



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2014-0099258
(43) 공개일자 2014년08월11일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H05K 9/00 (2006.01) B32B 7/02 (2006.01)
B32B 15/08 (2006.01) H05K 1/02 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2014-7014926
(22) 출원일자(국제) 2012년10월12일
심사청구일자 없음
(85) 번역문제출일자 2014년06월02일
(86) 국제출원번호 PCT/JP2012/076473
(87) 국제공개번호 WO 2013/077108
국제공개일자 2013년05월30일
(30) 우선권주장
JP-P-2011-256816 2011년11월24일 일본(JP)

(71) 출원인
다츠다 텐센 가부시카이가이사
일본 오사카후 히가시오사카시 이와타쵸 2쵸메 3
반 1고
(72) 발명자
다지마 히로시
일본 오사카후 히가시오사카시 이와타쵸 2쵸메 3
반 1고 다츠다 텐센 가부시카이가이사내
야마우치 시로
일본 오사카후 히가시오사카시 이와타쵸 2쵸메 3
반 1고 다츠다 텐센 가부시카이가이사내
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
유미특허법인

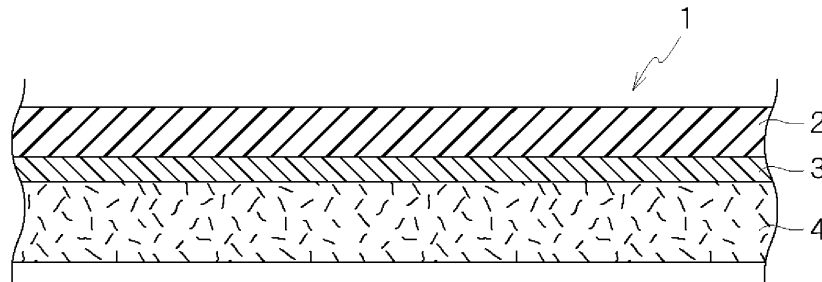
전체 청구항 수 : 총 12 항

(54) 발명의 명칭 차폐 필름, 차폐 프린트 배선판, 및 차폐 필름의 제조 방법

(57) 요약

차폐 필름의 한쪽 면 측으로부터 다른 쪽 면 측으로 진행되는 전계파, 자계파 및 전자파를 양호하게 차폐하고, 양호한 전송 특성을 가지는 차폐 필름, 차폐 프린트 배선판, 및 차폐 필름의 제조 방법을 제공하기 위하여, 층 두께가 0.5 μ m~12 μ m인 금속층(3)과, 두께 방향만 전기적인 도전 상태가 확보된 이방 도전성을 가지는 이방 도전성 접착제층(4)을 적층 상태로 설치하여, 차폐 필름의 한쪽 면 측으로부터 다른 쪽 면 측으로 진행되는 전계파, 자계파 및 전자파를 양호하게 차폐할 수 있도록 했다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

가미노 겐지

일본 오사카후 히가시오사카시 이와타쵸 2쵸메 3반
1고 다즈다 덴센 가부시키키가이샤내

와타나베 마사히로

일본 오사카후 히가시오사카시 이와타쵸 2쵸메 3반
1고 다즈다 덴센 가부시키키가이샤내

특허청구의 범위

청구항 1

층 두께가 $0.5\mu\text{m}\sim 12\mu\text{m}$ 인 금속층; 및
이방 도전성 접착제층
을 적층 상태로 포함하는 차폐 필름.

청구항 2

제1항에 있어서,
상기 금속층이 금속박인, 차폐 필름.

청구항 3

제2항에 있어서,
상기 금속박이 압연 가공에 의해 형성된 것인, 차폐 필름.

청구항 4

제3항에 있어서,
상기 금속박은, 에칭에 의해 층 두께가 조정된 것인, 차폐 필름.

청구항 5

제4항에 있어서,
상기 금속박은, 동(銅)을 주성분으로 하는, 차폐 필름.

청구항 6

제5항에 있어서,
상기 동을 주성분으로 하는 금속박으로 형성된 금속층과 상기 이방 도전성 접착제층의 사이에 보호 금속층이 형성된, 차폐 필름.

청구항 7

제1항에 있어서,
상기 금속층은, 애디티브법(additive process)에 의해 형성된 것인, 차폐 필름.

청구항 8

제7항에 있어서,
상기 애디티브법으로서, 전해 도금법 및 무전해 도금법 중 적어도 1개를 사용하여 상기 금속층을 형성한, 차폐 필름.

청구항 9

제1항 내지 제8항 중 어느 한 항에 있어서,
10 MHz~10 GHz의 주파수의 신호를 전송하는 신호 전송계에 대한 전자파 차폐 필름으로서 적용되는, 차폐 필름.

청구항 10

프린트 회로가 형성된 베이스 부재와, 상기 프린트 회로를 덮고 상기 베이스 부재 상에 설치된 절연 필름을 가

진 프린트 배선판; 및

상기 프린트 배선판 상에 설치된 제1항 내지 제8항 중 어느 한 항에 기재된 차폐 필름을 가지는 프린트 배선판.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 프린트 회로는, 그라운드용 배선 패턴을 포함하고 있는, 차폐 프린트 배선판.

청구항 12

압연 가공에 의해 소정 치수의 층 두께의 금속박으로 만든 후에, 상기 금속박을 에칭에 의해 $0.5\mu\text{m} \sim 12\mu\text{m}$ 내의 소정의 층 두께로 하는 공정; 및

상기 금속층의 한쪽 면에 이방 도전성 접착제층을 형성하는 공정

을 포함하는 차폐 필름의 제조 방법.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은, 휴대 기기 등의 장치 내 등에 있어서 사용되는 차폐 필름, 차폐 필름을 사용한 차폐 프린트 배선판, 및 차폐 필름의 제조 방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 종래부터, 전자파 등의 노이즈를 차폐하는 차폐 필름이 공지되어 있다. 예를 들면, 특허 문헌 1 및 2에는, 금속층, 및 접착제층이 순차적으로 적층된 프린트 배선판용 차폐 필름이 개시되어 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0003] (특허문헌 0001) 일본공개특허 제2005-276873호 공보
(특허문헌 0002) 일본공개특허 제2009-246121호 공보

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 그런데, 최근에는, 스마트 폰을 비롯한 휴대 기기의 다기능화가 진행되고 있다. 예를 들면, 인터넷의 접속은 물론, 고정밀도, 고화질, 3D화, 고속화 등을 실현하기 위하여, 대용량의 신호 처리가 필요해 지고 있다. 따라서, 이와 같은 대용량의 신호를 처리하기 위해, 신호 처리도 고속화되고, 신호선이 받는 노이즈의 억제나 신호의 전송 특성이 요구되고, 현재보다 우수한 차폐 특성과 전송 특성을 겸비한 플렉시블 프린트 배선판에 대한 요망이 높아지고 있다.

[0005] 본 발명은, 전술한 문제를 감안하여 이루어진 것이며, 차폐 필름의 한쪽 면 측으로부터 다른 쪽 면 측으로 진행하는 전계파, 자계파 및 전자파(電磁波)를 양호하게 차폐하고, 양호한 전송 특성을 가지는 차폐 필름, 차폐 프린트 배선판, 및 차폐 필름의 제조 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0006] 본 발명자는, 상기 문제점을 해결하기 위해 예의(銳意) 검토한 결과, 금속층을 $0.5\mu\text{m} \sim 12\mu\text{m}$ 로 하고, 또한 접착제층에 이방 도전성 접착제를 사용함으로써, 양호한 차폐 특성 및 전송 특성을 얻을 수 있는 것을 발견하였다.

- [0007] 즉, 본 발명은, 층 두께가 $0.5\mu\text{m}\sim 12\mu\text{m}$ 인 금속층과, 이방 도전성 접착제층을 적층 상태로 구비한 것을 특징으로 한다.
- [0008] 상기한 구성에 따르면, 층 두께가 $0.5\mu\text{m}\sim 12\mu\text{m}$ 인 금속층을 가지는 것에 의하여, 차폐 필름의 한쪽 면 측으로부터 다른 쪽 면 측으로 진행하는 전계파, 자계파 및 전자파를 양호하게 차폐할 수 있다. 또한, 도전성 접착제층이 이방 도전성 접착제층인 것에 의해, 등방 도전성 접착제층인 경우보다 양호한 전송 특성을 가지고 있다.
- [0009] 또한, 본 발명의 차폐 필름에 있어서, 상기 금속층은 금속박이다. 상기한 구성에 따르면, 원하는 층 두께의 금속층을 용이하게 얻을 수 있을 뿐만 아니라, 증착법으로 형성된 박막의 금속층보다 양호한 차폐 특성을 얻을 수 있다.
- [0010] 또한, 본 발명의 차폐 필름에 있어서, 상기 금속박이 압연 가공에 의해 형성되어 있다.
- [0011] 상기한 구성에 따르면, 양호한 형상 유지성에 의해 차폐 필름을 접합한 플렉시블 기관 등의 기체(基體) 필름을 실장할 때의 작업성을 양호하게 할 수 있다.
- [0012] 또한, 본 발명의 차폐 필름에 있어서, 상기 금속박은, 에칭에 의해 층 두께가 조정되어 있다.
- [0013] 상기한 구성에 따르면, 압연 가공에 의해 제1 치수의 층 두께의 금속박으로 만든 후에, 이 금속박을 에칭에 의해 제2 치수까지 얇게 하는 것에 의해, 압연 가공에서는 양호한 정밀도로 얻을 수 없는 얇은 두께의 금속층을 얻을 수 있다.
- [0014] 또한, 본 발명의 차폐 필름에 있어서, 상기 금속박은, 동(銅)을 주성분으로 하고 있다.
- [0015] 상기한 구성에 따르면, 형상 유지성이 우수한 것에 의한 양호한 가공성 및 도전성을 얻을 수 있을 뿐만 아니라, 저렴한 차폐 필름을 얻을 수 있다.
- [0016] 또한, 본 발명의 차폐 필름에 있어서, 동을 주성분으로 하는 금속박으로 형성된 금속층과 이방 도전성 접착제층의 사이에 보호 금속층을 형성한 구성으로 할 수도 있다.
- [0017] 상기 구성에 따르면, 금속층의 산화를 억제하여, 금속층의 표면 저항의 상승을 억제할 수 있고, 안정된 차폐 효과를 유지할 수 있다.
- [0018] 또한, 본 발명의 차폐 필름에 있어서, 상기 금속층은, 애디티브법(additive process)에 의해 형성된 것일 수도 있다.
- [0019] 상기한 구성에 따르면, 금속층을 형성할 때, 금속층의 두께를 정밀하게 조정할 수 있다.
- [0020] 또한, 본 발명의 차폐 필름에 있어서, 상기 애디티브법으로서, 전해 도금법 및 무전해 도금법 중 적어도 1개를 사용하여 상기 금속층을 형성할 수도 있다.
- [0021] 상기한 구성에 따르면, 금속층을 형성할 때, 금속층의 두께를 정밀하게 조정할 수 있을 뿐만 아니라, 생산 효율을 높일 수 있다.
- [0022] 또한, 본 발명의 차폐 필름에 있어서, 10 MHz~10 GHz의 주파수의 신호를 전송하는 신호 전송계에 대한 차폐 필름으로서 적용되고 있다.
- [0023] 상기한 구성에 따르면, 고속 전송에 대응할 수 있을 뿐만 아니라, 저렴한 차폐 필름을 얻을 수 있다.
- [0024] 또한, 본 발명의 차폐 프린트 배선판은, 프린트 회로가 형성된 베이스 부재와, 상기 프린트 회로를 덮고 상기 베이스 부재 상에 설치된 절연 필름을 가진 프린트 배선판과, 상기 프린트 배선판 상에 설치된 상기 차폐 필름을 가진다.
- [0025] 또한, 본 발명의 차폐 프린트 배선판의 상기 프린트 회로는, 그라운드용 배선 패턴을 포함하고 있다.
- [0026] 또한, 본 발명의 차폐 필름의 제조 방법은, 압연 가공에 의해 소정 치수의 층 두께의 금속박으로 만든 후에, 이 금속박을 에칭에 의해 $0.5\mu\text{m}\sim 12\mu\text{m}$ 내의 소정의 층 두께로 하는 공정과, 상기 금속층의 한쪽 면에 이방 도전성 접착제층을 형성하는 공정을 포함한다.

도면의 간단한 설명

- [0027] 도 1은 차폐 필름의 단면도이다.

도 2의 (a)는 배선 패턴으로 신호 회로와 그라운드 회로를 포함하는 차폐 프린트 배선판의 단면도이다. (b)는 배선 패턴이 신호 회로만인 차폐 프린트 배선판의 단면도이다.

도 3은 KEC법에서 사용되는 시스템의 구성을 나타낸 도면이다. (a)는 전계파 차폐 효과 평가 장치를 나타낸 도면이다. (b)는 자계파 차폐 효과 평가 장치를 나타낸 도면이다.

도 4의 (a)는 KEC법에 의한 전계파 차폐 성능 측정 결과를 나타낸 도면이다. (b)는 KEC법에 의한 자계파 차폐 성능 측정 결과를 나타낸 도면이다.

도 5는 주파수 특성을 측정하는 시스템 구성도이다.

도 6의 (a)는 편면(片面) 차폐의 주파수 특성의 측정 결과를 나타낸 도면이다. (b)는 양면 차폐의 주파수 특성의 측정 결과를 나타낸 도면이다.

도 7은 출력 파형 특성을 측정하는 시스템 구성도이다.

도 8의 (a)는 비트레이트가 1.0 Gbps인 경우의 출력 파형 특성의 측정 결과를 나타낸 도면이다. (b)는 비트레이트가 3.0 Gbps인 경우의 출력 파형 특성의 측정 결과를 나타낸 도면이다.

도 9는 형상 유지성을 측정하는 실험장치를 나타낸 도면이다.

도 10은 IPC 규격에 준거한 슬라이드 이동성을 측정하는 실험장치를 나타낸 도면이다.

도 11은 보호 금속층을 구비한 차폐 필름을 포함하는 차폐 프린트 배선판의 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0028] 이하에서, 본 발명의 바람직한 실시형태에 대하여, 도면을 참조하면서 설명한다.

[0029] (차폐 필름(1)의 구성)

[0030] 도 1에 나타난 차폐 필름(1)은, 절연층(2)의 편면에, 층 두께가 $0.5\mu\text{m}\sim 12\mu\text{m}$ 인 금속층(3)과, 이방 도전성 접착제층(4)을 순차적으로 설치하여 이루어진다. 즉, 차폐 필름(1)은, 금속층(3)과 이방 도전성 접착제층(4)을 적층 상태로 구비하고 있다.

[0031] (절연층(2))

[0032] 절연층(2)은, 커버 필름이나 절연 수지의 코팅층으로 이루어진다.

[0033] 커버 필름은, 고성능 플라스틱으로 이루어진다. 예를 들면, 폴리프로필렌, 가교 폴리에틸렌, 폴리에스테르, 폴리벤즈이미다졸, 아라미드, 폴리이미드, 폴리이미드아미드, 폴리에테르이미드, 폴리페닐렌설파이드(PPS), 폴리에틸렌나프탈레이트(PEN) 등이 있다.

[0034] 내열성이 별로 요구되지 않는 경우에는, 저렴한 폴리에스테르 필름이 바람직하고, 난연성이 요구되는 경우에 있어서는, 폴리페닐렌 설파이드 필름이 바람직하고, 또한 내열성이 요구되는 경우에는 아라미드 필름이나 폴리이미드 필름이 바람직하다.

[0035] 절연 수지는, 절연성을 가지는 수지이면 되고, 예를 들면, 열경화성 수지 또는 자외선 경화성 수지 등이 있다. 열경화성 수지로서는, 예를 들면, 페놀 수지, 아크릴 수지, 에폭시 수지, 멜라민 수지, 실리콘 수지, 아크릴 변성 실리콘 수지 등이 있다. 자외선 경화성 수지로서는, 예를 들면, 에폭시 아크릴레이트 수지, 폴리에스테르 아크릴레이트 수지, 및 이들의 메타크릴레이트 변성품 등이 있다. 그리고, 경화 형태로서는, 열경화, 자외선 경화, 전자선 경화 등 어떤 것이라도 되고, 경화되는 것이면 된다.

[0036] 그리고, 차폐 필름(1)을 플렉시블 프린트 배선판에 적용하는 경우, 절연층(2)의 두께의 하한은, $1\mu\text{m}$ 가 바람직하고, $3\mu\text{m}$ 가 더욱 바람직하다. 또한, 절연층(2)의 두께의 상한은, $10\mu\text{m}$ 가 바람직하고, $7\mu\text{m}$ 가 더욱 바람직하다.

[0037] 금속층(3)은, 두께가 $0.5\mu\text{m}\sim 12\mu\text{m}$ 의 범위에서 형성된다. 이로써, 차폐 필름의 한쪽 면 측으로부터 다른 쪽 면 측으로 진행되는 전계파, 자계파 및 전자파를 양호하게 차폐할 수 있어 플렉시블 프린트 배선판에 적용하는 경우에도 바람직하게 된다.

[0038] 또한, 금속층(3)은, 금속박인 것이 바람직하다. 이로써, 원하는 층 두께의 금속층을 용이하게 얻을 수 있을 뿐만 아니라, 증착법으로 형성된 박막의 금속층보다 양호한 차폐 특성을 얻을 수 있다. 또한, 금속층(3)은, 압연

가공에 의해 형성되는 것이 바람직하다. 이로써, 차폐 필름은 양호한 형상 유지성을 가질 수 있다. 따라서, 차폐 필름을 접합한 플렉시블 기관 등을 실장할 때의 작업성을 양호하게 할 수 있다. 예를 들면, 차폐 필름을 구비한 플렉시블 프린트 배선판을 굴곡시켜 휴대 기기 등에 실장한 경우, 상기 차폐 필름은 양호한 형상 유지성이 있으므로 플렉시블 프린트 배선판이 이 굴곡 상태를 유지하기 위하여, 작업자가 절곡 상태를 유지할 필요가 없으며, 휴대 기기 등의 실장 작업의 부하를 경감할 수 있고, 양호한 가공성을 얻을 수 있다. 또한, 금속층(3)이 압연 가공에 의해 형성된 경우, 에칭에 의해 층 두께가 조정되는 것이 바람직하다.

[0039] 또한, 금속층(3)을 형성하는 금속 재료로서는, 동을 주성분으로 하는 것이 바람직하다. 이로써, 형상 유지성이 우수하므로, 양호한 가공성 및 도전성을 얻을 수 있을 뿐만 아니라, 염가로 차폐 필름을 제조할 수 있다. 그리고, 금속층(3)은, 동을 주성분으로 하는 것으로 한정되지 않고, 니켈, 동, 은, 주석, 금, 팔라듐, 알루미늄, 크롬, 티탄, 및 아연 중 어느 하나, 또는 이들을 2개 이상을 포함하는 합금 등이라도 된다.

[0040] 그리고, 금속층(3)은, 압연 가공에 의해 형성된 금속박인 것으로 한정되지 않고, 전해에 의한 금속박(특수 전해 동박(銅箔) 등), 또는 에디티브법인 진공 증착, 스퍼터링, CVD법, MO(메탈 오가닉), 도금 등에 의해 형성되는 것이라도 된다.

[0041] 도금은, 전해 도금(외부 전극 등으로부터의 전기를 사용하여, 전기 분해 반응을 통하여 도금하는 방법이다), 무전해 도금(외부 전극 등으로부터의 전기를 사용하지 않고, 화학적 반응을 통하여 도금하는 방법이며, 치환 도금이나 화학 도금 등이 있다)의 어느 것이라도 되지만, 생산 효율의 관점에서 바탕부로서 무전해 도금을 행한 후, 전해 도금을 행하는 것이 바람직하다. 지금까지 무전해 도금은 전처리(前處理)로서 도금면의 에칭, 촉매 반응 등이 번잡했지만, 이 전처리를 간략화하는 방법으로서 도전성 폴리머를 코팅하는 방법을 사용할 수 있다. 도전체 폴리머의 도전 종류는 특별히 한정되지 않지만, 팔라듐 등의 촉매 종류를 사용하는 것이 바람직하다. 또한, 금속층(3)의 두께의 하한은, 1 μ m가 보다 바람직하고, 2 μ m가 더욱 바람직하다. 또한, 슬라이딩 이동 특성을 향상하기 위하여, 금속층(3)의 두께의 상한은, 6 μ m가 보다 바람직하고, 3 μ m가 더욱 바람직하다.

[0042] 이방 도전성 접착제층(4)는, 두께 방향으로만 전기적인 도전 상태가 확보된 이방 도전성을 가지는 이방 도전성 접착제층이다. 이로써, 두께 방향 및 폭 방향, 길이 방향으로 이루어지는 3차원의 모든 방향으로 전기적인 도전 상태가 확보된 등방 도전성을 가지는 등방 도전성 접착제층인 경우보다 양호한 전송 특성을 가질 수 있다. 이방 도전성 접착제층(4)은, 접착제에 난연제나 도전성 필러(filler)가 첨가 되어, 이방 도전성 접착제층이 형성된다.

[0043] 차폐 필름(1)을 FPC(플렉시블 프린트 배선판)에 적용하는 경우, 이방 도전성 접착제층(4)의 두께의 하한은, 2 μ m가 바람직하고, 3 μ m가 더욱 바람직하다. 또한, 이방 도전성 접착제층(4)의 두께의 상한은, 15 μ m가 바람직하고, 9 μ m가 더욱 바람직하다.

[0044] 이방 도전성 접착제층(4)에 포함되는 접착제는, 접착성 수지로서, 폴리스티렌계, 아세트산 비닐계, 폴리에스테르계, 폴리에틸렌계, 폴리프로필렌계, 폴리아미드계, 고무계, 아크릴계 등의 열가소성 수지나, 페놀계, 에폭시계, 우레탄계, 멜라민계, 알키드계 등의 열경화성 수지로 구성되어 있다. 그리고, 접착제는, 상기 수지의 단체(單體)일 수도 있고 혼합체일 수도 있다. 또한, 접착제는, 접착성 부여제를 더 포함할 수도 있다. 접착성 부여제로서는, 지방산 탄화수소 수지, C5/C9 혼합 수지, 로진, 로진 유도체, 테르펜 수지, 방향족계 탄화수소 수지, 열 반응성 수지 등의 점착제(tackifier)를 예로 들 수 있다.

[0045] 이방 도전성 접착제층(4)에 첨가되는 도전성 필러는, 금속 재료에 의해 일부 또는 전부가 형성되어 있다. 예를 들면, 도전성 필러는, 동분, 은분, 니켈분, 은코팅 동분(Ag코팅 Cu분), 금코팅 동분, 은코팅 니켈분(Ag코팅 Ni분), 금코팅 니켈분이 있고, 이들 금속분은, 아토마이즈법, 카르보닐법 등에 의해 제작할 수 있다. 또한, 전술한 것 이외에도, 금속분에 수지를 피복한 입자, 수지에 금속분을 피복한 입자를 사용할 수도 있다. 그리고, 이방 도전성 접착제층(4)에는, 하나 이상의 종류의 도전성 필러가 혼합되어 첨가될 수도 있다. 그리고, 도전성 필러는, Ag코팅 Cu분, 또는 Ag코팅 Ni분인 것이 바람직하다. 그 이유는, 저렴한 재료에 의해 도전성이 안정된 도전성 입자를 얻을 수 있기 때문이다.

[0046] 도전성 필러는, 이방 도전성 접착제층(4)의 전체량에 대하여, 3 wt%~39 wt%의 범위에서 첨가된다. 또한, 도전성 필러의 평균 입경(粒徑)은, 2 μ m~20 μ m의 범위가 바람직하지만, 이방 도전성 접착제층(4)의 두께에 따라 최적인 값을 선택하면 된다. 금속 필러의 형상은, 구형(球形), 침형(針形), 섬유형, 플레이크형, 수지형 중 어느 것이라도 된다.

[0047] (차폐 프린트 배선판(10)의 구성)

- [0048] 다음으로, 도 2를 사용하여, 상기한 차폐 필름(1)을 FPC(플렉시블 프린트 배선판)에 첩부(貼付)한 차폐 프린트 배선판(10)에 대하여 설명한다. 그리고, 본 실시형태에서는, 차폐 필름을 FPC에 첩부한 경우에 대하여 설명하지만 이것으로 한정되지 않는다. 예를 들면, COF(칩 온 플렉스), RF(리지드 플렉스 프린트판), 다층 플렉시블 기판, 리지드 기판 등에 이용할 수 있다.
- [0049] 도 2에 나타난 바와 같이, 차폐 프린트 배선판(10)은, 전술한 차폐 필름(1)과 기체 필름(FPC)(8)이 적층되어 형성되어 있다. 기체 필름(8)은, 베이스 필름(5), 프린트 회로(6), 및 절연 필름(7)이 순차적으로 적층되어 이루어지는 것이다.
- [0050] 도 2의 (a)에 나타난 바와 같이, 프린트 회로(6)의 표면은, 신호 회로(6a)와 그라운드 회로(6b)로 이루어지고, 그라운드 회로(6b) 중 적어도 일부(비절연부(6c))를 제외하고, 절연 필름(7)에 의해 피복되어 있다. 또한, 절연 필름(7)은, 내부에 차폐 필름(1)의 이방 도전성 접착제층(4)의 일부가 흘러들어가 있는 절연 제거부(7a)를 가지고 있다. 이로써, 그라운드 회로(6b)와 금속층(3)이 전기적으로 접속된다.
- [0051] 그리고, 신호 회로(6a) 및 그라운드 회로(6b)는, 도전성 재료를 에칭 처리함으로써 배선 패턴이 형성된다. 또한, 그라운드 회로(6b)는, 그라운드 전위를 유지하는 패턴을 지칭한다. 즉, 베이스 필름(5)에는, 그라운드용 배선 패턴인 그라운드 회로(6b)가 형성되어 있다.
- [0052] 그리고, 도 2의 (b)에 나타난 바와 같이, 프린트 회로(6)는, 그라운드 회로(6b)를 포함하지 않는 것이라도 된다. 이 경우에, 프린트 회로(6)는 절연 필름(7)에 의해 피복된다.
- [0053] 또한, 본 실시형태에서는, 신호 회로(6a)에, 10 MHz~10 GHz의 주파수의 신호가 전송된다. 즉, 차폐 필름(1)은, 10 MHz~10 GHz의 주파수의 신호가 전송되는 신호 전송계에 대한 차폐 필름으로서 적용되는 것이 바람직하지만, 이것으로 한정되지 않는다.
- [0054] 차폐 필름(1)이 적용되는 신호 전송계의 주파수의 하한은, 10 MHz가 바람직하고, 100 MHz가 더욱 바람직하다. 또한, 차폐 필름(1)이 적용되는 신호 전송계의 주파수의 상한은, 10 GHz가 바람직하고, 5 GHz가 더욱 바람직하다.
- [0055] 또한, 베이스 필름(5)과 프린트 회로(6)과의 접합은, 접착제에 의해 접착할 수도 있고, 접착제를 사용하지 않는, 이른바, 무접착제형 동장(銅張) 적층판과 마찬가지로 접합할 수도 있다. 또한, 절연 필름(7)은, 가요성(可撓性) 절연 필름을 접착제를 사용하여 접합할 수도 있고, 광광성 절연 수지의 도포, 건조, 노광, 현상, 열처리 등의 일련의 방법에 의해 형성할 수도 있다. 접착제를 사용하여 절연 필름(7)을 첩부하는 경우에는, 이 접착제의 그라운드 회로(6b)의 개소에 대해서도 절연 제거부(7a)를 형성한다. 또한, 또한 기체 필름(8)은, 베이스 필름의 한쪽면에만 프린트 회로를 가지는 편면형 FPC, 베이스 필름의 양면에 프린트 회로를 가지는 양면형 FPC, 이와 같은 FPC가 복수 층 적층된 다층형 FPC, 다층 부품 탑재부와 케이블부를 가지는 플렉스보드(등록상표)나, 다층부를 구성하는 부재를 경질로 한 플렉스 리지드 기판, 또는 테이프 캐리어 패키지를 위한 TAB 테이프 등을 적절하게 채용하여 실시할 수 있다.
- [0056] 또한, 베이스 필름(5), 절연 필름(7)은 모두 고성능 플라스틱으로 이루어진다. 예를 들면, 폴리에틸렌테레프탈레이트, 폴리프로필렌, 가교 폴리에틸렌, 폴리에스테르, 폴리벤즈이미다졸, 폴리이미드, 폴리이미드아미드, 폴리에테리미드, 폴리페닐렌설파이드(PPS) 등의 수지가 있다. 내열성이 별로 요구되지 않는 경우에는, 저렴한 폴리에스테르 필름이 바람직하고, 난연성이 요구되는 경우에 있어서는, 폴리페닐렌설파이드 필름이 바람직하고, 또한 내열성이 요구되는 경우에는 폴리이미드 필름이 바람직하다.
- [0057] 그리고, 베이스 필름(5)의 두께의 하한은, 10 μ m가 바람직하고, 20 μ m가 더욱 바람직하다. 또한, 베이스 필름(5)의 두께의 상한은, 60 μ m가 바람직하고, 40 μ m가 더욱 바람직하다. 또한, 절연 필름(7)의 두께의 하한은, 10 μ m가 바람직하고, 20 μ m가 더욱 바람직하다. 또한, 절연 필름(7)의 두께의 상한은, 60 μ m가 바람직하고, 40 μ m가 더욱 바람직하다.
- [0058] (차폐 필름(1)의 제조 방법)
- [0059] 본 실시형태의 차폐 필름(1)의 제조 방법에 대하여 설명한다.
- [0060] 먼저, 회전하는 롤의 사이에 동을 통과시켜 압연 가공을 행하고, 두께를 제1 치수까지 얇게 한다. 이 제1 치수의 두께의 하한은, 3 μ m가 바람직하고, 6 μ m가 보다 바람직하고, 9 μ m가 더욱 바람직하다. 또한, 이 제1 치수의 두께의 상한은 35 μ m가 바람직하고, 18 μ m가 보다 바람직하고, 12 μ m가 더욱 바람직하다.

- [0061] 그리고, 압연 가공되어 두께가 제1 치수로 된 동박에 대하여, 에칭을 행하여, 두께를 제2 치수($0.5\mu\text{m} \sim 12\mu\text{m}$)까지 얇게 하여 금속층(3)을 형성한다. 구체적으로는, 동박 $6\mu\text{m}$ 를 황산, 과산화 수소수의 에칭액에 침지하여 두께 $2\mu\text{m}$ 로 가공한다. 그리고, 에칭된 동박면에 대하여, 플라즈마 처리를 행하여 접착성을 개질하는 것이 바람직하다.
- [0062] 또한, 금속층(3)의 한쪽면에 대해서는, 이방 도전성 접착제층(4)을 코팅한다. 또한, 형성한 금속층(3)의 다른쪽면에 대해서는, 보호 필름인 절연층(2)을 접착한다. 그리고, 절연층을 형성하는 공정을 생략할 수도 있다.
- [0063] (차폐 프린트 배선판(10)의 제조 방법)
- [0064] 먼저, 기체 필름(8)의 절연 필름(7)에 대하여, 레이저 가공 등에 의해 구멍을 뚫어 절연 제거부(7a)를 형성한다. 이로써, 그라운드 회로(6b)의 일부 영역이 절연 제거부(7a)에서 외부에 노출된다.
- [0065] 다음으로, 기체 필름(8)의 절연 필름(7) 상에, 차폐 필름(1)이 접착된다. 이 접착시에는, 히터에 의해 차폐 필름(1)을 가열하면서, 프레스기에 의해 상하 방향으로부터 프린트 배선판(10)과 차폐 필름(1)을 압착(壓着)한다. 이로써, 차폐 필름(1)의 이방 도전성 접착제층(4)이 히터의 열에 의해 연화되어, 프레스기의 가압에 의해 절연 필름(7) 상에 접착된다. 이 때, 연화된 이방 도전성 접착제층(4)의 일부가 절연 제거부(7a)에 충전된다. 따라서, 절연 제거부(7a)에서 노출되어 있었던 그라운드 회로(6b)의 일부가 충전된 이방 도전성 접착제층(4)에 접착된다. 이로써, 그라운드 회로(6b)와 금속층(3)이 이방 도전성 접착제층(4)을 통하여 전기적으로 접속된다.
- [0066] 이상으로, 본 발명의 실시형태를 설명하였다. 그리고, 본 발명은 상기한 실시형태로 한정될 필요는 없다.
- [0067] 예를 들면, 본 실시형태에 따른 차폐 프린트 배선판(10)에 있어서, 차폐 필름(1)은 편면에 첩부되지만, 이것으로 한정되지 않는다. 예를 들면, 차폐 필름이 양면에 첩부될 수도 있다.
- [0068] 또한, 본 실시형태에 따른 차폐 프린트 배선판(10)에 있어서, 금속층(3)을 형성하는 금속 재료로서 동을 사용한 경우, 제조 조건·제조 공정의 영향으로 금속층(3)의 표면이 산화하여, 표면 저항이 상승하는 경우가 있다. 이와 같이 표면 저항이 상승하면, 이방 도전성 접착제층(4)으로부터 그라운드 회로(6b)로의 접속 저항도 상승하게 되어, 그 결과 차폐 필름(1)의 차폐 효과를 저하시킬 우려가 있다.
- [0069] 이에 따라, 도 11에 나타난 바와 같이, 금속층(3)과 이방 도전성 접착제층(4)의 사이에, 표면 저항·접촉 저항의 낮은 보호 금속층(3a)을 설치하는 구성으로 할 수도 있다. 이 경우의 보호 금속층(3a)에는, 은(Ag)이나 금(Au)을 사용하는 것이 바람직하다. 또한, 보호 금속층(3a)의 형성 방법으로는, 상기 금속층(3)의 형성 방법과 마찬가지로, 에디티브법인 진공 증착, 스퍼터링, CVD법, MO(메탈 오가닉), 도금 등의 방법을 예로 들 수 있다.
- [0070] 이와 같이, 금속층(3)과 이방 도전성 접착제층(4)의 사이에 보호 금속층(3a)을 설치함으로써, 금속층(3)의 산화를 억제하여, 금속층(3)의 표면 저항의 상승을 억제할 수 있고, 안정된 차폐 효과를 유지할 수 있다.
- [0071] 이상, 본 발명의 실시예를 설명하였으나, 이는 구체예를 예시하는 것에 지나지 않고, 특히 본 발명을 한정하지 않고, 구체적 구성 등은, 적절하게 설계 변경 가능하다. 또한, 발명의 실시형태에 기재된, 작용 및 효과는, 본 발명에서 생기는 가장 바람직한 작용 및 효과를 열거하는 것에 지나지 않고, 본 발명에 의한 작용 및 효과는, 본 발명의 실시형태에 기재된 것으로 한정되는 것은 아니다.
- [0072] [실시예]
- [0073] 다음으로, 본 실시형태에 따른 차폐 필름의 실시예 1~5와 비교예 1·2를 사용하여, 본 발명을 구체적으로 설명한다.
- [0074] 그리고, 실시예 1~5와 비교예 1·2에 대하여, 표 1에 나타난 차폐 필름(측정 시료)(101)을 사용하였다. 그리고, 표 1에는, 금속층의 제조 방법 및 재료, 및 접착제층이 이방 도전성 접착제인지 등방 도전성 접착제인지를 나타내고 있다.

표 1

종류	항목	실시에					비교예	
		실시에1	실시에2	실시에3	실시에4	실시에5	비교예1	비교예2
구성	절연층(μm)	5	5	5	5	5	5	5
	금속층의 종류와 두께(μm)	압연동박 0.5	압연동박 1	압연동박 2	압연동박 3	압연동박 6	Ag 증착 0.1	압연동박 6
	도전성접착제층의 종류와 두께(μm)	이방성 9	이방성 9	이방성 9	이방성 9	이방성 9	이방성 9	등방성 9

[0075]

[0076]

<전계파 및 자계파 차폐 특성>

[0077]

먼저, 차폐 필름의 전계파 및 자계파 차폐 특성에 대하여, 일반 사단법인 KEC 칸사이 전자 공업 진흥 센터에서 개발된 전자파 차폐 효과 측정 장치(11)(전계파 차폐 효과 평가 장치(11a), 자계파 차폐 효과 평가 장치(11b))를 사용한 KEC법에 의해 평가했다. 도 3은, KEC법에서 사용되는 시스템의 구성을 나타낸 도면이다. KEC법에서 사용되는 시스템은, 전자파 차폐 효과 측정 장치(11)와, 스펙트럼·아날라이저(21)와, 10 dB의 감쇠를 행하는 감쇠기(22)와, 3 dB의 감쇠를 행하는 감쇠기(23)와, 프리앰프(24)로 구성된다.

[0078]

그리고, 스펙트럼·아날라이저(21)에는, 가부시키가이샤 어드반테스트사에서 제조한 U3741을 사용하였다. 또한, 아질렌테크놀로지스에서 제조한 HP8447F를 사용하였다.

[0079]

도 3에 나타낸 바와 같이, 전계파 및 자계파 차폐 특성의 측정에서 사용하는 지그(측정 지그(13·15))가 각각 상이하게 되어 있다. 도 3의 (a)가 전계파 차폐 효과 평가 장치(11a)를 나타내고, 도 3의 (b)가 자계파 차폐 효과 평가 장치(11b)를 나타낸다.

[0080]

전계파 차폐 효과 평가 장치(11a)에는, 2개의 측정 지그(13)가 대향하여 설치되어 있다. 이 측정 지그(13·13) 사이에, 표 1에 나타내는 측정 대상의 차폐 필름(측정 시료)(101)이 협지되도록 설치된다. 측정 지그(13)에는, TEM 셀(Transverse ElectroMagnetic Cell)의 치수 배분이 받아들여져, 그 전송 축 방향에 대하여 수직인 면 내에서 좌우 대칭으로 분할된 구조로 되어 있다. 단, 측정 시료(101)의 삽입에 의해 단락 회로가 형성되는 것을 방지하기 위하여, 평판형 중심 도체(14)는 각 측정 지그(13)의 사이에 간극을 형성하여 배치되어 있다.

[0081]

또한, 전계파 차폐 효과 평가 장치(11a)에는, 2개의 측정 지그(15)가 대향하여 설치되어 있다. 이 측정 지그(15·15) 사이에, 측정 대상의 차폐 필름(101)이 협지되도록 설치된다. 자계파 차폐 효과 평가 장치(11b)는, 자계파 성분이 큰 전자계를 발생시키기 위하여, 측정 지그(15)에 차폐형 원형 루프·안테나(16)를 사용하고, 90° 각의 금속판과 조합하여, 루프·안테나의 1/4의 부분이 외부로 나오는 구조로 되어 있다.

[0082]

그리고, 표 1에 나타낸 실시예 3, 실시예 5, 및 비교예 1의 차폐 필름(101)에 대하여, 가로 15 cm×세로 15 cm로 재단한 것을 사용하여 측정을 행하였다. 또한, 1 MHz~1 GHz의 주파수 범위에서 측정을 행하였다. 또한, 온도 25℃, 상대 습도 30~50 %의 분위기에서 측정을 행하였다.

[0083]

KEC법은, 먼저, 스펙트럼·아날라이저(21)로부터 출력한 신호를, 감쇠기(22)를 통하여 송신측의 측정 지그(13) 또는 측정 지그(15)에 입력한다. 그리고, 수신측의 측정 지그(13) 또는 측정 지그(15)에서 받고 감쇠기(23)를 통한 신호를 프리앰프(24)로 증폭하고 나서, 스펙트럼·아날라이저(21)에 의해 신호 레벨을 측정한다. 그리고, 스펙트럼·아날라이저(21)는, 차폐 필름을 전자파 차폐 효과 측정 장치(11)에 설치하고 있지 않은 상태를 기준으로 하여, 차폐 필름을 전자파 차폐 효과 측정 장치(11)에 설치한 경우의 감쇠량을 출력한다.

[0084]

KEC법에 의한 전계파 차폐 성능의 측정 결과를 도 4의 (a)에, 자계파 차폐 성능의 측정 결과를 도 4의 (b)에, 각각 나타낸다. 이것을 보면 비교예 1에 대하여, 실시예 3·5의 감쇠량이 크고, 차폐 특성으로서 효과적인 것을 알았다.

[0085]

<주파수 특성>

[0086]

다음으로, 차폐 필름의 주파수 특성에 대하여, 도 5에 나타낸 바와 같은, 네트워크 아날라이저(31)를 사용하여 평가했다. 그리고, 네트워크 아날라이저(31)에는, 로테·슈바르츠사에서 제조한 ZVL6을 사용하였다. 네트워크 아날라이저(31)는, 입력 단자와 출력 단자를 가지고, 이들 각각에 접속용 기관(32)이 접속되어 있다. 이 한 쌍의 접속용 기관(32) 사이에, 측정 대상의 차폐 플렉시블 프린트 배선판(110)을 공중에 부상한 직선 상태로 지지

되도록 접속하여 측정을 행한다.

[0087] 그리고, 표 1에 나타난 실시예 5, 비교예 1, 및 비교예 2의 차폐 필름(101)을 사용하여, 도 2의 (b)에 나타난 바와 같은, 프린트 회로에 그라운드 회로를 포함하지 않는 차폐 플렉시블 프린트 배선판(110)을 제작한 것(이하, 편면 차폐라고 칭함)을 측정 대상(차폐 플렉시블 프린트 배선판(110a))으로 하였다. 또한, 차폐 플렉시블 프린트 배선판(110a)의 베이스 필름 측에 차폐 필름(101)을 첩부하여 제작한 것(이하, 양면 차폐라고 칭함)에 대해서도 측정 대상(차폐 플렉시블 프린트 배선판(110b))으로 하였다. 이들 차폐 플렉시블 프린트 배선판(110)에 있어서, 두께 12.5 μ m의 폴리이미드 필름과 두께 25 μ m의 접착제층을 합한 37.5 μ m의 절연 필름을 사용하였다. 또한, 회로 패턴으로는, 12 μ m의 동박에 6 μ m의 동 도금을 행한 것을 사용하였다. 그리고, 전술한 바와 같이 회로 패턴에는, 그라운드 회로는 포함되지 않는다. 또한, 베이스 필름에는, 25 μ m의 폴리이미드 필름을 사용하였다. 또한, 차폐 플렉시블 프린트 배선판(110)은, 200 mm의 길이를 가지는 것을 사용하였다. 또한, 100 kHz~6 GHz의 주파수 범위에서 측정을 행하였다. 또한, 온도 25℃, 상대 습도 30~50 %의 분위기에서 측정을 행하였다.

[0088] 네트워크 아날라이저(31)는, 입력한 신호가 출력한 신호에 대하여 얼마나 감쇠하는지를, 주파수마다 측정한다. 네트워크 아날라이저(31)에 의한 편면 차폐의 측정 결과를 도 6의 (a)에, 양면 차폐의 측정 결과를 도 6의 (b)에, 각각 나타낸다. 이것을 보면, 편면 차폐 및 양면 차폐 중 어느 경우에 있어서도, 비교예 1·2에 대하여, 실시예 5의 감쇠량이 낮고, 양호한 전송 특성을 가지고 있는 것을 알았다.

[0089] 도 6의 (a) 및 도 6의 (b)에 대하여, 비교예 1, 2, 실시예 5의 대표적인 주파수에서의 감쇠량을 표 2에 나타낸다.

표 2

차폐 필름	차폐 방법	주파수(MHz)				
		10	30	100	1000	6000
비교예 1	편면 차폐	-0.32	-0.68	-1.81	-11.95	-23.12
비교예 2		-0.31	-0.43	-0.84	-8.23	-23.81
실시예 5		-0.31	-0.42	-0.75	-6.17	-14.93
비교예 1	양면 차폐	-0.3	-0.72	-2.75	-17.96	-28.78
비교예 2		-0.35	-0.57	-2.01	-11.13	-27.77
실시예 5		-0.35	-0.52	-1.55	-9.12	-16.33

(단위: dB)

[0090]

[0091] 표 2의 측정 결과에 의하면, 10 MHz를 초과한 30 MHz 부근에서부터, 금속층에 동박을 사용한 것(실시예 5 및 비교예 2)과 금속층에 동박을 사용하고 있지 않은 것(비교예 1)은 감쇠량에 차이가 나오기 시작하고, 그것이 고주파 측이 되면 현저하게 된다. 또한, 6 GHz(6000 MHz)에서는 비교예 1에서는 등방 도전성 접착제를 사용한 비교예 2의 것과 같은 정도의 감쇠량이 되는 데 비해, 이방 도전성 접착제를 사용한 실시예 5의 것은 감쇠량이 작아지고 있다. 이로써, 본 발명의 차폐 필름은, 10 MHz~10 GHz의 주파수의 신호를 전송하는 신호 전송계에 대한 차폐 필름으로서 적용함으로써, 차폐 필름의 한쪽 면 측으로부터 다른 쪽 면 측으로 진행되는 전계파, 자계파 및 전자파를 양호하게 차폐할 수 있다.

[0092] <출력 파형 특성>

[0093] 다음으로, 차폐 필름의 출력 파형 특성에 대하여, 도 7에 나타난 바와 같은, 시스템 구성을 사용하여 평가했다. 이 시스템은, 데이터 발생기(41)와, 오실로스코프(42)와, 오실로스코프(42)에 장착된 샘플링 모듈(43)과 한 쌍의 접속용 기관(32)으로 구성된다.

[0094] 그리고, 데이터 발생기(41)에는, 아질렌트테크놀로지사에서 제조한 81133A를 사용하였다. 오실로스코프(42)에는, 테크트로닉스에서 제조한 DSC8200을 사용하였다. 또한 샘플링 모듈(43)은, 테크트로닉스에서 제조한 80E03을 사용하였다.

[0095] 도 7에 나타난 바와 같이, 접속용 기관(32)는, 입력 단자와 출력 단자를 가지고 있고, 한 쌍의 접속용 기관(3

2)의 사이에, 측정 대상의 차폐 플렉시블 프린트 배선판(110)을 공중에 부상한 직선 상태로 지지되도록 접속하고, 또한 데이터 발생기(41)와 샘플링 모듈(43)에 접속하여 아이 패턴(eye pattern)의 관측을 행한다.

[0096] 그리고, 주파수 특성의 측정에서 사용한 차폐 프린트 배선판(110)과 동일한 것을 사용하여 측정을 행하였다. 또한, 150 mV/side(300 mVdiff)의 입력 진폭으로 하였다. 또한, 데이터 패턴은, PRBS23으로 하였다. 또한, 온도 25℃, 상대 습도 30~50 %의 분위기에서 측정을 행하였다.

[0097] 오실로스코프(42)로 관측된, 비트레이트가 1.0 Gbps인 경우의 측정 결과를 도 8의 (a)에, 비트레이트가 3.0 Gbps인 경우의 측정 결과를 도 8의 (b)에, 각각 나타낸다. 이것을 보면, 어느 비트레이트에 있어서도, 편면 차폐 또는 양면 차폐에 관계없이, 실시예 5보다 비교예 1·2의 아이 패턴에서 지터(jitter)가 많이 발생하여 실시예 5가 고속 처리에 적절한 것을 알았다.

[0098] <형상 유지성>

[0099] 다음으로, 차폐 필름의 형상 유지성에 대하여 평가를 행하였다. 그리고, 50 μ m의 폴리이미드 필름의 양면에, 표 1에 나타낸 차폐 필름(101)을 접합한 것을 시험체(51)로 하였다. 시험체(51)는, 10 mm×100 mm의 형상으로 잘라낸 것을 사용하였다.

[0100] 도 9에 나타낸 바와 같이, 이와 같은 시험체(51)를 길이 방향의 중심 부근(50 mm 변)의 절곡부(51a)에서 약하게 접은 자국을 형성하도록 절곡하고, 이 절곡부(51a)에 의해 나누어지는 상부(51b)와 하부(51c)가 대향하는 태양으로 하였다.

[0101] 이와 같은 시험체(51) 전체를 PP(폴리프로필렌) 기관(54) 상에 탑재하고, 시험체(51)의 길이 방향과 병행하게 되도록, 시험체(51)의 양 사이트에 스페이서로서 두께 0.3 mm의 SUS판(도시하지 않음)을 배치하였다. 그리고, 위쪽으로부터 실리콘 고무(53)를 하강시켜 시험체(51) 전체를 SUS판과 함께 프레스하였다. 즉, 0.3 mm의 SUS판이 있으므로, 시험체(51)의 절곡부(51a)에서의 휨 반경은 0.15 mm로 된다.

[0102] 그리고, 프레스에 의한 가압력을 0.1 MPa, 0.3 MPa의 양쪽의 경우에 대하여, 가압 시간을 1초·3초·5초로 하고, 프레스 후의 시험체(51)에 대하여, 상부(51b)와 하부(51c)가 이루는 각도(복귀각)를 측정하였다.

[0103] 후술하는 표 3에, 실시예 1~5와 비교예 1, 2에 대하여, 복귀각을 측정한 결과를 나타낸다. 평가는 양면 첩부에 대하여, 각도가 90° 이내의 것은 ○, 120° 를 초과하는 것은 ×로 표시하였다. 표 3에 의하면, 압연 동박 쪽이 양호한 형상 유지성을 가지고 있는 것을 알 수 있다. 즉, 압연 동박이, 형상 유지성에 있어서 유효한 것을 알 수 있다.

[0104] <슬라이드 이동성>

[0105] IPC 규격에 준거하여, 도 10에 나타낸 바와 같이, 고정판(121)과 슬라이드판(122)의 사이에 차폐 플렉시블 프린트 배선판(111)(상기 실시예 1~5, 비교예 1, 2의 시료 중 어느 하나를 사용하여 제작한 것)을, 곡률을 0.65 mm, 고정판(121)과 슬라이드판(122)의 사이의 갭을 1.30 mm로 한 상태로 U자형으로 굴곡시켜 장착하고, 시험 분위기 25℃, 상대 습도 30~50 %에 있어서, 슬라이드판(122)을 50 mm의 스트로크(슬라이드 이동 영역 25 mm), 슬라이드 이동 속도 60 cpm으로 상하로 슬라이드 이동시켰을 때의 차폐 플렉시블 프린트 배선판에 있어서의 차폐 필름의 금속층의 내성(몇 회의 슬라이드 이동에 견딜 수 있는지)에 대하여 검증했다. 그리고, 각각의 차폐 필름은, 길이가 140 mm인 것을 사용하였다. 실시예 1~5, 및 비교예 1, 2의 검증 결과를, 형상 유지성과 함께 하기 표 3에 나타낸다.

[0106] 또한, 전술한 주파수 특성, 및 차폐 특성에 대한 실시예 1~5, 및 비교예 1, 2의 검증 결과에 대하여 도 표 3에 나타낸다. 주파수 특성에 대하여는, 감쇠가 -3 dB로 되었을 때와 -10 dB로 되었을 때의 주파수에 대하여 나타내고 있다. 또한, 차폐 특성에 대해서는, 1 GHz일 때의 전계파에 대한 감쇠량을 나타내고 있다.

표 3

종류	항목	실시에					비교예	
		실시에1	실시에2	실시에3	실시에4	실시에5	비교예1	비교예2
구성	주파수특성(MHz) 【@-3dB/@-10dB】	500 3500	530 3600	550 3660	550 3660	560 3660	220 760	430 1890
	차폐 특성(dB) 【1GHz】	74	80	86	90	96	60	96
	슬라이드 이동성(회) R0.65	500,000	400,000	300,000	50,000	200	400,000	200
	형상유지성	○	○	○	○	○	×	○

[0107]

[0108]

표 3의 검증 결과에 의하면, 고속 전송 대중에 있어서는, 동일한 감쇠값에 대하여, 이방 도전성 접착제를 사용한 경우에는 높은 주파수를 나타내고 있는 것을 알 수 있다. 즉, 높은 주파수까지, 감쇠되지 않는 것을 나타내고, 이방 도전성 접착제를 사용한 경우에 고속 처리에 대응할 수 있는 것이 밝혀졌다.

[0109]

또한, 차폐 특성에 있어서는, 금속층이 0.5 μ m 이상 있는 경우에, 높은 차폐 특성을 나타내고 있다.

[0110]

따라서, 금속층을 적어도 0.5 μ m의 두께로 하고, 또한 이방 도전성 접착제를 사용함으로써, 차폐 특성을 유지하면서 고속 처리화에 대응할 수 있는 차폐 필름을 제공할 수 있다.

[0111]

또한, 슬라이드 이동성에 관하여는, 금속층이 5 μ m를 초과하면 극단적으로 저하되는 것을 알 수 있다. 따라서, 슬라이드 이동성을 구하는 경우에는, 금속층을 5 μ m 이하로 하는 것이 바람직한 것이 밝혀졌다.

[0112]

또한, 형상 유지성에 대하여는, 금속층을 동박으로 하고, 압연 가공에 의해 형성한 경우에 양호한 형상 유지성을 얻을 수 있는 것을 알 수 있다. 따라서, 형상 유지성을 구하는 경우에는, 압연 동박으로 하는 것이 바람직한 것이 밝혀졌다.

[0113]

<접속 저항>

[0114]

다음으로, 차폐 프린트 배선판(10)을 제조하는 제조 공정을 거친 차폐 필름과 차폐 프린트 배선판과의 접속 저항에 대하여 측정하였다(리플로우 후의 접속 저항의 측정). 구체적으로는, 표 4에 나타난 바와 같이, 실시예 6에서는, 동박에는 방청(rust proof) 처리를 행하지 않고, 차폐 필름(1)의 금속층(3)과 이방 도전성 접착제층(4)의 사이에, 은을 진공 증착시켜 두께 0.05 μ m로 한 보호 금속층(3a)을 설치한 차폐 프린트 배선판(10)을 사용하여, 차폐 필름(1)과 그라운드 회로(6b)의 사이의 접속 저항값(Ω)을 측정하였다. 또한, 실시예 7에서는, 동박에는 방청 처리를 행하지 않고, 차폐 필름(1)의 금속층(3)과 이방 도전성 접착제층(4)의 사이에, 은을 진공 증착시켜 두께 0.1 μ m로 한 보호 금속층(3a)을 설치한 차폐 프린트 배선판(10)을 사용하여, 차폐 필름(1)과 그라운드 회로(6b)의 사이의 접속 저항값(Ω)을 측정하였다. 또한, 실시예 8에서는, 동박에는 방청 처리를 행하지 않고, 차폐 필름(1)의 금속층(3)과 이방 도전성 접착제층(4)의 사이에, 은을 도금하여 두께 0.05 μ m로 한 보호 금속층(3a)을 설치한 차폐 프린트 배선판(10)을 사용하여, 차폐 필름(1)과 그라운드 회로(6b)의 사이의 접속 저항값(Ω)을 측정하였다. 또한, 실시예 9에서는, 동박에는 방청 처리를 행하지 않고, 차폐 필름(1)의 금속층(3)과 이방 도전성 접착제층(4)의 사이에, 은을 도금하여 두께 0.1 μ m로 한 보호 금속층(3a)을 설치한 차폐 프린트 배선판(10)을 사용하여, 차폐 필름(1)과 그라운드 회로(6b)의 사이의 접속 저항값(Ω)을 측정하였다. 또한, 실시예 5에서는, 동박의 처리로서 방청 처리를 행하고, 보호 금속층(3a)을 설치하지 않은 차폐 프린트 배선판에서의 차폐 필름(1)과 그라운드 회로(6b)의 사이의 접속 저항값(Ω)을 측정하였다. 그리고, 실시예 5~9의 차폐 필름(1)은, 절연층(2)의 두께를 5 μ m, 금속층(3)(압연 동박)의 두께를 6 μ m, 이방 도전성 접착제층(4)의 두께를 9 μ m로 하고 있고, 또한, 실시예 6~9의 차폐 필름(1)은, 금속층(3)과 이방 도전성 접착제층(4)의 사이에 보호 금속층(3a)을 더욱 설치한 구성으로 하고 있다.

표 4

		실시예5	실시예6	실시예7	실시예8	실시예9
동박의 처리		방청처리	없음	없음	없음	없음
보호 금속층	종류	없음	은	은	은	은
	두께 (μm)	없음	0.05	0.1	0.05	0.1
	방법	없음	증착	증착	도금	도금
접속저항(Ω)		1.45	0.52	0.36	0.03	0.02

[0115]

[0116]

표 4의 측정 결과에 의하면, 실시예 5의 접속 저항이라도 2Ω 이하이므로, 실제로 사용할 수 있는 레벨이지만, 실시예 6~9와 같이, 보호 금속층(3a)을 설치한 것이, 접속 저항은 보다 작아지는 것을 알 수 있다. 또한, 실시예 6과 실시예 8, 및 실시예 7과 실시예 9를 비교하면, 보호 금속층(3a)의 형성 방법으로서, 진공 증착하는 것보다 도금에 의해 형성한 것이, 접속 저항은 작아지는 것을 알 수 있다. 또한, 실시예 6과 실시예 7, 및 실시예 8과 실시예 9를 비교하면, 보호 금속층(3a)는, 두꺼운 것이, 접속 저항은 작아지는 것을 알 수 있다.

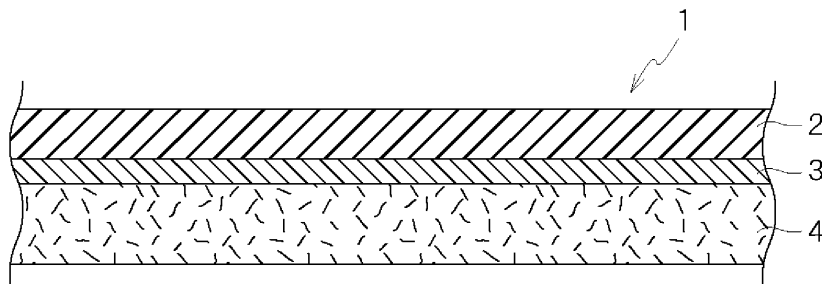
부호의 설명

[0117]

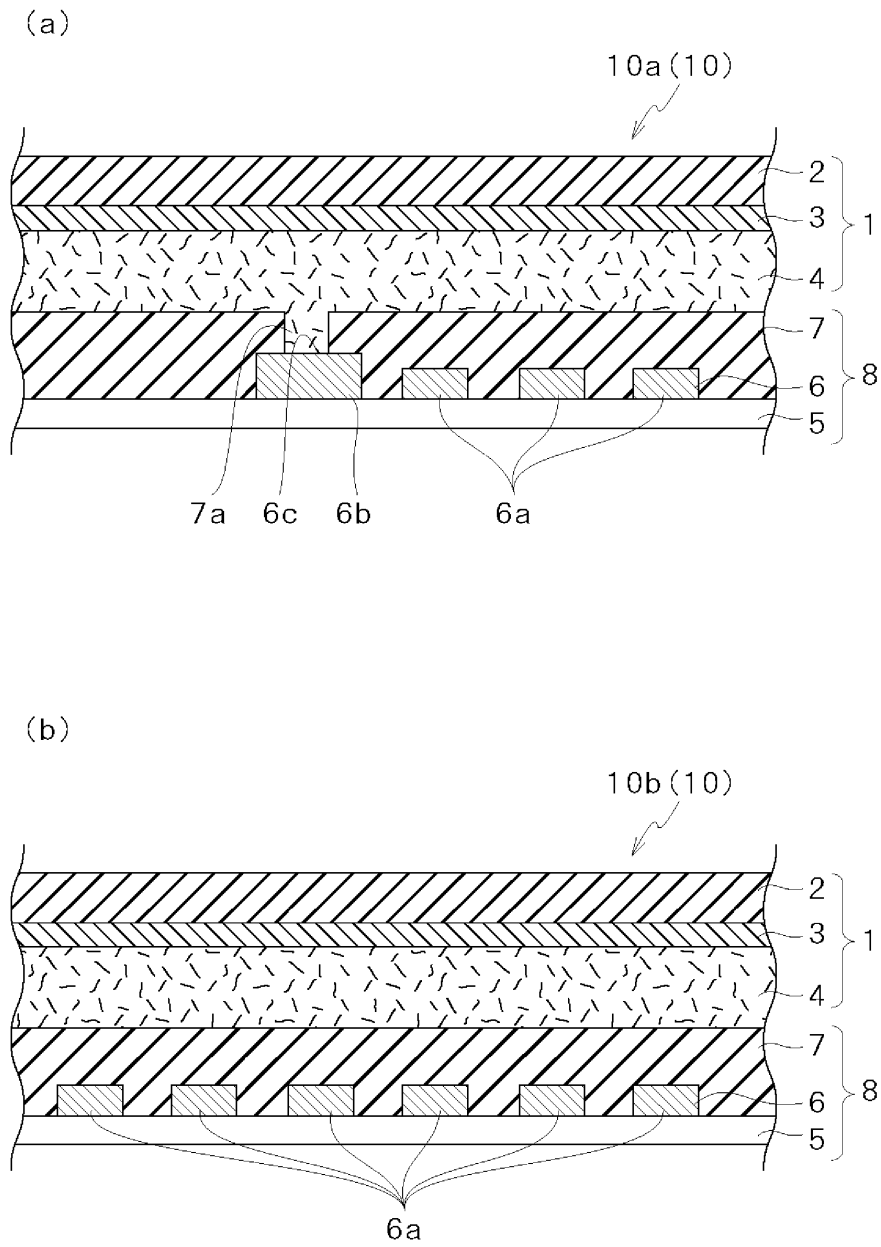
- | | |
|----------------|----------------|
| 1: 차폐 필름 | 2: 절연층 |
| 3: 금속층 | 4: 이방 도전성 접착제층 |
| 5: 베이스 필름 | 6: 프린트 회로 |
| 6a: 신호 회로 | 6b: 그라운드 회로 |
| 6c: 비절연부 | 7: 절연 필름 |
| 7a: 절연 제거부 | 8: 기체 필름 |
| 10: 차폐 프린트 배선판 | |

도면

도면1

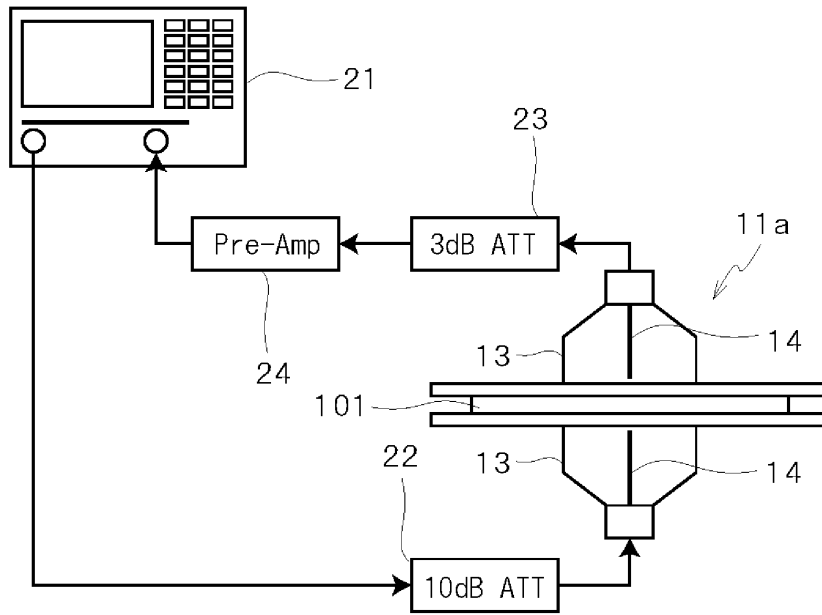


도면2

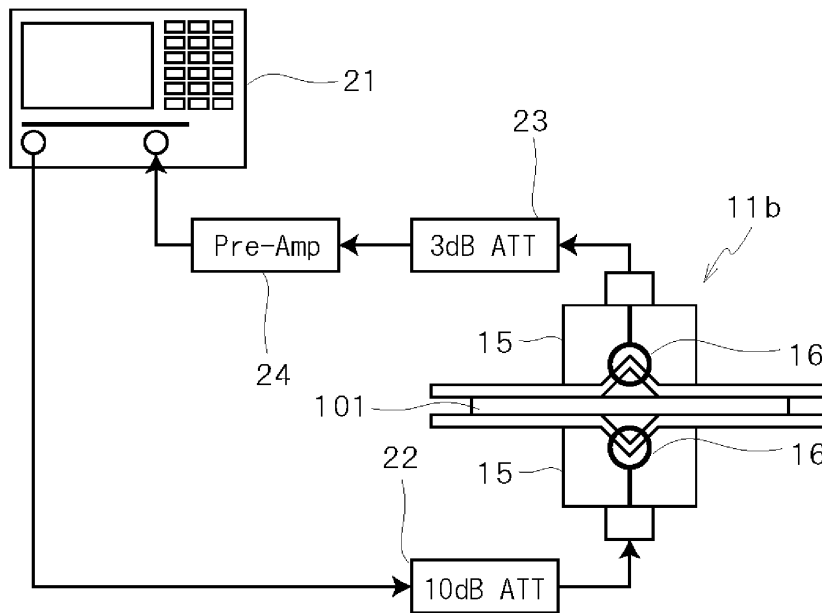


도면3

(a)

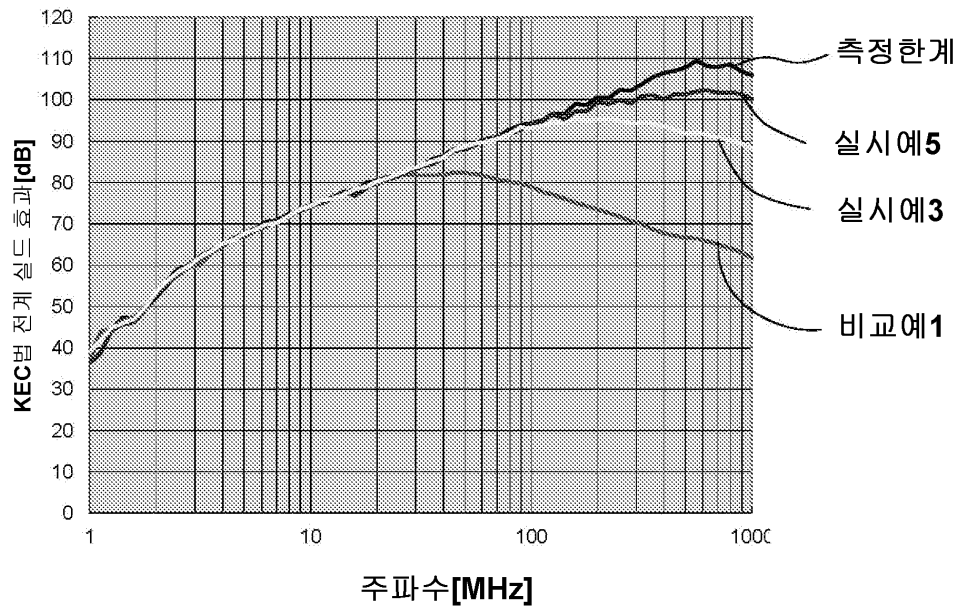


(b)

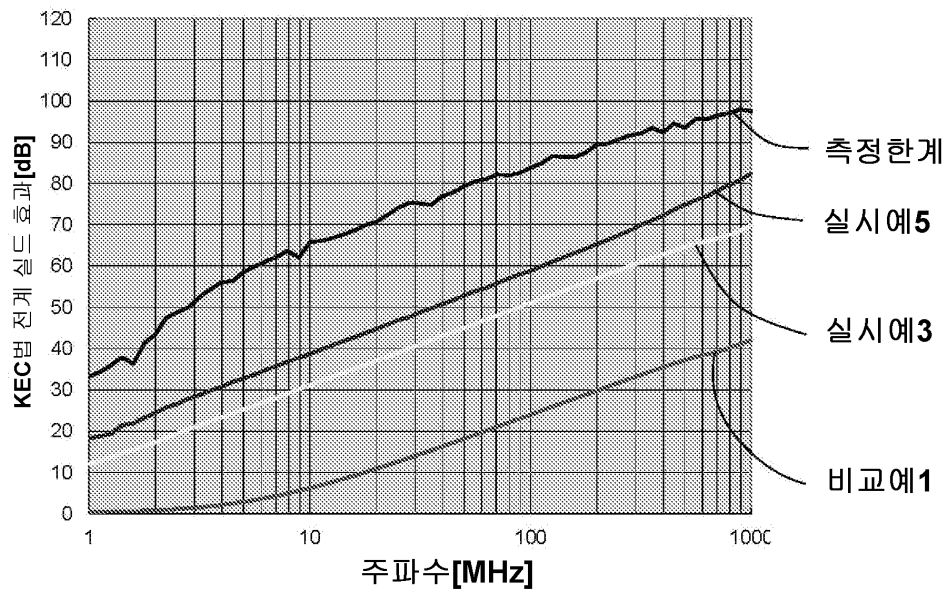


도면4

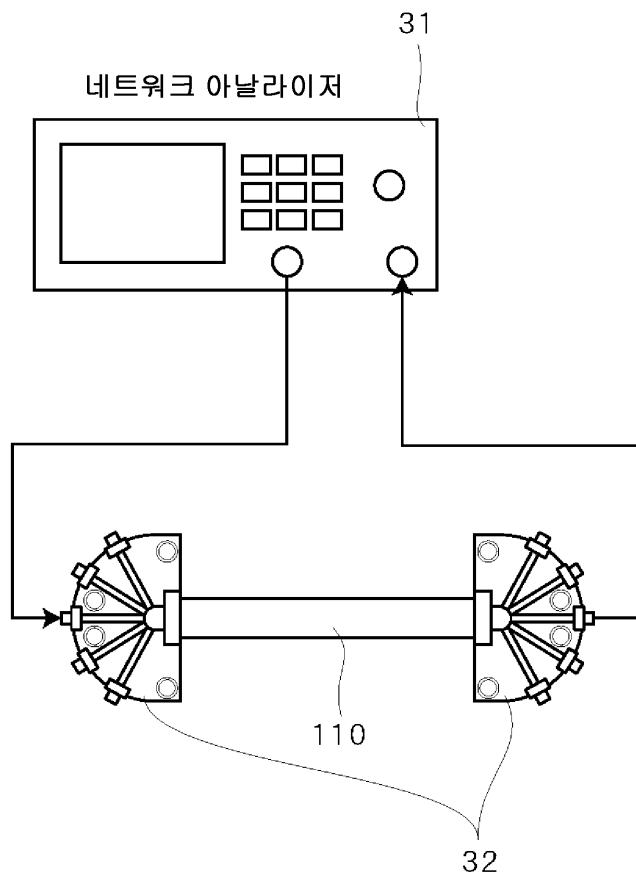
(a)



(b)

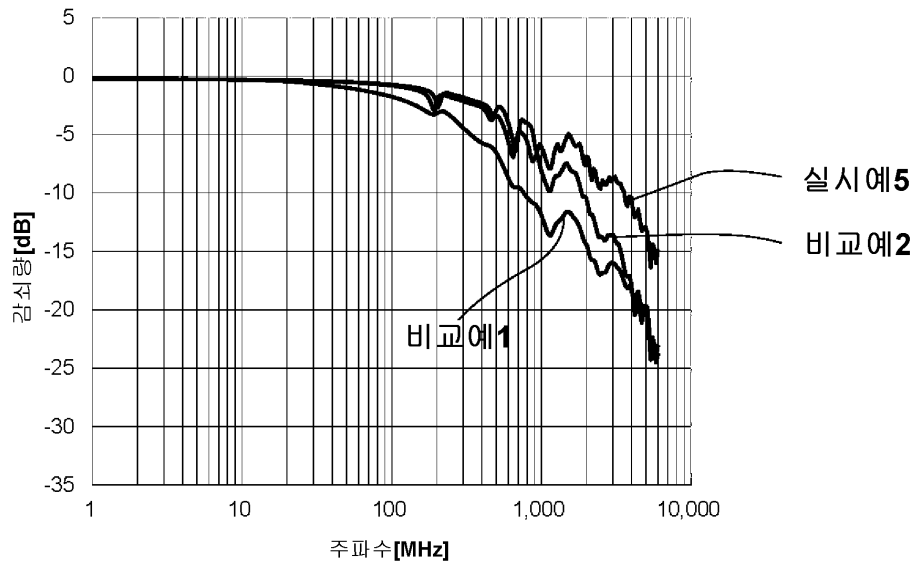


도면5

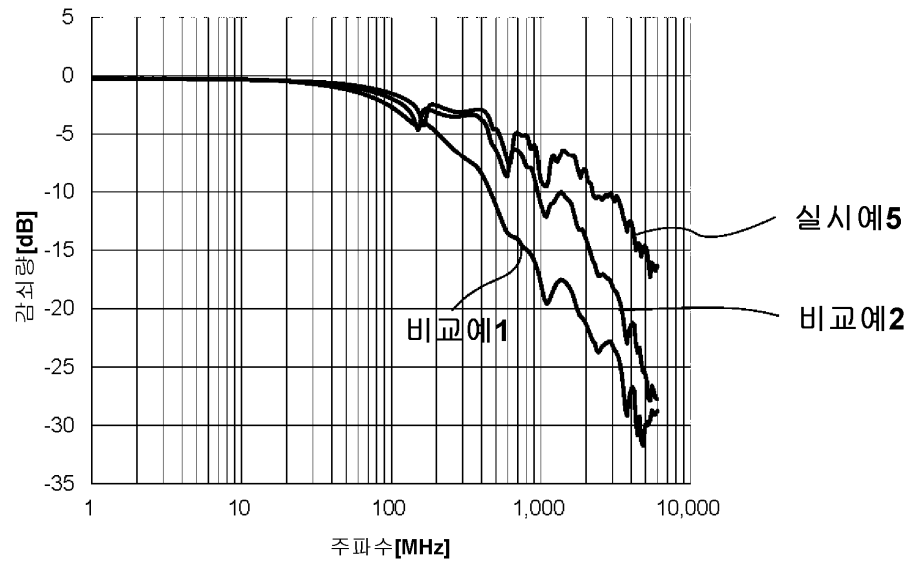


도면6

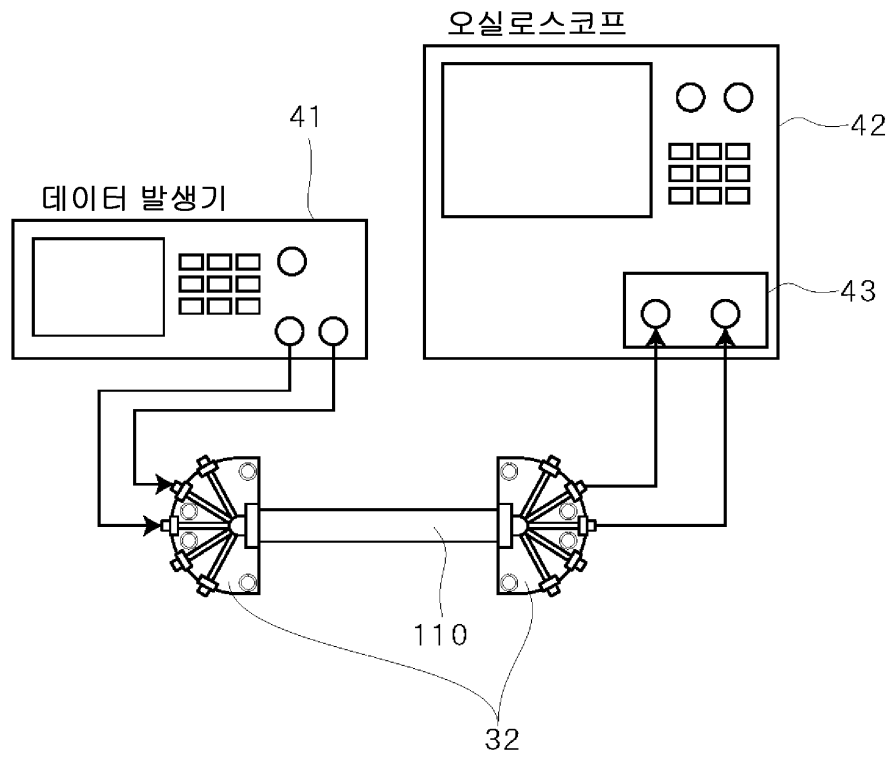
(a)



(b)

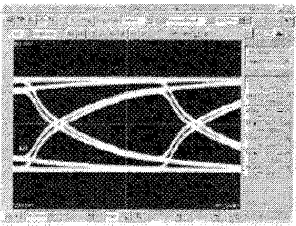
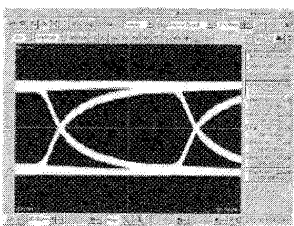
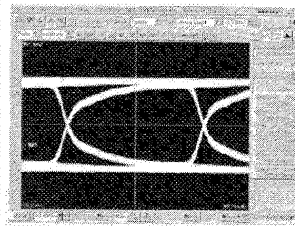
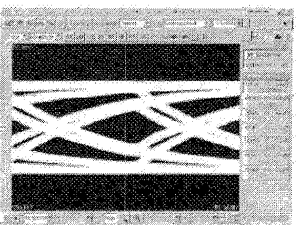
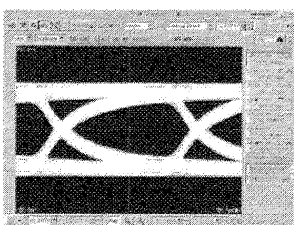
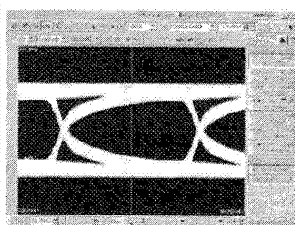


도면7

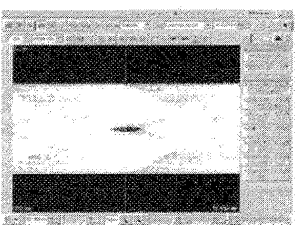
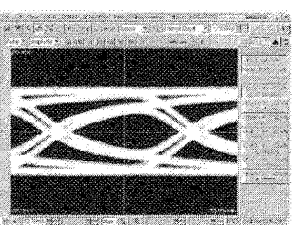
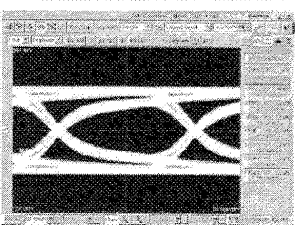
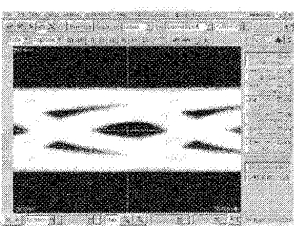
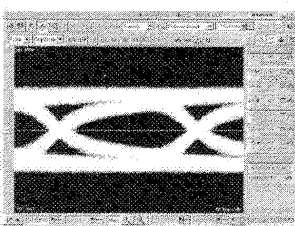


도면8

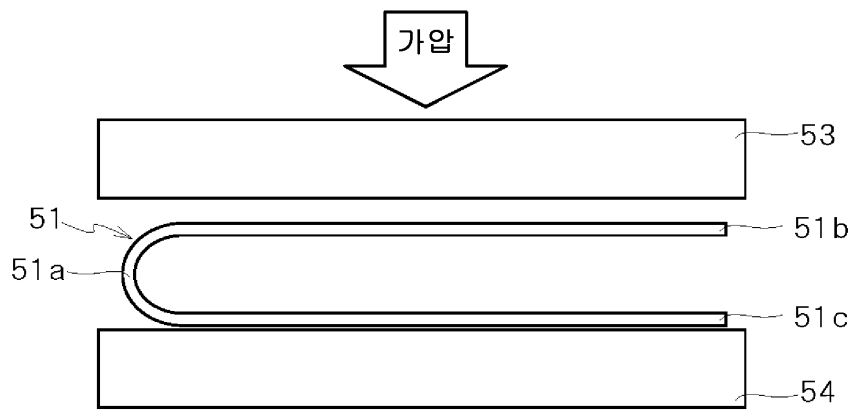
(a)

	비교예1	비교예2	실시예5
편면차폐			
양면차폐			

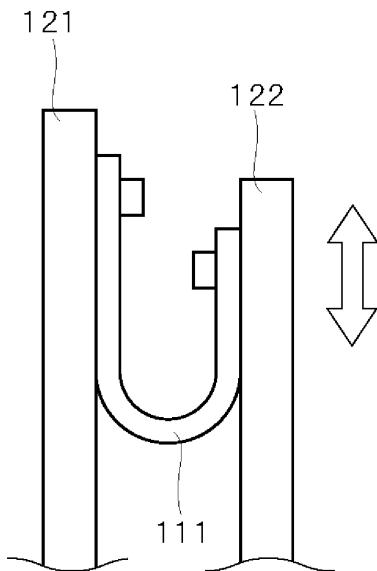
(b)

	비교예1	비교예2	실시예5
편면차폐			
양면차폐	출력불가 (아이패턴개구없음)		

도면9



도면10



도면11

