

(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2004-16830

(P2004-16830A)

(43) 公開日 平成16年1月22日(2004.1.22)

(51) Int. Cl.⁷

B05C 1/08
B05C 5/02
B05C 9/10
B05D 1/26
B05D 1/28

F I

B05C 1/08
 B05C 5/02
 B05C 9/10
 B05D 1/26
 B05D 1/28

テーマコード (参考)

4D075
 4F040
 4F041
 4F042

Z

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2002-171012 (P2002-171012)

(22) 出願日

平成14年6月12日 (2002.6.12)

(71) 出願人 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

(74) 代理人 100099531

弁理士 小林 英一

(72) 発明者 上石 進

岡山県倉敷市水島川崎通1丁目(番地なし)
川崎製鉄株式会社水島製鉄所内

Fターム(参考) 4D075 AC01 AC26 AC35 AC54 BB18X

CA48 DA03 DB02 EA05

4F040 AA02 AB04 AC01 BA12 BA24

CB29 CB36 DA16

4F041 AA12 AB01

4F042 AA22 AB00 BA27 CB26 CC02

CC07 DA09 DD09 DD47

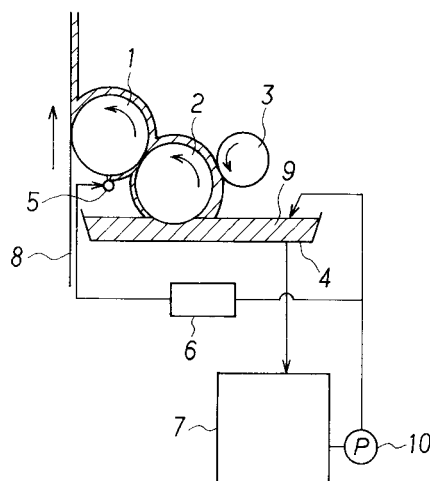
(54) 【発明の名称】 帯状体の連続塗装方法および連続塗装装置

(57) 【要約】

【課題】 帯状体を一定方向に搬送しながらリバースロールコート方式で連続塗装するにあたって、帯状体の温度が上昇した場合、帯状体を高速で走行させる場合、あるいは帯状体を垂直に走行させる場合にも、塗りむらや外観劣化が発生せず均一に塗装できる連続塗装方法および連続塗装装置を提供する。

【解決手段】 塗料パンに貯留された塗料をピックアップロールの周面上に付着させ、ピックアップロールとの間に間隙を設けて配設されるミータリングロールを用いて塗料の付着量を調整した後、アプリータロールの周面上に塗料を転写させ、次いで帯状体の表面に塗料を転写させて帯状体を塗装する連続塗装方法において、帯状体とアプリータロールとの接触点からピックアップロールとアプリータロールとの接触点へ移動するアプリータロールの周面上に予め冷却した塗料を噴射する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

塗料パンに貯留された塗料をピックアップロールの周面上に付着させ、前記ピックアップロールとの間に間隙を設けて配設されるミータリングロールを用いて前記塗料の付着量を調整した後、前記ピックアップロールとの接触点において前記ピックアップロールと逆方向に回転する、アプリケータロールの周面上に前記塗料を転写させ、次いで前記アプリケータロールとの接触点において前記アプリケータロールと逆方向に走行する、帯状体の表面に前記塗料を転写させて前記帯状体を塗装する連続塗装方法において、前記帯状体と前記アプリケータロールとの接触点から前記ピックアップロールと前記アプリケータロールとの接触点へ移動する前記アプリケータロールの周面上に予め冷却した塗料を噴射することを特徴とする帯状体の連続塗装方法。 10

【請求項 2】

前記塗料パンに供給される塗料を予め冷却することを特徴とする請求項 1 に記載の帯状体の連続塗装方法。

【請求項 3】

一定方向に走行する帯状体と接触しつつその接触点において前記帯状体の進行方向と逆方向に回転するアプリケータロールと、前記アプリケータロールと接触しつつその接触点において前記アプリケータロールの回転方向と逆方向に回転するピックアップロールと、前記ピックアップロールとの間に間隙を設けて配設されるミータリングロールと、塗料を貯留しかつ前記ピックアップロールの下部が前記塗料に浸漬するように配設される塗料パンとを備えた連続塗装装置において、前記帯状体と前記アプリケータロールとの接触点から前記ピックアップロールと前記アプリケータロールとの接触点へ移動する前記アプリケータロールの周面上に塗料を噴射するノズルと、前記ノズルに供給される塗料を冷却する冷却装置とを備えたことを特徴とする帯状体の連続塗装装置。 20

【請求項 4】

前記塗料パンに供給される塗料を冷却する冷却装置を備えたことを特徴とする請求項 3 に記載の帯状体の連続塗装装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、鋼帯等の帯状体を走行させながら、その表面にリバースロールコータ方式で連続して塗料を塗布する連続塗装方法および連続塗装装置に関し、特に高温の帯状体、あるいは高速で走行する帯状体、垂直に走行する帯状体に塗料を塗布する際に均一に塗装できる連続塗装方法および連続塗装装置に関するものである。 30

【0002】

【従来の技術】

従来から帯状体の連続塗装を行なうにあたって、ロールコータ方式が広く使用されている。ロールコータ方式の連続塗装は、帯状体を一定方向に走行させながら、アプリケータロールを用いて帯状体に塗料を転写することによって、帯状体を連続的に塗装する技術である。このロールコータ方式の連続塗装は 2 種類に大別され、帯状体とアプリケータロールとの接触点において帯状体の進行方向とアプリケータロールの回転方向が同一方向であるナチュラルロールコータ方式と、帯状体の進行方向とアプリケータロールの回転方向が逆方向であるリバースロールコータ方式が知られている。 40

【0003】

これらの 2 種類のロールコータ方式のうち、リバースロールコータ方式は、

- (a) 均一な塗布量を安定して得られる、
- (b) 良好な塗装仕上りが得られる、
- (c) 膜厚が比較的厚い塗装被膜が得られる

等の利点がある。しかしながらリバースロールコータ方式は、塗装速度（すなわち帯状体の走行速度）が大きい場合には、塗りむらが生じやすくなる。 50

【0004】

そこで特開平4-187261号公報には、リバースロールコータ方式の連続塗装に先立って、予め帯状体に予備塗装を施す技術が開示されている。この予備塗装は、図4に示すように、ブラシを有するスリットノズルを用いて塗料を噴射するものであり、帯状体が水平方向に走行する場合には、塗りむら防止に優れた効果を発揮する。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら特開平4-187261号公報に開示された技術では、帯状体が垂直方向に走行する場合には、スリットノズルから噴射された塗料が下方に流れ落ちて、塗りむらが生じやすいという問題があった。また、樹脂等の固形分を含有する塗料を用いて高温の帯状体の連続塗装を行なう場合には、帯状体に接触するアプリケーションロールの温度が上昇するので、アプリケーションロールの周面上に付着した樹脂が凝固する。このような樹脂の凝固物の凹凸が転写されて、帯状体の塗装被膜に筋状の凹凸が生じたり、あるいは樹脂の凝固物が塗装被膜に巻き込まれたりして、塗装被膜の外観に悪影響を及ぼすという問題（以下、外観劣化という）もあった。

【0006】

本発明は、上記のような問題を解消するためになされたものであり、帯状体（たとえば鋼帯等）を一定方向に搬送しながらリバースロールコータ方式で連続塗装するにあたって、

（A） 帯状体の温度が上昇した場合、

（B） 帯状体を高速で走行させる場合、

あるいは

（C） 帯状体を垂直に走行させる場合

にも、塗りむらや外観劣化が発生せず均一に塗装できる連続塗装方法および連続塗装装置を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】

本発明者は、一定方向（すなわち水平方向、垂直方向等）に走行する帯状体にリバースロールコータ方式で塗装を施す際に、帯状体の走行速度が高速になると塗りむらが発生する原因について調査した。その結果、アプリケーションロールが帯状体に接触した後、ピックアップロールに接触するまでの間（すなわち帯状体とアプリケーションロールとの接触点からピックアップロールとアプリケーションロールとの接触点へ移動する間）に、アプリケーションロールの周面上で塗膜切れが生じていることを見出した。そこで、この位置でアプリケーションロールの周面上に塗料を供給しながら帯状体の塗装を行なったところ、塗りむらが解消できた。

【0008】

しかしながら前工程の処理（たとえば焼鈍等）が終了した後、帯状体が十分に冷却されず、温度が上昇している場合には、アプリケーションロールが帯状体とアプリケーションロールとの接触点からピックアップロールとアプリケーションロールとの接触点へ移動する間に、アプリケーションロールの周面上に塗量を供給すると、かえって塗装被膜の外観が劣化することが分かった。

【0009】

この原因は下記のように考えられる。すなわち、帯状体の温度が上昇するにともない、アプリケーションロールの表面温度も上昇する。特に帯状体とアプリケーションロールとの接触点からピックアップロールとアプリケーションロールとの接触点へ移動する間で、アプリケーションロールの周面上で塗膜切れが生じた部分では、アプリケーションロールの表面温度が著しく上昇する。その結果、この部分に供給された塗料の固形分（たとえば樹脂等）が、アプリケーションロールの周面上で凝固する。このようにしてアプリケーションロールの周面上に生じる凹凸が塗装被膜に転写されたり、あるいは凝固した固形分がアプリケーションロールから剥離して塗装被膜に巻き込まれる等によって、塗装被膜の外観が劣化するのである。

【0010】

そこで塗膜切れが生じた部分に供給する量を予め冷却したところ、塗料の凝固は発生せず、良好な外観の塗装被膜が得られた。

ただし帯状体の温度がさらに上昇したり、あるいは帯状体の走行速度がさらに増速した場合には、塗料の凝固に起因する塗装被膜の外観劣化（すなわち塗装被膜の凹凸、塗料の巻き込み）が散見されるようになった。これについて、さらに詳細に調査した結果、帯状体とアプリケーションロールとの接触点からピックアップロールとアプリケーションロールとの接触点へ移動する間でアプリケーションロールの周面上に供給する塗料のみならず、ピックアップロールに塗量を付着させるための塗料パンにも冷却した塗料を供給することによって、塗装被膜の外観劣化を完全に防止できることが分かった。

【0011】

10

本発明は、この知見に基づいてなされたものである。

すなわち本発明は、塗料パンに貯留された塗料をピックアップロールの周面上に付着させ、ピックアップロールとの間に間隙を設けて配設されるミータリングロールを用いて塗料の付着量を調整した後、ピックアップロールとの接触点においてピックアップロールと逆方向に回転するアプリケーションロールの周面上に塗料を転写させ、次いでアプリケーションロールとの接触点においてアプリケーションロールと逆方向に走行する帯状体の表面に塗料を転写させて帯状体を塗装する連続塗装方法において、帯状体とアプリケーションロールとの接触点からピックアップロールとアプリケーションロールとの接触点へ移動するアプリケーションロールの周面上に予め冷却した塗料を噴射する帯状体の連続塗装方法である。

【0012】

20

前記した連続塗装方法の発明においては、好適態様として、塗料パンに供給される塗料を予め冷却することが好ましい。

また本発明は、一定方向に走行する帯状体と接触しつつその接触点において帯状体の進行方向と逆方向に回転するアプリケーションロールと、アプリケーションロールと接触しつつその接触点においてアプリケーションロールの回転方向と逆方向に回転するピックアップロールと、ピックアップロールとの間に間隙を設けて配設されるミータリングロールと、塗料を貯留しかつピックアップロールの下部が塗料に浸漬するように配設される塗料パンとを備えた連続塗装装置において、帯状体とアプリケーションロールとの接触点からピックアップロールとアプリケーションロールとの接触点へ移動するアプリケーションロールの周面上に塗料を噴射するノズルと、ノズルに供給される塗料を冷却する冷却装置とを備えた帯状体の連続塗装装置である。

30

【0013】

前記した連続塗装装置の発明においては、好適態様として、塗料パンに供給される塗料を冷却する冷却装置を備えることが好ましい。

【0014】

【発明の実施の形態】

本発明を図面に基づいて具体的に説明する。

図1は、本発明の連続塗装装置の例を模式的に示す配置図である。図1には帯状体を垂直方向に走行させる例を示したが、本発明は帯状体を水平方向や傾斜方向に走行させる場合、あるいはバックアップロールに巻き付けて塗装を行なう場合にも適用できることは言うまでもない。

40

【0015】

図1中の符号8は一定方向に走行する帯状体、1は帯状体8と接触するアプリケーションロール、2はアプリケーションロール1と接触するピックアップロール、3はピックアップロール2との間に間隙を設けて配設されるミータリングロールである。アプリケーションロール1、ピックアップロール2、ミータリングロール3は、それぞれ駆動装置（図示せず）によって回転する。

【0016】

アプリケーションロール1は、帯状体8との接触点において帯状体8の進行方向と逆方向に回転する。ピックアップロール2は、アプリケーションロール1との接触点においてアプリケー

50

タロール 1 の回転方向と逆方向に回転する。

ミータリングロール 3 の回転方向は特に制限せず、ピックアップロール 2 との近接点においてピックアップロール 2 の回転方向と同一方向あるいは逆方向のいずれに回転させても良い。図 1 には、ミータリングロール 3 が、ピックアップロール 2 との近接点においてピックアップロール 2 の回転方向と逆方向に回転する例を示す。

【0017】

アプリケーションロール 1 は、材質の制限はないが、表面がゴムで被覆されたロール（いわゆるゴムロール）を使用するのが好ましい。ピックアップロール 2 とミータリングロール 3 は、表面にクロムメッキが施された金属ロールを使用するのが好ましい。

また符号 9 は塗料、4 は塗料 9 を貯留する塗料パン、5 は帯状体 8 とアプリケーションロール 1 との接触点からピックアップロール 2 とアプリケーションロール 1 との接触点へ移動する間でアプリケーションロール 1 の周面上に塗料 9 を噴射するノズル、6 は塗料を冷却する冷却装置、7 は循環する塗料 9 を収容する循環タンク、10 は塗料 9 を循環させるポンプである。

【0018】

図 1 に示す連続塗装装置を用いて帯状体 8 に塗装を施すにあたって、塗料パン 4 に塗料 9 を貯留する。塗料パン 4 内の塗料 9 にピックアップロール 2 の下部を浸漬して、ピックアップロール 2 に塗料 9 を付着させ、さらにピックアップロール 2 の回転によって塗料パン 4 から塗料 9 を掻き上げる。

ピックアップロール 2 がさらに回転することによって、ピックアップロール 2 の周面上に付着した塗料 9 は、ピックアップロール 2 とミータリングロール 3 との間に設けられた間隙を通過して、所定の厚さとなるように塗料 9 の付着量が調整される。

【0019】

次にピックアップロール 2 の周面上に付着して、ピックアップロール 2 とミータリングロール 3 との間隙を通過した塗料 9 は、ピックアップロール 2 とアプリケーションロール 1 との接触点において、アプリケーションロール 1 の周面上に転写される。こうしてアプリケーションロール 1 の周面上に付着した塗料 9 は、アプリケーションロール 1 と帯状体 8 との接触点において、帯状体 8 の表面に転写される。

【0020】

アプリケーションロール 1 は帯状体 8 と接触した後、さらに回転してピックアップロール 2 と再度接触する。このようにしてアプリケーションロール 1 が回転して、帯状体 8 とアプリケーションロール 1 との接触点からピックアップロール 2 とアプリケーションロール 1 との接触点へ移動する間で、ノズル 5 からアプリケーションロール 1 の周面上に塗料 9 を噴射する。ノズル 5 から噴射する塗料 9 は、従来のリバースロールコート方式の作業では 25～40℃程度であるが、本発明では冷却装置 6 を用いて予め冷却しておく。

【0021】

このとき、塗料 9 の冷却後の温度が 25℃を超えると、塗料の凝固に起因する塗装被膜の外観劣化が生じやすくなる。一方、15℃未満では、冷却装置 6 の負荷が増大して作業コストが上昇し、しかも塗料の凝固を防止する効果は飽和に達する。したがって、塗料 9 の冷却後の温度は 15～25℃の範囲内を満足するのが好ましい。

【0022】

こうして帯状体 8 とアプリケーションロール 1 との接触点からピックアップロール 2 とアプリケーションロール 1 との接触点へ移動する間にアプリケーションロール 1 の周面上で生じる塗膜切れを防止する。その結果、帯状体 8 の温度が上昇した場合でも、外観劣化が発生せず、均一な塗装を帯状体 8 に施すことができる。

特に、帯状体 8 を高速で走行させる場合や、あるいは図 1 に示すように帯状体 8 を垂直方向に走行させる場合には、塗装被膜の外観劣化のみならず塗りむらが生じやすくなるが、塗料 9 を冷却することによって良好な外観の塗装被膜が得られる。

【0023】

なお本発明においては、循環タンク 7 から塗料パン 4 へ循環する塗料 9 についても、予め

冷却して塗料パン４へ供給するのが好ましい。このようにしてノズル５からアプリケーションロール１に噴射する塗料９を冷却するとともに、ピックアップロール２を介してアプリケーションロール１に転写される塗料９を冷却することによって、アプリケーションロール１が効率良く冷却されるので、塗料の凝固を防止する効果が一層向上する。

【００２４】

つまり、たとえば帯状体８の温度がさらに上昇して、ノズル５から噴射される塗料９だけではアプリケーションロール１を十分に冷却できないような場合に、予め冷却されてノズル５から噴射された塗料９が、アプリケーションロール１の余熱によって復熱して、アプリケーションロール１の周面上で凝固するのを防止できるようになる。

【００２５】

この場合には、図２に示すように、ノズル５から噴射される塗料９を冷却する冷却装置６aと、塗料パン４に供給される塗料９を冷却する冷却装置６bをそれぞれ別個に備えても良いし、あるいは図３に示すように、循環タンク７に冷却装置６を取り付けて塗料９を冷却しても良い。

以上に説明した通り、本発明によれば、一定方向に走行する帯状体８をリバースロールコータ方式で連続塗装するにあたって、塗りむらや塗装被膜の凹凸、樹脂の巻き込みを防止して均一に塗装できる。特に帯状体８を垂直方向に走行させる場合、帯状体８を高速で走行させる場合、あるいは帯状体８の温度が上昇した場合にも、優れた外観を有する塗装被膜が得られる。

【００２６】

【実施例】

帯状体８として板幅１０００mm、板厚０．５mmの冷延鋼板１ｔonを９００℃で焼鈍した後、図１に示す装置を用いて連続塗装を施し、さらに２００℃で乾燥焼付けを行なった。塗料は、水に溶質（エポキシ樹脂５０質量％，シリカ５０質量％）を５質量％の濃度で溶解させた水系塗料を使用した。

【００２７】

アプリケーションロール１は直径３００mmのゴムロールを使用し、ピックアップロール２は直径３００mmの金属ロールを使用し、ミータリングロール３は直径１５０mmの金属ロールを使用した。帯状体８は垂直方向に走行させ、その走行速度は２００m/minとし、塗装直前の冷延鋼板の温度は４５℃であった。なお、ノズル５から噴射される塗料９は、予め２５℃に冷却した。これを発明例１とする。

【００２８】

また発明例２として、図３に示す装置を用いて冷延鋼板の連続塗装を行なった。このとき、循環タンク７に冷却装置６を取り付けて塗料９を２０℃に冷却して、ノズル５と塗料パン４に供給した。その他の条件は発明例１と同じである。

一方、比較例として、図１に示す装置の冷却装置６を停止して、冷延鋼板の連続塗装を行なった。したがってノズル５から噴射される塗料９は、４０℃程度であった。その他の条件は発明例１と同じであるから説明を省略する。

【００２９】

発明例１，２および比較例について、冷延鋼板の塗装被膜を目視で観察し、塗装被膜の凹凸、樹脂の巻き込みや塗りむら等の不良部を調査して、不良部面積比を求めた。なお不良部面積比は、下記の（１）式で算出される値である。

$$\text{不良部面積比（％）} = 100 \times S_s / S_t \quad \dots (1)$$

S_s : 不良部の面積 (mm^2)

S_t : 塗装被膜の表面積 (mm^2)

発明例１では不良部面積比が５％，発明例２では不良部面積比が１％であったのに対して、比較例では不良部面積比が６０％であった。

【００３０】

【発明の効果】

本発明によれば、一定方向に走行する帯状体をリバースロールコータ方式で均一に連続塗

10

20

30

40

50

装できる。特に帯状体を垂直方向に走行させる場合、帯状体を高速で走行させる場合、あるいは帯状体の温度が上昇した場合にも、優れた外観を有する塗装被膜が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の連続塗装装置の例を模式的に示す配置図である。

【図 2】 本発明の連続塗装装置の他の例を模式的に示す配置図である。

【図 3】 本発明の連続塗装装置の他の例を模式的に示す配置図である。

【図 4】 従来の連続塗装装置の例を模式的に示す配置図である。

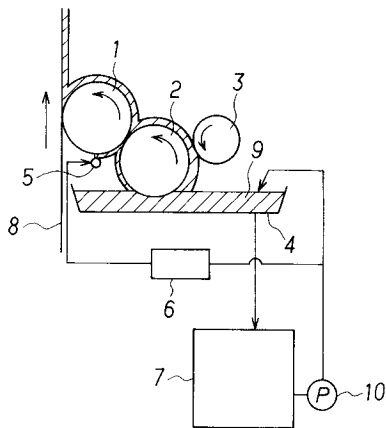
【符号の説明】

- 1 アプリケーターロール
- 2 ピックアップロール
- 3 ミータリングロール
- 4 塗料パン
- 5 ノズル
- 6 冷却装置
- 6 a 冷却装置
- 6 b 冷却装置
- 7 循環タンク
- 8 帯状体
- 9 塗料
- 10 ポンプ
- 11 ブラシを有するスリットノズル

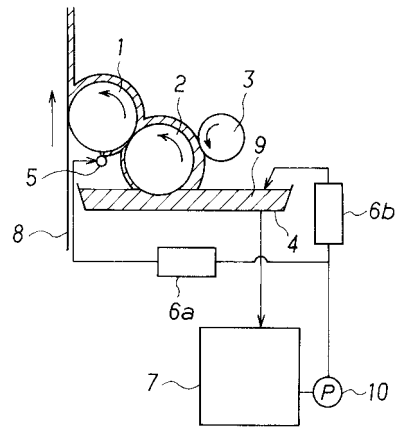
10

20

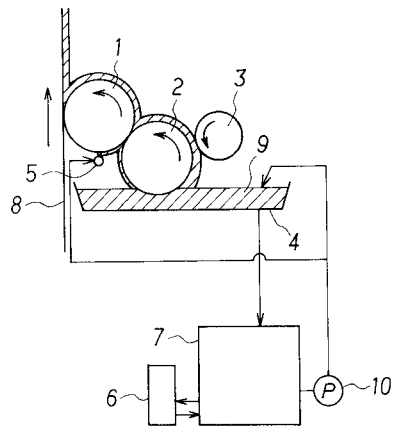
【図 1】



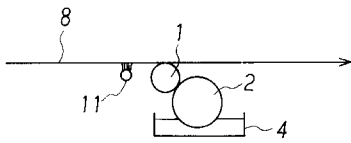
【図 2】



【図 3】



【図 4】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
B 0 5 D 3/02	B 0 5 D 3/02	A
B 0 5 D 7/00	B 0 5 D 7/00	A