(19)日本国特許庁(JP)　(12)公開特許公報(A)　(11)特許出願公開番号
特開2007-136760
(P2007-136760A)
(43)公開日　平成19年6月7日(2007.6.7)

(51)Int.Cl.	F I	テーマコード（参考）
B41J 2/175 (2006.01)	B41J 3/04 102Z	2C056

審査請求 未請求　請求項の数 10　ＯＬ　（全 13 頁）

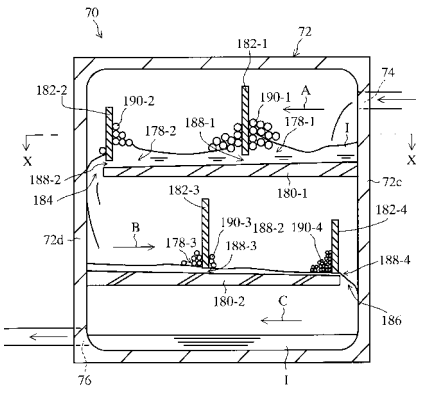
(21)出願番号　特願2005-330989 (P2005-330989)
(22)出願日　平成17年11月16日 (2005.11.16)

(71)出願人　000208743
キヤノンファインテック株式会社
茨城県常総市坂手町５５４０－１１
(74)代理人　100098349
弁理士　一徳　和彦
(72)発明者　高橋　祐一
茨城県水海道市坂手町５５４０番１１号
キヤノンファインテック株式会社内

Ｆターム(参考)　2C056 EA15 EB21 EB50 EC17 EC18
EC20 FA13 KA01 KB04 KB08
KB11 KB37 KB40 KC02 KD02

(54)【発明の名称】気泡分離器及びインクジェット方式画像形成装置

(57)【要約】
【課題】インク等の液体が一度に多量に流入されたとしても、インクを溢れさせずに、流入された液体から気泡を分離できる気泡分離器を提供する。
【解決手段】気泡分離器７０は、密閉容器７２を備えており、この密閉容器７２には、インクが流入される流入口７４と、インクが流出される流出口７６が形成されている。流入口７４は流出口７６よりも高い位置に形成されている。密閉容器７２には、流入口７４から流入されたインクＩを一時的に堰き止める４つの分離堰１７８－１、１７８－２、１７８－３、１７８－４が形成されている。４つの分離堰１７８－１、１７８－２、１７８－３、１７８－４でインクＩが堰き止められることにより、このインクＩに混入されている気泡がインクから分離される。
【選択図】図８



【特許請求の範囲】
【請求項１】
液体が流入される流入口と、
　この流入口から流入された液体を一時的に堰き止めることにより、該液体に混入されている気泡を該液体から分離する分離堰と、
　該分離堰を通過した液体が流出される流出口とを備えたことを特徴とする気泡分離器。
【請求項２】
前記分離堰は複数形成されたものであることを特徴とする請求項１に記載の気泡分離器。
【請求項３】
前記分離堰は、
　前記流入口から流入された液体を前記流出口に向けて案内するガイド板と、
　該ガイド板を流れる液体を一時的に堰き止める、該ガイド板の上方に配置された堰止板とを備えたものであることを特徴とする請求項１又は２に記載の気泡分離器。
【請求項４】
前記堰止板は、複数配置されたものであり、
　これら複数の堰止板と前記ガイド板との隙間は、前記流入口から前記流出口に向かうほど狭くなるものであることを特徴とする請求項１，２，又は３に記載の気泡分離器。
【請求項５】
液体が流入される流入口と、
　この流入口から流入された液体を吸収する液体吸収体と、
　該液体吸収体を通過した液体が流出される流出口と、
　前記液体吸収体がその上面に配置された、前記流入口から流入された液体を前記流出口に向けて案内するガイド板とを備えたことを特徴とする気泡分離器。
【請求項６】
前記流入口及び前記流出口以外は、外部から密閉されたものであることを特徴とする請求項１から５までのうちのいずれか一項に記載の気泡分離器。
【請求項７】
前記流入口は複数形成されたものであることを特徴とする請求項１から６までのうちのいずれか一項に記載の気泡分離器。
【請求項８】
前記流出口は複数形成されたものであることを特徴とする請求項１から７までのうちのいずれか一項に記載の気泡分離器。
【請求項９】
前記流入口は前記流出口よりも高い位置に形成されたものであることを特徴とする請求項１から８までのうちのいずれか一項に記載の気泡分離器。
【請求項１０】
インクを吐出する印字ヘッドに供給されるインクを貯めておくサブタンクを備え、
　請求項１から９までのうちのいずれかに記載の気泡分離器を通過したインクを前記サブタンクに供給することを特徴とするインクジェット方式画像形成装置。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
　本発明は、液体中の気泡を分離する気泡分離器及びこの気泡分離器を備えたインクジェット方式画像形成装置に関する。
【背景技術】
【０００２】
　印字ヘッドから記録媒体にインクを吐出して画像を形成するインクジェット方式の画像形成装置が広く使用されている。このインクジェット方式の画像形成装置には、多量のインクが貯められたインクカートリッジ（インクタンク）からサブタンクにインクを供給し、このサブタンクから印字ヘッドにインクを供給するタイプのものがある。インクカート

リッジ内のインクが無くなったときはこのインクカートリッジは交換される。インクカートリッジからサブタンクまではインク供給管（チューブ）で接続されており、同様に、サブタンクから印字ヘッドまでもインク供給管で接続されている。また、インクを再利用するために、回復動作（印字ヘッドからのインク吐出状態を初期の状態に回復させる動作）の際に印字ヘッドから吐出されたインクがインク循環路を経由してサブタンクに流入されるように構成された画像形成装置も知られている。

【０００３】

ところで、多くのインクジェット方式画像形成装置では、発色の比較的美しい染料インク（染料系インク）が使われている。しかし、近年、記録媒体に形成された画像（記録画像）の耐環境性、耐経時変化性、耐退色性等を向上させるために顔料インク（顔料系インク）を使用することが増えている。顔料インクは泡立ち易く、気泡が消滅しにくい。このため、顔料インクを使用した場合、回復動作でインクをサブタンクに戻すときに、インクと空気が混合されてインク内に多量の気泡が発生することがある。回復動作を連続的に行ったときは、サブタンク内のインクに多量の気泡が存在するおそれがある。また、顔料インクをインクカートリッジからサブタンクに供給する際には、インクがインク供給フィルタを通過するときに気泡が発生する。さらに、インク供給ポンプではインクを攪拌するような状態となるので、インクカートリッジからサブタンクにインクを供給することにより、サブタンク内に多量の気泡が発生することがある。

【０００４】

上記したサブタンクには通常、インクを循環させるために大気連通口が形成されている。このため、サブタンク内に気泡が発生した場合は回復動作のときに、この気泡と共にインクが大気連通口を通り抜けて画像形成装置本体の外（外部）に漏れるおそれがある。このようなインク漏れを回避するために、サブタンク内の気泡が消滅するまで回復動作を行わず、気泡の消滅するおおよその時間だけ待機してから回復動作を開始している。しかし、どのくらいの時間待機すればサブタンク内の気泡が消滅するかを予測することは難しく、また、サブタンク内に発生した気泡が確実に消滅するまでは待てない。さらに、サブタンク内に多量の気泡が発生することを防止するためには回復動作を連続的に行えない。これらの結果、サブタンクに気泡が存在する場合は、通常の回復動作よりも多くの時間がかかるという問題がある。

【０００５】

上記のような問題を解決する技術として、インクを吸収するインク吸収体を備えた容器に大気連通口を形成した装置が知られている（特許文献１参照）。

【特許文献１】特開２００４－５０６６０号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【０００６】

上記した特許文献１に開示されている装置では、多量のインクを一度に流入させた場合、大気連通口からインクが溢れ出るおそれがある。従って、気泡が混入された多量のインクを一度に処理できないという問題がある。

【０００７】

本発明は、上記事情に鑑み、インク等の液体が一度に多量に流入されたとしても、インクを溢れさせずに、流入された液体から気泡を分離できる気泡分離器及びこの気泡分離器を備えたインクジェット方式画像形成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】

【０００８】

上記目的を達成するための本発明の気泡分離器は、

（１）液体が流入される流入口と、

（２）この流入口から流入された液体を一時的に堰き止めることにより、該液体に混入されている気泡を該液体から分離する分離堰と、

（３）該分離堰を通過した液体が流出される流出口とを備えたことを特徴とするものであ

る。
【０００９】
ここで、
（４）前記分離堰は複数形成されたものであってもよい。
【００１０】
また、
（５）前記分離堰は、
（５－１）前記流入口から流入された液体を前記流出口に向けて案内するガイド板と、
（５－２）該ガイド板を流れる液体を一時的に堰き止める、該ガイド板の上方に配置された堰止板とを備えたものであってもよい。
【００１１】
さらに、
（６）前記堰止板は、複数配置されたものであり、
（７）これら複数の堰止板と前記ガイド板との隙間は、前記流入口から前記流出口に向かうほど狭くなるものであってもよい。
【００１２】
また、上記目的を達成するための本発明の他の気泡分離器は、
（８）液体が流入される流入口と、
（９）この流入口から流入された液体を吸収する液体吸収体と、
（１０）該液体吸収体を通過した液体が流出される流出口と、
（１１）前記液体吸収体がその上面に配置された、前記流入口から流入された液体を前記流出口に向けて案内するガイド板とを備えたことを特徴とするものである。
【００１３】
ここで、
（１２）前記流入口及び前記流出口以外は、外部から密閉されたものであってもよい。
【００１４】
また、
（１３）前記流入口は複数形成されたものであってもよい。
【００１５】
さらに、
（１４）前記流出口は複数形成されたものであってもよい。
【００１６】
さらにまた、
（１５）前記流入口は前記流出口よりも高い位置に形成されたものであってもよい。
【発明の効果】
【００１７】
本発明の気泡分離器では、気泡の混入した液体が流入口から流入された場合、流入された液体は分離堰で一時的に堰き止められ、この分離堰において液体から気泡が分離される。従って、分離堰を通過した液体には気泡が（ほとんど）混入されてなく（含まれてなく）、気泡を含まない液体が流出口から流出される。流入口から流入された液体は分離堰に一時的に堰き止められるだけなので、液体が一度に多量に流入されたとしても、流入された液体が気泡分離器から溢れ出ることはない。また、流入口及び流出口以外は、気泡分離器が外部から密閉されている場合は、流入された液体が溢れ出ることをいっそう確実に防止できる。
【発明を実施するための最良の形態】
【００１８】
本発明は、印字ヘッドから記録媒体にインクを吐出して画像を形成するインクジェット方式の画像形成装置に実現された。
【実施例１】
【００１９】

図１を参照して本発明のインクジェット方式画像形成装置の一例を説明する。

【００２０】

図１は、本発明のインクジェット方式画像形成装置の一例の内部を模式的に示す斜視図である。

【００２１】

インクジェット方式の画像形成装置１０は、複数のラベルＬが仮付けされたラベル用紙Ｐの各ラベルＬに画像を形成するものである。ラベル用紙Ｐはロール状に巻かれており、その一端から画像形成装置１０に送り込まれる。画像形成装置１０に送り込まれたラベル用紙Ｐは、搬送モータ１２で駆動する搬送ベルト１４によって一定速度で搬送される。

【００２２】

搬送中のラベル用紙Ｐの各ラベルＬの先端は先端検知センサ１６で検知される。各ラベルＬの先端が検知された位置を基準として各ラベルＬに４つの印字ヘッド１８Ｋ（ブラック），１８Ｃ（シアン），１８Ｍ（マジェンタ），１８Ｙ（イエロー）からインクを吐出することにより所定の画像が各ラベルＬに形成される。なお、４つの印字ヘッド１８Ｋ，１８Ｃ，１８Ｍ，１８Ｙとしては、ラベルＬの最大幅相当の記録幅を有するラインヘッド（固定ヘッド）が使用される。

【００２３】

画像形成装置１０の下部には、各印字ヘッド１８Ｋ，１８Ｃ，１８Ｍ，１８Ｙに供給されるインクが貯められたインクカートリッジ２０Ｋ，２０Ｃ，２０Ｍ，２０Ｙが着脱自在に装着されている。各インクカートリッジ２０Ｋ，２０Ｃ，２０Ｍ，２０Ｙに貯められているインクはインク供給管９８（図３参照）を通ってサブタンク２２Ｋ，２２Ｃ，２２Ｍ，２２Ｙに供給されて貯められ、その後、各印字ヘッド１８Ｋ，１８Ｃ，１８Ｍ，１８Ｙに供給される。インクカートリッジ２０Ｋ，２０Ｃ，２０Ｍ，２０Ｙは色毎に交換可能であり、例えば全色とも顔料系インクが使用される。

【００２４】

また、各印字ヘッド１８Ｋ，１８Ｃ，１８Ｍ，１８Ｙの下方には、各印字ヘッド１８Ｋ，１８Ｃ，１８Ｍ，１８Ｙの回復動作を行わせる際に使用するキャッピング機構２４Ｋ，２４Ｃ，２４Ｍ，２４Ｙ（図１には２４Ｋだけを示し、他は省略している）が配置されている。なお、印字ヘッド１８Ｋ，１８Ｃ，１８Ｍ，１８Ｙ、インクカートリッジ２０Ｋ，２０Ｃ，２０Ｍ，２０Ｙ、サブタンク２２Ｋ，２２Ｃ，２２Ｍ，２２Ｙ、及びキャッピング機構キャッピング機構２４Ｋ，２４Ｃ，２４Ｍ，２４Ｙの間はインク色毎に独立したインク供給管（インクチューブ）で接続されている。また、画像形成装置１０としては、ダンボールなどの厚紙に画像を形成するものも挙げられる。

【００２５】

図２を参照して、画像形成装置１０の電気的な系統を説明する。

【００２６】

図２は、図１の画像形成装置の電気的な系統を示すブロック図である。

【００２７】

ホストＰＣ３０から送信された記録データ（画像情報）やコマンドはインタフェースコントローラ３２を介してＣＰＵ４６に受信される。ＣＰＵ４６は、画像形成装置１０の記録データの受信、記録動作、ロール紙Ｐのハンドリング等全般の制御を掌る演算処理装置である。ＣＰＵ４６では、受信したコマンドを解析した後に、記録データの各色成分のイメージデータをイメージメモリ３６にビットマップ展開して描画する。記録前の動作処理の一例としては、出力ポート５０やモータ駆動部５２を介して加圧ポンプモータ５４とサブポンプモータ５６を駆動する。

【００２８】

続いて、出力ポート５０とモータ駆動部５２を介してラベル用紙Ｐ（図１参照）を繰り出すロールモータ（不図示）、及び低速度でラベル用紙Ｐを搬送する搬送モータ５８等を駆動してラベル用紙Ｐを記録位置に搬送する。一定速度で搬送されるラベル用紙Ｐにインクを吐出し始めるタイミング（記録タイミング）を決定するための先端検知センサ１６で

ラベル用紙Ｐの各ラベルＬの先端を検出する。この検出結果は、出力ポート４２を経由してＣＰＵ４６に送られる。ラベル用紙Ｐの搬送に同期して、ＣＰＵ４６はイメージメモリ３６から対応する色の記録データを順次に読み出し、この読み出したデータを、印字ヘッド駆動回路４８を経由して（介して）各印字ヘッド１８Ｋ、１８Ｃ、１８Ｍ、１８Ｙに転送する。

【００２９】

ＣＰＵ４６の動作はプログラムＲＯＭ３４に記憶された処理プログラム等に基づいて実行される。プログラムＲＯＭ３４には、各種の制御フローに対応する処理プログラム及びテーブルなどが記憶されている。また、作業用のメモリとしてワークＲＡＭ３８を使用する。各印字ヘッド１８Ｋ、１８Ｃ、１８Ｍ、１８Ｙのクリーニングや回復動作時に、ＣＰＵ４６は、出力ポート５０、モータ駆動部５２を介して加圧ポンプモータ５４とサブポンプモータ５６を駆動し、インクの加圧、吸引等の制御を行う。なお、各サブタンク２２Ｋ，２２Ｃ，２２Ｍ，２２Ｙには、各サブタンク２２Ｋ，２２Ｃ，２２Ｍ，２２Ｙ内のインクの量（インク残量）を検知するインク残量検知センサ６０が配置されており、このインク残量検知センサ６０で検知されたインク残量はＡＤコンバータ４４を経由してＣＰＵ４６に送られる。

【００３０】

図３と図４を参照して、インクカートリッジからサブタンクにインクが供給される手順について説明する。

【００３１】

図３は、画像形成装置のインク供給経路を示す模式図である。図４は、インクカートリッジからサブタンクにインクが供給されるときの手順を示すフロー図である。これらの図では、図１と図２に示す構成要素と同一の構成要素には同一の符号が付されている。また、図３では、印字ヘッド１８Ｋにインクを供給し、この印字ヘッド１８Ｋを回復させるインク供給経路を示すが、他の印字ヘッド１８Ｃ、１８Ｍ、１８Ｙでも同じ構造のインク供給経路によって同じ手順になる。

【００３２】

インクカートリッジ２０Ｋからサブタンク２２Ｋにインクを供給する際は、ＣＰＵ４６（図２参照）が、プログラムＲＯＭ３４（図２参照）に記憶された処理プログラムに基づいてインク供給動作を実行する。最初にリサイクル弁８０を閉じ（Ｓ４０１）、続いてインク供給弁８２を開いて（Ｓ４０２）、サブポンプ８４を駆動し始める（Ｓ４０３）。これにより、インクカートリッジ２０Ｋに収容されている（貯められている）インクは、インク供給フィルタ８６、インク供給弁８２、及びサブポンプ８４を経由して、サブタンク２２Ｋに形成されたインク流入口２２Ｋａからサブタンク２２Ｋに流入し始める。すなわち、サブタンク２２Ｋにインクが供給され始める。

【００３３】

サブタンク２２Ｋには、このサブタンク２２Ｋに貯められているインクの量を検知するインク残量検知センサ６０が配置されている。このインク残量検知センサ６０が、サブタンク２２Ｋ（他のサブタンクも含む）が満タンであること（所定量のインクが貯められていること）を検知したとき（Ｓ４０４）、サブポンプ８４を停止する（Ｓ４０５）する。続いて、インク供給弁８２を閉じ（Ｓ４０６）、リサイクル弁８０を開く（Ｓ４０７）。インク残量検知センサ６０が、サブタンク２２Ｋ（他のサブタンクも含む）は満タンではないことを検知したときは、一定時間が経過したか否かを判断する（Ｓ４０８）。この一定時間が経過していないと判断されたときはＳ４０４に戻り、この一定時間が経過したと判断されたときは、インク供給時間が長すぎるので警報を出す（Ｓ４０９）。

【００３４】

なお、インクカートリッジ２０Ｋからサブタンク２２Ｋに供給されるインク、及び再利用（リサイクル）されるインクは、後述するように、気泡分離器７０を通過した後にサブタンク２２Ｋに供給される。

【００３５】

図３と、図５から図７までを参照して、印字ヘッドを回復させる回復動作について説明する。

【００３６】

図５は、印字中の印字ヘッドとキャッピング機構の位置関係を示す模式図である。図６は、回復動作中の印字ヘッドとキャッピング機構の位置関係を示す模式図である。図７は、印字ヘッドの回復動作の手順を示すフロー図である。

【００３７】

印字中は、図５に示すように、ラベル用紙Ｐの上方の所定位置に各印字ヘッド１８Ｋ，１８Ｃ，１８Ｍ，１８Ｙが固定されており、６つのキャッピング機構２４Ｋ，２４Ｃ，２４Ｍ，２４Ｙ，２４，２４は、インク吐出を妨げないように各印字ヘッド１８Ｋ、１８Ｃ、１８Ｍ、１８Ｙの側方に位置している。一方、各印字ヘッド１８Ｋ、１８Ｃ、１８Ｍ、１８Ｙの回復動作を行う際には、各印字ヘッド１８Ｋ、１８Ｃ、１８Ｍ、１８Ｙが上方に移動し、６つのキャッピング機構２４Ｋ，２４Ｃ，２４Ｍ，２４Ｙ，２４，２４のうち４つのキャッピング機構２４Ｋ，２４Ｃ，２４Ｍ，２４Ｙが、図６示すように、各印字ヘッド１８Ｋ、１８Ｃ、１８Ｍ、１８Ｙのインク吐出口形成面１８Ｋｓ、１８Ｃｓ、１８Ｍｓ、１８Ｙｓの真下に位置する。なお、２つのキャッピング機構２４，２４は予備である。

【００３８】

図７に示すフローは、プログラムＲＯＭ３４（図２参照）に記憶された制御プログラムに従ってＣＰＵ４６（図２参照）によって実行される。印字ヘッド１８Ｋ、１８Ｃ、１８Ｍ、１８Ｙの回復動作は同時に同じ手順で行われるので、ここでは印字ヘッド１８Ｋを例に挙げて説明する。この回復動作を開始するにあたっては、先ず、印字ヘッド１８Ｋをキャッピング位置から回復位置（図６に示す状態の位置）へ移動する（Ｓ７０１）。

【００３９】

続いて、回復弁９２（図３参照）を閉じて（Ｓ７０２）、サブポンプ８４（図３参照）及び加圧ポンプ９０（図３参照）を駆動させる（ＯＮする）（Ｓ７０３、Ｓ７０４）。これら２つのポンプ８４，９０を駆動させることにより、印字ヘッド１８Ｋのノズルからインクが押し出されてキャップ（図示せず）の下方のインク溜り（図示せず）に導かれる。インク溜りに溜まったインクは、動作中のサブポンプ８４によってサブタンク２２Ｋに戻るので、インクはリサイクルされることとなる。

【００４０】

上記の回復動作（印字ヘッド１８Ｋを回復位置に位置させて、回復弁９２を閉じてサブポンプ８４及び加圧ポンプ９０をＯＮする動作）を所定時間継続させる（Ｓ７０５）。この所定時間が経過後に、加圧ポンプ９０を停止させる（Ｏｆｆする）（Ｓ７０６）。続いて、印字ヘッド１８Ｋをキャッピング位置に戻し（Ｓ７０７）、予備的な吐出を所定発数行う（Ｓ７０８）。続いて、ワイパーブレード（図示せず）によって印字ヘッド１８Ｋのフェイス面１８Ｋｓを拭う（ワイプする）ことにより、フェイス面１８Ｋｓに付着しているインクを拭き取る（Ｓ７０９）。さらに所定時間経過したときに（Ｓ７１０）、サブポンプ８４を停止して（Ｏｆｆして）（Ｓ７１１）、キャッピング機構２４Ｋ（図３参照）内のインク溜り（図示せず）からのインク吸引動作を停止してこのフローを終了する。

【００４１】

図８と図９を参照して、上記した気泡分離器７０について説明する。

【００４２】

図８は、気泡分離器を示す側面の断面図である。図９は、図８の気泡分離器を示すＸ－Ｘ断面図である。なお、ここでは、サブタンク２２Ｋに接続された気泡分離器７０について説明するが、他のサブタンク２２Ｃ，２２Ｍ，２２Ｙに接続された気泡分離器についても同様である。

【００４３】

気泡分離器７０は、密閉容器７２を備えており、この密閉容器７２には、インクが流入される流入口７４と、インクが流出される流出口７６が一つずつ形成されている。即ち、密閉容器７２のうち流入口７４及び流出口７６を除いた部分は外部から密閉されて（遮断

されて）いる。流入口７４は流出口７６よりも高い位置に形成されており、換言すれば、流出口７６は流入口７４よりも低い位置に形成されている。なお、密閉容器７２には、流入口７４を２つ（２箇所）以上、流出口７６を２つ（２箇所）以上形成してもよい。また、密閉容器７２の壁７２ａ、７２ｂ、７２ｃ、７２ｄに例えば内部点検用の開口を形成しておき、この開口を蓋等で気密に封じる構成にしてもよい。このような構成も、本発明の範囲内である。

【００４４】

密閉容器７２には、流入口７４から流入されたインクＩを一時的に堰き止める４つの分離堰１７８－１、１７８－２、１７８－３、１７８－４が形成されている。４つの分離堰１７８－１、１７８－２、１７８－３、１７８－４でインクＩが堰き止められることにより、このインクＩに混入されている気泡がインクから分離される。２つの分離堰１７８－１、１７８－２は、流入口７４から流入されたインクＩを流出口７６に向けて流しながら案内するガイド板１８０－１と、このガイド板１８０－１の上方に配置された堰止板１８２－１、１８２－２とを備えている。ガイド板１８０－１と堰止板１８２－１との隙間１８８－１（ガイド板１８０－１から堰止板１８２－１までの距離）は、ガイド板１８０－１と堰止板１８２－２との隙間１８８－２よりも広い。また同様に、２つの分離堰１７８－３、１７８－４は、ガイド板１８０－１から落下してきたインクＩを流出口７６に向けて流しながら案内するガイド板１８０－２と、このガイド板１８０－２の上方に配置された堰止板１８２－３、１８２－４とを備えている。ガイド板１８０－２と堰止板１８２－３との隙間１８８－３（ガイド板１８０－２から堰止板１８２－３までの距離）は、ガイド板１８０－２と堰止板１８２－４との隙間１８８－４よりも広い。

【００４５】

また、隙間１８８－２は隙間１８８－３よりも広い。即ち、４つの堰止板１８２－１，１８２－２，１８２－３，１８２－４が各ガイド板１８０－１，１８０－２との間に形成する隙間１８８－１，１８８－２，１８８－３、１８８－４は、流入口７４から流出口７６に向かうほど狭くなる。なお、ガイド板１８０－１，１８０－２は、インクＩの移動方向（矢印Ａ，Ｂ方向）に向かうほど低くなるように傾斜していてもよいし、水平でもよいし、高くなるように傾斜していてもよい。また、堰止板１８２－１、１８２－２、堰止板１８２－３、１８２－４の表面（インクＩの接触する面）には細かい凹凸が形成されており、この細かい凹凸にはインクＩ中の気泡が捕捉され易い。

【００４６】

ガイド板１８０－１，１８０－２は、図９に示すように、密閉容器７２の一方の側壁７２ａから反対側の他方の側壁７２ｂまでつながっている（連続している）。また、ガイド板１８０－１は、密閉容器７２の前壁７２ｃにつながって形成されているが、後壁７２ｄにはつながっていない。このため、ガイド板１８０－１と後壁７２ｄとの間には隙間１８４が形成されており、ガイド板１８０－１を通過したインクＩは、この隙間１８４を通過して（隙間１８４から落下して）ガイド板１８０－２に到達する。一方、ガイド板１８０－２は、密閉容器７２の後壁７２ｄにつながって形成されているが、前壁７２ｃにはつながっていない。このため、ガイド板１８０－２と前壁７２ｃとの間には隙間１８６が形成されており、ガイド板１８０－２を通過したインクＩはこの隙間１８６を通過して（隙間１８６から落下して）流出口７６に向かう。

【００４７】

上記した気泡分離器７０は、図３に示すように、サブタンク２２Ｋのインク流入口２２Ｋａのやや手前に取り付けられている。従って、インクカートリッジ２０Ｋからサブタンク２２Ｋに供給されるインク、及び再利用（リサイクル）されるインクは気泡分離器７０を通過した後にインク流入口２２Ｋａからサブタンク２２Ｋに供給される。また、気泡分離器７０の流入口７４からその内部にインクＩを流入させるに際しては、サブポンプ８４を駆動させる。なお、サブポンプ８４を駆動させることに代えて、流出口７６からインクＩを吸いだすように構成してもよい。

【００４８】

気泡の混入したインクＩが気泡分離器７０の流入口７４から内部に流入した場合、このインクＩは先ず、ガイド板１８０－１と堰止板１８２－１とで構成される分離堰１７８－１で一時的に堰き止められる。インクＩ中の気泡は、一般的な傾向として、インクＩ中の上部に存在しており、サイズの大きい気泡ほどインク中の上部に存在している。従って、流入口７４から内部に流入したインクＩが広い隙間１８８－１で最初に堰き止められることにより、比較的大きな気泡１９０－１がインクＩから分離されると共に、気泡１９０－１が分離されたインクＩは隙間１８８－１を通過して分離堰１７８－２に向かう。分離された気泡１９０－１は、堰止板１８２－１の周辺（隙間１８８－１の上方）に貯まっていくが、時間の経過と共に消滅する。従って、密閉容器７２の内部が気泡１９０－１で溢れることはない。この点は、後述する気泡１９０－２～４についても同様である。

【００４９】

ガイド板１８０－１と堰止板１８２－２とで構成される分離堰１７８－２では、比較的大きな気泡１９０－１が除去されたインクＩが一時的に堰き止められることにより、上記と同様の理由によって中サイズの気泡１９０－２（気泡１９０－１よりも小さい気泡）がインクＩから分離されると共に、気泡１９０－２が分離されたインクＩは隙間１８４を通過して分離堰１７８－３に向かう。

【００５０】

ガイド板１８０－２と堰止板１８２－３とで構成される分離堰１７８－３では、比較的大きな気泡１９０－１と中サイズの気泡１９０－２が除去されたインクＩが一時的に堰き止められることにより小サイズの気泡１９０－３（気泡１９０－２よりも小さい気泡）がインクＩから分離されると共に、気泡１９０－３が分離されたインクＩは隙間１８８－３を通過して分離堰１７８－４に向かう。ガイド板１８０－２と堰止板１８２－４とで構成される分離堰１７８－４では、比較的大きな気泡１９０－１、中サイズの気泡１９０－２、及び小サイズの気泡１９０－３が除去されたインクＩが一時的に堰き止められることにより微小サイズの気泡１９０－４（気泡１９０－３よりも小さい気泡）がインクＩから分離されると共に、気泡１９０－４が分離されたインクＩは隙間１８６を通過して流出口７６に向かって流出口７６から排出される。この排出されたインクＩには気泡がほとんど混入しておらず、また、分離堰１７８－１～１７８－４にはインクＩが一時的に堰き止められるだけなので、流入口７４からインクＩが一度に多量に流入されたとしても流入された多量のインクＩから気泡を分離できる。

【００５１】

なお、隙間１８８－１～４の広さ（サイズ）は、順に狭くなるようにしてもよいし、この逆でも良いし、さらには、適宜に決定してもよい。

【００５２】

図１０を参照して気泡分離器の他の例を説明する。

【００５３】

図１０は、気泡分離器の他の例を示す側面の断面図である。

【００５４】

この気泡分離器１７０の特徴は、ガイド板２８０を一枚の板で形成した点にある。図８に示す気泡分離器７０では２枚のガイド板１８０－１，１８０－２に分けたので高さが高くなって長さが短くなったが、一枚のガイド板２８０にすることによって気泡分離器１７０を低くして長くできる。また、堰止板２８２－１～２８２－５とガイド板２８０との隙間は適宜に決定してもよい。なお、流入口１７４から流入されたインクＩから気泡が分離されて流出口１７６から排出する作用は、気泡分離器７０と同じである。

【００５５】

図１１を参照して気泡分離器のさらに他の例を説明する。

【００５６】

図１１は、気泡分離器のさらに他の例を示す側面の断面図である。この図では、図８に示す構成要素と同じ構成要素には同じ符号が付されている。

【００５７】

気泡分離器２７０では、堰止板１８２－１～４を使用せずにスポンジのようなインク吸収体２７２，２７４（本発明にいう液体吸収体の一例である）をガイド板１８０－１，１８０－２の上面に配置した。このようにガイド板１８０－１の上面にインク吸収体２７２を配置すると共にガイド板１８０－２の上面にインク吸収体２７４を配置した場合、気泡分離器２７０の流入口７４から内部に流入したインクＩは、先ず、インク吸収体２７２に吸収される。この場合、インクＩ中の気泡２９０のほとんどはインク吸収体２７２に吸収されずに、図１１に示すようにインク吸収体２７２の表面に貯まる。この貯まった気泡２９０は時間の経過と共に消滅する。一方、インク吸収体２７２に吸収されたインクＩは、隙間１８４を通過してインク吸収体２７４に吸収される。この場合も上記と同様に、インク吸収体２７４の表面に気泡２９０が貯まる。インク吸収体２７４の表面に貯まる気泡２９０の量は、インク吸収体２７２の表面に貯まる気泡２９０の量ほどではない。この貯まった気泡２９０は時間の経過と共に消滅する。

【００５８】

上記のようにして気泡２９０が分離されたインクＩは隙間１８６を通過して流出口７６に向かって流出口７６から排出される。この排出されたインクＩには気泡がほとんど混入しておらず、また、インクＩはインク吸収体２７２，２７４の内部を円滑に流れるので、流入口７４からインクＩが一度に多量に流入されたとしても流入された多量のインクＩから気泡を分離できる。

【図面の簡単な説明】

【００５９】

【図１】本発明のインクジェット方式画像形成装置の一例の内部を模式的に示す斜視図である。

【図２】図１のインクジェット方式画像形成装置の電気的な系統を示すブロック図である。

【図３】図１のインクジェット方式画像形成装置のインク供給経路を示す模式図である。

【図４】インクカートリッジからサブタンクにインクが供給されるときの手順を示すフロー図である。

【図５】印字中の印字ヘッドとキャッピング機構の位置関係を示す模式図である。

【図６】回復動作中の印字ヘッドとキャッピング機構の位置関係を示す模式図である。

【図７】印字ヘッドの回復動作の手順を示すフロー図である。

【図８】気泡分離器を示す側面の断面図である。

【図９】図８の気泡分離器を示すＸ－Ｘ断面図である。

【図１０】気泡分離器の他の例を示す側面の断面図である。

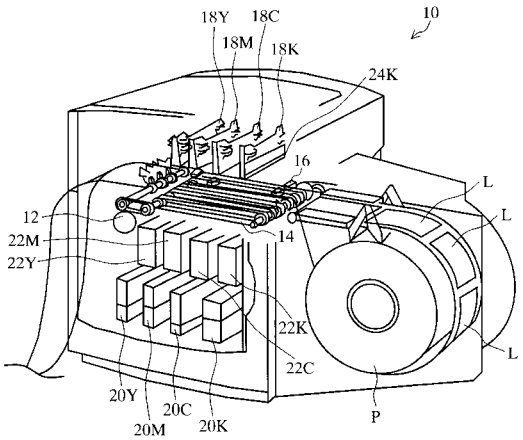
【図１１】気泡分離器のさらに他の例を示す側面の断面図である。

【符号の説明】

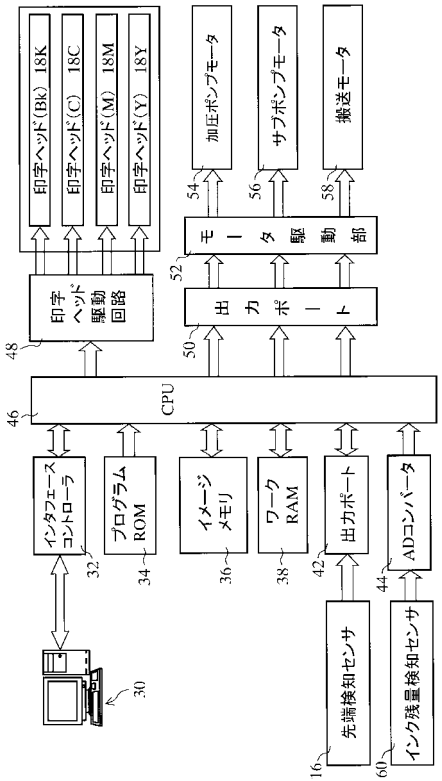
【００６０】

１０　インクジェット方式画像形成装置
１８Ｋ、１８Ｃ、１８Ｍ、１８Ｙ　印字ヘッド
２２Ｋ，２２Ｃ，２２Ｍ，２２Ｙ　サブタンク
７０、１７０、２７０　気泡分離器
７２　密閉容器
７４、１７４　流入口
７６、１７６　流出口
１７８－１、１７８－２、１７８－３、１７８－４　分離堰
２７２、２７４　インク吸収体
１８０－１、１８０－２、２８０－１、２８０－２　ガイド板
１８２－１、１８２－２、１８２－３、１８２－４、２８２－１、２８２－２、２８２－３、２８２－４、２８２－５　堰止板

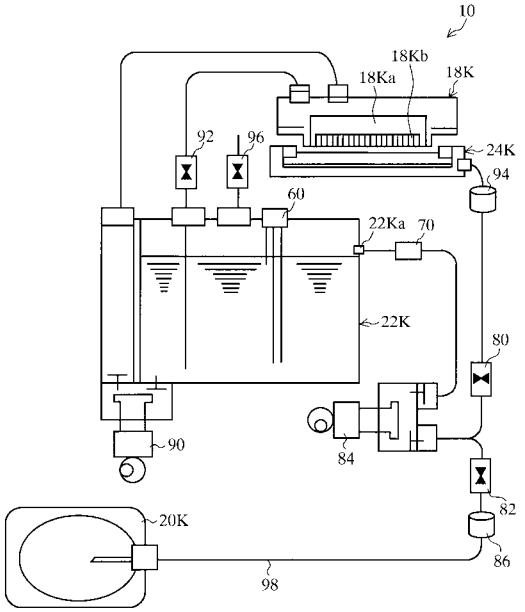
【図１】


10
18Y
18C
18M
18K
24K
16
L
12
22M
22Y
14
22K
22C
20Y
20C
20M
20K
P

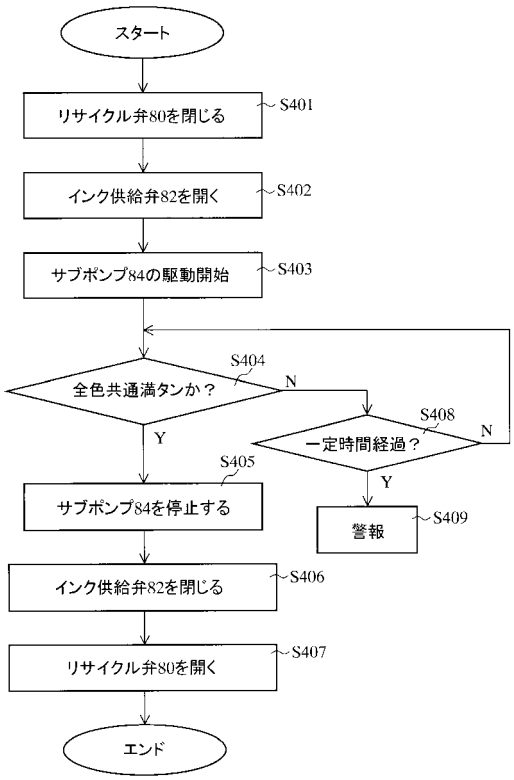
【図２】


印字ヘッド(Bk) 18K
印字ヘッド(C) 18C
印字ヘッド(M) 18M
印字ヘッド(Y) 18Y
加圧ポンプモータ
サブポンプモータ
搬送モータ
54
56
58
モータ駆動部
52
印字ヘッド駆動回路
出力ポート
48
50
CPU
46
インタフェースコントローラ
プログラムROM
イメージメモリ
ワークRAM
出力ポート
ADコンバータ
32
34
36
38
42
44
30
先端検知センサ
インク残量検知センサ
16
60

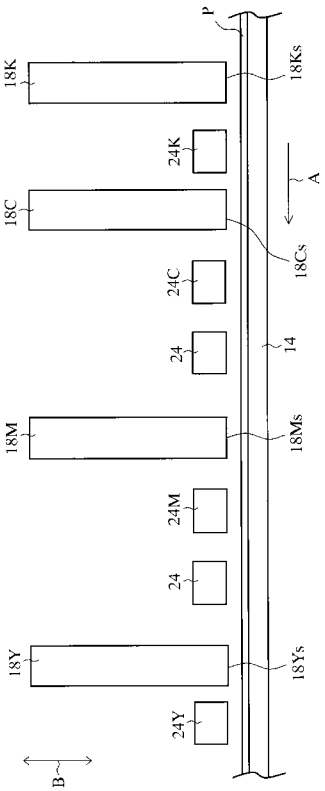
【図３】


10
18Kb
18Ka
18K
92
96
24K
94
60
22Ka
70
22K
80
90
84
82
20K
86
98

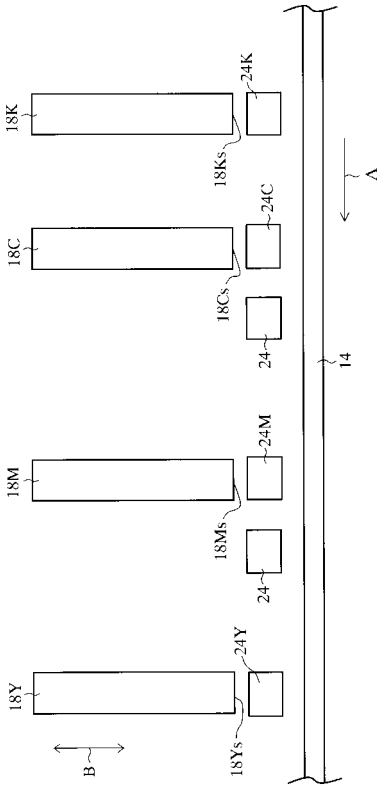
【図４】


スタート
リサイクル弁80を閉じる
S401
インク供給弁82を開く
S402
サブポンプ84の駆動開始
S403
全色共通満タンか？
S404
N
Y
一定時間経過？
S408
N
Y
サブポンプ84を停止する
S405
警報
S409
インク供給弁82を閉じる
S406
リサイクル弁80を開く
S407
エンド

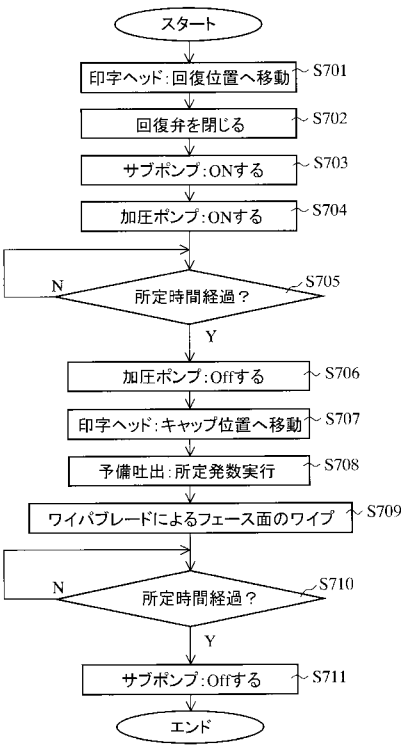
【図５】


P
18K
18Ks
24K
A
18C
18Cs
24C
24
14
18M
18Ms
24M
24
18Y
18Ys
24Y
B

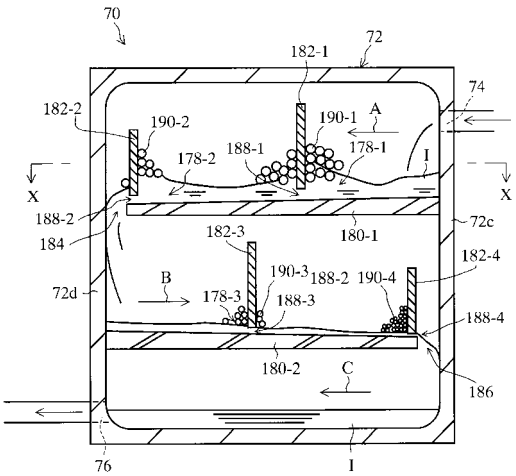
【図６】


18K
24K
18Ks
A
18C
24C
18Cs
24
14
18M
24M
18Ms
24
18Y
24Y
18Ys
B

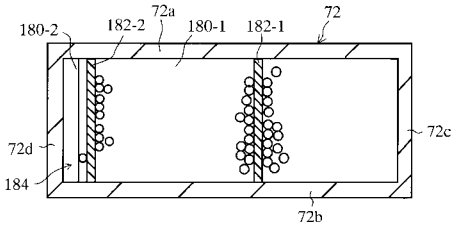
【図７】


スタート
印字ヘッド：回復位置へ移動
S701
回復弁を閉じる
S702
サブポンプ：ONする
S703
加圧ポンプ：ONする
S704
N
所定時間経過？
S705
Y
加圧ポンプ：Offする
S706
印字ヘッド：キャップ位置へ移動
S707
予備吐出：所定発数実行
S708
ワイパブレードによるフェース面のワイプ
S709
N
所定時間経過？
S710
Y
サブポンプ：Offする
S711
エンド

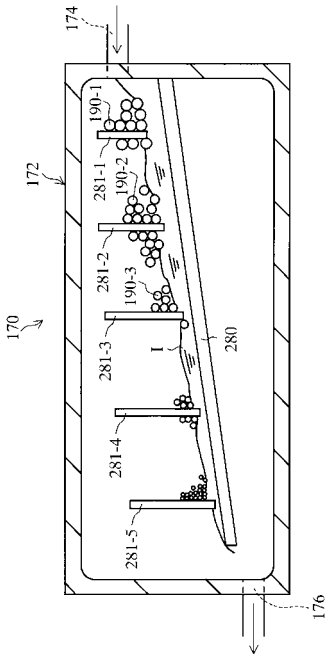
【図８】


70
72
182-1
74
182-2
190-2
190-1
A
178-2
188-1
178-1
I
X
X
188-2
72c
184
180-1
182-3
182-4
190-3
188-2
190-4
B
72d
178-3
188-3
188-4
180-2
C
186
76
I

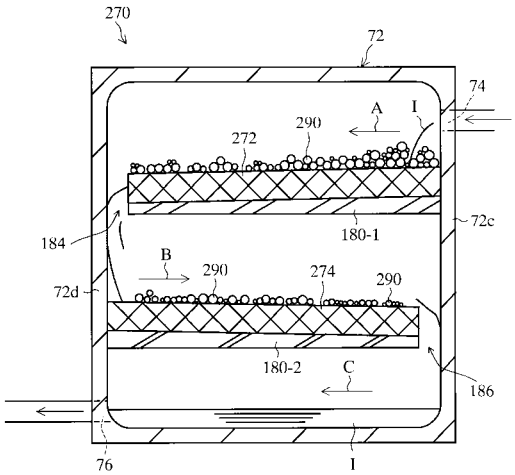
【図９】


180-2
182-2
72a
180-1
182-1
72
72c
72d
184
72b

【図１０】


174
190-1
281-1
190-2
172
281-2
190-3
170
281-3
I
280
281-4
281-5
176

【図１１】


270
72
74
A
I
290
272
72c
180-1
184
B
290
274
290
72d
180-2
C
186
76
I