

- 31 : 클램프
- 32 : 유압 실린더
- 33 : 이송기
- 40 : 제어기
- 50 : 용접기
- 51 : 토치
- 60 : 다관절 로봇

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 철구조물 블록의 하부에서 용접 작업을 수행하는 용접 로봇 시스템에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 소정 개의 러그가 적치된 상태로 이동대차에 의해 철구조물 블록의 하부로 이동되면 취부장치가 러그를 리프팅하여 소정의 용접 위치에 고정하고 이를 다관절 로봇이 용접하도록 한 리프팅 러그 용접 로봇 시스템에 관한 것이다.

일반적으로, 조선소에서 선박 건조와 같이 대형 철구조물을 제작하는 작업 현장에서는 작업 능력의 향상을 위하여 철구조물을 블록 단위로 가공하게 되며, 이에 철구조물 블록에 여타의 부속물을 용접하는 작업이 빈번하게 수행된다.

이러한 용접 작업은 작업 생산성을 높이기 위해 로봇 시스템으로 구현되는 추세이나, 특히 다양한 작업 조건을 가지는 조선소에서는 부단한 노력에도 불구하고 아직까지도 수작업에 의존하는 공정이 다수 존재한다.

이와 같은 수작업 공정의 잔존은 생산성을 제고하는데 있어서 걸림돌이 되고 있으며, 이 중에서 철구조물 블록의 하부에 특정 부속물을 수작업으로 용접할 경우에는 오버헤드(overhead) 자세로 용접을 수행하게 되므로 작업 능률이 매우 저조하여 생산성의 제고를 지향하는 입장에서는 크나큰 제약이 되고 있다.

도 1은 선박 건조과정의 대표적인 수작업 용접 공정의 예로서, 서포트(1)에 올려져 있는 철구조물 블록(2)에 러그(3)가 용접되어진 상태를 나타낸 것이다.

러그(3)의 용접 공정을 상술하면, 먼저 작업자는 러그(3)를 팔레트에서 수동대차에 실어 철구조물 블록(2)의 하부 용접 위치까지 이동하며, 러그(3)의 중량에 따라 2~4명의 작업자가 러그(3)를 들어올려 철구조물 블록(2)에 오버헤드 자세로 가용점을 실시하고, 이후 한 명의 작업자가 다시 오버헤드 자세로 본용접을 실시하게 된다.

이에 따라, 수작업에 의해 작업 능률이 저조하고 특히 아래보기 용접이 불가능하여 모든 용접 공정이 오버헤드 자세로 수행되므로 작업의 피로도가 배가되었으며, 이는 생산성의 저하로 직결됨은 물론이고 작업 특성상 위험성이 매우 높은 문제점이 있었다.

발명이 이루고자하는 기술적 과제

본 발명은 전술한 바와 같은 종래 기술의 문제점을 해결하고자 제안한 것으로서, 소정 개의 러그가 적치된 상태로 이동대차에 의해 철구조물 블록의 하부로 이동되면 취부장치가 러그를 리프팅하여 소정의 용접 위치에 고정하고 이를 다관절 로봇이 용접하도록 한 리프팅 러그 용접 로봇 시스템을 제공함으로써,

러그의 오버헤드 용접 공정을 자동화시켜 수작업에 따른 위험성을 배제함은 물론이고 작업 능력 및 생산성이 향상되게 하는 데 그 목적이 있다.

발명의 구성 및 작용

이러한 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 리프팅 러그 용접 로봇 시스템은, 철구조물 블록의 하부에 부속물을 용접하는 로봇 시스템에 있어서:

러그를 규칙적인 배열로 적치할 수 있는 러그적치대가 마련된 이동대차와; 팔레트에 적치된 상태의 상기 러그를 상기 러그적치대로 이송·적치하기 위해 상기 이동대차에 탑재된 리프터와; 상기 러그를 취부 후 상기 철구조물 블록 하부면으로 리프팅하여 소정의 용접 위치에 고정하기 위해 상기 이동대차에 탑재된 취부장치와; 상기 이동대차에 탑재되어 상기 러그를 상기 용접 위치에 용접하는 다관절 로봇을 포함한다.

바람직하기로, 상기 이동 대차는 주행로의 평탄도에 대응하는 밸런스 유지장치 및 탑재물을 진동으로부터 보호하는 진동 방지장치를 구비하며; 상기 취부장치는 상기 러그를 취부하기 위한 클램프와, 적어도 상기 러그를 리프팅할 수 있는 스톱크를 가지는 유압 실린더와, 상기 클램프를 수평 이동시켜 상기 러그의 고정 위치를 조절하는 이송기를 구비한다.

본 발명의 실시예로는 다수개가 존재할 수 있으며, 이하에서는 첨부한 도면을 참조하여 가장 바람직한 실시예에 대하여 상세히 설명하기로 한다.

이 바람직한 실시예를 통해 본 발명의 목적, 특징 및 이점들을 보다 잘 이해할 수 있게 된다.

도 2는 본 발명에 따른 리프팅 러그 용접 로봇 시스템의 정면도이고, 도 3은 측면도이다.

이에 나타난 바와 같이 본 발명에 의한 용접 로봇 시스템은, 적어도 한 개의 철구조물 블록에 필요한 수량만큼의 러그(3)를 규칙적인 배열로 적치할 수 있는 러그적치대(11)가 마련되고 주행로의 평탄도에 대응하는 밸런스 유지장치(도시 생략됨)와 탑재물을 진동으로부터 보호하는 진동 방지장치(도시 생략됨) 및 운전을 위한 손잡이(12)를 구비하며 전방향으로 미세 위치조정이 가능하도록 3축 및 핸들로 설계된 이동대차(10)와, 팔레트에 적치된 상태의 러그(3)를 러그적치대(11)로 이송·적치하기 위해 이동대차(10)에 탑재된 호이스트(hoist) 형의 리프터(20)와, 러그(3)를 취부하기 위한 클램프(31)와 적어도 러그(3)를 리프팅할 수 있는 스톱크를 가지는 유압 실린더(32)와 클램프(31)를 수평 이동시켜 러그(3)의 고정 위치를 조절하는 이송기(33)를 구비하여 이동대차(10)에 탑재되고 러그적치대(11)에 적치된 러그(3)를 배열 순서에 따라 취부 후 상기 철구조물 블록 하부로 리프팅하여 소정의 용접 위치에 고정하는 취부장치(30)와, 이동대차(10)에 탑재되며 센서에 의한 포인트 제어방식에 통한 제어기(40)의 제어에 따라 용접기(50)의 토치(51)를 이용하여 상기 고정된 러그(3)의 형상 및 사이즈에 대응하게 러그(3)를 상기 소정의 용접 위치에 용접하는 다관절 로봇(60)으로 구성된다.

이와 같이 구성된 본 발명의 용접 로봇 시스템에 의하여 철구조물 블록의 하부에 부속물이 용접되는 과정을 도 1 내지 도 3을 참조하여 설명하면 다음과 같다.

먼저, 작업자는 리프터(20)를 수동 조작하여 팔레트에 적치되어 있는 러그(3) 중에서 한 개의 철구조물 블록(2)에 필요한 수량만큼의 러그(3)를 이송하여 러그적치대(11)에 규칙적인 배열로 적치시킨다.

그리고, 손잡이(12)를 이용하여 이동대차(10)를 서포트(1)에 의해 지지된 철구조물 블록(2)의 하부까지 이동시킨 후 전, 후, 좌, 우방향으로 조절하여 대략적인 용접 위치에 정지시킨다. 이때, 주행로의 평탄도가 일정하지 않을 경우에도 밸런스 유지장치(도시 생략됨)에 의해 이동대차(10)는 밸런스를 유지하며, 어느 정도의 진동이 발생되더라도 진동 방지장치(도시 생략됨)가 이를 완충시켜 이동대차(10)의 탑재물에는 큰 영향을 주지 않게 된다.

다음으로, 작업자가 제어기(40)의 조작패널(도시 생략됨)을 통해 세팅 완료를 입력하면 제어기(40)의 제어에 따라 취부장치(30)의 클램프(31)가 러그적치대(11)에 적치된 러그(3)를 배열 순서에 따라 취부한 후 180° 회전되고, 유압 실린더(32)에 의해 클램프(31) 및 러그(3)가 철구조물 블록(2)의 하부면으로 리프팅되며, 이송기(33)에 의해 클램프(31)가 해당 취부위치로 정밀하게 수평 이동되어 소정의 용접 위치에 고정된다. 여기서, 작업자가 상기 조작패널을 조작하여 취부장치(30)를 수동 제어하더라도 클램프(31)와 유압 실린더(32) 및 이송기(33)는 상기와 동일한 과정에 의해 러그(3)를 소정의 용접 위치에 고정시킨다.

이후에, 작업자가 제어기(40)에 기 저장된 프로그램 중에서 해당 러그(3)의 형상 및 크기에 맞는 프로그램을 선택하며, 이러한 프로그램에 의해 구동되는 제어기(40)의 제어에 따라 다관절 로봇(60)은 센서에 의한 포인트 제어방식으로 동작하여 취부장치(30)에 의해 고정된 러그(3)를 용접기(50)의 토치(51)를 이용하여 철구조물 블록(2)의 해당 위치에 가용접한다.

상기 가용접이 완료되면 취부장치(30)는 원상태로 복귀하여 다음의 용접 작업을 대기하며, 다관절 로봇(60)이 다시 동작하여 철구조물 블록(2)에 가용접된 러그(3)를 본용접하여 철구조물 블록(2)의 해당 위치에 완전히 결합시킨다.

여기서, 용접의 시공회수는 러그(3)의 형상 및 크기에 따라 3~7회 수행되며, 해당 회수에 따른 제어기(40)의 제어에 따라 전압, 전류, 속도, 토치각도, 돌림속도 등의 조건이 최적화된 상태에서 용접이 수행·완료된다.

이후, 용접이 완료되면 다관절 로봇(6) 또한 원상태로 복귀하여 다음의 용접 작업을 대기한다.

발명의 효과

상술한 바와 같이 본 발명은, 조선소의 선박 건조과정 등에서 수작업으로 시행되던 철구조물 하부의 오버헤드 용접 공정을 자동화시켜 수작업에 따른 위험성을 배제함은 물론이고 작업 능력 및 생산성이 향상되게 하는 효과가 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

철구조물 블록의 하부에 부속물을 용접하는 로봇 시스템에 있어서:
 러그를 규칙적인 배열로 적치할 수 있는 러그적치대가 마련된 이동대차와;
 팔레트에 적치된 상태의 상기 러그를 상기 러그적치대로 이송·적치하기 위해 상기 이동대차에 탑재된 리프터와;
 상기 러그를 취부 후 상기 철구조물 블록 하부면으로 리프팅하여 소정의 용접 위치에 고정하기 위해 상기 이동대차에 탑재된 취부장치와;
 상기 이동대차에 탑재되어 상기 러그를 상기 용접 위치에 용접하는 다관절 로봇을 포함하여 된 리프팅 러그 용접 로봇 시스템.

청구항 2

제 1 항에 있어서,
 상기 이동 대차는 주행로의 평탄도에 대응하는 밸런스 유지장치를 구비하여 된 리프팅 러그 용접 로봇 시스템.

청구항 3

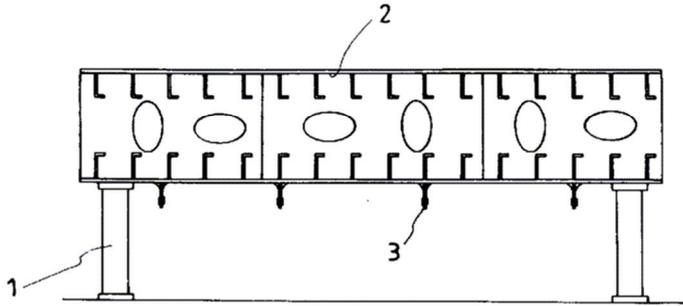
제 1 항에 있어서,
 상기 이동 대차는 탑재물을 진동으로부터 보호하는 진동 방지장치를 구비하여 된 리프팅 러그 용접 로봇 시스템.

청구항 4

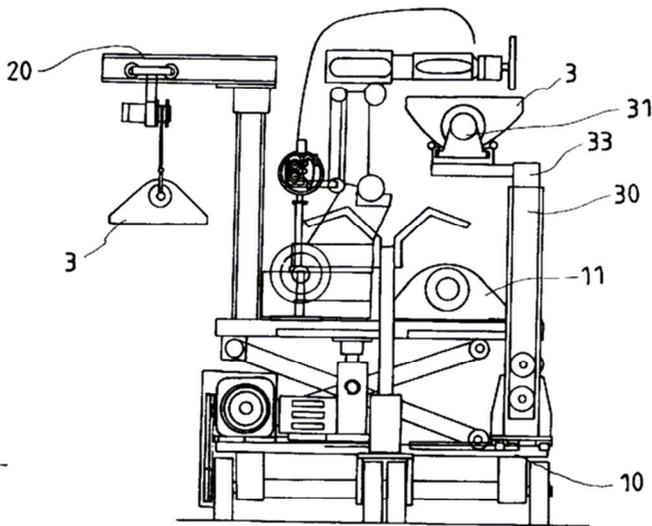
제 1 항에 있어서,
 상기 취부장치는 상기 러그를 취부하기 위한 클램프와, 적어도 상기 러그를 리프팅할 수 있는 스톱크를 가지는 유압 실린더와, 상기 클램프를 수평 이동시켜 상기 러그의 고정 위치를 조절하는 이송기를 구비하여 된 리프팅 러그 용접 로봇 시스템.

도면

도면1



도면2



도면3

