

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6560907号
(P6560907)

(45) 発行日 令和1年8月14日 (2019.8.14)

(24) 登録日 令和1年7月26日 (2019.7.26)

(51) Int. Cl.

F I

B 4 1 J 2/175 (2006.01)

B 4 1 J 2/175 3 0 9

B 4 1 J 2/175 1 1 9

B 4 1 J 2/175 1 6 1

B 4 1 J 2/175 1 6 9

請求項の数 17 (全 23 頁)

(21) 出願番号 特願2015-111104 (P2015-111104)
 (22) 出願日 平成27年6月1日 (2015.6.1)
 (65) 公開番号 特開2016-221859 (P2016-221859A)
 (43) 公開日 平成28年12月28日 (2016.12.28)
 審査請求日 平成30年5月21日 (2018.5.21)

(73) 特許権者 000116024
 ローム株式会社
 京都府京都市右京区西院溝崎町2 1 番地
 (74) 代理人 100083806
 弁理士 三好 秀和
 (74) 代理人 100133514
 弁理士 寺山 啓進
 (72) 発明者 臼井 弘敏
 京都府京都市右京区西院溝崎町2 1 番地
 ローム株式会社内
 (72) 発明者 中嶋 優夫
 京都府京都市右京区西院溝崎町2 1 番地
 ローム株式会社内

審査官 馬淵 貴洋

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 インクカートリッジ、検出回路、インク搭載ユニット、プリンタ、プリントシステム、およびインク残量検出方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

インクを収容するインクカートリッジであって、

前記インクカートリッジに敷設されるとともに、前記インクカートリッジの外部に設置された検出回路にそれぞれ接続された、前記インクカートリッジ全体にわたって前記インクの存在の有無を検出するための全体量検出電極と前記全体量検出電極を用いた前記インクの存在の有無の検出よりも詳細に前記インクの存在の有無を検出するための詳細量検出電極と、

前記インクカートリッジに信号ループとして敷設されるとともに、前記検出回路に接続された、前記信号ループの断線の有無を検出するための断線検出電極と

を備え、

前記検出回路は、前記全体量検出電極が検出した前記インクの存在の有無から前記インクカートリッジ全体にわたって前記インクの水位を検出し、前記詳細量検出電極が検出した前記インクの存在の有無から、前記全体量検出電極を用いた前記水位の検出よりも詳細に前記インクの水位を検出するとともに、前記断線検出電極を用いて前記断線検出電極の断線の有無を検出することを特徴とするインクカートリッジ。

【請求項 2】

前記全体量検出電極は、前記インクカートリッジの底部付近から前記インクカートリッジの頂部付近まで縦方向に細長く敷設されることを特徴とする請求項 1 に記載のインクカートリッジ。

10

20

【請求項 3】

前記詳細量検出電極は、前記インクカートリッジの底部側に前記全体量検出電極の幅よりも幅広く横方向に敷設されることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載のインクカートリッジ。

【請求項 4】

前記詳細量検出電極は、多段に敷設された複数の電極から構成されることを特徴とする請求項 3 に記載のインクカートリッジ。

【請求項 5】

前記全体量検出電極と前記詳細量検出電極のうちの少なくとも一方は、静電容量方式の検出電極であることを特徴とする請求項 1 に記載のインクカートリッジ。

10

【請求項 6】

前記断線検出電極は、直線状に敷設されることを特徴とする請求項 1 に記載のインクカートリッジ。

【請求項 7】

前記断線検出電極は、櫛状に敷設されることを特徴とする請求項 1 に記載のインクカートリッジ。

【請求項 8】

前記断線検出電極は、感圧抵抗膜方式の検出電極であることを特徴とする請求項 1 に記載のインクカートリッジ。

【請求項 9】

20

インクを収容するインクカートリッジに敷設された、前記インクカートリッジ全体にわたって前記インクの存在の有無を静電容量の変化として検出するための全体量検出電極と前記全体量検出電極を用いた前記水位の検出よりも詳細に前記インクの存在の有無を静電容量の変化として検出するための詳細量検出電極とに接続された検出回路であって、

基準容量と、

前記全体量検出電極および前記詳細量検出電極のいずれか一方若しくは両方が検知した前記静電容量と、前記基準容量の静電容量とを比較して、前記インクカートリッジ内の前記インクの水位を電圧値として検出する容量・電圧変換回路と、

前記容量・電圧変換回路の出力に接続され、前記電圧値をデジタル信号に変換するアナログ/デジタル変換器と、

30

前記アナログ/デジタル変換器の出力に接続され、前記デジタル信号を前記インクの水位値として入力するマイクロコントローラユニットと、

前記インクカートリッジに信号ループとして敷設されるとともに、前記信号ループの断線の有無を検出するための断線検出電極に接続されるとともに、前記断線検出電極の断線の有無を検出して、検出結果を前記マイクロコントローラユニットに供給するアナログフロントエンドと

を備えることを特徴とする検出回路。

【請求項 10】

前記全体量検出電極および前記詳細量検出電極のいずれか一方と、前記基準容量とを選択的に切り替えて前記容量・電圧変換回路に接続する複数のスイッチをさらに備えることを特徴とする請求項 9 に記載の検出回路。

40

【請求項 11】

最大 N 個（ここで、N は 1 以上の整数）のインクカートリッジを搭載可能に構成されたインク搭載ユニットであって、

前記 N 個のインクカートリッジのそれぞれに敷設された全体量検出電極および詳細量検出電極に接続する請求項 9 または 10 に記載の検出回路と、

前記検出回路と外部との間の通信制御を行うインタフェース部と

を備えることを特徴とするインク搭載ユニット。

【請求項 12】

前記検出回路は、前記インクカートリッジに 1 対 1 に対応するように配置されることを

50

特徴とする請求項 1 1 に記載のインク搭載ユニット。

【請求項 1 3】

請求項 1 1 または 1 2 に記載のインク搭載ユニットと、

前記インク搭載ユニットから送信されるインク切れやインクカートリッジに敷設された前記断線検出電極の断線の有無の情報を受信すると、警告メッセージや警告音を、出力部に出力するプリンタ本体制御部と

を備えることを特徴とするプリンタ。

【請求項 1 4】

最大 N 個（ここで、N は 1 以上の整数）のインクカートリッジを搭載可能に構成されたインク搭載ユニットと、

前記 N 個のインクカートリッジのそれぞれに敷設された全体量検出電極および詳細量検出電極に接続する請求項 9 または 1 0 に記載の検出回路と、

前記インク搭載ユニットから送信されるインク切れやインクカートリッジに敷設された前記断線検出電極の断線の有無の情報を受信すると、警告メッセージや警告音を、出力部に出力するプリンタ本体制御部と

を備えることを特徴とするプリンタ。

【請求項 1 5】

前記検出回路は、前記インクカートリッジに 1 対 1 に対応するように配置されることを特徴とする請求項 1 3 または 1 4 に記載のプリンタ。

【請求項 1 6】

請求項 1 3 または 1 4 に記載のプリンタと、

前記プリンタと、ネットワークを介して、あるいは相互に直接的に接続された外部制御装置と

を備え、

前記プリンタは、前記インク搭載ユニットから送信される送信されるインク切れやインクカートリッジに敷設された前記断線検出電極の断線の有無の情報を受信すると、警告メッセージや警告音を、前記外部制御装置に通知することを特徴とするプリントシステム。

【請求項 1 7】

インクを収容するインクカートリッジに敷設された、前記インクカートリッジ全体にわたって前記インクの存在の有無を検出するための全体量検出電極と前記全体量検出電極を用いた前記インクの存在の有無の検出よりも詳細に前記インクの存在の有無を検出するための詳細量検出電極と、前記インクカートリッジに信号ループとして敷設されるとともに、前記信号ループの断線の有無を検出するための断線検出電極とに接続された検出回路において実行されるインク残量検出方法であって、

前記全体量検出電極が検出した前記インクの存在の有無から、前記インクカートリッジの前記インクの水位を前記検出回路が検出するステップと、

前記全体量検出電極を用いて検出した検出値が予め設定された第 1 の閾値を下回る場合、前記詳細量検出電極が検出した前記インクの存在の有無から、前記インクカートリッジ内の前記インクの水位を、前記全体量検出電極を用いた前記水位の検出よりも詳細に前記検出回路が検出するステップと、

前記詳細量検出電極を用いて検出した検出値が予め設定された第 2 の閾値を下回る場合、インク切れの情報を前記検出回路が外部に通知するステップと、

前記断線検出電極を用いて、前記断線検出電極の断線の有無を前記検出回路が検出するステップと、

前記断線検出電極の断線を検出した場合、前記断線検出電極の断線の情報を前記検出回路が外部に通知するステップと

を有することを特徴とするインク残量検出方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0 0 0 1】

10

20

30

40

50

本実施の形態は、インクカートリッジ、検出回路、インク搭載ユニット、プリンタ、プリントシステム、およびインク残量検出方法に関する。

【背景技術】

【0002】

インクジェット式プリンタなどに用いられるインクを収容したインクカートリッジのインクの残量を検出して管理するための仕組みは、種々提案されている。

【0003】

インクの残量を検出する方式として、ドットカウント方式や、光学式などがある。

【0004】

ドットカウント方式は、印刷やノズルクリーニングなどのために消費されたインク量をカウントすることにより、およそそのインク残量を推測する方式である。インクの残量が少なくなると、プリンタ本体のディスプレイ表示やブザー等で、警告するといった機能を有する。

【0005】

光学式は、インクカートリッジの底部を部分的にプリズム状に加工し、プリズム部を通して視認性のあるインクに光を当て、その反射によってインクの有無を検出する方式である。

【0006】

また、このようなインク残量検出機能を備えたＩＣチップ等を搭載したインクカートリッジも提案されている。

【0007】

一方で、使用済みのインクカートリッジに、純正インク以外の比較的安価で低品質のインク（以降、「非純正インク」という）を詰め替えたものが市販されているが、このような非純正インクを用いて印刷すると、画質に違いが生じたり、インク漏れ等のトラブルが生じたりする。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0008】

【特許文献１】特開２０１１－２３５４４１号公報

【特許文献２】特開２００７－０３２６３１号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

ドットカウント方式は、およそそのインク残量を推測する方式であるため、検出誤差が生じる。

【0010】

光学式は、汚れや傷に弱く、それによってインクの有無を正確に検出できないといった現象が起こる。

【0011】

また、このようなインク残量検出機能を備えたＩＣチップ等をインクカートリッジ毎に備えているため、インクカートリッジの製造コストが高くなるといった問題も生じる。

【0012】

さらにまた、使用済みのインクカートリッジに対して、非純正インクの詰め替えが簡単にできてしまうため、印刷系のトラブルが発生する可能性がある。

【0013】

本実施の形態は、簡単で且つ安価な仕組みでインクの残量を高精度に検出することができるとともに、非純正インクの詰め替えの有無などを検知することができるインクカートリッジ、検出回路、インク搭載ユニット、プリンタ、プリントシステム、およびインク残量検出方法を提供する。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 4 】

本実施の形態の一態様によれば、インクを収容するインクカートリッジであって、前記インクカートリッジに敷設されるとともに、前記インクカートリッジの外部に設置された検出回路にそれぞれ接続された、前記インクカートリッジ全体にわたって前記インクの存在の有無を検出するための全体量検出電極と前記全体量検出電極を用いた前記インクの存在の有無の検出よりも詳細に前記インクの存在の有無を検出するための詳細量検出電極と、前記インクカートリッジに信号ループとして敷設されるとともに、前記検出回路に接続された、前記信号ループの断線の有無を検出するための断線検出電極とを備え、前記検出回路は、前記全体量検出電極が検出した前記インクの存在の有無から前記インクカートリッジ全体にわたって前記インクの水位を検出し、前記詳細量検出電極が検出した前記インクの存在の有無から前記全体量検出電極を用いた前記水位の検出よりも詳細に前記インクの水位を検出するとともに、前記断線検出電極を用いて前記断線検出電極の断線の有無を検出するインクカートリッジが提供される。

10

【 0 0 1 6 】

本実施の形態の他の態様によれば、インクを収容するインクカートリッジに敷設された、前記インクカートリッジ全体にわたって前記インクの存在の有無を静電容量の変化としてを検出するための全体量検出電極と前記全体量検出電極を用いた前記インクの存在の有無の検出よりも詳細に前記インクの存在の有無を静電容量の変化としてを検出するための詳細量検出電極とに接続された検出回路であって、基準容量と、前記全体量検出電極および前記詳細量検出電極のいずれか一方若しくは両方が検知した前記静電容量と、前記基準容量の静電容量とを比較して、前記インクカートリッジ内の前記インクの水位を電圧値として検出する容量・電圧変換回路と、前記容量・電圧変換回路の出力に接続され、前記電圧値をデジタル信号に変換するアナログ/デジタル変換器と、前記アナログ/デジタル変換器の出力に接続され、前記デジタル信号を前記インクの水位値として入力するマイクロコントローラユニットと、前記インクカートリッジに信号ループとして敷設されるとともに、前記信号ループの断線の有無を検出するための断線検出電極に接続されるとともに、前記断線検出電極の断線の有無を検出して、検出結果を前記マイクロコントローラユニットに供給するアナログフロントエンドとを備える検出回路が提供される。

20

【 0 0 1 7 】

本実施の形態の他の態様によれば、最大N個（ここで、Nは1以上の整数）のインクカートリッジを搭載可能に構成されたインク搭載ユニットであって、前記N個のインクカートリッジのそれぞれに敷設された全体量検出電極および詳細量検出電極に接続する上述の検出回路と、前記検出回路と外部との間の通信制御を行うインタフェース部とを備えるインク搭載ユニットが提供される。

30

【 0 0 1 8 】

本実施の形態の他の態様によれば、上述のインク搭載ユニットと、前記インク搭載ユニットから送信されるインク切れやインクカートリッジに敷設された断線検出電極の断線の有無の情報を受信すると、警告メッセージや警告音を、出力部に出力するプリンタ本体制御部とを備えるプリンタが提供される。

【 0 0 1 9 】

本実施の形態の他の態様によれば、最大N個（ここで、Nは1以上の整数）のインクカートリッジを搭載可能に構成されたインク搭載ユニットと、前記N個のインクカートリッジのそれぞれに敷設された全体量検出電極および詳細量検出電極に接続する上述の検出回路と、前記インク搭載ユニットから送信されるインク切れやインクカートリッジに敷設された断線検出電極の断線の有無の情報を受信すると、警告メッセージや警告音を、出力部に出力するプリンタ本体制御部とを備えるプリンタが提供される。

40

【 0 0 2 0 】

本実施の形態の他の態様によれば、上述のプリンタと、前記プリンタと、ネットワークを介して、あるいは相互に直接的に接続された外部制御装置とを備え、前記プリンタは、前記インク搭載ユニットから送信される送信されるインク切れやインクカートリッジに敷

50

設された断線検出電極の断線の有無の情報を受信すると、警告メッセージや警告音を、前記外部制御装置に通知するプリントシステムが提供される。

【 0 0 2 1 】

本実施の形態の他の態様によれば、インクを収容するインクカートリッジに敷設された、前記インクカートリッジ全体にわたって前記インクの存在の有無を検出するための全体量検出電極と前記全体量検出電極を用いた前記インクの存在の有無の検出よりも詳細に前記インクの存在の有無を検出するための詳細量検出電極と、前記インクカートリッジに信号ループとして敷設されるとともに、前記信号ループの断線の有無を検出するための断線検出電極とに接続された検出回路において実行されるインク残量検出方法であって、前記全体量検出電極が検出した前記インクの存在の有無から、前記インクカートリッジの前記インクの水位を前記検出回路が検出するステップと、前記全体量検出電極を用いて検出した検出値が予め設定された第 1 の閾値を下回る場合、前記詳細量検出電極が検出した前記インクの存在の有無から、前記インクカートリッジ内の前記インクの水位を、前記全体量検出電極を用いた前記水位の検出よりも詳細に前記検出回路が検出するステップと、前記詳細量検出電極を用いて検出した検出値が予め設定された第 2 の閾値を下回る場合、インク切れの情報を前記検出回路が外部に通知するステップと、前記断線検出電極を用いて、前記断線検出電極の断線の有無を前記検出回路が検出するステップと、前記断線検出電極の断線を検出した場合、前記断線検出電極の断線の情報を前記検出回路が外部に通知するステップとを有するインク残量検出方法が提供される。

【 発明の効果 】

【 0 0 2 2 】

本実施の形態によれば、簡単で且つ安価な仕組みでインクの残量を高精度に検出することができるとともに、非純正インクの詰め替えの有無などを検知することができるインクカートリッジ、検出回路、インク搭載ユニット、プリンタ、プリントシステム、およびインク残量検出方法を提供することができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 2 3 】

【 図 1 】 (a) 比較例に係るインクカートリッジを搭載したインク搭載ユニットを模式的に示す概略斜視図、(b) 図 1 (a) に示したインクカートリッジの検出機構を模式的に示す概略斜視図。

【 図 2 】 (a) 第 1 の実施形態に係るインクカートリッジを模式的に例示する概略斜視図、(b) 図 2 (a) に例示したインクカートリッジインクの検出機構を模式的に例示する概略図。

【 図 3 】 第 1 の実施形態の変形例に係るインクカートリッジの検出機構を模式的に例示する概略図。

【 図 4 】 (a) 第 2 の実施形態に係るインクカートリッジを模式的に例示する概略斜視図、(b) 第 2 の実施形態の変形例 1 に係るインクカートリッジを模式的に例示する概略斜視図。

【 図 5 】 第 2 の実施形態の変形例 2 に係るインクカートリッジをインク色毎に複数配置した様子を模式的に例示する概略斜視図。

【 図 6 】 (a) 第 3 の実施形態に係るインクカートリッジを模式的に例示する概略斜視図、(b) 第 3 の実施形態の変形例に係るインクカートリッジを模式的に例示する概略斜視図。

【 図 7 】 第 1 ~ 第 3 の実施形態およびそれぞれの変形例に適用可能な電極を模式的に例示する概略斜視図であって、(a) 全体量検出電極と詳細量検出電極とを備えた電極転写フィルムの一例、(b) 断線検出電極を備えた電極転写フィルムの一例、(c) 全体量検出電極と詳細量検出電極と断線検出電極とを備えた電極転写フィルムの一例、(d) 全体量検出電極と詳細量検出電極と断線検出電極とを備えた電極剥離型シールの一例。

【 図 8 】 第 1 ~ 第 3 の実施形態およびそれぞれの変形例に適用可能な検出回路のブロック

構成を模式的に例示する概略ブロック図。

【図 9】第 1 ～ 第 3 の実施形態およびそれぞれの変形例に適用可能なインクカートリッジを搭載したインク搭載ユニットを模式的に例示する概略斜視図。

【図 10】第 1 ～ 第 3 の実施形態およびそれぞれの変形例に適用可能なプリントシステムの第 1 の態様を模式的に例示する概略ブロック図。

【図 11】第 1 ～ 第 3 の実施形態およびそれぞれの変形例に適用可能なプリントシステムの第 2 の態様を模式的に例示する概略ブロック図。

【図 12】第 1 ～ 第 3 の実施形態およびそれぞれの変形例に適用可能なプリントシステムの第 3 の態様を模式的に例示する概略ブロック図。

【図 13】第 1 ～ 第 3 の実施形態およびそれぞれの変形例に適用可能なプリントシステムの第 4 の態様を模式的に例示する概略ブロック図。

【図 14】第 1 ～ 第 3 の実施形態およびそれぞれの変形例に適用可能なプリントシステムの第 5 の態様を模式的に例示する概略ブロック図。

【図 15】比較例におけるインク残量検出方法の処理手順を概略的に例示するフローチャート図。

【図 16】第 1 ～ 第 3 の実施形態およびそれぞれの変形例に適用可能なインク残量検出方法の処理手順を概略的に例示するフローチャート図。

【図 17】第 1 ～ 第 3 の実施形態およびそれぞれの変形例に適用可能なインク残量検出方法の具体的な処理手順を説明するための概略図であって、(a) 全体量検出電極と詳細量検出電極の配置例、(b) 図 17 (a) に示した全体量検出電極と詳細量検出電極のそれぞれの検出範囲。

【発明を実施するための形態】

【0024】

次に、図面を参照して、実施の形態を説明する。以下の図面の記載において、同一又は類似の部分には同一又は類似の符号を付している。ただし、図面は模式的なものであり、厚みと平面寸法との関係、各層の厚みの比率等は現実のものとは異なることに留意すべきである。したがって、具体的な厚みや寸法は以下の説明を参酌して判断すべきものである。又、図面相互間においても互いの寸法の関係や比率が異なる部分が含まれていることはもちろんである。

【0025】

又、以下に示す実施の形態は、技術的思想を具体化するための装置や方法を例示するものであって、構成部品の材質、形状、構造、配置等を下記のものに特定するものでない。この実施の形態は、特許請求の範囲において、種々の変更を加えることができる。

【0026】

[比較例]

比較例に係るインクカートリッジを搭載したインク搭載ユニットの概略構成は、図 1 (a) に模式的に示すように表され、図 1 (a) に例示したインクカートリッジインクの検出機構は、図 1 (b) に模式的に示すように表される。

【0027】

比較例に係るインク搭載ユニット 10A は、図 1 (a) に例示するように、例えばインク色毎に用意されたインクカートリッジ 20A - 1・20A - 2・...・20A - N を搭載する。また、インク搭載ユニット 10A は、各インクカートリッジ 20A - 1・20A - 2・...・20A - N と、プリンタ本体制御部 101A との間の通信制御を行うインタフェース (I/F) 部 39A を備える。

【0028】

インク搭載ユニット 10A に搭載されるインクカートリッジ 20A は、図 1 (b) に例示するように、検出回路 (IC チップ) 30A とインク出口 81 とプリズム部 82 とを備える。検出回路 30A は、印刷時やノズルクリーニング時などにインク出口 81 から供出されたインク 29 量 (実際には印字ドット数) をカウントすることにより、おおよそのインク残量を推測する (ドットカウント方式)。また、検出回路 30A は、インクカートリ

10

20

30

40

50

ッジ 20A の底部に部分的にプリズム状に加工されたプリズム部 82 を通して、視認性のあるインクに光源 83 から光を当て、その反射によってインクの有無を検出する（光学式）。そして、検出回路 30A は、ドットカウント方式あるいは光学式によってインク切れを検出すると、その旨を I/F 部 39A を通じてプリンタ本体制御部 101A に通知する。プリンタ本体制御部 101A は、検出回路 30A からインク切れの情報を受信すると、それに呼応して、警告メッセージ、警告音等をプリンタ本体の出力部（図示省略）に出力する。

【0029】

ドットカウント方式によるインク残量検出は、実際に消費されたインク量をカウントするのではなく、印字ドット数をカウントしてインク 29 の消費量に換算する方式であるため、誤差が生じる可能性がある。そのため、比較的余裕をもってインク 29 の残量を判定するため、余裕のあるインク交換が可能である（例えば、印字のカスレ等の心配がない）。その一方で、インク切れの警告が出ても、インクカートリッジ 20A 内にはインク 29 が多量に残っているといった現象が起こり、インクを使いきれない無駄が生じる可能性がある。

10

【0030】

光学式によるインク残量検出では、インク切れの検出精度がよく、インク 29 を使いきれない無駄が生じる可能性が比較的少ないというメリットがある一方で、汚れや傷に弱く、インクカートリッジ 20A やプリズム部 82 に汚れや傷が生じるとインク 29 の有無を正確に検出できないといった現象が起こる。

20

【0031】

また、このようなインク残量検出機能を備えた検出回路（IC チップ）30A をインクカートリッジ 20A - 1・20A - 2・...・20A - N 毎に備えているため、インクカートリッジ 20A - 1・20A - 2・...・20A - N の製造コストが高くなる。

【0032】

さらにまた、使用済みのインクカートリッジ 20A に対して、非純正インク 29D の詰め替えが簡単にできてしまうため、印刷系のトラブル（印字品質低下、駆動系の負荷増による故障、インク漏れなど）が発生する可能性がある。

【0033】

[第1の実施の形態]

30

第1の実施形態に係るインクカートリッジの概略構成は、図2(a)に模式的に例示されるように表され、図2(a)に例示したインクカートリッジインクの検出機構の概略構成は、図2(b)に模式的に例示されるように表される。

【0034】

第1の実施形態に係るインクカートリッジ 20 は、図2(a)に例示されるように、インクカートリッジ 20 の側面にそれぞれ敷設された全体量検出電極 41 と詳細量検出電極 42 の2種類の電極を備える。より具体的には、全体量検出電極 41 および詳細量検出電極 42 は、インクカートリッジ 20 の外側若しくは内側の側面に敷設されるか、またはインクカートリッジ 20 の外壁の側面に内蔵される。なお、全体量検出電極 41 および詳細量検出電極 42 をインクカートリッジ 20 の内側に敷設または外壁に内蔵する場合、好ましくは、全体量検出電極 41 および詳細量検出電極 42 がインク 29 に直接触れないように、インク 29 から所定の距離（すなわち、全体量検出電極 41 および詳細量検出電極 42 によってインク 29 の存在を検出するのに最低限必要な距離（例えば 1 ~ 2 mm 程度））を置いて敷設または内蔵すると良い。全体量検出電極 41 および詳細量検出電極 42 は、インクカートリッジ 20 の外部に設置された検出回路 30（例えば IC チップ）にそれぞれ接続される。全体量検出電極 41 は、インクカートリッジ 20 の底部付近（インク 29 の最小水位の高さ付近）からインクカートリッジ 20 の頂部付近（インク 29 の最大水位の高さ付近）まで縦方向に細長く敷設される。詳細量検出電極 42 は、比較的幅広の面積を有する電極であり、インクカートリッジ 20 の底部側に全体量検出電極 41 の幅よりも幅広く横方向に敷設される。

40

50

【 0 0 3 5 】

全体量検出電極 4 1 と詳細量検出電極 4 2 としては、例えば、静電容量方式の検出電極を用いることができ、それぞれの電極 (4 1 ・ 4 2) へのインク 2 9 の接触の有無 (すなわち、インク 2 9 の存在の有無) を静電容量の変化として検出するための検出電極である。検出回路 3 0 は、キャリブレーション用に基準となる基準容量 C_1 を備え、全体量検出電極 4 1 および詳細量検出電極 4 2 のいずれか一方若しくは両方が検知した静電容量と、基準容量 C_1 ($C_1 - 1 \cdot C_1 - 2$) とを比較して、インクカートリッジ 2 0 内のインク 2 9 の水位 (すなわち、インク残量) を検出する。

【 0 0 3 6 】

全体量検出電極 4 1 は、インクカートリッジ 2 0 のインク 2 9 の大まかな水位 (大まかなインク残量) をインクカートリッジ 2 0 全体にわたって検出するための電極である。詳細量検出電極 4 2 は、全体量検出電極 4 1 によって検出されたインク 2 9 の水位が、所定の閾値 (例えば、インク 2 9 の最大水位の $1/2$ 、 $1/3$ 、 $1/4$ など) まで低下した以降、最終的にインク切れを検出するまでの間、インクカートリッジ 2 0 内のインク 2 9 の詳細な水位 (詳細なインク残量) を比較的高精度に検出するための電極である。

【 0 0 3 7 】

なお、全体量検出電極 4 1 と詳細量検出電極 4 2 は、静電容量方式の検出電極の代わりに、感圧抵抗膜方式の検出電極を採用することもできる。

【 0 0 3 8 】

検出回路 3 0 は、インクカートリッジ 2 0 に設置する必要はなく、図 1 0 ~ 図 1 4 等を参照しながら後述するように、例えば、インク搭載ユニット 1 0 内に設置しても良いし、プリンタ本体 1 0 0 内や、外部制御装置 2 0 0 内に設置しても良い。

【 0 0 3 9 】

(第 1 の実施形態の変形例)

第 1 の実施形態の変形例に係るインクカートリッジ 2 0 の検出機構の概略構成は、図 3 に模式的に例示するように表される。第 1 の実施形態の変形例に係るインクカートリッジ 2 0 には、3 段に縦積みされた詳細量検出電極 4 2 - 1 ・ 4 2 - 2 ・ 4 2 - 3 が敷設されている。それ以外の構成は、図 2 (b) に例示した第 1 の実施形態に係るインクカートリッジ 2 0 の検出機構の構成と同様である。

【 0 0 4 0 】

なお、図 3 には、3 段に縦積みされた詳細量検出電極 4 2 - 1 ・ 4 2 - 2 ・ 4 2 - 3 が敷設された例を示しているが、段数は、3 段に限定されず、2 段以下でも良いし、4 段以上でも良い。また、縦積みに限らず、横並びに敷設されても良いし、マトリックス状や放射状に敷設されても良い。

【 0 0 4 1 】

第 1 の実施形態およびその変形例に係るインクカートリッジ 2 0 によれば、インクカートリッジ 2 0 に全体量検出電極 4 1 と詳細量検出電極 4 2 の 2 種類の電極を敷設するだけの簡単で且つ安価な仕組みで、インク 2 9 の残量を高精度に検出することができるとともに、インクカートリッジ 2 0 のコストを低減することができる。

【 0 0 4 2 】

[第 2 の実施の形態]

第 2 の実施形態に係るインクカートリッジの概略構成は、図 4 (a) に模式的に例示されるように表される。

【 0 0 4 3 】

第 2 の実施形態に係るインクカートリッジ 2 0 は、図 4 (a) に例示されるように、インクカートリッジ 2 0 の外側若しくは内側の側面および上面に敷設されたまたはインクカートリッジ 2 0 の外壁の側面および上面に内蔵された断線検出電極 4 3 を備える。断線検出電極 4 3 は、インクカートリッジ 2 0 の外部に設置された検出回路 3 0 (例えば IC チップ) に接続される。断線検出電極 4 3 は、非純正インクの詰め替えなどに起因する断線等を検出したい部分に信号ループとして敷設される。図 4 (a) に示した例では、断線検

10

20

30

40

50

出電極 43 は、インクカートリッジ 20 の側面の底部付近からスタートして、インクカートリッジ 20 側面の頂部付近を通過してインクカートリッジ 20 上面の一方の端部から他方の端部付近まで延伸し、他方の端部付近に達したところで折り返して、折り返し点まで延伸してきた電極ラインと平行するように、インクカートリッジ 20 上面の一方を通過して、インクカートリッジ 20 側面の頂部付近からインクカートリッジ 20 の側面の底部付近まで戻るように延伸する。

【0044】

断線検出電極 43 としては、例えば、感圧抵抗膜方式の検出電極を用いることができ、断線検出電極 43 の断線、剥離、変形の有無などを検出するための検出電極である。検出回路 30 は、信号ループとして敷設された断線検出電極 43 の断線や剥離の有無などを検出する。

10

【0045】

なお、全体量検出電極 41 と詳細量検出電極 42 は、感圧抵抗膜方式の検出電極の代わりに、静電容量方式の検出電極を採用することもできる。また、単に断線検出電極 43 の断線のみを検出する場合には、単純な信号線を用いても良い。

【0046】

検出回路 30 は、インクカートリッジ 20 に設置する必要はなく、図 10 ~ 図 14 等を参照しながら後述するように、例えば、インク搭載ユニット 10 内に設置しても良いし、プリンタ本体 100 内や、外部制御装置 200 内に設置しても良い。

【0047】

20

(第2の実施形態の変形例1)

第2の実施形態の変形例1に係るインクカートリッジ20の検出機構の概略構成は、図4(b)に模式的に例示するように表される。第2の実施形態に係るインクカートリッジ20に敷設された断線検出電極43は、インクカートリッジ20の上面において、2本のラインが直線状に平行するように敷設されていた。それに対して、第2の実施形態の変形例1に係るインクカートリッジ20に敷設された断線検出電極43では、インクカートリッジ20の上面において、平行するように敷設された2本のラインのうちの1本が櫛状に敷設されている。このように、非純正インクの詰め替えなどに起因する断線等を厳密に検出したいような部分に、断線検出電極43を櫛状に敷設することで、断線検出電極43断線、剥離、変形などを高精度に検出することができる。

30

【0048】

なお、図4(b)に示した例では、インクカートリッジ20の上面において、平行するように敷設された断線検出電極43の2本のラインのうちの1本を櫛状にしたが、2本とも櫛状にしても良いし、インクカートリッジ20の側面に敷設する断線検出電極43を櫛状にしても良い。また、形状は、櫛状に限らず、渦巻状や螺旋状など、他の形状を用いることもできる。

【0049】

(第2の実施形態の変形例2)

図5は、第2の実施形態の変形例2に係るインクカートリッジ20をインク色(例えば、C(シアン)、M(マゼンタ)、Y(イエロー)、K(ブラック)、Lc(ライトシアン)、Lm(ライトマゼンタ)など)毎に複数配置した様子を模式的に例示している。図5に示す例では、インク色毎に複数配置したインクカートリッジ20毎に、外部に設置された検出回路30を接続しているため、単一の検出回路30で複数のインクカートリッジ20の検出動作を行うよりも処理時間的に有利である。例えば、プリンタ本体100の電源投入時に、インク色毎に複数配置したインクカートリッジ20の検出動作を一斉に行うことで、印刷動作を行う前に、非純正インク29Dの詰め替えの有無などを検出することができる。

40

【0050】

第2の実施形態およびその変形例1、2に係るインクカートリッジ20によれば、断線検出電極43をインクカートリッジ20の外側若しくは内側に敷設するまたはインカー

50

トリッジ 20 の外壁に内蔵するだけの簡単で且つ安価な仕組みで、インクカートリッジ 20 に敷設された断線検出電極の断線の有無を検出することができるので、非純正インクの詰め替えの有無などを検知することができる。さらに、インクカートリッジ 20 のコストを低減することもできる。

【0051】

[第3の実施形態]

第3の実施形態に係るインクカートリッジの概略構成は、図6(a)に模式的に例示されるように表される。

【0052】

第3の実施形態に係るインクカートリッジ20は、図3(a)に例示されるように、インクカートリッジ20にそれぞれ敷設された全体量検出電極41と詳細量検出電極42の2種類の電極を備える。全体量検出電極41と詳細量検出電極42は、インクカートリッジ20の外部に設置された検出回路30(例えばICチップ)にそれぞれ接続される。全体量検出電極41および詳細量検出電極42は、それぞれの電極(41・42)へのインク29の接触の有無(すなわち、インク29の存在の有無)を静電容量の変化として検出するための検出電極である。

【0053】

さらに、第3の実施形態に係るインクカートリッジ20は、第2の実施形態にて例示したように、インクカートリッジ20の外側若しくは内側の側面および上面に敷設されたまたはインクカートリッジ20の外壁の側面および上面に内蔵された断線検出電極43も備える。断線検出電極43は、インクカートリッジ20の外部に設置された検出回路30に接続され、非純正インクの詰め替えなどに起因する断線等を検出したい部分に信号ループとして敷設される。

【0054】

第3の実施形態に係るインクカートリッジ20に敷設された全体量検出電極41および詳細量検出電極42の構造や機能は、第1の実施形態において例示した全体量検出電極41および詳細量検出電極42の構造や機能と同様であるため、詳細な説明を省略する。また、第3の実施形態に係るインクカートリッジ20に敷設された断線検出電極43の構造や機能は、第2の実施形態において例示した断線検出電極43の構造や機能と同様であるため、詳細な説明を省略する。

【0055】

第3の実施形態に係るインクカートリッジ20は、インク29の残量を高精度に検出する機能と、インクカートリッジ20に敷設された断線検出電極の断線を検出する機能との双方を有する。

【0056】

(第3の実施形態の変形例)

第3の実施形態の変形例に係るインクカートリッジ20の検出機構の概略構成は、図6(b)に模式的に例示するように表される。第3の実施形態の変形例に係るインクカートリッジ20に敷設された断線検出電極43では、第2の実施形態の変形例1と同様に、インクカートリッジ20の上面において、平行するように敷設された2本のラインのうちの1本が櫛状に敷設されている。それ以外の構成は、図6(a)に例示した第3の実施形態に係るインクカートリッジ20の検出機構の構成と同様である。

【0057】

第3の実施形態の変形例に係るインクカートリッジ20においても、インク29の残量を高精度に検出する機能と、インクカートリッジ20に敷設された断線検出電極の断線の有無を検出する機能の双方を有する。

【0058】

第3の実施形態およびその変形例に係るインクカートリッジ20によれば、インクカートリッジ20に全体量検出電極41と詳細量検出電極42の2種類の電極を敷設するだけの簡単で且つ安価な仕組みで、インク29の残量を高精度に検出することができるとも

に、インクカートリッジ 20 のコストを低減することができる。さらに、第 3 の実施形態およびその変形例に係るインクカートリッジ 20 によれば、インクカートリッジ 20 に断線検出電極 43 を敷設するだけの簡単で且つ安価な仕組みで、インクカートリッジ 20 に敷設された断線検出電極の断線の有無を検出することができるので、非純正インクの詰め替えの有無などを検知することができる。

【0059】

(検出電極)

第 1 ~ 第 3 の実施形態およびそれぞれの変形例に適用可能な検出電極の例は、図 7 に示すように表される。図 7 (a) 全体量検出電極 41 と詳細量検出電極 42 とを備えた電極転写フィルム 45 の一例であり、図 7 (b) は、断線検出電極 43 を備えた電極転写フィルム 45 の一例であり、図 7 (c) は、全体量検出電極 41 と詳細量検出電極 42 と断線検出電極 43 とを備えた電極転写フィルム 45 の一例である。このような電極転写フィルム 45 を用いて、全体量検出電極 41、詳細量検出電極 42、あるいは断線検出電極 43 をインクカートリッジ 20 に転写することができる。

10

【0060】

また、図 7 (d) は、全体量検出電極 41 と詳細量検出電極 42 と断線検出電極 43 とを備えた電極剥離型シール 45A の一例である。このような電極剥離型シール 45A を用いて、全体量検出電極 41、詳細量検出電極 42、あるいは断線検出電極 43 をインクカートリッジ 20 に敷設することができる。

【0061】

なお、第 1 ~ 第 3 の実施形態およびそれぞれの変形例に適用可能な検出電極としては、電極転写フィルム 45 や電極剥離型シール 45A に限らず、全体量検出電極 41、詳細量検出電極 42、あるいは断線検出電極 43 が形成されたフレキシブル基板、シール、テープなどを用いることもできるし、ペイント等でインクカートリッジ 20 に形成することもできる。

20

【0062】

(検出回路)

第 1 ~ 第 3 の実施形態およびそれぞれの変形例に適用可能な検出回路 30 の概略ブロック構成は、図 8 に模式的に例示するように表される。第 1 ~ 第 3 の実施形態およびそれぞれの変形例に適用可能な検出回路 30 は、全体量検出電極 41 および詳細量検出電極 42 のいずれか一方と基準容量 C1 とを選択的に切り替えて容量・電圧変換回路 32 に接続する複数のスイッチ SW-1・SW-2・SW-3 を備えるスイッチ群と、スイッチ群の出力側に接続された容量・電圧変換回路 32 と、容量・電圧変換回路 32 の出力に接続されたアナログ/デジタル (A/D) 変換器 33 と、断線検出電極 43 に接続されたアナログフロントエンド (AFE: Analog Front End) 34 と、A/D 変換器 33 の出力および AFE 34 の出力に接続されたマイクロコントローラユニット (MCU: Micro-Controller Unit) 35 とを備える。

30

【0063】

容量・電圧変換回路 32 は、容量 C1 を基準容量 C1 として、スイッチ群によって選択的に接続された全体量検出電極 41 と詳細量検出電極 42 のいずれか一方若しくは両方を測定電極として入力し、演算増幅器 OP の反転入力に接続された容量 C2 と、演算増幅器 OP の反転入力と出力との間に接続された容量 C3 との比により変位を検出する。容量・電圧変換回路 32 の出力は、A/D 変換器 33 によってデジタル信号に変換されて、MCU 35 に供給され、インクカートリッジ 20 内のインク 29 の水位 (すなわち、インク残量) の値として検知される。

40

【0064】

その一方で、断線検出電極 43 に接続された AFE 34 は、断線検出電極 43 の断線等の有無を検出して、検出結果を MCU 35 に供給する。

【0065】

検出回路 30 は、インク切れやインクカートリッジ 20 に敷設された断線検出電極の断

50

線の有無などを検出すると、その旨をプリンタ本体制御部 101 などに通知する。

【0066】

(インク搭載ユニット)

第1～第3の実施形態およびそれぞれの変形例に適用可能なインクカートリッジ20を搭載したインク搭載ユニット10の概略構成は、図9に模式的に例示するように表される。

【0067】

インク搭載ユニット10は、例えばインク色(C、M、Y、K、Lc、Lmなど)毎に用意された最大N個(ここで、Nは1以上の整数)のインクカートリッジ20を搭載可能に構成され、N個のインクカートリッジ20のそれぞれに敷設された全体量検出電極41、詳細量検出電極42、および断線検出電極43に接続するN個の検出回路30(30-1・30-2・...・30-(N-2)・30-(N-1)・30-N)と、各検出回路30(30-1・30-2・...・30-(N-2)・30-(N-1)・30-N)と、外部のプリンタ本体制御部101などとの間の通信制御を行うI/F部39とを備える。

【0068】

なお、図9に示した例では、インクカートリッジ20毎に1つの検出回路30を設けている(インクカートリッジ20に1対1に対応する)が、これに限定されず、1つの検出回路30で2つのインクカートリッジ20、1つの検出回路30で3つのインクカートリッジ20、...、1つの検出回路30で(N-1)個のインクカートリッジ20、1つの検出回路30でN個のインクカートリッジ20に対応しても良い。

【0069】

なお、インクカートリッジ20のサイズは、単一であるとは限らず、例えば、K(ブラック)のインク29を入れるインクカートリッジ20だけが大きいという場合や、Lc(ライトシアン)やLm(ライトマゼンタ)のインク29を入れるインクカートリッジ20だけが小さいという場合もある。

【0070】

(プリントシステム(第1の態様))

図10は、第1～第3の実施形態およびそれぞれの変形例に適用可能なプリントシステムの第1の態様の概略ブロック構成を模式的に例示する。

【0071】

第1の態様のプリントシステムは、図10に例示するように、プリンタ本体100と、外部制御装置200とを備え、プリンタ本体100と外部制御装置200とは、例えばクラウドネットワークなどの有線/無線のネットワーク300を介して、あるいは相互に直接的に接続される。

【0072】

プリンタ本体100は、インク搭載ユニット10と、プリンタ本体制御部101と、入力部102と、出力部103と、記憶部104と、I/F部109とを備える。

【0073】

プリンタ本体制御部101は、入力部102から入力された設定値や閾値などをインク搭載ユニット10に送信したり、記憶部104に格納したりする。また、インク搭載ユニット10から送信されるインク切れやインクカートリッジ20に敷設された断線検出電極の断線の有無などの情報を受信すると、それに呼応して、警告メッセージや警告音等を、出力部103に出力したり、I/F部109を通じて、外部制御装置200に通知したりすることができる。

【0074】

インク搭載ユニット10は、図9にも例示したように、最大N個(ここで、Nは1以上の整数)のインクカートリッジ20を搭載可能に構成され、N個のインクカートリッジ20(20-1・20-2・...・20-N)毎に全体量検出電極41、詳細量検出電極42、および断線検出電極43に接続するN個の検出回路30(30-1・30-2・...・30-N)と、各検出回路30(30-1・30-2・...・30-N)と、プリンタ本体制

御部 101 との間の通信制御を行う I/F 部 39 とを備える。インク搭載ユニット 10 には、第 1 ~ 第 3 の実施形態およびそれぞれの変形例に係るインクカートリッジ 20 を適宜搭載することができる。

【0075】

第 1 の態様のプリントシステムでは、インク色毎に複数配置した N 個のインクカートリッジ 20 毎に、検出回路 30 を接続しているため、単一の検出回路 30 で複数のインクカートリッジ 20 の検出動作を行うよりも処理時間的に有利である。

【0076】

外部制御装置 200 は、例えば、パーソナルコンピュータ、タブレットコンピュータ、スマートフォンなどを用いて構成することができ、制御部 201 と、入力部 202 と、出力部 203 と、記憶部 204 と、I/F 部 209 とを備える。制御部 201 は、入力部 202 から入力された設定値や閾値などをプリンタ本体 100 に送信したり、記憶部 204 に格納したりする。また、プリンタ本体 100 から送信されるインク切れやインクカートリッジ 20 に敷設された断線検出電極の断線の有無などの情報を受信すると、それに呼応して、警告メッセージや警告音等を、出力部 203 に出力することができる。

【0077】

(プリントシステム(第 2 の態様))

図 11 は、第 1 ~ 第 3 の実施形態およびそれぞれの変形例に適用可能なプリントシステムの第 2 の態様の概略ブロック構成を模式的に例示する。

【0078】

図 11 に例示するように、第 2 の態様のプリントシステムでは、インク搭載ユニット 10 は、N 個のインクカートリッジ 20 - 1・20 - 2・...・20 - N にそれぞれ対応する N 個の検出回路 30 - 1・30 - 2・...・30 - N の代わりに、N 個のインクカートリッジ 20 - 1・20 - 2・...・20 - N に対応する単一の検出回路 30 を備える。それ以外の各部の構成は、第 1 の態様のプリントシステムの構成と同様である。

【0079】

第 2 の態様のプリントシステムでは、単一の検出回路 30 で複数のインクカートリッジ 20 の検出動作を行うため、検出回路 30 のコストを抑えることができる。

【0080】

(プリントシステム(第 3 の態様))

図 12 は、第 1 ~ 第 3 の実施形態およびそれぞれの変形例に適用可能なプリントシステムの第 3 の態様の概略ブロック構成を模式的に例示する。

【0081】

図 12 に例示するように、第 3 の態様のプリントシステムでは、N 個のインクカートリッジ 20 - 1・20 - 2・...・20 - N に対応する単一の検出回路 30 を、インク搭載ユニット 10 が備える代わりに、プリンタ本体 100 が備える。それ以外の各部の構成は、第 2 の態様のプリントシステムの構成と同様である。

【0082】

第 3 の態様のプリントシステムでは、複数のインクカートリッジ 20 の検出動作を行う単一の検出回路 30 をプリンタ本体 100 が備えるため、インク搭載ユニット 10 のコストを抑えることができる。

【0083】

(プリントシステム(第 4 の態様))

図 13 は、第 1 ~ 第 3 の実施形態およびそれぞれの変形例に適用可能なプリントシステムの第 4 の態様の概略ブロック構成を模式的に例示する。

【0084】

図 13 に例示するように、第 4 の態様のプリントシステムでは、N 個のインクカートリッジ 20 - 1・20 - 2・...・20 - N にそれぞれ対応する N 個の検出回路 30 - 1・30 - 2・...・30 - N を、インク搭載ユニット 10 が備える代わりに、プリンタ本体 100 が備える。それ以外の各部の構成は、第 1 の態様のプリントシステムの構成と同様であ

10

20

30

40

50

る。

【 0 0 8 5 】

第 4 の態様のプリントシステムでは、複数のインクカートリッジ 2 0 の検出動作をそれぞれ行うにそれぞれ対応する N 個の検出回路 3 0 - 1 ・ 3 0 - 2 ・ ... ・ 3 0 - N をプリンタ本体 1 0 0 が備えるため、インク搭載ユニット 1 0 のコストを抑えることができる。また、単一の検出回路 3 0 で複数のインクカートリッジ 2 0 の検出動作を行うよりも処理時間的に有利である。

【 0 0 8 6 】

(プリントシステム (第 5 の態様))

図 1 4 は、第 1 ~ 第 3 の実施形態およびそれぞれの変形例に適用可能なプリントシステムの第 5 の態様の概略ブロック構成を模式的に例示する。

10

【 0 0 8 7 】

図 1 4 に例示するように、第 5 の態様のプリントシステムでは、N 個のインクカートリッジ 2 0 - 1 ・ 2 0 - 2 ・ ... ・ 2 0 - N に対応する単一の検出回路 3 0 を、インク搭載ユニット 1 0 やプリンタ本体 1 0 0 が備える代わりに、外部制御装置 2 0 0 が備える。それ以外の各部の構成は、第 1 ~ 4 の態様のプリントシステムの構成と同様である。

【 0 0 8 8 】

第 4 の態様のプリントシステムでは、複数のインクカートリッジ 2 0 の検出動作を行う単一の検出回路 3 0 を外部制御装置 2 0 0 が備えるため、インク搭載ユニット 1 0 やプリンタ本体 1 0 0 のコストを抑えることができる。

20

【 0 0 8 9 】

(比較例におけるインク残量検出方法)

図 1 5 は、比較例におけるインク残量検出方法の処理手順を概略的に例示する。

【 0 0 9 0 】

例えば、プリンタ本体 1 0 0 の電源を入れると、処理を開始する (ステップ S 1 0 1)

。

【 0 0 9 1 】

ステップ S 1 0 2 において、プリンタ本体 1 0 0 などから印刷命令が入力されると、ステップ S 1 0 3 において、印刷の内容に応じて印刷量やインク 2 9 の混合量などの指示情報が、プリンタ本体 1 0 0 からインクカートリッジ 2 0 A の検出回路 3 0 A に送信される

30

。

【 0 0 9 2 】

印刷処理が開始されると、ステップ S 1 0 4 - 1 において、インクカートリッジ 2 0 A の検出回路 3 0 A は、インク出口 8 1 から供出されるインク 2 9 量 (実際には印字ドット数) をカウントすることにより、おおよそのインク残量を推測する (ドットカウント方式) 。検出値 (カウント値) は、検出回路 3 0 A 内の記憶部 (図示省略) に記憶される。

【 0 0 9 3 】

一方で、ステップ S 1 0 4 - 2 において、インクカートリッジ 2 0 A の検出回路 3 0 A は、インクカートリッジ 2 0 A の底部に部分的にプリズム状に加工されたプリズム部 8 2 を通して、視認性のあるインクに光源 8 3 から光を当て、その反射によってインク 2 9 の残量 (有無) を検出する (光学式) 。検出値 (残量値) は、検出回路 3 0 A 内の記憶部 (図示省略) に記憶される。

40

【 0 0 9 4 】

次に、ステップ S 1 0 5 において、検出回路 3 0 A は、ステップ S 1 0 4 - 1 およびステップ S 1 0 4 - 2 での検出値と、予め設定された閾値とを比較し、検出値が閾値以上であれば、インク 2 9 の残量が十分にあると判断して、ステップ S 1 0 2 に戻る。

【 0 0 9 5 】

ステップ S 1 0 5 において、検出値が閾値を下回れば、インク切れになったものと判断して、インク切れの情報をプリンタ本体 1 0 0 の制御部などに通知する。

【 0 0 9 6 】

50

(実施の形態におけるインク残量検出方法)

図16は、第1～第3の実施形態およびそれぞれの変形例に適用可能なインク残量検出方法の処理手順を概略的に例示する。

【0097】

例えば、プリンタ本体100の電源を入れたら、処理を開始する(ステップS201)

。

【0098】

印刷処理を始める前に、ステップS202において、プリンタ本体100の入力部102あるいは外部制御装置200の入力部202などからインクカートリッジ20毎(インク29の色毎)に第1の閾値や第2の閾値を設定し、プリンタ本体100の記憶部104

10

あるいは外部制御装置200の記憶部204に格納しておく。

【0099】

ステップS203において、プリンタ本体100の入力部102あるいは外部制御装置200の入力部202などから印刷命令が入力されると、ステップS204において、印刷の内容に応じて印刷量やインク29の混合量などの指示情報が、プリンタ本体100あるいは外部制御装置200から、インク搭載ユニット10、プリンタ本体100、あるいは外部制御装置200の検出回路30に送信される。

【0100】

印刷処理が始まると、ステップS205において、検出回路30は、全体量検出電極41を用いて、インクカートリッジ20のインク29の大まかな水位(大まかなインク残量)を検出する。

20

【0101】

ステップS206において、検出回路30は、ステップS205での検出値と、予め設定されて記憶された第1の閾値(例えば、インク29の最大水位の1/2、1/3、若しくは1/4など)とを比較する。比較の結果、ステップS205での検出値が第1の閾値以上(例えば、インク29が1/2以上、1/3以上、または1/4以上残っているなど)であれば、インク29の残量が十分にあると判断して、ステップS203に戻る。

【0102】

ステップS206での比較の結果、ステップS205の検出値が第1の閾値を下回れば(例えば、インク29が1/2以下、1/3以下、または1/4以下に減少しているなど)であれば、インク29の残量が少なくなりつつあると判断して、ステップS207に進む。

30

【0103】

ステップS207において、検出回路30は、詳細量検出電極42を用いて、インクカートリッジ20内のインク29の詳細な水位(詳細なインク残量)を高精度に検出する。

【0104】

ここで、図17(a)を参照すると、全体量検出電極41の幅aよりも幅広である幅bをもつ詳細量検出電極42は、全体量検出電極41の検出精度のb/a倍の検出精度でインク29の水位を検出することができる。より具体的には、全体量検出電極41の幅が1mmで、詳細量検出電極42の幅が10mmであれば、詳細量検出電極42は、全体量検出電極41の検出精度の10/1倍(=10倍)の検出精度でインク29の水位を検出することができる。

40

【0105】

ステップS208において、検出回路30は、ステップS207での検出値と、予め設定されて記憶された第2の閾値(例えば、インク29の最大水位の1%など)とを比較する。比較の結果、ステップS207での検出値が第2の閾値以上であれば、インク29の残量がまだあると判断して、ステップS203に戻る。

【0106】

ステップS208での比較の結果、ステップS207の検出値が第2の閾値を下回れば(例えば、インク29が1%以下に減少しているなど)であれば、インク29切れである

50

と判断して、ステップ S 2 0 9 に進み、検出回路 3 0 は、インク切れの情報をプリンタ本体 1 0 0 あるいは外部制御装置 2 0 0 に通知する。

【 0 1 0 7 】

なお、ステップ S 2 0 5 ~ S 2 0 8 の検出処理を行うタイミングは、印刷処理時のみに限らず、入力部 1 0 2、2 0 2 からの設定によって、定期的に行っても良いし、電源投入時、インク交換時、イベント発生時などに行っても良いし、複数の条件を組み合わせたタイミングで行っても良い。

【 0 1 0 8 】

また、実施の形態におけるインク残量検出方法は、コンピュータプログラムとして定義することができ、インク搭載ユニット 1 0、プリンタ本体 1 0 0、あるいは外部制御装置 2 0 0 の検出回路 3 0 内で動作させることもできる。

10

【 0 1 0 9 】

以上説明したように、第 1 ~ 第 3 の実施形態およびその変形例によれば、インクカートリッジ 2 0 に全体量検出電極 4 1 と詳細量検出電極 4 2 の 2 種類の電極を敷設するだけの簡単で且つ安価な仕組みで、インク 2 9 の残量を高精度に検出することができるとともに、インクカートリッジ 2 0 のコストを低減することができる。さらに、断線検出電極 4 3 をインクカートリッジ 2 0 の外側若しくは内側に敷設する若しくはインクカートリッジ 2 0 の外壁に内蔵するだけの簡単で且つ安価な仕組みで、インクカートリッジ 2 0 に敷設された断線検出電極の断線の有無を検出することができるので、非純正インクの詰め替えの有無などを検知することができる。また、全体量検出電極 4 1 と詳細量検出電極 4 2 と、断線検出電極 4 3 とを組み合わせ、インクカートリッジ 2 0 に敷設することもできる。

20

【 0 1 1 0 】

[その他の実施の形態]

上記のように、第 1 ~ 第 3 の実施の形態およびその変形例について記載したが、この開示の一部をなす論述および図面は例示的なものであり、限定するものであると理解すべきではない。この開示から当業者には様々な代替実施の形態、実施例および運用技術が明らかとなる。

【 0 1 1 1 】

例えば、第 1 ~ 第 3 の実施の形態およびその変形例では、プリンタ用のインクの場合について説明したが、静電容量方式や感圧抵抗膜方式で検出可能な流体の残量検知などにも同様に適用することができる。

30

【 0 1 1 2 】

このように、ここでは記載していない様々な実施の形態などを含む。

【産業上の利用可能性】

【 0 1 1 3 】

第 1 ~ 第 3 の実施の形態およびその変形例は、印刷機、複写機、複合機、小売店のレジ、飲食店の食券機、駅や空港の券売機など様々な応用分野に適用可能である。

【符号の説明】

【 0 1 1 4 】

1 0、1 0 A ... インク搭載ユニット
 2 0、2 0 - 1、2 0 - 2、2 0 - N、2 0 A - 1、2 0 A - 2、2 0 A - N ... インクカートリッジ
 2 9 ... インク
 2 9 D ... 非純正インク
 3 0、3 0 - 1、3 0 - 2、3 0 - (N - 2)、3 0 - (N - 1)、3 0 - N、3 0 A ... 検出回路 (I C チップ)
 3 2 ... 容量・電圧変換回路
 3 3 ... アナログ / デジタル (A / D) 変換器
 3 4 ... アナログフロントエンド (A F E)
 3 5 ... マイクロコントローラユニット (M C U)

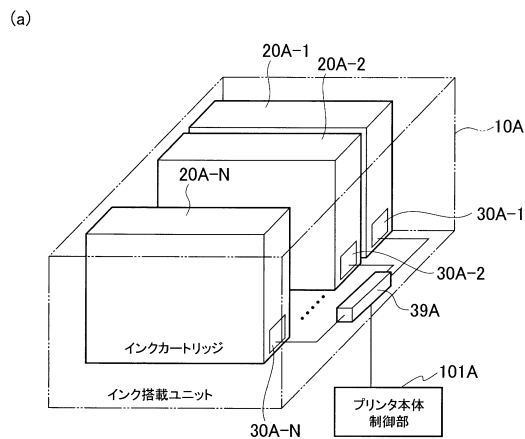
40

50

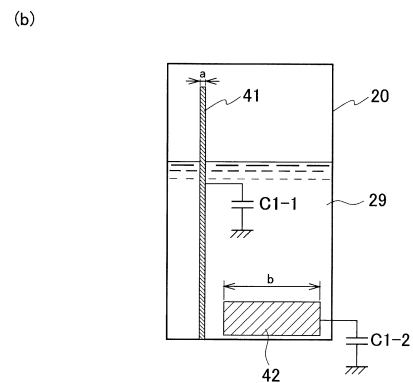
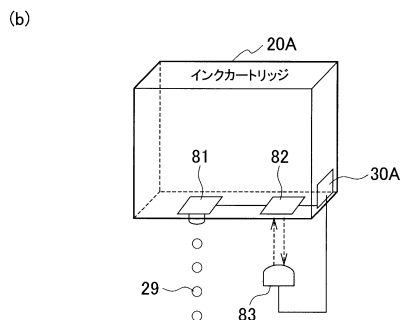
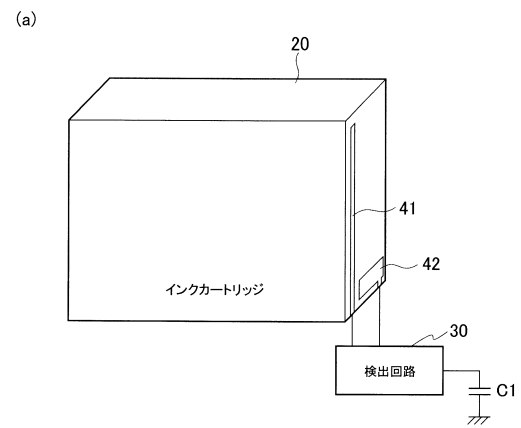
39、39A、109、209 ... インタフェース (I / F) 部
 41 ... 全体量検出電極
 42、42-1、42-2、42-3 ... 詳細量検出電極
 43 ... 断線検出電極
 45 ... 電極転写フィルム
 45A ... 電極剥離型シール
 81 ... インク出口
 82 ... プリズム部
 100、100A ... プリンタ本体
 101、101A ... プリンタ本体制御部
 102、201 ... 入力部
 103、203 ... 出力部
 104、204 ... 記憶部
 201 ... 制御部
 C1 ... 基準容量
 C2、C3 ... 容量
 OP ... 演算増幅器
 SW-1・SW-2・SW-3 ... スイッチ

10

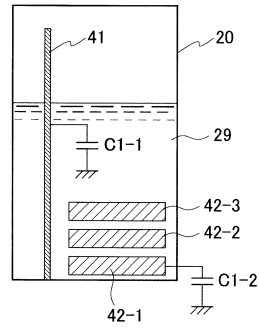
【図1】



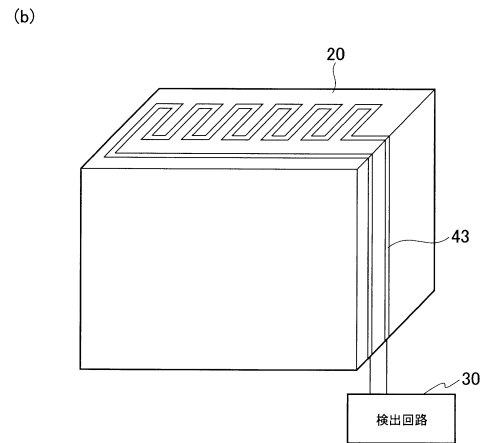
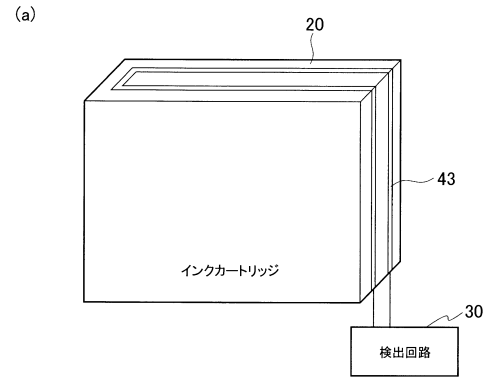
【図2】



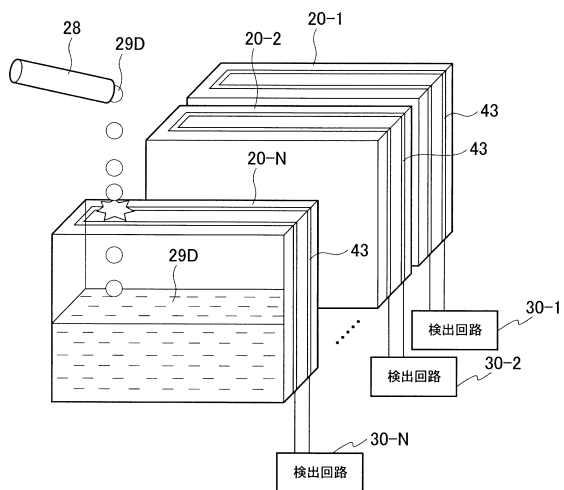
【図 3】



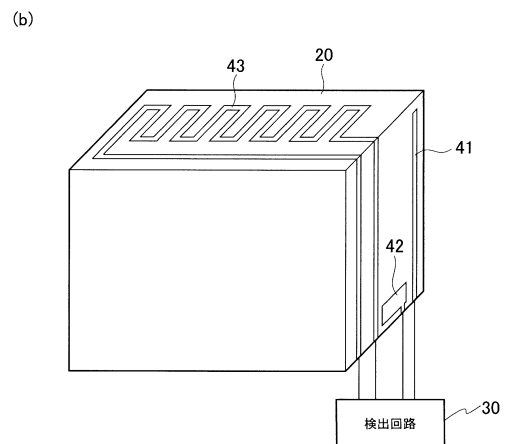
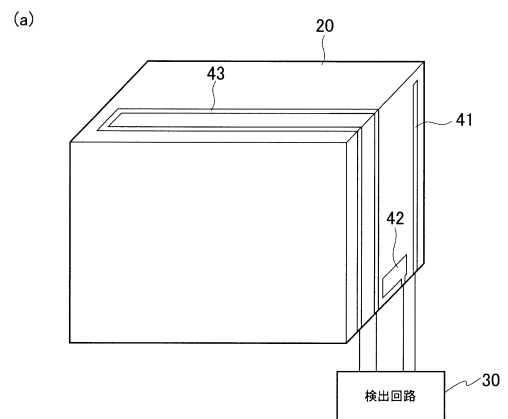
【図 4】



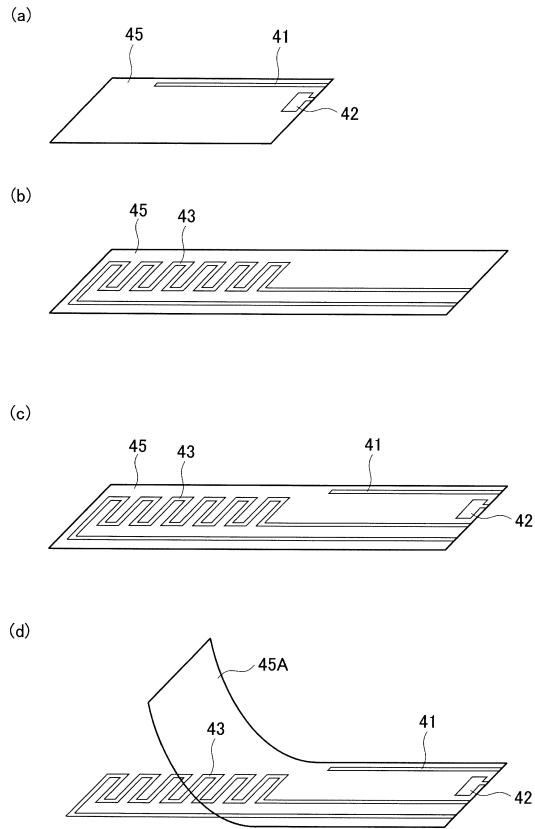
【図 5】



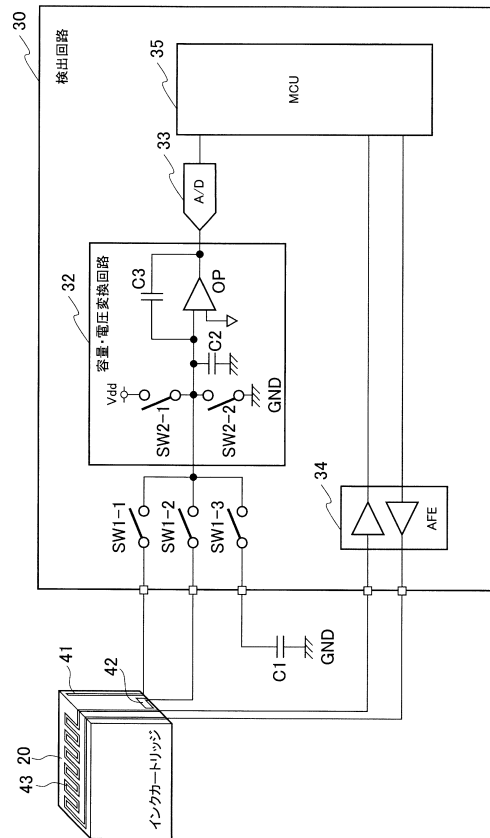
【図 6】



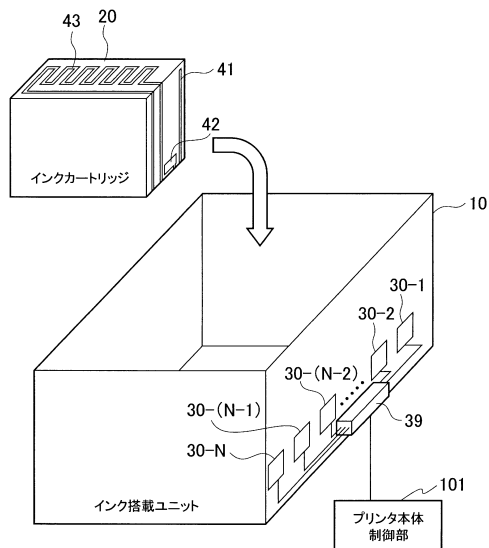
【図 7】



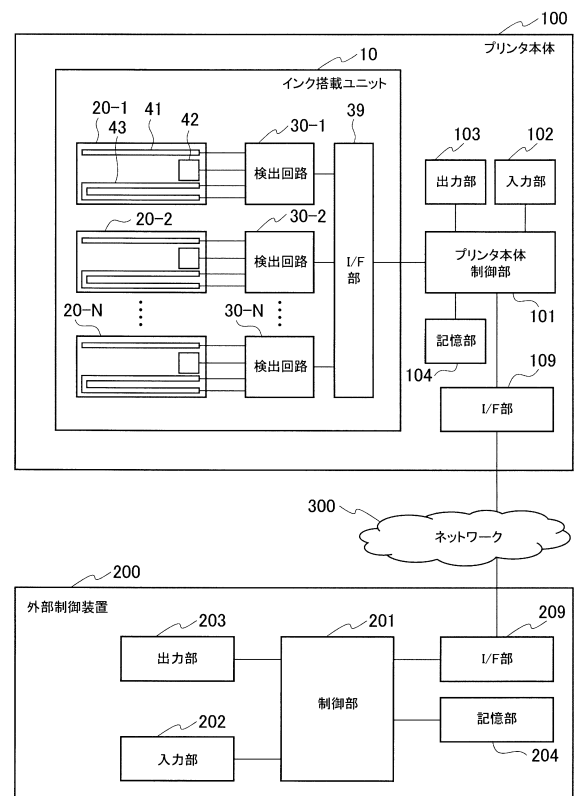
【図 8】



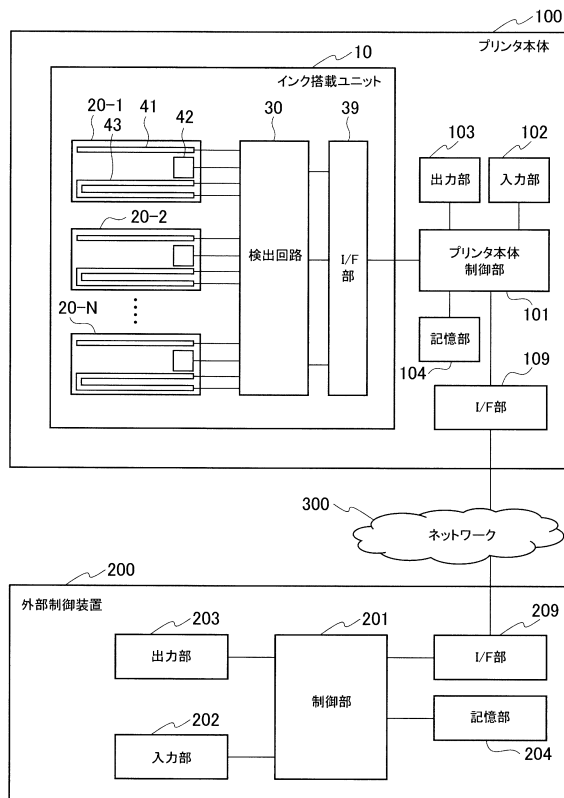
【図 9】



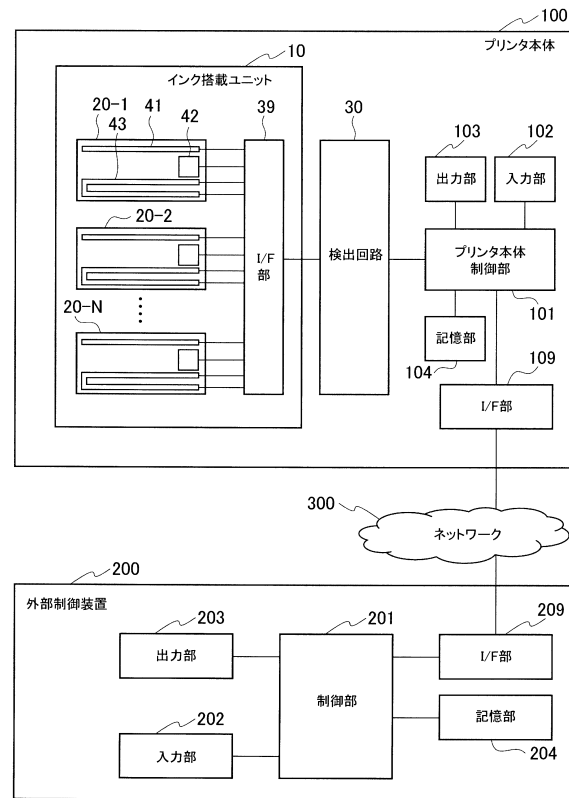
【図 10】



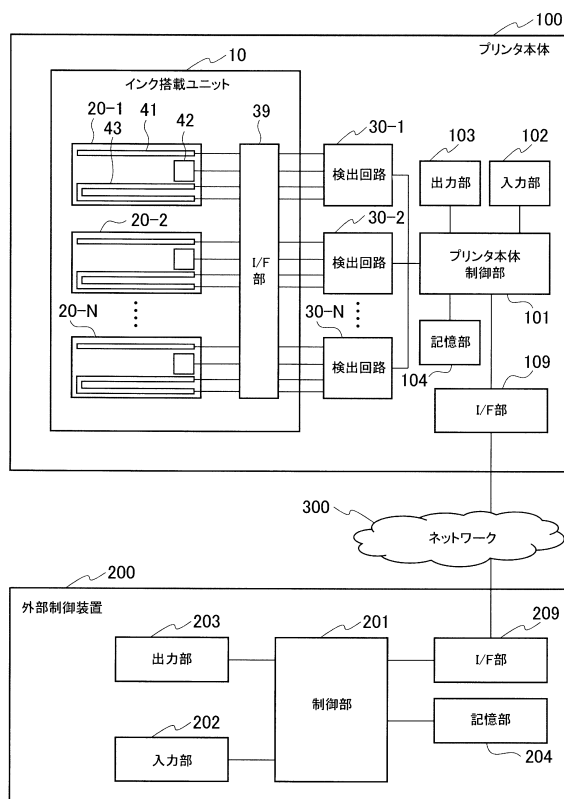
【図 1 1】



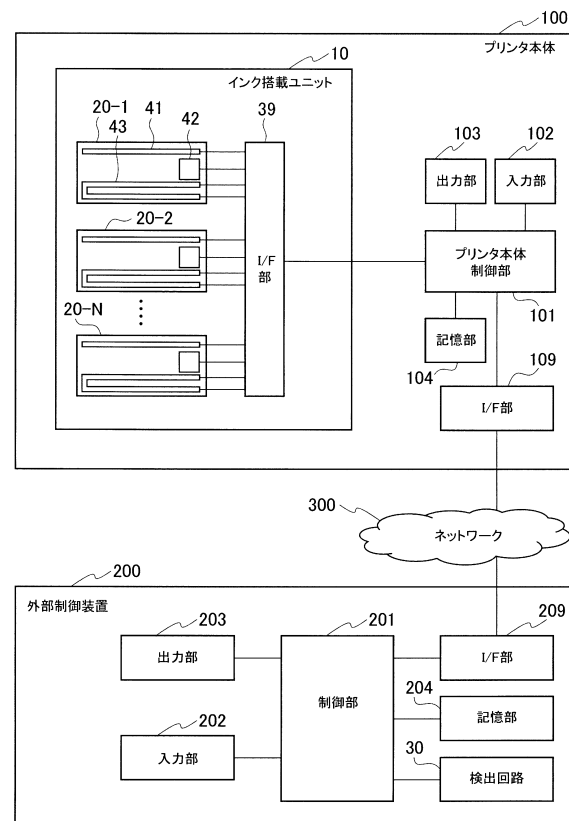
【図 1 2】



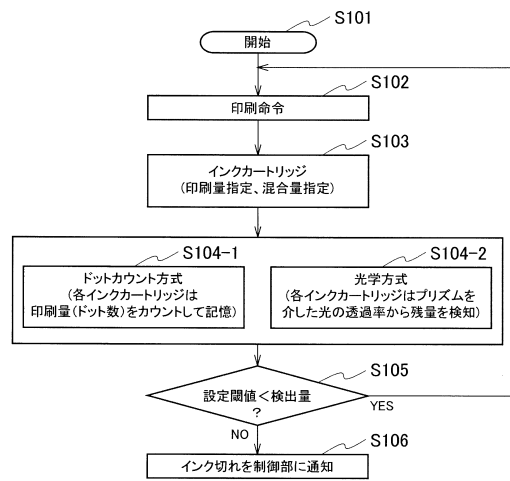
【図 1 3】



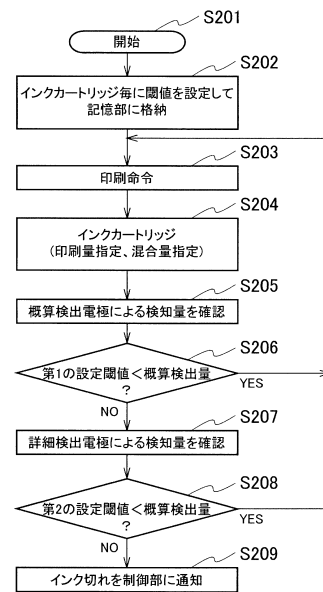
【図 1 4】



【図 15】

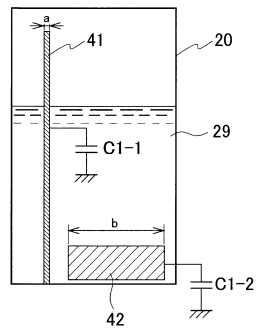


【図 16】

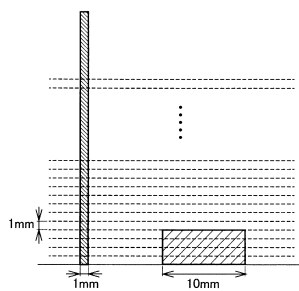


【図 17】

(a)



(b)



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2000-263810(JP,A)
特開2008-230227(JP,A)
特開平10-034953(JP,A)
特開2013-215947(JP,A)
米国特許第06155664(US,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B41J 2/01 ~ 215