



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2025년02월21일  
(11) 등록번호 10-2770394  
(24) 등록일자 2025년02월14일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
B22D 11/00 (2006.01) B21B 1/40 (2006.01)  
C22F 1/08 (2006.01) G01R 1/073 (2006.01)  
(52) CPC특허분류  
B22D 11/004 (2013.01)  
B21B 1/40 (2013.01)  
(21) 출원번호 10-2024-7036496  
(22) 출원일자(국제) 2023년09월28일  
심사청구일자 2024년10월31일  
(85) 번역문제출일자 2024년10월31일  
(86) 국제출원번호 PCT/JP2023/035495  
(56) 선행기술조사문헌  
JP2019026921 A  
JP2000282157 A

(73) 특허권자  
에스더블유씨씨 가부시킴가이샤  
일본국 카나가와켄 카와사키시 카와사키쿠 닛신쵸 1-14  
(72) 발명자  
교이즈미 츠토무  
일본국 카나가와켄 카와사키시 카와사키쿠 닛신쵸 1-14 에스더블유씨씨 가부시킴가이샤 내  
오다치 고  
일본국 카나가와켄 카와사키시 카와사키쿠 닛신쵸 1-14 에스더블유씨씨 가부시킴가이샤 내  
아라이 류이치  
일본국 카나가와켄 카와사키시 카와사키쿠 닛신쵸 1-14 에스더블유씨씨 가부시킴가이샤 내  
(74) 대리인  
특허법인태평양

전체 청구항 수 : 총 6 항

심사관 : 최진환

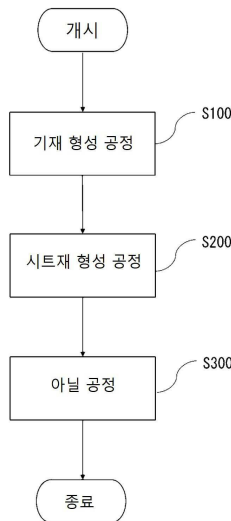
(54) 발명의 명칭 구리는 합금제의 시트재의 제조 방법 및 프로브 카드의 전극용 시트의 제조 방법

(57) 요약

[과제] 경도가 뛰어난 구리는 합금제의 시트 및 당해 시트를 이용한 프로브 카드의 전극용 시트를 얻는 것.

[해결 수단] (a) 구리는 합금의 연속 구조에 의해서, 두께 또는 지름이 6~30 mm인 기재를 얻는 공정과, (b) 상기 기재에 대하여, 적어도 1회 이상의 압연 처리를 실시하여 두께가 0.01~0.10 mm인 시트재를 얻는 공정과, (c) 상기 시트재에 어닐 처리를 실시하는 공정을 적어도 포함한다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

*C22F 1/08* (2013.01)

*G01R 1/07314* (2013.01)

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

구리은 합금제의 시트재의 제조 방법으로서,

- (a) 구리은 합금의 연속 주조에 의해서, 두께 또는 직경이 6~30 mm인 기재를 얻는 공정과,
- (b) 상기 기재에 대하여, 적어도 1회 이상의 압연 처리를 실시하여, 두께가 0.01~0.10 mm인 시트재를 얻는 공정과,
- (c) 상기 시트재에 어닐 처리를 실시하는 공정을 적어도 포함하고,

상기 (c)를 거친 상기 시트재에 대해서, 비커스 경도가 280 HV 이상인 것을 특징으로 하는, 구리은 합금제의 시트재의 제조 방법.

#### 청구항 2

구리은 합금제의 시트재의 제조 방법으로서,

- (a) 구리은 합금의 연속 주조에 의해서, 두께 또는 직경이 6~30 mm인 기재를 얻는 공정과,
- (b) 상기 기재에 대하여, 적어도 1회 이상의 압연 처리를 실시하여, 두께가 0.01~0.10 mm인 시트재를 얻는 공정과,
- (c) 상기 시트재에 어닐 처리를 실시하는 공정을 적어도 포함하고,

상기 구리은 합금에 있어서의 은의 함유량이, 8~30 질량%이며,  
 상기 (a)에 있어서의 주조 속도가, 50~1000 mm/분이며,  
 상기 (c)에 있어서의 열처리의 가열 온도가, 200~500℃이며, 가열 시간이, 60~4500분이며,  
 상기 (c)를 거친 상기 시트재에 대해서, 비커스 경도가 280 HV 이상인 것을 특징으로 하는, 구리은 합금제의 시트재의 제조 방법.

#### 청구항 3

청구항 1 또는 청구항 2에 있어서,

상기 (a)에 있어서,

상기 기재의 단면 형상을 직사각형 형상으로 하는 것을 특징으로 하는,

구리은 합금제의 시트재의 제조 방법.

#### 청구항 4

프로브 카드의 전극용 시트의 제조 방법으로서,

- (a) 구리은 합금의 연속 주조에 의해서, 두께 또는 직경이 6~30 mm인 기재를 얻는 공정과,
- (b) 상기 기재에 대하여, 적어도 1회 이상의 압연 처리를 실시하여, 두께가 0.01~0.10 mm인 시트재를 얻는 공정과,
- (c) 상기 시트재에 어닐 처리를 실시하는 공정

을 적어도 포함하고,

상기 (c)를 거친 상기 시트재로 이루어지는 전극용 시트에 대해서, 비커스 경도가 280 HV 이상인 것을 특징으로 하는,

프로브 카드의 전극용 시트의 제조 방법.

**청구항 5**

프로브 카드의 전극용 시트의 제조 방법으로서,

(a) 구리는 합금의 연속 주조에 의해서, 두께 또는 직경이 6~30 mm인 기재를 얻는 공정과,

(b) 상기 기재에 대하여, 적어도 1회 이상의 압연 처리를 실시하여, 두께가 0.01~0.10 mm인 시트재를 얻는 공정과,

(c) 상기 시트재에 어닐 처리를 실시하는 공정

을 적어도 포함하고,

상기 구리는 합금에 있어서의 은의 함유량이, 8~30 질량%이며,

상기 (a)에 있어서의 주조 속도가, 50~1000 mm/분이며,

상기 (c)에 있어서의 열처리의 가열 온도가, 200~500℃이며, 가열 시간이, 60~4500분이며,

상기 (c)를 거친 상기 시트재로 이루어지는 전극 시트에 대해서, 비커스 경도가 280 HV 이상인 것을 특징으로 하는,

프로브 카드의 전극용 시트의 제조 방법.

**청구항 6**

청구항 4 또는 청구항 5에 있어서,

상기 (a)에 있어서,

상기 기재의 단면 형상을 직사각형 형상으로 하는 것을 특징으로 하는,

프로브 카드의 전극용 시트의 제조 방법.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 발명은, 구리(銅) 합금제의 시트재의 제조 방법 및 프로브 카드의 전극용 시트의 제조 방법에 관한 것으로, 보다 자세한 것은, 경도가 뛰어난 구리 합금제의 시트재의 제조 방법 및 프로브 카드의 전극용 시트의 제조 방법에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 구리 합금을 이용하여 각종의 부품·부재를 제조하는 방법의 하나로서, 이하의 특허문헌 1에는, 강도, 고도전성을 갖고, 또한 열적인 부하에 있어서도 강도의 저하가 생기기 어렵고 내열성에도 뛰어난 극세 구리 합금선의 제조 방법이 개시되어 있다.

[0003] 또한, 이하의 특허문헌 2에는, 고강도·고도전율을 얻을 수 있는 구리 합금의 제조 방법이 개시되어 있다.

**선행기술문헌**

**특허문헌**

[0004] (특허문헌 0001) [특허문헌 1] 일본 특허 제4143086 공보

(특허문헌 0002) [특허문헌 2] 일본 특개 2022-28598호 공보

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

- [0005] 출원인은, 고도전성을 가지는 구리온 합금의 특성에 주목하고, 반도체 검사 프로브 카드에 사용되는 전극용 시트를 제작하는 것을 착상했다.
- [0006] 그러나, 반도체 검사 프로브 카드에 사용되는 전극 시트는, 높은 경도가 요구되고 있어, 만족하는 경도를 가지는 구리온 합금제의 시트재는 아직도 찾아내지 못했다.
- [0007] 따라서, 본 발명은, 경도가 뛰어난 구리온 합금제의 시트 및 프로브 카드의 전극용 시트를 얻는 것을 목적으로 하는 것이다.

**과제의 해결 수단**

- [0008] 상기 과제를 해결하기 위해서 이루어진 본 발명의 바람직한 일 태양은, 구리온 합금제의 시트재의 제조 방법으로서, (a) 구리온 합금의 연속 주조에 의해서, 두께 또는 직경이 6~30 mm인 기재를 얻는 공정과, (b) 상기 기재에 대하여, 적어도 1회 이상의 압연 처리를 실시하여, 두께가 0.01~0.10 mm인 시트재를 얻는 공정과, (c) 상기 시트재에 어닐 처리를 실시하는 공정을 적어도 포함하고, 상기 (c)를 거친 상기 시트재에 대해서, 비커스 경도가 280 HV 이상인 것을 특징으로 하는 것이다.
- [0009] 또한, 본 발명의 다른 태양은, 프로브 카드의 전극용 시트의 제조 방법으로서, (a) 구리온 합금의 연속 주조에 의해서, 두께 또는 직경이 6~30 mm인 기재를 얻는 공정과, (b) 상기 기재에 대하여, 적어도 1회 이상의 압연 처리를 실시하여, 두께가 0.01~0.10 mm인 시트재를 얻는 공정과, (c) 상기 시트재에 어닐 처리를 실시하는 공정을 적어도 포함하고, 상기 (c)를 거친 상기 시트재로 이루어지는 전극용 시트에 대해서, 비커스 경도가 280 HV 이상인 것을 특징으로 한다.

**발명의 효과**

- [0010] 본 발명에 의하면, 경도가 뛰어난 구리온 합금제의 시트 및 프로브 카드의 전극용 시트를 얻을 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

- [0011] [도 1] 본 발명에 따른 구리온 합금제의 시트재의 제조 방법의 공정을 나타내는 순서도.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0012] 이하, 도면을 참조하면서, 본 발명의 실시예에 대하여 설명한다.
- [0013] 본 명세서 중, 수치 범위를 나타내는 「~」에는, 상한치 및 하한치가 그 범위에 포함된다.
- [0014] **[실시예]**
- [0015] <1> 전체 구성(도 1)
- [0016] 본 발명에 따른 구리온 합금제의 시트재의 제조 방법은, 주로, 기재 형성 공정, 시트재 형성 공정, 어닐 공정을 적어도 포함하여 이루어진다.
- [0017] 이하, 각 공정의 상세에 대하여 설명한다.
- [0018] <2> 공정(a): 기재 형성 공정(S100)
- [0019] 기재 형성 공정은, 구리온 합금으로 이루어지는 소정 형상의 기재를 형성하기 위한 공정이다.
- [0020] <2.1> 구리온 합금의 조성
- [0021] 본 발명에 있어서, 용해되는 구리온 합금의 배합은 특별 한정하지 않고, 완성 후의 시트재의 용도에 따라서 요구되는 특성에 따라 적절히 설계할 수 있다.

- [0022] 예를 들면, 본 발명에 따른 제조 방법으로 얻어지는 시트재를, 프로브 카드용의 전극 시트로서 사용하는 경우에는, 높은 경도를 얻는 관점으로부터, 이하의 배합 등을 채용할 수 있다.
- [0023] · 구리(Cu): 70~92 질량%, 바람직하게는 70~85 질량%
- [0024] · 은(Ag): 8~30 질량%, 바람직하게는 15~30 질량%
- [0025] · 잔부(불가피적 불순물을 포함한다): 0~1 질량%
- [0026] <2.2> 기재의 형성 방법
- [0027] 본 발명에 있어서, 기재의 형성에는 연속 주조법을 이용하는 것이 바람직하다.
- [0028] 연속 주조법이란, 용탕을 주형으로 차게 하면서 서서히 인발(引拔)하면서 균힘으로써, 길게 연결된 주물을 취출하는 방법이다.
- [0029] 연속 주조법에 의하면, 합금 구성 원소가 균일 분산되기 쉬워지는 것으로부터, 고온 열처리 + 급냉 공정으로 이루어지는 용체화 처리를 생략할 수 있다.
- [0030] 또한, 연속 주조법에 의하면, 연속 주조시에 용이하게 기재의 조직 제어(예: 시트재의 최종 형상의 특성을 예측한 결정립 지름, 입계(粒界)에 잔존시키는 석출층의 제어, 등)가 가능하기 때문에, 이 조직 제어를 적절히 관리하는 것에 의해서, 미리 세경화(細徑化)시킨 결정립 지름을 시트재의 최종 형상까지 유지하여, 시트재의 경도나 강도를 향상시키는 것을 기대할 수 있다.
- [0031] 또한, 상기한 조직 형태의 적절한 관리에 의해서, 시트재의 결정립 지름을 작게 할 수 있으면, 시트재를 절단할 때에도 버어(burr)의 발생을 억제할 수 있어, 수율의 향상도 상정할 수 있다.
- [0032] <2.3> 기재의 단면 형상
- [0033] 본 발명에 있어서, 기재의 단면 형상은 특별 한정하지 않고, 완성 후의 시트재의 용도에 따라서, 적절히 원형상, 직사각형 형상 등을 선택할 수 있다.
- [0034] 예를 들면, 시트재가, 어스펙트비(두께와 폭의 비)가 낮고, 0.5 mm 이상의 두께를 가지는 버스-바용으로 사용되는 경우에는, 기재의 단면 형상은 원형상으로 하여 두는 것이 바람직하다. 이것은 대전류 통전용의 평각 도체의 가공의 점에서 유익하기 때문이다.
- [0035] 또한, 시트재를, 평각선 용도로 사용하는 경우에는, 기재의 단면 형상은 원형상으로 하지 않고, 직사각형 형상으로 하여 두는 것이 바람직하다. 이것은, 단면 형상이 원형상을 나타내는 기재는, 중심부에 응력 집중이 일어나, 얇은 시트재를 형성하기 위한 압연 처리시에 엷지 균열이나 사행(蛇行)이 발생하기 쉬워져, 이 엷지 부분의 제거 등에 의해서 수율이 향상하지 않을 가능성이나, 압연 처리 후의 시트재의 단면 형상이 레이스 트랙 형상(측면이 만곡 형상을 나타내는 것)이 되어, 그대로 권선 용도로 사용하는 경우에 점적율이 증대하지 않을 가능성이 있는, 등의 이유에 의한 것이다. 따라서, 본 발명에 따른 시트재는, 특히 어스펙트비가 높은 평각선의 제작에 유리하다.
- [0036] <2.4> 기재의 주조 두께
- [0037] 본 발명에 있어서, 기재의 주조 두께는 특별 한정하지 않고, 완성 후의 시트재에 요구되는 특성에 따라서 적절히 설계할 수 있다.
- [0038] 예를 들면, 시트재가 프로브 카드용의 전극 용도로 사용되고, 후술하는 시트재 형성 공정으로 얻어지는 시트재의 두께를 0.025~0.050 mm를 상정하고 있는 경우에는, 기재의 두께를 15~20 mm로서 하여 두는 것이 바람직하다.
- [0039] 이것은, 예를 들면, 기재의 주조 두께를 15 mm 보다도 얇게 했을 경우에는, 가공도(압하량)를 얻을 수 없고, 필요한 경도를 얻을 수 없게 되는 문제가 발생하는 것을 생각할 수 있고, 기재의 주조 두께를 20 mm 보다도 두껍게 했을 경우에는 비교적 두께가 있는 단계에서 가공 한계에 도달해 버리고, 특히 엷지 부분의 균열이 격렬하게 일어난다. 그 때문에, 열처리 공정을 늘리는 것에 연결되어, 제조 코스트의 상승으로 연결된다. 또한, 열처리 조건의 최적화의 난도가 올라 재현성을 취하기 어려워지는 등의 문제가 발생하는 것을 생각할 수 있기 때문에, 이들 문제를 회피하기 위함이다.
- [0040] <2.5> 기재의 주조 속도
- [0041] 본 발명에 있어서, 기재의 주조 속도는 특별 한정하지 않고, 완성 후의 시트재에 요구되는 특성에 따라서 적절

히 설계할 수 있다.

- [0042] 예를 들면, 시트재가 프로브 카드용의 전극 용도로 사용되는 경우에는, 후술하는 시트재 형성 공정으로 얻어지는 시트재의 두께를 15~20 mm를 상정하고 있는 경우에는, 주조 속도를, 50~1000 mm/분으로 하여 두는 것이 바람직하고, 100~300 mm/분으로 하여 두는 것이 보다 바람직하다.
- [0043] <3> 공정(b): 시트재 형성 공정(S200)
- [0044] 시트재 형성 공정은, 기재를 소정의 두께에 가공하여 시트상의 부재(시트재)로 형성하기 위한 공정이다.
- [0045] 본 공정은, 적어도 압연 처리를 포함하는 것으로 한다.
- [0046] 본 발명에 있어서, 본 공정에서의 압연 처리의 실시 횟수 등은 특별 한정하지 않고, 본 공정의 출발점이 되는 기재의 두께나 특성과, 본 공정의 도착점이 되는 시트재의 두께나 특성의 절충으로 적절히 설계하면 된다.
- [0047] <3.1> 압연 처리
- [0048] 압연 처리는, 대상이 되는 기재에 연속적인 힘을 가하여 기재를 얇게 늘리는 처리이다.
- [0049] 압연 처리는, 평행으로 있는 한쌍의 롤을 회전시키고, 이 한쌍의 롤의 사이에, 압연 대상이 되는 부재를 통과시키는 방법이 일반적이다.
- [0050] 본 발명에 있어서, 압연 처리의 종류는 특별 한정하지 않지만, 예를 들면 냉간 압연 등을 이용할 수 있다.
- [0051] 또한, 본 발명에 있어서, 압연 처리 후의 기재(시트재로서의 중간품 또는 최종품)의 두께는, 적절히 설계하면 된다.
- [0052] <3.2> 가열 처리
- [0053] 또한, 본 공정에 있어서, 압연 처리 후의 기재에 대하여, 재차 압연 처리를 수행하는 경우에는, 사전에 적절히 가열 처리를 수행하는 것이 바람직하다.
- [0054] 본 발명에 있어서, 재압연을 수행하기 전의 가열 처리에 있어서의 조건(가열 온도, 가열 시간 등)은 특별 한정하지 않는다.
- [0055] <4> 공정(c): 어닐 공정(S300)
- [0056] 어닐 공정은, 압연 처리를 거쳐 소정의 두께로 형성된 시트재에 대하여, 잔류하는 응력을 없애기 위한 가열 공정이며, 이른바 소둔(燒鈍)으로 불리는 공정이다.
- [0057] <4.1> 가열 온도
- [0058] 본 공정에 있어서의 가열 온도는, 회복이 일어나지 않는, 혹은 비정상적인 결정립의 성장을 피한다고 하는 관점으로부터, 200~500℃의 범위에서 수행하는 것이 바람직하다.
- [0059] <4.2> 가열 시간
- [0060] 본 공정에 있어서의 가열 시간은, 상기 한 가열 온도에 의해서 최적인 시간이 변화하기 때문에, 특별 한정하지 않지만, 가열 온도가 200~500℃의 범위에서 수행되는 경우에는, 대략 60~4500 분의 범위로 하는 것이 바람직하다.
- [0061] <4.2> 시트재의 두께
- [0062] 본 발명에 있어서, 본 공정 후의 시트재의 두께는 특별 한정하지 않지만, 시트재가 프로브 카드의 전극 용도로 사용되는 경우에는, 0.025~0.050 mm로 하여 두는 것이 바람직하다.
- [0063] <5> 그 외의 공정
- [0064] 공정(c)을 거친 시트재는, 최종적인 용도에 따라 적절히 소정의 형상으로 가공할 수 있다.
- [0065] 예를 들면, 시트재를 소정의 폭(0.5~2 mm)으로 절단함으로써, 극세 평각 도선을 생성할 수 있다.
- [0066] 또한, 시트재를 임의의 형상으로 가공함으로써, 버스-바나 리본형 히터, 반도체 검사에 이용하는 프로브 카드의 전극용 시트로서 사용할 수도 있다.
- [0067] <6> 실험예

- [0068] 본 발명에 따른 제조 방법을 이용하여, 복수의 시험체를 제작하고, 각 전기 특성 검사용 도선의 경도(비커스 경도: Vickers hardness)를, JIS Z 2244에 준거하여 비커스 경도 합계로 측정했다.
- [0069] 평가 기준은, 이하에 나타내는 대로이다.
- [0070] [평가 기준]
- [0071] ○: 280 HV 이상
- [0072] ×: 280 HV 미만
- [0073] 아울러 더블 브릿지법을 이용하여, 20℃(±2℃)로 관리된 실내에서 각 시험체에 대하여 전기 저항을 측정하고, 도전율(%IACS)의 각 평균치를 산출했다. 전압 단자간 거리는 500 mm로 했다.
- [0074] 산출 결과는 표 2에 나타내는 대로이다. 프로브 카드의 전극용 시트로서 구해지는 도전율은 38% IACS 이상이다.
- [0075] <6.1> 제조 조건
- [0076] 각 시험체의 제조 조건을 이하의 표 1과 같이 설정했다.
- [0077] 또한, 각 공정에서의 상세는 이하와 같다.

표 1

조건	시험제 1	시험제 2	시험제 3	시험제 4	시험제 5	시험제 6	시험제 7	시험제 8	시험제 9	시험제 10
합금 조성	90/10	90/10	90/10	90/10	90/10	90/10	88/12	85/15	85/15	76/24
주조 단면 형상	직사각형	직사각형	직사각형	직사각형	원	원	직사각형	직사각형	직사각형	직사각형
주조 두께(직경)	9.5	9.5	14.3	14.3	6	6	9.5	9.5	14.3	14.3
주조 속도	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300
용체화 처리	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
압연 조건(1)	9.5	9.5	14.3	14.3	6	6	9.5	9.5	14.3	14.3
압연 전 두께(mm)	1.83	1.83	4.56	2.8	1.83	1.83	1.83	1.83	2.8	2.8
압연 후 두께(mm)	450	370	370	370	450	370	370	370	370	370
온도(°C)	2400	2400	2400	2400	2400	2400	2400	2400	2400	2400
시간(분)	1.83	1.83	4.56	2.8	1.83	1.83	1.83	1.83	2.8	2.8
압연 조건(2)	0.6	0.05	0.05	0.05	0.6	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
압연 후 두께(mm)	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200
온도(°C)	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
시간(분)	균열 발생 가공 중지				균열 발생 가공 중지					
비고										

[0078]

[0079]

(a) 기재 형성 공정: 원료를 1000~1400°C으로 가열하여 용해시켜, 표 1의 조성비를 가지는 조성물(용탕)을 조제했다.

[0080]

주조 속도를 300 mm/분으로 하고, 용해물(용탕)을 주형에 흘려 넣고, 10분 이내에 실온까지 냉각하여, 두께 또는 직경이 6~14.3 mm인 기재 A를 주조했다.

[0081]

(b) 시트재 형성 공정: 기재 A를, 두께 또는 직경이 6~14.3 mm로부터 두께 1.83~4.56 mm까지 냉간 압연하여, 압연 후의 기재 B를 제조했다.

[0082]

그 후, 압연 후의 기재 B를, N<sub>2</sub> 가스 분위기 중에서 370~450°C, 2400분 가열했다. 그 후, 압연 후의 기재 B를,

추가로 두께 1.83~4.56 mm로부터 두께 0.05~0.6 mm까지 냉간 압연하여, 소망의 두께로 한 시트재 C를 제조했다.

[0083] (c) 어닐 공정: 시트재 C를, N<sub>2</sub> 가스 분위기 중에서 200℃, 60분, 어닐 처리를 수행하여, 시험체 1~10을 얻었다.

[0084] <6.2> 측정 결과

[0085] 각 시험체의 측정 결과를 표 2에 나타낸다.

표 2

	시험체 1	시험체 2	시험체 3	시험체 4	시험체 5	시험체 6	시험체 7	시험체 8	시험체 9	시험체 10
평가										
비커스 경도 (HV)		267	292	304		286	286	286	317	320
도전율 (% <sub>ICS</sub> )		69.2	60.7	63.4		68.5	62.6	61.8	62.3	57.5
판정	X	X	○	○	X	○	○	○	○	○

[0086]

[0087] <6.3> 검증 결과

[0088] 표 2에 나타내는 대로, 시험체 3~4나, 시험체 6~10에 따른 시트재는, 프로브 카드의 전극용 시트로 하여 구해지

는 비커스 경도(280 HV 이상) 및 도전율(38% IACS 이상)을 얻을 수 있었다.

**부호의 설명**

[0089]

S100: 기재 형성 공정

S200: 시트재 형성 공정

S300: 어닐 공정

A : 기재

B : 압연 후의 기재

C : 시트재

**도면**

**도면1**

