(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3819059号
(P3819059)
(45)発行日　平成18年9月6日(2006.9.6)　(24)登録日　平成18年6月23日(2006.6.23)

(51)Int.Cl.　F I
B05D 7/14 (2006.01)　B05D 7/14 C
B32B 15/08 (2006.01)　B32B 15/08 G

請求項の数 1　(全 7 頁)

(21)出願番号　特願平7-303681
(22)出願日　平成7年10月27日(1995.10.27)
(65)公開番号　特開平9-122579
(43)公開日　平成9年5月13日(1997.5.13)
審査請求日　平成14年1月28日(2002.1.28)

(73)特許権者　000004581
日新製鋼株式会社
東京都千代田区丸の内３丁目４番１号
(74)代理人　100092392
弁理士　小倉　亘
(72)発明者　公文　史城
千葉県市川市高谷新町７番１号　日新製鋼株式会社技術研究所内
(72)発明者　菅原　和良
千葉県市川市高谷新町７番１号　日新製鋼株式会社技術研究所内
(72)発明者　圓谷　浩
千葉県市川市高谷新町７番１号　日新製鋼株式会社技術研究所内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】耐スクラッチ性に優れた樹脂被覆ステンレス鋼板

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
全Ｃｒ量５～５０ｍｇ／m^2 のクロメート処理皮膜を形成したステンレス鋼の表面に、平均分子量１５００～３５００のエポキシ樹脂塗膜中に硬質シリカ粉末を２～１０重量％含有させ、表面層の最大粗さR_{max} を２～４μｍの範囲に調整した下塗り層を形成し、該下塗り層の上に上塗り層を設けていることを特徴とする耐スクラッチ性に優れた樹脂被覆ステンレス鋼板。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【産業上の利用分野】
本発明は、耐スクラッチ性に優れた樹脂被覆ステンレス鋼板に関する。
【０００２】
【従来の技術】
ステンレス鋼板は、硬い材質である。そのため、樹脂被覆ステンレス鋼板をロールフォーミング法等で連続的に成形加工すると、成形ロールが当った部分にカジリが発生し、素地のステンレス鋼板が露出することがある。そのため、建材等としての用途に適さなくなる。
カジリの発生を防止するため、樹脂被覆ステンレス鋼板の耐スクラッチ性を改善することが要求され、種々の提案が行われている。たとえば、特開昭５２－２２５１７号公報，特開昭５６－１１９７７９号公報，特開昭５７－１６１７４号公報等では、ダルスキンパス

等でステンレス鋼板を所定の表面粗さに粗面化することにより塗膜の密着性を向上することが紹介されている。

【０００３】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、圧延ままのステンレス鋼板は、非常に硬く、ダルスキンパスでは十分に表面を粗面化できない。そのため、焼鈍酸洗によって軟質化する工程を必要とし、工数の増加を招く。また、焼鈍済みのステンレス鋼板であっても、冷延鋼板に比較して硬質であるため、表面粗化に使用するダルスキンパスロールの摩耗が激しく、ロール寿命を短くしていた。その結果、表面粗化ダルスキンパス工程は、樹脂被覆ステンレス鋼板を製造する際のコストを上昇させる原因となっていた。

本発明は、このような問題を解消すべく案出されたものであり、下塗り層を改良することにより塗膜密着性を向上させ、ダルスキンパスを必要とすることなく表面性状，密着性等に優れた樹脂被覆ステンレス鋼板を提供することを目的とする。

【０００４】

【課題を解決するための手段】

本発明の樹脂被覆ステンレス鋼板は、その目的を達成するため、全Ｃｒ量５～５０ｍｇ／m^2 のクロメート処理皮膜を形成したステンレス鋼の表面に、平均分子量１５００～３５００のエポキシ樹脂塗膜中に硬質シリカ粉末を２～１０重量%含有させ、表面層の最大粗さR_{max} を２～４μｍの範囲に調整した下塗り層を形成し、該下塗り層の上に上塗り層を設けていることを特徴とする。

樹脂塗膜は、ステンレス鋼板の片面又は両面に形成することができる。上塗り層としては、たとえばシリコーンポリエステル樹脂等が使用される。本発明で使用されるステンレス鋼板には、オーステナイト系，フェライト系，マルテンサイト系等の各種ステンレス鋼板がある。また、表面仕上げについても、本発明を拘束するものではないが、２Ｄ，２Ｂ，ＢＡ，ＨＬ等が採用される。

【０００５】

下塗り塗膜が施されるステンレス鋼板は、通常の脱脂処理，燐酸塩処理を順次施した後、クロメート処理することにより用意される。クロメート処理前の燐酸塩処理は、必要に応じて行われる前処理であり、クロメート処理液に対するステンレス鋼板の濡れ性を向上させる。燐酸塩処理を省略し、脱脂処理を施しただけでは、均一なクロメート皮膜が不均一になる虞れがある。なお、燐酸塩処理には、塗装前処理用の燐酸亜鉛処理液等が使用される。

クロメート皮膜は、塗膜密着性，耐食性を確保するためにステンレス鋼板の表面に形成されるものであるが、良好な塗膜密着性及び耐食性を得るためにはクロメート皮膜の全Ｃｒ量を５～５０ｍｇ／m^2 の範囲に調整する必要がある。全Ｃｒ量が５，ｇ／m^2 より少ないと塗膜密着性及び耐食性が低下し、逆に５０ｍｇ／m^2 を超える全Ｃｒ量では却って塗膜密着性が低下する。

【０００６】

クロメート処理には、アクリルエマルジョン及びシリカを配合した塗布型クロメート処理液，シリカを配合した燐酸－クロム酸系処理液等が使用される。クロメート処理液は、ロールコータ，カーテンフローコータ，浸漬引上げ法等によってステンレス鋼板に塗布される。そして、ロール等でクロメート処理液を絞り取った後、水洗することなく８０～２００℃で乾燥することにより、クロメート皮膜が形成される。

クロメート処理後、ロールコート法，カーテンローラコート法等によって下塗り塗膜がステンレス鋼に施される。

下塗り塗膜として使用されるエポキシ樹脂は、官能基（－ＯＨ）密度が高い低分子量樹脂ほど橋掛け密度が高くなり、樹脂の網目構造が密になる。その結果、ステンレス鋼素地に対する付着量が向上する。しかし、加工性が低下する。他方、高分子量樹脂ほど橋掛け密度が低くなり、樹脂の網目構造が疎になる。その結果、素地との付着量が劣るが、柔軟性に富む塗膜が形成される。

【０００７】
このようなことから、エポキシ樹脂としては、平均分子量（Ｍｎ）が１４００～３５００の範囲にあるものが使用される。平均分子量（Ｍｎ）が１４００未満ではステンレス鋼素地に対する付着性が向上するものの、塗膜の加工性が劣る。逆に、３５００以上の平均分子量では、加工性が良好であるものの、十分な耐スクラッチ性が発現されない。しかし、ステンレス鋼素地に対する下塗り塗膜の付着性及び下塗り塗膜の加工性とのバランスを考慮すると、２９００前後の平均分子量が好ましい。
エポキシ樹脂に添加する硬質シリカは、摩擦性に優れており、摩耗材として作用し、下塗り塗膜の耐スクラッチ性を向上させる。その結果、ステンレス鋼板の素地が露出することが防止される。また、硬質シリカをエポキシ樹脂に分散させることにより、下塗り塗膜の表面粗さが大きくなり、下塗り塗膜と上塗り塗膜の付着面積が増加する。そのため、下塗り塗膜に対する上塗り塗膜の層間付着強度を高くなり、結果として上塗り塗膜の耐スクラッチ性を改善し、下塗り塗膜及びステンレス鋼板素地の露出が抑制される。
【０００８】
硬質シリカは、エポキシ樹脂に対して２～１０重量％の範囲で添加する必要がある。２重量％に満たない添加量では摩耗作用及び下塗り塗膜の表面粗さに及ぼす硬質シリカの添加効果が十分でなく、逆に１０重量％を超える多量添加は下塗り塗膜の塗膜密着性及び加工性を低下させる。また、エポキシ樹脂に添加される硬質シリカは、１～５μｍの粒径をもっていることが好ましい。粒径が１μｍ未満であると、硬質シリカの摩耗作用及び下塗り塗膜の表面粗さが小さくなり、耐スクラッチ性が劣化する。逆に５μｍを超える粒径では、下塗り塗膜の表面粗さが大きくなりすぎ、シリカ粒子に起因した凹凸が外観を劣化させ、加工性も低下する。
硬質シリカを配合したエポキシ樹脂は、３～５μｍ程度の膜厚をもつ下塗り塗膜としてステンレス鋼の表面に施される。膜厚が３μｍに満たないと、耐スクラッチ性，成形加工性，耐食性が低下する。逆に５μｍを超える膜厚では、塗料が無駄に消費されることから塗料コストが高くなるばかりでなく、加工性も低下する。
上塗り塗装には、シリコーンポリエステル塗料，ポリエステル塗料等が使用される。たとえば、シリコーンポリエステル塗料（ＳＰ　ＤＩＦ　Ｓ－４５，日本ペイント株式会社製）を使用する場合、乾燥塗膜が厚み１５μｍとなるように塗布し、焼付け板温２３０℃で５０秒間加熱することにより焼き付ける。また、ポリエステル塗料（ＮＳＣ　２５０ＨＱ，日本ペイント株式会社製）を使用する場合、乾燥塗膜が厚み５～１３μｍとなるように塗布し、焼付け板温２１５℃で４０～５０秒間加熱することにより焼き付ける。
【０００９】
【実施例】
板厚が０．３ｍｍで２Ｄ仕上げのＳＵＳ３０４及びＳＵＳ４４４ステンレス鋼板を、アルカリ脱脂剤で脱脂し、水洗後、リン酸亜鉛処理剤で処理し、再度水洗して乾燥させた。このように前処理されたステンレス鋼板に、塗布型クロメート処理剤（サーフコートＮＲＣ３００ＮＳ，日本ペイント株式会社製）をロールコータで塗布し、水洗することなく１００℃で乾燥させた。その結果、全Ｃｒ量が２０ｍｇ／m^2のクロメート皮膜が形成された。
クロメート皮膜の上に、防錆顔料，体質顔料及び硬質シリカを配合したエポキシ樹脂下塗り塗料を乾燥膜厚で５μｍとなるように塗装し、２１５℃で乾燥焼付けした。下塗り塗料としては、平均分子量２９００のエポキシ樹脂に防錆顔料としてクロム酸ストロンチウムを３５重量部及び体質顔料としての酸化チタンとその他の顔料を複合配合し、表１に示すように種々の割合で粒径１～３μｍの硬質シリカを配合したものを使用した。更に、この下塗り塗膜の上に、シリコーンポリエステル樹脂塗料を乾燥膜厚で１５μｍになるように塗装し、２３０℃で乾燥焼付けした。
【００１０】
比較のため、硬質シリカを添加しない下塗り塗料，平均分子量１４００，４０００のエポキシ樹脂塗料を同様な条件下でステンレス鋼板に塗布し、下塗り塗膜を形成した。

以上のようにして製造された塗装鋼板について、塗膜密着性，耐湿性，加工性，耐スクラッチ性及び耐食性を調査した。調査結果を、表１に併せ示す。なお、各性質を求めた試験方法及び評価方法は、次の通りである。

塗膜密着性試験

２０℃の室内で０～２０ｔの１８０度折り曲げ加工を塗装鋼板に施し、折り曲げ部を粘着テープで剥離した。そして、０～２ｔで塗膜の剥離が発生しないものを◎，３ｔで塗膜剥離が発生したものを○，４ｔで塗膜剥離が発生したものを△，５ｔで塗膜剥離が発生したものを×として評価した。なお、○以上であれば、プレコート鋼板として実用に供し得る。

【００１１】

耐湿性

ＪＩＳ　Ｚ０２０８に準拠し、試験温度を７０℃に設定した湿潤試験を１０００時間行った。試験後に塗膜表面を観察し、塗膜フクレの発生しないものを◎，塗膜フクレの発生が検出されたものを×として評価した。

加工性試験

２０℃の室内で０～２０ｔの１８０度折り曲げ加工を塗装鋼板に施し、折り曲部の塗膜にクラックが発生したか否かによって加工性を判定した。そして、０～２ｔで塗膜にクラックが発生しないものを◎，３～４ｔでクラックが発生したものを○，５ｔでクラックが発生したものを△，６ｔでクラックが発生したものを×として評価した。なお、○以上であれば、プレコート鋼板として実用に供し得るものである。

【００１２】

耐スクラッチ性試験

キザミのない１０円硬貨でステンレス鋼板の素地に達するほど強く塗膜表面を引っ掻き、素地の露出如何によって耐スクラッチ性を判定した。そして、素地の露出がないものを◎，素地露出面積が３０％以下のものを○，素地露出面積が３１～５０％のものを△，素地露出面積が５０％を超えるものを×として評価した。なお、○以上であれば、プレコート鋼板として実用に供し得る。

耐食性

ＪＩＳ　Ｄ　０２０１に準拠したＣＡＳＳ試験を４８０時間行い、平坦部及び２ｔ折り曲げ加工部の発錆程度によって耐食性を判定した。発錆がみられないものを◎，発錆率５％以下のものを○，発錆率６～１０％のものを△，発錆率が１０％を超えるものを×として評価した。

【００１３】

表１：　硬質シリカ含有量及び下塗り塗膜の表面粗さが塗膜性状に及ぼす影響

試験番号	原板鋼種	下塗りエポキシ樹脂の平均分子量　(Mn)	下塗り塗膜中の硬質シリカ含有量（重量%）	下塗り塗膜表面の最大粗さ（R_{max}）	塗　膜密着性	耐湿性	加工性	耐スクラッチ性	耐食性	区　分
1	SUS 304	2900	2	2.2	◎	◎	○	○	◎	本発明例
2			6	2.6	◎	◎	○	◎	◎	
3			8	3.2	○	◎	○	◎	◎	
4			10	4.0	○	◎	○	◎	◎	
5	SUS 444	2900	2	2.0	◎	◎	○	○	◎	
6			6	2.5	◎	◎	○	◎	◎	
7			8	3.9	○	◎	○	◎	◎	
8			10	3.9	○	◎	○	◎	◎	
9	SUS 304	2900	0	0.7	◎	◎	◎	△	◎	比較例
10			1	1.8	◎	◎	◎	△	◎	
11			12	4.4	○	◎	×	◎	△	
12		1400	0	0.6	×	◎	×	◎	△	
13		4000	1	2.1	◎	◎	○	×	◎	
14			6	2.7	◎	◎	○	△	◎	
15			12	4.2	○	◎	△	△	○	

評価のうち、△及び×は、工業的に利用できる範囲を外れている。

【００１４】

【発明の効果】

以上に説明したように、本発明の樹脂被覆ステンレス鋼板は、下塗り塗膜に硬質シリカを分散させることにより、塗膜の耐スクラッチ性を改善している。また、配合された硬質シリカにより下塗り塗膜の表面が粗面化されるため、上塗り塗膜との層間付着強度が向上し、塗膜密着性が改善される。しかも、ダルスキンパスを必要とすることなく高品質の塗膜が形成されるため、製造コストも節減される。このようにして、本発明の樹脂被覆鋼板は

、塗膜密着性，耐湿性，加工性，耐食性，耐スクラッチ性等に優れたプレコート鋼板として各種分野で使用される。

フロントページの続き

(72)発明者　福本　博光
千葉県市川市高谷新町７番１号　日新製鋼株式会社技術研究所内

審査官　鈴木　正紀

(56)参考文献　特開昭６４－００９７３４（ＪＰ，Ａ）
特開平０１－２５９９３９（ＪＰ，Ａ）
特開平０３－０７３３４０（ＪＰ，Ａ）
特開平０５－０７７３５７（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
B05D 1/00-7/26
B32B 1/00-5/16,5/22-5/35
C09D 1/00-9/04