



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2024년10월18일
(11) 등록번호 10-2719783
(24) 등록일자 2024년10월16일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B23K 9/12 (2006.01) B23K 3/06 (2006.01)
(52) CPC특허분류
B23K 9/124 (2013.01)
B23K 3/063 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2019-0125551
(22) 출원일자 2019년10월10일
심사청구일자 2022년09월02일
(65) 공개번호 10-2020-0042856
(43) 공개일자 2020년04월24일
(30) 우선권주장
16/159,805 2018년10월15일 미국(US)
(뒷면에 계속)
(56) 선행기술조사문헌
US6374655 B1
US20120152921 A1
US20100314373 A1
US20050224486 A1

(73) 특허권자
링컨 글로벌, 인크.
미국, 캘리포니아 90670, 산타페 스프링스, 노워크 블러바드 9160
(72) 발명자
페토트 브래드포드 더블유.
미국 오하이오 44121 사우스 유클리드 그린베일 로드 544
에쉬 엘리웃 알.
미국 오하이오 44121 베이 빌리지 헌트미어 드라이브 408
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
김태홍, 김진희

전체 청구항 수 : 총 19 항

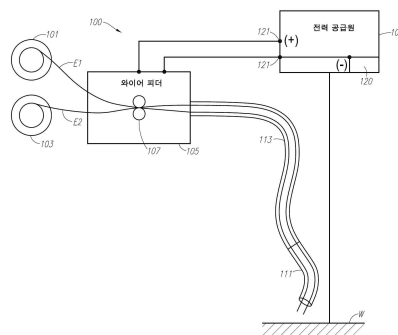
심사관 : 이태호

(54) 발명의 명칭 용접 또는 적층 제조 이중 와이어 구동 시스템

(57) 요약

용접 또는 적층 제조 와이어 구동 시스템은 제1 용접 와이어 스펀을 위한 제1 스펀들, 제2 용접 와이어 스펀을 위한 제2 스펀들, 제1 구동 롤, 및 제2 구동 롤을 포함한다. 구동 롤 중 하나 또는 둘 모두는 원주 그루브를 갖는다. 제1 용접 와이어 및 제2 용접 와이어는 원주 그루브에서 제1 구동 롤과 제2 구동 롤 사이에 위치된다. 제1 용접 와이어는 제1 구동 롤과 제2 구동 롤 사이에서 제2 용접 와이어와 접촉한다. 제1 용접 와이어는 원주 그루브의 제1 측벽부와 추가로 접촉한다. 제2 용접 와이어는 원주 그루브의 제2 측벽부와 추가로 접촉한다. 제1 용접 와이어 및 제2 용접 와이어 둘 모두는 원주 그루브의 중앙부로부터 반경 방향으로 오프셋된다.

대표도



(72) 발명자

존스 켈트 알.

미국 44236 오하이오 허드슨 로우로우드 코트 5876

카셀라 빈센트 디.

미국 44092 오하이오 워클리페 스탠포드 드라이브
2301

피터스 스티븐 알.

미국 44046 오하이오 헨츠버그 윈드밀 포인트 로드
15565

멜만 알렉산더 씨.

미국 오하이오 44149 스트롱스빌 우드필드 트레일
21876

웍스 매튜 에이.

오스트레일리아 4305 퀸즈랜드 월룬 레슈케 로드
13

(30) 우선권주장

62/815,036 2019년03월07일 미국(US)

16/527,328 2019년07월31일 미국(US)

명세서

청구범위

청구항 1

용접 또는 적층 제조 와이어 구동 시스템으로서,

제1 용접 와이어 스펀을 위한 제1 스핀들;

제2 용접 와이어 스펀을 위한 제2 스핀들;

제1 구동 롤;

제2 구동 롤로서, 제1 구동 롤 및 제2 구동 롤 중 하나 또는 둘 모두가 원주 그루브를 갖는 제2 구동 롤;

원주 그루브에서 제1 구동 롤과 제2 구동 롤 사이에 위치한 제1 용접 와이어 스펀로부터의 제1 용접 와이어; 및

원주 그루브에서 제1 구동 롤과 제2 구동 롤 사이에 위치한 제2 용접 와이어 스펀로부터의 제2 용접 와이어;

를 포함하고,

제1 용접 와이어는 제1 구동 롤과 제2 구동 롤 사이에서 제2 용접 와이어와 접촉하며, 제1 용접 와이어는 원주 그루브의 제1 측벽부와 추가로 접촉하며, 제2 용접 와이어는 원주 그루브의 제2 측벽부와 추가로 접촉하고,

제1 용접 와이어 및 제2 용접 와이어 둘 모두는 원주 그루브의 중앙부로부터 반경 방향으로 오프셋되는, 용접 또는 적층 제조 와이어 구동 시스템.

청구항 2

제1항에 있어서, 원주 그루브의 중앙부는 오목한, 용접 또는 적층 제조 와이어 구동 시스템.

청구항 3

제1항에 있어서, 제1 용접 와이어와 제2 용접 와이어는 서로 다른 직경을 갖는, 용접 또는 적층 제조 와이어 구동 시스템.

청구항 4

제1항에 있어서, 제1 스핀들 및 제2 스핀들은 릴 스탠드의 대향 측면에 위치되는, 용접 또는 적층 제조 와이어 구동 시스템.

청구항 5

제1항에 있어서, 제1 스핀들 및 제2 스핀들은 릴 스탠드의 공통 측면 상에 위치되는, 용접 또는 적층 제조 와이어 구동 시스템.

청구항 6

제5항에 있어서,

제1 용접 와이어 스펀은 릴 스탠드 상의 제2 용접 와이어 스펀 위에 위치하고,

제1 구동 롤 및 제2 구동 롤은 제1 용접 와이어 스펀로부터 제1 용접 와이어를, 제2 용접 와이어 스펀로부터 제2 용접 와이어를 동시에 불출하도록 회전하며;

제1 용접 와이어 스펀 및 제2 용접 와이어 스펀은 불출 중에 반대 방향으로 회전하는, 용접 또는 적층 제조 와이어 구동 시스템.

청구항 7

용접 또는 적층 제조 와이어 구동 시스템으로서,

제1 용접 와이어 스폴을 위한 제1 스피들;

제2 용접 와이어 스폴을 위한 제2 스피들;

제1 내부 측벽, 제1 외부 측벽, 및 제1 내부 측벽과 제1 외부 측벽 사이에서 연장되는 제1 오목 그루브 베이스를 포함하는 제1 원주 그루브를 갖는 제1 구동 롤;

제2 내부 측벽, 제2 외부 측벽, 및 제2 내부 측벽과 제2 외부 측벽 사이에서 연장되는 제2 오목 그루브 베이스를 포함하는 제2 원주 그루브를 갖는 제2 구동 롤로서, 제2 원주 그루브는 제1 원주 그루브와 정렬되는, 상기 제2 구동 롤;

제1 원주 그루브와 제2 원주 그루브 둘 모두에서 제1 구동 롤과 제2 구동 롤 사이에 위치한 제1 용접 와이어 스폴로부터의 제1 용접 와이어;

제1 원주 그루브와 제2 원주 그루브 둘 모두에서 제1 구동 롤과 제2 구동 롤 사이에 위치한 제2 용접 와이어 스폴로부터의 제2 용접 와이어; 및

제1 용접 와이어를 제2 용접 와이어와 접촉시키기 위해 제1 구동 롤을 제2 구동 롤을 향해 바이어싱하는 바이어싱 부재;

를 포함하고,

제1 용접 와이어는 제1 내부 측벽, 제2 내부 측벽, 및 제2 용접 와이어 각각과 접촉하고,

제2 용접 와이어는 제1 외부 측벽, 제2 외부 측벽, 및 제1 용접 와이어 각각과 접촉하며,

제1 용접 와이어 및 제2 용접 와이어는 제1 오목 그루브 베이스 및 제2 오목 그루브 베이스 둘 모두로부터 오프셋되는, 용접 또는 적층 제조 와이어 구동 시스템.

청구항 8

제7항에 있어서, 제1 용접 와이어와 제2 용접 와이어는 서로 다른 직경을 갖는, 용접 또는 적층 제조 와이어 구동 시스템.

청구항 9

제7항에 있어서, 제1 스피들과 제2 스피들은 릴 스탠드의 대향 측면 상에 위치되는, 용접 또는 적층 제조 와이어 구동 시스템.

청구항 10

제7항에 있어서, 제1 스피들과 제2 스피들은 릴 스탠드의 공통 측면 상에 위치되는, 용접 또는 적층 제조 와이어 구동 시스템.

청구항 11

제10항에 있어서,

제1 용접 와이어 스폴과 제2 용접 와이어 스폴 중 하나는 릴 스탠드 상의 제1 용접 와이어 스폴과 제2 용접 와이어 스폴 중 다른 하나 위에 위치되고,

제1 구동 롤 및 제2 구동 롤은 제1 용접 와이어 스폴로부터 제1 용접 와이어를, 제2 용접 와이어 스폴로부터 제2 용접 와이어를 동시에 불출하도록 회전하며;

제1 용접 와이어 스폴 및 제2 용접 와이어 스폴은 불출 중에 반대 방향으로 회전하는, 용접 또는 적층 제조 와이어 구동 시스템.

청구항 12

제11항에 있어서,

제1 용접 와이어는 제1 오목 그루브 베이스 및 제2 오목 그루브 베이스 둘 모두로부터 오프셋되어 클램핑되도록 제1 내부 측벽, 제2 내부 측벽, 및 제2 용접 와이어에 의해 클램핑되며;

제2 용접 와이어는 제1 오목 그루브 베이스 및 제2 오목 그루브 베이스 둘 모두로부터 오프셋되어 클램핑되도록 제1 외부 측벽, 제2 외부 측벽, 및 제1 용접 와이어에 의해 클램핑되는, 용접 또는 적층 제조 와이어 구동 시스템.

청구항 13

용접 또는 적층 제조 와이어 구동 시스템으로서,

제1 용접 와이어 스펀을 위한 제1 스핀들, 및 제2 용접 와이어 스펀을 위한 제2 스핀들을 포함하는 릴 스탠드로서, 제1 용접 와이어 스펀은 릴 스탠드 상의 제2 용접 와이어 스펀 위에 위치되는, 릴 스탠드;

제1 환형 그루브를 갖는 제1 구동 롤;

제1 환형 그루브와 정렬된 제2 환형 그루브를 갖는 제2 구동 롤;

제1 환형 그루브 및 제2 환형 그루브 둘 모두에서 제1 구동 롤과 제2 구동 롤 사이에 위치한 제1 용접 와이어 스펀로부터의 제1 용접 와이어;

제1 환형 그루브 및 제2 환형 그루브 둘 모두에서 제1 구동 롤과 제2 구동 롤 사이에 위치한 제2 용접 와이어 스펀로부터의 제2 용접 와이어; 및

제1 구동 롤과 제2 구동 롤 사이에서 제1 용접 와이어와 제2 용접 와이어를 클램핑하기 위해 제1 구동 롤을 제2 구동 롤을 향해 바이어싱시키는 바이어싱 부재;

를 포함하고,

제1 구동 롤 및 제2 구동 롤은 제1 용접 와이어 스펀로부터 제1 용접 와이어를, 제2 용접 와이어 스펀으로부터 제2 용접 와이어를 동시에 불출하도록 회전하고, 제1 용접 와이어 스펀 및 제2 용접 와이어 스펀은 불출 중에 반대 방향으로 회전하는, 용접 또는 적층 제조 와이어 구동 시스템.

청구항 14

제13항에 있어서, 제1 스핀들 및 제2 스핀들은 릴 스탠드의 공통 측면 상에 위치되는, 용접 또는 적층 제조 와이어 구동 시스템.

청구항 15

제13항에 있어서, 제1 용접 와이어와 제2 용접 와이어는 서로 다른 직경을 갖는, 용접 또는 적층 제조 와이어 구동 시스템.

청구항 16

제13항에 있어서, 제1 용접 와이어 및 제2 용접 와이어는 제1 환형 그루브 및 제2 환형 그루브 각각의 중앙부로부터 반경 방향으로 오프셋되는, 용접 또는 적층 제조 와이어 구동 시스템.

청구항 17

제16항에 있어서, 제1 환형 그루브 및 제2 환형 그루브 각각의 중앙부는 오목한, 용접 또는 적층 제조 와이어 구동 시스템.

청구항 18

제16항에 있어서, 제1 용접 와이어는 제1 및 제2 환형 그루브 각각의 제1 측벽부와 접촉하고, 제2 용접 와이어는 제1 및 제2 환형 그루브 각각의 제2 측벽부와 접촉하며, 제1 용접 와이어는 제1 환형 그루브와 제2 환형 그루브 사이에서 제2 용접 와이어와 접촉하는, 용접 또는 적층 제조 와이어 구동 시스템.

청구항 19

제18항에 있어서, 제1 용접 와이어는 제1 환형 그루브 및 제2 환형 그루브 각각의 중앙부로부터 반경 방향으로 오프셋되어 클램핑되도록, 제1 및 제2 환형 그루브 각각의 제1 측벽부 및 제2 용접 와이어에 의해 클램핑되며, 제2 용접 와이어는 제1 환형 그루브 및 제2 환형 그루브 각각의 중앙부로부터 반경 방향으로 오프셋되어 클램핑

되도록, 제1 및 제2 환형 그루브 각각의 제2 측벽부 및 제1 용접 와이어에 의해 클램핑되는, 용접 또는 적층 제조 와이어 구동 시스템.

발명의 설명

기술 분야

- [0001] 관련 출원에 대한 상호 참조
- [0002] 본 출원은 2018년 10월 15일에 출원된 미국 특허출원 일련번호 제16/159,805호의 일부계속출원이며, 그 개시 내용은 본원에 참조로 포함된다. 본 출원은 2019년 3월 7일에 출원된 미국 가출원 일련번호 제62/815,036호의 우선권을 청구하며, 그 개시 내용은 본원에 참조로 포함된다.
- [0003] 발명의 분야
- [0004] 본 발명에 따른 장치, 시스템, 및 방법은 이중 와이어 구성을 갖는 재료 증착에 관한 것이다.

배경 기술

- [0005] 용접할 때, 용접 비드의 폭을 증가시키거나 용접 중에 용접 퍼들의 길이를 증가시키는 것이 보통 바람직하다. 용접 산업에서 잘 알려진, 이와 같은 요구에 대한 많은 다른 이유가 있을 수 있다. 예를 들어, 용접부 및 용가재를 장시간 용융 상태로 유지하여 기공도를 감소시키기 위해 용접 퍼들을 연신시키는 것이 바람직할 수 있다. 즉, 용접 퍼들이 장시간 용융되면, 비드가 고화되기 전에 유해 가스가 용접 비드를 빠져나갈 시간이 더 길어진다. 또한, 더 넓은 용접 갭을 덮거나 와이어 증착 속도를 증가시키기 위해 용접 비드의 폭을 증가시키는 것이 바람직할 수 있다. 둘 모두의 경우, 증가된 전극 직경을 사용하는 것이 일반적이다. 용접 퍼들의 폭 또는 길이 둘 모두가 아닌 폭 또는 길이 중 하나만을 증가시키는 것이 바람직한 경우에도, 증가된 직경은 연신 및 확장된 용접 퍼들을 초래할 것이다. 그러나, 여기에는 단점이 없는 것이 아니다. 특히, 더 큰 전극이 사용되기 때문에, 적절한 용접을 용이하게 하기 위해서는 용접 아크에 더 많은 에너지가 필요하다. 이와 같은 에너지의 증가는 용접부의 입열 증가를 야기하고, 사용되는 전극의 직경이 더 크기 때문에 용접 작업 시 더 많은 에너지의 사용을 초래할 것이다. 또한, 특정 기계적 용도에 적합하지 않은 용접 비드 프로파일 또는 단면을 생성할 수 있다. 전극의 직경을 증가시키는 대신에, 2개의 더 작은 전극을 동시에 사용하는 것이 바람직할 수 있다.

발명의 내용

과제의 해결 수단

- [0006] 하기의 요약은 본원에서 논의된 장치, 시스템 및/또는 방법의 일부 양태에 대한 기본적인 이해를 제공하기 위해 간략화된 요약을 제공한다. 이와 같은 요약은 본원에서 논의된 장치, 시스템 및/또는 방법에 대한 포괄적인 개요가 아니다. 중요한 요소를 식별하거나 그와 같은 장치, 시스템 및/또는 방법의 범위를 기술하기 위한 것이 아니다. 그것의 유일한 목적은 나중에 제시될 보다 상세한 설명의 서두로서 일부 개념을 단순화된 형태로 제시하는 것이다.
- [0007] 본 발명의 일 양태에 따르면, 용접 또는 적층 제조 와이어 구동 시스템이 제공된다. 상기 시스템은 제1 용접 와이어 스펀들을 위한 제1 스핀들, 제2 용접 와이어 스펀들을 위한 제2 스핀들, 제1 구동 롤, 및 제2 구동 롤로서, 제1 구동 롤 및 제2 구동 롤 중 하나 또는 둘 모두가 원주 그루브를 갖는, 상기 제2 구동 롤을 포함한다. 제1 용접 와이어 스펀들로부터의 제1 용접 와이어는 원주 그루브에서 제1 구동 롤과 제2 구동 롤 사이에 위치된다. 제2 용접 와이어 스펀들로부터의 제2 용접 와이어는 원주 그루브에서 제1 구동 롤과 제2 구동 롤 사이에 위치된다. 제1 용접 와이어는 제1 구동 롤과 제2 구동 롤 사이의 제2 용접 와이어와 접촉한다. 제1 용접 와이어는 원주 그루브의 제1 측벽부와 추가로 접촉한다. 제2 용접 와이어는 원주 그루브의 제2 측벽부와 추가로 접촉한다. 제1 용접 와이어 및 제2 용접 와이어 둘 모두는 원주 그루브의 중앙부로부터 반경 방향으로 오프셋된다.
- [0008] 본 발명의 다른 양태에 따르면, 용접 또는 적층 제조 와이어 구동 시스템이 제공된다. 상기 시스템은 제1 용접 와이어 스펀들을 위한 제1 스핀들 및 제2 용접 와이어 스펀들을 위한 제2 스핀들을 포함한다. 제1 구동 롤은 제1 내부 측벽, 제1 외부 측벽, 및 제1 내부 측벽과 제1 외부 측벽 사이에서 연장되는 제1 오목 그루브 베이스를 포함하는 제1 원주 그루브를 갖는다. 제2 구동 롤은 제2 내부 측벽, 제2 외부 측벽, 및 제2 내부 측벽과 제2 외부 측벽 사이에서 연장되는 제2 오목 그루브 베이스를 포함하는 제2 원주 그루브를 갖는다. 제2 원주 그루브는 제1 원주 그루브와 정렬된다. 제1 용접 와이어 스펀들로부터의 제1 용접 와이어는 제1 원주 그루브와 제2 원주 그루브

들 모두에서 제1 구동 롤과 제2 구동 롤 사이에 위치된다. 제2 용접 와이어 스펀로부터의 제2 용접 와이어는 제1 원주 그루브와 제2 원주 그루브 둘 모두에서 제1 구동 롤과 제2 구동 롤 사이에 위치된다. 바이어싱 부재는 제1 구동 와이어를 제2 용접 와이어와 접촉하도록 강제시키기 위해 제1 구동 롤을 제2 구동 롤을 향해 바이어싱한다. 제1 용접 와이어는 제1 내부 측벽, 제2 내부 측벽, 및 제2 용접 와이어 각각과 접촉한다. 제2 용접 와이어는 제1 외부 측벽, 제2 외부 측벽, 및 제1 용접 와이어 각각과 접촉한다. 제1 용접 와이어 및 제2 용접 와이어는 제1 오목 그루브 베이스 및 제2 오목 그루브 베이스 둘 모두로부터 오프셋된다.

[0009] 본 발명의 다른 양태에 따르면, 용접 또는 적층 제조 와이어 구동 시스템이 제공된다. 상기 시스템은 제1 용접 와이어 스펀을 위한 제1 스펀들, 및 제2 용접 와이어 스펀을 위한 제2 스펀들을 포함하는 릴 스탠드를 포함한다. 제1 용접 와이어 스펀은 릴 스탠드 상의 제2 용접 와이어 스펀 위에 위치된다. 제1 구동 롤은 제1 환형 그루브를 가지며, 제2 구동 롤은 제1 환형 그루브와 정렬된 제2 환형 그루브를 갖는다. 제1 용접 와이어 스펀으로부터의 제1 용접 와이어는 제1 환형 그루브 및 제2 환형 그루브 둘 모두에서 제1 구동 롤과 제2 구동 롤 사이에 위치된다. 제2 용접 와이어 스펀으로부터의 제2 용접 와이어는 제1 환형 그루브 및 제2 환형 그루브 둘 모두에서 제1 구동 롤과 제2 구동 롤 사이에 위치된다. 바이어싱 부재는 제1 구동 롤과 제2 구동 롤 사이에서 제1 용접 와이어와 제2 용접 와이어를 클램핑하기 위해 제1 구동 롤을 제2 구동 롤을 향해 바이어싱한다. 제1 구동 롤 및 제2 구동 롤은 제1 용접 와이어 스펀으로부터 제1 용접 와이어를, 제2 용접 와이어 스펀으로부터 제2 용접 와이어를 동시에 불출하도록 회전한다. 제1 용접 와이어 스펀 및 제2 용접 와이어 스펀은 불출 중에 반대 방향으로 회전한다.

도면의 간단한 설명

[0010] 본 발명의 상기 및 다른 양태는 본 발명이 첨부 도면을 참조하여 하기의 설명을 읽을 때 본 발명이 속한 기술분야의 숙련자에게 명백해질 것이다.

- 도 1은 예시적인 용접 시스템의 개략도이다.
- 도 2는 예시적인 용접 시스템의 사시도이다.
- 도 3은 예시적인 와이어 피더의 측면도이다.
- 도 4는 예시적인 와이어 피더의 사시도이다.
- 도 5는 예시적인 와이어 피더의 측면도이다.
- 도 6은 예시적인 릴 스탠드의 사시도이다.
- 도 7은 예시적인 구동 롤을 도시한다.
- 도 8은 예시적인 구동 롤의 사시도이다.
- 도 9는 이중 와이어를 공급하는 구동 롤의 단면도를 도시한다.
- 도 10은 이중 와이어를 공급하는 구동 롤의 단면도를 도시한다.
- 도 11은 이중 와이어를 공급하는 구동 롤의 단면도를 도시한다.
- 도 12는 이중 와이어를 공급하는 구동 롤의 단면도를 도시한다.
- 도 13은 이중 와이어를 공급하는 구동 롤의 단면도를 도시한다.
- 도 14는 이중 와이어를 공급하는 구동 롤의 단면을 도시한다.
- 도 15는 이중 와이어를 공급하는 구동 롤의 단면을 도시한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0011] 이제 본 발명의 예시적인 구현예가 첨부된 도면을 참조하여 하기에 설명될 것이다. 설명된 예시적인 구현예는 본 발명의 이해를 돕기 위한 것이며, 본 발명의 범위를 어떠한 방식으로든 제한하려는 것은 아니다. 동일한 참조번호는 명세서 전체에 걸쳐 동일한 요소를 지칭한다.

[0012] 본 명세서에서 사용된 바와 같이, "적어도 하나", "하나 이상", 및 "및/또는"은 접속적이지도 이접적인 개방형 표현으로 쓰인다. 예를 들어, 각각의 표현 "A, B, 및 C 중 적어도 하나", "A, B, 또는 C 중 적어도 하나", "A, B,

및 C 중 하나 이상", "하나 이상의 A, B, 또는 C" 및 "A, B, 및/또는 C"는 A 단독, B 단독, C 단독, A 및 B가 함께, A 및 C가 함께, B 및 C가 함께, 또는 A, B 및 C가 함께인 것을 의미한다. 구현예, 청구범위, 또는 도면의 설명에 관계없이, 둘 이상의 대체 용어를 제시하는 임의의 이접적 단어 또는 구는 용어 중 하나, 용어 중 어느 하나, 또는 둘 다의 용어를 포함하는 가능성을 고려하는 것으로 이해되어야 한다. 예를 들어, 구 "A 또는 B"는 "A" 또는 "B" 또는 "A 및 B"의 가능성을 포함하는 것으로 이해되어야 한다.

[0013] 본 발명의 구현예는 본원에서 용접 시스템의 맥락에서 설명된다. 용접 시스템의 예는 가스 메탈 아크 용접(GMAW; gas metal arc welding) 시스템, 서브머지드 아크 용접(SAW; submerged arc welding) 시스템, 플럭스 코어드 아크 용접(FAW; flux-cored arc welding) 시스템, 메탈 코어드 아크 용접(MCAW; metal-cored arc welding) 시스템 등을 포함한다. 또한, 본원에 설명된 전극은 고체 전극일 수 있지만, 본 발명의 구현예는 고체 전극의 사용으로 제한되지 않는다. 예를 들어, 플럭스 코어드 전극 및 금속 코어드 전극이 또한 본 발명의 사상 또는 범위를 벗어나지 않고 사용될 수 있다. 또한, 본 발명의 구현예는 수동, 반자동 및 로봇 용접 작업에도 사용될 수 있다. 이와 같은 시스템은 공지되어 있으므로, 본원에서는 상세하게 설명하지 않을 것이다.

[0014] 본 발명의 구현예는 용접 시스템의 맥락에서 논의될 것이다. 그러나, 용접 작업 이외에, 구현예는 적층 제조 공정 및 구동 와이어 전극을 수반하는 다른 용접 유형의 공정(예를 들어, 하드페이싱)에 사용될 수 있다.

[0015] 이제 도면을 참조하면, 도 1은 용접 시스템(100)의 예시적인 구현예를 도시한다. 용접 시스템(100)은 용접 토치(111) 및 와이어 피더(105) 둘 모두에 결합된 용접 전원 또는 전력 공급원(109)을 포함한다. 전원(109)은 용접 전류 및 용접 파형, 예를 들어 펄스 스프레이, STT 및/또는 쇼트 아크형 용접 파형을 전달할 수 있는 임의의 공지된 유형의 용접 전원일 수 있다. 그와 같은 전력 공급원의 구성, 설계 및 작동은 잘 알려져 있으므로, 이들은 본원에서 상세히 설명될 필요가 없다. 용접 전력은 동시에 하나 이상의 전력 공급원에 의해 공급될 수 있으며, 다시 그와 같은 시스템의 작동은 잘 알려져 있다. 전원(109)은 또한 사용자가 용접 작업을 위한 제어 또는 용접 파라미터를 입력할 수 있도록 사용자 인터페이스에 결합된 제어기(120)를 포함할 수 있다. 제어기(120)는 용접 프로세스의 작동 및 용접 파형의 생성을 제어하기 위해 사용되는 프로세서, CPU, 메모리 등을 가질 수 있다. 토치(111)는 공지된 수동, 반자동 또는 로봇 용접 토치와 유사하게 구성될 수 있고 직선형 또는 구즈넥(gooseneck)형일 수 있다. 와이어 피더(105)는 릴, 스펴, 컨테이너 등과 같은 임의의 공지된 유형일 수 있는, 전극 소스(101 및 103)로부터 와이어 전극(E1 및 E2)을 각각 인출한다. 와이어 피더(105)는 전극 또는 용접 와이어(E1 및 E2)를 인출하고 토치(111)로 전극을 밀거나 당기기 위해 구동 롤(107)을 사용한다. 구동 롤(107)의 세부사항은 하기에서 추가로 논의된다. 구동 롤(107) 및 와이어 피더(105)는 이중 전극 용접 작업을 위해 구성된다. 즉, 이들은 아크를 생성하고 워크피스(W)를 용접하기 위해 전극(E1 및 E2)을 토치(111)에 동시에 공급한다. 도시된 바와 같이, 와이어 피더(105)는 용접 작업의 알려진 구성과 일치하는 전원(109)에 작동 가능하게 연결된다.

[0016] 구동 롤(107)에 의해 구동되면, 전극(E1 및 E2)은 라이너(113)를 통과하여 전극(E1 및 E2)을 토치(111)로 전달할 수 있다. 라이너(113)는 전극(E1 및 E2)이 토치(111)로 통과하도록 적절하게 크기화된다. 예를 들어, 2개의 0.030 인치 직경 전극에 대해, 표준 0.0625 인치 내부 직경 라이너(113)(전형적으로 단일 0.0625 인치 직경 전극에 사용됨)가 변형없이 사용될 수 있다.

[0017] 특정 구현예에서, 와이어 전극(E1, E2)은 상이한 직경을 가질 수 있다. 즉, 본 발명의 구현예는 제1의, 더 큰, 직경의 전극 및 제2의, 더 작은, 직경의 전극을 사용할 수 있다. 그와 같은 구현예에서, 상이한 두께의 2개의 워크피스를 보다 편리하게 용접하는 것이 가능할 수 있다. 예를 들어, 더 큰 전극은 더 큰 워크피스에 배향될 수 있는 반면, 더 작은 전극은 더 작은 워크피스에 배향될 수 있다. 또한, 본 발명의 구현예는 GMAW, SAW, FAW, 및 MCAW를 포함하지만, 이에 제한되지 않는 많은 상이한 유형의 용접 작업에 사용될 수 있다. 부가적으로, 본 발명의 구현예는 상이한 전극 유형으로 이용될 수 있다. 예를 들어, 코어드 전극(예를 들어, 플럭스 코어드 또는 메탈 코어드)이 논-코어드(non-cored) 또는 고체 전극과 결합될 수 있는 것으로 고려된다. 또한, 상이한 조성의 전극이 원하는 용접 특성 및 최종 용접 비드의 조성을 달성하기 위해 사용될 수 있다. 2개의 상이하지만, 호환 가능한 소모품이 원하는 용접 이음부를 생성하기 위해 결합될 수 있다. 예를 들어, 하드페이싱 와이어, 스테인리스 와이어, 니켈 합금 및 상이한 조성의 스틸 와이어와 같은 호환 가능한 소모품이 결합될 수 있다. 하나의 특정 예로서, 연강 와이어가 309 스테인리스 스틸 조성물을 형성하기 위해 과합금된(overalloyed) 와이어와 결합될 수 있다. 이것은 원하는 유형의 단일 소모품이 바람직한 용접 특성을 갖지 않을 때 유리할 수 있다. 예를 들어, 특수 용접을 위한 일부 소모품은 원하는 용접 화학(weld chemistry)을 제공하지만, 사용이 매우 어렵고 만족스러운 용접을 제공하는 데 어려움이 있다. 그러나, 본 발명의 구현예는 원하는 용접 화학을 생성하기 위해 결합될 수 있도록 용접이 용이한 2개의 소모품 사용을 허용한다. 본 발명의 구현예는

상업적으로 이용 가능하지 않거나 그렇지 않으면 제조 비용이 매우 비싼 합금/증착 화학을 생성하는 데 사용될 수 있다. 따라서, 비싸거나 이용할 수 없는 소모품에 대한 필요성을 제거하기 위해 2개의 상이한 소모품이 사용될 수 있다. 또한, 구현에는 희석(diluted) 합금을 생성하는 데 사용될 수 있다. 예를 들어, 제1 용접 와이어는 일반적이고 저렴한 합금일 수 있고, 제2 용접 와이어는 특수 와이어일 수 있다. 생성된 증착물은 두 와이어의 평균일 수 있고, 용융 액적의 형성에서 잘 혼합되며, 두 와이어의 평균 비용은 고가의 특수 와이어에 비해 낮다. 또한, 일부 적용에서, 적절한 소모품 화학의 부족으로 인해 원하는 증착물을 이용할 수 없지만, 용융된 액적 내에 혼합되고 단일 액적으로서 증착된 2개의 표준 합금 와이어를 혼합함으로써 달성될 수 있다. 또한, 내마모성 금속의 적용과 같은 일부 적용에서, 원하는 증착물은 하나의 와이어로부터의 텅스텐 카바이드 입자와 다른 와이어로부터의 크롬 카바이드 입자의 조합일 수 있다. 또 다른 적용에서, 더 큰 입자를 수용하는 더 큰 와이어는 더 적은 입자 또는 더 작은 입자를 함유하는 더 작은 와이어와 혼합되어, 두 와이어의 혼합물을 증착시킨다. 여기서 각 와이어의 예상 기여는 와이어 크기에 비례한다. 또한, 2개의 와이어 전극을 동시에 사용하는 예시적인 구현예가 본원에서 논의되지만, 본 발명의 다른 구현예는 2개 이상의 전극을 사용할 수 있다. 예를 들어, 본원에 기술된 설명 및 논의에 따라 3개 이상의 전극 구성이 이용될 수 있는 것으로 고려된다.

[0018] 도 2는 용접 시스템(100)의 사시도를 제공한다. 와이어 피더(105)는 특정 용도에 사용하기 위해 전극 소스(101, 103)로부터 와이어 전극(E1, E2)을 운반하기 위한 구동 롤을 포함한다. 와이어 전극(E1, E2)은 릴, 스펠, 또는 컨테이너(예를 들어, 박스 또는 드럼)로부터 연속적으로 인출될 수 있고, 본 구현예에서 용접물인 워크피스(W)로 전달될 수 있다. 와이어 피더(105)는 와이어 전극(E1, E2)을 적용 워크 사이트 또는 워크피스(W)로 구동하는, 전기 모터와 같은 하나 이상의 이동식 장치로부터의 전력을 이용하는 구동 조립체를 포함할 수 있다.

[0019] 용접 전원(109)은 도면에 도시되지 않은, 온보드 변압기 및 프로세서-제어 인버터 또는 초퍼 회로로 지향되는, 외부 소스(예를 들어, 유틸리티 전력)로부터 전기적 입력 전력을 수신할 수 있다. 전원(109)으로부터의 출력은 용접 출력 단자(121) 또는 용접 전원의 스테드를 통해 제공될 수 있다. 용접 건 또는 토치(111) 및 와이어 도관은 용접 와이어 피더(105)를 통해 용접 전원(109)에 전기적으로 연결되어 종래의 공지된 방식으로 워크피스(W)에 용접 전류를 전달할 수 있다. 결과적으로 용접 와이어(E1, E2)는 토치(111)를 통해 공급되고, 용접 공정을 수행하기에 적합한 임의의 방식으로 적용 및/또는 최종 사용자의 재량에 따라 계량, 즉 분배된다. 전극(E1, E2)은 용접 아크를 설정하기 위해 전기를 전도하며, 전극은 실질적으로 접지보다 클 수 있는, 용접 전원(109)의 출력 전압과 동일하거나 거의 동일한 전압 전위를 갖는 워크피스(W)로 운반된다는 점에 유의한다.

[0020] 와이어 전극(E1, E2)을 운반하는 상이한 모드는 당업계에 공지되어 있으며, 예로는 이동식 장치에 의해 제공된 전력 또는 토크를 통해 전극을 토치(111)로 푸시하는 것을 포함한다. 전극을 운반하는 다른 모드는 다수의 이동식 장치를 이용하는 푸시/풀 모드를 포함한다. 전극(E1, E2)은 사용자의 재량에 따라 전극을 분배하기 위한 트리거 또는 다른 활성화 메커니즘을 가질 수 있는, 토치(111)로 전달된다. 때때로, 다양한 공급 속도로 전극(E1, E2)을 전달하는 것이 필요할 수 있다. 따라서, 이동식 장치는 전극(E1, E2)의 와이어 공급 속도(WFS; wire feed speed)를 변화시키도록 조정 가능한 출력을 갖는다. 특히, 와이어 피더(105)의 구동 모터는 WFS를 조정하기 위한 가변 속도 모터일 수 있다.

[0021] 구동 모터(123)가 도 3에 도시되어 있다. 와이어 피더(105) 및/또는 구동 모터(들)(123)는 용접 전원(109), 또는 완전히 별개의 전원으로부터 작동 전력을 인출할 수 있다. 용접 와이어 피더(105) 및/또는 구동 모터(123)를 작동시키기 위해 전력을 제공하는 임의의 방식은 본 발명의 구현예에 사용하기에 적절함을 판단하는 타당한 공학적 판단(sound engineering judgment)에 따라 선택될 수 있다.

[0022] 도 2 및 도 3을 참조하면, 용접 와이어 피더(105)는 구동 조립체, 또는 구동 롤 조립체를 포함할 수 있다. 전술한 바와 같이, 와이어 피더 모터라고도 불리는 구동 모터(123)는, 제1 및 제2 용접 와이어(E1, E2)를 와이어 피더를 통해 토치(111)로 그리고 이어서 워크피스(W)로 운송하기 위해 전력, 즉 토크를 전달한다. 용접 와이어를 적절한 방향으로, 즉 워크피스(W)를 향해 밀거나 당기기 위해 용접 와이어(E1, E2)를 파지하는 구동 롤(107)이 포함된다. 구동 롤(107)의 세트는 수직으로 정렬되고 용접 와이어(E1, E2)가 동시에 통과하는 대응하는 정렬된 환형 또는 원주 그루브를 갖는다. 수직 정렬된 구동 롤(107)의 세트는 와이어 피더(105)를 통해 용접 와이어(E1, E2)를 구동시키기 위해 반대 방향으로 회전하는 것을 알 수 있다. 예를 들어, 도 3에서, 상부 구동 롤(107)은 시계 방향으로 회전하고 하부 구동 롤이 반시계 방향으로 회전한다. 특정한 구성이 제한으로서 해석되어서는 안되지만, 구동 롤(107)은 구성이 원통형일 수 있거나, 보다 구체적으로는 디스크 형상일 수 있다. 구동 롤(107)의 표면, 즉 외주면은 용접 와이어(E1, E2)를 파지하기에 적합하고 내구성 있는, 스틸과 같은 충분히 경화된 재료로 구성될 수 있다. 도시된 바와 같이, 구동 롤(107)은 용접 와이어(E1, E2)의 대향면 상에 지지되는 한 쌍의 각각의 구동 롤과 와이어 궤적을 따라 쌍으로 배치될 수 있으므로, 롤의 각각의 외주부는 와이어의

대향면(예를 들어, 위 및 아래로부터)과 맞물린다. 각각의 구동 롤(107)의 중심 축은 서로 실질적으로 평행하게 연장되며 일반적으로 용접 와이어(E1, E2)의 궤적에 대해 가로방향으로 연장된다는 점에 유의한다.

[0023] 와이어 피더(105)는 수직으로 정렬된 구동 롤(107)의 세트를 서로를 향해 바이어싱하는 바이어싱 부재를 포함할 수 있다. 바이어싱 부재는 구동 롤(107)이 용접 와이어(E1, E2)에 인가하는 클램핑력 또는 압축력을 설정한다. 예를 들어, 와이어 피더(105)는 구동 롤이 용접 와이어(E1, E2)에 인가되는 압축력을 설정하기 위해 하나 이상의 구동 롤(107)에 바이어싱력을 인가하는 바이어싱 스프링(125)을 포함할 수 있다. 도 3의 예시적인 구현예에서, 바이어싱 스프링(125)은 바이어싱 스프링(125)의 압축력을 조절하기 위해 내측 및 외측으로 이동될 수 있는 조절 로드(127)에 장착된다. 바이어싱 스프링(125)의 힘은 피봇팅 레버(129)를 통해 상부 구동 롤(107)로 전달된다. 전술한 바와 같이, 수직 정렬된 구동 롤(107)의 세트는 용접 와이어(E1, E2)가 동시에 통과하는 대응하는 정렬된 환형 또는 원주 그루브를 갖는다. 즉, 용접 와이어(E1, E2)는 상부 구동 롤 및 하부 구동 롤의 그루브 내에 함께 위치된다. 용접 와이어(E1, E2)는 바이어싱 스프링(125)에 의해 구동 롤(107)에 인가되는 바이어싱력에 의해 그루브 내에서 압착되거나 압축된다. 하기에서 추가로 설명될 것이지만, 용접 와이어(E1, E2)는 구동 롤(107)에 의해 압착될 때 그루브 내에서 서로 접촉하게 된다. 용접 와이어(E1, E2)에 가해지는 상향/하향 압축력에 부가하여, 용접 와이어(E1, E2)에는 측면 압축력이 또한 인가되어 그루브 내측에서 이들을 함께 가압한다. 측면 압축력은 그루브의 측벽의 형상을 통해 제공된다.

[0024] 도 4 및 도 5는 다중 와이어 용접 적용을 위한 부착된 릴 스탠드(118)를 갖는 와이어 피더(105a)를 도시한다. 와이어 피더(105a)는 공통 베이스(122)를 갖고, 와이어 피더 및 릴 스탠드(118)는 서로 그리고 공통 베이스에 부착된다(예를 들어, 볼트결합, 나사결합 등). 릴 스탠드(118)는 용접 와이어(E1, E2)가 감겨지는 각각의 용접 와이어 스푼(101, 103)을 지지하기 위한 적어도 2개의 스핀들(124, 126)을 갖는다. 모터 및 구동 롤 조립체(128)(예를 들어, 도 3과 관련하여 위에서 논의된 바와 같이)는 용접 와이어(E1, E2) 둘 모두를 용접 토치에 동시에 전달할 수 있다. 용접 와이어(E1, E2)는 전술한 바와 같이 동일한 직경 및 조성을 갖거나 상이한 직경 및/또는 조성을 가질 수 있다.

[0025] 스핀들(124, 126) 및 와이어 스푼(101, 103)은 오퍼레이터에 의해 쉽게 접근 가능하다. 스푼(101, 103)은 다른 스푼을 방해하지 않고 개별적으로 제거 및 교체될 수 있다. 릴 스탠드(118)에 의해 제공되는 즉각적인 접근성은 오퍼레이터가 증착 작업(예를 들어, 용접, 적층 제조 등)에 대한 중단을 최소화하면서 스푼을 신속하게 변경하게 한다.

[0026] 도 4 및 도 5에서, 스핀들(124, 126)은 릴 스탠드(118)로부터 동일한 방향으로 측방향으로 돌출하고 모터 및 구동 롤 조립체(128) 후방의 릴 스탠드의 공통 측면 상에 위치된다. 상부 스핀들(124)은 하부 스핀들(126)보다 릴 스탠드(118) 상에 더 높게 위치되고, 상부 스푼(101)은 하부 스푼(103) 위에 위치된다. 모터 및 구동 롤 조립체(128)의 구동 롤이 회전할 때, 용접 와이어(E1, E2)는 스푼(101, 103)로부터 동시에 불출된다. 스푼(101, 103)이 스핀들(124, 126) 상에 어떻게 배향되는지에 따라, 스핀들 및 스푼은 반대 방향 또는 동일한 방향으로 회전할 수 있다. 도 5에서, 상부 스핀들(124) 및 스푼(101)은 불출 중에 시계 방향으로 회전할 것이고, 하부 스핀들(126) 및 스푼(103)은 반시계 방향으로 회전할 것이다. 이와 같은 구성은 용접 와이어(E1, E2) 둘 모두가 모터 및 구동 롤 조립체의 공급 방향에 대해 적당한 각도로 모터 및 구동 롤 조립체(128)로 공급될 수 있게 할 것이다.

[0027] 스핀들은 또한 릴 스탠드의 대향 측면 상에 위치되어, 대향 측면 방향으로 돌출될 수 있다. 이와 같은 릴 스탠드(130)의 일 예가 도 6에 도시되어 있다. 도 6의 릴 스탠드(130)는 와이어 피더에 구조적으로 부착되지 않은 독립형 릴 스탠드이다. 스핀들(124a, 126a)은 릴 스탠드(130)의 대향 측면 상에 위치된다. 특정 구현예에서, 릴 스탠드(130)는 릴 스탠드를 서스펜딩 하기 위한 리프트 베일(lift bail)(132)을 포함할 수 있다.

[0028] 도면에 도시된 예시적인 구현예는 이중 와이어 용접 시스템을 위한 와이어 피더 및 릴 스탠드를 나타내지만, 와이어 피더 및 릴 스탠드는 2개 이상의 와이어 전극, 예컨대 3개, 4개 또는 4개 이상의 와이어 전극을 구동하고/구동하거나 지지하도록 구성될 수 있음을 이해해야 한다. 용접 와이어 피더의 구조에 관한 추가 세부사항은 1998년 10월 6일에 발행된 미국특허 제5,816,466호 및 2013년 10월 29일에 발행된 미국특허 제8,569,653호에서 찾을 수 있으며, 이들 모두는 본원에 참조로 포함된다.

[0029] 도 7 및 도 8은 예시적인 구동 롤(107)을 도시한다. 구동 롤은 중앙 보어를 갖는다. 보어의 내부 표면은 구동 토크를 구동 롤(107)로 전달하기 위해, 구동 기어와 같은 구동 메커니즘 상에 돌출부를 수용하기 위한 윤곽형(contoured) 리세스(131)를 포함할 수 있다. 구동 롤(107)은 하나 이상의 환형 또는 원주 그루브(133)를 포함한다. 원주 그루브(133, 135)는 구동 롤(107)의 원주를 따라 축 방향으로 이격된다. 원주 그루브(133, 135)는 2개

의 용접 와이어를 수용하도록 설계된다. 구동 롤(107)과 함께 사용하기 위한 표준 용접 와이어 직경의 예는 0.030 인치, 0.035 인치, 0.040 인치, 0.045 인치 등을 포함한다. 원주 그루브(133, 135)는 서로 동일한 폭 및 깊이를 갖거나, 상이한 크기 또는 조합의 이중 용접 와이어를 수용할 수 있는 상이한 폭 및 깊이를 가질 수 있다. 원주 그루브(133, 135)가 각각 동일한 폭과 깊이를 갖는 경우, 구동 롤(107)은 하나의 그루브가 마모되었을 때 단순히 구동브 롤을 플립핑하여 와이어 피더 상에 재설치함으로써 재사용될 수 있다. 원주 그루브(133, 135)는 동일한 직경을 갖는 2개의 와이어, 또는 상이한 직경을 갖는 2개의 와이어를 동시에 구동하도록 구성될 수 있다. 도 7에서, 원주 그루브(133, 135)는 직선형, 각진 또는 내향으로 점점 좁아지는 측벽을 갖는 사다리꼴 형상 및 측벽 사이에서 연장되는 플랫폼 베이스(flat base)로서 구성된 중앙부를 갖는다. 그러나, 원주 그루브(133, 135)는, 예를 들어 만곡된, 오목한 중앙부 또는 그루브 베이스를 갖는 등, 사다리꼴 형상 이외의 다른 형상을 가질 수 있다. 특정 구현예에서, 원주 그루브(133, 135)는 용접 와이어를 파지하는 것을 돕기 위해 널링(knurling) 또는 다른 마찰 표면 처리를 포함할 수 있다.

[0030] 도 9 내지 도 14는 이중 용접 와이어를 공급하기 위한 와이어 피더에 장착될 예시적인 구동 롤(107)의 부분 단면도를 도시한다. 구동 롤(107)은 제1(E1) 및 제2(E2) 용접 와이어 상에 클램핑력을 제공하도록 함께 바이어싱된다. 용접 와이어(E1, E2)는 상부 및 하부 구동 롤(107)의 환형 그루브 둘 모두에 위치된다. 환형 그루브는 정렬되고 사다리꼴 형상을 가질 수 있다. 도 9에서, 사다리꼴 형상은 내부 측벽(137), 외부 측벽(139), 및 측벽들 사이에서 연장되는 그루브 베이스(141)에 의해 형성된 이등변 사다리꼴이다. 이등변 사다리꼴 형상은 구동 롤(107)의 외주면으로부터 횡단면 리세스로서 반전된다.

[0031] 구동 롤(107)에 인가되는 바이어싱력으로 인해, 용접 와이어(E1, E2)는 그루브 및 이웃하는 용접 와이어를 형성하는 상부 측벽과 하부 측벽(137, 139) 사이의 환형 그루브에 클램핑된다. 용접 와이어(E1, E2)는 환형 그루브 내에서 3개의 접촉 포인트를 통해 안정적으로 유지된다. 이와 같은 클램핑 시스템은 두 와이어가 일관된 방식으로 와이어 피더를 통해 공급될 수 있도록 한다. 2개의 용접 와이어(E1, E2)는 공급 중에 서로를 지지하고 마찰을 통해 서로를 당긴다. 환형 그루브의 내부(137) 및 외부(139) 측벽은 각져 있기 때문에, 용접 와이어(E1, E2)에 수직 및 수평 클램핑력 둘 모두를 인가한다. 수평 클램핑력은 용접 와이어(E1, E2)를 함께 밀어서, 상부 및 하부 롤(107) 상의 그루브 사이에서 서로 접촉하게 한다. 특정 구현예에서, 용접 와이어(E1, E2)는 그루브의 중앙부로부터 반경 방향으로 오프셋되도록, 예를 들어 그루브 베이스(141)로부터 반경 방향으로 오프셋되도록 환형 그루브 내에 클램핑된다. 즉, 용접 와이어(E1, E2)는 용접 와이어와 그루브 베이스(141) 사이에 갭이 존재하도록 서로와 그루브의 각진 측벽(137, 139) 사이에 피닝된다(pinned). 이것은 도 9에서 명확하게 알 수 있다.

[0032] 상기 논의된 클램핑 시스템은 용접 와이어(E1, E2)의 직경에서의 일정한 가변성(예를 들어, 제조 공차로 인한)을 허용한다. 각각의 용접 와이어(E1, E2)가 구동 롤(107) 내에 자신의 전용 환형 그루브를 갖고, 용접 와이어 중 하나가 다른 것보다 약간 더 크다면, 더 작은 용접 와이어가 구동 롤 사이에 적절하게 클램핑되지 않을 수 있다. 이와 같은 상황에서, 더 큰 용접 와이어는 구동 롤(107)의 반경 방향 변위를 서로 제한함으로써, 더 작은 와이어의 적절한 클램핑을 방지할 것이다. 이것은 공급 문제 및 공급 중에 더 작은 용접 와이어의 소위 버드네스팅(birdnesting)을 유발할 수 있다. 상기 논의된 클램핑 시스템은 클램핑 시스템이 자체 조절되기 때문에 상이한 크기의 와이어를 수용할 수 있다. 도 10에서 알 수 있는 바와 같이, 하나의 용접 와이어(E1)가 다른 용접 와이어(E2)보다 더 클 때, 와이어 사이의 접촉 포인트는 환형 그루브 내의 중심 위치로부터 더 작은 와이어를 향해 측방향으로 시프트된다. 그루브의 측벽(137, 139) 및 이웃하는 용접 와이어에 의해 각각의 용접 와이어(E1, E2) 상에 3개의 접촉 포인트가 유지된다.

[0033] 도 11은 이등변 사다리꼴 대신에 예각의 사다리꼴 형상을 갖는 단면이 있는 환형 그루브(143)를 갖는 구동 롤(107)을 도시한다. 그루브의 내부(145) 및 외부(147) 측벽은 상이한 길이를 가지며 구동 롤의 외주면과 상이한 각도를 형성한다. 도 12에서, 구동 롤(107)은 우측 사다리꼴 형상을 갖는 환형 그루브(149)를 갖는다. 예각 및 직각 사다리꼴 그루브는 이등변 사다리꼴보다 직경 차이가 더 큰 용접 와이어를 수용할 수 있다. 따라서, 그루브가 0.045 인치 용접 와이어와 함께 0.040 인치 용접 와이어와 같이 상이한 직경을 갖는 용접 와이어를 구동하려 할 때 예각 및 직각 사다리꼴 그루브가 사용될 수 있다. 특정 구현예에서, 그루브의 측벽 및/또는 베이스는 만곡될 수 있다(예를 들어, 오목하거나 볼록한). 또한, 사다리꼴 그루브의 측벽과 베이스 사이의 내부 코너 진이는 만곡되거나 반경화될 수 있다. 도 13은 오목한 만곡된 또는 반경화된 중앙부(예를 들어, 그루브 베이스(152))에 의해 결합된 직선형, 각진 측벽(150)을 갖는 환형 그루브를 갖는 예시적인 구동 롤을 도시한다. 예시적인 구현예에서, 측벽(150)과 구동 롤(107)의 외주 사이의 각도는 약 150° 이지만, 다른 각도가 가능하고 타당한 공학적 판단에 의해 결정될 수 있다.

[0034] 도 14는 하나의 구동 롤(107)이 용접 와이어(E1, E2)를 위한 사다리꼴 그루브를 가지며, 다른 구동 롤(107a)이

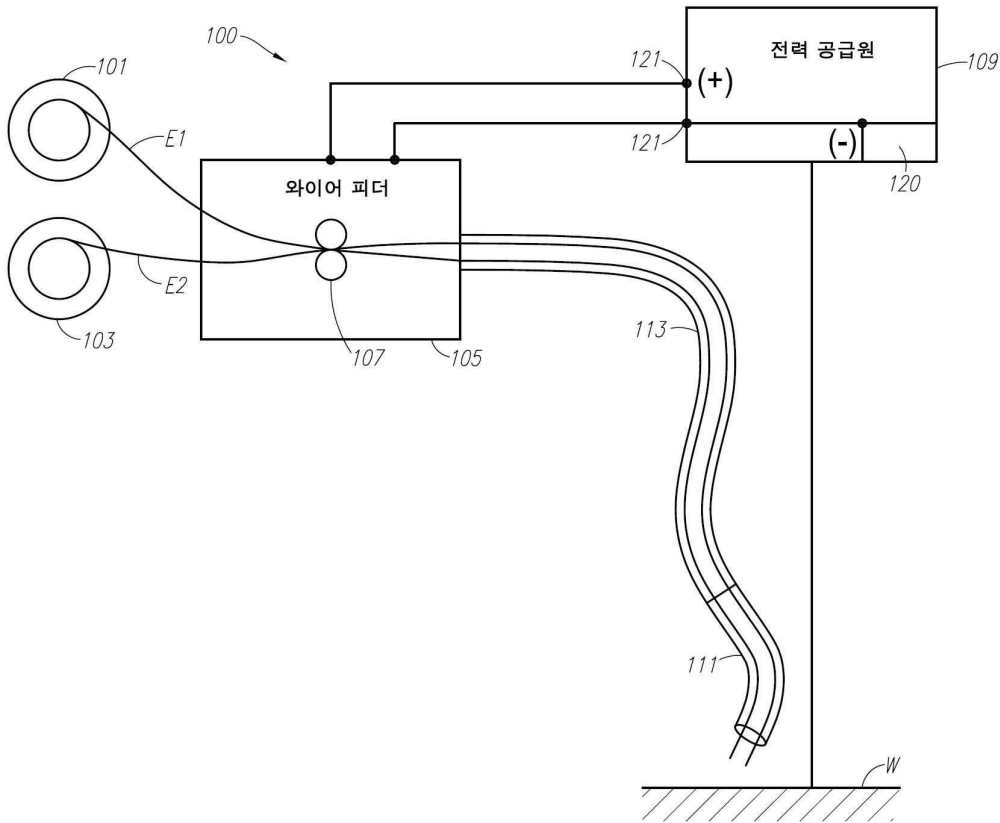
비-사다리꼴 그루브를 갖는 예시적인 구현예를 도시한다. 도 14에서, 비-사다리꼴 그루브는 직사각형 형상이지만, 다른 형상이 가능하다. 예를 들어, 비-사다리꼴 그루브는 타원형 또는 둥근 형상과 같이 만곡될 수 있다. 또한, 사다리꼴 그루브는 하부 구동 롤(107) 상에 위치되는 것으로 도시되어 있다. 그러나, 사다리꼴 그루브는 상부 구동 롤(107a) 상에 위치될 수 있고 비-사다리꼴 그루브는 하부 구동 롤 상에 위치될 수 있다. 용접 와이어(E1, E2)는 사다리꼴 그루브의 각각의 측벽(137, 139)과 비-사다리꼴 그루브(151)의 베이스(153) 사이에 클램핑되며, 용접 와이어는 상기 논의된 바와 같이 서로 접촉하도록 강제된다. 따라서, 용접 와이어(E1, E2)는 환형 그루브(107, 107a) 내에서 3개의 접촉 포인트를 통해 안정적으로 유지된다.

[0035] 도 15는 하나의 구동 롤(107)이 용접 와이어(E1, E2)를 위한 사다리꼴 그루브를 가지며, 다른 구동 롤(107b)은 그루브를 갖지 않지만, 대신에 그 외주면(155) 상의 용접 와이어와 직접 접촉하는 예시적인 구현예를 도시한다. 사다리꼴 그루브는 하부 구동 롤(107) 상에 위치되는 것으로 도시되어 있다. 그러나, 사다리꼴 그루브는 상부 구동 롤 상에 위치될 수 있다. 용접 와이어(E1, E2)는 사다리꼴 그루브의 각각의 측벽(137, 139)과 상부 구동 롤(107b)의 외주면(155) 사이에 클램핑되며, 용접 와이어는 상기 논의된 바와 같이 서로 접촉하도록 강제된다. 따라서, 용접 와이어(E1, E2)는 3개의 접촉 포인트를 통해 안정적으로 유지된다.

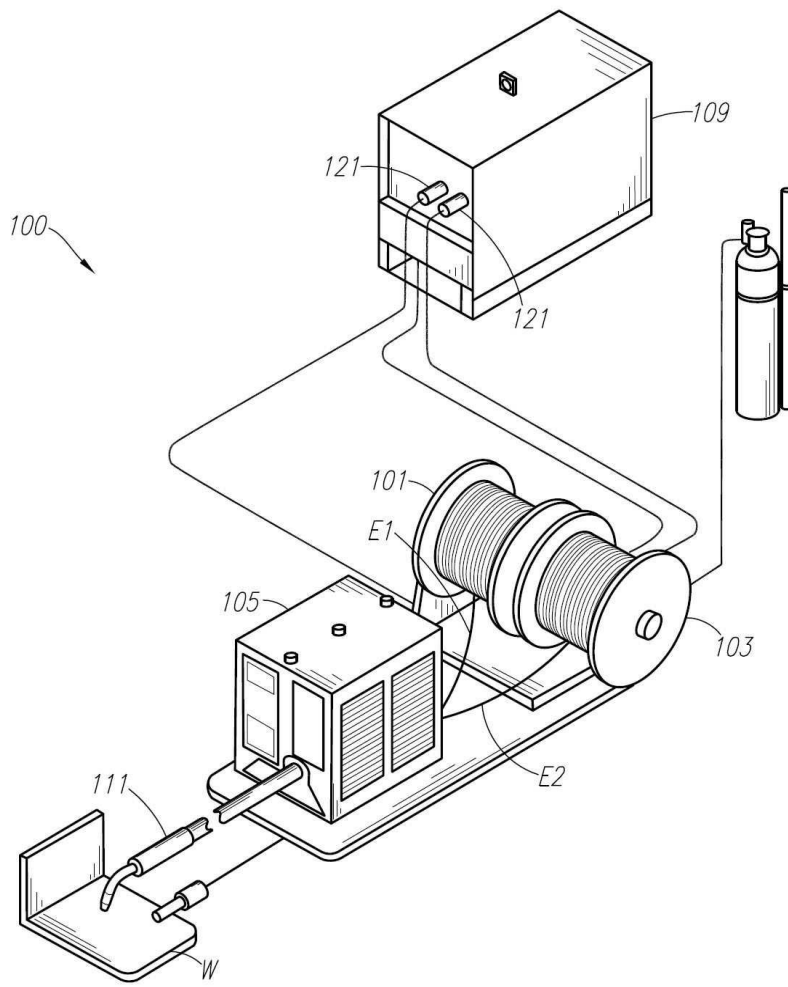
[0036] 본 개시는 예시적인 것이며, 본 개시에 포함된 교시의 타당한 범위를 벗어나지 않으면서 세부사항을 추가, 수정 또는 제거함으로써 다양한 변경이 이루어질 수 있음이 명백하다. 그러므로, 본 발명은 하기 청구범위가 필연적으로 그렇게 제한되는 경우를 제외하고는 본 개시의 특정 세부사항에만 제한되지 않는다.

도면

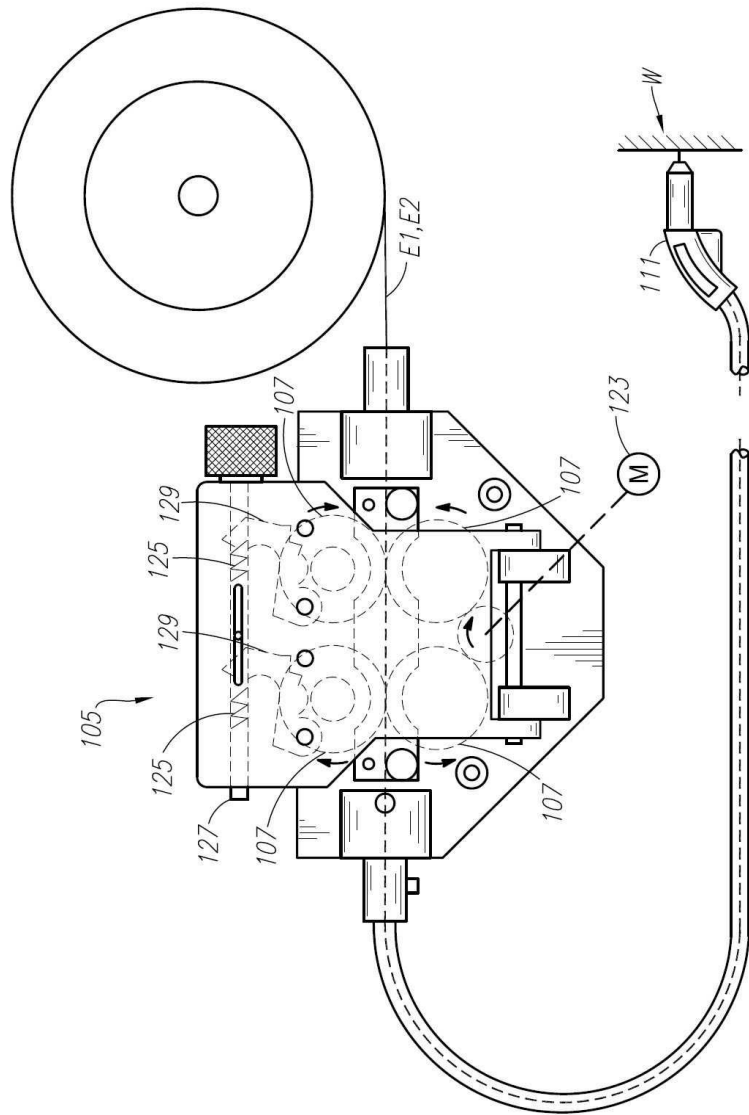
도면1



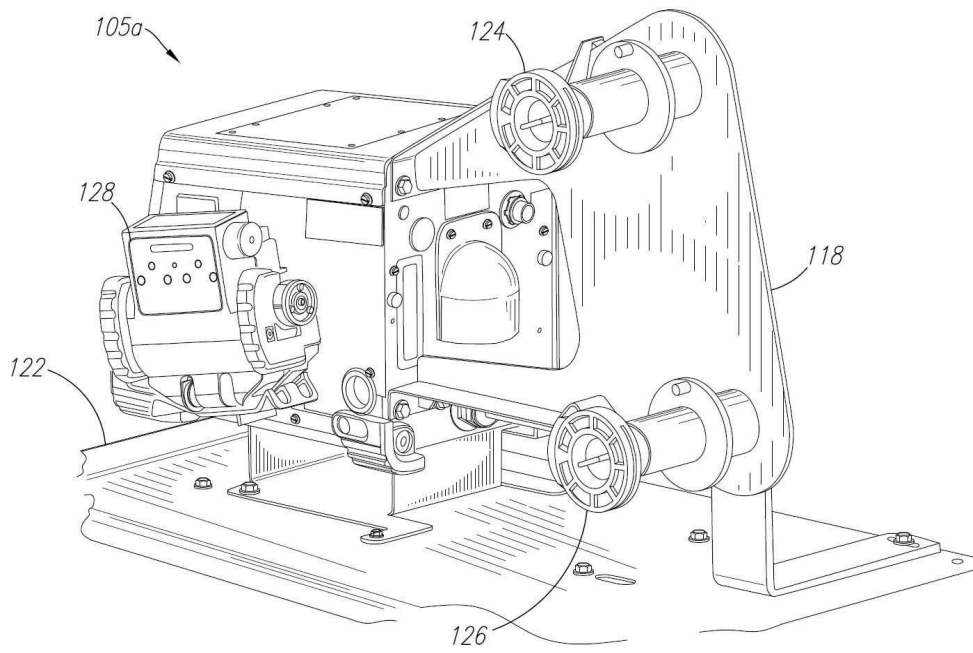
도면2



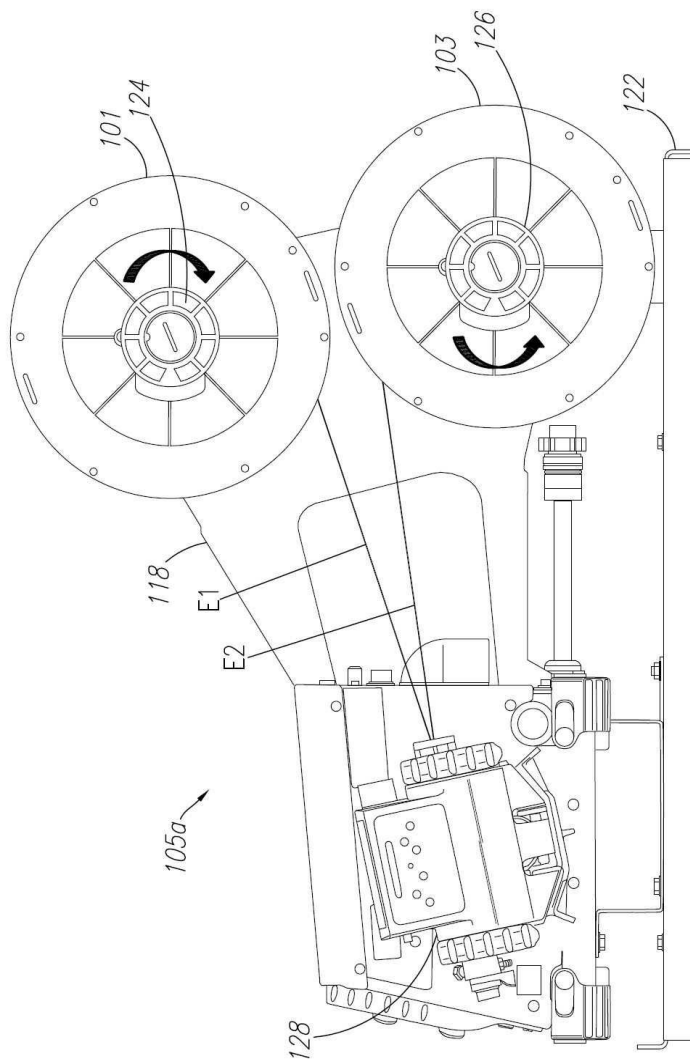
도면3



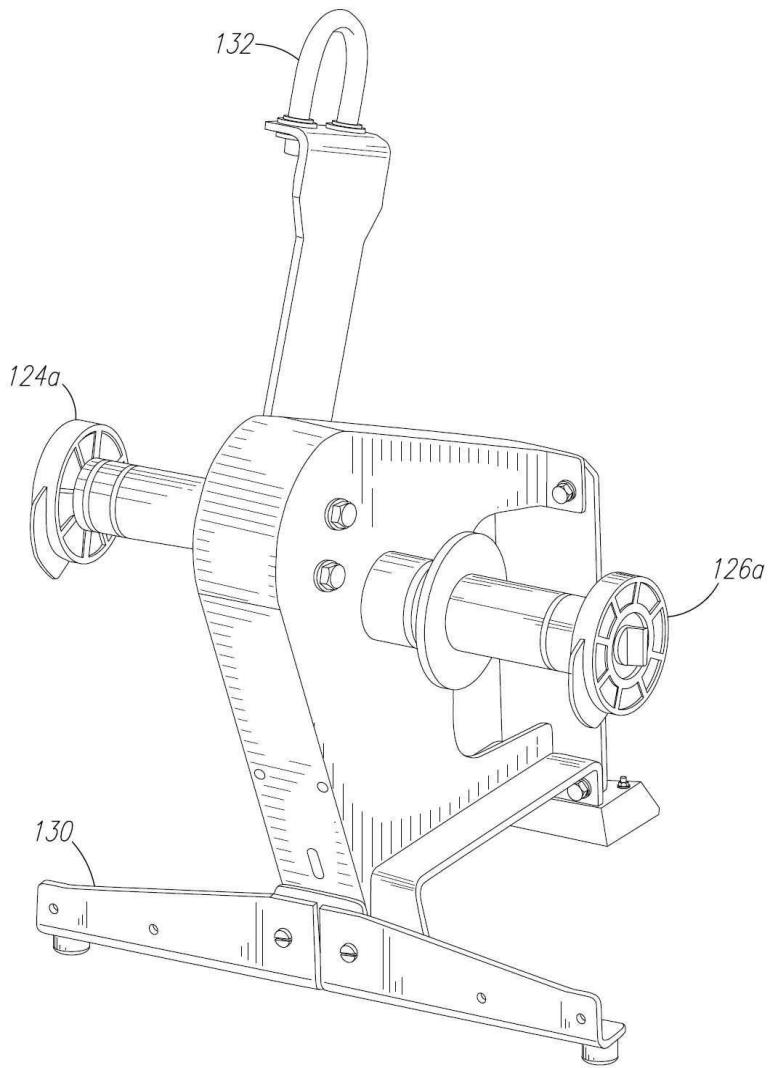
도면4



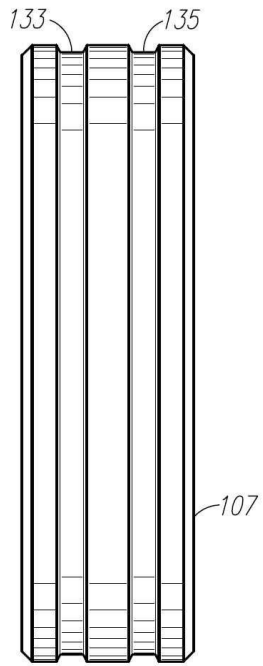
도면5



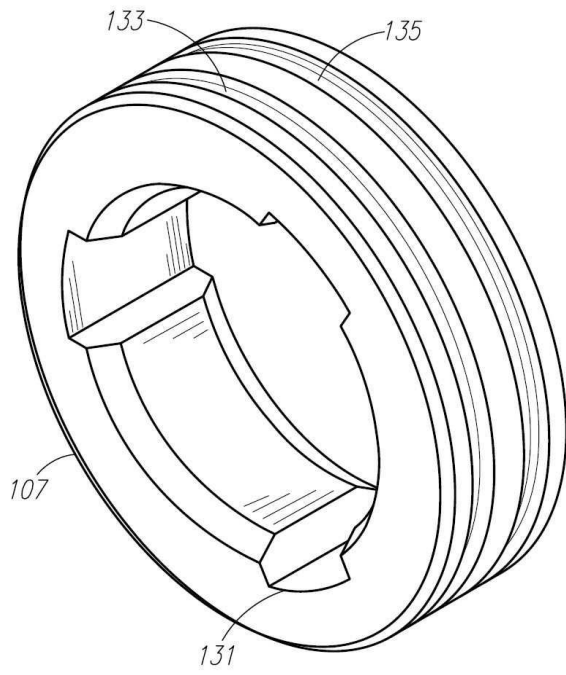
도면6



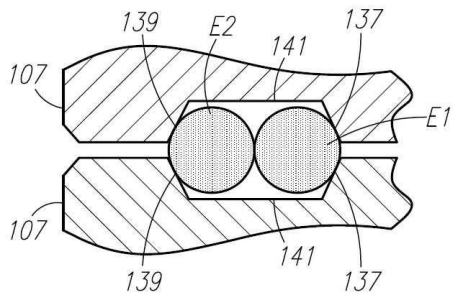
도면7



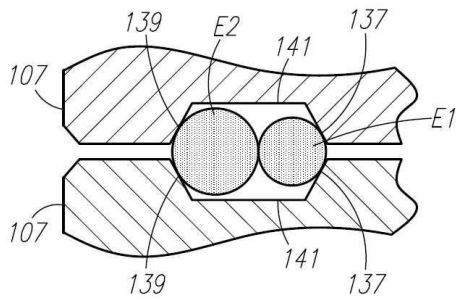
도면8



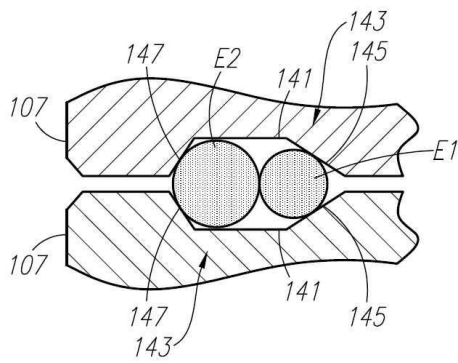
도면9



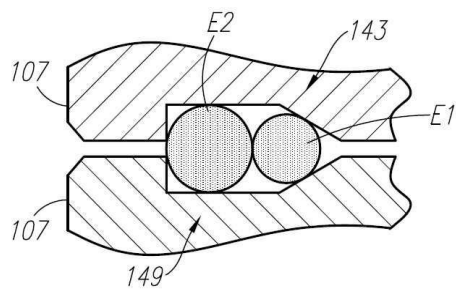
도면10



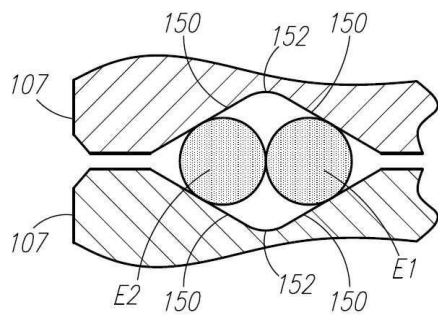
도면11



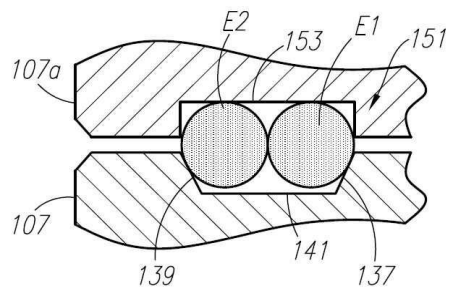
도면12



도면13



도면14



도면15

