(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2020년11월02일
(11) 등록번호 10-2172555
(24) 등록일자 2020년10월27일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B21B 45/04 (2006.01) *B21B 45/06* (2006.01)
(52) CPC특허분류
B21B 45/04 (2013.01)
B21B 45/06 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2015-0158900
(22) 출원일자 2015년11월12일
심사청구일자 2018년12월12일
(65) 공개번호 10-2016-0068652
(43) 공개일자 2016년06월15일
(30) 우선권주장
14/562,040 2014년12월05일 미국(US)
(56) 선행기술조사문헌
JP2005125334 A*
(뒷면에 계속)
전체 청구항 수 : 총 9 항

(73) 특허권자
더 메트리얼 워크스, 엘티디.
미국 일리노이 62278 레드 버드 사우스 메인 스트리트 101
(72) 발명자
보그스, 케빈 씨.
미국 일리노이 62278 레드 버드 옵스트 로드 11105
뮤쓰, 알란 알.
미국 일리노이 62278 레드 버드 스테이트 루트 154 6707
(74) 대리인
김해중

심사관 : 정순오

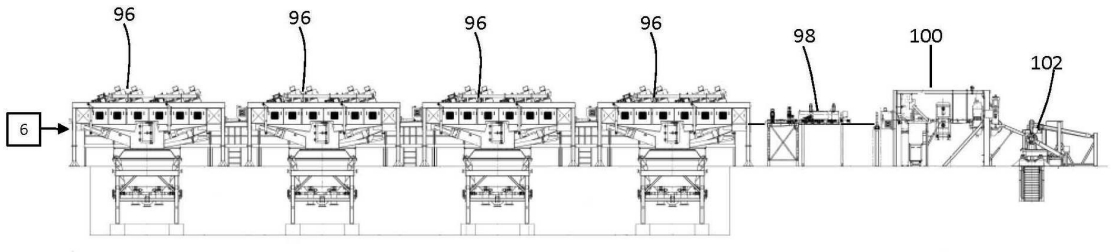
(54) 발명의 명칭 **스테인리스 스틸의 스케일 제거방법**

(57) 요 약

본 발명은 시트메탈에서 스케일 제거 매개체(scale removing media)를 가동(propel)하도록 구성된 휠들이 구비된 스케일 제거장치를 제공하는 단계를 포함하는 스테인리스 스틸의 스케일 제거방법에 관한 것이다. 휠들은, 한쪽 휠에서 가동된 스케일 제거 매개체와 다른쪽 휠에서 가동된 스케일 제거 매개체가 실질적으로 간섭하지 않도록

(뒷면에 계속)

대 표 도 - 도7



하는 방식으로 배치된다. 각 휠로부터 가동된 스케일 제거 매개체는 시트메탈의 실질적으로 전체 폭에 걸쳐 연장되며, 휠들은 시트메탈의 폭을 형성하는 대향 측면 에지들에 인접 배치되는 한편, 시트메탈이 휠들 사이의 중심에 위치하도록 구성된다. 본 발명에 따른 방법은, 사용자로 하여금 푸쉬/풀 시트메탈 가공 라인에서 적어도 하나의 스케일 제거장치를 설치하도록 유도하는 단계; 및 라인에서 스테인리스 스틸 시트메탈을 가공함으로써 스케일 제거장치를 사용하여 스테인리스 스틸 강판의 표면으로부터 모든 스케일을 실질적으로 제거하도록 유도하는 단계;를 포함한다.

(56) 선행기술조사문헌
JP2010503544 A*
KR1020090074726 A*
US07601226 B2*
KR1020120027127 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

명 세 서

청구범위

청구항 1

스케일 제거방법에 있어서, 상기 방법은

스케일 제거장치(descaling apparatus)를 제공하는 단계;

라인을 통과하는 시트메탈을 푸쉬하거나 풀링하도록 구성된 별도의 기계를 포함하는 푸쉬/풀 시트메탈 가공 라인(push-pull sheet metal processing line)에서 적어도 하나의 스케일 제거장치를 설치하는 단계; 및

푸쉬/풀 시트메탈 가공 라인에서 스테인리스 스틸을 가공함으로써, 적어도 하나의 스케일 제거장치의 사용에 의해 스테인리스 스틸 시트메탈의 적어도 하나의 표면으로부터 스케일을 제거하는 단계;를 포함하고,

스케일 제거장치는, 시트메탈의 체장(the length of the sheet metal)이 스케일 제거장치를 전진 방향으로 통과함에 따라, 시트메탈 체장의 적어도 하나의 표면에 대해 스케일 제거 매개체(scale removing medium)를 가동하도록(propel) 구성된 제 1 및 제 2휠(wheel)을 포함하고,

제 1 및 제 2휠은 스케일 제거 매개체의 공급원으로부터 스케일 제거 매개체를 수용할 수 있도록 스케일 제거장치에 배치되며, 스케일 제거 매개체의 공급원과 스케일 제거장치는 연통하고, 스케일 제거장치의 제 2휠은 전진 방향을 따라 충분한 거리를 두고 제 1휠로부터 이격 배치됨으로써, 제 2휠로부터 가동된 스케일 제거 매개체가 제 1휠로부터 가동된 스케일 제거 매개체를 간섭하지 않도록 구성되며,

제 1 및 제 2휠은 적어도 하나의 모티브 소스(motive source)에 의해 작동 가능하도록 연결됨으로써, 제 1 및 제 2휠을 반대 방향으로 회전시키는 한편, 제 1휠에 의해 수용된 스케일 제거 매개체가 스케일 제거장치를 통과하는 시트메탈 체장의 전체 폭에 걸쳐 적어도 하나의 표면에 대해 제 1휠로부터 가동되도록 하고, 제 2휠에 의해 수용된 스케일 제거 매개체가 스케일 제거장치를 통과하는 시트메탈 체장의 전체 폭에 걸쳐 적어도 하나의 표면에 대해 제 2휠로부터 가동되도록 하는 방식으로 구성되며,

제 1 및 제 2휠은 시트메탈의 폭을 형성하는 대향 측면 에지들에 인접 배치되는 한편, 시트메탈이 제 1휠과 제 2휠 사이의 중심에 위치하도록 구성되는

스케일 제거방법.

청구항 2

제 1항에 있어서,

스케일 제거 매개체를 액체 및 그릿(grit)을 포함하는 슬러리(slurry)로 공급하는 단계를 더 포함하는

스케일 제거방법.

청구항 3

제 1항에 있어서,

푸쉬/풀 시트메탈 가공 라인에서 적어도 하나의 스케일 제거장치를 설치하는 단계는 접합 기계(stitching machinery)가 구비된 푸쉬/풀 시트메탈 가공 라인을 포함하는

스케일 제거방법.

청구항 4

제 1항에 있어서, 스케일 제거장치는:

시트메탈로부터 스케일을 제거하도록 구성된 스케일 제거 셀(descaling cell)을 포함하고,

상기 방법은:

스케일 제거 셀을 통해 스테인리스 스틸 시트메탈의 강판을 전진시키는 단계;

재료가 스케일 제거 셀을 통해 전진함에 따라, 시트메탈 폭에 걸쳐 스테인리스 스틸 시트메탈의 상부면 및 하부면 중 적어도 한곳에 대해 스케일 제거 매개체를 가동하는 단계;

스테인리스 스틸 시트메탈의 상부면 및 하부면 중 적어도 한곳에 대해 스케일 제거 매개체의 충돌 속도(rate of impact)를 조정하도록 함으로써, 스케일 제거 매개체의 충돌만으로 스테인리스 스틸 시트메탈의 표면으로부터 스케일을 제거하는 단계;를 포함하는

스케일 제거방법.

청구항 5

제 4항에 있어서,

스케일 제거 매개체를 가동하는 단계는, 회전 임펠러에 의해 시트메탈의 상부면 및 하부면 중 적어도 한곳에 대해 스케일 제거 매개체를 가동하는 단계를 더 포함하는

스케일 제거방법.

청구항 6

제 4항에 있어서, 상기 방법은:

시트메탈의 제 1표면에 인접한 제 1회전축을 갖는 제 1임펠러 휠을 배치하는 단계; 제 1표면은 시트메탈의 상부면 및 하부면 중 적어도 한곳을 포함함,

시트메탈의 제 1표면에 인접한 제 2회전축을 갖는 제 2임펠러 휠을 배치하는 단계;

스케일 제거 매개체를 제 1임펠러 휠 및 제 2임펠러 휠에 공급하는 단계;

제 1임펠러 휠을 제 1회전축에 대해 회전시킴으로써, 제 1임펠러 휠에 공급된 스케일 제거 매개체가 시트메탈의 제 1표면의 전체 폭에 걸쳐 연장되는 제 1영역에 대해 회전하는 제 1임펠러 휠에 의해 가동되는 단계;

제 2임펠러 휠을 제 2회전축에 대해 회전시킴으로써, 제 2임펠러 휠에 공급된 스케일 제거 매개체가 시트메탈의 제 1표면의 전체 폭에 걸쳐 연장되는 제 2영역에 대해 회전하는 제 2임펠러 휠에 의해 가동되는 단계;

제 1임펠러 휠과 제 2임펠러 휠을 반대 방향으로 회전시키는 단계; 및

제 1영역이 시트메탈의 길이 방향을 따라 제 2영역으로부터 이격되는 시트메탈의 제 1표면을 기준으로, 제 1임펠러 휠과 제 2임펠러 휠을 배치시키는 단계;를 더 포함하는

스케일 제거방법.

청구항 7

제 6항에 있어서, 상기 방법은:

제 1임펠러 휠과 제 2임펠러 휠을 시트메탈의 폭을 형성하는 대향 측면 에지들을 따라 인접 배치시키는 한편, 시트메탈을 제 1임펠러 휠과 제 2임펠러 휠 사이의 중심에 위치시키는 단계를 더 포함하는

스케일 제거방법.

청구항 8

제 6항에 있어서, 상기 방법은:

시트메탈의 제 1표면에 대향하고 있는 시트메탈의 제 2표면에 인접한 제 3회전축을 갖는 제 3임펠러 휠을 배치하는 단계;

시트메탈의 제 2표면에 인접한 제 4회전축을 갖는 제 4임펠러 휠을 배치하는 단계;

스케일 제거 매개체를 제 3임펠러 휠 및 제 4임펠러 휠에 공급하는 단계;

제 3임펠러 휠을 제 3회전축에 대해 회전시킴으로써, 제 3임펠러 휠에 공급된 스케일 제거 매개체가 시트메탈의 제 2표면의 전체 폭에 걸쳐 연장되는 제 3영역에 대해 회전하는 제 3임펠러 휠에 의해 가동되는 단계;

제 4임펠러 휠을 제 4회전축에 대해 회전시킴으로써, 제 4임펠러 휠에 공급된 스케일 제거 매개체가 시트메탈의 제 2표면의 전체 폭에 걸쳐 연장되는 제 4영역에 대해 회전하는 제 4임펠러 휠에 의해 가동되는 단계;

제 3임펠러 휠 및 제 4임펠러 휠을 반대 방향으로 회전시키는 단계;

제 3영역이 시트메탈의 길이 방향을 따라 제 4영역으로부터 이격되는 시트메탈을 기준으로, 제 3임펠러 휠과 제 4임펠러 휠을 배치시키는 단계;를 더 포함하는

스케일 제거방법.

청구항 9

제 8항에 있어서, 상기 방법은:

제 3임펠러 휠과 제 4임펠러 휠을 시트메탈의 폭을 형성하는 대향 측면 에지들을 따라 인접 배치시키는 한편, 시트메탈을 제 3임펠러 휠과 제 4임펠러 휠 사이의 중심에 위치시키는 단계를 더 포함하는

스케일 제거방법.

청구항 10

삭제

청구항 11

삭제

청구항 12

삭제

청구항 13

삭제

청구항 14

삭제

청구항 15

삭제

청구항 16

삭제

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 본원에 그 내용이 참조로 인용된 미국 특허 등록번호 7,601,226에 개시된 바와 같은 스케일 제거장치를 이용하여 스테인리스 스틸의 스케일을 제거하는 방법에 관한 것이다. 본 발명은 특히, 라인을 통과하는 스테인리스 강판을 푸쉬하거나(pushing) 풀링하도록(pulling) 구성된 별도의 기계를 포함하는 가공 라인에서 이러한 스케일 제거장치를 사용하는 방법에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 일반적으로, 열간 압연 탄소강(HRCS, hot rolled carbon steel)은 라인을 통과하는 열간 압연 탄소강판을 푸쉬하거나 풀링하도록 구성된 기계를 포함하는 가공 라인에서 제조된다. 이러한 유형의 라인에서 열간 압연 탄소강은, 연속적인 강판을 형성하기 위해 일반적으로 함께 용접되지 않거나 또는 봉합되지 않고, 스트립 바이 스트립(strip-by-strip) 라인을 통해 푸쉬되거나 풀링되도록 구성된다. 이에 의해 소량 단위의 제품이 생산될 수 있도록 함으로써, 생산 계획 수립에 약간의 유연성을 제공한다.

[0003] 열간 압연 탄소강(HRCS)의 제조를 위한 전형적인 푸쉬/풀 산세척 라인(push-pull pickling line, PPPL)이 도 1 및 2에 도시되어 있다. 가공을 거친 시트메탈은 언코일링 릴(uncoiling reel, 10)에서 언코일링된 후 가공 장치(processor, 12) 및 전단기(dividing shear, 14)를 거친다. 그런 다음 시트메탈은 산세척 탱크(16)로 가서 산세척 용액에 잠김으로써 스케일을 제거하도록 구성된다. 산세척 탱크(16)를 나온 시트메탈은 세척기(rinser, 18)로 간 후, 여기서 시트메탈의 세척용 산을 제거한다. 그런 다음 시트메탈은 건조기(20)를 거친 다음 검사 스탠드(22) 및 전단기(24)로 간다. 루프 핏(loop pit)이 제공됨으로써, 시트메탈이 다양한 가공 기계를 통과하는 동안 라인의 스피드를 조절할 수 있도록 구성된다. 루프 핏(26)을 나온 시트메탈은 스티어링 핀치 롤(steering pinch roll) 및 스트립 센터링 장치(strip centering device, 28)를 통과할 수 있다. 그런 다음 시트메탈은 사이드 트리머(side trimmer, 30), 제동 스탠드(32), 및 오일링 머신(oiling machine, 34)을 통과한 다음 텐션 릴(tension reel, 36)에서 코일링된다.

[0004] 열간 압연 탄소강판(HRCS)의 생산을 실행하기 위해서는, 언코일링기(10)에서 언코일된 후 라인에 있는 각 기계와 스테이션을 거쳐 코일링기 및 텐션 릴(36)까지 이어지도록 구성될 수 있다. 특히 열간 압연 탄소강판은, 강판이 용액 내에 잠길 수 있도록 염산 세척액을 포함하고 있는 산세척 탱크(16)를 통과할 수 있다. 일반적으로 탱크(16)는, 염산 세척액에 대한 반응성뿐만 아니라 각 코일의 생산 과정에서 라인을 통과하는 열간 압연 탄소강판의 처리 공정시 강판의 리딩 에지(leading edge)에 의한 마모를 견딜 수 있는 그래나이트재(granite material)로 제조된다.

[0005] 도 3 내지 5에 도시된 바와 같이, 열간 압연 탄소강판(HRCS)은 또한 반연속 산세척 라인(semi-continuous pickling line, SCPL)에서 제조될 수 있다. 반연속 산세척 라인(SCPL)은 상기 언급된 푸쉬/풀 산세척 라인(PPPL)과 동일한 스테이션 및 기계를 일부 포함하고 있으나, 반연속 라인의 경우 라인의 전방 및 후방에서 가공 속도에 차이를 두기 위한 설비 및 루프 핏을 포함하는 한편, 연속 강판을 언코일링하고 라인을 통해 연속적인 방식으로 풀링시킴으로써 코일 생산시마다 매번 발생하는 푸쉬/풀 가공 라인의 통판 공정(threading process)을 피할 수 있게 용접기나 접합 기계(stitcher)를 포함하도록 구성된다.

[0006] 도 3에 도시된 바와 같이, 열간 압연 탄소강판(HRCS)은 언코일러(uncoiler, 40)로부터 언코일링된 후 가공 장치(42) 및 전단기(44)를 거친다. 그런 다음 코일의 벗겨진 선단에서 가공중인 강판의 말단까지 접합기(stitcher)가 사용된다. 언코일된 강판과 가공중인 강판 사이에서 가공 속도에 대한 차이를 두기 위해, 진입부 루프 핏(48)이 제공될 수 있다. 또한 접합시 라인 스피드에 필요한 변화를 줄 수 있도록, 접합기(46) 및 루프 핏(48) 주위에 롤러(50)가 제공될 수 있다. 도 4에 도시된 바와 같이, 진입부 루프 핏을 빠져나온 강판은 산세척 탱크(52), 세정부(54), 건조 스탠드(56) 및 검사 스탠드(58)를 거친다. 라인의 전방부 및 후방에서 가공 속도에 차이를 두기 위해, 출구 루프 핏(60)이 제공될 수 있다. 도 5에 도시된 바와 같이, 출구 루프 핏(60)을 빠져나온 강판은 스티어링 핀치 롤 및 스트립 센터링 장치(62), 사이드 트리머(64), 제동 스탠드(66), 전단기(68) 및 오일링 머신(70)을 통과한 다음 텐션 릴(72)에서 코일링된다.

[0007] 열간 압연 탄소강판(HRCS)은 스틸의 등급, 필요한 생산량 및 강판 생산 규격에 따라 푸쉬/풀 산세척 라인(PPPL)이나 반연속 산세척 라인(SCPL)에서 가공될 수 있으나, 스테인리스 강판의 가공은 상이한 절차 및 공정을 포함하며, 이에 따라 전통적인 푸쉬/풀 구성 라인과는 다른 상이한 가공 라인 구성을 갖게 된다.

[0008] 스테인리스 스틸의 스케일 제거를 위해서는, 열간 압연 탄소강판에서 사용되는 것보다 더 반응성이 좋은 산세척

용액이 사용된다. 예컨대 스테인리스 스틸의 세척에는 일반적으로 불산이 사용된다. 그러나 불산을 사용하는 경우, 열간 압연 탄소강판에서 염산을 사용하는 라인과는 상이한 구성의 가공 라인이 요구된다. 불산은 일반적으로 그라나이트(granite)를 분해시키므로, 따라서 열간 압연 탄소강판의 가공 라인에서 사용되는 그라나이트 탱크는 예컨대 플라스틱 탱크와 같은 다른 재질로 대체되어야 한다. 플라스틱 탱크는 스테인리스 스틸의 가공 라인에서 사용되는 높은 반응성을 가진 산세척 용액을 견딜 수 있는 대신, 생산 공정 초기의 통판 공정시 발생하는 강판의 선단부에 의한 마모에는 취약하다. 따라서, 산세척 탱크의 기대 수명에 대한 조기 저하를 방지하기 위해, 스테인리스의 가공 라인에서 통판 공정은 종종 최소화되거나 또는 생략되곤 한다. 스테인리스의 가공 라인에서 통판 공정이 최소화되어 있으므로, 스테인리스 스틸은 일반적으로 푸쉬/풀 가공 라인에서는 처리되지 않는다. 푸쉬/풀 가공 라인에서 스테인리스 스틸을 가공하는 경우, 코일 생산 시행시마다 매번 통판 공정을 필요로 하므로, 이에 따라 이러한 통판 공정으로 인해 플라스틱 산세척 탱크의 기대 수명을 급속히 단축시키게 된다. 통판 공정에 관련된 문제를 피하기 위해, 스테인리스 스틸은 일반적으로 반연속 또는 연속 가공 라인에서 가공된다. 스테인리스 스틸의 세척에 일반적으로 사용되는 불산은 플라스틱 탱크 내에 포함될 수 있는데, 반복적인 통판 작업이 없고 플라스틱 산세척 탱크에 손상을 입힐 만한 위험이 적기 때문이다.

[0009] 미국 특허 US 7,601,226에서는 시트메탈에서 스케일을 제거하고, 시트메탈의 표면에서 스케일을 제거하는데 사용되는 산세척 공정을 생략한 스케일 제거장치에 대해 설명하고 있다. 미국 특허 US 7,601,226에서는 열간 압연 탄소강판 및 스테인리스 스틸에 모두 사용 가능한 스케일 제거장치에 대해 개시하고 있으며, 가공 라인의 산세척 탱크를 이러한 스케일 제거장치로 교체함으로써 스케일을 제거하는 방법에 대해 설명하고 있다. 예컨대 미국 특허 US 7,601,226 및 그의 패밀리 특허(미국 특허 8,062,095, 8,066,549, 8,074,331 및 8,128,460, 본원에서 그 내용이 참조로 인용됨)에서는 열간 압연 탄소강판에서 스케일을 제거하고 이러한 가공 라인에서 기사용되던 산세척 탱크를 스케일 제거장치로 교체하는 방법에 대해 설명하고 있다. 반연속 또는 연속 가공 라인에서 스테인리스 스틸을 가공하는 수십년된 오랜 관행을 감안하여, 미국 특허 US 7,601,226 및 그 패밀리 특허에서는 반연속 또는 연속 가공 라인에서 개시된 스케일 제거장치를 사용하는 방법, 예컨대 반연속 또는 연속 가공 라인에 이러한 개시된 스케일 제거장치를 새로 장착하는 방법에 대해서만 단순히 제시하고 있다. 이전에는, 이러한 스케일 제거장치를 포함하는 푸쉬/풀 가공 라인에서 스테인리스 스틸을 가공 처리할 수 있다는 것에 대해 인식하지 못하였다. 본 발명은 종래의 반연속 또는 연속 스테인리스 스틸 가공 라인에서 산세척 탱크를 스케일 제거장치로 교체하는 것 보다는, 스케일 제거장치를 포함하는 푸쉬/풀 가공 라인에서 스테인리스를 가공 처리하는 것에 개시 내용의 초점이 맞추어져 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0010] 본 발명의 목적은 스케일 제거장치를 이용하여 스테인리스 스틸의 스케일을 제거하는 방법을 제공하는 것이다. 본 발명은 특히, 푸쉬/풀 가공 라인에서 스테인리스를 가공 처리시 이러한 스케일 제거장치를 사용하는 방법을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0011] 상기 과제는 시트메탈에서 스케일 제거 매개체(scale removing media)를 가동하도록(propel) 구성된 휠(wheels)들이 구비된 스케일 제거장치를 제공하는 단계를 포함하는 스테인리스 스틸의 스케일 제거방법에 의해 해결된다. 휠들은, 한쪽 휠에서 가동된 스케일 제거 매개체와 다른쪽 휠에서 가동된 스케일 제거 매개체가 실질적으로 간섭하지 않도록 하는 방식으로 배치된다. 각 휠에서 가동된 스케일 제거 매개체는 시트메탈의 실질적으로 전체 폭에 걸쳐 연장되며, 휠들은 시트메탈의 폭을 형성하는 대향 측면 에지들에 인접 배치되는 한편, 시트메탈이 휠들 사이의 중심에 위치하도록 구성된다. 본 발명에 따른 방법은, 사용자로 하여금 푸쉬/풀 시트메탈 가공 라인에서 적어도 하나의 스케일 제거장치를 설치하도록 유도하는 단계; 및 라인에서 스테인리스 스틸 시트메탈을 가공함으로써 스케일 제거장치를 사용하여 스테인리스 스틸 강판의 표면으로부터 모든 스케일을 실질적으로 제거하도록 유도하는 단계;를 포함한다.

발명의 효과

[0012] 본 발명에 따라 스케일 제거장치를 이용하여 스테인리스 스틸의 스케일을 제거하는 방법이 제공된다. 본 발명에 따라 특히, 푸쉬/풀 가공 라인에서 스테인리스를 가공 처리시 사용자로 하여금 적어도 하나의 스케일 제거장치를 사용하여 스테인리스 스틸 시트메탈의 표면으로부터 모든 스케일을 실질적으로 제거할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0013] 도 1 및 2는 푸쉬/풀 산세척 가공 라인을 도시한다.

도 3 내지 5는 반연속 산세척 가공 라인을 도시한다.

도 6 및 7은 스테인리스 스틸용 푸쉬/풀 가공 라인을 도시한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0014] 도 6 및 7은 예시적인 스테인리스 스틸용 푸쉬/풀 가공 라인(push pull processing line for stainless steel, SSPPL)을 도시한다. 이러한 SSPPL 라인은 언코일러(uncoiler, 82)를 포함하는 코일 스테이지(coil stage) 및 로딩 시스템(80)이 구비된 크로핑 스테이션(cropping station)을 포함할 수 있다. 언코일러에서 나온 강판의 자유 단부는 전단기(84)를 거쳐, 벗겨지지 않은 코일의 자유 단부를 강판의 길이 방향 에지들에 수직이 되도록 절단함으로써, 강판이 효율적인 방식으로 라인에 결합될 수 있게 한다. 그런 다음 강판은 스케일 브레이커(scale breaker, 86) 및 롤러 레벨러(roller-leveler, 88)를 거칠 수 있다. 핀치 롤러(Pinch rollers, 90)는, 스케일 브레이커(86)에서 강판을 풀링하고 롤러 레벨러(88)로 강판을 푸쉬하는 역할을 한다. 라인에는 길이 방향으로 재료를 함께 연속적으로 연결하기 위한 접합 기계(stitching machinery, 92)가 제공될 수 있으며, 이는 푸쉬/풀 가공 라인에서 처리되어야 할 크기 및 재료에 따라 달라진다. 예컨대 푸쉬/풀 가공 라인에서 사용되는 스테인리스 스틸의 강판이 매우 얇은 경우, 연속 코일로부터 나온 강판의 자유 단부는 접합 기계(92)에 의해 함께 접합됨으로써, 얇은 재료가 가공 라인을 통과할 수 있도록 구성된다. 얇은 재료는 가공 라인을 들어올 때 심하게 편향될 수 있으므로, 이러한 문제의 해결을 위해 텐션 릴(tension reel)의 사용이 요구될 수 있다. 접합 기계는 용접기를 포함할 수 있다. 또한 접합 기계는 생략될 수도 있다. 접합 기계(92)와 관련하여, 라인에는 에지 트리머(edge trimmer, 94)가 제공됨으로써 연속 코일의 연속적인 단부가 깨끗하게 합류되도록 구성될 수 있다.

[0015] 스케일 제거 공정의 완성을 위해, 가공 라인에는 미국 특허 7,601,226 및 미국 특허 8,062,095, 8,066,549, 8,074,331, 8,128,460를 포함하는 패밀리 특허에 개시된 바와 같은 하나 이상의 스케일 제거장치(96)가 제공될 수 있다. 스케일 제거장치(96)는 스테인리스 시트메탈에 대해 스케일 제거 매개체(media)를 가동하는(propel) 방식으로 작동됨으로써, 시트메탈에서 모든 스케일을 실질적으로 제거할 수 있도록 구성된다. 미국 특허 7,601,226 및 그의 패밀리 특허들에서는 스케일 제거에 사용될 수 있는 방법 및 매개변수들을 기술하고 있다. 스케일 제거 매개체는 그릿(grit) 및 액체로 구성된 슬러리를 포함할 수 있다. 스케일 제거 매개체는 또한 그릿을 포함할 수 있다.

[0016] 스테인리스 스틸 강판이 스케일 제거장치를 빠져나오면 건조 테이블(98), 전단기(100)을 거쳐 테이크업 릴(take up reel, 102)에 다다른다. 테이크업 릴은 예컨대 본원에 그 내용이 참조로 인용된 미국 특허 8,707,529에 기술된 바와 같은 리코일러(recoiler)를 포함할 수 있다.

[0017] 스케일 제거장치(96)는 별도의 기계로 디자인, 프로모팅, 판매 또는 배포됨으로써 스테인리스 스틸용 푸쉬/풀 가공 라인에 포함되도록 구성될 수 있다. 푸쉬/풀 가공 라인은 스케일 제거장치를 포함하도록, 예컨대 라인 내에 통합되도록 디자인, 프로모팅, 판매 또는 배포될 수 있다. 스케일 제거장치(96)의 디자인, 프로모팅, 판매 또는 배포와 관련하여, 스케일 제거장치의 사용자, 즉 구매자는 스케일 제거장치의 목적을 푸쉬/풀 시트메탈 가공 라인에서 스테인리스의 스케일을 제거하도록 하는 것으로 지시할 수 있다. 사용자는 푸쉬/풀 시트메탈 가공 라인에서 스케일 제거장치를 설치하고, 푸쉬/풀 시트메탈 가공 라인에서 스테인리스 스틸을 가공하도록 유도된다. 사용자는 적어도 하나의 스케일 제거장치를 사용하여 적어도 하나의 스테인리스 스틸 시트메탈의 표면으로부터 모든 스케일을 실질적으로 제거하도록 유도될 수 있다. 스케일 제거장치(96)가 포함된 푸쉬/풀 가공 라인의 디자인, 프로모팅, 판매 또는 배포와 관련하여, 푸쉬/풀 가공 라인의 사용자, 즉 구매자는 푸쉬/풀 가공 라인의 목적을 스케일 제거장치(96)를 사용하여 스테인리스 스틸의 스케일을 제거하도록 하는 것으로 지시할 수 있다. 사용자는 푸쉬/풀 시트메탈 가공 라인을 구매하여, 스케일 제거장치(96)가 포함된 푸쉬/풀 시트메탈 가공 라인에서 스테인리스 스틸을 가공하도록 유도된다. 사용자는 적어도 하나의 스케일 제거장치를 사용하여 적어도 하나의 스테인리스 스틸 시트메탈의 표면으로부터 모든 스케일을 실질적으로 제거하도록 유도될 수 있다.

[0018] 사용자로 하여금 전술한 단계 중 하나 이상을 수행하도록 유도하는 것과 관련하여, 사용자는 전술한 단계 중 하나 이상을 수행하도록 지시하거나 또는 전술한 단계 중 하나 이상을 수행하도록 명령할 수 있다. 사용자는 스테인리스 스틸 강판의 적어도 하나의 표면에서 스케일 제거 매개체의 충돌 속도(rate of impact)를 조정하도록 스케일 제거장치(96)를 작동함으로써, 스케일 제거 매개체의 충돌에 의해 스테인리스 스틸 시트메탈의 표면으로부

터 모든 스케일을 실질적으로 제거하도록 유도될 수 있다. 미국 특허 7,601,226 및 그의 패밀리 특허들에서는, 스테인리스 스틸 시트메탈의 표면에 대해 스케일 제거 매개체를 가동하기 위한 회전 임펠러 휠(rotating impeller wheels)를 개시하고 있으나, 스테인리스 스틸 시트메탈의 표면에서 스케일 제거 매개체를 가동하는 데에는 다른 방법들도 사용될 수 있다. 사용자는 시트메탈에 대해 스케일 제거 매개체를 가동하여 스테인리스 스틸 시트메탈로부터 모든 스케일을 실질적으로 제거하는 방식으로, 제 1 및 제 2임펠러 휠을 배치하도록 유도될 수 있다. 시트메탈의 상단 표면에서 스케일 제거 매개체를 가동하기 위해 한쌍의 임펠러 휠이 제공될 수 있으며, 시트메탈의 하단 표면에서 스케일 제거 매개체를 가동하기 위해 한쌍의 제 2임펠러 휠이 제공될 수 있다. 스케일 제거장치의 수는 스케일 제거의 정도, 표면 마무리 및 시트메탈의 가공 처리 시간에 따라 필요한 만큼 선택될 수 있다.

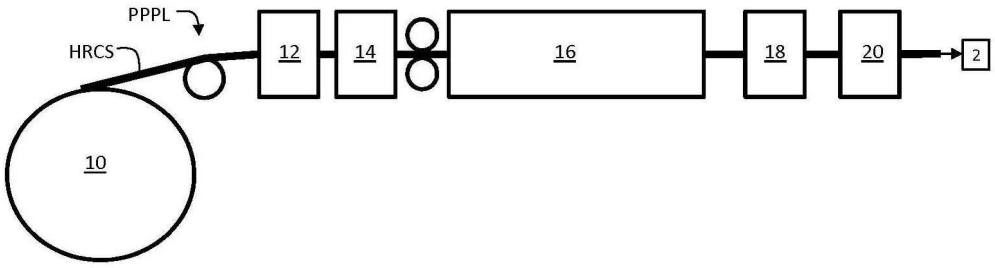
[0019] 본 명세서에 기재된 바와 같이, 스케일 제거장치를 사용하는 스테인리스 스틸 시트 또는 강판용 푸쉬/풀 가공 라인에 의해, 반연속 또는 연속 산세척 가공 라인을 대체할 수 있다. 반연속 또는 연속 산세척 가공 라인은 매우 많은 공간을 차지하는 광범위한 설비를 포함한다. 또한, 반연속 또는 연속 산세척 가공 라인은 상당한 자본 투자 및 상대적으로 높은 장기 운영 비용이 소요된다. 본원에 기술된 바와 같이 이러한 문제는 스케일 제거장치를 사용하는 스테인리스 스틸 시트 또는 강판용 푸쉬/풀 가공 라인에 의해 해결될 수 있다.

[0020] 또한 일반적으로, 스테린리스 스틸용 반연속 또는 연속 산세척 가공 라인은 비용인 표면 상태 또는 마무리로 인해 15% 내지 30%까지의 기각률(rejection rate)을 갖는다. 임의의 기각된 코일은 일반적으로 동일한 반연속 또는 연속 산세척 라인을 통해 재가공된다. 이와 같이 기각된 코일의 재세척에 추가의 비용이 소요된다. 본원에 기술된 바와 같이, 스케일 제거장치를 사용하는 스테인리스 스틸 시트 또는 강판용 푸쉬/풀 가공 라인을 사용하여 동일한 설비에서 반연속 또는 연속 산세척 가공 라인을 대체할 수 있다. 임의의 기각된 코일은 반연속 또는 연속 산세척 가공 라인보다 운용 비용이 훨씬 저렴한 푸쉬/풀 라인에서 가공될 수 있다.

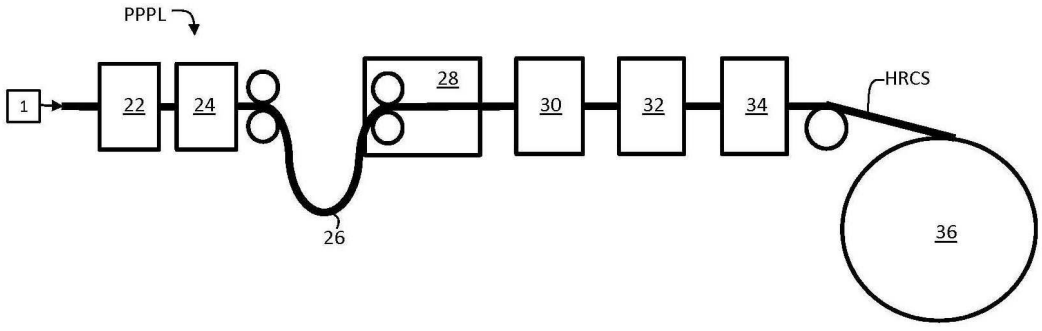
[0021] 본원에 기술되고 설명된 구성 및 방법에 대해 본 발명의 범위를 벗어나지 않고 다양한 변형이 가능하므로, 첨부된 도면에 도시되고 전술한 설명에 포함된 모든 사항은 제한적인 것이 아니라 예시적인 것으로 해석되어야 한다. 따라서, 본 발명의 폭과 범위는 상술된 예시적인 실시예들에 의해 한정되는 것이 아니라, 다음의 첨부된 청구 범위 및 그 균등물에 따라서만 정의되어야 한다.

도면

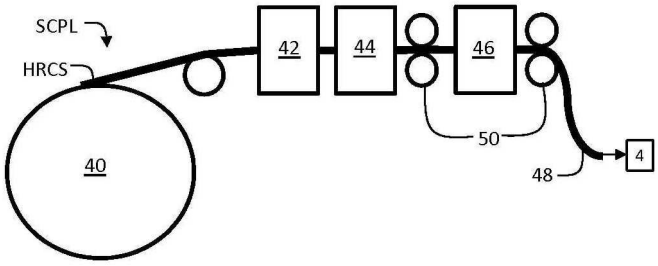
도면1



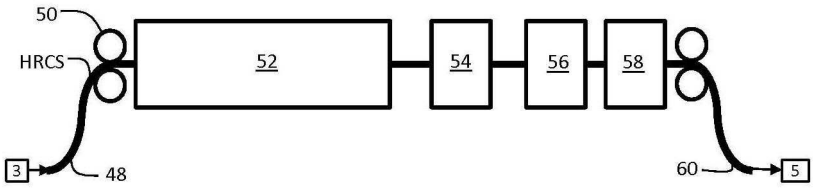
도면2



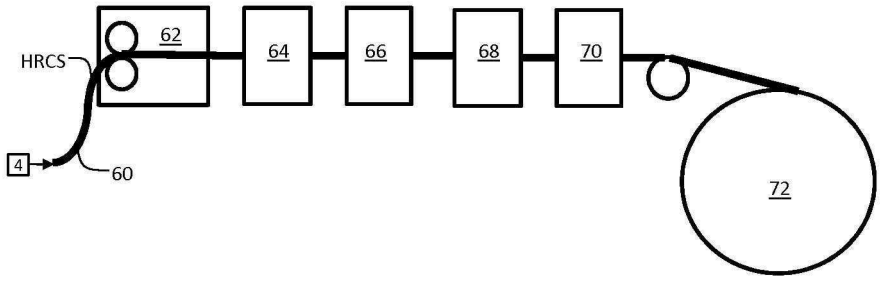
도면3



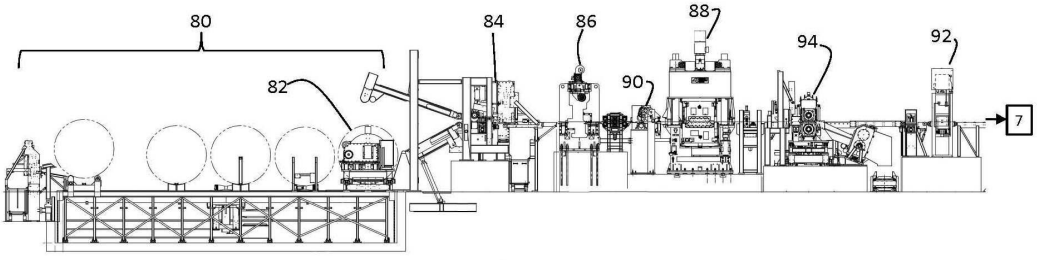
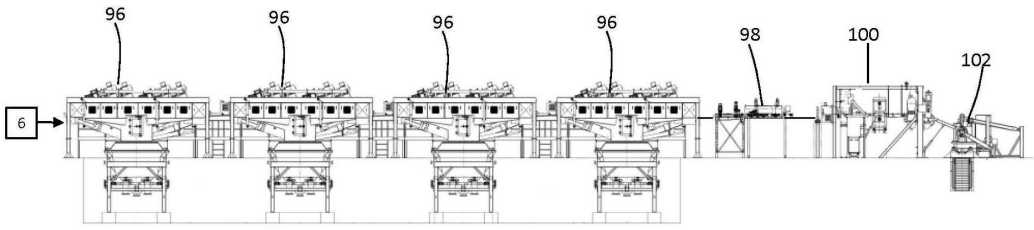
도면4



도면5



도면6



도면7