(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2025-0031157
(43) 공개일자 2025년03월06일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01B 1/22 (2006.01) *C08G 59/22* (2006.01)
C08K 3/11 (2024.01) *C09D 11/03* (2014.01)
C09D 11/037 (2014.01) *C09D 11/102* (2014.01)
C09D 11/52 (2014.01) *H01Q 1/36* (2006.01)
H05K 1/09 (2006.01) *H05K 1/16* (2006.01)
H05K 3/12 (2006.01)
(52) CPC특허분류
H01B 1/22 (2013.01)
C08G 59/226 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2024-7042722
(22) 출원일자(국제) 2022년06월30일
심사청구일자 없음
(85) 번역문제출일자 2024년12월24일
(86) 국제출원번호 PCT/CN2022/102940
(87) 국제공개번호 WO 2024/000448
국제공개일자 2024년01월04일

(71) 출원인
헨켈 아게 운트 코. 카게아아
독일 40589 뒤셀도르프 헨켈스트라쎄 67
(72) 발명자
양, 징
중국 200131 상하이 와이가오차오 프리 트레이드 존 메이구이 사우쓰 로드 넘버 332
모, 쉰
중국 201203 상하이 푸둥 뉴 에리어 장형 로드 928
왕, 웨
중국 201203 상하이 푸둥 뉴 에리어 장형 로드 928
(74) 대리인
양영준, 김영

전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 발명의 명칭 **인쇄 안테나의 제조에 사용되는 은 페이스트**

(57) 요 약

본 발명은 인쇄 안테나의 제조에 사용되는 은 페이스트, 세 종류의 은 페이스트를 포함하는 전자 장치용 인쇄 안테나의 제조를 위한 부품 키트, 비아 충전 잉크로서의 은 페이스트의 용도, 세 종류의 은 페이스트를 갖는 인쇄 안테나 회로의 제조 방법, 은 페이스트를 사용하여 얻은 전자 장치용 인쇄 안테나, 및 인쇄 안테나를 포함하는 전자 장치를 제공한다. 은 페이스트는 2 내지 40 중량%의 적어도 하나의 에폭시 수지; 0 내지 5 중량%의, 아미노 수지, 저온 양이온성 경화제, 아민 또는 이미다졸 캡슐 경화제, 및 그의 조합으로 이루어진 군으로부터 선택된 적어도 하나의 경화제; 40 내지 90 중량%의, 은 플레이크 및 은 구체를 함유하는 적어도 하나의 충전제 혼합물; 10 내지 25 중량%의 적어도 하나의 희석제, 또는 0 내지 20 중량%의 적어도 하나의 경화 촉진제; 및 0 내지 5 중량%의, 실란 커플링제, 티타늄-기반 커플링제, 알루미늄-기반 커플링제, 및 그의 조합으로 이루어진 군으로부터 선택된 적어도 하나의 커플링제를 포함하며, 여기서 모든 상기 중량 백분율은 은 페이스트의 총 중량을 기준으로 한다. 본 발명의 은 페이스트는 높은 신뢰성 및 높은 전도도를 갖고, 양호한 내후성, 또는 양호한 내마모성을 갖거나, 또는 버블을 갖지 않고; 세 종류의 은 페이스트의 조합은 인쇄 안테나의 제조에 탁월하게 사용될 수 있다.

(52) CPC특허분류
C08K 3/11 (2024.01)
C09D 11/03 (2013.01)
C09D 11/037 (2013.01)
C09D 11/102 (2013.01)
C09D 11/52 (2013.01)
H01Q 1/364 (2018.01)
H05K 1/095 (2013.01)
H05K 1/16 (2019.01)
H05K 3/12 (2019.01)

명 세 서

청구범위

청구항 1

인쇄 안테나의 제조에 사용되는 은 페이스트로서,

2 내지 40 중량%의 적어도 하나의 에폭시 수지;

0 내지 5 중량%의, 아미노 수지, 저온 양이온성 경화제, 아민 또는 이미다졸 캡슐 경화제, 및 그의 조합으로 이루어진 군으로부터 선택된 적어도 하나의 경화제;

40 내지 90 중량%의, 은 플레이크 및 은 구체를 함유하는 적어도 하나의 충전제 혼합물;

10 내지 25 중량%의 적어도 하나의 희석제, 또는 0 내지 20 중량%의 적어도 하나의 경화 촉진제; 및

0 내지 5 중량%의, 실란 커플링제, 티타늄-기반 커플링제, 알루미늄-기반 커플링제, 및 그의 조합으로 이루어진 군으로부터 선택된 적어도 하나의 커플링제

를 포함하며,

여기서 모든 상기 중량 백분율은 은 페이스트의 총 중량을 기준으로 하는 것인 은 페이스트.

청구항 2

제1항에 있어서,

2 내지 20 중량%, 바람직하게는 2 내지 8 중량%, 보다 바람직하게는 4 내지 6 중량%의 적어도 하나의 에폭시 수지,

0 내지 5 중량%, 바람직하게는 0.1 내지 3 중량%, 보다 바람직하게는 0.2 내지 2 중량%의, 아미노 수지를 포함하는 적어도 하나의 경화제,

40 내지 90 중량%, 바람직하게는 50 내지 85 중량%, 보다 바람직하게는 70 내지 80 중량%의 적어도 하나의 충전제 혼합물로서, 2 초과 내지 7 g/㎤의 탭 밀도를 갖는 은 플레이크 1 내지 40 중량%, 5 내지 7 g/㎤의 탭 밀도를 갖는 은 구체 35 내지 88 중량%, 및 수산화지르코늄 0.08 내지 0.45 중량%를 함유하는 적어도 하나의 충전제 혼합물,

5 내지 25 중량%, 바람직하게는 10 내지 23 중량%, 보다 바람직하게는 15 내지 20 중량%의 적어도 하나의 희석제,

0 내지 5 중량%, 바람직하게는 0.3 내지 3 중량%, 보다 바람직하게는 1.0 내지 2.0 중량%의, 실란 커플링제, 티타늄-기반 커플링제, 알루미늄-기반 커플링제, 및 그의 조합으로 이루어진 군으로부터 선택된 적어도 하나의 커플링제

를 포함하며,

여기서 모든 상기 중량 백분율은 은 페이스트의 총 중량을 기준으로 하는 것인 은 페이스트.

청구항 3

제1항에 있어서,

2 내지 20 중량%, 바람직하게는 2 내지 8 중량%, 보다 바람직하게는 4 내지 6 중량%의 적어도 하나의 에폭시 수지,

0.1 내지 5 중량%, 바람직하게는 0.1 내지 3 중량%, 보다 바람직하게는 0.2 내지 2 중량%의, 아미노 수지를 포함하는 적어도 하나의 경화제,

40 내지 90 중량%, 바람직하게는 50 내지 85 중량%, 보다 바람직하게는 70 내지 80 중량%의 적어도 하나의 충전제 혼합물로서, 2 초과 내지 7 g/㎤의 탭 밀도를 갖는 은 플레이크 1 내지 30 중량%, 5 내지 7 g/㎤의 탭 밀도를 갖는 은 구체 25 내지 75 중량%, 3.5 내지 10 ㎛의 입자 크기를 갖는 내마모성 분말 10 내지 40 중량%, 및

수산화지르코늄 0.08 내지 0.45 중량%를 함유하는 적어도 하나의 충전제 혼합물,

5 내지 25 중량%, 바람직하게는 10 내지 23 중량%, 보다 바람직하게는 15 내지 20 중량%의 적어도 하나의 희석제,

0 내지 5 중량%, 바람직하게는 0.3 내지 3 중량%, 보다 바람직하게는 1.0 내지 2.0 중량%의, 실란 커플링제, 티타늄-기반 커플링제, 알루미늄-기반 커플링제, 및 그의 조합으로 이루어진 군으로부터 선택된 적어도 하나의 커플링제

를 포함하며,

여기서 모든 상기 중량 백분율은 은 페이스트의 총 중량을 기준으로 하는 것인 은 페이스트.

청구항 4

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서, 에폭시 수지가 비스페놀-A 수지, 비스페놀-F 수지 및 시클로지방족 에폭시 수지로 이루어진 군으로부터 선택되고; 바람직하게는 비스페놀-A 수지 및 비스페놀-F 수지로 이루어진 군으로부터 선택되며; 보다 바람직하게는 비스페놀-A 수지인 은 페이스트.

청구항 5

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서, 아미노 수지가 벤젠 술폰산에 의해 촉매되며, 여기서 아미노 수지는 바람직하게는 우레아 포름알데히드 수지, 멜라민 포름알데히드 수지, 및 폴리아미드 폴리아민 에피클로로히드린으로 이루어진 군으로부터 선택되고, 보다 바람직하게는 멜라민 포름알데히드 수지로 이루어진 군으로부터 선택되고/거나; 벤젠 술폰산은 피리디늄 p-톨루엔술포네이트의 형태로 사용되는 것인 은 페이스트.

청구항 6

제2항에 있어서, 충전제 혼합물이 은 페이스트의 총 중량을 기준으로 2 내지 35 중량%, 바람직하게는 10 내지 30 중량%, 보다 바람직하게는 12 내지 20 중량%의 은 플레이크를 함유하고/거나; 충전제 혼합물이 은 페이스트의 총 중량을 기준으로 40 내지 80 중량%, 바람직하게는 50 내지 70 중량%, 보다 바람직하게는 55 내지 65 중량%의 은 구체를 함유하고/거나; 충전제 혼합물이 은 페이스트의 총 중량을 기준으로 0.1 내지 0.3 중량%, 바람직하게는 0.15 내지 0.25 중량%의 수산화지르코늄을 함유하고/거나; 은 플레이크가 5 내지 8 ㎛의 입자 크기를 갖고/거나; 은 플레이크가 3 내지 6 g/㎤의 탭 밀도, 바람직하게는 3.5 내지 5 g/㎤의 탭 밀도를 갖고/거나; 은 구체가 0.2 내지 5 ㎛의 입자 크기, 바람직하게는 0.5 내지 2 ㎛의 입자 크기를 갖고/거나; 은 구체가 5.5 내지 6.5 g/㎤의 탭 밀도를 갖는 것인 은 페이스트.

청구항 7

제3항에 있어서, 충전제 혼합물이 은 페이스트의 총 중량을 기준으로 2 내지 25 중량%, 바람직하게는 3 내지 10 중량%, 보다 바람직하게는 4 내지 8 중량%의 은 플레이크를 함유하고/거나; 충전제 혼합물이 은 페이스트의 총 중량을 기준으로 30 내지 70 중량%, 바람직하게는 40 내지 60 중량%, 보다 바람직하게는 45 내지 55 중량%의 은 구체를 함유하고/거나; 충전제 혼합물이 은 페이스트의 총 중량을 기준으로 12 내지 30 중량%, 바람직하게는 18 내지 25 중량%의 내마모성 분말을 함유하고/거나; 충전제 혼합물이 은 페이스트의 총 중량을 기준으로 0.1 내지 0.3 중량%, 바람직하게는 0.15 내지 0.25 중량%의 수산화지르코늄을 함유하는 것인 은 페이스트.

청구항 8

제3항 또는 제7항에 있어서, 은 플레이크가 5 내지 8 ㎛의 입자 크기를 갖고/거나; 은 플레이크가 3 내지 6 g/㎤의 탭 밀도, 바람직하게는 3.5 내지 5 g/㎤의 탭 밀도를 갖고/거나; 은 구체가 0.2 내지 5 ㎛, 바람직하게는 0.5 내지 2 ㎛의 입자 크기를 갖고/거나; 은 구체가 5.5 내지 6.5 g/㎤의 탭 밀도를 갖고/거나; 내마모성 분말이 규소 분말, 지르코니아 분말, 알루미나 분말 및 합금 분말로 이루어진 군으로부터 선택되며, 여기서 합금 분말은 바람직하게는 철 니켈 합금 분말 및 철 망가니즈 합금 분말로 이루어진 군으로부터 선택되고, 보다 바람직하게는 철 니켈 합금 분말이고/거나; 합금 분말은 4 내지 8 ㎛, 바람직하게는 4.5 내지 7 ㎛의 입자 크기를 갖는 것인 은 페이스트.

청구항 9

제1항 내지 제8항 중 어느 한 항에 있어서, 희석제가 케톤 및 에스테르로 이루어진 군으로부터 선택되고; 바람직하게는 이소포론, 아세틸아세톤, 시클로헥실 아세테이트, 에틸렌 글리콜 부틸 에테르 아세테이트, 및 프로필렌 글리콜 메틸 에테르 아세테이트로 이루어진 군으로부터 선택되고; 이소포론, 아세틸아세톤, 시클로헥실 아세테이트, 에틸렌 글리콜 부틸 에테르 아세테이트, 및 프로필렌 글리콜 메틸 에테르 아세테이트의 혼합물인 은 페이스트.

청구항 10

제1항에 있어서,

10 내지 40 중량%, 바람직하게는 11 내지 30 중량%, 보다 바람직하게는 12 중량% 내지 20 중량%의 적어도 하나의 에폭시 수지,

0.1 내지 3 중량%, 바람직하게는 0.2 내지 2 중량%, 보다 바람직하게는 0.3 내지 1 중량%의, 저온 양이온성 경화제 또는 아민 또는 이미다졸 캡슐 경화제를 함유하는 적어도 하나의 경화제,

50 내지 90 중량%, 바람직하게는 60 내지 88 중량%, 보다 바람직하게는 75 내지 85 중량%의 적어도 하나의 충전제 혼합물로서, 2 초과 내지 7 g/㎤의 탭 밀도를 갖는 은 플레이크 45 내지 89 중량%, 및 5 내지 7 g/㎤의 탭 밀도를 갖는 은 구체 1 내지 45 중량%를 함유하는 적어도 하나의 충전제 혼합물,

1 내지 20 중량%, 바람직하게는 2 내지 15 중량%, 보다 바람직하게는 3 내지 10 중량%의 적어도 하나의 경화 촉진제,

0 내지 5 중량%, 바람직하게는 0.3 내지 3 중량%, 보다 바람직하게는 1.0 내지 2.0 중량%의, 실란 커플링제, 티타늄-기반 커플링제, 알루미늄-기반 커플링제, 및 그의 조합으로 이루어진 군으로부터 선택된 적어도 하나의 커플링제

를 포함하며,

여기서 모든 상기 중량 백분율은 은 페이스트의 총 중량을 기준으로 하는 것인 은 페이스트.

청구항 11

제10항에 있어서, 에폭시 수지가 비스페놀-A 수지, 비스페놀-F 수지 및 시클로지방족 에폭시 수지로 이루어진 군으로부터 선택되고; 바람직하게는 비스페놀-F 수지 및 시클로지방족 에폭시 수지로 이루어진 군으로부터 선택되며; 보다 바람직하게는 비스페놀-F 수지와 시클로지방족 에폭시 수지의 조합인 은 페이스트.

청구항 12

제10항 또는 제11항에 있어서, 저온 양이온성 경화제가 60 내지 90℃의 온도, 바람직하게는 70 내지 80℃의 온도에서 경화되고/거나; 저온 양이온성 경화제가 헥사플루오로안티모네이트 및/또는 헥사플루오로포스페이트, 바람직하게는 헥사플루오로안티모네이트이고/거나; 아민 또는 이미다졸 캡슐 경화제가 이미다졸 캡슐 경화제인 은 페이스트.

청구항 13

제10항 내지 제12항 중 어느 한 항에 있어서, 충전제 혼합물이 은 페이스트의 총 중량을 기준으로 50 내지 85 중량%, 바람직하게는 60 내지 80 중량%, 보다 바람직하게는 65 내지 75 중량%의 은 플레이크를 함유하고/거나; 충전제 혼합물이 은 페이스트의 총 중량을 기준으로 2 내지 35 중량%, 바람직하게는 5 내지 20 중량%, 보다 바람직하게는 8 내지 15 중량%의 은 구체를 함유하고/거나; 은 플레이크가 5 내지 20 ㎛의 입자 크기를 갖고/거나; 은 구체가 5 내지 20 ㎛의 입자 크기를 갖고/거나; 은 플레이크가 3 내지 6 g/㎤의 탭 밀도, 바람직하게는 3.5 내지 5 g/㎤의 탭 밀도를 갖고/거나; 은 구체가 5.5 내지 6.5 g/㎤의 탭 밀도를 갖는 것인 은 페이스트.

청구항 14

제10항 내지 제13항 중 어느 한 항에 있어서, 경화 촉진제가 옥세탄으로 이루어진 군으로부터 선택되고, 바람직하게는 (3-에틸-3-옥세타닐)메탄올인 은 페이스트.

청구항 15

개별적으로 패키징된

- 제2항, 제4항 내지 제6항 및 제9항 중 어느 한 항에 따른 은 페이스트를 포함하는 제1 용기,

- 제3항 내지 제5항 및 제7항 내지 제9항 중 어느 한 항에 따른 은 페이스트를 포함하는 제2 용기, 및

- 제10항 내지 제14항 중 어느 한 항에 따른 은 페이스트를 포함하는 제3 용기

를 포함하는, 전자 장치용 인쇄 안테나를 제조하기 위한 부품 키트(kit-of-parts).

청구항 16

표면 은 페이스트와 터치 포인트 은 페이스트 사이의 전도성 연결, 바람직하게는 제2항, 제4항 내지 제6항 및 제9항 중 어느 한 항에 따른 은 페이스트와 제3항 내지 제5항 및 제7항 내지 제9항 중 어느 한 항에 따른 은 페이스트 사이의 전도성 연결을 위한 비아 충전 잉크로서의 제10항 내지 제14항 중 어느 한 항에 따른 은 페이스트의 용도.

청구항 17

인쇄 안테나 회로의 제조 방법으로서,

i) 제10항 내지 제14항 중 어느 한 항에 따른 은 페이스트를, 접착제 디스펜서를 사용하여 이동 전화의 중간 프레임 내 비아에 적용하고, 이어서 이를 80 내지 90℃에서 0.5 내지 2 시간, 바람직하게는 0.8 내지 1.5 시간, 보다 바람직하게는 약 1 시간 동안 경화시키고, 0.5 내지 2 시간 동안 체류시켜 생성물을 얻는 단계;

ii) 단계 i)에서 얻은 생성물에 패드 프린터를 사용하여 제2항, 제4항 내지 제6항 및 제9항 중 어느 한 항에 따른 은 페이스트를 세 번 적용하고, 이어서 이를 80 내지 90℃에서 0.5 내지 2 시간, 바람직하게는 0.8 내지 1.5 시간, 보다 바람직하게는 약 1 시간 동안 경화시켜, 10 내지 20 ㎛, 바람직하게는 약 15 ㎛의 두께를 갖는 Ag 막을 얻는 단계; 및

iii) 단계 ii)에서 얻은 Ag 막에 패드 프린터를 사용하여 제3항 내지 제5항 및 제7항 내지 제9항 중 어느 한 항에 따른 은 페이스트를 다섯 번 적용하고, 이를 80 내지 90℃에서 1 내지 3 시간, 바람직하게는 1.5 내지 2.5 시간, 보다 바람직하게는 약 2 시간 동안 경화시켜, 인쇄 안테나 회로를 얻는 단계

를 포함하는 방법.

청구항 18

제17항에 있어서, 이동 전화의 중간 프레임이 PC, LPA, 알루미늄 합금, 세라믹, 유리 및/또는 마그네슘 합금으로 제조된 것인 방법.

청구항 19

제1항 내지 제14항 중 어느 한 항에 따른 은 페이스트를 사용하여, 바람직하게는 제2항, 제4항 내지 제6항 및 제9항 중 어느 한 항에 따른 은 페이스트, 제3항 내지 제5항 및 제7항 내지 제9항 중 어느 한 항에 따른 은 페이스트, 및/또는 제10항 내지 제14항 중 어느 한 항에 따른 은 페이스트를 사용하여, 보다 바람직하게는 제15항에 따른 부품 키트를 사용하여 얻은, 전자 장치용 인쇄 안테나.

청구항 20

제19항에 따른 인쇄 안테나를 포함하는 전자 장치.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 인쇄 안테나의 제조에 사용되는 은 페이스트에 관한 것이다. 특히, 본 발명은 인쇄 안테나의 제조에 사용되는 은 페이스트, 세 종류의 은 페이스트를 포함하는 전자 장치용 인쇄 안테나의 제조를 위한 부품 키트(kit-of-parts), 비아 충전 잉크로서의 은 페이스트의 용도, 세 종류의 은 페이스트를 갖는 인쇄 안테나 회로의

제조 방법, 은 페이스트를 사용하여 얻은 전자 장치용 인쇄 안테나, 및 인쇄 안테나를 포함하는 전자 장치를 제공한다.

배 경 기 술

[0002] 5G 통신 기술이 우리 삶에 들어오면서, 스마트 폰 및 다른 스마트 장치에 점점 더 많은 안테나가 있다. 전통적인 LDS 및 FPC 기술은 이미 안테나의 새로운 요구사항을 충족할 수 없다. 시대가 요구함에 따라 새로운 기술인 PDS (Printed Direct-forming Structure)가 개발되었다. PDS 안테나에서, 세 종류의 은 페이스트 (표면 전도성 잉크, 터치 포인트 전도성 잉크 및 비아 충전 전도성 잉크)가 안테나에 양호한 전도도 및 양호한 RF 성능을 제공하기 위해 필요하다.

[0003] 표면 전도성 잉크의 경우, 기존의 것은 일반적으로 높은 전기 저항, 및 좋지 않은 노화 특성을 갖는다. 터치 포인트 전도성 잉크의 경우, 기존의 것은 일반적으로 높은 전기 저항, 및 낮은 마모 저항을 갖는다. 비아 충전 전도성 잉크의 경우, 기존의 것은 일반적으로 낮은 접착 강도, 및 버블을 갖는다. 또한, 일반적으로, 표면 전도성 잉크, 터치 포인트 전도성 잉크, 및 비아 충전 전도성 잉크가 하나의 애플리케이션에 사용될 경우 그들 간의 미스매치가 발생하고; 이러한 미스매치는 노화 테스트 동안 많은 박리 문제를 일으킬 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 상기에 비추어 볼 때, 인쇄 안테나의 제조에 사용되는 은 페이스트, 특히 표면 전도성 잉크, 터치 포인트 전도성 잉크, 또는 비아 충전 전도성 잉크로서 사용될 수 있는 은 페이스트를 제공하는 것이 바람직할 것이며, 이는 선행 기술의 상기 단점들 중 적어도 하나를 극복할 수 있다. 또한, 표면 전도성 잉크, 터치 포인트 전도성 잉크, 또는 비아 충전 전도성 잉크로서 각각 사용될 수 있는 세 종류의 은 페이스트의 조합을 제공하는 것이 바람직할 것이며, 이는 인쇄 안테나의 제조에 탁월하게 사용될 수 있다.

과제의 해결 수단

[0005] **발명의 요약**

[0006] 제1 측면에서, 본 발명은 인쇄 안테나의 제조에 사용되는 은 페이스트로서,

[0007] 2 내지 40 중량%의 적어도 하나의 에폭시 수지;

[0008] 0 내지 5 중량%의, 아미노 수지, 저온 양이온성 경화제, 아민 또는 이미다졸 캡슐 경화제, 및 그의 조합으로 이루어진 군으로부터 선택된 적어도 하나의 경화제;

[0009] 40 내지 90 중량%의, 은 플레이크 및 은 구체를 함유하는 적어도 하나의 충전제 혼합물;

[0010] 10 내지 25 중량%의 적어도 하나의 희석제, 또는 0 내지 20 중량%의 적어도 하나의 경화 촉진제; 및

[0011] 0 내지 5 중량%의, 실란 커플링제, 티타늄-기반 커플링제, 알루미늄-기반 커플링제, 및 그의 조합으로 이루어진 군으로부터 선택된 적어도 하나의 커플링제

[0012] 를 포함하며,

[0013] 여기서 모든 상기 중량 백분율은 은 페이스트의 총 중량을 기준으로 하는 것인

[0014] 은 페이스트를 제공한다.

[0015] 특히, 이러한 측면의 한 바람직한 실시양태 (이하에서 "제1 실시양태"로 지칭됨)에서, 본 발명은 은 페이스트로서,

[0016] 2 내지 20 중량%, 바람직하게는 2 내지 8 중량%, 보다 바람직하게는 4 내지 6 중량%의 적어도 하나의 에폭시 수지,

[0017] 0 내지 5 중량%, 바람직하게는 0.1 내지 3 중량%, 보다 바람직하게는 0.2 내지 2 중량%의, 아미노 수지를 포함하는 적어도 하나의 경화제,

[0018] 40 내지 90 중량%, 바람직하게는 50 내지 85 중량%, 보다 바람직하게는 70 내지 80 중량%의 적어도 하나의 충전

제 혼합물로서, 2 초과 내지 7 g/㎤의 탭 밀도를 갖는 은 플레이크 1 내지 40 중량%, 5 내지 7 g/㎤의 탭 밀도를 갖는 은 구체 35 내지 88 중량%, 및 수산화지르코늄 0.08 내지 0.45 중량%를 함유하는 적어도 하나의 충전제 혼합물,

[0019] 5 내지 25 중량%, 바람직하게는 10 내지 23 중량%, 보다 바람직하게는 15 내지 20 중량%의 적어도 하나의 희석제,

[0020] 0 내지 5 중량%, 바람직하게는 0.3 내지 3 중량%, 보다 바람직하게는 1.0 내지 2.0 중량%의, 실란 커플링제, 티타늄-기반 커플링제, 알루미늄-기반 커플링제, 및 그의 조합으로 이루어진 군으로부터 선택된 적어도 하나의 커플링제

[0021] 를 포함하며,

[0022] 여기서 모든 상기 중량 백분율은 은 페이스트의 총 중량을 기준으로 하는 것인

[0023] 은 페이스트를 제공한다.

[0024] 이러한 측면의 또 다른 바람직한 실시양태 (이하에서 "제2 실시양태"로 지칭됨)에서, 본 발명은 은 페이스트로서,

[0025] 2 내지 20 중량%, 바람직하게는 2 내지 8 중량%, 보다 바람직하게는 4 내지 6 중량%의 적어도 하나의 에폭시 수지,

[0026] 0.1 내지 5 중량%, 바람직하게는 0.1 내지 3 중량%, 보다 바람직하게는 0.2 내지 2 중량%의, 아미노 수지를 포함하는 적어도 하나의 경화제,

[0027] 40 내지 90 중량%, 바람직하게는 50 내지 85 중량%, 보다 바람직하게는 70 내지 80 중량%의 적어도 하나의 충전제 혼합물로서, 2 초과 내지 7 g/㎤의 탭 밀도를 갖는 은 플레이크 1 내지 30 중량%, 5 내지 7 g/㎤의 탭 밀도를 갖는 은 구체 25 내지 75 중량%, 3.5 내지 10 ㎛의 입자 크기를 갖는 내마모성 분말 10 내지 40 중량%, 및 수산화지르코늄 0.08 내지 0.45 중량%를 함유하는 적어도 하나의 충전제 혼합물,

[0028] 5 내지 25 중량%, 바람직하게는 10 내지 23 중량%, 보다 바람직하게는 15 내지 20 중량%의 적어도 하나의 희석제,

[0029] 0 내지 5 중량%, 바람직하게는 0.3 내지 3 중량%, 보다 바람직하게는 1.0 내지 2.0 중량%의, 실란 커플링제, 티타늄-기반 커플링제, 알루미늄-기반 커플링제, 및 그의 조합으로 이루어진 군으로부터 선택된 적어도 하나의 커플링제

[0030] 를 포함하며,

[0031] 여기서 모든 상기 중량 백분율은 은 페이스트의 총 중량을 기준으로 하는 것인

[0032] 은 페이스트를 제공한다.

[0033] 이러한 측면의 추가 바람직한 실시양태 (이하에서 "제3 실시양태"로 지칭됨)에서, 본 발명은 은 페이스트로서,

[0034] 10 내지 40 중량%, 바람직하게는 11 내지 30 중량%, 보다 바람직하게는 12 중량% 내지 20 중량%의 적어도 하나의 에폭시 수지,

[0035] 0.1 내지 3 중량%, 바람직하게는 0.2 내지 2 중량%, 보다 바람직하게는 0.3 내지 1 중량%의, 저온 양이온성 경화제 또는 아민 또는 이미다졸 캡슐 경화제를 포함하는 적어도 하나의 경화제,

[0036] 50 내지 90 중량%, 바람직하게는 60 내지 88 중량%, 보다 바람직하게는 75 내지 85 중량%의 적어도 하나의 충전제 혼합물로서, 2 초과 내지 7 g/㎤의 탭 밀도를 갖는 은 플레이크 45 내지 89 중량%, 및 5 내지 7 g/㎤의 탭 밀도를 갖는 은 구체 1 내지 45 중량%를 함유하는 적어도 하나의 충전제 혼합물,

[0037] 1 내지 20 중량%, 바람직하게는 2 내지 15 중량%, 보다 바람직하게는 3 내지 10 중량%의 적어도 하나의 경화 촉진제,

[0038] 0 내지 5 중량%, 바람직하게는 0.3 내지 3 중량%, 보다 바람직하게는 1.0 내지 2.0 중량%의, 실란 커플링제, 티타늄-기반 커플링제, 알루미늄-기반 커플링제, 및 그의 조합으로 이루어진 군으로부터 선택된 적어도 하나의 커플링제

[0039] 를 포함하며,

[0040] 여기서 모든 상기 중량 백분율은 은 페이스트의 총 중량을 기준으로 하는 것인

[0041] 은 페이스트를 제공한다.

[0042] 제2 측면에서, 본 발명은

[0043] 개별적으로 패키징된

[0044] - 제1 실시양태에 따른 은 페이스트를 포함하는 제1 용기,

[0045] - 제2 실시양태에 따른 은 페이스트를 포함하는 제2 용기, 및

[0046] - 제3 실시양태에 따른 은 페이스트를 포함하는 제3 용기

[0047] 를 포함하는, 전자 장치용 인쇄 안테나를 제조하기 위한 부품 키트를 제공한다.

[0048] 제3 측면에서, 본 발명은 표면 은 페이스트와 터치 포인트 은 페이스트 사이의 전도성 연결을 위한 비아 충전 잉크로서의 제3 실시양태에 따른 은 페이스트의 용도를 제공한다.

[0049] 제4 측면에서, 본 발명은 제1 실시양태에 따른 은 페이스트, 제2 실시양태에 따른 은 페이스트, 및 제3 실시양태에 따른 은 페이스트를 갖는 인쇄 안테나 회로의 제조 방법을 제공한다.

[0050] 제5 측면에서, 본 발명은 본 발명에 따른 은 페이스트를 사용하여 얻은 전자 장치용 인쇄 안테나를 제공한다.

[0051] 제6 측면에서, 본 발명은 본 발명에 따른 인쇄 안테나를 포함하는 전자 장치를 제공한다.

발명의 효과

[0052] 본 발명에 따른 은 페이스트는 매우 낮은 전기 저항 (10 mohm/제곱보다 낮은 시트 저항을 가짐), 높은 접착력, 및 양호한 노화 특성을 제공할 수 있거나; 또는 본 발명에 따른 은 페이스트는 최대 3000 사이클의 높은 내마모성, 및 낮은 전기 저항을 제공할 수 있거나; 또는 본 발명에 따른 은 페이스트는 높은 강도를 제공할 수 있고 버블을 갖지 않는다. 본 발명에 따른 전자 장치용 인쇄 안테나의 제조를 위한 부품 키트는 미스매치 문제를 갖지 않는다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0053] **발명의 상세한 설명**

[0054] 본 논의는 단지 예시적인 실시양태의 설명이며, 본 발명의 더 광범위한 측면을 제한하려는 의도가 아니라는 것은 관련 기술분야의 통상의 기술자라면 이해해야 할 것이다. 그렇게 기술된 각 측면은 반대로 명확하게 표시되지 않는 한 임의의 다른 측면 또는 측면들과 조합될 수 있다. 특히, 바람직한 것 또는 유리한 것으로 표시된 임의의 특징은 바람직한 것 또는 유리한 것으로 표시된 임의의 다른 특징 또는 특징들과 조합될 수 있다.

[0055] 달리 명시되지 않는 한, 본 발명의 맥락에서, 사용된 용어는 다음의 정의에 따라 해석되어야 한다.

[0056] 달리 명시되지 않는 한, 본원에서 사용된 바와 같이, 단수 형태 ("부정관사" 및 "정관사")는 단수 및 복수 지시 대상을 모두 포함한다.

[0057] 본원에서 사용된 바와 같은 용어 "포함하는" 및 "포함하다"는 "포괄하는", "포괄하다" 또는 "함유하는", "함유하다"와 동의어이고, 포괄적이거나 또는 개방형이며 추가의 언급되지 않은 구성원, 요소 또는 공정 단계를 배제하지 않는다.

[0058] 성분을 정의하기 위해 본원에서 사용된 용어 "적어도 하나"는 분자의 절대적인 수가 아니라 성분의 유형을 지칭한다. 예를 들어, "적어도 하나의 에폭시 수지"는 한 가지 유형의 에폭시 수지 또는 복수의 상이한 에폭시 수지의 혼합물을 의미한다.

[0059] 본원에서 사용된 모든 탭 밀도 데이터는 ISO 3953:1993에 따라 결정된다. 지정된 방법의 원리는 분말의 부피의 추가 감소가 발생하지 않을 때까지 탭핑 장치를 사용하여 용기에서 지정된 양의 분말을 탭핑하는 것이다. 테스트 후 분말의 질량을 그의 부피로 나누면 분말의 탭 밀도를 제공한다.

[0060] 본원에서 사용된 모든 입자 크기 데이터는 레이저 회절 입자 크기 분석기로 측정하여 얻은 부피-기준 입자 크기

분포 곡선에서 중앙값 직경을 나타내는 "D50 입자 크기"를 지칭한다. 이 기술에서, 현탁액 또는 유화액에서의 입자의 크기는 프라운호퍼(Fraunhofer) 또는 미에(Mie) 이론의 적용을 기반으로 한 레이저 빔의 회절을 사용하여 측정된다. 본 발명에서, 미에 이론 또는 비구형 입자의 경우 수정된 미에 이론을 적용하고 평균 입자 크기 또는 D50 값은 입사 레이저 빔에 대한 0.02 내지 135 도 각도에서의 산란 측정에 관한 것이다.

[0061] 달리 명시되지 않는 한, 수치적 끝점의 열거는 인용된 끝점 뿐만 아니라 각각의 범위 내에 포함된 모든 수 및 분수를 포함한다.

[0062] 달리 정의되지 않는 한, 기술 및 과학 용어를 비롯한 본 발명을 개시하는 데 사용된 모든 용어는 본 발명이 속하는 관련 기술분야의 통상의 기술자가 일반적으로 이해하는 바와 같은 의미를 갖는다.

[0063] 한 측면에서, 본 개시내용은 일반적으로

[0064] 2 내지 40 중량%의 적어도 하나의 에폭시 수지;

[0065] 0 내지 5 중량%의, 아미노 수지, 저온 양이온성 경화제, 아민 또는 이미다졸 캡슐 경화제, 및 그의 조합으로 이루어진 군으로부터 선택된 적어도 하나의 경화제;

[0066] 40 내지 90 중량%의, 은 플레이크 및 은 구체를 함유하는 적어도 하나의 충전제 혼합물;

[0067] 10 내지 25 중량%의 적어도 하나의 희석제, 또는 0 내지 20 중량%의 적어도 하나의 경화 촉진제; 및

[0068] 0 내지 5 중량%의, 실란 커플링제, 티타늄-기반 커플링제, 알루미늄-기반 커플링제, 및 그의 조합으로 이루어진 군으로부터 선택된 적어도 하나의 커플링제

[0069] 를 포함하며,

[0070] 여기서 모든 상기 중량 백분율은 은 페이스트의 총 중량을 기준으로 하는 것인

[0071] 인쇄 안테나의 제조에 사용되는 은 페이스트에 관한 것이다.

[0072] 제1 실시양태

[0073] 본 발명의 제1 실시양태에서, 은 페이스트는

[0074] 2 내지 20 중량%, 바람직하게는 2 내지 8 중량%, 보다 바람직하게는 4 내지 6 중량%의 적어도 하나의 에폭시 수지,

[0075] 0 내지 5 중량%, 바람직하게는 0.1 내지 3 중량%, 보다 바람직하게는 0.2 내지 2 중량%의, 아미노 수지를 포함하는 적어도 하나의 경화제,

[0076] 40 내지 90 중량%, 바람직하게는 50 내지 85 중량%, 보다 바람직하게는 70 내지 80 중량%의 적어도 하나의 충전제 혼합물로서, 2 초과 내지 7 g/㎤의 탭 밀도를 갖는 은 플레이크 1 내지 40 중량%, 5 내지 7 g/㎤의 탭 밀도를 갖는 은 구체 35 내지 88 중량%, 및 수산화지르코늄 0.08 내지 0.45 중량%를 함유하는 적어도 하나의 충전제 혼합물,

[0077] 5 내지 25 중량%, 바람직하게는 10 내지 23 중량%, 보다 바람직하게는 15 내지 20 중량%의 적어도 하나의 희석제,

[0078] 0 내지 5 중량%, 바람직하게는 0.3 내지 3 중량%, 보다 바람직하게는 1.0 내지 2.0 중량%의, 실란 커플링제, 티타늄-기반 커플링제, 알루미늄-기반 커플링제, 및 그의 조합으로 이루어진 군으로부터 선택된 적어도 하나의 커플링제

[0079] 를 포함하며,

[0080] 여기서 모든 상기 중량 백분율은 은 페이스트의 총 중량을 기준으로 한다.

[0081] 본 발명의 제1 실시양태에서, 바람직하게는, 에폭시 수지는 비스페놀-A 수지, 비스페놀-F 수지 및 시클로지방족 에폭시 수지로 이루어진 군으로부터 선택되고; 바람직하게는 비스페놀-A 수지 및 비스페놀-F 수지로 이루어진 군으로부터 선택되며; 보다 바람직하게는 비스페놀-A 수지이다.

[0082] 대안적으로 또는 추가적으로, 본 발명의 제1 실시양태에서, 바람직하게는, 아미노 수지는 벤젠 술폰산에 의해 촉매되고, 여기서 아미노 수지는 바람직하게는 우레아 포름알데히드 수지, 멜라민 포름알데히드 수지, 및 폴리아미드 폴리아민 에피클로로히드린으로 이루어진 군으로부터 선택되고, 보다 바람직하게는 멜라민 포름알데히드

수지로 이루어진 군으로부터 선택되고/거나; 벤젠 술폰산은 피리디늄 p-톨루엔술포네이트의 형태로 사용된다.

[0083] 대안적으로 또는 추가적으로, 본 발명의 제1 실시양태에서, 바람직하게는, 충전제 혼합물은 은 페이스트의 총 중량을 기준으로 2 내지 35 중량%, 바람직하게는 10 내지 30 중량%, 보다 바람직하게는 12 내지 20 중량%의 은 플레이크를 함유하고/거나; 충전제 혼합물은 은 페이스트의 총 중량을 기준으로 40 내지 80 중량%, 바람직하게는 50 내지 70 중량%, 보다 바람직하게는 55 내지 65 중량%의 은 구체를 함유하고/거나; 충전제 혼합물은 은 페이스트의 총 중량을 기준으로 0.1 내지 0.3 중량%, 바람직하게는 0.15 내지 0.25 중량%의 수산화지르코늄을 함유하고/거나; 은 플레이크는 5 내지 8 ㎛의 입자 크기를 갖고/거나; 은 플레이크는 3 내지 6 g/㎤의 탭 밀도, 바람직하게는 3.5 내지 5 g/㎤의 탭 밀도를 갖고/거나; 은 구체는 0.2 내지 5 ㎛의 입자 크기, 바람직하게는 0.5 내지 2 ㎛의 입자 크기를 갖고/거나; 은 구체는 5.5 내지 6.5 g/㎤의 탭 밀도를 갖는다.

[0084] 대안적으로 또는 추가적으로, 본 발명의 제1 실시양태에서, 바람직하게는, 희석제는 케톤 및 에스테르로 이루어진 군으로부터 선택되고; 바람직하게는 이소포론, 아세틸아세톤, 시클로헥실 아세테이트, 에틸렌 글리콜 부틸 에테르 아세테이트, 및 프로필렌 글리콜 메틸 에테르 아세테이트로 이루어진 군으로부터 선택되고; 이소포론, 아세틸아세톤, 시클로헥실 아세테이트, 에틸렌 글리콜 부틸 에테르 아세테이트, 및 프로필렌 글리콜 메틸 에테르 아세테이트의 혼합물이다.

[0085] 제1 실시양태에 따른 은 페이스트는 매우 낮은 전기 저항 (10 mohm/제곱보다 낮은 시트 저항을 가짐), 높은 접착력, 및 양호한 노화 특성을 제공할 수 있고; 따라서, 표면 전도성 잉크로서 성공적으로 사용될 수 있다.

[0086] 제2 실시양태

[0087] 본 발명의 제2 실시양태에서, 은 페이스트는

[0088] 2 내지 20 중량%, 바람직하게는 2 내지 8 중량%, 보다 바람직하게는 4 내지 6 중량%의 적어도 하나의 에폭시 수지,

[0089] 0.1 내지 5 중량%, 바람직하게는 0.1 내지 3 중량%, 보다 바람직하게는 0.2 내지 2 중량%의, 아미노 수지를 포함하는 적어도 하나의 경화제,

[0090] 40 내지 90 중량%, 바람직하게는 50 내지 85 중량%, 보다 바람직하게는 70 내지 80 중량%의 적어도 하나의 충전제 혼합물로서, 2 초과 내지 7 g/㎤의 탭 밀도를 갖는 은 플레이크 1 내지 30 중량%, 5 내지 7 g/㎤의 탭 밀도를 갖는 은 구체 25 내지 75 중량%, 3.5 내지 10 ㎛의 입자 크기를 갖는 내마모성 분말 10 내지 40 중량%, 및 수산화지르코늄 0.08 내지 0.45 중량%를 함유하는 적어도 하나의 충전제 혼합물,

[0091] 5 내지 25 중량%, 바람직하게는 10 내지 23 중량%, 보다 바람직하게는 15 내지 20 중량%의 적어도 하나의 희석제,

[0092] 0 내지 5 중량%, 바람직하게는 0.3 내지 3 중량%, 보다 바람직하게는 1.0 내지 2.0 중량%의, 실란 커플링제, 티타늄-기반 커플링제, 알루미늄-기반 커플링제, 및 그의 조합으로 이루어진 군으로부터 선택된 적어도 하나의 커플링제

[0093] 를 포함하며,

[0094] 여기서 모든 상기 중량 백분율은 은 페이스트의 총 중량을 기준으로 한다.

[0095] 본 발명의 제2 실시양태에서, 바람직하게는, 에폭시 수지는 비스페놀-A 수지, 비스페놀-F 수지 및 시클로지방족 에폭시 수지로 이루어진 군으로부터 선택되고; 바람직하게는 비스페놀-A 수지 및 비스페놀-F 수지로 이루어진 군으로부터 선택되며; 보다 바람직하게는 비스페놀-A 수지이다.

[0096] 대안적으로 또는 추가적으로, 본 발명의 제2 실시양태에서, 바람직하게는, 아미노 수지는 벤젠 술폰산에 의해 촉매되고, 여기서 아미노 수지는 바람직하게는 우레아 포름알데히드 수지, 멜라민 포름알데히드 수지, 및 폴리아미드 폴리아민 에피클로로히드린으로 이루어진 군으로부터 선택되고, 보다 바람직하게는 멜라민 포름알데히드 수지로 이루어진 군으로부터 선택되고/거나; 벤젠 술폰산은 피리디늄 p-톨루엔술포네이트의 형태로 사용된다.

[0097] 대안적으로 또는 추가적으로, 본 발명의 제2 실시양태에서, 바람직하게는, 충전제 혼합물은 은 페이스트의 총 중량을 기준으로 2 내지 25 중량%, 바람직하게는 3 내지 10 중량%, 보다 바람직하게는 4 내지 8 중량%의 은 플레이크를 함유하고/거나; 충전제 혼합물은 은 페이스트의 총 중량을 기준으로 30 내지 70 중량%, 바람직하게는 40 내지 60 중량%, 보다 바람직하게는 45 내지 55 중량%의 은 구체를 함유하고/거나; 충전제 혼합물은 은 페이

스트의 총 중량을 기준으로 12 내지 30 중량%, 바람직하게는 18 내지 25 중량%의 내마모성 분말을 함유하고/거나; 충전제 혼합물은 은 페이스트의 총 중량을 기준으로 0.1 내지 0.3 중량%, 바람직하게는 0.15 내지 0.25 중량%의 수산화지르코늄을 함유한다.

[0098] 대안적으로 또는 추가적으로, 본 발명의 제2 실시양태에서, 바람직하게는, 은 플레이크는 5 내지 8 ㎛의 입자 크기를 갖고/거나; 은 플레이크는 3 내지 6 g/㎤의 탭 밀도, 바람직하게는 3.5 내지 5 g/㎤의 탭 밀도를 갖고/거나; 은 구체는 0.2 내지 5 ㎛, 바람직하게는 0.5 내지 2 ㎛의 입자 크기를 갖고/거나; 은 구체는 5.5 내지 6.5 g/㎤의 탭 밀도를 갖고/거나; 내마모성 분말은 규소 분말, 지르코니아 분말, 알루미나 분말 및 합금 분말로 이루어진 군으로부터 선택되며, 여기서 합금 분말은 바람직하게는 철 니켈 합금 분말 및 철 망가니즈 합금 분말로 이루어진 군으로부터 선택되고, 보다 바람직하게는 철 니켈 합금 분말이고/거나; 합금 분말은 4 내지 8 ㎛, 바람직하게는 4.5 내지 7㎛의 입자 크기를 갖는다.

[0099] 대안적으로 또는 추가적으로, 본 발명의 제2 실시양태에서, 바람직하게는, 희석제는 케톤 및 에스테르로 이루어진 군으로부터 선택되고; 바람직하게는 이소포론, 아세틸아세톤, 시클로헥실 아세테이트, 에틸렌 글리콜 부틸 에테르 아세테이트, 및 프로필렌 글리콜 메틸 에테르 아세테이트로 이루어진 군으로부터 선택되고; 이소포론, 아세틸아세톤, 시클로헥실 아세테이트, 에틸렌 글리콜 부틸 에테르 아세테이트, 및 프로필렌 글리콜 메틸 에테르 아세테이트의 혼합물이다.

[0100] 제2 실시양태에 따른 은 페이스트는 높은 내마모성 (2000 내지 3000 사이클), 및 비교적 낮은 전기 저항을 제공할 수 있고; 따라서, 터치 포인트 전도성 잉크로서 성공적으로 사용될 수 있다.

[0101] 제3 실시양태

[0102] 본 발명의 제3 실시양태에서, 은 페이스트는

[0103] 10 내지 40 중량%, 바람직하게는 11 내지 30 중량%, 보다 바람직하게는 12 중량% 내지 20 중량%의 적어도 하나의 에폭시 수지,

[0104] 0.1 내지 3 중량%, 바람직하게는 0.2 내지 2 중량%, 보다 바람직하게는 0.3 내지 1 중량%의, 저온 양이온성 경화제 또는 아민 또는 이미다졸 캡슐 경화제를 포함하는 적어도 하나의 경화제,

[0105] 50 내지 90 중량%, 바람직하게는 60 내지 88 중량%, 보다 바람직하게는 75 내지 85 중량%의 적어도 하나의 충전제 혼합물로서, 2 초과 내지 7 g/㎤의 탭 밀도를 갖는 은 플레이크 45 내지 89 중량%, 및 5 내지 7 g/㎤의 탭 밀도를 갖는 은 구체 1 내지 45 중량%를 함유하는 적어도 하나의 충전제 혼합물,

[0106] 1 내지 20 중량%, 바람직하게는 2 내지 15 중량%, 보다 바람직하게는 3 내지 10 중량%의 적어도 하나의 경화 촉진제,

[0107] 0 내지 5 중량%, 바람직하게는 0.3 내지 3 중량%, 보다 바람직하게는 1.0 내지 2.0 중량%의, 실란 커플링제, 티타늄-기반 커플링제, 알루미늄-기반 커플링제, 및 그의 조합으로 이루어진 군으로부터 선택된 적어도 하나의 커플링제

[0108] 를 포함하며,

[0109] 여기서 모든 상기 중량 백분율은 은 페이스트의 총 중량을 기준으로 한다.

[0110] 본 발명의 제3 실시양태에서, 바람직하게는, 에폭시 수지는 비스페놀-A 수지, 비스페놀-F 수지 및 시클로지방족 에폭시 수지로 이루어진 군으로부터 선택되고; 바람직하게는 비스페놀-F 수지 및 시클로지방족 에폭시 수지로 이루어진 군으로부터 선택되며; 보다 바람직하게는 비스페놀-F 수지와 시클로지방족 에폭시 수지의 조합이다.

[0111] 대안적으로 또는 추가적으로, 본 발명의 제3 실시양태에서, 바람직하게는, 저온 양이온성 경화제는 60 내지 90 ℃의 온도, 바람직하게는 70 내지 80℃의 온도에서 경화되고/거나; 저온 양이온성 경화제는 헥사플루오로안티모네이트 및/또는 헥사플루오로포스페이트이고, 바람직하게는 헥사플루오로안티모네이트이고/거나; 아민 또는 이미다졸 캡슐 경화제는 이미다졸 캡슐 경화제이다.

[0112] 대안적으로 또는 추가적으로, 본 발명의 제3 실시양태에서, 바람직하게는, 충전제 혼합물은 은 페이스트의 총 중량을 기준으로 50 내지 85 중량%, 바람직하게는 60 내지 80 중량%, 보다 바람직하게는 65 내지 75 중량%의 은 플레이크를 함유하고/거나; 충전제 혼합물은 은 페이스트의 총 중량을 기준으로 2 내지 35 중량%, 바람직하게는 5 내지 20 중량%, 보다 바람직하게는 8 내지 15 중량%의 은 구체를 함유하고/거나; 은 플레이크는 5 내지 20 ㎛

의 입자 크기를 갖고/거나; 은 구체는 5 내지 20 ㎛의 입자 크기를 갖고/거나; 은 플레이크는 3 내지 6 g/㎤의 탭 밀도, 바람직하게는 3.5 내지 5 g/㎤의 탭 밀도를 갖고/거나; 은 구체는 5.5 내지 6.5 g/㎤의 탭 밀도를 갖는다.

[0113] 대안적으로 또는 추가적으로, 본 발명의 제3 실시양태에서, 바람직하게는, 경화 촉진제는 옥세탄으로 이루어진 군으로부터 선택되고, 바람직하게는 (3-에틸-3-옥세타닐)메탄올이다.

[0114] 제3 실시양태에 따른 은 페이스트는 높은 강도를 제공할 수 있고 버블을 갖지 않고; 따라서, 비아 충전 전도성 잉크로서 성공적으로 사용될 수 있다.

[0115] 본 발명에 따른 은 페이스트의 제조 방법은 은 페이스트를 제조하는 임의의 통상적인 방법일 수 있고, 이러한 은 페이스트를 얻을 수 있는 한 특별히 제한되지 않는다. 예를 들어, 은 페이스트의 제조 방법은 적어도 하나의 에폭시 수지 및 임의적인 적어도 하나의 희석제를 교반하고, 적어도 하나의 충전제 혼합물을 첨가하고 이렇게 얻은 혼합물을 교반하고, 임의적인 적어도 하나의 경화제 및 적어도 하나의 커플링제를 첨가하고 이렇게 얻은 혼합물을 교반하고, 이어서 상기에서 얻은 혼합물을 3-롤 연삭하는 것을 포함할 수 있다.

[0116] 또 다른 측면에서, 본 개시내용은

[0117] 개별적으로 패키징된

[0118] - 제1 실시양태에 따른 은 페이스트를 포함하는 제1 용기,

[0119] - 제2 실시양태에 따른 은 페이스트를 포함하는 제2 용기, 및

[0120] - 제3 실시양태에 따른 은 페이스트를 포함하는 제3 용기

[0121] 를 포함하는, 전자 장치용 인쇄 안테나를 제조하기 위한 부품 키트에 관한 것이다.

[0122] 세 종류의 은 페이스트의 조합은 미스매치 문제를 갖지 않고, 양호한 노화 특성을 갖는다.

[0123] 또 다른 측면에서, 본 개시내용은 표면 은 페이스트와 터치 포인트 은 페이스트 사이의 전도성 연결, 바람직하게는 제1 실시양태에 따른 은 페이스트와 제2 실시양태에 따른 은 페이스트 사이의 전도성 연결을 위한 비아 충전 잉크로서의 제3 실시양태에 따른 은 페이스트의 용도에 관한 것이다.

[0124] 또 다른 측면에서, 본 개시내용은

[0125] i) 제3 실시양태에 따른 은 페이스트를, 접착제 디스펜서를 사용하여 이동 전화의 중간 프레임 내 비아에 적용하고, 이어서 이를 80 내지 90℃에서 0.5 내지 2 시간, 바람직하게는 0.8 내지 1.5 시간, 보다 바람직하게는 약 1 시간 동안 경화시키고, 0.5 내지 2 시간 동안 체류시켜 생성물을 얻는 단계;

[0126] ii) 단계 i)에서 얻은 생성물에 패드 프린터를 사용하여 제1 실시양태에 따른 은 페이스트를 세 번 적용하고, 이어서 이를 80 내지 90℃에서 0.5 내지 2 시간, 바람직하게는 0.8 내지 1.5 시간, 보다 바람직하게는 약 1 시간 동안 경화시켜, 10 내지 20 ㎛, 바람직하게는 약 15 ㎛의 두께를 갖는 Ag 막을 얻는 단계; 및

[0127] iii) 단계 ii)에서 얻은 Ag 막에 패드 프린터를 사용하여 제2 실시양태에 따른 은 페이스트를 다섯 번 적용하고, 이를 80 내지 90℃에서 1 내지 3 시간, 바람직하게는 1.5 내지 2.5 시간, 보다 바람직하게는 약 2 시간 동안 경화시켜, 인쇄 안테나 회로를 얻는 단계

[0128] 를 포함하는, 인쇄 안테나 회로의 제조 방법에 관한 것이다.

[0129] 바람직하게는, 이동 전화의 중간 프레임은 PC, LPA, 알루미늄 합금, 세라믹, 유리 및/또는 마그네슘 합금으로 제조된다.

[0130] 추가 측면에서, 본 발명은 또한 본 발명에 따른 은 페이스트를 사용하여, 바람직하게는 제1 실시양태에 따른 은 페이스트, 제2 실시양태에 따른 은 페이스트, 및/또는 제3 실시양태에 따른 은 페이스트를 사용하여, 보다 바람직하게는 본 발명에 따른 부품 키트를 사용하여 얻은 전자 장치용 인쇄 안테나를 제공한다.

[0131] 또 다른 측면에서, 본 발명은 본 발명에 따른 인쇄 안테나를 포함하는 전자 장치를 제공한다.

[0132] 부품 키트, 제3 실시양태에 따른 은 페이스트의 용도, 인쇄 안테나 회로의 제조 방법, 전자 장치용 인쇄 안테나, 및 인쇄 안테나를 포함하는 전기 장치의 추가 바람직한 실시양태와 관련하여, 은 페이스트에 대해 말했던 것이 준용된다.

[0133] **실시예**

[0134] 하기 실시예를 참조하여 본 발명을 상세히 더 설명하고 예시할 것이다. 실시예는 관련 기술분야의 통상의 기술자가 본 발명을 더 잘 이해하고 실시하도록 돕기 위한 것이고, 그러나, 본 발명의 범위를 제한하려는 것은 아니다. 실시예에서 모든 양은 달리 명시되지 않는 한 그램 단위의 중량을 기준으로 한다.

[0135] **물질**

[0136] 실시예에서 다음의 물질을 사용하였다:

유형	상표명	명칭	제조업체
수지	OXT 506	비스페놀 A 에폭시 수지	프리사이스 켐(Precise Chem)
수지	셀록시드(Celloxide) 2021 P : DER332 = 1:1, 중량 기준	비스페놀 F 에폭시 수지 및 시클로지방족 에폭시 수지	다이셀 케미칼 인더스트리즈(Daicel Chemical Industries), 및 올린(Olin)
경화제	AM345	벤젠 술폰산 (피리디늄 p-톨루엔술포네이트의 형태)에 의해 촉매된 개질된 멜라민 포름알데히드 수지	프리사이스 켐
충전제	ANAE104	은 플레이크 1 (탭 밀도: 3.9 g/cm^3)	런킨 일렉트로닉스(Runqin Electronics)
충전제	ANAE 108	은 플레이크 2 (탭 밀도: 2.0 g/cm^3)	런킨 일렉트로닉스
충전제	ANAE101	은 구체 1 (탭 밀도: 6.0 g/cm^3)	런킨 일렉트로닉스
충전제	ANAE107	은 구체 2 (탭 밀도: 4.0 g/cm^3)	런킨 일렉트로닉스
충전제	ANAE105	철 니켈 합금 1 분말 (평균 입자 크기 : 5 μm)	런킨 일렉트로닉스
충전제	ANAE102	철 니켈 합금 분말 2 (평균 입자 크기 : 2 μm)	런킨 일렉트로닉스
충전제		수산화지르코늄	베이징 주구앙잉추앙 테크놀로지 캄파니 리미티드 (Beijing Juguangyingchuang Technology Co., Ltd.)
경화제	K 퓨어 CXC 1612	안티모니 헥사플루오라이드	킹 인더스트리즈(King Industries)
경화 촉진제	OXT 301	(3-에틸-3-옥세타닐)메탄올	프리사이스 켐
용매		이소포론	시노팜(SINOPHARM)
용매		시클로헥실 아세테이트	시노팜
용매		에틸렌 글리콜 부틸 에테르 아세테이트	시노팜
용매		프로필렌 글리콜 메틸 에테르 아세테이트	시노팜
용매		아세틸아세톤	시노팜

[0137]

[0138] **은 페이스트의 제조**

[0139] 본 발명에 따른 실시예 (이하에서 줄여서 "EX") 및 비교 실시예 (이하에서 줄여서 "CE")의 은 페이스트를 표 1에 기록된 조성에 따라 다음과 같이 제조하였다: 에폭시 수지(들) 및 임의적인 희석제를 균질하게 되도록 교반하고; 충전제 혼합물을 첨가하고 이렇게 얻은 혼합물을 균질하게 되도록 교반하고; 임의적인 경화제 또는 경화 촉진제를 첨가하고 이렇게 얻은 혼합물을 균질하게 되도록 교반하고; 이어서 상기에서 얻은 혼합물을 3-롤 연삭하였다.

[0140] **테스트 방법**

[0141] 실시예 및 비교 실시예의 은 페이스트의 특성을 다음 방법에 따라 측정하였다.

[0142] 은 페이스트의 시트 저항

[0143] 실시예 및 비교 실시예의 은 페이스트를 마일러(Mylar) 기판 상에 2 mil의 갭으로 코팅하였다. 샘플을 80 내지 90℃에서 1 시간 동안 경화시켰다. 2-포인트 프로브 측정을 다음과 같이 수행하였다: 약 100 mm 길이 및 약 2 mm 폭의 라인을 막으로 잘라서 테스트하였다. 저항을 멀티미터로 측정하였다. 라인 코팅의 두께를 라인 상의 여러 곳에서 측정하고 평균 두께를 계산하였다. 시트 저항은 다음 공식에 의해 주어진다:

$$\text{시트 저항}\left[\frac{\frac{\Omega}{\text{제곱}}}{mil}\right] = \frac{\text{저항}\,[\Omega] * \text{두께}\,[mils]}{\text{제곱 수}\,[\text{무차원}]}$$

여기서, $\text{제곱 수} = \frac{\text{길이}\,[mm]}{\text{폭}\,[mm]}$

[0144]

[0145] 시트 저항은 경화 시 은 페이스트에 특정되었다. 시트 저항 값이 낮을수록, 전도도가 양호하다. 10 mohm/제곱 미만의 시트 저항을 갖는 은 페이스트의 제1 실시양태가 허용 가능하고; 30 mohm/제곱 이하의 시트 저항을 갖는 은 페이스트의 제2 실시양태가 허용 가능하며; 80 mohm/제곱 미만의 시트 저항을 갖는 은 페이스트의 제3 실시양태가 허용 가능하다.

[0146] 은 페이스트의 접착력

[0147] 은 페이스트의 접착력을 다음과 같이 테스트하였다: 1) 10 x 10 1 mm*1 mm 특정된 영역에 드로잉하기 위해 날카로운 블레이드를 사용하고, 여기서 각 라인은 잉크를 물질의 끝까지 침투시켜야 하고; 2) 먼지 없는 천 또는 브러시로 표면을 닦고, 3M 610 테이프로 작은 메시를 붙이고 평평하게 가압하여, 버블을 밀어내고, 5 분 초과 동안 정압을 가하고, 생성물을 그대로 유지하고, 테이프 면을 90 도 각도로 빠르게 잡아당긴다.

[0148] 인쇄 안테나의 제조에 사용되는 은 페이스트의 접착력은 적어도 4B이어야 한다 (은 층은 5% 미만으로 박리되고 은과의 응집력 불량은 허용되지 않는다).

[0149] 은 페이스트의 접착력-인공 땀

[0150] 은 페이스트의 접착력-인공 땀 테스트를 다음과 같이 테스트하였다: 와이퍼를 PH4.6 인공 땀에 담그고, 은 페이스트 샘플 상에 놓은 다음, 밀봉 백에 넣고, 65±1℃/91-95% RH 조건 하에 48 시간 동안 보관한 다음, 상기와 같이 접착력 테스트를 수행하였다.

[0151] 인쇄 안테나의 제조에 사용되는 은 페이스트의 접착력-인공 땀은 적어도 4B이어야 한다.

[0152] 은 페이스트의 접착력-비등

[0153] 은 페이스트의 접착력-비등 테스트를 다음과 같이 테스트하였다: 은 페이스트 샘플을 30 분 및 2 시간 동안 비등시키고, 그 동안 샘플은 용기의 벽과 접촉할 수 없고; 샘플을 꺼내 실온에서 적어도 2 시간 동안 해동시킨 다음; 상기와 같이 접착력 테스트를 수행하였다.

[0154] 인쇄 안테나의 제조에 사용되는 은 페이스트의 접착력-비등은 적어도 4B이어야 한다.

[0155] 은 페이스트의 RCA 내마모성

[0156] 은 페이스트의 RCA 내마모성 (175 g)을 다음과 같이 테스트하였다: 은 페이스트 샘플을 취해 175 g 하중을 가하고, 2000 사이클로 마모를 실시하여, 외관과 테스트 성능을 체크하며, 여기서 사용된 RCA 연마기 (유형: 7-IBB-CC)는 노르만(Norman) 툴에서 입수하였다.

[0157] 인쇄 안테나의 제조에 사용되는 은 페이스트의 RCA 내마모성 (175 g)은 기판을 노출시키지 않아야 한다.

[0158] 은 페이스트의 비아 홀 단면

[0159] 은 페이스트의 비아 홀 단면을 다음과 같이 테스트하였다: 홀을 접착제로 채우고, 2 조각의 은 페이스트 생성물을 취해 단면을 만들었다.

[0160] 인쇄 안테나의 제조에 사용되는 은 페이스트의 비아 홀 단면 결과는 가장 좁은 영역에서 0.5 mm 초과의 직경을

갖는 버블을 갖지 않아야 한다.

[0161] 은 페이스트의 상기 테스트의 결과가 또한 표 1에 기재되어 있다.

[0162] 은 페이스트에 의해 제조된 인쇄 안테나의 임피던스 테스트

[0163] 실시예 및 비교 실시예의 은 페이스트에 의해 제조된 안테나는 다음과 같은 단계로 제조하였다:

[0164] i) 제3 실시양태의 은 페이스트를, 접착제 디스펜서를 사용하여 이동 전화의 중간 프레임 내 비아에 적용하고, 이어서 이를 80℃에서 2 시간 동안 경화시키고, 1 시간 동안 체류시켜 생성물을 얻는 단계;

[0165] ii) 단계 i)에서 얻은 생성물에 패드 프린터를 사용하여 제1 실시양태의 은 페이스트를 세 번 적용하고, 이어서 이를 80℃에서 2 시간 동안 경화시켜, 15 ㎛의 두께를 갖는 Ag 막을 얻는 단계; 및

[0166] iii) 단계 ii)에서 얻은 Ag 막에 패드 프린터를 사용하여 제2 실시양태의 은 페이스트를 다섯 번 적용하고, 이를 80℃에서 2 시간 동안 경화시켜, 인쇄 안테나 회로를 얻는 단계.

[0167] 은 페이스트의 제1 실시양태, 제2 실시양태 및 제3 실시양태의 특정 조합이 표 2에 기재되어 있다.

[0168] 각 조합의 인쇄 안테나 회로의 임피던스는 1 볼트의 진폭으로 안테나 단자에 적용하고 전류를 측정하여 측정되었다. 임피던스는 다음 공식에 의해 계산되었다:

[0169] $$\text{임피던스}[\Omega] = \frac{\text{전압 [볼트]}}{\text{전류}[Amps]}$$

[0170] 1 ohm 이하의 안테나 회로의 임피던스는 허용 가능하며 "합격"으로 기록하는 반면, 1 ohm보다 큰 저항은 "불합격"으로 기록하였고; 조합의 결과가 또한 표 2에 기재되어 있다.

[0171] 표 1

[0172]

성분 (중량, 그램 단위)	은 페이스트의 제1 실시양태			은 페이스트의 제2 실시양태				은 페이스트의 제3 실시양태		
	EX1	CE1	CE2	EX2	CE3	CE4	CE5	EX3	CE6	CE7
비스페놀 A 에폭시 수지	5	5	5	5	5	5	5	0	0	0
비스페놀 F 에폭시 수지 및 시클로지방족 에폭시 수지	0	0	0	0	0	0	0	14.5	14.5	19.5
벤젠 술폰산 (피리디늄 p-톨루엔술포네이트의 형태)에 의해 촉매된 개질된 멜라민 포름알데히드 수지	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0	0	0	0
안티모니 헥사플루오라이드	0	0	0	0	0	0	0	0.5	0.5	0.5

[0173]

은 플레이크 1 (탭 밀도: 3.9 g/cm^3)	15	0	15	5	5	5	5	70	0	70
은 플레이크 2 (탭 밀도: 2.0 g/cm^3)	0	15	0	0	0	0	0	0	70	0
은 구체 1 (탭 밀도: 6.0 g/cm^3)	60	60	0	50	60	50	50	10	10	10
은 구체 2 (탭 밀도: 4.0 g/cm^3)	0	0	60	0	0	0	0	0	0	0
철 니켈 합금 분말 1 (평균 입자 크기: 5 μm)	0	0	0	20	10	0	20	0	0	0
철 니켈 합금 분말 2 (평균 입자 크기: 2 μm)	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0
(3-에틸-3-옥세타닐)메탄올	0	0	0	0	0	0	0	5	5	0
이소포론	4	4	4	5	4	4	4	0	0	0
아세틸아세톤	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0	0	0
시클로헥실 아세테이트	2.9	2.9	2.9	2.9	2.9	2.9	3.2	0	0	0
에틸렌 글리콜 부틸 에테르 아세테이트	8	8	8	8	8	8	8	0	0	0
프로필렌 글리콜 메틸 에테르 아세테이트	4	4	4	4	4	4	4	0	0	0

수산화지르코늄	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0	0	0
테스트 결과										
시트 저항 (mohm/제곱)	6	7	20	30	25	30	30	40	60	80
접착력-인공땀	4B	2B	4B	4B	4B	4B	4B	4B	4B	4B
접착력-비등 테스트	5B	2B	4B	5B	5B	5B	5B	4B	5B	3B
RCA 내마모성 (175 g) (사이클의 수)	N/A	N/A	N/A	>3000	1000	800	500	N/A	N/A	N/A
비아 홀 단면 결과	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	버블 없음	0.5 mm 초과의 직경을 갖는 버블이 있음	0.5 mm 초과의 직경을 갖는 버블이 있음

[0174]

[0175] 표 2

조합	은 페이스트의 제1 실시양태			은 페이스트의 제2 실시양태				은 페이스트의 제3 실시양태			임피던스 테스트 결과
	EX1	CE1	CE2	EX2	CE3	CE4	CE5	EX3	CE6	CE7	
안테나 회로 #1	√			√				√			합격
안테나 회로 #2	√			√					√		불합격
안테나 회로 #3	√					√		√			불합격
안테나 회로 #4		√		√				√			불합격
안테나 회로 #5			√		√			√			불합격
안테나 회로 #6			√	√					√		불합격
안테나 회로 #7	√				√					√	불합격

[0176]

[0177] 상기 표로부터, 제1 실시양태에 따른 은 페이스트는 매우 낮은 전기 저항 (10 mohm/제곱보다 낮은 시트 저항을 가짐), 높은 접착력, 및 양호한 노화 특성을 갖고; 따라서, 표면 전도성 잉크로서 성공적으로 사용될 수 있고; 제2 실시양태에 따른 은 페이스트는 높은 내마모성 (> 3000 사이클), 및 낮은 전기 저항을 갖고; 따라서, 터치 포인트 전도성 잉크로서 성공적으로 사용될 수 있으며; 제3 실시양태에 따른 은 페이스트는 높은 강도를 갖고 버블을 갖지 않으며; 따라서, 비아 충전 전도성 잉크로서 성공적으로 사용될 수 있다는 것을 알 수 있다. 또한, 본 발명에 따른 세 종류의 은 페이스트의 조합으로 제조된 안테나 회로는 전자 응용분야에 적합한 만족스러운 임피던스를 나타내는 반면; 은 페이스트의 다른 조합으로 제조된 안테나 회로는 미스매치 문제를 갖고, 따

라서 적용할 수 없는 임피던스를 나타낸다.

[0178] 일부 바람직한 실시양태를 설명하였지만, 상기 교시내용에 비추어 이에 대한 많은 수정 및 변형이 이루어질 수 있다. 따라서 본 발명은 첨부된 청구범위의 범주를 벗어나지 않으면서 구체적으로 기술된 것과 다르게 실시될 수도 있다는 것을 이해해야 한다.