 박막의 제조방법에 의하면, 베이스 필름의 두께가 $5\mu\text{m}$ 이상 $30\mu\text{m}$ 미만일 때에, 베이스 필름의 폭 100mm 당 3뉴턴 이상 17뉴턴 이하의 범위 내의 장력을 가하면서 감고, 베이스 필름의 두께가 $30\mu\text{m}$ 이상 $100\mu\text{m}$ 이하일 때에, 베이스 필름의 폭 100mm 당 4뉴턴 이상 28 뉴턴 이하의 범위 내의 장력을 가하면서 감은 박막 제조용 박리 필름을 사용함으로써, 핀홀을 발생시키지 않고 항상 두께가 균일한 전자 부품용 박막의 제조방법이 실현된다.

또한, 본 발명에 관한 박막 제조용 박리 필름에 의하면, 권회 코어의 표면에서 50mm 직경 방향측의 층에서의 권회 코어측으로 향하는 직경 방향에 대한 경도가 460 이상 700 이하의 범위 내로 되도록 베이스 필름을 롤 형상으로 감아 형성함으로써, 롤 형상의 베이스 필름의 이면과 박리층의 표면이 면 접촉할 때에 작용하는 힘을 소정 범위 내로 억제할 수 있는 결과, 오목부의 발생 수를 격감시킬 수 있는 동시에, 박리층의 평탄성을 확보하면서, 박리성이 좋고, 또한 감김 풀림이 발생하지 않는 박막 제조용 박리 필름이 실현된다. 또한, 이 박막 제조용 박리 필름을 사용함으로써, 핀홀의 발생이 없어 항상 두께가 균일한 전자 부품용 박막이 실현된다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

베이스 필름에 실리콘 수지를 포함하는 도포액을 도포한 후에, 상기 도포액을 건조시킴으로써 상기 실리콘 수지에 의한 박리층을 상기 베이스 필름 상에 형성하고, 상기 박리층이 형성된 베이스 필름을 롤 형상으로 감아 전자 부품용의 박막 제조용 박리 필름을 제조하는 제조방법에 있어서,

상기 베이스 필름의 두께가 $5\mu\text{m}$ 이상 $30\mu\text{m}$ 미만일 때에, 상기 박리층이 형성된 베이스 필름의 폭 100mm 당 3뉴턴 이상 17 뉴턴 이하의 범위 내의 장력을 가하면서 상기 베이스 필름을 감는 박막 제조용 박리 필름의 제조방법.

청구항 2.

베이스 필름에 실리콘 수지를 포함하는 도포액을 도포한 후에, 상기 도포액을 건조시킴으로써 상기 실리콘 수지에 의한 박리층을 상기 베이스 필름 상에 형성하고, 상기 박리층이 형성된 베이스 필름을 롤 형상으로 감아 전자 부품용의 박막 제조용 박리 필름을 제조하는 제조방법에 있어서,

상기 베이스 필름의 두께가 30 μ m 이상 100 μ m 이하일 때에, 상기 박리층이 형성된 베이스 필름의 폭 100mm당 4뉴턴 이상 28뉴턴 이하의 범위 내의 장력을 가하면서 상기 베이스 필름을 감는 박막 제조용 박리 필름의 제조방법.

청구항 3.

제1항 또는 제2항 기재의 박막 제조용 박리 필름의 제조방법에 의해서 제조한 전자 부품용의 박막 제조용 박리 필름에 슬러리 상태의 도포액을 도포한 후에, 상기 슬러리 상태 도포액을 건조시킴으로써 상기 박막 제조용 박리 필름에 전자 부품용 박막을 형성하는 전자 부품용 박막의 제조방법.

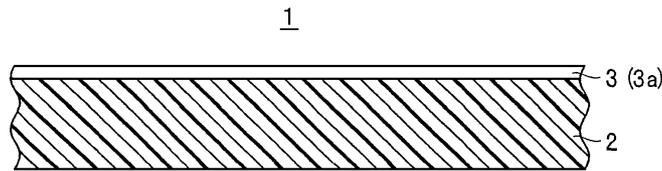
청구항 4.

적어도 한쪽의 면에 실리콘 수지에 의한 박리층이 형성된 베이스 필름을 롤 형상으로 감아 형성되고, 그 권회 코어의 표면에서 표층까지의 직경이 50mm 이상인 전자 부품용의 박막 제조용 박리 필름에 있어서,

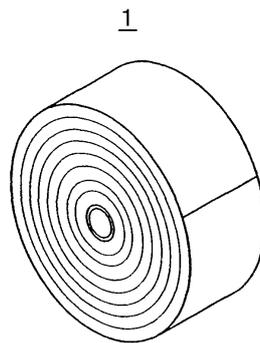
상기 권회 코어의 표면에서 50mm 직경 방향측의 층에서의 상기 권회 코어 측으로 향하는 상기 직경 방향에 대한 경도가 460 이상 700 이하의 범위 내인 박막 제조용 박리 필름.

도면

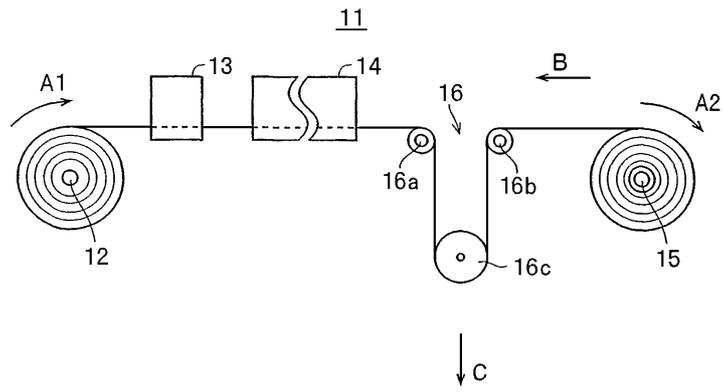
도면1



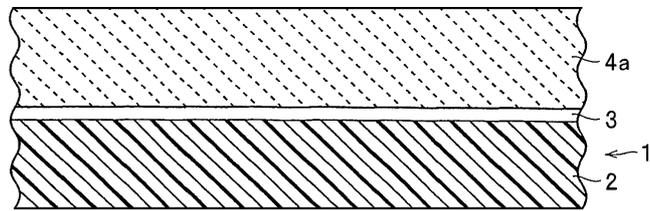
도면2



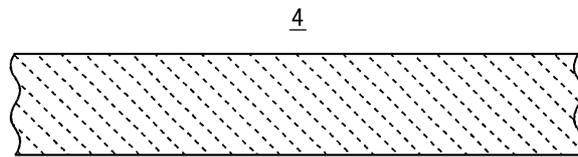
도면3



도면4



도면5



도면6

	두께 (μm)	장력 (N)	오목부 H의 개수 (개)	롤 경도	핀홀의 유무	단 어긋남의 유무
실시에 1	2.5	3	4	4.75	○	○
" 2	"	7	8	5.20	○	◎
" 3	"	10	10	5.50	○	◎
" 4	"	15	25	6.51	○	◎
" 5	"	17	43	6.89	○	◎
비교예 1	"	2	3	4.56	○	×
" 2	"	19	53	7.05	×	◎
실시에 6	3.8	4	5	4.70	○	○
" 7	"	10	8	5.20	○	◎
" 8	"	15	10	5.86	○	◎
" 9	"	17	18	6.20	○	◎
" 10	"	20	26	6.50	○	◎
" 11	"	28	39	6.95	○	◎
비교예 3	"	3	4	4.50	○	×
" 4	"	31	58	7.10	×	◎
실시에 12	5.0	4	3	4.82	○	○
" 13	"	10	6	5.01	○	◎
" 14	"	14	9	5.75	○	◎
" 15	"	20	23	6.63	○	◎
" 16	"	28	30	6.97	○	◎
비교예 5	"	3	2	4.10	○	×
" 6	"	30	54	7.10	×	◎

도면7

