(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号

特許第3946416号
(P3946416)

(45)発行日　平成19年7月18日(2007.7.18)　(24)登録日　平成19年4月20日(2007.4.20)

(51)Int.Cl.		F I		
H05K 7/12	(2006.01)	H05K	7/12	C
H05K 7/20	(2006.01)	H05K	7/20	E

請求項の数 8　外国語出願　(全 18 頁)

(21)出願番号　特願2000-173880(P2000-173880)
(22)出願日　平成12年6月9日(2000.6.9)
(65)公開番号　特開2001-60778(P2001-60778A)
(43)公開日　平成13年3月6日(2001.3.6)
審査請求日　平成15年11月28日(2003.11.28)
(31)優先権主張番号　09/330402
(32)優先日　平成11年6月11日(1999.6.11)
(33)優先権主張国　米国(US)

前置審査

(73)特許権者　500576441
タイコ　エレクトロニクス　ロジスティックス　エージー
スイス国　シーエッチ　９３２３　シュタイナッハ／エスジー，アムペレシュトラッセ　３
(74)代理人　100064447
弁理士　岡部　正夫
(74)代理人　100085176
弁理士　加藤　伸晃
(74)代理人　100096943
弁理士　臼井　伸一
(74)代理人　100101498
弁理士　越智　隆夫

最終頁に続く

(54)【発明の名称】ＬＧＡクランプ機構

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

電子装置のためのクランプ装置であって、

第１側面と第２側面とを有する受け板であり、前記第１側面から延びる複数の支柱を含み、プリント回路基板の第１側面に取り付けることができる受け板と、

第１表面と第２表面とを有し、前記第１表面に当たっている電子装置から熱を除去する働きをするヒートシンクと、

前記ヒートシンクの第２表面に隣接して配置され、前記受け板の前記支柱に取り外し可能に固定され、ばねと、前記ばねと回転可能に結合されて前記ヒートシンクと前記電子装置とに調節可能なほぼ均一の圧力を与える偏向調節エレメントを含む、ばね組立品とを含むクランプ装置において、

前記ヒートシンクはスプレッダ板を含み、前記ばねは前記受け板と前記スプレッダ板の間に配置され、前記偏向調節エレメントは第１端部に第１厚さを第２端部に第２厚さを有する複数の開口部を含み、前記第２厚さは前記第１厚さよりも大きく、前記偏向調節エレメントは、前記開口部の前記第１端部が前記スプレッダ板と前記支柱との間に配置される第１位置から、前記開口部の前記第２端部が前記スプレッダ板と前記支柱との間に配置される第２位置へ移動可能であることを特徴とするクランプ装置。

【請求項２】

前記開口部の第１端部から前記開口部の第２端部までの厚さの差が一般に直線である請求項１に記載のクランプ装置。

【請求項３】
前記偏向調節エレメントが一般に円形である請求項１に記載のクランプ装置。
【請求項４】
前記スプレッダ板が前記偏向エレメントを中に受け入れるための第１凹部を含む請求項１に記載のクランプ装置。
【請求項５】
前記スプレッダ板が前記装置の一部分を中に受け入れるための第２凹部を含む請求項１に記載のクランプ装置。
【請求項６】
電子装置のためのクランプ装置であって、
第１側面と第２側面とを有する受け板であり、前記第１側面から延びる複数の支柱を含み、ばね組立品を含み、プリント回路基板の第１側面に取り付けることができる受け板と、
第１側面と第２側面とを有する保持リングであって、前記第２側面は電子装置に対して配置され、第１側面はその中に配置された環状スロットを有する保持リングと、
前記保持リングの環状スロットの内部に配置されて、前記保持リングの内部で回転可能である拘束リングであって、前記取付け支柱をそれ自体に通して受け入れるための複数のスロット開口部と、前記拘束リングを回転させるツールを受け入れるためのツール孔とを含む拘束リングと、
前記受け板の支柱に取付け可能なスプレッダ板であって、第１表面と第２表面とを有し、前記スプレッダ板の第１表面は前記保持リングと機械的および熱的連絡があり、前記スプレッダ板は前記保持リングと当たっている電子装置から熱を除去する働きをし、それ自体を通して前記ツールを受け入れるためのスロットを含むスプレッダ板とを含み、前記ばね組立品は前記電子装置を前記スプレッダ板に対して偏向させる力を提供するクランプ装置。
【請求項７】
前記受け板とモジュールとの間に配置された絶縁体をさらに含む請求項６に記載のクランプ装置。
【請求項８】
前記電子装置と前記保持リングとの間に配置された熱パッドをさらに含む請求項６に記載のクランプ装置。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【発明の属する技術分野】
本発明は、ランドグリッドアレイ（Ｌａｎｄ　Ｇｒｉｄ　Ａｒｒａｙ，ＬＧＡ）クランプ機構に関する。
【０００２】
【従来の技術】
作動速度は急速化しつつあり占有空間量は極微である集積回路が製造されている。この結果、これらの集積回路は大量の熱を発生しており、集積回路がその最高の性能レベルで作動するためには、この熱を集積回路から除去しなければならない。一般的には、集積回路によって発生する熱の除去を助けるために、ヒートシンクが集積回路に結合されている。
【０００３】
【発明が解決しようとする課題】
ランドグリッドアレイ（ＬＧＡ）などの集積回路にヒートシンクを固定するために、さまざまな機構が利用されてきた。ＬＧＡ装置はプリント回路基板上のソケットの中に位置して、ヒートシンクによって適所にクランプされるのが一般的である。従来の技術によるある機構は、複数のばねとねじを利用して装置をソケットとヒートシンクの間に締め付けた。各ねじは個別に調節されて、ソケット内部で装置を適正に偏向させ、ヒートシンクの表面と装置との間に強い熱伝導経路を設ける。このような機構に関する欠点は、ヒートシン

ク、集積回路、およびソケットに均一の圧力を与えることが困難なことである。この機構はまた、一部分では多くの部品や位置合せを必要とするので組立てが困難である。追加の試みには、ヒートシンクとソケットをこれら両者の間に位置する装置によって固定するために、ばねクランプとクリップの組合せを使用することもあった。この試みでは特殊化されたソケットとヒートシンクの使用が必要であり、ヒートシンク、装置、およびソケットの間における張力の調節を可能としなかった。したがってヒートシンク、装置、およびソケットの間に均一の圧力を与えることのできる機構があり、そのような機構は実施が簡単であり、コストが低いことが望ましい。

【０００４】

【目的】

本発明の目的は、ヒートシンク、装置、およびソケットの間に均一の圧力を与えるランドグリッドアレイ（ＬＧＡ）クランプ機構を提供することである。

【０００５】

【課題を解決するための手段】

ランドグリッドアレイ（ＬＧＡ）クランプ機構を説明する。この機構は、受け板の協働支柱とかみ合ういくつかのビームを有するばねを含む。受け板は、装置が取り付けられる区域とは反対側のプリント回路基板の底側上にあって、プリント回路基板における開口部を通って受け板から延びている支柱によって固定されている。ＬＧＡ装置は、プリント回路基板の上側にあるソケットの中に装入されるか、またはプリント回路基板の上側に直接取り付けられる。ヒートシンクはＬＧＡ装置の上部に直接置かれる。受け板からの支柱は回路基板を通り、ヒートシンクにおける開口部を通って延びている。ばね組立品はヒートシンクの上表面に沿って位置付けられ、支柱に固定される。ばね組立品は、ばねと、ヒートシンク、装置、およびソケットに所望の均一な量の圧力を供給するように調節される偏向調節ねじとを含む。クランプ機構の一部として、さまざまなばね構成とヒートシンク構成とを使用することができる。このような機構は均一な量の圧力をもたらすのみでなく、また取付けと調節が容易でもある。

【０００６】

【発明の実施の形態】

ヒートシンク、集積回路、およびソケットの間に均一な圧力を与えるクランプ機構を開示する。図１Ａおよび１Ｂを参照すると、クランプ機構１０は、ばね組立品２５、ヒートシンク３０、受け板５０、および複数の支柱６０を含む。

【０００７】

また図２Ａおよび２Ｂを参照すると、組み立てられたクランプ装置１０が示されている。プリント回路基板７０は、ランドグリッドアレイ（ＬＧＡ）装置などの、集積回路９０のためのソケット４０を含み、この集積回路９０はソケット４０の第１側面７１の上に取り付けられている。プリント回路基板７０の下であって、装置ソケット区域と反対側には、受け板５０が位置付けられている。受け板５０は、一般に鋼などの堅固な材料で構成されている。受け板絶縁物８０を受け板５０とプリント回路基板７０の間に置くこともでき、この受け板絶縁物８０はプリント回路基板７０の受け板からの電気絶縁を与える。受け板絶縁物はマイラーなどの絶縁性物質から成る。

【０００８】

受け板５０から延びる４本の支柱６０も示されている。４本が図示されているが、使用される支柱は何本でもよいことが理解されよう。支柱６０は、たとえばねじ込み可能に受け板５０の中に受け入れられることなどによって受け板５０に取り付けるか、または当業者には公知であるようにブロンジング、はんだ付け、溶接、接着、またはその他いずれかの方法によって受け板５０に取り付けることができる。支柱６０はまた受け板と一体として形成することもできる。支柱６０は一般に鋼などの堅固な材料で構成されている。支柱６０は回路基板７０を通ってヒートシンク３０の中に、またはこれを通って延びている。

【０００９】

図１Ａおよび１Ｂを再び見ると、ヒートシンク３０は、一般にアルミニウムなどの材料の

ブロックとして示されている。この実施形態では、ヒートシンク３０はまた、その上表面から拡がる一般にＸ形の空洞３２も含む。この空洞は後で詳細に説明するばね組立品を受け入れるための形状を有す。空洞はまた、ばね組立品が支柱６０から離脱する第１位置からばね組立品が支柱６０とかん合する第２位置へ、ばね組立品が移動することを可能にするように寸法決めされている。

【００１０】

次に図３Ａおよび３Ｂを参照すると、ばね２０が示されている。この実施形態におけるばね２０は、ばねの中央部域から延びる４本のビーム２２を含む。ばね２０を通って中央孔２３が延びている。各ビーム２２の端部の近くにスロット開口部２６がある。スロット開口部２６は、第１端には第１円形開口部２７を、第２端には第２円形開口部２８を含む。第１円形開口部２７は第２円形開口部２８よりも直径が大きい。ばね２０は一般に鋼などの堅固な材料から成っている。

【００１１】

ばね組立品２５を図４Ａおよび４Ｂに示す。ばね組立品２５は上述のばね２０を含む。ばね組立品２５はさらに、ばね２０の中央孔の内部に配置されたねじ付きインサート２４を含む。ばね偏向調節ねじ２１が、ねじ付きインサート２４の内部にねじ込み可能に受け入れられて調節可能となっている。

【００１２】

図５にばね組立品２５と支柱６０を示す。各支柱６０は、支柱を受け板に固定するためのねじ山を含む第１端６４を有する。支柱はさらに中央シャンク６２、直径の小さな部分６６、およびヘッド６８を含む。

【００１３】

支柱６０は、受け板の協働孔の中にねじ込むことによって受け板に結合される。支柱は、受け板からプリント回路基板を通ってヒートシンクの空洞の中に延びている。ばね組立品２５は、支柱６０のヘッド６８がスロット２６の直径の大きな部分２７を通って延びるように、ヒートシンクの空洞の中に位置付けられている。次にばね組立品２５は、スロット２６の直径の小さな部分２８が支柱６０のヘッド６８の下に位置するように、時計回りの方向に回転され、支柱６０の直径の小さな部分６６の一部の周りに固定される。それから、ねじ２１の端部がヒートシンクに接触して支柱６０のヘッド６８の底部に対してばねを押し上げるように、偏向調節ねじ２１が回される。この結果、単一ねじの調節によってクランプの張力が調節されて、ばね、ヒートシンク、および受け板の間に所望の均一の偏向をもたらすので、ヒートシンク、ばね組立品、および受け板によって装置ソケット４０の内部の装置９０に均一の圧力が加えられる。

【００１４】

次に図６Ａおよび６Ｂを参照すると、低い断面のヒートシンク１３０を含む実施形態１００が示されている。この実施形態におけるばね組立品１２５は、ばねの中心から延びる４本のビームを有するばね１２０も含み、上述のばねと類似している。ばね組立品１２５はまた、ばね１２０の中央孔の内部に配置されたねじ付きインサートと、ねじ付きインサートの内部にねじ込み可能に受け入れられて調節可能なばね偏向調節ねじ１２１とを含む。ばね組立品は、この実施形態においてはヒートシンクの上表面に沿って配置されている。ヒートシンク１３０は図１Ａ～２Ｂに示すヒートシンクよりも薄く、したがって、ばね組立品を受け入れるための空洞は不要である。支柱１６０は、受け板１５０から完全にヒートシンク１３０を通過して、ばね組立品１２５のばね１３０によって受け入れられる。ばね１２０は、支柱のヘッドが捕まれるように回転され、ばね偏向調節ねじ１２１は適正な偏向をもたらすように調節される。

【００１５】

次に図７Ａ～７Ｄを参照すると、ヒートシンク２００を含み、ヒートシンクから複数のフィン２１０が延びているクランプ機構が示されている。複数のフィンはさらに冷却を促進する。フィンは、ばね組立品（図示せず）のための空洞２４０を含む。ヒートシンク２００はさらに、その底側にスロット２２０を含み、このスロットのサイズは、ＬＧＡまたは

類似型式の装置９０の熱パッド２０１および上部分にはまるものである。図７Ｃに示すように、スロット２２０はヒートシンク２００の全幅にわたって延びている。スロット２２０によって、ヒートシンク２００の底表面積以上が装置９０に接触することができ、この結果、ＬＧＡまたは類似の電子装置９０の冷却を向上させる。図７Ｄは、回路基板７０の上に取り付けられたヒートシンク２００を組み込んだアセンブリの全体を示す。フィン２１０とスロット２２０の介在が冷却をさらに促進し、これによって装置の高速作動を可能にする。

【００１６】

次に図８を参照すると、追加のばね組立品とヒートシンクの組合せが示されている。この実施形態では、ヒートシンク３００は複数の冷却フィン３１０も含む。ばね３２０は一般に矩形の形状を有し、一対の切り欠き３２２を含む。ばね３２０はまた４つのスロット開口部３２４も含み、その中に取付け支柱のヘッドを受け入れる。スロット開口部の第１部分は、取付け支柱のヘッドよりも大きな直径を有する第１直径の孔を有するので、スロット開口部の第１部分を通じて取付け支柱のヘッドを受け入れることができる。スロット開口部の第２部分は、取付け支柱のヘッドよりも小さいが取付け支柱のシャンクよりも大きな第２直径の孔を有する。４つのスロット開口部はばね３２０の上に整列されているので、ばねは取付け支柱のヘッドにはまり、それからばねは滑るので、取付け孔の小さな部分は取付けヘッドの下に位置付けることができ、これによってばねとヒートシンクをクランプ組立品の残りの部分に固定する。

【００１７】

次に図９Ａおよび９Ｂを参照すると、ばねのさらに別の実施形態が示されている。ここでは、ばね３３０は一般にＨ形を呈している。このばねは、図８で説明したばねと類似の様式で作動し、同様のスロット開口部を含み、かつ類似の方式で取り付けられる。取り付けられると、ばね３３０はヒートシンク３００とヒートシンクフィン３１０との一部を覆い、ヒートシンク３００の外縁部の先には延びない。

【００１８】

図１０Ａおよび１０Ｂは、ばねクランプ機構の別の実施形態を示す。フィン付きのヒートシンクを使用することもできるが、ヒートシンク４００は矩形の材料ブロックとして示されている。ヒートシンク４００は、この上表面内部に配置された一般に十字形の空洞４２０を含む。ここでは、この十字形の空洞はヒートシンクの全幅に沿って延びているが、他の実施形態では空洞は全幅にわたる必要はない。ばね４１０は一般に十字形であり、十字形ばねの各遠位端にスロット開口部を含む。空洞４２０は、ばね４１０がこの中に装入できるように、また取付け支柱（図示せず）の上にぴったり合うように構成されている。空洞４２０はまた、ばねが取付け支柱のヘッドの上に固定された後に、ばねもまた回転されてばね４１０とヒートシンク４２０とを組立品の残りの部分に固定するように、構成されている。ヒートシンク４００はまた、底表面にスロット４３０を含むこともでき、このスロットは装置の上にぴったり合い、冷却される装置にヒートシンクの底表面以上が接触することができるようにし、これによって冷却をさらに促進する。

【００１９】

次に図１１Ａ～１１Ｄを参照すると、ＬＧＡクランプ組立品５００のさらなる別の実施形態が示されている。この実施形態では、ヒートシンク５１０は、フィンを含んでいない複数の区画５１１、５１２、５１３を含む。ばね組立品は、ばね板５３０とばねレバー５２０とを包含する。ばね板５３０は一般に矩形のフレームを包含し、ばねレバー５２０の上にぴったり合わせるための２つの隆起部分５３１、５３２を含む。ばねレバー５２０は、一般に矩形のフレームを包含し、少なくとも１つ、好ましくは２つのカム表面５２１、５２２をフレームの２つの隣接する隅部に含む。組立品が装置の上に取り付けられると、ヒートシンク５１０は取付け支柱６０の上にぴったり合うので、取付け支柱のヘッドはヒートシンクの取付け孔を通って延びる。ばねフレームレバー５２０は、カム表面５２１、５２２間に延びるフレームの側面がフィンのないヒートシンクの中央区画５１２にぴったり合うように取り付けられる。ばね板５３０は、この板がフィンのない区画の２つ５１１、

５１３の内部にぴったり合って取付け支柱６０の上にぴったり合うように、ヒートシンク５１０の上に取り付けられる。それからフレーム５３０は、開口部が取付け支柱６０のヘッドの下にぴったり合うように位置付けられる。この時点で組立品は取り付けられたが、冷却される装置に対してヒートシンクを偏向していない。

【００２０】

次に図１２Ａ～１２Ｃを参照すると、ヒートシンクをかみ合わせる操作が示されている。第１初期位置では、ヒートシンク５１０は装置に対して偏向されていない。ばねレバー５２０がその第１位置から第２位置へと動かされるので、カム表面５２１はばね板の隆起部分５３２とかん合して、ばね板５３０をヒートシンクから離して取付け支柱ヘッドの底に対して押し付けることによって偏向機構を提供し、こうしてヒートシンクと冷却される装置とに対する偏向力を発生させる。

【００２１】

図１３Ａ～１３Ｄは、ＬＧＡまたは類似装置のクランプ組立品の追加実施形態を示す。この実施形態６００では断面の低い組立品が提供される。組立品６００は、受け板５０、モジュール７０との取付けのために装置ソケットを含む受け板絶縁体８０、装置９０、および他の実施形態で説明したような熱パッド２０１を含む。この実施形態はさらに、受け板とモジュールとの間に取り付けられた十字形のばね６３０、ヒートシンクとして作用し装置９０から熱を除去する熱スプレッダ板６１０、および装置９０に対してスプレッダ板６１０を偏向させるためのばね組立品６２０を含む。スプレッダ板６１０は、その中にばね組立品６２０を部分的に受け入れるための凹部を含むこともできる。

【００２２】

次に図１４を参照すると、ばね組立品６２０は４つのスロット開口部６２１を含むリングとして示されている。スロット開口部６２１は第１厚さを有する第１端部６２２を有する。開口部６２１の第２端部６２３は、その第１端部６２２とは異なる厚さを有する。第２厚さは第１厚さよりも大きい。動作中は、リング６２０を取付け支柱の上に置いてから、リング６２０を回転させる。スロットの第１端部と第２端部の間における厚さの変化は漸進的な変化であるから、開口部６２１の第１端部６２２と第２端部６２３の間には線形または傾斜表面６２４が存在する。リング６２０の回転中に、スロットの厚さの変化はスプレッダ板６１０に対する偏向をもたらす。

【００２３】

図１５Ａおよび１５Ｂにばね６３０を示す。別の形状のばねも利用することができるが、ばね６３０は一般に十字形の形状を有している。図１６Ａおよび１６Ｂはスプレッダ板６１０を示す。スプレッダ板６１０は装置から熱を除去する。スプレッダ板６１０は、冷却される装置または熱パッドとの接触をもたらすための第１凹部６１２を含む。スプレッダ板６１０はまた、その中にリングを受け入れるための第２凹部６１１も含む。

【００２４】

次に図１７Ａ～１７Ｅを参照すると、クランプ組立品のさらに別の実施形態７００が示されている。この実施形態７００は、ばね７１０、モジュール７０との取付けのために装置ソケットを含む絶縁体７２０、装置９０、および他の実施形態で説明したような熱パッド２０１を含む。この実施形態はさらに、保持リング７３０、拘束リング７４０、およびスプレッダ板７５０を含む。

【００２５】

ここで図１７Ｃを参照すると、保持リング７３０が示されている。保持リング７３０は、隆起した中央部分７３１、複数の開口部７３２、一対の延長区域７３５、および環状スロット７３３を含む。開口部７３２は、これを通してばね７１０の支柱を受け入れる。

【００２６】

図１７Ｄに拘束リング７４０を示す。拘束リング７４０は、保持リング７３０の隆起した区域７３１の周りにぴったり合うように構成された中央開口部７４１を含む。拘束リング７４０はさらに複数のスロット開口部７４２も含む。スロット開口部７４２は第１厚さの第１端部７４５を有する。開口部７４２の第２端部７４６はその第１端部７４５とは異な

る厚さを有する。第２厚さは第１厚さよりも大きい。動作中は、拘束リング７４０を取付け支柱の上に置いてから、リング７４０を回転させる。スロットの第１端部と第２端部の間における厚さの変化は漸進的な変化であるから、開口部７４２の第１端部７４５と第２端部７４６の間には線形または傾斜表面７４７が存在する。拘束リング７４０の回転中に、スロットの厚さの変化は保持リング７３０に対する偏向をもたらす。

【００２７】

拘束リングは、保持リング７３０の環状スロット７３３の内部に配置される。拘束リング７４０の耳状部７４４が保持リング７３０の延長区画の内部に位置している。したがって、拘束リングは保持リング７３０内部においてある一定の角度で回転可能である。

【００２８】

スプレッダ板７５０は、拘束リング７４０と保持リング７３０との上にぴったり合い、保持リング７３０の隆起部分に物理的に取り付けられ、こうして保持リングの内部で拘束リング７４０を回転可能に拘束する。組み立てられると、拘束リング７４０、保持リング７３０、およびスプレッダ板７５０は、ばね７１０の支柱７１２の上に位置付けられる。スプレッダ板７５０のスロット開口部７５２を通して、ツールが拘束リング７４０のツール孔７４３とかん合して、拘束リング７４０を回転するために使用され、こうしてスプレッダ板７５０、拘束リング７４０、および保持リング７３０をばね７１０の支柱７１２に固定する。ばね７１０のビーム７５０は、保持リング７３０とスプレッダ板７５０とに対して装置９０と熱パッド２０１とを偏向させるための力を提供する。

【００２９】

上述のクランプ機構は、ヒートシンクと集積回路とに所望の均一量の圧力を提供し、また組立て、取付け、および調節が簡単である。

【００３０】

本発明の好ましい実施形態を説明したが、これらの概念を組み込んだその他の実施形態も使用可能であることは当業者には明白になろう。したがって、本発明を説明された実施形態に限定してはならず、添付の特許請求の範囲の精神と範囲によってのみ限定すべきであることを提起する。

【図面の簡単な説明】

【図１Ａ】本発明のＬＧＡクランプ機構の分解斜視図である。

【図１Ｂ】図１Ａの機構の分解側面図である。

【図２Ａ】本発明の組み立てられたＬＧＡクランプ機構の斜視図である。

【図２Ｂ】図２Ａの機構の側面図である。

【図３Ａ】ＬＧＡクランプ機構のばねの上面図である。

【図３Ｂ】図３Ａのばねの側面図である。

【図４Ａ】ＬＧＡクランプ組立品のばね組立品の上面図である。

【図４Ｂ】図４Ａのばね組立品の側面図である。

【図５】ＬＧＡクランプ組立品のばね組立品と支柱の分解図である。

【図６Ａ】断面の低いヒートシンクを含むＬＧＡクランプ組立品の斜視図である。

【図６Ｂ】図６ＡのＬＧＡクランプ組立品の側面図である。

【図７Ａ】ヒートシンク、装置、および熱パッドの分解側面図である。

【図７Ｂ】図７Ａのヒートシンク、装置、および熱パッドの分解斜視図である。

【図７Ｃ】図７Ａのヒートシンクの斜視図である。

【図７Ｄ】クランプ機構組立品の第２実施形態の斜視図である。

【図８】クランプ機構組立品の第３実施形態の上面図である。

【図９Ａ】クランプ機構組立品の第４実施形態の上面図である。

【図９Ｂ】図９Ａのヒートシンクとばね組立品の斜視図である。

【図１０Ａ】クランプ機構組立品の第５実施形態の分解斜視図である。

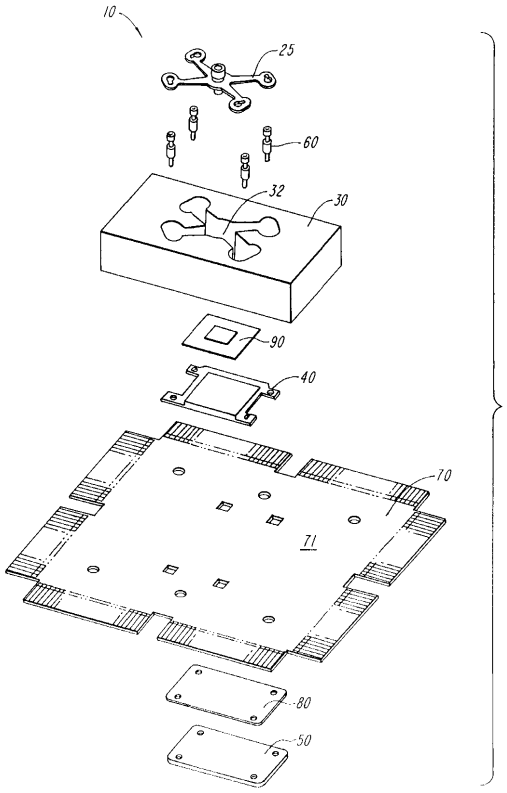
【図１０Ｂ】図１０Ａのクランプ機構組立品の上面図である。

【図１１Ａ】クランプ機構組立品の第６実施形態の分解斜視図である。

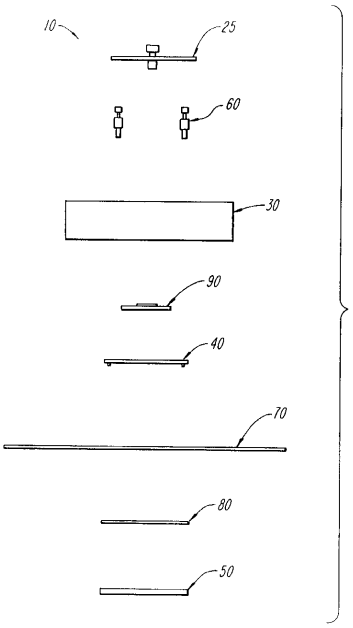
【図１１Ｂ】図１１Ａのクランプ組立品の斜視図である。

【図１１Ｃ】図１１Ａのクランプ組立品のレバーを示す図である。
【図１１Ｄ】図１１Ａのクランプ組立品のばねを示す図である。
【図１２Ａ】偏向しない位置にある図１１Ａのクランプ機構の図である。
【図１２Ｂ】部分的に偏向した位置にある図１１Ａのクランプ組立品の図である。
【図１２Ｃ】偏向した位置にある図１１Ａのクランプ組立品の図である。
【図１３Ａ】クランプ組立品の第７実施形態の分解図である。
【図１３Ｂ】図１３Ａのクランプ機構の斜視図である。
【図１３Ｃ】図１３Ａのクランプ組立品の側断面図である。
【図１３Ｄ】図１３Ａのクランプ組立品のばね組立品およびスプレッダ板の部分切欠図である。
【図１４】図１３Ａのクランプ組立品の偏向調節エレメントを示す図である。
【図１５Ａ】図１３Ａのクランプ組立品のばねを示す上面斜視図である。
【図１５Ｂ】図１５Ａのばねの底面斜視図である。
【図１６Ａ】図１３Ａのクランプ機構のスプレッダ板を示す上面斜視図である。
【図１６Ｂ】図１６Ａのスプレッダ板の底面斜視図である。
【図１７Ａ】ＬＧＡクランプ組立品の第８実施形態の分解図である。
【図１７Ｂ】図１７Ａのクランプ組立品の斜視図である。
【図１７Ｃ】図１７Ａのクランプ組立品の保持リングを示す斜視図である。
【図１７Ｄ】図１７Ａのクランプ組立品の拘束リングを示す斜視図である。
【図１７Ｅ】図１７Ａのクランプ組立品のばねと絶縁体とを示す斜視図である。

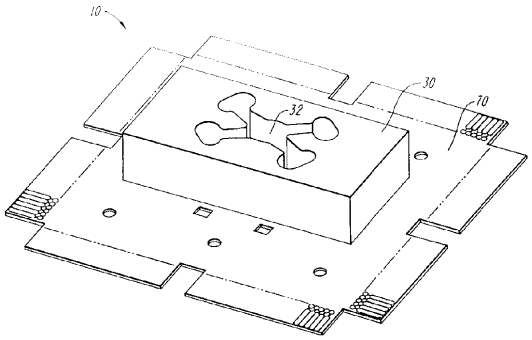
【図１Ａ】



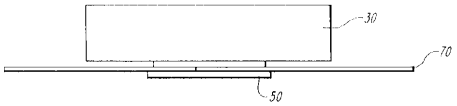
【図１Ｂ】



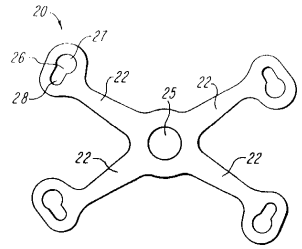
【図２Ａ】



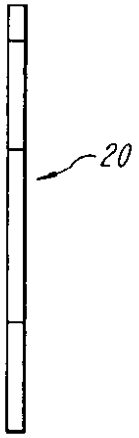
【図２Ｂ】



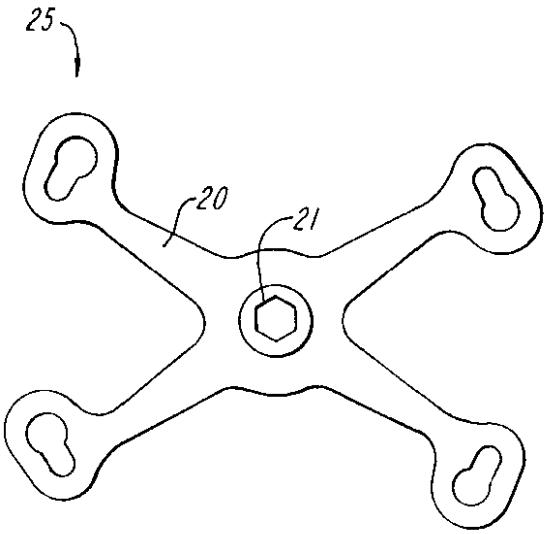
【図３Ａ】



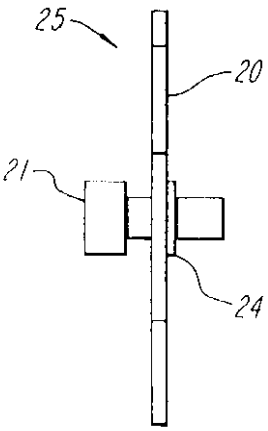
【図３Ｂ】



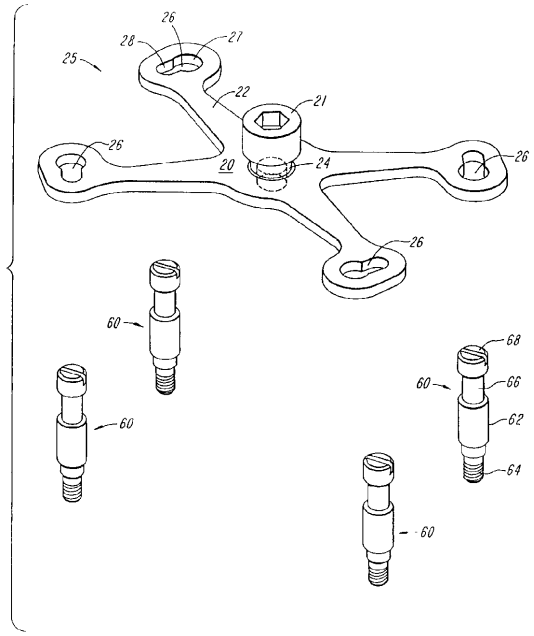
【図４Ａ】



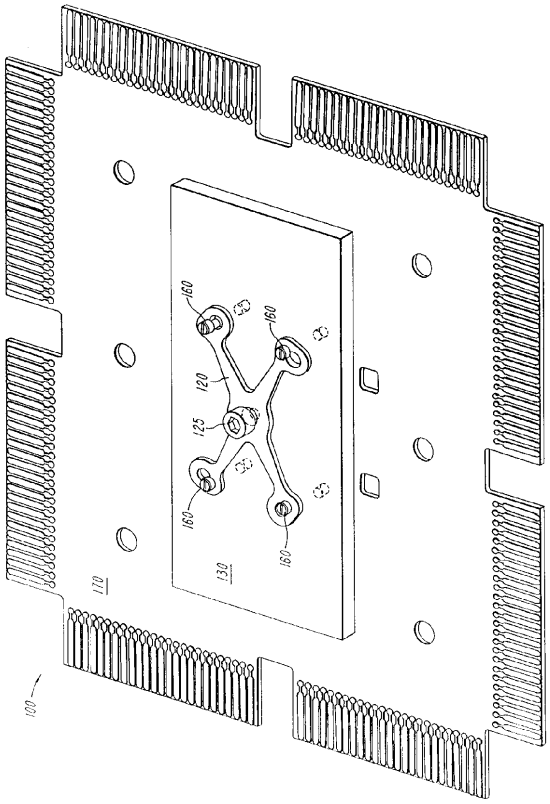
【図４Ｂ】



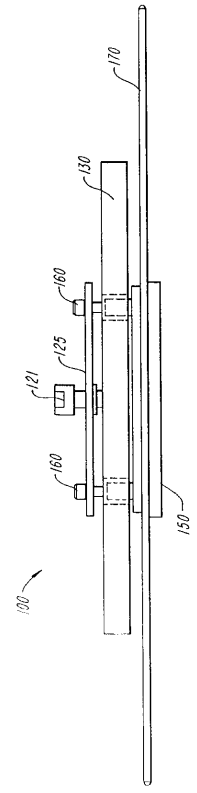
【図５】



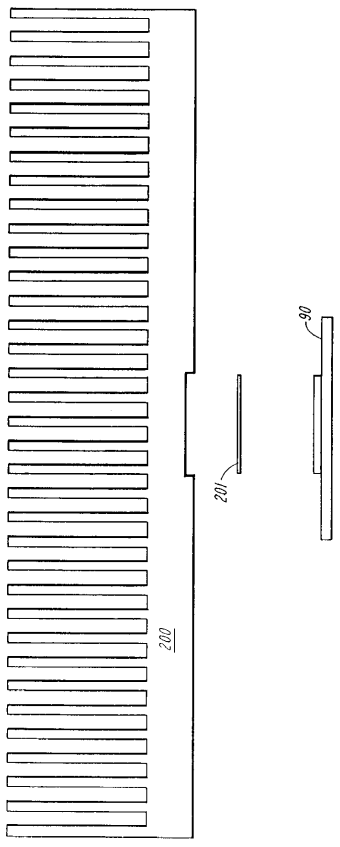
【図６Ａ】



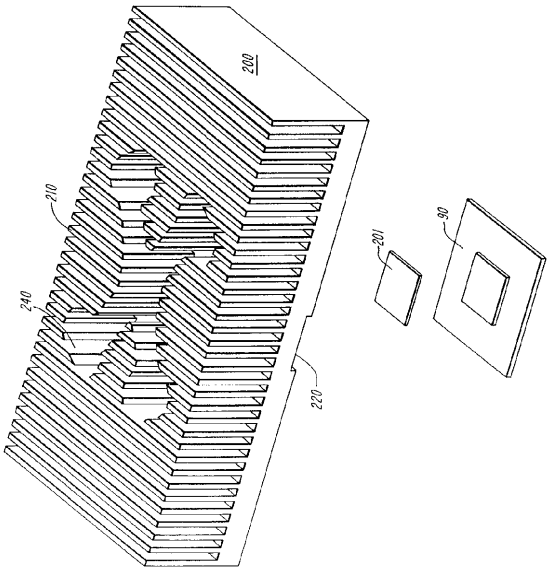
【図６Ｂ】



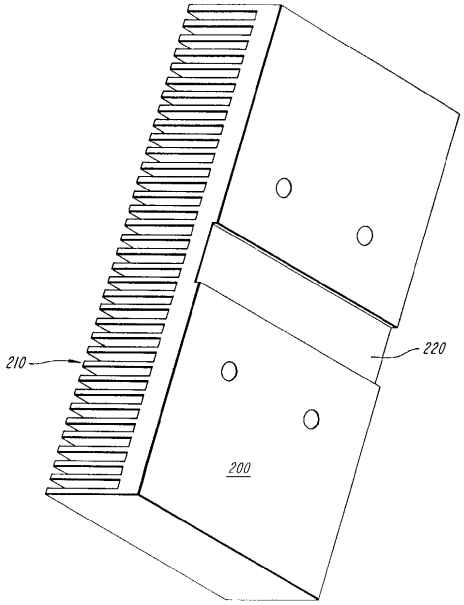
【図７Ａ】



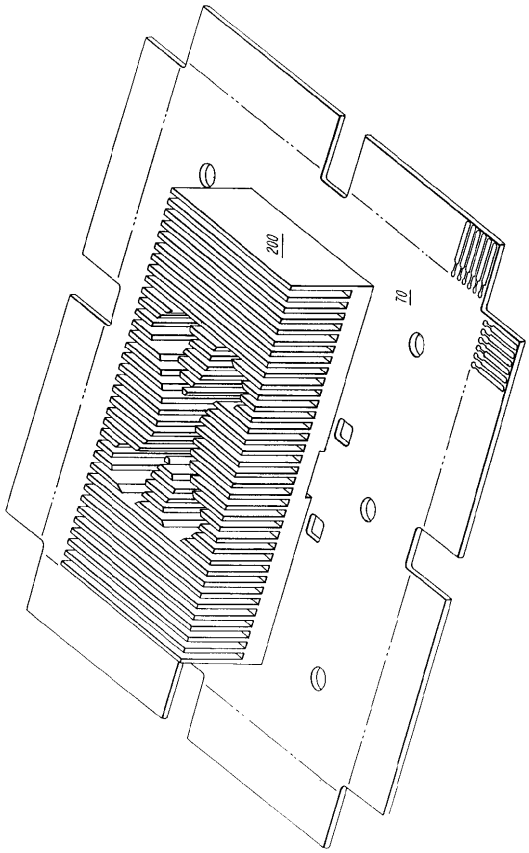
【図７Ｂ】



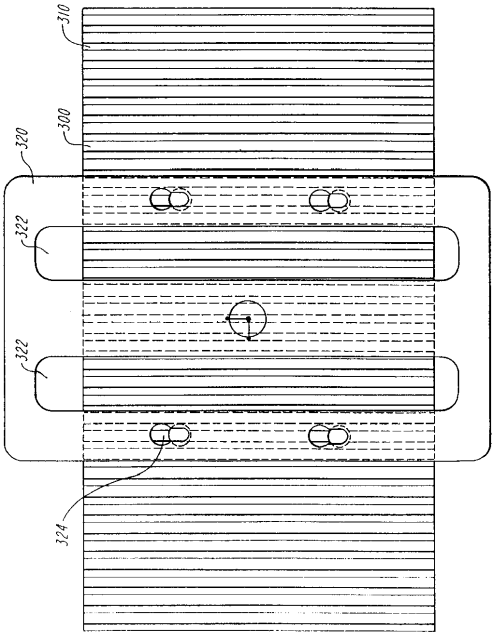
【図７Ｃ】



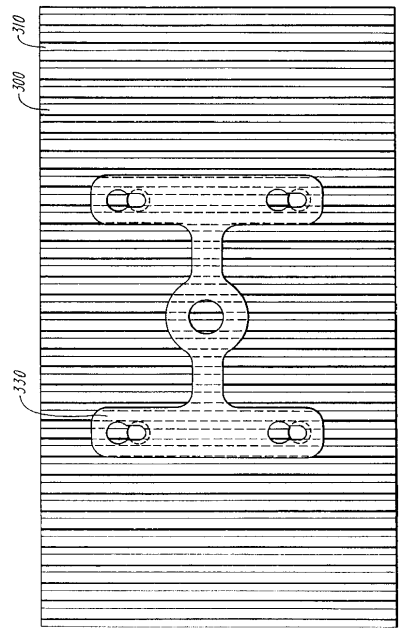
【図７Ｄ】



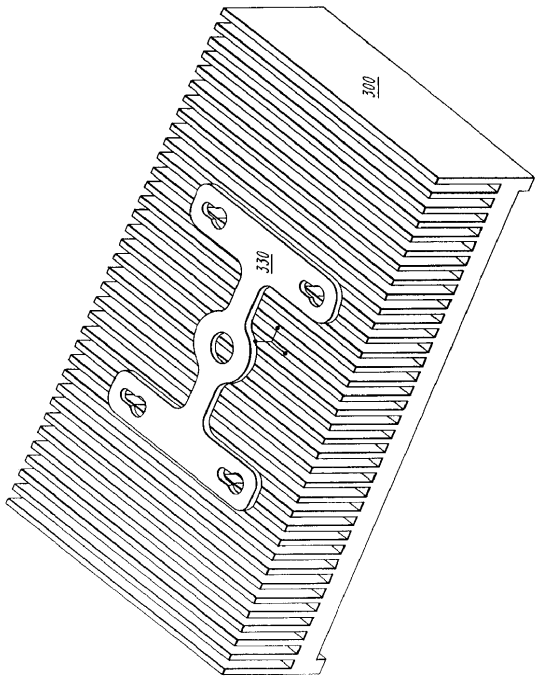
【図８】



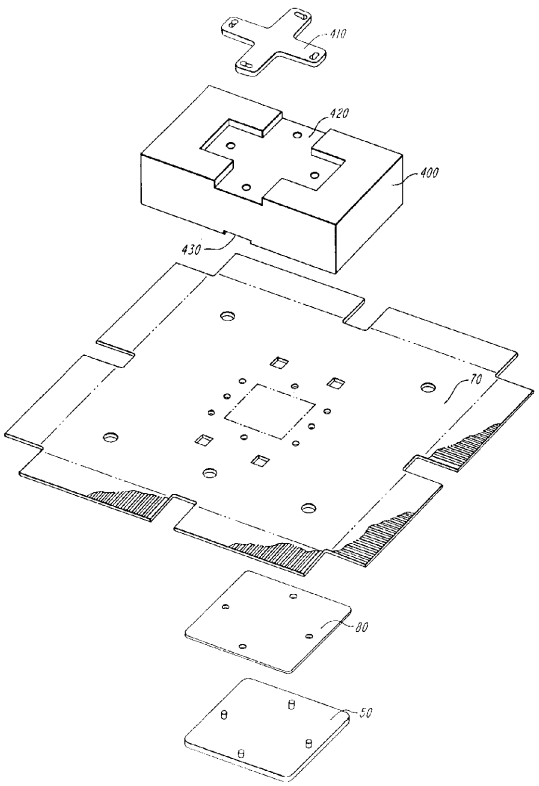
【図９Ａ】



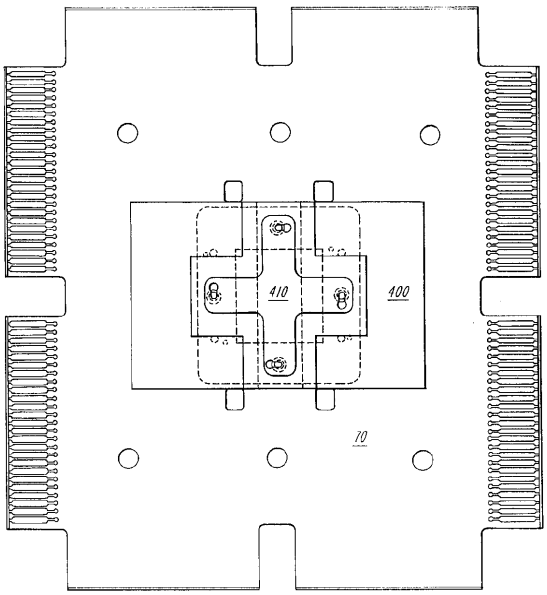
【図９Ｂ】



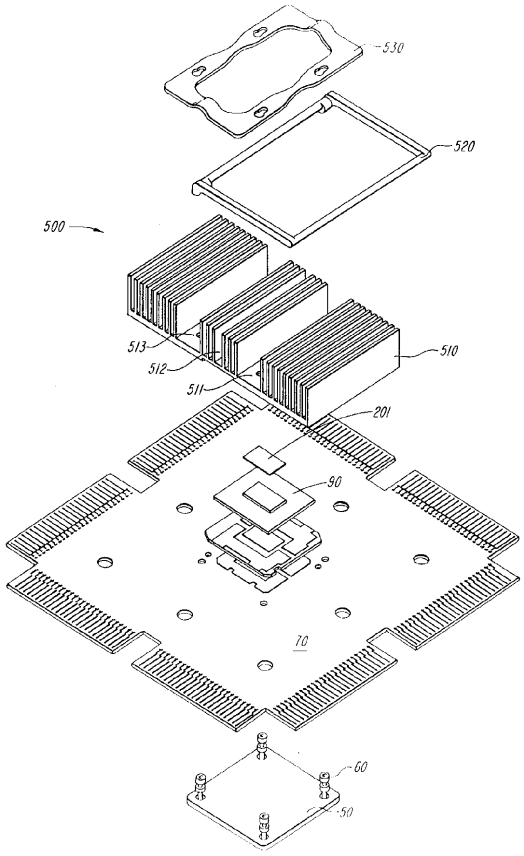
【図１０Ａ】



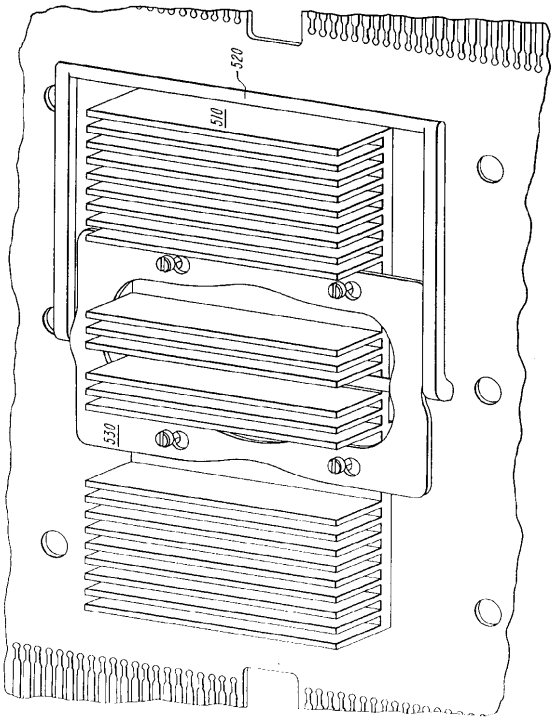
【図１０Ｂ】



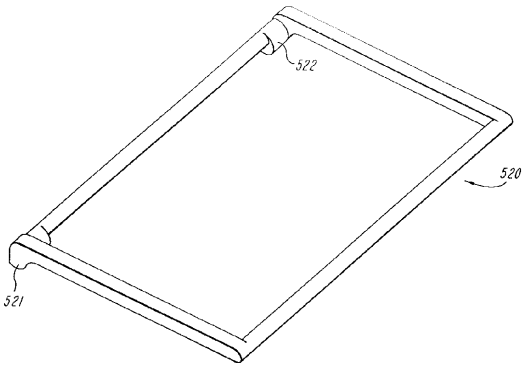
【図１１Ａ】



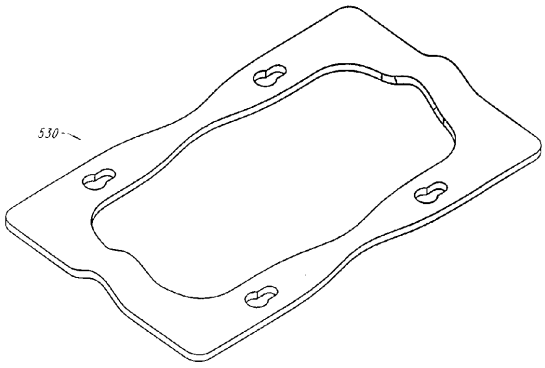
【図１１Ｂ】



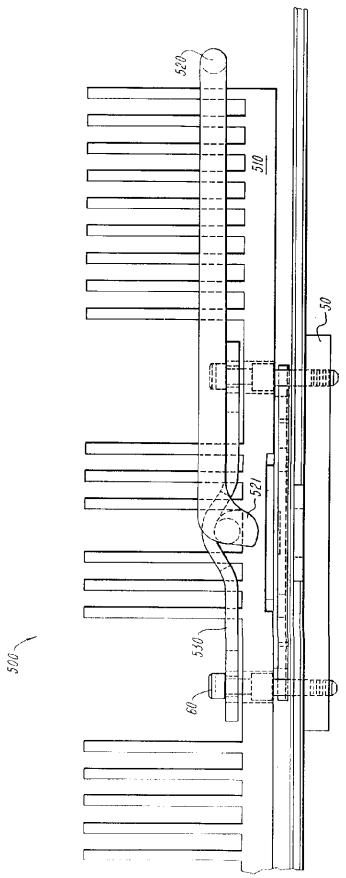
【図１１Ｃ】



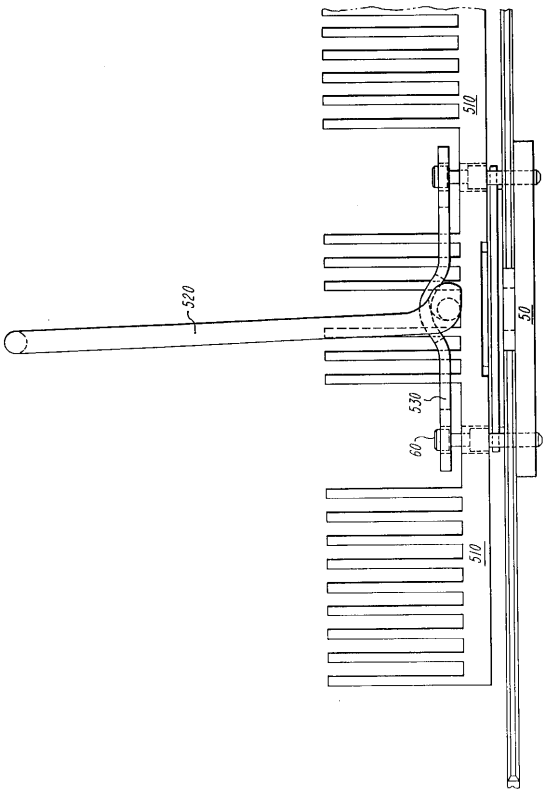
【図１１Ｄ】



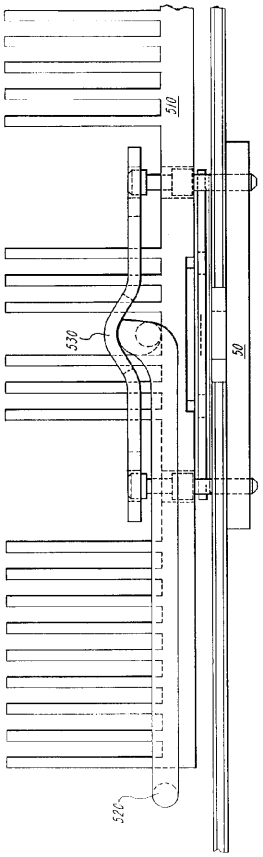
【図１２Ａ】



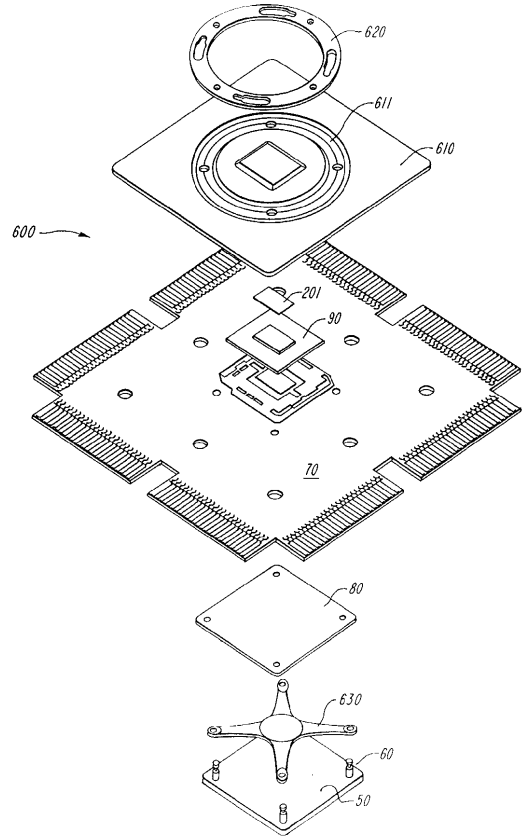
【図１２Ｂ】



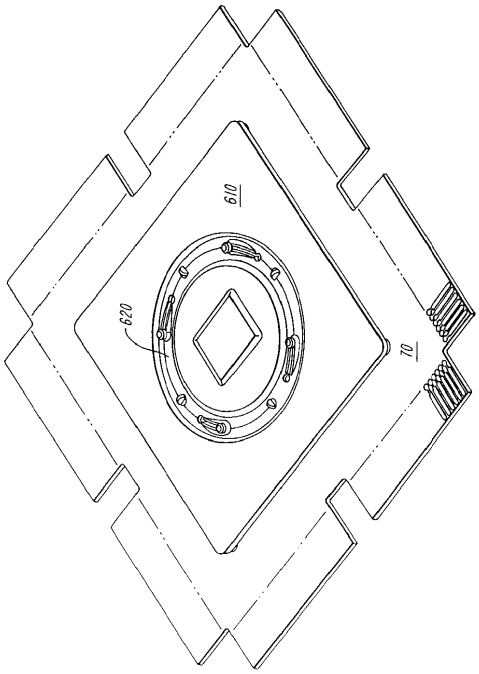
【図１２Ｃ】



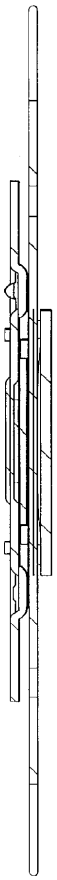
【図１３Ａ】



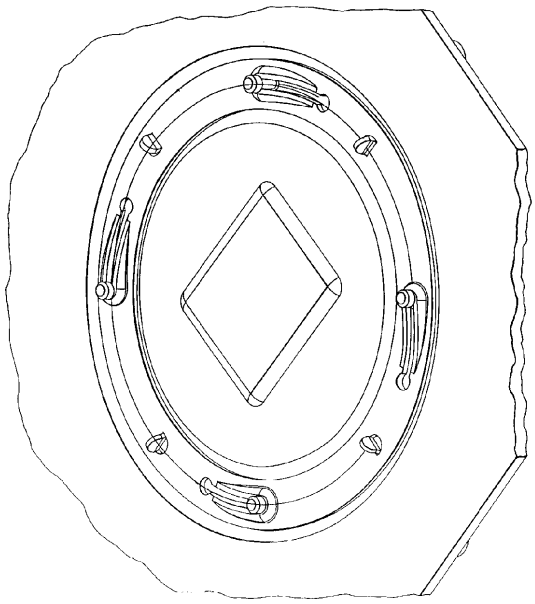
【図１３Ｂ】



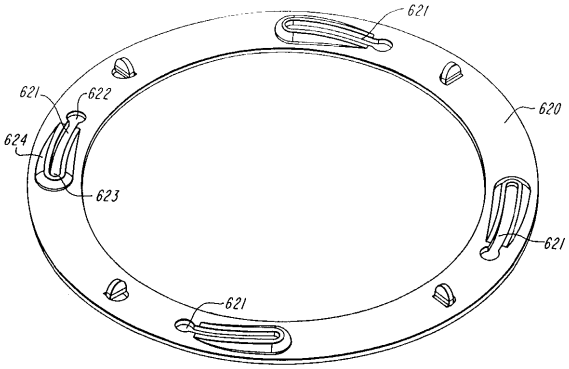
【図１３Ｃ】



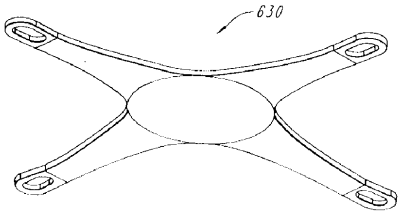
【図１３Ｄ】



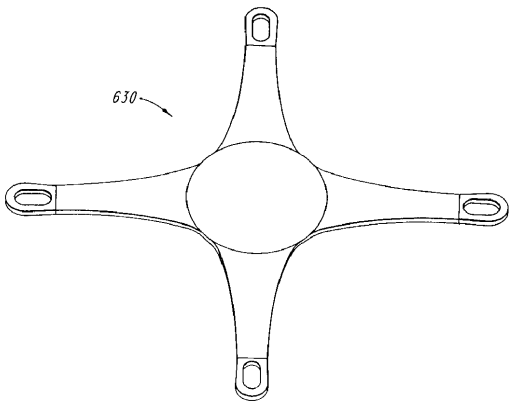
【図１４】



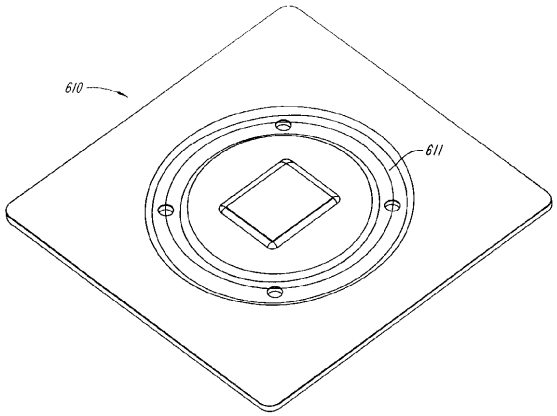
【図１５Ｂ】



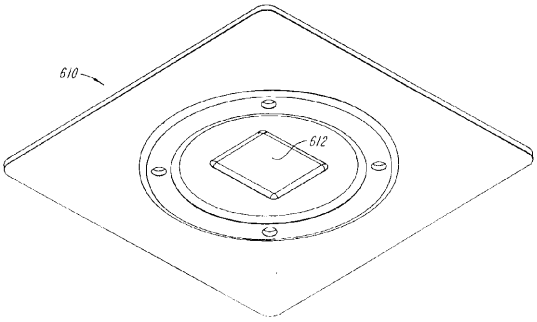
【図１５Ａ】



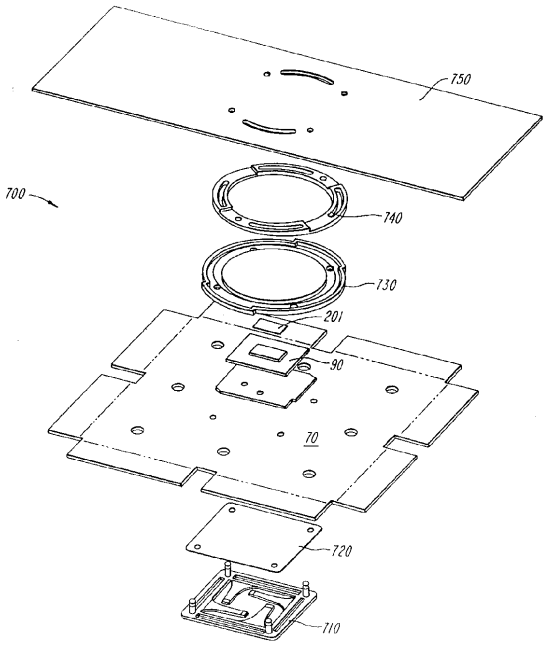
【図１６Ａ】



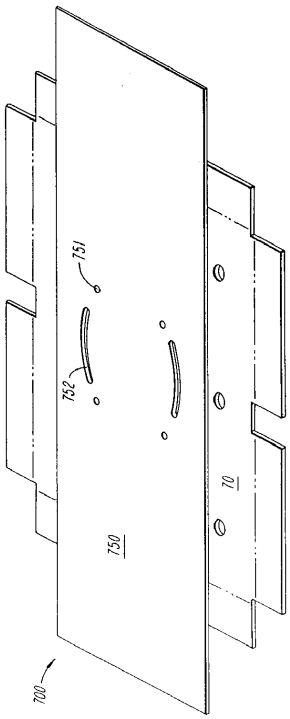
【図１６Ｂ】



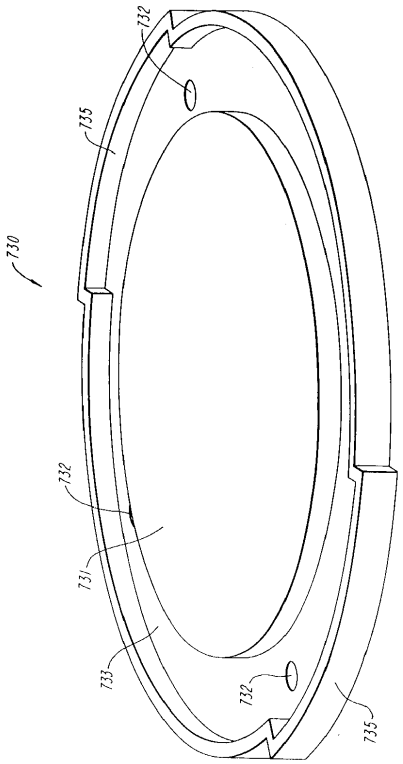
【図１７Ａ】



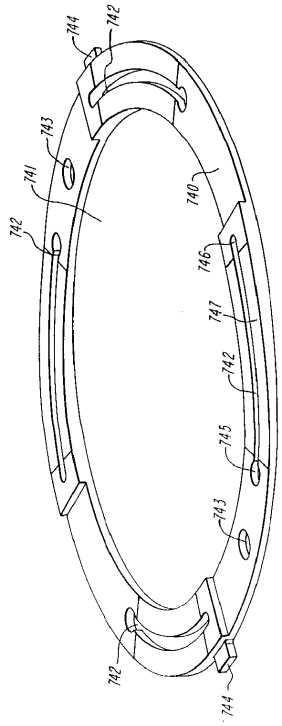
【図１７Ｂ】



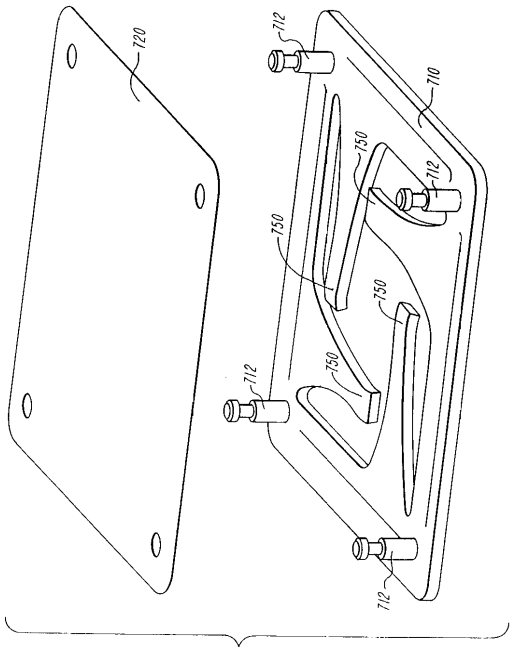
【図１７Ｃ】



【図１７Ｄ】


744
742
743
741
740
742
746
747
742
745
743
742
744

【図１７Ｅ】


720
712
110
750
712
750
750
712
750
712

フロントページの続き

(74)代理人 100107401
弁理士 高橋 誠一郎
(74)代理人 100106183
弁理士 吉澤 弘司
(72)発明者 ジョナサン ダブリュ．グッドウィン
アメリカ合衆国 ０２１８４ マサチューセッツ，ブレインツリー，ロビンソン アヴェニュー ４８

審査官 鳥居 稔

(56)参考文献 米国特許第０５８７０２８７（ＵＳ，Ａ）
特開平０５－１８３２８０（ＪＰ，Ａ）
西独国実用新案公開第２９８１７１０２（ＤＥ，Ａ）
西独国実用新案公開第２９８２２９５６（ＤＥ，Ａ）
米国特許第０５３６７４３３（ＵＳ，Ａ）
特開平０９－０２７６９０（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
H05K 7/12
H05K 7/20