

(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2020-157504

(P2020-157504A)

(43) 公開日 令和2年10月1日(2020.10.1)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
B 4 1 J 2/175 (2006.01)	B 4 1 J 2/175 3 0 5	2 C 0 5 6
	B 4 1 J 2/175 5 0 1	
	B 4 1 J 2/175 3 0 3	

審査請求 未請求 請求項の数 16 O L (全 28 頁)

(21) 出願番号	特願2019-56909 (P2019-56909)	(71) 出願人	000005267
(22) 出願日	平成31年3月25日 (2019. 3. 25)		ブラザー工業株式会社
		(74) 代理人	愛知県名古屋市瑞穂区苗代町 1 5 番 1 号 100104178
			弁理士 山本 尚
		(72) 発明者	森 秀明
			愛知県名古屋市瑞穂区苗代町 1 5 番 1 号
			ブラザー工業株式会社内
		(72) 発明者	久野 洋平
			愛知県名古屋市瑞穂区苗代町 1 5 番 1 号
			ブラザー工業株式会社内
		(72) 発明者	三島 将
			愛知県名古屋市瑞穂区苗代町 1 5 番 1 号
			ブラザー工業株式会社内

最終頁に続く

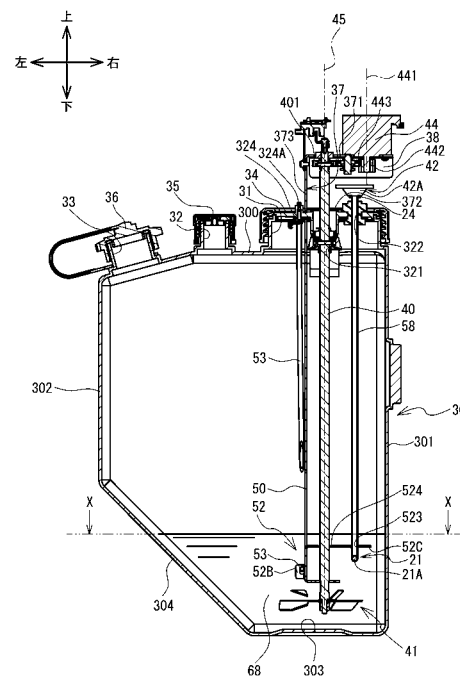
(54) 【発明の名称】 画像形成装置

(57) 【要約】

【課題】 インクの残量を検知するための検出素子の劣化を防ぎ、且つセンシング不良を抑制できる画像形成装置を提供する。

【解決手段】 印刷装置は、メインタンク 30、中空部材 58、圧力検出素子 42、ポンプ、CPUを備える。メインタンク 30は、インク 68を貯留する。中空部材 58は、メインタンク 30の内部に配置され、上下方向に伸展する中空を有し、下方側 21において中空の開口部 21Aを有し、且つ中空をガスバリア性の素材で構成する。圧力検出素子 42は、中空部材 58の上方側の中空に配置され、中空内の圧力を検出する。密封部材 24は、中空部材 58と圧力検出素子 42との間を密封する。ポンプは、メインタンク 30のインク 68を、メインタンク 30の外部へ移動させる。CPUは、圧力検出素子 42の検出した圧力に応じて、インク 68の残量を検知し、ポンプの制御を行う。

【選択図】 図 3



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

インクを用いて画像を形成する画像形成装置において、
前記インクを貯留する貯留部と、
前記貯留部の内部に配置され、上下方向に伸展する中空を有し、下方側において前記中空の開口部を有し、且つ前記中空をガスバリア性の素材で構成する中空部材と、
前記中空部材の上方側の前記中空に配置され、前記中空内の圧力を検出する圧力検出素子と、
前記中空部材と前記圧力検出素子との間を密封する密封部材と、
前記貯留部の前記インクを、前記貯留部の外部へ移動させるポンプと、
前記画像形成装置の制御を行う制御装置と
を備え、
前記制御装置は、
前記圧力検出素子の検出した前記圧力に応じて、前記インクの残量を検知し、前記ポンプの制御を行うこと
を特徴とする画像形成装置。

10

【請求項 2】

前記中空部材の前記下方側は、前記上下方向と直交する水平方向の成分を含む方向に伸展し、且つ前記中空部材の前記開口部は、前記水平方向に向けて開口すること
を特徴とする請求項 1 に記載の画像形成装置。

20

【請求項 3】

前記貯留部に設けられ、前記貯留部に前記インクを供給可能なインク供給部
を備え、
前記中空部材の前記開口部は、前記インク供給部とは反対側の前記貯留部の側面側に配置されている
ことを特徴とする請求項 1 又は 2 の何れか一つに記載の画像形成装置。

【請求項 4】

前記貯留部から前記貯留部の前記外部に前記インクを流出させる第一チューブ
を備え、
前記中空部材の前記開口部は、前記第一チューブの下端よりも上方に配置され、
前記制御装置は、
前記ポンプを制御して、前記第一チューブの前記インクを前記貯留部の前記外部に流出させ、
前記圧力検出素子が検出した前記圧力に応じて、前記ポンプの稼働を停止する
ことを特徴とする請求項 1 ～ 3 の何れか一つに記載の画像形成装置。

30

【請求項 5】

前記インクの量に関するデータを記憶したメモリを着脱自在に装着可能なメモリ装着部と、
前記制御装置は、
前記中空部材の前記中空内の前記圧力が所定圧増加した場合、前記メモリ装着部に装着された前記メモリの前記データを参照する
ことを特徴とする請求項 1 ～ 4 の何れか一つに記載の画像形成装置。

40

【請求項 6】

前記中空部材の前記下方側は、前記上下方向に対して直交する水平方向の成分を含む方向に伸展し、且つ前記中空部材の前記開口部は、前記水平方向に向けて開口し、
前記中空部材の前記下方側の前記少なくとも一部の前記中空における気体と前記インクとの境界は、前記中空部材の前記中空内の気体の伸縮に応じて移動する
ことを特徴とする請求項 4 又は 5 の何れかに記載の画像形成装置。

【請求項 7】

前記貯留部に設けられ、前記中空部材の少なくとも一部の位置を固定する位置決め部材

50

を備える

ことを特徴とする請求項 1 ～ 6 の何れか一つに記載の画像形成装置。

【請求項 8】

前記中空部材は、弾性体で形成され、

前記位置決め部材は、前記弾性体の少なくとも一部の位置を固定すること
を特徴とする請求項 7 に記載の画像形成装置。

【請求項 9】

前記貯留部に設けられ、前記貯留部に前記インクを供給可能なインク供給部と、
前記貯留部から前記貯留部の前記外部に前記インクを流出させる第一チューブと、
前記貯留部の前記外部から前記貯留部に前記インクを流入させる第二チューブと、
前記貯留部の前記内部に設けられ、前記中空部材の少なくとも一部の位置を固定する位
置決め部材と

10

を備え、

前記位置決め部材は、前記インク供給部側とは反対側の前記貯留部の側面側で、前記中
空部材の少なくとも一部の位置を固定し、

前記位置決め部材、前記第一チューブ、及び前記第二チューブの少なくとも何れか一つ
は、前記中空部材と前記インク供給部との間に配置される

ことを特徴とする請求項 7 又は 8 の何れかに記載の画像形成装置。

【請求項 10】

前記貯留部から前記貯留部の前記外部に前記インクを流出させる第一チューブと、
前記貯留部の前記外部から前記貯留部に前記インクを流入させる第二チューブと、
前記貯留部の前記内部に設けられ、前記中空部材の少なくとも一部の位置を固定する位
置決め部材と

20

を備え、

前記位置決め部材は、前記第一チューブ、及び前記第二チューブの少なくとも何れか一
つと前記中空部材の少なくとも一部を、前記貯留部の前記内部で固定する

ことを特徴とする請求項 1 ～ 9 の何れか一つに記載の画像形成装置。

【請求項 11】

前記第一チューブ、前記第二チューブ、及び前記中空部材は、弾性体で形成され、

前記位置決め部材は、前記弾性体で形成された第一チューブ、第二チューブ、及び中空
部材の各々の少なくとも一部を、前記貯留部の前記内部で固定する

30

ことを特徴とする請求項 10 に記載の画像形成装置。

【請求項 12】

前記中空部材は、前記上下方向に伸展し、且つ前記中空部材の前記開口部が下方に向け
て開口する

ことを特徴とする請求項 1、3 ～ 5、7 ～ 11 の何れか一つに記載の画像形成装置。

【請求項 13】

前記貯留部の前記内部に設けられ、前記インクを攪拌する攪拌翼
を備え、

前記中空部材の前記開口部は、前記攪拌翼の上方に位置し、
前記制御装置は、

40

前記攪拌翼を制御することで、前記貯留部の前記内部の前記インクを攪拌し、

前記圧力検出素子の出力に応じて、前記攪拌翼を停止する

ことを特徴とする請求項 1 ～ 12 の何れか一つに記載の画像形成装置。

【請求項 14】

前記攪拌翼は、一方向にのみ回転可能であり、

前記中空部材の前記下方側は、前記攪拌翼が回転する回転方向に沿って延び、且つ前記
中空部材の前記開口部は、前記一方向に向かって開口する

ことを特徴とする請求項 13 に記載の画像形成装置。

【請求項 15】

50

前記圧力検出素子は、大気圧の変動を補正可能なゲージ圧を検出する素子であることを特徴とする請求項 1～14 の何れか 1 つに記載の画像形成装置。

【請求項 16】

前記インクが、特性アニオン系及びノニオン系の少なくとも一方の表面活性剤を含み、表面張力が 20 以上 36 未満 $[mN/m]$ であって、

前記中空部材の軸線方向に直交する断面が円形であり、中空部材の内径が 3～4 mm であることを特徴とする請求項 2 に記載の画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、画像形成装置に関する。

【背景技術】

【0002】

インクの残量を検知するインクジェットプリンタが知られている。例えば、特許文献 1 に記載のインクジェットプリンタは、インクタンク、浸漬電極を備える。インクタンクはインクを収容する。浸漬電極は、インクタンク内に設けられ、電極がインクに浸った状態で、インクタンクに収容されたインクの残量を検知する。

【0003】

また、インクの漏れを検知するインクジェット記録装置が知られている。例えば、特許文献 2 に記載のインクジェット記録装置は、バッファタンク、オーバーフロータンク、フロートセンサを備える。バッファタンクは、インクを収容する。オーバーフロータンクは、バッファタンクから流入したインクを収容する。フロートセンサは、オーバーフロータンク内に設けられ、オーバーフロータンク内のインクの漏れを検知する。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特表平 4-501987 号公報

【特許文献 2】特開 2013-86440 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

上記インクジェットプリンタにおいて、浸漬電極は、電極がインクに浸っているため、電極表面にインクが固着し、電極の導電性が悪化する可能性がある。また、上記インクジェット記録装置において、フロートセンサは、浮きと軸の間にインクが固着し、浮きが動かなくなり、センシング不良となる可能性がある。

【0006】

本発明の目的は、インクの残量を検知するための検出素子の劣化を防ぎ、且つセンシング不良を抑制できる画像形成装置を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明の第一態様の画像形成装置は、インクを用いて画像を形成する画像形成装置において、前記インクを貯留する貯留部と、前記貯留部の内部に配置され、上下方向に伸展する中空を有し、下方側において前記中空の開口部を有し、且つ前記中空をガスバリア性の素材で構成する中空部材と、前記中空部材の上方側の前記中空に配置され、前記中空内の圧力を検出する圧力検出素子と、前記中空部材と前記圧力検出素子との間を密封する密封部材と、前記貯留部の前記インクを、前記貯留部の外部へ移動させるポンプと、前記画像形成装置の制御を行う制御装置とを備え、前記制御装置は、前記圧力検出素子の検出した前記圧力に応じて、前記インクの残量を検知し、前記ポンプの制御を行うことを特徴とする。

【0008】

10

20

30

40

50

この場合、画像形成装置は、圧力検出素子が中空部材の上方側の中空に配置されているので、圧力検出素子がインクとは離れて設けられている。従って、画像形成装置は、インクにより圧力検出素子が劣化する可能性を低減できる。故に、画像形成装置は、圧力検出素子の劣化を防ぎ、且つセンシング不良を抑制できる。

【0009】

また、前記中空部材の前記下方側は、前記上下方向と直交する水平方向の成分を含む方向に伸展し、且つ前記中空部材の前記開口部は、前記水平方向に向けて開口してもよい。この場合、画像形成装置では、インクと中空部材の中空内の気体との境界が中空部材の下方側に位置する。画像形成装置は、気体の温度が変化して中空部材が膨張又は収縮したとしても、インクの液面から下方側までの深さが変わらない。故に、画像形成装置は、気体の温度変化による圧力検出素子への影響を低減できる。

10

【0010】

また、前記貯留部に設けられ、前記貯留部に前記インクを供給可能なインク供給部を備え、前記中空部材の前記開口部は、前記インク供給部とは反対側の前記貯留部の側面側に配置されてもよい。この場合、画像形成装置は、貯留部にインク供給部を備え、中空部材の開口部がインク供給部とは反対側の前記貯留部の側面側に配置されている。従って、画像形成装置は、中空部材の開口部がインク供給部側に配置されている場合に比べて、インク供給部から供給されたインクが中空部材の開口部に直撃する可能性が低くなる。故に、画像形成装置は、衝撃による中空部材の劣化を抑制できる。

【0011】

20

また、前記貯留部から前記貯留部の前記外部に前記インクを流出させる第一チューブを備え、前記中空部材の前記開口部は、前記第一チューブの下端よりも上方に配置され、前記制御装置は、前記ポンプを制御して、前記第一チューブの前記インクを前記貯留部の前記外部に流出させ、前記圧力検出素子が検出した前記圧力に応じて、前記ポンプの稼働を停止してもよい。この場合、画像形成装置は、貯留部におけるインクの残量を正確に認識し、圧力検出素子の出力に応じてポンプの稼働を制御する。例えば、画像形成装置は、インクの残量が所定値以下になっているにも関わらず、ポンプを稼働させてしまいインクに気泡が含まれる可能性を低減できる。

【0012】

また、前記インクの量に関するデータを記憶したメモリを着脱自在に装着可能なメモリ装着部と、前記制御装置は、前記中空部材の前記中空内の前記圧力が所定圧増加した場合、前記メモリ装着部に装着された前記メモリの前記データを参照してもよい。この場合、画像形成装置は、インクが貯留部に注入されたことに起因して中空部材の中空内の圧力が所定圧分増加した場合に、メモリ装着部に装着されたメモリのインクの量に関するデータを参照して、インクの残量を検出できる。

30

【0013】

また、前記中空部材の前記下方側は、前記上下方向に対して直交する水平方向の成分を含む方向に伸展し、且つ前記中空部材の前記開口部は、前記水平方向に向けて開口し、前記中空部材の前記下方側の前記少なくとも一部の前記中空における気体と前記インクとの境界は、前記中空部材の前記中空内の気体の伸縮に応じて移動してもよい。この場合、画像形成装置は、中空部材の中空内の気体の温度が変化し、中空部材が膨張又は収縮する場合がある。このような場合でも、気体とインクとの境界が、中空部材の下方側の少なくとも一部の中空を移動することにより、温度上昇による圧力の変化を緩和する。これにより、圧力検出素子は、少なくとも一部の中空が水平方向に伸展しない場合に比べて、貯留部におけるインクの残量を正確に認識できる。

40

【0014】

また、前記貯留部に設けられ、前記中空部材の少なくとも一部の位置を固定する位置決め部材を備えてもよい。この場合、画像形成装置は、中空部材の少なくとも一部の位置が固定されているので、中空部材が全く固定されていない場合に比べて、中空部材が不測の位置に移動する可能性が低くなる。故に、画像形成装置は、圧力検出素子の検出する圧力

50

に影響が出ることを抑制できる。

【0015】

また、前記中空部材は、弾性体で形成され、前記位置決め部材は、前記弾性体の少なくとも一部の位置を固定してもよい。この場合、画像形成装置では、位置決め部材が弾性体で形成された中空部材の少なくとも一部の位置を固定するので、中空部材が他の部材に絡む可能性を低減できる。故に、画像形成装置は、圧力検出素子の出力に影響が出ることを抑制できる。

【0016】

また、前記貯留部に設けられ、前記貯留部に前記インクを供給可能なインク供給部と、前記貯留部から前記貯留部の前記外部に前記インクを流出させる第一チューブと、前記貯留部の前記外部から前記貯留部に前記インクを流入させる第二チューブと、前記貯留部の前記内部に設けられ、前記中空部材の少なくとも一部の位置を固定する位置決め部材とを備え、前記位置決め部材は、前記インク供給部側とは反対側の前記貯留部の側面側で、前記中空部材の少なくとも一部の位置を固定し、前記位置決め部材、前記第一チューブ、及び前記第二チューブの少なくとも何れか一つは、前記中空部材と前記インク供給部との間に配置されてもよい。この場合、画像形成装置では、中空部材の少なくとも一部がインク供給部とは反対側の前記貯留部の側面側で位置を固定される。位置決め部材、第一チューブ、第二チューブの少なくとも何れか一つが中空部材とインク供給部の間に配置される。従って、画像形成装置は、インク供給部と中空部材の間に何も配置されていない場合に比べて、中空部材がインク供給部からのインクの直撃を受ける可能性が低くなる。故に、画像形成装置は、中空部材の劣化を抑制することができる。

【0017】

また、前記貯留部から前記貯留部の前記外部に前記インクを流出させる第一チューブと、前記貯留部の前記外部から前記貯留部に前記インクを流入させる第二チューブと、前記貯留部の前記内部に設けられ、前記中空部材の少なくとも一部の位置を固定する位置決め部材とを備え、前記位置決め部材は、前記第一チューブ、及び前記第二チューブの少なくとも何れか一つと前記中空部材の少なくとも一部を、前記貯留部の前記内部で固定してもよい。この場合、画像形成装置は、位置決め部材が第一チューブ、第二チューブの少なくとも何れか一つと、中空部材の少なくとも一部とを貯留部の内部で固定する。従って、画像形成装置は、第一チューブ、第二チューブ、及び中空部材を別途固定する位置決め部材が設けられるよりも、貯留部の内部の空間を位置決め部材が占める割合を低減できる。故に、画像形成装置は貯留部を小型化できる。

【0018】

また、前記第一チューブ、前記第二チューブ、及び前記中空部材は、弾性体で形成され、前記位置決め部材は、前記弾性体で形成された第一チューブ、第二チューブ、及び中空部材の各々の少なくとも一部を、前記貯留部の前記内部で固定してもよい。この場合、画像形成装置では、位置決め部材が弾性体で形成された第一チューブ、第二チューブ、中空部材の各々の少なくとも一部を貯留部の内部で固定する。従って、画像形成装置は、第一チューブ、第二チューブが、中空部材に絡むことが低減され、圧力検出素子の出力に影響が出るのを抑制できる。

【0019】

また、前記中空部材は、前記上下方向に伸展し、且つ前記中空部材の前記開口部が下方に向けて開口してもよい。この場合、画像形成装置は、中空部材は、上下方向に伸展し、且つ中空部材の開口部が下方に向けて開口するので、中空部材を貯留部に簡単に取り付けできる。

【0020】

また、前記貯留部の前記内部に設けられ、前記インクを攪拌する攪拌翼を備え、前記中空部材の前記開口部は、前記攪拌翼の上方に位置し、前記制御装置は、前記攪拌翼を制御することで、前記貯留部の前記内部の前記インクを攪拌し、前記圧力検出素子の出力に応じて、前記攪拌翼を停止してもよい。この場合、画像形成装置は、貯留部におけるインク

の残量を正確に認識し、圧力検出素子の出力に応じて、攪拌翼を停止させることで、インクに気泡が含まれるのを抑制できる。例えば、画像形成装置は、インクが所定値以下である場合に、攪拌翼を停止させる。

【0021】

また、前記攪拌翼は、一方向にのみ回転可能であり、前記中空部材の前記下方側は、前記攪拌翼が回転する回転方向に沿って延び、且つ前記中空部材の前記開口部は、前記一方向に向かって開口してもよい。この場合、画像形成装置は、中空部材の下方側は、攪拌翼が回転する回転方向に沿って延び、且つ中空部材の開口部が一方向に向かって開口する。故に、画像形成装置は、インクが気泡を含んだとしても、中空部材の内部に気泡が入る可能性を低減できる。

10

【0022】

また、前記圧力検出素子は、大気圧の変動を補正可能なゲージ圧を検出する素子であってもよい。この場合、画像形成装置の圧力検出素子は、大気圧の変動に関わらず、中空部材の内部の圧力を正確に検出できる。

【0023】

また、前記インクが、特性アニオン系及びノニオン系の少なくとも一方の表面活性剤を含み、表面張力が20以上36未満[mN/m]であって、前記中空部材の軸線方向に直交する断面が円形であり、中空部材の内径が3~4mmであってもよい。この場合、このインクに対して、中空部材内の気体の温度変化による影響が少ない。

【図面の簡単な説明】

20

【0024】

【図1】印刷装置1の斜視図である。

【図2】印刷装置1の構成の概略を示す図である。

【図3】メインタンク30の縦断面図である。

【図4】図3に示す縦断面図と直交する面に於けるメインタンク30の縦断面図である。

【図5】図4に示す縦断面図において、第一チューブ53の取り付けの前後の状態を示した縦断面図である。

【図6】メインタンク30内部の下端部を拡大した斜視図である。

【図7】図3に於けるX-X線でのメインタンク30の横断面図である。

【図8】印刷装置1の電気的構成を示すブロック図である。

30

【図9】メイン処理のフローチャートを表す図である。

【図10】残量検出処理のフローチャートを表す図である。

【図11】変形例における第一チューブ53の下端部29の拡大図である。

【図12】インク組成の堆積に関わる1つ目の変形例におけるメインタンク30内部の下端部を拡大した拡大図である。

【図13】インク組成の堆積に関わる2つ目の変形例におけるメインタンク30内部の下端部を拡大した拡大図である。

【図14】中空部材58に対する実験の結果を示す表である。

【図15】変形例の中空部材58を平面視した図である。

【発明を実施するための形態】

40

【0025】

以下、本発明の液体収容装置、及び画像形成装置の一例としての印刷装置1について、図面を参照して説明する。図1を参照し、印刷装置1の概要について説明する。図1の上方、下方、左下方、右上方、右下方、及び左上方が、各々、印刷装置1の上方、下方、前方、後方、右方、及び左方である。

【0026】

印刷装置1は、Tシャツ等の布帛、紙等の被記録媒体に、インク68（図2参照）をヘッド部67（図2参照）のノズルから吐出して印刷を行うインクジェットプリンタである。印刷装置1は、例えば、互いに異なる5種のインク68（ホワイト（W）、ブラック（K）、イエロー（Y）、シアン（C）、及びマゼンタ（M））を下方へ向けて吐出するこ

50

とで、被記録媒体にカラー画像を印刷する。以下の説明では、5種のインク68のうち、ホワイトのインク68を白インクといい、ブラック、シアン、イエロー、及びマゼンタの4色のインク68を総称する場合はカラーインクという。白インクは、カラーインクよりも沈降性の高いインクである。

【0027】

図1に示すように、印刷装置1は、筐体2、プラテン駆動機構6、一对のガイドレール（図示せず）、プラテン5、トレイ4、枠体10、ガイドシャフト9、レール7、キャリアッジ20、ヘッドユニット100、200、駆動ベルト101、及び駆動モータ19を備える。筐体2の右側前方の位置には、印刷装置1の操作を行うための操作ボタン501（図8参照）が設けられている。操作ボタン501は、作業者が印刷装置1の各種動作に関する指示を入力する際に操作される。

10

【0028】

枠体10は、平面視略長方形形状の枠状であり、筐体2の上部に設置される。枠体10は、前方側にガイドシャフト9を、後方側にレール7を夫々支持する。ガイドシャフト9は、枠体10内側において左右方向に延びる。レール7は、ガイドシャフト9に対向して配置され、左右方向に延びる。

【0029】

キャリアッジ20は、ガイドシャフト9に沿って左右方向に搬送可能に支持されている。ヘッドユニット100、200は、前後方向に並べられてキャリアッジ20に搭載されている。ヘッドユニット100は、ヘッドユニット200よりも後方に位置する。ヘッドユニット100、200は、夫々、ヘッド部67（図2参照）を下部に備える。ヘッドユニット100のヘッド部67は、白インクを吐出する。ヘッドユニット200のヘッド部67は、カラーインクを吐出する。ヘッド部67は、インク68を下方に吐出可能な微細なノズル（図示せず）を複数有する面を備えている。

20

【0030】

図1に示すように、駆動ベルト101は、枠体10の内側において、左右方向に沿って架け渡される。駆動モータ19は、駆動ベルト101を介して、キャリアッジ20と連結されている。駆動モータ19が駆動ベルト101を駆動することにより、ガイドシャフト9に沿ってキャリアッジ20が左右方向に往復移動される。

【0031】

30

プラテン駆動機構6は、一对のガイドレール（図示せず）及びプラテン支持台（図示せず）を備える。一对のガイドレールは、プラテン駆動機構6の内側を前後方向に延び、プラテン支持台を前後方向に移動可能に支持する。プラテン支持台は、上部においてプラテン5を支持する。プラテン5は、被記録媒体を支持する。プラテン5の下方には、トレイ4が設けられている。トレイ4は、作業者がTシャツ等をプラテン5に載置する際に、Tシャツのそで等を受けることで、このそで等が筐体2内部の他の部品に接触しないように保護する。プラテン駆動機構6は、副走査駆動部63（図8参照）によって駆動され、プラテン支持台及びプラテン5を、一对のガイドレールに沿って、前後方向に移動する。プラテン5が、被記録媒体を前後方向（副走査方向）に搬送し、左右方向（主走査方向）に往復移動するヘッド部67からインク68が吐出されることで、印刷装置1による被記録媒体への印刷が行われる。

40

【0032】

図2に示すように、印刷装置1は、制御装置であるCPU11、及びインク供給部700を備える。図2は、印刷装置1の構成の概略を示す図であるので、後述する第一チューブ53及び第二チューブ54の配置は、図3～図7と異なる。CPU11は、制御プログラムに従って、印刷装置1を制御する。インク供給部700は、白色のインク68をヘッドユニット100のヘッド部67に供給する。ヘッド部67は、インクジェットヘッドを備える。ヘッドユニット200のヘッド部67に他の4色のインク68を供給するインク供給部（図示せず）も図2と同様の構造であってもよい。以下では白色のインク68に関わる構成を挙げて印刷装置1を説明する。

50

【0033】

図2～図7に示すように、印刷装置1は、メインタンク30、シャフト40、攪拌翼41、第一チューブ53、第二チューブ54、固定部材52、圧力検出素子42、中空部材58、及び攪拌モータ44を備える。メインタンク30は、インク68を収容する。メインタンク30に収容されたインク68はインク供給部700に供給され、インク供給部700から戻るインク68は再びメインタンク30に収容される。メインタンク30の収容可能量は、後述するサブパウチ8の収容可能量より多い。攪拌モータ44はシャフト40を回転する。シャフト40の回転により攪拌翼41が回転してインク68が攪拌される。第一チューブ53、第二チューブ54は、一体の部品である。第一チューブ53は、後述する第一供給流路711に接続され、メインタンク30内のインク68をヘッド部67に供給する。第一チューブ53は、メインタンク30に取り付ける前の状態では、図5の一点鎖線で示すような一直線状である。第一チューブ53は、メインタンク30に取り付けられた状態では、図5の実線で示すような曲線状となるように、後述の固定部材52によって固定される。このように、第一チューブ53がメインタンク30に取り付けられた状態では、第一チューブ53は湾曲しているので、第一チューブ53の先端部の伸長方向が変更している。しかし、第一チューブ53がメインタンク30から取り外されると、第一チューブ53は湾曲が多少は残るが、ほぼ一直線状の形状に復帰するような材質で構成されている。即ち、第一チューブ53の先端部の伸長方向が変更する部分の形状は、固定化されていない。第二チューブ54は、後述する第一循環流路721に接続され、インク68をメインタンク30に戻す。図6に示すように、第一チューブ53の下端部29の開口部29Aは、下端部29の軸線に対して垂直に交差する。第二チューブ54の下端部25の開口部25Aは、下端部25の軸線に対して垂直に交差する。固定部材52は第一チューブ53、第二チューブ54、及び中空部材58の位置を固定する。圧力検出素子42は中空部材48内の圧力を検出する。なお、図5においては、図4のメインタンク30内の部品の一部を省略している。

【0034】

<メインタンク30>

図3に示すように、メインタンク30は、上部300、底部303、右側面301、左側面302、及び傾斜面304を備える。左側面302は、上下方向において右側面301より短く、左側面302の下端部の位置は、右側面301の下端部の位置より高い。傾斜面304は、左側面302の下端部と底部303の左端部を接続する。また、図4に示すように、メインタンク30は、前面305、及び後面306を備える。従って、メインタンク30は、インク68の有無に関わらず、一定の形状で構成される。メインタンク30内のインク68がメインタンク30外に供給されると、メインタンク30内の液面が下方に下がる。メインタンク30は、一定の形状で構成されるので、形状が変化しない。故に、メインタンク30は、インク68の液面の上方に気体を有する空間を維持する。

【0035】

図3に示すように、上部300には、開口である容器開口部31、容器開口部32、及び容器開口部33が設けられる。容器開口部31、容器開口部32、及び容器開口部33は、蓋34、蓋35、及び蓋36により夫々閉じられている。メインタンク30にインク68が補充される場合、蓋36が外され、容器開口部33からインク68がメインタンク30内に供給される。

【0036】

蓋34には、挿通孔321、挿通孔322、及び挿通孔（図示せず）が設けられる。挿通孔321からメインタンク30の内部にシャフト40が挿通される。挿通孔322には、圧力検出素子42を支持する中空部材58が固定される。挿通孔には、隔壁固定部材324が設けられる。隔壁固定部材324は、内部に図示しない貫通孔を備え、上部にねじ部324Aが形成される。隔壁固定部材324は、ねじ部324Aにより蓋34に固定されている。隔壁固定部材324は、第一チューブ53、及び第二チューブ54を内部の貫通孔により固定し、且つ、メインタンク30の内部に挿通する。

【0037】

＜シャフト40及び攪拌翼41＞

図3に示すように、シャフト40は、上下方向に延びる円柱状の回転軸であり、軸線45を中心に回転する。シャフト40の下端部に攪拌翼41が接続される。従って、攪拌翼41は、メインタンク30の内部の底部303側、すなわちメインタンク30の下方側に設けられる。図6、図7に示すように、攪拌翼41は、シャフト40から等間隔で延びる複数の軸部411と、各軸部411に夫々固定された翼部412を備えている。翼部412の形状は、シャフト40の回転により、インク68をメインタンク30の上部300方向に送る形状を有しているのが望ましい。この形状の一例が傾斜である。

【0038】

図3に示すように、蓋34の上部には、枠37が設けられる。枠37は、上壁371、下壁372、及び左壁373を備える。上壁371と下壁372とは、上下方向に所定間隔を隔てて平行に延び、左壁373により接続される。枠37は、シャフト40を回転可能に支持する。上壁371には、モータ支持台38が設けられる。モータ支持台38は攪拌モータ44を支持する。攪拌モータ44の回転軸441は、モータ支持台38を貫通して下方に突出する。回転軸441には、ギア442が固定される。シャフト40の上部にも、ギア401が固定される。ギア442とギア401との間には、ギア443が配置され、ギア442、401と歯合する。従って、CPU11の制御によって、攪拌モータ44の回転軸441が回転するとシャフト40が回転する。シャフト40の回転により攪拌翼41が回転する。攪拌翼41は、一方向に、すなわち順方向である平面視時計回り方向に回転可能である。攪拌翼41が回転すると、メインタンク30の底部303側に溜まったインク68は、上部300に向けて移動する。従って、インク68が攪拌される。従って、メインタンク30においてインク68の成分が沈降する可能性を低減できる。

【0039】

＜中空部材58＞

図3～図7に示すように、中空部材58は、メインタンク30の内部に配置される。中空部材58は、上方側と下方側21で構成され、略L字状である（図6参照）。中空部材58の上方側は上下方向に伸展し、下方側21は前後方向に延びる。中空部材58の下方側21は、上下方向と直交する水平方向の成分を含む方向、すなわち前後方向に伸展する。中空部材58は、内部を伸展する中空を有する。中空部材58の中空は、ガスバリア性の素材で構成される。中空部材58は、下方側21において中空の開口部21Aを有する。

【0040】

＜固定部材52＞

図6に示すように、固定部材52は、第一チューブ53の下端部29の位置と、第二チューブ54の下端部25と、中空部材58の下方側21の位置を固定可能である。固定部材52は、板状部50、位置決め部材52A、52B、52Cを備える。板状部50は、長形状であり、シャフト40に沿って長辺が上下方向、短辺が前後方向に延びる。図6に示すように、板状部50は、シャフト40と、第一チューブ53及び第二チューブ54との間に配置される。板状部50の上端部は蓋34に、隔壁固定部材324のねじ部324Aにより蓋34に固定される。

【0041】

図4及び図6に示すように、固定部材52の位置決め部材52Aは、長形状であり、板状部50の下端部の前方、且つ下方から左方向に折れ曲げられて延びる。位置決め部材52Aは、上下方向に貫通する楕円形の開口521を有する。位置決め部材52Aの開口521に、第一チューブ53の下端部29と第二チューブ54の下端部25が挿入される。位置決め部材52Aの開口521は、第一チューブ53の下端部29の上端側の位置を固定する。

【0042】

固定部材52の位置決め部材52Bは、位置決め部材52Aよりも下方側且つ後方側に

10

20

30

40

50

位置する。位置決め部材 5 2 B は、長方形状であり、板状部 5 0 の下端部の下方且つ後方から左方向に折れ曲げられて延びる。位置決め部材 5 2 B は、円形の前後方向に貫通する開口 5 2 2 を有する。第一チューブ 5 3 の下端 5 3 1 が位置決め部材 5 2 B の開口 5 2 2 に挿入されている。すなわち、位置決め部材 5 2 B の開口 5 2 2 は、第一チューブ 5 3 の上端側とは別に、下端部 2 9 の下端 5 3 1 側を固定する。これにより、第一チューブ 5 3 の下端部 2 9 は、上下方向に対して交差する方向に、すなわち後方且つ下方に伸長する。第一チューブ 5 3 の下端部 2 9 の開口部 2 9 A は、後方に向けて開口する。第二チューブ 5 4 の下端部 2 5 の開口部 2 5 A は、下方に向けて開口する。図 4 に示すように、第一チューブ 5 3 の下端 5 3 1 は、第二チューブ 5 4 の下端 5 4 1 よりも上方に位置する。第一チューブ 5 3 の下端部 2 9 は、第二チューブ 5 4 の下端部 2 5 から離れる方向に伸長する。

10

【0043】

固定部材 5 2 の位置決め部材 5 2 C は、メインタンク 3 0 の内部に設けられる。位置決め部材 5 2 C は、長方形状であり、板状部 5 0 の下端部に設けられる。位置決め部材 5 2 C は、板状部 5 0 の下端部において、位置決め部材 5 2 A の上方且つ後方から右方に折れ曲げられて延びる。位置決め部材 5 2 C は、上下方向に貫通する円形の開口 5 2 3 、5 2 4 を有する。開口 5 2 3 、5 2 4 は、左右方向に並ぶ。位置決め部材 5 2 C の開口 5 2 3 に、中空部材 5 8 の下方側 2 1 が挿入される。開口 5 2 3 は、中空部材 5 8 の位置を固定する。また、シャフト 4 0 は、位置決め部材 5 2 C の開口 5 2 4 に回転可能に挿通される。

20

【0044】

図 4 ～図 7 を参照して、第一チューブ 5 3 、第二チューブ 5 4 、中空部材 5 8 、固定部材 5 2 の位置関係について説明する。図 7 に示すように、固定部材 5 2 は、上下方向において攪拌翼 4 1 の回転領域 4 1 3 と重なるように配置されている。例えば、攪拌翼 4 1 の回転領域 4 1 3 は、シャフト 4 0 の軸線 4 5 から攪拌翼 4 1 の最外周までの距離を半径とする円内の領域である。固定部材 5 2 は、上下方向から見た場合において、回転領域 4 1 3 内に入る位置に配置される。

【0045】

第一チューブ 5 3 の下端部 2 9 は、攪拌翼 4 1 よりも上方に配置される。また、第二チューブ 5 4 の下端部 2 5 は、攪拌翼 4 1 よりも上方に配置される。第一チューブ 5 3 の開口部 2 9 A は、攪拌翼 4 1 の上方に配置される。第二チューブ 5 4 の開口部 2 5 A は、攪拌翼 4 1 の上方に配置される。

30

【0046】

第一チューブ 5 3 の下端部 2 9 は、攪拌翼 4 1 が回転する回転方向である平面視時計回り方向に沿って延び、且つ下端部 2 9 の開口部 2 9 A は、回転方向である後方に向かって開口する。第二チューブ 5 4 の下端部 2 5 の開口部 2 5 A は、下方に向けて開口する。

【0047】

図 7 に示すように、中空部材 5 8 の下方側 2 1 は、攪拌翼 4 1 よりも上方に配置され、且つ中空部材 5 8 の開口部 2 1 A は、攪拌翼 4 1 の上方に位置する。中空部材 5 8 の下方側 2 1 は、攪拌翼 4 1 が一方向に回転する回転方向に沿って延び、且つ中空部材 5 8 の開口部 2 1 A は、前方に向かって開口する。従って、開口部 2 1 A は、インク 6 8 が攪拌される方向に向かって伸びている。故に、中空部材 5 8 は、インク 6 8 が気泡を含んだとしても、中空部材 5 8 の内部に気泡が入る可能性を低減できる。

40

【0048】

図 3 に示すように、固定部材 5 2 、第一チューブ 5 3 、及び第二チューブ 5 4 は、中空部材 5 8 と容器開口部 3 3 との間に配置される。固定部材 5 2 の位置決め部材 5 2 A 、5 2 B 、5 2 C は、第一チューブ 5 3 、第二チューブ 5 4 、中空部材 5 8 を、メインタンク 3 0 の内部で固定する。固定部材 5 2 の位置決め部材 5 2 C は、容器開口部 3 3 側とは反対側のメインタンク 3 0 の右側面 3 0 1 側で、中空部材 5 8 の位置を固定する。具体的には、中空部材 5 8 の開口部 2 1 A は、容器開口部 3 3 とは反対側のメインタンク 3 0 の右

50

側面 301 側に配置されている。従って、容器開口部 33 から供給されたインク 68 が中空部材 58 の開口部 21A に直撃する可能性が低くなる。故に液体収容装置は、衝撃による中空部材 58 の劣化を抑制できる。

【0049】

＜圧力検出素子 42＞

図 3 に示すように、圧力検出素子 42 は、中空部材 58 の上端に配置される。圧力検出素子 42 は、ケース 42A を備え、圧力を検出するための検出素子（図示せず）がケース 42A に格納されている。検出素子は、中空部材 58 の中空の上端に配置される。圧力検出素子 42 はメインタンク 30 内のインク 68 とは離れて設けられている。圧力検出素子 42 は、中空内の圧力を検出する。圧力検出素子 42 は、大気圧の変動を補正可能なゲージ圧を検出する。中空部材 58 と圧力検出素子 42 との間は、密閉部材 24 により密封されている（図 3 参照）。密閉部材 24 は、一例としてパッキン等のシール部材である。

【0050】

密閉部材 24 は、このように密閉されることで、中空部材 58 によって構成される空間が、中空部材 58 の一方側（下方側 21）が開口し、上方側（他方側）が密閉されている。すなわち、中空部材 58 によって構成される空間は、液体や気体が中空部材 58 の一方側から上方側又はその逆に通過することができない。言い換えると、中空部材 58 の上方側は、袋小路のようになっている。そのため、中空部材 58 には、液体の特性によって、液体が侵入する場合としない場合がある。

【0051】

中空部材 58 の白インク、カラーインク、水に対する特性の適否について実験を行った。実験の結果は、図 14 に示す。実験に用いた中空部材 58 の条件は以下である。中空部材 58 の軸線方向に直交する断面は、円形である。中空部材 58 の壁厚が 1 mm である。中空部材 58 の外径が 4 ～ 12 mm である。中空部材 58 の内径が 2 ～ 10 mm である。中空部材 58 の下端部 21 は、実験時に水平となる部分が 50 mm である。中空部材 58 は樹脂である。実験においては、特性アニオン系及びノニオン系の少なくとも一方の表面活性剤を含み、表面張力が 20 以上 36 未満 [mN/m] である白インク及びカラーインクを用いた。白インクやカラーインクに対する比較例として水（水の表面張力は一般に 73 [mN/m]）を用いた。

【0052】

中空部材 58 の適否としては、液体（インク）と中空部材 58 内の気体との境界が中空部材 58 の下方側 21 の水平部分に存在することが必要である。図 14 に示すように、「流入」との記載は、液体が中空部材 58 の下方側 21 の水平部分の全てを満たした状態であり、液体と中空部材 58 内の気体との境界が中空部材 58 の下方側 21 の水平部分に存在しないことを示す。図 14 に示すように、「流入しない」との記載は、中空部材 58 の下方側 21 の水平部分に液体が入っていないものであり、液体と中空部材 58 内の気体との境界が、中空部材 58 の下方側 21 の水平部分に存在しないことを示す。「流入」、「流入しない」、「1 mm 流入」は、上記特性の液体（インク）に関して中空部材 58 に対して温度変化などを想定すると不適な寸法である（図 14 参照）。なお、液体の 1 mm 以下の流入は不安定なため不適とした。図 14 に示すように、中空部材 58 の内径は、3 ～ 4 mm が適当であることが分かる。中空部材 58 の樹脂としては、ポリエチレン、フッ素樹脂等がある。ポリエチレンに比べ、フッ素樹脂は水との接触角が大きい。液体（インク）の特性に応じて、中空部材 58 の下方側 21 の水平部分に液体（インク）の境界が存在するように、中空部材 58 の樹脂の種類を使い分けてもよい。

【0053】

中空部材 58 とインク 68 との位置関係を説明する。例えば、メインタンク 30 内にインク 68 が所定値以上供給されている場合に、中空部材 58 の中空にインク 68 が侵入する。所定値とは、例えば、図 3 に示す高さにインク 68 がある場合をいう。この場合、インク 68 と中空における気体との境界は、中空部材 58 の下方側 21 に位置する。

【0054】

中空部材 5 8 の下方側 2 1 の中空における気体とインク 6 8 との境界は、中空部材 5 8 の中空内の気体の伸縮に応じて移動する。この場合においても、インク 6 8 と中空部材 5 8 の中空内の気体との境界は、中空部材 5 8 の下方側 2 1 に位置する。印刷装置 1 は、気体の温度が変化して中空部材 5 8 が膨張又は収縮したとしても、インク 6 8 の液面から下方側 2 1 までの深さが変わらない。故に、印刷装置 1 は、気体の温度変化による圧力検出素子 4 2 への影響を低減できる。

【0055】

＜インク供給部 7 0 0＞

図 2 に示すように、インク供給部 7 0 0 は、インク 6 8 をヘッド部 6 7 に供給し、また、インク 6 8 が循環する部位である。インク供給部 7 0 0 は、第一供給流路 7 1 1、第二供給流路 7 1 2、第一循環流路 7 2 1、第二循環流路 7 2 2、第一接続流路 7 3 1、第二接続流路 7 3 2、サブパウチ 8、脱気モジュール 6 0、ポンプ 7 5 1、及び電磁弁 7 6 1、7 6 2、7 6 3、7 6 4、7 6 5、7 6 6、及びフィルタ 7 7 1 を備える。

10

【0056】

サブパウチ 8 は、袋状であり、メインタンク 3 0 から供給されたインク 6 8 を収容する。また、サブパウチ 8 は、ヘッド部 6 7 にインク 6 8 を供給する。ヘッド部 6 7 は、サブパウチ 8 から供給されたインク 6 8 を吐出して、印刷対象物に印刷を行う。サブパウチ 8 には、残量センサ 8 9 9 が装着される。

【0057】

第一供給流路 7 1 1、第二供給流路 7 1 2、第一循環流路 7 2 1、第二循環流路 7 2 2、第一接続流路 7 3 1、第二接続流路 7 3 2 は、例えば、中空状のチューブによって形成されている。第一供給流路 7 1 1 は、第一チューブ 5 3 とサブパウチ 8 とに接続し、メインタンク 3 0 からサブパウチ 8 にインク 6 8 を供給する流路である。

20

【0058】

第二供給流路 7 1 2 は、サブパウチ 8 とヘッド部 6 7 とに接続し、サブパウチ 8 からヘッド部 6 7 にインク 6 8 を供給する流路である。第一供給流路 7 1 1 と第二供給流路 7 1 2 とは、第一接続部 7 9 1 において合流する。第一接続流路 7 3 1 は、第一接続部 7 9 1 とサブパウチ 8 との間の流路である。すなわち、第一接続流路 7 3 1 は、第一供給流路 7 1 1 の一部であり、第二供給流路 7 1 2 の一部でもある。

【0059】

第一循環流路 7 2 1 は、第二チューブ 5 4 とサブパウチ 8 とに接続し、サブパウチ 8 からメインタンク 3 0 にインク 6 8 を循環させる流路である。第二循環流路 7 2 2 は、ヘッド部 6 7 とサブパウチ 8 とに接続し、ヘッド部 6 7 からサブパウチ 8 にインク 6 8 を循環させる流路である。第一循環流路 7 2 1 と第二循環流路 7 2 2 とは、第二接続部 7 9 2 において合流する。第二接続流路 7 3 2 は、第二接続部 7 9 2 とサブパウチ 8 との間の流路である。すなわち、第二接続流路 7 3 2 は、第一循環流路 7 2 1 の一部であり、第二循環流路 7 2 2 の一部でもある。

30

【0060】

電磁弁 7 6 1 は、第一供給流路 7 1 1 に設けられる。電磁弁 7 6 1 は、後述する脱気部 6 0 1 よりも、サブパウチ 8 側に位置している。電磁弁 7 6 1 は、CPU 1 1 によって制御され、第一供給流路 7 1 1 を開閉する。電磁弁 7 6 2 は、第一接続流路 7 3 1 に設けられる。電磁弁 7 6 2 は、CPU 1 1 によって制御され、第一接続流路 7 3 1 を開閉する。電磁弁 7 6 3 は、第二供給流路 7 1 2 に設けられる。電磁弁 7 6 3 は、CPU 1 1 によって制御され、第二供給流路 7 1 2 を開閉する。

40

【0061】

電磁弁 7 6 4 は、第一循環流路 7 2 1 に設けられる。電磁弁 7 6 4 は、CPU 1 1 によって制御され、第一循環流路 7 2 1 を開閉する。電磁弁 7 6 5 は、第二接続流路 7 3 2 に設けられる。電磁弁 7 6 5 は、CPU 1 1 によって制御され、第二接続流路 7 3 2 を開閉する。電磁弁 7 6 6 は、第二循環流路 7 2 2 に設けられる。電磁弁 7 6 6 は、CPU 1 1 によって制御され、第二循環流路 7 2 2 を開閉する。

50

【0062】

フィルタ771は、第一供給流路711に設けられる。フィルタ771は、第一供給流路711を流れるインク68に含まれる異物を除去する。ポンプ751は、第一供給流路711に設けられている。ポンプ751は、フィルタ771よりもサブパウチ8側に設けられている。ポンプ751は、メインタンク30からインク68を吸い上げ、下流側であるサブパウチ8側に流す。

【0063】

脱気モジュール60は、第一供給流路711に設けられている。脱気モジュール60は、脱気部601、真空フィルタ602、減圧ポンプ603、電磁弁604、吸気フィルタ605、経路606、経路608、及び経路609を備えている。脱気部601は、第一供給流路711に設けられている。脱気部601は、ポンプ751と電磁弁761との間に位置している。真空フィルタ602は、経路606を介して、脱気部601と接続されている。経路606は、接続部607において経路608と接続されている。吸気フィルタ605は、経路608に接続されている。電磁弁604は、経路608に設けられている。減圧ポンプ603は、経路609を介して真空フィルタ602に接続されている。

10

【0064】

減圧ポンプ603は、CPU11の制御によって動作し、真空フィルタ602を介して経路606を減圧する。従って、脱気部601を流れるインク68に含まれる気泡が減少する。経路606が減圧される場合、電磁弁604は、CPU11の制御によって、経路608を閉じる。経路606が減圧しない場合、電磁弁604は、CPU11の制御によって経路608を開く。経路608が開かれると、吸気フィルタ605及び経路606を介して、外気が経路606に供給される。従って、経路606の減圧状態が解消される。吸気フィルタ605は、経路608側に流れる外気から異物を除去する。

20

【0065】

<電気的構成>

図8を参照して印刷装置1の電気的構成を説明する。図8に示すように、印刷装置1は、印刷装置1の制御を司る制御装置としてのCPU11を備える。CPU11は、ROM12、RAM13、EEPROM59、77、ヘッド駆動部61、主走査駆動部62、副走査駆動部63、攪拌モータ駆動部64、ポンプ駆動部65、圧力検出素子42、温度センサ66、及び操作処理部57と、バス55を介して電気的に接続する。

30

【0066】

CPU11は、例えば、制御プログラムを実行することにより、メインタンク30から供給されるインク68により被記録媒体に画像を形成する。ROM12は、CPU11が印刷装置1の動作を制御するための制御プログラム及び初期値等を記憶する。RAM13は、制御プログラムで用いられる各種データを一時的に記憶する。EEPROM59は、印刷装置1の電源のON/OFFによらずデータを保持して記憶する。ヘッド駆動部61は、インク68を吐出するヘッド部67に電気的に接続されており、ヘッド部67の各吐出チャンネルに設けられた圧電素子を駆動してノズルからインク68を吐出させる。

【0067】

主走査駆動部62は、駆動モータ19（図1参照）を含み、キャリッジ20を左右方向（主走査方向）に移動させる。副走査駆動部63は、図示しないモータ及びギア等を含み、プラテン駆動機構6（図1参照）を駆動してプラテン5（図1参照）を前後方向（副走査方向）に移動させる。

40

【0068】

攪拌モータ駆動部64は、攪拌モータ44を駆動する。ポンプ駆動部65は、ポンプ751を駆動する。操作処理部57は、操作ボタン501に対する操作入力をCPU11に出力する。圧力検出素子42は、中空部材58の中空内の圧力を検知してCPU11に出力する。温度センサ66は、メインタンク30内の温度を検知しCPU11に出力する。

【0069】

EEPROM77は、メインタンク30内のインク68の残量に関するデータを記憶し

50

ている。EEPROM77に記憶されたインク68の残量に関するデータは、中空部材58の中空内の圧力と関連付けられている。CPU11は、圧力検出素子42によって出力された圧力に基づき、メインタンク30におけるインク68の残量を検出する。なお、EEPROM77(図8参照)は、図示しないメモリ装着部(図示せず)に装着される。メモリ装着部は、EEPROM77を着脱自在に装着可能である。

【0070】

図9、図10を参照して、メイン処理、及び残量検出処理の一例を説明する。制御装置であるCPU11は、例えば、電源が投入された場合、ROM12に記憶された制御プログラムを読み出して実行する。なお、制御プログラムは、メインタンク30内のインク68が消費された場合に実行されてもよい。例えば、制御プログラムは、メンテナンスを行う場合等や、所定の周期毎に実行されてもよい。CPU11は、制御プログラムが実行されるとメイン処理を実行する。CPU11は、操作ボタン501の操作による印刷指示があったか否か判断する(S1)。CPU11は、印刷指示が無いと判断した場合(S1:NO)、処理をS1に戻して印刷指示を待つ。CPU11は、印刷指示があると判断した場合(S1:YES)、残量取得処理を行う(S3)。

【0071】

図10に示すように、残量取得処理では、CPU11は、圧力検出素子42により中空部材58の中空内の圧力を取得する(S101)。CPU11は、EEPROM77を参照し、取得した圧力に基づきメインタンク30内のインク68の残量を特定する(S103)。CPU11は、圧力検出素子42の出力に基づき特定されたインク68の残量が所定値以下か否か判断する(S105)。CPU11は、インク68の残量が所定値より多いと判断した場合(S105:NO)、インク68の残量に問題が無いとして、処理を戻す。CPU11は処理をS5に進める。CPU11は、インク68の残量(図4の線Dを参照)が所定値以下であると判断した場合(S105:YES)、攪拌翼41、ポンプ751の駆動停止指示を行う(S107)。CPU11は、処理をS5に進める。

【0072】

図10に示すように、CPU11は、攪拌翼41、ポンプ751の駆動停止指示があるか否か判断する(S5)。CPU11は、攪拌翼41、ポンプ751の駆動停止指示が無いと判断した場合(S5:NO)、攪拌モータ44を駆動開始に伴う回転速度が徐々に増した後の所定時間、一定の回転速度で平面視反時計回りに駆動することで、攪拌翼41を駆動する(S7)。これにより、メインタンク30内のインク68が攪拌される。次いで、CPU11は、ポンプ751を稼働する(S9)。CPU11は、ポンプ751を制御して、第一チューブ53のインク68をメインタンク30の外部に流出させる。すなわち、CPU11は、圧力検出素子42により検出された圧力に応じて、ポンプ751を稼働する。CPU11は、印刷処理を実行する(S11)。CPU11は処理をS1に戻す。

【0073】

一方、CPU11は、攪拌翼41、ポンプ751の駆動停止指示があると判断した場合(S5:YES)、攪拌モータ44を制御して、攪拌翼41の駆動を停止する(S13)。CPU11は、攪拌翼41を制御することで、メインタンク30の内部のインク68を攪拌し、圧力検出素子42の出力に応じて、攪拌翼41を停止する。CPU11は、圧力検出素子42の出力に応じて、攪拌翼41を停止させることで、インク68に気泡が含まれるのを抑制できる。次いで、CPU11は、ポンプ751の稼働を停止する(S15)。すなわち、CPU11は、圧力検出素子42により検出された圧力に応じて、ポンプ751を停止する。これにより、CPU11は、メインタンク30内のインク68の残量が少ないにもかかわらず、ポンプ751を駆動することを防ぎ、第一チューブ53内に気泡が侵入する可能性を低減できる。CPU11は処理をS1に戻す。この場合、作業者は、メインタンク30内にインク68を補充し、印刷装置1が印刷可能な状態にするのが望ましい。

【0074】

上記実施形態の印刷装置1では、圧力検出素子42は、中空部材58の上方側の中空に

配置されている。従って、圧力検出素子 4 2 がインク 6 8 とは離れて設けられている。故に、印刷装置 1 は、インク 6 8 により圧力検出素子 4 2 が劣化する可能性を低減できる。故に、印刷装置 1 は、圧力検出素子 4 2 の劣化を防ぎ、且つセンシング不良を抑制できる。

【0075】

容器開口部 3 3 は、メインタンク 3 0 に設けられ、メインタンク 3 0 にインク 6 8 を供給可能である。中空部材 5 8 の開口部 2 1 A は、容器開口部 3 3 とは反対側のメインタンク 3 0 の右側面 3 0 1 側に配置されている。従って、印刷装置 1、中空部材 5 8 の開口部 2 1 A が容器開口部 3 3 側に配置されている場合に比べて、容器開口部 3 3 から供給されたインク 6 8 が中空部材 5 8 の開口部 2 1 A に直撃する可能性が低くなる。故に、印刷装置 1 は、衝撃による中空部材 5 8 の劣化を抑制できる。

10

【0076】

第一チューブ 5 3 は、メインタンク 3 0 からメインタンク 3 0 の外部にインク 6 8 を流出させる。中空部材 5 8 の開口部 2 1 A は、第一チューブ 5 3 の下端 5 3 1 よりも上方に配置される。CPU 1 1 は、ポンプ 7 5 1 を制御して、第一チューブ 5 3 のインク 6 8 をメインタンク 3 0 の外部に流出させ、圧力検出素子 4 2 が検出した圧力に応じて、ポンプ 7 5 1 の稼働を停止する。印刷装置 1 は、メインタンク 3 0 におけるインク 6 8 の残量を正確に認識し、圧力検出素子 4 2 の出力に応じてポンプ 7 5 1 の稼働を制御する。例えば、印刷装置 1 は、インク 6 8 の残量が所定値以下になっているにも関わらず、ポンプ 7 5 1 を稼働させてしまいインク 6 8 に気泡が含まれる可能性を低減できる。

20

【0077】

中空部材 5 8 の下方側 2 1 は、上下方向に対して直交する水平方向の成分を含む方向に伸展し、且つ中空部材 5 8 の開口部 2 1 A は、水平方向に向けて開口し、中空部材 5 8 の下方側 2 1 の一部の中空における気体とインク 6 8 との境界は、中空部材 5 8 の中空内の気体の伸縮に応じて移動する。印刷装置 1 は、中空部材 5 8 の中空内の気体の温度が変化し、中空部材 5 8 が膨張又は収縮する場合がある。このような場合でも、気体とインク 6 8 との境界が、中空部材 5 8 の下方側 2 1 の少なくとも一部の中空を移動することにより、温度上昇による圧力の変化を緩和する。これにより、圧力検出素子 4 2 は、少なくとも一部の中空が水平方向に伸展しない場合に比べて、メインタンク 3 0 におけるインク 6 8 の残量を正確に認識できる。

30

【0078】

位置決め部材 5 2 C は、メインタンク 3 0 に設けられ、中空部材 5 8 の一部の位置を固定する。印刷装置 1 は、中空部材 5 8 の一部の位置が固定されているので、中空部材 5 8 が全く固定されていない場合に比べて、中空部材 5 8 が不測の位置に移動する可能性が低くなる。故に、印刷装置 1 は、圧力検出素子 4 2 の検出する圧力に影響が出ることを抑制できる。

【0079】

攪拌翼 4 1 は、メインタンク 3 0 の内部に設けられ、インク 6 8 を攪拌する。中空部材 5 8 の開口部 2 1 A は、攪拌翼 4 1 の上方に位置する。CPU 1 1 は、攪拌翼 4 1 を制御することで、メインタンク 3 0 の内部のインク 6 8 を攪拌する。CPU 1 1 は、圧力検出素子 4 2 の出力に応じて、攪拌翼 4 1 を停止する。印刷装置 1 は、メインタンク 3 0 におけるインク 6 8 の残量を正確に認識し、圧力検出素子 4 2 の出力に応じて、攪拌翼 4 1 を停止させることで、インク 6 8 に気泡が含まれるのを抑制できる。例えば、印刷装置 1 は、インク 6 8 が所定値以下である場合に、攪拌翼 4 1 を停止させる。

40

【0080】

攪拌翼 4 1 は、一方向にのみ回転可能であり、中空部材 5 8 の下方側 2 1 は、攪拌翼 4 1 が回転する回転方向に沿って延び、且つ中空部材 5 8 の開口部 2 1 A は、一方向に向かって開口する。印刷装置 1 は、中空部材 5 8 の下方側 2 1 は、攪拌翼 4 1 が回転する回転方向に沿って延び、且つ中空部材 5 8 の開口部 2 1 A が一方向に向かって開口する。故に、印刷装置 1 は、インク 6 8 が気泡を含んだとしても、中空部材 5 8 の内部に気泡が入る

50

可能性を低減できる。なお、「中空部材 58 の下方側 21 は、攪拌翼 41 が回転する回転方向に沿って延び、または中空部材 58 の開口部 21A は、一方向に向かって開口する」とは、攪拌翼 41 が回転する回転領域 413 を円柱状と想定して、中空部材 58 の下方側 21 がその円柱の上面に対して平行であることを意味する。即ち、中空部材 58 の下方側 21 がその円柱の上面に対して平行に伸展するのではなく、中空部材 58 の下方側 21 がその円柱の上面に対して交差する方向に伸展している構成に比べて、中空部材 58 の下方側 21 に気泡が侵入する可能性を抑制できる。更に、図 6 に示すように、開口部 21A の向きが前方向であるとともに、開口部 21A が攪拌翼 41 の軸線 45（シャフト 40 の中心線）の右側にあり、攪拌翼 41 の回転方向が順方向である。開口部 21A が攪拌翼 41 による流れに背を向けているので、開口部 21A の向きを後方向にした構成に比べて、開口部 21A に気泡が侵入する可能性を抑制できる。なお、後方向は、図 6 の開口部 21A の向きに対して水平方向において 180 度反転させた方向である。

10

【0081】

同様に、攪拌翼 41 が回転する回転領域 413 を円柱状と想定して、第一チューブ 53 の下端部 29 がその円柱の上面に対して平行に伸展している。第一チューブ 53 の下端部 29 がその円柱の上面に対して平行に伸展ではなく、その円柱の上面に対して交差する方向に伸展している構成に比べて、開口部 29A に気泡が侵入する可能性を抑制できる。更に、図 6 に示すように、開口部 29A の向きが後方向であるとともに、開口部 21A が攪拌翼 41 の軸線 45 の左側にあり、攪拌翼 41 の回転方向が順方向である。開口部 29A が攪拌翼 41 による流れに背を向けているので、開口部 29A の向きを前方向にした構成に比べて、開口部 29A に気泡が侵入する可能性を抑制できる。なお、前方向は、図 6 の開口部 29A の向きに対して水平方向において 180 度反転させた方向である。

20

【0082】

圧力検出素子 42 は、大気圧の変動を補正可能なゲージ圧を検出する素子である。印刷装置 1 の圧力検出素子 42 は、大気圧の変動に関わらず、中空部材 58 の内部の圧力を正確に検出できる。

【0083】

インク 68 は、特性アニオン系及びノニオン系の少なくとも一方の表面活性剤を含む。表面張力は、20 以上 36 未満 $[mN/m]$ である。中空部材 58 の軸線方向に直交する断面が円形であり、中空部材 58 の内径が 3～4 mm が適当である。故に、中空部材 58 は、インク 68 に対して、中空部材 58 内の気体の温度変化による影響が少ない。

30

【0084】

なお、本発明は上記実施形態に限定されることなく、種々の変更が可能である。例えば、上記実施形態の印刷装置 1 では、第一チューブ 53 は一体の部品であったがこれに限らない。第一チューブ 53 は、先端部と、本体部との 2 つ以上の部品で構成されていてもよい。この場合、先端部は、第一チューブ 53 の下端部 29 の一部を含む。本体部は、先端部とは別体に設けられ、先端部と接続する。これにより、第一チューブ 53 は、先端部のみ交換できる。また、第一チューブ 53 は、先端部を取り外した状態の本体部のみでも使用できる。

【0085】

第一チューブ 53 は、先端部と本体部の伸長方向が変更する部分の形状がメインタンク 30 に取り付けられる前から、図 5 の実線で示すように固定化されていてもよい。この場合、メインタンク 30 内の第一チューブ 53 は、第一チューブ 53 の下端部 29 を構成する本体部が伸長方向に伸長してもよい。また、第一チューブ 53 は、本体部以外の第一チューブ 53 の下端部 29 を構成する先端部が伸長方向に対して交差する方向に伸長してもよい。印刷装置 1 は、伸長方向が変更する部分の形状が固定化されていることにより、第一チューブ 53 内の流路が安定する。これにより、印刷装置 1 は、インク 68 を円滑にヘッド部 67 に供給できる。従って、印刷装置 1 は、インク 68 がヘッド部 67 から吐出されず、印刷がかすれる可能性を低減できる。

40

【0086】

50

上記実施形態の印刷装置 1 では、第一チューブ 5 3 の開口部 2 9 A は、後方に向けて開口していたがこれに限らない。図 1 1 (a) に示すように、第一チューブ 5 3 の下端部 2 9 の開口部 2 9 A は、上下方向に交差する方向のうち、斜め上方に向けて開口してもよい。印刷装置 1 は、インク 6 8 に含まれた気泡が上方へ移動しやすいので、開口部 2 9 A が斜め上方に向けて開口することにより、第一チューブ 5 3 に気泡が侵入する可能性を低減できる。従って、印刷装置 1 は、インク 6 8 がヘッド部 6 7 から吐出されず、印刷がかすれる可能性を低減できる。

【0087】

また、図 1 1 (b) に示すように、第一チューブ 5 3 の下端部 2 9 の開口部 2 9 A の下側に張り出し部 1 7 を備えてもよい。印刷装置 1 は、インク 6 8 に含まれた気泡が上方に移動することがある。第一チューブ 5 3 は、開口部 2 9 A の下側に張り出し部 1 7 を備えることにより、第一チューブ 5 3 に気泡が侵入する可能性を低減できる。従って、印刷装置 1 は、インク 6 8 がヘッド部 6 7 から吐出されず、印刷がかすれる可能性を低減できる。

【0088】

第一チューブ 5 3 の下端部 2 9 は、上下方向に対して直交する方向に伸長してもよい。印刷装置 1 では、第一チューブ 5 3 の下端部 2 9 が上下方向に対して直交する。従って、印刷装置 1 は、メインタンク 3 0 内のインク 6 8 が気泡を含んだ場合も、第一チューブ 5 3 の下端部 2 9 が斜め下方に伸長した場合に比べて、第一チューブ 5 3 内に気泡が侵入する可能性を低減できる。従って、印刷装置 1 は、インク 6 8 がヘッド部 6 7 から吐出されず、印刷がかすれる可能性を低減できる。また、第一チューブ 5 3 の下端部 2 9 の開口部 2 9 A は、第一チューブ 5 3 の軸線に対して垂直に交差する方向に、すなわち後方に向けて開口しなくてもよい。

【0089】

第一チューブ 5 3 の下端部 2 9 の少なくとも一部が上下方向に交差する方向に延びていればよい。このような場合においても、上記実施形態と同様の効果を得ることができる。

【0090】

攪拌翼 4 1 は、回転することによりインク 6 8 を攪拌したがこれに限らない。攪拌部材が、上下方向に往復移動することによりインク 6 8 を攪拌してもよい。攪拌翼 4 1 の形状は、上記の形状及び枚数に限られない。インク 6 8 を攪拌できる形状及び枚数であればよい。攪拌翼 4 1 は、図 6 に矢印で示す順方向である平面視時計回りにのみ回転したがこれに限らず、逆方向である平面視反時計回りに回転してもよい。この場合、攪拌翼 4 1 のシャフト 4 0 (回転軸) が上下方向に伸展する直線状であり、第一チューブ 5 3 の下端部 2 9 の下端 5 3 1 (最先端部) がシャフト 4 0 に直交する方向に延びるとよい。従って、印刷装置 1 は、第一チューブ 5 3 の下端部 2 9 の下端 5 3 1 が攪拌翼 4 1 のシャフト 4 0 に直交以外で交差する方向やシャフト 4 0 に平行な上下方向に伸展している場合に比べて、第一チューブ 5 3 に気泡が侵入する可能性を低減できる。従って、印刷装置 1 は、インク 6 8 がヘッド部 6 7 から吐出されず、印刷がかすれる可能性を低減できる。同様に、中空部材 5 8 の下方側 2 1 は、上下方向に直交する方向、且つシャフト 4 0 に直交する方向に延びるとよい。これにより、インク 6 8 が開口部 2 1 A に対して逆流して気泡が侵入するのを防ぐことができる。特に、攪拌翼 4 1 が順方向及び逆方向に回転する場合において、第一チューブ 5 3 の下端部 2 9 の下端 5 3 1 (最先端部) がシャフト 4 0 に直交する方向に延びることや、中空部材 5 8 の下方側 2 1 が上下方向に直交する方向に延び、且つシャフト 4 0 に直交する方向に延びることは、開口部 2 1 A、2 9 A への気泡の侵入の低減に寄与する。なお、中空部材 5 8 の下方側 2 1 は、攪拌翼 4 1 の回転方向や、シャフト 4 0 との位置関係、インク 6 8 の粘性などの特性を考慮して、上下方向に直交ではなく、交差する方向に延びてもよい。

【0091】

上記構成においては、図 6 に示すように、位置決め部材 5 2 A の開口 5 2 1 は水平な面を上下方向に貫通して形成されるとともに、位置決め部材 5 2 B の開口 5 2 2 が垂直な面

を前後方向に貫通して形成されている。以下、水平な面とは、前後左右方向に対して平行な面であり、垂直な面とは、上下左右方向に対して平行な面を意味する。第一チューブ 5 3 の水平方向位置を位置決め部材 5 2 A によって規定されている。その第一チューブ 5 3 が位置決め部材 5 2 A によって規定された位置よりも、更に先端側（下端 5 3 1）が、第一チューブ 5 3 の上下方向位置を位置決め部材 5 2 B によって規定されている。つまり、固定部材 5 2 は、第一チューブ 5 3 の下端部 2 9 の上端側の位置を固定し、且つ第一チューブ 5 3 の下端部 2 9 が上下方向に交差する方向に延びるように、第一チューブ 5 3 の下端部 2 9 の上端側とは別に、下端部 2 9 の先端側を固定する部材である。即ち、固定部材 5 2 は、2 か所で第一チューブ 5 3 の下端部 2 9 を固定している。図 5 に示すように、第一チューブ 5 3 の先端部の伸長方向が変更する部分の形状が固定化されていなくても、位置決め部材 5 2 A の開口 5 2 1 によって、第一チューブ 5 3 の水平位置を規定しており、水平ではない面で規定する場合と比べて、水平方向における位置決めの作業が簡単に行える。同様に、第一チューブ 5 3 の先端部の伸長方向が変更する部分の形状が固定化されていなくても、位置決め部材 5 2 B の開口 5 2 2 によって第一チューブ 5 3 の垂直位置を規定しており、垂直ではない面で規定する場合と比べて、垂直方向における位置決めの作業が簡単に行える。

10

【0092】

図 6 に示す構成は、上記のような作業が簡単となる利点がある。しかしながら、図 6 に示す構成は、後述する図 1 2、図 1 3 に示す変形例の構成よりも、加工が簡単であるが、以下に説明する可能性が懸念される。

20

【0093】

図 6 に示す構成は、位置決め部材 5 2 A の開口 5 2 1 が水平な面に形成されている。位置決め部材 5 2 B の開口 5 2 2 は垂直な面に形成されており、その垂直な面の上端は水平な面である。位置決め部材 5 2 C の開口 5 2 3、5 2 4 が水平な面に形成されている。それら水平な面とメインタンク 3 0 の内天井との間には、インク 6 8 が存在し、且つ上下方向に伸展する第一チューブ 5 3、第二チューブ 5 4、中空部材 5 8 が配置されている。メインタンク 3 0 内のインク 6 8 の組成が、位置決め部材 5 2 A、5 2 B、5 2 C の水平な面に堆積する可能性がある。インク 6 8 の組成は、例えば、顔料であり、特に白インクの場合においては、酸化チタンに関わる顔料である。位置決め部材 5 2 A、5 2 B、5 2 C の水平な面は攪拌翼 4 1 よりも上方にあり、その堆積したインク 6 8 の組成は攪拌翼 4 1 よりも上方に位置する。攪拌翼 4 1 が回転しても、その堆積したインク 6 8 の組成が攪拌翼 4 1 によって攪拌されず、その結果、攪拌翼 4 1 によってインク 6 8 の組成が適切に攪拌されない可能性がある。従って、図 6 のような構成では、インク 6 8 がヘッド部 6 7 から吐出されず、印刷がかすれる可能性がある。

30

【0094】

以下に説明する変形例においては、インク 6 8 の組成が堆積することに起因する問題点を低減するために、以下の構成を有する。特に明記や図示しない構成については、図 1 ～図 1 0 に関わる構成と同じである。

【0095】

図 1 2 に示す構成は、インク 6 8 の組成が堆積することに起因する問題点を低減する 1 つ目の変形例である。図 1 2 の変形例の印刷装置 1 においては、上記実施形態の固定部材 5 2 の代わりに、固定部材 2 5 2 が設けられる点で異なる。固定部材 2 5 2 は、板状部 5 0 A、位置決め部材 2 5 2 A、2 5 2 B、2 5 2 C、傾斜部 1 1 5 A、1 1 5 B、1 1 5 C、開口 5 2 1 A、5 2 3 A、5 2 4 A 等が設けられている。

40

【0096】

図 1 2 に示すように、固定部材 2 5 2 の位置決め部材 2 5 2 A、2 5 2 B、2 5 2 C は、板状部 5 0 A に設けられ、攪拌翼 4 1 よりも上方に配置されている。位置決め部材 2 5 2 A の開口 5 2 1 A が、水平方向に対して先端側（左側）が下降して傾斜した面である傾斜部 1 1 5 A に形成されている。位置決め部材 2 5 2 B の開口 5 2 2 は垂直な面に形成され、その垂直な面の上端の傾斜部 1 1 5 B は、水平方向に対して、先端側（左側）が下降

50

して傾斜した面である。位置決め部材 2 5 2 C の開口 5 2 3 A, 5 2 4 A が、水平方向に対して先端側（右側）が下降して傾斜した面である傾斜部 1 1 5 C に形成されている。開口 5 2 1 A、5 2 2, 5 2 3 A, 5 2 4 A は傾斜部 1 1 5 A、1 1 5 B、1 1 5 C の面に対して直交する方向に貫通している。

【0097】

傾斜部 1 1 5 A、1 1 5 B、1 1 5 C とメインタンク 3 0 の内天井の間には、インク 6 8 が存在し、且つ上下方向に伸展する第一チューブ 5 3、第二チューブ 5 4、中空部材 5 8 が配置されている。メインタンク 3 0 内のインク 6 8 の組成が、位置決め部材 2 5 2 A、2 5 2 B、2 5 2 C の傾斜部 1 1 5 A、1 1 5 B、1 1 5 C に堆積する可能性がある。位置決め部材 2 5 2 A、2 5 2 B、2 5 2 C の傾斜部 1 1 5 A、1 1 5 B、1 1 5 C の面は攪拌翼 4 1 よりも上方にあり、その堆積したインク 6 8 の組成は攪拌翼 4 1 よりも上方に位置する。しかし、第一チューブ 5 3、第二チューブ 5 4、中空部材 5 8 を位置決めしている部分が傾斜部 1 1 5 A、1 1 5 B、1 1 5 C の開口 5 2 1 A、5 2 2、5 2 3 A であるので、傾斜部 1 1 5 A、1 1 5 B、1 1 5 C に堆積したインク 6 8 の組成の自重によって、堆積したインク 6 8 の組成が落下する可能性がある。または、攪拌翼 4 1 が回転すると、位置決め部材 2 5 2 A、2 5 2 B、2 5 2 C の面が水平な面である場合よりも（図 6 参照）、傾斜部 1 1 5 A、1 1 5 B、1 1 5 C からインク 6 8 の組成が落下する可能性が高くなる。位置決め部材 2 5 2 A、2 5 2 B、2 5 2 C に堆積したインク 6 8 の組成が攪拌翼 4 1 によって攪拌されず、その結果、攪拌翼 4 1 によってインク 6 8 の組成が適切に攪拌されない可能性が低減されている。従って、図 6 のような構成に比べて、インク 6 8 がヘッド部 6 7 から吐出されず、印刷がかすれる可能性が低減されている。

【0098】

図 1 3 に示す構成は、インク 6 8 の組成が堆積することに起因する問題点を低減する 2 つ目の変形例である。図 1 3 の変形例の印刷装置 1 においては、上記実施形態の固定部材 5 2 の代わりに、固定部材 3 5 2 を備える点で異なる。固定部材 3 5 2 は、板状部 5 0 B、位置決め部材 3 5 2 A、2 5 2 B、3 5 3 B 等を備える。位置決め部材 3 5 2 A は、水平部 2 1 5 A、傾斜部 3 1 5 A を備える。位置決め部材 3 5 2 C は、水平部 2 1 5 B、傾斜部 3 1 5 B を備える。水平部 2 1 5 A、2 1 5 B は、図 6 に示す位置決め部材 5 2 A、5 2 C と夫々同様の形状ある。なお、位置決め部材 2 5 2 B は、図 1 2 の変形例の位置決め部材 2 5 2 B と同一である。

【0099】

図 1 3 に示すように、位置決め部材 3 5 2 A は攪拌翼 4 1 よりも上方に配置されている。位置決め部材 5 2 A は、開口 5 2 1 が形成されている水平な水平部 2 1 5 A と、水平部 2 1 5 A の左端から上方且つ右方に伸展し、右側から左側に向けて下降して傾斜する傾斜部 3 1 5 A とを有する。水平部 2 1 5 A 及び傾斜部 3 1 5 A は板状部 5 0 B の下端部の前側を折り曲げられ、一体に形成されている。傾斜部 3 1 5 A の上端側は 2 股に分かれており、その 2 股の間には、第一チューブ 5 3 及び第二チューブ 5 4 が挿通されている。開口 5 2 1 は水平部 2 1 5 A に対して直交するように貫通している。

【0100】

図 1 3 に示すように、位置決め部材 2 5 2 B の開口 5 2 2 は垂直な面に形成され、その垂直な面の上端は、水平方向に対して、先端側（左側）が下降して傾斜した面である傾斜部 1 1 5 B である。なお、図 1 3 の傾斜部 1 1 5 B は、図 1 2 に示す変形例の傾斜部 1 1 5 B と同一である。

【0101】

図 1 3 に示すように、位置決め部材 3 5 2 C は攪拌翼 4 1 よりも上方に配置されている。位置決め部材 3 5 2 C は、開口 5 2 3, 5 2 4 が形成されている水平な水平部 2 1 5 B と、水平部 2 1 5 B の右端から上方且つ左方に伸展し、左側から右側に下降して傾斜する傾斜部 3 1 5 B を有する。水平部 2 1 5 B 及び傾斜部 3 1 5 B は板状部 5 0 B を折り曲げられ、一体に形成されている。傾斜部 3 1 5 B の上端側は 2 股に分かれており、その 2 股の間には、中空部材 5 8 とシャフト 4 0 が挿通されている。開口 5 2 3, 5 2 4 は水平部

2 1 5 Bに対して直交するように貫通している。

【0102】

上述した図6の構成と同様に、第一チューブ53の下端部29が水平方向位置を位置決め部材352Aの水平部215Aの開口521によって規定されている。その第一チューブ53の位置決め部材352Aの水平部215Aによって規定された位置よりも更に先端側（下側）が、上下方向位置を位置決め部材252Bによって規定されている。図5に示すように、第一チューブ53の先端部の伸長方向が変更する部分の形状が固定化されていなくても、位置決め部材352Aの水平部215Aの開口521の断面によって水平位置を規定しており、水平ではない面で規定する場合と比べて、水平方向における位置決めの作業が簡単に行える。同様に、第一チューブ53の先端部の伸長方向が変更する部分の形状が固定化されていなくても、位置決め部材252Bの垂直な面の開口522の断面によって垂直位置を規定しており、垂直ではない面で規定する場合と比べて、垂直方向における位置決めの作業が簡単に行える。

10

【0103】

更に、上述した図12の構成と同様に、第一チューブ53、第二チューブ54、中空部材58を位置決めしている開口521、522、523の上方に、傾斜した面である傾斜部315A、115B、315Bが配置されている。仮に、インク68の組成が傾斜部315A、115B、315Bに堆積したとしても、堆積したインク68の組成の自重によって、傾斜している面にインク68の組成が落下する可能性がある。または、攪拌翼41が回転すると、堆積した面が水平な面である場合よりも、傾斜している面に堆積したインク68の組成が落下する可能性が高くなる。その堆積したインク68の組成が攪拌翼41によって攪拌されず、その結果、攪拌翼41によってインク68の組成が適切に攪拌されない可能性が低減されている。従って、図6のような構成に比べて、インク68がヘッド部67から吐出されず、印刷がかすれる可能性が低減されている。

20

【0104】

また、第一チューブ53の下端部29の一部は、攪拌翼41が回転する一方向に直交する方向に延びてもよい。従って、印刷装置1は、第一チューブ53の下端部29の一部が攪拌翼41の回転する方向の一方向に沿って伸長する場合に比べて、第一チューブ53に気泡が侵入する可能性を低減できる。従って、印刷装置1は、インク68がヘッド部67から吐出されず、印刷がかすれる可能性を低減できる。

30

【0105】

中空部材58は、下方側21が前後方向に延びたがこれに限らない。中空部材58の下方側21は設けられなくてもよい。この場合、中空部材58は、上下方向に伸展し、且つ中空部材58の開口部21Aが下方に向けて開口する。故に、中空部材58をメインタンク30に簡単に取り付けできる。中空部材58の下方側21は、上下方向と直交する水平方向の成分を含む方向に伸展し、且つ中空部材58の開口部21Aは、水平方向に向けて開口してもよい。

【0106】

中空部材58は、弾性体で形成されてもよい。この場合、位置決め部材52Cは、弾性体の少なくとも一部の位置を固定すればよい。印刷装置1では、位置決め部材52Cが弾性体で形成された中空部材58の少なくとも一部の位置を固定する。故に、中空部材58が他の部材に絡む可能性を低減できる。故に、印刷装置1は、圧力検出素子42の出力に影響が出ることの抑制できる。また、中空部材58の下方側21の少なくとも一部が水平方向成分を含む方向、すなわち上下方向に交わる方向に交差してもよい。このような場合においても、上記実施形態と同様の効果を得ることができる。

40

【0107】

第一チューブ53、第二チューブ54、及び中空部材58は、弾性体で形成されてもよい。この場合、位置決め部材52A、52B、52Cは、弾性体で形成された第一チューブ53、第二チューブ54、及び中空部材58の各々の少なくとも一部を、メインタンク30の内部で固定すればよい。従って、印刷装置1は、第一チューブ53、第二チューブ

50

54が、中空部材58に絡むことが低減され、圧力検出素子42の出力に影響が出るのを抑制できる。

【0108】

固定部材52の位置決め部材52Cは、容器開口部33側とは反対側のメインタンク30の右側面301側で、中空部材58の少なくとも一部の位置を固定してもよい。この場合、位置決め部材52A、52B、52C、第一チューブ53、第二チューブ54の少なくとも何れか一つが中空部材58と容器開口部33の間に配置される。従って、印刷装置1は、容器開口部33と中空部材58の間に何も配置されていない場合に比べて、中空部材58が容器開口部33からのインク68の直撃を受ける可能性が低くなる。故に、印刷装置1は、中空部材58の劣化を抑制することができる。

10

【0109】

固定部材52は、第一チューブ53、及び第二チューブ54の少なくとも何れか一つと中空部材58の少なくとも一部を、メインタンク30の内部で固定してもよい。この場合においても、印刷装置1は、第一チューブ53、第二チューブ54、及び中空部材58を別途固定する位置決め部材が設けられるよりも、メインタンク30の内部の空間を固定部材52が占める割合を低減できる。故に、印刷装置1はメインタンク30を小型化できる。

【0110】

攪拌モータ44は、CPU11により、インク68の量に応じて一定の動作速度で駆動されたがこれに限らない。CPU11は、攪拌モータ44の回転速度を可変にして駆動してもよい。また、例えば、CPU11は、メインタンク30内のインク68の量に関わらず、攪拌翼41を一定の動作速度で駆動してもよい。これにより、印刷装置1は、一定の動作速度よりも低速で攪拌翼41が動作する場合に比べて、インク68の量に関わらずインク68を一定の動作速度で攪拌できる。従って、印刷装置1は、ヘッド部67へのインク68の供給が低下する可能性が低減される。

20

【0111】

CPU11は、メイン処理を実行することにより圧力検出素子42の出力から、メインタンク30のインク68の残量を特定したがこれに限らない。CPU11は、インク68がメインタンク30に注入されたことに起因して中空部材58の中空内の圧力が所定圧分増加する場合がある。この場合に、CPU11は、メモリ装着部に装着されたEEPROM77のインク68の量に関するデータを参照してもよい。印刷装置1は、インク68がメインタンク30に注入されたことに起因して中空部材58の中空内の圧力が所定圧分増加した場合に、メモリ装着部に装着されたEEPROM77のインク68の量に関するデータを参照して、インク68の残量を検出できる。そのほか、メインタンク30のインク68の残量の検出は、所定時間ごとに割り込み処理で行っても良い。インク68が、特性アニオン系及びノニオン系の少なくとも一方の表面活性剤を含み、表面張力が20以上36未満[mN/m]であれば、中空部材58の軸線方向に直交する断面が円形であり、中空部材58の内径が3~4mmである構成において、インク68と中空部材58内の気体との境目が、中空部材58の下方側21の水平部分に存在する。従って、所定範囲において中空部材58内の気体の温度変化によって、インク68と中空部材58内の気体との境目に対するインク68の液面からの距離が変わらないので、中空部材58内の気体の温度変化に対する影響を圧力検出素子42が受けにくい。中空部材58内の気体の温度変化に対する影響が大きい場合には、図15(a)、図15(b)に示すように、渦巻きのように、中空部材58の下方側21の水平部分を長くしてもよい。中空部材58の下方側21の水平部分に液体を導入しやすくするために、開口部21Aを内側の流路に比べて広げてよい。

30

40

【0112】

例えば、メインタンク30は、印刷装置1以外にも、被記録媒体に液体記録材を例えばスプレーなどで吐出する吐出部を有する液体収容装置に設けられてもよい。特にこの液体記録材が沈降性を有する場合に、本発明は有効である。液体記録材は、インクに限られず

50

、拔染剤、前処理剤等でもよい。また、圧力検出素子４２は、圧力を検出する素子に限られず、電極式、静電容量式、光式等の液体のレベルを検出できるものであればよい。また、一例として、圧力検出素子４２は、液面をフロートの上下動により検出するフロートセンサでもよい。この場合、圧力検出素子４２は、メインタンク３０内で、インク６８の残量を検出する所定の高さに設けられる。

【０１１３】

メインタンク３０は、上記の形状に限られず、インク６８を収容できるものであればよい。また、脱気モジュール６０の構成は、上記実施形態と異なる構成であってもよい。また、脱気モジュール６０が設けられなくてもよい。また、フィルタ７７１が設けられなくともよい。

10

【０１１４】

<その他>

上記実施形態例において、ヘッド部６７は、本発明の「インクジェットヘッド」の一例である。メインタンク３０は、本発明の「貯留部」の一例である。回転領域４１３は、本発明の「動作範囲」の一例である。容器開口部３３は、「インク供給部」の一例である。固定部材５２、２５２、３５２、位置決め部材５２Ａ、５２Ｂ、５２Ｃ、２５２Ａ、２５２Ｂ、２５２Ｃ、３５２Ａ、３５２Ｂは、本発明の「位置決め部材」の一例である。図９のＳ７、Ｓ９、Ｓ１３、Ｓ１５、及び図１０のＳ１０３の処理を行うＣＰＵ１１は、本発明の「制御装置」の一例である。

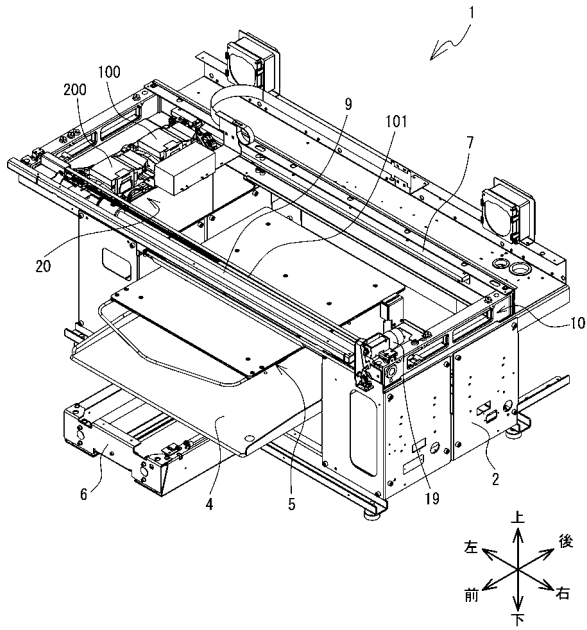
20

【符号の説明】

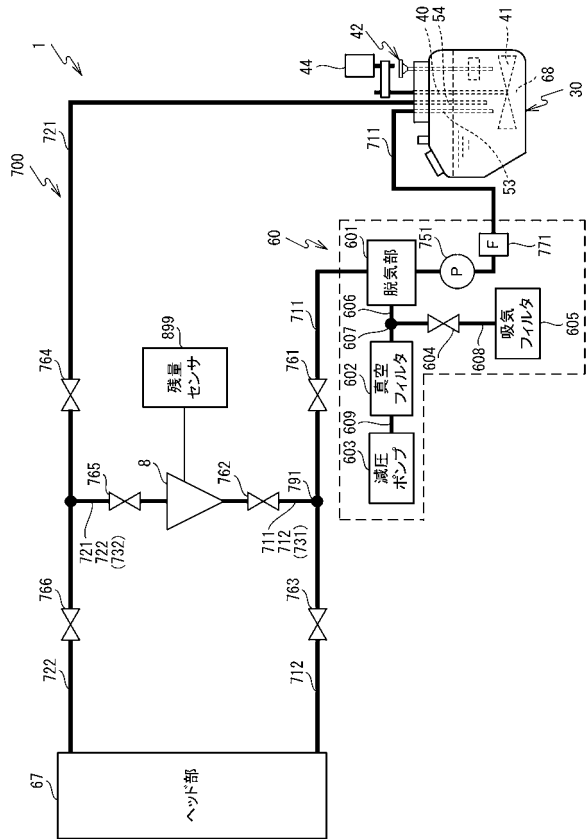
【０１１５】

１	印刷装置	
１１	ＣＰＵ	
１２	ＲＯＭ	
２１	下方側	
２９	下端部	
２９Ａ	開口部	
３０	メインタンク	
３３	容器開口部	
４０	シャフト	30
４１	攪拌翼	
４２	圧力検出素子	
５０、５０Ａ、５０Ｂ	板状部	
５２、２５２、３５２	固定部材	
５２Ａ、５２Ｂ、５２Ｃ、２５２Ａ、２５２Ｂ、２５２Ｃ、３５２Ａ、３５２Ｂ	位置決め部材	
５３	第一チューブ	
５４	第二チューブ	
５８	中空部材	
６８	インク	40
７７	ＥＥＰＲＯＭ	
４１３	回転領域	
７５１	ポンプ	

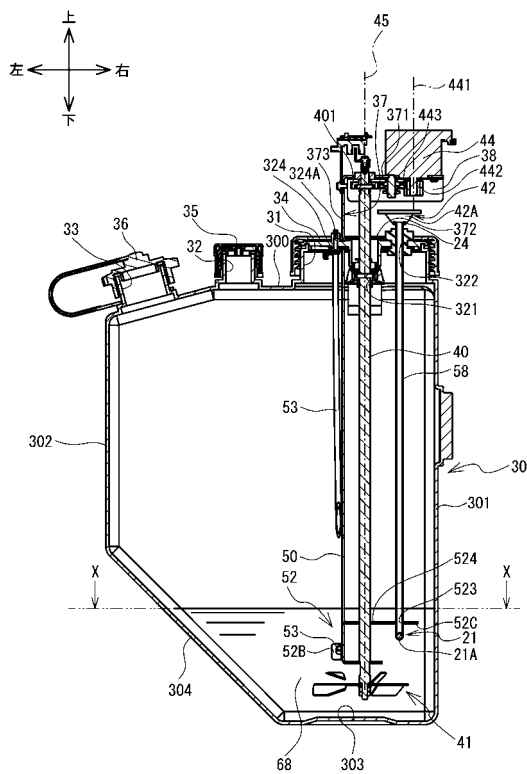
【図 1】



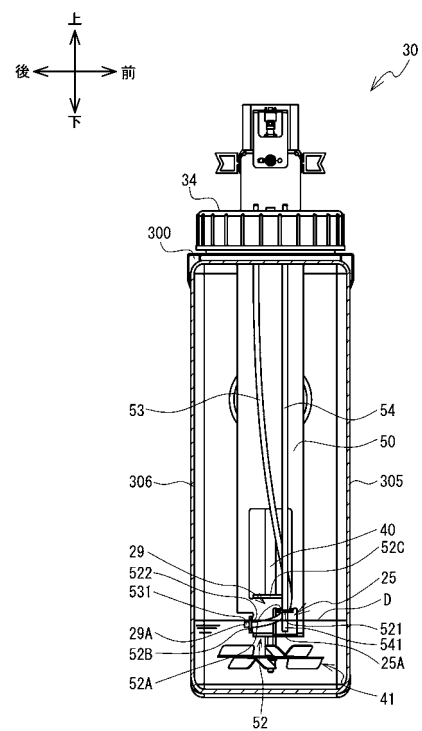
【図 2】



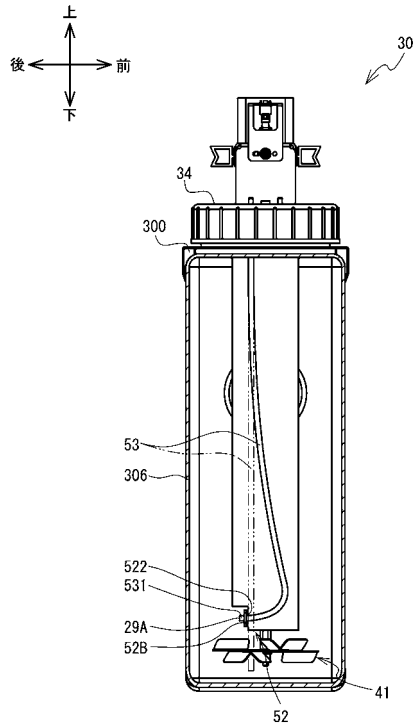
【図 3】



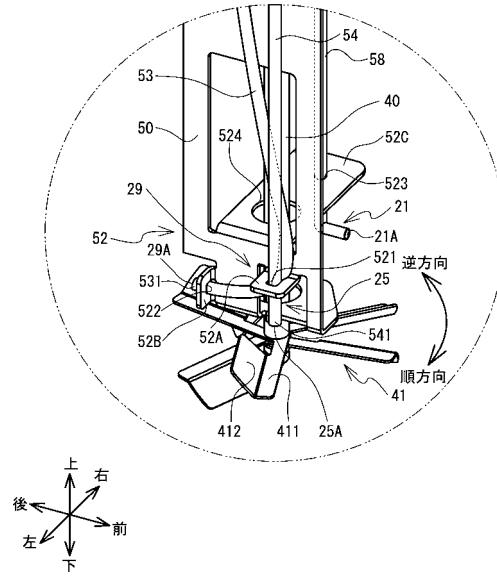
【図 4】



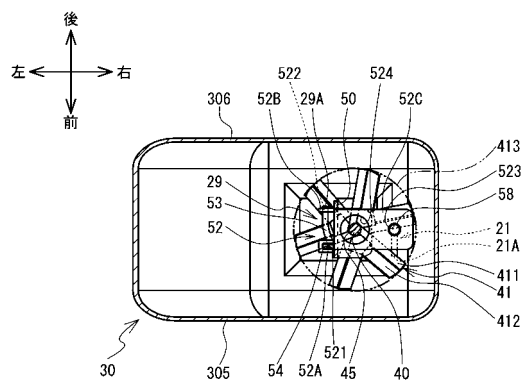
【図 5】



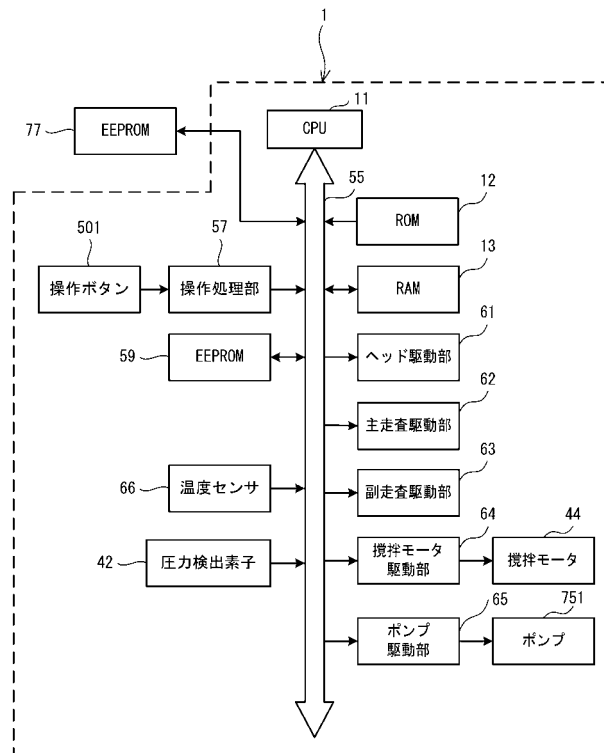
【図 6】



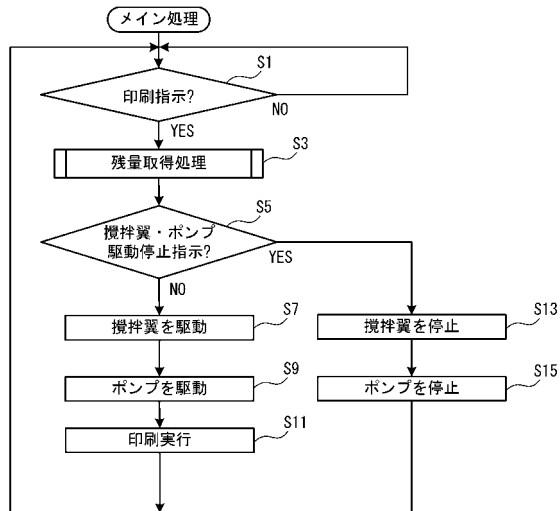
【図 7】



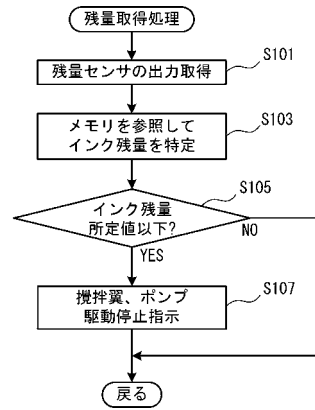
【図 8】



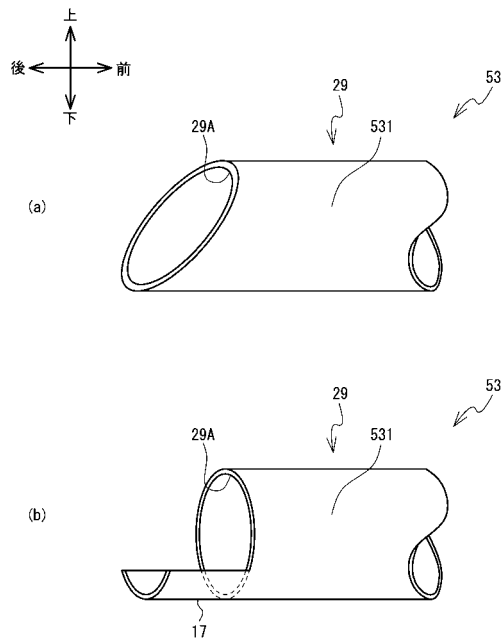
【図 9】



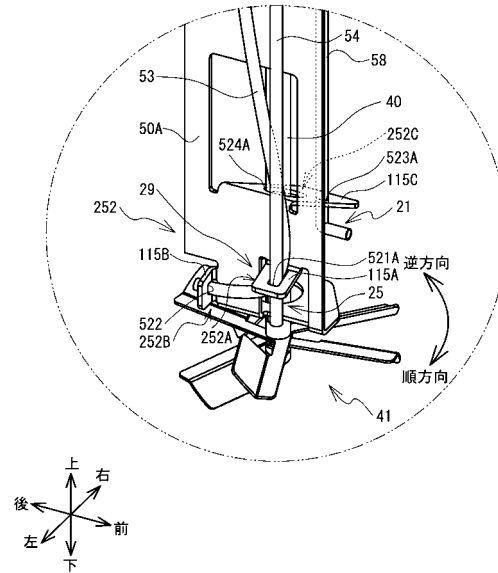
【図 10】



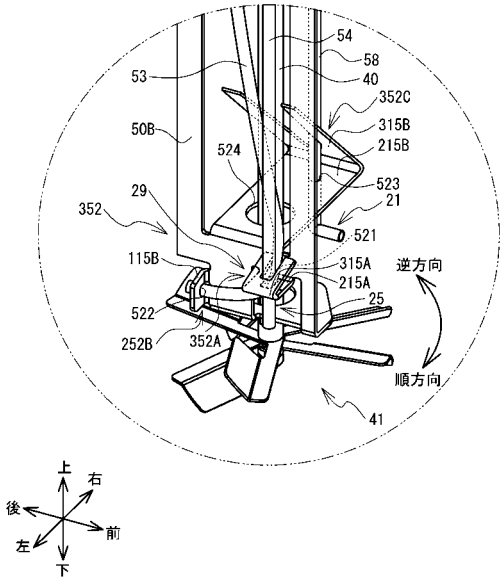
【図 11】



【図 12】



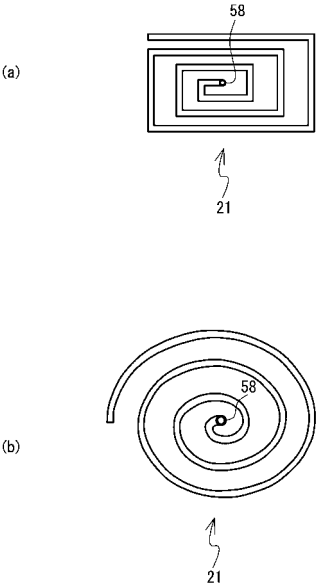
【図 1 3】



【図 1 4】

	外径 [mm]	内径 [mm]	結果	適否
白インク	4	2	流入しない	×
	4	3	2mm流入	○
	5	4	10mm流入	○
	6	4	1mm流入	×
	8	6	流入	×
	10	8	流入	×
	12	10	流入	×
カラーインク	4	2	流入しない	×
	4	3	2mm流入	○
	5	4	10mm流入	○
	6	4	1mm流入	×
	8	6	流入	×
	10	8	流入	×
	12	10	流入	×
水	4	2	流入しない	×
	4	3	流入しない	×
	5	4	2mm流入	○
	6	4	流入しない	×
	8	6	10mm流入	○
	8	10	流入	×

【図 1 5】



フロントページの続き

Fターム(参考) 2C056 EA29 EB20 EB21 EB34 EB50 EB56 EB59 EC17 EC46 EC49
FA04 FA10 KB37 KC09 KC30