

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4136419号  
(P4136419)

(45) 発行日 平成20年8月20日 (2008. 8. 20)

(24) 登録日 平成20年6月13日 (2008. 6. 13)

|                                 |                 |
|---------------------------------|-----------------|
| (51) Int. Cl.                   | F 1             |
| <b>B 0 8 B 9/027 (2006. 01)</b> | B 0 8 B 9/06    |
| <b>G 0 1 N 21/27 (2006. 01)</b> | G 0 1 N 21/27 Z |
| <b>G 0 1 N 21/33 (2006. 01)</b> | G 0 1 N 21/33   |

請求項の数 5 (全 11 頁)

|           |                               |           |                    |
|-----------|-------------------------------|-----------|--------------------|
| (21) 出願番号 | 特願2002-94427 (P2002-94427)    | (73) 特許権者 | 000002897          |
| (22) 出願日  | 平成14年3月29日 (2002. 3. 29)      |           | 大日本印刷株式会社          |
| (65) 公開番号 | 特開2003-290731 (P2003-290731A) |           | 東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号 |
| (43) 公開日  | 平成15年10月14日 (2003. 10. 14)    | (74) 代理人  | 100099645          |
| 審査請求日     | 平成17年3月24日 (2005. 3. 24)      |           | 弁理士 山本 晃司          |
|           |                               | (74) 代理人  | 100108800          |
|           |                               |           | 弁理士 星野 哲郎          |
|           |                               | (72) 発明者  | 原田 龍太郎             |
|           |                               |           | 東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号 |
|           |                               |           | 大日本印刷株式会社内         |
|           |                               | (72) 発明者  | 池上 佳奈美             |
|           |                               |           | 東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号 |
|           |                               |           | 大日本印刷株式会社内         |

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 配管洗浄方法及び配管洗浄装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

洗浄対象液が残存する配管に所定の洗浄液を供給して当該配管を洗浄する際に、前記配管を通過する液体の特定波長における吸光度を検出し、その検出された吸光度に基づいて洗浄の進捗を識別する配管洗浄方法であって、

洗浄作業に先立って、前記洗浄液に対する前記洗浄対象液の希釈倍率と前記特定波長における吸光度との相関関係を測定し、得られた相関関係に基づいて、洗浄作業の目標とする希釈倍率に対応する目標吸光度を特定し、洗浄作業時には、前記検出された吸光度と前記目標吸光度とを比較して洗浄が所定の進捗に達したか否かを識別し、

前記洗浄対象液が顔料と分散剤とを含んだ分散系の組成物の場合、前記顔料の凝集について所定の防止効果が得られる希釈倍率の範囲を洗浄作業前に予め特定し、その特定された範囲内に前記目標とする希釈倍率を設定してその希釈倍率に対応する前記目標吸光度を求めることを特徴とする配管洗浄方法。

【請求項 2】

前記洗浄対象液が光開始剤を含んだ感放射線性樹脂組成物のとき、前記特定波長を前記光開始剤の吸収波長域に設定することを特徴とする請求項 1 に記載の配管洗浄方法。

【請求項 3】

配管を通過する液体の特定波長における吸光度を検出する検出手段と、

所定の洗浄液に対する洗浄対象液の希釈倍率と前記特定波長における吸光度との相関関係に基づいて決定された目標吸光度の情報を記憶する記憶手段と、

10

20

前記検出手段にて検出された吸光度と、前記記憶手段が記憶する前記目標吸光度とを比較して前記洗浄が所定の進度に達したか否かを識別する識別手段と、

前記洗浄対象液を自動的に識別する洗浄対象液識別手段と、  
を備え、

前記記憶手段は複数の洗浄対象液と目標吸光度とを対応付けた情報を記憶し、

前記識別手段は、前記洗浄対象液識別手段により特定された洗浄対象液に対応する目標吸光度を前記記憶手段が記憶する情報に基づいて特定し、その特定された目標吸光度と前記検出手段にて検出された吸光度とを比較して前記洗浄が所定の進度に達したか否かを識別する、

ことを特徴とする配管洗浄装置。

10

【請求項4】

前記識別手段が前記所定の進度に達したと判別した場合に、前記洗浄液の供給を停止させる供給制御手段を備えたことを特徴とする請求項3に記載の配管洗浄装置。

【請求項5】

前記識別手段が前記所定の進度に達したと識別した場合に、オペレータに対して所定の識別情報を出力する情報出力手段を備えたことを特徴とする請求項3又は4に記載の配管洗浄装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

20

本発明は、カラーフィルタの製造に使用する着色組成物、顔料分散液、感放射線性組成物、その他の各種の液体が流された配管を洗浄する方法及び装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

各種の液体を塗布する装置として、従来より、容器に収容された塗布材料を所定の配管を介して塗布部へ供給する装置が一般に使用されている。こうした塗布装置において、塗布材料を変更する場合や塗布装置の使用を一時的に休止する場合には、配管内に残っている塗布材料を配管洗浄液である溶剤に置換し、新たに次の塗布材料を所定量だけ配管に押し込んで配管内を次の塗布材料で満たしている。

【0003】

30

配管洗浄方法の一例として、特開2000-273370号公報には、液晶表示装置のカラーフィルタ用着色感剤に使用されている溶剤をそのまま洗浄液として使用することにより、塗布装置の吐出部のノズルや配管の目詰まり、塗布装置内における着色組成物や顔料の付着、沈着、乾燥による汚染物等を効率よく取り除く方法が開示されている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、上記の公報に開示されている洗浄液を使用した場合でも、十分な洗浄を行わなければ汚染物等の除去という目的を達成することは困難である。しかしながら、従来、配管洗浄作業の終点はオペレータの目視によって判断されている。あるいは、所定量の洗浄溶剤を供給したことをもって作業の終点と判断されていた。そのため、洗浄作業が十分に  
40

【0005】

近年は、製品サイクル上の都合から小ロットかつ多品種の製品が増えており、それに伴って塗布装置における塗布材料の交換の頻度も増加する傾向にある。こうした状況においては、塗布材料の交換作業も効率化が望まれる。

【0006】

そこで、本発明は、配管洗浄作業を正確にかつ効率よく行える配管洗浄方法及び装置を提供することを目的とする。

50

## 【0007】

## 【課題を解決するための手段】

本発明の配管洗浄方法は、洗浄対象液が残存する配管に所定の洗浄液を供給して当該配管を洗浄する際に、前記配管を通過する液体の特定波長における吸光度を検出し、その検出された吸光度に基づいて洗浄の進捗を識別する配管洗浄方法であって、洗浄作業に先立って、前記洗浄液に対する前記洗浄対象液の希釈倍率と前記特定波長における吸光度との相関関係を測定し、得られた相関関係に基づいて、洗浄作業の目標とする希釈倍率に対応する目標吸光度を特定し、洗浄作業時には、前記検出された吸光度と前記目標吸光度とを比較して洗浄が所定の進捗に達したか否かを識別し、前記洗浄対象液が顔料と分散剤とを含んだ分散系の組成物の場合、前記顔料の凝集について所定の防止効果が得られる希釈倍率の範囲を洗浄作業前に予め特定し、その特定された範囲内に前記目標とする希釈倍率を設定してその希釈倍率に対応する前記目標吸光度を求めることにより、上述した課題を解決するものである。

10

## 【0008】

着色組成物等の液体には特定の波長域で吸光度が顕著に増加するという性質があり、その特定波長域における吸光度は液体の希釈倍率が高くなるほど減少する。つまり、液体の希釈倍率と吸光度とは相関関係がある。また、配管中に残存する洗浄対象液の希釈倍率は、同様に洗浄作業の進行に伴って漸次増加する。従って、配管を通過する液体の吸光度を検出すれば、洗浄対象液がどの程度まで洗浄液によって希釈されたかを特定して洗浄の進捗を識別することができる。これにより、洗浄が必要十分なレベルまで進んだか否かを吸光度に基づいて正確に判断し、必要十分な洗浄が行われた時点で洗浄作業を直ちに終了させることができる。従って、洗浄液を無駄に消費したり、洗浄が不十分なまま洗浄作業が打ち切られるおそれなくなり、正確かつ効率的に洗浄作業を行うことができる。また、洗浄作業に先立って、洗浄作業の目標とする希釈倍率に対応する目標吸光度を予め特定しているので、実際の洗浄作業時には、検出された吸光度と目標吸光度とを比較するだけで、目標の希釈倍率まで洗浄作業が進行したか否かを識別することができる。従って、洗浄作業中に行うべき処理が単純化され、その負担が軽減される。処理の単純化に伴ってエラーが生じる余地も減少し、洗浄作業の信頼性が高まる。さらに、所定の凝集防止効果が出現する程度まで確実に洗浄を進行させることができるので、組成物中の顔料が凝集して形成された粒子が配管中の弁やノズル等に詰まって装置の使用に支障を来すおそれなくなる。なお、顔料の凝集は、異種分散剤を使用した2種類以上の顔料分散剤を混ぜ合わせた場合に顕著に生じる現象である。例えば、主顔料と副顔料とを混ぜて着色感剤を生成する場合において、顔料毎に異なる分散剤を使用したときに凝集が生じ易くなる。このような場合に、顔料の凝集という観点から目標希釈倍率を設定することが有効である。

20

30

## 【0013】

顔料の凝集について所定の防止効果が得られる範囲は、例えば希釈された組成物を所定時間放置しても顔料の凝集による沈降が生じないか、又は沈降が所定の許容範囲に収まる範囲として予め実験的に求めることができる。洗浄液にて希釈された組成物中の顔料の平均粒子径が顔料の本来の平均粒子径、つまり、凝集が生じていないときの平均粒子径と比較して所定の許容範囲に収まるか否かにより、所定の凝集防止効果が得られたか否かを判別してもよい。許容範囲は、本来の平均粒子径に対して110%以下に設定することが好適である。

40

## 【0014】

本発明の洗浄方法において、洗浄対象液が光開始剤を含んだ感放射線性組成物のとき、吸光度を検出する対象の特定波長を光開始剤の吸収波長域に設定してもよい。感放射性組成物としては、顔料や分散剤の相違により様々な種類の組成物が提供されているが、光開始剤については照射源との関係から複数種類の感放射性組成物に対して吸収波長が同一又は類似の光開始剤が使用されることが多い。従って、吸光度を検出する対象としての特定波長をその光開始剤の吸光度がピークを示す波長域に設定すれば、感放射性組成物の種類に応じて吸光度の検出対象となる波長を変化させる必要がなくなる。例えばカラーフィルタ

50

用の着色感剤の場合、顔料の種類に拘わらず光開始剤は共通であり、その吸収波長域は300nm付近である。このような場合、300nm付近の吸光度を検出対象に設定すれば、着色感剤の色等の変化に拘わりなく吸光度の検出については同一の設備を使用することができる。

#### 【0015】

本発明の配管洗浄装置は、配管を通過する液体の特定波長における吸光度を検出する検出手段と、所定の洗浄液に対する洗浄対象液の希釈倍率と前記特定波長における吸光度との相関関係に基づいて決定された目標吸光度の情報を記憶する記憶手段と、前記検出手段にて検出された吸光度と、前記記憶手段が記憶する前記目標吸光度とを比較して前記洗浄が所定の進度に達したか否かを識別する識別手段と、前記洗浄対象液を自動的に識別する洗浄対象液識別手段と、を備え、前記記憶手段は複数の洗浄対象液と目標吸光度とを対応付けた情報を記憶し、前記識別手段は、前記洗浄対象液識別手段により特定された洗浄対象液に対応する目標吸光度を前記記憶手段が記憶する情報に基づいて特定し、その特定された目標吸光度と前記検出手段にて検出された吸光度とを比較して前記洗浄が所定の進度に達したか否かを識別することにより、上述した課題を解決する。

10

#### 【0016】

この配管洗浄装置によれば、検出手段によって洗浄作業中の液体の吸光度が検出され、その検出された吸光度と記憶手段が記憶する目標吸光度とが比較されて洗浄作業が所定の進度に達したか否かが識別される。従って、洗浄の目標とする希釈倍率に対応した吸光度を予め測定し、その測定で得られた値を目標吸光度として記憶手段に記憶しておくことにより、本発明の洗浄方法に従って正確かつ効率的に配管作業を実施することができる。また、洗浄対象液を特定する情報が入力されると、それに対応した目標吸光度が記憶手段の記憶する情報に基づいて特定され、その目標吸光度に従って洗浄の進行が識別される。従って、複数種類の洗浄対象液が選択的に使用される環境においても、洗浄対象液と目標吸光度との対応関係を誤るおそれがなくなる。

20

#### 【0017】

本発明の洗浄装置においては、前記識別手段が前記所定の進度に達したと判別した場合に、前記洗浄液の供給を停止させる供給制御手段を備えてもよい。この場合、目標とする希釈倍率まで洗浄が進行した時点で洗浄液の供給を自動的に停止させることができるので、洗浄液が無駄に消費されるおそれがなくなる。

30

#### 【0018】

前記識別手段が前記所定の進度に達したと識別した場合に、オペレータに対して所定の識別情報を出力する情報出力手段を備えてもよい。この場合には、洗浄が所定の進度に達したことをオペレータに確実に通知し、その後に必要な処理を行うように促すことができる。

#### 【0021】

本発明において、配管とは洗浄対象液が通過する流路を規定する手段の総称であり、金属や樹脂で製造された管、可撓性材料で構成されたフレキシブルなチューブ、鋳造や切削加工によって内部流路が形成された機械部品、その他の様々な部品が配管の概念に含まれる。

40

#### 【0022】

##### 【発明の実施の形態】

図1は本発明の洗浄方法が適用される塗布装置の一例を示している。塗布装置1は、感剤供給部2から供給されるカラーフィルタ用の着色感剤をフィルタ3を介して吐出部4に供給し、その吐出部4からカラーフィルタの基板（不図示）に着色感剤を塗布する。着色感剤は例えば不図示のボトルに充填されて感剤供給部2に供給される。このような塗布装置1において、感剤供給部2から吐出部4に供給する着色感剤の種類を変更する場合には、感剤供給部2から吐出部4までの配管に残存する着色感剤を洗浄する必要がある。その洗浄を行うため、塗布装置1には、配管洗浄液供給部5と、洗浄状態を監視するための分析部6と、その分析部6からの情報に基づいて洗浄作業の進行を制御する制御部7とが設け

50

られている。さらに、制御部 7 には所定の目標吸光度データ D 1 を記憶する記憶装置 8 と、キーボード等の入力装置（入力手段） 9 と、モニタ 1 0 とが接続されている。なお、制御部 7 が識別手段として機能し、制御部 7 とモニタ 1 0 とが情報出力手段として機能する。

#### 【0023】

配管洗浄液供給部 5 は、所定の洗浄液を感剤供給部 2 及び分析部 6 に供給可能である。洗浄液としては、上述した特開 2 0 0 0 - 2 7 3 3 7 0 号公報に記載されているように、洗浄対象の着色感剤の溶剤が好適に使用される。配管洗浄液供給部 5 には、制御部 7 から送られる制御信号に従って洗浄液の供給及び供給停止を切り換えるバルブ 1 5 が接続される。このバルブ 1 5 と制御部 7 とが供給制御手段として機能する。

10

#### 【0024】

分析部 6 には一対のバルブ 1 1、1 2 が設けられている。一方のバルブ 1 1 には感剤供給部 2 から吐出部 4 に送られる液体が、他方のバルブ 1 2 には配管洗浄液供給部 5 から送られる液体がそれぞれ導かれる。バルブ 1 1、1 2 に導かれた液体は検出手段としての吸光光度計 1 3 を通過し、液移送ポンプ 1 4 により感剤供給部 2 と吐出部 4 とを結ぶ管路に戻される。吸光光度計 1 3 は自身を通過する液体の吸光度を検出し、その検出結果に対応した信号を制御部 7 へ出力する。吸光光度計 1 3 は、望ましくは吸光度を測定する対象となる波長域を紫外域、可視域又は赤外域から任意に選択できることが望ましい。このような吸光光度計 1 3 としては、例えばパーキンエルマー社（PERKIN ELMER 社）製ラムダ 1 9 の紫外可視近赤外分光光度計を利用し、フローセルを用いて自動吸・廃水を行う。制御部 7 はマイクロプロセッサ及びその動作に必要な周辺装置（例えば主記憶装置）を備えたコンピュータとして構成される。記憶装置 8 には E P R O M 等の半導体記憶素子、ハードディスク等の磁気記憶装置、その他の各種の記憶手段が利用できる。

20

#### 【0025】

記憶装置 8 に記録された目標吸光度データ D 1 は、図 2 に例示した検量線に基づいて特定される目標希釈倍率 X に対応した目標吸光度 Y を示すデータであり、図 3 に示すように各種の洗浄対象液と対応付けて記録したデータテーブル形式で作成される。図 2 の検量線は洗浄対象液の希釈倍率と吸光光度計 1 3 が検出した吸光度との相関関係を記述したものである。検量線は、図 1 の塗布装置 1 において例えば次の手順にて作成することができる。

#### 【0026】

まず、配管洗浄液供給部 5 から供給される洗浄液により、感剤供給部 2 の着色感剤を所定の倍率で希釈する。希釈された着色感剤をフィルタ 3 から吐出部 4 に送り出し、その一部を分析部 6 のバルブ 1 1 を介して吸光光度計 1 3 に導く。そして、吸光光度計 1 3 により希釈された着色感剤の吸光度を検出し、その検出結果を希釈倍率に対応付けて記録する。このときの検出対象の波長域は着色感剤の吸光度が相対的に高い領域に設定する。例えば赤色の顔料分散レジストであれば 6 0 0 nm 以下の可視域や紫外域で吸光度が高くなることが知られており、その波長域の吸光度を検出すればよい。着色感剤に光開始剤が含まれているときはその吸光度のピーク域である 3 0 0 nm 付近の波長を検出対象に設定してもよい。この場合には、着色感剤の色に拘わりなく同一の波長域を検出対象とすることができる。吸光度の検出結果を制御部 7 に送信し、入力装置 9 から入力される希釈倍率と対応付けて記憶装置 8 に記録してもよい。

30

40

#### 【0027】

複数の希釈倍率を対象として上記の操作を繰り返すことにより、各希釈倍率に対応した吸光度を測定する。また、測定値の較正用のデータを取得するため、配管洗浄液供給部 5 からバルブ 1 2 を介して吸光光度計 1 3 に洗浄液のみを供給し、そのときの吸光度を測定する。この操作は希釈倍率を変えて吸光度を測定する毎に行うことが望ましい。以上のようにして複数の希釈倍率に対する吸光度のデータを取得した後、各測定値を最小二乗法で処理して検量線の傾きを演算し、図 2 の検量線を作成する。

#### 【0028】

検量線の作成後は洗浄作業にて目標とする希釈倍率 X を決定し、その目標希釈倍率 X に対

50

応する目標吸光度 $Y$ を検量線から求める。以上の操作を、塗布装置 1 にて使用する全ての洗浄対象液について実行し、各洗浄対象液について得られた目標吸光度 $Y$ を、洗浄対象液に固有の情報（例えば洗浄対象液の I D）と対応付けて記録して目標吸光度データ D 1 を作成する。

#### 【0029】

目標希釈倍率 $X$ は、洗浄作業の終点、つまり必要十分な程度まで洗浄が進行したときの希釈倍率に設定する。洗浄作業においては、配管内が洗浄対象液から洗浄液に完全に置換されることが理想的である。しかし、そのような洗浄作業は、洗浄液を極めて大量に使用する必要があり、また洗浄にも長時間を要することとなって現実的ではない。そこで、実用上、問題が生じない程度まで洗浄作業が進行した時点の希釈倍率を目標希釈倍率 $X$ とすることが望ましい。

10

#### 【0030】

洗浄作業の終点とする目標希釈倍率 $X$ は種々の観点から決定してよい。例えば従来の洗浄作業の経験上、問題が生じないことが判明している希釈倍率を特定し、その値を目標希釈倍率 $X$ として設定することができる。洗浄対象液が顔料を分散させた分散系の組成物の場合には、顔料の凝集の有無を観点として、洗浄が十分に行われているか否かを判断することができる。顔料の凝集は、特に主顔料と副顔料とで異なる分散剤を使用した場合に顕著に出現する。配管の内部で顔料の凝集が生じると、その凝集した粒子がバルブの可動部やノズルに詰まって塗布装置 1 の動作不良が生じたり、凝集した粒子が吐出部 4 から基板に吐出されて塗工不良を招くおそれがある。そこで、顔料の凝集について所定の防止効果が得られる希釈倍率の範囲を予め調査し、その範囲に目標希釈倍率 $X$ を設定してそれに対応する目標吸光度 $Y$ を求めることが考えられる。この場合には、凝集を防止できるレベルまで洗浄が進んだか否かを吸光度によって識別できて好ましい。顔料の凝集防止効果は、例えば希釈された着色感剤を一定時間放置したときに顔料の沈降が生じるか否かにより評価することができる。あるいは、着色感剤を一定時間放置した後の顔料の体積平均粒子径を測定し、その測定値を凝集が生じてないときの本来の平均粒子径と比較して評価することができる。発明者らの検討によれば、放置後に測定して平均粒子径が本来の平均粒子径に対して 110% 以下であれば凝集による不都合が生じないことが確認されている。

20

#### 【0031】

図 4 は、図 1 の塗布装置 1 において実際の洗浄作業を行う際に制御部 7 が実行する洗浄監視処理の手順を示すフローチャートである。装置 1 のオペレータが、洗浄対象液の種類を特定する情報を入力装置 9 に入力して洗浄開始を指示すると、まず、洗浄対象液の種類が特定され（ステップ S 1）、その特定された洗浄対象液に対応する目標吸光度が目標吸光度データ D 1 に基づいて特定される（ステップ S 2）。次に、感剤供給部 2 に対する洗浄液の供給開始が配管洗浄液供給部 5 に指示され（ステップ S 3）、続いて吸光度の検出時期か否か判断される（ステップ S 4）。検出時期は洗浄の進行速度に応じて適切な周期に設定すればよい。検出時期であれば吸光度計 13 を利用して吸光度が検出され（ステップ S 5）、その検出された吸光度が目標吸光度以下か否か判断される（ステップ S 6）。目標吸光度よりも大きいときはステップ S 4 へ戻り、次の検出時期を待つ。

30

#### 【0032】

検出された吸光度が目標吸光度以下のときは、洗浄液の供給停止が配管洗浄液供給部 5 に指示され（ステップ S 7）、その後、洗浄作業の終了が例えばモニタ 10 を介してオペレータに通知される（ステップ S 8）。以上により、配管洗浄作業が自動的に停止する。

40

#### 【0033】

本発明は以上の実施形態に限定されることなく、種々の形態にて実施してよい。例えば、洗浄対象液の特定は、オペレータが入力装置 9 を操作して手入力する例に限らない。感剤供給部 2 に洗浄対象液を自動的に識別する手段を設け、制御部 7 に洗浄対象液を特定する情報を入力してもよい。洗浄対象液を自動的に特定するには、例えば洗浄対象液が供給されるボトルに、その洗浄対象液を特定する情報を示すバーコードや I C チップ等の特定手段を設け、感剤供給部 2 にその特定手段の情報を読み取る手段を設けてそこで読み取った

50

結果を制御部 7 に供給すればよい。記憶装置 8 には検量線そのものをデータとして記憶し、オペレータが入力装置 9 から目標希釈倍率を指定することにより、その目標希釈倍率に対応する目標吸光度を制御部 7 で特定し、その特定された目標吸光度を記憶装置 8 又は制御部 7 内の主記憶装置に記憶して吸光光度計 13 の検出値と比較してもよい。

#### 【0034】

本発明はカラーフィルタ用の着色感剤の洗浄に限らず、種々の液体の洗浄に使用できる。例えばポジ型レジストは可視域で有色であるため、可視域の波長を利用して吸光度を検出することにより洗浄の進捗を特定することができる。オーバーコート剤については可視域で透明であるが、紫外域に吸光特性を有しているのでその紫外域の吸光度を検出すれば洗浄の進捗を特定することができる。このように、本発明の洗浄対象液には、着色組成物、顔料分散組成物、感放射性組成物、その他の吸光特性を有するものが種々含まれる。洗浄液が特定の波長域に対して吸光特性を示す場合には、その波長域の吸光度を検出して洗浄の進捗を識別することもできる。この場合には希釈倍率が大きいほど吸光度も大きくなる。

10

#### 【0035】

本発明の方法により配管を洗浄した後は、次に配管に供給する液体（新液）を所定量だけ配管に充填することが望ましい。所定量は吐出部 4 から新液を吐出させるために必要な量、又はそれ以上の量に設定する。

#### 【0036】

##### 【実施例】

20

##### （実施例 1）

カラーフィルタの着色感剤を洗浄する際の終点を検出するため、図 1 の装置を利用して検量線を作成し、その作成された検量線に基づいて洗浄作業の終点となるべき目標吸光度を実際に決定した。詳細は次の通りである。

##### 1. 感放射性着色組成物の調整

（A）着色剤として C. I. ピグメントレッド 254 を 70 重量部と、C. I. ピグメントイエロー 139 を 30 重量部、

（B）分散剤としてソルバース 24000（アビシア株式会社製）を 40 重量部、

（C）アルカリ可溶性樹脂としてメタクリル酸／ベンジルメタクリレート共重合体（共重合重量比＝20／80、重量平均分子量＝20000）を 60 重量部、

30

（D）多官能性単量体としてジペンタエリスリトールヘキサアクリレート（アクリレート）を 40 重量部、

（E）光重合開始剤として 2, 2'-ビス（2, 4-ジクロロフェニル）-4, 4', 5, 5'-テトラフェニル-1, 2'-ビイミダゾールを 10 重量部と、4, 4'-ビス（ジエチルアミノ）ベンゾフェノン（ベンゾフェノン）を 10 重量部と 2-ベンジル-2-ジメチルアミノ-1-（4-モリフォリノフェニル）ブタン-1-オンを 50 重量部、

（F）溶媒としてプロピレングリコール 1-モノメチルエーテル 2-アセテート（PGMEA）を 1000 重量部、

を混合して感放射性着色組成物（R1）を調整した。

##### 2. 検量線の作成

感放射性着色組成物（R1）を 1 重量部、PGMEA を 99 重量部にて混合し、100 倍希釈液（R1-100）を調整した。次に 100 倍希釈液（R1-100）を 10 重量部、PGMEA を 90 重量部にて混合し、1000 倍希釈液（R1-1000）を調整した。同様に、5000 倍希釈液（R1-5000）、10000 倍希釈液（R1-10000）、50000 倍希釈液（R1-50000）、100000 倍希釈液（R1-100000）を調整した。これらの希釈液を用いて 200～700 nm の吸収波長を紫外可視近赤外分光光度計（パーキンエルマー社製）を用いて測定した。可視光領域にて最も吸収強度の大きい 554 nm の波長の吸光度を読み取り、横軸に各希釈倍率を、吸光度を縦軸にそれぞれ設定したグラフ上に測定値をプロットした。各測定値を最小二乗法にて近似して検量線を作成した。同様に、光開始剤の吸収波長である 300 nm の波長の吸光度を測定して同様に検量線を作成した。これらの結果を図 5 に示す。

40

50

### 3. 終点の決定

(A) 着色剤としてC. I. ピグメントレッド254を70重量部、  
(B) 分散剤としてディスパービック161（ビックケミー製）を28重量部、  
(C) 溶媒としてPGMEAを350重量部、  
を混合して顔料分散液（R2）を調整した。

また、

(A) 着色剤としてC. I. ピグメントイエロー139を30重量部、  
(B) 分散剤としてソルスパス24000（アビシア株式会社製）を12重量部、  
(C) 溶媒としてPGMEAを150重量部、  
を混合して顔料分散液（Y2）を調整した。

10

#### 【0037】

上記の顔料分散液（R2）を10重量部、顔料分散液（Y2）を10重量部にて混合したところ、凝集が発生して顔料の沈降が認められた。顔料分散液（R2）を10重量部と顔料分散液（Y2）をPGMEAで10倍希釈した液（Y2を1重量部、PGMEAを9重量部）を混合した結果、凝集が発生して顔料の沈降が認められた。同様に、顔料分散液（R2）を10重量部と顔料分散液（Y2）を100倍、1000倍、10000倍と希釈した液を10重量部を混ぜ合わせた結果、10000倍希釈した液においては顔料の沈降が認められなかった。このときの顔料の体積平均粒子径の変化測定したところ、混合前の凝集が生じてない段階の平均粒子径に対して希釈後の顔料の平均粒子径は110%以下であった。

20

#### （実施例2）

##### 1. 感放射性組成物の調整

着色剤としてC. I. ピグメントブルー15：6を100重量部使用した以外は実施例1と同様にして感放射性着色組成物（B1）を調整した。

##### 2. 検量線の作成

感放射性着色組成物（B1）を用いて、検出波長を610nm及び300nmに設定した以外は実施例1と同様にして検量線を作成した。得られた検量線を図6に示す。

#### （実施例3）

##### 1. 感放射性組成物の調整

着色剤としてC. I. ピグメントグリーン24を70重量部と、C. I. ピグメントイエロー150を30重量部使用した以外は実施例1と同様にして感放射性着色組成物（G1）を調整した。

30

##### 2. 検量線の作成

感放射性着色組成物（G1）を用いて、検出波長を425nm及び300nmに設定した以外は実施例1と同様にして検量線を作成した。得られた検量線を図7に示す。

#### 【0038】

以上の各実施例からみて、目標希釈倍率を10000倍以上に設定し、そのときの吸光度を目標吸光度に設定することにより、顔料の凝集が生じない程度まで洗浄が進行したか否かを確実に識別できることが判明した。また、着色組成物の種類に拘わりなく、光開始剤の吸収波長域である300nm付近の吸光度を測定することで希釈倍率が特定できることも確かめられた。これらの結果から、吸光度を検出して目標吸光度と比較することにより、洗浄の進度を正確に識別できることが実証された。

40

#### 【0039】

##### 【発明の効果】

以上に説明したように、本発明の配管洗浄方法及び装置によれば、吸光度に基づいて洗浄の進度を識別するようにしたので、オペレータの目視に依存していた従来の洗浄作業と比較して洗浄作業を正確に管理することができ、洗浄液を無駄に消費したり、洗浄が不十分なまま洗浄作業が打ち切られるおそれがなくなって、正確かつ効率的に洗浄作業を行うことができる。

##### 【図面の簡単な説明】

50



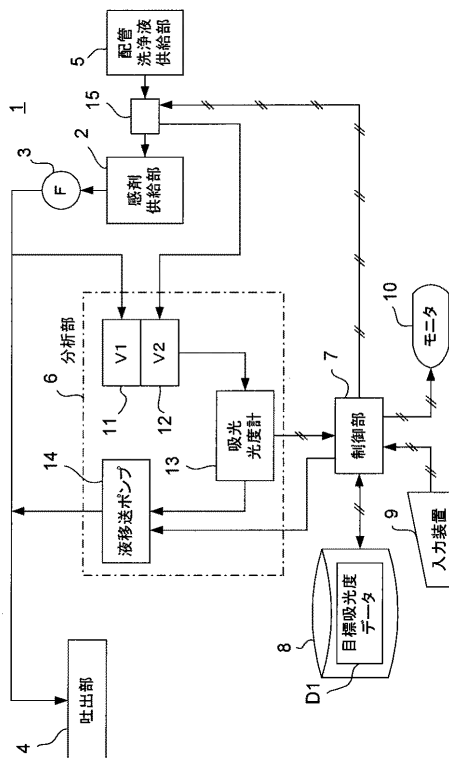
- 【図 1】 本発明の一実施形態に係る洗浄装置が付設された塗布装置の概略を示す図。  
 【図 2】 希釈倍率と吸光度との相関関係を表す検量線の仮想的な例を示す図。  
 【図 3】 図 1 の記憶装置に記録される目標吸光度のデータの内容を示す図。  
 【図 4】 図 1 の制御部が洗浄作業中に実行する洗浄監視処理の手順を示すフローチャート。

- 【図 5】 実施例 1 において作成された検量線を示す図。  
 【図 6】 実施例 2 において作成された検量線を示す図。  
 【図 7】 実施例 3 において作成された検量線を示す図。  
 【符号の説明】

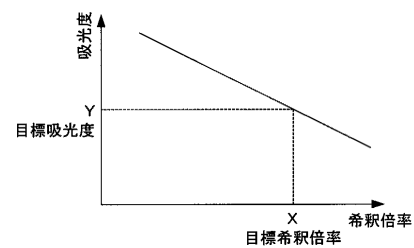
- 1 塗布装置  
 2 感剤供給部  
 5 配管洗浄液供給部  
 6 分析部  
 7 制御部（識別手段、供給制御手段、情報出力手段）  
 8 記憶装置（記憶手段）  
 9 入力装置（入力手段）  
 10 モニタ（情報出力手段）  
 13 吸光度計（検出手段）  
 15 バルブ（供給制御手段）

10

【図 1】



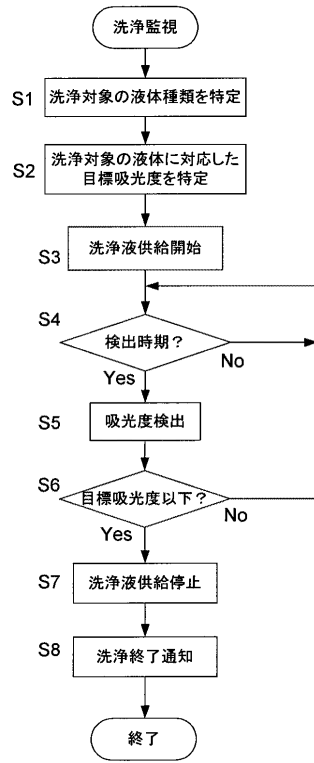
【図 2】



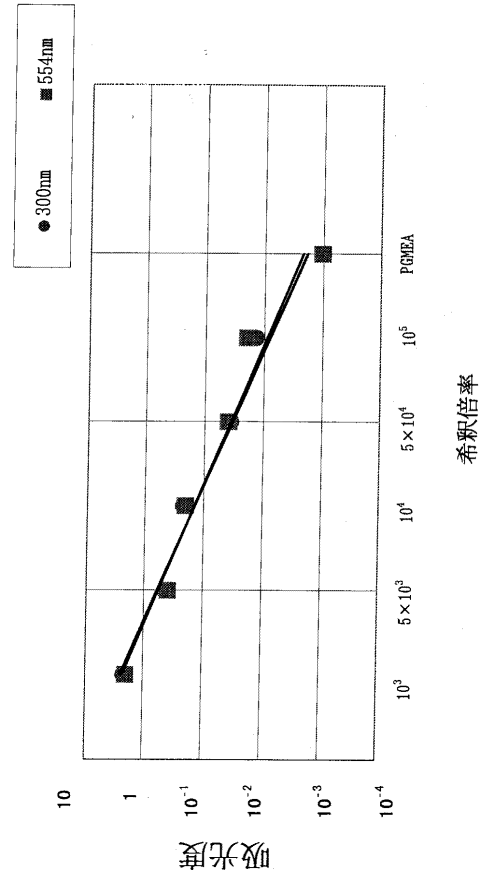
【図 3】

| 洗浄対象液 | 目標吸光度 |
|-------|-------|
| 0001  | Y1    |
| 0002  | Y2    |
| 0003  | Y3    |
| ⋮     | ⋮     |

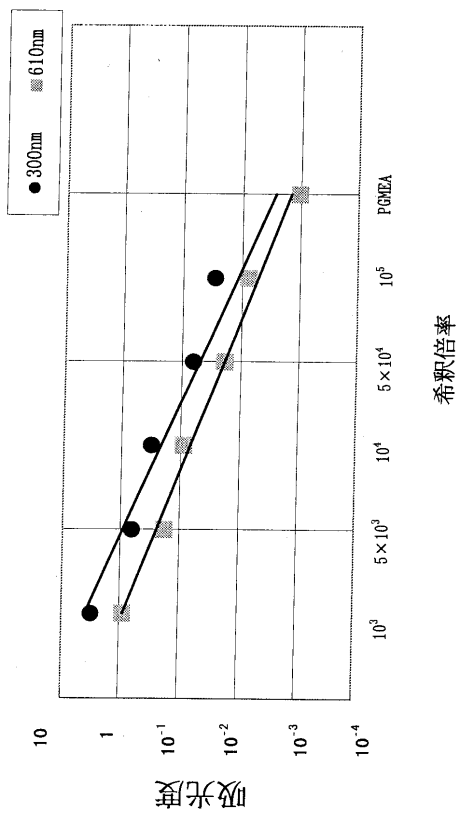
【図 4】



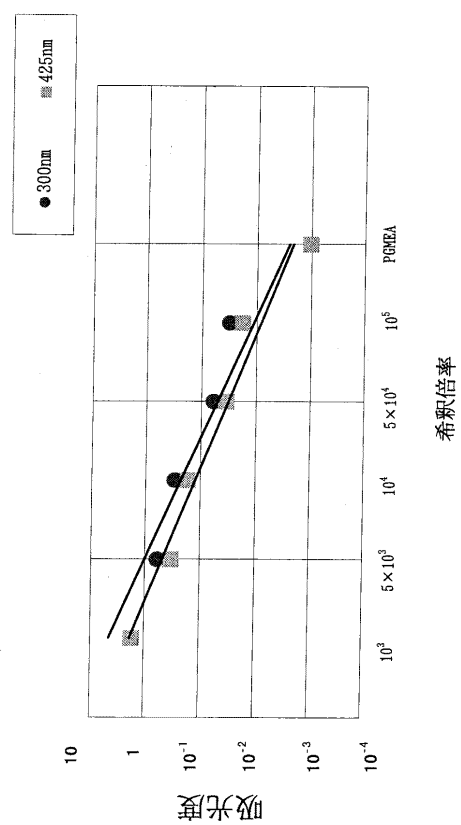
【図 5】



【図 6】



【図 7】



---

フロントページの続き

(72)発明者 中村 和彦

東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号 大日本印刷株式会社内

審査官 久保 克彦

(56)参考文献 特開平09-281098 (JP, A)

特開平10-073601 (JP, A)

特開2001-083081 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B08B 9/027

G01N 21/27

G01N 21/33