

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6908022号
(P6908022)

(45) 発行日 令和3年7月21日 (2021.7.21)

(24) 登録日 令和3年7月5日 (2021.7.5)

(51) Int. Cl.

F I

B 4 1 J 2/175 (2006.01)

B 4 1 J 2/18 (2006.01)

B 4 1 J 2/175 3 0 1

B 4 1 J 2/175 1 1 9

B 4 1 J 2/175 1 1 7

B 4 1 J 2/175 1 2 1

B 4 1 J 2/18

請求項の数 6 (全 24 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2018-508863 (P2018-508863)
 (86) (22) 出願日 平成29年3月6日 (2017.3.6)
 (86) 国際出願番号 PCT/JP2017/008674
 (87) 国際公開番号 W02017/169528
 (87) 国際公開日 平成29年10月5日 (2017.10.5)
 審査請求日 令和1年12月25日 (2019.12.25)
 (31) 優先権主張番号 特願2016-64238 (P2016-64238)
 (32) 優先日 平成28年3月28日 (2016.3.28)
 (33) 優先権主張国・地域又は機関
 日本国 (JP)

(73) 特許権者 000001270
 コニカミノルタ株式会社
 東京都千代田区丸の内二丁目7番2号
 (74) 代理人 110001254
 特許業務法人光陽国際特許事務所
 (72) 発明者 秋田 宏
 東京都千代田区丸の内二丁目7番2号 コ
 ニカミノルタ株式会社内
 (72) 発明者 三觜 拓
 東京都千代田区丸の内二丁目7番2号 コ
 ニカミノルタ株式会社内
 (72) 発明者 青木 哲志
 東京都千代田区丸の内二丁目7番2号 コ
 ニカミノルタ株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 インクジェット記録装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

インクを吐出する記録ヘッドと、
 インクを貯留する第1のタンクと、
 前記第1のタンクから供給されるインクを貯留する第2のタンクと、
 前記第1のタンクから前記第2のタンクへインクを送液する第1の送液手段と、
 前記第2のタンクから前記記録ヘッドへインクを送液する1又は複数の第2の送液手段と、

前記第2のタンクに所定の標準貯留量のインクが貯留されているか否かを判別する基準センサーと、

前記第2のタンクに前記標準貯留量より大きい上限貯留量のインクが貯留されているか否かを判別する上限センサーと、

前記第2のタンクに前記標準貯留量より小さい下限貯留量のインクが貯留されているか否かを判別する下限センサーと、

制御部と、

を備え、

前記下限貯留量は、前記記録ヘッドによる形成画像として設定可能な最大範囲の画像の形成に必要な最大のインク量以上に定められており、

前記制御部は、

前記基準センサーの検出結果に応じて前記第1の送液手段の動作有無を決定し、

10

20

前記上限センサー及び前記下限センサーの検出結果に応じた所定の異常対応動作を行い、

前記下限センサーが前記下限貯留量のインクを検出しなくなったタイミングで形成途中の画像を形成後、次の画像の形成を開始する前に、前記記録ヘッドからのインク吐出を禁止することを特徴とするインクジェット記録装置。

【請求項 2】

前記記録ヘッドから前記第 2 のタンクへインクを戻す回収流路を備え、

前記上限貯留量と前記標準貯留量の差は、前記第 2 のタンクから送出されてから当該第 2 のタンクへ戻るまでのインク流路のインク容量よりも大きいことを特徴とする請求項 1 記載のインクジェット記録装置。

10

【請求項 3】

所定の報知動作を行う報知部を備え、

前記制御部は、前記基準センサーが前記標準貯留量のインクを検出しない場合に前記第 1 の送液手段を動作させ、当該第 1 の送液手段を動作させてから所定の継続基準時間以上前記基準センサーが前記標準貯留量のインクを検出しない場合には、前記報知部に報知動作を行わせる

ことを特徴とする請求項 1 又は 2 記載のインクジェット記録装置。

【請求項 4】

前記第 1 の送液手段による最大のインク送液速度は、前記記録ヘッドの動作中における当該記録ヘッドからの最大のインク吐出量に応じた前記第 2 の送液手段によるインク送液速度よりも大きいことを特徴とする請求項 1 ～ 3 の何れか一項に記載のインクジェット記録装置。

20

【請求項 5】

前記第 2 の送液手段と前記記録ヘッドとの間には第 3 のタンクが設けられていることを特徴とする請求項 1 ～ 4 の何れか一項に記載のインクジェット記録装置。

【請求項 6】

インクを吐出する記録ヘッドと、

インクを貯留する第 1 のタンクと、

前記第 1 のタンクから供給されるインクを貯留する第 2 のタンクと、

前記第 1 のタンクから前記第 2 のタンクへインクを送液する第 1 の送液手段と、

前記第 2 のタンクから前記記録ヘッドへインクを送液する 1 又は複数の第 2 の送液手段と、

30

前記第 2 のタンクに所定の標準貯留量のインクが貯留されているか否かを判別する基準センサーと、

前記第 2 のタンクに前記標準貯留量より大きい上限貯留量のインクが貯留されているか否かを判別する上限センサーと、

前記第 2 のタンクに前記標準貯留量より小さい下限貯留量のインクが貯留されているか否かを判別する下限センサーと、

制御部と、

所定の報知動作を行う報知部と、

40

を備え、

前記制御部は、

前記基準センサーの検出結果に応じて前記第 1 の送液手段の動作有無を決定し、

前記上限センサー及び前記下限センサーの検出結果に応じた所定の異常対応動作を行い、

前記基準センサーが前記標準貯留量のインクを検出しない場合に前記第 1 の送液手段を動作させるとともに、前記基準センサーが再び前記標準貯留量を検出するまでの前記第 1 の送液手段の動作時間を計数し、1 又は複数回の当該計数の結果に基づいて所定の継続基準時間を設定し、

前記基準センサーが前記標準貯留量のインクを検出しない場合に前記第 1 の送液手段を

50

動作させ、当該第1の送液手段を動作させてから前記所定の継続基準時間以上前記基準センサーが前記標準貯留量のインクを検出しない場合には、前記報知部に報知動作を行わせる

る

ことを特徴とするインクジェット記録装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、インクジェット記録装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、ノズルからインクを吐出して記録媒体上に着弾させ、画像を形成するインクジェット記録装置がある。インクジェット記録装置は、幅広い種類の記録媒体に対して画像の形成が可能であり、家庭用から工業用の大量の画像形成まで幅広く用いられている。

【0003】

このインクジェット記録装置には、メインのインクタンクからサブのインクタンクにインクを移動させ、当該サブのインクタンクからインクジェットヘッドにおけるインク吐出に応じたインクの補給がなされる構成を有するものがある。このようなインクジェット記録装置では、サブのインクタンクのインクが減少すると、メインのインクタンクからインクが補充される。例えば、特許文献1には、サブインクタンクが空であることを検出する空検出センサーと、サブインクタンクが満タンであることを検出する満タン検出センサーとを備え、インクジェットヘッドにおける画像形成中であっても、空検出がなされた場合に満タン検出がなされるまでメインのインクタンクからサブのインクタンクへインクの補給がなされる構成が開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2005-306005号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、大元のインク供給元である第1のタンクからインクの供給を受けてインクジェットヘッドにインクを送出する第2のタンクのインク貯留量に異常が生じた場合に、従来のように、空検出と満タン検出に応じたインクの供給制御では、通常のインク貯留量の増減範囲に対して第2のタンクの容量に余裕が小さくなり、小さな異常などでも即座に動作を停止せざるを得ない場合が生じて動作効率が低下する一方で、必要以上にセンサーの数を増やしたり、第2のタンクの容量を増やしたりすることでも動作効率が低下するという課題がある。

【0006】

この発明の目的は、より適切な動作効率でインク貯留量の異常に対応しつつインクをインクジェットヘッドに供給可能なインクジェット記録装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記目的を達成するため、請求項1記載の発明は、
インクを吐出する記録ヘッドと、
インクを貯留する第1のタンクと、
前記第1のタンクから供給されるインクを貯留する第2のタンクと、
前記第1のタンクから前記第2のタンクへインクを送液する第1の送液手段と、
前記第2のタンクから前記記録ヘッドへインクを送液する1又は複数の第2の送液手段と、

前記第2のタンクに所定の標準貯留量のインクが貯留されているか否かを判別する基準

10

20

30

40

50

センサーと、

前記第2のタンクに前記標準貯留量より大きい上限貯留量のインクが貯留されているか否かを判別する上限センサーと、

前記第2のタンクに前記標準貯留量より小さい下限貯留量のインクが貯留されているか否かを判別する下限センサーと、

制御部と、

を備え、

前記下限貯留量は、前記記録ヘッドによる形成画像として設定可能な最大範囲の画像の形成に必要な最大のインク量以上に定められており、

前記制御部は、

前記基準センサーの検出結果に応じて前記第1の送液手段の動作有無を決定し、

前記上限センサー及び前記下限センサーの検出結果に応じた所定の異常対応動作を行い、

前記下限センサーが前記下限貯留量のインクを検出しなくなったタイミングで形成途中の画像を形成後、次の画像の形成を開始する前に、前記記録ヘッドからのインク吐出を禁止する

ことを特徴とするインクジェット記録装置である。

【0008】

請求項2記載の発明は、請求項1記載のインクジェット記録装置において、

前記記録ヘッドから前記第2のタンクへインクを戻す回収流路を備え、

前記上限貯留量と前記標準貯留量の差は、前記第2のタンクから送出されてから当該第2のタンクへ戻るまでのインク流路のインク容量よりも大きいことを特徴としている。

【0009】

請求項3記載の発明は、請求項1又は2記載のインクジェット記録装置において、

所定の報知動作を行う報知部を備え、

前記制御部は、前記基準センサーが前記標準貯留量のインクを検出しない場合に前記第1の送液手段を動作させ、当該第1の送液手段を動作させてから所定の継続基準時間以上前記基準センサーが前記標準貯留量のインクを検出しない場合には、前記報知部に報知動作を行わせる

ことを特徴としている。

【0012】

請求項4記載の発明は、請求項1～3の何れか一項に記載のインクジェット記録装置において、

前記第1の送液手段による最大のインク送液速度は、前記記録ヘッドの動作中における当該記録ヘッドからの最大のインク吐出量に応じた前記第2の送液手段によるインク送液速度よりも大きいことを特徴としている。

【0013】

請求項5記載の発明は、請求項1～4の何れか一項に記載のインクジェット記録装置において、

前記第2の送液手段と前記記録ヘッドとの間には第3のタンクが設けられていることを特徴としている。

【0014】

請求項6記載の発明は、

インクを吐出する記録ヘッドと、

インクを貯留する第1のタンクと、

前記第1のタンクから供給されるインクを貯留する第2のタンクと、

前記第1のタンクから前記第2のタンクへインクを送液する第1の送液手段と、

前記第2のタンクから前記記録ヘッドへインクを送液する1又は複数の第2の送液手段と、

前記第2のタンクに所定の標準貯留量のインクが貯留されているか否かを判別する基準

10

20

30

40

50

センサーと、

前記第２のタンクに前記標準貯留量より大きい上限貯留量のインクが貯留されているか否かを判別する上限センサーと、

前記第２のタンクに前記標準貯留量より小さい下限貯留量のインクが貯留されているか否かを判別する下限センサーと、

制御部と、

所定の報知動作を行う報知部と、

を備え、

前記制御部は、

前記基準センサーの検出結果に応じて前記第１の送液手段の動作有無を決定し、

前記上限センサー及び前記下限センサーの検出結果に応じた所定の異常対応動作を行い

10

、
前記基準センサーが前記標準貯留量のインクを検出しない場合に前記第１の送液手段を動作させるとともに、前記基準センサーが再び前記標準貯留量を検出するまでの前記第１の送液手段の動作時間を計数し、１又は複数回の当該計数の結果に基づいて所定の継続基準時間を設定し、

前記基準センサーが前記標準貯留量のインクを検出しない場合に前記第１の送液手段を動作させ、当該第１の送液手段を動作させてから前記所定の継続基準時間以上前記基準センサーが前記標準貯留量のインクを検出しない場合には、前記報知部に報知動作を行わせることを特徴とするインクジェット記録装置である。

20

【発明の効果】

【００１５】

本発明に従うと、より適切な動作効率でインク貯留量の異常に対応しつつインクをインクジェットヘッドに供給することが出来るという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【００１６】

【図１】本発明の実施形態のインクジェット記録装置を示す全体斜視図である。

【図２】インクジェット記録装置のインク流路を説明する図である。

【図３】インクジェット記録装置の機能構成を示すブロック図である。

【図４】インク供給制御処理の制御手順を示すフローチャートである。

30

【図５】インク供給制御処理の変形例を示すフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【００１７】

以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。

図１は、本発明の実施形態のインクジェット記録装置１００の全体斜視図である。

【００１８】

このインクジェット記録装置１００は、複数のラインヘッドを有するワンパス方式の装置であって、搬送部１０と、画像形成部２０と、インク貯留部３０などを備える。

【００１９】

搬送部１０は、駆動ローラー１１と、搬送モーター１２と、搬送ベルト１４などを備える。搬送モーター１２は、駆動ローラー１１を所定の速度で回転動作させる。駆動ローラー１１には、図示略の従動ローラーと共に無端状の搬送ベルト１４が巻回されて、当該駆動ローラー１１の回転により搬送ベルト１４が周回移動する。この搬送ベルト１４の外側面を搬送面として当該搬送面上に記録媒体が載置されて、記録媒体は、搬送ベルト１４の周回移動に伴って搬送方向に搬送される。

40

【００２０】

画像形成部２０は、キャリッジ２２と、キャリッジ昇降部２３とを備え、これらのキャリッジ２２とキャリッジ昇降部２３との組み合わせがインクの色数に応じた組数（ここでは８組）設けられている。キャリッジ２２は、それぞれ、搬送部１０による記録媒体の搬送方向（ｘ方向）と交差する向き、ここでは直交する幅方向（ｙ方向）に延在して、搬送

50

部10による記録媒体の搬送面の上方（z方向）に配置され、搬送される記録媒体の全幅に亘ってインクを吐出可能に複数のインクジェットヘッド211（図2参照、記録ヘッド）が固定されてラインヘッド構造をなしている。複数のキャリッジ22は、搬送方向に互いに異なる位置に設けられている。キャリッジ22は、キャリッジ昇降部23により搬送面から上方への距離が変更可能に設けられ、キャリッジ22の移動に伴ってインクジェットヘッド211も搬送面からの距離が変更される。

【0021】

キャリッジ昇降部23は、キャリッジ22の搬送面からの距離を変更させる。キャリッジ昇降部23は、昇降モーター232と、電磁ブレーキ233と、梁部材234と、支持部235などを備える。

10

梁部材234は、搬送ベルト14の上部（記録媒体の搬送面側）において搬送方向と交差する向き（ここでは直交する向き、即ち幅方向）で略平行に二本設けられ、当該梁部材234の両端にそれぞれ支持部235が固定される。支持部235には、昇降モーター232、電磁ブレーキ233及びキャリッジ22が取り付けられている。

キャリッジ22は、制御部40（図3参照）からの制御信号に基づいて駆動される昇降モーター232及び電磁ブレーキ233の動作に応じて上下されて位置が定められる。

【0022】

昇降モーター232は、所定の昇降速度でキャリッジ22を移動させる。昇降モーター232としては、例えば、サーボモーターやステッピングモーターが用いられる。

【0023】

20

電磁ブレーキ233は、キャリッジ22の固定状態を維持するものであり、駆動信号に応じてこの固定状態が解除されることで、昇降モーター232によるキャリッジ22の移動を一時的に可能とする。即ち、電源切断時を含めた通常の状態では、電磁ブレーキ233は、キャリッジ22を固定する。電磁ブレーキ233としては、例えば、ディスクブレーキが用いられる。

【0024】

インク貯留部30は、画像の形成に用いられる各色のインクを貯え、インクジェットヘッド211に供給する。インク貯留部30の各構成は、ここでは、専用のラック35などに配置されて、チューブなどの配管を介して画像形成部20と接続されている。

【0025】

30

次に、本実施形態のインクジェット記録装置100におけるインク貯留部30から画像形成部20にかけてのインク流路に係る構成について説明する。

図2は、本実施形態のインクジェット記録装置100におけるインク流路に係る構成を説明する図である。

【0026】

インク貯留部30は、メインタンク31（第1のタンク）と、供給ポンプ32（第1の送液手段）などを備える。

メインタンク31は、インク色ごとに各々設けられて、ラック35に配列されている。メインタンク31のインクは、供給ポンプ32により画像形成部20に送液される。メインタンク31は、その全体を交換可能となっており、供給ポンプ32の動作状態に拘わらず供給ポンプ32へのインク流路と着脱可能に形成されている。即ち、供給ポンプ32を動作状態としたままメインタンク31が取り付けられることで、即座にインクの画像形成部20への送液が再開される。

40

供給ポンプ32としては、特に限られないが、例えば、ダイヤフラムポンプやチューブポンプなどが用いられ得る。

【0027】

画像形成部20では、供給ポンプ32によりメインタンク31から送液されたインクがサブタンク251（第2のタンク）に貯留される。このサブタンク251に対し、当該サブタンク251から送出されたインクがインクジェットヘッド211に到達した後、再びサブタンク251に戻るインク流路（循環流路）が設けられている。

50

【0028】

サブタンク251からインクジェットヘッド211まで（送液流路）には、流量計252と、送液ポンプ253（第2の送液手段）と、フィルター254と、脱気モジュール255と、送液共通流路256とが設けられている。送液共通流路256からは、複数の個別流路257が分岐しており、各々個別供給バルブ258と、ダンパー259とを通過してインクがインクジェットヘッド211に送られる。各ダンパー259には、各々2つずつインクジェットヘッド211が接続されている。

【0029】

脱気モジュール255と送液共通流路256との間では、インク流路は、中間タンク流路260とメンテナンス流路265とに分岐している。中間タンク流路260には、中間タンク流通バルブ261と、中間タンク262（第3のタンク）と、共通供給バルブ263などが設けられている。

メンテナンス流路265には、メンテナンス流路流通バルブ266が設けられている。

【0030】

インクジェットヘッド211の回収口（アウトレット）からサブタンク251までの回収流路27では、まず、ダンパー259でそれぞれ分岐した2つのインクジェットヘッド211から排出されたインクの流路が合流した後に、逆止弁271を経て回収共通流路272に合流する。そして、回収共通流路272から回収バルブ273と循環バルブ274とを経てサブタンク251にインクが戻される。また、循環バルブ274に対して並列に回収ポンプ275が設けられている。

【0031】

また、送液共通流路256におけるインク流入側端部とは反対側の端部は、バイパスバルブ270を介して回収バルブ273の下流側に直接接続されている。

また、送液ポンプ253とフィルター254との間、メンテナンス流路265のメンテナンス流路流通バルブ266より下流側、及び中間タンク流路260の中間タンク流通バルブ261より下流側には、各々逆止弁281、282、283を経てサブタンク251へインクを戻す解放流路が設けられている。送液ポンプ253によりサブタンク251から送出されたインクがフィルター254、脱気モジュール255、中間タンク262や送液共通流路256などの不具合によりインクジェットヘッド211へ流れない場合や流せない場合などに送液流路の途中で滞留するインクが増加してインクの圧力が上昇した際に、このインクの圧力が所定の圧力閾値を超えると、これらリリーフ弁としての逆止弁281～283が開放されてインクをサブタンク251に戻すことが出来る。

【0032】

サブタンク251の容量は、メインタンク31の容量よりも小さい。サブタンク251には、インク貯留量を検出するために、基準センサー251aと、下限センサー251bと、上限センサー251cなどが設けられている。基準センサー251aは、メインタンク31からサブタンク251への供給ポンプ32によるインクの供給有無（供給ポンプ32の動作有無）を決定するための標準貯留量のインクが貯留されているか否かを検出する。即ち、標準貯留量よりインク貯留量が少ない場合には、供給ポンプ32が動作され、標準貯留量よりインク貯留量が多い場合には、供給ポンプ32が停止される。

【0033】

下限センサー251bは、インクジェットヘッド211の動作禁止可否を決定するための下限貯留量のインクが貯留されているか否かを検出する。即ち、下限貯留量は、標準貯留量よりも小さく、インク貯留量が下限貯留量より少ない場合には、インクジェットヘッド211の動作（インク吐出）が禁止される。適正にメインタンク31からサブタンク251にインクが供給されていれば、サブタンク251のインク量は標準貯留量から大きく減少しないので、下限貯留量を下回るとは、インク供給がなされていないといった異常な状況の発生を意味する。

【0034】

上限センサー251cは、サブタンク251があふれる危険を示す上限貯留量のインク

10

20

30

40

50

が貯留されているか否かを検出する。上限貯留量は、標準貯留量と循環流路全体（送液流路、インクジェットヘッド211及び回収流路27）のインク容量の和よりも大きく設定されており、即ち、インクがインクジェットヘッド211のノズルなどから一切吐出されずにサブタンク251に全て戻されてもこの上限貯留量を超えないので、上限貯留量を超えることは、過多のインク供給やインク以外のものの混入などといった異常な状況の発生を意味する。

本実施形態のインクジェット記録装置100では、サブタンク251は、大気開放されており、インクにかかる圧力は、通常ほぼ大気圧に保たれる。

【0035】

流量計252は、サブタンク251から送液ポンプ253によりインクジェットヘッド211側に送液される送液量を検出して出力する。この流量計252の計測値は、ここでは、操作表示部42（図3参照）によるステータス表示や履歴情報の保持の際に用いられるものであって、異常検出などには用いられないが、後述の報知基準時間の算出に用いられることとしても良い。

【0036】

送液ポンプ253は、サブタンク251の内部のインクを所定の送液速度（時間当たり送液量）でフィルター254やその下流側、即ち、インクジェットヘッド211の側（送液流路）へ送出する。ここでは、送液ポンプ253は、サブタンク251に対して一つ設けられて全てのインクジェットヘッド211にインクを供給しているが、所定数のインクジェットヘッド211ごとに複数のブロックに分けられて各々別個の送液ポンプ253によりサブタンク251からインクが供給されることとしても良い。送液ポンプ253の送液能力は、画像形成動作に伴うインクジェットヘッド211による時間当たり最大のインク吐出量を十分に供給可能であれば良く、この最大のインク吐出量に応じたインクの送液速度は、供給ポンプ32の最大送液速度より小さい。従って、送液ポンプ253は、送液能力が供給ポンプ32よりも小さくて良いが、供給ポンプ32と等しいもの、即ち、同一の種類のものが用いられても良い。この場合、インクジェットヘッド211により最も多くのインクが吐出されている状況（ベタ画像の形成中など）であっても、送液ポンプ253を最大のインク送液速度で動作させる必要が無い。

【0037】

フィルター254は、インク中のゴミや塵などの異物、夾雑物、及び大きな気泡などを取り除く。上述のようにサブタンク251が大気開放されており、これらの異物、夾雑物や気泡が混入し得る。従って、フィルター254によりこれらがインクジェットヘッド211へ送られるのを防ぐ。

【0038】

脱気モジュール255は、インク中に含まれる空気（気体）を取り除く。脱気モジュール255としては、例えば、脱気膜を介してインクと真空領域とを接触させることで、インク中の空気を真空領域側に選択的に吸引させる構造が用いられる。脱気膜としては、インクとの接触面積を効率良く増加させてより均等にインクと接触させるために、例えば、内部が真空状態とされた多数の中空状の微細糸構造とすることが出来る。

ここでは、真空ポンプ293により脱気モジュール255の真空領域側の空気が吸引されている。ここでいう真空領域は、必ずしも超高真空である必要はなく、大気圧より十分に低い所定の気圧が予め設定される。圧力センサー294が真空領域側の気圧を計測し、当該圧力センサー294の計測値に応じて真空ポンプ293の動作が制御される。

【0039】

脱気モジュール255の真空領域側は、逆止弁291を介してチャンバー292に繋がっている。脱気膜を僅かに透過したり、或いは脱気膜が破れた場合などに一気に真空領域側に漏出したりしたインクは、チャンバー292の底部に流入して貯留される。このチャンバー292の底部に溜まったインクは、液量センサー292aにより検出されることで異常量の漏出有無が判断され、異常検出時には、真空ポンプ293や各部の動作が停止されたり、真空領域が大気連通されたりする。このように、チャンバー292が漏出インク

10

20

30

40

50

のトラップとして用いられ、当該漏出インクを真空ポンプ２９３に到達させないことで、真空ポンプ２９３の故障や破損を防止している。

【００４０】

液量センサー２９２ａとしては、直接液量を計測するものの他、チャンバー２９２の重量変化を計測したり、当該重量変化に応じて変化する部材、例えば、チャンバー２９２の重量に応じた荷重により変形するアクチュエーターから当該変形に応じて出力される信号を光学的に又は電氣的、磁氣的に計測したりするものなどが用いられ得る。

【００４１】

なお、チャンバー２９２、液量センサー２９２ａ、圧力センサー２９４、及び真空ポンプ２９３からなる吸引部２９は、各色のインクに対して各々設けられる循環流路中の脱気モジュール２５５に対して共通に設けられ、逆止弁２９１の下流（チャンバー２９２の側）で合流する構造となっている。即ち、ある色のインクが脱気モジュール２５５から漏出した場合、逆止弁２９１により、当該ある色のインクが他の色のインクに係る循環流路の脱気モジュール２５５における真空領域側に流入するのが防止される。

【００４２】

中間タンク流通バルブ２６１は、脱気モジュール２５５の下流でメンテナンス流路２６５と分離した中間タンク流路２６０の入口付近に設けられ、当該中間タンク流路２６０へのインクの流入可否に応じて開閉される。中間タンク流路２６０は、通常の画像形成時におけるインクジェットヘッド２１１へのインク供給時などに開放される。中間タンク流通バルブ２６１及びその他開閉状態が制御されるバルブには、特には限られないが、ここでは電磁弁、例えば、インクの流路中に設けられたプランジャー（可動鉄片）を電磁力やばね力により移動させることで流路の開閉を切り替えるソレノイド弁などが用いられ、制御部４０（図３参照）の制御により印加される電圧に応じて開閉動作が行われる。図２においてこの中間タンク流通バルブ２６１など黒塗りのバルブは、通常状態（接地電圧供給時、或いは、電圧供給がなされていない場合）では、閉状態となるバルブである。また、共通供給バルブ２６３などの白抜きのバルブは、通常状態では開状態となるバルブである。

【００４３】

中間タンク２６２は、サブタンク２５１より容量の小さいタンクであり、インクジェットヘッド２１１におけるインクを適切な背圧（負圧）、即ち、大気圧より低い圧力に保つのに用いられる。このために、中間タンク２６２は、可撓性の材質で形成され、インクの圧力と外気圧との圧力差で適宜変形可能であるとともに、インクジェットヘッド２１１のノズル開口部が配列されたノズル面よりも鉛直方向について若干低い位置に設けられている。その結果、送液ポンプ２５３やインクジェットヘッド２１１内の圧力室でインクに更に圧力を加えることで、意図的にインクが吐出され得る状態となった場合以外では、インクがノズル開口部から自然に漏出しない。一方で、インクがノズル開口部から吐出されてインクジェットヘッド２１１のインクが減少すると、当該減少量（インク吐出量）に応じて中間タンク２６２からインクジェットヘッド２１１にインクが流れる。

【００４４】

また、中間タンク２６２には、中間上限センサー２６２ａと、中間基準センサー２６２ｂとが設けられている。

中間基準センサー２６２ｂは、適切な背圧を得るのに適切に設定された中間基準インク量を検出する。当該中間基準センサー２６２ｂによる中間基準インク量のインクの検出有無に応じて送液ポンプ２５３の動作有無が適宜制御される。また、中間上限センサー２６２ａは、中間タンク２６２の維持に危険とならないように定められた上限インク量を検出する。通常では、中間タンク２６２のインク量が通常以上に上昇してインクの圧力が上昇すると、逆止弁２８３が開放されてインクがサブタンク２５１へ戻されるが、逆止弁２８３が正常に機能しない場合などには、この中間上限センサー２６２ａによる検出に応じてインクの供給動作に係る処理を全て中止させたり他の適切な処理を行わせたりすることが出来る。

【００４５】

メンテナンス流路流通バルブ266は、送液ポンプ253により送出されたインクのメンテナンス流路265への流入可否を切り替える。ここで示されているように、メンテナンス流路流通バルブ266と中間タンク流通バルブ261とは、同時に閉止され得る。例えば、画像形成動作中であっても、中間タンク262の内部のインク量が適切な範囲内であって、送液ポンプ253により中間タンク262にインクを追加供給する必要がない場合には、メンテナンス流路流通バルブ266と中間タンク流通バルブ261とは、何れも閉状態とされる。

【0046】

メンテナンス流路265は、送液共通流路256やインクジェットヘッド211に対し、インクの導入、空気（気泡）の排出や詰まりの要因の押し流しといった目的で送液ポンプ253により加圧されて送出されたインクをそのまま送る場合に用いられる。例えば、個別供給バルブ258を全て閉止させ、バイパスバルブ270を開放しながら加圧されたインクを送液させることで、送液共通流路256に当該インクを導入し、またインクを流動させて内部の空気を回収流路27やサブタンク251に流出させる。また、個別供給バルブ258及び回収バルブ273を何れも開放した状態で加圧インクを送液ポンプ253により送出させることで、各インクジェットヘッド211内のインク流路にインクを充填させる。また、個別供給バルブ258を開放し、且つ回収バルブ273を閉止した状態で加圧インクを送液ポンプ253により送出させることで、インクジェットヘッド211の各ノズルから加圧されたインクを吐き捨てさせることで、ノズル内の気泡を排出させるとともに、ノズル開口部などの詰まりの原因、例えば、固化したインク塊などを排出させて詰まりを解消する。

【0047】

共通供給バルブ263は、中間タンク262から送液共通流路256及び各インクジェットヘッド211へのインク供給可否を切り替えるとともに、閉状態とされることで、メンテナンス流路265を介して特に加圧されたインクが共通流路に供給された場合に、インクが中間タンク262へ逆流するのを防ぐ。

【0048】

個別供給バルブ258は、送液共通流路256から分岐して複数のインクジェットヘッド211に連通する個別流路257への送液共通流路256からのインク供給可否を切り替える。通常の画像形成動作時にはこれら個別供給バルブ258が全て開放される一方、中間タンク262や送液共通流路256内のインクを外部に出さずにサブタンク251に戻して回収する場合には、これら個別供給バルブ258が閉止されるとともに、バイパスバルブ270が開放される。また、一部のインクジェットヘッド211の検査やクリーニングなどで選択的に当該一部のインクジェットヘッド211にインクが供給される場合には、この一部のインクジェットヘッド211に連通する個別流路257に設けられた個別供給バルブ258のみが開放され、その他の個別供給バルブ258が閉止される。

ここでは、個別流路257は例として4つ記載されているが、この数はインクジェットヘッド211へのインクの供給やノズルからの吐出動作に問題を生じない範囲において適宜設定され得る。

【0049】

ダンパー259は、複数のインクジェットヘッド211からのインク吐出状況や送液ポンプ253からの送液（インクの加圧）状況に応じて生じる圧力変動を低減する緩衝部である。このように、他のインクジェットヘッド211や送液ポンプ253の動作に係る圧力変動の波及を抑えて、インクジェットヘッド211からのインク吐出時にインクジェットヘッド211内のインクに適切な圧力パターンで圧力を加えることで、正常にインクを吐出させる。

【0050】

インクジェットヘッド211には、複数のノズルが配列されている。ダンパー259からインクジェットヘッド211に供給されたインクは、更に各ノズルに連通するインク流路に分岐される。このインク流路には、図示略の圧力室が設けられ、当該圧力室内のイン

10

20

30

40

50

クに対して適切な波形で圧力を印加することでインクを吐出させたり、吐出されないインクをノズル内で適宜振動させることでインクの乾燥や変質などを防いだりする。圧力室におけるインクへの加圧方式としては、各種周知のものから選択され得るが、ここでは、圧電素子や振動板を用いて電圧の印加により当該圧力室を変形させてインクへの圧力を変化させるピエゾ式の構成を有する。

【0051】

逆止弁271は、インクジェットヘッド211からノズルで吐出されずに排出されたインクが共通の回収共通流路272に流れ込むのを可能とする一方で、回収共通流路272からインクジェットヘッド211へのインクの逆流を防ぐ。即ち、一部のインクジェットヘッド211から排出されたインクが他のインクジェットヘッド211に逆流しない構成となっている。

10

【0052】

インクジェットヘッド211から吐出されずに排出されたインクを合流させてサブタンク251の側へ流す回収共通流路272は、送液共通流路256と略同一の構成であり、例えば、チューブ状に形成されている。送液共通流路256及び回収共通流路272は、何れも個別流路257よりも十分太く（断面積が大きく）形成されることで、個別流路257へのインク供給量の変化に係る流量及びインク圧の変化の影響が広がるのを抑制する。

【0053】

回収バルブ273は、回収共通流路272からサブタンク251へのインクの戻し有無を切り替える。また、回収バルブ273は、バイパスバルブ270が開放されている場合に閉止されることで、送液共通流路256から当該バイパスバルブ270を通して流れたインクが回収共通流路272に戻らないようにする。

20

【0054】

バイパスバルブ270又は回収バルブ273を通ったインクは、循環バルブ274又は回収ポンプ275を通してサブタンク251に戻される。送液ポンプ253から一度送出されてインクジェットヘッド211のノズルから吐出されていないインクを抜き取ってサブタンク251に戻す場合には、循環バルブ274を閉止して回収ポンプ275を動作させる。これにより、インクジェットヘッド211や中間タンク262などの各部に残留しているインクが吸引されて、サブタンク251に戻されることで、当該インクジェットヘッド211や中間タンク262の内部からインクを除去することが出来る。

30

【0055】

また、回収ポンプ275は、インクだけでなく、インク流路中の空気も吸引する。初期状態やメンテナンス後などの再起動時などでインクが循環流路中に供給されていない場合、一度回収ポンプ275で循環流路中の空気を吸引し、特に、中間タンク262内の空気をほぼ完全に除去してから、送液ポンプ253により当該中間タンク262内にインクを導入することで、空気が中間タンク262内に残留して不要な圧力を生じさせたり、当該空気がインクに混じって流出してインクジェットヘッド211に送られることで吐出不良などを生じさせたりするのを避ける。通常、インクの導入時には、この回収ポンプ275による空気の除去及びインクの回収と送液ポンプ253によるインクの導入とを複数回繰り返すことで、循環流路内、特に、サブタンク251からインクジェットヘッド211までの間に空気が残留するのをより確実に防止しながらインクを導入することが可能となる。

40

【0056】

インクジェットヘッド211や中間タンク262の内部のインクを除去する必要がなく、単純に送液ポンプ253で送出されたインクを循環させる場合には、回収ポンプ275を動作させずに循環バルブ274を開放することで、送液ポンプ253の送液圧力だけでインクの循環流が生じる。

【0057】

なお、フィルター254の下流側、中間タンク262の下流及び送液共通流路256に

50

は、必要に応じてユーザーが開放してインクを排出させることが出来る排出弁が設けられている。

【0058】

次に、本実施形態のインクジェット記録装置100の機能構成について説明する。

図3は、インクジェット記録装置100の機能構成を示すブロック図である。

インクジェット記録装置100は、上述の搬送モーター12、供給ポンプ32、送液ポンプ253、回収ポンプ275、真空ポンプ293、基準センサー251a、下限センサー251b、上限センサー251c、中間上限センサー262a、中間基準センサー262b、圧力センサー294、液量センサー292a、中間タンク流通バルブ261、メンテナンス流路流通バルブ266、共通供給バルブ263、個別供給バルブ258、バイパスバルブ270、回収バルブ273、循環バルブ274、電磁ブレーキ233、及び昇降モーター232に加えて、制御部40と、通信部41と、操作表示部42と、ヘッド駆動部24と、モータードライバー231と、報知動作部43（報知部）などを備える。

10

【0059】

制御部40は、インクジェット記録装置100の全体動作を統括し、各部の動作を制御する。制御部40は、CPU401（Central Processing Unit）と、RAM402（Random Access Memory）と、ROM403（Read Only Memory）と、メモリー404などを備える。

【0060】

CPU401は、各種演算処理を行い、インクジェット記録装置100における記録媒体の搬送、インクの供給、インクの吐出やメンテナンス動作などの制御を行う。また、CPU401は、ROM403から読み出されたプログラムに従って画像データ、各部のステータス信号やクロック信号などに基づく画像形成に係る種々の処理を行う。

20

【0061】

RAM402は、CPU401に作業用のメモリー空間を提供し、一時データを記憶する。

ROM403は、制御プログラムや初期設定データなどを記憶する。制御プログラムには、上述のインクの供給制御に係るプログラムが含まれ、また、初期設定データには、報知基準時間（所定の継続基準時間）の初期値が含まれる。この報知基準時間は、メインタンク31からサブタンク251へのインク供給時における供給ポンプ32の動作時間（送液動作の継続時間）の異常検出に係る基準時間である。即ち、供給ポンプ32の動作時間がこの報知基準時間を超えても供給ポンプ32の動作を停止するレベル、即ち、標準貯留量のインクが貯留されない場合には、インクの供給異常、主に、メインタンク31のインク切れであると判断される。この報知基準時間の初期値としては、想定される最大動作時間、例えば、最もインクを消費する画像（即ち、ベタ画像）の形成時におけるインク消費速度（時間当たりのインク吐出量）と供給ポンプ32の通常動作によるインク送液速度との差に応じて、標準貯留量のインク量が回復されるのに必要な時間に若干の余裕を持たせた時間を設定することが出来る。

30

【0062】

また、ROM403には、上書き更新可能な不揮発性メモリーなどを含み、随時設定が更新、維持される報知基準時間の最新設定値を保持する報知基準時間403bや、供給ポンプ32が動作した際の送液動作の継続時間、即ち、サブタンク251へのインク供給時間の履歴データである供給時間履歴データ403aが記憶される。この履歴データとしては、直近の所定期間内や所定回数（1又は複数回）内のデータだけ保持されるよう設定することが出来る。メモリー404には、形成対象の画像データを一時記憶するRAMが含まれる。実際に形成される画像では、上述の最もインクを消費する画像の形成よりもインク消費速度が小さく、したがって、標準貯留量のインク量が回復されるのに必要な供給ポンプ32による送液動作の継続時間は短くなると想定されるので、同一画像の出力中にこの継続時間の実測値（計数結果）を取得して報知基準時間を設定調整することで、より適切且つ速やかにインク切れと想定される場合の異常報知を行うことが可能となる。具体的

40

50

な調整方法としては、特には限られないが、例えば、取得された直近の所定回数の実測値のうち最大値、最大値や平均値に所定の係数を乗じたもの、前回設定されていた報知基準時間又は当該報知基準時間を所定の係数で除したものと直近の所定数回の平均値や最大値との重み付平均や当該重み付平均値に所定の係数を乗じたものなどが挙げられる。

なお、形成対象の画像が切り替わったときには、記憶されている供給時間履歴データ 403a の各実測値を削除して、報知基準時間を初期値に戻すこととしても良い。

【0063】

ヘッド駆動部 24 は、各インクジェットヘッド 211 においてノズルからインクを適正に吐出させるために圧力室（圧電素子）を変形動作させる駆動電圧信号を生成して出力する。ヘッド駆動部 24 は、制御部 40 からの制御信号に基づいて予め記憶された電圧波形パターンを選択して電力増幅した駆動電圧信号を生成するとともに、メモリー 404 から入力された画像データに応じて各圧電素子に対する駆動電圧信号の出力可否をそれぞれ切り替える。

10

ヘッド駆動部 24 に係る配線は、インクジェットヘッド 211 内でインク流路とまとめて形成され、また、部分的に別個に形成される。

【0064】

モータードライバー 231 は、制御部 40 からの制御信号に応じて電磁ブレーキ 233 及び昇降モーター 232 に駆動信号を出力し、電磁ブレーキ 233 を緩めると共に昇降モーター 232 を動作させてキャリッジを所望の位置に移動させたり、昇降モーター 232 を停止させるとともに電磁ブレーキ 233 でキャリッジを固定させたりする。

20

【0065】

通信部 41 は、外部機器との間での通信動作を制御する通信インターフェイスである。通信インターフェイスとしては、例えば、LAN ボードや LAN カードなど、各種通信プロトコルに対応したものが一又は複数含まれる。通信部 41 は、制御部 40 の制御に基づいて外部機器から形成対象の画像データや画像形成に係る設定データ（ジョブデータ）を取得し、また、外部機器に対してステータス情報などを送信することが出来る。

【0066】

操作表示部 42 は、制御部 40 からの制御信号に応じてインクジェット記録装置 100 のステータスや操作メニューなどの表示を行うと共に、ユーザーの操作を受け付けて制御部 40 に出力する。操作表示部 42 は、例えば、操作受付手段としてのタッチセンサーが表示手段としての表示画面と重ねて設けられた液晶表示部を備える。制御部 40 は、液晶表示部にステータスやタッチセンサーによる命令受け付け用の各種メニューなどを表示させ、当該表示させたメニューの内容や位置の情報、及び、タッチセンサーにより検出されたユーザーのタッチ操作に応じた処理をインクジェット記録装置 100 の各部に行わせる制御動作を行う。

30

【0067】

報知動作部 43 は、制御部 40 の制御信号に応じて所定の報知動作を行う。報知動作を行う構成としては、例えば、所定色の光を発する LED ランプ及び／又はビープ音を発生するビープ音発生部などが挙げられる。

これらに加えて、インクジェット記録装置 100 は、記録媒体上に形成された画像の画質異常（不良）を検出するためのラインセンサーや供給された記録媒体が正常に搬送面に載置されていないことを検出する載置異常検出センサーといった読取部などを備えていても良い。

40

【0068】

バス 49 は、上記の各構成間を電氣的に接続して信号のやり取りを行う経路である。

【0069】

次に、本実施形態のインクジェット記録装置 100 におけるインクの供給制御動作について説明する。

インクジェット記録装置 100 では、基準センサー 251a による標準貯留量のインクの検出有無のみに従って（応じて）供給ポンプ 32 の動作を制御する。その一方で、下限

50

センサー２５１ｂの検出結果に基づいてメインタンク３１からのインク供給異常、即ち、主にメインタンク３１のインク切れを判断するとともにインクジェットヘッド２１１の動作可否を決定し、更に、上限センサー２５１ｃの検出結果に応じてサブタンク２５１へのインク流入異常を検出し、各々の異常に対応する動作（異常対応動作）として、報知動作や各部の動作制御を行う。

【００７０】

図４は、本実施形態のインクジェット記録装置１００で実行されるインク供給制御処理の制御部４０による制御手順を示すフローチャートである。

このインク供給制御処理は、インクジェット記録装置１００の動作が開始される際に起動され、動作の正常又は異常検出による停止まで継続的に実行される。

10

【００７１】

インク供給制御処理が開始されると、制御部４０（ＣＰＵ４０１）は、先ず上限センサー２５１ｃの検出結果がオフ状態である、即ち、上限貯留量のインクを検出していない（サブタンク２５１のインク貯留量が上限貯留量未満である）か否かを判別する（ステップＳ１０１）。オフ状態ではないと判別された場合には（ステップＳ１０１で“ＮＯ”）、インク貯留量が上限貯留量以上であるので、制御部４０は、インクジェットヘッド２１１及び全てのポンプの動作を停止し、操作表示部４２の表示画面や報知動作部４３に所定の報知動作を行わせる（ステップＳ１０２）。そして、制御部４０は、インク供給制御処理を終了する。

【００７２】

20

上限センサー２５１ｃの検出結果がオフ状態であると判別された場合には（ステップＳ１０１で“ＹＥＳ”）、制御部４０は、下限センサー２５１ｂの検出結果がオン状態である、即ち下限貯留量のインクを検出している（サブタンク２５１のインク貯留量が下限貯留量以上である）か否かを判別する（ステップＳ１１１）。オン状態ではないと判別された場合には（ステップＳ１１１で“ＮＯ”）、インク貯留量が下限貯留量未満であるので、制御部４０は、インクジェットヘッド２１１の動作を禁止して、画像形成動作中である場合には、当該インクジェットヘッド２１１の動作を停止させる。また、制御部４０は、操作表示部４２の表示画面や報知動作部４３に所定の報知動作を行わせる（ステップＳ１１２）。それから、制御部４０の処理は、ステップＳ１２２に移行する。

このとき、制御部４０は、供給ポンプ３２の動作を停止しても良い。この場合、或いは、ステップＳ１１２の動作前に既に供給ポンプ３２の動作が停止されている場合には、ユーザーは、メインタンク３１を交換した後に、操作表示部４２への所定の入力操作により供給ポンプ３２の動作を再開させる必要がある。供給ポンプ３２の動作再開時に、インクジェットヘッド２１１の動作がリセットされる場合には、ユーザーは、併せて画像形成に係る命令を再度行うことになる。

30

【００７３】

下限センサー２５１ｂの検出結果がオン状態であると判別された場合には（ステップＳ１１１で“ＹＥＳ”）、制御部４０は、基準センサーの検出結果がオン状態である、即ち、標準貯留量のインクを検出している（サブタンク２５１のインク貯留量が標準貯留量以上である）か否かを判別する（ステップＳ１２１）。オン状態ではないと判別された場合には（ステップＳ１２１で“ＮＯ”）、制御部４０は、供給ポンプ３２が送液動作中であるか否かを判別する（ステップＳ１２２）。送液動作中ではないと判別された場合には（ステップＳ１２２で“ＮＯ”）、制御部４０は、供給ポンプ３２の送液動作を開始させるとともに、送液動作時間の計数を開始する（ステップＳ１２３）。それから、制御部４０の処理は、ステップＳ１０１に戻る。

40

【００７４】

供給ポンプ３２の送液動作中であると判別された場合には（ステップＳ１２２で“ＹＥＳ”）、制御部４０は、計数している送液動作時間が報知基準時間内であるか否かを判別する（ステップＳ１２４）。報知基準時間内であると判別された場合には（ステップＳ１２４で“ＹＥＳ”）、制御部４０の処理は、ステップＳ１０１に戻る。報知基準時間内で

50

はない、即ち、報知基準時間を超過していると判別された場合には（ステップS124で“NO”）、制御部40は、インク供給異常、或いは、より直接的に、メインタンク31を交換すべき旨操作表示部42の表示画面や報知動作部43に報知動作を行わせる（ステップS125）。それから、制御部40の処理は、ステップS101に戻る。このとき、本実施形態のインクジェット記録装置100では、供給ポンプ32の動作を継続させておく。従って、メインタンク31が交換されると即座にインクの供給が再開され、インク量が標準貯留量に戻った段階で基準センサー251aがオン状態に戻る。なお、ステップS125の処理の後、メインタンク31の交換がなされずインクがサブタンク251に供給されないままステップS111の判別処理で“NO”に分岐する前に、所定の動作上限時間で供給ポンプ32の動作を停止させる構成とすることも出来る。この場合には、上述のように、ユーザーが操作表示部42への所定の入力操作により、供給ポンプ32の動作を再開させる必要が生じる。

10

【0075】

ステップS121の判別処理で、基準センサー251aの判別結果がオン状態であると判別された場合には（ステップS121で“YES”）、制御部40は、供給ポンプ32が送液動作中であるか否かを判別する（ステップS126）。送液動作中ではないと判別された場合には（ステップS126で“NO”）、制御部40の処理は、ステップS101に戻る。

【0076】

供給ポンプ32が送液動作中であると判別された場合には（ステップS126で“YES”）、制御部40は、供給ポンプ32の送液動作を停止させる（ステップS127）。制御部40は、計数していた供給ポンプの動作時間を取得して、供給時間履歴データ403aに追加又は更新するとともに、必要に応じて最新の供給時間履歴データ403aを用いて報知基準時間を更新設定し、報知基準時間403bとして記憶させる（ステップS128）。それから、制御部40の処理は、ステップS101に戻る。

20

【0077】**[変形例]**

図5は、インク供給制御処理の変形例を示すフローチャートである。

この変形例のフローチャートを実行する場合には、下限センサー251bの検出する下限貯留量が上記のケースよりも若干高く設定される。即ち、下限貯留量を切った後も所定の限度内で画像形成が続き得るので、当該所定の限度に対応した分だけ下限貯留量が高く定められる。

30

【0078】

この変形例のインク供給制御処理は、上述のインク供給制御処理に対して、ステップS112の処理がステップS112a～S112cの処理に分割され、ステップS123～S125の処理がステップS123a～S125aの処理に置き換えられ、また、ステップS131、S132、S141、S142、S151の処理が追加されている。また、一部の処理の順番が変更されている。その他の処理については同一であり、同一の処理内容については、同一の符号を付して詳しい説明を省略する。

【0079】

40

変形例のインク供給制御処理において、ステップS111の判別処理で、下限センサーがオン状態ではないと判別された場合には（ステップS111で“NO”）、制御部40は、インク切れ報知動作を行う（ステップS112a）。制御部は、このときに形成途中の画像の形成が終了したか否か、即ち、画像形成のきりの良いタイミングであるか否かを判別する（ステップS112b）。

ここでいう形成途中の画像とは、例えば、枚葉紙一枚分などの区切られた記録媒体の画像形成可能範囲全域に対応する形成画像の全体や、同一画像を複数回繰り返して形成する場合の一回分の画像形成範囲などといった、形成範囲ごとに設定される単位画像データに対応するものであって、個別の部分画像や同一の画像パターンが複数含まれていても良い。即ち、下限貯留量は、この単位画像データとしてインクジェット記録装置100で設定

50

可能な最大サイズ（最大範囲）の画像形成に必要な最大インク量（即ち、ベタ画像に必要なインク量）以上に定められる。

【0080】

形成途中の画像の形成が終了していない（画像の形成途中である）と判別された場合には（ステップS112bで“NO”）、制御部40の処理は、ステップS131に移行する。形成途中の画像形成が終了した（画像の形成が一区切りついた状態である。形成途中の画像を形成後、次の画像の形成を開始する前である）と判別された場合には（ステップS112bで“YES”）、制御部40は、以降のインクジェットヘッド211の動作を禁止し、動作中のインクジェットヘッド211の動作を停止させる（ステップS112c）。それから、制御部40の処理は、ステップS131に移行する。

10

【0081】

また、ステップS121の判別処理で、基準センサーがオン状態ではないと判別された場合には（ステップS121で“NO”）、制御部40の処理は、ステップS131に移行する。

ステップS131の処理に移行すると、制御部40は、基準センサーがオフ状態になってからの経過時間が「0」であるか否かを判別する（ステップS131）。経過時間が「0」であると判別された場合には（ステップS131で“YES”）、制御部40は、供給ポンプ32の動作を開始させるとともに、経過時間と供給ポンプ32の送液動作時間（動作時間）との計数を開始する（ステップS132）。それから、制御部40の処理は、ステップS101に戻る。

20

【0082】

経過時間が「0」ではないと判別された場合には（ステップS131で“NO”）、制御部40は、経過時間が報知基準時間となったか否かを判別する（ステップS124a）。ここでいうイコール「=」は、厳密に等しいという意味ではなく、経過時間が報知基準時間を経過して最初の判別処理であるということを意味する。報知基準時間となったと判別された場合には（ステップS124aで“YES”）、制御部40は、メインタンクの交換を促す報知動作を操作表示部42の表示画面や報知動作部43に行わせるとともに、供給ポンプ32の動作を停止させる（ステップS125a）。このとき、送液動作時間の計数は停止され、値が初期化される。それから、制御部40の処理は、ステップS101に戻る。

30

【0083】

経過時間が報知基準時間となったタイミングではない、即ち、経過時間が報知基準時間未満であるか、又は、報知基準時間を既に過ぎている（既に報知基準時間となったと判別されている）と判別された場合には（ステップS124aで“NO”）、制御部40は、供給ポンプ32の動作中であるか否かを判別する（ステップS122）。動作中であると判別された場合には（ステップS122で“YES”）、制御部40は、供給ポンプ32の送液動作時間が継続上限時間以上であるか否かを判別する（ステップS141）。この継続上限時間は、各状況で供給ポンプ32が動作することで基準センサー251aがオンになると想定される最大想定時間又はこれに若干の余裕を含めた時間に対応する。即ち、経過時間が長くなると、インク貯留量が標準貯留量より更に低くなっている可能性が生じるので、継続上限時間は、継続時間に応じて長くなる変数である。最大想定時間は、インクの消費量が最大となるような画像の形成時において供給ポンプ32を連続動作させた場合に、経過時間に応じて想定される最小のインク貯留量から標準貯留量までインク量を回復するのに必要な時間として算出される。

40

【0084】

送液動作時間が継続上限時間以上ではないと判別された場合には（ステップS141で“NO”）、制御部40の処理は、ステップS101に戻る。継続上限時間以上であると判別された場合には（ステップS141で“YES”）、制御部40は、供給ポンプ32の動作を停止させる（ステップS142）。また、制御部40は、このとき、送液動作時間の計数を停止して当該送液動作時間の値を初期化する。それから、制御部40の処理は

50

、ステップS101に戻る。

【0085】

ステップS122の判別処理で、供給ポンプ32の動作中ではないと判別された場合には（ステップS122で“NO”）、制御部40は、供給ポンプ32の動作再開命令が操作表示部42への入力操作に基づいて取得されたか、又は、供給ポンプ32の動作再開タイミングであるか否かを判別する（ステップS151）。ここでは、動作再開命令は、ユーザーがメインタンク31を交換した場合に操作表示部42に所定の操作を行うことで随時受け付けられる。また、上述のように、基準センサー251aがオフの状態では供給ポンプ32の動作が停止された場合、所定時間が経過した後に自動的に供給ポンプ32の動作が再開されるように定められている。この所定時間は、動作が停止されたタイミングから固定時間でも良いし、前回動作が開始又は再開されたタイミングから固定時間であっても良い。或いは、供給ポンプ32の動作開始／再開及び停止が繰り返されるごとに所定時間が延長されていても良い。

10

【0086】

動作再開命令が取得されておらず、且つ供給ポンプ32の動作再開タイミングではないと判別された場合には（ステップS151で“NO”）、制御部40の処理は、ステップS101に戻る。動作再開命令が取得されたか、又は供給ポンプ32の動作再開タイミングであると判別された場合には（ステップS151で“YES”）、制御部40は、供給ポンプ32の動作を再開させるとともに、送液動作時間の計数を再び「0」から開始する（ステップS123a）。それから、制御部40の処理は、ステップS101に戻る。

20

【0087】

また、ステップS121で基準センサー251aがオンであると判別された場合には（ステップS121で“YES”）、経過時間の計数が停止され、値が初期化される。また、ステップS127の処理で供給ポンプが停止される際に、送液動作時間の計数が停止されて、値が初期化される。

【0088】

以上のように、本実施形態のインクジェット記録装置100は、インクを吐出するインクジェットヘッド211と、インクを貯留するメインタンク31と、メインタンク31から供給されるインクを貯留するサブタンク251と、メインタンク31からサブタンク251へインクを送液する供給ポンプ32と、サブタンクからインクジェットヘッド211へインクを送液する1又は複数の送液ポンプ253と、サブタンク251に所定の標準貯留量のインクが貯留されているか否かを判別する基準センサー251aと、サブタンクに標準貯留量より大きい上限貯留量のインクが貯留されているか否かを判別する上限センサー251cと、サブタンク251に標準貯留量より小さい下限貯留量のインクが貯留されているか否かを判別する下限センサー251bと、制御部40と、を備え、制御部40は、基準センサー251aの検出結果に応じて供給ポンプ32の動作有無を決定し、上限センサー251c及び下限センサー251bの検出結果に応じた所定の異常対応動作を行う。

30

このように、インクジェット記録装置100では、標準貯留量を検出する基準センサー251aの検出に応じて供給ポンプ32の動作を定めるので、複数のパラメータを用いずとも容易に動作制御が行われる。また、供給ポンプ32の動作有無に係る判断に必要なセンサーの数を必要以上に増やさなくて良い。

40

また、通常時にはインク貯留量が標準貯留量から大きく外れないので、サブタンクの容量に比して、標準貯留量の上下に定められる上限貯留量及び下限貯留量までのマージン（容積の差）を大きくとりやすい。これにより、ちょっとした異常、特に、メインタンク31のインク切れによるインク供給異常の発生時に、即座にインクジェットヘッド211の動作を停止させる必要がなくなる一方で、上限貯留量以上や下限貯留量未満といったインクジェット記録装置100の動作上問題になるレベルのインク貯留量を確実に検出して、報知動作やインクジェットヘッド211の動作禁止などの異常対応動作を適切に行うことが出来る。

50

従って、このインクジェット記録装置100では、より適切な動作効率でサブタンク251のインク貯留量の異常に対応しつつインクをインクジェットヘッドに供給することが出来る。

【0089】

また、メインタンク31には貯留量センサーを設けなくて良いので、交換されるメインタンク31の構成が容易となり、また、メインタンク31の交換時における着脱が容易になる。同様に、メインタンク31からの流量を積分してメインタンク31の残量を取得する必要が無いので、残量の誤差を抑えてより適切なタイミングで報知動作を行い、また、インクジェットヘッド211のインク吐出動作を禁止することが出来る。

【0090】

また、インクジェットヘッドからサブタンク251へインクを戻す回収流路27を備え、上限貯留量と標準貯留量との差は、サブタンク251から送出されてからサブタンク251へ戻るまでのインク流路のインク容量よりも大きい。

従って、インクジェット記録装置100では、メンテナンスなどでインク流路（循環流路）中のインクを全てサブタンク251に正常に回収することが可能であるとともに、供給ポンプ32やサブタンク251などの異常により本当にサブタンク251が溢れる虞があるといった異常な状況を適切に判断することが出来る。また、通常では、基準センサー251aのみで標準貯留量前後よりもインク貯留量が大幅に増加することが想定されないので、インク流路のインクの回収を見込んでもサブタンク251の容量マージンを必要以上に大きく取ることなく適切なサイズとすることが出来る。

【0091】

また、所定の報知動作を行う報知動作部43を備え、制御部40は、基準センサー251aが標準貯留量のインクを検出しない場合に供給ポンプ32を動作させ、当該供給ポンプ32を動作させてから所定の継続基準時間以上基準センサー251aが標準貯留量のインクを検出しない場合には、報知動作部43に報知動作を行わせる。

即ち、サブタンク251のインク貯留量が想定通り回復しない場合には、インク供給異常、主に、メインタンク31のインク切れが生じているので、これを基準センサー251aのみの検出で容易且つ速やかに検出し、ユーザーに報知を行ってメインタンク31の交換などを促すことが出来る。また、このときに、正常なインク貯留量の範囲が狭いことで、異常が検出されてから実際にインクジェットヘッド211への正常なインク供給が困難な状況になる下限貯留量までの幅をサブタンク251のサイズに比して広く定めることが出来るので、ユーザーに対してより余裕を持ってメインタンク31の交換などを促すことが出来る。

【0092】

また、制御部40は、下限センサー251bが下限貯留量のインクを検出しない場合に、異常対応動作としてインクジェットヘッド211からのインク吐出を禁止する。即ち、基準センサー251aによりインク供給異常が検出されてから、実際にインクジェットヘッド211によるインク吐出動作を禁止させる必要が生じるまで猶予を設けることが出来るので、メインタンク31のインク切れの場合でも画像形成動作を中断させずに余裕を持ってユーザーがメインタンク31を交換してインクの供給を再開、継続させることが出来る。

【0093】

また、下限貯留量は、インクジェットヘッド211による形成画像として設定可能な最大範囲の画像の形成に必要な最大のインク量以上に定められており、制御部40は、下限センサー251bが下限貯留量のインクを検出しなくなったタイミングで形成途中の画像を形成後、次の画像の形成を開始する前に、インクジェットヘッド211からのインク吐出を禁止する。即ち、メインタンク31のインク切れの場合に、実際にインクジェットヘッド211に正常なインク供給が不可能になる前に予めユーザーにメインタンク31の交換を促すことが出来る上に、更に、メインタンク31が交換されないままサブタンク251のインク貯留量が下限貯留量を割り込んだ場合でも、そのときに形成途中であった画像

10

20

30

40

50

の形成を終了してからインク吐出を停止させるので、画像形成途中で動作が打ち切られた記録媒体やインクを無駄にしない。

【0094】

また、供給ポンプ32による最大のインク送液速度は、インクジェットヘッド211の動作中における当該インクジェットヘッド211からの最大のインク吐出量に応じた送液ポンプ253によるインク送液速度よりも大きい。従って、画像形成動作がインクジェットヘッド211の最大能力で実行されている場合でも、通常のメインタンク31からサブタンク251へのインク供給や、メインタンク31の交換後のサブタンク251へのインク供給の際に、サブタンク251のインク量を確実に標準貯留量まで回復させることが出来る。

10

【0095】

また、送液ポンプ253とインクジェットヘッド211との間には中間タンク262が設けられている。従って、サブタンク251から送液ポンプ253で加圧されて送出されたインクを容易且つ適切に、また、サブタンク251内のインク貯留量と関係なく圧力制御してインクジェットヘッド211に供給することが可能である。

【0096】

また、制御部40は、基準センサー251aが標準貯留量のインクを検出しない場合に供給ポンプ32を動作させるとともに、基準センサーが再び標準貯留量を検出するまでの供給ポンプ32の動作時間を計数し、1又は複数回の当該計数の結果に基づいてメインタンク31からサブタンク251への供給異常の検出に係る継続基準時間を設定する。

20

即ち、初期値としては、継続基準時間としてインクジェットヘッド211によるインク吐出量が最大となる場合に対応する最大時間に設定されるのが最も確実であるが、実際の形成対象画像に応じてインク吐出量が異なるので、当該異なるインク吐出量に応じた実測値に基づいてより短い継続基準時間を設定することで、より速やか且つ確実にインクの供給異常を検出してユーザーに報知することが出来る。

【0097】

なお、本発明は、上記実施の形態に限られるものではなく、様々な変更が可能である。

例えば、上記実施の形態では、異常対応動作として、操作表示部42の表示画面や報知動作部43で実行可能な所定の報知動作を行い、また、インクジェット記録装置100の各部の動作や、インクジェットヘッド211の動作禁止などを行うこととしたが、その他、通信部41を介した電子メールやメッセージの送信など、種々の動作が可能である。

30

【0098】

また、上記実施の形態では、上限センサーに251cに対応する上限貯留量をインク流路（循環流路）のインクが全て戻っても検出されないレベルとしたが、上限貯留量は、このような場合には検出されるレベルであっても良い。但し、サブタンク251の容量は、標準貯留量とインク容量の和より大きいことが好ましい。

【0099】

また、上記実施の形態では、基準センサー251aによるリアルタイムでの検出結果に基づいてリアルタイムに供給ポンプ32の動作有無を定めたが、所定の検出間隔で検出データを取得し、当該検出間隔に応じた時間ステップで供給ポンプ32の動作有無が切り替えられても良い。或いは、検出結果自体はリアルタイムで取得されるが、一度供給ポンプ32の動作有無が切り替えられた後、所定時間は連続して動作するように設定されても良い。これらの検出間隔や所定時間は、インク貯留量が標準貯留量から送液ポンプ253による送液や供給ポンプ32によるインクの供給により下限貯留量や上限貯留量まで変化するのに要する時間よりは十分に短い。

40

【0100】

また、上記実施の形態では、所定の継続基準時間として想定最大時間に応じた初期値（固定値）及び実測時間に基づく更新値を用いる場合について説明したが、送液ポンプ253の動作状態に連動させて変化させても良い。

【0101】

50

また、上記実施の形態では、インク貯留量が下限貯留量を下回った場合に即座にインクジェットヘッド211の動作を禁止（停止）する場合と、きりの良いところまで画像を形成させてから動作禁止とする場合とを例に挙げて示したが、即座に動作禁止とした場合に、メインタンク31からインクの供給が再開されて動作禁止が解除された後、画像形成が中止された位置から画像形成を再開して形成対象画像の形成を完了させることとしても良い。

【0102】

また、上記実施の形態では、中間タンク262を用いてインクジェットヘッド211のノズルにおける背圧制御を行ったが、背圧制御はこの方法に限られない。

また、上記実施形態では、インク流路が循環流路であるものとして説明したが、サブタンク251へ戻す回収流路が無い場合であっても本発明を適用することが出来る。

10

【0103】

また、上記実施の形態では、メインタンク31を容器ごと全て交換することとして説明したが、メインタンク31の容器にインクを注入することでインクを補充する構成であっても良い。

【0104】

また、上記実施の形態では、メインタンク31からサブタンク251へインクの供給を行う第1の送液手段として、供給ポンプ32を用いることとして説明したが、これに限られない。メインタンク31内のインクを重力でサブタンク251に流入させることが可能な相対配置として、インク流路中に設けられたインク供給弁の開閉制御によってサブタンク251へのインクの供給可否を切り替える構成であっても良い。

20

【0105】

また、上記実施の形態では、サブタンク251の容量がメインタンク31の容量よりも小さいものとして説明したが、これに限られるものではない。サブタンク251の容量がメインタンク31より大きくても良く、メインタンク31の空検知後における画像形成の可能時間をより長く定めることが出来、これにより、メインタンク31の交換や補充を更に余裕を持って行うことが可能となる。

【0106】

また、上記実施の形態では、複数色のインクを各々吐出するラインヘッドを備えたインクジェット記録装置を例に挙げて説明したが、単色での画像形成のみであっても良く、これには、無色のインクによる記録媒体のコーティングを行うインクジェット記録装置なども含まれる。また、インクジェットヘッド211におけるノズルの数や配列、及び複数のインクジェットヘッド211の数や配列などは任意であり、インクジェットヘッド211を記録媒体に対して移動（スキャン）させながら記録媒体上に画像を形成するスキャン型のインクジェット記録装置などに対しても本発明を適用可能である。

30

その他、上記実施の形態で示した構成、配置や制御内容などの具体的な細部は、本発明の趣旨を逸脱しない範囲において適宜変更可能である。

【産業上の利用可能性】

【0107】

この発明は、インクジェット記録装置に利用することができる。

40

【符号の説明】

【0108】

100 インクジェット記録装置

10 搬送部

11 駆動ローラー

12 搬送モーター

14 搬送ベルト

20 画像形成部

211 インクジェットヘッド

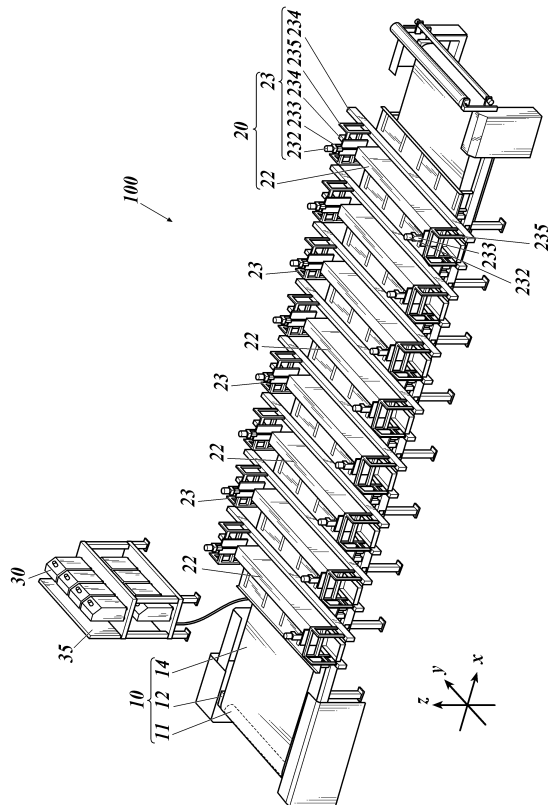
22 キャリッジ

50

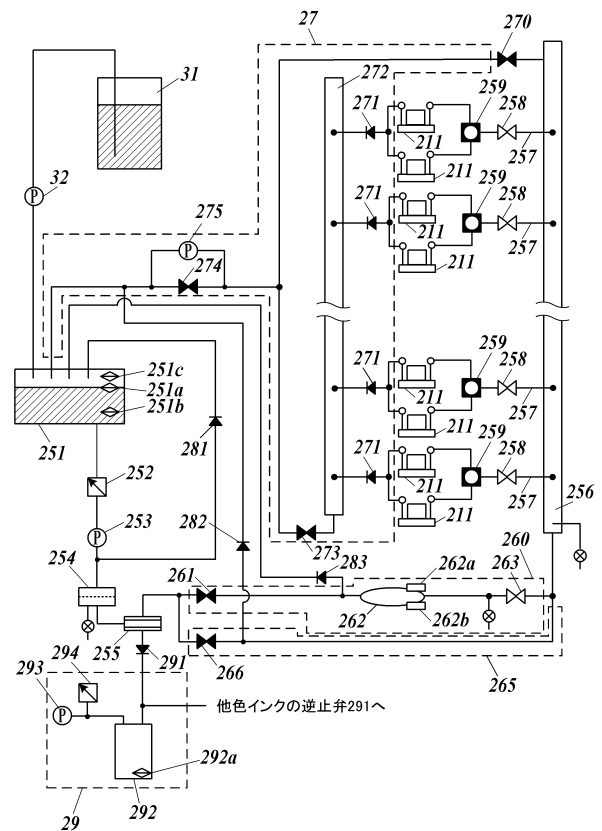
2 3	キャリッジ昇降部	
2 3 1	モータードライバー	
2 3 2	昇降モーター	
2 3 3	電磁ブレーキ	
2 3 4	梁部材	
2 3 5	支持部	
2 4	ヘッド駆動部	
2 5 1	サブタンク	
2 5 1 a	基準センサー	
2 5 1 b	下限センサー	10
2 5 1 c	上限センサー	
2 5 2	流量計	
2 5 3	送液ポンプ	
2 5 4	フィルター	
2 5 5	脱気モジュール	
2 5 6	送液共通流路	
2 5 7	個別流路	
2 5 8	個別供給バルブ	
2 5 9	ダンパー	
2 6 0	中間タンク流路	20
2 6 1	中間タンク流通バルブ	
2 6 2	中間タンク	
2 6 2 a	中間上限センサー	
2 6 2 b	中間基準センサー	
2 6 3	共通供給バルブ	
2 6 5	メンテナンス流路	
2 6 6	メンテナンス流路流通バルブ	
2 7	回収流路	
2 7 0	バイパスバルブ	
2 7 1	逆止弁	30
2 7 2	回収共通流路	
2 7 3	回収バルブ	
2 7 4	循環バルブ	
2 7 5	回収ポンプ	
2 8 1～2 8 3	逆止弁	
2 9	吸引部	
2 9 1	逆止弁	
2 9 2	チャンバー	
2 9 2 a	液量センサー	
2 9 3	真空ポンプ	40
2 9 4	圧力センサー	
3 0	インク貯留部	
3 1	メインタンク	
3 2	供給ポンプ	
3 5	ラック	
4 0	制御部	
4 0 1	CPU	
4 0 2	RAM	
4 0 3	ROM	
4 0 3 a	供給時間履歴データ	50

- 4 0 3 b 報知基準時間
- 4 0 4 メモリー
- 4 1 通信部
- 4 2 操作表示部
- 4 3 報知動作部
- 4 9 バス

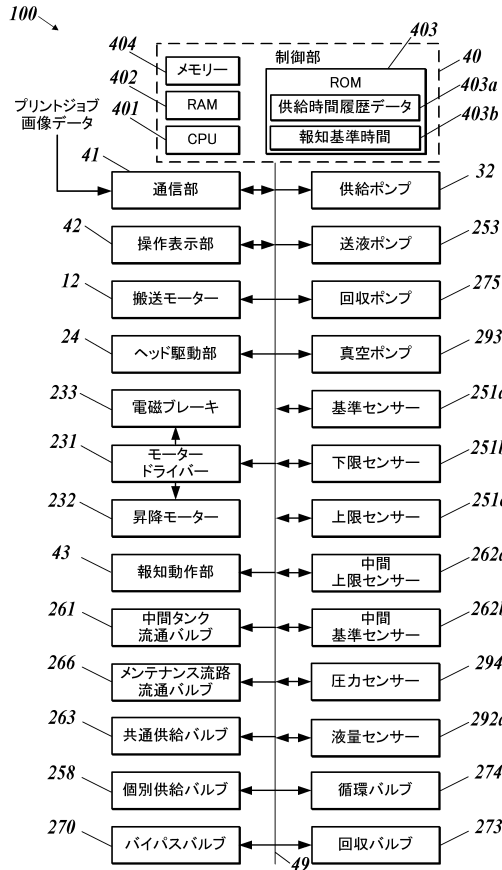
【図 1】



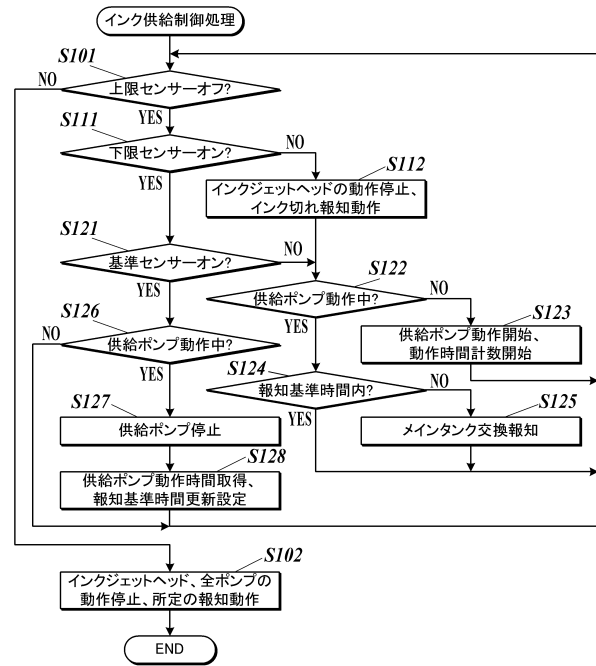
【図 2】



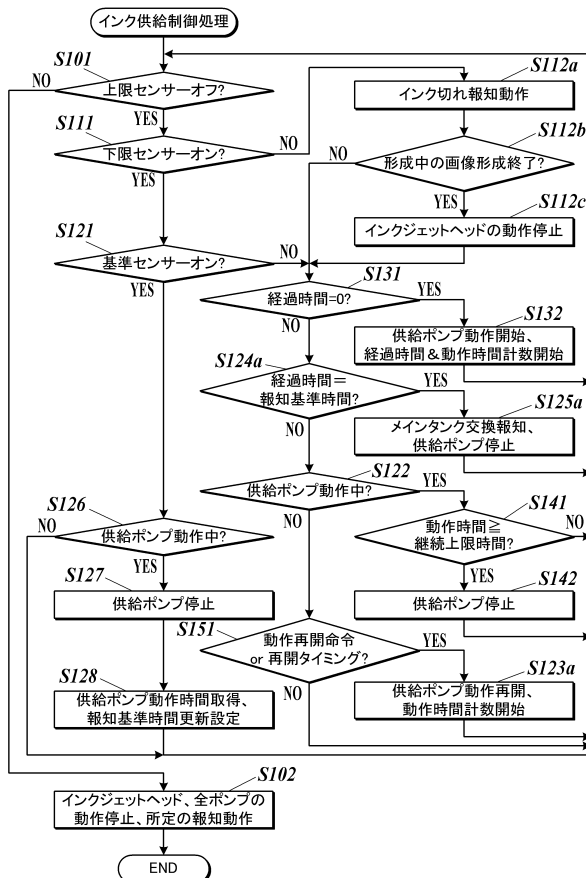
【図 3】



【図 4】



【図 5】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
B 4 1 J 2/175 5 0 1
B 4 1 J 2/175 3 0 5

(72)発明者 森川 修
東京都千代田区丸の内二丁目7番2号 コニカミノルタ株式会社内
(72)発明者 村松 靖彦
東京都千代田区丸の内二丁目7番2号 コニカミノルタ株式会社内
(72)発明者 山崎 健
東京都千代田区丸の内二丁目7番2号 コニカミノルタ株式会社内

審査官 四垂 将志

(56)参考文献 国際公開第2015/098220 (WO, A1)
特開2011-201176 (JP, A)
特開2005-219376 (JP, A)
特開平11-042795 (JP, A)
特開2000-318184 (JP, A)
特開2006-198969 (JP, A)
米国特許出願公開第2011/0279495 (US, A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
B 4 1 J 2/01-2/215