

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3625925号  
(P3625925)

(45) 発行日 平成17年3月2日(2005.3.2)

(24) 登録日 平成16年12月10日(2004.12.10)

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

B 4 1 J 2/175

F I

B 4 1 J 3/04 1 O 2 Z

請求項の数 10 (全 25 頁)

(21) 出願番号	特願平7-282517	(73) 特許権者	398038580
(22) 出願日	平成7年10月4日(1995.10.4)		ヒューレット・パッカード・カンパニー
(65) 公開番号	特開平8-207269		HEWLETT-PACKARD COMPANY
(43) 公開日	平成8年8月13日(1996.8.13)		アメリカ合衆国カリフォルニア州パロアルト
審査請求日	平成14年7月31日(2002.7.31)		ト ハノーバー・ストリート 3000
(31) 優先権主張番号	317520	(74) 代理人	100099623
(32) 優先日	平成6年10月4日(1994.10.4)		弁理士 奥山 尚一
(33) 優先権主張国	米国(US)	(74) 代理人	100096769
			弁理士 有原 幸一
		(74) 代理人	100107319
			弁理士 松島 鉄男
		(72) 発明者	デイヴィッド・ダブリュ・スワンソン
			アメリカ合衆国カリフォルニア州エスコ
			ディード、フェリチタ ロード2750
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 回路の導電線の封入方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

第1のプラスチック材料から形成されたプラスチック枠部材を有する枠構造を備えたインクジェット・ペンの一部分であるプリントヘッド・アセンブリとプリンタとを電気的に接続するための相互接続回路の回路線を、接着剤を用いずに封入する方法であって、前記第1のプラスチック材料の溶融温度よりも低い溶融温度を有する第2の材料を、前記第1のプラスチック枠部材を貫通してインク用の開口が形成された前記プラスチック枠部材に接着するステップであって、前記プリントヘッド・アセンブリを前記枠構造の突端領域に取り付けるときに、露出した回路線が配置された領域に位置せしめられる、初期には固体であるが溶融可能な一塊の封入材料を、前記プリントヘッド・アセンブリが取り付けられるべき箇所において前記第2の材料にて形成するステップと、前記プリントヘッド・アセンブリを前記突端領域に近接させてその上に位置合わせするステップと、前記プリントヘッド・アセンブリに熱および圧力を加えて、前記封入材料を形成する前記第2の材料を溶融させると共に、前記第2の材料をリフローさせることにより、前記回路線を封入し、かつ、前記突端領域のプリントヘッド・アセンブリを接着するステップと、前記溶融させてリフローさせた前記封入材料を形成する前記第2の材料を冷却して固化させ、それにより、別個の接着剤を必要とせず前記回路線の保護封入を形成して前記回路線を封入し、前記相互接続回路を前記突端領域に取り付けた後における前記回路線を保護するステップと、

10

20

を含むことを特徴とする方法。

【請求項 2】

前記第 2 の材料を接着させるステップは、前記溶融可能な一塊の封入材料が、しなやかな梁と、前記突端領域から延びかつその表面より上方に突出する隆起形状の突起部から成るリッジ構造とを含むように前記第 2 の材料を接着させることを含み、前記熱を加えるステップは、前記梁およびリッジを溶融させて前記梁およびリッジを含む前記第 2 の材料をリフローさせることにより前記回路線を封入し、それと同時に前記第 2 の材料のほかの部分のリフローさせることにより前記突端部分の前記プリントヘッド・アセンブリを接着させることを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

前記インクジェット・ペンが、前記枠構造の内部に取り付けられたインク溜め、および、前記インク溜めと前記突端領域との間に延びるインク路をさらに備えていることを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 4】

第 1 のプラスチック材料から形成されたプラスチック枠部材を有する枠構造を備えたインクジェット・ペン的一部分であるプリントヘッド・アセンブリとプリンタとを電気的に接続するための相互接続回路の回路線を、接着剤を用いずに封入する方法であって、前記第 1 のプラスチック材料の溶融温度よりも低い溶融温度を有する第 2 の材料を、前記第 1 のプラスチック枠部材を貫通してインク用の開口が形成された前記プラスチック枠部材に接着するステップであって、前記プリントヘッド・アセンブリを前記枠構造の突端領域に取り付けるときに、露出した回路線が配置された領域に位置せしめられる、初期には固体であるが溶融可能な一塊の封入材料を、しなやかな梁、および、前記突端領域にある前記開口の周辺を実質的に囲み、かつ、前記突端領域の表面より上方に突出する隆起形状の突起部から成るリッジ構造とを含む前記第 2 の材料にて形成するステップと、前記プリントヘッド・アセンブリを前記突端領域に近接させてその上に位置合わせするステップと、前記プリントヘッド・アセンブリに熱および圧力を加えて、前記封入材料を形成する前記第 2 の材料を溶融すると共に、前記第 2 の材料をリフローさせることにより、前記回路線を封入し、かつ、前記突端領域のプリントヘッド・アセンブリを接着するステップと、前記溶融させてリフローさせた前記封入材料を形成する前記第 2 の材料を冷却して固化させ、それにより、前記回路線の保護封入を形成するステップと、を含むことを特徴とする方法。

【請求項 5】

第 1 のプラスチック材料から形成され、かつ、プリントヘッド・アセンブリが取り付けられる突端領域を構成すると共に、前記突端領域に配置されかつ前記第 1 のプラスチック材料に接着された第 2 のプラスチック材料の層を備えるプラスチック枠部材を有する枠構造を備えたインクジェット・ペンのプリントヘッド・アセンブリにおける、前記プリントヘッド・アセンブリとプリンタとを電気的に接続する相互接続回路の回路線を、接着剤を用いずに封入する方法であって、前記突端領域から延びる前記第 2 のプラスチック材料からなる隆起形状の突起部から成るリッジであって、かつ、インク用の直立管開口を有する前記枠構造の突端領域に前記プリントヘッド・アセンブリを取り付けるときに、露出した回路線が配置される領域に位置合わせされるリッジと、前記リッジに連なるしなやかな梁とを前記第 2 のプラスチック材料に形成し、前記梁およびリッジから構成された、前記直立管開口から隔たってこれを完全に取り囲むトラックを前記突端領域上に設けるステップと、前記プリントヘッド・アセンブリを前記突端領域に近接させてその上に位置合わせするステップと、前記プリントヘッド・アセンブリに熱および圧力を加えて、前記梁およびリッジを溶融させて前記第 2 のプラスチック材料をリフローさせることにより、前記プリントヘッド・アセンブリを前記第 2 のプラスチック材料に接着すると共に、前記回路線を前記第 2 のプラ

10

20

30

40

50

スチック材料に封入するステップと、  
前記溶融させてリフローさせた第2のプラスチック材料を冷却して固化させ、それにより  
、前記回路線の保護封入を形成するステップと、  
 を含むことを特徴とする方法。

【請求項6】

前記第2のプラスチック材料の溶融温度が、前記第1のプラスチック材料の溶融温度より低いことを特徴とする請求項5に記載の方法。

【請求項7】

前記プリントヘッド・アセンブリが、プリントヘッド基板ダイと導体線を支持する誘電体層とを備え、前記誘電体層がその中に形成された開口窓を有し、前記回路線が前記誘電体層と前記基板ダイとの間において前記開口窓に延びており、前記溶融された前記リッジの材料が前記開口窓に流れ込んで前記回路線を封入することを特徴とする請求項5に記載の方法。

10

【請求項8】

前記熱および圧力を加えるステップが、ツールを前記第2のプラスチック材料の溶融温度またはそれ以上の温度に加熱し、前記加熱されたツールの表面を、前記突端領域に面する表面とは反対の前記プリントヘッド・アセンブリの表面の近くに移動させ、圧力を加えて前記プリントヘッド・アセンブリを前記突出領域に接触させるステップを含むことを特徴とする請求項5に記載の方法。

【請求項9】

第1のプラスチック材料から形成されたプラスチック枠部材を有する枠構造を備えるインクジェット・ペンのプリントヘッド・アセンブリであり、かつ、プリントヘッド基板ダイと導体線を支持する誘電体層とを備えると共に、前記誘電体層がその中に形成された開口窓を有し、前記回路線が前記誘電体層と前記プリントヘッド基板ダイとの間において前記開口窓に延びるように構成された前記プリントヘッド・アセンブリにおける、前記プリントヘッド・アセンブリとプリンタとを電気的に接続する相互接続回路の回路線を、接着剤を用いなく封入する方法であって、

20

前記第1のプラスチック材料の溶融温度よりも低い溶融温度を有し、かつ、インク用の直立管開口が形成された第2のプラスチック材料を前記プラスチック枠部材に接着するステップと、

30

前記第1のプラスチック材料の溶融温度よりも低い溶融温度を有し、かつ、インク用の直立管開口が形成された第2のプラスチック材料を前記プラスチック枠部材に接着するステップと、

インク用の直立管開口を有する前記枠構造の突端領域に前記プリントヘッド・アセンブリを取り付けるときに、露出した回路線が配置された領域に位置せしめられる前記第2のプラスチック材料の箇所であって、かつ、前記直立管開口の周囲箇所に、しなやかな梁と、前記突端領域の表面から上方に突出するように延びかつ前記梁よりも高く突出する溶融可能な一塊の封入材料としての隆起形状のリッジとを形成し、前記梁およびリッジから構成された、前記直立管開口から隔たってこれを完全に取り囲むトラックを前記突端領域上に設けるステップと、

40

前記プリントヘッド・アセンブリを前記突端領域に近接させてその上に位置合わせするステップと、

前記プリントヘッド・アセンブリに熱および圧力を加えて、前記リッジを溶融させてリフローさせることにより、前記プリントヘッド・アセンブリを前記第2のプラスチック材料に接着すると共に、前記回路線を前記第2のプラスチック材料で封入するステップと、前記溶融させてリフローさせた前記第2のプラスチック材料を冷却して固化させ、それにより、別個の接着剤を必要とせずに前記回路線の保護封入を形成して前記回路線を封入し、前記相互接続回路を前記突端領域に取り付けた後における前記回路線を保護するステップと、

を含むことを特徴とする方法。

50

## 【請求項10】

第1のプラスチック材料から形成されたプラスチック枠部材を有する枠構造を備えたインクジェット・ペンのプリントヘッド・アセンブリにおける、前記プリントヘッド・アセンブリとプリンタとを電氣的に接続する相互接続回路の回路線を、接着剤を用いないで封入する方法であって、

前記第1のプラスチック材料の溶融温度よりも低い溶融温度を有し、かつ、インク用の直立管開口が形成された第2のプラスチック材料を前記プラスチック枠部材に接着するステップと、

前記直立管開口を有する前記枠構造の突端領域に前記プリントヘッド・アセンブリを取り付けるときに、露出した回路線が配置された領域に位置せしめられる前記第2のプラスチック材料の箇所であって、かつ、前記直立管開口の周囲箇所に、しなやかな梁と、前記突端領域の表面から上方に突出するように延びかつ前記梁よりも高く突出する、初期には固体であるが熱により溶融可能な一塊の封入材料としての隆起形状のリッジとを形成し、前記梁およびリッジから構成された、前記直立管開口から隔たってこれを取り囲むトラックを前記突端領域上に設けるステップと、

前記プリントヘッド・アセンブリを前記突端領域に近接させてその上に位置合わせするステップと、

前記プリントヘッド・アセンブリに熱および圧力を加えて前記リッジを溶融させ、前記封入材料としてのリッジをリフローさせて前記回路線を封入するステップと、

前記溶融させてリフローさせた前記第2のプラスチック材料を冷却して固化させ、それにより、前記回路線の保護封入を形成するステップと、

これと同時に、前記プリントヘッド・アセンブリに熱および圧力を加えて前記梁を溶融させ、前記プリントヘッド・アセンブリを前記梁に接着させて前記突端領域に取り付けるステップと、

を含み、

基板領域支持用の基板支持構造を構成するために前記突端領域に接着される第2のプラスチック材料から構成し、かつ、前記プリントヘッド・アセンブリを取り付けるステップを前記熱および圧力を加えるステップで施行し、前記リッジがリフローして前記ダイを前記突端領域に密封するように前記熱および圧力にて前記基板支持構造を溶融すること、を特徴とする方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

## 【産業上の利用分野】

本発明は熱インクジェット（“TIJ”）プリントカートリッジに関する。

## 【0002】

## 【従来の技術】

TIJ技術はコンピュータのプリンタに広く使用されている。非常に一般的に、TIJは、画像または画像の部分を作り出すために選択的に作動してインク溜めから（紙のような）印刷媒体上にインクのジェットまたは噴霧を放つ幾つかの小さい制御可能なインクジェットを通常備えたプリントヘッドを備えている。TIJプリンタは、たとえば、ヒューレット・パカード・ジャーナル Vol. 36、No. 5、May、1985、および Vol. 39、No. 4、August、1988 に記されている。

## 【0003】

熱インクジェット・プリントカートリッジは小体積のインクを急速に加熱してインクを気化させ、複数のオリフィスの一つを通して放出させ、インクのドットを印刷媒体上に印刷するようにすることにより動作する。典型的にはオリフィスはノズル部材内に一つ以上の線形アレイを成して配置されている。各オリフィスから正しい順序でインクが放出されるとプリントヘッドが紙に対して移動するにつれて文字または他の画像が紙の上に印刷される。

## 【0004】

10

20

30

40

50

既知の一つの装置では、インクジェット・プリントヘッドは一般にインクをインク溜めからオリフィスに近い各気化室に供給するインク路、オリフィスが所要パターンで形成されている金属オリフィス板またはノズル部材、および気化室あたり一つずつの一連の薄膜抵抗器を備えたシリコン基板、を備えている。

【0005】

インクの単独ドットを印刷するには、外部電源から電流を所定の薄膜抵抗器を通過させる。次に抵抗器を加熱し、気化室内の隣接インクの薄層を過熱させて爆発的気化を生じさせ、その結果インク小滴を関連オリフィスを通して紙の上に放出させる。

【0006】

模範的インクジェット・カートリッジは本発明の譲受人に譲渡されている“Disposable Inkjet Head”という名称の米国特許第4,500,895号に記載されている。

10

【0007】

他のインクジェット・プリントヘッドは“Thermal Ink Jet Common-slotted Ink Feed Printhead”という名称の米国特許第4,683,481号に記載されており、インクはインク溜めから基板に形成された細長い穴を通して各種気化室に供給される。インクは次に基板とノズル部材との間の障壁層に形成されているマニホールド域に、次に複数のインク路内に、および最後に各種気化室内に流入する。この設計は中心送り設計と言われており、インクは中心位置から気化室に送られ、次に外向きに気化室内に分散される。

20

【0008】

“Ink Delivery System for an Inkjet Printhead”という名称の共通に譲渡されている米国特許第5,278,584号は縁送りプリントヘッド装置を記している。インク路および気化室を備えた障壁層が、長方形基板と、オリフィスのアレイとを備えたノズル部材との間に設置されている。基板にはヒータ要素の二つの線形アレイがあり、ノズル部材の各オリフィスは気化室およびヒータ要素に関連している。障壁層のインク路は、一般的に基板の二つの対向する縁に沿って走るインク入り口があり、その結果、基板の縁の周りを流れるインクはインク路において気化室に入ることができる。

【0009】

TIJペンではインク溜めをプリントヘッドに接続する必要がある。この接続の大きさがペンを使用するプリンタの構造に影響する。理想的な溜めとプリントヘッドとの間の結合器は、印刷構造の観点からは、TIJヘッドの長さより長くなく、駆動ホイールおよびピンチホイールが可能な限りプリントヘッドに近付くことができるよう十分高い。この結合器の大きさが少しでも増大すれば、紙処理能力と妥協することになり、印刷品位に影響すると共に、プリンタの大きさが増大する。

30

【0010】

本発明が目的とする用途はばね袋インクジェットペン用であるが、ばね袋ペンに限定されるものではない。一つの模範的ばね袋ペン装置では、第1のモールド材料から作られたペン枠は内側で、ポリエチレンのような、第2のモールド材料で覆われ、ばね袋の膜をかしめるのに適する表面を作っている。枠を作る第1のモールド材料は、たとえば、エンジニアリングプラスチックとすることができ、第2のモールド材料では達成し得ない必要なペン構造を与える。本発明は第1および第2の材料を空間効率の良い、耐漏洩接続を生ずるように流体接続することに関する。

40

【0011】

材料を接続する慣習的方法には糊、ガスケットまたはリングのようなシール、または機械的プレスはめがある。これらの場合には二つ以上の別々の部品を作り、共に組みつけて単一ユニットを形成する。各部品を製造時のその必要性、構造的完全性に関して、且つ組合せ部品の公差に留意して、設計し、大きさを決めなければならない。このような継手は、場所を取ると共に、それらの信頼性が部品の公差、表面仕上げ、および組立動作により

50

影響される可能性がある。

【 0 0 1 2 】

共通に譲渡されている係属中の出願、07,853,372、は第1のモールド材料と第2のモールド材料との間の耐漏洩継手について記しており、これでは、第2のモールド材料は材料が熔融状態から冷却するにつれて収縮するので、第1のモールド材料から形成された直立管の周りにモールドされている第2のモールド材料が収縮し、二つのモールド材料間に漏れない継手を作る。

【 0 0 1 3 】

【 発明が解決しようとする課題 】

本発明は、インクジェット・ペンカートリッジの突端領域に取り付けられる相互接続回路にインクジェット・プリントヘッド・ダイを接続する導電線路の露出部を封入するための方法を提供することを目的とする。

10

【 0 0 1 4 】

【 課題を解決するための手段 】

インクジェットペンのプリントヘッド・アセンブリの回路線の無接着剤封入の方法を述べる。ペンは第1のプラスチック材料から形成されたプラスチック枠部材から成る枠構造を備えている。方法は、

プリントヘッド・アセンブリを取り付けようとする枠構造の突端領域(42)に一塊の熔融し得る封入材料を形成する階梯であって、塊を、プリントヘッド・アセンブリを突端領域に取り付けたとき露出している回路線が位置する区域に、配置する階梯、

20

プリントヘッド・アセンブリを前記突端領域の近くに且つその上方に位置合わせする階梯、

プリントヘッド・アセンブリに熱および圧力を加えて封入材料を熔融してリフローさせ、回路線を封入する階梯、および

熔融した封入材料を冷却して固化させ、それにより回路線の保護封入を形成する階梯、を備えている。

熔融し得る封入材料の塊は好適には突端領域にあってその表面の上方に広がるリッジ(ridge)構造であり、リッジ構造はプラスチック枠部材に接着する第2のプラスチック材料により形成され、第2のプラスチック材料の融点は第1のプラスチック材料の融点より低い。

30

好適実施例では、プリントヘッド・アセンブリはプリントヘッド基板ダイおよび導体線路を支持する誘電体層から構成され、誘電体層には開放窓が形成されており、回路線は窓で層と基板ダイとの間に広がっており、熔融封入材料は窓に流入して回路線を封入する。

方法は中心送りまたは縁送りプリントヘッドダイのいずれにでも採用することができる。

本発明のこれらのおよび他の特徴および長所は、付図に図解してあるように、その模範的実施例の下記詳細説明から一層明らかになるであろう。

【 0 0 1 5 】

【 実施例 】

好適実施例を説明するにあたり、ここに参照する図面は本発明の顕著な局面を図解する上で明瞭にするため簡単にしてあることを理解すべきである。したがって、たとえば、多数の回路線のうち、わずかだけを図示してある。

40

【 0 0 1 6 】

図1,図2A,図2B,及び図2Cを参照すると、参照数字10は一般に、インク溜め12およびプリントヘッド・アセンブリ14を備えているインクジェット・プリントカートリッジを示している。プリントヘッド・アセンブリ14は典型的にはテープ自動化結合(TAB)プロセスを利用して製作されるので、「TABヘッド・アセンブリ」(THA)といわれることがある。THA14はオリフィス17および柔軟ポリマーテープ18から成るノズル部材16を備えている。

【 0 0 1 7 】

図2Aは側面蓋板24を取り外した状態のカートリッジ10を示し、カートリッジの溜め

50

12および鼻領域40の一方の側を示している。カートリッジは、第1はエンジニアリングプラスチック、たとえば、「NORYL」という商標のもとに販売されている材料のような)ガラス入り変性ポリフェニレンオキシド、および第2はエラストマ性ポリオレフィン材料というように、二つの化学的に異なる材料から製作された枠構造32を備えている。第2のプラスチック材料に好適な材料は1993年5月3日に出願された“Two Material Frame Having Dissimilar Properties for Thermal Ink-Jet Cartridge”という名称の同時係属中の出願08/058,730に記されている。第1の材料はモールドされて剛い外側枠構造34を形成する。この材料は好適に高い弾性係数(典型的に200,000乃至800,000psiまたは以上)を備え、寸法的に安定で、プリントカートリッジをプリンタに設置したとき良好な位置合わせを確保する。(カートリッジ上の基準面は、第1のプラスチック材料から作られるが、プリンタのキャリッジの基準面を参照しなければならない。)この材料は高い融点を持つ傾向があり、寸法精度に悪影響を及ぼさずに各種ペン・アセンブリ硬化プロセスを行なうことができる。他の場合には、接着剤硬化およびかしめのプロセス中、寸法のずれが生じて突端と基準面との位置合わせを不正確にする。第1のプラスチック材料に対する典型的材料は20重量%のガラスファイバーが入っているポリフェニレンオキシドまたは20重量%のカーボンファイバーが入っているポリスルホンである。

10

#### 【0018】

第2の材料はモールドされて内側構造36を形成し、これに溜め膜12Aおよび12Bが熱かしめにより固定される(図2B)。この材料36は好適にも低い弾性係数(典型的には100,000psi未満)および低い融点を持ち、かしめプロセスを容易にしている。加えてこの第2のプラスチック材料は第1のプラスチック材料と良好に接着するように好適に選定されている。第1のプラスチック材料に匹敵する寸法安定性は第2のプラスチック材料にとって不必要であるかまたは可能である。第2のプラスチック材料の目的に適する典型的材料には低弾性係数ポリオレフィンまたはデュボンのHytrelがある。

20

#### 【0019】

図2Cは剛いプラスチック枠部材34および内側構造部材36を示す簡略断面図である。カートリッジ10には突端領域42を有する鼻40があり、ここにプリントヘッド14が固定されている。エンジニアリングプラスチック材料がモールドされて剛い直立管44を形成しており、直立管44は直立管開口45を形成し、インク溜めからプリントヘッドまでのインク経路の一部を形成している。

30

#### 【0020】

ここに記す本発明は中心送りまたは縁送りプリントヘッド構成に適應することができる。図3Aおよび図3Bは米国特許第5,278,584号に更に詳細に記されているような縁送りプリントヘッド構成を示している。TABプリントヘッド・アセンブリ14は柔軟ポリマーテープ18、たとえば、3MコーポレーションからKapton TMテープとして市場入手できるテープ、を備えている。この構成では、ノズル17は、たとえば、レーザ削摩により、テープ18に形成されている。テープ18の裏面には導電線路19があり、これは再度テープの表面に露出している大きい接触パッド20で終わっている。テープ18の裏に固定されているのは複数の個別に付勢し得る薄膜抵抗器172を備えているシリコン基板170である。各抵抗器は一般に単一オリフィス17の後に設置されて、一つ以上のパッド20に順次にまたは同時に加えられる一つ以上のパルスにより選択的に付勢されるときオーミックヒータとして動作する。線路19は図3Bに示すように、プリントヘッド基板170の狭い縁まで引き回されているが、インクは図3Bに示すように、基板の長い縁の周りの発射室に供給される。障壁層174は基板170とテープ18との間に形成され、インクをインク溜め12から受け取り、インクを発射室に導くインク路176を形成している。この縁送り構成では、テープ18は枠構造34を構成するエンジニアリングプラスチックにより形成される剛い梁180に固定されている。

40

#### 【0021】

50

図10は既知の中心送りプリントヘッド構成を断面で示している。この構造では、TABプリントヘッド・アセンブリ14は柔軟Kapton™ポリマーテープ18を備えている。導電線路19はテープの裏面に慣習的写真平板エッチングおよび/またはめっきプロセスにより形成される。これら導電線路は図3A-図3Bの縁送り構成の場合のように、プリンタと相互接続するように設計された大きい接触パッドで終わっている。窓130がテープ18に形成され、シリコン基板140が窓の内部に形成され、導電線路19が基板上の電極に結合されている。基板140には溜めからインクが通って流れる中心開口142がある。ヒータ抵抗器144が、基板上方に設置され、障壁層148により基板から分離されているオリフィス板に形成された対応するオリフィス17に隣接して基板上に設置されている。この既知の装置では、基板140は直立管44の出力端で剛いエンジニアリング枠材料により形成されている剛い突端梁150に対して固定され、構造用エポキシ152により所定位置に保持されている。この既知の装置では、線路を保護するのに、紫外線硬化したカプセル封入用材料154が基板の縁とテープに形成された窓の縁との間の隙間を覆っている。

10

#### 【0022】

継手無し二材料枠構造

本発明の一局面によれば、インクジェットペンに対する継手無し二材料枠構造が記されている。一般に、第2のプラスチック材料は直立管44の内面および突端領域42を被覆し、第1および第2のプラスチック材料がインク溜めとプリントヘッドとの間のインク経路内で出会う継手を排除している。これによりこのような継手での漏洩の危険、および第1

20

#### 【0023】

本発明のこの局面は縁送りおよび中心送りの両プリントヘッド構成に適用することができる。図4A、図4Bおよび図5A、図5Bは縁送り構成を示す。図4Aは図1、図2A、図2B、及び図2Cに示す形式のカートリッジの鼻領域40の斜視図であり、突端領域42およびそれを取り付ける前に突端領域上方に吊り下げられているTHAアセンブリを示している。そこに示してあるとおり、枠構造36を構成する第2のプラスチック材料の薄い層は突端領域で第1の材料の剛い枠構造34を覆い、鼻領域の側面に重なるようになっている。

#### 【0024】

図4Bは図4Aの縁送り構成のTHA14を断面で示している。そこに示すとおり、シリコンのダイ170がKaptonテープ18の下側で障壁層174に固定され、ノズルオリフィス17がテープ18に形成されている。薄膜抵抗器172がそれぞれのオリフィスの下でシリコンダイ170に設置されている。導電線路19はダイの側面に沿ってテープ18の下側に形成されており、電流を運ばない疑似線路もこの側に形成され、被覆層18Aとともに動作して導電線路へのインク流経路を阻止することによりインクの短絡を防止する。被覆層18AはKaptonテープ18の下側におよび線路19および19Aの下に取り付けられ、線路を更に保護している。好適実施例では、被覆層18Aは実際に、1.5ミルのエチルビニルアセテート(EVA)、0.5ミルのポリエチレンテレフタレート(PET)層、および1.5ミルのエチルビニルアセテート(EVA)層から成る3層積層から形成されている。EVAは過熱するとリフローする熱可塑性材料であり、第2のプラスチック材料、ポリオレフィンに良く結合する。PETは膜を緊張せずに打ち抜き且つ取り扱うことができる担体材料として働く。或る用途では、単層被覆、たとえば、EVA、ポリオレフィン、エチルアクリル酸(EAA)または或る他の材料、が適切なことがある。コロナ放電処理が、他の場合縁接着を示すポリマー膜間の接着を増強する良好な手段であることがしばしばある。プラズマエッチングも接着を向上するのに使用することができる。

30

40

#### 【0025】

図5AはTHAを取り付ける前、突端領域42の直上に吊られている縁送りTHA14を示している。図5BはTHAを突端領域に取り付けてからのカートリッジおよびTHAを

50

示す。ペン構造の一方の側面の一部だけを図5Aに図示してある。直立管開口45とは反対のペン構造の他の側面は図示部分の鏡像である。直立管44は要素44Aとして断面で示してある剛い第1のプラスチック材料により形成されている。エラストマー性の第2のプラスチック材料は直立管開口45の内面上の被覆を形成しており、突端領域42およびしなやかな梁182を覆い続ける。Kaptonテープ18の下面はしなやかな梁で突端領域42に結合され、第2のプラスチック材料と耐インク漏洩であるテープ18の内面との間の継手を形成している。インクはインク溜め12から直立管開口45におよびシリコン基板170の長い縁に流入する。インクは側面インク路176に入り、発射室に進む。その結果、インクは第1のプラスチック材料にも第1のプラスチック材料と第2のプラスチック材料との間の継手にも接触せず、それによりインク漏洩の危険が排除される。

10

**【0026】**

図11A - 図11Bは中心送りプリントヘッド構成を示す。図11Aはカートリッジの突端領域42の斜視図であり、THA14が突端領域上方に吊られ、THAを突端領域に取り付ける前の構成を示している。図11Bは図11Aの線11B-11Bに沿って取った断面図であり、THA14を示している。図11Bに示すように、中心送り構成はシリコン基板140を備えており、これにインクを基板面に形成された熱インクジェット抵抗器144の上方の発射室に分配する中心開口142が形成されている。障壁層148は基板140およびオリフィス板146を分離している。線路19は抵抗器を付勢する手段となる。インク短絡保護を行なうために、疑似線路も設けられている。Kaptonテープ18の下側に設置されている被覆層18Aは線路19を被覆している。

20

**【0027】**

図12は中心送りプリントヘッド構成を採用しているペンの鼻部分を通して取った断面図である。この図は直立管44を通して且つプリントヘッド14の長い方の縁を横断して取ってある。ここで直立管44は、やはり剛い外側枠構造34を形成している剛いプラスチック材料44Aによって画定されていることがわかる。本発明によれば、内部枠部材のエラストマー性の第2のプラスチック材料はモールドされ、直立管開口45の内部を覆い、連続層内では突端領域42の外側で凹み領域42Aを覆っている。図12では、THA14は熱および圧力を加えてTHAを取り付ける直前に凹み領域42Aの上方に吊られて図示されている。図13は図12と同様の図であるが、熱および力をスクリーンシート161に対して加えてTHAをかしめホーンから分離する熱かしめホーン160を備えている装置を示している。プリントヘッドを構成するシリコン基板140は突端領域42の凹み領域42Aに取り付けられ、第2のプラスチック材料の層に固定されて中心基板開口142の周辺の周りにシールを形成している。下に更に詳細に説明するように、図12および図13はフレキシブル相互接続回路18を所定位置に結合する方法を更に図解している。

30

**【0028】**

なおも図13を参照すると、インクは溜め12からインク経路を通過して直立管44に流入し、次いで直立管開口45を通過してシリコン基板の中心開口142に流れるが、すべて剛い外側枠構造34を形成する第1のプラスチック材料とは接触せず、または第1のプラスチック材料と第2のプラスチック材料との間の継手とは接触しないで行なわれる。

**【0029】**

本発明のこの局面から生ずる幾つかの長所が存在する。一つは第1のプラスチック材料と第2のプラスチック材料との間の継手を通過して漏洩するインクによる漏洩の危険が排除されることである。第2の長所は、インクがインクと接触しないため、第1のプラスチック材料とインクとの適合性の発生が排除されることである。第3の長所は第1のプラスチック材料内の充填材料から発生する微粒子によるインクの汚染の可能性が排除されることである。このような充填材料には、たとえば、第1のプラスチック材料の性質を増強するのに使用されるガラスファイバーおよびカーボンファイバーがある。充填材料の微粒子はインクが第1のプラスチック材料に接触すればインクを汚染する可能性があり、プリントヘッドノズルを詰まらせるに至る。第4の長所は第2のプラスチック材料が、特に充填材を第1のプラスチック材料に使用する場合、インク経路に沿って第2のプラスチック材料よ

40

50

り滑らかな表面を示す可能性があるということである。空気泡は最初の充填およびプライムのプロセス中にペンカートリッジの内側に集まる傾向があり、信頼性の問題を生ずる。泡は滑らかな表面より粗い表面に集まりやすい傾向がある。

#### 【0030】

同等材料の熱的TAB取り付け

本発明の他の局面によれば、第2の枠材料はTAB回路の表面に結合するのに使用するため二材料枠構造の表面に置かれる。多数の用途において、被覆層18Aのようなポリマー皮膜はインク短絡保護のためKaptonテープ18の下面に設けられる。他の用途では、ポリマー皮膜はテープ18に設けられていない。典型的にTAB回路のポリマー皮膜の融点は第2のプラスチック材料の融点と同じである。TAB回路のポリマー皮膜はポリオレフィンから成る第2のプラスチック材料と化学的に同じであるように処理することができるから、これら材料間の継手に化学結合を得ることが可能であり、この結合はTAB回路の皮膜面と第1のプラスチック材料との間の結合より優れている。特に、第1のプラスチック材料、第2のプラスチック材料、および被覆材料18AまたはKaptonテープ18を材料間の接合で良好な接着を得るシステムとして設計するのが望ましい。第1および第2のプラスチックおよび被覆層18Aおよびテープ18についてこれまで説明したものの以外の材料を使用することができる。第2のプラスチック材料に可能な他の材料には塩素またはフッ素が入っているEVAおよびポリマーがある。一般に、熱可塑性ポリマーは好ましい材料である。これらにはポリオレフィンおよびEVAがある。特に役立つ性質は第2のプラスチック材料および被覆層18Aを熱かきめ境界面で混合できるので、二つの材料の分子が境界面で混合するという点である。二つの材料の融点を同等にすれば、境界面でのこのような混合が非常に強まる。

#### 【0031】

図4A、図4B、図5A、図5B、および図6A～図6Dの縁送りプリントヘッド構造は本発明のこの局面を示している。図5Aおよび図5Bは突端領域42を覆い、THA14の縁の下に突出する第2の枠材料を示している。第2のプラスチック材料は第1のプラスチック材料の穴を184において埋めており、したがって突端を覆う第2のプラスチック材料の層および枠構造の内部の第2のプラスチック材料の部分を共にロックしている。更に、溝186が第1のプラスチック材料内に突端領域の縁で突端領域の各長辺に沿って形成されている。溝はここでは、この点で突端の下にロックする第2のプラスチック材料が存在しないので、またこの実施例では、この区域は二つの枠構造のモールドの間の主要シャットオフの先にあるので、ロック要素として使用されている。第2の枠構造モルディング中、第2のプラスチック材料を枠の内側から第1のプラスチック部材にある穴を通してまたは直立管の内面の下から突端領域に伝えることができる。

#### 【0032】

図5Aおよび図5Bは代表的熱かきめホーン190を備えて突端の一区画の上方に設置されているTHA14を示す。ホーンは熱的発熱体または超音波発熱体を備えることができる。ホーン190は典型的にはTHAを覆う柔軟なスクリーンシート層191を備えているので、第2のプラスチック材料が溶けてもホーンには固着しない。スクリーンシート用の典型的材料はデュポンから入手できるテフロン(TM)であり、厚さ2ミルの層が良好に働くことがわかっている。圧力および熱を加えるにつれて(図5B)、突端領域42の上方にモールドされる第2のプラスチック材料が被覆層18Aに接着する。TAB線路上に被覆層を必要としないペンの場合には、第2の材料はホットメルト材料をKaptonおよび銅に結合する仕方と同様の仕方でKaptonおよび銅の線路材に直接結合する働きをする。熱エネルギーを加えるにつれて、第2のプラスチック材料の速度が下がり、その結果材料は流れてTAB回路の窓および線路上方の空間を濡らして埋める。

#### 【0033】

図7はTHA14が図5Aおよび図5Bに関してまさに説明した仕方で突端領域42に取り付けられている状態の鼻領域の一部の簡略上面図である。ここで、プリントヘッドと突端との間の主要インクシール域は、点描域212(図7)により示したようにしなやかな

10

20

30

40

50

梁 182 およびリッジ 192 の上方にある。被覆層 18A はしなやかな梁 182 に部分的に重なっている。したがって、梁は被覆層に部分的に結合し、基板の軸に沿って K a p t o n テープに部分的に結合している。基板の短軸に沿っては、被覆層の位置公差により、重なりは可能でないことがある。この重なりが不能であれば、第 2 のプラスチック材料を K a p t o n への最大接着について、および接着を最大にするのに使用されるコロナ放電のような処理に対して、最適化する。

#### 【0034】

しなやかな梁 182 の外側でプリントヘッドの長縁に沿って走る点描域 194 は突端領域 42 の「頬」領域であり、ここで T H A 14 の下面が突端領域を覆う第 2 のプラスチック材料に熱かしめされる。図 5 A および図 5 B に示したように、被覆層 18A は頬領域で第 2 のプラスチック材料の上に横たわっており、したがって、被覆層と第 2 のプラスチック材料との間に化学結合が存在し、それによりこれら区域での接着が向上している。

10

#### 【0035】

図 7 は突端領域のそれぞれの四隅にある柱 210 を示す。これら柱は剛いプラスチック材料から製作され、その高さは柱の上面が、T H A を突端に取り付けるのに使用される熱かしめ動作中熱および圧力を加えると T H A 層が据わる整合面になるように選択される。したがって、柱 210 は T H A の Z 位置を精密に揃える。

#### 【0036】

図 12 および図 13 は本発明のこの局面を中心送りプリントヘッド構造に適用したところを示す。図示のように、ここでは第 2 のプラスチック材料が T H A 14 に向かい合っている区域まで突端領域を覆っており、図 13 に示すように熱かしめ動作中、K a p t o n テープ 18 の下にある被覆層 18A は第 2 のプラスチック材料と化学的に結合している。

20

#### 【0037】

本発明のこの局面は T A B 回路の鼻領域 40 のフラップ ( f l a p ) 側面およびラップ ( w r a p ) 側面 40A および 40B への接着を向上することができる。T H A の取り付けプロセス中、柔軟 T H A 14 のフラップ部およびラップ部は、鼻領域のそれぞれのフラップ側およびラップ側面に対して、鼻の上隅の周りに下向きに包まれ、それらの側面に接着する。今までは、取り付けは K a p t o n テープ 18 と剛い第 1 のプラスチック材料との間で直接行なわれた。T A B 回路と鼻領域の側面との間の接着を改善するには、第 2 のプラスチック材料を第 1 のプラスチック材料の上にモールドしてテープ 18 およびその上に形成されている被覆層 18A を熱かしめすることができる区域を設ける。ラップ側面 40A で、第 2 のプラスチック材料は、第 1 のプラスチック材料内に形成されている凹みに形成される層 36B および細長い区域 37 (図 6A) を形成する。フラップ側面 40B で、第 2 のプラスチック材料は層 36C (図 6C) を形成する。製作中、T H A を鼻 40 の突端領域 42 に熱かしめしてから、T H A 14 の領域 14A を側面 40A に対して包み、熱および圧力をかきしめホーン (図示せず) により加えて T H A 領域 14A を鼻のラップ側面 40A (図 6B) に熱かしめする。同様に、T H A 14 の領域 14B を側面 40B に対して押し、熱および圧力をかきしめホーンにより加えて T H A 領域 14B を鼻のフラップ側面 40B (図 6D) に熱かしめする。フラップ側面およびラップ側面を T H A に取り付けこの手法は縁送りおよび中心送りのいずれのプリントヘッド構成にも採用することができる。

30

40

#### 【0038】

この取り付け手法には多数の長所がある。たとえば、第 2 のプラスチック材料を溶融し、且つ幾分流動させる熱かしめは熱かしめ領域に使用して第 1 のプラスチック材料のモールドにより生ずる沈みを平らにし、第 1 のプラスチック材料内の空洞作成溝を埋めることができる。この取り付け手法を用いて、T A B 回路の突端領域を単一熱かしめ動作によりペン本体に取り付けることができる。これにより今度は複数の熱かしめサイクルにより T A B 回路に誘起される応力、および T A B 回路面上のインク短絡皮膜が T A B 回路から解放される可能性が排除される。T H A を第 2 のプラスチック材料に結合する他の長所は第 2 のプラスチック材料が第 1 のプラスチック材料の寸法安定性と妥協せず且つ T H A を損傷

50

しないほど十分低い温度および圧力でリフローする第2のプラスチック材料の能力である。華氏170 - 350度という融点は第2のプラスチック材料にとって典型的なものである。熱かしめ器の模範的熱かしめ温度の範囲は華氏350 - 450度であり、熱かしめプロセス中にかしめ器に加えられる力は約1ないし5ポンドである。第2のプラスチック材料およびT H A被覆層18Aが同様の融点を持ち且つ混合可能であれば、混合が境界面で発生する。他に、二つの材料の溶融および材料のリフローは共に結合中の表面の平面度の欠乏を解決する。更に、このT A B回路取り付け手法は、縁送りプリントヘッドに適用されるとき、T A B回路をその各端に付加してT A B持ち上がりの問題を排除する別の端部付加手順の必要性を排除する。本発明によれば、第2のプラスチック材料T A B回路上のインク短絡皮膜との化学結合を行なうので、継手は極めて強く、別の端部付加手順は不必要である。また、中心送りプリントヘッドでは、本発明は封入用材料のビードをT A B回路の縁までほどこしてこれを保持する必要性が排除される。

10

**【0039】**

模範的实施例に使用されるポリオレフィンのような材料はコロナ放電装置、プラズマエッチング（酸素灰化）または接着促進剤の添加による処理を必要とすることがあることに注目する。このような処理はT A B回路がE V Aのようなインク短絡皮膜を採用しない場合に推奨される。第2のプラスチック材料ポリオレフィンは処理なしでE V A層に熱かしめしやすい。E V A皮膜層がなければ、コロナ放電装置による処理を熱かしめ前に行なえばポリオレフィンおよびK a p t o nとT A B回路の銅線路表面との間の結合が容易になる。コロナ処理はポリマーの表面に遊離基を生ずる。遊離基は化学結合が行なわれる場所である。

20

**【0040】****無接着剤インクジェットペン装置**

本発明の譲受人であるヒューレット・パカード社が開発した形式のインクジェット・カートリッジでは、カートリッジは、オリフィス板を取り付けるプリントヘッドダイが取り付けられるフレキシブル・タブ回路を備えた熱インクジェットヘッド・アセンブリ、すなわち、T H Aを備えている。被覆層がフレキシブル回路の下にある。T H Aは所定位置でペン本体に取り付けられ、インクをインク溜めからプリントヘッドのオリフィス板の発射室に送るようにしている。カートリッジは、先に説明したように、その先端にインク溜めに導く直立管の出力ポートを取り囲む突端領域を形成する鼻領域を備えている。これまで、T H Aは慣習的に熱硬化エポキシ接着剤により突端領域に取り付けられていたが、この接着剤はディスプレイ針を通して精密に施して、余分な接着剤がオリフィスノズルを封止しないようにすると同時に十分な接着剤を供給して漏洩を回避しなければならない。接着剤には2分程度の硬化時間が必要である。この時間中、T H Aは突端と精密に位置合わせされて突端に平行になっていなければならない。これには接着剤の硬化の上流で所定プロセスが必要であり、このとき、T H Aは位置合わせされ、所定位置に確実に固定されて平面内位置合わせを維持している。精密な平行度を維持するには別の取り付け具が必要なこともある。

30

**【0041】**

したがってT H Aを突端領域に取り付ける、接着剤を施す階梯および長い硬化時間を必要としない、改善された方法を提供するのが有利である。本発明のこの局面はこのような改善された方法を提供する。

40

**【0042】**

図5Aおよび図5Bは本発明のこの局面を縁送りプリントヘッド構成へ適用することを示している。この実施例では、T H A14はK a p t o nテープ18の下面に接着されて、インクが線路19に流れるのを防止することにより、インク短絡に対する保護を行なう被覆層18Aを備えている。

**【0043】**

本発明のこの局面によれば、T H Aは熱かしめ動作により突端領域42に取り付けられる。第2のプラスチック材料から形成されたしなやかな梁182が枠構造の突端領域からT

50

AB回路18の皮膜18AおよびKapton層まで上方に突出している。梁182はプリントヘッド基板170の短辺に沿って上方に突出する横リッジ192に接続している。リッジ192は、図4Aに示すように、梁182より高く突出して、下に更に完全に説明するように、線路封入溶解材料となる。したがって、梁182およびリッジ192は直立管開口45の周りに完全に広がり、かつ直立管から隔たっている取り囲まれたトラック214を形成している。トラック214はしたがって直立管開口45を実質上囲んでいる。梁182およびリッジ192は第2のプラスチック材料、すなわち、この実施例ではポリオレフィン材料、から形成されている。熱かしめ動作中、THA14はトラックに結合されている。一般にプロセスはトラックをTHA14のKapton層18に結合するよう最適化されている。

10

#### 【0044】

図5Aは熱および圧力を加える前、すなわち、THA14を突端に結合する前、THA18の上方に設置されたかしめホーン190を示す。図5Bで、THA18は結合状態で、すなわち、かしめホーン190により熱および圧力を加え、ポリオレフィン材料のリフローを生じてリッジ192および梁182を形成した後の状態を示している。ポリオレフィン材料はKapton層18の下側にインク短絡保護皮膜を構成するEVA層に化学的に結合する。ホーンにより加えられる熱および圧力を除去すると、ポリオレフィン材料は固化し、ペンの突端領域とTHA14との間に非常に強い結合を生ずる。この取り付け法はトラックとTHAとの間にシールを生じ、このシールはインク路からプリントヘッドへ流れるインクのインク漏洩に強く耐える。

20

#### 【0045】

接着促進剤を、たとえば、第2のプラスチック材料上の皮膜としてまたはポリオレフィンの構成成分として、ポリオレフィンに加え、ポリオレフィンとEVA層および/またはKaptonとの間の接着を促進することができる。接着促進剤は、たとえば、突端領域に好適には厚さが1ミリメートル未満の薄い層として、精密な塗布手段の必要なしに、噴霧することができる。このような接着促進剤は当業者には周知である。二つのポリマーの間の接着を増強する他の手法には、上に説明したように、コロナ放電装置またはプラズマエッチングによる処理がある。

#### 【0046】

図12および図13は本発明のこの局面を中心送りプリントヘッド構成に適用したものを示す。図12はTHAから構成されている基板140が第2のプラスチック材料から形成された台座158に乗っている状態で、突端領域に吊されたかしめホーン160を示す。空洞162が基板140およびオリフィス板146に隣接してKaptonテープ層18に形成された窓130の区画の上方にかしめホーン内に形成されている。空洞は、下に更に詳細に説明するように、溶解形態の第2のプラスチック材料の流れを梁156から上に流して窓130を埋め、プリントヘッドに接続されている線路19を封入する。

30

#### 【0047】

基板140は直立管開口45を取り巻く第2のプラスチック材料から形成された台座158に受けられている。かしめホーンにより熱および圧力がTHAに加えられるにつれて、梁156および台座158を形成する第2のプラスチック材料は溶けて基板140の縁の周りにおよび上縁の上方オリフィス板146の縁まで再形成し、それにより基板140を封入して三次元シールを形成する。図13は図12と同様であるが、第2のプラスチック材料がリフローして基板140に結合されて後の構成を示す。接着促進剤を使用することにより、ポリオレフィンとシリコン基板との間に化学結合を形成することができる。この実施例は、第2のプラスチック材料がシリコン基板140の縁の周りにリフローするという点で、機械的ロックをも同様に考慮している。

40

#### 【0048】

第2のプラスチック材料は枠32をモールドするプロセスの一部としてモールドされる。モールド特徴は施行される接着剤よりはるかに正確に位置決めし、大きさを決めることができるから、変位した第2のプラスチック材料の可変性は施行される接着剤に対するより

50

はるかに低い。これによりプロセスの歩留まりがはるかに改善される。

【0049】

インクジェットカートリッジの無接着剤封入

多数の熱インクジェット装置では、ダイは付勢信号を供給してプリントヘッドを刺激し、インク小滴を放出するように制御装置に電氣的に接続されている。典型的には、TABフレキシブル相互接続回路がこの接続目的に使用される。ダイは回路の表面に取り付けられ、相互接続回路の導電線路は張り出し導電リードによりダイ制御パッドに接続されている。保護がなければ、これらリードは露出し、電氣的短絡の他に化学的および機械的損傷を受けやすい。

【0050】

ダイの線路を保護する慣習的手法は露出している線路が施行材料により封入されるように針ディスペンサを通して液体封入材料を施すことである。この材料は典型的に熱的に硬化されるかまたは紫外線(UV)硬化される材料である。材料を施すプロセスは典型的にはむしろ複雑であり、封入しようとする区域を予備加熱し、ディスペンサを通して封入材料を施し、施した材料を熱によりまたはUVオーブンで硬化する典型的階梯から構成されている。このような封入階梯はインクジェットペン装置を製作するプロセスに時間および費用を追加する。

【0051】

慣習的封入プロセスの他の欠点は封入が硬化したとき一般にTAB回路上に幾らかの高さを持っているということである。TAB回路上のこの距離は印刷媒体上にインクジェットペンの間隔を決める際に考慮しなければならない。この間隔が増大するにつれて、方向不良の滴により導入される位置誤差も増大し、印刷品位が低下する。また、間隔距離はオリフィス板の表面のキャッピングおよび拭き取りを行なうことが困難になる。プリントヘッドを使用していないときノズルを乾き切らないようにしておくには、典型的にはゴムキャップでノズルをシールする。背の高い封入用ビードがキャップとペンとのシールを妨害する。ペンを動かさずにつれて、ノズルの噴霧(インク)がノズルの周りに堆積し、究極的にノズルを詰まらせおよび/または誤った方向に向ける。この堆積物を除去するのに典型的にはゴムワイパーを使用する。背の高い接着剤ビードはビードに隣接する端部ノズルにサービスするワイパーの能力を妨害する傾向がある。その上、封入材料は処理中浸出してインクジェットヘッドのノズル近くまで流れ、影響を与える。

【0052】

本発明の他の局面によれば、線路を接着剤なしで封入し、慣習的封入法の問題点を回避している。

【0053】

図8および図9は本発明のこの局面を縁送りプリントヘッドに適用したものと示す部分断面図である。図8で、かしめホーン190、スクリムシート191、およびTHA14は、熱および圧力を加える前、突端領域42上方に吊られて図示されており、THAは、かしめホーン190およびスクリムシート191がTHA上方に設置された状態で、リッジ192に乗っているように示してある。図9で、THAは結合状態で、すなわち、かしめホーン190により熱および圧力を加え、第2のプラスチック材料の溶融を生じてリッジ192を形成してからの状態を示している。第1の窓196がテープ18に形成され、導体線路19を基板170に結合できるようにしている。一実施例では、リッジ192を形成する材料を溶かし、この窓196を通して流し、線路19を封入している。幾つかの用途では、基板の各短い縁に一つの窓を設けるだけで適切な封入を行なうのに十分である。図8および図9に示す実施例では、第2の窓198がポリマーテープ18に形成されている。この窓はテープ18を構成するブリッジ要素200により第1の窓から分離され、リッジ192の上方にある。

【0054】

かしめホーン190には、封入しようとするプリントヘッドの区域上方に設けられた領域に、解放域または空洞202が形成されている。、隆起したリッジ192に圧力および熱

10

20

30

40

50

が加えられるにつれて、第2のプラスチック材料の粘度が下がり、リッジ192からの材料が流れて第2の窓198を濡らして埋める。かしめホーンにより熱および圧力が加えられるにつれて、ホーンの空洞202および柔軟スクリムシート191が、溶融した第2のプラスチック材料がリッジ192から第1の窓198を経て流入するモールドを形成する。柔軟スクリムシート191の長所は、スクリムシートも封入用溶融材料が流入するモールド空洞を形成するのに役立つので、かしめホーンとTHAとの位置合わせをあまり厳しくなく行えるということである。溶融材料はブリッジ要素200の上方を流れて第1の窓196に入り線路19を覆って封入する。これを図9に示してある。この実施例は、部品公差のため、TAB18を突端領域に設置するのに隙間Gを許容しなければならないので、しかも溶融材料を隙間を越えて流し、線路19を封入しなければならないので、役にた

10

#### 【0055】

また図8および図9に示してあるのは基板170の表面に施して、線路の隣接導体要素との不必要な短絡なしに、線路19の基板との結合を容易にする誘電体列要素201である。

#### 【0056】

第2の材料は枠の製作プロセスの一部としてモールドされ、したがってプラスチックモールドの性質上、封入として使用するために溶融している特徴192を、慣習的封入接着剤分配プロセスに比較して、非常に正確に大きさを決めることができる。このことは接着剤

20

#### 【0057】

図12および図13は本発明のこの局面を中心送りプリントヘッド構成に適用したところを示す。図12は、THA14が第2のプラスチック材料から形成されたしなやかな梁156に乗っている状態で、突端領域に吊られているかしめホーン160およびスクリムシート161を示している。空洞162がテープ層18に形成された開放窓区域130の上方でかしめホーンに形成され、基板140およびオリフィス板146を収容している。熱

30

#### 【0058】

図14および図15は中心送りプリントヘッド構成に対する本発明のこの局面の代わりの実施例を示す。この実施例では、第2のプラスチック材料は梁182を形成するようにモールドされるが、図11Aおよび11Bに関して上に説明したようには突端領域を覆わない。梁182は突端領域の表面上に広がり、熱および圧力を加えることにより溶融し、線路封入を形成する材料となる。この実施例では、基板140は直立管44を形成する第1のプラスチック材料に接着剤ビード152により固定されている。したがって、接着剤152は剛い第1のプラスチック材料により形成される梁150の外部に面する表面に施され、

40

#### 【0059】

しなやかな突端構成

これまで説明したとおり、インクジェットペン・カートリッジの一形式には縁送りダイお

50

よびオリフィス板があり、そこではオリフィス板のノズルへのインク送り路がダイおよびオリフィス板およびダイ自身を支持するフレキシブル相互接続回路と協同してペン枠により形成されている(図3A)。ペンが極限温度を受けるにつれて、THAおよびペン枠は温度変化と共に膨張および収縮する。典型的には、ペン枠のCTE(熱膨張係数)はTHAのものよりはるかに高い。したがって、ペンが加熱および冷却されるにつれて、ペン枠はTHAより多く膨張および収縮する。したがってTHAは引っ張りおよび圧縮の応力を受ける。この応力によりフレキシブル回路と障壁層との間の結合継手および/またはフレキシブル回路18と構造用エポキシ152との間の結合継手が破損するに至る。

【0060】

本発明のこの局面によるこの問題を解決するには、THA14を突端領域42でしなやかな梁に熱かしめする。ペンが極限温度を受けるにつれて、および第1のプラスチック材料がKaptonテープ18より多く膨張または収縮するにつれて、第1のプラスチック材料とKapton材料との間の膨張係数の不一致はしなやかな梁を曲げることにより除去される。これによりTAB回路と突端との間のインク継手に現われる応力が減少する。

【0061】

しなやかな、かしめ得る梁を使用する他の利益は、比較的少量の熱を第1のプラスチック材料に伝えて、梁を急速にかしめることができるということである。THAを突端に固定する慣習的な方法では、THAを100で2分間硬化しなければならない熱硬化材料で所定位置に糊付けしている。硬化プロセスでの余分な熱は第1のプラスチック材料の温度を上げ、枠を膨張させる。この慣習的プロセスが完了し冷却されてからペンが取り付け具から取り外されるにつれて、圧縮応力がTAB回路18に加わる。ペンは典型的には-40から+60の温度範囲を剥離故障なしに生き残ることができなければならない。しかし、慣習的プロセスでは、ペンは温度極限の高い端で構成され、したがって環境に近いその寿命の大部分で、最初の構成時に誘起される応力を受ける。本発明では、かしめプロセスを急速に、たとえば、約2秒以下で行なうことができるので、第1のプラスチック材料はかしめホーンから本質的に絶縁され、したがってアセンブリに最初にかかる応力は慣習的プロセスの場合より(ほぼ2倍)低い。また典型的ポリフェニレンオキsidはエポキシ硬化プロセス中変わる傾向があることがわかっている。これが発生すると、第1のプラスチック材料に伝えられるエネルギーが少なくなる。したがって、この付加応力の源が排除される。

【0062】

図5Aおよび図5Bは縁送りプリントヘッド構成に関して本発明のこの局面を図解している。図5Aに示すとおり、THA14は代表的かしめホーン190で突端の一区画の上方に設置されている。THAはスクリーンシート191によりホーンから分離され、メルトがホーンに固着しないようにしている。しなやかな梁182が突端領域から突出し、エラストマ性の第2のプラスチック材料から製作されている。熱および温度がTHAに加えられるにつれて(図5B)、THAは枠の第2のプラスチック材料に、特に基板に隣接するしなやかな梁182に、熱かしめされる。THAの頬領域へのかしめはコンプライアンスの硬化を減らす傾向があるが、実験的に求まるように、なおかなりの利得が存在する。しかし、必要な応力が少ない場合でも、しなやかな梁と突端かしめ域との間に隙間を付加してTHAの領域を曲げるか、または突端かしめ域を、THAをしなやかな梁182に向かってまたは遠くに変位させるのに必要な力を減らす一連の非常に薄いしなやかな梁にすることができる。

【0063】

本発明のこの局面はTHAをTHA-本体加工取り付け具でかしめることができるので、およびしなやかな梁182をダイに非常に近く、たとえば、1mm以内、に設置することができるので、本発明は慣習的接着剤プロセスで必要な硬化プロセスの前にTHA押圧の問題も排除される。慣習的プロセスでは、THAを熱棒打ち留めプロセスで所定位置に留め、接着剤硬化前に平面内位置合わせを制御する必要がある。硬化中、ヘッドを止めに対して留めてZ軸高さを制御する必要がある。最後に、別の頬かしめ動作がその後で必要で

10

20

30

40

50

ある。これら局部かしめ動作はすべてT H Aの平坦さを減らし、応力の蓄積を生ずる。本発明を用いれば、単一かしめ動作ではるかに平面度の高いT H Aが生じ、したがって蓄積する応力が少ない。

【 0 0 6 4 】

図 1 2 および図 1 3 は本発明のこの局面を中心送りプリントヘッド構成に適用したところを示している。ここで基板 1 4 0 は各々エラストマ性の第 2 のプラスチック材料で製作されている台座 1 5 8 におよびしなやかな梁 1 5 6 に熱かしめされている。その結果、梁および台座は曲がって第 1 のプラスチック材料と K a p t o n テープ 1 8 との間の、温度膨張係数の差による、移動の差を処理する。

【 0 0 6 5 】

T H A を今まで説明してきたような熱かしめの代わりに、慣習的接着剤によりしなやかな梁に取り付けることができることに注目する。これはやはり、しなやかな梁が接着剤取り付けの場合でも曲がるので、剥離の問題に関して長所を発揮する。

【 0 0 6 6 】

上述の実施例は本発明の原理を表すことができる可能な特定の実施例を単に図解したものであることが理解される。当業者は本発明の範囲および精神を逸脱することなく他の構成をこれら原理に従ってみに工夫することができる。たとえば、本発明を内蔵インク溜めを備えたインクジェットペンカートリッジの文脈で説明してきたが、本発明は内蔵インク溜めの無いインクジェットペン、たとえば、遠くに設置した溜めからインクの供給を受けるペンまたは分離可能な溜めを備えたペンにも適用できる。

【 0 0 6 7 】

以上、本発明の実施例について詳述したが、以下、本発明の各実施例毎に列挙する。

[ 例 1 ]

第 1 のプラスチック材料から形成されたプラスチック枠部材 ( 3 4 ) を有する枠構造 ( 3 2 ) を備えたインクジェットペン ( 1 0 ) のプリントヘッド・アセンブリ ( 1 4 ) における相互接続回路の線路 ( 1 9 ) を接着剤を用いないで封入する方法であって、前記プリントヘッド・アセンブリを取り付けようとする前記枠構造の突端領域 ( 4 2 ) で一塊の溶融し得る封入材料 ( 1 9 2 ) を形成する階梯であって、前記塊を、前記プリントヘッド・アセンブリを前記突端領域に取り付けるとき露出する回路線 ( 1 9 ) が位置する区域に、配置する階梯、前記プリントヘッド・アセンブリ ( 1 4 ) を前記突端領域 ( 4 2 ) の近くに且つその上方に位置合わせする階梯、前記アセンブリ ( 1 4 ) に熱および圧力を加えて前記封入材料 ( 1 9 2 ) を溶融してリフローさせ、前記回路線を封入する階梯、および前記溶融した封入材料を冷却して固化させ、それにより前記回路線 ( 1 9 ) の保護封入を形成する階梯、を備えて成ることを特徴とする方法。

[ 例 2 ]

更に、一塊の溶融し得る封入材料を形成する前記階梯は前記突端領域 ( 4 2 ) にその表面の上方に突出するリッジ構造 ( 1 9 2 ) を形成することを含み、前記リッジ構造は前記プラスチック枠部材に接着する第 2 のプラスチック材料により形成され、前記第 2 のプラスチック材料の融点は前記第 1 のプラスチック材料の融点より低いことを特徴とする例 1 に記載の方法。

[ 例 3 ]

更に、前記プリントヘッド・アセンブリ ( 1 4 ) はプリントヘッド基板ダイ ( 1 7 0 または 1 4 0 ) 、前記導体線路 ( 1 9 ) を支持する誘電体層 ( 1 8 ) を備え、前記誘電体層 ( 1 8 ) には開放窓 ( 1 9 6 または 1 3 0 ) が形成されており、前記回路線 ( 1 9 ) は前記窓で前記層と前記基板ダイとの間に広がっており、前記溶融した封入材料は前記窓に流入して前記回路線を封入することを特徴とする例 1 または 2 に記載の方法。

[ 例 4 ]

10

20

30

40

50

更に、前記基板ダイ(170)は前記誘電体層(18)の裏面に支持された縁送りプリントヘッドダイを有し、前記層は柔軟ポリマー層を備え、インクはインクジェット印刷動作中前記ダイの縁に供給されることを特徴とする例3に記載の方法。

[例5]

更に、前記基板ダイ(170)は一对の長辺縁および一对の短辺縁を形成する直線構成を有し、インクは前記ダイの前記長辺縁に沿って形成されたインク路に供給され、前記線路は前記ダイの短辺縁に沿って設置された接続パッドで前記ダイに接続され、前記開放窓(196)は前記ダイの前記短辺縁に沿って広がっていることを特徴とする例4に記載の方法。

[例6]

前記基板ダイは前記ダイの下面内に突入するインクスロット(142)を備えており、前記ダイは前記窓(130)の中に設置されていることを特徴とする例3に記載の方法。

[例7]

更に、熱および圧力を加える前記階梯はツール(190または160)を前記封入材料の融点以上に加熱し、前記加熱ツールの表面を前記突端領域(42)に面する表面とは反対の前記プリントヘッド・アセンブリ(14)の表面に隣接させ、圧力を加えて前記プリントヘッド・アセンブリを前記突端領域に接触させることを備えて成ることを特徴とする例1に記載の方法。

[例8]

更に、空洞(202または162)が、熱および圧力を加えると前記層の前記開放窓(196または130)の上方に設置されるように、前記ツールの前記表面に形成され、前記溶融封入材料は熱および圧力を加えると前記窓および前記ツール表面の空洞に流入して前記回路線(19)を封入することを特徴とする例3および例7に記載の方法。

[例9]

更に、圧力を加える前記階梯の前に前記ツール表面と前記相互接続回路(14)との間に柔軟スクリーン層(191または161)を設置する階梯を設け、前記溶融封入材料は前記スクリーン層を境界とする前記空洞(202または162)の領域に流入することを特徴とする例8に記載の方法。

[例10]

更に、前記誘電体層(18)には前記第1の窓に隣接して第2の開放窓(198)が形成されており、前記第1および第2の窓は前記誘電体層を有する狭いブリッジ(200)により分離され、前記第2の窓は前記溶融封入材料の材料流動を強めることを特徴とする例3、例7、例8、または例9に記載の方法。

【0068】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明を用いることにより、インクジェット・ペンカートリッジの突端領域に取り付けられる相互接続回路にインクジェット・プリントヘッド・ダイを接続する導電線路の露出部を封入することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の局面を具現するインクジェット・カートリッジの斜視図である。

【図2A】図1のカートリッジの側蓋を取り除いた斜視図である。

【図2B】図2Aの線B-Bに沿って取った断面図である。

【図2C】図1のカートリッジの簡略断面図である。

【図3A】慣習的縁送りプリントヘッド構成を示す断面(下側)図である。

【図3B】前記縁送りプリントヘッド構成の斜視図である。

【図4A】図1のカートリッジの鼻領域の一部の斜視図である。

【図4B】図4Aの線4B-4Bに沿って取ったTHAの断面図である。

【図5A】本発明を具現する縁送りインクジェット・プリントヘッド構成の部分断面図である。

【図5B】図5Aと同様であるが、THAを突端領域に取り付けた後を示す図である。

10

20

30

40

50

【図 6 A】 T H A のタブ側をカートリッジに取り付けたところを示す斜視図である。

【図 6 B】 T H A のタブ側をカートリッジに取り付けたところを示す斜視図である。

【図 6 C】 T H A のフラップ側をカートリッジに取り付けたところを示す斜視図である。

【図 6 D】 T H A のフラップ側をカートリッジに取り付けたところを示す斜視図である。

【図 7】 縁送りプリントヘッド構成の簡略上面図である。

【図 8】 縁送りプリントヘッド構成に関する本発明の封入局面を示す部分断面図であり、熱および圧力を加える前を示す図である。

【図 9】 図 8 と同様の図であるが、かしめホーンにより熱および圧力を T H A に加えた後を示す図である。

【図 1 0】 既知の中心送りインクジェット・プリントヘッド構成の断面図である。

10

【図 1 1 A】 特に本発明による中心送りプリントヘッドを受けるようになっている図 1 のカートリッジの突端領域の斜視図である。

【図 1 1 B】 図 1 1 A の線 1 1 B - 1 1 B に沿って取られた中心送りプリントヘッド構造の断面図である。

【図 1 2】 熱および圧力を加えて T H A に取り付ける前に T H A を突端上方に吊った状態の、図 1 1 A の突端領域の部分断面図である。

【図 1 3】 図 1 2 と同様の図であるが、熱および圧力をかしめホーンにより T H A に加えた後の図である。

【図 1 4】 中心送りインクジェット・プリントヘッド構成の部分断面図である。

【図 1 5】 図 1 4 と同様の図であるが、熱および圧力をかしめホーンにより加えた後を示す図である。

20

【符号の説明】

1 0 : インクジェット・カートリッジ

1 2 : インク溜め

1 2 A : 不浸透膜

1 2 B : 不浸透膜

1 4 : プrintヘッド・アセンブリ

1 8 : 柔軟誘電体層

3 2 : 枠構造

3 4 : 外側枠要素

3 6 : 内側枠要素

4 2 : 突端領域

4 4 : 直立管

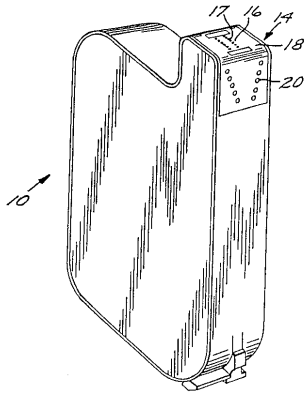
4 5 : 溝開口

1 4 0 : プrintヘッド基板部材

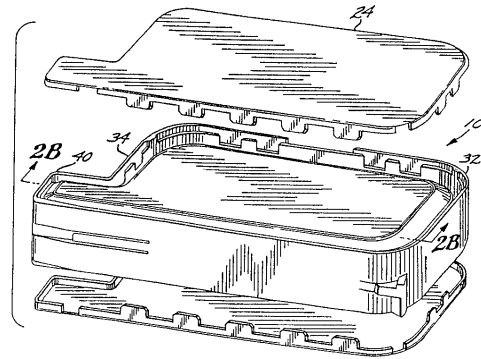
1 7 0 : プrintヘッド基板部材

30

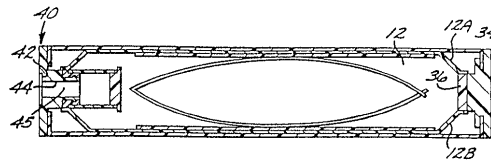
【図1】



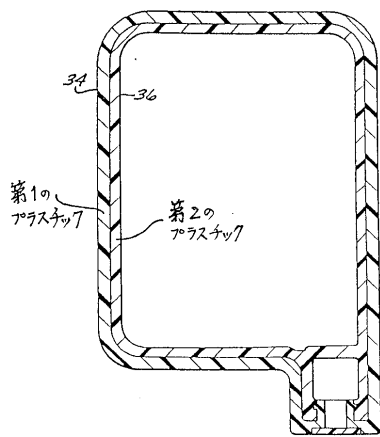
【図2A】



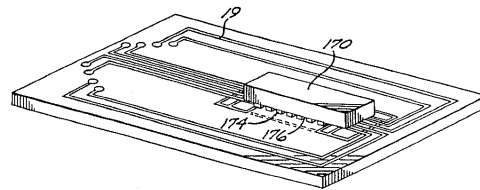
【図2B】



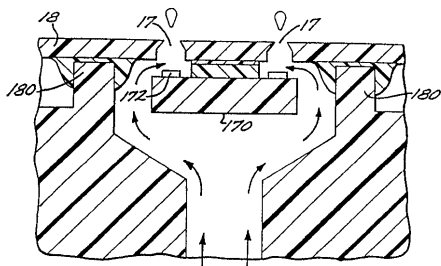
【図2C】



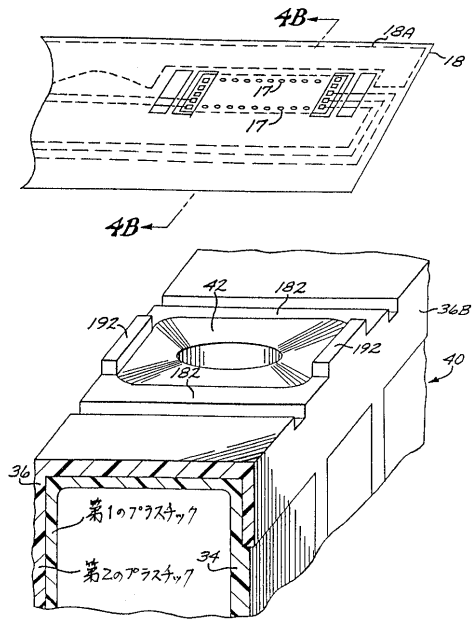
【図3B】



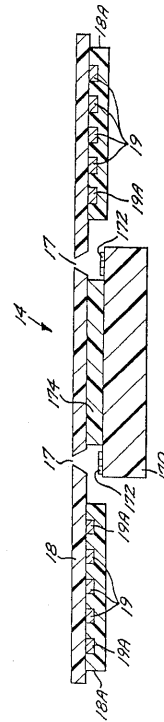
【図3A】



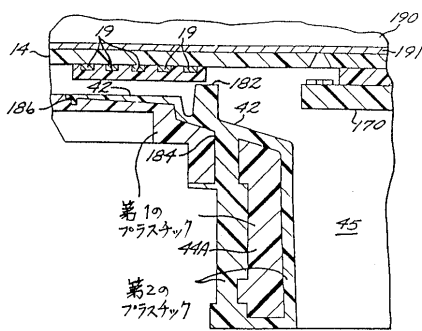
【図4A】



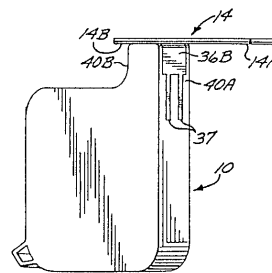
【図4B】



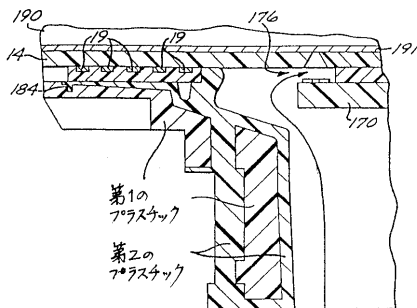
【図5A】



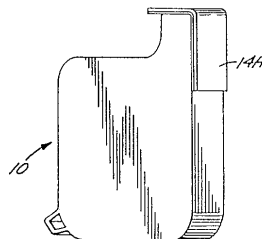
【図6A】



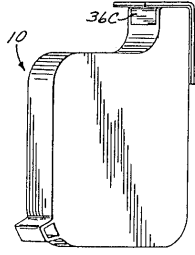
【図5B】



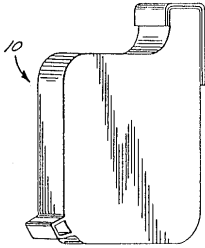
【図6B】



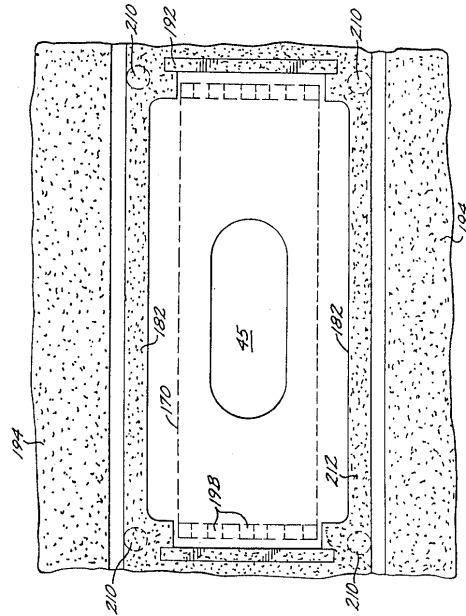
【図6C】



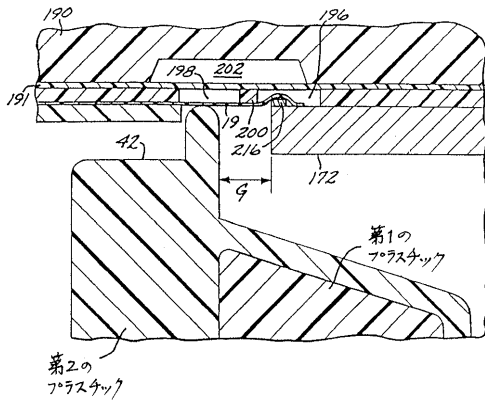
【図6D】



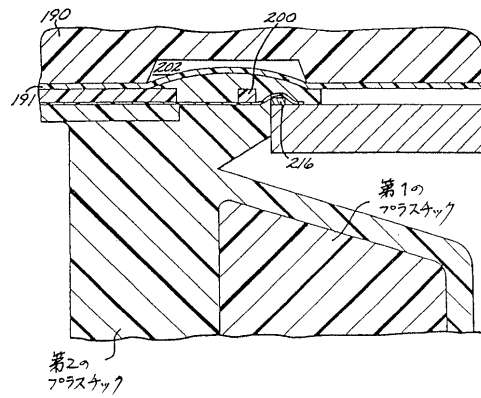
【図7】



【図8】

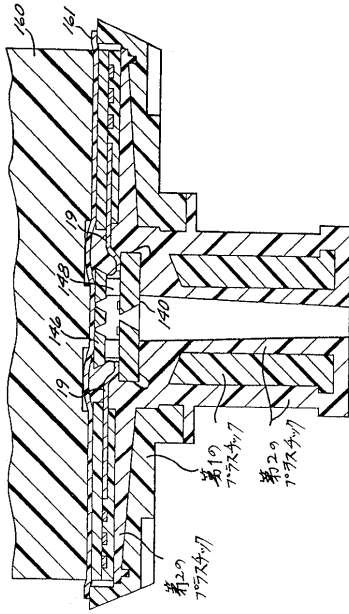


【図9】

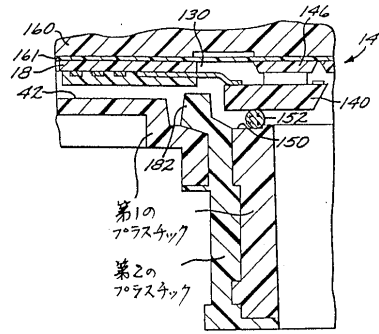




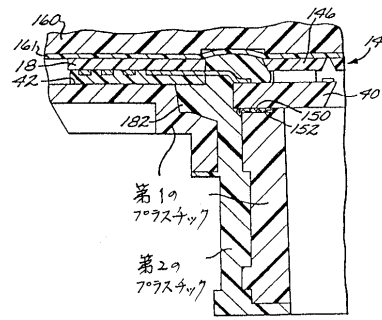
【図13】



【図14】



【図15】



---

フロントページの続き

- (72)発明者 ウィンスロップ・ディー・チルダース  
アメリカ合衆国カリフォルニア州サンディエゴ、オカルト コート 17015
- (72)発明者 ジャレン・ディー・マーラー  
アメリカ合衆国カリフォルニア州エスコンディード、イースト 17ティールエイチ アヴェニュー  
411

審査官 門 良成

- (56)参考文献 特開平05 - 229123 (JP, A)  
特開平06 - 155759 (JP, A)  
特開平06 - 198863 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl.<sup>7</sup>, DB名)  
B41J 2/16-175