

發明專利說明書

(本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：96111302

※申請日期：96.3.30

※IPC 分類：H01Q 1/38 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

包括有介電負載天線之天線總成

AN ANTENNA ASSEMBLY INCLUDING A DIELECTRICALLY LOADED ANTENNA

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

哈里斯公司 / HARRIS CORPORATION

代表人：(中文/英文)

布朗二世 羅蘭德 S. / BLUM II, RONALD S.

住居所或營業所地址：(中文/英文)

美國佛羅里達州墨爾本市西納撒大道 1025 號 A-111 郵箱

1025 W. Nasa Blvd, Mailstop: A-111, Melbourne, Florida, 32919, U. S. A.

國籍：(中文/英文)

英國 / ENGLAND

三、發明人：(共 1 人)

姓名：(中文/英文)

雷斯登 奧斯微 P. / LEISTEN, OLIVER PAUL

國籍：(中文/英文)

英國 / ENGLAND

四、聲明事項：

主張專利法第二十二條第二項 第一款或 第二款規定之事實，其事實發生日期為：。

申請前已向下列國家（地區）申請專利：

【格式請依：受理國家（地區）、申請日、申請案號 順序註記】

有主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

1. 英國、 2006/11/28、 0623774.7

無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

主張專利法第二十九條第一項國內優先權：

【格式請依：申請日、申請案號 順序註記】

主張專利法第三十條生物材料：

須寄存生物材料者：

國內生物材料 【格式請依：寄存機構、日期、號碼 順序註記】

國外生物材料 【格式請依：寄存國家、機構、日期、號碼 順序註記】

不須寄存生物材料者：

所屬技術領域中具有通常知識者易於獲得時，不須寄存。

五、中文發明摘要：

本發明揭示一種天線總成，其包含一介電負載多線螺旋天線以及耦接至該天線之一平衡饋線連接的一差動放大器。該天線具有一陶瓷圓柱核心，其具有一圓柱形側表面部份和實質上垂直於該側表面部份而延伸之近側與末端表面部份，且該差動放大器形成在固定於該近側表面部份或末端表面部份之一印刷電路板上。該天線具有至少兩對長形傳導螺旋元件，其各自具有一饋線端和一鏈結端，各對之鏈結端藉由一鏈結導體被鏈結在一起。在使該天線共振之一操作頻率下，的該等兩對螺旋元件各自形成具有波長之 $(2n-1)/2$ 倍之電氣長度的部份傳導迴路。

六、英文發明摘要：

An antenna assembly comprising: the combination of a dielectrically-loaded multifilar helical antenna and a differential amplifier couples to a balanced feed connection of the antenna. The antenna has a ceramic cylindrical core having a cylindrical side surface portion and proximal and distal surface portions extending substantially perpendicularly to the side surface portion, and the differential amplifier is formed on a printed circuit board secured to the proximal surface portion or the distal surface portion. The antenna has at least two pairs of elongate conductive helical elements, each of which elements has a feed end and a linked end, the linked ends of each pair being linked together by a linking conductor. At an operating frequency at which the antenna is resonant, the helical elements of each of the two pairs form part of a conductive loop having an electrical length of $(2n-1)/2$ times the wavelength.

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第 (1) 圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

10	四線天線	24B	傳導性托座
12D	末端表面部份	10BR	徑向導體
10L	鏈結導體	18A	連接節點
10LP	近側緣	18B	連接節點
10A	螺旋軌跡	10CR	徑向導體
10B	螺旋軌跡	14	印刷電路板
12	電介質核心	14B	面
12S	外側表面部份	14A	面
10C	螺旋軌跡		
10D	螺旋軌跡		
10AR	徑向導體		
24A	傳導性托座		
10DR	徑向導體		

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

九、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

發明領域

本發明關於用來在超過200MHz之頻率上操作之一天
5 線總成，此總成包括具有一實心電介質核心之一介電負載
天線、以及配置在一核心外表面上或相鄰一核心外表面的
一個三維天線元件結構。

【先前技術】

發明背景

10 這樣一種天線可見於許多專利申請公告案，包括英國
專利號2292638、2309592、與2310543。這些專利揭露天線
各具有鍍在一相對介電常數大於5之材料的一實質圓柱形
電氣絕緣核心上之一或兩對正相對的螺旋天線元件，其中
核心材料佔據核心外表面所界定之容積之主要部份。各例
15 子中，天線具有軸向延伸穿過核心的饋線結構。一傳導套
形式的活板環繞部份核心並於核心一端連接至饋線結構。
在其他核心端，天線元件各自連接至饋線結構。每一天線
元件終止於套框邊上且各自接在一各別縱向延伸路徑之
後。申請人之英國專利第2367429號所揭示的天線中，饋線
20 結構係為一同軸傳輸線，其被罩在通過核心之一軸通道
中。通道直徑係大於同軸傳輸線之外直徑。同軸線之外屏
蔽導體係藉此與通道壁間隔開。此具有減少寄生共振之作
用。英國專利第2311675號揭露一四線介電負載天線與一雙
工器之組合，後者包括用來將該天線與一50歐姆負載阻抗

做匹配動作之一阻抗匹配網路。這些專利之教示清楚地併入本說明中作為參考。

【發明內容】

發明概要

5 依據本發明之第一層面，用來工作於超過200MHz之頻率之一天線總成包括：一介電負載天線，其包含具有一相對介電常數大於5之一實心材料之一電介質核心，核心材料佔據核心外表面所界定之容積之主要部份；配置於一核心外表面上或相鄰一核心外表面之一個三維天線元件結構，
10 其具有一平衡饋線連接；以及耦接至饋線連接之一差動放大器。在本發明之較佳實施例中，天線元件結構包含同軸排列於一圓柱形核心上之至少一對螺旋長形傳導元件，差動放大器具有耦接至一螺旋元件對之一第一輸入及耦接至其他螺旋元件對之一第二輸入。

15 在依據本發明之一較佳總成中，差動放大器具有被直接連接到平衡饋線連接之一對差動輸入端，各端被連接至饋線連接之一各別節點。傳統上一平衡饋線結構延伸於饋線連接與差動放大器之間。饋線結構可包含在電介質核心上或在裝設有放大器之一印刷電路板上的一平行對線、一
20 絞線對、或平行印刷軌跡。

如果天線係為一後射天線，饋線結構可以一軸通道延伸穿過核心。傳統上，饋線結構具有大於500歐姆之特徵阻抗。

如果放大器係在一印刷電路板上，則此板可固定在核

心表面部份之近側或末端上或相鄰核心表面部份之近側或
末端處，相對於軸橫向地延伸，最好是與軸垂直。天線可
裝設在印刷電路板上，且其一橫向延伸表面部份鄰接此板
之一主表面。另可選擇地，天線可被固定於板之其中一邊
5 緣，板延伸於一平面，該平面包含核心軸或平行於核心軸。
板因此可垂懸於核心之近端表面部份。

較佳天線元件結構包含至少一對橫向相對之長形螺旋
傳導天線元件，其各具有終止於饋線連接之一第一端與耦
接至其他天線元件對之第二端的一第二端，使得天線元件
10 對形成一部份迴路。迴路電氣長度係在此工作頻率之
($2n-1$)/2倍波長的範圍中，其中 n 為一整數。在較佳天線中，
迴路電氣長度約為一半的波長(以相位來說便是 180°)，而螺
旋元件各為四分之一圈螺旋。呈現給差動放大器之電源電
阻係由天線輸入且其饋線結構傳統上係至少500歐姆，且最
15 好是大於1千歐姆。

由於饋線結構大致形成部分的天線共振結構，故其最
好是保持較短的狀態，而差動放大器係靠近天線裝設。核
心可能具有一腔室基部，其形成近側表面部份，而放大器
裝設在腔室中。其他實施例中，差動放大器裝設在附接天
20 線之一端面的一印刷電路板上，且放大器在核心之近側表
面部份之10mm內。一些較佳實施例中，差動放大器裝設係
其差動輸入端在天線核心之近側表面部份之5mm內。一方
面為減少天線之饋線結構與差動放大器之耦合作用，而另
一方面減少總成電連接之射頻設備之耦合作用，總成可包

括嵌鑲至核心或印刷電路板之一傳導性封圍且包含差動放大器。傳統上，差動放大器具有位在封圍內之一單端輸出連接。

具有前述之一平衡饋線連接和一差動放大器的一介電負載天線之組合，其提供一種在在阻抗匹配上較容易之相對簡單之總成。當然，在本發明之較佳實施例中，饋線連接可被直接連至差動放大器之輸入端而不需反應匹配構件。當差動放大器構成一整合接收器晶片之一部份時實現了一種特別經濟的總成，其可，譬如，包括不只一對長尾前端放大器，也包括至少一混合、至少一中介頻率(i.f.)級、一解調變器或解碼器、以及信號處理級。這樣一種總成可用於全球定位系統(GPS)信號接收與處理，此情況下，天線較佳地為一種四線螺旋天線，以及，另外還有例如，Wi-Fi與藍芽收發器，以及用於GSM與3G手機之收發器等。

依據本發明之一第二層面，提供一種在超過200MHz之頻率下工作之介電負載天線總成，其包含相對介電常數大於15之一實心材料之一電介質核心，包含多個實質螺旋導體之一天線元件結構，其具有一同用軸且軸向共同延伸在一核心外表面上或相鄰一核心外表面處，具有一對饋線連接節點之一饋線連接，連接節點各自耦接至各別的一或更多螺旋導體，以及具有一差動輸入之一差動放大器，其中一對輸入端各耦接至一各別的饋線連接節點。如果天線為一後射天線，傳統上核心具有一通道，從其自末端核心表面部份延伸至近側核心表面部份，饋線連接節點與末端

表面部份相關聯。一對平行導體自饋線連接節點延伸穿過通道至差動放大器之差動輸入端。

前述饋線連接節點較佳地係位在共用軸上或相鄰共用軸處且在一核心外表面部份上，螺旋導體藉由核心外表面部份上的各別徑向導體耦接至饋線連接節點。另可選擇地，饋線連接節點可位於在共用軸上或相鄰共用軸之印刷電路板上，螺旋導體藉板上之導體耦接至饋線連接節點。

在本發明之較佳實施例中，螺旋導體各具有耦接至一或其他饋線連接節點之一端及耦接至一鏈結導體之一相對端。螺旋導體和鏈結導體一同構成至少一傳導迴路之一部份，其自一饋線節點延伸至其他饋線節點且具有操作頻率下之 $(2n-1)/2$ 倍波長之一電氣長度，其中 n 為一整數。

每一螺旋導體繞共用軸 $(2m-1)/4$ 圈，其中 m 為一整數。

傳統上呈現給差動輸入之電源阻抗係大於或等於500歐姆，且較佳地係一平衡電源。差動放大器最好具有一單端輸出。

在本發明之至少一些實施例中的天線總成之天線形成部分係一四線天線，其具有各自以共用軸為圓心之四個四分之一圈螺旋導體。另可選擇地，天線可為具有兩個四分之一圈螺旋導體之一雙線天線。

依據本發明之一第三層面，其具備一介電負載多線螺旋天線，其具有至少兩對以共用軸為圓心之長形傳導螺旋元件，其中每一該螺旋元件繞軸一四分之一圈，

依據本發明之另一層面，一介電負載多線螺旋天線具

- 有至少兩對以共用軸為圓心之長形傳導螺旋元件，每一元件具有一饋線端和一鏈結端，各對之鏈結端經一鏈結導體鏈結在一起，其中，在天線就軸向圓形極化幅射共振之操作頻率下，該兩對中各對之螺旋元件形成一傳導性迴路之一部份，其具有 $(2n-1)/2$ 倍波長之一電氣長度。

圖式簡單說明

本發明將藉範例參考圖式說明，其中：

- 第1圖係依據本發明之一第一天線總成的一透視圖，包括自一側及自一近端所視之一介電負載端射四線天線；
- 10 第2圖係關於一差動放大器之一印刷電路板的一概略平面圖，其形成第1圖之部份總成；
- 第3圖係差動放大器之一簡化電路圖；
- 第4圖係依據本發明之一第二天線總成的一透視圖，包括自一側及自一近端所視之一介電負載後射天線，伴隨承
- 15 載差動放大器之一印刷電路板；
- 第5圖係第4圖所示天線之一透視圖，其係自一側所視且顯示天線之一末端；
- 第6圖係一介電負載端射雙線天線之一透視圖，其係自一側及自一近端所視，承載一差動放大器之一印刷電路板
- 20 以虛線表示為固定於天線之一近端；
- 第7圖係依據本發明之一第四天線總成之一片斷透視圖，包括固定於承載一整合接收器晶片之一印刷電路板上之一介電負載端射四線天線；
- 第8圖係第7圖之總成之印刷電路板與接收器晶片的一

片斷平面圖；以及

第9圖係依據本發明之一第五天線總成之一片斷底視圖，包括具有一整合接收器晶片裝設在底面之一印刷電路板。

5 【實施方式】

較佳實施例之詳細說明

參考第1和2圖，依據本發明之一第一天線總成包含一端射介電負載四線天線10，其具有一圓柱形的電介質核心12，以及附接至核心之一近端表面部份12P的一印刷電路板14，板14在其一主面14A上載荷一差動放大器晶片16。

介電負載天線10具有一天線元件結構，其具有鍍於核心12之一圓柱形的外側表面部份12S上的四個軸向共同延伸四分之一圈螺旋軌跡10A，10B，10C和10D。

核心之圓柱形的側表面部份12S界定天線之一中央軸15（未示），而螺旋元件10A-10D各跟隨在各別螺旋路徑之後，其等為繞此軸旋轉之螺旋體。近側核心表面部份12P相對此軸與側表面部份12S垂直延伸。此構成天線之一端面。天線之其他端係由核心之一末端表面部份12D構成，其也垂直延伸至天線軸並形成天線之另一端面。

20 相鄰末端表面部份12D之環繞核心12係一輪狀鏈結導體10L，也構成圓柱形的側表面部份12S上之一軌跡。鏈結導體10L與綁住末端表面部份12D之圓柱形的側表面部份之緣間隔開。

螺旋導體10A-10D實質上均勻地繞核心圓柱形的表面

部份12S配置，且各延伸至圓柱形的側表面部份之一近側緣，在其處被連接至一各別徑向導體10AR，10BR，10CR，或10DR，其等構成近側表面部份12P上之軌跡。其中兩個徑向導體10AR，10BR在近側表面部份12P之一中央區域中
5 被連接在一起來形成一第一饋線連接節點18A。同樣的，其他兩個徑向導體10CR，10DR在中央區域中被連接在一起而構成一第二饋線導體節點18B。可發現螺旋導體10A-10D之組合，其對應徑向導體10AR-10DR，以及鏈結導體10L，一起構成兩個迴路的導通路徑，自第一連接節點18A延伸至第
10 二連接節點18B。各迴路路徑包含一對橫向相對螺旋元件10A、10C、10B、10D、對應徑向導體10AR、10CR、10BR、10DR、以及一半圓部份鏈結導體10L。

印刷電路板14被沿邊(藉末端緣14D)固定到天線10之近端，其中板大致從天線軸向延伸並位在一旋轉位置，使
15 得與第一饋線連接節點18A相關聯之徑向導體10AR、10BR之組合和與第二饋線連接節點18B相關聯之徑向導體10CR、10DR之組合對稱地在板14之相對側上延伸。換言之，板14二分互連對之相鄰徑向導體10AR、10DR、10BR、10CR間形成之角度，如第1圖所示。包含一差動放大器之積體
20 積體電路16，在此實施例，係表面裝設於板14之一面14A上。參考第2圖，積體電路16具有兩個直接連至各別饋線連接節點18A，18B之差動輸入端20A，20B。端20A，20B被焊黏至對稱排置的饋線軌跡22A，22B，其相鄰板14之末端緣14D，被連接至裝設在板14之相對面14A、14B上的傳導

性托座24A，24B，各托座具有一直立臂，它的一個面大致齊平或稍凸出末端緣14。輸入端20B至其中一傳導性托座24B之連接係直接經由饋線軌跡22B形成，從其令各別托座24B被焊接。至於至輸入端20A之連接，對應饋線軌跡22A
5 經由一鍍孔(「通孔」)26被耦接至其他傳導性托座24A，其連接饋線軌跡22A至板14之另一面14B上的一短軌跡(未示)，從其其他傳導性托座24A被焊接。

接著，饋線導體22A，22B之組合，至饋線連接節點18A，18B之相關聯連接，以及前述鍍在核心12上的傳導性
10 軌跡提供兩個傳導性迴路給射頻流，其各經由饋線軌跡22A延伸自積體電路16之第一差動輸入端20A以及經由饋線軌跡22B回到其他差動輸入端20B。

儘管在第1圖中不明顯，鏈結導體L之近側緣10LP在一單一橫向平面不會接著一簡單的循環路徑。如前述中先前
15 專利所揭介電負載四線天線，鏈結導體之邊緣在鏈結導體10L和螺旋導體10A-10B之末端接面之間稍微地傾斜，以這樣一種方式，一對10B、10D之元件較其他對10A，10C長。特別是，較短元件10A，10C被連接至鏈結導體10L，近側緣10LP係比被連接至鏈結導體10L之較長天線元件10B、
20 10D稍近於核心之近側表面部份12P。接著，傳導性迴路具有不同的長度。此具有產生用於自天線軸上一電源放射之圓形極化幅射之一共振模態之功效，其中各螺旋軌跡10A，10B，10C，10D上之電流係與相鄰螺旋軌跡上之電流有90度的相位差。在此方面，天線表現一「四線」共振模態，

類似於習知四線螺旋天線。然而，在此情況下，前述各傳
導性迴路係將近天線工作頻率之一半波長，其意謂電壓最
大值發生於或近於饋線連接節點18A，18B。各迴路之電流
最大值發生於鏈結導體10L到相關螺旋元件10A、10C、
5 10B、10D(這些連接在鏈結導體10L上恰相對)之各別連接間
之將近中途處。此工作頻率下之電壓最大值之精確位置視
形成部分共振迴路之饋線軌跡22A，22B之長度而定。

如前述，在饋線連接節點或靠近饋線連接節點所存在
之電壓最大值，暗示四線共振模態下天線10所表現的電源
10 阻抗相對較高，傳統上係在幾千歐姆之等級。由於構成傳
導性迴路之傳導性元件的實質對稱性質，天線之電壓輸出
係一平衡輸出。為匹配天線這種高-阻抗平衡輸出特徵，積
體電路晶片16中所含之放大器係一高輸入阻抗差動放大
器，其具有一對長尾電晶體30A，30B作為其輸入級，如第
15 3圖所示。在此例中，形成長尾對之電晶體係CMOS場效電
晶體，其在傳統的方式中具有相等的汲極電阻32A，32B，
且互連電源端耦接至一定電流源34。電路20A，20B之差動
輸入端被連接至電晶體30A、30B之各別閘極端，而一單端
輸出36從其中一汲極端選出。差動放大器因此作用為一平
衡-不平衡轉換器(balun)。儘管前述參考第3圖說明之差動
20 放大器涉及一長尾輸入對，理應瞭解的是，通常，此為一
種簡化的呈現。熟於此技術者可知，一典型的積體電路差
動放大器具有更進一步之級與額外的電晶體。

第2圖所示印刷電路佈局亦為一簡化呈現。可以理解的

是，在實踐上，板14具有額外的印刷軌跡以供連接至積體
電路16之其他端，且傳統上，具有覆蓋大部份反面14B之一
接地面。根據併用天線總成所在之設備性質，一傳導性封
圍可裝設在板14A之上面14A作為一螢幕，以減少饋線軌跡
5 22A，22B間之耦合作用與設備中之干擾源。此在需要良好
天線通用模態隔絕時特別理想。

關於天線核心，較佳核心材料為一鉛-錫-titananate式的
陶瓷材料。此材料具有一相對介電常數36且其隨溫度變化
之尺寸與電穩定性相當知名。其電介質損失係可忽略。核
10 心可藉由擠壓來生產。

本發明之天線可具有其他與前述英國專利所揭天線相
同的特點，其全部揭示內容併供本發明申請案作為參考。

天線核心直徑在此第一較佳實施例中為10mm，四線共
振頻率為1575.42MHz，即GPSL1頻之中央頻率。

15 根據裝有天線總成之設備所負擔之外殼，以鄰近天線
端面之板之末端緣14D固定印刷電路板14至天線14，可藉由
一絕緣環(未示)輔助。此環可由具一低相對電介質常數塑膠
材料形成。傳統上，環環繞核心之一近端部份並具有近側
延伸之頸，其接收其間的印刷電路板14。

20 現在參考第4和5圖，依據本發明之一第二天線總成具
有一後射天線10，其具有四個實質均勻地分佈的螺旋輻射
元件10A-10D，如第一本發明之實施例。然而，在此情況下，
饋線連接節點18A，18B備具於核心12之末端表面部份12D
之中央區域中。這些節點18A，18B分別備具於一第一對之

徑向軌跡10AR，10BR和一第二對之徑向軌跡10CR，10DR之互連，鍍在末端表面部份12D上。如前述，各螺旋元件10A-10D具有一端耦接至一各別徑向導體10AR-10DR，以及另一相對端耦接至一輪狀鏈結導體10L，在此實施例，其

5 環繞相鄰但間隔近側表面部份12P之核心12。

核心12具有形成一通道之一軸內徑12B，其覆蓋一對平行-饋線結構，以一種窄的延展印刷電路板38形式，其在一面上具有一第一軌跡38A(未繪於第4和5圖)而在另一面上具有一第二軌跡38B。這些饋線軌跡中央地延伸於板38之各

10 個別面上，使得沿著整個內徑12B之長度彼此平行。其中板38投影於核心末端外，各軌跡38A，38B在一「曲棍」組配上迴繞在饋線板38之一投影末端部份上形成與每一饋線連接節點18A，18B之一焊接。可瞭解到，饋線板38被定向而被軸向定位，並旋轉地定位在板之各側上對稱延伸之每一

15 對10AR，10BR；10CR，10DR的徑向軌跡，板具有橫向延伸，其覆蓋鍍饋線連接節點18A，18B。

饋線板38具有一近側投影部份38P，其相鄰一印刷電路放大器板14之一主面14A。如第一實施例中前述參考第1至3圖，板14承載一差動放大器積體電路16。然而，在此情況下，由於饋線板38軸位置，放大器印刷電路板14儘管平行天線10之軸橫臥，仍些微向一側偏移。在次，如之前所述，

20 末端緣14D相鄰或相鄰近側核心表面部份12P橫臥，並可藉由前述一絕緣塑膠環之手段固定。

與第一實施例一樣，放大器板14具有對稱排配的饋線

軌跡22A，22B焊接至積體電路16之差動輸入端20A，20B。在此情況下，饋線板38之近側部份38P側緣在相對側緣具有鍍凹點40A，40B，電鍍被分別連至平行對導體(僅其中一者，38B，如所示)，各凹點40A，40B之拱鍍表面被連接至其中一饋線軌跡22A，22B。以這種方式，饋線板38與放大器板軌跡22A，22B連接核心12上鍍軌跡10A-10D，10AR-10DR至印刷電路晶片16之差動輸入端20A，20B。

鍍軌跡與饋線導體之組合形成兩個傳導性迴路，其具有類似前述參考第一實施例之共振性質。

10 之前，鏈結導體10L具有一非平面緣10LD，螺旋元件依序具不同的長度，藉此產生用於沿天線軸向圓形極化幅射之一「四線」共振。

至今所述實施例係欲用來接收圓形極化幅射，主要發射自地球運行衛星，例如GPS群集衛星。本發明也更普遍地包含其天線總成範圍至包含用來接收用於陸地通訊線性極化電磁幅射。因此，依據本發明之一第三天線總成具有一介電負載雙線天線，如第6圖所示。參考第6圖，一端射雙線天線具有一單一對橫向相對四分之一圈螺旋元件10A，10B以及鍍在核心12之近側表面部份12P的各別徑向導體10AR，10BR。前述實施例中，有一鏈結導體10L包圍在圓柱形的表面部份12S上一相近但有間隔之一末端表面部份12D的一位置處鍍成一輪狀軌跡之核心12。各別饋線連接節點18A，18B備具為在近側表面部份12P之一中央區域中之電鍍片。可發現各別連接徑向導體10AR，10BR之螺旋

元件10A、10B之組合，與鏈結其他螺旋元件10A，10B端點之導體10L一同形成一傳導性迴路，於饋線連接節點18A，18B提供一平衡饋線。傳導性迴路，無論由互連螺旋元件10A，10B之鏈結導體10L的一半圓部份或其他半圓部份所構成，具有在一天線工作頻率下一半波長之一電氣長度的範圍。連接至承載一差動放大器16之一印刷電路板14(在第6圖皆示以虛線，在此情況下)係依參考第2圖之前述所形成。此雙線天線具有類似英國專利第2309592號所示之一大致超環面的幅射圖樣，其相對於天線軸和徑向導體10AR，10BR具有空的實質橫向指向。

參考第7和8圖，在又另一本發明之實施例中，介電負載螺旋天線10裝設在一通訊裝置之一印刷電路板114之一主面114A上。在此情況下，天線10被耦接至一表面裝設VLSI整合接收器電路116，其也被固定於板114之主面114A上，饋線軌跡122A，122B被鍍於板面114A上來互連與天線相關聯之饋線連接節點118A，118B至晶片116之輸入端120A、120B。在此範例中，天線10係類似於參考第1圖之前述之一四線端射天線，除了連至螺旋元件10A-10D之徑向導體形成為鍍在印刷電路板114之上表面114A上的徑向軌跡110AR，110BR，110CR，110DR以外，如第8圖所示。一對這些徑向軌跡110AR，110BR被相對於天線10之軸互連於一中央區域中來形成一第一饋線連接節點118A。其他對110CR，110DR被互連來形成中央區域中之一第二饋線連接節點118B。每一這些節點118A，118B被分別連至其中一饋

線軌跡122A，122B，其延伸為從中央區域至整合接收器晶片16之輸入端120A、120B的一對平行饋線。

如前述實施例，天線10之螺旋元件為四分之一圈元件。饋線軌跡122A，122B形成的傳導性迴路、徑向導體
5 110AR-110DR、螺旋元件10A-10D、及鏈結導體10L(其具有一非平面緣10LP如前述)在工作頻率下形成半波迴路，總成呈現一四線共振模態，如本文之前所述。

螺旋元件10A-10D與各別幅射軌跡110AR-110DR間之
10 連接可由傳導性角托座(未示)焊在幅射軌跡之外端部份形成，其投影在天線10周圍外以及至螺旋元件10A-10D之近端部份10AP-10DP。

整合接收器晶片116包含一差動放大器輸入級，其具有第3圖中簡化形式之一組配。晶片116也包含一GPS接受器之最有效級，包括數位信號處理級，利用CMOS技術。

15 如前述，差動放大器輸入級呈現一平衡高-阻抗負載，其匹配印刷電路板面114A上之天線下的導體模式與天線之組合的高電源阻抗。

包含一完全接收器於一單一積體電路晶片上產生一特別經濟的總成。可以理解的是，僅管在此實施例，天線10
20 之裝設係於其近端面鄰近一印刷電路板14之主表面，該印刷電路板14承載整合接收器晶片116，也可能裝設此一晶片於承載一邊緣裝設天線的一印刷電路板上，如第1圖所示。

參考第9圖，依據本發明之一第五天線總成具有裝設於設備印刷電路板114之反面114B的整合接收器晶片。連接螺

旋元件10A-10D至饋線連接節點之徑向軌跡形成在如參考第1圖前述實施例之天線之近端面或在印刷電路板114之上表面114A上，如參考第8圖之前述。裝設整合接收器晶片於印刷電路板114之反面114B允許大量較短饋線軌跡122A，

5 122B。在此實施例，連接至饋線連接節點係由饋線軌跡112A，112B端罩於穿孔中之針腳118AP，118BP來達成，如第9圖所示。在組合期間，針腳118AP和118BP可被插入並焊於天線核心之近側表面部份之鍍盲孔中來形成至徑向傳導性軌跡之第一連接，例如第6圖之雙線天線上之第1圖之

10 四線天線中的軌跡10AR-10DR。天線10接著向上供給放大器板114之上表面，而針腳被推入穿孔然後焊至饋線軌跡122A，122B。

【圖式簡單說明】

第1圖係依據本發明之一第一天線總成之一透視圖，包括自一側及自一近端所視之一介電負載端射四線天線；

15

第2圖係關於一差動放大器之一印刷電路板的一概略平面圖，其形成第1圖之部份總成；

第3圖係差動放大器之一簡化電路圖；

第4圖係依據本發明之一第二天線總成之一透視圖，包括自一側及自一近端所視之一介電負載後射天線，伴隨承載差動放大器之一印刷電路板；

20

第5圖係第4圖所示天線之一透視圖，其係自一側所視且顯示天線之一末端；

第6圖係一介電負載端射雙線天線之一透視圖，其係自

一側及自一近端所視，承載一差動放大器之一印刷電路板以虛線表示為固定於天線之一近端；

第7圖係依據本發明之一第四天線總成之一片斷透視圖，包括固定於承載一整合接收器晶片之一印刷電路板上之一介電負載端射四線天線；

第8圖係第7圖之總成之印刷電路板與接收器晶片的一片斷平面圖；以及

第9圖係依據本發明之一第五天線總成之一片斷底視圖，包括具有一整合接收器晶片裝設在底面之一印刷電路板。

【主要元件符號說明】

10	四線天線	10AR, 10BR, 10CR, 10DR	徑
12	電介質核心		向導體
12P	近端表面部份	18A	第一饋線連接節點
14	印刷電路板	18B	第二連接節點
14A	主面	16	積體電路
16	差動放大器晶片	18A, 18B	饋線連接節點
12S	外側表面部份	20A, 20B	差動輸入端
10A, 10B, 10C, 10D	螺旋軌	22A, 22B	饋線軌跡
	跡	14D	末端緣
12P	近側核心表面部份	14A, 14B	相對面
12D	末端表面部份	24A, 24B	傳導性托座
10L	輪狀鏈結導體	26	鍍孔(「通孔」)

年	月	日	修正	替換	頁
98.	7.	29			

- | | | | |
|----------|-------|----------------------------|--------------|
| 30A, 30B | 長尾電晶體 | 116 | VLSI 整合接收器電路 |
| 32A, 32B | 汲極電阻 | 122A, 122B | 饋線軌跡 |
| 34 | 定電流源 | 118A, 118B | 饋線連接節點 |
| 36 | 單端輸出 | 120A, 120 | 輸入端 |
| 38 | 印刷電路板 | 110AR, 110BR, 110CR, 110DR | |
| 38A | 第一軌跡 | | 徑向軌跡 |
| 38B | 第二軌跡 | 118A | 第一饋線連接節點 |
| 38 | 饋線板 | 118B | 第二饋線連接節點 |
| 38P | 近側部份 | 122A, 122B | 饋線軌跡 |
| 40A, 40B | 鍍凹點 | 118AP, 118BP | 針腳 |
| 114 | 印刷電路板 | 10AP-10DP | 近端部份 |
| 114A | 板面 | | |

十、申請專利範圍：

1. 一種用來在超過200MHz的頻率下操作之天線總成，其包括：

一個介電負載天線，其包含以具有一個大於5的相對介電常數之一實心材料所製的一個電介質核心，且該核心之材料佔據該核心的外表面所界定的體積的主要部份，

配置於該核心之一外表面上或鄰近該核心之一外表面處的一個三維天線元件結構，

其中該天線元件結構包含至少一對橫向對立長形傳導天線元件，該等天線元件各具有一個第一端與一個第二端，其中該第一端係終止於一饋線連接處，且該第二端係耦接至該對天線元件中之另一天線元件之該第二端，使得該對天線元件形成一個迴路，該迴路之該電氣長度實質上為該操作頻率之波長的 $(2n-1)/2$ 倍，其中 n 為一個整數，以及其中最大電壓係實質出現於該等元件之各者之該第一端。

2. 如申請專利範圍第1項之總成，其中該該饋線連接包含一平衡饋線連接，且一個差動放大器耦接至該饋線連接。

3. 如申請專利範圍第2項之總成，其中該天線元件結構包含至少一對螺旋長形傳導元件，且該差動放大器具有耦接至其中一個該等螺旋元件的一個第一輸入與耦接至另一個該等螺旋元件的一個第二輸入。

4. 如申請專利範圍第3項之總成，其包含在該饋線連接與該放大器之間延伸的一個平衡饋線結構，該饋線結構包含一個平行線對或一個絞線對。
5. 如申請專利範圍第4項之總成，其中該天線係一後射天線，且該饋線結構延伸穿過該核心。
6. 如申請專利範圍第4或5項之總成，其中該饋線結構具有一個大於500歐姆的特徵阻抗。
7. 如申請專利範圍第3項之總成，其中該天線係為一端射天線。
- 10 8. 如申請專利範圍第3項之總成，其中該核心係呈圓柱形，具有一圓柱形的側表面部份且近側與末端表面部份實質地垂直於該側表面部份而延伸，且其中該放大器係形成於緊附在該近側及末端表面部份之其中一者上或牢牢地相鄰於該近側及末端表面部份之其中一者之一印刷電路板上。
- 15 9. 如申請專利範圍第5項之總成，其中：
 - 該核心具有一個側表面部份以及實質地垂直該側表面部份而延伸之近側與末端表面部份；
 - 該核心具有一個腔室，該腔室之基部形成該近側表面部份；並且
 - 20 該放大器係裝設在該腔室中。
10. 如申請專利範圍第1、2、3、4、5、7、8、或9項之總成，其包括裝設在該核心上的一個傳導封圍，其中該差動放大器具有位於該封圍內的一個單端輸出連接。

11. 一種用來在超過200MHz的操作頻率下操作之介電負載天線總成，其包含

以具有一個大於15的相對介電常數之一實心材料所製的一個電介質核心；

5 包含多個實質地呈螺旋狀的螺旋導體之一天線元件結構，該等導體具有一個共用軸且在該核心之一外表面上或相鄰該核心之一外表面處軸向地共同延伸；

具有一對饋線連接節點的一個饋線連接，該等饋線連接節點各耦接至各別一個或更多個該等螺旋導體，其中：

10

該等螺旋導體各具有耦接至一個或其他該等饋線連接節點之一端，以及耦接至一鏈結導體之一相對端；該等導體共同構成至少一個傳導迴路之部份，該迴路自一饋線連接節點延伸至另一個饋線連接節點，並且具有該操作頻率之波長的 $(2n-1)/2$ 倍的一個電氣長度，其中n為一個整數，以及其中最大電壓係實質出現於該饋線連接處。

15

12. 如申請專利範圍第11項之總成，其包含具有一對輸入端之一差動輸入的一差動放大器，該等輸入端各自耦接至該等饋線連接節點之一個各別節點。

20

13. 如申請專利範圍第12項之總成，其中：

該核心具有一個通道，該通道通過該核心，從一末端核心表面部份延伸至一近側核心表面部份；

該饋線連接節點係與該末端表面部份聯繫；並且

該總成更包含一饋線平行對，該饋線平行對自該饋線連接節點穿過該通道，延伸至該差動放大器。

14. 如申請專利範圍第13項之總成，其中該差動放大器係位在一印刷電路板上，且該核心以其近側表面部份牢附在該印刷電路板上。
15. 如申請專利範圍第11項之總成，其中該核心具有與該等螺旋導體聯繫之一側表面部份，以及各自相對於該軸橫向地延伸之一末端表面部份和一近側表面部份，且其中該差動放大器係位在一印刷電路板上，且該核心以其近側表面部份牢附在該印刷電路板上。
16. 如申請專利範圍第15項之總成，其中該印刷電路板係平行於該共用軸置放或置放在該共用軸上的一個平形板。
17. 如申請專利範圍第15項之總成，其中該印刷電路板係垂直於該共用軸而置放的一個平形板。
18. 如申請專利範圍第11、12、13、14、15、16、或17項之總成，其中該等饋線連接節點係位在該共用軸上或相鄰該共用軸之處，且在該核心之一外表面部份上，該等螺旋導體藉由該外表面部份上之各徑向導體被耦接至該等饋線連接節點。
19. 如申請專利範圍第17項之總成，其中該等饋線連接節點係位在該印刷電路板上或相鄰該共用軸處，該等螺旋導體係藉由該板上之數個導體被耦接至該等饋線連接節點。
20. 如申請專利範圍第11、12、13、14、15、16、17、或19

項之總成，其中各該螺旋導環體繞該軸 $(2n-1)/4$ 圈，其中 n 為一個整數。

21. 如申請專利範圍第11、12、13、14、15、16、17、或19項之總成，其中呈現給該差動輸入之該電源阻抗係大於或等於500歐姆。

22. 如申請專利範圍第11、12、13、14、15、16、17、或19項之總成，其中呈現給該差動輸入之該電源係一平衡電源。

23. 如申請專利範圍第11、12、13、14、15、16、17、或19項之總成，其中該差動放大器具有一單端輸出。

24. 如申請專利範圍第11、12、13、14、15、16、17、或19項之總成，更具有共用一個單一軸的四個四分之一圈螺旋導體，該單一軸是為該共用軸。

25. 一種介電負載多線螺旋天線，其具有以一共用軸為中心的至少兩對長形傳導螺旋元件，每一元件具有一饋線端和一鏈結端，各對長形傳導螺旋元件之該等鏈結端被一鏈結導體鏈結在一起，其中在該天線相對於軸向圓形極化輻射而共振的一個操作頻率下，該等兩對螺旋元件之各個螺旋元件形成具有該波長的 $(2n-1)/2$ 倍的一個電氣長度的一個傳導迴路之部分，其中 n 為一個整數，以及其中最大電壓係實質出現於該等元件之各者之該饋線端。

26. 一種天線總成，其包括如申請專利範圍第25項所載的一個介電負載天線以及具有擁有一個差動輸入的一個射

頻前端級的一個接收器，該差動輸入之輸入阻抗為至少 500 歐姆。

27. 一種天線總成，其包含用來在超過 200MHz 的操作頻率下操作的一個介電負載多線天線，該天線具有以具有一個大於 5 的相對介電常數之一實心材料所製的一個電介質核心，一個天線元件結構配置於該核心之一外表面上或鄰近該核心之一外表面，其中該天線總成更包含一個饋線結構，該饋線結構具有一個被橫向定向的電路板，該電路板係被裝設在該核心之一端面上或相鄰於該核心之一端面之處，以及一個被裝設在該被橫向定向的電路板上之積體電路，其中該積體電路包括一差動電路元件，該積體電路被耦合至該天線元件結構。
28. 如申請專利範圍第 27 項之總成，其中該核心具有一個近端與一個末端，且該電路板係裝設在一個近端面上或相鄰於一近端面之處。
29. 如申請專利範圍第 28 項之總成，其中該天線元件結構自在該近端上的數個饋線連接向該末端延伸。
30. 如申請專利範圍第 29 項之總成，其中該天線元件結構之各元件偶合至在該末端上的向周圍延伸的一個導體排列。
31. 如申請專利範圍第 30 項之總成，其中該核心為圓柱形的，且包括在該近端與該末端間延伸的一個圓柱表面。
32. 如申請專利範圍第 31 項之總成，其中該天線元件結構包括自該近端延伸至該末端的多個實質上呈螺旋狀的天

線元件。

33. 如申請專利範圍第32項之總成，其中該天線元件結構包括四個螺旋元件。
34. 如申請專利範圍第33項之總成，其中該等天線元件係配置在一個共用軸四周，且該共用軸為該核心的一個共用軸。
35. 如申請專利範圍第34項之總成，其中該核心材料佔據核心外表面所介定容積之主要部份，且該等天線元件形成配置於該核心之一外表面上或相鄰該核心之一外表面上的一個三維天線元件結構。
36. 如申請專利範圍第35項之總成，其中該饋線結構包括位在該電路板上且適於將該饋線結構耦合至該天線元件結構的數個饋線連接。
37. 如申請專利範圍第36項之總成，其中該等饋線連接被置於該圓柱表面與該近端表面間之一接合處上以及靠近該圓柱表面與該近端表面間之一接合處之處之一。
38. 如申請專利範圍第37項之總成，其中該饋線結構包含形成於該電路板上且包含該差動電路元件的一個射頻前端。
39. 如申請專利範圍第27項之總成，其中該差動電路元件具有一個單端輸出。
40. 如申請專利範圍第27項之總成，其中該天線元件結構具有一個平衡饋線連接。
41. 如申請專利範圍第27項之總成，其中該電路板為平行於

該端面置放的一個平形板。

42. 如申請專利範圍第27項之總成，其中該差動電路元件具有一個差動輸入，且呈現給該差動輸入之該電源係一平衡電源。
- 5 43. 如申請專利範圍第27項之總成，其中該饋線結構包含具有作為一個不平衡變換器的一個平衡輸入的一個單晶濾波器元件。
44. 如申請專利範圍第27項之總成，其中該天線為一個端射天線。
- 10 45. 如申請專利範圍第27項之總成，其中該核心具有一個腔室，該腔室之基部形成該近側表面部份的一部分。
46. 一種天線總成，其包含用來在超過200MHz的操作頻率下操作的一個介電負載四線螺旋天線，該天線具有以具有一個大於5的相對介電常數之一實心材料所製的一個電介質核心，一個天線元件結構配置於該核心之一外表面上或鄰近該核心之一外表面，其中該天線總成更包含一個饋線結構，該饋線結構具有一個被橫向定向的電路板，該電路板係被裝設在該核心之一端面上或相鄰於該核心之一端面之處，以及一個被裝設在該被橫向定向的電路板上之積體電路，其中該積體電路包括一差動電路元件，該積體電路被耦合至該天線元件結構，其中該天線元件結構包括多個實質上呈螺旋狀的天線元件，且該等天線元件各耦合至在該核心之一末端上的一個周圍延伸式導體配置。
- 15
- 20

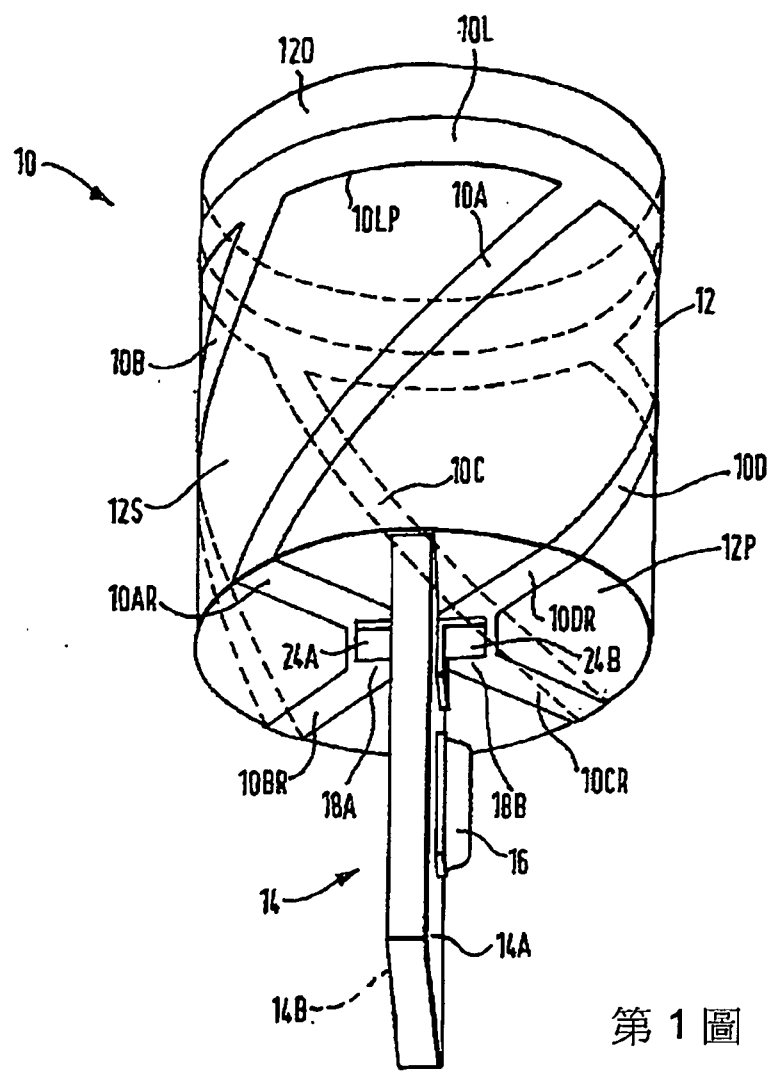
47. 一種用於在超過200MHz的操作頻率下接收圓形極化電磁波的天線總成，其中該總成包含：

5 一個介電負載多線螺旋天線，該螺旋天線具有以具有一個大於5的相對介電常數之一實心材料所製的一個圓柱狀電介質核心，以及包括在該核心的一個圓柱外表面部分上之至少四個螺旋導體的一個天線元件結構；

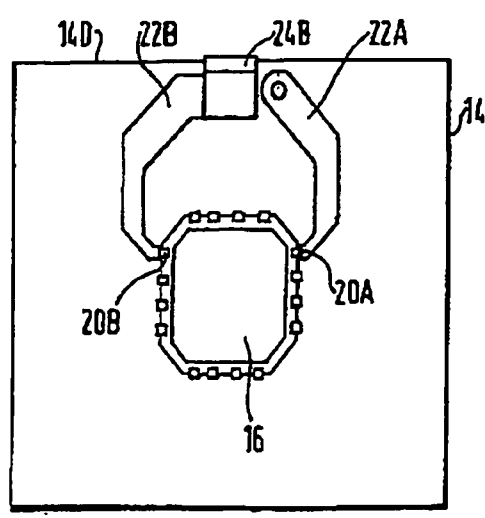
一個饋線結構，其具有被裝設在該核心之一端面上或相鄰於該核心之一端面之處的一個電路板，以使該電路板被垂直於該核心的一個中軸而定向；

10 其中該電路板包括多個輸入導體，該等輸入導體各連接至一個各別的該等螺旋導體，以及耦合至該等輸入導體的一個平衡輸出連接；及

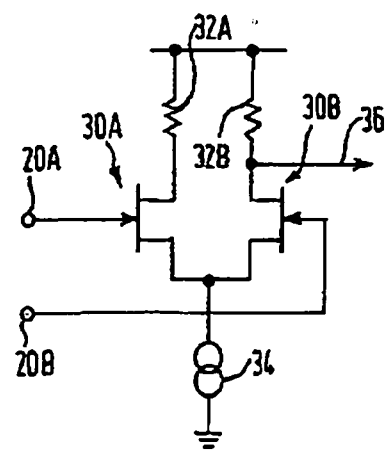
更包含一個積體電路，該積體電路被裝設在該被橫向定向的電路板上，其中該積體電路包括一差動電路元
15 件，該積體電路被耦合至該天線元件結構。



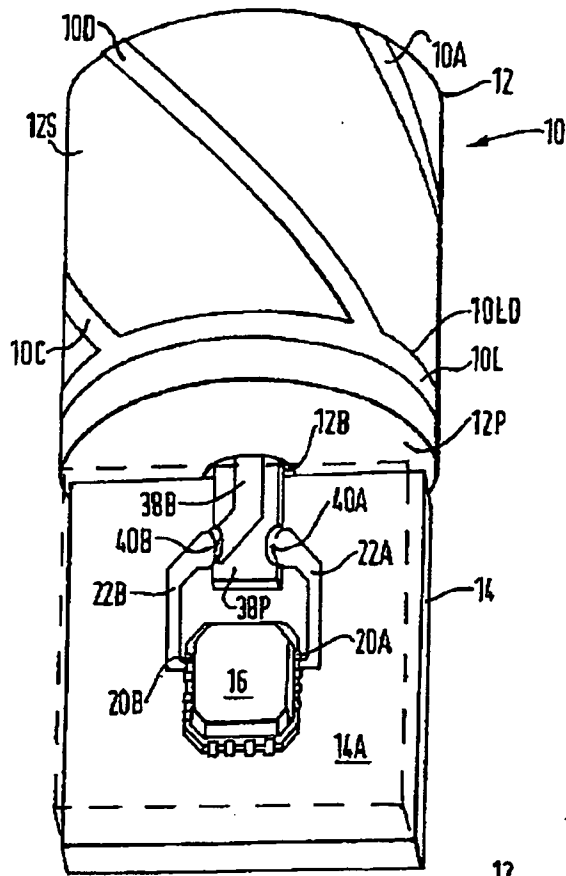
第 1 圖



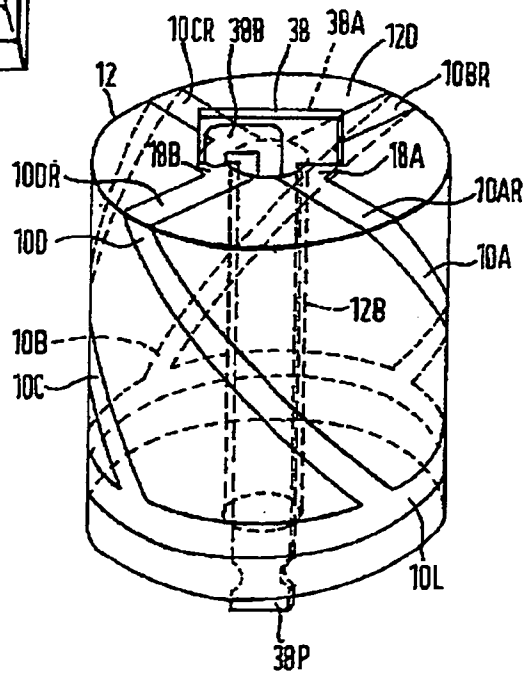
第 2 圖



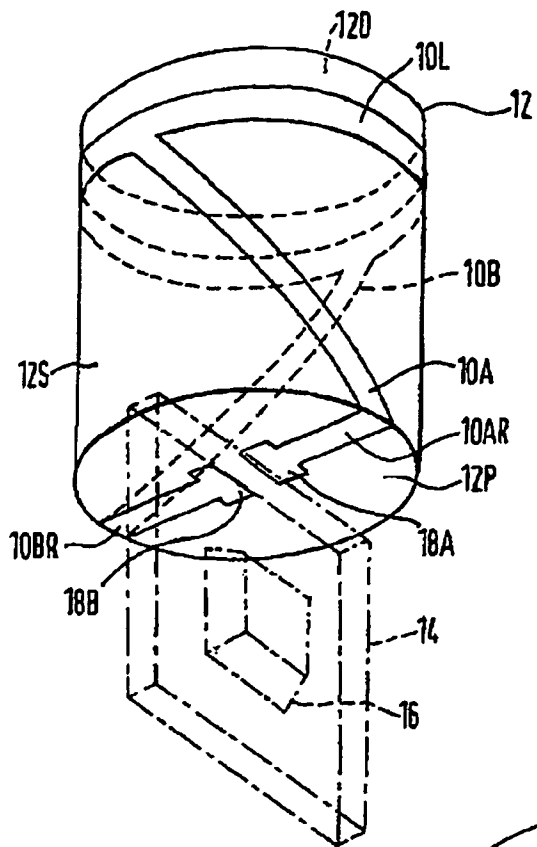
第 3 圖



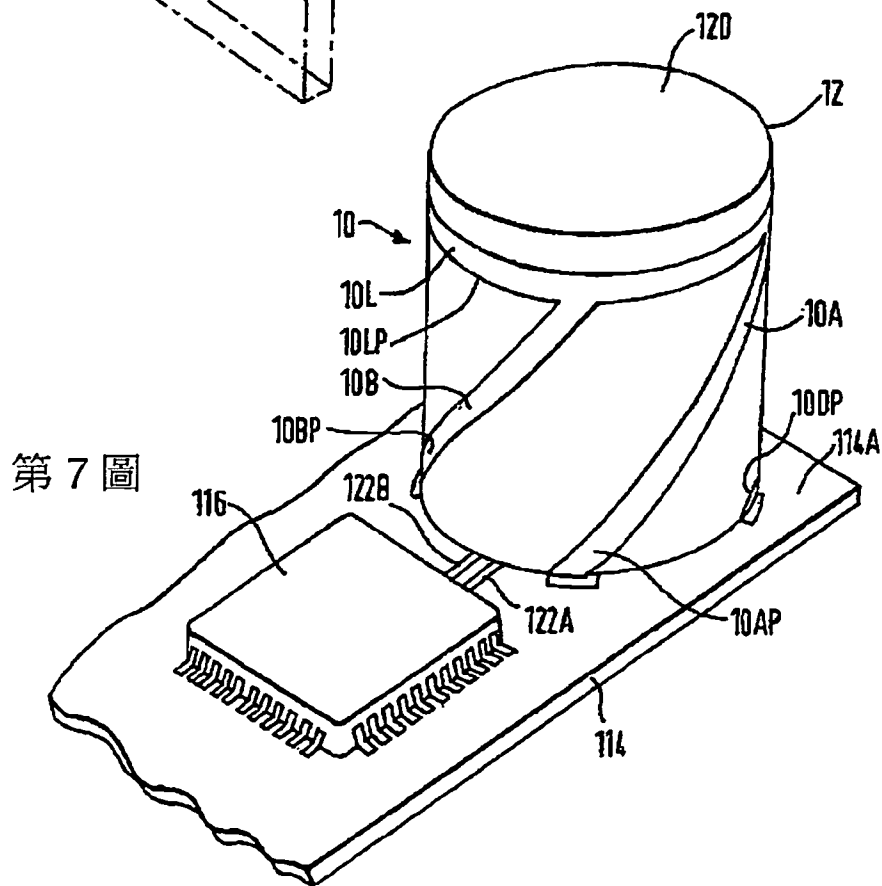
第 4 圖



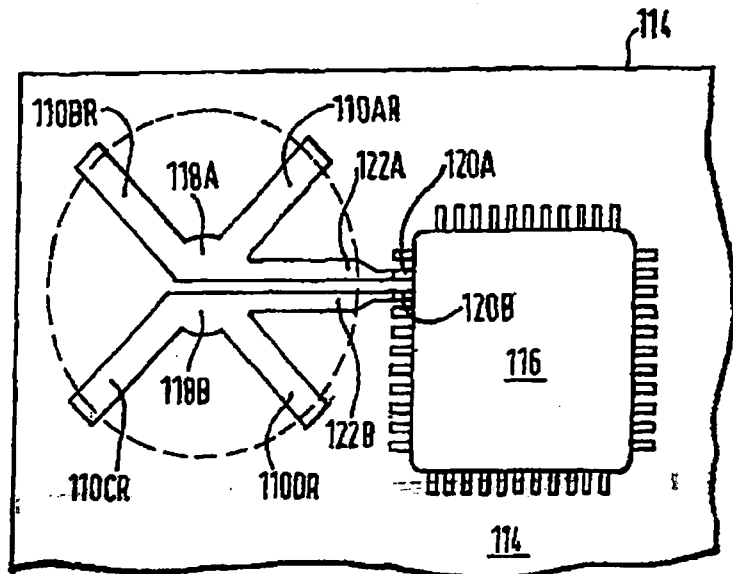
第 5 圖



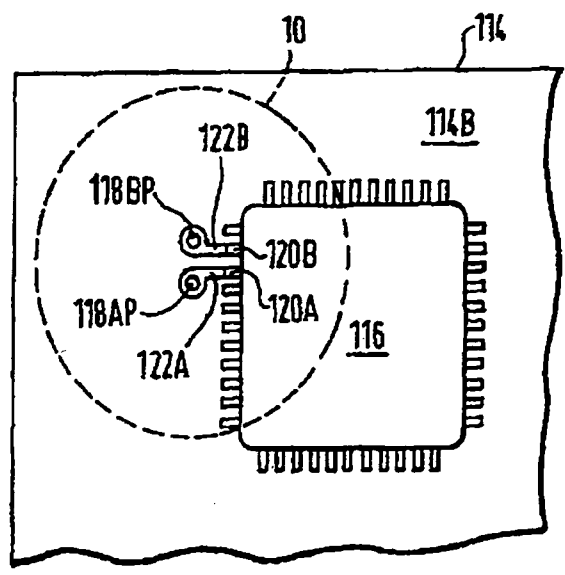
第 6 圖



第 7 圖



第 8 圖



第 9 圖