

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl. ⁷ C03C 27/04 B23K 35/22	(45) 공고일자 (11) 등록번호 (24) 등록일자	2005년12월08일 10-0509181 2005년08월10일
--	-------------------------------------	--

(21) 출원번호 (22) 출원일자	10-1998-0025570 1998년06월30일	(65) 공개번호 (43) 공개일자	10-1999-0023175 1999년03월25일
------------------------	--------------------------------	------------------------	--------------------------------

(30) 우선권주장 197 35 760.1 1997년08월18일 독일(DE)

(73) 특허권자 칼 짜이스 에스엠테 아게
독일 73447 오버코헨 칼-짜이스-슈트라쎈 22

(72) 발명자 홀더러 후베르트
독일 테-89551 쾨니히스브론 그라펜슈트라쎈 6

데일레 요하네스
독일 테-89551 쾨니히스브론 안 데어 로이테 20

디텐마이어 올리히
독일 테-73466 라우흐하임 알레너 가쎈 14

(74) 대리인 리엔목특허법인

심사관 : 고흥열

(54) 광학 재료를 금속 판대 및 설치된 부품에 납땜하기 위한 방법

요약

본 발명은, 납땜 결합 영역에서

- 부분 (1) 을 구성하는 투과성 제작 재료,
- 접착층 (11),
- 확산 배리어층 (12),
- 제 1 산화 방지층 (13),
- 제 2 산화 방지층 (23),
- 땀납 (22),
- 필요한 경우에는 습윤 보조층 (21),

- 상기 금속부 (2) 의 금속으로 이루어진 층구성이 이루어지며, 상기 층들 (11-23) 사이에는 납땜에 통상적인 방식의 접합 부 및 경우에 따라서는 땀납 (22) 내로 확산되는 2개의 산화 방지층 (13, 23) 의 확산부가 제공되는, 투과성 제작 재료, 특히 석영 유리 또는 칼슘 플루오르화물로 이루어진 부분 (1) 및 상기 부분과 납땜되는 금속부 (2) 로 이루어진 구성 부품에 관한 것이다.

대표도

도 1

명세서

도면의 간단한 설명

도 1 은 로 (furnace) 내에 있는 본 발명에 따른 층을 갖는 판대 및 렌즈의 개략도이다.

* 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명 *

1: 렌즈 2: 판대

3: 로(furnace) 4: 로의 내부 공간

11: 접착층 12: 확산 배리어층

13: 제 1 산화 방지층 22: 땀납

23: 제 2 산화 방지층 31: 가열 부재

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은, 투과성 제작 재료, 특히 석영 유리 또는 칼슘 플루오르화물로 이루어진 부분을 금속부와 결합하기 위한 방법 및 투과성 제작 재료, 특히 석영 유리 또는 칼슘 플루오르화물로 이루어진 부분 및 상기 부분과 납땜되는 금속부로 이루어진 구성 부품에 관한 것이다.

DE 38 27 318 A 호에는, 주석 또는 아연 및 금 또는 은으로 코팅된, 알루미늄으로 이루어진 중간링으로 니켈-철-합금을 포함하는 석영 유리를 납땜하는 것이 공지되어 있다. 상기 부분들은 약 600℃ 의 로내에서 납땜된다. 상기 출원서의 목표는 결합의 정도이다.

JP 1/215 745 A 호에는, 인듐, 주석, 실리콘 카바이드 및 탄소로 이루어진 땀납으로 금속을 포함하는 석영 유리를 100℃ 이하의 온도에서 그리고 압력하에서 로내에서 납땜하는 것이 기술되어 있다. 코팅부는 없다. 응력은 납땜층에 의해 분해된다.

JP 58/120 578 A 호에 따르면, 석영, 붕소 실리케이트 유리 또는 다른 재료들은 바람직하게 페이스트를 연소함으로써 특수강으로 이루어진 막으로 코팅된다. 금속부는 티탄 또는 지르코늄으로 코팅된 다음에 은땀납 또는 은-구리-땀납으로 코팅된다. 2개의 부분은 서로 접합되어 진공에서 또는 보호 가스하에서 가열된다. 이 때 사용되는 경질 땀납은 높은 온도를 발생시킨다. 상기 부분들은 바람직하게 복합적으로 구성되고, 다공성 또는 포움으로 형성된다. 광학 소자는 요구되지 않는다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명의 목적은, 광학 소자를 판대상에 납땜할 수 있는 방법을 제공하는 것이다.

발명의 구성 및 작용

상기 목적을 위해서는, 얇은 광학층뿐만 아니라 예를 들어 광학 유리, 석영 유리, 칼슘 플루오르화물 또는 다른 플루오르화물과 같은 렌즈 제작 재료를 보호하기 위해 약 200℃ 이하 내지 150℃ 이하의 낮은 프로세스 온도가 유지되어야 한다. 동시에, 압축 응력을 포함한 열응력 및 다른 응력은 납땜 방법 동안 언제나 최소로 유지되어야 하는데, 그 이유는 상기 응력들이 제작 재료의 안정성 및 광학적인 기능에 상당한 위협을 주기 때문이다. 동시에, 약 10N/mm² 이상의 인장 및 전단 강도를 갖는 결합의 충분한 강도에 도달해야 한다.

상기 목적을 달성하기 위해서, 본 발명의 제 1 태양으로서, 투과성 제작 재료, 특히 석영 유리 또는 칼슘 플루오르화물로 이루어진 부분을 금속부와 결합하기 위한 방법에 있어서,

- 상기 투과성 부분상의 접합 영역에 접합층 및 납땜 가능한 확산 배리어를 제공하는 단계,
- 상기 금속부에 납땜층을 제공하는 단계,
- 상기 투과성 부분 및 금속부를 서로 위·아래로 배치하는 단계, 및
- 상기 부분들을 공통적으로 납땜층의 용융 온도까지 올리는 단계로 이루어진 방법이 제공된다. 본 발명에 따른 제 2 태양으로서, 상기 제 1 태양에 있어서, 상기 용융 온도가 200℃ 이하, 바람직하게는 120℃ 이하인 방법이 제공된다. 본 발명에 따른 제 3 태양으로서, 상기 제 1 태양 또는 제 2 태양에 있어서, 상기 확산 배리어, 납땜층, 또는 상기 확산 배리어 또는 납땜층을 산화 방지층으로 코팅하는 방법이 제공된다. 본 발명에 따른 제 4 태양으로서, 상기 제 1 태양 내지 제 3 태양 중의 어느 한 태양에 있어서, 상기 납땜층을 갈바니적으로 제공하는 방법이 제공된다. 본 발명에 따른 제 5 태양으로서, 상기 제 1 태양 내지 제 4 태양 중의 어느 한 태양에 있어서, 바람직하게는 각각 갈바닉 증착에 의해 습윤 보조층, 납땜층 및 산화 방지층을 상기 금속부에 제공하는 방법이 제공된다. 본 발명에 따른 제 6 태양으로서, 상기 제 1 태양 내지 제 5 태양 중의 어느 한 태양에 있어서, 투과성 제작 재료로 이루어진 상기 부분을 얇은층 기술, 특히 스퍼터링에 의해 코팅하는 방법이 제공된다. 본 발명에 따른 제 7 태양으로서, 상기 제 1 태양 내지 제 6 태양 중의 어느 한 태양에 있어서, 가열은 노내에서 용융 온도까지 이루어지는 방법이 제공된다. 본 발명에 따른 제 8 태양으로서, 상기 제 1 태양 내지 제 7 태양 중의 어느 한 태양에 있어서, 상기 부분 및 금속부도 또한 공통적으로, 바람직하게는 노내에서 실온까지 냉각되는 방법이 제공된다. 본 발명에 따른 제 9 태양으로서, 투과성 제작 재료, 특히 석영 유리 또는 칼슘 플루오르화물로 이루어진 부분 및 상기 부분과 납땜되는 금속부로 이루어진 구성 부품에 있어서, 상기 부품은 납땜 결합 영역에서
- 상기 부분의 투과성 제작 재료,
- 접착층,
- 확산 배리어층,
- 제 1 산화 방지층,
- 제 2 산화 방지층,
- 땀납,
- 필요한 경우에는 습윤 보조층,
- 상기 금속부의 금속으로 이루어진 층구성을 가지며, 상기 층들 사이에는 납땜에 통상적인 방식의 접합부 및 경우에 따라서는 땀납내로 확산되는 2 개의 산화 방지층의 확산부가 제공된 것을 특징으로 하는 부품이다. 본 발명에 따른 제 10 태양으로서, 상기 제 9 태양에 있어서, 상기 접착층은 Cr, Al 또는 TiW 로 이루어지는 것을 특징으로 하는 부품이다. 본 발명에 따른 제 11 태양으로서, 상기 제 9 태양에 있어서, 상기 확산 배리어층은 니켈로 이루어지는 것을 특징으로 하는 부품이다. 본 발명에 따른 제 12 태양으로서, 상기 제 9 태양에 있어서, 상기 제 1 산화 방지층은 금으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 부품이다. 본 발명에 따른 제 13 태양으로서, 상기 제 9 태양에 있어서, 상기 제 2 산화 방지층은 금으로 이루어지는

것을 특징으로 하는 부품이다. 본 발명에 따른 제 14 태양으로서, 상기 제 9 태양에 있어서, 상기 뿔납은 주석 합금 또는 인듐 합금으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 부품이다. 본 발명에 따른 제 15 태양으로서, 상기 제 9 태양에 있어서, 상기 습윤 보조층은 Ni 또는 Cu 로 이루어지는 것을 특징으로 하는 부품이다. 본 발명에 따른 제 16 태양으로서, 상기 제 9 태양에 있어서, 상기 금속부의 금속은 강 또는 철-니켈-합금으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 부품이다. 본 발명에 따른 제 17 태양으로서, 상기 제 9 태양 내지 제 16 태양 중의 어느 한 태양에 있어서, 상기 부분은 광학 소자, 예컨대 광학 렌즈, 미러 또는 프리즘인 것을 특징으로 하는 부품이다. 본 발명에 따른 제 18 태양으로서, 상기 제 17 태양에 있어서, 상기 금속부는 판대인 것을 특징으로 하는 부품이다.

모든 파트너 부품을 공통의 온도 가이드로 납땜함으로써 열응력이 최소로 유지되는데, 이것은 저용융 뿔납 (청구항 2, 13) 에 의해 지지된다.

2개 부분의 제 1 코팅부는 우수한 강성을 제공하고, 각 산화 방지층에 의해서는 특히 렌즈의 광학 표면에 상당한 리스크를 야기시키는 용융제를 피하면서 처리가 간단히 이루어질 수 있다.

본 발명은 도면을 참조하여 하기에 자세히 설명된다.

투과성 제작 재료로 이루어진 부분 (1) 은 본 발명의 태양에서 렌즈, 특히 석영 유리 또는 칼슘 플루오르화물로 이루어진 고정밀 UV-렌즈이며, 마이크로 리소그래피용 투영 노출 장치의 부분이다. 상기 방식의 시스템은 형태 변동 또는 몇몇 렌즈의 변형 복굴절과 같은 장애에 대해서 대단히 민감하다. 특히 제작 재료인 칼슘 플루오르화물은 그것의 결정 구조 때문에 제작 재료내에서의 온도차에 대해서 파괴에 민감하다. 상기 렌즈상에 있는 (도시되지 않은) 고가의 반사 방지층도 마찬가지로 변동을 피하기 위해 열적으로 변형되어서는 안된다.

판대 (2) 는 상기 요구들에 매칭된다. 얇은층-코팅 장치내에 있는 렌즈 (1)에는 접착층 (11), 납땜 가능한 확산 배리어층 (12) 및 제 1 산화 방지층 (13) 이 제공된다. 상기 코팅은 광학적으로 이용된 렌즈 (1) 의 표면을 확실하게 커버하는 마스크에 의해 진공 코팅 장치내에서 이루어진다. 스퍼터링은 매우 적합한 얇은층 기술로서 판명되었는데, 그 이유는 상기 기술에 의해서 낮은 온도에서도 접착이 우수한 층이 형성되기 때문이다.

판대로 이용되는 부분 (2) 에는 미리 뿔납 (22) 이 제공된다. 저융점의 뿔납을 특수강으로 이루어진 금속부 (2) 와 결합할 수 있기 위해서는, 제일 먼저 상기 금속부 (2) 상에 습윤 보조층이 제공된다.

그 다음에 제공되는 납땜층 (2) 도 또한 바람직하게 산화 방지층 (23) 으로 피복된다. 상기 산화 방지층에 의해서, 코팅된 부분 (2) 이 뿔납의 손상없이 처리되거나 가열될 수 있다.

납땜층 (22) 의 두께는 약 $100\mu\text{m}$ 이기 때문에, 스퍼터링과 같은 얇은층 기술은 상기 층을 제조하는데 실용적이지 못하다. 따라서 상기 3개층 (21 내지 23) 모두는 갈바니적으로 적층되는 것이 바람직하다. 3개의 층 모두에 동일한 코팅 기술을 사용하게 되면, 산화시에 나타날 수 있는 높은 처리 비용 및 저장 시간이 없이도 코팅 공정이 직접 연속으로 실시될 수 있다는 장점이 얻어진다.

코팅 렌즈 (1) 및 코팅 판대 (2) 는 서로 위·아래로 배치되어 - 이 목적을 위해서 필요에 따라서는 조정 장치 및 고정 장치가 사용된다 - 로 (3) 내에 제공된다. 상기 로의 내부 공간 (4) 은 바람직하게 N_2 또는 다른 보호 가스로 채워진다. 상기 로 (3) 는 뿔납 (22) 의 용융 온도에 도달될 때까지 (전기) 가열 부재 (31) 에 의해 가열된다. 그 다음에 뿔납은 2개의 산화 방지층 (23 및 13) 및 확산 배리어층 (12) 과 함께 합금을 형성하고, 결합 영역에서 투과성 부분 (1, 렌즈) 의 표면을 습윤시킨다.

하기의 표 1 은 본 발명에 따른 태양의 바람직한 층재료 및 층두께를 제공한다.

[표 1]

		재료	두께(μm)
1	렌즈	Ca F ₂	
11	접착층	Cr	0.5
12	확산 배리어층	Ni	5
13	제 1 산화 방지층	Au	0.1
23	제 2 산화 방지층	Au	0.1
22	납땜	SnPb	100
21	습윤 보조층	Ni	5
2	판대	특수강	

이 경우 용융 온도는 183℃이다. 가열은 15분 동안, 냉각은 실온에서 30분 동안 이루어진다. 결합의 인장 및 전단 강도는 15MPa이다.

투과성 부분으로서의 석영 유리를 위해서는 칼슘 플루오르화물의 경우와 동일한 층이 적합하며, 판대 제작 재료로서의 순 알루미늄 및 티탄의 경우에도 마찬가지다. 판대 제작 재료로서의 놋쇠 또는 구리는 습윤 보조층 (21) 을 필요로 하지 않는다.

칼슘 플루오르화물 대신 석영 유리는 더 큰 열적 응력을 전화(電化) 하기 때문에, 결과적으로 석영 유리에 의해서는 로없이, 예를 들어 가열 플레이트, 적외선 방열기 등에 의해 유도성으로 가열이 이루어질 수 있다.

납땜으로서는 예컨대 용융 온도가 118℃ 인 52In48Sn 및 용융 온도가 149℃인 80In15Pb5Ag 와 같은 용융점이 낮은 다른 합금이 사용된다.

산화 방지층 (13, 23) 으로서는 납땜 (22) 또는 확산 배리어층 (12) 으로 공지된 모든 패시베이션층이 사용된다.

층두께는 물론 변동 가능하다. 특히 납땜층 (22) 의 두께는 투과성 부분 (1) 및 금속부 (2) 의 접합면의 허용 오차에 매칭될 수 있다.

발명의 효과

본 발명에 따른 방법에 의해, 광학 소자를 판대상에 납땜할 수 있게 되었다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

투과성 제작 재료, 특히 석영 유리 또는 칼슘 플루오르화물로 이루어진 부분 (1) 을 금속부 (2) 와 결합하기 위한 방법에 있어서, 상기 방법은

- 상기 투과성 부분 (1) 상의 접합 영역에 접합층 (11) 및 납땜 가능한 확산 배리어 (12) 를 제공하는 단계,
- 상기 금속부 (2) 에 납땜층 (22) 을 제공하는 단계,
- 상기 투과성 부분 (1) 및 금속부 (2) 를 서로 위·아래로 배치하는 단계, 및
- 상기 부분들을 공통적으로 납땜층 (22) 의 용융 온도까지 올리는 단계로 이루어지는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 2.

제 1 항에 있어서, 상기 용융 온도는 200℃ 이하인 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 3.

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서, 상기 확산 배리어 (12) 및 납땜층 (22)을 산화 방지층 (13, 23) 으로 코팅하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 4.

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서, 상기 납땜층 (22) 을 갈바니적으로 제공하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 5.

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서, 각각 갈바닉 증착에 의해 습윤 보조층 (21), 납땜층 (22) 및 산화 방지층 (23) 을 상기 금속부 (2) 에 제공하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 6.

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서, 투과성 제작 재료로 이루어진 상기 부분 (1) 을 얇은층 기술, 특히 스퍼터링에 의해 코팅하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 7.

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서, 가열은 노 (3) 내에서 용융 온도까지 이루어지는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 8.

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서, 상기 부분 (1) 및 금속부 (2) 도 또한 공통적으로 노 (3) 내에서 실온까지 냉각되는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 9.

투과성 제작 재료, 특히 석영 유리 또는 칼슘 플루오르화물로 이루어진 부분(1) 및 상기 부분과 납땜되는 금속부 (2) 로 이루어진 구성 부품에 있어서, 상기 부품은 납땜 결합 영역에서

- 상기 부분 (1) 의 투과성 제작 재료,
- 접착층 (11),
- 확산 배리어층 (12),
- 제 1 산화 방지층 (13),
- 제 2 산화 방지층 (23),
- 땜납 (22),

- 필요한 경우에는 습윤 보조층 (21),

- 상기 금속부 (2) 의 금속으로 이루어진 층구성을 가지며, 상기 층들(11-23) 사이에는 납땜에 통상적인 방식의 접합부 및 경우에 따라서는 땀납 (22) 내로 확산되는 2 개의 산화 방지층 (13, 23) 의 확산부가 제공되는 것을 특징으로 하는 부품.

청구항 10.

제 9 항에 있어서, 상기 접착층 (11) 은 Cr, Al 또는 TiW 로 이루어지는 것을 특징으로 하는 부품.

청구항 11.

제 9 항에 있어서, 상기 확산 배리어층 (12) 은 니켈로 이루어지는 것을 특징으로 하는 부품.

청구항 12.

제 9 항에 있어서, 상기 제 1 산화 방지층 (13) 은 금으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 부품

청구항 13.

제 9 항에 있어서, 상기 제 2 산화 방지층 (23) 은 금으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 부품.

청구항 14.

제 9 항에 있어서, 상기 땀납 (22) 은 주석 합금 또는 인듐 합금으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 부품.

청구항 15.

제 9 항에 있어서, 상기 습윤 보조층 (21) 은 Ni 또는 Cu 로 이루어지는 것을 특징으로 하는 부품.

청구항 16.

제 9 항에 있어서, 상기 금속부 (2) 의 금속은 강 또는 철-니켈-합금으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 부품

청구항 17.

제 9 항 내지 제 16 항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 부분 (1) 은 광학 소자, 예컨대 광학 렌즈, 미러 또는 프리즘인 것을 특징으로 하는 부품.

청구항 18.

제 17 항에 있어서, 상기 금속부 (2) 는 판재인 것을 특징으로 하는 부품.

청구항 19.

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 용융 온도는 120℃ 이하인 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 20.

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 확산 배리어 (12) 또는 납땜층(22)을 산화방지층(13, 23)으로 코팅하는 것을 특징으로 하는 방법.

도면

도면1

