

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2010-43308

(P2010-43308A)

(43) 公開日 平成22年2月25日(2010.2.25)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
C 2 3 C 8/14 (2006.01)	C 2 3 C 8/14	4 K O 3 7
C 2 1 D 9/46 (2006.01)	C 2 1 D 9/46 G	
C 2 1 D 1/76 (2006.01)	C 2 1 D 1/76 G	
C 2 3 C 8/18 (2006.01)	C 2 3 C 8/18	
C 2 2 C 38/00 (2006.01)	C 2 2 C 38/00 3 O 1 S	
審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 9 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号	特願2008-206969 (P2008-206969)	(71) 出願人	000001258
(22) 出願日	平成20年8月11日 (2008.8.11)		J F E スチール株式会社
			東京都千代田区内幸町二丁目2番3号
		(74) 代理人	100105968
			弁理士 落合 憲一郎
		(74) 代理人	100130834
			弁理士 森 和弘
		(72) 発明者	多田 雅彦
			東京都千代田区内幸町二丁目2番3号 J
			F E スチール株式会社内
		(72) 発明者	星野 克弥
			東京都千代田区内幸町二丁目2番3号 J
			F E スチール株式会社内
		最終頁に続く	

(54) 【発明の名称】 冷延鋼板の製造方法および冷延鋼板

(57) 【要約】

【課題】摺動特性および耐型かじり性に優れた冷延鋼板の製造方法および冷延鋼板を提供する。

【解決手段】熱間圧延および冷間圧延を行った後、 O_2 0.05%および/または H_2O 0.10%を含有する雰囲気中で酸化処理を行い、引き続き H_2 : 1.0~100%を含有する雰囲気中で還元処理を行う。酸化処理を行うことで表面にF e系の酸化物を形成し、その後この酸化物を還元することで、表面に還元されたF eが存在する冷延鋼板が得られることになる。なお、前記酸化処理は、400~900 の温度範囲まで加熱、さらには、400~650 の温度範囲を5 /秒以上の昇温速度で加熱することが好ましい。

【選択図】なし

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

熱間圧延および冷間圧延を行った後、 O_2 0.05%および/または H_2O 0.10%を含有する雰囲気中で酸化処理を行い、引き続き H_2 : 1.0~100%を含有する雰囲気中で還元処理を行うことを特徴とする冷延鋼板の製造方法。

【請求項 2】

前記酸化処理は、400~900 の温度範囲まで加熱することを特徴とする請求項 1 に記載の冷延鋼板の製造方法。

【請求項 3】

前記酸化処理は、400~650 の温度範囲を5 /秒以上の昇温速度で加熱することを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の冷延鋼板の製造方法。

【請求項 4】

請求項 1 ~ 3 のいずれか一項に記載の冷延鋼板の製造方法により製造された冷延鋼板。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は自動車、家電、建材等の産業分野で使用される摺動特性および耐型かじり性に優れた冷延鋼板の製造方法および冷延鋼板に関するものである。

【背景技術】

【0002】

冷延鋼板は安価に製造できる材料であるため、自動車、家電、建材等の産業分野において広く使用されている。特に自動車分野においては、冷延鋼板は他の材料と比較して優れたプレス成形性を有することから、自動車用材料の主流になっている。

【0003】

しかし、冷延鋼板をプレス成形する際に、成形時の面圧が局部的に大きくなったり、あるいは成形時の摺動長が長くなった場合に、プレス金型と被加工材料との摺動部で凝着に起因した型かじりが発生する場合がある。型かじりが発生すると金型の研磨補修を必要とするので、プレス生産性の低下、金型メンテナンス費用の増大をもたらす問題となる。

【0004】

このような問題を解決する手段として、例えば、特許文献 1 では、水溶性非金属リン酸塩および Na、Ca、Mg、Mn、Fe、Sn、Al、Co等の有機酸塩を含む水溶液を冷延鋼板表面に塗布した後、焼鈍を行うことにより、冷延鋼板表面にリン酸塩皮膜を形成して耐型かじり性を向上させる技術が開示されている。しかしながら、鋼板に塗布した水溶液が焼鈍炉内ロールや炉壁を汚染したり、鋼板表面に塗布ムラがでるなど、作業上の問題が解決できていない。また、鋼板表面に水溶液を塗布する塗布装置が必要であり設備コストの増大、設備メンテナンスコストの増大、ランニングコストの増大を引き起こすという問題がある。

【0005】

また、特許文献 2 では、Ni、Mn、Co、Mo、Cuの1種または2種以上の金属を冷延鋼板表面に不連続に析出させる技術が開示されている。しかしながら、Niなどの金属を不連続に析出させているため、プレス成形条件によっては鋼板露出部と金型との直接接触が起こり型かじり性の改善は不十分である。また、Niなどの金属を析出させるための装置が必要であり設備コストの増大、設備メンテナンスコストの増大、ランニングコストの増大を引き起こすという問題がある。

【特許文献 1】特公昭56-10385号公報

【特許文献 2】特公平8-3154号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

本発明は、かかる事情に鑑み、摺動特性および耐型かじり性に優れた冷延鋼板の製造方

10

20

30

40

50

法および冷延鋼板を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明の要旨は以下の通りである。

[1] 熱間圧延および冷間圧延を行った後、 O_2 0.05%および/または H_2O 0.10%を含有する雰囲気中で酸化処理を行い、引き続き H_2 : 1.0~100%を含有する雰囲気中で還元処理を行うことを特徴とする冷延鋼板の製造方法。

[2] 前記[1]において、前記酸化処理は、400~900 の温度範囲まで加熱することを特徴とする冷延鋼板の製造方法。

[3] 前記[1]または[2]において、前記酸化処理は、400~650 の温度範囲を5 / 10秒以上の昇温速度で加熱することを特徴とする冷延鋼板の製造方法。

[4] 前記[1]~[3]のいずれかに記載の冷延鋼板の製造方法により製造された冷延鋼板。

【発明の効果】

【0008】

本発明によれば、摺動特性および耐型かじり性に優れた冷延鋼板が得られる。かつ、本発明の製造方法は、長期間安定して安価に製造する方法を提供するもので、産業上の利用価値は極めて大きく、工業的効果の大きい発明である。

【発明を実施するための最良の形態】

【0009】

20

発明者らは冷延鋼板の摺動特性および耐型かじり性に影響を及ぼす因子について調査した。その結果、熱間圧延および冷間圧延を行った後、 O_2 0.05%および/または H_2O 0.10%を含有する雰囲気中で酸化処理を行い、引き続き H_2 : 1.0~100%を含有する雰囲気中で還元処理を行うことが必要であるとの結論に達した。

【0010】

以下に、本発明を完成するに至った経緯および本発明の詳細について説明する。

冷延鋼板は、一般的に、熱間圧延および冷間圧延後の鋼板を還元雰囲気中で焼鈍処理を行うことで製造される。しかし、このような従来の方法で製造した冷延鋼板はプレス金型との摺動抵抗が大きく、プレス条件によっては型かじりが発生したり、さらにひどい場合は鋼板の流入が悪くなり、この流入不足が原因で破断に至る場合があった。

ここで、通常の還元焼鈍処理の場合、鋼中のSi、Al等の易酸化性元素は選択酸化し表面に酸化物を形成するが、Feにとっては還元雰囲気のため酸化しない。本発明では、この現象に着目した。そして、還元雰囲気中で焼鈍処理を行う前に、酸化性雰囲気として表面にFe系の酸化物を形成することで従来の問題点が解決されるのではと考えた。そうしたところ、酸化性雰囲気中で処理(酸化処理)を行うことで表面にFe系の酸化物を形成し、その後この酸化物を還元すると摺動特性および耐型かじり性が飛躍的に向上することを新たに見出した。

【0011】

30

以上より、本発明では還元雰囲気中で焼鈍処理を行う前に酸化処理を行うことが重要である。酸化処理としては O_2 0.05%および/または H_2O 0.10%を含有する雰囲気で行うこととする。 O_2 が0.05%未満あるいは H_2O が0.10%未満であるとFe系酸化物を十分に形成することができない。一方、上限は特に限定しないが、過剰に酸化しすぎると、その後の還元が充分に行えなかったり、また、製造コストの観点から O_2 、 H_2O 濃度は低い方が好ましく、 O_2 21%、 H_2O 30%が好ましい。また、還元処理は、 H_2 : 1.0~100%を含有する雰囲気中で行うものとする。 H_2 が1.0%未満ではFe系酸化物を十分に還元することができない。

また、前記酸化処理を行う際、400~900 の温度範囲まで加熱することが好ましい。加熱温度が400 未満の場合、Fe系酸化物を十分に形成することができない場合がある。一方、加熱温度が900 超では本発明の効果が飽和して経済的に不利である。

さらに、前記酸化処理を行う際、400~650 の温度範囲を5 /秒以上の昇温速度で加熱す

40

50

ることが好ましい。昇温速度が5 /秒未満の場合、易酸化性元素であるS i、A l等が表面濃化し酸化物を形成するので好ましくない。また、F e系酸化物の密着性が不充分となりピックアップ等の問題が発生する場合がある。

以上から得られる冷延鋼板は、表面に還元されたF eが存在していることになる。このような冷延鋼板が摺動特性および耐型かじり性が飛躍的に向上する理由は明確ではないが、表面の還元F eの効果によるものと推察している。

本発明で用いる鋼板の組成は特に限定するものではない。一般的な基本成分としてC、S i、M n、P、A lを含む鋼板を用いることができ、さらにはS、T i、N b、V、M o、B、C r、N、C u、N i、S b、C a等の添加元素を含んでも本発明の効果は変わらない。

10

【0012】

例えば、以下の元素を含有する冷延鋼板が本発明では好適に用いることができる。なお、本明細書において、鋼の成分を示す%は、すべてmass%である。

【0013】

Cは鋼中に含有される元素であり、一般的に0.0001~0.5mass%の範囲で含有される。本発明においても鋼中にこの範囲でCが含有されても良い。また、Cは高強度化に対して有用だけでなく、強度-延性バランスを向上させるため残留オーステナイトを生成させる等、組織制御を行う場合に有用な元素である。これらの作用を発現させるには、0.05mass%以上含有されていることがより好ましい。一方、含有量が0.25mass%を超えると溶接性が劣化傾向となるため、0.25mass%以下とすることがより好ましい。

20

【0014】

Siは鋼の高強度化に有用な元素であり、3.0mass%以下の範囲で通常鋼中に含有される。本発明においても鋼中にこの範囲でSiが含有されてもよい。特に、好ましくは0.01mass%以上、さらに好ましくは0.05mass%以上含有させることによって鋼の高強度化効果を発揮することができる。しかしながら、その含有量が3.0mass%を超えると上記効果が飽和する一方で、延性が劣化したり化成処理性を阻害するので好ましくない。

【0015】

Mnは鋼の高強度化に有用な元素であり、5.0mass%以下の範囲で通常鋼中に含有される。本発明においても鋼中にこの範囲でMnが含有されてもよい。特に、好ましくは0.1mass%以上、さらに好ましくは0.3mass%以上含有させることによって鋼の高強度化効果を発揮することができる。しかしながら、5.0mass%を超えて多量に添加した場合、上記効果が飽和する一方で、溶接性や強度-延性バランスの確保に悪影響を及ぼす。このため、Mn含有量は5.0mass%以下とすることが好ましい。より好ましくは0.3~3.0mass%の範囲である。

30

【0016】

Pは鋼の高強度化に有用な元素であり、0.5mass%以下の範囲で通常鋼中に含有される。本発明においても鋼中にこの範囲でPが含有されてもよい。特に、0.01mass%以上含有させることによって鋼の高強度化効果を発揮することができる。しかしながら、0.5mass%を超えて多量に添加した場合、上記効果が飽和する一方で、溶接性の劣化を招くので好ましくない。このため、P含有量は0.5mass%以下とすることが好ましい。より好ましくは0.01~0.1mass%の範囲である。

40

【0017】

AlはSiと補完的に添加される元素であり、0.01mass%以上含有させることで鋼の高強度化効果を発揮することができる。しかしながら、5.0mass%を超えて多量に添加すると溶接性の劣化や強度-延性バランスの確保に悪影響を及ぼす。このため、Al含有量は5.0mass%以下とすることが好ましい。より好ましくは、0.01~3.0mass%の範囲である。

【0018】

以上に例示した以外の元素としては本発明の効果を阻害するものではない、特に限定はしない。以下の元素を以下の含有量で含有することが好ましい。S:0.1mass%以下、T i:1mass%以下、N b:1mass%以下、V:1mass%以下、M o:1mass%以下、B:0.1mass%以下、C r:3mass%以下、N:0.1mass%以下、C u:3mass%以下、N i:3mass%以下、S b:0.5mass%以下、C a:0.1

50

mass%以下である。残部は、F e 及び不可避不純物であることが好ましい。

また、本発明において、熱間圧延および冷間圧延は、通常行われる条件、方法によって行うことができる。

【 0 0 1 9 】

また、上記により得られた冷延鋼板に、必要に応じて各種表面処理を施すことも可能であり、本発明の効果を十分に得ることができる。

【実施例 1】

【 0 0 2 0 】

次に、本発明を実施例により更に詳細に説明する。

【 0 0 2 1 】

表 1 に示す成分組成からなる冷間圧延材（板厚1.2mm）に対して、表 2 に示す条件からなる酸化処理および還元処理を行った。

【 0 0 2 2 】

【表 1】

No	鋼組成 (mass%)				
	C	Si	Mn	P	Al
A	0.002	0.01	0.1	0.01	0.03
B	0.08	0.01	2.0	0.01	0.03
C	0.08	0.25	1.5	0.10	0.03
D	0.10	0.50	1.5	0.01	0.10
E	0.10	1.5	2.0	0.01	0.03
F	0.15	2.0	3.0	0.01	0.03
G	0.20	0.01	1.0	0.03	0.03

【 0 0 2 3 】

次に、上記により得られた冷延鋼板について、下記条件にて摺動特性の評価を行った。

【 0 0 2 4 】

摺動特性

29mm × 220mmに剪断したサンプルを用い、溶剤脱脂後にダフニーオイルコート S Kを表面に塗布して供試材とし、下記条件にて同一サンプルでの 1 0 回繰返し平面摺動試験を行い金型との型かじり有無を評価した。

金型材質：SKD11（表面を#1200研磨紙にて研磨）

金型形状：10mm幅 × 3mm摺動長（R4.5mm）

押付け荷重：2000kgf

摺動速度：1m/min

引抜き長：100mm

評価基準

型かじりなし・・・○

軽度型かじりあり・・・

重度型かじりあり・・・×

以上により得られた結果を、条件と併せて、表2に示す。

【 0 0 2 5 】

【表 2】

No.	鋼No	酸化処理			還元処理			摺動特性		
		O ₂ (%)	H ₂ O (%)	加熱温度 (°C)	400- 650°Cの 昇温速度 (°C/秒)	H ₂ (%)	処理温度 (°C)		処理時間 (秒)	
1	A	<0.01	0.4	550	10	1.0	900	60	○	本発明例
2	A	0.05	0.07	650	15	100	800	10	○	本発明例
3	B	<0.01	1	650	15	5	850	20	○	本発明例
4	B	0.08	0.05	650	20	3	800	20	○	本発明例
5	C	<0.01	2	650	12	5	850	20	○	本発明例
6	C	0.10	0.04	650	12	5	850	20	○	本発明例
7	C	21	4	550	25	5	850	60	○	本発明例
8	D	0.10	7	650	15	8	800	20	○	本発明例
9	E	0.2	8	700	8	3	850	30	○	本発明例
10	F	0.5	2	650	8	5	850	20	○	本発明例
11	F	0.2	10	850	7	5	850	30	○	本発明例
12	F	21	7	550	12	5	850	60	○	本発明例
13	G	<0.01	2	880	5	10	880	20	○	本発明例
14	G	<0.01	20	650	18	3	800	20	○	本発明例
15	A	<0.01	0.09	650	10	5	850	20	×	比較例
16	C	<0.01	0.08	750	12	5	850	20	×	比較例
17	G	0.1	0.08	650	10	0.5	750	5	×	比較例
18	A	<0.01	0.4	350	10	1.0	900	60	△	本発明例
19	A	<0.01	0.4	550	3	1.0	900	60	△	本発明例

【0026】

表2に示すように、本発明例では摺動特性および耐型かじり性に優れた冷延鋼板を得ることができる。

【産業上の利用可能性】

【0027】

本発明の冷延鋼板は、摺動特性および耐型かじり性に優れているため、自動車、家電、

10

20

30

40

50

建材等の材料として最適である。

フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I テーマコード(参考)
C 2 2 C 38/60 (2006.01) C 2 2 C 38/60

F ターム(参考) 4K037 EA01 EA02 EA04 EA05 EA06 EA09 EA11 EA13 EA15 EA16
EA17 EA18 EA19 EA20 EA23 EA25 EA26 EA27 EA28 EA31
EA32 EB02 EB07 EB08 EB09 FC00 FG00 GA00