

(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2010-36182

(P2010-36182A)

(43) 公開日 平成22年2月18日(2010.2.18)

(51) Int.Cl.
B05C 11/10 (2006.01)F I
B05C 11/10テーマコード (参考)
4 F042

審査請求 有 請求項の数 4 O L (全 18 頁)

(21) 出願番号 特願2009-9335 (P2009-9335)
 (22) 出願日 平成21年1月19日 (2009.1.19)
 (11) 特許番号 特許第4388998号 (P4388998)
 (45) 特許公報発行日 平成21年12月24日 (2009.12.24)
 (31) 優先権主張番号 特願2008-179137 (P2008-179137)
 (32) 優先日 平成20年7月9日 (2008.7.9)
 (33) 優先権主張国 日本国(JP)

(71) 出願人 505109255
 和典電機工業株式会社
 広島県尾道市高須町875-36
 (71) 出願人 591112795
 オーウェル株式会社
 大阪府大阪市西淀川区御幣島5丁目13番
 9号
 (74) 代理人 100077780
 弁理士 大島 泰甫
 (74) 代理人 100106024
 弁理士 稗苗 秀三
 (74) 代理人 100106873
 弁理士 後藤 誠司
 (74) 代理人 100135574
 弁理士 小原 順子

最終頁に続く

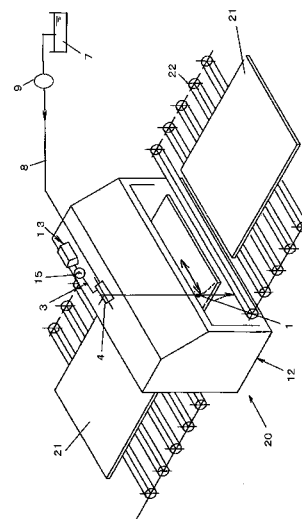
(54) 【発明の名称】 塗装システム

(57) 【要約】

【課題】混合効率が良好で均一なカラー塗装を行うことができる塗装システムを提供する。

【解決手段】ベース塗料をスプレーガンまで供給する第1の供給ライン2と、ベース塗料とは異なる種類のカラー塗料を供給する第2の供給ライン3と、スプレーガン1の上流側に、ベース塗料とカラー塗料とを混合する混合機4が設けられ、この混合機により、ベース塗料とカラー塗料とを攪拌混合してスプレーガン1に供給する。そのため、混合効率を向上させて、均一な色合いの塗料を作成することができる。しかも、色替えのときは、第2の供給ライン3のカラー塗料のみを変更すればよいので、色替え作業も容易に行うことができる。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

ベース塗料をスプレーガンまで供給する第 1 の供給ラインと、前記ベース塗料とは異なる種類のカラー塗料を供給する第 2 の供給ラインと、前記スプレーガンの上流側に、前記ベース塗料と前記カラー塗料とを混合する混合機が設けられ、前記混合機により、ベース塗料とカラー塗料とが混合されて前記スプレーガンに供給されることを特徴とする塗装システム。

【請求項 2】

前記混合機は、筒状のケーシングの内側に複数の規制板が軸方向に配列されたスタティックミキサーであり、内部の塗料流路が軸方向でジグザグ状に蛇行するよう、隣り合う規制板同士がケーシングの内周面から軸中心方向に交互に突出され、前記ケーシングの軸方向一側に前記ベース塗料の供給配管が接続され、前記ベース塗料供給配管の近くに前記カラー塗料の供給配管が接続されたことを特徴とする請求項 1 記載の塗装システム。

10

【請求項 3】

前記複数の規制板同士の間隔が相対的に短い第 1 の間隔と、それよりも長い第 2 の間隔とが設定され、第 1 の間隔と第 2 の間隔とが軸方向で交互に位置するように設定されていることを特徴とする請求項 2 に記載の塗装システム。

【請求項 4】

前記混合機は、筒状のケーシング内に複数のミキシングギヤが互いに回転可能に噛み合うように設けられたダイナミックミキサーであることを特徴とする請求項 1 に記載の塗装システム。

20

【請求項 5】

前記第 2 の供給ラインの混合機よりも上流側に、カラー塗料タンクから供給するカラー塗料のうち余分なカラー塗料を前記カラー塗料供給タンクに戻す戻りラインが分岐形成され、該分岐部にサーキュレーションバルブが設けられ、該サーキュレーションバルブを制御する制御部が設けられ、前記制御部は、第 1 の供給ラインの流量計からの流量信号に基づいて混合機側に吐出する流量をパルス的に制御するようにしたことを特徴とする請求項 1 に記載の塗装システム。

【発明の詳細な説明】

30

【技術分野】**【0001】**

本発明は、船舶の外装材や土木建築の基礎材として使用されるコイル状鋼板などの塗装対象物に対して塗装を施すための塗装システムに関するものである。

【背景技術】**【0002】**

従来、この種の塗装システムでは、例えば、ベース塗料を塗料タンク内に注入し、硬化剤と混合して、ポンプを介してスプレーガンに送り、スプレーガンにより吹き付け塗装するのが一般的である。

【0003】

また、色彩を施す場合、ベース塗料とカラー塗料とを塗料タンクに注入・混合し、そこからポンプを介してスプレーガンで吹き付け塗装するようにしているため、カラー塗料の色替は、前記塗料タンクに入っている塗料を全て抜き、塗料タンクを含む塗装機全体を洗浄した後に色替えしていた。

40

【0004】

そのため、色彩を施す塗装において色替えをするのに、色替えの度に残存する塗料を除去しなければならず、残存塗料除去の手間、塗料ロス、除去した塗料の廃棄の問題があり、また、タンク、ホース、エアレスポンプ等、塗装ライン全てを洗浄する必要があるため、ライン稼働時間のロス、或いは洗浄のために大量の有機溶剤を必要とし、有機溶剤を含む洗浄液の廃棄の問題及びコストが嵩むという問題があった。

【0005】

50

特許文献 1 では、上記問題を解決するために、ベース塗料の供給ラインと、カラー塗料の供給ラインとをスプレーガンに接続し、そのガン先においてベース塗料にカラー塗料を添加、混合して吹付塗装を行うようにした。

【0006】

これにより、色替えの際には、カラー塗料の入った容器及び該容器とスプレーガンとを接続するパイプのみを、入れ替え、洗浄等すれば足り、色替えの労力を軽減することができるようにしている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0007】

10

【特許文献 1】特開 2001 - 340788 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

ところで、特許文献 1 のように、ベース塗料とカラー塗料との混合を、スプレーガンの吐出口よりも先の位置、つまり、スプレーガンの吐出口外側で行われる、いわゆるガン先混合に代わる、新たな塗装システムの出現も望まれているところである。

【0009】

本発明は、混合効率が良好で均一なカラー塗装を行うことができる、新たな塗装システムの提供を目的としている。

20

【課題を解決するための手段】

【0010】

上記目的を達成するため、本発明の塗装システムは、ベース塗料をスプレーガンまで供給する第 1 の供給ラインと、前記ベース塗料とは異なる種類のカラー塗料を供給する第 2 の供給ラインと、前記スプレーガンの上流側に、前記ベース塗料と前記カラー塗料とを混合する混合機が設けられ、前記混合機により、ベース塗料とカラー塗料とが混合されて前記スプレーガンに供給されることを特徴としている。

【0011】

上記構成によると、スプレーガンの上流側に混合機が設けられ、この混合機によりベース塗料とカラー塗料とが混合されてスプレーガンに供給されるので、混合効率を向上させて、均一な色合いの塗料を作成することができる。しかも、色替えのときは、第 2 の供給ラインのカラー塗料のみを変更すればよいので、色替えも容易に行うことができる。

30

【0012】

混合機は、筒状のケーシングの内側に複数の規制板が軸方向に配列されたスタティックミキサーであり、内部の塗料流路が軸方向でジグザグ状に蛇行するよう、隣り合う規制板同士がケーシングの内周面から軸中心方向に交互に突出され、前記ケーシングの軸方向一侧に前記ベース塗料の供給配管が接続され、前記ベース塗料供給配管の近くに前記カラー塗料の供給配管が接続される。

【0013】

上記構成によると、複数の規制板が軸方向に配列されて、隣り合う規制板同士がケーシングの内周面から軸中心方向に交互に突出され、内部の塗料流路が軸方向でジグザグ状に蛇行するようにしているので、ベース塗料とカラー塗料とが攪拌混合される。

40

【0014】

この場合、複数の規制板同士の間隔が相対的に長い第 1 の間隔と、それよりも短い第 2 の間隔とが設定され、第 1 の間隔と第 2 の間隔とが軸方向で交互に配列されている。

【0015】

上記構成によると、間隔の異なる規制板間同士で、圧力変化を生じさせるので、流体の流れが意図的に変化し、混合効率を上げることができる。しかも、流体経路をジグザグ状に変化させることによって、さらに、混合効率を上げることができる。

【0016】

50

また、別の混合機として、筒状のケーシング内に複数のミキシングギヤが互いに噛み合い、かつ回転可能に設けられたダイナミックミキサーを例示することができる。

【0017】

上記構成によると、混合機としてダイナミックミキサーを採用した場合、高圧で、かつ流速が速いので、混合しやすくなる。しかも、ギヤ方式のため、ギヤを変更することにより注入量を変更することができる。

【0018】

また、第2の供給ラインの混合機よりも上流側には、カラー塗料タンクから供給するカラー塗料のうち余分なカラー塗料を前記カラー塗料供給タンクに戻す戻りラインが分岐形成され、該分岐部にサーキュレーションバルブを設けることができる。このサーキュレーションバルブは制御部により制御される。制御部は、第1の供給ラインに設けられた流量計からの流量信号に基づいてベース塗料の流量を把握し、第2の供給ラインから混合機側に吐出するカラー塗料の流量を制御する。このとき、サーキュレーションバルブの制御は、弁体をパルス周波数的にオン・オフを繰り返し制御する。そうすると、バランスの取れた着色が可能となる。

【発明の効果】

【0019】

以上のとおり、本発明によると、スプレーガンの上流側に設けられた混合機により、ベース塗料とカラー塗料とが混合されてスプレーガンに供給されるので、混合効率を向上させて、均一な色合いの塗料を作成することができる。しかも、色替えのときは、カラー塗料が供給される第2の供給ラインのみを変更すればよいので、色替えも容易に行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【0020】

【図1】本発明の一実施形態を示す塗装システムにおける吹付ステーションの斜視図

【図2】スタティック式混合機の分解斜視図

【図3】図2の混合機の断面図で、(a)は混合機の軸方向に沿って切断したときの縦断面図、(b)は同図(a)に示す断面1の切断断面図、(c)は同図(a)に示す断面2の切断断面図、(d)は同図(a)に示す断面3の切断断面図、(e)は同図(a)に示す断面4の切断断面図

【図4】図3における各通過流路A～Eの断面積を表わし、(a)は通過流路Aの断面積、(b)は通過流路Bの断面積、(c)は通過流路Cの断面積、(d)は通過流路Dの断面積、(e)は通過流路Eの断面積をそれぞれ示す図

【図5】本発明の別のスタティック式混合機の塗装ラインを示す構成図

【図6】図5の混合機の概略断面図

【図7】図5の混合機の一部を開放した状態の斜視図

【図8】図5の混合機の下流側にスプレーガンを接続した状態を示す斜視図

【図9】本発明の第3の実施形態を示すダイナミック式混合機を用いた塗装システムの概念図

【図10】(a)は図9のダイナミック式混合機の正面断面図、(b)は同じく側面図

【図11】図9のダイナミック式混合機の斜視図

【図12】本発明の第4の実施形態を示す塗装システムの概念図

【図13】エアシリンダ式パルスサーキュレーションバルブの概念図

【図14】電気式パルスサーキュレーションバルブの概念図

【発明を実施するための形態】

【0021】

<第1の実施形態>

以下、本発明の実施形態を図面に基づいて説明する。図1は本発明の一実施形態を示す塗装システムにおける吹付ステーションの斜視図である。

【0022】

本実施形態の塗装システムは、図 1 に示すように、ベース塗料をスプレーガン 1 まで供給する第 1 の供給ライン 2 と、前記ベース塗料とは異なる種類のカラー塗料を供給する第 2 の供給ライン 3 と、前記スプレーガンの上流側に設けられ、前記ベース塗料と前記カラー塗料とを混合する混合機 4 とを備え、前記混合機 4 により、ベース塗料とカラー塗料とが混合されて前記スプレーガン 1 に供給される。

【0023】

第 1 の供給ラインは、ベース塗料 5 を貯留するタンク 7 と、該タンクからスプレーガン 1 に至る配管路 8 と、該配管路 8 に介在されたエアレスポンプ 9 とを備えている（図 9 参照）。

【0024】

タンク 7 には、ベース塗料が貯留される。ベース塗料は、顔料（例えば、グレー系顔料）を含む主剤、硬化剤および溶剤から構成される。

【0025】

このベース塗料は、中継タンク 7 に一時的に貯留される。なお、主剤、硬化剤および溶剤の供給は、主剤の入ったコンテナ、硬化剤が入ったコンテナ、および溶剤の入ったコンテナ（共に図示せず）から配管および圧送ポンプを介してタンク 7 側に圧送され、タンク 7 内で攪拌機（図示略）により混合攪拌されて所望のベース塗料が得られる。あるいは、タンク 7 に至る供給路で混合機で攪拌混合されてタンク 7 に供給される。

【0026】

この供給ラインにおいて、主剤、硬化剤および溶剤の配合割合は、供給ラインの途中に設けられた流量センサ（図示略）により流量が検出され、その信号に基づいて流量調整弁が作動して所望量の主剤、硬化剤および溶剤が供給される。

【0027】

タンク 7 とスプレーガン 1 とは配管 8 により接続される。配管 8 の途中にはエアレスポンプ 9 が介在される。

【0028】

スプレーガン 1 は、図 1 に示すように、吹付けステーション 12 に配置される。タンク 7 の設置場所は、塗装対象物から搬送ラインから離れた場所に設定される。そのため、タンク 7 およびエアレスポンプ 9 の設置位置は、吹付けステーションから通常 30 m ~ 50 m 離れた場所に設定される。エアレスポンプ 9 は、通常 10 MPa ~ 20 MPa でベース塗料を圧送する。

【0029】

スプレーガン 1 は、公知構造のエアレス式のスプレーガンであって、吹付けステーションにおいて、塗装対象物の搬送方向に直交する方向で往復動可能に設けられている。

【0030】

この吹付けステーション 12 には、第 2 の供給ライン 3 と混合機 4 とを備えている。第 2 の供給ライン 3 は、カラー塗料が収容されたタンク 13 を備えている。カラー塗料は、例えば、顔料（ブラウン）に溶剤が混入されたものである。タンク 13 から混合機 4 に至る供給配管 14 には、圧送ポンプ 15 が設けられる。その他、図 9 に示すように、逆止め弁 16、可変型の流量制御弁 17、圧力調整弁 18 が介在され、所望の流量のカラー塗料が所定圧力で送出されるようになっている。

【0031】

なお、図 1 に示す自動塗装機 20 は、塗装対象物 21 の搬送方向に多数配列された搬送用のローラコンベヤ 22 と、該ローラコンベヤ 22 を跨ぐように配置された門型の支柱 23 と、該門型支柱 23 のクロスレールに沿って塗装対象物 21 の搬送方向と直交する方向で往復動自在とされたスプレーガン 1 とを備え、塗装対象物である鋼板 21 がローラコンベヤ 22 上を搬送されて門型支柱 23 を通過する際に、スプレーガン 1 から噴出する塗料により塗装される。この門型支柱 23 は、吹付けステーション 12 を構成する。

【0032】

図 2 はスタティック式混合機の分解斜視図、図 3 はその断面図である。図に示すように

10

20

30

40

50

、混合機 4 は、筒状のケーシング 2 5 の内側に複数の規制板 2 6 が軸方向に配列されたスタティックミキサーである。隣り合う規制板 2 6 同士は、ケーシング 2 0 の内部の塗料流路が軸方向でジグザグ状に蛇行するように、ケーシング 2 5 の内周面から軸 2 7 の中心方向に交互に突出されている。

【 0 0 3 3 】

ケーシング 2 5 の軸方向一侧の蓋 2 8 には、ベース塗料の接続口 2 9 が形成され、該ベース塗料側の接続口 2 9 の近くにカラー塗料の供給接続口 3 0 が形成され、夫々配管が接続されている。なお、図中、符号 3 1 は、ケーシング 2 5 の軸方向他側の蓋を示す。この蓋 3 1 には、軸 2 7 を挟んでベース塗料及びカラー塗料の供給口と対抗する位置に吐出口 3 2 が形成されている。

10

【 0 0 3 4 】

そして、混合機 4 では、複数の規制板 2 6 同士の間隔が相対的に長い第 1 の間隔 L_1 と、それよりも短い第 2 の間隔 L_2 とが設定され、第 1 の間隔 L_1 と第 2 の間隔 L_2 とが軸 2 7 の軸方向で交互に配列されている。

【 0 0 3 5 】

図 3 に混合機の詳細を示す。同図 (a) は混合機の軸方向に沿って切断したときの縦断面図であり、以後の図面における切断位置を図示している。断面 1 は、軸 2 7 に沿って切断した場合であり、同図 (b) にその断面図を示す。

【 0 0 3 6 】

断面 2 は軸 2 7 をこれに直交する方向で切断した場合であり、同図 (c) にその切断断面図を示す。

20

【 0 0 3 7 】

断面 3 は、片側の第 1 の規制板 2 6 a に沿って切断した場合であり、同図 (d) にその切断断面図を示す。

【 0 0 3 8 】

断面 4 は、他側の第 2 の規制板 2 6 b に沿って切断した場合であり、同図 (e) はその切断断面図を示す。

【 0 0 3 9 】

ケーシング 2 5 内の通過流路の断面積は、塗料供給側から順次通過流路断面積 C 、 D 、 C 、 E 、 C 、 D 、 C 、 E 、 C 、 D 、 C 、 E 、 C となる。流路断面積 C = ケーシング 2 5 の内周断面積 - 軸部の断面積、流路断面積 D = ケーシング 2 5 の内周断面積 - [第 1 規制板 2 6 a の断面積 (軸部断面を含む)]、流路断面積 E = ケーシング 2 5 の内周断面積 - [第 2 規制板 2 6 b の断面積 (軸部断面を含む)] である。第 1 規制板 2 6 a の断面積と第 2 規制板 2 6 b の断面積は等しいから、断面積 $D = E$ となる。

30

【 0 0 4 0 】

ただ、第 1 の規制板 2 6 a と隣り合う第 2 の規制板 2 6 b との間隔は、相対的に長い第 1 の間隔 L_1 と、それよりも短い第 2 の間隔 L_2 とが設定され、第 1 の間隔 L_1 と第 2 の間隔 L_2 とが軸 2 7 の軸方向で交互に配列されているので、それぞれの間隔 L_1 、 L_2 で特定される通過流路 A と通過流路 B とでは、その容積が異なることになる。図 3 では、通過流路 A は、通過流路 B よりも流路容積が大きく設定されることになる。そのため、通過流路 A と通過流路 B とでは、圧力変動が生じ、かつ、軸方向に沿ったジグザグ状の流路となるので、ここを流れる塗料は十分攪拌混合されることになる。

40

【 0 0 4 1 】

図 4 は図 3 における各通過流路 A ~ E の断面積を表わす。同図 (a) は通過流路 A の縦断面積、(b) は通過流路 B の縦断面積、(c) は通過流路 C の横断面積、(d) は通過流路 D の横断面積、(e) は通過流路 E の横断面積をそれぞれ示す。

【 0 0 4 2 】

上記構成においては、第 1 の供給ライン 2 からベース塗料が混合機 4 に送られ、また、第 2 の供給ライン 3 からカラー塗料が混合機 4 の一侧に送られる。そして、この混合機 4 で、ベース塗料とカラー塗料とが混合されてスプレーガン 1 に供給される。

50

【 0 0 4 3 】

混合機 4 は、筒状のケーシング 2 5 の内側に複数の規制板 2 6 が軸方向に配列されたスタティックミキサーであり、内部の塗料流路が軸方向でジグザグ状に蛇行するよう、隣り合う規制板 2 6 同士がケーシング 2 5 の内周面から軸中心方向に交互に突出される。また、第 1 の規制板 2 6 a と隣り合う第 2 の規制板 2 6 b との間隔は、相対的に長い第 1 の間隔 L_1 と、それよりも短い第 2 の間隔 L_2 とが設定され、第 1 の間隔 L_1 と第 2 の間隔 L_2 とが軸方向で交互に配列されているので、流路断面積および流路容積の相違により、圧力変動が生じる。

【 0 0 4 4 】

したがって、混合機 4 のケーシング 2 5 内を通る塗料は、軸方向でジグザグ状に蛇行しながら、かつ流路断面積の相違並びに流路容積の相違に起因する圧力変動により、ベース塗料とカラー塗料とが確實かつ迅速に攪拌混合されることになる。

【 0 0 4 5 】

そのため、混合機 4 の下流側に設けられたスプレーガン 1 には、混合効率の良い塗料が供給されることになり、混合効率を向上させて、均一な色合いの塗料を作成することができる。

【 0 0 4 6 】

しかも、色替えのときは、第 2 の供給ライン 3 のカラー塗料タンク 1 3 を交換する。この際、ベース塗料を供給する第 1 の供給ライン 2 の洗浄は基本的に不要である。

【 0 0 4 7 】

洗浄は、第 2 の供給ライン 3 から混合機 4 およびスプレーガン 1 まで行うか、あるいは、供給するカラー塗料が少量であるため洗浄を行わずに、色替えしても、色替え後の吹き捨てを行えば、色替えもスムーズに行うことができる。

【 0 0 4 8 】

< 第 2 の実施形態 >

図 5 は、本発明の第 2 の実施形態であるスタティック式混合機を用い塗装ラインを示す構成図である。図 6 はその混合機の概略断面図、図 7 はその混合機の一部を開放した状態の斜視図、図 8 は、混合機の下流側にスプレーガンを接続した状態を示す斜視図である。

【 0 0 4 9 】

本実施形態では、2 色のカラー塗料供給ライン 3 , 3 A を設けた点と、混合機 4 として別のスタティックミキサーを用いた点を特徴としている。

【 0 0 5 0 】

すなわち、本実施形態では、ベース塗料とは異なる種類の 2 色のカラー塗料を供給するために、第 2 の供給ライン 3 として、2 本の供給ライン 3 、 3 A を設けている。

【 0 0 5 1 】

各供給ライン 3 , 3 A には、図 5 に示すように、供給元側から流量計 3 7 が設けられ、その下流側に圧力調整弁 1 8 、流量制御弁 1 7 および逆止弁 1 6 が配設されている。そして、流量計 3 7 からの流量信号に基づいて流量制御弁 1 7 の絞り量が制御されるようになっている。

【 0 0 5 2 】

供給ライン 3 では、例えば、A 顔料がブラウンの塗料が供給される。また、供給ライン 3 A では、B 顔料がグリーン of 塗料が供給される。また、第 1 の供給ライン 2 から供給されるベース塗料としてグレー系の塗料が例示できる。

【 0 0 5 3 】

第 1 の供給ライン 2 および第 2 の供給ライン 3 , 3 A は、混合機 4 に接続される。混合機 4 は、筒状のケーシング 2 5 の内側に複数の規制板 2 6 が軸方向に配列されたスタティックミキサーである。隣り合う規制板 2 6 a , 2 6 b 同士は、ケーシング 2 0 の内部の塗料流路が軸方向でジグザグ状に蛇行するよう、ケーシング 2 5 の内周面から流路中心方向に交互に突出されている。

【 0 0 5 4 】

10

20

30

40

50

第 1 の実施形態における混合機との相違は、軸 2 7 に相当する部材がない点と、規制板 2 6 a , 2 6 b 同士の間隔は、軸方向で一定である点と、規制板 2 6 a 、 2 6 b の形状が軸中心方向が流路の下流側に向いて傾斜しており、その先端 2 6 c がさらに流路下流側に折れている点である。

【 0 0 5 5 】

また、混合機 4 において、ケーシング 2 5 の軸方向一側蓋部にベース塗料の接続口 2 9 が形成され、該ベース塗料側の接続口 2 9 の近くで、ケーシング 2 5 の周面に 2 つカラー塗料の供給接続口 3 0 , 3 0 a が形成され、夫々配管が接続されている。また、混合塗料の吐出口 3 2 は、ケーシング 2 5 の軸方向他側に形成されている。

【 0 0 5 6 】

この混合機 4 の下流側に配管 3 3 を介して接続されるスプレーガン 1 は、第 1 の実施形態と同様であるので、その説明を省略する。なお、図 8 において、スプレーガン 1 には、流路を開閉する流路開閉弁駆動用のエア入口 3 4 が設けられている。その他の構成は第 1 の実施形態と同様であるので、その説明を省略する。

【 0 0 5 7 】

上記構成においては、第 1 の供給ライン 2 からベース塗料が混合機 4 に送られ、また、第 2 の供給ラインの 2 本の供給ライン 3 , 3 A から 2 種類のカラー塗料のうち、1 種類または 2 種類のカラー塗料が混合機 4 の一側に送られる。そして、この混合機 4 で、ベース塗料とカラー塗料とが混合されてスプレーガン 1 に供給される。

【 0 0 5 8 】

混合機 4 は、筒状のケーシング 2 5 の内側に複数の規制板 2 6 a 、 2 6 b が軸方向に配列されたスタティックミキサーであり、内部の塗料流路が軸方向でジグザグ状に蛇行しながら圧送されるので、ベース塗料とカラー塗料とが迅速かつ確実に攪拌混合されることになる。

【 0 0 5 9 】

そのため、混合機 4 の下流側に設けられたスプレーガン 1 には、混合効率の良い塗料が供給されることになり、混合効率を向上させて、均一な色合いの塗料を作成することができる。

【 0 0 6 0 】

しかも、色替えのときは、第 2 の供給ライン 3 , 3 A のうち、いままで使用してきた供給ライン 3 または 3 A の供給ポンプ 1 5 を停止してカラー塗料の供給を停止し、他方のカラー塗料の供給ライン 3 A または 3 の供給ポンプを稼働すれば、その供給ラインからカラー塗料が混合機 4 に送られ、ベース塗料と混合されてスプレーガン 1 に供給される。供給ラインの切り替え当初は、色替え前のカラー塗料がスプレーガン 1 に残っているが、短時間の吹き捨てにより、色替えをスムーズに行うことができる。

【 0 0 6 1 】

< 第 3 の実施形態 >

図 9 は本発明の第 3 の実施形態を示すダイナミック式混合機を用いた塗装システムの概念図、図 1 0 は図 9 の混合機の断面図、図 1 1 は同じく混合機の斜視図である。

【 0 0 6 2 】

本実施形態では、第 1 実施形態および第 2 の実施形態と異なり、混合機 4 が、筒状のケーシング 4 0 内に複数（本実施形態では 2 個）のミキシングギヤ 4 1 , 4 2 が互いに回転可能に噛み合うように設けられたダイナミックミキサーである。

【 0 0 6 3 】

ケーシング 4 0 は、楕円型の円筒形状とされ、内部にミキシングギヤ 4 1 , 4 2 が内装されている。

【 0 0 6 4 】

ギヤ 4 1 , 4 2 は、そのギヤ軸が平行に配列され、ギヤの外周面に沿って流入した液体（塗料）をギヤの噛み合い部で圧縮して攪拌混合し、ギヤの回転方向で下流側に位置する吐出口 4 6 から噴出する。ギヤの駆動は、外部サーボモータ 4 8 により行われる。ギヤ 4

10

20

30

40

50

1, 42は、可変速とされ、供給ラインの流量により可変速制御することができる。

【0065】

ケーシング40の周面には、ギヤ軸に直交する方向で、ベース塗料の供給口43、2種類のカラー塗料の供給口44, 45、および混合塗料の吐出口46が形成される。ベース塗料の供給口43と吐出口46とはケーシング40の中心を挟んで、対向位置に形成される。カラー塗料の供給口44, 45は、ケーシング40の中心を挟んで、対向位置で、かつベース塗料供給口43および吐出口46と90度の位相差をもって形成される。

【0066】

上記構成において、ギヤ41, 42を外部サーボモータ48により回転駆動すると、ベース塗料の供給口43から流入したベース塗料と、カラー塗料の供給口44, 45から流入したカラー塗料とが混合され、ギヤ41, 42の噛み合い地点で圧縮混合されるので、例えば、10MPa~20MPa程度の高圧で、かつ流速の高い状態で混合することができ、混合効率の良好な混合塗料を得ることができる。

【0067】

また、ギヤ41, 42の回転によりケーシング内は負圧になるため、供給口43, 44, 45から塗料が流入しやすくなり、かつ攪拌混合されやすくなる。

【0068】

また、ギヤ41, 42の回転駆動速度を可変速にしているので、ケーシング内の負圧力を調整することができ、塗料の注入量を変更することができる。

【0069】

このように、スプレーガン1の上流側に設けられた混合機4により、ベース塗料とカラー塗料とが混合されてスプレーガン1に供給されるので、混合効率を向上させて、均一な色合いの塗料を速やかに作成することができる。しかも、色替えのときは、カラー塗料が供給される第2の供給ライン3のみを変更すればよいので、色替えも容易に行うことができる。

【0070】

<第4の実施形態>

図12は本発明の第4の実施形態を示す塗装システムの概念図、図13はエアシリンダ式パルスサーキュレーションバルブの概念図、図14は電気式パルスサーキュレーションバルブの概念図である。

【0071】

図に示すように、本実施形態では、第2の供給ライン3の混合機4よりも上流側に、カラー塗料タンク13から供給するカラー塗料のうち、余分なカラー塗料をカラー塗料供給タンク13に戻す戻りライン51が分岐形成されている。この分岐部にはサーキュレーションバルブ52が設けられ、該サーキュレーションバルブを制御する制御部53が設けられている。

【0072】

前記制御部53は、一般的なマイクロコンピュータから構成され、内部にCPU、ROM、RAMを有している。制御部53の入力側には、第1の供給ライン2の混合機4よりも上流側に配置された流量計37と、第2の供給ラインのサーキュレーションバルブ52よりも上流側に配置された流量計37からの信号が入力される。制御部53の出力側は、サーキュレーションバルブ52の駆動部54に接続される。

【0073】

制御部53では、第1の供給ライン2の流量計37からの流量信号に基づいてベースとなる主液の流量を算出する。同時に、制御部53では、第2の供給ライン3の流量計37からの信号により、第2の供給ライン3に流れる流量も把握する。

【0074】

両供給ライン2, 3の流量を把握することにより、サーキュレーションバルブ52からの混合機4側に吐出する流量をパルスのように制御する。

【0075】

10

20

30

40

50

サーキュレーションバルブ 5 2 の構造は、図 1 3 および図 1 4 に示す。いずれも、バルブハウジング 5 5 にカラー塗料タンク側からの流入口 5 6 が形成され、ハウジング 5 5 に対向するように、混合機 4 側への流出口 5 7 と戻りライン 5 1 に接続される戻り口 5 8 とが対向配置され、流出口 5 7 と戻り口 5 8 との間で往復動して流出口 5 7 および戻り口 5 8 のいずれか一方を開放し、他方を閉鎖する開閉弁 6 0 と、この開閉弁を往復駆動する駆動部 5 4 とを備えている。

【 0 0 7 6 】

駆動部 5 4 は、図 1 3 に示すエアシリンダ式のものと、図 1 4 に示す電磁式のものとがある。いずれの場合も、開閉弁 6 0 の中間位置から L 字形の作動部 6 1 が形成される。この作動部は、ハウジング 5 5 の案内内部に移動自在に支持案内されると共に、その一部がハウジング 5 5 から外部に突出されている。

10

【 0 0 7 7 】

図 1 3 においては、ハウジング 5 5 の外側に筒状のシリンダ室 6 2 が形成され、前記作動部 6 1 の外端部にピストン 6 3 が作動部 6 1 の軸方向に移動自在に設けられている。そして、シリンダ室 6 2 のエアポート 6 4 から給排されるエアにより、前記ピストン 6 3 がシリンダ室内を往復動することにより作動部 6 1 が移動し、この作動部 6 1 と一体化された開閉弁 6 0 が往復移動するようになっている。

【 0 0 7 8 】

なお、シリンダ室 6 2 の一側にはピストン 6 3 とシリンダ室の室壁との間には復帰バネ 6 5 が介在され、開閉弁 6 0 を常時流出口 5 7 の閉弁方向に付勢している。

20

【 0 0 7 9 】

一方、図 1 4 に示す駆動部 5 4 は、作動部 6 1、復帰バネ 6 5 の構成は、図 1 3 と同様である。図 1 3 に示すピストン 6 3 の配置位置には、ピストン 6 3 に代わり、復帰バネ 6 5 のバネ座として機能するフランジ 6 9 が形成されている。また、シリンダ室 6 2 には、図 1 3 に示すエアに代わり、作動部 6 1 の周囲を囲むように直流電磁コイル 6 7 が配置される。

【 0 0 8 0 】

この電磁コイル 6 7 は、制御部 5 3 からの駆動信号により励磁されると、作動部 6 1 に形成されたフランジ 6 8 を吸着する。これにより、作動部 6 1 は戻り口 5 8 方向に移動することになり、開閉弁 6 0 が開弁するようになっている。なお、開閉弁 6 0 は、流出口 5 7 および戻り口 5 8 に着弁しやすいニードル方式であってもよい。

30

【 0 0 8 1 】

図 1 3 及び図 1 4 に示すいずれの方式の駆動部 5 4 も制御部 5 3 からの制御信号により制御される。このとき、開閉弁 6 0 は、第 1 供給ライン 2 と第 2 の供給ライン 3 の流量計 3 7 によりインターバルにパルス制御される。そのため、サーキュレーションバルブ 5 2 から吐出するカラー塗料は、あたかも点滴のようにインターバルに供給され、混合機 4 で効率よく混合される。

【 0 0 8 2 】

さらに、詳述すると、例えばジंक (Zn) 塗料の着色顔料は、ベンガラ等の酸化第二鉄で粒子が大きく、また、比重が大である。したがって、小流量吐出のオリフィス制御では困難である。また、比重が大であるため、塗料供給ラインで塗料が沈降し、成分分離を起こす可能性がある。そのため、自働スプレーガン手前で着色を行うことによりバランスの取れた着色を行うことができる。

40

【 0 0 8 3 】

この際、ベース塗料となる主液に対して、混合する顔料は少量で十分な場合がある。この場合、インターバルに点滴のごとく少量ずつ供給する機構が必要となる。

【 0 0 8 4 】

本実施形態は、このような要求に答えることができるものである。図 2 に示すように、カラー塗料供給タンク 1 3 からポンプ 1 5 を介して供給されたカラー塗料は、流量調整弁 1 7 を介してサーキュレーションバルブ 5 2 に供給される。サーキュレーションバルブ 5

50

2では、ベース塗料の第1の供給ライン2の流量計37からの流量信号によりサーキュレーションバルブ52の駆動部54に供給するパルス幅を決定し、エアもしくは電力供給を行う。

【0085】

そうすると、サーキュレーションバルブ52の開閉弁60は、駆動部54の制御により、パルス幅に応じて流出口57の開閉動作を行う。流出口57が閉動作すれば、これに向する戻り口58は開動作して戻りライン51からタンク13に戻る塗料の循環を行う。

【0086】

このように、本実施形態では、第2の供給ラインの混合機よりも上流側に、サーキュレーションバルブを設け、このサーキュレーションバルブを制御部によりインターバルにパルス制御することにより、バランスの取れた着色が可能となる。

10

【0087】

なお、本発明は、上記実施形態に限定されるものではなく、本発明の範囲内で多くの修正・変更を加えることができるのは勿論である。

【産業上の利用可能性】

【0088】

本発明は、スプレーガンの上流側に設けられた混合機により、ベース塗料とカラー塗料とが混合されてスプレーガンに供給されるので、混合効率を向上させることができ、船舶の外装材や土木建築の基礎材として使用されるコイル状鋼板などの塗装対象物に対して均一な色合いの塗装を施すのに有効に利用することができる。

20

【符号の説明】

【0089】

- 1 スプレーガン
- 2 第1の供給ライン
- 3 第2の供給ライン
- 4 混合機
- 5 ベース塗料
- 7 タンク
- 8 配管路
- 9 エアレスポンプ
- 12 吹付けステーション
- 13 タンク
- 15 圧送ポンプ
- 16 逆止め弁
- 17 流量制御弁
- 18 圧力調整弁
- 20 自動塗装機
- 21 塗装対象物
- 22 ローラコンベヤ
- 23 門型支柱
- 25 ケーシング
- 26 規制板
- 27 軸
- 28 蓋
- 29 接続口
- 30 接続口
- 31 蓋
- 32 吐出口
- 33 配管
- 34 エア入口

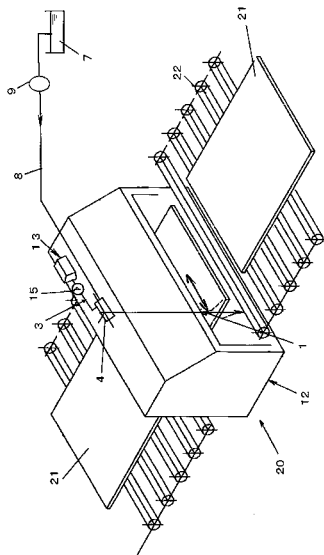
30

40

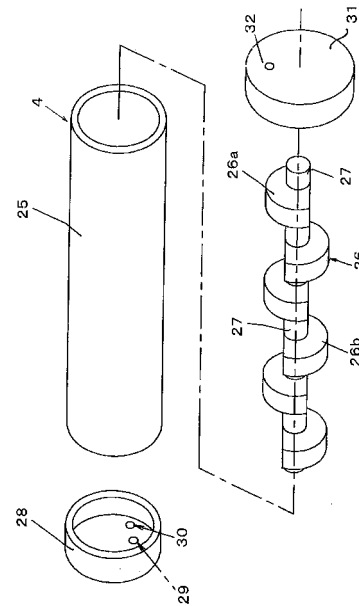
50

- 3 7 流量計
- 4 0 ケーシング
- 4 1 , 4 2 ミキシングギヤ
- 4 3 ベース塗料供給口
- 4 4、4 5 カラー塗料供給口
- 4 6 吐出口

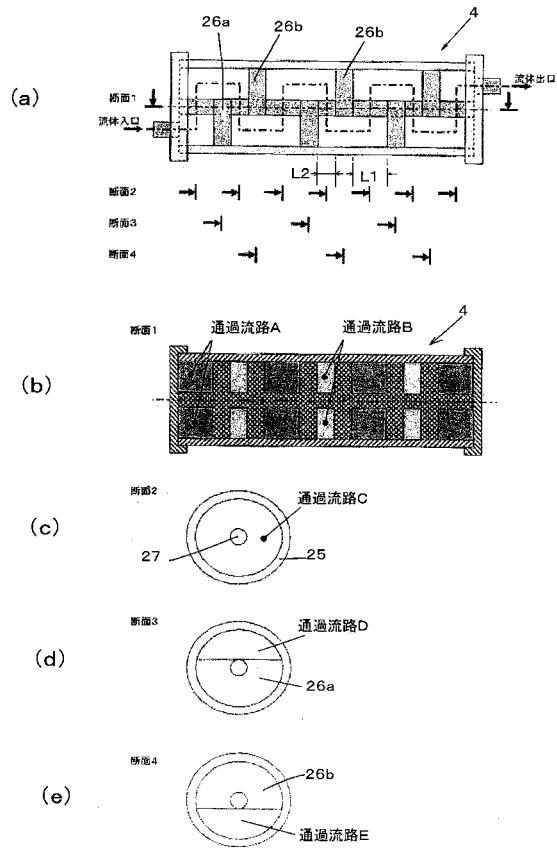
【 図 1 】



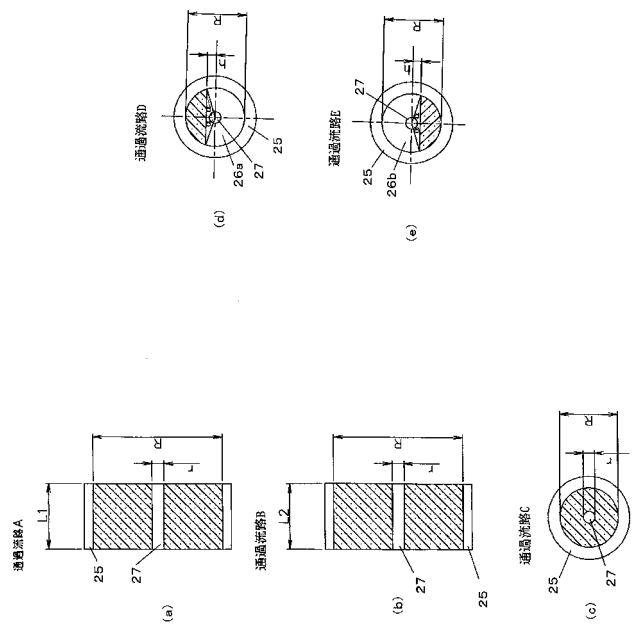
【 図 2 】



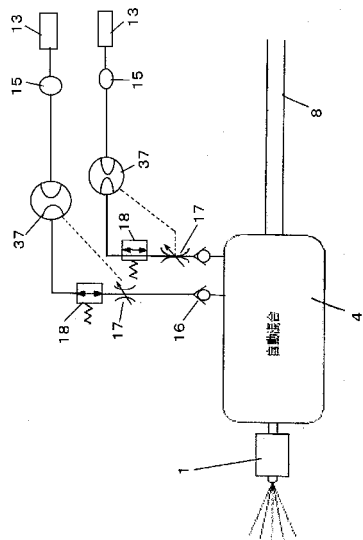
【図 3】



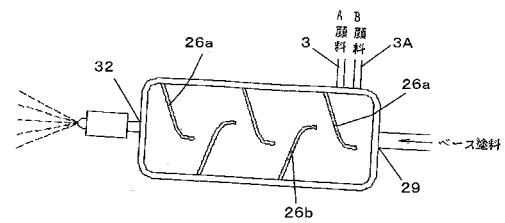
【図 4】



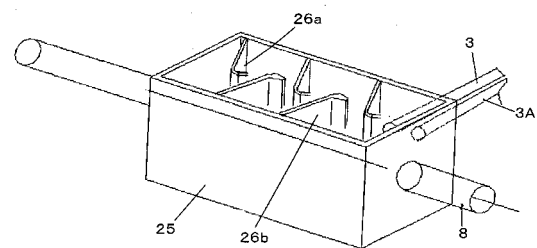
【図 5】



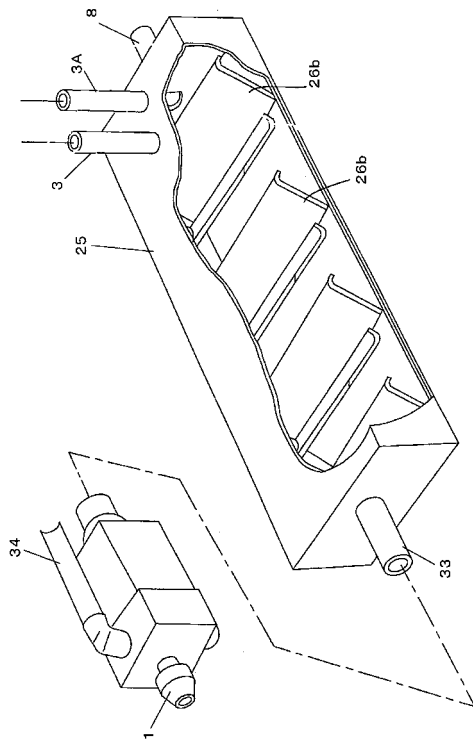
【図 6】



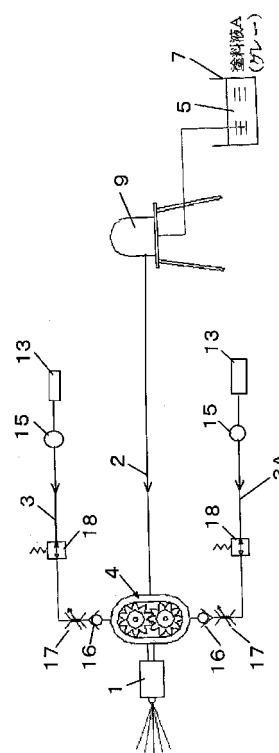
【図 7】



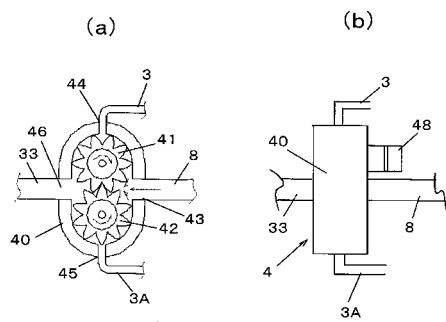
【図 8】



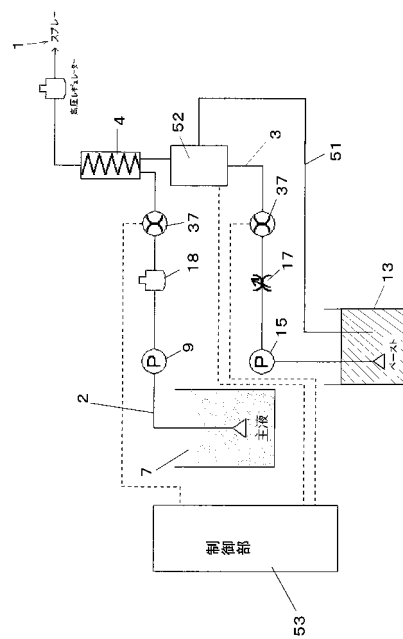
【図 9】



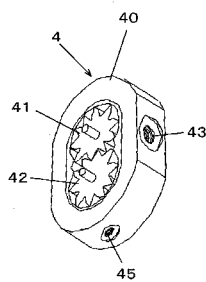
【図 10】



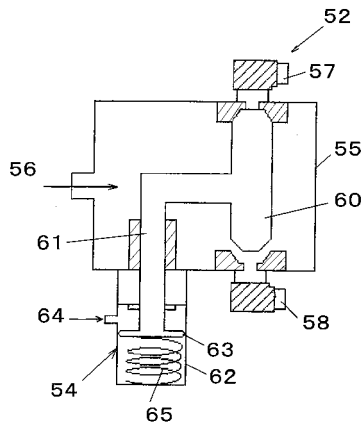
【図 12】



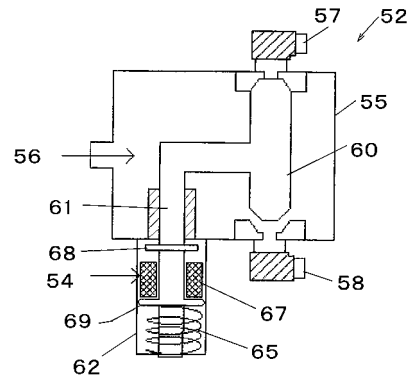
【図 11】



【図 13】



【図 14】



【手続補正書】

【提出日】平成21年3月27日(2009.3.27)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

顔料を含む主剤、硬化剤および溶剤から構成されるベース塗料をスプレーガンまで供給する第1の供給ラインと、顔料に溶剤が混入されてなる、前記ベース塗料とは異なる種類のカラー塗料を供給する第2の供給ラインと、前記スプレーガンの上流側に、前記ベース塗料と前記カラー塗料とを混合する混合機が設けられ、前記混合機により、ベース塗料とカラー塗料とが混合されて前記スプレーガンに供給され、

前記第2の供給ラインの混合機よりも上流側に、カラー塗料タンクから供給するカラー塗料のうち余分なカラー塗料を前記カラー塗料供給タンクに戻す戻りラインが分岐形成され、該分岐部にサーキュレーションバルブが設けられ、該サーキュレーションバルブを制御する制御部が設けられ、前記制御部は、第1の供給ラインの流量計からの流量信号に基づいて混合機側に吐出する流量をパルス的に制御するようにしたことを特徴とする塗装システム。

【請求項 2】

前記混合機は、筒状のケーシングの内側に複数の規制板が軸方向に配列されたスタティックミキサーであり、内部の塗料流路が軸方向でジグザグ状に蛇行するよう、隣り合う規制板同士がケーシングの内周面から軸中心方向に交互に突出され、前記ケーシングの軸方向一側に前記ベース塗料の供給配管が接続され、前記ベース塗料供給配管の近くに前記カラ

ー塗料の供給配管が接続されたことを特徴とする請求項 1 記載の塗装システム。

【請求項 3】

前記複数の規制板同士の間隔が相対的に短い第 1 の間隔と、それよりも長い第 2 の間隔とが設定され、第 1 の間隔と第 2 の間隔とが軸方向で交互に位置するように設定されていることを特徴とする請求項 2 に記載の塗装システム。

【請求項 4】

前記混合機は、筒状のケーシング内に複数のミキシングギヤが互いに回転可能に噛み合うように設けられたダイナミックミキサーであることを特徴とする請求項 1 に記載の塗装システム。

【手続補正書】

【提出日】平成 21 年 6 月 16 日 (2009.6.16)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

顔料を含む主剤、硬化剤および溶剤から構成されるベース塗料をスプレーガンまで供給する第 1 の供給ラインと、塗料構成成分の中で比重の大きい着色顔料に溶剤が混入されてなる、前記ベース塗料とは異なる種類のカラー塗料を供給する第 2 の供給ラインと、前記スプレーガンの上流側に、前記ベース塗料と前記カラー塗料とを混合する混合機が設けられ、前記混合機により、ベース塗料とカラー塗料とが混合されて前記スプレーガンに供給され、

前記第 2 の供給ラインの混合機よりも上流側に、カラー塗料タンクから供給するカラー塗料のうち余分なカラー塗料を前記カラー塗料供給タンクに戻す戻りラインが分岐形成され、該分岐部にサーキュレーションバルブが設けられ、

前記サーキュレーションバルブは、バルブハウジングにカラー塗料タンク側からの流入口が形成され、前記ハウジングに対向するように、混合機側への流出口と前記戻りラインに接続される戻り口とが対向配置され、前記流出口と戻り口との間で往復動して流出口および戻り口のいずれか一方を開放し、他方を閉鎖する開閉弁と、この開閉弁を往復駆動する駆動部とを備え、

前記サーキュレーションバルブの駆動部を制御する制御部が設けられ、前記制御部は、第 1 の供給ラインの流量計からの流量信号に基づいて前記サーキュレーションバルブの駆動部を駆動して開閉弁を開閉制御し、混合機側に吐出する流量をインターバルにパルス制御するようにしたことを特徴とする塗装システム。

【請求項 2】

前記混合機は、筒状のケーシングの内側に複数の規制板が軸方向に配列されたスタティックミキサーであり、内部の塗料流路が軸方向でジグザグ状に蛇行するよう、隣り合う規制板同士がケーシングの内周面から軸中心方向に交互に突出され、前記ケーシングの軸方向一側に前記ベース塗料の供給配管が接続され、前記ベース塗料供給配管の近くに前記カラー塗料の供給配管が接続され、前記複数の規制板同士の間隔が相対的に短い第 1 の間隔と、それよりも長い第 2 の間隔とが設定され、第 1 の間隔と第 2 の間隔とが軸方向で交互に位置し、これらの間隔の相違によりケーシング内を通る塗料が圧力変動を生じて攪拌混合されることを特徴とする請求項 1 に記載の塗装システム。

【請求項 3】

前記混合機は、筒状のケーシング内に複数のミキシングギヤが互いに回転可能に噛み合うように設けられたダイナミックミキサーであることを特徴とする請求項 1 に記載の塗装システム。

【請求項 4】

顔料を含む主剤、硬化剤および溶剤から構成されるベース塗料をスプレーガンまで供給する第１の供給ラインと、顔料に溶剤が混入されてなる、前記ベース塗料とは異なる種類のカラー塗料を供給する第２の供給ラインと、前記スプレーガンの上流側で、前記ベース塗料と前記カラー塗料とを混合する混合機とを備えた塗装システムを使用して、前記混合機により、ベース塗料とカラー塗料とを混合して前記スプレーガンに供給し、スプレーガンにより塗装する塗装方法において、

前記カラー塗料として、塗料構成成分の中で比重の大きい着色顔料を使用し、前記第２の供給ラインの混合機よりも上流側で、カラー塗料タンクから供給するカラー塗料のうち余分なカラー塗料をカラー塗料供給タンクに戻す戻りラインを分岐形成し、該分岐部にサーキュレーションバルブを設け、このサーキュレーションバルブを制御する制御部が、第１の供給ラインの流量計からの流量信号に基づいて前記サーキュレーションバルブを開閉制御し、混合機側に吐出する流量をインターバルにパルス制御することを特徴とするスプレーガンによる塗装方法。

フロントページの続き

(72)発明者 灰谷 員典

広島県尾道市高須町 8 7 5 - 3 6 和典電機工業株式会社内

(72)発明者 坂本 洋一

広島県尾道市高須町 8 7 5 - 3 6 和典電機工業株式会社内

F ターム(参考) 4F042 CB02 CB19 CB27