(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2012-0129516
(43) 공개일자 2012년11월28일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B23K 11/12 (2006.01) *B23K 11/30* (2006.01)
(21) 출원번호 10-2011-0047816
(22) 출원일자 2011년05월20일
심사청구일자 2011년05월20일

(71) 출원인
진인태
부산광역시 남구 진남로 60, 2차 아파트 802호 (대연동, 남산타워)
(72) 발명자
진인태
부산광역시 남구 진남로 60, 2차 아파트 802호 (대연동, 남산타워)

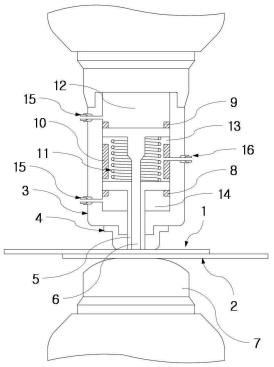
전체 청구항 수 : 총 9 항

(54) 발명의 명칭 **진동스폿용접기 및 진동스폿용접방법**

(57) 요 약

중첩된 두 장의 금속판을 스폿용접(spot welding)하기 위하여 하부평판형클램프전극 위에 놓여있는 두 장의 중첩된 금속판의 상면 한 쪽면에 놓여있는 한 개의 진동전극실린더에 부착된 상부원통형클램프전극이 수직으로 압력접촉한 상태에서 진동전극실린더 내부에 있는 원통형진동전극과 원형봉진동전극의 세 개의 전극에 의한 전기저항 순간가열방법으로 두 장의 용접될 금속판의 스폿용접부를 부분집중가열함과 동시에 쌍으로 구성된 원통형진동전극과 이 속에 삽입된 원형봉진동전극의 교차반복진동에 의해서 두 장의 금속판의 스폿용접부에 소성유동적인 압출과정이 반복적으로 진행되도록 하여 두 장의 금속판을 전기저항열과 후방압출압력에 의해 순간적으로 강하게 접합하는 진동스폿용접기와 진동스폿용접방법을 특징으로 한다.

대 표 도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

진동스폿용접하고자 하는 두 장의 중첩된 상부금속판(1)과 하부금속판(2); 중첩된 상부금속판(1)을 클램프하는 상부원통형클램프전극(4)을 부착하고 동시에 원통형진동전극(5)과 원형봉진동전극(6)를 내장하는 진동전극실린더(3);금속판을 클램프하며 동시에 전기저항가열하는 상부원통형클램프전극(4)과; 상부금속판(1)에 진동압력을 가하는 원형봉진동전극(6)를 내장하며 동시에 압출되어 나온 소재를 반복압입하는 원통형진동전극(5)과; 그리고 원통형진동전극(5)에 삽입되어 반복적으로 왕복진동하며 중첩된 상부금속판(1)과 하부금속판(2)의 스폿용접부(19)소재를 원통형진동전극홈(17)으로 후방압출하는 원형봉진동전극(6)과: 중첩된 하부금속판(2)을 하부에서 지지하는 하부평판형클램프전극(7)과; 원통형진동전극(5)과 원형봉진동전극(6)에 반복적으로 진동하중을 가할 때 완충역할을 하는 진동전극완충스프링(11)과; 원통형진동전극(5)과 원형봉진동전극(6)에 반복적으로 진동하중을 가하는 진동하중유공압장치(20)와; 클램프전극과 진동전극에 전원을 공급하는 전극가열전원공급장치(21);로 구성된 진동스폿용접기.

청구항 2

진동스폿용접하고자 하는 두 장의 중첩된 상부금속판(1)과 하부금속판(2)을 중첩시킨 다음 중첩된 상부금속판(1)에 한 개의 진동전극실린더(3)을 배치하고 이에 부착된 상부원통형클램프전극(4)과 금속판의 하부에 배치된 하부평판형클램프전극(7)에 의해서 중첩된 금속판에 일정압력을 가한 다음에; 그리고 상부원통형클램프전극(4) 내부에 삽입되어 있는 한 쌍의 원통형진동전극(5)과 이 원통형진동전극(5)속에 삽입되어 있는 원형봉진동전극(6)을 두 장의 중첩된 금속판의 상면 한 쪽의 부분적인 스폿용접부에 수직으로 접촉한 상태에서 상부원통형클램프전극(4)과 원통형진동전극(5) 그리고 이 속에 삽입되어 있는 원형봉진동전극(6)에 의한 전기저항 순간가열방법으로 두 장의 용접될 금속판의 스폿용접부(19)를 부분집중가열함과 동시에; 원통형진동전극(5)과 그리고 그 내부에 동심원으로 밀착삽입되어 한 쌍으로 구성되어 있는 원형봉진동전극(6)으로써 순간적인 교차반복진동하중을 가하여 두 장의 금속판의 스폿용접부(19)에 소성유동적인 상호후방압출과정이 반복적으로 진행되도록 하여 두 장의 금속판이 순간적으로 강하게 진동스폿용접되도록 하는 진동스폿용접방법.

청구항 3

제 1항에 있어서 진동전극실린더(3)내에 피스톤에 의해 구분되는 세 개의 공간인 실린더제1공간(12),실린더제2공간(13),실린더제3공간(14)으로 구성되어 있는 진동전극실린더(3)가 접합할 두 장이상의 금속판의 한 쪽면에서 배치되어 하부평판형클램프전극(7)과 함께 중첩된 금속판을 압력접촉하도록 하는 한 개의 진동전극실린더(3)가 배치된 진동스폿용접기.

청구항 4

제 2항에 있어서 원형봉진동전극(6)을 진동하기 위하여 진동전극완충스프링(11)으로써 원통형진동전극(5)과 원형봉진동전극(6)이 각각의 원통형진동전극스톱퍼(8)와 원봉진동전극스톱퍼(9)까지 후퇴한 형태로 정지하게 있다가 진동하중유공압장치(20)에 의해 연결된 유공압호스제1연결부(15)를 통하여 실린더제1공간(12)과 실린더제3공간(14)에 유공압하중이 걸리면 원형봉진동전극(6)의 선단면이 원통형진동전극(5) 밖으로 돌출되면서 금속판을 소성유적으로 압입하게 한다. 이 때 동시에 원통형진동전극(5)이 후방으로 후퇴하면서 원통형진동전극홈(17)이 형성되게 함으로써 원형봉진동전극(6)이 압입될 때 밀려나온 스폿용접부(19) 금속판 소재를 이 원통형진동전극홈(17)으로 후방압출하도록 하고 진동하중을 가할 때 소성유동진동이 반복되면서 후방압출압력과 전기저항열에 의해 스폿용접부상의 금속소재가 강하게 접합되도록 한 후 원형봉진동전극(6)이 진동전극실린더(3)내의 원형봉진동전극스톱퍼(9)까지 후퇴한 형태로 정지하게 함으로써 스폿용접부에 용접으로 인한 단면변화를 없게 하는 원형봉진동전극(6)의 작동을 특징으로 하는 진동스폿용접방법.

청구항 5

제 2항에 있어서 원통형진동전극(5)을 진동하기 위하여 진동전극실린더(3)내 피스톤에 의해 구분되는 세 개의 공간인 실린더제1공간(12), 실린더제3공간(14)의 압력하중이 제거되면서 진동하중유공압장치(20)에 연결된 유공압호스제2연결부(16)를 통하여 실린더제2공간(13)에 압력하중이 걸리게 되면 원형봉진동전극(6)이 원통형진동전

극(5) 안으로 복귀되면서 금속판내부의 소성유동부에 원형봉진동전극홈(18)을 형성함과 동시에 원통형진동전극(5)이 후방압출되어 나와 있던 금속소재를 다시 원형봉진동전극(6)의 후퇴로 생긴 원형봉진동전극홈(18)으로 압출하도록하고 진동하중을 가할 때 소성유동진동이 반복되면서 후방압출압력과 전기저항열에 의해 스폿용접부상의 금속소재가 강하게 접합되도록 한 후 원통형진동전극(5)이 진동전극실린더(3)내의 원통형진동전극스톱퍼(8)까지 후퇴한 형태로 정지하게 함으로써 스폿용접부에 용접으로 인한 단면변화가 없게 하는 원통형진동전극(5)의 작동을 특징으로 하는 진동스폿용접방법.

청구항 6

제 2항에 있어서 원형봉진동전극(6)과 원통형진동전극(5)에 의한 진동과 가열이 반복될 때 진동전극실린더(3)의 내벽의 중앙부에 부착되어 있는 소성유동영역조절스톱퍼(10)의 길이를 조절함으로써 용접하고자 하는 판재의 두께에 따라 원형봉진동전극(6)과 원통형진동전극(5)의 이동행정거리를 조정할 수 있도록 하는 진동스폿용접방법.

청구항 7

제 2항에 있어서 진동스폿용접이 시작되기 전에 진동전극완충스프링(11)과 진동전극스톱퍼(8)(9)로써 원형봉진동전극(6)과 원통형진동전극(5)을 진동전극실린더(3)내에 후퇴한 형태에서 그 선단면이 일치하도록 정지하여 있다가 진동하중유공압장치(11)에 의해 진동하중을 받을 때 진동전극(5)(6)이 교차로 슬라이딩되면서 진동전극(5)(6)의 그 선단면이 돌출반복되었다가 반복진동하중이 제거되면 원통형진동전극(5)과 원형봉진동전극(6)의 선단면이 상부원통형클램프전극의 선단면과 일치된 상태로 정지를 유지하게 하는 기능과 진동전극의 운동을 부드럽게 하는 기능을 가진 진동전극완충스프링(11)으로 작동하는 진동스폿용접방법.

청구항 8

제 2항에 있어서 진동스폿용접할 두 장의 상하부금속판(1)(2)의 순간가열방법으로서 전극에 유입된 전류에 의해서 상부금속판(1)과 하부금속판(2)의 중첩된 스폿용접부의 접촉에 의한 전기저항발열과; 상부원통형클램프전극(4) 및 하부평판형클램프전극(7)의 선단면이 각각의 상하부금속판과 접촉되어 발생하는 전기저항발열; 그리고 상부원통형클램프전극(4) 및 하부평판형클램프전극(7) 소재종류의 고유저항에 의하여 발열된 전극자체로부터의 열전도에 의한 스폿용접부를 가열함으로써 중첩된 금속판의 스폿용접부(19)를 용융하지않고 소성유동접합이 가능한 열간고상금속상태로 가열하는 방법에 의하여 과도한 전류에 의한 전기적인 아크가 발생하지 않도록 하는 가열방법으로 스폿용접부(19)를 부분집중가열하는 진동스폿용접방법.

청구항 9

제 2항에 있어서 용접하고자하는 금속판의 두께와 재질 그리고 금속판의 갯수에 따라 진동전극의 이동행정거리와 진동수 그리고 전극에 흐르는 전류와 진동전극의 재질 및 전극단면형상의 진동스폿용접변수들에 의해 조절되는 진동스폿용접방법.

명 세 서

기 술 분 야

[0001] 두 장의 중첩된 금속판을 스폿용접하는 방법의 종류에는 부분적인 면적상에서 전기저항에 의한 열과 압력에 의하여 중첩된 금속판사이의 접촉면을 용융하여 두 금속판을 용접하는 스폿용접(spot welding)의 용융용접법과 두 장의 금속판을 마찰회전프로브(probe)로써 중첩된 금속판에 삽입하여 고속으로 회전할 때 마찰열과 소성유동을 이용하여 용접하는 마찰교반점접합(friction stir spot welding)의 고상용접법이 있다.

배 경 기 술

[0002] 상기 기술분야에서 언급된 두 용접방법에는 각각의 장점이 있으나 용융용접법인 스폿용접은 전기저항으로 발생하는 순간열에 의해 금속판의 접촉면들을 용융시켜 용접하기 때문에 고전류의 접촉으로 인하여 아크가 발생하여 환경적인 문제나 용접면의 불량등의 문제점을 내포하고 있다.

[0003] 또한 마찰회전프로브에 의한 마찰교반점용접법은 고상용접에의한 기계적 강도가 우수한 용접특성과 아크가 발생하지 않으며 경금속의 용접에 장점이 있는 반면에 용접후 용접면의 표면에 마찰회전프로브에 의한 용접부자국

또는 구멍이 남는 단점이 있다.

[0004] 특허 10-0743857에서는 기존의 스폿용접(spot welding)의 강한 고전류에 의한 순간가열과 소재금속띠판으로 부터 중첩된 두장의 금속판에 압입할 소재를 먼저 펀칭해서 만든 다음 이 압입소재와 함께 용접할 판재를 압출하여 강한 압출압력과 전단력에 의하여 소성유동적으로 용접하는 간단하면서도 강한 접합력을 가진 새로운 형태의 압출점접합방법(extru-spot welding)을 소개하고 있으나 소재금속띠판을 사용해야하는 단점이 있다.

[0005] 그리고 공개특허 제10-2011-0007595에서는 특허 10-0743857의 압입소재를 만들기 위한 추가의 소재금속띠판을 사용하지 않고 단지 두 장의 중첩된 판재의 용접부의 상하 양면에 놓여있는 삼각통형 전극으로써 순간적으로 가열함과 동시에 전극내로 삽입된 진동전극의 반복하중에 의해서 용접부소재를 반복압출하여 강한 압출압력과 전단력에 의하여 소성유동적으로 용접하는 간단하면서도 강한 접합력을 가진 새로운 형태의 스폿용접방법이 소개되고 있다.

[0006] 그러나 공개특허 제10-2011-0007595은 한 쌍의 삼각통형진동전극과 삼각형진동전극이 용접하고자 하는 금속판의 양면에 부분접촉하여 작동됨으로써 금속판 양면에 진동전극이 배치됨에 따라 진동전극을 작동하는 장치인 진동전극실린더가 상하 두 개가 소요되어 장치가 복잡한 단점이 있다.

[0007] 그러나 본 원 발명은 한 개의 상부 원통형클램프전극내부에 삽입되어 있는 원통형진동전극과 이 속에 삽입되어 있는 원형봉진동전극을 한 개의 하부평판형클램프전극 상면에 놓여있는 두 장의 중첩된 금속판의 바깥쪽 상면의 한 쪽면에 접촉한 상태에서 상기와 같이 결합된 세 개의 전극에 의한 전기저항 순간가열방법으로 두 장의 용접될 금속판의 스폿용접부를 부분집중가열함과 동시에 쌍으로 구성된 원통형진동전극과 이 속에 삽입된 원형봉진동전극으로써 순간적인 교차반복진동하중을 가하여 두 장의 금속판의 용접부에 소성유동적인 후방압출과정이 반복적으로 진행하면서 용접되도록 하였다.

[0008] 따라서 본 원 발명은 두 장의 중첩된 금속판의 한 면에서만 진동전극을 배치하여 진동스폿용접되도록 함으로써 공개특허 제10-2011-0007595의 금속판 양면에서의 진동전극을 배치한 것과는 달리 금속판의 한 면에서만 진동전극을 배치하여 교차반복진동 압출하중을 가하여 비교적 간단한 진동전극장치에 의하여 소성유동적으로 고상접합되도록 하는 진동스폿용접기 및 진동스폿용접방법을 특징으로 한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0009] 기존의 스폿용접에 있어서 전기저항으로 발생하는 순간열에 의해 금속판의 접촉면들을 용융시켜 용접하기 때문에 아크가 발생하는 단점을 해결해야하는 것이 첫 번째 기술적 과제이며 고상접합인 마찰교반점접합은 용접후 용접면의 표면에 마찰회전프로브에 의한 용접부자국 또는 구멍이 발생하는 단점을 해결해야 하는 것이 두 번째 기술적 과제이다. 또한 진동스폿용접시 스폿용접부의 진동에 사용되는 진동전극실린더의 수를 두 개에서 한 개로 줄이는 것을 세 번째 기술적 과제로 한다.

과제의 해결 수단

[0010] 진동전극실린더에 부착된 상부원통형클램프전극이 하부평판형클램프전극 위에 놓여있는 두 장의 중첩된 금속판의 상면 한 쪽에 수직으로 압력접촉한 상태에서 진동전극실린더에 부착된 상부원통형클램프전극과 그 내부에 있는 원통형진동전극과 원형봉진동전극의 세 개의 전극에 의한 전기저항 순간가열방법으로 두 장의 용접될 금속판의 스폿용접부를 부분집중가열하여 아크발생을 제거하는 기술적 과제를 해결하고; 또한 두 장의 금속판의 스폿용접부의 한 쪽면에 배치된 한 개의 진동전극실린더의 내부에 있는 원통형진동전극과 이 속에 삽입된 원형봉진동전극의 교차반복진동에 의해서 소성유동적인 압출과정을 반복적으로 진행하도록 한 후 용접할 금속판표면상의 위치에서 진동전극을 정지하게 함으로써 진동스폿용접후 용접부표면상의 단면변화가 없는 기술적 과제를 해결하도록 한다; 그리고 상기 진동스폿용접시 용접면의 한 쪽면에 진동전극실린더를 배치함으로써 세 번째 기술적 과제를 해결한다,

발명의 효과

[0011] 비교적 얇은 두 금속판을 중첩하여 부분적으로 용접하는 스폿용접은 자동차차체의 용접에 주로 사용되어 진다. 이때 주로 사용되어 지는 금속판의 종류가 강철판이어서 고전류가 통전될 때 전기저항이 우수하여 두 금속판의 접촉면이 잘 용융되어 용접이 비교적 양호하다. 그러나 아크발생등의 환경적인 문제점을 내포하고 있다. 그리고

용접되어질 금속판의 종류가 경금속일 경우는 전기저항이 적어 고전류에 의한 접촉면을 용융하기가 쉽지 않다.

[0012] 따라서 본 원 발명은 차세대 자동차의 경량화에 따른 경금속의 용접에 필요한 새로운 용접방법이 요구됨에 따라 중첩된 두 장의 금속판을 스폿용접(spot welding)하기 위하여 하부평판형클램프전극 위에 놓여있는 두 장의 중첩된 금속판의 상면 한 쪽면에 놓여있는 진동전극실린더에 부착된 상부원통형클램프전극이 수직으로 압력접촉한 상태에서 진동전극실린더 내부에 있는 원통형진동전극과 원형봉진동전극의 세 개의 전극에 의한 전기저항 순간가열방법으로 두 장의 용접될 금속판의 스폿용접부를 부분집중가열함과 동시에 쌍으로 구성된 원통형진동전극과 이 속에 삽입된 원형봉진동전극의 교차반복진동에 의해서 두 장의 금속판의 스폿용접부에 소성유동적인 압출과정이 반복적으로 진행되도록 하여 두 장의 금속판을 전기저항열과 압출압력에 의해 순간적으로 강하게 진동스폿용접되도록 하여 두 개의 진동전극을 사용하는 대신 한 개의 진동전극실린더를 사용하여 장치가 간단하면서 전기적인 아크가 발생하지 않는 진동스폿용접기로써 스폿용접부에 용접으로 인한 용접단면의 형상변화가 없는 진동스폿용접이 가능하다.

[0013] 또한 이와 같이 진동스폿용접을 사용하게 되면 용접하고자하는 금속판의 두께와 접합하고자하는 금속판의 재질과 금속판의 갯수에 따라 진동전극의 이동행정거리와 전극에 흐르는 전류와 전극의 단면형상의 간단한 조정에 의해 간단하게 고상용접이 가능하게 되는 장점이 있다.

도면의 간단한 설명

[0014] 도 1은 진동스폿용접기의 수직단면도

도 2는 부분절개면을 가지는 진동전극실린더의 구성

도 3은 원통형진동전극과 원형봉진동전극이 결합된 외관

도 4는 하부평판형클램프전극의 구조

도 5는 상하부금속판 스폿용접부에서의 진동스폿용접 공정도

도 6은 진동스폿용접 후의 금속판의 한 쪽면상에서의 스폿용접부 표면흔적

도 7은 진동스폿용접기를 부착한 용접로봇시스템

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0015] 진동스폿용접하고자 하는 두 장의 중첩된 상부금속판(1)과 하부금속판(2); 중첩된 상부금속판(1)을 클램프하는 상부원통형클램프전극(4)을 부착하고 동시에 원통형진동전극(5)과 원형봉진동전극(6)를 내장하는 진동전극실린더(3);금속판을 클램프하며 동시에 전기저항가열하는 상부원통형클램프전극(4)과; 상부금속판(1)에 진동압력을 가하는 원형봉진동전극(6)를 내장하며 동시에 압출되어 나온 소재를 반복압입하는 원통형진동전극(5)과; 그리고 원통형진동전극(5)에 삽입되어 반복적으로 왕복진동하며 중첩된 상부금속판(1)과 하부금속판(2)의 스폿용접부(19)소재를 원통형진동전극홈(17)으로 후방압출하는 원형봉진동전극(6)과: 중첩된 하부금속판(2)을 하부에서 지지하는 하부평판형클램프전극(7)과; 원통형진동전극(5)과 원형봉진동전극(6)에 반복적으로 진동하중을 가할 때 완충역할을 하는 진동전극완충스프링(11)과; 원통형진동전극(5)과 원형봉진동전극(6)에 반복적으로 진동하중을 가하는 진동하중유공압장치(20)와; 클램프전극과 진동전극에 전원을 공급하는 전극가열전원공급장치(21);로 구성된 진동스폿용접기로써

[0016] 진동스폿용접하고자 하는 두 장의 중첩된 상부금속판(1)과 하부금속판(2)을 중첩시킨 다음 중첩된 상부금속판(1)에 한 개의 진동전극실린더(3)을 배치하고 이에 부착된 상부원통형클램프전극(4)과 금속판의 하부에 배치된 하부평판형클램프전극(7)에 의해서 중첩된 금속판에 일정압력을 가한 다음에; 그리고 상부원통형클램프전극(4) 내부에 삽입되어 있는 한 쌍의 원통형진동전극(5)과 이 원통형진동전극(5)속에 삽입되어 있는 원형봉진동전극(6)을 두 장의 중첩된 금속판의 상면 한 쪽의 부분적인 스폿용접부에 수직으로 접촉한 상태에서 상부원통형클램프전극(4)과 원통형진동전극(5) 그리고 이 속에 삽입되어 있는 원형봉진동전극(6)에 의한 전기저항 순간가열방법으로 두 장의 용접될 금속판의 스폿용접부(19)를 부분집중가열함과 동시에; 원통형진동전극(5)과 그 내부에 동심원으로 밀착삽입되어 한 쌍으로 구성되어 있는 원형봉진동전극(6)으로써 순간적인 교차반복진동하중을 가하여 두 장의 금속판의 스폿용접부(19)에 소성유동적인 상호 후방압출과정이 반복적으로 진행되도록 하여 두 장의 금속판이 순간적으로 강하게 진동스폿용접되도록 하여 아크가 발생하지 않으면서 접합력이 우수한 고상상태의 용접이 가능하도록 하는 진동스폿용접방법을 특징으로 한다.

[0017] 진동스폿용접공정을 구체적으로 기술하면 다음과 같다.

[0018] 원통형진동전극(5)과 원형봉진동전극(6)을 삽입하고 있는 상부원통형클램프전극(4)과 하부평판형클램프전극(7) 사이에 중첩된 상부금속판(1)과 하부금속판(2)의 스폿용접부(19) 상하면을 밀착시킨 다음 클램프압력을 가하면서 전원공급장치(21)에 의해 상부원통형클램프전극(4) 및 하부평판형클램프전극(7)에 전원을 공급하여 스폿용접부(19)를 순간적으로 저항가열한다.

[0019] 이와 동시에 원통형진동전극(5) 내부에 동심원으로 삽입되어 있는 원형봉진동전극(6)의 압입으로 인해서 중첩된 금속판의 스폿용접부(19)상에서의 과잉금속을 방사방향으로 퍼지게 하면서 동시에 원통형진동전극(5)이 후퇴하고 난 공간인 원통형진동전극홈(17)으로 압출방향과 반대방향인 후방으로 압출되어 밀려나오도록 한다. 이때 원통형진동전극(5)과 원형봉진동전극(6)이 상호 밀착된 상태에서 상호 반대방향으로 교차로 슬라이딩되도록 하여 압출과 동시에 후방으로 과잉금속을 압출하도록 되어 있다.

[0020] 이어서 다시 역으로 원형봉진동전극(6)과 원통형진동전극(5)이 상호 밀착된 상태에서 원통형진동전극(5)이 진동방향을 바꾸어 반대방향으로 압입될 때 원통형진동전극홈(17)으로 압출되어 나온 과잉금속소재를 다시 스폿용접부(19) 소성유동영역에서 방사반대방향인 동심원 중심으로 향하는 원형봉진동전극봉홈(18)으로 역으로 압출하게 하면서 스폿용접부(19)내에서는 소성유동접합이 발생하고 이와 같은 진동압출을 반복으로 수행하게 되면 스폿용접부(19)내의 금속소재는 강하게 고상접합되게 된다.

[0021] 이와 같이 진동스폿용접을 사용하게 되면 용접하고자하는 금속판의 두께와 접합하고자하는 금속판의 재질과 금속판의 갯수에 따라 진동전극의 이동행정거리와 전극에 흐르는 전류와 진동전극 단면형상의 간단한 용접변수의 조절에 의해서 고상용접이 가능하게 되는 장점이 있다.

[0022] 이 때 진동스폿용접할 두 장의 상하부금속판(1)(2)의 순간가열방법으로서 상부금속판(1)과 하부금속판(2)의 중첩된 금속판재사이의 접촉에 의한 전기접촉저항발열과; 상부원통형클램프전극(4) 및 하부평판형클램프전극(7)의 각각의 선단면표면이 상하부금속판과 접촉되어 발생하는 전기접촉저항발열; 그리고 상부원통형클램프전극(4) 및 하부평판형클램프전극(7) 소재종류의 고유저항에 의하여 발열된 전극자체로부터의 열전도에 의한 스폿용접부를 가열함으로써; 중첩된 금속판의 스폿용접부(19)를 용융하지않고 소성유동접합이 가능한 열간고상금속상태로 집중가열함으로써 과도한 전류에 의한 전기적인 아크가 발생하지 않도록 하는 기술적 과제를 해결하도록 한다.

[0023] 그리고 용접하고자하는 중첩된 금속판의 한 면에 배치된 진동전극실린더(3)내의 원통형진동전극(5)과 원형봉진동전극(6)의 진동과 전기저항가열이 반복되면서 중첩된 상하부금속판의 스폿용접부(19)를 강하게 진동스폿용접한 후 진동전극실린더(3)내의 원통형진동전극(5)과 원형봉진동전극(6)의 정지위치가 용접하고자 하는 중첩된 금속판의 표면과 일치되면서 정지하도록 하여 스폿용접부(19)상에 용접으로 인한 단면변화가 없는 기술적 과제를 해결하도록 한다.

[0024] 그리고 이때 상하로 중첩되어 있는 금속판의 한 면상에 있는 한 개의 진동전극실린더(3)에 삽입된 두 개의 진동전극의 교차반복진동에 의해서 중첩된 금속판의 한 쪽면상에서 스폿용접부(19)소재를 진동적으로 상호 후방압출하게 하여 기존의 공개특허 제10-2011-0007595 에서 사용되는 금속판의 상하 양면에 두 개의 진동전극실린더를 사용하지 않고 한 쪽면에서 한 개의 진동전극실린더(3)와 하부평판형클램프전극(7)을 사용함으로써 진동스폿용접기의 구조와 작동을 간단히 하는 기술적 과제를 해결하도록 한다.

[0025] 본원 발명의 실시 예를 첨부한 도면을 참고하여 설명하면 다음과 같다.

[0026] 도 1은 진동스폿용접기의 단면도를 도시하고 있으며 진동전극실린더(3)을 보면 원형봉진동전극(6)을 진동하기위하여 진동전극실린더(3)내에는 피스톤에 의해 구분되는 세 개의 공간인 실린더제1공간(12),실린더제2공간(13),실린더제3공간(14)을 구성하고 있고 실린더제2공간(13)속에 있는 진동전극완충스프링(11)으로써 원통형진동전극(5)과 원형봉진동전극(6)이 진동전극실린더(3)내에 그림에서 도시한 각각의 스톱퍼(8)(9)까지 후퇴한 형태로 정지하게 있다가 진동하중유공압장치(20)에의해 연결된 유공압호스제1연결부(15)를 통하여 실린더제1공간(12)과 실린더제3공간(14)에 유공압 하중이 걸리면 원형봉진동전극(6)의 선단면이 원통형진동전극(5) 밖으로 돌출되면서 금속판을 소성적으로 압입하게 한다. 이 때 동시에 원통형진동전극(5)이 후방으로 후퇴하면서 원통형진동전극홈(17)이 형성되게 함으로써 원형봉진동전극(6)이 압입될 때 밀려나온 스폿용접부(19) 금속판 소재를 이 원통형진동전극홈(17)으로 후방압출하도록 구성되어 있다.

[0027] 그리고 원통형진동전극(5)을 진동하기 위하여 진동전극실린더(3)내의 실린더제1공간(12), 실린더제3공간(14)의 압력하중이 제거되면서 진동하중유공압장치(20)에 연결된 유공압호스제2연결부(16)를 통하여 실린더제2공간(1

3)에 압력하중이 걸리게 되면 원형봉진동전극(6)이 원통형진동전극(5) 안으로 복귀되면서 금속판내부의 소성유동부에 원형봉진동전극홈(18)을 형성함과 동시에 원통형진동전극(5)이 후방압출되어 나와 있던 금속소재를 다시 원형봉진동전극(6)의 후퇴로 생긴 원형봉진동전극홈(18)으로 압출하면서 소성유동교반이 반복되도록 한다. 이와 같은 소성유동교반이 반복되면서 압력과 열에 의해 금속소재가 강하게 접합되도록 하는 진동스폿용접 전극구조를 도시하고 있다.

[0028] 또한 도 1의 원형봉진동전극(6)에 의한 진동과 가열이 반복될 때 원형봉진동전극(6)의 선단면을 금속판표면과 일치시키기 위하여 사용되는 원형봉진동전극스톱퍼(9)가 진동전극실린더(3)의 내벽의 상부에 부착되어 있다.

[0029] 또한 도 1의 원통형진동전극(5)에 의한 진동과 가열이 반복될 때 원통형진동전극(5)의 선단면을 금속판표면과 일치시키기 위하여 사용되는 원통형진동전극스톱퍼(8)가 진동전극실린더(3)의 내벽의 하부에 부착되어 있다.

[0030] 도 1의 원형봉진동전극(6)과 원통형진동전극(5)에 의한 진동과 가열이 반복될 때 소성유동영역조절스톱퍼(10)의 길이를 조절함으로써 용접하고자 하는 판재의 두께에 따라 원형봉진동전극(6)과 원통형진동전극(5)의 이동행정거리를 조정할 수 있도록 소성유동영역조절스톱퍼(10)가 진동전극실린더(3)의 내벽의 중앙부에 부착되어 있다.

[0031] 도 2는 부분절개면을 가지는 진동전극실린더의 구성을 도시하고 있다. 기존의 스폿용접에 사용되는 전극과는 달리 상부원통형클램프전극(4)내에 원통형진동전극(5)과 원형봉진동전극(6)이 삽입되어 상호 슬라이딩되도록 지지하면서 진동전극완충스프링(11)에 의해 유공압압력을 받을 때 완충역할을 하며 실린더 내 피스톤에 의해 구분되는 세 개의 공간인 실린더제1공간(12), 실린더제2공간(13), 실린더제3공간(14)을 포함하는 밀폐형실린더로 구성되어 있다. 원통형클램프전극(4)을 하부에 탈부착될 수 있도록 나사부가 가공되어 있으며 진동전극실린더(3)의 옆면에 진동하중유공압장치(20)에 연결될 유공압호스제1연결부(15)와 유공압호스제2연결부(16)가 있다. 또한 상부에는 용접로봇시스템의 전극부분에 연결할 나사부가 가공되어 있다.

[0032] 도 3은 원통형진동전극과 원형봉진동전극이 결합된 외관을 도시하고 있다. 기존의 스폿용접에 사용되는 전극과는 달리 상부원통형쿨램프전극(4)의 내부에 원통형진동전극(5)의 내부에 원형봉진동전극(6)이 삽입되어 구성되어 있다.

[0033] 도 4는 하부평판형클램프전극(7)을 도시한 것으로 상하부금속판소재(1)(2)를 하부에서 지지하고 진동전극실린더(3)에 부착된 상부원통형클램프전극(4)과 더불어 용접하고자 하는 금속판에 일정한 클램프압력을 가하면서 전류의 통전에 의해서 상하부금속판을 가열하는 기능을 가지고 있으며 일반적인 원형봉의 단면형상으로 되어 있다.

[0034] 도 5는 상하부금속판 스폿용접부내에서의 진동스폿용접 공정도를 도시하고 있으며 진동전극이 교차반복진동이 계속됨에 따라 한 번의 진동반복이 행해질 때의 소성유동영역변화를 다섯 개의 소성유동영역의 변화로 나누어 도시하고 있다.

[0035] 원통형진동전극(5)과 원형봉진동전극(6)을 삽입하고 있는 상부원통형클램프전극(4)과 하부평판형클램프전극(7) 사이에 중첩된 상부금속판(1)과 하부금속판(2)의 스폿용접부(19) 상하면을 밀착시킨 다음 클램프압력을 가하면서 전원공급장치(21)에 의해 상부원통형클램프전극(4) 및 하부평판형클램프전극(7)에 전원을 공급하여 스폿용접부(19)를 순간적으로 저항가열한다.

[0036] 이와 동시에 원통형진동전극(5) 내부에 동심원으로 삽입되어 있는 원형봉진동전극(6)의 압입으로 인해서 중첩된 금속판의 스폿용접부(19)상에서의 과잉금속을 방사방향으로 밖으로 퍼지게 하면서 동시에 원통형진동전극(5)이 후퇴하고 난 공간인 원통형진동전극홈(17)으로 압출방향과 반대방향인 후방으로 압출되어 밀려나오도록 한다. 이때 원통형진동전극(5)과 원형봉진동전극(6)이 상호 밀착된 상태에서 상호 반대방향으로 교차로 슬라이딩되도록 하여 압출과 동시에 후방으로 과잉금속을 압출하도록 되어 있다.

[0037] 이어서 다시 역으로 원형봉진동전극(6)과 원통형진동전극(5)이 상호 밀착된 상태에서 원통형진동전극(5)이 진동방향을 바꾸어 반대방향으로 압입될 때 원통형진동전극홈(17)으로 압출되어 나온 과잉금속소재를 다시 스폿용접부(19) 소성유동영역에서 방사반대방향인 동심원 중심으로 향하는 원형봉진동전극봉홈(18)으로 역으로 압출하게 하면서 스폿용접부(19)내에서는 소성유동접합이 발생하고 이와 같은 진동압출을 반복으로 수행하게 되면 스폿용접부(19)내의 금속소재는 강하게 접합되게 된다.

[0038] 이와 같이 진동하중유공압장치(20)의 압력에 의한 원통형진동전극(5)과 원형봉진동전극(6)의 진동과 전원공급장치의 전원에 의한 저항가열이 반복되면서 중첩된 상하부금속판 스폿용접부(19)내에서 강하게 스폿용접되도록 하는 진동스폿용접하는 공정을 도시하고 있다.

[0039] 도 6은 진동스폿용접 후의 금속판의 한 쪽면상에서의 스폿용접부(19) 표면 형상을 도시한 것으로 용접부 표면에

상부원통형클램프전극(4)의 용접흔적과 원통형진동전극(5)의 용접흔적 그리고 원형봉진동전극(6)의 용접흔적이 세 개의 동심원 상태로 남아 있는 진동스폿용접흔적(23)을 보여주고 있다.

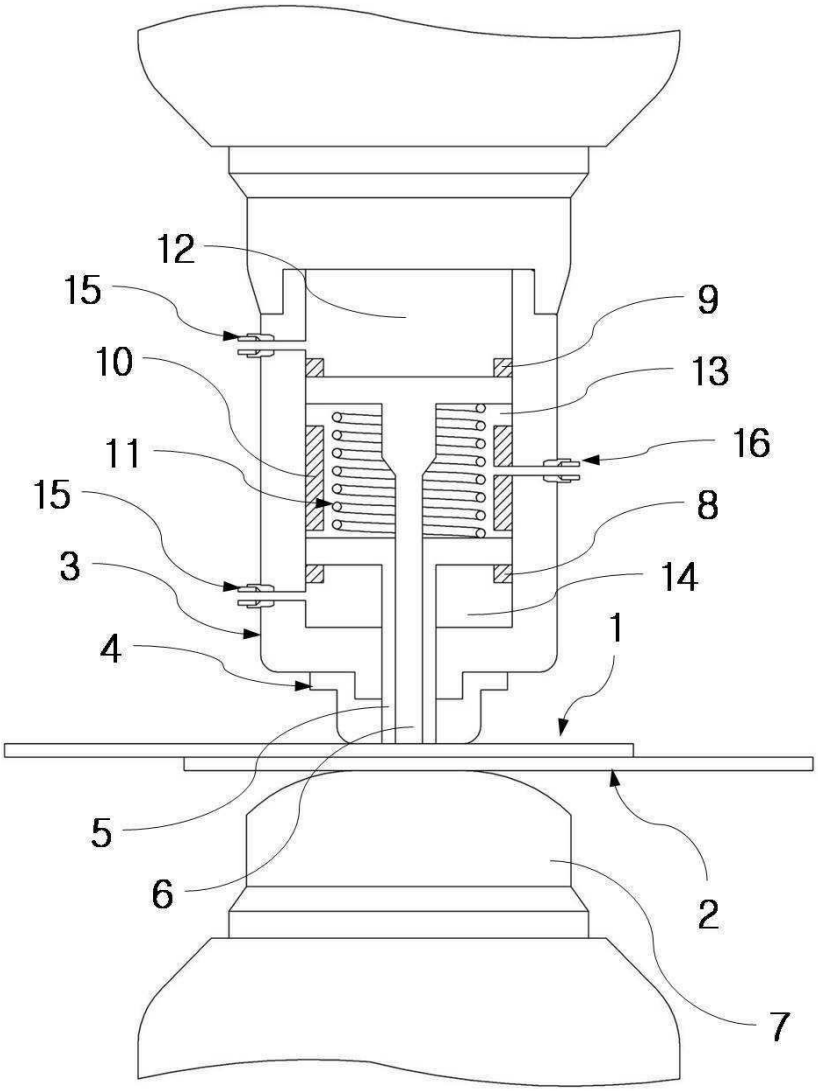
[0040] 도 7은 진동스폿용접기를 부착한 용접로봇시스템(22)을 도시한 것으로 용접로봇시스템(22)의 전극가열전원공급장치(21)에 연결되어 진동전극실린더(3)의 원통형클램프전극(4)을 가열하고 용접로봇시스템(22)의 진동하중유공압장치(20)에 의해 유공압호스로 연결된 진동전극실린더(3)의 내부에 있는 원통형진동전극(5)과 원형봉진동전극(6)이 진동되도록 하는 용접로봇시스템(22)을 도시하고 있다.

부호의 설명

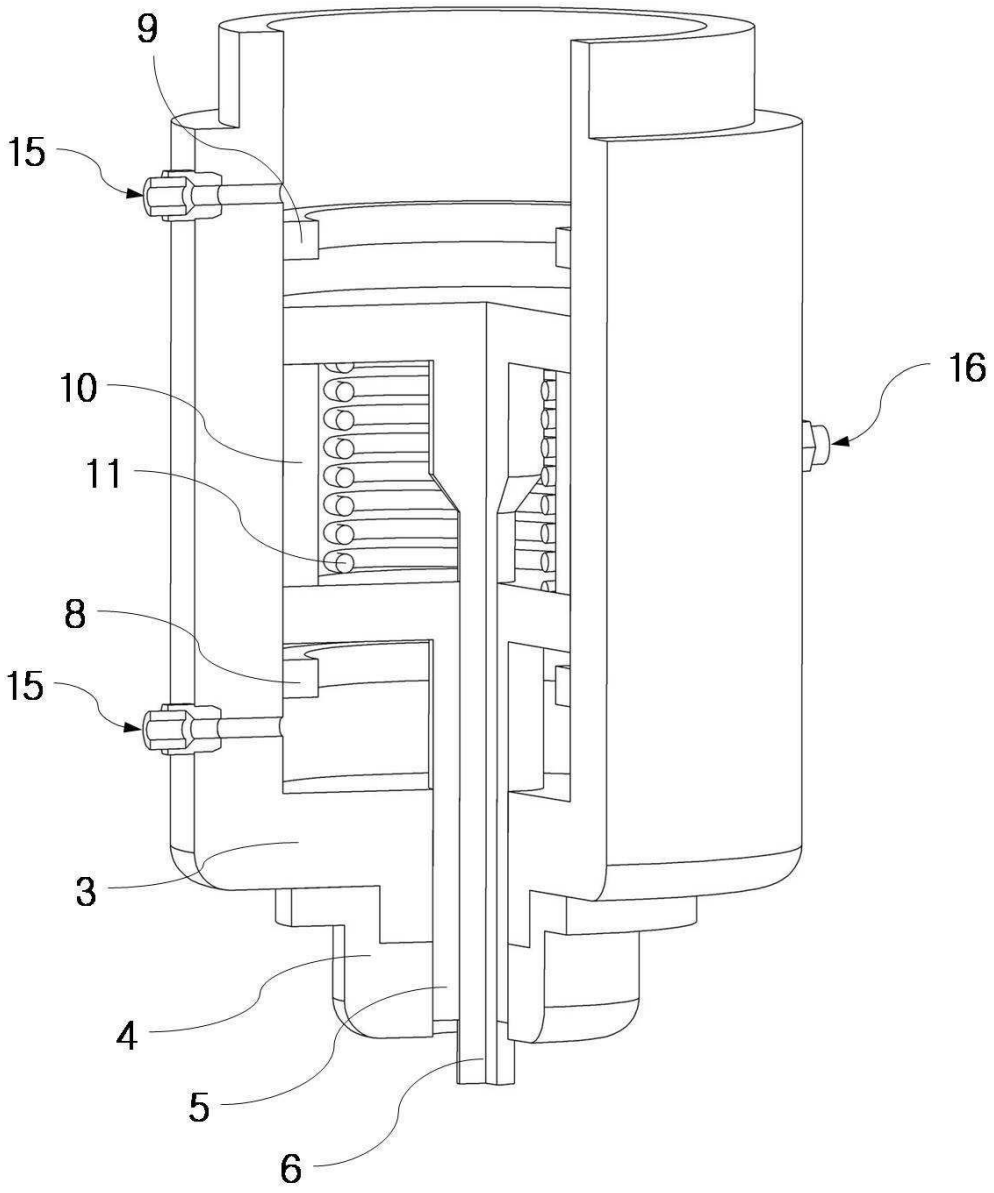
[0041] 1:상부금속판, 2:하부금속판, 3:진동전극실린더, 4:상부원통형클램프전극 5:원통형진동전극, 6:원형봉진동전극, 7:하부평판형클램프전극, 8:원통형진동전극스톱퍼, 9:원형봉진동전극스톱퍼, 10:소성유동영역조절스톱퍼, 11:진동전극완충스프링, 12:실린더제1공간, 13:실린더제2공간, 14:실린더제3공간 15:유공압호스제1연결부 16:유공압호스제2연결부; 17:원통형진동전극홈, 18:원형봉진동전극홈, 19:스폿용접부, 20:진동하중유공압장치, 21:전극가열전원공급장치, 22:용접로봇시스템 23;진동스폿용접흔적

도면

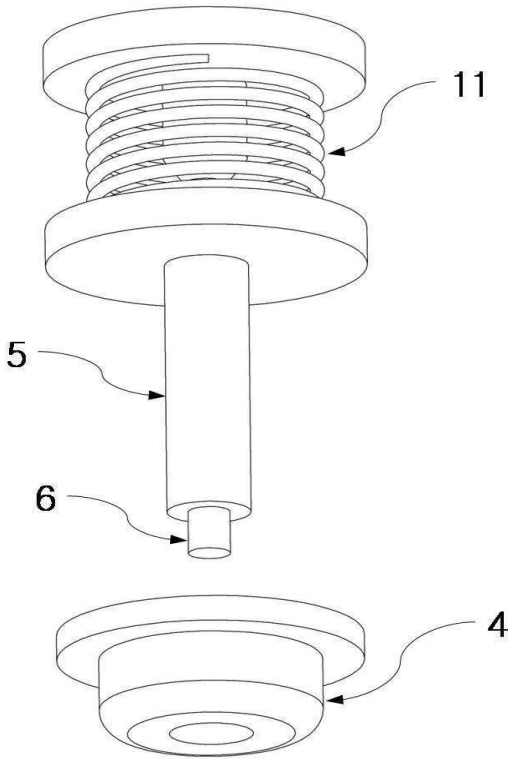
도면1



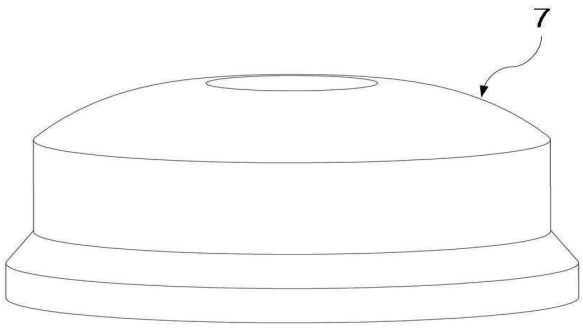
도면2



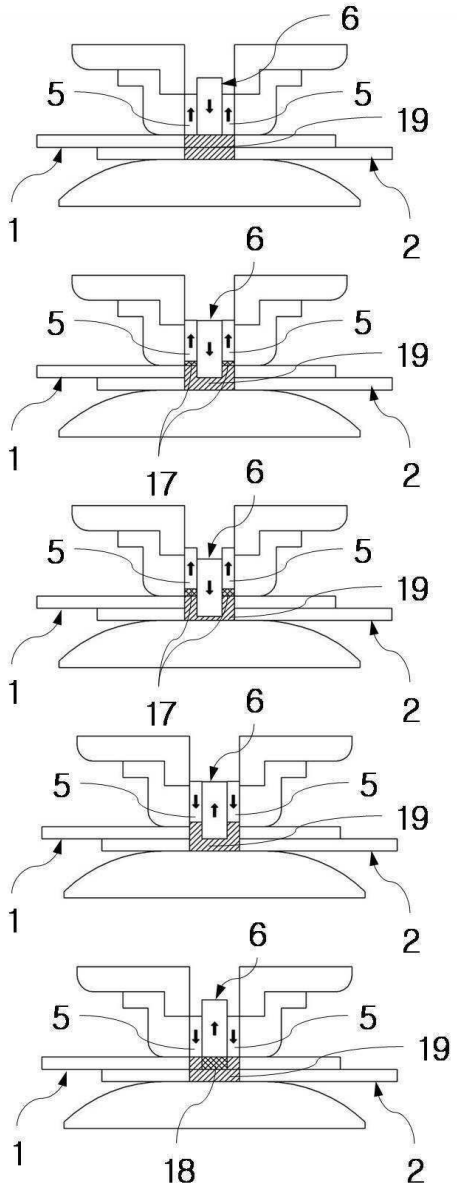
도면3



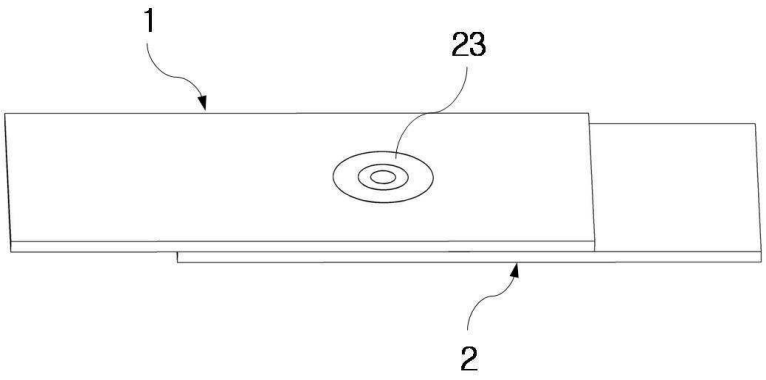
도면4



도면5



도면6



도면7

