(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3603432号
(P3603432)
(45)発行日　平成16年12月22日(2004.12.22)　(24)登録日　平成16年10月8日(2004.10.8)

(51)Int.Cl.[7]　F I
B41J 2/175　B41J 3/04 102Z

請求項の数 9　(全 10 頁)

(21)出願番号　特願平7-332213
(22)出願日　平成7年12月20日(1995.12.20)
(65)公開番号　特開平9-169118
(43)公開日　平成9年6月30日(1997.6.30)
審査請求日　平成14年2月13日(2002.2.13)

(73)特許権者　000002369
セイコーエプソン株式会社
東京都新宿区西新宿２丁目４番１号
(74)代理人　100099324
弁理士　鈴木　正剛
(74)代理人　100095728
弁理士　上柳　雅誉
(72)発明者　向山　潔
長野県諏訪市大和３丁目３番５号　セイコーエプソン株式会社内

審査官　藤本　義仁

最終頁に続く

(54)【発明の名称】インク残量検出装置、その装置を備えてなるインクジェットプリンタ、及びインク残量の管理方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

インクカートリッジ内のインクを吐出することにより印刷を行うインクジェットプリンタにおける前記インクカートリッジ内のインク残量を検出する装置であって、

吐出されたインク量を算出する吐出インク量算出手段と、

前記吐出インク量算出手段で算出されたインク量を前記インクカートリッジ内のインク総量を表す値から減算することによりインク残量を算出するインク残量算出手段と、

前記インクカートリッジ内のインク残量が予め設定された設定値以下となったときに作動するスイッチの状態を検知する手段と、

前記スイッチが作動するタイミングで、前記インク残量算出手段により算出されたインク残量を当該スイッチの作動するときの設定値で更新して当該算出されるインク残量と実際に前記インクカートリッジ内にあるインク残量との差を低減させる更新手段と、

を備えることを特徴とする、インク残量検出装置。

【請求項２】

前記スイッチが、インク残量の検出位置に応じて複数設けられていることを特徴とする、請求項１記載のインク残量検出装置。

【請求項３】

前記吐出インク量算出手段は、インクジェットノズルの各ノズルに対する駆動回数を表す値と、所定条件下で前記インクジェットノズルから吐出されるインク量を表す数値Ａとを乗算することにより、前記インク残量を算出することを特徴とする、

請求項１記載のインク残量検出装置。
【請求項４】
前記スイッチが作動するタイミングにおける、前記インク残量算出手段で算出されたインク残量と、当該スイッチが作動するときの設定値とを比較する比較手段と、この比較手段による比較結果に基づいて前記数値Ａを校正する校正手段とをさらに備え、
校正された数値Ａを次回のインク残量算出に反映させることを特徴とする、
請求項３記載のインク残量検出装置。
【請求項５】
請求項１ないし４のいずれかの項に記載されたインク残量検出装置を備えてなる、インクジェットプリンタ。
【請求項６】
インクジェットプリンタに使用されるインクカートリッジ内のインク残量が所定の設定値以下となったときに作動するスイッチの状態を検知するとともに、前記インクカートリッジ内のインク残量を算出する手段を備えた装置において実行される方法であって、
前記算出されるインク残量を前記スイッチが作動したタイミングで前記設定値に更新することにより前記算出されるインク残量と実際に前記インクカートリッジ内にあるインク残量との差を低減させることを特徴とする、
インクジェットプリンタにおけるインク残量の管理方法。
【請求項７】
インクジェットプリンタに使用されるインクカートリッジ内のインク残量が所定の設定値以下となったときに作動するスイッチの状態を検知する手段、印刷すべきデータに基づいてインクジェットノズルを駆動する駆動回数を計数するカウント部からカウント値を入手する手段、及び、前記インクカートリッジ内のインク残量を演算によって算出する算出手段を備えた装置において実行される方法であって、
前記算出手段で、所定条件下でノズルから吐出されるインク量を前記カウント値に乗算することにより吐出インク量を算出し、この吐出インク量をインクカートリッジ内のインク総量を表す既定値から減算することによってインク残量を算出するとともに、算出されたインク残量を前記スイッチが作動したタイミングで前記設定値に更新することにより、前記算出されるインク残量と実際に前記インクカートリッジ内にあるインク残量との差を低減させることを特徴とする、
インクジェットプリンタにおけるインク残量の管理方法。
【請求項８】
前記インクカートリッジ内のインク残量の検出を、異なる検出位置で複数回行うことを特徴とする、
請求項７記載のインク残量の管理方法。
【請求項９】
前記スイッチが作動したときのインク残量値と前記算出されたインク残量との差に基づいて前記吐出インク量の算出に用いた定数の値を校正することを特徴とする、
請求項７記載のインク残量の管理方法。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【発明の属する技術分野】
本発明は、インクジェットプリンタにおけるインクカートリッジ内のインク残量を検出する装置、その装置を備えてなるインクジェットプリンタ、及びインクジェットプリンタにおけるインク残量の管理方法に関する。
【０００２】
【従来の技術】
従来、ホストマシンとのローカル接続が主であったプリンタ装置の利用環境は、例えば、ＬＡＮ（Ｌｏｃａｌ　Ａｒｅａ　Ｎｅｔｗｏｒｋ）等に代表されるネットワークの普及と共にネットワーク環境での利用を前提としたものに変化してきている。

【０００３】
具体例を挙げると、従来、ローカル接続時にはプリンタ装置における各種ステータスは、プリンタ装置上のＬＣＤ（Ｌｉｑｕｉｄ　Ｃｒｙｓｔａｌ　Ｄｉｓｐｌａｙ）やＬＥＤ（Ｌｉｇｈｔ　Ｅｍｉｔｔｉｎｇ　Ｄｉｏｄｅ）を利用して外部に報知するのが一般的であった。しかし、ネットワーク環境での利用では、プリンタ装置はホストから離れた場所に設置されることが少なくないため、プリンタ装置の各種ステータスは、例えば、パラレルポート等の入出力インターフェースを介してホスト側に伝達されるようになってきている。

【０００４】
ところで、インクジェットプリンタは、インクカートリッジ内の専用インクをインクジェットノズルから吐出することにより、印刷用紙に対してドットを打ち出して印刷を行う。つまり、インクカートリッジ内のインクがなくなると印刷を行うことができなくなるので、インクがなくなる前にインクカートリッジの交換が必要となる。

【０００５】
このため、インクジェットプリンタには、通常、インクカートリッジ内のインク残量が残り少なくなった状態（以下、「インクエンド状態」）を検出するインクエンド検出部が設けられている。そして、インクエンド検出部により「インクエンド状態」を検出した場合、この旨を外部に報知することで、インクカートリッジの交換を促す機能を備えている。

【０００６】
インクエンド検出部による「インクエンド状態」の検出方法は、種々様々な手法があるが、現在最も一般的に利用される方法としては、インク量の減算カウントを行う方法がある。これは、インクジェットノズルから吐出されるインク量をカウントすることによって吐出インク量を算出し、この吐出インク量をインクカートリッジ内に充填されているインク総量から減算することによって、インク残量を算出するものである。そして、インク残量が予め設定されたインク量に達したときに、インクエンド検出部から「インクエンド状態」である旨のステータス情報を外部（例えば、ホスト等）に伝達するようになっている。

【０００７】
【発明が解決しようとする課題】
しかしながら、このような従来のインクジェットプリンタのインクエンド検出にあっては、インクカートリッジ内のインク総量から吐出インク量を減算することによってインク残量を算出するようになっていたため、以下に述べるような問題点があった。

【０００８】
すなわち、従来、インクジェットノズルから吐出されるインク量は、インクジェットノズルのランクや、一般的な利用温度に基づいて標準的なインク重量が得られるように制御されている。しかし、実際のインク吐出量は、使用環境によって大きく変化するものであり、インクカウント値に基づくインク残量は、実際のインク残量と完全に一致するものではない。

【０００９】
容量の少ないインクカートリッジの場合、「インクエンド状態」となるまでのインクカウント値に基づくインク残量と実際のインク残量とのズレは、許容される範囲内に収まることがほとんどであったため、従来、ズレが生じることによる悪影響に対してはあまり問題とならなかった。

【００１０】
ところが、近時においては、前述のネットワーク利用による複数ホストからの使用を考慮して、大量印刷を可能とするためにインクカートリッジの容量が増大する傾向にあり、この傾向が将来さらに進んで行くことは容易に想像できる状況にある。

【００１１】
このようにインクカートリッジの容量が増大してくると、従来問題とならなかったインクカウント値に基づくインク残量と実際のインク残量とのズレは、許容範囲を越えてしまい、「インクエンド状態」検出に伴う誤ったステータス情報の伝達を行うおそれが出てくる

。
【００１２】
これは、インクカートリッジの大容量化に伴い、まだインクがあるにもかかわらず、ホストに対して「インクエンド状態」を伝達したり、逆に、インクがないにもかかわらず、「インクエンド状態」を検出できなかったりということが起こる危険性が増えることを意味する。
【００１３】
本発明の課題は、上記問題点を解消し、インク残量を正確に検出するインクジェットプリンタを提供することにある。
【００１４】
【課題を解決するための手段】
本発明は、インクカートリッジ内のインクを吐出することにより印刷を行うインクジェットプリンタにおいて、吐出されたインク量を算出する吐出インク量算出手段と、前記吐出インク量算出手段で算出されたインク量を前記インクカートリッジ内のインク総量を表す値から減算することによりインク残量を算出するインク残量算出手段と、前記インクカートリッジ内のインク残量が予め設定された設定値以下となったときに作動するスイッチの状態を検知する手段と、前記スイッチが作動するタイミングで、前記インク残量算出手段により算出されたインク残量を当該スイッチの作動するときの設定値で更新して当該算出されるインク残量と実際に前記インクカートリッジ内にあるインク残量との差を低減させる更新手段と、を備えるインク残量検出装置を設けたものである。
好ましい実施の態様では、前記スイッチが、インク残量の検出位置に応じて複数設けられている。
そして、前記吐出インク量算出手段は、インクジェットノズルの各ノズルに対する駆動回数を表す値と、所定条件下で前記インクジェットノズルから吐出されるインク量を表す数値Ａとを乗算することにより、前記インク残量を算出するように構成することが望ましい。さらに、前記スイッチが作動するタイミングにおける、前記インク残量算出手段で算出されたインク残量と、当該スイッチが作動するときの設定値とを比較する比較手段と、この比較手段による比較結果に基づいて前記数値Ａを校正する校正手段とをさらに備え、校正された数値Ａを次回のインク残量算出に反映させることが有効である。
【００１５】
本発明は、インクジェットプリンタに使用されるインクカートリッジ内のインク残量が所定の設定値以下となったときに作動するスイッチの状態を検知するとともに、前記インクカートリッジ内のインク残量を算出する手段を備えた装置において実行されるインクジェットプリンタにおけるインク残量の管理方法をも提供する。この方法は、前記算出されるインク残量を前記スイッチが作動したタイミングで前記設定値に更新することにより前記算出されるインク残量と実際に前記インクカートリッジ内にあるインク残量との差を低減させることを特徴とする。
【００１６】
本発明は、また、インクジェットプリンタに使用されるインクカートリッジ内のインク残量が所定の設定値以下となったときに作動するスイッチの状態を検知する手段、印刷すべきデータに基づいてインクジェットノズルを駆動する駆動回数を計数するカウント部からカウント値を入手する手段、及び、前記インクカートリッジ内のインク残量を演算によって算出する算出手段を備えた装置において実行されるインクジェットプリンタにおけるインク残量の管理方法をも提供する。この方法は、前記算出手段で、所定条件下でノズルから吐出されるインク量を前記カウント値に乗算することにより吐出インク量を算出し、この吐出インク量をインクカートリッジ内のインク総量を表す既定値から減算することによってインク残量を算出するとともに、算出されたインク残量を前記スイッチが作動したタイミングで前記設定値に更新することにより、前記算出されるインク残量と実際に前記インクカートリッジ内にあるインク残量との差を低減させることを特徴とする。この方法において、前記インクカートリッジ内のインク残量の検出は、異なる検出位置で複数回行う

ことが好ましい。また、前記スイッチが作動したときのインク残量値と前記算出されたインク残量との差に基づいて前記吐出インク量の算出に用いた定数の値を校正することが有効である。

【００１７】

【発明の実施の形態】

以下、本願発明の一実施形態を図面に基づいて説明する。

【００１８】

図１は、本発明のインクジェットプリンタにおける要部の機能を示すブロック図である。図１に示すように、本発明のインクジェットプリンタ１は、吐出インク量算出手段２、インク残量算出手段３、スイッチ手段４、更新手段５、比較手段６、校正手段７を含んで構成されている。

【００１９】

吐出インク量算出手段２は、カウント部８と、乗算部９とを有し、カウント部８は、印刷すべきデータに基づいてインクジェットノズルを駆動する駆動回数をカウントする。乗算部９は、例えば、インクジェットノズルのランクや一般的な利用温度等の条件の下でノズルから吐出されるインク量を予め定数Ａとして設定し、この定数Ａをカウント部８によるカウント値に乗算する。これによって、吐出インク量算出手段２では、インクジェットノズルから吐出される吐出インク量を算出する。

【００２０】

インク残量算出手段３は、吐出インク量算出手段２によって算出されたインク量をインクカートリッジ内のインク総量から減算することによってインク残量を算出するものである。スイッチ手段４は、インクカートリッジ内のインク残量が予め設定された所定の設定値以下となったとき作動するスイッチであり、本例では、図２に示すようなメカニカルスイッチを利用している。

【００２１】

スイッチ手段の動作を図２を参照して説明する。

【００２２】

図２において、インクカートリッジ１０は、ケース１１内にインクを封入したパッケージ１２を配して設けられており、パッケージ１２の一方面を両面テープでケース１１内に固定し、同様に、他方面を両面テープで断面Ｌ字状の部材１３に固定している。そして、図２中、矢印Ｘで示すように、部材１３はケース１１内をスライド自在に設けられており、印刷に伴うインクの消費によってパッケージ１２内に負圧が生じると、部材１３は、図２中、右側へと移動する。

【００２３】

この部材１３の端部１３ａには、スイッチレバー１４ａが当接しており、部材１３が所定量移動するとスイッチ１４がオンするようになっている。すなわち、パッケージ１２内のインク容量が予め設定された設定値となったときにスイッチ１４がオンするように構成することで、スイッチ１４がオンとなったときのインク残量を把握することができる。

【００２４】

更新手段５は、スイッチ１４がオンとなるタイミングで、インク残量算出手段３によって今まで算出されたインク残量の値をスイッチ１４がオンとなるときのインク残量値に更新するものである。

【００２５】

比較手段６は、スイッチ１４が作動するタイミングにおいてインク残量算出手段３によって算出されたインク残量と、スイッチ１４が動作するときのインク残量値とを比較する。校正手段７は、比較手段６の比較結果によるズレに基づいて乗算部９により乗算すべき定数Ａの値を校正するものである。

【００２６】

次に、上記実施形態の作用について、図３～図５を参照して説明する。

【００２７】

図３は、印刷実行後のインク残量の検出処理を示すフローチャートである。なお、以下の説明でＳは処理ステップを示す。

【００２８】

まず、主走査駆動により印刷を実行すると（Ｓ１）、インクを吐出するために駆動したインクジェットノズルのノズル数、つまり、インクを吐出したドット数をインクカウント変数Ｉに加算する（Ｓ２）。なお、このインクカウント変数Ｉは、後述するインクカートリッジの交換後に初期化（＝“０”）されるため、初期値は“０”である。次いで、インクカウント変数Ｉに定数Ａを乗算することにより吐出インク量（Ｉ×Ａ）を算出し、インクカートリッジ内のインク総量Ｇに対する吐出インク量の百分率をインク残量Ｚとして算出する（Ｓ３）。そして、インク残量Ｚが０以下となったか否かをチェックし（Ｓ４）、インク残量Ｚが０以下となった場合のみ「インクエンド状態」となったことを外部に報知（ホスト等への伝達も含む）する（Ｓ５）。

【００２９】

図４は、スイッチ手段によるインク残量検出処理を示すフローチャートである。なお、スイッチ手段４によるインク残量検出は、一定時間間隔毎に発生する割り込み処理によって実行される。

【００３０】

まず、スイッチ手段４がすでにオンとなっているか否か、すなわち、スイッチ手段４のフラグＦが立っているか否か（Ｆ＝“０”）をチェックする（Ｓ１１）。ここで、フラグＦが“０”であった場合、続いて、スイッチ手段４がオンとなっているか否かをチェックし（Ｓ１２）、スイッチ手段４がオンとなっている場合にフラグＦを“１”にする（Ｓ１３）。

【００３１】

そして、このときのインクカウント変数Ｉと、スイッチ手段４がオンとなる際のインク残量の既定値とに基づいて定数Ａの値を校正する（Ｓ１４）。すなわち、Ｓ１４の処理では標準的に設定された定数Ａの値を、種々の条件により実際の設置環境・使用条件に近い状態での値に校正する。次いで、インクカウント変数Ｉにスイッチ手段４がオンとなる際のインク残量Ｚに相当する既定値を代入し（Ｓ１５）、今までに生じたインクカウント変数Ｉとインク残量Ｚの既定値とのズレを補正して処理を終了する。

【００３２】

なお、上記Ｓ１１の判断処理において、フラグＦが“１”であった場合、また、上記Ｓ１２の判断処理において、スイッチ手段４がオフである場合には、処理を終了する。

【００３３】

図５は、インクカートリッジ交換後の処理を示すフローチャートである。

【００３４】

インクカートリッジの交換後の処理では、まず、インクカートリッジを交換したか否かをチェックする（Ｓ２１）。そして、インクカートリッジの交換を確認すると、スイッチ手段４がオンとなっているか否かをチェックし（Ｓ２２）、スイッチ手段４がオフとなっている場合にフラグＦを“０”にするとともに（Ｓ２３）、インクカウント変数Ｉに“０”を代入して初期化する（Ｓ２４）。

【００３５】

一方、上記Ｓ２２の判断処理において、インクカートリッジが交換されたにもかかわらず、スイッチ手段４がオンとなっている場合には、交換されたインクカートリッジには、すでにインクがなくなっているものと判断し、インクカウント変数Ｉにインク総量Ｇに相当する値を代入する（Ｓ２５）。これによって、インクカートリッジ交換に伴うインクカウント変数Ｉの初期設定を完了する。

【００３６】

図６は、本発明の効果を説明するための図である。なお、図６及び本説明では、インクカートリッジ内のインク総量Ｇに相当する値を１００万ドット、また、スイッチ手段４がオンとなるときのインク残量Ｚに相当する値を３０万ドットとする。スイッチ手段４がオン

となるときのインク残量Ｚは予め設定された既定値となっており、吐出インク量が７０万ドット分になった時点で、一度インクカウント変数Ｉの値を補正する。

【００３７】

これによって、インクカートリッジ自体は１００万ドット分のインク容量を有しているものの、スイッチ手段４の作動点を基準にすると、以下の動作では、あたかも３０万ドット分（すなわち、元の容量の１／３以下）のインク容量を有するインクカートリッジを使用しているものと同等の動作となる。

【００３８】

したがって、本発明では、インクカートリッジの容量が増大に伴うインクカウント変数Ｉに基づくインク残量Ｚと実際のインク残量とのズレを許容範囲内に抑えることができる。

【００３９】

さらに、乗算部９では、インクカウント変数Ｉに定数Ａを乗算することによりインク残量Ｚを求めるものであったが、スイッチ手段４の作動時に、校正手段７によって定数Ａの値を校正することで、次回からのインク残量Ｚの算出精度をより高めることができる。これによって、「インクエンド状態」検出を正確に行い、正しいステータス情報の伝達を行うことができる。

【００４０】

なお、前述の実施形態では、インクカートリッジ内のインク残量Ｚの補正回数は１回であったが、スイッチ手段４の構成を変更することで、補正回数（スイッチ手段４による検出位置の数）は任意に設定可能である。

【００４１】

また、スイッチ手段４の構成としては、前述のスイッチ１４に限らず、非接触のセンサによりインク残量を検出するものであってもよい。

【００４２】

【発明の効果】

以上の説明から明らかなように、本発明によれば、インクが所定の残量となった際に、インク残量の補正及び校正を行うことができるので、インク残量を正確に検出することができる。

【図面の簡単な説明】

【図１】本発明のインクジェットプリンタにおける要部の機能を示すブロック図。

【図２】スイッチ手段の動作を説明するための図。

【図３】印刷実行後のインク残量の検出処理を示すフローチャート。

【図４】スイッチ手段によるインク残量検出処理を示すフローチャート。

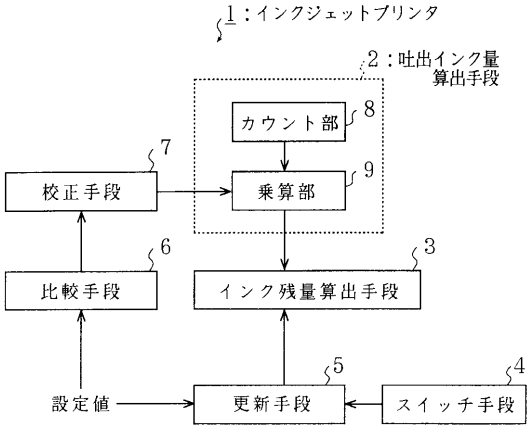
【図５】インクカートリッジ交換後の処理を示すフローチャート。

【図６】本発明の効果を説明するための図。

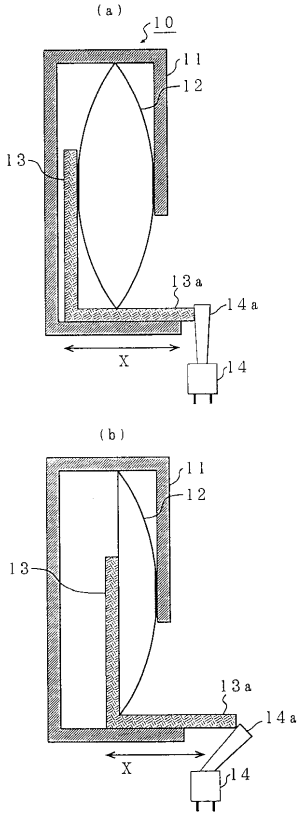
【符号の説明】

１　　インクジェットプリンタ
２　　吐出インク量算出手段
３　　インク残量算出手段
４　　スイッチ手段
５　　更新手段
６　　比較手段
７　　校正手段
８　　カウント部
９　　乗算部
１０　　インクカートリッジ
１１　　ケース
１２　　パッケージ
１３　　部材
１４　　スイッチ

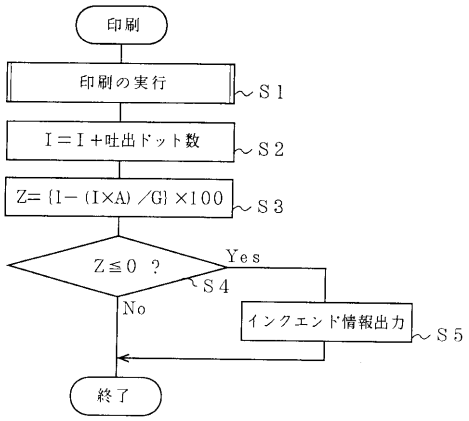
【図１】


1：インクジェットプリンタ
2：吐出インク量算出手段
カウント部
8
7
校正手段
乗算部
9
6
比較手段
3
インク残量算出手段
設定値
5
更新手段
4
スイッチ手段

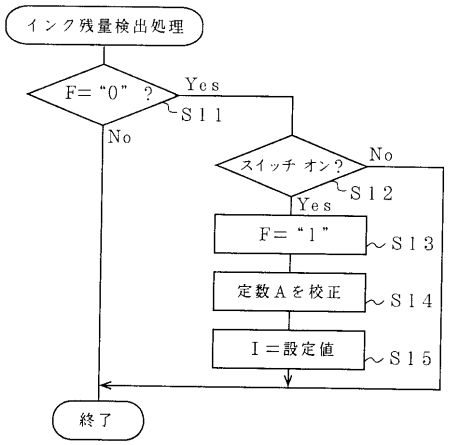
【図２】


(a)
10
11
12
13
13a
14a
X
14
(b)
11
12
13
13a
14a
X
14

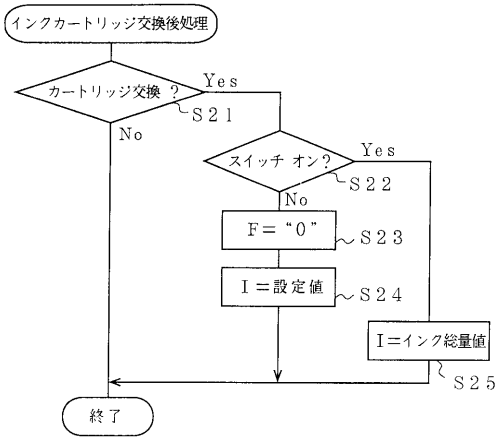
【図３】


印刷
印刷の実行
S1
I＝I＋吐出ドット数
S2
Z={1－(I×A)／G}×100
S3
Z≦0 ？
Yes
S4
No
インクエンド情報出力
S5
終了

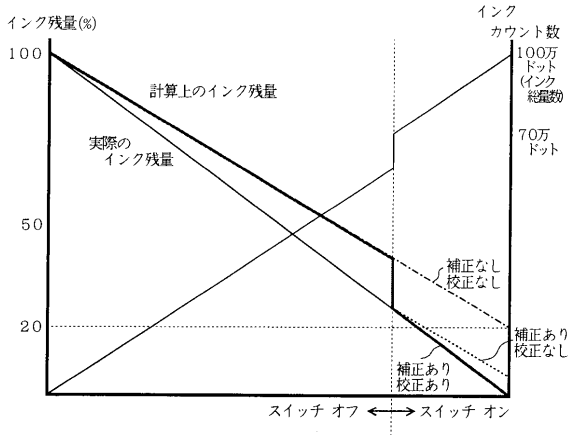
【図４】


インク残量検出処理
F＝“0” ？
Yes
S11
No
スイッチ オン？
No
S12
Yes
F＝“1”
S13
定数Aを校正
S14
I＝設定値
S15
終了

【図５】


インクカートリッジ交換後処理
カートリッジ交換 ?
Yes
S21
No
スイッチ オン?
Yes
S22
No
F＝“0”
S23
I＝設定値
S24
I＝インク総量値
S25
終了

【図６】


インク残量(%)
100
50
20
計算上のインク残量
実際の
インク残量
インク
カウント数
100万
ドット
(インク
総量数)
70万
ドット
補正なし
校正なし
補正あり
校正なし
補正あり
校正あり
スイッチ オフ
スイッチ オン

フロントページの続き

(56)参考文献 特開平０３－２４７４５６（ＪＰ，Ａ）
特開平０４－００７１５８（ＪＰ，Ａ）
特開平０５－１６２３３６（ＪＰ，Ａ）
特開平０６－１１５０９０（ＪＰ，Ａ）
特開平０６－３２０７５１（ＪＰ，Ａ）
特開平０７－０８９０９０（ＪＰ，Ａ）
特開平０７－２７６６６２（ＪＰ，Ａ）
特開平０８－２２４８９１（ＪＰ，Ａ）
特開平０９－０１１４９０（ＪＰ，Ａ）
特開昭５９－１９４８５３（ＪＰ，Ａ）
特開昭６４－０２０１４８（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.[7]，ＤＢ名)
B41J 2/175