



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公告本

(11)證書號數：TW I673923 B

(45)公告日：中華民國 108 (2019) 年 10 月 01 日

(21)申請案號：107139960

(22)申請日：中華民國 107 (2018) 年 11 月 09 日

(51)Int. Cl. : H01R24/64 (2011.01)

H01R13/66 (2006.01)

(30)優先權：2017/11/13 美國

15/810,538

(71)申請人：超邁工業股份有限公司 (中華民國) (TW)

基隆市七堵區工建北路 9 號

(72)發明人：陳忠信 (TW)

(74)代理人：桂齊恆；林景郁

(56)參考文獻：

TW 201701734A

WO 2017/132697A1

審查人員：張力仁

申請專利範圍項數：10 項 圖式數：29 共 51 頁

(54)名稱

能用於高頻裝置的 RJ45 網路連接器

(57)摘要

本創作提出一種能用於高頻裝置的網路連接器，包含了一殼體、多個導體刀片、一排線、及一電路板。電路板具有多個傳輸路徑，各傳輸路徑連接至排線及其中一導體刀片。連接器於導體刀片間形成主電容耦合。電路板更具有次要補償耦合對，其小於主電容耦合。次要補償耦合對的耦合小於主電容耦合的一半並具有不同的極。次要補償耦合對連接於位於主電容耦合與排線間的傳輸路徑。藉此，本創作能使總耦合量隨頻率以線性的比例關係進行變化。

指定代表圖：

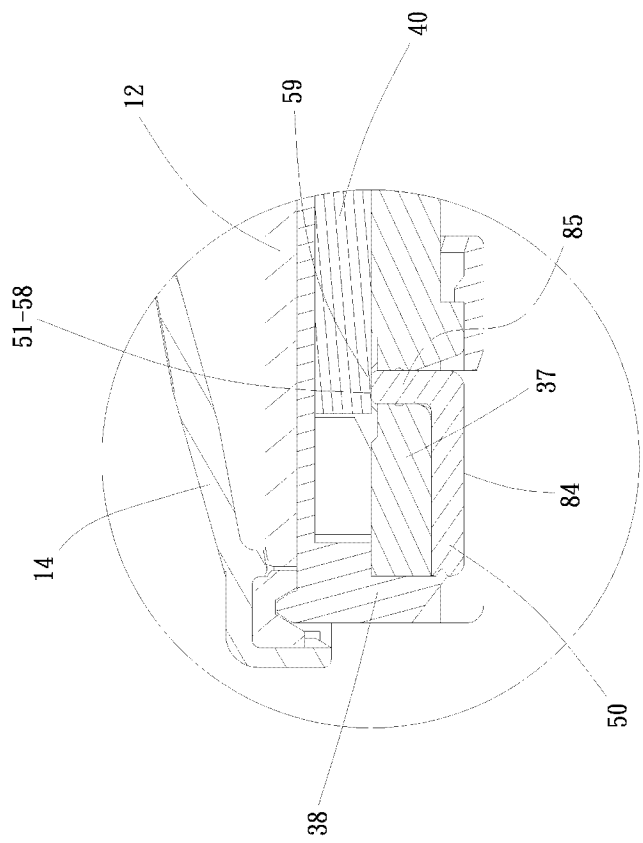


圖 4

符號簡單說明：

- 12 . . . 第一殼件
- 14 . . . 門體
- 37 . . . 導電組件基座
- 38 . . . 導電組件蓋
- 40 . . . 電路板
- 50 . . . 導體刀片
- 51~58 . . . 導體刀片接觸區
- 59 . . . 導體接觸部
- 84 . . . 接觸部
- 85 . . . 受壓部

【發明說明書】

【中文發明名稱】 能用於高頻裝置的RJ45網路連接器

【技術領域】

【0001】 本創作是關於一種電子連接器，特別是關於一種能用於高頻裝置的RJ45網路連接器。

【先前技術】

【0002】 RJ45網路連接器為一種電子連接器，其具有連接網路裝置的功能。連接器具有成對的導體，該些成對的導體形成傳輸路徑。RJ45網路連接器具有四對（即八個）導體作為傳輸線，且包含一中心對及一劃分對。對一個標準的RJ45網路連接器而言，其於作為中心對的刀片與作為劃分對的刀片之間形成有較大的電容耦合，或稱為對應的一對纏繞的引線（twisted pair leads）。

【0003】 對於高速或高頻裝置的電容耦合可能會減損連接器之套接對的表現。電容耦合或容抗為連接器之阻抗(Z)的一種，而阻抗等於電阻加上容抗與感抗（即 $Z=R+jX$ ）。電容耦合造成表現效能降低，是由於傳輸路徑的配置是將為導體的劃分對環設於為導體的中心對，而中心對中其中一側的導體與中心對中另一側的導體形成一傳輸路徑的一部分。在連接器的連接中，中心對與劃分對所產生的電容耦合（容抗）特別難以確定。

【0004】 由於前述配置下導線常規的纏繞對（twisted pair）與所相鄰的刀片間會產生明顯的電容變化，使導線常規的纏繞對與所相鄰的刀片不易達到較高的效能。越來越多的高效能連接器設置於印刷電路板（以下簡稱電路板）來代替纏繞對並連接於刀片。多個接腳分別被固設並連性連接於該等刀片，且電路板藉由該等接腳連接於纜線的導線。因此，具不確定性的刀片及導線的纏

繞對可被移除。線路板可利用額外的耦合去增加位於連接器的導體處的耦合（The circuit boards can use additional coupling to increase coupling that occurs at the plug conductor）。然而，對於高頻裝置（高於2GHz者），例如類型八（Category 8）的網路線，刀片間的耦合不再形成電容，反而其行為更像是耦合的傳輸線。這意味著耦合不再是依據頻率線性變化，但TIA-568-C.2-1標準要求連接器的耦合的表現應呈線性。而這個問題在電路板線路的耦合中因此增加了刀片的耦合而變得更嚴重。

【0005】 有鑑於此，提出一種更佳的改善方案，乃為此業界亟待解決的問題。

【發明內容】

【0006】 本創作的主要目的在於，提出一種能用於高頻裝置的RJ45網路連接器能更容易使連接器所產生的電容耦合（即容抗）依據頻率呈線性變化。本創作的能用於高頻裝置的RJ45網路連接器使傳輸線對於導電刀片間產生一回性的相變化，且可應用於高頻裝置，例如能達到2GHz。

【0007】 本創作的RJ45網路連接器相較於現有技術的效能更好，且特別是在高頻狀態下。

【0008】 本創作的RJ45網路連接器具有：

一殼體；

多數個導體刀片；

一排線；以及

一電路板，該電路板包含多數個傳輸路徑，各該傳輸路徑連接於該排線及其中一該導體刀片；

其中，該連接器具有：

一主電容耦合，其於鄰近於各該導體刀片與該電路板上的對應的迴路之間；及

一次要補償耦合對，該次要補償耦合對具有：

一補償耦合，該補償耦合小於該主電容耦合，該補償耦合小於或等於該主電容耦合，且該補償耦合與該主電容耦合具有不同的極；該補償耦合於該主電容耦合與排線之間連接於該等傳輸路徑。

【0009】 更進一步而言，前述RJ45網路連接器中，該補償耦合的強度小於該主電容耦合的強度的十分之一。該次要補償耦合對與該等導體刀片電性連接，並與該等導體刀片間的距離大於5公釐。

【0010】 更進一步而言，前述RJ45網路連接器中，該電路板上的迴路包含有一耦合配置，該耦合配置鄰近於該等導體刀片，且該耦合配置形成該主電容耦合。通信工業協會（Telecommunications Industry Association，TIA）標準要求了特定量的耦合，而在導體刀片的作用下，耦合配置適於達成此要求。然而，於替代性的實施例中，主電容耦合基本上或完上是由導體刀片所導致，例如藉由大型的導體刀片來滿足通信工業協會特定量的耦合對的要求。

【0011】 更進一步而言，前述RJ45網路連接器中：

該電路板具有多數個導體刀片接觸區，該等導體刀片接觸區分別透過一傳輸路徑連接一導體刀片；

該等導體刀片包含一對中心對導體刀片，該對中心對導體刀片彼此相鄰，並電性連接至該等導體刀片接觸區中的一對中心對導體刀片接觸區；

該等導體刀片包含一對劃分對導體刀片，該對劃分對導體刀片分別相鄰於該對中心對導體刀片，並電性連接至該等導體刀片接觸區中的一對劃分對導體刀片接觸區；

該耦合配置具有：

一第一劃分對到中心對耦合部，其設置於該電路板，並電性連接至該對中心對導體刀片接觸區的其中之一，且電性連接至所鄰近的該對劃分對導體刀片接觸區，藉此形成電容耦合；該第一劃分對到中心對耦合部與所連接的該中心對導體刀片接觸區及該劃分對導體刀片接觸區的距離為第一距離；

一第二劃分對到中心對耦合部，其設置於該電路板，並電性連接至該對中心對導體刀片接觸區的另一個，且電性連接至所鄰近的該對劃分對導體刀片接觸區，藉此形成電容耦合；該第二劃分對到中心對耦合部與所連接的該另一中心對導體刀片接觸區及該劃分對導體刀片接觸區的距離為該第一距離；及

一劃分對到中心對補償耦合部，其電性連接至一第一線路及一第二線路，藉此形成電容耦合；其中，該第一線路連接至該對中心對導體刀片接觸區的其中之一，而該第二線路連接至該對劃分對導體刀片接觸區的其中之一，且所述劃分對導體刀片接觸區鄰近於該第一線路；該劃分對到中心對補償耦合部中，自該次要補償耦合對到該等導體刀片接觸區的距離為第二距離，該第二距離遠大於該第一距離。

【0012】 更進一步而言，前述RJ45網路連接器中，該電路板具有多個導體刀片接觸區，該等導體刀片接觸區分別透過所對應的傳輸路徑連接至該等導體刀片；且各該導體刀片具有：

一接觸部，各該接觸部之長度足以使該導體刀片接觸一容置套；以及

一受壓部，各該受壓部與所對應的該接觸部間形成一夾角；該受壓部的端面為一導體接觸部並與所對應的導體刀片接觸區物理性及電性接觸。

【0013】 更進一步而言，前述RJ45網路連接器中，該殼體包含至少一殼件，且該殼體支撐及夾固該等導體刀片及該電路板，並於該等導體刀片及該電路板上施加壓力；透過該壓力，各該導體刀片的該導體接觸部接觸於該電路板的其中一該導體刀片接觸區，並形成無焊接的電性及物理上連接。

【0014】 更進一步而言，前述RJ45網路連接器於替代性的實施例中：

該殼體包含至少一殼件，且該殼體支撐等導體刀片及該電路板；

各該導體刀片具有：

一導電柱，其具該受壓部一體成型；且

各該導體刀片接觸區具有一有鍍層的開口，各該開口容納其中一導電柱並使該導體刀片接觸區與所對應的該導體刀片形成電形連接。

【0015】 更進一步而言，前述RJ45網路連接器中，該殼體包含至少一殼件，且該殼體支撐及夾固該等導體刀片及該電路板。容置於該等開口的該等導電柱更穿入該電路板。

【0016】 藉由增加了較小的次要補償耦合對，且該次要補償耦合對遠離主電容耦合且距離 d 遠大於距離 D ，小的補償耦合會減少於低頻運作時的耦合，但不會在高頻運作時產生明顯影響，這也增進了耦合的線性變化性。具體而言，在低頻時（例如小於250MHz時），習知的連接器的導體刀片會造成集總電容，而其對電路所產生的影響（即阻抗， Z_c ）與頻率成比例，即 $Z_c = 1/j\omega c$ ，其中， ω 為 $2\pi F$ 。而在連接高頻裝置時，集總電容的影響可忽略。導體刀片的功能類似於傳輸線，便造成了多個小電容。該等小電容分散於短距離中且以串聯形式連接。每個小電容具有個自的相位（Phase），因此必須進行向量（Phasor）分析。假設在只有兩個小電容的情況下，於低頻運作時（例如於100MHz），兩小電容間的距離即造成了相位差，如 0.5° 。因此將兩向量（vector）的總合非常接近單純將兩向量的值相加。然而，於高頻運作時（例如於2GHz），相位差可能增加至二十倍，即 10° ，因此在計算兩向量的總合時便不能直接將兩個量向的值進行相加。

【0017】 為解決上述問題，本創作增加了一小的補償電容，且補償電容具有相反的電極。補償電容的大小小於主電容耦合的十分之一。具體而言，基

於耦合配置造成的耦合及各導體刀片造成的耦合，主電容耦合受到控制。次要補償耦合對造成了小的補償電容，而補償電容距離導體刀片超過5公釐。於低頻運作時，小的補償電容能補償主電容耦合所造成的綜合影響（並聯時），但於高頻運作時影響較小。因此，在高頻與低頻下整體電容耦合的差異較小，且較能依據頻率線性變化。

【圖式簡單說明】

【0018】

圖1為本創作第一實施例的立體示意圖。

圖2為本創作第一實施例的立體分解圖。

圖3為本創作第一實施例沿縱向方向的剖面圖。

圖4為圖3中圈出部分的放大圖。

圖5至圖12為本創作第一實施例的電路板的第一層至第八層的示意圖。

圖13為圖3中A-A剖面線之剖面圖。

圖14為本創作第一實施例沿縱向方向的另一剖面圖，且剖面通過金屬件。

圖15為本創作第二實施例的立體示意圖。

圖16為本創作第二實施例的立體分解圖。

圖17為本創作第二實施例沿縱向方向的剖面圖。

圖18為圖17中圈出部分的放大圖。

圖19至圖26為本創作第一實施例的電路板的第一層至第八層的示意圖。

圖27為圖17中B-B剖面線之剖面圖。

圖28為本創作第二實施例沿縱向方向的另一剖面圖，且剖面通過金屬件。

圖29A為本創作於頻率100MHz時的整體電容耦合向量分佈圖。

圖29B為本創作於頻率2GHz時的整體電容耦合向量分佈圖。

圖29C為本創作於頻率100MHz時電容耦合向量疊加圖。

圖29D為本創作於頻率2GHz時的整體電容耦合向量疊加圖。

【實施方式】

【0019】 請一併參考圖式。圖1表示了本創作的RJ45網路連接器10（以下簡稱連接器10），其具有相接合固定的第一殼件12及第二殼件16，以及一門體14連接於第一殼件12的上表面且用以將連接器10鎖固於一電性的套體上。連接器10還具有一螺帽18，螺帽18包含一纜線的導線（圖未繪示）穿過的入口，且螺帽18用以使該纜線連接至連接器10。

【0020】 圖2表示了本創作的連接器10之分解圖。第一殼件12與第二殼件16共同形成一內部空間，該內部空間用以放置一電路板40及一引線管理總成30。引線管理總成30支持且管理纜線的各個導線與導線端部的連接狀態。各導線端部為一排線（Insulation Displacement Contact），各排線是透過無焊壓迫式連接（solderless press connection）被插入或嵌入/塞入（staked）電路板40的導線端部連接區72至78上的孔。導電的導線是穿過螺帽18、一螺紋件32及一接地彈性件34。該導線還穿過引線管理總成30。引線管理總成30被壓向電路板以形成纜線的導線與排線之間的連接。

【0021】 如圖2所示，引線管理總成30支撐電路板40。引線管理總成30也支撐一金屬件36。金屬件36設置於電路板40上且自一金屬件接地邊緣35向下延伸進入電路板40的一穿透槽65，而受電路板40的環繞或夾設。穿透槽65分隔了至少一些導線端部連接區71至78。藉此，金屬件36分隔了至少一些連接於電路板40的導線端部連接區71至78的導線端部。

【0022】 導體刀片50藉由導電組件蓋38而設置於導電組件基座37上。導體刀片50位於第一殼件12內並藉由導電組件基座37之定位而彼此間隔。

【0023】 導電組件基座37及導電組件蓋38相連接以使導體刀片50相對於電路板40定位。電路板40具有一較低的表面（以下稱第一層），第一層上有一系列的導體刀片接觸區51至58（如圖5所示）。可一併參考圖4，每個導體刀片50具有一上表面，其皆定義為導體接觸部59。每個導體刀片50的導體接觸部59的接觸位置之集合是朝向導體刀片接觸區51至58被壓迫或受力，或是各別受壓或受力。引線管理總成30固定並支撐電路板40。各導體刀片50具有一對應的受壓部85，其被嵌入或被注模而形成於導電組件基座37的通道88內，藉此每個導體刀片50被導電組件基座37所支撐。引線管理總成30第一殼件12及第二殼件16由引線管理總成30的上表面及下表面於接觸性地支撐固定。硬質的第一殼件12承抵了引線管理總成30的上表面，且承抵了導電組件蓋部件38的上表面。硬質的第二殼件16承抵了引線管理總成30的下表面，且承抵了導電組件基座37的下表面。導體刀片50是受壓於導電組件基座37，使每個導體刀片接觸區51至58上的導體接觸部59形成偏向力性接觸（force biased contact），或稱為夾掣性接觸（clamping contact）。上述偏向力性接觸或夾掣性接觸也可被稱為預載、預張緊、或預壓性接觸，其是藉由以導電組件基座37及導電組件蓋部件38連接並固定受壓部85的夾掣動作來完成。此夾掣動作造成電路板40與導體刀片50被抵壓在一起並位於第一殼件12及第二殼件16之間。此夾掣動作是透過導電組件基座37、導電組件蓋部件3、第一殼件12、及第二殼件16來固定並支撐導體刀片50的位置，並施加壓力至每個導體刀片50的導體接觸部59與所對應的導體刀片接觸區51至58之間。每個導體刀片50的導體接觸部59並非可彈性變形的，但被壓抵至物理上及電性上接觸於電路板40的導體刀片接觸區51至58，且特別是為非焊接式的電性接觸。

【0024】 圖5至圖12中表示了傳輸路徑1至8及所對應的傳輸線。其中，各傳輸線是由一對傳輸路徑所形成，且可被作為不同極。傳輸路徑4及5為中心傳輸線80並形成一中心對，而傳輸路徑3及6為劃分傳輸線90而形成一劃分對（如圖13所示）。傳輸路徑1、傳輸路徑2、傳輸路徑7、及傳輸路徑8為周邊傳輸線，而傳輸路徑1與傳輸路徑2形成一對且傳輸路徑7與傳輸路徑8形一對。於連接器10中，訊號是沿著導體刀片50、導體刀片接觸區51至58、接觸連接區21至接觸連接區23及接觸連接區26至接觸連接區28（並分別對應於傳輸路徑1及2、劃分對(即傳輸路徑3及6)、傳輸路徑7及8）、線路41至48、導線端部連接區71至78、及導線端部和導線（圖未繪示）進行傳輸。接觸連接區21至接觸連接區23及接觸連接區26至接觸連接區28可為穿孔。

【0025】 請同樣參考圖5至圖12，其為電路板40於不同層上的截面（故共可分為八層），且各層為水平並可具有導電材料（或為遮蔽材料）所製成的導電覆層區60、62及64並可以如下所述方式連接。每一層包含可導電的線路或其他能達到耦合或補償的其他手段。第一層為電路板40的較下層（為第一側），第八層為電路板40的較上層（為第二側）。然而，第一層與第八層實際上可為內層且基本上包覆著環氧樹脂玻璃纖維（即FR4）或於表面上塗有環氧樹脂玻璃纖維。圖1至圖14為本創作一實施例的連接器10，其第一層包含了導體刀片接觸區51至58，且導體刀片接觸區51至58暴露於電路板40外。換句話說，導體刀片接觸區51至58是位於電路板40的下表面。導體刀片接觸區51至58的位置對應於導體刀片50藉此形成如前所述的壓迫接觸。

【0026】 如圖5所示，接觸連接區21至接觸連接區23及接觸連接區26至接觸連接區28分別為有鍍層的開口或穿孔，且其分別使導體刀片接觸區51至導體刀片接觸區53及導體刀片接觸區56至導體刀片接觸區58連接至電路板40中一個其他的層。電路板40下表面上的導體刀片接觸區51至58中可進一步定義為第一

劃分對導體刀片接觸區53、第一中心對導體刀片接觸區54、第二中心對導體刀片接觸區55、及第二劃分對導體刀片接觸區56，以達到特定功能。

【0027】 在電路板40的第一側，一第一中心對線路44自導體刀片接觸區54向導線端部連接區74延伸，第二中心對線路45自導體刀片接觸區55向導線端部連接區75延伸。如圖13所示，第一中心對線路44及第二中心對線路45中心傳輸線80的一部分。線路47及線路48在電路板40的第一側（即第一層）上分別自導體刀片接觸區57及導體刀片接觸區58向導線端部連接區77及導線端部連接區78延伸。

【0028】 一耦合配置CA/CA'設置於非常靠近導體刀片接觸區53至56的位置，並以一距離D相間隔。耦合配置CA/CA'與導體刀片50所產生的耦合共同形成一主電容耦合M1。具體而言，在具有導體刀片50所產生的耦合的情況下，耦合配置CA/CA'用於使所形成的主電容耦合M1達到通信工業協會之標準並在導體刀片50上定義出。然而，一代替性的配置是以主電容耦合M1基本上或是完全由導體刀片50組成，例如藉由大型的導體刀片50來滿足通信工業協會特定量的耦合對的要求。耦合配置CA/CA'中的中心對耦合部CA包含第一劃分對至中心對耦合部CA，中心對耦合部CA基本上是由一耦合部39以線路45連接至導體刀片接觸區55以及由一耦合部49以線路79通過接觸連接區26連接至導體刀片接觸區56所形成。此配置所形成的耦合在中心對的傳輸路徑5及劃分對的傳輸路徑6為同極，且該極形成於所鄰近的中心對的傳輸路徑5及劃分對的傳輸路徑6的導體刀片50上。耦合配置CA/CA'中的中心對耦合部CA'包含第二劃分對，且中心對耦合部CA'基本上是由一耦合部39'以線路44連接至導體刀片接觸區54以及由一耦合部49'以線路79'通過接觸連接區23連接至導體刀片接觸區53所形成。此配置所形成的耦合在中心對的傳輸路徑4及劃分對的傳輸路徑3為同極，且該極形成於所鄰近的中心對的傳輸路徑4及劃分對的傳輸路徑3的導體刀片50上。上

述耦合發生於導體刀片50之間，特別是中心對4與5以及劃分對3與6之間，且此耦合是一耦合配置CA/CA'一同發生並為連接器10的主電容耦合M1。主電容耦合M1基本上是填滿整個導體刀片50的區域。

【0029】 第一層還包含了導電覆層62。導電覆層62幾乎覆蓋了整個第一層，除了鄰接於線路44及線路45旁的非導電區域、鄰近為穿孔的接觸連接區21至接觸連接區23及接觸連接區26至接觸連接區28的周邊、鄰近導體刀片接觸區51至導體刀片接觸區53及導體刀片接觸區56至導體刀片接觸區58的周邊、鄰近、鄰近為穿孔的接觸連接區67及接觸連接區68的周邊、以及鄰近導線端部連接區71至78的周邊。導線端部連接區71至78為有鍍層的開口或穿孔並皆通過第一層至第四層。如圖6及圖7所示，導線端部連接區71至78（為電性接觸區）與導電覆層區60相間隔。在大迴路（終止於導電覆層區60）與小迴路（導線端部連接區71至78）是非電性連接的，以防止排線上的接腳接地而短路。導電覆層區60電性連接至電性的接觸連接區63。接觸連接區63可為穿孔，並通過電路板40並藉由位於電路板40下側的導電覆層區62（如圖5所示）以及位於電路板40的上側的導電覆層區64電性連接至居中的導電覆層區60。導電覆層區62及導電覆層區64使導電覆層區60與第二層至第七層電性連接，並使接地彈性件34與電路板40電性連接，而接地彈性件34充分接地（至地面）。導電覆層區66可被設置於開口20的內壁面以及穿透槽65。

【0030】 接著請參考圖6。第二層包含居中的導電覆層區60。電路板40可包含多個居中的導電覆層區60。於本實施例中，導電覆層區60的六個居中的/內部的層設置於位於上部的導電覆層區62及位於下部的導電覆層區64之間。於第二層中，不導電區是鄰近於為穿孔的接觸連接區21至接觸連接區23及接觸連接區26至接觸連接區28的周邊、鄰近於線路相對的耦合部49周邊、鄰近於接觸連接區68及接觸連接區67的周邊、以及鄰近於導線端部連接區71至78的周邊。可

導電的接觸連接區63可選擇性地位於如下所述的位置以使居中的導電覆層區60電性連接至位於上部的導電覆層區62及位於下部的導電覆層區64。

【0031】 接著請參考圖7。第三層也包含了居中的導電覆層區60以及不導電區，且接觸連接區68及接觸連接區67可為導電穿孔，但其上設置有該不導電區。接觸連接區67以較短的線路連接至次要補償耦合對C中的補償耦合部69。接著可一併參考圖8。第四層也包含了居中的導電覆層區60以及不導電區，且接觸連接區68及接觸連接區67上設置有該不導電區。於第四層中，接觸連接區68以較短的線路連接至相對的補償耦合部70。接觸連接區68與相對的補償耦合部70形成次要補償耦合對C，其使中心對4及5中的傳輸路徑4與劃分對中的傳輸線6形成次要的耦合（如圖12所示）。次要補償耦合對C上的耦合（即傳輸路徑4及傳輸路徑6間的耦合）可被認為是與主電容耦合M1上的耦合（即傳輸路徑5及傳輸路徑6間的耦合）不同的極。

【0032】 如圖8所示，第四層中線路47連接於接觸連接區27並延伸至導線端部連接區77，而線路48連接於接觸連接區28並延伸至導線端部連接區78。如圖9所示，於第五層中包含了居中的導電覆層區60及不導電區，不導電區上具有對應於傳輸路徑1及傳輸路徑2的線路41及線路42，且線路41連接於接於接觸連接區21並延伸至導線端部連接區71，而線路42連接於接於接觸連接區22並延伸至導線端部連接區72。於圖10中，第六層包含了居中的導電覆層區60及不導電區，不導電區上形成有線路41及線路42。如圖11所示，第七層包含了居中的導電覆層區60及不導電區，而不導電區對應於各個導電穿孔。

【0033】 圖12顯示了第二層中第一劃分對線路43由接觸連接區23延伸至導線端部連接區73，以及第二劃分對線路46由接觸連接區26延伸至導線端部連接區76。第二劃分對線路46連接於接觸連接區68，以及連接至次要補償耦合對C中相對的耦合部70。主電容耦合M1包含了耦合配置CA/CA'所形成的耦合，

以及各導體刀片50所形成的耦合之總合，且所有主耦合都位於導體刀片50周邊的區域中，即圖6以虛線框起的範圍。次要補償耦合對C小於主電容耦合M1，且次要補償耦合對C不多於主電容耦合M1對的一半，而較佳的是次要補償耦合對C提供了次要的耦合的強度小於主電容耦合M1的強度的十分之一。次要補償耦合對C與導體刀片50相間隔，且於本實施例中可間隔至少5公釐（如圖7所示）。距離d至次要補償耦合對C的中間點對大於5公釐，且由導體刀片接觸區53及導體刀片接觸區56到耦合配置CA/CA'的中間點的距離D遠大於距離d，即 $D \ll d$ 。

【0034】 電路板40包含多個開口20。其中一開口20將中心對線路44與中心對線路45與線路47及線路48分隔。另一開口20將劃分對的線路43及線路46與線路41及線路42分隔。於電路板40的後側（即接受導線的一側），穿透槽65將由線路形成的導線端部連接區71及導線端部連接區72與導線端部連接區77及導線端部連接區78分隔。金屬件36固設於穿透槽65內。電性的接觸連接區63連接於每個導電覆層區60、62及64。該等接觸連接區63的分佈方式能更進一步使傳輸線及導電覆層區60、62及64分開，以及使特定的導電覆層區60、62及64，與特定的線路分開。舉例而言，連接於導電覆層區60、62及64的接觸連接區63是隨著位於線路44及線路45之間的導電覆層區62（如圖5所示）。接觸連接區63使位於線路41及線路42之間的導電覆層區62連結至其他層（如圖9所示）。位於線路43及線路46之間的導電覆層區62藉由多個接觸連接區63連接至各個不同層的導電覆層區60及導電覆層區62。接觸連接區63的位置以及導電覆層區60及導電覆層區62的圖案配置皆是用以建立接地並避免傳輸線間的耦合。

【0035】 接著請參考圖13。中心傳輸線80及劃分傳輸線90的導體刀片50的鄰近區導致了主電容耦合M1。於一層或多層的導電覆層區60、62及64中，第一層為電路板40的一側面，其上有中心對線路44及45（如圖5所示）且第八層

為電路板40的另一側面（如圖12所示），其上有劃分對線路43及46。中心傳輸線80（即傳輸路徑4及傳輸路徑5）上的傳輸訊號不會與劃分傳輸線90上的傳輸訊號耦合（至少在電路板40的區域上不會）。導電覆層區60、62、64及66抑制或排除以環氧樹脂玻璃纖維製成的電路板40的介電性質的明顯變動，藉以控制並降低耦合的影響。導電覆層區66設置於開口20及穿透槽65的內壁面。

【0036】 配合導體接觸部59，導體刀片50的形狀是適於減少導體刀片50上的耦合。各個導體刀片50包含一水平延伸的接觸部84及一鉛直延伸的受壓部85。受壓部85的端部為導體接觸部59且受壓部85的端面物理上及電性上分別與導體刀片接觸區51至53及，56至58接觸。接觸部84可與受壓部85間夾一夾角，且該夾角可為直角。鉛直的受壓部85較佳的是短於水平的接觸部84，且受壓部85只要能夠穿出導電組件基座37即可。受壓部85可藉由塞入/嵌入/插入導電組件基座37的方式進行固定。受壓部85以其上的導體接觸部59進行接觸。接觸部84應足夠長以形成導體刀片50的連接面，藉此能在裝設於一容置套時與容置套的導線接觸。

【0037】 連接器10具有以金屬製成的一第一殼件12及一第二殼件16。導電組件蓋38、導電組件基座37、及引線管理總成30的原料可為塑膠，例如以聚碳酸酯（Polycarbonate，PC）、聚乙烯（Polyethylene，PE）、或高分子液晶聚合物（Liquid Crystal Polymer，LCP）所製成。導電覆層區60、62、64、及66為導電的金屬覆層，例如可以銅箔或其他導電箔片或導電覆層所製成。

【0038】 電路板40可包含有多個層（layers）。電路板40的各層中，至少有一層形成了上表面，另一層形成了下表面。電路板40的各層中，具有線路41至48的層為環氧樹脂玻璃纖維基質層（glass reinforced epoxy laminate sheet layers）。且電路板40可包含一個或多個環氧樹脂玻璃纖維層或聚碳酸酯層。電路板40可包含至少一居中的導電覆層區60為導電層且其中具有一中介層，該中

介層可為環氧樹脂玻璃纖維層或聚碳酸酯層。居中的導電覆層區60可為銅箔，並設置於電路板40上層的導電覆層區64與下層的導電覆層區62之間。

【0039】 引線管理總成30對於固定及支撐電路板40的連結性支撐了金屬件36與電路板40之間的連結性。金屬件36具有多個導電接腳33，各導電接腳33分別於電路板40上穿過導電穿透開口61且物理上及電性上接觸於該導電穿透開口61（如圖14所示）。各導電穿透開口61與導電覆層區60電性連接，或透過接觸連接區63與導電覆層區62及導電覆層區64電性連接。各導電接腳33電性連接至每一導電覆層區60、可導電的接觸連接區63、導電覆層區62、導電覆層區64、及位於開口內壁面的且具有金屬件36的導電覆層區66並連通。上述配置構成一整體並連接至接地面。金屬件36可彈性變形且透過金屬件接地邊緣35電性連接至為導體的第一殼件12（如圖14所示）。接地彈性件34與第一殼件12接觸。金屬件36藉由覆蓋有導電材質的穿透槽65以及穿設於二導電穿透開口61的二導電接腳33連接於電路板40的導電覆層結構。此結構形成了完成的接地連接，且此接地連接是透過接地彈性件34連接至具有導線的纜線的接地罩。

【0040】 圖15至圖28繪示了連接器10'，其為本創作的另一實施例。本創作的另一實施例之技術特徵基本上是與前一實施例相同，也相當相近，相同的元件符號也予以援用。然而，連接器10'也包含了數個與前述連接器10有差異的技術特徵。基本上這些有差異的技術特徵是基於導體刀片50'的形狀及用於接抵的外觀，以及一些有關電路板40'的導體刀片接觸區51'至58'的次要差異技術特徵。

【0041】 連接器10'具有一主電容耦合M1，而主電容耦合M1包含了耦合配置CA/CA'及於導體刀片50'產生的耦合。主電容耦合M1於物理上非常接近導體刀片50'。路徑距離D是由耦合配置CA/CA'的耦合部39/39'及49/49'（線路電容區）至導體刀片接觸區53、54、55及56的距離，且路徑距離D被製作得非常

短，特別是短於次要補償耦合對C的補償耦合部69與70的傳輸距離 d 。路徑距離D還對應於連結至導體刀片50'的線路。於本實施例的連接器10'中，距離 d 到次要補償耦合對C的中央點的長度大於5公釐且路徑距離D自導體刀片接觸區53及56（即，由接觸連接區23與26起算）到耦合配置CA/CA'的中央點的距離是原小於距離 d ，即 $D < d$ 。相較於主電容耦合M1與發生於導體刀片50'的耦合而形成的主電容耦合，次要補償耦合對C形成一較小耦合對。具體而言，次要補償耦合對C所形成的耦合對小於或等於主電容耦合（由主電容耦合M1加上發生於導體刀片50'的耦合）的一半。

【0042】 連接器10'的各個導體刀片50'具有接觸及抵壓功能的導體接觸部59'，各導體接觸部59'能於物理上及電性上分別連接於電路板40上的導體刀片接觸區51'至58'。各導體刀片50'還具有一體成型的導電柱87，導電柱87於物理上及電性上接觸於電路板40'的導電穿透開口21'至28'的導電內壁。每個導電穿透開口21'至28'容納一導體刀片50'的導電柱87。如圖18所示，各導體刀片50'是被壓入或注模而形成於導電組件基座37內，藉此定位水平延伸的接觸部84'以及固定了鉛直延伸的受壓部85'。接觸部84'與受壓部85'之間為直角，但不在其限。各導體刀片50'包含一導體接觸部59'以及位於電路板40'上的導體刀片接觸區51'至58'。每個導體刀片50'還包含一導電柱87，其分別容置於其中一導電穿透開口21'至28'。上述結構增進了電性連接。

【0043】 圖29A至圖29D表示了本創作的RJ45網路連接器10及RJ45網路連接器10'的向量合，以及表示了在低頻及高頻下整體電容耦合的差異，並使此差異較依據頻率線性變化。如圖29A至圖29D，主電容耦合M1具有於導體刀片50上所產生的耦合，其以向量Vb1表示；有需要時（為符合通信工業協會的標準對於耦合數量的要求），主電容耦合M1更具有耦合配置CA/CA'，其以向量Vb2表示。小補償電容所形成的額外的耦合為次要補償耦合對C，其以向量Vc

表示。如圖29A所示，向量Vb1與向量Vb2之和為向量Vb（即 $Vb=Vb1+Vb2$ ），而向量Vc之頻率為100MHz。如圖29C所示，向量的總合之頻率同樣為100MHz，且圖29D上部表示了向量Vb1與向量Vb2之和為向量Vb，其中向量Vb與向量Vc為相對兩極。在圖29C的下部，總向量V為向量Vb與向量Vc之和（即 $V=Vb+Vc$ ）。於圖29B中，向量Vb1、向量Vb2、及向量Vc之頻率為2GHz。於圖29D中，向量的總合之頻率同樣為2GHz，且圖29D上部表示了向量Vb1與向量Vb2之和為向量Vb，其中向量Vb與向量Vc為相對兩極。在圖29D的下部，向量Vb與向量Vc之和為總向量V，其頻率為2GHz。本創作透過次要補償耦合對C，整體的耦合（形成容抗）為 $V=Vb+Vc$ 在頻率為100MHz及2GHz表現相近，而頻率為100MHz時的總向量V為1.80，頻率為2GHz時的總向量V為1.82，相較現有技術更近似隨頻率以線性的比例關係進行變化。

【符號說明】

【0044】

1~8	傳輸路徑	10、10'	連接器
12	第一殼件	14	閃體
16	第二殼件	18	螺帽
20	開口	21~28、21'~28'	接觸連接區
30	引線管理總成	32	螺紋件
33	導電接腳	34	接地彈性件
35	金屬件接地邊緣	36	金屬件
37	導電組件基座	38	導電組件蓋
39	耦合部	40、40'	電路板
41~48	線路	49	耦合部

50、50'	導體刀片	51~58、51'~58'	導體刀片接觸區
59、59'	導體接觸部	60、62、64、66	導電覆層區
61	導電穿透開口	63	接觸連接區
65	穿透槽	67	接觸連接區
68	接觸連接區	69、70	補償耦合部
71~78	導線端部連接區	79、79'	線路
80	中心傳輸線	84、84'	接觸部
85、85'	受壓部	87	導電柱
88	通道	90	劃分傳輸線
M1	主電容耦合	CA/CA'	耦合配置
CA、CA'	中心對耦合部	C	次要補償耦合對
D、d	距離		



I673923

【發明摘要】

【中文發明名稱】 能用於高頻裝置的RJ45網路連接器

【中文】

本創作提出一種能用於高頻裝置的網路連接器，包含了一殼體、多個導體刀片、一排線、及一電路板。電路板具有多個傳輸路徑，各傳輸路徑連接至排線及其中一導體刀片。連接器於導體刀片間形成主電容耦合。電路板更具有一次要補償耦合對，其小於主電容耦合。次要補償耦合對的耦合小於主電容耦合的一半並具有不同的極。次要補償耦合對連接於位於主電容耦合與排線間的傳輸路徑。藉此，本創作能使總耦合量隨頻率以線性的比例關係進行變化。

【指定代表圖】 圖4

【代表圖之符號簡單說明】

12	第一殼件	14	閃體
37	導電組件基座	38	導電組件蓋
40	電路板	50	導體刀片
51~58	導體刀片接觸區	59	導體接觸部
84	接觸部	85	受壓部

【發明申請專利範圍】

【第1項】一種能用於高頻裝置的RJ45網路連接器，其具有：

一殼體；

多數個導體刀片；

一排線；以及

一電路板，該電路板包含多數個傳輸路徑，各該傳輸路徑連接於該排線及其中一該導體刀片；

其中，該連接器具有：

一主電容耦合，其於鄰近於各該導體刀片與該電路板上的對應的迴路之間；及

一次要補償耦合對，該次要補償耦合對具有：

一補償耦合，該補償耦合小於該主電容耦合，該補償耦合小於或等於該主電容耦合，且該補償耦合與該主電容耦合具有不同的極；該補償耦合於該主電容耦合與排線之間連接於該等傳輸路徑。

【第2項】如請求項1所述之能用於高頻裝置的RJ45網路連接器，其中，該補償耦合的強度小於該主電容耦合的強度的十分之一。

【第3項】如請求項2所述之能用於高頻裝置的RJ45網路連接器，其中，該次要補償耦合對與該等導體刀片電性連接，並與該等導體刀片間的距離大於5公釐。

【第4項】如請求項1所述之能用於高頻裝置的RJ45網路連接器，其中，該電路板上的迴路包含有一耦合配置，該耦合配置鄰近於該等導體刀片，且該耦合配置形成該主電容耦合。

【第5項】如請求項4所述之能用於高頻裝置的RJ45網路連接器，其中：

該電路板具有多數個導體刀片接觸區，該等導體刀片接觸區分別透過一傳輸路徑連接一導體刀片；

該等導體刀片包含一對中心對導體刀片，該對中心對導體刀片彼此相鄰，並電性連接至該等導體刀片接觸區中的一對中心對導體刀片接觸區；

該等導體刀片包含一對劃分對導體刀片，該對劃分對導體刀片分別相鄰於該對中心對導體刀片，並電性連接至該等導體刀片接觸區中的一對劃分對導體刀片接觸區；

該耦合配置具有：

一第一劃分對到中心對耦合部，其設置於該電路板，並電性連接至該對中心對導體刀片接觸區的其中之一，且電性連接至所鄰近的該對劃分對導體刀片接觸區，藉此形成電容耦合；該第一劃分對到中心對耦合部與所連接的該中心對導體刀片接觸區及該劃分對導體刀片接觸區的距離為第一距離；

一第二劃分對到中心對耦合部，其設置於該電路板，並電性連接至該對中心對導體刀片接觸區的另一個，且電性連接至所鄰近的該對劃分對導體刀片接觸區，藉此形成電容耦合；該第二劃分對到中心對耦合部與所連接的該另一中心對導體刀片接觸區及該劃分對導體刀片接觸區的距離為該第一距離；及

一劃分對到中心對補償耦合部，其電性連接至一第一線路及一第二線路，藉此形成電容耦合；其中，該第一線路連接至該對中心對導體刀片接觸區的其中之一，而該第二線路連接至該對劃分對導體刀片接觸區的其中之一，且所述劃分對導體刀片接觸區鄰近於該第一線路；該劃分對到中心對補償耦合部中，自該次要補償耦合對到該等導體刀片接觸區的距離為第二距離，該第二距離遠大於該第一距離。

【第6項】如請求項1所述之能用於高頻裝置的RJ45網路連接器，其中，該電路板具有多個導體刀片接觸區，該等導體刀片接觸區分別透過所對應的傳輸路徑連接至該等導體刀片；且各該導體刀片具有：

一接觸部，各該接觸部之長度足以使該導體刀片接觸一容置套；以及

一受壓部，各該受壓部與所對應的該接觸部間形成一夾角；該受壓部的端面為一導體接觸部並與所對應的導體刀片接觸區物理性及電性接觸。

【第7項】如請求項6所述之能用於高頻裝置的RJ45網路連接器，其中，該殼體包含至少一殼件，且該殼體支撐及夾固該等導體刀片及該電路板，並於該等導體刀片及該電路板上施加壓力；透過該壓力，各該導體刀片的該導體接觸部接觸於該電路板的其中一該導體刀片接觸區，並形成無焊接的電性及物理上連接。

【第8項】如請求項6所述之能用於高頻裝置的RJ45網路連接器，其中：

該殼體包含至少一殼件，且該殼體支撐等導體刀片及該電路板；

各該導體刀片具有：

一導電柱，其具該受壓部一體成型；且

各該導體刀片接觸區具有一有鍍層的開口，各該開口容納其中一導電柱並使該導體刀片接觸區與所對應的該導體刀片形成電形連接。

【第9項】如請求項8所述之能用於高頻裝置的RJ45網路連接器，其中，容置於該等開口的該等導電柱更穿入該電路板。

【第10項】如請求項1所述之能用於高頻裝置的RJ45網路連接器，其中該殼體包含至少一殼件，且該殼體支撐及夾固該等導體刀片及該電路板。