

公 告 本

申請日期	86. 1. 28.
案 號	86100939
類 別	1705K 1/1

A4
C4

(以上各欄由本局填註)

457835

發 明 專 利 說 明 書

一、發明 名稱	中 文	撓曲傳輸線及互連方法
	英 文	"FLEX TRANSMISSION LINE AND INTERCONNECTION METHOD"
二、發明 人	姓 名	威廉 羅傑 蘭伯特
	國 籍	美國
	住、居所	美國新澤西州查斯特市歐米爾路72號
三、申請人	姓 名 (名稱)	美商朗訊科技公司
	國 籍	美國
	住、居所 (事務所)	美國新澤西州摩里山丘市山脈大道600號
	代 表 人 姓 名	麥克·R·格林

457835

(由本局填寫)

承辦人代碼：
大類：
I P C分類：

A6

B6

本案已向：

美 國(地區) 申請專利，申請日期：1996.3.28 案號：08/623,087，☐有 ☐無主張優先權

有關微生物已寄存於：

，寄存日期：

，寄存號碼：

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

訂

線

五、發明說明(1)

發明之範圍

本發明乃關於可撓曲之輸送線，特別關於將該傳輸線與印刷電路板內連之方法。

發明之背景

許多電子應用中需要延伸之射頻(RF)電纜連接。例如一無線基地台之底板上之典型RF部分可能包括48個大約24吋之同軸電纜。此等同軸電纜在發射機電路組件及切換電路組件之間構成點至點之分布結構，及在接收機電路組件及切換電路組件之間構成點至點分布結構...均使用於一無線通信系統之一無線基地台中。一個典型切換電路結構有四個連接：一至發射機；一至第一接收機；一至第二接收機；及一至時鐘同步電路。在每一無線基地台內至少有十二個切換結構。吾人可了解所用之互連RF組件之同軸電纜數目可能相當大。同軸電纜之成本在RF分布結構之總成本關係至大。

與使用同軸電纜有關之額外缺點為需要許多空間以容納甚多之電纜，相當低之可靠度及高成本。此外，當電路組件下面之電子組零件變小，同軸電纜之尺寸即可能成為系統迷你化之障礙。吾人應注意上述之在無線基地台之RF分布結構中使用同軸電纜之問題亦同樣出現在其他需要使用許多電纜之應用中。

因此，有必要有一種系統及方法將在RF分布結構中所用之同軸電纜有關之缺點予以消除。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

原

五、發明說明(2)

本發明之略述

根據本發明之一特點，可以使用一種互連系統供射頻RF系統之應用。此互連系統包含一具有信號導體以載負電信號之電路板。此電路板包含至少一個接觸墊耦合至一導體。一個壓縮互連用來耦合在電路板中之信號線互射頻RF撓曲電路中之信號線。該互連、可由彈性體材料製成，其包含第一及第二外表面。第一外表面以可移去方式配置在電路板之接觸墊之旁。射頻RF撓曲電路至少有一個接觸墊耦合至一嵌入之信號導體。此接觸墊以可移除方式配置在壓縮互連之第二外表面旁以在電路板中之信號導體與撓曲電路間成電連接。

圖說簡單說明

本發明之要旨於規格之結論部分以專利申請範圍清晰地指出。本發明之組織及操作方法、特性、目的及其優點配合以下之詳述及所附圖說後將可完全了解。其中：

圖1為一包含本發明之一RF撓曲電路，一彈性體互連及一印刷電路板之一互連系統之部分立體圖。

圖2a及2b為說明本發明之互連系統之側視圖。

圖3說明本發明一互連系統中使用之電路板之一例。

圖4說明本發明之一互連系統之更新之應用。

本發明之詳細說明

圖1說明本發明一具體實例如互連系統10之立體圖，該系統10可用於射頻(RF)分布結構中。此互連系統包括一RF撓曲電路36，一壓縮互連40及一射頻(RF)板50。

五、發明說明(3)

典型上，RF板50可能為一印刷電路板，其有許多射頻信號線或軌跡，如圖3a及3b所詳述者。但本發明在此一方面之範圍並不構成限制。例如，在一無線基地台之電路部件如發射機，接收機及切換電路部件包含計多信號線，其可載負射頻信號。此種信號線多由銅所造成，亦可能嵌入構成印刷電路板之材料中。在另一種之中，信號線可能配置於印刷電路板之外層上。如以下之詳細敘述，參考圖4，現有之電路部件可運用同軸電纜連接器供耦合信號線至同軸電纜。因此，希望能以改進之連接器取代此種連接器以耦合信號線中之信號至彈性體互連40，以下將詳予敘述。

根據本發明之一具體實例，電路板50最好配置在基質54之上。此基質可由一堅硬材料所造。供高頻率之應用，此基質可由一絕緣材料如塑膠所造。

在本發明之一範例具體實例中，電路板50之射頻信號線可經由接觸墊56耦合至壓縮互連40。壓縮互連40可由彈性體所製成。此種接觸墊亦可經由貫穿洞72(圖2a)耦合至嵌於電路板中之信號線。稍後將予詳述。環狀接地區58可包圍接觸墊56及貫穿洞72。

參考圖1及2a，彈性體壓縮互連40最好配置在電路板50上，因而壓縮互連40之洞42可與電路板50之洞48及基質54之洞52重疊。彈性體壓縮互連之設計早已聞名，如揭示於美專利No. 5,045,249中，頒與Jin等人，及頒與Lambert等人之美專利No. 4,820,376所揭示者，兩者均併入此間供參考。基本上，電互連46係由包含磁校正及電傳導之顆粒之鍊

五、發明說明(4)

於一非導體矩陣材料44中之一層或片媒介所製成。導電之磁顆粒排列成一直鍊，如在與互連40之x-y平面成橫向之理想電導率之z方向加上一磁場之結果一樣。各鍊之最後顆粒可能自媒介之表面穿出，因而改進了媒介之電接觸特性。電互連46可連接在壓縮互連40之兩側上配置之接觸墊上。

根據本發明之一特性，彈性體壓縮互連40之高頻率特性為製造上所考慮之因素之一。例如，如互連40可由首先將硅樹脂如RTV615與百分之十容積直徑2 mils之鍍金鎳球混合後製成。此混合物潑在一厚度為10 mils之層上。混合物之自由表面可保留未予蓋住。具有大約400奧斯特之磁場強度之磁場加在與層成垂直之方向，而黏膠在100°C之下予以固化。如40之壓縮互連材料可能以1.7Gb/s (0.158 ns升起時間)傳輸信號而有5.0%之反射或損耗。

其他形式之彈性體連接器材料可包括一墊陣列互連，如聞名之矩陣MOE連接器，及Fuji聚合體W-系列材料，其包括貫穿彈性體厚度之延伸線。此等線均位於一規則之柵格上。

本發明在範圍上並不限制在一特別種類之壓縮彈性體互連上。例如，由AMP所造之"Interposer"及"Micro-Interposer"等商標之適當壓縮互連亦可使用。此等產品為微機械接觸，此種接觸需要300克至150克之接觸力量以構成適當之可靠互連。其他例子包括由AUGAT製造之EII及PAI牌。此等產品之設計係供50-mil中心線墊陣列互連之

五、發明說明(5)

用。EII係由可撓曲電路製造並利用貫穿洞技術，而PAI則利用小型壓縮可安裝之彈簧柱塞所製。

但，壓縮互連必須符合與本發明有關之特別應用中之電設計規格才為理想。例如並非所有彈性體壓縮互連材料均適用於RF應用。在本發明中使用之磁校正材料及前述材料均顯示可用於高至4GHz以上之頻率，此頻率為供測試目的之約略頻率限制。

一可撓曲電路36置於壓縮互連40之上，俾撓曲電路之洞穴38可與洞穴42，48及52重疊。信號線30嵌入可撓曲電路36之內，並可載負射頻信號。可撓曲電路36之長度視實施之特別射頻RF分布結構之需求而定。最好，當一RF分布結構係實施於無線電信系統中之無線基地台時，可撓曲電路之長度大約為20吋長。

信號線30宜由銅製成並嵌於可撓曲介質材料26之中。在信號線30中載負之射頻信號之損失視介質常數及介質功耗因數而定。根據本發明之一特性，可撓曲電路36可包括配置在信號線30附近之填隙接地線28，儘管本發明在此範圍上並不限制。利用接地線28可實際地降低信號線30間之串話。信號線30及接地線28最好位於配置在介質26之外表面之二個地平面間。圖2a及2b將詳細說明，耦合導體47之接觸墊與信號線30最好位於在壓縮互連50上之可撓曲電路36之一表面上。最後，蓋子20置於可撓曲電路36之上，俾洞穴22與洞穴38重疊。蓋子20宜用絕緣材料製成。一螺絲釘120(圖4)可貫穿洞穴22，38，42，48及52以經由壓縮互連

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

泉

五、發明說明(6)

將電路板信號線及可撓曲電路信號線連在一起。其他適合之連接方式，如夾住或膠合均可使用。

圖2a及2b說明本發明一互連系統10之一具體實例之側視圖，但本發明並不構成限制此具體實例之範圍。圖2a中，一可撓曲電路36經由壓縮互連40耦合至電路板50。可撓電路36包含一配置在焊接罩層86之內部分上之接地平面84。一介質層26配置在接地層84之上。介質層26包括一可撓曲基質由多層組成。範例信號線88最好嵌於介質層之內。在此方面，信號線88位於一與紙平面垂直之軸上。接地層82配置於介質層26之上。接地層82之構造可使其形成開口94。一接觸墊92配置於介質26之上，並經由洞穴90耦合至信號線88。接觸墊92宜由鍍金之銅製成。

一焊接罩層80配置於接地層82之上，其結構可使其形成開口96。壓縮互連40配置於可撓曲電路36之上，俾與接觸墊92及接地平面經由開口96而接觸。壓縮互連40之位置亦可與電路板50接觸，如下所述。

電路板50可為一使用於無線通信系統中之無線基地台中之電路部件，但本發明並不在該範圍上構成限制。因此，電路板50可為一具有射頻信號軌跡之印刷電路板。此種信號軌跡可配置於電路板上。或者，如圖2a所說明者，信號線70可嵌於電路板50之內。在此方面，信號線70係經由貫穿洞72耦合至一接觸墊74。電路板可包括一接地層76於電路板50之外表面之上，由罩層78所蓋住。接地層76之構造使其形成一開口98。同理，焊接罩層78之構型亦形成一開口

五、發明說明(7)

102。

如上所述，介質26中之信號線88之信號損失很低。此信號以20"之長撓曲電路而言，其損失約為0.5 dB或更少。但損失為2至4 dB尚可接受。可撓曲電路36應由介質材料製成，其介質常數約為2至4，其功耗因數在1 GHz時約為0.005或更少。

為此目的，介質26可由杜邦公司生產之Kapton疊層與Arcylic Bondply製成。根據本發明之一方面，可撓曲電路36可由二步驟製成。在第一步驟期間，Kapton疊層之介層形成，其厚度大約為可撓曲電路36之最後厚度之一半。在一個介質層上，信號線88已構成。之後，在第二步驟期間介質層之另一半利用Arcrylic Bondply膠合在第上。表1說明本發明之Kapton及Arcrylic Bondply之介質特性，但本發明並不構成對其範圍之限制。

	介質常數@ 1 MHz	功耗因數@ 1 MHz
Kapton (聚醯胺)	3.6	0.02
Arcylic Bondply	3.6	0.02

表-1-

根據本發明之另一方面，可撓曲電路36可由GoreTex公司生產之Gore-Flex疊層及Speedboard J Bondply製成。表2則說明此等材料之介質特性。

	介質常數@ 1 MHz	功耗因數@ 1 MHz
Gore-Flex (疊層)	3.1	0.005
Speedboard J Bondply	2.3	0.004

表-2-

五、發明說明(8)

根據本發明之一方面，最理想是以一種介質材料製造可撓曲電路36而不是二種。這將導致實質上較佳之信號特性。根據本發明之一方面，以一種介質製造一可撓曲電路係利用熱塑材料製造可撓曲電路。最好用熱塑膠之薄層上蓋以銅層，在銅層上，膠合或疊層程序前再以銅信號線構圖其上。於是將熱塑膠層予以疊層以形成一結構，信號導體即嵌於一均勻介質中。此種熱塑膠材料之一例為由Hoechst-Celanese公司所造之Vectran商標之介質。表3說明Vectran之電特性，其為一種液晶聚合物(LCP)產品。

	介質常數@ 1 GHz	功耗因數@ 1 GHz
Vectran (液晶聚合物)	2.9	0.0025

表-3-

最後，表4中說明其他可適用於製造可撓性電路36之熱塑材料。

	介質常數@ 1 GHz	功耗因數@ 1 GHz
TPX (聚甲基戊烯)	2.2	0.00007
Noryl (聚甲基氧化物)	2.8	0.0009
Propylux (聚草酸)	2.3	0.002
Lennite (聚乙烯)	2.5	0.0006

表-4-

圖2b說明互連系統10之另一具體實例，其中有許多在可撓曲電路36中之信號線88耦合至電路板50中之信號線70。吾人應注意雖然可撓曲電路36之範例說明中包括信號線之

五、發明說明(9)

一層，如有多層之信號則更為理想以供某些應用。此外，電路板50亦可由多層之信號軌跡製成。

圖3a及3b詳細說明電路板50之一具體實例。圖3a為電路板50之透視圖為圖1所示。圖3b為說明電路板50之側視圖，其具有嵌入電路板中之信號線70並經由洞穴72耦合至接觸墊56。

如上所述，在射頻應用中之現有電路板中將同軸梢連接器併入，此種連接器無法與一彈性體壓縮互連共用以耦合射頻信號線至一可撓曲電路。根據本發明之一具體實例，最理想是修改該同軸連接器俾可實施所述之互連系統。圖4說明一修改之應用，但本發明並不構成該方面之限制。

圖4說明一具有同軸電纜連接器96之電路板50，其包括一信號梢92及環狀接地插座94。在本發明一具體實例中，同軸梢連接器已予以修改，故絕緣部分88被向下壓至線102之下。一轉接插頭80於是插入同軸梢92之內並在同軸連接器之環形接地插座94之內。插頭80包括一信號連接器84，其頂上有一接觸墊104。信號連接器84以可分離方式耦合至梢92。轉接插頭80包括一環形接地環82耦合至同軸連接器96之接地梢。此環形接地環82及接觸墊104於是可耦合至壓縮互連40以與可撓曲電路36構成一互連系統，如上所述。

因此，本發明可在較以往技藝之互連系統為節省成本下實施射頻分布結構。此外，本發明亦可使此射頻分布結構實際上迷你化成為可能。

五、發明說明 (10)

以上所述僅說明本發明之原則。在此技藝中人士可了解可設計不同之裝置，雖然未示於此發明中，但卻涵蓋本發明之原則及在其精神及範圍內。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

四、中文發明摘要(發明之名稱: 撓曲傳輸線及互連方法)

一互連系統包括一具有信號導體以載送電信號之電路板。電路板包括許多接觸墊耦合至每一信號導體。一個彈性的壓縮互連裝置以可釋放方式配置在電路板之接觸墊之旁。此彈性的壓縮互連裝置包括有混合材料之導磁，電之球狀顆粒配置在一非導電矩陣材料中以適於排列進入相互絕緣之傳導鍊中。一射頻撓曲電路亦以可移去方式配置於彈性的壓縮互連裝置之旁。撓曲電路由介質材料及有低信號損失之接合材料所製成。

英文發明摘要(發明之名稱: "FLEX TRANSMISSION LINE AND INTERCONNECTION METHOD")

An interconnection system comprises a circuit board having signal conductors for carrying electrical signals. The circuit board includes a plurality of contact pads coupled to each one of said signal conductors. An elastomeric compression interconnect is releasably disposed next to the contact pads of the circuit board. The elastomeric compression interconnect includes a composite material having magnetic, electrically conductive substantially spherical particles disposed in a nonconductive matrix material adapted to align into mutually isolated conductive chains. A radio frequency flex circuit is also releasably disposed next to the elastomeric compression interconnect. The flex circuit is made of a dielectric material and a bonding material exhibiting substantially low signal loss.

六、申請專利範圍

1. 一種互連系統包括：

一具有信號導體以負載電信號之電路板，該信號導體係嵌入該電路板中；

至少一個接觸墊經由一定義有貫穿洞之導體元件耦合至該一信號導體；

一設置於部份該電路板之接地層，以形成一介於該接地層及該接觸墊間之開口；

具有第一及第二外表面之壓縮互連，該互連之第一外表面以可移去之方式配置於該電路板之接觸墊之旁；

一射頻可撓曲電路具有至少一個接觸墊耦合至該信號導體，該接觸墊以可移去方式配置在該彈性體壓縮互連之第二外表面之旁；及

複數條填隙接地線，其位置鄰接於該可撓曲電路之該信號導體。

2. 根據申請專利範圍第1項之互連系統，其中該射頻可曲電路尚包括介質材料及一膠合材料，各具有在大約2-4之介質常數及在1 GHz時大約0.005之功耗因數。

3. 根據申請專利範圍第2項之互連系統，其中該介質材料係一Kapton聚醯胺疊層，該膠合材料為Acrylic膠合材料。

4. 根據申請專利範圍第3項之互連系統，其中該聚醯胺疊層及Acrylic膠合材料之介質常數在1 MHz時為3.6，其聚醯胺疊層及該Acrylic膠合材料之功耗因數在1 MHz時約

六、申請專利範圍

為0.02。

5. 根據申請專利範圍第2項之互連系統，其中該介質材料為Gore-Flex疊層，該膠合材料為Speedboard J Bondply膠合材料。
6. 根據申請專利範圍第5項之互連系統，其中該疊層及膠合材料之介質常數在1 GHz時為小於3.1，及在1 GHz時其功耗因數為小於0.005。
7. 根據申請專利範圍第1項之互連系統，其中該射頻可撓曲電路包含一熱塑膠基質，其具有在該基質中之許多疊層之信號線。
8. 根據申請專利範圍第7項之互連系統，其中該熱塑膠基質在1 GHz時具有大約2.9之介質常數，及大約0.0025之功耗因數。
9. 根據申請專利範圍第2項之互連系統，其中該射頻可撓曲電路包括該介質材料之第一及第二部分，該第一部分包含許多信號線，該第一及第二部分以膠合材料膠合在一起。
10. 根據申請專利範圍第9項之互連系統，其中該信號線為銅製成。
11. 根據申請專利範圍第10項之互連系統，其中一接地線配置在鄰近該信號線之處。
12. 根據申請專利範圍第1項之互連系統，其中該壓縮互連包括一彈性體混合材料。
13. 根據申請專利範圍第12項之互連系統，其中該彈性體連

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

象

六、申請專利範圍

尚含有混合材料，其具有能展現磁性質之球狀顆粒配置於非導電矩陣材料以限定該第一及第二外表面，其中之磁顆粒尚能適於對齊以形成彼此隔絕之鍊。

14. 根據申請專利範圍第13項之互連系統，其中該隔絕之鍊在至少一外表面自該矩陣材料突出。

15. 根據申請專利範圍第13項之互連系統，其中該彈性體壓縮互連以固定方法牢固地連接在該電路板上。

16. 根據申請專利範圍第13項之互連系統，其中該彈性體壓縮互連以螺釘牢固地栓緊在該電路板上。

17. 一種互連系統包括：

一具有信號導體以載負電信號之電路板，該信號導體係嵌入該電路板中；

許多接觸墊，每一均經由一定義有貫穿洞之導體元件耦合至該導體；

一設置於部份該電路板上之接地層，以形成一介於該接地層與該接觸墊間之開口；

一彈性體壓縮互連，具有第一及第二外表面，該互連之第一外表面以可移去之方式配置在電路板之接觸墊旁；

一射頻可撓曲電路具有許多接觸墊，每一均經由貫穿洞耦合至一信號導體，該接觸墊以可移去之方式配置在彈性體壓縮互連之第二外表面之旁，該可撓曲電路尚包括一介質材料及一膠合材料，每一有約在2至4之介質常數，及在1 GHz時之小於0.005之功耗因數；及

六、申請專利範圍

複數條填隙接地線，其位置鄰接於該可撓曲電路之該信號導體。

18. 根據申請專利範圍第17項之互連系統，其中該彈性體壓縮互連尚包括一混合材料，其具有導磁及導電特性之球狀顆粒配置在一非傳導矩陣材料中以限定該第一及第二外表面，其中該磁顆粒尚能對齊而成一相互隔絕之鍊。
19. 根據申請專利範圍第18項之互連系統，其中之電路板，該互連材料及可撓曲電路係連在一起形成一條在電路板中之信號係與該可撓曲電路間之電傳導路徑。
20. 一種適於將配置在電路板上之同軸梢連接器用於一壓縮互連系統之方法，該同軸梢連接器具有一信號梢及一環狀接地插座由一絕緣部分與信號梢分開，該方法包含下列步驟：

將該信號梢上之轉接插頭插入接地插座內，該轉接插頭包含一信號連接器耦合至一接觸墊，該信號連接器可耦合至該信號梢，該轉接插頭尚包括一環狀接地環耦合至該同軸連接器之接地梢；

將該轉接插頭連接至一彈性體壓縮互連，該壓縮互連具有第一及第二外表面，該互連之第一外表面以可移除方式配置於該電路板之接觸墊之旁；及

連接該彈性體壓縮互連至一射頻可撓曲電路。
21. 根據申請專利範圍第20項之方法，尚包括，在插入步驟之前，壓縮該絕緣部分向下之步驟。
22. 根據申請專利範圍第20項之方法，其中該可撓曲電路之

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

原

六、申請專利範圍

構型尚包括許多接觸墊，每一均經由貫穿洞耦合至一信號導體，該接觸墊以可移除方式配置在彈性體壓縮互連之第二外表面之旁，該可撓曲電路尚包括一介質材料及一膠合材料，每一均具有一2至4範圍之介質常數，及在1 GHz時小於0.005之功耗因數。

23. 一種互連系統，包含：

一具有信號導體以負載電信號之電路板；

環狀接地插座，該插座係藉一絕緣部份而與該電路板之每一該信號導體分開；

一設置於該電路板之該信號導體上並靠在該接地插座之轉接器插頭，包含耦合至一接觸墊之一信號連接器，該信號連接器可以可分離式之方式耦合至該電路板之信號導體，該轉接插頭尚包括耦合至該同軸連接器之接地梢之一環狀接地環；

一具有第一及第二外表面之彈性壓縮互連，該互連之第一外表面以可移除方式配置於該電路板之接觸墊之旁；及

一射頻可撓曲電路，具有至少一個耦合至一信號導體之接觸墊，該接觸墊以可移除方式配置於該彈性壓縮互連之該第二表面上。

24. 根據申請專利範圍第23項之系統，其中該可撓曲電路之構型尚包括許多接觸墊，每一均經由貫穿洞耦合至一信號導體，該接觸墊以可移除方式配置在彈性體壓縮互連之第二外表面之旁，該可撓曲電路尚包括一介質材料及

六、申請專利範圍

一 膠合材料，每一均具有一2至4範圍之介質常數，及在1 GHz時小於0.005之功耗因數。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

康

457835

86100939

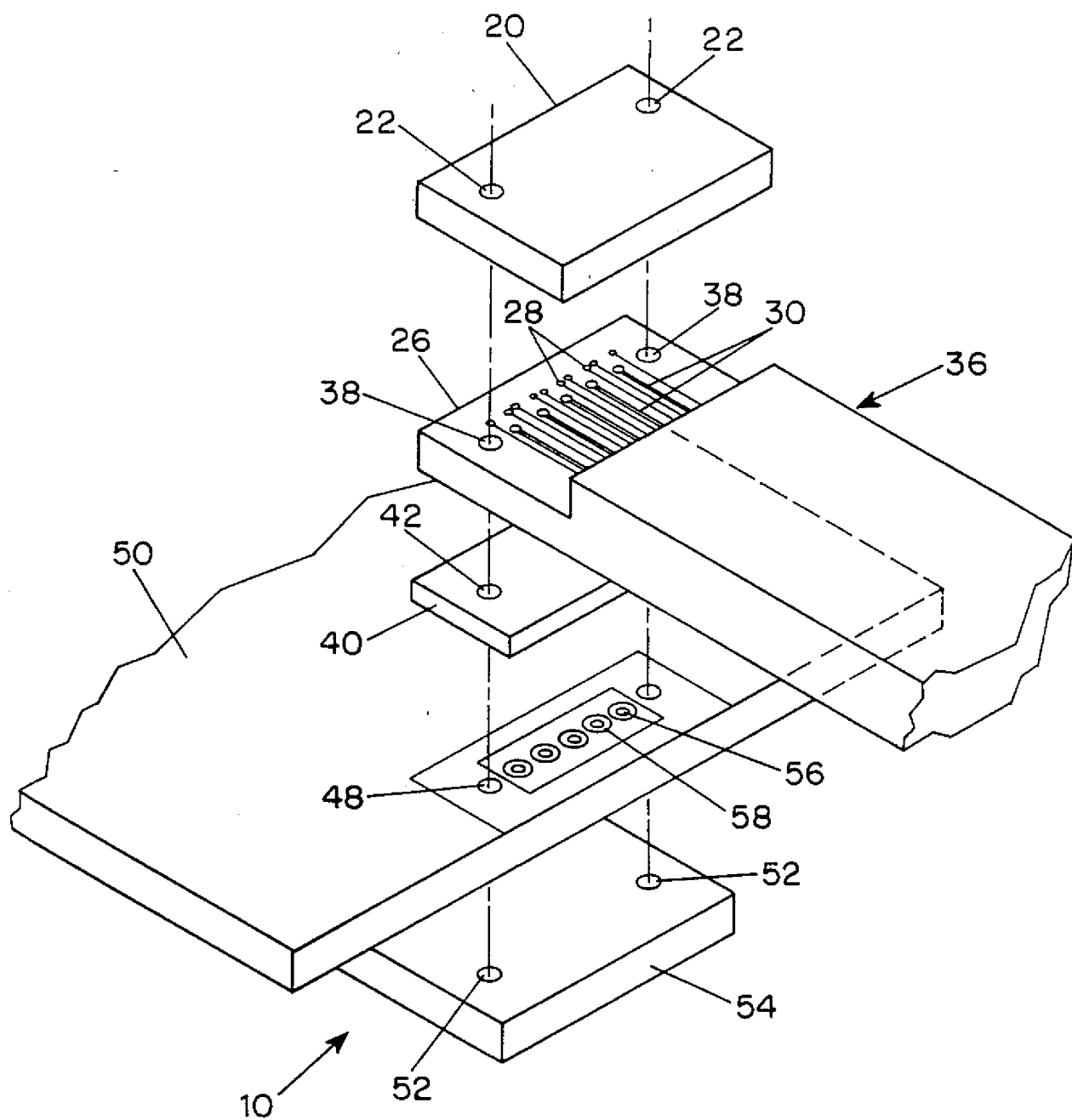


圖 1

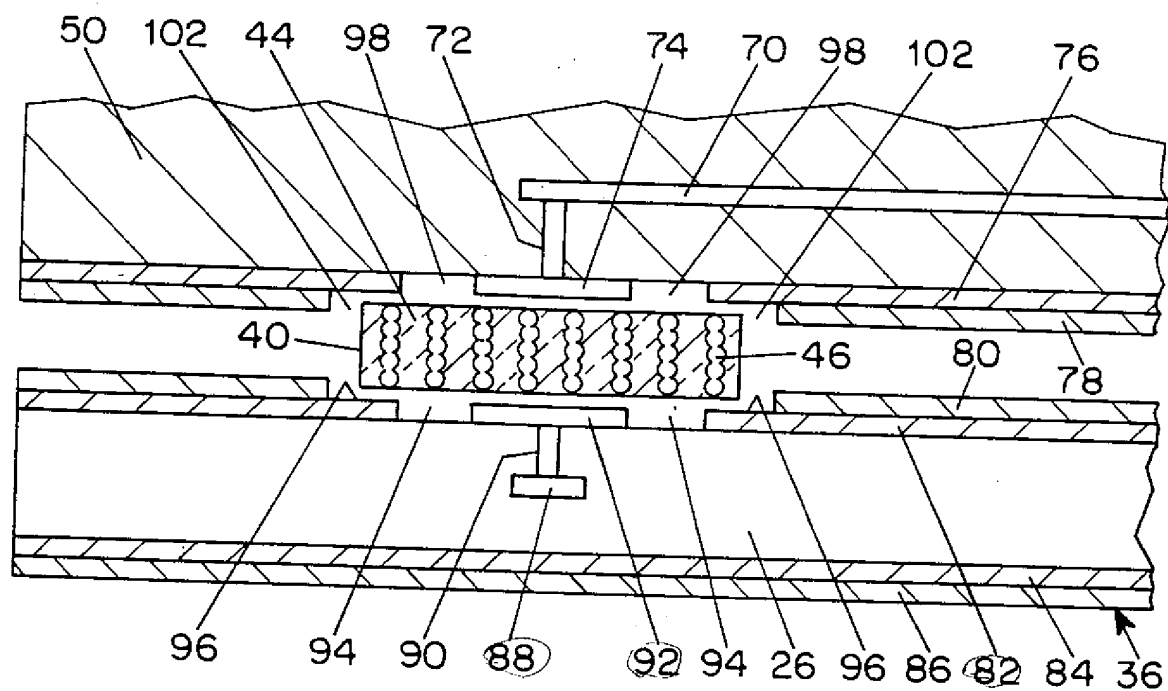


圖 2a

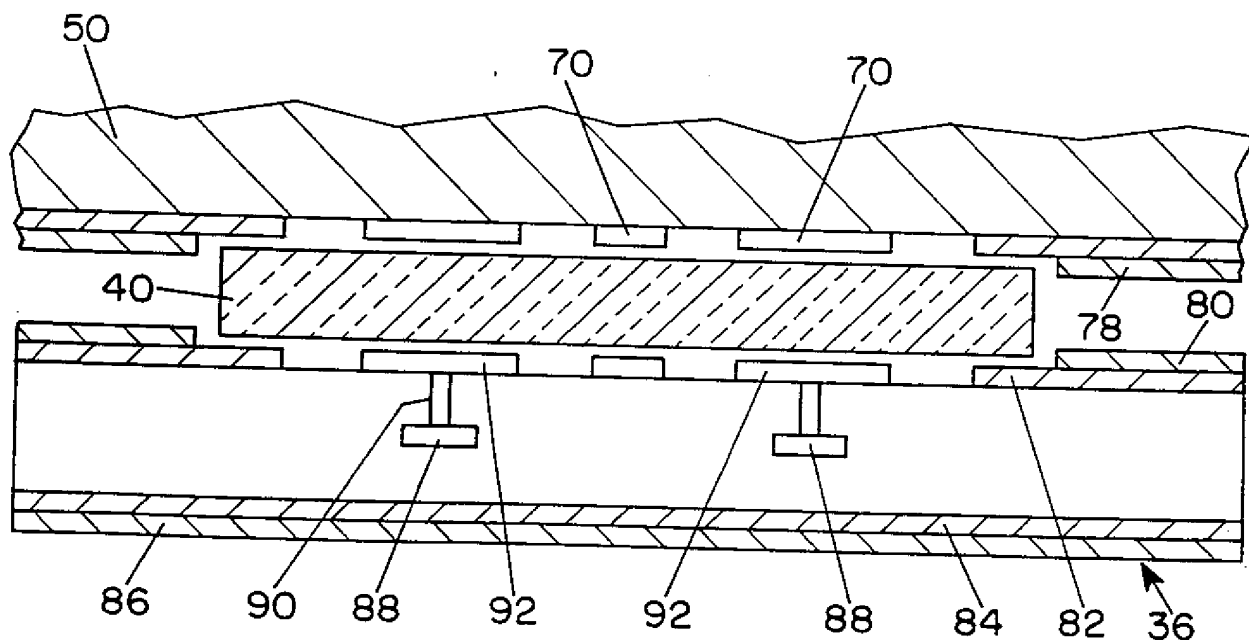


圖 2b

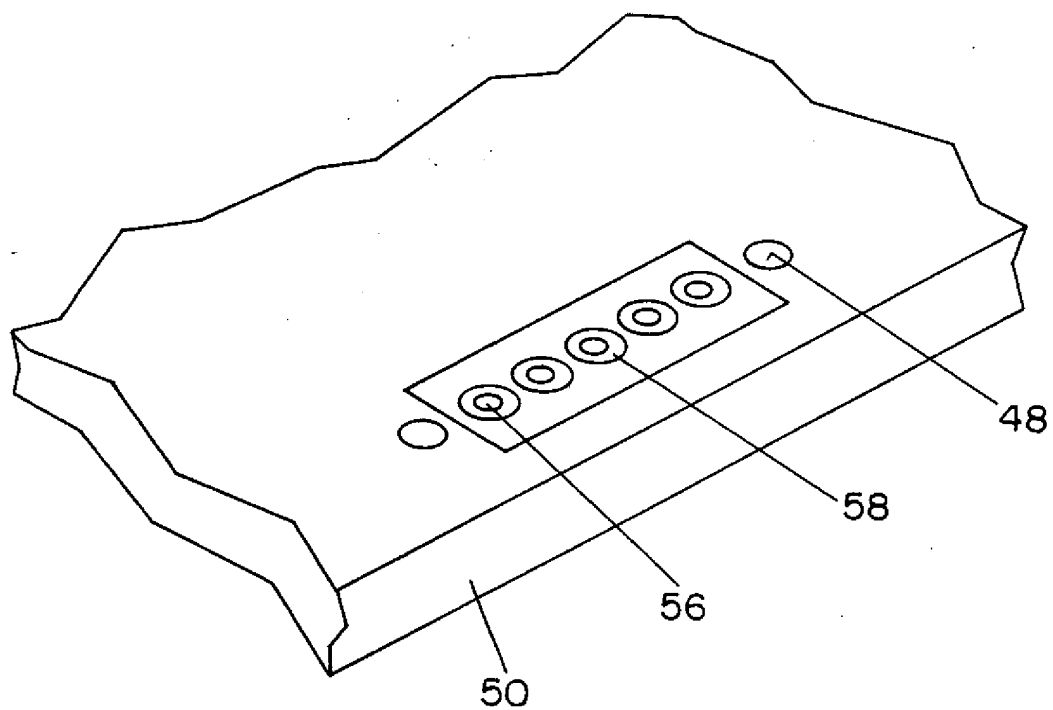


圖 3 a

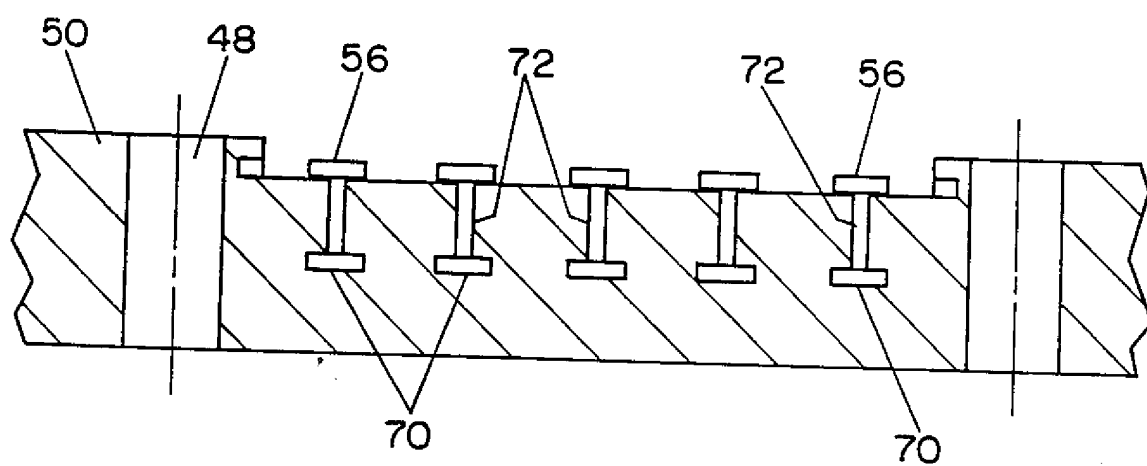


圖 3 b

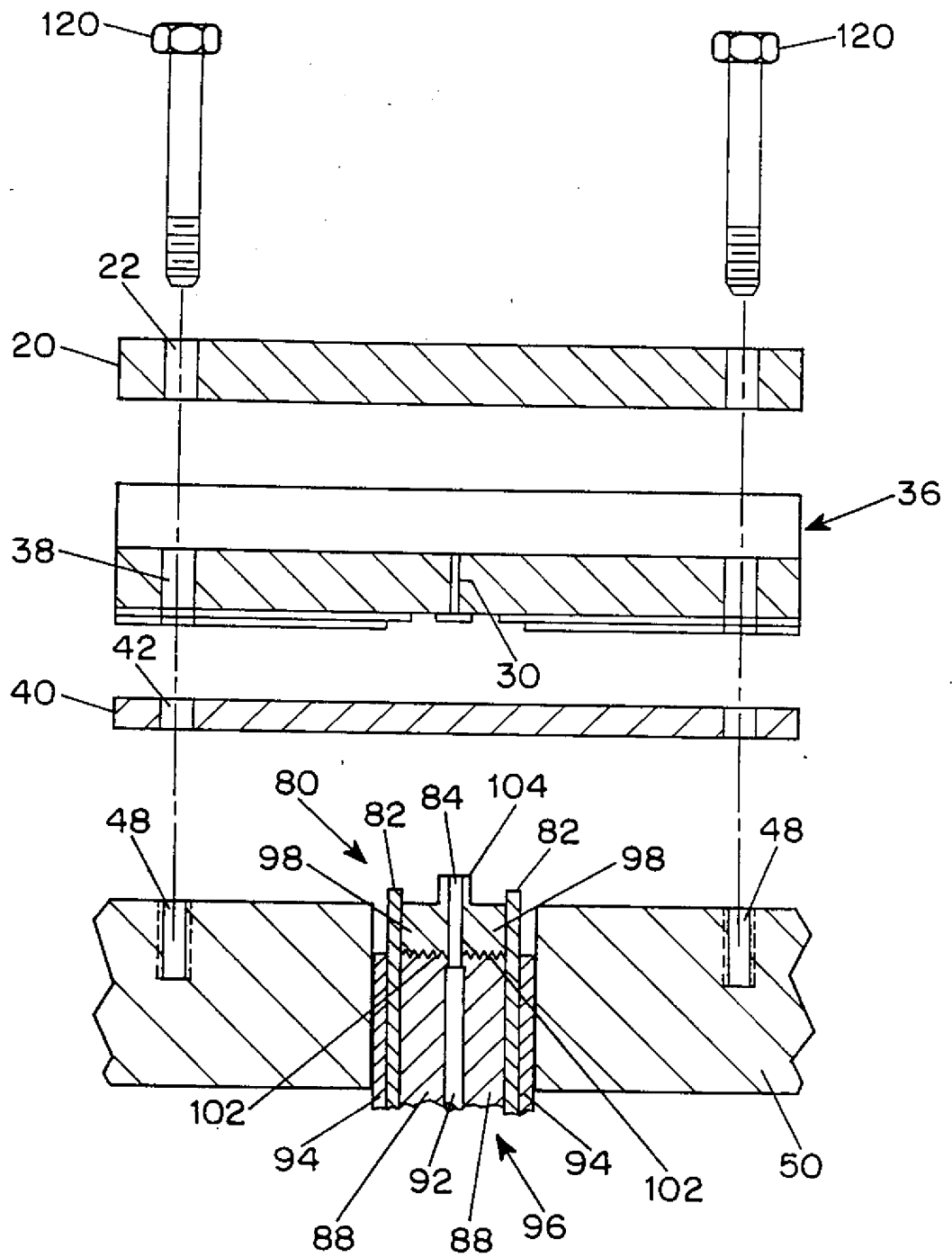


圖 4

六、申請專利範圍

1. 一種互連系統包括：

一具有信號導體以負載電信號之電路板，該信號導體係嵌入該電路板中；

至少一個接觸墊經由一定義有貫穿洞之導體元件耦合至該一信號導體；

一設置於部份該電路板之接地層，以形成一介於該接地層及該接觸墊間之開口；

具有第一及第二外表面之壓縮互連，該互連之第一外表面以可移去之方式配置於該電路板之接觸墊之旁；

一射頻可撓曲電路具有至少一個接觸墊耦合至該信號導體，該接觸墊以可移去方式配置在該彈性體壓縮互連之第二外表面之旁；及

複數條填隙接地線，其位置鄰接於該可撓曲電路之該信號導體。

2. 根據申請專利範圍第1項之互連系統，其中該射頻可曲電路尚包括介質材料及一膠合材料，各具有在大約2-4之介質常數及在1 GHz時大約0.005之功耗因數。

3. 根據申請專利範圍第2項之互連系統，其中該介質材料係一Kapton聚醯胺疊層，該膠合材料為Acrylic膠合材料。

4. 根據申請專利範圍第3項之互連系統，其中該聚醯胺疊層及Acrylic膠合材料之介質常數在1 MHz時為3.6，其聚醯胺疊層及該Acrylic膠合材料之功耗因數在1 MHz時約