



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2021-0120769
(43) 공개일자 2021년10월07일

- | | |
|---|---|
| <p>(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B23K 9/10 (2006.01) B23K 9/127 (2006.01)</p> <p>(52) CPC특허분류
B23K 9/1087 (2013.01)
B23K 9/124 (2013.01)</p> <p>(21) 출원번호 10-2020-0052599
(22) 출원일자 2020년04월29일
심사청구일자 2020년08월28일</p> <p>(30) 우선권주장
1020200037472 2020년03월27일 대한민국(KR)</p> | <p>(71) 출원인
한국조선해양 주식회사
서울특별시 종로구 율곡로 75 (계동)</p> <p>(72) 발명자
유상훈
서울특별시 종로구 율곡로 75
최성욱
서울특별시 종로구 율곡로 75
조인호
서울특별시 종로구 율곡로 75</p> <p>(74) 대리인
김영철, 김 순 영</p> |
|---|---|

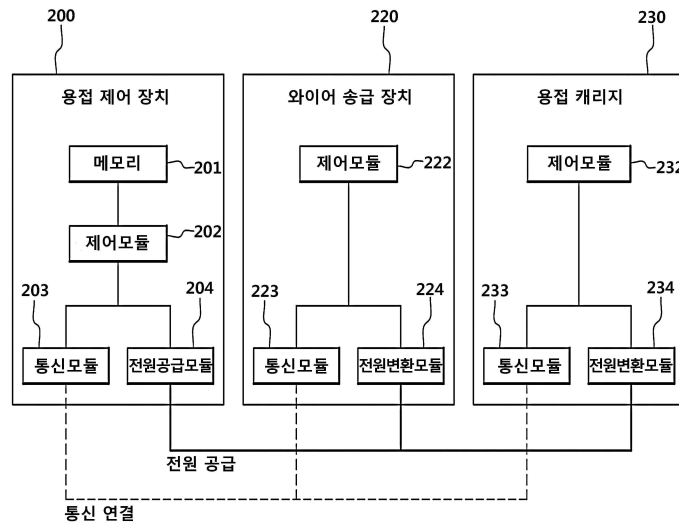
전체 청구항 수 : 총 6 항

(54) 발명의 명칭 필렛용접부재를 자동으로 용접하기 위한 제어 동작을 수행하는 디지털 용접기

(57) 요약

실시예들은 송급장치 및 캐리지에 연결되고, 복수의 용접구간을 갖는 용접부재의 부재정보를 저장하고 - 상기 복수의 용접구간은 용접장 및 비용접장을 포함함; 용접작업의 시작 입력을 수신하면, 상기 용접부재의 부재정보에서 현재 작업구간에 대한 구간유형, 구간길이 및 용접조건을 검색하고, 검색된 용접조건 정보에서 상기 작업구간에서의 주행속도 정보를 획득하고, 상기 획득된 주행속도 정보를 포함한 주행속도 제어신호를 생성하고, 상기 작업구간에 대한 용접작업에서 상기 캐리지가 상기 작업구간에서의 주행속도로 운전하도록 상기 주행속도 제어신호를 상기 캐리지로 전송하도록 구성된 디지털 용접기에 관련된다.

대표도



(52) CPC특허분류
B23K 9/127 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

송급장치 및 캐리지에 연결된 디지털 용접기에 있어서, 상기 디지털 용접기는:

복수의 용접구간을 갖는 용접부재의 부재정보를 저장하고 - 상기 복수의 용접구간은 용접장 및 비용접장을 포함함;

용접작업의 시작 입력을 수신하면, 상기 용접부재의 부재정보에서 현재 작업구간에 대한 구간유형, 구간길이 및 용접조건을 검색하고,

검색된 용접조건 정보에서 상기 작업구간에서의 주행속도 정보를 획득하고,

상기 획득된 주행속도 정보를 포함한 주행속도 제어신호를 생성하고, 그리고

상기 작업구간에 대한 용접작업에서 상기 캐리지가 상기 작업구간에서의 주행속도로 운전하도록 상기 주행속도 제어신호를 상기 캐리지로 전송하도록 구성된 것을 특징으로 하는 디지털 용접기.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 부재정보는,

각 구간별 구간유형 정보, 구간길이 정보 및 용접조건 정보 중 하나 이상을 포함하고,

상기 용접조건 정보는 해당 구간의 구간유형이 용접장인 경우, 용접기로부터 출력되는 전류의 출력전압, 상기 송급장치의 송급속도, 및 상기 캐리지의 주행속도 중 하나 이상을 포함하고,

상기 용접조건 정보는 해당 구간의 구간유형이 비용접장인 경우, 상기 캐리지의 주행속도를 포함하는 것을 특징으로 하는 디지털 용접기.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 캐리지의 주행속도는, 해당 구간의 구간유형이 비용접장인 경우, 상기 캐리지가 운전 가능한 최대 주행속도인 것을 특징으로 하는 디지털 용접기.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 검색된 용접조건 정보에서 상기 작업구간에서의 용접전압 정보를 획득하고,

상기 용접전압을 갖는 전류를 출력하도록 구성된 것을 특징으로 하는 디지털 용접기.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 검색된 용접조건에서 상기 작업구간에서의 송급속도 정보를 획득하고,

상기 획득된 송급속도 정보를 포함한 송급속도 제어신호를 생성하고,

상기 작업구간에 대한 용접작업에서 상기 송급장치가 상기 작업구간에서의 송급속도로 운전하도록 상기 송급속도 제어신호를 상기 송급장치로 전송하도록 구성된 것을 특징으로 하는 디지털 용접기.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 캐리지로부터 누적 주행거리를 포함한 캐리지의 상태정보를 수신하고,

상기 누적 주행거리와 상기 작업구간에서의 구간길이를 비교하며,

상기 누적 주행거리가 상기 작업구간에서의 구간길이를 초과할 경우, 복수의 용접구간 전체에 대해 용접작업이 수행되었는지 판단하고, 그리고

상기 복수의 용접구간 전체에 대해 용접작업이 수행되지 않은 것으로 판단된 경우, 다음 용접구간으로 작업구간을 변경하도록 더 구성되는 것을 특징으로 하는 디지털 용접기.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 디지털 용접기에 관한 발명으로서, 보다 상세하게는 비용접구간을 포함한 필렛용접부재를 자동으로 용접하기 위한 제어 동작을 수행하는 디지털 용접기에 관련된다.

배경 기술

[0002] 전통적인 용접기는 기계 분야 기술이 주로 접목된 기기였으나, 최근 기계 분야 및 전자 분야 간의 접목이 활발해지는 것의 영향으로 인해 상당부분 디지털화되었다. 용접 산업 분야에서 디지털화된 용접기는 디지털 용접기로 지칭된다. 디지털 용접기는 기존의 아날로그 용접기와 달리, CPU 기반의 고급 제어 프로그램을 탑재할 수 있는 용접 장비로서, CPU와 같은 프로세서를 사용해서 용접이 이행될 수 있도록 하는 기능을 가진다.

[0003] 이러한 디지털 용접기는 미리 지정된 하나 이상의 룰(Rules)을 포함한 프로그램이 설치되어 자동 용접을 수행할 수도 있다.

[0004] 도 1은, 종래의 일 실시예에 따른, 작업자의 행위가 개입하는 자동 용접 시스템의 구성도이다.

[0005] 도 1을 참조하면, 종래의 자동 용접 시스템은 용접 동작을 제어하는 디지털 용접기(100), 와이어 송급장치(120), 및 캐리지(130)를 포함한다.

[0006] 디지털 용접기(100)는 전기적 신호를 통해 와이어 송급장치(120) 및 캐리지(130)의 동작을 제어하며, 와이어 송급장치(120)는 디지털 용접기(100)의 제어 하에 와이어를 캐리지(130)에 송급하며, 캐리지(130)는 디지털 용접기(100)의 제어 하에 송급받은 와이어를 이용하여 용접 동작을 수행한다.

[0007] 한편, 용접작업은 용접대상물에 따라 필렛용접(fillet welding), 맞대기용접, 소켓용접 등으로 구분된다. 이 중 필렛용접은 2장의 판이 직각으로 맞닿는 부분에 대하여 용접을 진행하는 것을 의미하며, 맞대기용접은 2장의 판을 평행하게 연결하는 용접을 일컫는다.

[0008] 필렛용접의 진행시, 필렛용접부와 맞대기용접부가 맞닿게 되면 응력이 집중되어 용접 강도가 저하되는 현상이 발생된다. 따라서, 필렛용접과 맞대기용접이 교차하는 경우 필렛용접부재에 빈 공간(notch)를 만들어서 맞대기용접부와 접촉하는 것을 방지하는데, 이러한 빈 공간(notch)을 통상, 스캘럽이라 한다. 필렛용접부재의 스캘럽 부위에는 용접이 진행되지 않는다.

[0009] 도 1의 자동 용접 시스템의 경우, 필렛용접 수행시 스캘럽과 같은 비용접 구간이 존재하는 경우 사람의 개입이 요구되었다. 즉 종래의 자동 용접 시스템은 스캘럽 등과 같은 비용접구간이 존재할 경우 자동으로 용접이 수행되지 않는, 불완전한 자동 용접 동작을 수행하는 문제가 있었다.

[0010] 또한, 종래의 자동 용접 시스템은 용접부재의 형상에 따른 각장 변화시 이를 수작업으로 자동 용접 시스템에 입력해야 하는 한계를 가진다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0011] 본 발명의 일 측면에 따르면 비용접구간을 포함한 필렛용접부재를 자동으로 용접하는 디지털 용접기를 제공할 수 있다.
- [0012] 본 발명의 기술적 과제는 이상에서 언급한 것들로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 기술적 과제는 아래의 기재로부터 통상의 기술자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

- [0013] 본 발명의 일 측면에 따른 송급장치 및 캐리지에 연결된 디지털 용접기는: 복수의 용접구간을 갖는 용접부재의 부재정보를 저장하고 - 상기 복수의 용접구간은 용접장 및 비용접장을 포함함; 그리고 용접작업의 시작 입력을 수신하면, 상기 용접부재의 부재정보에서 현재 작업구간에 대한 구간유형, 구간길이 및 용접조건을 검색하고, 검색된 용접조건 정보에서 상기 작업구간에서의 주행속도 정보를 획득하고, 상기 획득된 주행속도 정보를 포함한 주행속도 제어신호를 생성하고, 그리고 상기 작업구간에 대한 용접작업에서 상기 캐리지가 상기 작업구간에서의 주행속도로 운전하도록 상기 주행속도 제어신호를 상기 캐리지로 전송하도록 구성된다.
- [0014] 일 실시예에서, 상기 부재정보는, 각 구간별 구간유형 정보, 구간길이 정보 및 용접조건 정보 중 하나 이상을 포함하고, 상기 용접조건 정보는 해당 구간의 구간유형이 용접장인 경우, 용접기로부터 출력되는 전류의 출력전압, 상기 송급장치의 송급속도, 및 상기 캐리지의 주행속도 중 하나 이상을 포함하고, 상기 용접조건 정보는 해당 구간의 구간유형이 비용접장인 경우, 상기 캐리지의 주행속도를 포함할 수도 있다.
- [0015] 일 실시예에서, 상기 캐리지의 주행속도는, 해당 구간의 구간유형이 비용접장인 경우, 상기 캐리지가 운전 가능한 최대 주행속도일 수도 있다.
- [0016] 일 실시예에서, 상기 디지털 용접기는: 상기 검색된 용접조건 정보에서 상기 작업구간에서의 용접전압 정보를 획득하고, 상기 용접전압을 갖는 전류를 출력하도록 구성될 수도 있다.
- [0017] 일 실시예에서, 상기 디지털 용접기는: 상기 검색된 용접조건에서 상기 작업구간에서의 송급속도 정보를 획득하고, 상기 획득된 송급속도 정보를 포함한 송급속도 제어신호를 생성하고, 상기 작업구간에 대한 용접작업에서 상기 송급장치가 상기 작업구간에서의 송급속도로 운전하도록 상기 송급속도 제어신호를 상기 송급장치로 전송하도록 구성될 수도 있다.
- [0018] 일 실시예에서, 상기 디지털 용접기는: 상기 캐리지로부터 누적 주행거리를 포함한 캐리지의 상태정보를 수신하고, 상기 누적 주행거리와 상기 작업구간에서의 구간길이를 비교하며, 상기 누적 주행거리가 상기 작업구간에서의 구간길이를 초과할 경우, 복수의 용접구간 전체에 대해 용접작업이 수행되었는지 판단하고, 그리고 상기 복수의 용접구간 전체에 대해 용접작업이 수행되지 않은 것으로 판단된 경우, 다음 용접구간으로 작업구간을 변경하도록 더 구성될 수도 있다.

발명의 효과

- [0019] 본 발명의 일 측면에 따른 자동 용접 시스템은 스캘럽 등과 같은 비용접구간을 포함하는 경우에 작업자가 수동으로 비용접구간을 이동시키는 작업자의 행위 및/또는 용접부재의 각장이 변화하는 경우에 변화한 각장의 정보를 수동으로 입력하는 작업자의 행위를 요구하지 않고 용접 작업을 진행하게 함으로써, 작업자의 행위가 최소한으로 개입되는 자동 용접을 수행할 수도 있다.
- [0020] 본 발명의 효과들은 이상에서 언급한 효과들로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 효과들은 청구범위의 기재로부터 통상의 기술자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

- [0021] 본 발명 또는 종래 기술의 실시예의 기술적 해결책을 보다 명확하게 설명하기 위해, 실시예에 대한 설명에서 필요한 도면이 아래에서 간단히 소개된다. 아래의 도면들은 본 명세서의 실시예를 설명하기 목적일 뿐 한정적 목적이 아니라는 것으로 이해되어야 한다. 또한, 설명의 명료성을 위해 아래의 도면들에서 과장, 생략 등 다양한 변형이 적용된 일부 요소들이 도시될 수 있다.

도 1은, 종래의 일 실시예에 따른, 작업자의 행위가 개입하는 자동 용접 시스템의 구성도이다.

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른, 자동 용접 시스템의 개념도이다.

도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른, 필렛용접부재에 대해 자동 용접을 수행하게 하는 제어 시퀀스 동작의 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0022] 본 명세서에서 사용한 용어는 단지 특정한 실시 예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 발명을 한정하려는 의도가 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 명세서에서, "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 기재된 특징, 영역, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 및/또는 성분을 구체화하는 것이며, 하나 또는 그 이상의 다른 특징, 영역, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 및/또는 성분의 존재 또는 부가를 제외시키는 것이 아니다.
- [0023] 다르게 정의되지 않는 한, 기술적이거나 과학적인 용어를 포함해서 여기서 사용되는 모든 용어들은 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 일반적으로 이해되는 것과 동일한 의미이다. 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 것과 같은 용어들은 관련 기술의 문맥상 가지는 의미와 일치하는 의미인 것으로 해석되어야 하며, 본 명세서에서 명백하게 정의하지 않는 한, 이상적이거나 과도하게 형식적인 의미로 해석되지 않는다.
- [0024] 본 명세서에 기술된 실시예는 전적으로 하드웨어이거나, 부분적으로 하드웨어이고 부분적으로 소프트웨어이거나, 또는 전적으로 소프트웨어인 측면을 가질 수 있다. 본 명세서에서 "부(unit)", "모듈(module)", "장치" 또는 "시스템" 등은 하드웨어, 하드웨어와 소프트웨어의 조합, 또는 소프트웨어 등 컴퓨터 관련 엔티티(entity)를 지칭한다. 예를 들어, 본 명세서에서 부, 모듈, 장치 또는 시스템 등은 실행중인 프로세스, 프로세서, 객체(object), 실행 파일(executable), 실행 스레드(thread of execution), 프로그램(program), 및/또는 컴퓨터(computer)일 수 있으나, 이에 제한되는 것은 아니다. 예를 들어, 컴퓨터에서 실행중인 애플리케이션(application) 및 컴퓨터의 양쪽이 모두 본 명세서의 부, 모듈, 장치 또는 시스템 등에 해당할 수 있다.
- [0025] 본 명세서에서, 디지털 용접기는 기존의 아날로그 용접기와 달리, CPU 기반의 고급 제어 프로그램을 탑재할 수 있는 용접 장비로서, CPU와 같은 프로세서를 사용해서 용접이 이행될 수 있도록 하는 기능을 가진다. 이로 인해, 아날로그 용접기에 비해 용접기의 출력 값(예컨대, 전류, 전압 값)을 보다 정확하게 조절하도록 구성된다.
- [0026] 상기 디지털 용접기는 스캐럽 등과 같은 비용접장을 포함한 필렛용접부재에 대해 작업자가 비용접장의 위치를 조정할 필요가 없이 자동으로 용접이 가능하도록 구성된다.
- [0027] 이하에서, 도면을 참조하여 본 발명의 실시예들에 대하여 상세히 살펴본다.
- [0028] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른, 자동 용접 시스템(2)의 개념도이다.
- [0029] 도 2의 자동 용접 시스템(2)은 용접제어장치로 동작하는 디지털 용접기(200)를 포함한다. 디지털 용접기(200)는 송급장치(220)와 캐리지(230)에 연결된다. 디지털 용접기(200)는 송급장치(220)의 동작, 캐리지(230)의 동작을 제어하는 제어신호를 생성하여 각 구성요소(220, 230)에 각각 전달하는 역할을 수행한다. 송급장치(220) 및 캐리지(230)는 디지털 용접기(200)로부터 수신한 제어신호에 기초하여 각각의 동작을 수행함으로써, 용접 작업이 진행된다.
- [0030] 상기 디지털 용접기(200)는 하우징, 제어 패널, 센서, 메모리, 및/또는 프로세서가 실장된(mounted) PCB(Printed Circuit Board)를 포함한다. 또한, 특정 실시예들에서 디지털 용접기(200)는 네트워크 카드를 포함한다. 디지털 용접기(200)는 프로세서에 설치된 펌웨어 프로그램에 따라 동작하도록 구성된다.
- [0031] 일 실시예에서, 디지털 용접기(200)는 메모리(201), 제어 모듈(202), 통신 모듈(203), 및 전원 공급 모듈(204)를 포함할 수도 있다.
- [0032] 메모리(201)는 용접부재의 부재정보를 저장하는 저장장치이다.
- [0033] 용접부재는 용접 작업의 대상으로서, 용접부재의 부재정보는 용접부재의 세부정보를 포함한다. 상기 용접부재에서 용접 작업이 수행되어야 하는 용접 구간은 복수의 구간으로 구분되며, 각 구간별 각장, 용접장, 비용접장에 관한 정보는 상기 용접부재의 부재정보에 포함된다. 여기서, 각장은 용접대상부위의 두께, 용접장은 각 구간의

용접길이, 비용접장은 각 구간의 비용접길이를 의미한다.

- [0034] 디지털 용접기(200)는 사용자 인터페이스(미도시)를 통해 용접부재의 부재정보를 메모리(202)에 저장할 수도 있다.
- [0035] 메모리(201)의 용접부재의 부재정보는 제어 모듈(202)로 전달되어, 제어 모듈(202)이 자동 용접을 위한 제어 시퀀스 동작을 수행하는데 사용된다. 이에 대해서는 아래의 도 3 및 표 1을 참조하여 보다 상세하게 서술한다.
- [0036] 제어 모듈(202)은 하나 이상의 프로세서를 포함하며, 메모리(201)로/로부터 데이터를 송/수신하고, 통신 모듈(203)을 통해 송급장치(220) 및/또는 캐리지(230)와 제어 신호를 송/수신하며, 전력 공급 모듈(204)을 통해 송급장치(220) 및/또는 캐리지(230)로 전력을 공급할 수도 있다.
- [0037] 일 실시예에서, 제어 모듈(202)은 송급속도 제어신호, 와이어 인칭 제어신호, 보호가스 퍼지(purge) 제어신호 및 이들의 조합 중 하나 이상을 포함한 제1 제어신호를 송급장치(220)로 전송할 수도 있다. 또한, 제어 모듈(202)은 용접 시작-정지에 대한 제어신호, 캐리지 이동에 대한 제어신호 및 이들의 조합 중 하나 이상을 포함한 제2 제어 신호를 캐리지(230)로 전송할 수도 있다.
- [0038] 제어 모듈(201)의 동작에 대해서는 아래의 도 3을 참조하여 보다 상세하게 서술한다.
- [0039] 상기 와이어 송급장치(220)은 상기 용접 캐리지(230)에 와이어를 송급하는 장치이다. 와이어 송급장치(220)로부터 캐리지(230)에 송급되는 와이어의 양은 디지털 용접기(200)로부터 수신되는 제어신호에 기초한다.
- [0040] 일 실시예에서, 송급장치(220)는 제어모듈(222), 전원변환모듈(224) 및 통신모듈(223)을 포함하여 구성된다.
- [0041] 상기 제어모듈(222)은 디지털 용접기(200)로부터 수신한 제어신호에 기초하여 동작을 수행한다. 일 실시예에서, 송급장치(220)가 송급속도 제어신호를 수신한 경우, 제어모듈(222)은 송급속도 제어신호에 기초하여 송급장치(220)의 송급속도를 유지 또는 변경할 수도 있다.
- [0042] 또한, 일부 실시예들에서, 송급장치(220)가 와이어 인칭 제어신호, 보호가스 퍼지(purge) 제어신호 등을 수신할 경우, 제어모듈(222)은 와이어 인칭 제어신호, 보호가스 퍼지(purge) 제어신호 등에 기초하여 와이어 인칭 동작을 제어하거나, 또는 보호가스 퍼지 동작을 제어할 수도 있다.
- [0043] 통신모듈(223)은 상기 제어모듈(222)의 제어 하에 와이어 송급장치(220)의 상태 정보를 상기 디지털 용접기(200)에 전달하거나 용접제어모듈(211)로부터 전달되는 제어신호를 수신하는 역할을 한다.
- [0044] 전원변환모듈(224)은 디지털 용접기(200)의 전원공급모듈(214)로부터 공급되는 교류전원을 직류전원으로 변환하여 송급모터, 보호가스 공급용 솔레노이드 밸브 등에 공급하는 역할을 한다.
- [0045] 상기 용접 캐리지(230)는 상기 와이어 송급장치(220)로부터 와이어를 송급받아 일측에 구비된 용접 토치를 통해 용접을 수행하는 장치이다. 일 실시예에서, 캐리지(230)는 캐리지 제어모듈(232), 전원변환모듈(234) 및 통신모듈(233)을 포함할 수도 있다.
- [0046] 통신모듈(233)은 상기 캐리지 제어모듈(232)의 제어 하에 용접 캐리지(230)의 상태 정보를 상기 디지털 용접기(200)에 전달하거나 용접제어모듈(211)로부터 전달되는 제어신호를 수신하는 역할을 한다.
- [0047] 전원변환모듈(234)은 상기 디지털 용접기(200)의 전원공급모듈(214)로부터 공급되는 교류전원을 직류전원으로 변환하여 자체 모터 등에 공급하는 역할을 한다.
- [0048] 상기 캐리지 제어모듈(232)은, 용접제어모듈(211)로부터 전달된 하나 이상의 제어 신호를 수신할 경우, 상기 하나 이상의 제어 신호에 기초하여 용접 작업을 위한 하나 이상의 동작을 수행하도록 구성된다. 예를 들어, 캐리지 제어모듈(232)은 용접 시작-정지에 대한 제어신호, 캐리지 이동에 대한 제어신호 등을 수신할 경우, 용접 시작-정지에 대한 제어, 캐리지 이동 제어 등의 동작을 수행할 수도 있다.
- [0049] 또한, 캐리지 제어모듈(232)은 용접 캐리지(230)의 주행속도 등의 상태 정보를 상기 통신모듈(233)을 통해 상기 디지털 용접기(200)에 전달하는 역할을 한다.
- [0050] 한편, 상기 디지털 용접기(200)는 스켈립 등과 같은 비용접장을 포함한 용접부재에 대해서 용접 작업을 진행하는 도중에 용접길이에 따라 각장이 변화하는 경우 용접작업이 자동으로 진행될 수 있도록 용접기 자신(200), 송급장치(220) 및/또는 캐리지(230)의 운전을 제어하는, 제어 시퀀스 동작을 수행하도록 구성된다.
- [0051] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른, 필릿용접부재에 대해 자동 용접을 수행하게 하는 제어 시퀀스 동작의 흐름

도이다.

- [0052] 도 3을 참조하면, 디지털 용접기(200)는 메모리(201)에 용접부재의 부재정보를 저장한다(S301).
- [0053] 일 실시예에서, 용접부재의 부재정보는 용접부재의 복수의 구간에 대한 구간정보를 포함한다. 각 구간별 정보는 구간유형 정보 및 구간길이 정보를 포함한다. 여기서, 구간유형 정보는 해당 구간이 용접 작업이 요구되는 용접장 구간인지, 또는 비용접 구간을 나타낸 비용접장 구간인지를 식별하는 정보이다.
- [0054] 또한, 용접부재의 부재정보는 각장 정보 및/또는 용접 조건 정보를 더 포함할 수도 있다. 여기서, 각장 정보는 작업자가 원하는 각장에 관한 정보로서, 오차 없이 정확하게 해당 구간에 대한 용접 작업이 진행된다면 각장 정보의 각장을 갖는 결과물이 획득될 것이다. 용접 조건은 작업자가 원하는 각장을 얻기 위한 용접 요소를 포함한다. 일 실시예에서, 용접 조건은 작업자가 원하는 각장을 얻기 위한 용접 요소는 용접 전압, 용접 전류(송급 속도), 및 주행속도 중 하나 이상을 포함할 수도 있다.
- [0055] 특정 실시예들에서, 용접장에 대한 구간정보는 주행속도 및 주행속도와 상이한 용접 요소를 더 포함할 수도 있다. 반면, 비용접장에 대한 구간정보는 주행속도를 포함한다.
- [0056] 예를 들어, 전체 구간이 5개의 구간으로 구분되는 경우, 용접부재의 부재정보는 다음의 표와 같이 구성될 수도 있다.

표 1

구간 정보	각장 정보	구간유형	구간길이	용접 조건
구간 1	4.5mm	용접장	100mm	용접 전압[1] 송급 속도[1] 주행 속도[1]
구간 2	-	비용접장	100mm	주행 속도[2]
구간 3	6.0mm	용접장	150mm	용접 전압[3] 송급 속도[3] 주행 속도[3]
구간 4	-	비용접장	50mm	주행 속도[4]
구간 5	4.5mm	용접장	200mm	용접 전압[5] 송급 속도[5] 주행 속도[5]

- [0057]
- [0058] 여기서 용접 조건[n]은 해당 구간에서 용접 요소의 조건을 나타낸다. 예를 들어, 용접 전압[1]은 구간 1에서 수행되어야 하는 용접 전압을 나타낸다.
- [0059] 일 실시예에서, 비용접장의 주행속도는 캐리지(230)가 동작 가능한 최대 주행속도일 수도 있다. 예를 들어, 표 1에서 구간 2 및 구간 4의 주행 속도는 최대 주행속도이다.
- [0060] 디지털 용접기(200)는 용접작업의 시작을 위한 사용자 입력을 수신한다(S310). 용접작업이 처음 시작되면, 우선 첫번째 구간(예컨대, 구간 1)에 대해 용접작업이 진행된다(S330).

- [0061] 단계(S330)에서, 디지털 용접기(200)는 용접부재의 부재정보에서 해당 구간의 구간유형, 구간길이, 및/또는 용접 조건을 검색한다(S331).
- [0062] 그러면, 단계(S330)에서 디지털 용접기(200)는 해당 구간(즉, 현재 작업구간)이 용접장인지 여부를 확인할 수도 있다. 일 실시예에서, 디지털 용접기(200)는 작업구간이 용접장일 경우, ARC ON(용접 개시 신호)를 디지털 용접기(200), 송급장치(220) 및/또는 캐리지(230)로 전송할 수도 있다. 반면, 디지털 용접기(200)는 작업구간이 비용접장일 경우 ARC OFF(용접 정지 신호)를 디지털 용접기(200), 송급장치(220) 및/또는 캐리지(230)로 전송할 수도 있다(S331).
- [0063] 또한, 단계(S330)에서 디지털 용접기(200)는 해당 구간에 대한 용접작업을 위해 사용될 용접 전압 정보를 획득할 수도 있다. 디지털 용접기(200)는 획득된 용접 전압 정보에 기초하여 해당 구간에 대한 용접 전압을 갖는 전류를 디지털 용접기(200)의 출력 단자로 출력하도록 구성된다(S331).
- [0064] 또한, 단계(S330)에서 디지털 용접기(200)는 해당 구간에 대한 송급속도 정보를 획득할 수도 있다. 디지털 용접기(200)는 획득된 송급속도 정보를 포함한 송급속도 제어신호를 생성하도록 구성된다. 송급속도 제어신호는 송급장치(220)로 전송된다(S331). 송급속도 제어신호를 수신하면, 송급장치(220)의 송급속도는 송급속도 제어신호에 포함된 송급속도로 변경되며, 결국 송급장치(220)는 상기 해당 구간에 대한 용접작업을 위해 사용될 용접 전류로 제어되어 운전한다.
- [0065] 또한, 단계(S330)에서 디지털 용접기(200)는 해당 구간에 대한 주행속도 정보를 획득할 수도 있다. 디지털 용접기(200)는 획득된 주행속도 정보를 포함한 주행속도 제어신호를 생성하도록 구성된다. 주행속도 제어신호는 캐리어(230)로 전송된다(S331). 주행속도 제어신호를 수신하면, 주행속도(230)의 주행속도는 주행속도 제어신호에 포함된 주행속도로 변경되며, 결국 캐리지(230)의 주행속도는 상기 해당 구간에 대한 용접작업을 위해 사용될 주행속도로 제어되어 운전한다.
- [0066] 상기 실시예들에서, 제어신호에 포함되는 정보는 데이터 및/또는 전기 신호로 표현될 수도 있다.
- [0067] 또한, 단계(S330)에서 송급장치(220) 및/또는 캐리지(230)로부터 디지털 용접기(200)로 각 장치(220, 230)의 운전 상태에 관한 정보가 전송될 수도 있다(S331).
- [0068] 일 실시예에서, 송급장치(220)는 운전 중인 송급속도를 포함한 송급장치(220)의 상태 정보를 디지털 용접기(200)로 전송할 수도 있다. 통상적으로 특별한 이상이 없으면, 운전 중인 송급속도는 송급속도 제어신호에 포함된 해당 구간에서의 용접 조건으로서 송급속도와 동일하거나 또는 유사한 값으로 검출될 것이다. 디지털 용접기(200)는 송급장치(220) 상태 정보로부터 해당 구간에서의 송급속도를 획득한다.
- [0069] 일 실시예에서, 캐리지(230)는 (예컨대, 제어모듈(232)에 의해) 누적 주행거리를 검출할 수도 있다. 여기서, 누적 주행거리는 구간이 변경된 이후로부터 다음 구간으로 변경되기 이전까지 단일 구간 동안 누적된 주행거리를 나타낸다. 일부 실시예들에서, 캐리지(230)는 해당 구간에서의 주행 속도 및 주행 시작점 중 하나 이상에 기초하여 누적 주행거리를 검출할 수도 있다.
- [0070] 캐리지(230)는 누적 주행거리를 포함한 캐리지(230) 상태 정보를 디지털 용접기(200)로 전송할 수도 있다. 디지털 용접기(200)는 캐리지(230) 상태 정보로부터 해당 구간에서의 누적 주행거리를 획득한다.
- [0071] 또한, 디지털 용접기(200)는 캐리지(230)의 상태정보를 수신하면, 캐리지(230)의 누적 주행거리에 기초하여 다음 용접 구간에 대한 용접 작업을 진행할지 결정한다(S335).
- [0072] 일 실시예에서, 디지털 용접기(200)는 용접부재의 부재정보에 포함된 구간길이와 캐리지(230)의 누적 주행거리를 비교하여, 누적 주행거리가 구간길이를 초과하는지 여부를 판단한다(S335). 반면, 누적 주행거리가 구간길이 이하인 경우 아직 해당 구간에 대해서 용접작업이 완료되지 않은 것으로 결정하고 해당 구간에 대해 용접작업이 계속 진행하게 한다.
- [0073] 그리고 누적 주행거리가 현재 작업구간의 구간길이를 초과하는 경우(S335), 디지털 용접기(200)는 복수의 용접 구간 전체에 대해 용접작업이 진행되었는지 판단한다(S350).
- [0074] 용접 구간 전체에 대해 용접작업이 진행되지 않았다면, 현재의 작업구간에 대해서 용접 작업이 완료되고 아직 진행해야 하는 작업구간이 존재하는 것이므로, 작업구간을 다음 용접구간으로 변경한다(S350).
- [0075] 일 실시예에서, 디지털 용접기(200)는 현재의 용접작업이 수행되는 구간정보를 기록할 수도 있다. 단계(S350)는

기록된 현재의 구간정보에 기초하여 수행된다.

- [0076] 일부 실시예들에서, 디지털 용접기(200)는 용접작업 시작 입력받는 이후 현재의 구간정보를 구간 1로 기록하고, 단계(S350)에서 구간이 변경되면 현재의 구간정보를 구간 2, 3 등으로 업데이트할 수도 있다.
- [0077] 디지털 용접기(200)는 작업구간을 변경하면, 변경된 작업구간(예컨대, 다음 작업구간)에 관한 제어신호를 송급장치(220) 및/또는 캐리지(230)로 전송한다(S330).
- [0078] 특정 실시예들에서, 디지털 용접기(200)는 구간 변경 이전에 현재의 작업구간이 유지되는 동안 송급장치(220) 및/또는 캐리지(230)의 상태정보를 부재정보에 포함된 용접조건과 비교할 수도 있다(S330). 상태정보의 값과 용접조건 값이 소정 임계치 이상인 경우, 제어신호를 재-전송할 수도 있다. 예를 들어, 구간 n에서의 송급장치(220)의 운전 중인 송급속도가 송급속도[n]과 큰 차이가 있는 경우, 디지털 용접기(200)는 다시 송급속도[n]을 갖는 송급속도 제어신호를 재-전송하여 송급장치(220)가 송급속도[n]로 동작하게 제어할 수도 있다.
- [0079] 디지털 용접기(200)는 이러한 구간별 용접작업의 제어동작을 복수의 용접 구간 전체에 대해 수행한다.
- [0080] 용접구간 전체에 대해 완료된 경우, 디지털 용접기(200)는 용접부재에 대한 용접작업을 종료한다. 일 실시예에서, 디지털 용접기(200)는 용접작업을 완료하게 하는 제어신호를 송급장치(220), 캐리지(230)에 각각 전송한다.
- [0081] 상기 표 1의 예시를 참조하여 단계(S330 및 S350)를 보다 상세히 서술한다.
- [0082] 단계(S310)에서 용접 시작의 입력을 수신하면, 디지털 용접기(200)는 ARC ON(용접 개시 신호)를 수신한다(S330). 그러면, 구간 1의 각장 4.5mm을 위한 용접 조건에 기초하여 디지털 용접기(200)는 용접작업을 수행한다(S330).
- [0083] 디지털 용접기(200)는 용접 전압[1]을 갖는 전류를 출력단자로 출력한다. 출력단자로부터 출력된 전류는 케이블(미도시)을 통해 송급장치(220)로 전달된다.
- [0084] 디지털 용접기(200)는 구간 1의 송급속도 정보(즉, 송급속도[1])를 포함한 송급속도 제어신호를 생성하고, 상기 송급속도[1]을 갖는 송급속도 제어신호를 송급장치(220)로 전송한다. 상기 송급속도 제어신호를 수신한 송급장치(220)의 송급속도는 송급속도[1]로 변경된다.
- [0085] 또한, 디지털 용접기(200)는 구간 1의 주행속도 정보(즉, 주행속도[1])를 포함한 주행속도 제어신호를 생성하고, 상기 주행속도[1]을 갖는 주행속도 제어신호를 송급장치(220)를 통해 캐리지(230)로 전송한다. 상기 주행속도 제어신호를 수신한 캐리지(230)의 주행속도는 주행속도[1]로 변경된다.
- [0086] 캐리지(230)는 구간 1에서의 누적 주행거리를 포함한 캐리지(230)의 상태정보를 디지털 용접기(200)로 전송한다.
- [0087] 디지털 용접기(200)는 캐리지(230)의 구간 1에서의 누적 주행거리를 구간 1의 구간길이와 비교한다(S330). 누적된 캐리지(230)의 주행거리가 구간 1에 설정된 길이(100mm)를 초과한 경우, 복수의 용접 구간 전체에 대해 용접작업이 진행되었는지 판단한다(S350). 현재 작업구간이 구간 1이므로, 디지털 용접기(200)는 전체 구간에 대해 용접작업이 완료되지 않았다고 판단한다(S350). 디지털 용접기(200)는 작업구간을 구간 2로 변경하고, 구간 2에 대해 용접작업을 진행하게 한다(S330).
- [0088] 구간 2(n=2)는 비용접장이므로, 디지털 용접기(200)는 ARC OFF(용접 정지 신호)를 캐리지(230)로 전송한다. 또한, 디지털 용접기(200)는 구간 2에 대한 주행속도 정보(즉, 주행속도 [2])를 포함한 주행속도 제어신호를 생성하고, 상기 주행속도[2]를 갖는 주행속도 제어신호를 캐리지(230)로 전송한다. 상기 주행속도 제어신호를 수신한 캐리지(230)의 주행속도는 주행속도[2]로 변경된다. 일 실시예에서, 비용접장에서 주행속도[2]는 캐리지(230)가 운전 가능한 최대 주행속도일 수도 있다. 그러면, 비용접장에서 소모되는 시간이 최소화된다.
- [0089] 캐리지(230)는 구간 2에서의 누적 주행거리를 포함한 캐리지(230)의 상태정보를 디지털 용접기(200)로 전송한다.
- [0090] 디지털 용접기(200)는 캐리지(230)의 구간 2에서의 누적 주행거리를 구간 2의 구간길이와 비교한다(S330). 누적된 캐리지(230)의 주행거리가 구간 2에 설정된 길이(100mm)를 초과한 경우, 복수의 용접 구간 전체에 대해 용접작업이 진행되었는지 판단한다(S350). 현재 작업구간이 구간 2이므로, 디지털 용접기(200)는 전체 구간에 대해 용접작업이 완료되지 않았다고 판단한다(S350). 디지털 용접기(200)는 작업구간을 구간 3으로 변경하고, 구간 3에 대해 용접작업을 진행하게 한다(S330).

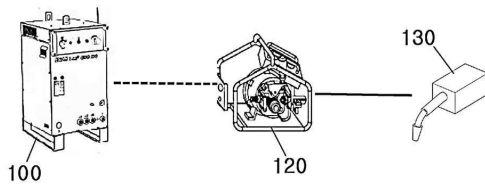
- [0091] 구간 3(n=3)으로 변경되면, 디지털 용접기(200)는 구간 3이 용접장인 것을 확인한다. 또한, 디지털 용접기(200)는 ARC ON(용접 개시 신호)를 수신한다(S330). 그러면, 구간 3의 각장 6.0mm을 위한 용접 조건에 기초하여 디지털 용접기(200)는 용접작업을 수행한다(S330).
- [0092] 디지털 용접기(200)는 용접 전압[3]을 갖는 전류를 출력단자로 출력한다. 출력단자로부터 출력된 전류는 케이블(미도시)를 통해 송급장치(220)로 전달된다.
- [0093] 디지털 용접기(200)는 구간 3의 송급속도 정보(즉, 송급속도[3])를 포함한 송급속도 제어신호를 생성하고, 상기 송급속도[3]를 갖는 송급속도 제어신호를 송급장치(220)로 전송한다. 상기 송급속도 제어신호를 수신한 송급장치(220)의 송급속도는 송급속도[3]로 변경된다.
- [0094] 또한, 디지털 용접기(200)는 구간 3의 주행속도 정보(즉, 주행속도[3])를 포함한 주행속도 제어신호를 생성하고, 상기 주행속도[3]을 갖는 주행속도 제어신호를 송급장치(220)를 통해 캐리지(230)로 전송한다. 상기 주행속도 제어신호를 수신한 캐리지(230)의 주행속도는 주행속도[3]로 변경된다.
- [0095] 캐리지(230)는 구간 3에서의 누적 주행거리를 포함한 캐리지(230)의 상태정보를 디지털 용접기(200)로 전송한다.
- [0096] 디지털 용접기(200)는 캐리지(230)의 구간 3에서의 누적 주행거리를 구간 3의 구간길이와 비교한다(S330). 누적된 캐리지(230)의 주행거리가 구간 3에 설정된 길이(150mm)를 초과한 경우, 복수의 용접 구간 전체에 대해 용접작업이 진행되었는지 판단한다(S350). 현재 작업구간이 구간 3이므로, 디지털 용접기(200)는 전체 구간에 대해 용접작업이 완료되지 않았다고 판단한다(S350). 디지털 용접기(200)는 작업구간을 구간 4로 변경하고, 구간 4에 대해 용접작업을 진행하게 한다(S330).
- [0097] 구간 4(n=4)는 비용접장이므로, 디지털 용접기(200)는 ARC OFF(용접 정지 신호)를 캐리지(230)로 전송한다. 또한, 디지털 용접기(200)는 구간 4에 대한 주행속도 정보(즉, 주행속도 [4])를 포함한 주행속도 제어신호를 생성하고, 상기 주행속도[4]를 갖는 주행속도 제어신호를 캐리지(230)로 전송한다. 상기 주행속도 제어신호를 수신한 캐리지(230)의 주행속도는 주행속도[4]로 변경된다. 일 실시예에서, 비용접장에서의 주행속도[4]는 캐리지(230)가 운전 가능한 최대 주행속도일 수도 있다. 그러면, 비용접장 구간을 최대한 빠르게 통과할 수 있어, 비용접장에서 소모되는 시간이 최소화된다.
- [0098] 캐리지(230)는 구간 4에서의 누적 주행거리를 포함한 캐리지(230)의 상태정보를 디지털 용접기(200)로 전송한다.
- [0099] 디지털 용접기(200)는 캐리지(230)의 구간 4에서의 누적 주행거리를 구간 4의 구간길이와 비교한다(S330). 누적된 캐리지(230)의 주행거리가 구간 4에 설정된 길이(50mm)를 초과한 경우, 복수의 용접 구간 전체에 대해 용접작업이 진행되었는지 판단한다(S350). 현재 작업구간이 구간 4이므로, 디지털 용접기(200)는 전체 구간에 대해 용접작업이 완료되지 않았다고 판단한다(S350). 디지털 용접기(200)는 작업구간을 구간 5로 변경하고, 구간 5에 대해 용접작업을 진행하게 한다(S330).
- [0100] 구간 5(n=5)으로 변경되면, 디지털 용접기(200)는 구간 5이 용접장인 것을 확인한다. 또한, 디지털 용접기(200)는 ARC ON(용접 개시 신호)를 수신한다(S330). 그러면, 구간 5의 각장 6.0mm을 위한 용접 조건에 기초하여 디지털 용접기(200)는 용접작업을 수행한다(S330).
- [0101] 디지털 용접기(200)는 용접 전압[5]을 갖는 전류를 출력단자로 출력한다. 출력단자로부터 출력된 전류는 케이블(미도시)를 통해 송급장치(220)로 전달된다.
- [0102] 디지털 용접기(200)는 구간 5의 송급속도 정보(즉, 송급속도[5])를 포함한 송급속도 제어신호를 생성하고, 상기 송급속도[5]를 갖는 송급속도 제어신호를 송급장치(220)로 전송한다. 상기 송급속도 제어신호를 수신한 송급장치(220)의 송급속도는 송급속도[5]로 변경된다.
- [0103] 또한, 디지털 용접기(200)는 구간 5의 주행속도 정보(즉, 주행속도[5])를 포함한 주행속도 제어신호를 생성하고, 상기 주행속도[5]를 갖는 주행속도 제어신호를 송급장치(220)를 통해 캐리지(230)로 전송한다. 상기 주행속도 제어신호를 수신한 캐리지(230)의 주행속도는 주행속도[5]로 변경된다.
- [0104] 캐리지(230)는 구간 5에서의 누적 주행거리를 포함한 캐리지(230)의 상태정보를 디지털 용접기(200)로 전송한다.
- [0105] 디지털 용접기(200)는 캐리지(230)의 구간 5에서의 누적 주행거리를 구간 5의 구간길이와 비교한다(S330). 누적

된 캐리지(230)의 주행거리가 구간 5에 설정된 길이(200mm)를 초과한 경우, 복수의 용접 구간 전체에 대해 용접 작업이 진행되었는지 판단한다(S350).

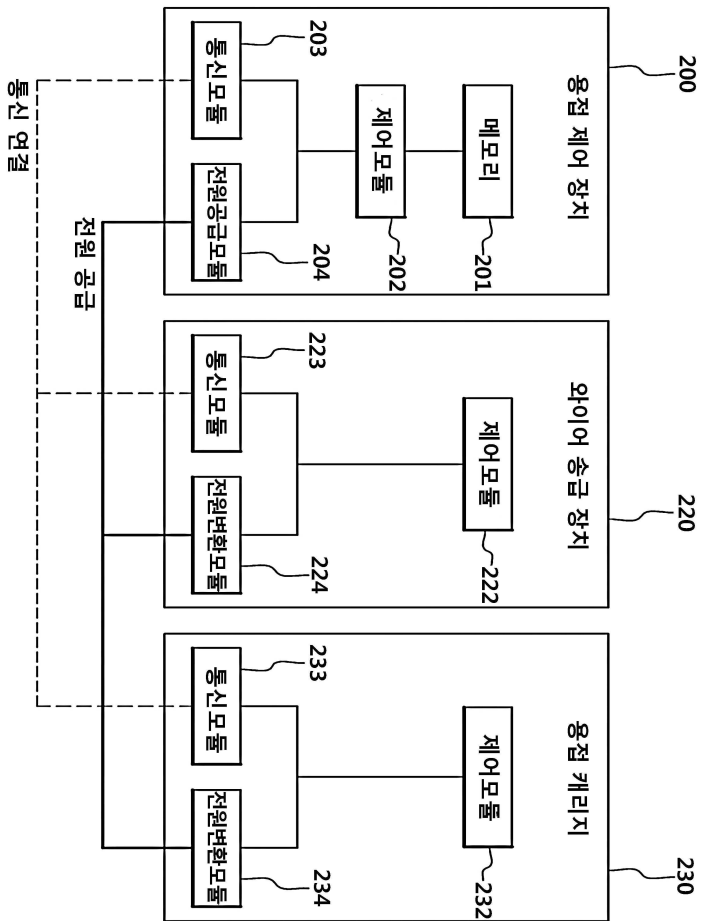
- [0106] 현재 작업구간이 구간 5이므로, 디지털 용접기(200)는 전체 구간에 대해 용접작업이 완료되었다고 판단한다(S350). 그러면, 디지털 용접기(200)는 작업을 종료한다.
- [0107] 일 실시예에서, 디지털 용접기(200)는 운전정지의 제어신호를 송급장치(220) 및 캐리지(230)에 전송하여, 송급장치(220) 및 캐리지(230)가 운전을 정지하게 한다.
- [0108] 상기 자동 용접 시스템(2)이 본 명세서에 서술되지 않은 다른 구성요소를 포함할 수도 있다는 것이 통상의 기술자에게 명백할 것이다. 예를 들어, 상기 전력 공급 시스템들은, 네트워크 인터페이스 및 프로토콜, 데이터 엔트리를 위한 입력 장치, 및 디스플레이, 인쇄 또는 다른 데이터 표시를 위한 출력 장치를 포함하는, 본 명세서에 서술된 동작에 필요한 다른 하드웨어 요소를 포함할 수도 있다.
- [0109] 이상과 같이, 비용접장 구간이 포함된 필렛용접부재에 대한 자동용접을 진행함에 있어서, 필렛용접부재를 용접장 구간과 비용접장 구간으로 구분하고, 각 구간의 각장 정보 및 길이 정보에 기초하여 용접장 구간에 대해서는 각장 및 용접장 길이에 대응되는 용접작업이 진행되도록 하고 비용접장 구간에 대해서는 용접작업 없이 용접 캐리지(230)가 일정 속도(예컨대, 최대 주행속도)로 통과하도록 함으로써 비용접장 구간이 포함된 필렛용접부재에 대한 자동용접을 원활히 진행시키면서, 작업자의 개입을 최소화하여 용접효율을 향상시킬 수도 있다.
- [0110] 또한, 용접 캐리지가 각 구간을 통과함에 있어서, 용접 캐리지의 주행속도를 기반으로 용접 캐리지의 이동거리를 산출하고 해당 이동거리를 해당 구간의 용접장 길이 또는 비용접장 길이와 대비하여 각 구간의 작업이 부재 정보와 일치되도록 제어함으로써 자동용접작업의 신뢰성을 향상시킬 수 있다.
- [0111] 이상에서 살펴본 본 발명은 도면에 도시된 실시예들을 참고로 하여 설명하였으나 이는 예시적인 것에 불과하며 당해 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 실시예의 변형이 가능하다는 점을 이해할 것이다. 그러나, 이와 같은 변형은 본 발명의 기술적 보호범위 내에 있다고 보아야 한다. 따라서, 본 발명의 진정한 기술적 보호범위는 첨부된 특허청구범위의 기술적 사상에 의해서 정해져야 할 것이다.

도면

도면1



도면2



도면3

