

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2014-46529  
(P2014-46529A)

(43) 公開日 平成26年3月17日(2014.3.17)

(51) Int.Cl.			F I			テーマコード (参考)
B 4 1 J	2/01	(2006.01)	B 4 1 J	3/04	1 O 1 Z	2 C O 5 6
B 4 1 J	2/055	(2006.01)	B 4 1 J	3/04	1 O 3 A	2 C O 5 7
B 4 1 J	2/045	(2006.01)				

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 33 頁)

(21) 出願番号 特願2012-190716 (P2012-190716)  
(22) 出願日 平成24年8月30日 (2012. 8. 30)

(71) 出願人 000006150  
京セラドキュメントソリューションズ株式会社  
大阪府大阪市中央区玉造1丁目2番28号  
(74) 代理人 100106002  
弁理士 正林 真之  
(74) 代理人 100120891  
弁理士 林 一好  
(74) 代理人 100126000  
弁理士 岩池 満  
(72) 発明者 染手 隆志  
大阪府大阪市中央区玉造1丁目2番28号  
京セラドキュメントソリューションズ株式会社内

最終頁に続く

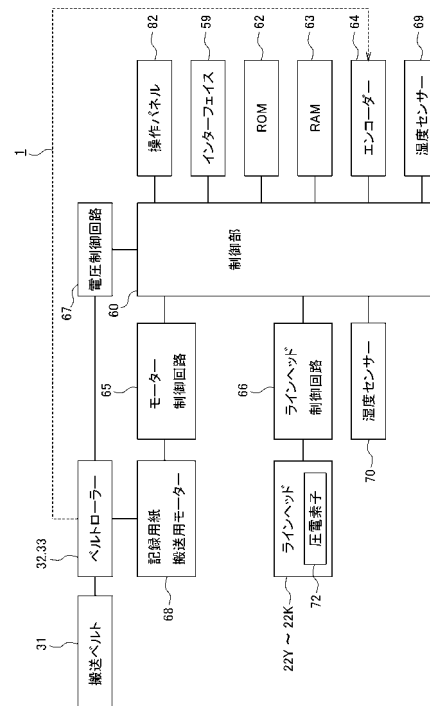
(54) 【発明の名称】 インクジェット記録装置

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 ノズルにおけるインク液滴の吐出性の低下を抑制したインクジェット記録装置を提供する。

【解決手段】 インクジェット記録装置1は、駆動電圧の印加により変形して加圧室に充填されたインクをノズルからインク液滴として吐出させる圧電素子72と、圧電素子72に駆動電圧を印加するラインヘッド制御回路66と、非印字時においてノズル内のメニスカスを揺動させるよう圧電素子72を単位時間あたり所定振動回数だけ振動させる揺動駆動電圧をラインヘッド制御回路66に出力させる制御部60であって、温度センサー70により取得された温度に基づいて、圧電素子72の振動回数を変更すると共に、変更した振動回数だけ圧電素子72を振動させる揺動駆動電圧をラインヘッド制御回路66に出力させる制御部60と、を備える。

【選択図】 図7



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

記録媒体に向けてインク液滴を吐出可能な複数のノズルであって、インクのメニスカスを形成するノズルと、

複数の前記ノズルそれぞれに連通して設けられ、内部にインクが充填される加圧室と、駆動電圧の印加により変形して前記加圧室に充填されたインクを前記ノズルからインク液滴として吐出させる圧電素子と、

周囲の環境条件を取得可能な環境条件取得部と、

前記圧電素子に駆動電圧を印加する印加部と、

印字状態における印字時に前記ノズルから液滴を吐出させるように前記圧電素子を変形させる吐出駆動電圧を前記印加部に出力させると共に、印字状態における印字時と印字時との間の非印字時に前記ノズル内のメニスカスを揺動させるよう前記圧電素子を所定振動回数だけ振動させる揺動駆動電圧を前記印加部に出力させる制御部であって、

前記環境条件取得部により取得された前記環境条件、又は前記取得された環境条件に基づいて算出又は取得されたインクのゼロせん断粘度に基づいて、非印字時における前記圧電素子の振動回数を変更すると共に、変更した振動回数だけ前記圧電素子を振動させる揺動駆動電圧を前記印加部に出力させる制御部と、を備える

インクジェット記録装置。

## 【請求項 2】

記録媒体に向けてインク液滴を吐出可能な複数のノズルであって、インクのメニスカスを形成するノズルと、

複数の前記ノズルそれぞれに連通して設けられ、内部にインクが充填される加圧室と、駆動電圧の印加により変形して前記加圧室に充填されたインクを前記ノズルからインク液滴として吐出させる圧電素子と、

周囲の環境条件を取得可能な環境条件取得部と、

前記圧電素子に駆動電圧を印加する印加部と、

印字状態における印字時に前記ノズルから液滴を吐出させるように前記圧電素子を変形させる吐出駆動電圧を前記印加部に出力させると共に、印字状態における印字時と印字時との間の非印字時に前記ノズル内のメニスカスを揺動させるよう前記圧電素子を所定振動回数だけ振動させる揺動駆動電圧を前記印加部に出力させる制御部であって、

前記環境条件取得部により取得された前記環境条件に基づいて、非印字時における前記圧電素子の振動回数を変更すると共に、変更した単位時間あたりの振動回数だけ前記圧電素子を振動させる揺動駆動電圧を前記印加部に出力させる制御部と、を備える

インクジェット記録装置。

## 【請求項 3】

前記環境条件取得部は、温度条件を取得し、

前記制御部は、

前記環境条件取得部により取得された温度条件に基づいて、非印字時における前記圧電素子の振動回数を変更すると共に、変更した振動回数だけ前記圧電素子を振動させる揺動駆動電圧を前記印加部に出力させる

請求項 2 に記載のインクジェット記録装置。

## 【請求項 4】

記録媒体に向けてインク液滴を吐出可能な複数のノズルであって、インクのメニスカスを形成するノズルと、

複数の前記ノズルそれぞれに連通して設けられ、内部にインクが充填される加圧室と、駆動電圧の印加により変形して前記加圧室に充填されたインクを前記ノズルからインク液滴として吐出させる圧電素子と、

周囲の環境条件を取得可能な環境条件取得部と、

前記圧電素子に駆動電圧を印加する印加部と、

前記環境条件取得部により取得された環境条件に基づいて、インクのゼロせん断粘度を

10

20

30

40

50

算出又は取得するゼロせん断粘度算出ノ取得部と、

印字状態における印字時に前記ノズルから液滴を吐出させるように前記圧電素子を変形させる吐出駆動電圧を前記印加部に出力させると共に、印字状態における印字時と印字時との間の非印字時に前記ノズル内のメニスカスを揺動させるよう前記圧電素子を所定振動回数だけ振動させる揺動駆動電圧を前記印加部に出力させる制御部であって、

前記ゼロせん断粘度算出ノ取得部により算出又は取得された前記ゼロせん断粘度に基づいて、非印字時における前記圧電素子の振動回数を変更すると共に、変更した振動回数だけ前記圧電素子を振動させる揺動駆動電圧を前記印加部に出力させる制御部と、を備える

インクジェット記録装置。

【請求項 5】

前記環境条件取得部は、温度条件を取得し、

前記ゼロせん断粘度算出ノ取得部は、前記環境条件取得部により取得された温度条件に基づいて、ゼロせん断粘度を算出し、

前記制御部は、

前記ゼロせん断粘度算出ノ取得部により算出されたゼロせん断粘度に基づいて、非印字時における前記圧電素子の振動回数を変更すると共に、変更した振動回数だけ前記圧電素子を振動させる揺動駆動電圧を前記印加部に出力させる

請求項 4 に記載のインクジェット記録装置。

【請求項 6】

前記ノズルから吐出されるインクにおけるゼロせん断粘度が記憶される記憶部であって、所定温度と該所定温度におけるゼロせん断粘度とが関連づけて記憶される記憶部と、を更に備え、

前記環境条件取得部は、温度条件を取得し、

前記ゼロせん断粘度算出ノ取得部は、

前記環境条件取得部により取得された温度条件に基づいて前記記憶部よりゼロせん断粘度を取得し、

前記制御部は、

前記ゼロせん断粘度算出ノ取得部により取得されたゼロせん断粘度に基づいて、非印字時における前記圧電素子の振動回数を変更すると共に、変更した振動回数だけ前記圧電素子を振動させる揺動駆動電圧を前記印加部に出力させる

請求項 4 に記載のインクジェット記録装置。

【請求項 7】

前記制御部は、

前記圧電素子を振動させる振動時間を変更することで前記振動回数を変更すると共に、前記変更した振動回数だけ前記圧電素子を振動させる揺動駆動電圧を前記印加部に出力させる

請求項 1 から 6 のいずれかに記載のインクジェット記録装置。

【請求項 8】

前記制御部は、

非印字時における前記圧電素子の振動回数を 2 0 0 0 回以下とさせる揺動駆動電圧を前記印加部に出力させる

請求項 1 から 7 のいずれかに記載のインクジェット記録装置。

【請求項 9】

前記制御部は、

非印字時における前記圧電素子の振動回数を、

ゼロせん断粘度が 5 . 0 m P a ・ s 以下の場合、5 0 0 回以下、

ゼロせん断粘度が 5 . 0 より大きく 9 . 0 m P a ・ s より小さい場合、5 0 0 ~ 1 0 0 0 回、

ゼロせん断粘度が 9 . 0 m P a ・ s 以上の場合、1 0 0 0 回以上

10

20

30

40

50

とさせるよう揺動駆動電圧を前記印加部に出力させる  
請求項 4 から 6 のいずれかに記載のインクジェット記録装置。

【請求項 10】

前記環境条件取得部は、湿度条件を取得可能に構成され、  
前記制御部は、

前記環境条件取得部により取得された前記環境条件に基づいて非印字時における前記  
圧電素子の振動回数を変更すると共に、変更した振動回数だけ前記圧電素子を振動させる  
揺動駆動電圧を前記印加部に出力させることをしない第 1 モードと、

前記環境条件取得部により取得された前記環境条件に基づいて非印字時における前記  
圧電素子の振動回数を変更すると共に、変更した振動回数だけ前記圧電素子を振動させる  
揺動駆動電圧を前記印加部に出力させる第 2 モードと、を有すると共に、

前記環境条件取得部により取得された湿度条件に基づいて、前記第 1 モードと前記第  
2 モードとにモード変更可能に構成される

請求項 1 から 9 のいずれかに記載のインクジェット記録装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、インクジェット記録装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、インクジェット記録装置として、インク液滴を吐出可能な複数のノズルと、複数  
のノズルそれぞれに連通して設けられ内部にインクが充填される加圧室と、駆動電圧の印  
加により変形して加圧室に充填されたインクをノズルからインク液滴として吐出させる圧  
電素子と、を有しているタイプが存在する。

【0003】

ここで、記録用紙に形成される画像によっては、複数のノズルのうち、長い時間インク  
液滴が吐出されないノズルが生じる。

そして、このようなインク液滴が吐出されないノズルにおいて、インクにおけるメニ  
スカスが停止した状態で維持される。

この場合、インクにおけるメニスカスの近傍において、インクに含まれる溶剤等が蒸発  
して、ノズルにおけるインクの粘度が上昇する。

その結果、ノズルにおけるインク液滴の吐出が乱れたり、ノズルが目詰まりしたりして  
インク液滴が吐出できなくなる場合がある。

【0004】

特に、近年、記録用紙に形成されたドットの速乾性を向上させるために揮発性の高い溶  
剤が配合されたインクが利用されていることから、上述のインク液滴の吐出の乱れや、イ  
ンク液滴の不吐出は、発生しやすくなっている。

【0005】

これに対し、上述のインク液滴の不吐出の発生抑制及び発生後の解消のため、圧電素子  
を微振動させることで、インク液滴のメニスカスを揺動させる技術が提案されている。

例えば、インクを吐出させるための吐出信号を発生させる吐出信号発生手段と、インク  
を吐出させない程度の微振動信号を周期的に発生させる微振動信号発生手段とを設け、前  
記各吐出信号及び微振動信号中に含まれる波形要素を連結することにより得られる新たな  
駆動パルス圧力発生素子に入力し、待機中のインクに微振動を与えてインクの粘度が上  
がらないようにする技術が提案されている（例えば、特許文献 1 参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献 1】特開 2003 - 341048 号公報

【発明の概要】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0007】

しかし、特許文献1に開示された技術において、例えば、高温環境下では、揺動によりノズル内へ空気が侵入する場合があった。そして、インク液滴の吐出性の低下が生じる場合があった。

## 【0008】

本発明は、ノズルにおけるインク液滴の吐出性の低下を抑制可能なインクジェット記録装置を提供することを目的とする。

## 【課題を解決するための手段】

## 【0009】

本発明に係るインクジェット記録装置は、ノズルと、加圧室と、圧電素子と、環境情報取得部と、印加部と、制御部と、を備えている。

ノズルは、記録媒体に向けてインク液滴を吐出可能な複数のノズルであって、インクのメニスカスを形成する。

加圧室は、複数の前記ノズルそれぞれに連通して設けられ、内部にインクが充填される。

圧電素子は、駆動電圧の印加により変形して前記加圧室に充填されたインクを前記ノズルからインク液滴として吐出させる。

環境条件取得部は、周囲の環境条件を取得可能である。

印加部は、前記圧電素子に駆動電圧を印加する。

制御部は、印字状態における印字時に前記ノズルから液滴を吐出させるように前記圧電素子を変形させる吐出駆動電圧を前記印加部に出力させると共に、印字状態における印字時と印字時との間の非印字時に前記ノズル内のメニスカスを揺動させるよう前記圧電素子を所定振動回数だけ振動させる揺動駆動電圧を前記印加部に出力させる。

そして、制御部は、前記環境条件取得部により取得された前記環境条件、又は前記取得された環境条件に基づいて算出又は取得されたインクのゼロせん断粘度に基づいて、非印字時における前記圧電素子の振動回数を変更すると共に、変更した振動回数だけ前記圧電素子を振動させる揺動駆動電圧を前記印加部に出力させる。

## 【0010】

また、本発明に係るインクジェット記録装置は、ノズルと、加圧室と、圧電素子と、環境条件取得部と、印加部と、制御部と、を備えている。

ノズルは、記録媒体に向けてインク液滴を吐出可能な複数のノズルであって、インクのメニスカスを形成する。

加圧室は、複数の前記ノズルそれぞれに連通して設けられ、内部にインクが充填される。

圧電素子は、駆動電圧の印加により変形して前記加圧室に充填されたインクを前記ノズルからインク液滴として吐出させる。

環境条件取得部は、周囲の環境条件を取得可能である。

印加部は、前記圧電素子に駆動電圧を印加する。

制御部は、印字状態における印字時に前記ノズルから液滴を吐出させるように前記圧電素子を変形させる吐出駆動電圧を前記印加部に出力させると共に、印字状態における印字時と印字時との間の非印字時に前記ノズル内のメニスカスを揺動させるよう前記圧電素子を所定振動回数だけ振動させる揺動駆動電圧を前記印加部に出力させる。

そして、制御部は、前記環境条件取得部により取得された前記環境条件に基づいて、非印字時における前記圧電素子の振動回数を変更すると共に、変更した振動回数だけ前記圧電素子を振動させる揺動駆動電圧を前記印加部に出力させる。

## 【0011】

また、本発明に係るインクジェット記録装置は、ノズルと、加圧室と、圧電素子と、環境条件取得部と、印加部と、ゼロせん断粘度算出/取得部と、制御部と、を備えている。

ノズルは、記録媒体に向けてインク液滴を吐出可能な複数のノズルであって、インクの

10

20

30

40

50

メニスカスを形成する。

加圧室は、複数の前記ノズルそれぞれに連通して設けられ、内部にインクが充填される。

圧電素子は、駆動電圧の印加により変形して前記加圧室に充填されたインクを前記ノズルからインク液滴として吐出させる。

環境条件取得部は、周囲の環境条件を取得可能である。

印加部は、前記圧電素子に駆動電圧を印加する。

ゼロせん断粘度算出/取得部は、前記環境条件取得部により取得された環境条件に基づいて、インクのゼロせん断粘度を算出又は取得する。

制御部は、印字状態における印字時に前記ノズルから液滴を吐出させるように前記圧電素子を変形させる吐出駆動電圧を前記印加部に出力させると共に、印字状態における印字時と印字時との間の非印字時に前記ノズル内のメニスカスを揺動させるよう前記圧電素子を所定振動回数だけ振動させ揺動駆動電圧を前記印加部に出力させる。

そして、制御部は、前記ゼロせん断粘度算出/取得部により算出又は取得された前記ゼロせん断粘度に基づいて、非印字時における前記圧電素子の振動回数を変更すると共に、変更した振動回数だけ前記圧電素子を振動させる揺動駆動電圧を前記印加部に出力させる。

【発明の効果】

【0012】

本発明によれば、ノズルにおけるインク液滴の吐出性の低下を抑制可能なインクジェット記録装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図1】本発明の第1実施形態のインクジェット記録装置の概要を正面側から模式的に示す縦断面図である。

【図2】第1実施形態のインクジェット記録装置において、各ラインヘッドに対応してキャップユニットが装着された状態における記録部及び搬送ユニットの周辺部を示す平面図である。

【図3】図1におけるラインヘッドと搬送ベルト側面断面図である。

【図4】図3に示すインクジェット記録装置の搬送ベルトを上方からみた平面図である。

【図5】ラインヘッドの断面図である。

【図6】メニスカス揺動における、メニスカス面の揺動の過程を示す図である。

【図7】第1実施形態におけるインクジェット記録装置の構成を示すブロック図である。

【図8】温度と、圧電素子の振動回数との関係を示したテーブルである。

【図9】ラインヘッドのノズル列を示す図である。

【図10】第1実施形態のインクジェット記録装置におけるメニスカス揺動動作を説明するフローチャートである。

【図11】第2実施形態におけるインクジェット記録装置の構成を示すブロック図である。

【図12】温度と、ゼロせん断粘度と、圧電素子の振動回数との関係を示すテーブルである。

【図13】15におけるせん断粘度と  $\sin$  との関係図である。

【図14】各温度におけるゼロせん断粘度を示すグラフである。

【図15】第2実施形態のインクジェット記録装置におけるメニスカス揺動動作を説明するフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0014】

以下、図面を参照して本発明の実施形態のインクジェット記録装置1を説明する。

まず、図1から9により、第1実施形態のインクジェット記録装置1について説明する。

。

10

20

30

40

50

図 1 は、本発明の第 1 実施形態のインクジェット記録装置の概要を正面側から模式的に示す縦断面図である。図 2 は、第 1 実施形態のインクジェット記録装置において、各ラインヘッドに対応してキャップユニットが装着された状態における記録部及び搬送ユニットの周辺部を示す平面図である。図 3 は、図 1 におけるラインヘッドと搬送ベルト側面断面図である。図 4 は、図 3 に示すインクジェット記録装置の搬送ベルトを上方からみた平面図である。図 5 は、ラインヘッドの断面図である。図 6 は、メニスカス揺動における、メニスカス面の揺動の過程を示す図である。図 7 は、第 1 実施形態におけるインクジェット記録装置の構成を示すブロック図である。図 8 は、温度と、圧電素子の振動回数との関係を示したテーブルである。図 9 は、ラインヘッドのノズル列を示す図である。図 10 は、第 1 実施形態のインクジェット記録装置におけるメニスカス揺動動作を説明するフローチャートである。

10

## 【0015】

なお、以下の説明において、特に特定する必要がある場合を除いて、4色のラインヘッド 22K, 22C, 22M, 22Y、4つのインクタンク 23K, 23C, 23M, 23Y、4つのポンプ機構 24K, 24C, 24M, 24Y、及び後述する4つのクリーニング部 25K, 25C, 25M, 25Yについては、それぞれの識別記号である「K」、「C」、「M」、「Y」を省略して、単に「ラインヘッド 22」、「インクタンク 23」、「ポンプ機構 24」及び「クリーニング部 25」と記載する場合がある。

## 【0016】

図 1 及び図 2 に示すように、第 1 実施形態のインクジェット記録装置 1 は、本体 2 内に、記録部 20 と、クリーニング部 25 と、搬送ユニット 30 と、インク供給部 100 と、搬送ユニット 30 を昇降させる昇降装置 40 と、キャップユニット 50 と、キャップユニット 50 を水平移動させる第 1 水平移動機構（図示せず）と、クリーニング部 25 を水平移動させる第 2 水平移動機構（図示せず）と、を備える。第 1 実施形態のインクジェット記録装置 1 は、更に、給紙カセット 3 と、給紙ローラー 4 と、用紙搬送路 5 と、レジストローラー対 6 と、乾燥装置 7 と、排紙ローラー対 8 と、排紙口 9 と、排紙トレイ 10 と、を備える。

20

## 【0017】

図 1 及び図 2 に示すように、搬送ユニット 30 は、ベルト駆動ローラー 32 と、従動ローラー 33 と、ベルト駆動ローラー 32 及び従動ローラー 33 に掛け渡される搬送ベルト 31 と、搬送ベルト 31 のテンションを調整するテンションローラー 34 と、搬送ベルト 31 の搬送面の下側（記録部 20 とは反対側）に装備される空気吸引ユニット（図示せず）とを有する。搬送ベルト 31 及び空気吸引ユニットの上面には、それぞれ吸引用の貫通孔（図示せず）が多数形成されている。

30

## 【0018】

ベルト駆動ローラー 32 及び従動ローラー 33 が正面視で反時計方向に回転することにより、搬送ベルト 31 の上面部分で形成される搬送面 31A は、水平面（X-Y 平面）内の用紙搬送方向 P の一方から他方に向けて水平移動される。つまり、搬送ベルト 31 の搬送面 31A 上においては、用紙搬送方向 P は、水平方向 X とほぼ一致する。空気吸引ユニット（不図示）は、搬送ベルト 31 の搬送面 31A の下側（記録部 20 とは反対側）に配置され、搬送ベルト 31 の搬送面 31A に記録媒体としての記録用紙 T を吸着させる吸引力を搬送面 31A に作用させる。

40

搬送ベルト 31 としては、両端部を互いに重ね合わせて接合してエンドレス状にしたベルトや、継ぎ目を有しない（シームレス）ベルト等が使用される。

## 【0019】

図 2 に示すように、所定の記録時には、記録媒体としての記録用紙 T は、搬送ベルト 31 の搬送面 31A 上に、用紙搬送方向 P の一方側から導入される。搬送面 31A には、空気吸引ユニット（図示せず）の動作に伴って、前記の吸引用の貫通孔（図示せず）を介して搬送ベルト 31 に作用する吸引力が生じている。搬送ベルト 31 の搬送面 31A 上に導入された記録用紙 T は、前記吸引力により搬送面 31A に吸着されて、用紙搬送方向 P の

50

下流側に向けて搬送される。このように搬送ベルト 31 の搬送面 31A に吸着された状態で搬送される記録用紙 T に向けて、後述する記録部 20 のラインヘッド 22 からインクが吐出されることにより、記録用紙 T に画像等が記録される（印刷される）。

【0020】

図 1 に示すように、給紙カセット 3 は、記録用紙 T を積層状態で収容するものであり、本体 2 の内部の下方で、且つ搬送ユニット 30 の用紙搬送方向 P の上流側に配置されている。給紙ローラー 4 は、給紙カセット 3 の上方に配置されている。この給紙ローラー 4 により、記録用紙 T は、図 1 における給紙カセット 3 の右上方に向けて送り出される。

【0021】

用紙搬送路 5、レジストローラー対 6、記録部 20 及び搬送ユニット 30 は、給紙カセット 3 の用紙搬送方向 P の下流側に配置されている。給紙カセット 3 から送り出された記録用紙 T は、用紙搬送路 5 を通ってレジストローラー対 6 に到達する。レジストローラー対 6 は、記録用紙 T の斜め送りを矯正して記録用紙 T を再度送り出す。記録部 20 とレジストローラー対 6 との間の用紙搬送路 5 に設けられた用紙先端検出センサー（図示せず）により、記録用紙 T の先端部が検出される。その検出されたタイミングに基づいて、記録部 20 は、後述するようなインクの吐出動作を実行する。

10

【0022】

図 1 に示すように、乾燥装置 7 は、本体 2 の内部の上方における搬送ユニット 30 の用紙搬送方向 P の下流側に配置されている。乾燥装置 7 は、記録部 20 において吐出されるインクにより記録された後における記録用紙 T のインクを乾燥させる。

20

【0023】

排紙ローラー対 8、排紙口 9 及び排紙トレイ 10 は、乾燥装置 7 の用紙搬送方向 P の下流側に、この順で配置されている。乾燥装置 7 によりインクの乾燥が終了した記録用紙 T は、排紙ローラー 8a と、排紙ローラー 8a に圧接されて従動回転する従動ローラー 8b とからなる排紙ローラー対 8 により用紙搬送方向 P の下流側に送られ、排紙口 9 を介して、本体 2 の外側に設けられた排紙トレイ 10 に送られて、本体 2 の外部に排出される。

【0024】

図 1 及び図 2 に示すように、記録部 20 は、4 色に対応するラインヘッド 22（ヘッド部）を有する。4 色に対応するラインヘッド 22 とは、ブラック用のラインヘッド 22K、シアン用のラインヘッド 22C、マゼンタ用のラインヘッド 22M、イエロー用のラインヘッド 22Y である。これら 4 色のラインヘッド 22K、22C、22M、22Y は、用紙搬送方向 P（水平方向 X）に直交する用紙幅方向 Y に沿って長く延びている。ラインヘッド 22K、22C、22M、22Y は、搬送ベルト 31 の用紙搬送方向 P に沿って、用紙搬送方向 P の上流側から下流側に向かって順に配列して配置されている。

30

【0025】

4 色のラインヘッド 22K、22C、22M、22Y は、インク噴射用ノズルが形成されたノズル面 221 を有する。ノズル面 221 は、4 色のラインヘッド 22K、22C、22M、22Y の下面である。各ラインヘッド 22K、22C、22M、22Y におけるノズル面 221 は、搬送ベルト 31 の搬送面 31A に対向する。4 色のラインヘッド 22K、22C、22M、22Y は、ノズル面 221 に形成されたインク噴射用ノズルから噴射されたインクにより記録用紙 T に画像を記録する。

40

【0026】

図 1 に示すように、インク供給部 100 は、4 つのインクタンク 23K、23C、23M、23Y と、4 つのポンプ機構 24K、24C、24M、24Y と、を有する。

4 つのインクタンク 23K、23C、23M、23Y は、4 色のラインヘッド 22K、22C、22M、22Y それぞれに対応して、搬送ユニット 30 の下方に配置されている。4 つのインクタンク 23K、23C、23M、23Y は、4 色のラインヘッド 22K、22C、22M、22Y に供給されるインクを収容する。4 つのインクタンク 23K、23C、23M、23Y に収容された各色のインクは、後述する 4 つのポンプ機構 24K、24C、24M、24Y に供給される。4 つのインクタンク 23K、23C、23M、2

50



3 Yは、搬送ベルト31の用紙搬送方向Pに沿って、用紙搬送方向Pの上流側から下流側に向かって順に配列して配置されている。

【0027】

4つのポンプ機構24K, 24C, 24M, 24Yは、4つのインクタンク23K, 23C, 23M, 23Yそれぞれに対応して、搬送ユニット30の上方に配置されている。

4つのポンプ機構24K, 24C, 24M, 24Yは、搬送ベルト31の用紙搬送方向Pに沿って、用紙搬送方向Pの上流側から下流側に向かって順に配列して配置されている。

4つのポンプ機構24K, 24C, 24M, 24Yは、4つのインクタンク23K, 23C, 23M, 23Yに収容された各色のインクを一旦収容する。そして、4つのポンプ機構24K, 24C, 24M, 24Yに収容された各色のインクは、4つのポンプ機構24K, 24C, 24M, 24Yから4色のラインヘッド22K, 22C, 22M, 22Yへ供給される。

10

インク供給部100の詳細については後述する。

【0028】

記録部20の各ラインヘッド22は、外部コンピューター(図示せず)から受信した画像データ情報(例えば、文字、図形、模様)に対応して、搬送ベルト31の搬送面31A上に載置された記録用紙Tに向かって4色のインクを吐出する。図2に示すように、各ラインヘッド22は、矩形板状のラインヘッド支持部材21に支持されており、このラインヘッド支持部材21と共に、本体2に固定されている。そして、搬送ベルト31の回転移動と共に、所定のタイミングで各ラインヘッド22から4色のインクが順次吐出されることにより、記録用紙Tには、ブラック、シアン、マゼンタ及びイエローの4色のインクが重ね合わせられ、カラーインク画像が印刷される。

20

【0029】

図1に示すように、搬送ユニット30を昇降させる昇降装置40は、搬送ユニット30の下方に配置されている。昇降装置40は、搬送ユニット30をラインヘッド22に対して、水平面(X-Y平面)に垂直な方向Z(以下「上下方向Z」ともいう)に昇降(移動)させるものである。この昇降装置40による搬送ユニット30の上下方向Zの移動により、搬送ベルト31の搬送面31Aは、ラインヘッド22のノズル面221に対して相対的に接近又は離間可能に構成される。

【0030】

図1に示すように、昇降装置40は、搬送ベルト31の下方における用紙搬送方向Pの上流側及び下流側に配置された2つの偏心カム41を備える。偏心カム41は、搬送ユニット30の正面側及び背面側にそれぞれ2個ずつ、合計4個設けられている。偏心カム41の偏心周面は、搬送ユニット30の外底面に下方から接近する。図1に示すように、各偏心カム41は、用紙幅方向Yに延びる軸部42を備えていると共に、回転軸線が偏在するカムで構成される。偏心カム41は、モーター(図示せず)を介して、軸部42を中心にして回転する。偏心カム41は、その周縁部に、複数のベアリング43を備えている。ベアリング43の周面の一部は、偏心カム41の周面から外方に突出する。

30

【0031】

ベアリング43は、偏心カム41の回転軸線と平行な軸線を中心として回転自在となっている。ベアリング43は、偏心カム41の先端側から回転軸線側に向かって順次配置されている。通常の印刷状態においては、図1に示すように、軸部42から最も離れたベアリング43は、搬送ユニット30の外底面に下方から当接する。これにより、搬送ユニット30は、最高位置に上昇移動される。

40

【0032】

この状態から、用紙搬送方向Pの上流側の偏心カム41を正面視で反時計方向に回転させると共に、用紙搬送方向Pの下流側の偏心カム41を正面視で時計方向に回転させる。これにより、複数のベアリング43は、軸部42から最も離れたベアリング43から軸部42に最も近いベアリング43の順で、搬送ユニット30の外底面に順次当接する。そのため、搬送ユニット30を下降させることができる。

50

複数のベアリング 43 は、偏心カム 41 の回転時において、周縁方向で隣り合う 2 個のベアリング 43 が同時に搬送ユニット 30 の外底面に当接する期間を有するような間隔に、配置されている。

【0033】

昇降装置 40 の偏心カム 41 を回転させて搬送ユニット 30 を下降させることにより、搬送ユニット 30 における搬送ベルト 31 の搬送面 31A は、ラインヘッド 22 に対して下方に離間される。

【0034】

図 1 に示すように、キャップユニット 50 は、記録部 20 の下方で且つ搬送ユニット 30 の上方（記録部 20 と搬送ユニット 30 との間）に配置される。図 2 に示すように、キャップユニット 50 は、各ラインヘッド 22 に対応して設けられる複数のキャップケース 52 と、複数のキャップケース 52 を所定の位置関係に固定支持したキャップベース部材 53 とを備える。

10

【0035】

キャップユニット 50 は、記録部 20 と搬送ユニット 30 との間に配置された状態において、昇降装置 40 により搬送ユニット 30 の昇降に連動して昇降可能に構成される。昇降装置 40 の偏心カム 41 を回転させて搬送ユニット 30 を下降させることにより、キャップユニット 50 は、搬送ベルト 31 の搬送面 31A の下降に連動して、ラインヘッド 22 に対して下方に離間される。

【0036】

これにより、ラインヘッド 22 からキャップユニット 50 が離脱される。そして、キャップユニット 50 がラインヘッド 22 から離脱された状態で、ラインヘッド 22 のノズル面 221 の後述するインク噴射用ノズルからインクを噴射させることにより、インクジェット記録装置 1 は、ノズル内に残留する高い粘度のインクを吐出させてインク詰まりを解消するための吐出回復処理、すなわち、パーズを実行できるようになっている。

20

【0037】

一方、昇降装置 40 の偏心カム 41 を前述とは逆方向に回転させて搬送ユニット 30 を上昇させることにより、搬送ユニット 30 は、通常の記録位置（印刷位置）に戻される。

【0038】

ここで、キャップユニット 50 が記録部 20 と搬送ユニット 30 との間に配置された状態においては、ラインヘッド 22 のノズル面 221 には、キャップユニット 50 を装着することが可能となる。また、後述する第 1 水平移動機構（図示せず）によりキャップユニット 50 が記録部 20 と搬送ユニット 30 との間に配置されない状態においては、ラインヘッド 22 は、搬送ベルト 31 の搬送面 31A 上に載置された記録用紙 T に向けてインクを吐出することができる。

30

【0039】

キャップユニット 50 は、第 1 水平移動機構（図示せず）によってキャップベース部材 53 が水平方向に移動操作されることにより、用紙搬送方向 P（図 1 参照）に水平移動可能に構成されている。

【0040】

キャップユニット 50 は、第 1 水平移動機構による移動操作により、キャップケース 52 が各ラインヘッド 22 に着脱可能な着脱位置、又は着脱位置から水平方向に離れた退避位置に移動される。記録部 20 における記録動作時には、キャップユニット 50 は、退避位置に配置される。

40

【0041】

クリーニング部 25 は、キャップユニット 50 の下方で且つ搬送ユニット 30 の上方（キャップユニット 50 と搬送ユニット 30 との間）に配置可能に構成される。クリーニング部 25 は、キャップユニット 50 と同様に、キャップユニット 50 と搬送ユニット 30 との間に配置された状態において、昇降装置 40 により搬送ユニット 30 の昇降に連動して昇降可能に構成される。

50

## 【 0 0 4 2 】

また、クリーニング部 2 5 は、第 2 水平移動機構（図示せず）により用紙搬送方向 P（図 1 参照）に水平移動可能に構成される。クリーニング部 2 5 は、第 2 水平移動機構による移動操作により、各ラインヘッド 2 2 の下方に配置されて各ラインヘッド 2 2 をクリーニングすることが可能なワイブ位置、又はワイブ位置から水平方向に離れた退避位置に移動される。記録部 2 0 における記録動作時や、キャップユニット 5 0 がラインヘッド 2 2 のノズル面 2 2 1（図 3 参照）に装着される場合には、クリーニング部 2 5 は、退避位置に配置される。

## 【 0 0 4 3 】

続けて、図 3 から図 5 により、ラインヘッド 2 2 K ~ 2 2 Y について詳細に説明する。

10

図 3 に示すように、インクジェット記録装置 1 の右側部には記録用紙 T を収容する給紙カセット 3 が設けられている。給紙カセットの一端部には、収容された記録用紙 T を、最上位の記録用紙 T から順に 1 枚ずつ後述する搬送ベルト 3 1 へと搬送給紙するための給紙ローラー 4 が設けられる。

## 【 0 0 4 4 】

給紙ローラー 4 の用紙搬送方向下流側（図 3 において左側）には、記録用紙 T を搬送するための搬送ベルト 3 1 が回転自在に配設される。搬送ベルト 3 1 は、用紙搬送方向 P の下流側に配置された回転駆動されるベルト駆動ローラー 3 2 と、上流側に配置され搬送ベルト 3 1 を介してベルト駆動ローラー 3 2 に従動回転する従動ローラー 3 3 とに掛け渡されている。そして、搬送ベルト 3 1 は、ベルト駆動ローラー 3 2 が反時計方向に回転駆動されることにより、記録用紙 T を用紙搬送方向に搬送する。記録用紙 T は、例えば、5 0 m / 分以上の速度で搬送されるのが好ましいが、これに限定されない。

20

## 【 0 0 4 5 】

ここで、用紙搬送方向 P の下流側にベルト駆動ローラー 3 2 を配置したことにより、搬送ベルト 3 1 の用紙送り側（図 1 において上側）はベルト駆動ローラー 3 2 に引っ張られるようになっている。このため、搬送ベルト 3 1 は、所定のベルトテンションで張られた状態となり、安定した記録用紙 T の搬送が可能に構成される。なお、搬送ベルト 3 1 としては、誘電体樹脂製のシートが用いられる。搬送ベルト 3 1 としては、特に、継ぎ目を有しない（シームレス）ベルト等が好適に用いられる。

## 【 0 0 4 6 】

30

また、搬送ベルト 3 1 の用紙搬送方向 P の下流側には、図 3 において反時計回りに回転駆動され、画像が記録された記録用紙 T を装置本体外へと排出する排紙ローラー対 8 が設けられる。そして、排紙ローラー対 8 の下流側には、装置本体外へと排出された記録用紙 T が積載される排紙トレイ 1 0 が設けられる。

## 【 0 0 4 7 】

また、搬送ベルト 3 1 の上方には、搬送ベルト 3 1 の上面に対して所定の間隔が形成されるような高さに支持され、搬送ベルト 3 1 上を搬送される記録用紙 T へと画像の記録を行うラインヘッド 2 2 K , 2 2 C , 2 2 M , 2 2 Y が配設されている。インクジェット記録装置 1 は、各ラインヘッド 2 2 K ~ 2 2 Y からそれぞれの着色インクを吐出することにより、記録用紙 T 上にカラー画像を形成する。

40

## 【 0 0 4 8 】

図 3 及び図 4 に示すように、ラインヘッド 2 2 K ~ 2 2 Y は、搬送方向と直交する方向（図 4 の上下方向）に複数のノズルが配列されたノズル列を備える。ラインヘッド 2 2 ~ 2 2 Y は、搬送される記録用紙 T の幅以上の記録領域を有しており、搬送ベルト 3 1 上を搬送される記録用紙 T に対して、一括して 1 行分の画像を記録することができるようになっている。

## 【 0 0 4 9 】

なお、本実施形態において、ラインヘッド型の記録方式のインクジェット記録装置においては、搬送ベルト 3 1 の幅寸法以上に形成された長尺のヘッド本体の長手方向に複数のノズルを配列させることで、記録用紙 T の幅以上の記録領域を有するように構成されたラ

50

インヘッドを用いているが、これに限定されない。ラインヘッド型の記録方式のインクジェット記録装置において、例えば、各々複数個のノズルを備えた短尺のヘッドユニットを搬送ベルト31の幅方向に複数配列することにより、搬送される記録用紙Tの幅方向全幅にわたって画像を記録できるようにしたラインヘッドを用いても構わない。

【0050】

また、本実施形態におけるラインヘッド22K~22Yのインクの吐出方式としては、後述する圧電素子(ピエゾ素子)を用いてラインヘッド22K~22Yの加圧室76内に生じる圧力を利用してインクの液滴を吐出する圧電素子方式である。圧電素子方式は、電圧制御によって加圧室76内に生じる圧力を利用してインクの液滴を吐出するため、吐出量の制御が容易である。また、圧電素子方式は、電圧制御によって加圧室76内に生じる圧力を調整して、インクにおけるメニスカス面を揺動させることができると共に、揺動の大きさ及び周期を調整できる。

10

【0051】

続けて、図5に示すように、圧電素子方式を用いたラインヘッド22K~22Yは、吐出面73のインク吐出口75を除く部分を覆う撥水膜73aと、インク吐出口75に対して1つずつ設けられた加圧室76と、インクを貯留するインク槽(不図示)と、インク槽から複数の加圧室76にインクを供給する共通流路77と、を備える。加圧室76と共通流路77とは供給孔78で繋がれている。そして、供給孔78を介して共通流路77から加圧室76にインクが供給される。

【0052】

20

ノズル74と加圧室76とは、ノズル流路76aによって接続されている。

ノズル74(図4参照)は、ラインヘッド22に複数形成される。複数のノズル74それぞれは、記録用紙T(記録媒体)に向けてインク液滴を吐出可能に構成される。複数のノズル74それぞれは、メニスカス面Mを形成可能に構成される。

複数の加圧室76は、複数のノズル74それぞれに連通して設けられ、内部にインクWが充填される。

【0053】

加圧室76における壁のうち吐出面73と逆側の壁は、振動板79で構成されている。振動板79は、複数の加圧室76にわたって連続して形成される。

振動板79における加圧室76と反対側の面には、共通電極80が積層配置される。共通電極80は、複数の加圧室76に対応する領域にわたって連続して配置される。

30

【0054】

共通電極80における振動板79と反対側の面には、複数の圧電素子72が配置される。複数の圧電素子72は、共通電極80における振動板79と反対側の面に、加圧室76それぞれに対応して配置される。

複数の圧電素子72それぞれにおける共通電極80と反対側の面には、複数の個別電極81が配置される。複数の圧電素子72それぞれは、後述する個別電極81を介してラインヘッド制御回路66から印加される駆動電圧により変形して複数の加圧室76それぞれに充填されたインクWを複数のノズル74それぞれからインク液滴として吐出させる。

また、複数の圧電素子72それぞれは、個別電極81を介してラインヘッド制御回路66から印加される駆動電圧により変形して、単位時間あたり所定数だけ振動する。そして、複数の圧電素子72それぞれは、メニスカス面Mを揺動させる

40

【0055】

複数の個別電極81それぞれは、共通電極80とともに複数の圧電素子72それぞれを挟むように配置される。複数の個別電極81それぞれは、加圧室76それぞれに対応して配置される。

個別電極81は、ラインヘッド制御回路66からの吐出駆動電圧、及び揺動駆動電圧を圧電素子72に出力(印加)する。個別電極81は、印字時において、ラインヘッド制御回路66からの吐出駆動電圧を圧電素子72に出力し、非印字時において、ラインヘッド制御回路66からの揺動駆動電圧を圧電素子72に出力する。

50

上述の通り、ラインヘッド制御回路 6 6 から複数の個別電極 8 1 を介して揺動駆動電圧が印加されると、複数の圧電素子 7 2 それぞれは、単位時間あたり所定の振動数で、所定振動時間だけ振動する。言い換えると、複数の圧電素子 7 2 それぞれは、所定振動回数だけ振動する。これにより、複数のノズル 7 4 それぞれに形成されるメニスカス面 M は、揺動する。

#### 【 0 0 5 6 】

続けて、図 6 により、メニスカス揺動における、メニスカス面の揺動を説明する。

まず、加圧室 7 6 内にインク W が充填された状態において、複数のノズル 7 4 それぞれには、メニスカス面 M が形成される。

そして、図 6 における ( a ) に示されるように静止状態にあるインク吐出口 7 5 近傍のメニスカス面 M は、圧電素子 7 2 への揺動駆動電圧の印加によって、図 6 における ( b ) に示されるように加圧室 7 6 内へと引き込まれる。

続けて、揺動駆動電圧が印加されない状態において、メニスカス面 M は、図 6 における ( c ) に示されるように、加圧室 7 6 内へ引き込まれた反動で加圧室 7 6 の外側方向へ膨らむ。

そして、メニスカス面 M は、振幅を徐々に減少させながら複数回の振動 ( 揺動 ) を繰り返して、図 6 における ( a ) に示すような静止状態に収束する。

このように、圧電素子 7 2 への 1 回の駆動電圧の印加により、メニスカス面 M は、図 6 における ( a ) ~ ( c ) に示される一連の動作を含むメニスカス揺動をする。

#### 【 0 0 5 7 】

メニスカス面 M における揺動態様は、圧電素子 7 2 における振動条件 ( 振動回数、単位時間あたりの振動数、振動時間 ) により決まる。

ここで、圧電素子 7 2 における振動回数は、制御部 6 0 により設定される。制御部 6 0 9 は、圧電素子 7 2 における振動回数を変更する。制御部 6 0 は、振動時間、単位時間あたりの振動数等を変更することで、圧電素子 7 2 における振動回数を変更する。例えば、制御部 6 0 は、単位時間あたりの振動数を一定とした場合、振動時間を長くすることで、圧電素子 7 2 における振動回数を多くさせる。

#### 【 0 0 5 8 】

具体的には、制御部 6 0 は、温度センサー 7 0 により取得された温度に応じて、圧電素子 7 2 における振動回数を設定する。制御部 6 0 は、振動回数の情報を含む揺動駆動信号をラインヘッド制御回路 6 6 に出力する。揺動駆動信号を受信したラインヘッド制御回路 6 6 は、揺動駆動信号により指定された振動回数だけ圧電素子 7 2 を振動させるよう、揺動駆動電圧を圧電素子 7 2 に印加する。これにより、圧電素子 7 2 の振動にともない、メニスカス面 M は、揺動する。

ここで、圧電素子 7 2 の振動回数は、例えば、2 0 0 0 回以下、好ましくは 4 0 0 回以上 1 5 0 0 回以下に設定される。

#### 【 0 0 5 9 】

制御部 6 0 は、インクジェット記録装置 1 が印字状態における非印字時にメニスカス面 M を揺動させるよう、所定振動回数だけ圧電素子 7 2 を振動させる揺動駆動電圧をラインヘッド制御回路 6 6 ( 印加部 ) に出力させる。

ここで、印字状態とは、インクジェット記録装置 1 が印刷ジョブを実行中の状態をいう。印字状態において、文字及び / 又は画像を形成する ( ノズルからインクを吐出する ) 印字時と、印字時と次の印字時との間の非印字時と、がある。

制御部 9 0 は、印字状態における印字時の全部又は一部において、メニスカス面 M を揺動させるよう、所定振動回数だけ圧電素子 7 2 を振動させる揺動駆動電圧をラインヘッド制御回路 6 6 ( 印加部 ) に出力させる。制御部 9 0 は、印字状態における印字時の一部、例えば、搬送される用紙 T と用紙 T との間の領域にノズル 7 4 が対向しているときに、上述の揺動駆動電圧をラインヘッド制御回路 6 6 ( 印加部 ) に出力させてもよい。制御部 9 0 は、いわゆる紙間においてメニスカス面 M を揺動させるよう、揺動駆動電圧をラインヘッド制御回路 6 6 ( 印加部 ) に出力させるよう構成されてもよい。

10

20

30

40

50

この場合、例えば、制御部 90 は、インクジェット記録装置 1 が 150 枚 / 分で印字する場合、所定のノズル 74 に対向する位置に用紙 T の後端が位置した後、次の用紙 T の前端部が位置するまでの間（例えば、0.15 秒）における所定時間内（例えば、0.1 秒）だけ、メニスカス面 M を揺動させるよう、揺動駆動電圧をラインヘッド制御部 66（印加部）に出力させるよう構成されてもよい。

制御部 90 は、全ての紙間においてメニスカス面 M を揺動させるよう、揺動駆動電圧をラインヘッド制御回路 66（印加部）に出力させるよう構成されてもよい。また、制御部 90 は、全ての紙間ではなく所定間隔ごとの紙間において、メニスカス面 M を揺動させるよう、揺動駆動電圧をラインヘッド制御回路 66（印加部）に出力させるよう構成されてもよい。

10

#### 【0060】

続けて、図 7 及び図 8 により、第 1 実施形態におけるインクジェット記録装置の構成について説明する。

インクジェット記録装置 1 は、インターフェイス 59 と、制御部 60 と、ROM 62 と、RAM 63 と、エンコーダ 64 と、モーター制御回路 65 と、ラインヘッド制御回路 66 と、電圧制御回路 67 と、湿度センサー 69 と、温度センサー 70 とを有する。

#### 【0061】

インターフェイス 59 は、例えば、図示しないパソコン等のホスト装置とデータの送受信を行う。

#### 【0062】

制御部 60 は、インターフェイス 59 を介して受信された画像信号を、必要に応じて変倍処理或いは階調処理して画像データに変換する。そして、制御部 60 は、後述する各種制御回路に制御信号を出力する。

20

#### 【0063】

また、制御部 60 は、ラインヘッド制御回路 66（印加部）に吐出駆動信号及び揺動駆動信号を出力可能に構成される。

制御部 60 は、印字時においてノズル 74 から液滴を吐出させるように圧電素子 72 を変形させる吐出駆動電圧を、ラインヘッド制御回路 66 に出力させると共に、非印字時においてノズル 74 内のメニスカス面 M を揺動させるよう圧電素子 72 を所定振動回数だけ振動させる揺動駆動電圧をラインヘッド制御回路 66 に出力させる。

30

#### 【0064】

制御部 60 は、圧電素子 72 の振動回数の情報を含む揺動駆動信号をラインヘッド制御回路 66 に出力することで、ラインヘッド制御回路 66 に吐出駆動電圧又は揺動駆動電圧を出力させる。

また、制御部 60 は、ラインヘッド制御回路 66 を介して、ノズル 74 におけるインク W の吐出、及びインク W のメニスカス面 M の揺動を制御する。

#### 【0065】

本実施形態において、制御部 60 は、圧電素子 72 を振動させる振動時間を変更することで振動回数を変更すると共に、変更した振動回数だけ圧電素子 72 を振動させる揺動駆動電圧をラインヘッド制御回路 66（印加部）に出力させる。

40

制御部 60 は、圧電素子 72 の単位時間あたりの振動数及び振動時間の情報を含む揺動駆動信号をラインヘッド制御回路 66 に出力することで、ラインヘッド制御回路 66 に揺動駆動電圧を出力させる。

そして、制御部 60 は、変更した振動時間の情報を含む揺動駆動信号をラインヘッド制御回路 66 に出力する。これにより、ラインヘッド制御回路 66 は、変更された振動時間だけ圧電素子 72 を振動させる揺動駆動電圧を出力する。

#### 【0066】

制御部 60 は、温度センサー 70（環境条件取得部）により取得された温度（環境条件）に基づいて、印字状態中の非印字時における圧電素子 72 の振動回数を変更すると共に、変更した振動回数だけ圧電素子 72 を振動させる揺動駆動電圧をラインヘッド制御回路

50

66に出力させる。

つまり、制御部60は、温度センサー70により取得された温度に応じて、圧電素子72における振動回数を設定(変更)する。制御部60は、圧電素子72の振動回数の情報を含む揺動駆動信号(例えば、パルス信号)を、ラインヘッド制御回路66に出力する。そして、ラインヘッド制御回路66は、設定(変更)された振動回数だけ圧電素子72を振動させる揺動駆動電圧を圧電素子72に対して出力する。

言い換えると、制御部60は、温度センサー70により取得された温度に応じて、圧電素子72における振動時間を設定(変更)する。制御部60は、圧電素子72の単位時間あたりの振動数及び振動時間の情報を含む揺動駆動信号を、ラインヘッド制御回路66に出力する。そして、ラインヘッド制御回路66は、所定の単位時間あたりの振動数(本実施形態において一定)で、設定(変更)された振動時間だけ圧電素子72を振動させる揺動駆動電圧を圧電素子72に対して出力する。

10

#### 【0067】

ここで、制御部60は、温度センサー70により取得された温度に基づいて、後述するROM62に記憶されるテーブル500(図8参照)を参照して、圧電素子72の振動回数を設定(変更)する。

本実施形態において、制御部60は、上記温度がT1以上T2未満の場合、圧電素子72をN1(回)振動させる揺動駆動電圧をラインヘッド制御回路66に出力させる。また、制御部60は、上記温度がT2以上T3未満の場合、圧電素子72をN2(回)振動させる揺動駆動電圧をラインヘッド制御回路66に出力させる。また、制御部60は、上記温度がT3以上の場合、圧電素子72をN3(回)振動させる揺動駆動電圧をラインヘッド制御回路66に出力させる。ここで、N1、N2、N3いずれも、非印字時ごと(例えば、紙間ごと)に実施される振動の回数である。

20

#### 【0068】

また、制御部60は、湿度センサー69(環境条件取得部)により取得された湿度条件(環境条件)に基づいて非印字時における圧電素子72の振動回数を変更すると共に、変更した振動回数だけ圧電素子72を振動させる揺動駆動電圧をラインヘッド制御回路66に出力させることをしない第1モードと、温度センサー70(環境条件取得部)により取得された湿度(環境条件)に基づいて非印字時における圧電素子72の振動回数を変更すると共に、変更した振動回数だけ圧電素子72を振動させる揺動駆動電圧をラインヘッド

30

制御回路66に出力させる第2モードと、を有する。

そして、制御部60は、湿度センサー69(環境条件取得部)により取得された湿度条件に基づいて、第1モードと第2モードとにモード変更可能に構成される。

#### 【0069】

つまり、制御部60は、湿度センサー69により取得された湿度が所定閾値より高い場合、第1モードに遷移する。

そして、制御部60は、第1モードにおいて、非印字時における圧電素子72の振動回数を変更すると共に、変更した振動回数だけ圧電素子72を振動させる揺動駆動電圧をラインヘッド制御回路66に出力させることをしない。制御部60は、第1モードにおいて、非印字時における圧電素子72の振動回数を変更せず、又は、変更した振動回数だけ圧電素子72を振動させる揺動駆動電圧をラインヘッド制御回路66に出力させない。

40

#### 【0070】

また、制御部60は、湿度センサー69により取得された湿度が所定閾値以下の場合、第2モードに遷移する。

そして、制御部60は、第2モードにおいて、非印字時における圧電素子72の振動回数を変更すると共に、変更した振動回数だけ圧電素子72を振動させる揺動駆動電圧をラインヘッド制御回路66に出力させる。

#### 【0071】

ROM62は、ラインヘッド22K~22Yを駆動させて画像記録を行う際の制御プログラム等を記憶する。RAM63は、制御部60により変倍処理又は階調処理された画像

50

データを所定の領域に格納する。

【0072】

また、図8に示すように、ROM62は、温度と、圧電素子72を振動させる振動回数（フラッシング回数）との関係を示すテーブル500を記憶する。

ROM62に記憶されたテーブル500は、温度範囲と、該温度範囲に対応する振動回数（フラッシング回数）と、を互いに関連づけて格納する。

本実施形態において、テーブル500は、低温（T1以上T2未満）の場合は振動回数がN1（回）、中温（T2以上T3未満）の場合は振動回数がN2（回）、高温（T3以上）の場合は振動回数がN3（回）である情報を格納する。

なお、温度については、 $0 < T1 < T2 < T3$  である。

また、振動回数については、 $NX > N1 > N2 > N3 > 0$  である。ここで、NXは、ノズル74からインクWが吐出に至らない回数である。

また、ここで、上述の制御部60は、例えばN2を、非印字時における通常の振動回数として設定してもよい。この場合、制御部60は、温度センサー70が取得した温度が低い場合又は取得した温度が高い場合に、振動回数を変更すると共に、変更した振動回数だけ圧電素子72を振動させる揺動駆動電圧をラインヘッド制御回路66に出力させる。

【0073】

エンコーダー64は、搬送ベルト31を駆動する排紙側のベルト駆動ローラー32に接続されており、ベルト駆動ローラー32の回転軸の回転変位量に応じてパルス列を出力する。制御部60は、エンコーダー64から送信されるパルス数をカウントすることで回転量を算出し、記録用紙の送り量（用紙位置）を把握する。そして制御部60は、エンコーダー64からの信号に基づいて、モーター制御回路65及びラインヘッド制御回路66に制御信号を出力する。

【0074】

モーター制御回路65は、制御部60からの出力信号により記録用紙搬送用モーター68を駆動する。モーター制御回路65は、記録用紙搬送用モーター68を駆動させることでベルト駆動ローラー32を回転させ、搬送ベルト31を図1及び図3において反時計回りに回動させる。これにより、記録用紙は、用紙搬送方向へと搬送される。

【0075】

ラインヘッド制御回路66（印加部）は、制御部60からの制御信号に基づいて、RAM63に格納された画像データをラインヘッド22K～22Yへ転送し、転送された画像データに基づいてラインヘッド22K～22Yからのインクの吐出を制御する。この制御と、記録用紙搬送用モーター68によって駆動する搬送ベルト31による記録用紙の搬送の制御とにより、記録用紙への記録処理が行われる。

【0076】

また、ラインヘッド制御回路66は、制御部60からの揺動駆動信号に基づいて、圧電素子72に揺動駆動電圧を出力する。ラインヘッド制御回路66は、圧電素子72を振動させることで、ラインヘッド22K～22Yのメニスカス面Mにおけるメニスカス揺動を制御する。

【0077】

ラインヘッド制御回路66は、制御部60から受信する揺動駆動信号に基づいて、揺動駆動電圧を圧電素子72に印加する。ラインヘッド制御回路66は、受信した揺動駆動信号に含まれる振動回数の情報に基づいて、圧電素子72を所定回数振動させる揺動駆動電圧を圧電素子72に印加する。

【0078】

また、ラインヘッド制御回路66は、制御部60から振動回数が変更された揺動駆動信号を受信すると、変更された振動回数だけ圧電素子72が振動させる揺動駆動電圧を圧電素子72に出力する。

【0079】

電圧制御回路67は、制御部60からの出力信号に基づいて給紙側の従動ローラー33

10

20

30

40

50



に電圧を印加することにより交番電界を発生させ、搬送ベルト 3 1 に記録用紙を静電吸着させる。静電吸着の解除は、制御部 6 0 からの出力信号に基づいて従動ローラー 3 3 又はベルト駆動ローラー 3 2 を接地させることにより行われる。なお、ここでは給紙側の従動ローラー 3 3 に電圧を印加する構成としたが、排紙側のベルト駆動ローラー 3 2 に電圧を印加する構成としてもよい。

【 0 0 8 0 】

湿度センサー 6 9 (環境情報取得部) は、湿度条件 (情報) を取得する。湿度センサー 6 9 は、例えば、記録部 2 0 の周辺に配置される。そして、湿度センサー 6 9 は、記録部 2 0 における周囲の湿度を測定する。

温度センサー 7 0 (環境情報取得部) は、温度条件 (情報) を取得する。記録部 2 0 の周辺に設けられて、記録部 2 0 の周囲の温度を測定する。

本実施形態において、湿度センサー 6 9 と温度センサー 7 0 とは、ラインヘッド 2 2 における周囲の環境条件 (湿度、温度) を取得可能になっている。

湿度センサー 6 9 及び温度センサー 7 0 は、取得した温度情報及び湿度情報を、制御部 6 0 に出力する。

【 0 0 8 1 】

続けて、図 9 により、インクジェット記録装置 1 におけるドット動作について説明する。ここで、ラインヘッド 2 2 K ~ 2 2 Y のうち、ラインヘッド 2 2 Y を例に挙げて説明するが、他のラインヘッド 2 2 K ~ 2 2 M についても全く同様に説明される。

【 0 0 8 2 】

図 9 に示すように、ラインヘッド 2 2 Y には複数個のノズルからなるノズル列 N 1、N 2 が用紙搬送方向 P に並設されている。つまり、ラインヘッド 2 2 Y は、用紙搬送方向 P の各ドット列を形成するノズルとして、ノズル列 N 1、N 2 に各 1 個ずつ (例えばドット列 L 1 ではノズル 7 4 a 及び 7 4 a')、合計 2 個のノズルを備えている。なお、ここでは説明の便宜のため、ノズル列 N 1、N 2 を構成するノズルのうち、ドット列 L 1 ~ L 1 6 に対応する 7 4 a ~ 7 4 p 及び 7 4 a' ~ 7 4 p' までの各 1 6 個のノズルのみを記載しているが、実際には更に多数のノズルが用紙搬送方向 P と直交する方向に配列されているものとする。

【 0 0 8 3 】

そして、インクジェット記録装置 1 は、このノズル列 N 1、N 2 を順次用いて記録媒体上に画像を形成する。例えば、記録媒体を用紙搬送方向 P に移動させながら、記録媒体の幅方向 (図の左右方向) 1 行分のドット列 D 1 をノズル列 N 1 からのインク吐出 (図の実線矢印) により形成した後、次の 1 行分のドット列 D 2 をノズル列 N 2 からのインク吐出 (図の破線矢印) により形成し、更に次の 1 行分のドット列 D 3 を再びノズル列 N 1 からのインク吐出により形成する。以下、ドット列 D 4 以降もノズル列 N 1、N 2 を交互に用いて同様に形成する。

【 0 0 8 4 】

続けて、図 9 により、第 1 実施形態のインクジェット記録装置 1 におけるインク W のメニスカス揺動動作を説明する。

まず、ステップ S T 1 0 1 において、インクジェット記録装置 1 (制御部 6 0) は、通常の揺動動作において設定される振動回数だけ圧電素子 7 2 を振動させる。インクジェット記録装置 1 (制御部 6 0) は、通常の揺動動作において設定される単位時間あたりの振動数で、通常の揺動動作において設定される所定振動時間だけ、圧電素子 7 2 を振動させる。

【 0 0 8 5 】

続けて、ステップ S T 1 0 2 において、インクジェット記録装置 1 (湿度センサー 6 9) は、湿度を測定する。

【 0 0 8 6 】

続けて、ステップ S T 1 0 3 において、インクジェット記録装置 1 (制御部 6 0) は、測定した湿度 A (%) が所定の湿度 B (%) 以下であるか否かを判定する。

インクジェット記録装置 1 (制御部 60) は、湿度 A (%) が所定の湿度 B (%) 以下であると判定した場合 (ステップ S T 1 0 3、Y E S)、処理をステップ S T 1 0 4 に進める。

また、インクジェット記録装置 1 (制御部 60) は、湿度 A (%) が所定の湿度 B (%) より高いと判定した場合 (ステップ S T 1 0 3、N O)、処理をステップ S T 1 0 5 に進める。

【0087】

続けて、ステップ S T 1 0 4 において、インクジェット記録装置 1 (制御部 60) は、制御部 60 におけるモードを第 2 モードに遷移させる。そして、インクジェット記録装置 1 は、処理をステップ S T 1 0 6 に進める。

【0088】

また、ステップ S T 1 0 5 において、インクジェット記録装置 1 (制御部 60) は、制御部 60 におけるモードを第 1 モードに遷移させる。そして、インクジェット記録装置 1 は、処理をステップ S T 1 1 0 の前に進める。

【0089】

続けて、ステップ S T 1 0 6 において、インクジェット記録装置 1 (温度センサー 70) は、温度を測定する。

続けて、ステップ S T 1 0 7 において、インクジェット記録装置 1 (制御部 60) は、測定された温度に基づいて、圧電素子 72 における振動回数を設定 (変更する)。例えば、インクジェット記録装置 1 (制御部 60) は、テーブル 500 を参照して、圧電素子 72 における振動回数を設定 (変更) する。

【0090】

続けて、ステップ S T 1 0 8 において、インクジェット記録装置 1 (制御部 60) は、設定 (変更) された振動回数の情報を含む揺動駆動信号を、ラインヘッド制御回路 66 に出力する。

【0091】

続けて、ステップ S T 1 0 9 において、インクジェット記録装置 1 (ラインヘッド制御回路 66) は、揺動駆動信号に含まれる情報により設定 (変更) された振動回数、圧電素子 72 が振動するよう、揺動駆動電圧を圧電素子 72 に出力する。

【0092】

続けて、ステップ S T 1 1 0 において、インクジェット記録装置 1 (制御部 60) は、印刷指示があるか否かを確認する。

インクジェット記録装置 1 (制御部 60) は、印刷指示がない場合 (ステップ S T 1 1 0、N O)、処理をステップ S T 1 0 2 の前に戻す。

そして、インクジェット記録装置 1 (制御部 60) は、印刷指示がある場合 (ステップ S T 1 1 0、Y E S)、揺動動作を終了させる。

【0093】

本実施形態によれば、インクジェット記録装置 1 は、記録用紙 T に向けてインク液滴を吐出可能な複数のノズル 74 であって、インク W のメニスカス面 M を形成するノズル 74 と、複数の前記ノズル 74 それぞれに連通して設けられ、内部にインク W が充填される加圧室 76 と、駆動電圧の印加により変形して加圧室 76 に充填されたインク W をノズル 74 からインク液滴として吐出させる圧電素子 72 と、周囲の温度を測定可能な温度センサー 70 と、圧電素子 72 に駆動電圧を印加するラインヘッド制御回路 66 と、印字状態における印字時にノズル 74 から液滴を吐出させるように圧電素子 72 を変形させる吐出駆動電圧をラインヘッド制御回路 66 に出力させると共に、印字状態における非印字時にノズル 74 内のメニスカスを揺動させるよう圧電素子 72 を所定振動回数だけ振動させる揺動駆動電圧をラインヘッド制御回路 66 に出力させる制御部 60 であって、温度センサー 70 により取得された温度に基づいて、非印字時における圧電素子 72 の振動回数を変更すると共に、変更した振動回数だけ圧電素子 72 を振動させる揺動駆動電圧をラインヘッド制御回路 66 に出力させる制御部 60 と、を備える。

10

20

30

40

50

## 【0094】

これにより、ノズルにおけるインク液滴の吐出性の低下を抑制可能なインクジェット記録装置を提供することができる。

また、これにより、インクジェット記録装置1は、高温環境下においてメニスカス面の揺動を少なくし、低温環境下においてメニスカス面の揺動を多くする。これにより、インクジェット記録装置1は、ノズル74における吐出性の低下を抑制する。

また、これにより、インクジェット記録装置1は、高温環境下で、メニスカス面の揺動により発生するノズル74内への空気の侵入を抑制可能に構成される。これにより、インクジェット記録装置1は、ノズルにおける吐出性の低下を抑制可能に構成される。

また、これにより、インクジェット記録装置1は、インクの吐出性に大きく影響する温度に基づいて、圧電素子における振動回数を変更するので、ノズルにおける吐出性の低下をより好適に抑制可能に構成される。

## 【0095】

また、本実施形態よれば、制御部60は、非印字時における圧電素子72の振動回数を2000回以下とさせる揺動駆動電圧をラインヘッド制御回路66に出力させる。

これにより、インクジェット記録装置1は、ノズルにおける吐出性の低下をより好適に抑制できる。

## 【0096】

また、本実施形態によれば、インクジェット記録装置1において、湿度センサー69は、湿度を測定可能に構成され、制御部60は、湿度センサー69により測定された湿度に基づいて非印字時における圧電素子72の振動回数を変更すると共に、変更した振動回数だけ圧電素子72を振動させる揺動駆動電圧をラインヘッド制御回路66に出力させることをしない第1モードと、湿度センサー69により測定された湿度に基づいて非印字時における圧電素子72の振動回数を変更すると共に、変更した振動回数だけ圧電素子72を振動させる揺動駆動電圧をラインヘッド制御回路66に出力させる第2モードと、を有すると共に、湿度センサー69により測定された湿度に基づいて、第1モードと第2モードとにモード変更可能に構成される。

## 【0097】

これにより、インクジェット記録装置1は、例えば、高湿度環境下では圧電素子の振動回数を変更せず、低湿度環境下では温度に応じて圧電素子の振動回数を変更可能に構成される。これにより、インクジェット記録装置1は、ノズルにおける吐出性が低下しにくい高湿度環境下においては通常の振動回数だけ圧電素子を振動させ、ノズルにおける吐出性が低下しやすい低湿度環境下においては、こまやかに対応するため、温度に応じて圧電素子の振動回数を変更するよう構成される。

これにより、インクジェット記録装置1は、ノズルにおける吐出性の低下をより好適に抑制できる。

## 【0098】

続けて、図11から図15により、第2実施形態のインクジェット記録装置について説明する。図11は、第2実施形態におけるインクジェット記録装置の構成を示すブロック図である。図12は、温度と、ゼロせん断粘度と、圧電素子の振動回数との関係を示すテーブルである。図13は、15におけるせん断粘度と $\sin$ との関係図である。図14は、各温度におけるゼロせん断粘度を示すグラフである。図15は、第2実施形態のインクジェット記録装置におけるメニスカス揺動動作を説明するフローチャートである。

## 【0099】

以下、第1実施形態におけるインクジェット記録装置と相違する点を中心に説明する。第1実施形態における構成と共通する構成については、説明を省略する。第2実施形態において説明がない構成については、第1実施形態における説明内容を援用する。

第2実施形態におけるインクジェット記録装置1Aは、インクにおけるゼロせん断粘度に基づいて圧電素子72における振動回数を変更する点で、第1実施形態におけるインクジェット記録装置1と相違する。

10

20

30

40

50

## 【0100】

なお、インクのような非ニュートン流体は、せん断速度に対する粘度の値が比例関係にあらず、せん断粘度の値ではインク物性の比較を行うことは難しい。このため、本実施形態においては、インクジェット記録装置1は、ゼロせん断粘度を基準にして圧電素子72における振動回数(フラッシング回数)を変更するよう構成される。

## 【0101】

また、インクのゼロせん断粘度は、直接測定することができないため、例えば、ローリングボール式の粘度測定計を用いて測定される。具体的には、傾斜角度(例えば、図13参照)を所定角度ごとに変化させつつ測定を行い、予め設定した所定の角度における粘度を測定する。そして、横軸を $\sin$ とし、且つ、縦軸を粘度としてプロットして得た $\sin$ -粘度曲線における $\sin = 0$ ( $= 0$ )の値をゼロせん断粘度の値として算出する。

上述の通り、図13は15のせん断粘度と $\sin$ との関係図であり、同様な方法で各温度におけるゼロせん断粘度を求めてグラフにしたのが図14である。図12に示す温度とゼロせん断粘度との関係は、図14のグラフに基づいて得たものである。

## 【0102】

図11に示すように、インクジェット記録装置1Aは、第1実施形態におけるインクジェット記録装置1が備える構成のほか、ゼロせん断粘度算出/取得部71を備える。

ゼロせん断粘度算出/取得部71は、温度センサー70により測定された温度に基づいて、ゼロせん断粘度を所定の算出式、グラフ、プログラム等により算出し、又はゼロせん断粘度をROM62に記憶されるテーブル500A等から取得する。

## 【0103】

ゼロせん断粘度算出/取得部71は、ゼロせん断粘度を算出する場合、例えば、図14に示されるグラフにより所定温度におけるゼロせん断粘度を算出する。また、上述の通り、ゼロせん断粘度算出/取得部71は、所定の算出式により所定温度におけるゼロせん断粘度を算出してもよい。また、ゼロせん断粘度算出/取得部71は、所定のプログラムにより所定温度におけるゼロせん断粘度を算出してもよい。

## 【0104】

また、ゼロせん断粘度算出/取得部71は、ゼロせん断粘度取得する場合、例えば、図12に示されるテーブル500Aにより所定温度におけるゼロせん断粘度を取得する。

ここで、ROM62は、ノズル74から吐出されるインクWにおけるゼロせん断粘度が記憶される記憶部であって、所定温度と該所定温度におけるゼロせん断粘度とが関連づけて記憶されるテーブル500Aを格納する記憶部である。

## 【0105】

また、本実施形態において、制御部60は、ゼロせん断粘度算出/取得部71により算出又は取得されたゼロせん断粘度に基づいて、非印字時における圧電素子72の振動回数を変更すると共に、変更した振動回数だけ圧電素子72を振動させる揺動駆動電圧をラインヘッド制御回路66に出力させる。

制御部60は、温度ではなく、温度に基づいて算出又は取得されたゼロせん断粘度に基づいて、非印字時における圧電素子72の振動回数を変更する。そして、制御部60は、変更した振動回数だけ圧電素子72を振動させる揺動駆動電圧をラインヘッド制御回路66に出力させる。

## 【0106】

また、本実施形態において、制御部60は、非印字時における圧電素子72の振動回数を、ゼロせん断粘度が $5.0 \text{ mPa} \cdot \text{s}$ 以下の場合、500回以下、好ましくは400以上500以下、ゼロせん断粘度が $5.0$ より大きく $9.0 \text{ mPa} \cdot \text{s}$ より小さい場合、500~1000回、ゼロせん断粘度が $9.0 \text{ mPa} \cdot \text{s}$ 以上の場合、1000回以上、好ましくは1000以上1200以下とさせる揺動駆動電圧をラインヘッド制御回路66に出力させる。制御部60は、ゼロせん断粘度に応じて、好適な条件で圧電素子72を振動させる。

10

20

30

40

50

## 【 0 1 0 7 】

また、制御部 6 0 は、第 1 実施形態と同様に、第 1 モードと、第 2 モードを有すると共に、第 1 モードと第 2 モードとにモード変更（遷移）可能に構成される。

具体的には、制御部 6 0 は、湿度センサー 6 9 により測定された湿度に基づいて非印字時における圧電素子 7 2 の振動回数を変更すると共に、変更した振動回数だけ圧電素子 7 2 を振動させる揺動駆動電圧をラインヘッド制御回路 6 6 に出力させることをしない第 1 モードと、湿度センサー 6 9 により測定された湿度に基づいて非印字時における圧電素子 7 2 の振動回数を変更すると共に、変更した振動回数だけ圧電素子 7 2 を振動させる揺動駆動電圧をラインヘッド制御回路 6 6 に出力させる第 2 モードと、を有する。そして、制御部 6 0 は、湿度センサー 6 9 により測定された湿度に基づいて、第 1 モードと第 2 モードとにモード変更可能に構成される。

10

## 【 0 1 0 8 】

続けて、図 1 5 により、第 2 実施形態のインクジェット記録装置 1 A におけるインク W のメニスカス揺動動作を説明する。

まず、ステップ S T 2 0 1 において、インクジェット記録装置 1 A（制御部 6 0）は、通常の揺動動作において設定される振動回数だけ圧電素子 7 2 を振動させる。インクジェット記録装置 1（制御部 6 0）は、通常の揺動動作において設定される単位時間あたりの振動数で、通常の揺動動作において設定される所定振動時間だけ、圧電素子 7 2 を振動させる。

## 【 0 1 0 9 】

20

続けて、ステップ S T 2 0 2 において、インクジェット記録装置 1 A（湿度センサー 6 9）は、湿度を測定する。

## 【 0 1 1 0 】

続けて、ステップ S T 2 0 3 において、インクジェット記録装置 1 A（制御部 6 0）は、測定した湿度 A（%）が所定の湿度 B % 以下であるか否かを判定する。

インクジェット記録装置 1 A（制御部 6 0）は、湿度 A（%）が所定の湿度 B（%）以下であると判定した場合（ステップ S T 2 0 3、YES）、処理をステップ S T 2 0 4 に進める。

また、インクジェット記録装置 1 A（制御部 6 0）は、湿度 A（%）が所定の湿度 B（%）より高いと判定した場合（ステップ S T 2 0 3、NO）、処理をステップ S T 2 0 5 に進める。

30

## 【 0 1 1 1 】

続けて、ステップ S T 2 0 4 において、インクジェット記録装置 1 A（制御部 6 0）は、制御部 6 0 におけるモードを第 2 モードに遷移させる。そして、インクジェット記録装置 1 A は、処理をステップ S T 2 0 6 に進める。

## 【 0 1 1 2 】

また、ステップ S T 2 0 5 において、インクジェット記録装置 1 A（制御部 6 0）は、制御部 6 0 におけるモードを第 1 モードに遷移させる。そして、インクジェット記録装置 1 A は、処理をステップ S T 2 1 1 の前に進める。

## 【 0 1 1 3 】

40

続けて、ステップ S T 2 0 6 において、インクジェット記録装置 1 A（温度センサー 7 0）は、温度を測定する。

続けて、ステップ S T 2 0 7 において、インクジェット記録装置 1 A（ゼロせん断粘度算出/取得部 7 1）は、温度に基づいて、ゼロせん断粘度を算出又は取得する。

## 【 0 1 1 4 】

続けて、ステップ S T 2 0 8 において、インクジェット記録装置 1 A（制御部 6 0）は、算出又は取得されたゼロせん断粘度に基づいて、圧電素子 7 2 における振動回数を設定（変更）する。例えば、インクジェット記録装置 1 A（制御部 6 0）は、テーブル 5 0 0 A を参照して、圧電素子 7 2 における振動回数を設定（変更）する。

## 【 0 1 1 5 】

50

続けて、ステップ S T 2 0 9 において、インクジェット記録装置 1 A (制御部 6 0) は、設定 (変更) された振動回数の情報を含む揺動駆動信号を、ラインヘッド制御回路 6 6 に出力する。

【 0 1 1 6 】

続けて、ステップ S T 2 1 0 において、インクジェット記録装置 1 A (ラインヘッド制御回路 6 6) は、揺動駆動信号に含まれる情報により設定 (変更) された振動回数、圧電素子 7 2 が振動するよう、揺動駆動電圧を圧電素子 7 2 に出力する。

【 0 1 1 7 】

続けて、ステップ S T 2 1 1 において、インクジェット記録装置 1 A (制御部 6 0) は、印刷指示があるか否かを確認する。

インクジェット記録装置 1 A (制御部 6 0) は、印刷指示がない場合 (ステップ S T 2 1 1、N O)、処理をステップ S T 2 0 2 の前に戻す。

そして、インクジェット記録装置 1 A (制御部 6 0) は、印刷指示がある場合 (ステップ S T 2 1 1、Y E S)、揺動動作を終了させる。

【 0 1 1 8 】

本実施形態によれば、インクジェット記録装置 1 A は、記録用紙 T に向けてインク液滴を吐出可能な複数のノズル 7 4 であって、インク W のメニスカス面 M を形成するノズル 7 4 と、複数の前記ノズル 7 4 それぞれに連通して設けられ、内部にインク W が充填される加圧室 7 6 と、駆動電圧の印加により変形して加圧室 7 6 に充填されたインク W をノズル 7 4 からインク液滴として吐出させる圧電素子 7 2 と、周囲の温度を測定可能な温度センサー 7 0 と、圧電素子 7 2 に駆動電圧を印加するラインヘッド制御回路 6 6 と、温度センサー 7 0 により測定された温度に基づいて、インクのゼロせん断粘度を算出又は取得するゼロせん断粘度算出 / 取得部 7 1 と、印字時においてノズル 7 4 から液滴を吐出させるように圧電素子 7 2 を変形させる吐出駆動電圧をラインヘッド制御回路 6 6 に出力させると共に、非印字時においてノズル 7 4 内のメニスカスを揺動させるよう圧電素子 7 2 を所定振動回数だけ振動させる揺動駆動電圧をラインヘッド制御回路 6 6 に出力させる制御部 6 0 であって、ゼロせん断粘度算出 / 取得部 7 1 により算出又は取得されたゼロせん断粘度に基づいて、非印字時における圧電素子 7 2 の振動回数を変更すると共に、変更した振動回数だけ圧電素子 7 2 を振動させる揺動駆動電圧をラインヘッド制御回路 6 6 に出力させる制御部 6 0 と、を備える。

【 0 1 1 9 】

これにより、ノズルにおけるインク液滴の吐出性の低下を抑制可能なインクジェット記録装置を提供することができる。

また、これにより、インクジェット記録装置 1 A は、インクの状態に応じて圧電素子における振動回数を変更する。これにより、インクジェット記録装置 1 A は、ノズル 7 4 における吐出性の低下を好適に抑制する。

また、これにより、インクジェット記録装置 1 A は、ゼロせん断粘度の低いインクにおけるメニスカス面の揺動を少なくし、ゼロせん断粘度の高いインクにおけるメニスカス面の揺動を多くする。これにより、インクジェット記録装置 1 は、ノズル 7 4 における吐出性の低下を抑制する。

また、これにより、インクジェット記録装置 1 A は、ゼロせん断粘度の低いインクにおけるメニスカス面の揺動により発生するノズル 7 4 内への空気の侵入を抑制可能に構成される。これにより、インクジェット記録装置 1 A は、ノズルにおける吐出性の低下を抑制可能に構成される。

また、これにより、インクジェット記録装置 1 A は、インクの吐出性に大きく影響するゼロせん断粘度に基づいて、圧電素子における振動回数を変更するので、ノズルにおける吐出性の低下をより好適に抑制可能に構成される。

【 0 1 2 0 】

また、本実施形態によれば、制御部 6 0 は、ゼロせん断粘度が  $5.0 \text{ mPa} \cdot \text{s}$  以下の場合、圧電素子 7 2 の振動回数を 5 0 0 回以下、ゼロせん断粘度が  $5.0$  より大きく  $9.$

10

20

30

40

50

0 mPa・sより小さい場合、圧電素子72の振動回数を500～1000回、ゼロせん断粘度が9.0 mPa・s以上の場合、圧電素子72の振動回数を1000回以上とさせるようラインヘッド制御回路66に揺動駆動電圧を出力させる。制御部60は、ゼロせん断粘度に応じて、好適な条件で圧電素子72を振動させる。

これにより、インクジェット記録装置1Aは、ノズルにおける吐出性の低下をより好適に抑制できる。

#### 【0121】

また、本実施形態によれば、インクジェット記録装置1Aにおいて、湿度センサー69は、湿度を測定可能に構成され、制御部60は、湿度センサー69により測定された湿度に基づいて非印字時における圧電素子72の振動回数を変更すると共に、変更した振動回数だけ圧電素子72を振動させるようラインヘッド制御回路66に揺動駆動電圧を出力させることをしない第1モードと、湿度センサー69により測定された湿度に基づいて非印字時における圧電素子72の振動回数を変更すると共に、変更した振動回数だけ圧電素子72を振動させるようラインヘッド制御回路66に揺動駆動電圧を出力させる第2モードと、を有すると共に、湿度センサー69により測定された湿度に基づいて、第1モードと第2モードとにモード変更可能に構成される。

10

#### 【0122】

これにより、インクジェット記録装置1Aは、例えば、高湿度環境下では圧電素子の振動回数を変更せず、低湿度環境下では温度に応じて圧電素子の振動回数を変更可能に構成される。これにより、インクジェット記録装置1Aは、ノズルにおける吐出性が低下しにくい高湿度環境下においては通常の振動回数だけ圧電素子を振動させ、ノズルにおける吐出性が低下しやすい低湿度環境下においては、こまやかに対応するため、温度に応じて圧電素子の振動回数を変更するよう構成される。

20

これにより、インクジェット記録装置1Aは、ノズルにおける吐出性の低下をより好適に抑制できる。

#### 【0123】

続けて、圧電素子における振動回数について更に説明する。

上述のように、インクジェット記録装置において、圧電素子の振動回数は、ゼロせん断粘度が5.0 mPa・s以下の場合、500回以下、ゼロせん断粘度が5.0より大きく9.0 mPa・sより小さい場合、500～1000回、ゼロせん断粘度が9.0 mPa・s以上の場合、1000回以上が好ましいとして例示している。

30

下記において、上記設定された数値の根拠について説明する。

#### 【0124】

インクジェット記録装置に使用されるインクについて、ゼロせん断粘度が4 mPa・s、5 mPa・s、9 mPa・s、10 mPa・sとなる環境で、着弾ばらつき、濃度、サテライト評価について、評価を行い、上述の数値が適正であることを確認した。

インクの組成及び製造方法、評価方法、評価結果を下記に示す。

#### 【0125】

<インク>

(アクリル樹脂の合成)

40

アクリル樹脂については、下記に説明する。

アクリル樹脂を合成する方法としては、容易、且つ、安定的な重合方法であるマクロモノマー合成法を採用した。

ポリスチレンの分子末端の一個に(メタ)アクリロイル基が結合したオリゴマー(Mn = 6,000、商品名:AS-6、東亜合成株式会社製)を採用し、樹脂の比率に合う様にその他のモノマーを添加した。

上記モノマーはMEK中で、2,2'-アゾビスイソブチロニトリル、2,2'-アゾビス(2,4-ジメチルパレロニトリル)等のアゾ化合物等の公知な開始剤と共に重合反応させ分子量60000のアクリル樹脂を得た。反応終了後、溶媒を減圧留去した。

また、得られた樹脂の分子量は、ゲルろ過クロマトグラフィーにより重量平均分子量を

50

確認し、酸価も滴定により確認した。

【0126】

(顔料の分散)

顔料としては、シアン：P． B - 15 : 3を使用した。

実験に使用する顔料分散体に関して、画像品質を求める場合には、微粒子且つ数万の分子量をもつ樹脂に被覆された顔料分散体が適している。

上記条件を満たす材料として、スチレンアクリル樹脂が挙げられ、酸価 150 ~ 300 の範囲の樹脂が適性である。(酸価が低い場合には顔料分散性が悪く微粒子化が困難となり、発色・着色力が落ちる。また酸価が高い場合はインクの保存安定性が悪くなる。)

また、種々の材料を上記の組成で混合し、メディア型分散機にて混練を行った。分散機に関しては、湿式分散機(ナノグレンミル：浅田鉄工株式会社製)を採用した。

分散条件としては、小径ビーズ(0.5・1.0mmジルコニアビーズ)をベッセル内にセットし、顔料分散体の分散粒度として、平均粒子径が70~130nmになるように調整した。また、ビーズ系を変えることで分散度合いや遊離樹脂量を変化させた。当然、より小さいビーズ径を使用すれば容易に微粒子化が出来、且つ樹脂の顔料に対する被覆は強くなる。

粒度分布測定に関しては、イオン交換水で300倍に希釈した溶液をゼータサイザーナノ(シスメックス株式会社製)を測定装置として使用した。

ここで、顔料分散体配合は、表1に示す通りである。

また、インクの配合は、表2に示す通りである。

【0127】

【表1】

(顔料分散体配合)

	wt %
水	80
樹脂	5.0
顔料	15
オレフィンE1010	0.5
	100.0

表1において、顔料に対する樹脂量の比率は任意に変化できる。

樹脂に関しては、水溶性(アルカリ可溶性樹脂)であり、KOHで等量中和している。

【0128】

【表2】

(インク作成方法)

材料	wt %
顔料分散体 (P i g . 15%)	42
オレフィンE1010	0.5
トリエチレングリコールモノメチルエーテル	10.0
2-ピロリドン	5.0
1, 2-オクタジオール	0.8
グリセリン	25
イオン交換水	残量
合計	100.0

表2の配合でインク作成をおこなった。

【0129】

<評価方法>

インクジェット記録装置に使用されるインクについて、ゼロせん断粘度が4mPa・s、5mPa・s、9mPa・s、10mPa・sとなる環境で、着弾ばらつき、濃度、サ



テライト評価について評価した。

評価項目及び評価基準は、下記の通りである。

【0130】

<評価項目及び評価基準>

(着弾ばらつき)

600 dpiのヘッドの全ノズル(2564ピン)から同時に吐出する画像を、被記録媒体を搬送速度846.7 mm/sec、液滴の吐出速度を8 m/sにて画像を印字した。その印画物を画像処理システム装置Da-6000(王子計測機器社株式会社製)にて測定した。

画像を取り込み、その画像の2値化を行い画像修正した。その後Da-6000での一画素あたりの輝度分布を測定し、平均化して二次で表現する。

(評価基準)

: 着弾ばらつき 10 μm未満(下限値)

: 着弾ばらつき 10 μm ~ 15 μm

x: 着弾ばらつき 15 μm以上

【0131】

(濃度)

印字濃度は、22C(図2)ヘッドを使用して被記録媒体への打込み量が15 g/m<sup>2</sup>となるように吐出量を制御し、搬送速度846.7 mm/secにてベタ画像を印字した。

なお、用紙は王子製紙株式会社製のIJW(銘柄)をA4サイズにカットしたものを使用し、画像サイズは10×10 cmとした。

印字濃度は、画像を印字してから一昼夜放置後、グレッタグマクベスを使用し、D50光源、視野角2°で測定した。

(評価基準)

: 印字濃度が0.98以上

x: 印字濃度が0.98未満

【0132】

(サテライト評価)

画像を記録ヘッドにより光沢紙に印画して、そのドットの印字状態を顕微鏡にて観察し評価した。

(評価基準)

: サテライトが発生していない

x: サテライトが発生している

【0133】

<評価結果>

以下の表3から表6により、着弾ばらつきの評価結果を示す。

また、表7から10により、濃度の評価結果を示す。

また、表11から表14により、サテライト評価の評価結果を示す。

【0134】

【表3】

(着弾ばらつき: 4 mPa)

振動回数 (回)	3000	2500	2000	1500	1000
着弾ばらつき	×(26 μm)	×(25 μm)	×(22 μm)	×(19 μm)	×(17 μm)
振動回数 (回)	800	600	500	400	300
着弾ばらつき	×	△(12 μm)	○(9.0 μm)	○(7.0 μm)	○(6.0 μm)

【0135】

【表 4】

(着弾ばらつき : 5 mPa)

振動回数 (回)	3000	2500	2000	1500	1000
着弾ばらつき	× (19 μm)	× (18 μm)	× (17 μm)	△ (13 μm)	○ (9.0 μm)
振動回数 (回)	800	600	500	400	300
着弾ばらつき	○	○ (8.0 μm)	○ (9.0 μm)	△ (11 μm)	△ (14 μm)

【 0 1 3 6 】

【表 5】

(着弾ばらつき : 9.0 mPa)

振動回数 (回)	3000	2500	2000	1500	1000
着弾ばらつき	○ (6 μm)	○ (6 μm)	○ (6 μm)	○ (7 μm)	○ (8 μm)
振動回数 (回)	800	600	500	400	300
着弾ばらつき	○ (7 μm)	○ (7 μm)	○ (8 μm)	△ (10 μm)	× (13 μm)

【 0 1 3 7 】

【表 6】

(着弾ばらつき : 10 mPa)

振動回数 (回)	3000	2500	2000	1500	1000
着弾ばらつき	○ (6 μm)	○ (6 μm)	○ (6 μm)	○ (7 μm)	○ (9 μm)
振動回数 (回)	800	600	500	400	300
着弾ばらつき	△ (12 μm)	△ (14 μm)	× (16 μm)	× (18 μm)	× (21 μm)

【 0 1 3 8 】

【表 7】

(濃度 : 4 mPa)

振動回数 (回)	3000	2500	2000	1500	1000
濃度	○	○	○	○	○
振動回数 (回)	800	600	500	400	300
濃度	○	○	○	○	○

【 0 1 3 9 】

【表 8】

(濃度 : 5 mPa)

振動回数 (回)	3000	2500	2000	1500	1000
濃度	○	○	○	○	○
振動回数 (回)	800	600	500	400	300
濃度	○	○	○	○	○

【 0 1 4 0 】

【表 9】

(濃度：9.0 mPa)

振動回数 (回)	3000	2500	2000	1500	1000
濃度	○	○	○	○	○
振動回数 (回)	800	600	500	400	300
濃度	○	○	○	×	×

【0141】

10

【表 10】

(濃度：10 mPa)

振動回数 (回)	3000	2500	2000	1500	1000
濃度	○	○	○	○	○
振動回数 (回)	800	600	500	400	300
濃度	×	×	×	×	×

【0142】

20

【表 11】

(サテライト評価：4 mPa)

振動回数 (回)	3000	2500	2000	1500	1000
サテライト評価	×	×	×	×	×
振動回数 (回)	800	600	500	400	300
サテライト評価	×	×	○	○	○

【0143】

30

【表 12】

(サテライト評価：5 mPa)

振動回数 (回)	3000	2500	2000	1500	1000
サテライト評価	×	×	×	×	○
振動回数 (回)	800	600	500	400	300
サテライト評価	○	○	○	○	○

【0144】

40

【表 13】

(サテライト評価：9.0 mPa)

振動回数 (回)	3000	2500	2000	1500	1000
サテライト評価	○	○	○	○	○
振動回数 (回)	800	600	500	400	300
サテライト評価	○	○	○	○	○

【0145】

50

【表 1 4】

(サテライト評価：1 0 mPa)

振動回数 (回)	3000	2500	2000	1500	1000
サテライト評価	○	○	○	○	○
振動回数 (回)	800	600	500	400	300
サテライト評価	○	○	○	○	○

## 【0 1 4 6】

10

上記評価結果より、インクジェット記録装置において、圧電素子の振動回数は、ゼロせん断粘度が  $5.0 \text{ mPa} \cdot \text{s}$  以下の場合、500回以下、ゼロせん断粘度が  $5.0$  より大きく  $9.0 \text{ mPa} \cdot \text{s}$  より小さい場合、500～1000回、ゼロせん断粘度が  $9.0 \text{ mPa} \cdot \text{s}$  以上の場合、1000回以上が好ましいといえる。

## 【0 1 4 7】

以上、本発明の好適な実施形態について説明したが、本発明は、上述した実施形態に限定されることなく、種々の形態で実施することができる。

例えば、本実施形態において、インクジェット記録装置として、カラーのインクジェット記録装置（プリンター）について説明しているが、これに限定されず、インクジェット記録装置は、モノクロプリンター、モノクロコピー機、カラーコピー機、ファクシミリ又はこれらの複合機等であってもよい。

20

## 【0 1 4 8】

また、シート状の被転写材は、用紙 T に制限されず、例えば、フィルムシートであってもよい。

## 【0 1 4 9】

また、インクジェット記録装置の記録方式は、特に限定されず、ラインヘッドが記録媒体としての記録用紙 T 上を走査しながら記録を行うシリアル型であっても、装置本体に固定されたラインヘッドにより記録を行うラインヘッド型であってもよい。画像形成の高速性の点からは、ラインヘッド型が好ましい。

## 【0 1 5 0】

30

また、本実施形態において、制御部は、振動時間を変更することで振動回数を変更しているが、これに限定されず、単位時間あたりの振動数を変更することで振動回数を変更するように構成されていてもよい。

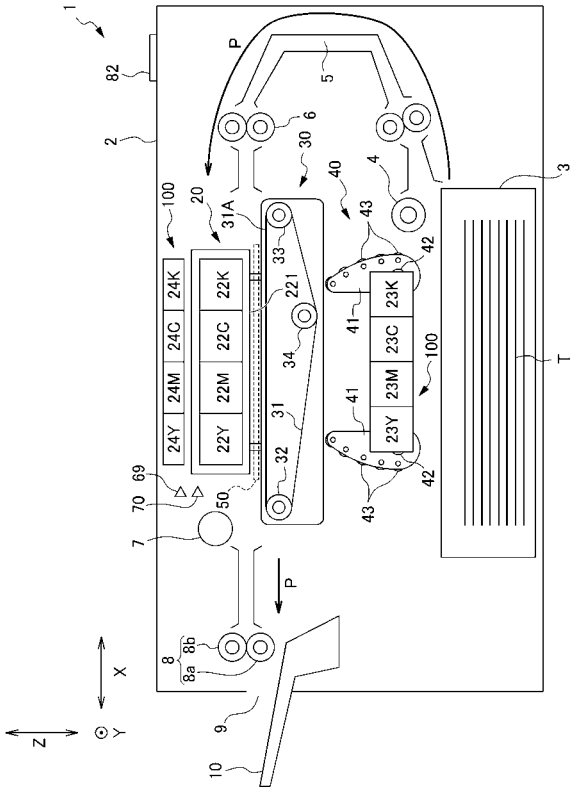
## 【符号の説明】

## 【0 1 5 1】

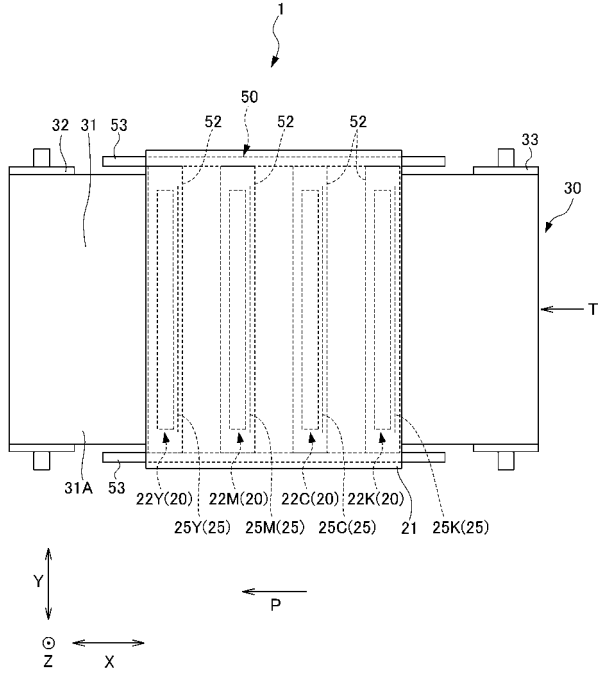
1 …… インクジェット記録装置、2 0 …… 記録部、2 2 …… ラインヘッド、2 2 1 …… ノズル面、2 3 …… インクタンク、3 0 …… 搬送ユニット、3 1 …… 搬送ベルト、6 0 …… 制御部、6 2 …… ROM（記憶部）、ラインヘッド制御回路 6 6（印加部）、6 9 …… 湿度センサー（環境条件取得部）、7 0 …… 温度センサー（環境条件取得部）、7 1 …… ゼロせん断粘度算出／取得部、7 2 …… 圧電素子、7 3 …… 吐出面、7 4 …… ノズル、7 6 …… 加圧室、7 9 …… 振動板、8 0 …… 共通電極 8 1 …… 個別電極、T …… 記録用紙（記録媒体）、M …… メニスカス面、W …… インク

40

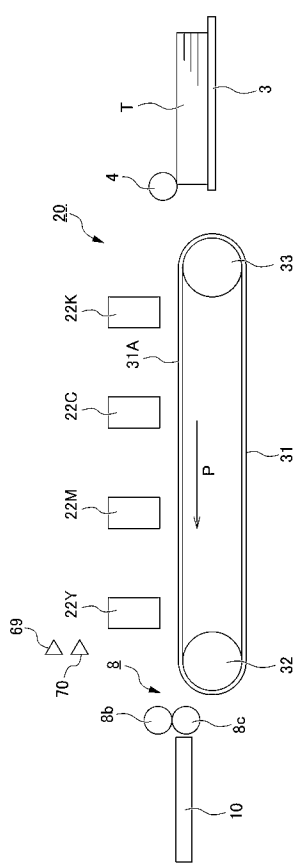
【 図 1 】



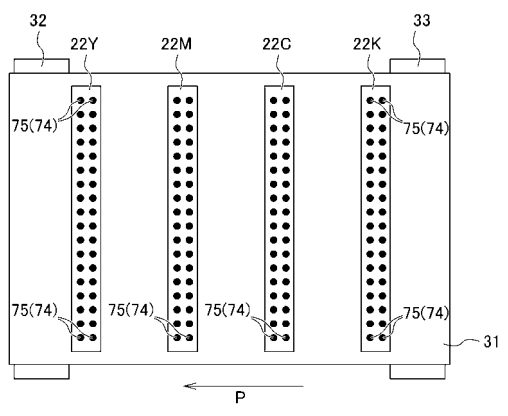
【 図 2 】



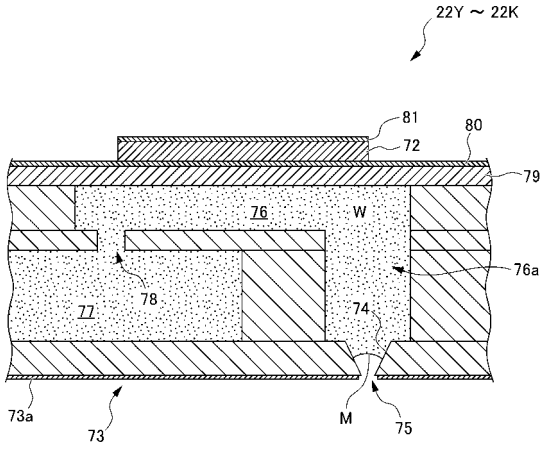
【 図 3 】



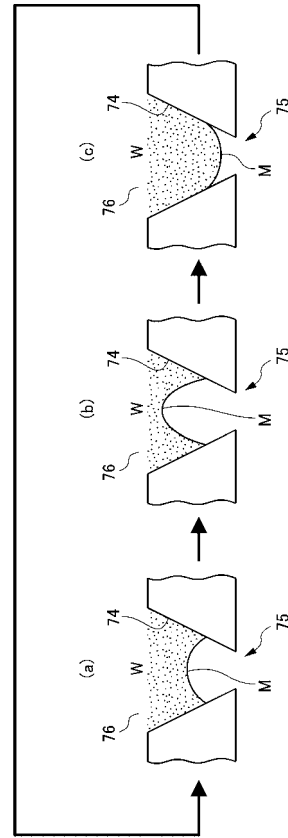
【 図 4 】



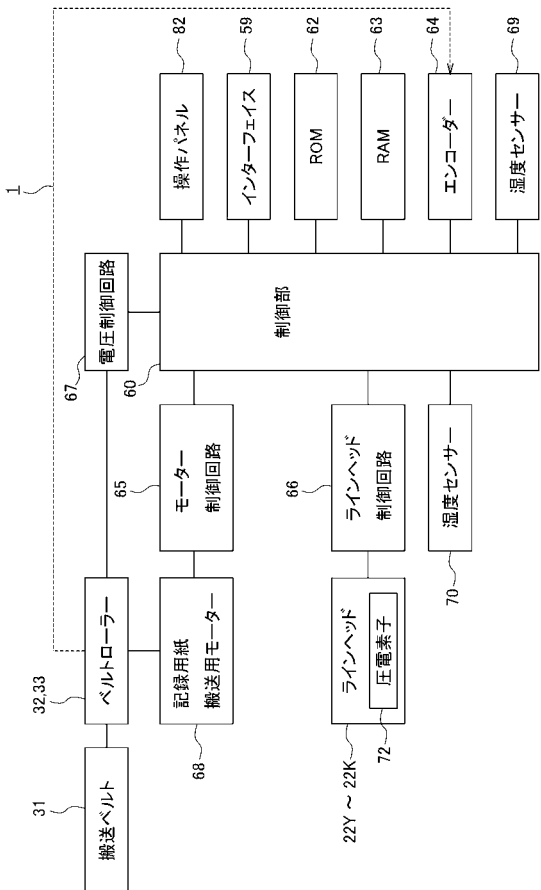
【図5】



【図6】



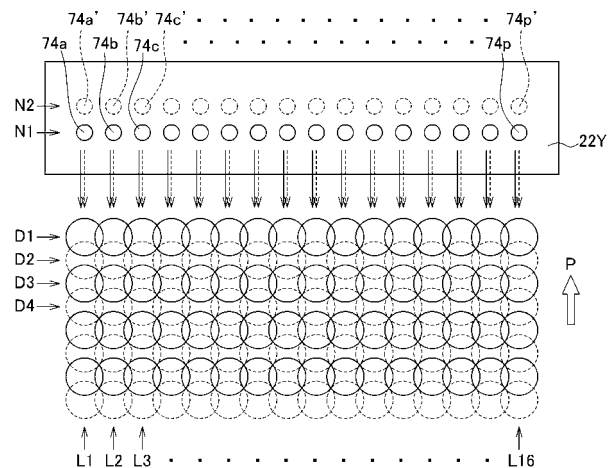
【図7】



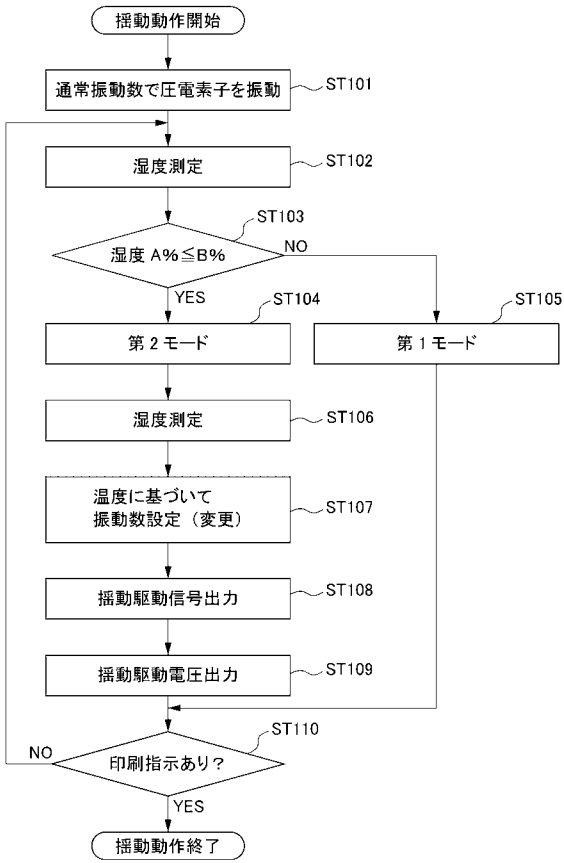
【図8】

温度 (°C)	振動数 (回/分)
低温 : T1 以上 T2 未満	N1
中温 : T2 以上 T3 未満	N2
高温 : T3 以上 T4 未満	N3

【図9】



【図 1 0】

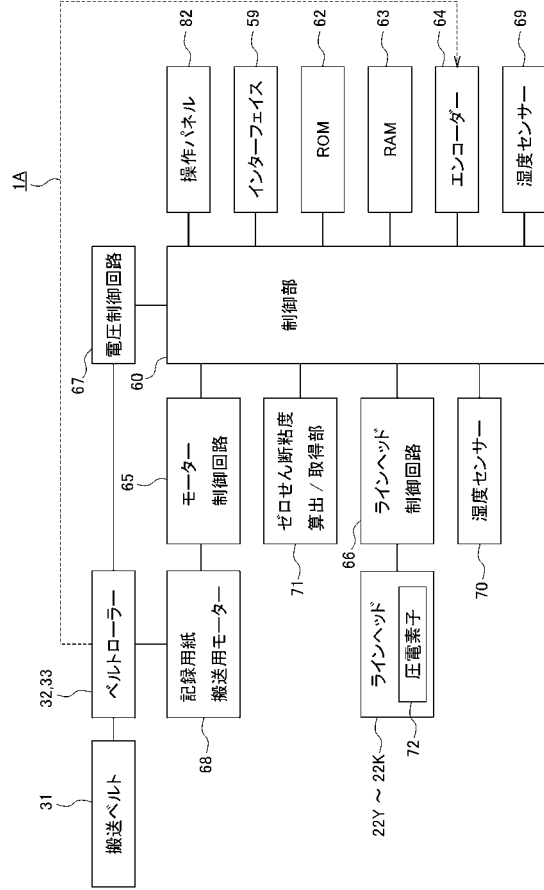


【図 1 2】

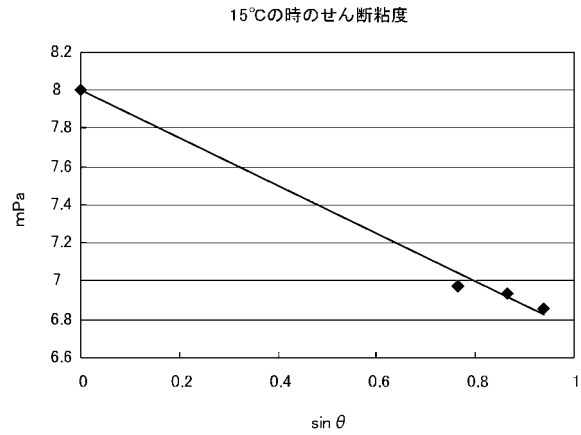
500A

温度 (°C)	ゼロせん断粘度 (mpa · S)	振動数 (回 / 分) (フラッシング回数)
...	...	...
30	5	500
...	...	...
13	9	1000
...	...	...

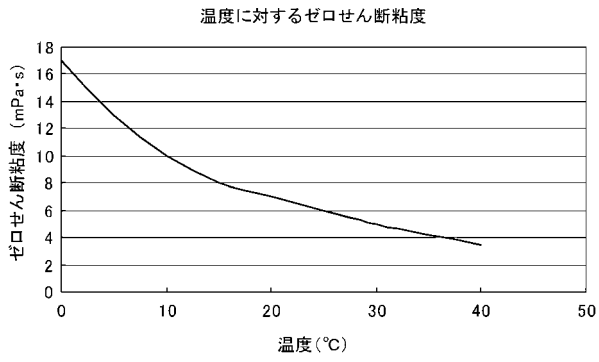
【図 1 1】



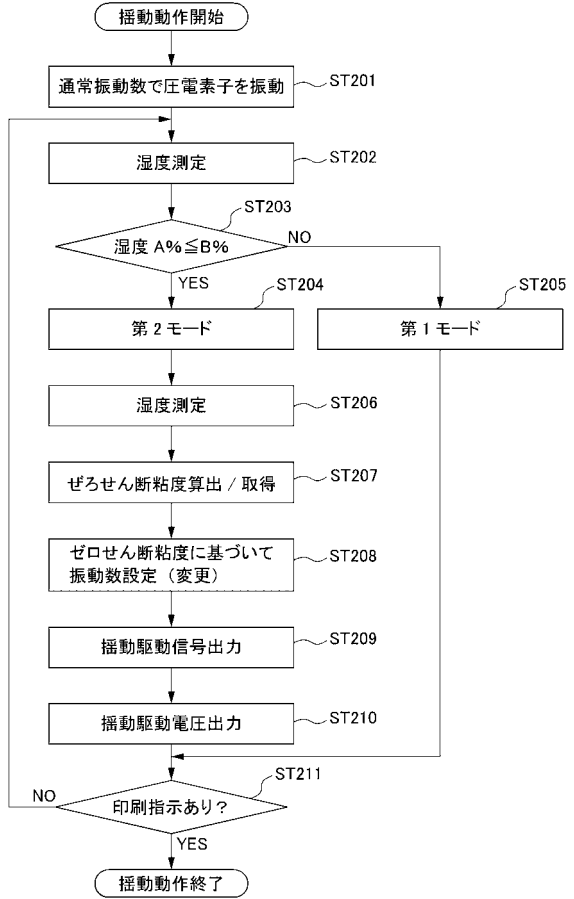
【図 1 3】



【 図 1 4 】



【 図 1 5 】





---

フロントページの続き

- (72)発明者 古川 徳昭  
大阪府大阪市中央区玉造1丁目2番28号 京セラドキュメントソリューションズ株式会社内
- (72)発明者 高 折 靖子  
大阪府大阪市中央区玉造1丁目2番28号 京セラドキュメントソリューションズ株式会社内
- (72)発明者 廣島 進  
大阪府大阪市中央区玉造1丁目2番28号 京セラドキュメントソリューションズ株式会社内
- Fターム(参考) 2C056 EA14 EB30 EC07 EC38 EC39 EC46 FA04 FA13  
2C057 AF74 AG14 AL26 AM03 AM16 AN05 BA04 BA14