(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 특허공보(B1)

(51) Int. Cl.[4]
C21D 9/663

(45) 공고일자 1989년05월03일
(11) 공고번호 89-001444

(21) 출원번호	특1982-0004097	(65) 공개번호	특1984-0001443
(22) 출원일자	1982년09월10일	(43) 공개일자	1984년05월07일

(71) 출원인 스미도모 긴조꾸 고오교오가부시끼가이샤 구마다니 노리후미
일본국 오오사까시 하가시구 기다하마 5죠메 15반찌

(72) 발명자 마쯔다 유기오
일본국 이바라끼겐 가시마군 가시마죠 오아자 규쥬 1453-14
우에노 쯔도무
일본국 찌바겐 가도리군 오미가와마찌 이라아이찌 2-445

(74) 대리인 서대석

심사관 : 홍성철 (책자공보 제1563호)

(54) 청정 냉연스트립의 제조방법

요약

내용 없음.

대표도

도1

명세서

[발명의 명칭]

청정 냉연스트립의 제조방법

[도면의 간단한 설명]

제1도는 본 발명의 방법을 적용하는 냉간압연기의개략구성도.

제2도는 제1도와 동일한 구성도의 일부로서, 본 발명의 방법의 변경예시도.

제3도는 본 발명의 방법을 실시하는 상자형 어닐링로의 개략구성도.

* 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

5 : 최종스탠드 8 : 분사노즐
11 : 스트립 13 : 냉연스트립코일
14 : 상자형 어닐링로 15 : 배기가스용 배관
16 : 노점계 17 : 수증기 공급배관
19 : 유속제어밸브

[발명의 상세한 설명]

본 발명은 청정 냉연스트립의 제조방법에 관한 것이다. 스트립의 냉간압연에 있어서는, 압연로울러의 냉각과 압연윤활유을 위하여 광유계, 우지계, 합성유계등의 냉간압연유가 사용되고 있다. 냉간압연후의 강판스트립의 표면에는 압연에 사용한 냉간압연유와 압연가공시의 마찰에 의해 생긴 금속마모분말이 부착되어 있다. 스트립코일을 그대로 어닐링하면 어닐링과정에서 부착물은 탄화하여 스트립의 표면에 고착하기 때문에 표면의 오손이 생겨서 표면외관을 크게 손상시켜 상업적 가치를 저하시킬 뿐만 아니라 그후 도장내식성에 큰 장해를 주게된다.

예를들면, 냉연스트립을 도금용 원판으로 사용할때, 스트립 표면에 고착한 남아있는 오손물은 도금전 처리공정으로도 제거되지 않으며, 제품 표면에 중대한 결함이 발생하여 완전히 피복이 형성될 수 없다. 이 때문에 생성품의 외관을 손상시킬 뿐만 아니라, 그 내식성도 크게 저하시키게 된다. 또한 냉연스트립을 도정원판으로 사용할때, 인산염 피막과 같은 도장 밑바탕처리가 완전하게 형성되지 않

으며, 도장판으로서의 성능이 크게 저하된다.

이러한 이유로 표면의 높은 청결도가 요구되는 스트립에 대해서는 냉간압연후 어닐링전에 세척장치에 의하여 표면을 세척하는 것이 보통이었다. 그러한 세척장치는 전기·중기와 같은 에너지를 필요로 하며, 알카리와 같은 세척제, 브러쉬 같은 소모품, 인건비등이 필요하게 되어 결과적으로 제조비용이 증가하게 된다.

따라서, 냉간압연이나 어닐링에 있어서, 세척장치를 사용하지 않고 스트립의 표면을 세척하기 위하여 여러 방법이 검토되어 왔다. 그러나 어느 방법도 비용 및 세척효과의 점에서 충분한 성과를 얻을 수 없었다.

종래, 스트립의 표면에 세척하기 위하여 냉간압연에서 다음과 같은 방법이 사용되고 있다.

(1) 세척제 처리방법

이 방법에 따르면, 냉간압연기의 최종위치 또는 최종통과에 있어서, 물 또는 세척액을 일반적으로 압력 10kg/㎠ 이하 정도에서 스트립표면에 분사하여 스트립표면에 부착한 기름이나 금속분말을 제거하는 것이다.

물을 사용하였을 경우에는 녹과 물이 얼룩같은 표면품질의 결함을 나타내기 우며 압연윤활성이 나빠져서 압연능률이 저하되어 얇은 압연이 어렵게 될뿐만 아니라 표면의 오손의 발생원인으로도 되는 금속분말을 다량으로 발생한다.

세척액을 사용하였을 경우에는 세척효과에 비하여 세척액비용이 상승하며, 또 압연 윤활이 나빠지고 폐액처리의 문제점이 생긴다.

(2) 세척제 고압분사방법

이 방법은 최종압연의 스트립표면에 고온·고압의 세척액을 분사하는 것이다. 이 방법의 대표적인 예는 일본국 특공소 55-19682호 공보에 "청정냉간압연법"으로 발표되어 있다. 이 방법에 따르면, 세척효과는 크게 개선되는 반면에, 사용액이 물 또는 세척액이기 때문에 녹 및 윤활성 저하에 의한 금속마모분말의 발생에 의한 어닐링후에 표면오손과 같은 문제점이 남게된다.

(3) 밀·세척방법

이 방법에서는, 압연윤활냉각을 목적으로 사용하는 압연유 에멀젼의 어닐링 증발기능을 개선하는 것이다. 이 방법에 따르면, 압연유가 스트립의 표면에 남아 있어도 어닐링시에 탄화되지 않고 분해·증발시켜 스트립 표면상태의 열화방지를 도모하고 있다. 그러나 이 방법에서는 세척효과는 작으며, 윤활성과 어닐링시의 증발성을 겸비한 압연유 에멀젼을 얻기가 어려우며, 윤활성을 희생시키는 현상이 있다.

(4) 어닐링 가스·세척방법

이 방법은 N_2 가스 및 H_2 가스를 주성분으로한 분위기 가스에 수증기를 혼합하여 로내가스를 탈탄성으로 하여 스트립의 표면에 부착되어 기름에 의해 어닐링중에 생성되는 잔여 탄소를 제거하는 것이다. 이 방법의 대표적인 예로는 일본국 특공소 46-23817호, 특공소 48-43401로 공보 또는 특공소 52-18125호 공보등에 발표되어 있는 것이 있다. 이 방법에 따르면, 가스·세척효과는 인정된다 하여도, 냉연스트립의 표면에 부착된 기름과 금속분말잉 어느 정도 예를들면 100㎎/㎠ 이상이면 그 효과에 한도가 있다. 반대로 혼합수증기 양을 증가시키면, 가스·세척효과는 증가하나, 스트립의 국부탈탄이 발생하여 품질의 결함이 생긴다. 즉, 상자형 코일밀폐 어닐링의 경우, 스트립코일의 내외주 모서리에서 국부적인 탈탄이 발생하기 때문에 가스·세척을 위한 혼합수증기 양에 제한을 받게되어 최종적으로는 요구되는 세척효과도 얻지 못하게 된다.

본 발명의 목적은 종래의 방법과 대략 동일한 청정효과를 가진 냉연스트립의 코일을 어닐링과정에 있어서도 표면오손을 발생하지 않게하거나 감소시킬 수 있는 염가로 간단하게 청정 냉연스트립을 제조하는 방법을 제공하는 것이다.

본 발명자들의 실험에 따르면, 냉간압연에서 스트립의 표면에 분사하는 압연유 에멀젼에 의한 스프립표면의 세척효과는 압연유 에멀젼의 분사 압력, 분사속도, 분사각도, 분사 온도등에 의해 정해지며 농도 4%이하이면, 압연유의 종류에 따른 차이가 발생하지 않는다는 것을 알게 되었다.

실제적으로는 설비상의 제약에서 최종스탠드 이전에 사용하는 압연유 에멀젼과 최종스탠드에 사용되는 압연유 에멀젼과는 공용할 수 없다. 그 이유는 각 스탠드 사이가 근접하고 있으므로, 각 스탠드에서의 사용압연유 에멀젼을 별개로 회수하는 것이 곤란하기 때문이다. 따라서 압연유 에멀젼의 회수탱크는 공용으로 할 수 없다.

일반적으로 최종스탠드 이전에서 약 4% 농도의 압연유 에멀젼을 스트립표면에 사용하고 또 최종스탠드 전면에서 저농도의 압연유 에멀젼을 스트립표면에 고압분사하였을 경우에는 양호한 세척효과를 얻을 수 있으나, 설비상의 제약으로 최종스탠드에서도 동일한 농도의 압연유 에멀젼의 역시 사용하여야 하기때문에, 최종스탠드에서 다시 압연유 에멀젼의 유분이 스트립의 표면에 부착되어 청정도가 저하된다. 반대로, 농도 0.5% 미만의 압연유 에멀젼을 사용한 경우에는 물을 사용하였을 때의 경과와 동일하지만 녹, 물의 얼룩(water stain), 윤활성 악화로 인한 압연효율의 저하, 윤활성 악화에 따른 금속마모분말이 다량발생하여 스트립의 표면에 부착되어서 어닐링후의 표면 오손발생의 문제가 발생한다.

상기에서 알수 있는 바와같이 압연유 에멀젼의 농도를 0.5-2.0% 농도로 하고, 최종스탠드의 입구 또는 출구측에서 스트립표면에 고압분사하는 동시에 동일농도의 압연유 에멀젼을 압연윤활유로 압연로울에 저압분사하는 것에 의해서, 물 또는 세척액을 사용한 세척제 방법에 의한 문제를 해결할 수 있

다.

앞에 설명한 고압분사세척제 방법에서는, 세척액을 순환시키며 사용하기 때문에 기름분리장치를 필요로 한다. 그러나, 본 발명의 방법에서는 0.5-2.0%의 저농도의 압연유 에멀젼을 사용하므로, 기름분리장치를 특별히 설치할 필요가 없으며, 0.5-2.0%의 범위내에서 압연유 에멀젼의 농도관리를 하면 좋다.

압연유 에멀젼의 분사압력은 50-200kg/㎠의 범위가 바람직하다. 분사압력이 50kg/㎠ 미만인 경우에는 세척효과가 매우 나쁘고 또 압력이 200kg/㎠을 초과하면 세척효과는 포화되기 때문이다.

압연유 에멀젼의 분사속도는 스트립의 한쪽면에서 100㎜폭당 20-150l/min의 범위가 바람직하다. 속도가 20l/min 미만에서는 세척효과가 매우 나빠지며 또 150l/min를 초과하면 세척효과가 포화되어 물의 배수가 나빠진다.

본 발명의 방법에 있어서는, 이상과 같이 하여 얻어진 청정 냉연스트립코일을 상자형 코일밀폐 어닐링로에 장입하여 다음과 같이 어닐링한다. 어닐링로내는 질소(N_1) 및 수소(H_2)(예를들면 N_2 75%, H_2 25%의 Ax가스로)를 주성분으로 된 분위기 가스로 하고 다시 수증기를 혼합하여 로내가스의 이슬점을 0-10℃로 조절한다.

본 발명의 방법에 따르면 냉간압연공정에 있어서 스트립의 오손의 매우 낮은 레벨로 억제되므로, 가스·세척을 위한 수증기를 다량 혼합할 필요가 없게되고 어닐링시에 국부적 탈탄도 생기지 않는다. 로내가스의 이슬점이 0℃ 미만인 경우에는 세척효과가 나빠지며 또 이슬점이 10℃를 초과할 경우에는 스트립에 국부적 탈탄이 발생한다.

제1도를 참조하면, 청정 냉연스트립코일의 제조방법에 대해서 설명한다. 제1도는 종래의 4중식 5단 연속냉간압연기의 개략적인 구성을 도시한다. 제1스탠드(1)에서 제4스탠드(2)까지에 대해서는 제1탱크(3)에서 비교적 3-5%의 고농도의 압연유 에멀젼을 공급한다. 각 위치에서 사용된 압연유 에멀젼을 트레이(4)에 받아 제1탱크(3)에 회수하여 순환 사용한다.

최종스탠드 즉 제5스탠드(5)에서는 제2탱크(6)로 부터 0.5-2.0%의 저농도 압연유 에멀젼 저압펌프(7)·분사노즐(8)을 통해 압연로울에 공급한다. 제2탱크(6)에서는 동일하게 고압펌프(9), 분사노즐(10)을 통해서 스트립(11)의 양면에 고압의 에멀젼을 분사한다. 분사노즐(10)은 제5스탠드(5)의 입구측(제1도) 또는 출구측(제2도)의 어느쪽으로도 좋으나, 입구측이 적합하다. 사용된 압연유 에멀젼은 트레이(12)에 받아 제2탱크(6)에 회수되어 반복순환 사용한다.

이와같이 하여 얻어진 냉연스트립코일(13)은 통상의 상자형 어닐링로(14)에 장입된다. 어닐링로(14)에는 H_2 및 N_2을 주성분으로 하는 분위기 가스와 수증기가 공급되며 배기구에서 배기가스로 배출된다.

어닐링로내의 이슬점 제어는 다음과 같이 하여 제어된다. 어닐링로(14)와 연통하고 있는 배기가스용 배관(15)에 노점계(16)를 부착하여 노점계(16)로 부터의 검출신호를 가산기(17)에 보내져서 설정치와 비교하여 보정신호를 수증기 공급배관(18)에 배치된 유속제어밸브(19)에 보내여 수증기의 공급량을 제어한다.

이제 본 발명의 실시예에 대해서 설명한다.

[실시예 1]

Ⅰ. 사용된 재료의 규격 : 두께 2.8㎜× 폭 1200㎜

Ⅱ. 가공된 제품의 규격 : 두께 0.7㎜× 폭 1200㎜

Ⅲ. 냉간압연 : (1) 압하율 9%(단, 제5스탠드) (2) 압연속도 1400m/min (3) 제1-제4스탠드 브라이트(bright) 가공로울을 사용 3% 농도의 광유계 압연유 에멀젼 사용 (4) 제5스탠드 덜(dull) 가공로울을 사용 0.8 농도의 광유계 압연유 에멀젼 사용 (5) 제5스탠드 저압분사(로울 윤활용) 압력 : 10kg/㎠ 온도 : 50℃ 유속 : 4000l/min (6) 제5스탠드 고압분사(스트립표면 분사세척용) 압력 : 100kg/㎠ 온도 : 50℃ 유속 : 50l/min(한쪽면 100㎜폭당) 분사노즐 : 부채꼴 노즐 분사각 30도 비틀림각 30도 노즐의 경사각 : 스트립 진행방향에 대해 60도 분사간 거리 : 300㎜

Ⅳ. 배취(Batch) 밀폐 어닐링 조건

N_2, H_2를 주성분으로 한 분위기 가스에 수증기를 붙어 넣어 로내 이슬점을 5℃로 유지하였다. 균열온도를 670℃, 어닐링시간을 15시간으로 하였다. 수증기는 균열시점에서 불어넣기 시작허여 균열종료 냉각증에서 코일온도가 500℃에 다다를때 불어넣기를 정지하였다.

Ⅴ. 결과

냉간압연후 스트립의 표면오물 부착량은 기름, 금속분말들을 포함하여 50㎎/㎡이며, 스트립코일을 어닐링한 후, 그 스트립의 표면을 여과지로 닦는 시험을 한바, 통상의 전해세척장치를 통과한 스트립보다 훨씬 깨끗하였으며, 또 포드법에 의한 시험에 의해서도 스트립의 표면에 남은 탄소양은 1㎎/㎡로 양호하였다. 생산품의 외관은 녹이나 물의 얼룩 같은 문제점들이 없었다.

더우기, 스트립은 어닐링후 국부탈탄작용등의 문제점이 없었으며, 화성처리, 도장후의 내부식성에 대해서도 전해세척장치를 통과한 스트립보다도 양호하였다.

[실시예 2]

상기한 실시예의 각종 조건에서 압연유 에멀젼 및 어닐링 조건을 변경항 결과를 제1표에 제시한다.

[제 1 표]

케이스	냉간압연기 최종스탠드 및 그 전면스트립에서의 고압분사액	냉간압연후 스트립표면의 오물부착량 (mg/m²)	어닐링 조건	포드법에 의한 잔여 탄소량 (mg/m²)	냉간압연의 문제점 및 생산품질의 결함	최종판정
1	물	200	—	25	박판입면에 적합하지 않음 녹 및 물얼룩 발생	나쁨
2	물	200	물을불어넣음	20	〃	〃
3	세척액	150	—	20	〃	〃
4	0.8% 농도 광유계 압연유 에멀젼	50	—	5	만족	좋음
5	0.8% 농도 광유계 압연유 에멀젼	50	물을불어넣음	1	〃	우수
6	50% 농도 광유계 압연유 에멀젼	500	—	40	〃	나쁨
7	5.0% 농도 광유계 압연유 에멀젼	500	물을불어넣음	30	〃	나쁨

한편, 다른 고압액 분사시험에 의하면, 스트립의 압연속도가 100m/min정도의 고속으로 되면, 분사액이 물, 세제 또는 4% 미만 농도의 압연유 에멀젼의 어느것을 사용하여도 스트립의 표면청정도는 액의 충돌에너지에 따라 1차적으로 정해지며, 액종류에 영향을 받지 않는 것이 확인되었다.

실제의 압연작업에 있어서는, 최종스탠드의 로울에서 압연유 에멀젼과 압연기 전면에서의 스트립표면으로의 고압분사액과를 차단하는 것은 설비상 곤란하였다. 이 때문에 압연기 전면에서 고압분사를 하여 요구되는 청정도가 얻어진다 하여도 최종위치에서 2.0%농도 이상의 압연유 에멀젼을 사용하면, 압연로울의 마모에 의한 금속마모분말은 적어지나, 부착 기름의 양은 증가하게 되므로, 결과적으로는 냉간압연후 스트립표면의 오손물 부착양은 증가하게 된다. 물 또는 세척액을 사용한 경우, 윤활성 악화에 의하여 압연로울의 마모에 의한 금속마모분말이 많이 발생하여 스트립의 표면 오손은 악화된다.

어닐링과정에 있어서, 로내에 수증기를 불어넣고 로내가스이 이슬점을 5℃정도로 유지하면, 어떠한 경우에서도 오염은 개선된다. 제1표의 케이스 5에 있어서는 포드법에 의한 탄소잔여양이 1mg/㎡로 가장 좋고, 이것은 전해세정장치 통과재 보다도 상당히 양호하며 내부식성도 매우 양호하였다.

이러한 실험 결과로 부터 판단하여 보면 어닐링로 장입 코일표면의 청정도가 어느 정도, 예를들면 표면에 부착된 기름과 금속분말이 50mg/㎡ 이하로 되면, 어닐링로 분위기에 수증기를 혼합하면 스트립의 표면 잔여탄소를 제거하는 작용효과가 매우 커지게 된다.

종래에는 냉간압연후 세척장치 통과비율을 50% 정도로 하여야 하였으나 본 발명의 방법에 의하여 이를 0, 즉 본 발명과 장치만으로서 청정이 완료되며 따로 청정장치를 사용하지 않아도 된다. 이에따라 매우 큰 에너지 절감, 원가절감화를 달성할 수 있다. 또한 표면 품질의 향상으로 생상효율을 약 0.2% 증가 시킬 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

냉간압연기의 최종스탠드(5)에서 저농도 압연유 에멀젼을 스트립(11)의 앞뒤양면에 고압분사하여 기름이나 금속분말을 제거한 냉연스트립코일(13)을 그대로 상자형 어닐링로(14)에 장입하여 질소 및 수소를 주성분으로한 분위기 가스에 수증기를 혼합하여, 상자형 어닐링로(14)내의 가스의 이슬점을 소정의 온도범위로 조정하는 것을 특징으로 하는 청전 냉연스트립의 제조방법.

청구항 2

제1항에 있어서, 냉간압연기의 최종스탠드(5)의 입구쪽에서 저농도의 압연유 에멀젼을 스트립(11)의 앞뒤 양측면에 고압분사하는 청정 냉연스트립의 제조방법.

청구항 3

제1항에 있어서, 냉간압연기의 최종스탠드(5)의 출구쪽에서 저농도의 압연유 에멀젼을 스트립(11)의 앞뒤쪽 고압분사하는 청정 냉연스트립의 제조방법.

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 압연유 에멀젼의 농도을 0.5 내지 2.0%, 압력을 50 내지 200kg/㎠, 유속을 스트립의 한쪽면 100㎜폭당 20 내지 150l/min으로 각각 설정하는 청정 냉연스트립의 제조방법.

청구항 5

제1항에 있어서, 냉간압연기의 최종스탠드(5)의 가공로울을 덜(dull) 로울로한 청정 냉연스트립의

제조방법.

청구항 6

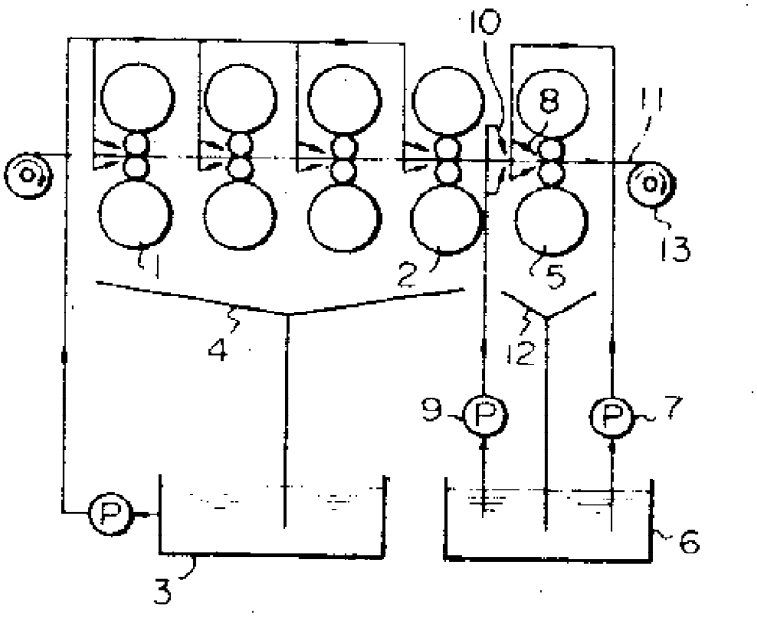
제1항에 있어서, 상자형 어닐링로(14)에 연결되는 배기가스용 배관(15)에 노점계(16)를 설치하고, 노점계(16)로부터의 검출신호를 설정치와 비교하여 보정신호를 얻어 이 보정신호에 따라 수증기 공급배관(18)에 설치한 유속제어밸브(19)를 제어함으로써 분위기 가스의 이슬점을 소정의 온도범위로 유지하는 것을 특징으로 하는 청정 냉연스트립의 제조방법.

청구항 7

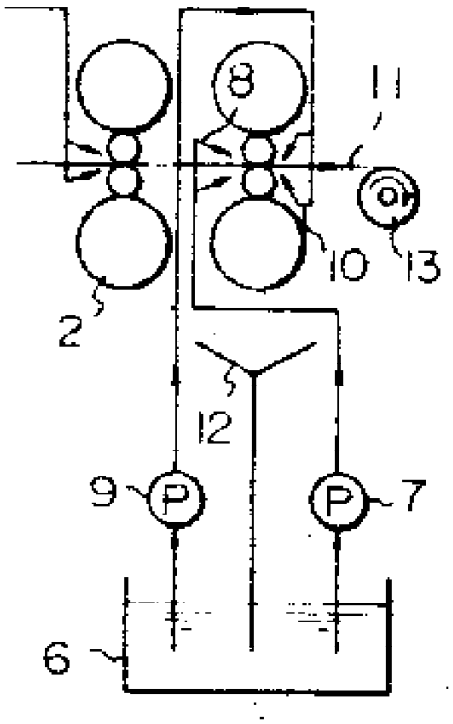
제 6항에 있어서, 이슬점의 온도범위를 0 내지 10℃로 설정하는 청정 냉연스트립의 제조방법.

도면

도면1



도면2



도면3

