



NUMERO DE PUBLICATION : 1015272A3

NUMERO DE DEPOT : 2003/0008

Classif. Internat. : H01R

Date de délivrance le : 07 Décembre 2004

SPF ECONOMIE, P.M.E.,

CLASSES MOYENNES & ENERGIE

Le Ministre de l'Economie,

Vu la Convention de Paris du 20 Mars 1883 pour la Protection de la propriété intellectuelle;

Vu la loi du 28 Mars 1984 sur les brevets d'invention, notamment l'article 22;

Vu l'arrêté royal du 2 Décembre 1986 relatif à la demande, à la délivrance et au maintien en vigueur des brevets d'invention, notamment l'article 28;

Vu le procès verbal dressé le 06 Janvier 2003 à 11H40 à l'Office de la Propriété Intellectuelle

ARRETE:

ARTICLE 1.- Il est délivré à : LITTON SYSTEMS INC.
1840 Century Park East, LOS ANGELES CALIFORNIA 90067-2199(ETATS-UNIS D'AMERIQUE)

représenté(e)(s) par : DONNE Eddy, BUREAU BOCKSTAEL, Arenbergstraat, 13 - B 2000 ANTWERPEN.

un brevet d'invention d'une durée de 20 ans, sous réserve du paiement des taxes annuelles, pour : SYSTEME D'INTERCONNEXION.

PRIORITE(S) 07.01.02 US USA10036796 05.09.02 US USA10234859

ARTICLE 2.- Ce brevet est délivré sans examen préalable de la brevetabilité de l'invention, sans garantie du mérite de l'invention ou de l'exactitude de la description de celle-ci et aux risques et périls du(des) demandeurs(s).

Pour expédition certifiée conforme

Bruxelles, le 07 Décembre 2004
PAR DELEGATION SPECIALE :

L. WUYTS
CONSEILLER

L. WUYTS
CONSEILLER

SYSTEME D'INTERCONNEXION

Revendication de priorité et renvoi à des demandes apparentées

La présente demande est une "Continuation-in-part" de la demande de brevet principale des États-Unis d'Amérique portant le numéro de série 10/036.796, déposée à l'office des brevets et des marques des États-Unis d'Amérique à la date du 7 janvier 2002, et une priorité est revendiquée en l'occurrence, en référence à l'article 25 USC 120, de la demande principale et de la demande de brevet provisoire portant le numéro de série 60/260.893, déposée à l'office des brevets et des marques des États-Unis d'Amérique à la date du 12 janvier 2001, intitulée "HIGH SPEED, HIGH DENSITY INTERCONNECT SYSTEM FOR DIFFERENTIAL AND SINGLE-ENDED TRANSMISSION APPLICATIONS" et de la demande de brevet provisoire portant le numéro de série 60/328.396, déposée à l'office des brevets et des marques des États-Unis d'Amérique à la date du 12 octobre 2001, intitulée "HIGH SPEED, HIGH DENSITY INTERCONNECT SYSTEM FOR DIFFERENTIAL AND SINGLE-ENDED TRANSMISSION APPLICATIONS", sur lesquelles se base la demande principale. Les divulgations de ces demandes sont incorporées en l'occurrence à titre de référence dans leur totalité dans la présente spécification.

Fondement de l'invention

Domaine de l'invention

La présente invention concerne en général des systèmes d'interconnexion électrique et plus particulièrement un système d'interconnexion à grande vitesse et à haute densité pour des applications de transmission différentielle et avec mise à la terre monopolaire.

Description de la technique antérieure

Des systèmes de circuits de fonds de paniers comprennent une carte à circuits imprimés complexes que l'on désigne par les expressions "fond de panier" ou "carte mère", et plusieurs cartes à circuits imprimés de plus petites dimensions que l'on désigne par l'expression "cartes filles" qui viennent s'enficher dans le fond de panier. Chacune des cartes filles peut englober une puce que l'on désigne par l'expression gestionnaire de périphérique/récepteur. Le gestionnaire de périphérique/récepteur envoie des signaux à des gestionnaires de périphériques/récepteurs sur d'autres cartes filles et reçoit des signaux provenant desdits gestionnaires de périphériques/récepteurs. On forme une voie empruntée par les signaux entre le gestionnaire de périphérique/récepteurs sur une première carte fille et un gestionnaire de périphérique/récepteurs sur une deuxième carte fille. La voie empruntée par les signaux englobe un connecteur électrique qui connecte la première carte fille au fond de panier, un deuxième connecteur électrique qui connecte la deuxième carte fille au fond de panier, la deuxième carte fille possédant le gestionnaire de périphérique/récepteur qui reçoit le signal transporté. Divers gestionnaires de périphériques/récepteurs utilisés à l'heure actuelle sont en mesure de transmettre des signaux à des vitesses de données entre 5-10 gigabyte par seconde et plus. Le facteur limitatif (la vitesse de transfert

de données) dans la voie empruntée par les signaux concerne les connecteurs électriques qui connectent chaque carte fille au fond du panier. Par conséquent, un besoin existe dans la technique de disposer d'un connecteur électrique à grande vitesse capable de manipuler le transfert de données à grande vitesse requis.

En outre, les récepteurs sont capables de recevoir des signaux qui possèdent seulement 5 % de la force du signal initial envoyé par le gestionnaire de périphérique. Cette réduction en ce qui concerne la force du signal augmente l'importance du fait de minimiser les parasites entre des voies empruntées par les signaux pour éviter une dégradation du signal ou des erreurs qui s'introduisent dans des courants de données numériques. Avec des connecteurs électriques à grande vitesse et à haute densité, il est encore plus important d'éliminer ou de réduire les parasites. Ainsi, un besoin existe dans la technique de disposer d'un connecteur électrique à grande vitesse capable de manipuler des signaux à grande vitesse, qui réduit les parasites entre des voies empruntées par les signaux.

Il existe divers types de connecteurs électriques. Un type est représenté par un connecteur à trou de passage, qui peut être réalisé, soit sous la forme d'une broche élastique, soit sous la forme d'une soudure à trou de passage. De manière spécifique, des systèmes de circuits de fonds de paniers utilisent des connecteurs qui sont constitués par de multiples contacts dont les broches sont insérées dans les trous de passage pratiqués dans les cartes à circuits imprimés destinées à la connexion. Les broches peuvent être du type à ajustage élastique ou bien elles peuvent être soudées en place. Par conséquent, on a besoin d'un trou possédant un diamètre relativement important, pratiqué dans la carte à circuits imprimés, pour la réception des broches du connecteur. Le risque de défauts lors de la métallisation des

trous et la capacitance qui réduit la vitesse du signal qui peut être prise en compte par lesdits connecteurs seront d'autant plus élevés que le trou est grand. Par exemple, des trous que l'on obtient par métallisation peuvent ne pas avoir été métallisés de manière adéquate, si bien que des broches qui viennent s'insérer à partir du connecteur électrique peuvent provoquer des ouvertures, des courts-circuits, etc. Un trou obtenu par métallisation a un effet capacitif qui réduit la vitesse de transfert des données à travers la broche et le trou. En outre, un grand nombre de connecteurs du type à contacts sont réalisés à partir de pièces estampées qui possèdent des géométries variables, ce qui augmente la réflexion du signal et réduit la vitesse du signal. Ainsi, il est avantageux de réduire le diamètre des trous métallisés en utilisant des connecteurs du type à montage par compression qui se basent sur un ressort faisant contact avec une pastille sur une plaquette.

Bon nombre des problèmes mentionnés peuvent être résolus en utilisant un connecteur électrique du type à montage par compression. Ce type de connecteur permet d'éliminer un grand nombre des inconvénients qui sont liés aux trous de métallisation du type à contact, mais des connecteurs de montage par compression ont besoin d'un matériel volumineux et coûteux pour fixer le connecteur de montage par compression à la carte à circuits imprimés. Un contact intime doit être maintenu entre les contacts de montage par compression et la surface de la carte à circuits imprimés, sans devoir utiliser des dispositifs de fixation tels que des vis de calage.

En outre, sans prendre en compte le type de connecteur électrique, celui-ci doit pouvoir être connecté/déconnecté au moins 250 et peut-être plus de 1000 fois. Lorsque le contact s'use, la résistance du contact augmente. Une usure du contact peut apparaître via un contact métal-métal, soit de manière ponctuelle, soit de manière linéaire. Par exemple, une

certaine zone est susceptible d'être soumise à un frottement en continu chaque fois que le connecteur est connecté/déconnecté et les actions de glissements métalliques répétées peuvent également être à l'origine d'une usure. De même, un certain nombre de contacts du type à montage par compression utilisent des contacts dendritiques sur des circuits flexibles. Une difficulté liée à des contacts dendritiques réside dans le fait que ces contacts ont tendance à s'user et ne conservent leur bonne qualité qu'au cours d'une demi-douzaine de cycles d'accouplement, après quoi les dendrites ont tendance à s'aplatir, si bien que les multiples points de contact se perdent, donnant lieu à une réduction de la fiabilité. Ainsi, un besoin existe de disposer de connecteurs du type à montage par compression qui éliminent ou réduisent l'usure des contacts.

Un autre problème lié à des connecteurs électriques de la technique antérieure réside dans le fait que l'impédance se modifie sur la longueur de la voie empruntée par les signaux, ce qui réduit la vitesse potentielle du signal. Un besoin existe de disposer d'un connecteur électrique dans lequel l'impédance peut être réglée à une valeur spécifique, la valeur spécifique restant relativement constante sur la longueur de la voie empruntée par les signaux.

En résumé, des connecteurs électriques que l'on utilise pour la connexion électrique de cartes à circuits imprimés, tels que la connexion de fonds de paniers à des cartes filles, pâtissent d'un certain nombre d'inconvénients y compris un écrantage médiocre donnant lieu à un bruit électrique, des modifications de l'impédance, ainsi que l'incapacité de connexions et de déconnexions multiples en l'absence d'une dégradation du connecteur électrique. Ces inconvénients limitent la vitesse de transfert de données à travers le connecteur. Ainsi, un besoin existe dans la technique de

disposer d'un connecteur électrique à haute densité qui supprime les problèmes susmentionnés, dans une large mesure.

Sommaire de l'invention

Un objet de la présente invention est de procurer un système d'interconnexion électrique capable de transporter des signaux à des vitesses de transfert de données entre 5 et 10 gigabyte/seconde ou plus.

Un autre objet de la présente invention est de procurer un connecteur électrique possédant une paire de différentiels à impédance constante le long de la voie empruntée par les signaux et capable de transporter des signaux à une vitesse de transfert de 5 à 10 gigabyte/seconde ou plus.

Un autre objet encore de la présente invention est de procurer un connecteur de câble coaxial qui possède une impédance constante le long de la voie empruntée par les signaux et capable de transporter des signaux à une vitesse de transfert de 5 à 10 gigabyte/seconde ou plus.

Un autre objet de la présente invention est de procurer un connecteur électrique dans lequel on réduit et/ou on élimine les parasites entre des voies empruntées par des signaux, de câbles jumelés adjacents dans le connecteur électrique.

Un autre objet encore de la présente invention est de procurer un connecteur électrique du type à compression, dans lequel on utilise une configuration de ressort conducteur.

La présente invention concerne un connecteur électrique à haute densité qui est en mesure de procurer quarante connexions jumelées ou plus par pouce linéaire dans une fente de carte de 25 mm ou moins. Dans un conditionnement typique de système électronique, l'écartement entre deux lignes médianes

de cartes filles parallèles adjacentes s'élèvent à 20 mm. Un câble jumelé est un câble coaxial qui contient deux fils conducteurs internes plutôt qu'un seul. Les deux fils conducteurs internes procurent deux canaux physiques. Un câble est appelé "coaxial" parce qu'il englobe un canal physique qui transporte le signal, en étant entouré (au-delà d'une couche isolante) d'un autre canal physique concentrique, les deux s'étendant le long du même axe. Le canal externe sert de mise à la terre.

Ces objets ainsi que d'autres de la présente invention peuvent être mis en oeuvre en procurant un système d'interconnexion comprenant : plusieurs éléments d'écartement arrangés pour être disposés dans des positions réciproquement adjacentes pour former une rangée possédant deux extrémités, chaque élément d'écartement englobant au moins une rainure arrangée pour permettre à un tronçon de câble de venir s'y disposer lorsque ledit élément d'écartement vient se disposer en position adjacente à un autre desdits plusieurs éléments d'écartement ; plusieurs tronçons de câbles qui sont respectivement disposés dans lesdites rainures desdits plusieurs éléments d'écartement, chaque tronçon de câble comportant des première et deuxième extrémités et au moins un conducteur central, ainsi qu'une gaine conductrice externe, et lesdites rainures desdits plusieurs éléments d'écartement étant arrangées de façon à laisser exposées, dans un premier plan, l'ensemble desdites premières extrémités desdits plusieurs tronçons de câbles et de façon à laisser exposées, dans un deuxième plan, l'ensemble desdites deuxièmes extrémités desdits plusieurs tronçons de câbles ; une paire de pièces terminales qui sont respectivement arrangées pour venir se disposer en position adjacente auxdites extrémités de ladite rangée desdits plusieurs éléments d'écartement ; des premier et deuxième éléments d'interposition qui sont respectivement arrangés pour venir se disposer en position adjacente auxdits premier et deuxième plans, chaque élément

d'interposition possédant un orifice pour chaque conducteur central desdits plusieurs tronçons de câbles et possédant au moins un orifice pour chaque gaine conductrice externe desdits plusieurs tronçons de câbles ; et plusieurs contacts électriquement conducteurs, chaque contact électriquement conducteur possédant des première et deuxième extrémités et étant arrangés pour être respectivement disposés dans un desdits orifices desdits premier et deuxième éléments d'interposition, dans lequel ladite première extrémité de chacun desdits plusieurs contacts électriquement conducteurs établit, de manière respective, un contact électrique avec un desdits plusieurs tronçons de câbles, et dans lequel ladite deuxième extrémité de chacun desdits plusieurs contacts électriquement conducteurs s'étend à travers son orifice respectif dans son élément d'interposition respectif au-delà du plan dudit élément d'interposition.

Ces objets ainsi que d'autres de la présente invention peuvent également être mis en oeuvre en procurant un procédé de fabrication d'un système d'interconnexion, le procédé comprenant le fait de : disposer plusieurs éléments d'écartement dans des positions réciproquement adjacentes pour former une rangée possédant deux extrémités ; arranger chaque élément d'écartement pour qu'il englobe au moins une rainure pour permettre à un tronçon de câble de venir s'y disposer lorsque ledit élément d'écartement vient se disposer en position adjacente à un autre desdits plusieurs éléments d'écartement ; disposer de manière respective plusieurs tronçons de câbles dans lesdites rainures desdits plusieurs éléments d'écartement, chaque tronçon de câble possédant des première et deuxième extrémités et au moins un conducteur central, ainsi qu'une gaine conductrice externe ; arranger lesdites rainures desdits plusieurs éléments d'écartement de façon à laisser exposées, dans un premier plan, l'ensemble desdites premières extrémités desdits plusieurs tronçons de câbles et de façon à laisser exposées, dans un deuxième plan,

l'ensemble desdites deuxièmes extrémités desdits plusieurs tronçons de câbles ; disposer de manière respective une paire de pièces terminales en position adjacente auxdites extrémités de ladite rangée desdits plusieurs éléments d'écartement ; disposer de manière respective des premier et deuxième éléments d'interposition en position adjacente auxdits premier et deuxième plans, chaque élément d'interposition comportant un orifice pour chaque conducteur central desdits plusieurs tronçons de câbles et comportant au moins un orifice pour chaque gaine conductrice externe desdits plusieurs tronçons de câbles ; et disposer de manière respective plusieurs contacts électriquement conducteurs, chaque contact électriquement conducteur possédant des première et deuxième extrémités, dans un desdits orifices desdits premier et deuxième éléments d'interposition ; dans lequel ladite première extrémité de chacun desdits plusieurs contacts électriquement conducteurs établit de manière respective un contact électrique avec un desdits plusieurs tronçons de câbles ; et dans lequel ladite deuxième extrémité de chacun desdits plusieurs contacts électriquement conducteurs s'étend à travers son orifice respectif dans son dispositif d'interposition respectif au-delà d'un plan dudit élément d'interposition.

En outre, ces objets ainsi que d'autres de la présente invention peuvent être mis en oeuvre en procurant un système d'interconnexion comprenant : plusieurs éléments d'écartement arrangés dans des positions réciproquement adjacentes pour former une rangée ; plusieurs tronçons de câbles, chacun desdits plusieurs tronçons de câble possédant au moins un conducteur central et une gaine conductrice externe et chacun desdits tronçons de câbles étant disposé au sein d'au moins un desdits plusieurs éléments d'écartement, et l'ensemble desdits plusieurs tronçons de câbles possédant une extrémité exposée dans un premier plan et une deuxième extrémité exposée dans un deuxième plan ; une paire d'éléments d'interposition dans lesquels sont pratiqués des orifices, ladite paire d'éléments

d'interposition étant disposés de manière respective sur des faces desdits plusieurs éléments d'écartement ; et des contacts électriquement conducteurs qui sont disposés de manière respective au sein desdits orifices dans ladite paire d'éléments d'interposition de façon à faire en sorte qu'une extrémité établisse un contact électrique avec un desdits tronçons de câbles et qu'une autre extrémité s'étende à travers son orifice respectif dans son dispositif d'interposition respectif.

Enfin, ces objets de la présente invention ainsi que d'autres peuvent être mis en oeuvre en procurant un procédé de fabrication d'un système d'interconnexion, procédé comprenant le fait de : arranger plusieurs éléments d'écartement dans des positions réciproquement adjacentes pour former une rangée ; disposer chacun desdits plusieurs tronçons de câbles au sein d'au moins un desdits plusieurs éléments d'écartement, chacun desdits plusieurs tronçons de câbles possédant au moins un conducteur central et une gaine conductrice externe, et l'ensemble desdits plusieurs tronçons de câbles possédant une extrémité exposée dans un premier plan et une deuxième extrémité exposée dans un deuxième plan ; disposer de manière respective une paire d'éléments d'interposition sur des faces desdits plusieurs éléments d'écartement, des orifices étant pratiqués dans chacune desdites paires d'éléments d'interposition ; et disposer de manière respective des contacts électriquement conducteurs au sein desdits orifices dans ladite paire d'éléments d'interposition de façon à faire en sorte qu'une extrémité établisse un contact électrique avec un desdits tronçons de câbles et qu'une autre extrémité s'étende à travers son orifice respectif dans son dispositif d'interposition respectif.

Dans la présente invention, chacun desdits contacts électriquement conducteurs peut comprendre un contact élastique qui est disposé au sein d'un chapeau supérieur, une

extrémité exposée dudit contact élastique comprenant ladite première extrémité dudit contact électriquement conducteur respectif et une extrémité fermée dudit chapeau supérieur comprenant ladite deuxième extrémité dudit contact électriquement conducteur et chaque chapeau supérieur peut englober une portion d'épaulement dans un plan perpendiculaire à un axe dudit chapeau.

En outre, dans la présente invention, chacun desdits contacts électriquement conducteurs peut comprendre un contact élastique semi-rigide en une seule pièce comportant des première et deuxième extrémités, ladite première extrémité dudit contact élastique comprenant ladite première extrémité dudit contact électriquement conducteur respectif et ladite deuxième extrémité dudit contact élastique comprenant ladite deuxième extrémité dudit contact électriquement conducteur, chaque contact élastique englobe une portion d'épaulement dans un plan perpendiculaire à un axe dudit contact et chaque tronçon de câble peut comprendre deux conducteurs centraux.

Enfin, dans la présente invention, chaque élément d'interposition peut comporter deux orifices pour chaque gaine conductrice externe desdits plusieurs tronçons de câbles et une extrémité exposée respective dudit au moins un conducteur central et une gaine conductrice externe de ladite première extrémité et de ladite deuxième extrémité de chaque tronçon de câble peuvent être disposées dans un même plan.

D'autres avantages encore de la présente invention se dégageront aisément aux yeux de l'homme de métier spécialisé dans la technique à partir de la description détaillée ci-après dans laquelle on représente et on décrit des formes de réalisation de l'invention, simplement à des fins d'illustration. Comme on le comprendra, l'invention peut être mise en oeuvre conformément à des formes de réalisation différentes et ces divers détails sont susceptibles de

modifications à divers égards, sans se départir de l'esprit et du cadre de la présente invention. En conséquence, les dessins et leurs descriptions doivent être considérés comme étant donnés à titre d'illustration et non à des fins de restriction.

Brève description des dessins

La présente invention est illustrée à titre d'exemple et non de limitation dans les figures des dessins annexés dans lesquels des éléments désignés par les mêmes chiffres de référence représentent des éléments analogues tout au long desdits dessins, et dans lesquels :

La figure 1A est une vue en perspective d'un connecteur électrique selon une forme de réalisation conformément à l'invention révélée dans la demande principale, à l'état monté sur une carte fille et sur un fond de panier, le recouvrement étant omis à des fins de clarté.

La figure 1B représente la même vue que celle de la figure 1A en présence du recouvrement.

La figure 2 est une vue en perspective d'un connecteur électrique selon une forme de réalisation conformément à l'invention révélée dans la demande principale, dans laquelle le connecteur jumelé de type semi-rigide est raccordé uniquement à l'élément d'interposition du panneau arrière, le panneau arrière et le recouvrement étant omis à des fins de clarté.

La figure 3 est une vue inférieure en perspective de la figure 2.

La figure 4 représente la même vue que celle de la figure 2, l'élément d'interposition du panneau arrière étant omis à des fins de clarté.

La figure 5 est une vue identique à celle de la figure 4, un certain nombre des contacts élastiques étant omis à des fins de clarté.

La figure 6 est une vue identique à celle de la figure 5, des contacts élastiques supplémentaires étant omis à des fins de clarté.

La figure 7 est une vue d'en bas en perspective dans laquelle les contacts élastiques ont été omis à des fins de clarté.

La figure 8 est une vue en perspective de la carte fille et du panneau arrière englobant des impressions sur une carte à circuits imprimés.

La figure 9 illustre un panneau arrière, un panneau médian et une carte fille dans une application réelle.

La figure 10 représente une vue éclatée d'une deuxième forme de réalisation d'un connecteur électrique selon les principes de l'invention révélés dans la demande principale.

La figure 11 est une vue éclatée agrandie des éléments d'interposition dans lesquels viennent se loger les câbles.

La figure 12 est une vue agrandie du côté frontal du logement de câble sous la forme d'un élément d'interposition, représenté en figure 10.

La figure 13A est une vue en perspective du connecteur électrique de la demande principale, monté sur une carte fille, la glissière de l'élément d'interposition de la carte

fillette se trouvant dans une opposition rétractée et la glissière de l'élément d'interposition du panneau arrière se trouvant dans une position étendue.

La figure 13B est une vue en coupe transversale de contacts élastiques tels qu'ils sont retenus par la feuille de Mylar, dans laquelle on illustre une extrémité des contacts élastiques internes de la glissière de l'élément d'interposition lorsque la glissière de l'élément d'interposition se trouve dans une position étendue.

La figure 13C est une vue en coupe transversale similaire à celle de la figure 13B, dans laquelle on illustre la première extrémité des contacts élastiques s'étendant au-delà de la glissière de l'élément d'interposition, lorsque la glissière de l'élément d'interposition se trouve dans une position rétractée.

La figure 14 représente une vue éclatée d'une forme de réalisation donnée à titre d'exemple d'un connecteur électrique selon les principes de la présente invention.

La figure 15 est une vue d'un connecteur à l'état partiellement assemblé conformément aux principes de la présente invention.

La figure 16 est une vue de portions du connecteur selon les principes de la présente invention.

La figure 17 est une vue du connecteur selon les principes de la présente invention, avant la fixation dudit connecteur aux éléments d'interposition.

La figure 18 est une vue d'un élément d'interposition du connecteur de la figure 14.

La figure 19 est une vue de l'élément d'interposition de la figure 18 dans lequel on a inséré un jeu de chapeaux supérieurs.

La figure 20 est une vue de l'élément d'interposition de la figure 19, un jeu de contacts élastiques étant disposé de manière respective contre le premier jeu de chapeaux supérieurs.

La figure 21 est une vue de l'élément d'interposition de la figure 20, dans laquelle une extrémité d'un câble jumelé unique est équipée d'un jeu de contacts élastiques et de chapeaux supérieurs.

La figure 21A est une vue rapprochée d'une portion de l'arrangement de la figure 21, un certain nombre des éléments étant omis à des fins de clarté.

La figure 22 est une vue correspondant à celle de la figure 21, mais dans laquelle l'ensemble des câbles jumelés sont munis de leurs contacts élastiques respectifs et de leurs chapeaux supérieurs respectifs.

La figure 23 est une vue du connecteur de la figure 22 après l'encapsulage.

La figure 24 est une vue du connecteur de la figure 23 après la fixation des éléments d'interposition.

Description détaillée de l'invention

L'arrangement d'interconnexion selon la présente invention procure une structure coaxiale unique de câbles jumelés déparasités, qui possède une impédance constante depuis l'interface de la carte fille jusqu'à l'interface du fond de panier. La structure coaxiale procure une impédance constante

pour une impédance avec mise à la terre monopolaire égale à 65 ohms, pour une impédance en mode impair égale à 50 ohms et pour une impédance différentielle égale à 100 ohms. De manière avantageuse, la présente invention procure un connecteur à impédance réglée grâce à la possibilité de modifier l'impédance caractéristique du connecteur électrique en modifiant la constante et l'épaisseur diélectrique. De cette manière, on peut fabriquer des connecteurs adaptés à la demande possédant différentes valeurs d'impédance qui s'étendent dans la plage de 35 ohms à 150 ohms ou plus.

Une voie d'interconnexion avec mise à la terre monopolaire utilise un conducteur pour transférer des données. Une voie d'interconnexion différentielle utilise deux conducteurs pour transmettre les mêmes données. Le bénéfice lié à une voie d'interconnexion différentielle par rapport à une voie d'interconnexion avec mise à la terre monopolaire réside dans le fait que l'on augmente la vitesse de transmission et que l'on réduit les problèmes liés à l'immunité contre le bruit et aux interférences électromagnétiques (EMI).

En utilisant le modèle de câble jumelé selon la présente invention, le type de connecteur décrit en l'occurrence procure la meilleure mise en oeuvre connue pour la transmission de données différentielles en utilisant des conducteurs en cuivre. Il en va de même pour la version avec mise à la terre monopolaire. La version avec mise à la terre monopolaire utilise un conducteur coaxial pour transmettre des données, ce qui permet de transmettre des données analogiques (RF) ou numériques avec une dégradation des signaux comparable à celle d'un câble coaxial.

On se réfère en premier lieu aux figures 1A et 1B, dans lesquelles on illustre un système d'interconnexion pour une voie d'interconnexion à grande vitesse et à haute densité. En figure 1A, on représente le connecteur électrique, en omettant

le recouvrement pour simplifier l'explication. Le connecteur 18 est utilisé pour la connexion électrique d'une carte fille 20 à un panneau arrière 22. Le connecteur 18 englobe, comme on le décrit en figure 1B, un élément d'interposition de carte mère 30, un élément d'interposition de panneau arrière 32, un recouvrement 34 qui recouvre des câbles coaxiaux ou jumelés semi-rigide. De préférence, le recouvrement 34 est réalisé par moulage par injection, par exemple à partir de PBT (polybutylène téréphtalate). Comme on le décrit dans les figures 1A et 1B, on représente uniquement deux câbles jumelés 40, 42 pour faciliter l'illustration, même si l'on envisage de pouvoir utiliser 80 paires de câbles jumelés ou plus dans le connecteur électrique. Dans cette forme de réalisation, on utilise un câble jumelé qui est plié pour lui donner la forme désirée. On peut également utiliser une structure plus rigide qui est moulée en une seule pièce. Pour les câbles 40 et 42, le conducteur central est en cuivre, la matière diélectrique peut être réalisée en Téflon™ et l'enveloppe externe peut être réalisée en laiton. De préférence, l'impédance différentielle entre les conducteurs centraux s'élève à approximativement 100 ohms. En utilisant des formules standard, l'impédance peut être aisément réglée en faisant varier la distance entre les conducteurs centraux et en faisant varier la constante diélectrique par exemple. En figure 1A, le recouvrement 34 est omis à des fins de clarté. Comme on peut le voir dans les figures 1A et 1B, des arrangements de contacts élastiques 50, 52, 60, 62 sont disposés au sein des éléments d'interposition 30 et 32, respectivement et entourent les extrémités des câbles jumelés 40 et 42 dans le but de conférer un écrantage aux câbles jumelés et de contrôler l'impédance du connecteur.

Des contacts élastiques et leur utilisation sont expliqués dans les brevets des États-Unis d'Amérique US-A 4 998 306 publié le 29 janvier 1991, intitulé "LOW-LOSS ELECTRICAL INTERCONNECTS", dans le brevet des États-Unis d'Amérique US-A 5 886 590 publié le 23 mars 1999, intitulé "MICROSTRIP TO COAX

VERTICAL LAUNCHER USING FUZZ BUTTON AND SOLDERLESS INTERCONNECTS", dans le brevet des États-Unis d'Amérique US-A 6 039 580 publié le 21 mars 2000, intitulé "RF CONNECTOR HAVING A COMPLIANT CONTACT", dans le brevet des États-Unis d'Amérique US-A 4 924 918 publié le 15 mai 1990, intitulé "MACHINE FOR MANUFACTURING BUTTON CONNECTOR AND METHOD THEREFOR", et dans le brevet des États-Unis d'Amérique US-A 5 007 843 publié le 16 avril 1991, intitulé "HIGH-DENSITY CONTACT AREA ELECTRICAL CONNECTORS", l'ensemble desdits brevets étant incorporés ici à titre de référence dans leur totalité dans la présente spécification. Bien que l'on décrive la présente invention en l'occurrence par rapport au type illustré de contacts élastiques, on comprendra qu'il s'agit d'un type d'élément conducteur ou de contact donné à titre d'illustration et que d'autres types d'éléments ou de ressorts d'éléments électriquement conducteurs peuvent être utilisés dans la présente invention. L'élément conducteur apporte une fiabilité élevée, procure des points de contacts multiples et est soumis à une compression aléatoire pour prendre une forme qui fournit des points de contacts électriques multiples à une surface correspondante.

L'élément conducteur peut prendre diverses formes appropriées. Par exemple, l'élément conducteur peut englober une bande d'observations ou une broche "pogo", c'est-à-dire au moins une branche chargée par un ressort capable d'être comprimé. Dans une autre variante, l'élément conducteur peut englober un dispositif en forme de soufflet comprenant plusieurs plis déformables qui peuvent être comprimés. Un autre élément conducteur approprié comprend un conducteur réalisé sous la forme d'une maille compressible présentant la configuration d'une fiche. En variante, l'élément conducteur peut englober des rondelles Belleville ou un élément comprenant un élastomère chargé avec des particules conductrices. De préférence, l'élément conducteur est plaqué d'or dans le but

de garantir de faibles pertes RF stables dans des environnements inoffensifs ou défavorables.

L'élément conducteur peut comprendre un élément unique comme décrit ci-dessus ou d'autres types appropriés pour procurer au moins une extrémité élastique ou bien en variante, il peut comprendre plus d'un élément ; dans ce cas, au moins un des éléments possède au moins une extrémité élastique.

Bien que l'on puisse utiliser un connecteur 18 formant un angle droit, on comprendra que d'autres considérations telles que des confédérations rectilignes entre des cartes à circuits imprimés parallèles sont possibles. De la même manière, bien que la description qui suit se réfère à des cartes fille et à des circuits de fonds de paniers, cette référence se base uniquement sur la commodité et on comprendra que le connecteur électrique abordé ci-dessous peut être utilisé pour la connexion de tout type de carte à circuits imprimés, ainsi que dans d'autres applications à grande vitesse.

Comme illustré dans les figures 1A et 1B, le connecteur 18 est assemblé en connectant l'élément d'interposition 30 et l'élément d'interposition 32 du panneau arrière. Comme on le décrit en figure 1B, le connecteur 18 est assemblé comme indiqué ci-après. En premier lieu, on forme les câbles jumelés 40, 42. On monte l'ensemble des contacts élastiques dans les éléments d'interposition 30 et 32. Les câbles jumelés 40 et 42 sont alors montés dans les éléments d'interposition 30 et 32. Une pièce rapportée est ensuite moulée sur l'assemblage pour former le recouvrement 34 qui rend rigide le connecteur électrique 18 dans sa totalité. Le recouvrement 34 est de préférence réalisé en PBT. Le connecteur décrit 18 peut alors être raccordé à la carte mère 20 en utilisant des dispositifs de fixation tels que des vis, des rivets, des montants de compression, et analogues.

Les connecteurs élastiques 50, 52, 60 et 62 peuvent être réalisés à l'aide d'un fin fil métallique unique plaqué d'or qui est soumis à une compression pour prendre une configuration de très petite dimension. L'objet résultant représente une matière en forme de fil métallique qui possède une performance élastique et qui manifeste une conduction de signaux électriques de qualité supérieure dans la plage d'un courant continu haute intensité à des fréquences de micro-ondes. La dimension spécifique d'un tel contact élastique s'élève à 0,01 pouce de diamètre par 0,060 pouce de longueur. De préférence, les contacts élastiques transportant des signaux possèdent le même diamètre externe que celui du câble central transportant les signaux. Les contacts élastiques de mise à la terre ne doivent pas posséder le même diamètre ou la même longueur que ceux des contacts élastiques transportant les signaux. Les contacts élastiques 50, 52, 60 et 62 sont utilisés dans les formes de réalisation données à titre d'illustration, de préférence de telle sorte que chacun desdits contacts est réalisé à partir d'un toron de fil métallique, les torons étant respectivement rassemblés sous la forme d'une petite botte pour former un "bouton" de matière de forme cylindrique désirée qui possède une densité entre 20 % et 30 %. Comme on le décrit dans les figures 1A et 1B, chaque contact élastique à l'état connecté, constitué d'un fil métallique formant une petite botte, vient s'insérer à fleur dans des ouvertures de l'élément d'interposition 30 de la carte fille et de l'élément d'interposition du panneau arrière 32. Chaque contact élastique constitué d'un fil métallique formant une petite botte 50, 52, 60 et 62 établit des contacts électriques en plusieurs points après avoir été comprimé contre la zone de contact. Des connecteurs de ce type possèdent des avantages significatifs par rapport à d'autres connecteurs et procurent des connexions de fiabilité et d'intégrité élevées. Contrairement à d'autres types de connexion, cet élément de connecteur mécanique possède un très petit nombre de variables associées qui sont susceptibles

d'affecter la qualité de la connexion. Les seules variables significatives concernent la dimension de l'élément de connecteur et la force de compression utilisée pour réaliser la connexion, ces deux variables pouvant être réglées de manière précise en contrôlant le volume dans lequel on place le contact élastique. En variante, dans des environnements soumis à des vibrations élevées, le contact élastique peut être fixé en place en utilisant une colle époxy conductrice.

Les contacts élastiques que l'on utilise dans les formes de réalisation illustrées peuvent être fabriqués en utilisant un fil métallique de nickel ou encore un fil métallique réalisé à partir d'alliages tels que du béryllium et du cuivre, de l'argent et du cuivre ou encore du phosphore et du bronze. La compression du fil métallique rassemblé en une petite botte des contacts élastiques est essentiellement de type élastique de telle sorte que lorsque la forte compression s'exerçant sur les câbles jumelés est supprimée, les contacts élastiques reprennent leur forme originale. Le fil métallique est soumis à une compression aléatoire pour prendre une forme cylindrique et le fil métallique possède une certaine constante élastique qui lui est associée afin d'obtenir une résilience lorsqu'on exerce une pression. De manière avantageuse, cette façon de faire permet de connecter et de déconnecter autant de fois que nécessaires, le connecteur électrique 18. Dans les formes de réalisation décrites ci-dessus, les éléments de connecteurs 50, 52, 60 et 62, constitués d'un fil métallique formant une petite botte, peuvent comprendre des composants fabriqués par Technical Wire Products, Inc. de Piscataway, New Jersey, sous la dénomination commerciale Fuzz Button™.

En se référant à la figure 2, les câbles jumelés 40 et 42 sont insérés dans l'élément d'interposition 32 du panneau arrière. La figure 2 diffère de la figure 1 dans le sens où l'on décrit deux câbles jumelés 40 et 42 au lieu d'un. Il est important de noter que les conducteurs centraux 120 et 122 ne sont pas

protégés l'un par rapport à l'autre. Toutefois, il est important de protéger des paires de câbles jumelés l'une par rapport à l'autre, comme décrit en figure 2.

Comme décrit en figure 2, l'élément d'interposition 32 du panneau arrière possède deux ouvertures opposées en U 100 et 102 qui possèdent respectivement une paroi périphérique externe en U 110 et 112, une paroi périphérique interne en U 117 et 118 et une paroi rectiligne 114 et 116, respectivement. Les parois 114 et 116 se font mutuellement face, comme on peut le voir en figure 2. Plusieurs contacts élastiques 200, 202, 204 et 206, respectivement, sont insérés dans les ouvertures en U, chacun desdits contacts possédant la forme d'un demi U, comme on peut le voir en figure 2. Par exemple, les contacts élastiques 200 et 202 possèdent chacun la configuration d'un demi U, et lorsqu'ils sont assemblés, ils forment un U entourant en partie le câble jumelé 40. On comprendra que d'autres procédés de protection peuvent être utilisés pour remplacer les contacts élastiques.

Le câble jumelé 40 possède deux conducteurs centraux 120 et 122 entourés par une gaine en Téflon™ 124, par exemple. De préférence, les contacts élastiques transportant les signaux 300 - 306 (voir la figure 3) possèdent les mêmes diamètres externes que ceux des deux conducteurs centraux 120 et 122. La gaine en Téflon™ 124 peut être recouverte d'une couche en cuivre électriquement conductrice ou encore d'un logement externe semi-rigide ou rigide 128 réalisé en cuivre et en aluminium ou encore d'un tressage contenant de l'étain à titre de matière de charge. Le logement 128 peut être réalisé en utilisant un procédé de métallisation. Comme on peut le voir en figure 2, le logement externe rigide 128 est dénudé sur une longueur E, pour ainsi exposer la gaine en Téflon™ 124. La gaine en Téflon™ 124 est dénudée à partir du conducteur central sur une longueur F. Ce dénudage est réalisé de manière symétrique aux deux extrémités des câbles jumelés 40 et 42.

Les contacts élastiques 200, 202, 204 et 206 établissent un contact électrique avec la couche 128 de façon à former un écran.

Lorsqu'on se réfère maintenant à la figure 3, on peut voir que celle-ci décrit une vue d'en bas de celle de la figure 2. Des contacts élastiques, montés à l'intérieur de l'élément d'interposition 32, sont empilés les uns sur les autres pour prendre une configuration de demi U sur l'épaisseur de l'élément d'interposition 32 dans le but d'entourer et de protéger les conducteurs centraux jumelés 120 et 122, respectivement des câbles jumelés 40 et 42. On décrit également plusieurs contacts élastiques cylindriques 210, 212 et 214 s'étendant à la verticale, qui sont disposés entre les parois 114 et 116. Les contacts élastiques 210 et 214 s'étendent à travers l'épaisseur de l'élément d'interposition 32 et sont utilisés pour protéger les câbles jumelés 40 et 42 l'un par rapport à l'autre. Comme on le décrit en figure 3, on comprendra que l'on obtient un écrantage complet sur 360° pour des câbles jumelés 40 et 42 pour les portions dénudées des câbles coaxiaux 40 et 42, qui s'étendent à travers l'élément d'interposition 32. Comme on peut le voir en figure 3, quatre contacts élastiques 300, 302, 304 et 306 sont mis en contact avec les portions exposées des conducteurs centraux 120 et 122 des câbles jumelés 40 et 42.

La figure 4 est une illustration similaire à celle des figures 2 et 3, dans laquelle on a omis l'élément d'interposition 32 de la carte mère, à des fins de clarté. Comme on peut le voir en figure 4, on prévoit quatre piles de contacts élastiques en forme de demi U 200, 222, 224, 226, 228 ; 202, 232, 234, 236, 238 ; et 204, 242, 244, 246, 248, 206, 252, 254, 256 et 258 (non représentés). Ces quatre piles forment, de manière conjointe avec les contacts élastiques et s'étendant à la verticale, un écran formant un angle complet de 360 degrés autour des câbles jumelés 40 et 42. On envisage d'utiliser le

contact élastique situé le plus en haut et celui situé le plus en bas. Toutefois, il est possible d'utiliser des structures différentes des contacts élastiques pour obtenir une connexion électrique du contact élastique situé le plus en haut et du contact élastique situé le plus en bas. Par exemple, on peut utiliser un composant métallique estampé et façonné (non représenté) pour la connexion électrique des contacts élastiques situé le plus en haut et situé le plus en bas.

La figure 5 est une vue similaire à celle de la figure 4, avec cette exception que le contact élastique 200, 222, 224, 226 et 228 ont été omis afin de représenter les contacts élastiques 306 et 304 respectivement en contact avec les conducteurs centraux 122 et 120.

Comme on peut le voir en figure 6, les contacts élastiques 300 et 302 et également 304 et 306 (non représentés) établissent un contact avec les portions exposées des transporteurs de câbles centraux 120 et 122. Ces contacts élastiques 300-306 représentent les contacts élastiques transportant les signaux. Il est important de faire en sorte que les contacts élastiques transportant les signaux possèdent essentiellement le même diamètre que celui des conducteurs centraux jumelés 120 et 122 pour maintenir une impédance constante. On envisage également le fait de pouvoir utiliser d'autres types de contacts élastiques dans la présente invention. Par exemple, on pourrait utiliser des textiles conducteurs. On pourrait également utiliser des ressorts de compression. Le textile conducteur peut être injecté dans le connecteur en remplacement des contacts élastiques.

En se référant maintenant à la figure 7, on décrit une vue d'en bas en perspective du connecteur électrique 18. Comme on peut le voir en figure 7, une portion centrale 701 est formée entre la paroi rectiligne 114 et la base de la paroi externe 110 en U. La portion centrale 701 englobe des trous de passage

700 et 702 dans lesquels viennent s'insérer des contacts élastiques 300 et 302 s'étendant à la verticale. Une paroi 704 est formée en position centrale dans la zone en forme de U pour obtenir une première ouverture 710 en forme de demi U et une deuxième ouverture 712 en forme de U, dans lesquels viennent s'insérer de manière respective les contacts élastiques 206, 252, 254, 256 et 258 et 204, 242, 244, 246 et 248. On envisage la possibilité d'une construction en deux pièces et la possibilité de réaliser la structure de support central sous la forme d'un élément séparé constitué d'un diélectrique à base de Téflon™. De même, on pourrait utiliser des composants en matière plastique plaqués de métal.

Comme on peut le voir en figure 8, plusieurs impressions 402 et 404 non électriquement conductrices sont disposées sur la carte fille 20 et sur le panneau arrière 22, respectivement. L'impression 402 possède une zone électriquement conductrice 410 possédant grosso modo la configuration du chiffre 8. Les impressions peuvent être réalisées en utilisant des techniques photolithographiques connues. Une première zone non conductrice 412 et une deuxième zone non conductrice 414 sont séparées l'une de l'autre et sont disposées dans la périphérie externe 420 de l'impression 402. La première zone non conductrice 412 possède deux zones 430 et 432. La première zone non conductrice 412 possède deux zones 434 et 432 qui englobent des pastilles conductrices 440 et 442. La deuxième zone non conductrice 414 possède deux zones 434 et 436 qui englobent des pastilles conductrices 444 et 446. Les conducteurs centraux 120 et 122 des câbles jumelés 40 et 42 qui s'étendent depuis l'élément d'interposition 30 de telle sorte que les contacts élastiques 300, 302, 304 et 306 sont respectivement mis en contact avec les pastilles conductrices 440, 442, 444 et 446 viennent s'insérer dans les ouvertures 430, 432, 434 et 436. En se référant à nouveau à la figure 4, les contacts élastiques 228, 238, 248 et 258 vont établir un contact électrique avec la zone électriquement conductrice

410. De cette manière, les contacts élastiques procurent une voie de déparasitage de mise à la terre. La zone électriquement conductrice 410 est reliée au plan de mise à la terre sur la carte fille et sur le fond de panier. Les surfaces internes des ouvertures 430, 432, 434 et 436 sont électriquement conductrices et sont connectées à des voies empruntées par les signaux de telle sorte que les contacts élastiques 306, 304, 302 et 300 établissent un contact électrique avec cette dernière lorsque l'élément d'interposition 30 est utilisé pour connecter la carte fille 20 et le panneau arrière 22. Des contacts élastiques sont montés dans l'élément d'interposition 32. De manière avantageuse, les contacts élastiques 300, 302, 304 et 306 seront comprimés lorsque la carte fille et le panneau arrière sont assemblés, ce qui génèrent une force perpendiculaire s'exerçant sur la ligne des signaux et sur le câble. Les contacts élastiques 300, 302, 304 et 306 et 228, 238, 248 et 258 seront comprimés sur la carte 20 en maintenant des forces perpendiculaires par rapport à l'impression 402 de la carte fille. L'impression 404 sur le panneau arrière 22 est identique à l'impression 402 et ne doit pas être décrite plus en détail ici. L'impression 404 englobe une portion électriquement conductrice 458 et une première zone non conductrice 460, ainsi qu'une deuxième zone non conductrice 462. De manière avantageuse, le connecteur électrique 18 peut être connecté et reconnecté de multiple fois sans soumettre les contacts élastiques 300, 302 à des dégradations.

En se référant à présent à la figure 9, on y décrit un panneau arrière 700 connecté à une carte fille 710. Un tel arrangement peut également être utilisé dans des connecteurs de plan médian tels que le connecteur de plan médian 600 tel qu'on peut le voir en figure 9 et qui est connecté à une carte fille 610.

On se référera maintenant à la figure 10 qui illustre un connecteur électrique 1000. Il convient de noter d'emblée que les conducteurs électriques 1020, 1022 et 1024 possèdent les mêmes caractéristiques électriques que celles des conducteurs électriques 40 et 42 indiqués ci-dessus. Comme on peut le voir en figure 10, le conducteur électrique 1024 possède la voie la plus courte et le conducteur électrique 1020 possède la voie la plus longue. En se référant à la figure 11, par exemple, le conducteur 1020 possède une portion rectiligne 1020' s'étendant vers le bas, une portion angulaire 1020" et une portion rectiligne 1020"' s'étendant à l'horizontale. Les portions rectilignes 1020' et 1020" facilitent le montage des extrémités du conducteur 1020 dans les éléments d'interposition 1030 et 1032 de logement de câbles, comme on va l'expliquer ci-dessous. Pour faciliter l'explication, on n'explique en l'occurrence que le logement pour les conducteurs 1020, 1022 et 1024, même si d'autres jeux de conducteurs sont illustrés qui possèdent les mêmes logements. Dans les figures 11 - 13C, on illustre des détails supplémentaires de l'arrangement susmentionné.

En se référant une nouvelle fois à la figure 10, le connecteur électrique 1000 englobe des blocs de guidage 1002 et 1004 montés sur les extrémités opposées du connecteur électrique 1000, comme on le décrit en détail ci-dessous. Les blocs de guidage 1002 et 1004 et les logements de câbles 1006 - 1014 peuvent, soit peuvent être réalisés à partir de pièces moulées individuelles, comme on le décrit, et que l'on assemble, soit peuvent être formés à titre d'un assemblage muni d'un recouvrement, comme décrit ci-dessus dans le cadre de la figure 1B. Plusieurs jeux de conducteurs électriques sont montés entre les blocs de guidage 1002 et 1004. Tels qu'on les utilise ici, les conducteurs 1020, 1022 et 1024 forment un jeu vertical de conducteurs. Comme illustré en figure 10, quatre jeux horizontaux de trois conducteurs électriques empilés à la verticale forment un réseau vertical et horizontal de

conducteurs constitués par des câbles jumelés. On comprendra que n'importe quel nombre de conducteurs électriques pourrait être utilisé. Par exemple, au lieu de quatre jeux de conducteurs, on pourrait avoir huit jeux de conducteurs. En variante, à la place d'une pile de trois conducteurs, on pourrait avoir des piles de deux conducteurs ou de quatre ou de cinq conducteurs, en fonction de l'application.

Chacun des conducteurs électriques 1020, 1022 et 1024 sont retenus par des logements de câbles 1006 et 1008 et les autres conducteurs électriques sont retenus par des logements de câbles respectifs 1008 - 1014. Comme on peut voir en figure 10, le logement de câble 1006 est particulièrement conçu pour correspondre au bloc de guidage 1002 en utilisant des broches horizontales 1006', 1006" et 1006''' qui sont soumises à un verrouillage réciproque avec des trous correspondants 1002', 1002" et 1002''' dans le bloc de guidage 1002. Des logements 1006 et 1008 peuvent englober des évidements 1007, 1009, et 1011 et 1013, 1015 et 1017, respectivement. Chaque logement de câble englobe une protubérance et un trou : par exemple, dans le logement de câble 1008, on trouve une protubérance 1023 et un trou 1025 destinés à un verrouillage réciproque avec le logement de câble 1006.

Comme on peut le voir en figure 10, le connecteur électrique 1000 est un connecteur électrique formant un angle droit (c'est-à-dire 90 degrés), même si d'autres configurations telles que celles d'un connecteur rectiligne peuvent être arrangées.

Le connecteur électrique 1000 englobe une portion centrale de câble jumelé ou coaxial 1001 qui englobe l'ensemble des conducteurs constitués de fils de cuivre 1020, 1022 et 1024 et l'ensemble des logements de câbles 1006 - 1012 soumis à un verrouillage réciproque, ainsi que les blocs de guidage 1002 et 1004. Comme on peut le voir en figure 10, l'assemblage

central 1001 à l'état assemblé possède une surface rectangulaire frontale 1026 et une surface rectangulaire inférieure 1028. Les extrémités opposées des conducteurs 1020, 1022 et 1024 s'étendent légèrement au-delà des surfaces 1026 et 1028, respectivement pour ainsi exposer l'enveloppe externe 1028 de chacun des conducteurs jumelés 1020 et 1024. Les conducteurs centraux 120 et 122 s'étendent légèrement au-delà du diélectrique 124 et de l'enveloppe externe 128 des conducteurs jumelés 1020 et 1024.

Un élément d'interposition rectangulaire 1030' possède une surface frontale 1031 et une surface dorsale 1030". L'élément d'interposition 1030 (c'est-à-dire, la surface 1030') correspond à la surface frontale 1026 de l'assemblage 1001. Un deuxième élément d'interposition rectangulaire 1032, qui possède une surface frontale 1032' et une surface dorsale 1032", correspond (c'est-à-dire avec sa surface 1032') à la surface inférieure 1028 de l'assemblage 1001. Les conducteurs 120 et 122 constitués par des fils en cuivre viennent s'insérer dans les éléments d'interposition 1030 et 1032, comme on va l'expliquer ci-dessous.

Des contacts élastiques 1034 et 1036 sont respectivement retenus par des dispositifs de retenue en Mylar 1038 et 1040. Les dispositifs de retenue en Mylar 1038 et 1040 peuvent être réalisés à partir de n'importe quelle matière appropriée, y compris une matière plastique thermorétrécissable. Les contacts élastiques 1034 et 1036 sont placés en position stratégique et s'étendent à l'intérieur des logements de câbles 1030 et 1032 et des glissières d'éléments d'interposition 1042 et 1044, respectivement. La surface frontale 1030' de l'élément d'interposition 1030 est montée de manière rigide sur la surface frontale 1026, soit avec des goujons en ajustage serré, soit par soudage aux ultrasons, soit à l'aide d'un adhésif époxy. Une paire de broches opposées 1009 et 1009' s'étendent à partir de la surface 1026

et des blocs de guidage 1002 et 1004, respectivement pour pénétrer dans des trous évidés qui (ceci n'étant pas représenté) s'étendent vers l'intérieur à partir de la surface 1030'. Les broches 1009 et 1009' maintiennent l'alignement de l'élément d'interposition 1030 avec les logements de câbles 1006 - 1014. Des broches (non représentées) s'étendent à partir de la surface 1026 des blocs de guidage 1002, 1004 pour maintenir l'alignement de l'élément d'interposition 1032 avec les logements de câbles 1006 - 1014. Les contacts élastiques 1034 et 1036 englobent des contacts élastiques de mise à la terre et des contacts élastiques de transport de signaux, comme on l'explique ci-dessous. Une paire de broches de guidage 1046 et 1048 est prévue sur le panneau arrière pour le montage du connecteur électrique 1000. Les broches de guidage 1046 et 1048 s'étendent à travers des trous 1050 et 1035 et 1048 et 1033, respectivement et correspondent aux mécanismes de verrouillage. Comme on peut le voir en figure 10, un corps de douille de guidage cylindrique 1003 s'étend depuis le bloc de guidage 1002 pour recevoir la broche de guidage 1048. Le bloc de guidage 1004 possède un corps de douille de guidage similaire (non représenté) pour la réception de la broche de guidage 1046. Les blocs de guidage 1002 et 1004 possèdent respectivement une pièce rapportée filetée 1027 et 1029, respectivement positionnée à angle droit par rapport au corps de douille de guidage 1003, est disposée en alignement avec des trous correspondants 1061 et 1063 dans l'élément d'interposition 1030 et avec les trous 1080 et 1082 dans la glissière d'élément d'interposition 1042. Des dispositifs de fixation taraudés s'étendent à partir de la carte fille pour fixer le connecteur électrique 1000 dans le but de le visser dans les pièces rapportées taraudées 1027 et 1029.

En se tournant maintenant vers la figure 11, on peut voir plus clairement que la feuille en Mylar 1038 englobe plusieurs trous perforés. Les trous perforés sont disposés selon un arrangement spécifique pour retenir et placer les contacts

élastiques dans les trous pratiqués dans les éléments d'interposition 1030 et 1032 et dans les glissières d'éléments d'interposition 1042 et 1044. Les trous utilisés pour retenir les contacts élastiques transportant les signaux doivent être maintenus dans des tolérances suffisamment étroites pour retenir les contacts élastiques de manière fiable, mais non excessives au point de comprimer de manière exagérée les contacts élastiques et de modifier de manière significative leur diamètre externe.

Les trous perforés 1070, 1072, 1074 et 1076 sont disposés en alignement vertical pour recevoir des pointes de retenue 1090, 1092, 1094 et 1096 dans l'élément d'interposition 1030. Les trous 1404 et 1406 et les pointes de retenue 1090 - 1096 maintiennent la glissière d'élément d'interposition 1042 en alignement avec l'élément d'interposition 1030. Les pointes de retenue 1090 - 1096 possèdent une longueur suffisante pour permettre d'incliner la glissière d'élément d'interposition 1042 dans la position étendue via des ressorts 1091 et 1093 montés dans les trous 1095 et 1097 dans la surface 1030" de l'élément d'interposition 1030. Les pointes de retenue 1090 - 1096 viennent se disposer à fleur avec la surface 1092, ou en dessous de cette dernière, dans leur position rétractée. Les contacts élastiques 1034 maintiennent l'alignement de la feuille en Mylar 1038 par rapport à l'élément d'interposition 1030 et à la glissière d'élément d'interposition 1042. L'élément d'interposition 1030 englobe un jeu supérieur de trous 1110 pour recevoir les amenées du conducteur 1020, des trous médians 1112 pour recevoir les amenées centrales du conducteur 1022 et un jeu inférieur de trous 1114 pour recevoir les amenées du conducteur 1024. Chaque élément d'interposition possède de multiples trous de mise à la terre, par exemple quatre trous de mise à la terre, dans lesquels viennent se disposer les contacts élastiques pour établir un contact avec la couche conductrice externe 128 de chacun des conducteurs 1020, 1022 et 1024. Par exemple, comme on peut le

voir en figure 11, par rapport au conducteur 1020, l'élément d'interposition 1030 possède des trous 1120, 1122, 1124 et 1126. La feuille en Mylar possède des trous correspondants 1130, 1132, 1134 et 1136. Chaque élément d'interposition 1030 et 1032 englobe plusieurs évidements dont la configuration est telle qu'elle épouse la forme externe de chacun des conducteurs 1020, 1022 et 1024. Comme on peut le voir dans les figures 11 et 12, les conducteurs électriques possèdent une section centrale rectiligne et des sections externes arrondies. Les contacts élastiques placés dans les trous 1130, 1132, 1134 et 1136 vont établir un contact avec l'enveloppe externe 128 du conducteur et vont procurer une voie de mise à la terre et un écran électrique entre des câblés jumelés adjacents. L'évidement 1150 s'étend vers l'intérieur à partir de la surface frontale 1032' de l'élément d'interposition 1032. Par exemple, l'évidement 1150 peut comprendre des parois courbes opposées 1160 et 1162 reliées par des sections rectilignes 1170 et 1172. Les sections rectilignes 1170 et 1172 sont représentées de telle sorte qu'elles s'étendent à l'horizontale. L'évidement 1150 est configuré pour recevoir l'enveloppe externe 128 du câblé jumelé.

En se tournant maintenant vers la figure 12, on décrira dans ses grandes lignes l'élément d'interposition 1032. On comprendra que les éléments d'interposition 1030 et 1032 sont identiques, à l'exception des trous composés utilisés pour les broches de guidage 1046 et 1048, qui s'étendent respectivement à travers l'élément d'interposition 1032 pour pénétrer dans les blocs de guidage 1002 et 1004. Les trous 1048 et 1050 sont décalés par rapport à une ligne médiane longitudinale de la glissière d'élément d'interposition 1044, au même titre que les trous 1033 et 1035 disposés en alignement par rapport aux premiers cités. En revanche, les trous 1066 et 1068 dans l'élément d'interposition 1030 sont disposés sur la ligne médiane au même titre que les trous pratiqués dans la glissière d'élément d'interposition 1048.

Chaque conducteur central 120 et 122 possède de multiples contacts élastiques qui lui sont associés. Par exemple, comme on peut le voir en figure 12, des trous 1260 et 1262 sont disposés en alignement avec les conducteurs centraux 120 et 122. On peut également observer des contacts élastiques centraux (non représentés) qui établissent un contact avec les amenées centrales des conducteurs 120 et 122 et dont une extrémité vient s'insérer dans les trous 1260 et 1262. Une surface frontale de l'élément d'isolation 124 peut faire saillie vers le bas pour pénétrer dans l'évidement 1150. En ce qui concerne l'évidement 1150, on peut voir que quatre contacts élastiques 1250, 1252, 1254 et 1256 sont insérés dans les trous 1280 - 1284. Les trous 1280 - 1284 sont des trous borgnes et ils coupent la périphérie de l'évidement 1150. Un contact de mise à la terre, de préférence un contact élastique (non représenté) est inséré dans chacun des trous 1250 - 1256 et ces contacts élastiques utilisés à titre de contacts de mise à la terre établissent un contact avec l'enveloppe externe électriquement conductrice 128 du conducteur central. Quatre contacts de mise à la terre procurent un écrantage excellent. On peut ajouter des trous supplémentaires et des contacts élastiques supplémentaires dans le but d'augmenter la réduction des parasites.

Il convient de noter que le trou 1250 est disposé en position centrale entre les contacts élastiques 1260 et 1262 transportant des signaux. Le trou 1254 est décalé par rapport au centre de l'évidement 1150 pour se rapprocher du trou 1260, tandis que dans l'évidement adjacent 1152, le trou 1270 est décalé dans la direction opposée. Il convient de noter que l'on obtient un écrantage électrique excellent sans devoir procurer un recouvrement de 360 degrés pour chacun des câbles jumelés. Ainsi, des évidements adjacents disposés en alignement vertical possèdent des trous décalés pour des contacts élastiques. En décalant les trous, on obtient un pourcentage d'écrantage supérieur de la circonférence.

En se référant maintenant aux figures 13A, B et C, et en se référant à la glissière d'élément d'interposition 1042, on peut voir que l'on prévoit quatre trous 1370, 1372, 1374 et 1376 disposés en alignement vertical pour des pointes de réception respectives 1090, 1092, 1094 et 1096. De préférence, l'élément d'interposition sera chargé par un ressort dans la direction qui s'écarte de l'élément d'interposition 1030. De cette manière, on protège les contacts élastiques contre une dégradation ou un délogement lors de l'expédition et de l'assemblage. Il convient de noter que l'explication est fournie uniquement pour le jeu de trous situé le plus à gauche et que le modèle de trous se répète. Le conducteur 1020 situé le plus en haut possède un jeu de trous correspondants pratiqués dans l'élément d'interposition 1042. Le trou 1330 destiné à recevoir un contact élastique de mise à la terre est disposé en alignement avec le trou 1130 pratiqué dans la feuille en Mylar et avec le trou 1120 dans l'élément d'interposition 1030. Le trou 1332 est disposé en alignement avec le trou 1132 pratiqué dans la feuille en Mylar et avec le trou 1122 dans l'élément d'interposition 1030. Le trou 1334 est disposé en alignement avec le trou 1134 pratiqué dans la feuille en Mylar et avec le trou 1124 dans l'élément d'interposition 1030. Le trou 1336 est disposé en alignement avec le trou 1136 pratiqué dans la feuille en Mylar et avec le trou 1126 dans l'élément d'interposition 1030. De la même manière, les trous 1380 sont disposés en alignement avec les trous 1080 pratiqués dans la feuille en Mylar 1038 et avec les trous 1110 dans l'élément d'interposition 1030. Comme on peut le voir en figure 13A, l'élément d'interposition 1032 est illustré dans une position étendue dans laquelle les boutons de suppression du brouillage sont disposés en dessous de la surface 1042" ou au maximum à une distance de 0,020 au-dessus de la surface 1042" de telle sorte qu'ils sont protégés lors de l'expédition du conducteur électrique 1000. Comme on peut le voir en figure 13A, un espace libre est ménagé entre la surface 1032" de l'élément d'interposition 1032 et la surface

1042 de la glissière d'élément d'interposition. Les contacts élastiques sont maintenus entre l'élément d'interposition 1030 et la glissière d'élément d'interposition 1048 en contact avec la carte fille 20. En revanche, l'élément d'interposition 1032 et la glissière d'élément d'interposition 1044 sont mis en contact avec le panneau arrière 22.

La carte à circuits imprimés du panneau arrière comportant des guides possède plusieurs pastilles conductrices 1390. Les pastilles possèdent deux conducteurs de transport de signaux 1392 et 1384 destinés à établir un contact avec les contacts élastiques de transport de signaux et une section externe de mise à la terre 1396 (voir la figure 14). De manière avantageuse, les pastilles 1390 ne doivent pas être constituées de trous métallisés de passage. Les pastilles 1390 peuvent être montées en surface ou bien elles peuvent posséder des trous métallisés borgnes. En évitant les trous métallisés de passage, on réduit les effets capacitifs associés aux trous et on peut augmenter la vitesse.

Il est important de prévoir un écrantage pour la longueur du conducteur central exposé et pour la longueur des contacts élastiques de transport de signaux afin d'empêcher le parasitage entre des câbles jumelés adjacents. De manière avantageuse, le connecteur susmentionné met en oeuvre cet écrantage en utilisant quatre contacts élastiques de mise à la terre. Ces contacts élastiques procurent un écrantage inférieur à 360 degrés, mais des tests ont révélé que le niveau d'écrantage obtenu est suffisant pour procurer des vitesses de transfert de données allant jusqu'à 10 gigabyte/seconde et plus.

En outre, la feuille en Mylar 1038 retient les contacts élastiques de transport de signaux en comprimant le contact élastique autour de la circonférence sans réduire le diamètre externe de manière significative. Ainsi, le diamètre du

contact élastique n'est pas soumis à une modification significative lors de sa compression dans la carte à circuits imprimés. D'eux-mêmes, de manière avantageuse, la force exercée par les contacts élastiques dans une direction s'écartant de la carte à circuits imprimés est relativement minime, ce qui permet d'utiliser un mécanisme de verrouillage simple. En modifiant la configuration, le nombre et la rigidité des éléments conducteurs, on peut sélectionner la résistance de contact et la force de contact ainsi que l'aptitude à la compression dans une large gamme pour répondre aux besoins de l'application particulière. La force de contact cumulative globale des contacts élastiques 1039 et 1036 contre les surfaces de contact 1390 est faible à cause de la construction résiliente et de l'aptitude à la compression manifestée par les ressorts.

Bien que les systèmes d'interconnexion de la demande principale que l'on a décrits ci-dessus offrent de nombreux avantages par rapport à des systèmes d'interconnexion de la technique antérieure, un grand nombre d'inconvénients se sont manifestés dans des applications pratiques de systèmes d'interconnexion de ce type. Plus précisément, on a besoin d'un nombre important de composants de précision pour fabriquer de tels systèmes d'interconnexion, ce qui augmente les coûts de production et ce qui réduit le rendement. En outre, l'assemblage de systèmes d'interconnexion de ce type avec des contacts élastiques non protégés s'est avéré extrêmement difficile étant donné la fragilité des contacts élastiques, ce qui augmente également les coûts de production tout en réduisant le rendement.

Au vu de ce qui précède, on a entrepris une étude détaillée des systèmes d'interconnexion décrits ci-dessus dans le but de déterminer la façon dont on peut éliminer leurs inconvénients. La demanderesse a déterminé qu'en utilisant des "chapeaux supérieurs" de manière conjointe avec les contacts élastiques,

le système d'interconnexion perfectionné résultant pouvait être simplifié de manière substantielle et le nombre des composants requis pouvait être réduit de manière substantielle par rapport aux systèmes d'interconnexion décrits ci-dessus, ce qui permet de diminuer les coûts de production et d'augmenter le rendement. En outre, l'assemblage de systèmes d'interconnexion perfectionnés de ce type, dans lesquels on utilise des chapeaux supérieurs de manière conjointe avec les contacts élastiques, s'en trouve simplifié, ce qui permet également de diminuer les coûts de production et d'augmenter les rendements.

Un chapeau supérieur est un cylindre métallique plein qui établit un contact avec les contacts élastiques et avec la pastille sur la carte à circuits imprimés. Une extrémité du cylindre possède un épaulement qui s'étend dans un plan qui est essentiellement perpendiculaire à l'axe du cylindre. Des chapeaux supérieurs de ce type sont fabriqués dans des dimensions qui permettent d'insérer des contacts élastiques. Par exemple, des chapeaux supérieurs sont fabriqués par Technical Wire Products, Inc., de Piscataway, New Jersey à des fins d'utilisation avec leurs Fuzz Buttons™. L'extrémité fermée du chapeau supérieur de forme cylindrique peut être de forme plate, hémisphérique, conique ou encore englober des dentelures ou des pointes pour faciliter l'établissement d'un bon contact électrique avec son contact correspondant.

Ci-après, on décrit un exemple d'une forme de réalisation selon la présente invention. Il convient de noter que la forme de réalisation décrite ci-dessous est donnée uniquement à des fins d'illustration et il convient de noter que la présente invention n'est pas limitée à la forme de réalisation révélée.

La figure 14 est une vue éclatée d'une forme de réalisation donnée à titre d'exemple d'un connecteur électrique selon les principes de la présente invention. Lorsqu'on compare le

connecteur 2000 de la figure 14 au connecteur 1000 de la figure 10, on remarque immédiatement que le connecteur 2000 de la figure 14 possède un nombre d'éléments significativement inférieur. Cette réduction du nombre d'éléments réduit les coûts de fabrication, tout en simplifiant l'assemblage du connecteur.

En se référant à la figure 14, les éléments 2001 correspondent essentiellement aux éléments 1001 de la figure 10, à une seule exception près. Plus précisément, les conducteurs centraux des sections de câbles jumelés 2020, 2022 et 2024 sont disposés dans le même plan que celui de leurs conducteurs externes respectifs. On veut dire par là qu'il s'est avéré inutile d'étendre les conducteurs centraux au-delà du plan de leurs conducteurs externes respectifs. De cette manière, on simplifie la fabrication des sections de câbles jumelés 2020, 2022 et 2024 et on réduit également leurs coûts, tout en les rendant plus solides, étant donné que les conducteurs centraux exposés des sections de câbles jumelés 1020, 1022 et 1024 de la figure 10 manifestaient une vulnérabilité en ce qui concerne leur flexion ou leur dégradation.

En se référant à nouveau à la figure 14, les éléments 2036 et 2034 ne représentent pas simplement les contacts élastiques 1036 et 1034 de la figure 10, mais comprennent plutôt des contacts élastiques et leurs chapeaux supérieurs correspondants, dont les détails seront indiqués ci-dessous. Des éléments d'interposition 2042 et 2044 englobent des orifices de guidage 2048, 2050, 2080 et 2082 que l'on utilise pour positionner leur éléments d'interposition respectifs en utilisant des broches de guidage 2048 et 2046 dans le cas de l'élément d'interposition 2044. Les broches de guidage pour l'élément d'interposition 2042 ne sont pas représentées. Comme on l'indiquera ci-dessous, les éléments 2036 et 2034 peuvent également comprendre des contacts élastiques semi-rigides réalisés en une seule pièce.

La figure 15 est une vue d'un connecteur à l'état partiellement assemblé. Des pièces terminales 2100 sont disposées aux extrémités des éléments d'espacement 2110. Dans le connecteur illustré en figure 15, les éléments d'espacement 2110 englobent un nombre de sections de câbles jumelés supérieur à celui de la figure 14. Étant donné que les éléments d'espacement 2110 sont identiques, on peut fabriquer des connecteurs de dimension variable en utilisant les mêmes composants. De cette manière, on réduit également les coûts de fabrication et de production, tout en simplifiant l'assemblage des connecteurs de dimensions variables. En outre, bien que l'on représente pour chaque élément d'espacement un nombre particulier de sections de câbles jumelés, la présente invention n'y est pas limitée. Des connecteurs de dimensions variables peuvent être aisément fabriqués en utilisant un petit nombre d'éléments identiques. Pour chaque pièce terminale 2100, on représente de multiples orifices de broches de guidage 2150. Comme on va l'indiquer ci-dessous, on utilise uniquement deux des trois orifices 2150 dans la fabrication du connecteur.

La figure 16 est une autre vue des éléments d'espacement 2110 et de leur relation avec des sections de câbles jumelés correspondantes. Bien que cela ne soit pas clairement illustré dans ce dessin, les éléments d'espacement 2110 peuvent englober de petites broches et de petits orifices correspondants de façon à pouvoir les disposer en un alignement réciproque à des fins d'encliquetage. D'autres techniques de mise en alignement et de fixation peuvent également être utilisées.

Comme illustré en figure 17, après avoir assemblé les éléments illustrés dans les figures 15 et 16, on peut les joindre de manière définitive par recouvrement ou par encapsulage pour produire un sous-assemblage unifié capable de résister à des

chocs mécaniques et thermiques, tout en étant essentiellement imperméable à l'humidité.

La figure 18 est une vue d'une portion d'un élément d'interposition 2300 du connecteur de la figure 14. L'élément d'interposition 2300 englobe une paire d'orifices 2305 qui correspondent à des guidages correspondants 2210 qui sont illustrés en figure 17. L'élément d'interposition 2300 englobe quatre orifices qui sont disposés de façon à correspondre aux orifices 2220 du connecteur illustré en figure 17. Ainsi, on obtient la possibilité de fixer une paire d'éléments d'interposition 2300 au connecteur illustré en figure 17 en utilisant des vis ou des broches, par exemple, que l'on insère à travers les orifices pratiqués dans les éléments d'interposition 2300 pour pénétrer dans les orifices 2220 du connecteur illustré en figure 17.

Le dessin formé par les orifices 2310, 2320, 2330 et 2340 pour chaque section de câble jumelé est illustré en figure 18. Les orifices 2320 et 2340 contiennent respectivement des chapeaux supérieurs qui contiennent des contacts élastiques destinés à se raccorder aux conducteurs centraux d'une section de câble jumelé respective, tandis que les orifices 2310 et 2330 contiennent respectivement des chapeaux supérieurs qui contiennent des contacts élastiques destinés à se raccorder au conducteur externe d'une section de câble jumelé respective. Le nombre de chapeaux supérieurs qui contiennent des contacts élastiques destinés à se raccorder au conducteur externe d'une section de câble jumelé respective n'est pas limité à deux, comme indiqué dans cette forme de réalisation donnée à titre d'exemple.

En se référant à la figure 19, on représente quatre chapeaux supérieurs 2410, 2420, 2430 et 2440 à l'état inséré dans des orifices respectifs 2310, 2320, 2330 et 2340 dans l'élément d'interposition 2300. D'une manière similaire, des chapeaux

supérieurs vont venir s'insérer dans les orifices respectifs restants pratiqués dans l'élément d'interposition 2300. Les orifices sont suffisamment larges pour permettre un mouvement vertical par rapport à l'élément d'interposition 2300, comme on va l'indiquer ci-dessous.

Comme on peut le voir en figure 20, des contacts élastiques 2510, 2520, 2530 et 2540 sont respectivement insérés contre des chapeaux supérieurs respectifs 2410, 2420, 2430 et 2440. Ces contacts élastiques sont suffisamment résilients pour être retenus par les chapeaux supérieurs, tout en étant néanmoins toujours capables de se déplacer par rapport aux chapeaux supérieurs. Étant donné qu'une portion substantielle des contacts élastiques 2510, 2520, 2530 et 2540 est disposée, dans leurs parties centrales respectives, dans l'élément d'interposition 2300, les contacts élastiques sont moins sensibles à la dégradation par rapport aux contacts élastiques exposés 1034 et 1036 du connecteur de la figure 10.

En figure 21, on illustre une section unique de câble jumelé 2600 arrangé avec ses chapeaux supérieurs correspondants 2410, 2420, 2430 et 2440 et avec ces contacts élastiques correspondants 2510, 2520, 2530 et 2540. Comme on peut le voir, les contacts élastiques 2520 et 2540 viennent se relier au conducteur interne de la section unique de câble jumelé 2600, tandis que les contacts élastiques 2530 et 2510 viennent se relier au conducteur externe de la section unique de câble jumelé 2600.

La figure 21A est une vue rapprochée partielle qui illustre la relation entre la section unique de câble jumelé 2600 et ses contacts élastiques respectifs 2520, 2530 et 2540 et ses chapeaux supérieurs respectifs 2420, 2430 et 2440. Il convient de noter que, dans la figure 21A, on représente les chapeaux supérieurs 2420, 2430 et 2440 de telle sorte qu'ils possèdent des extrémités pointues. Comme on l'a indiqué ci-dessus, il

s'est avéré que des extrémités de forme hémisphérique ou conique sont en mesure de procurer un contact électrique suffisant pour les chapeaux supérieurs, si bien que l'on réduit leur coût de fabrication.

La figure 22 illustre un élément d'interposition 2300 avec l'ensemble de ses sections de câbles jumelés respectives, de ses contacts élastiques et de ses chapeaux supérieurs montés en place, arrangés à côté d'une carte à circuits imprimés 2600. En figure 23, on illustre l'arrangement de la figure 22 avec le recouvrement ou l'encapsulage représenté, mais en l'absence de l'élément d'interposition, tandis que la figure 24 illustre l'arrangement de la figure 23 avec les éléments d'interposition 2300 en place et avec le connecteur fixé à une carte à circuits imprimés 2600.

Ci-après, on décrit l'assemblage d'un connecteur conformément à un exemple de forme de réalisation de la présente invention, en faisant référence aux figures 14 - 24.

Dans un premier temps, on soumet à un encliquetage réciproque, les éléments d'espacement 2110 de la figure 15 et les sections de câbles jumelés, telles que les sections 2020, 2022 et 2024 de la figure 14, jusqu'à ce que l'on obtienne un assemblage d'une portion de connecteur de dimension appropriée. Étant donné que les éléments d'espacement 2110 sont identiques, s'ils n'ont pas été conçus pour accepter des sections de câbles jumelés de sept dimensions différentes, il suffit seulement de fabriquer sept dimensions différentes de sections de câbles jumelés que l'on peut utiliser pour assembler un connecteur de n'importe quelle dimension appropriée, de telle sorte que l'on réalise des économies en ce qui concerne la fabrication à grande échelle, en minimisant le nombre des différents composants requis pour assembler des connecteurs de dimensions variables.

Comme illustré en figure 15, des pièces terminales 2100 sont alors fixées à chaque extrémité de l'assemblage d'espacement et l'assemblage résultant est achevé normalement par le recouvrement ou par encapsulage en utilisant un élément d'encapsulage approprié. D'autres moyens tels que des vis, des broches, des rivets ou des adhésifs peuvent également être utilisés pour joindre les pièces terminales et l'assemblage d'écartement. Après le montage, la structure résultante apparaît comme illustré en figure 17.

L'étape d'assemblage ultérieure consiste à prendre deux éléments d'interposition, tels que l'élément d'interposition 2300 illustré en figure 18, et à insérer des chapeaux supérieurs de dimension appropriée dans chacun des orifices appropriés pratiqués dans les deux éléments d'interposition, tels que les chapeaux supérieurs 2410, 2420, 2430 et 2440 et l'élément d'interposition 2300 illustrés en figure 19. Ensuite, comme illustré en figure 20, des contacts élastiques sont placés dans chaque chapeau supérieur dans chaque élément d'interposition. Étant donné que les chapeaux supérieurs possèdent des épaulements qui sont plus larges que des orifices pratiqués dans les éléments d'interposition, et étant donné que la résilience des contacts élastiques empêche ces derniers de tomber à l'extérieur des chapeaux supérieurs, la structure résultante illustrée en figure 20 est relativement stable et peut être déplacée sans risquer de perdre des composants, en particulier lorsque l'élément d'interposition est maintenu à l'horizontale. Les contacts élastiques peuvent être insérés dans leurs chapeaux supérieurs respectifs avant d'insérer les chapeaux supérieurs dans leurs orifices respectifs.

Une structure d'éléments d'interposition résultante, telle qu'on l'illustre en figure 20, est alors mise en correspondance avec chaque extrémité de la structure, comme on l'illustre en figure 17, en utilisant les guidages 2210 et les

orifices correspondants 2305 à des fins de mise en alignement. La résilience des contacts élastiques facilite l'établissement d'un bon contact électrique avec les conducteurs internes et avec la gaine externe de chacune des sections de câbles jumelés. En outre, la résilience des contacts élastiques facilite l'extension des chapeaux supérieurs vers l'extérieur au-delà des orifices de leurs éléments d'interposition respectifs, de façon à leur permettre d'établir un bon contact électrique avec les cartes à circuits imprimés auxquelles ils doivent venir se fixer.

Les éléments d'interposition sont alors fixés à la structure, comme illustré en figure 24, en utilisant des moyens de fixation appropriés tels que des vis, des broches, des rivets ou des adhésifs. La structure résultante est alors fixée à ses cartes à circuits imprimées correspondantes, comme illustré en figure 24 en utilisant des broches de guidage et des orifices 2150 à des fins de mise en alignement. Les broches de guidage elles-mêmes peuvent être utilisées à des fins de verrouillage, ou bien on peut utiliser d'autres moyens de verrouillage de connecteurs appropriés pour fixer le connecteur à sa carte à circuits imprimés correspondante. Comme on l'a indiqué ci-dessus, la résilience des contacts élastiques sert à presser les chapeaux supérieurs respectifs en direction de leurs points de contact correspondants sur la carte à circuits imprimés dans le but de faciliter une bonne connexion électrique entre eux.

En outre, comme on l'a noté ci-dessus, étant donné que l'assemblage de connecteur à l'état achevé ne possède pas de contacts élastiques exposés, mais plutôt uniquement de petites portions des chapeaux supérieurs à l'état exposé, l'assemblage de connecteur à l'état achevé est rendu relativement solide pour pouvoir résister à des manipulations sans dégradation.

Bien que ces systèmes d'interconnexion aient été décrits comme étant avantageux pour être utilisés dans des systèmes de circuits de fond de panier, ces systèmes d'interconnexion trouvent également des applications dans un grand nombre d'autres domaines dans lesquels on a besoin de cartes à circuits imprimés qui présentent des interconnexions électriques du type à haute densité.

En outre, bien que l'on ait représenté des contacts élastiques dans l'exemple donné à titre d'illustration comme étant disposés à l'intérieur de chapeaux supérieurs, on envisage, dans la présente invention, la possibilité d'utiliser des contacts semi-rigides réalisés en une seule pièce à la place de l'arrangement de contacts élastiques/chapeaux supérieurs, comme indiqué par l'arrangement révélé dans la demande de brevet pendante des États-Unis d'Amérique portant le numéro provisoire _____, intitulé "One-Piece Semi-Rigid Electrical Contact", déposée de manière concourante avec le présent document et cédée au même cessionnaire.

L'homme de métier spécialisé dans la technique pourra aisément se rendre compte que la présente invention met en oeuvre tous les objets indiqués ci-dessus. Après avoir lu la spécification ci-dessus, l'homme de métier ordinaire sera à même d'apporter divers changements, de procéder à diverses substitutions d'équivalents et d'envisager divers autres aspects de l'invention, telle qu'elle est révélée ici dans ses grandes lignes. En conséquence, l'intention est de limiter la protection octroyée en l'occurrence, uniquement par la définition contenue dans les revendications annexées et dans leurs équivalents.

REVENDEICATIONS

1. Système d'interconnexion comprenant :

plusieurs éléments d'écartement arrangés pour être disposés dans des positions réciproquement adjacentes pour former une rangée possédant deux extrémités, chaque élément d'écartement englobant au moins une rainure arrangée pour permettre à un tronçon de câble de venir s'y disposer lorsque ledit élément d'écartement vient se disposer en position adjacente à un autre desdits plusieurs éléments d'écartement ;

plusieurs tronçons de câbles qui sont respectivement disposés dans lesdites rainures desdits plusieurs éléments d'écartement, chaque tronçon de câble comportant des première et deuxième extrémités et au moins un conducteur central, ainsi qu'une gaine conductrice externe, et lesdites rainures desdits plusieurs éléments d'écartement étant arrangées de façon à laisser exposées, dans un premier plan, l'ensemble desdites premières extrémités desdits plusieurs tronçons de câbles et de façon à laisser exposées, dans un deuxième plan, l'ensemble desdites deuxièmes extrémités desdits plusieurs tronçons de câbles ;

une paire de pièces terminales qui sont respectivement arrangées pour venir se disposer en position adjacente auxdites extrémités de ladite rangée desdits plusieurs éléments d'écartement ;

des premier et deuxième éléments d'interposition qui sont respectivement arrangés pour venir se disposer en position adjacente auxdits premier et deuxième plans, chaque élément d'interposition possédant un orifice pour chaque conducteur central desdits plusieurs tronçons de câbles et possédant au moins un orifice pour chaque gaine conductrice externe desdits plusieurs tronçons de câbles ; et

plusieurs contacts électriquement conducteurs, chaque contact électriquement conducteur possédant des première et deuxième extrémités et étant arrangés pour être respectivement disposés dans un desdits orifices desdits premier et deuxième

éléments d'interposition, dans lequel ladite première extrémité de chacun desdits plusieurs contacts électriquement conducteurs établit, de manière respective, un contact électrique avec un desdits plusieurs tronçons de câbles, et dans lequel ladite deuxième extrémité de chacun desdits plusieurs contacts électriquement conducteurs s'étend à travers son orifice respectif dans son élément d'interposition respectif au-delà du plan dudit élément d'interposition.

2. Système selon la revendication 1, dans lequel chacun desdits contacts électriquement conducteurs comprend un contact élastique qui est disposé dans un chapeau supérieur, une extrémité exposée dudit contact élastique comprenant ladite première extrémité dudit contact électriquement conducteur respectif et une extrémité fermée dudit chapeau supérieur comprenant ladite deuxième extrémité dudit contact électriquement conducteur.

3. Système selon la revendication 2, dans lequel chaque chapeau supérieur englobe une portion d'épaulement dans un plan perpendiculaire à un axe du premier cité.

4. Système selon la revendication 1, dans lequel chacun desdits contacts électriquement conducteurs comprend un contact élastique semi-rigide en une seule pièce comportant des première et deuxième extrémités, ladite première extrémité dudit contact élastique comprenant ladite première extrémité dudit contact électriquement conducteur respectif et ladite deuxième extrémité dudit contact élastique comprenant ladite deuxième extrémité dudit contact électriquement conducteur.

5. Système selon la revendication 4, dans lequel chaque contact élastique englobe une portion d'épaulement dans un plan perpendiculaire à un axe du premier cité.

6. Système selon la revendication 1, dans lequel chaque tronçon de câble comprend deux conducteurs centraux.

7. Système selon la revendication 1, dans lequel chaque élément d'interposition possède deux orifices pour chaque gaine conductrice externe de mise à la terre desdits plusieurs tronçons de câble.

8. Système selon la revendication 1, dans lequel une extrémité exposée respective dudit au moins un conducteur central et une gaine conductrice externe de mise à la terre de ladite première extrémité et de ladite deuxième extrémité de chaque tronçon de câble sont disposées dans un seul plan.

9. Procédé de fabrication d'un système d'interconnexion, le procédé comprenant le fait de :

disposer plusieurs éléments d'écartement dans des positions réciproquement adjacentes pour former une rangée possédant deux extrémités ;

arranger chaque élément d'écartement pour qu'il englobe au moins une rainure pour permettre à un tronçon de câble de venir s'y disposer lorsque ledit élément d'écartement vient se disposer en position adjacente à un autre desdits plusieurs éléments d'écartement ;

disposer de manière respective plusieurs tronçons de câbles dans lesdites rainures desdits plusieurs éléments d'écartement, chaque tronçon de câble possédant des première et deuxième extrémités et au moins un conducteur central, ainsi qu'une gaine conductrice externe ;

arranger lesdites rainures desdits plusieurs éléments d'écartement de façon à laisser exposées, dans un premier plan, l'ensemble desdites premières extrémités desdits plusieurs tronçons de câbles et de façon à laisser exposées, dans un deuxième plan, l'ensemble desdites deuxièmes extrémités desdits plusieurs tronçons de câbles ;

disposer de manière respective une paire de pièces terminales en position adjacente auxdites extrémités de ladite rangée desdits plusieurs éléments d'écartement ;

disposer de manière respective des premier et deuxième éléments d'interposition en position adjacente auxdits premier et deuxième plans, chaque élément d'interposition comportant un orifice pour chaque conducteur central desdits plusieurs tronçons de câbles et comportant au moins un orifice pour chaque gaine conductrice externe desdits plusieurs tronçons de câbles ; et

disposer de manière respective plusieurs contacts électriquement conducteurs, chaque contact électriquement conducteur possédant des première et deuxième extrémités, dans un desdits orifices desdits premier et deuxième éléments d'interposition ;

dans lequel ladite première extrémité de chacun desdits plusieurs contacts électriquement conducteurs établit de manière respective un contact électrique avec un desdits plusieurs tronçons de câbles ; et

dans lequel ladite deuxième extrémité de chacun desdits plusieurs contacts électriquement conducteurs s'étend à travers son orifice respectif dans son dispositif d'interposition respectif au-delà d'un plan dudit élément d'interposition.

10. Procédé selon la revendication 9, dans lequel le fait de disposer chacun desdits contacts électriquement conducteurs comprend le fait de disposer un contact élastique contre un chapeau supérieur, une extrémité exposée dudit contact élastique comprenant ladite première extrémité dudit contact électriquement conducteur respectif et une extrémité fermée dudit chapeau supérieur comprenant ladite deuxième extrémité dudit contact électriquement conducteur.

11. Procédé selon la revendication 10, comprenant en outre le fait de munir chaque chapeau supérieur d'une portion

d'épaulement dans un plan perpendiculaire à un axe dudit chapeau.

12. Procédé selon la revendication 10, dans lequel le fait de disposer chacun desdits contacts électriquement conducteurs comprend le fait de disposer un contact élastique semi-rigide en une seule pièce comportant des première et deuxième extrémités, ladite première extrémité dudit contact élastique comprenant ladite première extrémité dudit contact électriquement conducteur respectif et ladite deuxième extrémité dudit contact élastique comprenant ladite deuxième extrémité dudit contact électriquement conducteur.

13. Procédé selon la revendication 11, comprenant en outre le fait de munir chaque contact élastique d'une portion d'épaulement dans un plan perpendiculaire à un axe dudit contact.

14. Procédé selon la revendication 11, comprenant en outre le fait de munir chaque tronçon de câble de deux conducteurs centraux.

15. Procédé selon la revendication 11, comprenant en outre le fait de munir chaque élément d'interposition de deux orifices pour chaque gaine conductrice externe desdits plusieurs tronçons de câbles.

16. Système d'interconnexion comprenant :
plusieurs éléments d'écartement arrangés dans des positions réciproquement adjacentes pour former une rangée ;
plusieurs tronçons de câbles, chacun desdits plusieurs tronçons de câble possédant au moins un conducteur central et une gaine conductrice externe et chacun desdits tronçons de câbles étant disposé au sein d'au moins un desdits plusieurs éléments d'écartement, et l'ensemble desdits plusieurs tronçons de câbles possédant une extrémité exposée dans un

premier plan et une deuxième extrémité exposée dans un deuxième plan ;

une paire d'éléments d'interposition dans lesquels sont pratiqués des orifices, ladite paire d'éléments d'interposition étant disposés de manière respective sur des faces desdits plusieurs éléments d'écartement ; et

des contacts électriquement conducteurs qui sont disposés de manière respective au sein desdits orifices dans ladite paire d'éléments d'interposition de façon à faire en sorte qu'une extrémité établisse un contact électrique avec un desdits tronçons de câbles et qu'une autre extrémité s'étende à travers son orifice respectif dans son dispositif d'interposition respectif.

17. Système selon la revendication 16, dans lequel chacun desdits contacts électriquement conducteurs comprend un contact élastique qui est disposé au sein d'un chapeau supérieur, une extrémité exposée dudit contact élastique comprenant ladite première extrémité dudit contact électriquement conducteur respectif et une extrémité fermée dudit chapeau supérieur comprenant ladite deuxième extrémité dudit contact électriquement conducteur.

18. Système selon la revendication 17, dans lequel chaque chapeau supérieur englobe une portion d'épaulement dans un plan perpendiculaire à un axe dudit chapeau.

19. Système selon la revendication 16, dans lequel chacun desdits contacts électriquement conducteurs comprend un contact élastique semi-rigide en une seule pièce comportant des première et deuxième extrémités, ladite première extrémité dudit contact élastique comprenant ladite première extrémité dudit contact électriquement conducteur respectif et ladite deuxième extrémité dudit contact élastique comprenant ladite deuxième extrémité dudit contact électriquement conducteur.

20. Système selon la revendication 19, dans lequel chaque contact élastique englobe une portion d'épaulement dans un plan perpendiculaire à un axe dudit contact.

21. Système selon la revendication 16, dans lequel chaque tronçon de câble comprend deux conducteurs centraux.

22. Système selon la revendication 16, dans lequel chaque élément d'interposition comporte deux orifices pour chaque gaine conductrice externe desdits plusieurs tronçons de câbles.

23. Système selon la revendication 16, dans lequel une extrémité exposée respective dudit au moins un conducteur central et une gaine conductrice externe de ladite première extrémité et de ladite deuxième extrémité de chaque tronçon de câble sont disposées dans un même plan.

24. Procédé de fabrication d'un système d'interconnexion, le procédé comprenant le fait de :

arranger plusieurs éléments d'écartement dans des positions réciproquement adjacentes pour former une rangée ;

disposer chacun desdits plusieurs tronçons de câbles au sein d'au moins un desdits plusieurs éléments d'écartement, chacun desdits plusieurs tronçons de câbles possédant au moins un conducteur central et une gaine conductrice externe, et l'ensemble desdits plusieurs tronçons de câbles possédant une extrémité exposée dans un premier plan et une deuxième extrémité exposée dans un deuxième plan ;

disposer de manière respective une paire d'éléments d'interposition sur des faces desdits plusieurs éléments d'écartement, des orifices étant pratiqués dans chacune desdites paires d'éléments d'interposition ; et

disposer de manière respective des contacts électriquement conducteurs au sein desdits orifices dans ladite paire d'éléments d'interposition de façon à faire en sorte qu'une

extrémité établisse un contact électrique avec un desdits tronçons de câbles et qu'une autre extrémité s'étende à travers son orifice respectif dans son dispositif d'interposition respectif.

25. Procédé selon la revendication 24, dans lequel le fait de disposer chacun desdits contacts électriquement conducteurs comprend le fait de disposer un contact élastique au sein d'un chapeau supérieur, une extrémité exposée dudit contact élastique comprenant ladite première extrémité dudit contact électriquement conducteur respectif et une extrémité fermée dudit chapeau supérieur comprenant ladite deuxième extrémité dudit contact électriquement conducteur.

26. Procédé selon la revendication 25, dans lequel comprenant en outre le fait de munir chaque chapeau supérieur d'une portion d'épaulement dans un plan perpendiculaire à un axe dudit chapeau.

27. Procédé selon la revendication 24, dans lequel le fait de disposer chacun desdits contacts électriquement conducteurs comprend le fait de disposer un contact élastique semi-rigide en une seule pièce comportant des première et deuxième extrémités, ladite première extrémité dudit contact élastique comprenant ladite première extrémité dudit contact électriquement conducteur respectif et ladite deuxième extrémité dudit contact élastique comprenant ladite deuxième extrémité dudit contact électriquement conducteur.

28. Procédé selon la revendication 25, comprenant en outre le fait de munir chaque contact élastique d'une portion d'épaulement dans un plan perpendiculaire à un axe dudit contact.

29. Procédé selon la revendication 26, comprenant en outre le fait de munir chaque tronçon de câble de deux conducteurs centraux.

30. Procédé selon la revendication 26, comprenant en outre le fait de munir chaque élément d'interposition de deux orifices pour chaque gaine conductrice externe desdits plusieurs tronçons de câbles.

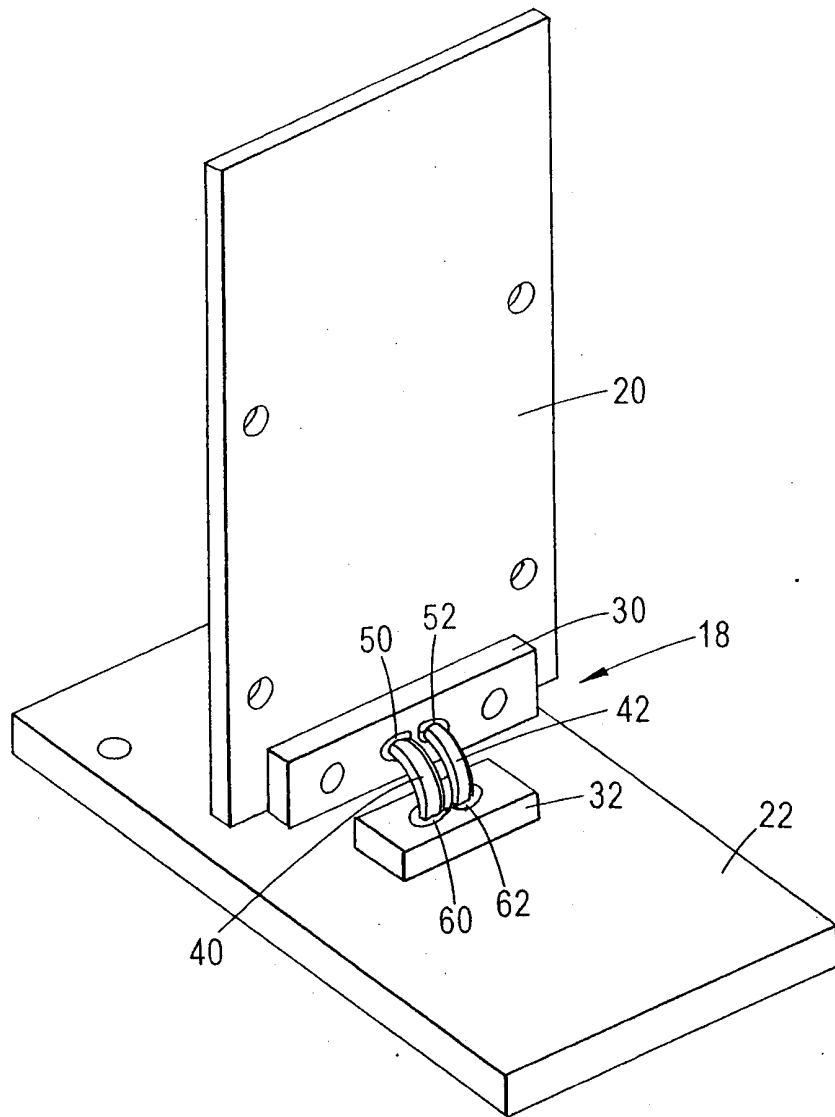


FIG. 1A

56

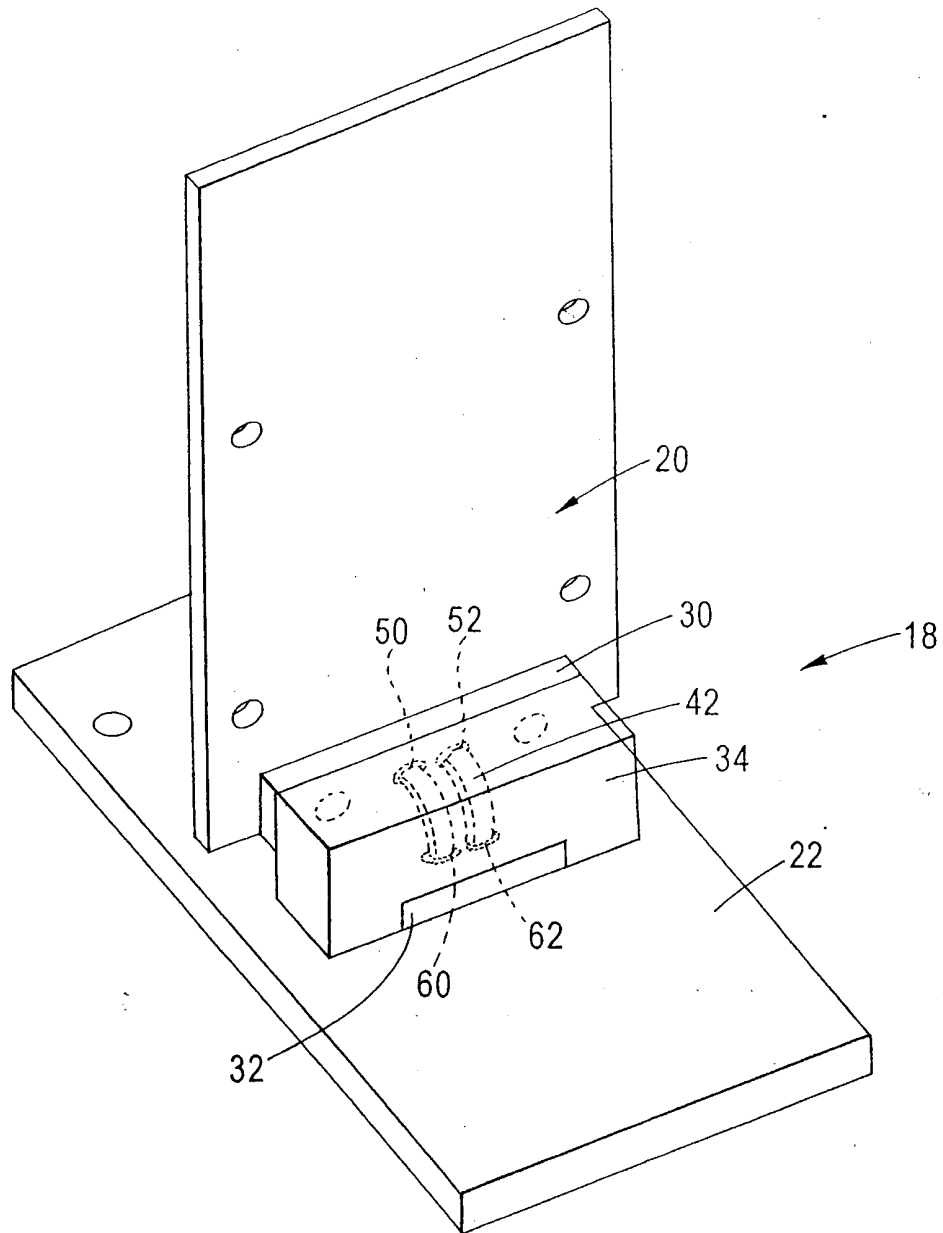


FIG. 1B

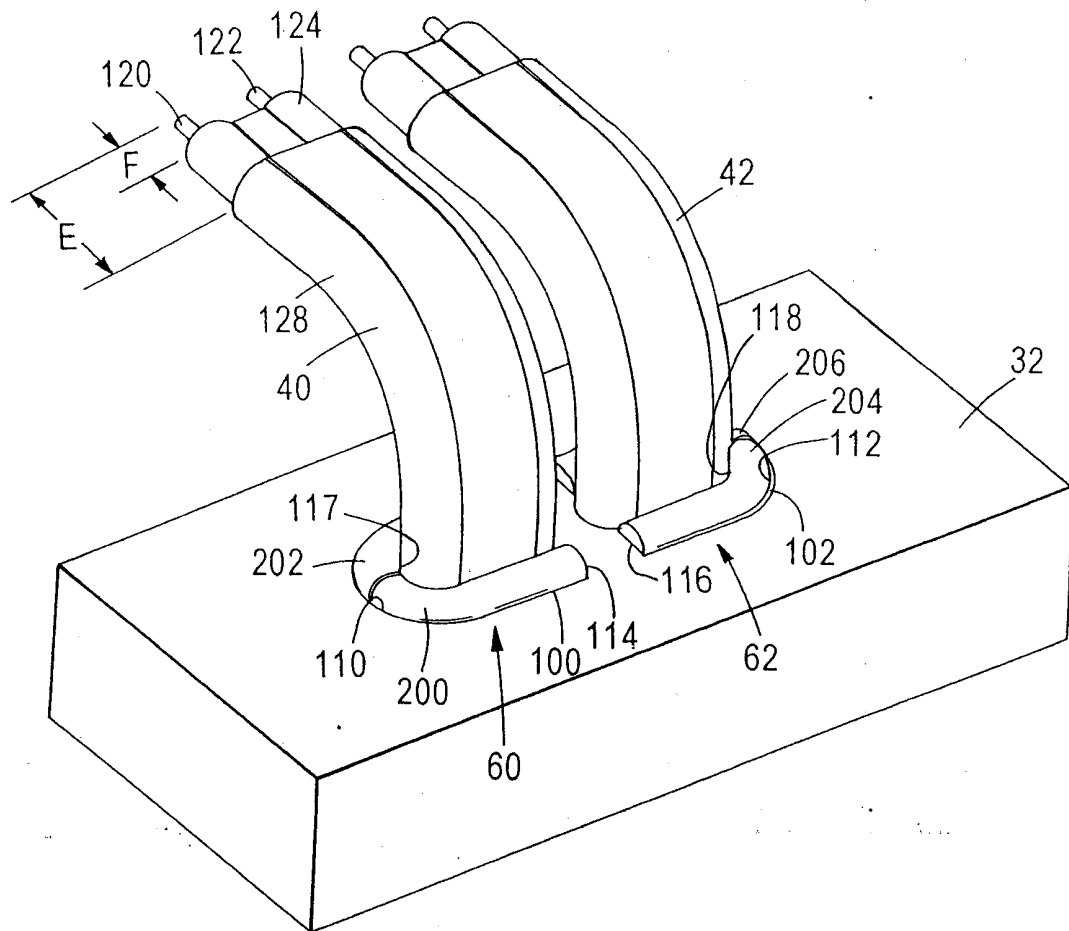


FIG. 2

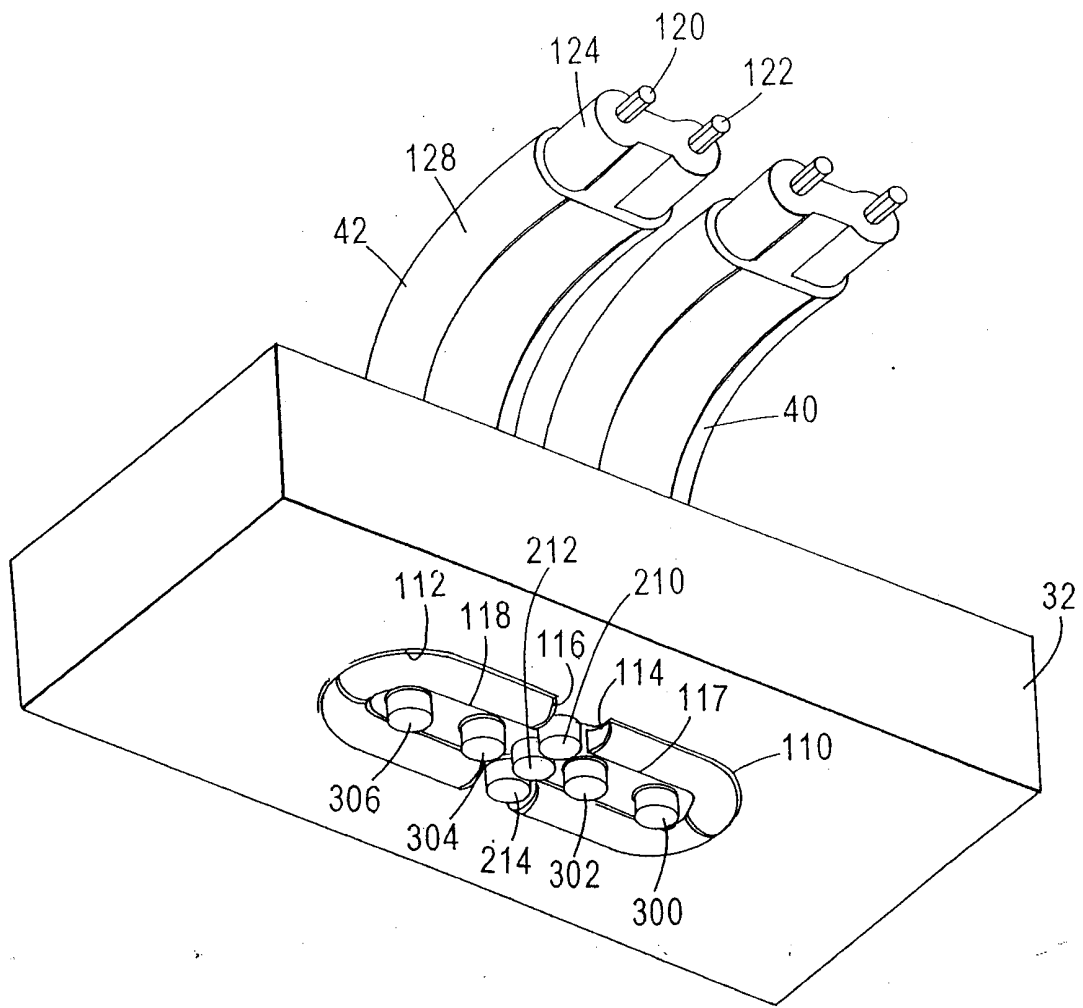


FIG. 3

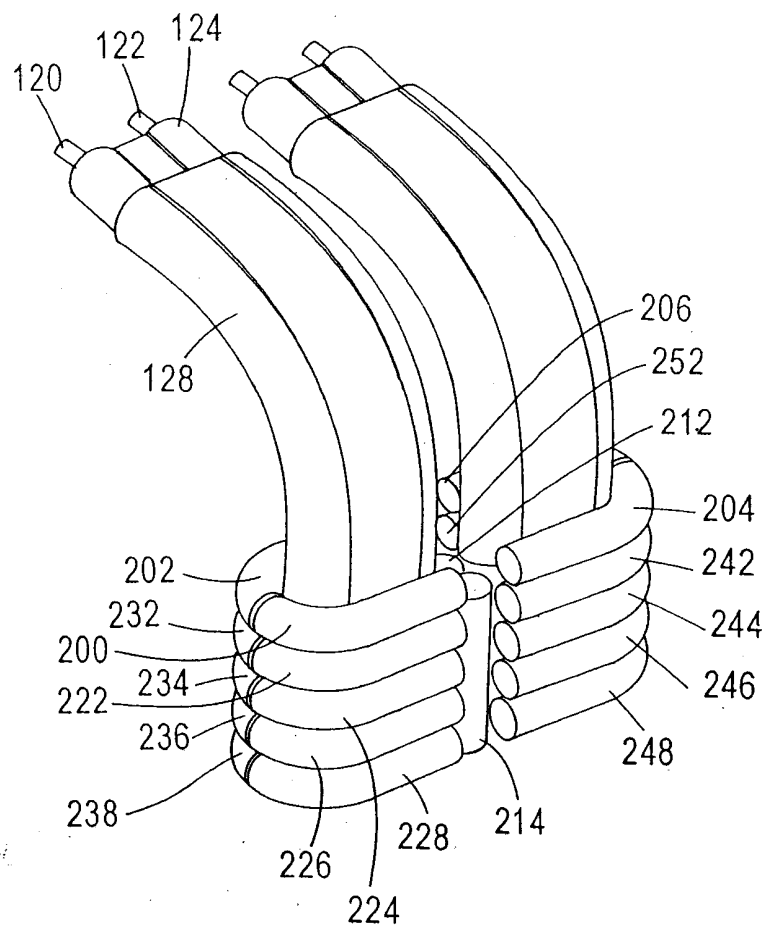


FIG. 4

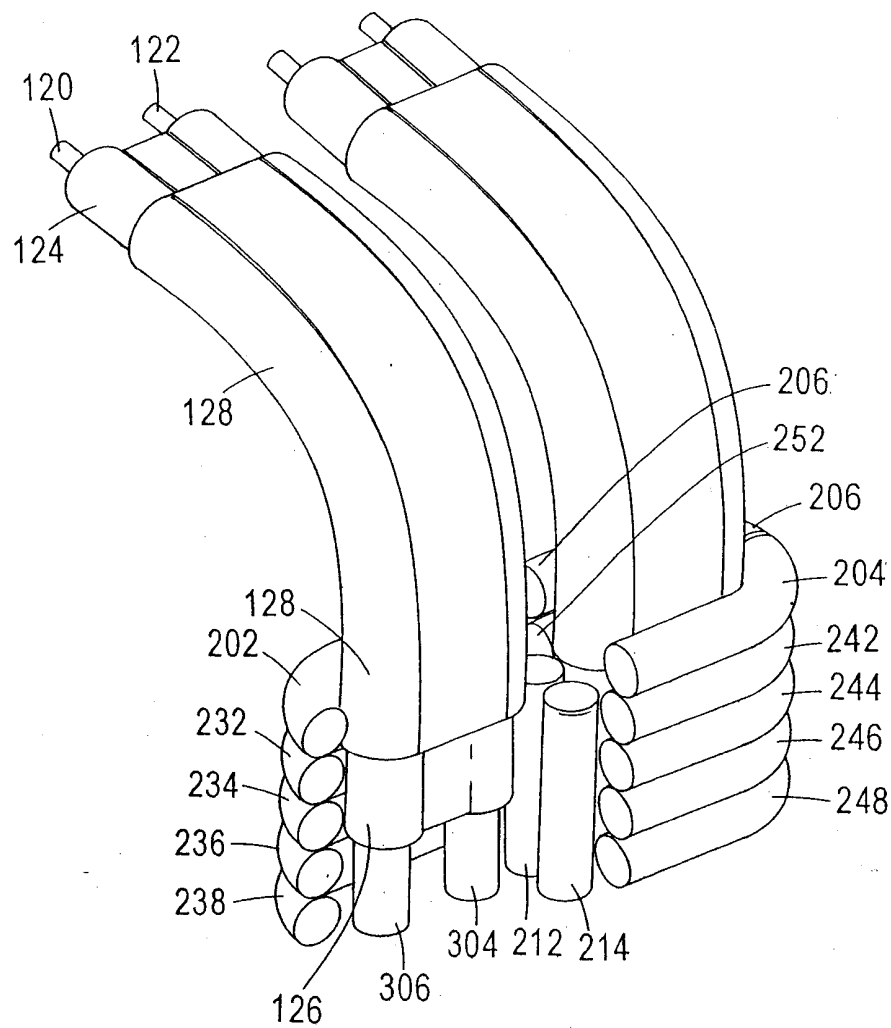


FIG. 5

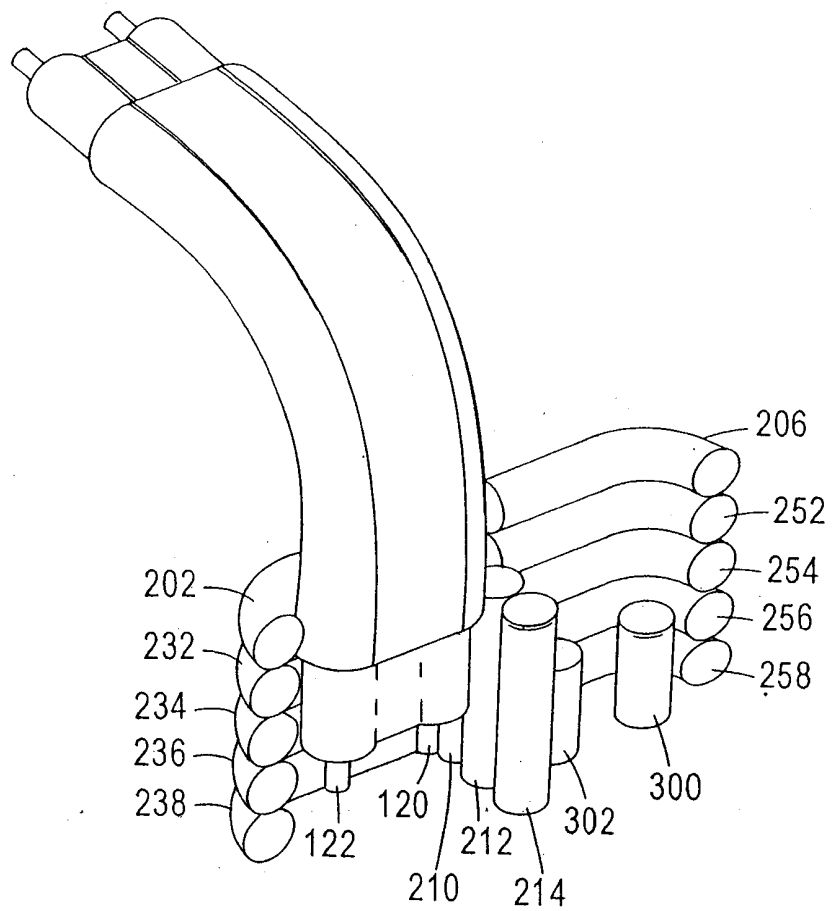


FIG. 6

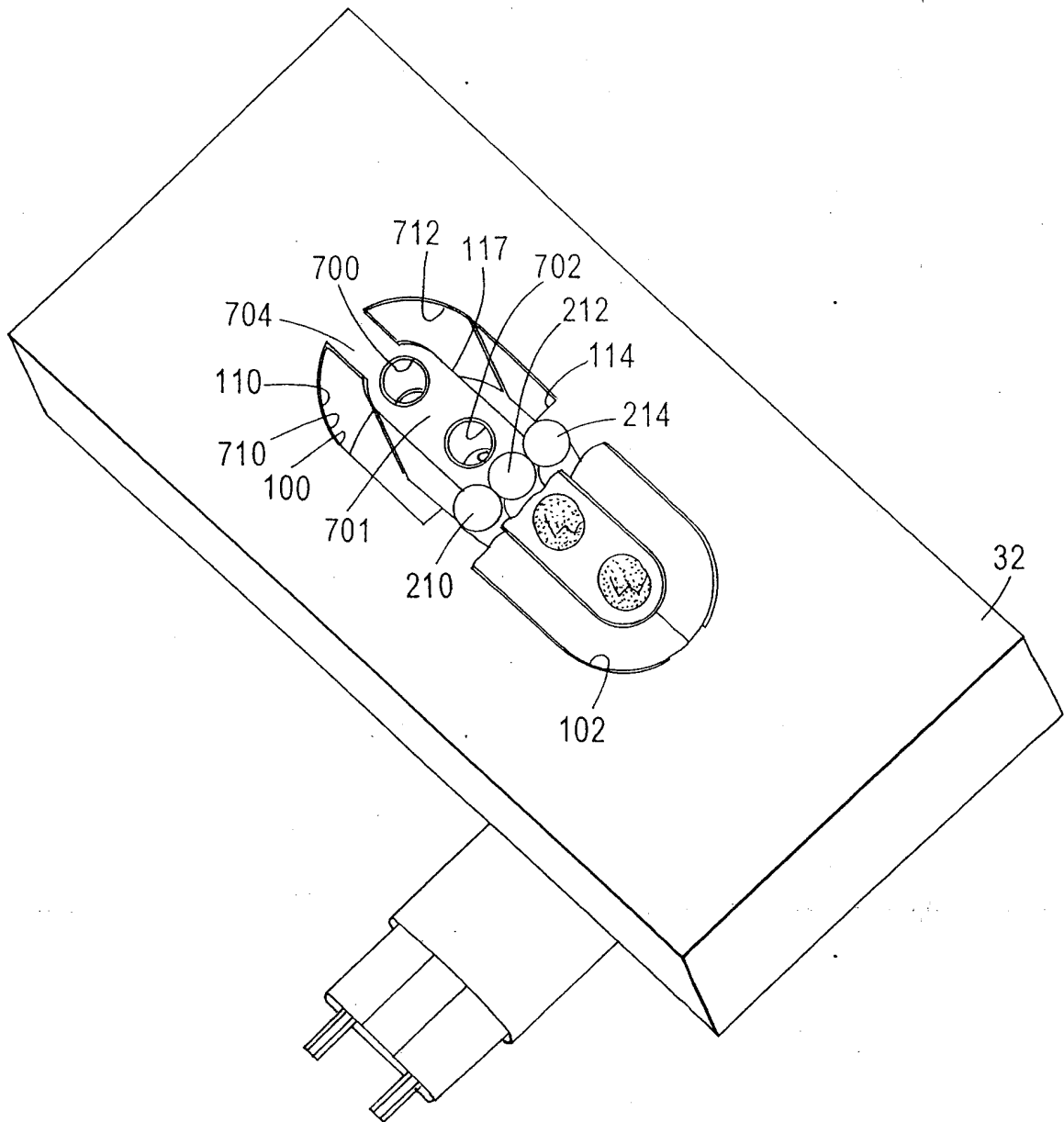


FIG. 7

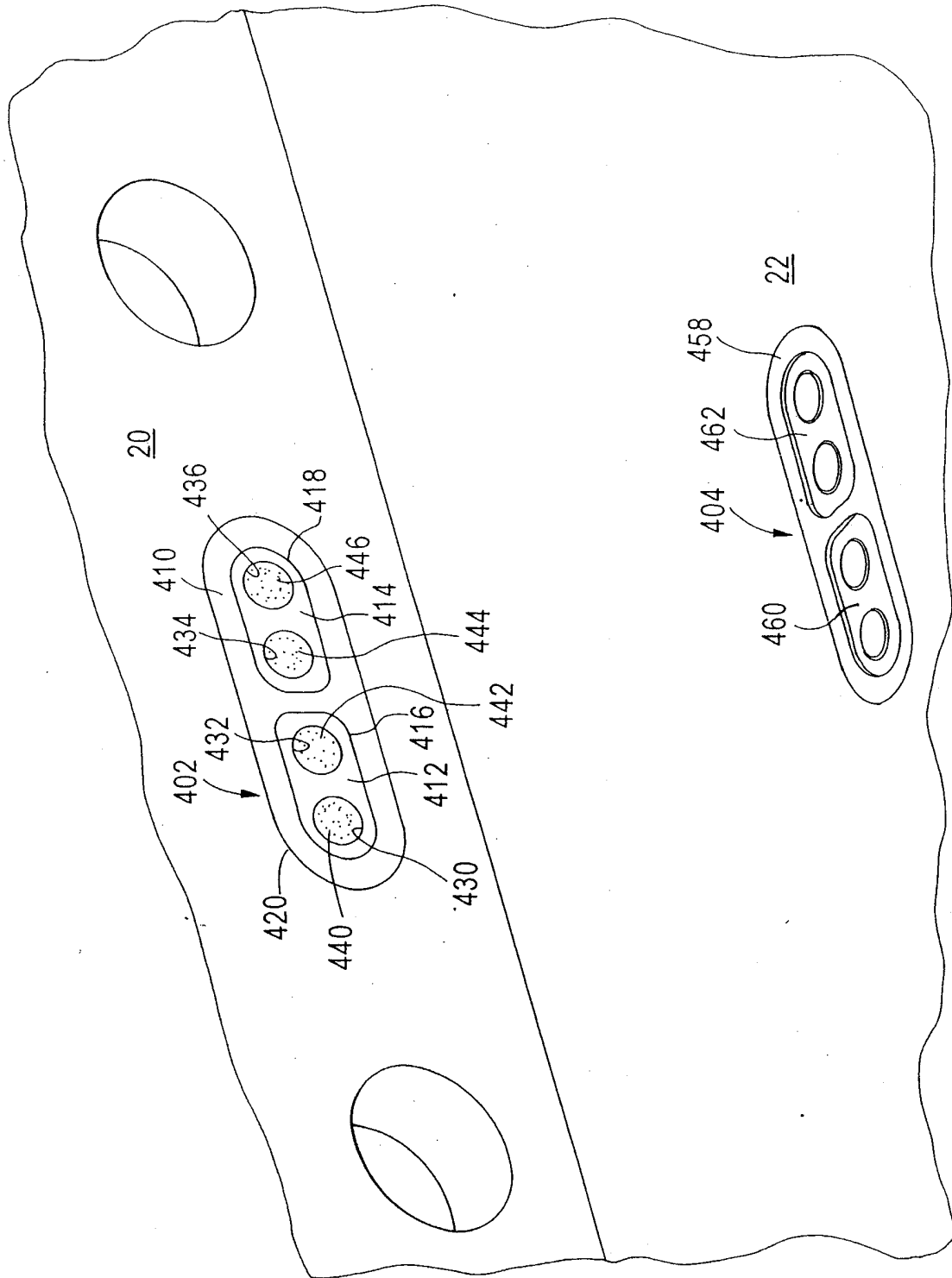


FIG. 8

64

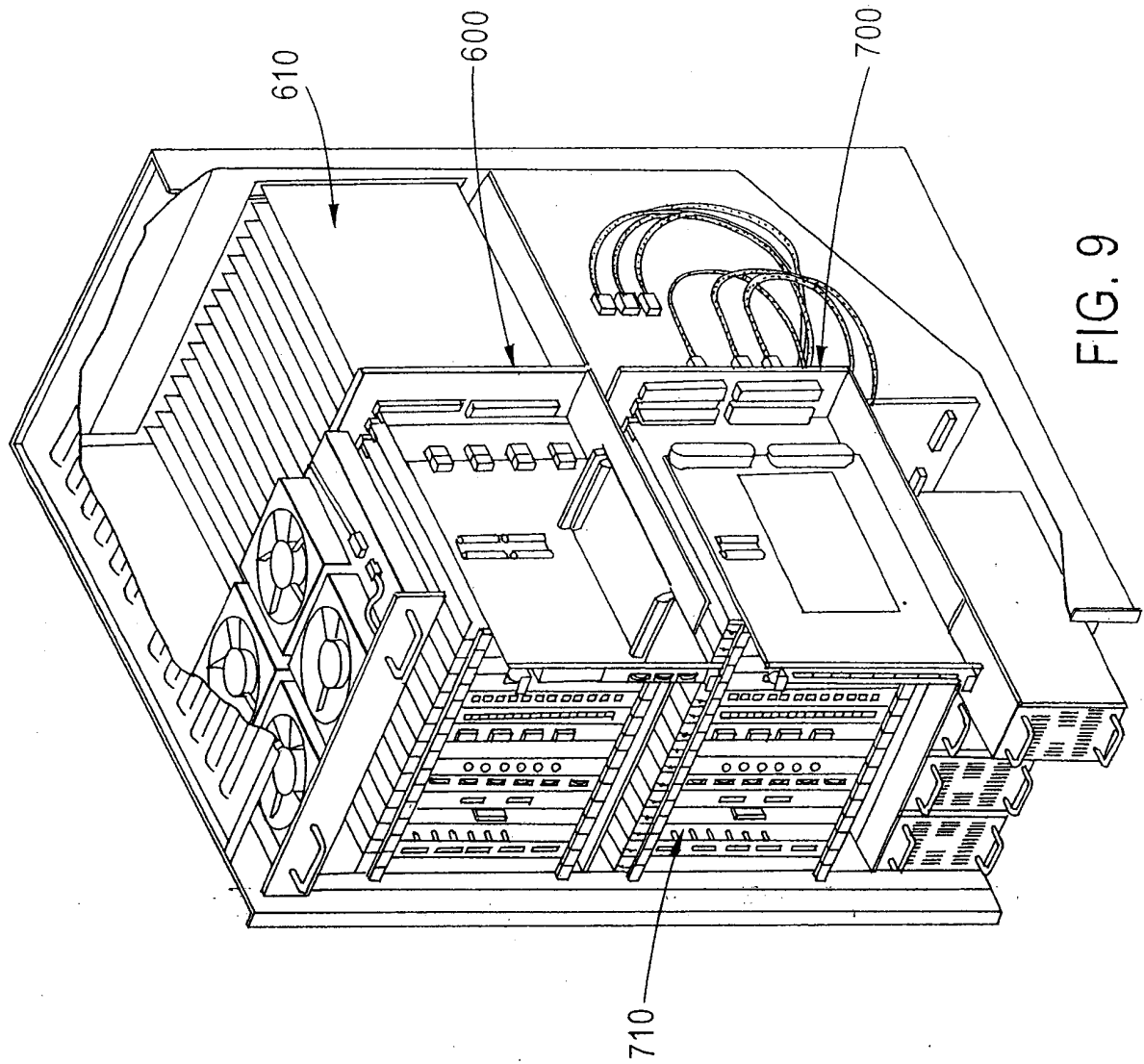


FIG. 9

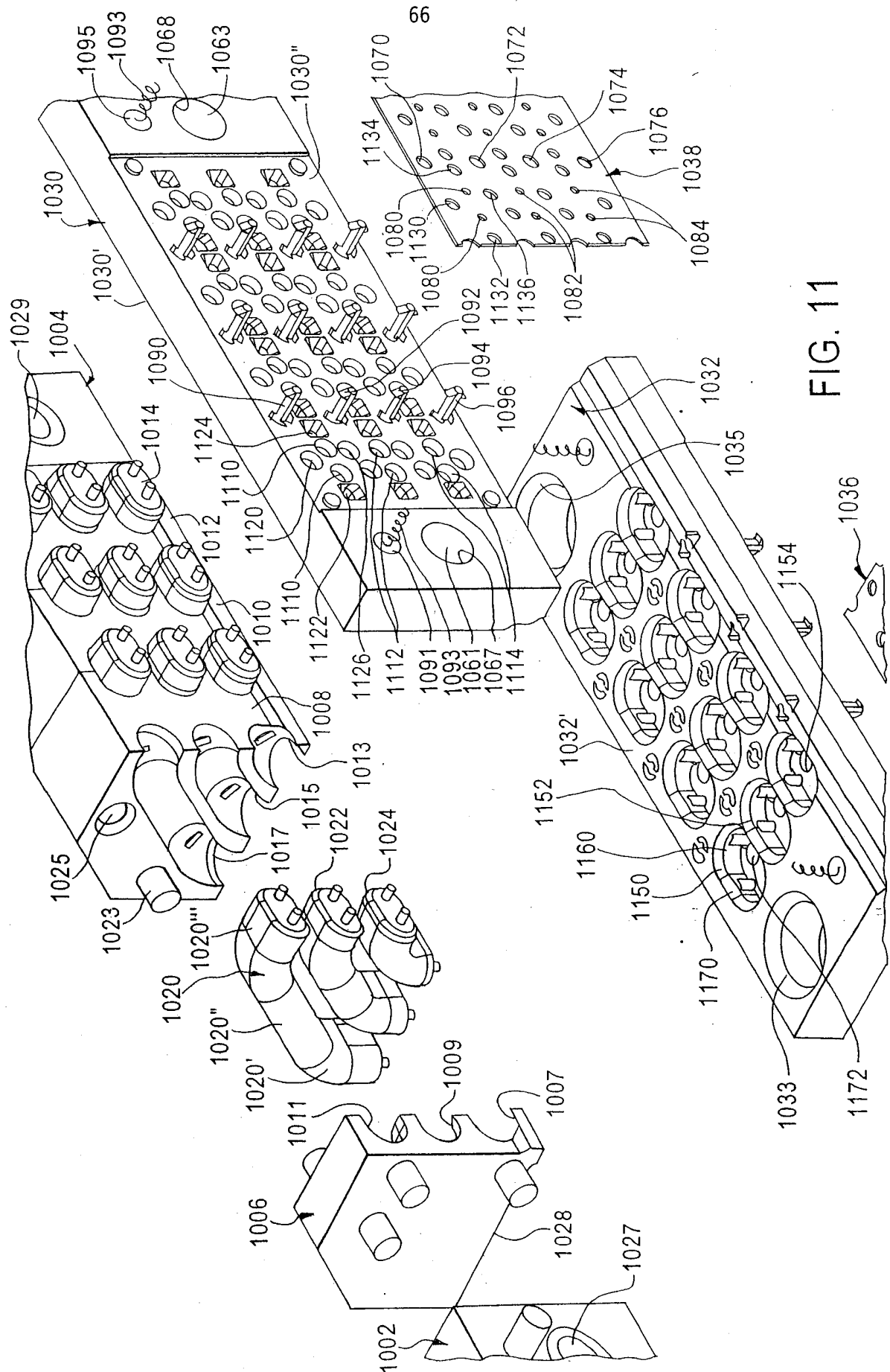


FIG. 11

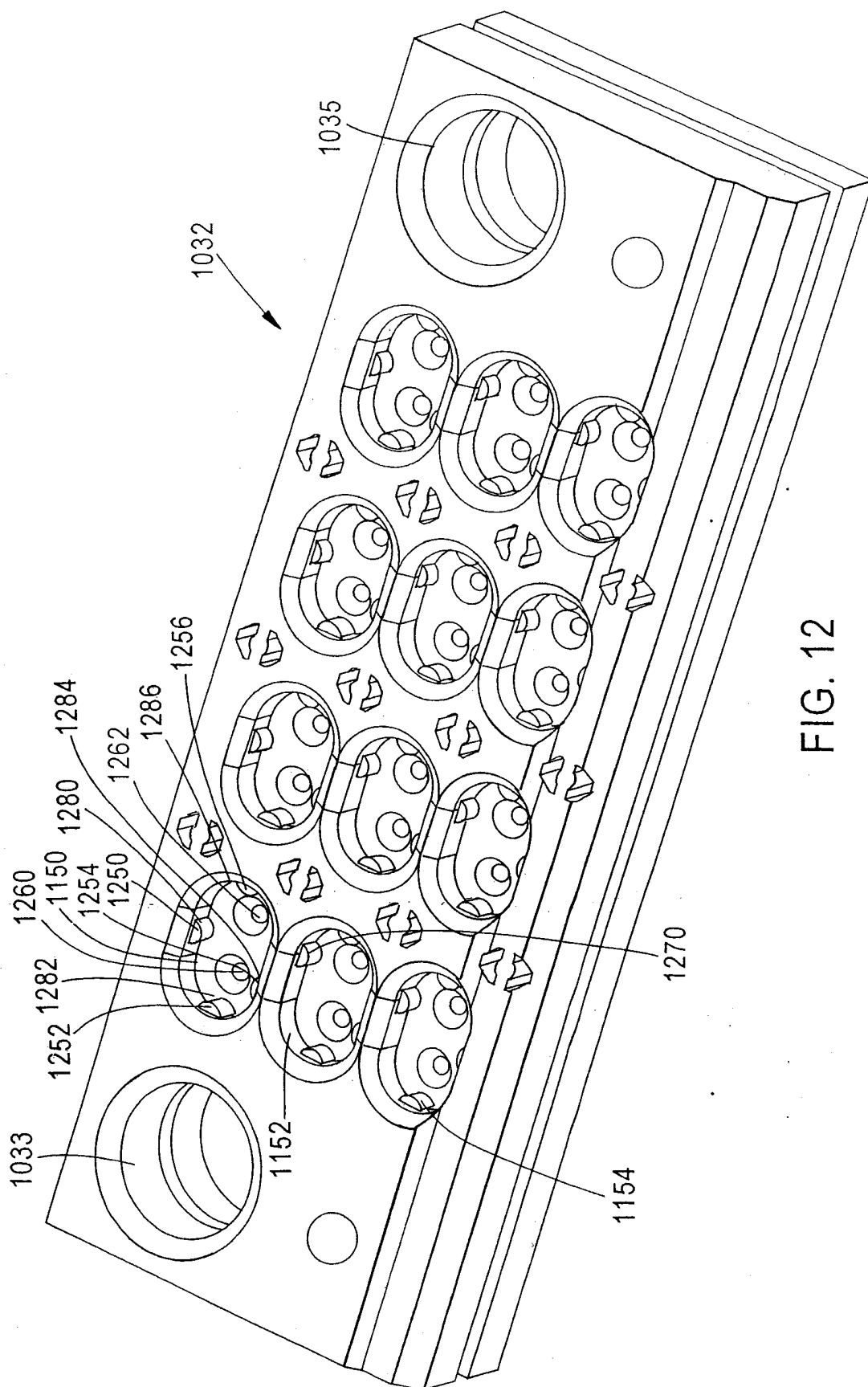
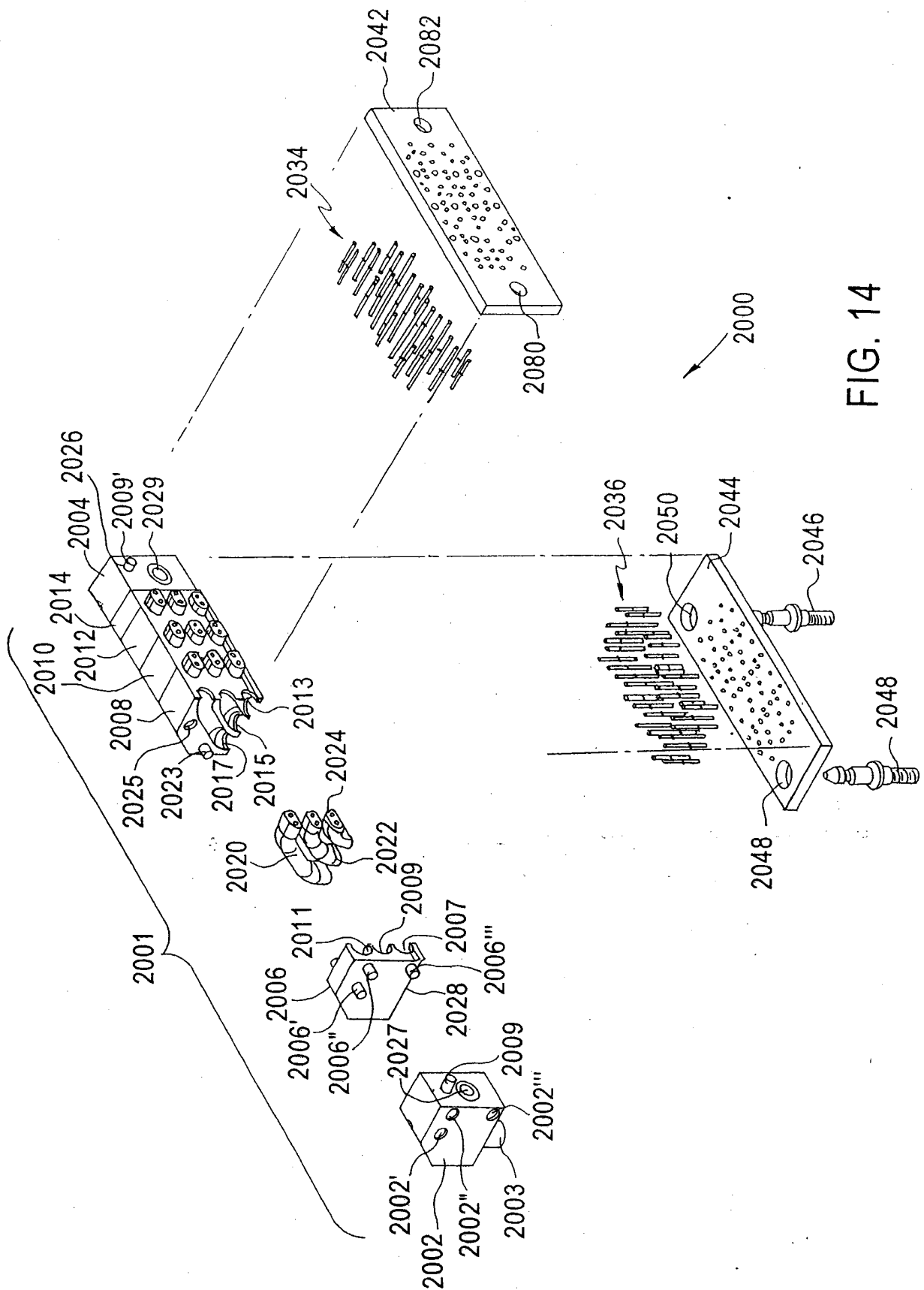


FIG. 12



70

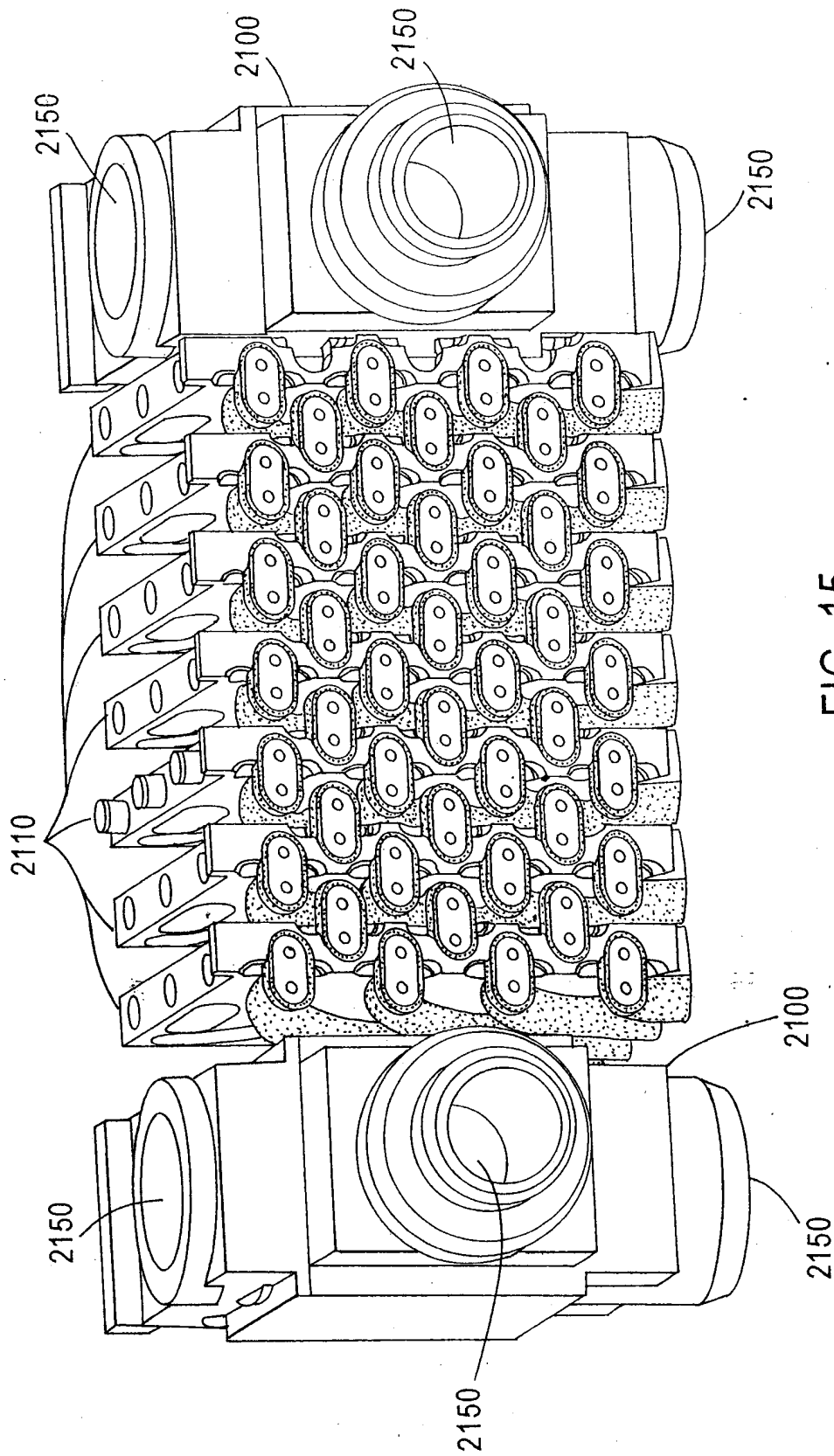


FIG. 15

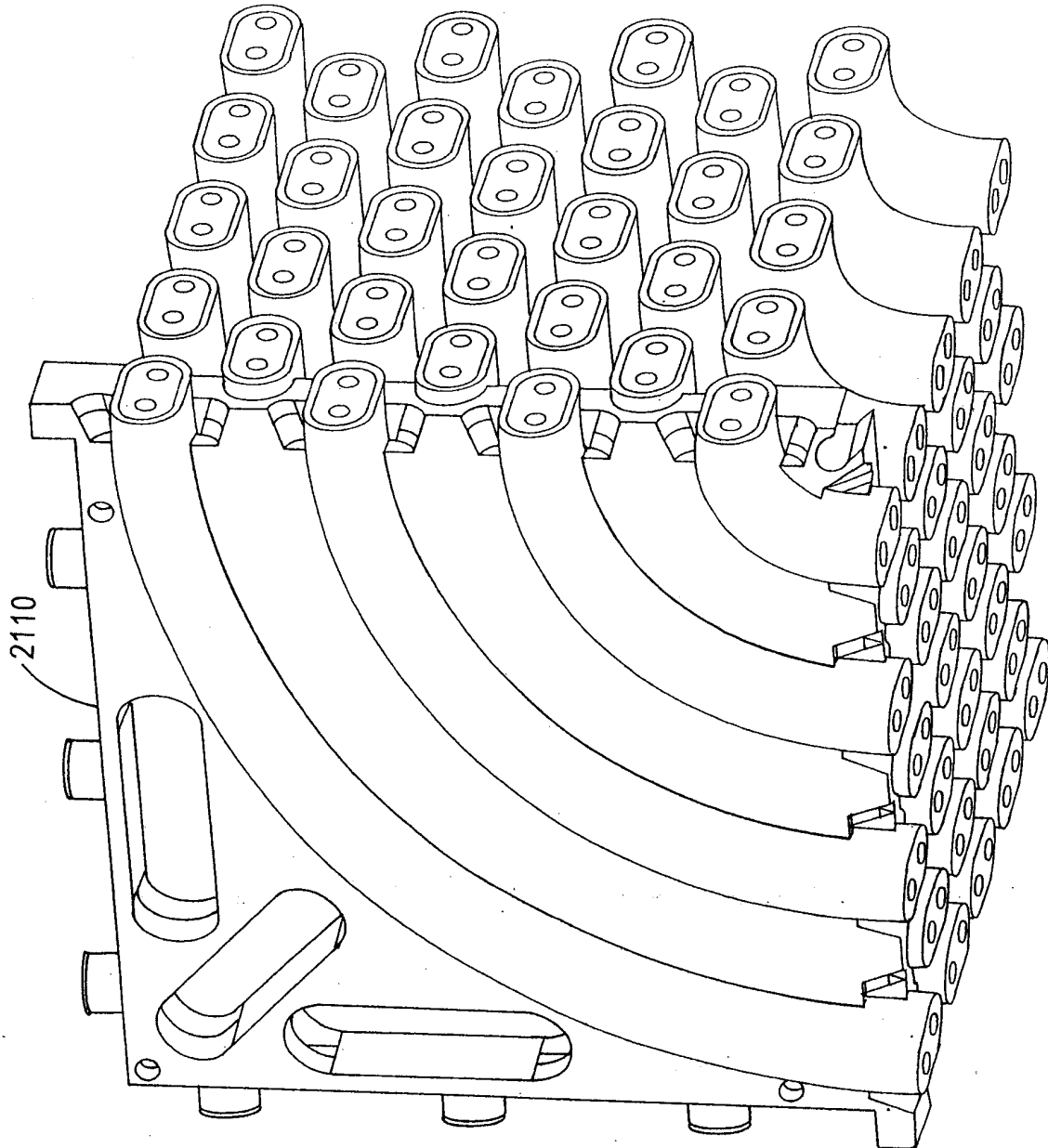


FIG. 16

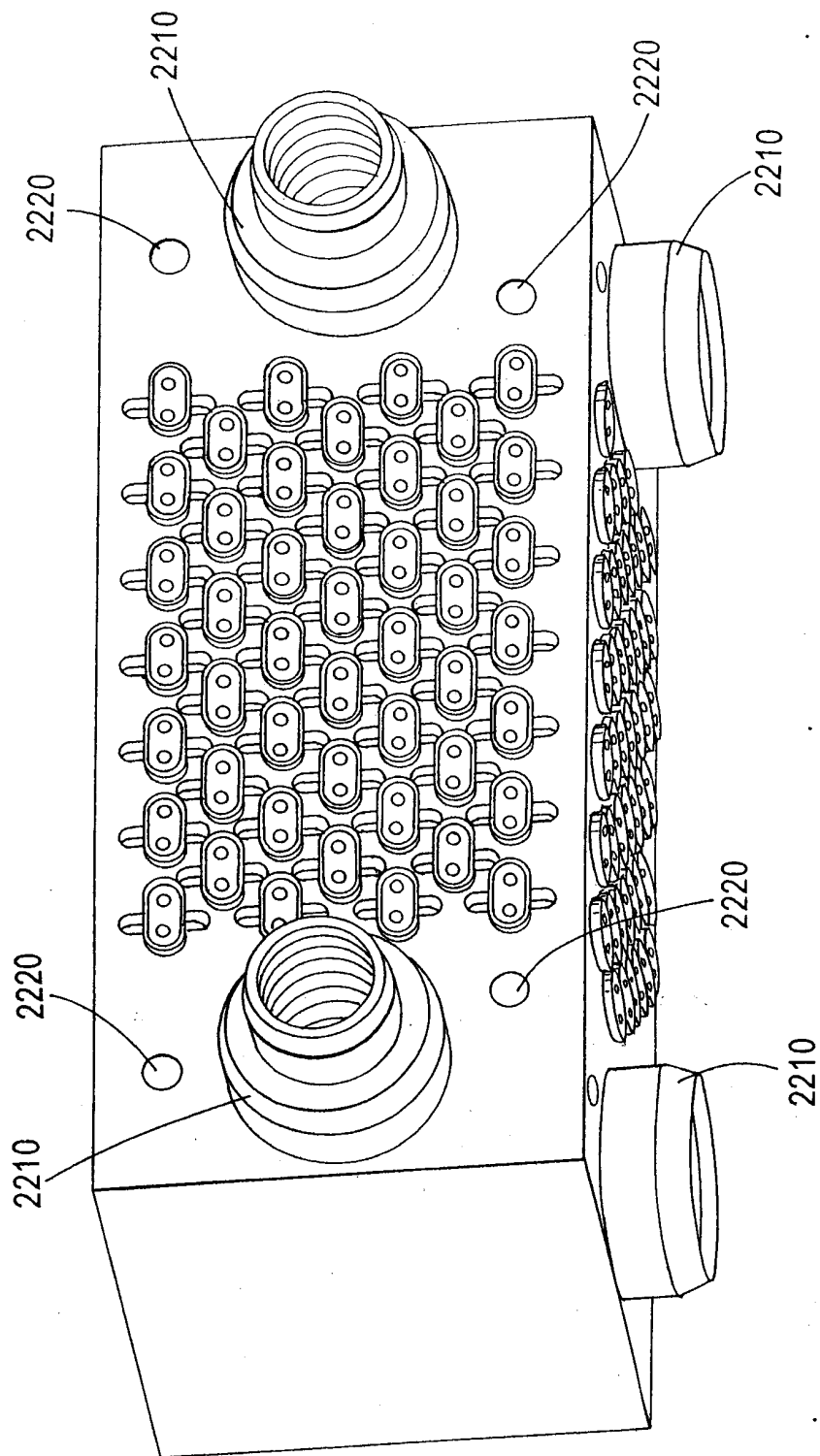


FIG. 17

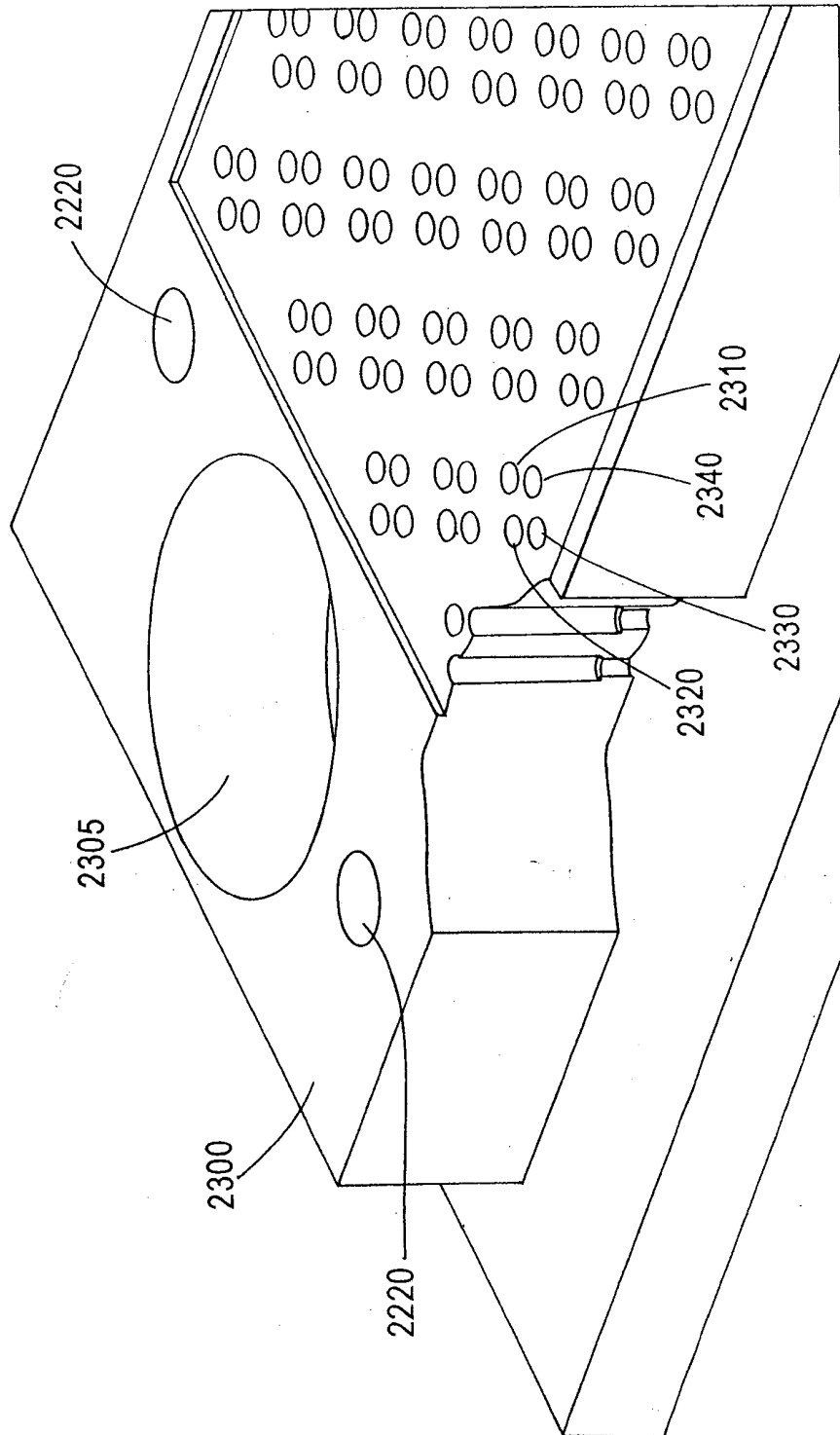


FIG. 18

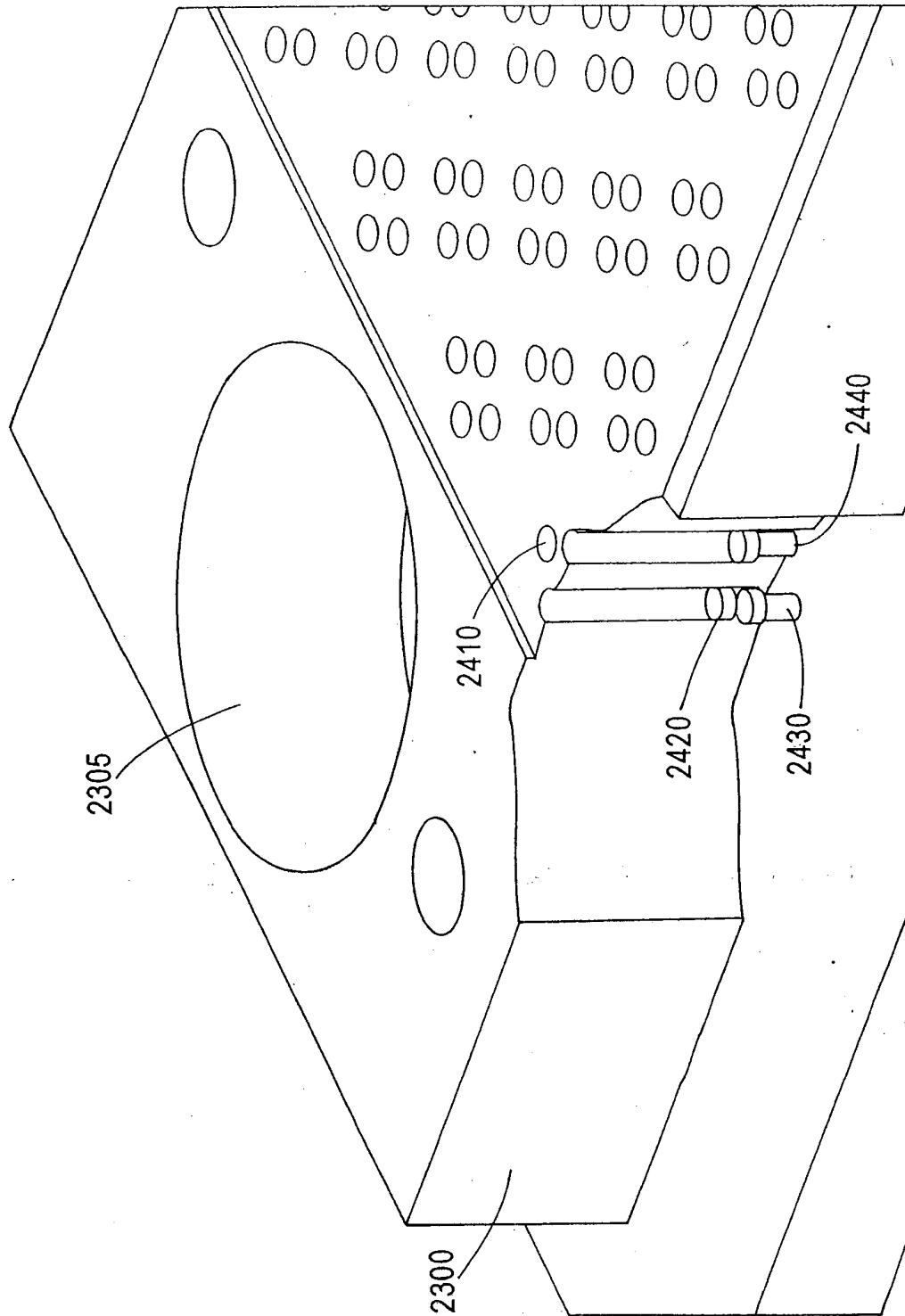


FIG. 19

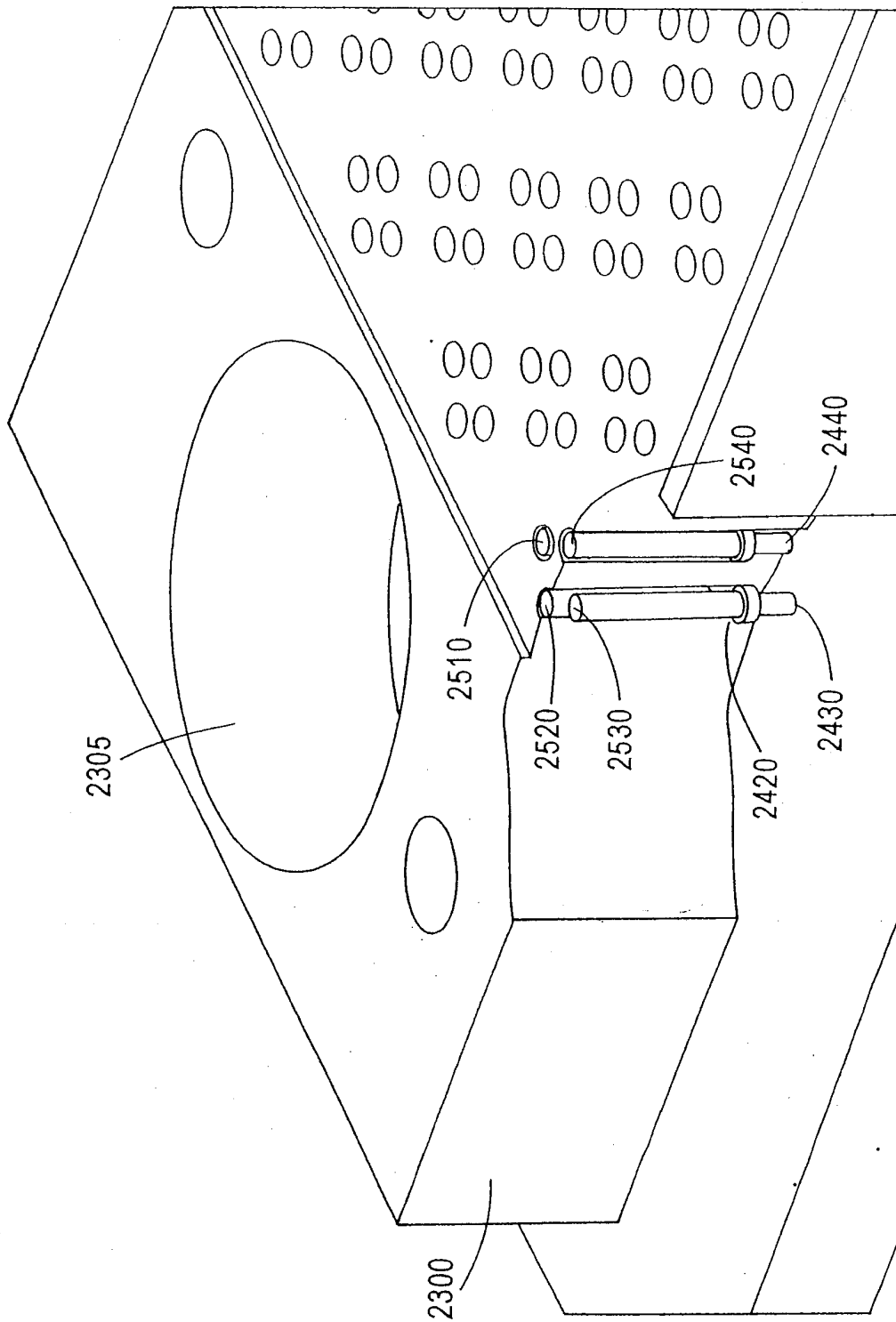


FIG. 20

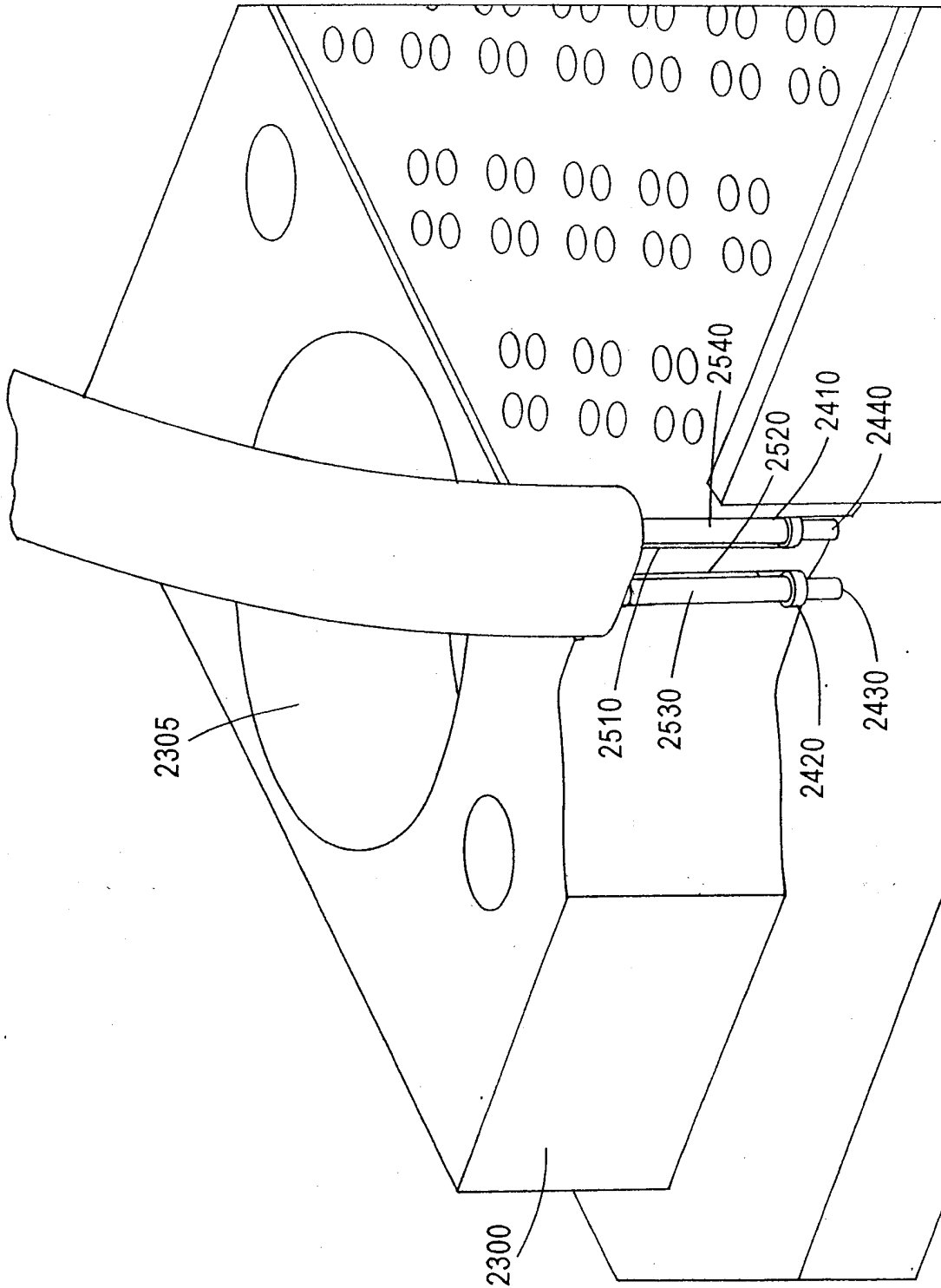


FIG. 21

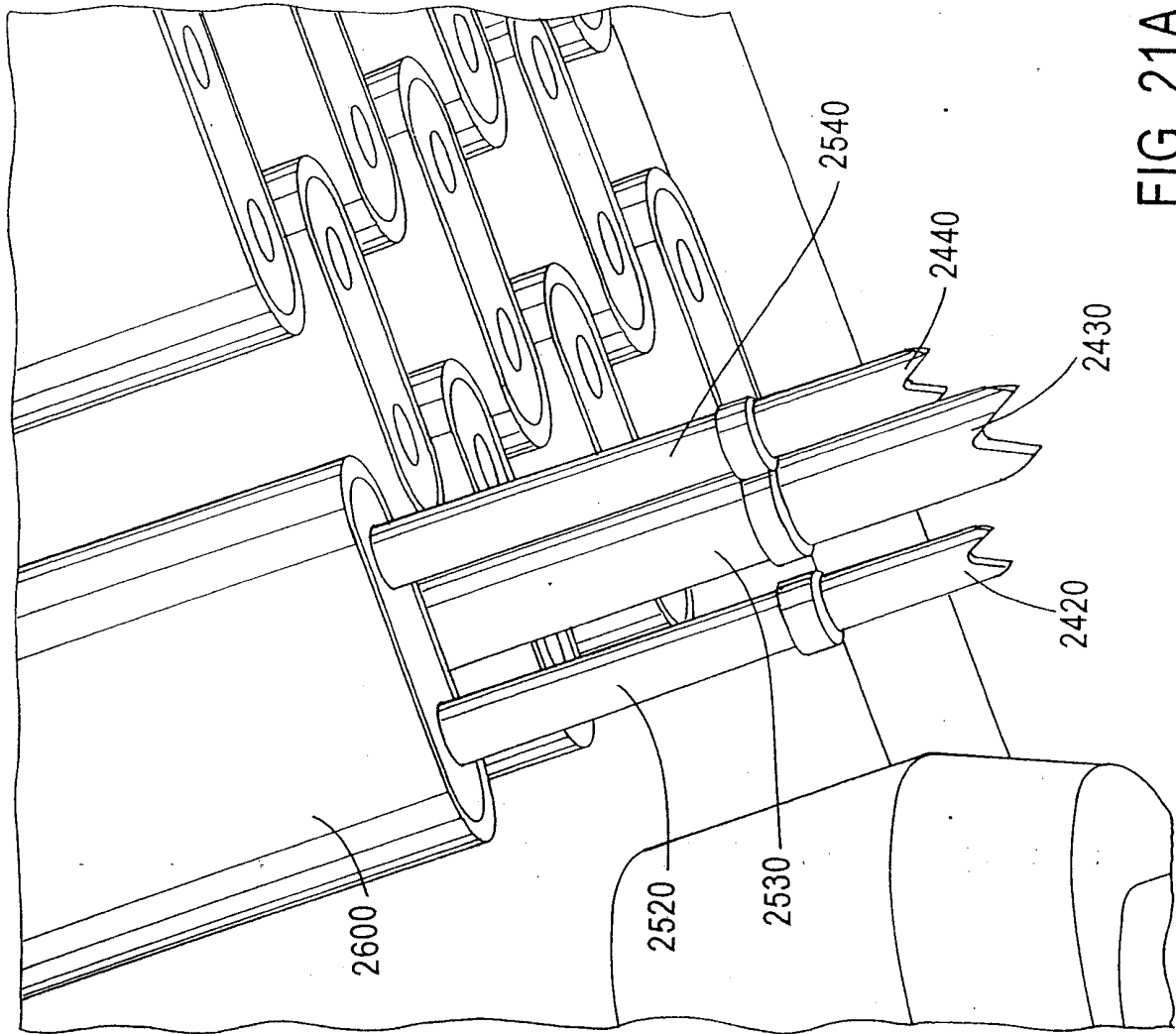


FIG. 21A

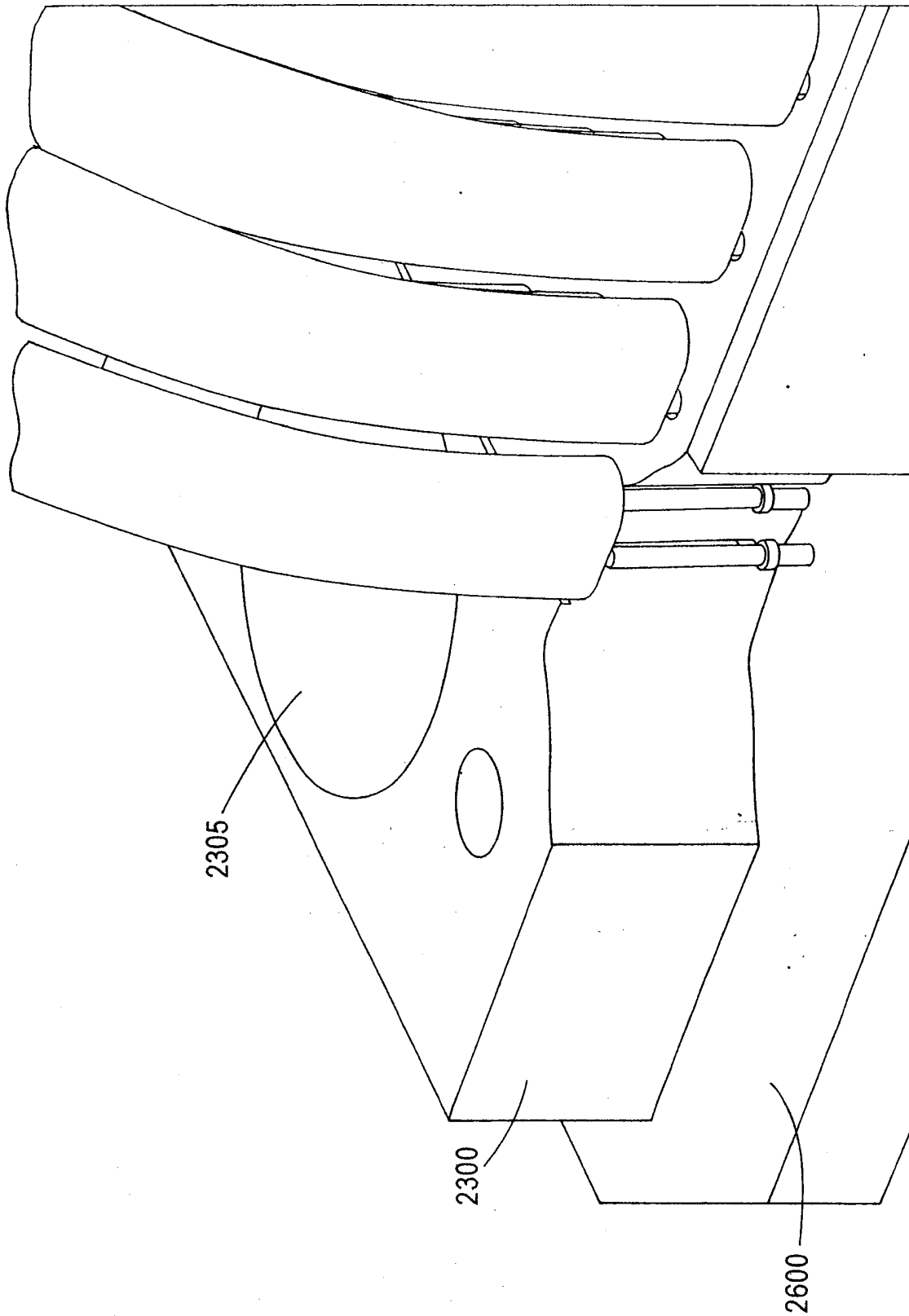


FIG. 22

79

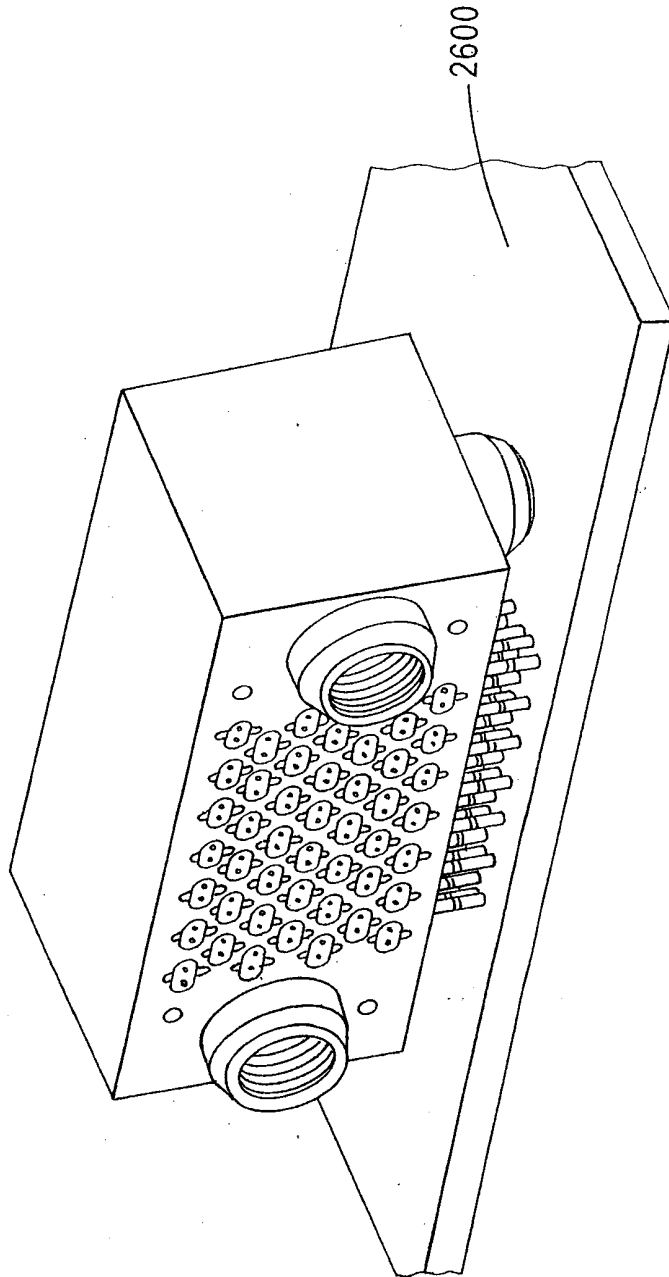


FIG. 23

80

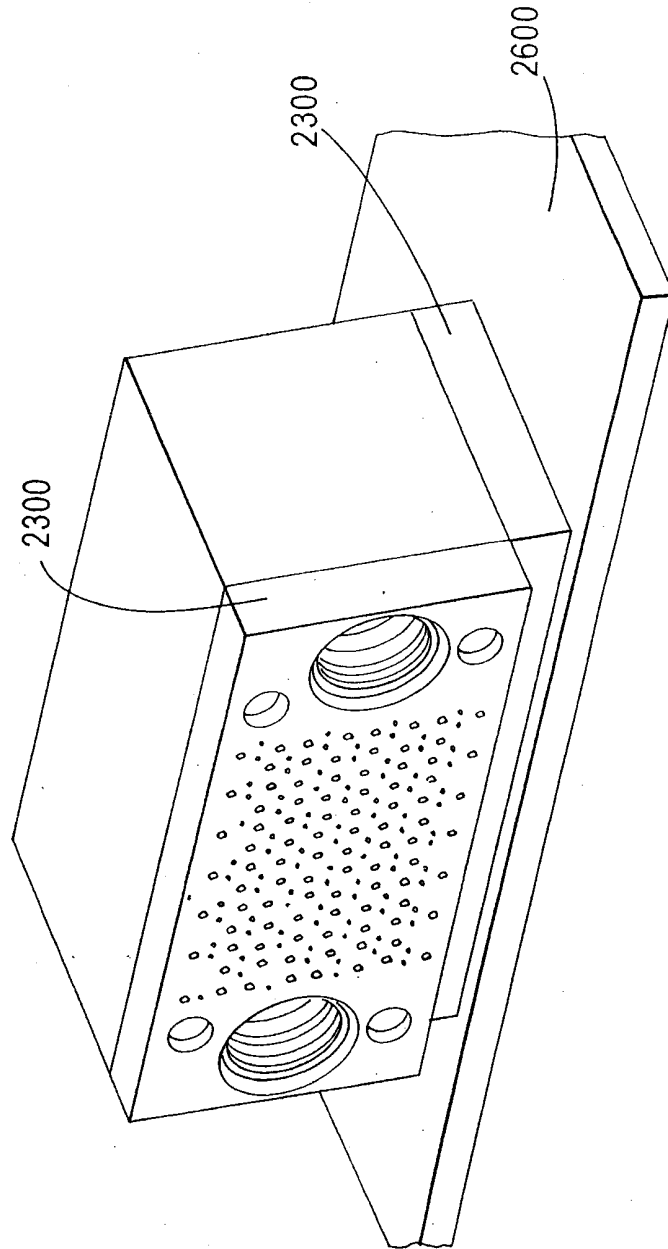


FIG. 24

SYSTEME D'INTERCONNEXION.

Système d'interconnexion englobant des éléments d'écartement qui sont arrangés dans des positions respectivement adjacentes pour former une rangée, des tronçons de câbles étant disposés dans les éléments d'écartement. Chaque tronçon de câble possède au moins un conducteur central et une gaine conductrice externe. L'ensemble des tronçons de câble possèdent une extrémité exposée dans un premier plan et une deuxième extrémité exposée dans un deuxième plan. Des contacts électriquement conducteurs sont disposés au sein d'orifices pratiqués dans une paire d'éléments d'interposition, de telle sorte qu'une extrémité établisse un contact électrique avec un des tronçons de câbles et que l'autre extrémité s'étende à travers son orifice respectif dans son élément d'interposition respectif.

Figure 1.

TRAITE DE COOPERATION EN MATIERE DE BREVETS

RAPPORT DE RECHERCHE DE TYPE INTERNATIONAL ETABLI EN VERTU DE L'ARTICLE 21 § 9 DE LA LOI BELGE SUR LES BREVETS D'INVENTION DU 28 MARS 1984

IDENTIFICATION DE LA DEMANDE INTERNATIONALE		REFERENCE DU DEPOSANT OU DU MANDATAIRE 31780-BE-U DM/co	
Demande nationale belge n° 2003/0008		Date du dépôt 06 janvier 2003	
		Date de priorité revendiquée	
Déposant (Nom) LITTON SYSTEMS INC.			
Date de requête de la recherche de type international		Numéro attribué par l'administration chargée de la recherche internationale SN 40370 BE	
I. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE (en cas de plusieurs symboles de la classification, les indiquer tous)			
Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB Int.Cl.7: H01R13/514			
II. DOMAINES RECHERCHES			
Documentation minimale consultée			
Système de classification		Symboles de la classification	
Int.Cl.7:	H01R		
Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents font partie des domaines consultés			
III. ☐ IL A ETE ESTIME QUE CERTAINES REVENDICATIONS NE POUVAIENT FAIRE L'OBJET D'UNE RECHERCHE (Observations sur la feuille supplémentaire)			
IV. ☐ ABSENCE D'UNITE DE L'INVENTION ET/OU CONSTATATION RELATIVE A L'ETENDUE DE LA RECHERCHE (Observations sur la feuille supplémentaire)			

RAPPORT DE RECHERCHE DE TYPE INTERNATIONAL

Demande de recherche No

BE 200300008

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
CIB 7 H01R13/514

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)

CIB 7 H01R

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie *	Documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	FR 1 400 111 A (AMP INC) 21 mai 1965 (1965-05-21) le document en entier	1
A	EP 0 555 933 A (DU PONT) 18 août 1993 (1993-08-18)	

☐ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

* Catégories spéciales de documents cités:

- *A* document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent
- *E* document antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date
- *L* document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)
- *O* document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens
- *P* document publié avant la date de dépôt, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

- *T* document ultérieur publié après la date de dépôt ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention
- *X* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément
- *Y* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier
- *Z* document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche de type international a été effectivement achevée

19 juin 2003

Date d'expédition du rapport de recherche de type international

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale
Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Bertin, M

RAPPORT DE RECHERCHE DE TYPE INTERNATIONAL

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande de recherche n

BE 200300008

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
FR 1400111	A	21-05-1965	BE 649940 A 16-10-1964
			CH 416785 A 15-07-1966
			GB 1014915 A 31-12-1965
			NL 6407521 A 11-01-1965
EP 0555933	A	18-08-1993	NL 9200272 A 01-09-1993
			DE 69302496 D1 13-06-1996
			DE 69302496 T2 12-12-1996
			EP 0555933 A1 18-08-1993
			HK 161496 A 06-09-1996
			JP 3300450 B2 08-07-2002
			JP 6013136 A 21-01-1994
			KR 270419 B1 01-11-2000
			SG 46654 A1 20-02-1998
			US 5334050 A 02-08-1994