



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2008년07월31일
(11) 등록번호 10-0849584
(24) 등록일자 2008년07월24일

(51) Int. Cl.
H01L 31/042 (2006.01) H01B 1/16 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2006-0131831
(22) 출원일자 2006년12월21일
심사청구일자 2006년12월21일
(65) 공개번호 10-2007-0066938
(43) 공개일자 2007년06월27일
(30) 우선권주장
11/639,944 2006년12월15일 미국(US)
JP-P-2005-00368858 2005년12월21일 일본(JP)
(56) 선행기술조사문헌
W02005015573 A1
전체 청구항 수 : 총 5 항

(73) 특허권자
이 아이 듀폰 디 네모아 앤드 캄파니
미합중국 데라웨어주 (우편번호 19898) 월밍톤시
마켓 스트리트 1007
(72) 발명자
곤노, 다쿠야
일본 321-0138 도찌기켄 우쯔노미야시 효고즈카
3-24-8
(74) 대리인
김영, 주성민

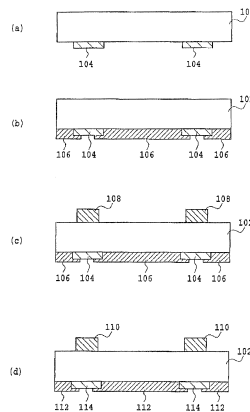
심사관 : 한상수

(54) 태양 전지 전극용 페이스트, 태양 전지 전극의 제조 방법, 및 태양 전지

(57) 요약

본 발명은 은 분말, 유리 프리트, 수지 결합제 및 소결 억제제를 포함하는 도전성 페이스트에 관한 것이다. 상기 페이스트는 기판에 도전성 페이스트를 도포하고, 도포된 기판을 소성하여, 태양 전지 전극의 제조에 사용된다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

은 분말, 유리 프린트, 수지 결합제 및 소결 억제제를 함유하며, 상기 수지 결합제는 수지 또는 에틸 셀룰로오스의, 과인유 용액 또는 에틸렌글리콜모노부틸에테르모노아세테이트 용액 또는 에틸 셀룰로오스의 테르피네올 용액이고, 상기 소결 억제제는 금속 수지산업인, 태양 전지 전극용 페이스트.

청구항 2

삭제

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 소결 억제제가 로듐 수지산업인 페이스트.

청구항 4

제1항에 있어서, 페이스트의 총 중량에 대한 금속으로서 계산될 때, 상기 금속 수지산업의 함유량이 0.002 내지 0.05 중량%인 페이스트.

청구항 5

은 분말, 유리 프린트, 수지 결합제 및 소결 억제제를 포함하며, 상기 수지 결합제는 수지 또는 에틸 셀룰로오스의, 과인유 용액 또는 에틸렌글리콜모노부틸에테르모노아세테이트 용액 또는 에틸 셀룰로오스의 테르피네올 용액이고, 상기 소결 억제제는 금속 수지산업인, 페이스트 도막을 태양 전지 기관에 도포하는 단계; 및 페이스트 도막을 소성하는 단계를 포함하는, 태양 전지 전극의 제조 방법.

청구항 6

제1항에 있어서, 페이스트 총 중량을 기준으로 은 분말이 40-90 중량%이고, 유리 프린트는 0.5-10.0 중량%이며, 수지 결합제는 5-50 중량%이고, 소결 억제제는 0.002-0.005 중량%이며, 0.002-0.05 중량%의 소결 보조제를 포함하는 태양 전지 전극용 페이스트.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

종래기술의 문헌 정보

<10> [문헌 1] 일본 특허 공개 제2005-243500호 공보

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

<11> 본 발명은 태양 전지에 관한 것이다. 보다 상세하게는, 본 발명은 태양 전지에 있어서의 전극의 제조에 이용되는 페이스트, 상기 페이스트를 이용한 태양 전지 전극의 제조 방법, 및 얻어질 수 있는 태양 전지에 관한 것이다.

<12> 태양 전지용 전극을 제조할 때는, 반사 방지막이 형성된 측에 전극이 형성된다. 전극의 제조 방법으로서 은 분말 또는 다른 도전체, 유리 프린트, 수지 결합제, 및 필요에 따라 첨가제를 함유하는 페이스트를 반사 방지층 상에 도포하여 소성하는 방법이 일반적이다.

<13> 태양 전지의 발전 특성을 높이기 위해서는 전극의 특성이 중요하다. 예를 들면, 전극의 저항치를 낮춤으로써 발전 효율이 높아진다. 이 목적을 달성하기 위해 다양한 수법이 제안되었다.

<14> 예를 들면, 일본 특허 공개 제2005-243500호 공보에는 양호한 도통성을 갖는 전극을 제조하는 기술이 개시되어 있다. 구체적으로는, 유기 결합제, 용제, 유리 프린트, 도전성 분말, 및 Ti, Bi, Zn, Y, In 및 Mo에서 선택되는 적어도 1종의 금속 또는 그의 금속 화합물을 함유하는 도전성 페이스트에 있어서, 평균 금속 입경이 0.001 μm

내지 0.1 μm 이며, 높은 도통성과 우수한 접착성을 갖는 도전성 페이스트를 얻을 수 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

- <15> 페이스트를 소성할 때, 도막의 수축에 의해 접촉 저항이 증대하고/하거나 미소 균열이 형성된다. 이들 문제는 태양 전지의 특성에도 악영향을 미친다. 예를 들면, 태양 전지의 면 균일성이 저하되거나 태양 전지의 변환 효율이 저하될 수 있다.
- <16> 본 발명은 페이스트의 소성시에 생기는 이들 문제를 해결하고, 얻어지는 전극의 특성, 나아가서는 태양 전지의 특성을 높이는 것을 목적으로 한다.

발명의 구성 및 작용

- <17> 본 발명은 은 분말, 유리 프릿, 수지 결합제 및 소결 억제제를 함유하는 태양 전지 전극용 페이스트에 관한 것이다. 추가로, 본 발명은 태양 전지 기판 상에 은 분말, 유리 프릿, 수지 결합제 및 소결 억제제를 함유하는 페이스트를 도포하는 단계, 및 상기 페이스트 도막을 소성하는 단계를 포함하는, 태양 전지 전극의 제조 방법에 관한 것이다.
- <18> 본 발명에서, 소결 억제제는 바람직하게는 금속 수지산염, 이상적으로는 로듐 수지산염이다. 페이스트의 총 중량에 대한 금속으로서 계산될 때, 금속 수지산염의 함유량은 0.002 내지 0.05 중량%이다. 본 발명은 기재된 방법에 의해 형성되는 전극을 수반하는 태양 전지를 포함한다.
- <19> 본 발명은 상기 언급한 특징을 제공할 수 있는 도전성 페이스트에 관한 것이다. 상기 페이스트는 은 분말, 유리 프릿, 수지 결합제 및 소결 억제제를 함유한다.
- <20> 또한, 본 발명은 상기 언급한 도전성 페이스트를 이용한 태양 전지 전극의 제조 방법을 포함한다. 이 방법은 태양 전지 기판 상에 은 분말, 유리 프릿, 수지 결합제 및 소결 억제제를 함유하는 페이스트를 도포하는 단계, 및 페이스트 도막을 소성하는 단계를 포함한다. 상기 도전성 페이스트, 및 태양 전지 전극의 제조에 있어서, 소결 억제제는 금속 수지산염인 것이 바람직하며, 로듐 수지산염인 것이 가장 바람직하다. 금속의 함유량은 페이스트의 0.002 내지 0.05 중량%이다.
- <21> 본 발명은 상기 기재된 방법에 의해 형성되는 전극을 수반하는 태양 전지를 포함한다.
- <22> 본 발명의 효과는 접촉 저항의 증대 및 미소 균열의 형성을 억제하여, 생성되는 태양 전지의 특성을 개선하는데 있다.
- <23> 본 발명은 소결에 의한 단점을 피하기 위해 페이스트 내로 소결 억제제를 첨가하는 것에 기초한다.
- <24> 본 발명의 도전성 페이스트는 태양 전지의 표면층 전극의 형성에 이용되는 것이다.
- <25> 이하에 본 발명의 도전성 페이스트의 각 성분에 대하여 설명한다.

1. 도전성 금속

- <27> 본 발명의 도전성 페이스트에서 도전성 금속으로서 가장 적합한 것은 은(Ag) 입자이다. 은 입자가 조각형 또는 구형인 것이 바람직하다. 은 입자의 입경은 일반적인 도전성 페이스트로서 사용되는 경우, 기술적인 효과의 견지에서는 특별히 한정되지 않는다. 그러나, 입경은 은의 소결 특성에 영향을 주기 때문에(예를 들면, 입경이 큰 은 입자는 입경이 작은 은 입자보다도 느린 속도로 소결됨), 0.1 내지 10.0 μm 가 바람직하다. 또한, 은 입자는 도전성 페이스트를 도포하는 데 사용되는 방법(예를 들면 스크린 인쇄)에 적합한 입경을 갖는 것도 필요하다. 본 발명에서는, 서로 상이한 직경의 은 입자를 둘 이상 혼합하는 것이 가능하다.
- <28> 은은 통상적으로 고순도(99+%)인 것이 바람직하다. 그러나, 전극 패턴의 전기적인 요구에 따라 순도가 낮은 은도 사용할 수 있다.

- <29> 본 발명의 목적을 달성할 수 있는 한, 도전성 금속의 함유량은 특별히 한정되지 않는다. 그러나, 은 입자의 경우, 도전성 페이스트의 중량을 기준으로 40 내지 90 중량%의 함유량이 바람직하다.

2. 유리 프릿

- <31> 본 발명의 도전성 페이스트는 무기 결합제로서 유리 프릿을 함유하여야 한다. 본 발명에서 사용되는 유리 프릿은 450 내지 550 $^{\circ}\text{C}$ 의 연화점을 가지며, 도전성 페이스트는 600 내지 800 $^{\circ}\text{C}$ 에서 소성되고, 소결 및 습윤되고,

실리콘 기관에 대해 적절히 접촉된다. 연화점이 450 °C보다도 낮으면 소결이 진행되어, 본 발명의 효과를 충분히 얻을 수 없는 경우가 있다. 한편, 연화점이 550 °C보다도 높으면 소성시에 충분한 용융 유동이 발생하지 않기 때문에 접착이 적절하게 이루어지지 않고, 또한 은의 액상 소결을 촉진시킬 수 없다.

<32> 여기서, "연화점"이란 ASTM C338-57의 섬유 신장법(fiber elongation method)에 의해 얻어지는 연화점이다.

<33> 유리 프린트의 화학 조성은 본 발명에서는 중요하지 않다. 전자 재료용 도전성 페이스트에 적합한 유리 프린트이면 사용할 수 있다. 예를 들면, 납 보로실리케이트 유리 등을 사용할 수 있다. 납 실리케이트 유리 및 납 보로실리케이트 유리는 연화점의 범위 및 유리 용착성의 양쪽 견지에서, 본 발명에 있어서 우수한 재료이다. 이에 더하여, 아연 보로실리케이트 또는 다른 무납 유리도 사용할 수 있다.

<34> 무기 결합제로서의 유리 프린트의 함유량은 본 발명의 목적을 달성할 수 있는 양이면 특별히 한정되지 않는다. 도전성 페이스트의 중량에 기초하여, 그 함유량은 0.5 내지 10.0 중량%, 바람직하게는 1.0 내지 3.0 중량%이다.

<35> 무기 결합제의 양이 0.5 중량%보다도 적으면 접착 강도가 불충분해질 수 있다. 무기 결합제의 양이 10.0 중량%를 초과하면, 유리 부유 등에 의해 후속 공정인 납땀에 지장을 초래할 수 있다.

<36> **3. 수지 결합제**

<37> 본 발명의 도전성 페이스트는 수지 결합제를 함유한다. 본 명세서에 있어서 "수지 결합제"는 중합체와 시너의 혼합물이다. 따라서, 수지 결합제는 유기 액체(시너라고도 칭해짐)를 함유할 수도 있다. 본 발명에서는 유기 액체를 함유하는 수지 결합제가 바람직하다. 점도가 높은 경우, 별도로 유기 액체를 첨가하여 점도를 조정할 수 있다.

<38> 본 발명에서는 임의의 수지 결합제를 사용할 수 있으며, 예를 들면 수지(폴리메타크릴레이트 등) 또는 에틸 셀룰로오스의, 파인유 용액 또는 에틸렌글리콜모노부틸테르모노아세테이트 용액, 에틸셀룰로오스의 테르피네올 용액 등을 들 수 있다. 본 발명에서는 에틸셀룰로오스의 테르피네올 용액(에틸셀룰로오스 함량=5 중량% 내지 50 중량%)을 사용하는 것이 바람직하다. 본 발명에서는 중합체를 함유하지 않는 용매, 예를 들면 물 또는 유기 액체를 점도 조정제로서 사용할 수 있다. 사용할 수 있는 유기 액체로는 예를 들면 알코올; 알코올 에스테르(예를 들면 아세테이트 또는 프로피오네이트); 및 테르펜(예를 들면 파인유, 테르피네올 등)을 들 수 있다.

<39> 수지 결합제의 함유량은 바람직하게는 도전성 페이스트의 중량의 10 내지 50 중량%이다.

<40> **4. 소결 억제제**

<41> 본 발명의 조성물은 소결 억제제를 포함한다. 소결 억제제는 도전성 페이스트의 소결 도중 도막의 수축을 방지할 수 있는 것이라면 특별히 제한되지 않는다. 그러나, 금속 수지산염이 적절하다. 망간 수지산염, 티타늄 수지산염, 비스무트 수지산염, 아연 수지산염, 팔라듐 수지산염, 백금 수지산염, 지르코니아 수지산염, 붕소 수지산염, 바륨 수지산염, 알루미늄 수지산염, 구리 수지산염, 금 수지산염, 인듐 수지산염, 철 수지산염, 니켈 수지산염, 루테튬 수지산염, 로듐 수지산염, 규소 수지산염, 은 수지산염, 주석 수지산염 등이 가능하다. 예를 들면, 금속 수지산염은 하기 화학식 1로 표현될 수 있다.

화학식 1

<42> Me(XR)_n

<43> 상기 식에서, Me는 망간, 티타늄, 비스무트, 아연, 팔라듐, 백금, 지르코니아, 붕소, 바륨, 알루미늄, 구리, 금, 인듐, 철, 니켈, 루테튬, 로듐, 규소, 은 또는 주석을 나타낸다. X는 -S-, -O(CO)-, 또는 -SO₃-를 나타낸다. R은 탄소수 1 내지 10의 선형, 분지형 또는 환형 탄화수소, 예컨대 메틸, 에틸, n-프로필, 이소프로필, 시클로프로필, n-부틸, 이소부틸, t-부틸, 시클로부틸, n-펜틸, 시클로펜틸 또는 다른 펜틸기, n-헥실, 시클로헥실 또는 다른 헥실기, n-헵틸 또는 다른 헵틸기, n-옥틸 또는 다른 옥틸기, n-노닐 또는 다른 노닐기, n-데실 또는 다른 데실기이며, n은 1, 2 또는 3이다. 본 발명을 위한 최적의 소결 억제제는 Me=로듐, 즉 로듐 수지산염이다. 로듐 수지산염은 발전 특성을 증가시킬 수 있다.

<44> 소결 억제제의 함유량은 수지산염 내의 금속으로서 계산할 때 0.002 내지 0.05 중량%이다.

<45> **5. 첨가제**

- <46> 본 발명의 도전성 페이스트에는 증점제 및/또는 안정화제 및/또는 그 밖의 일반적 첨가제(예컨대 소결 보조제 등)를 첨가할 수도 있다. 다른 일반적 첨가제, 예컨대 분산제, 점도 조정제 등을 첨가할 수도 있다. 첨가제의 양은 최종적으로 요구되는 도전성 페이스트의 특성에 의존적이며, 당업자에 의해 결정될 수 있다. 첨가제는 복수 종류를 첨가할 수도 있다.
- <47> 이하에 설명하는 바와 같이, 본 발명의 도전성 페이스트의 점도는 소정 범위 내인 것이 바람직하다. 도전성 페이스트의 점도를 조정하기 위해, 필요에 따라 증점제를 첨가할 수 있다. 증점제의 예로서는 예를 들면 상술한 것을 들 수 있다. 증점제의 양은 도전성 페이스트의 최종 점도에 의존적이며, 당업자에 의해 결정될 수 있다.
- <48> 본 발명의 도전성 페이스트는 상술한 각 성분을 3개 물 혼련기로 혼합함으로써 편리하게 제조될 수 있다. 도전성 페이스트는 바람직하게는 스크린 인쇄로 태양 전지 이면의 원하는 부위에 도포된다. 인쇄하는 경우, 도막의 점도는 소정 범위 내인 것이 바람직하다. 본 발명의 도전성 페이스트의 점도는 부록 필드 HBT 점도계로 # 14 스펀들 및 유틸리티 컵을 이용하여 10 rpm 및 25 °C에서 측정할 경우 50 내지 300 PaS인 것이 바람직하다.
- <49> 상술한 바와 같이, 본 발명의 도전성 페이스트는 태양 전지의 수광면측에 있어서의 은을 주성분으로 하는 전극을 형성하기 위해 이용된다. 즉, 페이스트는 태양 전지의 수광면측에 인쇄하여 건조된다. 별도로, 태양 전지의 이면측에도 알루미늄이나 은 등으로 이루어지는 이면 전극이 형성된다. 이들 전극은 동시에 소성되는 것이 바람직하다.
- <50> 이하에, 본 발명의 도전성 페이스트를 사용하여 태양 전지를 제조하는 예를 도 1을 참조하여 설명한다.
- <51> 우선, Si 기판(102)을 준비한다. 이 기판의 이면측에 뱀납 접속용 도전성 페이스트(104)를 스크린 인쇄에 의해 도포하고, 건조한다(도 1(a)). 이 도전성 페이스트는 종래의 물질, 예를 들면, 은 입자, 유리 입자, 및 수지 결합제를 함유하는 은 도전성 페이스트를 사용할 수 있다. 다음으로, 태양 전지내 이면 전극용 알루미늄 페이스트(106)(태양 전지용이면 특별히 한정되지 않지만, 예를 들면 PV333, PV322(본건 특허 출원인) 등을 스크린 인쇄 등에 의해 도포하고, 건조한다(도 1(b)). 각 페이스트의 건조 온도는 180 °C 이하이어야 한다. 또한, 이면의 각 전극의 건조 후 막 두께는 알루미늄 페이스트의 경우 20 내지 40 μm이다. 본 발명의 은 도전성 페이스트의 두께는 15 내지 30 μm인 것이 바람직하다. 알루미늄 페이스트와 은 도전성 페이스트의 중첩 길이는 약 0.5 mm 내지 약 2.5 mm이어야 한다.
- <52> 다음으로, Si 기판의 수광측 표면 상부에 도전성 페이스트(108)를 스크린 인쇄 등에 의해 도포하고, 건조한다(도 1(c)). 얻어진 기판 상의 알루미늄 페이스트와 은 도전성 페이스트를 적외선 소성로에서 예를 들면 약 600 °C 내지 약 900 °C의 온도에서 약 2 내지 15분 동안 동시 소성하여, 목적하는 태양 전지를 얻을 수 있다(도 1(d)).
- <53> 본 발명의 도전성 페이스트를 이용하여 얻어지는 태양 전지는 도 1(d)에 도시되어 있다. 기판(예를 들면 Si 기판)(102)의 수광면 측에 전극(110)이 도전성 페이스트로부터 형성된다. 이면측에 Al을 주성분으로 하는 Al 전극(제1 전극)(112) 및 Ag을 주성분으로 하는 은 전극(제2 전극)(114)이 존재한다.
- <54> <실시예>
- <55> **1. 도전성 페이스트의 제조**
- <56> **실시예 1**
- <57> 평균 직경 2.2 μm의 은 분말, 및 Si-B-Pb-O계 유리 프릿을 함유하는 혼합물을 제조하였다. 이 혼합물에, 수지 결합제로서 에틸셀룰로오스를 20 중량% 함유하는 테르피네올 용액을 첨가하였다. 점도를 조정하기 위해 테르피네올 시너를 첨가하였다. 또한, 로듐 함유량이 10 중량%인 로듐 수지산염 소결 억제제(로듐 수지산염(수지산(Resin acids) 및 로진산(Rosin acids), 로듐염(CA 색인명) CAS 번호: 20845-92-5, 로듐 함유량 10%)를 첨가하였다.
- <58> 각 성분의 함유량은 표 1에 나타낸 바와 같다. 즉, 은 분말이 83.5 중량%, 유리 프릿이 1.6 중량%, 수지 결합제가 10.0 중량%, 점도 조정을 위해 첨가된 테르피네올이 1.3 중량%, 소결 억제제가 0.1 중량%, 및 소결 보조제가 3.5 중량%이다.
- <59> 이 혼합물을 만능 혼합기로 예비 혼합한 후, 3개 물 혼련기로 혼련하여 태양 전지 전극용 페이스트를 얻었다. 사용한 재료의 입경 및 다른 특징은 표 1에 나타내었다.

<60> **실시예 2**

<61> 평균 입경 2.2 μm의 은 분말과 평균 입경 1.3 μm의 은 분말의 혼합물을 사용한 것 이외에는 실시예 1과 동일하게 하여 태양 전지 전극용 페이스트를 얻었다.

<62> **실시예 3**

<63> 평균 입경 1.3 μm의 은 분말을 사용하고, 점도 조정제의 양을 1.1 중량%로 변화시키고, 소결 억제제의 양을 0.3 중량%로 변화시킨 것 이외에는 실시예 1과 동일하게 하여 태양 전지 전극용 페이스트를 얻었다.

<64> **비교예 1**

<65> 점도 조정제의 양을 1.4 중량%로 변화시키고, 소결 억제제를 첨가하지 않은 것 이외에는 실시예 1과 동일하게 하여 태양 전지 전극용 페이스트를 얻었다.

<66> **비교예 2**

<67> 점도 조정제의 양을 1.4 중량%로 변화시키고, 소결 억제제를 첨가하지 않은 것 이외에는 실시예 2와 동일하게 하여 태양 전지 전극용 페이스트를 얻었다.

표 1

성분	실시예 1	실시예 2	실시예 3	비교예 1	비교예 2
은 분말 (입경 2.2μm) (중량%)	83.5	70.0	0.0	83.5	70.0
은 분말 (입경 1.3μm) (중량%)	0.0	13.5	83.5	0.0	13.5
유리 프린트 (중량%)	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6
수지 결합제 (중량%)	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0
점도 조정제 (중량%)	1.3	1.3	1.1	1.4	1.4
소결 억제제 (중량%)	0.1	0.1	0.3	0.0	0.0
소결 보조제 (중량%)	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5

<68>

<69> **2. 태양 전지의 제조**

<70> 얻어진 4 종류의 페이스트를 이용하여 태양 전지를 제조하였다. 우선, Si 기판을 준비하였다. 이 Si 기판의 이면측에 땀납 접속용 도전성 페이스트(은 페이스트)를 스크린 인쇄에 의해 도포하고, 건조하였다. 이어서, 건조한 은 페이스트와 일부 겹치도록 이면 전극용 알루미늄 페이스트(PV333(본건 특허 출원인에 의함)을 스크린 인쇄에 의해 도포하고, 건조하였다. 각 페이스트의 건조 온도는 120 °C로 하였다. 또한, 이면의 각 전극의 건조 후 막 두께는 알루미늄 페이스트가 35 μm, 은 페이스트가 20 μm가 되도록 도포하였다.

<71> 또한, 본 발명의 페이스트를 수광측 표면에 스크린 인쇄에 의해 도포하고, 건조하였다. 인쇄기는 프라이스사(Price Company)에서 제조한 것이었다. 8인치×10인치 프레임의 스테인레스 와이어 250 메쉬를 메쉬로서 사용하였다. 평가용 패턴은 100 마이크로미터 폭의 핑거 라인과 2 mm 폭의 버스 라인으로 구성되는 가로 세로 1.5 인치로 하였다. 소성 후 막 두께는 13 μm로 하였다.

<72> 얻어진 기판을 적외선 소성로에서 피크 온도 약 730 °C에서 IN-OUT 약 5분의 조건으로 도포된 페이스트를 동시 소성하여 목적하는 태양 전지를 얻었다.

<73> 본 발명의 도전성 페이스트를 이용한 태양 전지는 도 1에 도시되어 있다. 전극(110)은 기판(예를 들면 Si 기판)(102)의 수광면측에 위치하고, 이면측에 Al을 주성분으로 하는 Al 전극(제1 전극)(112) 및 Ag를 주성분으로 하는 은 전극(제2 전극)(114)을 갖는다.

<74> **3. 전지의 평가**

<75> 얻어진 태양 전지 기판의 전기 특성(I-V 특성)을 NPC사 제조의 셀 테스터(NCT-M-150AA)를 사용하여 평가하였다. 각 페이스트당 5개의 샘플을 제조하고, 5개 샘플의 평균치를 사용하였다.

<76> 얻어지는 특성치는 Eff: 변환 효율(%), FF: 충전 요소(%), Voc: 개방 전압(mV), Jsc: 단락 전류(mA·cm²), Rs: 직렬 저항(Ω·cm²), Rsh: 션트 저항(Ω·cm²)이다. Rs 이외에는, 수치가 높은 쪽이 태양 전지로서의 발전 성능이 우수하다. 결과를 표 2에 나타내었다. 표 2에 나타낸 각 전기 특성의 수치는 비교예 2의 각 수치를 100.0으로 한 경우의 상대치이다.

표 2

페이스트 종류	EFF %	FF %	Voc mV	JSC mA/cm ²	Rs Ohm cm ²	Rsh Ohm cm ²
비교예 1	81.3	92.3	92.2	93.1	98.2	44.3
비교예 2	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
실시예 1	127.3	120.8	97.9	108.7	33.6	89.3
실시예 2	147.7	143.0	99.6	104.9	26.4	322.3
실시예 3	128.6	126.6	99.8	103.3	38.5	152.9

<77>

<78> 상기에 나타난 바와 같이, 소결 억제제의 첨가에 의해 태양 전지의 특성이 향상된다.

<79> <산업상 이용 가능성>

<80> 본 발명은 태양 전지에 적용 가능하다.

발명의 효과

<81> 본 발명의 효과는 접촉 저항의 증대 및 미소 균열의 형성을 억제하여, 생성되는 태양 전지의 특성을 개선하는데 있다.

도면의 간단한 설명

<1> 도 1의 (a) 내지 (d)는 본 발명의 도전성 페이스트를 사용한 태양 전지의 제조 방법을 설명하기 위한 도면.

<2> <도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>

<3> 102: Si 기판

<4> 104: 이면 Ag 전극용 도전성 페이스트

<5> 106: 이면 Al 전극용 페이스트

<6> 108: 수광면측 전극용 도전성 페이스트

<7> 110: 수광면측 Ag 전극

<8> 112: 이면 Al 전극

<9> 114: 이면 Ag 전극

도면

도면1

