



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2013년08월20일  
(11) 등록번호 10-1298354  
(24) 등록일자 2013년08월13일

(51) 국제특허분류(Int. C1.)  
*B32B 15/08* (2006.01) *B29B 11/16* (2006.01)  
*H05K 3/46* (2006.01)

(21) 출원번호 10-2009-7017303(분할)

(22) 출원일자(국제) 2006년09월27일  
심사청구일자 2011년09월21일

(85) 번역문제출일자 2009년08월19일

(65) 공개번호 10-2009-0101968

(43) 공개일자 2009년09월29일

(62) 원출원 특허 10-2007-7028588  
원출원일자(국제) 2006년09월27일  
심사청구일자 2007년12월07일

(86) 국제출원번호 PCT/JP2006/319193

(87) 국제공개번호 WO 2007/040125  
국제공개일자 2007년04월12일

(30) 우선권주장  
JP-P-2005-288716 2005년09월30일 일본(JP)  
JP-P-2006-035408 2006년02월13일 일본(JP)

(56) 선행기술조사문헌

JP2003340952 A  
JP2004188709 A  
KR101014517 B1

전체 청구항 수 : 총 37 항

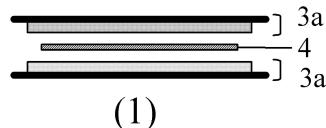
심사관 : 오준철

(54) 발명의 명칭 캐리어 장착 프리프레그의 제조방법, 캐리어 장착 프리프레그, 박형 양면판의 제조방법, 박형 양면판, 및 다층 프린트 배선판의 제조방법

### (57) 요 약

함침성, 두께정도(thickness accuracy)가 우수하고, 특히 빌드업 방식의 다층 프린트 배선판의 제조에 적합하게 사용되는 캐리어 장착 프리프레그의 제조방법과, 이 제조방법에 의해 얻어진 캐리어 장착 프리프레그, 및 이 캐리어 장착 프리프레그를 사용한 다층 프린트 배선판의 제조방법을 제공한다. 섬유포의 골격재를 포함하는 절연 수지층을 갖는 캐리어 장착 프리프레그를 연속적으로 제조하는 방법으로, (a) 편면측에 절연 수지층이 형성된 제1 및 제2 절연 수지층 장착 캐리어의 절연 수지층측을 섬유포의 양면측에 각각 포개어 겹치고, 감압조건하에서 이들을 접합하는 공정과, (b) 상기 접합 후에, 상기 절연 수지의 용융온도 이상의 온도에서 가열처리하는 공정을 갖는 것을 특징으로 하는, 캐리어 장착 프리프레그의 제조방법.

**대 표 도 - 도2**



(1)



(2)



(3)

## 특허청구의 범위

### 청구항 1

섬유포의 골격재를 포함하는 절연 수지층을 갖는 캐리어 장착 프리프레그를 연속적으로 제조하는 방법으로서,  
 (a) 편면측에 절연 수지층이 형성된 제1 및 제2 절연 수지층 장착 캐리어의 절연 수지층측을 섬유포의 양면측에  
 각각 포개어 겹쳐 적층체로 하고, 상압보다 730 Torr 이상 감압한 감압조건하에서 이들을 접합하는 공정과,  
 (b) 상기 접합 후에, 상기 절연 수지의 용융온도 이상의 온도에서 가열처리하는 공정  
 을 갖는 것을 특징으로 하는, 캐리어 장착 프리프레그의 제조방법.

### 청구항 2

제1항에 있어서, 상기 공정 (a)에서, 상기 적층체를 양면에서부터 한쌍 이상의 라미네이트 롤로 눌러 접합시키는, 캐리어 장착 프리프레그의 제조방법.

### 청구항 3

제2항에 있어서, 상기 적층체의 절연 수지층이 필름인, 캐리어 장착 프리프레그의 제조방법.

### 청구항 4

삭제

### 청구항 5

삭제

### 청구항 6

제1항에 있어서, 상기 제1 및 제2 절연 수지층 장착 캐리어는, 상기 섬유포보다도 폭방향 치수가 큰 캐리어를  
 갖는 동시에,

상기 제1 절연 수지층 장착 캐리어는, 상기 섬유포보다도 폭방향 치수가 큰 절연 수지층을 갖는 것인, 캐리어  
 장착 프리프레그의 제조방법.

### 청구항 7

제6항에 있어서, 상기 (a)공정에서,

상기 섬유포의 폭방향 치수의 내측 영역에 있어서는, 상기 제1 및 제2 절연 수지층 장착 캐리어의 절연 수지층  
 측을 상기 섬유포의 양면측에 각각 접합하는 동시에,

상기 섬유포의 폭방향 치수의 외측 영역에 있어서는, 상기 제1 절연 수지층 장착 캐리어의 절연 수지층과, 상기  
 제2 절연 수지층 장착 캐리어의 캐리어를 접합하는, 캐리어 장착 프리프레그의 제조방법.

### 청구항 8

제1항에 있어서, 상기 (a)공정은, 진공 라미네이트장치를 사용하여 실시되는 것인, 캐리어 장착 프리프레그의  
 제조방법.

### 청구항 9

제1항에 있어서, 상기 (b)공정은, 상기 (a)공정에서 접합한 것에 압력을 작용시키지 않고 실시되는 것인, 캐리  
 어 장착 프리프레그의 제조방법.

### 청구항 10

제1항에 있어서, 상기 섬유포는 유리 직포인 캐리어 장착 프리프레그의 제조방법.

### 청구항 11

제1항에 있어서, 상기 제1 및 제2 절연 수지층 장착 캐리어 각각 또는 그 둘다는, 상기 절연 수지층이 형성되는 면에 박리 가능한 처리가 실시된 필름 시트를 갖는 것인, 캐리어 장착 프리프레그의 제조방법.

#### 청구항 12

제1항에 있어서, 상기 제1 및 제2 절연 수지층 장착 캐리어 각각 또는 그 둘다는, 금속박을 갖는 것인 캐리어 장착 프리프레그의 제조방법.

#### 청구항 13

제1항에 있어서, 상기 절연 수지층이 시아네이트 수지를 포함하는 수지조성물로 형성되는, 캐리어 장착 프리프레그의 제조방법.

#### 청구항 14

제1항에 있어서, 상기 절연 수지층이 에폭시 수지를 포함하는 수지조성물로 형성되는, 캐리어 장착 프리프레그의 제조방법.

#### 청구항 15

제1항에 있어서, 상기 절연 수지층이 폐놀 수지를 포함하는 수지조성물로 형성되는, 캐리어 장착 프리프레그의 제조방법.

#### 청구항 16

제13항 내지 제15항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 수지조성물이 추가로 폐녹시 수지를 포함하는 수지조성물로 형성되는, 캐리어 장착 프리프레그의 제조방법.

#### 청구항 17

제13항 내지 제15항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 절연 수지층이 추가로 무기 충전체를 포함하는, 캐리어 장착 프리프레그의 제조방법.

#### 청구항 18

섬유포의 골격재를 포함하는 절연 수지층을 갖는 캐리어 장착 프리프레그를 연속적으로 제조하는 방법으로서,

(a) 편면측에 절연 수지층이 형성된 제1 및 제2 절연 수지층 장착 캐리어의 절연 수지층측을, 섬유포의 양면측에 각각 포개어 겹쳐 적층체로 하고, 상압보다 730 Torr 이상 감압한 감압조건하에서 이들을 접합하는 공정과,

(b) 상기 접합 후에, 상기 절연 수지의 용융온도 이상의 온도에서 가열처리하는 공정을 가지고,

여기서 상기 절연 수지층은 필름이며, 및 상기 공정 (a)에 있어서, 적층체를 한쌍 이상의 라미네이트 룰 사이에 통과시켜 양면에서부터 눌러 접합시키는 것을 특징으로 하는,

캐리어 장착 프리프레그의 제조방법.

#### 청구항 19

제1항의 제조방법에 의해 얻어진 것인 것을 특징으로 하는, 캐리어 장착 프리프레그.

#### 청구항 20

(c) 제19항의 캐리어 장착 프리프레그의 한쪽 이상의 캐리어를 제거하는 공정과,

(d) 캐리어 장착 프리프레그의 캐리어가 제거된 측의 절연 수지층을, 회로가공이 실시된 내충 회로기판에 포개어 겹쳐, 이들을 성형하는 공정

을 갖는 것을 특징으로 하는, 다층 프린트 배선판의 제조방법.

#### 청구항 21

제20항에 있어서, 상기 (d)공정은, 캐리어 장착 프리프레그의 캐리어가 제거된 측과 반대측에 캐리어를 가진 상

태에서 실시되는 것인 다층 프린트 배선판의 제조방법.

### 청구항 22

박형 양면판을 연속적으로 제조하는 방법으로서, 상기 방법은 섬유포의 골격재를 포함하는 절연 수지층을 함유하는 박형 양면판을 얻는 공정을 포함하고, 상기 섬유포의 골격재를 포함하는 절연 수지층은 섬유포 골격재의 양면측에 제1 및 제2 절연 수지층을 함침시킴으로써 얻어지며, 상기 제1 및 제2 절연 수지층은 섬유포의 골격재에 함침시키는 반대측에 캐리어를 갖는 캐리어 장착 절연 수지층이고, 또한,

(a) 편면측에 절연 수지층이 형성된 제1 및 제2 절연 수지층 장착 캐리어의 절연 수지층측을 섬유포의 양면측에 각각 포개어 겹쳐 적층체로 하고, 상압보다 730 Torr 이상 감압한 감압조건하에서 이들을 접합하는 공정과,

(b) 상기 접합 후에, 상기 절연 수지의 용융온도 이상의 온도에서 가열처리하는 공정  
을 포함하는, 박형 양면판의 제조방법.

### 청구항 23

삭제

### 청구항 24

제22항에 있어서, 상기 공정 (a)에서, 상기 적층체를 양면에서부터 한쌍 이상의 라미네이트 룰로 눌러 접합시키는, 박형 양면판의 제조방법.

### 청구항 25

제24항에 있어서, 상기 적층체의 절연 수지층이 필름인, 박형 양면판의 제조방법.

### 청구항 26

제22항에 있어서, 상기 섬유포는 유리 직포인 박형 양면판의 제조방법.

### 청구항 27

제22항에 있어서, 상기 섬유포의 두께가 10  $\mu\text{m}$  이상 48  $\mu\text{m}$  이하인, 박형 양면판의 제조방법.

### 청구항 28

제22항에 있어서, 상기 절연 수지층에 사용하는 절연 수지는, 열경화성 수지를 포함하는 수지조성물로 구성되어 있는, 박형 양면판의 제조방법.

### 청구항 29

제28항에 있어서, 상기 수지조성물이 에폭시 수지를 포함하는, 박형 양면판의 제조방법.

### 청구항 30

제28항에 있어서, 상기 수지조성물이 폐놀 수지를 포함하는, 박형 양면판의 제조방법.

### 청구항 31

제28항에 있어서, 상기 수지조성물이 폐녹시 수지를 포함하는, 박형 양면판의 제조방법.

### 청구항 32

제28항에 있어서, 상기 수지조성물이 시아네이트 수지, 그의 프리폴리머 또는 그들의 조합물을 포함하는, 박형 양면판의 제조방법.

### 청구항 33

제28항에 있어서, 상기 수지조성물이 추가로 무기 충전재를 포함하는, 박형 양면판의 제조방법.

**청구항 34**

제33항에 있어서, 상기 무기 층전재가 실리카인, 박형 양면판의 제조방법.

**청구항 35**

제33항에 있어서, 상기 무기 층전재의 함유량이 수지조성물 전 중량에 대해서 30 중량% 이상 80 중량% 이하인, 박형 양면판의 제조방법.

**청구항 36**

제22항에 있어서, 상기 캐리어는 금속박을 갖는 것인, 박형 양면판의 제조방법.

**청구항 37**

제22항에 있어서, 상기 캐리어는 절연 수지층이 형성되는 면에 박리 가능한 처리가 실시된 필름 시트를 갖는 것인, 박형 양면판의 제조방법.

**청구항 38**

박형 양면판의 제조방법에 있어서,

(a) 제1 및 제2 캐리어 장착 절연 수지층의 절연 수지층측을 섬유포 골격재의 양면측에 각각 포개어 겹치고, 상압보다 730 Torr 이상 감압한 감압조건하에서 이들을 접합하는 공정과,

(b) 상기 접합 후에, 상기 섬유포의 골격재를 포함하는 절연 수지층을 상기 절연 수지의 용융온도 이상의 온도에서 가열 경화시켜 박형 양면판을 얻는 공정

을 포함하고, 여기서 상기 절연 수지층은 필름이며, 및 상기 공정 (a)에 있어서, 적층체를 한쌍 이상의 라미네이트 룰 사이를 통과시켜 양면에서부터 눌러 접합시키는 것을 특징으로 하는,

박형 양면판의 제조방법.

**청구항 39**

제22항의 제조방법에 의해 얻어지는 박형 양면판.

**청구항 40**

제39항의 박형 양면판을 갖는, 다층 프린트 배선판.

**명세서****발명의 상세한 설명****기술 분야**

[0001] 본 발명은 캐리어 장착 프리프레그의 제조방법, 캐리어 장착 프리프레그, 및 다층 프린트 배선판의 제조방법에 관한 것이다. 또한, 본 발명은 박형 양면판의 제조방법, 박형 양면판, 및 박형 양면판을 갖는 다층 프린트 배선판의 제조방법에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 최근, 다층 프린트 배선판은 고밀도, 고실장화(高實裝化)와 함께 박형화가 요구되고 있다.

[0003] 다층 프린트 배선판으로서는, 프리프레그를 금속박과 함께 적층하여 가열가압 성형한 금속박을 입힌 적층판을 회로형성하여 내층 회로기판을 제작하고, 그 표리측에 빌드업재라로 불리우는 절연층과, 도체 회로층을 번갈아 적층해 가는 빌드업 방식에 의해 제조되는 것이 주류로 되어 있다.

[0004] 다층 프린트 배선판은 그 사이즈가 대형이거나, 미세 피치의 플립 칩 등의 반도체 부품을 탑재하는 경우에는,

실장 신뢰성을 확보하기 위해 충분한 기계적 강도를 가지고 있을 필요가 있다. 이로 인해, 내충 회로기판으로서 두께가 두꺼운 것을 사용하는 방법이 있으나, 고집적·고실장화에 수반되는 고다층화에 의해, 다층 프린트 배선판의 전체 두께는 증가한다는 문제가 있었다.

- [0005] 이에, 빌드업재로서 프리프레그를 사용함으로써, 프리프레그의 기재에 의해 기계적 강도를 부여함으로써, 내충 회로기판을 박형화하면서 실장 신뢰성 등을 확보하는 공법이 고안되어 있다(예를 들면, 특허문헌 1 참조).
- [0006] 내충 회로판에 프리프레그를 빌드업하는 방법으로서는, 내충 회로판과 프리프레그를 적층하고, 이를 평판 프레스장치로 가열 가압하여 경화 성형하는 방법, 내충 회로판과 프리프레그를 를 라미네이트장치로 압착 성형한 후, 가열 건조장치로 경화하는 방법 등을 들 수 있다.
- [0007] 이 중, 평판 프레스장치를 사용하는 방법은 가열 가압 성형시 수지의 유동이 비교적 크므로, 프리프레그가 가지고 있는 절연층의 형태가 변화하기 쉬운 경향이 있다.
- [0008] 한편, 를 라미네이트장치를 사용하는 방법으로는, 형성되는 절연층의 두께정도(thickness accuracy)를 제어할 수 있어, 목적으로 하는 절연층을 형성하기 쉬우며, 또한 연속적으로 실시할 수 있으므로 생산성 측면에서 효율적이라는 이점을 가진다. 이로 인해, 를 라미네이트장치를 사용하는 방법에는 두께정도, 함침성이 우수한 프리프레그를 사용하는 것이 유효한 수단이라고 생각된다.
- [0009] 그러나, 종래의 프리프레그 제조방법, 예를 들면 통상의 도공장치를 사용하여 섬유포 기재를 수지 바니시에 침지 함침·건조시키는 방법으로는, 도공방향에 스트라이프 형상의 요철이 발생하기 쉬워, 두께정도를 확보하는 것이 곤란하였다.
- [0010] 이와 같은 문제에 대해서, 두께정도가 우수한 프리프레그의 제조방법으로서, 섬유포 기재의 표리에 캐리어 장착 절연 수지를 라미네이트하는 방법(예를 들면, 특허문헌 2 참조.)이 개시되어 있다.
- [0011] 특허문헌 1: 일본국 특허공개 제2004-342871호 공보
- [0012] 특허문헌 2: 일본국 특허공개 제2004-123870호 공보

## 발명의 내용

### 해결 하고자하는 과제

- [0013] 발명의 개시
- [0014] 그런데, 섬유포 기재의 표리에 캐리어 장착 절연 수지를 라미네이트하는 방법에 의하면, 두께정도가 우수한 프리프레그를 얻을 수 있다.
- [0015] 그러나 이 방법으로는, 섬유 기재에 대한 수지성분의 함침성이 불충분하여, 보이드가 잔존한 프리프레그로 되기 쉬우므로, 이와 같은 프리프레그를 사용하여 다층 프린트 배선판을 제조하면 절연 신뢰성이 저하하는 경우가 있었다.
- [0016] 또한, 다층 프린트 배선판은 반도체 부품을 탑재하는 패키지용 기판 등에도 사용되나, 고밀도화, 박형화 기술의 진보에 따라 BGA 등 새로운 패키지의 적용이 증가하고, 패키지용 기판에 대해서도 내열성, 저열팽창성이 요구되어, 이와 같은 특성을 함께 부여할 수 있는 프리프레그가 요구되어지게 되어 있다.
- [0017] 본 발명은 이와 같은 배경을 감안하여 함침성, 두께정도가 우수하고, 특히 빌드업 방식의 다층 프린트 배선판의 제조에 적합하게 사용되는 캐리어 장착 프리프레그의 제조방법과, 이 제조방법에 의해 얻어진 캐리어 장착 프리프레그, 및 이 캐리어 장착 프리프레그를 사용한 다층 프린트 배선판의 제조방법을 제공하는 것이다. 또한, 박형 양면판의 제조방법 및 박형 양면판을 제공하는 것이다.

### 과제 해결수단

- [0018] 이와 같은 목적은 이하의 본 발명 (1)~(40)에 의해 달성된다.
- [0019] (1) 섬유포의 골격재를 포함하는 절연 수지층을 갖는 캐리어 장착 프리프레그를 연속적으로 제조하는 방법으로

서,

- [0020] (a) 편면측(片面側)에 절연 수지층이 형성된 제1 및 제2 절연 수지층 장착 캐리어의 절연 수지층측을 섬유포의 양면측에 각각 포개어 겹쳐 적층체로 하고, 김압조건하에서 이들을 접합하는 공정과,
- [0021] (b) 상기 접합 후에, 상기 절연 수지의 용융온도 이상의 온도에서 가열처리하는 공정
- [0022] 을 갖는 것을 특징으로 하는, 캐리어 장착 프리프레그의 제조방법.
- [0023] (2) 상기 공정 (a)에 있어서, 상기 적층체를 양면에서부터 한쌍 이상의 라미네이트 롤로 눌러 접합시키는 (1) 기재의 방법.
- [0024] (3) 상기 적층체의 절연 수지층이 필름인 (2) 기재의 방법.
- [0025] (4) 상기 제1 및 제2 절연 수지층 장착 캐리어는, 상기 섬유포보다도 폭방향 치수가 큰 캐리어를 갖는 동시에,
- [0026] 상기 제1 및 제2 절연 수지층 장착 캐리어는, 상기 섬유포보다도 폭방향 치수가 큰 절연 수지층을 갖는 것인 (1) 기재의 캐리어 장착 프리프레그의 제조방법.
- [0027] (5) 상기 (a)공정에 있어서,
- [0028] 상기 섬유포의 폭방향 치수의 내측 영역에 있어서는, 상기 제1 및 제2 절연 수지층 장착 캐리어의 절연 수지층측을 상기 섬유포의 양면측에 각각 접합하는 동시에,
- [0029] 상기 섬유포의 폭방향 치수의 외측 영역에 있어서는, 상기 제1 및 제2 절연 수지층 장착 캐리어의 절연 수지층끼리를 접합하는, (4) 기재의 캐리어 장착 프리프레그의 제조방법.
- [0030] (6) 상기 제1 및 제2 절연 수지층 장착 캐리어는, 상기 섬유포보다도 폭방향 치수가 큰 캐리어를 갖는 동시에,
- [0031] 상기 제1 절연 수지층 장착 캐리어는, 상기 섬유포보다도 폭방향 치수가 큰 절연 수지층을 갖는 것인 (1) 기재의 캐리어 장착 프리프레그의 제조방법.
- [0032] (7) 상기 (a) 공정에 있어서,
- [0033] 상기 섬유포의 폭방향 치수의 내측 영역에 있어서는, 상기 제1 및 제2 절연 수지층 장착 캐리어의 절연 수지층측을 상기 섬유포의 양면측에 각각 접합하는 동시에,
- [0034] 상기 섬유포의 폭방향 치수의 외측 영역에 있어서는, 상기 제1 절연 수지층 장착 캐리어의 절연 수지층과, 상기 제2 절연 수지층 장착 캐리어를 접합하는, (6) 기재의 캐리어 장착 프리프레그의 제조방법.
- [0035] (8) 상기 (a)공정은, 진공 라미네이트장치를 사용하여 실시되는 것인 (1) 내지 (5) 중 어느 하나 기재의 캐리어 장착 프리프레그의 제조방법.
- [0036] (9) 상기 (b)공정은, 상기 (a)공정에서 접합한 것에 실질적으로 압력을 작용시키지 않고 실시되는 것인, (1) 내지 (8) 중 어느 하나 기재의 캐리어 장착 프리프레그의 제조방법.
- [0037] (10) 상기 섬유포는, 유리 직포인 (1) 내지 (9) 중 어느 하나 기재의 캐리어 장착 프리프레그의 제조방법.
- [0038] (11) 상기 제1 및/또는 제2 절연 수지층 장착 캐리어는, 상기 절연 수지층이 형성되는 면에 박리 가능한 처리가 실시된 필름 시트를 갖는 것인 (1) 내지 (8) 중 어느 하나 기재의 캐리어 장착 프리프레그의 제조방법.
- [0039] (12) 상기 제1 및/또는 제2 절연 수지층 장착 캐리어는, 금속박을 갖는 것인 (1) 내지 (11) 중 어느 하나 기재의 캐리어 장착 프리프레그의 제조방법.
- [0040] (13) 상기 절연 수지층이 시아네이트 수지를 포함하는 수지조성물로 형성되는, (1) 기재의 캐리어 장착 프리프레그의 제조방법.
- [0041] (14) 상기 수지조성물이 에폭시 수지를 포함하는 수지조성물로 형성되는, (1) 기재의 캐리어 장착 프리프레그의 제조방법.
- [0042] (15) 상기 수지조성물이 폐놀 수지를 포함하는 수지조성물로 형성되는, (1) 기재의 캐리어 장착 프리프레그의 제조방법.
- [0043] (16) 상기 수지조성물이 추가로 폐녹시 수지를 포함하는 수지조성물로 형성되는, (13) 기재의 캐리어 장착 프리

프레그의 제조방법.

- [0044] (17) 상기 수지조성물이 추가로 무기 충전재를 포함하는, (1) 내지 (16) 중 어느 하나 기재의 캐리어 장착 프리프레그의 제조방법.
- [0045] (18) 섬유포의 골격재를 포함하는 절연 수지층을 갖는 캐리어 장착 프리프레그를 연속적으로 제조하는 방법으로서,
- [0046] (a) 편면측에 절연 수지층이 형성된 제1 및 제2 절연 수지층 장착 캐리어의 절연 수지층측을, 섬유포의 양면측에 각각 포개어 겹쳐 적층체로 하고, 감압조건하에서 이들을 접합하는 공정과,
- [0047] (b) 상기 접합 후에, 상기 절연 수지의 용융온도 이상의 온도에서 가열처리하는 공정
- [0048] 을 가지고,
- [0049] 여기서 상기 절연 수지층은 필름이며, 및 상기 공정 (a)에 있어서, 적층체를 한쌍 이상의 라미네이트 룰 사이에 통과시켜 양면에서부터 눌러 접합시키는 것을 특징으로 하는,
- [0050] 캐리어 장착 프리프레그의 제조방법.
- [0051] (19) (1) 내지 (18) 중 어느 하나 기재의 제조방법에 의해 얻어진 것인 것을 특징으로 하는, 캐리어 장착 프리프레그.
- [0052] (20) (c) 19 기재의 캐리어 장착 프리프레그의 한쪽 이상의 캐리어를 제거하는 공정과,
- [0053] (d) 캐리어 장착 프리프레그의 캐리어가 제거된 측의 절연 수지층을, 회로가공이 실시된 내충 회로기판에 포개어 겹쳐, 이들을 성형하는 공정
- [0054] 을 갖는 것을 특징으로 하는, 다층 프린트 배선판의 제조방법.
- [0055] (21) 상기 (d)공정은, 캐리어 장착 프리프레그의 캐리어가 제거된 측과 반대측에 캐리어를 가진 상태에서 실시되는 것인 (20) 기재의 다층 프린트 배선판의 제조방법.
- [0056] (22) 박형 양면판을 연속적으로 제조하는 방법으로서, 상기 방법은 섬유포의 골격재를 포함하는 절연 수지층을 함유하는 박형 양면판을 얻는 공정을 포함하고, 상기 섬유포의 골격재를 포함하는 절연 수지층은 섬유포 골격재의 양면측에 제1 및 제2 절연 수지층을 핵침시킴으로써 얻어지며, 상기 제1 및 제2 절연 수지층은 섬유포의 골격재에 핵침시키는 반대측에 캐리어를 갖는 캐리어 장착 절연 수지층이고, 또한 상기 섬유포의 골격재를 포함하는 절연 수지층의 두께가 50  $\mu\text{m}$  이하인, 박형 양면판의 제조방법.
- [0057] (23) 상기 박형 양면판의 제조방법에 있어서,
- [0058] (a) 상기 제1 및 제2 캐리어 장착 절연 수지층의 절연 수지층측을, 상기 섬유포 골격재의 양면측에 각각 포개어 겹쳐 적층체로 하고, 감압조건하에서 이들을 접합하는 공정과,
- [0059] (b) 상기 접합 후에, 상기 섬유포의 골격재를 포함하는 절연 수지층을 가열 경화시켜 박형 양면판을 얻는 공정
- [0060] 을 포함하는 (22) 기재의 방법.
- [0061] (24) 상기 공정 (a)에 있어서, 상기 적층체를 양면에서부터 한쌍 이상의 라미네이트 룰로 눌러 접합시키는 (23) 기재의 방법.
- [0062] (25) 상기 적층체의 절연 수지층이 필름인 (24) 기재의 방법.
  
- [0063] \*(26) 상기 섬유포는, 유리 직포인 (22) 내지 (25) 중 어느 하나 기재의 박형 양면판의 제조방법.
- [0064] (27) 상기 섬유포의 두께가 48  $\mu\text{m}$  이하인, (22) 내지 (26) 중 어느 하나 기재의 박형 양면판의 제조방법.
- [0065] (28) 상기 절연 수지층에 사용하는 절연 수지는, 열경화성 수지를 포함하는 수지조성물로 구성되어 있는, (22) 내지 (27) 중 어느 하나 기재의 박형 양면판의 제조방법.
- [0066] (29) 상기 수지조성물이 에폭시 수지를 포함하는, (28) 기재의 박형 양면판의 제조방법.
- [0067] (30) 상기 수지조성물이 폐놀 수지를 포함하는, (28) 기재의 박형 양면판의 제조방법.

- [0068] (31) 상기 수지조성물이 폐녹시 수지를 포함하는, (28) 기재의 박형 양면판의 제조방법.
- [0069] (32) 상기 수지조성물이 시아네이트 수지, 및/또는 그의 프리폴리머를 포함하는, (28) 기재의 박형 양면판의 제조방법.
- [0070] (33) 상기 수지조성물이 추가로 무기 충전재를 포함하는, (22) 내지 (32) 중 어느 하나 기재의 박형 양면판의 제조방법.
- [0071] (34) 상기 무기 충전재가 실리카인, (33) 기재의 박형 양면판의 제조방법.
- [0072] (35) 상기 무기 충전재의 함유량이 수지조성물 전 중량에 대해서 30 중량% 이상 80 중량% 이하인, (33) 기재의 박형 양면판의 제조방법.
- [0073] \*(36) 상기 캐리어는 금속박을 갖는 것인, (22) 내지 (35) 중 어느 하나 기재의 박형 양면판의 제조방법.
- [0074] (37) 상기 캐리어는 절연 수지층이 형성되는 면에 박리 가능한 처리가 실시된 필름 시트를 갖는 것인, (22) 내지 (36) 중 어느 하나 기재의 박형 양면판의 제조방법.
- [0075] (38) 상기 박형 양면판의 제조방법에 있어서,
- [0076] (a) 상기 제1 및 제2 캐리어 장착 절연 수지층의 절연 수지층측을 상기 섬유포 골격재의 양면측에 각각 포개어 겹치고, 감압조건하에서 이들을 접합하는 공정과,
- [0077] (b) 상기 접합 후에, 상기 섬유포의 골격재를 포함하는 절연 수지층을 가열 경화시켜 박형 양면판을 얻는 공정을 포함하고, 여기서 상기 절연 수지층은 필름이며, 및 상기 공정 (a)에 있어서 상기 적층체를 한쌍 이상의 라미네이트 를 사이를 통과시켜 양면에서부터 눌러 접합시키는 것을 특징으로 하는,
- [0078] 박형 양면판의 제조방법.
- [0080] (39) (22) 내지 (38) 중 어느 하나 기재의 제조방법에 의해 얻어지는 박형 양면판.
- [0081] (40) (39) 기재의 박형 양면판을 갖는, 다층 프린트 배선판.

## 효과

- [0082] 본 발명에 의하면, 함침성과 두께정도가 우수한 캐리어 장착 프리프레그를 간편·용이하게 제조할 수 있다. 본 발명의 캐리어 장착 프리프레그는 고밀도화, 고다층화가 요구되는 다층 프린트 배선판의 제조에 적합하게 사용되는 것이다.
- [0083] 또한, 본 발명에 의하면 박형 양면판을 제조하는 것도 가능하다. 본 발명의 박형 양면판은 고밀도화, 고다층화, 또는 박형화가 요구되는 다층 프린트 배선판의 제조에 적합하게 사용되는 것이다.
- [0084] 전술한 목적, 및 기타 목적, 특징 및 이점은 이하에 기술하는 적합한 실시의 형태, 및 그에 부수하는 첨부된 도면에 의해 더욱 명백해진다.

## 발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- [0085] 발명을 실시하기 위한 최선의 형태
- [0086] 이하에, 본 발명의 캐리어 장착 프리프레그의 제조방법, 캐리어 장착 프리프레그, 및 다층 프린트 배선판의 제조방법에 대하여 상세하게 설명한다.
- [0087] 본 발명의 캐리어 장착 프리프레그의 제조방법은
- [0088] 섬유포의 골격재를 포함하는 절연 수지층을 갖는 캐리어 장착 프리프레그를 연속적으로 제조하는 방법으로서,
- [0089] (a) 편면측에 절연 수지층이 형성된 제1 및 제2 절연 수지층 장착 캐리어의 절연 수지층측을 섬유포의 양면측에 각각 포개어 겹치고, 감압조건하에서 이들을 접합하는 공정과,

- [0090] (b) 상기 접합 후에, 상기 절연 수지의 용융온도 이상의 온도에서 가열처리하는 공정
- [0091] 을 갖는 것을 특징으로 하는 것이다.
- [0092] 먼저, 상기 (a)공정에 대하여 설명한다.
- [0093] 상기 (a)공정에 있어서는, 제1 및 제2 절연 수지층 장착 캐리어와 섬유포를 포개어 겹치고, 감압조건하에서 이들을 접합한다.
- [0094] 이에 따라, 절연 수지층 장착 캐리어의 절연 수지층과 섬유포를 접합할 때, 섬유포의 내부, 또는 절연 수지층 장착 캐리어의 절연 수지층과 섬유포의 접합부위에 비충전부분이 존재해도, 이를 감압 보이드 또는 실질적인 진공 보이드로 할 수 있다.
- [0095] 이 감압조건으로서는 상압보다 700 Torr 이상 감압한 조건하에서 실시하는 것이 바람직하다. 더욱 바람직하게는 상압보다 740 Torr 이상 감압한 조건하이다. 이에 따라 상기 효과를 높게 발현시킬 수 있다.
- [0096] 제1 및 제2 절연 수지층 장착 캐리어와 섬유포를 접합하는 방법으로서는 특별히 한정되지 않으나, 예를 들면 섬유포와 절연 수지층 장착 캐리어를 연속적으로 공급하여 포개어 겹치면서 접합하는 방법을 들 수 있다.
- [0097] 또한, 감압조건하에서 접합하는 수법으로서는 특별히 한정되지 않으나, 예를 들면 진공 라미네이트장치, 진공 박스장치 등을 사용할 수 있다.
- [0098] 이들 중에서도, 진공 라미네이트장치를 사용하여 섬유포와 절연 수지층 장착 캐리어를 연속적으로 포개어 겹치면서 접합하는 방법이 바람직하다. 이에 따라 연속적인 처리가 가능하고, 간편·용이한 장치에서 효율적으로 캐리어 장착 프리프레그를 제조할 수 있다.
- [0099] 예를 들면, 접합은 제1 및 제2 절연 수지층 장착 캐리어와 수지를 함침시키지 않은 섬유포를 포개어 겹쳐 적층체로 하고, 상기 적층체를 양면에서부터 한쌍 이상의 라미네이트 롤 사이를 통과시켜 양면에서부터 누르면서 접합시키는 것이 바람직하다. 이와 같은 방법을 사용함으로써, 절연 수지층의 섬유포로의 충분한 함침을 달성할 수 있다.
- [0100] 또한, 바람직한 태양에 있어서, 롤을 사용한 누름 및 접합을 용이하게 한다는 관점으로부터, 절연 수지층은 필름인 것이 바람직하다. 필름으로 함으로써, 롤을 사용한 누름 및 접합이 용이해진다.
- [0101] 상기 (a) 공정에 있어서, 절연 수지층 장착 캐리어의 절연 수지층측과 섬유포를 접합할 때에는, 절연 수지층이 용융 가능한 온도로 가온하는 것이 바람직하다. 이에 따라, 섬유포와 절연 수지층을 용이하게 접합할 수 있다. 또한, 절연 수지층의 적어도 일부가 용융되어 섬유포 내부에 함침함으로써, 함침성이 양호한 캐리어 장착 프리프레그를 얻기 쉬워진다.
- [0102] 여기서 가온하는 방법으로서는 특별히 한정되지 않으나, 예를 들면 접합할 때 소정 온도로 가열한 라미네이트 롤을 사용하는 방법 등을 적합하게 사용할 수 있다.
- [0103] 여기서 가온하는 온도로서는, 절연 수지층을 형성하는 수지의 종류나 배합에 따라 상이하므로 특별히 한정되지 않으나, 일례를 들자면 60~100°C에서 실시할 수 있다.
- [0104] 상기 (a) 공정에서 사용되는 절연 수지층 장착 캐리어에 대하여 설명한다.
- [0105] 도 1의 (2)는 본 발명에서 사용되는 절연 수지층 장착 캐리어(3)를 예시한 것이다.
- [0106] 절연 수지층 장착 캐리어(3)는 캐리어(1)의 편면측에 절연 수지층(2)이 박층상으로 형성된 것이다. 절연 수지층(2)은 폭방향 치수(8)를 가지고, 캐리어(1)의 편면측에 소정 두께로 형성할 수 있다. 여기서 폭방향 치수(8)란, 캐리어(1)의 반송방향과 직교방향에 있어서의 절연 수지층(2)의 치수를 가리킨다.
- [0107] 상기 절연 수지층 장착 캐리어에 사용되는 캐리어에 대하여 설명한다.
- [0108] 도 1의 (1)은 본 발명에서 사용되는 절연 수지층 장착 캐리어(3)에 적용되는 캐리어(1)를 예시한 것이다.
- [0109] 캐리어(1)는 화살표(6)측에 연속적으로 반송하여 공급할 수 있고, 폭방향 치수(7)를 가지고 있다. 여기서 폭방향 치수(7)란, 캐리어(1)의 반송방향과 직교방향에 있어서의 치수를 가리킨다.
- [0110] 이와 같은 캐리어(1)로서는, 예를 들면 장척상(長尺狀)의 시트 형태인 것을 적합하게 사용할 수 있다.
- [0111] 상기 캐리어의 재질로서는 특별히 한정되지 않으나, 예를 들면 폴리에틸렌테레프탈레이트, 폴리에틸렌, 폴리이

미드 등의 열가소성 수지로 형성되는 열가소성 수지 필름 시트, 또는 구리 또는 구리합금, 알루미늄 또는 알루미늄합금, 은 또는 은합금과 같은 금속으로 형성되는 금속박을 적합하게 사용할 수 있다.

[0112] 이들 중에서도, 열가소성 수지 필름 시트를 형성하는 열가소성 수지로서는, 내열성이 우수하고, 저렴한 점으로부터 폴리에틸렌테레프탈레이트가 바람직하다.

[0113] 또한, 금속박을 형성하는 금속으로서는, 도전성이 우수하고, 예칭에 의한 회로형성이 용이하며, 또한 저렴한 점으로부터 구리 또는 구리합금이 바람직하다.

[0114] 상기 캐리어로서 열가소성 수지 필름 시트를 사용하는 경우는, 절연 수지층이 형성되는 면에 박리 가능한 처리가 실시된 것이 바람직하다. 이에 따라, 다층 프린트 배선판의 제조시 또는 제조 후에, 절연 수지층과 캐리어를 용이하게 분리할 수 있다.

[0115] 이 열가소성 수지 필름 시트의 두께로서는, 일례를 들자면 25~75  $\mu\text{m}$ 인 것을 사용할 수 있다. 이 경우, 절연 수지층 장착 캐리어를 제조할 때의 작업성을 양호한 것으로 할 수 있다.

[0116] 열가소성 수지 필름 시트의 두께가 너무 얇으면, 절연 수지층 장착 캐리어를 제조할 때 기계적 강도가 불충분한 경우가 있다. 또한, 두께가 너무 두꺼우면, 절연 수지층 장착 캐리어의 제조시에는 문제없으나, 절연 수지층 장착 캐리어의 생산성이 저하하는 경우가 있다.

[0117] 상기 캐리어로서 금속박을 사용하는 경우는, 절연 수지층이 형성되는 면에 박리 가능한 처리가 실시된 것을 사용해도 되고, 이와 같은 처리가 실시되어 있지 않거나, 절연 수지층과의 밀착성을 향상시키는 처리가 실시된 것을 사용하는 것도 가능하다.

[0118] 상기 캐리어로서 절연 수지층이 형성되는 면에 박리 가능한 처리가 실시된 금속박을 사용한 경우는, 상기 열가소성 수지 필름 시트를 사용한 경우와 동일한 효과를 발현시킬 수 있다.

[0119] 이 금속박의 두께로서는, 일례를 들자면 1~70  $\mu\text{m}$ 인 것을 사용할 수 있다. 이에 따라, 절연 수지층 장착 캐리어를 제조할 때의 작업성을 양호한 것으로 할 수 있다.

[0120] 금속박의 두께가 너무 얇으면, 절연 수지층 장착 캐리어를 제조할 때 기계적 강도가 불충분한 경우가 있다. 또한, 두께가 너무 두꺼우면 절연 수지층 장착 캐리어의 제조시에는 문제없으나, 생산성이 저하하는 경우가 있다.

[0121] 또한, 상기 캐리어로서 열가소성 수지 필름 시트, 또는 절연 수지층이 형성되는 면에 박리 가능한 처리가 실시된 금속박을 사용하는 경우, 절연 수지층이 형성되는 측의 캐리어 표면의 요철은, 최대한 작은 것이 바람직하다. 이에 따라, 다층 프린트 배선판을 제조한 경우에, 절연층의 표면 평활성을 높일 수 있으므로, 절연층 표면을 조화(粗化)처리한 후에 금속 도금 등에 의해 새로운 도체층을 형성할 때, 미세한 회로를 보다 용이하게 가공형성할 수 있다.

[0122] 한편, 상기 캐리어로서 박리 가능한 처리가 실시되어 있지 않거나, 절연 수지층과의 밀착성을 향상시키는 처리가 실시된 금속박을 사용하는 경우는, 다층 프린트 배선판의 제조시에, 이 금속박을 회로형성을 위한 도체층으로서 그대로 사용할 수 있다.

[0123] 이때 절연 수지층이 형성되는 측의 캐리어 표면의 요철로서는, 일례를 들면 Ra: 0.1~0.5  $\mu\text{m}$ 인 것을 사용할 수 있다. 이 경우는 절연층과 금속박의 밀착성을 충분히 확보할 수 있는 동시에, 이 금속박을 예칭처리 등 행함으로써, 미세한 회로를 용이하게 가공형성할 수 있다.

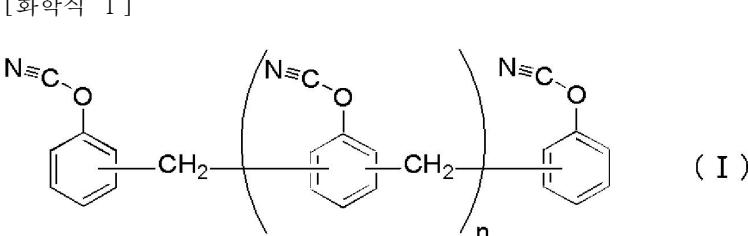
[0124] 또한, 이 금속박의 두께로서는, 일례를 들자면 1~35  $\mu\text{m}$ 인 것을 적합하게 사용할 수 있다. 이 금속박의 두께가 너무 얇으면, 절연 수지층 장착 캐리어를 제조할 때 기계적 강도가 불충분한 경우가 있다. 또한 두께가 너무 두꺼우면, 미세한 회로를 가공형성하기 어려워지는 경우가 있다.

[0125] 이 금속박은 캐리어 장착 프리프레그를 제조하는데 사용하는 절연 수지층 장착 캐리어 중 한쪽의 캐리어에 사용하여, 캐리어 장착 프리프레그를 제조할 수 있다.

[0126] 또한, 이 용도로 사용하는 금속박으로서는, 하나의 층으로 형성되는 금속박을 사용하는 것도 가능하고, 금속박 끼리가 박리 가능한 둘 이상의 층으로 구성되는 금속박을 사용하는 것도 가능하다. 예를 들면, 절연층에 밀착시키는 측의 제1 금속박과, 절연층에 밀착시키는 측과 반대측에 제1 금속박을 지지할 수 있는 제2 금속박을 박리 가능하게 접합한 2층 구조의 금속박을 사용할 수 있다.

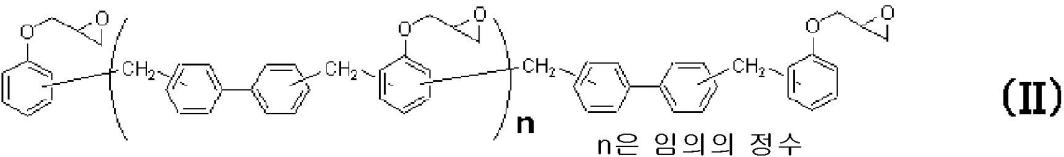
[0127] 다음으로, 상기 절연 수지층 장착 캐리어의 절연 수지층을 형성하는 절연 수지재료에 대하여 설명한다.

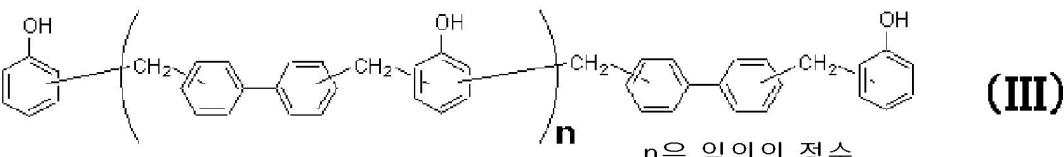
- [0128] 절연 수지층의 형성에 사용되는 절연 수지재료로서는 특별히 한정되지 않으나, 예를 들면 에폭시 수지, 폐놀 수지, 시아네이트 수지, 불포화 폴리에스테르 수지, 디시클로펜타디엔 수지 등의 열경화성 수지를 적합하게 사용할 수 있다. 상기 절연 수지재료는 특히 시아네이트 수지를 포함하는 것인 것이 바람직하다. 시아네이트 수지를 사용함으로써 얻어진 캐리어 장착 프리프레그는, 내열성과 저열팽창성을 양호한 것으로 할 수 있다.
- [0129] 이 외에 필요에 따라서, 경화제, 경화촉진제, 열가소성 수지, 무기 충전재, 유기 충전재, 커플링제 등의 첨가제를 적절히 배합할 수 있다.
- [0130] 본 발명에서 사용되는 절연 수지는 상기 성분을 유기 용제 등에 의해 용해 및/또는 분산시킨 액상 형태로 적합하게 사용할 수 있다.
- [0131] 이 시아네이트 수지로서는, 예를 들면 할로겐화 시안 화합물과 폐놀류를 반응시킨 것이나, 이를 가열 등의 방법으로 프리폴리미화 한 것 등을 사용할 수 있다.
- [0132] 그 구체적인 형태로서는, 예를 들면 노볼락형 시아네이트 수지, 비스페놀 A형 시아네이트 수지, 비스페놀 E형 시아네이트 수지, 테트라메틸비스페놀 F형 시아네이트 수지 등의 비스페놀형 시아네이트 수지 등을 들 수 있다.
- [0133] 이들 시아네이트 수지 중에서도, 노볼락형 시아네이트 수지를 사용하면, 가교밀도의 증가에 따라 내열성을 추가로 향상시킬 수 있는 동시에, 캐리어 장착 프리프레그의 골격재인 섬유포 기재로서 얇은 것을 사용한 경우에도, 캐리어 장착 프리프레그의 경화물(이하, 간단하게 「경화물」이라고 호칭하는 경우가 있다)에 우수한 강성(剛性)을 부여할 수 있고, 특히 가열시에 있어서의 강성을 높일 수 있다.
- [0134] 그리고 예를 들면, 이 캐리어 장착 프리프레그를 반도체 부품을 실장한 패키지 기판에 적용한 경우에는, 그 접속 신뢰성을 향상시킬 수 있다.
- [0135] 또한, 노볼락형 시아네이트 수지를 사용함으로써, 경화물의 난연성을 높일 수 있다. 노볼락형 시아네이트 수지는 그 구조상 벤젠고리의 비율이 높아, 탄화하기 쉽기 때문인 것으로 생각된다.
- [0136] 상기 노볼락형 시아네이트 수지로서는 예를 들면 하기 화학식 I 으로 나타내어지는 것을 사용할 수 있다.



n은 임의의 정수

- [0138]
- [0139] 상기 화학식 I 으로 나타내어지는 노볼락형 시아네이트 수지의 반복단위 n으로서는, 예를 들면 1~10인 것을 사용할 수 있고, 2~7인 것을 특히 적합하게 사용할 수 있다.
- [0140] 이에 따라 노볼락형 시아네이트 수지의 취급성이나, 경화물의 가교밀도를 양호한 것으로 하여, 이들 특성의 균형이 우수한 것으로 할 수 있다.
- [0141] 상기 n수가 너무 작으면 결정화하기 쉬워지고, 범용 용매에 대한 용해성이 작아져 취급성이 저하하는 경우가 있다. 한편 상기 n수가 너무 크면 경화물의 가교밀도가 지나치게 높아져, 내수성의 저하나 경화물이 무르게 되는 등의 현상을 발생시키는 경우가 있다.
- [0142] 상기 시아네이트 수지의 분자량으로서는, 예를 들면 중량평균분자량(Mw)으로 500~4,500인 것을 사용할 수 있고, 600~3,000인 것을 특히 적합하게 사용할 수 있다.
- [0143] 이에 따라, 캐리어 장착 프리프레그를 제작한 경우의 취급성이나, 다층 프린트 배선판 제조시의 성형성, 충간 필 강도 등을 양호한 것으로 하여, 이들 특성의 균형이 우수한 것으로 할 수 있다.
- [0144] 상기 Mw가 너무 작으면, 캐리어 장착 프리프레그를 제작한 경우에 접착성(tackiness)을 발생시켜, 취급성이 저하하는 경우가 있다. 한편 상기 Mw가 너무 크면, 반응이 빨라져, 다층 프린트 배선판의 제조시에 성형 불량을 발생시키거나, 충간 필 강도가 저하하는 경우가 있다.

- [0145] 상기 시아네이트 수지로서는, 바람직하게는 M<sub>w</sub>가 상기 범위 내인 것을 1종 사용하는 것도 가능하고, M<sub>w</sub>가 상이한 2종 이상을 병용하는 것도 가능하다.
- [0146] 또한, 상기 시아네이트 수지의 M<sub>w</sub>는 예를 들면 GPC(겔침투크로마토그래피)로 측정할 수 있다.
- [0147] 상기 시아네이트 수지의 함유량은, 수지조성물 전체에 대해서 5~50 중량%인 것이 바람직하고, 특히 10~40 중량%인 것이 바람직하다.
- [0148] 이에 따라, 절연 수지층 장착 캐리어의 수지층을 용이하게 형성할 수 있는 동시에, 경화물의 기계적 강도를 양호한 것으로 하여, 이들 특성의 균형이 우수한 것으로 할 수 있다.
- [0149] 시아네이트 수지의 함유량이 너무 적으면, 절연 수지층 장착 캐리어의 절연 수지층을 형성하는 것이 어려워지는 경우가 있다. 한편 시아네이트 수지의 함유량이 너무 많으면, 경화물의 기계적 강도가 불충분한 경우가 있다.
- [0150] 수지조성물에는 에폭시 수지(실질적으로 할로겐 원자를 포함하지 않는)를 사용하는 것도 가능하다.
- [0151] 에폭시 수지로서는, 예를 들면 폐놀 노볼락형 에폭시 수지, 크레졸 노볼락형 에폭시 수지, 비스페놀형 에폭시 수지, 나프탈렌형 에폭시 수지, 아릴알킬렌형 에폭시 수지 등을 들 수 있다.
- [0152] 이들 중에서도 아릴알킬렌형 에폭시 수지가 바람직하다. 이에 따라, 경화물의 흡습 납땜 내열성을 향상시킬 수 있다.
- [0153] 여기서 아릴알킬렌형 에폭시 수지란, 반복단위 중에 1개 이상의 아릴알킬렌기를 갖는 에폭시 수지를 가리키고, 예를 들면 크릴린렌형 에폭시 수지, 비페닐디메틸렌형 에폭시 수지 등을 들 수 있다.
- [0154] 이들 중에서도 비페닐디메틸렌형 에폭시 수지가 바람직하다. 비페닐디메틸렌형 에폭시 수지는, 예를 들면 하기 화학식 II로 나타낼 수 있다.
- [0155] [화학식 II]
- 
  
**(II)**
- [0156] n은 임의의 정수
- [0157] 상기 화학식 II로 나타내어지는 비페닐디메틸렌형 에폭시 수지의 반복단위 n으로서는, 예를 들면 1~10인 것을 사용할 수 있고, 2~5인 것을 특히 적합하게 사용할 수 있다.
- [0158] 이에 따라, 비페닐디메틸렌형 에폭시 수지의 취급성이나, 다층 프린트 배선판을 제조할 때의 성형성을 양호한 것으로 하여, 이들 특성의 균형이 우수한 것으로 할 수 있다.
- [0159] 상기 n수가 너무 작으면 결정화하기 쉬워지므로, 범용 용매에 대한 용해성이 작아져 취급성이 저하하는 경우가 있다. 한편 상기 n수가 너무 크면 유동성이 저하하므로, 캐리어 장착 프리프레그를 사용하여 다층 프린트 배선판을 제조할 때 성형불량의 원인이 되는 경우가 있다.
- [0160] 상기 에폭시 수지의 함유량으로서는 예를 들면 수지조성물 전체에 대해 1~55 중량%로 할 수 있고, 특히 2~40 중량%로 하는 것이 바람직하다.
- [0161] 또한, 에폭시 수지를 시아네이트 수지와 함께 사용한 경우, 상기 함유량에 따라 시아네이트 수지의 반응성이나 경화물의 모든 특성을 양호한 것으로 하여, 이들 특성의 균형이 우수한 것으로 할 수 있다. 에폭시 수지의 함유량이 너무 적으면, 시아네이트 수지의 반응성이 저하하거나, 경화물의 내습성이 저하하는 경우가 있다. 한편 에폭시 수지의 함유량이 너무 많으면, 경화물의 내열성이 불충분한 경우가 있다.
- [0162] 상기 에폭시 수지의 분자량으로서는, 예를 들면 중량평균분자량(M<sub>w</sub>)으로 500~20,000인 것을 사용할 수 있고, 800~15,000인 것을 특히 적합하게 사용할 수 있다.
- [0163] 이에 따라, 캐리어 장착 프리프레그를 제작한 경우의 취급성이나, 섬유포 기재로의 함침성을 양호한 것으로 하여, 이들 특성의 균형이 우수한 것으로 할 수 있다.
- [0164] 상기 M<sub>w</sub>가 너무 작으면, 캐리어 장착 프리프레그를 제작한 경우에 점착성을 발생시켜 취급성이 저하하는 경우가 있다. 한편 상기 M<sub>w</sub>가 너무 크면, 섬유포 기재로의 함침성이 저하하는 경우가 있다.

- [0165] 상기 에폭시 수지로서는, 바람직하게는  $M_w$ 가 상기 범위 내인 것을 1종 사용하는 것도 가능하고,  $M_w$ 가 상이한 2종 이상을 병용하는 것도 가능하다.
- [0166] 또한, 상기 에폭시 수지의  $M_w$ 는 예를 들면 GPC로 측정할 수 있다.
- [0167] 수지조성물에는 폐놀 수지를 사용하는 것도 가능하다.
- [0168] 폐놀 수지로서는, 예를 들면 노볼락형 폐놀 수지, 레졸형 폐놀 수지, 아릴알킬렌형 폐놀 수지 등을 들 수 있다.
- [0169] 이들 중에서도 아릴알킬렌형 폐놀 수지가 바람직하다. 이에 따라 경화물의 흡습 납땜 내열성을 더욱 향상시킬 수 있다.
- [0170] 상기 아릴알킬렌형 폐놀 수지로서는, 예를 들면 크실릴렌형 폐놀 수지, 비페닐디메틸렌형 폐놀 수지 등을 들 수 있다.
- [0171] 이들 중에서도 비페닐디메틸렌형 폐놀 수지가 바람직하다. 비페닐디메틸렌형 폐놀 수지는 예를 들면 하기 화학식 III로 나타낼 수 있다.
- [0172] [화학식 III]
- 
(III)
- [0173] n은 임의의 정수
- [0174] 상기 화학식 III로 나타내어지는 비페닐디메틸렌형 폐놀 수지의 반복단위  $n$ 으로서는, 예를 들면 1~12인 것을 사용할 수 있고, 2~8인 것을 특히 적합하게 사용할 수 있다.
- [0175] 이에 따라, 다른 수지성분과의 상용성이나, 경화물의 내열성을 양호한 것으로 하여, 이들 특성의 균형이 우수한 것으로 할 수 있다.
- [0176] 상기  $n$ 수가 너무 작으면 경화물의 내열성이 저하하는 경우가 있다. 한편 상기  $n$ 수가 너무 크면 다른 수지성분과의 상용성이 저하하여, 작업성이 저하하는 경우가 있다.
- [0177] 상기 폐놀 수지의 함유량으로서는, 예를 들면 수지조성물 전체에 대해서 1~55 중량%로 할 수 있고, 특히 5~40 중량%로 하는 것이 바람직하다.
- [0178] 이에 따라, 경화물의 내열성이나 저열팽창성을 양호한 것으로 하여, 이들 특성의 균형이 우수한 것으로 할 수 있다.
- [0179] 폐놀 수지의 함유량이 너무 적으면 경화물의 내열성이 저하하는 경우가 있다. 한편, 폐놀 수지의 함유량이 너무 많으면 경화물의 저열팽창의 특성이 불충분해지는 경우가 있다.
- [0180] 상기 폐놀 수지의 분자량으로서는 예를 들면 중량평균분자량( $M_w$ )으로 400~18,000인 것을 사용할 수 있고, 500~15,000인 것을 특히 적합하게 사용할 수 있다.
- [0181] 이에 따라, 캐리어 장착 프리프레그를 제작한 경우의 취급성이나, 섬유포 기재로의 함침성을 양호한 것으로 하여, 이들 특성의 균형이 우수한 것으로 할 수 있다.
- [0182] 상기  $M_w$ 가 너무 작으면 캐리어 장착 프리프레그를 제작한 경우에 점착성을 발생시켜, 취급성이 저하하는 경우가 있다. 한편 상기  $M_w$ 가 너무 크면 섬유포 기재로의 함침성이 저하하는 경우가 있다.
- [0183] 상기 폐놀 수지로서는 바람직하게는  $M_w$ 가 상기 범위 내인 것을 1종 사용하는 것도 가능하고,  $M_w$ 가 상이한 2종 이상을 병용하는 것도 가능하다.
- [0184] 또한, 상기 폐놀 수지의  $M_w$ 는 예를 들면 GPC로 측정할 수 있다.
- [0185] 수지조성물에는 상기 시아네이트 수지, 특히 노볼락형 시아네이트 수지와 함께, 또는 상기 시아네이트 수지, 특히 노볼락형 시아네이트 수지와 에폭시 수지와 함께, 폐녹시 수지를 사용할 수 있다.
- [0186] 이에 따라, 절연 수지층 장착 캐리어를 제조할 때의 제막성(製膜性)을 향상시킬 수 있다.
- [0187] 상기 폐녹시 수지로서는 예를 들면 비스페놀 골격을 갖는 폐녹시 수지, 노볼락 골격을 갖는 폐녹시 수지, 나프

탈렌 골격을 갖는 폐녹시 수지, 비페닐 골격을 갖는 폐녹시 수지 등을 들 수 있다. 또한, 이들 골격을 복수종 가진 구조를 갖는 폐녹시 수지를 사용하는 것도 가능하다.

- [0188] 이들 중에서도, 비페닐 골격과 비스페놀 S 골격을 갖는 것을 사용할 수 있다. 이에 따라, 비페닐 골격이 갖는 강직성이 의해 유리전이온도를 높게 할 수 있는 동시에, 비스페놀 S 골격에 의해, 다층 프린트 배선판을 제조할 때의 도금금속의 부착성을 향상시킬 수 있다.
- [0189] 또한, 비스페놀 A 골격과 비스페놀 F 골격을 갖는 것을 사용할 수 있다. 이에 따라, 다층 프린트 배선판의 제조 시에 내층 회로기판으로의 밀착성을 향상시킬 수 있다.
- [0190] 또한, 상기 비페닐 골격과 비스페놀 S 골격을 갖는 것과, 비스페놀 A 골격과 비스페놀 F 골격을 갖는 것을 병용 할 수 있다. 이에 따라, 이들 특성을 균형있게 발현시킬 수 있다.
- [0191] 상기 비스페놀 A 골격과 비스페놀 F 골격을 갖는 것(1)과, 상기 비페닐 골격과 비스페놀 S 골격을 갖는 것(2)을 병용하는 경우, 그 병용비율로서는 특별히 한정되지 않으나, 예를 들면 (1):(2)=2:8~9:1로 할 수 있다.
- [0192] 폐녹시 수지의 분자량으로서는 특별히 한정되지 않으나, 중량평균분자량이 5000~70000인 것을 사용할 수 있다.
- [0193] 이에 따라, 절연 수지층 장착 캐리어를 제조할 때의 제막성을 향상시키는 효과를 충분하게 발현시킬 수 있는 동시에, 수지조성물을 조제할 때의 폐녹시 수지의 용해성도 양호한 것으로 할 수 있어, 이들 특성의 균형이 우수한 것으로 할 수 있다.
- [0194] 폐녹시 수지의 중량평균분자량이 너무 작으면, 폐녹시 수지에 의해 제막성을 향상시키는 효과가 불충분한 경우가 있다. 한편 중량평균분자량이 너무 크면, 수지조성물 중에 있어서의 폐녹시 수지의 용해성이 저하하는 경우가 있다.
- [0195] 폐녹시 수지의 함유량으로서는, 예를 들면 수지조성물 전체의 1~40 중량%로 할 수 있고, 특히 5~30 중량%로 하는 것이 바람직하다.
- [0196] 이에 따라, 절연 수지층 장착 캐리어를 제조할 때의 제막성을 향상시키는 효과를 충분히 발현시킬 수 있는 동시에, 저열팽창성을 부여할 수 있어, 이들 특성의 균형이 우수한 것으로 할 수 있다.
- [0197] 폐녹시 수지의 함유량이 너무 작으면, 폐녹시 수지에 의해 제막성을 향상시키는 효과가 불충분한 경우가 있다. 한편 함유량이 너무 크면, 상대적으로 시아네이트 수지의 함유량이 적어지므로, 저열팽창성을 부여하는 효과가 저하하는 경우가 있다.
- [0198] 상기 수지조성물은 단독으로 사용해도 되고, 2종 이상 조합하여 사용해도 된다. 전술한 시아네이트 수지(특히 노볼락형 시아네이트 수지)와, 상기 폐놀 수지(아릴알킬렌형 폐놀 수지, 특히 비페닐디메틸렌형 폐놀 수지)를 조합하여 사용한 경우, 수지성분의 가교밀도를 제어할 수 있고, 또한 본 발명의 캐리어 장착 프리프레그를 사용하여 다층 프린트 배선판을 제조하는 경우에, 절연층과 도체금속과의 밀착성을 향상시킬 수 있다.
- [0199] 또한, 전술한 시아네이트 수지(특히 노볼락형 시아네이트 수지)와, 상기 에폭시 수지(아릴알킬렌형 에폭시 수지, 특히 비페닐디메틸렌형 에폭시 수지)와, 상기 폐놀 수지(아릴알킬렌형 폐놀 수지, 특히 비페닐디메틸렌형 폐놀 수지)를 조합하여 사용한 경우, 상기 효과에 더하여 다층 프린트 배선판의 치수 안정성을 특히 향상시킬 수 있다.
- [0200] 또한, 전술한 시아네이트 수지(특히 노볼락형 시아네이트 수지)와, 상기 에폭시 수지(아릴알킬렌형 에폭시 수지, 특히 비페닐디메틸렌형 에폭시 수지)와, 폐녹시 수지(특히 비페닐 골격과, 비스페놀 S 골격을 갖는 폐녹시 수지)를 조합하여 사용함으로써, 상기 효과에 더하여, 유리전이온도를 높게 할 수 있는 동시에, 절연 수지층 장착 캐리어를 제조할 때의 제막성을 향상시켜, 취급성을 양호한 것으로 할 수 있다.
- [0201] 수지조성물에는 이상에 설명한 수지성분 외, 무기 충전재를 함유할 수 있다.
- [0202] 이에 따라, 얇은 섬유포를 사용한 두께가 얇은 캐리어 장착 프리프레그에 적용한 경우에도, 경화물의 기계적 강도를 우수한 것으로 할 수 있는 동시에, 저열팽창화를 추가로 향상시키는 것도 가능하다.
- [0203] 상기 무기 충전재로서는, 예를 들면 탈크, 알루미나, 유리, 실리카, 마이카 등을 들 수 있다.
- [0204] 이들 중에서도 실리카가 바람직하고, 용융 실리카가 저열팽창성이 우수한 점에서 바람직하다.
- [0205] 용융 실리카의 형상으로서는, 예를 들면 파쇄형상, 구상 등이 있으나, 특히 구상의 용융 실리카를 사용하면 수

지조성물의 용융점도를 낮게 할 수 있으므로, 섬유포 기재로의 함침성을 향상시킬 수 있다.

- [0206] 상기 무기 충전재의 평균 입자경으로서는, 예를 들면 0.01~5.0  $\mu\text{m}$ 인 것을 사용할 수 있고, 특히 0.2~2.0  $\mu\text{m}$ 인 것을 적합하게 사용할 수 있다.
- [0207] 이에 따라, 액상 수지조성물을 조제할 때의 작업성을 양호한 것으로 할 수 있다.
- [0208] 상기 평균 입자경이 너무 작으면, 수지조성물을 유기 용체 등에 의해 용해 및/또는 분산시킨 액상 수지조성물을 조제할 때, 그 점도가 높아져 작업성에 영향을 주는 경우가 있다. 한편, 상기 평균 입자경이 너무 크면, 액상 수지조성물 중에서 무기 충전재의 침강이 일어나는 경우가 있다.
- [0209] 상기 무기 충전재로서는, 바람직하게는 평균 입자경이 상기 범위 내인 것을 1종 사용하는 것도 가능하고, 평균 입자경이 상이한 2종 이상을 병용하는 것도 가능하다.
- [0210] 이 평균 입자경은, 예를 들면 입도 분포 측정장치(HORIBA사제 · 「LA-500」)에 의해 측정할 수 있다.
- [0211] 상기 무기 충전재로서는, 평균 입자경이 0.01~5.0  $\mu\text{m}$ 인 구상의 용융 실리카, 특히 평균 입자경이 0.2~2.0  $\mu\text{m}$ 인 구상의 용융 실리카를 사용하는 것이 바람직하다.
- [0212] 이에 따라, 수지조성물 중의 무기 충전재의 고충전성을 향상시킬 수 있다.
- [0213] 상기 무기 충전재의 함유량으로서는, 예를 들면 수지조성물 전체에 대해서 30~80 중량%로 할 수 있고, 40~70 중량%로 하는 것이 바람직하다.
- [0214] 이에 따라, 무기 충전재의 배합에 의한 상기 효과, 특히 저열팽창성을 높일 수 있다. 그리고 경화물의 수분 흡수성을 작은 것으로 할 수 있으므로, 흡습 납땜 내열성을 향상시킬 수 있다.
- [0215] 본 발명에 있어서 사용되는 수지조성물에 있어서는, 특히 상기 무기 충전재를 함유하는 경우, 커플링제를 배합하는 것이 바람직하다.
- [0216] 이 커플링제는 시아네이트 수지 등의 수지성분과, 무기 충전재와의 계면의 습윤성(wettability)을 향상시킬 수 있으므로, 섬유포에 대해서 수지성분 및 무기 충전재를 균일하게 정착시켜, 경화물의 내열성, 특히 흡습 후의 납땜 내열성을 높일 수 있다.
- [0217] 상기 커플링제로서는 통상 사용되는 것이면 모두 사용할 수 있으나, 예를 들면 에폭시실란 커플링제, 티타네이트계 커플링제, 아미노실란 커플링제, 및 실리콘오일형 커플링제 중에서 선택되는 1종 이상의 커플링제를 사용하는 것이 바람직하다. 이에 따라 상기 습윤성을 높게 할 수 있고, 경화물의 내열성을 보다 향상시킬 수 있다.
- [0218] 커플링제를 사용하는 경우 그 함유량으로서는, 예를 들면 상기 무기 충전재 100 중량부에 대해서 0.05~3 중량부로 할 수 있고, 특히 0.1~2 중량부로 하는 것이 바람직하다.
  
- [0219] \*이에 따라, 무기 충전재를 피복하는 것에 의한 작용효과를 충분히 발현할 수 있는 동시에, 경화물 특성을 양호한 것으로 할 수 있고, 이들 특성의 균형이 우수한 것으로 할 수 있다.
- [0220] 커플링제의 함유량이 너무 적으면, 무기 충전재를 피복하는 작용이 불충분한 경우가 있다. 한편, 커플링제의 함유량이 너무 크면, 수지성분의 반응에 영향을 주어 경화물의 기계적 강도가 저하하는 경우가 있다.
- [0221] 본 발명에서 사용되는 수지조성물에는, 이 외에, 필요에 따라서 경화촉진제를 사용할 수 있다.
- [0222] 경화촉진제로서는 공자의 것을 사용할 수 있으나, 예를 들면 나프텐산 아연, 나프텐산 코발트, 옥틸산 주석, 옥틸산 코발트, 비스아세틸아세토네이트 코발트(Ⅱ), 트리스아세틸아세토네이트 코발트(Ⅲ) 등의 유기 금속염, 트리에틸아민, 트리부틸아민, 디아자비시클로[2.2.2]옥탄 등의 3급 아민류, 2-페닐-4-메틸이미다졸, 2-페닐-4-메틸-5-히드록시메틸이미다졸, 2-페닐-4,5-디히드록시메틸이미다졸, 2,4-디아민-6-[2' -메틸이미다졸릴-(1')]-에틸-s-트리아진, 2,4-디아미노-6-(2' -운데실이미다졸릴)-에틸-s-트리아진, 2,4-디아미노-6-[2' -에틸-4-메틸이미다졸릴-(1')]-에틸-s-트리아진, 1-벤질-2-페닐이미다졸 등의 이미다졸류, 폐놀, 비스페놀 A, 노닐페놀 등의 폐놀화합물, 초산, 안식향산, 살리실산, 파라톨루엔설폰산 등의 유기산 등, 또는 그의 화합물을 들 수 있다.
- [0223] 이들 중에서도, 수지조성물로서 시아네이트 수지, 에폭시 수지, 폐녹시 수지를 함유하는 것을 사용한 경우에는, 경화촉진제로서 이미다졸화합물을 적합하게 사용할 수 있다. 이에 따라, 수지조성물의 절연성을 저하시키지 않고, 시아네이트 수지나 에폭시 수지의 반응을 촉진시킬 수 있다.

- [0224] 이미다졸화합물로서는 지방족 탄화수소기, 방향족 탄화수소기, 히드록시알킬기, 및 시아노알킬기 중에서 선택되는 관능기를 2개 이상 가지고 있는 이미다졸화합물이 바람직하고, 특히 2-페닐-4,5-디히드록시메틸이미다졸이 바람직하다. 이와 같은 이미다졸화합물의 사용에 의해, 수지조성물의 내열성을 향상시킬 수 있는 동시에, 다층 프린트 배선판에 저열팽창성, 저수분 흡수성을 부여할 수 있다.
- [0225] 상기 경화촉진제를 사용하는 경우 그 배합량으로서는, 예를 들면 수지조성물 전체에 대해서 0.05~5 중량%로 하는 것이 가능하고, 특히 0.2~2 중량%로 하는 것이 바람직하다.
- [0226] 이에 따라, 수지조성물의 경화를 촉진시키는 동시에, 캐리어 장착 프리프레그의 보존성을 양호한 것으로 할 수 있고, 이들 특성의 균형이 우수한 것으로 할 수 있다.
- [0227] 경화촉진제의 함유량이 너무 적으면, 경화촉진하는 효과가 충분히 발현되지 않는 경우가 있다. 한편, 경화촉진제의 함유량이 너무 많으면, 캐리어 장착 프리프레그의 보존성이 저하하는 경우가 있다.
- [0228] 본 발명에서 사용되는 수지조성물에는, 이 외, 폴리이미드 수지, 폴리아미드이미드 수지, 폴리페닐렌옥사이드 수지, 폴리에테르설폰 수지 등의 열가소성 수지를 병용하는 것도 가능하다.
- [0229] 또한, 필요에 따라서 안료, 산화방지제 등의 상기 성분 이외의 첨가물을 첨가하는 것도 가능하다.
- [0230] 본 발명에 있어서는, 상기 성분으로 되는 수지조성물을, 유기 용제 등에 의해 용해 및/또는 분산시킨 액상 수지조성물의 형태로서 사용할 수 있다. 이에 따라, 절연 수지층 장착 캐리어의 절연 수지층을 간편·용이하게 형성할 수 있다.
- [0231] 다음으로, 상기 절연 수지층 장착 캐리어에 대하여 설명한다.
- [0232] 본 발명에서 사용되는 절연 수지층 장착 캐리어는 상기 캐리어의 편면측에, 상기 절연 수지재료로 형성된 절연 수지층을 갖는 것이다. 그 조제방법으로서는 특별히 한정되지 않으나, 일례를 들자면 콤마코터, 나이프코터 등 각종 코터장치를 사용하여 액상의 절연 수지를 캐리어에 도공하는 방법, 분무노즐 등의 각종 스프레이장치를 사용하여 액상의 절연 수지를 캐리어에 도공하는 방법 등을 들 수 있다.
- [0233] 이들 중에서도, 각종 코터장치를 사용하여 액상의 절연 수지를 캐리어에 도공하는 방법이 바람직하다. 이에 따라, 간편·용이한 장치로 두께정도가 우수한 절연 수지층을 형성할 수 있다.
- [0234] 절연 수지층 장착 캐리어를 제조할 때에는, 캐리어에 액상의 절연 수지를 도공 후, 필요에 따라서 상온 또는 가온하에서 건조시킬 수 있다.
- [0235] 이에 따라, 액상의 절연 수지를 조제할 때 유기 용매나 분산 매체 등을 사용한 경우는, 이들을 실질적으로 제거하여, 절연 수지층 표면의 점착성을 없애, 취급성이 우수한 절연 수지층 장착 캐리어로 할 수 있다.
- [0236] 또한, 절연 수지의 경화반응을 중도까지 진행해, (a)공정, 또는 후술하는 (b)공정에 있어서 절연 수지의 유동성을 조정하는 것도 가능하다.
- [0237] 상기 가온하에서 건조시키는 방법으로서는 특별히 한정되지 않으나, 예를 들면 열풍건조장치, 적외선 가열장치 등을 사용하여 연속적으로 처리하는 방법을 바람직하게 적용할 수 있다.
- [0238] \*본 발명에서 사용되는 절연 수지층 장착 캐리어에 있어서, 절연 수지층의 두께는 사용하는 섬유포의 두께 등에 따라서 적절하게 설정할 수 있다. 일례를 들자면 5~100  $\mu\text{m}$ 로 할 수 있다.
- [0239] 또한, 이 절연 수지층은 같은 절연 수지를 사용하여 1회 또는 복수 횟수의 도공으로 형성되어도 되고, 상이한 절연 수지를 사용하여 복수 횟수의 도공으로 형성된 것이어도 된다.
- [0240] 이와 같이 하여 절연 수지층 장착 캐리어를 제조 후, 절연 수지층을 형성한 상면측, 즉 캐리어와 반대면측에 절연 수지층 표면의 보호를 위해, 보호 필름을 포개어 겹치는 것도 가능하다.
- [0241] 다음으로, 절연 수지층 장착 캐리어와 섬유포를 포개어 겹칠 때의 형태에 대하여 설명한다.
- [0242] 도 1의 (3)은, 절연 수지층 장착 캐리어(3)와, 섬유포(4)를 포개어 겹칠 때의 형태(5)를 예시한 것이다.
- [0243] 섬유포(4)는 캐리어(1)의 반송방향과 같은 방향에 연속적으로 공급·반송할 수 있는 것으로, 폭방향 치수(9)를 가지고 있다. 여기서 폭방향 치수(9)란, 섬유포(4)의 반송방향과 직교방향에 있어서의 섬유포(4)의 치수를 가리

킨다. 이와 같은 섬유포(4)로서는, 예를 들면 장착상의 시트 형태인 것을 적합하게 사용할 수 있다.

- [0244] 상기 섬유포의 재질로서는 특별히 한정되지 않으나, 예를 들면 유리 직포, 유리 부직포 등의 유리 섬유포, 유리 이외의 무기 화합물을 성분으로 하는 직포 또는 부직포 등의 무기 섬유포, 방향족 폴리아미드 수지, 폴리아미드 수지, 방향족 폴리에스테르 수지, 폴리에스테르 수지, 폴리이미드 수지, 불소 수지 등의 유기 섬유로 구성되는 유기 섬유포 등을 들 수 있다.
- [0245] 이들 중에서도 유리 섬유포인 유리 직포를 사용하면, 다층 프린트 배선판의 기계적 강도, 내열성을 양호한 것으로 할 수 있다.
- [0246] 상기 섬유포로서 유리 직포를 사용하는 경우 그 두께로서는, 일례를 들자면 15~180  $\mu\text{m}$ 인 것을 사용할 수 있다. 또한 평량(1  $\text{m}^2$ 당 섬유포의 중량)으로서는 예를 들자면 17~209 g/ $\text{m}^2$ 인 것을 사용할 수 있다.
- [0247] 그리고, 본 발명의 제조방법에 있어서는 특히, 두께 15~35  $\mu\text{m}$ , 평량 17~25 g/ $\text{m}^2$ 인 얇은 유리 직포를 사용할 수 있다. 그리고 이와 같은 유리 직포를 사용한 경우에도, 섬유포를 구성하는 섬유 다발에 휨이 발생하기 어려우므로, 기계적 특성이나 함침성이 우수한 캐리어 장착 프리프레그로 할 수 있다.
- [0248] 종래의 프리프레그의 제조방법은, 예를 들면 통상의 도공장치를 사용하여 섬유포를 수지 바니시에 침지·함침·건조시키는 방법으로는, 다수의 반송 룰을 통과시키거나, 섬유포에 함침시키는 절연 수지량을 조정하거나 할 때, 섬유포에 응력이 작용하기 쉽다는 문제가 있었다.
- [0249] 이는 특히 상기와 같은 얇은 유리 직포를 사용한 경우에는 그 영향이 현저하여, 섬유 다발에 휨이 발생하거나, 날실과 씨실의 구멍(opening) 부분이 확대되어 쉽다. 이와 같은 프리프레그는 내부 변형을 가짐으로써, 다층 프린트 배선판의 휨, 치수 안정성 등의 기계적 특성에 영향을 주거나, 확대된 구멍 부분에 국부적인 수지 충전 결손부를 가짐으로써, 다층 프린트 배선판의 성형성이 저하한다는 문제가 있었다.
- [0250] 이에 대해서, 본 발명의 캐리어 장착 프리프레그의 제조방법으로는, 섬유포의 두께나 평량에 관계없이 섬유포에 응력이 작용하기 어려우므로 섬유 다발의 휨 등이 발생하기 어렵고, 또한 함침성이 우수한 것으로 할 수 있다. 그리고, 이 캐리어 장착 프리프레그를 사용하면, 기계적 특성이나 성형성이 우수한 다층 프린트 배선판을 제조할 수 있다는 이점을 갖는 것이다. 또한 절연 수지로서 시아네이트 수지를 사용한 경우에는, 추가로 내열성, 저열팽창성이 양호한 다층 프린트 배선판을 제조할 수 있다는 이점을 갖는 것이다.
- [0251] 상기 (a)공정에 있어서는, 절연 수지층 장착 캐리어(3)를 2개 사용한다. 이들을 각각 제1 절연 수지층 장착 캐리어, 및 제2 절연 수지층 장착 캐리어라고 호칭한다.
- [0252] 그리고 상기 제1 및 제2 절연 수지층 장착 캐리어의 절연 수지층측을, 수지를 함침시키지 않은 섬유포(4)의 양면측에 각각 포개어 겹친다.
- [0253] 상기 (a)공정에서 사용하는 제1 절연 수지층 장착 캐리어와 제2 절연 수지층 장착 캐리어로서는, 같은 것을 사용하는 것도 가능하고, 상이한 것을 사용하는 것도 가능하다.
- [0254] 다음으로 (b)공정에 대하여 설명한다.
- [0255] 이 (b)공정은 섬유포 기재의 양면에 절연 수지층 장착 캐리어의 절연 수지층측을 포개어 겹치고, 이들을 접합한 후, 절연 수지의 용융온도 이상의 온도에서 가열처리하는 것이다.
- [0256] 이에 따라, (a)공정에 있어서 절연 수지층 장착 캐리어와 섬유포가 접합한 시점에서 잔존하고 있던, 감압 보이드 또는 실질적인 진공 보이드를 소실시킬 수 있어, 비충전 부분이 매우 적거나, 또는 비충전 부분이 실질적으로 존재하지 않는 캐리어 장착 프리프레그를 제조할 수 있다.
- [0257] 상기 가열처리하는 방법으로서는 특별히 한정되지 않으나, 예를 들면 열풍건조장치, 적외선 가열장치, 가열 롤 장치, 평판상의 열판 프레스장치 등을 사용하여 실시할 수 있다.
- [0258] 열풍건조장치, 적외선 가열장치를 사용한 경우는 상기 접합한 것에 실질적으로 압력을 작용시키지 않고 실시할 수 있다.
- [0259] 또한, 가열 롤장치, 평판상의 열판 프레스장치를 사용한 경우는 상기 접합한 것에 소정의 압력을 작용시킴으로써 실시할 수 있다.
- [0260] 이들 중에서도 상기 접합한 것에 실질적으로 압력을 작용시키지 않고 실시하는 방법이 바람직하다.

- [0261] 이 방법에 의하면, (b)공정에서 수지성분을 지나치게 많이 유동시키지 않으므로, 목적으로 하는 절연층 두께를 가지고, 또한 이 절연층 두께에 있어서 높은 균일성을 갖는 캐리어 장착 프리프레그를 효율적으로 제조할 수 있다.
- [0262] 또한, 수지성분의 유동에 수반하여 섬유포 기재에 작용하는 응력을 최소한으로 할 수 있으므로, 내부 변형을 매우 적은 것으로 할 수 있다.
- [0263] 더 나아가서는, 수지성분이 용융되었을 때 실질적으로 압력이 작용하고 있지 않으므로, 이 공정에 있어서 타흔(打痕) 불량의 발생을 실질적으로 없앨 수 있다.
- [0264] 상기 가열처리시의 온도는 사용하는 절연 수지가 용융되고, 또한 절연 수지의 경화반응이 급속하게 진행하지 않는 온도역으로 하는 것이 바람직하다.
- [0265] 또한, 가열처리하는 시간은 사용하는 절연 수지의 종류 등에 따라 상이하므로 특별히 한정되지 않으나, 일례를 들자면 1~10분간 처리함으로써 실시할 수 있다.
- [0266] 본 발명의 제조방법에 있어서는 캐리어, 절연 수지층, 및 섬유포를 사용한다. 여기서 각각의 폭방향 치수의 관계에 대하여, 그 형태예를 들어 설명한다.
- [0267] 본 발명의 제조방법에 있어서 캐리어, 절연 수지층, 및 섬유포로서는, 예를 들면 도 2의 (1)~(3), 도 3의 (1)~(3), 및 도 4의 (1)~(3)에 나타내는 바와 같은, 여러 폭방향 치수를 갖는 형태로 사용할 수 있다.
- [0268] 먼저, 도 2의 (1)~(3)에 나타낸 형태에 대하여 설명한다.
- [0269] 도 2의 (1)~(3)에 있어서는, 제1 절연 수지층 장착 캐리어(3a) 및 제2 절연 수지층 장착 캐리어(3a)로서, 섬유포(4)보다도 폭방향 치수가 큰 캐리어를 갖는 동시에, 섬유포(4)보다도 폭방향 치수가 큰 절연 수지층을 갖는 것을 사용하고 있다. 여기서 캐리어, 절연 수지층, 섬유포 각각의 폭방향 치수의 관계를 도 2의 (1)에 나타낸다.
- [0270] 이 형태로는 상기 (a)공정에 있어서, 섬유포(4)의 폭방향 치수의 내측 영역, 즉 폭방향으로 섬유포(4)가 존재하는 영역에 있어서는, 제1 절연 수지층 장착 캐리어(3a)의 절연 수지층과 섬유포(4), 및 제2 절연 수지층 장착 캐리어(3a)의 절연 수지층과 섬유포(4)를 각각 접합할 수 있다.
- [0271] 또한, 섬유포(4)의 폭방향 치수의 외측 영역, 즉 섬유포가 존재하지 않는 영역에 있어서는, 제1 절연 수지층 장착 캐리어(3a)가 갖는 절연 수지층면과, 제2 절연 수지층 장착 캐리어(3a)가 갖는 절연 수지층면을 직접 접합할 수 있다. 이 상태를 도 2의 (2)에 나타낸다.
- [0272] 그리고 이들의 접합을 감압하에서 실시하므로, 섬유포(4)의 내부, 또는 제1 및 제2 절연 수지층 장착 캐리어(3a, 3a)의 절연 수지층과 섬유포(4)의 접합면 등에 비충전 부분이 잔존하고 있어도, 이를 감압 보이드 또는 실질적인 진공 보이드로 할 수 있으므로, (b)공정에 있어서 수지의 용융온도 이상의 온도역에서 가열처리한 경우, 이를 용이하게 소실시킬 수 있다. 그리고 (b)공정에 있어서 폭방향의 주변부로부터 공기가 침입하여 새로운 보이드가 형성되는 것을 방지할 수 있다. 이 상태를 도 2의 (3)에 나타낸다.
- [0273] 다음으로, 도 3의 (1)~(3)에 나타낸 형태에 대하여 설명한다.
- [0274] 도 3의 (1)~(3)에 있어서는, 제1 절연 수지층 장착 캐리어, 및 제2 절연 수지층 장착 캐리어로서, 섬유포(4)보다도 폭방향 치수가 큰 캐리어를 갖는 동시에, 2개의 절연 수지층 장착 캐리어 중 한쪽, 예를 들면 제1 절연 수지층 장착 캐리어(3a)로서, 섬유포(4)보다도 폭방향 치수가 큰 절연 수지층을 갖는 것을 사용하고, 제2 절연 수지층 장착 캐리어(3b)로서, 섬유포(4)와 폭방향 치수가 같은 절연 수지층을 갖는 것을 사용하고 있다. 여기서 캐리어, 절연 수지층, 섬유포 각각의 폭방향 치수의 관계를 도 3의 (1)에 나타낸다.
- [0275] 이 형태로는 상기 (a)공정에 있어서 섬유포(4)의 폭방향 치수의 내측 영역, 즉 섬유포(4)가 존재하는 영역에 있어서는 제1 절연 수지층 장착 캐리어(3a)의 절연 수지층과 섬유포(4), 및 제2 절연 수지층 장착 캐리어(3b)의 절연 수지층과 섬유포(4)를 각각 접합할 수 있다.
- [0276] 또한, 섬유포(4)의 폭방향 치수의 외측 영역, 즉 섬유포가 존재하지 않는 영역에 있어서는, 제1 절연 수지층 장착 캐리어(3a)가 갖는 절연 수지층면과, 제2 절연 수지층 장착 캐리어(3b)의 캐리어면을 직접 접합할 수 있다. 이 상태를 도 3의 (2)에 나타낸다.
- [0277] 그리고, 이들의 접합을 감압하에서 실시하므로, 섬유포(4)의 내부, 또는 제1 및 제2 절연 수지층 장착 캐리어

절연 수지층(3a, 3b)과 섬유포(4)의 접합면 등에 비충전 부분이 잔존하고 있어도, 이들을 감압 보이드 또는 실질적인 진공 보이드로 할 수 있으므로, (b)공정에 있어서 수지의 용융온도 이상의 온도역에서 가열처리한 경우, 이를 용이하게 소실시킬 수 있다. 그리고 (b)공정에 있어서, 폭방향의 주변부로부터 공기가 침입하여 새로운 보이드가 형성되는 것을 방지할 수 있다. 이 상태를 도 3의 (3)에 나타낸다.

- [0278] 다음으로, 도 4의 (1)~(3)에 나타낸 형태에 대하여 설명한다.
- [0279] 도 4의 (1)~(3)에 있어서는 제1 절연 수지층 장착 캐리어(3b), 및 제2 절연 수지층 장착 캐리어(3b)로서, 섬유포(4)와 폭방향 치수가 같은 절연 수지층을 갖는 것을 사용하고 있다. 여기서 캐리어, 절연 수지층, 섬유포 각각의 폭방향 치수의 관계를 도 4의 (1)에 나타낸다.
- [0280] 이 형태로는 상기 (a)공정에 있어서, 섬유포(4)의 폭방향 치수의 내측 영역, 즉 섬유포(4)가 존재하는 영역에 있어서는 제1 절연 수지층 장착 캐리어(3b)의 절연 수지층과 섬유포(4), 및 제2 절연 수지층 장착 캐리어(3b)의 절연 수지층과 섬유포(4)를 각각 접합할 수 있다. 이 상태를 도 4의 (2)에 나타낸다.
- [0281] 이 형태로는 상기 (a)공정 후, 즉 제1 및 제2 절연 수지층 장착 캐리어(3b, 3b)와 섬유포(4)를 접합한 시점에서, 폭방향의 단부위에 존재하는 비충전 부분과, 폭방향의 단부위 이외의 부위에 존재하는 비충전 부분이 연통하지 않도록 해 두는 것이 바람직하다.
- [0282] 이에 따라, 폭방향의 단부위 이외의 부위에 존재하는 비충전 부분에 대하여는, (a)공정을 감압하에서 실시하고 있으므로 감압 보이드 또는 실질적인 진공 보이드로 할 수 있고, (b)공정에 있어서 수지의 용융온도 이상의 온도역에서 가열처리된 경우, 이를 용이하게 소실시킬 수 있다. 그리고, (b)공정에 있어서 폭방향의 주변부로부터 공기가 침입하여 새로운 보이드가 형성되는 경우에도, 이를 폭방향의 단부위만으로 할 수 있다. 이 상태를 도 4의 (3)에 나타낸다.
- [0283] 본 발명의 캐리어 장착 프리프레그의 제조방법에 있어서는, 상기 형태 중에서도 도 2의 (1)~(3)에 나타낸 상태, 또는 도 3의 (1)~(3)에 나타낸 상태가 바람직하다. 즉, 제1 절연 수지층 장착 캐리어, 및 제2 절연 수지층 장착 캐리어로서, 섬유포보다도 폭방향 치수가 큰 캐리어를 갖는 동시에, 어느 한쪽 또는 양쪽의 절연 수지층 장착 캐리어가 섬유포보다도 폭방향 치수가 큰 절연 수지층을 갖는 것을 사용하는 것이 바람직하다.
  
- [0284] \*이에 따라, (a)공정에서 절연 수지층에 의해 섬유포를 봉하여 밀폐할 수 있고, 섬유포가 존재하는 영역 전체에 있어서 보이드가 적거나, 또는 실질적으로 보이드가 존재하지 않는 캐리어 장착 프리프레그를 제조할 수 있다.
- [0285] 특히, 도 2의 (1)~(3)에 나타낸 형태, 즉 제1 절연 수지층 장착 캐리어(3a), 및 제2 절연 수지층 장착 캐리어(3a)로서, 섬유포(4)보다도 폭방향 치수가 큰 캐리어를 갖는 동시에, 섬유포(4)보다도 폭방향 치수가 큰 절연 수지층을 갖는 것을 사용할 수 있다.
- [0286] 이 형태로는 섬유포(4)의 폭방향 치수의 외측 영역에 있어서, 양쪽의 절연 수지층 장착 캐리어에 절연 수지층이 존재하므로, 보다 간편·용이하게, 절연 수지층에 의해 섬유포(4)를 봉하여 밀폐할 수 있어, 상기 효과를 효과적으로 발현시킬 수 있다.
- [0287] 본 발명의 캐리어 장착 프리프레그의 제조방법에 있어서는, 상기 (b)공정 후, 필요에 따라서 상기에서 얻어진 캐리어 장착 프리프레그를 연속하여 권취(卷取)하는 공정을 가질 수 있다.
- [0288] 이에 따라, 캐리어 장착 프리프레그를 두루마리 형태로 할 수 있고, 이 캐리어 장착 프리프레그를 사용하여, 다풋 프린트 배선판 등을 제조할 때의 취급 작업성을 향상시킬 수 있다.
- [0289] 다음으로, 본 발명의 캐리어 장착 프리프레그의 제조장치에 대하여 적합한 실시의 형태를 도면에 의해 설명한다.
- [0290] 도 5는 본 발명의 제조방법을 적용할 수 있는 장치의 일례를 나타내는 단면 측면도이다.
- [0291] 도 5의 (1)은 본 발명의 캐리어 장착 프리프레그의 제조에 사용되는 절연 수지층 장착 캐리어를 제조하는 형태의 일례를 나타내는 것이다.
- [0292] 도 5의 (1)에 있어서 캐리어(1a)는, 예를 들면 장척의 시트폼을 두루마리 형태로 한 것 등을 사용하고, 이로부터 연속적으로 권출(卷出)함으로써 공급할 수 있다.
- [0293] 액상의 절연 수지(11)는 도시되지 않은 절연 수지의 공급장치에 의해, 소정량이 연속적으로 캐리어(1a) 상에 공

급된다. 절연 수지(11)의 도공량은 콤마 롤(12)과, 콤마 롤(12)의 백업 롤(13)의 클리어런스에 의해 제어할 수 있다.

[0294] 소정량의 절연 수지가 도공된 캐리어(1b)는 횡반송형의 열풍건조장치(14, 14)의 내부를 이송하고, 액상의 절연 수지 중에 함유되는 유기 용제 등을 실질적으로 건조 제거하여, 필요에 따라서 경화반응을 도중까지 진행시킨 절연 수지층 장착 캐리어(1c)로 할 수 있다. 바람직한 실시 태양에 있어서, 여기서 얻어지는 절연 수지층 장착 캐리어의 절연 수지층은 필름이어도 된다.

[0295] 절연 수지층 장착 캐리어(1c)는 그대로 권취하는 것도 가능하나, 도 5의 (1)의 형태에 있어서는 라미네이트 롤(16, 16)에 의해, 절연 수지층이 형성된 측에 보호 필름(15)을 포개어 겹치고, 보호 필름(15)이 라미네이트된 절연 수지층 장착 캐리어(1d)로 하여, 이를 권취해 두루마리 형태의 절연 수지층 장착 캐리어(17)를 얻고 있다.

[0296] 도 5의 (2)는 본 발명의 제조방법 (a)~(b)공정을 실시할 수 있는 장치의 일례를 나타내는 단면 측면도로서, 구체적으로서는 수지를 함침시키지 않은 섬유포의 양면측에 절연 수지층 장착 캐리어의 절연 수지층측을 포개어 겹치고, 감압조건하에서 접합한 후, 절연 수지의 용융온도 이상의 온도에서 가열처리하고, 이를 연속하여 권취해, 캐리어 장착 프리프레그를 제조하는 형태의 일례를 나타내는 것이다.

[0297] 도 5의 (2)에 있어서 (a)공정은 진공 라미네이트장치(20)를 사용하여 실시된다.

[0298] 진공 라미네이트장치(20)의 내부는 도시되지 않은 진공 펌프 등의 감압 수단에 의해, 소정의 감압조건으로 설정되어 있다.

[0299] 진공 라미네이트장치(20)의 내부에는 상기 (a)공정에서 얻어진 절연 수지층 장착 캐리어(17, 17)와 섬유포(21)가, 각각 연속적으로 공급 가능하게 설치되어 있다.

[0300] 절연 수지층 장착 캐리어(17, 17)는 절연 수지층 표면에 상기 보호 필름이 라미네이트되어 있으므로, 권취 롤(23)에 의해, 해당 보호 필름을 박리하면서 연속적으로 공급된다(1e, 1e). 또한 섬유포(21a)는 두루마리 형태의 섬유포(21)로부터 연속적으로 공급된다.

[0301] 보호 필름이 박리 제거된 절연 수지층 장착 캐리어(1e, 1e)와 섬유포(21a)는, 절연 수지층 장착 캐리어(1e, 1e)의 각각 절연 수지층측에서 섬유포(21a)를 끼우는 형태로 포개어 겹쳐지고, 라미네이트 롤(24, 24)에 의해 접합된다. 이때, 절연 수지층은 섬유포(21a)에 함침된다.

[0302] 라미네이트 롤(24, 24) 사이의 클리어런스는 절연 수지층 장착 캐리어와 섬유포의 접합시에, 실질적으로 압력이 작용하지 않는 정도로 설정하는 것도 가능하고, 임의의 압력이 작용하도록 설정하는 것도 가능하다.

[0303] 접합 후의 접합물(22a)은 그대로 다음 공정으로 보내는 것도 가능하고, 라미네이트 롤(25, 25), 동(26, 26), 동(27, 27)에 의해 온도와 압력을 작용시켜, 절연 수지층 장착 캐리어와 섬유포의 접합 정도를 조정하는 것도 가능하다.

[0304] 또한, 도 5의 (2)에 있어서 라미네이트 롤(17, 17)은 진공 라미네이트장치(20)의 내부를 소정의 감압 조건에 유지하므로, 진공 라미네이트장치(20)의 외부에서 내부로의 공기 침입을 억제하는 실 롤(seal roll)로서의 기능도 가지고 있다.

[0305] 접합 후의 접합물(22b)은 횡반송형의 열풍건조장치(28, 28) 사이를 이송하고, 절연 수지의 용융온도 이상의 온도에서 가열처리한다. 이에 따라, 접합물의 내부에 잔존하고 있는 비충전 부분을 소실시킬 수 있다.

[0306] 가열처리 후의 캐리어 장착 프리프레그(22c)는 핀치 롤(29, 29)로 끼우면서, 이를 연속적으로 권취함으로써, 두루마리 형태의 캐리어 장착 프리프레그(30)로 할 수 있다.

[0307] 다음으로 본 발명의 캐리어 장착 프리프레그에 대하여 설명한다.

[0308] 본 발명의 캐리어 장착 프리프레그는 상기 본 발명의 캐리어 장착 프리프레그의 제조방법에 의해 얻어진 것인 것을 특징으로 한다.

[0309] 다음으로, 본 발명의 다층 프린트 배선판의 제조방법에 대하여 설명한다.

[0310] 본 발명의 다층 프린트 배선판의 제조방법은

[0311] (c) 상기 본 발명의 캐리어 장착 프리프레그의 한쪽 이상의 캐리어를 제거하는 공정과,

[0312] (d) 캐리어 장착 프리프레그의 캐리어가 제거된 측의 절연 수지층을 회로가공이 실시된 내층 회로기판에 포개어

- 겹쳐, 이들을 성형하는 공정
- [0313] 을 갖는 것을 특징으로 한다.
- [0314] 먼저, 상기 (c)공정에 대하여 설명한다.
- [0315] 상기 (c)공정은 캐리어 장착 프리프레그의 적어도 내충 회로기판의 회로형성면과 포개어 겹치는 측의 캐리어를 제거하고, 절연 수지면을 노출시키는 공정이다.
- [0316] 다음으로 상기 (d)공정에 대하여 설명한다.
- [0317] 상기 (d)공정은 캐리어 장착 프리프레그의 캐리어가 제거된 측의 절연 수지층을 회로가공이 실시된 내충 회로기판에 포개어 겹치고, 이들을 가열 가압 성형하는 공정이다.
- [0318] 상기 (c)~(d)공정의 실시방법으로서는 특별히 한정되지 않으나, 예를 들면 내충 회로기판, 캐리어 장착 프리프레그 모두 연속적으로 공급하고, 캐리어 장착 프리프레그에 대해서는 내충 회로기판측의 캐리어를 제거하면서, 캐리어 장착 프리프레그와 내충 회로기판을 진공 라미네이트장치 등을 사용하여 연속적으로 성형하고, 그 후 열풍건조장치 등으로 가열 경화시키는 방법으로 제조할 수 있다.
- [0319] 여기서 성형하는 조건으로서는 특별히 한정되지 않으나, 일례를 들자면 온도 60~160°C, 압력 0.2~3 MPa로 실시할 수 있다. 또한, 가열 경화시키는 조건으로서는 특별히 한정되지 않으나, 일례를 들자면 온도 140~240°C, 시간 30~120분간으로 실시할 수 있다.
- [0320] 본 발명의 다층 프린트 배선판의 제조방법에 있어서, 상기 (d)공정은 캐리어 장착 프리프레그의 캐리어가 제거된 측과 반대측에 캐리어를 가진 상태로 실시하는 것이 바람직하다.
- [0321] 이에 따라, 캐리어와 접하고 있는 측의 절연 수지층은 캐리어 표면과 실질적으로 동등한 평활성을 유지할 수 있으므로, 절연 수지의 경화시에 섬유포 표면의 요철에 따른 절연 수지층의 요철이 발생하는 것을 방지하여, 표면 평활성이 우수한 절연 수지층을 가진 다층 프린트 배선판을 제조할 수 있다.
- [0322] 상기에서 얻어진 다층 프린트 배선판은 절연 수지층 표면의 캐리어를 박리 제거하고, 절연 수지층 표면을 과망간산염, 중크롬산염 등의 산화제 등에 의해 조화처리한 후, 금속 도금에 의해 새로운 도전회로를 형성할 수 있다.
- [0323] 또한, 캐리어로서 절연 수지층이 형성되는 면에 박리 가능한 처리가 실시되어 있지 않거나, 절연 수지층과의 밀착성을 향상시키는 처리가 실시된 금속박을 사용하는 경우는, 이 금속박을 에칭처리함으로써 소정의 도체회로를 형성할 수 있다.
- [0324] 또한, 다층 프린트 배선판을 얻을 때 사용되는 내충 회로판은, 예를 들면 동장(銅張)적층판의 양면에, 에칭 등에 의해 소정의 도체회로를 형성하고, 도체회로부분을 흑화처리한 것을 적합하게 사용할 수 있다.
- [0325] 본 발명은 추가로, 박형 양면판의 제조방법 및 박형 양면판을 제공하는 것이다. 이하에 본 발명의 박형 양면판의 제조방법 및 상기 방법에 의해 제조된 박형 양면판에 대하여 상세하게 설명한다.
- [0326] 본 발명의 박형 양면판의 제조방법은 섬유포의 골격재를 포함하는 절연 수지층을 함유하는 박형 양면판을 얻는 공정을 포함하고, 상기 섬유포의 골격재를 포함하는 절연 수지층은 섬유포 골격재의 양면측에 제1 및 제2 절연 수지층을 함침시킴으로써 얻어지며, 상기 제1 및 제2 절연 수지층은 섬유포의 골격재에 함침시키는 반대측에 캐리어를 갖는 캐리어 장착 절연 수지층이고, 또한 상기 섬유포의 골격재를 포함하는 절연 수지의 두께가 50 μm 이하이다.
- [0327] 종래, 프리프레그를 제조한 후에 동박 등의 캐리어를 첨부(貼付)한다는 방법이 채용되고 있었다. 그러나, 이와 같은 방법으로는 박형의 기판을 얻는 것이 곤란하고, 또한 수지를 섬유포에 도포, 함침시킬 때 충분히 함침시킬 수 없다는 문제가 있었다. 한편 상기 방법에 의하면, 섬유포의 골격재를 포함하는 절연 수지층의 두께가 50 μm 이하의 매우 박형인 양면판을 얻을 수 있다. 여기서 본 발명에서 말하는 박형 양면판이란, 섬유포의 골격재를 포함하는 절연 수지층을 가열 경화시킴으로써 얻어지는 것을 말한다.
- [0328] 상기 박형 양면판의 제조방법은 예를 들면,
- [0329] (a) 상기 제1 및 제2 캐리어 장착 절연 수지층의 절연 수지층을 상기 섬유포 골격재의 양면측에 각각 포개어 겹치고, 감압조건하에서 이들을 접합하는 공정과,

- [0330] (b) 상기 접합 후에, 상기 섬유포의 골격재를 포함하는 절연 수지층을 가열 경화시켜 박형 양면판을 얻는 공정을 포함한다.
- [0332] 본 발명의 방법에 의해 형성되는 섬유포의 골격재를 포함하는 절연 수지층의 두께는, 사용하는 섬유포의 두께 등에 따라서 적절히 설정할 수 있으나, 바람직하게는 50  $\mu\text{m}$  이하이고, 보다 바람직하게는 12  $\mu\text{m}$  이상 50  $\mu\text{m}$  이하, 더욱 바람직하게는 20  $\mu\text{m}$  이상 40  $\mu\text{m}$  이하이다. 상기 방법에 의해, 이와 같은 박형 양면판을 제조하는 것이 가능해진다.
- [0333] 또한, 수지를 함침시키는 섬유포의 두께는, 바람직하게는 48  $\mu\text{m}$  이하이고, 보다 바람직하게는 10  $\mu\text{m}$  이상 48  $\mu\text{m}$  이하, 더욱 바람직하게는 15  $\mu\text{m}$  이상 35  $\mu\text{m}$  이하이다.
- [0334] 여기서 사용되는 섬유포는 특별히 한정되지 않으나, 상기 기재의 것과 동일한 것을 사용할 수 있다. 바람직하게는 유리 직포가 사용된다. 여기서 사용되는 섬유포는 수지를 함침시키지 않은 섬유포이다.
- [0335] 절연 수지층에 사용되는 수지재료는 특별히 한정되지 않으나, 상기 기재의 것과 동일한 것을 사용할 수 있다. 바람직하게는 절연 수지층은 열경화성 수지를 포함하는 수지조성물로 구성되고, 예를 들면 시아네이트 수지 및/또는 그의 프리풀리머, 애폴시 수지, 페놀 수지, 페녹시 수지이다.
- [0336] 수지조성물에는 추가로 무기 충전재를 포함할 수 있고, 이에 따라 얇은 섬유포를 사용한 두께가 얇은 박형 양면판에 적용한 경우에도, 경화물의 기계적 강도를 우수한 것으로 할 수 있는 동시에, 저열팽창화를 추가로 향상시키는 것도 가능하다.
- [0337] 무기 충전재로서는 상기와 동일한 것을 사용할 수 있으나, 이들 중에서도 실리카가 바람직하다. 또한, 용융 실리카가 저열팽창성이 우수한 점에서 바람직하다.
- [0338] 용융 실리카의 형상으로서는 예를 들면, 파쇄형상, 구상 등이 있으나, 특히 구상의 용융 실리카를 사용하면 수지조성물의 용융점도를 낮게 할 수 있으므로, 섬유포 기재로의 함침성을 향상시킬 수 있다.
- [0339] 무기 충전재의 함유량은 예를 들면 수지조성물 전체에 대해서 30~80 중량%로 할 수 있고, 40~70 중량%로 하는 것이 바람직하다. 이에 따라, 무기 충전재의 배합에 의한 상기 효과, 특히 저열팽창성을 높일 수 있다. 그리고, 경화물의 수분 흡수성을 작은 것으로 할 수 있으므로, 흡습 납땜 내열성을 향상시킬 수 있다.
- [0340] 기타, 무기 충전재에 관해서는 전술한 바와 같다.
- [0341] 무기 충전재를 함유하는 경우, 커플링제를 배합하는 것이 바람직하다. 커플링제로서는 상기와 동일한 것을 사용할 수 있다.
- [0342] 또한, 수지조성물은 경화촉진제를 포함할 수 있고, 경화촉진제에 관해서는 전술한 바와 같다. 추가로, 전술한 바와 같이 수지조성물에는, 이 외에 폴리이미드 수지, 폴리아미드이미드수지, 폴리페닐렌옥사이드 수지, 폴리에테르설폰 수지 등의 열가소성 수지를 병용하는 것도 가능하다. 또한, 필요에 따라서 안료, 산화방지제 등의 상기 성분 이외의 첨가물을 첨가하는 것도 가능하다.
- [0343] 캐리어는 상기와 동일한 것을 사용할 수 있고 특별히 한정되지 않으나, 예를 들면 금속박이나 박리 가능한 처리가 실시된 필름 시트이다.
- [0344] 감압조건하에서 접합하는 수법도 상기 기재의 것과 동일한 것을 사용할 수 있다. 예를 들면 접합은 제1 및 제2 절연 수지층 장착 캐리어와 섬유포를 포개어 겹쳐 적층체로 하고, 상기 적층체를 양면에서부터 한쌍 이상의 라미네이트 롤 사이를 통과시켜 양면에서 누르면서 접합시키는 것이 바람직하다. 이와 같은 방법을 사용함으로써, 절연 수지층의 섬유포로의 충분한 함침을 달성할 수 있다.
- [0345] 또한, 절연 수지층은 바람직하게는 필름이다. 필름으로 함으로써 룰을 사용한 누름 및 접합이 용이해진다.
- [0346] 가열 경화하는 수법으로서는 특별히 한정되지 않으나, 예를 들면 열풍건조장치 내에서 130°C, 150°C, 180°C로 각각 2분간 처리한 후에, 200°C에서 30분간 처리하는 방법을 들 수 있다. 여기서 열풍건조장치 내에 룰을 설치해두고, 이 룰을 굴림으로써 얇은 열풍건조장치 내에서 장시간의 가열 경화처리를 행할 수 있다.
- [0347] 도 7은 본 발명의 방법에 의해 제조된 박형 양면판의 1의 형태를 나타내는 개략도이다. 도 2의 (1)~(3)에 있어서는 제1 절연 수지층 장착 캐리어(30a) 및 제2 절연 수지층 장착 캐리어(30a)로서, 섬유포(40)보다도 폭방향 치수가 큰 캐리어를 갖는 동시에, 섬유포(40)보다도 폭방향 치수가 큰 절연 수지층을 갖는 것을 사용하고 있다.

여기서 캐리어, 절연 수지층, 섬유포 각각의 폭방향 치수의 관계를 도 7의 (1)에 나타낸다.

- [0348] 본 발명의 박형 양면판의 제조방법에 있어서는, 상기 형태 외에 2개의 절연 수지층 장착 캐리어 중 한쪽, 예를 들면 제1 절연 수지층 장착 캐리어로서, 섬유포(4)보다도 폭방향 치수가 큰 절연 수지층을 갖는 것을 사용하고, 제2 절연 수지층 장착 캐리어로서, 섬유포(4)와 폭방향 치수가 같은 절연 수지층을 갖는 것을 사용해도 된다. 또한 다른 형태로서 제1 절연 수지층 장착 캐리어, 및 제2 절연 수지층 장착 캐리어로서, 섬유포(4)와 폭방향 치수가 같은 절연 수지층을 갖는 것을 사용해도 된다.
- [0349] 이들 형태 중에서도 제1 절연 수지층 장착 캐리어, 및 제2 절연 수지층 장착 캐리어로서, 섬유포보다도 폭방향 치수가 큰 캐리어를 갖는 동시에, 어느 한쪽 또는 양쪽의 절연 수지층 장착 캐리어가 섬유포보다도 폭방향 치수가 큰 절연 수지층을 갖는 것을 사용하는 것이 바람직하다.
- [0350] 또한 박형 양면판은 다층 프린트 배선판의 제조에 사용할 수 있다. 본 발명의 다층 프린트 배선판의 제조방법에 대하여 이하에 설명한다.
- [0351] 본 발명의 다층 프린트 배선판의 제조방법으로서는, 예를 들면 이하와 같은 방법이 있다. 본 발명의 박형 양면판에 충간 접속용의 스루홀을 형성하고, 서브트랙티브 공법에 의해 회로를 제작한다. 그 후, 임의의 빌드업재를 적층하고, 애디티브 공법에 의해 충간 접속 및 회로를 형성하는 공정을 반복하여, 다층 프린트 배선판을 제조한다. 여기서 본 발명의 박형 양면판은 연속적으로 제조할 수 있으므로, 다층 프린트 배선판의 제조방법도 연속하여 행하는 것이 가능해진다.
- [0352] 이상에 설명한 바와 같이, 본 발명의 제조방법에 의하면, 섬유포의 골격재를 포함하는 절연 수지층을 갖는 캐리어 장착 프리프레그를 연속적으로 제조하는 방법이 제공되고, 이 방법에 의해 함침성, 두께정도가 우수한 캐리어 장착 프리프레그를 간편·용이하게 제조할 수 있다. 특히 두께가 얇은 섬유포를 사용한 경우에도, 내부 변형이 적고 함침성이 우수한 것으로 할 수 있다.
- [0353] 그리고 본 발명의 캐리어 장착 프리프레그를 사용한 다층 프린트 배선판은, 휨, 치수 안정성 등의 기계적 특성, 성형성이 우수한 것으로, 고밀도화, 고다층화가 요구되는 프린트 배선판 등 신뢰성이 요구되는 용도에 적합하게 사용할 수 있는 것이다. 또한, 시아네이트 수지를 사용한 경우의 캐리어 장착 프리프레그는, 추가로 내열성, 저 열팽창성이 양호하여, 박형화가 요구되는 프린트 배선판 등의 신뢰성이 요구되는 용도에 적합하게 사용할 수 있다.
- [0354] 또한, 본 발명의 제조방법에 의하면, 섬유포의 골격재를 포함하는 절연 수지층을 갖는 박형 양면판을 연속적으로 제조하는 방법이 제공되고, 이 방법에 의해 함침성, 두께정도가 우수한 박형 양면판을 간편·용이하게 제조할 수 있다. 특히, 두께가 얇은 섬유포를 사용한 경우에도, 내부 변형이 적고, 함침성이 우수한 것으로 할 수 있다.

### 실시예

- [0355] 이하, 본 발명을 실험예에 의해 설명하나, 본 발명은 여기에 예시된 형태에 한정되는 것은 아니다.
- [0356] A-1. 절연 수지층 형성용 액상 수지조성물 a1의 조제
- [0357] 수지성분으로서 에폭시 수지(재팬 에폭시 레진사제 · 「Ep5048」) 100 중량부, 경화제(디시안디아미드) 2중량부, 및 경화촉진제(2-에틸-4-메틸이미다졸) 0.1 중량부를 메틸 셀로솔브 100 중량부에 용해시켜 수지 바니시를 조제하였다.
- [0358] A-2. 절연 수지층 장착 캐리어의 제조
- [0359] (1) 절연 수지층 장착 캐리어 A1의 제조
- [0360] 캐리어로서 두께 35  $\mu\text{m}$ , 폭 480  $\text{mm}$ 의 폴리에틸렌테레프탈레이트 필름을 사용하였다.
- [0361] 도 5의 (1)에 나타낸 형태의 장치를 사용하고, 상기 캐리어에 상기에서 얻어진 액상 수지조성물 a1을 콤마코터 장치로 도공하여, 170°C의 건조장치에서 3분간 건조시키고, 두께 20  $\mu\text{m}$ , 폭 410  $\text{mm}$ 의 절연 수지층으로 되는 필름을, 폭방향에 있어서 캐리어의 중심에 위치하도록 형성하였다.
- [0362] 이 절연 수지층측에 보호 필름(폴리에틸렌)을 라미네이트하여, 절연 수지층 장착 캐리어를 제조하였다.
- [0363] (2) 절연 수지층 장착 캐리어 A2의 제조

- [0364] 캐리어로서는 상기 절연 수지층 장착 캐리어 A1과 동일한 것을 사용하였다.
- [0365] 도 5의 (1)에 나타낸 형태의 장치를 사용하고, 상기 캐리어에, 상기에서 얻어진 액상 수지조성물 a1을 콤마코터 장치로 도공하여, 170°C의 건조장치에서 3분간 건조시키고, 두께 20  $\mu\text{m}$ , 폭 360  $\text{mm}$ 의 절연 수지층으로 되는 필름을 폭방향에 있어서 캐리어의 중심에 위치하도록 형성하였다.
- [0366] 이 절연 수지층측에 보호 필름(폴리에틸렌)을 라미네이트하여, 절연 수지층 장착 캐리어를 제조하였다.
- [0367] A-3. 캐리어 장착 프리프레그의 제조
- [0368] <실험예 A1>
- [0369] 섬유포로서 유리 직포(유니티카 글래스 파이버사제 · 「E02Z-SK」, 폭 360  $\text{mm}$ , 평량 17  $\text{g}/\text{m}^2$ )를 사용하였다.
- [0370] 또한, 상기에서 얻어진 절연 수지층 장착 캐리어 A1(2장)을 제1 및 제2 절연 수지층 장착 캐리어로서 사용하였다.
- [0371] 도 5의 (2)에 나타낸 형태의 장치를 사용하고, 제1 및 제2 절연 수지층 장착 캐리어의 보호 필름을 벗기면서, 절연 수지층 장착 캐리어의 절연 수지층측을 섬유포의 양면측에, 섬유포가 폭방향에 있어서 캐리어의 중심에 위치하도록 각각 포개어 겹치고, 750 Torr의 감압조건하에서 80°C의 라미네이트 롤(24)을 사용하여 접합하였다.
- [0372] 여기서 섬유포의 폭방향 치수의 내측 영역에 있어서는, 제1 및 제2 절연 수지층 장착 캐리어의 절연 수지층측을 섬유포의 양면측에 각각 접합하는 동시에, 섬유포의 폭방향 치수의 외측 영역에 있어서는, 제1 및 제2 절연 수지층 장착 캐리어의 절연 수지층끼리를 접합하였다.
- [0373] 이어서, 상기 접합한 것을, 120°C로 설정한 횡반송형의 열풍건조장치 내를 2분간 통과시켜 가열처리하고, 압력을 작용시키지 않고 절연 수지층을 용융시킴으로써, 캐리어 장착 프리프레그를 제조하였다.
- [0374] <실험예 A2>
- [0375] 섬유포로서는 실험예 A1과 동일한 것을 사용하였다.
- [0376] 또한, 상기에서 얻어진 절연 수지층 장착 캐리어 A1을 제1 절연 수지층 장착 캐리어, 절연 수지층 장착 캐리어 A2를 제2 절연 수지층 장착 캐리어로서 사용하였다.
- [0377] 도 5의 (2)에 나타낸 형태의 장치를 사용하고, 제1 및 제2 절연 수지층 장착 캐리어의 보호 필름을 벗기면서, 절연 수지층 장착 캐리어의 절연 수지층측을 섬유포의 양면측에, 섬유포가 폭방향에 있어서 캐리어의 중심에 위치하도록 각각 포개어 겹치고, 750 Torr의 감압조건하에서 80°C의 라미네이트 롤(24)을 사용하여 접합하였다.
- [0378] 여기서 섬유포의 폭방향 치수의 내측 영역에 있어서는, 제1 및 제2 절연 수지층 장착 캐리어의 절연 수지층측을 섬유포의 양면측에 각각 접합하는 동시에, 섬유포의 폭방향 치수의 외측 영역에 있어서는, 제1 절연 수지층 장착 캐리어의 절연 수지층과, 제2 절연 수지층 장착 캐리어의 캐리어를 접합하였다.
- [0379] 이어서, 상기 접합한 것을, 120°C로 설정한 횡반송형의 열풍건조장치 내를 2분간 통과시켜 가열처리하고, 압력을 작용시키지 않고 절연 수지층을 용융시킴으로써, 캐리어 장착 프리프레그를 제조하였다.
- [0380] <실험예 A3>
- [0381] 섬유포로서는 실험예 A1과 동일한 것을 사용하였다.
- [0382] 또한, 상기에서 얻어진 절연 수지층 장착 캐리어 A2(2장)를 제1 및 제2 절연 수지층 장착 캐리어로서 사용하였다.
- [0383] 도 5의 (2)에 나타낸 형태의 장치를 사용하고, 제1 및 제2 절연 수지층 장착 캐리어의 보호 필름을 벗기면서, 절연 수지층 장착 캐리어의 절연 수지층측을 섬유포의 양면측에, 섬유포가 폭방향에 있어서 캐리어의 중심에 위치하도록 각각 포개어 겹치고, 750 Torr의 감압조건하에서 80°C의 라미네이트 롤(24)을 사용하여 접합하였다.
- [0384] 여기서 섬유포의 폭방향 치수의 내측 영역에 있어서는, 제1 및 제2 절연 수지층 장착 캐리어의 절연 수지층측을 섬유포의 양면측에 각각 접합하였다.
- [0385] 이어서, 상기 접합한 것을, 120°C로 설정한 횡반송형의 열풍건조장치 내를 2분간 통과시켜 가열처리하고, 압력을 작용시키지 않고 절연 수지층을 용융시킴으로써, 캐리어 장착 프리프레그를 제조하였다.

- [0386] <실험예 A4>
- [0387] 실험예 A1에 있어서, 제1 및 제2 절연 수지층 장착 캐리어와 섬유포를 730 Torr의 감압조건하에서 접합한 이외에는, 실험예 A1과 동일하게 하여 캐리어 장착 프리프레그를 제조하였다.
- [0388] <실험예 A5>
- [0389] 섬유포로서는 실험예 A1과 동일한 것을 사용하였다.
- [0390] 또한, 상기에서 얻어진 절연 수지층 장착 캐리어 A1(2장)을 제1 및 제2 절연 수지층 장착 캐리어로서 사용하였다.
- [0391] 도 6에 나타낸 형태의 장치(도면 중, 도 5의 (2)의 구성과 공통된 것에는, 도 5의 (2)에서 사용한 부호와 동일한 것을 붙인)를 사용하고, 제1 및 제2 절연 수지층 장착 캐리어의 보호 필름을 벗기면서, 절연 수지층 장착 캐리어의 절연 수지층측을 섬유포의 양면측에, 섬유포가 폭방향에 있어서 캐리어의 중심에 위치하도록 각각 포개어 겹치고, 상압조건하에서 80°C의 라미네이트 롤(24)을 사용하여 접합하여, 캐리어 장착 프리프레그(31)를 제조하였다.
- [0392] <실험예 A6>
- [0393] 섬유포로서는 실험예 A1과 동일한 것을 사용하였다.
- [0394] 또한, 상기에서 얻어진 절연 수지층 장착 캐리어 A1(2장)을 제1 및 제2 절연 수지층 장착 캐리어로서 사용하였다.
- [0395] 도 5의 (2)에 나타낸 형태의 장치를 사용하고, 제1 및 제2 절연 수지층 장착 캐리어의 보호 필름을 벗기면서, 절연 수지층 장착 캐리어의 절연 수지층측을 섬유포의 양면측에, 섬유포가 폭방향에 있어서 캐리어의 중심에 위치하도록 각각 포개어 겹치고, 상압조건하에서 80°C의 라미네이트 롤(24)을 사용하여 접합하였다.
- [0396] 이어서, 상기 접합한 것을, 120°C로 설정한 횡반송형의 열풍건조장치 내를 2분간 통과시켜 가열처리하고, 압력을 작용시키지 않고 절연 수지층을 용융시킴으로써, 캐리어 장착 프리프레그를 제조하였다.
- [0397] A-4. 다층 프린트 배선판의 제조
- [0398] 내층 회로기판으로서, 절연층 두께 0.6  $\mu\text{m}$ , 회로 두께 12  $\mu\text{m}$ , 회로폭 및 회로간 폭: L/S=50/50의 회로가공이 실시된 프린트 배선판을 사용하였다.
- [0399] 실험예에서 얻어진 캐리어 장착 프리프레그 중, 한쪽의 캐리어를 박리 제거하여, 절연 수지층을 노출시키고, 다른 한쪽은 캐리어를 가진 상태로 하였다. 상기 내층 회로기판의 양면측에 캐리어 장착 프리프레그의 절연 수지층측을 각각 포개어 겹치고, 온도 120°C, 압력 1.5 MPa, 750 Torr의 감압하의 조건에서 성형하였다. 그 후, 200 °C의 건조장치에서 가열처리하여 다층 프린트 배선판을 제조하였다.
- [0400] A-5. 평가
- [0401] 상기 실험예에서 얻어진 캐리어 장착 프리프레그 및 다층 프린트 배선판에 대하여, 특성 평가를 행하였다. 결과를 표 1에 나타낸다.

**표 1**

	함침성	두께 정도	
		평균	편차
실험예 A1	단부부터 중앙부까지 침투액의 침투 없음, 팽창 없음	4.5 $\mu\text{m}$	0.~6 $\mu\text{m}$
실험예 A2	단부부터 중앙부까지 침투액의 침투 없음, 팽창 없음	4.5 $\mu\text{m}$	0.~6 $\mu\text{m}$
실험예 A3	단부에 있어서 약간의 침투액의 침투와 팽창이 발생	4.5 $\mu\text{m}$	0.~6 $\mu\text{m}$
실험예 A4	단부부터 중앙부까지 침투액의 침투 없음, 팽창 없음	4.5 $\mu\text{m}$	0.~6 $\mu\text{m}$
실험예 A5	단부부터 중앙부까지 침투액의 침투가 있고, 팽창 발생	5.1 $\mu\text{m}$	4.~6 $\mu\text{m}$
실험예 A6	단부부터 중앙부까지 침투액의 침투가 있고, 팽창 발생	측정불능	측정불능

- [0403] 평가방법은 이하와 같다.

- [0404] (1) 함침성(含浸性)
- [0405] 실험예에서 얻어진 캐리어 장착 프리프레그의 단면을 형광침투액에 침지한 후, 형광침투액의 침투 유무를 현미경으로 관찰하였다.
- [0406] 또한, 캐리어 장착 프리프레그를 PCT처리( $121^{\circ}\text{C}/100\%/120\text{분}$ )한 후,  $260^{\circ}\text{C}$ 의 땜납조에 30초간 침지하고, 팽창의 발생 유무를 확인하였다.
- [0407] (2) 두께정도(thickness accuracy)
- [0408] 실험예에서 얻어진 캐리어 장착 프리프레그의 단면을 현미경으로 관찰하고, 폭방향에 있어서  $120 \mu\text{m}$  편치로 3개소에 대하여 두께를 측정하여, 그 평균값과 표준편차값을 산출하였다.
- [0409] 실험예 A1~A4는 본 발명의 캐리어 장착 프리프레그로서, 함침성이 우수한 것이었다. 특히 실험예 A1, A2, A4는 제1 및 제2 절연 수지층 장착 캐리어로서, 섬유포보다도 폭방향 치수가 큰 캐리어를 갖는 동시에, 어느 한쪽 또는 양쪽이 섬유포보다도 폭방향 치수가 큰 절연 수지층을 갖는 것을 사용했으므로, 함침성이 특히 우수한 것으로 되었다.
- [0410] 실험예 A5는 절연 수지층 장착 캐리어와 섬유포를 상압하에서 접합한 것이나, 함침성에 있어서 떨어지는 것으로 되었다.
- [0411] 실험예 A5는 절연 수지층 장착 캐리어와 섬유포를 상압하에서 접합한 후, 이를 가열처리한 것이나, 가열처리 중에 팽창이 발생했으므로 두께정도의 측정에 이르지 못하여, 캐리어 장착 프리프레그의 제조가 불가능하였다.
- [0412] B-1. 액상 수지조성물의 원료
- [0413] 사용한 액상 수지조성물의 원료는 이하와 같다.
- [0414] (1) 시아네이트 수지 1: 노볼락형 시아네이트 수지(론자 재팬사제, 「프리마세트 PT-30」,  $M_w$  약 700)
- [0415] (2) 시아네이트 수지 2: 노볼락형 시아네이트 수지(론자 재팬사제, 「프리마세트 PT-60」,  $M_w$  약 2,600)
- [0416] (3) 시아네이트 수지 3: 비스페놀 A형 시아네이트 수지(아사히 가세이 에폭시사제, 「AroCyB-30」)
- [0417] (4) 에폭시 수지: 비페닐디메틸렌형 에폭시 수지(닛폰 가야쿠사제, 「NC-3000」, 에폭시당량 275)
- [0418] (5) 폐놀 수지: 비페닐디메틸렌형 폐놀 수지(닛폰 가야쿠사제, 「GPH-103」, 수산기당량 203)
- [0419] (6) 폐녹시 수지 1/비페닐 에폭시 수지와 비스페놀 S 에폭시 수지의 공중합체로서, 말단부는 에폭시기를 가지고 있다: 재팬 에폭시 레진사제 · 「YX-8100H30」, 중량평균분자량 30000)
- [0420] (7) 폐녹시 수지 2/비스페놀 A형 에폭시 수지와 비스페놀 F형 에폭시 수지의 공중합체로서, 말단부는 에폭시기를 가지고 있다: 재팬 에폭시 레진사제 · 「에피코트 4275」, 중량평균분자량 60000)
- [0421] (8) 경화촉진제/이미다졸 화합물: 시코쿠 화성 공업사제 · 「1-벤질-2-페닐이미다졸」
- [0422] (9) 무기 충전재 1: 구상 용융 실리카(텐카 가가쿠 고교사제, 「SFP-10X」, 평균 입자경  $0.3 \mu\text{m}$ )
- [0423] (10) 무기 충전재 2: 구상 용융 실리카(애드머테크사제, 「SO-32R」, 평균 입자경  $1.5 \mu\text{m}$ )
- [0424] (11) 무기 충전재 3: 구상 용융 실리카(애드머테크사제, 「SO-25R」, 평균 입자경  $0.5 \mu\text{m}$ )
- [0425] (12) 커플링제: 에폭시 실란형 커플링제(닛폰 유니카사제, 「A-187」)
- [0426] B-2. 시아네이트 수지를 포함하는 절연 수지층 형성용 액상 수지조성물의 조제
- [0427] 이하, 각 성분의 배합량은 고형분 기준이다.
- [0428] 2.1 절연 수지층 형성용 액상 수지조성물 b1의 조제
- [0429] 시아네이트 수지 1을 15 중량부, 시아네이트 수지 2를 5 중량부, 에폭시 수지를 10 중량부, 폐놀 수지를 10 중량부 각각 사용하고, 이들을 상온에서 메틸에틸케톤에 용해하였다.
- [0430] 이어서, 무기 충전재 1을 10 중량부, 무기 충전재 2를 50 중량부, 및 무기 충전재 1과 무기 충전재 2의 합계 100 중량부에 대해서, 커플링제를 0.5 중량부 첨가하고, 고속교반장치를 사용하여 10분간 교반 혼합하여 액상

- 수지조성물 b1을 조제하였다.
- [0431] 2.2 절연 수지층 형성용 액상 수지조성물 b2의 조제
- [0432] 시아네이트 수지 1을 25 중량부, 에폭시 수지를 25 중량부, 페녹시 수지 1을 10 중량부, 경화 촉진제를 0.4 중량부 각각 사용하고, 이들을 상온에서 메틸에틸케톤에 용해하였다.
- [0433] 이어서, 무기 충전재 3을 40 중량부, 및 무기 충전재 3의 100 중량부에 대해서, 커플링제를 0.5 중량부 첨가하고, 고속교반장치를 사용하여 10분간 교반 혼합하여 액상 수지조성물 b2를 조제하였다.
- [0434] 2.3 절연 수지층 형성용 액상 수지조성물 b3의 조제
- [0435] 시아네이트 수지 1을 25 중량부, 에폭시 수지를 25 중량부, 페녹시 수지 1을 5 중량부, 페녹시 수지 2를 5 중량부, 경화 촉진제를 0.4 중량부 각각 사용하고, 이들을 상온에서 메틸에틸케톤에 용해하였다.
- [0436] 이어서, 무기 충전재 3을 40 중량부, 및 무기 충전재 3의 100 중량부에 대해서, 커플링제를 0.5 중량부 첨가하고, 고속교반장치를 사용하여 10분간 교반 혼합하여 액상 수지조성물 b3를 조제하였다.
- [0437] 2.4 절연 수지층 형성용 액상 수지조성물 b4의 조제
- [0438] 시아네이트 수지 3을 20 중량부, 에폭시 수지를 12 중량부, 페놀 수지를 8 중량부 각각 사용하고, 이들을 상온에서 메틸에틸케톤에 용해하였다.
- [0439] 이어서, 무기 충전재 1을 10 중량부, 및 무기 충전재 2를 50 중량부, 및 무기 충전재 1과 무기 충전재 2의 합계 100 중량부에 대해서, 커플링제를 0.5 중량부 첨가하고, 고속교반장치를 사용하여 10분간 교반 혼합하여 액상 수지조성물 b4를 조제하였다.
- [0440] 2.5 절연 수지층 형성용 액상 수지조성물 b5의 조제
- [0441] 에폭시 수지(재팬 에폭시 레진사제 · 「Ep5048」) 100 중량부, 경화제(디시안디아미드) 2 중량부, 및 경화촉진제(2-에틸-4-메틸이미다졸) 0.1 중량부를 메틸 셀로솔브 100 중량부에 용해시켜 액상 수지조성물 b5를 조제하였다.
- [0442] B-3. 절연 수지층 장착 캐리어의 제조
- [0443] 3.1 절연 수지층 장착 캐리어 B-1의 제조
- [0444] 캐리어로서 두께 35  $\mu\text{m}$ , 폭 480  $\text{mm}$ 의 폴리에틸렌테레프탈레이트 필름(미쓰비시 가가쿠 폴리에스테르사제 · 다이아포일)을 사용하였다.
- [0445] 도 5의 (1)에 나타낸 형태의 장치를 사용하고, 상기 캐리어에 상기에서 얻어진 액상 수지조성물 1을 콤마코터장치로 도공하여, 150°C의 건조장치에서 3분간 건조시키고, 두께 20  $\mu\text{m}$ , 폭 410  $\text{mm}$ 의 절연 수지층으로 되는 필름을, 폭방향에 있어서 캐리어의 중심에 위치하도록 형성하였다. 얻어진 절연 수지층은 필름이었다.
- [0446] 이 절연 수지층측에 보호 필름(폴리에틸렌)을 라미네이트하여, 절연 수지층 장착 캐리어 B-1을 제조하였다.
- [0447] 3.2 절연 수지층 장착 캐리어 B-2의 제조
- [0448] 액상 수지조성물 b1 대신, 액상 수지조성물 b2를 사용한 이외에는 상기 3.1과 동일하게 하여, 절연 수지층 장착 캐리어 B-2를 제조하였다.
- [0449] 3.3 절연 수지층 장착 캐리어 B-3의 제조
- [0450] 액상 수지조성물 b1 대신, 액상 수지조성물 b3를 사용한 이외에는 상기 3.1과 동일하게 하여, 절연 수지층 장착 캐리어 B-3를 제조하였다.
- [0451] 3.4 절연 수지층 장착 캐리어 B-4의 제조
- [0452] 액상 수지조성물 b1 대신, 액상 수지조성물 b4를 사용한 이외에는 상기 3.1과 동일하게 하여, 절연 수지층 장착 캐리어 B-4를 제조하였다.
- [0453] 3.5 절연 수지층 장착 캐리어 C의 제조
- [0454] 캐리어로서는 상기 절연 수지층 장착 캐리어 B와 동일한 것을 사용하였다.

- [0455] 도 5의 (1)에 나타낸 형태의 장치를 사용하고, 상기 캐리어에 상기에서 얻어진 액상 수지조성물 3을 콤마코터장치로 도공하여, 150°C의 건조장치에서 3분간 건조시키고, 두께 20  $\mu\text{m}$ , 폭 360  $\text{mm}$ 의 절연 수지층을, 폭방향에 있어서 캐리어의 중심에 위치하도록 형성하였다. 얻어진 절연 수지층은 필름이었다.
- [0456] 이 절연 수지층에 보호 필름(폴리에틸렌)을 라미네이트하여, 절연 수지층 장착 캐리어 C를 제조하였다.
- [0457] 3.6 절연 수지층 장착 캐리어 D의 제조
- [0458] 캐리어로서는 상기 절연 수지층 장착 캐리어 B와 동일한 것을 사용하였다.
- [0459] 도 5의 (1)에 나타낸 형태의 장치를 사용하고, 상기 캐리어에 상기에서 얻어진 액상 수지조성물 5를 콤마코터장치로 도공하여, 170°C의 건조장치에서 3분간 건조시키고, 두께 20  $\mu\text{m}$ , 폭 410  $\text{mm}$ 의 절연 수지층을, 폭방향에 있어서 캐리어의 중심에 위치하도록 형성하였다. 얻어진 절연 수지층은 필름이었다.
- [0460] 이 절연 수지층에 보호 필름(폴리에틸렌)을 라미네이트하여, 절연 수지층 장착 캐리어 D를 제조하였다.
- [0461] B-4. 캐리어 장착 프리프레그의 제조
- [0462] 4.1 <실험예 B1>
- [0463] 섬유포로서 유리 직포(유니티카 글래스 파이버사제 · 「E02Z-SK」, 폭 360  $\text{mm}$ , 평량 17  $\text{g}/\text{m}^2$ )를 사용하였다.
- [0464] 또한, 상기에서 얻어진 절연 수지층 장착 캐리어 B-1(2장)을 제1 및 제2 절연 수지층 장착 캐리어로서 사용하였다.
- [0465] 도 5의 (2)에 나타낸 형태의 장치를 사용하고, 제1 및 제2 절연 수지층 장착 캐리어의 보호 필름을 벗기면서, 절연 수지층 장착 캐리어의 절연 수지층측을 섬유포의 양면측에, 섬유포가 폭방향에 있어서 캐리어의 중심에 위치하도록 각각 포개어 겹치고, 750 Torr의 감압조건하에서 80°C의 라미네이트 롤(24)을 사용하여 접합하였다.
- [0466] 여기서 섬유포의 폭방향 치수의 내측 영역에 있어서는, 제1 및 제2 절연 수지층 장착 캐리어의 절연 수지층측을 섬유포의 양면측에 각각 접합하는 동시에, 섬유포의 폭방향 치수의 외측 영역에 있어서는, 제1 및 제2 절연 수지층 장착 캐리어의 절연 수지층끼리를 접합하였다.
- [0467] 이어서, 상기 접합한 것을, 120°C로 설정한 횡반송형의 열풍건조장치 내를 2분간 통과시킴으로써, 압력을 작용시키지 않고 가열처리하여, 캐리어 장착 프리프레그를 제조하였다.
- [0468] 4.2 <실험예 B2>
- [0469] 절연 수지층 장착 캐리어 B-1 대신에, 절연 수지층 장착 캐리어 B-2를 사용한 이외에는, 실험예 B1과 동일하게 하여 캐리어 장착 프리프레그를 제조하였다.
- [0470] 4.3 <실험예 B3>
- [0471] 절연 수지층 장착 캐리어 B-1 대신에, 절연 수지층 장착 캐리어 B-3를 사용한 이외에는, 실험예 B1과 동일하게 하여 캐리어 장착 프리프레그를 제조하였다.
- [0472] 4.4 <실험예 B4>
- [0473] 절연 수지층 장착 캐리어 B-1 대신에, 절연 수지층 장착 캐리어 B-4를 사용한 이외에는, 실험예 B1과 동일하게 하여 캐리어 장착 프리프레그를 제조하였다.
- [0474] 4.5 <실험예 B5>
- [0475] 섬유포로서는 실험예 B1과 동일한 것을 사용하였다.
- [0476] 또한, 상기에서 얻어진 「절연 수지층 장착 캐리어 B-3」를 제1 절연 수지층 장착 캐리어, 「절연 수지층 장착 캐리어 C」를 제2 절연 수지층 장착 캐리어로서 사용하였다.
- [0477] 도 5의 (2)에 나타낸 형태의 장치를 사용하고, 제1 및 제2 절연 수지층 장착 캐리어의 보호 필름을 벗기면서, 절연 수지층 장착 캐리어의 절연 수지층측을 섬유포의 양면측에, 섬유포가 폭방향에 있어서 캐리어의 중심에 위치하도록 각각 포개어 겹치고, 750 Torr의 감압조건하에서 80°C의 라미네이트 롤(24)을 사용하여 접합하였다.
- [0478] 여기서 섬유포의 폭방향 치수의 내측 영역에 있어서는, 제1 및 제2 절연 수지층 장착 캐리어의 절연 수지층측을 섬유포의 양면측에 각각 접합하는 동시에, 섬유포의 폭방향 치수의 외측 영역에 있어서는, 제1 절연 수지층 장

착 캐리어의 절연 수지층과, 제2 절연 수지층 장착 캐리어의 캐리어를 접합하였다.

[0479] 이어서, 상기 접합한 것을, 120°C로 설정한 횡반송형의 열풍건조장치 내를 2분간 통과시킴으로써, 압력을 작용시키지 않고 가열처리하여, 캐리어 장착 프리프레그를 제조하였다.

[0480] 4.6 <실험예 B6>

[0481] 섬유포로서는 실험예 B1과 동일한 것을 사용하였다.

[0482] 또한, 상기에서 얻어진 「절연 수지층 장착 캐리어 C」(2장)를 제1 및 제2 절연 수지층 장착 캐리어로서 사용하였다.

[0483] 도 5의 (2)에 나타낸 형태의 장치를 사용하고, 제1 및 제2 절연 수지층 장착 캐리어의 보호 필름을 벗기면서, 절연 수지층 장착 캐리어의 절연 수지층측을 섬유포의 양면측에, 섬유포가 폭방향에 있어서 캐리어의 중심에 위치하도록 각각 포개어 겹치고, 750 Torr의 감압조건하에서 80°C의 라미네이트 롤(24)을 사용하여 접합하였다.

[0484] 여기서 섬유포의 폭방향 치수의 내측 영역에 있어서는, 제1 및 제2 절연 수지층 장착 캐리어의 절연 수지층측을 섬유포의 양면측에 각각 접합하였다.

[0485] 이어서, 상기 접합한 것을, 120°C로 설정한 횡반송형의 열풍건조장치 내를 2분간 통과시킴으로써, 압력을 작용시키지 않고 가열처리하여, 캐리어 장착 프리프레그를 제조하였다.

[0486] 4.7 <실험예 B7>

[0487] 실험예 B1에 있어서, 제1 및 제2 절연 수지층 장착 캐리어와 섬유포를 740 Torr의 감압조건하에서 접합한 이외에는, 실험예 B1과 동일하게 하여 캐리어 장착 프리프레그를 제조하였다.

[0488] 4.8 <실험예 B8>

[0489] 섬유포로서는 실험예 B1과 동일한 것을 사용하였다.

[0490] 또한, 상기에서 얻어진 절연 수지층 장착 캐리어 D(2장)를 제1 및 제2 절연 수지층 장착 캐리어로서 사용하였다.

[0491] 도 5의 (2)에 나타낸 형태의 장치를 사용하고, 제1 및 제2 절연 수지층 장착 캐리어의 보호 필름을 벗기면서, 절연 수지층 장착 캐리어의 절연 수지층측을 섬유포의 양면측에, 섬유포가 폭방향에 있어서 캐리어의 중심에 위치하도록 각각 포개어 겹치고, 750 Torr의 감압조건하에서 80°C의 라미네이트 롤(24)을 사용하여 접합하였다.

[0492] 여기서 섬유포의 폭방향 치수의 내측 영역에 있어서는, 제1 및 제2 절연 수지층 장착 캐리어의 절연 수지층측을 섬유포의 양면측에 각각 접합하는 동시에, 섬유포의 폭방향 치수의 외측 영역에 있어서는 제1 및 제2 절연 수지층 장착 캐리어의 절연 수지층끼리를 접합하였다.

[0493] 이어서, 상기 접합한 것을, 120°C로 설정한 횡반송형의 열풍건조장치 내를 2분간 통과시킴으로써, 압력을 작용시키지 않고 가열처리하여, 캐리어 장착 프리프레그를 제조하였다.

[0494] 4.9 <실험예 B9>

[0495] 섬유포로서는 실험예 B1과 동일한 것을 사용하였다.

[0496] 또한, 상기에서 얻어진 절연 수지층 장착 캐리어 B-1(2장)을 제1 및 제2 절연 수지층 장착 캐리어로서 사용하였다.

[0497] 도 6에 나타낸 형태의 장치를 사용하고, 제1 및 제2 절연 수지층 장착 캐리어의 보호 필름을 벗기면서, 절연 수지층 장착 캐리어의 절연 수지층측을 섬유포의 양면측에, 섬유포가 폭방향에 있어서 캐리어의 중심에 위치하도록 각각 포개어 겹치고, 상압조건하에서 80°C의 라미네이트 롤(24)을 사용하여 접합하여, 캐리어 장착 프리프레그(31)를 제조하였다.

[0498] 4.10 <실험예 B10>

[0499] 섬유포로서는 실험예 B1과 동일한 것을 사용하였다.

[0500] 또한, 상기에서 얻어진 절연 수지층 장착 캐리어 B-1(2장)을 제1 및 제2 절연 수지층 장착 캐리어로서 사용하였다.

- [0501] 도 5의 (2)에 나타낸 형태의 장치를 사용하고, 제1 및 제2 절연 수지층 장착 캐리어의 보호 필름을 벗기면서, 절연 수지층 장착 캐리어의 절연 수지층측을 섬유포의 양면측에, 섬유포가 폭방향에 있어서 캐리어의 중심에 위치하도록 각각 포개어 겹치고, 상압조건하에서 80°C의 라미네이트 룰(24)을 사용하여 접합하였다.
- [0502] 이어서, 상기 접합한 것을, 120°C로 설정한 횡반송형의 열풍건조장치 내를 2분간 통과시킴으로써, 압력을 작용 시키지 않고 가열처리하여, 캐리어 장착 프리프레그를 제조하였다.
- [0503] B-5. 다층 프린트 배선판의 제조
- [0504] 내층 회로기판으로서, 절연층 두께 0.6  $\mu\text{m}$ , 회로 두께 12  $\mu\text{m}$ , 회로폭 및 회로간 폭: L/S=50  $\mu\text{m}/50 \mu\text{m}$ 의 회로가 공이 실시된 프린트 배선판을 사용하였다.
- [0505] 실험예에서 얻어진 캐리어 장착 프리프레그의 한쪽 캐리어를 박리 제거하여 절연 수지층을 노출시키고, 다른 한 쪽은 캐리어를 가진 상태로 하였다.
- [0506] 상기 내층 회로기판의 양면측에 캐리어 장착 프리프레그의 절연 수지층측을 각각 포개어 겹치고, 메이커 제작소 사제 「베크렐 라미네이터 MLP」를 사용하여, 상압으로부터 750 Torr 감압한 조건하에서, 80°C, 0.5 MPa에서 30 초간, 이어서 120°C, 1.5 MPa에서 60초간 성형을 행하였다. 그 후, 200°C의 건조장치에서 1시간 가열처리하여, 평가용 다층 프린트 배선판을 제조하였다.
- [0507] B-6. 평가
- [0508] 상기 실험예에서 얻어진 캐리어 장착 프리프레그 및 다층 프린트 배선판에 대하여 특성평가를 행하였다. 결과를 표 2에 나타낸다.

## 표 2

	함침성	두께정도 ( $\mu\text{m}$ )		열팽창계수 ( $\text{ppm}$ )	내열성 (-)
		평균	편차		
실험예 B1	단부부터 중앙부까지 침투액의 침투 없음. 팽창 없음	4.5	0.6	1.1	없음
실험예 B2	단부부터 중앙부까지 침투액의 침투 없음. 팽창 없음	4.3	0.5	1.6	없음
실험예 B3	단부부터 중앙부까지 침투액의 침투 없음. 팽창 없음	4.4	0.5	1.7	없음
실험예 B4	단부부터 중앙부까지 침투액의 침투 없음. 팽창 없음	4.7	0.8	1.8	없음
실험예 B5	단부부터 중앙부까지 침투액의 침투 없음. 팽창 없음	4.3	0.5	1.7	없음
실험예 B6	단부에 있어서 약간의 침투액의 침투와 팽창이 발생	4.6	0.7	1.6	없음
실험예 B7	단부부터 중앙부까지 침투액의 침투 없음. 팽창 없음	4.5	0.6	1.1	없음
실험예 B8	단부부터 중앙부까지 침투액의 침투 없음. 팽창 없음	4.5	0.6	1.6	없음
실험예 B9	단부부터 중앙부까지 침투액의 침투가 있고. 팽창 발생	5.0	4.5	측정불능	팽창
실험예 B10	단부부터 중앙부까지 침투액의 침투가 있고. 팽창 발생	측정불능	측정불능	-	-

- [0510] 평가방법은 이하와 같다.
- [0511] (1) 함침성
- [0512] 실험예에서 얻어진 캐리어 장착 프리프레그의 단면을 형광침투액에 침지한 후, 형광침투액의 침투 유무를 현미경으로 관찰하였다.
- [0513] 또한, 캐리어 장착 프리프레그를 PCT처리(121°C/100%/120분)한 후, 260°C 땀납조에 30초간 침지하고, 팽창의 발생 유무를 확인하였다.
- [0514] (2) 두께정도
- [0515] 실험예에서 얻어진 캐리어 장착 프리프레그의 단면을 현미경으로 관찰하고, 폭방향에 있어서 120  $\mu\text{m}$  피치로 3개소에 대하여 두께를 측정하여, 그 평균값과 표준편차값을 산출하였다.
- [0516] (3) 프리프레그의 면방향의 열팽창계수
- [0517] 실험예에서 얻어진 캐리어 장착 프리프레그의 면방향의 열팽창계수를 TMA장치(TA 인스트루먼트사제)를 사용하고, 승온속도 10°C/분으로 측정하였다.
- [0518] (4) 흡습 납땜 내열성

- [0519] 실험예에서 얻어진 캐리어 장착 프리프레그를 사용하여 제조한 다층 프린트 배선판으로부터 50 mm×50 mm 사이즈의 시험편을 잘라내어, PCT처리(121°C/100%/120분)한 후, 260°C의 땀납조에 30초간 침지시켜, 팽창의 발생 유무를 확인하였다. 팽창이 발생하지 않은 것을 「없음」, 팽창이 발생한 것을 「팽창」으로 하였다.
- [0520] 실험예 B1~B7은 본 발명의 캐리어 장착 프리프레그로서, 함침성, 두께정도가 우수한 것이었다. 특히 실험예 B1~B5는 제1 및 제2 절연 수지층 장착 캐리어로서, 섬유포보다도 폭방향 치수가 큰 캐리어를 갖는 동시에, 어느 한쪽 또는 양쪽이 섬유포보다도 폭방향 치수가 큰 절연 수지층을 갖는 것을 사용하고, 또한 상압보다 740 Torr 이상 감압한 조건하에서 성형을 행했으므로, 함침성이 특히 우수한 것이 되었다.
- [0521] 그리고 실험예 B1~B7은 시아네이트 수지를 함유하는 수지조성물을 사용하였기 때문에, 프리프레그를 저열팽창화 할 수 있는 동시에, 양호한 함침성과의 상승적(相乘的) 효과에 따라, 다층 프린트 배선판의 내열성을 향상시킬 수 있었다.
- [0522] 실험예 B8은 시아네이트 수지를 함유하지 않는 수지조성물을 사용한 것으로, 캐리어 장착 프리프레그의 함침성, 두께정도를 우수한 것으로 할 수 있었다.
- [0523] 실험예 B9은 시아네이트 수지를 함유하는 수지조성물을 사용한 절연 수지층 장착 캐리어와 섬유포를 상압하에서 접합한 것이나, 함침성에 있어서 떨어지는 것으로 되었다.
- [0524] 실험예 B10은 시아네이트 수지를 함유하는 수지조성물을 사용한 절연 수지층 장착 캐리어와 섬유포를 상압하에서 접합한 후 이를 가열처리한 것이나, 가열처리 중에 팽창이 발생했으므로 두께정도의 측정에 이르지 못하여, 캐리어 장착 프리프레그의 제조가 불가능하였다.
- [0525] C-1. 액상 수지조성물의 원료
- [0526] 본 실험예의 액상 수지조성물의 원료에는 B-1과 동일한 것을 사용하였다.
- [0527] C-2. 절연 수지층 형성용 액상 수지조성물 c1의 조제
- [0528] 시아네이트 수지 1을 25 중량부, 에폭시 수지를 25 중량부, 폐녹시 수지 1을 10 중량부, 경화촉진제를 0.4 중량부 각각 사용하고, 이들을 상온에서 메틸에틸케톤에 용해하였다. 이어서, 무기 충전재 3을 40 중량부, 및 무기 충전재 3의 100 중량부에 대해서, 커플링제를 0.5 중량부 첨가하고, 고속교반장치를 사용하여 10분간 교반 혼합하여 액상 수지조성물을 조제하였다.
- [0529] C-3. 절연 수지층 장착 캐리어의 제조
- [0530] 3.1 절연 수지층 장착 동박 1의 제조
- [0531] 캐리어로서 두께 12 μm, 폭 480 mm의 동박(닛론 덴카이사제 · F2WS-12)을 사용하였다. 도 5의 (1)에 나타낸 형태의 장치를 사용하고, 상기 캐리어에, 상기에서 얻어진 액상 수지조성물 c1을 콤마코터장치로 도공하여, 150°C의 건조장치에서 3분간 건조시키고, 절연 수지층의 두께 14 μm, 폭 410 mm의 절연 수지층을, 폭방향에 있어서 캐리어의 중심에 위치하도록 형성하였다. 얻어진 절연 수지층은 필름상이었다.
- [0532] 이 절연 수지층에 보호 필름(폴리에틸렌)을 라미네이트하여, 절연 수지층 장착 동박 1을 제조하였다.
- [0533] 3.2 절연 수지층 장착 동박 2의 제조
- [0534] 절연 수지층의 두께를 11.5 μm로 한 이외에는 상기 3.1과 동일하게 하여, 절연 수지층 장착 동박 2를 제조하였다.
- [0535] 3.3 절연 수지층 장착 동박 3의 제조
- [0536] 절연 수지층의 두께를 9 μm로 한 이외에는 상기 3.1과 동일하게 하여, 절연 수지층 장착 동박 3을 제조하였다.
- [0537] 3.4 절연 수지층 장착 동박 4의 제조
- [0538] 절연 수지층의 두께를 7 μm로 한 이외에는 상기 3.1과 동일하게 하여, 절연 수지층 장착 동박 4를 제조하였다.
- [0539] C-4. 박형 양면판의 제조
- [0540] 4.1 <실험예 C1>
- [0541] 섬유포로서 유리 직포(유니티카 글래스 파이버사제 · 「E02Z-SK」, 폭 360 mm, 평량 17 g/m<sup>2</sup>)를 사용하였다.

- [0542] 또한, 상기에서 얻어진 절연 수지층 장착 동박 1(2장)을 제1 및 제2 절연 수지층 장착 캐리어로서 사용하였다.
- [0543] 도 5의 (2)에 나타낸 형태의 장치를 사용하고, 제1 및 제2 절연 수지층 장착 캐리어의 보호 필름을 벗기면서, 절연 수지층 장착 캐리어의 절연 수지층측을 섬유포의 양면측에, 섬유포가 폭방향에 있어서 캐리어의 중심에 위치하도록 각각 포개어 겹쳐 적층체로 하고, 750 Torr의 감압조건하에서 80°C의 라미네이트 롤(24)로 상기 적층체를 양면에서부터 눌러 접합시켰다.
- [0544] 여기서 섬유포의 폭방향 치수의 내측 영역에 있어서는, 제1 및 제2 절연 수지층 장착 캐리어의 절연 수지층측을 섬유포의 양면측에 각각 접합하는 동시에, 섬유포의 폭방향 치수의 외측 영역에 있어서는, 제1 및 제2 절연 수지층 장착 캐리어의 절연 수지층끼리를 접합하였다.
- [0545] 이어서, 상기 접합한 것을 횡반송형의 열풍건조장치 내에 130°C 및 150°C, 180°C에서 각각 2분간 통과시켰다. 이어서, 200°C에서 30분간 통과시킴으로써, 압력을 작용시키지 않고 가열 경화하여, 박형 양면판인 양면 동장판(銅張板)을 제조하였다.
- [0546] 4.2 <실험 예 C2>
- [0547] 절연 수지층 장착 동박 1 대신에 절연 수지층 장착 동박 2를 사용한 이외에는, 실험 예 C1과 동일하게 하여 양면 동장판을 제조하였다.
- [0548] 4.3 <실험 예 C3>
- [0549] 절연 수지층 장착 동박 1 대신에 절연 수지층 장착 동박 3을 사용한 이외에는, 실험 예 C1과 동일하게 하여 양면 동장판을 제조하였다.
- [0550] 4.4 <실험 예 C2>
- [0551] 절연 수지층 장착 동박 1 대신에 절연 수지층 장착 동박 4를 사용한 이외에는, 실험 예 C1과 동일하게 하여 양면 동장판을 제조하였다.
- [0552] 5. 평가
- [0553] 상기 실시예에서 얻어진 양면 동장판에 대하여 두께 평가를 행하였다. 여기서 판 두께란, 섬유포의 골격재를 포함하는 절연 수지층의 두께와 동박의 두께를 합한 것이다. 결과를 표 3에 나타낸다.

**표 3**

	판 두께 [ $\mu$ m]	섬유포의 골격재를 포함하는 절연 수지층 두께 [ $\mu$ m]
실험 예 C1	5.9	3.5
실험 예 C2	5.4	3.0
실험 예 C3	4.9	2.5
실험 예 C4	4.4	2.0

- [0554]
- [0555] 실험 예 C1~C4에서 얻어진 양면 동장판은 본 발명의 박형 양면판으로, 섬유포를 포함하는 절연 수지층의 두께정도가 우수한 것이었다. 또한, 상압으로부터 740 Torr 이상 감압한 조건하에서 성형을 행했으므로, 함침성이 특히 우수한 것으로 되었다. 그리고, 가열 경화함으로써 충분히 얇은 박형 양면판을 얻을 수 있었다.

### 도면의 간단한 설명

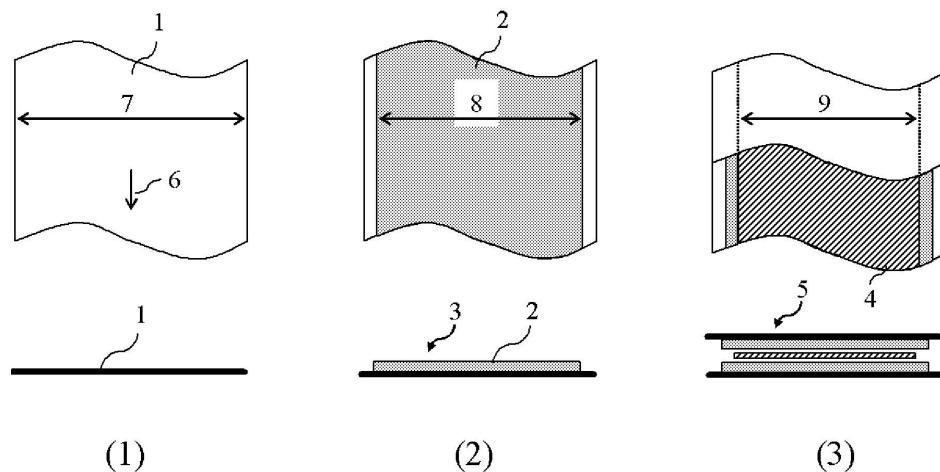
- [0556] 도 1은 본 발명의 제조방법에 사용되는 캐리어, 절연 수지층 장착 캐리어, 및 섬유포에 대하여, 각각의 위치관계를 나타내는 개략도이다.
- [0557] 도 2는 본 발명의 제조방법에 사용되는 캐리어, 절연 수지층, 및 섬유포에 대하여, 각각의 폭방향 치수의 형태 예를 나타내는 개략도이다.
- [0558] 도 3은 본 발명의 제조방법에 사용되는 캐리어, 절연 수지층, 및 섬유포에 대하여, 각각의 폭방향 치수의 형태

예를 나타내는 개략도이다.

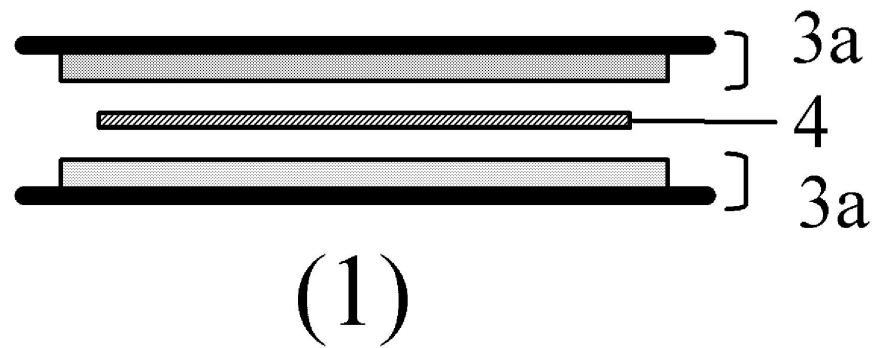
- [0559] 도 4는 본 발명의 제조방법에 사용되는 캐리어, 절연 수지층, 및 섬유포에 대하여, 각각의 폭방향 치수의 형태 예를 나타내는 개략도이다.
- [0560] 도 5는 (1) 본 발명의 제조방법에 사용되는 절연 수지층 장착 캐리어를 제조하는 장치 형태의 일례를 나타내는 개략 측단면도이고, (2) 본 발명의 제조방법에 사용되는 캐리어 장착 프리프레그를 제조하는 장치 형태의 일례를 나타내는 개략 측단면도이다.
- [0561] 도 6은 실험예 A5 및 실험예 B9에 있어서 사용되는 장치의 개략 측단면도이다.
- [0562] 도 7은 본 발명의 박형 양면판의 제조방법에 사용되는 캐리어, 절연 수지층, 및 섬유포에 대하여, 각각의 폭방향 치수의 형태예를 나타내는 개략도이다.

## 도면1

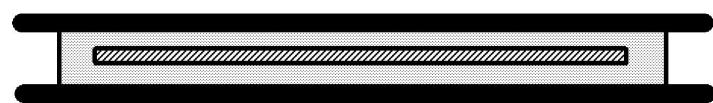
도면1



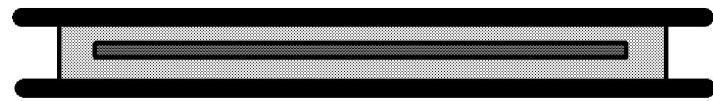
도면2



(1)

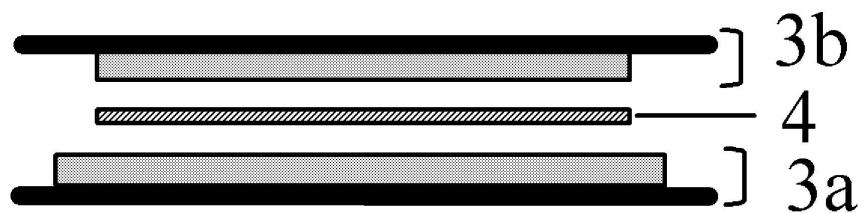


(2)

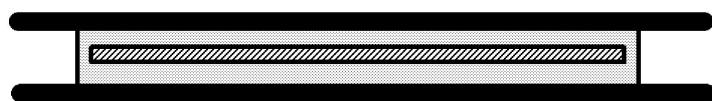


(3)

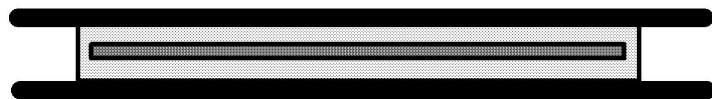
도면3



(1)

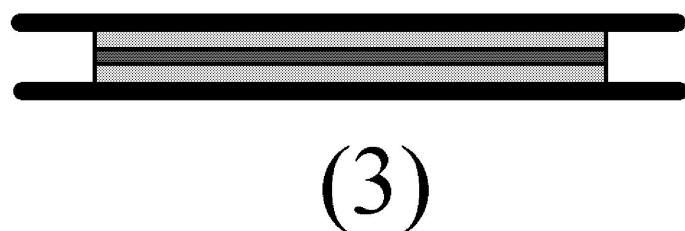
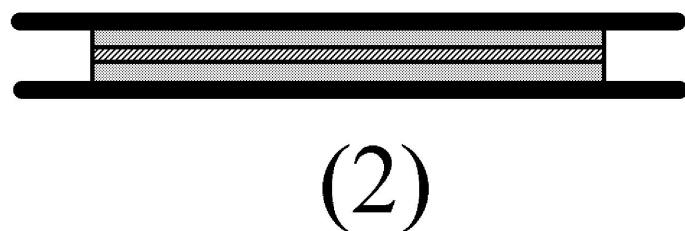
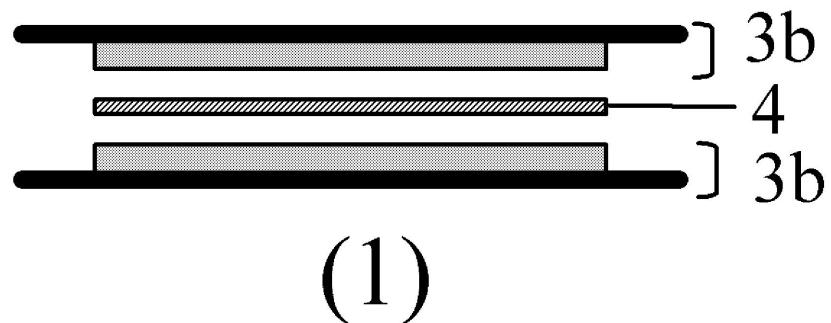


(2)

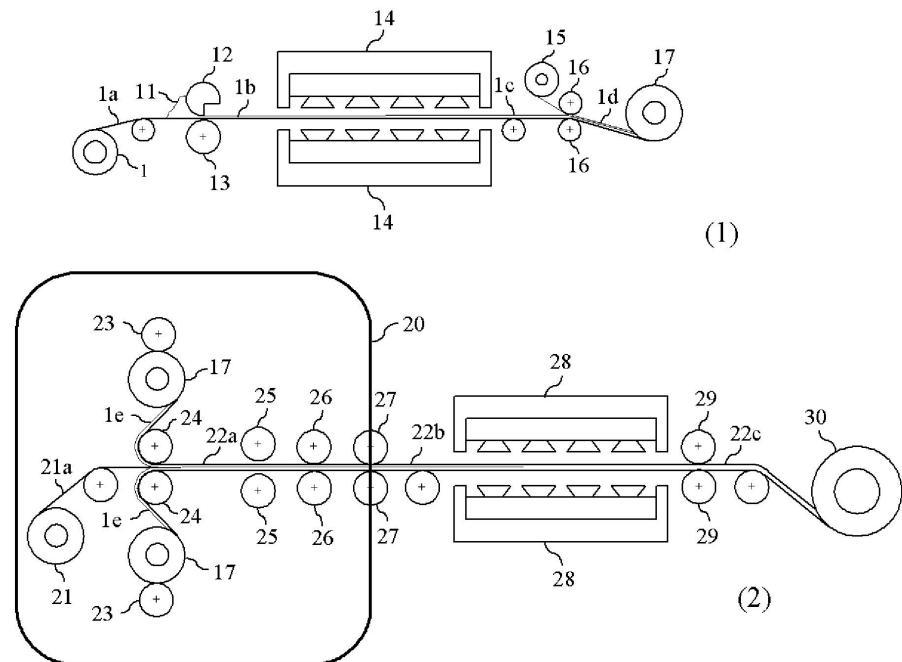


(3)

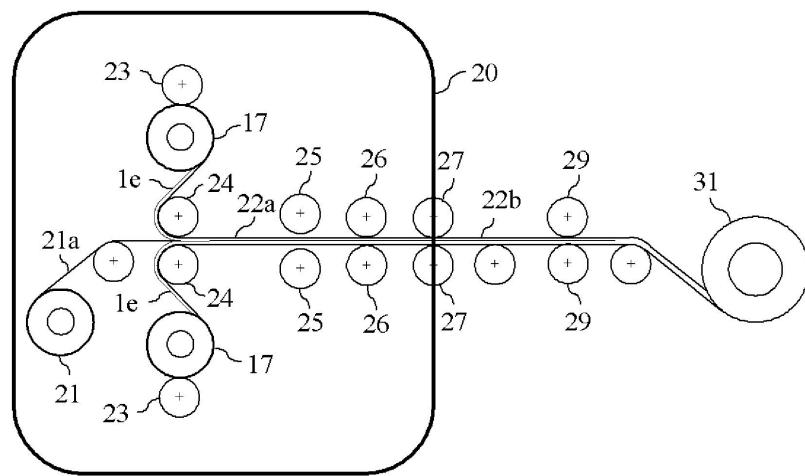
도면4



## 도면5



## 도면6



도면7

