

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5350794号
(P5350794)

(45) 発行日 平成25年11月27日(2013.11.27)

(24) 登録日 平成25年8月30日(2013.8.30)

(51) Int. Cl. F I
B05C 11/10 (2006.01) B05C 11/10
B05D 3/00 (2006.01) B05D 3/00 B

請求項の数 18 (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2008-531096 (P2008-531096)	(73) 特許権者	591203428
(86) (22) 出願日	平成18年8月3日 (2006.8.3)		イリノイ ツール ワークス インコー ポレイティド
(65) 公表番号	特表2009-507639 (P2009-507639A)		アメリカ合衆国, イリノイ 60025- 5811, グレンビュー, ウェスト レイ ク アベニュー 3600
(43) 公表日	平成21年2月26日 (2009.2.26)	(74) 代理人	100099759
(86) 国際出願番号	PCT/US2006/030176		弁理士 青木 篤
(87) 国際公開番号	W02007/032827	(74) 代理人	100092624
(87) 国際公開日	平成19年3月22日 (2007.3.22)		弁理士 鶴田 準一
審査請求日	平成21年8月3日 (2009.8.3)	(74) 代理人	100102819
(31) 優先権主張番号	11/225, 723		弁理士 島田 哲郎
(32) 優先日	平成17年9月13日 (2005.9.13)	(74) 代理人	100112357
(33) 優先権主張国	米国 (US)		弁理士 廣瀬 繁樹

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 塗料循環システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

製品仕上げ設備におけるアプリケーションに塗料を提供するのに好適な塗料循環システムにおいて、

システム内に塗料を循環させるためのポンプと、

作動している状態では上流側の塗料の圧力変動を実質的に解消し、停止している状態では塗料が圧力変動にตอบสนองすることなく流動可能とする背圧調整器であって、該背圧調整器が作動している状態にあるとき前記アプリケーションが塗料を噴霧し、該背圧調整器が停止している状態にあるとき前記アプリケーションが塗料を噴霧しないようにした背圧調整器と、

前記背圧調整器が停止しシステム内を循環する塗料が所要の流量に維持される流量モードと、前記背圧調整器が作動し前記ポンプと前記背圧調整器との間の塗料圧が維持される圧力モードとのいずれかで動作するように前記ポンプおよび前記背圧調整器を制御する制御手段とを具備し、

前記制御手段は、前記圧力モードにおいて、前記背圧調整器が上流側の圧力を維持できなくなったときに、前記ポンプを増速して圧力を維持することを特徴とした塗料循環システム。

【請求項 2】

前記背圧調整器を作動または停止させる作動手段若しくは作動および停止させる作動手段を具備する請求項 1 に記載の塗料循環システム。

【請求項 3】

10

20

作動手段が圧縮空気である請求項 2 に記載の塗料循環システム。

【請求項 4】

作動手段が油圧油である請求項 2 に記載の塗料循環システム。

【請求項 5】

前記背圧調整器が一方の側にバネが作用し、他方の側に塗料圧が作用するダイヤフラムである請求項 2 に記載の塗料循環システム。

【請求項 6】

前記背圧調整器が一方の側に流体圧が作用し、他方の側に塗料圧が作用するダイヤフラムである請求項 2 に記載の塗料循環システム。

【請求項 7】

前記流量モードにおいて、定流量で塗料を送り込むように前記制御手段が前記ポンプを制御する請求項 1 に記載の塗料循環システム。

【請求項 8】

定流量が塗料に必要な最少流量またはこれよりもやや多い低流量である請求項 7 に記載の塗料循環システム。

【請求項 9】

前記圧力モードにおいて、塗料圧の変動に応答して作動することによって、前記背圧調整器がその上流において略一定の圧力を維持する請求項 1 に記載の塗料循環システム。

【請求項 10】

前記圧力モードにおいて、前記ポンプが所定の圧力で塗料を供給する請求項 1 に記載の塗料循環システム。

【請求項 11】

前記ポンプが制御信号に応答して所定の前記圧力を維持する可変速ポンプである請求項 10 に記載の塗料循環システム。

【請求項 12】

前記ポンプが制御信号に応答して前記所定の圧力を維持する可変容量ポンプである請求項 10 に記載の塗料循環システム。

【請求項 13】

制御信号の根拠となる圧力信号を提供する圧力センサーを具備する請求項 1 に記載の塗料循環システム。

【請求項 14】

前記制御手段がリクエスト信号に応答して前記流量モードと前記圧力モードとの間でシステムを切り替える請求項 1 に記載の塗料循環システム。

【請求項 15】

前記リクエスト信号が工場工程管理装置から提供される請求項 14 に記載の塗料循環システム。

【請求項 16】

前記制御手段がプログラマブルコンピュータデバイスに取付けられる制御カードである請求項 1 に記載の塗料循環システム。

【請求項 17】

制御カードが、それぞれが塗装ブースに塗料を提供する複数の塗料循環システムを制御する複数のチャンネルを含む請求項 16 に記載の塗料循環システム。

【請求項 18】

複数の塗料循環システムのそれぞれが色の異なる塗料を前記塗装ブースに提供する請求項 17 に記載の塗料循環システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、自動吹付け仕上げ加工との併用に好適な塗料循環システムおよび方法に関する。

10

20

30

40

50

【背景技術】

【0002】

例えば、例えば自動車の製造に使用されるような従来の吹付塗装システムは、通常、多数の（例えば、噴霧アプリケーションのような）ユーザーポイントへ配分するため、それぞれが色の異なる塗料を塗装ブースに供給する複数の独立した塗料ラインから成る。一般に、一度に一色だけが噴霧され或いは使用されるから、1つの通路だけが積極的に使用され、残りの通路は待機することになる。

【0003】

通常、塗料を噴霧する作業がないためシステムが使用状態にない時でも、塗料を塗料タンクから通路を循環させながらタンクへ還流させることによって、噴霧圧と塗料ライン内での塗料の流速を維持するようになっている。このような方式を採用するには2つの理由がある。第1の理由として、液状塗料は終始流動させないと塗料ライン中に色素沈着が始まる可能性がある。第2の理由として、噴霧開始に備えて通路内を必要な圧力にしておかなければならない。然しながら、ラインを所定圧力に維持するにはエネルギーを消費する。

10

【0004】

塗料を噴霧に必要な圧力に維持するため、背圧調整器（BPR）を塗料ポンプと組合わせて併用し、必要な流体圧および塗装ブースにおける流量を調整、維持する。従来のシステムにおけるBPRは手動で調整され、ダイヤフラムに作用するコイルバネを利用して通路の幅を変化させる。このようにすれば、塗料タンクへ還流する流体の流量を制御することによってBPRの上流における塗料圧の維持が容易になる。（例えば、いくつかタイプのタービンまたはローブポンプを採用するシステムのような）多くのシステムでは、固定の圧力および流量で動作するようにポンプが設定され、所要のシステム圧を維持するのにBPRが使用される。このタイプのシステムでは、BPRが流量を調整することによってシステム圧を制御して、塗装ブースにおいて使用される流体量に現れる変動を補正する。従って、塗料を使用中であるか、単に循環させているだけかに関係なく、それぞれの通路が噴霧作業に必要な条件で動作させることが多い。これは極めて非能率的であり、結果として大きいエネルギーの浪費となる。例えば、本来1日に24時間動作できるシステムがそれぞれの色を1日に1時間だけ噴霧すればよい場合がある。この場合、1日のうちの23時間は塗料を噴霧時のシステム圧と流量で流動させる必要がないにもかかわらず、それぞれのポンプを1日24時間に亘ってシステムの必要条件を満たすのに必要な圧力と流量で動作させることになる。

20

30

【0005】

しかも、比較的長時間に亘って比較的高い流量と圧力を提供することを要求されるポンプは磨耗率が高く、もっと控えめに使用されるポンプよりも短い間隔でメンテナンスが必要になる。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

本発明の目的は上記問題を軽減する塗料循環システムを提供することにある。

40

【課題を解決するための手段】

【0007】

請求項1に記載の本願発明は、製品仕上げ設備におけるアプリケーションに塗料を提供するのに好適な塗料循環システムにおいて、システム内に塗料を循環させるためのポンプと、作動している状態では上流側の塗料の圧力変動を実質的に解消し、停止している状態では塗料が圧力変動にตอบสนองすることなく流動可能とする背圧調整器であって、該背圧調整器が作動している状態にあるとき前記アプリケーションが塗料を噴霧し、該背圧調整器が停止している状態にあるとき前記アプリケーションが塗料を噴霧しないようにした背圧調整器と、前記背圧調整器が停止しシステム内を循環する塗料が所要の流量に維持される流量モードと、前記背圧調整器が作動し前記ポンプと前記背圧調整器との間の塗料圧が維持される圧力モ

50

ードとのいずれかで動作するように前記ポンプおよび前記背圧調整器を制御する制御手段とを具備し、前記制御手段は、前記圧力モードにおいて、前記背圧調整器が上流側の圧力を維持できなくなったときに、前記ポンプを増速して圧力を維持することを特徴とした塗料循環システムを要旨とする。

【 0 0 0 8 】

本発明の実施態様では、流量モードにおいて、塗料が圧力変動に応答することなく流動できるようにBPRが作動を停止する。BPRが好ましくは自動式であり、BPRを作動および/または停止させる圧縮空気または油圧油のような作動手段が設けられている。BPRは一方の側にバネまたは流体圧が作用し、他方の側に塗料圧が作用するダイヤフラムの形に構成できる。流量モードにおいて、定流量で塗料を送り込むように制御手段がポンプを制御することができる。定流量は塗料に必要な最少流量またはこれよりもやや多い低流量であることが好ましい。

10

【 0 0 0 9 】

本発明の利点として、塗装ブースにおいて圧縮塗料を必要とされない時には、システムがBPRおよびポンプを流量モードに切換えることができる。この流量モードにおいては、通路内に高い塗料圧を維持する必要はなく、ポンプを一定した低い流量で動作させることによってエネルギー消費と磨耗を軽減することができる。

【 0 0 1 0 】

本発明の実施態様では、圧力モードにおいて、塗料圧の変動にตอบสนองして作動することによって、BPRがその上流において略一定の圧力を維持する。圧力モードにおいて、ポンプが一定の圧力で塗料を供給するように構成されていることが好ましい。ポンプは制御信号にตอบสนองして所定の圧力を維持する可変速ポンプまたは可変容量ポンプであればよい。制御信号の根拠となる圧力信号を提供する圧力センサーをポンプ出口またはシステムのその他の位置に設けることができる。圧力信号を受信し、ポンプに制御信号を送信して所定の圧力を維持するように制御手段を構成することができる。

20

【 0 0 1 1 】

本発明の利点として、塗装ブースにおいて塗料が必要になると、BPRを作動させる（即ち、オンする）ことによってシステムを圧力モードにし、ポンプを運転することによって高圧の塗料を供給して、所要の流量および圧力で塗装ブースへ塗料を供給することができる。

30

【 0 0 1 2 】

本発明の実施態様では、コントローラを、リクエスト信号にตอบสนองして流量モードと圧力モードとの間でシステムを切り替えるように構成することができる。リクエスト信号は工場工程管理装置から、または「ジョブ待ち行列」データ処理装置から提供される。

【 0 0 1 3 】

本発明の1つの実施態様では、コントローラはプログラマブルコントローラまたはコンピュータデバイスに取付けられる制御カードである。制御カードには、システムにおけるセンサーから信号を受信し、BPRおよびポンプへ制御信号を提供するための複数の入出力端子を設ける。制御カードには、設定および監視のためのグラフィックシステムへのデータリンクを設けることができる。

40

【 0 0 1 4 】

制御カードは、それぞれが塗装ブースに塗料を提供する複数の塗料循環システムを制御するための複数のチャンネルを含むことができる。複数の塗料循環システムのそれぞれは塗装ブースに対して異なる色の塗料を提供することができる。

【 0 0 1 5 】

本発明の利点として、システムは「ジョブ待ち行列」データが循環システム動作パラメータを制御するように動作することができる。「ジョブ待ち行列」は、部品がコンベヤシステムに載置された後の、自動車OEM、Tier 1または工場におけるこれら部品の位置を監視するソフトウェアによって収集されたデータと定義される。ジョブ待ち行列データを使用することによって、塗料弁に対してリクエスト信号を送信し、塗装ブースにおけるア

50

プリケータへの塗料供給をオンオフすることができる。同様に、本発明のシステムでは、ジョブ待ち行列データを利用することによって、アプリケーションにおける需要次第で、自動的に循環システムを加圧または減圧するリクエスト信号を提供することができる。これによって、塗料磨耗（せん断）、エネルギー消費およびポンプ部品の磨耗が軽減される。

【発明を実施するための最良の形態】

【0016】

図1において、塗料循環システム10は液状塗料容器が収納されている塗料タンク11を含む。ポンプ12は塗料タンク11から、必要なら塗料フィルタ13を介して塗装ブース14へ塗料を供給する。典型的な構成として、塗装ブース14は、1または複数のアプリケーション16を含む。例えば、これらのアプリケーションとしてロボットアームによって操作される複数の噴霧ノズルとすることができよう。使用されない塗料は、塗装ブースを通過し、BPR15を介して塗料タンク11へ還流される。

10

【0017】

この構成では、塗料が使用されている時にシステム内の上流圧を所要のレベル、典型的には5～10バールに制御するため、BPR15が使用される。典型的なBPR15は、一方の側がコイルバネの作用下にあるダイヤフラムを含む。BPR15に流入する塗料の圧力がコイルバネの力に抗してダイヤフラムを押圧することによって塗料の通路を開放する。塗料の圧力が低下するとダイヤフラムがバネの力に屈して移動し、通路を閉じるように作用する。これが塗料の流量に対する制約として作用する。即ち、BPR15において大きい圧力降下が起こり、その結果、上流圧が維持される。ダイヤフラムに作用するバネの力はBPR15が設定されている上流圧を維持する作用を果すように予め設定される。

20

【0018】

図1に示す公知の循環システム1は、塗料噴射口（即ち、アプリケーション16）全部が同時に使用されると仮定して、これらの塗料噴射口からの最大流量需要を提供するように設定されたポンプ流量に基づいている。塗料の使用に伴って塗料ラインの圧力が低下すると、BPR15が閉じることで塗料タンク11へ還流する流量を減らして所要の通路圧を維持する。

【0019】

図2には本発明のシステム20を示してあるが、図1に示す部品と等価の部品には同じ参照番号が付してある。このシステムでは、以下の説明においてスマートポンプと称する電動可変速度ポンプが塗料タンク11から塗装ブース14へ圧送する。ここに述べるスマートポンプは電動ポンプであるが、当業者には明らかなように、これに代わるポンプ、例えば、圧縮空気駆動式ポンプまたは油圧式駆動ポンプを使用することもできる。スマートポンプ22は圧力センサー24を含む。塗装ブース14において使用されない塗料は以後スマートBPRと呼称する自動制御BPR25を介して塗料短期11へ還流される。スマートBPRは適当な制御機構、例えば、圧縮空気または油圧油によって作動または停止させることができるようなタイプのものである。このようなレギュレータは本発明の出願人の出願にかかる英国特許出願「Back Pressure Regulator（背圧調整器）」に記載されており、その内容は参考のため本願明細書中に引用した。スマートポンプ22およびスマートBPR25はコントローラ26から制御される。圧力センサー24からの信号はコントローラ26への入力となる。コントローラ26としてはPLCまたはその他の適当なプログラマブルデバイスを使用することができる。実施例では、コントローラは詳しくは後述するスマートカードである。

30

40

【0020】

コントローラ26はスマートポンプ22およびスマートBPR25を、流量モードまたは圧力モードで動作するように制御する。モードはジョブ待ち行列データから求めることができる。

【0021】

アプリケーション16が（ジョブ待ち行列データに従って）塗料を必要とすると、システム20は圧力モードで運転される。スマートBPRが作動して予め設定された圧力に相当す

50

る上流圧を維持するように、コントローラ 26 が指令信号を発する。また、ユーザーは初始動時に、例えば、ラップトップまたは PC 入力を介してコントローラ 26 のメモリーに所要のシステム圧を予め設定しておく。コントローラ 26 は適当な制御ループによってポンプ速度を制御して圧力を維持する。圧力センサー 24 が塗料ライン中の実際の圧力をコントローラ 26 に伝達すると、コントローラ 26 はこれに应答し、制御ループを介してスマートポンプ 22 の速度を制御する信号を出力する。例えば、アプリケーション 16 において消費される結果、通路内における塗料の圧力が設定圧よりも低下すると、ポンプ 22 がスピードアップして圧力を維持する。但し、設定圧維持のため先ずはスマート B P R 25 が動的に作用して塗料タンク 11 への還流量を減らす。B P R 25 だけではもはやシステム圧を維持できない、という段階で初めてスマートポンプ 22 がスピードアップする。

10

【 0 0 2 2 】

アプリケーションへの材料補給が（ジョブ待ち行列データに従って）不要なら、システム 20 は流量モードで運転される。ユーザーが材料メーカーから指示された所要最低塗料流速に合わせた最少流量を入力して置くと、コントローラはこの最少流量を実現するのに必要な速度で作動するようにスマートポンプ 22 を制御する。コントローラ 26 はスマート B P R 25 を停止させる指令をも発する。スマート B P R 25 は上流圧を維持する動作を止め、システムには配管の摩擦抵抗に起因する背圧が存在するだけとなる。この時点でエネルギー消費は最少となる。

【 0 0 2 3 】

図 3 に、図 2 のスマートポンプ 22 およびスマート B P R 25 を制御するコントローラ 26 の実施例を詳細に図解した。このコントローラ 26 はスマートカード 30 を含む。典型例として、スマートカード 30 はプラスチックキャリアに収納され、専用または既存の制御パネル内の D I N レールに取付け可能な 1 または複数のプリント回路盤（P C B s）から成る。スマートカード 30 はプログラブルメモリーおよびプロセッサなどの回路構成を含む。これに代わる実施態様として、スマートカードに、例えば、P L C またはコンピュータのような外部プロセッサと通信するためのインターフェースを組み込むこともできる。スマートカード 30 に複数の（例えば、8 本の）チャンネルを設け、それぞれのチャンネルが、それぞれが色の異なる塗料を塗装ブースへ供給する複数の塗料ラインのそれぞれを制御するように構成することもできる。スマートカード 30 のそれぞれのチャンネルは複数の入 / 出力端子を含む。

20

30

【 0 0 2 4 】

即ち、

システムモード信号を受信するためのデジタル入力 4 1

圧力センサー 24 からの信号（例えば、4 - 20 m A）を受信するための入力 4 2

スマートポンプ 22 の速度を制御するため、A C 回転数インバータ 32 へ回転数に相当する信号（例えば、4 - 20 m A）を送信する出力 4 3

スマート B P R 25 への圧縮空気 36 の供給を接続 / 遮断するための弁 34 のスイッチングを制御するための（例えば、50 m A において 24 V を出力できる）出力 4 4
である。

【 0 0 2 5 】

40

スマートカード 30 はシリアル通信リンク 45 をも有する。このシリアル通信リンク 45 はコンピュータ 38（例えば、PC またはラップトップ）とのデータリンクとして利用され、コンピュータ 38 はスマートカードの設定、システムパラメータの監視、データ記録およびディスプレイに利用されるグラフィックシステムを含む。コンピュータ 38 は 1 または複数の入力 47 を介して、システムのその他の動作パラメータ、例えば、塗料フィルタ 13 における差圧、塗料タンク 11 における液位インジケータなどに関するデータをも受信することができる。スマートカード 30 には 1 つの制御システムに複数のスマートカードを縦続できるように、他の同様のスマートカードとの間のデータリンク 46 をも設けることができる。

【 0 0 2 6 】

50

使用に際しては、初始動時にラップトップまたはPC38から通信リンク45を介してスマートカード30へ設定値を入力する。工場内を搬送される部品に位置を監視するソフトウェアからのジョブ待ち行列データが、製造工程においてどの塗料系（即ち、どの色）を用意すべきかを指示し、このデータを受信したスマートカード30がスマートポンプ22およびスマートBPR25を制御する。ジョブ待ち行列データは監視用PC38へのシーアールラン(CCR LAN)またはデジタル入力41を介してスマートカード30に伝送される。

【0027】

スマートカード30におけるメモリーは、システムが圧力モードで動作中である場合、圧力センサー24が感知した圧力に応答してスマートポンプ22の動作に関する制御ループを画定するプログラムされた制御アルゴリズムを含む。

10

【0028】

動作シーケンス

【0029】

材料不使用状態（ジョブ待ち行列データは塗料が当面不要であることを示唆）

スマートポンプ22は流量モードで動作する。予め設定される回転数は所定の最低塗料速度を維持するのに必要な低い流量に相当する。

スマートBPR25は完全に無負荷状態（停止状態）にある。

システムは塗料ラインの圧力損失を克服するのに必要なだけの圧力下に、メーカー指定の最低流量で動作する。従って、塗料のせん断、エネルギー消費、およびポンプの磨耗が最少限に軽減される。

20

【0030】

まもなく材料が必要になる状態（アプリケーションに塗料が必要になる前の段階）

情報はジョブ待ち行列データによって自動的に提供される。

スマートBPR25が作動して予め設定されたシステム圧を提供する。

スマートポンプ22が圧力モードに切り替わる。圧力値は予め設定されており、コントローラ26は圧力センサー24が感知する圧力に対応する制御ループに従ってスマートポンプ22を動作させる。

アプリケーション16における需要に影響されてシステム圧が低下すると、BPR25が動的に閉じて圧力を維持する。BPR25の作用だけではシステム圧を維持できなくなると、スマートポンプ22が自動的にスピードアップして圧力を設定レベルに維持する。

30

ジョブ待ち行列データが塗料はこれ以上必要でないことを示唆するまで、システムはこのモードで動作し続ける。

【0031】

材料不要状態（塗装ブースにおいて塗料が必要でなくなった状態）

スマートポンプ22が流量モードに切り替わる。予め設定された回転数は通路中の最低塗料速度を維持するのに必要な流量に相当する。

スマートBPRは完全に無負荷状態（停止状態）。

【0032】

以上の説明がら明らかなように、圧力モードにおいて、塗装ブースにおける塗料圧の制御はスマートポンプ22とスマートBPR25の動作の組み合わせによって達成される。表1はアプリケーション16から噴出される塗料の量に応じてスマートポンプ22およびスマートBPR25の作用下に塗料の流量がどのように変化するかを示す。この例では、5つのアプリケーションA1、A2、A3、A4およびA5が設けられている。4通りの塗料使用率を示す。

40

【0033】

状態1では、システムは圧力モードに切り替わっているが、アプリケーションからは未だ塗料が噴射されていない。アプリケーションにおける塗料圧が所要のレベルにあり、スマートBPRを通して塗料のすべてがシステム内を循環するように、スマートポンプが9L/minの流量を設定する。

50

【 0 0 3 4 】

状態 2 では、2 つのアプリケータがそれぞれ 2 L/min の流量で、1 つのアプリケータは 1 L/min の流量で噴霧中であり、残りの 2 つは全く噴霧していない。噴霧される総流量は 5 L/min である。この状態において、流量が B P R を通過することで 4 L/min に低下し、スマートポンプが 9 L/min の流量を提供し続けるのではなく、B P R を通って循環する塗料の流量は 6 L/min まで低下するだけであるのに対して、スマートポンプはスピードアップして流量を 1 1 L/min にまで増大させたのである。

【 0 0 3 5 】

同様に状態 3 では、すべてのアプリケータがそれぞれ 2 L/min の流量で（合計で 1 0 L/min）噴霧している間、スマートポンプがスピードアップして 1 3 L/min の流量で噴射し、B P R を通って還流する流量は 3 L/min にまで低下した。即ち、噴霧される塗料の量は最初より多くなるにもかかわらず、スマート B P R は依然として上流圧を制御している。従って、塗装ブースにおける塗料圧は、後で噴霧量が増大しても、依然としてスマート B P R によって維持されることになる。

【 0 0 3 6 】

状態 4 では、アプリケータはそれぞれ 3 L/min の最大容量（総流量は 1 5 L/min）で噴霧している。この場合、システムから噴射される塗料の量がそれ以上増大することはあり得ないから、B P R を通過させる必要は全くない。

【 0 0 3 7 】

従って、スマート B P R は塗料タンクへの通路を閉じ、すべての流量がスマートポンプから提供される（1 5 L/min）。

【表 1】

表 1

状態	A 1 L/min	A 2 L/min	A 3 L/min	A 4 L/min	A 5 L/min	ポンプ流量 L/min	B P R 流量 L/min
1	0	0	0	0	0	9	9
2	0	2	2	1	0	1 1	6
3	2	2	2	2	2	1 3	3
4	3	3	3	3	3	1 5	0

【図面の簡単な説明】

【 0 0 3 8 】

【図 1】公知の塗料循環システムの簡略図である。

【図 2】本発明の塗料循環システムの簡略図である。

【図 3】図 2 の塗料循環システムにおいて使用されるコントローラの簡略図である。

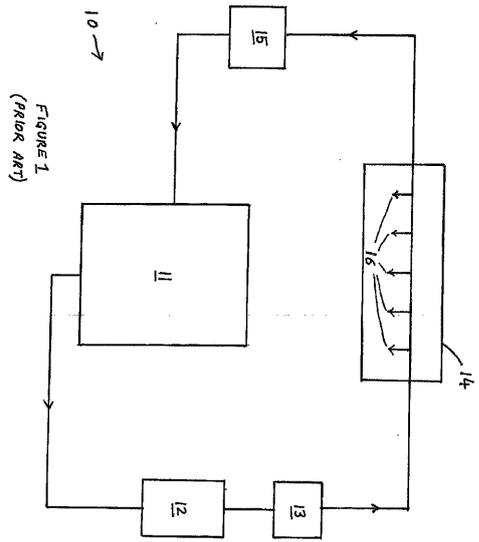
【符号の説明】

【 0 0 3 9 】

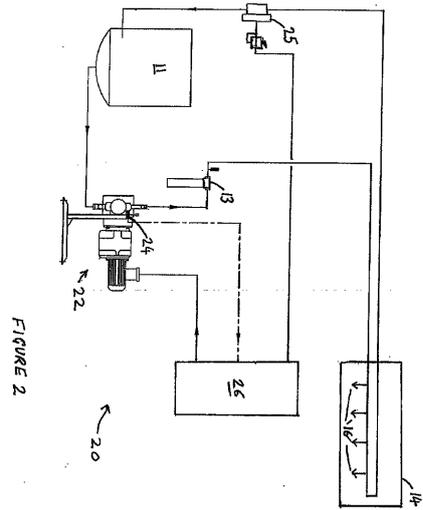
- 1 0 塗料循環システム
- 1 1 塗料タンク
- 1 2 ポンプ
- 1 3 塗料フィルタ
- 1 4 塗装ブース
- 1 6 アプリケータ
- 1 5 背圧調整器（B P R）
- 2 0 塗装システム
- 2 2 スマートポンプ
- 2 4 圧力センサー

- 25 背圧調整器 (B P R)
- 26 コントローラ
- 30 スマートカード

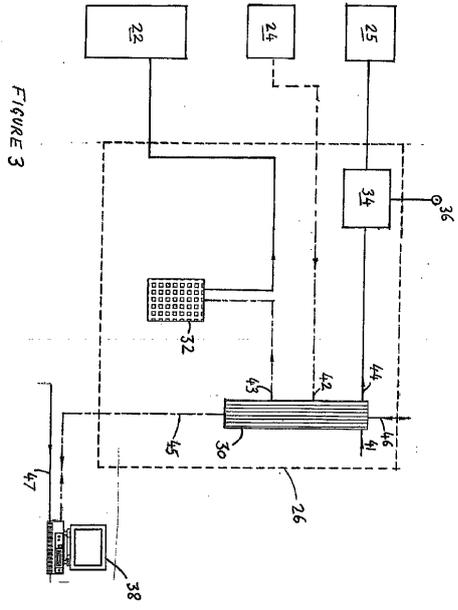
【 図 1 】



【 図 2 】



【 3 】



フロントページの続き

- (74)代理人 100140028
弁理士 水本 義光
- (74)代理人 100147599
弁理士 丹羽 匡孝
- (72)発明者 スミス, アラン エー.
イギリス国, スタッフォードシャー ダブリュエス7 2ピーイー, パーントウッド, ザ クレセント
ト 13
- (72)発明者 ウッド, ナイジェル シー.
イギリス国, スタッフォードシャー ダブリュエス7 9エルイー, パーントウッド, ハンスレット
ロード 55
- (72)発明者 トーマス, マイケル エー.
アメリカ合衆国, イリノイ 60026, シカゴ, ウエスト レイク アベニュー 3600

審査官 石川 太郎

- (56)参考文献 特公昭57-50542(JP, B2)
特開平11-303758(JP, A)
特開平05-329430(JP, A)
特開平10-034056(JP, A)
特開平08-166034(JP, A)
特開2002-200445(JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
B05C 11/10
B05D 3/00