

명세서

청구범위

청구항 1

용접비드 자동 그라인딩 로봇(100)의 전방 및 후방 상부에 각각 돌출 형성된 전방 및 후방 카메라 고정체(150,160)에 비드 감지 카메라(151,161)와 레이저 측정 센서(152,162)가 배치되고, 전방 및 후방에 배치된 상기 비드 감지 카메라(151,161)를 통해 감지한 모재(1) 용접부위의 비드(2)를 따라 자동으로 이동하면서 그라인딩하고, 상기 레이저 측정 센서(152,162)에서 측정된 용접비드의 위치값과 크기에 의해 그라인딩 부재(170) 및 폴리싱 부재(270)의 높이와 프레싱 압력을 자동으로 조절하여 그라인딩 및 폴리싱 하는 용접비드면 자동 그라인딩 방법에 있어서,

(a) 상기 비드 감지 카메라(151,161)에서 감지한 모재(1) 용접부위의 비드(2)를 따라 용접비드면 자동 그라인딩 장치(100)가 이동하고, 상기 레이저 측정 센서(152,162)에서 상기 비드(2)의 X,Y,Z축 방향에서의 위치값과 크기를 측정하는 단계;

(b) 상기 레이저 측정 센서(152,162)에서 측정된 용접비드의 위치값과 크기에 의해 상기 용접비드면 자동 그라인딩 장치(100)의 전방 하부에 배치된 그라인딩 부재(170)의 그라인딩 높이와 프레싱 압력을 자동으로 조절하여 비드(2)를 그라인딩 함으로써 비드면을 일정한 깊이로 균일하게 면가공하는 단계;

(c) 상기 레이저 측정 센서(152,162)에서 측정된 용접비드의 위치값과 크기에 의해 상기 용접비드면 자동 그라인딩 장치(100)의 후방 하부에 배치된 폴리싱 부재(270)의 폴리싱 높이와 프레싱 압력을 자동으로 조절하여 그라인딩 된 비드(2)를 폴리싱하여 비드면을 일정한 깊이로 균일하게 면가공하는 단계;

(d) 상기 그라인딩 부재(170)에서 그라인딩 작업시 발생하는 칩과 분진 및 가스를 흡입장치(240)를 통해 흡입모터(250)로 흡입하여 상기 용접비드면 자동 그라인딩 장치(100)의 상부에 설치된 저장탱크(260)에 저장하는 단계;

(e) 상기 용접비드면 자동 그라인딩 장치(100)에서 상기 비드 감지 카메라(151,161)의 영상 이미지와 상기 레이저 측정 센서(152,162)의 측정값을 통신망을 통해 모니터링 시스템서버(400)로 전송하는 단계;

(f) 상기 모니터링 시스템서버(400)에서 상기 비드 감지 카메라(151,161)의 영상 이미지와 상기 레이저 측정 센서(152,162)의 측정값을 표준 이미지와 표준 용접비드의 값과 비교하여 정상 및 불량을 판단하고, 작업 불량으로 판단되면 상기 용접비드면 자동 그라인딩 장치(100)를 불량 비드면으로 이동시켜 그라인딩 및 폴리싱 작업을 재설시하는 단계;

(g) 상기 용접비드면 자동 그라인딩 장치(100)의 동작을 LED 램프를 통해 표시하고, 상기 용접비드면 자동 그라인딩 장치(100)가 용접부위의 비드(2)를 따라 이동하지 않을 경우 상기 비드 감지 카메라(151,161)의 감지 신호에 의해 경보음과 함께 경보램프를 점등하고, 상기 그라인딩 부재(170)와 상기 폴리싱 부재(270)의 그라인딩 및 폴리싱 작업시 이상 신호가 발생하면 경보음과 함께 경보램프를 점등하는 단계;

(h) 상기 그라인딩 부재(170)의 열을 감지하는 열감지센서(210)의 측정값이 설정값을 초과하면 자동으로 분사모터(220)가 작동하여 노즐을 통해 상기 그라인딩 부재(170)로 냉각수를 분사하고, 상기 열감지센서(210)의 측정값이 설정값 이하로 내려가면 상기 분사 모터(220)의 작동을 정지하는 단계; 및

(i) 상기 폴리싱 부재(270)의 열을 감지하는 열감지센서(310)의 측정값이 설정값을 초과하면 자동으로 분사모터(320)가 작동하여 노즐을 통해 상기 폴리싱 부재(270)로 냉각수를 분사하고, 상기 열감지센서(310)의 측정값이 설정값 이하로 내려가면 상기 분사 모터(320)의 작동을 정지하는 단계;

를 포함하는 용접비드면 자동 그라인딩 방법.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 용접비드면 자동 그라인딩 방법은,

상기 그라인딩 부재(170)의 프레싱을 감지하는 프레싱감지센서(190)와 상기 레이저 측정 센서(152)에서 측정된 값에 의해 그라인딩 프레스 장치(180)에서 상기 그라인딩 부재(170)의 그라인딩 높이와 프레싱을 자동으로 조절하는 단계; 및

상기 폴리싱 부재(270)의 프레싱을 감지하는 프레싱감지센서(290)와 상기 레이저 측정 센서(162)에서 측정된 값에 의해 폴리싱 프레스 장치(280)에서 상기 폴리싱 부재(270)의 폴리싱 높이와 프레싱을 자동으로 조절하는 단계;

를 포함하는 용접비드면 자동 그라인딩 방법.

청구항 3

용접비드 자동 그라인딩 로봇(100)의 전방 및 후방 상부에 각각 돌출 형성된 전방 및 후방 카메라 고정체(150,160)에 비드 감지 카메라(151,161)와 레이저 측정 센서(152,162)가 배치되고, 전방 및 후방에 배치된 상기 비드 감지 카메라(151,161)를 통해 감지한 모재(1) 용접부위의 비드(2)를 따라 자동으로 이동하면서 그라인딩하고, 상기 레이저 측정 센서(152,162)에서 측정된 용접비드의 위치값과 크기에 의해 그라인딩 부재(170) 및 폴리싱 부재(270)의 높이와 프레싱 압력을 자동으로 조절하여 그라인딩 및 폴리싱 하는 용접비드면 자동 그라인딩 시스템에 있어서,

전방 및 후방의 비드 감지 카메라(151,161)를 통해 감지한 모재(1) 용접부위의 비드(2)를 따라 자동으로 이동하고, 전방 및 후방에 설치된 레이저 측정 센서(152,162)를 통해 용접비드(2)의 위치와 크기를 측정하여 그라인딩 부재(170)와 폴리싱 부재(270)의 높이와 프레싱의 크기를 각각 자동으로 조절하고, 상기 그라인딩 부재(170)와 폴리싱 부재(270)를 통해 모재(1) 용접부위의 비드(2)를 그라인딩 및 폴리싱 하여 비드면을 일정한 깊이로 절삭하고, 상기 그라인딩 부재(170)의 열을 감지하는 열감지센서(210)의 측정값에 따라 분사 모터(220)가 작동하여 노즐을 통해 상기 그라인딩 부재(170)로 냉각수를 분사하고, 상기 폴리싱 부재(270)의 열을 감지하는 열감지센서(310)의 측정값에 따라 분사 모터(320)가 작동하여 노즐을 통해 상기 폴리싱 부재(270)로 냉각수를 분사하며, 상기 비드 감지 카메라(151,161)의 영상 이미지와 상기 레이저 측정 센서(152,162)의 측정값을 통신망을 통해 모니터링 시스템서버(400)로 전송하고, 상기 모니터링 시스템서버(400)로부터 재작업 명령이 수신되면 불량 비드면의 위치 정보에 따라 불량 비드면으로 이동하여 그라인딩 및 폴리싱 작업을 재실시하는 용접비드면 자동 그라인딩 장치(100); 및

상기 용접비드면 자동 그라인딩 장치(100)의 통신부(390)로부터 수신받은 상기 레이저 측정 센서(152,162)의 측정값을 표준 용접비드의 값과 비교하여 정상 및 불량을 판단하고, 작업 불량으로 판단되면 상기 용접비드면 자동 그라인딩 장치(100)로 불량 비드면의 위치 정보와 재작업 명령을 전송하는 모니터링 시스템서버(400);

를 포함하는 용접비드면 자동 그라인딩 시스템.

청구항 4

청구항 3에 있어서,

상기 용접비드면 자동 그라인딩 장치(100)는,

전방 및 후방에 네개의 자석바퀴(130)가 구동모터(330)에 의해 구동되고, 하단 둘레에 분진 차단막(111)이 아래로 형성된 몸체부(110);

상기 몸체부(110)의 전방 및 후방에 각각 형성되고, 모재(1) 용접부위의 비드(2)를 영상 이미지로 감지하는 비드 감지 카메라(151,161)와, 상기 비드(2)의 X, Y, Z축 방향의 위치값과 크기를 측정하는 레이저 측정 센서(152,162)가 설치된 전방 및 후방 카메라 고정체(150,160);

상기 전방 하부에 배치되고, 상기 레이저 측정 센서(152)의 측정값에 의해 그라인딩 높이와 프레싱의 크기가 그라인딩 프레스 장치(180)에 의해 자동으로 조절되며, 그라인딩 구동 모터(310)에 의해 비드(2)를 그라인딩 하는 그라인딩 부재(170);

상기 몸체부(110)의 상부에 설치되며 상기 그라인딩 부재(170)에서 그라인딩 작업시 발생하는 칩과 분진 및 가스를 흡입모터(250)로 흡입하여 저장하는 저장탱크(260);

상기 그라인딩 부재(170)의 열을 감지하는 열감지센서(210)의 측정값이 설정값을 초과하면 자동으로 작동하여

노즐을 통해 상기 그라인딩 부재(170)로 냉각수를 분사하는 분사 모터(220);

상기 몸체부(110)의 상부에 설치되고 내부에 냉각수를 저장하며, 상기 분사 모터(220)의 작동에 의해 수냉식 관로(221)를 통해 상기 노즐로 냉각수를 공급하는 냉각수 저장탱크(230);

상기 후방 하부에 배치되고, 상기 레이저 측정 센서(162)의 측정값에 의해 폴리싱 높이와 프레싱의 크기가 폴리싱 프레스 장치(280)에 의해 자동으로 조절되며, 폴리싱 구동 모터(320)에 의해 비드(2)를 폴리싱 하는 폴리싱 부재(270);

상기 폴리싱 부재(270)의 열을 감지하는 열감지센서(310)의 측정값이 설정값을 초과하면 자동으로 작동하여, 상기 냉각수 저장탱크(230)로부터 냉각수를 공급받아 노즐을 통해 상기 폴리싱 부재(270)로 냉각수를 분사하는 분사 모터(320);

상기 레이저 측정 센서(152,162)에서 측정된 그라인딩 및 폴리싱 된 비드(2)의 위치 및 크기 값과 표준 비드의 데이터 값을 비교하여 정상 및 불량률 판단하며 불량률로 판단되면 불량 비드면을 재작업하도록 상기 자석바퀴(130)의 구동모터(330)와 상기 그라인딩 부재(170)와 상기 폴리싱 부재(270)의 동작을 제어하는 제어부(120); 및

상기 제어부(120)의 제어에 의해 상기 비드 감지 카메라(151,161)의 영상 이미지와 상기 레이저 측정 센서(152,162)의 측정값을 통신망을 통해 송신하고, 상기 모니터링 시스템서버(400)로부터 동작제어 명령신호를 수신받는 통신부(390);

를 포함하는 용접비드면 자동 그라인딩 시스템.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 ICT(information and communications technology) 및 IoT(Internet of Things) 기반의 용접비드면 자동 그라인딩 시스템 및 그 방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는 ICT 및 IoT 기술을 기반으로 철관 용접면의 비드를 자동으로 그라인딩 할 수 있는 용접비드면 자동 그라인딩 시스템 및 그 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0003] 일반적으로, 산업 현장에서는 용접을 위한 사전작업으로 비교적 큰 규격의 모재(금속판재, 파이프 등)를 길이에 맞게 절단한 후 상기 모재에 용접면(면취 가공면)을 일정한 각도로 깎아내어 용접홈(root)을 만드는 개선 작업을 시행함으로써 작업자는 상기 모재에 형성된 용접면을 서로 맞대기 용접을 하여 간편하게 절단된 한 쌍의 모재를 상호 일체로 연결하게 된다.

[0004] 여기서, 용접작업을 통해 상기 용접홈에 만들어지는 용착 금속을 용접비드(weld bead)라고 지칭하는데, 통상의 용접비드는 모재의 표면보다 상부로 돌출하게 되고, 특히 용접이 불량한 부분은 다른 부분보다 더 돌출하게 된다.

[0005] 따라서 상기 돌출된 용접비드를 모재의 표면과 수평면을 유지하도록 반드시 제거해야만 하는 별도의 후처리작업이 요구된다.

[0006] 이와 같은 용접비드를 제거하는 종래의 방법은 대부분 그라인더를 이용하여 작업자의 경험과 기술에 의존하여 수작업으로 이루어지고 있으나, 상기한 그라인딩 작업은 고도로 숙련된 작업 기술이 필요할 뿐만 아니라 작업도중 발생하는 불꽃과 그라인딩 작업시 발생하는 분진은 작업자의 건강에 매우 좋지 않은 영향을 끼친다.

[0007] 아울러 이러한 작업은 매우 단순한 반복 작업으로 작업자가 쉽게 피곤하게 됨으로써 용접비드가 아닌 모재를 그라인딩 하게 되어 모재의 형상을 불량하게 만드는 큰 요인이 되며, 작업자의 빈번한 휴식 및 교체로 생산성이 저하된다.

[0008] 또한, 작업도중 상기 그라인더를 항상 일정한 힘으로 파지할 수 없어 작업도중 본체 헤드가 한쪽(회전방향쪽)으로 쏠리는 현상이 발생함에 따라 그라인더가 튕겨나가면서 부상을 입게 되는 등의 안전사고가 빈번하게 발생하고 있는 실정이다.

[0009] 특히, 선박이나 대형 철구조물에 형성된 용접면의 비드를 그라인딩하는 경우, 작업자가 넓은 면적의 용접면에서 비드를 일일이 제거하는 작업하기 때문에, 많은 작업시간이 소요되고, 안전사고의 위험이 발생하는 문제점이 있

다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0011] (특허문헌 0001) 대한민국 등록특허 제10-0908386호(등록일자: 2009.07.10.)
- (특허문헌 0002) 대한민국 등록특허 제10-1159642호(등록일자: 2012.06.19.)

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0012] 진술한 문제점을 해결하기 위하여 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는, ICT 및 IoT 기술을 기반으로 철판 용접면의 비드를 자동으로 그라인딩 할 수 있는 ICT 및 IoT 기반의 용접비드면 자동 그라인딩 시스템 및 그 방법을 제시하는데 그 목적이 있다.
- [0013] 또한, 본 발명이 이루고자 하는 다른 기술적 과제는, 전방의 비드 감지 카메라를 통해 감지한 모재 용접부위의 비드를 따라 자동으로 이동하면서 그라인딩 하는 ICT 및 IoT 기반의 용접비드면 자동 그라인딩 시스템 및 그 방법을 제시하는데 그 목적이 있다.
- [0014] 또한, 본 발명이 이루고자 하는 또 다른 기술적 과제는, 용접비드면 자동 그라인딩 장치의 전방 및 후방에 설치된 비드 감지 카메라의 영상 이미지와 레이저 측정 센서의 측정값을 통신망을 통해 모니터링 시스템서버로 전송하고, 상기 모니터링 시스템서버에서 상기 용접비드면 자동 그라인딩 장치로부터 수신받은 센서의 측정값을 표준 용접비드의 값과 비교하여 정상 및 불량을 판단하고, 작업 불량으로 판단되면 상기 용접비드면 자동 그라인딩 장치로 불량 비드면의 위치 정보와 재작업 명령을 전송하는 ICT 및 IoT 기반의 용접비드면 자동 그라인딩 시스템 및 그 방법을 제시하는데 그 목적이 있다.
- [0015] 또한, 본 발명이 이루고자 하는 또 다른 기술적 과제는, 상기 용접비드면 자동 그라인딩 장치에서 상기 모니터링 시스템서버로부터 재작업 명령이 수신되면 불량 비드면의 위치 정보에 따라 불량 비드면으로 이동하여 그라인딩 및 폴리싱 작업을 재실시하는 ICT 및 IoT 기반의 용접비드면 자동 그라인딩 시스템 및 그 방법을 제시하는데 그 목적이 있다.
- [0016] 또한, 본 발명이 이루고자 하는 또 다른 기술적 과제는, 전방에 설치된 레이저 측정 센서를 통해 용접비드의 위치와 크기를 측정하여 그라인딩 부재의 높이와 프레싱의 크기를 자동으로 조절하여 그라인딩 함으로써, 비드면을 일정한 깊이로 절삭하여 균일한 면가공이 이루어질 수 있도록 하는 ICT 및 IoT 기반의 용접비드면 자동 그라인딩 시스템 및 그 방법을 제시하는데 그 목적이 있다.
- [0017] 또한, 본 발명이 이루고자 하는 또 다른 기술적 과제는, 그라인딩 작업시 그라인딩 부재에서 발생하는 열이 설정값을 초과하면 자동으로 노즐을 통해 냉각수를 분사하여 냉각시키고, 상기 그라인딩 부재의 열이 설정값 이하로 내려가면 냉각수의 분사를 자동으로 정지시키는 ICT 및 IoT 기반의 용접비드면 자동 그라인딩 시스템 및 그 방법을 제시하는데 그 목적이 있다.
- [0018] 또한, 본 발명이 이루고자 하는 또 다른 기술적 과제는, 그라인딩 부재에서 그라인딩 작업시 발생하는 칩과 분진 및 가스를 흡입장치를 통해 흡입모터로 흡입하여 저장탱크에 저장한 후 외부로 배출하는 ICT 및 IoT 기반의 용접비드면 자동 그라인딩 시스템 및 그 방법을 제시하는데 그 목적이 있다.
- [0019] 또한, 본 발명이 이루고자 하는 또 다른 기술적 과제는, 전방에 설치된 레이저 측정 센서를 통해 용접비드의 위치와 크기를 측정하여 폴리싱 부재의 높이와 프레싱의 크기를 자동으로 조절하여 그라인딩 된 비드를 폴리싱 함으로써, 비드면을 일정한 깊이로 절삭하여 균일한 면가공이 이루어질 수 있도록 하는 ICT 및 IoT 기반의 용접비드면 자동 그라인딩 시스템 및 그 방법을 제시하는데 그 목적이 있다.
- [0020] 또한, 본 발명이 이루고자 하는 또 다른 기술적 과제는, 전방 및 후방에 설치된 레이저 측정 센서에서 측정된 그라인딩 전과 후의 비드의 영상 이미지와 X, Y, Z축 방향에서의 위치와 크기 값을 터치스크린의 화면에 출력하고 저장하여 데이터베이스화 하는 ICT 및 IoT 기반의 용접비드면 자동 그라인딩 시스템 및 그 방법을 제시하는

데 그 목적이 있다.

[0022] 본 발명의 해결과제는 이상에서 언급된 것들에 한정되지 않으며, 언급되지 아니한 다른 해결과제들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해되어 질 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0024] 진술한 기술적 과제를 해결하기 위한 수단으로서, 본 발명에 의한 용접비드면 자동 그라인딩 방법은, 청구항 1에 기재된 바와 같이, 용접비드 자동 그라인딩 로봇(100)의 전방 및 후방 상부에 각각 돌출 형성된 전방 및 후방 카메라 고정체(150,160)에 비드 감지 카메라(151,161)와 레이저 측정 센서(152,162)가 배치되고, 전방 및 후방에 배치된 상기 비드 감지 카메라(151,161)를 통해 감지한 모재(1) 용접부위의 비드(2)를 따라 자동으로 이동하면서 그라인딩하고, 상기 레이저 측정 센서(152,162)에서 측정된 용접비드의 위치값과 크기에 의해 그라인딩 부재(170) 및 폴리싱 부재(270)의 높이와 프레싱 압력을 자동으로 조절하여 그라인딩 및 폴리싱 하는 용접비드면 자동 그라인딩 방법에 있어서, (a) 상기 비드 감지 카메라(151,161)에서 감지한 모재(1) 용접부위의 비드(2)를 따라 용접비드면 자동 그라인딩 장치(100)가 이동하고, 상기 레이저 측정 센서(152,162)에서 상기 비드(2)의 X,Y,Z축 방향에서의 위치값과 크기를 측정하는 단계; (b) 상기 레이저 측정 센서(152,162)에서 측정된 용접비드의 위치값과 크기에 의해 상기 용접비드면 자동 그라인딩 장치(100)의 전방 하부에 배치된 그라인딩 부재(170)의 그라인딩 높이와 프레싱 압력을 자동으로 조절하여 비드(2)를 그라인딩 함으로써 비드면을 일정한 깊이로 균일하게 면가공하는 단계; (c) 상기 레이저 측정 센서(152,162)에서 측정된 용접비드의 위치값과 크기에 의해 상기 용접비드면 자동 그라인딩 장치(100)의 후방 하부에 배치된 폴리싱 부재(270)의 폴리싱 높이와 프레싱 압력을 자동으로 조절하여 그라인딩 된 비드(2)를 폴리싱하여 비드면을 일정한 깊이로 균일하게 면가공하는 단계; (d) 상기 그라인딩 부재(170)에서 그라인딩 작업시 발생하는 칩과 분진 및 가스를 흡입장치(240)를 통해 흡입모터(250)로 흡입하여 상기 용접비드면 자동 그라인딩 장치(100)의 상부에 설치된 저장탱크(260)에 저장하는 단계; (e) 상기 용접비드면 자동 그라인딩 장치(100)에서 상기 비드 감지 카메라(151,161)의 영상 이미지와 상기 레이저 측정 센서(152,162)의 측정값을 통신망을 통해 모니터링 시스템서버(400)로 전송하는 단계; (f) 상기 모니터링 시스템서버(400)에서 상기 비드 감지 카메라(151,161)의 영상 이미지와 상기 레이저 측정 센서(152,162)의 측정값을 표준 이미지와 표준 용접비드의 값과 비교하여 정상 및 불량을 판단하고, 작업 불량으로 판단되면 상기 용접비드면 자동 그라인딩 장치(100)를 불량 비드면으로 이동시켜 그라인딩 및 폴리싱 작업을 재 실시하는 단계; (g) 상기 용접비드면 자동 그라인딩 장치(100)의 동작을 LED 램프를 통해 표시하고, 상기 용접비드면 자동 그라인딩 장치(100)가 용접부위의 비드(2)를 따라 이동하지 않을 경우 상기 비드 감지 카메라(151,161)의 감지 신호에 의해 경보음과 함께 경보램프를 점등하고, 상기 그라인딩 부재(170)와 상기 폴리싱 부재(270)의 그라인딩 및 폴리싱 작업시 이상 신호가 발생하면 경보음과 함께 경보램프를 점등하는 단계; (h) 상기 그라인딩 부재(170)의 열을 감지하는 열감지센서(210)의 측정값이 설정값을 초과하면 자동으로 분사 모터(220)가 작동하여 노즐을 통해 상기 그라인딩 부재(170)로 냉각수를 분사하고, 상기 열감지센서(210)의 측정값이 설정값 이하로 내려가면 상기 분사 모터(220)의 작동을 정지하는 단계; 및 (i) 상기 폴리싱 부재(270)의 열을 감지하는 열감지센서(310)의 측정값이 설정값을 초과하면 자동으로 분사 모터(320)가 작동하여 노즐을 통해 상기 폴리싱 부재(270)로 냉각수를 분사하고, 상기 열감지센서(310)의 측정값이 설정값 이하로 내려가면 상기 분사 모터(320)의 작동을 정지하는 단계;를 포함하는 용접비드면 자동 그라인딩 방법을 특징으로 한다.

상기 용접비드면 자동 그라인딩 방법은, 청구항 2에 기재된 바와 같이, 상기 그라인딩 부재(170)의 프레싱을 감지하는 프레싱감지센서(190)와 상기 레이저 측정 센서(152)에서 측정된 값에 의해 그라인딩 프레스 장치(180)에서 상기 그라인딩 부재(170)의 그라인딩 높이와 프레싱을 자동으로 조절하는 단계; 상기 폴리싱 부재(270)의 프레싱을 감지하는 프레싱감지센서(290)와 상기 레이저 측정 센서(162)에서 측정된 값에 의해 폴리싱 프레스 장치(280)에서 상기 폴리싱 부재(270)의 폴리싱 높이와 프레싱을 자동으로 조절하는 단계;를 포함하는 용접비드면 자동 그라인딩 방법을 특징으로 한다.

진술한 기술적 과제를 해결하기 위한 수단으로서, 본 발명에 의한 용접비드면 자동 그라인딩 시스템은, 청구항 3에 기재된 바와 같이, 용접비드 자동 그라인딩 로봇(100)의 전방 및 후방 상부에 각각 돌출 형성된 전방 및 후방 카메라 고정체(150,160)에 비드 감지 카메라(151,161)와 레이저 측정 센서(152,162)가 배치되고, 전방 및 후방에 배치된 상기 비드 감지 카메라(151,161)를 통해 감지한 모재(1) 용접부위의 비드(2)를 따라 자동으로 이동하면서 그라인딩하고, 상기 레이저 측정 센서(152,162)에서 측정된 용접비드의 위치값과 크기에 의해 그라인딩 부재(170) 및 폴리싱 부재(270)의 높이와 프레싱 압력을 자동으로 조절하여 그라인딩 및 폴리싱 하는 용접비드면 자동 그라인딩 시스템에 있어서, 전방 및 후방의 비드 감지 카메라(151,161)를 통해 감지한 모재(1) 용접부

위의 비드(2)를 따라 자동으로 이동하고, 전방 및 후방에 설치된 레이저 측정 센서(152,162)를 통해 용접비드(2)의 위치와 크기를 측정하여 그라인딩 부재(170)와 폴리싱 부재(270)의 높이와 프레싱의 크기를 각각 자동으로 조절하고, 상기 그라인딩 부재(170)와 폴리싱 부재(270)를 통해 모재(1) 용접부위의 비드(2)를 그라인딩 및 폴리싱 하여 비드면을 일정한 깊이로 절삭하고, 상기 그라인딩 부재(170)의 열을 감지하는 열감지센서(210)의 측정값에 따라 분사 모터(220)가 작동하여 노즐을 통해 상기 그라인딩 부재(170)로 냉각수를 분사하고, 상기 폴리싱 부재(270)의 열을 감지하는 열감지센서(310)의 측정값에 따라 분사 모터(320)가 작동하여 노즐을 통해 상기 폴리싱 부재(270)로 냉각수를 분사하며, 상기 비드 감지 카메라(151,161)의 영상 이미지와 상기 레이저 측정 센서(152,162)의 측정값을 통신망을 통해 모니터링 시스템서버(400)로 전송하고, 상기 모니터링 시스템서버(400)로부터 제작업 명령이 수신되면 불량 비드면의 위치 정보에 따라 불량 비드면으로 이동하여 그라인딩 및 폴리싱 작업을 재실시하는 용접비드면 자동 그라인딩 장치(100); 및 상기 용접비드면 자동 그라인딩 장치(100)의 통신부(390)로부터 수신받은 상기 레이저 측정 센서(152,162)의 측정값을 표준 용접비드의 값과 비교하여 정상 및 불량을 판단하고, 작업 불량으로 판단되면 상기 용접비드면 자동 그라인딩 장치(100)로 불량 비드면의 위치 정보와 제작업 명령을 전송하는 모니터링 시스템서버(400);를 포함하는 용접비드면 자동 그라인딩 시스템을 특징으로 한다.

[0025] 삭제

[0026] 삭제

[0027] 삭제

[0028] 상기 용접비드면 자동 그라인딩 장치(100)는, 청구항 4에 기재된 바와 같이, 전방 및 후방에 네개의 자석바퀴(130)가 구동모터(330)에 의해 구동되고, 하단 돌레에 분진 차단막(111)이 아래로 형성된 몸체부(110); 상기 몸체부(110)의 전방 및 후방에 각각 형성되고, 모재(1) 용접부위의 비드(2)를 영상 이미지로 감지하는 비드 감지 카메라(151,161)와, 상기 비드(2)의 X, Y, Z축 방향의 위치값과 크기를 측정하는 레이저 측정 센서(152,162)가 설치된 전방 및 후방 카메라 고정체(150,160); 상기 전방 하부에 배치되고, 상기 레이저 측정 센서(152)의 측정값에 의해 그라인딩 높이와 프레싱의 크기가 그라인딩 프레스 장치(180)에 의해 자동으로 조절되며, 그라인딩 구동 모터(310)에 의해 비드(2)를 그라인딩 하는 그라인딩 부재(170); 상기 몸체부(110)의 상부에 설치되며 상기 그라인딩 부재(170)에서 그라인딩 작업시 발생하는 칩과 분진 및 가스를 흡입모터(250)로 흡입하여 저장하는 저장탱크(260); 상기 그라인딩 부재(170)의 열을 감지하는 열감지센서(210)의 측정값이 설정값을 초과하면 자동으로 작동하여 노즐을 통해 상기 그라인딩 부재(170)로 냉각수를 분사하는 분사 모터(220); 상기 몸체부(110)의 상부에 설치되고 내부에 냉각수를 저장하며, 상기 분사 모터(220)의 작동에 의해 수냉식 관로(221)를 통해 상기 노즐로 냉각수를 공급하는 냉각수 저장탱크(230); 상기 후방 하부에 배치되고, 상기 레이저 측정 센서(162)의 측정값에 의해 폴리싱 높이와 프레싱의 크기가 폴리싱 프레스 장치(280)에 의해 자동으로 조절되며, 폴리싱 구동 모터(320)에 의해 비드(2)를 폴리싱 하는 폴리싱 부재(270); 상기 폴리싱 부재(270)의 열을 감지하는 열감지센서(310)의 측정값이 설정값을 초과하면 자동으로 작동하여, 상기 냉각수 저장탱크(230)로부터 냉각수를 공급받아 노즐을 통해 상기 폴리싱 부재(270)로 냉각수를 분사하는 분사 모터(320); 상기 레이저 측정 센서(152,162)에서 측정된 그라인딩 및 폴리싱 된 비드(2)의 위치 및 크기 값과 표준 비드의 데이터 값을 비교하여 정상 및 불량을 판단하며 불량으로 판단되면 불량 비드면을 제작업하도록 상기 자석바퀴(130)의 구동모터(330)와 상기 그라인딩 부재(170)와 상기 폴리싱 부재(270)의 동작을 제어하는 제어부(120); 및 상기 제어부(120)의 제어에 의해 상기 비드 감지 카메라(151,161)의 영상 이미지와 상기 레이저 측정 센서(152,162)의 측정값을 통신망을 통해 송신하고, 상기 모니터링 시스템서버(400)로부터 동작제어 명령신호를 수신받는 통신부(390);를 포함하는 용접비드면 자동 그라인딩 시스템을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0029] 본 발명에 따르면, 전방에 설치된 비드 감지 카메라(151)를 통해 감지한 모재(1) 용접부위의 비드(2)를 따라 자동으로 이동하고, 전방에 설치된 레이저 측정 센서(152)를 통해 용접비드의 위치와 크기를 측정하여 그라인딩 부재(170)와 폴리싱 부재(270)의 그라인딩 높이와 프레싱의 크기를 자동으로 조절하여 그라인딩 및 폴리싱함으

로써, 비드면을 일정한 깊이로 절삭하여 균일한 면가공이 이루어질 수 있는 효과가 있다.

- [0030] 또한, 본 발명의 그라인딩 로봇은 작업자의 휴대가 가능하고, 용접비드를 따라 일정 속도로 이동하면서 용접비드를 균일하고 빠르게 그라인딩 및 폴리싱함으로써 작업 공정의 효율성을 크게 향상시킬 수 있다.
- [0031] 또한, 본 발명은 상기 비드 감지 카메라(161)에서 촬영한 그라인딩 및 폴리싱 된 비드(2)의 영상 이미지와 표준 비드의 이미지를 비교하여 정상 및 불량률을 판단하고, 상기 레이저 측정 센서(162)에서 측정한 그라인딩 및 폴리싱 된 비드(2)의 위치 및 크기 값과 표준 비드의 데이터 값을 비교하여 정상 및 불량률을 판단하며, 불량으로 판단되면 불량 비드면을 재작업하도록 상기 그라인딩 로봇(100)의 동작을 자동으로 제어함으로써, 작업 공정을 자동화 할 수 있고, 불량률 0%를 달성할 수 있는 효과가 있다.
- [0033] 본 발명의 효과는 이상에서 언급된 것들에 한정되지 않으며, 언급되지 아니한 다른 효과들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해되어 질 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

- [0035] 도1은 본 발명에 의한 ICT 및 IoT 기반의 용접비드면 자동 그라인딩 시스템의 블록 구성도이다.
- 도2 및 도3은 본 발명에 의한 용접비드면 자동 그라인딩 장치의 측면 및 평면 구성도이다.
- 도4는 본 발명에 의한 ICT 및 IoT 기반의 용접비드면 자동 그라인딩 방법을 나타낸 동작 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0036] 아래에서는 첨부한 도면을 참조하여 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 본 발명의 실시 예를 상세히 설명한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명되는 실시 예에 한정되지 않는다. 그리고 도면에서 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 발명의 설명 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 유사한 도면 부호를 붙여 설명하기로 한다.

- [0037] 이하, 본 발명에서 실시하고자 하는 구체적인 기술내용에 대해 첨부도면을 참조하여 상세하게 설명하기로 한다.

[0039] ICT 및 IoT 기반의 용접비드면 자동 그라인딩 시스템(1000)

- [0040] 도1은 본 발명에 의한 ICT 및 IoT 기반의 용접비드면 자동 그라인딩 시스템의 블록 구성도이다.
- [0041] 본 발명에 의한 ICT 및 IoT 기반의 용접비드면 자동 그라인딩 시스템(1000)은 용접비드면 자동 그라인딩 장치(100)와 모니터링 시스템서버(400)를 포함하여 구성된다.
- [0042] 상기 용접비드면 자동 그라인딩 장치(100)는 전방의 비드 감지 카메라(151)를 통해 감지한 모재(도2의 1) 용접 부위의 비드(도2의 2)를 따라 자동으로 이동하고, 전방에 설치된 레이저 측정 센서(152)를 통해 용접비드(2)의 위치와 크기를 측정하여 그라인딩 부재(170)와 폴리싱 부재(270)의 높이와 프레싱의 크기를 자동으로 조절하여 그라인딩 및 폴리싱 하여 비드면을 일정한 깊이로 절삭하여 균일한 면가공이 이루어질 수 있도록 한다. 또한, 상기 용접비드면 자동 그라인딩 장치(100)는 전방 및 후방에 설치된 비드 감지 카메라(151,161)의 영상 이미지와 레이저 측정 센서(152,162)의 측정값을 통신망을 통해 모니터링 시스템서버(400)로 전송하고, 상기 모니터링 시스템서버(400)로부터 재작업 명령이 수신되면 불량 비드면의 위치 정보에 따라 불량 비드면으로 이동하여 그라인딩 및 폴리싱 작업을 재실시한다. 상기 용접비드면 자동 그라인딩 장치(100)의 구체적인 구성 및 동작에 대해서는 후술하는 도2 및 도3에서 자세히 설명하기로 한다.
- [0043] 상기 모니터링 시스템서버(400)는 상기 용접비드면 자동 그라인딩 장치(100)로부터 수신받은 영상 이미지와 센서의 측정값을 표준 이미지와 표준 용접비드의 값과 비교하여 정상 및 불량률을 판단하고, 작업 불량으로 판단되면 상기 용접비드면 자동 그라인딩 장치로 불량 비드면의 위치 정보와 재작업 명령을 전송한다.
- [0044] 상기 모니터링 시스템서버(400)는 데이터베이스(410), 그라인딩 작업 판단부(420), 동작제어 입력부(430), 통신부(440)를 포함하여 구성된다.
- [0045] 여기서, 상기 데이터베이스(410)는 상기 용접비드면 자동 그라인딩 장치(100)로부터 수신받은 상기 비드 감지 카메라(151,161)의 영상 이미지와 상기 레이저 측정 센서(152,162)의 측정값을 상기 모재(2)별로 저장하여 데이터베이스화 한다.

- [0046] 상기 그라인딩 작업 판단부(420)는 상기 용접비드면 자동 그라인딩 장치(100)로부터 수신받은 상기 비드 감지 카메라(151,161)의 영상 이미지와 상기 레이저 측정 센서(152,162)의 측정값을 표준 이미지와 표준 용접비드의 값과 비교하여 정상 및 불량을 판단한다.
- [0047] 상기 동작제어 입력부(430)는 터치스크린 또는 키보드 또는 스위치를 통해 상기 용접비드면 자동 그라인딩 장치(100)의 동작을 제어하는 동작 제어 신호를 입력받는 입력장치이다.
- [0048] 상기 통신부(440)는 상기 용접비드면 자동 그라인딩 장치(100)의 통신부(390)와 유선 또는 무선 또는 인터넷 통신망을 통해 데이터를 송수신하는 장치이다.
- [0050] **용접비드면 자동 그라인딩 장치(100)**
- [0051] 도2 및 도3은 본 발명에 의한 용접비드면 자동 그라인딩 장치(100)의 측면 및 평면 구성도이다.
- [0052] 본 발명에 의한 용접비드면 자동 그라인딩 장치(100)은 도1 내지 도3에 나타난 바와 같이, 몸체부(110), 분진 차단막(111), 제어부(120), 자석바퀴(130,140), 전방 카메라 고정체(150), 비드 감지카메라(151), 레이저 측정 센서(152), 후방 카메라 고정체(160), 비드 감지카메라(161), 레이저 측정 센서(162), 그라인딩 부재(170), 그라인딩 프레스 장치(180), 프레스감지센서(190), 텐션장치(200), 열감지센서(210), 분사 모터(220), 냉각수 저장탱크(230), 냉각수 감지센서(231), 칩 분진 및 가스 흡입부(240), 흡입모터(250), 저장탱크(260), 분진량 감지센서(261), 폴리싱 부재(270), 폴리싱 프레스 장치(280), 프레스감지센서(290), 텐션장치(300), 열감지센서(310), 분사 모터(320), 자석바퀴 구동모터(330), 그라인딩 구동모터(340), 폴리싱 구동모터(350), 동작 표시부(360), 터치스크린 또는 동작스위치 패널(370), 전원부(380), 통신부(390)를 포함하여 구성된다.
- [0053] 상기 용접비드면 자동 그라인딩 장치(100)은 대형 선박이나 철구조물의 철판에 상기 자석바퀴(130)가 부착된 상태에서 용접작업시 발생된 용접면의 비드(510)를 따라 이동하면서 자동으로 그라인딩 및 폴리싱 작업을 실시한다.
- [0054] 구체적으로, 상기 용접비드면 자동 그라인딩 장치(100)은, 자력을 이용하여 선박이나 철구조물의 철판에 부착된 상태로, 용접면에 형성된 비드(2)를 따라 이동이 가능하도록 구성된다. 바람직하게, 상기 용접비드면 자동 그라인딩 장치(100)에는 자석바퀴 구동모터(330)의 구동에 의해 구동축(131)이 회전하면서 상기 자석바퀴(130)를 회전시키게 된다.
- [0055] 따라서, 상기 용접비드면 자동 그라인딩 장치(100)은 대형 선박이나 철구조물의 철판에 같은 자성플레이트의 모재(10)에 부착된 상태에서, 상기 자석바퀴 구동모터(330)의 구동에 의해 상기 자석바퀴(130)가 회전하면서 철판의 비드(2)를 따라 이동할 수 있다.
- [0056] 상기 자석바퀴(130,140)는 구동축(131)을 매개로 상기 용접비드면 자동 그라인딩 장치(100)의 몸체부(110)에 구동 연결되는 구동휠과, 상기 구동휠에 장착되는 영구자석과, 상기 영구자석에 인접하게 배치되는 전자석으로 구성될 수 있다. 이때, 상기 전자석에는 전류 인가시 영구자석의 자기방향과 반대방향으로 자속이 형성된다.
- [0057] 이로써, 그라인딩 작업시에는 상기 영구자석의 자력에 의해 상기 자석바퀴(130)를 철판에 용이하게 부착할 수 있으며, 그라인딩 작업의 완료시에는 전류 인가를 통해 상기 영구자석의 자력을 약화시켜 상기 자석바퀴(130,140)를 철판에서 쉽게 분리할 수 있다.
- [0058] 상기 그라인딩 로봇(100)의 몸체부(110)는 전방에 한쌍의 자석바퀴(130)가 구동모터(330)에 의해 구동하고, 후방에 한쌍의 자석바퀴(140)가 상기 자석바퀴(130)의 회전에 의해 회전되도록 구성된다. 상기 몸체부(110)의 하단 둘레에는 분진 차단막(111)이 페루프를 형성하여 설치되며, 그라인딩 작업시 발생하는 칩과 분진 및 가스가 외부로 배출되지 못하도록 막는 역할을 한다.
- [0059] 상기 몸체부(110)의 전방 측면 상부에는 상기 전방 카메라 고정체(150)가 돌출 형성된다. 상기 전방 카메라 고정체(150)에는 상기 비드 감지 카메라(151)와 상기 레이저 측정 센서(152)가 설치된다.
- [0060] 상기 비드 감지 카메라(151)는 모재(1) 용접부위의 비드(2)를 영상 촬영하여 감지하는 역할을 하고, 상기 레이저 측정 센서(152)는 상기 비드(2)의 X, Y, Z축 방향에서의 위치와 크기 값을 측정하는 역할을 한다.
- [0061] 상기 몸체부(110)의 내부 전방에는 상기 그라인딩 부재(170)가 상기 자석바퀴(130) 사이에 회전되도록 설치되고, 상기 몸체부(110)의 내부 후방에는 상기 폴리싱 부재(270)가 상기 자석바퀴(140) 사이에 회전되도록 설치된다.

- [0062] 상기 그라인딩 부재(170)는 상기 전방의 자석바퀴(130) 사이에 배치되며, 그라인딩 구동 모터(340)에 의해 회전 하면서 상기 비드(2)를 그라인딩 하며, 상기 그라인딩 프레스 장치(180)에 의해 프레스된다.
- [0063] 상기 그라인딩 프레스 장치(180)는 상기 그라인딩 부재(170)의 프레스를 감지하는 프레스 감지센서(190)와 상기 레이저 측정 센서(152)에서 측정된 값에 의해 상기 그라인딩 부재(170)의 그라인딩의 높이와 프레스의 압력을 자동으로 조절하게 된다. 상기 프레스 감지센서(190)는 상기 그라인딩 프레스 장치(180) 또는 상기 그라인딩 부재(170) 등에 설치될 수 있다.
- [0064] 상기 그라인딩 부재(170)의 회전축에는 프레스 지지대(171)가 설치되고, 상기 프레스 지지대(171)의 중간에는 텐션장치(200)가 설치된다. 상기 텐션장치(200)는 상기 그라인딩 부재(170)의 그라인딩 작업시 가해지는 압력의 텐션을 조절하는 역할을 하며, 공압실린더 또는 스프링으로 구성될 수 있다.
- [0065] 상기 그라인딩 부재(170)의 부근에 또는 상기 몸체부(110)의 내측에는 열감지센서(210)가 설치될 수 있다. 상기 열감지센서(210)는 그라인딩 작업시 상기 그라인딩 부재(170)에서 발생하는 열을 감지하는 센서로서, 적외선 센서, 온도 센서 등을 모두 포함한다.
- [0066] 상기 텐션장치(200)의 일측에는 수냉식 관로(221)가 연결된 노즐(미도시)이 설치될 수 있다. 상기 노즐에 연결된 상기 수냉식 관로(221)는 상기 분사 모터(220)를 통해 상기 냉각수 저장탱크(230)와 연결되어 있다.
- [0067] 상기 분사 모터(220)는 상기 그라인딩 부재(170)의 열을 감지하는 열감지센서(210)의 측정값이 설정값을 초과하면 자동으로 작동하여 상기 노즐을 통해 상기 그라인딩 부재(170)로 냉각수를 분사하게 된다. 이후, 상기 열감지센서(210)에서 측정된 상기 그라인딩 부재(170)의 열 측정값이 설정값 이하이면, 상기 분사 모터(220)가 자동으로 정지하여 물 분사를 정지하게 된다.
- [0068] 상기 냉각수 저장탱크(230)는 상기 몸체부(110)의 상부에 설치되고 내부에 냉각수를 저장하고 있으며, 상기 분사 모터(220)의 작동에 의해 수냉식 관로(221)를 통해 상기 노즐로 냉각수를 공급한다. 상기 냉각수 저장탱크(230)는 상부에 설치된 뚜껑을 열어 냉각수를 보충할 수도 있고, 탱크 내부로 호스나 튜브를 연결하여 냉각수를 자동으로 공급시킬 수도 있다. 이때, 냉각수를 자동으로 공급하는 방법은 탱크 내부의 냉각수를 감지하는 냉각수 감지센서(231)의 감지 신호에 따라 자동 밸브(미도시)의 개폐 동작을 제어함으로써 구성할 수 있다.
- [0069] 상기 냉각수 감지센서(231)의 감지 신호는 상기 터치스크린(370)의 화면에 실시간으로 표시되도록 구성될 수 있다.
- [0070] 계속해서, 상기 그라인딩 부재(170)와 상기 폴리싱 부재(270) 사이에는 칩 분진 및 가스 흡입장치(240)와 흡입 모터(250)가 설치될 수 있다.
- [0071] 상기 칩 분진 및 가스 흡입장치(240)는 상기 그라인딩 부재(170)를 향하여 흡입구가 설치되며, 상기 흡입 모터(250)의 작동에 의해 상기 그라인딩 부재(170)에서 그라인딩 시 발생하는 칩과 분진 및 가스를 상기 흡입구를 통해 흡입하여 저장탱크(260)로 배출하여 저장하게 된다.
- [0072] 상기 흡입 모터(250)는 상기 칩 분진 및 가스 흡입장치(240)의 중간에 또는 일측에 설치될 수 있다.
- [0073] 상기 저장탱크(260)는 상기 몸체부(110)의 상부에 설치되며, 상기 그라인딩 부재(170)에서 그라인딩 시 발생하는 칩과 분진 및 가스를 흡입모터(250)로 흡입하여 저장하며, 저장된 칩과 분진 및 가스를 외부로 배출시키게 된다.
- [0074] 상기 저장탱크(260)에는 분진량 감지센서(261)가 설치되어 있다. 상기 분진량 감지센서(261)는 상기 저장탱크(260)에 저장된 칩과 분진 및 가스의 양을 감지하는 센서로, 센서의 감지 신호는 상기 터치스크린(370)의 화면에 실시간으로 표시되도록 구성될 수 있다.
- [0075] 상기 저장탱크(260)는 내부에 저장된 칩과 분진 및 가스를 외부로 배출하도록 호스나 튜브 등이 연결되어 설치될 수 있다.
- [0076] 상기 폴리싱 부재(270)는 상기 몸체부(110) 후방의 자석바퀴(140) 사이에 배치될 수 있다. 상기 폴리싱 부재(270)는 폴리싱 구동 모터(350)에 의해 회전되어 상기 그라인딩 부재(170)에 의해 그라인딩 된 비드(2)를 폴리싱(Polishing) 하게 된다. 상기 폴리싱 부재(270)는 상기 폴리싱 프레스 장치(280)에 의해 프레스된다.
- [0077] 상기 폴리싱 프레스 장치(280)는 상기 폴리싱 부재(270)의 프레스를 감지하는 프레스 감지센서(290)와 상기 레이저 측정 센서(152)에서 측정된 값에 의해 상기 폴리싱 부재(270)의 그라인딩의 높이와 프레스의 압력을 자동

으로 조절하게 된다. 상기 프레싱 감지센서(290)는 상기 폴리싱 프레스 장치(280) 또는 상기 폴리싱 부재(270) 등에 설치될 수 있다.

- [0078] 상기 폴리싱 부재(270)의 회전축에는 프레스 지지대(271)가 설치되고, 상기 프레스 지지대(271)의 중간에는 텐션장치(300)가 설치된다. 상기 텐션장치(300)는 상기 폴리싱 부재(270)의 폴리싱 작업시 가해지는 압력의 텐션을 조절하는 역할을 하며, 공압실린더 또는 스프링으로 구성될 수 있다.
- [0079] 상기 폴리싱 부재(270)의 부근에 또는 상기 몸체부(110)의 내측에는 열감지센서(310)가 설치될 수 있다. 상기 열감지센서(310)는 폴리싱 작업시 상기 폴리싱 부재(270)에서 발생하는 열을 감지하는 센서로서, 적외선 센서, 온도 센서 등을 모두 포함한다.
- [0080] 상기 텐션장치(300)의 일측에는 수냉식 관로(321)가 연결된 노즐(미도시)이 설치될 수 있다. 상기 노즐에 연결된 상기 수냉식 관로(321)는 상기 분사 모터(320)를 통해 상기 냉각수 저장탱크(230)와 연결되어 있다.
- [0081] 상기 분사 모터(320)는 상기 폴리싱 부재(270)의 열을 감지하는 열감지센서(310)의 측정값이 설정값을 초과하면 자동으로 작동하여 상기 노즐을 통해 상기 폴리싱 부재(270)로 냉각수를 분사하게 된다. 이후, 상기 열감지센서(310)에서 측정된 상기 폴리싱 부재(270)의 열 측정값이 설정값 이하이면, 상기 분사 모터(320)가 자동으로 정지하여 물 분사를 정지하게 된다.
- [0082] 상기 몸체부(110)의 후방 측면 상부에는 상기 후방 카메라 고정체(160)가 돌출 형성된다. 상기 후방 카메라 고정체(160)에는 상기 비드 감지 카메라(161)와 상기 레이저 측정 센서(162)가 설치된다.
- [0083] 상기 비드 감지 카메라(161)는 그라인딩 및 폴리싱 된 비드(2)의 상태를 영상 촬영하여 감지하는 역할을 하고, 상기 레이저 측정 센서(162)는 그라인딩 및 폴리싱 된 비드(2)의 X, Y, Z축 방향에서의 위치와 크기 값을 측정하는 역할을 한다.
- [0084] 상기 동작 표시부(360)는 상기 그라인딩 로봇(100)의 동작을 LED 램프를 통해 표시하고, 상기 그라인딩 로봇(100)이 모재(1) 용접부위의 비드(2)를 따라 이동하지 않을 경우 이를 감지한 상기 비드 감지 카메라(151,161)의 감지 신호에 의해 경보음과 함께 경보램프를 점등시키고, 상기 그라인딩 부재(170)와 상기 폴리싱 부재(270)의 그라인딩 및 폴리싱 작업시 이상 신호가 발생하면 경보음과 함께 경보램프를 점등시키게 된다.
- [0085] 상기 터치스크린(370)은 상기 몸체부(110)의 일측에 설치될 수 있으며, 상기 비드 감지 카메라(151,161)에서 촬영한 영상 이미지와 상기 레이저 측정 센서(152,162)에서 측정한 상기 비드(2)의 위치 및 크기 값을 화면상에 나타내고, 상기 그라인딩 부재(170)와 상기 폴리싱 부재(270)의 열감지센서(210)의 측정값을 화면상에 나타낸다. 상기 비드 감지 카메라(151,161)에서 촬영한 영상 이미지는, 모재(1) 용접부위의 비드(2)의 영상 이미지와, 상기 그라인딩 부재(170)에서 그라인딩 되고 상기 폴리싱 부재(270)에서 폴리싱 된 비드(2)의 영상 이미지를 함께 비교하여 제공한다.
- [0086] 상기 터치스크린(370)에는 상기 그라인딩 로봇(100)의 동작을 작동 및 정지시키는 스위치를 화면상에 제공한다.
- [0087] 상기 전원부(380)는 상기 용접비드면 자동 그라인딩 장치(100)로 전원을 공급하는 장치로서, 배터리에 충전된 전원을 공급하거나 전원 플러그로 상용 전원을 연결하여 공급할 수도 있다.
- [0088] 상기 통신부(390)는 상기 용접비드면 자동 그라인딩 장치(100)의 통신부(390)와 유선 또는 무선 또는 인터넷 통신망을 통해 데이터를 송수신하는 장치이다.
- [0089] 상기 제어부(120)는 상기 비드 감지 카메라(151,161), 상기 레이저 측정 센서(152,162), 상기 그라인딩 프레스 장치(180), 상기 그라인딩 구동 모터(340), 상기 흡입 모터(250), 상기 폴리싱 프레스 장치(280), 상기 폴리싱 구동 모터(350), 상기 프레싱 감지센서(190,290), 상기 열감지센서(210,310), 상기 분사 모터(220,320), 상기 터치스크린(270)의 동작을 제어하는 역할을 한다.
- [0090] 상기 제어부(120)는 상기 레이저 측정 센서(162)에서 측정한 그라인딩 및 폴리싱 된 비드(2)의 위치 및 크기 값과 메모리에 저장된 표준 데이터 값을 비교하여, 그라인딩 및 폴리싱 작업의 정상 및 불량을 판단하게 된다. 이때, 불량으로 판단되면, 상기 제어부(120)는 상기 그라인딩 로봇(100)을 제어하여 불량이 발생한 비드면을 재작업하도록 명령을 내리고 제어한다.
- [0092] **ICT 및 IoT 기반의 용접비드면 자동 그라인딩 방법**
- [0093] 도4는 본 발명에 의한 ICT 및 IoT 기반의 용접비드면 자동 그라인딩 방법을 나타낸 동작 흐름도이다.

- [0094] 도1 내지 도4를 참조하여 설명하면, 전방 측면부에 설치된 비드 감지 카메라(151)에서 감지한 모재(1) 용접부위의 비드(2)를 따라 용접비드면 자동 그라인딩 장치(100)가 이동하고, 상기 전방 측면부에 설치된 레이저 측정 센서(152)에서 상기 비드(2)의 X, Y, Z축 방향에서의 위치와 크기 값을 측정한다(단계 S10).
- [0095] 다음으로, 상기 레이저 측정 센서(152)의 측정값에 의해 그라인딩 프레스 장치(180)에서 상기 용접비드면 자동 그라인딩 장치(100)의 전방 하부에 배치된 그라인딩 부재(170)의 그라인딩 높이와 프레싱의 크기를 자동으로 조절하고, 그라인딩 구동 모터(340)에서 상기 그라인딩 부재(170)를 회전시켜 상기 비드(2)를 그라인딩 한다(단계 S20).
- [0096] 다음으로, 상기 그라인딩 부재(170)에서 그라인딩 작업시 발생하는 칩과 분진 및 가스를 흡입장치(240)를 통해 흡입모터(250)로 흡입하여 상기 용접비드면 자동 그라인딩 장치(100)의 상부에 설치된 저장탱크(260)에 저장한다(단계 S30).
- [0097] 다음으로, 상기 레이저 측정 센서(152)의 측정값에 의해 폴리싱 프레스 장치(280)에서 상기 용접비드면 자동 그라인딩 장치(100)의 후방 하부에 배치된 폴리싱 부재(270)의 폴리싱 높이와 프레싱의 크기를 자동으로 조절하고, 폴리싱 구동 모터(350)에서 상기 폴리싱 부재(270)를 회전시켜 상기 비드(2)를 폴리싱(Polishing) 한다(단계 S40).
- [0098] 다음으로, 상기 용접비드면 자동 그라인딩 장치(100)에서 상기 비드 감지 카메라(151,161)의 영상 이미지와 상기 레이저 측정 센서(152,162)의 측정값을 통신망을 통해 모니터링 시스템서버(400)로 전송한다(단계 S50).
- [0099] 다음으로, 상기 모니터링 시스템서버(400)에서 상기 용접비드면 자동 그라인딩 장치(100)로부터 수신받은 상기 비드 감지 카메라(151,161)의 영상 이미지와 상기 레이저 측정 센서(152,162)의 측정값을 표준 이미지와 표준 용접비드의 값과 비교하여 정상 및 불량을 판단하고, 작업 불량으로 판단되면 상기 용접비드면 자동 그라인딩 장치(100)로 불량 비드면의 위치 정보와 재작업 명령을 전송한다(단계 S60).
- [0100] 다음으로, 상기 용접비드면 자동 그라인딩 장치(100)에서 상기 모니터링 시스템서버(400)로부터 재작업 명령이 수신되면, 불량 비드면의 위치 정보에 따라 불량 비드면으로 이동하여 그라인딩 및 폴리싱 작업을 재 실시 한다(단계 S70).
- [0101] 상기 용접비드면 자동 그라인딩 방법은, 상기 그라인딩 부재(170)의 프레싱을 감지하는 프레싱감지센서(190)와 상기 레이저 측정 센서(152)에서 측정된 값에 의해 그라인딩 프레스 장치(180)에서 상기 그라인딩 부재(170)의 그라인딩 높이와 프레싱을 자동으로 조절하는 단계를 더 포함하여 구성될 수 있다.
- [0102] 또한, 상기 용접비드면 자동 그라인딩 방법은, 상기 폴리싱 부재(270)의 프레싱을 감지하는 프레싱감지센서(290)와 상기 레이저 측정 센서(152)에서 측정된 값에 의해 폴리싱 프레스 장치(280)에서 상기 폴리싱 부재(270)의 폴리싱 높이와 프레싱을 자동으로 조절하는 단계를 더 포함하여 구성될 수 있다.
- [0103] 또한, 상기 용접비드면 자동 그라인딩 방법은, 상기 그라인딩 부재(170)의 열을 감지하는 열감지센서(210)의 측정값이 설정값을 초과하면 자동으로 분사 모터(220)가 작동하여 노즐을 통해 상기 그라인딩 부재(170)로 냉각수를 분사하고, 상기 열감지센서(210)의 측정값이 설정값 이하로 내려가면 상기 분사 모터(220)의 작동을 정지하는 단계를 더 포함하여 구성될 수 있다.
- [0104] 또한, 상기 용접비드면 자동 그라인딩 방법은, 상기 폴리싱 부재(270)의 열을 감지하는 열감지센서(310)의 측정값이 설정값을 초과하면 자동으로 분사 모터(320)가 작동하여 노즐을 통해 상기 폴리싱 부재(270)로 냉각수를 분사하고, 상기 열감지센서(310)의 측정값이 설정값 이하로 내려가면 상기 분사 모터(320)의 작동을 정지하는 단계를 더 포함하여 구성될 수 있다.
- [0105] 또한, 본 발명에 의한 ICT 및 IoT 기반의 용접비드면 자동 그라인딩 방법은, 상기 비드 감지 카메라(161)에서 촬영한 그라인딩 및 폴리싱 된 비드(2)의 영상 이미지와 표준 비드의 이미지를 비교하여 정상 및 불량을 판단하고, 상기 레이저 측정 센서(162)에서 측정된 그라인딩 및 폴리싱 된 비드(2)의 위치 및 크기 값과 표준 비드의 데이터 값을 비교하여 정상 및 불량을 판단하며, 불량으로 판단되면 상기 그라인딩 로봇(100)의 동작을 제어하여 불량 비드면을 재작업하는 단계를 더 포함하여 구성될 수 있다.
- [0106] 상술한 바와 같이, 본 발명에 의한 ICT 및 IoT 기반의 용접비드면 자동 그라인딩 시스템 및 그 방법은, 용접비드면 자동 그라인딩 장치의 전방 및 후방에 설치된 비드 감지 카메라의 영상 이미지와 레이저 측정 센서의 측정값을 통신망을 통해 모니터링 시스템서버로 전송하고, 상기 모니터링 시스템서버에서 상기 용접비드면 자동 그라인딩 장치로부터 수신받은 영상 이미지와 센서의 측정값을 표준 이미지와 표준 용접비드의 값과 비교하여 정

상 및 불량률 판단하고, 작업 불량률로 판단되면 상기 용접비드면 자동 그라인딩 장치로 불량 비드면의 위치 정보와 재작업 명령을 전송하고, 상기 용접비드면 자동 그라인딩 장치에서 상기 모니터링 시스템서버로부터 재작업 명령이 수신되면 불량 비드면의 위치 정보에 따라 불량 비드면으로 이동하여 그라인딩 및 폴리싱 작업을 재 실시함으로써, 비드면을 일정한 깊이로 절삭하여 균일한 면가공이 이루어질 수 있다.

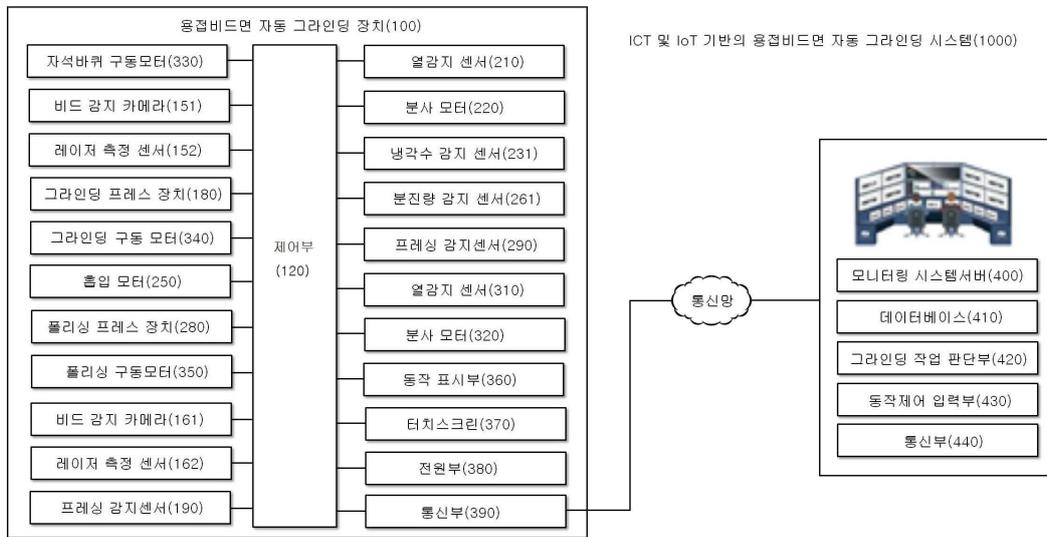
[0108] 이상에서 설명한 본 발명의 바람직한 실시 예들은 기술적 과제를 해결하기 위해 개시된 것으로, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자(당업자)라면 본 발명의 사상과 범위 안에서 다양한 수정, 변경, 부가 등이 가능할 것이며, 이러한 수정 변경 등은 이하의 청구범위에 속하는 것으로 보아야 할 것이다.

부호의 설명

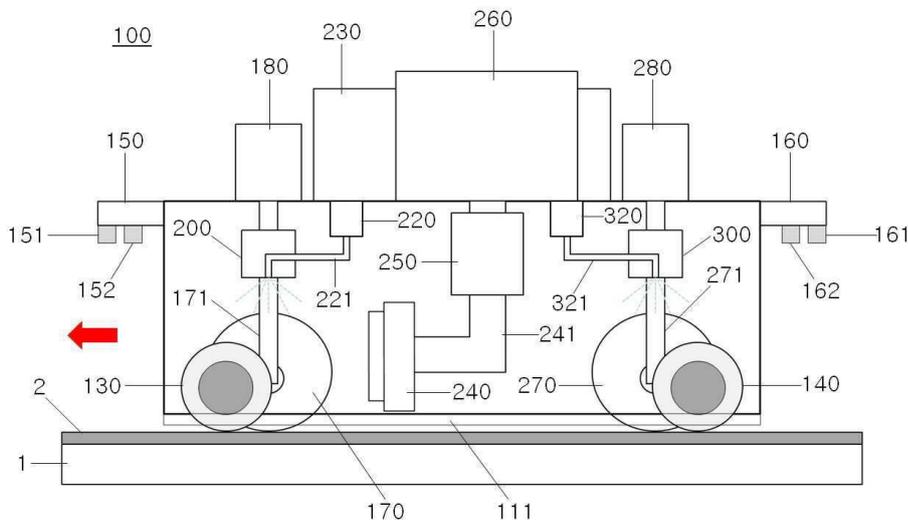
- [0110] 1 : 모재 2 : 용접비드
- 100 : 용접비드면 자동 그라인딩 장치
- 110 : 몸체부 111 : 분진 차단막
- 120 : 제어부
- 130 : 자석바퀴 131 : 구동축
- 140 : 자석바퀴 150 : 전방 카메라 고정체
- 151 : 비드 감지카메라 152 : 레이저 측정 센서
- 160 : 후방 카메라 고정체 161 : 비드 감지카메라
- 162 : 레이저 측정 센서 170 : 그라인딩 부재
- 171 : 프레스 지지대 180 : 그라인딩 프레스 장치
- 190 : 프레싱감지센서 200 : 텐션장치
- 210 : 열감지센서 220 : 분사 모터
- 221 : 수냉식 관로 230 : 냉각수 저장탱크
- 231 : 냉각수 감지센서
- 240 : 칩 분진 및 가스 흡입장치
- 250 : 흡입모터 260 : 저장탱크
- 261 : 분진량 감지센서 270 : 폴리싱 부재
- 271 : 프레스 지지대 280 : 폴리싱 프레스 장치
- 290 : 프레싱감지센서 300 : 텐션장치
- 310 : 열감지센서 320 : 분사 모터
- 321 : 수냉식 관로 330 : 자석바퀴 구동모터
- 340 : 그라인딩 구동모터 350 : 폴리싱 구동모터
- 360 : 동작 표시부
- 370 : 터치스크린 또는 동작스위치 패널
- 380 : 전원부 390 : 통신부
- 400 : 모니터링 시스템서버 410 : 데이터베이스
- 420 : 그라인딩 작업 판단부 430 : 동작제어 입력부
- 440 : 통신부
- 1000 : 용접비드면 자동 그라인딩 시스템

도면

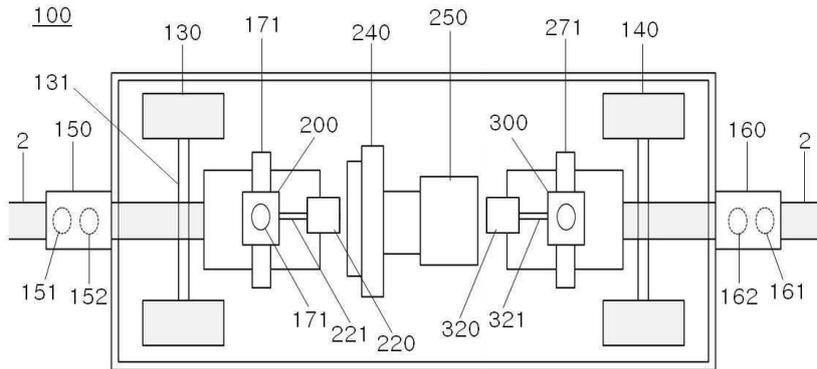
도면1



도면2



도면3



도면4

