

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4883677号
(P4883677)

(45) 発行日 平成24年2月22日(2012.2.22)

(24) 登録日 平成23年12月16日(2011.12.16)

(51) Int. Cl. F I
B 4 1 J 2/175 (2006.01) B 4 1 J 3/04 1 O 2 Z
B 4 1 J 2/18 (2006.01) B 4 1 J 3/04 1 O 2 R
B 4 1 J 2/185 (2006.01)

請求項の数 14 (全 25 頁)

| | |
|---|---|
| <p>(21) 出願番号 特願2006-41462 (P2006-41462) (22) 出願日 平成18年2月17日(2006.2.17) (65) 公開番号 特開2007-216582 (P2007-216582A) (43) 公開日 平成19年8月30日(2007.8.30) 審査請求日 平成20年7月4日(2008.7.4)</p> | <p>(73) 特許権者 306037311 富士フイルム株式会社 東京都港区西麻布2丁目26番30号 (74) 代理人 100083116 弁理士 松浦 憲三 (72) 発明者 可知 泰彦 神奈川県足柄上郡開成町宮台798番地 富士写真フイルム株式会社内 審査官 牧島 元</p> |
|---|---|

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液体吐出装置および液体回復方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

液体を吐出する液体吐出手段と、
 前記液体吐出手段に液体を供給する液体供給手段と、
 前記液体吐出手段内の液体の飽和溶存気体量を特定する飽和溶存気体量特定手段と、
 前記液体吐出手段内の液体の溶存気体量を特定する溶存気体量特定手段と、
 前記液体吐出手段内の液体の溶存気体量を低減する液体回復処理を行う液体回復手段と

、
 前記飽和溶存気体量特定手段によって特定された前記飽和溶存気体量と前記溶存気体量
 特定手段によって特定された前記溶存気体量との差分に基づいて、前記液体回復手段によ

10

る前記液体回復処理の実行及び非実行を制御する液体回復制御手段と、
 を備えた液体吐出装置であって、

前記飽和溶存気体量特定手段は、過去の所定期間内における前記液体吐出手段内の液体
 に係る温度変動履歴に基づいて、今回の起動後の使用状態で生じ得る前記液体吐出手段内
 の液体に係る最高温度を推定し、該最高温度に基づいて前記飽和溶存気体量を特定する手
 段であり、

前記飽和溶存気体量特定手段は、前記液体吐出装置の過去の各起動時における前記液体
 吐出手段内の液体に係る温度と前記液体吐出装置の過去の各起動後の使用状態における前
 記液体吐出手段内の液体に係る最高温度との差分の最大値を抽出し、該差分の最大値を前
 記液体吐出装置の今回の起動時における前記液体吐出手段内の液体に係る温度に加算して

20

、前記今回の起動後の使用状態で生じ得る前記液体吐出手段内の液体に係る最高温度を推定し、該最高温度に基づいて前記飽和溶存気体量を特定することを特徴とする液体吐出装置。

【請求項 2】

前記液体吐出手段内における液体の温度、前記液体供給手段内における液体の温度、前記液体吐出手段の温度、及び、前記液体供給手段の温度のうちで、少なくとも何れかの温度を検出する液体温度検出手段を備えたことを特徴とする請求項 1 に記載の液体吐出装置。

【請求項 3】

前記溶存気体量特定手段は、前記液体吐出手段内または前記液体供給手段内において前記溶存気体量を検出することを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の液体吐出装置。

10

【請求項 4】

前記飽和溶存気体量特定手段は、前記液体吐出手段内の液体の温度のみでなく前記液体吐出手段内の液体の圧力にも基づいて、前記飽和溶存気体量を特定することを特徴とする請求項 1 乃至 3 の何れか 1 項に記載の液体吐出装置。

【請求項 5】

前記液体回復制御手段は、該液体吐出装置の起動時であって前記飽和溶存気体量と前記溶存気体量との差分が所定の規定値よりも小さいとき、前記液体回復手段による前記液体回復処理を実行することを特徴とする請求項 1 乃至 4 の何れか 1 項に記載の液体吐出装置。

20

【請求項 6】

前記液体吐出手段と前記液体供給手段との間には、前記液体吐出手段内の未吐出の液体を前記液体供給手段へ戻すための液体還流路が設けられているとともに、該液体還流路には、前記液体吐出手段の液体を前記液体供給手段へ送液する送液手段が設けられ、

前記液体回復制御手段は、前記飽和溶存気体量と前記溶存気体量との差分が所定の規定値よりも小さいとき、前記送液手段により前記液体吐出手段内の液体を前記液体供給手段へ送液することを特徴とする請求項 1 乃至 5 の何れか 1 項に記載の液体吐出装置。

【請求項 7】

前記液体吐出手段と前記液体供給手段との間には、前記液体吐出手段内の未吐出の液体を前記液体供給手段へ戻すための液体還流路が設けられているとともに、該液体還流路には、該液体還流路中の液体から溶存気体を除去する脱気装置が設けられ、

30

前記液体回復制御手段は、前記飽和溶存気体量と前記溶存気体量との差分が所定の規定値よりも小さいとき、前記脱気装置により前記液体還流路中の液体から溶存気体を除去することを特徴とする請求項 1 乃至 6 の何れか 1 項に記載の液体吐出装置。

【請求項 8】

液体を吐出する液体吐出手段内の液体の状態を回復する液体回復方法において、
前記液体吐出手段内の液体の飽和溶存気体量を特定するステップと、
前記液体吐出手段内の液体の溶存気体量を特定するステップと、
前記飽和溶存気体量と前記溶存気体量との差分に基づいて、前記液体の溶存気体量を低減する液体回復処理を実行するか否かを判定するステップと、

40

前記判定の結果に基づいて前記液体回復処理を実行するステップと、
過去の所定期間内における前記液体吐出手段内の液体に係る温度変動履歴に基づいて、今回の起動後の使用状態で生じ得る前記液体吐出手段内の液体に係る最高温度を推定するステップと、

を含み、

前記飽和溶存気体量を特定するステップは、前記推定された最高温度に基づいて前記飽和溶存気体量を特定するステップであり、

前記飽和溶存気体量を特定するステップは、前記液体吐出手段を備えた液体吐出装置の過去の各起動時における前記液体吐出手段内の液体に係る温度と前記液体吐出装置の過去の各起動後の使用状態における前記液体吐出手段内の液体に係る最高温度との差分の最大

50

値を抽出し、該差分の最大値を前記液体吐出装置の今回の起動時における前記液体吐出手段内の液体に係る温度に加算して、前記今回の起動後の使用状態で生じ得る前記液体吐出手段内の液体に係る最高温度を推定し、該最高温度に基づいて前記飽和溶存気体量を特定することを特徴とする液体回復方法。

【請求項 9】

前記飽和溶存気体量を特定するステップは、前記液体吐出手段内における液体の温度、前記液体吐出手段に液体を供給する液体供給手段内における液体の温度、前記液体吐出手段の温度、及び、前記液体供給手段の温度のうちで少なくとも何れかの温度の変動を示す温度変動履歴に基づいて、前記最高温度を推定することを特徴とする請求項 8 に記載の液体回復方法。

10

【請求項 10】

前記溶存気体量を特定するステップは、前記液体吐出手段内、または前記液体吐出手段に液体を供給する液体供給手段内において前記溶存気体量を検出することを特徴とする請求項 8 または 9 に記載の液体回復方法。

【請求項 11】

前記飽和溶存気体量を特定するステップは、前記液体吐出手段内の液体の温度のみでなく前記液体吐出手段内の液体の圧力にも基づいて、前記飽和溶存気体量を特定することを特徴とする請求項 8 乃至 10 の何れか 1 項に記載の液体回復方法。

【請求項 12】

前記液体回復処理を実行するステップは、前記液体吐出手段を備えた液体吐出装置の起動時であって前記飽和溶存気体量と前記溶存気体量との差分が所定の規定値よりも小さいとき、前記液体回復処理を実行することを特徴とする請求項 8 乃至 11 の何れか 1 項に記載の液体回復方法。

20

【請求項 13】

前記液体吐出手段と前記液体吐出手段に液体を供給する液体供給手段との間には、前記液体吐出手段内の未吐出の液体を前記液体供給手段へ戻すための液体還流路が設けられているとともに、該液体還流路には、前記液体吐出手段の液体を前記液体供給手段へ送液する送液手段が設けられ、

前記液体回復処理を実行するステップは、前記飽和溶存気体量と前記溶存気体量との差分が所定の規定値よりも小さいとき、前記送液手段により前記液体吐出手段内の液体を前記液体供給手段へ送液することを特徴とする請求項 8 乃至 12 の何れか 1 項に記載の液体回復方法。

30

【請求項 14】

前記液体吐出手段と前記液体吐出手段に液体を供給する液体供給手段との間には、前記液体吐出手段内の未吐出の液体を前記液体供給手段へ戻すための液体還流路が設けられているとともに、該液体還流路には、該液体還流路中の液体から溶存気体を除去する脱気装置が設けられ、

前記液体回復処理を実行するステップは、前記飽和溶存気体量と前記溶存気体量との差分が所定の規定値よりも小さいとき、前記脱気装置により前記液体還流路中の液体から溶存気体を除去することを特徴とする請求項 8 乃至 13 の何れか 1 項に記載の液体回復方法

40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は液体吐出装置および液体回復方法に係り、特に液体の溶存気体量を管理して、液体の好ましい状態を維持できる液体吐出装置および液体回復方法に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、インクジェットプリンタが普及している。インクジェットプリンタは、紙等の被吐出媒体に向けてノズルからインクを吐出することにより、被吐出媒体上に画像を形成す

50

る。また、インクを吐出する吐出手段としては、ノズルに連通する圧力室内のインクに圧力波を与えるいわゆるピエゾ方式のアクチュエータを用いるインクジェットヘッドや、圧力室内のインクを加熱してバブルを発生させるいわゆるサーマルジェット方式のアクチュエータを用いるインクジェットヘッド等が知られている。これらの吐出手段を動作させることによってノズルからインクが吐出され、被吐出媒体上には画像が形成される。

【0003】

このようなインクジェットプリンタでは、インクジェットヘッド内のインクに意図しない不要な気泡が生じると、アクチュエータからインクに与える圧力に損失が発生し、インクの吐出量異常、吐出方向異常、不吐出等の吐出異常を発生させることになる。かかる吐出異常は、画像品質を著しく低下させてしまうことになる。

10

【0004】

特許文献1には、インクジェットヘッドから吐出される液体として使われずにインクジェットヘッドから排出された液体中の溶存気体量を測定し、測定された溶存気体量の測定値を基に、インクジェットヘッド内の液体中の溶存気体量が所定の値以下となるようにインクジェットヘッド内の液体中の溶存気体量を管理するようにしたものが記載されている。具体的には、インクジェットヘッドから排出された液体中の溶存気体量の測定値が所定の値を超えたとき、インクジェットヘッドへの液体の供給を停止して、タンク内の液体中の溶存気体を除去した後に、タンク内の液体をインクジェットヘッドに供給する。

【特許文献1】特開2000-190529号公報

【発明の開示】

20

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、インクジェットヘッドやインク供給系における環境変動、特に温度変動に伴って、インクの飽和溶存気体量が変動すると、その飽和溶存気体量と実際の溶存気体量との差分（気体溶解能力）が変化する。すなわち、インクジェットヘッドから吐出されるべきインクに溶解している溶存気体の気泡化し易さの程度が、インク温度の変動等に左右されてしまう。

【0006】

したがって、脱気装置等を用いてインクジェットヘッド内のインク中の溶存気体量が所定の値を超えないようにインクジェットヘッド内のインク中の溶存気体量を管理したとしても、インクジェットプリンタの起動後にインクの温度が上昇すると、インクジェットヘッド内のインク中に溶解している溶存気体が気泡化して吐出圧力の損失を招き、これに因り不吐出等の吐出異常が発生するという課題がある。

30

【0007】

また、溶存気体量が所定値よりも大きいときには、プリントを中断して脱気装置等を用いて溶存気体を除去する必要があるので、溶存気体量が所定値以下となるまでプリントを行うことができず、無駄な待ち時間が発生してしまうという課題もある。

【0008】

本発明はこのような事情に鑑みてなされたもので、液体温度が変動する場合であっても、溶存気体の気泡化に因る吐出異常の発生を確実に低減することができる液体吐出装置および液体回復方法を提供することを目的とする。

40

【課題を解決するための手段】

【0009】

前記目的を達成するために、本発明は、液体を吐出する液体吐出手段と、前記液体吐出手段に液体を供給する液体供給手段と、前記液体吐出手段内の液体の飽和溶存気体量を特定する飽和溶存気体量特定手段と、前記液体吐出手段内の液体の溶存気体量を特定する溶存気体量特定手段と、前記液体吐出手段内の液体の溶存気体量を低減する液体回復処理を行う液体回復手段と、前記飽和溶存気体量特定手段によって特定された前記飽和溶存気体量と前記溶存気体量特定手段によって特定された前記溶存気体量との差分に基づいて、前記液体回復手段による前記液体回復処理の実行及び非実行を制御する液体回復制御手段と

50

、を備えた液体吐出装置であって、前記飽和溶存気体量特定手段は、過去の所定期間内における前記液体吐出手段内の液体に係る温度変動履歴に基づいて、今回の起動後の使用状態で生じ得る前記液体吐出手段内の液体に係る最高温度を推定し、該最高温度に基づいて前記飽和溶存気体量を特定する手段であり、前記飽和溶存気体量特定手段は、前記液体吐出装置の過去の各起動時における前記液体吐出手段内の液体に係る温度と前記液体吐出装置の過去の各起動後の使用状態における前記液体吐出手段内の液体に係る最高温度との差分の最大値を抽出し、該差分の最大値を前記液体吐出装置の今回の起動時における前記液体吐出手段内の液体に係る温度に加算して、前記今回の起動後の使用状態で生じ得る前記液体吐出手段内の液体に係る最高温度を推定し、該最高温度に基づいて前記飽和溶存気体量を特定することを特徴とする液体吐出装置を提供する。

10

【0010】

この発明によれば、飽和溶存気体量特定手段によって特定された液体吐出手段内の液体の飽和溶存気体量と溶存気体量特定手段によって特定された液体吐出手段内の液体の溶存気体量との差分に基づいて、液体吐出手段内の液体の溶存気体量を低減する液体回復処理の実行及び非実行が制御されるので、液体温度の変動等の環境変動に伴って液体吐出手段内の液体の飽和溶存気体量が変動しても、気泡化し易さの程度を正確に把握して液体回復処理を実行することにより、溶存気体の気泡化に因る吐出異常の発生を確実に低減することができる。

【0011】

本発明の一実施形態では、前記液体吐出手段内における液体の温度、前記液体供給手段内における液体の温度、前記液体吐出手段の温度、及び、前記液体供給手段の温度のうち、少なくとも何れかの温度を検出する液体温度検出手段を備えたことを特徴とする。

20

【0012】

このように、前記液体吐出手段内の液体の飽和溶存気体量は、前記液体吐出手段内における液体の温度に基づいて直接的に特定するか、前記液体供給手段内における液体の温度、前記液体吐出手段の温度、または、前記液体供給手段の温度に基づいて間接的に特定してもよい。言い換えると、液体吐出手段内の液体に係る温度に基づいて、液体吐出手段内の液体の飽和溶存気体量を特定する。

【0013】

本発明の一実施形態では、前記溶存気体量特定手段は、前記液体吐出手段内または前記液体供給手段内において前記溶存気体量を検出することを特徴とする。

30

【0014】

このように、前記液体吐出手段内の液体の溶存気体量は、前記液体吐出手段内において直接的に検出するか、前記液体供給手段内において間接的に検出する。言い換えると、液体吐出手段内の液体に係る溶存気体量を検出する。

【0015】

本発明の一実施形態では、前記飽和溶存気体量特定手段は、前記液体吐出手段内の液体の温度のみでなく前記液体吐出手段内の液体の圧力にも基づいて、前記飽和溶存気体量を特定することを特徴とする。

【0016】

このように、液体吐出手段内の圧力が変動する場合には、液体吐出手段内の液体の温度のみでなく液体吐出手段内の液体の圧力にも基づいて飽和溶存気体量が特定される。

40

【0018】

なお、温度変動履歴は、液体吐出手段の液体に係る温度の変動履歴であれば、液体吐出手段内における液体の温度の変動履歴、前記液体供給手段内における液体の温度の変動履歴、前記液体吐出手段の温度の変動履歴、および、前記液体供給手段の温度の変動履歴のうち、何れを用いてもよい。大気温度(気温)に大きく依存する環境条件下であれば、大気温度の変動履歴を用いてもよい。

【0019】

この発明によれば、液体吐出手段内の液体に係る温度の変動履歴に基づいて、今後の使

50

用状態における気泡化し易さの程度を、予測できる。

【0021】

この発明によれば、装置を使用する時期によって温度上昇幅が異なっても、気泡化し易さの程度を装置の起動時等に的確に予測できる。

【0024】

本発明の一実施形態では、前記液体回復制御手段は、該液体吐出装置の起動時であって前記飽和溶存気体量と前記溶存気体量との差分が所定の規定値よりも小さいとき、前記液体回復手段による前記液体回復処理を実行することを特徴とする。

【0025】

この発明によれば、プリントに移行する前に液体の状態を回復でき、しかも、今回の使用状態で気泡化が発生する可能性がある場合のみ液体の状態を回復できる。したがって、プリント中に液体回復処理を行うことによるプリント中断を防止でき、しかも、起動時の液体回復処理も必要最小限にすることができる。

10

【0026】

本発明の一実施形態では、前記液体吐出手段と前記液体供給手段との間には、前記液体吐出手段内の未吐出の液体を前記液体供給手段へ戻すための液体還流路が設けられているとともに、該液体還流路には、前記液体吐出手段の液体を前記液体供給手段へ送液する送液手段が設けられ、前記液体回復制御手段は、前記飽和溶存気体量と前記溶存気体量との差分が所定の規定値よりも小さいとき、前記送液手段により前記液体吐出手段内の液体を前記液体供給手段へ送液することを特徴とする。

20

【0027】

本発明の一実施形態では、前記液体吐出手段と前記液体供給手段との間には、前記液体吐出手段内の未吐出の液体を前記液体供給手段へ戻すための液体還流路が設けられているとともに、該液体還流路には、該液体還流路中の液体から溶存気体を除去する脱気装置が設けられ、前記液体回復制御手段は、前記飽和溶存気体量と前記溶存気体量との差分が所定の規定値よりも小さいとき、前記脱気装置により前記液体還流路中の液体から溶存気体を除去することを特徴とする。

【0028】

また、本発明は、液体を吐出する液体吐出手段内の液体の状態を回復する液体回復方法において、前記液体吐出手段内の液体の飽和溶存気体量を特定するステップと、前記液体吐出手段内の液体の溶存気体量を特定するステップと、前記飽和溶存気体量と前記溶存気体量との差分に基づいて、前記液体の溶存気体量を低減する液体回復処理を実行するか否かを判定するステップと、前記判定の結果に基づいて前記液体回復処理を実行するステップと、過去の所定期間内における前記液体吐出手段内の液体に係る温度変動履歴に基づいて、今回の起動後の使用状態で生じ得る前記液体吐出手段内の液体に係る最高温度を推定するステップと、を含み、前記飽和溶存気体量を特定するステップは、前記推定された最高温度に基づいて前記飽和溶存気体量を特定するステップであり、前記飽和溶存気体量を特定するステップは、前記液体吐出手段を備えた液体吐出装置の過去の各起動時における前記液体吐出手段内の液体に係る温度と前記液体吐出装置の過去の各起動後の使用状態における前記液体吐出手段内の液体に係る最高温度との差分の最大値を抽出し、該差分の最大値を前記液体吐出装置の今回の起動時における前記液体吐出手段内の液体に係る温度に加算して、前記今回の起動後の使用状態で生じ得る前記液体吐出手段内の液体に係る最高温度を推定し、該最高温度に基づいて前記飽和溶存気体量を特定することを特徴とする液体回復方法を提供する。

30

40

【発明の効果】

【0031】

本発明によれば、液体温度が変動する場合であっても、溶存気体の気泡化に因る吐出異常の発生を確実に低減できる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0032】

50

以下、添付図面に従って、本発明の実施形態について、詳細に説明する。

【0033】

図1は本発明の実施形態に係るインクジェット記録装置10の全体構成図である。同図に示したように、このインクジェット記録装置10は、インクの色ごとに設けられた複数の液体吐出ヘッド12K, 12C, 12M, 12Yを有する印字部12と、各液体吐出ヘッド12K, 12C, 12M, 12Yに供給するインクを貯蔵しておくインク貯蔵/装填部14と、記録媒体としての記録紙16を供給する給紙部18と、記録紙16のカールを除去するデカール処理部20と、前記印字部12のノズル面(インク吐出面)に対向して配置され、記録紙16の平面性を保持しながら記録紙16を搬送する吸着ベルト搬送部22と、印字部12による印字結果を読み取る印字検出部24と、印画済みの記録紙(プリント物)を外部に排紙する排紙部26と、を備えている。

10

【0034】

図1では、給紙部18の一例としてロール紙(連続用紙)のマガジンが示されているが、紙幅や紙質等が異なる複数のマガジンを併設してもよい。また、ロール紙のマガジンに代えて、又はこれと併用して、カット紙が積層装填されたカセットによって用紙を供給してもよい。

【0035】

複数種類の記録紙を利用可能な構成にした場合、紙の種類情報を記録したバーコード或いは無線タグ等の情報記録体をマガジンに取り付け、その情報記録体の情報を所定の読取装置によって読み取ることで、使用される用紙の種類を自動的に判別し、用紙の種類に応じて適切なインク吐出を実現するようにインク吐出制御を行うことが好ましい。

20

【0036】

給紙部18から送り出される記録紙16はマガジンに装填されていたことによる巻きクセが残り、カールする。このカールを除去するために、デカール処理部20においてマガジンの巻きクセ方向と逆方向に加熱ドラム30で記録紙16に熱を与える。このとき、多少印字面が外側に弱いカールとなるように加熱温度を制御するとより好ましい。

【0037】

ロール紙を使用する装置構成の場合、図1のように、裁断用のカッター(第1のカッター)28が設けられており、該カッター28によってロール紙は所望のサイズにカットされる。カッター28は、記録紙16の搬送路幅以上の長さを有する固定刃28Aと、該固定刃28Aに沿って移動する丸刃28Bとから構成されており、印字裏面側に固定刃28Aが設けられ、搬送路を挟んで印字面側に丸刃28Bが配置される。なお、カット紙を使用する場合には、カッター28は不要である。

30

【0038】

デカール処理後、カットされた記録紙16は、吸着ベルト搬送部22へと送られる。吸着ベルト搬送部22は、ローラ31、32間に無端状のベルト33が巻き掛けられた構造を有し、少なくとも印字部12のノズル面及び印字検出部24のセンサ面に対向する部分が水平面(フラット面)をなすように構成されている。

【0039】

ベルト33は、記録紙16の幅よりも広い幅寸法を有しており、ベルト面には多数の吸引穴(不図示)が形成されている。図1に示したとおり、ローラ31、32間に掛け渡されたベルト33の内側において印字部12のノズル面及び印字検出部24のセンサ面に対向する位置には吸着チャンバ34が設けられており、この吸着チャンバ34をファン35で吸引して負圧にすることによってベルト33上の記録紙16が吸着保持される。

40

【0040】

ベルト33が巻かれているローラ31、32の少なくとも一方に不図示のモータの動力が伝達されることにより、ベルト33は図1上の時計回り方向に駆動され、ベルト33上に保持された記録紙16は図1の左から右へと搬送される。なお、ベルト33の詳細は後述する。

【0041】

50

縁無しプリント等を印字するとベルト 3 3 上にもインクが付着するので、ベルト 3 3 の外側の所定位置（印字領域以外の適当な位置）にベルト清掃部 3 6 が設けられている。ベルト清掃部 3 6 の構成について詳細は図示しないが、例えば、ブラシ・ロール、吸水ロール等をニップする方式、清浄エアーを吹き掛けるエアブロー方式、或いはこれらの組み合わせ等がある。清掃用ロールをニップする方式の場合、ベルト線速度とローラ線速度を変えると清掃効果が大きい。

【 0 0 4 2 】

なお、吸着ベルト搬送部 2 2 に代えて、ローラ・ニップ搬送機構を用いる態様も考えられるが、印字領域をローラ・ニップ搬送すると、印字直後に用紙の印字面をローラが接触するので画像が滲み易いという問題がある。したがって、本例のように、印字領域では画像面を接触させない吸着ベルト搬送が好ましい。

10

【 0 0 4 3 】

吸着ベルト搬送部 2 2 により形成される用紙搬送路上において印字部 1 2 の上流側には、加熱ファン 4 0 が設けられている。加熱ファン 4 0 は、印字前の記録紙 1 6 に加熱空気を吹き付け、記録紙 1 6 を加熱する。印字直前に記録紙 1 6 を加熱しておくことにより、インクが着弾後乾き易くなる。

【 0 0 4 4 】

印字部 1 2 は、最大紙幅に対応する長さを有するライン型ヘッドを紙送り方向（記録紙搬送方向）と直交方向に配置した、いわゆるフルライン型のヘッドとなっている（図 2 参照）。詳細な構造例は後述するが、各液体吐出ヘッド 1 2 K, 1 2 C, 1 2 M, 1 2 Y は、図 2 R>2 に示したように、本インクジェット記録装置 1 0 が対象とする最大サイズの記録紙 1 6 の少なくとも一辺を超える長さにわたってインク吐出口（ノズル）が複数配列されたライン型ヘッドで構成されている。

20

【 0 0 4 5 】

記録紙 1 6 の送り方向（以下、記録媒体搬送方向という。）に沿って上流側から黒（K）、シアン（C）、マゼンタ（M）、イエロー（Y）の順に各色インクに対応した液体吐出ヘッド 1 2 K, 1 2 C, 1 2 M, 1 2 Y が配置されている。記録紙 1 6 を搬送しつつ各液体吐出ヘッド 1 2 K, 1 2 C, 1 2 M, 1 2 Y からそれぞれ色インクを吐出することにより記録紙 1 6 上にカラー画像を形成し得る。

【 0 0 4 6 】

このように、紙幅の全域をカバーするフルラインヘッドがインク色ごとに設けられてなる印字部 1 2 によれば、記録媒体搬送方向について記録紙 1 6 と印字部 1 2 を相対的に移動させる動作を一回行うだけで（即ち 1 回の記録媒体搬送方向への走査で）、記録紙 1 6 の全面に画像を記録することができる。これにより、液体吐出ヘッドが記録媒体搬送方向と略直交する方向に往復動作するシリアル（シャトルスキャン）型ヘッドに比べて高速印字が可能であり、生産性を向上させることができる。

30

【 0 0 4 7 】

なお、本例では、K C M Y の標準色（4 色）の構成を例示したが、インク色や色数の組み合わせについては本実施形態に限定されず、必要に応じて淡インク、濃インクを追加してもよい。例えば、ライトシアン、ライトマゼンタ等のライト系インクを吐出する液体吐出ヘッドを追加する構成も可能である。

40

【 0 0 4 8 】

図 1 に示したように、インク貯蔵／装填部 1 4 は、各液体吐出ヘッド 1 2 K, 1 2 C, 1 2 M, 1 2 Y に対応する色のインクを貯蔵するタンクを有し、各タンクは不図示の管路を介して各液体吐出ヘッド 1 2 K, 1 2 C, 1 2 M, 1 2 Y と連通されている。また、インク貯蔵／装填部 1 4 は、インク残量が少なくなるとその旨を報知する報知手段（表示手段、警告音発生手段等）を備えるとともに、色間の誤装填を防止するための機構を有している。

【 0 0 4 9 】

印字検出部 2 4 は、印字部 1 2 の打滴結果を撮像するためのイメージセンサを含み、該

50

イメージセンサによって読み取った打滴画像からノズルの目詰まりその他の吐出不良をチェックする手段として機能する。

【 0 0 5 0 】

本例の印字検出部 2 4 は、少なくとも各液体吐出ヘッド 1 2 K , 1 2 C , 1 2 M , 1 2 Y によるインク吐出幅（画像記録幅）よりも幅の広い受光素子列を有するラインセンサで構成される。このラインセンサは、赤（R）の色フィルタが設けられた光電変換素子（画素）がライン状に配列された R センサ列と、緑（G）の色フィルタが設けられた G センサ列と、青（B）の色フィルタが設けられた B センサ列と、からなる色分解ライン CCD センサで構成されている。なお、ラインセンサに代えて、受光素子が二次元配列されて成るエリアセンサを用いることも可能である。

10

【 0 0 5 1 】

印字検出部 2 4 は、各色の液体吐出ヘッド 1 2 K , 1 2 C , 1 2 M , 1 2 Y により印字されたテストパターン（或いは実画像）を読み取り、各ヘッドの吐出検出を行う。吐出判定は、吐出の有無、ドットサイズの測定、ドット着弾位置の測定等で構成される。また、印字検出部 2 4 には、打滴されたドットに光を照射させる光源（不図示）を備えている。

【 0 0 5 2 】

印字検出部 2 4 の後段には、後乾燥部 4 2 が設けられている。後乾燥部 4 2 は、印字された画像面を乾燥させる手段であり、例えば、加熱ファンが用いられる。印字後のインクが乾燥するまでは印字面と接触することは避けたほうが好ましいので、熱風を吹き付ける方式が好ましい。

20

【 0 0 5 3 】

多孔質のペーパーに染料系インクで印字した場合等では、加圧によりペーパーの孔を塞ぐことでオゾン等、染料分子を壊す原因となるものと接触することを防ぐことで画像の耐久性がアップする効果がある。

【 0 0 5 4 】

後乾燥部 4 2 の後段には、加熱・加圧部 4 4 が設けられている。加熱・加圧部 4 4 は、画像表面の光沢度を制御するための手段であり、画像面を加熱しながら所定の表面凹凸形状を有する加圧ローラ 4 5 で加圧し、画像面に凹凸形状を転写する。

【 0 0 5 5 】

こうして生成されたプリント物は排紙部 2 6 から排出される。本来プリントすべき本画像（目的の画像を印刷したもの）とテスト印字とは分けて排出することが好ましい。このインクジェット記録装置 1 0 では、本画像のプリント物と、テスト印字のプリント物とを選別してそれぞれの排出部 2 6 A、2 6 B へと送るために排紙経路を切り換える不図示の選別手段が設けられている。なお、大きめの用紙に本画像とテスト印字とを同時に並列に形成する場合は、カッター（第 2 のカッター）4 8 によってテスト印字の部分を切り離す。カッター 4 8 は、排紙部 2 6 の直前に設けられており、画像余白部にテスト印字を行った場合に本画像とテスト印字部を切断するためのものである。カッター 4 8 の構造は前述した第 1 のカッター 2 8 と同様であり、固定刃 4 8 A と丸刃 4 8 B とから構成される。

30

【 0 0 5 6 】

また、図 1 には示さないが、本画像の排出部 2 6 A には、オーダ別に画像を集積するソーターが設けられる。なお、符号 2 6 B はテスト印字排出部である。

40

【 0 0 5 7 】

次に、液体吐出ヘッド 5 0 の構造について説明する。インク色ごとに設けられている各液体吐出ヘッド 1 2 K , 1 2 C , 1 2 M , 1 2 Y の構造は共通しているので、以下、これらを代表して符号 5 0 によって液体吐出ヘッドを示すものとする。

【 0 0 5 8 】

図 3 (a) は液体吐出ヘッド 5 0 の構造例を示す平面透視図であり、図 3 (b) はその一部の拡大図である。また、図 3 (c) は液体吐出ヘッド 5 0 の他の構造例（液体吐出ヘッド 5 0 '）を示す平面透視図、図 4 はインク室ユニットの立体的構成を示す断面図（図 3 (a) 中の 4 - 4 線に沿う断面図）である。記録紙面上に印字されるドットピッチを高密

50

度化するためには、液体吐出ヘッド50におけるノズルピッチを高密度化する必要がある。本例の液体吐出ヘッド50は、図3(a)~(c)及び図4に示したように、インク滴が吐出するノズル51と、各ノズル51に対応する圧力室52等からなる複数のインク室ユニット53を千鳥でマトリックス状に配置させた構造を有し、これにより見かけ上のノズルピッチの高密度化を達成している。

【0059】

即ち、本実施形態における液体吐出ヘッド50は、図3(a),(b)に示すように、インクを吐出する複数のノズル51が記録媒体搬送方向と略直交する方向に記録媒体の全幅に対応する長さわたりわたって配列された1列以上のノズル列を有するフルラインヘッドである。

10

【0060】

また、図3(c)に示すように、短尺の2次元に配列されたヘッド50'を千鳥状に配列して繋ぎ合わせて、記録媒体の全幅に対応する長さとしてもよい。

【0061】

各ノズル51に対応して設けられている圧力室52は、その平面形状が概略正方形となっており、対角線上の両隅部にノズル51と供給口54が設けられている。各圧力室52は供給口54を介して図示しない共通流路と連通されている。

【0062】

圧力室52の天面を構成している振動板56には個別電極57を備えたアクチュエータ58が接合されており、個別電極57に駆動電圧を印加することによってアクチュエータ58が変形してノズル51からインクが吐出される。インクが吐出されると、前記共通流路から供給口54を通して新しいインクが圧力室52に供給される。

20

【0063】

かかる構造を有する多数のインク室ユニット53は、主走査方向に沿う行方向及び主走査方向に対して直交しない一定の角度を有する斜めの列方向に沿って一定の配列パターンで格子状に配列させた構造になっている。主走査方向に対してある角度の方向に沿ってインク室ユニット53を一定のピッチdで複数配列する構造により、主走査方向に並ぶように投影されたノズルのピッチPは $d \times \cos$ となる。

【0064】

即ち、主走査方向については、各ノズル51が一定のピッチPで直線状に配列されたものと等価的に取り扱うことができる。このような構成により、主走査方向に並ぶように投影されるノズル列が1インチ当たり2400個(2400ノズル/インチ)におよぶ高密度のノズル構成を実現することが可能になる。以下、説明の便宜上、ヘッドの長手方向(主走査方向)に沿って各ノズル51が一定の間隔(ピッチP)で直線状に配列されているものとして説明する。

30

【0065】

また、本発明の実施に際してノズルの配置構造は図示の例に限定されない。また、本実施形態では、 piezo素子(圧電素子)に代表されるアクチュエータ58の変形によってインク滴を飛ばす方式が採用されている。本発明の実施に際して、インクを吐出させる方式は特に限定されず、ヒータ等の発熱体によってインクを加圧して気泡を発生させ、その圧力でインクを飛ばすサーマルジェット方式等、各種方式を適用できる。

40

【0066】

図5は、インクジェット記録装置10におけるインク供給系の一例の構成を示した概要図である。

【0067】

液体タンク60はインクを供給源たる基タンクであり、図1で説明したインク貯蔵/装填部14に設置される。液体タンク60の形態には、インク残量が少なくなった場合に、不図示の補充口からインクを補充する方式と、タンクごと交換するカートリッジ方式とがある。使用用途に応じてインク種類を変える場合には、カートリッジ方式が適している。この場合、インクの種類情報をバーコード等で識別して、インク種類に応じた吐出制御を

50

行うことが好ましい。

【0068】

また、液体タンク60と液体吐出ヘッド50との間に不図示のサブタンクを設けてもよい。サブタンクは、液体吐出ヘッド50の内圧変動を防止するダンパ効果及びリフィルを改善する機能を有する。サブタンクにより内圧を制御する態様には、大気開放されたサブタンクと液体吐出ヘッド50内のインク室ユニット53とのインク水位の差によりインク室ユニット53内の内圧を制御する態様や、密閉されたサブタンクに接続されたポンプによりサブタンク及びインク室の内圧を制御する態様等があり、何れの態様を適用してもよい。

【0069】

液体タンク60内のインクは、液体タンク60から液体吐出ヘッド50へ至る液体供給路605を通じて、液体吐出ヘッド50へ送られる。

【0070】

また、液体吐出ヘッド50内の未吐出インクは、液体吐出ヘッド50から液体タンク60へ至る液体還流路650を通じて、一旦、液体タンク60へ送られた後、再び液体供給路605を通じて、液体吐出ヘッド50へと送られる。

【0071】

インクジェット記録装置10には、ノズル51の乾燥防止又はノズル51近傍のインク粘度上昇を防止するための手段としてのキャップ64と、ノズル面の清掃手段としてのクリーニングブレード66とが設けられている。

【0072】

これらキャップ64及びクリーニングブレード66を含むメンテナンスユニットは、不図示の移動機構によって液体吐出ヘッド50に対して相対移動可能であり、必要に応じて所定の退避位置から液体吐出ヘッド50下方のメンテナンス位置に移動される。

【0073】

キャップ64は、図示せぬ昇降機構によって液体吐出ヘッド50に対して相対的に昇降変位される。電源OFF時やプリント待機時にキャップ64を所定の上昇位置まで上昇させ、液体吐出ヘッド50に密着させることにより、ノズル面(インク吐出面)をキャップ64で覆う。

【0074】

印字中又は待機中において、特定のノズル51の使用頻度が低くなり、ある時間以上インクが吐出されない状態が続くと、ノズル近傍のインク溶媒が蒸発してインク粘度が高くなってしまふ。このような状態になると、アクチュエータ58が動作してもノズル51からインクを吐出できなくなってしまう。

【0075】

このような状態になる前に(アクチュエータ58の動作により吐出が可能な粘度の範囲内で)アクチュエータ58を動作させ、その劣化インク(粘度が上昇したノズル近傍のインク)を排出すべくキャップ64(インク受け)に向かって予備吐出(パージ、空吐出、つば吐き)が行われる。

【0076】

また、液体吐出ヘッド50(圧力室52)内のインクに気泡が混入した場合、アクチュエータ58が動作してもノズルからインクを吐出させることができなくなる。このような場合には液体吐出ヘッド50にキャップ64を当て、吸引ポンプ67で圧力室52内のインク(気泡が混入したインク)を吸引により除去し、吸引除去したインクを回収タンク68へ送液する。

【0077】

この吸引動作は、初期のインクのヘッドへの装填時、或いは長時間の停止後の使用開始時にも粘度上昇(固化)した劣化インクの吸い出しが行われる。なお、吸引動作は圧力室52内のインク全体に対して行われるので、インク消費量が大きくなる。したがって、インクの粘度上昇が小さい場合には予備吐出を行う態様が好ましい。

10

20

30

40

50

【 0 0 7 8 】

クリーニングブレード 6 6 は、ゴム等の弾性部材で構成されており、図示せぬブレード移動機構（ワイパー）により液体吐出ヘッド 5 0 のインク吐出面（ノズル板表面）に摺動可能である。ノズル板にインク液滴又は異物が付着した場合、クリーニングブレード 6 6 をノズル板に摺動させることでノズル板表面を拭き取り、ノズル板表面を清浄する。なお、該ブレード機構によりインク吐出面の汚れを清掃した際に、該ブレードによってノズル 5 1 内に異物が混入することを防止するために予備吐出が行われる。

【 0 0 7 9 】

以上説明したキャップ 6 4、クリーニングブレード 6 6、吸引ポンプ 6 7、回収タンク 6 8 は、液体吐出ヘッド 5 0 内のインク中の溶媒濃度を回復する手段（言い換えるとインクの粘度状態を回復する手段）の一部を構成する。

10

【 0 0 8 0 】

また、本実施形態におけるインクジェット記録装置 1 0 は、インクの気体溶解能力（インクに対して更に溶解可能な気体の量）を回復する手段を備える。このような気体溶解能力の回復手段については、後に各実施形態ごとに詳説する。

【 0 0 8 1 】

図 6 は、インクジェット記録装置 1 0 のシステム構成を示すブロック図である。

【 0 0 8 2 】

図 6 において、インクジェット記録装置 1 0 は、主として、液体吐出ヘッド 5 0、液体タンク 6 0、通信インターフェース 1 1 0、システムコントローラ 1 1 2、メモリ（第 1 のメモリ 1 1 4 および第 2 のメモリ 1 5 2）、搬送部 1 1 6、搬送駆動部 1 1 8、液体供給部 1 2 2、プリント制御部 1 5 0、吐出駆動部 1 5 4、液体回復部 1 6 2、液体温度検出部 1 7 2、および、溶存気体量特定部 1 7 4 を含んで、構成されている。

20

【 0 0 8 3 】

本例では、K（黒）、C（シアン）、M（マゼンタ）及び Y（イエロ）の各色のインクをそれぞれ吐出する 4 つの液体吐出ヘッド 5 0 を備えている。

【 0 0 8 4 】

通信インターフェース 1 1 0 は、ホストコンピュータ 3 0 0 から送信される画像データを受信する画像データ入力手段である。通信インターフェース 1 1 0 には、有線、又は、無線のインターフェースを適用することができる。通信インターフェース 1 1 0 によってインクジェット記録装置 1 0 に取り込まれた画像データは、画像データ記憶用の第 1 のメモリ 1 1 4 に一旦記憶される。

30

【 0 0 8 5 】

システムコントローラ 1 1 2 は、マイクロコンピュータ及びその周辺回路等から構成され、所定のプログラムに従ってインクジェット記録装置 1 0 の全体を制御する。すなわち、システムコントローラ 1 1 2 は、通信インターフェース 1 1 0、搬送駆動部 1 1 8、プリント制御部 1 5 0 等の各部を制御する。

【 0 0 8 6 】

搬送部 1 1 6 は、紙等の記録媒体を搬送するための図 1 のローラ 3 1、3 2 やベルト 3 3 等を含んで構成されている。搬送部 1 1 6 によって、液体吐出ヘッド 5 0 と記録媒体とが相対的に移動する。

40

【 0 0 8 7 】

搬送駆動部 1 1 8 は、システムコントローラ 1 1 2 からの指示に従って搬送部 1 1 6 を駆動するモータおよびその駆動回路を含んで構成されている。

【 0 0 8 8 】

液体供給部 1 2 2 は、液体タンク 6 0 および管路（図 5 の液体供給路 6 0 5、液体還流路 6 5 0 等）を含んで構成されており、液体タンク 6 0 内のインクを液体吐出ヘッド 5 0 に対して供給する。

【 0 0 8 9 】

プリント制御部 1 5 0 は、マイクロコンピュータ及びその周辺回路等から構成され、所

50

定のプログラムに従って、液体供給部 1 2 2、吐出駆動部 1 5 4、液体回復部 1 6 2、液体温度検出部 1 7 2、溶存気体量特定部 1 7 4 等の各部を制御する。

【 0 0 9 0 】

プリント制御部 1 5 0 は、インクジェット記録装置 1 0 に入力される画像データに基づいて、各液体吐出ヘッド 5 0 が記録媒体に向けて液滴吐出（打滴）を行って記録媒体上にドットを形成するために必要なドットデータを生成する。すなわち、プリント制御部 1 5 0 は、システムコントローラ 1 1 2 の制御に従い、第 1 のメモリ 1 1 4 内の画像データから打滴用のドットデータを生成するための各種の加工、補正等の画像処理を行う画像処理手段として機能し、生成したドットデータを吐出駆動部 1 5 4 に供給する。

【 0 0 9 1 】

プリント制御部 1 5 0 には第 2 のメモリ 1 5 2 が付随しており、プリント制御部 1 5 0 における画像処理時にドットデータ等が第 2 のメモリ 1 5 2 に一時的に格納される。

【 0 0 9 2 】

なお、図 6 において第 2 のメモリ 1 5 2 はプリント制御部 1 5 0 に付随する態様で示されているが、第 1 のメモリ 1 1 4 と兼用することも可能である。また、プリント制御部 1 5 0 とシステムコントローラ 1 1 2 とを統合して 1 つのプロセッサで構成する態様も可能である。

【 0 0 9 3 】

吐出駆動部 1 5 4 は、プリント制御部 1 5 0 から与えられるドットデータ（実際には第 2 のメモリ 1 5 2 に記憶されたドットデータである）に基づき、各液体吐出ヘッド 5 0 に対して吐出用の駆動信号を出力する。詳細には、吐出駆動部 1 5 4 は、ノズル 5 1 からの液滴吐出の一回ごとに、液体吐出ヘッド 5 0 内の複数のアクチュエータ（図 1（b）の 5 8）に対してそれぞれ独立に、液滴吐出用の駆動波形を与える。

【 0 0 9 4 】

液体回復部 1 6 2 は、プリント制御部 1 5 0 の制御により、液体吐出ヘッド 5 0 内のインクの溶存気体量を低減する液体回復処理を行って、液体吐出ヘッド 5 0 内のインクの気体溶解能力を回復する。

【 0 0 9 5 】

ここで、インクの気体溶解能力（気体溶解キャパシティ）は、インクに対して更に溶解可能な気体の量であり、具体的には、「飽和溶存気体量 現在の溶存気体量」である。この気体溶解能力は、気泡化のし易さを判定するための指標として用いられる。

【 0 0 9 6 】

液体回復部 1 6 2 による液体回復処理の具体的な態様には各種ある。第 1 に、インクから溶存気体を除去（脱気）することによりインクの溶存気体量を直接的に低減する態様、第 2 に、インクジェット記録装置 1 0 内の全てのインクのうちで溶存気体をより多く含むインクを部分的に排除する態様（例えば図 5 の吸引ポンプ 6 7 を用いて液体吐出ヘッド 5 0 からインクを吸引する態様）、第 3 に、比較的溶存気体が多く小容量の液体吐出ヘッド 5 0 内のインクを、比較的溶存気体が少なく大容量の液体タンク 6 0 へ戻すことによりインクの単位体積当たりの溶存気体量を低減する態様、等がある。

【 0 0 9 7 】

液体温度検出部 1 7 2 は、液体吐出ヘッド 5 0 内におけるインクの温度、液体供給部 1 2 2 内におけるインクの温度、液体吐出ヘッド 5 0 の温度、及び、液体供給部 1 2 2 の温度のうちで、少なくとも何れかひとつの温度を検出するものである。すなわち、液体吐出ヘッド 5 0 内のインクの温度を直接的に特定するか、あるいは、液体供給部 1 2 2 内のインクの温度、液体吐出ヘッド 5 0 の温度、液体供給部 1 2 2 の温度などを検出することにより、液体吐出ヘッド 5 0 内のインクの温度を間接的に特定する。

【 0 0 9 8 】

以下では、液体温度検出部 1 7 2 が、図 4 に示す液体吐出ヘッド 5 0 内のインクの温度を検出する場合を例に説明する。例えば、サーミスタ（温度計）を共通流路 5 5 内に配置し、共通流路内 5 5 のインクの温度を検出する。

10

20

30

40

50

【0099】

溶存気体量特定部174は、液体吐出ヘッド50内のインクの溶存気体量、および、液体供給部122内のインクの溶存気体量のうちで、少なくとも何れかの溶存気体量を特定するものである。

【0100】

例えば、図4に示す液体吐出ヘッド50の共通流路55内に溶存酸素計を配置し、この溶存酸素計によって検出した共通流路内55の溶存酸素量を、インクの溶存気体量として扱う。また、図5に示す液体供給路605内に溶存酸素計を配置し、この溶存酸素計によって検出した液体供給路605内の溶存酸素量を、液体吐出ヘッド50の共通流路55内のインクの溶存気体量として扱うようにしてもよい。ここで、インク中に溶存する気体は、一般に空気であり、この空気の成分中で最も測定が容易な酸素を、溶存気体量特定部174としての溶存酸素計によって計測する。

10

【0101】

なお、インク中の溶存気体量を実際に計測する場合に限定されず、推定処理によってインク中の溶存気体量を推定するようにしてもよい。

【0102】

以下では、溶存気体量特定部174が、液体吐出ヘッド50内のインクの溶存酸素量を検出する場合を例に説明する。

【0103】

ところで、インク中の溶存気体は、環境の変動、主として、インク温度の変動、および、インクの圧力の変動に因って、気泡化のし易さが変化する。そして、液体吐出ヘッド50内のインクに意図しない不要な気泡が生じると、圧力室52内の吐出圧力が損失し、不吐出等の吐出異常が発生する。

20

【0104】

プリント制御部150は、液体温度検出部172によって検出された液体吐出ヘッド50内のインクの温度に基づいて、液体吐出ヘッド50内のインクの飽和溶存酸素量を特定する。ここで、飽和溶存酸素量は非吐出状態で特定されるものとして、すなわち飽和溶存酸素量は圧力がほぼ一定であるという条件下で特定されるものとして、液体吐出ヘッド50内のインクの圧力の変動は無視している。ただし、圧力の変動を無視できない場合には、液体吐出ヘッド50内のインクの温度のみでなく、液体吐出ヘッド50内のインクの圧力にも基づいて、インクの飽和溶存酸素量を特定することが、好ましい。

30

【0105】

液体温度と飽和溶存酸素量の関係を図7に示す。図7において、第1の特性曲線701は、インク温度とインク中の飽和溶存酸素量との関係を示しており、第2の特性曲線702は、水温と水中の飽和溶存酸素量との関係を示している。

【0106】

本実施形態のインクジェット記録装置10は、図7の第1の特性曲線701に示されているようなインク温度とインク中の飽和溶存酸素量との関係を、変換テーブルとして、第2のメモリ152に予め記憶している。

【0107】

プリント制御部150は、第2のメモリ152に予め記憶されている変換テーブルを参照して、液体温度検出部172によって検出されたインク温度に対応する飽和溶存気体量を特定する。なお、プリント制御部150がインク温度に基づいて飽和溶存気体量を取得する態様には、各種あり、後に詳細に説明する。

40

【0108】

また、プリント制御部150は、プリント制御部150で特定された飽和溶存気体量と、溶存気体量特定部174によって特定された溶存気体量との差分を算出する。すなわち、プリント制御部150は、既に気体が溶存しているインクに対して更に溶解可能な気体の量(気体溶解能力)を算出する。

【0109】

50

そして、プリント制御部 150 は、プリント制御部 150 で算出された気体溶解能力に基づいて、液体回復部 162 による液体回復処理の実行及び非実行を制御する。

【0110】

なお、図 6 に示す例では、プリント制御部 150 によって、本発明における飽和溶存気体量特定手段および液体回復制御手段が構成されている。

【0111】

以下では、各実施形態に分けて、液体吐出ヘッド 50 内の液体の気体溶解能力の回復（以下では単に「液体回復」という）について、詳細に説明する。

【0112】

〔第 1 実施形態〕

図 8 は、第 1 実施形態に係るインクジェット記録装置 10 における液体回復に関する要部を示すブロック図である。図 8 において、図 5 のインク供給系のブロック図で既に示した構成要素には同じ符号を付してあり、既に説明した内容については以下ではその説明を省略する。なお、図 8 中、矢印で示した方向はインクの流れる方向を示している。

【0113】

図 8 に示すように、本実施形態において、液体吐出ヘッド 50 から液体タンク 60 へ至る液体還流路 650 には、バルブ 622、送液ポンプ 624、および、脱気装置 62 が設けられている。言い換えると、液体供給路 605 の上流側から液体還流路 650 の下流側へ向けて、液体タンク 60、液体吐出ヘッド 50、バルブ 622、送液ポンプ 624、脱気装置 62 の順に配置されている。

【0114】

また、液体吐出ヘッド 50 の共通流路 55 内には、図 6 の液体温度検出部 172 としての温度計 72 と、図 6 の溶存気体量特定部 174 としての溶存酸素計 74 が配置されている。

【0115】

図 9 は、図 8 に示した脱気装置 62 の概略構成図である。

【0116】

脱気装置 62 は、脱気領域 62A に気体透過性を有する中空繊維束、例えば、フッ素系のチューブやシリコン系のチューブから成る内部液体流路 62B を備える。液体吐出ヘッド 50 から送られてきたインクは、内部液体流路 62B を通過する際に減圧脱気処理を施された後に液体タンク 60 へ供給される。

【0117】

前記減圧脱気処理では、脱気領域 62A を真空ポンプ 62C によって減圧させると、内部インク流路 62B の外周から作用している負圧の作用を受けてインク内に溶存している気体が分離され、この分離された気体は真空ポンプ 62C を介して大気中に排出される。また、脱気装置 62 は脱気領域内の圧力（真空度）を管理するために真空計 62D を備えている。

【0118】

なお、脱気装置 62 におけるインクの脱気方式は、上述した真空（減圧脱気）方式等公知の技術を適用可能であり、更に、超音波振動方式や遠心分離方式等の様々な方法を適用可能である。

【0119】

図 8 のバルブ 622 は、液体還流路 650 を開閉する。

【0120】

図 8 の送液ポンプ 624 は、液体吐出ヘッド 50 の共通流路 55 内のインクを液体タンク 60 へ送液する。

【0121】

図 8 に示した脱気装置 62、バルブ 622、及び、送液ポンプ 624 は、図 6 の液体回復部 162 を構成し、図 6 のプリント制御部 150 によって制御される。

【0122】

10

20

30

40

50

図6のプリント制御部150は、液体回復処理を実行する場合、液体還流路650上のバルブ622を開状態に設定して送液ポンプ624を駆動することにより液体還流路650を介して液体吐出ヘッド50の共通流路55内のインクを液体タンク60へ送液するとともに、脱気装置62を駆動することにより液体還流路650中のインクから溶存気体(酸素だけでなくそれ以外の気体も含む)を除去する。

【0123】

液体タンク60は、アルミ蒸着などの処理が施された、遮気性の高い部材で形成された可塑性を有する袋状のもの(可塑性袋)であることが、好ましい。また、液体タンク60内のインクは、予め脱気された脱気インクであることが、好ましい。

【0124】

次に、第1実施形態に係るインクジェット記録装置10の液体回復処理例について説明する。

【0125】

図10は、液体回復処理の一例の流れを示すフローチャートである。この液体回復処理は、所定のプログラムに従って、図6のプリント制御部150によって実行される。

【0126】

図10において、まず、温度計72によって液体吐出ヘッド50の共通流路55内のインクの温度を検出する(ステップS2)。

【0127】

次に、図6のプリント制御部150は、図6のメモリ152に予め記憶されているインク温度対飽和溶存酸素量の変換テーブルに基づいて、ステップS2で検出されたインク温度に対応する飽和溶存酸素量Aを特定する(ステップS10)。

【0128】

次に、溶存酸素計74によって、液体吐出ヘッド50の共通流路55内のインクに実際に溶存している酸素量(溶存酸素量B)を検出する(ステップS12)。

【0129】

次に、プリント制御部150は、ステップS10で特定した飽和溶存酸素量AとステップS12で検出したインクの溶存酸素量Bとの差分(A-B)すなわち気体溶解能力を算出して、この差分(A-B)が、予め決められた閾値よりも大きいか否かを判定する(ステップS14)。

【0130】

ここで、閾値は、気体の溶解速度が遅くなる気体溶解能力、例えば溶存酸素量に換算して「1.5mg/l」とすることが、適度の液体回復を実施する上で、好ましい。

【0131】

飽和溶存酸素量とインクの溶存酸素量との差分(A-B)が、閾値以下であるときには、液体回復処理を実行する(ステップS16)。

【0132】

本実施形態のインクジェット記録装置10では、液体回復処理(ステップS16)において、液体還流路650上のバルブ622を開き、液体吐出ヘッド50の共通流路55内の未吐出インクを、送液ポンプ624によって液体還流路650を通じて液体タンク60へ送液しながら、液体還流路650上の脱気装置62によって液体還流路650中の液体から溶存気体を除去する。

【0133】

その後、液体吐出ヘッド50を用いたプリントが行われる(ステップS18)。

【0134】

図11は、液体回復処理の他の例の流れを示すフローチャートである。この液体回復処理は、所定のプログラムに従って、図6のプリント制御部150によって実行される。

【0135】

なお、本例では、現在に直近の過去の所定期間分(例えば過去1週間分)のインク温度の変動を示すデータ(温度変動履歴)が、プリント制御部150の制御によって、図6の

10

20

30

40

50

メモリ152に記憶されている。この温度変動履歴には、詳細には、インクジェット記録装置10の過去の各起動時における液体吐出ヘッド50の共通流路55内のインク温度（「起動時インク温度」と称する）と、インクジェット記録装置10の過去の各起動後の使用状態における液体吐出ヘッド50の共通流路55内のインクの最高温度（「使用時最高インク温度」と称する）と、インクジェット記録装置10の過去の各起動ごとの使用時最高インク温度と起動時インク温度との差分（「インク温度上昇幅」と称する）と、が登録されている。

【0136】

図11において、インクジェット記録装置10が起動されると、温度計72によって液体吐出ヘッド50の共通流路55内のインク温度（今回の起動時インク温度）が検出される（ステップS22）。検出された起動時インク温度は、前述の温度変動履歴の一部として、図6のメモリ152に記憶される（ステップS24）。

10

【0137】

次に、図6のプリント制御部150は、図6のメモリ152に予め記憶されている温度変動履歴を参照し、過去の所定期間（例えば過去1週間）における各起動時インク温度と各起動後の使用時最高インク温度との差分 t_i （すなわち各起動ごとのインク温度上昇幅）から、最大値を抽出する（ステップS26）。

【0138】

例えば、図12は、過去1週間のうちで最初の3日間分のインク温度上昇幅（ t_1 、 t_2 、 t_3 ）、すなわち、7日前（第1日）の使用時最高インク温度 $t_{m \times 1}$ - 起動時インク温度 t_{s1} 、6日前（第2日）の使用時最高インク温度 $t_{m \times 2}$ - 起動時インク温度 t_{s2} 、および、5日前（第3日）の使用時最高インク温度 $t_{m \times 3}$ - 起動時インク温度 t_{s3} を、示している。これらのインク温度上昇幅（ t_1 、 t_2 、 t_3 ）は温度変動履歴に登録されている。同様に、4日前から1日前までのインク温度上昇幅（ t_4 、 t_5 、 t_6 、 t_7 ）についても温度変動履歴に登録されている。これらのインク温度上昇幅 t_i （ $i = 1 \sim 7$ ）のうちで、もしも5日前（第3日）のインク温度上昇幅 t_3 が最大であれば、この t_3 を抽出する。なお、インクジェット記録装置10が起動されなかった日のインク温度上昇幅は温度変動履歴に登録されておらず除外される。

20

【0139】

次に、プリント制御部150は、ステップS26で抽出した最大値（例えば t_3 ）をステップS22で検出した今回の起動時インク温度に加算することにより、今回の起動後の使用状態で生じ得るインク最高温度（今回の使用時最高インク温度）を推定する（ステップS28）。

30

【0140】

次に、プリント制御部150は、推定された今回の使用時最高インク温度に対応する飽和溶存酸素量 A を、メモリ152に予め記憶されているインク温度対飽和溶存酸素量の変換テーブルに基づいて特定する（ステップS30）。

【0141】

次に、溶存酸素計74によって、液体吐出ヘッド50の共通流路55内のインクに実際に溶存している酸素量（溶存酸素量 B ）を検出する（ステップS32）。

40

【0142】

次に、プリント制御部150は、ステップS30で特定した飽和溶存酸素量 A とステップS32で検出したインクの現在の溶存酸素量 B との差分（ $A - B$ ）を算出して、この差分（ $A - B$ ）すなわち気体溶解能力が予め決められた閾値よりも大きいかな否かを判定する（ステップS34）。

【0143】

ここで、閾値は、気体の溶解速度が遅くなる気体溶解能力、例えば溶存酸素量に換算して「 1.5 mg/l 」とすることが、適度の液体回復を実施する上で、好ましい。

【0144】

飽和溶存酸素量とインクの溶存酸素量との差分（ $A - B$ ）が、閾値以下であるときには

50

、液体回復処理を実行する（ステップS36）。

【0145】

本実施形態のインクジェット記録装置10では、液体回復工程（ステップS36）において、液体還流路650上のバルブ622を開き、液体吐出ヘッド50の共通流路55内の未吐出インクを、送液ポンプ624によって液体還流路650を通じて液体タンク60へ送液しながら、液体還流路650上の脱気装置62によって液体還流路650中の液体から溶存気体を除去する。

【0146】

その後、画像データの入力を待って（ステップS38）、プリントが行われる（ステップS40）。

10

【0147】

プリントを行うごとに、温度計72によって今回の使用時インク温度を検出する（ステップS42）。検出された今回の使用時インク温度は、温度変動履歴の一部として、プリント制御部150によってメモリ152に記憶される。今回のインク温度上昇幅（今回の「使用時最高インク温度」 今回の「起動時インク温度」）については、ステップS42で登録および更新を行うようにしてもよいし、インクジェット記録装置10の稼働終了時に登録するようにしてもよい。

【0148】

本例では、インクジェット記録装置10の過去の各起動時における液体吐出ヘッド50の共通流路50内のインク温度（過去の起動時インク温度）とインクジェット記録装置10の過去の各起動後の使用状態における液体吐出ヘッド50の共通流路50内の最高インク温度（過去の使用時最高インク温度）との差分（過去のインク温度上昇幅）のうちで最大値を抽出し、この最大値（過去のインク温度上昇幅の最大値）をインクジェット記録装置10の今回の起動時における液体吐出ヘッド50内のインク温度（今回の起動時インク温度）に加算して、今回の起動後の使用状態で生じ得る液体吐出ヘッド50内の最高インク温度（今回の使用時最高インク温度）を推定し、この推定された今回の使用時最高インク温度に基づいて液体吐出ヘッド50の共通流路50内のインクの飽和溶存気体量を特定するようになっているので、インクジェット記録装置10を使用する季節によってインク温度上昇幅が異なっても、気泡化し易さの程度をインクジェット記録装置10の起動時に的確に予測できる。例えば、冬場などの急激な温度変動を事前に予測して液体回復動作を実行できるので、気泡化を的確に防止できる。

20

30

【0149】

なお、本発明はこのような場合に特に限定されない。例えば、プリント制御部150が、過去の所定期間内（例えば過去1週間）における液体吐出ヘッド50の共通流路55内のインクの最高温度（例えば過去1週間のうちで最高のインク温度）に基づいて、飽和溶存気体量を特定するようにしてもよい。

【0150】

また、インクジェット記録装置10の「起動時」とは、電源投入時に特に限定されない。例えば、プリントを長時間停止した後の画像データ入力時など、インクジェット記録装置10の稼働開始時を前記「起動時」として、図11のフローチャートに示す処理を行ってもよい。

40

【0151】

〔第2実施形態〕

図13は、第2実施形態に係るインクジェット記録装置10における液体回復に関する要部を示すブロック図である。図10において、図5のインク供給系のブロック図で既示した構成要素には同じ符号を付してあり、既に説明した内容については以下ではその説明を省略する。また、図10中、矢印で示した方向はインクの流れる方向を示している。

【0152】

図13に示すように、本実施形態において、液体吐出ヘッド50から液体タンク60へ至る液体還流路650には、バルブ622、および、送液ポンプ624が設けられている

50

。すなわち、液体供給路 605 の上流側から液体還流路 650 の下流側へ向けて、液体タンク 60、液体吐出ヘッド 50、バルブ 622、送液ポンプ 624 の順に配置されている。

【0153】

また、液体吐出ヘッド 50 の共通流路 55 内には、図 6 の液体温度検出部 172 としての温度計 72 と、図 6 の溶存気体量特定部 174 としての溶存酸素計 74 が配置されている。

【0154】

バルブ 622 は、液体還流路 650 を開閉する。送液ポンプ 624 は、液体吐出ヘッド 50 の共通流路 55 内のインクを液体タンク 60 へ送液する。これらのバルブ 622、及び、送液ポンプ 624 は、図 6 の液体回復部 162 を構成し、図 6 のプリント制御部 150 によって制御される。

10

【0155】

図 6 のプリント制御部 150 は、液体回復処理を実行する場合、液体還流路 650 上のバルブ 622 を開状態に設定して送液ポンプ 624 を駆動することにより液体還流路 650 を介して液体吐出ヘッド 50 の共通流路 55 内のインクを液体タンク 60 へ送液する。

【0156】

液体タンク 60 は、アルミ蒸着などの処理が施された、遮気性の高い部材で形成された可塑性を有する袋状のもの（可塑性袋）であることが、好ましい。また、液体タンク 60 内のインクは、予め脱気された脱気インクであることが、好ましい。

20

【0157】

第 2 実施形態に係るインクジェット記録装置 10 の液体回復処理としては、図 10 に示す液体回復処理、および、図 13 に示す液体回復処理を適用できる。

【0158】

ここで、第 2 実施形態のインクジェット記録装置 10 では、液体回復工程（図 10 のステップ S16、または、図 13 のステップ S36）において、液体還流路 650 上のバルブ 622 を開き、液体吐出ヘッド 50 の共通流路 55 内の未吐出インクを、送液ポンプ 624 によって液体還流路 650 を通じて液体タンク 60 へ送液する。すなわち、液体吐出ヘッド 50 内の溶存気体を多く含むインクを、大容量の液体タンク 60 へ戻すことにより、液体吐出ヘッド 50 内におけるインクの単位体積当たりの溶存気体量を低減する。

30

【0159】

図 14 は、環境温度 25 で飽和溶存酸素量 A が 7.0 mg/l のインクを使用した場合における、吐出液の気体溶解能力 (A - B) と、実験により得られた液体吐出ヘッド 50 の吐出状態（気泡溶解状態）との関係を示す。

【0160】

図 14 において、溶存酸素量 B が 3.5 mg/l のインクを液体吐出ヘッド 50 に充填して吐出状態を観察したところ、すなわち吐出液の気体溶解能力 $A - B = 7.0 - 3.5 = 3.5$ mg/l において、液体吐出ヘッド 50 のアクチュエータ 58 に吐出駆動波形を 2 回繰り返し与えたとき、不吐出ノズルの発生率は 0% であった。すなわち、吐出状態（気泡溶解状態）は良好（「」）であった。

40

【0161】

また、溶存酸素量 B が 5.5 mg/l のインクを液体吐出ヘッド 50 に充填して吐出状態を観察したところ、すなわち吐出液の気体溶解能力 $A - B = 7.0 - 5.5 = 1.5$ mg/l において、液体吐出ヘッド 50 のアクチュエータ 58 に吐出駆動波形を 4 回繰り返し与えたとき、不吐出ノズルの発生率は 0% であった。すなわち、吐出状態（気泡溶解状態）は良好（「」）であった。

【0162】

その一方で、溶存酸素量 B が 6.5 mg/l のインクを液体吐出ヘッド 50 に充填して吐出状態を観察したところ、すなわち吐出液の気体溶解能力 $A - B = 7.0 - 6.5 = 0.5$ mg/l において、液体吐出ヘッド 50 のアクチュエータ 58 に吐出駆動波形を 6 回

50

繰り返し与えたとき、不吐出ノズルの発生率は5%であった。すなわち、吐出状態（気泡溶解状態）は不良（「×」）であった。

【0163】

このような実験結果により、気体溶解能力（A - B）が1.5mg/l以上であれば、不吐出防止に有効であることが確認された。

【0164】

なお、前述の第1実施形態および第2実施形態において、液体吐出ヘッド50の共通流路55内に配置した温度計72によって液体吐出ヘッド50の共通流路55内の液体温度を検出する場合を例に説明したが、本発明はこのような場合に特に限定されず、液体吐出ヘッド50へ液体を供給する液体供給手段内に配置した温度計によって液体温度を検出するようによい。例えば、図5に示す液体供給路605において液体吐出ヘッド50の近傍において液体温度を検出する。また、液体吐出ヘッド50の温度を検出し、その温度を液体温度として扱うようにしてもよい。また、液体吐出ヘッド50へ液体を供給する液体供給手段の温度を検出し、その温度を液体温度として扱うようにしてもよい。例えば、図5に示す液体供給路605において液体吐出ヘッド50の近傍において液体供給路605の温度を検出する。

10

【0165】

また、前述の第1実施形態および第2実施形態において、液体吐出ヘッド50の共通流路55内に配置した溶存酸素計74によって液体吐出ヘッド50の共通流路55内の液体の溶存酸素量を検出する場合を例に説明したが、本発明はこのような場合に特に限定されず、液体吐出ヘッド50へ液体を供給する液体供給手段内に配置した溶存酸素計によって溶存酸素量を検出するようによい。例えば、図5に示す液体供給路605において液体吐出ヘッド50の近傍において溶存酸素量を検出する。

20

【0166】

以上、本発明の実施形態について詳細に説明したが、本発明は、本明細書において説明した例や図面に図示された例には限定されず、本発明の要旨を逸脱しない範囲において、各種の設計変更や改良を行ってよい。

【図面の簡単な説明】

【0167】

【図1】本発明に係る液体吐出装置を適用したインクジェット記録装置の全体構成図である。

30

【図2】図1に示したインクジェット記録装置の液体吐出ヘッド周辺の要部平面図である。

【図3】液体吐出ヘッドの構造例を示す平面透視図である。

【図4】図3中の4-4線に沿う断面図である。

【図5】図1に示したインクジェット記録装置の液体供給系の基本構成を示す要部ブロック図である。

【図6】インクジェット記録装置のシステム構成を示すブロック図である。

【図7】温度対飽和溶存気体量の変換テーブルの説明に用いる説明図である。

【図8】第1実施形態における液体回復に関する要部を示すブロック図である。

40

【図9】脱気装置の一例を示す構成図である。

【図10】液体回復処理の一例を示すフローチャートである。

【図11】液体回復処理の他の例を示すフローチャートである。

【図12】インクジェット記録装置の起動後の使用状態で生じ得る液体の最高温度の推定の説明に用いる説明図である。

【図13】第2実施形態における液体回復に関する要部を示すブロック図である。

【図14】吐出液の気泡溶解能力（A：飽和溶存気体量 B：溶存気体量）と吐出状態との関係について実験結果を示す説明図である。

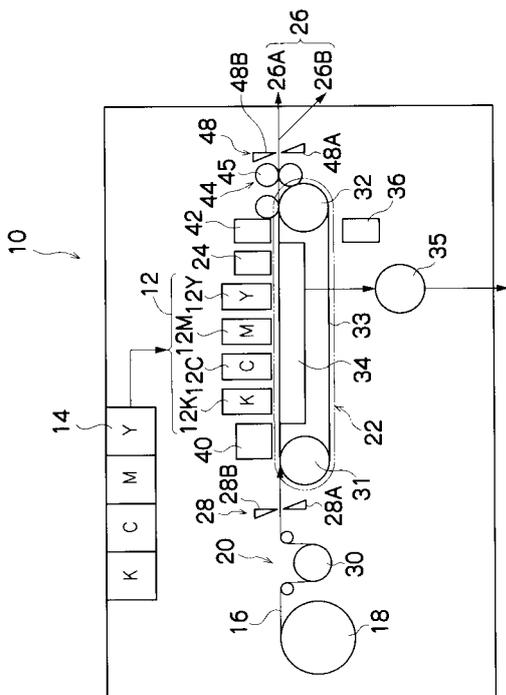
【符号の説明】

【0168】

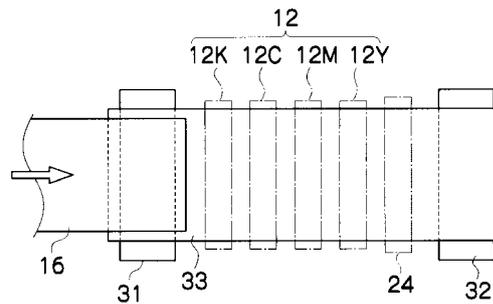
50

10 ...インクジェット記録装置、50 ...液体吐出ヘッド、51 ...ノズル、52 ...圧力室、55 ...共通流路、60 ...液体タンク、62 ...脱気装置、72 ...温度計(温度検出手段)、74 ...溶存酸素計(溶存気体量特定手段)、114、152 ...メモリ、112 ...システムコントローラ、116 ...搬送部、122 ...液体供給部、150 ...プリント制御部(飽和溶存気体量特定手段、液体回復制御手段)、162 ...液体回復部、172 ...液体温度検出部、174 ...溶存気体量特定部、605 ...液体供給路、622 ...バルブ、624 ...送液ポンプ、650 ...液体還流路

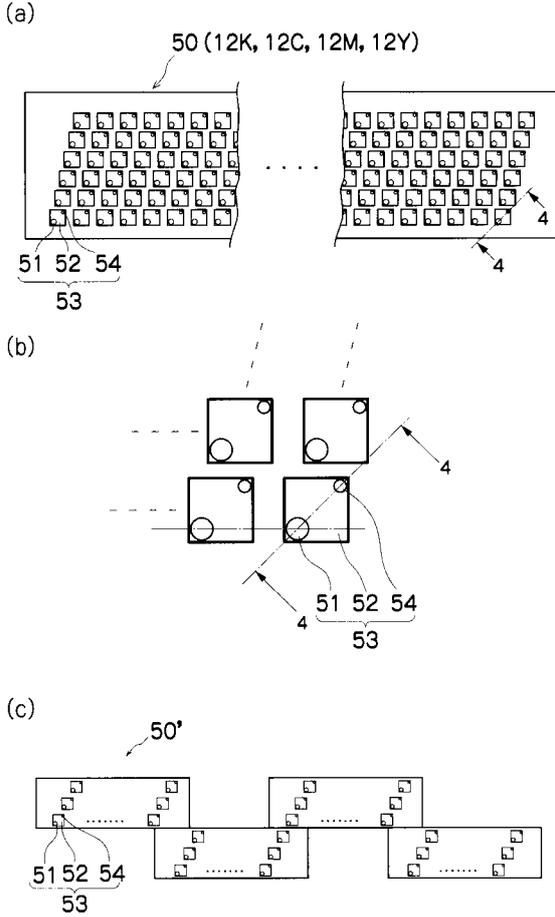
【図1】



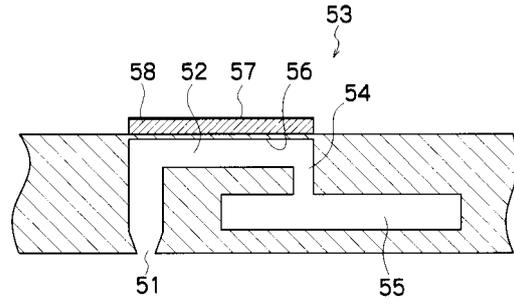
【図2】



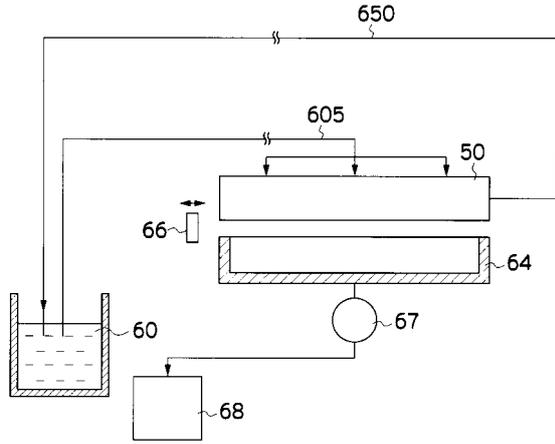
【図3】



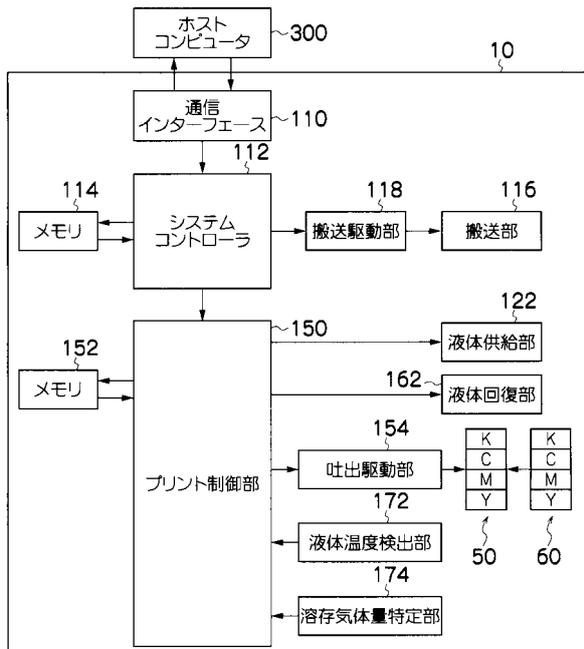
【図4】



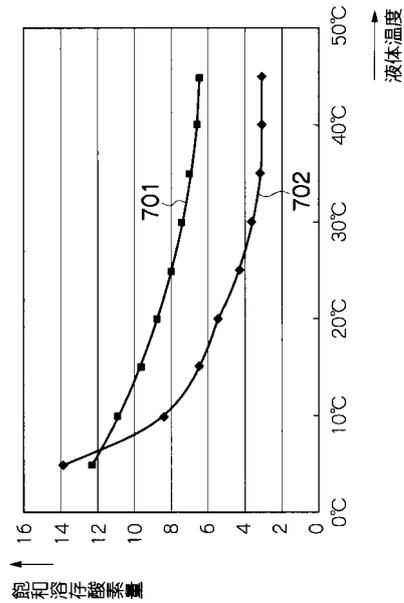
【図5】



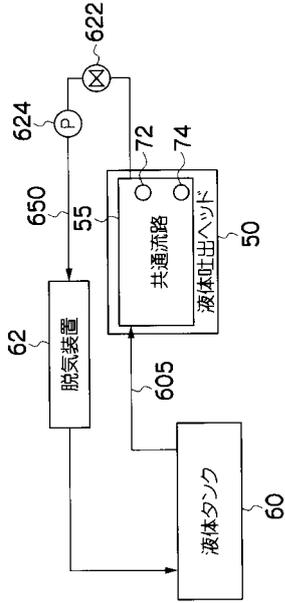
【図6】



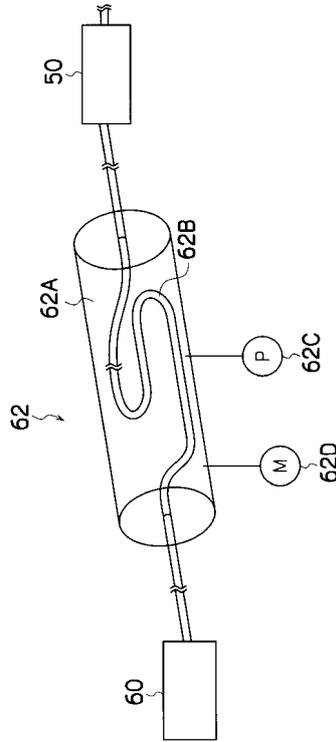
【図7】



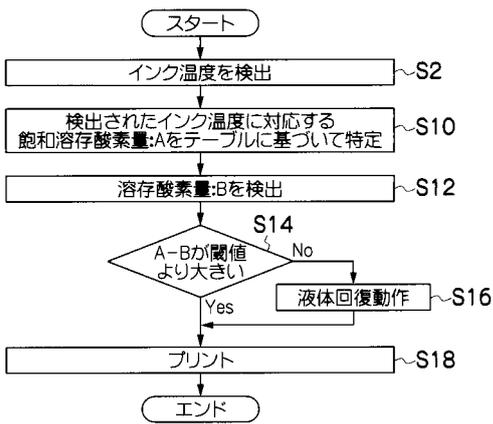
【図8】



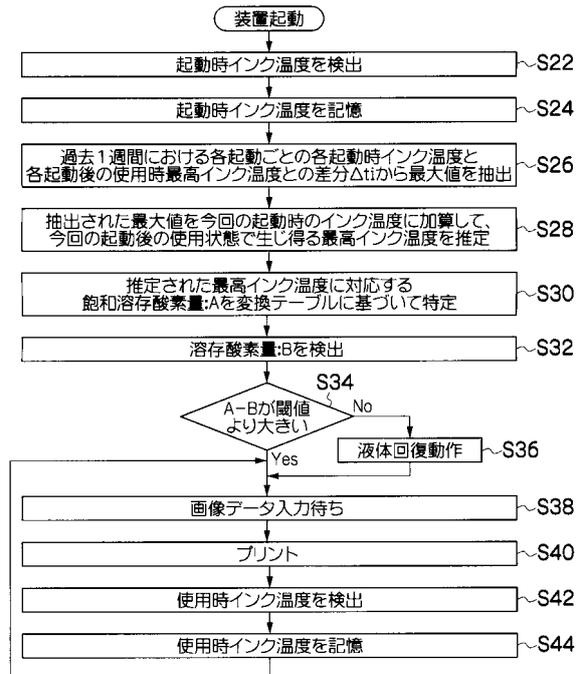
【図9】



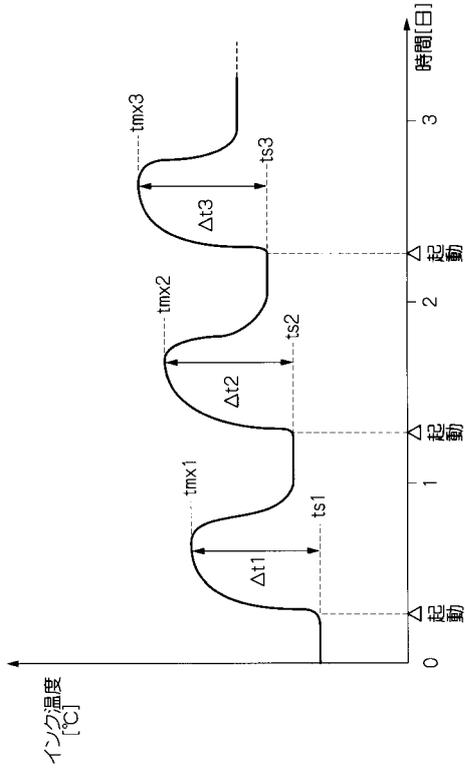
【図10】



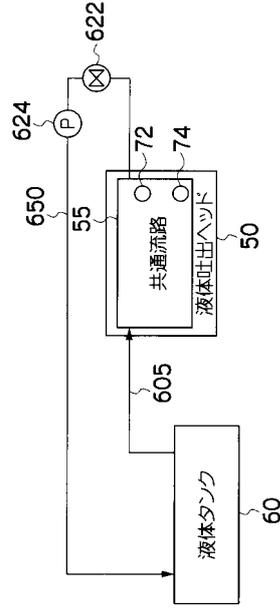
【図11】



【 図 1 2 】



【 図 1 3 】



【 図 1 4 】

| 吐出液の気体溶解能力 A-B(mg/l) | 吐出状態 (気泡溶解状態) |
|-------------------------|------------------|
| 3.5mg/l | ○ |
| 1.5mg/l | ○ |
| 0.5mg/l | × |

A:吐出液の飽和溶存酸素量[mg/l]、B:吐出液の溶存酸素量[mg/l]

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2005-262876(JP,A)
特開平05-031906(JP,A)
特開平09-176533(JP,A)
特開2004-181830(JP,A)
特開2003-341083(JP,A)
特開2000-190529(JP,A)
特開平2-521(JP,A)
特開2005-231309(JP,A)
特開平04-358846(JP,A)
特開2005-199447(JP,A)
特開平05-064890(JP,A)
特開昭61-286141(JP,A)
特開昭62-3956(JP,A)
特開2003-326692(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B41J 2/175
B41J 2/18
B41J 2/185