



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0100246  
(43) 공개일자 2016년08월23일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
 B21D 22/02 (2006.01) B21B 1/04 (2006.01)  
 B21B 37/26 (2006.01) B21D 22/20 (2006.01)  
 C23C 24/04 (2006.01) C25D 3/22 (2006.01)  
 C25D 7/06 (2006.01)  
 (52) CPC특허분류  
 B21D 22/022 (2013.01)  
 B21B 1/04 (2013.01)  
 (21) 출원번호 10-2016-0014850  
 (22) 출원일자 2016년02월05일  
 심사청구일자 없음  
 (30) 우선권주장  
 10 2015 202 642.6 2015년02월13일 독일(DE)

- (71) 출원인  
 무어 운트 벤더 카게  
 독일 아텐도른 슐라하트비체 4 (우 데-57439)  
 (72) 발명자  
 에베르라인 블프강  
 독일 데-57234 빌른스도르프 루더스도르페 슈트라  
 쯤 36  
 (74) 대리인  
 양영준, 안국찬

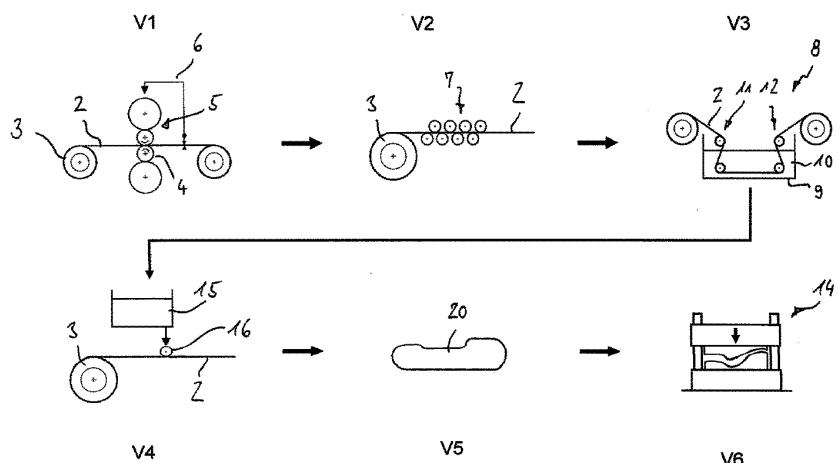
전체 청구항 수 : 총 12 항

(54) 발명의 명칭 압연된 스트립 재료로부터 생산품을 제조하는 방법

### (57) 요약

시트 스텀으로부터 스트립 재료 형태의 기판을 제공하는 단계, 스트립 재료 형태의 기판을 압연하는 단계, 기판을 제1 금속 코팅 재료로 전해 코팅하며, 여기서 전해 코팅은 압연 후에 수행하는 것인 단계, 제1 코팅 재료로 코팅된 기판 상의 스케일링 보호 코팅으로서 제2 코팅 재료를 적용하는 단계, 기판을 열간 성형하며, 여기서 열간 성형은 제2 코팅 재료의 적용 후에 수행하는 것인 단계를 사용하여, 압연된 스트립 재료로부터 생산품을 제조하는 방법.

### 대 표 도



(52) CPC특허분류

*B21B 37/26* (2013.01)  
*B21D 22/208* (2013.01)  
*C23C 24/04* (2013.01)  
*C25D 3/22* (2013.01)  
*C25D 7/0614* (2013.01)  
*B21B 2261/043* (2013.01)

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

시트 스틸로부터 스트립 재료 형태의 기판(2)을 제공하는 단계,

기판(2)을 압연하여 압연된 스트립 재료를 제조하는 단계(V1),

기판(2, 20)을 제1 금속 코팅 재료(1)로 전해 코팅하며, 여기서 전해 코팅을 압연(V1) 후에 수행하는 것인 단계(V3),

제1 코팅 재료(1)로 코팅된 기판(2, 20) 상의 스케일링 보호 코팅으로서 제2 코팅 재료(15)를 적용하는 단계(V4),

기판(2, 20)을 열간 성형하며, 여기서 열간 성형을 제2 코팅 재료(15)의 적용(V4) 후에 수행하는 것인 단계(V6)를 사용하여, 압연된 스트립 재료로부터 생산품을 제조하는 방법이며,

제2 코팅 재료(15)를 금속성 구성요소를 갖는 화합물로서 제공하며, 여기서 금속성 구성요소가 기판(2, 20)의 시트 스틸보다 더 천한 원소로 주로 이루어져서 캐소드 부식 보호를 제공하도록 제2 코팅 재료의 조성이 선택되는 것을 특징으로 하는, 압연된 스트립 재료로부터 생산품을 제조하는 방법.

#### 청구항 2

제1항에 있어서, 금속성 구성요소가 금속성 입자의 일정 비율을 갖도록 제2 코팅 재료(15)의 조성이 선택되는 것을 특징으로 하는 방법.

#### 청구항 3

제2항에 있어서,

제2 코팅 재료의 전체 금속성 구성요소에 대한 금속성 입자의 비율이 5 질량 퍼센트 이상 및 95 질량 퍼센트 이하인 것을 특징으로 하는 방법.

#### 청구항 4

제3항에 있어서,

금속성 입자의 비율이 탄화물 형성 원소인 티타늄, 니오븀 및 바나듐 중 1종 이상의 입자를 갖도록 제2 코팅 재료의 조성이 선택되는 것을 특징으로 하는 방법.

#### 청구항 5

제3항 또는 제4항에 있어서,

금속성 입자의 비율이 페라이트 형성 원소인 크로뮴, 알루미늄, 티타늄, 탄탈럼, 몰리브데늄, 바나듐 및 규소 중 1종 이상의 입자를 갖도록 제2 코팅 재료의 조성이 선택되는 것을 특징으로 하는 방법.

#### 청구항 6

제3항 내지 제5항 중 어느 한 항에 있어서,

금속성 입자의 비율이 100 나노미터 이상 및 10 마이크로미터 이하의 그레인 크기를 갖는 입자를 갖도록 제2 코팅 재료의 조성이 선택되는 것을 특징으로 하는 방법.

#### 청구항 7

제1항 내지 제6항 중 어느 한 항에 있어서,

아연이 제1 코팅 재료(1)로서 사용되는 것을 특징으로 하는 방법.

**청구항 8**

제1항 내지 제7항 중 어느 한 항에 있어서,

열간 성형(V6) 도중에, 연성 합금화 층(17)이 기판(2, 20), 제1 코팅 재료(1) 및 제2 코팅 재료(15)의 원소로부터 기판(2, 20)의 경계부에 생성되며, 여기서 연성 합금화 층(17)은 기판(2, 20)에 비해 개선된 연성을 갖는 것을 특징으로 하는 방법.

**청구항 9**

제1항 내지 제8항 중 어느 한 항에 있어서,

열간 성형(V6) 도중에, 외부 합금화 층(18)이 제1 코팅 재료(1) 및 제2 코팅 재료(15)의 원소로부터 제1 코팅 재료(1)와 제2 코팅 재료(15) 사이의 경계부에 생성되는 것을 특징으로 하는 방법.

**청구항 10**

제8항 또는 제9항에 있어서,

연성 합금화 층(17)이 기판 및 외부 합금화 층(18)의 원소로부터 생성되는 것을 특징으로 하는 방법.

**청구항 11**

제1항 내지 제10항 중 어느 한 항에 있어서,

기판(2)의 압연(V1)을 플렉서블 압연으로서 수행하며, 여기서 가변 두께가 스트립 재료의 길이를 따라 생성되는 것을 특징으로 하는 방법.

**청구항 12**

제1항 내지 제11항 중 어느 한 항에 따른 방법에 따라 제조되는, 제1 코팅 재료(1) 및 제2 코팅 재료(15)로부터의 코팅을 갖는 시트 스틸로 형성되는 압연된 스트립 재료로부터의 생산품.

**발명의 설명****기술 분야**

[0001]

본 발명은 시트 스틸로부터 스트립 재료 형태의 기판을 제공하는 단계; 스트립 재료 형태의 기판을 압연하는 단계; 기판을 제1 금속 코팅 재료로 전해 코팅하며, 여기서 전해 코팅은 압연 후에 수행하는 것인 단계; 제1 코팅 재료로 코팅된 기판의 스케일링 보호 코팅으로서 제2 코팅 재료를 적용하는 단계; 기판을 열간 성형하며, 여기서 열간 성형은 제2 코팅 재료의 적용 후에 수행하는 것인 단계를 사용하여, 압연된 스트립 재료로부터 생산품을 제조하는 방법에 관한 것이다. 본 발명은 추가로 상기 방법에 따라 제조되며 압연된 스트립 재료로부터 제조된 생산품에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002]

아연- 또는 아연-합금 층을 갖는 스틸로부터 형성되는 구성요소를 코팅하는 다양한 방법, 예컨대 고온 아연도금 (고온 침지 아연도금) 또는 갈바니 (전해) 아연-도금이 공지되어 있다. 고온 아연도금은 예비가공된 스틸 구성요소를 액체 아연의 용융물 내로 침지시키는 것에 의해 대량의 금속성 아연 코팅으로 스틸 구성요소를 코팅하는 것이다. 전해 아연도금 동안에, 구성요소 (가공물)를 아연 전해질 내로 침지시킨다. 아연의 전극은, 가공물에 의해 그의 더 천한 금속 때문에 "희생 애노드"로서 작용한다. 아연도금될 가공물은 캐소드로서 작용하며, 이 때문에 코팅은 또한 캐소드 부식 보호로서 지정된다.

[0003]

문현 AT 412 403 B는 부식에 대해 코팅으로 보호되는 부식 보호된 시트 스틸 및 시트 스틸 물체를 제조하는 방법에 관한 것이며, 여기서 공정에 따르면, 제1 단계에서 적어도 1개의 전해 제조된 아연 층 및 알루미늄으로 이루어진 적어도 1개의 층을 시트 표면 상에 적용하고, 그 후에 제2 단계에서 시트 스틸을 표적화 방식으로 가열하고, 냉각시키는 것이 제공된다. 부식 보호된 시트 스틸 또는 그로부터 형성된 물체는 0.1 질량 퍼센트 초과 및 5.0 질량 퍼센트 미만의 알루미늄을 갖는 표면 층을 가지며, 여기서 층은 2개의 금속간 철-아연-알루미늄 상으로부터 형성된다.

[0004] 문현 DE 10 2012 110 972 B3으로부터, 시트 스틸로부터 스트립 재료를 제공하는 단계; 스트립 재료를 플렉서블 압연하며, 여기서 가변 두께가 스트립 재료의 길이를 따라 생성되는 것인 단계; 적어도 93 질량 퍼센트의 아연을 함유하는 금속성 코팅 재료로 전해 코팅하며, 여기서 전해 코팅은 플렉서블 압연 후에 수행하는 것인 단계; 350°C 초과 및 코팅 재료의 고상선 미만의 온도에서 열 처리하며, 여기서 열 처리는 전해 코팅 후에 수행하는 것인 단계; 플렉서블 압연된 스트립 재료로부터 블랭크를 가공하는 단계; 및 블랭크를 냉간 또는 열간 성형하는 단계를 사용하여, 플렉서블 압연된 스트립 재료로부터 생산품을 제조하는 방법이 공지되어 있다.

[0005] 예를 들어 어닐링기에서의 열화산 처리는, 직접적인 열간 성형을 가능하게 하도록 수행된다. 그렇지 않으면, 너무 낮은 철 함량이 직접적인 열간 성형 동안 땀남 균열 작용을 초래할 수 있다. 게다가, 철 풍부 금속간 상은 취성이고, 기계적 부하 시에 예를 들어 굽힘에 의해 균열되는 경향이 있으며, 이는 경화된 재료로 계속되어 불리한 큰 굽힘각이 재료의 시험 규격 VDA 238-100에 따라 유발되도록 할 수 있다. 추가의 단점은 아연이 보다 낮은 증기압을 가지며, 따라서 열화산 처리 또는 이어지는 열간 성형 도중의 가열 동안에 아연 손실을 초래한다는 점이다. 특히 표면에 근접하고 철이 풍부한 갈바닐링 코팅의 면적은 점점 증발되는 경향이 있으며, 이는 열간 성형 후 층 두께의 단지 작은 증가 및 층 내 높은 철 함량을 초래한다.

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

[0006] 본 발명의 목적은 각각 플렉서블 압연된 스트립 재료로부터 제조된 생산품을 제조하는 방법을 제안하는 것, 및 플렉서블 압연된 스트립 재료로부터 제조된 생산품을 제안하는 것이며, 여기서 열간 성형 전의 열 처리는 합금을 형성하기 위해 생략될 수 있다.

### 과제의 해결 수단

[0007] 상기 목적은 청구항 제1항에 따른 방법 또는 청구항 제10항에 따른 생산품에 의해 달성될 수 있다. 종속항에서, 바람직한 실시양태 및 방법의 유리한 개선점이 명시되어 있다.

[0008] 본 발명에 따른 압연된 스트립 재료로부터 생산품을 제조하는 방법은,

[0009] - 시트 스틸로부터 스트립 재료 형태의 기판을 제공하는 단계;

[0010] - 스트립 재료로서의 기판을 압연하는 단계;

[0011] - 기판을 제1 금속 코팅 재료로 전해 코팅하며, 여기서 전해 코팅은 압연 후에 수행하는 것인 단계;

[0012] - 제1 코팅 재료로 코팅된 기판 상의 스케일링 보호 코팅으로서 제2 코팅 재료를 적용하는 단계;

[0013] - 기판을 열간 성형하며, 여기서 열간 성형은 제2 코팅 재료의 적용 후에 수행하는 것인 단계

[0014] 를 포함한다.

[0015] 본 발명에 따르면, 금속성 구성요소를 갖는 화합물로서 제2 코팅 재료를 제공하는 것이 제공된다. 본 개시내용의 관점에서, 금속성 구성요소는 금속 및/또는 경우에 따라 반금속에 속하는 원소로부터 형성되는 구성요소를 의미한다. 금속성 구성요소는 순수한 재료로서 또는 합금으로서 존재할 수 있다. 제2 코팅 재료의 조성은 금속성 구성요소가 기판의 시트 스틸보다 더 천한 원소로 주로 이루어져서 캐소드 부식 보호를 제공하도록 선택된다. 본 개시내용의 관점에서 "주로"는 특히, 전체 금속성 구성요소 중 50 질량 퍼센트 초과의 부분이 기판의 시트 스틸보다 더 천한 원소로 이루어지도록 하는 것으로 이해될 것이다. 상기 질량 백분율은 기판에 적용하기 전의 제2 코팅 재료의 질량 및/또는 기판에 적용한 후의 제2 코팅의 질량을 지칭할 수 있다. 원소 알루미늄 또는 망가니즈 중 적어도 1종이 기판의 시트 스틸보다 더 천하고 바람직하게 사용되는 원소에 속한다.

## 발명의 효과

[0016] 캐소드 부식 보호는, 기판의 시트 스틸보다 더 천한 원소의 첨가가 제1 코팅 재료에서 방지되기 때문에, 또한 게다가 코팅 단계와 열간 성형 단계 사이의 가열 동안 어떠한 별개의 방법 단계도 필요하지 않기 때문에, 본 발명에 따른 방법을 사용하여 특히 유리한 방식으로 달성될 수 있다.

[0017] 본 발명에 따른 방법에 의해 제조된 코팅의 추가 이점은, 최종 열간 성형 도중에, 코팅과 기판 사이에 경계 영역에서 강도의 감소가 달성되어, 경계 영역이 경화된 기판에 비해 증가된 연성을 갖도록 한다는 점이다. 유리

하게는, 코팅의 합금 조성을 적합한 방식으로 선택함으로써, 탈탄 단계가 생략될 수 있다. 전체적으로 생산품을 제조하는 공정의 지속기간이 단축되며, 이는 제조 비용상 유리한 효과를 갖는다. 코팅과 열간 성형 사이에서 생산품을 가열하는 별개의 방법 단계는 바람직하게는 본 발명에 따른 방법에서 제공되지 않는다.

### 도면의 간단한 설명

[0018] 도 1은 한 실시양태에 따른 생산품을 제조하기 위한 개략적인 흐름도로서의 본 발명에 따른 방법이고;

도 2는 열간 성형 전의 도 1의 방법 동안 본 발명에 따른 생산품의 개략적으로 나타내어진 총 구조이고;

도 3은 도 2의, 그러나 열간 성형 후의 총 구조이다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0019] 본 개시내용의 관점에서 용어 기판은 특히 스틸 스트립, 직사각형 블랭크 및/또는 형태 절단물 중 적어도 1종을 지칭할 것이며, 이는 예를 들어 기계적 또는 레이저 절단에 의해 절단하는 것에 의해 압연된 스틸 스트립으로부터 가공된다. 스틸 스트립으로부터 블랭크를 가공하는 단계는 바람직하게는 제2 코팅 단계 후 및 열간 성형 단계 전에 수행된다. 대안적으로, 블랭크를 제조하는, 즉 절단하는 단계는 또한 압연 후 및 제1 코팅 단계 전에 수행되어, 코팅 단계가 블랭크의 배치 가공 방식에 의해 미리 수행되도록 할 수 있다. 압연을 위한 스트립 재료로서, 열간 스트립 또는 냉간 스트립이 사용될 수 있으며, 여기서 이를 용어는 통상의 기술 용어의 관점에서 이해될 것이다. 열간 스트립은 사전 가열 후에 압연하는 것에 의해 제조되는 압연 스틸 최종 생산품 (스틸 스트립)이다. 냉간 스트립은 마지막 두께 감소가 사전 가열 없이 압연시킴으로써 수행된 냉간 압연 스틸 스트립 (편평 스트립)을 지칭한다.

[0020] 바람직하게는, 기판의 압연은 플렉서블 압연으로서 수행되며, 여기서 가변 두께가 스트립 재료의 길이를 따라 생성된다. 개시된 방법은 스트립 재료의 얇은 부분에서도 높은 연성이 코팅과 스트립 재료 사이의 경계 영역에서 달성되어, 마이크로 크랙의 감소된 위험성으로 이어진다는 점에서 플렉서블 압연된 스트립 재료에 특히 적합하다.

[0021] 또한 추가의 단계가 개별 방법 단계들 사이에서 수행될 수 있다. 예를 들어, 압연 후에 스트립의 교정이 제공될 수 있다. 스트립 재료로부터의 블랭크의 가공은 코팅 전에 또는 후에 수행될 수 있다. 본 개시내용과 관련하여, 용어 스트립 재료로부터의 블랭크의 가공은 스트립 재료로부터 블랭크를 제조하는 모든 기술 종류를 포괄할 것이다. 특히, 용어 가공은 스트립 재료로부터 시트 블랭크를 절단 또는 천공하는 것, 즉 스트립 상에 추가로 가공되지 않는 예지가 남아있도록 하는 것, 뿐만 아니라 스트립 재료의 부분 단편으로의 단순 길이 절단을 특히 절단 공정에 의해 수행하는 것을 포함할 것이다.

[0022] 본 발명에 따른 제안된 방법에서, 합금의 형성은 스틸 기판과 코팅 사이에서 일어나며, 여기서 코팅은 제1 전해 침착된 코팅 재료 및 스케일링 보호 층으로서의 제2 코팅 재료를 포함하는 것이 유리하다. 합금의 상기 형성은 Ac1, 즉 오스테나이트의 형성이 시작되는 온도 초과의 온도로 가열하는 도중에 일어난다. 가압 경화 공정 도중에, 형성된 합금은 경화된 스틸 기판의 코어 경도보다 적어도 50 HV 미만일 수 있는 경도를 갖는다. 따라서 코팅은 증가된 연성을 갖는다. 게다가, 열간 성형 동안 표면 상에 형성될 수 있는 마이크로 크랙은 더 연성인 코팅 뿐만 아니라 인접 합금 층의 소성 변형에 의해 방지되며, 이는 변형력의 국부 형성을 가능하게 한다.

[0023] 게다가, 제1 전해 침착된 코팅 재료 및 그 위에 스케일링 보호 층으로서 적용된 제2 코팅 재료의 2층 구조에서, 예를 들어 원소 알루미늄 및/또는 망가니즈의 입자와 같이 전해 침착될 수 없는 금속성 입자를 스케일링 보호 래커 층 내로 도입할 수 있는 것은 이점을 갖는다. 예를 들어 코팅에 알루미늄을 첨가하는 것에 의한 확산 장벽 때문에, 순수한 아연-철-합금과는 대조적으로, 철의 추가 농후화가 오스테나이트화 동안에 방지되며, 그에 의해 열간 성형 후의 순수한 아연 코팅에 비해 부식 보호 잠재력의 감소가 방지되는 것이 달성된다.

[0024] 게다가, 금속성 구성요소가 금속성 입자의 일정 비율을 갖도록 제2 코팅 재료의 조성이 선택되는 것이 바람직하게 제공되며, 여기서 제2 코팅 재료의 전체 금속성 구성요소에 대한 금속성 입자의 비율은 특히 5 질량 퍼센트 이상 및 95 질량 퍼센트 이하이다. 제2 코팅 재료인 스케일링 보호 래커에 함유된 금속성 입자는, 스틸 기판에 비해 캐소드 부식 보호를 갖는다. 게다가, 코팅은 오스테나이트화 도중에 대략 900°C로 가열하는 동안 단지 작은 정도로만 산화 또는 증발되는 경향이 있다. 바람직하게는, 금속성 입자의 비율은 특히 탄화물 형성 원소인 티타늄, 니오븀 및 바나듐 중 1종 이상을 갖는다. 게다가, 추가로 또는 대안으로서, 금속성 입자의 비율은 특히 페라이트 형성 원소인 크로뮴, 알루미늄, 티타늄, 탄탈럼, 몰리브데늄, 바나듐 및 규소 중 1종 이상의 입자

를 포함할 수 있다. 반금속의 상응하는 특징이 존재하는 한, 금속성 입자는 이러한 경우에 규소와 같은 반금속으로부터의 입자를 또한 함유할 수 있다. 금속성 입자는 바람직하게는 100 나노미터 이상 및 10 마이크로미터 이하의 그레인 크기를 갖는다.

[0025] 한 실시양태에 따르면, 아연은 제1 코팅 재료로서 사용될 수 있으며, 여기서 아연의 양은 바람직하게는 제1 코팅 중 적어도 50 질량 퍼센트이며, 이는 순수한 아연이 특히 사용될 수 있는 가능성을 포함한다.

[0026] 게다가, 한 실시양태에 따르면, 열간 성형은 기판을 냉간 예비성형하고; 저온 조건에서 기판으로부터 예비성형된 구성요소의 적어도 한 부분 영역을 오스테나이트화 온도로 가열하고; 구성요소를 열간 성형하여 최종 외곽을 제조하는 부분 단계를 사용한 간접 공정으로서 수행될 수 있다.

[0027] 대안적으로, 열간 성형은 기판의 적어도 한 부분 영역을 오스테나이트화 온도로 가열하고; 기판을 열간 성형하여 최종 외곽을 제조하는 부분 단계를 사용한 직접 공정으로서 수행될 수 있다.

[0028] 공정의 적합한 스테이지에서, 블랭크 또는 형태 절단물은 바람직하게는 플렉서블 압연된 스트립 재료로부터 제조되며, 이는 예를 들어 기계적 절단 또는 레이저 절단에 의해 수행될 수 있다. 블랭크는 특히 스트립 재료로부터 분리된 직사각형 시트 보드로서 이해되어야 한다.

[0029] 형태 절단물은 외부 프로파일이 미리 최종 생산품의 형상에 적합화된 스트립 재료로부터 가공된 시트 부재로서 이해되어야 한다. 여기서, 용어 블랭크는 직사각형 블랭크 뿐만 아니라 형태 절단물에 대해 균등하게 사용된다.

[0030] 시트 블랭크는 방법의 제1 변형예에 따라 열간 성형된다. 열간 성형은 가공물을 성형이 일어나기 전에 열간 성형의 영역에서 일정 온도로 가열하는 성형 공정을 의미한다. 가열은 적합한 가열 장치, 예를 들어 가열로에서 수행된다. 열간 성형은 제1 가능성에 따르면, 블랭크를 예비성형된 구성요소로 냉간 예비성형하고, 이어서 냉간 예비성형된 구성요소의 적어도 부분 영역을 오스테나이트화 온도로 가열하고, 뿐만 아니라 이어서 생산품의 최종 외곽을 제조하기 위해 열간 성형하는 부분 단계를 포함하는 간접 공정으로서 수행된다. 오스테나이트화 온도는 적어도 부분 오스테나이트화가 일어나며, 즉 2상 영역인 페라이트 및 오스테나이트의 마이크로구조가 존재하는 온도 범위를 지칭할 것이다. 게다가, 예를 들어 부분 경화를 가능하게 하기 위해 블랭크의 부분 영역만을 오스테나이트화하는 것이 또한 가능하다. 열간 성형은 제2 가능성에 따르면, 블랭크의 적어도 부분 영역을 오스테나이트화 온도로 직접 가열하고, 이어서 하나의 단계에서 요구되는 최종 프로파일로 열간 성형하는 것을 특징으로 하는 직접 공정으로서도 수행될 수 있다. 사전 (냉간) 예비성형은 이러한 경우에는 일어나지 않는다. 또한 직접 공정 동안, 부분 경화는 부분 영역을 오스테나이트화함으로써 달성될 수 있다. 이들 둘 다의 공정에 대해, 구성요소의 부분 영역의 경화는 차등 템퍼링된 도구에 의해, 또는 다양한 냉각 속도를 가능하게 하는 여러 도구 재료를 사용하는 것에 의해 또한 가능하도록 적용된다. 후자의 경우에, 전체 블랭크 또는 전체 구성요소는 열간 성형 공정 전에 완전 오스테나이트화될 수 있다.

[0031] 추가의 바람직한 실시양태에 따르면, 열간 성형 도중에, 연성 합금 층이 기판의 경계 영역에 생성되며, 상기 연성 합금 층은 기판, 제1 코팅 재료 및 제2 코팅 재료의 원소로부터 생성되고, 여기서 연성 합금 층은 기판에 의해 증가된 연성을 갖는다. 게다가, 열간 성형 도중에, 외부 합금 층은 제1 코팅 재료와 제2 코팅 재료 사이의 경계 영역에 생성될 수 있고, 상기 외부 합금 층은 제1 코팅 재료 및 제2 코팅 재료의 원소로부터 생성된다. 바람직하게는, 연성 합금 층은 기판 및 외부 합금 층의 원소로부터 생성된다.

[0032] 상기 명기된 목적의 해결책은 추가로 본원에 기재된 본 발명의 방법에 따라 제조된, 특히 제1 코팅 재료 및 제2 재료의 코팅을 갖는 시트 스틸로부터 형성되는 플렉서블 압연된 스트립 재료로부터 제조된 생산품이다. 따라서, 생산품과 관련하여, 상기 명기된 이점은, 코팅과 기판 사이의 경계 영역에서 최종 열간 성형 동안의 코팅에 의해 달성된 강도의 감소에 의해 달성되며, 그에 의해 경계 영역은 경화된 기판에 의해 증가된 연성을 갖는다. 바람직한 방법 단계, 특히 코팅에 관한 상기 언급된 특징은 생산품으로 전달가능하여서, 생산품의 특징 및 그에 관한 이점과 관련하여 상기 기재를 참조한다.

[0033] 이어서, 본 발명을 첨부 도면을 참조하여 바람직한 실시양태를 사용하여 더욱 상세히 기재한다. 설명은 마찬가지로 생산품에 대해서와 같이 본 발명에 따른 방법에 관한 것이다. 이러한 경우에, 설명은 단지 예시이며, 일반적인 본 발명의 아이디어를 제한하지는 않다.

[0034] 도 1은 바람직하게는 플렉서블 압연된 스트립 재료(2)로부터 생산물을 제조하는 본 발명에 따른 방법을 제시한다. 방법 단계(V1)에서, 일반적으로 기판(2)으로도 지정되며 시작 조건에서 코일(3) 상에 권취된 스트립 재료(2)를 압연 방식으로, 즉 바람직하게는 플렉서블 압연에 의해 가공한다. 이를 위해, 플렉서블 압연 전에 길이

를 따라 실질적으로 일정한 시트 두께를 갖는 스트립 재료(2)를 롤러(4, 5)에 의해 압연하여, 압연 방향을 따라 가변 시트 두께를 수용하도록 한다. 압연 동안, 공정을 모니터링 및 제어하며, 여기서 시트 두께 측정에 의해 결정된 데이터(6)를 롤러(4, 5)의 제어를 위한 입력 신호로서 사용한다. 플렉서블 압연 후, 스트립 재료(2)는 압연 방향에서 가변 두께를 갖는다. 스트립 재료(2)를 플렉서블 압연 후에 다시 코일(3)로 권취하여, 후속 방법 단계로 전달될 수 있도록 한다.

[0035] 플렉서블 압연 후, 방법 단계(V2)에서, 스트립 재료(2)를 평활화하며, 이는 스트립 정렬 장치(7)에서 수행된다. 평활화 방법 단계는 임의적이며 생략될 수도 있다.

[0036] 플렉서블 압연(V1) 또는 평활화(V2) 각각 후, 방법 단계(V3)에서, 스트립 재료(2)에 제1 코팅 재료(1)를 제공한다. 이를 위해, 스트립 재료(2)를 전해 스트립 코팅 장치(8)에 통과시킨다. 스트립 코팅이 연속 공정으로 수행되는 것은 가시적이며, 즉 스트립 재료(2)를 코일(3)로부터 권출시켜 코팅 장치(8)에 통과시키고, 코팅 후에 다시 코일(3)로 권취한다. 이러한 공정 관리는, 스트립 재료(2) 상에 제1 코팅 재료를 적용하기 위한 취급 노력이 낮고 공정 속도가 높기 때문에 특히 유리하다. 현재, 전해액(10)이 충전되는 스트립 코팅 장치(8)의 침지 탱크(9)는 가시적이며, 이에 스트립 재료(2)를 통과시킨다. 스트립 재료(2)의 안내는 롤러 세트(11, 12)에 의해 일어난다.

[0037] 본 실시양태에서, 전해 코팅은, 바람직하게는 적어도 50 질량 퍼센트의 아연을 함유하는 금속성 제1 코팅 재료를 사용하여 일어난다. 아연의 높은 함량에 의해, 특히 우수한 내식성이 달성된다. 바람직하게는 아연 함량은 100% (순수 아연)인 것이 제공될 수 있다. 예를 들어, 코팅을 위해, 아연으로부터 형성되는 애노드 (제시되지 않음)가 사용될 수 있으며, 이는 현 아연 이온을 전해질(10)에 적용하는 동안에 방출한다. 아연 이온은 캐소드로서 연결된 스트립 재료(2) 상에, 아연 원자로서 침착되어, 아연 층을 형성한다. 대안적으로 또한, 불활성 애노드 및 아연 전해질이 사용될 수 있다.

[0038] 전해 코팅(V3) 후, 방법 단계(V4)에서, 코일(3)로 권취된 스트립 재료(2)에 제2 코팅 재료(15)를 제공하며, 여기서 제2 코팅 재료(15)는 금속성 구성요소의 조성을 갖는다. 제2 코팅 재료(15)는 금속성 구성요소를 갖는 화합물로서 제공되어, 캐소드 부식 보호를 제공한다. 제2 코팅 재료의 조성은 금속성 구성요소가 스트립 재료(2)의 시트 스텔의 재료보다 더 천한 원소로 주로 이루어지도록 구성된다. 보다 특히, 제2 코팅 재료(15)는 높은 함량의 금속성 구성요소를 갖는 스케일링 보호 래커(15)일 수 있다. 금속성 구성요소는 래커의 베이스 재료 중 입자 형태로 제공될 수 있으며, 여기서 금속성 입자는 티타늄, 니오븀 및 바나듐 입자 중 적어도 1종을 포함할 수 있다. 제2 코팅 재료(15)에 포함된 금속성 입자는, 예를 들어 최대 100 마이크로미터의 깊이 내에서 기관(2)의 베이스 스텠 재료와 반응할 수 있다. 그에 의해, 연성 중간 층이 전해 코팅, 즉, 제1 코팅 재료와 스텠 기관 사이에 형성된다.

[0039] 스케일링 보호 래커(15)는, 예를 들어 코일 코팅, 스프레이 페인팅, 브러싱 등에 의해 제1 코팅 재료의 전해 침착된 층 상에 적용될 수 있다. 본 실시양태에서, 스케일링 보호 래커(15)를 적용 롤러(16)의 저장소로부터 공급하고, 이렇게 적용한다. 필요한 경우에, 래커(15)의 베이킹을 수행한다. 산화에 대한 보호 이외에도, 스케일링 보호 층의 추가 이점은 표면이 높은 품질을 갖는다는 점이다. 게다가, 마찰 많은 열간 성형 뿐만 아니라 열 흡수 거동 동안에 스케일링 보호에 의해 긍정적인 영향을 받을 수 있다. 스케일링 보호의 추가 이점은 아래에 배열되는 캐소드 부식 보호 층의 접착이 개선된다는 점이다.

[0040] 제2 코팅 재료의 적용(V4) 후, 후속 방법 단계(V5)에서, 스트립 재료(2)로부터 개별 시트 블랭크(20)를 가공한다. 스트립 재료(2)로부터 시트 블랭크(20)를 가공하는 것, 즉 제조하는 것은 바람직하게는 천공 또는 절단에 의해 수행된다. 제조될 시트 블랭크(20)의 형상에 따라, 이들을 스트립 재료로부터 형태 절단물로서 천공할 수 있으며, 여기서 스트립 재료 상에 추가로 사용되지 않는 에지가 남아있거나, 또는 스트립 재료(2)를 부분 단편으로 단순하게 길이 절단할 수 있다. 3차원 시트 블랭크 (3D-TRB)로도 지정될 수 있는 스트립 재료로부터 가공된 블랭크(20)가 개략적으로 제시되어 있다. 용어 기관은 스트립 재료(2) 뿐만 아니라 블랭크(20)에 대해 사용된다.

[0041] 스트립 재료(2)로부터 블랭크(20)를 제조한 후, 블랭크(20)를 요구되는 최종 생산품으로 성형하는 것은 방법 단계(V5)에서 수행될 수 있다. 제1 가능성에 따르면 블랭크(20)는 직접적으로 열간 성형될 수 있거나, 또는 제2 가능성에 따르면 간접적으로 열간 성형될 수 있다.

[0042] 즉, 열간 성형은 직접 또는 간접 공정으로서 수행될 수 있다. 직접 공정 동안에는, 블랭크(20)를 열간 성형 전에 오스테나이트화 온도로 가열하며, 이는 예를 들어 유도 가열에 의해 또는 가열로에서 수행될 수 있다. 이와

관련하여, 오스테나이트화 온도는 적어도 부분 오스테나이트화 (2상 영역인 페라이트 및 오스테나이트의 마이크로 구조)가 존재하는 온도 범위를 지칭한다. 그러나, 예를 들어 부분 경화를 가능하게 하기 위해 블랭크의 부분 영역만을 오스테나이트화시킬 수도 있다. 오스테나이트화 온도로 가열한 후, 가열된 블랭크를 형상 제공 도구(14)에서 성형하고 동시에 높은 냉각 속도로 냉각시키며, 여기서 구성요소(20)는 그의 최종 형상을 수용하고 동시에 경화된다.

[0043] 간접 열간 성형 동안에는, 블랭크(20)를 오스테나이트화 전에 예비성형한다. 예비성형은 블랭크의 저온 조건에서 수행되며, 이는 사전 가열되지 않음을 의미한다. 예비성형 동안, 구성요소는 여전히 최종 형상에 상응하지는 않지만 그에 근접하는 윤곽을 수용한다. 이어서 예비성형 후, 직접 공정에서와 같이, 오스테나이트화 및 열간 성형을 수행하고, 그에 의해 구성요소가 그의 최종 형상을 수용하며 경화된다.

[0044] 스틸 재료는 열간 성형 (직접 또는 간접)이 제공되는 한, 0.1 질량 퍼센트 이상 및 0.35 질량 퍼센트 이하의 탄소 비율을 가져야 한다.

[0045] 본 발명에 따른 공정은 또한 변경될 수 있는 것으로 이해된다. 예를 들어 지명된 단계들 사이에, 또한 본원에 개별적으로 나타내지는 않은 중간 단계가 제공될 수 있다. 예를 들어, 전해 코팅 단계 전에, 스트립 재료에는 중간 층, 특히 니켈-, 알루미늄- 또는 망가니즈 층이 제공될 수 있다. 이러한 중간 층은 표면의 추가의 보호를 형성하며, 아연을 함유하는 나중에 적용되는 코팅의 접착력을 개선한다.

[0046] 게다가, 본 발명에 따른 공정 관리는 수행되는 단계의 순서에 있어서 적합화될 수 있는 것으로 이해된다. 예를 들어, 블랭크의 절단은 또한 상이한 위치에서, 예를 들어 전해 코팅 전에 수행될 수 있다. 필요한 경우에, 말기에, 제조된 구성요소의 블라스팅이 제공될 수 있다.

[0047] 도 2 및 3은 스트립 재료(2) 또는 블랭크(20) 형태인 기판(2, 20), 제1 전해 코팅 재료(1), 및 스케일링 보호 래커 형태인 제2 코팅 재료(15)를 포함하는 생산품의 층 구조를 개략적으로 제시한다. 도 2에서는 열간 성형 (V6) 전의 층 구조가 제시되며, 이는 다음에서 도 3에 제시된 열간 성형 (V6) 후의 층 구조와 비교된다. 열간 성형(V6) 전에는, 3개의 층인 스틸 기판(2, 20), 제1 전해 코팅 재료(1), 및 스케일링 보호 래커 형태인 제2 코팅 재료(15)의 별개의 상이 존재한다. 표현은 축척에 따른 것은 아니다. 열간 성형 전 및 후의 층의 재료를 식별하기 위해, 마킹을 도 2 및 3에 도입하였으며, 여기서 ×는 제2 코팅 재료(15)를 개략적으로 상징하고, ○는 전해 코팅 재료(1) 및 블랭크를 개략적으로 상징하며, 즉 어떠한 마킹도 스트립 재료(2, 20)를 개략적으로 상징하지는 않는다. 방법 단계(V6)에서의 오스테나이트화에 의해, 합금 형성이 층의 각각의 경계면 상에서 달성된다. 스케일링 보호 래커(15)의 금속성 구성요소, 예를 들어 알루미늄은, 예를 들어 아연으로부터의 전해 코팅(1)과 통합되어 합금(18)이 된다. 이러한 합금(18)은 스틸 기판(2, 20)과 함께 추가의 합금(17)을 형성한다. 경화 후에, 상기 추가의 합금(17)은 경화된 스틸 기판(2, 20)보다 더 낮은 경도를 갖는다. 이는 유리하게는 개선된 굽힘각으로 이어진다. 단계(V6) 전에 전형적인 층 두께는 스케일링 보호 래커(15)에 대해 2 내지 20 마이크로미터, 전해 아연-코팅(1)에 대해 2 내지 10 마이크로미터이다. 단계(V6)에서의 경화 후의 층 두께는 전해 아연 코팅(1) 및 스케일링 보호 래커(15)를 포함하는 합금 층(18)에 대해 4 내지 30 마이크로미터에 이를 수 있다. 스케일링 보호 래커(15), 전해 아연 코팅(1) 및 스틸 기판(2, 20)으로부터 형성되는 연성 합금 층(17)에 대한 층 두께는 2 내지 50 마이크로미터에 이를 수 있다.

## 부호의 설명

[0048] 1 전해 아연 코팅

2 기판, 스트립 재료

3 코일

4 롤러

5 롤러

6 두께 제어

7 평활화 장치

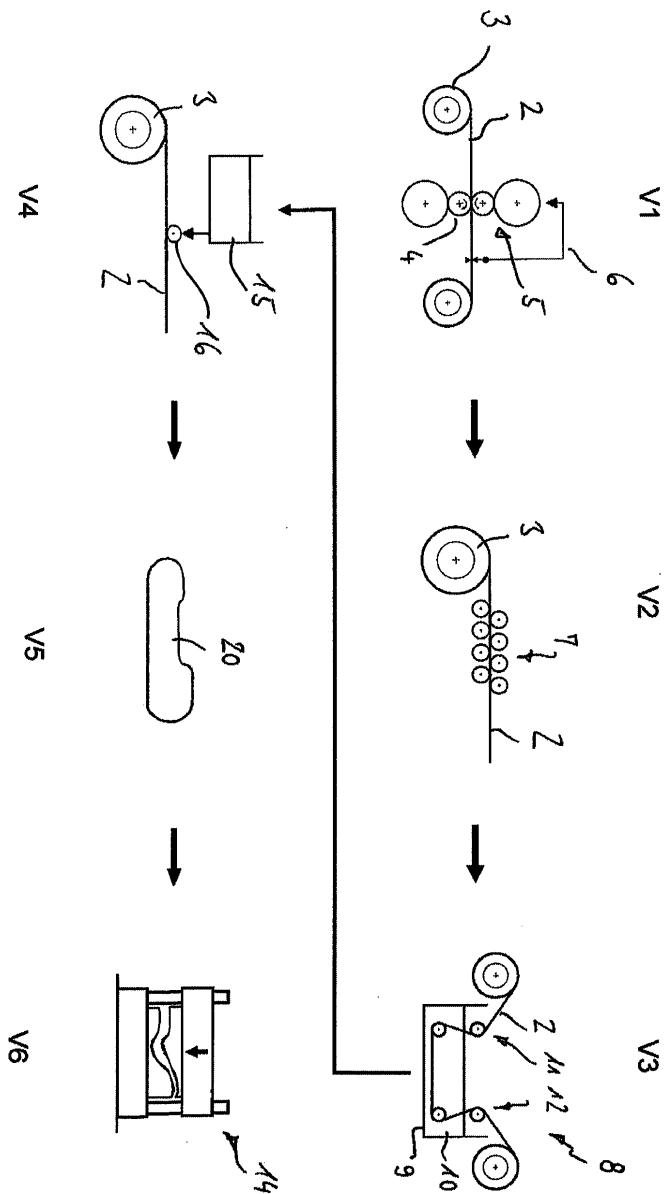
8 코팅 장치

9 침지 탱크

- 10 제1 코팅 재료, 전해질
- 11 롤러 세트
- 12 롤러 세트
- 14 성형 도구
- 15 제2 코팅 재료, 스케일링 보호 래커
- 16 적용 롤러
- 17 외부 합금 층
- 18 연성 합금 층
- 20 기판, 블랭크
- V1 - V6 방법 단계

도면

도면1



## 도면2

<u>15</u>	X
<u>1</u>	0
<u>2,20</u>	
<u>1</u>	0
<u>15</u>	X

### 도면3

18	X	O	X	O	X	O	X			
	O	X	O	X	O	X	O			
	X	O	X	O	X	O	X			
	O	X	O	X	O	X	O			
17		0	X	O	0	X	O	0	X	O
2	15									
1										
17	2,20									
18	O	X	O	O	X	O	O	X	O	
	O	X	O	X	O	X	O	X	O	
	X	O	X	O	X	O	X	O	X	
	O	X	O	X	O	X	O	X	O	
X	9	X	10	X	11	X	12	X	13	
15	1	15	1	15	1	1	15			