



(19)대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl.  
H05K 3/46 (2006.01)  
B26F 1/02 (2006.01)

(11) 공개번호 10-2007-0067190  
(43) 공개일자 2007년06월27일

(21) 출원번호 10-2007-7010430  
(22) 출원일자 2007년05월08일  
심사청구일자 없음  
번역문 제출일자 2007년05월08일  
(86) 국제출원번호 PCT/EP2005/010823 (87) 국제공개번호 WO 2006/040088  
국제출원일자 2005년10월07일 국제공개일자 2006년04월20일

(30) 우선권주장 10 2004 049 439.8 2004년10월08일 독일(DE)

(71) 출원인 코메트 게엠베하  
독일, 가르젠 30827, 임 발브링크 11-13

(72) 발명자 라인홀드, 알프레드  
독일, 분스토르프 31515, 산트브라이테 4비

(74) 대리인 강명구

전체 청구항 수 : 총 17 항

(54) 다층회로기판의 접촉 표면을 조립하기 위해 접촉 홀을천공하기 위한 드릴링 장치

(57) 요약

다층인쇄회로기판의 제 1 레이어의 접촉 영역을 회로기판의 제 2 레이어의 접촉 영역에 연결하기 위해 비아홀을 천공하기 위한 보링 장치는 천공되어야 하는 비아홀에 일치하여 보링 장치를 제어하기 위해 제어신호를 생성시키기 위한 제어 장치와 상기 비아홀을 천공하기 위한 보링 장치를 포함한다. 회로기판의 제 1 레이어와 제 2 레이어 사이에서 층간 오배열을 측정하기 위하여 한 장치가 제공된다. 장치는 층간 오배열을 측정하기 위해 신호를 생성시키기 위한 제어 장치에 연결되며, 상기 장치는 층간 오배열 측정 기능으로서 제어신호를 생성시키고 이에 따라 보링 장치는 층간 오배열 측정 기능으로서 비아홀을 천공한다. 보링 장치는 비아홀을 천공하기 위하여 하나 이상의 레이저를 포함한다.

대표도

도 1

특허청구의 범위

청구항 1.

- 다층인쇄회로기판의 하나 이상의 제 1 레이어의 접촉 영역을 상기 다층인쇄회로기판의 하나 이상의 제 2 레이어의 접촉 영역에 연결하기 위하여, 다층인쇄회로기판의 레이어에 비아홀을 천공하기 위해 형성된 장치를 포함하고,
- 천공되어야 하는 비아홀에 일치하여 보링 장치를 제어하기 위한 제어신호를 생성시키기 위하여 형성된 제어 장치를 포함하며,
- 다층인쇄회로기판의 제 1 레이어와 제 2 레이어 사이에서 층간 오배열을 측정하기 위하여 형성된 장치를 포함하고,
- 상기 제어 장치에 층간 오배열을 측정하도록 신호를 입력하기 위한 측정 장치를 포함하며,
- 보링 장치가 층간 오배열 측정 기능으로서 비아홀을 천공하도록, 층간 오배열 측정 기능으로서 제어신호를 생성시키는 제어 장치를 포함하고,
- 하나 이상의 레이저를 포함하는 보링 장치를 포함하고, 상기 하나 이상의 레이저는 다층인쇄회로기판에서 비아홀을 천공하기 위한 것을 특징으로 하는 장치.

## 청구항 2.

제 1 항에 있어서, 보링 장치와 층간 오배열을 측정하기 위한 장치는 공통 기저부 상에서 끼워맞춤 되는 것을 특징으로 하는 장치.

## 청구항 3.

제 1 항에 있어서,

- 캐리어는 인쇄회로기판에 제공되고, 상기 캐리어는 비아홀 천공 시 인쇄회로기판을 고정하기 위하여 형성되며,
- 상기 캐리어는 층간 오배열의 측정 시 인쇄회로기판의 위치에 대해 실질적인 위치 변화없이, 비아홀을 천공하는 동안 인쇄회로기판을 고정하는 것을 특징으로 하는 장치.

## 청구항 4.

제 1 항에 있어서,

- 캐리어가 제공되고, 상기 캐리어는 인쇄회로기판을 고정하기 위하여 형성되며,
- 층간 오배열 측정 시 또는 비아홀을 천공하는 동안 중 하나 이상의 과정 동안, 부착 장치는 실질적인 위치 변화없이 인쇄회로기판을 캐리어에 고정시키기 위하여 형성되는 것을 특징으로 하는 장치.

## 청구항 5.

제 4 항에 있어서, 오직 비아홀이 천공된 뒤, 캐리어는 인쇄회로기판이 장치로부터 제거되기 위해 해제될 수 있도록 형성되는 것을 특징으로 하는 장치.

## 청구항 6.

제 4 항에 있어서, 층간 오배열을 측정하기 위한 장치와 보링 장치들 중 한 보링 장치에 대해, 위치 장치는 인쇄회로기판의 위치를 정하도록 제공되는 것을 특징으로 하는 장치.

#### 청구항 7.

제 6 항에 있어서, 인쇄회로기판에 적어도 평행한 평면에서 층간 오배열을 측정하기 위한 장치와 하나 이상의 보링 장치에 대해, 위치 장치는 인쇄회로기판의 위치를 정할 수 있도록 하는 것을 특징으로 하는 장치.

#### 청구항 8.

제 1 항에 있어서, 층간 오배열을 측정하기 위한 장치는 이미징 방법을 이용하여 층간 오배열을 측정하는 것을 특징으로 하는 장치.

#### 청구항 9.

제 1 항에 있어서, 층간 오배열을 측정하기 위한 장치는 층간 오배열을 측정하기 위한 하나 이상의 엑스레이 측정 장치를 포함하는 것을 특징으로 하는 장치.

#### 청구항 10.

제 9 항에 있어서, 엑스레이 측정 장치는 하나 이상의 미세초점 엑스레이 튜브를 포함하는 것을 특징으로 하는 장치.

#### 청구항 11.

제 1 항에 있어서, 오직 다층인쇄회로기판의 제 1 레이어와 제 2 레이어 사이에서 측정된 층간 오배열이 사전 결정된 값 미만일 때만, 보링 장치의 제어가 수행되도록 제어 장치는 프로그래밍 되는 것을 특징으로 하는 장치.

#### 청구항 12.

제 1 항에 있어서, 층간 오배열을 측정하기 위한 장치는 인쇄회로기판 레이어의 접촉 영역에 따라 층간 오배열을 측정하는 것을 특징으로 하는 장치.

#### 청구항 13.

제 1 항에 있어서, 층간 오배열을 측정하기 위한 장치는 인쇄회로기판의 레이어 상에 제공된 마킹(marking)에 따라 층간 오배열을 측정하는 것을 특징으로 하는 장치.

#### 청구항 14.

다층인쇄회로기판의 하나 이상의 제 1 레이어의 접촉 영역을 다층인쇄회로기판의 하나 이상의 제 2 레이어의 접촉 영역에 연결시키기 위하여 비아홀을 천공하기 위한 방법에 있어서,

-다층인쇄회로기판의 제 1 레이어와 제 2 레이어 사이에서 층간 오배열을 측정하기 위한 단계를 포함하고,

-제어 장치를 제공하는 단계를 포함하며, 상기 제어 장치는 비아홀을 천공하기 위한 보링 장치를 제어하기 위한 제어신호를 생성시키고, 비아홀이 층간 오배열 측정 기능으로서 생성되도록 제어 장치는 층간 오배열 측정 기능으로서 제어신호를 생성시키며,

-보링 공정 시 및 층간 오배열 측정 시, 캐리어에 대해 실질적인 위치 변화없이 인쇄회로기판을 고정하는 단계를 포함하고,

-레이저 레디에이션의 사용에 의해 비아홀이 천공되는 보링 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

## 청구항 15.

제 14 항에 있어서, 층간 오배열은 이미징 방법을 이용하여 측정되는 것을 특징으로 하는 방법.

## 청구항 16.

제 15 항에 있어서, 층간 오배열은 엑스레이 측정 장치를 이용하여 측정되는 것을 특징으로 하는 방법.

## 청구항 17.

제 16 항에 있어서, 엑스레이 측정 장치는 하나 이상의 미세초점 엑스레이 튜브를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

## 명세서

### 기술분야

본 명세서는 2005년 10월 7일 제출된 PCT/EP2005/010823호의 계속출원이며, 2004년 10월 8일 제출된 독일출원 제 10 2004 049 439.8호를 기초로 우선권 주장하며, 각각 본 명세서에서 참조문헌으로 구성된다.

본 발명은 다층인쇄회로기판의 하나 이상의 제 1 레이어의 접촉 영역을 다층인쇄회로기판의 하나 이상의 제 2 레이어의 접촉 영역에 연결시키기 위해 비아홀을 천공하기 위한 보링 장치에 관한 것이다.

### 배경기술

전기 조립체의 집적도를 향상시키기 위한 과정에서, 상대적으로 많은 수의 구성요소들과 많은 수의 전도로들을 각각 주어진 영역, 예컨대, 인쇄회로기판 상에 제공하는 것이 요구된다. 상기 목적으로, 인쇄회로기판을 소위 복수층 또는 다층인쇄회로기판으로 설계하는 것이 공지되며, 상기 인쇄회로기판은 한 판 위에 다른 판을 적층하는 레이어 형태로 제공된 다수의 단일 인쇄회로기판을 포함하고, 이에 따라 구성요소들 또는 전도로가 상기 단일 인쇄회로기판의 전방부와 후방부 상에 제공될 수 있으며, 레이어 형태의 구조로 인해, 단일 인쇄회로기판들 사이에서 서로 연속한 배열로 제공된다. 상기 방식으로, 인쇄회로기판은 단일 인쇄회로기판 상에 제공될 수 없는 다수의 전도로를 가지는 인쇄회로기판으로 이해될 수 있다. 다층 인쇄회로기판 배열을 형성하는 단일 인쇄회로기판은 예를 들어 프레스 또는 접착에 의해 서로 부착된다.

예컨대, 다층인쇄회로기판의 제 1 레이어와 제 2 레이어 사이에서 전기신호를 전송하기 위하여, 레이어의 전도로를 다른 전도로에 전기적 전도 방식으로 연결할 필요가 있다. 이를 위해 레이어는 패드로 언급되는 접촉 영역을 포함한다. 예를 들어, 접촉 영역은 다층인쇄회로기판의 평면에 수직인 레이어 상에 한 레이어 위에 다른 레이어를 배열함으로써 제공될 수 있다. 비아홀은 전기 전도 방식으로 접촉 영역을 천공할 수 있고, 상기 비아홀은 한 접촉 영역과 다른 접촉 영역을 기계적으로 연결하며 이에 따라, 예컨대, 땀납 또는 그 외의 다른 전기 전도성 재료로 전기적 전도 비아홀의 내측벽을 형성함으로써 전기적 전도 연결을 생성할 수 있다.

비아홀은 접촉 영역들 사이에서 전기적 전도 접촉이 원하는 방식으로 가능해 지도록 형성되어야 한다. 이는 다층인쇄회로기판의 평면에 수직으로 한 접촉 영역 위에 정확히 다른 접촉영역이 제공될 때 추가적인 요구사항 없이 가능하다. 하지만 예를 들어 가압 등으로 인해 다층인쇄회로기판의 레이어들이 연결될 때, 단위 영역당 고압뿐만 아니라 고온의 연결도 사용될 수 있음을 고려해야 할 필요가 있다. 상기 이유로, 레이어들이 서로 연결될 때 층간 오배열이 발생할 수 있다. 상기 층간 오배열은 단일 레이어가 축소되거나 또는 연장될 수 있고 및/또는 단일 레이어가 인쇄회로기판의 평면에 서로 평행하게 배치될 수 있고 및/또는 인쇄회로기판의 평면에 수직인 축 주위로 서로 회전할 수 있다는 사실에 따른다.

상기 방식으로 주어진 층간 오배열에서, 만약 층간 오배열이 허용 오차를 넘을 경우, 비아홀을 통해 레이어의 접촉 영역 사이에서 전기적 전도 연결을 형성하는 것은 더 이상 가능하지 않다. 이 경우 인쇄회로기판은 제거되어야 한다.

인쇄회로기판에서 층간 오배열이 허용 오차를 넘겨 구성요소를 장착해야 하는 등의 값비싼 추가 공정이 필요한 것을 방지하기 위하여, DE 제 33 42 564 C2호는 층간 오배열을 측정하기 위한 엑스레이 측정 장치의 사용을 공지한다.

다층인쇄회로기판의 하나 이상의 제 1 레이어의 접촉 영역을 다층인쇄회로기판의 하나 이상의 제 2 레이어의 접촉 영역에 연결하기 위해 비아홀을 천공하기 위한 보링 장치가 공지된다. 공지된 보링 장치는 천공되어야 하는 비아홀에 일치하여 보링 장치를 제어하기 위해 제어신호를 생성시키기 위한 제어 장치와 비아홀을 천공하기 위한 보링 장치를 포함한다. 다층인쇄회로기판(하기부터 간략히 인쇄회로기판으로 언급)을 고정하기 위하여, 보링 장치에서, 인쇄회로기판은 예를 들어 보링 장치의 보링 머신 테이블과 같은 캐리어 상에 제공되는 위치조정 핀 상에 장착된 위치 홀(locating hole)을 포함한다. 위치 홀의 위치는 캐리어에 대해 인쇄회로기판의 위치를 결정한다.

상기 연결로서, 인쇄회로기판에서 위치 홀의 위치를 층간 오배열을 상쇄시키기 위하여 수정하도록 공지된다. 상기 목적을 위하여, DE 제 33 42 563 C2호에 공지된 바와 같이, 인쇄회로기판은 엑스레이 측정 장치 내로 삽입되며 이에 따라 인쇄회로기판의 레이어들의 층간 오배열이 측정될 수 있다. 층간 오배열이 측정된 뒤, 층간 오배열이 특정 범위 내로 제한된다면, 층간 오배열이 연속적인 비아홀 천공 작업 시 완전히 또는 부분적으로 상쇄되도록 위치 홀의 위치는 선택될 수 있다.

층간 오배열이 측정되고 인쇄회로기판에서 위치 홀이 천공된 뒤, 인쇄회로기판은 엑스레이 측정 장치로부터 제거되고 보링 장치 내로 삽입되며 캐리어의 위치조정 핀 상에 장착된다. 그 뒤 보링 장치는 원하는 비아홀을 천공한다.

### 발명의 상세한 설명

본 발명의 목적은 다층인쇄회로기판의 하나 이상의 제 1 레이어의 접촉 영역을 다층인쇄회로기판의 하나 이상의 제 2 레이어의 접촉 영역에 연결하기 위해 비아홀을 천공하기 위한 보링 장치를 제공하며, 뿐만 아니라 다층인쇄회로기판의 하나 이상의 제 1 레이어의 접촉 영역을 다층인쇄회로기판의 하나 이상의 제 2 레이어의 접촉 영역에 연결시키기 위해 비아홀을 천공하기 위한 방법을 제공하는 데 있으며, 상기 보링 장치와 상기 방법을 사용하여 비아홀을 천공하는 데 있어 정확성을 향상시키는 데 그 목적이 있다.

다층인쇄회로기판의 하나 이상의 제 1 레이어의 접촉 영역을 다층인쇄회로기판의 하나 이상의 제 2 레이어의 접촉 영역에 연결하기 위해 상기 보링 장치와 상기 방법에 따르는 보링 장치에 대해서 하기 특징들과 청구항들에 따라 상기 목적이 구현된다.

본 발명에 따라서, 인쇄회로기판의 제 1 레이어와 제 2 레이어 사이에서 층간 오배열을 측정하고 비아홀의 천공은 하나의 장치 및 동일한 장치로 수행된다. 상기 방식으로, 층간 오배열 측정 시 및 비아홀 천공 동안에 인쇄회로기판은 보링 장치의 보링 머신 테이블과 같은 캐리어에 부착되어 유지될 수 있다. 상기 방식으로, 비아홀 천공 시에 위치조정 핀과 위치 홀에 대해서 기계적 끼워맞춤 오차(mechanical fit tolerance)로부터 야기되는 부정확성이 안정적으로 방지된다. 인쇄회로기판의 위치 홀이 일반적으로 본 발명에 따라 요구되지 않기 때문에, 및 따라서 인쇄회로기판은 위치 홀 없이 형성될 수 있기 때문에, 본 발명에 따른 위치 홀에 대한 끼워맞춤 오차는 비아홀 천공 시에 정확성에 영향을 끼치지 않을 것이다.

층간 오배열의 측정과 비아홀 천공은 모두 동일한 장치 즉 보링 장치에서 수행됨으로써, 특히 층간 오배열 측정 시 및 비아홀 천공 시에 인쇄회로기판은 온도와 같은 동일한 주변조건에 노출된다. 이로 인해, 예를 들어, 특히 온도 변화의 결과로서 층간 오배열의 측정과 비아홀 천공 작업 사이에서 인쇄회로기판의 기하학적 배열변화가 방지된다. 종래의 장치에서, 상기 기하학적 배열변화가 발생할 수 있으며, 특히 층간 오배열이 측정되고 보링 장치 내로 삽입된 뒤 인쇄회로기판이 엑스레이 측정 장치로부터 제거될 때 비아홀 천공의 부정확성을 야기한다.

본 발명에 따른 상기 방식으로, 비아홀을 천공할 때 본 발명에 따른 보링 장치의 정확성은 향상된다.

추가적으로 본 발명에 따라서, 보링 장치는 비아홀을 형성하기 위해 하나 이상의 레이저를 포함한다. 상기 방법으로, 비아홀 천공 시의 정확성은 더욱 향상된다. 추가적으로 기계적 보링 머신과 비교할 때, 비아홀이 천공되는 속도는 현저히 증가된다. 비아홀 천공을 위하여 레이저를 사용할 때 추가적인 장점은, 필요하다면, 비아홀 직경의 조절이 레이저 빔의 초점 및/또는 적절한 빔 형상에 의해 조절될 수 있다는 점이다. 따라서 기계적 보링 머신의 드릴 비트(drill bit)를 교체하는 데 필요한 시간의 소요가 본 발명에 따라 필요 없게 된다.

추가적으로 구조적 비용이 종래의 기술에 비해 실질적으로 감소함에 따라 본 발명에 따른 장치는 특히 제조하기에 용이하고 경제적이다. 엑스레이 측정 장치와 같은 형태의 층간 오배열을 측정하기 위한 개별 장치와 개별 보링 장치가 필요하다는 점에서, 컨트롤러, 인쇄회로기판의 위치를 조정하기 위한 위치 테이블 및 하우스와 같은 형태의 핵심적이고 값비싼 구성요소들은 이중으로 구성되어야 하는 반면에, 본 발명에 따른 보링 장치에서는, 상기 층간 오배열을 측정하기 위한 장치가 보링 장치와 일체로 구성되어 상기 구성요소들이 단지 한 번만 필요하게 된다. 따라서 본 발명에 따른 보링 장치는 종래 기술에 비해 제조하기에 실질적으로 좀 더 용이하고 저렴하지만 실질적으로 필요한 공간도 감소하게 된다.

층간 오배열을 측정하기 위한 장치를 보링 장치와 일체로 구성함으로써, 본 발명에 따른 보링 장치와 층간 오배열을 측정하기 위한 장치에 있어, 층간 오배열을 측정하고 비아홀을 천공하기 위한 공간적인 및/또는 기능적인 관계가 인쇄회로기판을 고정하는 캐리어에 대해 인쇄회로기판의 위치 변화없이 발생될 수 있도록 이해된다. 구체적으로, 층간 오배열을 측정하기 위한 장치와 보링 장치를 일체로 구성함으로써, 본 발명에 따른 보링 장치와 층간 오배열을 측정하기 위한 장치는 서로 직접적인 근접 공간에서 제공됨을 이해할 수 있다.

본 발명에 따른 장점적인 개선사항으로써, 보링 장치와 층간 오배열을 측정하기 위한 장치는 공통 기저부 상에 끼워맞춤되며 특히 장치의 공통 하우스 내에 끼워맞춤된다. 상기 실시예는 특히 콤팩트하고 공간절약적이다.

본 발명에 따른 현저한 장점적인 개선사항은 인쇄회로기판을 위한 캐리어가 제공되며, 비아홀 천공 시에 상기 캐리어는 층간 오배열 측정 동안 인쇄회로기판의 위치에 대해 실질적인 위치 변화없이 상기 인쇄회로기판을 고정한다. 상기 실시예에서, 층간 오배열을 측정할 때 및 비아홀을 천공할 때 인쇄회로기판은 캐리어에 대해 실질적으로 동일한 위치에 형성된다. 이에 따라 캐리어에 대해 인쇄회로기판의 위치가 변화됨으로써 야기될 수 있는 비아홀의 오배열이 안정적으로 방지된다. 특히, 층간 오배열의 측정 시 및 비아홀 천공 시, 부착 장치가 인쇄회로기판을 캐리어에 고정시킬 수 있다. 상기 인쇄회로기판을 캐리어 상에 부착하는 과정은 흡입 장치를 이용한 접합 또는 기계적인 클램핑 고정에 의해 인쇄회로기판을 캐리어에 체결함으로써 임의의 원하는 방식으로 수행될 수 있다.

캐리어의 기계적 구조에 상관없이, 본 발명에 따른 캐리어는 인쇄회로기판에 직접적으로 고정되는 구성요소로서 이해된다. 예를 들어, 캐리어는 인쇄회로기판이 편평하게 배열되도록 테이블 또는 프레임 형태로 형성될 수 있다.

상기 기술한 실시예의 추가적인 개선사항으로서, 캐리어는 비아홀이 천공된 뒤 인쇄회로기판이 장치로부터 제거되기 위해 해제될 수 있도록 향상된다. 예를 들어 상기 실시예에서, 제어 장치는 인쇄회로기판을 캐리어에 부착하는 부착 장치에 연결될 수 있으며, 제어 연결 방식에 있어서, 비아홀이 천공된 뒤 제거를 위해 인쇄회로기판이 해제되도록 상기 제어 장치는 상기 부착 장치를 제어한다.

본 발명에 따른 또 다른 개선사항으로서, 보링 장치 및/또는 층간 오배열을 측정하기 위한 장치에 대해 인쇄회로기판의 위치를 조정하기 위한 위치 장치가 제공된다.

제어 장치는, 보링 장치에 대해 및 또한 층간 오배열을 측정하기 위한 장치에 대해, 인쇄회로기판을 원하는 위치에 배열하기 위한 위치 장치를 적절히 제어할 수 있으며, 이에 따라 상기 보링 장치와 층간 오배열을 측정하기 위한 장치는 제어 장치의 기저부 상에 정지상태로 제공될 수 있다. 제어 장치의 기계적 구조는 상기 방식으로 단순화된다. 예를 들어, 위치 장치는 인쇄회로기판을 위한 캐리어를 형성하고 또는 상기 캐리어를 포함하는 X-Y 테이블의 정확도에 의해 형성될 수 있다.

상기 기술한 실시예의 추가적인 개선사항으로서, 인쇄회로기판에 평행한 하나 이상의 평면에서 층간 오배열을 측정하기 위한 장치 및/또는 보링 장치에 대해, 위치 장치는 인쇄회로기판을 위치시킬 수 있다. 또한 상기에 일치하는 요구사항에 따라, 인쇄회로기판의 평면에 수직인 방향으로 층간 오배열을 측정하기 위한 장치 및/또는 보링 장치에 대해, 인쇄회로기판이 위치될 수 있다.

층간 오배열의 측정은 일반적으로 임의의 원하는 적합한 방법에 의해 수행될 수 있다. 본 발명에 따른 장점적인 추가 개선 사항으로서, 층간 오배열을 측정하기 위한 장치는 이미징 방법을 이용함으로써 층간 오배열을 측정한다.

본 발명에 따른 특히 장점적인 추가 개선사항으로서, 층간 오배열을 측정하기 위한 장치는 층간 오배열을 측정하기 위한 하나 이상의 엑스레이 측정 장치를 포함한다. 상기 타입의 엑스레이 측정 장치는 인쇄회로기판을 측정할 수 있으며 높은 정확도를 가지고 층간 오배열을 측정할 수 있다.

상기 기술한 실시예의 장점적인 개선사항으로서, 엑스레이 측정 장치는 하나 이상의 미세초점 엑스레이 튜브를 포함한다. 상기 실시예에서, 층간 오배열 측정은 특히 높은 정확도를 포함하여 수행될 수 있다. 엑스레이 측정 장치는 구체적으로 엑스레이 현미경으로서 형상화될 수 있다.

본 발명에 따른 또 다른 개선사항으로서, 오직 레이어의 층간 오배열 측정된 값이 그 외의 다른 레이어에 대해 사전 결정된 값을 초과할 때만, 보링 장치의 제어가 수행되도록 제어 장치가 프로그래밍 된다. 상기 실시예에서, 오직 인쇄회로기판의 레이어들 사이에서 원하는 전기적 전도 연결이 비아홀을 이용함으로써 구현될 때, 층간 오배열의 측정에 따라 비아홀은 천공된다. 다른 한편으로, 측정된 층간 오배열 값이 사전 결정된 값 미만으로 떨어질 때, 비아홀을 이용하여 레이어들 사이에서 원하는 전기적 전도 연결을 구현하기에 불가능하며 그 뒤 인쇄회로기판은 제거될 수 있다. 이는 값비싸고 시간소요가 많은 인쇄회로기판의 추가 공정을 방지하며, 이 경우 인쇄회로기판은 사전 결정된 오차를 초과하는 층간 오배열 측정이 작동 불가능하며 이에 따라 제거되어야 한다.

각각의 요구사항에 일치하여, 층간 오배열을 측정하기 위한 장치는 인쇄회로기판의 레이어들의 접촉 영역 및/또는 인쇄회로기판의 레이어들 상에 또는 레이어들 내에 제공된 마킹에 따라 층간 오배열을 측정할 수 있다.

본 발명에 따른 방법에서, 비아홀 천공 시 층간 오배열이 측정될 때, 캐리어는 인쇄회로기판의 위치에 대해 실질적인 위치 변화없이 인쇄회로기판을 고정시킨다. 상기 방식으로, 본 발명에 따라 종래 기술에서 층간 오배열을 측정하고 인쇄회로기판을 개별적인 보링 장치의 캐리어 상에 장착하기 위한 장치의 캐리어부터 인쇄회로기판을 제거함으로써 기인된 위치 변화와 같은, 캐리어에 대한 인쇄회로기판의 위치 변화에 의해 정확성을 손상시키지 않고 높은 정확도로 비아홀을 천공하는 것이 가능하다. 상기 연결에서 핵심적인 사항은 인쇄회로기판에 평행한 평면에서 캐리어에 대한 인쇄회로기판의 위치 변화가 자유롭다는 점이다.

본 발명에 따른 방법의 장점적인 개선사항은 하기 기술되고, 청구되며 도시된다.

본 발명은, 본 발명에 따른 방법을 수행하기 위하여 본 발명에 따른 보링 장치의 실례의 실시예를 매우 도식적으로 도시한 첨부된 도면들에 의해 더욱 상세하게 설명될 것이다. 이를 위하여, 기술되거나 또는 도면에서 도시된 모든 특징들은 청구항에서 또는 종속항들에 상관없이 및 명세서에서 기술된 사항과 도시된 도면에 상관없이 본 발명의 주된 주제를 형성한다.

좌측, 우측, 상부 및 하부 등과 같은 상대적 의미의 용어들은 편의상 제한적인 의도로 사용되어서는 안 된다.

## 실시예

도면에서, 동일하거나 또는 일치하는 구성요소들은 동일한 도면부호로 지시된다.

도 1 은 매우 도식적인 형태로 도시한 다층인쇄회로기판(2)의 도면이며 이후 간략히 인쇄회로기판으로 언급될 것이다. 상기 인쇄회로기판(2)은 레이어 형태의 구조를 포함하고, 인쇄회로기판(2)의 레이어(4, 6, 8)는 각각 단일 인쇄회로기판에 의해 형성된다. 인쇄회로기판(2)의 레이어(4, 6, 8)는 프레스 또는 접착으로 인해 서로 부착된다. 설명을 위하여, 레이어(4, 6, 8)는 도 1에서 서로 연결된 상태로 도시되지 않았다. 도 1에서는 단지 실례를 위해 인쇄회로기판(2) 당 3개의 레이어를 포함한다. 하지만 레이어의 개수는 큰 숫자로 선택될 수 있다. 인쇄회로기판(2)은 예를 들어 단지 2개의 레이어 또는 3개 이상의 레이어를 포함할 수 있다,

인쇄회로기판(2)의 생산 공정에서, 레이어(4, 6, 8)는 전도로(conducting path)를 포함하며, 도 1에서 레이어(4)의 전도로는 도면부호(10), 레이어(6)의 전도로는 도면부호(12) 및 레이어(8)의 전도로는 도면부호(14)로 제공된다. 전도로(10, 12, 14)는 전기 전도성 재료를 포함하며 전기 전도성 재료로 제조된 접촉 영역(16, 18, 20)에 각각 연결되며, 상기 실례의 실시예에서, 상기 전도로는 상부도에서 실질적으로 원형으로 형성된다. 상기 접촉 영역(16, 18, 20)은 도 1에서 도면부호(22)로 지시된 비아홀(via hole)에 의해 서로 연결될 수 있다.

도 2는 도 1의 인쇄회로기판(2)을 절단한 수직 섹션을 도시한다. 접촉 영역(16, 18, 20) 사이에서 전기적 전도연결을 구현하기 위하여, 인쇄회로기판(2)은 비아홀(22)이 이론적으로 상기 접촉 영역(16, 18, 20)에 동축으로 형성되도록 천공된다. 비아홀(22)이 형성된 후, 비아홀의 내측벽은 뿔납과 같은 전기 전도성 재료로 제공되며, 상기 뿔납은 접촉 영역(16, 18, 20) 사이에서 전기 전도연결을 생성한다.

도 3은 도 2의 인쇄회로기판(2)의 상부도를 도시한다. 레이어(4, 6, 8)가 서로 연결될 때, 상기 레이어(4, 6, 8)의 층간 오배열(layer-to-layer misalignment)이 발생하며, 이는 그 뒤 접촉 영역(16, 18, 20)이 인쇄회로기판의 평면과 수직으로, 한 접촉 영역 위에 다른 접촉 영역이 정확히 배열되지 않기 때문이다. 층간 오배열은 특히 인쇄회로기판의 평면에 평행한 레이어(4, 6, 8)의 변위에 의해 및/또는 인쇄회로기판의 평면과 수직하게 배열되어 축 주위의 레이어(4, 6, 8)의 회전에 의해 및/또는 전단 작용(shearing action)에 의해, 하나 이상의 레이어(4, 6, 8)를 연장시키거나 또는 축소시킬 때 발생된다. 도 3은 상기 층간 오배열이 발생되지 않으며 이에 따라 접촉 영역(16, 18, 20)은 인쇄회로기판의 평면에 수직으로 한 접촉 영역 상부에 다른 접촉 영역이 연속적으로 배열된 인쇄회로기판을 도시한다. 도 3에서 명확히 도시된 바와 같이, 상기 접촉 영역(16, 18, 20)은 비아홀(22)이 실질적으로 링 형태로 형성된 뒤 상기 비아홀(22)은 접촉 영역(16, 18, 20)에 동축으로 형성된다. 링 형태의 접촉 영역(16, 18, 20)은 방사형 폭(D)을 가진다.

도 4는 비아홀(22)이 모든 접촉 영역(16, 18, 20)들에 동축으로 형성되지 않아서 층간 오배열이 발생된 인쇄회로기판(2)을 도시한다. 이 경우, 비아홀(22)의 위치는 존속 방사형 폭(remaining radial width, D)이 모든 접촉 영역(16, 18, 20)에서 가능한 최대가 되도록 선택된다. 접촉 영역(16, 18, 20)의 존속 방사형 폭(D)이 사전 결정된 값 미만이면, 인쇄회로기판(2)은 추가적으로 사용될 수 없으며 제거되어야 한다.

도 5는 현저하게 층간 오배열이 발생되어서 비아홀(22)의 위치를 최적화시킨 후에도 모든 접촉 영역(16, 18, 20)이 사전 결정된 최소 방사형 폭을 가진 링 형태가 되지 못하는 인쇄회로기판(2)을 도시한다. 도 5에 도시된 인쇄회로기판에도 불구하고, 접촉 영역(16, 18, 20)은 비아홀을 통과한 후에도 더 이상 링 형태가 되지 못하며 외부 주변(perimeter)은 방사형 방향으로 간섭된다. 상기 인쇄회로기판 또한 추가적으로 사용될 수 없으며 제거되어야 한다.

도 6은 본 발명에 따른 보링 장치(boring device, 24)의 실례의 실시예를 도시하며, 상기 실시예는 인쇄회로기판(2)의 레이어(4, 6, 8)와 접촉 영역(16, 20)을 연결시키기 위해 비아홀(22)을 형성하기 위한 본 발명에 따른 방법에 따른다. 상기 보링 장치(24)는 상기 실례의 실시예에서 비아홀(22)을 천공하기 위하여 레이저(26)를 가지는 보링 장치를 포함한다. 레이저 레디에이션(laser radiation)을 사용하는 보링 장치의 타입과 방식은 실질적으로 당업자에게 공지되어 있으며 본 명세서에서는 상세히 기술되지 않을 것이다. 레이저(26)는 천공되어야 하는 비아홀(22)에 일치하여 레이저(26)를 제어하기 위해 제어신호를 생성시키기 위한 제어 장치(28)에 연결되며, 상기 제어 장치의 작동은 하기 상세하게 기술된다.

상기 실례의 실시예에서, 본 발명에 따른 보링 장치(24)는 층간 오배열을 측정하기 위하여 상기 보링 장치(24) 내에 일체로 구성된 한 장치를 추가적으로 포함하며, 상기 일체로 구성된 장치는, 상기 실례의 실시예에서, 엑스레이 현미경으로서 형상화되며 미세초점 엑스레이 튜브(32)를 포함하는 엑스레이 측정 장치에 의해 형성된다. 캐리어(34) 상에 제공된 상기 엑스레이 튜브(32)는 인쇄회로기판(2)을 엑스레이 투시하기 위한 목적으로 사용된다. 제어 장치(28)에 삽입될 수 있어 출력 신호를 탐지하는 엑스레이 이미지 디텍터(36)는 엑스레이 튜브(32) 맞은 편 캐리어(34)의 측부 상에 제공된다. 엑스레이 튜브(32)는 제어 장치(28)에 의해 제어될 수 있다. 상기 실례의 실시예에서, 캐리어(34)는 배치를 위해 위치 장치에 연결되며 인쇄회로기판(2)은 레이저(26)와 엑스레이 튜브(32)에 연결된다. 상기 위치 장치는, 예컨대, 캐리어(34)를 사용하는 정확한 X-Y 테이블에 의해 형성될 수 있으며 인쇄회로기판(2)은 높은 정확도를 가진 레이저(26)와 엑스레이 튜브(32)에 대해 재생산 가능한 방식으로 정확하게 위치될 수 있다. 상기 실례의 실시예에서 위치 장치는 캐리어(34)가 도면의 평면 내에 또는 평면 밖에 위치될 수 있으며 도면의 평면에 평행하게 즉 X축 방향 및 Y축 방향으로 위치될 수 있다.

인쇄회로기판(2)의 위치에 대해 위치 변화 없이 상기 인쇄회로기판(2)을 캐리어(34)에 부착하기 위하여, 층간 오배열이 측정될 때 상기 실례의 실시예에서 진공 흡입 장치를 포함하는 부착 장치가 제공되며, 상기 진공 흡입 장치는 도 6에서 도면 부호(38)로 지시되고 상기 캐리어(34) 내에 형성된 오목부(recess, 40)를 통해 인쇄회로기판(2) 상에 흡입되며 따라서 인쇄회로기판(2)을 캐리어(34)에 부착한다. 제어 장치(28)는, 예를 들어, 캐리어(34) 상에 인쇄회로기판(2)의 부착이 오직 모든 비아홀(22)이 천공될 때만 해제가 되도록 진공 흡입 장치를 제어할 수 있다.

본 발명에 따라서, 상기 실례의 실시예에서, 엑스레이 튜브(32)와 엑스레이 이미지 디텍터(36) 형태의 층간 오배열을 측정하기 위한 장치와 레이저(26) 형태의 보링 장치가 공통 하우징(42)에 끼워맞춤 되며, 상기 공통 하우징(42)은 그의 내부에서 엑스레이 튜브(32)에 의해 생성된 엑스레이 레디에이션으로부터 외측을 보호한다.

본 발명에 따른 보링 장치(24)의 작동 순서는 하기와 같다.

인쇄회로기판(2)에 비아홀(22)을 천공하기 위하여, 상기 인쇄회로기판(2)은 우선 캐리어(34) 상에 장착하고 진공 흡입 장치(38)를 사용하여 캐리어(34)에 고정시킨다. 그 뒤 캐리어(34)와 인쇄회로기판(2)이 엑스레이 튜브(32)에 대한 위치로 이동되고 인쇄회로기판(2)의 레이어(4, 6, 8)의 층간 오배열이 차례로 측정될 수 있도록, 제어 장치(28)의 제 1 제어 유닛(44)은 위치 장치를 제어한다. 실질적인 상기 층간 오배열의 타입과 방식은 당업자에게 일반적으로 공지되어 있으며 이에 따라 본 명세서에서는 상세하게 설명되지 않는다.

엑스레이 튜브(32)를 가진 인쇄회로기판(2)을 엑스레이 투사로 인해 생성된 엑스레이 이미지는 엑스레이 이미지 디텍터(36)에 의해 수용되고 제어 장치(28)의 평가 장치(46)에 삽입되며, 상기 평가 장치는 생성된 엑스레이 이미지들로부터 차례로 인쇄회로기판(2)의 레이어(4, 6, 8)의 층간 오배열을 측정한다. 엑스레이 튜브(32)는 제어 장치(28)의 제 2 제어 유닛(48)에 의해 제어된다. 생성된 엑스레이 이미지들을 평가하고 층간 오배열을 측정한 뒤, 예를 들어 비아홀(22)을 천공할 때 접촉 영역(16, 18, 20)의 존속 방사형 폭을 평가한 후, 인쇄회로기판(2)이 추가적으로 공정을 지속할 수 있을 지가 우선적으로 결정된다.

만약 인쇄회로기판(2)이 추가적으로 공정을 지속할 수 없고 따라서 제거되어야만 한다면, 사용자가 인쇄회로기판(2)을 보링 장치(24)로부터 제거할 수 있음에 따라 이에 일치하는 신호가 생성된다.

다른 한편으로, 인쇄회로기판이 추가적으로 공정을 지속할 수 있다면, 제어 장치의 제 1 제어 유닛(44)은 천공되어야 하는 비아홀에 일치하여 레이저(26)를 제어하기 위한 제어신호와 위치 장치를 제어하기 위한 제어신호를 생성시킨다. 그 뒤 레이저(26)가 원하는 비아홀을 천공할 수 있도록, 위치 장치가 상기 레이저(26)에 대해 캐리어(34)의 위치를 정하고 그에 따라 인쇄회로기판(2)의 위치가 정해진다.

도시된 실시예에서, 인쇄회로기판(2)은 층간 오배열의 측정 시 및 비아홀 천공 동안에 캐리어(34)에 고정되며 이에 따라 상기 비아홀(22)은 높은 정확성을 가지고 형성될 수 있으며 캐리어(34)에 대해 인쇄회로기판(2)의 위치 변화를 역추적될 수 있는 부정확성은 상대적으로 방지된다. 위치 장치를 제어함으로써, 제어 장치(28)의 제 1 제어 유닛(44)은 레이저(26)에 대해 높은 정확성과 높은 재생산성을 가지고 캐리어(34)의 위치를 제어할 수 있다.

층간 오배열의 측정과 비아홀의 천공은 한 장치에서 및 동일한 장치에서 즉, 보링 장치(24)에서 발생되며, 비아홀(22)은 높은 정확성을 가지고 형성될 수 있다. 추가적으로 인쇄회로기판(2) 상에 비아홀을 천공함은 특히 시간을 절약할 수 있고 효율적으로 수행될 수 있다. 종래의 기술에서 층간 오배열을 측정하기 위하여 인쇄회로기판을 보링 장치에 장착하고 및 장치로부터 인쇄회로기판(2)을 제거할 때 소요되는 셋업 시간이 불필요하게 된다. 이로 인해 인건비를 감소시킬 수 있다.

### 산업상 이용 가능성

본 발명이 선호적인 구조를 가진 실시예로서 기술되었지만, 본 발명의 사용, 적용 및/또는 추가적으로 개조할 수 있음이 이해되며, 본 발명의 일반적인 사상에 따르면 종래 기술의 공지되거나 또는 통상적인 실시예 내에 있는 한, 본 명세서로부터 벗어나는 사항들도 본 명세서에 첨부된 청구항들에 제한되지 않고 본 발명의 범위 내에서 상기 기술된 주된 특징들에 적용할 수 있다.

### 도면의 간단한 설명

도 1은 레이어들을 서로 연결하기 전 다층인쇄회로기판의 레이어들을 상당히 도식적인 방법으로 도시한 투시도.

도 2는 도 1의 인쇄회로기판을 통해 절단한 수직 단면도이며, 상기 도면에서 오직 2개의 레이어들만이 도시되고 전기 전도성 재료가 제공된 내측벽을 가진 비아홀이 도시된다.

도 3은 인쇄회로기판의 레이어들이 서로 제 1 층간 오배열된 도 2의 인쇄회로기판을 도시한 상부도.

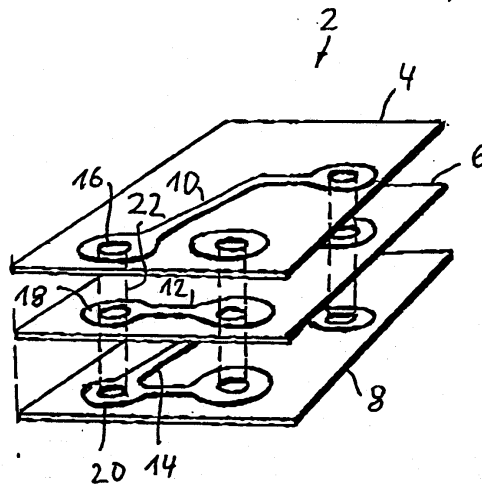
도 4는 도 3과 동일한 방식으로 도시되지만 인쇄회로기판의 레이어들이 서로 제 2 층간 오배열된 도 2의 인쇄회로기판을 도시한 도면.

도 5는 도 3과 동일한 방식으로 도시되지만 인쇄회로기판의 레이어들이 서로 제 3 층간 오배열된 도 2의 인쇄회로기판을 도시한 도면.

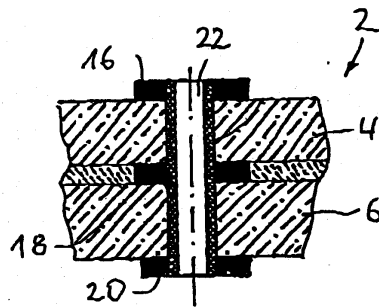
도 6은 본 발명에 따른 방법을 수행하기 위하여 본 발명에 따른 보링 장치의 실례의 실시예를 도시한 도식적인 측면도이며, 상기 도면에서 보링 장치의 구성요소들은 부분적으로 블록 다이어그램의 타입으로 도시된다.

도면

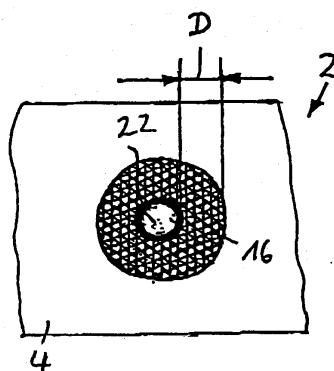
도면1



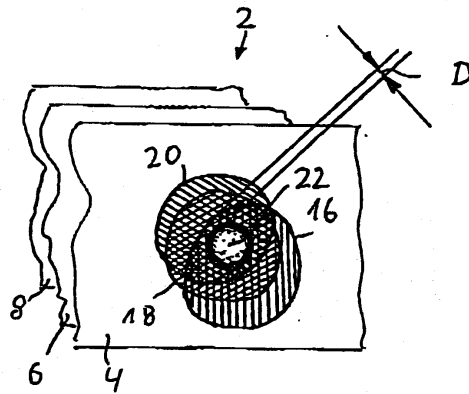
도면2



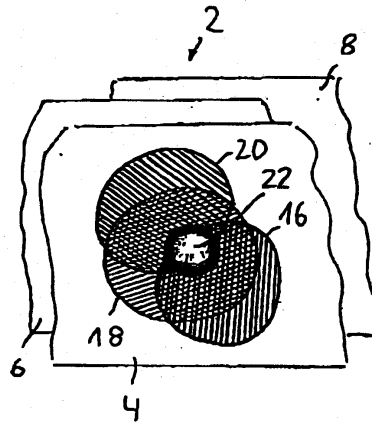
도면3



도면4



도면5



도면6

