

(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2009-292010

(P2009-292010A)

(43) 公開日 平成21年12月17日(2009.12.17)

(51) Int.Cl.

B 4 1 J 2/175 (2006.01)

F I

B 4 1 J 3/04 1 O 2 Z

テーマコード (参考)

2 C 0 5 6

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2008-147006 (P2008-147006)
 (22) 出願日 平成20年6月4日 (2008.6.4)

(71) 出願人 000001270
 コニカミノルタホールディングス株式会社
 東京都千代田区丸の内一丁目6番1号
 (74) 代理人 100101340
 弁理士 丸山 英一
 (72) 発明者 坂井 繁一
 東京都日野市さくら町1番地 コニカミノ
 ルタテクノロジーセンター株式会社内
 Fターム(参考) 2C056 EA26 KB04 KB08 KB14 KB33
 KB40

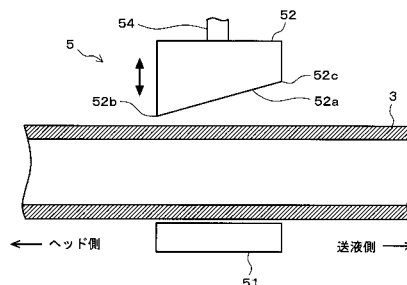
(54) 【発明の名称】 インクジェットヘッドのインク充填装置

(57) 【要約】

【課題】ピンチバルブの開閉動作に伴うチューブ内のインクの移動をインクジェットヘッドとは反対側に逃がすことができるようにすることにより、ノズルからの空気侵入やノズルからの不意なインク流出を防止すること。

【解決手段】インクタンクからインクジェットヘッドへのインクの供給経路を構成する可撓性のチューブ3に設けられ、該チューブ3を押し挟んで供給経路を閉じるためのピンチバルブ5は、チューブ3を押し挟むための一対の押圧体51、52のうちの片側の押圧体52におけるチューブ3とのコンタクト面が、閉動作時におけるチューブ3との最初の接触部位52bを基準としてチューブ3の長手方向に対してインク供給方向の上流側に向けて傾斜するテーパ面52aとされていることを特徴とする。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

インクタンクからインクジェットヘッドへのインクの供給経路を構成する可撓性のチューブに、該チューブを押し挟んで供給経路を閉じるためのピンチバルブが設けられたインクジェットヘッドのインク充填装置において、

前記ピンチバルブは、前記チューブを押し挟むための一対の押圧体のうちの片側の押圧体における前記チューブとのコンタクト面が、閉動作時における前記チューブとの最初の接触部位を基準として前記チューブの長手方向に対してインク供給方向の上流側に向けて傾斜するテーパ面とされていることを特徴とするインクジェットヘッドのインク充填装置。

10

【請求項 2】

前記ピンチバルブは電磁弁により作動することを特徴とする請求項 1 記載のインクジェットヘッドのインク充填装置。

【請求項 3】

前記テーパ面の傾斜角度を θ 、前記チューブの肉厚を d 、前記片側の押圧体における前記チューブとのコンタクト面の幅を w としたとき、

$$0 < \tan \theta \leq d / 2w$$

の条件を満たすことを特徴とする請求項 1 又は 2 記載のインクジェットヘッドのインク充填装置。

【請求項 4】

前記ピンチバルブの閉止時における前記一対の押圧体同士の最大離間距離 L は、前記チューブの肉厚 d に対し、 $L \leq 2d$ であることを特徴とする請求項 1、2 又は 3 記載のインクジェットヘッドのインク充填装置。

20

【請求項 5】

前記ピンチバルブの配設位置と前記インクジェットヘッドとの間のチューブ長さが 300 mm 以下であることを特徴とする請求項 1 ~ 4 のいずれかに記載のインクジェットヘッドのインク充填装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

30

本発明はインクジェットヘッドのインク充填装置に関し、詳しくは、インクタンクからインクジェットヘッドへのインクの供給経路を構成するチューブに、該チューブを押し挟んで供給経路を閉じるためのピンチバルブが設けられたインクジェットヘッドのインク充填装置に関する。

【背景技術】

【0002】

インクを微細な液滴状にしてノズルから射出させるインクジェットヘッドに対して、インクタンクからのインクを可撓性のチューブを介して供給するインク充填装置では、インクの供給経路をピンチバルブを用いて開閉するものがある。一般にピンチバルブは、チューブを押し挟むようにして供給経路を閉じるため、供給経路上の開閉部位の設置の自由度が高く、また、充填装置の構造も簡素とすることができる。

40

【0003】

このようなピンチバルブは、一般に電磁弁の動作によってチューブの押し挟みによる閉止（ピンチ）動作及び開放動作が行われるものであり、供給経路を短時間に開閉させる。しかも、チューブを押し挟んで供給経路を閉じた時のピンチ幅が広い。このため、ピンチバルブの開閉動作時に瞬間的にチューブ内のインクが移動する現象が起こる。

【0004】

この現象は、ピンチバルブを開いた時に、インクジェットヘッド内に負圧を発生させ、ノズルから空気を侵入させる問題がある。一度ヘッド内に空気が侵入するとなかなか排出させることが難しく、残留した気泡によってインクの射出圧力を減衰させ、不射出や曲が

50

り等のインク射出不良を招くおそれがある。

【 0 0 0 5 】

また、ピンチバルブを閉じた時には、チューブ内が陽圧になり、ノズルからインクが不意に流出してしまう問題がある。ノズルから不意に流出したインクは、ノズル面を汚し、インクの曲がりが発生させるおそれがあるため、そのたびにクリーニングする必要が生ずる。

【 0 0 0 6 】

従来、特許文献 1 には、ピンチバルブによって可撓性のチューブを開閉する機構を組み込んだインクジェットプリンタの保守システムが開示されている。しかし、ピンチバルブはインク吸引のための吸引経路の開閉を行うものであり、また、開閉動作時のインクの移動によって生じる問題点を解決することの開示はない。

10

【特許文献 1】特開平 6 - 1 4 3 5 9 5 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 7 】

そこで、本発明は、インクタンクからインクジェットヘッドへのインクの供給経路を構成するチューブに、該チューブを押し挟んで供給経路を閉じるためのピンチバルブが設けられたインクジェットヘッドのインク充填装置において、ピンチバルブの開閉動作に伴うチューブ内のインクの移動をインクジェットヘッドとは反対側に逃がすことができるようにすることにより、ノズルからの空気侵入やノズルからの不意なインク流出を防止することを課題とする。

20

【 0 0 0 8 】

本発明の他の課題は、以下の記載により明らかとなる。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 9 】

上記課題は、以下の各発明によって解決される。

【 0 0 1 0 】

請求項 1 記載の発明は、インクタンクからインクジェットヘッドへのインクの供給経路を構成する可撓性のチューブに、該チューブを押し挟んで供給経路を閉じるためのピンチバルブが設けられたインクジェットヘッドのインク充填装置において、前記ピンチバルブは、前記チューブを押し挟むための一对の押圧体のうちの片側の押圧体における前記チューブとのコンタクト面が、閉動作時における前記チューブとの最初の接触部位を基準として前記チューブの長手方向に対してインク供給方向の上流側に向けて傾斜するテーパ面とされていることを特徴とするインクジェットヘッドのインク充填装置である。

30

【 0 0 1 1 】

請求項 2 記載の発明は、前記ピンチバルブは電磁弁により作動することを特徴とする請求項 1 記載のインクジェットヘッドのインク充填装置である。

【 0 0 1 2 】

請求項 3 記載の発明は、前記テーパ面の傾斜角度を θ 、前記チューブの肉厚を d 、前記片側の押圧体における前記チューブとのコンタクト面の幅を w としたとき、 $0 < \tan \theta \leq d / 2w$ の条件を満たすことを特徴とする請求項 1 又は 2 記載のインクジェットヘッドのインク充填装置である。

40

【 0 0 1 3 】

請求項 4 記載の発明は、前記ピンチバルブの閉止時における前記一对の押圧体同士の最大離間距離 L は、前記チューブの肉厚 d に対し、 $L \leq 2d$ であることを特徴とする請求項 1、2 又は 3 記載のインクジェットヘッドのインク充填装置である。

【 0 0 1 4 】

請求項 5 記載の発明は、前記ピンチバルブの配設位置と前記インクジェットヘッドとの間のチューブ長さが 300 mm 以下であることを特徴とする請求項 1 ~ 4 のいずれかに記載のインクジェットヘッドのインク充填装置である。

50

【発明の効果】

【0015】

本発明によれば、インクタンクからインクジェットヘッドへのインクの供給経路を構成するチューブに、該チューブを押し挟んで供給経路を閉じるためのピンチバルブが設けられたインクジェットヘッドのインク充填装置において、ピンチバルブの開閉動作に伴うチューブ内のインクの移動をインクジェットヘッドとは反対側に逃がすことができ、ノズルからの空気侵入やノズルからの不意なインク流出を防止することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0016】

以下、本発明の実施の形態について図面を用いて説明する。

10

【0017】

図1はインクジェットヘッドのインク充填装置の概略構成図、図2はピンチバルブを示す側面図、図3はピンチバルブの押圧体を示す断面図である。

【0018】

インクジェットヘッド1は、インクが貯留されたインクタンク2と可撓性のチューブ3を介して接続されている。チューブ3はインクタンク2からインクジェットヘッド1へ至るインクの供給経路を形成しており、途中に設けられた供給ポンプ4の作動によって、インクタンク2内のインクをインクジェットヘッド1へ供給するようになっている。インクジェットヘッド1は、インクタンク2からチューブ3を介して供給されたインクを、多数配列されたノズル11から微小なインク滴として射出することで、被記録材に所望の画像を記録する。

20

【0019】

可撓性のチューブ3の材質としては、例えばシリコンゴム（白金処理、酸化物処理されたもの）、フッ素ゴム（PTFE、PFA）、オレフィン系エラストマー、スチレン系エラストマー、ポリ塩化ビニル（PVC）、ポリプロピレン（PP）等が好ましく用いることができる。

【0020】

また、具体的なチューブとしては、ダイエルチューブ、ファーマッドチューブ、ノーブレンチューブ、C-フレックス、バイオファームチューブ、ダイゴンチューブ、バイトンチューブ、テフロン（登録商標）チューブ等が好ましい例として挙げられる。

30

【0021】

インクジェットヘッド1と供給ポンプ4との間のインクの供給経路上には、チューブ3を押し挟んで供給経路を閉じるピンチバルブ5が設けられている。ピンチバルブ5は、弁制御部6の制御により、供給ポンプ4が停止した後のインクの非供給時に、チューブ3を両側から押し挟んで供給経路を閉じ、インク供給時に開放することでインクの供給を可能としている。

【0022】

ピンチバルブ5は、チューブ3を間に挟むように1対の押圧体51、52を有している。一方の押圧体51は、バルブ本体53に対して位置固定に設けられ、チューブ3に面する側面が該チューブ3の軸方向に対して平行となるように形成された固定子であり、チューブ3を挟んでバルブ本体53と反対側に位置している。他方の押圧体52は、電磁弁からなるバルブ本体53から延びる駆動軸54と連結されており、該駆動軸54の伸縮動作に連動して、押圧体51に対して接離移動可能に設けられた可動子である。

40

【0023】

この他方の押圧体52は、チューブ3に面する側面（コンタクト面）がテーパ面52aとされている。テーパ面52aは、図3に示すように、ピンチバルブ5の開動作時におけるチューブ3との最初の接触部位である先端部52bを基準としてチューブ3の長手方向に対してインク供給方向の上流側である送液側に向けて傾斜している。

【0024】

このような押圧体52を有するピンチバルブ5の作用について、従来のピンチバルブと

50

比較しつつ説明する。

【0025】

図4(A)～(C)は本発明に使用されるピンチバルブ5の動作を示す説明図、図5はそのときのチューブ3内のヘッド側及び送液側へそれぞれ移動するインク量を示すグラフであり、図6(A)～(C)は従来のピンチバルブの動作を示す説明図、図7はそのときのチューブ内のヘッド側及び送液側へそれぞれ移動するインク量を示すグラフである。

【0026】

まず、図6に示す従来のピンチバルブは、それぞれチューブ200に面する側面が平坦面とされた一对の押圧体100、101を有しており、そのうちの図示上方に位置する押圧体101が押圧体100に対して接離移動可能とされている。このようなピンチバルブでチューブ200を閉じる場合、押圧体101はヘッド側及び送液側に対称形状であるため、図6(A)の開始期から図6(B)の中間期を経て図6(C)の終期に至るにつれ、押圧体101によって押し潰されることによって生じた容積変動部(ア)と(イ)、(ウ)と(エ)は、押圧体101の押圧部位のほぼ中央部に対してそれぞれ左右対称となり、図7に示すように、最終的にはヘッド側及び送液側にそれぞれ同量のインクが移動することになる。このうち、ヘッド側に移動したインクが、インクジェットヘッドの内圧を高め、ノズルから不意にインクを流出させる問題を引き起こす。

10

【0027】

また、チューブ200を開く場合は、これとは逆に、押圧体101がチューブ200を開放することによって、ヘッド側及び送液側からそれぞれ同量のインクが両者ほぼ同時に押圧部位の中央に向けて移動することになる。このうち、ヘッド側から移動するインクが、インクジェットヘッドの内圧を低くし、ノズルから空気を侵入させる問題を引き起こす。

20

【0028】

これに対し、本発明に使用されるピンチバルブ5は、押圧体52が送液側に向けて傾斜するテーパ面52aを有し、ヘッド側及び送液側に非対称形状であるため、押圧体52の先端部52bがチューブ3の外壁に接触する図4(A)の開始期から流路が閉じ始める図4(B)の中間期に至る過程で、押圧体52の先端部52bによって形成されるチューブ3の内壁先端部3aに対して、チューブ3の内壁面も左右非対象形状となり、ヘッド側の傾斜内壁面3bよりも送液側の傾斜内壁面3cの方が緩い傾斜面を形成する。従って、チューブ3内における押圧体52による押圧部位のインクは、押圧体52の押し込み動作に伴って、傾斜内壁面3c側である送液側に向けてより多く移動させられる。このため、図5に示すように、押圧体52によって押し潰されることによって生じたヘッド側の容積変動部(ア)よりも送液側の容積変動部(イ)の方が大きくなり、送液側により多くのインクが逃げることになる。

30

【0029】

なお、押圧体52による押圧部位に対応するチューブ3の内壁面には、インクの流路に対して抵抗となるような突起物は何も形成されていない。

【0030】

ここで、ピンチバルブ5の一对の押圧体51、52は、図4(C)に示すように、押圧体52が最も押圧体51側に移動した閉止時において、押圧体51の表面とテーパ面52aの最低部52cとの間が最も離間している。この最大離間距離Lは、チューブ3の管壁の肉厚dに対して、 $L \geq 2d$ の関係を有している。従って、ピンチバルブ5の閉止動作は、このテーパ面52aの最低部52cと押圧体51との間で、チューブ3の内壁面同士が完全に接触した状態となったときに終了する。

40

【0031】

これにより、内壁先端部3aの部位においてチューブ3の対向する内壁面同士が接触した後は、図4(C)の終期に至るまで、押圧体52が更にチューブ3を押し込んでいき、チューブ3の管壁自体が弾性変形し、チューブ3の長手方向に沿う押圧体52の幅wの全域に亘ってチューブ3の内壁面同士が接触する。

50

【 0 0 3 2 】

この押圧体 5 2 の全幅に亘るチューブ 3 の内壁面同士の接触が完了するまで、送液側の傾斜内壁面 3 c は弾性変形し続け、この間、インクの移動が継続されるが、これに対してヘッド側の傾斜内壁面 3 b の弾性変形は少ないため、ヘッド側に移動するインク量は極めて微量となる。この結果、図 5 に示すように、最終的には送液側に移動するインク量に比べてヘッド側に移動するインク量が小さくなり、ヘッド側に移動したインクによるインクジェットヘッドの内圧の増加が著しく抑えられ、ノズルから不意にインクが流出する現象は生じなくなる。

【 0 0 3 3 】

また、これとは逆に、図 4 (C) の状態から押圧体 5 2 がチューブ 3 を開放する方向に移動すると、図 4 (B) の状態になるまで、チューブ 3 の内壁先端部 3 a は対向する内壁面と接触したままで流路を開放せず、送液側の傾斜内壁面 3 c 側が徐々に対向する内壁面から離れていき、これに伴って送液側から押圧部位に向けてインクが移動し始める。このとき、ヘッド側から押圧部位に向けたインクはほとんど移動しない。

【 0 0 3 4 】

その後、図 4 (C) の状態から図 4 (A) の状態になると、ヘッド側からも押圧部位に向けてインクが移動するが、送液側から移動するインク量に比べて著しく少ないため、インクジェットヘッドの内圧の低下が著しく抑えられ、ノズルから空気を侵入させる現象は生じなくなる。

【 0 0 3 5 】

このように本発明によれば、ピンチバルブ 5 のバルブ本体 5 3 として、開閉動作が瞬間的に行われる電磁弁を用いても、ピンチバルブ 5 の開閉動作に伴うチューブ 3 内のインクの移動をインクジェットヘッド 1 とは反対側に多く逃がすことができ、ノズル 1 1 からの空気侵入やノズル 1 1 からの不意なインク流出を防止することができる。

【 0 0 3 6 】

かかる作用を有効に発揮する上で、押圧体 5 2 のテーパ面 5 2 a の傾斜角度を θ 、チューブ 3 の肉厚を d 、押圧体 5 2 におけるチューブ 3 とのコンタクト面の幅を w としたとき、 $0 < \tan \theta \leq d / 2 W$ の条件を満たすことが好ましい。

【 0 0 3 7 】

すなわち、図 8 に示すように、押圧体 5 2 の先端部 5 2 b と最低部 5 2 c との高低差を T とすると、この高低差 T はチューブ 3 の管壁の肉厚 d との関係で、 $0 < T \leq d / 2$ とすることが好ましい。この高低差 T が大きいと（押圧体 5 2 の先端部 5 2 a が尖っていると）、押圧体 5 2 がチューブ 3 を押し込んで管壁同士が突き当たった際に隙間ができて閉状態を保てなくなるおそれがある。チューブ 3 の弾性以上に押し込むことはできないためである。このとき $\tan \theta = T / W$ であるから、この $\tan \theta$ は、上記の通り $0 < \tan \theta \leq d / 2 W$ の条件を満たすことが好ましいことになる。この条件を満たす場合は、確実に隙間なくチューブ 3 を閉止させることができる。

【 0 0 3 8 】

具体的なテーパ面 5 2 a の傾斜角度 θ は、チューブ 3 の肉厚にもよるが、 $1 \sim 20^\circ$ が好ましく、より好ましくは $1 \sim 10^\circ$ とすることである。

【 0 0 3 9 】

また、コンタクト面の幅 w の具体例としては、 $2 \sim 10 \text{ mm}$ が好ましい。

【 0 0 4 0 】

本発明者の実験によれば、高低差 $T = 0.3 \text{ mm}$ 、コンタクト面の幅 $W = 5 \text{ mm}$ 、チューブ 3 の管壁の肉厚 $d = 1 \text{ mm}$ とした場合、 $\tan \theta = 0.06$ ($\theta = 3.4^\circ$) となって上記の条件を満たすものとなり、これを電磁弁の押圧体に用いてインク流路となるチューブを開閉するピンチバルブを構成した場合、インクジェットヘッドからの空気の侵入やノズルからの不意なインク流出が生じることなく、流路を確実に閉止することができた。

【 0 0 4 1 】

本発明においては、使用されるインクの粘弾性が高いもの程、ピンチバルブ 5 の開閉に

10

20

30

40

50

よる容積変動を伝え易く、インクジェットヘッド 1 に対してノズル 1 1 からの空気の侵入やノズル 1 1 からの不意なインク流出を発生させ易くなるため、本発明による効果が顕著に得られる。

【 0 0 4 2 】

また、本発明では、ピンチバルブ 5 の配設位置からインクジェットヘッド 1 までの離間距離（チューブ 3 の長さ）が近い程、上記同様にピンチバルブ 5 の開閉による容積変動をインクジェットヘッド 1 に伝え易い。具体的には、ピンチバルブ 5 の配設位置とインクジェットヘッド 1 との間の離間距離（チューブ 3 の長さ）が 3 0 0 m m 以下である場合に、ピンチバルブ 5 を使用することによる効果が顕著に発揮されるようになる。

【 図面の簡単な説明 】

10

【 0 0 4 3 】

【 図 1 】 本発明におけるインクジェットヘッドのインク充填装置の一例を示す概略構成図

【 図 2 】 ピンチバルブを示す側面図

【 図 3 】 ピンチ部を示す断面図

【 図 4 】 （ A ） ～ （ C ） は本発明に使用されるピンチバルブの動作を示す説明図

【 図 5 】 図 4 （ A ） ～ （ C ） におけるチューブ内のヘッド側及び送液側へそれぞれ移動するインク量を示すグラフ

【 図 6 】 （ A ） ～ （ C ） は従来のピンチバルブの動作を示す説明図

【 図 7 】 図 6 （ A ） ～ （ C ） におけるチューブ内のヘッド側及び送液側へそれぞれ移動するインク量を示すグラフ

20

【 図 8 】 押圧体の形状を示す図

【 符号の説明 】

【 0 0 4 4 】

1 : インクジェットヘッド

1 1 : ノズル

2 : インクタンク

3 : チューブ

3 a : 内壁先端部

3 b : ヘッド側の傾斜内壁面

3 c : 送液側の傾斜内壁面

30

4 : 供給ポンプ

5 : ピンチバルブ

5 1、5 2 : 押圧体

5 2 a : テーパー面

5 2 b : 先端部

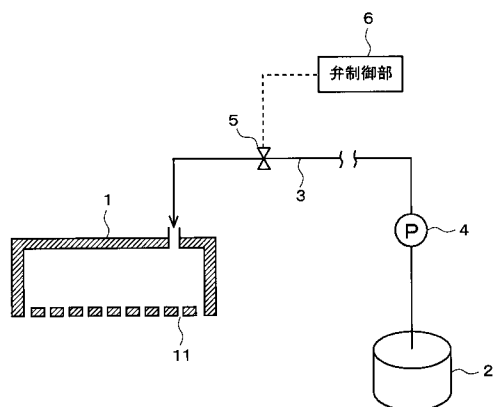
5 2 c : 最低部

5 3 : バルブ本体

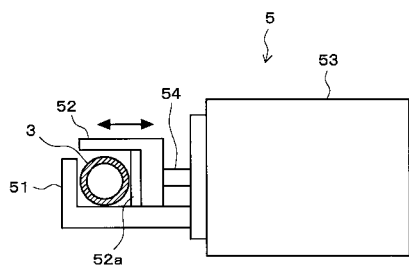
5 4 : 駆動軸

6 : 弁制御部

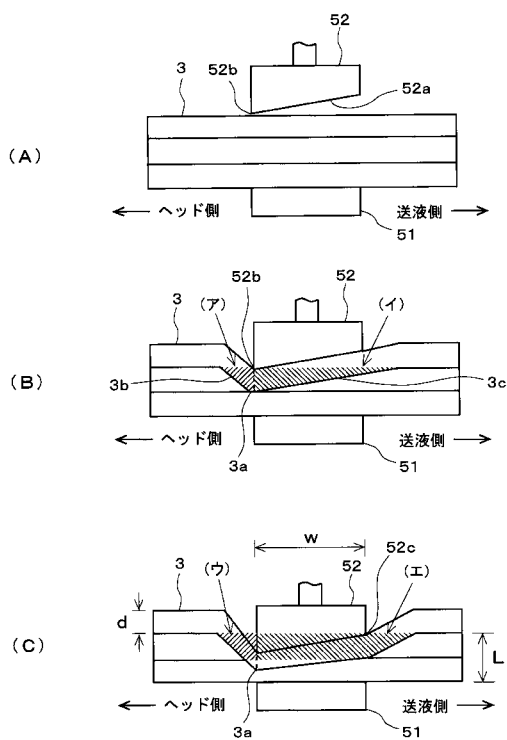
【図 1】



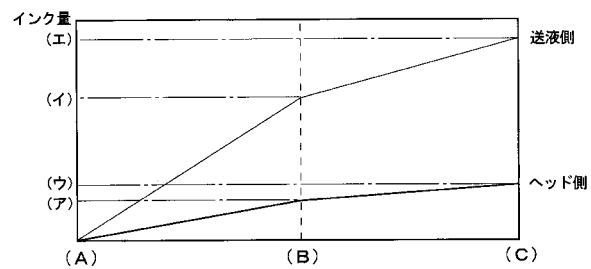
【図 2】



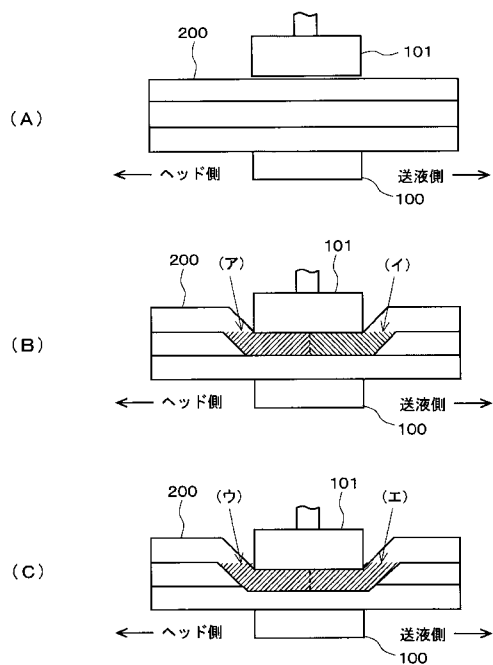
【図 4】



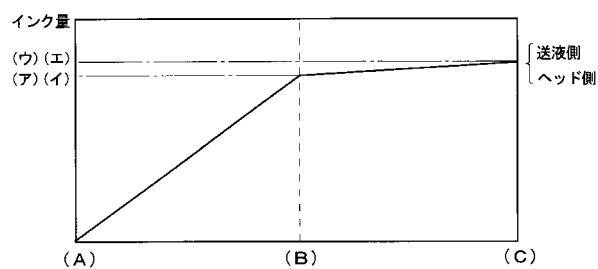
【図 5】



【図 6】



【図 7】



【図 8】

