



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0078356
(43) 공개일자 2020년07월01일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 21/687 (2006.01) H01L 21/67 (2006.01)
H01L 21/677 (2006.01)
(52) CPC특허분류
H01L 21/68707 (2013.01)
B25J 15/0014 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2019-0167220
(22) 출원일자 2019년12월13일
심사청구일자 없음
(30) 우선권주장
JP-P-2018-239742 2018년12월21일 일본(JP)

(71) 출원인
가부시키키가이샤 다이헨
일본 오사카후 오사카시 요도가와구 다가와 2-1-11
(72) 발명자
카사하라 키미히로
일본국 오사카후 오사카시 요도가와구 다가와 2-1-11 가부시키키가이샤 다이헨 내
후쿠마 쿠니오
일본국 오사카후 오사카시 요도가와구 다가와 2-1-11 가부시키키가이샤 다이헨 내
(74) 대리인
특허법인아주

전체 청구항 수 : 총 7 항

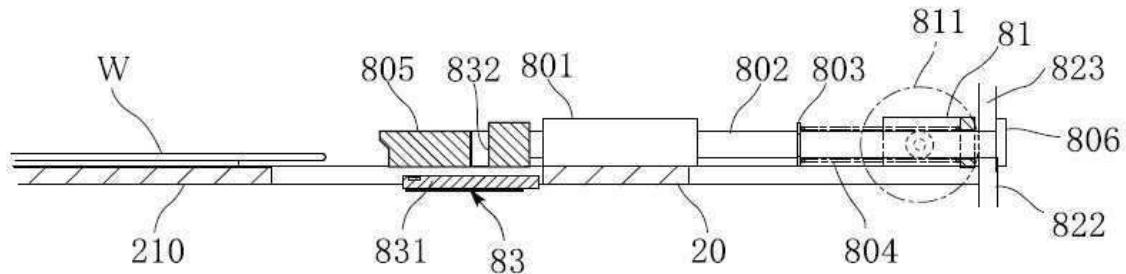
(54) 발명의 명칭 다단식 핸드 및 이를 구비하는 반송 로봇

(57) 요약

[과제] 핸드 간 피치를 변경 가능한 다단식 핸드에 있어서, 보다 효율적으로 가공부품의 클램핑 및 클램핑 해제를 행할 수 있도록 한다.

[해결 수단] 상하 방향으로 나열되는 복수의 핸드(20)를 포함하고, 각 핸드(20)의 핸드 간 피치 간격을 변경 가능(뒷면에 계속)

대표도 - 도14



능하며, 각 핸드(20)는 가공부품(W)의 클램핑 및 클램핑 해제를 행하는 클램프 부재(80a)를 갖는 다단식 핸드(A1)에 있어서, 상기 클램프 부재(80a)는, 상기 각 핸드(20)에 대해서, 전후 방향으로 이동 가능하게 지지되어 있고, 상기 클램프 부재(80a)는 또한, 전방측에 형성된 고정 스프링 베어링 부재(803)와, 후방측에 전후 방향으로 상대 이동 가능하게 설치된 이동 스프링 베어링 부재(81) 사이에 개재된 압축형 스프링 부재(804)를 구비하고, 상기 이동 스프링 베어링 부재(81)는, 전후 방향으로 구동되고, 후방 이동 시에 상기 클램프 부재(80a)에 걸어맞춤되는 이동체(822)의 전면에 대해서, 상하 방향으로 저저항으로 상대 이동 가능하게 탄성 접촉되어 있다.

(52) CPC특허분류

B25J 15/0052 (2013.01)

B25J 15/0095 (2013.01)

H01L 21/67242 (2013.01)

H01L 21/67766 (2013.01)

H01L 21/67781 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

상하 방향으로 나열되는 복수의 핸드를 포함하고, 각 핸드의 핸드 간 피치 간격을 변경 가능하며, 각 핸드는 가공부품의 클램핑 및 클램핑 해제를 행하는 클램프 부재를 포함하는 다단식 핸드로서,

상기 클램프 부재는, 상기 각 핸드에 대해서, 전후 방향으로 이동 가능하게 지지되어 있고,

상기 클램프 부재는 또한, 전방측에 형성된 고정 스프링 베어링 부재와, 후방측에 전후 방향으로 상대 이동 가능하게 설치된 이동 스프링 베어링 부재 사이에 개재된 압축형 스프링 부재를 구비하고,

상기 이동 스프링 베어링 부재는, 전후 방향으로 구동되어, 후방 이동 시에 상기 클램프 부재에 걸어맞춤되는 이동체의 전면(前面)에 대해서, 상하 방향으로 저저항으로 상대 이동 가능하게 탄성 접촉시킬 수 있는 것을 특징으로 하는, 다단식 핸드.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 클램프 부재는, 전후 방향으로 연장되는 로드와, 해당 로드의 선단에 형성되어, 클램핑 시에 가공부품을 압압하는 클램프체를 포함하고, 상기 핸드에 설치된 홀더에 의해 상기 로드의 상기 고정 스프링 베어링 부재보다도 전방의 부위가 전후 방향이동 가능하게 지지되어 있고, 상기 압축형 스프링 부재는 상기 로드와 끼워삽입(套插)된 압축 코일 스프링인, 다단식 핸드.

청구항 3

제2항에 있어서, 상기 이동 스프링 베어링 부재는, 상기 이동체의 전면에 접촉해서 롤링하는 롤러를 포함하는, 다단식 핸드.

청구항 4

제3항에 있어서, 상기 각 핸드는, 상기 클램프 부재의 클램프 작동 시, 상기 클램프체가 가공부품을 적정하게 압압하고 있지 않은 것을 광학적으로 검출하는 광학검출수단을 포함하는, 다단식 핸드.

청구항 5

제4항에 있어서, 상기 광학검출수단은, 상기 핸드의 적절한 부분에 설치된 수발광 소자(受發光素子)와, 상기 클램프체에 형성한 반사상태 변경부를 포함하는, 다단식 핸드.

청구항 6

제5항에 있어서, 상기 반사상태 변경부는 상기 클램프체에 상하 관통 형상으로 형성된 관통 구멍인, 다단식 핸드.

청구항 7

제1항 내지 제6항 중 어느 한 항에 기재된 다단식 핸드를 구비하는, 반송 로봇.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은, 복수매의 판 형상 가공부품을 반송할 수 있는 다단식 핸드 및 이를 구비하는 반송 로봇에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 반도체 웨이퍼 등의 판 형상 가공부품의 복수매를 한번에 반송할 수 있는 다단식 핸드에 예를 들면 특허문헌 1

에 기재되어 있다. 이러한 문헌에 기재된 다단식 핸드는, 피치가 다른 카세트 사이에서의 가공부품의 일괄 반송을 가능하게 하기 위해서, 핸드 간 피치를 변경할 수 있게 구성되어 있다.

[0003] 특허문헌 1에는 또한, 다단식 핸드에 있어서, 각 핸드에 탑재되는 가공부품을 각각 달리 유지하기 위한 클램프 기구가 기재되어 있다. 이 클램프 기구는, 각 핸드 상에서 클램프 부재를 상시 전방(클램핑 방향)을 향해서 가압시키는 스프링을 갖는 동시에, 각 클램프 부재를 스프링의 가압력에 저항해서 일제히 후방으로 되돌리기 위한 이동부재를 구비하고 있다. 이 이동부재는 액추에이터에 의해 전후 방향(클램핑 방향과 클램핑 해제 방향)으로 이동시킬 수 있다. 가공부품을 클램핑하지 않을 때에는 이동부재는 후방(클램핑 해제 방향)으로 이동해서 각 클램프 부재를 상기 가압력에 저항해서 후방으로 되돌리고 있다. 가공부품을 클램핑할 때에는, 이동부재가 전방으로 이동하지만, 이때, 클램프 부재가 가공부품에 맞닿은 후에도 이동부재는 여전히 소정 거리 전방으로 이동하여, 해당 이동부재는 각 클램프 부재에 대해서 전방으로 이간된 상태가 된다. 이것은, 각 핸드에 있어서 가공부품을 유지한 채 핸드 간 피치를 변경할 때, 이동부재와 각 클램프 부재가 서로 스쳐 움직이는 것을 회피하기 위함이다.

[0004] 그러나, 특허문헌 1에 기재된 구성에서는, 클램핑 해제 상태에 있어서, 각 핸드로 클램프 부재를 전방으로 가압하는 스프링의 가압력의 총합에 저항해서 이동부재를 후방 이동 상태로 유지시킬 필요가 있다.

[0005] 이것은, 이동부재를 전후 방향으로 이동시키기 위한 액추에이터의 고풍력화를 필요로 하고, 이동부재를 후방으로 되돌린 상태를 유지시키기 위한 에너지가 필요로 되는 것을 의미하여, 액추에이터에 요구되는 기능에 낭비가 많다는 문제가 있다. 일제히 작동시키는 핸드의 수가 증가하면, 이러한 문제는 더욱 가중된다.

선행기술문헌

특허문헌

[0006] (특허문헌 0001) JP 2013-135099 A

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명은, 전술한 사정 하에서 안출해낸 것으로, 핸드 간 피치를 변경 가능한 다단식 핸드에 있어서, 보다 효율적으로 가공부품의 클램핑 및 클램핑 해제를 행할 수 있도록 하는 것을 그 과제로 한다.

과제의 해결 수단

[0008] 상기 과제를 해결하기 위하여, 본 발명에서는, 다음의 기술적 수단을 채용하였다.

[0009] 즉, 본 발명의 제1 측면에 의해서 제공되는 다단식 핸드는, 상하 방향으로 나열되는 복수의 핸드를 포함하고, 각 핸드의 핸드 간 피치 간격을 변경 가능하며, 각 핸드는 가공부품의 클램핑 및 클램핑 해제를 행하는 클램프 부재를 포함하는 다단식 핸드에 있어서, 상기 클램프 부재는, 상기 각 핸드에 대해서, 전후 방향으로 이동 가능하게 지지되어 있고, 상기 클램프 부재는 또한, 전방측에 형성된 고정 스프링 베어링 부재와, 후방측에 전후 방향으로 상대 이동 가능하게 설치된 이동 스프링 베어링 부재 사이에 개재된 압축형 스프링 부재를 구비하고, 상기 이동 스프링 베어링 부재는, 전후 방향으로 구동되고, 후방 이동 시에 상기 클램프 부재에 걸어맞추는 이동체의 전면(前面)에 대해서, 상하 방향으로 저저항으로 상대 이동 가능하게 탄성 접촉시킬 수 있는 것을 특징으로 한다.

[0010] 바람직한 실시형태에서는, 상기 클램프 부재는, 전후 방향으로 연장되는 로드(rod)와, 해당 로드의 선단에 형성되어, 클램핑 시에 가공부품을 압압하는 클램프체를 포함하고, 상기 핸드에 설치된 홀더에 의해 상기 로드의 상기 고정 스프링 베어링 부재보다도 전방의 부위가 전후 방향이동 가능하게 지지되어 있고, 상기 압축형 스프링 부재는 상기 로드와 끼워삽입(套插)된 압축 코일 스프링이다.

[0011] 바람직한 실시형태에서는, 상기 이동 스프링 베어링 부재는 상기 이동체의 전면(前面)에 접촉해서 롤링하는 롤러를 포함한다.

[0012] 바람직한 실시형태에서는, 상기 각 핸드는, 상기 클램프 부재의 클램프 작동 시, 상기 클램프체가 가공부품을

적정하게 압압하고 있지 않은 것을 광학적으로 검출하는 광학검출수단을 구비한다.

[0013] 바람직한 실시형태에서는, 상기 광학검출수단은, 상기 핸드의 적절한 부분에 설치된 수발광 소자(受發光素子)와, 상기 클램프체에 형성된 반사상태 변경부를 포함한다.

[0014] 바람직한 실시형태에서는, 상기 반사상태 변경부는 상기 클램프체에 상하 관통 형상으로 설치된 관통 구멍이다.

[0015] 본 발명의 제2 측면에 의해서 제공되는 반송 로봇은 상기 제1 측면에 따른 다단식 핸드를 구비하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0016] 클램핑 시, 이동체가 전방을 향해서 이동되면, 이 이동체는 이동 스프링 베어링 부재를 전방으로 압압한다. 이것에 의해, 고정 스프링 베어링 부재 및 클램프 부재는 압축형 스프링 부재를 개재해서 전방에의 탄성 압동력을 받으면서 전방으로 이동한다. 결국은 클램프 부재는 가공부품에 맞닿고, 그 이상의 전방이동이 저지된다. 이 상태에서는, 클램프 부재는 가공부품을 탄성적으로 압압하고 있고, 핸드 상에서의 가공부품의 클램프 상태가 출현한다.

[0017] 클램핑 해제 시, 이동체는 후방으로 이동되고, 이것에 따라 이동체와 걸어맞춤되는 클램프 부재도 후방으로 이동되어, 가공부품의 클램핑이 해제된다. 이때, 이동 스프링 베어링 부재는 클램프 부재에 걸어맞춤되는 이동체에 탄성 접촉하고 있으므로, 이동 스프링 베어링 부재와 고정 스프링 베어링 부재 사이의 압축형 스프링 부재가 압축될 일은 없다. 즉, 클램핑 해제 시, 이동체는 각 핸드의 클램프 부재에 부속되는 압축형 스프링 부재의 영향을 받는 일이 실질적으로 없고, 또한, 이동체의 후방 이동 시, 각 압축형 스프링 부재를 압축시키는 일도 없다. 따라서, 클램핑 해제 시, 특허문헌 1의 구성과 같이, 클램프 부재를 전방으로 가압시키는 스프링의 가압력의 총합에 저항해서 이동체를 후방 이동 상태로 유지시킬 필요는 없고, 이동체를 구동하는 액추에이터의 고출력화가 불필요가 된다.

[0018] 클램핑 시, 이동체는 이동 스프링 베어링 부재를 개재해서 압축형 스프링 부재의 탄성력을 받지만, 이동 스프링 베어링 부재는 저저항으로 상하 방향으로 상대 이동 가능하게 이동체의 전면에 맞닿아 있으므로, 클램프 상태에 있어서 각 핸드의 핸드 간 피치 간격을 변경하는 것에 문제는 생기지 않는다.

[0019] 본 발명의 그 밖의 특징 및 이점은, 도면을 참조해서 이하에 행하는 상세한 설명으로부터, 보다 명확해질 것이다.

도면의 간단한 설명

- [0020] 도 1은 본 발명에 따른 다단식 핸드를 탑재한 반송 로봇의 일례의 전체 구성 도이다.
- 도 2는 본 발명에 따른 다단식 핸드의 일례의 전체 사시도이다.
- 도 3은 도 2의 III-III선에 따르는 단면도이다.
- 도 4는 도 3의 IV-IV선에 따르는 단면도이다.
- 도 5는 클램프 기구의 후방부의 설명도이다.
- 도 6은 클램프 기구의 전방부의 설명도이다.
- 도 7은 클램프 기구의 평면도이다.
- 도 8은 핸드의 전방부(핸드체)의 평면도이다.
- 도 9는 도 4의 IX-IX선에 따르는 단면도이다.
- 도 10은 핸드 피치 규제 수단의 작용 설명도이며, 도 4의 IX-IX선에 따르는 단면도에 상당하는 도면이다.
- 도 11은 핸드 피치 규제 수단의 작용 설명도이며, 도 4의 IX-IX선에 따르는 단면도에 상당하는 도면이다.
- 도 12는 핸드 피치 규제 수단의 작용 설명도이며, 도 4의 IX-IX선에 따르는 단면도에 상당하는 도면이다.
- 도 13은 핸드 피치 규제 수단의 작용 설명도이며, 도 4의 IX-IX선에 따르는 단면도에 상당하는 도면이다.
- 도 14는 클램프 기구 및 클램프 센서의 작용 설명도이다.

도 15는 클램프 기구 및 클램프 센서의 작용 설명도이다.

도 16은 클램프 기구 및 클램프 센서의 작용 설명도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0021] 이하, 본 발명의 바람직한 실시형태에 대해서, 도면을 참조해서 구체적으로 설명한다.
- [0022] 도 1에 나타낸 바와 같이, 본 발명에 따른 다단식 핸드(A1)는, 예를 들어, 다관절 로봇(B1)의 이펙터 장착암(Ba)에 탑재되어서 반송 로봇(B)을 구성한다. 반송 로봇(B)은 이펙터 장착암(Ba)의 선단을 자세 제어하면서 삼차원적으로 이동시킬 수 있는, 모든 구성을 갖는 것을 채용할 수 있다.
- [0023] 도 2 내지 도 9는 본 발명의 일 실시형태에 따른 다단식 핸드(A1)를 나타낸다. 이 다단식 핸드(A1)는, 수용 박스(10)와, 상하로 포개지도록 배치된 복수의 핸드(20)와, 그들 자세를 유지하면서 상하 방향으로 이동 가능하게 가이드하는 가이드 수단(70)(도 4, 도 9)과, 복수의 핸드(20)의 최대 핸드 간 피치를 규제하는 핸드 간 피치 규제 수단(50)(도 9)과, 최상위의 핸드(제1 핸드(20a))를 승강시키는 승강 기구(60)를 구비한다.
- [0024] 핸드(20)는, 본 실시형태에서는, 반도체 제조를 위한 원형 실리콘 웨이퍼를 판 형상 가공부품(W)으로서 재치·반송하도록 구성되어 있고, 선단측의 두 갈래 포크 형상의 핸드체(210)(도 8)와, 그 기부가 연결된 지지체(220)를 갖는다. 핸드체(210)는, 그 주요부를 예를 들면 탄소섬유강화 플라스틱 등의 경량경질재료에 의해 형성되고, 지지체(220)는 금속 또는 경질수지 등으로 형성된다. 핸드(20)는, 복수의 물건이 상하 방향으로 포개지도록 해서 배치되어 있다. 구체적으로는, 수용 박스(10) 내에 각 핸드(20)의 지지체(220)가 가이드 수단(70)에 의해, 수평자세를 유지하면서 상하 방향으로 자유이동 가능하게 가이드되어 있는 동시에, 수용 박스(10)의 전면(前面) 개구(101)로부터 각 핸드체(210)가 연장되어 있다(도 3, 도 4). 본 실시형태에서는, 수용 박스(10)의 밑부분에 지지체(220)가 고정된 최하위의 핸드(제11 핸드(20k))의 상위에, 전술한 바와 같이 가이드 수단(70)에 의해 가이드되는 10개의 핸드(최상위로부터, 제1 핸드(20a) 내지 제10 핸드(20j))가 설치되어 있다(도 3, 도 9).
- [0025] 각 핸드(20)에는, 핸드체(210)에 설치된 클립부(211)(도 8)와 협동해서 핸드체(210)에 배치된 가공부품(W)을 유지하는 클램프 기구(80)가 각각 설치되고, 각 핸드(20)의 클램프 기구(80)를 일체히 작동시키는 클램프 구동 기구(82)가 설치되지만, 이것에 대해서는 후술한다.
- [0026] 도 9 내지 도 13에 잘 나타나 있는 바와 같이, 핸드 간 피치 규제 수단(50)은, 함께 11개의 핸드(20a 내지 20k)를, 최상위의 제1 핸드(20a)를 포함해서, 1개 걸러 위치하는 홀수번째의 제1군의 핸드(제1, 제3, 제5, 제7, 제9 핸드(20a, 20c, 20e, 20g, 20i, 20k))와, 그 이외의 짝수번째의 제2군의 핸드(제2, 제4, 제6, 제8, 제10 핸드(20b, 20d, 20f, 20h, 20j))의 2개의 그룹으로 나누고, 상위에 위치하는 제1군의 핸드(20a, 20c, 20e, 20g, 20i, 20k)와 그 바로 하위에 위치하는 제2군의 핸드(20b, 20d, 20f, 20h, 20j) 간은, 해당 제1군의 핸드(20a, 20c, 20e, 20g, 20i, 20k)에 설치된 상향 접촉부(221a)(도 9)와, 해당 제2군의 핸드(20b, 20d, 20f, 20h, 20j)에 설치된 하향 접촉부(233a)(도 9)가 서로 맞닿음으로써 양자 간의 최대 피치 간격이 규제되고(도 13), 상위에 위치하는 제2군의 핸드(20b, 20d, 20f, 20h, 20j)와 그 바로 하위에 위치하는 제1군의 핸드(20a, 20c, 20e, 20g, 20i, 20k) 사이에는, 해당 제2군의 핸드(20b, 20d, 20f, 20h, 20j)에 설치된 상향 접촉부(221a)와, 해당 제1군의 핸드(20a, 20c, 20e, 20g, 20i, 20k)에 설치된 하향 접촉부(233a)가 서로 맞닿음으로써 양자 간의 최대 피치 간격이 규정되도록 구성되어 있다(도 13).
- [0027] 실시형태에서는, 상향 접촉부(221a)는, 각 핸드(20)의 지지체(220)의 측방으로 연장되는 규제편(221)의 표면에 의해 구성되어 있다. 또한, 하향 접촉부(233a)는, 각 핸드(20)의 지지체(220)의 측방으로 연장되는 측방 연장부(231)와, 해당 측방 연장부(231)의 선단으로부터 위쪽으로 연장되는 상방 연장부(232)와, 해당 상방 연장부(232)의 상부로부터 핸드(20)의 지지체(220)에 접근하도록 연장되는 되접어 꺾은 연장부(233)를 갖는 대략 ㄷ자 형상 블록(230)에 있어서의 상기 되접어 꺾은 연장부(233)의 하부면에 의해서 구성되어 있다.
- [0028] 실시형태에서는 또한, 제1군의 핸드(20a, 20c, 20e, 20g, 20i, 20k)의 상향 접촉부(221a)와 제2군의 핸드(20b, 20d, 20f, 20h, 20j)의 하향 접촉부(233a)의 조는, 제1 평면위치에 있어서, 상하 방향으로 포개어져 위치되어 있고(이하, 이것을 제1조의 접촉 관계부(R1)(도 4)라 칭함), 제2군의 핸드(20b, 20d, 20f, 20h, 20j)의 상향 접촉부(221a)와 제1군의 핸드(20a, 20c, 20e, 20g, 20i, 20k)의 하향 접촉부(233a)의 조는, 제1 평면위치와는 다른 제2 평면위치에 있어서, 상하 방향으로 포개어져 위치하고 있다(이하, 이것을 제2조의 접촉 관계부(R2)(도 4)라 칭한다). 보다 구체적으로는, 도 4에 나타나 있는 바와 같이, 각 핸드(20)의 지지체(220)는, 평면시에 있어서 대략 직사각형 가상 영역(S)을 가지고 있고, 상기 제1조의 접촉 관계부(R1)는 대략 직사각형 가상 영역

(S)의 한쪽의 대각선(D1) 상에 2군데 설치되어 있고, 상기 제2조의 접촉 관계부(R2)는 다른 쪽의 대각선(D2) 상에 2군데 설치되어 있다. 환언하면, 상기 대략 직사각형 가상 영역(S)의 전방측과 후방측의 각각에 있어서, 상기 제1조의 접촉 관계부(R1)와 제2조의 접촉 관계부(R2)가 핸드(20)의 지지체(220)의 폭방향에 대향해서 위치되어 있고, 전방부와 후방부에서 제1조의 접촉 관계부(R1)와 제2조의 접촉 관계부(R2)의 좌우 관계가 역으로 되어 있다.

[0029] 가이드 수단(70)은, 제1조의 접촉 관계부(R1)(2군데) 및 제2조의 접촉 관계부(R2)(2군데)에 있어서, 상하 방향으로 적층되도록 나열되는 복수의 블록(230)을 상하 방향의 궤도를 갖는 리니어 가이드(71)에 의해 가이드하는 것에 의해 구성되어 있다.

[0030] 그런데, 각 핸드(20)(제1 핸드(20a)를 제외함)의 지지체(220)에는, 두께 방향으로 관통하는 관통 구멍(222)이 형성되어 있고, 이것에 의해, 승강 기구(60) 및 클램프 구동 기구(82)를 배치하기 위한 공간이 형성되어 있다.

[0031] 승강 기구(60)는, 수용 박스(10)의 밑부분에 에어 실린더(610)를 상향으로 설치하는 동시에, 그 피스톤 로드(611)의 선단을 최상위의 제1 핸드(20a)의 지지체(220)에 연결함으로써 구성되어 있다. 이 승강 기구(60)로서는, 에어 실린더 이외에, 그 밖의 직선형 액추에이터를 채용할 수 있다.

[0032] 각 핸드(20)에는, 핸드체(210)에 형성한 클립부(211)와 협동해서 핸드체(210)에 채지된 가공부품(W)을 유지하기 위한 클램프 기구(80)가 설치되어 있다. 이 클램프 기구(80)는, 각 핸드(20)의 피치 간격이 변경되어도, 일체히 클램핑 이동 및 클램핑 해제 이동하도록 구성되어 있다. 또한, 각 클램프 기구(80)에는, 가공부품(W)이 적정하게 유지되어 있지 않은 것을 검출하는 클램프 센서(광학검출수단)(83)(도 6, 도 7)가 설치되어 있다. 이하, 순차 설명한다.

[0033] 클램프 기구(80)는, 각 핸드(20)의 지지체(220) 상에 설치된 홀더(801)에 의해 축방향 이동 가능하게 그리고 축롤링 불가능하게 유지된 로드(802)의 선단에 클램프체(805)를 부착한 클램프 부재(80a)를 갖고, 로드(802)를 일체히 진퇴 이동시키도록 구성되어 있다.

[0034] 도 4 내지 도 6에 나타나 있는 바와 같이, 로드(802)에 설치된 플랜지(고정 스프링 베어링 부재)(803)와 그 후방측에 있어서 로드(802)에 대해서 그 축방향으로 슬라이딩 가능하게 그리고 로드(802)의 축주변 회전 불가능하게 부속시킨 스프링 베어링 부재(이동 스프링 베어링 부재)(81) 사이에, 압축형 스프링 부재로서의 압축 코일 스프링(804)이 썩워삽입되고, 로드(802)는 상시 진출 방향으로 가압되어 있다. 로드(802)는 또한 스프링 베어링 부재(81)보다도 후방측이, 후술하는 클램프 구동 기구(82)로서의 가로로 놓인 에어 실린더(821)에 의해 진퇴 이동되는, 상하 방향으로 긴 헤드부재(이동체)(822)에 형성된 상하 방향으로 연장되는 슬릿(823)을 통과하고 있다. 로드(802)의 후단에는, 상기 슬릿(823)을 통과할 수 없는 플랜지(806)가 형성되어 있다. 스프링 베어링 부재(81)에는, 상기 헤드부재(822)의 전면에 맞닿아서 회전가능한 롤러(811)가, 로드(802)의 축방향으로 보아서 좌우 1쌍 설치되어 있다. 상하로 인접하는 핸드(20)의 롤러(811)가 간섭하지 않도록, 제1군의 핸드(20a, 20c, 20e, 20g, 20i, 20k)에 설치되는 롤러(811)에 대해서, 제2군의 핸드(20b, 20d, 20f, 20h, 20j)에 설치되는 롤러(811)는, 좌우 방향으로 변위되어 있다.

[0035] 클램프 센서(83)는, 핸드체(210)에 한정 반사형 센서(수발광 소자)(831)를 설치하는 동시에, 클램프체(805)에 상하 방향으로 관통하는 관통 구멍(반사상태 변경부)(832)을 형성하고, 가공부품(W)이 적정하게 유지되어 있을 때에는 상기 관통 구멍(832)에 광이 들어가서 반사광이 검출되지 않고 한정 반사형 센서(831)가 오프로 되고, 가공부품(W)이 적정하게 유지되어 있지 않을 때에는 클램프체(805)의 하부면에서 반사되는 반사광이 검출되어서 한정 반사형 센서(831)가 온 상태로 되도록 구성되어 있다.

[0036] 다음에, 상기 구성의 다단식 핸드(A1)의 작용에 대해서 설명한다.

[0037] 우선, 복수의 핸드(20)의 핸드 간 피치 간격의 변경에 관련된 작용에 대해서 설명한다. 도 9는 핸드 간 피치 간격이 최소가 된 상태를 도 4의 IX-IX선을 따른 단면에 있어서 나타낸다. 승강 기구(60)의 피스톤 로드(611)는 가장 하부 이동 위치에 있다. 이 상태에서는, 제1조의 접촉 관계부(R1)(도 4)에 있어서는 제1군의 핸드(20a, 20c, 20e, 20g, 20i, 20k)에 설치된 블록(230)이, 제2조의 접촉 관계부(R2)(도 4)에 있어서는 제2군의 핸드(20b, 20d, 20f, 20h, 20j)에 설치된 블록(230)이, 각각 상하 방향으로 적층되어 있다. 이와 같이 해서 각 블록(230)이 상하로 적층됨으로써, 각 핸드(20)의 최소 피치 간격이 규정되게 된다. 또, 이 상태에 있어서, 상위에 있는 핸드(20)의 상향 접촉부(221a)와 그 바로 아래에 있는 핸드(20)의 하향 접촉부(223a)는, 맞닿는 일 없이 이간되어 있다. 이때의 핸드 간 피치 간격은, 예를 들면 7.0mm로 한다. 이렇게 구성함으로써, 핸드 간 피치를 최소 간격으로 규정하는 별도의 구성이 불필요해진다.

- [0038] 도 9에 나타난 상태에서부터 승강 기구(60)의 피스톤 로드(611)가 상승을 시작하면, 우선, 제1조의 접촉 관계부(R1)에 있어서, 최상위의 제1 핸드(20a)의 상향 접촉부(221a)가 제2 핸드(20b)의 하향 접촉부(233a)에 맞닿고, 그 후에는, 제2 핸드(20b)는 제1 핸드(20a)와 함께 상승한다(도 10). 다음에, 제2조의 접촉 관계부(R2)에 있어서, 제2 핸드(20b)의 상향 접촉부(221a)가 제3 핸드(20c)의 하향 접촉부(233a)에 맞닿고, 그 후에는, 제3 핸드(20c)는 상기 제1 핸드(20a) 및 제2 핸드(20b)와 함께 상승한다(도 11). 이후 마찬가지로, 상승하는 상위의 핸드(20)의 상향 접촉부(221a)가 그 하위의 핸드(20)의 하향 접촉부(233a)에 맞닿아서 해당 하위의 핸드(20)를 끌어 올려 가, 최종적으로는 도 13에 나타난 바와 같이, 모든 상위의 핸드(20)의 상향 접촉부(221a)가 그 하위의 핸드(20)의 하향 접촉부(233a)에 맞닿게 된다. 도 13에 나타난 상태에서는, 승강 기구(60)의 피스톤 로드(611)는 그 이상 상승할 수 없게 된다. 도 9에 나타난 상태에서는, 상위에 있는 핸드(20)의 상향 접촉부(221a)와 그 바로 아래에 있는 핸드(20)의 하향 접촉부(233a)는, 맞닿는 일 없이 소정 거리 L만큼 이간되어 있었지만, 모든 상위의 핸드(20)의 상향 접촉부(221a)가 그 바로 하위의 핸드(20)의 하향 접촉부(233a)에 맞닿는 도 13에 나타난 상태에서는, 핸드 간 피치 간격은, 도 9에 나타난 상태와 비교해서 거리 L만큼 확대된 것으로 된다. 이때의 핸드 간 피치 간격은, 예를 들어, 10.0mm로 된다.
- [0039] 이와 같이 해서, 실시형태의 다단식 핸드(A1)는, 승강 기구(60)의 피스톤 로드(611)를 승강시킴으로써, 핸드 간 피치 간격을 최대 피치 간격과 최소 피치 간격의 2단계로 변경할 수 있다. 상기로부터 이해되는 바와 같이, 실시형태의 다단식 핸드(A1)는, 핸드 간 피치 간격을 변경하기 위한 구성을 거의 핸드(20)의 특히 지지체(220)의 평면 점유 면적 내에서 구성할 수 있으므로, 핸드(20)의 수가 더욱 증가되어도 다단식 핸드(A1)로서의 평면 점유 면적이 확대되는 일은 없다.
- [0040] 게다가, 복수의 핸드(20)를 1개 걸러 위치하는 제1군의 핸드(20a, 20c, 20e, 20g, 20i, 20k)와 그 이외의 제2군의 핸드(20b, 20d, 20f, 20h, 20j)로 그룹을 나누고 있으므로, 제1군의 핸드(20a, 20c, 20e, 20g, 20i, 20k)의 상향 접촉부(221a)와 제2군의 핸드(20b, 20d, 20f, 20h, 20j)의 하향 접촉부(233a)의 조(제1조의 접촉 관계부(R1))와, 제2군의 핸드(20b, 20d, 20f, 20h, 20j)의 상향 접촉부(221a)와 제1군의 핸드(20a, 20c, 20e, 20g, 20i, 20k)의 하향 접촉부(233a)의 조(제2조의 접촉 관계부(R2))를 다른 평면위치에 배치할 수 있다. 이것에 의해, 핸드 간 최소간격을 단축하고, 보다 피치 간격이 작은 카세트에의 복수의 가공부품의 일괄 입출 반송이 가능해진다.
- [0041] 다음에, 클램프 기구(80)의 작용에 대해서 설명한다.
- [0042] 클램프 구동 기구(82)로서의 에어 실린더(821)의 피스톤 로드(824)를 진출 이동시킴으로써, 각 핸드(20)에 있어서의 클램프체(805)는 일체히 진출 이동하고, 핸드체(210)의 클릭부(211)와 협동해서 핸드체(210)에 배치된 가공부품(W)을 유지시켜 그 탈락을 방지한다. 반대로, 상기 피스톤 로드(824)를 퇴피 이동시킴으로써, 각 핸드(20)에 있어서의 클램프체(805)는 일체히 퇴피 이동하고, 가공부품(W)의 유지 상태를 해제할 수 있다. 또, 클램프 이동 기구(82)로서는, 에어 실린더 이외, 직선구동형의 어떤 액추에이터도 채용할 수 있다.
- [0043] 도 14 내지 도 16에 나타난 바와 같이, 각 핸드(20)의 클램프 기구(80)에 의해 가공부품(W)을 클램핑할 경우에 있어서, 각 로드(802)는 피스톤 로드(824)의 선단에 부착된 헤드부재(이동체)(822)를 개재해서 클램프 구동 기구(82)의 진출 구동력을 받는다. 보다 자세하게는, 헤드부재(822)의 전면에 맞닿는 롤러(811)를 개재해서 이동 스프링 베어링 부재(81)가 전방으로 압압 이동되고, 로드(802)는 스프링 베어링 부재(81)와 플랜지(고정 스프링 베어링 부재)(803) 사이에 끼워삽입된 압축 코일 스프링(804)을 개재해서 전방으로의 탄성 진출력을 받는다(도 14). 클램프체(805)와 클릭부(211) 사이에 가공부품(W)이 삽입된 상태가 출현하면, 헤드부재(822)가 진출해도 로드(802) 및 클램프체(805)는 그 이상 진출하지 않고, 압축 코일 스프링(804)이 압축된다(도 15). 이렇게 해서 가공부품(W)은 클램프체(805)에 의한 탄성적인 압압력에 의해 유지되므로, 클램프체(805)에 의한 유지에 있어서 충격을 받아서 파손을 초래하는 일이 없다.
- [0044] 또, 이러한 클램프 기구(82)에 의한 가공부품(W)의 유지 상태, 즉, 클램프체(805)가 진출 이동한 상태에 있어서, 가공부품(W)이 적정하게 유지되어 있지 않을 경우에는, 압축 코일 스프링(804)의 작용에 의해, 클램프체(805)는 클릭부(211)와의 사이에 가공부품(W)을 삽입 유지하는 적정위치보다 더욱 전진된다(도 16). 이러한 클램프체(805)의 위치의 부적정 상태는 클램프 센서(83)로서의 한정 반사형 센서(831)가 온 상태가 됨으로써 검출된다. 이러한 클램프체(805)의 부적정 위치 검출 신호에 의해, 예를 들면, 반송 로봇(B)을 긴급 정지시키는 등 해서 그 후에 일어날 수 있는 불량을 회피할 수 있다.
- [0045] 클램프체(805)에 의한 가공부품(W)의 유지를 해제할 경우에는, 헤드부재(822)가 퇴피 이동할 때, 로드(802)의 후단의 플랜지(806)가 걸어맞춤되어 헤드부재(822)가 로드(802)를 후방으로 압압함으로써, 로드(802) 및 클램프

체(805)가 퇴피 이동하여, 가공부품(W)의 유지 상태가 해제된다.

[0046] 이때, 이동 스프링 베어링 부재(81)는 로드(802)의 후단의 플랜지(806)에 걸어맞춤되는 헤드부재(822)에 탄성 접촉하고 있으므로, 이동 스프링 베어링 부재(81)와 플랜지(고정 스프링 베어링 부재)(803) 사이의 압축 코일 스프링(804)이 압축되는 일은 없다. 즉, 클램핑 해제 시, 헤드부재(822)는 각 핸드의 클램프 부재(80a)에 부속되는 압축 코일 스프링(804)의 영향을 받는 일이 실질적으로 없고, 또한, 헤드부재(822)의 후방 이동 시, 각 압축 코일 스프링(804)을 압축시키는 일도 없다. 따라서, 클램핑 해제 시, 클램프체(805)를 전방으로 가압하는 스프링의 가압력의 총합에 저항해서 이동체를 후방 이동 상태로 유지할 필요는 없다.

[0047] 각 핸드(20)의 클램프 기구(82)에 있어서의 로드(802)는, 헤드부재(822)의 슬릿(823)을 통과하고 있고, 또한 스프링 베어링 부재(81)의 롤러(811)가 헤드부재(822)의 전면에 맞닿아서 롤링 가능하므로, 각 로드(802)는 헤드부재(822)에 대해서 저저항으로 상하 방향으로 상대 이동 가능하다. 따라서, 각 핸드(20)가 가공부품(W)을 클램핑한 상태에 있어서, 각 핸드(20)의 핸드 간 피치 간격이 최대인 상태에서부터 최소인 상태로 변경될 때, 그리고 핸드 간 피치 간격이 최소인 상태에서부터 최대인 상태로 변경될 때, 승강 기구(610)나 각 핸드(20)에 상하 방향으로 무리한 힘이 작용한다는 문제는 생기지 않는다. 또한, 핸드 간 피치 간격이 최대인 상태에 있어서도, 최소인 상태에 있어서도, 각 핸드(20)의 클램프 기구(82)는 일제히 작동해서 가공부품(W)을 유지하거나, 또는 유지를 해제할 수 있다.

[0048] 물론, 본 발명의 범위는 전술한 실시형태로 한정되는 일은 없고, 각 청구항에 기재된 사항의 범위 내에서의 모든 변경은, 모두 본 발명의 범위에 포함된다.

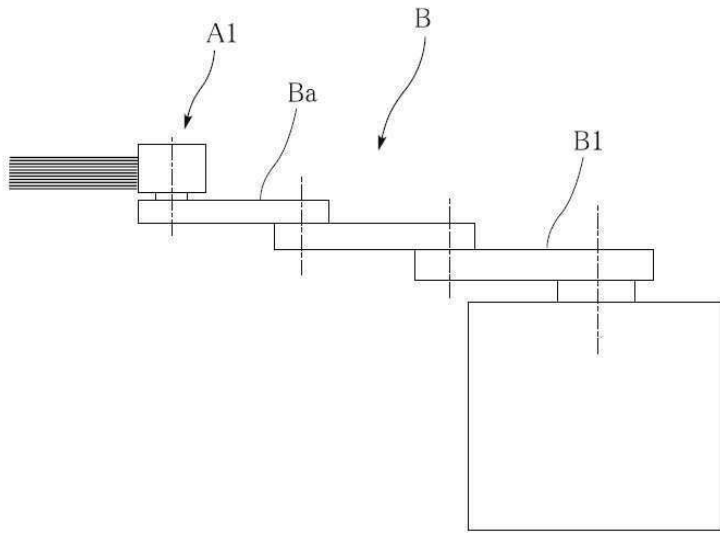
[0049] 특히, 핸드 간 피치 간격을 변경하기 위한 기구는, 실시예의 구성으로 한정되지 않는다. 이동 스프링 베어링 부재(81)와 헤드부재(822)를 저저항으로 상하 방향으로 상대 이동 가능하게 접촉시키기 위한 구성에 대해서도, 실시예와 같이 롤러(811)에 의한 롤링 마찰을 이용한 구성을 채용하는 것 이외에, 접촉면을 테플론(Teflon)(등록 상표) 수지로 코팅하는 등, 저저항의 슬라이딩 마찰을 적용한 것으로 하는 것도 가능하다.

부호의 설명

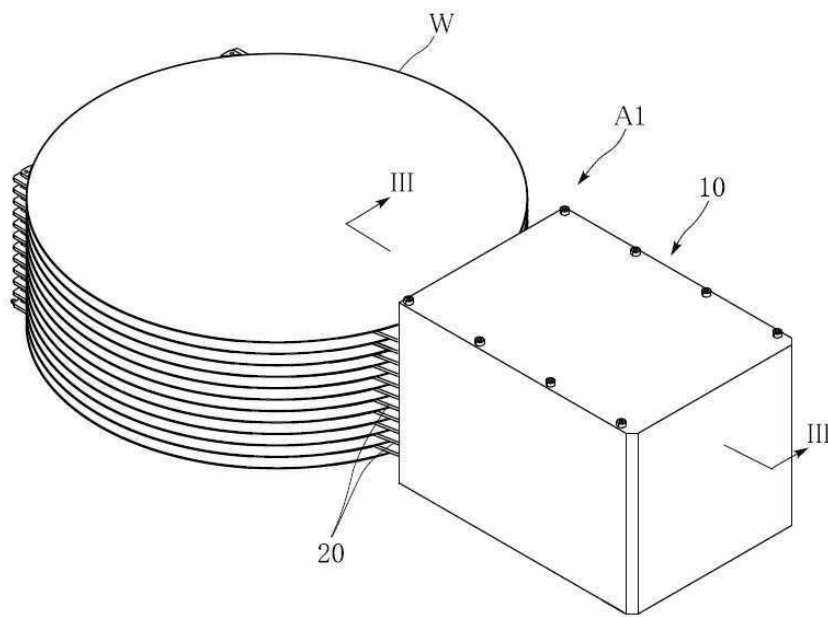
- [0050] A1: 다단식 핸드 B: 반송 로봇
- W: 가공부품 20: 핸드
- 80: 클램프 기구 802: 로드
- 803: 플랜지(고정 스프링 베어링 부재)
- 804: 압축형 스프링 부재(압축 코일 스프링)
- 805: 클램프체 81: 이동 스프링 베어링 부재
- 811: 롤러 822: 헤드부재(이동체)
- 83: 클램프 센서(광학검출수단)
- 831: 한정 반사형 센서(수발광 소자)

도면

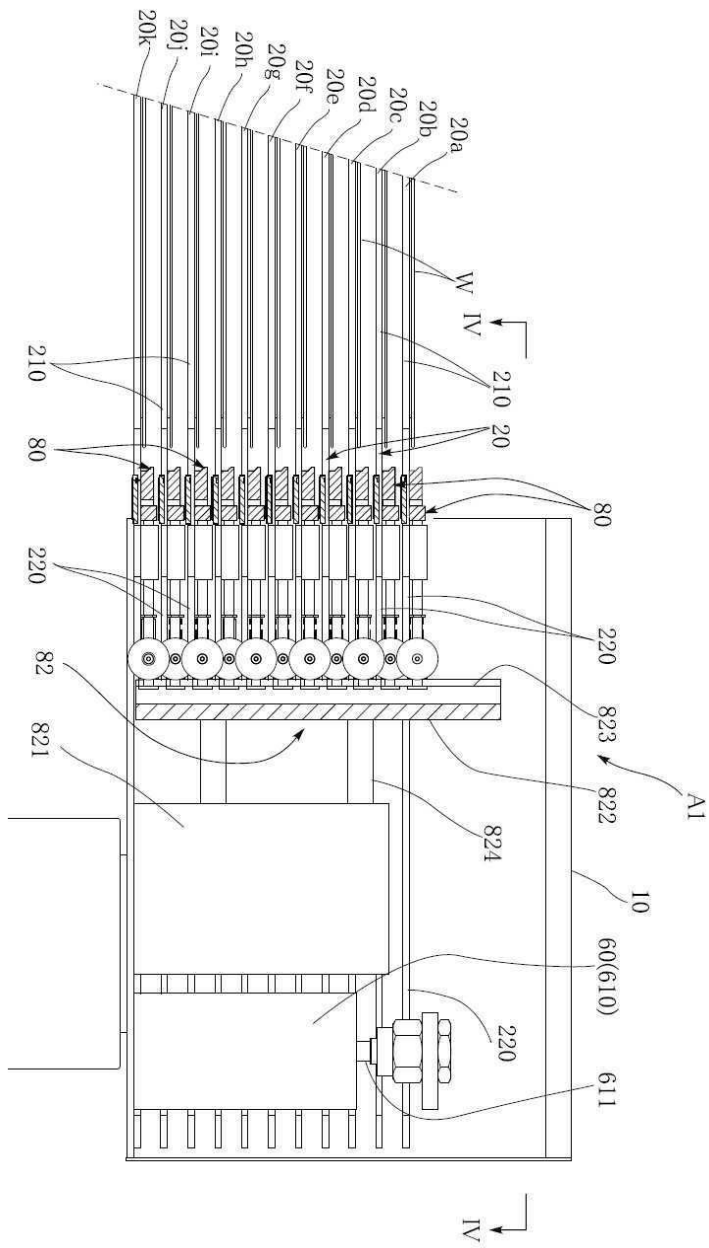
도면1



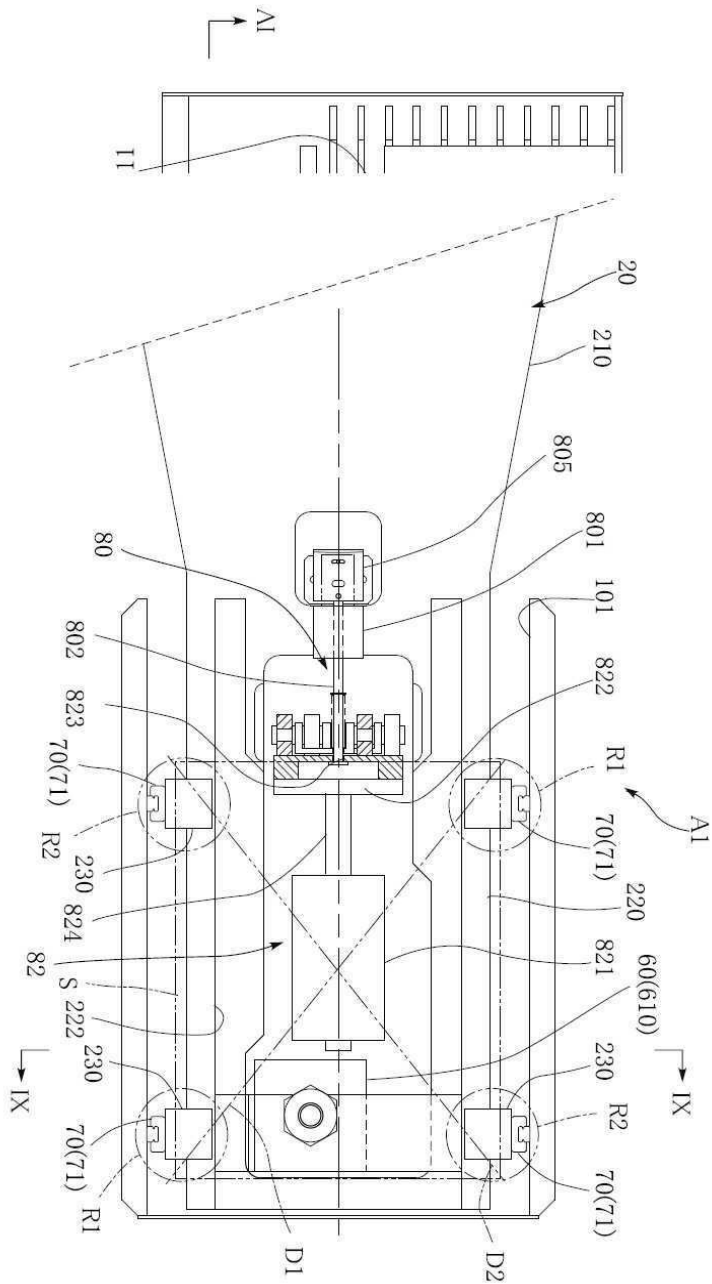
도면2



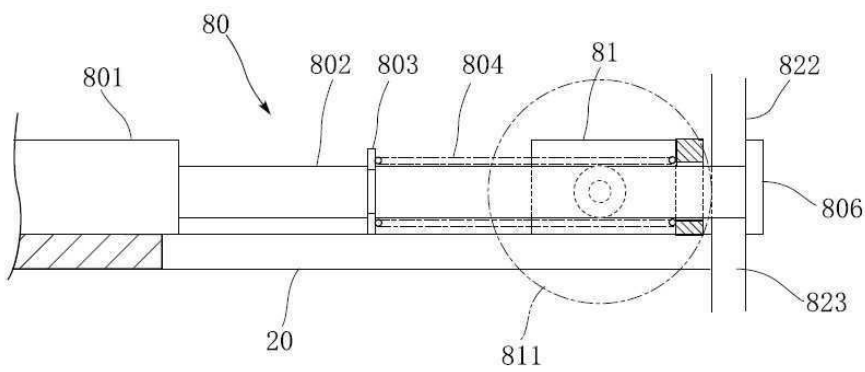
도면3



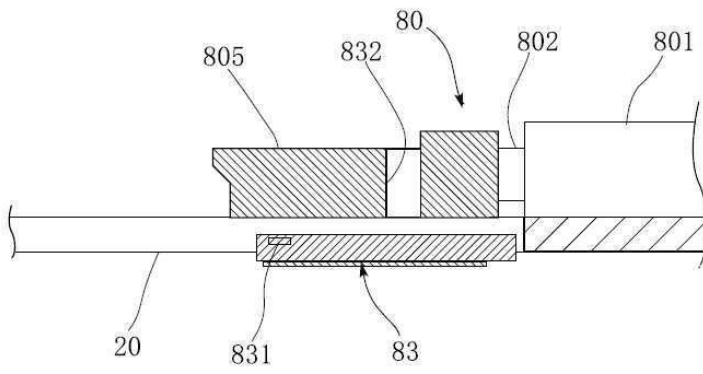
도면4



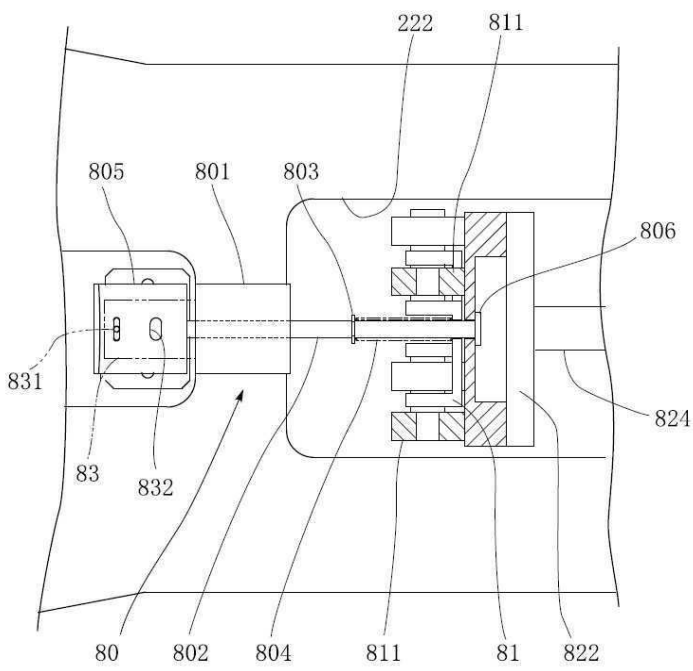
도면5



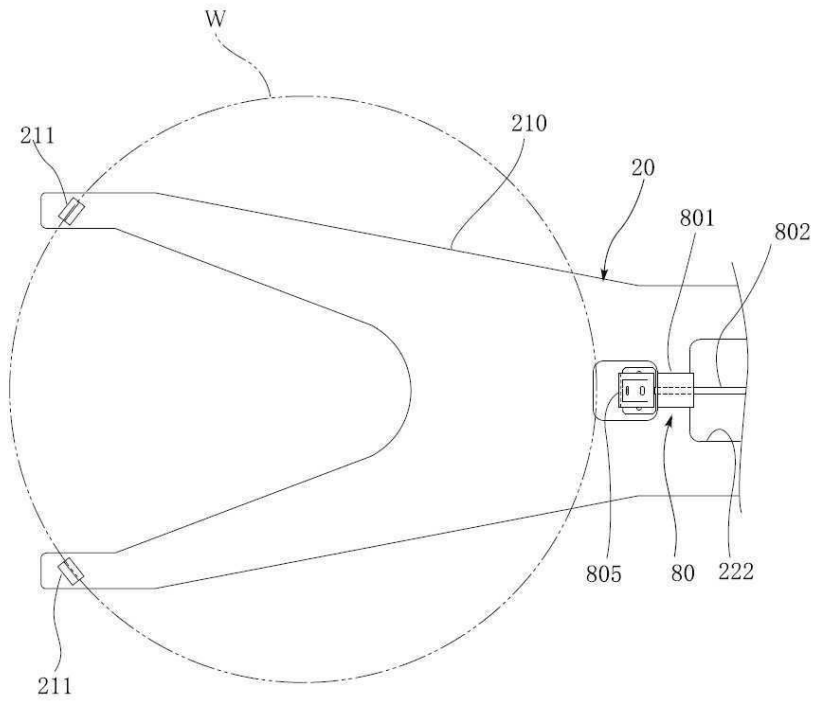
도면6



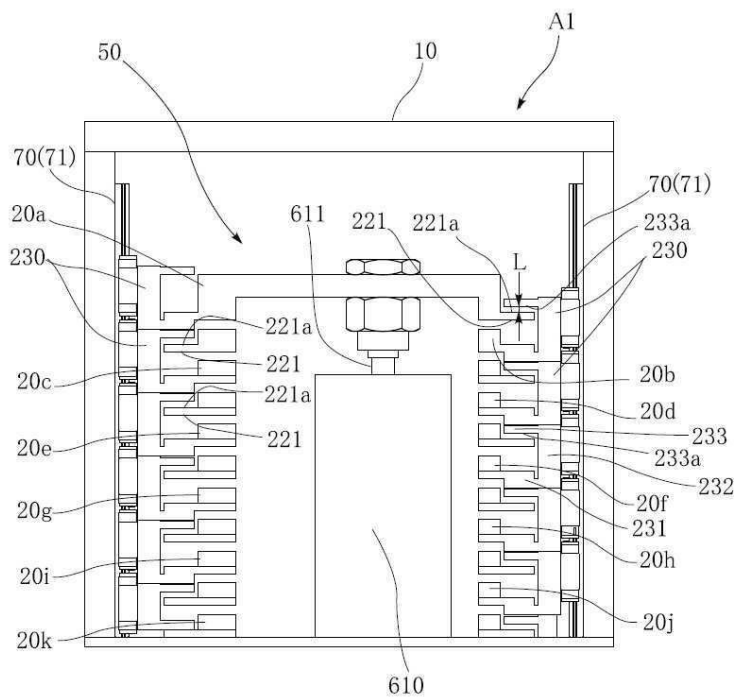
도면7



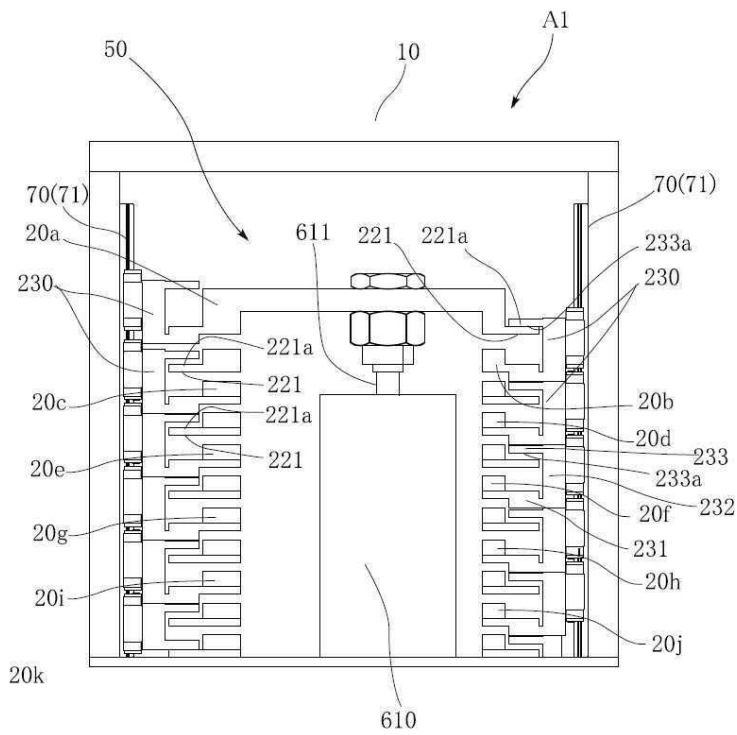
도면8



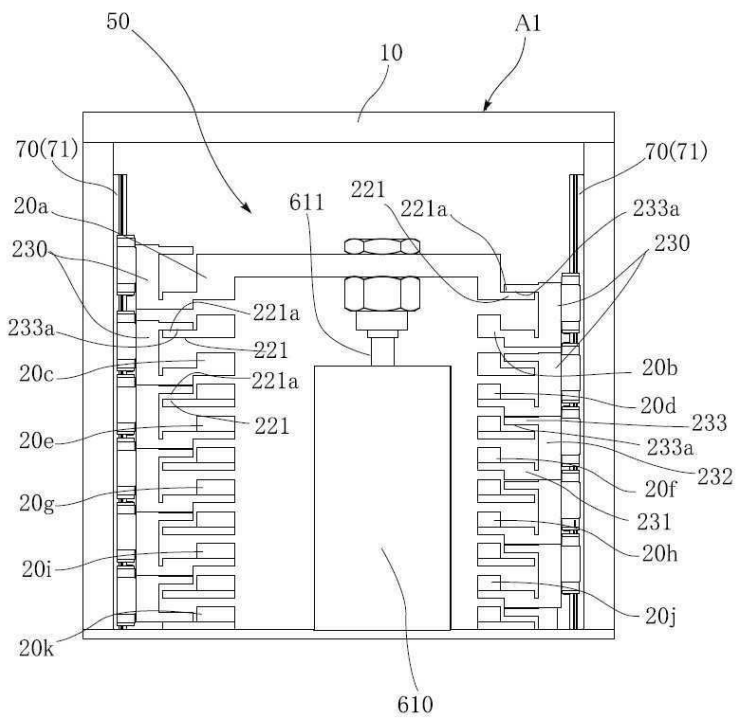
도면9



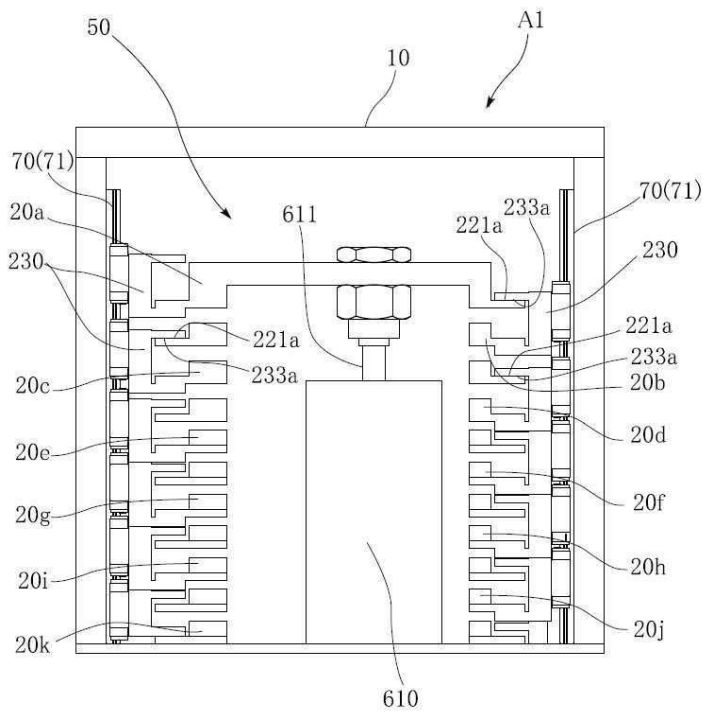
도면10



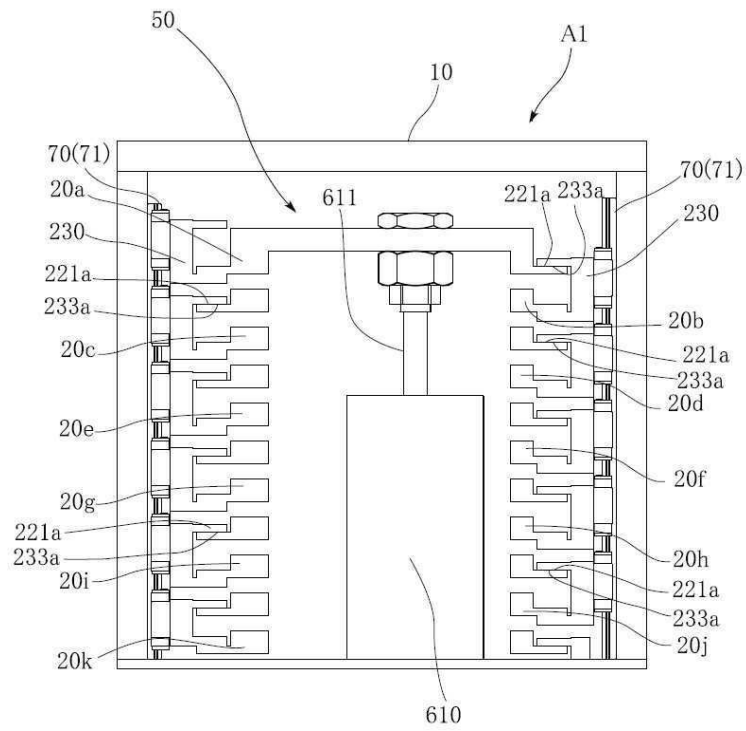
도면11



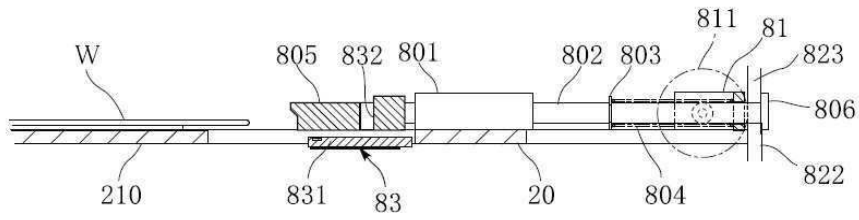
도면12



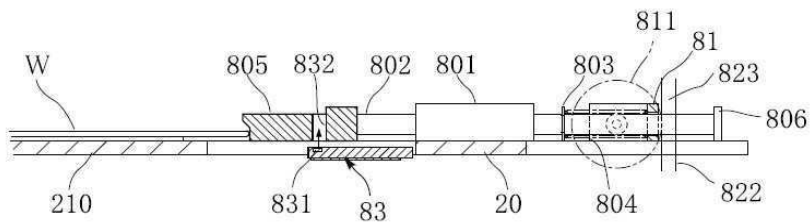
도면13



도면14



도면15



도면16

