

## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

インクジェット方式記録装置において、少なくとも、プリントヘッドと一体化したオンキャリッジインクタンクと、交換可能な補充用インクタンクと、該補充用インクタンクからインクをオンキャリッジインクタンクに導く可撓性インク導管とから成るインク供給系であること、該補充用インクタンクをプリントヘッドの下方に配置し、その中心位置をプリントヘッドから下方に  $H$  mm その高さ方向の幅を  $\pm h$  mm すなわち  $2 h$  mm とするとき、プリントヘッドに連なる液室の負圧変動許容値が  $-(P \pm p)$  mmH<sub>2</sub>O であるならば、 $H = P$  とし同時に  $h$  を  $p$  以下とすること、を特徴とするインクジェット方式記録装置。

## 【請求項 2】

10

請求項 1 において、特に、 $h = p$  であること、を特徴とするインクジェット記録装置。

## 【請求項 3】

請求項 1 および 2 において、補充用インクタンクの配置条件を、プリントヘッド下方の  $H = P$  かつ  $h = p$  という条件に加え、記録装置本体の横方向および奥行き方向において、プリントヘッドの回復機構と紙送り機構を避けた全域に亘る空間内の任意位置とすることを特徴とするインクジェット記録装置。

## 【請求項 4】

請求項 1、2 および 3 において、交換可能な補充用インクタンクの配置空間の直上に位置する排紙トレイが、記録装置休止中あるいは停止中は記録装置本体内に自動的に引き込まれ格納され、記録装置作動中は自動的に本体内の格納位置から伸長あるいは繰り出されていることを特徴とするインクジェット記録装置。

20

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

家庭やオフィスで使用されるインクジェット記録装置において、プリントヘッド由来の負圧だけを用い補助装置を使わないシンプルなインク供給の基本要素条件の解明と、それにもとづく、装置本体のサイズを大きくせずに消耗品である搭載インクの容量を格段に増やす構成を有するインクジェット記録装置に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

30

広く普及しているインクジェット記録装置では、紙の進行方向と直行する方向に往復走査するプリントヘッドを搭載したキャリッジがあり、このキャリッジに各色のインクタンクが取り替え自在に装着されている。使えるインク量を増やすために、キャリッジ上のインクタンクとは別にもう一式のインクタンク群を持ち、そこからキャリッジ上のインクタンクにインクを供給する方式も、記録装置の使用目的に応じて採用されている。どちらの方式においても、プリントヘッドへの安定したインク供給は基本的な課題であり、そのより良い解決に様々な工夫が積み重ねられてきている。

## 【先行技術文献】

## 【特許文献】

## 【0003】

40

【特許文献 1】特開 平07-068773号公報

【特許文献 2】特開2001-138541号公報

【特許文献 3】特開2010-228237号公報

【特許文献 4】特開2009-226026号公報

## 【発明の概要】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0004】

コンシューマー商品ジャンル（主に家庭用やS O H O用）およびビジネスユースのインクジェット記録装置は、1990年代初頭に初めて本格的な製品が登場し、以来急速に普及し大きな市場を形成してきた。この20年間、文字品位も写真画質も格段の向上を見せ

50

、仕様も豊かになり、デザインは洗練され、装置本体の価格もドラスチックに安くなってきた。なかんずく写真の印刷においては無くてはならない存在となっている。コンシューマー商品ジャンルのインクジェット記録装置においては、インクが無くなれば取り替えて使う消耗品であるオンキャリアッジインクタンク、これはインクカートリッジと呼ばれているが、この方式が主流であり、殆どの製品に採用されている。そしてこの消耗品であるインクカートリッジは、長い間、膨大な生産量にもかかわらず、実際に印刷できるインク量も価格も殆ど変わっていない。

#### 【 0 0 0 5 】

ユーザーからは「インクがすぐに無くなる」、「しかもインク代が高い」という意見が多く聞かれる。また、せっかく高性能のプリンタを買ったにもかかわらず、「できる限り使わないようにしている」、「画質を犠牲にしてもインク使用量の少ない印刷モードでプリントすることで、とにかく我慢している」という声も聞かれる。このユーザーの要望に応えるべく、サードパーティーがインクリフィルキットやインク詰め替え商品を提供しているが、リフィルでは手を汚すことが多々あるし、詰め替えではオリジナルメーカーとの間の特許紛争などが絶えない。一方、肝心のオリジナルメーカーは、ビジネスユースのプリンタでは、本体の大型化や高価格化は受け入れられるものとして、高コストの大型インクタンクシステムを導入し対応しているが、家庭用あるいはS O H O向けのコンシューマー商品プリンタでは、はっきりした対応が為されないまま推移している。適切な技術の開発は第3者が想像する以上に難しく、専門技術者ですらコンシューマー商品に適う技術の創出は難しいのであろうか。未だユーザーの不満は解消されていない。

10

20

#### 【 0 0 0 6 】

代表的な例を示すと、日本市場で多く使われているインクカートリッジは、黒とイエロー、マゼンダ、シアンのカラークインク合わせて4個で構成されていて、1個1,000円強、仮に全部を交換すると5,000円近い出費となる。標準原稿・標準印刷モード(ISO/IEC2472および2471準拠)でのA4サイズへの印刷可能枚数は約500枚である。したがって1枚の印刷インク代が約10円となる。カタログにもおおむねこのようなレベルの数字が並んでいる。4色のインクを使うのであるから、平均すれば1色のインクカートリッジ当たり125枚の印刷可能枚数である。価格の割にはあまりにも少ない。ユーザーからは、「これならインクが無くなったら新しいプリンタを買う方が良いではないか」という声すらあがっている。実際、例えば4,800円とか5,800円等の価格のプリンタが店頭

30

#### 【 0 0 0 7 】

キャリアッジに各色のインクタンクが交換自在に装着されている方式をオンキャリアッジインクタンク方式と呼ぶことにする。また、キャリアッジ上に固定されたインクタンクとは別に、もう一式のインク補充用の交換自在のインクタンクを持ち、そこからキャリアッジ上のインクタンクにインクを供給する方式をオフキャリアッジインクタンク方式と呼ぶことにする。

40

#### 【 0 0 0 8 】

オンキャリアッジインクタンク方式プリンタにおける主要構成要素の典型的な配置を、図1横断面図、図2平面図にて示す。1は紙カセット、2は排紙トレイ、印刷紙は点線3で示した紙パスを通過して、1から2へと搬送され排出される。その途中の印刷工程において、プリントヘッド4から情報に応じてインク滴が吐出され印刷がなされる。5は交換式オンキャリアッジインクタンクである。図3に斜視図にて、この従来機におけるオンキャリアッジインクタンクを交換する様子を示す。タンクの上部機構を開け、同時にキャリアッジを中央に動かし、それから交換するのである。

#### 【 0 0 0 9 】

インクタンクの代表的な大きさは、幅略1.5cm、奥行き5~7cm、高さ4~5cm

50

mであり、これが取り替え自在にキャリッジに搭載されている。文字を印字することを主眼とする黒インクは、幅が上記の倍くらいあるのが普通である。タンクの数、この黒と、イエロー、マゼンダ、シアンの4個、あるいはフォトマゼンダ、フォトシアンを加え6個、さらに写真用の黒を加えた都合7個等の組み合わせもある。さらに写真画質の一層の向上を企図して色数を増やす構成も見られる。これらの場合、全色のタンクの幅合計は7～10cm前後になる。ここでキャリッジは、ユーザーによるインクカートリッジの交換容易性を確保するためのしっかりした機構を持っており、その厚さも加えた値である。これが紙幅(21cm)を越えて往復スキャンするのであるから、少なくとも紙幅プラス20cmの装置本体の幅が必要なのである。実際殆どのコンシューマージャナルのプリンタの横幅は40cmを優に越えている。だから、インク量を増やそうにも、これ以上インクタンクの幅を広くはし難いのである。高さとも奥行きも限界に近い。また、オンキャリッジインクタンクを大きくするとキャリッジを動かすモーターへの負荷が増すことも躊躇させる要因である。キャリッジの動きの精密さはプリンタにとっては生命線なのである。

10

#### 【0010】

このような事情からか、オンキャリッジインクタンク方式では長年インク容量は増やされていない。なお、前述の幅広の黒インクタンクと普通の横幅のイエロー、マゼンダ、シアン、都合4色のシステムの場合は、合計の横幅は7cmくらいである。この場合、紙幅プラス14cmの幅方向の長さが必要である。このような比較的幅狭のインクカートリッジ群の製品においても、インク量の増量は何ら手つかずのまま推移している。

20

#### 【0011】

上記事例のインクタンクの内容量は30cc強である。オンキャリッジインクタンクは実質的にはプリントヘッドの上方置きであり、基本的には水頭圧がプリントヘッドにかかり、よほど浅いインクタンクでないかぎり、何か対処しなければインクがプリントヘッドから漏れてしまう。そのためにスポンジ状の詰め物をしたり、迷路を作ったり弁を設けたりして、プリントヘッドからのインクのボタ落ちを防いでいる。1例が引用文献1：特開平07-068773に見られる。この技術はその後改良され実際の製品で使われていると考えられるが、この詰め物のためインクカートリッジ体積の利用効率は半分近くまで落ち、有効インク量は例えば15ccくらいになる。実際の使い方であるレポートや手紙文あるいはレシビヤネット情報のコピーなどの使用では、前記標準原稿印刷に比し半分くらいのインク消費量であり、1枚当たりのインク消費量は概略0.05ccである(実際に印字に使われるインク量とメンテナンスに使われるインク量の合算からの換算値である)。したがって計算上は略300枚/インクカートリッジ1個の印字が可能と言うわけである。これは多くのユーザーの実感の上限値に合致している。(本提案では以後、上記の1枚当たりのインク消費量は0.05ccを用いて説明を続ける)

30

#### 【0012】

以上のことから課題は明確である。コンシューマ商品ジャンルのインクジェットプリンタで、本体を大きくしないでかつ補助動力や補助装置を用いないシンプルな、だからコストの上昇しないインク容量を増やす方法の創出が待たれているのである。オンキャリッジインクタンク方式では、インク増量には前記のように限度がある。解をオフキャリッジインクタンク方式に求めなければならない。さらに装置本体の横幅にも課題がある。家庭やSOHOの狭い机上やオフィスでは、高さで例えば18cmが23cmになっても特段のことは無いが、横幅が例えば43cmが48cmになることは占有場所が広がりかなり困ることである。同ジャンルのレーザープリンタよりも幅広となってしまう。本体の横幅を広げるようなオフキャリッジインクタンクの配置は採らないことを、前提条件あるいは課題に加える。

40

#### 【0013】

オフキャリッジインクタンクの配置場所で常識的に良いとされているのは、プリントヘッドの下方である。インクタンクがプリントヘッドの上方にあると、インクタンクの水頭圧によってプリントヘッドからインクが漏れ出すいわゆるボタ落ちが生じる。その対応に工夫が要る。下方置きではボタ落ちの心配が無い、だから簡便な機構で済ませることがで

50

きる、とされている。

【 0 0 1 4 】

しかし実際には幾つかの問題があり様々な工夫がなされている。公知例として特許文献 2 特開2001-138541号公報、同 3 特開2010-228237号公報、同 4 特開2009-226026号公報が参考になる。特開2009-226026号公報では、ポンプによりバッファ室（サブタンクと呼んでいる）を負圧状態に減圧し印刷の安定を図り、必要に応じバッファ室を正圧状態に加圧し貯留されたインクをプリンタヘッドから自動的に送出させるようにしている。何れにおいても、プリントヘッド由来の負圧を用いて自動的に吸い上げることができるのは 3 cm前後の深さまでであり、これを越える深さでは吸い上げポンプが必要となる。ポンプを使うとなると、必然的にセンサーや切換弁や制御機器などが必要であり、コストのかかる構成となる。

10

【 0 0 1 5 】

市販品の中には図 4、図 5 に模式図的に示すような、紙送り機構とプリントヘッドの回復機構（図のオンキャリッジインクタンク 6 の下部、番号12で示す）を避けた記録装置 1 の片側に寄った場所に交換用オフキャリッジインクタンクを設けたものが見られる。番号 8 で示す場所である。7 は両インクタンクを結ぶ可撓性インク導管である。このインク供給系はポンプを使用していないことから、プリントヘッド由来の負圧のみによるインク汲み上げ方式であろう。このため交換用/補充用オフキャリッジインクタンクの高さは制約されるが、記録装置本体の奥側方向にはいくばくかは長くでき、収容インク量を増やすことができる。しかしこのような片側寄せの置き方では、インクタンクの横幅は本体幅に影響するため、それほど大きくできない。また色数も増やしにくい。実際、市販されているものは4色である。本体幅をもう少し増やしても良いと言うことで、色数を増やすこともできるが、本体幅は大きくなるし「拡張自由度」がある場所とは言えない。

20

【 0 0 1 6 】

ポンプなどの力を用いないインク収納量大容量化の回答の一つは、交換用インクタンクをプリントヘッドの上方に配置し、このタンク内のインクがもたらすプリントヘッドへの水頭圧を制御する水頭圧制御機構をオンキャリッジインクタンク内に設け、プリントヘッドに連なる液室の負圧変動許容範囲に対応した交換用インクタンクの高さ幅とする方法である。このインク供給系はオフキャリッジインクタンクの高さ幅は制約されているが、記録装置本体幅いっぱいには配置できる「拡張自由度」を有している。また記録装置本体の奥側方向にも長いスペースが得られるものである。ただし、小型の弁のような簡単なものではあるが水頭圧制御機構を必要とする。

30

【 0 0 1 7 】

上記の様々な工夫の中で、本発明は、交換用オフキャリッジインクタンクのプリントヘッド下方配置に関するものであり、（ 1 ）収納インクの大容量化が簡単で、収納インク量や色数の拡張自由度を有し、（ 2 ）インクタンク交換においてはユーザーフレンドリーであり、（ 3 ）本体の横幅を広げないで、（ 4 ）コンシューマー商品たらしめるシンプルで安価な構成で実現することを目的とするものである。大前提としてプリントヘッドからのインクポタ落ちが無くかつインク吐出を阻害しない安定したインク供給性能を有するものである。

40

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 8 】

本発明は上記目的を達成するために、第 1 の課題解決手段として、インクジェット方式記録装置において、少なくとも、プリントヘッドと一体化したオンキャリッジインクタンクと、交換可能なインクタンクと、この交換用インクタンクからインクをオンキャリッジインクタンクに導く可撓性インク導管とから成るインク供給系であること、交換用インクタンクをプリントヘッドの下方に配置し、その中心位置をプリントヘッドから下方に H mm その高さ方向の幅を  $\pm h$  mm すなわち  $2 h$  mm とするとき、プリントヘッドに連なる液室の負圧変動許容値が  $-(P \pm p)$  mmH<sub>2</sub>O であるならば、 $H = P$  とし同時に  $h$  を  $p$  以下とすること、を特徴とするインクジェット方式記録装置である。

50

## 【 0 0 1 9 】

請求項 1 において、特に、 $h = p$ であることを特徴とするインクジェット方式記録装置を考案したものである。

## 【 0 0 2 0 】

さらに課題解決手段 3 として、前記課題解決手段 1 および 2 において、交換用インクタンクの配置条件を、プリントヘッド下方の  $H = P$  かつ  $h = p$  という条件に加え、記録装置本体の横方向および奥行き方向において、プリントヘッドの回復機構と紙送り機構を避けた全域に亘る空間内の任意位置とすることを特徴とするインクジェット記録装置である。

## 【 0 0 2 1 】

課題解決手段 4 は、課題解決手段 1、2 および 3 において、交換可能な補充用インクタンクの配置空間の直上に位置する排紙トレイが、記録装置休止中あるいは停止中は記録装置本体内に自動的に引き込まれ格納され、記録装置作動中は自動的に本体内の格納位置から伸長あるいは繰り出されていることを特徴とするインクジェット記録装置である。

## 【 発明の効果 】

## 【 0 0 2 2 】

第 1 の課題解決手段による作用は次のとおりである。先ず本発明の記録装置 1 4 の主要構成要素の配置を模式図 6 (横断面図)、7 (平面図) にて示す。太い点線 1 3 で示す空間が、本発明で規定する下置きオフキャリッジインクタンク (交換用インクタンク) 9 の収納可能空間である。詳しくは後述する。

## 【 0 0 2 3 】

先ず交換用インクタンクのプリントヘッド下方配置に関する諸条件を厳密に考究し、以下のような必要十分条件を得た。交換用インクタンクの高さ方向の中心位置をプリントヘッドから  $H$  mm 下方とする。そしてその高さ方向の幅を中心位置から  $\pm h$  mm、すなわち  $2h$  mm とする。 $(H - h)$  mm がインク満杯時のインクの高さであり、 $(H + h)$  mm はインクが底をつく直前の高さである。また、プリントヘッドからインクを漏らさず (いわゆるボタ落ちをさせず) かつ吐出が問題となるほど高くない負圧の範囲を  $-(P \pm p)$  mmH<sub>2</sub>O とする。

## 【 0 0 2 4 】

(A) 必須条件 1 : 負圧が最低まで弱くなったら { すなわち  $-(P - p)$  mmH<sub>2</sub>O の時 }、インクの最も汲み上げ易い/流入し易い交換タンク最上位位置 { すなわち下方に  $(H - h)$  mm の時 } から、もうこれ以上は吸い上げない/流入させない。もって負圧のさらなる低下をもたらしインクのボタ落ちを起こすことをさせない。この条件は次のように表わすことができる。

$$H - h = P - p \cdots \cdots (1)$$

説明の簡便化のため、インクの密度は水と同じ 1 とした。実際にも殆どが水であるインクの密度は近似しており、このように扱って問題は無い。

## 【 0 0 2 5 】

(B) 必須条件 2 : 負圧が最大では、すなわち  $-(P + p)$  mmH<sub>2</sub>O の時、インクの最も汲み上げ難い交換タンク最底部位置 { すなわち下方  $(H + h)$  mm の時 } からインクを吸い上げる。この条件は次のように表わすことができる。

$$H + h = P + p \cdots \cdots (2)$$

## 【 0 0 2 6 】

上記の式 (1) および (2) から

$$h - p = P - H = p - h \cdots \cdots (3)$$

が導かれる。また、これから、

$$2h = 2p \cdots \cdots (4)$$

が導かれる。すなわち交換用インクタンクの高さ幅 (注: 置かれる高さ位置ではない)  $2h$  は、負圧の許容変動幅の  $2p$  以下でなければならないのである。

## 【 0 0 2 7 】

以上が交換用インクタンクに求められる条件であるが、我々の目的はこのインクタンクの高さ幅を少しでも大きくし収納インク量を増やしたいのであるから、 $h = p$  とするのが

より好ましい。これが第2の課題解決手段である。例えば 負圧が  $-2.5\text{ mm} \pm 1.0\text{ mmH}_2\text{O}$  であれば、交換用インクタンクの高さ  $2h$  は  $2p$  相当の  $20\text{ mm}$ であることを示唆している。また、 $h = p$ とするためには  $P - H$ はゼロの数字以外であってはならない。すなわち  $P = H$ とすべきなのである。そのうえで、紙送り機構との干渉を避ける等の理由からインクタンク上部を下げなければならないことであろう。そのためにやむなく  $h < p$ とすることもある。

#### 【0028】

以上の2必須条件をもって十分な性能、すなわち「ボタ落ちがなくかつ最低部からも汲み上げることができる」ことが得られるのである。この原理的な検討から、いくら下からでもインクを組みあげられる、と言うわけにはいかないことが分かる。交換用インクタンクの最大高さ位置は、ヘッド位置から下方の  $(P-p)\text{ mm}$ から  $(P+p)\text{ mm}$ までであり、タンクの高さ幅は最大  $2p\text{ mm}$ である。この制約条件はかなり「狭い」あるいは「窮屈」なものである。だからといってサブタンク位置や高さ幅を広げるとポンプ等の補助動力を必要とする。そのようなインク供給システムは本発明と関わりない領域である。たとえ高さ方向の条件が厳しくとも、これさえ丁寧に順守すれば、得られる他の条件はきわめて魅力的なものであるからである。

#### 【0029】

図9と図10を用いて具体的に説明する。交換用インクタンク9は連結用シール部材93を具備している。プリンタ本体の連結機構71にはニードル72が設けられている。交換用インクタンク9が連結機構71に装着されると、インクはニードル72から可撓性インク導管7を介してオンキャリッジインクタンク6のインク室60に連通する。このとき不要な空気の混入を防ぐ手段や、その前にインクが空になったことを知らせる仕組みなど、関連する諸要素が必要であるが、多くのすぐれた公知技術から適宜援用すればよい。本発明の骨格に絞って説明を続ける。

#### 【0030】

オンキャリッジインクタンク6のインク室60の内部では、プリント動作による激しい往復運動によってインクは常に擾乱状態にある。このインク状態が直接プリントヘッドに伝わると安定した吐出ができなくなってしまう。そこで番号61で示すような、プリントヘッドを保護しインクの乱れる動きを緩和させる緩衝機構を設ける。これは連通多孔質材、例えばスポンジや繊維の詰め物などを用いる。あるいは後述の迷路状の緩衝機構も有効である。

#### 【0031】

またインク室60の中では混入気泡の問題が内在している。すなわちインク室60に何らかの理由（溶解気体、インクタンク交換時の混入気体等）で気泡が混在すると、液温が上昇した時などに膨張し、意図せずプリントヘッド4からのインクボタ落ちを惹起する。気泡を図9および図10に番号65で例示的に示した。このような不都合を防ぐために「気体の放出、あるいは過剰な正圧の放出」を行う機構66が必要である。インクジェットプリンタでは、基本的にはオンキャリッジインクタンクにこの機構が組み込まれている。

#### 【0032】

交換用インクタンク9からのインクの送出をスムーズにするためには、送出に伴う負圧がここに発生してはいけない。例えば取扱性を容易にするためハードなインク容器90を用い、その中に柔らかくインク送出にしたがって自然にしぼんで行くようなインク袋91を使う、などの工夫が必要である。ハードインク容器90には空気を取り入れる孔92を設けておくことが、負圧発生を防ぐために肝要である。これ以外にも同様の性能を持つ機構が多く提案されている。

#### 【0033】

交換用インクタンク9の収納可能場所は図6、図7あるいは図8の点線13で示す、紙カセット1の上方でありかつプリントヘッド直下の紙搬送路31の下方の空間である。ここに収める交換用インクタンク9の高さ幅は上記のように最大で  $2p\text{ mm}$ 相当であり、必ずしも大きな値では無い。インク性状やプリントヘッド形状にもよるが、高くても  $40\text{ mm}$ 前

10

20

30

40

50

後である。この空間を確保するために、プリントヘッド直下の紙搬送路 3 1 は従来の記録装置に比し高めの構成にしておく必要がある。ただし、オンキャリッジインクタンクは、ここにインクを貯め込む目的では無いので小さくて済む。高さも横幅も、必要なら奥行き幅も、である。したがって、プリントヘッド直下の紙搬送路 3 1 を従来の記録装置に比し高めた構成でも、記録装置としてはその高さは従来機と殆ど変らない。

#### 【 0 0 3 4 】

交換用インクタンク 9 の収納可能場所、点線 1 3 であるが、もう一つの制約事項は、プリントヘッドの回復機構（図 6 のオンキャリッジインクタンクの下部、番号 1 2 で示す）を避けることである。また駆動伝達機構は可能な限り外装部側に配すること、紙搬送のための送りローラーなども可能な限り小径にする、等の配慮が必要である。これらの設計的配慮を行うことによって、記録装置の横幅一杯に近い広い交換用インクタンク 9 の収納可能スペース 1 3 が得られる。

#### 【 0 0 3 5 】

奥行き方向の制約は紙のピックアップローラー図 6 の番号 3 2 である。収納可能スペース 1 3 は、最大この位置まで伸ばせる。このようにして、この交換用インクタンク 9 の収納可能場所、点線 1 3 は、高さこそ大きくは無いが、記録装置の横幅ほぼ一杯の横幅と長い奥行きから成る巨大な空間として創出できたのである。

#### 【 0 0 3 6 】

以上が本発明の課題解決手段の基本原理解であり、作用の説明であるが、これによる効果は以下のとおりである。（ 1 ）交換用インクタンクをプリントヘッドよりも下方に配置する構成において、広い配置スペースと拡張自由度を担保し、ゆいつ上記条件： $H = P$ としかつ  $h = p$  を守るだけで良いシンプルな構成が可能となった。すなわち、インク供給のために、これまで提案されてきた他の配置や方法で必要とされているバッファ室や汲み上げポンプは不要である。これらに関わるインク移送手段、センサーや切り替え弁、フランジ等々の機械要素および制御回路も不要である。インクは単にプリントヘッド由来の負圧にしたがって汲み上げられる。シンプルで低コストであり、にもかかわらずインク収納量増大と必要機能を実現できる。

#### 【 0 0 3 7 】

（ 2 ）本発明の目的は、記録装置の大きさを大きくしないことでもある。前述のように代表的な、20年に亘り変化なく使われてきたオンキャリッジインクタンクの高さは、少しでも多くのインクを搭載したい、しかしインクのボタ落ちは避けねばならない、という二律背反性から略 40 mm ないし 50 mm の高さであり続けている。そして水頭圧を制御する簡単ではあるが何らかの臓物が入っている。本発明によれば、プリントヘッドと一体と成るオンキャリッジインクタンクは、ここにインクを貯め込む目的では無いのでそれらよりは小さくて済む。その高さは 10 mm ~ 15 mm 程度の高さで充分である。従来機に比し 30 mm ないし 40 mm 低くて済み、その分プリントヘッド直下の紙搬送路 3 1 を上方向に持ち上げ、下方のスペースを広げることができる。例えば収納可能空間 1 3 の高さをプリントヘッド下方 30 mm にとり、その中に例えば 20 mm 高さ幅の交換用インクタンクを装着できるようにする。例えば幅 40 mm、奥行き 80 mm とすれば（全てインクタンクの寸法表示である）、64 cc のインク容量となる。1,280 枚を超えるプリントが可能で、これが従来機とほとんど同じ装置高さの中でのユーザー不満に対する回答である。

#### 【 0 0 3 8 】

（ 3 ）記録装置の横幅を小さくできる。繰り返しではあるが、前項で「オンキャリッジインクタンクは、ここにインクを貯め込む目的では無いので小さくて済む」と記したが、これは高さだけでは無い。横幅も小さくできる。例えば数 mm に、とにかく 1 cm 以内に、である。この数字は例示であるが、インクの色数が増えれば増えるほど、記録装置本体幅には 2 倍で効いてくるのであるから、効果は大きいことが理解できるはずである。参考として、図 7 の右側に従来機のインクタンク 5 を点線で示した。この従来機の大きさは同図の点線 1 0 である。たんなる模式図であるが、往復するオンキャリッジインクタンクの



幅が記録装置本体の横幅に大きく効いてくることが視覚的に理解できよう。製品のサイズは他にも制約条件があり設計マターではあるが、小さくし得る自由度を担保できることは大きな効用である。

#### 【0039】

交換用インクタンクの典型的な例では、文字用の黒を大型にし、例えば横幅60mmとする。他の色用インクタンク幅は40mmとする。合計の横幅は、 $60 + 40 \times 5 = 260$  mmである。これは、紙幅 + オンキャリッジインクタンク幅  $\times 2$  に近似し、越えるものではない。同じ6色搭載の従来機より少なくとも5cm以上幅狭の製品が作れるのである。先にカラーインクタンクの印刷可能枚数を示したが、この事例の文字用の黒インクタンクの容量は  $60\text{ mm} \times 20\text{ mm} \times 80\text{ mm} = 96\text{ cc}$ 。すなわち、 $96\text{ cc} / 0.05\text{ cc} = 1,920$  (枚)印刷可である。

10

#### 【0040】

(4) 交換用インクタンクの配置場所は本体のユーザーと対面するフロント側の下部位置であり、そこに、横一線にズラリと並べ置くことができる。ユーザーには極めて交換し易い。図3斜視図で示した従来機では、上蓋を開け、複合機であれば上部のスキャナーごと持ち上げるのであるが、それから覗き込むようにしてインクタンクを交換している。一方図8の本発明の配置では、前面のインクタンク収納部扉17を開け、インクタンク収納部取り出し口16から必要なインクタンク9を交換する。両者の扱い容易性は一目瞭然である。なお、本発明の持つ1つの欠点は、排紙トレイ2が補充用インクタンクの交換のための収納部取り出し口16および扉17の直上にあり、このままではインクタンク交換がやりにくいことである。これに対処するために、この排紙トレイを課題解決手段4記載のように、休止中あるいは停止中は記録装置本体内に自動的に引き込み格納させ、使用に当っては自動的に繰り出す機構を加えた。これにより、ユーザーは排紙トレイに邪魔されることなくインクタンク交換ができるようになった。なお次善の策として、従来機のように単に手動での取り外しやはね上げ、あるいは手動での格納と引き出しを行う、そのような機構を否定するものではない。

20

#### 【0041】

ビジネスユース機などで、さらにインク容量を増やしたければ、インクタンクの奥行きや幅を伸ばせばよい。具体的な構成を実施例で後述する。またインクの色数をさらに増やしたければ、その横幅を少し狭め奥行きを伸ばせばよい。このように設計の自由度が極めて高くなる。ただし、インクタンクの内側高さ2hは2pmm堅持が必須であり、これさえ守ればよいのである。

30

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0042】

【図1】代表的従来機の横断面図

【図2】その平面図

【図3】その斜視図。インクタンク交換の概略図

【図4】オフキャリッジインクタンク横側配置記録装置の横断面図

【図5】その平面図

【図6】交換用インクタンク下方配置記録装置の横断面図

40

【図7】その平面図

【図8】その斜視図。インクタンク配置例および交換の概略図

【図9】下方配置交換用インクタンクとオンキャリッジインクタンクの関係図、その1

【図10】同 その2

【図11】迷路型インク擾乱緩衝機構

【図12】大型交換用インクタンク下方配置記録装置の横断面図

【図13】その平面図

【図14】自動伸長型排紙トレイ装着記録装置横断面図

【図15】その平面図

【図16】伸長型排紙トレイ第一段が伸長した図

50

【図 17】伸長型排紙トレイ第二段が伸長した図

【図 18】伸長型排紙トレイ第三段が伸長し、伸びきった図

【図 19】その横断面図

【図 20】自動繰り出し型排紙トレイ装着記録装置、トレイ格納図

【図 21】同、トレイ繰り出し図

【図 22】同、その横断面図

【発明を実施するための形態】

【0043】

これまでの説明に用いた図 6、図 7、図 8 の記録装置の基本構成と、図 9、図 10 の関係図で示す自力汲み上げ条件に適う配置が本発明の典型的な形態である。具体的な構成を、黒、イエロー、マゼンダ、シアン、フォトマゼンダ、フォトシアンの 6 色を用いたコンシューマードプロダクトジャンルのフォトプリンタで示す。

10

【0044】

オンキャリッジインクタンクの各色の内側寸法は 0.9 cm とした。それらの隔壁は 0.1 cm (これらのインクタンクは取り外して交換するものではないので、厚い容器壁や容器間の隙間などは不要である)、最外壁は 0.2 cm、合計幅は、 $0.9 \times 6 + 0.1 \times 5 + 0.2 \times 2 = 6.3$  cm である。これを幅 7 cm のキャリッジに搭載した。本体幅は、紙幅 21 cm であるから、これに  $7 \times 2$  cm + (ギヤ等のメカニカル部品や外装の厚さや間隙などで略 4 cm) を加えて 39 cm とすることができる。従来機の 6 色オンキャリッジインクタンク搭載のキャリッジ幅は 10 cm 近くかそれ以上であり、したがって本体幅は 40 cm を優に超えている。

20

【0045】

このインクタンクの奥行きは内寸法で 5.0 cm とした。これは特別短くはしていない。この場所の奥行き方向には十分な余裕があるからである。高さは外寸法 1.4 cm、内寸法 1.0 cm とした。単純計算では容量は 4.5 cc である。インク擾乱緩衝部材を設けているので、自由インク液量 (緩衝部材に含まれる液量を除いた液量) は約 3 cc である。これは連続印刷で約 100 枚の印刷が可能な液量である。ここでは標準原稿 1 枚の印刷に 0.03 cc 使うとした。このオンキャリッジインクタンクには常時インクが補給されており、わずかな補給タイムラグがあっても、そして連続印刷の場合でも、このくらいは印刷できる余裕がある量である、と言う意味である。ここで、連続印刷の場合にはその間に空吐出や吸引清掃などが無く、実際の印刷に消費されるインク量だけであるとして、標準原稿 1 枚の印刷に 0.03 cc 使うとした。なお実際の記録装置としてのインク消費量は、前述のようにプリントヘッドの清掃目的の空吐出や吸引清掃などを行うので 0.05 cc で換算計算している。

30

【0046】

交換用インクタンクは、その高さ位置と高さ幅さえ厳守すれば、自由度高く設計できる。作用・効果の項で例示したものが典型的な交換用インクタンクの形態である。再掲ではあるが、高さ x 横幅 x 奥行きが内径表示で 2 cm x 4 cm x 8 cm とすれば、約 1,200 枚強の印刷が可能である。奥行き長を、例えば 14 cm にすれば、2,000 枚強印刷可能となる ( $2 \times 4 \times 14 = 112$  cc  $112 / 0.05 = 2,240$  枚)。

40

【0047】

オンキャリッジインクタンクの背丈が低いから、このことから得られるスペースがインクタンクの格好の置き場所となったのである。しかも装置本体の横幅一杯に使える。奥行き方向にも、大きなスペースがある。タンクの高さが好むと好まざるにかかわらず、とにかく低い。これがかえってこのような設計の自由度、あるいは拡張性をもたらしてくれるのである。そのためにも記述の考究に基づく  $H = P$  と好ましくは  $h = p$  を厳密に適用することが肝心であり、これさえ厳守すれば安心して自由な設計ができるのである。

【0048】

本発明の構成では、ユーザーによるインクタンクの交換は、必然的に排紙トレイ 2 の下側のインクタンク収納部扉 17 を開けインクタンク収納部取り出し口 16 からの交換とな

50

る。記録装置の前面での操作であるのでやり易いではあるが、そのたびにインクタンク収納部取り出し口16の上方にある排紙トレイ2を取り除いて、あるいは記録装置本体内に押し込んでインクタンク交換をしなければならない。インクタンク交換の前面での操作のやり易さを活かすためにも、インクタンク交換時には排紙トレイが自動的に記録装置本体内に引き込まれていてほしい。またそのほうが記録装置不使用時、使っていない排紙トレイが出っ張っていて邪魔になることは無いし、見た目もすっきりする。

#### 【0049】

上記目的を果たすために自動伸長型排紙トレイを具備する記録装置18を考案した。図14～図19を用いて説明する。番号20が自動伸長型排紙トレイである。この設計では3段の伸長でA4紙をカバーする寸法とした。自動伸長型排紙トレイ20は鋼製丸棒でなる3個の伸長型排紙トレイ21, 22, 23から構成される。それぞれの左右両端は丸棒を縦方向に押しつぶし、その下部に直線ギヤ24を刻み設けた。記録装置本体の内部最前面箇所に、この直線ギヤ24に対応して排紙トレイ駆動ギヤ25を置く。伸長型排紙トレイの動きの説明図を図14の下部の20-0, 20-1, 20-2, 20-3に取りだし示した。出発点は20-0で、駆動ギヤ25の回転により第一段の伸長型排紙トレイ21を送り出す。図14の20-1である。21の終端が駆動ギヤ25を外れたところで、駆動ギヤ25は第二段として排紙トレイ21を乗せた22に係合しこれを送り出す。図14の20-2である。次いで同様に第三段として伸長型排紙トレイ23に係合しこれを送り出す。図14の20-3である。

#### 【0050】

図14の20-0は、自動伸長型排紙トレイ20が収納されている出発点の状態であるが、これに対応する平面図を図15に示した。この状態で記録装置は休止あるいはシャットダウンしており、記録装置からは排紙トレイは出ていない。そして、ユーザーは排紙トレイに邪魔されることなくインクタンクの交換ができる。図16は記録装置再稼働に当り、先ず第一段の伸長型排紙トレイ21を送り出した所である。図14の20-1の状態の平面図である。図17は図14の20-2に相当する平面図であり、トレイ21を乗せた第二段の伸長型排紙トレイ22を送り出した所である。そして図18は図14の20-3に相当する平面図であり、トレイ21と22を乗せた第三段の伸長型排紙トレイ23を送り出した所である。

#### 【0051】

図19に伸長型排紙トレイ3段を全て伸長させた様子を横断面図で示した。図示していないが、これらの一連の動きを制御する装置はもちろん必要である。一般的な設計事項の一つであり特別なものではない。排紙トレイ上の印刷物の有無を検知して、無ければ自動的に駆動ギヤ25を逆転させて、上記と逆の順番で伸長型排紙トレイを記録装置本体内に収納するのも一案である。当然、ユーザーによるか自動かは問わず、シャットダウンに入る前にも駆動ギヤ25を逆転させてトレイは本体内に収納される。

#### 【実施例】

#### 【0052】

ビジネスユース向きのブリタであるならば、1万枚印刷できる交換用インクタンクも容易に設計可能である。例えば、黒用インクタンク横幅12cm、奥行き22cmとすれば、上記同様の表現で、インクタンク容量は2cm×12cm×22cmで528cc、すなわち印刷可能枚数は10,560枚である。カラー用2色を幅7cm奥行きは黒と同じとすれば、2cm×7cm×22cm=308ccすなわち印刷可能枚数は6,160枚/1色である。残りの1色は、プリントヘッドの回復機構を避け奥行き長を18cmとし横幅を9cmとした。容積は2cm×9cm×18cm=324cc、すなわち印刷可能枚数は6,480枚である。4色タンク全体の横幅は、12cm+7cm×2+9=35cm(+容器壁厚と間隔で合計略37cm)である。図12および図13に、この大型交換用インクタンク搭載の記録装置15を示す。図13では見やすいように交換用インクタンク群9とその収納可能空間13を中心に表示し、他のキャリッジ部分やインク導管や紙送り機構は省略してある。

#### 【0053】

インク擾乱緩衝機構の他の実施例を図 11 に示す。迷路 62 で構成されるインク擾乱緩衝機構を具備している。他の番号は、図 9 および図 10 と同様である。

【0054】

自動伸長型排紙トレイを具備する記録装置の他の実施例を図 20, 21, 22 にて示す。記録装置 19 であるが、呼称はあるいは自動繰り出し型トレイを具備すると言うのが適切かもしれない。排紙トレイは、バネ性を有する鋼線で成る第一段の繰り出し型トレイ 26 と、その上部に重畳された第二段の繰り出し型トレイ 27 と、さらにその上部の固定排紙トレイ 28 から構成される。第一段の繰り出し型トレイ 26 と第二段の繰り出し型トレイ 27 は、それぞれの繰り出しローラー対 29 によって、本体の格納位置（図 20）から使用状態の繰り出された位置（図 21）に繰り出される。また休止信号/停止信号に応じて繰り出しローラー 29 の逆転により、本体内に引き込まれ格納される。鋼製排紙トレイの繰り出し/引き込みを安定して行うために、繰り出しローラー 29 近傍にガイド機構（図示していない）を設けると良い。

10

【0055】

本発明実施例の自動伸長型排紙トレイを具備する記録装置 18, 19 の伸長/繰り出しおよび引き込み/格納のメカニズムは、他分野では多く使われているものであり、特別のものではない。他の類似の自動メカニズムの記録装置への援用も適宜使われてしかるべきものである。これまでのインクジェット方式の記録装置において、このような自動伸長/格納型排紙トレイが存在したかどうかは定かではないが、本発明の「インクタンク取り出し口の直ぐ上に排紙トレイがある構成」においては、必然ではないものの、極めてユーザーフレンドリーな設計的配慮である。

20

【0056】

本発明は以上の実施形態に限定されることなく、公知のインクジェット方式記録装置に提案されている様々な要素技術を設計の目的に応じて援用することによって、交換用インクタンクの高さ位置を  $H = P$  とすることと、交換用インクタンクの高さ幅  $2h$  を  $2p$  以内とすること、この 2 点を必要十分な前提条件として厳密に適用しさえすれば、種々の実施形態を可能とするものである。

【産業上の利用可能性】

【0057】

本発明をコンシューマープロダクツとしてのインクジェット方式記録装置を中心に説明し、ビジネスユースのプリンタへの適用も紹介してきた。コストをかけても良い、大判プリンタや、プロ仕様の写真用プリンタ、あるいは産業用のプリンタにも適用できる。また、さらにはポータブルプリンタですら、設計の狙いによれば使ってみることも有意な効果をもたらしてくれることもある。

30

【符号の説明】

【0058】

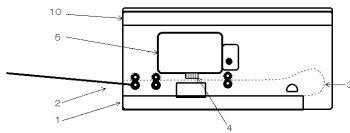
- 1 紙カセット
- 2 排紙トレイ
- 3 紙搬送路
- 4 プリントヘッド
- 5 従来型オンキャリッジインクタンク
- 6 小型オンキャリッジインクタンク
- 7 インク導管
- 8 横側配置オフキャリッジインクタンク
- 10 従来機外形の概念図
- 12 プリントヘッドの回復機構
- 13 収納可能空間
- 14 本案記録装置の外形概念図
- 15 大型交換用インクタンク搭載の記録装置

40

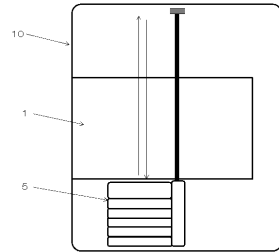
50

1 6	インクタンク収納部からのインクタンク取り出し口	
1 7	インクタンク収納部扉	
1 8	自動伸長型排紙トレイ装着記録装置	
2 0	伸長型排紙トレイ	
2 1	第一伸長型排紙トレイ	
2 2	第二伸長型排紙トレイ	
2 3	第三伸長型排紙トレイ	
2 4	伸長型排紙トレイの直線ギヤ	
2 5	伸長型排紙トレイ駆動ギヤ	
2 6	第一段の繰り出し型トレイ	10
2 7	第二段の繰り出し型トレイ	
2 8	固定排紙トレイ	
2 9	繰り出しローラー	
3 1	プリントヘッド直下の紙搬送路	
3 2	紙ピックアップローラー	
6 0	インク室	
6 1	多孔質材インク緩衝機構	
6 2	迷路型インク緩衝機構	
6 5	気泡	
6 6	気体放出機構	20
7 1	プリンタ本体の連結機構	
7 2	ニードル	
9 0	ハードインク容器	
9 1	インク袋	
9 2	空気を取り入れる孔	
9 3	連結用シール部材	

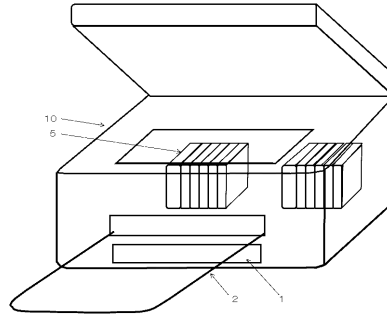
【図 1】



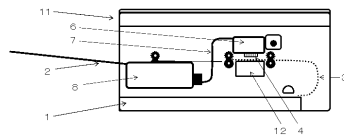
【図 2】



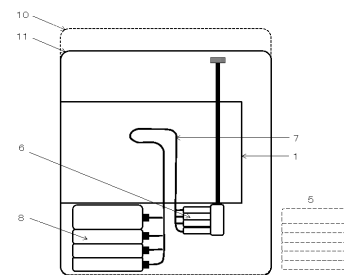
【図 3】



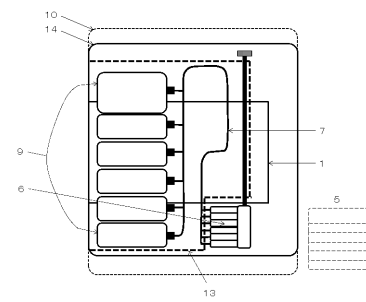
【図 4】



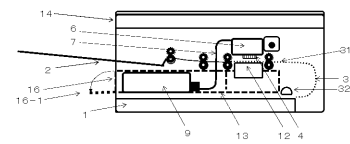
【図 5】



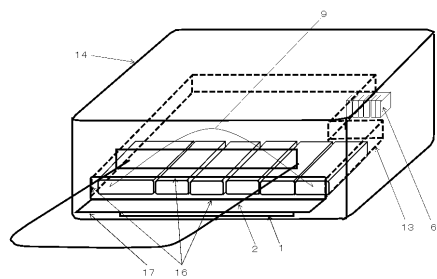
【図 7】



【図 6】

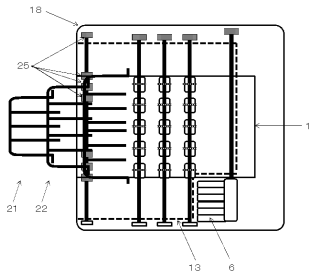


【図 8】

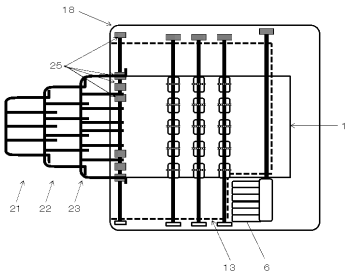




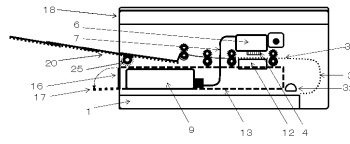
【図 17】



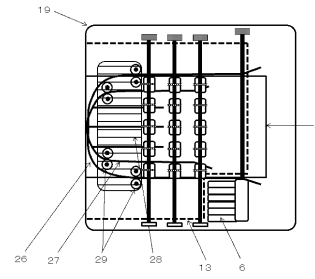
【図 18】



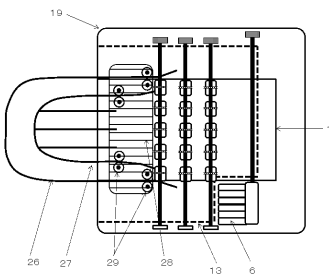
【図 19】



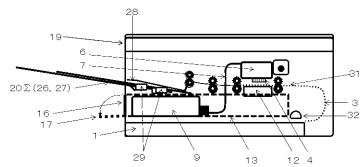
【図 20】



【図 21】



【図 22】





## 【手続補正書】

【提出日】平成24年5月10日(2012.5.10)

## 【手続補正 1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0029

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0029】

図9と図10を用いて具体的に説明する。交換用インクタンク9は連結用シール部材93を具備している。プリンタ本体の連結機構71にはニードル72が設けられている。交換用インクタンク9が連結機構71に装着されると、インクはニードル72から可撓性インク導管7を介してオンキャリッジインクタンク6のインク室60に連通する。このとき不要な空気の混入を防ぐ手段やインクタンク交換時シーケンス（交換時インク吐出、ヘッドクリーニング等）、その前にインクが空になったことを知らせる仕組みなど、関連する諸要素が必要であるが、多くのすぐれた公知技術から適宜援用すればよい。本発明の骨格に絞って説明を続ける。

## 【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0053

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0053】

インク擾乱緩衝機構の他の実施例を図11に示す。迷路62で構成されるインク擾乱緩衝機構を具備している。他の番号は、図9および図10と同様である。

## 【手続補正書】

【提出日】平成25年1月26日(2013.1.26)

## 【手続補正 1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】請求項1

【補正方法】変更

【補正の内容】

【請求項1】

インクジェット方式記録装置において、少なくとも、プリントヘッドと一体化したオンキャリッジインクタンクと、交換可能な補充用インクタンクと、該補充用インクタンクからインクをオンキャリッジインクタンクに導く可撓性インク導管とから成るインク供給系であること、該補充用インクタンクをプリントヘッドの下方に配置し、その中心位置をプリントヘッドから下方にHmmその高さ方向の幅を±hmmすなわち2hmmとするとき、プリントヘッドに連なる液室の負圧変動許容値が $-(P \pm p)\text{mmH}_2\text{O}$ であるならば、 $h \leq p$ かつ $|P - H| \leq p$ とすることにより該許容負圧のみで補充用インクタンクからオンキャリッジインクタンクにインクを吸い上げることを特徴とするインクジェット方式記録装置。

## 【手続補正 2】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】請求項2

【補正方法】変更

【補正の内容】

【請求項2】

請求項1において、特に $h = p$ かつ $H = P$ であることを特徴とするインクジェット記録装置。

## 【手続補正 3】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】請求項 3

【補正方法】変更

【補正の内容】

【請求項 3】

請求項 1 および請求項 2 において、補充用インクタンクの配置条件を、プリントヘッド下方であって  $h = p$  かつ  $|P - H| = p$  あるいは特に  $h = p$  かつ  $H = P$  という条件に加え、記録装置本体の横方向および奥行き方向において、プリントヘッドの回復機構と紙送り機構を避けた全域に亘る空間内の任意位置とすることを特徴とするインクジェット記録装置。

【手続補正 5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0015

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0015】

市販品の中には図 4（横断面図）、図 5（平面図）に模式図的に示すような、紙送り機構とプリントヘッドの回復機構（図のオンキャリッジインクタンク 6 の下部、番号 12 で示す）を避けた記録装置 11 の片側に寄った場所に交換用オフキャリッジインクタンクを設けたものが見られる。番号 8 で示す場所である。7 は両インクタンクを結ぶ可撓性インク導管である。この構成では、記録装置本体の奥側方向にはいくばくかは長くでき、収容インク量を増やすことができる。しかしこのような片側寄せの置き方では、インクタンクの横幅は本体幅に影響するため、それほど大きくできない。また色数も増やしにくい。実際、市販されているものは 4 色である。本体幅をもう少し増やしても良いとするならば色数を増やすことはできるが、「拡張自由度」がある場所とは言えない。

【手続補正 6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0018

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0018】

本発明は上記目的を達成するために、第 1 の課題解決手段として、インクジェット方式記録装置において、少なくとも、プリントヘッドと一体化したオンキャリッジインクタンクと、交換可能な補充用インクタンクと、この補充用インクタンクからインクをオンキャリッジインクタンクに導く可撓性インク導管とから成るインク供給系であること、補充用インクタンクをプリントヘッドの下方に配置し、その中心位置をプリントヘッドから下方に  $H$  mm その高さ方向の幅を  $\pm h$  mm すなわち  $2h$  mm とするとき、プリントヘッドに連なる液室の負圧変動許容値が  $-(P \pm p)$  mmH<sub>2</sub>O であるならば、 $h = p$  かつ  $|P - H| = p$  とすることにより、この許容負圧のみで補充用インクタンクからオンキャリッジインクタンクにインクを吸い上げることを特徴とするインクジェット方式記録装置である。

【手続補正 7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0019

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0019】

第 2 の課題解決手段は、第 1 の課題解決手段において、特に、 $h = p$  かつ  $H = P$  であることを特徴とするインクジェット記録装置である。

【手続補正 8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0020

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0020】

さらに課題解決手段3として、前記課題解決手段1および2において、交換用インクタンクの配置条件を、プリントヘッド下方であって  $h = p$  かつ  $|P - H| = p$  あるいは特に  $h = p$  かつ  $H = P$  であるという条件に加え、記録装置本体の横方向および奥行き方向において、プリントヘッドの回復機構と紙送り機構を避けた全域に亘る空間内の任意位置とすることを特徴とするインクジェット記録装置である。

【手続補正9】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0026

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0026】

上記の式(1)および(2)から

$$h = p \quad P = H \quad p = h \cdots \cdots (3)$$

が導かれる。これからさらに、

$$h = p + (P - H) \text{ かつ } h = p - (P - H)、すなわち$$

$$h = p - |P - H|、ただし \quad p - |P - H| \geq 0$$

あるいはより端的に、

$$h = p \text{ かつ } |P - H| = p \quad \cdots \cdots (4)$$

が導かれる。すなわち交換用インクタンクの高さ幅  $2h$  は負圧の許容変動幅の  $2p$  以下であり、加えてタンク位置の中心値  $H$  と許容負圧の中心値  $P$  の差が許容変動幅の  $1/2$  の  $p$  以下となるのである。そしてこの条件さえ満たせば、(1)吸引ポンプ等の補助動力や補助装置を用いなくて、プリントヘッドに連なる液室の許容負圧  $-(P \pm p)$  mmH<sub>2</sub>Oのみで補充用インクタンクからオンキャリッジインクタンクにインクを吸い上げることと、(2)最も吸い上げやすい補充用インクタンク最上位部からインクを吸い上げた時でも、プリントヘッド周りの負圧を許容最低値以下に下げたことなく、したがってインクのボタ落ちをひき起こすということも無い、この2基本要素条件が満たされるのである。

【手続補正10】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0027

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0027】

以上が交換用インクタンクに求められる条件であるが、我々の目的はこのインクタンクの高さ幅を少しでも大きくし収納インク量を増やしたいのであるから、 $h$  は最大値の  $h = p$  としておのずから  $H = P$  とするのがより好ましい。これが第2の課題解決手段である。

例えば

負圧が  $-2.5 \text{ mm} \pm 1.0 \text{ mmH}_2\text{O}$  であれば、交換用インクタンクの高さ  $2h$  は  $2p$  相当の  $2.0 \text{ mm}$  であることを示唆している。また、 $h = p$  とするためには  $P - H$  はゼロの数字以外であってはならない。すなわち  $H = P$  (この事例では  $H = 2.5 \text{ mm}$ ) とすべきなのである。そのうえで、紙送り機構との干渉を避ける等の理由からインクタンク上部位置を下げなければならないこともある。そのためにやむなく  $h < p$  とすることもある。

【手続補正11】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0036

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0036】

以上が本発明の課題解決手段の基本原理であり、作用の説明であるが、これによる効果は以下のとおりである。(1)交換用インクタンクをプリントヘッドよりも下方に配置する構成において、広い配置スペースと拡張自由度を担保し、ゆいつ上記条件“ $\frac{h}{p}$ かつ $\frac{|P-H|}{p}$ ”を守るだけで良いシンプルな構成が可能となった。すなわち、インク供給のために、これまで提案されてきた他の配置や方法で必要とされているバッファ室や汲み上げポンプは不要である。これらに関わるインク移送手段、センサーや切り替え弁、フランジ等々の機械要素および制御回路も不要である。インクは単にプリントヘッド由来の負圧にしたがって汲み上げられる。シンプルで低コストであり、にもかかわらず必要機能を実現できる。

【手続補正12】

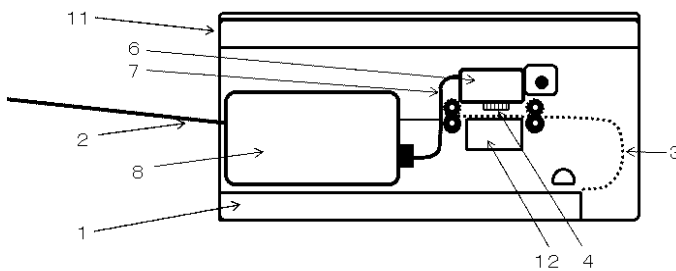
【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図4

【補正方法】変更

【補正の内容】

【図4】



【手続補正13】

【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図5

【補正方法】変更

【補正の内容】

【図5】

