



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2023년05월03일
(11) 등록번호 10-2527552
(24) 등록일자 2023년04월26일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01J 9/02 (2006.01) H01J 35/16 (2006.01)
H01J 9/32 (2006.01) H01J 9/40 (2006.01)
(52) CPC특허분류
H01J 9/025 (2013.01)
H01J 35/16 (2019.05)
(21) 출원번호 10-2020-0110840
(22) 출원일자 2020년09월01일
심사청구일자 2020년09월01일
(65) 공개번호 10-2022-0029023
(43) 공개일자 2022년03월08일
(56) 선행기술조사문헌
JP09153646 A*
(뒷면에 계속)

(73) 특허권자
정라파엘
경기도 용인시 기흥구 금화로58번길 10, 408동
1405호 (상갈동, 금화마을주공그린빌)
주식회사 브로젠
경기도 화성시 동탄첨단산업1로 63-12, 507호(영천동)
(72) 발명자
정라파엘
경기도 용인시 기흥구 금화로58번길 10, 408동
1405호 (상갈동, 금화마을주공그린빌)
차지수
충청남도 천안시 동남구 일봉로 72 동일하이빌2단
지아파트 201동 602호
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
이동건

전체 청구항 수 : 총 5 항

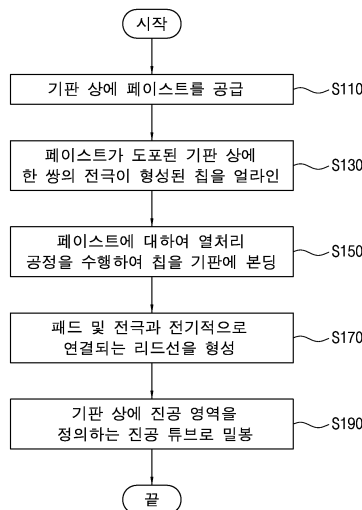
심사관 : 이별섭

(54) 발명의 명칭 엑스선 튜브의 제조 방법

(57) 요약

엑스선 튜브의 제조 방법에 있어서, 패드가 형성된 기관 상에 금속 나노 분말 및 글라스 프린트를 함유하는 페이스트를 공급하고, 상기 페이스트가 도포된 상기 기관 상에, 한 쌍의 전극이 형성된 칩을 얼라인 한다. 이어서, 상기 페이스트 조성물에 대하여 열압착 공정을 수행하여 상기 칩을 상기 기관에 본딩하고, 상기 패드 및 상기 전극과 전기적으로 연결되는 리드선을 형성한다. 이어서, 상기 칩을 격리하도록 상기 기관 상에 진공 영역을 정의하는 진공 튜브로 밀봉한다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

H01J 9/32 (2013.01)

H01J 9/40 (2013.01)

(72) 발명자

이형섭

경기도 군포시 수리산로 40 한양수리아파트 804동
1403호

신승수

경기도 수원시 장안구 서부로 2139 SK HUB BLUE
14007호

(56) 선행기술조사문헌

JP2002141167 A*

KR1020160106739 A*

KR1020200084174 A

JP11126853 A

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

명세서

청구범위

청구항 1

패드가 형성된 기판 상에 금속 나노 분말 및 글라스 프릿을 함유하는 페이스트를 디스펜싱하는 단계;
 상기 페이스트가 도포된 상기 기판 상에, 한 쌍의 전극이 형성된 칩을 얼라인 하는 단계;
 상기 페이스트에 대하여 열압착 공정을 수행하여 상기 칩을 상기 기판에 본딩하는 단계;
 상기 패드 및 상기 전극과 전기적으로 연결되는 리드선을 형성하는 단계; 및
 상기 칩을 격리하도록 상기 기판 상에 진공 영역을 정의하는 진공 튜브로 밀봉하는 단계를 포함하고,
 상기 금속 나노 분말은 은 나노 분말을 포함하고, 상기 페이스트는 바인더 및 용매를 더 포함하고,
 상기 열압착 공정은 300 내지 500° C의 온도 범위 및 10 내지 100 kg/cm²의 압력 범위에서 수행되어, 메쉬 구조를 갖는 상기 글라스 프릿 사이에 상기 은 나노 분말이 결합되고,
 상기 진공 튜브로 밀봉하는 단계는, 상기 기판을 지지하는 척의 내부에 장착된 유로를 통하여 냉매를 순환시키는 냉각부를 이용하여 기판을 냉각시키면서 수행되는 것을 특징으로 하는 엑스선 튜브의 제조 방법.

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 칩을 상기 기판에 본딩하는 단계는 상기 페이스트에 레이저를 조사하는 레이저 조사 공정을 포함하는 것을 특징으로 하는 엑스선 튜브의 제조 방법

청구항 5

제1항에 있어서, 상기 기판 상에 진공 영역을 정의하는 진공 튜브로 밀봉하는 단계는 상기 진공 튜브의 에지부 및 기판 사이에 공급된 토르 셀을 진공 상태에서 이용하는 것을 특징으로 하는 엑스선 튜브의 제조 방법.

청구항 6

제5항에 있어서, 상기 토르 셀을 이용하는 단계는, 진공압 상태에서 50 내지 100° C의 온도 범위에서 수행되는 것을 특징으로 하는 엑스선 튜브의 제조 방법.

청구항 7

제1항에 있어서, 상기 기판을 관통하여 상기 전극과 전기적으로 연결되는 리드선을 형성하는 단계는 와이어 본딩 공정을 수행하는 것을 특징으로 하는 엑스선 튜브의 제조 방법.

청구항 8

삭제

발명의 설명

기술 분야

본 발명의 실시예들은 엑스선 튜브의 제조 방법에 관한 것이다. 보다 상세하게는, 본 발명의 실시예들은 기판

[0001]

상에 칩을 본딩하고 이를 진공 튜브 내에 실링하여 엑스선 튜브의 제조 방법에 관한 것이다.

배경 기술

- [0002] X선 튜브에 따르면 내부가 진공 상태에서 여기된 전자가 안정 상태로 변환하면서 에너지 차이에 해당하는 주파수를 갖는 광선이 발생된다. 상기 광선이 갖는 주파수가 X선의 파장 범위에 속하는 단파장을 가짐에 따라, 상기 광선이 검사 대상물을 투과할 때 해당 대상물을 구성 원소나 밀도에 따라 투과율이 달라진다.
- [0003] 상기 X선 튜브는 기관, 상기 기관 상에 본딩된 칩 및 상기 칩을 전체적으로 둘러싸도록 기관 상에 진공 상태를 유지하기 위한 진공 튜브를 포함한다.
- [0004] 이때, 상기 기관 상에 칩을 본딩하기 위한 방법 및 상기 진공 튜브를 기관에 장착하기 위한 방법이 요구되고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0005] 본 발명의 실시예들은 기관 상에 칩 및 진공 튜브를 용이하게 본딩할 수 있는 엑스선 튜브의 제조 방법을 제공한다.

과제의 해결 수단

- [0006] 본 발명의 실시예들에 따른 엑스선 튜브의 제조 방법에 있어서, 패드가 형성된 기관 상에 금속 나노 분말 및 글라스 프리트를 함유하는 페이스트를 공급하고, 상기 페이스트가 도포된 상기 기관 상에, 한 쌍의 전극이 형성된 칩을 얼라인 한다. 이어서, 상기 페이스트 조성물에 대하여 열압착 공정을 수행하여 상기 칩을 상기 기관에 본딩하고, 상기 패드 및 상기 전극과 전기적으로 연결되는 리드선을 형성한다. 이어서, 상기 칩을 격리하도록 상기 기관 상에 진공 영역을 정의하는 진공 튜브로 밀봉한다.
- [0007] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 금속 나노 분말은 은 나노 분말을 포함하고, 상기 페이스트는 바인더 및 용매를 더 포함할 수 있다.
- [0008] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 열압착 공정은 300 내지 500° C의 온도 범위 및 10 내지 100 kg/cm²의 압력 범위에서 수행될 수 있다.
- [0009] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 칩을 상기 기관에 본딩하기 위하여, 상기 페이스트에 레이저를 조사하는 레이저 조사 공정이 수행될 수 있다.
- [0010] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 기관 상에 진공 영역을 정의하는 진공 튜브로 밀봉하기 위하여, 상기 진공 튜브의 에지부 및 기관 사이에 공급된 토르 쉘을 진공 상태에서 이용할 수 있다.
- [0011] 여기서, 상기 토르 쉘을 이용하는 공정은, 진공압 상태에서 50 내지 100° C의 온도 범위에서 수행될 수 있다.
- [0012] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 기관을 관통하여 상기 전극과 전기적으로 연결되는 리드선을 형성하기 위하여, 와이어 본딩 공정이 수행될 수 있다.

발명의 효과

- [0013] 상술한 바와 같은 본 발명의 실시예들에 따르면, 금속 나노 분말 및 글라스 프리트를 포함하는 페이스트를 이용하여 칩을 기관 상에 본딩함으로써 상기 칩이 보다 우수한 강도 및 내구성으로 기관에 본딩될 수 있다.
- [0014] 나아가, 진공 튜브를 기관에 밀봉할 때 토르 쉘이 이용됨에 따라 보다 낮은 저온에서 밀봉 공정이 수행될 수 있다. 이로써 밀봉 공정 중 상기 칩이 기관으로부터 박리되는 현상이 억제될 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0015] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 엑스선 튜브의 제조 방법을 설명하기 위한 순서도이다.
- 도 2는 도 1에 도시된 제조방법을 이용하여 제조된 엑스선 튜브를 도시한 단면도이다.
- 도 3은 도1의 실시예에 따라 제조된 엑스선 튜브의 단면 및 비정상 상태의 엑스선 튜브의 단면을 촬영한 사진들

이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

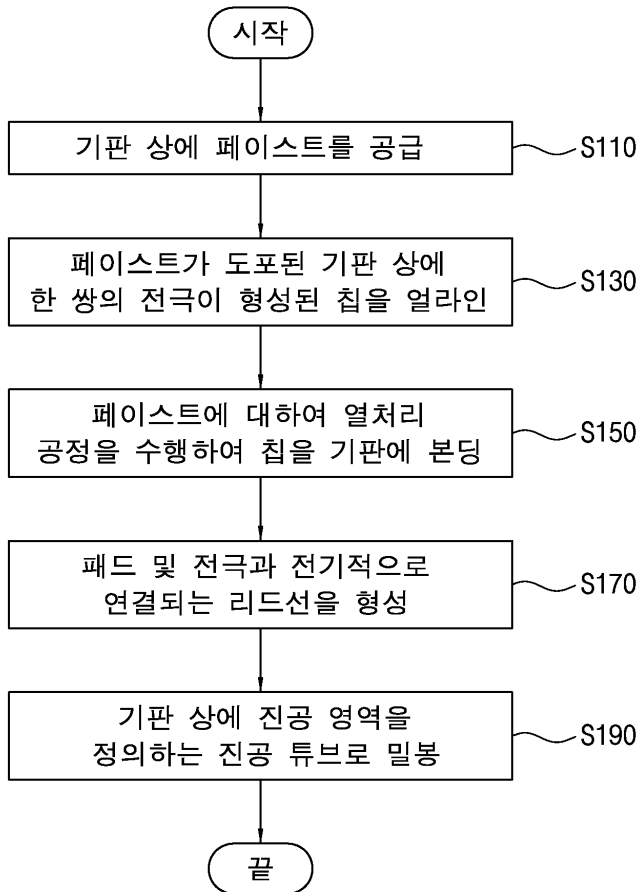
- [0016] 이하, 본 발명의 실시예들은 첨부 도면들을 참조하여 상세하게 설명된다. 그러나, 본 발명은 하기에서 설명되는 실시예들에 한정된 바와 같이 구성되어야만 하는 것은 아니며 이와 다른 여러 가지 형태로 구체화될 수 있을 것이다. 하기의 실시예들은 본 발명이 온전히 완성될 수 있도록 하기 위하여 제공된다기보다는 본 발명의 기술 분야에서 숙련된 당업자들에게 본 발명의 범위를 충분히 전달하기 위하여 제공된다.
- [0017] 본 발명의 실시예들에서 하나의 요소가 다른 하나의 요소 상에 배치되는 또는 연결되는 것으로 설명되는 경우 상기 요소는 상기 다른 하나의 요소 상에 직접 배치되거나 연결될 수도 있으며, 다른 요소들이 이들 사이에 개재될 수도 있다. 이와 다르게, 하나의 요소가 다른 하나의 요소 상에 직접 배치되거나 연결되는 것으로 설명되는 경우 그들 사이에는 또 다른 요소가 있을 수 없다. 다양한 요소들, 조성들, 영역들, 층들 및/또는 부분들과 같은 다양한 항목들을 설명하기 위하여 제1, 제2, 제3 등의 용어들이 사용될 수 있으나, 상기 항목들은 이들 용어들에 의하여 한정되지 않는 것이다.
- [0018] 본 발명의 실시예들에서 사용된 전문 용어는 단지 특정 실시예들을 설명하기 위한 목적으로 사용되는 것이며, 본 발명을 한정하기 위한 것은 아니다. 또한, 달리 한정되지 않는 이상, 기술 및 과학 용어들을 포함하는 모든 용어들은 본 발명의 기술 분야에서 통상적인 지식을 갖는 당업자에게 이해될 수 있는 동일한 의미를 갖는다. 통상적인 사전들에서 한정되는 것들과 같은 상기 용어들은 관련 기술과 본 발명의 설명의 문맥에서 그들의 의미와 일치하는 의미를 갖는 것으로 해석될 것이며, 명확히 한정되지 않는 한 이상적으로 또는 과도하게 외형적인 직감으로 해석되지는 않을 것이다.
- [0019] 본 발명의 실시예들은 본 발명의 이상적인 실시예들의 개략적인 도해들을 참조하여 설명된다. 이에 따라, 상기 도해들의 형상들로부터의 변화들, 예를 들면, 제조 방법들 및/또는 허용 오차들의 변화는 충분히 예상될 수 있는 것들이다. 따라서, 본 발명의 실시예들은 도해로서 설명된 영역들의 특정 형상들에 한정된 바대로 설명되어지는 것은 아니라 형상들에서의 편차를 포함하는 것이며, 도면들에 설명된 요소들은 전적으로 개략적인 것이며 이들의 형상은 요소들의 정확한 형상을 설명하기 위한 것이 아니며 또한 본 발명의 범위를 한정하고자 하는 것도 아니다.
- [0020] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 액션 튜브의 제조 방법을 설명하기 위한 순서도이다. 도 2는 도 1에 도시된 제조방법을 이용하여 제조된 액션 튜브를 도시한 단면도이다.
- [0021] 도 1 및 도 2를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 액션 튜브의 제조 방법에 따르면, 패드(15)가 형성된 기관(10) 상에 금속 나노 분말 및 글라스 프릿을 갖는 페이스트를 공급한다. 이로써, 상기 기관 상에는 페이스트 패턴(30)이 형성된다(S110). 예를 들면, 상기 페이스트 패턴(30)은 상기 기관(10)의 주변부를 따라 형성될 수 있다.
- [0022] 상기 페이스트는 금속 나노 분말, 예를 들면 은(Ag) 나노 분말 및 글라스 프릿을 포함할 수 있다. 이때, 은 나노 분말의 입자들은 10 내지 100 nm 의 평균 직경을 가질 수 있다. 한편, 상기 페이스트는 분산제, 바인더 및 용매를 포함한다. 상기 금속 나노 분말은 후속하는 열압착 공정에서 상기 글라스 프릿들 사이에 균일하게 침투할 수 있다.
- [0023] 상기 페이스트는 글라스 프릿을 제외한 금속 나노 분말, 예를 들면 은(Ag) 나노 분말을 포함할 수 있다. 이때, 은 나노 분말의 입자들은 10 내지 100 nm 의 평균 직경을 가질 수 있다. 즉, 상기 페이스트가 전체적으로 균일하게 분산된 은 나노 분말을 포함할 수 있다. 이로써, 상기 페이스트가 기관 상에 균일하게 공급될 수 있다.
- [0024] 상기 분산제는 금속 나노 분말(22)을 분산시키고 응집을 방지할 수 있다. 상기 분산제는 다양한 종류의 것이 이용될 수 있는데, 예컨대, 지방산, 생선 오일, 폴리 디알릴디메틸 암모늄 클로라이드(PDDA), 폴리아크릴 산(PAA), 폴리스티렌 설포네이트(PSS) 등을 포함할 수 있다.
- [0025] 상기 바인더는 취급 및 건조 처리 중에 페이스트의 변성을 방지할 수 있다. 상기 바인더는 폴리비닐 알코올(PVA), 폴리비닐 부티랄(PVB), 왁스 등이 이용될 수 있다.
- [0026] 상기 용매는 상기 페이스트의 점도를 조절할 수 있다. 상기 용매는 바인더의 종류에 따라 다양하게 선택된다. 예를 들면, 상기 용매는 글라스 프릿의 점도를 감소시키기 위한 것으로, "Haraeus HVS 100", "텍사놀", "테르피네올", "헤레어스 RV-372", "헤레어스 RV-507" 등이 이용될 수 있다.

30 : 본딩체

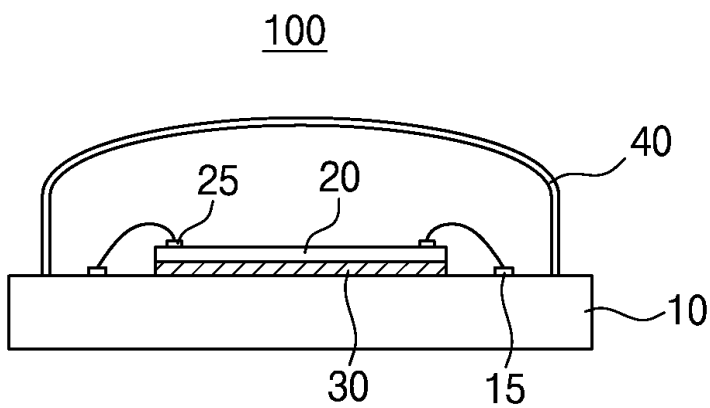
40 : 진공 튜브

도면

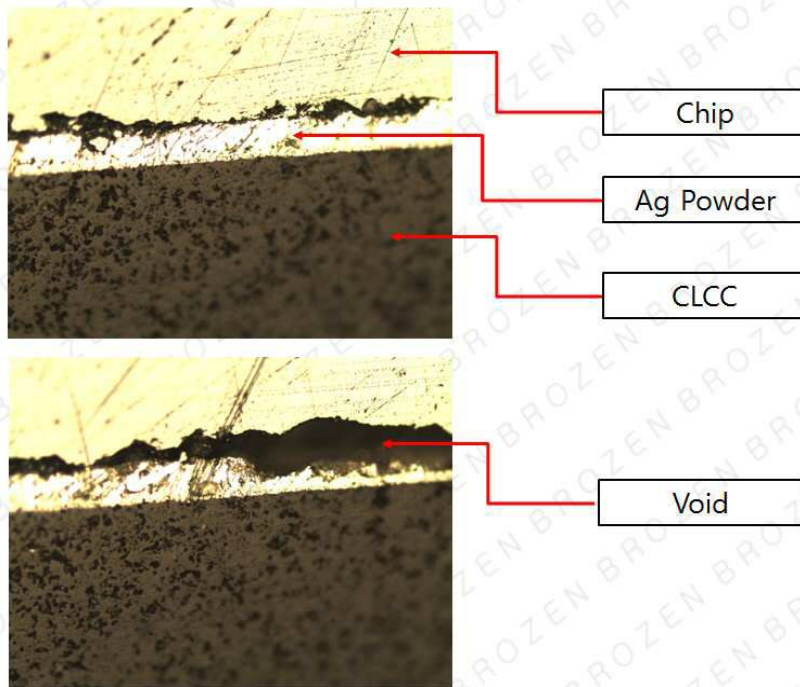
도면1



도면2



도면3



【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 5

【변경전】

제1항에 있어서, 상기 기관 상에 진공 영역을 정의하는 진공 튜브로 밀봉하는 단계는 상기 진동 튜브의 예지부 및 기관 사이에 공급된 토르 셀을 진공 상태에서 이용하는 것을 특징으로 하는 엑스선 튜브의 제조 방법.

【변경후】

제1항에 있어서, 상기 기관 상에 진공 영역을 정의하는 진공 튜브로 밀봉하는 단계는 상기 진공 튜브의 예지부 및 기관 사이에 공급된 토르 셀을 진공 상태에서 이용하는 것을 특징으로 하는 엑스선 튜브의 제조 방법.