

公告本

申請日期	89. 6. 21
案 號	89 112 145
類 別	H01R 43/00, H01B 13/00

480786

A4
C4

B29C 41/4, G03G 21/00

修正 補充	90年1月3日
----------	---------

(以上各欄由本局填註)

附件一

第 89112145 號
專利申請案

發 明
新 型

專 利 說 明 書

修正本
(90年11月30日)

一、發明 名稱	中 文	管狀電路連接器
	英 文	TUBULAR CIRCUIT CONNECTOR
二、發明人 創作	姓 名	松本周三
	國 籍	日本國
	住、居所	日本國長野縣松本市大字壽小赤 758 番地
三、申請人	姓 名 (名稱)	信越聚合物股份有限公司
	國 籍	日本國
	住、居所 (事務所)	日本國東京都中央區日本橋本町四丁目 3 番 5 號
	代 表 人 姓 名	宮坂勝郎

煩請委員明示 90 年 11 月 30 日所提之修正本有無變更實質內容是否准予修正。

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

裝

訂

線

(由本局填寫)

承辦人代碼：
大類：
I P C 分類：

A6
B6

本案已向：

日本 國(地區)申請專利，申請日期： 案號： ，☒有 ☐無主張優先權

1999 年 7 月 2 日 特願平 11-189392(主張優先權)

1999 年 7 月 6 日 特願平 11-192056(主張優先權)

1999 年 8 月 11 日 特願平 11-227931(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)

訂

線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

五、發明說明(1)

發明背景

發明領域

本發明係關於一種管狀電路連接器，詳言之，係關於一種以橡膠為基質，用於例如液晶顯示單元和用來驅動液晶顯示單元之電路板之間、兩個顯示單元之間、或兩個電路板之間，用於電路電連接之管狀電路連接器，以及製備此種管狀電路連接器之獨特方法。

相關技藝說明

如廣為熟知的，現代之各種電機及電子儀器，係由組合複數個例如液晶顯示模組之工作單元，和設有驅動工作單元之電路之電路板所製成。由使用電路連接器(後文中簡稱為連接器)，而建立各工作單元和電路板之電極端之間的電連接。已知之使用於先前技藝中之各種型式之連接器，最廣泛使用之連接器為以橡膠為基質之連接器，藉由使用橡膠製構件之彈性性能而確保此橡膠為基質之連接器之電極端之間的電接觸可靠度。舉例而言，所稱之“斑馬紋”型橡膠基質連接器為一個具有層狀結構之整體延長體，係由長度方向之由多層電絕緣橡膠和多層導電橡膠之交替層所組成，此導電橡膠係由譬如導電碳黑之導電粉和銀粉複合成之合成橡膠，其陳現了黑-白相間之條紋。

上述“斑馬紋”型連接器形成導電層之合成橡膠，通常具有相當高的體積電阻係數，而使得此型之連接器不能很滿足各電極端之間之電連接；此等電極端為低電阻，實質上用於 18 階或更多階之彩色液晶顯示器模組與單色液

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝
訂
線

五、發明說明(2)

晶顯示器模組之連接，除非接觸電阻控制得很小至足可忽視之程度，否則因為接觸電阻影響時可能導致液晶顯示器的性能發生變化。此“斑馬紋”型連接器當用於電漿顯示模組連接時，因為由於高電阻結果而在其中產生熱，導致溫度升高，則如果流過各導電層之電流很大，例如超過10mA時，亦不適合作為電連接用。

再者，組構成此“斑馬紋”型連接器之橡膠層具有相當高之橡膠硬度，而使得幾乎不能在電極端子與連接器之導電層之間獲得可靠的電連接，除非其間之接觸壓力不當增加至連接之電路板會因大的接觸壓力而冒著翹曲和變形程度之危險，而此大的接觸壓力會導致減少與連接器電連接之穩定度。此問題當然能藉由增加電路板之基板的厚度以抵抗大的接觸壓力而解決。可是，這也意味著不能總是如此使用因為增加電路板之厚度即須另方面減少譬如液晶顯示模組之工作單元之厚度，例如，對於行動電話則必須要求體積很小且重量很輕。當形成“斑馬紋”型連接器之導電層之導電橡膠為複合有銀粒子之組合橡膠，此外，有時在電極之間發生銀原子電遷移現象而導致在電極表面沉積銀金屬時，則會造成降低經由連接器之電連接的可靠度。

發明概述

本發明之目的為於先前技藝橡膠基質電路連接器，尤其是“斑馬紋”型連接器中，提供一種改良之無上述問題和缺點之橡膠基質電路連接器，能夠將具有相對低電阻

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明(3)

和高可靠度和穩定度之各電極端子之相對位置陣列電連接。

因此，由本發明所提供之橡膠基質電路連接器基本上為一個整合之管狀主體，係由作為心管之電絕緣橡膠延長管狀主體和多個形成於心管和繞著心管排列於軸方向之規則凹槽之導電環形區域所組成，鄰接之導電環形區域由間設於其間之環形絕緣區域而彼此絕緣。

於本發明之第一樣態，本發明之管狀電路連接器包括：

(A) 由電絕緣橡膠材料製成之延長管狀主體，作為心管；和

(B) 多個環形雙層之護層配置並圍繞著心管沿著心管之軸方向設以規則之間距，鄰接之環形護層由設於其間之環形凹槽而彼此分隔，此凹槽之深度到達心管之表面以確保環形護層之間的非接觸狀況，其中各環形之雙層護層係由以下方式組成：

作為接觸層之最頂層，由譬如金之高導電和抗氧化金屬材料製成；和

間設於心管之表面和接觸層之間之基層，以保護於心管上之接觸層，此基層係由與心管和接觸層具相容性之譬如合成樹脂或金以外之其他金屬材料所製成。

於本發明之第二樣態，鄰接之二個例如金之導電材料之環形接觸層之間之絕緣，不用環形凹槽，而代之以聚矽烷化合物之環形塗層，來確保其絕緣。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝
訂
線

五、發明說明 (4)

雖然只是選擇使用，但最好有一對延長之強力橡膠帶沿著徑向相對軸線而附接到護層，以便增進裝卸之可靠度。

依照本發明之第一樣態之上述橡膠基質連接器，能由例如包括下列各步驟方法製成：

(a) 在由電絕緣橡膠材料製成之延長心管(A)之整個表面和周圍，形成塗層，而此塗層係由一種用於雙層護層之基層之譬如合成樹脂之材料製成；

(b) 形成多個具有固定寬度之環形凹槽，此凹槽係以規則之間距部分地移除塗層而形成，凹槽之深度係將心管之表面暴露以裸露出環形之基層；以及

(c) 形成譬如用金做成之高導電金屬材料之環形電鍍層，以作為環形基層表面上之接觸層。

當照著上述步驟(a)之橡膠製之管狀主體為連續長度之橡膠管，而於步驟(c)後之管狀主體是一個從頭至尾連續之複數個單元長度之連接器，如此使得接著步驟(c)後可藉由切割而分成個別單元長度之連接器。

圖式之簡單說明

第 1 圖為本發明橡膠基質管狀連接器之一部分之透視圖，於此部分僅有 5 個環形護層。二個加強橡膠帶沿著徑向相對軸側線結合於管狀連接器上。

第 2A 至 2F 圖為藉由工件之各透視圖，顯示製備本發明橡膠基質管狀連接器之各步驟之示意說明。

第 3A 和 3B 圖為藉由工件之各透視圖，顯示製備本發

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝
訂
線

五、發明說明 (5)

明設有一對加強橡膠帶之橡膠基質管狀連接器之各步驟示意說明。

第 4 圖為顯示藉由使用本發明之橡膠基質管狀連接器於電極端之陣列之間組合二個電路板之橫剖面示意圖。

第 5A 至 5F 圖為依照本發明第二樣態之藉由工件之各透視圖顯示製備本發明橡膠基質管狀連接器之各步驟之示意說明。

圖號說明

1	心管(管狀主體)	2、20	基層(塗層)
3、30	接觸層(電鍍層)	4	連接器主體(管狀主體)
5 ₁ -5 ₄	環形凹槽	6、6 ₁ -6 ₅	環形護層
7	強化橡膠帶	10	心軸
11、12	電路板	11A、12A	電極端子
13	撐條	15	光罩片
15A	狹縫	20	塗層(聚矽烷層)
20A	氧化矽層		

較佳實施例之詳細說明

首先，請參照所附圖式第 1 圖顯示本發明之橡膠基質管狀連接器之典型例子。雖然單一個連接器主體 4 可以包含幾十個甚或更多個環形護層 6，然所顯示之整個連接器主體 4 之一部分僅有 5 個環形護層 6₁ 至 6₅。如圖中所示，本發明之橡膠基質連接器 4 為一個整合之管狀主體，係由作為心管 1 之譬如由矽樹脂橡膠之電絕緣橡膠製成之延長圓柱狀管狀主體 1 組成。5 個環形護層 6₁ 至 6₅ 有時除了於

五、發明說明 (6)

心管 1 之端部之護層 6_1 以外，其皆具有固定寬度，以規則間距形成於並圍繞著心管 1。護層 6 形成各鄰接之環形護層對，即 6_1 和 6_2 、 6_2 和 6_3 、 6_3 和 6_4 以及 6_4 和 6_5 ，係分別由間置之環形凹槽 5_1 至 5_4 方式而彼此分隔並電絕緣，其中由絕緣橡膠材料製成之心管 1 之表面裸露著。換言之，環形凹槽 5_1 至 5_4 之深度到達心管 1 之表面。雖然於第 1 圖中未清楚顯示，然各環形護層 6_1 至 6_5 具有由間設於絕緣心管 1 之表面和譬如由金之高導電和高抗氧化金屬材料製成之最頂接觸層之間之基層所組成之雙層結構。用於基層之材料未予特別限制，然可從包括合成塑性樹脂和譬如鎳之金屬材料中選擇使用，此等金屬材料為具有可與心管 1 和接觸層相容，並具有良好的彈性變型性，以抵抗由於夾於電路板之間所引起連接器主體 4 變形之材料。

心管 1 之大小自然依於特別所欲使用之連接器 4 之情況而定。於一般之例子中，心管 1 之外徑不超過 6mm，壁之厚度為 0.5 至 3mm，而最好是 0.5 至 2.5mm 之間。當心管 1 之壁厚度太大時，管狀連接器 4 超過於徑向方向抵抗壓力變形所需之力，因此會減少護層 6 之金屬接觸層和在電路板上電極端之間電接觸的可靠度，除非接觸壓力異常地增加。當壁厚度太小時，管狀連接器 4 之機械強度自然會減小，而彈性性能確保電接觸之可靠度亦降低。

在製成心管 1 之橡膠材料例子中，包括以丁二烯為基質之合成橡膠，例如有丁二烯-苯乙烯共聚體橡膠、丁二烯-丙烯晴共聚體橡膠、和丁二烯-異丁烯共聚體橡膠、聚氣

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明 (7)

丁二烯橡膠、氯化乙烯基-醋酸乙烯基共聚體橡膠、胺基甲酸乙基橡膠、矽樹脂橡膠和氟碳橡膠，而矽樹脂橡膠最好，對於人體具有譬如抗熱性、抗冷性、抗化學性、抗氣候變化和電絕緣性，以及安全性之各種優越之性能。

心管 1 之橡膠材料將具有依照 JIS A 標度 30⁰H 至 80⁰H，或最好 30⁰H 至 80⁰H 範圍之橡膠硬度。當橡膠硬度太高時，連接器會太剛硬，和因此抵抗壓縮變形之抵抗力會減小與其電連接時之可靠度；而當橡膠硬度太低時，橡膠忍受設定之持久性壓力之增加，而將引致管狀連接器可使用之壽命減短。

下列為參照第 2A 至 2F 圖，由工件之透視圖，顯示關於加工心管 1 之各步驟之方法，說明上述橡膠基質管狀連接器 4 之製備過程。

第 2A 圖為上述作為心管之絕緣橡膠材料之圓柱狀管狀主體 1 之透視圖。管狀主體 1 可用為個別連接器之連續長度管或單元長度之管。第 2B 圖為上述同一管狀主體 1 之透視圖，然而在此圖中最好插入有金屬製之心軸 10，以便有助於其後之管狀主體 1 之表面的加工。

於本發明方法之步驟(a)，如第 2C 圖所示，除了管狀主體 1 之端表面外，基層 2 形成於並圍繞著管狀主體 1 之整個表面。間置於心管 1 之表面和形成與基層 2 相結合之護層 6 之接觸層 3 之間之基層 2，能夠由樹脂材料製成或由金屬材料製成。適合形成塗層 2 之樹脂材料之例子包括 ABS 樹脂、聚丙烯、聚乙烯和尼龍，以及各種玻璃纖維強

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝
訂
線

五、發明說明 (8)

化塑性樹脂，其中稱之為金屬電鍍等級之 ABS 樹脂和聚丙烯樹脂最好考慮到其後步驟由電鍍形成接觸層 3 之效率。塗層 2 由這些樹脂材料形成，具有從 0.5 至 20 μm 厚度範圍。當基層 2 之厚度太大時，基層 2 強且硬以致於後續之變形心管 1 之動作，會因沿著其上最終形成裂痕而減少動作。當基層 2 之厚度太小時，若未提及在其厚度增加之非均勻性，然在小厚度之基層 2 上有時會發現針孔。

接著之步驟(b)為在心管 1 之軸向配置規則間距形成環形之凹槽 5，如第 2D 圖所示。能藉由使用例如 YAG 雷射束切割或剝除樹脂材料之塗層 2 至 20 μm 深度，露出心管 1 之表面而製成環形凹槽 5。各環形凹槽 5 具有例如大約 50 μm 寬度，此 50 μm 寬度足夠大到能夠確保將於其後形成於相結合形成護層 6 之個別基層 2 上接觸層 3 之間之電絕緣。

接著於上述步驟(b)後於步驟(c)，形成作為接觸層之金屬電鍍層 3，如第 2E 圖所示。在形成於步驟(b)之由環形凹槽 5 分隔之由樹脂材料製成之各環形基層 2 上，形成由基層 2 和接觸層 3 之雙層結構組成之護層 6。

形成接觸層 3 之金屬材料將從具有高電阻和抗化學及抗氧化之穩定性、以及低體積電阻係數之金屬中選用之。於這些相關之金屬材料中最好的材料是金。在基層 2 上作為接觸層之金屬電鍍層 3 應具有 0.01 至 50 μm 之厚度範圍。當厚度太大時，電鍍層 3 太過剛硬而使得層 3 在由於二個電路板之間的壓力下隨著心管 1 之彈性變形之不良動

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明(9)

作而最終發生裂縫。當金屬電鍍層 3 之厚度太小時，除了可能形成不均勻的層厚度外，有時亦在電鍍層 3 上發現有針孔。

因此顯示於第 2E 圖步驟(c)加工之管狀主體 4，當如第 2F 圖所示將心軸 10 從其上移除時，現在即能作為連接器用。然而，其優點是仍然在心軸 10 上之管狀主體 4 設有二個附加結合之強化橡膠帶 7、7，如第 3A 圖所示，沿著徑向相對側線伸長於軸方向，其目的是為了方便運送管狀連接器，並增進設置於二個電極端陣列之間的可靠度。然後將心軸 10 移除，如第 3B 圖所示。

藉由例如上部或壓料之方法，在塑性樹脂之低皺縮薄膜基膜上形成高硬度橡膠層，而製備強化橡膠帶 7、7。可以從譬如聚乙烯對苯二甲酸脂、聚丁烯對苯二甲酸脂和聚乙烯晴和聚醯亞胺樹脂之聚脂樹脂之薄膜中選用作為基膜。從聚氯丁二烯橡膠、矽樹脂橡膠、聚異戊二烯橡膠、丁基橡膠、碳氟化合物橡膠和胺基甲酸乙脂橡膠中所選出之高硬度橡膠，其中矽樹脂橡膠最好相關有優越之抗不良環境狀況之氣候變化能力，以及高的機械性能。

用於強化橡膠帶 7、7 之橡膠材料其橡膠硬度依照 JIS A 標度應在 60⁰H 至 90⁰H，或最好在 70⁰H 至 80⁰H 之範圍內。硬度太高之橡膠用於連接器時會有增加壓力負載之效果，而硬度太低之橡膠會表現出黏性和減少滑動性而導致減少裝配的工作效率。雖然依於管狀連接器 4 之大小而定，然強化之橡膠帶 7、7 於結合於連接器 4 之兩測後，具

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝
訂
線

五、發明說明 (10)

有 50 至 500 μm 之厚度範圍，或最好 80 至 150 μm 之厚度範圍，視連接器之蓬鬆度而定。

以下為製備本發明之管狀連接器過程之更詳細說明。

首先，將由混合輥壓磨塑製之電絕緣橡膠化合物，藉由使用擠製機而擠壓模塑成管狀，然後以特定溫度加熱特定的時間長度而硫化，使得到如第 2A 圖所示之固化橡膠管狀主體 1，此管狀主體 1 可為連續長度之管，或需要的話，可由切割而分成個別單元長度之管。將金屬製之心軸 10 插入固化之橡膠管 1 的孔洞中後，用作為管狀主體 1 的旋轉軸，如第 2B 圖所示，管狀主體 1 安裝於篩選印刷機上，並於旋轉和在軸向移動下，用塑化樹脂基質塗敷組合物來塗敷，以形成均勻之塑化樹脂塗層 2，如第 2C 圖所示。

其後，用作為心管在外表面上具有均勻塗層 2 之管狀主體 1 依著加工步驟，如第 2D 圖所示，將基層 2 分成複數個由配置在軸方向以規則間距之環形凹槽 5 分隔之環形基層 2，此等間距係藉由使用譬如 YAG 雷射切割機(圖中未顯示)之適當的工具，移去塗層，留下基層 2 之完全環形區域。事實上移去塗層 2 之深度為使心管 1 之表面裸露，係藉由適當地控制 YAG 雷射切割機之加工狀況，例如包括功率輸出為 1 至 600 瓦範圍，或者最好是在 300 至 600 瓦間，對每一個環形凹槽 5 之照射時間在 0.05 至 3.0 秒範圍，和雷射束直徑為 20 至 50 μm 範圍。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明 (11)

當然，當雷射輸出太小時，不能獲得良好之加工效果，而當雷射輸出太大時，由於心管 1 之固化橡膠之表面所接收之能量束密度非常大，而終將造成橡膠的退化和變性。

當對於一個環形凹槽 5 之每一回雷射束之照射時間太短，則由此無法完全移去塗層 2；而當照射時間太長時，則心管 1 之固化橡膠之退化和變性將無可避免地會造成彈性性能之損壞。

當雷射束之直徑太大時，設若間距相同，則各環形凹槽 5 之寬度將隨之增加，而使得欲形成在基層 2 上之接觸層 3 之寬度相對著減小。當雷射束之直徑太小時，具有所需寬度之環形凹槽 5 不能藉由須要管狀主體 1 經幾次迴轉照射以減小加工效率之雷射束來一次照射形成。

最後，於各環形基層 2 上形成作為接觸層用之金屬導電電鍍層 3，而完成由各基層 2 和接觸層 3 組成之護層 6。用作接觸層 3 之電鍍金屬，為具有高導電率和顯著能夠抵抗大氣中氧化作用和抵抗各種化學侵害之高穩定性之金屬，其最好是金。如此設有複數個環形護層 6 之管狀主體 4 仍由心軸 10 支撐著，如第 2E 圖所示。然後如第 2F 圖所示，將心軸 10 從管狀主體 4 移除，完成了本發明之管狀連接器。

雖然如上述之選用，然有一個優點是為了方便搬運管狀連接器之目的，如第 2E 圖所示仍由心軸 10 支撐之由環形凹槽 5 隔離之具有複數個環形護層 6 之管狀主體 4，設

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (12)

有一對附加結合於管狀主體 4 之表面沿著管狀主體 4 之軸方向於徑向相對側線伸長之強化橡膠帶 7、7，如第 3A 圖所示。在此圖中將心軸 10 移除而完成本發明之強化之管狀連接器，如第 3B 圖所示。能藉由隨著將與管狀主體 4 整合之未固化之橡膠帶之固化，將未固化之橡膠合成帶附接於管狀主體 4 之側邊線，而形成各強化橡膠帶 7、7。

由上述方法製備之本發明之管狀連接器 4，因為具有低體積電阻係數和顯著高穩定度之金，故可用作高可靠度之大電流電路連接器。此管狀連接器 4 不會有電遷移和電解腐蝕之現象，形成具有雙層結構之護層 6 之接觸層 3。由於心管 1 之適當的橡膠硬度，即使在相對小的接觸壓力下，在電極端子陣列之間，亦能獲得良好和可靠的電連接，而使得本發明之管狀連接器 4 即使在譬如行動電話之非常狹小和脆弱之儀器中亦可使用，而不會有由於接觸壓力而使電路板畸變和撓曲之問題。

第 4 圖為顯示本發明之管狀連接器 4 之橫剖面視圖，在此管狀連接器 4 之兩側具有強化橡膠帶 7、7，使用時用於個別電路板 11、12 之電極端子 11A、12A 之二個陣列之間之電連接。管狀連接器 4 在上至下方向具有適當之壓力，在支於電路板 11、12 之間由於二個撐條 13、13 之高度限制，而呈橢圓形之剖面；於心管 1 之適當的彈性性能下，經由雙層護層 6 之接觸層 3 於電極端子 11A、12A 之間建立可靠之電連接。因為金之接觸層 3 之厚度非常小和金具有良好之可變形性可順應下層之變形，因此接觸層 3

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明 (13)

不會受心管 1 之變形而引起之不良影響，或從另一方面觀之，心管 1 之彈性性能不會受金之接觸層之影響。

再者，於壓力下管狀連接器 4 之橢圓變形有增進電極端子 11A、12A 和有效電連接之接觸層 3 之間接觸面積之效果。

如上之詳細說明，護層 6 具有由合成樹脂製成之基層 2 和金製成之接觸層 3 所組成之雙層結構。此結構之一種可能變化為，基層 2 之形成，可不使用合成樹脂，而代之以從包括金以外之譬如銀、鉛、銅、鐵、鈷、鋁、不鏽鋼、鈦、鋅等之金屬，以及導電金屬氧化物和譬如氧化錫、氧化銦、碳化鎢、碳化鈮、碳化鈦等之碳化物之金屬或其他導電材料所製成之電鍍層，這些金屬或導電材料可與固化橡膠之心管 1 之表面和與形成於其上之金之接觸層 3 獲得良好之結合強度。如此材料之基層 2 具有 0.01 至 50nm 之厚度範圍。

除了使用導電材料作為基層 2 之材料插置於心管 1 和金之接觸層 3 之間外，本發明之管狀連接器 4 亦能以其中基層 2 是由合成樹脂製成之相同製造管狀連接器 4 之方法製成。

依照本發明之第二樣態，製備管狀連接器 4 之步驟顯示於第 5A 至 5F 圖中，電絕緣橡膠材料製成之心管 1 (第 5A 圖) 由心軸 10 支撐，首先在心管 1 之整個外表面塗敷聚矽烷化合物形成均勻之塗層 20。聚矽烷化合物是一種有機矽聚合物，於各種有機溶劑中具有良好之可溶性，並呈現

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝
訂
線

五、發明說明 (14)

優越之抗氧電漿之抵抗性和優越之穩定性。詳言之，聚矽烷化合物適合用紫外光於圖案方向照射而形成圖案。於各種型式之聚矽烷化合物之間，聚苯矽烷具有線性分子結構適合用於本發明。由聚矽烷化合物形成之塗層 20，當烘乾後具有 0.1 至 20 μ m 之厚度範圍。當聚矽烷層 20 之厚度太大時，會使層 20 增加剛度，而導致配合心管 1 變形之相容性減小。可藉由使用有機溶質中聚矽烷化合物之溶液塗敷於心管 1 之表面等烘乾後，而形成聚矽烷化合物之層 20。

在心管 1 之整個外表面形成聚矽烷層 20(第 5B 圖)後，接著之步驟為於繞著心管 1 之環形區域，於聚矽烷層 20 圖案方向選擇性之紫外線照射。因為聚矽烷化合物能由紫外光照射於氧化環境下成為氧化矽而分解，則能藉由以紫外光 UV 透過具有複數個狹縫 15A 之光罩片 15 之照射層，而施行聚矽烷層 20 的選擇性照射步驟。狹縫 15A 可以是直線性或波浪形，如第 5C 圖所示，以所希望之間距排列，而心管 1 由心軸 10 插入心管 1 之方式繞著軸旋轉，以使得聚矽烷化合物轉變成為氧化矽，形成複數個環繞著各位於二個聚矽烷層 20 之間之心管 1 之氧化矽環形層 20A(第 5D 圖)。

可不用在尚未轉換成氧化矽層之環形聚矽烷層 20 上形成金之接觸層 30，而代之以在移除氧化矽後用適當的方法，在聚矽烷已轉換成氧化矽層 20A 之環形區域形成金之接觸層 30(第 5E 圖)。

最後，雖然可選擇使用，如此製獲之管狀連接器 40

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明 (15)

在移除心軸 10 之前，可在一側或二側各設有附接於其上之強化橡膠帶 7(第 5F 圖)。

於下文中，將以舉例方式，詳細說明依照本發明之橡膠基質之管狀電路連接器以及製備此連接器之方法。

範例 1.

矽樹脂橡膠化合物(KE 151U，由 Shin-Etsu 化學公司之產品)用固化劑在將被塑化之混合輥上進行混和和調合，而如此塑製之矽樹脂橡膠組成物被擠壓模製成具有外徑 3.4mm 和內徑 2.0mm 之連續長度之管，此管在熱氣爐中於 195℃ 下進行 3 分鐘之加熱固化處理。如此固化之連續長度之矽樹脂橡膠管經切割分成各有 300mm 長度之單元長度之管 1。具有 400mm 長度和直徑 2.1mm 之不銹鋼心軸 10 插進入 300mm 長之管狀主體 1 之孔洞中；管狀主體 1 係由心軸 10 安裝在印刷機上，並藉由旋繞著軸和在軸向移動下將塑性含有樹脂之塗層混合物塗敷其上，接著進行烘乾以形成具有厚度 10 μ m 之均勻之塑化樹脂塗層 2。

其次，用 50 μ m 光點直徑 YAG 雷射束選擇性地移除作為基層 2 之塑性樹脂層於環形區域，形成各具有寬度 50 μ m 及深度 20 μ m 規則間距 0.1mm，沿著心管 1 之軸方向配置之環形凹槽 5，其中心管 1 之下面橡膠層裸露著。對於各環形凹槽 5，YAG 雷射操作於 600 瓦輸出和加工時間為 0.5 秒。

分成環形區域之塑性樹脂層 2 各有 50 μ m 寬度，由 50 μ m 寬之環形凹槽 5 間置其間而分隔，塑性樹脂層 2 各

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝
訂
線

五、發明說明 (16)

雙重電鍍，首先用鎳電鍍 $1\mu\text{m}$ 厚，然後用金電鍍 $0.5\mu\text{m}$ 厚，作為接觸層 3。

分離地，由相同之矽樹脂橡膠化合物 (KE 151U，超越) 製備之具 1mm 寬和 0.1mm 厚之由未固化之矽樹脂橡膠組合物製成之帶，此等帶係附接到心管 1 之表面徑向相對側，然後於 185°C 下熱處理 30 分鐘，以有效將矽樹脂橡膠化合物固化成具有於 JIS A 標度 80°H 之高橡膠硬度固化之矽樹脂橡膠，以作為強化橡膠帶 7、7。最後，從管狀主體 4 中將不銹鋼心軸 10 移除，然後將管狀主體 4 沿著軸方向切割分成各有 10mm 長度之單元長度件體，作為依照本發明之電路連接器。

範例 2.

與範例 1 相同之方法，由矽樹脂橡膠化合物 (KE 151U，由 Shin-Etsu 化學公司之產品) 製備之具有外徑 3.0mm 和內徑 2.0mm 之未固化矽樹脂橡膠組成之連續長度之管，此管在熱氣爐中於 195°C 下進行 3 分鐘之加熱固化處理，而得到固化之矽樹脂橡膠之連續長度管狀主體。

將連續長度管分割成各有 300mm 長度之單元長度管狀主體。 300mm 長之心管 1 由插入於該心管 1 之孔洞中之直徑為 2.1mm 長度 400mm 之不銹鋼心軸 10 支撐著，將心管 1 裝設入濺鍍裝置之真空室中，導電氧化銦之濺鍍塗層具有厚度 30nm 作為基層 2 用，係於心軸 10 旋轉並於軸方向移動 1000 秒下，形成於心管 1 之整個外表面。

製備本發明之管狀電路連接器之後續步驟係實質相

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明 (17)

同於範例 1 者，包括下列各步驟：形成環形凹槽 5，此環形凹槽 5 具有與範例 1 中相同之尺寸，相同之間距配置，作為基層 2 用；在其上形成鎳和金之雙電鍍層，各電鍍層與範例 1 中有相同之厚度；以及將二個強化橡膠帶 7、7 結合到管狀主體 4 之徑向相對外表面，並隨後將管狀主體 4 分割成 10mm 長之件體。

範例 3.

與使用於範例 1 中相同之矽樹脂橡膠化合物製備具有外徑 3.4mm 和內徑 2.0mm 之未固化矽樹脂橡膠組成物之連續長度管，此管在熱氣爐中於 195℃ 下進行 3 分鐘加熱固化處理。此連續長度之固化矽樹脂橡膠管被切割分成各有 300mm 長度之單元長度管。

2.1mm 直徑之 400mm 長之不銹鋼心軸 10 插入 300mm 長作為心管 1 之管狀主體之孔洞中，和在心管 1 之整個外表面上用具有直線性分子結構之聚苯矽烷之塗層組合物均勻地塗敷，接著在 120℃ 下進行 10 分鐘烘乾，形成聚苯矽烷之塗層 20。

然後，藉由旋轉心管 1 繞著心軸 10 於有複數個狹縫 15A，每個狹縫 0.05mm 寬並以規則間距 0.1mm 之光罩片 15 下(如第 5C 圖所示)，用從低壓水銀燈發射出之 254nm 波長之紫外光照射聚苯矽烷之塗層 20 之環形區域進行 10 分鐘，而使得在照射區域之聚苯矽烷分解並轉換成氧化矽，形成各有寬度 0.05mm 之環形氧化矽層 20A，氧化矽層 20A 成波環形狀與其他環形氧化矽層 20A 保持平行。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝
訂
線

五、發明說明 (18)

以上述方法將在其上形成有複數個環形氧化矽層 20A 之管狀主體 1 浸泡在貴金屬鹽溶液中，以澱積在氧化矽層 20A 上之貴金屬之膠質粒子。其後，管狀主體進行無電電鍍處理以在承受有貴金屬膠質粒子之氧化矽層 20A 表面上形成具有厚度 $1\mu\text{m}$ 鎳之電鍍層。然後在鎳電鍍層上形成具有 $0.5\mu\text{m}$ 厚之金電鍍層，以作為接觸層 30。

製備本發明之單元長度之管狀電路連接器，其後續過程與範例 1 者實質相同，包括下列步驟：將強化橡膠帶 7、7 結合到管狀主體之徑向相對側表面；從管狀主體移去不銹鋼心管 10；和將 300mm 長之管狀主體 40 分成 10 mm 長之個別單元長度之連接器件體。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

四、中文發明摘要(發明之名稱: 管狀電路連接器)

本發明揭示一種橡膠基質管狀電路連接器，用於電子儀器組合中二個相對面設置之電極端之間之電連接。此管狀連接器包括譬如由矽樹脂橡膠之絕緣橡膠製成之延長心管，和多個在其上以規則間距配置設有接觸面之環形護層。各環形護層具有雙層結構，係由形成於心管上之合成樹脂之塗層，和形成於合成樹脂之塗層上之金接觸層所組成。製備此橡膠基質管狀電路連接器係藉由(a)在矽樹脂橡膠之管狀主體上形成合成樹脂之均勻塗層，(b)藉由使用雷射束從環形區域部分移除塗層，形成環狀凹槽到達心管之表面，和(c)在合成樹脂之環形接觸層上形成金之鍍層。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

訂

線

英文發明摘要(發明之名稱: TUBULAR CIRCUIT CONNECTOR)

Disclosed is a rubber-based tubular circuit connector used for electric connection between two oppositely facing sets of electrode terminals in assemblage of electronic instruments. The tubular connector comprises an elongated core tube of an insulating rubber such as a silicone rubber and a multiplicity of ring-formed cladding layers thereon arranged at a regular pitch to provide the contacting surface. Each of the ring-formed cladding layers has a bilayered structure consisting of a coating layer of a synthetic resin formed on the core tube and contacting layer of gold formed on the coating layers of the synthetic resin. The rubber-based tubular connector is prepared by (a) forming a uniform coating layer of a synthetic resin on a tubular body of a silicone rubber, (b) partially removing the coating layer from ring-formed areas by using a laser beam to form ring grooves reaching the surface of the core tube, and (c) forming plating layers of gold on the ring-formed coating layers of the synthetic resin.

六、申請專利範圍

1. 一種橡膠基質管狀電路連接器，為一個整合之管狀主體，包括：

由電絕緣橡膠材料製成之延長管狀主體，作為心管；和

多個形成於並圍繞著心管之環形護層，以規則之間距配置於心管之軸方向，各環形護層有雙層之結構，係在心管之表面上由合成樹脂形成基層，和在基層上形成金屬之接觸層，而各環形護層以在其間插置環形凹槽之方式，而與鄰接之護層電絕緣。

2. 如申請專利範圍第 1 項之橡膠基質管狀電路連接器，其中形成接觸層之金屬是金。
3. 如申請專利範圍第 1 項之橡膠基質管狀電路連接器，其中電絕緣橡膠是矽樹脂橡膠。
4. 如申請專利範圍第 1 項之橡膠基質管狀電路連接器，其中電絕緣橡膠具有於 JIS A 標度 30⁰H 至 80⁰H 範圍之橡膠硬度。
5. 如申請專利範圍第 1 項之橡膠基質管狀電路連接器，其中環形凹槽之深度到達心管之表面。
6. 如申請專利範圍第 1 項之橡膠基質管狀電路連接器，其中形成基層之合成樹脂是選自於由 ABS 樹脂和聚丙烯樹脂所組成之族群中的一種材料。
7. 如申請專利範圍第 1 項之橡膠基質管狀電路連接器，其中合成樹脂之基層具有 0.5 至 20 μ m 範圍之厚度。
8. 如申請專利範圍第 1 項之橡膠基質管狀電路連接器，其

六、申請專利範圍

中尚包括一對加強橡膠帶，沿著徑向相對面著於軸方向之側線，而附接到該管狀電路連接器之外表面。

9. 一種橡膠基質管狀電路連接器，為一個整合之管狀主體，包括：

由電絕緣橡膠材料製成之延長管狀主體，作為心管；和

多個形成於並圍繞著心管之環形護層，以規則之間距配置於心管之軸方向，各環形護層有雙層之結構，係在心管之表面上由鎳形成基層，和在基層上形成金之接觸層，而各環形護層以在其間插置環形凹槽之方式，而與鄰接之護層電絕緣。

10. 一種橡膠基質管狀電路連接器，為一個整合之管狀主體，包括：

由電絕緣橡膠材料製成之延長管狀主體，作為心管；和

多個形成於並圍繞著心管之金屬之環形接觸層，以規則之間距配置於心管之軸方向，各環形接觸層以插置聚矽烷化合物之環形塗層於及圍繞著心管之表面之方式，而與鄰接之護層電絕緣。

11. 一種製造如申請專利範圍第 1 項之橡膠基質管狀電路連接器之方法，包括下列各步驟：

(a) 在由電絕緣橡膠材料製成之延長管主體之整個外表面，形成合成樹脂之塗層；

(b) 以規則之間距部分地移除塗層而形成規則間距

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂
線

六、申請專利範圍

之多個環形凹槽，凹槽之深度係將橡膠管體之表面裸露留出合成樹脂之環形塗層；以及

(c)形成多重金屬之環形電鍍層，以作為合成樹脂之環形塗層之表面上之接觸層。

12.如申請專利範圍第 11 項之方法，其中於步驟(b)係使用雷射束形成環形凹槽。

13.一種製造如申請專利範圍第 9 項之橡膠基質管狀電路連接器之方法，包括下列各步驟：

(a)在由電絕緣橡膠材料製成之延長管主體之整個外表面，形成鎳電鍍層；

(b)以規則之間距部分地移除鎳之電鍍層而形成規則間距之多個環形凹槽，凹槽之深度係將橡膠管體之表面裸露留出鎳之環形電鍍層；以及

(c)形成多重金屬之環形電鍍層，以作為鎳之環形電鍍層之表面上之接觸層。

14.一種製造如申請專利範圍第 10 項之橡膠基質管狀電路連接器之方法，包括下列各步驟：

(a)在由電絕緣橡膠材料製成之延長管主體之整個外表面，形成聚矽烷化合物塗層；

(b)用紫外光照射聚矽烷化合物塗層規則間距配置之多重環形區域，照射之劑量為使聚矽烷化合物轉變成氧化矽；以及

(c)形成金之多重環形電鍍層，以作為管狀主體之

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

六、申請專利範圍

紫外光照射環形區域之接觸層。

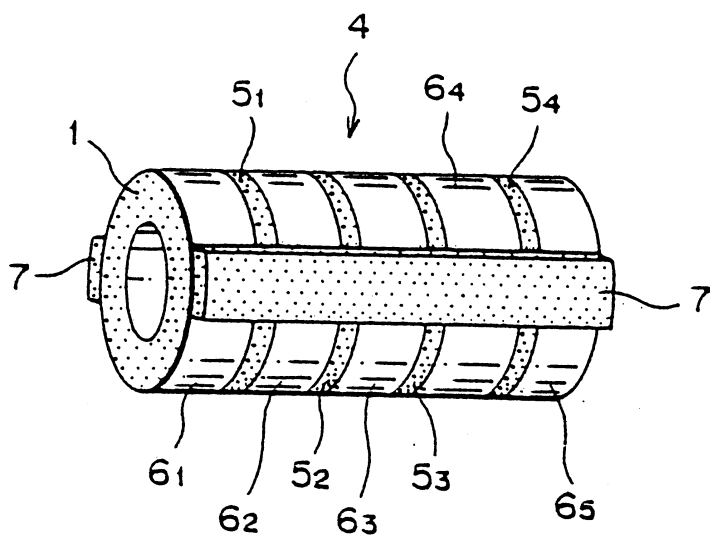
15. 一種電子儀器，係由包括相對面對著之第一和第二陣列配置之二組電極端子所組成，其中第一陣列之電極端子和第二陣列之電極端子係以插置之如申請專利範圍第1項、第9項和第10項所界定之橡膠基質管狀電路連接器電連接，而在其間於壓力下以彈性性能變形該橡膠之管狀主體。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

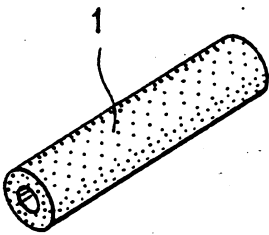
訂

線

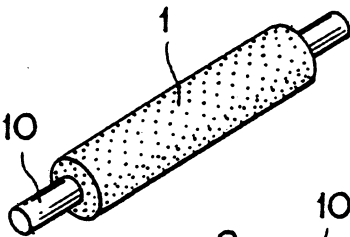


第 1 圖

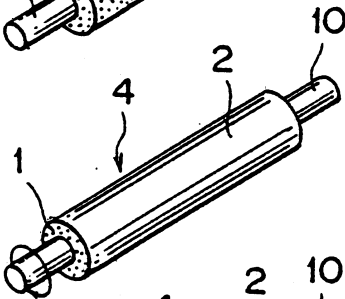
第 2A圖



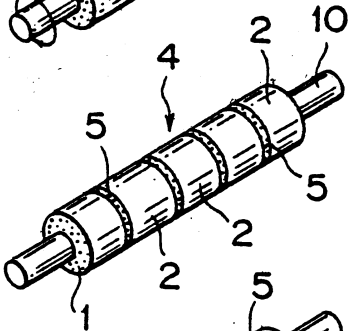
第 2B圖



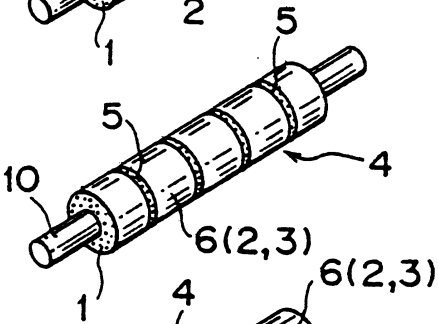
第 2C圖



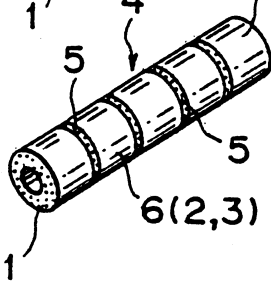
第 2D圖



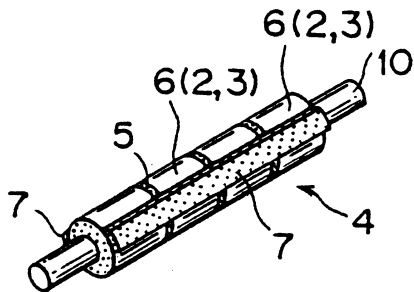
第 2E圖



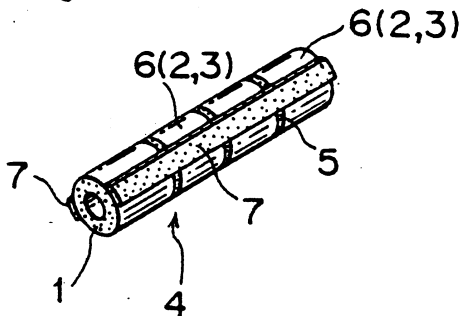
第 2F圖



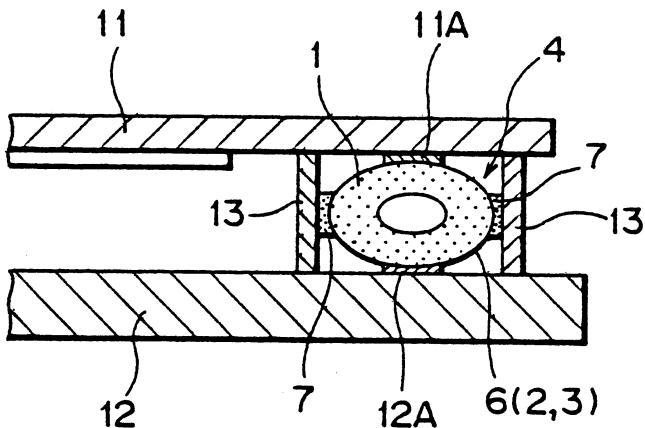
第 3A圖



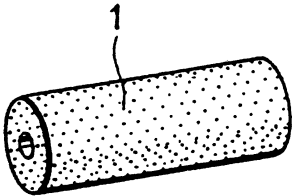
第 3B圖



第 4 圖



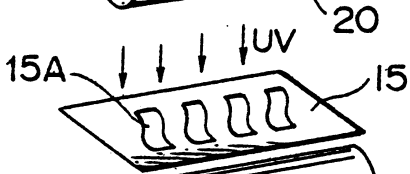
第 5A圖



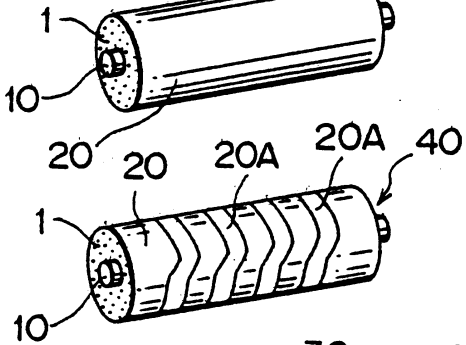
第 5B圖



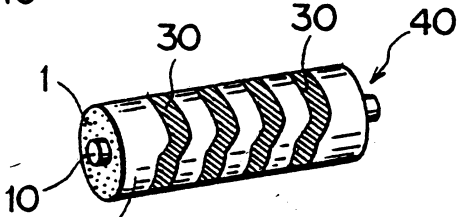
第 5C圖



第 5D圖



第 5E圖



第 5F圖

