

명세서

발명의 명칭: 브레이크시스템의 자동 조립장치 및 조립방법

기술분야

- [1] 본 발명은 브레이크시스템의 자동 조립장치 및 조립방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는 브레이크페달의 페달암과 브레이크의 푸시로드를 자동으로 조립하는 조립장치 및 조립방법에 관한 기술이다.

배경기술

- [2] 일반적으로 차량에는 주행하는 차량의 속도를 감속 혹은 정지시킬 목적으로 사용되는 브레이크시스템이 구비된다.
- [3] 차량의 브레이크시스템은 통상적으로 운전자가 발로 조작하는 브레이크페달, 및 브레이크페달의 조작을 전달받아 제동력 발생을 위해 작동하는 브레이크를 포함한다.
- [4] 브레이크페달은 차량의 실내 공간에 위치하며 운전자에 의한 조작이 쉽도록 운전석 하부의 풋레스트패널에 회전 가능하게 장착된다.
- [5] 브레이크는 통합 전자 브레이크(IEB, Integrated Electronic Brake)를 포함하는 개념의 용어로서, 브레이크는 풋레스트패널을 기준으로 엔진룸 공간에 위치하도록 설치된다.
- [6] 브레이크페달과 브레이크는 브레이크페달의 페달암과 브레이크의 푸시로드에 구비된 클레비스(clevis)를 결합함에 따라 물리적으로 서로 연결되는 구조이며, 페달암과 푸시로드의 클레비스는 클레비스핀에 의해 일체로 관통되고, 관통된 클레비스핀의 단부에 스냅핀이 결합되어서 클레비스핀의 빠짐을 방지하도록 하고 있다.
- [7] 이와 같이 페달암과 푸시로드의 연결을 위해 클레비스핀을 결합하고, 클레비스핀에 스냅핀을 결합하는 작업은 모두 작업자가 직접 수작업으로 하게 되는 바, 따라서 종래에는 작업시간이 많이 소요됨에 따라 생산성 감소의 원인이 되는 단점이 있고, 작업품질이 균일하지 못하며, 특히 작업공간이 협소해서 작업시 불편함이 큰 단점이 있다.
- [8] 상기의 배경기술로서 설명된 사항들은 본 발명의 배경에 대한 이해 증진을 위한 것일 뿐, 이 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 이미 알려진 종래기술에 해당함을 인정하는 것으로 받아들여져서는 안 될 것이다.
- [9] 이에 관한 종래기술로는 KR 10-2009-0057637A가 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [10] 본 발명은, 브레이크페달의 페달암과 브레이크의 푸시로드에 구비된 클레비스의 연결을 위해 클레비스핀 및 스냅핀을 결합하는 작업을 모두 자동으로 수행하는 브레이크시스템의 자동 조립장치 및 조립방법으로,

작업시간 단축 및 생산성 향상을 도모하고, 품질향상 및 품질정보의 데이터화가 가능하며, 작업의 편의성 향상을 도모할 수 있도록 하는 데에 그 목적이 있다.

과제 해결 수단

- [11] 상기한 바의 목적을 달성하기 위한 본 발명의 브레이크시스템의 자동 조립장치는, 브레이크페달을 고정하는 제1그리퍼가 구비되고, 제1그리퍼에 고정된 브레이크페달을 작업위치로 이동시키는 제1로봇; 클레비스핀을 고정하는 제2그리퍼 및 스냅핀을 고정하는 제3그리퍼가 구비되고, 제2그리퍼와 제3그리퍼에 고정된 클레비스핀 및 스냅핀을 작업위치로 이동시키는 제2로봇;을 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [12] 상기 제1로봇에는 제1그리퍼에 로딩된 브레이크페달을 스캔하고, 제1로봇이 작업장소로 이동시 작업장소의 위치를 스캔하는 제1비전센서;가 구비된 것을 특징으로 한다.
- [13] 상기 제2그리퍼는 클레비스핀의 이탈을 방지하는 전자석 그리퍼인 것을 특징으로 한다.
- [14] 상기 제3그리퍼에는 경사홈이 형성되어서 경사홈을 통해 스냅핀의 경사부를 그리핑하여 고정하는 것을 특징으로 한다.
- [15] 상기 제2로봇에 고정된 모터; 및 상기 모터 구동시 진퇴 운동하는 플런저와 결합되어서 직선 이동하는 실린더를 더 포함하고; 상기 제3그리퍼는 실린더와 연결된 실린더로드와 결합되어서 직선 이동이 가능하도록 구성된 것을 특징으로 한다.
- [16] 상기 제2로봇에는 클레비스핀의 조립시 오조립 여부를 검출하는 토크센서가 구비된 것을 특징으로 한다.
- [17] 브레이크의 푸시로드에 구비된 클레비스가 작업위치로 로딩시 클레비스의 정위치 상태를 스캔하는 제2비전센서; 및 상기 클레비스속으로 삽입되어서 회전을 통해 푸시로드 및 클레비스를 회전시킴에 따라 클레비스를 정위치 상태로 위치시키는 회전틀;을 더 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [18] 상기 회전틀은 외형이 다각형으로 된 기둥형상으로 동력을 전달받아 회전이 가능하게 구성된 것을 특징으로 한다.
- [19] 본 발명에 따른 브레이크시스템의 자동 조립방법은, 상기 제1로봇에 그리핑된 브레이크페달을 작업위치로 로딩시키는 제1로딩단계; 상기 제2로봇에 그리핑된 클레비스핀과 스냅핀을 작업위치로 로딩시키는 제2로딩단계; 상기 브레이크의 푸시로드에 구비된 클레비스를 작업위치로 로딩시키는 제3로딩단계; 상기 작업위치에서 클레비스내에 브레이크페달의 페달암을 위치시키는 결합준비단계; 상기 제2로봇의 클레비스핀이 이동해서 클레비스핀이 페달암과 클레비스를 일체로 관통하는 클레비스핀 결합단계; 및 상기 제2로봇의 스냅핀이 이동해서 페달암과 클레비스를 관통한 클레비스핀의 단부에 스냅핀이 관통하여 결합되는 스냅핀 결합단계;를 포함하는 것을 특징으로 한다.

- [20] 상기 제3로딩단계를 통해 클레비스가 작업위치에 로딩되고 나면 제2비전센서를 통해 클레비스의 정위치 상태를 스캔하는 클레비스 스캔단계를 더 포함하고; 상기 클레비스가 정위치 상태이면 결합준비단계를 바로 실행하고, 클레비스가 정위치에 위치하지 않은 상태이면 회전틀을 이용하여 클레비스를 회전시켜서 클레비스를 정위치 상태로 위치시키는 제1보정단계;를 실행하는 것을 특징으로 한다.
- [21] 상기 클레비스의 정위치 상태는 작업위치에 로딩된 클레비스속으로 페달암이 클레비스에 간섭됨이 없이 삽입될 수 있는 상태인 것을 특징으로 한다.
- [22] 상기 클레비스핀 결합단계에서 클레비스핀은 클레비스에 형성된 제1핀구멍과 페달암에 형성된 제2핀구멍을 동시에 관통하는 것을 특징으로 한다.
- [23] 상기 제1핀구멍과 제2핀구멍이 일치하지 않아서 클레비스핀이 제2핀구멍을 통과하지 못하고 페달암에 부딪쳐서 접촉하면 클레비스핀에 하중이 전달되고, 클레비스핀에 전달된 하중은 제2로봇에 구비된 토크센서에 의해 검출되고, 토크센서의 신호에 의해 클레비스핀의 결합동작은 일시 정지되고, 결합동작이 일시 정지된 상태에서 작업위치에 로딩된 클레비스의 위치가 재조정되고, 클레비스의 위치가 재조정되고 난 후 클레비스핀의 결합동작이 재실행되어서 클레비스핀 결합단계가 완료되는 것을 특징으로 한다.
- [24] 상기 클레비스의 위치가 재조정될 때에는 제2비전센서가 제1핀구멍과 제2핀구멍을 스캔해서 제1핀구멍과 제2핀구멍이 일치될 때까지 클레비스의 위치가 재조정되는 것을 특징으로 한다.
- [25] 상기 스냅핀 결합단계를 실행하기 전에 제2비전센서를 이용해서 클레비스핀에 형성된 제3핀구멍의 위치를 스캔하는 클레비스핀 스캔단계를 더 포함하고;
- [26] 상기 제3핀구멍이 스냅핀의 이동방향과 일직선으로 일치된 상태이면 스냅핀 결합단계를 바로 실행하고, 제3핀구멍이 스냅핀의 이동방향과 일직선으로 일치하지 않은 상태이면 제2로봇의 작동으로 클레비스핀을 회전시켜서 제3핀구멍과 스냅핀의 이동방향을 일직선으로 일치시키는 제2보정단계;를 실행하는 것을 특징으로 한다.
- [27] 상기 스냅핀 결합단계가 완료되고 나면 제1로봇으로부터 브레이크페달이 분리되고 동시에 제2로봇으로부터 클레비스핀과 스냅핀이 분리됨에 따라 조립작업이 완료되고, 조립작업의 완료후에는 클레비스핀과 스냅핀의 결합상태를 체크하는 품질확인단계를 실행하게 되는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

- [28] 본 발명에 따른 브레이크시스템의 자동 조립장치 및 조립방법은, 브레이크페달의 페달암과 브레이크의 푸시로드에 구비된 클레비스의 연결을 위해 클레비스핀 및 스냅핀을 결합하는 작업이 모두 자동으로 수행되는 구성으로, 작업시간 단축 및 생산성 향상을 도모하고, 품질향상 및 품질정보의 데이터화가 가능하며, 작업의 편의성 향상을 도모할 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [29] 도 1은 본 발명에 따라 로봇을 이용하여 클레비스핀과 스냅핀이 자동으로 결합된 브레이크시스템이 측면도,
- [30] 도 2는 본 발명에 따른 제1로봇에 브레이크페달이 그리핑된 상태의 도면,
- [31] 도 3은 본 발명에 따른 제2로봇에 클레비스핀과 스냅핀이 그리핑된 상태의 도면,
- [32] 도 4는 도 3에서 제3그리퍼에 스냅핀이 그리핑된 부위의 확대도,
- [33] 도 5는 브레이크페달과 브레이크가 작업위치로 로딩된 상태의 도면,
- [34] 도 6은 작업위치에 로딩된 클레비스를 회전틀을 이용해서 정위치 상태를 보장하는 과정을 설명하기 위한 도면,
- [35] 도 7 내지 도 9는 클레비스핀이 페달암과 클레비스를 일체로 관통하는 작업에 대해 설명하기 위한 도면,
- [36] 도 10 내지 도 11은 스냅핀이 페달암과 클레비스를 관통한 클레비스핀의 제3핀구멍으로 삽입되는 작업에 대해 설명하기 위한 도면,
- [37] 도 12는 본 발명에 따른 브레이크시스템의 자동 조립방법을 설명하기 위한 개략적인 순서도이다.

발명의 실시를 위한 형태

- [38] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 명세서에 개시된 실시 예를 상세히 설명하되, 도면 부호에 관계없이 동일하거나 유사한 구성요소는 동일한 참조 번호를 부여하고 이에 대한 중복되는 설명은 생략하기로 한다.
- [39] 이하의 설명에서 사용되는 구성요소에 대한 접미사 "모듈" 및 "부"는 명세서 작성의 용이함만이 고려되어 부여되거나 혼용되는 것으로서, 그 자체로 서로 구별되는 의미 또는 역할을 갖는 것은 아니다.
- [40] 본 명세서에 개시된 실시 예를 설명함에 있어서 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 명세서에 개시된 실시 예의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명을 생략한다.
- [41] 또한, 첨부된 도면은 본 명세서에 개시된 실시 예를 쉽게 이해할 수 있도록 하기 위한 것일 뿐, 첨부된 도면에 의해 본 명세서에 개시된 기술적 사상이 제한되지 않으며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다.
- [42] 제1, 제2 등과 같이 서수를 포함하는 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성요소들은 상기 용어들에 의해 한정되지는 않는다. 상기 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다.
- [43] 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "연결되어" 있다거나 "접속되어" 있다고 언급된 때에는, 그 다른 구성요소에 직접적으로 연결되어 있거나 또는 접속되어 있을 수도 있지만, 중간에 다른 구성요소가 존재할 수도 있다고 이해되어야 할

것이다.

- [44] 반면에, 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "직접 연결되어" 있다거나 "직접 접속되어" 있다고 언급된 때에는, 중간에 다른 구성요소가 존재하지 않는 것으로 이해되어야 할 것이다.
- [45] 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다.
- [46] 본 명세서에서, "포함한다" 또는 "가지다" 등의 용어는 명세서상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.
- [47] 또한, 모터 제어기(MCU: Motor Control Unit), 하이브리드 제어기(HCU: Hybrid Control Unit) 등의 명칭에 포함된 유닛(Unit) 또는 제어 유닛(Control Unit)은 차량 특정 기능을 제어하는 제어 장치(Controller)의 명칭에 널리 사용되는 용어일 뿐, 보편적 기능 유닛(Generic function unit)을 의미하는 것은 아니다.
- [48] 제어기(Controller)는 담당하는 기능의 제어를 위해 다른 제어기나 센서와 통신하는 통신 장치, 운영체제나 로직 명령어와 입출력 정보 등을 저장하는 메모리 및 담당 기능 제어에 필요한 판단, 연산, 결정 등을 수행하는 하나 이상의 프로세서를 포함할 수 있다.
- [49] 이하에서는 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 브레이크시스템의 자동 조립장치 및 조립방법에 대해 살펴보기로 한다.
- [50] 도 1 내지 도 12를 참고해서 본 발명에 따른 브레이크시스템의 자동 조립장치와 조립방법 및 일련의 과정에 대해 설명하기로 한다.
- [51] 본 발명에 따른 브레이크시스템의 자동 조립장치는 브레이크페달(100)의 페달암(110)과 브레이크(200)의 푸시로드(210)에 구비된 클레비스(220)의 연결을 위해 클레비스핀(300) 및 스냅핀(400)을 결합하는 작업을 모두 자동으로 수행하는 장치이다.
- [52] 도 1에는 본 발명에 따라 로봇을 이용하여 클레비스핀(300)과 스냅핀(400)이 자동으로 결합된 브레이크시스템이 측면도로 도시되어 있고, 도 2에는 브레이크페달(100)이 제1로봇(500)에 그리핑된 도면이 도시되어 있으며, 도 3에는 클레비스핀(300)과 스냅핀(400)이 제2로봇(600)에 그리핑된 도면이 도시되어 되어 있다.
- [53] 본 발명에 따른 브레이크시스템의 자동 조립장치는 브레이크페달(100)을 고정하는 제1그리퍼(510)가 구비되고, 제1그리퍼(510)에 고정된 브레이크페달(100)을 작업위치로 이동시키는 제1로봇(500); 클레비스핀(300)을 고정하는 제2그리퍼(610) 및 스냅핀(400)을 고정하는 제3그리퍼(620)가 구비되고, 제2그리퍼(610)와 제3그리퍼(620)에 고정된 클레비스핀(300) 및 스냅핀(400)을 작업위치로 이동시키는 제2로봇(600);을 포함한다.

- [54] 제1로봇(500)과 제2로봇(600)은 6축 로봇암이 될 수 있다.
- [55] 제1로봇(500)의 제1그리퍼(510)는 페달암(110)을 회피해서 브레이크페달(100)의 상부를 그리핑한다.
- [56] 제1로봇(500)에는 제1그리퍼(510)에 로딩된 브레이크페달(100)을 스캔하고, 제1로봇(500)이 작업장소로 이동시 작업장소의 위치를 스캔하는 제1비전센서(520)가 구비된다.
- [57] 제1비전센서(520)는 3D(Three D imensions) 비전센서가 될 수 있다.
- [58] 제2로봇(600)에는 클레비스핀(300)을 그리핑하는 제2그리퍼(610)가 구비되며, 제2그리퍼(610)는 클레비스핀(300)의 결합시 강건한 결합력을 유지하여 이탈을 방지할 수 있는 전자식 그리퍼인 것이 바람직하지만, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [59] 제2그리퍼(610)는 클레비스핀(300)을 그리핑한 상태에서 회전이 가능하다.
- [60] 제2로봇(600)에는 도 3의 도시상태를 기준으로 제2그리퍼(610)의 상측으로 연장된 제1베이스(630)가 고정되게 구비되고, 제1베이스(630)의 상단 일면에는 제2베이스(640)가 클레비스핀(300)의 돌출방향과 동일방향으로 돌출되도록 고정된다.
- [61] 제2베이스(640)의 윗면 일측에는 서보모터(650)가 고정되고, 서보모터(650)에는 모터 작동시 진퇴 운동하는 플런저(651)가 구비되며, 플런저(651)의 단부에는 공압실린더(660)가 결합되고, 공압실린더(660)에는 상하로 이동하는 실린더로드(661)가 구비되며, 실린더로드(661)의 단부에 스냅핀(400)을 그리핑하는 제3그리퍼(620)가 결합된다.
- [62] 모터(650)의 작동으로 플런저(651)가 진퇴 운동하면 플런저(651)와 결합된 실린더(660)도 함께 직선 이동을 하게 되는 바, 실린더(660)의 직선 이동을 안내하는 가이드구멍(641)이 제2베이스(640)에 형성된다.
- [63] 실린더로드(661)는 가이드구멍(641)을 관통해서 상하로 연장되고, 실린더(660)의 작동시 상하로 이동한다.
- [64] 도 4와 같이 스냅핀(400)의 일단은 소정각도의 경사부(410)로 형성되고, 제3그리퍼(620)에는 경사부(410)와 매칭되는 경사를 갖는 경사홈(621)이 형성되는 바, 따라서 제3그리퍼(620)는 경사홈(621)을 통해 스냅핀(400)의 경사부(410)를 그리핑하여 고정하게 된다.
- [65] 스냅핀(400)에서 경사부(410)의 반대쪽은 클레비스핀(300)으로 삽입되어서 클레비스핀(300)에 결합되는 부위가 된다.
- [66] 제2로봇(600)에는 클레비스핀(300)의 조립시 오조립 여부를 검출하는 토크센서(670)가 구비된다.
- [67] 토크센서(670)는 클레비스핀(300)을 결합하는 과정에서 다시 설명하기로 한다.
- [68] 제1로봇(500)에 그리핑된 브레이크페달(100)은 제1로봇(500)의 작동으로 조립을 위한 작업위치로 로딩되고, 제2로봇(600)에 그리핑된 클레비스핀(300)과 스냅핀(400)도 제2로봇(600)의 작동으로 작업위치로 로딩되며, 또한

- 브레이크(200)도 작업위치로 이동해서 푸시로드(210)의 클레비스(220)도 작업위치에 로딩되어서 도 5와 같은 상태가 된다.
- [69] 브레이크(200)가 작업위치로 이동함에 따라 푸시로드(210)의 클레비스(220)가 작업위치에 로딩되고 나면, 도 6의 좌측도면과 같이 작업위치에 구비된 제2비전센서(700)는 클레비스(220)의 정위치 상태를 스캔하게 된다.
- [70] 제2비전센서(700)도 제1비전센서(520)와 마찬가지로 3D 비전센서가 될 수 있다.
- [71] 클레비스(220)의 정위치 상태는 작업위치에 로딩된 클레비스(220)속으로 페달암(110)이 클레비스(220)에 간섭됨이 없이 삽입될 수 있는 상태로 정의될 수 있다.
- [72] 제2비전센서(700)에 의해 스캔된 클레비스(220)의 상태가 정위치가 아닌 상태이면 도 6의 센터도면과 같이 클레비스(220)속으로 본 발명에 따른 회전틀(800)이 삽입되고, 회전틀(800)의 회전을 통해 푸시로드(210) 및 클레비스(220)를 회전시켜서 최종적으로 도 6의 우측도면과 같이 클레비스(220)를 정위치 상태로 위치시키는 제1보정을 실시하게 된다.
- [73] 회전틀(800)은 외형이 다각형으로 된 기둥형상으로 동력을 전달받아 회전이 가능하게 구성된다.
- [74] 클레비스(220)가 정위치 상태가 되면 작업위치에 로딩된 브레이크페달(100)의 페달암(110)은 도 5와 같이 클레비스(220)속으로 삽입되어서 클레비스(220)와 중첩된 상태가 된다.
- [75] 작업위치에서 클레비스(220)속에 브레이크페달(100)의 페달암(110)이 삽입되고 나면, 제2로봇(600)의 작동으로 제2그리퍼(610)에 그리핑된 클레비스핀(300)이 이동해서 도 7과 같이 클레비스핀(300)이 페달암(110)과 클레비스(220)를 일체로 관통하는 작업을 수행하게 된다.
- [76] 페달암(110)에는 제2핀구멍(111)이 형성되고, 클레비스(220)에는 제1핀구멍(221)이 형성되며, 클레비스핀(300)은 제2로봇(600)의 작동으로 제1,2핀구멍(221,111)을 동시에 관통하게 된다.
- [77] 도 8과 같이 페달암(110)이 클레비스(220)속으로 삽입된 상태에서 클레비스(220)의 제1핀구멍(221)과 페달암(110)의 제2핀구멍(111)이 일직선으로 연결되게 일치된 상태이면, 클레비스핀(300)이 제1,2핀구멍(221,111)을 관통할 때에 클레비스핀(300)이 페달암(110)에 부딪치지 않고 원활히 통과하게 되는 바, 이때에는 클레비스핀(300)에 하중이 가해지지 않게 됨에 따라 제2로봇(600)에 구비된 토크센서(670)는 작동을 하지 않게 된다.
- [78] 하지만, 도 9와 같이 제1핀구멍(221)과 제2핀구멍(111)이 일직선으로 일치하지 않아서 클레비스핀(300)이 제2핀구멍(111)을 통과하지 못하고 페달암(110)에 부딪쳐서 접촉하게 되면, 이때 클레비스핀(300)에는 페달암(110)의 접촉에 의한 하중이 전달되고, 클레비스핀(300)에 전달된 하중은 제2로봇(600)에 구비된 토크센서(670)에 의해 검출된다.

- [79] 토크센서(670)의 신호에 의해 제2로봇(600)의 작동이 중지되어 클레비스핀(300)의 결합동작은 일시 정지되고, 결합동작이 일시 정지된 상태에서 작업위치에 로딩된 클레비스(220)의 위치는 상측으로 이동(화살표 M1)해서 재조정되며, 클레비스(220)의 위치가 재조정되고 난 후에 제2로봇(600)이 다시 작동하여 클레비스핀(300)의 결합동작이 재실행됨에 따라 클레비스핀(300)의 결합이 완료된다.
- [80] 클레비스(220)의 위치가 재조정될 때에는 제2비전센서(700)가 제1핀구멍(221)과 제2핀구멍(111)을 스캔해서 제1핀구멍(221)과 제2핀구멍(111)이 일치될 때까지 클레비스(220)의 위치가 재조정된다.
- [81] 도 10은 클레비스핀(300)이 클레비스(220)의 제1핀구멍(221)과 페달암(110)의 제2핀구멍(111)을 일체로 관통한 상태의 도면이다.
- [82] 도 10과 같이 클레비스핀(300)이 제1,2핀구멍(221,111)을 관통하고 나면, 제2로봇(600)의 작동으로 제3그리퍼(620)에 그리핑된 스냅핀(400)이 이동해서 도 11과 같이 스냅핀(400)이 클레비스핀(300)의 단부에 형성된 제3핀구멍(310)으로 삽입되는 작업을 수행하게 된다.
- [83] 클레비스핀(300)이 제1,2핀구멍(221,111)을 관통하고 나면 클레비스핀(300)의 단부에 형성된 제3핀구멍(310)은 클레비스(220)의 일측으로 노출된 상태가 되며, 이때 제2비전센서(700)는 클레비스핀(300)에 형성된 제3핀구멍(310)의 위치를 스캔하게 된다.
- [84] 제2비전센서(700)에 의해 스캔된 제3핀구멍(310)이 도 11과 같이 스냅핀(400)의 이동방향과 일직선으로 일치된 상태이면 실린더(660)의 작동으로 실린더로드(661), 제3그리퍼(620), 스냅핀(400)이 하강하고, 하강하는 스냅핀(400)은 클레비스핀(300)의 제3핀구멍(310)으로 삽입되어서 조립이 완료된다.
- [85] 하지만, 제2비전센서(700)에 의해 스캔된 제3핀구멍(311)의 위치가 스냅핀(400)의 이동방향과 일직선으로 일치하지 않은 상태이면, 제2로봇(600)의 작동에 의한 제2그리퍼(610)의 회전으로 클레비스핀(300)을 회전시켜서 제3핀구멍(310)과 스냅핀(400)의 이동방향을 최종적으로 일직선으로 일치시키는 제2보정을 실시하게 되고, 제2보정을 완료한 후에 스냅핀(400)은 클레비스핀(300)의 제3핀구멍(310)으로 삽입시켜서 조립을 완료하게 된다.
- [86] 스냅핀(400)의 결합이 완료되고 나면 제1로봇(500)으로부터 브레이크페달(100)이 분리되고 동시에 제2로봇(600)으로부터 클레비스핀(300)과 스냅핀(400)이 분리되며, 이에 따라 본 발명에 따른 자동 조립과정이 모두 종료되고, 조립작업의 완료후에는 클레비스핀(300)과 스냅핀(400)의 결합상태를 체크하는 품질확인과정을 실행하게 된다.
- [87] 도 12에는 본 발명에 따른 브레이크시스템의 자동 조립방법을 설명하기 위한 개략적인 순서도가 도시되어 있다.
- [88] 본 발명에 따른 브레이크시스템의 자동 조립방법은 제1로봇(500)에 그리핑된

브레이크페달(100)을 작업위치로 로딩시키는 제1로딩단계(단계 S1); 제2로봇(600)에 그리핑된 클레비스핀(300)과 스냅핀(400)을 작업위치로 로딩시키는 제2로딩단계(단계 S2); 브레이크(200)의 푸시로드(210)에 구비된 클레비스(220)를 작업위치로 로딩시키는 제3로딩단계(단계 S3); 상기 작업위치에서 클레비스(220)내에 브레이크페달(100)의 페달암(110)을 위치시키는 결합준비단계(단계 S6); 상기 제2로봇(600)의 클레비스핀(400)이 이동해서 클레비스핀(400)이 페달암(110)과 클레비스(220)를 일체로 관통하는 클레비스핀 결합단계(단계 S7); 및 상기 제2로봇(600)의 스냅핀(400)이 이동해서 페달암(110)과 클레비스(220)를 관통한 클레비스핀(300)의 단부에 스냅핀(400)이 관통하여 결합되는 스냅핀 결합단계(단계 S10);를 포함한다.

- [89] 상기 제3로딩단계(단계 S3)를 통해 클레비스(220)가 작업위치에 로딩되고 나면 제2비전센서(700)를 통해 클레비스(220)의 정위치 상태를 스캔하는 클레비스 스캔단계(단계 S4)를 더 포함한다.
- [90] 제2비전센서(700)를 통해 스캔된 클레비스(220)가 정위치 상태이면 상기 결합준비단계(단계 S6)를 바로 실행하고, 클레비스(220)가 정위치에 위치하지 않은 상태이면 회전틀(800)을 이용하여 클레비스(220)를 회전시켜서 클레비스(220)를 정위치 상태로 위치시키는 제1보정단계(단계 S5)를 실행한다.
- [91] 상기 클레비스핀 결합단계(단계 S7)를 실행하고 난 후 스냅핀 결합단계(단계 S10)를 실행하기 전에 제2비전센서(700)를 이용해서 클레비스핀(300)에 형성된 제3핀구멍(310)의 위치를 스캔하는 클레비스핀 스캔단계(단계 S8)를 더 포함한다.
- [92] 제2비전센서(700)를 통해 스캔된 제3핀구멍(310)이 스냅핀(400)의 이동방향과 일직선으로 일치된 상태이면 상기 스냅핀 결합단계(단계 S10)를 바로 실행하고, 제3핀구멍(310)이 스냅핀(400)의 이동방향과 일직선으로 일치하지 않은 상태이면 제2로봇(600)의 작동으로 클레비스핀(300)을 회전시켜서 제3핀구멍(310)과 스냅핀(400)의 이동방향을 일직선으로 일치시키는 제2보정단계(단계 S9)를 실행한다.
- [93] 그리고, 상기 스냅핀 결합단계(단계 S10)가 완료되고 나면 제1로봇(500)으로부터 브레이크페달(100)이 분리되고 동시에 제2로봇(600)으로부터 클레비스핀(300)과 스냅핀(400)이 분리됨에 따라 조립작업이 완료되고, 조립작업의 완료후에는 클레비스핀(300)과 스냅핀(400)의 결합상태를 체크하는 품질확인단계를 추가로 실행하게 된다.
- [94] 이상 설명한 바와 같이 본 발명에 따른 브레이크시스템의 자동 조립장치 및 조립방법은, 브레이크페달(100)의 페달암(110)과 브레이크(200)의 푸시로드(210)에 구비된 클레비스(220)의 연결을 위해 클레비스핀(300) 및 스냅핀(400)을 결합하는 작업이 모두 자동으로 수행되는 구성으로, 작업시간 단축 및 생산성 향상을 도모하고, 품질향상 및 품질정보의 데이터화가 가능하며, 작업의 편의성 향상을 도모할 수 있는 장점이 있다.

- [95] 본 발명은 특정한 실시예에 관련하여 도시하고 설명하였지만, 이하의 특허청구범위에 의해 제공되는 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 한도 내에서, 본 발명이 다양하게 개량 및 변화될 수 있다는 것은 당업계에서 통상의 지식을 가진 자에게 있어서 자명할 것이다.
- [96] [부호의 설명]
- [97] 100 - 브레이크페달 110 - 페달암
- [98] 111 - 제2핀구멍 200 - 브레이크
- [99] 210 - 푸시로드 220 - 클레비스
- [100] 221 - 제1핀구멍 300 - 클레비스핀
- [101] 310 - 제3핀구멍 400 - 스냅핀
- [102] 410 - 경사부 500 - 제1로봇
- [103] 510 - 제1그리퍼 520 - 제1비전센서
- [104] 600 - 제2로봇 610 - 제2그리퍼
- [105] 620 - 제3그리퍼 621 - 경사홈
- [106] 630 - 제1베이스 640 - 제2베이스
- [107] 641 - 가이드구멍 650 - 모터
- [108] 651 - 플런저 660 - 실린더
- [109] 661 - 실린더로드 670 - 토크센서
- [110] 700 - 제2비전센서 800 - 회전틀

청구범위

- [청구항 1] 브레이크페달을 고정하는 제1그리퍼가 구비되고, 제1그리퍼에 고정된 브레이크페달을 작업위치로 이동시키는 제1로봇;
클레비스핀을 고정하는 제2그리퍼 및 스냅핀을 고정하는 제3그리퍼가 구비되고, 제2그리퍼와 제3그리퍼에 고정된 클레비스핀 및 스냅핀을 작업위치로 이동시키는 제2로봇;을 포함하는 것을 특징으로 하는 브레이크시스템의 자동 조립장치.
- [청구항 2] 청구항 1에 있어서,
상기 제1로봇에는 제1그리퍼에 로딩된 브레이크페달을 스캔하고,
제1로봇이 작업장소로 이동시 작업장소의 위치를 스캔하는
제1비전센서;가 구비된 것을 특징으로 하는 브레이크시스템의 자동 조립장치.
- [청구항 3] 청구항 1에 있어서,
상기 제2그리퍼는 클레비스핀의 이탈을 방지하는 전자석 그리퍼인 것을
특징으로 하는 브레이크시스템의 자동 조립장치.
- [청구항 4] 청구항 1에 있어서,
상기 제3그리퍼에는 경사홈이 형성되어서 경사홈을 통해 스냅핀의
경사부를 그리핑하여 고정하는 것을 특징으로 하는 브레이크시스템의
자동 조립장치.
- [청구항 5] 청구항 1에 있어서,
상기 제2로봇에 고정된 모터; 및
상기 모터 구동시 진퇴 운동하는 플런저와 결합되어서 직선 이동하는
실린더를 더 포함하고;
상기 제3그리퍼는 실린더와 연결된 실린더로드와 결합되어서 직선
이동이 가능하도록 구성된 것을 특징으로 하는 브레이크시스템의 자동
조립장치.
- [청구항 6] 청구항 1에 있어서,
상기 제2로봇에는 클레비스핀의 조립시 오조립 여부를 검출하는
토크센서가 구비된 것을 특징으로 하는 브레이크시스템의 자동
조립장치.
- [청구항 7] 청구항 1에 있어서,
브레이크의 푸시로드에 구비된 클레비스가 작업위치로 로딩시
클레비스의 정위치 상태를 스캔하는 제2비전센서; 및
상기 클레비스속으로 삽입되어서 회전을 통해 푸시로드 및 클레비스를
회전시킴에 따라 클레비스를 정위치 상태로 위치시키는 회전틀;을 더
포함하는 것을 특징으로 하는 브레이크시스템의 자동 조립장치.
- [청구항 8] 청구항 7에 있어서,

상기 회전틀은 외형이 다각형으로 된 기둥형상으로 동력을 전달받아 회전이 가능하게 구성된 것을 특징으로 하는 브레이크시스템의 자동 조립장치.

- [청구항 9] 청구항 1 내지 청구항 7 중 어느 하나의 장치를 이용해서 브레이크시스템을 자동으로 조립하는 방법으로,
상기 제1로봇에 그리핑된 브레이크페달을 작업위치로 로딩시키는 제1로딩단계;
상기 제2로봇에 그리핑된 클레비스핀과 스냅핀을 작업위치로 로딩시키는 제2로딩단계;
상기 브레이크의 푸시로드에 구비된 클레비스를 작업위치로 로딩시키는 제3로딩단계;
상기 작업위치에서 클레비스내에 브레이크페달의 페달암을 위치시키는 결합준비단계;
상기 제2로봇의 클레비스핀이 이동해서 클레비스핀이 페달암과 클레비스를 일체로 관통하는 클레비스핀 결합단계; 및
상기 제2로봇의 스냅핀이 이동해서 페달암과 클레비스를 관통한 클레비스핀의 단부에 스냅핀이 관통하여 결합되는 스냅핀 결합단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 브레이크시스템의 자동 조립방법.
- [청구항 10] 청구항 9에 있어서,
상기 제3로딩단계를 통해 클레비스가 작업위치에 로딩되고 나면 제2비전센서를 통해 클레비스의 정위치 상태를 스캔하는 클레비스 스캔단계를 더 포함하고;
상기 클레비스가 정위치 상태이면 결합준비단계를 바로 실행하고, 클레비스가 정위치에 위치하지 않은 상태이면 회전틀을 이용하여 클레비스를 회전시켜서 클레비스를 정위치 상태로 위치시키는 제1보정단계;를 실행하는 것을 특징으로 하는 브레이크시스템의 자동 조립방법.
- [청구항 11] 청구항 10에 있어서,
상기 클레비스의 정위치 상태는 작업위치에 로딩된 클레비스속으로 페달암이 클레비스에 간섭됨이 없이 삽입될 수 있는 상태인 것을 특징으로 하는 브레이크시스템의 자동 조립방법.
- [청구항 12] 청구항 9에 있어서,
상기 클레비스핀 결합단계에서 클레비스핀은 클레비스에 형성된 제1핀구멍과 페달암에 형성된 제2핀구멍을 동시에 관통하는 것을 특징으로 하는 브레이크시스템의 자동 조립방법.
- [청구항 13] 청구항 12에 있어서,
상기 제1핀구멍과 제2핀구멍이 일치하지 않아서 클레비스핀이 제2핀구멍을 통과하지 못하고 페달암에 부딪쳐서 접촉하면

클레비스핀에 하중이 전달되고, 클레비스핀에 전달된 하중은 제2로봇에 구비된 토크센서에 의해 검출되고, 토크센서의 신호에 의해 클레비스핀의 결합동작은 일시 정지되고, 결합동작이 일시 정지된 상태에서 작업위치에 로딩된 클레비스의 위치가 재조정되고, 클레비스의 위치가 재조정되고 난 후 클레비스핀의 결합동작이 재실행되어서 클레비스핀 결합단계가 완료되는 것을 특징으로 하는 브레이크시스템의 자동 조립방법.

- [청구항 14] 청구항 13에 있어서,
상기 클레비스의 위치가 재조정될 때에는 제2비전센서가 제1핀구멍과 제2핀구멍을 스캔해서 제1핀구멍과 제2핀구멍이 일치될 때까지 클레비스의 위치가 재조정되는 것을 특징으로 하는 브레이크시스템의 자동 조립방법.
- [청구항 15] 청구항 9에 있어서,
상기 스냅핀 결합단계를 실행하기 전에 제2비전센서를 이용해서 클레비스핀에 형성된 제3핀구멍의 위치를 스캔하는 클레비스핀 스캔단계를 더 포함하고;
상기 제3핀구멍이 스냅핀의 이동방향과 일직선으로 일치된 상태이면 스냅핀 결합단계를 바로 실행하고, 제3핀구멍이 스냅핀의 이동방향과 일직선으로 일치하지 않은 상태이면 제2로봇의 작동으로 클레비스핀을 회전시켜서 제3핀구멍과 스냅핀의 이동방향을 일직선으로 일치시키는 제2보정단계;를 실행하는 것을 특징으로 하는 브레이크시스템의 자동 조립방법.
- [청구항 16] 청구항 9에 있어서,
상기 스냅핀 결합단계가 완료되고 나면 제1로봇으로부터 브레이크페달이 분리되고 동시에 제2로봇으로부터 클레비스핀과 스냅핀이 분리됨에 따라 조립작업이 완료되고, 조립작업의 완료후에는 클레비스핀과 스냅핀의 결합상태를 체크하는 품질확인단계를 실행하게 되는 것을 특징으로 하는 브레이크시스템의 자동 조립방법.