

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：96130098

※ 申請日期：96.8.15

※ IPC 分類：H01R24/02 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

用於微波頻帶的同軸連接元件以及製造該連接元件的方法
Coaxial Connecting Element for the Microwave Band as well as a Method
for its Production

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

修柏暨蘇諾公司 / HUBER+SUHNER AG

代表人：(中文/英文)

艾瑞克 凡德 艾斯特 / ERIC, VAN DER ELST

住居所或營業所地址：(中文/英文)

瑞士，9100 赫雷索市，迪格雪莫街 14 號

Degersheimerstrasse 14, 9100 Herisau, SWITZERLAND

國 籍：(中文/英文)

瑞士 / Switzerland

三、發明人：(共 3 人)

姓 名：(中文/英文)

1. 亞珍 克萊茲 / KRETZ, ADJAN

2. 喬瑟夫 富屈斯 / FUCHS, JOSEF

3. 伊恩 布雷凡堤 / BLAVETTE, YANN

國 籍：(中文/英文)

1.2. 瑞士 / Switzerland

3. 法國 / France

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： 年 月 日。

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：

瑞士專利 、 2006.09.13 、 01465/06

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：

一種用於微波頻帶之同軸連接元件（10）具有一內導體（13），該內導體（13）沿著一軸（24）延伸、較佳地係呈桿狀且藉由至少一介電支撐元件（15）而同心地固持於一外導體（11、12、14）中，該外導體（11、12、14）具有在軸向上延伸且在該至少一支撐元件（15）之區域中分布於圓周周圍的複數個徑向狹槽。

在該連接元件中，藉由整體地形成該支撐元件（15）來達成改良之牢固性及精確性以及簡化之製造及組裝。

六、英文發明摘要：

A coaxial connecting element (10) for the microwave band has an inner conductor (13) which extends along an axis (24), is preferably in the form of a rod and is held concentrically in an outer conductor (11, 12, 14) by means of at least one dielectric supporting element (15), with the outer conductor (11, 12, 14) having a plurality of radial slots extending in the axial direction and distributed around the circumference in the area of the at least one supporting element (15).

In a connecting element such as this, improved robustness and precision as well as simplified production and assembly are achieved by forming the supporting element (15) integrally.

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：同軸連接元件

11、12：外殼部分（外導體）

13：內導體

14：插入物

15：支撐元件

16、17、17'：通孔

18、19：臺階

20：接合螺帽

21：螺紋

22：套管（有槽）

23：插銷

24：軸

25：環形凹槽

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

無

九、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於微波工程之領域。本發明尤其係關於根據申請專利範圍第 1 項之前言之用於微波頻帶的同軸連接元件，及係關於製造該連接元件的方法。

【先前技術】

用於微波頻帶（自幾 GHz 直至 250 GHz）之同軸組件及連接元件通常具有一外導體，該外導體沿著一軸延伸且一內導體配置於其中且被同心地固持。使用一或多個介電支撐元件來將內導體固持於外導體中。支撐元件之組態及安裝不僅影響同軸連接元件之電特性且影響同軸連接元件之機械特性。一方面，與用作參照物之空心線相比，該等支撐元件對在連接元件中之波傳播應具有盡可能小之影響。另一方面，必須將機械保持設計成足夠持久及精確的，使得可以恆定之準確度來執行大量連接循環。

該等支撐元件之範例揭示於（例如）專利文件 US-A-4,718,864、US-A-4,867,703 或 US-A-5,269,702 中。密封玻璃套管之技術亦為所知的，其中一內導體藉由玻璃而固持於一同心金屬環中，玻璃填充金屬環與內導體之間的環形空間且藉由熔化製程引入。

由該等支撐元件引起之另一問題為在支撐元件之區域中激發出較高橫模（transverse mode）（尤其 TE_{11} ），此導致所傳輸信號之失真且將連接元件之操作範圍限制在較低頻率之方向上。

R. Fuks 在 Microwave Journal 第 5 期第 318 ff 頁(2001) 上之文章 “New Dielectric Bead for Millimeter-wave Coaxial Components” 解釋了此問題，且為了解決此問題，提出了一種在徑向平面上完全對稱且具有相對於該軸傾斜之表面的新型支撐元件。然而，該等支撐元件係作為獨立組件來製造的且因此要加以裝配，且此係以配置之精確性作為代價的。

在專利文件 US-A-4,456,324 中曾提出將內導體固持於外導體中之另一種方法。在此已知解決方案中，內導體係由四個彎曲介電小板置於中心且固持，該等小板固持於外導體之有槽空心圓筒體中且形成馬爾他十字 (Maltese cross) 組態，內導體通過該組態之中心。此類型之保持具有僅需要使用非常少量之介電材料來達成支撐目的之優勢。然而，一顯著劣勢為該配置之繁瑣及複雜組裝，此導致相當多之困難，尤其在直徑係在毫米範圍中之同軸配置之情況下。此外，要達成所要準確度必定遇到困難，因為其係由大量個別部分組裝而成的。外導體中之狹槽用於固持介電小板。未認為狹槽具有其他功能。

【發明內容】

本發明之目的為提供一種用於微波頻帶之同軸連接元件，其避免已知解決方案之劣勢，且在同時具有高精確性及良好機械牢固性之情況下以簡化之安裝及極好之電特性而卓爾不群，且本發明指定一種製造該連接元件之方法。

藉由申請專利範圍第 1 項及第 17 項之全體特徵來達成

該目標。本發明之本質為整體地形成支撐元件且詳言之為將其整體地成形或將其直接噴塗於外導體上。此導致良好之機械牢固性且同時具有高精確性及簡化之製造及組裝，而不必須接受電特性之任何劣化。

根據本發明之一較佳實施例，支撐元件係整體地形成於（詳言之成形於）外導體上，在此種情況下較佳地支撐元件係不可拆卸地連接至外導體。

另一實施例的特別之處在於：外導體具有一外殼，一大體上空心之圓筒型插入物配置於該外殼中且被同心地固持；支撐元件整體地形成於該插入物上；及狹槽配置於該插入物中，在此種情況下，詳言之，支撐元件在圓周方向上填充插入物中之狹槽，以便將支撐元件固定於插入物上。

另一實施例之特徵在於插入物在外部上具有一環形凹槽，及在於支撐元件在軸向上填充該環形凹槽，以便將支撐元件固定於插入物上。

外導體之外殼較佳具有兩個外殼部分，其在軸向上一個接一個地配置、可彼此擰緊、將插入物與整體地形成之支撐元件固持且使其在軸向上固定，在此種情況下，在兩個外殼部分中分別提供一軸向通孔，內導體延伸通過該等軸向通孔，且該等通孔均具有一臺階，在該臺階上插入物及整體地形成之支撐元件在軸向上被支撐。

詳言之，插入物具有一第三通孔，且該等三個通孔之內徑相同。

根據本發明之另一實施例，在軸向上看，支撐元件配置於連接元件之中心區域中。

另一實施例之特徵在於支撐元件具有兩個彼此同心地配置且較佳地係藉由徑向板來彼此連接之空心圓筒體，內空心圓筒體固持內導體且外空心圓筒體連接至插入物；及在於較佳在徑向上之板係由較佳在軸向上且交替地自兩側延伸至支撐元件中兩個空心圓筒體之間的盲孔之壁形成。詳言之，盲孔朝著基底逐漸變細，在此種情況下，在支撐元件之區域中，內導體具有一固持支撐元件之內空心圓筒體以使其在軸向上固定及/或使其緊固以抵抗繞著軸之旋轉的區段。此區段可為滾花的或可具有一凹槽（圓形、三角形或多邊形）或適合用於固定之一些其他形狀。

根據另一實施例，提供均勻地分布於插入物之外導體之圓周上的兩個或兩個以上之狹槽（26）。

支撐元件（15）較佳由液晶聚合物（liquid-crystal polymer, LCP）或熱塑性 PTFE 組成。

根據本發明之方法的一較佳實施例之特徵在於外導體具有一外殼，一大體上空心之圓筒型插入物配置於該外殼中且被同心地固持；在於將支撐元件成形於該插入物上；及在於將該插入物及上面所成形之支撐元件安裝於該外殼中。

【實施方式】

將參考示範性實施例及結合圖式來在下文中更詳細地解釋本發明。

圖 1 展示根據本發明之一較佳示範性實施例之同軸連接元件的縱剖面。可（例如）為電纜連接器之同軸連接元件 10 具有一外殼，該外殼由兩個圓筒型、金屬外殼部分 11、12 組成，沿著軸 24 延伸，且連同容納於該外殼中之圓筒型插入物 14 形成連接元件 10 之外導體。兩個外殼部分 11、12 可藉由螺紋 21 而彼此擰緊。兩個外殼部分 11、12 及金屬插入物 14 各自分別具有內徑相同之中央通孔 16、17 及 17'，該等通孔在連接元件 10 已經組裝時彼此補足以形成一個通過整個連接元件 10 的通孔 16、17、17'。然而，對於此等通孔 16、17、17' 而言具有不同直徑且因此在不同連接器類型之間提供配合亦為可行的。將上面整體地形成有介電支撐元件 15 以便固持一同心內導體 13 的插入物 14 收容於兩個外殼部分 11、12 中之通孔 16 及 17 中兩個臺階 18 與 19 之間。內導體 13 安裝於支撐元件 15 中且與壁相距足夠距離地延伸通過通孔 16、17、17'。舉例而言，內導體 13 係呈一端終止於有槽套管 22 中且另一端終止於插銷 23 中之金屬銷的形式。然而，在本發明之範疇內，內導體 13 之其他組態亦為可行的。此亦適用於外殼 11、12 之組態。在圖 1 所示之示範性實施例中，一接合螺帽 20 提供於左端，其可相對於外殼 11、12 旋轉且允許連接元件可拆卸地連接至一經適當設計之連接部分。來自圖 1 之連接元件 10 之外部視圖再現於圖 2 中，呈通過圖 3 中支撐元件 15 之平面 III-III 上之橫截面之形式。

連接元件 10 意欲在兩位數至三位數 GHz 範圍中之頻

率下使用。一方面，具有 $< 1 \text{ mm}$ 之外徑的內導體 13 安裝於外導體 11、12、14 中之精確性及機械牢固性因此尤其重要。另一方面，必須盡可能多地抑制在支撐元件 15 之區域中的不想要之模（尤其 TE_{11} 模）之激發以便確保連接元件具有最佳傳輸特性。最後，製造及組裝應足夠簡單，使得甚至相當大之數量之連接元件可以高品質及可接受之成本來製造。

此藉由分別展示於圖 5 及圖 7 中的將支撐元件 15 整體地形成於或成形於插入物上，及較佳在軸向上延伸之（詳言之）徑向狹槽 26 在支撐元件 15 之區域中在插入物 14 之圓周上的配置來達成。在圖 1-7 所示之實例中，提供四個各自偏差 90° 的狹槽 26。然而，亦有可能僅提供兩個偏差 180° 之狹槽、三個狹槽或四個以上之狹槽。在成形支撐元件 15 時，狹槽 26 同時可用作傳遞所注入材料之通道且在成形過程期間可填充有支撐元件 15 之材料（見例如圖 4）。狹槽 26 中斷在外導體上以 TE_{11} 模發生的環形電流，且因此防止此模之激發。

為了成形支撐元件 15，將插入物 14 插入於一適當之模子中，從而將圖 6 所說明之形狀給予支撐元件 15。內導體 30 亦可包括於成形過程中。然而，亦有可能在更遲時才將內導體 13 安裝於支撐元件 15 中。圓筒型支撐元件 15 具有一具有一貫通開口 31 之內空心圓筒體 30，及一同心地配置之外空心圓筒體 29。內空心圓筒體 30 包圍內導體 13，使得在（例如）呈外徑減少之環形凹槽 25 之形式的

一特定精巧結構之區域中內導體 13 被固定。外空心圓筒體 29 擱置於插入物 14 之通孔 17'之內壁上。兩個空心圓筒體 29 及 30 藉由較佳在徑向上之板 34 而彼此連接。較佳在徑向上之板 34 由盲孔 32、33 之壁形成，盲孔較佳在軸向上交替地自兩側延伸至支撐元件 15 中兩個空心圓筒體 29、30 之間。為了允許在成形後更容易地自模子移除盲孔，盲孔 32、33 較佳朝著基底逐漸變細。在所說明之實例中，自每一側提供三個各自偏差 120° 之盲孔，雖然盲孔之其他數目及配置亦為可行的。詳言之，在一側形成所有盲孔亦為可行的。提供具有相應螺旋狀板之螺旋狀盲孔同樣亦為可行的。

在狹槽 26 之區域中，插入物 14 具有由狹槽 26 切開之環形墊圈 37。在環形墊圈 37 後面提供一直徑減少之環形凹槽 27。將模子設計成使所成形之支撐元件 15 在環形墊圈 37 之前具有第一環 28，且環形凹槽 27 係由第二環 36 填充。兩個環 28、36 彼此穩固地連接，且藉由經由填充狹槽 26 而形成之板 35 而連接至外空心圓筒體 29。兩個環 28、36 以及其之間的環形墊圈 37 使支撐元件在軸向上固定，且板 35 使支撐元件 15 在圓周方向上固定。

在支撐元件 15 之成形後，將插入物 14 以及所成形之支撐元件 15 及固持於其中之內導體 13 插入至一外殼部分 12 中遠至臺階 19 處，且接著將該配置與另一外殼部分 11 擰緊。

支撐元件 15 較佳地係由具有約為 3 之相對介電常數 ϵ_r

的液晶聚合物 (LCP) 組成。然而，同樣亦有可能使用可經熱塑性處理之 PTFE，或一些其他材料。對於總長度比支撐元件 15 之長度大 7 倍以上的連接元件 10 而言，支撐元件 15 具有在約 2 mm 至 3 mm 之範圍內的軸向長度。

概述之，本發明產生一種同軸連接元件，其適合用於直至 65 GHz 之頻率且以良好電特性及傳輸特性為特點，同時具有易於製造之能力及良好機械牢固性。不言而喻的，在本發明之範疇內且基於本文所解釋之示範性實施例，數種修改係為可能。詳言之，頻率範圍可藉由尺寸之調整而擴展為直至 250 GHz 或更大。

【圖式簡單說明】

圖 1 展示根據本發明之一較佳示範性實施例之同軸連接元件的縱剖面；

圖 2 展示圖 1 之連接元件之立體側視圖；

圖 3 展示在所示之平面 III-III 上圖 1 之連接元件之橫剖面；

圖 4 展示來自圖 1 的插入物及所成形之支撐元件及內導體的立體側視圖；

圖 5 展示圖 4 之組態的個別元件的分解圖；

圖 6 展示圖 5 之支撐元件之縱剖面的立體圖；及

圖 7 展示自相反方向看的與圖 5 相當之個別元件的圖解。

【主要元件符號說明】

10：同軸連接元件

11、12：外殼部分（外導體）

13：內導體

14：插入物

15：支撐元件

16、17、17'：通孔

18、19：臺階

20：接合螺帽

21：螺紋

22：套管（有槽）

23：插銷

24：軸

25：環形凹槽

26：狹槽

27：環形凹槽

28：環

29、30：空心圓筒體

31：貫通開口

32、33：盲孔

34：壁（板）

35：板

36：環

37：環形墊圈

十、申請專利範圍：

1.一種用於微波頻帶之同軸連接元件，其具有一在內側的且為桿狀之導體，該內導體沿著一軸延伸且藉由至少一介電支撐元件而同心地固持於一外導體中，該外導體具有在該至少一支撐元件之區域中分布於圓周上之複數個狹槽，該同軸連接元件之特徵在於該支撐元件係整體地形成的，該支撐元件具有兩個彼此同心地配置且藉由徑向板來彼此連接之空心圓筒體，該內空心圓筒體固持該內導體且該外空心圓筒體連接至該插入物；及在於該等在徑向上之板係由在軸向上且交替地自兩側延伸至該支撐元件中該等兩個空心圓筒體之間的盲孔之壁形成。

2.如申請專利範圍第1項之連接元件，其特徵在於該支撐元件係整體地形成於該外導體上。

3.如申請專利範圍第2項之連接元件，其特徵在於該支撐元件係不可拆卸地連接至該外導體。

4.如申請專利範圍第2項或第3項之連接元件，其特徵在於該外導體具有一外殼，一大體上空心之圓筒型插入物配置於該外殼中且被同心地固持；在於該支撐元件係整體地形成於該插入物上；及在於該等狹槽係配置於該插入物中。

5.如申請專利範圍第4項之連接元件，其特徵在於該支撐元件在圓周方向上填充該插入物中之該等狹槽，以便將該支撐元件固定於該插入物上。

6.如申請專利範圍第4項之連接元件，其特徵在於該插

入物在外部上具有一環形凹槽，及在於該支撐元件在軸向上填充該環形凹槽，以便將該支撐元件固定於該插入物上。

7.如申請專利範圍第 4 項之連接元件，其特徵在於該外導體之該外殼具有兩個外殼部分，該等外殼部分係在軸向上一個接一個地配置、可彼此擰緊、將該插入物與該整體地形成之支撐元件固持且使其在軸向上固定。

8.如申請專利範圍第 7 項之連接元件，其特徵在於一軸向通孔分別提供於該等兩個外殼部分中，該內導體延伸通過該軸向通孔；及在於軸向通孔均具有一臺階，在該等臺階上該插入物及該整體地形成之支撐元件在軸向上被支撐。

9.如申請專利範圍第 8 項之連接元件，其特徵在於該插入物具有一第三通孔，及在於該等三個通孔之內徑相同。

10.如申請專利範圍第 1 項之連接元件，其特徵在於，在軸向上看，該支撐元件係配置於該連接元件之中心區域中。

11.如申請專利範圍第 1 項之連接元件，其特徵在於該等盲孔朝著基座逐漸變細。

12.如申請專利範圍第 1 項之連接元件，其特徵在於，在該支撐元件之區域中，該內導體具有一固持該支撐元件之該內空心圓筒體從而使其在軸向上固定及/或使其緊固以抵抗繞著該軸之旋轉的區段。

13.如申請專利範圍第 1 項之連接元件，其特徵在於提供均勻地分布於該插入物之圓周上的兩個或兩個以上之狹

槽。

14.如申請專利範圍第1項之連接元件，其特徵在於該支撐元件係由一液晶聚合物（LCP）組成。

15.如申請專利範圍第1項之連接元件，其特徵在於該支撐元件係由一熱塑性PTFE組成。

16.一種製造如申請專利範圍第1項至第15項中任一項之連接元件之方法，其特徵在於使用一射出成形方法來將該支撐元件成形於該外導體上。

17.如申請專利範圍第16項之方法，其特徵在於該外導體具有一外殼，一大體上空心之圓筒型插入物配置於該外殼中且被同心地固持；在於將該支撐元件成形於該插入物上；及在於將該插入物及該上面所成形之支撐元件安裝於該外殼中。

十一、圖式：

如次頁

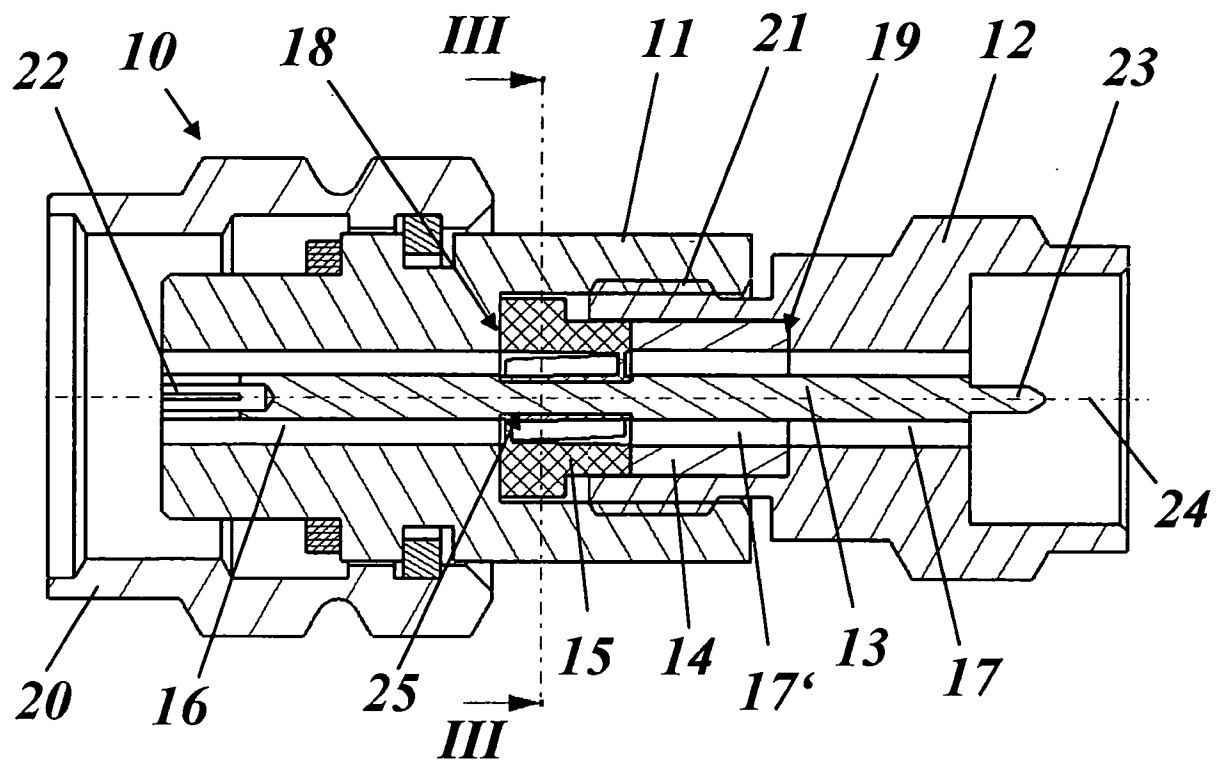


圖1

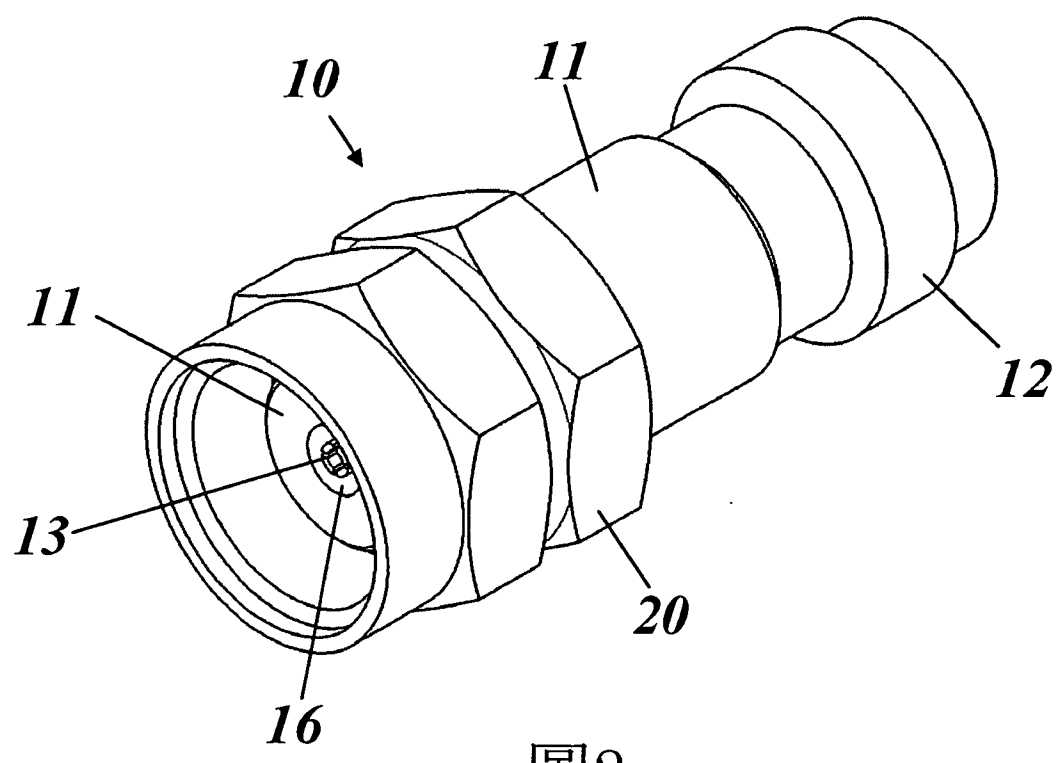


圖2

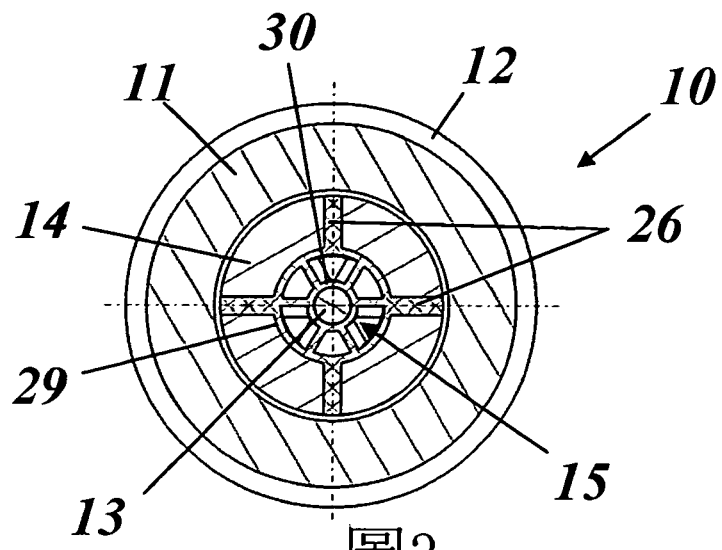


圖3

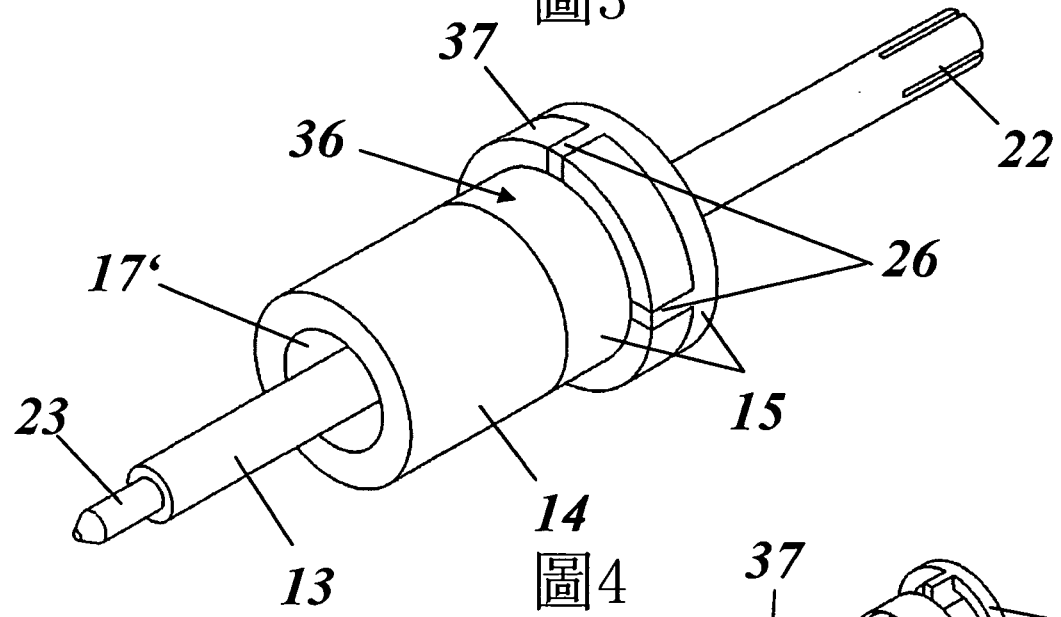


圖4

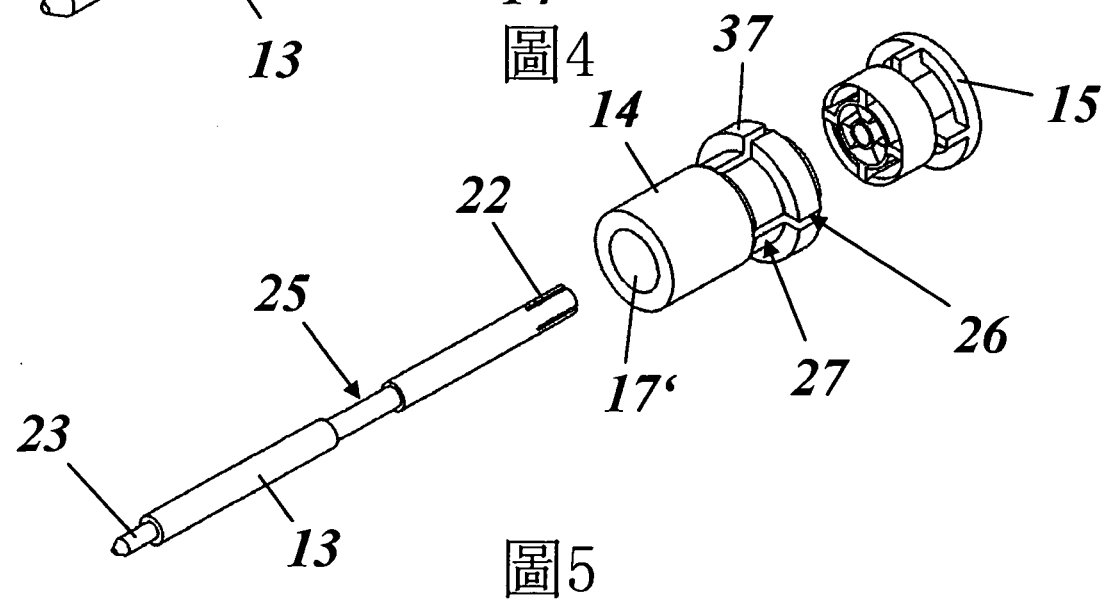


圖5

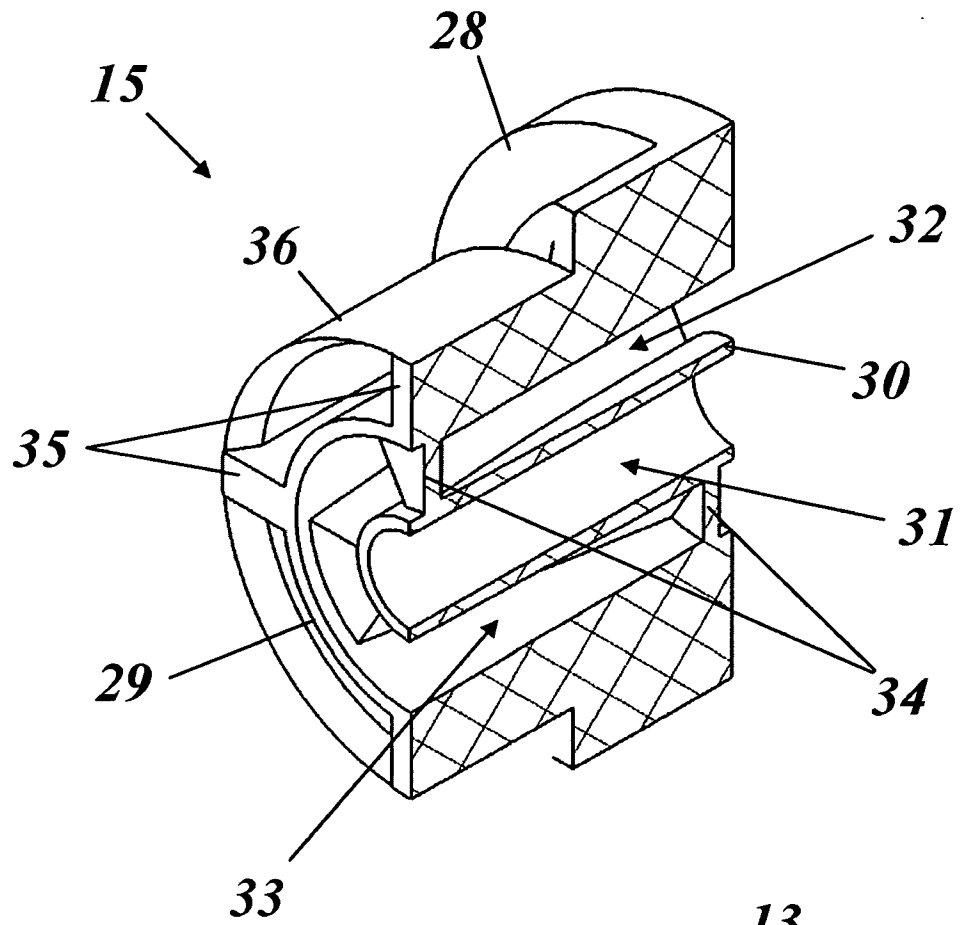


圖6

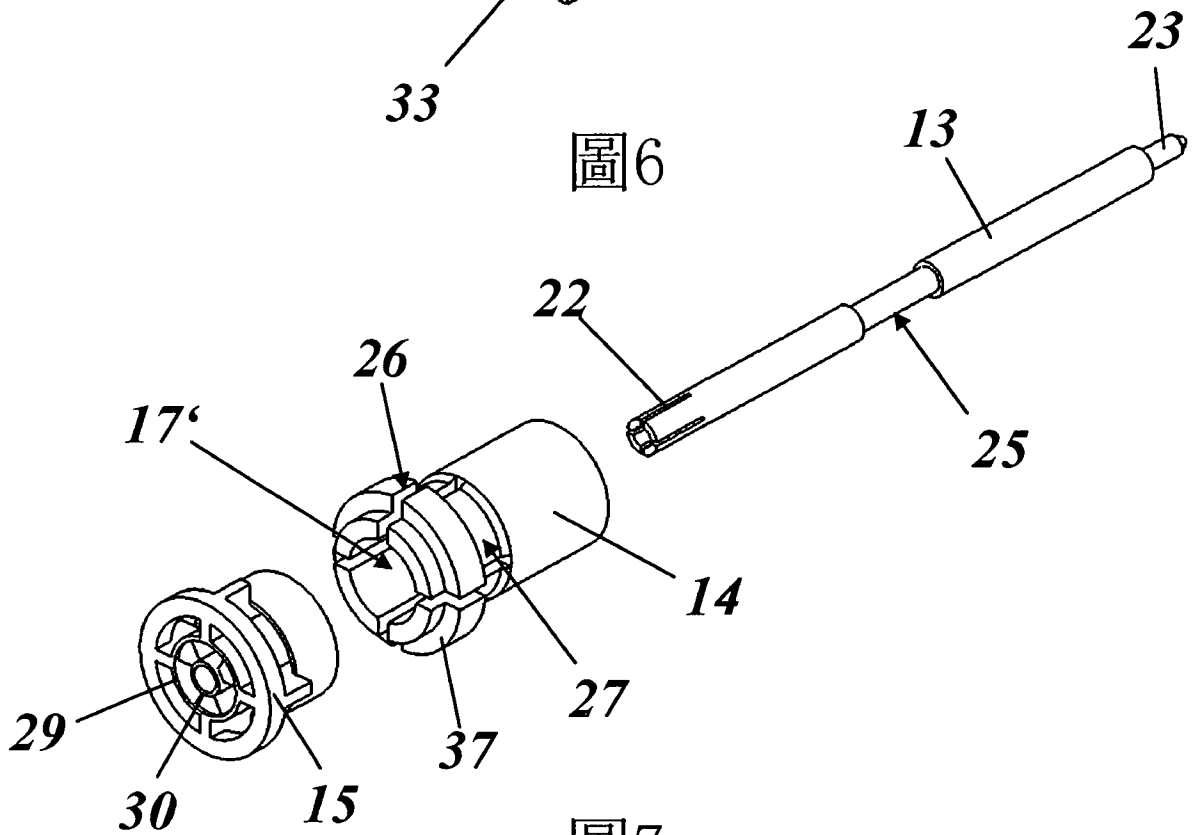


圖7