

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl.

H01L 21/00 (2006.01)

(45) 공고일자 2006년07월05일

H01L 21/02 (2006.01)

(11) 등록번호 10-0596122

H01L 21/027 (2006.01)

(24) 등록일자 2006년06월26일

(21) 출원번호

10-2004-0111802

(65) 공개번호

10-2005-0067052

(22) 출원일자

2004년12월24일

(43) 공개일자

2005년06월30일

(30) 우선권주장

JP-P-2003-00435758

2003년12월26일

일본(JP)

(73) 특허권자

가부시끼가이샤 도시바

일본국 도쿄도 미나토구 시바우라 1초메 1방 1고

(72) 발명자

야마구찌나오코

일본국 도쿄도 미나토구 시바우라 1초메 1방 1고 가부시끼가이샤 도시
바 지떼끼자이산부 내

아오끼히데오

일본국 도쿄도 미나토구 시바우라 1초메 1방 1고 가부시끼가이샤 도시
바 지떼끼자이산부 내

다꾸보찌아끼

일본국 도쿄도 미나토구 시바우라 1초메 1방 1고 가부시끼가이샤 도시
바 지떼끼자이산부 내

(74) 대리인

주성민

심사관 : 백양규

(54) 금속 함유 수지 입자, 수지 입자, 전자 회로 기판 및 전자회로의 제조 방법

요약

본 발명의 일태양에 따르면, 50 중량 % 이상의 열경화성 수지를 포함하고 또한 500 내지 14500 ppm의 흡습량을 갖는 수지와, 상기 수지에 함유된 금속 미립자로 이루어지는 것을 특징으로 하는 금속 함유 수지 입자가 제공된다.

대표도

도 1

색인어

중량 %, 열경화성 수지, 흡습량, 금속 미립자, 금속 함유 수지 입자, 수지

명세서

도면의 간단한 설명

도1은 본 발명의 일실시 형태에 관한 전자 회로 기판의 제조 공정의 흐름을 나타낸 흐름도.

도2a 내지 도2d는 본 발명의 일실시 형태에 관한 전자 회로 기판의 개략적인 제조 공정도.

도3은 본 발명의 일실시 형태에 관한 기초층 형성 장치의 동작 상황을 도시한 도면.

도4는 본 발명의 일실시 형태에 관한 절연층 형성 장치의 동작 상황을 도시한 도면.

도5는 제1 실시예에 관한 금속 함유 수지 입자의 흡습량과 금속 함유 수지 입자의 대전량과의 관계를 나타낸 그래프.

도6은 제2 실시예에 관한 수지 입자의 흡습량과 수지 입자의 대전량과의 관계를 나타낸 그래프.

도7은 제3 실시예에 관한 방치 시간과 수지 입자의 흡습량과의 관계를 나타낸 그래프.

<도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>

1 : 베이스 부재

2 : 기초층

2A : 금속 함유 수지 입자

2B : 금속 함유 수지층

3 : 도금층

4A : 수지 입자

4B : 수지층

10 : 기초층 형성 장치

11 : 감광체 드럼

12 : 대전기

13 : 레이서 발생·주사기

13A : 레이저광

14 : 현상기

15 : 전사기

16 : 정착기

20 : 절연층 형성 장치

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 금속 함유 수지 입자, 수지 입자, 전자 회로 기판 및 전자 회로의 제조 방법에 관한 것이다.

종래, 전자 회로 기판의 제조에 있어서는 금속 박막 상에 레지스트를 도포하여, 노광, 현상, 에칭 등을 행함으로써 도체 패턴을 형성하고 있다(일본 특허 공개 평7-263841호 공보 참조). 그러나, 이 방법에서는 각 층마다 노광 마스크가 필요해져, 노광 마스크의 설계나 제작에 막대한 시간과 비용을 필요로 하고 있었다. 또한, 노광 마스크의 변경이나 수정 등이 발생하면, 전자 회로 기판의 납기나 비용에 막대한 영향을 주고 있었다.

이러한 점으로부터, 상기 방법 대신에 전자 사진 방식을 이용한 인쇄에 의해 전자 회로 기판을 형성하는 방법이 제안되어 있다. 이 방법에서는, 우선 수지 내에 금속 미립자를 함유하는 금속 함유 수지 입자를 사용하여 전자 사진 방식에 의해 임의의 패턴을 갖는 무전해 도금용 기초층을 형성하고, 이 기초층 상에 무전해 도금에 의해 도금층을 형성하고, 또한 수지로 이루어지는 수지 입자를 사용하여 전자 사진 방식에 의해 절연층을 형성함으로써 전자 회로 기판을 형성한다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

그런데, 상기 전자 사진 방식에서 기초층과 절연층을 정밀도 좋게 형성하기 위해서는, 금속 함유 수지 입자 및 수지 입자의 대전량을 제어할 필요가 있다. 여기서, 금속 함유 수지 입자 및 수지 입자의 수지에는, 내열성을 고려하여 에폭시 수지를 주체로 한 열경화성 수지를 사용하고 있다. 그러나, 에폭시기는 친수성이 높아 습기를 흡수하기 쉬우므로, 금속 함유 수지 입자 및 수지 입자 표면의 전기적인 저항률이 저하되어, 원하는 대전량을 얻기 어렵다고 하는 문제가 있다.

발명의 구성 및 작용

본 발명의 일태양에 따르면, 50 중량 % 이상의 열경화성 수지를 포함하고 또한 500 내지 14500 ppm의 흡습량을 갖는 수지와, 상기 수지에 함유된 금속 미립자로 이루어지는 것을 특징으로 하는 금속 함유 수지 입자가 제공된다.

본 발명의 다른 태양에 따르면, 50 중량 % 이상의 열경화성 수지를 포함하고, 또한 500 내지 14500 ppm의 흡습량을 갖는 수지로 이루어지는 것을 특징으로 하는 수지 입자가 제공된다.

본 발명의 다른 태양에 따르면 베이스 부재와, 상기 베이스 부재 상에 형성되고 청구항 1에 기재된 금속 함유 수지 입자를 사용하여 형성된 금속 함유 수지층과, 상기 금속 함유 수지층의 금속 미립자를 핵으로 함으로써, 상기 금속 함유 수지층 상에 형성된 도금층을 구비하는 것을 특징으로 하는 전자 회로 기판이 제공된다.

본 발명의 다른 태양에 따르면 베이스 부재와, 상기 베이스 부재 상에 형성된 도금층과, 상기 도금층 상에 형성되고 청구항 5에 기재된 수지 입자를 사용하여 형성된 수지층을 구비하는 것을 특징으로 하는 전자 회로 기판이 제공된다.

본 발명의 다른 태양에 따르면, 정전 잠상이 형성된 감광체의 표면에 50 중량 % 이상의 열경화성 수지를 포함하고 또한 500 내지 14500 ppm의 흡습량을 갖는 수지와, 상기 수지에 함유된 금속 미립자로 이루어지는 금속 함유 수지 입자를 정전적으로 부착시켜 가시상을 형성하는 공정과, 상기 감광체의 표면에 형성된 상기 금속 함유 수지 입자로 이루어지는 가시상을 베이스 부재 상에 전사하는 공정을 구비한 금속 함유 수지층을 형성하는 공정을 상대 습도가 70 % 이하인 환경에서 행하는 것을 특징으로 하는 전자 회로의 제조 방법이 제공된다.

본 발명의 다른 태양에 따르면, 정전 잠상이 형성된 감광체의 표면에 50 중량 % 이상의 열경화성 수지를 포함하고, 또한 500 내지 14500 ppm의 흡습량을 갖는 수지로 이루어지는 수지 입자를 정전적으로 부착시켜 가시상을 형성하는 공정과, 상기 감광체의 표면에 형성된 상기 수지 입자로 이루어지는 가시상을 베이스 부재 상에 전사하는 공정을 구비한 수지층을 형성하는 공정을 상대 습도가 70 % 이하인 환경에서 행하는 것을 특징으로 하는 전자 회로의 제조 방법이 제공된다.

이하, 실시 형태에 대해 설명한다. 도1은 본 실시 형태에 관한 전자 회로 기판의 제조 공정의 흐름을 나타낸 흐름도이고, 도2a 내지 도2d는 본 실시 형태에 관한 전자 회로 기판의 개략적인 제조 공정도이다. 도3은 본 실시 형태에 관한 기초층 형성 장치의 동작 상황을 도시한 도면이고, 도4는 본 실시 형태에 관한 절연층 형성 장치의 동작 상황을 도시한 도면이다.

우선, 도1 및 도2a에 도시된 바와 같이 베이스 부재(1) 상에 무전해 도금용 기초층(2)을, 전자 사진 방식을 이용한 인쇄에 의해 형성한다(스텝 1). 기초층(2)은, 도3에 도시된 바와 같은 기초층 형성 장치(10)를 사용하여 형성할 수 있다. 구체적으로는, 기초층 형성 장치(10)는 감광체 드럼(11), 대전기(12), 레이저 발생·주사기(13), 현상기(14), 전사기(15), 정착기(16)로 주로 구성되어 있다. 여기서, 기초층 형성 장치(10)는 상대 습도가 70 % 이하인 방(R) 내에 배치되어 있다.

기초층(2)을 형성하기 위해서는, 우선 감광체 드럼(11)을 화살표 방향으로 회전시키면서 대전기(12)에 의해 감광체 드럼(11)의 표면 전위를 일정 전위(예를 들어 마이너스 전하)로 균일하게 대전시킨다. 구체적인 대전 방법으로서는, 스코로트론 대전법, 롤러 대전법, 브러시 대전법 등이 있다.

다음에, 레이저 발생·주사기(13)에 의해 화상 신호에 따라서 레이저광(13A)을 감광체 드럼(11)에 조사하고, 조사 부분의 마이너스 전하를 제거하여 감광체 드럼(11)의 표면에 소정 패턴의 전하의 상(정전 잡상)을 형성한다.

다음에, 감광체 드럼(11) 상의 정전 잡상에 현상기(14)에 저류된 대전한 금속 함유 수지 입자(2A)를 공급 기구에 의해 정전적으로 부착시켜 가시상을 형성한다. 현상기(14)에는 공지의 전자 사진식 복사 시스템에 있어서의 건식 또는 습식의 토너 전사 기술을 적용할 수 있다.

현상기(14)가 건식인 경우, 현상기(14)에는 3 내지 50 μm 의 입경의 금속 함유 수지 입자(2A)가 저류된다. 여기서, 금속 함유 수지 입자(2A)의 보다 바람직한 입경은, 5 내지 10 μm 이다. 한편, 현상기(14)가 습식인 경우 현상기(14)에는 3 μm 이하 입경의 금속 함유 수지 입자(2A)가 용매인 액체와 함께 저류된다.

현상기(14)에 저류된 금속 함유 수지 입자(2A)는, 공급 기구에 의해 감광체 드럼(11)에 공급되어 현상된다. 이 때, 정(正) 현상법 혹은 반전 현상법을 이용할 수 있다.

금속 함유 수지 입자(2A)는 50 중량 % 이상의 열경화성 수지를 포함하고 또한 500 내지 14500 ppm의 흡습량을 갖는 수지와, 이 수지에 함유된 금속 미립자로 구성되어 있다. 수지의 흡습량은 4000 내지 8000 ppm이 바람직하다. 수지의 흡습량을 500 내지 14500 ppm으로 한 것은, 수지의 흡습량이 500 ppm을 하회하거나 혹은 수지의 흡습량이 14500 ppm을 상회하면, 일반적인 건식 복사기가 현상 가능한 대전량의 하한치인 5 $\mu\text{C/g}$ 을 하회하기 때문이다.

수지에 함유시키는 열경화성 수지로서는, 상온에서 고체인 B 스테이지의 열경화성 수지를 이용할 수 있다. B 스테이지라 함은, 열경화성 수지 중 적어도 일부는 경화되지 않고, 소정의 열을 가하면 그 경화되지 않은 부분이 용융되는 상태를 말한다. B 스테이지의 열경화성 수지로서는, 에폭시 수지, 폴리이미드 수지, 폐놀 수지, 비스말레이미드 수지, 시아네이트에스테르 수지, 비스말레이미드-트리아진 수지, 벤디시클로부텐 수지, 폴리이미드 수지, 폴리벤조옥사졸 수지, 부타디엔 수지, 실리콘 수지, 폴리카르보네이미드 수지, 폴리우레탄 수지 등을 사용할 수 있다.

금속 미립자로서는 Pt, Pd, Cu, Au, Ni, Ag로 이루어지는 군으로부터 선택되는 적어도 1 종류의 금속 미립자를 이용하는 것이 바람직하다. 이들 금속 미립자는, 후술하는 무전해 도금의 핵이 되어 도금 반응의 진행에 대해 촉매적인 작용을 갖는다. 이들 중에서도, 특히 Pd 또는 Cu의 사용이 바람직하다.

계속해서, 감광체 드럼(11)의 표면에 금속 함유 수지 입자(2A)에 의해 형성된 가시상(패턴)은, 전사기(15)에 의해 감광체 드럼(11)으로부터 원하는 베이스 부재(1) 상에 정전 전사된다. 전사 후의 감광체 드럼(11)은, 도시를 생략한 클리닝 장치에 의해 표면에 남은 금속 함유 수지 입자(2A)가 제거되어 회수된다.

계속해서, 베이스 부재(1) 상에 전사된 B 스테이지의 금속 함유 수지 입자(2A)를, 가열 혹은 광조사에 의한 정착기(16)를 통해 금속 함유 수지 입자(2A)를 구성하는 열경화성 수지를 용융하여 금속 함유 수지층(2B)을 형성한다. 그 후 정착기(16)에 의해 가열하거나 혹은 빛을 조사하여 금속 함유 수지층(2B)을 경화시키고, 베이스 부재(1) 상에 금속 함유 수지층(2B)을 정착시킨다. 이에 의해, 기초층(2)이 형성된다.

베이스 부재(1) 상에 기초층(2)을 형성한 후, 도2b에 도시된 바와 같이 무전해 도금에 의해 기초층(2)에 포함되는 금속 미립자를 핵으로 하여 기초층(2) 상에 도금층(3)을 형성한다(스텝 2). 또한, 본 실시 형태에서는 무전해 도금에 의해 도금층(3)을 형성하고 있지만, 무전해 도금과 전해 도금의 양방에 의해 도금층(3)을 형성해도 좋다.

무전해 도금을 효율적으로 행하기 위해, 기초층(2)에 무전해 도금을 실시하기 전에 기초층(2)의 표면에 금속 미립자 중 적어도 일부를 돌출시키는 처리를 실시해도 좋다. 이러한 처리로서는, 예를 들어 아세톤, 이소프로판올 등의 용제, 산, 알칼리 등을 사용한 에칭, 솟 블라스트, 에어 블라스트 등을 들 수 있다.

베이스 부재(1) 상에 도금층(3)을 형성한 후, 도2c에 도시된 바와 같이 베이스 부재(1) 상에 전기 절연성의 절연층(4)을, 전자 사진 방식을 이용한 인쇄에 의해 형성한다(스텝 3). 절연층(3)은 기초층 형성 장치(10)와 거의 동일한 구성의 절연층 형성 장치(20)를 사용하여 형성할 수 있다. 여기서, 절연층 형성 장치(20)는 상대 습도가 70 % 이하인 방(R) 내에 배치되어 있다. 또한, 현상기(14)에는 도4에 도시된 바와 같이 금속 함유 수지 입자(2A) 대신에 수지 입자(4A)가 저류된다.

절연층(4)을 형성하기 위해서는, 우선 감광체 드럼(11)을 화살표 방향으로 회전시키면서, 대전기(12)에 의해 감광체 드럼(11)의 표면 전위를 일정 전위(예를 들어 마이너스 전하)로 균일하게 대전시킨다.

다음에, 감광체 드럼(11)의 표면을 대전시킨 후 레이저 발생기(13)에 의해 화상 신호에 따라서 레이저광(13A)을 감광체 드럼(11)에 조사하고, 조사 부분의 마이너스 전하를 제거하여 감광체 드럼(11)의 표면에 소정 패턴의 전하의 상(정전 잠상)을 형성한다.

감광체 드럼(11)의 표면에 정전 잠상을 형성한 후, 현상기(14)에 의해 대전한 수지 입자(4A)를 감광체 드럼(11)의 표면에 정전적으로 부착시켜, 감광체 드럼(11)의 표면에 가시상을 형성한다. 현상기(14)에는, 공지의 전자 사진식 복사 시스템에 있어서의 건식 또는 습식의 토너 전사 기술을 적용할 수 있다.

현상기(14)가 건식인 경우, 현상기(14)에는 평균 입경이 3 내지 50 μm 인 수지 입자(4A)가 저류된다. 여기서, 수지 입자(4A)의 보다 바람직한 입경은 8 내지 15 μm 이다. 한편, 현상기(14)가 습식인 경우, 현상기(14)에는 3 μm 이하 입경의 수지 입자(4A)가 용매인 액체와 함께 저류된다. 절연층(4)의 형성에 있어서는, 전기 절연성의 관점으로부터 절연 두께가 두꺼운 것이 바람직하고, 따라서 수지 입자(4A)의 입경은 금속 함유 수지 입자(2A)와 비교하여 큰 것이 바람직하다.

현상기(14)에 저류된 수지 입자(4A)는, 공급 기구에 의해 감광체 드럼(11)에 공급되어 현상된다. 이 때, 정현상법 혹은 반전 현상법을 이용할 수 있다.

수지 입자(4A)는, 50 중량 % 이상의 열경화성 수지를 포함하고 또한 500 내지 14500 ppm의 흡습량을 갖는 수지로 구성되어 있다. 수지의 흡습량은, 4000 내지 8000 ppm이 바람직하다. 수지의 흡습량을 500 내지 14500 ppm으로 한 것은, 수지의 흡습량이 500 ppm을 하회하거나 혹은 수지의 흡습량이 14500 ppm을 상회하면, 일반적인 건식 복사기가 현상 가능한 대전량의 하한치인 5 $\mu\text{C/g}$ 을 하회하기 때문이다.

수지에 함유시키는 열경화성 수지로서는, 상온에서 고체인 B 스테이지의 열경화성 수지를 이용할 수 있다. B 스테이지의 열경화성 수지로서는 예폭시 수지, 폴리아미드 수지, 폐놀 수지, 비스말레이미드 수지, 시아네이트에스테르 수지, 비스말레이미드트리아진 수지, 벤디시클로부텐 수지, 폴리아미드 수지, 폴리벤조옥사졸 수지, 부타디엔 수지, 실리콘 수지, 폴리카르보디아이미드 수지, 폴리우레탄 수지 등을 사용할 수 있다. 또한, 수지 입자(4A) 중에 소정의 비율로 함유된 실리카 등의 미립자를 분산시켜도 좋고, 이에 의해 특히 다층 배선 기판에 있어서, 강성 및 열팽창 계수 등 특성을 제어할 수 있어, 기판의 신뢰성 향상을 도모할 수 있다.

감광체 드럼(11)의 표면에 가시상(패턴)을 형성한 후, 전사기(15)에 의해 감광체 드럼(11)으로부터 원하는 베이스 부재(1) 상에 정전 전사된다. 전사 후의 감광체 드럼(11)은, 도시를 생략한 클리닝 장치에 의해 표면에 남은 수지 입자(4A)가 제거되어 회수된다.

베이스 부재(1) 상에 가시상을 전사한 후, 정착기(16)에 의해 가시상을 가열하고 가시상을 구성하고 있는 수지 입자(4A)를 연화시켜 수지층(4B)을 형성한다. 그 후 정착기(16)에 의해 가열하거나 혹은 빛을 조사하여 수지층(4B)을 경화시켜, 베이스 부재(1) 상에 수지층(4B)을 정착시킨다(스텝 35). 이에 의해, 수지층(4B)으로 이루어지는 절연층(4)이 형성된다.

베이스 부재 상에 절연층(4)을 형성한 후, 스텝 1 내지 스텝 3의 전자 회로 형성 공정을 반복하여 행하고, 도2d에 도시된 다층의 전자 회로 기판(5)이 형성된다.

본 실시 형태에서는, 50 중량 % 이상의 열경화성 수지를 포함하고 또한 500 내지 14500 ppm의 흡습량을 갖는 수지와, 이 수지에 함유된 금속 미립자로 이루어지는 금속 함유 수지 입자(2A)를 사용하고 있으므로, 금속 함유 수지 입자(2A)의 대전량을 최적의 범위로 제어할 수 있어, 정밀도 좋게 기초층(2)[금속 함유 수지층(2B)]을 형성할 수 있다.

본 실시 형태에서는, 50 중량 % 이상의 열경화성 수지를 포함하고 또한 500 내지 14500 ppm의 흡습량을 갖는 수지로 이루어지는 수지 입자(4A)를 사용하고 있으므로, 수지 입자(4A)의 대전량을 최적의 범위로 제어할 수 있어, 정밀도 좋게 절연층(4)[수지층(4B)]을 형성할 수 있다.

본 실시 형태에서는, 상대 습도가 70 % 이하인 방(R) 내에서 기초층(2)을 형성하기 때문에, 금속 함유 수지 입자(2A)의 수지의 흡습량을 14500 ppm 이하로 유지할 수 있어, 정밀도 좋게 기초층(2)[금속 함유 수지층(2B)]을 형성할 수 있다.

본 실시 형태에서는, 상대 습도가 70 % 이하인 방(R) 내에서 절연층(4)을 형성하기 때문에, 수지 입자(4A)의 흡습량을 14500 ppm 이하로 유지할 수 있어, 정밀도 좋게 절연층(4)[수지층(4B)]을 형성할 수 있다.

(제1 실시예)

이하, 제1 실시예에 대해 설명한다. 본 실시예에서는 금속 함유 수지 입자의 수지에 있어서의 흡습량의 최적의 범위에 대해 조사하였다.

본 실시예에서는, 금속 함유 수지 입자로서는 50 중량 %의 수지와 50 중량 %의 금속 미립자로 구성된 평균 입경이 $7.9 \mu\text{m}$ 인 것을 사용하였다. 여기서, 수지는 에폭시 수지만으로 구성된 것이며, 금속 미립자는 Cu로 구성되어 있다. 흡습량이 다른 금속 함유 수지 입자를 복수 제작하고, 이들 금속 함유 수지 입자를 대전시켰을 때의 대전량을 측정하였다. 여기서, 금속 함유 수지 입자의 수지의 흡습량은, 금속 함유 수지 입자를 진공 환경에서 2일간 방치하여 중량 변화가 거의 없어진 부분을 건조 상태로 하고, 그곳으로부터의 중량 변화분을 건조 상태의 수지의 중량으로 나눔으로써 얻어진 수치이다.

이하, 결과에 대해 서술한다. 도5는 본 실시예에 관한 금속 함유 수지 입자의 수지의 흡습량과 금속 함유 수지 입자의 대전량과의 관계를 나타낸 그래프이다. 도5에 도시된 바와 같이, 흡습량이 458 ppm일 때 대전량은 $4.76 \mu\text{C/g}$ 이었다. 이는, 역대전을 발생시킨 금속 함유 수지 입자가 존재하기 때문이다. 한편, 흡습량이 15424 ppm일 때, 대전량은 $3.52 \mu\text{C/g}$ 이었다. 이는 금속 함유 수지 입자 표면의 전기적 저항율이 내려가, 대전하기 어려워졌기 때문이다. 어떠한 경우도 일반적인 건식 복사기가 현상 가능한 대전량의 하한치인 $5 \mu\text{C/g}$ 를 하회하고 있었다. 여기서, 이 그래프를 기초로 하여 대전량이 $5 \mu\text{C/g}$ 이상이 되는 범위를 구하면, 흡습량이 500 ppm 내지 14500 ppm일 때에 대전량이 $5 \mu\text{C/g}$ 이상이 되는 것을 알 수 있었다. 이 결과로부터, 금속 함유 수지 입자에 있어서의 수지의 흡습량의 최적의 범위는 500 ppm 내지 14500 ppm인 것이 확인되었다.

(제2 실시예)

이하, 제2 실시예에 대해 설명한다. 본 실시예에서는, 수지 입자에 있어서의 흡습량의 최적의 범위에 대해 조사하였다.

본 실시예에서는, 수지 입자로서는 에폭시 수지만으로 구성된 평균 입경이 $7.9 \mu\text{m}$ 인 것을 사용하였다. 흡습량이 다른 수지 입자를 복수 제작하여, 이들 수지 입자를 대전시켰을 때의 대전량을 측정하였다. 여기서, 수지 입자의 흡습량은 수지 입자를 진공 환경에서 2일간 방치하여 중량 변화가 거의 없어진 부분을 건조 상태로 하고, 그곳으로부터의 중량 변화분을 건조 상태의 수지 입자의 중량으로 나눔으로써 얻어진 수치이다.

이하, 결과에 대해 서술한다. 도6은 본 실시예에 관한 수지 입자의 흡습량과 수지 입자의 대전량과의 관계를 나타낸 그래프이다. 도6에 도시된 바와 같이, 흡습량이 443 ppm일 때 대전량은 $4.82 \mu\text{C/g}$ 이었다. 이는, 역대전을 발생시킨 수지 입자가 존재하기 때문이다. 한편, 흡습량이 15320 ppm일 때 대전량은 $4.10 \mu\text{C/g}$ 이었다. 이는 수지 입자 표면의 전기적 저항율이 내려가, 대전하기 어려워졌기 때문이다. 어떠한 경우도 일반적인 건식 복사기가 현상 가능한 대전량의 하한치인 $5 \mu\text{C/g}$ 를 하회하고 있었다. 여기서, 이 그래프를 기초로 하여 대전량이 $5 \mu\text{C/g}$ 이상이 되는 범위를 구하면, 흡습량이 500 ppm 내지 14500 ppm일 때에 대전량이 $5 \mu\text{C/g}$ 이상이 되는 것을 알 수 있었다. 이 결과로부터, 수지 입자의 흡습량의 최적의 범위는 500 ppm 내지 14500 ppm인 것이 확인되었다. 또한, 금속 함유 수지 입자의 수지 및 수지 입자에 있어서의 흡습량의 최적의 범위가 동일해지는 것은, 50 중량 %의 Cu를 포함하는 금속 함유 수지 입자의 부피의 89 %는 수지이므로, 금속 함유 수지 입자와 수지 입자의 평균 입경이 동일하면 수지의 표면적은 거의 변하지 않기 때문이다.

(제3 실시예)

이하, 제3 실시예에 대해 설명한다. 본 실시예에서는, 수지 입자의 흡습량이 14500 ppm 이하가 되는 환경의 상대 습도에 대해 조사하였다.

본 실시예에서는, 예폭시 수지만으로 구성된 평균 입경이 $8.5 \mu\text{m}$, $11.4 \mu\text{m}$ 의 2 종류의 수지 입자를 제작하고, 이들 수지 입자를 각각 상대 습도가 70 %, 80 %인 환경에 방치하였을 때의 수지 입자의 흡습량을 측정하였다.

이하, 결과에 대해 서술한다. 도7은 본 실시예에 관한 방치 시간과 수지 입자의 흡습량과의 관계를 나타낸 그래프이다. 도7에 도시된 바와 같이, 수지 입자의 흡습량은 평균 입경에 상관 없이 6시간 정도로 거의 포화량에 도달하고, 그 후 일정해지는 것이 확인되었다. 또한, 수지 입자의 흡습량은 수지 입자를 방치한 환경의 상대 습도에 따라 다른 것이 확인되었다. 즉, 상대 습도가 70 %인 환경에서 수지 입자를 방치한 경우에는 흡습량은 14400 ppm 전후에서 일정해지고, 상대 습도가 80 %인 환경에서 수지 입자를 방치한 경우에는 흡습량은 거의 17300 ppm 전후에서 일정해졌다. 이 결과로부터, 상대 습도를 70 % 이하의 환경에서 수지 입자를 방치한 경우에는, 흡습량이 14500 ppm 이하의 수지 입자를 얻을 수 있는 것이 확인되었다. 또한, 수지 입자의 평균 입경은 작을수록 단위 질량당 표면적은 증대한다. 이로 인해, 평균 입경이 $8.5 \mu\text{m}$ 인 수지 입자 쪽이 평균 입경이 $11.4 \mu\text{m}$ 인 수지 입자보다도 흡습량이 50 ppm 정도 크게 되어 있지만, 흡습량에 끼치는 영향은 환경의 상대 습도 쪽이 크고, 현실적인 수지 입자의 평균 입경의 범위에서는 큰 차가 없다고 생각된다.

또한, 본 발명은 상기 실시 형태의 기재 내용에 한정되는 것은 아니며, 구조나 재질, 각 부재의 배치 등은 본 발명의 요지를 일탈하지 않는 범위에서 적절하게 변경 가능하다.

발명의 효과

본 발명에 따르면, 금속 함유 수지 입자, 수지 입자, 전자 회로 기판 및 전자 회로의 제조 방법이 제공되는 효과가 있다.

(57) 청구의 범위**청구항 1.**

50 중량 % 이상의 열경화성 수지를 포함하고, 또한 500 내지 14500 ppm의 흡습량을 갖는 수지와,

상기 수지에 함유된 금속 미립자로 이루어지는 것을 특징으로 하는 금속 함유 수지 입자.

청구항 2.

제1항에 있어서, 상기 수지는 4000 내지 8000 ppm의 흡습량을 갖고 있는 것을 특징으로 하는 금속 함유 수지 입자.

청구항 3.

제1항에 있어서, 상기 열경화성 수지는 B 스테이지의 열경화성 수지인 것을 특징으로 하는 금속 함유 수지 입자.

청구항 4.

제1항에 있어서, 상기 금속 미립자는 Pt, Pd, Cu, Au, Ni, Ag로 이루어지는 군으로부터 선택되는 적어도 1 종류의 금속 미립자인 것을 특징으로 하는 금속 함유 수지 입자.

청구항 5.

50 중량 % 이상의 열경화성 수지를 포함하고, 또한 500 내지 14500 ppm의 흡습량을 갖는 수지로 이루어지는 것을 특징으로 하는 수지 입자.

청구항 6.

제5항에 있어서, 상기 수지는 4000 내지 8000 ppm의 흡습량을 갖고 있는 것을 특징으로 하는 수지 입자.

청구항 7.

제5항에 있어서, 상기 열경화성 수지는 B 스테이지의 열경화성 수지인 것을 특징으로 하는 수지 입자.

청구항 8.

베이스 부재와,

상기 베이스 부재 상에 형성되고, 제1항에 기재된 금속 함유 수지 입자를 사용하여 형성된 금속 함유 수지층과,

상기 금속 미립자를 핵으로 함으로써, 상기 금속 함유 수지층 상에 형성된 도금층을 구비하는 것을 특징으로 하는 전자 회로 기판.

청구항 9.

제8항에 있어서, 상기 도금층 상에 형성되고, 제5항에 기재된 수지 입자를 사용하여 형성된 수지층을 더 구비하고 있는 것을 특징으로 하는 전자 회로 기판.

청구항 10.

베이스 부재와,

상기 베이스 부재 상에 형성된 도금층과,

상기 도금층 상에 형성되고, 제5항에 기재된 수지 입자를 사용하여 형성된 수지층을 구비하는 것을 특징으로 하는 전자 회로 기판.

청구항 11.

정전 잠상이 형성된 감광체의 표면에, 50 중량 % 이상의 열경화성 수지를 포함하고 또한 500 내지 14500 ppm의 흡습량을 갖는 수지와 상기 수지에 함유된 금속 미립자로 이루어지는 금속 함유 수지 입자를 정전적으로 부착시켜 가시상을 형성하는 공정과,

상기 감광체의 표면에 형성된 상기 금속 함유 수지 입자로 이루어지는 가시상을 베이스 부재 상에 전사하는 공정을 구비한 금속 함유 수지층을 형성하는 공정을, 상대 습도가 70 % 이하인 환경에서 행하는 것을 특징으로 하는 전자 회로의 제조 방법.

청구항 12.

제11항에 있어서, 상기 수지는 4000 내지 8000 ppm의 흡습량을 갖고 있는 것을 특징으로 하는 전자 회로의 제조 방법.

청구항 13.

제11항에 있어서, 상기 열경화성 수지는 B 스테이지의 열경화성 수지인 것을 특징으로 하는 전자 회로의 제조 방법.

청구항 14.

제11항에 있어서, 상기 금속 미립자는 Pt, Pd, Cu, Au, Ni, Ag로 이루어지는 군으로부터 선택되는 적어도 1 종류의 금속 미립자인 것을 특징으로 하는 전자 회로의 제조 방법.

청구항 15.

상기 금속 미립자를 핵으로 하여 상기 금속 함유 수지층 상에 도금층을 형성하는 공정과,

정전 잠상이 형성된 감광체의 표면에, 50 중량 % 이상의 열경화성 수지를 포함하고 또한 500 내지 14500 ppm의 흡습량을 갖는 수지로 이루어지는 수지 입자를 정전적으로 부착시켜 가시상을 형성하는 공정과,

상기 감광체의 표면에 형성된 상기 수지 입자로 이루어지는 가시상을 상기 도금층 상에 전사하는 공정을 구비한 수지층을 형성하는 공정을 더 구비하고, 상기 수지층을 형성하는 공정을 상대 습도가 70 % 이하인 환경에서 행하는 것을 특징으로 하는 전자 회로의 제조 방법.

청구항 16.

제15항에 있어서, 상기 수지 입자의 수지는 4000 내지 8000 ppm의 흡습량을 갖고 있는 것을 특징으로 하는 전자 회로의 제조 방법.

청구항 17.

제15항에 있어서, 상기 수지 입자의 열경화성 수지는 B 스테이지의 열경화성 수지인 것을 특징으로 하는 전자 회로의 제조 방법.

청구항 18.

정전 잠상이 형성된 감광체의 표면에 50 중량 % 이상의 열경화성 수지를 포함하고, 또한 500 내지 14500 ppm의 흡습량을 갖는 수지로 이루어지는 수지 입자를 정전적으로 부착시켜 가시상을 형성하는 공정과,

상기 감광체의 표면에 형성된 상기 수지 입자로 이루어지는 가시상을 베이스 부재 상에 전사하는 공정을 구비한 수지층을 형성하는 공정을, 상대 습도가 70 % 이하인 환경에서 행하는 것을 특징으로 하는 전자 회로의 제조 방법.

청구항 19.

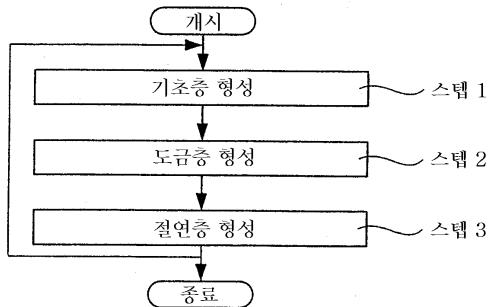
제18항에 있어서, 상기 수지는 4000 내지 8000 ppm의 흡습량을 갖고 있는 것을 특징으로 하는 전자 회로의 제조 방법.

청구항 20.

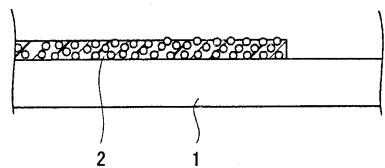
제18항에 있어서, 상기 열경화성 수지는 B 스테이지의 열경화성 수지인 것을 특징으로 하는 전자 회로의 제조 방법.

도면

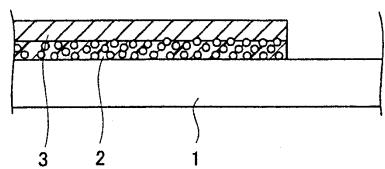
도면1



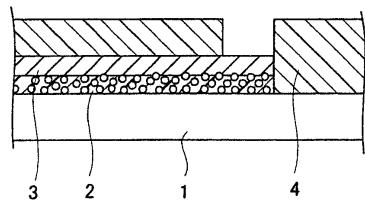
도면2a



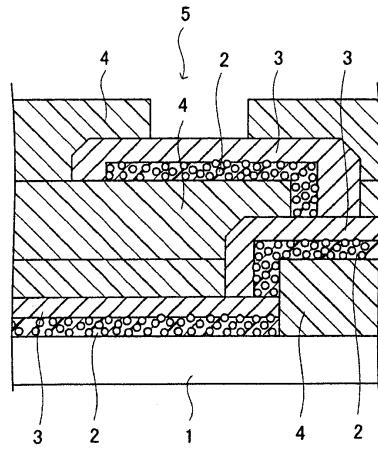
도면2b



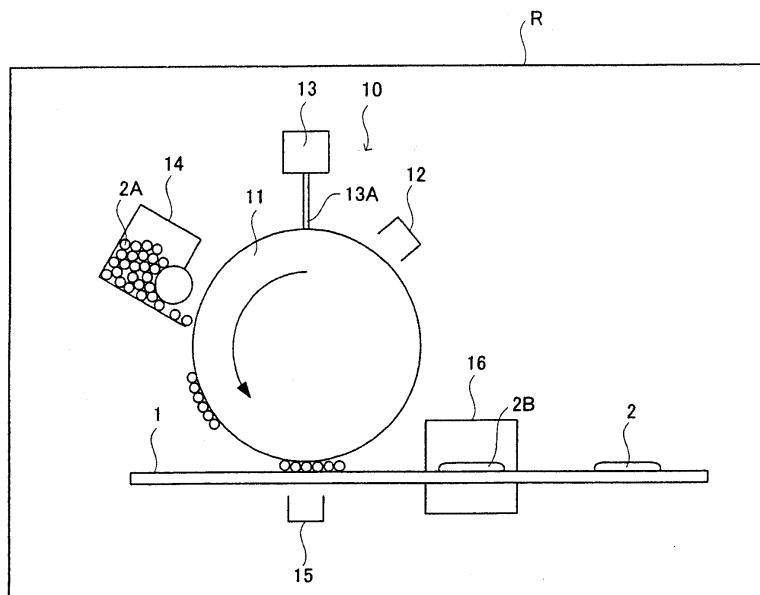
도면2c



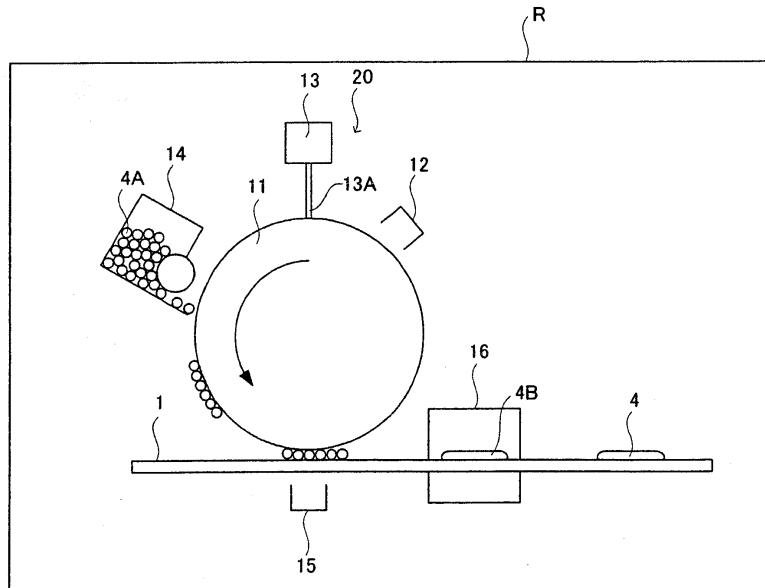
도면2d



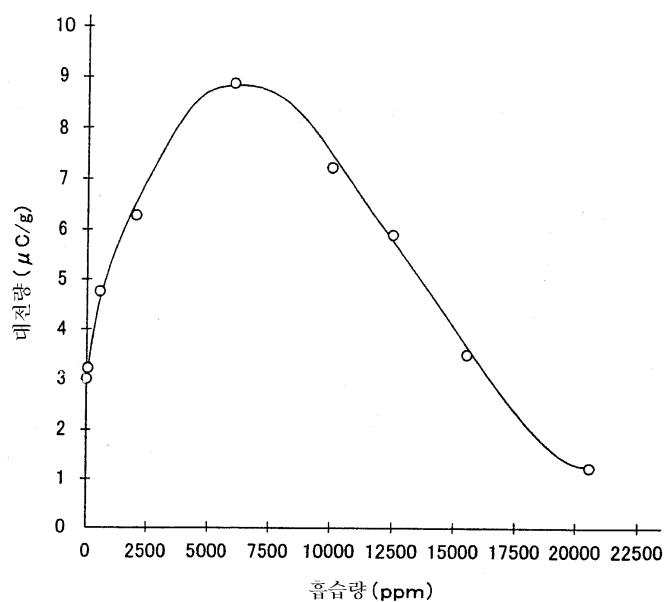
도면3



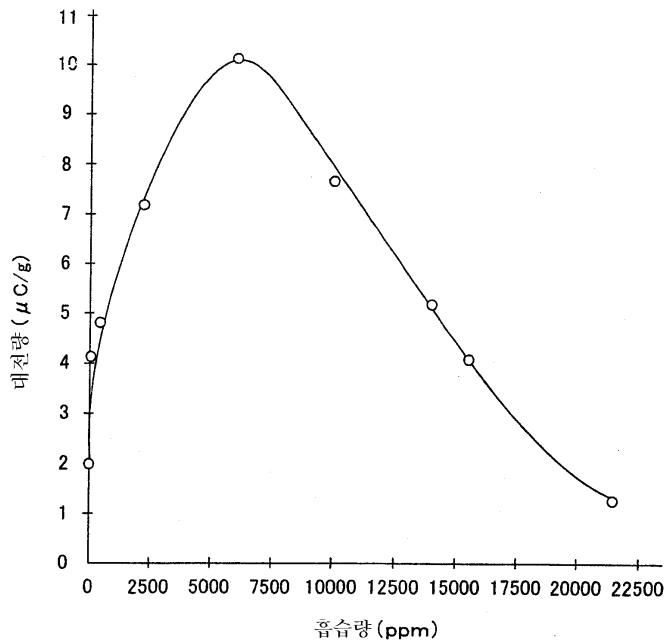
도면4



도면5



도면6



도면7

