

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5927994号
(P5927994)

(45) 発行日 平成28年6月1日(2016.6.1)

(24) 登録日 平成28年5月13日(2016.5.13)

(51) Int.Cl.	F I	
C 2 2 C 38/00 (2006.01)	C 2 2 C 38/00	3 O 1 W
C 2 2 C 38/06 (2006.01)	C 2 2 C 38/06	
C 2 1 D 9/46 (2006.01)	C 2 1 D 9/46	T
B 2 1 D 53/88 (2006.01)	C 2 1 D 9/46	G
B 2 1 D 28/00 (2006.01)	B 2 1 D 53/88	Z
請求項の数 6 (全 8 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号	特願2012-45846 (P2012-45846)	(73) 特許権者	000001258 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
(22) 出願日	平成24年3月1日(2012.3.1)	(74) 代理人	100099944 弁理士 高山 宏志
(65) 公開番号	特開2013-181212 (P2013-181212A)	(72) 発明者	高橋 紀隆 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
(43) 公開日	平成25年9月12日(2013.9.12)	(72) 発明者	小林 崇 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
審査請求日	平成27年1月14日(2015.1.14)	(72) 発明者	山上 伸夫 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】 熱延鋼板およびその製造方法ならびに冷延鋼板の製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

冷延鋼板の製造に用いられる熱延鋼板であって、質量%でC：0.13～0.20%、Si：0.25%以下、Mn：0.3～1.0%、P：0.030%以下、S：0.02%以下、Al：0.08%以下、N：0.008%以下、残部がFeおよび不可避免的不純物からなり、ミクロ組織が面積率でベイナイト分率15%以下、パーライト+セメンタイト分率30%以下、残部フェライトからなることを特徴とする熱延鋼板。

【請求項2】

冷延鋼板の製造に用いられる熱延鋼板の製造方法であって、質量%でC：0.13～0.20%、Si：0.25%以下、Mn：0.3～1.0%、P：0.030%以下、S：0.02%以下、Al：0.08%以下、N：0.008%以下、残部がFeおよび不可避免的不純物からなる鋼に対し、仕上げ圧延終了温度：Ar₃変態点以上、巻取り温度：580～680 で熱間圧延を施すことにより、面積率でベイナイト分率15%以下、パーライト+セメンタイト分率30%以下、残部フェライトからなるミクロ組織を形成することを特徴とする熱延鋼板の製造方法。

【請求項3】

仕上げ圧延終了温度：Ar₃変態点以上、巻取り温度：580～650 で熱間圧延を行ない、仕上げ圧延終了後650 までの平均冷却速度を100 / s以下とすることを特徴とする請求項2に記載の熱延鋼板の製造方法。

【請求項4】

650 以下の平均冷却速度を80 / s以下とすることを特徴とする請求項3に記載の熱延鋼板の製造方法。

【請求項5】

請求項1に記載の熱延鋼板に、さらに、圧下率50%以上で冷間圧延を施し、レベラー加工、打抜き加工および熱処理を施すことを特徴とする、冷延鋼板の製造方法。

【請求項6】

請求項2から請求項4のいずれかの方法により得られた熱延鋼板に、さらに、圧下率50%以上で冷間圧延を施し、レベラー加工、打抜き加工および熱処理を施すことを特徴とする、冷延鋼板の製造方法。

【発明の詳細な説明】

10

【技術分野】

【0001】

本発明は、主として、打抜き形状で用いられる自動車のAT（オートマチックトランスミッション）部品であるフリクションプレート等のATプレートに適用される形状安定性に優れた冷延鋼板用の熱延鋼板およびその製造方法、ならびに冷延鋼板の製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

自動車のAT部品であるフリクションプレート等のATプレートは、その機能上、硬度要求（Hv = 230 ~ 280）と併せて重要な特性として、その形状の安定性が挙げられる。

20

【0003】

これらの部品はほぼ円環状にプレスされ、各種ATプレートとして配置され、トルク伝達を行うため、形状が安定しないと使用上の支障をきたす。そのため、プレス後に形状を平坦化させるため一般的には400 ~ 500 の温度で熱処理（平坦化熱処理）を行っている。

【0004】

このような部品用の素材としては、熱間圧延後に球状化焼鈍を施した後、冷間圧延を施したS35Cが用いられていたが、昨今の低価格化の要望から焼鈍工程を省略するとともにCレベルを低減することにより硬度要求を満足させた材料へと置き変わりつつある（例えば特許文献1）。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開2004 - 285416号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、熱間圧延後の焼鈍工程を省略することにより、プレス後の平坦化熱処理後にプレス品形状が安定しないという問題が生じてしまう。

40

【0007】

本発明はかかる事情に鑑みてなされたものであって、熱間圧延後の球状化焼鈍を省略しても最終製品の形状安定性に優れ、かつ硬度要求を満たす冷間圧延鋼板を得ることができる熱延鋼板およびその製造方法、ならびにそのような冷延鋼板の製造方法を提供することを課題とする。

【課題を解決するための手段】

【0008】

上記課題を解決するために、本発明は以下の(1) ~ (6)を提供する。

(1) 冷延鋼板の製造に用いられる熱延鋼板であって、質量%でC : 0.13 ~ 0.20%、Si : 0.25%以下、Mn : 0.3 ~ 1.0%、P : 0.030%以下、S : 0

50

．02%以下、Al：0.08%以下、N：0.008%以下、残部がFeおよび不可避免的不純物からなり、ミクロ組織が面積率でベイナイト分率15%以下、パーライト+セメンタイト分率30%以下、残部フェライトからなることを特徴とする熱延鋼板。

(2) 冷延鋼板の製造に用いられる熱延鋼板の製造方法であって、質量%でC：0.13～0.20%、Si：0.25%以下、Mn：0.3～1.0%、P：0.030%以下、S：0.02%以下、Al：0.08%以下、N：0.008%以下、残部がFeおよび不可避免的不純物からなる鋼に対し、仕上げ圧延終了温度： $A r_3$ 変態点以上、巻取り温度：580～680 で熱間圧延を施すことにより、面積率でベイナイト分率15%以下、パーライト+セメンタイト分率30%以下、残部フェライトからなるミクロ組織を形成することを特徴とする熱延鋼板の製造方法。

10

(3) 上記(2)において、仕上げ圧延終了温度： $A r_3$ 変態点以上、巻取り温度：580～650 で熱間圧延を行い、仕上げ圧延終了後650 までの平均冷却速度を100 /s以下とすることを特徴とする熱延鋼板の製造方法。

(4) 上記(3)において、650 以下の平均冷却速度を80 /s以下とすることを特徴とする熱延鋼板の製造方法。

(5) 上記(1)に記載の熱延鋼板に、さらに、圧下率50%以上で冷間圧延を施し、レベラー加工、打抜き加工および熱処理を施すことを特徴とする、冷延鋼板の製造方法。

(6) 上記(2)から(4)のいずれかの方法により得られた熱延鋼板に、さらに、圧下率50%以上で冷間圧延を施し、レベラー加工、打抜き加工および熱処理を施すことを特徴とする、冷延鋼板の製造方法。

20

【発明の効果】

【0009】

本発明によれば、熱間圧延後の球状化焼鈍を省略しても最終製品の形状安定性に優れ、かつ硬度要求を満たす冷間圧延鋼板を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】反り量の測定方法を説明するための図である。

【発明を実施するための形態】

【0011】

以下、本発明を実施するための形態について説明する。

30

〔化学成分〕

まず、本発明に係る熱延鋼板の化学成分について説明する。なお、化学成分の含有量を示す%表示は質量%である。

【0012】

C：0.13～0.20%

C含有量が0.13%未満では冷延鋼板の硬度(Hv 230)を確保することが困難となり、また0.20%を超えると熱間圧延後の球状化焼鈍省略が困難となる。このため、C含有量を0.13～0.20%とする。

【0013】

Si：0.25%以下

Si含有量が高いと熱間圧延後の酸洗でスケール除去性が不十分となり表面品質が低下する。このため、Si含有量を0.25%以下とする。

40

【0014】

Mn：0.3～1.0%

熱間脆化防止の観点から0.3%以上含有させる必要があるが、1.0%を超えて多量に含有すると鋼が硬化する。このため、Mn含有量を0.3～1.0%とする。

【0015】

P：0.030%以下

Pは過度に含有すると材料が脆化するため、その含有量を0.030%以下とする。

【0016】

50

S : 0 . 0 2 % 以下

S は過度に含有すると熱間圧延時の粒成長性を阻害し、その結果鋼の硬化を招くため、その含有量を 0 . 0 2 % 以下とする。

【 0 0 1 7 】

Al : 0 . 0 8 % 以下

Al は、過度に含有すると表面品質が劣化する。このため、Al 含有量を 0 . 0 8 % 以下とする。

【 0 0 1 8 】

N : 0 . 0 0 8 % 以下

N は過度に混入すると鋼の硬化を招くため、その含有量を 0 . 0 0 8 % 以下とする。

10

【 0 0 1 9 】

以上の化学成分の残部は Fe および不可避免的不純物である。

【 0 0 2 0 】

本発明の熱延鋼板のミクロ組織は、面積率でベイナイト分率 1 5 % 以下、パーライト + セメントイト分率 3 0 % 以下、残部フェライトからなる。

【 0 0 2 1 】

熱間圧延は通常上面から冷却水をかけるため、下面より上面の方が冷却されやすい。特に熱間圧延組織のベイナイト分率が 1 5 % を超えると上面側と下面側とでベイナイト分率のバラツキが大きくなりやすく、冷間圧延工程後の上下面での内部歪差が大きくなる。その結果、プレス後の最終製品での平坦化熱処理時に上下面で残留応力差が生じ、板が熱間圧延時の上面側に反りやすくなり、形状が不安定となる。そのため、本発明の熱延鋼板のミクロ組織中のベイナイト分率を 1 5 % 以下に抑え、残部はフェライト、パーライト + セメントイトを有する組織とすることが形状を安定化する上で重要となる。

20

【 0 0 2 2 】

一方、パーライト + セメントイト分率が高いと硬度が高くなり H v が 2 8 0 を超えることが懸念されるため、パーライト + セメントイト分率は 3 0 % 以下とする。

【 0 0 2 3 】

ベイナイトとパーライト + セメントイト以外の残部はフェライトからなる。フェライト以外の介在物、偏析は、面積率で 5 % 以下程度は許容される。

30

【 0 0 2 4 】

なお、フェライトの平均粒径が過度に大きいと軟質化し硬度 H v 2 3 0 の確保が困難となり、また材質の均一性の観点から、フェライトの平均粒径は 3 0 μ m 以下とすることが望ましい。

【 0 0 2 5 】

[製造条件]

< 熱間圧延 >

A r ₃ 変態点未満で圧延を終了すると加工組織が残るため、冷間圧延後の材質ばらつきの原因となることおよび操業効率の観点からオーステナイト域で圧延を終了する必要があるため、熱延仕上げ温度（仕上げ圧延終了温度）は A r ₃ 変態点以上とする。ただし、過度に仕上げ温度を上げるとフェライト粒径が大きくなり、軟質化し硬度 H v 2 3 0 の確保が困難となること、また結果的に巻取りまでの冷却速度が増してベイナイト分率が高くなるため 8 9 0 以下が望ましい。

40

【 0 0 2 6 】

巻取り温度は 5 8 0 ~ 6 8 0 とする。巻取り温度が 5 8 0 より低いとベイナイトが発生しやすく、6 8 0 を超えると冷間圧延後の硬度 H v 2 3 0 の確保が困難となる。巻取り温度が 6 5 0 以下（5 8 0 ~ 6 5 0 ）の場合には、以下の観点から、仕上げ圧延後の冷却速度を制御するのが好ましい。

【 0 0 2 7 】

仕上げ圧延後、巻取りまでに鋼板は冷却されるが、特に 6 5 0 までの平均冷却速度が

50

100 / s を超えるとベイナイトが発生しやすいため、650 までの平均冷却速度は100 / s 以下とすることが望ましい。また、650 以下の平均冷却速度は80 / s を超えるとベイナイトが発生しやすくなるため、80 / s 以下とすることが望ましい。

【0028】

<冷間圧延等>

以上のように熱間圧延を行うことにより、本発明の熱延鋼板が得られ、その後、球状化焼鈍を経ることなく、酸洗処理を行って表面のスケール除去を行った後、冷間圧延を行い、レベラー加工、打ち抜き加工および熱処理を施して形状安定性の高い冷延鋼板を得る。このときの冷間圧延は、圧下率が低いとタンデムミルでの圧延効率が低下するため圧下率は50%以上とする。

10

【実施例】

【0029】

以下、本発明の実施例について説明する。

転炉・脱ガス処理炉にて成分調整を行った表1に示す成分組成(残部: Feおよび不可避免的不純物)の溶鋼を、連続鑄造にてスラブとした。これらスラブに対し、表1に示す条件で、熱間圧延を行った。

【0030】

得られた熱延鋼板から組織観察用試験片を採取し、該試験片の圧延方向に平行な板厚断面を研磨し、ナイタールで腐食した後、走査型電子顕微鏡(SEM)を用いて、各鋼板の組織を30視野以上倍率1500~5000倍で撮像した。

20

【0031】

撮像した組織について、画像処理マッピングによりベイナイト、パーライト+セメンタイト、フェライトの色分けを行い画像解析にて色分けした部分の面積を求め、全視野面積で除して面積率を測定した。なお、画像解析にはADOBE社製のソフト(PHOTOSHOP ELEMENTS 8)を用いた。ベイナイト、パーライト+セメンタイトの分率を表1に示す。

【0032】

次に、これら熱延鋼板を酸洗した後、表1に示す圧下率で、冷間圧延し、脱脂した。

【0033】

次に、得られた冷延鋼板について硬度測定を行った。硬度測定はJIS Z 2244「ピッカース硬さ試験 2009年」により、荷重500kgfにて断面の板厚1/4部(表面から板厚の1/4の深さの位置)の硬度を測定した。硬度測定の結果も表1に示す。

30

【0034】

また、これら冷延鋼板をレベラー加工後、内径100mm、外径160mmの円環状にプレス(打抜き加工)し、引き続き450 x 60分の平坦化を目的とした熱処理を行った後、反り量の測定を行った。反り量の測定は、図1に示すように、プレス品の片側を押さえ反対側の浮き上がった量を圧延方向と圧延と直角方向の2方向で測定し、その最大値を持って反り量とした。このようにして測定した反り量も表1に示す。

40

【0035】

表1に示すように、本発明の範囲を満たす本発明例では、硬度がHvで230~280を満たすとともに、打抜き加工および熱処理を行った後の反り量が0.3mm未満と形状安定性に優れていることが確認された。これに対し、本発明の範囲から外れる比較例は、硬度および反り量のいずれかが悪い結果となった。

【0036】

【表 1】

No	成分(質量%)						熱間圧延				熱延組織			硬度 Hv	反り量 (mm)	備考			
	C	Si	Mn	P	S	Al	N	仕上温度 (°C)	A _{r3} 点 (°C)	650°Cまでの平均冷却速度 (°C/s)	650°C以下の平均冷却速度 (°C/s)	巻取り温度 (°C)	ベイナイト分率(%)				パーライト+セメントイト分率 (%)	残部	冷間圧延率 (%)
1	0.14	0.01	0.7	0.022	0.008	0.038	0.0038	830	805以下	55	44	610	4	11	フェライト	62	262	<0.3	本発明例
2	0.17	0.02	0.8	0.018	0.007	0.049	0.0028	830	795以下	67	58	630	5	9	フェライト	62	265	<0.3	本発明例
3	0.17	0.01	0.6	0.023	0.009	0.052	0.0044	830	805以下	84	55	580	13	11	フェライト	62	270	<0.3	本発明例
4	0.16	0.01	0.7	0.020	0.010	0.028	0.0056	830	790以下	48	40	620	3	11	フェライト	62	250	<0.3	本発明例
5	0.15	0.01	0.8	0.016	0.008	0.033	0.0041	830	790以下	38*	-	670	2	12	フェライト	62	245	<0.3	本発明例
6	0.19	0.02	0.7	0.013	0.006	0.025	0.0035	830	780以下	68	50	600	7	21	フェライト	62	257	<0.3	本発明例
7	0.11	0.01	0.7	0.018	0.007	0.034	0.0035	830	810以下	68	45	620	4	5	フェライト	62	225	<0.3	比較例
8	0.22	0.01	0.7	0.019	0.006	0.035	0.0038	830	780以下	62	42	600	5	22	フェライト	62	287	<0.3	比較例
9	0.17	0.01	0.7	0.016	0.008	0.042	0.0029	830	800以下	110	70	590	21	13	フェライト	62	270	0.4	比較例
10	0.16	0.01	0.7	0.015	0.008	0.040	0.0041	830	800以下	130	75	550	35	15	フェライト	62	275	0.6	比較例
11	0.18	0.01	0.7	0.016	0.007	0.033	0.0033	830	790以下	70	95	600	22	21	フェライト	62	273	0.5	比較例
12	0.15	0.01	0.7	0.016	0.006	0.029	0.0033	830	800以下	65	45	560	29	20	フェライト	62	268	0.5	比較例
13	0.18	0.01	0.7	0.017	0.005	0.031	0.0028	830	790以下	67	48	530	31	23	フェライト	62	272	0.5	比較例
14	0.19	0.01	0.7	0.018	0.006	0.035	0.0030	830	790以下	60	40	570	21	32	フェライト	62	283	<0.3	比較例

*: No.5については、670°Cまでの平均冷却速度

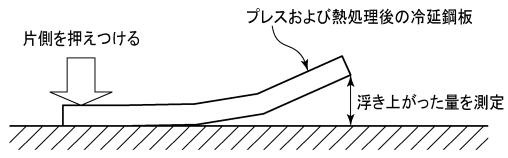
10

20

30

40

【図 1】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
B 2 1 D 28/00 B

(72)発明者 田原 健司
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

審査官 鈴木 葉子

(56)参考文献 特開2004-315900(JP,A)
特開2007-107099(JP,A)
特開2010-202922(JP,A)
特開2008-189978(JP,A)
特開2008-189987(JP,A)
特開平06-336637(JP,A)
特開2007-138261(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
C 2 2 C 3 8 / 0 0 - 3 8 / 6 0
C 2 1 D 9 / 4 6 - 9 / 4 8
B 2 1 D 2 8 / 0 0 , 5 3 / 8 8