

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号  
特許第6878834号  
(P6878834)

(45) 発行日 令和3年6月2日 (2021. 6. 2)

(24) 登録日 令和3年5月7日 (2021. 5. 7)

(51) Int. Cl.

F I

B 4 1 J 2/175 (2006. 01)

B 4 1 J 2/175 3 0 5

G 0 1 F 23/26 (2006. 01)

G 0 1 F 23/26 A

請求項の数 8 (全 17 頁)

|           |                              |           |                         |
|-----------|------------------------------|-----------|-------------------------|
| (21) 出願番号 | 特願2016-212612 (P2016-212612) | (73) 特許権者 | 000005267               |
| (22) 出願日  | 平成28年10月31日 (2016. 10. 31)   |           | ブラザー工業株式会社              |
| (65) 公開番号 | 特開2018-69589 (P2018-69589A)  |           | 愛知県名古屋市瑞穂区苗代町 1 5 番 1 号 |
| (43) 公開日  | 平成30年5月10日 (2018. 5. 10)     | (74) 代理人  | 110001841               |
| 審査請求日     | 令和1年10月18日 (2019. 10. 18)    |           | 特許業務法人梶・須原特許事務所         |
|           |                              | (72) 発明者  | 東口 大樹                   |
|           |                              |           | 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  | 久保 功                    |
|           |                              |           | 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  | 亘理 孝彦                   |
|           |                              |           | 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】 液体吐出装置及びカートリッジ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

液体を貯留するための液体貯留空間を画定する液体貯留部から供給された液体を吐出するための複数の吐出口を有する吐出部と、

前記液体貯留部の底面に設けられた底面電極及び前記液体貯留部の一側面に設けられかつ前記底面電極と導通していない側面電極の少なくとも一方と電氣的に接続され、前記底面電極と前記側面電極との間の静電容量を測定する回路と

を備え、

前記底面における前記一側面に隣接した一端部分が、水平方向に対して傾斜して、前記一側面に対して鋭角をなし、

前記底面電極における前記側面電極に隣接した一端部分が、前記底面の前記一端部分に設けられ、前記底面電極の前記一端部分の先端から上方に延在する前記側面電極と平行な面に対して鋭角をなしていることを特徴とする液体吐出装置。

【請求項 2】

液体を貯留するための液体貯留空間を画定する液体貯留部から供給された液体を吐出するための複数の吐出口を有する吐出部と、

前記液体貯留部の底面に設けられた底面電極及び前記液体貯留部の一側面に設けられかつ前記底面電極と導通していない側面電極の少なくとも一方と電氣的に接続され、前記底面電極と前記側面電極との間の静電容量を測定する回路と

を備え、

複数の前記液体貯留部が所定方向に並んで配置されており、

前記底面電極及び前記側面電極のうち、一方が、前記所定方向に延在し、前記複数の液体貯留部に対して共通の共通電極であり、他方が、前記複数の液体貯留部に対して個別の個別電極であり、

複数の前記個別電極が、単一の基板上に前記所定方向に並んで配置されていることを特徴とする液体吐出装置。

【請求項 3】

液体を貯留するための液体貯留空間を画定する液体貯留部から供給された液体を吐出するための複数の吐出口を有する吐出部と、

前記液体貯留部の底面に設けられた底面電極及び前記液体貯留部の一側面に設けられかつ前記底面電極と導通していない側面電極の少なくとも一方と電氣的に接続され、前記底面電極と前記側面電極との間の静電容量を測定する回路と

を備え、

複数の前記液体貯留部が所定方向に並んで配置されており、

前記底面電極及び前記側面電極のうち、一方が、前記所定方向に延在し、前記複数の液体貯留部に対して共通の共通電極であり、他方が、前記複数の液体貯留部に対して個別の個別電極であり、

複数の前記個別電極の間に、グランド電極が配置されていることを特徴とする液体吐出装置。

【請求項 4】

複数の前記個別電極が、それぞれ、前記複数の液体貯留部のうち当該個別電極に対応する液体貯留部に隣接する液体貯留部の前記液体貯留空間と対向しないことを特徴とする請求項 2 又は 3 に記載の液体吐出装置。

【請求項 5】

液体を貯留するための液体貯留空間を画定する液体貯留部から供給された液体を吐出するための複数の吐出口を有する吐出部と、

前記液体貯留部の底面に設けられた底面電極及び前記液体貯留部の一側面に設けられかつ前記底面電極と導通していない側面電極の少なくとも一方と電氣的に接続され、前記底面電極と前記側面電極との間の静電容量を測定する回路と

を備え、

前記液体貯留部の複数の側面のうち前記一側面と対向する別の側面に、前記底面電極と導通しかつ前記側面電極と導通していない別の側面電極が設けられていることを特徴とする液体吐出装置。

【請求項 6】

前記側面電極の下端が、前記液体貯留空間の下端よりも上方に位置することを特徴とする請求項 1 ～ 5 のいずれか 1 項に記載の液体吐出装置。

【請求項 7】

液体を吐出するための複数の吐出口を有する吐出部と電極間の静電容量を測定する回路とを含む液体吐出装置に装着可能なカートリッジであって、

前記吐出部に供給される液体を貯留するための液体貯留空間を画定する液体貯留部と、

前記液体貯留部の底面に設けられた底面電極と、

前記液体貯留部の一側面に設けられかつ前記底面電極と導通していない側面電極とを備え、

前記底面における前記一側面に隣接した一端部分が、水平方向に対して傾斜して、前記一側面に対して鋭角をなし、

前記底面電極における前記側面電極に隣接した一端部分が、前記底面の前記一端部分に設けられ、前記底面電極の前記一端部分の先端から上方に延在する前記側面電極と平行な面に対して鋭角をなし、

前記液体吐出装置に装着されたときに、前記底面電極及び前記側面電極の少なくとも一方が前記回路と電氣的に接続され、前記底面電極と前記側面電極との間の静電容量が前記

10

20

30

40

50

回路によって測定されることを特徴とするカートリッジ。

【請求項 8】

液体を吐出するための複数の吐出口を有する吐出部と電極間の静電容量を測定する回路とを含む液体吐出装置に装着可能なカートリッジであって、

前記吐出部に供給される液体を貯留するための液体貯留空間を画定する液体貯留部と、

前記液体貯留部の底面に設けられた底面電極と、

前記液体貯留部の一側面に設けられかつ前記底面電極と導通していない側面電極とを備え、

前記液体貯留部の複数の側面のうち前記一側面と対向する別の側面に、前記底面電極と導通しかつ前記側面電極と導通していない別の側面電極が設けられており、

10

前記液体吐出装置に装着されたときに、前記底面電極及び前記側面電極の少なくとも一方が前記回路と電氣的に接続され、前記底面電極と前記側面電極との間の静電容量が前記回路によって測定されることを特徴とするカートリッジ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、液体を吐出するための複数の吐出口を有する吐出部と電極間の静電容量を測定する回路とを含む液体吐出装置、及び、当該液体吐出装置に装着可能なカートリッジに関する。

【背景技術】

20

【0002】

特許文献 1（請求項 1、図 3 等）には、カートリッジのタンク（液体貯留部）における互いに対向する一対の側面のそれぞれに電極を設け、当該電極間の静電容量を測定することにより、カートリッジ内のインクの残量を求める技術が開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2007-30289 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

30

【0004】

特許文献 1 のように液体貯留部における互いに対向する一対の側面のそれぞれに電極を設けた場合、当該電極間の距離を小さくするほど、静電容量の値が大きくなり、残量の検出精度を高めることができる。しかしながら、液体貯留空間を確保する必要があるため、当該距離を小さくして残量の検出精度を高めるには限界がある。

【0005】

また、特許文献 1 のように液体貯留部における互いに対向する一対の側面のそれぞれに電極を設けた場合、後に実施例で示すように、残量に対する静電容量の変化率がリニアになる。この場合、エンプティ付近における残量の検出精度を高めることができない。

【0006】

40

本発明の目的は、エンプティ付近における残量の検出精度を高めることができる液体吐出装置及びカートリッジを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明の第 1 観点に係る液体吐出装置は、液体を貯留するための液体貯留空間を画定する液体貯留部から供給された液体を吐出するための複数の吐出口を有する吐出部と、前記液体貯留部の底面に設けられた底面電極及び前記液体貯留部の一側面に設けられかつ前記底面電極と導通していない側面電極の少なくとも一方と電氣的に接続され、前記底面電極と前記側面電極との間の静電容量を測定する回路とを備え、前記底面における前記一側面に隣接した一端部分が、水平方向に対して傾斜して、前記一側面に対して鋭角をなし、前

50

記底面電極における前記側面電極に隣接した一端部分が、前記底面の前記一端部分に設けられ、前記底面電極の前記一端部分の先端から上方に延在する前記側面電極と平行な面に対して鋭角をなしていることを特徴とする。

本発明の第2観点に係る液体吐出装置は、液体を貯留するための液体貯留空間を画定する液体貯留部から供給された液体を吐出するための複数の吐出口を有する吐出部と、前記液体貯留部の底面に設けられた底面電極及び前記液体貯留部の一側面に設けられかつ前記底面電極と導通していない側面電極の少なくとも一方と電氣的に接続され、前記底面電極と前記側面電極との間の静電容量を測定する回路とを備え、複数の前記液体貯留部が所定方向に並んで配置されており、前記底面電極及び前記側面電極のうち、一方が、前記所定方向に延在し、前記複数の液体貯留部に対して共通の共通電極であり、他方が、前記複数の液体貯留部に対して個別の個別電極であり、複数の前記個別電極が、単一の基板上に前記所定方向に並んで配置されていることを特徴とする。

10

本発明の第3観点に係る液体吐出装置は、液体を貯留するための液体貯留空間を画定する液体貯留部から供給された液体を吐出するための複数の吐出口を有する吐出部と、前記液体貯留部の底面に設けられた底面電極及び前記液体貯留部の一側面に設けられかつ前記底面電極と導通していない側面電極の少なくとも一方と電氣的に接続され、前記底面電極と前記側面電極との間の静電容量を測定する回路とを備え、複数の前記液体貯留部が所定方向に並んで配置されており、前記底面電極及び前記側面電極のうち、一方が、前記所定方向に延在し、前記複数の液体貯留部に対して共通の共通電極であり、他方が、前記複数の液体貯留部に対して個別の個別電極であり、複数の前記個別電極の間に、グランド電極が配置されていることを特徴とする。

20

本発明の第4観点に係る液体吐出装置は、液体を貯留するための液体貯留空間を画定する液体貯留部から供給された液体を吐出するための複数の吐出口を有する吐出部と、前記液体貯留部の底面に設けられた底面電極及び前記液体貯留部の一側面に設けられかつ前記底面電極と導通していない側面電極の少なくとも一方と電氣的に接続され、前記底面電極と前記側面電極との間の静電容量を測定する回路とを備え、前記液体貯留部の複数の側面のうち前記一側面と対向する別の側面に、前記底面電極と導通しかつ前記側面電極と導通していない別の側面電極が設けられていることを特徴とする。

【0008】

本発明の第5観点に係るカートリッジは、液体を吐出するための複数の吐出口を有する吐出部と電極間の静電容量を測定する回路とを含む液体吐出装置に装着可能なカートリッジであって、前記吐出部に供給される液体を貯留するための液体貯留空間を画定する液体貯留部と、前記液体貯留部の底面に設けられた底面電極と、前記液体貯留部の一側面に設けられかつ前記底面電極と導通していない側面電極とを備え、前記底面における前記一側面に隣接した一端部分が、水平方向に対して傾斜して、前記一側面に対して鋭角をなし、前記底面電極における前記側面電極に隣接した一端部分が、前記底面の前記一端部分に設けられ、前記底面電極の前記一端部分の先端から上方に延在する前記側面電極と平行な面に対して鋭角をなし、前記液体吐出装置に装着されたときに、前記底面電極及び前記側面電極の少なくとも一方が前記回路と電氣的に接続され、前記底面電極と前記側面電極との間の静電容量が前記回路によって測定されることを特徴とする。

30

40

本発明の第6観点に係るカートリッジは、液体を吐出するための複数の吐出口を有する吐出部と電極間の静電容量を測定する回路とを含む液体吐出装置に装着可能なカートリッジであって、前記吐出部に供給される液体を貯留するための液体貯留空間を画定する液体貯留部と、前記液体貯留部の底面に設けられた底面電極と、前記液体貯留部の一側面に設けられかつ前記底面電極と導通していない側面電極とを備え、前記液体貯留部の複数の側面のうち前記一側面と対向する別の側面に、前記底面電極と導通しかつ前記側面電極と導通していない別の側面電極が設けられており、前記液体吐出装置に装着されたときに、前記底面電極及び前記側面電極の少なくとも一方が前記回路と電氣的に接続され、前記底面電極と前記側面電極との間の静電容量が前記回路によって測定されることを特徴とする。

【0009】

50

本発明によれば、液体貯留部の互いに対向する一対の側面のそれぞれに電極を設けるのではなく、液体貯留部の底面と一側面とのそれぞれに電極を設け、当該電極間の静電容量を測定する。これにより、後に実施例に示すように、エンプティ付近において、残量に対する静電容量の変化率が大きくなり、残量の検出精度を高めることができる。

#### 【0010】

本発明の第1観点に係る液体吐出装置、及び、本発明の第5観点に係るカートリッジでは、前記底面における前記一側面に隣接した一端部分が、水平方向に対して傾斜して、前記一側面に対して鋭角をなし、前記底面電極における前記側面電極に隣接した一端部分が、前記底面の前記一端部分に設けられ、前記底面電極の前記一端部分の先端から上方に延在する前記側面電極と平行な面に対して鋭角をなしている。この場合、後に実施例に示すように、底面が水平方向に対して傾斜せず底面電極と側面電極とが直交する場合に比べ、残量が比較的多い領域において、静電容量が大きくなる。そのため、残量検出に必要な静電容量を確保するために電極のサイズを大きくすることを抑制でき、電極及びこれに関連する部品（基板等）を小型化することができる。また、後に実施例に示すように、底面が水平方向に対して傾斜せず底面電極と側面電極とが直交する場合に比べ、エンプティ付近において、残量に対する静電容量の変化率がより大きくなり、残量の検出精度をより高めることができる。

10

#### 【0011】

前記側面電極の下端が、前記液体貯留空間の下端よりも上方に位置してよい。この場合、液面が液体貯留空間の下端に至る（エンプティに至る）前に、液面が側面電極の下端に至った段階で、静電容量が急激に0に近づく。したがって、エンプティ付近における残量の検出精度をより高めることができる。

20

#### 【0012】

本発明の第2観点に係る液体吐出装置、及び、本発明の第3観点に係る液体吐出装置では、複数の前記液体貯留部が所定方向に並んで配置されており、前記底面電極及び前記側面電極のうち、一方が、前記所定方向に延在し、前記複数の液体貯留部に対して共通の共通電極であり、他方が、前記複数の液体貯留部に対して個別の個別電極である。この場合、底面電極及び側面電極の一方を、複数の液体貯留部の並列方向である所定方向に延在させることで、共通電極を容易に形成することができる。また、電極を共通化することで、電極毎の配線が不要になることから、製造が容易になると共に、電極周辺を小型化することができる。

30

#### 【0013】

本発明の第2観点に係る液体吐出装置では、複数の前記個別電極が、単一の基板上に前記所定方向に並んで配置されている。この場合、個別電極を個別の基板に設ける場合に比べ、配線の複雑化が抑制され、製造が容易になる。

#### 【0014】

複数の前記個別電極が、それぞれ、前記複数の液体貯留部のうち当該個別電極に対応する液体貯留部に隣接する液体貯留部の前記液体貯留空間と対向しなくてよい。この場合、各液体貯留部の残量検出において隣接する液体貯留部の残量の影響を受ける問題を抑制することができる。

40

#### 【0015】

本発明の第3観点に係る液体吐出装置では、複数の前記個別電極の間に、グラウンド電極が配置されている。この場合、各液体貯留部の残量検出において隣接する液体貯留部の残量の影響を受ける問題を抑制することができる。

#### 【0016】

本発明の第4観点に係る液体吐出装置、及び、本発明の第6観点に係るカートリッジでは、前記液体貯留部の複数の側面のうち前記一側面と対向する別の側面に、前記底面電極と導通しかつ前記側面電極と導通していない別の側面電極が設けられている。この場合、後に実施例に示すように、別の側面電極が設けられていない場合に比べ、残量が比較的多い領域において、残量に対する静電容量の変化率が大きくなり、残量の検出精度を高める

50

ことができる。

【発明の効果】

【0017】

本発明によれば、液体貯留部の互いに対向する一对の側面のそれぞれに電極を設けるのではなく、液体貯留部の底面と一側面とのそれぞれに電極を設け、当該電極間の静電容量を測定する。これにより、後に実施例に示すように、エンプティ付近において、残量に対する静電容量の変化率が大きくなり、残量の検出精度を高めることができる。

【図面の簡単な説明】

【0018】

【図1】本発明の一実施形態に係るプリンタの平面図である。

10

【図2】本発明の一実施形態に係るプリンタにおけるヘッドの部分断面図である。

【図3】本発明の一実施形態に係るプリンタにおけるヘッド、サブタンク及びカートリッジを示す側面図である。

【図4】本発明の一実施形態に係るプリンタにおけるサブタンクユニットを搬送方向下流側から見た側面図である。

【図5】図3のV-V線に沿った断面図である。

【図6】本発明の一実施形態に係るプリンタの電氣的構成を示すブロック図である。

【図7】本発明の実施例及び比較例における残量と静電容量との関係を示すグラフである。

。

【図8】本発明の複数の実施例における残量と静電容量との関係を示すグラフである。

20

【発明を実施するための形態】

【0019】

本発明の一実施形態に係るプリンタ1は、図1に示すように、筐体1xを有する。筐体1xの内部には、吐出ユニット10と、搬送ユニット20と、カートリッジユニット40と、制御ユニット50とが設けられている。

【0020】

カートリッジユニット40は、ブラック、イエロー、シアン、マゼンタの各色のインクを貯留する4つのカートリッジ40B、40Y、40C、40Mを含む。4つのカートリッジ40B、40Y、40C、40Mは、筐体1xに対して個別に着脱可能である。

【0021】

30

吐出ユニット10は、キャリッジ11と、キャリッジ11に搭載されたヘッド12及びサブタンクユニット13とを含む。

【0022】

キャリッジ11は、走査方向に延在する2本のガイド軸11gに支持され、キャリッジモータ11mの駆動により無端ベルト11bが走行することで、走査方向に往復移動する。

。

【0023】

ヘッド12は、図2に示すように、流路ユニット12mと、アクチュエータユニット12nとを含む。

【0024】

40

流路ユニット12mの下面は、複数の吐出口12xが開口した吐出面12aである。吐出口12xは、図1に示すように、搬送方向に配列され、4つの吐出口列12B、12Y、12C、12Mを形成している。4つの吐出口列12B、12Y、12C、12Mは、走査方向に並んで配置されており、それぞれ、ブラック、イエロー、シアン、マゼンタの各色のインクを吐出する複数の吐出口12xで構成されている。

【0025】

流路ユニット12mの内部には、図2に示すように、色毎（吐出口列12B、12Y、12C、12M毎）に共通の共通流路12yと、吐出口12x毎に個別の個別流路12zとが形成されている。個別流路12zは、対応する色の共通流路12yの出口から圧力室12z1を経て吐出口12xに至る流路である。流路ユニット12mの上面には、複数の

50

圧力室 1 2 z 1 が開口している。

【0026】

アクチュエータユニット 1 2 n は、流路ユニット 1 2 m の上面に複数の圧力室 1 2 z 1 を覆うように配置された振動板 1 2 n 1 と、振動板 1 2 n 1 の上面に配置された圧電層 1 2 n 2 と、圧電層 1 2 n 2 の上面に複数の圧力室 1 2 z 1 のそれぞれと対向するように配置された複数の個別電極 1 2 n 3 とを含む。振動板 1 2 n 1 及び圧電層 1 2 n 2 において各個別電極 1 2 n 3 と各圧力室 1 2 z 1 とで挟まれた部分は、圧力室 1 2 z 1 毎に個別のユニモルフ型アクチュエータとして機能し、ヘッドドライバ 1 2 d による各個別電極 1 2 n 3 への電圧の印加に応じて、独立して変形可能である。アクチュエータが圧力室 1 2 z 1 に向かって凸となるように変形することにより、圧力室 1 2 z 1 の容積が減少し、圧力室 1 2 z 1 内のインクに圧力が付与され、吐出口 1 2 x からインクが吐出される。

10

【0027】

サブタンクユニット 1 3 は、図 1 に示すように、ブラック、イエロー、シアン、マゼンタの各色のインクを貯留する 4 つのサブタンク 1 3 B, 1 3 Y, 1 3 C, 1 3 M を含む。4 つのサブタンク 1 3 B, 1 3 Y, 1 3 C, 1 3 M は、それぞれ、可撓性のチューブ 1 5 B, 1 5 Y, 1 5 C, 1 5 M を介して、4 つのカートリッジ 4 0 B, 4 0 Y, 4 0 C, 4 0 M と接続されている。

【0028】

4 つのサブタンク 1 3 B, 1 3 Y, 1 3 C, 1 3 M の構成は互いに同じであり、4 つのカートリッジ 4 0 B, 4 0 Y, 4 0 C, 4 0 M の構成は互いに同じである。

20

【0029】

各サブタンク 1 3 B, 1 3 Y, 1 3 C, 1 3 M は、図 3 に示すように、筐体 1 3 x を有する。各カートリッジ 4 0 B, 4 0 Y, 4 0 C, 4 0 M は、筐体 4 0 x を有する。各筐体 1 3 x, 4 0 x は、略直方体形状であり、インクを貯留するためのインク貯留空間 1 3 v, 4 0 v を画定している。

【0030】

各カートリッジ 4 0 B, 4 0 Y, 4 0 C, 4 0 M のインク貯留空間 4 0 v は、対応する色のチューブ 1 5 B, 1 5 Y, 1 5 C, 1 5 M を介して、対応する色のサブタンク 1 3 B, 1 3 Y, 1 3 C, 1 3 M のインク貯留空間 1 3 v と連通している。各サブタンク 1 3 B, 1 3 Y, 1 3 C, 1 3 M のインク貯留空間 1 3 v は、対応する色のジョイント 1 6 を介して、ヘッド 1 2 における対応する色の共通流路 1 2 y と連通している。

30

【0031】

各カートリッジ 4 0 B, 4 0 Y, 4 0 C, 4 0 M のインク貯留空間 4 0 v からチューブ 1 5 B, 1 5 Y, 1 5 C, 1 5 M を介してサブタンク 1 3 B, 1 3 Y, 1 3 C, 1 3 M のインク貯留空間 1 3 v に供給されたインクは、インク貯留空間 1 3 v に一時的に貯留された後、ジョイント 1 6 を介してヘッド 1 2 に供給される。

【0032】

4 つのサブタンク 1 3 B, 1 3 Y, 1 3 C, 1 3 M の筐体 1 3 x は、図 4 に示すように、走査方向（所定方向）に並んで配置されている。

【0033】

40

サブタンクユニット 1 3 には、図 3 及び図 4 に示すように、底面電極 3 a と、4 つの側面電極 3 b と、4 つの側面電極 3 c とが設けられている。各側面電極 3 b は、底面電極 3 a と導通していない。各側面電極 3 c は、底面電極 3 a と導通し、かつ、側面電極 3 b と導通していない。底面電極 3 a 及び 4 つの側面電極 3 c は、グランド電位に保たれている。

【0034】

底面電極 3 a は、4 つのサブタンク 1 3 B, 1 3 Y, 1 3 C, 1 3 M の筐体 1 3 x の底面 1 3 x a に設けられている。底面電極 3 a は、図 4 に示すように、走査方向に延在し、4 つのサブタンク 1 3 B, 1 3 Y, 1 3 C, 1 3 M に対して共通の共通電極である。底面電極 3 a は、4 つのサブタンク 1 3 B, 1 3 Y, 1 3 C, 1 3 M のインク貯留空間 1 3 v

50

の略全域と鉛直方向に対向している。

【0035】

4つの側面電極3bは、4つのサブタンク13B、13Y、13C、13Mの筐体13xの側面13xbに設けられた基板3x上に、走査方向に間隔をなして配置されている。4つの側面電極3bは、4つのサブタンク13B、13Y、13C、13Mに対して個別の個別電極であり、サブタンク用静電容量測定回路13s（図6参照）と電氣的に接続されている。4つの側面電極3bは、それぞれ、4つのサブタンク13B、13Y、13C、13Mの筐体13xのうち対応する筐体13xのインク貯留空間13vと搬送方向に対向し、かつ、当該対応する筐体13xに走査方向に隣接する筐体13xのインク貯留空間13vと搬送方向に対向していない。

10

【0036】

走査方向に隣接する2つの側面電極3bの間には、グランド電極3dが配置されている。各グランド電極3dは、鉛直方向に延在し、当該グランド電極3dを走査方向に挟む2つの側面電極3bと略同じ鉛直方向の範囲に亘って配置されている。即ち、各グランド電極3dと、当該グランド電極3dを走査方向に挟む2つの側面電極3bとは、鉛直方向において略一致している。

【0037】

4つの側面電極3cは、4つのサブタンク13B、13Y、13C、13Mの筐体13xにおける、側面13xbと搬送方向に対向する側面13xcに、それぞれ設けられている。側面電極3cは、側面電極3bと同様に、走査方向に間隔をなして配置されており、4つのサブタンク13B、13Y、13C、13Mの筐体13xのうち対応する筐体13xのインク貯留空間13vと搬送方向に対向し、かつ、当該対応する筐体13xに走査方向に隣接する筐体13xのインク貯留空間13vと搬送方向に対向していない。側面電極3cと側面電極3bとは、対応するインク貯留空間13vを搬送方向に挟んでいる。

20

【0038】

ここで、図3に示すように、側面13xbは、鉛直方向及び走査方向と平行である一方、底面13xaは、搬送方向下流側に向かうにつれて（即ち、側面13xcから側面13xbに向かうにつれて）下方に位置するように、水平方向に対して傾斜している。これにより、底面13xaと側面13xbとのなす角度 $\theta_1$ は、鋭角となっている。底面13xaにおける側面13xbに隣接した一端部分（図3において右側の端部）は、水平方向に対して傾斜して、側面13xbに対して鋭角をなしている。

30

【0039】

同様に、側面電極3bは、鉛直方向及び走査方向と平行である一方、底面電極3aは、搬送方向下流側に向かうにつれて（即ち、側面電極3cから側面電極3bに向かうにつれて）下方に位置するように、水平方向に対して傾斜している。底面電極3aにおける側面電極3bに隣接した一端部分（図3において右側の端部）は、底面13xaの上記一端部分に設けられ、底面電極3aの上記一端部分の先端から上方に延在する側面電極3bと平行な面に対して鋭角をなしている。

【0040】

各側面電極3bの下端3b1は、対応するインク貯留空間13vの下端13v1よりも上方に位置している。

40

【0041】

4つのカートリッジ40B、40Y、40C、40Mは、図5に示すように、筐体1xのカートリッジホルダ1yに形成された4つの格納室1zに、それぞれ着脱可能に装着されている。4つの格納室1zは、走査方向に並んで配置されている。したがって、4つのカートリッジ40B、40Y、40C、40Mがプリンタ1に装着されたとき、4つのカートリッジ40B、40Y、40C、40Mの筐体40xは、走査方向に並んで配置されている。

【0042】

各カートリッジ40B、40Y、40C、40Mには、図3及び図5に示すように、底

50

面電極 4 a と、側面電極 4 b と、側面電極 4 c とが設けられている。各カートリッジ 4 0 B, 4 0 Y, 4 0 C, 4 0 M に設けられた底面電極 4 a、側面電極 4 b 及び側面電極 4 c は、各カートリッジ 4 0 B, 4 0 Y, 4 0 C, 4 0 M に対して個別の電極である。各カートリッジ 4 0 B, 4 0 Y, 4 0 C, 4 0 M において、側面電極 4 b は底面電極 4 a と導通せず、側面電極 4 c は底面電極 4 a と導通しかつ側面電極 4 b と導通していない。

**【0043】**

底面電極 4 a は、各カートリッジ 4 0 B, 4 0 Y, 4 0 C, 4 0 M の筐体 4 0 x の底面 4 0 x a に設けられている。底面電極 4 a は、対応するカートリッジ 4 0 B, 4 0 Y, 4 0 C, 4 0 M のインク貯留空間 4 0 v の略全域と鉛直方向に対向している。

**【0044】**

側面電極 4 b は、各カートリッジ 4 0 B, 4 0 Y, 4 0 C, 4 0 M の筐体 4 0 x の側面 4 0 x b に設けられている。

**【0045】**

側面電極 4 c は、各カートリッジ 4 0 B, 4 0 Y, 4 0 C, 4 0 M の筐体 4 0 x における、側面 4 0 x b と走査方向に対向する側面 4 0 x c に、設けられている。側面電極 4 c と側面電極 4 b とは、対応するインク貯留空間 4 0 v を走査方向に挟んでいる。

**【0046】**

カートリッジホルダ 1 y における各格納室 1 z を画定する壁には、端子 4 0 s 1, 4 0 s 2 が設けられている。端子 4 0 s 1 はグラウンド電位に保たれており、端子 4 0 s 2 はカートリッジ用静電容量測定回路 4 0 s (図 6 参照) と電氣的に接続されている。各カートリッジ 4 0 B, 4 0 Y, 4 0 C, 4 0 M が格納室 1 z に装着されたときに、端子 4 0 s 1, 4 0 s 2 が底面電極 4 a 及び側面電極 4 b のそれぞれと接触し、底面電極 4 a がグラウンド電位に保たれ、側面電極 4 b がカートリッジ用静電容量測定回路 4 0 s と電氣的に接続される。

**【0047】**

ここで、図 5 に示すように、側面 4 0 x b は、鉛直方向及び搬送方向と平行である一方、底面 4 0 x a は、上方に凸となるように湾曲している。これにより、底面 4 0 x a における側面 4 0 x b に隣接した一端部分 (図 5 において左側の端部) と側面 4 0 x b とのなす角度  $\theta 2$  は、鋭角となっている。つまり、底面 4 0 x a における上記一端部分は、水平方向に対して傾斜して、側面 4 0 x b に対して鋭角をなしている。

**【0048】**

同様に、側面電極 4 b は、鉛直方向及び搬送方向と平行である一方、底面電極 4 a は、上方に凸となるように湾曲している。これにより、底面電極 4 a における側面電極 4 b に隣接した一端部分 (図 5 において左側の端部) は、底面 4 0 x a の上記一端部分に設けられ、底面電極 4 a の上記一端部分の先端から上方に延在する側面電極 4 b と平行な面に対して鋭角をなしている。

**【0049】**

側面電極 4 b の下端 4 b 1 は、対応するインク貯留空間 4 0 v の下端 4 0 v 1 よりも上方に位置している。

**【0050】**

搬送ユニット 2 0 は、図 1 に示すように、用紙 1 0 0 を搬送方向に搬送するためのものであり、ヘッド 1 2 よりも搬送方向上流側に配置された搬送ローラ対 2 1 と、ヘッド 1 2 よりも搬送方向下流側に配置された搬送ローラ対 2 2 とを含む。搬送ローラ対 2 1, 2 2 は、それぞれ、用紙 1 0 0 を挟持するように配置された駆動ローラと従動ローラとを含む。搬送モータ 2 0 m (図 6 参照) の駆動により駆動ローラが回転することで、駆動ローラと従動ローラとが互いに逆方向に回転する。

**【0051】**

搬送ユニット 2 0 によって搬送方向に搬送される用紙 1 0 0 の表面に、キャリッジ 1 1 と共に走査方向に往復移動するヘッド 1 2 の吐出口 1 2 x からインクが吐出されることで、画像が記録される。

10

20

30

40

50

## 【0052】

制御ユニット50は、プリンタ1の各部を制御するものであり、図6に示すように、CPU (Central Processing Unit) 51、ROM (Read Only Memory) 52及びRAM (Random Access Memory) 53を含む。CPU 51は、外部装置（例えば、プリンタ1に接続されたPC）から送信された画像データに基づいて、当該画像データに係る画像が用紙100に記録されるように、キャリッジモータ11m、ヘッドドライバ11d及び搬送モータ20mを制御する。ROM 52は、CPU 51が実行するプログラム、各種固定データ等を記している。RAM 53は、CPU 51がプログラム実行時に必要なデータ（画像データ等）を一時的に記憶する。

## 【0053】

サブタンク用静電容量測定回路13sは、底面電極3aと各側面電極3bとの間の静電容量を測定するものであり、各側面電極3bに正弦波を印加し、上記静電容量の大きさに応じた電圧を示す信号を制御ユニット50に送信する。底面電極3aと各側面電極3bとの間の静電容量は、当該サブタンク内のインクの残量に応じて変化する。ROM 52は、サブタンク内のインクの残量と、底面電極3aと各側面電極3bとの間の静電容量との相関関係（第1相関関係）を示すデータを記憶している。CPU 51は、ROM 52に記憶された第1相関関係を示すデータと、サブタンク用静電容量測定回路13sから受信した信号とに基づいて、各サブタンク13B、13Y、13C、13M内のインク残量を判断し、適宜の処理（カートリッジ40B、40Y、40C、40Mの交換を要請する報知等）を行う。

## 【0054】

カートリッジ用静電容量測定回路40sは、各カートリッジ40B、40Y、40C、40Mにおける底面電極4aと側面電極4bとの間の静電容量を測定するものであり、端子40s2を介して側面電極4bに正弦波を印加し、上記静電容量の大きさに応じた電圧を示す信号を制御ユニット50に送信する。底面電極4aと側面電極4bとの間の静電容量は、当該カートリッジ内のインクの残量に応じて変化する。ROM 52は、カートリッジ内のインクの残量と、底面電極4aと側面電極4bとの間の静電容量との相関関係（第2相関関係）を示すデータを記憶している。CPU 51は、ROM 52に記憶された第2相関関係を示すデータと、カートリッジ用静電容量測定回路40sから受信した信号とに基づいて、各カートリッジ40B、40Y、40C、40M内のインク残量を判断し、適宜の処理（カートリッジ40B、40Y、40C、40Mの交換を要請する報知等）を行う。

## 【0055】

以上に述べたように、本実施形態によれば、サブタンク13B、13Y、13C、13Mにおいて、筐体13xの互いに対向する一対の側面のそれぞれに電極を設けるのではなく、筐体13xの底面13xaと側面13xbとのそれぞれに電極（底面電極3a及び側面電極3b）を設け、当該電極3a、3b間の静電容量を測定する。また、カートリッジ40B、40Y、40C、40Mにおいて、筐体40xの互いに対向する一対の側面のそれぞれに電極を設けるのではなく、筐体40xの底面40xaと側面40xbとのそれぞれに電極（底面電極4a及び側面電極4b）を設け、当該電極4a、4b間の静電容量を測定する（図3参照）。これにより、後に実施例に示すように、エンプティ付近において、残量に対する静電容量の変化率が大きくなり、残量の検出精度を高めることができる。

## 【0056】

サブタンク13B、13Y、13C、13Mにおいて、底面13xaにおける側面13xbに隣接した一端部分（図3において右側の端部）は、水平方向に対して傾斜して、側面13xbに対して鋭角をなしている。底面電極3aにおける側面電極3bに隣接した一端部分（図3において右側の端部）は、底面13xaの上記一端部分に設けられ、底面電極3aの上記一端部分の先端から上方に延在する側面電極3bと平行な面に対して鋭角をなしている。また、カートリッジ40B、40Y、40C、40Mにおいて、底面40xaにおける側面40xbに隣接した一端部分（図5において左側の端部）は、水平方向に

対して傾斜して、側面 4 0 x b に対して鋭角をなしている。底面電極 4 a における側面電極 4 b に隣接した一端部分（図 5 において左側の端部）は、底面 4 0 x a の上記一端部分に設けられ、底面電極 4 a の上記一端部分の先端から上方に延在する側面電極 4 b と平行な面に対して鋭角をなしている。この場合、後に実施例に示すように、底面が水平方向に対して傾斜せず底面電極と側面電極とが直交する場合に比べ、残量が比較的多い領域において、静電容量が大きくなる。そのため、残量検出に必要な静電容量を確保するために電極のサイズを大きくすることを抑制でき、電極及びこれに関連する部品（基板等）を小型化することができる。また、後に実施例に示すように、底面が水平方向に対して傾斜せず底面電極と側面電極とが直交する場合に比べ、エンプティ付近において、残量に対する静電容量の変化率がより大きくなり、残量の検出精度をより高めることができる。

10

**【0057】**

サブタンク 1 3 B, 1 3 Y, 1 3 C, 1 3 M において、側面電極 3 b の下端 3 b 1 は、対応するインク貯留空間 1 3 v の下端 1 3 v 1 よりも上方に位置している（図 3 参照）。カートリッジ 4 0 B, 4 0 Y, 4 0 C, 4 0 M において、側面電極 4 b の下端 4 b 1 は、対応するインク貯留空間 4 0 v の下端 4 0 v 1 よりも上方に位置している（図 5 参照）。この場合、液面がインク貯留空間 1 3 v, 4 0 v の下端 1 3 v 1, 4 0 v 1 に至る（エンプティに至る）前に、液面が側面電極 3 b, 4 b の下端 3 b 1, 4 b 1 に至った段階で、静電容量が急激に 0 に近づく。したがって、エンプティ付近における残量の検出精度をより高めることができる。

**【0058】**

20

4 つのサブタンク 1 3 B, 1 3 Y, 1 3 C, 1 3 M の筐体 1 3 x は、走査方向に並んで配置されている（図 4 参照）。底面電極 3 a は、走査方向（4 つの筐体 1 3 x の並列方向）に延在し、4 つの筐体 1 3 x に対して共通の共通電極である。側面電極 3 b は、4 つの筐体 1 3 x に対して個別の個別電極である。この場合、底面電極 3 a 及び側面電極 3 b の一方を、4 つの筐体 1 3 x の並列方向に延在させることで、共通電極を容易に形成することができる。また、電極を共通化することで、電極毎の配線が不要になることから、製造が容易になると共に、電極周辺を小型化することができる。

**【0059】**

4 つの側面電極 3 b は、単一の基板 3 x 上に走査方向（4 つの筐体 1 3 x の並列方向）に並んで配置されている（図 4 参照）。この場合、個別電極を個別の基板に設ける場合に比べ、配線の複雑化が抑制され、製造が容易になる。

30

**【0060】**

4 つの側面電極 3 b は、それぞれ、4 つのサブタンク 1 3 B, 1 3 Y, 1 3 C, 1 3 M の筐体 1 3 x のうち当該側面電極 3 b に対応する筐体 1 3 x に隣接する筐体 1 3 x のインク貯留空間 1 3 v と対向していない（図 4 参照）。この場合、各サブタンク 1 3 B, 1 3 Y, 1 3 C, 1 3 M の残量検出において隣接するサブタンクの残量の影響を受ける問題を抑制することができる。

**【0061】**

隣接する 2 つの側面電極 3 b の間に、グランド電極 3 d が配置されている（図 4 参照）。この場合、各サブタンク 1 3 B, 1 3 Y, 1 3 C, 1 3 M の残量検出において隣接するサブタンクの残量の影響を受ける問題を抑制することができる。

40

**【0062】**

サブタンク 1 3 B, 1 3 Y, 1 3 C, 1 3 M において、筐体 1 3 x の複数の側面のうち、側面電極 3 b が設けられた側面 1 3 x b と対向する側面 1 3 x c に、底面電極 3 a と導通しかつ側面電極 3 b と導通していない別の側面電極 3 c が設けられている（図 3 参照）。カートリッジ 4 0 B, 4 0 Y, 4 0 C, 4 0 M において、筐体 4 0 x の複数の側面のうち、側面電極 4 b が設けられた側面 4 0 x b と対向する側面 4 0 x c に、底面電極 4 a と導通しかつ側面電極 4 b と導通していない別の側面電極 4 c が設けられている（図 5 参照）。この場合、後に実施例に示すように、別の側面電極 3 c, 4 c が設けられていない場合に比べ、残量が比較的多い領域において、残量に対する静電容量の変化率が大きくなり

50

、残量の検出精度を高めることができる。

【実施例】

【0063】

以下、図7及び図8を参照し、本発明の実施例及び比較例における残量と静電容量との関係の解析結果について説明する。各例は、1つの液体貯留部において電極の配置を異ならせたものである。

【0064】

実施例1は、直方体形状の（即ち、底面及び側面に傾斜や湾曲のない）液体貯留部に、別の側面電極（上述の実施形態における側面電極3c、4c）を配置せず、底面電極（上述の実施形態における底面電極3a、4a）及び側面電極（上述の実施形態における側面電極3b、4b）を配置したものである。

10

【0065】

実施例2は、直方体形状の（即ち、底面及び側面に傾斜や湾曲のない）液体貯留部に、底面電極（上述の実施形態における底面電極3a、4a）、側面電極（上述の実施形態における側面電極3b、4b）及び別の側面電極（上述の実施形態における側面電極3c、4c）を配置したものである。

【0066】

実施例3は、上述の実施形態のサブタンクのように底面に傾斜のある液体貯留部に、別の側面電極（上述の実施形態における側面電極3c）を配置せず、底面電極（上述の実施形態における底面電極3a）及び側面電極（上述の実施形態における側面電極3b）を配置したものである。

20

【0067】

実施例4は、上述の実施形態のカートリッジのように底面が湾曲した液体貯留部に、別の側面電極（上述の実施形態における側面電極4c）を配置せず、底面電極（上述の実施形態における底面電極4a）及び側面電極（上述の実施形態における側面電極4b）を配置したものである。

【0068】

比較例1は、直方体形状の（即ち、底面及び側面に傾斜や湾曲のない）液体貯留部において、互いに対向する一对の側面のそれぞれに電極を配置したもの（即ち、特許文献1の構成）である。

30

【0069】

比較例2は、直方体形状の（即ち、底面及び側面に傾斜や湾曲のない）液体貯留部において、1つの側面に2つの電極を水平方向に並んで配置したものである。

【0070】

比較例3は、直方体形状の（即ち、底面及び側面に傾斜や湾曲のない）液体貯留部において、互いに接続する2つの側面のそれぞれに電極を配置したものである。

【0071】

図7に示すように、比較例1～3は、残量に対する静電容量の変化率がリニアである一方、実施例1、2は、エンプティ付近において、残量に対する静電容量の変化率が大きくなっている。このことから、実施例1、2は、比較例1～3に比べ、エンプティ付近における残量の検出精度を高めることができるといえる。

40

【0072】

また、図7において、実施例2（別の側面電極が設けられている形態）は、実施例1（別の側面電極が設けられていない形態）に比べ、残量が比較的多い領域において、残量に対する静電容量の変化率が大きくなっている。このことから、別の側面電極が設けられている場合、別の側面電極が設けられていない場合に比べ、残量が比較的多い領域において、残量の検出精度を高めることができるといえる。

【0073】

さらに、図8において、実施例3（底面に傾斜のある形態）及び実施例4（底面が湾曲した形態）は、実施例1（底面に傾斜や湾曲のない形態）に比べ、残量が比較的多い領域

50

において、静電容量が大きくなっており、かつ、エンプティ付近において、残量に対する静電容量の変化率がより大きくなっている。このことから、実施例 3 及び実施例 4 のような形態（即ち、底面における側面電極が設けられた一側面に隣接した一端部分が水平方向に対して傾斜して当該一側面に対して鋭角をなし、底面電極における側面電極に隣接した一端部分が、底面の上記一端部分に設けられ、底面電極の一端部分の先端から上方に延在する側面電極と平行な面に対して鋭角をなす形態）は、実施例 1 のような形態（底面が水平方向に対して傾斜せず底面電極と側面電極とが直交する形態）に比べ、残量が比較的多い領域において、静電容量が大きくなり、かつ、エンプティ付近において、残量の検出精度をより高めることができるといえる。

#### 【0074】

10

以上、本発明の好適な実施の形態及び実施例について説明したが、本発明は上述の実施形態及び実施例に限られるものではなく、特許請求の範囲に記載した限りにおいて様々な設計変更が可能なものである。

#### 【0075】

・液体吐出装置に備えられる液体貯留部は、交換式のタンク（カートリッジ）に限定されず、液体補充式のタンクであってもよい。

・液体吐出装置に備えられる液体貯留部の数は、1 以上の任意の数であってよい。例えば、上述の実施形態では、4 つのサブタンク（カートリッジ）で 1 組となっているが、2 つのサブタンク（カートリッジ）で 1 組となってもよいし、1 つのサブタンク及び／又は 1 つのカートリッジのみが設けられてもよい。

20

・液体吐出装置に複数の液体貯留部が備えられている場合に、複数の液体貯留部のうちの少なくとも 1 つに対して、本発明に係る電極や回路が設けられてもよい。

・回路による静電容量の測定方法は、上述の実施形態における方法に限定されず、任意の方法（例えば、ブリッジ法、共振周波数から求める方法、充電時定数から求める方法、フライングキャパシターを用いる方法等）であってよい。

・底面が水平方向に対して傾斜せず、底面電極と側面電極とが直交してもよい。

・側面電極の下端は、液体貯留空間の下端と同じ高さ又は液体貯留空間の下端よりも下方に位置してもよい。

・側面電極を共通電極、底面電極を個別電極としてもよい。

・複数の個別電極を、単一の基板上に配置しなくてもよい。

30

・複数の個別電極の間にグランド電極を配置しなくてもよい。

・別の側面電極を省略してもよい。

・底面電極及び側面電極は、サブタンクやカートリッジの筐体に設けられることに限定されず、液体吐出装置の筐体におけるサブタンクやカートリッジが配置される面に設けられてもよい。

・液体貯留部に貯留される液体は、インクに限定されず、任意の液体（例えば、インク中の成分を凝集又は析出させる処理液等）であってよい。

・本発明は、カラープリンタに限定されず、モノクロプリンタにも適用可能である。

・本発明は、プリンタに限定されず、ファクシミリ、コピー機、複合機等にも適用可能である。

40

#### 【符号の説明】

#### 【0076】

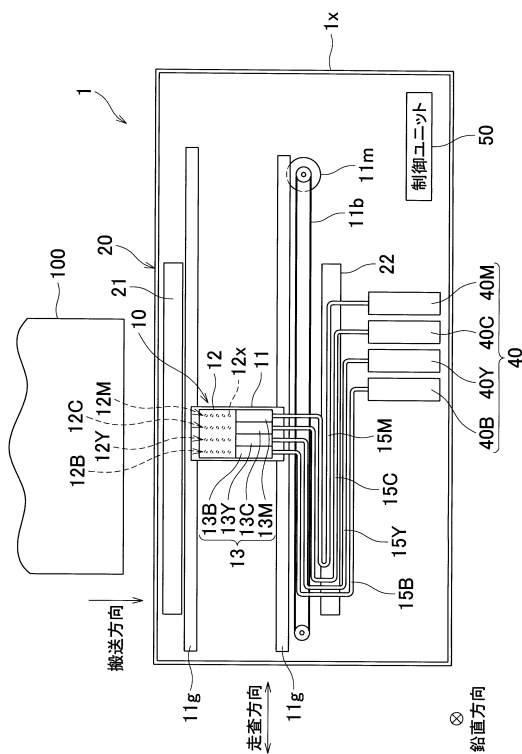
- 1 プリンタ（液体吐出装置）
- 3 a 底面電極
- 3 b 側面電極
- 3 c 側面電極（別の側面電極）
- 3 d グランド電極
- 3 x 基板
- 4 a 底面電極
- 4 b 側面電極

50

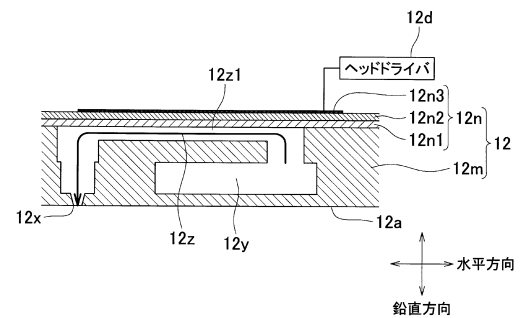
- 4 c 側面電極（別の側面電極）  
1 2 ヘッド（吐出部）  
1 2 x 吐出口  
1 3 B, 1 3 Y, 1 3 C, 1 3 M サブタンク  
1 3 s サブタンク用静電容量測定回路（回路）  
1 3 v インク貯留空間（液体貯留空間）  
1 3 x 筐体（液体貯留部）  
1 3 x a 底面  
1 3 x b 側面（一側面）  
1 3 x c 側面（別の側面）  
4 0 B, 4 0 Y, 4 0 C, 4 0 M カートリッジ  
4 0 s カートリッジ用静電容量測定回路（回路）  
4 0 v インク貯留空間（液体貯留空間）  
4 0 x 筐体（液体貯留部）  
4 0 x a 底面  
4 0 x b 側面（一側面）  
4 0 x c 側面（別の側面）

10

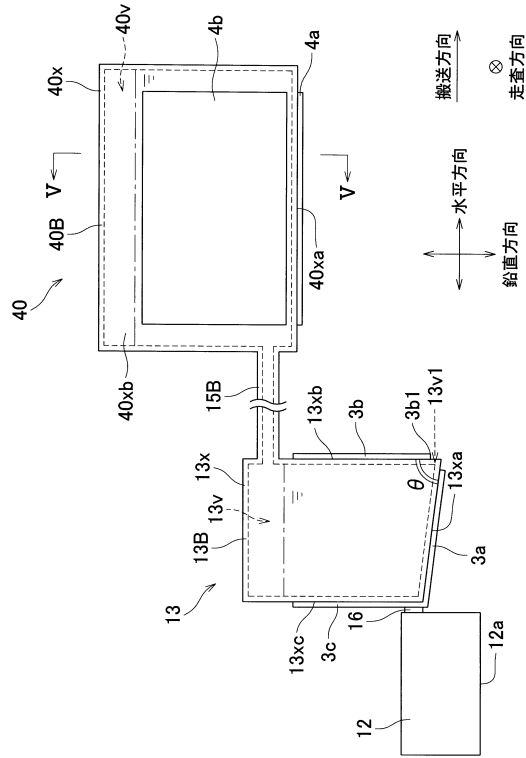
【図 1】



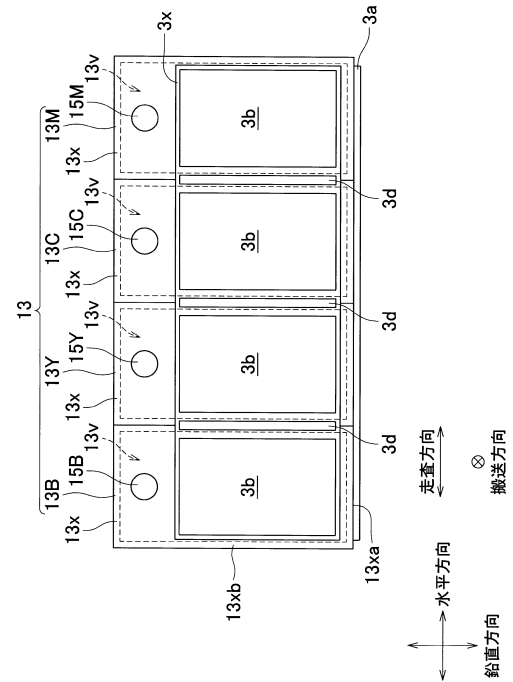
【図 2】



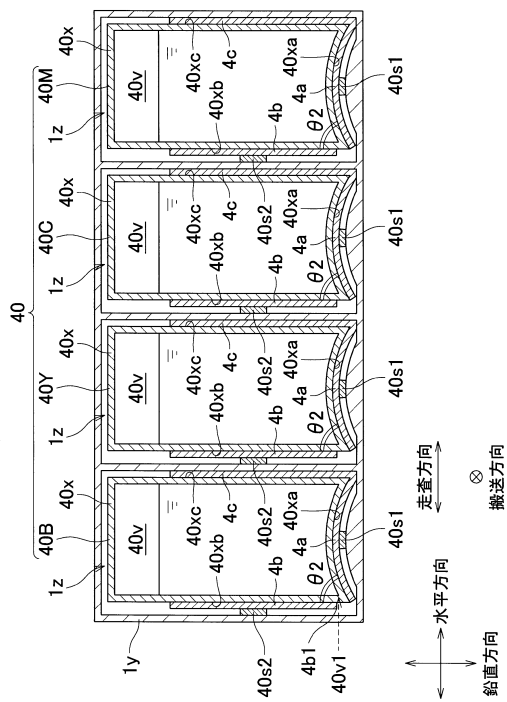
【図 3】



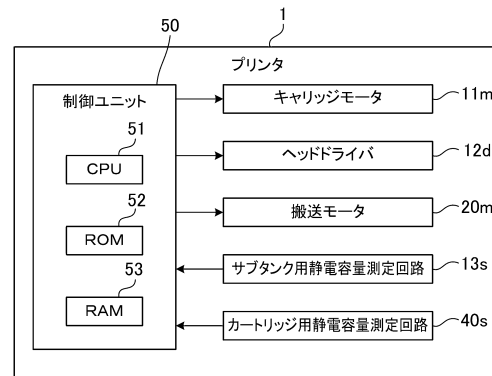
【図 4】



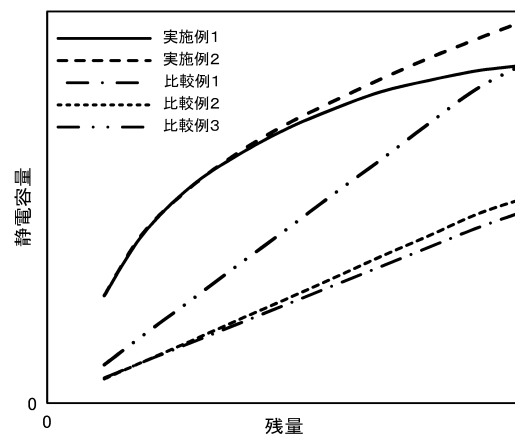
【図 5】



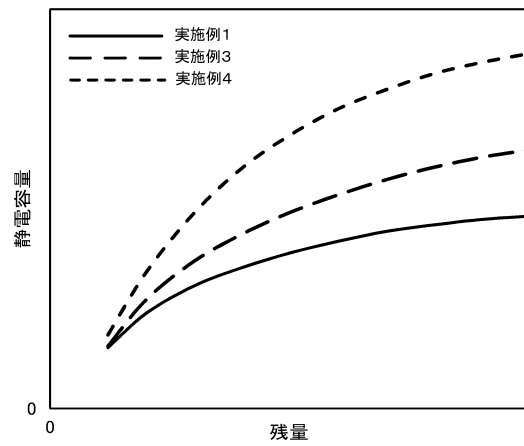
【図 6】



【図 7】



【図 8】



---

フロントページの続き

(72)発明者 吉岡 聡

愛知県名古屋市瑞穂区苗代町15番1号 ブラザー工業株式会社内

審査官 石附 直弥

(56)参考文献 特開2000-263810 (JP, A)

特開平10-109430 (JP, A)

特開2001-063097 (JP, A)

特開2000-190457 (JP, A)

米国特許出願公開第2013/0293624 (US, A1)

米国特許第05447056 (US, A)

米国特許出願公開第2008/0282795 (US, A1)

特開2007-090558 (JP, A)

特開2013-176850 (JP, A)

特開2007-030289 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B41J2/01

2/165-2/20

2/21-2/215

G01F23/00

23/14-23/296

B65D1/00-90/66