명세서

발명의 명칭: 웨더스트립의 자동 조립장치 및 조립방법

기술분야

[1] 본 발명은 웨더스트립의 자동 조립장치 및 조립방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는 웨더스트립을 차량 바디측에 자동으로 조립하는 조립장치 및 조립방법에 관한 기술이다.

배경기술

[2] 일반적으로 차량의 바디에는 승객의 승하차를 위해 개폐 동작하는 도어가 구비되고, 차종에 따라 바디의 후방쪽에 트렁크리드 또는 테일게이트가 설치된다.

[3] 이와 같은 차량의 도어 또는 트렁크리드 또는 테일게이트는 닫힘상태시 차량 바디와 사이에 기밀을 유지해서 차량 실내측으로 빗물과 같은 이물질 유입 및 소음의 유입을 차단할 수 있어야 하는 바, 이를 위해 차량 바디측에는 고무재질의 웨더스트립이 장착된다.

[4] 웨더스트립은 차량 바디에서 도어 또는 트렁크리드 또는 테일게이트가 장착되는 개구부의 테두리를 따라 끼워지는 형태로 장착되는데, 종래에는 웨더스트립의 장착작업을 작업자가 직접 손으로 눌러서 했으며, 이로 인해 작업시간이 많이 소요되고, 생산성이 감소하며, 작업품질이 균일하지 못하고, 특히 작업자의 근골격계 질환 및 피로감을 가중시키는 단점이 있다.

[5] 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.

[6] 이에 관한 종래기술로는 KR 10-2003-0049880A가 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

[7] 본 발명은, 차량 바디에 웨더스트립을 장착하는 작업 및 장착상태의 품질검사를 자동으로 수행하는 웨더스트립의 자동 조립장치 및 조립방법으로, 작업시간 단축 및 생산성 향상을 도모하고, 품질향상 및 품질정보의 데이터화가 가능하며, 작업의 편의성 향상 및 작업자의 부상방지에 기여할 수 있도록 하는 데에 그 목적이 있다.

과제 해결 수단

[8] 상기한 바의 목적을 달성하기 위한 본 발명의 웨더스트립의 자동 조립장치는, 웨더스트립을 그리핑하고, 그리핑된 웨더스트립을 차량 바디의 차체 플랜지에 끼워서 조립하며, 조립시 웨더스트립의 위치를 고정하는 웨더스트립 장착그리퍼; 및 상기 웨더스트립 장착그리퍼와 결합되어서 웨더스트립 장착그리퍼를 이동시키도록 동작하는 로봇;을 포함하는 것을 특징으로 한다.

[9] 상기 웨더스트립 장착그리퍼에 구비된 것으로 공급부의 웨더스트립 위치 확인과 웨더스트립의 장착위치 스캔 및 웨더스트립의 조립상태 품질확인 기능을 수행하는 비전시스템;을 포함하는 것을 특징으로 한다.

[10] 상기 비전시스템은 2D 카메라 및 레이저 비전센서를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[11] 상기 웨더스트립 장착그리퍼는 로봇과 분리 가능하게 결합되는 베이스; 상기 베이스에 구비되고, 웨더스트립을 그리핑하며, 로봇의 이동에 의해 베이스가 이동할 때에 웨더스트립이 차체 플랜지를 따라 갈 수 있도록 경로를 가이드해주는 가이드부; 및 상기 베이스에 구비되고, 웨더스트립을 가압하여 웨더스트립을 차체 플랜지에 조립하는 조립부;를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[12] 상기 웨더스트립 장착그리퍼는 베이스에 구비되고, 가이드부와 함께 웨더스트립을 그리핑하며, 조립부가 웨더스트립을 차체 플랜지에 조립할 때에 웨더스트립을 지지해서 위치를 고정하는 지지부;를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.

[13] 상기 가이드부는 끝단에 구비된 제1레그 및 제2레그를 이용해서 웨더스트립을 그리핑하면서 웨더스트립이 차체 플랜지를 따라 갈 수 있도록 경로를 가이드해주는 것을 특징으로 한다.

[14] 상기 제1레그와 제2레그 중 어느 하나는 차체 플랜지를 기준으로 실내측에 위치하고 다른 하나는 실외측에 위치하며, 실내측에 위치하는 레그는 실외측에 위치하는 레그보다 길이가 짧게 형성된 것을 특징으로 한다.

[15] 상기 제1레그와 제2레그사이의 공간속으로 웨더스트립이 삽입되어서 그리핑되고, 가이드부의 이동시 제1레그와 제2레그에 의한 웨더스트립 및 차체 플랜지의 스크래치를 방지할 수 있도록 제1레그와 제2레그에는 다수개의 가이드롤러 및 가이드베어링이 결합된 것을 특징으로 한다.

[16] 상기 조립부는 베이스의 길이방향에 따른 좌우이동 및 좌우이동에 직교되는 방향으로 전후진이 가능하도록 구성되고, 끝단에는 웨더스트립을 가압하여 웨더스트립을 차체 플랜지에 끼워서 조립하는 가압롤러가 구비된 것을 특징으로 한다.

[17] 상기 조립부는 베이스에 고정된 모터; 상기 베이스의 길이방향으로 배치되고 모터의 동력으로 회전하는 리드스크루; 상기 리드스크루와 결합되어서 리드스크루의 회전시 리드스크루를 따라 베이스의 좌우로 이동하는 실린더; 및 상기 실린더의 작동시 진퇴 이동하고 끝에 가압롤러가 결합된 플런저;를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[18] 상기 가압롤러가 웨더스트립을 가압하면서 차체 플랜지에 조립할 때에 웨더스트립에 설정된 압력 이상으로 힘이 가해지는 경우 플런저가 후퇴 이동할 수 있도록 실린더는 댐퍼역할을 수행하게 되는 것을 특징으로 한다.

[19] 상기 지지부는 웨더스트립과 접촉해서 지지해주는 누름롤러;를 구비한 것을 특징으로 한다.

[20] 또한, 본 발명에 따른 웨더스트립의 자동 조립방법은, 웨더스트립 장착그리퍼를 이용해서 공급부에 위치한 웨더스트립을 그리핑한 후 웨더스트립을 작업위치로 로딩시키는 로딩단계; 상기 작업위치에 웨더스트립이 로딩된 후 웨더스트립 장착그리퍼에 구비된 가압롤러를 이용해서 웨더스트립을 가압하여 웨더스트립의 일부를 먼저 차체 플랜지에 끼워서 조립하는 부분 조립단계; 및 상기 부분 조립단계가 완료된 후 가압롤러에 의한 웨더스트립의 가압력을 유지한 상태에서 로봇의 이동을 통해 웨더스트립 장착그리퍼를 차체 플랜지의 장착경로를 따라 이동시키고, 웨더스트립 장착그리퍼의 이동시 가압롤러를 이용해서 웨더스트립의 전체구간을 차체 플랜지에 끼워서 조립하는 최종 조립단계;를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[21] 상기 로딩단계를 실행하기 전에 웨더스트립 장착그리퍼에 구비된 비전시스템을 이용해서 공급부의 웨더스트립 위치 확인 및 차량 바디에서 웨더스트립의 장착위치 스캔하는 준비단계;가 실행되는 것을 특징으로 한다.

[22] 상기 부분 조립단계 및 최종 조립단계를 실행할 때에 가압롤러는 웨더스트립 장착그리퍼의 베이스를 따라 좌우이동 및 전후이동을 하면서 웨더스트립을 가압하여 웨더스트립을 차체 플랜지에 끼워서 조립하게 되는 것을 특징으로 한다.

[23] 상기 부분 조립단계는 가압롤러에 의해 웨더스트립의 일부가 차체 플랜지의 1차 코너부 및 2차 코너부에 각각 조립되는 1차 코너부 조립단계 및 2차 코너부 조립단계;를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[24] 상기 웨더스트립이 조립되는 차체 플랜지가 프런트필러와 센터필러사이에서 프런트도어가 장착되는 프런트측 위치인 경우 1차 코너부는 센터필러와 차체 플랜지의 상단이 만나는 상단후방 모서리부가 되고, 2차 코너부는 프런트필러와 차체 플랜지의 상단이 만나는 상단전방 모서리부가 되는 것을 특징으로 한다.

[25] 상기 웨더스트립이 조립되는 차체 플랜지가 센터필러와 리어필러사이에서 리어도어가 장착되는 리어측 위치인 경우 1차 코너부는 센터필러와 차체 플랜지의 상단이 만나는 상단전방 모서리부가 되고, 2차 코너부는 리어필러와 차체 플랜지의 상단이 만나는 상단후방 모서리부가 되는 것을 특징으로 한다.

[26] 상기 부분 조립단계 및 최종 조립단계를 실행할 때에 로봇의 이동속도와 가압롤러의 중심축이 이동하는 속도를 동일하게 동기화시켜서 이동시키는 것을 특징으로 한다.

[27] 상기 최종 조립단계 이후에 웨더스트립 장착그리퍼에 구비된 비전시스템을 이용해서 차체 플랜지에 조립이 완료된 웨더스트립의 품질상태를 검사하는 품질 검사단계를 더 포함하고; 상기 비전시스템이 차체 플랜지에서 웨더스트립이 조립된 부분을 스캔하였을 때에 스캔된 단면적 중에서 웨더스트립이 차지한 면적이 기준 값 이상이면 정상으로 판단하고 기준 값 미만이면 불량으로 판단하며; 상기 불량으로 판단된 부분은 정상으로 판단될 때까지 웨더스트립 장착그리퍼를 이용해서 웨더스트립을 재조립하게 되는 것을

특징으로 한다.

발명의 효과

[28] 본 발명에 따른 웨더스트립의 자동 조립장치 및 조립방법은, 차량 바디를 구성하는 차체 플랜지에 웨더스트립을 장착하는 작업 및 웨더스트립의 장착상태를 검사하는 품질검사 작업이 모두 자동으로 수행되는 구성으로, 작업시간 단축 및 생산성 향상을 도모하고, 품질향상 및 품질정보의 데이터화가 가능하며, 업의 편의성 향상 및 작업자의 부상방지에 기여할 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[29] 도 1은 본 발명에 따른 장치 및 방법을 사용해서 차체 플랜지에 웨더스트립이 조립된 차량 바디의 측면도,

[30] 도 2는 본 발명에 따른 로봇 및 웨더스트립 장착그리퍼에 의해 웨더스트립이 그리핑된 상태의 도면,

[31] 도 3은 본 발명에 따른 웨더스트립 장착그리퍼를 설명하기 위한 도면,

[32] 도 4는 도 3의 가이드부의 확대도,

[33] 도 5는 가이드부속에 웨더스트립이 삽입되어서 그리핑된 상태의 도면,

[34] 도 6은 도 5 상태의 단면도,

[35] 도 7은 본 발명에 따른 웨더스트립의 자동 조립방법을 설명하기 위한 개략적인 순서도,

[36] 도 8 내지 도 9는 웨더스트립의 자동 조립과정을 설명하기 도면이다.

발명의 실시를 위한 형태

[37] 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.

[38] 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.

[39] 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.

[40] 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.

[41] 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.

[42] 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.

[43] 반면에, 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "직접 연결되어" 있다거나 "직접 접속되어" 있다고 언급된 때에는, 중간에 다른 구성요소가 존재하지 않는 것으로 이해되어야 할 것이다.

[44] 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다.

[45] 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.

[46] 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 명명에 널리 사용되는 용어일 뿐, 보편적 기능 유닛(Generic function unit)을 의미하는 것은 아니다.

[47] 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.

[48] 이하에서는 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 웨더스트립의 자동 조립장치 및 조립방법에 대해 살펴보기로 한다.

[49] 도 1 내지 도 9를 참고해서 본 발명에 따른 웨더스트립의 자동 조립장치와 조립방법 및 일련의 과정에 대해 설명하기로 한다.

[50] 본 발명에 따른 웨더스트립의 자동 조립장치는 차량 바디를 구성하는 차체 플랜지(10)에 웨더스트립(20)을 자동으로 조립하는 장치이다.

[51] 도 1에는 차체 플랜지에 웨더스트립이 조립된 차량 바디의 측면도가 도시되어 있고, 도 2에는 본 발명에 따른 로봇 및 웨더스트립 장착그리퍼에 의해 웨더스트립이 그리핑된 도면이 도시되어 되어 있으며, 도 3에는 본 발명에 따른 웨더스트립 장착그리퍼의 도면이 도시되어 되어 있다.

[52] 본 발명에 따른 웨더스트립의 자동 조립장치는 웨더스트립(20)을 그리핑하고, 그리핑된 웨더스트립(20)을 차량 바디의 차체 플랜지(10)에 끼워서 조립하며, 조립시 웨더스트립(20)의 위치를 고정하는 웨더스트립 장착그리퍼(30); 및 상기 웨더스트립 장착그리퍼(30)와 결합되어서 웨더스트립 장착그리퍼(30)를 이동시키도록 동작하는 로봇(40);을 포함한다.

[53] 웨더스트립 장착그리퍼(30)는 공급부(50)에 거치된 웨더스트립(20)을 그리핑하고, 차체 플랜지(10)에 웨더스트립(20)을 끼워서 조립하는 역할을 하며, 로봇(40)과 분리 가능한 구조로 결합된다.

[54] 도 2의 화살표 M1은 웨더스트립 장착그리퍼(30)의 진입경로 방향이며, 웨더스트립 장착그리퍼(30)는 화살표 M1을 따라 이동하면서 공급부(50)에 거치된 웨더스트립(20)을 그리핑하게 된다.

[55] 로봇(40)은 임의 방향으로 일정량의 힘을 가할 수 있는 힘제어 기능 및 장착 작업점(TCP:Tool Center Point)의 위치감지가 가능한 6축 이상의 다관절 로봇암이 될 수 있다.

[56] 또한, 본 발명에 따른 웨더스트립의 자동 조립장치는 웨더스트립 장착그리퍼(30)에 구비된 것으로 공급부(50)에 거치된 웨더스트립(20)의 위치 확인과 웨더스트립(20)의 장착위치 스캔 및 웨더스트립(20)의 조립상태 품질확인 기능을 수행하는 비전시스템(60)을 더 포함한다.

[57] 비전시스템(60)은 2D(Two D imensions) 카메라(61) 및 레이저 비전센서(62) 또는 3D(Three D imensions) 비전센서가 될 수 있다.

[58] 비전시스템(60)은 공급부(50)에서 웨더스트립(20)의 위치를 확인할 수 있고, 차량 바디에서 웨더스트립(20)이 조립되는 차체 플랜지(10)의 장착위치를 스캔할 수 있으며, 차체 플랜지(10)에 웨더스트립(20)의 조립이 완료된 후에는 조립상태의 품질검사를 위해 웨더스트립(20)의 조립상태를 확인할 수 있게 된다.

[59] 비전시스템(60)은 필요에 따라 웨더스트립 장착그리퍼(30)가 아닌 로봇(40)에 구비될 수도 있다.

[60] 공급부(50)에 거치된 웨더스트립(20)은 로봇(40)의 작동으로 이동하는 웨더스트립 장착그리퍼(30)를 통해 그리핑된 후 차체 플랜지(10)와의 조립을 위해 작업장소로 이동하여 로딩된다.

[61] 본 발명에 따른 웨더스트립 장착그리퍼(30)는 로봇(40)과 분리 가능하게 결합되는 베이스(100); 베이스(100)에 구비되고, 웨더스트립(20)을 그리핑하며, 로봇(40)의 이동에 의해 베이스(100)가 이동할 때에 웨더스트립(20)이 차체 플랜지(10)를 따라 갈 수 있도록 경로를 가이드해주는 가이드부(200); 베이스(100)에 구비되고, 웨더스트립(20)을 가압하여 웨더스트립(20)을 차체 플랜지(10)에 조립하는 조립부(300); 및 베이스(100)에 구비되고, 가이드부(200)와 함께 웨더스트립(20)을 그리핑하며, 조립부(300)가 웨더스트립(20)을 차체 플랜지(10)에 조립할 때에 웨더스트립(20)을 지지해서 위치를 고정하는 지지부(400);를 포함한다.

[62] 베이스(100)는 일자로 연장된 육면체의 플레이트 또는 브라켓으로 구성될 수 있으며, 베이스(100)의 일면에 가이드부(200)와 조립부(300) 및 지지부(400)가 베이스(100)의 길이방향을 따라 이격되게 구비된다.

[63] 가이드부(200)는 끝단에 제1레그(210) 및 제2레그(220)가 서로 마주 대하도록 구비되며, 제1레그(210)와 제2레그(220)를 이용해서 웨더스트립(20)을

그리핑하고 웨더스트립(20)이 차체 플랜지(10)를 따라 갈 수 있도록 경로를 가이드해주는 역할을 한다.

[64] 제1레그(210)와 제2레그(220)는 차체 플랜지(10)와의 간섭을 회피하기 위해 끝단이 서로 이격되어서 밀폐되지 않은 상태로 구성되며, 웨더스트립(20)의 형상을 반영하여 제1레그(210)와 제2레그(220) 중 어느 하나는 그 길이를 상대적으로 짧게 형성한다.

[65] 즉, 제1레그(210)와 제2레그(220) 중 어느 하나는 차체 플랜지(10)를 기준으로 실내측에 위치하고 다른 하나는 실외측에 위치하며, 실내측에 위치하는 레그는 실외측에 위치하는 레그보다 길이가 짧게 형성된다.

[66] 본 발명에서는 제1레그(210)가 실내측으로 위치하여 제2레그(220)보다 길이가 짧게 형성된 것이 일예로 도시되어 있으나, 반대로 제2레그(220)가 실내측으로 위치하여 제1레그(210)보다 길이가 짧게 형성될 수도 있음은 물론이다.

[67] 웨더스트립(20)은 제1레그(210)와 제2레그(220)사이의 공간속으로 삽입되어서 그리핑되며, 가이드부(200)의 이동시 제1레그(210)와 제2레그(220)에 의한 웨더스트립(20) 및 차체 플랜지(10)의 스크래치(scratch)를 방지할 수 있도록 제1레그(210)와 제2레그(220)에는 다수개의 가이드롤러(230) 및 가이드베어링(240)이 결합된다.

[68] 가이드롤러(230)는 제1레그(210)와 제2레그(220)의 안쪽에서 제1레그(210)와 제2레그(220)사이에 배치되며, 가이드롤러(230)를 통해 웨더스트립(20)의 스크래치를 방지할 수 있게 된다.

[69] 가이드베어링(240)은 제1레그(210)의 단부 안쪽면과 제2레그(220)의 단부 안쪽면에 각각 구비되며, 가이드베어링(240)을 통해 차체 플랜지(10)의 스크래치를 방지할 수 있게 된다.

[70] 조립부(300)는 베이스(100)의 길이방향에 따른 좌우이동 및 좌우이동에 직교되는 방향으로 전후진이 가능하도록 구성되고, 끝단에는 웨더스트립(20)을 가압하여 웨더스트립(20)을 차체 플랜지(10)에 끼워서 조립하는 가압롤러(310)가 회전 가능하게 구비된다.

[71] 즉, 조립부(300)는 베이스(100)에 고정된 모터(320), 상기 베이스(100)의 길이방향으로 배치되고 모터(320)의 동력으로 회전하는 리드스크루(330), 상기 리드스크루(330)와 결합되어서 리드스크루(330)의 회전시 리드스크루(330)를 따라 베이스(100)의 좌우로 이동하는 실린더(340), 및 상기 실린더(340)의 작동시 진퇴 이동하고 끝에 가압롤러(310)가 회전 가능하게 결합된 플런저(350)를 포함한다.

[72] 모터(320)는 서보모터이고, 실린더(340)는 공압실린더이며, 플런저(350)의 끝은 클레비스(clevis)형상으로 형성되어서 여기에 가압롤러(310)가 회전 가능하게 결합된다.

[73] 가압롤러(310)는 모터(320) 작동시 리드스크루(330)를 따라 베이스(100)의 좌우로 이동하고, 실린더(340) 작동시 전후로 진퇴이동을 하게 되며,

가압롤러(310)를 이용해서 웨더스트립(20)을 차체 플랜지(10)에 끼워서 조립할 때에 가압롤러(310)는 좌우방향의 이동과 전후방향의 이동을 하면서 웨더스트립(20)을 조립하게 된다.

[74] 가압롤러(310)가 웨더스트립(20)을 가압하면서 차체 플랜지(10)에 조립할 때에 웨더스트립(20)에 설정된 압력 이상으로 힘이 가해지는 경우 플런저(350)가 후퇴 이동할 수 있도록 실린더(340)는 댐퍼역할을 수행하게 되며, 이를 통해 웨더스트립 장착그리퍼(30)의 원활한 이동 및 가압롤러(310)에 의한 웨더스트립(20)의 조립이 가능하게 된다.

[75] 지지부(400)는 웨더스트립(20)과 접촉해서 지지해주는 누름롤러(410)를 구비한다.

[76] 누름롤러(410)는 가압롤러(310)가 전진하여 웨더스트립(20)을 차체 플랜지(10)에 끼워줄 때에 제1레그(210) 및 제2레그(220)와 함께 차체 플랜지(10)에 닿아서 웨더스트립(20)이 흔들리지 않도록 지지해주는 역할을 한다.

[77] 가압롤러(310)가 웨더스트립(20)을 가압하여 차체 플랜지(10)의 코너부에 끼워서 조립할 때에 누름롤러(410)는 웨더스트립(20)의 원활한 조립을 위해 웨더스트립(20)을 눌러서 구부릴 수 있어야 하며, 이를 위해 누름롤러(410)는 가이드부(200)의 제1레그(210) 및 제2레그(220)와 소정의 각도를 유지하도록 구성될 수 있고, 또한 조립부(300)의 가압롤러(310)와도 소정의 각도를 유지하도록 구성될 수 있다.

[78] 필요에 따라 누름롤러(410)는 제1레그(210)와 제2레그(220) 및 가압롤러(310)와 각도를 주지 않고 설계될 수도 있다.

[79] 도 7에는 본 발명에 따른 웨더스트립의 자동 조립방법을 설명하기 위한 개략적인 순서도가 도시되어 있다.

[80] 본 발명에 따른 웨더스트립의 자동 조립방법은 웨더스트립 장착그리퍼(30)에 구비된 비전시스템(60)을 이용해서 공급부(50)에 거치된 웨더스트립(20)의 위치 확인 및 차량 바디에서 웨더스트립(20)의 장착위치에 해당하는 차체 플랜지(10)를 스캔하는 준비단계(단계 S1); 상기 웨더스트립 장착그리퍼(30)를 이용해서 공급부(50)에 위치한 웨더스트립(20)을 그리핑한 후 그리핑된 웨더스트립(20)을 작업위치로 로딩시키는 로딩단계(단계 S2); 상기 작업위치에 웨더스트립(20)이 로딩된 후 웨더스트립 장착그리퍼(30)에 구비된 가압롤러(310)를 이용해서 웨더스트립(20)을 가압하여 웨더스트립(20)의 일부를 먼저 차체 플랜지(10)에 끼워서 조립하는 부분 조립단계; 및 상기 부분 조립단계가 완료된 후 가압롤러(310)에 의한 웨더스트립(20)의 가압력을 유지한 상태에서 로봇(40)의 이동을 통해 웨더스트립 장착그리퍼(30)를 차체 플랜지(10)의 장착경로를 따라 이동시키고, 웨더스트립 장착그리퍼(30)의 이동시 가압롤러(310)를 이용해서 웨더스트립(20)의 전체구간을 차체 플랜지(10)에 끼워서 조립하는 최종 조립단계(단계 S5);를 포함한다.

[81] 웨더스트립(20)을 차체 플랜지(10)에 조립하기 전에 비전시스템(60)을 이용해서 공급부(50)에 거치된 웨더스트립(20)의 위치를 확인하고, 또한 차량 바디에서 웨더스트립(20)의 장착위치에 해당하는 차체 플랜지(10)를 스캔한다.(단계 S1)

[82] 비전시스템(60)을 활용한 스캔이 완료되고 나면 로봇(40)의 이동에 의한 웨더스트립 장착그리퍼(30)를 통해 공급부(50)에 위치한 웨더스트립(20)을 그리핑한 후 그리핑된 웨더스트립(20)을 작업위치로 로딩시키게 된다.(단계 S2)

[83] 웨더스트립(20)이 작업위치에 로딩되고 나면, 로봇(40)에 의한 웨더스트립 장착그리퍼(30)의 이동 및 모터(320)와 실린더(340)의 작동에 의한 가압롤러(310)의 이동을 통해 가압롤러(310)가 웨더스트립(20)을 가압하여 웨더스트립(20)의 일부를 먼저 차체 플랜지(10)에 끼워서 조립하는 부분 조립단계를 실행하게 된다.

[84] 부분 조립단계를 실행할 때에 가압롤러(310)는 웨더스트립 장착그리퍼(30)의 베이스(100)를 따라 좌우이동 및 전후이동을 하면서 웨더스트립(20)을 가압하여 웨더스트립(20)을 차체 플랜지(10)에 끼워서 조립하게 된다.

[85] 본 발명에 따른 부분 조립단계는 가압롤러(310)에 의해 웨더스트립(20)의 일부가 차체 플랜지(10)의 1차 코너부(11) 및 2차 코너부(12)에 각각 조립되는 1차 코너부 조립단계(단계 S3) 및 2차 코너부 조립단계(단계 S4)를 포함한다.

[86] 도 1을 참고하면, 웨더스트립(20)이 조립되는 차체 플랜지(10)가 프런트필러(71)와 센터필러(72)사이에서 프런트도어가 장착되는 프런트측 위치(P1)인 경우 1차 코너부(11)는 센터필러(72)와 차체 플랜지(10)의 상단이 만나는 상단후방 모서리부(E1)가 되고, 2차 코너부(12)는 프런트필러(71)와 차체 플랜지(10)의 상단이 만나는 상단전방 모서리부(E2)가 된다.

[87] 공급부(50)에서 그리핑된 웨더스트립(20)이 프런트측 위치(P1)로 로딩된 경우 도 8과 같이 웨더스트립 장착그리퍼(30)는 1차 코너부(11)에 해당하는 상단후방 모서리부(E1)에 위치하게 된다.

[88] 웨더스트립 장착그리퍼(30)가 상단후방 모서리부(E1)에 위치한 상태에서 실린더(34)의 작동으로 가압롤러(310)가 전진이동(M2)을 하여 웨더스트립(20)의 일부분을 상단후방 모서리부(E1)의 차체 플랜지(10)에 끼워서 조립하게 되고, 모터(320)의 작동으로 가압롤러(310)가 리드스크루(330)를 따라 화살표 M3방향으로 이동하면서 상단후방 모서리부(E1)의 좌측에 위치한 웨더스트립(20)의 일부분을 차체 플랜지(10)에 끼워서 조립하게 되며, 이를 통해 1차 코너부 조립단계(단계 S3)가 완료된다.

[89] 1차 코너부 조립단계(단계 S3)가 완료되면, 로봇(40)의 작동으로 웨더스트립 장착그리퍼(30)가 2차 코너부(12)에 해당하는 상단전방 모서리부(E2)로 이동하여 위치하게 되고, 상단전방 모서리부(E2)에서 전술한 바와 같이 가압롤러(310)의 동일한 작동으로 웨더스트립(20)의 일부분을 상단전방 모서리부(E2)의 차체 플랜지(10)에 끼워서 조립하게 되며, 이를 통해 2차 코너부

조립단계(단계 S4)가 완료된다.

[90]

[91] *전술한 바와 같이 웨더스트립(20)이 프런트필러(71)와 센터필러(72)사이의 프런트측 위치(P1)로 로딩되어서 1차 코너부 조립단계(단계 S3) 및 2차 코너부 조립단계(단계 S4)가 완료되고 나면, 로봇(40)의 작동으로 웨더스트립 장착그리퍼(30)는 도 1의 도시된 화살표 M4와 같이 반 시계방향으로 순차적으로 이동하게 된다.

[92] 그리고, 웨더스트립 장착그리퍼(30)의 반 시계방향 이동(화살표 M4)시에 가압롤러(310)는 조립되지 않는 웨더스트립(20)의 나머지 부분을 가압하여 차체 플랜지(10)에 끼워서 조립하는 최종 조립단계(단계 S5)를 실행하게 되는 바, 이를 통해 웨더스트립(20)의 전체구간이 차체 플랜지(10)에 끼워져서 조립이 완료된다.

[93] 또한, 도 1을 참고하면 웨더스트립(20)이 조립되는 차체 플랜지(10)가 센터필러(72)와 리어필러(73)사이에서 리어도어가 장착되는 리어측 위치(P2)인 경우 1차 코너부(11)는 센터필러(72)와 차체 플랜지(10)의 상단이 만나는 상단전방 모서리부(E3)가 되고, 2차 코너부는 리어필러(73)와 차체 플랜지(10)의 상단이 만나는 상단후방 모서리부(E4)가 된다.

[94] 공급부(50)에서 그리핑된 웨더스트립(20)이 리어측 위치(P2)로 로딩된 경우 도 9와 같이 웨더스트립 장착그리퍼(30)는 1차 코너부(11)에 해당하는 상단전방 모서리부(E3)에 위치하게 된다.

[95] 웨더스트립 장착그리퍼(30)가 상단전방 모서리부(E3)에 위치한 상태에서 실린더(34)의 작동으로 가압롤러(310)가 전진이동(M5)을 하여 웨더스트립(20)의 일부분을 상단전방 모서리부(E3)의 차체 플랜지(10)에 끼워서 조립하게 되고, 모터(320)의 작동으로 가압롤러(310)가 리드스크루(330)를 따라 화살표 M6방향으로 이동하면서 상단전방 모서리부(E3)의 우측에 위치한 웨더스트립(20)의 일부분을 차체 플랜지(10)에 끼워서 조립하게 되며, 이를 통해 1차 코너부 조립단계(단계 S3)가 완료된다.

[96] 1차 코너부 조립단계(단계 S3)가 완료되면, 로봇(40)의 작동으로 웨더스트립 장착그리퍼(30)가 2차 코너부(12)에 해당하는 상단후방 모서리부(E4)로 이동하여 위치하게 되고, 상단후방 모서리부(E4)에서 전술한 바와 같이 가압롤러(310)의 동일한 작동으로 웨더스트립(20)의 일부분을 상단후방 모서리부(E4)의 차체 플랜지(10)에 끼워서 조립하게 되며, 이를 통해 2차 코너부 조립단계(단계 S4)가 완료된다.

[97]

[98] *전술한 바와 같이 웨더스트립(20)이 센터필러(72)와 리어필러(73)사이의 프리어측 위치(P2)로 로딩되어서 1차 코너부 조립단계(단계 S3) 및 2차 코너부 조립단계(단계 S4)가 완료되고 나면, 로봇(40)의 작동으로 웨더스트립 장착그리퍼(30)는 도 1의 도시된 화살표 M7과 같이 시계방향으로 순차적으로

이동하게 된다.

[99] 그리고, 웨더스트립 장착그리퍼(30)의 시계방향 이동(화살표 M7)시에 가압롤러(310)는 조립되지 않는 웨더스트립(20)의 나머지 부분을 가압하여 차체 플랜지(10)에 끼워서 조립하는 최종 조립단계(단계 S5)를 실행하게 되는 바, 이를 통해 웨더스트립(20)의 전체구간이 차체 플랜지(10)에 끼워져서 조립이 완료된다.

[100] 한편, 본 발명에 따라 부분 조립단계(1차 코너부 조립단계(단계 S3), 2차 코너부 조립단계(단계 S4)) 및 최종 조립단계(단계 S5)를 실행할 때에는 로봇(40)의 이동속도와 가압롤러(310)의 중심축이 이동하는 속도를 동일하게 동기화시켜서 이동시키는 것이 특징으로, 이를 통해 웨더스트립(20)의 품질문제 및 장착 품질문제를 모두 최소화할 수 있게 된다.

[101] 본 발명에 따라 가압롤러(310)를 이용하여 웨더스트립(20)을 가압하는 경우 장착 품질을 높이기 위해서 로봇(40)의 이동속도와 가압롤러(310)의 중심축이 이동하는 속도를 동일하게 동기화한다.

[102] 만약에 로봇(40)의 이동속도가 가압롤러(310)의 중심축의 이동속도보다 느린 상황이 되면, 가압롤러(310)의 이동방향 앞부분은 압축을 받고 뒷부분은 늘어나는 힘(인장력)을 받게 되어 부품 품질에 대한 문제 및 장착시 코너부의 밀림현상이 발생하는 원인이 된다.

[103] 따라서, 가압롤러(310)의 회전속도를 서보모터로 제어하여 로봇(40)의 이동속도와 가압롤러(310)의 중심축의 이동속도가 같아지게 동기화시키면, 웨더스트립(20)의 장착시 품질에 대한 문제 및 장착 품질문제를 모두 최소화 할 수 있게 된다.

[104] 롤러의 회전속도 = 로봇의 이동속도*웨더스트립의 신장길이/압축길이*웨더스트립 마찰/웨더스트립 슬립*웨더스트립 인장계수 이고, 여기서 웨더스트립 마찰과 슬립의 비, 및 웨더스트립의 신장길이와 압축길이의 비는 실험을 통해 계산될 수 있다.

[105] 본 발명에 따른 조립방법은 최종 조립단계(단계 S5) 이후에 웨더스트립 장착그리퍼(30)에 구비된 비전시스템(60)을 이용해서 차체 플랜지(10)에 조립이 완료된 웨더스트립(20)의 품질상태를 검사하는 품질 검사단계(단계 S6)를 더 포함한다.

[106] 비전시스템(60)을 이용하여 차체 플랜지(10)에서 웨더스트립(20)이 조립된 부분을 스캔하였을 때에 스캔된 단면적 중에서 웨더스트립(20)이 차지한 면적이 기준 값 이상(예를 들어 차체 플랜지의 단면적 중에서 웨더스트립이 차지한 면적이 60% 이상)이면 정상으로 판단하고 기준 값(60%) 미만이면 불량으로 판단할 수 있다.

[107] 불량으로 판단된 부분은 차체 플랜지(10)와 웨더스트립(20)사이에 면적이 큰 빈 공간이 발생하며, 비전시스템(60)이 빈공간을 스캔함에 따라 불량상태를 판단할 수 있다.

[108] 본 발명에 따른 실시예는 불량으로 판단된 부분은 정상으로 판단될 때까지 웨더스트립 장착그리퍼(30)를 이용해서 웨더스트립(20)을 재조립하는 보정단계를 추가로 실시할 수 있다.(단계 S7)

[109] 이상 설명한 바와 같이 본 발명에 따른 웨더스트립의 자동 조립장치 및 조립방법은, 차량 바디를 구성하는 차체 플랜지(10)에 웨더스트립(20)을 장착하는 작업 및 웨더스트립(20)의 장착상태를 검사하는 품질검사 작업이 모두 자동으로 수행되는 구성으로, 작업시간 단축 및 생산성 향상을 도모하고, 품질향상 및 품질정보의 데이터화가 가능하며, 업의 편의성 향상 및 작업자의 부상방지에 기여할 수 있는 장점이 있다.

[110] 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.

[111] [부호의 설명]

[112] 10 - 차체 플랜지 11 - 1차 코너부

[113] 12 - 2차 코너부 20 - 웨더스트립

[114] 30 - 웨더스트립 장착그리퍼 40 - 로봇

[115] 50 - 공급부 60 - 비전시스템

[116] 61 - 2D 카메라 62 - 레이저 비전센서

[117] 71 - 프런트필러 72 - 센터필러

[118] 73 - 리어필러 100 - 베이스

[119] 200 - 가이드부 210 - 제1레그

[120] 220 - 제2레그 230 - 가이드롤러

[121] 240 - 가이드베어링 300 - 조립부

[122] 310 - 가압롤러 320 - 모터

[123] 330 - 리드스크루 340 - 실린더

[124] 350 - 플런저 400 - 지지부

[125] 410 - 누름롤러

청구범위

[청구항 1] 웨더스트립을 그리핑하고, 그리핑된 웨더스트립을 차량 바디의 차체 플랜지에 끼워서 조립하며, 조립시 웨더스트립의 위치를 고정하는 웨더스트립 장착그리퍼; 및
상기 웨더스트립 장착그리퍼와 결합되어서 웨더스트립 장착그리퍼를 이동시키도록 동작하는 로봇;을 포함하는 것을 특징으로 하는 웨더스트립의 자동 조립장치.

[청구항 2] 청구항 1에 있어서,
상기 웨더스트립 장착그리퍼에 구비된 것으로 공급부의 웨더스트립 위치 확인과 웨더스트립의 장착위치 스캔 및 웨더스트립의 조립상태 품질확인 기능을 수행하는 비전시스템;을 포함하는 것을 특징으로 하는 웨더스트립의 자동 조립장치.

[청구항 3] 청구항 2에 있어서,
상기 비전시스템은 2D 카메라 및 레이저 비전센서를 포함하는 것을 특징으로 하는 웨더스트립의 자동 조립장치.

[청구항 4] 청구항 1에 있어서,
상기 웨더스트립 장착그리퍼는 로봇과 분리 가능하게 결합되는 베이스;
상기 베이스에 구비되고, 웨더스트립을 그리핑하며, 로봇의 이동에 의해 베이스가 이동할 때에 웨더스트립이 차체 플랜지를 따라 갈 수 있도록 경로를 가이드해주는 가이드부; 및
상기 베이스에 구비되고, 웨더스트립을 가압하여 웨더스트립을 차체 플랜지에 조립하는 조립부;를 포함하는 것을 특징으로 하는 웨더스트립의 자동 조립장치.

[청구항 5] 청구항 4에 있어서,
상기 웨더스트립 장착그리퍼는 베이스에 구비되고, 가이드부와 함께 웨더스트립을 그리핑하며, 조립부가 웨더스트립을 차체 플랜지에 조립할 때에 웨더스트립을 지지해서 위치를 고정하는 지지부;를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 웨더스트립의 자동 조립장치.

[청구항 6] 청구항 4에 있어서,
상기 가이드부는 끝단에 구비된 제1레그 및 제2레그를 이용해서 웨더스트립을 그리핑하면서 웨더스트립이 차체 플랜지를 따라 갈 수 있도록 경로를 가이드해주는 것을 특징으로 하는 웨더스트립의 자동 조립장치.

[청구항 7] 청구항 6에 있어서,
상기 제1레그와 제2레그 중 어느 하나는 차체 플랜지를 기준으로 실내측에 위치하고 다른 하나는 실외측에 위치하며, 실내측에 위치하는 레그는 실외측에 위치하는 레그보다 길이가 짧게 형성된 것을 특징으로

하는 웨더스트립의 자동 조립장치.

[청구항 8] 청구항 6에 있어서,
상기 제1레그와 제2레그사이의 공간속으로 웨더스트립이 삽입되어서 그리핑되고, 가이드부의 이동시 제1레그와 제2레그에 의한 웨더스트립 및 차체 플랜지의 스크래치를 방지할 수 있도록 제1레그와 제2레그에는 다수개의 가이드롤러 및 가이드베어링이 결합된 것을 특징으로 하는 웨더스트립의 자동 조립장치.

[청구항 9] 청구항 4에 있어서,
상기 조립부는 베이스의 길이방향에 따른 좌우이동 및 좌우이동에 직교되는 방향으로 전후진이 가능하도록 구성되고, 끝단에는 웨더스트립을 가압하여 웨더스트립을 차체 플랜지에 끼워서 조립하는 가압롤러가 구비된 것을 특징으로 하는 웨더스트립의 자동 조립장치.

[청구항 10] 청구항 9에 있어서,
상기 조립부는 베이스에 고정된 모터;
상기 베이스의 길이방향으로 배치되고 모터의 동력으로 회전하는 리드스크루;
상기 리드스크루와 결합되어서 리드스크루의 회전시 리드스크루를 따라 베이스의 좌우로 이동하는 실린더; 및
상기 실린더의 작동시 진퇴 이동하고 끝에 가압롤러가 결합된 플런저;를 포함하는 것을 특징으로 하는 웨더스트립의 자동 조립장치.

[청구항 11] 청구항 10에 있어서,
상기 가압롤러가 웨더스트립을 가압하면서 차체 플랜지에 조립할 때에 웨더스트립에 설정된 압력 이상으로 힘이 가해지는 경우 플런저가 후퇴 이동할 수 있도록 실린더는 댐퍼역할을 수행하게 되는 것을 특징으로 하는 웨더스트립의 자동 조립장치.

[청구항 12] 청구항 5에 있어서,
상기 지지부는 웨더스트립과 접촉해서 지지해주는 누름롤러;를 구비한 것을 특징으로 하는 웨더스트립의 자동 조립장치.

[청구항 13] 청구항 1 내지 청구항 12 중 어느 하나의 장치를 이용해서 웨더스트립을 자동으로 조립하는 방법으로,
상기 웨더스트립 장착그리퍼를 이용해서 공급부에 위치한 웨더스트립을 그리핑한 후 웨더스트립을 작업위치로 로딩시키는 로딩단계;
상기 작업위치에 웨더스트립이 로딩된 후 웨더스트립 장착그리퍼에 구비된 가압롤러를 이용해서 웨더스트립을 가압하여 웨더스트립의 일부를 먼저 차체 플랜지에 끼워서 조립하는 부분 조립단계; 및
상기 부분 조립단계가 완료된 후 가압롤러에 의한 웨더스트립의 가압력을 유지한 상태에서 로봇의 이동을 통해 웨더스트립 장착그리퍼를 차체 플랜지의 장착경로를 따라 이동시키고, 웨더스트립 장착그리퍼의

이동시 가압롤러를 이용해서 웨더스트립의 전체구간을 차체 플랜지에 끼워서 조립하는 최종 조립단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 웨더스트립의 자동 조립방법.

[청구항 14] 청구항 13에 있어서,
상기 로딩단계를 실행하기 전에 웨더스트립 장착그리퍼에 구비된 비전시스템을 이용해서 공급부의 웨더스트립 위치 확인 및 차량 바디에서 웨더스트립의 장착위치 스캔하는 준비단계;가 실행되는 것을 특징으로 하는 웨더스트립의 자동 조립방법.

[청구항 15] 청구항 13에 있어서,
상기 부분 조립단계 및 최종 조립단계를 실행할 때에 가압롤러는 웨더스트립 장착그리퍼의 베이스를 따라 좌우이동 및 전후이동을 하면서 웨더스트립을 가압하여 웨더스트립을 차체 플랜지에 끼워서 조립하게 되는 것을 특징으로 하는 웨더스트립의 자동 조립방법.

[청구항 16] 청구항 13에 있어서,
상기 부분 조립단계는 가압롤러에 의해 웨더스트립의 일부가 차체 플랜지의 1차 코너부 및 2차 코너부에 각각 조립되는 1차 코너부 조립단계 및 2차 코너부 조립단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 웨더스트립의 자동 조립방법.

[청구항 17] 청구항 16에 있어서,
상기 웨더스트립이 조립되는 차체 플랜지가 프런트필러와 센터필러사이에서 프런트도어가 장착되는 프런트측 위치인 경우 1차 코너부는 센터필러와 차체 플랜지의 상단이 만나는 상단후방 모서리부가 되고, 2차 코너부는 프런트필러와 차체 플랜지의 상단이 만나는 상단전방 모서리부가 되는 것을 특징으로 하는 웨더스트립의 자동 조립방법.

[청구항 18] 청구항 16에 있어서,
상기 웨더스트립이 조립되는 차체 플랜지가 센터필러와 리어필러사이에서 리어도어가 장착되는 리어측 위치인 경우 1차 코너부는 센터필러와 차체 플랜지의 상단이 만나는 상단전방 모서리부가 되고, 2차 코너부는 리어필러와 차체 플랜지의 상단이 만나는 상단후방 모서리부가 되는 것을 특징으로 하는 웨더스트립의 자동 조립방법.

[청구항 19] 청구항 13에 있어서,
상기 부분 조립단계 및 최종 조립단계를 실행할 때에 로봇의 이동속도와 가압롤러의 중심축이 이동하는 속도를 동일하게 동기화시켜서 이동시키는 것을 특징으로 하는 웨더스트립의 자동 조립방법.

[청구항 20] 청구항 13에 있어서,
상기 최종 조립단계 이후에 웨더스트립 장착그리퍼에 구비된 비전시스템을 이용해서 차체 플랜지에 조립이 완료된 웨더스트립의 품질상태를 검사하는 품질 검사단계를 더 포함하고;

상기 비전시스템이 차체 플랜지에서 웨더스트립이 조립된 부분을 스캔하였을 때에 스캔된 단면적 중에서 웨더스트립이 차지한 면적이 기준 값 이상이면 정상으로 판단하고 기준 값 미만이면 불량으로 판단하며;

상기 불량으로 판단된 부분은 정상으로 판단될 때까지 웨더스트립 장착그리퍼를 이용해서 웨더스트립을 재조립하게 되는 것을 특징으로 하는 웨더스트립의 자동 조립방법.