

(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2006-341608

(P2006-341608A)

(43) 公開日 平成18年12月21日(2006.12.21)

(51) Int. Cl.

B 4 1 J 2/01 (2006.01)

F I

B 4 1 J 3/04 1 O 1 Z

テーマコード (参考)

2 C O 5 6

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 30 頁)

(21) 出願番号 特願2006-157289 (P2006-157289)  
 (22) 出願日 平成18年6月6日(2006.6.6)  
 (31) 優先権主張番号 11/149,337  
 (32) 優先日 平成17年6月9日(2005.6.9)  
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

(71) 出願人 596170170  
 ゼロックス コーポレイション  
 XEROX CORPORATION  
 アメリカ合衆国 コネチカット州 スタン  
 フォード、ロング・リッジ・ロード 80  
 O  
 (74) 代理人 100075258  
 弁理士 吉田 研二  
 (74) 代理人 100096976  
 弁理士 石田 純  
 (72) 発明者 ジェイムズ ディー ビューラー  
 アメリカ合衆国 オレゴン トラウトデー  
 ル サウスイースト ヴィクトリー ロード  
 31325

最終頁に続く

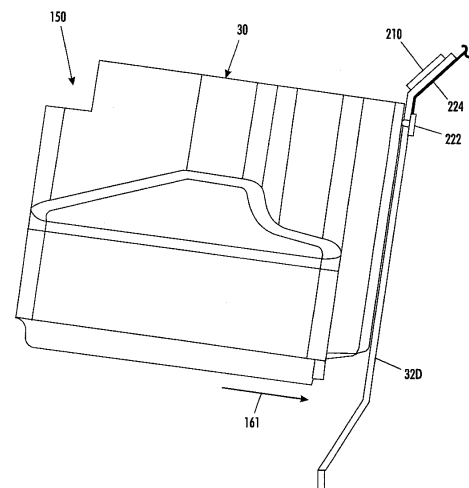
(54) 【発明の名称】 インクジェットプリンタ性能調整

## (57) 【要約】

【課題】インク滴生成部の経時的特性変化に対処可能な固体インクジェットプリンタを実現する。

【解決手段】そのプリンタノズルから所定時間内に吐出されたインク滴の個数及び同時間内にそのインクスティック送給系内の所定点を通過したインク量に基づき吐出されたインク滴の平均サイズを求め、求めた平均サイズが所定インク滴サイズ条件に合致していない場合はノズル作動信号を修正してインク滴サイズを変化させる。通過インク量は、所定点を通過したインクスティック30又はその仮想片の個数を機械アーム式又はサーミスタ式の計数機構で計数して検知する。例えば、インクスティック30の外面に被検知部150を設け、インクスティック30における被検知部形成部位断面積と他部位断面積との違いにより熔融板32Dで生じる温度変化をサーミスタ210, 222で検知する。

【選択図】図23



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

プリントヘッドに設けられたインク吐出用のノズルから作動信号に応じてインク滴を吐出させるインクジェットプリンタにて実行されるインク滴サイズ調整方法であって、

上記作動信号として第 1 の作動信号を与えつつ、

そのインクジェットプリンタ内の所定点を特定期間内に通過するインクの量と、

同期間内にノズルから吐出されるインク滴の個数と、を調べ、

調べて得られた通過インク量及び吐出インク滴個数に基づき代表的なインク滴サイズを導出し、

導出されたインク滴代表サイズが所定インク滴サイズ条件と合致しているかどうかを判別し、

合致していないならば上記作動信号を上記第 1 の作動信号とは異なる第 2 の作動信号にするインク滴サイズ調整方法。

**【請求項 2】**

請求項 1 記載のインク滴サイズ調整方法であって、通過インク量を調べる動作が、上記所定点を上記特定期間内に通過するインクの質量を計測する動作を含むインク滴サイズ調整方法。

**【請求項 3】**

請求項 2 記載のインク滴サイズ調整方法であって、上記所定点を通過するインクが、それぞれ所定の質量となるよう単体に分けて形成された実質的に固体のインクスティック、という形態を採っており、通過インク量を調べる動作が、このインクスティックが上記所定点を通過した個数を計数する動作を含むインク滴サイズ調整方法。

**【請求項 4】**

請求項 3 記載のインク滴サイズ調整方法であって、インク滴代表サイズを導出する動作が、代表的なインク滴質量を導出する動作を含み、所定インク滴サイズ条件と合致しているかどうかを判別する動作が、このインク滴代表質量が所定インク滴質量条件と合致しているかどうかを判別する動作を含むインク滴サイズ調整方法。

**【請求項 5】**

インクジェット生成用のノズルを複数個有するプリントヘッドと、

プリントヘッドにインクを送給するインク送給系と、

作動信号に応じ個々のノズルから選択的にインク滴を吐出させる複数個のインク滴吐出器と、

ノズルを作動させるべく上記作動信号を発生させる作動制御手段と、

所定期間内にインク送給系内を通過するインクの量を調べるインク計測系と、

上記所定期間内にプリントヘッドのノズルから吐出されたインク滴の個数を調べるインク滴個数計数手段と、

インク計測系及びインク滴個数計数手段から情報を受信して上記所定期間内にノズルから吐出されたインク滴の平均サイズを導出し、導出した平均サイズが所定インク滴サイズ条件に合致するかどうか調べ、合致していないならば作動制御手段によって上記作動信号を変化させる制御モジュールと、

を備えるインクジェットプリンタ。

**【請求項 6】**

請求項 5 記載のインクジェットプリンタであって、インク送給系に入れられるインクが、単体に分けて形成された実質的に固体のインクスティックであり、インク計測系が、インクスティックの個数を計数するインクスティック個数計数手段を有するインクジェットプリンタ。

**【請求項 7】**

作動信号によってインクジェット生成用のノズルから選択的にインク滴を吐出させるインクジェットプリンタ用のコントローラであって、

所定期間内にインク送給系を通過するインク量を示す通過インク量情報並びに同じ期間

10

20

30

40

50

内にノズルから吐出されたインク滴の個数を示す吐出インク滴個数情報を受け取る情報入力手段と、

通過インク量及び吐出インク滴個数が所定条件に合致しているかどうかを調べる計算手段と、

通過インク量及び吐出インク滴個数が所定条件に合致していないならば上記作動信号を変化させる補償手段と、

を備えるコントローラ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明はインクジェット印刷技術に関し、特にインクジェットプリントヘッドの各ノズルから吐出されるインク滴の特性を制御する技術に関する。

【背景技術】

【0002】

インクジェット印刷においては、プリントヘッドを構成するノズル群の中から随意にノズルを選択して液状のインクを吐出/ジェット化させ、吐出したインクをインク受容媒体の表面上に被着させることによって、画像を形成する。インク受容媒体となり得るのは、例えば紙等の最終印刷媒体や、最終印刷媒体等へのインク転写に介在する中間転写媒体である。また、インクジェットプリンタには、液状のインクが入った容器を装着して使用するタイプと、固体インクを装填して使用するタイプとがある。

【0003】

【特許文献1】米国特許第5414452号明細書

【特許文献2】米国特許第5798771号明細書

【特許文献3】米国特許第6024429号明細書

【特許文献4】米国特許第6151039号明細書

【特許文献5】米国特許第6189992号明細書(B1)

【特許文献6】米国特許第6334658号明細書(B1)

【特許文献7】米国特許第6494553号明細書(B1)

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

インクジェットプリンタで使用されるプリントヘッドのなかには、経時的に又は使用に伴いインク滴生成部の特性が変化していくものがある。インク滴生成部の特性が経時的に変化すると、インク滴吐出器に与える作動信号を変えていないのに、吐出されるインク滴のサイズが経時的に変わってしまうことがある。インクジェットプリンタのなかには、この種のインク滴変化、ひいてはインク受容媒体表面に形成される画像に及ぶ好ましくない影響を補償することを狙って、ある種の仕掛けが組み込まれているものがある。そうした仕掛けの例としては、インク滴吐出器に供給する作動信号の内容をプリントヘッドの“加齢”に応じて変化させることによって、インク滴生成部の特性に現れた上述の変化を補償しインク滴サイズを経時的に一定サイズに保つ、というアルゴリズムがある。また別の例としては、そのプリントヘッドの使用時間使用温度履歴を調べ、インク滴生成部の特性に生じているであろう変化を当該履歴に基づき推定し、その推定の結果に基づきインク滴吐出器作動信号を変化させる、というアルゴリズムがある。後者のアルゴリズムを実施するには、それに先立ち、使用時間使用温度履歴と、インク滴吐出器特性変化例えばインクジェットノズル特性変化との関係について、十分に解明しておく必要がある。

【課題を解決するための手段】

【0005】

本発明の一実施形態に係る装置及び方法においては、プリンタ(主としてそのプリンタコントローラ)によって次のような動作が実行される。即ち、まず、インク滴生成部又はその吐出器から実際に吐出されたインク滴のサイズが判別され、そのインク滴サイズが所

10

20

30

40

50

定インク滴サイズ条件と合致しているかどうか判别され、合致していない場合（例えばインク滴サイズが特定のサイズ範囲から逸脱している場合）は、当該所定インク滴サイズ条件を満たす（少なくとも修正前よりそれに近い）サイズのインク滴がインク滴吐出器から吐出されることとなるよう、インク滴吐出器に対する作動信号を修正する。

【0006】

プリンタコントローラによるインク滴実サイズ判别は、例えば、インク滴生成部が所定期間内に生成したインク滴の個数を計数し、同じ期間内にそのプリンタのインク送給系を通過したインクの量を計測し、それらインク滴個数計数結果及びインク通過量計測結果に基づきインク滴代表サイズ例えば平均サイズを計算することによって、行うことができる。

10

【0007】

プリンタコントローラによるインク通過量計測、特に互いに同一サイズに設えられたインクスティックを（例えば数珠繋ぎに）装填しそれらをヒータにより順次液化（例えば熔融）させて使用するプリンタにおけるインク通過量計測は、順次ヒータに当接することとなるインクスティックの通過個数を計数することによって、行うことができる。

【0008】

プリンタコントローラによるインクスティック通過個数計数は、例えば、各インクスティックには他の部位と弁別できるように被検知部を、またそのプリンタのインクスティック送給系には専用の検知器を、それぞれ設けておき、前者を後方で検知することによって、行うことができる。

20

【0009】

インクスティック通過個数計数用の被検知部は、例えば、各インクスティックの外面上に設ければよい。

【0010】

プリンタコントローラによるインクスティック通過個数計数は、各インクスティックの外面上における被検知部位置を予め定めておき、またインクスティック送給系のインクスティック送給チャネル内には、被検知部にその可動部が接触することとなるよう可動部を有する検知器を設けておくことによって、即ち狭義の通過個数計数として、行うことができる。

【0011】

プリンタコントローラによるインクスティック通過個数計数は、各インクスティックに設けた被検知部に行き当たったときにインクスティック液化用ヒータに生じる温度変化を検知することによって、即ち狭義の到達個数計数として、行うことができる。

30

【0012】

そして、インクスティック通過個数計数もインクスティック到達個数計数も、各インクスティックに複数個の被検知部を設け、インクスティック液化用のヒータに順次当接するインクスティック群を、個々のインクスティックの一部分ずつプリンタ側で検知する仮想インクスティック片検知として、行うことができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0013】

図1に固体相変化インク型インクジェットプリンタ10を示す。この図に示されているのはこのプリンタ10の外側ハウジング、特にその頂面12及び複数の側面14である。この外側ハウジングにはユーザインタフェース16として例えばフロントパネルディスプレイスクリーンが、またプリンタ10の動作を制御するための操作部材18として複数個のボタンを含む各種の部材が、それぞれ設けられている。スクリーン16はプリンタ10の状態に関する情報やユーザに対する指示を表示するのに使用されており、またボタン18はこのスクリーン16の隣に配置されている。但し、これらの部材を設ける場所は他の場所としてもよいし、別の種類の部材を設けてもよい。後に図6を参照して説明するインクジェット印刷機構11や、インクスティック30（図2参照）を送給するインクスティック送給系29（図5参照）を含みインクジェット印刷機構11にインクを供給するイン

40

50

ク供給系は、この外側ハウジングの内部に収納されている。特に、インク供給系は、蝶番式インクアクセスカバー 20 が組み込まれている外側ハウジング頂面 12 の下に、配置されている。カバー 20 を開けると図 2 に示した状態、即ちユーザがインク供給系にアクセスできる状態になる。

#### 【0014】

図 2 に示されているように、インクアクセスカバー 20 には連動型インク装填部覆い 22 が取り付けられている。この覆い 22 は、インクアクセスカバー 20 を引き上げるとスライド及びピボットし、インク装填時用の姿勢になる。すると、この図から看取できる通り、カバー 20 及び覆い 22 によって隠されていたキープレート 26 が露わになる。このプレート 26 にチャンネル個数（図示の例では 4 個）分設けられているキー開口 24 A ~ 24 D はインクスティック装填用の開口である。即ち、図 3 ~ 図 5 に示す通りインクスティック供給系 29 を構成しているインクスティック供給チャンネル 28 A ~ 28 D それぞれの一端にアクセスすることができるよう、開口 24 A ~ 24 D が設けられている。

10

#### 【0015】

各インクスティック供給チャンネル 28 A ~ 28 D は、その供給チャンネルに対応する色のインクスティック 30 をインクスティック液化部材 32 A ~ 32 D のうち対応するものへと供給するためのチャンネルである。これら液化部材 32 A ~ 32 D はインクスティック 30 を液化例えば熔融させる手段であり、それぞれ、例えばプレート状のヒータである熔融板として構成されている。各供給チャンネル 28 A ~ 28 D はインクを送給する方向 161 即ちインクスティック 30 を移送する方向（図 11 等参照）に沿って細長く延びており、その一端（装填端）の近傍にはキー開口 24 A ~ 24 D のうち対応するものが、また他端（液化端）の近傍には熔融板 32 A ~ 32 D のうち対応するものが、それぞれ形成乃至配置されている。各単体のインクスティック 30 は、供給チャンネル 28 A ~ 28 D のうち対応するものの装填端に設けられているキー開口を介してその供給チャンネルに何個かずつ入れられ、その供給チャンネル内を同色の物同士数珠繋がりになって供給方向 161 に向かい供給され、熔融板 32 A ~ 32 D のうちその供給チャンネルの液化端に設けられているものによって液化例えば熔融される。インクスティック 30 は固体インクから形成されており、ある供給チャンネルの熔融板にてこれを液化させて得られたインクはその熔融板の表面を伝わって流れ、その供給チャンネルの液化端とその熔融板との間隙 33（図 3 参照）を通過して、液化インクリザーバ 31 A ~ 31 D（図 6 も参照）のうちその供給チャンネルに対応するもののなかへと滴り落ちる。各液化インクリザーバ 31 A ~ 31 D は、それぞれ、熔融板 32 A ~ 32 D については供給チャンネル 28 A ~ 28 D に対応するよう設けられている。また、図示した構成においては、各供給チャンネル 28 A ~ 28 D に対応してプッシュブロック 34 A ~ 34 D が設けられている。これらプッシュブロック 34 A ~ 34 D は供給チャンネル 28 A ~ 28 D のうち対応するものの中に配置されており、駆動部材 36 A ~ 36 D 例えば定力バネのうち対応するものの張力によって、その供給チャンネル 28 A ~ 28 D の長手方向に沿いその液化端に向かって付勢されている。供給チャンネル 28 A ~ 28 D 内のインクスティック 30 はプッシュブロック 34 A ~ 34 D によってその供給チャンネル 28 A ~ 28 D の長手方向に沿いその液化端へと押しやられ、押しやられた先の液化端にある熔融板 32 A ~ 32 D に当接する。また、各プッシュブロック 34 A ~ 34 D に組み込まれている定力バネ 36 A ~ 36 D にはヨーク 38 が取り付けられており、各ヨーク 38 はプレート 26 に設けられたスロット 25 A ~ 25 D のうち対応するものを通して延びており、更に覆い 22 に取り付けられている。従って、カバー 20 を引き揚げプレート 26 を露わにする動作に連動して、覆い 22 に取り付けられている個々のヨーク 38 が作動し、各プッシュブロック 34 A ~ 34 D が対応する供給チャンネルの装填端へと引き戻される。なお、定力バネ 36 A ~ 36 D は、その配置面を略垂直方向に向けた板バネとして実現することができる。更に、図 4 にその断面を示すように、インクスティック供給系 29 内の一組の供給チャンネル 28 A ~ 28 D には、供給チャンネル内案内レール 40 A ~ 40 D 及び二次ガイド面 48 A ~ 48 D が設けられている。これら案内レール 40 A ~ 40 D 及びガイド面 48 A ~ 48 D は、その供給チャンネル 28 A ~ 28 D 内にあるインクスティック

20

30

40

50

30がその送給チャネル28A~28D内を正常且つ円滑に動けるよう、案内する。逆にいえば、インクスティック30の輪郭は、送給チャネル28A~28Dのうち対応するものの内部をこれらにより案内されつつ送給方向161へと動けるように、設定されている。また、図5に示すインクスティック送給系29には、熔融板32A~32Dによるインクスティック液化動作を制御するため、ヒータの他に各種電子回路も組み込まれている。なお、本件技術分野における習熟者（いわゆる当業者）であれば、本願による開示に基づき、図示した送給チャネル28A~28Dとは異なる向き、個数、位置、構成等で送給チャネルを作成することができようし、また、送給チャネル28A~28Dの装填端から液化端へとインクスティック30を動かす手法としてまた別の手法を想到することもできよう。

10

#### 【0016】

また、カラープリンタの中には四色、即ちイエロー、シアン、マゼンタ及びブラックのインクを使用するものがある。図示したプリンタ10もその種のカラープリンタであり、各送給チャネル28A~28Dはそれら四色の何れかに対応づけられている。即ち、各送給チャネル28A~28Dは、四色のうち対応する色のインクスティック30の送給に使用される。そのため、プリンタ10のオペレータは、各送給チャネル28A~28Dに装填するインクスティック30の色を間違えないよう、即ち装填先送給チャネルに係る色とは違う色のインクスティック30を装填してしまわないよう、気をつける必要がある。しかしながら、インクスティック30における着色顔料/染料の濃度は極めて濃いため、その見た目だけを頼りにしていたら、プリンタ10のユーザは、そのインクスティック30の色種を容易に判断することができない。なかでもシアン、マゼンタ、ブラックの三色を目で見て区別することは、そのインクスティック30の見た目の色を頼りにしていたら容易でない。これを補い、プリンタ10のユーザが確実に正しい色のインクスティック30だけを各送給チャネル28A~28Dに装填できるようにするため、図示の例では、キープレート26上のキー開口24A~24Dが利用されている。即ち、プレート26上の開口24A~24Dの形状を、対応する送給チャネル28A~28Dに応じて別々の（ユニークな）形状とする一方で、各送給チャネル28A~28Dに装填するインクスティック30の形状を、装填先の送給チャネルに対応するキー開口の形状に一致し色別に異なる形状としてある。これら、各色に係るキー開口及びインクスティック30の形状は、間違った色のインクスティック30を各送給チャネル28A~28Dに装填することができないよう、即ちその送給チャネルに装填してよい適正な色のインクスティック30だけを各送給チャネルに装填することができるよう、設定されている。

20

30

#### 【0017】

図6にインクジェット印刷機構11の一例ブロック構成を模式的に示す。この印刷機構11を構成するプリントヘッド42は、液化インク流路35A~35Dを介してインク供給元たる液化インクリザーバ31A~31Dにつながっており、また、プリントドラム48の支持面に被着されている中間転写面46に向けインク滴44を吐出することができるよう、静止状態又は駆動可能形態で適宜支持されている。中間転写面46は、例えば、機能性油脂層等の液体層として形成することができる。この図の例では、アプリケーションアセンブリ50を構成するアプリケーション53例えばローラを、プリントドラム48の支持面に接触させることによって、機能性油脂層46を形成している。図示のアプリケーションアセンブリ50はメタリングブレード55及びリザーバ57を備える例であり、プリントドラム48に随意に当接させられるように構成されている。

40

#### 【0018】

この図に例示されているインクジェット印刷機構11は、更に、紙等の最終印刷媒体64を案内する媒体ガイド61及び媒体プレヒータ（予熱器）62を備えている。媒体ガイド61及び媒体プレヒータ（予熱器）62による案内を受け、最終印刷媒体64は、ローラ68の駆動面と、これに向かい合っておりプリントドラム48によって支持されている中間転写面46と、の間のニップ（隙間）65を、通り抜けていく。更に、インク滴44を堆積させることにより中間転写面46上に形成してある画像63をこうして最終印刷媒

50

体 6 4 の表面に転写した後、その最終印刷媒体 6 4 を中間転写面 4 6 から剥がす助力として、可動部を有するストリップフィンガ/ストリップエッジ 6 9 が実装されている。

【 0 0 1 9 】

なお、インクジェットプリンタ 1 0 の構成として、プリントヘッド 4 2 のインク滴生成部（後掲の例では 7 2 ）が最終印刷媒体 6 4 に向け直にインク滴 4 4 を吐出する構成、即ち中間転写面 4 6 を介した転写を行わない構成を、採ることもできる。

【 0 0 2 0 】

電子化されているプリンタコントローラ 7 0 はプリントヘッド 4 2 に機能連結されており、作動信号を発生させてヘッド 4 2 に送ることにより、そのヘッド 4 2 を構成する個々のインク滴生成部 7 2 を選択的に作動させてインク滴 4 4 を吐出させる。即ち、ヘッド 4 2 を構成する個々のインク滴生成部 7 2 に対しコントローラ 7 0 から作動信号が与えられると、作動信号を受けたインク滴生成部 7 2 が励振する。図 7 に、ヘッド 4 2 を構成するインク滴生成部 7 2、即ちインク滴 4 4 を生成する部材の一例ブロック構成を模式的に示す。ヘッド 4 2 は例えばこの図に示す如き構成のインク滴生成部 7 2 を複数個備えており、コントローラ 7 0 は作動させたいインク滴生成部 7 2 に対して個別に吐出器作動信号を供給することによって、それらインク滴生成部 7 2 を選択的に励振させる。各インク滴生成部 7 2 はそれぞれインク滴吐出器 7 9 を備えており、このインク滴吐出器 7 9 は吐出器作動信号が供給されるとインク滴 4 4 を吐出する。インク滴吐出器 7 9 として使用できるデバイスの例としては、例えば、圧電トランスデューサ等の電気機械トランスデューサ、特にセラミックによって形成されている圧電トランスデューサを掲げることができる。この他、シェアモードトランスデューサ（shear-mode transducer）、円環状絞りトランスデューサ（annular constrictive transducer）、電歪トランスデューサ（electrostrictive transducer）、電磁トランスデューサ（electromagnetic transducer）、磁歪トランスデューサ（magnetorestrictive transducer）等も、各インク滴生成部 7 2 内でインク滴吐出器 7 9 として使用することができる。

【 0 0 2 1 】

インク滴生成部 7 2 のインレットチャンネル 7 1 はマニホールド、例えば液化インク流路 3 5 A ~ 3 5 D のうち対応する 1 個に接続されており、インク滴生成部 7 2 は接続先液化インク流路を介してインク収蔵用構造物、例えば液化インクリザーバ 3 1 A ~ 3 1 D のうち 1 個からインク 7 3 を受け取る。インレットチャンネル 7 1 から入ってきたインク 7 3 は加圧/ポンプチャンバ 7 5 内に流れ込む。このチャンバ 7 5 の一方の壁は可撓性ダイアフラム 7 7 によって形成され又は可撓性ダイアフラム 7 7 に接しており、この可撓性ダイアフラム 7 7 には例えば加圧チャンバ 7 5 上に重なるように中間接続用構造化薄膜 7 8 が取り付けられており、この構造化薄膜 7 8 には更に電気機械トランスデューサ 7 9 が取り付けられている。この図の例におけるトランスデューサ 7 9 は、圧電素子電極 8 2 と圧電素子電極 8 3 とにより圧電素子 8 1 を挟み込んだ構成を有する圧電トランスデューサであり、例えば構造化薄膜 7 8 を介しプリンタコントローラ 7 0 から発火信号や非発火信号等の作動信号を与えて動作させる。そのため、一方の電極 8 3 をコントローラ 7 0 と共通の接地電位に接続しておき、構造化薄膜 7 8 を介したトランスデューサ駆動用の信号の供給は他方の電極 8 2 に対して行う、という形態が採られている。こうしてトランスデューサ 7 9 を作動させると加圧チャンバ 7 5 内のインクがインク滴成形アウトレットチャンネル 8 5 内に流れ込み、このアウトレットチャンネル 8 5、特にそのノズル/オリフィス 8 7 から、インク受容媒体例えば中間転写面 4 6 に向けインク滴 4 4 が吐出されることとなる。

【 0 0 2 2 】

ここに、インク滴 4 4 が有する特性のうち注目すべき特性の一つはそのインク滴 4 4 のサイズであり、これは例えばそのインク滴 4 4 に含まれるインクの質量として捉えることができる。こうした特性を含めノズル 8 7 から個別に吐出されるインク滴 4 4 の特性に影響を及ぼす要因は数多くある。例えば、ノズル 8 7 の開口径、電気機械トランスデューサ 7 9 の物理特性、プリンタコントローラ 7 0 からトランスデューサ 7 9 に与えられる吐出器作動信号の大きさ、その信号の継続時間等が、インク滴 4 4 の特性に影響を及ぼす要因

10

20

30

40

50

であるといえよう。

【 0 0 2 3 】

プリンタ 1 0 の種類・構成にもよるが、プリントヘッド 4 2 を長時間に亘り或いは多数回使用すると、ノズル 8 7 から吐出されるインク滴 4 4 の特性もそれに応じて変化する。例えば、使用に伴いヘッド表面が腐食してノズル開口径が変化することがある。本実施形態においては、プリントヘッド 4 2 のノズル 8 7 から吐出されるインク滴 4 4 の実際のサイズを判別してインク滴サイズ変化を補償するプロセスを実行することにより、そのプリンタ 1 0 におけるインク滴サイズを経時的に一定に保つようにしている。

【 0 0 2 4 】

図 8 に例示するプロセスは、プリントヘッド 4 2 のインク滴生成部 7 2 から吐出されるインク滴 4 4 のサイズ例えば質量を判別し、判別したインク滴サイズが所定インク滴サイズ条件に合致しているかどうかを判別するプロセスである。インク滴サイズが所定インク滴サイズ条件に合致していない場合、例えばインク滴サイズが特定のサイズ範囲を逸脱している場合には、例えばプリンタコントローラ 7 0 がインク滴生成部 7 2 のインク滴吐出器 7 9 を校正して、所定インク滴サイズ条件に合致するインク滴 4 4 が生成される状態を復活・再現させる。この校正は、例えば、コントローラ 7 0 からインク滴生成部 7 2 に供給される作動信号を、そのインク滴生成部 7 2 から吐出されるインク滴 4 4 がサイズの的に見て所定インク滴サイズ条件を満たす（或いはそれに近い）ものになるよう、コントローラ 7 0 にて修正する、という手法で実行される。

【 0 0 2 5 】

ステップ 1 1 0 にて始まるこの校正プロセス即ちインク滴サイズ変化補償プロセスにおいては、まず、校正を実施すべき特定期間即ち校正期間が到来したことをステップ 1 1 1 にて識別する。プリンタ 1 0 例えばそのコントローラ 7 0 は、続くステップ 1 1 2 にて、その校正期間の間にインクジェット印刷機構 1 1 のプリントヘッド 4 2 に進入したインクの量を判別し、それと並行して実行されるステップ 1 1 3 にて、同じ校正期間中にヘッド 4 2 から吐出されたインク滴 4 4 の個数を判別する。この校正期間中、コントローラ 7 0 からヘッド 4 2 のインク滴生成部 7 2 に供給される吐出器作動信号は、ある所定の信号特性を有する信号、例えばその大きさ（例えば電圧値）が所定値、その継続時間が所定時間、又はその波形が所定波形等といった信号である。ヘッド 4 2 によるインク滴吐出個数は、既存の多くのプリンタにて種々の目的で採られているやり方に従い計数し、コントローラ 7 0 では例えばその結果たるインク滴吐出個数計数結果情報を取得して利用する。ヘッド 4 2 への進入インク量及びヘッド 4 2 からのインク滴吐出個数が分かれば各インク滴 4 4 のサイズも分かる。

【 0 0 2 6 】

そこで、続くステップ 1 1 4 ではインク滴 4 4 の代表サイズ例えば平均サイズを判別する。例えば、所定校正期間におけるプリントヘッド内進入インク量として同期間におけるインクジェット印刷機構内進入インク質量を求めてある場合、ステップ 1 1 4 では、その値を同期間におけるプリントヘッド吐出インク滴個数で除すことにより、各インク滴 4 4 の平均サイズを判別する。なお、プリントヘッド 4 2 を含むインクジェット印刷機構 1 1 に進入したインクの質量は、そのプリンタ 1 0 のインク送給系内の特定点を通過したインクの質量を調べることによって、知ることができる。次のステップ 1 1 5 では、ステップ 1 1 4 にて判別したインク滴サイズを所定インク滴サイズ条件と対比する。もしインク滴サイズ判別結果がそのインク滴サイズ条件に合致していたら、コントローラ 7 0 は、ステップ 1 1 6 として示すように、インク滴生成部 7 2 に送る吐出器作動信号を従前と同じ特性の信号例えば同じ大きさや同じ継続時間の信号に保つ。逆に、インク滴サイズ判別結果がインク滴サイズ条件に合致していない場合、例えば判別したインク滴サイズがインク滴サイズ条件に照らして大きすぎる場合や小さすぎる場合には、コントローラ 7 0 は、ステップ 1 1 7 にて、インク滴生成部 7 2 から吐出されるインク滴 4 4 のサイズがより大きく或いはより小さくなるよう、吐出器作動信号を修正する。吐出器作動信号を修正する方向は、その修正後のインク滴サイズが所定インク滴サイズ条件に合致するようなく（或いはそ

10

20

30

40

50



れに近づくような)方向とする。コントローラ70は、これ以後は、ステップ118として示すように、ヘッド42のインク滴生成部72に対し、ステップ117にて修正した吐出器作動信号、即ちそれ以前の吐出器作動信号とは異なる特性を有する吐出器作動信号を送る。ノズル87はこの新たな吐出器作動信号によって駆動されることになる。また、ここで吐出器作動信号の特性と称しているのはその信号の大きさ(電圧値)、継続時間、波形等のことであり、吐出器作動信号の修正とは例えばその信号の特性をそれ以前の第1所定特性から新たな第2所定特性へと変化させることである。例えば、判別したインク滴サイズが大きすぎる場合、ステップ117では、吐出器作動信号の電圧値を下げる、継続時間を短くする等の修正を施す。こうして修正された吐出器作動信号の供給がステップ118にて開始されると、それ以後に吐出されるインク滴44のサイズはそれまでより小さくなる。なお、吐出器作動信号を修正する際に変化させる特性は一種類とは限らず、複数種類の特性を複合的に変化させてもかまわない。ノズル87を駆動するための吐出器作動信号を詳細にはどのように修正すればよいのか、またある特定のヘッド42のインク滴生成部72から吐出されるインク滴44に対しその修正によって詳細にはどのような影響が現れるのか、については、そのヘッド42の設計及び製造条件次第であるといえる。そして、図示の例では、以上のプロセスによる校正について再チェックを行うことができる。即ち、吐出器作動信号の修正によってインク滴サイズが所定インク滴サイズ条件内に入ったかどうかを、ステップ111からの再実行により確かめることができる。再チェックが不要な場合或いは再チェックに成功した場合は、ステップ120に進んで当座のプロセスが終了される。

10

20

#### 【0027】

プリントヘッド42が置かれている状況やそのヘッド42の種類次第であるが、吐出器作動信号に応じてインク滴生成部72から吐出されるインク滴44のサイズは、そのインク滴生成部72におけるインク滴吐出履歴に関わるまた別の変動要因、例えばそのインク滴生成部72が直前のクロックサイクルでもインク滴44を吐出していたかどうか等の事情によって、変動することがあり得る。こうした要因によるインク滴サイズ変動に対処するには、そのヘッド42のタイプに応じ経験的又は実験的に何種類かの変動要因を選定し、選定した変動要因毎に分けてインク滴吐出個数を計数し、プリンタコントローラ70にてその結果を保持するようにすればよい。例えば、直前クロックサイクルでの吐出有無という要因に対処するには、あるクロックサイクルで各インク滴生成部72から吐出されたインク滴44の個数を、その直前のクロックサイクルにてそのインク滴生成部72がインク滴44を吐出していた場合と、その直前のクロックサイクルにてそのインク滴生成部72がインク滴44を吐出していなかった場合とに分けて計数し、その結果をコントローラ70にて保持するようにすればよい。そのようにしてあれば、コントローラ70は、インク滴サイズ判別結果がインク滴サイズ条件に合致するかどうかをステップ115にて判別する際に、こうした付加的情報を加味して当該判別を行うことができるし、インク滴サイズ判別結果がインク滴サイズ条件に合致していないことが判明した際に、ステップ117にてそれら付加的情報に基づき修正の仕方を決めて吐出器作動信号を修正し適切な特性の信号にすることもできる。

30

#### 【0028】

更に、本校正プロセスは、所定校正期間中にインク滴生成部72から吐出される精細インク滴44のインク種別と、当該校正期間中にインク送給系を通してプリントヘッド42に進入するインク即ちその進入量が計測・判別されるインクの種別とが、厳密には一致していない場合であっても、実行することができる。即ち、両インクの密度が一致しており且つそのインク送給系を介して途切れなく送給されている限り、そのインク送給系の所定部分を通るインクの量を計測することと、ヘッド42に進入するインクの量を計測することは、実質的に同じことである。

40

#### 【0029】

更に、ステップ114におけるインク滴代表サイズ判別に際しては、印刷動作と同じくインクを使用するが印刷動作と異なりインク滴44を吐出ししないプリンタ動作をも、考慮

50

に入れるとよい。例えば、目詰まりを解消・防止するためのノズルパージ機能等によって実行されるプリントヘッド保守動作においては、ある程度の量のインクが消費されるけれどもインク滴４４としては吐出されていないので、プリンタコントローラ７０ではこれをインク滴吐出として記録していない。従って、その種の動作を１回実行する毎に消費されるインク量を推定しておき、コントローラ７０にてそうした動作の実行回数を記録しておくようにすれば、インク滴４４として吐出されていないインク消費量を除外して吐出インク滴実サイズをより正確に判別することができる。或いは、印刷動作以外にインク消費動作が行われていない時期に限ってインク滴代表サイズ判別ステップ１１４を実施する（校正期間を開始する）ようにすることによっても、吐出インク滴実サイズをより正確に知ることができる。

10

#### 【００３０】

また、ステップ１１４におけるインク滴代表サイズ判別が、そのプリンタ１０をターンオフした後再度ターンオンした時点については省略されるように、プリンタ１０を構成することもできる。例えば、ターンオフした後再度ターンオンした時点で各液化インクリザーバ３１Ａ～３１Ｄの中身が全て廃棄容器内に移し替えられる構成のプリンタ１０においては、その時点におけるインク滴平均サイズ計算を避けるようにするとよい。

#### 【００３１】

また、校正期間におけるインクジェット印刷機構内進入インク量の判別は、同期間内にインクスティック送給系２９内を通過したインクスティック３０の個数を調べることによって、行うことができる。即ち、固体インクを使用する印刷システムに対するインクの供給は、固体インク素材から形成された固体状のインク即ちインクスティック３０を各インクスティック送給チャンネル２８Ａ～２８Ｄに装填することによって行われるので、各送給チャンネル２８Ａ～２８Ｄ内でインクスティック３０の通過個数を計数することによって印刷機構内侵入インク量を判別することができる。また、インクスティック通過個数の計数は、各送給チャンネル２８Ａ～２８Ｄ内に適当な点を定め、その位置で行えばよい。即ち、インクスティック通過個数の計数は、インクスティック３０が熔融板３２Ａ～３２Ｄに当接する場所で行ってもよいし（到達個数計数）、それより幾分前段にある場所で行ってもよい（狭義の通過個数計数）。

20

#### 【００３２】

各インクスティック３０は、複数個設けられているインクスティック送給チャンネル２８Ａ～２８Ｄのうちのある同じ送給チャンネルに通されるもの同士で、同じ形状及び質量となるように設計及び製造されている。即ち、インクスティック製造公差が十分厳しく設定されているため、同じ送給チャンネルに係るインクスティック３０であれば互いに実質的に同じ質量であるといえるから、インクスティック通過個数を計数することによってインクジェット印刷機構内進入インク質量を正確に計測することができる。

30

#### 【００３３】

図９に、図１～図６に示したプリンタ１０のインクスティック送給系２９向けのインクスティック３０の一例斜視外観を示す。この図に例示したインクスティック３０の本体は立体的であり、その全体に亘って質量分布が実質均一になるよう、インクスティック素材によって形成されている。また、インクスティック本体は複数個の外面、即ち底部外面、頂部外面、２個の側部外面及び２個の端部外面によって外部と画されている。図中の符号５２、５４、５６及び６０は、それぞれ、インクスティック本体の底部外面、頂部外面、側部外面及び端部外面を表している。なお、インクスティック本体の外面を平坦面にする必要も、また面同士を平行にし或いは直交させる必要もない。更に、インクスティック本体の外面には立体的な構造（凹凸等）を設けることも傾斜を付けることも外面同士を斜めに交わらせることもできる。それでもなお略直方体状であるかのように説明したのは、インクスティック構造の核心部分を視覚的に理解する助けになるであろうからである。

40

#### 【００３４】

インクスティック３０は、固体インク送給系を構成しているインクスティック送給チャンネル２８Ａ～２８Ｄのうち対応するもののなかを押されて動いていけるよう、自身を案内

50

する案内手段を備えている。インクスティック本体に設けられている第1の案内手段はインクスティックガイド66である。図示の例では、このガイド66はインクスティック本体の重心から横方向にずれた位置、例えばインクスティック本体の側部外面56のうちの一方の直近で、且つインクスティック本体重心よりかなり下方にある位置に、底部外面52から突出するように設けられている。また、底部外面52上におけるガイド66の形成位置は当該底部外面52の側辺のうちの一方(58A)又はその近傍である。更に、ガイド66の横方向寸法は約3.0mmであり、インクスティック本体の底部外面52からの突出高さは約2.0~5.0mmである。

#### 【0035】

図10に、固体インク送給系を構成する細長いインクスティック送給チャネル28A~28Dの構成を、そのうちの送給チャネル28Dを例としその断面によって示す(他の送給チャネルもこれと同様又は類似の構成とすることができる)。この図や図4に示すように、送給チャネル28Dは送給チャネル内案内レール40Dを備えている。案内レール40Dは、送給チャネル28D内でインクスティック30を案内する送給系側案内手段として当該送給チャネル28Dの下部に設けられている。従って、送給チャネル28D内におけるインクスティック30の案内は、先に述べたインクスティックガイド66と、送給チャネル28Dの一部特に案内レール40Dとの協働により、行われる。これを可能にするため、固体インク送給系内の案内レール40Dとインクスティック本体側のガイド66は互いにコンパチブルな構成例えば互いに相補的な形状としてある。このように互いに相補的な形状としてあれば、インクスティック本体下部のガイド66を送給チャネル28D側の案内レール40Dに当接させ、前者を後者に対し摺動させることができる。

#### 【0036】

各送給チャネル内案内レール40A~40Dの幅方向寸法はその案内レールを設けてある送給チャネルの幅方向寸法よりかなり狭く設定されており、また各送給チャネル28A~28Dの底面はその大部分が窪み又は開口となっているので、インクスティック30の底部外面52は送給チャネル28A~28Dの底面とほとんど接触しない。そのため、インクスティック素材から破片や粉体が生じることはほとんどないし、仮に生じたとしてもそれらはこの窪み又は開口から落ちていくので、送給チャネル28A~28Dに沿ったインクスティック30の摺動がインクスティック素材の破片や粉体で邪魔されることはない。案内レール40A~40Dの幅方向寸法は、具体的には、その案内レールを設けてある送給チャネルの幅方向寸法の30%未満、より好ましくは5~25%、特に好ましくは約15%とする。

#### 【0037】

また、先に述べたように、所定校正期間におけるインクスティック送給系通過インクスティック個数を計数するのは、それを通じて同期間における印刷機構内進入インク量(質量)を調べるためである。以下図示説明する例においては、インクスティック送給系29を構成する個々のインクスティック送給チャネル28A~28D内に位置を定め、インクスティック30の所定部位がその所定位置を通過したことを検知する検知器をその位置に設け、その検知結果に基づきその位置におけるインクスティック通過個数を計数している。即ち、互いにそっくりなインクスティック30が装填先送給チャネル28A~28D内で押されて動き所定位置を順次通過していく際に、それらインクスティック30の同一部位を、インクスティック送給系29に設けた検知器によって順次検知するようにしている。また、この検知器によって検知されるのは、具体的には、各インクスティック30に設けられたインクスティック側被検知部150(後述)である。即ち、検知器を通過するとき被検知部150が検知器に及ぼす作用を検知し、それをインクスティック又はその一部の通過として計数し、その結果をインクスティック(部分)通過回数即ちインクスティック(部分)通過個数の計数値として記録する。

#### 【0038】

インクスティック通過個数計数システムは、機械式、電子式、光学式等の形態で実現することができる。例えば機械式計数システムとして実現する場合は、各インクスティック

30に設けたインクスティック側被検知部150に当接させ得る可動部を備えた機械式の送給チャンネル内インクスティック計数機構160(後述)を、各インクスティック送給チャンネル28A~28Dに対応して設ければよい。電子式計数システムとして実現する場合は、インクスティック30の外面に電子式被検知部を取り付けるかインクスティック30の内部に電子式被検知部を埋め込んでおき、送給チャンネル28A~28D内又はその直近に設けた電子式検知器乃至検知システムによってこの電子式被検知部の存在を検知するようにすればよい。光学式計数システムとして実現する場合は、インクスティック30に光学式被検知部を取り付け又は埋め込んでおき、これを検知できるように光学式検知器乃至検知システムを構成及び配置すればよい。光学式被検知部は例えばそのインクスティック30の外面にスポット状蛍光ペイントその他の着色部として設け、光学式検知器乃至検知システムは例えばその送給チャンネルに光源部及び光検知部を近接配置した構成とする。そのような構成下では、光源部から発せられ通過中のインクスティック30上の着色部によって反射された光を光検知部にて検知することにより、インクスティック30の通過を検知してその回数(通過個数)を計数することができる。温度式の到達個数計数(これも通過個数計数の一態様である)については後に図19等を参照して説明する。

10

#### 【0039】

図11~図13に、インクスティック送給チャンネル28A~28Dのうち対応するものの中にあるインクスティック30の個数を機械的に計数する送給チャンネル内インクスティック計数機構160と、それに適するインクスティック側被検知部150の一例構成を示す。これらの図には4番目の送給チャンネル28Dに係る構成を例示してあるが、1番目~3番目の送給チャンネル28A~28Cに係る計数機構も同様の構成及び配置である。更に、これらの図においては、その構成及び動作を視覚的に理解しやすくするため各種構成要素のうち幾つかをやや誇張して描いてあり、また送給チャンネル28Dの構成要素例えば送給チャンネル内案内レール40Dを図上省略してある。送給チャンネル28D内を送給方向161に向け移動していくインクスティック30は、それぞれ、計数機構160と当接し得るよう配置された被検知部150を備えている。この例における被検知部150は、そのインクスティック30の外面例えば頂部外面54に、例えばインクスティック素材の有無や組成差や密度差が体现された構造体として形成されている。インクスティック本体の外形をかたちづくる手法としてモールド成形を使用するのであれば、当該モールド成形の際に併せて、インクスティック本体外面即ちインクスティック30の外面に被検知部150も作り込むことができる。この手法は、例えば、図示の例の如く凹部乃至孔として被検知部150を形成するのに適している。また、これらの図に例示した計数機構160はピボットアーム部164にフィンガ部162を取り付けた可動式検知機構を備えており、そのアーム部164の一端には、検知器170例えば光センサに作用するようフラグ部166が設けられている。これらフィンガ部162及びアーム部164は固定ピボットポイント165周りで一体回転するよう互いに固着されているので、図12及び図13に示すようにインクスティック30が送給チャンネル28D内を送給方向161に向かって前進する間は概ね、インクスティック30の表面が計数機構160のフィンガ部162の先端によってなぞられることとなる。インクスティック30が前進していくと、いずれ、その表面の被検知部150がフィンガ部162の先端の位置に到来する。すると、計数機構160のフィンガ部162の先端は、重力、図示しないバネによる付勢力等の作用によって、その被検知部150の中に入り込む。これに伴い、フィンガ部162及びアーム部164は、ピボットポイント165周りでピボットする。光センサ170は、これを以て、インクスティック30が計数機構設置箇所を通過しつつある、ということを検知する。より具体的にいうと、図中の光センサ170は、光ビームを発する光源部172並びにこの光ビームを受光検知可能な方向及び距離にある光検知部174を備えており、それら光源部172及び光検知部174は、フィンガ部162の先端がインクスティック30の主面に当接しているとき(図12参照)フラグ部166により光ビームが遮られるよう配置されている。フラグ部166により光ビームが遮られている状態では、光センサ170の光検知部174は、光源部172から発せられる光ビームを検知することができない。この状態から

20

30

40

50

インクスティック 30 が動いてその被検知部 150 が計数機構設置箇所に来ると、フィンガ部 162 の先端が被検知部 150 たる凹部乃至孔の中に入り込み、それに伴いアーム部 164 が図中時計回り方向にピボットする。すると、図 13 に示すようにフラグ部 166 が光センサ 170 の外に出る。フラグ部 166 が光センサ 170 の外に出ると、光源部 172 から発せられる光ビームが光検知部 174 により検知される。インクスティック 30 が送給チャネル 28D に沿って更に動くと、フィンガ部 162 が被検知部 150 の外に押し出されてインクスティック 30 の主面に当接している状態に回帰する。それに伴ってアーム部 164 が図中反時計回り方向にピボットし、ひいてはフラグ部 166 が光センサ 170 内に再進入するので、光ビームが再び遮られて光源部 172 から発せられた光ビームが光検知部 174 まで届かなくなる。光センサ 170 は回路基板 182 を介してカウンタ 180 に接続されており、このカウンタ 180 は、アーム部 164 が動きフラグ部 166 が光センサ 170 を出入りした回数を、光センサ 170 の出力に基づき計数する。この計数の結果は、計数機構設置箇所を通過したインクスティック 30 の個数を表している。なお、カウンタ 180 は、電子化されているプリンタコントローラ 70 (図 6 参照)の一部として構成することもできるし、別体の部材として構成することもできる。

#### 【0040】

以上の例ではインクスティック側被検知部 150 をインクスティック 30 の頂部外面 54 に凹部乃至孔として形成してあるが、凹部や孔でなくてインクスティック 30 から出っ張った突起として形成することもできるし、また頂部外面 54 以外の外面に設けることもできる。更に、図示しないローラをフィンガ部 162 の先端に装着・配設し、それによってフィンガ部 162 とインクスティック 30 の表面との間の摩擦を減らすようにしてもよい。また、インクスティック 30 とその次のインクスティック 30 との隙間の上をフィンガ部 162 が通るときにアーム部 164 が大きく回りその結果光センサ 170 がトリガされてしまうことを防ぐには、フィンガ部 162 の先端を十分大きくしまたインクスティック 30 同士の隙間を十分狭く保てばよい。或いは逆に、インクスティック 30 とその次のインクスティック 30 との隙間が被検知部 150 として機能するように、即ちインクスティック 30 同士の隙間の到来・出退に応じてアーム部 164 が回転し光センサ 170 がトリガされるように、インクスティック 30 を形成してもよい。そして、通常時はフラグ部 166 が光センサ 170 の外に出ていて光源部 172 から光検知部 174 に至る光ビーム経路が成立しているが、被検知部 150 が通過するときにはアーム部 164 が動いてフラグ部 166 が光ビームを遮ることとなるよう、光センサ 170 及びフラグ部 166 を構成・配置することもできる。いわゆる当業者であれば、このような変形は本願による開示に基づき容易になし得るであろう。

#### 【0041】

図 14 ~ 図 17 に、インクスティック側被検知部 150 を検知する送給チャネル内インクスティック計数機構 160 の他の例、即ちインクスティック 30 の底部に形成された被検知部 150 を検知する構成を示す。この例における被検知部 150 は、インクスティック 30 の底部外面 52 上にある下部突出型インクスティックガイド 66 に形成されている。また、図 18 に、図 14 ~ 図 17 に示した計数機構 160 向けのインクスティック 30 の例を示す。

#### 【0042】

図 18 に示されているインクスティック 30 は図 9 に示したインクスティック 30 とほぼ同じ構成であり、そのインクスティック側被検知部 150 が凹部であるのも変わらないが、被検知部 150 の形成箇所が下部突出型インクスティックガイド 66 であるという点で異なっている。他方、図 14 ~ 図 17 に示されている送給チャネル内インクスティック計数機構 160 においては、アーム部とフィンガ部とが一体になってアーム一体型のフィンガ部 162 が構成されている。更に、この計数機構 160 はそのアームが図示しないバネ等の付勢機構によって付勢されそのフィンガ部 162 が送給チャネル 28D 内のインクスティック本体に押しつけられるように構成されているので、インクスティック 30 の前進に伴いフィンガ部 162 の先端がインクスティック 30 の表面をなぞることとなる。な

ぞる範囲には、インクスティック30から下方に突出するよう形成されているガイド66と、図18に示すようにガイド66に凹部(切欠)として形成されている被検知部150とが、含まれる。インクスティック30の表面をなぞっていく過程でフィンガ部162が被検知部150に行き当たったとき及びそこから退出したときには、計数機構160のアームが固定ピボットポイント165周りでピボットする。検知器170は、計数機構160におけるこうしたアームの動きを検知して、そのことを示す信号をカウンタ180に送る。この検知器170は例えば光センサとして構成することができる。その場合、例えば、フィンガ部162がインクスティックガイド66に当接している間は計数機構160のアームが第1姿勢即ちそのフラグ部166が光センサ170内光ビーム経路を遮らない姿勢を採り、フィンガ部162が被検知部150即ち凹部に行き当たってアームが固定ピボットポイント165周りでピボットすると第2姿勢、即ちフラグ部166が光センサ170内光ビーム経路を遮る姿勢になるよう、構成するとよい。

10

#### 【0043】

なお、図示したインクスティック側被検知部150はインクスティックガイド66の一端に設けられているが、これはガイド66のどこの部位に設けてもかまわないし、ガイド66以外に設けてもよい。例えば、インクスティック30の底部外面52のうちガイド66とは別の箇所に設けてもよいし、底部外面52以外の外面に設けてもよい。また、インクスティック30の外面に突起を形成しこれを被検知部150としてもよい。更に、インクスティック30の外面のうち前部外面(端部外面60のうち前側のもの)が熔融板32Dに接触したとき被検知部150が検知されることとなるように、計数機構160を配置・構成してもよい。

20

#### 【0044】

更に、図示した光センサ170は送給チャネル内インクスティック計数機構160を介してインクスティック側被検知部150を検知する間接的光センサであったが、これに代えて又はこれと共に、被検知部150を直接検知する光センサを設けてもよい。この直接的な光センサは、例えば、インクスティックガイド66を差し挟むように光源部及び光検知部を配した構成とする。この構成においては、通常時は、光源部からガイド66方向に発せられた光ビームが当該ガイド66によりブロックされるので、ガイド66を挟んで光ビーム経路の延長方向にある光検知部はこの光ビームを検知できないが、被検知部150が光源部の面前を通過するときには、それまで光ビームを遮っていたガイド66が面前に存在しなくなるため光源部からの光ビームが光検知部に届く。こうした仕組みによっても、インクスティック30の通過を検知することができる。

30

#### 【0045】

また、図16に示すように、インクスティック送給チャネル28D内におけるインクスティック30のストックが尽きかけていることも、送給チャネル内インクスティック計数機構160によって検知することができる。これを実現するには、送給チャネル28Dに設けられているインクスティック追従部、例えばプッシュブロック34Dに、ガイド後続掃引部176及びプッシュブロック側被検知部178を設ければよい。これらのうちガイド後続掃引部176は、その送給チャネル28Dの下部にある案内レール40Dと少なくとも部分的に噛み合うよう、即ちこの部位に達したとき計数機構160のフィンガ部162が第1姿勢を採るよう、その輪郭を設定しておく。また、プッシュブロック側被検知部178は、案内レール40Dに当接しないよう、即ちこの部位ではフィンガ部162が第2姿勢を採るよう、そのプッシュブロック34の先端に凹部(切欠)として配置形成しておく。従って、送給チャネル28D内にある一連のインクスティック30のなかで最後尾に位置するインクスティック30の被検知部150に入ってからプッシュブロック34Dの被検知部178を出るまでの間、フィンガ部162は第2姿勢を保ち続ける。最後尾以外のインクスティック30の被検知部150に入ってからその次のインクスティック30のインクスティックガイド66に達するまでフィンガ部162が第2姿勢を保つ期間と比べると、この期間は長い。他方で、カウンタ180には、インクスティック液化動作が持続的に実行されているときにフィンガ部162がどの程度の時間に亘り第2姿勢を採り続

40

50

けるか、について、推定時間長情報がプログラミングされている。この推定時間長は、例えば、熔融板 3 2 D の作動時間長についての情報と、熔融板 3 2 D が作動しているときのインク液化速度推定値とに基づき、求めておく。この推定時間長と光センサ 1 7 0 の出力とをカウンタ 1 8 0 にて照合することによって、計数機構 1 6 0 によりストック不足を検知することができる。

#### 【 0 0 4 6 】

更に、図 1 7 に示す構成の送給チャネル内インクスティック計数機構 1 6 0 によっても、そのプリンタ 1 0 のインクスティック送給チャネル 2 8 D 内に装填されている固体インクスティック 3 0 のストックがほとんど尽きていることを検知して、ユーザに知らせることができる。即ち、この図の計数機構 1 6 0 及びプッシュブロック 3 4 D は、フィンガ部 1 6 2 の先端を最後尾のインクスティック 3 0 の後端が通過したときに計数機構 1 6 0 のアームが動き、例えば第 2 姿勢から更に反時計方向に回って第 3 姿勢になるよう、配置及び構成されている。この図の計数機構 1 6 0 は、更に、第 2 の検知器 1 7 7 例えば光センサを有しており、そのアームが第 3 姿勢を採ったことがこの光センサ 1 7 7 によって検知されるように構成されている。具体的には、光センサ 1 7 7 内にはその光源部から光検知部へと光ビームが発せられており、光センサ 1 7 7 は、フラグ部 1 6 6 がこの光ビームを遮る位置に達したことを検知することによって、計数機構 1 6 0 のアームが第 3 姿勢になっていることを検知する。これによって、まもなくインクスティック 3 0 が尽きることが分かる。また、こうしてインク不足状態を検知する計数機構 1 6 0 の位置を、その送給チャネル 2 8 D 内で先頭にあるインクスティック 3 0 の先端が熔融板 3 2 D に接したときに第 3 姿勢即ち“インク切れ間近”を検知するような位置に設定しておけば、“インク切れ間近”が検知された時点でその送給チャネル 2 8 D 内にあるインクスティック 3 0 が所定の整数個になる（即ち半端なインクスティックがない状態になる）。従って、その時点でプリンタコントローラ 7 0 により現在のインク滴平均サイズが判別済であれば、そのプリンタコントローラ 7 0 にて、その送給チャネル 2 8 D 内のインクスティック 3 0 が完全に尽きるまでの間に何個のインク滴 4 4 を吐出できるかを、計算により求めることもできる。

#### 【 0 0 4 7 】

以上述べた各種の例のように、対応するインクスティック送給チャネルに装填されているインクスティック 3 0 が尽きかけていることを検知・認識できる送給チャネル内インクスティック計数機構 1 6 0 を、そのプリンタ 1 0 の各送給チャネル 2 8 A ~ 2 8 D に設けることによって、そのプリンタ 1 0 においてどの色のインクスティック 3 0 が尽きかけているのかを、取り立ててプリンタ構成要素を増やすこと無しに、検知・識別することが可能になる。なお、従来のプリンタにおいては、送給チャネルのうちどれかでインクスティックが尽きかけていることは検知・認識できたが、どの送給チャネルにて当該インク不足状態が発生しているのかまでは識別できなかった。

#### 【 0 0 4 8 】

送給チャネル内インクスティック通過個数計数方式としては、更に、熔融板 3 2 A ~ 3 2 D により液化される段階でインクスティック 3 0 の個数を計数する方式、即ち到達個数計数方式を使用することもできる。この方式を採る場合、熔融板 3 2 A ~ 3 2 D の温度を計測する温度センサ例えばサーミスタ（後述の 2 1 0 等）を設ける。この温度センサは、例えば、インクスティック 3 0 の断面積変化を検知する手段として設けることも、インクスティック 3 0 を直接検知する手段として設けることもできる。インクスティック 3 0 のうち被検知部 1 5 0 が形成されている部分、例えば凹部又は孔が形成されている狭搾部分では、インクスティック素材によって満たされている断面積が他の部分と違っている（凹部又は孔の場合は狭くなっている）ため、この部分（例えば狭搾部分）が熔融板 3 2 A ~ 3 2 D に当接するに至るとその熔融板 3 2 A ~ 3 2 D の温度が変化（例えば上昇）する。断面積検知変化手段として設けられた温度センサは、例えばこうした温度変化を検知することによって、インクスティック 3 0 の断面積変化を検知する。

#### 【 0 0 4 9 】

図 19 及び図 20 に、熔融板 32A ~ 32D にて液化されていくインクスティック 30 の個数を計数できるよう、インクスティック側被検知部 150 が熔融板 32A ~ 32D に達したときに生じる熔融板 32A ~ 32D の温度変化を検知する手段を設けた構成の例を示す。ここでは 4 番目のインクスティック送給チャンネル 28D に設けられた熔融板 32D で例示しているが、他の送給チャンネル 28A ~ 28C の熔融板 32A ~ 32C についてもそれぞれ同様の構成を設けることができる。熔融板温度を検知するための温度センサ 210 例えばサーミスタは、熔融板 32D 上の所定部分（当接部周辺；図示の例では当接部の上方）に取り付けられており、また、温度検知結果情報を送ることができるよう、図 6 に示したプリンタコントローラ 70 等の電子的制御モジュールに接続されている。熔融板 32D を加熱するためプリンタ 10 からその熔融板 32D にエネルギーを供給する速度はほぼ一定であるので、熔融板 32D に送られるエネルギーの量は、インクスティック 30 を連続的に液化させた場合の数値に換算することができる。その一方で、インクスティック基準断面積、即ち被検知部 150 を含まない部位におけるインクスティック 30 の送給方向直交方向断面積はほぼ一定である。従って、熔融板温度は液化プロセス中は概ね一定に保たれる。但し、各インクスティック 30 には被検知部 150 があり、図 19 及び図 20 から理解できるように、熔融板 32D の作用によってインクスティック 30 が液化され消耗していくといずれ、この被検知部形成部位が熔融板 32D に当接するに至る。被検知部形成部位におけるインクスティック 30 の送給方向直交方向断面積はそれ以外の部位におけるそれとは異なっているので、被検知部 150 を含む断面が熔融板 32D に当接するに至ると液化対象インク量が変化する。熔融板 32D に供給されるエネルギーが一定であるから、液化対象インク量が変化するとその熔融板 32D の温度が変化する。例えば、図示の例のようにインクスティック本体に高さが低い部分を形成することによって凹部又は孔状の被検知部 150 を設けてある場合、被検知部断面が熔融板 32D に当接すると液化対象インク量が減少して熔融板温度が上昇する。サーミスタ 210 は、このように変化した熔融板温度を検知してその結果を示す情報を電子制御モジュールへと送る。電子制御モジュールは、サーミスタ 210 からの温度検知結果情報を解析することにより、被検知部 150 の存在を示すような温度変化が生じているかどうかを判別する。なお、被検知部 150 は、インクスティック 30 の各所に生じ得る小さな凹部や孔を電子制御モジュールが誤って被検知部 150 として計数してしまうことがないように、十分大きくしておく。即ち、インクスティック 30 における被検知部断面積は、同じインクスティック 30 上で被検知部 150 から離れた場所にある部位の断面積とはっきり区別できるように、十分違う断面積にしておく。具体的には、送給方向 161 に直交する面におけるインクスティック断面積を、被検知部形成部位ではそれ以外の部位に対して少なくとも 20 % の差を有する面積にしておく。被検知部 150 を凹部又は孔として形成する例でいえば、これは、被検知部形成部位におけるインクスティック断面積をそれ以外の部位におけるインクスティック断面積に対して 80 % 未満に抑えるということである。80 % は一つの目安であり、より好ましくは 75 % 未満、或いは更に 66 % (2/3) 未満とし、最小で約 50 % とすることも十分に可能である。また、被検知部 150 には、インクスティック送給方向直交方向だけでなくインクスティック送給方向 161 に沿っても、ある程度の広がりを持たせておく。例えば、インクスティック 30 の送給方向寸法に対して約 10 % 超の送給方向寸法を持たせるとよく、これは最大 20 ~ 25 % まで広げることもし得る。このような断面積変化付き形状のインクスティック 30 は、例えば、プレス成形や圧縮成形等の手法で形成することができる。

#### 【0050】

電子制御モジュール例えばプリンタコントローラ 70 は、例えば各回温度計測値（例えば計測時点近傍でのピーク値）を記録し、過去 1 回又は複数回分の温度計測値の代表値例えば平均値や、そのばらつきを示す指標例えば標準偏差を求める。電子制御モジュールは、液化サイクルにて取得及び記録する温度計測値を、求めた平均値や標準偏差と照らし合わせる。例えば、過去 10 回分の平均値を求めてこれを最新の温度計測値と比較する。その結果、最新の温度計測値が（過去 10 回分の平均値）+（十分なマージン）を上回って



いた場合、電子制御モジュールは、インクスティック側被検知部 150 が検知されたものと判断して、液化開始済インクスティック個数計数値をインクリメントする。過去所定回数分の温度計測値の代表値例えば平均値に対するマージンは、例えば、ある一定のしきい値として設定しておいてもよいし、或いは、当該過去所定回数分の温度計測値のばらつき指標を基準として随時定めてもよい。例えば標準偏差の 3 倍をマージンとする。

#### 【0051】

また、インクスティック送給チャネル 28A ~ 28D にてジャミングが発生したためその送給チャネル 28A ~ 28D 内のインクスティック 30 が熔融板 32A ~ 32D のうち対応するものにたどり着けなくなる場合がある。そうした場合に液化開始済インクスティック個数計数値が誤ってインクリメントされることを避けるには、熔融板 32A ~ 32D にインクスティック 30 が接していないことを検知しただけではインクスティック側被検知部 150 の到来と認識しないようにすればよい。例えば、サーミスタ 210 による検知結果が液化対象インク量不足を示し続けている期間を、電子制御モジュール例えばプリンタコントローラ 70 にて計測・判別するようにすればよい。即ち、本物の被検知部 150 が到来したときに生じる液化対象インク量不足期間の推定長に応じて設定した時間長と、計測した液化対象インク量不足期間の時間長とを比較し、後者が前者に対して長い場合（好ましくは更にその差が有意差である場合）に、液化開始済インクスティック個数計数値をインクリメントしない（或いはインクリメントした計数値を記録しない）ようにすればよい。そのような状況が発生した場合、電子制御モジュールからユーザに可視的又は可聴的警告メッセージを提示し、その送給チャネル 28A ~ 28D 内のインクスティック 30 にジャミング又はストック切れが生じていることを警告するようにしてもよい。また、電子制御モジュールが計測実施時点を記録するように構成されていれば、温度計測値が被検知部 150 の存在を示すに至った第 1 の計測実施時点と、当該第 1 の時点より後の第 2 の計測実施時点とに於ける温度計測値を利用して、電子制御モジュールに上掲の判別及び警告を行わせることができる。例えば、第 1 の計測実施時点と第 2 の計測実施時点の間の時間間隔が本物の被検知部 150 によって生じる時間間隔の推定値を上回っており、且つ、第 2 の計測実施時点における温度計測値がなお被検知部 150 の存在を示している場合、液化開始済インクスティック個数計数値をインクリメントせずに電子制御モジュールが警告メッセージを提示するようにする。温度計測値が被検知部 150 の存在を示す（かのように見える）温度計測値であるかどうかの判別は、様々な基準で行うことができる。例えば、第 2 の計測実施時点における温度計測値が過去所定回数分の温度計測値の平均値よりも第 1 の計測実施時点における温度計測値の方に近い場合、第 2 の計測時点でもなお被検知部 150 が存在している（かの如き状況である）と判別できる。また、第 2 の計測実施時点における温度計測値と過去所定回数分の温度計測値の平均値との間に所定許容範囲を上回る差がある場合も、同様の状況と判別できる。

#### 【0052】

更に、インクスティック送給系 29 は、例えば、プッシュブロック 34A ~ 34D を介してインクスティック 30 を横方向に付勢し、インクスティック送給チャネル 28A ~ 28D の底面の傾斜に沿って熔融板 32A ~ 32D 方向に滑落させるように、構成されている。こうした構成に限らず、インクスティック送給系 29 においては、熔融板 32A ~ 32D 上におけるインクスティック位置が液化の進行に伴い変化してしまうことがある。従って、これを防ぐ助力になる付勢機構を送給チャネル 28A ~ 28D 内に設けるとよい。即ち、熔融板 32A ~ 32D に対するインクスティック 30 の位置が変化するとサーミスタ 210 による温度検知結果が変化し、インクスティック側被検知部 150 の検知が妨げられることとなりかねないので、例えば、インクスティック液化に伴う位置変化を防ぐ助力用付勢機構として、熔融板 32A ~ 32D に角度を付けるようにする。熔融板 32A ~ 32D に付ける角度は、インクスティック 30 が熔融板 32A ~ 32D の表面に沿い持ち上がることが妨げられるような角度とする。具体的には、熔融板 32A ~ 32D の下端位置が送給チャネル 28A ~ 28D 内で同じ熔融板 32A ~ 32D の上端位置より下流側に位置することとなるような傾きを、熔融板 32A ~ 32D に付ける。熔融板 32A ~ 32

Dの傾き角は、送給チャネル28A～28D内の案内レール40A～40Dに対して例えば80～85°、より好ましくは85°とする。

#### 【0053】

図21及び図22に、そのインクスティック側被検知部150の構成が異なるインクスティック30の例を示す。これらの例においては、インクスティック送給方向161に沿った被検知部150の長さが、被検知部150との当接により温度が変化している時間長を検知できるように設定されている。また、何れの例における被検知部150もそれぞれ所定の方向に沿ってインクスティック30の両端に跨っている。例えば図22に例示したインクスティック30では、インクスティック送給チャネル28A～28D内に装填したときに送給方向161にほぼ直交することとなる方向に沿って、且つインクスティック本体の頂部外面54でその全幅に亘り延びてこれを横切るよう、被検知部150が形成されている。これらの例のように被検知部150をその両端に開通させておくこと、或いは少なくとも一端に開通させておくことにより、被検知部150が液化したインクによって早期に満たされてしまいサーミスタ210による被検知部存否検知判別が妨げられてしまうことを、防ぐことができる。なお、これらの例における被検知部150も、凹部ではなく突起（断面積拡張部）として設けることができる。いわゆる当業者であれば本願による開示に基づきこのことを理解できるであろう。断面積拡張部を被検知部150として使用する場合、熔融板32A～32Dが被検知部150を含む断面に当接したとき液化対象インク量が増しその液化にエネルギーが費やされて熔融板温度が低下することを、検知するようにする。

10

20

#### 【0054】

図23にまた別の構成を示す。この図に示す構成においては、インクスティック30上の液化対象部位の温度を直接計測するため、熔融板32D上のインクスティック液化用部位に、温度センサ222例えばサーミスタが埋め込まれている（ここでは熔融板32Dを例にしているが他の熔融板32A～32Cについても同様である）。直接温度計測用の温度センサ222としてサーミスタを設ける場合、そのサーミスタ222は、例えば、熔融板32Dの外面のうちインクスティック当接側の面とは逆側を向いている面に設ける。このサーミスタ222には突起を設けておきその突起を熔融板32Dに貫通させる。更に、この突起の位置、形状、寸法等は、熔融板32Dに押しつけられて液化中のインクスティック30に当接することとなるよう、またそのインクスティック30のインクスティック側被検知部150にもいずれ面することとなるよう、設定する。

30

#### 【0055】

電子制御モジュール例えばプリンタコントローラ70は、まずは、第2サーミスタ222の温度がやや高めの温度例えば150になるように熔融板32Dの温度を上昇させる。図示の例では、インクスティック30の液化対象部位の温度が検知されるよう熔融板32D上に第2サーミスタ222が配置されているため、加熱によってインクスティック素材が液化し始めると第2サーミスタ222による温度検知結果がインク融点例えば約110まで下がる。また、図示のインクスティック30においてはそのインクスティック側被検知部150が凹部又は孔として形成されているため、液化の進行に伴いインクスティック30の被検知部150が直接式温度センサたる第2サーミスタ222に行き当たると、この第2サーミスタ222の温度は再び上昇して高めの温度例えば150に戻る。第2サーミスタ222による温度検知結果を示す情報は、信号路224を通して電子制御モジュール例えばプリンタコントローラ70に送られる。第1サーミスタ210も、熔融板32Dに係る温度検知結果情報を送る。電子制御モジュールは、一種類又は複数種類の解析アルゴリズムを使用して、サーミスタ210又は222によって捕捉された温度変化が本当に被検知部150の存在を示しているのかどうかを判別し、示していると判別した場合に限り液化開始済インクスティック個数計数値をインクリメントする。この判別には、最新の温度計測値を従前の温度計測値と比較するアルゴリズム、例えば最新の温度計測値が過去何回分かの温度計測値の平均値に対して有意差を有しているかどうかを調べるアルゴリズム等の解析アルゴリズムを、使用することができる。

40

50

## 【 0 0 5 6 】

サーミスタ 2 2 2 による直接温度計測ひいてはその結果を利用した判別は、インクスティック側被検知部 1 5 0 が設けられている部位におけるインクスティック断面積と、他の部位におけるインクスティック断面積とが同じであっても、成功裡に実施することができる。例えば、図 2 3 に例示した構成も、インクスティック 3 0 の被検知部 1 5 0 が凹部又は孔として形成されているという点で、先に示した幾つかの例と変わりがない。しかし、到来時にこの被検知部 1 5 0 に面することとなるよう配置されたサーミスタ 2 2 2 によって、被検知部 1 5 0 たる凹部又は孔の有無が直接に（即ち面積差に頼らずに）検知されるため、この凹部又は孔を設けたことによる断面積縮小分を補うような突起が被検知部 1 5 0 と同じ断面上に設けられていても、被検知部 1 5 0 を検知することができる。即ち、インクスティック 3 0 の形状面での制約が緩くなる。 10

## 【 0 0 5 7 】

また、直接式温度センサ 2 2 2 を配置する位置を、熔融板 3 2 D 上でインクスティック本体と当接しない部位にすることもできる。即ち、インクスティック側被検知部 1 5 0 がインクスティック本体から突出する部分として設けられている場合、インクスティック本体とは接触することがないが被検知部 1 5 0 たる突起には接触することとなるように、直接式温度センサ 2 2 2 を構成及び配置することができる。

## 【 0 0 5 8 】

また、各インクスティック 3 0 にインクスティック側被検知部 1 5 0 を追加し、送給チャンネル内インクスティック計数機構 1 6 0 も然るべく構成することにより、プリンタ 1 0 におけるインク消費量検知判別頻度を高めることができる。即ち、インクスティック送給チャンネル 2 8 A ~ 2 8 D 内に装填されるインクスティック 3 0 それぞれに、複数個の被検知部 1 5 0 （次に述べる例での 1 5 0 A 及び 1 5 0 B ）を設けるようにしてもよい。1 個のインクスティック 3 0 に複数個の被検知部 1 5 0 を設けた場合、そのインクスティック 3 0 が送給方向 1 6 1 に沿ってその送給チャンネル 2 8 A ~ 2 8 D 内を動き計数機構設置箇所を通過していく間に、当該計数機構 1 6 0 が複数回作動することとなる。従って、計数機構 1 6 0 が作動してから次に作動するまでの間に送給チャンネル内計数機構設置箇所を通過するインクスティック素材の質量が略一定になるように、それら複数個の被検知部 1 5 0 を配置するとよい。 20

## 【 0 0 5 9 】

図 2 4 に示す例は、図 1 1 ~ 図 1 3 に示されていたものと同様の構成を有する機械式の送給チャンネル内インクスティック計数機構 1 6 0 を使用し、且つ各インクスティック 3 0 の外面にそれぞれ複数個のインクスティック側被検知部 1 5 0 を形成した例である。この図の例では各インクスティック 3 0 に設けた被検知部 1 5 0 の個数が 2 個であるが、これは別の個数とすることもできる。また、図示の例では、インクスティック本体上における送給方向沿い間隔が一定になるように、即ち被検知部 1 5 0 の検知から次の被検知部 1 5 0 の検知までの間に計数機構 1 6 0 の面前を通過していくインクスティック素材質量がどの被検知部対をとっても一定になるように、各被検知部 1 5 0 が設けられている。インクスティック本体の前部外面（端部外面 6 0 のうち前寄りのもの）に近い方の被検知部を 1 5 0 A、後部外面（端部外面 6 0 のうち後寄りのもの）に近い方の被検知部を 1 5 0 B で表すこととすると、インクスティック 3 0 上における被検知部 1 5 0 の位置は、より詳細には、同一インクスティック 3 0 上における被検知部 1 5 0 A・被検知部 1 5 0 B 間インクスティック素材質量と、先行するインクスティック 3 0 上に形成された被検知部 1 5 0 B と後続するインクスティック 3 0 上に形成された被検知部 1 5 0 A の間にあるインクスティック素材質量とが、同一になるように設定されている。このように間隔が設定されているため、計数機構 1 6 0 により検知される各回の被検知部通過を以て、仮想的インクスティック片（被検知部位置でインクスティック 3 0 を仮想的に分割したもの；その大きさは各インクスティック 3 0 にある被検知部 1 5 0 の個数により変わる）の通過として検知し、当該仮想的インクスティック片の通過個数を計数することができる。この仮想的インクスティック片通過個数計数を実行できるようにするため、図示の例では、前寄りの被検 30 40 50

知部 150 A からインクスティック 30 の前部外面までの距離 191 に後寄りの被検知部 150 B から後部外面（前部外面と逆側の面）までの距離 193 を加算した長さが、送給方向 161 に沿った隣接被検知部間距離 195 と等しくなるように、距離 195 に対して距離 191 及び 193 が短めに設定されている。また、図示の例では各インクスティック 30 上に 2 個の被検知部 150 A 及び 150 B が設けられているが、送給方向 161 に沿ってこれらに並ぶよう更なる被検知部 150 を追加する場合も、隣接被検知部間距離 195 が前方距離 191 と後方距離 193 の和に等しいという関係を保ちつつ、どの隣接被検知部対をとっても被検知部間距離 195 が一定になるようにする。また、各被検知部 150 は、送給方向 161 に沿って互いに等しい寸法とする。

#### 【0060】

インクスティック 30 の通過回数をその一部質量の通過回数として計数するこの手法は、インクスティック 30 における長手方向（送給方向 161）に沿った質量分布が一定でない場合、例えばその断面積やインクスティック素材密度が一定でないためインクスティック 30 における単位移動距離当たりの質量が一定でない場合にも、好適に使用できる。そういった場合にこの手法を使用するには、例えば、長手方向（送給方向 161）における被検知部間隔を断面積や密度の違いに応じて変えればよい。即ち、そのインクスティック 30 の長手方向（送給方向 161）に沿ったインクスティック側被検知部 150 の間隔を、計数機構 160 のアーム部 164 の作動からその次の作動までの間に計数機構設置箇所を通過していくインクスティック素材質量が常に一定になるよう、言い換えれば各被検知部 150 の先端辺とその次の被検知部 150 の先端辺の間にあるインクスティック素材質量が常に一定になるよう、長手方向被検知部間隔を断面積や密度の違いに応じて変えればよい。

#### 【0061】

また、インクスティック 30 の通過回数をその一部質量の通過回数として計数する手法を用いることにより、プリンタ 10 による校正プロセス（図 8 参照）実行時にインクスティック 30 まるまる 1 個が液化されることを待つ必要がなくなるだけでなく、ノズルパージその他のプリントヘッド保守動作が実行されてからその次に実行されるまでの短い期間でも液化開始済インクスティック個数計数値を取得することが可能になるという点で、プリンタ 10 の性能向上につながるものである。

#### 【0062】

図 25 に、図 14 ~ 図 17 に示した送給チャネル内インクスティック計数機構 160 を用い、インクスティック 30 の一部質量の通過を検知及び計数できるようにした構成を示す。この図の構成においては、インクスティック 30 に複数個のインクスティック側被検知部 150 A 及び 150 B を設け、それらを計数機構 160 によって検知及び計数するようにしている。具体的には、各被検知部 150 A 及び 150 B はそのインクスティック 30 上のインクスティックガイド 66 に沿って等間隔で形成されている。より詳細には、同じインクスティック 30 上に形成されている被検知部 150 A ・被検知部 150 B 間の間隔と、隣同士のインクスティック 30 上に形成されていて送給方向 161 に沿って隣り合っている被検知部 150 A ・被検知部 150 B 間の間隔とが、共に同じ距離 197 になるよう、インクスティック送給方向 161 に沿った被検知部間隔が設定されている。被検知部間隔がこのように設定されているため、計数機構 160 により被検知部 150 を検知することで、インクスティック 30 の一部質量（各インクスティック 30 の全質量と各インクスティック 30 に設けられている被検知部 150 の個数によって決まる質量）の通過を検知することができる。また、この図に示した例では、被検知部 150 のうち後部外面寄りにある被検知部 150 B がインクスティック本体の後端に直面しており、被検知部 150 B とインクスティック本体後端との間の距離が 0 である。更に、インクスティック 30 の前端から前部外面寄りの被検知部 150 A までの距離 191 は、被検知部 150 A と被検知部 150 B との間の距離 195 と等しい。加えて、各被検知部 150 A 及び 150 B の送給方向寸法は同じ寸法 197 である。従って、被検知部 150 A の先端辺と被検知部 150 B の先端辺の間にあるインクスティック素材の質量、即ちインクスティック 30 が

10

20

30

40

50

送給方向 161 に沿って動いていくときに計数機構 160 による検知と検知の間に計数機構設置箇所を通過する質量が、常に一定になる。そして、この図に示した構成に適するインクスティック 30 の構成を図 26 に示す。

#### 【0063】

いわゆる当業者であれば認識できるように、以上説明した構成を変形し、前部外面寄りのインクスティック側被検知部 150A をそのインクスティック 30 の前端に直面させ、後部外面寄りの被検知部 150B とそのインクスティック 30 の後端との間に距離を設けた構成とすることも、可能である。いわゆる当業者であればこれも認識できるように、先に説明した構成を変形し、被検知部 150A をそのインクスティック 30 の前端にまた被検知部 150B を同じインクスティック 30 の後端にそれぞれ直面させた構成とすること、即ち先行するインクスティック 30 の被検知部 150B と後続のインクスティック 30 の被検知部 150A とがひとつながりの被検知部として送給チャンネル内インクスティック計数機構 160 により検知される構成とすることも、可能である。その場合、被検知部 150A と被検知部 150B との間、即ちインクスティック 30 の中寄り部位に何個かの被検知部 150 を設けることもできる。被検知部 150A 及び 150B の送給方向寸法は、当該中寄りの被検知部 150 の送給方向寸法の 1/2 とする。

10

#### 【0064】

図 27 に、複数個のインクスティック側被検知部 150A 及び 150B を有するインクスティック 30 の例を示す。このインクスティック 30 は、被検知部 150 が熔融板 32A ~ 32D に行き当たったときに生じる熔融板温度変化を検知する構成、例えば図 19 及び図 20 又は図 23 に示した構成での使用に適するものである。この図の例では、被検知部 150A・150B の同一辺間にあるインクスティック素材質量が一定になるようにしてある。

20

#### 【0065】

以上説明した事項のうち、プリンタ 10 における送給チャンネル内インクスティック計数手法については、プリンタ 10 にコンフィギュレーション機能を組み込んでおくことよい。即ち、ユーザ、システム管理者、サービス担当技術者等による操作・指示で検知動作や計数動作の内容を設定・変更・調整できるようにしておくことよい。このようなコンフィギュレーション機能が設けられていれば、例えば使用するインクスティック 30 上に設けられているインクスティック側被検知部 150 の個数等、使用するインクスティック 30 の種類に応じてプリンタ 10 の側を調整することができ、ひいては様々な種類のインクスティック 30 を使用できるプリンタ 10 を実現することができる。また、こうしたコンフィギュレーション機能は様々な形態で実現できる。例えば、フロントパネルディスプレイ 16 やボタン 18 を用いた一連の操作に応じてコンフィギュレーション動作を実行させる形態でもよいし、そのプリンタ 10 の接続先コンピュータにインストールされているプリンタドライバからの指示に応じてコンフィギュレーション動作を実行させる形態でもよい。

30

#### 【0066】

本発明は、プリントヘッドに設けられたインク吐出用のノズルから作動信号に応じてインク滴を吐出させるインクジェットプリンタにて実行されるインク滴サイズ調整方法として捉えることができる。即ち、例えば、作動信号として第 1 の作動信号を与えつつ、インクジェットプリンタ内の所定点を特定期間内に通過するインクの量と、同期間内にノズルから吐出されるインク滴の個数と、を調べ、調べて得られた通過インク量及び吐出インク滴個数に基づき代表的なインク滴サイズを導出する方法についての発明として、捉えることができる。この方法においては、好ましくは、上記所定点を通過するインクが、それぞれ所定の質量となるよう単体に分けて形成された実質的に固体のインクスティック、という形態を採る。通過インク量を調べる動作は、好ましくは、インクスティックが上記所定点を通過した個数を計数する動作を含む動作として、実行する。

40

#### 【0067】

インクスティックが上記所定点を通過した個数を計数する動作は、好ましくは、インク

50

スティックの構成部分（仮想片）が上記所定点を通過した個数を計数する動作を含む動作として、実行する。

【図面の簡単な説明】

【0068】

【図1】固体相変化インク型インクジェットプリンタの斜視図、特にそのインクアクセスカバーを閉じた状態を示す図である。

【図2】固体相変化インク型インクジェットプリンタの頂部拡大斜視図、特にそのインクアクセスカバーを開きインクスティックをインクスティック送給チャンネル内に装填しようとしている状態を示す図である。

【図3】図2に示したインクスティック送給系におけるインクスティック送給チャンネルの3-3側断面図である。 10

【図4】図2に示したインクスティック送給系の4-4断面図である。

【図5】インクスティック送給系の例を示す斜視図である。

【図6】インクジェット印刷機構の例を示す模式的ブロック図である。

【図7】インクジェット印刷機構のインク滴生成部の例を示す模式的ブロック図である。

【図8】インク滴サイズ変化補償プロセスの例を示すフローチャートである。

【図9】図2～図5に示したインクスティック送給系向けのインクスティックの例を示す斜視図である。

【図10】図2～図5に示したインクスティック送給系におけるインクスティック送給チャンネルの例を示す断面図である。 20

【図11】送給チャンネル内インクスティック計数機構の例を示す概念的斜視図である。

【図12】図11に示した構成のある状態における概念的立面図である。

【図13】図11に示した構成の他の状態における概念的立面図である。

【図14】送給チャンネル内インクスティック計数機構の他の例を示す概念的立面図である。

【図15】図14に示した構成の他の状態における概念的立面図である。

【図16】図14に示した構成の更に他の状態における概念的立面図である。

【図17】図14に示した構成の変形例を示す概念的立面図である。

【図18】図14～図17に示した送給チャンネル内インクスティック計数機構向けのインクスティックの例を示す斜視図である。 30

【図19】他の方式による送給チャンネル内インクスティック計数機構の一部を示す概念的立面図である。

【図20】図19に示した構成の他の状態を示す概念的立面図である。

【図21】図19及び図20に示した送給チャンネル内インクスティック計数機構向けのインクスティックの例を示す斜視図である。

【図22】図19及び図20に示した送給チャンネル内インクスティック計数機構向けのインクスティックの他の例を示す斜視図である。

【図23】更に他の方式による送給チャンネル内インクスティック計数機構の一部を示す概念的立面図である。

【図24】図11～図13に示した送給チャンネル内インクスティック計数機構と複数のインクスティック側被検知部を有するインクスティックとを示す斜視図である。 40

【図25】図14～図17に示した送給チャンネル内インクスティック計数機構と複数のインクスティック側被検知部を有するインクスティックとを示す概念的立面図である。

【図26】図25に示した送給チャンネル内インクスティック計数機構向けのインクスティックの例を示す斜視図である。

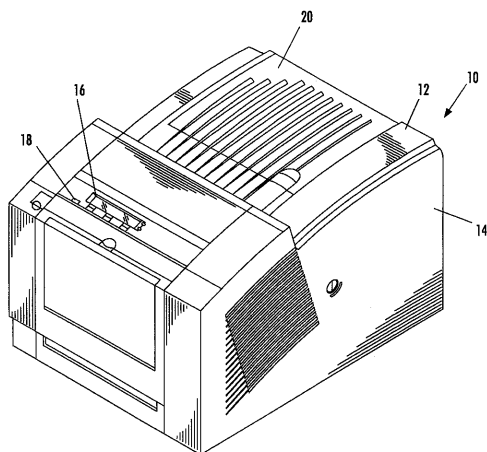
【図27】図19、図20及び図23に示した送給チャンネル内インクスティック計数機構向けに複数のインクスティック側被検知部を有するインクスティックの例を示す斜視図である。

【符号の説明】

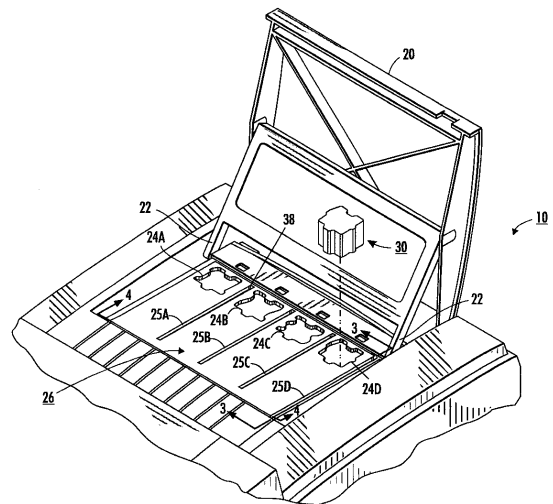
【0069】

10 インクジェットプリンタ、29 インクスティック送給系、30 インクスティック、42 プリントヘッド、44 インク滴、70 プリンタコントローラ、79 インク滴吐出器、87 ノズル/オリフィス、112 印刷機構進入インク量判別ステップ、113 印刷機構吐出インク滴個数判別ステップ、114 インク滴代表サイズ判別ステップ、115 インク滴サイズ条件判別ステップ、117 インク滴吐出器作動信号修正ステップ、160 送給チャンネル内インクスティック計数機構。

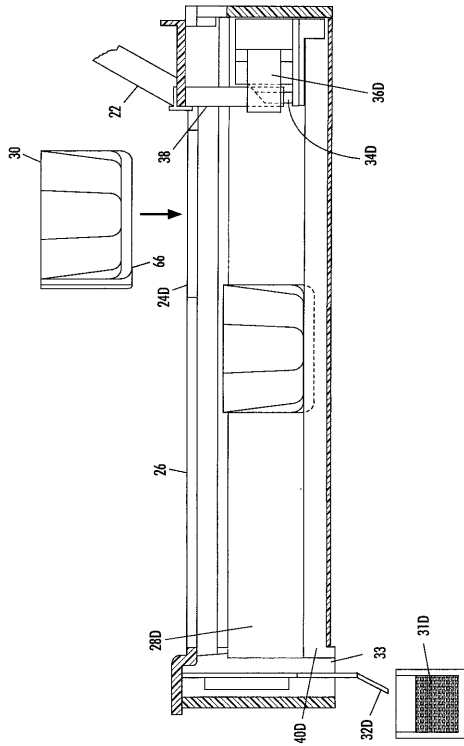
【図1】



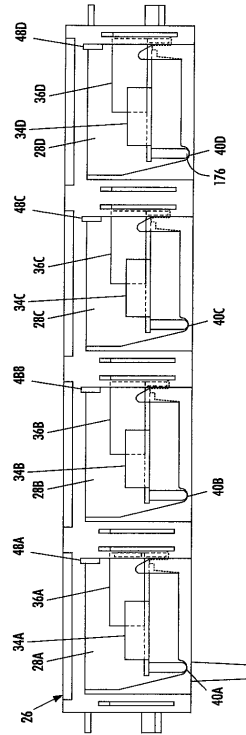
【図2】



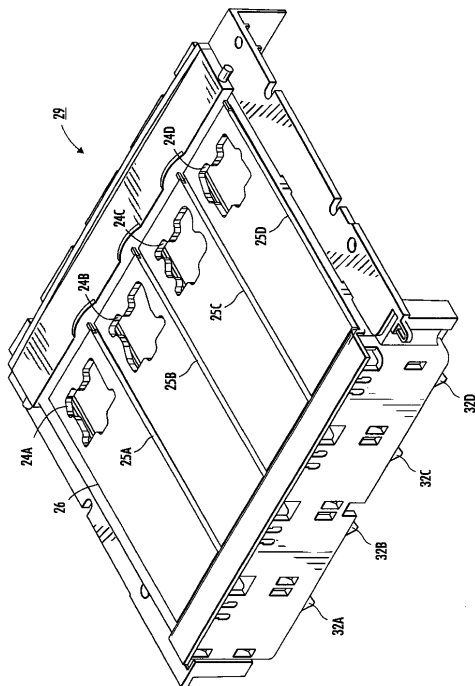
【図 3】



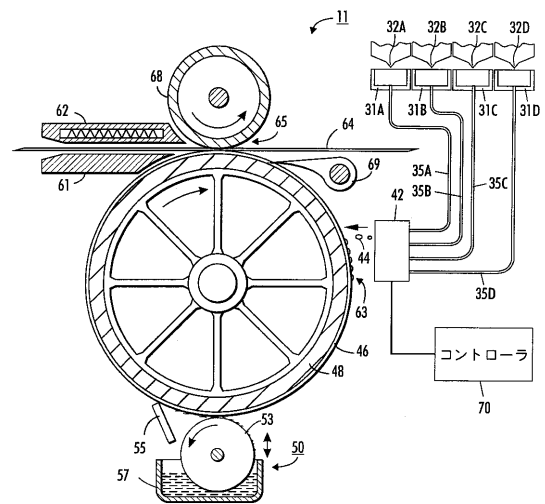
【図 4】



【図 5】

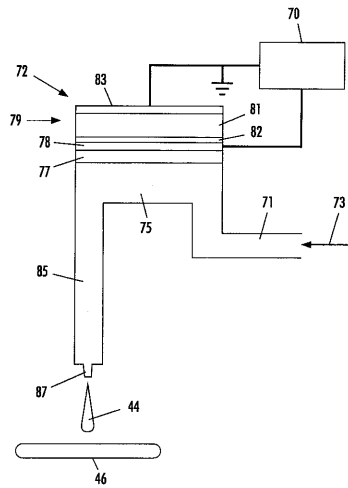


【図 6】

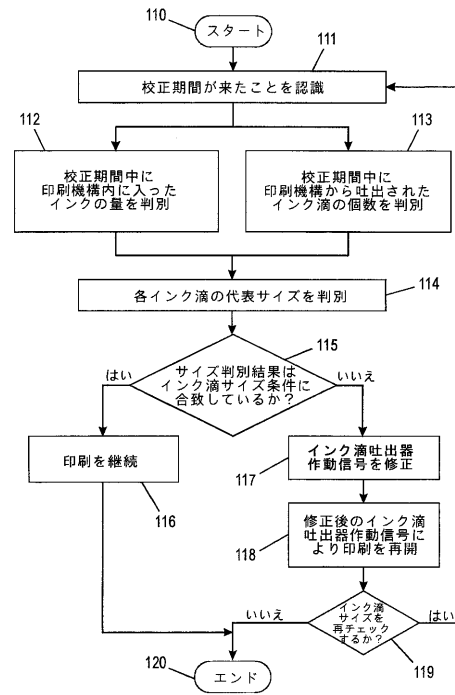




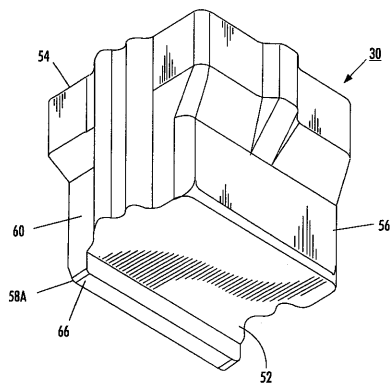
【図 7】



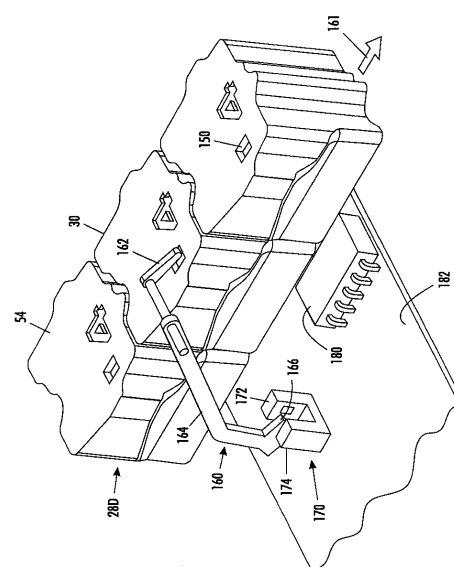
【図 8】



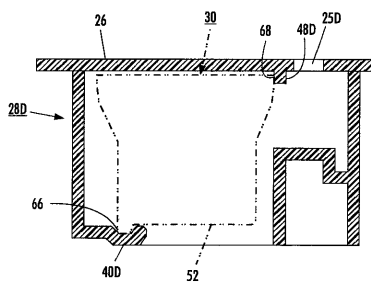
【図 9】



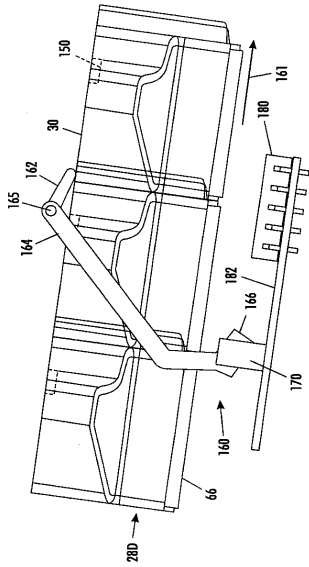
【図 11】



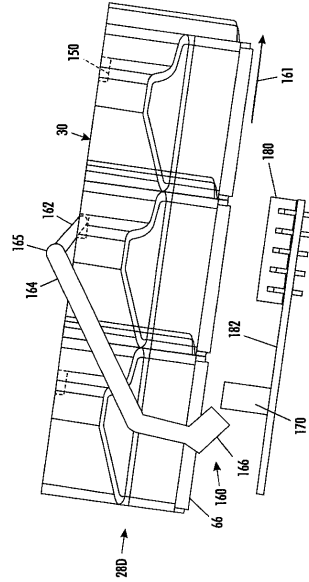
【図 10】



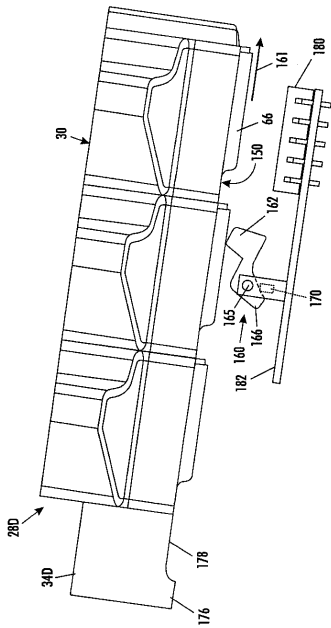
【図 1 2】



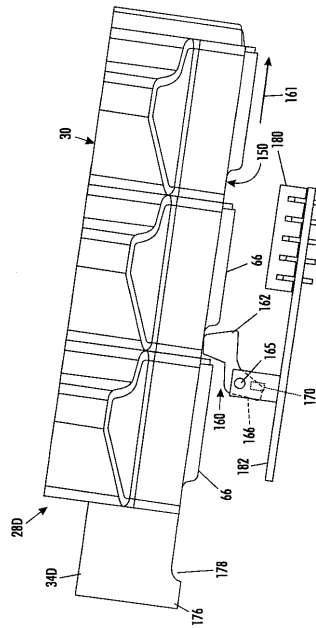
【図 1 3】



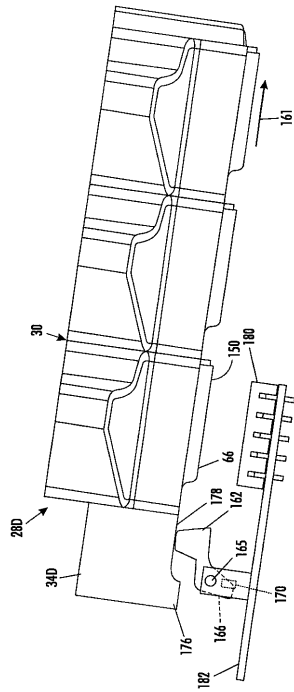
【図 1 4】



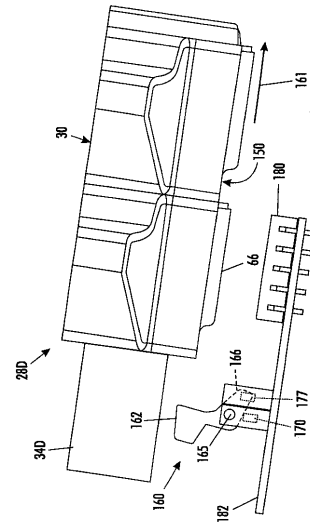
【図 1 5】



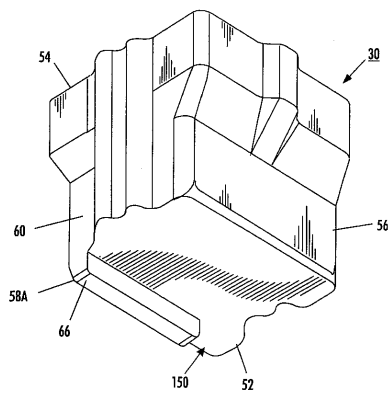
【図 16】



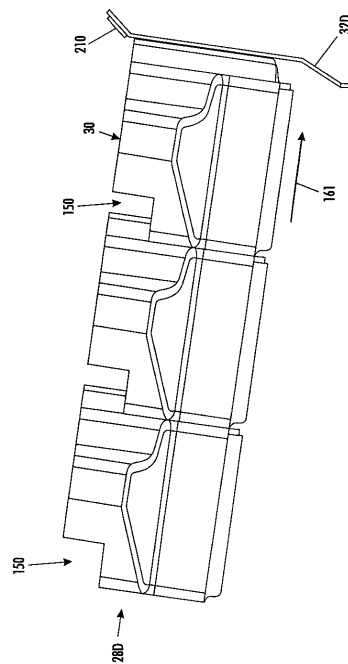
【図 17】



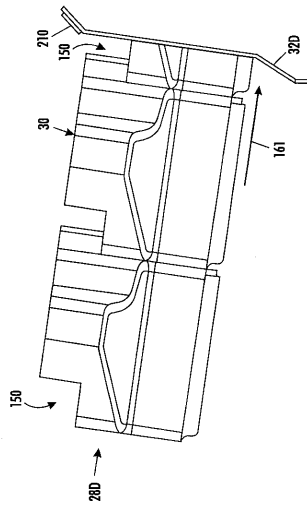
【図 18】



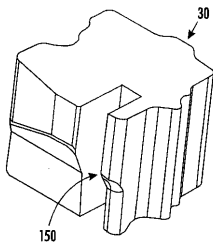
【図 19】



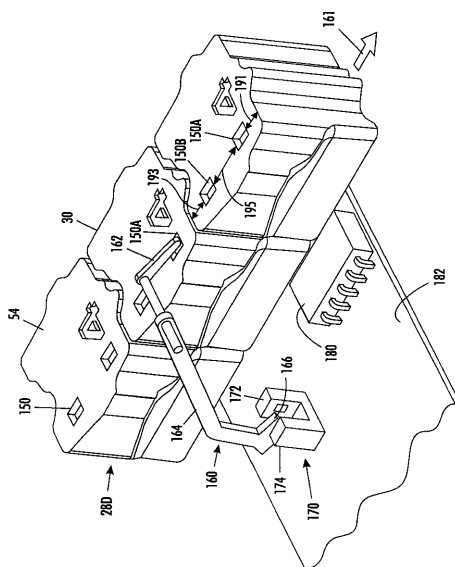
【図 20】



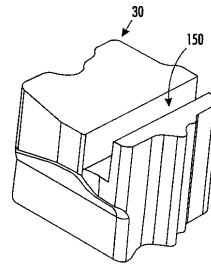
【図 21】



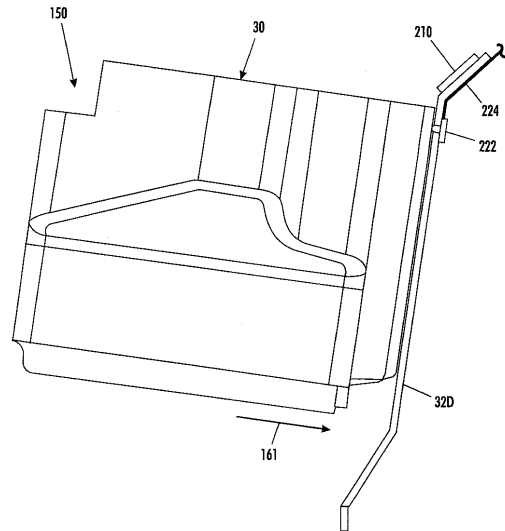
【図 24】



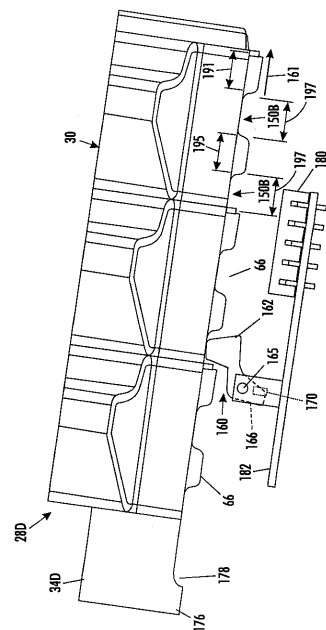
【図 22】



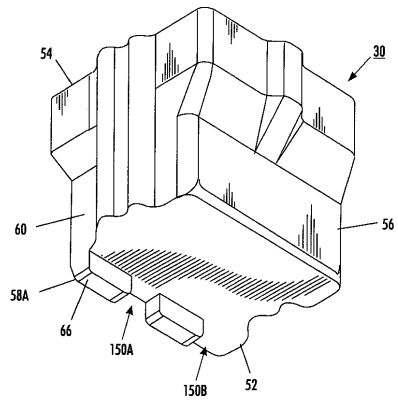
【図 23】



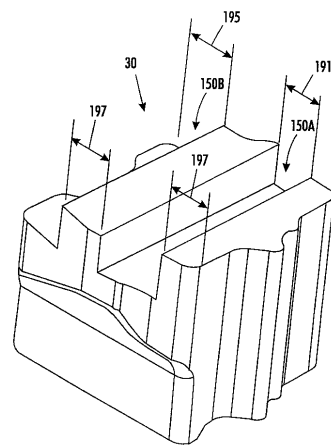
【図 25】



【図 26】



【図 27】



---

フロントページの続き

(72)発明者 デイビッド エル クニース  
アメリカ合衆国 オレゴン ウィルソンビル サウスウェスト アシュトン サークル 1030  
5

(72)発明者 グスタフォ ジェイ ユーセム  
アメリカ合衆国 オレゴン ティガード サウスウェスト 111 プレイス 11020

(72)発明者 ブレント アール ジョーンズ  
アメリカ合衆国 オレゴン テュアラティン サウスウェスト サウム ウェイ 4730

Fターム(参考) 2C056 EB48 EB49 EC07 EC28 EC42 EC70 FD02 KD06