



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2014년08월13일
 (11) 등록번호 10-1428659
 (24) 등록일자 2014년08월04일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G01R 31/28 (2006.01) *H05K 13/08* (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2012-0157219
 (22) 출원일자 2012년12월28일
 심사청구일자 2012년12월28일
 (65) 공개번호 10-2014-0086558
 (43) 공개일자 2014년07월08일
 (56) 선행기술조사문헌
 JP2011208972 A*
 KR1020050115353 A*
 JP06064180 U
 KR1020120092525 A
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
바이옴트로 주식회사
 경기도 용인시 기흥구 탑실로 58번길 14(공세동)
 (72) 발명자
김완수
 서울 서초구 강남대로30길 52, 602호 (양재동, 성영빌라트)
정상현
 경기 용인시 기흥구 탑실로58번길 14, (공세동)
 (74) 대리인
특허법인 태웅

전체 청구항 수 : 총 15 항

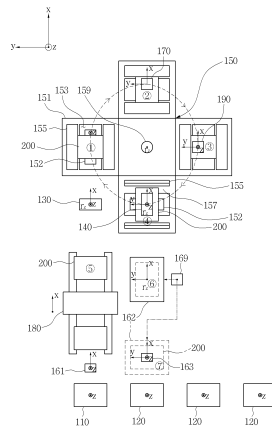
심사관 : 박근용

(54) 발명의 명칭 검사 장치

(57) 요약

본 발명의 검사 장치는 기관의 통전 상태를 검사하는 검사 유닛 및 회전 운동으로 상기 기관을 상기 검사 유닛으로 이송시키는 인덱스 유닛을 포함함으로써, 기관의 통전 상태를 신속하고 신뢰성 있게 검사할 수 있다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

삭제

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

삭제

청구항 5

삭제

청구항 6

회전 운동하고, 상기 회전 운동으로 형성된 가상의 동심원 상의 제1 위치, 제2 위치, 제3 위치, 제4 위치의 순서대로 기관을 이송시키는 인덱스 유니트;

제5 위치의 기관을 상기 제1 위치로 옮기는 로딩 유니트;

상기 제1 위치로부터 상기 제2 위치로 이송된 상기 기관의 정렬 상태를 확인하는 정렬 유니트;

상기 제2 위치로부터 상기 제3 위치로 이송된 상기 기관의 통전 상태를 검사하는 검사 유니트;

상기 제3 위치로부터 상기 제4 위치로 이송된 상기 기관을 언로딩하고, 언로딩된 상기 기관을 제6 위치로 옮기는 언로딩 유니트;

상기 제6 위치의 기관을 제7 위치로 이송하는 제2 보조 유니트;

상기 제7 위치의 기관을 상기 검사 유니트의 검사 결과에 따라 복수의 제2 적재 유니트 중 하나로 옮기는 제3 보조 유니트;

를 포함하는 검사 장치.

청구항 7

제6항에 있어서,

xyz 공간에서 상기 언로딩 유니트의 자유도는 x축, z축 자유도를 포함하고,

xyz 공간에서 상기 제3 보조 유니트의 자유도는 x축, z축 자유도를 포함하며,

xyz 공간에서 상기 제2 보조 유니트의 자유도는 x축 자유도이거나, y축 자유도이거나, x축 자유도 및 y축 자유도인 검사 장치.

청구항 8

제6항에 있어서,

상기 제5 위치의 기관은 제1 적재 유니트로부터 제공된 것이고,

상기 제2 보조 유니트는 상기 제2 적재 유니트에 적재되는 기관의 방향이 상기 제1 적재 유니트에 적재되는 기관의 방향과 동일하도록 회전하는 검사 장치.

청구항 9

제6항에 있어서,

상기 로딩 유니트의 상류에 배치되고, 상기 기관이 적재된 제1 적재 유니트;

상기 제1 적재 유니트에 적재된 상기 기관의 검사면을 클리닝하고, 클리닝된 상기 기관을 상기 제5 위치로 옮기는 클리닝 유니트;

상기 제1 적재 유니트에 적재된 상기 기관을 상기 클리닝 유니트로 옮기는 제1 보조 유니트;를 포함하는 검사 장치.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 제1 적재 유니트에 적재된 상기 기관 중 최상층에 위치한 기관을 최상층 기관이라 정의할 때,

적어도 상기 제1 보조 유니트에 의해 상기 최상층 기관이 로딩되는 시점에서 지면으로부터 상기 최상층 기관까지의 높이는 상기 제1 적재 유니트에 적재된 상기 기관의 개수와 상관없이 일정한 검사 장치.

청구항 11

제9항에 있어서,

상기 제1 적재 유니트는 상기 제1 보조 유니트에 의해 지면으로부터 제1 높이의 기관이 로딩되면, 제2 높이의 기관을 하강시킨 후 제1 높이까지 상승시키는 검사 장치.

청구항 12

제9항에 있어서,

상기 제1 보조 유니트는 상기 제1 적재 유니트에 적재된 상기 기관을 로딩한 후 제1 거리만큼 상승한 후 제1 거리보다 짧은 제2 거리 구간에서 상하 왕복 운동하는 검사 장치.

청구항 13

제6항에 있어서,

상기 인덱스 유니트는 중앙에 홀이 형성되고 상기 홀의 단부에 상기 기관이 놓여지는 거치부와 상기 거치부에 놓여진 상기 기관을 고정시키는 그립부가 마련된 인덱스 판을 포함하고,

상기 제1 위치에 배치되고 상기 기관이 상기 거치부에 로딩될 때 상기 홀을 통해 상기 기관에 접촉하도록 상승하는 보조판;을 포함하는 검사 장치.

청구항 14

제6항에 있어서,

상기 검사 유니트는 xyz 공간 상에서 x축 자유도와 y축 자유도를 이용하여 상기 정렬 유니트에서 확인된 상기

기관의 x축 정렬 오차와 y축 정렬 오차를 보정하는 검사 장치.

청구항 15

제6항에 있어서,

상기 검사 유닛은 xy 평면의 상기 기관에 대해 z축 방향으로 이동하는 것으로 상기 기관에 접촉되고, 상기 z축 방향으로 z_1 위치에서의 이동 속도보다 z_2 위치(z_1 위치가 z_2 위치보다 상기 기관에 가까움)에서의 이동 속도가 큰 검사 장치.

청구항 16

제6항에 있어서,

상기 검사 유닛은 상기 기관의 일면에 접촉되는 제1 검사부와 상기 기관의 타면에 접촉되는 제2 검사부로 상기 기관의 통전 상태를 검사하는 검사 장치.

청구항 17

제16항에 있어서,

초기 세팅시, xyz 공간에서 상기 제1 검사부의 자유도 개수와 상기 제2 검사부의 자유도 개수가 서로 다른 검사 장치.

청구항 18

제16항에 있어서,

초기 세팅시, xyz 공간에서 상기 제1 검사부는 z축 자유도, r_z 자유도를 가지며, 상기 제2 검사부는 x축 자유도, y축 자유도, z축 자유도, r_z 자유도를 갖는 검사 장치.

청구항 19

제6항에 있어서,

상기 제6 위치와 상기 제7 위치의 사이에서 상기 제2 보조 유닛에 의해 이송되는 상기 기관에 상기 검사 유닛의 검사 결과를 마킹하는 마킹 유닛;

를 포함하는 검사 장치.

청구항 20

제6항에 있어서,

상기 제5 위치와 상기 제6 위치는 상기 인덱스 유닛을 중심으로 하는 평면상으로, 상하좌우 중 어느 한 방향에 위치하는 검사 장치.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명의 기관의 통전 상태를 검사하는 검사 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적으로, 인쇄회로기판(PCB : Printed Circuit Board)은 세탁기나 텔레비전 등의 가전제품은 물론 휴대폰을 포함한 생활용품, 또는 자동차, 인공위성 등과 같이 거의 모든 장비에서 기본이 되는 필수 부품 중의 하나이다.

[0003] 근래 들어, 인쇄회로기판을 구성하는 각종 전자부품의 집적도가 높아짐에 따라 그 패턴(pattern)이 상당히 미세화되어 매우 정교한 패턴의 인쇄공정이 요구되고 있으며, 그에 따른 불량률의 증가에 의해 인쇄회로기판에 대한 검사의 중요성이 부각되고 있다.

[0004] 한국등록특허공보 제0176627호 공보에는 납땜 불량 및 프로브 팁의 진동을 방지하여 안정된 통전 검사를 수행할 수 있고, 납땜부의 다양한 표면 형상에 대해 적응성이 향상된 인쇄회로기판의 통전검사용 프로브 장치가 개시되고 있다. 그러나, 인쇄회로기판의 통전 상태를 신속하고 고정밀도로 신뢰성 있게 검사하는 방안은 제시되지 않고 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0005] (특허문헌 0001) 한국등록특허공보 제0176627호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명은 기관의 통전 상태를 신뢰성 있게 검사하는 검사 장치를 제공하기 위한 것이다.

[0007] 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제들은 이상에서 언급한 기술적 과제들로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 기술적 과제들은 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0008] 본 발명의 검사 장치는 기관의 통전 상태를 검사하는 검사 유니트 및 회전 운동으로 상기 기관을 상기 검사 유니트로 이송시키는 인덱스 유니트를 포함할 수 있다.

[0009] 본 발명의 검사 장치는 제5 위치의 기관을 제1 위치로 옮기는 로딩 유니트, 상기 제1 위치로부터 제2 위치로 이송된 상기 기관의 정렬 상태를 확인하는 정렬 유니트, 상기 제2 위치로부터 제3 위치로 이송된 상기 기관의 통전 상태를 검사하는 검사 유니트, 상기 제3 위치로부터 제4 위치로 이송된 상기 기관을 제6 위치로 옮기는 언로딩 유니트 및 회전 운동하고, 상기 회전 운동으로 형성된 가상의 동심원 상의 상기 제1 위치, 상기 제2 위치, 상기 제3 위치, 상기 제4 위치의 순서대로 상기 기관을 이송시키는 인덱스 유니트를 포함할 수 있다.

발명의 효과

[0010] 본 발명의 검사 장치는 인덱스 유니트를 회전시키는 것으로 기관의 이송 경로를 형성함으로써 기관의 통전 상태를 신속하고 신뢰성 있게 검사할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0011] 도 1은 본 발명의 검사 장치를 나타낸 개략도이다.
- 도 2는 본 발명의 다른 검사 장치를 나타낸 개략도이다.
- 도 3은 본 발명의 검사 장치를 구성하는 제1 적재 유니트 및 제2 적재 유니트를 나타낸 개략도이다.
- 도 4는 본 발명의 검사 장치를 구성하는 보조판을 나타낸 개략도이다.
- 도 5는 본 발명의 검사 장치를 구성하는 검사 유니트를 나타낸 개략도이다.
- 도 6은 본 발명의 검사 장치의 동작 순서를 나타낸 개략도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0012] 이하, 첨부된 도면들을 참조하여 본 발명에 따른 실시예를 상세히 설명한다. 이 과정에서 도면에 도시된 구성요소의 크기나 형상 등은 설명의 명료성과 편의상 과장되게 도시될 수 있다. 또한, 본 발명의 구성 및 작용을 고려하여 특별히 정의된 용어들은 사용자, 운용자의 의도 또는 관례에 따라 달라질 수 있다. 이러한 용어들에 대한 정의는 본 명세서 전반에 걸친 내용을 토대로 내려져야 한다.
- [0013] 도 1은 본 발명의 검사 장치를 나타낸 개략도이다.
- [0014] 도시된 검사 장치는 검사 유니트(190) 및 인덱스 유니트(150)를 포함할 수 있다.
- [0015] 검사 유니트(190)는 기관(200)의 통전 상태를 검사할 수 있다.
- [0016] 검사 유니트(190)에 의해 이루어지는 통전 검사의 방식은 다양할 수 있다. 예를 들어 검사 유니트(190)는 기관(200)에 형성된 회로 패턴에 접촉되는 프로브(193)를 포함하고, 회로 패턴에 접촉된 프로브(193)에 검사 신호를 인가하는 것으로 기관(200)의 통전 상태를 검사할 수 있다.
- [0017] 기관(200)에 따라 검사 유니트(190)는 기관(200)의 일면만을 검사하거나 기관(200)의 양면을 함께 검사할 수 있다.
- [0018] 검사 유니트(190)의 정상적인 구동을 위해서는 검사가 이루어지지 않은 기관(200)을 검사 유니트(190)로 이송시켜야 하며, 통전 검사가 완료된 기관(200)을 검사 유니트(190)로부터 퇴거시켜야 한다. 이러한 기관(200)의 이송과 기관(200)의 퇴거를 위해 인덱스 유니트(150)가 이용된다.
- [0019] 인덱스 유니트(150)는 회전 운동으로 기관(200)을 검사 유니트(190)로 이송시킬 수 있다. 이때의 회전 운동은 기관(200)의 이송 경로를 형성하는 것으로, 결과적으로 기관(200)의 이송 경로가 가상의 원주를 따라 형성되는 것을 의미할 수 있다. 즉, 인덱스 유니트(150)에 의하면 기관(200)의 이송 경로는 원을 따라 형성될 수 있다.
- [0020] 인덱스 유니트(150)는 회전 운동에 의해 제1 위치, 제2 위치, 제3 위치, 제4 위치의 수서대로 기관(200)을 이송할 수 있다. 제1 위치 내지 제4 위치는 인덱스 유니트(150)의 회전 운동에 따라 형성되는 기관(200)의 이송 경로(가상의 원주) 상에 위치할 수 있다.
- [0021] 제1 위치는 기관(200)이 인덱스 유니트(150)에 로딩되는 위치일 수 있다.
- [0022] 제2 위치는 기관(200)의 정렬 상태가 확인되는 위치일 수 있다.
- [0023] 제3 위치는 검사 유니트(190)에 의해 기관(200)의 통전 상태가 검사되는 위치일 수 있다.
- [0024] 제4 위치는 검사 유니트(190)에서 검사가 완료된 기관(200)이 인덱스 유니트(150)로부터 언로딩되는 위치일 수 있다.
- [0025] 기관(200)의 실질적인 통전 검사는 제3 위치에서 검사 유니트(190)에 의해 이루어진다. 검사 유니트(190)에 의한 통전 검사가 신뢰성 있게 수행되기 위해서는 검사 유니트(190)의 상류, 다시 말해 검사 유니트(190)로 기관(200)이 유입되기 전에 기관(200)의 정렬 상태를 체크하고 잘못된 정렬 상태가 있으면 바로 잡아야 한다. 이를 위해 제3 위치의 앞에 위치하는 제2 위치에서 기관(200)의 정렬 상태가 확인될 수 있다. 기관(200)의 정렬 상태의 확인은 정렬 유니트(170)에서 이루어질 수 있으며, 이상의 정렬 유니트(170)와 검사 유니트(190)로 기관(200)을 배치시키기 위해 사전에 기관(200)을 인덱스 유니트(150)에 배치해야 하는데 이 위치가 제1 위치이다. 또한, 제3 위치에서 검사가 완료된 기관(200)은 제4 위치에서 언로딩될 수 있다.
- [0026] 인덱스 유니트(150)는 기관(200)이 로딩되고, 로딩된 기관(200)을 동심원의 궤적을 따라 이송시키는 인덱스 판

(151)을 포함할 수 있다. 인덱스 판(151)의 개수는 인덱스 판(151)에 기관(200)이 로딩되는 공정을 포함하여 인덱스 판(151) 상에서 기관(200)에 가해지는 공정의 개수와 동일할 수 있다. 예를 들어 위에서는 기관(200)의 로딩-정렬-검사-언로딩 이렇게 4개의 공정이 적용되므로 4개의 인덱스 판(151)이 마련될 수 있다.

- [0027] 이상의 각 위치에서 이루어지는 공정을 수행하기 위해 검사 장치는 검사 유니트(190) 및 인덱스 유니트(150)를 포함하여 다양한 유니트를 포함할 수 있다.
- [0028] 예를 들어, 검사 장치는 로딩 유니트(130), 정렬 유니트(170), 검사 유니트(190), 언로딩 유니트(140), 인덱스 유니트(150)를 포함할 수 있다.
- [0029] 로딩 유니트(130)는 제5 위치의 기관(200)을 제1 위치로 옮길 수 있다. 이때의 제5 위치는 인덱스 유니트(150)에 의해 형성되는 기관(200)의 이송 경로 외의 위치일 수 있다.
- [0030] 정렬 유니트(170)는 제2 위치로 이송된 기관(200)의 정렬 상태를 카메라 등을 이용하여 확인할 수 있다. 정렬 유니트(170)의 확인 결과 기관(200)의 정렬 상태에 오류가 있는 경우 이를 보정해야 한다. 기관(200)의 정렬 오류에 대한 보정은 정렬 유니트(170), 인덱스 유니트(150), 검사 유니트(190) 중 적어도 하나에서 이루어질 수 있다.
- [0031] 검사 유니트(190)는 제3 위치로 이송된 기관(200)의 통전 검사를 수행할 수 있다.
- [0032] 언로딩 유니트(140)는 제3 위치에서 검사되고 제4 위치로 이송된 기관(200)을 언로딩하고, 언로딩된 기관(200)을 제6 위치로 옮길 수 있다. 제6 위치는 인덱스 유니트(150)에 의해 형성되는 기관(200)의 이송 경로 외의 위치일 수 있다.
- [0033] 인덱스 유니트(150)는 회전 운동에 의해 제1 위치, 제2 위치, 제3 위치, 제4 위치의 순서대로 기관(200)을 이송할 수 있다.
- [0034] 이와 같이 인덱스 유니트(150)에 의해 형성된 기관(200)의 이송 경로 상에는 검사 유니트(190)를 포함하는 복수의 유니트가 배치될 수 있다. 이때, 각 유니트는 등간격으로 배치되는 것이 좋다. 예를 들어 인덱스 유니트(150)에 의해 형성된 기관(200)의 이송 경로 상에 로딩 유니트(130), 정렬 유니트(170), 검사 유니트(190), 언로딩 유니트(140) 이렇게 4개가 배치되고, 각 인덱스 판(151)의 중심을 회전축(159)으로 하는 경우 각 유니트는 90도 간격으로 배치될 수 있다. 이에 따르면 각 유니트 간의 간섭을 최소화시킬 수 있다. 또한 각 유니트가 서로 간섭하지 않게 됨으로써 복수의 유니트가 함께 구동될 수 있다. 일례로 로딩 유니트(130), 정렬 유니트(170), 검사 유니트(190) 및 언로딩 유니트(140)는 동시에 구동될 수 있다.
- [0035] 도 1의 실시에는 인덱스 유니트(150)가 시계 방향으로 회전하는 경우로, 평면상으로 좌측이 제1 위치가 되고, 상측이 제2 위치가 되며, 우측이 제3 위치가 되고, 하측이 제4 위치가 된다. 만약 인덱스 유니트(150)가 반시계 방향으로 회전한다면, 평면상으로 우측이 제1 위치가 되고, 상측이 제2 위치가 되며, 좌측이 제3 위치가 되고, 하측이 제4 위치가 된다.
- [0036] 인덱스 유니트(150)가 기관(200)이 놓여지는 인덱스 판(151)을 4개 갖고, 인덱스 판(151)의 간격이 각 유니트의 작업 위치에 대응된다면 인덱스 유니트(150)의 회전시 소정 각도에서 각 인덱스 판(151)과 각 유니트의 작업 위치를 정렬시킬 수 있다. 이렇게 인덱스 판(151)이 정렬된 상태에서 각 유니트를 각 인덱스 판(151)에 대하여 동시에 구동시킬 수 있다.
- [0037] 이상의 구성에 의하면 각 유니트 간 기관(200)의 이송 거리는 인덱스 유니트(150)가 형성하는 가상의 원주의 일부 구간이다. 따라서, 일반적인 직선 경로를 기관(200)의 이송 경로로 하는 검사 장비에 비하여 각 유니트 간의 이송 거리가 짧다. 이에 따르면 각 유니트를 조밀하게 배치할 수 있으므로 검사 장치를 소형화시킬 수 있다. 또한, 인덱스 유니트(150)를 회전시키는 것으로 기관(200)의 이송이 이루어지므로 직선의 이송 경로를 이용하는 검사 장비 대비 기관(200)의 고속 이송이 가능하다. 또한, 회전만 하면 되므로 인덱스 유니트(150)의 구성을 직선의 이송 경로를 이용하는 검사 장비 대비 간소화시킬 수 있다.
- [0038] 이상에서는 제1 위치 내지 제4 위치 및 해당 위치에 대응되는 로딩 유니트(130), 정렬 유니트(170), 검사 유니트(190), 언로딩 유니트(140)를 설명하였는데, 각 위치의 사이 또는 각 유니트의 사이에는 기관(200)에 대한 부가 작업을 수행하는 위치 또는 유니트가 삽입될 수 있다.
- [0039] 도 1에는 4개의 인덱스 판(151)과 각 유니트가 90도 간격으로 배치되고 있으며, 이에 따라 인덱스 유니트(150)는 90도씩 인덱스 판(151)을 회전시키면 인덱스 판(151)과 각 유니트의 위치를 대응시킬 수 있다. xy 평면상으

로 인덱스 유니트(150)의 회전 방향에 따라 상하좌우 4개의 인덱스 판(151) 중 좌측 또는 우측의 인덱스 판(151)의 위치를 제1 위치로 할 수 있다. 또는 도 2에서와 같이 하측의 인덱스 판(151)의 위치를 제1 위치로 해도 무방하다.

- [0040] 도 2는 본 발명의 다른 검사 장치를 나타낸 개략도이다.
- [0041] 도 2를 살펴보면 하측의 인덱스 판(151)의 위치를 제1 위치로 하는 검사 장치가 개시된다. 도 2의 실시예의 경우 하측의 인덱스 판(151)의 위치가 제1 위치가 되므로 제1 적재 유니트(110) 및 제2 적재 유니트(120)가 도 1의 실시예에 비하여 오른쪽으로 치우쳐 배치될 수 있다. 이에 따르면 공간 활용 상태가 달라지게 된다. 대체로 도 1의 공간 활용도가 높을 것으로 기대되나 설비 환경에 따라 도 2가 적용될 수도 있다.
- [0042] 다시 도 1로 돌아가서 검사 장치는 제5 위치의 기관(200)을 제1 위치로 옮기는 로딩 유니트(130), 제1 위치로부터 제2 위치로 이송된 기관(200)의 정렬 상태를 확인하는 정렬 유니트(170), 제2 위치로부터 제3 위치로 이송된 기관(200)의 통전 상태를 검사하는 검사 유니트(190), 제3 위치로부터 제4 위치로 이송된 기관(200)을 언로딩하고, 언로딩된 기관(200)을 제6 위치로 옮기는 언로딩 유니트(140) 및 회전 운동하고, 회전 운동으로 형성된 가상의 동심원 상의 제1 위치, 제2 위치, 제3 위치, 제4 위치의 순서대로 기관(200)을 이송시키는 인덱스 유니트(150)를 포함할 수 있다.
- [0043] 공간 활용도를 향상시키기 위해 제5 위치와 제6 위치는 인덱스 유니트(150)를 중심으로 하는 평면상으로 상하좌우 중 어느 한 방향에 위치할 수 있다. 도 1에서는 아래 방향에 제5 위치와 제6 위치가 배치된 예가 개시된다.
- [0044] 인덱스 유니트(150)는 기관(200)이 놓여지는 4개의 인덱스 판(151)을 포함할 수 있다.
- [0045] 제 n 인덱스 판(151)(여기서, n 은 4 이하의 자연수이다)이 제1 위치에 위치할 때, 제 $n+1$ 인덱스 판(151)은 제2 위치에 위치하고, 제 $n+2$ 인덱스 판(151)은 제3 위치에 위치하며, 제 $n+3$ 인덱스 판(151)은 제4 위치에 위치할 수 있다. 여기서, $n+1$, $n+2$, $n+3$ 이 4보다 클 경우 1부터 다시 셈하는 것으로 한다. 예를 들어 $n=2$ 인 경우 제 $n+3$ 인덱스 판(151)은 제5 인덱스 판(151)이 되는데, 인덱스 판(151)의 개수가 4개이므로 제1 인덱스 판(151)이 된다. $n=3$ 인 경우 제 $n+2$ 인덱스 판(151)은 제5 인덱스 판(151)이 되고, 제 $n+3$ 인덱스 판(151)은 제6 인덱스 판(151)이 된다. 이때 제5 인덱스 판(151)은 제1 인덱스 판(151)이 되고, 제6 인덱스 판(151)은 제2 인덱스 판(151)이 된다.
- [0046] $n=1$ 인 경우 제1 인덱스 판(151)이 제1 위치에 배치될 때, 제2 인덱스 판(151)은 제2 위치에 배치되고, 제3 인덱스 판(151)은 제3 위치에 배치되며, 제4 인덱스 판(151)은 제4 위치에 배치될 수 있다. $n=2$ 인 경우 제2 인덱스 판(151)이 제1 위치에 배치될 때, 제3 인덱스 판(151)은 제2 위치에 배치되고, 제4 인덱스 판(151)은 제3 위치에 배치되며, 제1 인덱스 판(151)은 제4 위치에 배치될 수 있다.
- [0047] 결과적으로 각 인덱스 판(151)은 1회전시 원래의 위치로 회귀한다.
- [0048] 이상의 인덱스 유니트(150)의 회전으로 형성되는 기관(200)의 이송 경로 상에 배치되는 각 유니트 간의 간섭을 최소화하거나 회피하기 위해 각 유니트는 xyz 공간에서 다음과 같은 작업 자유도를 가질 수 있다. 이하의 자유도는 로딩 유니트(130)가 xy 평면상으로 x 축으로 움직인다고 설정한 경우이다.
- [0049] 로딩 유니트(130)의 작업 자유도는 x 축, z 축 자유도를 포함할 수 있다. 기관(200)이 좌우 또는 상하 대칭인 경우, 예를 들어 기관(200)이 직사각형 또는 적사각형인 경우 전 공저의 오류로 기관(200)의 방향이 다르게 제1 적재 유니트(110)에 적재될 수 있다. 이에 따르면 검사 유니트(190)에서 이루어지는 통전 검사가 정상적으로 수행되지 못할 수 있다. 이에 대비하여 로딩 유니트(130)는 z 축을 회전축으로 하는 회전 운동, 다시 말해 r_z 자유도를 가질 수 있다. r_z 자유도를 이용하여 로딩 유니트(130)는 xy 평면상으로 기관(200)을 회전시켜 기관(200)을 정상적으로 배치시킬 수 있다.
- [0050] 정렬 유니트(170)의 자유도는 x 축, y 축 자유도를 포함할 수 있다.
- [0051] 검사 유니트(190)의 자유도는 x 축, y 축, z 축 자유도를 포함할 수 있다. 경우에 따라 검사 유니트(190)는 r_z 자유도를 포함할 수도 있으며, 이에 따라 다양한 기관에 대응할 수 있다.
- [0052] 언로딩 유니트(140)의 자유도는 x 축, z 축 자유도를 포함할 수 있다.
- [0053] 인덱스 유니트(150)의 자유도는 r_z 자유도를 포함할 수 있다.

- [0054] 이상의 자유도는 통전 검사 과정에서 이루어지는 각 유니트의 작업 자유도를 나타내는 것으로 이하의 세팅 자유도와 구별된다. 세팅 자유도는 검사 장치의 구동 전 초기 설정값의 세팅에 이용되는 자유도일 수 있다.
- [0055] 검사 장치는 로딩 유니트(130)의 상류에 배치되고 기관(200)이 적재된 제1 적재 유니트(110)를 포함할 수 있다. 이때, 로딩 유니트(130)는 제1 적재 유니트(110)에 적재된 기관(200)을 제1 위치로 옮길 수 있다.
- [0056] 제1 적재 유니트(110)는 기관(200)이 적재된 상태로 검사 장치의 외부로 부터 이동되어 온 것일 수 있다. 제1 적재 유니트(110)의 이동 과정에서 먼지 등 각종 오염 물질에 기관(200)이 노출될 수 있다. 신뢰성 있는 통전 검사를 위해서는 기관(200)에 존재하는 각종 오염 물질을 제거하는 것이 좋다. 이를 위해 검사 장치는 제1 적재 유니트(110)에 적재된 기관(200)의 검사면을 클리닝하는 롤러 등이 마련된 클리닝 유니트(180)를 포함할 수 있다.
- [0057] 클리닝 유니트(180)는 제1 적재 유니트(110)와 로딩 유니트(130)의 사이에 배치될 수 있다. 클리닝 유니트(180)는 클리닝이 완료된 기관(200)을 제5 위치로 옮김으로써 로딩 유니트(130)가 클리닝이 완료된 기관(200)을 제1 위치로 로딩할 수 있도록 할 수 있다. 클리닝 유니트(180)에 의해 클리닝이 이루어지는 부분은 적어도 기관(200)에서 검사 유니트(190)에 의해 검사가 이루어지는 영역을 포함하는 것이 좋다.
- [0058] 검사 장치는 제1 적재 유니트(110)에 적재된 기관(200)을 클리닝 유니트(180)로 옮기는 제1 보조 유니트(161)를 포함할 수 있다. 제1 보조 유니트(161)의 작업 자유도는 xyz 공간에서 x축 자유도 및 z축 자유도를 포함할 수 있다.
- [0059] 제1 적재 유니트(110)에 적재된 기관(200) 중 최상층에 위치한 기관(200)을 최상층 기관이라 정의할 때, 적어도 제1 보조 유니트(161)에 의해 최상층 기관이 로딩되는 시점에서 지면으로부터 최상층 기관까지의 높이는 제1 적재 유니트(110)에 적재된 기관(200)의 개수와 상관없이 일정할 수 있다.
- [0060] 제1 보조 유니트(161)에 의해 제1 적재 유니트(110)의 최상층 기관이 클리닝 유니트(180)로 옮겨지면 제1 적재 유니트(110)에 적재된 기관(200)의 높이는 최상층 기관의 두께만큼 낮아진다. 따라서 다음 최상층 기관을 로딩하기 위해 제1 보조 유니트(161)는 이전 최상층 기관의 두께만큼 z축으로 더 하강해야 한다. 따라서 제1 보조 유니트(161)의 제어가 보다 복잡해지고 제1 적재 유니트(110)에 적재된 기관(200)이 줄어들수록 제1 보조 유니트(161)의 구동 거리가 증가함으로써 로딩 시간이 증가할 수 있다. 이러한 문제를 해소하는 방안으로 제1 적재 유니트(110)는 제1 보조 유니트(161)에 의해 로딩된 기관(200)의 개수와 상관없이 최상층 기관의 높이를 일정하게 유지할 수 있다. 이를 위해 제1 적재 유니트(110)는 제1 보조 유니트(161)에 의해 로딩된 기관(200)의 두께만큼 적재된 기관(200)을 상승시킬 수 있다. 이러한 원리는 제2 적재 유니트(120)에 반대로 적용될 수 있다.
- [0061] 클리닝 유니트(180)가 설비되지 않는 경우 제5 위치는 제1 적재 유니트(110)의 위치일 수 있다. 이 경우 제1 적재 유니트(110)는 제1 적재 유니트(110)에 적재된 기관(200)을 집어서 제1 위치로 옮길 수 있다. 이때, 로딩 유니트(130)는 제1 보조 유니트(161)의 털어내는 동작을 수행할 수 있다.
- [0062] 도 3은 본 발명의 검사 장치를 구성하는 제1 적재 유니트(110) 및 제2 적재 유니트(120)를 나타낸 개략도이다.
- [0063] 먼저, 제1 적재 유니트(110)에 적용되는 실시예를 살펴본다.
- [0064] 지면으로부터 높이 h_1 에 위치하던 최상층 기관(제 n 기관)이 로딩 유니트(130)에 의해 제1 위치로 옮겨지면, 지면으로부터 다음 최상층 기관(제 $n-1$ 기관)까지의 높이 h_2 는 제 n 기관의 두께만큼 낮다. 이에 따르면 제 $n-1$ 기관을 로딩하기 위해서 로딩 유니트(130)는 제 n 기관의 두께만큼 더 하강해야 한다. 이러한 로딩 유니트(130)의 동작은 제1 적재 유니트(110)와의 간섭 문제, 제어의 복잡성을 유발하므로 바람직하지 못하다. 로딩 유니트(130)에 의해 기관(200)의 로딩이 이루어지는 위치를 일정하게 하기 위해 제1 적재 유니트(110)는 제 $n-1$ 기관을 제 n 기관의 두께만큼 상승시킬 수 있다.
- [0065] 이를 위해 적재 유니트는 기관(200)이 적재되고, z축 방향 또는 중력 방향을 따라 이동하는 적재부(111)를 포함할 수 있다.
- [0066] 근대 고집적화, 소형화로 인해 기관(200)의 두께가 매우 얇아지고 있다. 따라서, 제1 적재 유니트(110)는 백 래쉬(back lash) 등의 기계 오차로 인해 신뢰성 있게 기관(200)의 두께만큼 상승하기가 어려울 수 있다. 이러한 기계 오차를 줄이기 위해 제어 거리를 길게 하는 것이 유리하다.
- [0067] 따라서, 제1 적재 유니트(110)의 적재부(111)는 제1 보조 유니트(161)에 의해 지면으로부터 제1 높이에 위치한 기관(200)이 로딩되면 제2 높이의 기관(200)을 제3 높이까지 하강시킨 후 제1 높이까지 상승시킬 수 있다. 이때

제1 높이의 기관(200)은 최상층 기관일 수 있으며, 제2 높이의 기관(200)은 최상층 기관의 바로 밑에 적재된 기관(200)일 수 있다.

- [0068] 도 3에서 제1 높이는 h_1 이고, 제2 높이는 h_2 , 제3 높이는 h_3 일 수 있다. 이때, 각 높이는 $h_1 > h_2 > h_3$ 의 관계를 가질 수 있다. 이러한 구성에 의하면 적재 유닛은 도 2에서 좌측 그림, 중간 그림, 우측 그림의 순서로 구동된다.
- [0069] 다음으로, 제2 적재 유닛(120)에 적용되는 실시예를 살펴본다.
- [0070] 적어도 언로딩 유닛(140)에 의해 제4 위치로부터 옮겨진 기관(200)이 언로딩되는 시점에서 지면으로부터 최상층 기관까지의 높이는 제2 적재 유닛(120)에 적재된 기관(200)의 개수와 상관없이 일정할 수 있다.
- [0071] 앞의 예와 반대로 검사 후 기관(200)이 제2 적재 유닛(120)에 적재되는 경우이다. 이때는 기관(200)의 두께만큼 최상층 기관을 하강시킬 필요가 있다. 이때도 적재부(111)는 기관(200)의 두께만큼 하강할 수 있다. 또는 정밀도 개선을 위해 기관(200)의 두께보다 더 하강한 후 적절하게 상승할 수도 있다.
- [0072] 즉, 도 3에서 제1 높이 $h_1 >$ 제2 높이 $h_2 >$ 제3 높이 h_3 의 관계를 가질 때, 적재부(111)는 제1 높이의 최상층 기관을 제3 높이로 하강시킨 후 제2 높이로 상승시킬 수 있다. 이러한 구성에 따르면 적재부(111)는 도 3에서 우측 그림, 중간 그림, 좌측 그림의 순서로 구동된다.
- [0073] 제1 적재 유닛(110)에 복수의 기관(200)이 적재되고 기관(200)이 얇을 경우 제1 보조 유닛(161)에 의한 최상층 기관의 로딩시 그 밑의 기관(200)이 최상층 기관에 붙어서 함께 로딩될 수 있다. 이러한 현상을 방지하기 위해 제1 보조 유닛(161)은 제1 적재 유닛(110)에 적재된 기관(200)을 로딩한 후 제1 거리 l_1 만큼 상승한 후 제1 거리보다 짧은 제2 거리 구간 l_2 에서 상하 왕복 운동할 수 있다. 이러한 동작은 소위 무엇인가를 털어내는 동작과 유사하다. 제1 보조 유닛(161)의 터는 동작에 의해 신뢰성 있게 최상층 기관만이 클리닝 유닛(180)로 옮겨질 수 있다.
- [0074] 제1 위치에 배치된 인덱스 판(151)에 기관(200)을 옮겨놓을 때 충격에 의해 기관(200)의 위치가 비틀어질 수 있다. 이러한 현상을 최소화하기 위해 보조판(152)을 이용할 수 있다.
- [0075] 도 4는 본 발명의 검사 장치를 구성하는 보조판(152)을 나타낸 개략도이다.
- [0076] 인덱스 유닛(150)에 마련되는 인덱스 판(151)은 중앙에 홀(153)이 형성되고 홀(153)의 단부에 기관(200)이 놓여지는 거치부(157)와 거치부(157)에 놓여진 기관(200)을 고정시키는 그룹부(155)를 구비할 수 있다. 이때 보조판(152)은 제1 위치에 배치되고 기관(200)이 거치부(157)에 로딩될 때 홀(153)을 통해 기관(200)에 접촉하도록 상승할 수 있다.
- [0077] 보조판(152)에 의하면 제1 위치에 놓여지는 기관(200)은 거치부(157)와 보조판(152)에 접촉하게 된다. 거치부(157)뿐만 아니라 보조판(152)에 함께 접촉되면 기관(200)의 움직임을 최소화시킬 수 있다. 이 상태에서 그룹부(155)로 기관(200)을 잡고 보조판(152)을 하강시키면 별다른 흔들림 없이 기관(200)을 거치부(157)에 고정시킬 수 있다.
- [0078] 예를 들어 보조판(152)은 거치부(157)의 높이 h_4 보다 높거나 낮은 높이 h_5 까지 상승할 수 있다. 도 4에는 h_5 가 h_4 보다 높은 경우가 개시된다. 또한, 도 4에서는 설명의 편의를 위해 h_4 와 h_5 의 차이가 확연히 드러나도록 표시하였으나 실제로는 그 차이가 도면보다 작을 수 있다. 따라서, 거치부(157)와 보조판(152)에 놓여진 기관(200)은 미세하게 휘어지고 거의 평면에 가까운 상태를 유지할 수도 있다.
- [0079] 한편, 보조판(152)은 제4 위치에도 배치될 수 있다. 이때 보조판(152)은 기관(200)이 거치부(157)로부터 언로딩될 때 홀(153)을 통해 기관(200)에 접촉하도록 상승할 수 있다. 도 4와 달리 제4 위치에 배치된 보조판(152)은 h_5 가 h_4 보다 낮은 것이 유리할 수 있다. 이에 따르면 언로딩시 기관(152)의 움직임을 최소화시킬 수 있다.
- [0080] 로딩 유닛(130)은 xyz 공간에서 설정된 작업 자유도를 갖는 아암(arm)(131), 아암(131)의 단부에 형성되고 기관(200)을 흡착하는 흡착부(133)를 포함할 수 있다. 거치부(157)에 기관(200)을 흔들림없이 거치하기 위해 거치부(157)와 기관(200)이 신뢰성 있게 접촉된 상태에서 흡착을 해제하는 것이 좋다. 거치부(157)와 기관(200)을 신뢰성 있게 접촉시키기 위해 흡착부(133)는 기관(200)에 압력을 가할 수 있다. 그러나, 흡착부(133)에 의해 가해지는 압력으로 기관(200)은 휘게 되며 이로 인해 훼손되거나 흡착 해제시의 복원력으로 기관(200)이 흔들릴

수 있다. 그런데 보조판(152)을 높이 h_5 까지 상승시킨 상태에서 이와 같은 작업이 이루어지면 기관(200)의 훼손을 방지하고 기관(200)이 흔들리는 현상을 줄일 수 있다.

- [0081] 다시 도 1로 돌아가서 본 발명의 검사 장치에서 인덱스 유니트(150)는 z축을 회전축으로 하는 회전 자유도만 갖는다. 따라서 정렬 유니트(170)는 x축 자유도와 y축 자유도를 가짐으로써 기관(200) 전체에 대해 정렬 상태를 확인할 수 있다.
- [0082] 정렬 유니트(170)는 기관(200)의 정렬 상태를 확인하는 것으로 정렬 유니트(170)에서 기관(200)의 정렬 오차는 정렬 유니트(170)에서 보정되지 않을 수 있다. 기관(200)이 인덱스 판(151)에 거치되고 인덱스 판(151)이 x축과 y축 자유도를 가지 않음으로써 인덱스 판(151)에서 기관(200)의 정렬 오차가 보정되기 어려울 수 있다. 따라서, 상대적으로 검사 유니트(190)를 x축 또는 y축으로 이동시켜 기관(200)의 정렬 오차를 보정할 수 있다. 다시 말해 검사 유니트(190)는 xyz 공간 상에서 x축 자유도와 y축 자유도를 이용하여 정렬 유니트(170)에서 확인된 기관(200)의 x축 정렬 오차와 y축 정렬 오차를 보정할 수 있다.
- [0083] 검사 유니트(190)는 xy 평면의 기관(200)에 대해 z축 방향으로 이동하는 것으로 기관(200)에 접촉되고, 기관(200)의 접촉으로 기관(200)의 통전 검사를 수행할 수 있다. 이러한 환경은 검사 유니트(190)가 프로브(193)를 포함하는 경우일 수 있다.
- [0084] 도 5는 본 발명의 검사 장치를 구성하는 검사 유니트(190)를 나타낸 개략도이다.
- [0085] 검사 유니트(190)는 복수의 프로브(193), 프로브(193)를 지지하는 지그(191), 지그(191)가 설치되는 베이스판(195)을 포함할 수 있다. 지그(191)에서 검사될 회로 패턴에 대면하는 영역 ⑩에 프로브(193)가 형성될 수 있다. 프로브(193)의 일단은 영역 ⑩에 돌출되고, 타단은 전자 회로에 연결될 수 있다. 전자 회로는 회로 패턴에 검사 신호를 인가하고 응답 신호를 수신하며, 수신된 응답 신호로 통전 검사를 수행할 수 있다.
- [0086] 검사 유니트(190)가 기관(200)에 접촉되는 시간을 단축하는 것으로 통전 검사에 소요되는 시간을 단축시킬 수 있다. 기관(200)에 접촉되는 시간을 단축하기 위한 방안으로 검사 유니트(190)에 배치된 기관(200)과 검사 유니트(190) 간의 거리를 줄이는 방안과 검사 유니트(190)의 z축 이동 속도를 증가시키는 방안이 있다.
- [0087] 기관(200)과 검사 유니트(190) 간의 거리는 초기 설계치에 따라 결정되거나 세팅시에 결정될 수 있다. 이렇게 기관(200)과 검사 유니트(190) 간의 거리가 결정된 이후에는 검사 유니트(190)의 이동 속도에 따라 통전 검사 소요 시간이 결정될 수 있다.
- [0088] 검사 유니트(190)의 이동 속도를 빠르게 할수록 통전 검사에 소요되는 시간이 줄어들 것은 자명하다. 그러나 고속으로 이동되는 검사 유니트(190)가 기관(200)에 접촉할 경우 기관(200)이 훼손될 수 있으므로 기관(200) 접촉시의 검사 유니트(190)의 속도는 설정값으로 제한될 수 있다. 이와 같이 상반되는 두가지의 속도를 절충해서 검사 유니트(190)의 속도를 다르게 할 수 있다. 예를 들어 검사 유니트(190)는 z_1 위치에서의 이동 속도보다 z_2 위치에서의 이동 속도가 클 수 있다. 이때 z_1 위치가 z_2 위치보다 기관(200)에 가까운 것이 좋다. 이에 따르면 검사 유니트(190)는 z축 방향으로 기관(200)과 가까운 위치에서 느린 속도로 움직이고 기관(200)과 먼 위치에서 상대적으로 빠른 속도로 움직일 수 있다. 이에 따르면 기관(200)을 훼손하지 않고 기관(200)과 검사 유니트(190)의 접촉 시간을 단축시킬 수 있다.
- [0089] 한편, 검사 유니트(190)는 기관(200)의 양면에 대해 통전 검사를 수행할 수 있다. 근래 회로 패턴의 고집적화로 인하여 기관(200)의 양면에 복수의 회로 패턴이 형성될 수 있다. 경우에 따라 기관(200) 일면의 회로 패턴이 기관(200) 타면의 회로 패턴에 연결될 수도 있다. 따라서, 신속하고 신뢰성 있는 통전 검사를 위해 검사 유니트(190)는 기관(200)의 일면에 접촉되는 제1 검사부(192)와, 기관(200)의 타면에 접촉되는 제2 검사부(194)로 기관(200)의 통전 상태를 검사할 수 있다. 이때, 제1 검사부(192)와 제2 검사부(194)는 동시에 기관(200)에 접촉될 수 있다.
- [0090] 검사 유니트(190)에 제1 검사부(192)와 제2 검사부(194)가 마련될 때 초기 세팅시, xyz 공간에서 제1 검사부(192)의 자유도와 제2 검사부(194)의 자유도는 동일할 수 있다. 예를 들어 초기 세팅시, 제1 검사부(192)와 제2 검사부(194)는 x축 자유도, y축 자유도, z축 자유도, r_z 자유도를 가질 수 있다.
- [0091] 이와 다르게 검사 유니트(190)에 제1 검사부(192)와 제2 검사부(194)가 마련될 때 초기 세팅시, xyz 공간에서 제1 검사부(192)의 자유도 개수와 제2 검사부(194)의 자유도 개수는 서로 다를 수 있다. 제1 검사부(192)의 위치와 제2 검사부(194)의 위치는 상대적이다. 예를 들어 제2 검사부(194)를 제1 방향으로 이동시킬 필요가 있는

경우, 제1 검사부(192)를 제1 방향의 반대 방향인 제2 방향으로 이동시켜도 무방하다. 이런 점을 고려하면 제1 검사부(192)와 제2 검사부(194)에 모두 동일한 세팅 자유도를 부여할 필요가 없다. 오히려, 제1 검사부(192)와 제2 검사부(194)에 모두 동일한 세팅 자유도를 부여하면 세팅을 수행하는 사용자의 혼란을 초래하고 구성이 복잡해질 수 있다. 그러나, 본 발명에 따르면 세팅시 제1 검사부(192)의 자유도 개수와 제2 검사부(194)의 자유도 개수가 서로 다르게 구성되므로 이러한 문제가 없다. 세팅시의 자유도는 구동 중인 각 유니트의 자유도인 작업 자유도와 구별되는 것으로 각 유니트의 구동 전에 각 유니트를 적정한 초기 위치로 설정하기 위한 자유도이다.

[0092] 검사 유니트(190)는 중력 방향을 기준으로 기관(200)의 상면에 접촉되는 제1 검사부(192), 기관(200)의 하면에 접촉되는 제2 검사부(194)로 통전 상태를 검사할 수 있다. 초기 세팅시 xyz 공간에서 제1 검사부(192)의 자유도 개수는 제2 검사부(194)의 자유도 개수보다 적을 수 있다. 이와 같이 하는 이유는 소위, 공중에 설치되는 제1 검사부(192)의 조작보다 바닥에 설치되는 제2 검사부(194)의 조작이 용이하기 때문이다. 예를 들어, 초기 세팅시, xyz 공간에서 제1 검사부(192)는 z축 자유도, r_z 자유도를 가지며, 제2 검사부(194)는 x축 자유도, y축 자유도, z축 자유도, r_z 자유도를 가질 수 있다. 제1 검사부(192)의 세팅 자유도와 제2 검사부(194)의 세팅 자유도를 합치면 검사 유니트(190)는 x축 자유도, y축 자유도, z축 자유도, r_z 자유도를 갖게 된다. 물론 제1 검사부(192) 역시 제2 검사부(194)와 마찬가지로 x축 자유도, y축 자유도, z축 자유도, r_z 자유도를 가질 수 있으나 z축 자유도만 가져도 별다른 문제가 없다.

[0093] 다시 도 1로 돌아가서 언로딩 유니트(140)는 제4 위치의 기관(200)을 제4 위치로부터 언로딩하고, 언로딩된 기관(200)을 제6 위치로 옮긴다. 이때의 제6 위치는 제2 적재 유니트(120)의 위치일 수 있다. 또는 제6 위치는 별도의 위치일 수 있다. 도 1에는 후자의 경우가 개시된다.

[0094] 도 1의 경우 검사 장치는 제2 적재 유니트(120), 제2 보조 유니트(162), 제3 보조 유니트(163), 마킹 유니트(169)를 포함할 수 있다.

[0095] 제2 적재 유니트(120)는 언로딩 유니트(140)의 하류에 배치되고, 검사 유니트(190)에서 통전 검사가 완료된 기관(200)이 적재될 수 있다. 제2 적재 유니트(120)는 z축 작업 자유도를 가질 수 있다.

[0096] 제2 보조 유니트(162)는 제6 위치의 기관(200)을 제7 위치로 이송할 수 있다. 제2 보조 유니트(162)는 x축 작업 자유도를 가질 수 있다. 마킹 유니트(169)에 의한 마킹을 할 필요가 있거나 클리닝 유니트(180) 등 다른 유니트와의 간섭을 피할 필요가 있는 경우 제2 보조 유니트(162)는 y축 작업 자유도를 더 가질 수 있다. 또한 회전 운동하는 인덱스 유니트(150)에 의하면 제1 위치에서의 기관(200)의 방향과 제4 위치에서의 기관(200)의 방향이 다르다. 도 1의 예에서 제4 위치의 기관(200)은 제1 위치의 기관(200)이 평면상으로 270도 회전된 상태이다.

[0097] 제2 적재 유니트(120)에 적재되는 기관(200)의 방향을 제1 적재 유니트(110)에 적재되는 기관(200)의 방향과 동일하게 하기 위해 제2 보조 유니트(162)는 r_z 작업 자유도를 가질 수 있다. 도 1에서 제2 보조 유니트(162)가 인덱스 유니트(150)의 회전 방향으로 90도 회전하면 제1 적재 유니트(110)의 기관(200)과 동일한 방향으로 기관(200)을 배치할 수 있다.

[0098] 제3 보조 유니트(163)는 제7 위치의 기관(200)을 제2 적재 유니트(120)로 옮길 수 있다. 이를 위해 제3 보조 유니트(163)는 x축 작업 자유도 및 z축 작업 자유도를 가질 수 있다.

[0099] 제2 적재 유니트(120)는 복수로 마련되고 각 적재 유니트에는 동일한 검사 결과를 받은 기관(200)이 적재될 수 있다. 예를 들어 도 1에는 3개의 제2 적재 유니트(120)가 배치되고 있다. 이 중에서 좌측으로부터 첫번째 제1 적재 유니트(110)에는 통전 검사 결과가 정상인 기관(200)이 적재될 수 있다. 두번째 제1 적재 유니트(110)에는 통전 검사 결과 쇼트(short)로 판별된 기관(200)이 적재될 수 있다. 세번째 제1 적재 유니트(110)에는 통전 검사 결과 오픈(open)으로 판별된 기관(200)이 적재될 수 있다. 이상의 3개의 적재 유니트는 전력 절감을 위해 적재 빈도가 높은 순서로 제3 보조 유니트(163)에 가깝게 배치될 수 있다. 도 1의 배치 예는 정상 기관(200)이 가장 많고, 그 다음으로 쇼트 기관(200)이 많고, 오픈 기관(200)이 가장 적은 경우일 수 있다. 이와 같이 제2 적재 유니트(120)가 복수로 마련된 경우 공간 활용성을 높이기 위해 각 제2 적재 유니트(120)는 y축 상으로 배치될 수 있다. y축 상에 배치된 각 제2 적재 유니트(120)에 기관(200)을 적재시키기 위해 제3 보조 유니트(163)는 y축 작업 자유도를 더 가질 수 있다.

[0100] 마킹 유니트(169)는 제6 위치와 제7 위치의 사이에서 검사 유니트(190)의 검사 결과를 기관(200)에 마킹할 수 있다. 마킹 유니트(169)는 마킹 수단으로 레이저 조사 장비 등을 구비할 수 있으며, 마킹을 위해 y축 작업 자유도를 가질 수 있다. 마킹 유니트(169)에서 제2 보조 유니트(162)가 정지하는 경우라면 마킹의 완성을 위해 마킹

유니트(169)는 x축 작업 자유도를 가질 수 있다. 만약 제2 보조 유니트(162)가 x축 작업 자유도와 y축 작업 자유도를 모두 갖는다면 마킹 유니트(169)는 고정되고 제2 보조 유니트(162)의 움직임으로 마킹을 수행할 수도 있다. 도 1에서는 제2 보조 유니트(162)가 x축 작업 자유도, y축 작업 자유도, r_z 작업 자유도를 갖고 마킹 유니트(169)가 제6 위치의 측면, 예를 들어 우측에 고정 배치되고 있다. 이에 따르면 제6 위치의 제2 보조 유니트(162)는 기관이 놓여진 후 우측(y축)으로 이동하고 고정된 마킹 유니트(169)에 대해 x축과 y축으로 움직여서 마킹이 수행되도록 한다. 이후 x축과 y축으로 움직여 제7 위치로 이동한다. 제2 보조 유니트(162)는 제6 위치와 제7 위치 사이의 다양한 경로를 이용할 수 있으며, 마킹 유니트(169)는 언로딩 유니트(140)와 제3 보조 유니트(163)와의 간섭이 발생되지 않는 범위 내에서 제2 보조 유니트(162)의 경로 상 어느 위치에 배치되어도 무방하다. 또한 제6 위치로부터 제7 위치까지 제2 보조 유니트(162)가 이용하는 경로와 제7 위치로부터 제6 위치까지 제2 보조 유니트(162)가 이용하는 경로가 다를 수 있다. 도 1에서는 양 경로가 동일한 것으로 나타내었으나 제7 위치로부터 제6 위치까지의 경로는 마킹 유니트(169)를 거치지 않아도 무방하다.

- [0101] 도 6은 본 발명의 검사 장치의 동작 순서를 나타낸 개략도이다.
- [0102] 인덱스 유니트(150)에 90도 간격으로 배치되는 4개의 인덱스 판(151)이 마련되고, 90도 간격으로 각 유니트가 배치되는 경우를 상정한다.
- [0103] (a) 초기에 로딩 유니트(130)가 제5 위치의 기관(200) ㉑를 제1 위치의 인덱스 판(151)에 로딩한다. 기관(200) ㉑가 퇴거된 제5 위치에는 클리닝 유니트(180)를 거친 기관(200) ㉒가 배치된다.
- [0104] (b) 이후 인덱스 유니트(150)가 90도 시계 방향으로 회전하고, 제1 위치의 기관(200) ㉑는 제2 위치로 이송된다.
- [0105] 정렬 유니트(170)에 의해 제2 위치에서 기관(200) ㉑의 정렬 상태가 확인되고, 로딩 유니트(130)에 의해 제1 위치로 새롭게 진입한 인덱스 판(151)에는 제5 위치에 대기 중이던 기관(200) ㉒가 로딩된다. 기관(200) ㉒가 퇴거된 제5 위치에는 클리닝 유니트(180)를 거친 기관(200) ㉓가 배치된다.
- [0106] (c) 이후 인덱스 유니트(150)가 90도 시계 방향으로 회전하고, 제2 위치의 기관(200) ㉑는 제3 위치로 이송되고, 제1 위치의 기관(200) ㉒는 제2 위치로 이송된다.
- [0107] 검사 유니트(190)에 의해 제3 위치에서 기관(200) ㉑의 통전 상태가 검사된다. 정렬 유니트(170)에 의해 제2 위치에서 기관(200) ㉒의 정렬 상태가 확인되고, 로딩 유니트(130)에 의해 제1 위치로 새롭게 진입한 인덱스 판(151)에는 제5 위치에 대기 중이던 기관(200) ㉓가 로딩된다. 기관(200) ㉓가 퇴거된 제5 위치에는 클리닝 유니트(180)를 거친 기관(200) ㉔가 배치된다.
- [0108] (d) 이후 인덱스 유니트(150)가 90도 시계 방향으로 회전하고, 제3 위치의 기관(200) ㉑는 제4 위치로 이송되고, 제2 위치의 기관(200) ㉒는 제3 위치로 이송된다. 제1 위치의 기관(200) ㉓는 제2 위치로 이송된다.
- [0109] 언로딩 유니트(140)에 의해 제4 위치에서 기관(200) ㉑의 언로딩이 이루어지고 검사 유니트(190)에 의해 제3 위치에서 기관(200) ㉒의 통전 상태가 검사된다. 정렬 유니트(170)에 의해 제2 위치에서 기관(200) ㉓의 정렬 상태가 확인되고, 로딩 유니트(130)에 의해 제1 위치로 새롭게 진입한 인덱스 판(151)에는 제5 위치에 대기 중이던 기관(200) ㉔가 로딩된다. 기관(200) ㉔가 퇴거된 제5 위치에는 클리닝 유니트(180)를 거친 기관(200) ㉕가 배치된다.
- [0110] (e) 이후 인덱스 유니트(150)가 90도 시계 방향으로 회전하고, 제3 위치의 기관(200) ㉒는 제4 위치로 이송되고, 제2 위치의 기관(200) ㉓는 제3 위치로 이송된다. 제1 위치의 기관(200) ㉔는 제2 위치로 이송된다.
- [0111] 언로딩 유니트(140)에 의해 전단계에서 제4 위치에 배치된 기관(200) ㉑가 제6 위치로 옮겨지고, 제4 위치에서 기관(200) ㉒의 언로딩이 이루어진다. 검사 유니트(190)에 의해 제3 위치에서 기관(200) ㉓의 통전 상태가 검사된다. 정렬 유니트(170)에 의해 제2 위치에서 기관(200) ㉔의 정렬 상태가 확인되고, 로딩 유니트(130)에 의해 제1 위치로 재진입한 인덱스 판(151)에는 제5 위치에 대기중이던 기관(200) ㉕가 배치된다. 기관(200) ㉕가 퇴

거된 제5 위치에는 클리닝 유니트(180)를 거친 기관(200) ㉔가 배치된다.

[0112] 이상의 과정을 거치면 검사 중간 과정에서는 (e)의 상태가 지속된다. 이 상태에서는 인덱스 유니트(150)의 90도 회전시마다 통전 검사가 완료된 기관(200)이 출력되므로 작업 속도가 빠르다. 또한, 인덱스 유니트(150)를 중심으로 각 유니트가 설치되므로 소형화에 유리하다. 또한, 본 발명의 검사 장치에 따르면 인덱스 유니트(150)의 회전으로 기관(200)을 이송함으로써 인덱스 유니트(150)의 구성과 작업 복잡성을 간소화시킬 수 있고, 이를 통해 별다른 오류 없이 기관(200)을 신뢰성 있게 이송시킬 수 있다. 이를 통해 기관(200)의 통전 검사를 신뢰성 있게 수행할 수 있다.

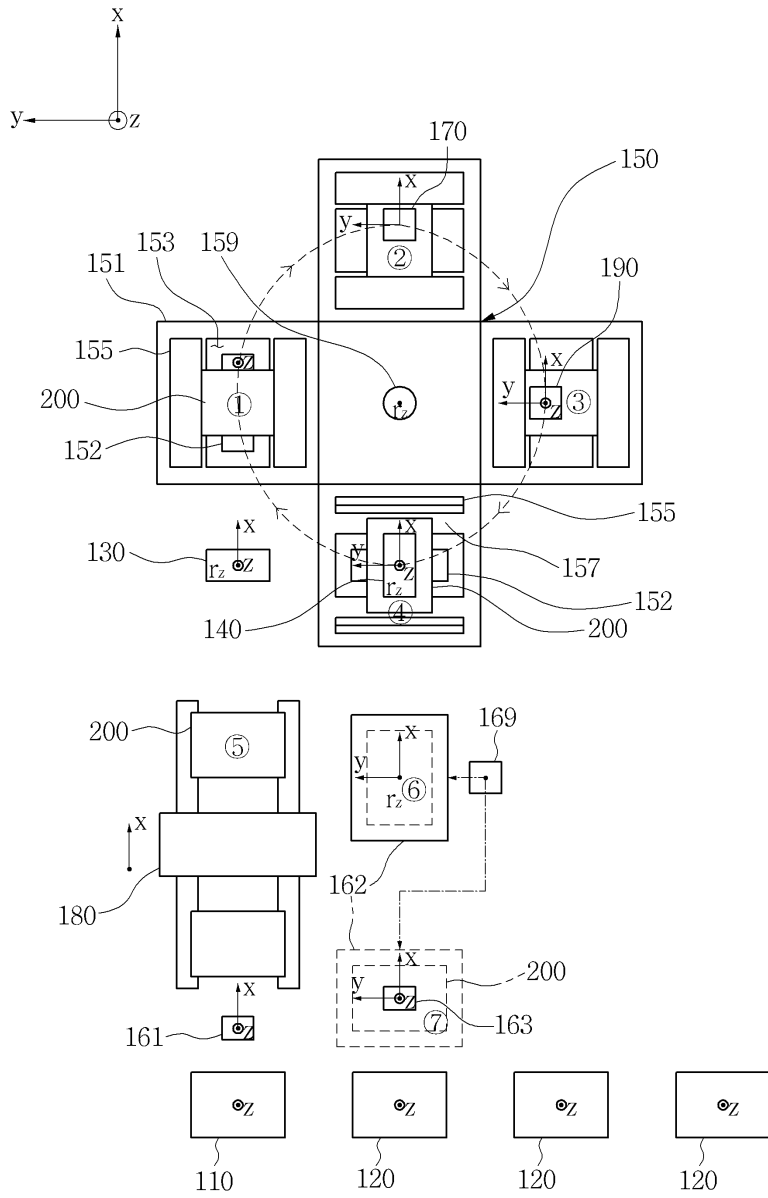
[0113] 이상에서 본 발명에 따른 실시예들이 설명되었으나, 이는 예시적인 것에 불과하며, 당해 분야에서 통상적 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 범위의 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서, 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 다음의 특허청구범위에 의해서 정해져야 할 것이다.

부호의 설명

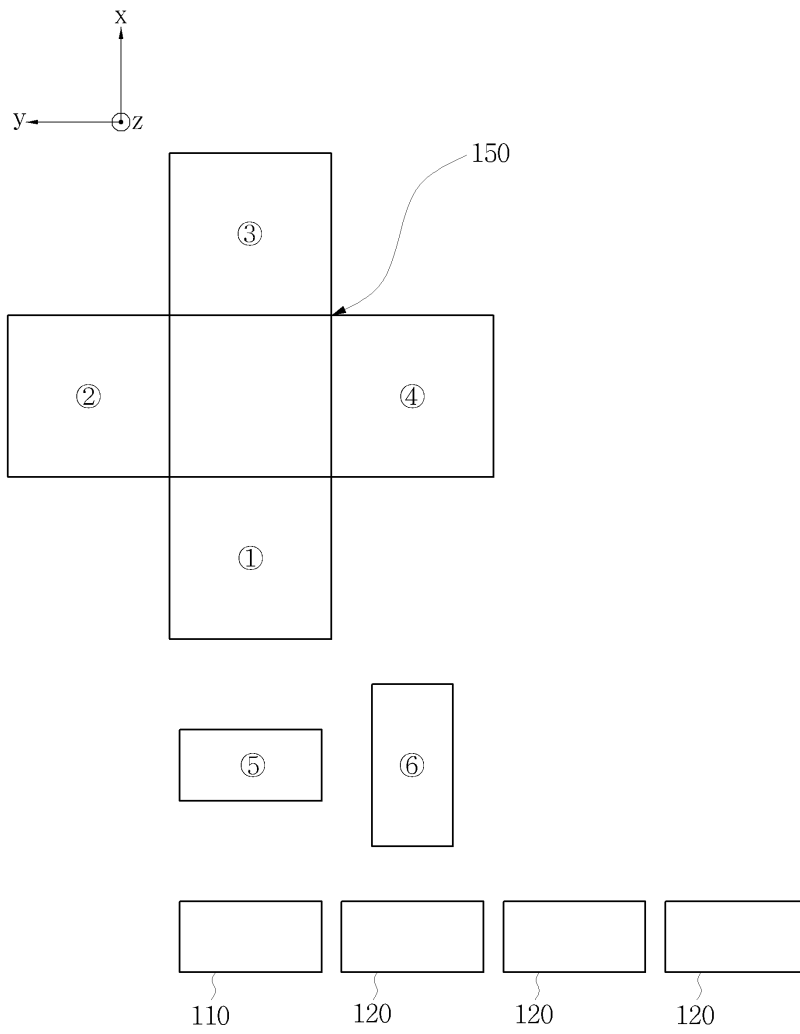
[0114]	110...제1 적재 유니트	111...적재부
	120...제2 적재 유니트	130...로딩 유니트
	131...아암	133...흡착부
	140...엔로딩 유니트	150...인덱스 유니트
	151...인덱스 판	152...보조판
	153...홀	155...그립부
	157...거치부	159...회전축
	161...제1 보조 유니트	162...제2 보조 유니트
	163...제3 보조 유니트	169...마킹 유니트
	170...정렬 유니트	180...클리닝 유니트
	190...검사 유니트	191...지그
	193...프로브	195...베이스판
	200...기관	

도면

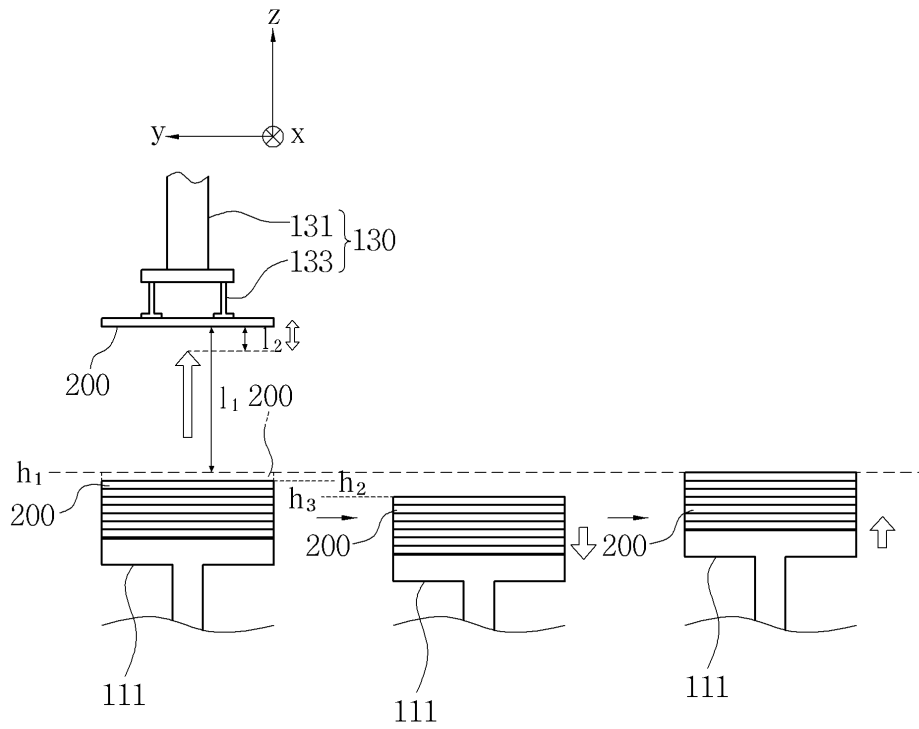
도면1



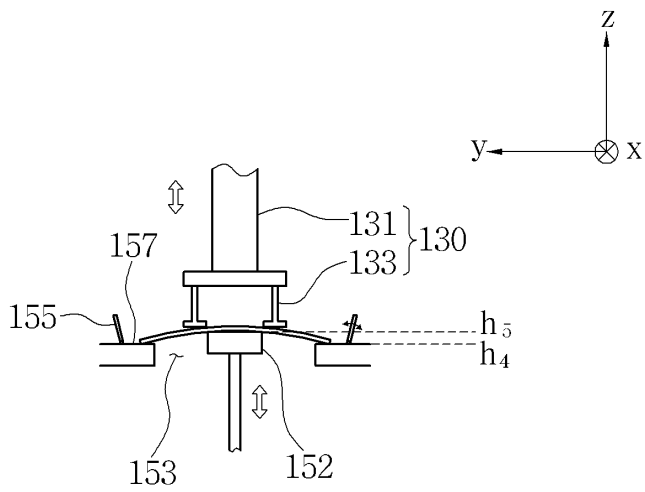
도면2



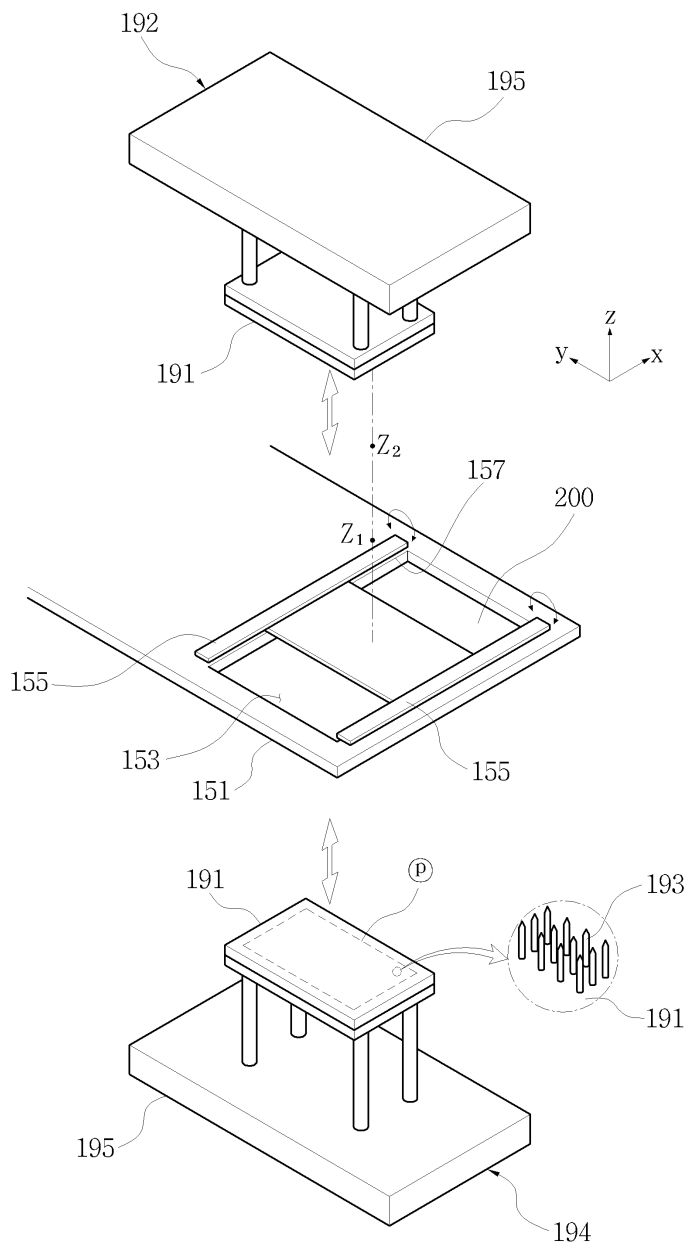
도면3



도면4



도면5



도면6

