

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第3924329号  
(P3924329)

(45) 発行日 平成19年6月6日(2007.6.6)

(24) 登録日 平成19年3月2日(2007.3.2)

(51) Int.C1.

F 1

HO1R 12/16 (2006.01)  
HO1R 13/24 (2006.01)HO1R 23/68 303E  
HO1R 13/24

請求項の数 22 (全 27 頁)

(21) 出願番号 特願平10-548316  
 (86) (22) 出願日 平成10年5月4日(1998.5.4)  
 (65) 公表番号 特表2001-524256(P2001-524256A)  
 (43) 公表日 平成13年11月27日(2001.11.27)  
 (86) 國際出願番号 PCT/US1998/009010  
 (87) 國際公開番号 WO1998/050985  
 (87) 國際公開日 平成10年11月12日(1998.11.12)  
 審査請求日 平成17年1月19日(2005.1.19)  
 (31) 優先権主張番号 08/852,116  
 (32) 優先日 平成9年5月6日(1997.5.6)  
 (33) 優先権主張国 米国(US)  
 (31) 優先権主張番号 08/955,563  
 (32) 優先日 平成9年10月17日(1997.10.17)  
 (33) 優先権主張国 米国(US)

(73) 特許権者  
 グリフィクス インコーポレーティッド  
 アメリカ合衆国 ミネソタ州 55447  
 プライマウス スイート 110 アン  
 ナポリス 3650  
 (74) 代理人  
 弁理士 藤田 アキラ  
 (72) 発明者 ラスバーン ジェームス ジェイ.  
 アメリカ合衆国 ミネソタ州 55359  
 メープル ブレイン ページエンコフ  
 ロード 5454  
 審査官 井上 哲男

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】多段撓みモードのコネクタと当該コネクタを用いる取り替え可能なチップモジュール

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項1】

コネクタ部材を備えた第1機能表面及び第2機能表面をそれぞれに有する第1回路部材と第2回路部材を電気的に接続するためのコネクタ装置にして、

第1回路部材と第2回路部材の間に実質的に位置するのに適応した電気絶縁コネクタハウジングと；

第1回路部材及び第2回路部材におけるコネクタ部材との係合のために、第1インターフェイス部分及び第2回路インターフェイス部分を有し、コネクタハウジング内に概して位置した、第1可撓部材から成る弾性接触部材と；

第2可撓部材から成る、弾性接触部材の一部を取り囲む弾性誘電包封材料と；

ハウジング上の少なくとも一つの表面と

を備えて構成され、

接触部材が回路部材により移動するとき、第1可撓部材及び第2可撓部材によって第1撓みモードがもたらされ、

第2可撓部材の一部がハウジングの表面に少なくとも部分的に押し付けられて、第2撓みモードにおいて接触部材が弾性変形する屈曲位置がもたらされるコネクタ装置。

## 【請求項2】

接触部材の弾性変形が第2撓みモードからなる、請求項1の装置。

## 【請求項3】

屈曲位置における接触部材の係合が第2撓みモードを開始させる、請求項1の装置。

10

20

## 【請求項 4】

屈曲位置がハウジングの第1端部止め部及び第2端部止め部からなる、請求項1の装置。

## 【請求項 5】

屈曲位置がハウジングの平坦面からなる、請求項1の装置。

## 【請求項 6】

コネクタが二次挿入力よりも小さな初期挿入力を有する、請求項1の装置。

## 【請求項 7】

接触部材が少なくとも1つの螺旋部分を有する、請求項1の装置。

## 【請求項 8】

第1回路インターフェイス部分がコネクタ部材の形状を補完する形状を有する、請求項1 10の装置。

## 【請求項 9】

第一回路インターフェイス部分が回路部材のコネクタ部材と係合するように構成されたカップ形状を有する、請求項1の装置。

## 【請求項 10】

弾性接触部材が一枚の導電シート材料からなる、請求項1の装置。

## 【請求項 11】

第1回路インターフェイス部分が第1回路部材と拭き取り係合を行う、請求項1の装置。

## 【請求項 12】

第1回路インターフェイス部分が、エッジカード、jリード装置、フレックス回路、リボンコネクタ、ケーブル、ポールグリッドアレイ（BGA）、ランドグリッドアレイ（LGA）、プラスチックの鉛で枠付けられたチップキャリア（PLCC）、ピングリッドアレイ（PGA）、スマールアウトライン集積回路（SOIC）、デュアルインラインパッケージ（DIP）、クワッドフラットパッケージ（QFP）、リードレスチップキャリア（LCC）及びチップスケールパッケージ（CSP）の群から選択されたコネクタ部材と係合することができる、請求項1の装置。 20

## 【請求項 13】

接触部材を支持する少なくとも1つの支持部材を更に備える、請求項1の装置。

## 【請求項 14】

支持部材が、接触部材の回転するピボット点を有する、請求項13の装置。 30

## 【請求項 15】

支持部材が、接触部材の移動動作を可能とするフレキシブルなフィラメントを有する、請求項13の装置。

## 【請求項 16】

第2撓みモードの少なくとも一部が第1接触部材の幾何学形状により決定される、請求項1の装置。

## 【請求項 17】

第2撓みモードの少なくとも一部が第1接触部材の厚さにより決定される、請求項1の装置。

## 【請求項 18】

第2回路部材が、少なくとも一つの第1回路部材を受けることがそれぞれできる多数の装置位置を有する交換可能なチップモジュールと；

一つ又は複数の装置位置に位置した請求項1に記載のコネクタ装置と；

第2回路部材を第3回路部材に電気的に接続するための第2コネクタとを備えてなる、請求項1の装置。

## 【請求項 19】

第2コネクタが、エッジコネクタ、リボンケーブル、プリント配線回路基板、集積回路装置、有機乃至無機サブストレート、フレックス回路及びリジッド回路及び請求項1に従うコネクタ装置からなる群から選択される、請求項18の装置。 50

**【請求項 20】**

第1回路部材が、パッケージされた集積回路装置、パッケージされていない集積回路装置及び集積回路装置の機能群からなる群から選択される、請求項18の装置。

**【請求項 21】**

第3回路部材が交換可能なチップモジュールを備えてなる、請求項18の装置。

**【請求項 22】**

第1回路部材の寿命の複数段階のために交換可能なチップモジュールを用いる方法にして、

モジュールハウジングの装置位置に複数の第1回路部材を位置させること；

第1コネクタにより第1回路インターフェイスを形成するために第1回路部材を装置位置に押し込むこと、ここで第1コネクタは第1回路部材と係合可能な第1回路インターフェイスを画定する第1可撓部材から成る1つ又は複数の第1接触部材、弾性誘電包封材料及びハウジングにおける少なくとも1つの表面を備えて構成され、包封材料は第1接触部材の一部を取り囲む第2可撓部材を画定し、第1及び第2可撓部材は第1撓みモードをもたらし、接触部材が第2撓みモードにおいて弾性的に変形する屈曲位置をもたらすために、第2可撓部材の一部がハウジングの表面に少なくとも部分的に押し付けられ；

第1コネクタに電気的に接続されたモジュールハウジングに第2コネクタを位置させること；

第2コネクタを第2回路部材に電気的に接続すること；

第2コネクタを第2回路部材から電気的に遮断すること；及び

第2コネクタを第3回路部材と電気的に接続すること

の各ステップを備えて構成される方法。

**【発明の詳細な説明】****発明の分野**

本発明は、多段撓みモードを備えたソルダレスコネクタに関し、また1つ又は多数の第1回路部材を第2回路部材に電気的に接続するために本コネクタを用いる取り替え可能なチップモジュールに関するもの。

**発明の背景**

コンピュータ分野において用いられる上記コネクタのためのコネクタデザインにおける現在のトレンドは、高い密度と高い信頼性双方のコネクタを各種の回路装置の間に備えることにある。そのような連結の高い信頼性は、装置の誤連結によって生じる潜在的なシステム故障のために、極めて重要である。更にコネクタ、カード、チップ、ボード、モジュールのような各種コンポーネントの有効なリペア、グレードアップ、試験及び／又は交換を保証するために、そのような連結が最終製品において分離可能で再連結可能であることが非常に望まれる。

メッキされた貫通孔に鍵付けされたピンタイプコネクタは今日、産業上最も一般的に用いられている。コネクタ体のピンはプリント配線回路基板でのメッキされた孔を通して挿入され、普通一般的の手段を用いて所定位置に鍵付けされる。そして別のコネクタやパーケージングされた半導体装置が挿入され、機械的干渉や摩擦によってコネクタ体によって保持される。これらコネクタをプリント配線回路基板に鍵付けするプロセスをとおして用いられるスズ鉛合金の鍵や連関した薬品（ケミカル）は、それらの環境上のインパクトのためにその監視が増大している。これらコネクタのプラスチックケースは鍵付けプロセスの間、著しい量の熱の働きを受け、それはコンポーネントにストレスを与え、信頼性を脅かす。

コネクタ体での鍵付け接触は典型的には、コネクタで接続された装置を支持する手段であり、早すぎる故障や導通状態の損失を潜在的に引き起こす疲労、ストレス変形、鍵架橋、及び共平面性エラーを受けやすい。とりわけ、対をなすコネクタ又は半導体装置が本コネクタに挿入され又取り除かれるにつれ、回路基板に鍵付けされた接触体での弾性限界を上回り、導通状態の損失を生じる。これらコネクタは典型的には装置の数回の挿入と取り外しで信頼性をなくす。これら装置はまた、特に高周波数又は低パワーコンポーネントのた

10

20

30

40

50

めのシステム性能を下げる比較的長い電気的な長さを有する。これらのコネクタを用いることで生じ得る隣接する装置リード (leads) の間のピッチ又は分離はまた、短絡の危険性のために制限される。

別の電気的な相互接続方法はワイヤボンディングとして公知であり、これは1つの回路から他の回路で金のような柔らかい金属ワイヤの機械的又は熱的圧縮を伴う。しかしながら、そのようなボンディングは、起こり得るワイヤ破損と伴って起こるワイヤの取り扱いで機械的な困難性のために高密度の連結を容易に備えない。

代替の電気的相互接続技術は夫々の回路要素の間にソルダボール等をおくことを要件としている。鑑 (ソルダ、はんだ) は電気的な相互接続を形成するようにリフローされる。この技術が各種の構造のために高密度の相互接続をもたらすのに成功することが証明される一方、この技術は回路部材の手軽な分離とその後の再連結を容認しない。

多数の伝導路を有したエラストマーがまた相互接続装置として使用された。エラストマーシートに嵌め込まれた伝導要素は、エラストマーシートに接触することとなる2つの向かい合う端子の間の電気的な接続をもたらす。伝導要素を支持するエラストマー材料は使用の間、伝導要素の幾らかの動きを許容するように圧縮される。そのようなエラストマーコネクタは、充分な電気的接続を達成するために接触毎に比較的高い力を必要とし、対をなす表面の間の非平面性を悪化する。伝導要素の位置は一般に制御可能ではない。

エラストマーコネクタはまた、連関する回路要素の間の相互接続を介して比較的高い電気抵抗を呈する。回路要素での相互接続は、埃、破片、酸化、温度変動、振動及び上記連結にマイナスに作用を及ぼすその他の環境要素に対して影響されやすい。

複合集積回路装置が機能群と共にパッケージングされる場合、コネクタ設計に連関した問題は多種多様である。伝統的なやり方はコンポーネントをプリント配線回路基板、フレックス回路又はセラミック基体に、剥き出しのダイシリコン (die silicon) 集積回路形態かパッケージングされた形態のいずれかで鑑付けすることである。マルチチップモジュール、ボールグリッド、アレイパッケージ及びチップスケールパッケージは、複合集積回路装置がひとまとめに相互接続されることを可能にすることを導き出す。

これら技術に関する主要な関心事の1つが、拒絶条件が存在しないことを保証しながらコンポーネントを鑑付けする際の困難性である。これら装置の多くは、集積回路装置の下側に取り付けられプリント配線回路基板、フレックス回路又はセラミック基体の表面マウントパッドと連結すべくリフローするソルダ (鑑) のボールに頼っている。上述したよう、これらジョイントは非常に信頼できることも欠陥に関して簡単に検査することも証明されていない。ダメージを受けた又は欠陥のある装置を取り除き修理するプロセスは費用がかかり、多く使用不能な電子コンポーネントや機能群における他のコンポーネントに対するダメージをもたらす。

マルチチップモジュールは、テストされシリコンレベルでバーンインテストされた集積回路に対する大規模な公知で良好なダイを欠いているために産業界における受け入れがゆっくりである。そして、これらダイは幾つかのコンポーネントを相互接続する基体に取り付けられている。装置の数が増加するにつれ、故障の公算が劇的に増加する。1つの装置の欠点の見込みがいくつかあり、修理や交換の有効な手段が現在のところなく、生産率は低く、製造コストは高い。

#### 発明の概要

本発明は、初期挿入力と二次挿入力をもたらす多段撓みモードを備えたソルダレスコネクタに関する。当該コネクタは広い範囲の回路部材と係合するように独立して調整可能な多数の可撓部材を有する。本コネクタは、接触部材が短絡なしに細かなピッチで配置することを可能とする。多数の可撓部材は広い範囲の熱作用や振動作用に順応し、広い範囲の圧縮間隔に適合するように構成可能である。電気コネクタは第1回路部材を第2回路部材に電気的に接続可能である。

第1の実施形態において、電気コネクタは、1つ以上の開口を有する電気絶縁コネクタハウジングを備える。第1接触部材が上記開口に位置する。当該第1接触部材は、第1回路インターフェイスで第1回路部材と係合するように構成された第1回路インターフェイス

10

20

30

40

50

部分を有する。弹性誘電包封材料が、開口の範囲内で第1接触部材の一部を取り囲む第1可撓部材を画定する。当該第1可撓材料は第1撓みモードをもたらす。第1接触部材は第1可撓部材を画定する。少なくとも1つの開口側壁が、圧縮モードの際に第1接触部材と係合するように位置し、それによって第1及び第2可撓部材が開口側壁との係合に応じて第2撓みモードを呈する。

圧縮モードは接触部材と包封材料の弹性変形を有する。第1接触部材は典型的には、実質的に第1回路インターフェイス部分のように作用する第2回路インターフェイスで第2回路部材と係合するように構成された第2回路インターフェイス部分を有する。

弹性包封材料と接触部材の弹性変形は第1撓みモードをもたらす。第1撓みモードでの接触部材の変形は典型的には最小限である。端部止め部との係合に応じた接触部材の弹性変形は第2撓みモードをもたらす。

少なくとも1つの支持部材が接触部材を支持するために備えられてもよい。或る実施形態において、支持部材は接触部材がそのまわりを回転するピボット点を備えてなっている。支持部材はまた、接触部材の並進及び/又は回転動作を可能とするフレキシブルなフィラメントを備えていてもよい。

第1回路インターフェイス部分での第2撓みモードは、第2回路インターフェイス部分での第2撓みモードよりも小さくても、大きくても、あるいは等しくてもよい。第1及び第2撓みモードは好ましくは接触部材の弹性限界の範囲内にある。

コネクタは回路部材に初期挿入力と二次挿入力をもたらす。初期挿入力は二次挿入力よりも小さくても、大きくても、あるいは等しくてもよい。第1及び第2端部止め部が、第2撓みモードを始めるべく接触部材との係合のためにハウジングに備えられる。第1及び第2回路インターフェイス部分は好ましくは向かい合うコネクタ部材との拭き取り係合をもたらす。

第1回路インターフェイス部分はコネクタ部材の形状を補う形状である。弹性接触部材は典型的には伝導性のシート材料片である。第1回路インターフェイス部分は第1回路部材との拭き取り係合をもたらしうる。第1回路部材はパッケージされた集積回路装置やパッケージされない集積回路装置である。第1回路インターフェイス部分は、エッジカード、jリード装置、フレックス回路、リボンコネクタ、ケーブル、ボールグリッドアレイ(BGA)、ランドグリッドアレイ(LGA)、プラスチックの鉛で枠付けられたチップキャリア(PLCC)、ピングリッドアレイ(PGA)、スモールアウトライン集積回路(SOIC)、デュアルインラインパッケージ(DIP)、クワッドフラットパッケージ(QFP)、リードレスチップキャリア(LCC)及びチップスケールパッケージ(CSP)の群から選択されたコネクタ部材と係合することができる。

第2の実施形態において、リジッドな接触部材が概してコネクタハウジングの範囲内に位置する。リジッドな接触部材は第1及び第2回路インターフェイス部分を有する。第1可撓部材からなる弹性誘電包封材料は接触部材の一部を取り囲む。包封材料は第1撓みモードをもたらすことができる。第2可撓部材からなる第1弹性材料はリジッドコネクタ部材とハウジングでの端部止め部の間におかれて、それによって第1及び第2可撓部材は第2撓みモードをもたらすことができる。

本発明はまた、1つ以上の第1回路部材を第2回路部材に電気的に接続するための取り替え可能なチップモジュールに関する。当該取り替え可能なチップモジュールは、各々少なくとも1つの第1回路部材を収容することができる複数の装置位置(サイト)を有したモジュールハウジングを有する。本発明に係る第1コネクタは上記装置位置の各々に位置する。第2コネクタが上記第1コネクタを第2回路部材に電気的に接続するために備えられる。

取り替え可能なチップモジュールは好ましくは第2コネクタを有し、これは第1接触部材と実質的に同じ構造を有した第2接触部材を備えてなっている。或る実施形態において、上記第1接触部材と第2接触部材とは、第1回路部材と第2回路部材の間に延在する唯一乃至共通の接触部材を備えてなっている。第3電気コネクタが第2回路部材を第3回路部材に電気的に接続するために任意に備えられうる。或る実施形態において、第3回路部材

は取り替え可能な本チップモジュールを備えてなっている。

或る実施形態において、第1コネクタは多段撓みモードと、二次挿入力と異なる初期挿入力とを有する。当該第1コネクタは、広範囲の第1及び第2回路部材に適応するように独立に調整可能な多数の可撓部材を有する。第1コネクタは、接触部材が短絡なしに0.50ミリメートルより小さなピッチで配置されることを可能とする。

第1回路部材の各々は、故障、グレードアップ、形態の変更の場合に取り除かれ交換される。多段撓みモードのコネクタの電気的に短い長さは、優れた信号の無欠性と電流パッケージ技術に似た全体サイズとを可能にする。第1回路部材をモジュールに鑑付けする必要性を排除することによって、本発明はパッケージされたバーンイン集積回路又は公知の良好なダイの影響乃至関与を非常に減らす。

理論上、どのようなプリント配線回路基板も、マルチチップモジュールも、或る回路に鑑付けされたコンポーネントを有するフレックス回路も、取り替え可能な本チップモジュールの使用によって排除可能である。その他の適用の例示的なリストとして、コンピュータでの使用のためのデュアルインライン乃至シングルインラインメモリモジュール、多様な適用での使用のためのマルチチップモジュール、ノートブックコンピュータでの使用のためのP C M C I A カード、嵌め込まれたコンピュータシステムカード、及び在来のP C ボード交換がある。

各装置位置での多段撓みモードを備えた電気コネクタの使用によって、集積回路装置と一緒に非常に密にして位置させることが可能となる。露出したダイシリコン集積回路は追加的なパッケージなしに装置位置に直接的に位置させることができる。追加的に、ボールグリッドアレイ (BGA)、ランドグリッドアレイ (LGA)、プラスチックの鉛で枠付けられたチップキャリア (PLCC)、ピングリッドアレイ (PGA)、エッジカード、スマートアウトライン集積回路 (SOIC)、デュアルインラインパッケージ (DIP)、クワッドフラットパッケージ (QFP)、リードレスチップキャリア (LCC) 及びパッケージサイズが露出したダイシリコンの20%以内であるチップスケールパッケージ (CSP) のような広範囲に多様なパッケージ装置が、取り替え可能な本チップモジュールの使用により多数の配置形態に収容可能である。ここで用いられているように、集積回路はパッケージされた又はパッケージされていない露出したシリコン集積回路装置を言う。

取り替え可能な本チップモジュールは、プリント配線回路基板を鑑付けされた集積回路装置の群に交換することができる。本発明は、繰り返されるリフローと鑑付けの温度作用に耐える必要のない在来の材料の経済的な使用を可能にする。1つのモジュールに多数の装置のための位置を有することによって、要求されるスペースは多数の装置コネクタが使用される場合よりも相当に少ない。

例えば最近の研究では、MCM's、多重チップパッケージ、Intel社のPentium2、メモリモジュール、P C M C I A カードのようなモジュール式スキームが短い相互接続長さを達成するために集積回路装置をグループ化する利益を証明したことが示された。本発明は、複数のコンポーネントが鑑又は鑑付けプロセスの必要なしに挿入可能で取り外し可能なシングルモジュールに保持された上記コンポーネントを備え、次のステップに取り上げられるべきモジュール式原理を考慮する。

本発明はまた、集積回路装置の寿命における複数の段階において、取り替え可能な本チップモジュールを利用する方法に関する。取り替え可能なチップモジュールに配置後、集積回路装置はテストされ、確認され、バーンインテストされ、取り除かれ処理される必要なく製造において使用されることができる。1つ以上の集積回路装置がテスト、確認、バーンイン又は製造の段階で破損した場合、個々の回路装置が、他の集積回路装置や取り替え可能なチップモジュールを損なうことなく、取り替え可能なチップモジュールから取り除くことができる。

#### 図面の幾つかの眺めの簡単な説明

図1は本コネクタの例示的な実施形態の斜視図である。

図2Aは図1のコネクタの側断面図である。

図2Bと2Cは図2Aのコネクタでの使用のための交互接触部材の斜視図である。

10

20

30

40

50

図3は図1のコネクタを組み入れる回路部材の組立品の側断面図である。

図4Aはソルダボール装置との係合のためのコネクタの側断面図である。

図4Bは図4Aの接触部材の斜視図である。

図5Aはソルダボール装置との係合のための代替コネクタの側断面図である。

図5Bは図5Aの接触部材の斜視図である。

図6Aはjリード装置との係合のためのコネクタの側断面図である。

図6Bは図6Aの接触部材の斜視図である。

図7Aはエッジカードコネクタとの係合のためのコネクタの側断面図である。

図7Bは図7Aの接触部材の斜視図である。

図8Aは回路基板との係合のためのコネクタの側断面図である。

10

図8Bは図8Aの接触部材の斜視図である。

図9Aは回路基板との係合のための代替コネクタの側断面図である。

図9Bは図9Aの接触部材の斜視図である。

図10Aは回路基板との係合のための代替コネクタの側断面図である。

図10Bは図10Aの接触部材の斜視図である。

図11Aはピンリード装置との係合のためのコネクタの側断面図である。

図11Bは図11Aの接触部材の斜視図である。

図12Aは本発明に係る代替コネクタの側断面図である。

図12Bは図12Aの接触部材の斜視図である。

図12Cは図12Aの代替コネクタの側断面図である。

20

図13は図12Aのコネクタの斜視図である。

図14Aはエッジカード装置を備えた使用のための本発明に係るコネクタの側断面図である。

図14Bは図14Aの接触部材の斜視図である。

図15はjリード装置を備えた使用のための本発明に係るコネクタの側断面図である。

図16Aはソルダボール装置を備えた使用のための本発明に係るコネクタの側断面図である。

図16Bはソルダボール装置を備えた使用のための本発明に係る代替コネクタの側断面図である。

図17はピンリード装置を備えた使用のための本発明に係るコネクタの側断面図である。

30

図18は本発明に係る代替コネクタの斜視図である。

図19は回路部材との係合前の図18のコネクタの断面図である。

図20は回路部材との係合後の図18のコネクタの断面図である。

図21は本発明に係る例示的な交換可能なチップモジュールの斜視図である。

図22は取り替え可能なチップモジュールでの使用のためのソルダレスコネクタの断面図である。

図23は本発明に係る代替の取り替え可能なチップモジュールの斜視図である。

図24は一体カバーを備えた本発明に係る代替の取り替え可能なチップモジュールの斜視図である。

図25は一体カバーを備えた本発明に係る代替の取り替え可能なチップモジュールの斜視図である。

図26は電気コンポーネントと係合する本発明に係る取り替え可能なチップモジュールの斜視図である。

図27は電気コンポーネントと係合する本発明に係る取り替え可能なチップモジュールの斜視図である。

図28は第2の取り替え可能なチップモジュールと係合する本発明に係る代替の取り替え可能なチップモジュールの斜視図である。

図29は回路部材の寿命の各種部分を通じた取り替え可能な本チップモジュールの使用の概略図である。

図30は1つ以上の螺旋部分を備えた接触部材を用いる代替コネクタの側断面図である。

50

図31は概して図30に係るコネクタを用いる取り替え可能なチップモジュールの側断面図である。

図32は概して図30に係るコネクタを用いる取り替え可能な代替チップモジュールの側断面図である。

図33A～33Fは螺旋部分を有する代替コネクタ部材を示す。

図34はボールグリッドアレイを備えた使用のためのコネクタを変えるための挿入体を示す。

#### 発明の詳細な説明

図1は本発明に従うソルダレスコネクタ40の斜視図である。複数の弾性接触部材42が包封材料46によってハウジング44に保持されている。ハウジング44は好ましくは開口82のようなアライメント機構を有する。弾性接触部材42の密集度と間隔は各種の回路部材を収容するために変更できるようになっていてもよい。

図2Aは、第1回路部材50と第2回路部材52と係合するように位置したソルダレスコネクタ40の側断面図である。第1回路部材50はソルダボール装置56を含む第1機能表面54を有する。第2回路部材52はコネクタパッド60を含む第2機能表面58を有する。回路部材50, 52はプリント配線回路基板、回路モジュール、集積回路装置、ケーブル、フレックス回路、リボンコネクタ、表面取付装置を含む半導体装置、及びその他の各種電気コンポーネントである。

弾性接触部材42は弾性誘電包封材料46によってハウジング44に保持されている。図2B, 2Cは、包封される前の接触部材を配置するのに役立つ尖り部(プロング)88を有するそれぞれ接触部材42B, 42Cの斜視図である。接触部材42は図2Aに示されたサスペンションフィラメント43のような機械的手段によってハウジング44に任意に保持されてもよい。フィラメント43は好ましくはハウジング44に繋ぎ止められている。フィラメント43は包封材料46の適用後に不变であってもよいし、取り除かれてもよい。サスペンションフィラメント43はリジッドな材料であってもフレキシブルな材料であってもよい。これらフィラメントは、接触部材42の限定された並進・回転動作を容認するために、好ましくはフレキシブルであるが伸長可能ではない。並進運動は水平及び/又は垂直成分を有する動きを言う。

接触部材42は、ハウジング44の第1表面64上に延在する第1回路インターフェイス部分62を有する。接触部材42の第2回路インターフェイス部分66はハウジング44の第2表面68上に延在する。回路インターフェイス部分62, 66のどちらもハウジング44の表面64, 68の下に凹んでいてもよい。接触部材42の末端部70はハウジング44での端部止め部72と向かい合って位置している。接触部材42の中央部分75はハウジング44での端部止め部78と向かい合って位置している。接触部材42の末端部74はハウジング44での端部止め部76と向かい合って位置している。

2つの回路部材50, 52のコネクタ40に対する位置合わせは、第1回路部材50にわたって延在するカバー81から延びる突き出しピン80を用いることによってもたらされる。上記ピン80はハウジング44における対応する開口82と位置合わせされ位置決めされる。図示の実施形態において、ハウジング44はピン80に沿ってフリーに滑動し、回路部材50, 52にさらなる平坦可撓性を与える。アライメントプロセスを履行するために受け開口84が第2回路部材52に備えられる。夫々の回路部材50, 52の範囲内で対応する開口内に挿入するためにハウジング44の対向する(上下)表面から延びるピンを備えるようなアライメントの他の手段が容易に可能であると理解されるべきである。実際の適用において、典型的には、突き出しピン80のような2つ以上のアライメント機構がコンポーネント50, 52, 40の適当なアライメントを達成するために備えられる。コネクタ40との機能的な係合において回路部材50, 52を保持するための他の機構は米国特許第4445735号(Bonnefoy)、第4593961号(Cosmo)、第4793814号(Zifcat等)、第5061192号(Chapin等)、第5096426号(Simpson等)に開示されている。

ハウジングは好ましくはプラスチックのような誘電材料で構成されている。適当なプラス

10

20

30

40

50

チックとしては、フェノール樹脂、ポリエステル及びPhillips Petroleum社製のRyton R である。接触部材は好ましくは銅や、燐青銅やベリリウム銅のような類似の金属材料で構成されている。接触部材は好ましくはニッケル、金、銀又はパラジウムのような耐食性の金属材料でメッキされる。適当な包封材料の例としては、ミシガン州MidlandのDow Coming Silicone社製のSylgard R やニュージャージー州HackensackのMaster Bond Silicone社製のMaster Sil 713である。

図3は、回路部材50, 52を備えてなる組立品に組み込まれたコネクタ40の側断面図である。コネクタ40が回路インターフェイス部分66に押圧されると、パッド60と接触するようになる。可撓包封体46は、ハウジングでの端部止め部76と接触するまでの末端部74の初期の動きを考慮に入れている。末端部74の動きは好ましくは、パッド60の表面を横切る回路インターフェイス部分66の拭き取り作用を生じるように、垂直と水平の両成分を有する。

接触部材42の伸縮自在な変形と比較的柔らかな包封材料46内の接触部材42の動きとは第1撓みモードを規定する。フィラメント43も第1撓みモードの一因となりうる。第1撓みモードは第2回路部材52での接触部材の非平面性を補償する。比較的柔らかな包封材料46は本コネクタ40のための比較的低い初期挿入力を与える。挿入力は1つ以上の回路部材50, 52と本コネクタ40の係合に関する。

接触部材42の末端部74が端部止め部76と係合した後、接触体のベース金属は負荷スプリングとして作用し、第2撓みモードがもたらされる。端部止め部76は接触体42又は包封体46の弹性限界を越える圧縮を阻止する。そして同様に接触体42の末端部70はハウジング44での端部止め部72と衝突し、水平又は垂直の方向での回転・並進動作を止める。

第1撓みモードは、接触部材42とフィラメント43の弹性变形がまたファクターであるけれども、第一に包封材料46の弹性によって決定される。包封体46は小さな力で比較的大きな範囲の動きを備え、かなり不釣合いな組み合わせにもかかわらず接触体56が導通状態と平面性を達成できる。フィラメント43は第1撓みモードの間、接触部材42の回転・並進動作を規定するのを助ける。

接触部材42が端部止め部72, 78に対し圧縮されると、ベース金属は実質的に第2撓みモードを規定し、( 包封体46もまた一因となりうるけれども) 疲労、振動、温度変動、及び過剰乃至繰り返し挿入のための破損に抗する長期連結をもたらす。初期挿入力及び二次挿入力が変化しうるけれども、第2回路インターフェイス部分66が同様に機能する。

本コネクタ40の重大性は、接触部材42と装置リード56, 60の間の相互連結が独立して行われ、独立して制御される点にある。例えば、コネクタ40は2つ以上の包封材料によってそれぞれ第1及び第2回路インターフェイス、部分62, 66のための異なる第1撓みモードを有することが可能である。接触部材の幾何学形状又は厚みはまた、第1及び第2回路インターフェイス部分62, 66で異なる第2撓みモードがもたらされるように調整されてもよい。例えば第1回路インターフェイス部分62が第2撓みモードにおいて接触体56に対する一層大きな抵抗を備える。第2回路インターフェイス部分66の幾何学形状は、第2撓みモードにおける接触体60に備えられる抵抗が第1回路インターフェイス部分によって備えられた抵抗よりも小さいようになっている。

本方法体系は、接触部材と構成物のサイズ、形状、位置又は材料、包封材料のデュロメーター(硬度測定計)値及び量を、広い範囲のコネクタ適用に合わせるように変化させることを可能にする。本コネクタ40もまた比較的短い電気路を備えるように形成されうる。コネクタ40は、典型的にはピンタイプのコネクタによっては達成できないような細かなピッチを達成することができる。本コネクタ40は支持の単独手段として包封体に依存せず、回路部材50, 52との導通状態を得るために変形されるべき連結部材を必要としない。

在來の半導体装置適用のために、包封材料46は約10グラムから約30グラムの範囲での低い初期挿入力を備える。接触部材は約40グラムから約100グラムの範囲での高め

10

20

30

40

50

の二次的挿入力を備える。その結果、電気的な相互連結は係合動作のために大きめの長期の力の負荷を備え、疲労、圧縮ひずみ又は酸化による破損なしに長期の導通状態を保証する。

図4Aはソルダボール装置を備えた使用に適する代替コネクタ40Aを示す。図4Bは接触部材42Aの斜視図である。第1回路インターフェイス部分62Aは好ましくは図2の第1回路部材50に関して示されたようなボールグリッドアレイとの係合のために形成される。コネクタ部材42Aは包封材料46Aによってハウジング44Aに保持されている。末端部70Aは端部止め部72Aと向かい合って保持され、末端部74Aは端部止め部76Aと向かい合って包封材料46Aによって保持されている。図5Aと5Bはソルダボール装置を備えた使用に適する代替コネクタ40Bを示す。接触部材42Bの第1回路インターフェイス部分62Bは2個所でのソルダボール装置との係合のために形成される。第1回路インターフェイス部分62Bの2個所は好ましくは包封体46Bの表面上に延在する。

図6Aは、回路部材94でのJリード装置とで特に有用な本発明に係る代替コネクタ90の側面図である。接触部材96の末端部104は包封材料100によってハウジング98での端部止め部106から間隔をおいた関係で保持される。同様に、接触部材96の末端部108は包封材料102によって端部止め部110から間隔をおいた関係で保持される。接触部材96は包封材料100, 102によってハウジング98に付着される。包封材料100, 102は同じ材料であっても異なる材料であってもよい。例えば、包封材料100は約25のデュロメーター値を有しうる一方、材料102は約60のデュロメーター値を有する。

Jリード装置92が接触部材96での回路インターフェイス部分112と係合する場合、末端部104, 108は始めに第1撓みモードにおいてそれぞれ包封材料100, 102の範囲内で動く。再び、接触部材96の変形は第1撓みモードの部分をもたらす。末端部104, 108がそれぞれ端部止め部106, 110と係合すると、接触部材96が第2撓みモードにおいてその弾性限界の範囲内で変形する。図6Bは図6Aの接触部材96の斜視図である。

図7Aはエッジカードコネクタとして用いるための本コネクタ120の側断面図である。ハウジング122は少なくとも1つのコネクタパッド128を有するカード126のエッジを収容するためのスロット124を形成する。接触部材130は包封材料132の範囲内に位置し、その結果、回路インターフェイス部分134がスロット124に突き出る。包封材料132は端部止め部138と間隔をおいて接触部材130の末端部136を保持する。同様に、包封材料は端部止め部142と間隔をおいて接触部材130の末端部140を保持する。図7Bは接触部材130の斜視図を提供する。

カード126がスロット124内に挿入されると、回路インターフェイス部分134が接触体128と係合するようになる。包封材料132と接触部材130の変形は第1撓みモードをもたらし、それによって末端部136は端部止め部138の方へ動く。同様に、第2回路インターフェイス部分144がコネクタ部材(図示せず)と係合すると、末端部分140は第1撓みモードにおいて端部止め部142の方へ動く。末端部分136, 140がそれぞれ端部止め部138, 142と係合すると、接触部材130は第2撓みモードにおいて負荷スプリングとして機能し、その伸縮性範囲内で変形する。

図8Aは、コネクタパッド152との電気的接続のための本発明に係るコネクタ150の側断面図である。接触部材154は包封材料158によってハウジング156の範囲内に保持されている。包封材料158は端部止め部162から間隔をおいて接触部材154の末端部160を保持する。コネクタパッド152が接触部材154の回路インターフェイス部分164と係合すると、末端部160は第1撓みモードにおいて端部止め部162と係合するまで変位する。接触部材154の変形は第1撓みモードの部分をもたらす。接触部材154の中央部分166がハウジング156の部分168でピボット旋回し、その結果、接触パッド152との係合が接触部材154の反時計回りの回転を生じる。回路インターフェイス部分170がコネクタ部材(図示せず)と係合するときも、同様に変位する

。図 8 B は図 8 A の接触部材 154 の斜視図である。末端部 160 が端部止め部 162 と係合すると、接触部材 154 が負荷スプリングとして機能し、その伸縮性範囲内で変形する。

図 9 A は、接触部材 154 A が第 2 撓みモードにおける大きめの抵抗を備えるように設計された形状を有する代替コネクタ 150 A である。とりわけ、回路インターフェイス部分 164 A, 170 A で接触部材 154 A に形成された鋭い先端(ポイント)が、図 8 A に示された湾曲した回路インターフェイス部分 164, 170 よりも大きな弹性変形に対する抵抗をもたらす。図 9 B は図 9 A の接触部材 154 A の斜視図である。

図 10 A は本発明に係る代替コネクタ 150 B の側断面図である。接触部材 154 B は図 8 A の接触部材 154 によって備えられるよりも低い抵抗を備えることを予定する形状を有する。回路インターフェイス部分 164 B, 170 B の曲がりは一般に図 8 A に示されたものに対応するけれども、接触部材 154 B の逆転した曲がりは第 2 撓みモードの間、低い抵抗を、それ故、低めの二次挿入力を準備する。

図 11 A はピングリッドアレイ装置 182 との係合のための本発明に係るコネクタ 180 の側断面図である。ハウジング 184 はピン 188 を収容するためのスリット 186 を有する。接触部材 190 スリット 186 に隣接して位置する。接触部材 190 の末端部 192, 194 はハウジング 184 の夫々端部止め部 196, 198 から間隔をおいた構成で保持される。図 11 B は接触部材 190 の斜視図である。

図 12 A は本発明に係る代替コネクタ 200 の側断面図である。接触部材 202 はハウジング 204 内に位置する。接触部材 202 の第 1 回路インターフェイス部分 206 がハウジング 204 の表面 208 の上方に延びる。第 2 回路インターフェイス部分 210 がハウジング 204 の表面 209 の上方に延びる。それに代えて、第 1 及び第 2 インターフェイス部分 206, 210 はそれぞれ表面 208, 209 の下方に凹んでいてもよい。弹性材料 212, 213 はリジッドコネクタ部材 202 とハウジング 204 の間で 2 つの分かれた位置に挿入される。コネクタ部材 202 と弹性材料 212, 213 とは包封材料 214 によってハウジング 204 の範囲内に保持される。

接触部材 202 は包封される間、当該接触部材 202 を正確に位置するために 1 つ以上のサスペンションフィラメント 220, 227 A, 227 B によって支持されてもよい。サスペンションフィラメント 220, 227 A, 227 B は好ましくはハウジング 204 に繋ぎ止められる(図 13 参照)。サスペンションフィラメント 220, 227 A, 227 B は包封材料 214 の適用後、不变であってもよいし、取り除かれてもよい。サスペンションフィラメント 43 はリジッドな材料であってもフレキシブルな材料であってもよい。サスペンションフィラメント 220, 227 A, 227 B は、リジッド材料でもフレキシブル材料でもよい。当該サスペンションフィラメント 220, 227 A, 227 B は接触部材 202 の限定された並進・回転動作を容認するために、好ましくはフレキシブルであるが伸長可能ではない。伝導性要素 202 はフィラメント 220 に沿って位置され、最小限の 2 本のモーメントアームが接触部材 202 のボディに沿ったインターフェイス点の位置の結果として創出される。単一のリジッドサスペンション部材 220 は、回転のためのピボット点を備えるように、接触部材 202 の長軸のそば又は当該軸に沿った单一点 221 に位置させることができる。それに代えて、第 2 及び / 又は第 3 サスペンションフィラメント 227 A, 227 B が任意に含まれていてもよい(図 19 及び 20 参照)。

フィラメント 220, 227 A, 227 B は、コネクタ 200 が係止する際の所望位置に位置するが並進又は回転動作の所望量から制限されないように、接触部材 202 の本体に沿ったどの地点にも位置させることができる。サスペンションフィラメント 220, 227 A, 227 B は包封された後に所定位置にとどまることができ、包封体のみでのものと異なって実際に機能する補強された複合物となる。フィラメント 220, 227 は、連結されるべき向かい合う端子と付随して接触部材 202 の所望動作を容認するが、1 つ以上の方向において動きを制限し、接触部材 202 の全体的な移動が限定され、包封体 214、二次弹性部材 212, 213、接触部材 202 又は向かい合う端子 216 に対するダメージを防ぐ作用となる。接触部材 202 の作用の性質により、各部材が、伝導要素間の共

10

20

30

40

50

平面性の変化を調整するのに十分な範囲を通して近隣と、連結すべき向かい合ういずれの端子とから独立して動くことが可能になる。

接触部材 202 は好ましくはリジッドである。第1回路部材 218 でのコネクタ部材 216 は第1回路インターフェイス部分 206 と接触すると、包封材料 214 はフィラメント 220 まわりの接触部材 202 の並進・回転動作の両方を容認する。包封材料 214 内での接触部材 202 の動きは、218 のような回路部材での比較的低い初期挿入力となる第1撓みモードを与える。可撓包封体 214 は、接触部材 202 が弾性材料 212, 213 の1つ又は両方と遭遇するまで鉛直動作を可能とする。包封体 214 (及び任意にフィラメント 220, 227A, 227B) と組み合わさって弾性材料 212, 213 は第2撓みモードを与える。好ましい実施形態において、弾性材料 212, 213 は包封体 214 よりもかたく(高いデュロメーター値)、その結果、二次挿入力が初期挿入力よりも大きい。接触部材 202 は結局、ハウジング 204 上で端部止め部 222, 223 と接触する。それに代えて、弾性材料 212, 213 は、二次挿入力が初期挿入力よりも小さいように選択されてもよい。

包封体 214 は低い力で比較的大きな範囲の動きを備え、かなり不釣合いな組み合わせにもかかわらず、接触部材 202 が導通状態と平面性を達成することを可能とする。或る実施形態において、フィラメント 220 はリジッドな支持体ではなく、接触部材 202 の回転動作と並進動作の両方を可能とする。接触部材 202 が弾性材料 212, 213 に対し圧縮されると、第2撓みモードは疲労、振動、温度変動及び過度の又は繰り返しの挿入のための故障乃至破損に対抗する長期連結をもたらす。接触部材 202 がフレキシブルであるような代替の実施形態において、コネクタ 200 は図 1~3 に関連して先に述べたように負荷スプリングとして機能する。

図 12B は、フィラメント 220 を受けるための開口 221, 227 を有する接触部材 202 の斜視図である。図 12C は、接触部材 202A の開口 221A がフィラメント 220A を受けるためのスロット構造である代替コネクタ 200A を示す。

図 13 は、スペーサ 224 によって分けられた複数の接触部材 202 を有するコネクタ 200 の斜視図である。スペーサ はフィラメント 220 に組み込まれていてもよい。それに代えて、接触部材 202 は、包封体 214 の適用の間、所望の間隔をおいた関係において保持されていてもよい。フィラメント 220 はハウジング 204 によって支持される。接触部材 202 の間の間隔は、スペーサ 224 の厚みを変更することによって調整してもよい。本コネクタは好ましくは約 0.4 mm より少ない、好ましくは約 0.2 mm より少ないピッチを有した接触部材を備えることが可能である。スペーサ 224 はプラスチックやセラミックのような多様な誘電材料から構成されうる。

図 14A は、カム形状の接触部材 232 がフィラメント 244 によってハウジング 234 内に少なくとも部分的に保持される代替コネクタ 230 の側断面図である。図 14B は接触部材 232 の斜視図である。弾性材料 238 が包封材料 236 に向かい合った側で接触部材 242 を有するカードエッジ装置 240 を収容するように形作られている。図 12A に関連して述べられたように、接触部材 232 は第1撓みモードにおいて包封材料 236 をずらす。その後、接触部材 232 が弾性材料 238 と係合し、第2撓みモードを開始する。ハウジング 234 はフィラメント 244 まわりの接触部材 232 の最大回転を制限するように形作られる。

図 15 は回路部材 254 での J リード装置 252 との係合のために形作られた代替コネクタ 250 の側断面図である。接触部材 256 は包封材料 260 と弾性材料 262 に隣接してフィラメント 258 に位置している。弾性材料は好ましくは包封材料 260 よりも高いデュロメータ値を有する。

図 16A は回路部材 274 でのソルダボール装置 272 との係合のための代替コネクタ 270A を示す。コネクタ要素 276A はコネクタハウジング 280A の範囲内でピボット点 278A まわりに回転する。接触部材 276A の第1回路インターフェイス部分 282A は、回路部材 274 のボール部材 272 との係合を容易にするために窪み部 284A を

10

20

30

40

50

有する。第2回路インターフェイス部分286Aは、第2回路部材(図示せず)との係合のためにハウジング280Aの底部から突き出ている。図16Bは、接触部材276Bが一般的にピボット点278Bまわりの回転のために鉛直な形態であるような代替コネクタ270Bである。

図17は、ピン294を有するピングリッドアレイ装置292との係合のために形成された本発明に係る代替コネクタの側断面図である。接触部材296がハウジング300の範囲内でピボット点298まわりに回転する。包封材料302が第1撓みモードをもたらし、弾性材料304が第2撓みモードをもたらす。

図18は、接触部材322のアレイを有するコネクタ組立品320の斜視図である。多数の細溝326を備えたテンプレート324が、接触部材322の間で好ましい間隔を維持する。上記コネクタ組立品は広範囲に多様なサイズと形状をとることができる。

10

図19は、1対のフレキシブルなフィラメント330, 331と包封材料332によってコネクタハウジング328に保持された、図18の1対の接触部材322の側断面図である。弾性材料334は2個所で接触部材322に隣接して位置している。

図20は、回路部材(図示せず)との係合後の接触部材322とフィラメント330, 331の動きを示す。接触部材322が弾性材料334を圧縮する。接触部材322の回転動作に加えて、接触部材322の並進動作が一般に方向「A」においてコネクタ330の中心に向かうフィラメント330の動きによって示される。フィラメント331は一般に方向「B」においてコネクタ330の中心から離れるように動く。

本発明はまた、1つ以上の第1回路部材を第2回路部材に電気的に接続するための取り替え可能なチップモジュールに関する。第1回路部材は典型的にはパッケージされた集積回路装置又はパッケージされない集積回路装置の機能群であり、第2回路部材は典型的にはプリント配線回路基板、セラミックサブストレート(基板)又はフレックス回路である。或る実施形態において、第2回路部材は取り替え可能なチップモジュールの一部である。第2回路部材は典型的には第3回路部材と係合するための第3コネクタを有する。

20

図21は例示的な本発明に係る取り替え可能なチップモジュール400の斜視図である。ハウジング402は1つ以上の第1回路部材414を受けるための複数の装置位置(サイト)404を有する(図22参照)。第1回路部材414が露出したダイ集積回路装置(die integrated circuit device)かパッケージされた集積回路装置のいずれかとして示される。図21の実施形態において、装置位置404は第1回路部材414を受けるように形作られた凹部406を備えてなる。

30

カバー408が、凹部406にて第1回路部材414を保持するために装置位置404に對して備えられる。図21の実施形態において、カバー408は、ハウジング402での對応するリップ部411との滑動係合のため、斜めに切られたエッジ409を有する。当該カバー408は第1回路部材414での識別マーキングを検分するため、任意に開口413を有してもよい。開口413を備えたカバー408は露出したダイシリコンIC装置に對しては好ましくない。後述する多段モードのソルダレスコネクタ420が凹部406の底に位置する。カバー408及び/又はハウジング402がヒートシンクとして機能可能であり、及び/又は回路部材410, 414とソルダレスコネクタ420の間でさらに平面可撓性をもたらすように弾性材料から構成されてもよい。

40

或る実施形態において、ソルダレスコネクタ420がハウジング402と一体的に形成される。代替の実施形態において、ソルダレスコネクタ420は、ハウジング402の範囲内で動くことが容認される別個のコンポーネントである。この実施形態において、ハウジング402は一般的な整列及び/又は留置機構を備える。ソルダレスコネクタ420が動くことが容認されるので、第1及び第2回路部材410, 414を備えた弾性接触部材422の作動は一般に同時に起こる。追加的に、ソルダレスコネクタ420の動きは回路部材410, 414の間のより大きな平面可撓性と、接触部材422のよりバランスのとれた可撓性をもたらす。

図22に最も良く認められるように、装置位置404は、第1回路部材414と第2回路部材410と係合するため、多段モードのソルダレスコネクタ420を有する。当該多段

50

モードのソルダレスコネクタ 420 は、第1回路部材 414 から第2回路部材 410 に延びる複数の弾性接触部材 422 を有する。代替の実施形態において、別個のセットの弾性接触部材 422 が第1及び第2回路部材 410, 414 と係合するように形作られることができる。

弾性接触部材 422 は第1可撓部材を備えてなっている。当該接触部材 422 は第1回路インターフェイス 415 で第1回路部材 414 での接触パッド 416 と係合するように位置した第1回路インターフェイス部分 424 を有する。同様に幾つかの接触部材 422 は接触パッド 432a, 432b と係合するように位置した第2回路インターフェイス部分 431 を有する。図 22 に示された実施形態においては、接触部材 422 は接触パッド 432c と係合しない。10

弾性誘電包封材料 426 は弾性接触部材 422 の一部を取り囲む。包封材料 426 は第2可撓部材を備えてなる。弾性接触部材 422 と誘電性包封材料 426 とは、多段モードのソルダレスコネクタ 420 の第1撓みモードをもたらす。一連の端部止め部 430 は第2撓みモードでの接触部材 422 の部分との係合のため、ハウジング 402 上に位置する。第2回路部材 410 は接触パッド 432a ~ c に電気的に接続した第3電気コネクタ 407 を有する。図示の実施形態において、電気コネクタ 407 は 168 DIMM エッジカードコネクタである。第3電気コネクタ 407 は、第2回路部材 410 を第3回路部材に電気的に接続するためのものである（一般に図 26 及び 27 参照）。

図 23 は代替の本発明に係る取り替え可能なチップモジュール 440 の斜視図である。ハウジング 442 はマイクロプロセッサー装置（図示せず）を受ける乃至収容するための装置位置 444 を有する。ハウジング 442 の1つのエッジに沿って、一連の装置位置 446 がフラッシュメモリ集積回路装置（図示せず）を受けるように形成されている。装置位置 448, 450 が、マイクロプロセッサーの支えとなる他の回路部材を受けるために、ハウジング 442 の他のエッジに沿って備えられる。図 23 に示された実施形態において、装置位置 444, 446, 448, 450 の各々は適当なカバー 456a ~ 456c を有する。カバー 456a ~ 456c は、ハウジング 442 での対応したリップ部 411 との滑動係合のために傾斜したエッジ 409 を有する。20

図 23 に示された取り替え可能なチップモジュール 440 は、1つのエッジに沿って 168 DIMM エッジカードコネクタ 452 を有した第2回路部材 451 と、他のエッジに沿ったフレックス回路連結部 454 とを有する。図示の実施形態において、第2回路部材 451 はプリント配線回路基板である。図 22 と関連して述べたように、装置位置 444, 446, 448, 450 を形成する凹部の底は、集積回路装置を第2回路部材 451 と電気的に接続するため、多段モードのソルダレスコネクタ 420 を有する。電気コネクタ 452 と 454 は、第2回路部材 541 を第3回路部材に電気的に接続するために備えられる（一般に図 26 と 27 参照）。

図 24 と 25 は、本発明に係る取り替え可能なチップモジュール 460 の代替実施形態を示す。たった1つの一体カバー 462 が、複数の装置位置 466 を含むハウジング 464 との係合のために備えられる。図 25 に最も良く示されるように、上記カバー 462 は、第1回路部材の多段モードのソルダレスコネクタ 420 との係合を容易にする一連の突出部 468 を有する。当該突出部 468 は任意に、回路部材（図示せず）とソルダレスコネクタ 420 の間でさらなる平面可撓性をもたらすべく、エラストマー材料であってもよい。30

図 24 と 25 の取り替え可能なチップモジュール 460 の機能性を最大限に強化するためには、カバー 462 は好ましくは、ネジ孔 470 を通って延在するネジのような固定具によって取り外し可能にハウジング 464 に取り付けられる。整列ピン 472 と対応する整列孔 474 とがまた、カバー 462 のハウジング 464 との位置合わせのために備えられててもよい。

図 26 と 27 は、ディスク駆動装置のような電子装置での使用のための、本発明に係る取り替え可能な本チップモジュール 480 の代替実施形態を示す。ハウジング 480 は、集積回路装置 488 を受けるための装置位置 486 を形成する凹部 484 を有する。カバー40

490が装置位置486にて集積回路装置488を保持するために備えられる。多段モードのソルダレスコネクタ492が凹部484の底に位置する。

図26と27に示された実施形態において、メイン回路基板494が、多段モードのソルダレスコネクタ492との係合のため、ハウジング482の表面に沿って位置している。当該メイン回路基板494は、多段モードの可撓ソルダレスコネクタ492との係合のため、複数の集積回路装置接続位置498を有する（図22参照）。補剛材500が任意にメイン回路基板494の背表面に施されてもよい。メイン回路基板494が一連の表面取付集積回路装置502を有する場合、ハウジング482は取り替え可能なチップモジュール480との係合を可能にするために凹部504を有する。

図27に最も良く認識されるように、取り替え可能なチップモジュール480の底エッジ506は、コントローラ基板512との係合のため、多段モードの可撓ソルダレスコネクタ508を有する。図26に示された実施形態において、コントローラ基板512は取り替え可能なチップモジュール480を受けるための凹部510を有する。

図28は、取り替え可能な第2チップモジュール570と電気的に接続した取り替え可能な第1チップモジュール560での実施形態を示す。当該取り替え可能な第1チップモジュール560は、カバー568によって第2回路部材（図示せず）での多段モードのソルダレスコネクタ564に対し保持された1つ以上の第1回路部材562を含む。取り替え可能な第2チップモジュール570は、取り替え可能な第1チップモジュール560のハウジング574での第3コネクタ572と電気的に係合する。代替の実施形態において、複数の取り替え可能なチップモジュールが、三次元アレイ乃至マトリックスに共に積み重ねられてもよい。

図29は、第1回路部材522の寿命の複数段階の間で、本発明に係る取り替え可能なチップモジュール520を利用するための方法を示す。1つ以上の第1回路部材522が、カバー526によって取り替え可能なチップモジュール520内に保持され、第1回路インターフェイス528で多段モードのソルダレスコネクタ524と係合する。図28に示された実施形態において、複数の弾性接触部材532はまた、取り替え可能なチップモジュール520（とそれ故に第1回路部材）を多様な他の回路部材540, 544, 550と電気的に接続するため、第2回路インターフェイス530を形成する。

集積回路のような第1回路部材522の寿命の初期段階の間、第2回路部材540は典型的には特性テスト、手動セットアップテスト及び/又は製造テストを行うための機能的なテスト基板である。機能的なテスト基板540は、第2回路インターフェイス530で弾性接触部材532と係合するために配置された一連の接触パッド542を有する。弾性接触部材532は、第1回路部材522が第2回路部材540に一時的に電気的に接続されることを可能とする。

第1回路部材522の寿命の次の段階の間、第3回路部材544は典型的には、第1回路部材522をバーンイン・温度サイクル試験するための、バーンイン基板である。再び、バーンイン基板544は、第2回路インターフェイス530で弾性接触部材532と係合するように配置された一連の接触パッド546を有する。回路部材522の寿命の最終段階において、第4回路部材550は、適当に配置された接触パッド552を備えたシステムレベル回路基板である。

取り替え可能な本チップモジュール520により、モジュール520から除去する必要なく第1回路部材522が特性付けられ、テストされ、確認され、バーンインテストされ、製造において用いることができる。第1回路装置の1つ以上がこれらの段階のいずれかで破損したならば、当該破損した回路部材は取り替え可能なチップモジュール520から容易に取り除かれ、他の第1回路部材又は取り替え可能なチップモジュールを損なうことなく、取り替えることができる。

図30は本発明の他の実施形態に係るコネクタ600の側断面図である。接触部材602a～dは可撓誘電性包封材料606によってハウジング604での開口610a～dに保持される。螺旋部分607a～dが包封材料606に接触部材602a～dを保持するのを補助する。包封材料606は接触部材602a～dにつながってもよく、つながっていない

なくてもよい。図示の実施形態において、接触部材は長さ「L」を有し、上端 603a～d がハウジング 604 の上方に延在し、下端 605a～d がハウジング 604 の下方に延在する。

包封材料 606は、向かい合った回路部材との圧縮係合の際、接触部材 602a～d の鉛直、側方及び回転動作を容認する（図 31～35 参照）。接触部材 602a～d は開口 610a～d に緩く嵌め込まれることができる。それに代えて、端部止め部は、接触部材 602a～d の限定された回転及び／又は側方動作のために開口の長さに沿って位置してもよい。他の実施形態において、開口の 1 つの開き口は接触部材 602a～d の垂直動作を 1 つの方向に制限するように先細りしてもよい。包封材料 606は第 1 搾みモードを規定する第 1 可撓部材を備えてなっている。

接触部材 602a～d は厚み「T」より大きな幅「W」を有する横断面範囲を備えたりボン形状を有する。接触部材 602a～d の少なくとも一部が一般に螺旋部分 607a～d を形成するように捩じられる。図示の実施形態において、捩じられた接触部材 602a～d の長さ「L」に沿った径は一般に一定である。一般に一定の径は、コネクタ 600 での接触部材 602a～d の細かめのピッチと小さめの径の開口 610a～d を可能にする。代替の実施形態において、幅「W」は特有の適用のために接触部材 602a～d の長さ「L」に沿って変わりうる。

1 つ以上の螺旋部分 607a～d は各接触部材の長さ「L」に沿って、幾何学的図形の中心のそばのような、別個の位置に位置することが可能である。それに代えて、螺旋部分は接触部材の全長に延在可能である。或る実施形態において、2 つの別個の螺旋部分 607c は、中央のそばに一般に平坦な部分 608 を備えた接触部材 602c での端部 603c, 610c のそばに位置する。螺旋部分は、一定のピッチ又は変動するピッチのほぼ円筒形の螺旋を言う。幅「W」が接触部材の長さ「L」に沿って変わる実施形態において、ほぼ円筒形の螺旋は、一定の又は変動するピッチの一連のほぼ同心の円筒形の螺旋を備えてなる。接触部材 602a, 602d は約 180° 捿じれる。接触部材 602b は約 90° 捿じれ、接触部材 602c は 180 度の全体の捩じれのために各端部 603c, 610c のそばで約 90° 捿じれる。螺旋部分の位置と捩じれの度合いは予め定められた屈曲位置を与える。屈曲位置は特有の適用のために調整可能である。接触部材 602a～d は第 2 可撓部材を備えてなる。第 1 及び第 2 可撓部材の組み合わされた弾性は第 2 搾みモードを規定する。

接触部材 602a の上下端部 603a, 605a は一般に凸状である。接触部材 602d の上端部 603d は一般に凹状で下端部 605d は一般に凸状である。接触部材 602a～d の端部は、第 1 及び第 2 回路部材でのインターフェイスの形状に対応するように形作られる。それに代えて、接触部材 602a～d の端部は回路部材でのインターフェイスを変形する及び／又はこれに食い込むように形作られ得、それによってソリッドな電気接触部を形成する。

向かい合う回路部材によって接触部材 602a～d に施与された圧縮力は、螺旋部分 607a～d のため、接触部材 602a～d の僅かな回転と、包封体 606の屈曲を引き起す。回転力の性質と程度は向かい合う回路部材と先端の形状に依存することとなる。包封材料 606の性質は、接触部材 602a～d が開口 610a～d の壁又は端部止め部と付随的に接触するまでの第 1 搾みモードにおける開口 610a～d の範囲内での接触部材 602a～d の僅かな動作を可能にする。

回路部材によって施与された圧縮力が増加すると、通常、接触部材の開口の側壁との係合に応じて、リボン接触部材 602a～d が僅かに屈曲する。リボン材料の弾性の性質並びに更に包封材料の変形は、第 2 搾みモードをもたらす。接触部材 602a～d の組み合わされた側方及び回転の動きは、回路部材端子に在る非伝導性フィルム又は潜在的酸化物を破る又は壊すための僅かな拭き取り動作（wiping action）をもたらす。図 30 のコネクタ 600 は、本発明に係る取り替え可能なチップモジュールで使用可能である。

図 31 は、一般に本発明に係るコネクタ 600' を利用する例示的な取り替え可能なチップモジュール 620 の側断面図である。ハウジング 624 は、1 つ以上の第 1 回路部材 6

10

20

30

40

50

28を受けるための装置位置626を有する。第1回路部材628は露出したダイ集積回路装置かパッケージされた集積回路装置のいずれかとして示される。カバー630が、第1回路部材628をモジュール620に保持するための装置位置626のために備えられる。当該カバー630及びノ又はハウジング624はヒートシンクとして機能可能である。接触部材634a～cが第1回路部材628から第2回路部材632に延在する。当該接触部材634a～cは、圧縮モードにおいて第1回路インターフェイス640で第1回路部材628の接触パッド638と係合するように位置した第1回路インターフェイス部分636a～cを有する。

図32は、接触パッド638の代わりにポールグリッドアレイ638'を有した代替の第1回路部材628'を示す。同様に、接触部材634a～cは、圧縮モードにおいて第2回路インターフェイス部分644で接触パッド645と係合するように位置した第2回路インターフェイス部分642a～cを有する。図31に示された実施形態において、第1及び第2回路インターフェイス部分636a～c, 642a～cはサイズ及び形状を変えうるものである。

弹性誘電包封材料646は、弹性接触部材634a～cの一部を取り囲む。図31と32の実施形態において、接触部材634a～cは90度の捩じれを有している。包封材料646は第1可撓部材を備えてなり、第1撓みモードをもたらす。接触部材634a～cの屈曲と誘電性包封材料646の更なる変形とは、多段モードソルダレスコネクタ600'の第2撓みモードをもたらす。上に述べたように、第2回路部材632は典型的には、接触パッド645に電気的に接続された第3電気コネクタ(図21参照)を有する。第3電気コネクタ(図示せず)は典型的には、第2回路部材632を第3回路部材に電気的に接続するのに用いられる(一般に図26と27参照)。

図33A～33Fは、螺旋部分652a～652fを有した代替の接触部材650a～650fを示す。対称性乃至シンメトリーが求められないにもかかわらず、図示された実施形態の全ては対称である。図33A～33Dの実施形態は、螺旋部分652a～dの上方に第1曲がり部654a～dを、螺旋部分652a～dの下方に第2曲がり部656a～dを有する。

図34は、ハウジング664上方に延在する接触部材662を有するコネクタ660の斜視図である。当該コネクタ660は一般にランドグリッドアレイとの係合のために形作られる。接触部材662のピッチに対応する複数の開口668を有する挿入体666はハウジング664に対して位置していてもよい。開口668は、回路部材672のポールグリッドアレイ670との係合を容易にする凹部を形成する。

発明の背景に引用されたものを含みここに開示された特許及び特許出願は、この結果、言及乃至参照によって組み込まれる。本発明の他の実施形態も可能である。上記したことは例証としてものであり、限定されるべきものではない。多くの他の実施形態は上記のものに照らして当業者にとり明らかであろう。したがって、本発明の範囲は下記請求の範囲に照らして等価の十分な範囲を加えて、決定されなければならない。

【図1】

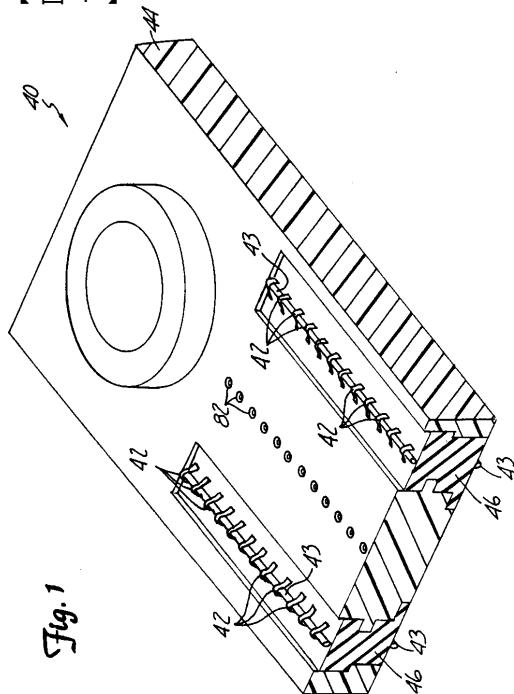
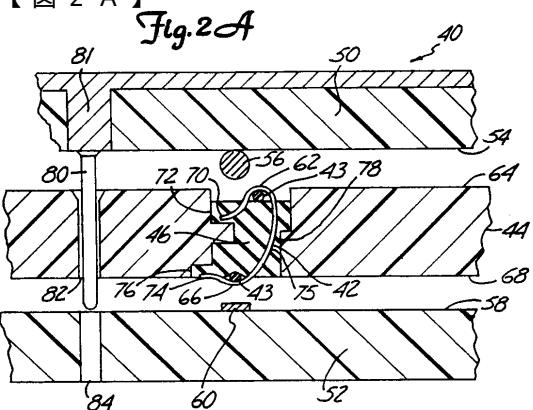


Fig. 1

【図2 A】



【図2 B】

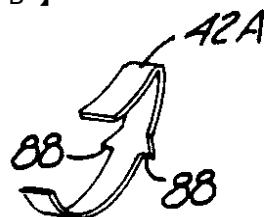


Fig. 2 B

【図2 C】

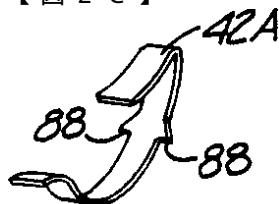


Fig. 2 C

【図3】

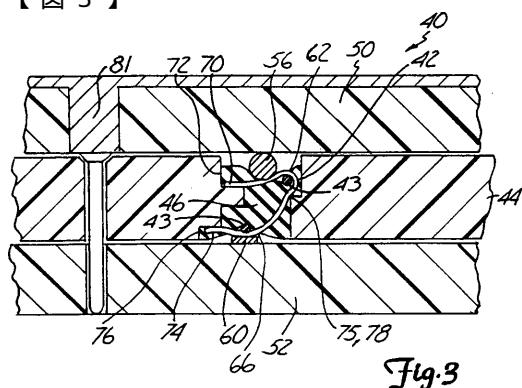


Fig. 3

【図4 A】

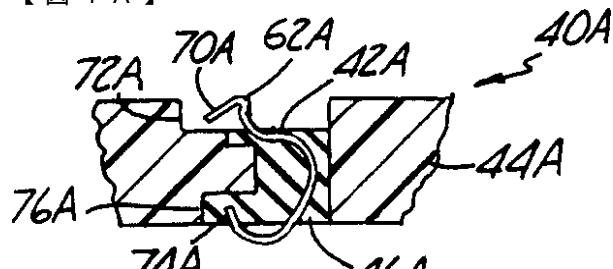


Fig. 4 A

【図4 B】



Fig. 4 B

【図 5 A】

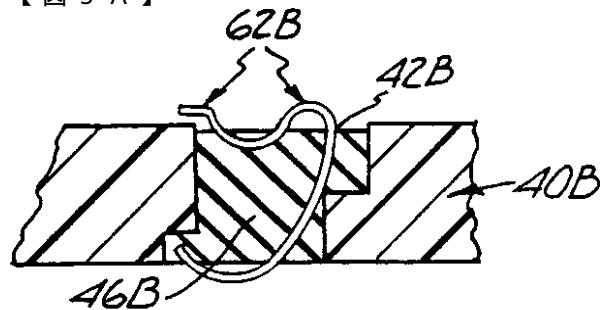


Fig. 5A

【図 5 B】

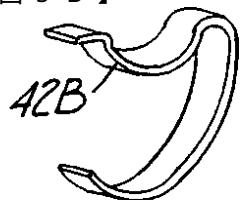


Fig. 5B

【図 6 A】

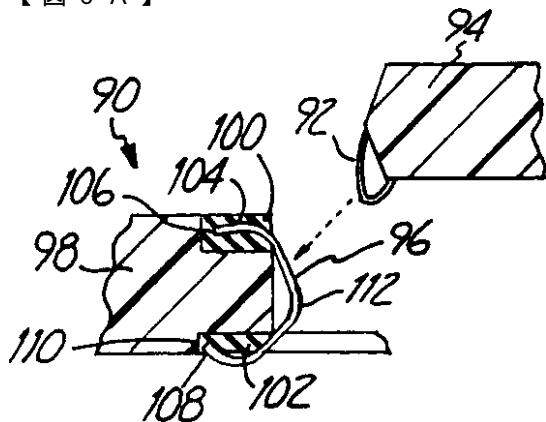


Fig. 6A

【図 6 B】

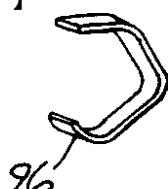


Fig. 6B

【図 7 A】

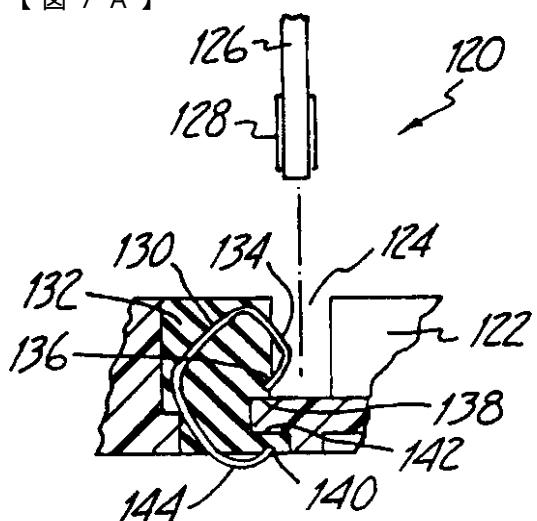


Fig. 7A

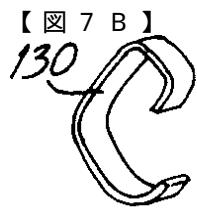


Fig. 7B

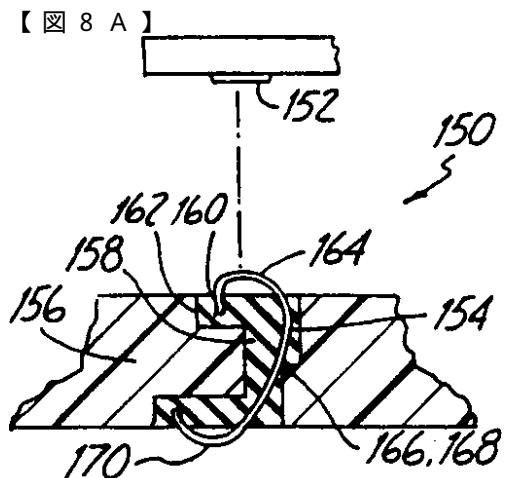


Fig. 8A

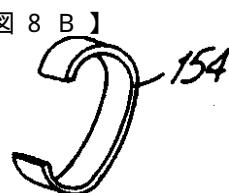


Fig. 8B

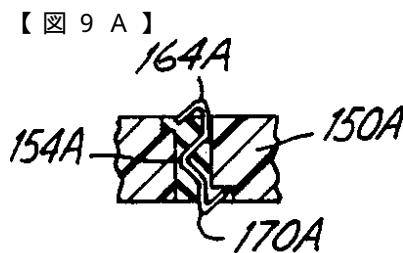


Fig. 9A

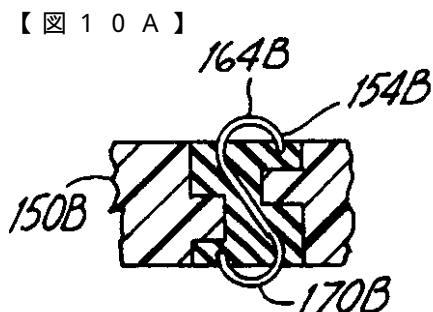


Fig. 10A

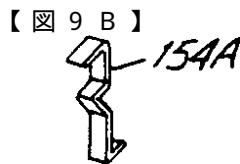


Fig. 9B

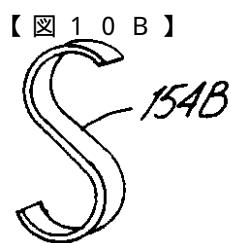


Fig. 10B

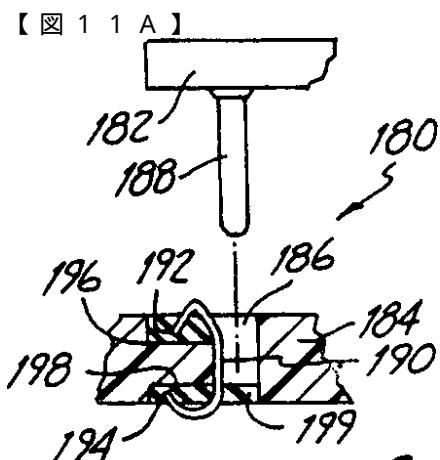


Fig. 11A

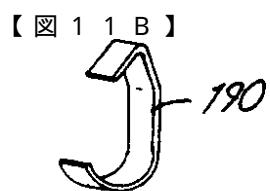


Fig. 11B

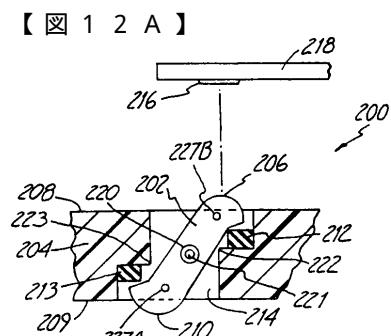


Fig. 12A

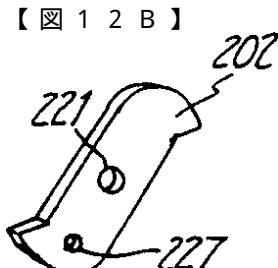


Fig. 12B

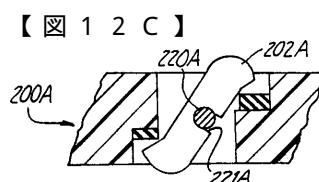


Fig. 12C

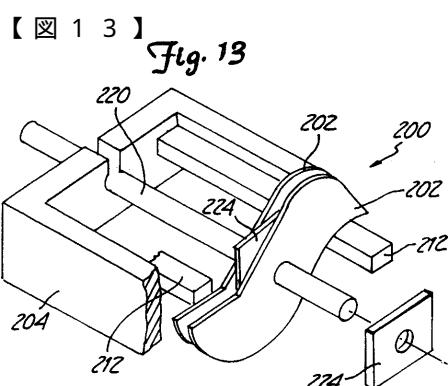


Fig. 13

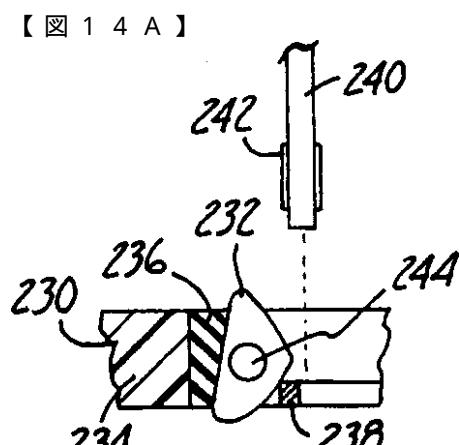


Fig. 14A

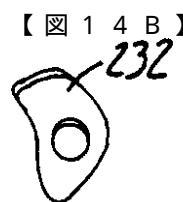


Fig. 14B

【図15】

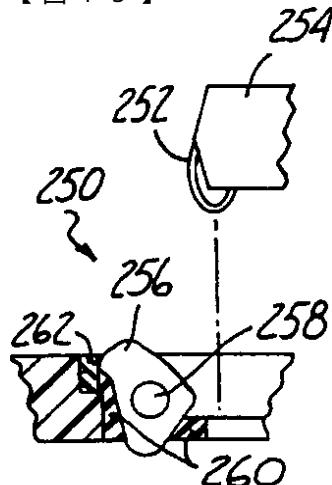


Fig. 15

【図16B】

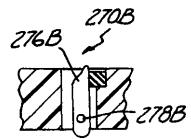


Fig. 16B

【図17】

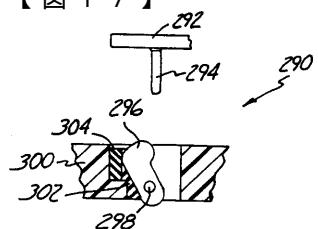


Fig. 17

【図16A】

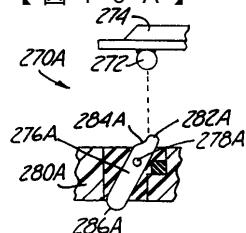


Fig. 16A

【図18】

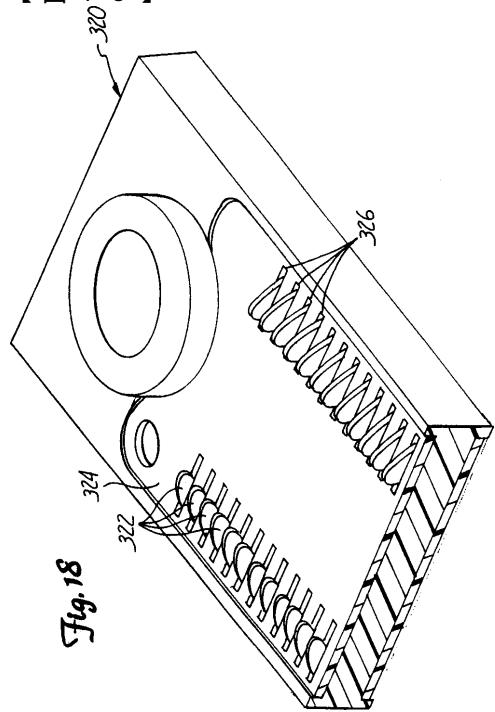


Fig. 18

【図19】

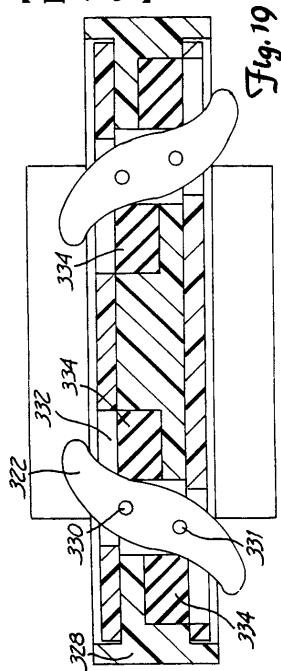


Fig. 19

【 図 2 0 】

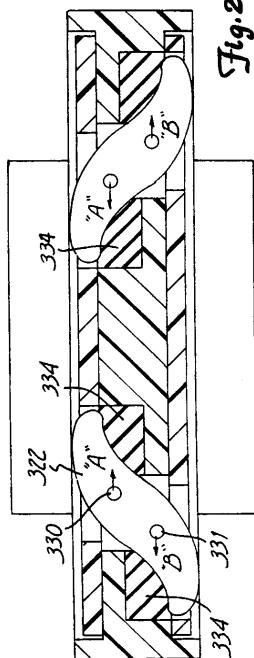


Fig. 20

【図21】

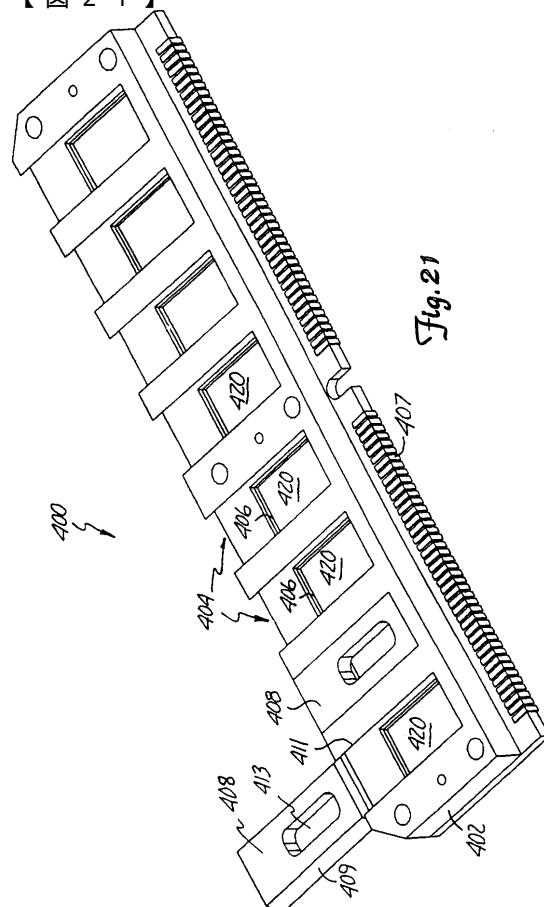


Fig. 21

## 【図22】

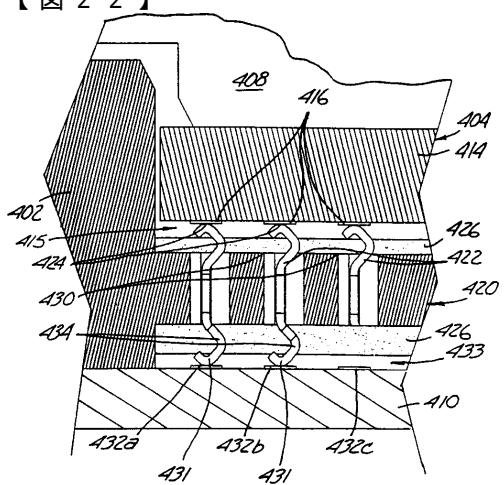


Fig. 22

【図23】

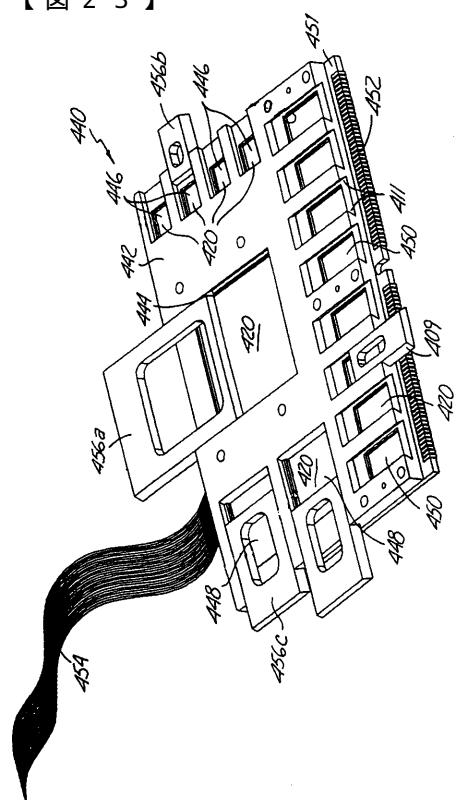


Fig. 23

【図24】

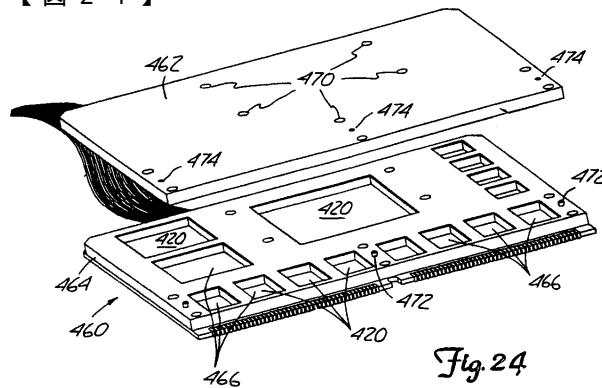


Fig. 24

【図26】

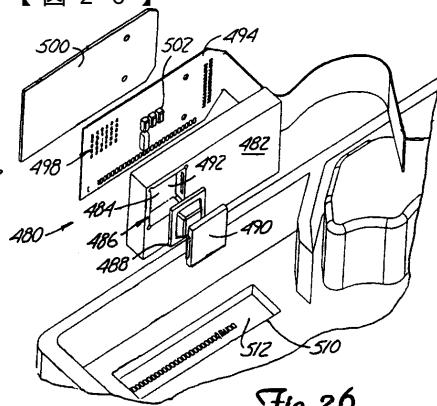


Fig. 26

【図25】

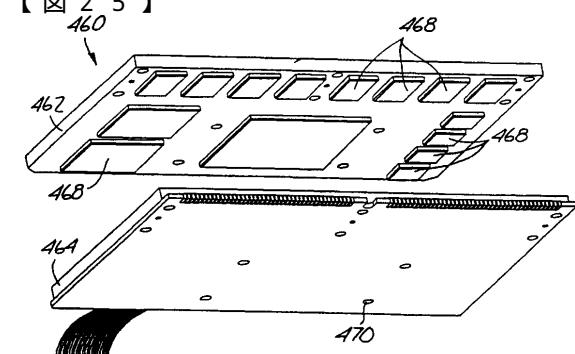


Fig. 25

【図27】

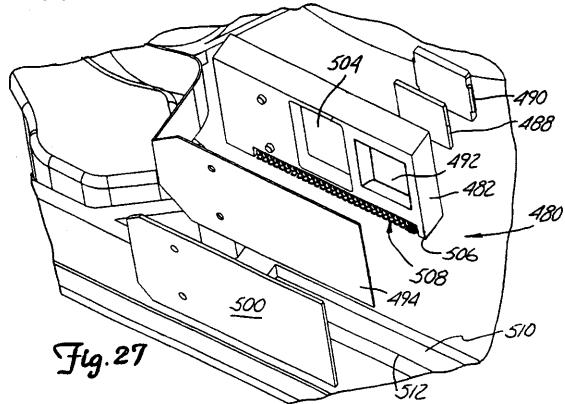


Fig. 27

【図28】

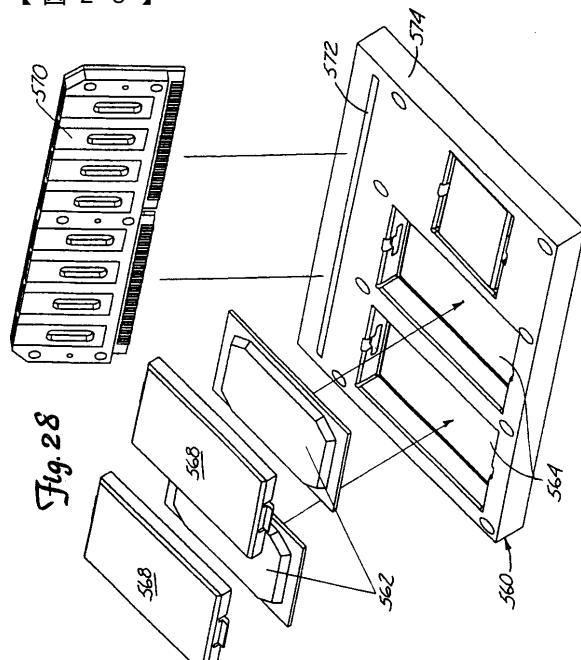


Fig. 28

【図29】

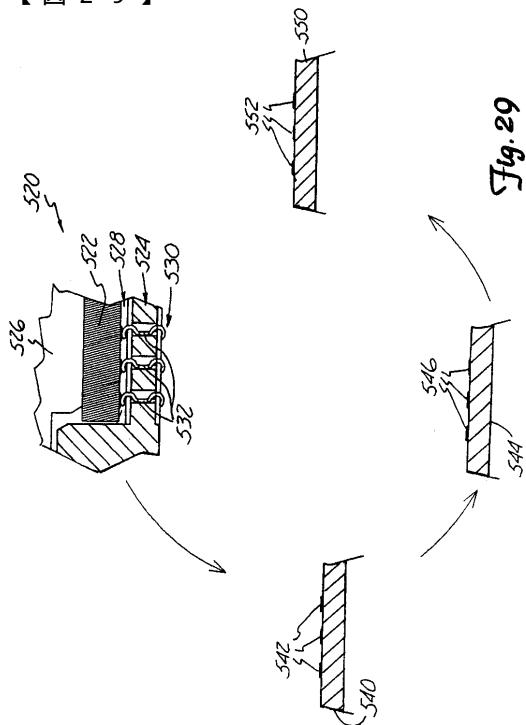


Fig. 29

【 図 3 0 】

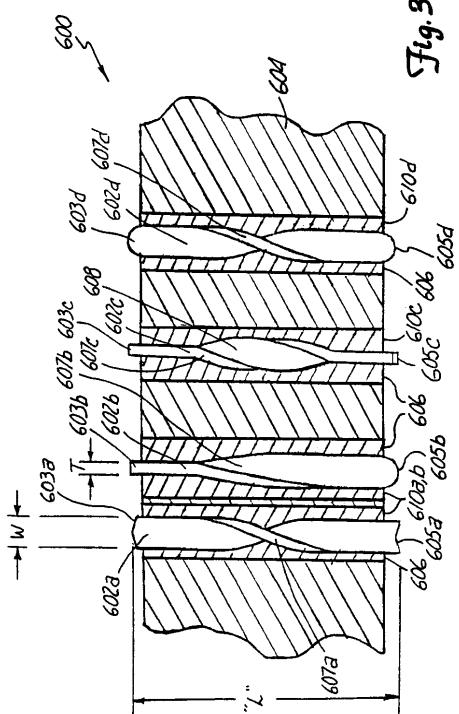


Fig. 30

Fig. 334

Fig 33B

Fig. 33C

A diagram showing a branching structure. The main horizontal stem has a vertical branch on the left. The main stem is labeled '6542' and the branch is labeled '6523'. A diagonal line extends from the main stem to the right, labeled '6503'. Another diagonal line extends further to the right, labeled '6568'.

Diagram showing a branching structure with labels: 654b, 652b, 650b, and 656b.

Diagram showing a horizontal glass tube with four points labeled with temperatures in degrees Celsius: 654°C, 652°C, 650°C, and 656°C. The labels are positioned above the tube, with arrows pointing to specific locations along its length.

【図31】

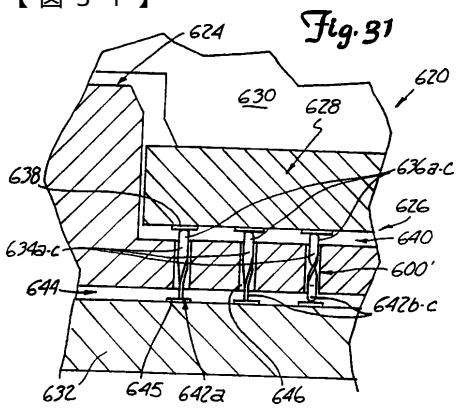


Fig. 31

【 図 3 2 】

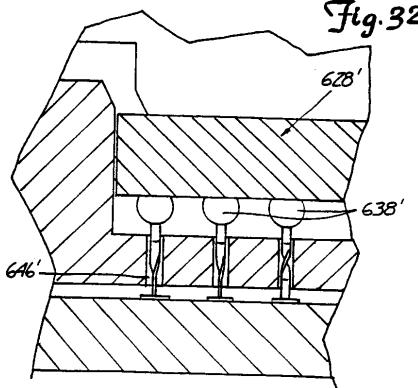


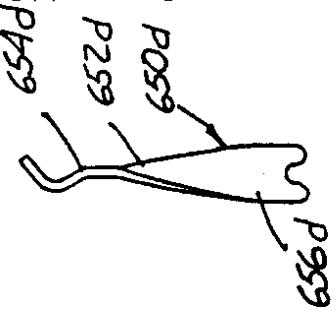
Fig. 32

Fig. 33A

Fig. 33c

Fig. 337

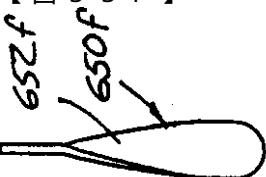
### 【图 3 3 D】



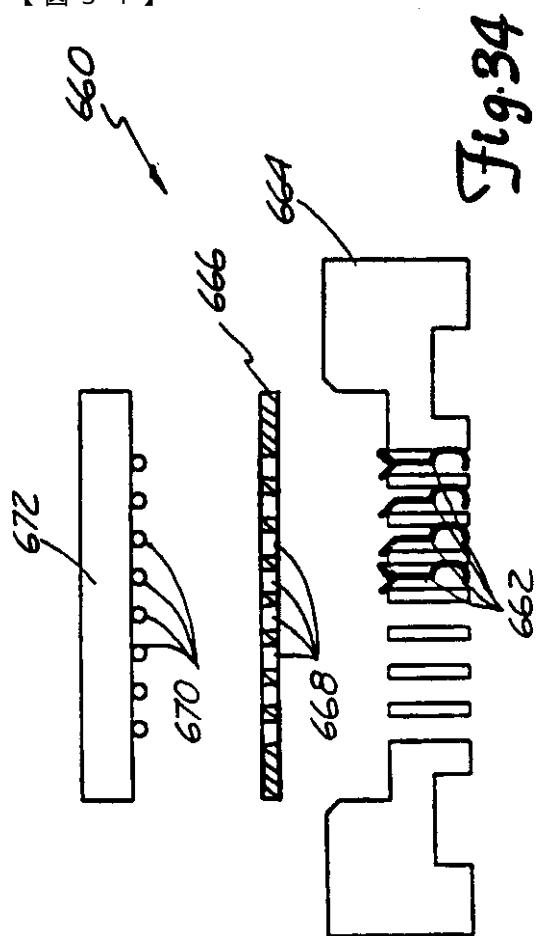
【 3 3 E 】



〔 义 3 3 F 〕



【図34】



---

フロントページの続き

(31)優先権主張番号 60/063,927

(32)優先日 平成9年10月31日(1997.10.31)

(33)優先権主張国 米国(US)

(56)参考文献 特開平10-177886 (JP, A)

特開平9-251880 (JP, A)

実開平4-118586 (JP, U)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01R 12/16

H01R 13/24

H01R 33/76