



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2011-0102179
(43) 공개일자 2011년09월16일

- | | |
|---|---|
| <p>(51) Int. Cl.
<i>G01R 31/02</i> (2006.01)</p> <p>(21) 출원번호 10-2011-0018835</p> <p>(22) 출원일자 2011년03월03일
심사청구일자 2011년03월03일</p> <p>(30) 우선권주장
JP-P-2010-050432 2010년03월08일 일본(JP)</p> | <p>(71) 출원인
야마하 파인 테크 가부시카이사
일본국 스즈오카켄 하마마츠시 아오야초 283</p> <p>(72) 발명자
츠찌다 겐고
일본 시즈오카켄 하마마츠시 미나미쿠 아오야초 283 야마하 파인 테크 가부시카이사 내
사사미네 게이이찌로
일본 시즈오카켄 하마마츠시 미나미쿠 아오야초 283 야마하 파인 테크 가부시카이사 내</p> <p>(74) 대리인
박충범, 이중희, 장수길</p> |
|---|---|

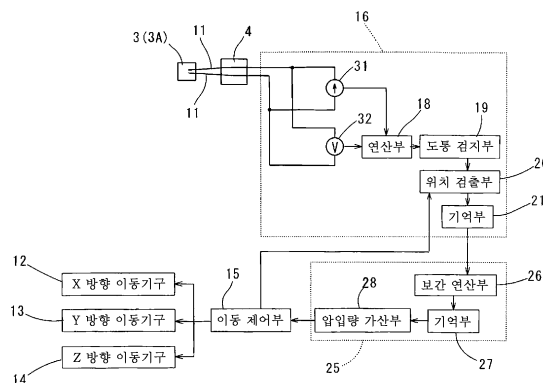
전체 청구항 수 : 총 7 항

(54) 회로 기관의 검사 방법 및 검사 장치

(57) 요약

복수의 단자가 형성된 회로 기관에 대하여 선단에 프로브 바늘을 갖는 검사 프로브를 이동하여 전기적 검사를 행하는 전기 검사 방법/장치에 있어서, 검사 대상 단자를 둘러싸도록 복수의 대표 단자를 선택하고, 그 대표 단자를 향하여 검사 프로브를 이동하여 프로브 바늘과의 도통이 검지된 위치를 검사 프로브의 접촉 위치로서 검지한다. 복수의 대표 단자에 관한 검사 프로브의 접촉 위치를 보간 연산하여 검사 프로브를 접촉 위치로부터 검사 대상 단자를 향하여 필요한 압입량을 가산하여 검사 프로브의 이동 목표 위치를 산출한다. 검사 프로브를 이동 목표 위치까지 이동하여 검사 대상 단자의 전기적 검사를 실시한다. 이에 의해, 회로 기관에 두께의 편차나 휨/굴곡이 발생해 있어도, 회로 기관의 표면의 비직선적인 변위에 적절하게 대응하여 정확하게 검사 프로브를 검사 대상 단자에 접촉시켜 전기적 검사를 실시할 수 있다.

대표도 - 도5



특허청구의 범위

청구항 1

복수의 단자가 형성된 회로 기판에 대하여 선단에 프로브 바늘을 갖는 검사 프로브를 사용하여 전기적 검사를 실시하는 검사 방법이며,

복수의 대표 단자를 선택하고, 그 대표 단자를 향하여 검사 프로브를 이동하여 프로브 바늘에 의한 도통이 검지된 위치를 검사 프로브의 접촉 위치로서 검지하는 접촉 위치 검지 공정과,

검사 대상 단자에 근접한 복수의 대표 단자에 대한 검사 프로브의 접촉 위치를 보간 연산하여 검사 프로브의 접촉 위치로부터 검사 대상 단자를 향하여 필요한 압입량을 가산하여 이동 목표 위치를 산출하는 이동 목표 위치 산출 공정과,

검사 프로브를 이동 목표 위치에 이동하여 검사 대상 단자의 전기적 검사를 행하는 전기 검사 공정을 갖는 검사 방법.

청구항 2

복수의 단자가 형성된 회로 기판에 대하여 선단에 프로브 바늘을 갖는 검사 프로브를 사용하여 전기적 검사를 실시하는 검사 방법이며,

복수의 대표 단자를 선택하고, 그 대표 단자를 향하여 검사 프로브를 이동하여 프로브 바늘에 의한 도통이 검지된 위치를 검사 프로브의 접촉 위치로서 검지하는 접촉 위치 검지 공정과,

복수의 대표 단자에 대한 검사 프로브의 접촉 위치로부터 검사 대상 단자를 향하여 필요한 압입량을 가산한 이동 목표 위치까지 검사 프로브를 이동하여 검사 대상 단자의 전기적 검사를 행하는 전기 검사 공정을 갖는 전기 검사 방법.

청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 접촉 위치 검지 공정에 있어서, 상기 대표 단자에 접촉한 상기 검사 프로브의 프로브 바늘간의 전기 저항이 소정의 임계값 이하가 된 것을 검지함으로써 상기 대표 단자에 대한 상기 검사 프로브의 접촉 위치를 검지하도록 한 검사 방법.

청구항 4

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 검사 대상 단자에는 적어도 3개의 대표 단자가 근접 배치되어 있고, 그 대표 단자에 대한 상기 검사 프로브의 접촉 위치에 보간 연산을 하여 상기 검사 프로브의 접촉 위치로부터 상기 검사 대상 단자를 향하여 필요한 압입량을 가산하여 상기 검사 프로브의 목표 이동 위치를 산출하도록 한 검사 방법.

청구항 5

복수의 단자가 형성된 회로 기판에 대하여 선단에 프로브 바늘을 갖는 검사 프로브를 사용하여 전기적 검사를 실시하는 검사 장치이며,

회로 기판을 소정 위치에 지지하는 베이스와,

회로 기판 상의 원하는 단자를 향하여 검사 프로브를 이동하는 이동 기구와,

복수의 대표 단자를 선택하고, 그 대표 단자와 검사 프로브의 프로브 바늘과의 도통을 검지하여 검사 프로브의 접촉 위치를 검지하는 접촉 위치 검지부와,

검사 대상 단자에 근접한 복수의 대표 단자에 대한 검사 프로브의 접촉 위치를 보간 연산하여 검사 프로브의 접촉 위치로부터 검사 대상 단자를 향하여 필요한 압입량을 가산하여 검사 프로브의 이동 목표 위치를 산출하는 이동 목표 위치 산출부와,

검사 프로브를 이동 목표 위치까지 이동하여 검사 대상 단자의 전기적 검사를 행하는 전기 검사부를 구비하는 전기 검사 장치.

청구항 6

제5항에 있어서, 상기 접촉 위치 검지부는, 상기 대표 단자에 접촉한 상기 검사 프로브의 프로브 바늘간의 전기 저항이 소정의 저항값 이하가 된 것을 검지하는 도통 검지부와, 그 도통 검지부가 도통을 검지하였을 때의 위치를 상기 검사 프로브의 접촉 위치로서 검출하는 위치 검출부를 구비하는 검사 장치.

청구항 7

제5항에 있어서, 상기 검사 대상 단자에는 적어도 3개의 대표 단자가 근접 배치되어 있고, 그 대표 단자에 대한 상기 검사 프로브의 접촉 위치에 보간 연산을 하여 상기 검사 프로브의 접촉 위치로부터 상기 검사 대상 단자를 향하여 필요한 압입량을 가산하여 상기 검사 프로브의 목표 이동 위치를 산출하도록 한 검사 장치.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 회로 기관의 검사점에 검사 프로브를 접촉시켜 전기적인 검사(예를 들어, 도전 검사, 절연 검사, 정전 용량이나 임피던스 측정)를 행하는 검사 방법 및 검사 장치에 관한 것이다.

[0002] 이 출원은 2010년 3월 8일에 일본에 출원된 일본 특허 출원 제2010-50432호에 기초하여 우선권을 주장하는 것이며, 그 내용을 여기에 원용한다.

배경기술

[0003] 회로 기관에 전기적 검사를 행하는 경우, 검사 프로브를 회로 기관의 검사점(예를 들어, 도체 단자)에 접촉시켜 통전하는 것이 행하여지고 있다. 이 전기적 검사에 있어서, 검사 프로브를 회로 기관의 검사점에 확실하게 접촉시키는 것이 중요하다. 최근, 회로 기관의 전기적 검사 방법 및 장치로서 다양한 기술이 개발되고 있으며, 특허문헌 1 내지 특허문헌 6을 들 수 있다.

[0004] 특허문헌 1은 검사 프로브 접촉 검지 기구 및 회로 기관 검사 장치를 개시하고 있고, 2개의 프로브 바늘을 검사 대상의 회로 기관에서의 동일한 피측정 패턴에 동시에 접촉시켜, 그 피측정 패턴에서의 프로브 바늘 상호간의 저항값을 측정함과 함께, 측정되는 저항값이 검사에 필요한 허용 저항값 이하가 될 때까지 검사 프로브를 압입함으로써, 피측정 패턴에의 접촉 상태를 검지하는 것이다. 여기서, 검사 프로브로서는 4단자의 것이 사용되며, 그 중 2개씩의 프로브 바늘을 사용하여 접촉 상태를 검지하고 있다.

[0005] 특허문헌 2는 기관의 검사 방법과 검사 장치를 개시하고 있으며, 회로 기관의 2개의 단자에 각각 쌍을 이루는 2개의 프로브 바늘로 이루어지는 검사 프로브(탐침)를 접촉시켜, 4단자 측정법에 의해 단자간의 저항값을 측정하고 있다. 검사 프로브가 회로 기관의 단자에 접촉할 때의 접촉력을 적정화하기 위하여, 복수의 단자에 대하여 2개의 프로브 바늘의 사이의 도통에 의해 탐침 접촉 위치를 구하고, 그 산술 평균값을 접촉점으로 하여, 그 접촉점으로부터 적정 접촉력에 상당하는 변형량이 얻어지는 압입량으로 검사 프로브를 회로 기관의 단자에 접촉시켜, 그 단자간의 저항값을 측정하고 있다.

[0006] 특허문헌 3 내지 특허문헌 6은 회로 기관의 전기적 검사에 사용하는 검사 프로브에 관한 것이며, 검사 프로브의 탐침이 판 스프링 등의 탄성 부재에 의해 지지되어 있고, 탐침을 회로 기관의 단자에 접촉시킬 때, 회로 기관의 표면의 요철에 의해 탐침에 규정값 이상의 접촉 반력이 작용하면, 탄성 부재에 의해 탐침을 퇴피시키고 있다.

[0007] 회로 기관 상에 다수의 단자가 형성되어 있는 경우, 특허문헌 1과 같이 개개의 단자에 검사 프로브를 접촉시켜 저항값을 측정하는 접촉 검지 방법에서는, 작업이 번잡하고 시간이 걸린다.

[0008] 또한, 검사 대상의 회로 기관은 그 면 방향에 두께의 편차나 휨/굴곡 등이 발생하고 있는 경우가 있어, 모든 검사 대상 단자에 검사 프로브를 적절하게 접촉시키는 것은 곤란하다.

[0009] 치수나 형상의 편차(혹은, 형상의 문제)가 있는 회로 기관에 대하여, 특허문헌 2를 적용하여, 복수의 단자의 도통 검지에 의해 구한 산술 평균값의 접촉점을 기준으로 하여 검사 프로브를 검사 대상 단자에 접촉시킬 수도 있다. 그러나, 특허문헌 2에서는 회로 기관의 표면의 직선적인 변화/편차에는 어느 정도 대응할 수 있다고 생각되지만, 회로 기관의 두께의 편차나 휨/굴곡 등과 같이 회로 기관의 표면의 변화/편차가 비직선적인 경우에는,

검사 프로브를 적절하게 추종시킬 수 없다. 이로 인해, 특허문헌 2에서는 정확한 전기적 검사를 실시할 수 없다.

[0010] 상기와 같은 회로 기관의 표면의 비직선적인 변화/편차에 대응하기 위하여, 특허문헌 3 내지 특허문헌 6에 개시된 바와 같이 검사 프로브에 규정값 이상의 접촉 반력이 작용하였을 때에는, 탐침을 퇴피시키는 기구를 구비할 필요가 있다. 이로 인해, 구조가 복잡하고, 또한 고가의 검사 프로브를 채용하여 회로 기관의 전기적 검사를 실시할 필요가 있다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0011] (특허문헌 0001) 일본 특허 공개 제2008-261678호 공보
- (특허문헌 0002) 일본 특허 제2718754호 공보
- (특허문헌 0003) 일본 특허 공개 제2002-48815호 공보
- (특허문헌 0004) 일본 특허 공개 제2003-172746호 공보
- (특허문헌 0005) 일본 특허 공개 제2005-233738호 공보
- (특허문헌 0006) 일본 특허 제3625813호 공보

발명의 내용

해결하려는 과제

[0012] 본 발명은 이러한 사정을 감안하여 이루어진 것이며, 회로 기관의 면 방향에 두께의 편차나 휨/굴곡이 발생하고 있는 경우라도, 회로 기관의 표면의 비직선적인 변화/편차에 적절하게 대응하여 정확한 전기적 검사를 실시할 수 있는 검사 방법 및 검사 장치를 제공하는 것이다.

[0013] 또한, 본 발명은 간단한 구조를 갖는 저렴한 검사 프로브를 채용하여 간단하게 회로 기관의 검사 작업을 행할 수 있는 검사 방법 및 검사 장치를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0014] 본 발명은 복수의 단자가 형성된 회로 기관에 대하여 선단에 프로브 바늘을 갖는 검사 프로브를 사용하여 전기적 검사를 실시하는 검사 방법에 관한 것이며, 복수의 대표 단자를 선택하고, 그 대표 단자를 향하여 검사 프로브를 이동하여 프로브 바늘에 의한 도통이 검지된 위치를 검사 프로브의 접촉 위치로서 검지하는 접촉 위치 검지 공정과, 검사 대상 단자에 근접한 복수의 대표 단자에 대한 검사 프로브의 접촉 위치를 보간 연산하여 검사 프로브의 접촉 위치로부터 검사 대상 단자를 향하여 필요한 압입량을 가산하여 이동 목표 위치를 산출하는 이동 목표 위치 산출 공정과, 검사 프로브를 이동 목표 위치에 이동하여 검사 대상 단자의 전기적 검사를 행하는 전기 검사 공정을 갖는다.

[0015] 특허문헌 2에 기재되어 있는 방법에서는, 회로 기관 상의 단자에 검사 프로브를 접촉시켜 전기적 검사를 실시할 때, 적절한 접촉력으로 검사 프로브를 단자에 접촉시킬 필요가 있다. 그러나, 회로 기관의 면 방향에 두께의 편차나 휨/굴곡이 발생하고 있는 경우에 적절하게 검사 프로브를 소정의 단자에 접촉시키는 것은 곤란하다. 이것을 해결하기 위하여, 본 발명에서는 미리 대표 단자에 대하여 검사 프로브의 접촉 위치를 검지해 두고, 검사 대상 단자에 근접한 복수의 대표 단자를 선택하여 그 접촉 위치를 기준으로 한다. 이에 의해 회로 기관에 두께의 편차나 휨/굴곡에 기인하는 비직선적인 변위나 검사상의 영향을 복수의 대표 단자에 의해 둘러싸여지는 작은 범위에 한정할 수 있고, 또한 그 작은 범위 내에서 보간 연산에 의해 검사 프로브의 검사 대상 단자에의 목표 이동 위치를 결정하고 있으므로, 종래 기술에 비하여 정확하게 검사 프로브를 검사 대상 단자에 위치 결정하여 적절하게 접촉시킬 수 있다. 또한, 검사 프로브의 검사 대상 단자에의 접촉 위치를 직접 검지하는 복잡한 검지 공정을 필요로 하지 않고, 신속하게 검사 프로브를 검사 대상 단자까지 직선적으로 이동시켜 단시간에 정확하게 전기적 검사를 실시할 수 있다.

- [0016] 본 발명의 검사 방법에 있어서, 이동 목표 위치 산출 공정을 간략화하여, 접촉 위치 검지 공정 후, 복수의 대표 단자에 대한 검사 프로브의 접촉 위치로부터 검사 대상 단자를 향하여 필요한 압입량을 가산한 이동 목표 위치 까지 검사 프로브를 이동하여 검사 대상 단자의 전기적 검사를 행하는 전기 검사 공정을 행하도록 하여도 된다.
- [0017] 즉, 미리 검지한 검사 프로브와 대표 단자의 접촉 위치에 기초하여 검사 대상 단자에의 이동 목표 위치를 산출 하는 것이 아니라, 검사 프로브를 대표 단자와의 접촉 위치로부터 계속해서 검사 대상 단자까지 이동하여 전기 적 검사를 행한다. 이에 의해, 검사 프로브와 단자의 접촉 조작을 1회로 끝낼 수 있어, 효율적으로 전기적 검사를 실시할 수 있다.
- [0018] 상기의 접촉 위치 검지 공정에 있어서, 대표 단자에 접촉한 검사 프로브의 프로브 바늘간의 전기 저항이 소정의 임계값 이하가 된 것을 검지함으로써 대표 단자에 대한 검사 프로브의 접촉 위치를 검지하도록 하여도 된다. 이에 의해, 확실하게 도통을 검지하여 검사 프로브와 대표 단자의 접촉 위치를 정확하게 검지할 수 있다.
- [0019] 본 발명은 복수의 단자가 형성된 회로 기판에 대하여 선단에 프로브 바늘을 갖는 검사 프로브를 사용하여 전기 적 검사를 실시하는 전기 검사 장치에 관한 것이며, 회로 기판을 소정 위치에 지지하는 베이스와, 회로 기판 상 의 원하는 단자를 향하여 검사 프로브를 이동하는 이동 기구와, 복수의 대표 단자를 선택하고, 그 대표 단자와 검사 프로브의 프로브 바늘과의 도통을 검지하여 검사 프로브의 접촉 위치를 검지하는 접촉 위치 검지부와, 검 사 대상 단자에 근접한 복수의 대표 단자에 대한 검사 프로브의 접촉 위치를 보간 연산하여 검사 프로브의 접촉 위치로부터 검사 대상 단자를 향하여 필요한 압입량을 가산하여 검사 프로브의 이동 목표 위치를 산출하는 이동 목표 위치 산출부와, 검사 프로브를 이동 목표 위치까지 이동하여 검사 대상 단자의 전기적 검사를 행하는 전기 검사부를 구비한다.
- [0020] 또한, 접촉 위치 검지부는, 대표 단자에 접촉한 검사 프로브의 프로브 바늘간의 전기 저항이 소정의 저항값 이 하가 된 것을 검지하는 도통 검지부와, 그 도통 검지부가 도통을 검지하였을 때의 위치를 검사 프로브의 접촉 위치로서 검출하는 위치 검출부를 구비한다.
- [0021] 구체적으로는, 검사 대상 단자에는 적어도 3개의 대표 단자가 근접 배치되어 있고, 삼각형 또는 직사각 형상의 영역에 의해 검사 대상 단자를 구획하고, 그 영역의 정점에 배치되어 있는 대표 단자에 대한 상기 검사 프로브 의 접촉 위치에 보간 연산을 하여 검사 프로브의 접촉 위치로부터 검사 대상 단자를 향하여 필요한 압입량을 가 산하여 검사 프로브의 목표 이동 위치를 산출한다.
- [0022] 상기한 바와 같이 회로 기판 상의 검사 대상 단자를 둘러싸는 대표 단자를 선택하여 검사 프로브와의 접촉 위치 를 검지하고, 보간 연산을 실시하고, 검사 프로브의 접촉 위치로부터 검사 대상 단자에 대하여 필요한 압입량을 가산하여 이동 목표 위치를 산출하고 있으므로, 회로 기판의 면 방향의 편차나 휨/굴곡에 의한 비직선적인 변위 를 국소화할 수 있고, 검사 프로브의 이동 목표 위치를 정확하게 산출할 수 있어, 전기적 검사의 정밀도를 향상 시킬 수 있다. 또한, 프로브 바늘의 도통에 의한 검사 프로브의 접촉 위치의 검지는 미리 선택한 대표 단자에 대해서만 행하면 되어, 작업을 단순화할 수 있고, 신속히 전기적 검사를 실시할 수 있다. 또한, 회로 기판의 면 방향의 편차나 휨/굴곡에 대해서도 적절하게 대응할 수 있기 때문에, 검사 프로브 자체에 반력을 풀어주는 기구를 구비할 필요가 없어, 검사 프로브의 구조도 간략화할 수 있고, 또한 저렴하게 제조할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0023] 도 1a는 검사 프로브의 이동 목표 위치 산출 공정에 있어서 회로 기판의 전체를 복수로 구획하기 위해 사각형의 정점에 대표 단자를 배치한 상태를 도시하는 평면도.
- 도 1b는 검사 프로브의 이동 목표 위치 산출 공정에 있어서 회로 기판의 전체를 복수로 구획하기 위해 삼각형의 정점에 대표 단자를 배치한 상태를 도시하는 평면도.
- 도 2는 본 발명의 일 실시예에 관한 회로 기판의 검사 장치의 평면도.
- 도 3은 도 2의 A-A 화살표 방향에서 본 종단면도.
- 도 4a는 검사 장치에 구비되는 검사 프로브의 확대 평면도.
- 도 4b는 검사 장치에서의 검사 프로브 및 그 주변 구성을 도시하는 확대 정면도.
- 도 4c는 도 4b의 B-B 화살표 방향에서 본 확대도.
- 도 5는 검사 장치의 구성을 도시하는 블록도이며, 검사 프로브에는 이동 제어부, 접촉 위치 검지부 및 목표 위

치 산출부가 접속된다.

도 6은 검사 장치의 전기 검사부의 구성을 도시하는 블록도.

도 7은 검사 장치에 적용 가능한 검사 프로브의 다른 예를 도시하는 정면도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0024] 본 발명에 대하여 첨부 도면을 참조하여 실시예와 함께 설명한다.
- [0025] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 관한 회로 기관의 검사 장치(1)의 평면도이다. 도 3은 도 2의 A-A 화살표 방향에서 본 종단면도이다. 이 검사 장치(1)는, 회로 기관(2) 상의 단자(3)에 대하여 검사 프로브(4)를 순차적으로 이동하여 접촉시켜 전기적 검사를 실시하는 플라잉 방식의 검사 장치이다. 이 검사 장치(1)는 회로 기관(2)의 표면측 및 이면측에 배치된 복수의 검사 프로브(4)를 사용하여 회로 기관(2)의 양면에서의 전기적 검사를 가능하게 하는 것이다. 구체적으로는, 한 쌍의 상측 검사 프로브(4)가 지지 다리(5)에 의해 소정의 높이로 수평하게 보유 지지되는 베이스(6)의 상방에서 X 방향, Y 방향 및 Z 방향으로 이동 가능하게 구비됨과 함께, 한 쌍의 하측 검사 프로브(4)가 베이스(6)의 하방에서 X 방향, Y 방향 및 Z 방향으로 이동 가능하게 구비된다. 이들 검사 프로브(4) 모두 동일 구조를 갖고 있으므로, 동일한 부호를 붙여 설명한다. 또한, X 방향은 회로 기관(2)의 면에 평행한 방향, Y 방향은 회로 기관(2)의 면에 평행하고 X 방향에 직교하는 방향, Z 방향은 X 방향 및 Y 방향에 직교하고, 회로 기관(2)의 면에 수직인 방향을 나타낸다.
- [0026] 베이스(6)는 중앙부에 개구부(7)를 갖는 프레임판 형상으로 형성되어 있고, 그 개구부(7) 내에 회로 기관(2)이 과거 기구(도시하지 않음)에 의해 수평하게 보유 지지된다.
- [0027] 상측 검사 프로브(4)는 회로 기관(2)의 좌측 및 우측에 구비된다. 마찬가지로, 하측 검사 프로브(4)는 회로 기관(2)의 좌측 및 우측에 구비된다. 즉, 베이스(6)의 상방에 2개, 하방에 2개의 검사 프로브(4)가 각각 배치되어 있다.
- [0028] 상측 검사 프로브(4)는 회로 기관(2)의 표면(상면)을 검사하는 것이며, 각 상측 검출 장치(4)에는 한 쌍(즉, 2개)의 프로브 바늘(11)이 비스듬하게 하방을 향하여 구비된다.
- [0029] 마찬가지로, 하측 검사 프로브(4)는 회로 기관(2)의 이면(하면)을 검사하는 것이며, 각 하측 검출 장치(4)에는 한 쌍(즉, 2개)의 프로브 바늘(11)이 비스듬하게 상방을 향하여 구비된다.
- [0030] 도 4c에 도시한 바와 같이, 검사 프로브(4)의 프로브 바늘(11)은 선단에 약간의 간극(예를 들어, 20 μ m)을 이격한 상태에서 서로 근접 배치되어 있고, 회로 기관(2)의 1개의 단자(3)에 대하여 2개의 프로브 바늘(11)이 동시에 접촉할 수 있도록 되어 있다.
- [0031] 검사 프로브(4)에는 X 방향 이동 기구(12), Y 방향 이동 기구(13) 및 Z 방향 이동 기구(14)가 구비되어 있다. 이들 이동 기구(12 내지 14)에 의해, 회로 기관(2)의 양면에 대하여 프로브 바늘(11)을 대향 배치한 상태에서, 검사 프로브(4)를 X 방향, Y 방향 및 Z 방향으로 이동시킨다.
- [0032] 도 5에 도시한 바와 같이, 이동 기구(12 내지 14)에는 그 이동량을 제어하는 이동 제어부(15)에 접속된다. 이동 제어부(15)는 검사 프로브(4)의 2개의 프로브 바늘(11) 사이의 도통 상태에 의해 프로브 바늘(11)이 단자(3)에 접촉하였는지의 여부를 검지하는 접촉 위치 검지부(16)가 접속된다. 도 6에 도시한 바와 같이, 1조의 상측/하측 검사 프로브(4)의 프로브 바늘(11) 사이에서 전기적 검사를 행하는 전기 검사부(17)가 구비된다.
- [0033] 접촉 위치 검지부(16)는, 저항값 연산(후술함)을 위한 연산부(18)와, 그 연산 결과에 기초하여 프로브 바늘(11)간의 도통을 검지하는 도통 검지부(19)와, 이 도통 검지부(19)의 검지 결과와 이동 기구(12 내지 14)를 제어하는 이동 제어부(15)에 의한 검사 프로브(4)의 위치 정보에 기초하여 검사 프로브(4)의 접촉 위치를 검출하는 위치 검출부(20)와, 이 위치 검출부(20)에 의해 검출된 단자(3)에 대한 검사 프로브(4)의 접촉 위치를 기억하는 기억부(21)를 구비한다.
- [0034] 접촉 위치 검지부(16)는 목표 위치 산출부(25)와 접속되어 있고, 이 목표 위치 산출부(25)는 위치 검출부(20)에서 검출된 접촉 위치에 기초하여 검사 대상으로 되는 단자(3)에 대한 검사 프로브(4)의 이동 목표 위치를 산출한다. 목표 위치 산출부(25)는, 검사 대상으로 된 단자(3)에 대한 검사 프로브(4)의 접촉 위치를 보간 연산하는 보간 연산부(26)와, 그 보간 연산에 의해 산출된 검사 프로브(4)의 접촉 위치를 기억하는 기억부(27)와, 그 검사 프로브(4)의 접촉 위치에 전기적 검사에 필요한 압입량을 가산하는 압입량 가산부(28)를 구비한다. 또한,

상기의 구성 요소의 상세에 대해서는 후술한다.

- [0035] 이어서, 본 실시예에 관한 검사 장치(1)를 사용하여 회로 기관(2)의 전기적 검사를 실시하는 방법에 대하여 설명한다.
- [0036] 회로 기관(2)은 양면 프린트 기관이며, 표면 및 이면에 복수의 단자(3)가 노출되어 있다. 이 회로 기관(2)에 대하여 실시하는 전기적 검사에서는, 회로 기관(2)의 표면에 노출되는 단자(3) 중에서 소정 위치의 복수의 단자(이하, 「대표 단자」라고 칭함)를 미리 선택하고, 그 선택 단자에 대하여 어느 하나의 검사 프로브(4)의 프로브 바늘(11)을 접촉시킨다. 이 전기적 검사 방법은, 선택 단자(3)에 대한 검사 프로브(4)의 프로브 바늘(11)의 접촉 위치를 검지하는 접촉 위치 검지 공정과, 그 검지 결과에 기초하여 검사 대상 단자(3)에 대한 검사 프로브(4)의 이동 목표 위치를 산출하는 이동 목표 위치 산출 공정과, 그 이동 목표 위치에 검사 프로브(4)를 이동하여 검사 대상 단자(3)에 대하여 전기적 검사를 행하는 전기 검사 공정으로 구성된다. 이하, 3가지 공정을 순차적으로 설명한다. 또한, 이하의 설명에서는 접촉 위치 검지 공정에서 미리 선택되는 대표 단자의 부호를 3A로 하고, 검사 대상 단자의 부호를 3B로 하여 구별한다. 또한, 단자의 구별을 필요로 하지 않는 경우에는, 각 단자를 부호(3)로 나타내는 것으로 한다.
- [0037] <접촉 위치 검지 공정>
- [0038] 여기에서는 회로 기관(2)의 표면에 노출되어 있는 모든 단자(3)로부터 복수의 단자를 대표 단자(3A)로서 선택한다. 이 대표 단자(3A)는 회로 기관(2)에 있어서 배선 패턴에 접속되어 있을 필요는 없고, 배선 패턴이 속하지 않는 도체 부분(이러한 회로 기관(2)의 도체 부분도 「단자」로서 정의됨)이어도 된다. 그러나, 대표 단자(3A)로서는 회로 기관(2)의 표면에 노출됨과 함께, 그 표면 전체를 망라하도록 적당한 간격으로 배치되어 있는 것이 바람직하다. 이 접촉 위치 검지 공정에서 검지되는 프로브 바늘(11)의 접촉 위치는, 그 후의 전기 검사 공정에서의 검사 프로브(4)의 이동 목표 위치의 기준이 되는 것이므로, 정확한 위치 검지를 실현하기 위해서는 대표 단자(3A)로서 소정의 크기 이상의 단자를 선택하는 것이 바람직하다. 또한, 대표 단자(3A)의 구체적인 선택 방법에 대해서는, 다음의 이동 목표 위치 산출 공정에서 설명하기 때문에, 여기에서는 선택된 대표 단자(3A)에 대한 검사 프로브(4)의 접촉 위치를 검지하는 방법에 대하여 설명한다.
- [0039] 선택한 대표 단자(3A)에 대하여 검사 프로브(4)를 접근시켜, 그 프로브 바늘(11)을 대표 단자(3A)를 향하여 이동한다. 접촉 위치 검지부(16)는, 대표 단자(3A)에 대한 프로브 바늘(11)의 접촉 위치를 검지한다. 도 5에 도시한 바와 같이, 접촉 위치 검지부(16)는 검사 프로브(4)의 2개의 프로브 바늘(11)의 사이에 일정 전류를 흘릴 수 있는 정전류원(31)과, 프로브 바늘(11)간의 전압을 측정하는 전압계(32)를 구비하고 있고, 프로브 바늘(11)간의 저항값으로부터 접촉 위치를 검지하는 것이다. 즉, 검사 프로브(4)의 프로브 바늘(11)이 회로 기관(2) 상의 대표 단자(3A)에 접촉하면, 전류 I가 흘러 2개의 프로브 바늘(11)간의 전압 V와의 관계에서 저항값 $R=V/I$ 가 산출된다. 이 저항값 R이 소정값 이하가 되었을 때의 프로브 바늘(11)의 위치를 검사 프로브(4)의 접촉 위치로 한다.
- [0040] 접촉 위치 검지부(16)에 있어서, 도통 검지부(19)는 저항값에 대하여 미리 설정한 임계값을 기억하고 있고, 연산부(18)에서 산출된 저항값 R과 임계값을 비교하여, 그 저항값 R이 임계값 이하(즉, 도통 상태)가 되었는지의 여부를 검지한다. 프로브 바늘(11)간의 저항값 R이 임계값 이하가 되어 도통 상태가 검지되었을 때, 이동 제어부(15)에 의한 검사 프로브(4)의 위치 정보에 기초하여, 위치 검출부(20)가 검사 프로브(4)의 위치를 검출한다.
- [0041] 이 접촉 위치 검지부(16)에 있어서, 정전류원(31) 대신에 정전압원을 구비하여도 된다. 이 경우, 2개의 프로브 바늘(11)간에 일정 전압을 인가하였을 때에 흐르는 전류와의 관계에서 저항값을 산출한다.
- [0042] 검사 프로브(4)의 접촉 위치는 X 방향, Y 방향 및 Z 방향의 좌표로 나타내어진다. 전술한 바와 같이, 대표 단자(3A)는 회로 기관(2)의 전체면을 망라하도록 배치되어 있는 것이므로, 이 대표 단자(3A)에 대한 검사 프로브(4)의 접촉 위치는 회로 기관(2)의 전체면으로부터 선택된 복수 개소에 대한 좌표 위치이다.
- [0043] 접촉 위치 검지 공정에서 사용하는 검사 프로브(4)는, 회로 기관(2)의 상면측 및 하면측에 각각 1개씩 구비하면 된다. 본 실시예에서는 회로 기관(2)의 상면 및 하면에 각각 검사 프로브(4)를 2개씩 구비하고 있으므로, 예를 들어 회로 기관(2)의 표면의 좌측 절반의 영역에 속하는 단자(3)에 대해서는 좌측의 검사 프로브(4)를 사용하여 접촉 위치를 검지하고, 우측 절반의 영역에 속하는 단자(3)에 대해서는 우측의 검사 프로브(4)를 사용하여 접촉 위치를 검지하면 된다. 또한, 검지 영역을 2개로 나누는 경우에는, 2개의 검사 프로브(4)를 동시에 이동시키면서 병행하여 접촉 위치를 검지하면 효율적이다.

- [0044] <이동 목표 위치 산출 공정>
- [0045] 접촉 위치 검지 공정에 있어서 검지된 대표 단자(3A)에 대한 검사 프로브(4)의 접촉 위치를 기준으로 하여, 목표 위치 산출부(25)의 보간 연산부(26)는 회로 기관(2) 상의 검사 대상 단자(3B)에 대하여 검사 프로브(4)의 접촉 위치를 산출한다. 이와 같이 하여 산출된 검사 대상 단자(3B)에 대한 검사 프로브(4)의 접촉 위치는, 접촉 위치 보정 테이블로서 기억부(27)에 기억된다.
- [0046] 대표 단자(3A)의 선택 방법, 그 대표 단자(3A)에 대한 검사 프로브(4)의 접촉 위치에 기초하여 검사 대상 단자(3B)에 대한 검사 프로브(4)의 접촉 위치를 구하는 보간 연산 방법에 대하여 특별히 한정할 필요는 없지만, 다음 2가지 방법이 실용적이다. 어느 방법에 있어서도, 회로 기관(2) 상의 모든 단자(3)의 X 좌표 위치, Y 좌표 위치는 회로 기관(2)의 설계시에 미리 결정되어 있고, 검사 프로브(4)의 접촉 위치를 구하는 것은, 특정한 X 좌표 위치, Y 좌표 위치에 있는 단자(3)의 Z 좌표 위치를 구하는 것을 의미하는 것으로 한다.
- [0047] (1) 대표 단자를 사각형의 정점으로 하는 방법
- [0048] 도 1a에 도시한 바와 같이, 회로 기관(2) 상의 모든 단자(3) 중에서 회로 기관(2)의 전역을 임의의 사각형(2점쇄선으로 나타냄)에 의해 복수로 구획하도록 하는 사각형의 정점이 되는 단자를 선택하여 대표 단자(3A)로 한다. 이 대표 단자(3A)에 대한 검사 프로브(4)의 접촉 위치를 검출하여 기억한다. 임의의 검사 대상 단자(3B)에 대한 검사 프로브(4)의 접촉 위치를 구할 때에는, 그 검사 대상 단자(3B)에 근접한 복수의 대표 단자(3A), 즉 검사 대상 단자(3B)가 속하는 사각형의 4개의 정점에 위치하는 대표 단자(3A)의 접촉 위치에 기초하여, 그 4개의 대표 단자(3A)부터 검사 대상 단자(3B)까지의 거리(즉, X 방향 및 Y 방향의 거리)에 대응하여 보간함으로써, 검사 대상 단자(3B)에 대한 검사 프로브(4)의 접촉 위치를 산출한다.
- [0049] (2) 대표 단자를 삼각형의 정점으로 하는 방법
- [0050] 도 1b에 도시한 바와 같이, 회로 기관(2) 상의 모든 단자(3) 중에서 회로 기관(2)의 전역을 임의의 삼각형(2점쇄선으로 나타냄)에 의해 복수로 구획하도록 하는 삼각형의 정점이 되는 단자를 선택하여 대표 단자(3A)로 한다. 이 대표 단자(3A)에 대한 검사 프로브(4)의 접촉 위치를 검출하여 기억한다. 임의의 검사 대상 단자(3B)에 대한 검사 프로브(4)의 접촉 위치를 구할 때에는, 그 검사 대상 단자(3B)에 근접한 복수의 대표 단자(3A), 즉 검사 대상 단자(3B)가 속하는 삼각형의 3개의 정점에 위치하는 대표 단자(3A)의 접촉 위치에 기초하여, 그 3개의 대표 단자(3A)가 하나의 평면 또는 곡면 상에 속하는 것으로 하여, 그 평면 또는 곡면의 방정식에 검사 대상 단자(3B)의 X 좌표 위치, Y 좌표 위치를 대입함으로써, 검사 대상 단자(3B)에 대한 검사 프로브(4)의 접촉 위치를 산출한다.
- [0051] 상기의 2가지 방법 이외에도, 공지된 수학적 방법을 채용하여 대표 단자(3A)의 접촉 위치로부터 검사 대상 단자(3B)의 접촉 위치를 산출할 수 있다. 또한, 「(1) 대표 단자를 사각형의 정점으로 하는 방법」에 있어서, 사각형의 4개의 정점으로부터의 거리에 따라 보간 연산하는 것이 아니라, 「(2) 대표 단자를 삼각형의 정점으로 하는 방법」과 마찬가지로, 사각형의 4개의 정점이 하나의 곡면 상에 속하는 것으로 하여 보간 연산을 행하도록 하여도 된다. 또한, 「(2) 대표 단자를 삼각형의 정점으로 하는 방법」에 있어서도 복수의 삼각형을 구획하는 처리에 공지된 수학적 방법을 채용할 수 있다.
- [0052] 이와 같이 하여 구한 검사 대상 단자(3B)에 대한 검사 프로브(4)의 접촉 위치에 대하여, 목표 위치 산출부(25)의 압입량 가산부(28)가 검사 프로브(4)에 의한 전기적 검사에 필요한 압입량을 가산한 이동 목표 위치를 산출한다. 이 압입량은 프로브 바늘(11)을 탄성 변형시켜 단자(3)의 표면을 스크립하거나, 혹은 가압력을 제어함으로써 검사 프로브(4)를 단자(3)에 확실하게 접촉시키기 위한 것이며, 프로브 바늘(11)의 형상이나 기계적 특성, 단자 재료 등에 기초하여 결정된다.
- [0053] <전기 검사 공정>
- [0054] 상기와 같이 산출된 이동 목표 위치에 검사 프로브(4)를 이동하여, 전기 검사부(17)에 의해 검사 대상 단자(3B)의 전기적 검사를 행한다. 이때의 검사 프로브(4)의 이동 방법으로서, 검사 프로브(4)가 이동 목표 위치까지 직선적으로 이동하거나, 소정의 곡선을 따라 이동하도록 하여도 된다. 우선, 검사 프로브(4)는 직선 형상 또는 곡선 형상의 임의의 이동 궤적을 따라서 검사 대상 단자(3B)의 접촉 위치까지 이동하고, 그 후 접촉 위치부터 이동 목표 위치까지 직선적으로 수직 이동한다. 이와 같이 검사 프로브(4)는 검사 대상 단자(3B)의 접촉 위치를 경유하여 이동 목표 위치까지 이동하는 것이 바람직하다.
- [0055] 전기 검사부(17)는, 4단자 켈빈 프로브 콘택트에 의한 검사를 행하는 것이며, 2개의 검사 프로브(4)의 각각의 2

개의 프로브 바늘(11)의 한쪽을 전류 인가용으로 하고, 다른쪽을 전압 검지용으로 검사를 행한다. 도 6에 도시한 바와 같이, 전기 검사부(17)는 정전류원(33)과 전압계(34)를 구비하고 있고, 정전류원(33)은 2개의 검사 프로브(4)의 한쪽의 프로브 바늘(11)의 사이에 접속되고, 전압계(34)는 다른쪽의 프로브 바늘(11)의 사이의 전압을 측정한다.

- [0056] 2개의 검사 프로브(4)를 회로 기관(2) 상의 특정한 검사 대상 회로(35)에 접속되어 있는 2개의 검사 대상 단자(3B)에 각각 접속하면, 정전류원(33)에 의해 검사 대상 회로(35)를 통하여 전류 I가 흘러, 2개의 프로브 바늘(11) 사이에 발생하는 전압 V와의 관계에서, 검사 대상 회로(35)의 저항값 $R=V/I$ 가 산출된다. 이 저항값 R이 소정의 임계값 이하일 때, 검사 대상 회로(35)의 도통 검사가 양품 판정이 된다.
- [0057] 이 전기적 검사는 검사 대상 회로(35)의 도통 검사뿐만 아니라, 2개의 검사 대상 단자(3B)간의 절연 상태를 검사하는 경우도 있다. 그 경우, 저항값 R이 임계값 이상일 때, 절연 검사가 양품 판정이 된다.
- [0058] 접촉 위치 검지부(16)의 접촉 위치 검지 공정과 마찬가지로, 전기 검사부(17)의 정전류원(33) 대신에 정전압원을 구비하도록 하여도 된다. 이 경우, 2개의 프로브 바늘(11)간에 일정 전압을 인가하고, 검사 대상 단자(3B)간에 흐르는 전류와의 관계에서 저항값을 산출하면 된다. 이 전기적 검사는 회로 기관(2) 상의 회로 패턴(배선 패턴)의 검사뿐만 아니라, 특정한 회로(또는 배선 패턴)간의 임피던스 등의 전기 특성의 검사나, 회로 기관(2) 상에 실장되어 있는 저항, 캐패시턴스, 인덕턴스 등의 전자 부품의 전기 특성의 검사에 적용하여도 된다.
- [0059] 또한, 전기 검사부(17)에는 저항값 연산을 위한 연산부(36), 그 연산 결과에 의해 검사 결과의 불량을 판정하는 판정부(37)가 구비된다.
- [0060] 이상 설명한 바와 같이, 본 실시예의 검사 방법에서는 미리 복수의 대표 단자(3A)에 대하여 검사 프로브(4)의 접촉 위치를 검지해 두고, 그 후 검사 대상 단자(3B)에 근접한 복수(예를 들어, 3개 또는 4개)의 대표 단자(3A)의 접촉 위치로부터 보간 연산에 의해 그 검사 대상 단자(3B)에 대하여 검사 프로브(4)의 접촉 위치를 구하고 있으므로, 회로 기관(2)의 면 방향에 두께의 편차나 휨/굴곡이 발생하고 있어도, 그 치수 형상의 오차의 영향을 선택된 대표 단자(3A)의 접촉 위치에 의해 특정되는 삼각형 또는 사각형의 작은 범위에 한정할 수 있다. 바꾸어 말하면, 회로 기관(2)의 전체를 삼각형 또는 사각형의 복수의 소 영역으로 구획함으로써, 회로 기관(2)의 두께의 편차나 휨/굴곡을 소 영역에 의해 특정되는 작은 범위 내에 한정할 수 있다. 또한, 검사 대상 단자(3B)가 속하는 삼각형 또는 사각형의 소 영역 내에서 또한 보간 연산에 의해 검사 대상 단자(3B)의 접촉 위치를 구하고 있으므로, 검사 대상 단자(3B)의 접촉 위치를 회로 기관(2)의 두께의 편차 등을 고려하여 정확하게 구할 수 있다.
- [0061] 상기와 같이 하여 구한 검사 대상 단자(3B)의 접촉 위치에 대하여 필요한 압입량을 가산한 이동 목표 위치를 산출하여, 검사 프로브(4)를 그 이동 목표 위치에 이동하여 전기적 검사를 행하므로, 검사 프로브(4)를 검사 대상 단자(3B)에 대하여 정확하게 위치 결정할 수 있다.
- [0062] 본 실시예에서는 검사 대상 단자(3B)에 대해서는 검사 프로브(4)의 접촉 위치를 검지하지 않고 이동 목표 위치를 산출하여 검사 프로브(4)를 이동하므로, 접촉 위치 검지 공정을 경유하지 않는 만큼, 신속한 검사를 실시할 수 있다.
- [0063] 또한, 검사 프로브(4)의 이동 목표 위치에의 이동시, 이동 목표 위치 산출 공정의 도중에서 산출되는 검사 대상 단자(3B)의 접촉 위치를 경유하도록 검사 프로브(4)를 이동하고 있으므로, 검사 프로브(4)의 프로브 바늘(11)에 스크립 동작을 확실하게 행하게 할 수 있어, 전기적 검사를 정확하게 실시할 수 있다.
- [0064] 선택한 대표 단자(3A)에 대하여 전기적 검사를 실시하는 경우에는, 접촉 위치 검지 공정에서 검사 프로브(4)가 대표 단자(3A)에 접촉하여 접촉 위치를 검지한 후, 그 접촉 위치에 필요한 압입량을 가산한 이동 목표 위치까지 검사 프로브(4)를 이동하여 전기적 검사를 행하면 된다. 즉, 접촉 위치 검지 공정에 있어서 검사 프로브(4)는 직접 대표 단자(3A)에 접촉하므로, 그대로 이동 목표 위치까지 검사 프로브(4)를 이동함으로써, 1회의 조작으로 전기적 검사를 실시할 수 있어, 효율적으로 검사를 행할 수 있다.
- [0065] 이상, 회로 기관의 검사 방법 및 검사 장치에 대하여 설명하였지만, 본 발명은 상기 실시예에 한정되는 것이 아니며, 첨부한 특허청구범위에 의해 정의되는 발명의 취지의 범위 내에서 다양한 변경을 가할 수 있다.
- [0066] (1) 상기 실시예에서는 회로 기관(2) 상의 모든 단자(3)의 X 좌표 위치, Y 좌표 위치는 미리 결정되어 있고, 접촉 위치 검지 공정에서는 특정한 X 좌표 위치, Y 좌표 위치에 있는 대표 단자(3A)의 Z 좌표 위치를 검지하고, 이동 목표 산출 공정에 있어서도 특정한 X 좌표 위치, Y 좌표 위치에 있는 검사 대상 단자(3B)의 Z 좌표의 목표

위치를 산출하고 있었다. 그러나, 어느 공정에 있어서도 X 좌표 및 Y 좌표를 포함하여 접촉 위치를 검지하고, 목표 위치의 산출을 행하도록 하여도 된다. 그 경우, 대표 단자(3A)에 대하여 검사 프로브(4)의 접촉 위치를 X 좌표, Y 좌표, Z 좌표의 각각에 대하여 검지하고, 그 X 좌표 및 Y 좌표와 미리 설정해 둔 위치 정보(X 좌표, Y 좌표)를 비교하여 그 차분을 산출하고, 그 차분에 따라서 검사 대상 단자(3B)의 설계시의 위치 정보(X 좌표, Y 좌표)를 보정하면 된다.

- [0067] (2) 이동 목표 위치 산출 공정에서는, 접촉 위치 검지 공정에서 검지된 검사 프로브(4)의 대표 단자(3A)에의 접촉 위치를 기준으로 하여, 검사 대상 단자(3B)에의 접촉 위치를 보간 연산에 의해 구하여, 산출된 접촉 위치를 기억부(27)에 기억하고, 전기 검사 공정에서 필요한 압입량을 가산하여 검사 프로브(4)를 이동 목표 위치로 이동하고 있었다. 그러나, 본 발명에서는 이동 목표 위치가 최종적으로 산출되면 되며, 반드시 검사 프로브(4)의 검사 대상 단자(3B)에의 접촉 위치를 구하여 기억하지 않아도 된다. 즉, 검사 프로브(4)의 검사 대상 단자(3B)에의 접촉 위치에 필요한 압입량을 가산한 이동 목표 위치를 기억하도록 하여도 된다.
- [0068] (3) 그 경우, 검사 프로브(4)의 검사 대상 단자(3B)의 접촉 위치에의 이동을 제어하지 않도록 하여도 되지만, 검사 프로브(4)를 이동 목표 위치에 이동할 때에, 검사 대상 단자(3B)의 상방에서의 수직 이동 거리를 스크립 조작에 필요로 하는 거리보다 크게 설정해 둠으로써, 검사 프로브(4)가 검사 대상 단자(3B)의 접촉 위치를 반드시 경유하여 이동 목표 위치에 도달하도록 하면 된다.
- [0069] (4) 또한, 본 발명의 목표 위치 산출부는 검사 프로브(4)의 검사 대상 단자(3B)에의 접촉 위치에 필요한 압입량을 가산한 이동 목표 위치를 산출하는 것이면 된다.
- [0070] (5) 도 2 내지 도 4에 의해, 상기 실시예에 관한 회로 기관의 검사 장치(1)의 구성을 나타내었지만, 그 구체적인 구성은 도시한 것에 한정되는 것이 아니다. 예를 들어, 도 4에 도시하는 비스듬한 프로브 바늘(11)을 갖는 검사 프로브(4) 대신에 도 7에 도시하는 L자 형상으로 굴곡된 프로브 바늘(42)을 갖는 검사 프로브(41)를 사용하여도 된다.
- [0071] (6) 상기 실시예에서는, 도 5에 도시하는 접촉 위치 검지부(16)의 정전류원(31), 전압계(32) 및 연산부(18)와 도 6에 도시하는 전기 검사부(17)에서의 정전류원(33), 전압계(34) 및 연산부(36)를 별개의 구성 요소로 하였지만, 이것들을 공통의 구성 요소로 하고, 적절히 배선을 전환하여 접촉 위치 검지부(16) 또는 전기 검사부(17)로서 기능시키도록 하여도 된다.
- [0072] (7) 상기 실시예에서는, 회로 기관(2)을 수평하게 보유 지지하는 구성을 나타내었지만, 회로 기관(2)을 수직으로 보유 지지하는 구성이나, 회로 기관(2)을 경사지게 하여 보유 지지하는 구성 등, 수평 방향 이외의 상태로 회로 기관(2)을 보유 지지하는 기구를 채용하도록 하여도 된다.

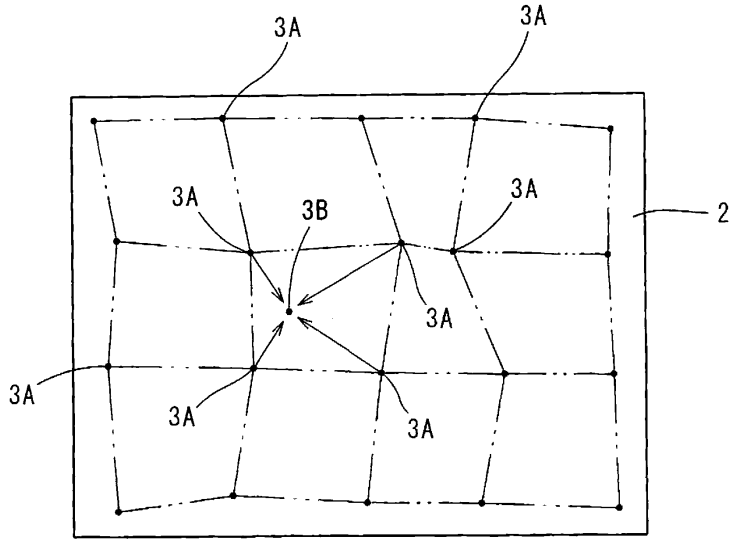
부호의 설명

- [0073] 1: 검사 장치
- 2: 회로 기관
- 3: 단자
- 3A: 대표 단자
- 3B: 검사 대상 단자
- 4, 41: 검사 프로브
- 5: 지지 다리
- 6: 베이스
- 11, 42: 프로브 바늘
- 12: X 방향 이동 기구
- 13: Y 방향 이동 기구
- 14: Z 방향 이동 기구
- 15: 이동 제어부

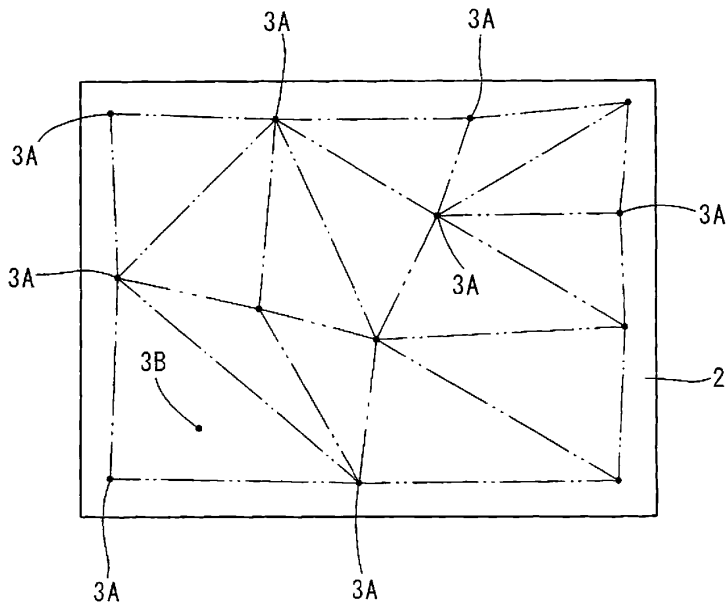
- 16: 접촉 위치 검지부
- 17: 전기 검사부
- 25: 목표 위치 산출부

도면

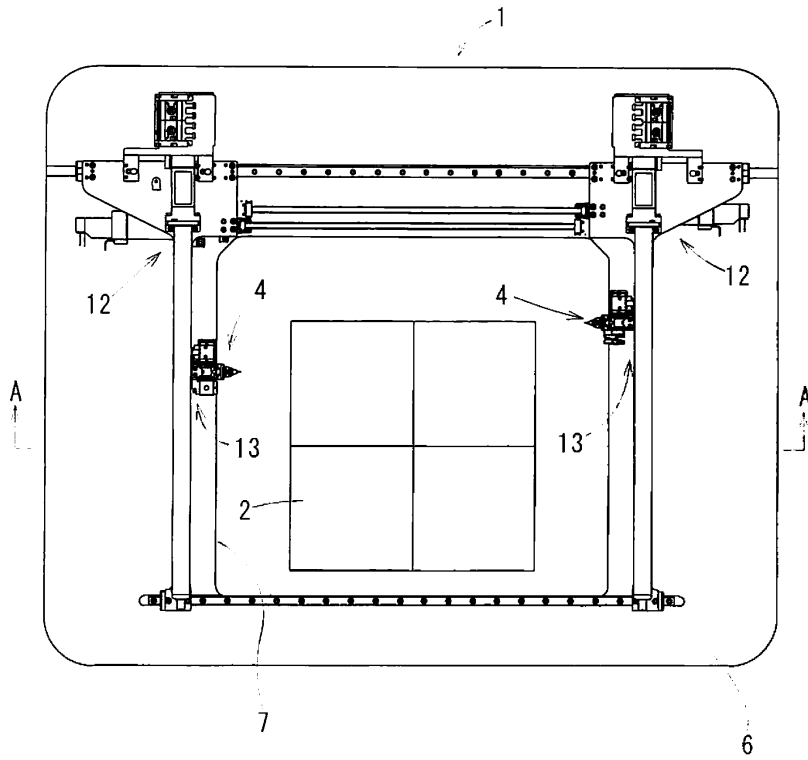
도면1a



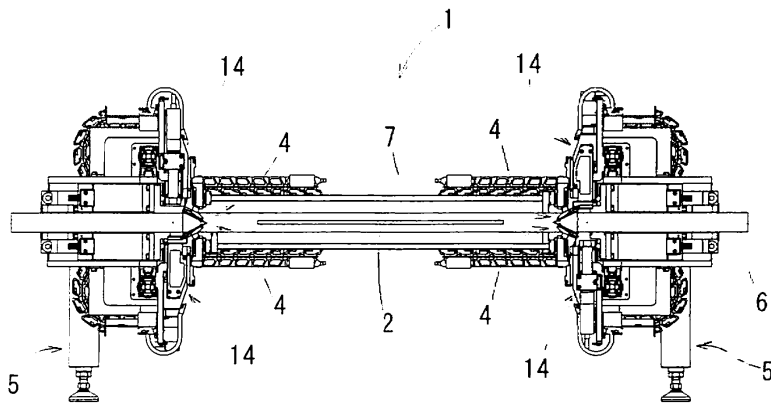
도면1b



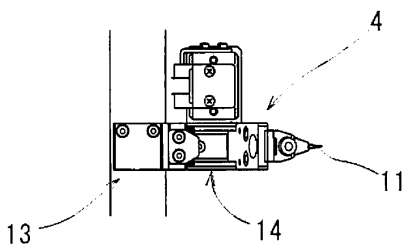
도면2



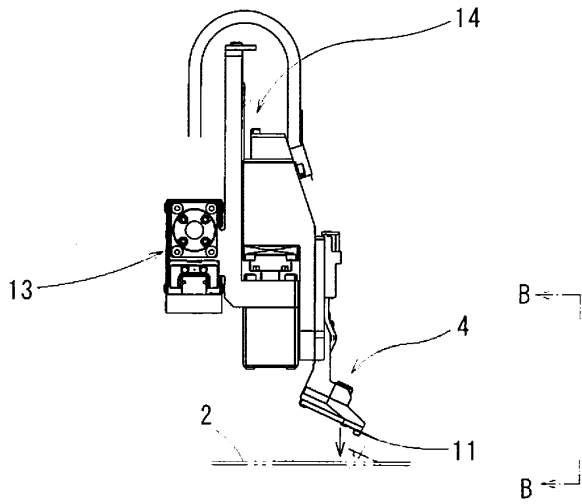
도면3



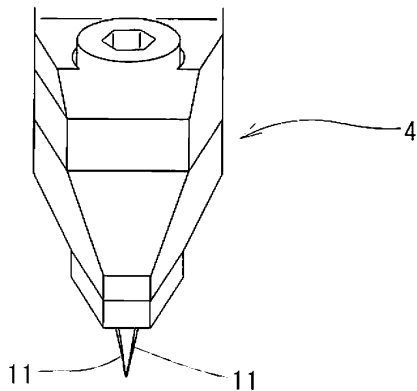
도면4a



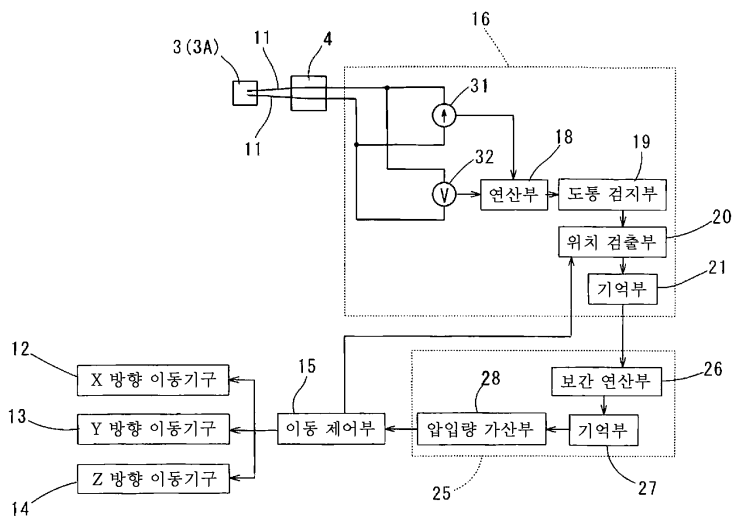
도면4b



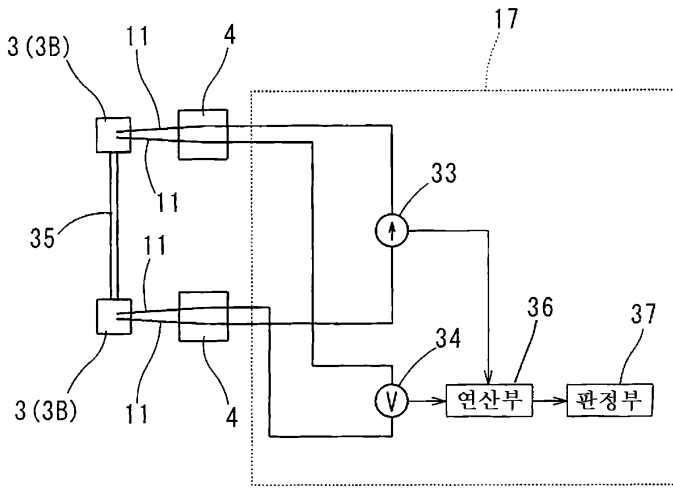
도면4c



도면5



도면6



도면7

