

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3789810号
(P3789810)

(45) 発行日 平成18年6月28日(2006.6.28)

(24) 登録日 平成18年4月7日(2006.4.7)

(51) Int. Cl.		F I		
GO 1 R	31/26	(2006.01)	GO 1 R	31/26 J
GO 1 R	1/073	(2006.01)	GO 1 R	1/073 B
HO 1 R	13/658	(2006.01)	HO 1 R	13/658
HO 1 R	33/76	(2006.01)	HO 1 R	33/76 505Z

請求項の数 28 (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2001-380948 (P2001-380948)	(73) 特許権者	390005175
(22) 出願日	平成13年12月14日(2001.12.14)		株式会社アドバンテスト
(65) 公開番号	特開2003-185700 (P2003-185700A)		東京都練馬区旭町1丁目32番1号
(43) 公開日	平成15年7月3日(2003.7.3)	(74) 代理人	100104156
審査請求日	平成16年6月23日(2004.6.23)		弁理士 龍華 明裕
		(72) 発明者	黒鳥 文夫
			東京都練馬区旭町1丁目32番1号株式会
			社アドバンテスト内
		(72) 発明者	崎山 伸
			東京都練馬区旭町1丁目32番1号株式会
			社アドバンテスト内
		審査官	神谷 健一

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ICソケット

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

ICと基板とを接続する第1のコンタクトを備えるICソケットであって、

前記第1のコンタクトは、

前記ICと接触する第1のデバイス側電極と、

前記第1のデバイス側電極と対向して設けられ、前記基板と接触する第1の基板側電極と、

前記第1のデバイス側電極と前記第1の基板側電極とを電氣的に接続する第1の伝送線路と、

前記第1のデバイス側電極と前記第1の基板側電極との間に設けられた絶縁性の第1の弾性体と、

前記第1のデバイス側絶縁板と前記第1の基板側絶縁板とに挟まれた第1の弾性支持体と

を有し、

前記第1の弾性体は、

前記第1のデバイス側電極に沿って設けられた第1のデバイス側絶縁板と、

前記第1の基板側電極に沿って設けられた第1の基板側絶縁板と、

一端が前記第1のデバイス側絶縁板の端部に接続され、他端が前記第1の基板側絶縁板の端部に接続された第1の接続板と

を含む第1の弾性部材であり、

前記第 1 のデバイス側絶縁板と、前記第 1 の基板側絶縁板と、前記第 1 の接続板とは、実質的にコの字形状をなすように接続され、

前記第 1 のデバイス側電極、前記第 1 の基板側電極、前記第 1 のデバイス側絶縁板および前記第 1 の基板側絶縁板は、前記 IC および前記基板に接触する方向に垂直な平板形状を有し、

前記第 1 の弾性支持体は、前記第 1 のデバイス側絶縁板と前記第 1 の基板側絶縁板とを略平行に保ち、

前記第 1 のデバイス側電極が、前記第 1 のデバイス側電極から前記第 1 の基板側電極への方向に押下された場合に、前記第 1 の弾性部材は、前記第 1 のデバイス側電極を前記方向に平行移動させるべく変形するとともに、前記第 1 の弾性支持体は、前記第 1 のデバイス側絶縁板を前記方向に平行移動させるべく変形することを特徴とする IC ソケット。

10

【請求項 2】

前記第 1 のデバイス側電極と、前記第 1 の基板側電極と、前記伝送線路とは、一体に形成されることを特徴とする請求項 1 に記載の IC ソケット。

【請求項 3】

前記第 1 のデバイス側絶縁板と、前記第 1 の基板側絶縁板と、前記第 1 の接続板とは、一体に形成されることを特徴とする請求項 1 に記載の IC ソケット。

【請求項 4】

前記第 1 のデバイス側電極、前記第 1 の基板側電極、及び前記第 1 の伝送線路は、前記第 1 の弾性部材の表面に設けられていることを特徴とする請求項 1 に記載の IC ソケット

20

【請求項 5】

前記第 1 の接続板は、前記第 1 のデバイス側絶縁板から前記第 1 の基板側絶縁板への方向に対して屈曲していることを特徴とする請求項 1 に記載の IC ソケット。

【請求項 6】

前記第 1 の伝送線路は、前記第 1 の接続板の表面に設けられた、切り欠きを持つ金属膜であることを特徴とする請求項 1 に記載の IC ソケット。

【請求項 7】

前記第 1 の弾性支持体は、前記第 1 のデバイス側絶縁板及び前記第 1 の基板側絶縁板に固着されていることを特徴とする請求項 1 に記載の IC ソケット。

30

【請求項 8】

前記第 1 の弾性支持体は、前記第 1 のデバイス側絶縁板と前記第 1 の基板側絶縁板との間隔を広げる方向に前記第 1 のデバイス側絶縁板及び前記第 1 の基板側絶縁板を押圧することを特徴とする請求項 1 に記載の IC ソケット。

【請求項 9】

前記第 1 の弾性支持体は、前記第 1 のデバイス側絶縁板から前記第 1 の基板側絶縁板への方向に対して屈曲していることを特徴とする請求項 1 に記載の IC ソケット。

【請求項 10】

前記第 1 の弾性支持体は、前記第 1 のデバイス側絶縁板から前記第 1 の基板側絶縁板への方向に対して略垂直な方向へ切り欠かれていることを特徴とする請求項 1 に記載の IC ソケット。

40

【請求項 11】

前記第 1 の接続板は、前記第 1 のデバイス側絶縁板が前記第 1 のデバイス側絶縁板から前記第 1 の基板側絶縁板への方向に押下された場合に屈曲し、前記第 1 の接続板の屈曲する部分と、前記第 1 の弾性支持体とは接触しないことを特徴とする請求項 1 に記載の IC ソケット。

【請求項 12】

前記第 1 の接続板は、前記第 1 の弾性支持体の方向に屈曲しており、前記第 1 の弾性支持体は、前記第 1 の接続板が屈曲した方向と実質的に同一方向に屈曲していることを特徴とする請求項 1 に記載の IC ソケット。

50

【請求項 13】

前記第 1 の弾性支持体は、前記第 1 の接続板の屈曲した角度よりも鋭角に屈曲していることを特徴とする請求項 12 に記載の IC ソケット。

【請求項 14】

前記第 1 の弾性支持体は、前記第 1 のデバイス側絶縁板が、前記第 1 のデバイス側絶縁板から前記第 1 の基板側絶縁板への方向に押下された場合に、前記方向に対して略垂直な方向に、前記第 1 の接続板を押すことを特徴とする請求項 1 に記載の IC ソケット。

【請求項 15】

前記第 1 のデバイス側絶縁板と、前記第 1 の接続板と、前記第 1 の弾性支持体とが、隙間を形成し、

10

前記第 1 の基板側絶縁板と、前記第 1 の接続板と、前記第 1 の弾性支持体とが、隙間を形成することを特徴とする請求項 1 に記載の IC ソケット。

【請求項 16】

前記第 1 の弾性部材と前記第 1 の弾性支持体とは、弾性係数が異なる材料で形成されることを特徴とする請求項 1 に記載の IC ソケット。

【請求項 17】

前記第 1 の弾性支持体は、前記第 1 のデバイス側絶縁板及び前記第 1 の基板側絶縁板よりも突出した突出部を含むことを特徴とする請求項 1 に記載の IC ソケット。

【請求項 18】

前記突出部は、絶縁性を有することを特徴とする請求項 17 に記載の IC ソケット。

20

【請求項 19】

前記 IC ソケットは、
前記 IC と接触する第 2 のデバイス側電極と、
前記第 2 のデバイス側電極と対向して設けられ、前記基板と接触する第 2 の基板側電極と、
前記第 2 のデバイス側電極と前記第 2 の基板側電極とを電気的に接続する第 2 の伝送線路と、
前記第 2 のデバイス側電極に沿って設けられた第 2 のデバイス側絶縁板、前記第 2 の基板側電極に沿って設けられた第 2 の基板側絶縁板、及び一端が前記第 2 のデバイス側絶縁板の端部に接続され、他端が前記第 2 の基板側絶縁板の端部に接続された第 2 の接続板を含み、前記第 2 のデバイス側電極と前記第 2 の基板側電極との間に設けられた、絶縁性の第 2 の弾性部材とを有する第 2 のコンタクトを更に備え、
前記突出部は前記第 2 の伝送線路に接触することを特徴とする請求項 18 に記載の IC ソケット。

30

【請求項 20】

前記 IC ソケットは、
前記 IC と接触する第 2 のデバイス側電極と、
前記第 2 のデバイス側電極と対向して設けられ、前記基板と接触する第 2 の基板側電極と、
前記第 2 のデバイス側電極と前記第 2 の基板側電極とを電気的に接続する第 2 の伝送線路と、
前記第 2 のデバイス側電極に沿って設けられた第 2 のデバイス側絶縁板、前記第 2 の基板側電極に沿って設けられた第 2 の基板側絶縁板、及び一端が前記第 2 のデバイス側絶縁板の端部に接続され、他端が前記第 2 の基板側絶縁板の端部に接続された第 2 の接続板を含み、前記第 2 のデバイス側電極と前記第 2 の基板側電極との間に設けられた、絶縁性の第 2 の弾性部材と、
前記第 2 のデバイス側絶縁板と前記第 2 の基板側絶縁板とに挟まれた第 2 の弾性支持体とを有する第 2 のコンタクトを更に備え、
前記第 1 の弾性支持体と前記第 2 の弾性支持体とは、一体に設けられていることを特徴とする請求項 1 に記載の IC ソケット。

40

50

【請求項 2 1】

前記 IC ソケットは、
 前記 IC と接触する第 2 のデバイス側電極と、
 前記第 2 のデバイス側電極と対向して設けられ、前記基板と接触する第 2 の基板側電極と、
 前記第 2 のデバイス側電極と前記第 2 の基板側電極とを電氣的に接続する第 2 の伝送線路と、
 前記第 2 のデバイス側電極と前記第 2 の基板側電極との間に設けられた絶縁性の第 2 の弾性部材と
 を有する第 2 のコンタクトを更に備え、
 前記第 1 の弾性部材と前記第 2 の弾性部材とは、一体に設けられていることを特徴とする請求項 1 に記載の IC ソケット。

10

【請求項 2 2】

前記第 2 の弾性部材は、
 前記第 2 のデバイス側電極に沿って設けられた第 2 のデバイス側絶縁板と、
 前記第 2 の基板側電極に沿って設けられた第 2 の基板側絶縁板と、
 一端が前記第 2 のデバイス側絶縁板の端部に接続され、他端が前記第 2 の基板側絶縁板の端部に接続された第 2 の接続板とを含み、
 前記第 1 の接続板と前記第 2 の接続板とは、一体に設けられていることを特徴とする請求項 2 1 に記載の IC ソケット。

20

【請求項 2 3】

前記第 1 のデバイス側電極は、金属微粒子からなる金属微粒子層を有することを特徴とする請求項 1 に記載の IC ソケット。

【請求項 2 4】

前記第 1 のデバイス側電極は、前記金属微粒子層の表面に形成された金属膜を更に有することを特徴とする請求項 2 3 に記載の IC ソケット。

【請求項 2 5】

前記金属微粒子は、導電性の磁性体であることを特徴とする請求項 2 4 に記載の IC ソケット。

【請求項 2 6】

前記金属微粒子は、鋭角な先端を持つことを特徴とする請求項 2 4 に記載の IC ソケット。

30

【請求項 2 7】

前記金属微粒子は、前記先端が前記第 1 のデバイス側電極の法線方向に向いていることを特徴とする請求項 3 1 に記載の IC ソケット。

【請求項 2 8】

IC と基板とを接続する第 1 のコンタクトを備える IC ソケットの前記第 1 のコンタクトを製造する製造方法であって、

前記 IC と接触する第 1 のデバイス側電極と、前記第 1 のデバイス側電極と対向して設けられ、前記基板と接触する第 1 の基板側電極と、前記第 1 のデバイス側電極と前記第 1 の基板側電極とを電氣的に接続する第 1 の伝送線路とを金属膜により一体的に形成し、

40

前記第 1 のデバイス側電極に沿って設けられた第 1 のデバイス側絶縁板と、前記第 1 の基板側電極に沿って設けられた第 1 の基板側絶縁板と、一端が前記第 1 のデバイス側絶縁板の端部に接続され、他端が前記第 1 の基板側絶縁板の端部に接続された第 1 の接続板とを有する第 1 の弾性体を一体的に形成し、

前記第 1 のデバイス側電極、前記第 1 の基板側電極および前記第 1 の伝送線路と、前記第 1 の弾性体とを張り合わせ、

前記第 1 のデバイス側電極、前記第 1 の基板側電極、前記第 1 のデバイス側絶縁板および前記第 1 の基板側絶縁板は、前記 IC および前記基板に接触する方向に垂直な平板形状となるように、実質的にコの字形状をなすように曲げ加工し、

50

第1の弾性支持体を金型により成型し、
前記第1の弾性支持体を前記第1のデバイス側絶縁板と前記第1の基板側絶縁板との間に配する製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、ICソケットに関する。特に本発明は、ICと基板とを接続するコンタクトを備えるICソケットに関する。

【0002】

【従来の技術】

近年、IC動作の高速化及び端子の狭ピッチ化に伴い、ICの動作テスト等において使用されるICソケットの、低インダクタンス化、狭ピッチ化の要求が高まっている。従来のICソケットは、例えばプローブピンとコイルバネとを備えたポゴピンタイプのICソケットや、絶縁性の低弾性エラストマが棒状の独立したコンタクトを保持するエラストマタイプのICソケット等が知られている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、ポゴピンタイプのICソケットは、接点間のインダクタンスが高いため、特に高速で動作するICと試験装置とを接続した場合には入出力信号の波形の劣化を来し、試験精度に悪影響を与えるという課題を有していた。更にポゴピンタイプのICソケットは、構造が複雑なため、狭ピッチ化やコストダウンが困難であるという課題も有していた。また、エラストマタイプのICソケットは、接触信頼性及び耐久性が十分でないという課題を有していた。

【0004】

そこで本発明は、上記の課題を解決することのできるICソケットを提供することを目的とする。この目的は特許請求の範囲における独立項に記載の特徴の組み合わせにより達成される。また従属項は本発明の更なる有利な具体例を規定する。

【0005】

【課題を解決するための手段】

即ち、本発明の第1の形態によると、ICと基板とを接続する第1のコンタクトを備えるICソケットは、第1のコンタクトが、ICと接触する第1のデバイス側電極と、第1のデバイス側電極と対向して設けられ、基板と接触する第1の基板側電極と、第1のデバイス側電極と第1の基板側電極とを電気的に接続する第1の伝送線路と、第1のデバイス側電極と第1の基板側電極との間に設けられた第1の弾性部材とを有する。

【0006】

第1の弾性部材は、第1のデバイス側電極に沿って設けられた第1のデバイス側絶縁板と、第1の基板側電極に沿って設けられた第1の基板側絶縁板と、一端が第1のデバイス側絶縁板の端部に接続され、他端が第1の基板側絶縁板の端部に接続された第1の接続板とを含んでもよい。

【0007】

第1のデバイス側電極と、第1の基板側電極と、伝送線路とは、一体に形成されてもよい。第1のデバイス側絶縁板と、第1の基板側絶縁板と、第1の接続板とは、一体に形成されてもよい。また、第1のデバイス側電極、第1の基板側電極、及び第1の伝送線路は、第1の弾性部材の表面に設けられてもよい。

【0008】

第1のデバイス側絶縁板と、第1の基板側絶縁板と、第1の接続板とは、実質的にコの字形をなすように接続されてもよい。そして、第1のデバイス側電極が、第1のデバイス側電極から第1の基板側電極への方向に押下された場合に、第1の弾性部材は、第1のデバイス側電極を方向に平行移動させるべく変形してもよい。また、第1の接続板は、第1のデバイス側絶縁板から第1の基板側絶縁板への方向に対して屈曲していてもよい。また

10

20

30

40

50

、第1の伝送線路は、第1の接続板の表面に設けられた、切り欠きを持つ金属膜であってもよい。

【0009】

第1のコンタクトは、第1のデバイス側絶縁板と第1の基板側絶縁板とに挟まれた第1の弾性支持体を更に有してもよい。また、第1の弾性支持体は、第1のデバイス側絶縁板と第1の基板側絶縁板とを略平行に保つてもよい。また、第1の弾性支持体は、第1のデバイス側絶縁板及び第1の基板側絶縁板に固着されていてもよい。また、第1の弾性支持体は、第1のデバイス側絶縁板と第1の基板側絶縁板との間隔を広げる方向に第1のデバイス側絶縁板及び第1の基板側絶縁板を押圧してもよい。

【0010】

第1のデバイス側絶縁板が第1のデバイス側絶縁板から第1の基板側絶縁板への方向に押下された場合に、第1の弾性支持体は、第1のデバイス側絶縁板を前記方向に平行移動させるべく変形してもよい。また、第1の弾性支持体は、第1のデバイス側絶縁板から第1の基板側絶縁板への方向に対して屈曲していてもよい。また、第1の弾性支持体は、第1のデバイス側絶縁板から第1の基板側絶縁板への方向に対して略垂直な方向へ切り欠かれていてもよい。

【0011】

第1の接続板は、第1のデバイス側絶縁板が第1のデバイス側絶縁板から第1の基板側絶縁板への方向に押下された場合に屈曲し、第1の接続板の屈曲する部分と、第1の弾性支持体とは接触しなくてもよい。また、第1の接続板は、第1の弾性支持体の方向に屈曲しており、第1の弾性支持体は、第1の接続板が屈曲した方向と実質的に同一方向に屈曲していてもよい。また、第1の弾性支持体は、第1の接続板の屈曲した角度よりも鋭角に屈曲していてもよい。

【0012】

第1の弾性支持体は、第1のデバイス側絶縁板が、第1のデバイス側絶縁板から第1の基板側絶縁板への方向に押下された場合に、前記方向に対して略垂直な方向に、第1の接続板を押してもよい。また、第1のデバイス側絶縁板と、第1の接続板と、第1の弾性支持体とが、隙間を形成し、第1の基板側絶縁板と、第1の接続板と、第1の弾性支持体とが、隙間を形成してもよい。また、第1の弾性部材と第1の弾性支持体とは、弾性係数が異なる材料で形成されてもよい。

【0013】

第1の弾性支持体は、第1のデバイス側絶縁板及び第1の基板側絶縁板よりも突出した突出部を含んでもよい。突出部は、絶縁性を有してもよい。また、ICソケットは、ICと接触する第2のデバイス側電極と、第2のデバイス側電極と対向して設けられ、基板と接触する第2の基板側電極と、第2のデバイス側電極と第2の基板側電極とを電気的に接続する第2の伝送線路と、第2のデバイス側電極に沿って設けられた第2のデバイス側絶縁板、第2の基板側電極に沿って設けられた第2の基板側絶縁板、及び一端が第2のデバイス側絶縁板の端部に接続され、他端が第2の基板側絶縁板の端部に接続された第2の接続板を含み、第2のデバイス側電極と第2の基板側電極との間に設けられた第2の弾性部材とを有する第2のコンタクトを更に備えてもよく、突出部は第2の伝送線路に接触してもよい。

【0014】

ICソケットは、ICと接触する第2のデバイス側電極と、第2のデバイス側電極と対向して設けられ、基板と接触する第2の基板側電極と、第2のデバイス側電極と第2の基板側電極とを電気的に接続する第2の伝送線路と、第2のデバイス側電極に沿って設けられた第2のデバイス側絶縁板、第2の基板側電極に沿って設けられた第2の基板側絶縁板、及び一端が第2のデバイス側絶縁板の端部に接続され、他端が第2の基板側絶縁板の端部に接続された第2の接続板を含み、第2のデバイス側電極と第2の基板側電極との間に設けられた第2の弾性部材と、第2のデバイス側絶縁板と第2の基板側絶縁板とに挟まれた第2の弾性支持体とを有する第2のコンタクトを更に備えてもよく、第1の弾性支持体と

10

20

30

40

50

第2の弾性支持体とは、一体に設けられていてもよい。

【0015】

ICソケットは、ICと接触する第2のデバイス側電極と、第2のデバイス側電極と対向して設けられ、基板と接触する第2の基板側電極と、第2のデバイス側電極と第2の基板側電極とを電氣的に接続する第2の伝送線路と、第2のデバイス側電極と第2の基板側電極との間に設けられた第2の弾性部材とを有する第2のコンタクトを更に備えてもよく、第1の弾性部材と第2の弾性部材とは、一体に設けられていてもよい。また、第2の弾性部材は、第2のデバイス側電極に沿って設けられた第2のデバイス側絶縁板と、第2の基板側電極に沿って設けられた第2の基板側絶縁板と、一端が第2のデバイス側絶縁板の端部に接続され、他端が第2の基板側絶縁板の端部に接続された第2の接続板とを含んでもよく、第1の接続板と第2の接続板とは、一体に設けられていてもよい。

10

【0016】

第1のデバイス側電極は、金属微粒子からなる金属微粒子層を有してもよい。また、第1のデバイス側電極は、金属微粒子層の表面に形成された金属膜を更に有してもよい。また、金属微粒子は、導電性の磁性体であってもよい。また、金属微粒子は、鋭角な先端を持っていてもよい。更に、金属微粒子は、先端が第1のデバイス側電極の法線方向に向いていてもよい。

【0017】

なお上記の発明の概要は、本発明の必要な特徴の全てを列挙したものではなく、これらの特徴群のサブコンビネーションも又発明となりうる。

20

【0018】

【発明の実施の形態】

以下、発明の実施の形態を通じて本発明を説明するが、以下の実施形態はクレームにかかる発明を限定するものではなく、又実施形態の中で説明されている特徴の組み合わせの全てが発明の解決手段に必須であるとは限らない。

【0019】

図1は、本発明の一実施形態に係るICソケット100を用いてIC200の動作を試験する場合に、ICソケット100とIC200とを実装するICホルダ500の分解斜視図を示す。ICホルダ500は、ソケットボード206と、ICソケット100と、ソケットガイド204と、インサート203と、加圧ヘッド210とを備える。半導体試験装置とIC200とは、基板の一例であるソケットボード206及びICソケット100を経由して電氣的に接続される。

30

ICソケット100は、IC200の端子配列に基づいて配置された複数のコンタクト10と、複数のコンタクト10を保持する絶縁性の筐体90とを備える。ソケットガイド204は、ICソケット100を位置決めする。ソケットガイド204及びICソケット100は、ソケットボード206に固定される。

【0020】

また、インサート203はIC200を位置決めし、保持する。そして、IC200を保持したインサート203は、ソケットガイド204にガイドされながら嵌合する。最後に加圧ヘッド210は、インサート203をソケットボード206に対して垂直に加圧することによって、IC200をICソケット100に均一に押さえつける。IC200がICソケット100に押さえつけられることによって、ICソケット100が備える複数のコンタクト10のそれぞれは、IC200が備える複数の端子のそれぞれと、ソケットボード206が備える複数のランド208のそれぞれとを電氣的に接続する。

40

【0021】

図2は、本実施形態に係るIC200の外形の一例を示す。本例におけるIC200は、パッケージ裏面において、グリッド状に配置された端子のそれぞれに半田ボール202が設けられた、BGA(Ball Grid Array)タイプのICである。

【0022】

図3は、本実施形態に係るICソケット100が備える複数のコンタクト10のうちのコ

50

ンタクト10aの構成の一例を示す。コンタクト10aは、IC200と接触するデバイス側電極12aと、デバイス側電極12aと対向して設けられ、ソケットボード206と接触する基板側電極14aと、デバイス側電極12aと基板側電極14aとを電氣的に接続する伝送線路16aと、デバイス側電極12aと基板側電極14aとの間に設けられた絶縁性の弾性部材18aとを有する。弾性部材18aは、デバイス側電極12aに沿って設けられたデバイス側絶縁板20aと、基板側電極14aに沿って設けられた基板側絶縁板22aと、一端がデバイス側絶縁板20aの端部に接続され、他端が基板側絶縁板22aの端部に接続された接続板24aとを含む。

【0023】

デバイス側絶縁板20aと、基板側絶縁板22aと、接続板24aとは、例えばポリイミド等の絶縁性の材料により一体に形成されてもよい。また、デバイス側電極12aと、基板側電極14aと、伝送線路16aとは、例えば、銅箔等の金属膜により一体に形成され、弾性部材18aの表面に設けられてもよい。そして、デバイス側電極12a、基板側電極14a、伝送線路16a、及び弾性部材18aは、ポリイミドフィルムと銅箔とを貼り合わせ、銅箔を所定のパターン形状にエッチングした後、キャビティとコアを有する金型を用いて実質的にコの字形状をなすように曲げ加工し、最後に所定の外形にカットすることによって製造される。また、当該曲げ加工の工程においては、加熱処理を行うことによって加工後の形状を安定させてもよい。

10

【0024】

コンタクト10aは、デバイス側絶縁板20aと基板側絶縁板22aとに挟まれた弾性支持体26aを更に備える。弾性支持体26aは、例えばウレタンフォーム、シリコンゴム、ウレタンゴム、エポキシ樹脂等の材料で形成される。そして、弾性支持体26aは、液状の材料を金型に充填して、金型の形状とほぼ同一形状に成型することによって得られるので、寸法精度及び形状安定性に優れる。一方、弾性部材18aの製造方法の一例である前述の曲げ加工は、曲げ角度がばらつきやすいため、デバイス側絶縁板20aと基板側絶縁板22aとの間隔はばらつきやすい。

20

【0025】

そこで、弾性支持体26aの優れた寸法精度及び形状安定性を利用して、弾性部材18aの形状を補正する。まず、弾性部材18aの形状が、デバイス側絶縁板20aと基板側絶縁板22aとの間隔が開く方向にばらつく場合には、弾性支持体26aは、デバイス側絶縁板20a及び基板側絶縁板22aに固着されることにより、デバイス側絶縁板20aと基板側絶縁板22aとを、略均一間隔、かつ略平行に補正する。固着の手段は、接着、超音波溶着、もしくは熱溶着であってもよいし、インサート成形による固着であってもよい。また、弾性部材18aの形状が、デバイス側絶縁板20aと基板側絶縁板22aとの間隔が狭まる方向にばらつく場合には、弾性支持体26aは、デバイス側絶縁板20aと基板側絶縁板22aとの間隔を広げる方向にデバイス側絶縁板20a及び基板側絶縁板22aを押圧することによって、デバイス側絶縁板20aと基板側絶縁板22aとを、略均一間隔、かつ略平行に補正する。

30

【0026】

弾性支持体26aは、デバイス側絶縁板20aから基板側絶縁板22aへの方向に対して接続板24aの方向に屈曲している。そして、デバイス側絶縁板20aと、接続板24aと、弾性支持体26aとは、隙間28aを形成し、基板側絶縁板22aと、接続板24aと、弾性支持体26aとは、隙間30aを形成する。弾性支持体26aは、屈曲した形状ではなく、デバイス側絶縁板20aから基板側絶縁板22aへの方向に対して略垂直な方向へ切り欠かれていてもよい。また、弾性支持体26aは、デバイス側絶縁板20a及び基板側絶縁板22aよりも突出した突出部32aを含む。突出部32aは、絶縁性の材料で形成されることにより、絶縁性を有している。

40

【0027】

以上の構成によるコンタクト10aは、デバイス側電極12aと、基板側電極14aと、伝送線路16aとが、弾性部材18aに貼り合わせられた状態で加工されるので製造が容

50

易であり、加工精度の向上と、コストダウンが実現できる。また、弾性支持体 26 a を有しているので、デバイス側電極 12 a と基板側電極 14 a との距離を均一に保つことができる。従って、半田ボール 202 がデバイス側電極 12 a に接触するタイミングを一定にすることができる。

【0028】

図 4 は、コンタクト 10 a の構成の他の例を示す。ここでは、図 3 で説明したコンタクト 10 a の例と異なる部分のみ説明する。

接続板 24 a は、デバイス側絶縁板 20 a から基板側絶縁板 22 a への方角に対して弾性支持体 26 a の方角に屈曲している。そして、弾性支持体 26 a は、接続板 24 a が屈曲した方角と実質的に同一方角に、接続板 24 a の屈曲した角度よりも鋭角な角度に屈曲して設けられている。また、弾性支持体 26 a は、屈曲する代わりに、接続板 24 a に対向する部分が接続板 24 a の屈曲した角度よりも鋭角な角度でくの字に切り欠かれて設けられてもよい。

10

【0029】

デバイス側電極 12 a が、デバイス側電極 12 a から基板側電極 14 a への方角に押下された場合において、予め接続板 24 a が屈曲している方角と同一方角に屈曲している弾性支持体 26 a は、接続板 24 a が更に屈曲する方角と同一方角に更に屈曲する。この場合、弾性支持体 26 a が、接続板 24 a の屈曲した角度よりも鋭角に屈曲しているので、接続板 24 a の屈曲する部分と弾性支持体 26 a とは接触せず、独立して変形する。

【0030】

図 5 は、本実施形態に係るコンタクト 10 a 及びコンタクト 10 b が、IC 200 とソケットボード 206 とを接続した状態の一例を示す。複数のコンタクト 10 のうちのコンタクト 10 b は、コンタクト 10 a と同様の構成であって、IC 200 と接触するデバイス側電極 12 b と、デバイス側電極 12 b に対向して設けられ、ソケットボード 206 と接触する基板側電極 14 b と、デバイス側電極 12 b と基板側電極 14 b とを電氣的に接続する伝送線路 16 b と、デバイス側電極 12 b に沿って設けられたデバイス側絶縁板 20 b、基板側電極 14 b に沿って設けられた基板側絶縁板 22 b、及び一端がデバイス側絶縁板 20 b の端部に接続され、他端が基板側絶縁板 22 b の端部に接続された接続板 24 b を含み、デバイス側電極 12 b と基板側電極 14 b との間に設けられた弾性部材 18 b とを有する。コンタクト 10 a とコンタクト 10 b とは、突出部 32 a と伝送線路 16 b とを接触させて隣接している。

20

30

【0031】

IC 200 がソケットボード 206 の方角に押下された場合、デバイス側電極 12 a は、デバイス側電極 12 a から基板側電極 14 a への方角に押下される。同時に、デバイス側絶縁板 20 a は、デバイス側絶縁板 20 a から基板側絶縁板 22 a への方角に押下される。そして、弾性支持体 26 a は、切り欠かれて設けられた部分が屈曲、または、予め屈曲して設けられた部分が更に屈曲する。この場合、弾性支持体 26 a の屈曲する部分の先端が、接続板 24 a の内壁面を、前記押下の方角に対して略垂直な方角に押し出すことによって、接続板 24 a は、屈曲する。そして、弾性支持体 26 a が、デバイス側絶縁板 20 a の内壁面を支持した状態で、接続板 24 a を外側へ屈曲させることにより、デバイス側絶縁板 20 a は、デバイス側絶縁板 20 a から基板側絶縁板 22 a への方角に平行移動する。また、弾性部材 18 a は、デバイス側絶縁板 20 a が前記方角に移動することにより、デバイス側電極 12 a を、デバイス側電極 12 a から基板側電極 14 a への方角に平行移動させる。また、デバイス側絶縁板 20 a と、接続板 24 a と、弾性支持体 26 a とが、隙間 28 a を形成することによって、デバイス側絶縁板 20 a と接続板 24 a とが形成する角は、弾性支持体 26 a に妨げられることなく変形する。また、基板側絶縁板 22 a と、接続板 24 a と、弾性支持体 26 a とが隙間 30 a を形成することによって、基板側絶縁板 22 a と接続板 24 a とが形成する角は、弾性支持体 26 a に妨げられることなく変形する。コンタクト 10 a は前述の様に変形することにより、半田ボール 202 a とデバイス側電極 12 a、及び基板側電極 14 a とランド 208 a の安定した導通を確保し、

40

50

半田ボール 202 a とランド 208 a とを電氣的に接続する。また、コンタクト 10 b は、コンタクト 10 a と同様に、半田ボール 202 b とランド 208 b とを電氣的に接続する。

【0032】

弾性支持体 26 a 及び 26 b は、弾性部材 18 a 及び 18 b と弾性係数が異なる材料で形成される。そして、弾性支持体 26 a 及び 26 b の材料は、ICソケット 100 の実装制約や、コンタクト 10 a 及び 10 b に要求される特性に応じて選定される。一例として、ICソケット 100 が高温下で使用される場合、または、コンタクト 10 a 及びコンタクト 10 b に高い耐久性が要求される場合は、弾性支持体 26 a 及び 26 b は、耐熱性に優れ、圧縮残留歪が少ないシリコンゴムで形成されることが好ましい。

10

【0033】

また、他の例として、コンタクト 10 a 及び 10 b のストロークが比較的大きく確保される場合は、弾性支持体 26 a 及び 26 b は、ネオプレンフォームやウレタンフォーム等の比較的弾性係数の低い発泡樹脂で形成されることが好ましい。弾性支持体 26 a 及び 26 b の弾性係数が低い場合、デバイス側電極 12 a から基板側電極 14 a への方向におけるコンタクト 10 a の弾性係数、及びデバイス側電極 12 b から基板側電極 14 b への方向におけるコンタクト 10 b の弾性係数は、比較的低くなる。従って、半田ボール 202 a と 202 b との高さのばらつき、またはコンタクト 10 a と 10 b との高さのばらつきによって、コンタクト 10 a と 10 b とのストロークとが異なった場合でも、半田ボール 202 a と 202 b とに加わる反力の差は、比較的強く抑えられる。この結果、複数の半田

20

【0034】

コンタクト 10 b が、半田ボール 202 b とランド 208 b とを接続する場合、半田ボール 202 b がデバイス側電極 12 b を押下するに従って、接続板 24 b 及び伝送線路 16 b は、弾性支持体 26 a の方向に屈曲する。ここで弾性支持体 26 a は、接続板 24 b 及び伝送線路 16 b が屈曲する部分との間に、接続板 24 b 及び電送線路 16 b の屈曲する大きさよりも大きい隙間を形成しているため、コンタクト 10 a とコンタクト 10 b とは互いに干渉することなく、独立して動作する。

【0035】

以上の構成によるコンタクト 10 a は、デバイス側電極 12 a と基盤側電極 14 a とを略平行に保ちながら、半田ボール 202 a とランド 208 a とに、所定の荷重とストロークで接触するので、IC 200 とソケットボード 206 とを電氣的に安定して接続することができる。また、コンタクト 10 a は、部品点数が少なく構造が簡単なため、小型化と狭ピッチ化、及びコストダウンが容易である。さらに、コンタクト 10 a は、絶縁性を有する突出部 32 a を、隣接するコンタクト 10 b の伝送線路 16 a に接触させることにより、コンタクト 10 b とのショート及び動作干渉を起こすことなく、コンタクト 10 a とコンタクト 10 b とを狭ピッチで配列することができる。また、デバイス側電極 12 a と基板側電極 14 a の距離を小さくすることにより、インダクタンス成分を低く抑えることができる。

30

40

【0036】

図 6 は、本実施形態に係るコンタクト 10 a 及びコンタクト 10 b が、IC 200 と基板 206 とを接続した状態の他の例を示す。コンタクト 10 b は、コンタクト 10 a と同様の仕組みで IC 200 とソケットボード 206 とを接続するため、説明を省略する。コンタクト 10 a において、半田ボール 202 がデバイス側電極 12 a を押下すると、予め弾性支持体 26 a の方向に屈曲している接続板 24 a は、弾性支持体 26 a の方向に更に屈曲する。そして、予め接続板 24 a が屈曲している方向と同一方向に屈曲している弾性支持体 26 a は、接続板 24 a が更に屈曲する方向と同一方向に更に屈曲する。この場合、弾性支持体 26 a が、接続板 24 a の屈曲した角度よりも鋭角に屈曲していることによって、接続板 24 a の屈曲する部分と弾性支持体 26 a とは接触せず、独立して変形する。

50

また、弾性支持体 26 a の伝送線路 16 b に対向した面は、伝送線路 16 b の屈曲した角度よりも鈍角をなして設けられており、弾性支持体 26 a の屈曲する部分と伝送線路 16 b とは接触せず、独立して変形する。

【0037】

従って、本例によるコンタクト 10 a は、デバイス側電極 12 a と基盤側電極 14 a とを略平行に保ちながら、半田ボール 202 a とランド 208 a とに、所定の荷重とストロークで接触するので、IC 200 とソケットボード 206 とを電氣的に安定して接続することができる。また、コンタクト 10 a 及び 10 b は、互いにショート及び動作干渉を起こすことなく、狭ピッチで配列することができる。

【0038】

図 7 は、本実施形態に係るコンタクト 10 a と、コンタクト 10 c とが隣接して設けられた状態の一例を、弾性支持体 26 a の方向から見た図である。弾性支持体 26 a と、弾性支持体 26 c とは、一体に設けられている。従って、コンタクト 10 a とコンタクト 10 c とは、所定の間隔を維持した状態で一体として取り扱われるので、取り扱いが容易であり、均一で狭いピッチに配列することができる。

【0039】

図 8 は、本実施形態に係るコンタクト 10 a とコンタクト 10 c とが隣接して設けられた状態の一例を、伝送線路 16 a の方向から見た図である。接続板 24 a と、接続板 24 c とが一体に設けられることにより、弾性部材 18 a と弾性部材 18 c とは、一体として取り扱われる。従って、コンタクト 10 a とコンタクト 10 c とは、所定の間隔を維持した状態で一体として取り扱われるので、取り扱いが容易であり、均一で狭いピッチに配列することができる。また、デバイス側絶縁板 20 a とデバイス側絶縁板 20 c とを分離することにより、IC 200 からソケットボード 206 へ方向における、デバイス側絶縁板 20 a 及びデバイス側絶縁板 20 c の変形が独立する。従って、コンタクト 10 a 及びコンタクト 10 c は、半田ボール 202 の高さが不均一な場合でも、半田ボール 202 に対して確実に接触する。

【0040】

伝送線路 16 a は、例えば銅箔をエッチングすることによって得られる、所定のパターンに切り欠かれた金属膜である。また、伝送線路 16 a の膜厚が薄いので、伝送線路 16 a の形状は、コンタクト 10 a の弾性率に実質的に影響しない。そして、伝送線路 16 a は、エッチングパターンの形状に応じて、所定のインピーダンスを有して形成される。従って、コンタクト 10 a は、IC 200 からソケットボード 206 へ方向におけるコンタクト 10 a のばね特性を実質的に変更することなく、デバイス側電極 12 a と基板側電極 14 a との間に所望のインピーダンスを有して形成される。

【0041】

図 9 は、IC 200 の端子配列に応じて、複数のコンタクト 10 をグリッド状に配列する一例を示す。図 9 に示す X 方向に配列される複数のコンタクト 10 は、図 5 で説明したように配列され、一体に設けることができる。また、図 9 に示す Y 方向に配列される複数のコンタクト 10 は、図 7 で説明したように互いに接触して配列される。従って、複数のコンタクト 10 は、IC 200 の端子配列に対応して、グリッド状に、狭ピッチで配列される。また、X 方向に配列された複数のコンタクト 10 を一体に設けることにより、製造時の組み立てを容易にすることができる。

【0042】

図 10 は、デバイス側電極 12 a 及びデバイス側絶縁板 20 a の断面の例を示す。デバイス側電極 12 a は、ポリイミドフィルム等からなるデバイス側絶縁板 20 a に貼り合わせた銅箔 300 と、金属微粒子を堆積させた金属微粒子層 302 と、金属微粒子層 302 の表面に形成された金属膜の一例であるめっき層 304 とを含む。金属微粒子 306 は、平均粒子径 40 μm のニッケル、コバルト、鉄等からなる比較的硬度の高い導電性磁性体粒子であって、材料を、先端が鋭角な回転対称形状に切削加工して得られる。金属微粒子 306 を銅箔 300 の表面に堆積させる場合には、銅箔 300 の表面に対して略法線方向へ

10

20

30

40

50

、実質的に平行な磁場を作用させることによって、磁性体である金属微粒子 306 の向きを前記方向に整列させる。そして整列した金属微粒子 306 の表面に、例えば電解めっきにより得られるめっき層 304 を堆積させる。めっき層 304 は、接点との接触抵抗が低く、耐食性、耐摩耗性に優れた、金、パラジウム、ロジウム、ルテニウム等で形成されることが好ましい。

【0043】

このように生成されたデバイス側電極 12a の表面は、金属微粒子 306 の形状に応じて細かい凹凸形状をなす。そして、デバイス側電極 12a が、所定の荷重で半田ボール 202 と接触した場合の接触圧力分布は、デバイス側電極 12a の表面形状に基づいて決まる。つまり、金属微粒子 306 の頂点に相当する凸部分の接触圧力は局部的に高くなる。デバイス側電極 12a は、この局部的に高い接触圧力によって半田ボール 202 の表面に形成される酸化膜を突き破り、安定した低い接触抵抗を保つことができる。

10

【0044】

以上、本発明を実施形態を用いて説明したが、本発明の技術的範囲は上記実施形態に記載の範囲には限定されない。上記実施形態に、多様な変更または改良を加えることができる。そのような変更または改良を加えた形態も本発明の技術的範囲に含まれ得ることが、特許請求の範囲の記載から明らかである。

【0045】

【発明の効果】

上記説明から明らかなように、本発明によれば IC と基板とを接続するコンタクトを備える IC ソケットであって、低インダクタンスで狭ピッチ化が可能な IC ソケットを提供することができる。

20

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本実施形態に係る IC ホルダ 500 の分解斜視図である。

【図 2】 本実施形態に係る IC 200 の外形の一例を示す図である。

【図 3】 本実施形態に係る IC ソケット 100 が備えるコンタクト 10a の一例を示す構造図である。

【図 4】 本実施形態に係る IC ソケット 100 が備えるコンタクト 10a の他の例を示す構造図である。

【図 5】 本実施形態に係るコンタクト 10a 及びコンタクト 10b が、IC 200 と基板 206 とを接続した状態の一例を示す図である。

30

【図 6】 本実施形態に係るコンタクト 10a 及びコンタクト 10b が、IC 200 と基板 206 とを接続した状態の他の例を示す図である。

【図 7】 本実施形態に係るコンタクト 10a とコンタクト 10c とが隣接して設けられた状態の一例を、弾性支持体 26a の方向から見た図である。

【図 8】 本実施形態に係るコンタクト 10a とコンタクト 10c とが隣接して設けられた状態の一例を、伝送線路 16a の方向から見た図である。

【図 9】 IC 200 の端子配列に応じて、複数のコンタクト 10 を配列した状態の一例を示す図である。

【図 10】 本実施形態に係るデバイス側電極 12a の断面構成を示す図である。

40

【符号の説明】

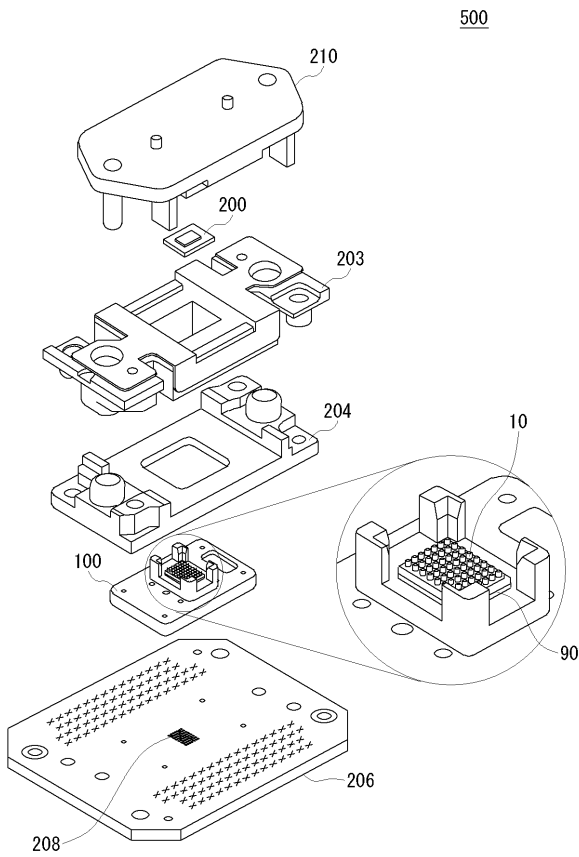
10 ... コンタクト	12 ... デバイス側電極
14 ... 基板側電極	16 ... 伝送線路
18 ... 弾性部材	20 ... デバイス側絶縁板
22 ... 基板側絶縁板	24 ... 接続板
26 ... 弾性支持体	32 ... 突出部
100 ... IC ソケット	200 ... IC
203 ... インサート	204 ... ソケットガイド
206 ... ソケットボード	208 ... ランド
210 ... 加圧ヘッド	300 ... 銅箔

50

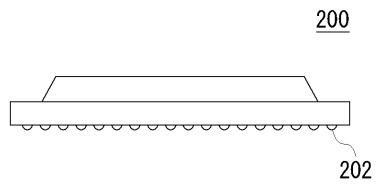
3 0 4 ... めっき層

3 0 6 ... 金属微粒子

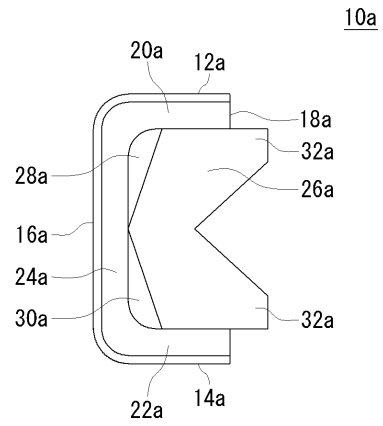
【 図 1 】



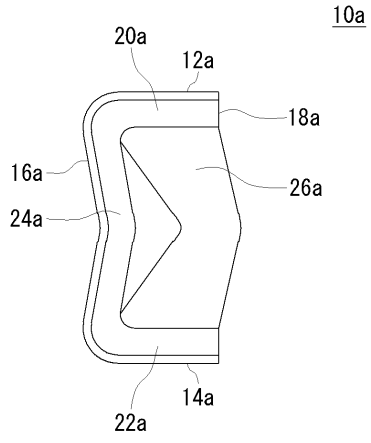
【 図 2 】



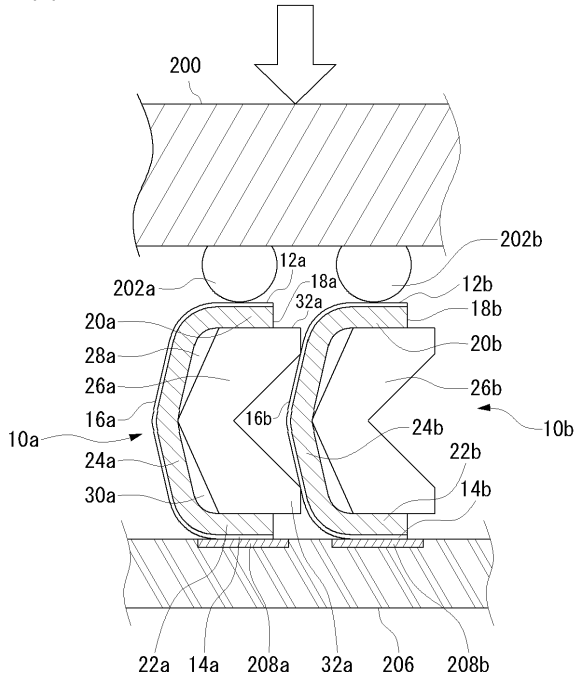
【 図 3 】



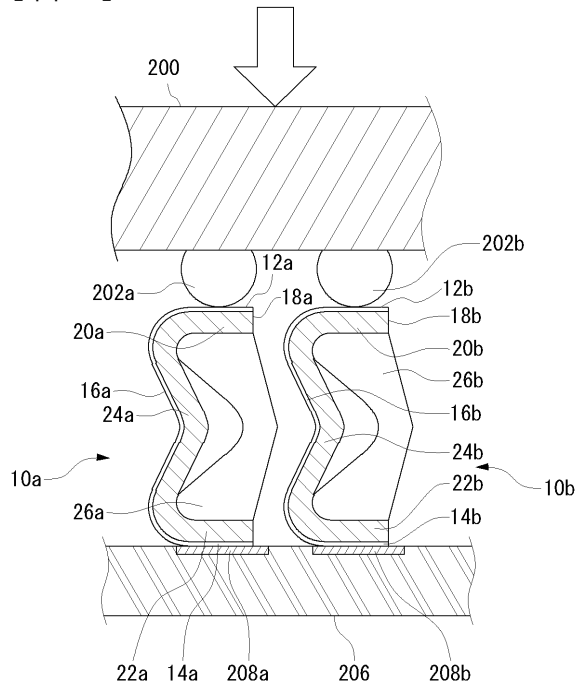
【 図 4 】



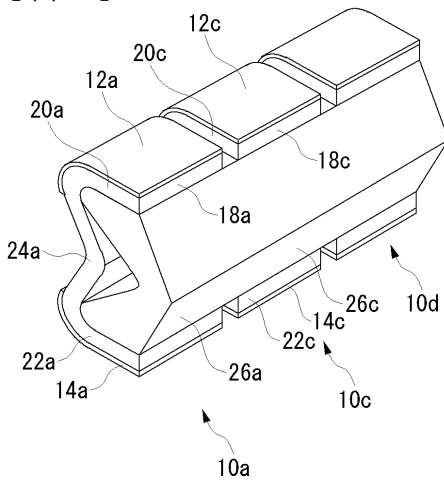
【 図 5 】



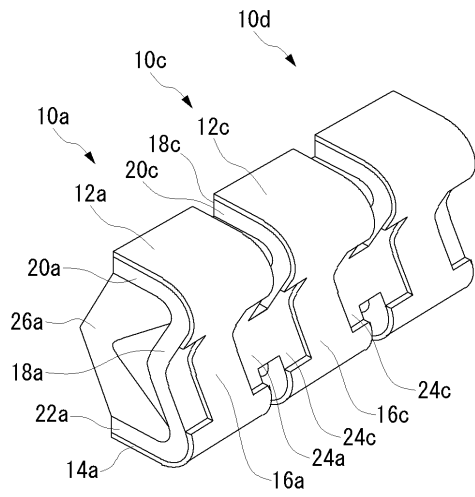
【 図 6 】



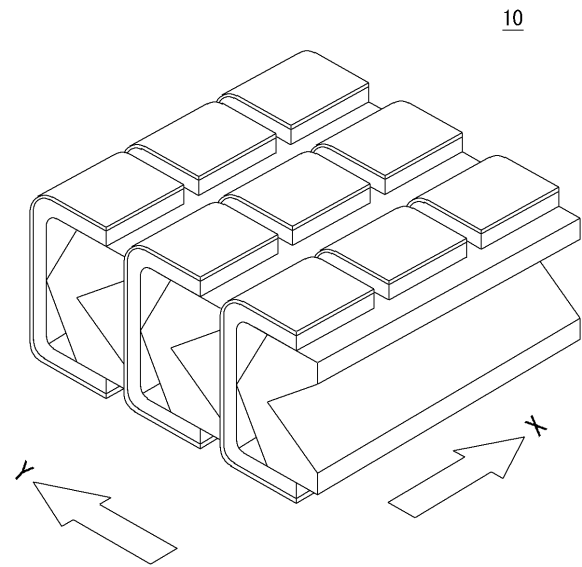
【 図 7 】



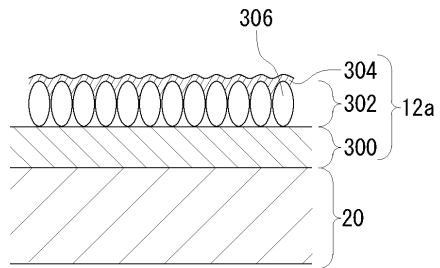
【 図 8 】



【 図 9 】



【 図 10 】



フロントページの続き

- (56)参考文献 実開平04 - 133365 (JP, U)
特開平04 - 304646 (JP, A)
特開平05 - 226043 (JP, A)
特開平06 - 089764 (JP, A)
特開平09 - 133711 (JP, A)
特開平10 - 246734 (JP, A)
特開平11 - 344510 (JP, A)
特開2001 - 068179 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G01R 31/26
G01R 1/06- 1/073
H01R 11/01
H01R 12/16-12/28
H01R 24/00-24/18
H01R 33/00-33/975