

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4012719号

(P4012719)

(45) 発行日 平成19年11月21日(2007.11.21)

(24) 登録日 平成19年9月14日(2007.9.14)

(51) Int. Cl.	F I
B05C 1/02 (2006.01)	B05C 1/02 102
B05C 17/035 (2006.01)	B05C 17/035
B05D 1/28 (2006.01)	B05D 1/28
E04F 21/06 (2006.01)	E04F 21/06

請求項の数 2 (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2001-343631 (P2001-343631)	(73) 特許権者	505440631
(22) 出願日	平成13年11月8日 (2001.11.8)		本州四国連絡高速道路株式会社
(65) 公開番号	特開2003-144997 (P2003-144997A)		兵庫県神戸市中央区小野柄通四丁目1番2号
(43) 公開日	平成15年5月20日 (2003.5.20)	(74) 代理人	100067828
審査請求日	平成16年10月15日 (2004.10.15)		弁理士 小谷 悦司
		(74) 代理人	100109058
			弁理士 村松 敏郎
		(73) 特許権者	592185585
			株式会社ブリッジ・エンジニアリング
			兵庫県神戸市中央区浜辺通5丁目1番14号
		(73) 特許権者	594091215
			株式会社技術開発研究所
			新潟県新潟市江南区丸潟新田504番地3
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ロール塗装装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

少なくとも外周部に塗料を含む塗装ローラを備え、この塗装ローラが塗装面上を移動することにより前記塗装面の塗装を行うロール塗装装置において、

前記塗装ローラとして先行ローラとこれに追従する追従ローラとを含むとともに、

これら先行ローラ及び追従ローラを回転可能に支持して両ローラを並進させるローラ支持体と、

前記先行ローラをその移動に伴って当該先行ローラが塗装面上を転がる方向と同じ方向に回転駆動する先行ローラ駆動手段と、

前記追従ローラをその移動に伴って当該追従ローラが塗装面上を転がる方向と逆の方向に回転駆動する追従ローラ駆動手段と、

前記先行ローラ及び追従ローラにそれぞれ当接しながら回転することにより当該先行ローラ及び追従ローラに塗料を転写する塗料供給ローラと、

を備えたことを特徴とするロール塗装装置。

【請求項2】

請求項1記載のロール塗装装置において、前記支持体は、支持体基部と、前記先行ローラを回転可能に支持し、かつ、この先行ローラを塗装面に対して接離させる方向に移動可能となるように前記支持体基部に支持される先行ローラ支持部と、前記追従ローラを回転可能に支持し、かつ、この追従ローラを塗装面に対して接離させる方向に移動可能となるように前記支持体基部に支持される追従ローラ支持部とを含み、かつ、前記先行ローラを

10

20

塗装面に対して押付ける方向に前記先行ローラ支持部に押付け力を付与する先行ローラ押付け手段と、前記追従ローラを塗装面に対して押付ける方向に前記追従ローラ支持部に押付け力を付与する追従ローラ押付け手段とを備えることを特徴とするロール塗装装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、橋梁、大型タンク、家屋をはじめとする構造物等の塗装に好適なロール塗装装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

多くの屋外構造物は、その美観の確保や、腐食等の経年劣化からの本体保護を目的として、外表面に塗装が施される。さらに、この塗装で形成された塗膜も紫外線や大気中の有害成分により経年劣化するため、一般には定期的な補修塗装が不可欠とされている。

【0003】

従来、このような初期塗装や補修塗装を行う手段として、スプレー塗装とロール塗装とが知られている。このうちスプレー塗装は、一般に無風環境下で行われるものであり、しかも、環境衛生の保護のために塗装ブースなどの養生施設の設置を要するので、例えば工場内での塗装には適するものの、有風下での屋外塗装に適用することは難しい。これに対してロール塗装は、風の影響をほとんど受けず、また前記塗装ブース等の特別な養生施設を原則的には要しないので、屋内、屋外、いずれの塗装にも適したものとなっている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

近年、土木技術の発達に伴い、例えば本州四国連絡橋のような大型構造物の出現が顕著となっている。かかる構造物の補修塗装を手作業で行うとなると、膨大な時間と労力を要する。しかも、この塗装は作業員が塗料で汚れながら屋外環境下で行わねばならない過酷な作業であり、その機械化、省人化が強く要望されている。

【0005】

しかし、前記のようなロール塗装では、その塗装時にどうしても一部の塗料が足場上や外部に滴下、飛散するため、塗装ローラから塗装面への塗料の付着率は熟練職人の腕にかかってもせいぜい80%であるといわれており、かかる作業を機械化すれば前記付着率がさらに低減することは想像に難くない。このような付着率の低下は、塗装ムラに直結するものであり、高品質の塗膜の形成は期待し難い。

【0006】

なお、前記塗装ムラを低減させる手段として、前記塗装ローラの送り速度を下げるのが考えられるが、このような送り速度の低下分だけ塗装に要する時間は増大することとなり、かかる不都合は総塗装面積が大きいほど深刻化する。

【0007】

本発明は、このような事情に鑑み、塗装ムラの少ない良好な塗膜を迅速に効率良く形成することかできるロール塗装装置の提供を目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】

本発明は、少なくとも外周部に塗料を含む塗装ローラを備え、この塗装ローラが塗装面上を移動することにより前記塗装面の塗装を行うロール塗装装置において、前記塗装ローラとして先行ローラとこれに追従する追従ローラとを含むとともに、これら先行ローラ及び追従ローラを回転可能に支持して両ローラを並進させるローラ支持体と、前記先行ローラをその移動に伴って当該先行ローラが塗装面上を転がる方向と同じ方向に回転駆動する先行ローラ駆動手段と、前記追従ローラをその移動に伴って当該追従ローラが塗装面上を転がる方向と逆の方向に回転駆動する追従ローラ駆動手段と、前記先行ローラ及び追従ローラにそれぞれ当接しながら回転することにより当該先行ローラ及び追従ローラに塗料を転写する塗料供給ローラと、を備えたものである。

10

20

30

40

50

【0009】

この装置によれば、先行ローラ及び追従ローラを塗装面上で同時に移動させるに際し、先行ローラをその移動に伴う転がり方向と同じ方向に回転させる（すなわち正転させる）ことにより、この先行ローラから塗装面に対して十分な量の塗料をいわゆる配り塗りできるのに加え、後続の追従ローラはこれを前記転がり方向と逆の方向に回転させる（すなわち逆転させる）ことにより、前記先行ローラによって既に配り塗りされた塗料に対して追従ローラからの新たな塗料を練り込むように供給することができる。このような塗料の配り塗りと練り込みとの連続処理により、ローラの移動速度を特別低下させなくても塗装ムラの少ない良好な塗膜を形成することが可能になる。

【0010】

また、先行ローラ及び追従ローラを回転駆動しながら塗装面に押付け、かつ、これらと一体に支持体を所定方向に移送することにより、前記塗装を簡単に実行することができる。

【0011】

また、前記先行ローラ及び追従ローラに塗料を供給する手段として、前記先行ローラ及び追従ローラにそれぞれ当接しながら回転することにより当該先行ローラ及び追従ローラに塗料を転写する塗料供給ローラを備えるので、前記先行ローラ及び追従ローラに対して安定した均一な塗料供給を行うことができ、これにより塗料ムラはさらに低減される。

【0012】

前記支持体は、例えば単一のフレームに先行ローラ及び追従ローラの双方を支持するものでもよいが、支持体基部と、前記先行ローラを回転可能に支持し、かつ、この先行ローラを塗装面に対して接離させる方向に移動可能となるように前記支持体基部に支持される先行ローラ支持部と、前記追従ローラを回転可能に支持し、かつ、この追従ローラを塗装面に対して接離させる方向に移動可能となるように前記支持体基部に支持される追従ローラ支持部とを含み、かつ、前記先行ローラを塗装面に対して押付ける方向に前記先行ローラ支持部に押付け力を付与する先行ローラ押付け手段と、前記追従ローラを塗装面に対して押付ける方向に前記追従ローラ支持部に押付け力を付与する追従ローラ押付け手段とを備えるようにすれば、塗装面にうねり等の不陸がある場合にも先行ローラ及び追従ローラをそれぞれ確実に塗装面に接触させることができる。

【0013】

【発明の実施の形態】

本発明の好ましい実施の形態を図面を参照しながら説明する。なお、この実施の形態は、橋桁施工後の補修作業を行うものであるが、本発明は補修塗装に限られず、初期塗装にも利用可能である。

【0014】

図10に示す橋桁10は、特定方向に延び、その長手方向（橋軸方向）に沿ってガイドレール12が設置されている。このガイドレール12には、橋幅方向に延びる作業足場14が前記ガイドレール12に沿ってスライド可能（矢印X参照）となるように吊り下げ支持され、この作業足場14は前記ガイドレール12に沿って走行するための駆動源となる原動機を搭載している。そして、この実施の形態では、前記作業足場14の移動を利用して本発明にかかる塗装方法が実行される。

【0015】

図1に示すように、前記作業足場14上には、その橋幅方向に沿って一対のガイドレール18が敷設され、これらのガイドレール18上に、本発明にかかるロール塗装装置26を操作するためのマニピュレータ16が設置されている。

【0016】

このマニピュレータ16は、前記ガイドレール18に沿って橋幅方向に走行する下部走行体20と、この下部走行体20上に垂直軸回りに旋回可能に設置される上部旋回体22とを備えている。

【0017】

10

20

30

40

50

下部走行体 20 は、前記ガイドレール 18 上に載せられる前後左右の車輪と、これらの車輪を回転駆動するモータとを備え、各車輪の回転によってガイドレール 18 上を橋幅方向に走行するように構成されている。

【0018】

上部旋回体 22 には、水平方向の支軸を中心として回転可能（起伏可能）となるようにブーム 24 が支持されている。このブーム 24 は、通常のクレーンにおけるブームと同様、図略のアクチュエータによって起伏駆動され、またその長手方向に伸縮するように構成されている。

【0019】

ブーム 24 の先端部には、旋回操作及びチルト操作が可能な支持軸 25 が取付けられ、この支持軸 25 に本発明にかかる塗装装置 26 が取付けられている。前記支持軸 25 の旋回操作やチルト操作は例えば周知の差動歯車装置とモータとの組み合わせにより行うことが可能である。

10

【0020】

前記塗装装置 26 は、塗装ローラとして図 2 に示すような先行ローラ 30A 及び追従ローラ 30B を備え、さらに、各ローラ 30A, 30B に対してそれぞれ塗料 28 を供給するための塗料供給ローラ 40A, 40B を備える。

【0021】

前記先行ローラ 30A 及び追従ローラ 30B は、その回転中心軸と塗装面とが略平行な状態で当該塗装面に押付けられ、かつ、回転駆動されながら所定の塗装方向（図 2 では右

20

【0022】

このうち、先行ローラ 30A は、その移動に伴う転がり方向と同じ方向（図 2 では反時計回り方向）に回転駆動されることにより、塗装面に対して塗料 28 をいわゆる配り塗りする役目を担う。これに追従する追従ローラ 30B は、前記転がり方向と逆の方向（図 2 では時計回り方向）に回転駆動されることにより、前記先行ローラ 30A によって既に配り塗りされた塗料に対して新たな塗料 28 を練り込む仕上げ塗りの役目を担う。

【0023】

塗料供給ローラ 40A, 40B は、前記先行ローラ 30A 及び追従ローラ 30B（以下これらを「塗装ローラ 30A, 30B」と総称する。）にそれぞれ圧接しながら前記先行ローラ 30A の回転方向と同じ方向に回転駆動されることにより、当該ローラ 30A, 30B に対して連続的な塗料の補給を行う。

30

【0024】

次に、前記各ローラ 30A, 30B, 40A, 40B の具体的な構造の例を図 3～図 5 を参照しながら説明する。

【0025】

・塗装ローラ 30A, 30B について

塗装面が完全な平面であることは稀であり、一般には、例えば図 3 に示す橋桁 10 の下面のように、うねりや局所的な突部 10a を有することが多い。このような不陸をもつ塗装面に対しても良好な塗装ができるように、塗装ローラ 30A, 30B には十分な柔軟性

40

【0026】

そこで、この実施の形態では、塗装ローラ 30A（30B）の具体的な構造として、図 4 に示すようなものが採用されている。すなわち、図示の塗装ローラ 30A（30B）は、ローラ中心軸 31 の周囲にローラ本体 32、保護層 34、及び塗料含浸層 36 が順に積層された構造を有している。

【0027】

前記ローラ中心軸 31 は、金属等の硬質材料により筒状に形成されている。

【0028】

ローラ本体 32 は、吸液性及び十分な弾性をもつ柔軟材によって前記ローラ中心軸 31

50

の両端を除く部分を囲む筒状に形成されている。その具体的な材質としては、スポンジゴムをはじめとする発泡材料や、合成繊維等を固めて筒状に成形した繊維体などが好適である。

【0029】

保護層34は、塗料28がローラ外部からローラ本体32に侵入するのを阻止するためのものであり、塗料の溶剤に対する耐久性も考慮すると、例えば塩化ビニリデンやナイロン、フッ素樹脂、ポリエステル、ポリプロピレンといった耐有機溶剤性に優れる合成樹脂からなるシートフィルムをローラ本体32の周囲に巻き付けたものなどが好適である。特に、塩化ビニリデン樹脂製シートを使用した場合には、当該シートと後述の塗料含浸層36との間に十分な摩擦係数を確保することができ、使用中に保護層34に対して塗料含浸層36が滑ることに起因する当該塗料含浸層36のねじれ等をより確実に防止できる利点がある。ただし、水性塗料を用いる場合にはゴム皮膜などの適用も可能である。また、ゴム皮膜と耐有機溶剤性をもつ合成樹脂シートとを併用してもよく、その場合にはゴム皮膜の外側に前記合成樹脂シートを配するようにすればよい。

10

【0030】

塗料含浸層36は、耐溶剤性に優れ、かつ、塗料を十分に含浸できる柔軟材であればよく、例えばネル地や綿布をはじめとする起毛生地、不織布等を前記保護層34の外側に巻き付けたものが好適である。また、水性塗料を用いる場合には、薄いスポンジゴムや繊維体を保護層34の周囲に巻き付けたものでもよい。このように塗料含浸層36とローラ本体32との材質が同じであっても、両者間に保護層34が介在することによって、ローラ全体が塗料を含んでしまうことが防がれ、ローラ本体32の柔軟性が十分に維持される効果が得られることに何ら変わりはない。

20

【0031】

前記保護層34及び塗料含浸層36は、ローラ本体32の軸方向両外側で集束され、ローラ中心軸31の両端外周面上にカシメ金具38によって固定される。

【0032】

なお、本発明では塗装ローラ30A、30Bの具体的な構造は問わない。例えば、塗装面が比較的平滑である場合には、ローラ本体表面にゴムライニングを施した程度のものであってもよい。

【0033】

・塗料供給ローラ40A、40Bについて

この塗料供給ローラ40A、40Bは、前記塗装ローラ30A、30Bと圧接しながら回転することにより当該塗装ローラ30A、30Bに塗料を連続供給するものであればよい。この実施の形態では、塗装装置全体が傾いていても塗装ローラ30A、30Bの軸方向全域にわたって均一な塗料供給ができるように配慮がなされている。

30

【0034】

具体的に、この実施の形態にかかる塗料供給ローラ40A、40Bは、略円柱状のローラ本体41と、その外周面上に配される通路形成スリーブ42と、この通路形成スリーブ42の外側に配される塗料含浸部43とを有し、ローラ本体41の一方の端部には駆動フランジ44が固定され、他方の端部には塗料供給ブロック45が相対回転可能に嵌合されている。

40

【0035】

ローラ本体41は、例えば金属等の硬質材料で形成され、その外周面上には複数の（図例では10本の）浅い周溝46が形成されている。これらの周溝46は、ローラ本体41の軸方向に間欠的に並んでいる。そして、各周溝46同士の間位置及び駆動フランジ44側の端部には、周溝をもつシール部材装着部41aが形成され、各シール部材装着部41aの周溝にリング状の弾性体からなるシール部材47が嵌め込まれている。

【0036】

一方、前記通路形成スリーブ42は、その内周面に前記各シール部材47が圧接する状態でローラ本体41の外側に装着されている。従って、前記各周溝46は、前記各シール

50

部材 47 で相互にシールされた 10 個の区間 1 ~ 10 にそれぞれ閉じ込められた状態となっている。

【0037】

さらに、前記通路形成スリーブ 42 には、各区間について複数（図例では軸方向について 2 箇所及び周方向について複数箇所）の塗料挿通孔 42a が設けられている。従って、各周溝 46 に供給される塗料は、各塗料挿通孔 42a を通じて塗料含浸層 43 の各区間 1 ~ 10 に相互独立して供給されることになる。

【0038】

なお、塗料含浸層 43 は基本的に前記塗装ローラ 30A, 30B の塗料含浸層 34 と同材質で良く、例えば前記起毛生地が好適である。

10

【0039】

図 6 のローラ本体展開図に示すように、このローラ本体 41 には、その一方の端部（塗料供給フランジ 45 側の端部）から各区画 1 ~ 10 の周溝 46 に至る 10 本の塗料導孔 401, 402, 403, 404, 405, 406, 407, 408, 409, 410 が形成されている。これらの塗料供給孔 401 ~ 410 はローラ本体 41 の外周部においてその周方向に等間隔で並んでおり、それぞれ対応する周溝 46 に対して相互独立して塗料を供給することが可能となっている。

【0040】

塗料供給ブロック 45 は、ローラ本体 41 の軸方向端部が嵌入される凹部 45c を有し、その嵌入されたローラ本体 41 の端部を回転可能に保持する。詳しくは、前記ローラ本体 41 の軸端に固定された保持軸 48 が塗料供給ブロック 45 を軸方向に貫通して外部に突出しており、この突出部分に形成された大径頭部 48a と塗料供給ブロック 45 の外端面との間に介在する圧縮コイルばね 49 の弾発力によって、前記凹部 45c の底面とローラ本体 41 の外端面との密着状態が保持されている。

20

【0041】

塗料供給ブロック 45 には、その外周面から側方に開口する塗料供給口 45a が設けられるとともに、この塗料供給口 45a から凹部 45c の底面に至る塗料供給孔 45b が形成されている。この塗料供給孔 45b は、前記ローラ本体 41 の回転に伴ってその各塗料導孔 401 ~ 410 と順番に連通する（すなわち各塗料導孔に対してローラ 1 回転当たり 1 回ずつ連通する）位置に設けられている。

30

【0042】

以上説明した塗装ローラ 30A, 30B 及び塗料供給ローラ 40A, 40B は、その回転中心軸が相互平行な状態で共通の支持体に回転可能に支持され、塗装装置 26 として一体に移送される。その支持体の具体的構造の例を図 7 ~ 図 9 に基づいて説明する。

【0043】

図示の支持体は、前記マニピュレータ 16 の支持軸 25 に支持される第 1 基台 50 と、この第 1 基台 50 に装置前後方向（ローラ回転軸と直交する方向）の軸回りに揺動可能に支持される第 2 基台 56 と、この第 2 基台 56 に装置幅方向（ローラ回転軸と平行な方向）の軸回りに揺動可能に支持される先行ローラ支持アーム 60A 及び追従ローラ支持アーム 60B とを具備している。

40

【0044】

前記第 1 基台 50 は、塗装装置 26 の幅方向（各ローラの回転軸と平行な方向）に延び、前記マニピュレータ 16 の支持軸 25 に対してその軸方向（略上下方向）に相対移動可能となるように連結されている。詳しくは、前記第 1 基台 50 の幅方向中央から下方に軸 52 が延び、その軸方向に移動可能となるように前記支持軸 25 に嵌入されるとともに、この支持軸 25 と第 1 基台 50 の下面との間に介在する圧縮コイルばね 54 の弾発力によって当該基台 50 が上向き（塗装ローラ 30A, 30B を橋桁 10 の下面に押付ける向き）に付勢されている。

【0045】

前記第 2 基台 56 も、塗装装置 26 の幅方向に延び、その前後両側には下方に突出する

50

軸支板 5 6 a が固定されている。これらの軸支板 5 6 a には支軸 5 5 が前後方向に貫通しており、この支軸 5 5 の前後両端が前記第 1 基台 5 0 に固定されている。この構造により、第 2 基台 5 6 は前記支軸 5 5 を中心として装置幅方向に揺動可能となるように支持されている。

【0046】

さらに、各軸支板 5 6 a の左右両翼部と第 1 基台 5 0 との間には圧縮コイルばね 5 7 が介在しており、これら圧縮コイルばね 5 7 によって第 2 基台 5 6 が中立姿勢（水平姿勢）に弾性的に保持されている。

【0047】

第 2 基台 5 6 の左右上面にはブラケット 5 6 b が立設され、各ブラケット 5 6 b によってガイドローラ 5 8 が装置幅方向の軸回りに回転可能に支持されている。このガイドローラ 5 8 は、塗装面上に押し当てられながら転動することにより、塗装面に対する塗装装置 2 6 の相対位置と移動方向を安定させるものである。

10

【0048】

前記第 2 基台 5 6 の左右両端部には、上下方向に延びるアーム支持板 5 6 c が固定され、このアーム支持板 5 6 c の上部に装置幅方向の支軸 6 2 A を支点として揺動可能に先行ローラ支持アーム 6 0 A の中間部が支持されるとともに、前記アーム支持板 5 6 c の下端部に同じく装置幅方向の支軸 6 2 B を支点として揺動可能に追従ローラ支持アーム 6 0 B の中間部が支持されている。

【0049】

20

先行ローラ支持アーム 6 0 A は、棒材によって平面視略矩形の棒状に形成されたもので、その前端部（図 8 では右端部）がエアシリンダ 6 6 A を介して前記第 2 基台 5 6 のブラケット 5 6 b に連結される一方、後端部（図 8 では左端部）は先行ローラ 3 0 A を回転可能に支持している。そして、前記エアシリンダ 6 6 A にこれを伸長させる方向のエア圧が導入されることにより、そのエア圧に対応する押付け力（先行ローラ 3 0 A を塗装面に下から押付ける向きの力）が先行ローラ支持アーム 6 0 A に付与されるようになっている。

【0050】

先行ローラ支持アーム 6 0 A の後端部の進行方向右側部分（図 8 では手前側部分）には、ブラケット 6 4 A（図 7 では図示省略）を介して先行ローラ駆動モータ 6 3 A が取付けられ、同モータ 6 3 A の出力軸に先行ローラ 3 0 A の一方の端部が結合されるとともに、当該先行ローラ 3 0 A の他方の端部が先行ローラ支持アーム 6 0 A の後端部の進行方向左側部分に設けられたローラ支持ブラケット 6 5 A に回転可能に支持されている。

30

【0051】

ここで、前記先行ローラ駆動モータ 6 3 A による先行ローラ 3 0 A の駆動方向は、塗装装置 2 6 の移動に伴って先行ローラ 3 0 A が塗装面上を転がる方向と同じ方向に設定されている。その駆動速度は適宜設定可能であるが、一般には前記塗装装置 2 6 の移動に伴って先行ローラ 3 0 A が転がる速度と同等ないしそれに近い速度に設定するのが、好ましい。

【0052】

先行ローラ 3 0 A に塗料を供給する塗料供給ローラ 4 0 A は、この先行ローラ 3 0 A に対して前側斜め下方から当接する位置に設けられている。この塗料供給ローラ 4 0 A を支持する手段として、先行ローラ支持アーム 6 0 A には、ローラ駆動装置 7 0 と前記図 5 に示した塗料供給ブロック 4 5 とが取付けられている。

40

【0053】

ローラ駆動装置 7 0 は、前記先行ローラ駆動モータ 6 3 A のすぐ前側の位置に設けられている。このローラ駆動装置 7 0 は、先行ローラ支持アーム 6 0 A に固定される支持板 7 3 と、この支持板 7 3 に固定されるローラ駆動モータ 7 2 とを備え、かつ、このローラ駆動モータ 7 2 の出力する駆動力を前記塗料供給ローラ 4 0 A に伝達する歯車列 7 4 が前記支持板 7 3 に取付けられている。この歯車列 7 4 からなる駆動伝達機構の出力軸は、前記塗料供給ローラ 4 0 の駆動フランジ 4 4 に連結される。

50

【0054】

一方、塗料供給ブロック45は、前記ローラ支持ブラケット65Aのすぐ前側の位置に設けられ、その塗料供給口45a（前記図5）に図7に示すような塗料供給配管76が接続されている。

【0055】

追従ローラ支持アーム60Bは、前記先行ローラ支持アーム60Aと同様に棒材によって平面視略矩形の枠状に形成されたものであるが、その後端部は前記先行ローラ支持アーム60Aの後端部よりもさらに後方に突出している。そして、この追従ローラ支持アーム60Bの前端部（図8では右端部）がエアシリンダ66Bを介して前記第2基台56のブラケット56bに連結される一方、後端部（図8では左端部）が追従ローラ30Bを回転可能に支持している。そして、前記エアシリンダ66Bにこれを伸長させる方向のエア圧が導入されることにより、そのエア圧に対応する押付け力（追従ローラ30Bを塗装面に下から押付ける向きの力）が追従ローラ支持アーム60Bに付与されるようになっている。

10

【0056】

追従ローラ支持アーム60Bの後端部の進行方向右側部分（図8では手前側部分）には、ブラケット64B（図7では図示省略）を介して追従ローラ駆動モータ63Bが取付けられ、同モータ63Bの出力軸に追従ローラ30Bの一方の端部が結合されるとともに、当該追従ローラ30Bの他方の端部が追従ローラ支持アーム60Bの後端部の進行方向左側部分に設けられたローラ支持ブラケット65Bに回転可能に支持されている。

20

【0057】

ここで、前記ブラケット64B及びローラ支持ブラケット65Bの高さ寸法は、前記先行ローラ支持アーム60Aに設けられたブラケット64A及びローラ支持ブラケット65Aの高さ寸法よりも大きく設定され、両支持アーム60A、60Bの間の段差にかかわらず先行ローラ30Aと追従ローラ30Bとをほぼ同じ高さ位置に支持することが可能とされている。

【0058】

また、前記追従ローラ駆動モータ63Bによる追従ローラ30Bの駆動方向は、塗装装置26の移動に伴って追従ローラ30Bが塗装面上を転がる方向と逆の方向に設定されている。その駆動速度については適宜設定可能である。

30

【0059】

追従ローラ30Bに塗料を供給する塗料供給ローラ40Bも、この追従ローラ30Bに対して前側斜め下方から当接する位置に設けられている。この塗料供給ローラ40Bを支持する手段として、ローラ駆動装置70と前記図5に示した塗料供給ブロック45とが具備されている。詳しくは、前記ブラケット64B、65Bの中段位置に平面視枠状の補助アーム60bが固定され、この補助アーム60bに前記ローラ駆動装置70及び塗料供給ブロック45が取付けられている。

【0060】

ローラ駆動装置70は、前記塗料供給ローラ40Aについて設けられたローラ駆動装置70と同等の構成を有し、前記追従ローラ駆動モータ63Aのすぐ前側の位置に設けられている。同様に、塗料供給ブロック45は、前記ローラ支持ブラケット65Bのすぐ前側の位置に設けられ、その塗料供給口45aに塗料供給配管76が接続されている。

40

【0061】

なお、追従ローラ支持アーム60Bの適所には、各ローラから滴下する塗料を受けるためのトレイ68が固定されている。

【0062】

次に、この装置を用いた橋桁下面の塗装方法を説明する。

【0063】

1) 塗装面への各ローラの押付け

マニピュレータ16を走行させて作業足場14の橋幅方向端部に移動させ、この位置で

50

ブーム 24 の起伏操作や支持軸 25 の旋回／チルト操作を利用してロール塗装装置 26 を移動させ、そのガイドローラ 58 を塗装面（橋桁下面）に押付けるとともに、各エアシリンダ 66 A、66 B にエアを供給して各ローラ支持アーム 60 A、60 B を図 8 の時計回り方向に揺動させることにより塗装ローラ 30 A、30 B をそれぞれ塗装面に押付ける。
【0064】

このときの塗装装置 26 の向きは、その塗装ローラ 30 A、30 B 及び塗料供給ローラ 40 A、40 B の回転中心軸が橋軸方向（図 10 の矢印 X）に対して直交する向きであって、先行ローラ 30 A が追従ローラ 30 B よりも走行方向前側に位置する向きとする。なお、塗装面に対する支持軸 25 の傾斜は、第 1 基台 50 に対する第 2 基台 56 の揺動や各ローラ支持アーム 66 A、66 B の揺動によって吸収される。

10

【0065】

2) ローラ駆動及び塗料供給

1) の工程と並行して、各ローラ 30 A、30 B、40 A、40 B の回転駆動と、塗装ローラ 30 A、30 B への塗料供給を行う。

【0066】

具体的に、先行ローラ 30 A は、先行ローラ駆動モータ 63 A の作動によって正転方向に回転駆動し、追従ローラ 30 B は追従ローラ駆動モータ 63 B の作動によって逆転方向に回転駆動する。また、各塗料供給ローラ 40 A、40 B はローラ駆動装置 70 の作動によって先行ローラ 30 A の回転方向と同じ方向に回転駆動する。

【0067】

20

このとき、各塗料供給ローラ 40 A、40 B のローラ本体 41 が塗料供給ブロック 45 に対して相対回転するので、この塗料供給ブロック 45 の塗料供給孔 45 b に対してローラ本体 41 の各塗料導孔 40 1～41 0（図 5 及び図 6）が順番に連通する。従って、この回転中に図略の塗料ポンプから塗料供給配管 76 及び塗料供給ブロック 45 の塗料供給口 45 a を通じて塗料供給孔 45 b に塗料を供給すると、この塗料は各塗料導孔 40 1～41 0 を通じて各凹溝 46 に均等に分配され、これらの凹溝 46 から通路形成スリーブ 42 の各貫通孔 42 a を通じて塗料含浸層 43 の各区分 1～10 に供給される。しかも、各凹溝 46 はシール部材 47 によって相互隔離されているので、塗料供給ローラ 40 がその軸方向に傾斜していても各区分 1～10 への塗料分配の均等性が保証される。

【0068】

30

このようにして塗料含浸層 43 に供給された塗料は、当該塗料含浸層 43 と塗装ローラ 30 A、30 B との圧接個所で当該塗料含浸層 43 から滲み出して塗装ローラ 30 A、30 B の塗料含浸層 34 に転写される。このとき、塗料供給ローラ 40 A、40 B は塗装ローラ 30 A、30 B に対して斜め下方から当接しているので、当該塗料供給ローラ 40 A、40 B の回転速度を適当な速度に調節することにより、塗装ローラ 30 A、30 B と塗料供給ローラ 40 A、40 B との圧接部位に図 2 に示すような塗料 28 の溜り 28 p を形成することが可能であり、塗料 28 をほとんど滴下させずに塗装ローラ 30 A、30 B へ連続供給することが可能となる。

【0069】

3) 塗装工程

40

前記ローラ駆動及び塗料供給を行いながら、作業足場 14 及びこれに設置されたマニピュレータ 16 を一体に移動させることにより、その移動方向すなわち橋軸方向に沿って、ガイドローラ 58 の転動を伴いながらロール塗装装置 26 を移送する。

【0070】

この移送中、図 2 に示すように、先行ローラ 30 A はその移動に伴う転がり方向と同じ方向に正転駆動されるため、この先行ローラ 30 A に含浸されている塗料 28 は塗装面に対して十分に配り塗りされる。さらに、これに追従する追従ローラ 30 B は前記転がり方向と逆の方向に駆動されるため、前記先行ローラ 30 A により配り塗りされた塗料に対して追従ローラ 30 B から新たな塗料 28 が練り込むように供給され、その結果、塗料ムラは大幅に低減される。従って、塗装のための移動速度を特に低下させることなく、高品質

50

の塗膜を塗装面に施すことができる。

【0071】

また、この実施の形態では、橋桁下面に図2及び図3に示すような突部10a等の凹凸が存在していても、これに柔軟に対応して塗装ローラ30A、30Bが弾性変形するため、均一な塗装を行うことが可能である。

【0072】

さらに、この実施の形態では、各塗装ローラ30A、30Bはそれぞれ支持アーム60A、60Bによって個別に支持され、各支持アーム60A、60Bにエアシリンダ66A、66Bによって所定の押付け力が付与された構成となっているので、塗装面にうねり等の不陸変化があっても各塗装ローラ30A、30Bと塗装面との接触を良好に維持することができる。

10

【0073】

さらに、各塗装ローラ30A、30Bに塗装面を負圧や磁力で吸引する手段を付加するようにすれば、その吸引力によってローラと塗装面との接触状態をより確実に保つことが可能になる。

【0074】

なお、前記先行ローラ30A及び追従ローラ30Bの役割上、追従ローラ30Bから塗装面への塗料供給量は先行ローラ30Aからの塗料供給量よりも少ない量に設定するのが好ましい。

【0075】

20

4) シフト工程

前記塗布工程により橋軸方向に帯状の塗装を行った後、エアシリンダ66A、66Bを収縮させて各塗装ローラ30A、30Bを橋桁下面から離間させ、かつ、ブーム24の作動でガイドローラ58も橋桁下面から一旦離間させる。その後、ブーム24の伸縮やマニピュレータ16の走行によってロール塗装装置26の位置を橋幅方向に塗装ローラ30A、30Bの幅とほぼ同一の距離だけシフトさせ、さらに、支持軸25の旋回により塗装装置26全体を180°旋回させて塗装ローラ30A、30Bを前後逆にしてから、前記ガイドローラ58及び各塗装ローラ30A、30Bを再び橋桁下面に押付け、前記移動の向きと逆の向きに作業足場14を移動させて次の塗装工程を実行する。

【0076】

30

このようにして3) 塗装工程と4) シフト工程とを交互に繰り返すことにより、橋桁下面全域を効率良く塗装することができる。

【0077】

なお、本発明の実施形態はこれに限定されず、例として次のような形態をとることも可能である。

【0078】

(1) 前記実施形態では橋桁10の下面を塗装する例を示したが、本発明は橋桁10の側面の塗装にも適用が可能である。この場合は、塗装ローラ30A、30Bを橋桁側面に押付けながら作業足場14を橋軸方向に移送すればよく、シフト工程は上下方向に行えばよい。また、本発明の塗装対象は橋桁に限られず、その他の土木構造物、建築物、大型タンクといった各種構造物等の塗装に好適に利用することが可能であり、例えば床面塗装にも適用することが可能である。

40

【0079】

(2) 本発明において、作業足場側にロール塗装装置26を支持する手段は上記のようなマニピュレータ16に限られず、例えば作業足場14上に単に載置されるだけのものでもよい。ただし、前記マニピュレータのように作業足場を走行するものを用いれば、その走行によってシフト工程を簡単に行うことができる利点がある。また、このようなマニピュレータ16の走行によって塗装装置26を塗装方向（例えば橋幅方向）に移動させることにより同方向に塗装するといったことも可能である。

【0080】

50

(3) 本発明は少なくとも先行ローラ 30 A 及び追従ローラ 30 B を含んでいればよく、これらのローラに加えて補助的に塗装ローラを追加することは自由である。また、塗料供給ローラ 40 A, 40 B の具体的な構造も図示のものに限らず、そのローラ表面から塗装ローラ 30 A, 30 B に塗料を転写できるものであればよい。

【0081】

(4) 前記実施形態では、先行ローラ駆動手段及び追従ローラ駆動手段として個別にモータ 63 A, 63 B を装備したものを示したが、例えば単一の駆動源から出力される駆動力を周知の駆動変換機構（例えば歯車列）により各塗装ローラ 30 A, 30 B に分配してこれらの塗装ローラ 30 A, 30 B を相互逆向きに駆動するようにしてもよい。すなわち、先行ローラ駆動手段及び追従ローラ駆動手段を単一の駆動源で賄うようにしてもよい。

10

【0082】

【実施例】

前記図面に示した塗装装置を用い、次の条件下で実験を行った。

- ・有効塗装幅 B : 45 cm (ローラ幅 50 cm、塗装重ね代 5 cm)
- ・装置移動速度 V : 7 m/分
- ・正味施工速度 $q = 60 \times B \times V = 60 \times 0.45 \times 7 = 189 \text{ m}^2/\text{時}$

【0083】

その結果、溶接ビードや歪みによる凹凸がある壁面に対しても均一な膜厚を確保すると同時に、追従ローラによる被塗面への塗料の練り込み効果により、膜厚が一定で塗料ダレや気泡などの欠陥のないきめ細かい高品質な塗面が生成された。また、人力施工に見られる個人差や疲労度による品質のバラツキを解消することができた。

20

【0084】

【発明の効果】

以上のように本発明は、塗装ローラとして先行ローラとこれに追従する追従ローラとを塗装面上で同時に移動させるとともに、前記先行ローラはその移動に伴って塗装面上を転がる方向と同じ方向に回転駆動し、前記追従ローラはその移動に伴って塗装面上を転がる方向と逆の方向に回転駆動しながら前記塗装面の塗装を行うものである。ローラの移動速度を低下させることなく、塗装ムラの少ない良好な塗膜を迅速に効率良く形成することができる効果がある。

【図面の簡単な説明】

30

- 【図1】 本発明にかかる塗装設備の概略構成を示す正面図である。
- 【図2】 前記塗装設備にかかる塗装装置の各ローラを示す正面図である。
- 【図3】 前記塗装装置の塗装ローラと塗装面との関係を示す側面図である。
- 【図4】 前記塗装ローラの断面側面図である。
- 【図5】 前記塗装装置の塗料供給ローラの断面側面図である。
- 【図6】 前記塗料供給ローラのローラ本体の展開図である。
- 【図7】 前記塗装装置の支持体の構造例を示す平面図である。
- 【図8】 前記構造例を示す正面図である。
- 【図9】 前記構造例を示す側面図である。
- 【図10】 橋桁下方に架設される作業足場の一例を示す斜視図である。

40

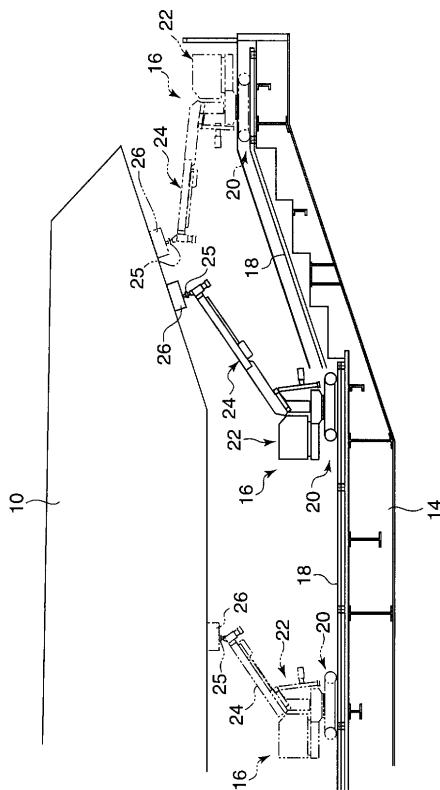
【符号の説明】

- 10 橋桁
- 16 マニピュレータ
- 26 塗装装置
- 28 塗料
- 30 A 先行ローラ（塗装ローラ）
- 30 B 追従ローラ（塗装ローラ）
- 40 A, 40 B 塗料供給ローラ
- 50, 56 基台（支持体基部）
- 60 A 先行ローラ支持アーム

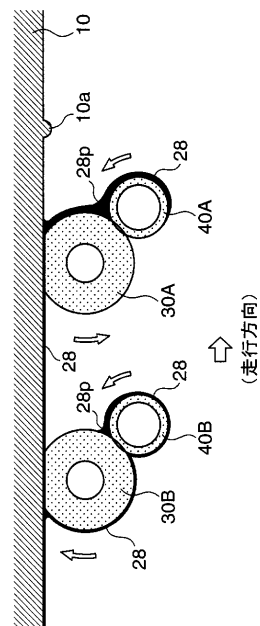
50

- 60B 追従ローラ支持アーム
- 63A 先行ローラ駆動モータ
- 63B 追従ローラ駆動モータ
- 66A エアシリンダ（先行ローラ押付け手段）
- 66B エアシリンダ（追従ローラ押付け手段）

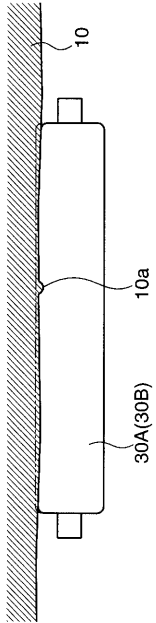
【図 1】



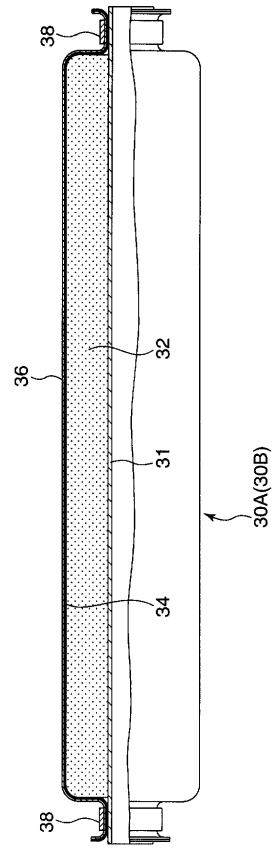
【図 2】



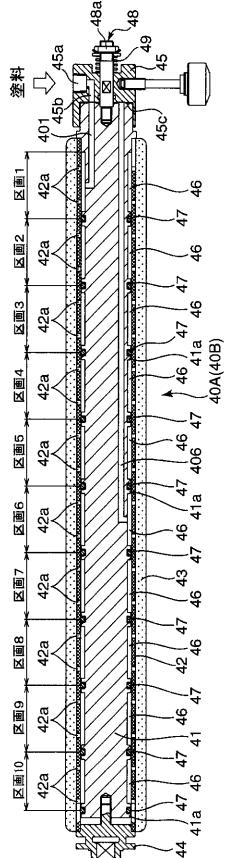
【図 3】



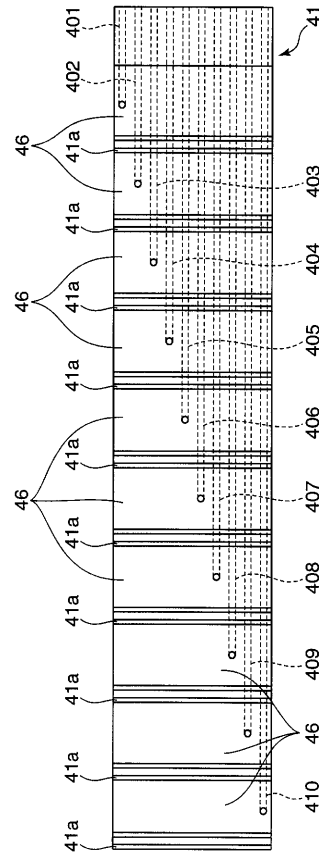
【図 4】



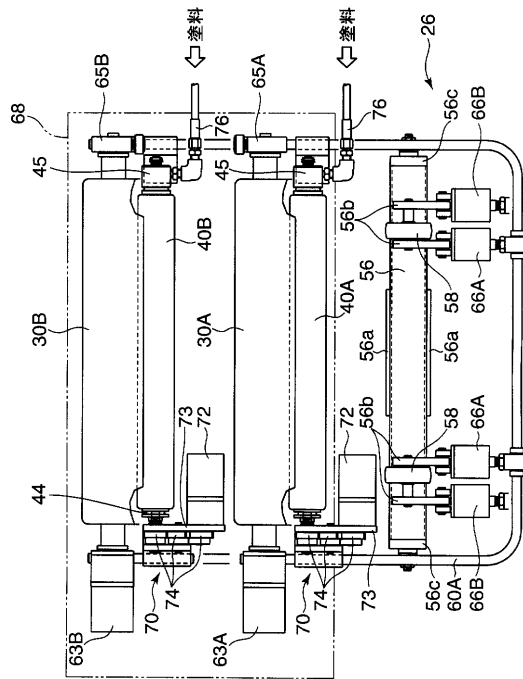
【図 5】



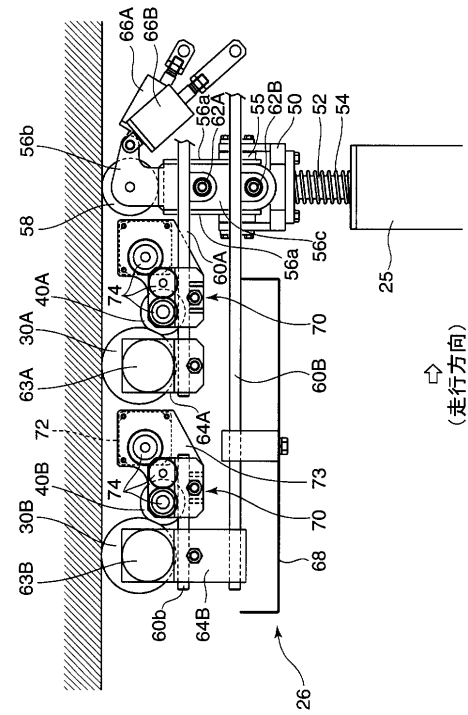
【図 6】



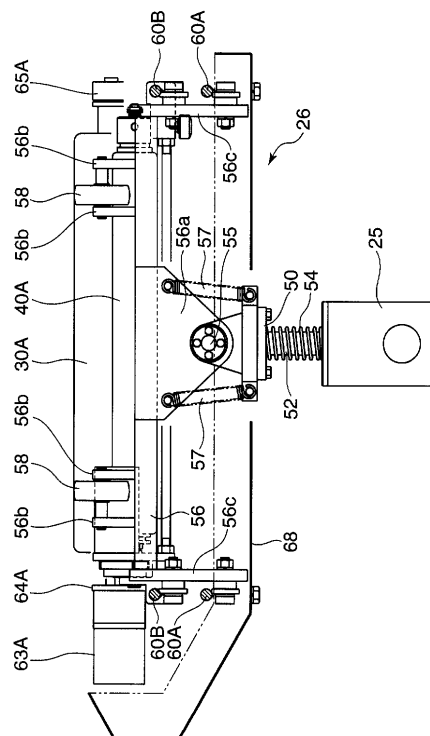
【图 7】



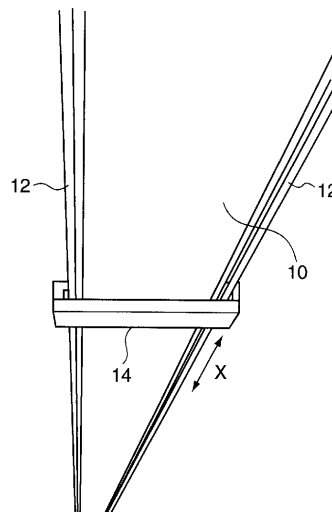
【图 8】



【 図 9 】



【 図 1 0 】



フロントページの続き

- (74)代理人 100067828
弁理士 小谷 悦司
- (74)代理人 100075409
弁理士 植木 久一
- (74)代理人 100109058
弁理士 村松 敏郎
- (72)発明者 谷中 幸和
岡山県岡山市弓之町8番15号 ライオンズマンション弓之町901号
- (72)発明者 坂本 光重
岡山県倉敷市児島赤崎四丁目15番14号
- (72)発明者 土山 正己
兵庫県神戸市西区中野一丁目16番3号
- (72)発明者 兼田 教一
兵庫県神戸市垂水区清水通り4番15号
- (72)発明者 秋山 和夫
新潟県新潟市花園一丁目4番3号

審査官 土井 伸次

- (56)参考文献 特開2001-310145 (JP, A)
特開平11-340606 (JP, A)
特開昭55-067359 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
B05C 1/02 、17/02
B05D 1/28
E04F 21/06