

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6488615号
(P6488615)

(45) 発行日 平成31年3月27日(2019.3.27)

(24) 登録日 平成31年3月8日(2019.3.8)

(51) Int.Cl.		F I	
D O 6 P	5/00	(2006.01)	D O 6 P 5/00 D
D O 6 P	5/28	(2006.01)	D O 6 P 5/28
C O 8 J	7/00	(2006.01)	C O 8 J 7/00 3 O 2

請求項の数 3 (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2014-199573 (P2014-199573)	(73) 特許権者	000135184
(22) 出願日	平成26年9月30日 (2014.9.30)		株式会社ニデック
(65) 公開番号	特開2016-69500 (P2016-69500A)		愛知県蒲郡市拾石町前浜 3 4 番地 1 4
(43) 公開日	平成28年5月9日 (2016.5.9)	(72) 発明者	幸迫 博志
審査請求日	平成29年9月27日 (2017.9.27)		愛知県蒲郡市拾石町前浜 3 4 番地 1 4 株
			式会社ニデック拾石工場内
		(72) 発明者	辻村 和真
			愛知県蒲郡市拾石町前浜 3 4 番地 1 4 株
			式会社ニデック拾石工場内
		審査官	芦原 ゆりか

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 染色装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

染色面に染料が付着した樹脂体を加熱することで、前記樹脂体に前記染料を定着させて前記樹脂体を染色するための染色装置であって、

電磁波を発生させる電磁波発生手段と、

前記電磁波発生手段によって発生された電磁波を照射することによって、前記樹脂体の染色を行う際に、前記樹脂体の周囲を閉塞する閉塞室と、

前記電磁波発生手段によって発生された電磁波が単位時間当たりに前記樹脂体に加える熱量である印加熱量を検出するための熱量検出手段と、を備え、

前記閉塞室は、前記電磁波発生手段によって発生された電磁波を染色用基体に向けて照射し、染色用基体に付着している染料を昇華させて前記樹脂体に蒸着させるための蒸着工程と、前記電磁波発生手段によって発生された電磁波を前記染料が蒸着された前記樹脂体に照射することによって、前記染料を定着させるための定着工程と、の各工程を実行する際に、前記樹脂体の周囲を閉塞するための閉塞室であって、

前記熱量検出手段は、前記閉塞室の外部に配置されることを特徴とする染色装置。

【請求項 2】

請求項 1 の染色装置において、

前記電磁波発生手段の前記印加熱量及び前記電磁波発生手段の照射時間の少なくとも一方を制御するための制御手段を備え、

前記制御手段は、前記熱量検出手段による検出結果に基づいて、前記印加熱量及び前記

10

20

照射時間の少なくとも一方を制御することを特徴とする染色装置。

【請求項3】

請求項1又は2の染色装置において、

前記熱量検出手段の検出結果に基づく検出情報を表示手段に表示するための表示制御手段を備えることを特徴とする染色装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、染色面に染料が付着した樹脂体を加熱することで、樹脂体に染料を定着させて樹脂体の染色を行うための染色装置に関する。

10

【背景技術】

【0002】

従来、昇華性の染料を樹脂体に蒸着させて、樹脂体の染色を行う技術が知られている。例えば、特許文献1が開示する染色方法では、真空雰囲気中で、表面に昇華性の染料が塗布された基体が、加熱装置によって加熱され、基体の昇華性の染料が昇華されると共に、プラスチックレンズの表面上に染料が蒸着される。その後、昇華性染料が蒸着されたプラスチックレンズが加熱装置で加熱されることで、プラスチックレンズに昇華性染料が定着される。その結果、プラスチックレンズが染色される。

【先行技術文献】

【特許文献】

20

【0003】

【特許文献1】特開平1-277814号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

ところで、染色を行う場合には、染色工程時における温度の管理が重要であり、染色時の温度管理が適切でない場合には、樹脂体の染色が良好に行われなかったことがあった。このような場合、例えば、温度センサを染色装置内部に設けることによって、染色を行う際の樹脂体の周辺温度を確認していた。しかしながら、染色工程による染料が、温度センサに付着する等の原因により、精度よく温度を検出することができないことがあった。

30

【0005】

本開示は、好適に樹脂体を染色することが可能となる染色装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記課題を解決するために、本開示は以下のような構成を備えることを特徴とする。

【0007】

(1) 本開示の第1態様に係る染色装置は、染色面に染料が付着した樹脂体を加熱することで、前記樹脂体に前記染料を定着させて前記樹脂体を染色するための染色装置であって、電磁波を発生させる電磁波発生手段と、前記電磁波発生手段によって発生された電磁波を照射することによって、前記樹脂体の染色を行う際に、前記樹脂体の周囲を閉塞する閉塞室と、前記電磁波発生手段によって発生された電磁波が単位時間当たりに前記樹脂体に加える熱量である印加熱量を検出するための熱量検出手段と、を備え、前記閉塞室は、前記電磁波発生手段によって発生された電磁波を染色用基体に向けて照射し、染色用基体に付着している染料を昇華させて前記樹脂体に蒸着させるための蒸着工程と、前記電磁波発生手段によって発生された電磁波を前記染料が蒸着された前記樹脂体に照射することによって、前記染料を定着させるための定着工程と、の各工程を実行する際に、前記樹脂体の周囲を閉塞するための閉塞室であって、前記熱量検出手段は、前記閉塞室の外部に配置されることを特徴とする。

40

50

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】染色装置1の斜視図である。

【図2】上蓋部4および前蓋部5が開放された状態の染色装置1の斜視図である。

【図3】分布調整部14の平面図である。

【図4】閉塞室20、および閉塞室20に付随する構成の斜視図である。

【図5】設置部50の斜視図である。

【図6】染色用基体57が設置された状態の設置部50の斜視図である。

【図7】染色装置1の内部構成を示す断面斜視図である。

【図8】染色装置1の電氣的構成を示すブロック図である。

10

【図9】染色樹脂体製造工程を説明するためのフローチャートである。

【図10】平均電力を調整して印加熱量を制御する方法の一例を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0009】

以下、本開示における典型的な実施形態について説明する。本実施形態で例示する染色装置1は、気相転写染色方法によって樹脂体を染色する装置である。気相転写染色方法では、樹脂体の染色面に昇華性染料が蒸着（転写）される。次いで、蒸着によって染料が付着した樹脂体を加熱することで、染料が樹脂体に定着される。ただし、本実施形態で例示する技術の少なくとも一部は、気相転写染色方法以外の染色方法においても使用することができる。なお、本実施形態における定着とは、樹脂面に付着した染料が、熱によって単分子レベルで樹脂内に拡散された状態を示す。定着は、染色または発色と表現される場合もある。

20

【0010】

図1および図2を参照して、本実施形態に係る染色装置1の概略構成について説明する。以下の説明では、図1および図2の左斜め下側、右斜め上側、左斜め上側、右斜め下側を、それぞれ染色装置1の前側、後側、左側、右側とする。

【0011】

染色装置1は、略直方体形状の筐体2を備える。筐体2は、樹脂体（一例として、本実施形態ではプラスチックレンズ）を染色するための各種構成を内部に収容する。本実施形態の筐体2は、基部3、上蓋部4、および前蓋部5を備える。基部3は、染色装置1の全体を支持する。上蓋部4は、基部3の後部において上下方向に回動可能に保持されている。上蓋部4の前部を上方に回動させることで、筐体2の上方が開放される。前蓋部5は板状であり、基部3の正面下部において前後方向に回動可能に保持されている。前蓋部5の上部を前方に回動させることで、筐体2の前方が開放される。

30

【0012】

基部3の上面の中央には、表面にタッチパネル6を備えたディスプレイ7が設けられている。タッチパネル6は、作業によって操作される操作部の一例である。作業者は、タッチパネル6を操作することで、各種指示を染色装置1に入力できる。上蓋部4の背面側には、気流を発生させるための気流発生手段の一例である冷却ファン8（図7参照）が設けられている。冷却ファン8が駆動されると、染色装置1の内部に気流が発生する。基部3の正面には、前蓋部5よりも上方に、気体を通過させるための通気孔9が設けられている。なお、冷却ファン8および通気孔9の位置を適宜変更できることは言うまでもない。

40

【0013】

図2に示すように、本実施形態の染色装置1は、加熱部10、閉塞室20、設置部移動機構40、および設置部50等を、筐体2の内部に収容する。加熱部10は、染料が付着した樹脂体を加熱するために設けられる。さらに、本実施形態の加熱部10は、染色用基体57（図6参照）に付着した昇華性の染料を加熱して昇華させる際にも用いられる。閉塞室20は、設置部50に設置された樹脂体の周囲を閉塞し、略真空の空間を内部に形成する。設置部移動機構40は、設置部50を移動させる。設置部50には、樹脂体および染色用基体57が設置される。以下、各構成について、図2から図7を参照して説明する

50

。

【0014】

加熱部10について説明する。図2に示すように、本実施形態の加熱部10は、電磁波発生部11、分布調整部14、および調整部駆動モータ80（図8参照）等を備える。

【0015】

本実施形態の電磁波発生部11は、樹脂体および染色用基体57（図6参照）によって吸収される電磁波を発生させる。本実施形態では、赤外線を発生させる赤外線ヒータ12が電磁波発生部11に使用されている。しかし、ハロゲンランプ、遠赤外線ヒータ等の他の構成を電磁波発生部11に使用することも可能である。また、紫外線、マイクロ波等の電磁波を発生させる構成を使用してもよい。本実施形態では、複数の樹脂体（一例として、本実施形態では2つのプラスチックレンズ）の染色を並行して実行できるように、複数の電磁波発生部11が、上蓋部4の内側（つまり、上蓋部4が開放された状態では正面側）に設けられている。つまり、本実施形態では、設置部50に設置される2つの樹脂体の各々に対応するように2つの電磁波発生部11が設けられている。なお、電磁波発生部11によって生じる電磁波の全てが樹脂体に吸収される必要は無い。また、同時に染色できる樹脂体の数が2つに限られないことは言うまでもない。

10

【0016】

電磁波発生部11は、装置外部の図示無き電源より、電力が供給されることによって、電磁波を発生させる。例えば、電磁波発生部11は、所定の電圧を有する図示無き電源より、電流が電磁波発生部11に向けて流される（供給）ことによって、電磁波を発生する。なお、所定の電圧は、予め電源に設定されている電圧を用いてもよいし、予め電源に設定されている電圧から任意の電圧に変更して用いるようにしてもよい。

20

【0017】

例えば、さらに、染色装置1には、電磁波発生部11によって発生された電磁波が単位時間あたりに樹脂体に加える熱量である印加熱量を検出するための熱量検出手段24が設けられている。例えば、図2に示されるように、本実施形態において、熱量検出手段24（図2点線部）は、閉塞室20の外部に配置される。熱量検出手段24が閉塞室20の外部に配置されることによって、熱量検出手段24に対する染色の影響を抑制することができ、染料が付着したことによる熱量検出手段24の経時劣化、故障等の可能性を抑制することができる。

30

【0018】

例えば、閉塞室20の外部に配置した状態で、閉塞室20内の状態を確認するために、染色装置1へ電力が供給される高電圧回路中に、熱量検出手段24が配置される。例えば、本実施形態においては、電磁波発生部11に向けて、図示無き電源より電力を供給するための図示無き高電圧回路中に、熱量検出手段24が設けられている。もちろん、熱量検出手段24が配置される位置としては、図示無き電源より電力を供給するための高電圧回路中に限定されない。熱量検出手段24は、電磁波発生部11に供給される電力が検出できる構成であればよい。例えば、染色装置1の内部における染色装置1の回路中のいずれかの位置に配置されることによって電力を検出する構成としてもよいし、染色装置1の外部から染色装置1の回路中に接続されることによって電力を検出する構成としてもよい。

40

【0019】

例えば、本実施形態において、熱量検出手段24は、電磁波発生手段へ供給する電流値を検出するための電流検出手段（電流センサ）が用いられる。例えば、電流検出手段は、電磁波発生部11へ図示無き電源より電力を供給するための高電圧回路中の図示無き導線を覆うようにして配置される。例えば、電流検出手段は、電源より電磁波発生部11へ電力を供給している際において、電流を検出することによって、印加熱量を検出する。このように、熱量検出手段24として、電流検出手段を用いる場合に、染色装置1の高電圧回路中に直接配置することなく、高電圧回路を覆うようにして配置することが可能であるため、異常な電力が染色装置1の高電圧回路中を流れた場合であっても、熱量検出手段24に直接的に電力が供給されることがない。このため、熱量検出手段24の故障が抑制され

50

る。また、例えば、温度センサ等に対して、電流検出手段のように、電源から電磁波発生部 11 へ電力の供給中における電力を検出する熱量検出手段 24 を用いることによって、閉塞室内の状態（例えば、閉塞室内の温度、樹脂体の温度等）を間接的に精度よく検出することが可能となる。なお、本実施形態において、熱量検出手段 24 が電流検出手段である場合を例に挙げて染色装置 1 の説明を行うが、熱量検出手段 24 の構成としては、これに限定されない。熱量検出手段 24 としては、電圧を検出する電圧検出手段を用いる構成としてもよい。また、例えば、熱量検出手段 24 としては、電磁波発生部 11 から照射される光束（例えば、色温度等）を検出する光束検出手段を用いる構成としてもよい。

【0020】

電磁波発生部 11 において電磁波を発生させる発生部位は、後述する分布調整部 14 に設けられた開口部 15（図 3 参照）の形状に対応する環状に形成されている。詳細には、本実施形態の開口部 15 は円環状および円形であるので、電磁波の発生部位も円環状に形成されている。電磁波の発生部位の形状と開口部 15 の形状とを対応させることで、板状、直線状等の他の形状の発生部位を採用する場合に比べて、分布調整部 14 によって遮断される電磁波の量が減少する。その結果、電磁波が効率よく開口部 15 から樹脂体に照射される。なお、本実施形態では、2つの U 字状の赤外線ヒータ 12 の各々の U 字部分を組み合わせることで円環が形成される。

【0021】

分布調整部 14 は、電磁波発生部 11 から樹脂体に照射される電磁波の強度分布を調整することができる。本実施形態では、図 2 に示すように、上蓋部 4 が開放された状態で、2つの電磁波発生部 11 の各々の正面側に位置するように、2つの分布調整部 14 が設けられている。

【0022】

図 3 に示すように、本実施形態の分布調整部 14 は板状である。分布調整部 14 には、電磁波発生部 11 が発生させた電磁波の一部を通過させる開口部 15 が形成される。開口部 15 を電磁波が通過することで、通過した電磁波のビームにおける強度分布が調整される。

【0023】

2つの分布調整部 14 の各々には、大きさおよび形状の少なくとも一方が異なる複数の開口部 15（本実施形態では、2つの開口部 15 A、15 B）が形成されている。本実施形態では、開口部 15 A は断続した円環状である。開口部 15 A が用いられると、開口部 15 B が用いられる場合に比べて、樹脂体の中心部に照射される電磁波の強度が弱まる。開口部 15 B は円形である。開口部 15 B が用いられると、開口部 15 A が用いられる場合とは異なり、樹脂体に照射される電磁波は周辺部よりも中心部の方がやや強くなる。また、開口部 15 A または開口部 15 B を用いる場合、電磁波の一部が遮断される。よって、樹脂体の全体に加わる熱エネルギーは、開口部 15 A または開口部 15 B を用いる場合よりも、開口部 15 A、15 B のいずれも用いない場合の方が大きくなる。加熱する物体（例えば樹脂体）と電磁波発生部 11 との間に位置させる開口部 15 A、15 B、または開口部 15 A、15 B の使用および不使用が切り換えられることで、物体に照射される電磁波の強度分布が切り換えられる。本実施形態の染色装置 1 は、調整部駆動モータ 80（図 8 参照）を駆動して分布調整部 14 の姿勢を変化させる。

【0024】

閉塞室 20、および閉塞室 20 に付随する構成について説明する。図 2 に示すように、閉塞室 20 は、筐体 2 の内部の略中央に設けられている。筐体 2 の上蓋部 4 が閉鎖されると、閉塞室 20 は加熱部 10 の下方に位置する。図 4 に示すように、本実施形態の閉塞室 20 は、閉塞室本体 21 と閉塞室前壁 22（図 2 および図 6 参照）とを備える。閉塞室本体 21 は、正面側が開放された略箱状である。閉塞室前壁 22 は、閉塞室本体 21 の正面側の開放部を閉塞することができる。

【0025】

図 4 に示すように、本実施形態では、閉塞室本体 21 の上壁に、円筒状の電磁波通過部

10

20

30

40

50

23が左右に2つ並べて設けられている。各々の電磁波通過部23には、円筒の上部開口を閉塞する透過部25が設けられている。透過部25は、電磁波発生部11が発生させる電磁波の少なくとも一部を透過させる材質によって形成される。一例として、本実施形態における透過部25の材質は、赤外線を透過させる耐熱ガラスである。電磁波発生部11（図2参照）が発生させた電磁波は、透過部25を透過し、さらに電磁波通過部23の内部の空間を通過して、閉塞室20の内部へ至る。従って、閉塞室20の外部に電磁波発生部11を設定しても、閉塞室20の内部の物体に電磁波が照射される。閉塞室20は、閉塞室本体21、閉塞室前壁22、電磁波通過部23、および透過部25によって、内部の空間を閉塞する。内部の空間には、染色する樹脂体等が収容される。従って、樹脂体の周囲は閉塞室20によって閉塞される。

10

【0026】

閉塞室20には給排気管（図示せず）が接続されている。給排気管には、ポンプ31および電磁弁33（図8参照）が設けられている。染色装置1は、ポンプ31を駆動することで、閉塞室20内の気体を給排気管から外部へ排出し、閉塞室20内の気圧を低下させることができる。また、染色装置1は、電磁弁33を制御することで、閉塞室20内の密閉性を保つ。さらに、染色装置1は、電磁弁33を制御することで、減圧状態の閉塞室20内に外部から気体を導入させて、閉塞室20内の気圧を上昇させる。

【0027】

設置部移動機構40について説明する。設置部移動機構40は、閉塞室20の内部と外部との間で設置部50（図2、図5～図7参照）を移動させる。詳細には、本実施形態の設置部50は、設置部移動機構40によって後方に移動すると、閉塞室20の内部に納まる。設置部50は、前方に移動すると、閉塞室20の外部に位置する。設置部移動機構40は、設置部移動モータ81（図8参照）を備える。染色装置1は、設置部移動モータ81によって設置部50を前後方向に移動させる。

20

【0028】

設置部50について説明する。設置部50には樹脂体が設置される。さらに、本実施形態の設置部50には染色用基体57（図6参照）も設置される。図5に示すように、設置部50は、支持板51と、2つの円筒部52とを備える。支持板51は、平面視略矩形の板状部材である。円筒部52の内径は、染色する樹脂体（本実施形態では略円盤状のプラスチックレンズ）の径よりもやや大きく形成されている。2つの円筒部52は、支持板51の上面に、左右に並べて載置される。

30

【0029】

本実施形態では、作業者は、支持板51への円筒部52の載置、および支持板51からの円筒部52の取り外しを行うことができる。さらに、作業者は、支持板51と2つの円筒部52とを1つのユニットとして染色装置1に装着し、且つユニットごと染色装置1から取り外すことができる。従って、作業者は、染色の準備作業、設置部50の掃除等を容易に行うことができる。

【0030】

円筒部52の内側の壁面には、樹脂体を保持する保持部53が設けられている。本実施形態の保持部53は環状に形成されており、染色される樹脂体の外周縁部に接触することで樹脂体を保持する。しかし、保持部53の形状は適宜変更できる。例えば、保持部53は、円筒部52の内側の壁面から内部に突出する複数の爪であってもよいし、板状、網状等であってもよい。

40

【0031】

図6に示すように、本実施形態では、支持板51および円筒部52（図5参照）を含むユニットが、設置部移動機構40（図2参照）のスライド部41に装着されて、スライド部41が後方に移動する。その結果、樹脂体が閉塞室20の内部に納まる。スライド部41の正面側には閉塞室前壁22が固定される。また、染料を樹脂体に蒸着させる工程では、染色用基体57を保持した基体保持枠58が、円筒部52の上部に設置（載置）される。本実施形態では、染色用基体57には、適度な硬さの矩形の紙が用いられる。しかし、

50

染色用基体 57 の材質には、金属フィルム、金属板、ガラス板、耐熱性樹脂、セラミック等の他の材質を用いることも可能である。本実施形態では、染色用基体 57 の下側の面（つまり、樹脂体の染色面に対向する側の面）に、目的とする染色の態様に応じて、昇華性の染料が溶解または微粒子分散されたインク（染色用用材）がプリンタによって印刷されている。

【0032】

本実施形態の基体保持枠 58 は、外形が平面視略矩形状の板状部材である。気体保持枠 58 には、設置部 50 の円筒部 52（図 5 参照）の位置および大きさに対応するように、円形の開口が左右に 2 つ並べて形成されている。開口には、耐熱性を有し、且つ電磁波を透過するガラス板 59 が設置されている。ガラス板 59 は、上方から照射される電磁波を下方へ透過させつつ、昇華した染料が上方へ漏れることを防止する。従って、電磁波透過部 23 および透過部 25（図 4 参照）が染料によって汚れることが抑制される。作業者は、取り外し可能なガラス板 59 の汚れを除去することで、汚れによる染色品質の低下を容易に抑制することができる。なお、ガラス板 59 の材質は、前述した透過部 25 と同様に、電磁波の少なくとも一部を透過する他の材質に変更してもよい。本実施形態では、基体保持枠 58 は磁性体（例えば、鉄）によって形成される。染色装置 1 は、磁石を有する退避機構（図示せず）を駆動し、退避機構に基体保持枠 58 を磁力で吸着させることで、染色用基体 57 を自動的に設置部 50 から退避させることができる。

【0033】

染色装置 1 の内部における気体の流れについて説明する。図 7 に示すように、本実施形態における 2 つの冷却ファン 8 は、染色装置 1 の後端上部に設けられている。また、染色装置 1 の内部における中央上部（閉塞室 20 の前方且つ上方）には仕切り板 63 が設けられている。仕切り板 63 には通気孔 64 が形成されている。電磁波発生部 11 は、仕切り板 63 と冷却ファン 8 の間の空間に配置される。基部 3 における前側の壁面のうち、内部（後方）を向く面には、通気孔 9 から内部に流入した気体の流れを案内する整流板 61 が設けられている。

【0034】

本実施形態の染色装置 1 は、加熱された樹脂体の温度を積極的に低下させる場合（つまり、樹脂体を冷却する場合）、樹脂体を閉塞室 20 内から外部に退避させて、基部 3 における前側の壁面と閉塞室 20 との間の冷却位置に配置する。従って、閉塞室 20 が熱を持っている場合でも、樹脂体の温度が効率よく低下する。さらに、本実施形態では、基部 3 の前側の壁面と閉塞室 20 との間の冷却位置は、冷却ファン 8 によって染色装置 1 の内部を流れる気体の流路となっている。詳細には、冷却ファン 8 が染色装置 1 の内部から外部に気体を排出すると、通気孔 9 から内部に気体が流入する。通気孔 9 から流入した気体は、整流板 61 によって下方に案内され、冷却位置へ向かう。従って、冷却位置にある樹脂体に気体が当たる。次いで、気体は通気孔 64 を前方から後方へ通過し、電磁波発生手段 11 に当たり、冷却ファン 8 によって外部に排出される。以上のように、本実施形態の染色装置 1 は、樹脂体を冷却位置に配置することで、冷却ファン 8 が発生させる気流を樹脂体に当てて、樹脂体の温度を低下させることができる。

【0035】

図 8 を参照して、染色装置 1 の電氣的構成について説明する。染色装置 1 は、染色装置 1 の制御を司る CPU（制御部）70 を備える。CPU 70 には、RAM 71、ROM 72、不揮発性メモリ 73、タッチパネル 6、ディスプレイ 7、冷却ファン 8、電磁波発生部 12、ポンプ 31、電磁弁 33、調整部駆動モータ 80、設置部移動モータ 81、基体退避モータ 82、および熱量検出手段 24 等が、バスを介して接続されている。

【0036】

RAM 71 は、各種情報を一時的に記憶する。ROM 72 には、染色装置 1 の動作を制御するための制御プログラム（例えば、染色処理を制御するための染色制御プログラム等）が記憶されている。不揮発性メモリ 73 は、電源の供給が遮断されても記憶内容を保持できる非一過性の記憶媒体（例えば、ハードディスクドライブ、フラッシュ ROM 等）で

10

20

30

40

50

ある。各種プログラム等は不揮発性メモリ 73 に記憶されていてもよい。なお、基体退避モータ 82 は、前述した退避手段（図示せず）の一部である。基体退避モータ 82 が駆動することで、染色用基体 57 が設置部 50 から退避される。

【0037】

図 9 を参照して、本実施形態に係る染色樹脂体製造工程について詳細に説明する。樹脂体を染色する方法として、樹脂体の染色面の表面に染料を付着させた後、樹脂体を加熱することで、樹脂体に染料を定着させる方法がある。この方法によると、浸漬法等に比べて、染色の安定化、廃棄される染料の減少、作業環境の改善等の種々の効果が得られやすい。

【0038】

樹脂体の染色面に染料を付着させる方法には、固形の昇華性染料を加熱して昇華させる方法、およびスピコート法等、種々の方法が考えられる。本実施形態で例示する技術の少なくとも一部は、いずれの方法で樹脂体に染料を付着させる場合にも適用できる。

【0039】

前述したように、本実施形態で例示する方法は気相転写染色方法である。まず、染色用基体 57 を作成する工程が行われる（S1）。例えば、板状の染色用基体 57 に昇華性染料が付着されて、染色用基体 57 から樹脂体に染料が蒸着（転写）される。従って、色相および濃度のばらつきが減少し、染色の品質が安定する。染色に必要な染料は、浸漬法において液体に分散させる染料よりも少量で良い。作業環境も悪化し難い。なお、染色用基体 57 を作成する工程ではプリンタが用いられることが望ましい。例えば、プリンタが、パーソナルコンピュータ等によって作成された印刷データに基づいて、昇華性染料を含有したインクを基体（本実施形態では紙）に印刷する。この場合、染色用基体 57 の適切な位置に、適切な量の昇華性染料が付着する。印刷データの作成、変更、保存等が容易であるため、染色の自由度も高い。ただし、プリンタを用いずに染色用基体 57 を作成することも可能である。例えば、作業者がスプレー等を用いて基体に昇華性染料を付着させてもよい。

【0040】

次いで、加工者（作業者）は、染色する樹脂体と、S1 で作成した染色用基体 57 とを、染色が行われる位置に設置する（S2）。本実施例では、樹脂体であるプラスチックレンズが、設置部 50 の装着部 52（図 3 参照）上に設置される。染色用基体 57 は、基体保持枠 58（図 5 参照）に保持された状態で、設置部 50 の円筒部 53 の上端に設置される。染色用基体 57 は、昇華性染料が付着した付着面が樹脂体に非接触で対向するように配置される。よって、本実施形態では、付着面が下方を向くように染色用基体 57 が配置される。作業者は、設置部 50 に樹脂体と染色用基体 57 を設置した後、タッチパネル 6 を操作することで、染色の開始指示を染色装置 1 に入力することができる。

【0041】

染色の開始指示が入力されると、設置部移動モータ 81（図 8 参照）が駆動されて、設置部 50 が後方に移動されることで、設置部 50 が閉塞室 20 内に搬入される。その結果、樹脂体の周囲は閉塞室 20 によって閉塞される。次いで、電磁弁 33 が制御された後、ポンプ 31（図 8 参照）によって閉塞室 20 内の気体（主に空気）が外部に排出されることで、閉塞室 20 内の気圧が低下する（S3）。つまり、閉塞室 20 内が略真空状態とされる。

【0042】

気体の排出が完了すると、電磁波発生部 11 への電力の供給が開始されて、電磁波（本実施形態では赤外線）が発生する。電磁波は、設置部 50 に設置された染色用基体 57 に向けて照射される。これにより、染色装置 1 は、染色用基体 57 の下側の面（つまり、樹脂体に対向する面）に付着した昇華性染料を加熱させて昇華させ、樹脂体の上側の面（被染色面）に付着（蒸着）させる（S4）。なお、本実施形態では、蒸着工程（蒸着ステップ）において、予め設定された蒸着工程の条件（蒸着工程の状態）になるように、各種制御が行われる。例えば、蒸着工程の条件とは、目標温度（閉塞室 20 内の目標温度、閉塞

10

20

30

40

50

室 20 内に設置された樹脂体の目標温度等)である。本実施形態では、目標温度として 1 つの温度値が予め定められている。もちろん、目標温度としては、所定の温度範囲を目標温度として設定してもよい。なお、目標温度および処理時間は、加工者からの指示に応じて変更されてもよいし、何らかのパラメータ (例えば、湿度、室温等) に応じて変更されてもよい。

【0043】

ここで、図 10 を参照して、本実施形態で採用されている電磁波発生部 11 への電力供給の制御方法について説明する。本実施形態の制御部 70 は、電磁波発生部 11 への電力の供給と供給の停止とを 1 つのサイクルとし、このサイクルを連続的に複数回繰り返すことができる。また、制御部 70 は、電磁波発生部 11 に供給する瞬間的な電力の大きさを 10 変化させずに一定としつつ、1 つのサイクルの時間に占める電力の供給の時間 (ON 時間) の比であるデューティ比を変化させることができる。その結果、電磁波発生部 11 に供給される平均電力が変化する。従って、電磁波発生部 11 によって発生された電磁波が単位時間あたりに樹脂体に加える熱量 (以下、印加熱量と記載) が変化する。なお、平均電力とは、樹脂体の温度を適切な温度まで加熱するために電磁波発生部 11 に供給される平均電力 (単位時間あたりに供給される電力の平均値) である。

【0044】

例えば、図 10 に示す例では、電磁波発生部 11 に供給される瞬間的な電力 P は一定の大きさ X である。しかし、図 10 の前半では、デューティ比が 0.8 とされることで平均電力が A となっているのに対し、図 10 の後半では、デューティ比が 0.2 とされる 20 ことで平均電力が A/4 に下げられている。この場合、染色装置 1 は、電磁波発生部 11 に供給する瞬間的な電力を細かく増減させることなく、樹脂体に加える印加熱量を容易に制御することができる。

【0045】

本実施形態においては、蒸着工程において、予め設定された蒸着工程の条件になるように、印加熱量及び照射時間が設定されている。すなわち、蒸着工程における閉塞室 20 内の状態 (条件) は、印加熱量と照射時間を制御することによって、制御されている。なお、本実施形態において、例えば、印加熱量は、平均電力、電磁波の強度分布等によって設定される。もちろん、印加熱量は、平均電力及び電磁波の強度分布の少なくともいずれかによって、制御されてもよい。なお、強度分布とは、電磁波発生部 11 から樹脂体に照射 30 される電磁波の強度分布である。一例として、本実施形態では、分布調整部 14 によって強度分布が調整される。

【0046】

染色樹脂体製造工程の説明に戻る。電磁波の照射時間が経過すると、電磁波の照射が OFF とされる。電磁弁 33 (図 8 参照) が制御されて、閉塞室 20 の内部に外部の気体が導入され、閉塞室 20 内の気圧が略大気圧まで上昇される (S5)。

次いで、設置部移動モータ 81 が駆動されて、設置部 50 が閉塞室 20 の外側 (本実施形態では、基部 3 における前側の壁面と閉塞室 20 との間の冷却位置) へ移動される。基体退避モータ 82 (図 8 参照) が駆動されて、基体保持枠 58 (図 6 参照) が退避機構 (図示せず) によって退避される (S6)。設置部移動モータ 81 によって、設置部 50 が再び閉塞室 20 内に搬入される。 40

【0047】

次いで、定着処理が行われる (S7)。定着処理は、染料を樹脂体に定着させる定着工程を染色装置 1 に実行させるための処理である。本実施形態では、閉塞室 20 内の気圧が大気圧または略大気圧とされた状態で定着工程が行われる。従って、樹脂体に付着した染料が再び昇華して染色が不安定となる可能性は低い。本実施形態においては、蒸着工程と同様に、定着工程において、予め設定された定着工程の条件 (定着工程の状態) になるように、印加熱量及び照射時間が設定されている。すなわち、定着工程における閉塞室 20 内の状態は、印加熱量と照射時間を制御することによって、を制御されている。なお、定着工程の条件とは、定着工程時における、目標温度 (閉塞室 20 内の目標温度、閉塞室 2 50

0内に設置された樹脂体の目標温度等)である。

【0048】

左右2つの電磁波発生部11に対する定着処理が共に終了すると、電磁波の照射がOFFとされる。閉塞室20内または冷却位置で樹脂体が待機されて、樹脂体の徐冷が行われる(S8)。徐冷が終了すると、設置部移動モータ81によって設置部50が筐体2の外部(本実施形態では前方)へ移動されて、染色処理は終了する。なお、本実施形態では、冷却ファン8は染色処理の実行中、常に駆動される。よって、前述したように、染色処理の実行中に冷却位置に移動した樹脂体には、冷却ファン8によって発生した気流が当たる。以上のようにして、本実施形態における染色樹脂体製造工程が完了される。

【0049】

ここで、例えば、染色装置1の動作環境(例えば、温度、湿度等)、染色装置1の故障、染色装置1の劣化等によって、電磁波発生部11に供給される電力が変化する可能性がある。また、電源の環境(例えば、各地域毎における、電圧、周波数等、の違い)、電源の故障、電源の劣化等によって、電磁波発生部11に供給される電力が変化する可能性がある。これらの場合、予め、設定していた(予定していた)印加熱量(本実施形態の場合、電流値、電圧値、デューティ比によって設定されていた印加熱量)が変化してしまう。このため、予め設定された照射時間で、電磁波発生部11を駆動した場合、各染色工程における閉塞室の状態は設定された状態とは、異なる状態となる。これによって、樹脂体の染色を良好に行うことができなくなる。

本実施形態における染色装置1は、蒸着工程及び定着工程の少なくとも一方の工程において、熱量検出手段24による検出結果に基づいて、印加熱量及び照射時間の少なくとも一方を制御する構成を備えている。すなわち、本実施形態における染色装置1は、印加熱量を監視することによって、蒸着工程及び定着工程の少なくとも一方の工程において、閉塞室20内の状態が、予め設定された閉塞室20内の状態(予め設定された、蒸着工程の条件及び定着工程の条件)となるように、印加熱量及び照射時間の少なくとも一方を制御する構成を備えている。本実施形態においては、蒸着工程及び定着工程の各工程において、印加熱量及び照射時間の少なくとも一方の制御が行われる。

【0050】

例えば、本実施形態において、制御部70は、熱量検出手段24(本実施形態においては、電流検出手段)によって、電磁波発生部11へ流れる電流値を検出する。制御部70は、検出された電流値が所定の電流値(予め設定された電流値)であるか否かを判定し、判定結果に基づいて、印加熱量を制御する。例えば、制御部70は、熱量検出手段24によって検出された電流値が、所定の電流値よりも、高い場合、印加熱量を低下させる。すなわち、電流値が高くなることによって、印加熱量が高くなる。この結果として、閉塞室内の温度がより高くなる。また、例えば、制御部70は、熱量検出手段24によって、検出された電流値が、所定の電流値よりも、低い場合、印加熱量を上昇させる。なお、本実施形態においては、熱量検出手段24の検出結果に基づいて、印加熱量を制御する場合を例に挙げて説明する。もちろん、熱量検出手段24に基づいて、照射時間を制御するようにしてもよい。また、印加熱量及び照射時間を制御するようにしてもよい。

【0051】

例えば、印加熱量を制御する方法としては、電磁波発生部11に供給する平均電力を制御する方法が挙げられる。例えば、樹脂体に加える印加熱量を低下させる場合、電磁波発生部11に供給する平均電力を低下させる。また、例えば、樹脂体に加える印加熱量を上昇させる場合、電磁波発生部11に供給する平均電力を上昇させる。例えば、本実施形態において、平均電力の供給を調整する方法としては、電力供給のON・OFFのデューティ比を変化させる構成を用いる。すなわち、本実施形態においては、電磁波発生部11に供給する電力のデューティ比を変化させることで、樹脂体に加える印加熱量を制御する。従って、染色装置1は、電磁波発生部11に対して瞬間的に加える電力を一定にしながら、印加熱量を制御することができる。

【0052】

なお、印加熱量を制御する方法としては、デューティー比を変化させる方法に限定されない。染色装置 1 は、デューティー比を変化させずに、電磁波発生部 11 に供給する電力の大きさを変化させることで、印加熱量を制御してもよい。この場合、例えば、電圧、電流、周波数の少なくともいずれかを変化させるようにしてもよい。また、染色装置 1 は、印加熱量が異なる複数の電磁波発生部 11 を備えてもよい。この場合、例えば、染色装置 1 は、樹脂体の位置を複数の電磁波発生部 11 の間で切り換えることで、樹脂体に加える印加熱量を変化させてもよい。また、樹脂体に照射される電磁波の強度分布を調整することによって、電磁波の印加熱量を調整するようにしてもよい。この場合、例えば、少なくとも、樹脂体に照射される電磁波の強度分布を分布調整部 14 によって調整することで、閉塞室 20 に向けた、電磁波の照射量を調整し、印加熱量を調整する。

10

【0053】

以上のように、例えば、熱量検出手段 24 による検出結果に基づいて、印加熱量を制御することによって、閉塞室 20 内の状態に応じて、印加熱量の制御を行うことができるため、電磁波発生部 11 に供給される電力が変化した場合であっても、好適に染色を行うことができる。

【0054】

また、例えば、本開示の技術は、本実施形態のような定着工程と蒸着工程とを兼用する染色装置においてより有用となる。定着工程と蒸着工程とを兼用する染色装置 1 を用いる場合、染料の昇華や染料の再昇華等による影響が増加するため、閉塞室 20 内に熱量検出手段 24 を設けた場合には、染料が熱量検出手段 24 により付着しやすい環境となる。このため、誤検出する可能性が高くなる。これに対して、本開示の技術は、例えば、定着工程と蒸着工程とを兼用する染色装置において、熱量検出手段 24 を、閉塞室 20 の外部に配置することで、熱量検出手段 24 に対する染色の影響を抑制することができ、精度よく閉塞室 20 内の状態を確認することができる。

20

【0055】

なお、本実施形態において、熱量検出手段 24 の検出結果に基づく検出情報を表示手段（例えば、染色装置 1 のモニタ、装置外部 PC のモニタ等）に表示するようにしてもよい。例えば、制御部 70 は、熱量検出手段 24 の検出結果に基づく検出情報を表示手段に表示させる。例えば、検出情報としては、閉塞室 20 内の温度情報（熱量検出手段 24 の検出結果に基づいて演算された温度情報）、樹脂体の温度情報（熱量検出手段 24 の検出結果に基づいて演算された温度情報）、染色工程の条件が設定された条件と異なることを報知するための情報（設定された温度との差分情報、エラー情報等）、染色工程の条件が設定された条件と異なる場合にどのように調整することが望ましいかを報知させるための情報（ガイド情報）等が挙げられる。このように、例えば、加工者は、熱量検出手段 24 の検出結果に基づく、検出情報を確認することができるため、容易に染色装置 1 の状態を確認することができる。また、加工者は、次にすべき対応等を早期に検討することが容易に可能となる。

30

【0056】

なお、本実施形態で開示された技術は一例に過ぎない。従って、本実施形態で開示された技術を変更することも可能である。例えば、本実施形態では、蒸着工程及び定着工程を含む染色樹脂体の製造方法が、染色装置 1 によって実行される。しかし、本実施形態で例示された染色樹脂体の製造方法の少なくとも一部を、染色装置 1 を用いずに実行することも可能である。例えば、蒸着工程を実行する装置と、定着工程を実行する装置とが別のデバイスであってもよい。また、本実施形態では、蒸着工程と定着工程とが同一の電磁波発生部 11 によって実行される。しかし、蒸着工程を実行するための加熱手段と、定着工程を実行するための電磁波発生部 11 とが異なっているてもよい。

40

【0057】

なお、本実施形態において、熱量検出手段 24 の検出結果に基づいて各種の制御する構成を例に挙げて説明したがこれに限定されない。熱量検出手段 24 及び別の検出手段の検出結果に基づいて、各種制御が行われるようにしてもよい。例えば、染色装置 1 に、温度

50

検出手段、湿度検出手段等を設け、それらの検出結果と、熱量検出手段 2 4 との検出結果に基づいて、制御を行うようにしてもよい。このような構成することによって、複数の検出手段の検出結果を参考にして、制御を行うことができるため、より精度よく閉塞室 2 0 内の状態を確認することができる。

【0 0 5 8】

なお、本実施形態においては、プラスチックレンズに染色を行う場合を例に挙げて説明したがこれに限定されない。本開示の技術は、プラスチックレンズ以外の樹脂体を染色する場合にも適用できる。例えば、樹脂体としては、携帯電話のカバー、自動車のライト用のカバー、アクセサリ、玩具等、種々の樹脂体を染色する場合に適用できる。また、本発明に係る気相転写染色によると、染色する樹脂体にコーティングが行われているか否かに関わらず、高品質の染色が行われる。例えば、プラスチックレンズを染色する場合には、撥水効果を得るための撥水コート、光の反射を防止するための反射防止コート、傷を防止するためのハードコート、割れを防止するためのプライマーコート等を、染色の前または後にプラスチックレンズに施すことも可能である。

10

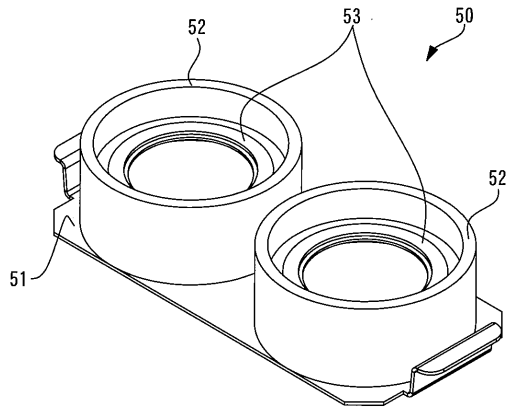
【符号の説明】

【0 0 5 9】

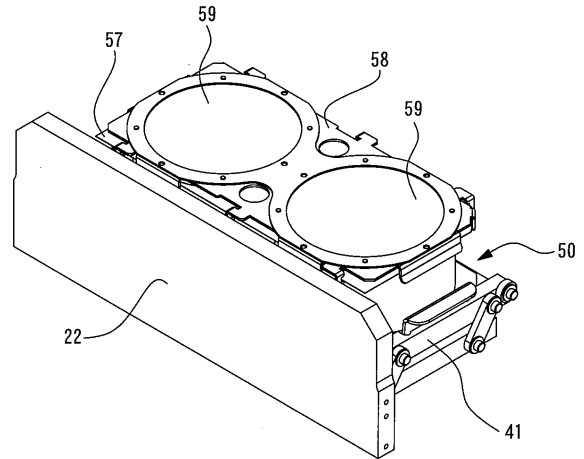
- 1 染色装置
- 8 冷却ファン
- 1 1 電磁波発生部
- 1 4 分布調整部
- 2 0 閉塞室
- 2 4 熱量検出手段
- 5 0 設置部
- 5 7 染色用基体
- 7 0 C P U

20

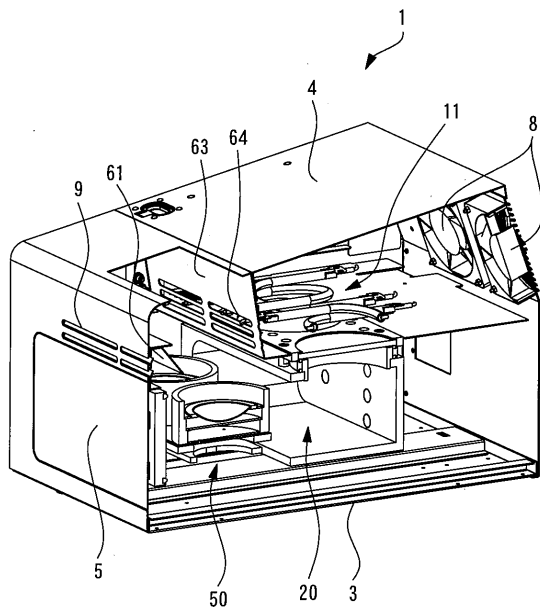
【図 5】



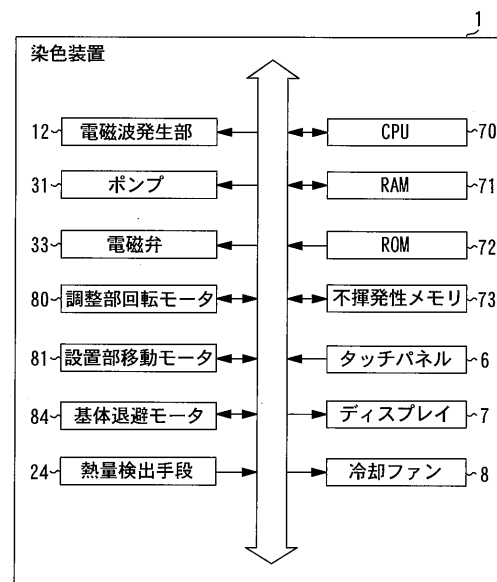
【図 6】



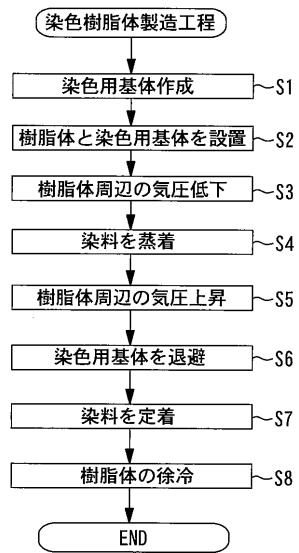
【図 7】



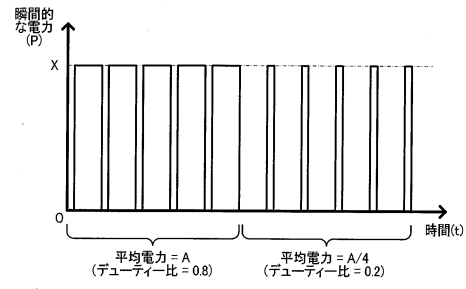
【図 8】



【図 9】



【図 10】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2013-015824 (JP, A)
特開2000-200697 (JP, A)
特開2006-019583 (JP, A)
特開2001-208611 (JP, A)
特開平10-090071 (JP, A)
特開2014-159647 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

D06P 1/00-7/00
B29C 71/04
C08J 7/00-02, 7/12-18
G02C 1/00-13/00
G02B 1/10-18