

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3679865号  
(P3679865)

(45) 発行日 平成17年8月3日(2005.8.3)

(24) 登録日 平成17年5月20日(2005.5.20)

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>

F I

B 4 1 J 2/175

B 4 1 J 3/04 1 O 2 Z

B 4 1 J 2/045

B 4 1 J 3/04 1 O 3 A

B 4 1 J 2/055

請求項の数 7 (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願平8-180107	(73) 特許権者	000002369
(22) 出願日	平成8年6月20日(1996.6.20)		セイコーエプソン株式会社
(65) 公開番号	特開平10-6526		東京都新宿区西新宿2丁目4番1号
(43) 公開日	平成10年1月13日(1998.1.13)	(74) 代理人	100087974
審査請求日	平成13年3月26日(2001.3.26)		弁理士 木村 勝彦
審判番号	不服2003-8233(P2003-8233/J1)	(72) 発明者	桜井 英孝
審判請求日	平成15年5月9日(2003.5.9)		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
			合議体
			審判長 津田 俊明
			審判官 谷山 稔男
			審判官 清水 康司
		(56) 参考文献	特開平3-190747(JP, A)

(54) 【発明の名称】 インクジェット式記録装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

弾性変形可能な弾性変形可能領域を有する圧力発生室と、前記圧力発生室に連通してインク滴を吐出するノズル開口と、前記弾性変形可能領域に設けられた圧電振動子により構成されたインクジェット記録ヘッドと、

環境の温度を検出する温度検出手段と、該温度検出手段からの信号に基づいて前記圧力発生手段に印加する信号を調整して前記ノズル開口の目詰まり防止のためのメニスカスの微小振動を行わせる圧力変化を調整する手段とを備え、

前記メニスカスの微小振動を発生させる信号が、一定速度で変化して前記圧力発生室を膨張させる信号と、一定速度で変化して前記圧力発生室を収縮させる信号とを含み、前記圧力発生室を膨張させる信号の変化速度が前記圧力発生室を収縮させる信号の変化速度よりも大きくなるように構成されているインクジェット式記録装置。

【請求項2】

インクカートリッジ装着時間検出手段を備えてインクカートリッジの装着時間に応じて前記メニスカスの微小振動を発生させる信号が調整される請求項1に記載のインクジェット式記録装置。

【請求項3】

前記メニスカスの微小振動を発生させる信号は、微小振動のための圧力変化が、低温領域では常温領域よりも大きくなるように、また高温領域では常温領域よりも小さくなるように調整されている請求項1に記載のインクジェット式記録装置。

10

20

## 【請求項4】

前記メニスカスの微小振動の振動数は、低温領域では常温領域よりも高く、また高温領域では常温領域よりも低くなるように設定されている請求項1に記載のインクジェット式記録装置。

## 【請求項5】

前記メニスカスの微小振動の周波数は、印刷時の駆動信号の最大駆動周波数の整数分の1の整数倍となるように前記温度検出手段からの信号により選択される請求項1に記載のインクジェット式記録装置。

## 【請求項6】

1工程における前記メニスカスの微小振動の回数が、高温領域では常温領域よりも少なくなるように設定されている請求項1に記載のインクジェット式記録装置。 10

## 【請求項7】

前記メニスカスの微小振動が、前記キャリッジの加減速工程で行なわれる請求項1に記載のインクジェット式記録装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

## 【発明の属する技術分野】

本発明は、オンデマンド型インクジェット記録ヘッドを用いた記録装置、より詳細には記録ヘッドのノズル開口の目詰まり防止技術に関する。

## 【0002】

## 【従来の技術】

オンデマンド型インクジェット記録ヘッドは、複数のノズル開口と、各ノズル開口に連通する圧力発生室とを備え、印刷信号に対応して圧力発生室を加圧してインク滴を発生させるように構成されている。このような記録ヘッドは、印刷動作を行っているノズル開口では新しいインクが順次供給されるため、目詰まりをほとんど生じないものの、例えば上下端等のノズル開口のようにインク滴吐出の機会が極めて低いものや、また印字信号が停止してキャッピング装置から開放された状態で停止している場合には目詰まりが生じやすい。

## 【0003】

このため、印刷動作を一定時間継続した場合には、記録ヘッドを非印刷領域のキャッピング手段まで待避させ、ここで圧力発生室の加圧手段、例えば圧電振動子に駆動信号を印加してキャップに向かってすべてのノズル開口から印字に関わりなくインク滴を吐出させるフラッシング動作を行わせることが提案されている。 30

## 【0004】

## 【発明が解決しようとする課題】

しかし、このような対策を講じると印刷動作が中断されて印刷速度の低下や、またインクの消費を招くという問題がある。

このような問題を解消するため、印刷動作中に一定時間毎にインク滴を発生しないノズル開口に連通する圧力発生室の加圧手段に、インク滴を吐出させない程度の微小な駆動信号を印加して、ノズル開口近傍のメニスカスを微小振動させて目詰まりを防止する技術が数多く提案されている（特開昭55-123476号公報、特開昭57-61576号公報、米国特許第4350989号明細書）。 40

## 【0005】

このようなメニスカスを微小振動させる手法を併用すれば、フラッシング動作の回数を減らして印刷速度の低下やインクの消費を防止できるものの、微小なドットの印刷が容易な膜化しやすいインクにあっては、印刷期間中にインク滴を吐出していないノズル開口では、そのメニスカスの微小振動により却ってインク溶媒の揮散が促進されて、目詰まりの時期を早めるという問題がある。

さらに、このような膜化し易いインクは、その粘度が温度に大きく左右されるため、環境温度が上昇してインクの粘度が低下した場合には微小振動によるメニスカスの移動量が 50

きくなり過ぎてノズルプレートに濡らことになり、印刷のためのインク滴吐出の際にインク滴の飛行経路に曲がりを生じるなどの問題がある。

本発明はこのような問題に鑑みてなされたものであって、その目的とするところは、環境温度の変化に関わりなく、インク滴の飛行曲がり招くこと無く、ノズル開口が目詰まりに至るまでの期間を最大限に延長することができるインクジェット式記録装置を提供することである。

【0006】

【課題を解決するための手段】

このような問題を解消するために、弾性変形可能な弾性変形可能領域を有する圧力発生室と、前記圧力発生室に連通してインク滴を吐出するノズル開口と、前記弾性変形可能領域に設けられた圧電振動子により構成されたインクジェット記録ヘッドと、環境の温度を検出する温度検出手段と、該温度検出手段からの信号に基づいて前記圧力発生手段に印加する信号を調整して前記ノズル開口の目詰まり防止のためのメニスカスの微小振動を行わせる圧力変化を調整する手段とを備え、前記メニスカスの微小振動を発生させる信号が、一定速度で変化して前記圧力発生室を膨張させる信号と、一定速度で変化して前記圧力発生室を収縮させる信号とを含み、前記圧力発生室を膨張させる信号の変化速度が前記圧力発生室を収縮させる信号の変化速度よりも大きくなるように構成されている。

10

【0007】

【作用】

ノズル開口の目詰まりを防止するためのメニスカスの微小振動の振幅を外気温に応じて変更して、高温時におけるノズルプレートに濡れを生じさせることなく、また微小振動によるインク溶媒の蒸発を無用に促進することなく、さらに低温時における高粘度に負けることなくメニスカスを最適な振幅で微小振動させる。

20

【0008】

【発明の実施の形態】

そこで以下に本発明の詳細を図示した実施例に基づいて説明する。

図1は、本発明のプリンタの印刷機構周辺の構造を示すものであって、図中符号1は、キャリッジで、タイミングベルト2を介してパルスモータ3に接続されていて、ガイド部材4に案内されて記録用紙5の紙幅方向に往復動するように構成されている。

【0009】

キャリッジ1には記録用紙5と対向する面、この実施例では下面に後述するインクジェット式記録ヘッド6が取り付けられている。インクジェット式記録ヘッド6は、キャリッジ1の上部に載置されているインクカートリッジ7からインクの補給を受けてキャリッジ1の移動に合わせて記録用紙5にインク滴を吐出して記録用紙に画像や文字を印刷する。

30

【0010】

8は、キャッピング装置で、非印刷領域に設けられていて、休止中に記録ヘッド6のノズル開口を封止する一方、印刷動作中に行なわれるフラッシング動作による記録ヘッド6からのインク滴を受けるものである。なお、図中符号9は、クリーニング手段を示す。

【0011】

図2は、記録ヘッド6の一実施例を示すもので、図において、符号11は、振動板で、圧電振動子12の先端に当接して弾性変形する薄板からなり、圧力発生室13、共通のインク室14、1、インク供給口15、15、を区画する流路形成板16を挟んでノズルプレート17と液密に一体に固定されて流路ユニット18を構成している。

40

【0012】

19は基台で、上部に流路ユニット18を支持する開口部を有する収容室20に、圧電振動子12の先端を振動板11に当接させるように、流路ユニット18と圧電振動子12とを固定するものである。

【0013】

このように構成された記録ヘッドは、圧電振動子12が充電を受けて収縮すると、圧力発生室13が膨張し、共通のインク室14、14のインクがインク供給口15、15を經由

50

して圧力発生室 1 3 に流れ込む。

【 0 0 1 4 】

所定時間の経過後に圧電振動子 1 2 の電荷が放電されて元の状態に復帰すると、圧力発生室 1 3 が収縮してこのインクを圧縮してノズル開口 2 1 からインク滴として吐出させて記録用紙にドットを形成する。

【 0 0 1 5 】

一方、圧電振動子 1 2 にインク滴を吐出させない程度に圧電振動子 1 2 を微小量収縮させると、圧力発生室 1 3 は少し膨張するから、ノズル開口 2 1 近傍のメニスカスが圧力発生室 1 3 側に引き込まれる。ついで圧電振動子 1 2 を元の状態に復帰させると、圧力発生室 1 3 が微小収縮してメニスカスがノズル開口 2 1 側に若干押し戻される。

10

【 0 0 1 6 】

このように圧電振動子 1 2 を微小量伸縮させると、ノズル開口 2 1 近傍のメニスカスがインク滴を吐出することなく微小な振幅で振動して、ノズル開口近傍のインクが粘度の低い圧力発生室 1 3 のインクと置換されるから、ノズル開口の目詰まりまでの時間が大幅に延長される。

【 0 0 1 7 】

図 3 は、上述の記録ヘッド 6 を駆動する制御装置の一実施例を示すもので、図中符号 3 0 は、制御手段で、ホストからの印刷指令信号や印刷データを受けて後述する駆動信号発生回路 3 1、ヘッド駆動回路 3 2、及びキャリッジ駆動回路 3 3 を制御して印刷動作を実行させるとともに、後述する印刷タイマ 3 4 の計時データにより前述したメニスカスを微小振動させる時期を決定し、後述する記憶手段 3 7 のデータに基づいて現在の状況に合った駆動周波数、圧力変化、及び継続時間でメニスカ스에微小振動を実行させるようにヘッド駆動回路から圧電振動子に駆動信号を出力させるものである。

20

【 0 0 1 8 】

3 4 は、印刷タイマーで、印刷動作が開始された時点スタートし、また微小振動が開始した時点でリセットするものである。3 5 は、インクカートリッジ装着時間検出手段で、カートリッジ收容部にインクカートリッジ 7 の着脱を検出する手段からの信号を受け、カートリッジ 7 が新しく装着された時点でスタートし、取り外された時点でリセットするように構成されている。3 6 は、外気温や記録ヘッドの温度を検出する温度検出手段である。

【 0 0 1 9 】

3 7 は、前述の記憶手段で、図 4 に示したようにインクカートリッジの装着期間に比例して、微小振動時のメニスカスの振幅を大きくするための比率、例えば圧力発生室 1 3 の膨張量、収縮量を大きくするための比率を示すデータ、また図 5 に示したように温度が高いほど微小振動を発生させるための圧力発生室 1 3 の圧力変化を小さくするデータ、さらに図 6 に示したように温度が高いほど微小振動の駆動周波数を低くするデータを格納して構成されている。

30

【 0 0 2 0 】

微小振動を行わせるための圧力変化は、微小振動のために圧力発生手段、例えば圧電振動子に印加する駆動信号の電圧により調整できるから、図 5 に示したように印字時の駆動電圧に対する比率を気温に応じて例えば低温領域 ( 1 0 乃至 1 5 ° C ) では印刷時の駆動電圧の 0 . 3 倍、また、常温領域 ( 1 5 乃至 2 5 ° C ) では気温とともに直線的に 0 . 2 5 倍まで低下するように、さらに第 1 高温領域 ( 2 5 乃至 3 0 ° C ) では 0 . 2 5 倍、さらに第 2 高温領域 ( 3 0 乃至 4 0 ° C ) では気温とともに直線的に 0 . 2 倍まで低下するように例えば可変減衰器等の減衰率を調整して制御することができる。

40

【 0 0 2 1 】

一方、メニスカスの微小振動の周波数は、図 6 に示したように低温領域 ( 1 0 乃至 1 5 ° C ) では印刷時の最高駆動周波数の整数分の 1 の整数倍、この実施例では最高駆動周波数の 1 / 1 6 の 1 6 倍の 7 . 2 K H z で、また常温領域 ( 1 5 乃至 3 0 ° C ) では 1 2 倍の 5 . 4 K H z で、さらに第 1 高温領域 ( 3 0 乃至 3 5 ° C ) では 8 倍の 3 . 6 K H z で、第 2 高温領域で ( 3 5 乃至 4 0 ° C ) では最高駆動周波数の 1 / 1 6 の 4 倍の駆動周波数

50

を選択することにより簡単に制御することができる。このように印刷時の駆動周波数の整数分の1の整数倍の周波数を用いることにより、微小振動のためにだけ特別な発振回路が不要となって、構造の簡素化を図ることができる。

【0022】

もとより、構造の複雑化をいとわないのであれば、気温に対する微小振動の振幅、周波数の値をきめ細かく変化させることができる回路を設けることにより、より効果的に目詰まりを防止できることは明らかである。

【0023】

この実施例において、ホストから印刷指令が入力すると、制御手段30は、温度検出手段36からの信号により記録ヘッド6の温度を検出して、微小振動に適した振動形態を選択する。

10

【0024】

すなわち、気温が室温よりも高い場合には、インクの粘度が低下してメニスカスが振動し易いので、微小振動を行わせる圧力変化を小さく、つまり圧電振動子12に印加する駆動電圧の電圧を低く設定するとともに、微小振動の周波数を常温時よりも低く、例えば第1高温領域(30乃至35°C)では8倍の3.6kHzで、第2高温領域で(35乃至40°C)では最高駆動周波数の1/16の4倍の駆動周波数を選択して、メニスカスの高速移動に起因して生じるインク溶媒の蒸発や、ノズル開口からの気体の吸込みを避けながら微小振動を継続する。

【0025】

20

また、高温時にはインクの粘度が低く、拡散速度が速いから、1工程分の全振動回数を少なめに抑えることにより、微小振動により誘起されるノズル開口からのインク溶媒の揮散を抑制しつつ、速やかにノズル開口近傍のインクの粘度を低下させることができる。

【0026】

そして、メニスカスの微小振動は、開始時に圧力発生室13を微小膨張させ、次いで元の状態に復帰させるという形態で行なわれる。これにより、メニスカスはノズル開口21から圧力発生室側に若干引き込まれた位置を振動中心にして振動することになるから、温度の上昇により粘度が低下しているインクであっても、メニスカスはノズルプレート17を濡らすに至るまでノズル開口21へ移動することがなく、ノズル開口近傍のインクを圧力発生室13のインクに拡散させるに足る振幅でメニスカスが微小振動する。

30

【0027】

このような工程を所定時間継続することにより、ノズル開口21近傍の増粘したインクは、圧力発生室13のインクと徐々に置換されてその粘度を低下させ、印刷可能な粘度に回復される。

【0028】

一方、気温が室温より低い場合には、インクの粘度が上昇していてメニスカスが振動し難いから、微小振動のための圧力発生室13の圧力変化を大きくし、つまり圧電振動子12に印加する駆動電圧の電圧を高く設定し、かつ駆動周波数も高め、例えば印刷時の最高駆動周波数の1/16の16倍に設定される。

【0029】

40

これにより、外気温度が常温よりも低下していてインクの粘度が上昇している場合にでも、ノズル開口21のメニスカスが常温時よりも強い圧力を受けてインクの増粘に関わりなく目詰まり防止に適した振幅で微小振動し、ノズル開口21近傍の増粘したインクは、圧力発生室13内のインクに拡散されてその粘度が低下する。言うまでもなく気温が低い場合インク溶媒の蒸発が低く、また粘度が高いため、微小振動の周波数を高くしてもノズル開口21への気泡の引き込みは生じない。

【0030】

一方、カートリッジ7が装着されてからの経過時間が長い場合には、カートリッジ7を構成している容器からのインク溶媒の蒸発量が多くなっていてカートリッジ7のインクそのものも増粘している。したがってインクカートリッジ装着時間検出手段35からのデータ

50

により微小振動のための圧力変化の度合を増大させ、また必要に応じてはメニスカスの振動周波数をも若干高めるのが望ましい。これにより、インクカートリッジ内のインク溶媒の蒸発や、外気温の変化に起因するインク粘度の変化に関わりなく、目詰まり防止に適した振幅と駆動周波数によりメニスカスを微小振動させることができる。

【0031】

このようにして目詰まりの不安が無くなって印刷が可能となった段階で、印刷信号が出力され、各圧電振動子12にインク滴吐出のための駆動信号が出力される。印刷開始に伴って印刷タイマ34が作動し、印刷時間が微小振動のタイミングに達した段階で信号が出力する。制御手段30は、記録ヘッド6が印刷行の端部近傍に到達してキャリッジ1が減速工程に移った時点を見計らって、前述のように環境温度が高い場合には微小振動のための圧力変化を小さく、かつ微小振動の周波数を常温時よりも低くなるように、また環境温度が低い場合には微小振動のための圧力変化を大きく、かつ微小振動の周波数を常温時よりも高くなるように、さらにインクカートリッジが装着されてからの時間の経過に対応して微小振動を行わせるための圧力を変えるように信号を出力する。

10

【0032】

これにより、印刷動作が不可能な時間帯に外気温やインクカートリッジが装着されてからの時間に対応した駆動周波数、及び圧力により微小振動が実行される。

【0033】

そしてこの微小振動の状態を継続しつつ、キャリッジ1が所定位置に停止し、ついで反転して次の印刷行を印刷領域に向けて加速される。そしてキャリッジ1が印刷可能な定速走行に移る直前に継続されていたメニスカスの微小振動が停止される。

20

【0034】

このように、印刷期間中の目詰まり防止のための微小振動の実行時期を、リターン操作のためにキャリッジ1が減速工程に入るまで引き伸ばすことにより、印刷動作の中断を必要とすることなく可及的早期に微小振動を実行させることができ、記録速度の低下を招くことなくノズル開口の目詰まりを防止できるばかりでなく、キャリッジ1のリターン操作のために生じる記録ヘッド6の空走時のノズル開口21のインクの増粘を防止することができる。

【0035】

所定量の印刷が終了すると、制御手段30は記録ヘッド1をホームポジションに移動させて待機させる。この待機中においても、定期的にメニスカスを微小振動させてノズル開口21のインクの増粘を防止する。

30

【0036】

待機中での微小振動の継続期間中に印刷指令が入力すると、制御手段30は微小振動を中断することなく、キャリッジ1を印刷領域に向けて加速を開始させ、定速走行に入る直前に微小振動を中止させて印刷工程に移る。

【0037】

一方、待機状態においてメニスカスの微小振動が行われていない期間に印刷指令が入力すると、制御手段30は、印刷動作に備えてキャリッジ1を印刷領域に向けて加速を開始させ、同時に記録ヘッド1に微小振動のための信号を供給してメニスカスに微小振動を実行させる。

40

【0038】

キャリッジ1の加速工程が終了して印刷が可能で定速走行に移る直前に微小振動を停止して、印刷体制を整える。この状態で印刷信号が入力すると、記録ヘッド6は印刷データに合わせてインク滴を吐出する。

【0039】

これにより、印刷直前にはノズル開口21のインクの粘度が印刷に適した粘度にまで低下して、最適な状態で印刷が可能となる。

【0040】

上述の実施例においては、微小振動の振幅を圧電振動子に印加する駆動信号の大きさによ

50

り制御するようにしているが、図 7 に示したように圧電振動子 2 1 に印加する駆動信号の電圧変化率、 を調整することにより微小膨張時の圧力発生室 1 3 の膨張速度や、収縮速度を調整して、微小膨張時の圧力を調整することができる。

【 0 0 4 1 】

また、図 8 に示したように微小収縮時の電圧変化率 を微小膨張時の電圧変化率 よりも小さく設定しておくことで、メニスカスを急速に圧力発生室 1 3 に引き込んで、ノズル開口 2 1 近傍のインクの圧力発生室 1 3 への拡散を促進でき、また押し戻す時にはメニスカスの運動エネルギーを小さくしてノズル開口 2 1 からの盛り上がりや突出を招くこと無くメニスカスを微小振動させることが可能となる。

【 0 0 4 3 】

また、上述の実施例においてはインクカートリッジをキャリッジに搭載する形式の記録装置に例を採って説明したが、インクカートリッジを函体に設置し、チューブにより記録ヘッドにインクを送液する形式の記録装置に適用しても同様の作用を奏することは明らかである。

【 0 0 4 4 】

【発明の効果】

以上説明したように本発明によれば、ノズル開口の目詰まりを防止するメニスカスの振幅を外気温に応じて変更して、高温時におけるノズルプレートの濡れやインク溶媒の蒸発を誘発することなく、また低温時における高粘度に負けることなくメニスカスを微小振動させて、ノズル開口の目詰まりまでの時間を延長することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明が適用されるインクジェット記録装置の一実施例を示す図である。

【図 2】インクジェット記録ヘッドの一実施例を示す断面図である。

【図 3】本発明の一実施例を示す装置のブロック図である。

【図 4】インクカートリッジの装着期間に対する微小振動を発生させるための圧力発生室の圧力変化の相対比を示す線図である。

【図 5】環境温度と微小振動のために圧力発生手段に印加する駆動電圧との関係を示す線図である。

【図 6】環境温度と微小振動の駆動周波数との関係を示す線図である。

【図 7】図 (イ)、(ロ) は、それぞれ微小振動の振幅を調整するための信号を示す波形図である。

【図 8】微小振動を発生させるための信号の一実施例を示す波形図である。

【符号の説明】

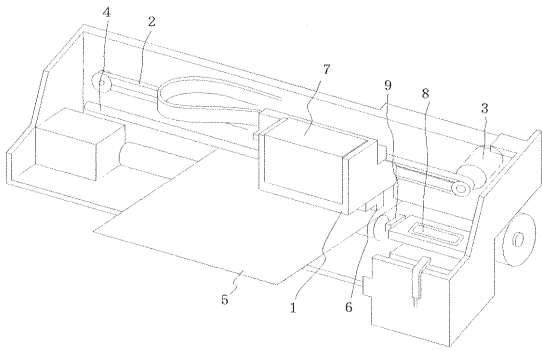
- 6 インクジェット式記録ヘッド
- 8 キャッピング装置
- 9 クリーニング装置
- 1 2 圧電振動子
- 1 3 圧力発生室
- 2 1 ノズル開口

10

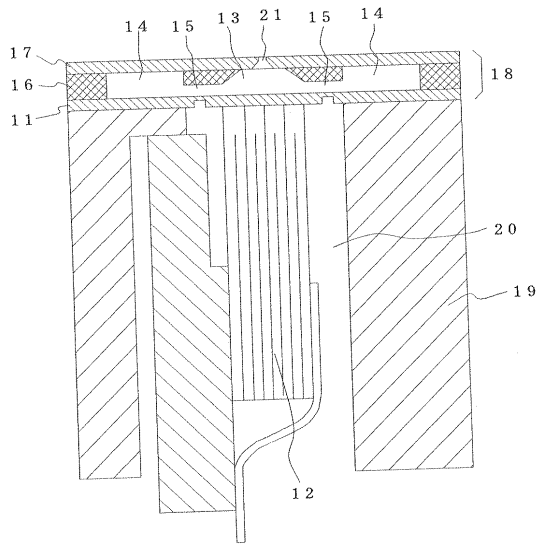
20

30

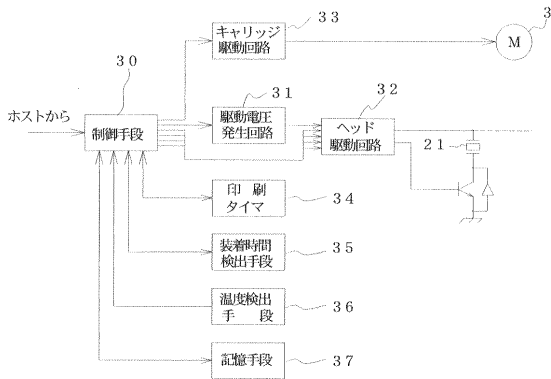
【図1】



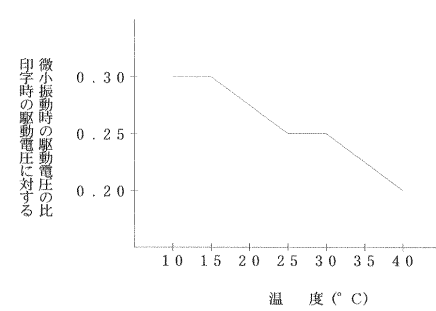
【図2】



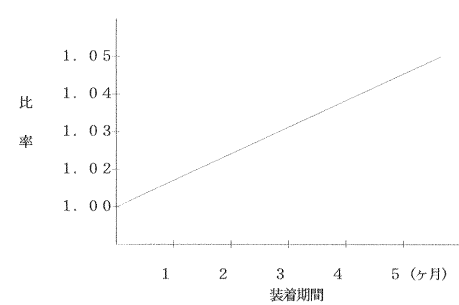
【図3】



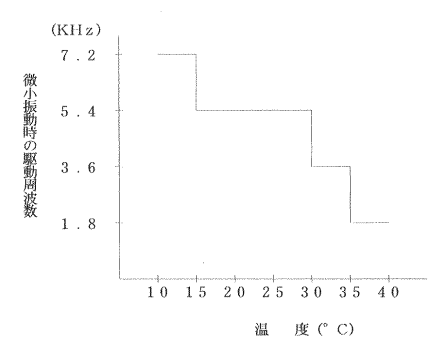
【図5】



【図4】

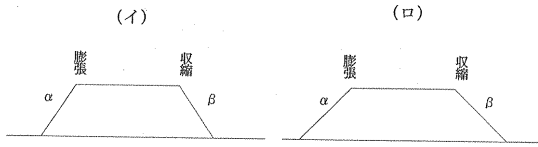


【図6】





【 図 7 】



【 図 8 】

