(19)中華民國智慧財產局
(12)發明說明書公開本 (11)公開編號：TW 201441520 A
(43)公開日： 中華民國 103 (2014) 年 11 月 01 日

(21)申請案號：102114766 (22)申請日： 中華民國 102 (2013) 年 04 月 25 日
(51)Int. Cl.： *F16L19/00 (2006.01)* *F16L15/00 (2006.01)*
(71)申請人：和正豐科技股份有限公司 (中華民國) BUENO TECHNOLOGY CO., LTD. (TW)
臺南市官田區官田工業區工業路 17 號
(72)發明人：簡煥然 CHIEN, HUAN JAN (TW) ；陳柏文 CHEN, PO WEN (TW)
(74)代理人：蔡鋼煌
申請實體審查：有 申請專利範圍項數：13 項 圖式數：9 共 74 頁

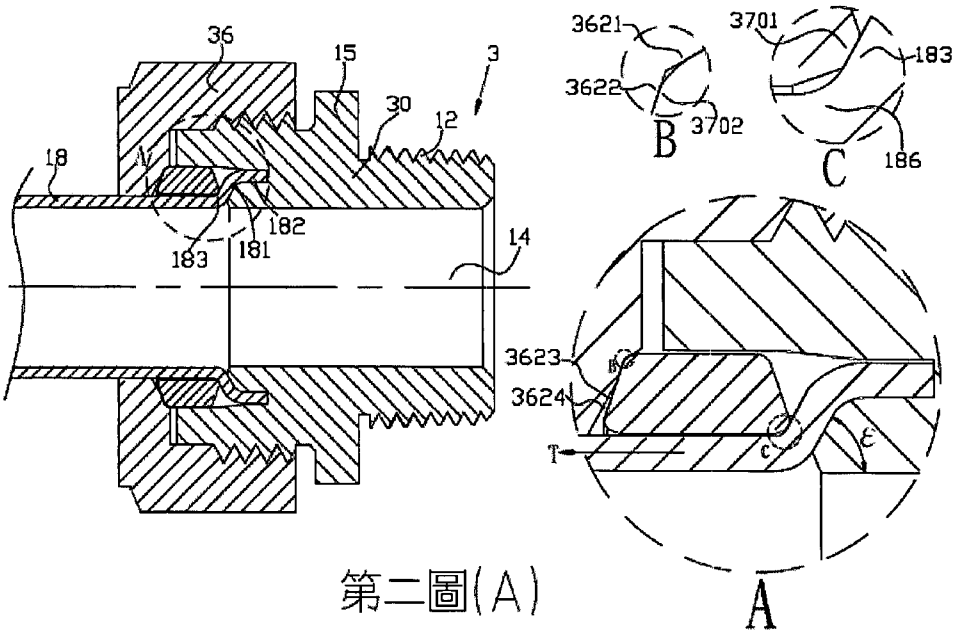
(54)名稱

防止管件與管接頭鬆脫之管接頭

METHOD AND STRUCTURE FOR PREVENTING PULL-OFF OF A FLUOR-RESIN TUBE FITTING

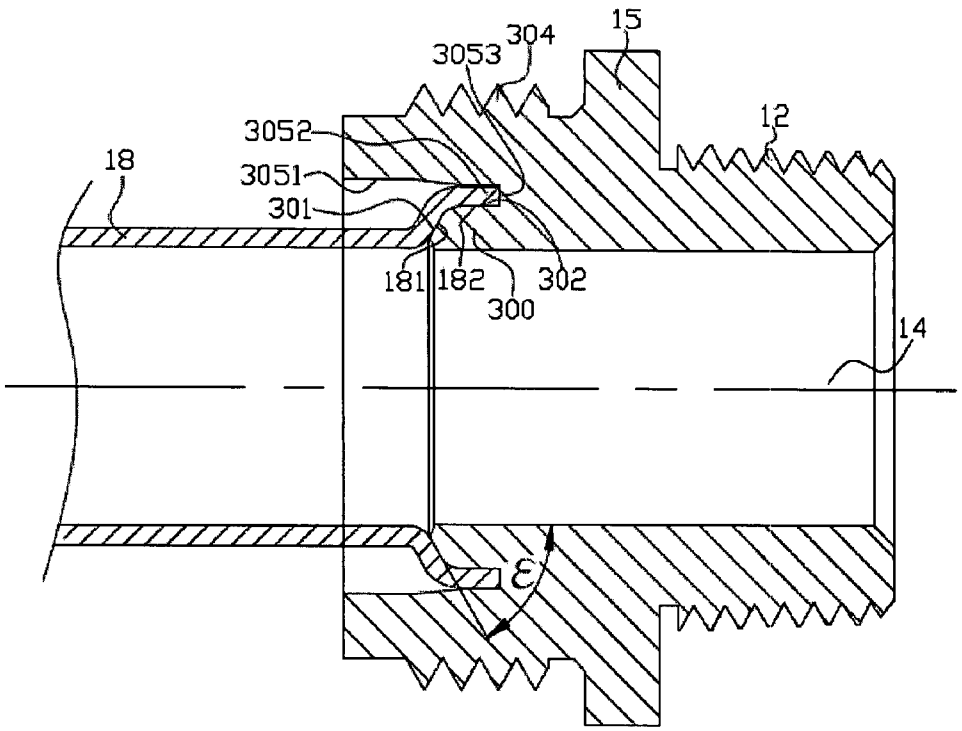
(57)摘要

本創作係一種防止管件與管接頭鬆脫之管接頭結構，該方法係特別針對用氟樹脂材料製造的管接頭，該管接頭包括一接頭本體、一固定環及一組接螺帽；管件一端穿過該組接螺帽後並穿過組接螺帽內的固定環，再使用治具把該管件端部擴張成具圓錐部與圓筒部的擴管部，並套接於該接頭本體之管接部上的圓錐面與圓筒面，該組接螺帽緊鎖到該管接部的緊鎖螺牙上，其內部的內凹曲面將耦合固定環的凸曲面，且能確保固定環的同心位置，使密封面的管壁能均勻成受迫緊力，能穩固地被夾持固定於該管接頭中，並達成密封與防止鬆脫效果。



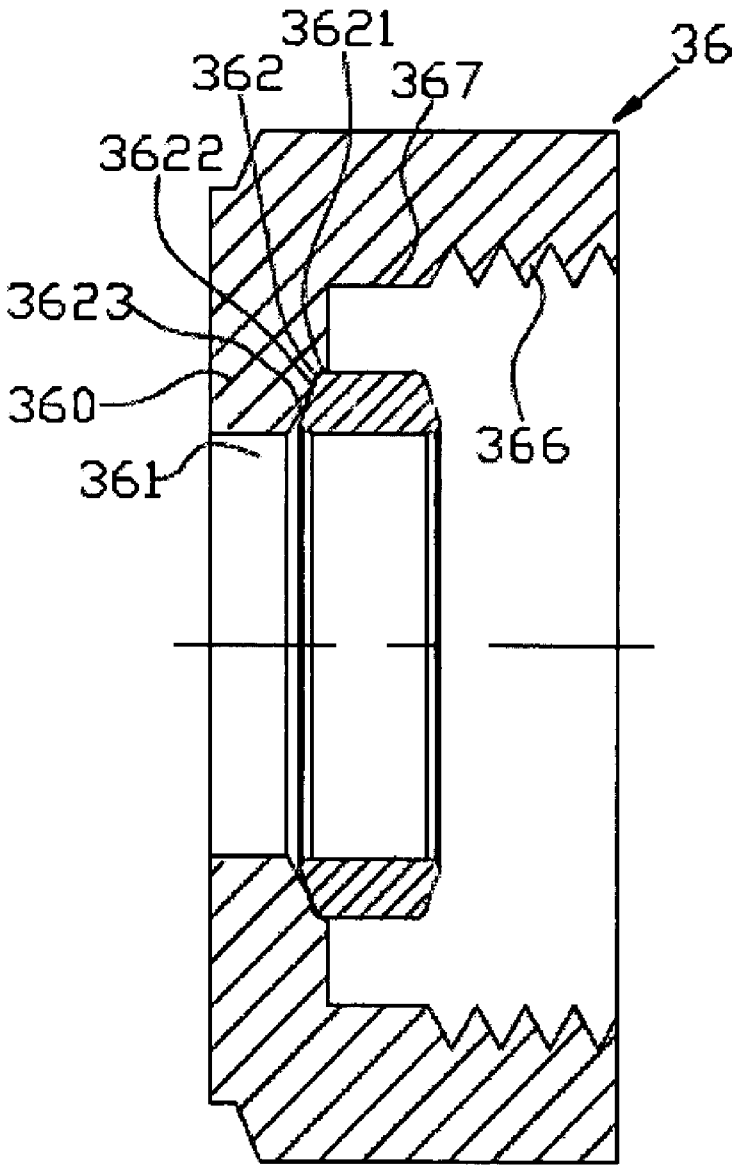
第二圖(A)

3：管接頭
11：試紙
12：管螺牙
14：通孔
15：工具作用部
18：管件
30：接頭本體
36：組接螺帽
37：固定環
180：擴管部
181：圓錐管
182：圓筒管
183：密封面
186：小圓錐徑
300：管接部
301：圓錐面
302：圓筒面
304：緊鎖螺牙

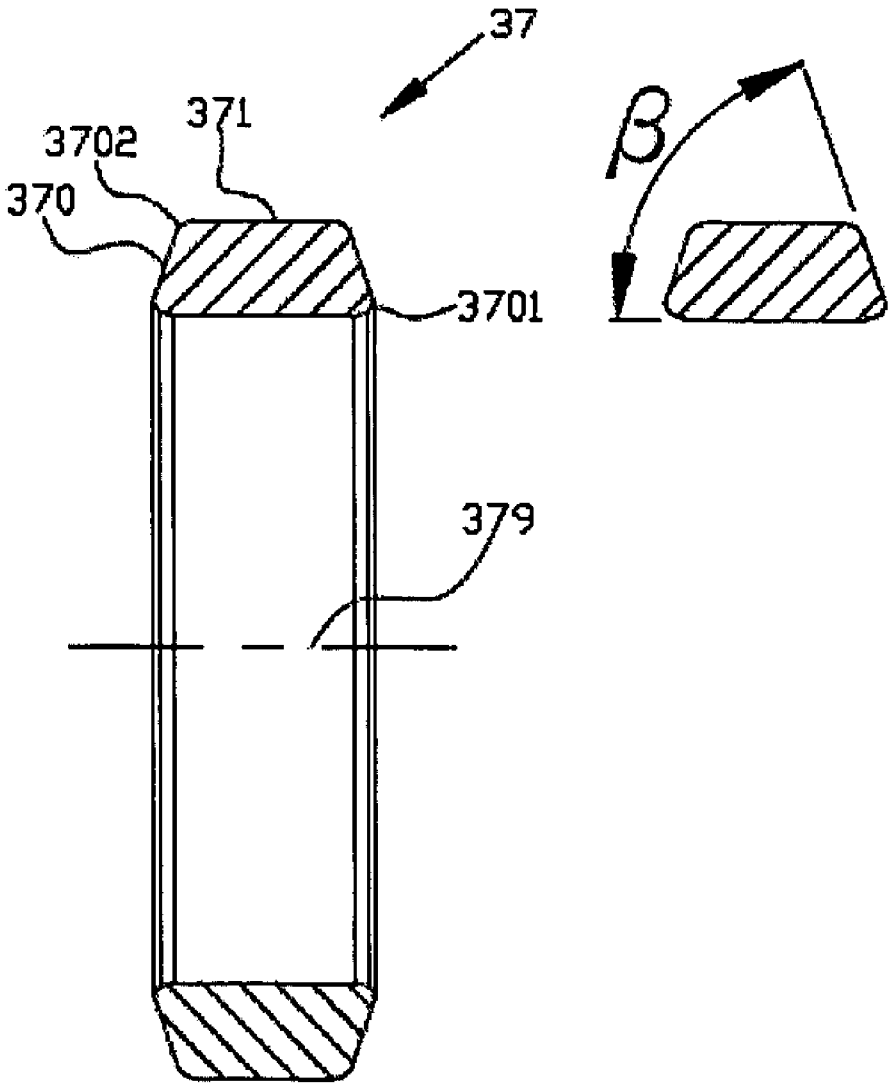


第二圖(B)

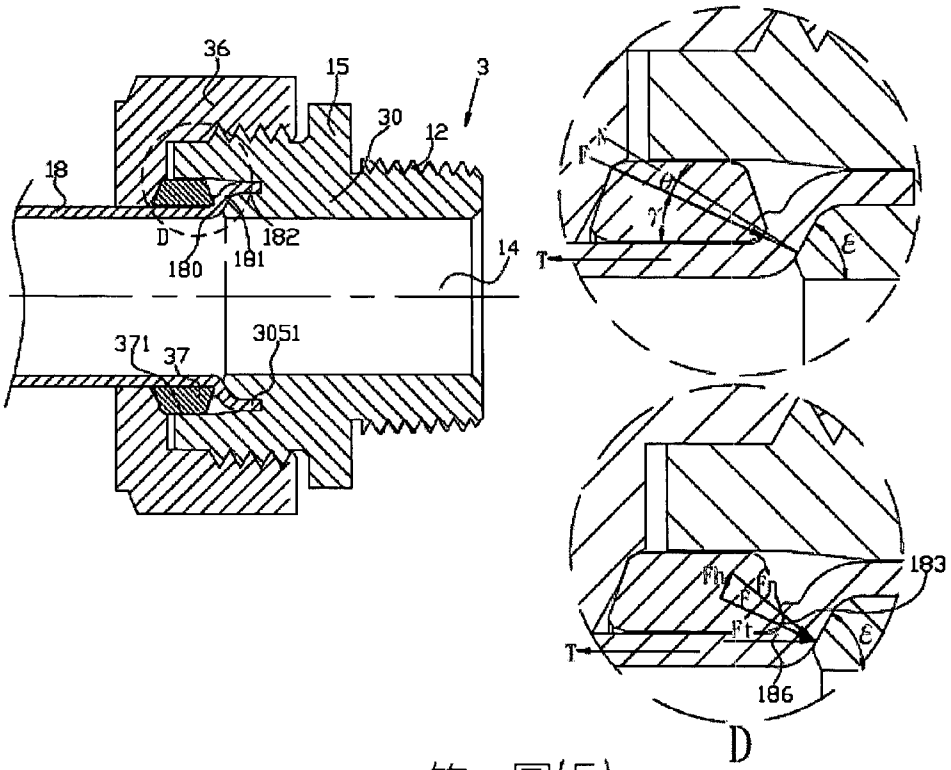
360：縮口部
361：縮口孔
362：內凹曲面
366：螺牙部
367：內環面
370：凸曲面
371：外徑面
379：中心孔
3051：引導內徑
3052：內環槽
3053：止推面
3622：施力環曲面
3623：斜曲面
3624：軸向間隙
3701：施壓環
3702：受力環曲面
F：迫緊力
Fh：平行圓錐面方向分力
Fn：法線方向迫緊分力
Ft：拉力 T 方向的抗拉分力
N：法線
T：管件拉力
β：施壓角
γ：施力角
θ：施力夾角
ε：圓錐角



第二圖(C)



第二圖(D)



第二圖(E)

201441520

發明摘要

※ 申請案號：102114766

※ 申請日： 102.4.25

※IPC 分類： F16L 19/00 (2006.01)
F16L 15/00 (2006.01)

【發明名稱】 防止管件與管接頭鬆脫之管接頭

Method and Structure for Preventing Pull-off of a Fluor-Resin Tube Fitting

【中文】

本創作係一種防止管件與管接頭鬆脫之管接頭結構，該方法係特別針對用氟樹脂材料製造的管接頭，該管接頭包括一接頭本體、一固定環及一組接螺帽；管件一端穿過該組接螺帽後並穿過組接螺帽內的固定環，再使用治具把該管件端部擴張成具圓錐部與圓筒部的擴管部，並套接於該接頭本體之管接部上的圓錐面與圓筒面，該組接螺帽緊鎖到該管接部的緊鎖螺牙上，其內部的內凹曲面將耦合固定環的凸曲面，且能確保固定環的同心位置，使密封面的管壁能均勻成受迫緊力，能穩固地被夾持固定於該管接頭中，並達成密封與防止鬆脫效果。

【英文】

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第（ 2 ）圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

1 1	試紙
1 2	管螺牙
1 4	通孔
1 5	工具作用部
1 8	管件
1 8 0	擴管部
1 8 1	圓錐管
1 8 2	圓筒管
1 8 3	密封面
1 8 6	小圓錐徑
3	管接頭
3 0	接頭本體
3 0 0	管接部
3 0 1	圓錐面
3 0 2	圓筒面
3 0 4	緊鎖螺牙
3 0 5 1	引導內徑
3 0 5 2	內環槽
3 0 5 3	止推面
3 6	組接螺帽
3 6 0	縮口部
3 6 1	縮口孔
3 6 2	內凹曲面

3622 施力環曲面

3623 斜曲面

3624 軸向間隙

366 螺牙部

367 內環面

37 固定環

370 凸曲面

3701 施壓環

3702 受力環曲面

371 外徑面

379 中心孔

F 迫緊力

N 法線

Fn 法線方向迫緊分力

Fh 平行圓錐面方向分力

Ft 拉力T方向的抗拉分力

T 管件拉力

β 施壓角

γ 施力角

θ 施力夾角

ε 圓錐角

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

發明專利說明書

（本說明書格式、順序，請勿任意更動）

【發明名稱】 防止管件與管接頭鬆脫之管接頭

Method and Structure for Preventing Pull-off of a Fluor-Resin Tube Fitting

【技術領域】

【0001】 本創作係關於一種以氟樹脂製造的管接頭，氟樹脂包含有ＰＦＡ、ＥＴＦＥ、ＰＴＦＥ、ＰＶＤＦ、ＦＥＰ、ＰＣＴＦＥ等，用來滿足各種高腐蝕藥液輸送需求，尤其ＰＦＡ、ＰＴＦＥ等氟樹脂製造的管接頭可以滿足１５０℃以上的高溫高壓的應用需求。

【先前技術】

【0002】 塑膠或橡膠材質的管件與管接頭廣泛用來液體輸送並達成密封、防止鬆脫等效果，但是，管件容易在高壓下膨脹、伸長等變形而降低密封效果，而輸送高溫液體時管接頭也會因材料強度降低而降低密封效果，上述情形都可能會有微量洩漏產生；而管接頭發生大量洩漏可能來自管路輸送過程中發生水錘或不可預期外力拉扯，另外管接頭也會因對管件的管壁過度壓縮或迫緊，而造成管壁材料疲勞、耐壓能力降低或破損而破裂發生洩漏，所以，在工業安全對管路與管接頭會有下列的基本要求：

(１)合理耐壓與耐溫規格，管接頭必須滿足管路所能承受得液體壓力與溫度，以避免管接頭在各種使用之用途有可能發生洩漏。

(２)具有管件抗拉能力，也就是管接頭之管件在承受內部壓力所產生的拉力與外部拉力時，能承受一定的拉力以避免管件容易鬆脫而大量洩漏。

(３)避免被完全拉出脫落，也就是管接頭具有特別的機制或結構，能防止管件完全鬆脫而能避免大量洩漏的情況。

(４)洩漏早期發現，一旦發生洩漏，在微量洩漏發生時就能早期發現早期更換。

(５)材質能承受輸送液體腐蝕、操作壓力與操作溫度，包含管接頭的所有零件。

(６)材質避免有金屬離子析出而汙染輸送液體。

【0003】 滿足上述條件（１）與條件（２）者爲基本安全管接頭，而近一步滿足條件（３）者爲高安全管接頭，而滿足條件（４）者爲預警管接頭。

【0004】 管件與管接頭被特別用在半導體製造、醫藥品製造、電子工業等工業中輸送具高腐蝕性、高毒性、高純度液體時，會對上述工業安全作進一步要求，例如，對人體或環境有嚴重危害液體洩漏風險要求更進一步降低，或管接頭密封防洩漏之可靠度相對提高，另外，爲配合製程使用在輸送高純度液體時，對管路與管接頭有新增加的要求。

【0005】 目前在上述工業應用中，高腐蝕性、高純度液體輸送上只有氟樹脂材質的管子及管接頭方能滿足此要求，此處所述的氟樹脂材質選用仍需考慮輸送液體的各別腐蝕能力，許多情形會選用全ＰＦＡ材質，但是氟樹脂的物理特性導致傳統的管接頭結構並無法滿足以上的需求，也就是在輸送高純度、高腐蝕等特性的液體時，管件及管接頭必須滿足以上的６種基本要求，還要滿足重複使用的需求，至少２０次拆裝不能有有洩漏情形。

【0006】 以下爲氟樹脂之聚四氟乙烯-聚全氟烷氧基（ＰＦＡ）的基本物理特性：

具有長鏈形分子結構、具有光滑表面、極低動磨擦係數

0.2，長鏈形分子結構正好能提供管材具有極佳彈性伸展率，300%以上，並有極佳拉伸強度 24.5-34.3Mpa 與壓縮強度 16.7Mpa，但在受熱後分別在 0.45Mpa@75℃、1.81Mpa@50℃會有受壓變形或強度降低，最高使用溫度 260℃，熱膨脹係數 12E-5/℃，ＰＦＡ管材加工不易其管外徑、管壁厚度及通孔的偏心量都會有５％－１０％不等的尺寸公差。

【0007】 另外，管件在長時間使用下持續成受外力、高壓、高溫等情況，其管壁材料也同時受腐蝕液侵蝕、滲透而劣化，加上原有密封面的密封洩漏的升高，有可能造成密封面附近管壁發生肉眼觀察不到之液體洩漏遽升情形，所以，在高腐蝕、高毒性用途中，早期發現洩漏也是氟樹脂材料管接頭非常必要具備的功能之一。

【0008】 依據這些物理特性與使用需求，在設計ＰＦＡ管的管接頭時必須注意下列事項：

(１)ＰＦＡ光滑表面與低動磨擦係數是表面附著不佳的特性是不利於表面受壓方式的密封，極佳的壓縮強度代表受壓面不容易因壓縮強度而破壞或產生疲勞，但也不可以施加過大迫緊力 F，導致管壁材料疲勞而無法承受２０次拆裝無洩漏的要求。

(２)高伸長率代表受壓的管壁材料容易在受壓力或拉力時，管壁材料會因受拉伸長而容易移動並使壁厚變薄，使得管壁的壓縮量會隨著材料移動而降低，造成密封效果降低或失效，同時也造成管件受外力拉扯容易鬆脫。

(３)高溫下材料強度會隨溫度升高而下降，也就是管接頭各承受迫緊力的各零件強度降低，受壓管壁的壓縮力降低而可能導致洩漏。

(4)被安裝到管接頭時常需要用治具進行加溫或不加溫的擴管作業，擴管後的圓錐管、圓筒管的壁厚度也會隨著外徑變大而變薄且厚度公差百分比也會變大，這會使得對管壁厚度做壓縮密封時的有效性會相對降低；另外，圓錐管的圓錐角ε愈大時厚度公差也愈大且成形也愈困難，現場施工成本愈高。

(5)密封面：管件的擴管部之圓錐管的管壁能貼合於管接頭本體上的管接部之圓錐面，具有圓錐角ε，當固定環上的施壓環迫緊圓錐管在圓錐面時，管壁的受壓部形成一環形的密封面，該密封面在固定環的位置同心度高時爲圓形或接近圓形，該位置同心度低或歪斜時該密封面可能爲橢圓形或不規則環形，當管接頭緊鎖時，固定環上的施壓環無法迫使圓錐管均勻的貼合於圓錐面來形成密封面時，則該密封面可能無法爲圓形，只有圓形的密封面才有高氣密能力。

(6)高溫洩漏測試：習用的方法是把管接頭緊鎖後，先放入高溫爐中以一定的溫度，例如150℃，加熱烘烤數小時後緩慢冷卻，再拿出放入水中並在管接頭內部施以工作壓力的氮氣(N_2)，例如7 kg/cm^2，一段時間後觀察外表面氣泡產生的情形。

(7)迫緊力F：組接螺帽緊鎖在接頭本體時對會對圓錐管的管壁施加迫緊力F，迫緊力F的施力方向係由組接螺帽的施壓環或施力環曲面到圓錐管受壓在圓錐面的密封面，具有圓錐角ε，迫緊力F與管件軸心的夾角稱爲施力角γ，而迫緊力F與圓錐面法線的夾角稱爲施力夾角θ，$\theta = 90^\circ - \varepsilon - \gamma$；迫緊力F相對於圓錐面可以分爲垂直圓錐面的垂直分力Fn，$Fn = F \times COS(\theta)$，與平行於圓錐

面的水平分力 Fh，Fh＝ＦｘＳＩＮ（θ），施力夾角θ愈大水平分力 Fh 就愈大，爲基本迫緊力；施力夾角θ愈小垂直分力 Fn 就愈大，爲高迫緊力。

（８）抗拉能力：管件拉力Ｔ可能來自管內壓力或外部，而管件受拉力Ｔ時管接頭的抗拉能力來自於：首先，迫緊力Ｆ在拉力Ｔ的方向上有較大的抗拉分力 Ft 且位於相反方向，Ft＝ＦｘＣＯＳ（γ），其次，迫緊力Ｆ的垂直分力 Fn 愈大，受拉力Ｔ時愈能阻止管壁材料的移動；若該管件進行拉力測試時受拉變形的長度可以達到原有長度 2 倍以上的塑性變形，該管接頭爲具有高抗拉能力。

(９)施壓環結構：施壓環的結構外形爲角形結構，包含有三角形、梯形、小圓角、直角、鈍角等，其幾何角度稱爲施壓角β；β角過小可能會插入管壁材料產生破壞；施壓環沿圓錐面擴張變形會把管壁材料沿圓錐面向外徑推擠而會增加密封面外週圍管壁的厚度變形；施壓環在牴壓的密封面的管壁材料在持續受拉力Ｔ而移動時，圓錐管內壁面與圓錐面爲面接觸而有較低的磨擦力，在受拉力下會有較多的材料移動，施壓環直接牴壓圓錐管外壁面有較高摩擦力，在受拉力下會有較多的材料產生持續性的環狀變形堆積，變形堆積愈多愈有助於提升抗拉能力。

(１０)緊鎖過程：組接螺帽的內徑螺牙與管接頭本體上的管接部之緊鎖螺牙耦合緊鎖時，由密封面的管壁開始被夾算起，例如管接頭用手直接緊鎖的情形可以視爲緊鎖的起始點，而使用工具或手緊鎖到設定的位置則視爲緊鎖結束，此一過程稱爲緊鎖過程；這過程中組接螺帽需要施加更大的扭力以提供緊鎖力，並在密封面產生迫緊力。

（１１）緊鎖圓周角：管壁承受的迫緊力與緊鎖螺牙的螺

5

牙節距有關，組接螺帽旋轉一圈就有扭轉圓周角３６０°，就代表整個密封結構承受一個螺牙節距的軸向壓縮量，但該軸向壓縮量會分配到各相關零件，也代表各相關零件的彈性變形量，密封面的管壁厚也會增加一部份的壓縮量，所以，完成緊鎖過程時並不一定就是組接螺帽正好轉緊一圈。

(１２)軸向壓縮：緊鎖過程中固定環、管壁與管接部之圓錐面、圓筒面都承受組接螺帽的迫緊力而有壓縮變形，也包含各零件的結構變形及螺牙的結構變形，這些在彈性範圍內的壓縮變形也就是密封面獲得的迫緊力，只有在密封面是圓形或接近圓形時才能確保均勻壓縮變形，但這些壓縮變形會因長時間的潛變（ＣＲＥＥＰ）而喪失部份的彈性也就是降低迫緊力，其中圓錐面與圓筒面保有較適當的厚度時在密封面能維持較佳的迫緊力；當進行高溫洩漏測試或輸送高溫液體時除了會降低強度以外還會加速潛變的發生，也就是氟塑料會因高溫而降低其彈性並產生局部的永久變形；重複拆裝也會使各相關零件承受相同次數的軸向壓縮，這也會加速潛變而降低迫緊力而升高密封洩漏風險；組接螺帽相對承受張力，也有可能會因反覆受力或高溫而降低迫緊能力，包含螺牙部的螺牙；爲了達到密封目的而提高軸向壓縮量超過合理限度時，壓縮量過高會加速密封面之管壁疲勞變形而無法承受２０次的拆裝無洩漏的要求，或高溫洩漏測試的耐壓能力降低。

(１３)滑動磨擦：ＰＦＡ的表面雖有自潤性質，但在緊鎖過程中密封面的施壓環與管壁還可能有相對滑動磨擦，若密封面的管壁、施壓環、圓錐面有瑕疵，就有可能對管壁產生破壞的情形。

(１４)磨擦風險：在緊鎖過程之全程的扭轉圓周角都有滑動磨擦發生，則其產生管壁破壞的磨擦風險愈高，而發生滑動磨擦的扭轉圓周角度愈小則磨擦風險愈低，若加上施壓環有不良變形則管壁的摩擦風險最高，尤其在多次拆裝下管壁表面是否會產生瑕疵破壞而導致無法承受２０次的拆裝無洩漏的要求。

(１５)密封能力：能滿足１５０℃以上高溫測試、至少２０次拆裝的要求、高迫緊能力 Fn、磨擦風險低及高抗拉能力 Ft 稱爲高密封能力，無法滿足上述任一條件者則視爲基本密封能力。

【0009】 各種ＰＦＡ等含氟樹脂材料的管接頭可以參考工業安全的要求與注意事項進行獨特的結構設計，來滿足與純淨液體輸送的需求，並符合重複使用需求；目前習知防止ＰＦＡ等氟樹脂管件與管接頭之密封及防止鬆脫之方法，最早可溯的專利爲 1976 年美國專利 US3977708A，一種由管接頭與組合螺帽二件零件構成的結構，其主要功能係由管材外徑進形壓縮以達成密封功能；1986 年日本專利 JP61105391A 則在組合螺帽內側增加一個固定環，由三件零件構成，也是用來對管外徑進行壓縮與夾持以達成密封功能並加強管路抗拉伸能力；但爲了滿足輸送液體溫度、壓力、管件受拉力及洩漏可靠度需要提高之要求下，1990 年日本專利 JP2052723A 與 1992 年美國專利 US5154453A 則把完全嵌入管內壁的固定環改進爲嵌入管端部內壁；以下的習用的管接頭結構就是由這幾種方法改進而來：

【0010】 引證案一，如第七圖（Ａ）所示，習知技術之一種ＰＦＡ材質的管接頭，管接頭（７）使用二件零件包括一接頭本體（７０）以及一組接螺帽（７６）。

【0011】 管件（１８）端部先穿過該組接螺帽（７６）

的縮口孔（７６１），在經過治具冷作或加熱後擴孔成擴管部（１８０），包含有：圓錐管（１８１）及圓筒管（１８２）。

【0012】 接頭本體（７０）係具有中空的通孔(１４) 用來導通液體，一端爲管接部（７００）用來結合該組接螺帽(７６)及管件(１８)，另一端爲管螺牙（１２）用來連接其他設備或裝置，及中間的工具作用部（１５）用來安裝管接頭（７）。

【0013】 管接部(７００)依序含有一圓錐面(７０１)、一圓筒面（７０２）及一緊鎖螺牙（７０４）；用來安裝管件（１８）的圓錐管（１８１）及圓筒管（１８２），其圓錐面（７０１）的圓錐角ε通常爲近似於４５°，而其緊鎖螺牙（７０４）是用來緊鎖組接螺帽（７６）。

【0014】 組接螺帽（７６）的內徑具有一螺牙部（７６６）、一內環面（７６７）與一縮口部（７６０），其螺牙部（７６６）用來緊鎖於管接部(７００)的緊鎖螺牙（７０４），其縮口部（７６０）中心的縮口孔（７６１）之內側面有施壓環（７６２），其施壓角β通常爲接近９０° 的直角。

【0015】 組接螺帽（７６）的緊鎖過程中沿管件（１８）之軸向迫緊擴管部（１８０），其施壓環（７６２）與圓錐面（７０１）共同迫緊圓錐管（１８１）的管壁成爲密封面(１８３)，以達成密封效果並防止該管件（１８）受外力拉扯時鬆脫。

【0016】 本引證案的密封能力爲基本密封能力，是因爲其迫緊力Ｆ與圓錐面（７０１）的施力角γ近似於０°，施力夾角θ近似於４５°，迫緊力Ｆ有顯著的水平分力Fn，只有基本迫緊力。

【0017】 在緊鎖全程中密封面(１８３)都有滑動磨擦的

高磨擦風險，也就是達成密封所施加的扭力是需要有經驗的操作人員仔細管理。

【0018】 管件受拉力T時，迫緊力F具有相反方向大的抗拉分力Ft，但施力夾角θ近似於４５°使Fn分力降低導致抗拉能力無法進一步提升。

【0019】 另外，2009美國專利US2011210544A1則對本引證案改進，其組接螺帽之縮口段內側面改進爲二個不同直徑近似９０°直角之施壓環的二段式密封面；各施壓環的施力角γ近似於０°，施力夾角θ近似於４５°，相反方向有大的抗拉分力Ft但Fn分力降低，這種結構仍無法提升抗拉能力；所以該專利同時增大管接部的厚度及使用高剛性緊鎖螺牙以提高迫緊力F，並利用二個施壓環與密封面來改善在圓錐面之法線分力Fn不足的問題，使密封性與管件抗拉能力提高，但也同時增大外徑並需要更大的安裝空間；並且對管件的圓筒管外徑做適當的限制，該專利因此具有較佳密封能力，但在緊鎖全程中密封面都有滑動磨擦，其結構仍有高的磨擦風險。

【0020】 引證案二，如第七圖（Ｂ）與第七圖（Ｃ）所示，本習知技術是引證案一的延伸結構，增加了一個硬度比管件（１８）高的盤形固定板（７７）來提高抗拉能力，本引證案強調能滿足高溫、高壓、受外力拉扯及反覆受力的使用條件，且能避免緊鎖過程中滑動磨擦的破壞，管接頭（７Ａ）使用三個件零件包括一管接頭本體（７０）、一個盤型固定板（７７）以及一組接螺帽（７６）。

【0021】 管件（１８）端部先穿過該組接螺帽（７６）的縮口孔（７６１）與盤型固定板（７７）的中心孔，在經過治具冷作或加熱後擴孔成擴管部（１８０），包含有：圓錐管（１８１）及圓筒管（１８２）。

【0022】 管接頭本體（７０）係具有中空的通孔(１４)

用來導通液體，一端爲管接部（７００）用來結合該組接螺帽（７６）及管件（１８），另一端爲管螺牙（１２）用來連接其他設備或裝置，及中間的工具作用部（１５）用來安裝管接頭（７Ａ）。

【0023】 管接部（７００）依序含有一圓錐面（７０１）、一圓筒面（７０２）及一緊鎖螺牙（７０４）；用來安裝管件（１８）的圓錐管（１８１）及圓筒管（１８２），其圓錐面（７０１）的圓錐角ε通常爲近似於４５°，而其緊鎖螺牙（７０４）是用來緊鎖組接螺帽（７６）。

【0024】 組接螺帽（７６）的內徑具有一螺牙部（７６６）、一內環面（７６７）與一縮口部（７６０），其螺牙部（７６６）用來緊鎖於管接部(７００)的緊鎖螺牙（７０４），其縮口部（７６０）中心有縮口孔（７６１）其內側面爲一平面，其結構通常爲接近９０° 的直角，用來耦合盤形固定板（７７）的一面。

【0025】 盤形固定板（７７）爲硬度高於ＰＦＡ管件的氟素材質，例如ＰＶＤＦ材質，其外徑面（７７１）小於內環面（７６７）的內徑，可以裝設於組接螺帽（７６）的內部；其受壓面（７７０）可以緊貼縮口部（７６０）的內側面；其中心孔與縮口孔（７６１）約略同一大小；其另一面爲施壓面（７７２），爲具有凸錐角Ｚ，６０°≦Ｚ≦９０°，的凸出圓錐面或平面，在中心孔邊緣具有一施壓環（７７２１），也就是具有施壓角β，６０°≦β≦９０°，以避免施壓角過小而傷害管壁，可以用來迫緊圓錐管（１８１）的管壁於管接部（７００）的圓錐面（７０１）以提高抗拉力。

【0026】 組接螺帽（７６）的緊鎖過程中沿管件（１８）之軸向迫緊擴管部（１８０），使施壓環（７７２１）與圓錐面（７０１）共同迫緊圓錐管（１８１）的環形管壁成

爲密封面(１８３)。

【0027】 本引證案的密封能力爲基本密封能力，說明如下：
施力角γ近似於０°，施力夾角近似於４５°，相反方向有大的抗拉分力Ft但Fn分力降低，這種結構仍無法提升抗拉能力。

【0028】 高的磨擦風險是因爲在緊鎖全程中受壓面（７７０）緊貼縮口部（７６０）的內側面使盤形固定板（７７）轉動，使得密封面(１８３)在緊鎖過程有滑動磨擦產生，也就是達成密封所施加的扭力是需要有經驗的操作人員仔細管理，另外，盤形固定板（７７）在緊鎖過程中並無法確保其位置於中心，也就是無法確保迫緊力Ｆ的施力角γ會造成非圓形或橢圓形的不均勻分布，而降低密封效果與抗拉能力。

【0029】 ＰＶＤＦ材質的盤形固定板（７７）在高溫用途上受限於材質之溫度特性而無法滿足高溫測試，例如，１５０℃；而且盤形固定板（７７）使用硬度更軟的ＰＦＡ材質時，其施壓環（７７２１）會受限於施力角γ近似於０°使受力變形不佳，Fn分力更爲降低而無法滿足抗拉力測試與高溫測試。

【0030】 引證案三，如第八圖與第九圖所示，本引證案係取自 2004 年美國專利 US6776440B2 Method and structure for preventing slipping-off of a tube in a pipe joint made of resin，該管接頭（８）包含有一管接頭本體（８０）、一組接螺帽（８６）以及一嵌入式固定環（８７），都是 PFA 材質。

【0031】 管件（１９）端部先穿過該組接螺帽（８６）的縮口孔（８６１），在經過治具冷作或加熱後在管端部嵌

入一嵌入式固定環（８７），並使管端部的外型結構形成一擴管部（１９０），包含有：前圓錐管（１９１）、收縮管（１９２）、圓筒管（１９３）及塑性變形的密封面（１９４）。

【0032】 管接頭本體（８０）係具有中空的通孔(14) 用來導通液體，一端爲管接部（８００）用來結合該組接螺帽(８６)及管件(１９)，另一端爲管螺牙（１２）用來連接其他設備或裝置，及中間的工具作用部（１５）用來安裝管接頭（８）。

【0033】 管接部（８００）依序含有一前內圓錐面（８０１）、一內環面（８０２）、一凸內圓錐面（８０３）、一緊鎖螺牙（８０４）以及一凹槽（８０５），該凹槽（８０５）位於在內環面（８０２）與凸內圓錐面（８０３）之間；其前內圓錐面（８０１）與凸內圓錐面（８０３）各具有不同的圓錐角 ε 用來安裝嵌入式固定環（８７）；而其緊鎖螺牙（８０４）是用來緊鎖組接螺帽（８６）。

【0034】 組接螺帽（８６）的內徑具有一螺牙部（８６６）與一縮口部（８６０），其螺牙部（８６６）用來緊鎖於管接部(８００)的緊鎖螺牙（８０４），其縮口部（８６０）中心的縮口孔（８６１）之內側面有施壓環（８６２），其施壓角 β 通常爲接近９０° 的直角。

【0035】 嵌入式固定環（８７）係一中空管狀結構，包含有一前圓錐面（８７０）、一最大直徑（８７２）、一收縮錐面（８７３）、一止推面（８７４）、一圓筒面（８７５）、一凹內圓錐面（８７６）以及一凸環（８７８）；該凸環（８７８）位在圓筒面（８７５）與凹內圓錐面（８７６）之間；嵌入式固定環（８７）必須使用專用施工治具以嵌入方式經由管端部嵌入管件（１９）的內側，其前圓錐面（８７０）、最大直徑（８７２）、收縮錐面（８７

３）均被擴管部（１９０）包覆且管件（１９）的開口端並牴住止推面（８７４），前圓錐面（８７０）的圓錐角ε通常爲小於４５°；在前圓錐面（８７０）的前圓錐鼻端（８７０１）設有近似於９０° 的牴壓面，該牴壓面能配合管壁塑性變形的密封面（１９４）；嵌入式固定環（８７）的另一端爲圓筒面（８７５）、凸環（８７８），其內徑側設有內圓錐面（８７６）。

【0036】 在組裝時把嵌入式固定環（８７）的圓筒面（８７５）安裝到接頭本體（８０）之內環面（８０２）內，而且凸環（８７８）會密合嵌入凹槽（８０５）內，凹內圓錐面（８７６）與凸內圓錐面（８０３）緊密結合。

【0037】 組接螺帽（８６）的緊鎖過程中沿管件（１９）之軸向迫緊擴管部（１９０），使用組接螺帽（８６）之施壓環（８６２）與前圓錐面（８７０）的前圓錐鼻端（８７０１）牴壓管壁形成密封面(１９４)，以達成密封效果並防止該管件（１９）受外力拉扯時鬆脫。

【0038】 本引證案的密封能力在爲基本密封能力，說明如下：
具有較佳迫緊能力是因爲其牴壓迫緊力 F 垂直於前圓錐鼻端（８７０１）的牴壓面，而且密封面(１９４)已經先專用治具壓合產生塑性變形以增加強度，爲第一密封部，施力角γ接近於０°且施力夾角θ也近似於０° ，相反方向有大的抗拉分力 Ft 且 Fn 分力很高，這種結構大幅提升抗拉能力。

【0039】 在高溫下，第一密封部的前圓錐鼻端（８７０１）之結構相對薄弱，材料強度降低時施壓環（８６２）的迫緊容易導致前圓錐鼻端（８７０１）變形，而降低密封面(１９４)之管壁迫緊壓力降低仍然會有洩漏風險增加

的問題。

【0040】 管件（１９）的收縮管（１９２）同時由嵌入式固定環（８７）的收縮錐面（８７３）與接頭本體（８０）的前內圓錐面（８０１）所迫緊密封，爲第二密封部。

【0041】 第二密封部的擴管部（１９０）相對於最大直徑（８７２）的管壁厚度變薄且公差變大，尤其在高溫變形下其壓縮強度降低，不利於利用管壁厚度之壓縮密封。

【0042】 嵌入式固定環（８７）的圓筒面（８７５）由管接部（８００）的內環面（８０２）所固定，凸環（８７８）密合嵌入凹槽（８０５）內，而且凹內圓錐面（８７６）與凸內圓錐面（８０３）相互偶合迫緊密封，爲第三密封部。

【0043】 第三密封部的複雜耦合結構強度相對薄弱，在高溫與迫緊過程中的會因此而產生變形，接頭本體（８０）與嵌入式固定環（８７）內部之間會會因結構較薄弱且複雜，而容易因受力變形而有間隙產生導致液體殘留，該第三密封部的薄弱結構長導致變形，使得維修時必須使用專用施工治具把嵌入式固定環（８７）從接頭本體（８０）內拉出，這樣容易傷害嵌入式固定環（８７），並且導致固定環（８７）與接頭本體（８０）整組換新，不利於管接頭（８）的重複使用並且會增加維修工時與材料成本。

【0044】 高的磨擦風險是因爲在緊鎖全程中密封面都有滑動磨擦，雖然密封面（１９４）受治具加工而具有比較高的硬度，但是在施壓環（８６２）在緊鎖過程中全程都有直接的滑動摩擦，故仍有很高的摩擦風險，也就是達成密封所施加的扭力是需要有經驗的操作人員仔細管理，也包含可能無法滿足２０次拆裝無洩漏的要求。

【0045】 本引證案係由相關專利逐步改善而來，1990 年日本專利 JPH02117494U 及 1992 美國專利 US5154453，雖然

在密封效果與抗拉能力有一些改善，但仍面臨整體結構複雜化、容易變形與可能需要更換嵌入式固定環（８７）與接頭本體（８０）等問題，加上必須使用專用治具都會增加施工及維修的負擔與成本，而且密封面(１９４)的滑動磨差會在緊鎖過程全程發生，而無法降低管壁受破壞的風險，也包含可能無法滿足２０次拆裝無洩漏的要求。

【0046】 引證案四，2009年日本專利JP4208226b2，本引證案強調能滿足高溫、高壓、受外力拉扯及反覆受力的使用條件，該管接頭使用三個主要零件及一個輔助零件，主要零件包括：一接頭本體、一組接螺帽及一個具C形開口的徑向迫緊環，並還有一個具施壓環的盤形固定板作爲輔助零件。

【0047】 管件端部先穿過該組接螺帽的縮口孔與徑向迫緊環中心孔，有安裝盤形固定板時也會穿過其中心孔，在經過治具冷作或加熱後擴孔成擴管部含圓錐管及圓筒管。

【0048】 管接頭本體係具有中空的通孔用來導通液體，一端爲管接部用來結合該組接螺帽及管件。

【0049】 管接部依序含有一圓錐面、一圓筒面及一緊鎖螺牙，用來安裝管件的圓錐管及圓筒管；其圓錐面的圓錐角ε通常爲近似於４５°，而其緊鎖螺牙是用來緊鎖組接螺帽，該圓筒面上設有一環形圓弧凹槽。

【0050】 組接螺帽的內徑有一螺牙部、一凸環與一縮口部；其螺牙部用來緊鎖於管接部的緊鎖螺牙；其縮口部中心的縮口孔之內側面有施壓環，其結構通常爲接近９０°的直角，且縮口部的內側面能安裝盤形固定板；其凸環位於內徑底部但其內徑小於螺牙部的內徑，而稍大於盤形固定板的外徑與圓筒管的外徑，用來迫緊徑向迫緊環作徑向彎折收縮變形，以迫緊圓筒管之管壁在圓筒面上的圓弧凹槽內，該處的環形迫緊面爲密封面，以達成管件密封與抗

拉之效能。

【0051】 徑向迫緊環爲硬度高於管件及管接頭本體的材料製成，爲具有切開口的C形結構，其截面爲中間較薄而兩端有較厚具內徑側內凹環的扁平狀結構，其中一側具有一施壓環，其施壓角β＜45°，受組接螺帽的凸環迫緊時，其具有施壓環的一端能作徑向彎折收縮變形。

【0052】 組接螺帽的緊鎖過程中沿管件之軸向迫緊擴管部，其凸環牴觸徑向迫緊環之一端並使作徑向彎折收縮變形，而迫使圓筒管被徑向迫緊在圓筒面之環形圓弧凹槽內，使管壁厚度在密封面受到壓縮變形以達成密封效果，並防止管件受外力拉扯時鬆脫，爲第一密封面。

【0053】 盤形固定板爲硬度高於管件的材質，在需要增強管接頭之管件抗拉力時才使用，其被安裝在組接螺帽的縮口部內側面，其中心孔與縮口孔同一大小，其一面緊貼縮口部內側面，在另一面爲具凸錐角Z，60°≦Z≦90°，的凸出圓錐面，其具有一施壓環位在中心孔邊緣，也就是施壓角β，60°≦β≦90°，且施壓角度不小於60°，以避免施壓角過小而傷害管壁，可以用來迫緊圓錐管的管壁於管接部的圓錐面形成密封面，以提高抗拉力爲第二密封面。

【0054】 本引證案的密封能力爲基本密封能力，說明如下：

第一密封面，施力角γ接近於90°且施力夾角θ近似於0°，相反方向的抗拉分力Ft小且Fn分力很高，而且徑向迫緊環上的切開口會降低其迫緊結構的均勻受力，若沒有使用盤形固定板則這種結構迫緊力高但抗拉能力低，而且徑向迫緊環沒有滑動摩擦可以降低管壁破損風險；

【0055】 若有使用盤形固定板，第二密封面，其施壓環

直接牴壓於圓錐面，施力角γ近似於０°，施力夾角近似於４５°，相反方向有大的抗拉分力Ft但Fn分力降低，這種結構仍無法提升抗拉能力，類似於引證案二的結果，另外，盤形固定板在緊鎖過程中並無法確保其位置於中心，也就是無法確保迫緊力Ｆ的施力角γ會造成非圓形或橢圓形的不均勻分布，而降低密封效果與抗拉能力。

【0056】 ＰＶＤＦ材質的盤形固定板在高溫用途上受限於材質之溫度特性而無法滿足高溫測試，例如，１５０℃。

【0057】 另外，該盤形固定板會因緊貼於組裝螺帽之縮口部內側面而會轉動，導致緊鎖過程中第二密封面都有滑動磨差，而無法降低管壁受破壞的摩擦風險。

【0058】 引證案五，2011年台灣專利TW-I335395，如第七圖(Ｄ)與第七圖(Ｅ)所示，本引證案強調能滿足高溫、高壓、受外力拉扯及反覆受力的使用條件，且能避免緊鎖過程中滑動磨擦的破壞，該管接頭（１）使用三個零件，包括：一接頭本體（１０）、一組接螺帽（１６）、一個雙圓錐固定環（１７）。

【0059】 氟樹脂管件(１８)端部先穿過該組接螺帽(１６)的縮口孔（１６１）與雙圓錐固定環（１７）的中心孔（１７９），在經過治具冷作或加熱後擴孔成擴管部（１８０），包含有：一圓錐管(１８１)及一圓筒管(１８２)。

【0060】 接頭本體（１０）係具有中空的通孔（１４）用來導通液體，一端爲管接部（１００）用來結合該組接螺帽（１６）及管件（１８），另一端爲管螺牙（１２）用來連接其他設備或裝置，及中間的工具作用部（１５）用來安裝管接頭（１）。

【0061】 管接部(１００)依序含有一圓錐面(１０１)、一圓筒面(１０２)、一止推面(１０３)及一緊鎖螺牙(１０４)；用來安裝管件（１８）的圓錐管（１８１）及圓筒

管（１８２），其圓錐面（１０１）的圓錐角ε通常爲近似於４５°，而其緊鎖螺牙（１０４）是用來緊鎖組接螺帽（１６）。

【0062】 組接螺帽（１６）的內徑有一螺牙部（１６６）、一內環面（１６７）、一內凹圓錐面（１６２）與一縮口部（１６０）；其螺牙部（１６６）用來緊鎖於管接部（１００）的緊鎖螺牙（１０４）；內環面（１６７）的內徑空間用來安裝雙圓錐固定環（１７），其內徑稍大於雙圓錐固定環（１７）之外徑；其縮口部（１６０）中心有縮口孔（１６１），其內側面爲具有圓錐角Φ的內凹圓錐面（１６２），３０°≦Φ≦９５°，能與雙圓錐固定環（１７）之凸出圓錐面（１７０）相耦合。

【0063】 雙圓錐固定環（１７）爲硬度較高的ＰＶＤＦ材質製成，具中心孔（１７９）且兩端爲具有圓錐角Φ的凸出圓錐面（１７０）之圓環狀結構，其截面爲梯形結構，外徑面（１７１）有較短軸向長度，中心孔（１７９）有較長軸向長度，圓錐面（１７０）靠近中心孔處爲迫緊管壁的施壓環（１７０１），其施壓角β等於圓錐角Φ，３０°≦β≦９５°，３０°≦Φ≦９５°，其一側的凸出圓錐面（１７０）與組接螺帽（１６）的內凹圓錐面（１６２）相耦合成耦合滑動面。

【0064】 組接螺帽（１６）的緊鎖過程中沿管件（１８）之軸向迫緊擴管部（１８０）之圓錐管（１８１）成一密封面（１８３），使雙圓錐固定環（１７）能藉由內凹圓錐面（１６２）來保持在中心位置，並且雙圓錐固定環（１７）與組接螺帽（１６）的耦合滑動面有滑動磨擦，並使密封面（１８３）不會有滑動磨擦產生，迫緊力Ｆ會經由組接螺帽（１６）的內凹圓錐面（１６２）傳遞給雙圓錐固定環（１７）的圓錐面（１７０），並使施壓環（１７０

１）與管接部（１００）的圓錐面（１０１）迫緊圓錐管（１８１）的環形管壁成爲密封面（１８３），以達成密封效果並防止該管件（１８）受外力拉扯時鬆脫。

【0065】 本引證案的密封能力爲基本密封能力，說明如下：

雙圓錐固定環（１７）的外徑小於組接螺帽（１６）之內環面（１６７）的內徑，且二者的圓錐角Φ會有尺寸公差，這二個因素使得雙圓錐固定環（１７）可能會因位置歪斜而無法被保持在中心位置，也就是使得受力接觸點位置有非同心的變異情形，也就是迫緊力 F 的施力角γ會造成非圓形或橢圓形的不均勻分布，施力角γ受圓錐角Φ的影響，但是這些角度在圓周分佈上並不穩定，而且基本上也都會有顯著的水平分力，使得法線分力 Fn 降低密封面（１８３）的迫緊力降低。

【0066】 另外，在抗拉力方向有大的抗拉分力 Ft 但 Fn 分力降低，仍然無法進一步提升抗拉能力，也不利於管壁產生持續性的環狀堆積變形。

【0067】 當雙圓錐固定環（１７）無法被保持在中心位置時，耦合圓錐面就無法保持正確的滑動而使雙圓錐固定環（１７）一起轉動，使得密封面（１８３）有滑動摩擦情形，也就是仍有很高的磨擦風險。

【0068】 ＰＶＤＦ材質的雙圓錐固定環（１７）在高溫用途上受限於材質之溫度特性而無法通過１５０℃高溫測試；雙圓錐固定環（１７）使用硬度更軟的ＰＦＡ材質時，其施壓環（１７０１）的施力角γ會受限於受圓錐角Φ的影響使受力變形不佳，Fn 分力更爲降低而無法滿足抗拉力測試與高溫測試，其抗拉力測試與高溫測試也都無法滿足；而且雙圓錐固定環（１７）改用硬度更軟的ＰＦＡ材

質時其施壓環（１７０１）會有更大的變形而使 Fn 分力更爲降低，使得密封能力更爲降低。

【0069】 有關提高管件抗拉能力也有許多方案被提出，1995 年美國專利 US5472244A 與 2003 年美國專利 US6543815B2 都提出不同方案以防止管件被完全拉出鬆脫，但都需要更專業的工具來施工，而這二件席之技術的施力角 γ 約略接近於０°，施力夾角 θ 近似於４５°，Fn 分力較低，在抗拉分力 Ft 效果顯著，但整體密封能力僅達到基本密封能力而非高密封能力。

【0070】 前述管接頭的結構都可滿足不同需求的密封與防止鬆脫功效但仍有些改進的空間，因此，本創作係針對上述引證案的缺點提出進一步改善，在於提供一種全氟樹脂材質，尤其全 PFA 材質，能滿足１５０℃以上的高溫測試、至少２０次拆裝的要求、高迫緊能力的 Fn、磨擦風險低、高抗拉能力的 Ft、微量洩漏早期警告的高密封能力管接頭，且具有結構簡單、施工容易及低成本等優點，符合工業安全與純淨液體輸送需求。

【發明內容】

【0071】 本創作主要目的在於提供一種可以符合工業安全與純淨液體輸送需求且具有高密封能力的全氟樹脂材質管接頭。

【0072】 本創作管接頭的結構特徵爲：能確保固定環被保持在中心位置，使得迫緊力 F 的位置分佈有較佳的同心度，並且配合其接頭本體上圓錐面的圓錐角 ε，使施力夾角 θ 近似於１０°，來提高管接部之圓錐面的法線分力，以有效夾擠管件之圓錐管的壁厚，以下爲本創作之特點：

特點１：管接頭由接頭本體、組接螺帽、固定環三個零件構成，其接頭本體上圓錐面的圓錐角 ε，$50^\circ \leqq \varepsilon \leqq 90$

。。

特點２：固定環能經由引導結構而位於中心位置。

特點３：組接螺帽內側的內凹曲面之施力環曲面與固定環之受力環曲面構成耦合滑動面並傳遞迫緊力Ｆ，該耦合滑動面的接觸面積受限在一定範圍，以確保滑動狀態使密封面之滑動磨差風險降低。

特點４：受力環曲面的位置配合圓錐面的圓錐角ε，迫緊力Ｆ的施力角γ，$0^\circ \leqq \gamma \leqq 30^\circ$，$1 \geqq (Ft/F) \geqq 0.86$，施力夾角$\theta$，$0^\circ \leqq \theta \leqq 15^\circ$，$1 \geqq (Fn/F) \geqq 0.96$，以提高密封面的迫緊效果及管接頭抗拉能力。

特點５：施壓環上的施壓角β，$50^\circ \leqq \beta \leqq 75^\circ$，會使管壁產生持續性的變形堆積以增強抗拉能力。

特點６：圓柱形固定環的外環面有足夠軸向長度可以裝設試紙，在高腐蝕、高毒性用途中能提早發現任何原因引起的微量洩漏。

【0073】 本創作之含氟樹脂管接頭組接於一氟樹脂管件端部，該管接頭包含有：一接頭本體、一組接螺帽以及一固定環；

【0074】 管件端部先穿過該組接螺帽的縮口孔與固定環的中心孔，在經過治具冷作或加熱後擴孔成擴管部含圓錐管及圓筒管。

【0075】 管接頭本體係具有中空的通孔用來導通液體，一端爲管接部用來結合該組接螺帽及擴管部，另一端爲管螺牙用來連接其他設備或裝置，及中間的工具作用部用來安裝管接頭。

【0076】 管接部包含有：一緊鎖螺牙、一圓錐面、一圓筒面；該緊鎖螺牙用來緊鎖組接螺帽，該圓錐面與該圓筒

面用來安裝管件的圓錐管及圓筒管，其圓錐面的圓錐角 ε，$50^\circ \leqq \varepsilon \leqq 90^\circ$，圓錐角 ε 爲 90° 時圓錐面成垂直面，該管接部的圓筒面具有足夠厚度來承受迫緊力能均勻變形，其較佳的厚度至少爲管件壁厚的 1．6 倍。

【0077】 固定環具中心孔而二端爲爲凸曲面，其中一端在靠近中心孔處有一施壓環而能確實迫緊圓錐管的管壁在圓錐面上，而且中心孔的邊緣有足夠的導角空間，來避免施壓環迫緊在圓錐管的小圓錐徑處，該處容易有管壁硬化情形而使密封面不易達到良好密封，該施壓環的施壓角 β，$50^\circ \leqq \beta \leqq 75^\circ$；該固定環的截面爲接近梯形的對稱或不對稱結構，外徑有較短軸向長度而中心孔有較長軸向長度，其一端的凸曲面係由外徑處朝向中心的平滑曲面具有一受力環曲面，用來與組接螺帽的施力環曲面相接觸以構成耦合滑動面；由於耦合滑動面受限在一定範圍，可以減少二者尺寸公差的影響來確保耦合滑動面有滑動。

【0078】 固定環的外徑面設有一環形試紙槽用來裝設試紙，當管接頭密封面的微量洩漏增加時，該試紙的顏色變化依照試劑對酸鹼藥液的反應而定，例如試紙的顏色會變爲紅色或藍色，該組接螺帽係呈半透明狀，所以，該試紙的顏色變化容易由外部觀察得知；管接頭在累積一段使用時間下，其微量洩漏量也會累積到試紙的試劑會產生化學變化，也就是可以做爲建立管接頭定期維護時程表的參考。

【0079】 組接螺帽的內徑有一螺牙部與一縮口部；其螺牙部用來緊鎖於管接部的緊鎖螺牙；其縮口部中心有縮口孔，其內側面爲平順的內凹曲面，包含有一施力環曲面；該施力環曲面能耦合並施力於固定環之受力環曲面成一耦合滑動面，該耦合滑動面的接觸面積受限在一定範圍，來確保二者間的滑動狀態以減少密封面尺寸公差所產生的不良影響而降低密封面的滑動磨差風險。

【0080】 組接螺帽的緊鎖過程中，使固定環沿管件之軸向迫緊擴管部之圓錐管成一密封面；配合其施壓角β，50°≦β≦75°，會使管壁產生持續性的變形堆積以增強抗拉能力；而固定環經由耦合滑動面的滑動，使密封面滑動磨擦風險降到最低；配合圓錐面的圓錐角ε，迫緊力F經由耦合滑動面傳遞給施壓環而施加在密封面上，迫緊力F的施力角γ，0°≦γ≦30°，施力夾角θ，0°≦θ≦15°，來提高法線分力Fn並有大的抗拉分力Ft；固定環在緊鎖過程中受一引導機構來維持位於中心位置，該引導機制可以依管接部的結構使用緊鎖螺帽的內凹曲面或管接部的引導內徑或以上二者同時使用來保持同心位置；經由上述緊鎖過程來達成密封效果並防止該管件受外力拉扯時鬆脫。

【0081】 本創作的密封能力爲高密封能力，說明如下：緊鎖時固定環能位在中心位置，使得迫緊力 F 的位置分佈有較佳的同心度，密封面的受力分佈更均勻，管接頭進行150℃高溫烘烤程序後，能承受 7 kg/cm ^{2} 的壓力而無洩漏之要求。

【0082】 管件進行拉力測試時受拉變形的長度可以達到原有管件長度2倍以上的塑性變形長度。

【0083】 低磨擦風險是因爲耦合滑動面能保有滑動情形，能使密封面產生靜態壓縮而大幅降低磨擦風險。

【圖式簡單說明】

【0084】

第一圖（A）：係本創作第一實施例之管接頭之結構剖面示意圖。

第一圖（B）：係本創作第一實施例之管接頭本體示意圖。

第一圖（C）：係本創作第一實施例之組接螺帽示意圖。

第一圖（Ｄ）：係本創作第一實施例之固定環示意圖。
第一圖（Ｅ）：係本創作第一實施例之緊鎖迫緊示意圖。
第二圖（Ａ）：係本創作第二實施例之管接頭之結構剖面示意圖。
第二圖（Ｂ）：係本創作第二實施例之管接頭本體示意圖。
第二圖（Ｃ）：係本創作第二實施例之組接螺帽示意圖。
第二圖（Ｄ）：係本創作第二實施例之固定環示意圖。
第二圖（Ｅ）：係本創作第二實施例之緊鎖迫緊示意圖。
第三圖（Ａ）：係本創作第三實施例之管接頭之結構剖面示意圖。
第三圖（Ｂ）：係本創作第三實施例之管接頭本體示意圖。
第三圖（Ｃ）：係本創作第三實施例之組接螺帽示意圖。
第三圖（Ｄ）：係本創作第三實施例之固定環示意圖。
第三圖（Ｅ）：係本創作第三實施例之緊鎖迫緊示意圖。
第四圖（Ａ）：係本創作第四實施例之管接頭之結構剖面示意圖。
第四圖（Ｂ）：係本創作第四實施例之管接頭本體示意圖。
第四圖（Ｃ）：係本創作第四實施例之組接螺帽示意圖。
第四圖（Ｄ）：係本創作第四實施例之固定環示意圖。
第四圖（Ｅ）：係本創作第四實施例之緊鎖迫緊示意圖。
第五圖（Ａ）：管接頭經拉力測試後管接頭（２）之擴管部變形。
第五圖（Ｂ）：管接頭經拉力測試後管接頭（7）之擴管部變形。
第五圖（Ｃ）：管接頭經拉力測試後管接頭（７Ａ）之擴管部變形。
第五圖（Ｄ）：管接頭經拉力測試後管接頭（1）之擴管部變形。
第六圖（Ａ）：密封面管壁材料的移動方向Ｕ的說明與比較，施壓角β＝７０°，圓錐角ε＝４５°。
第六圖（Ｂ）：密封面管壁材料的移動方向Ｕ的說明與比較，施壓角β＝７０°，圓錐角ε＝６０°。
第六圖（Ｃ）：密封面管壁材料的移動方向Ｖ的說明與比

較，施壓角β＝９０°，圓錐角ε＝６０°。
第六圖（Ｄ）：密封面管壁材料的移動方向Ｖ的說明與比較，施壓角β＝７０°，圓錐角ε＝６０°。
第六圖（Ｅ）：密封面管壁材料的移動方向Ｖ的說明與比較，施壓角β＝６０°，圓錐角ε＝６０°。
第七圖（Ａ）：引證案一之習知管接頭之結構剖面示意圖。
第七圖（Ｂ）：引證案二之習知管接頭之結構剖面示意圖。
第七圖（Ｃ）：引證案二之習知管接頭之盤形固定板示意圖。
第七圖（Ｄ）：引證案五之習知管接頭之結構剖面示意圖。
第七圖（Ｅ）：引證案五之習知管接頭之固定環剖面示意圖。
第八圖：引證案三之習知管接頭之零件平面分解示意圖。
第九圖：引證案三之習知管接頭緊鎖後之剖面示意圖。

【實施方式】

【0085】 第一實施例：如第一圖（Ａ）、第一圖(Ｂ)、第一圖(Ｃ)、第一圖(Ｄ)、第一（Ｅ）圖所示，本創作第一實施例之管接頭（２）的組合圖，如第一圖（Ａ），該管接頭（２）使用三個零件，包括：一接頭本體（２０）、一組接螺帽（２６）、一個固定環（２７），都是ＰＦＡ材質氟素材料製成。

【0086】 PFA 氟樹脂管件（１８）端部先穿過該組接螺帽（２６）的縮口孔（２６１）與固定環（２７）的中心孔（２７９），在經過治具冷作或加熱後擴孔成擴管部（１８０），包含有：一圓錐管（１８１）及一圓筒管（１８２）。

【0087】 如第一圖(Ｂ)所示，接頭本體（２０）係具有中空的通孔（１４）用來導通液體，一端爲管接部（２０

０）用來結合該組接螺帽（２６）及管件（１８），另一端爲管螺牙（１２）用來連接其他設備或裝置，及中間的工具作用部（１５）用來安裝管接頭（２）。

【0088】 管接部(２００)依序含有一圓錐面(２０１)、一圓筒面(２０２)、一止推面(２０３)及一緊鎖螺牙(２０４)；該圓錐面(２０１)與該圓筒面(２０２)用來安裝管件(１８)的圓錐管(１８１)及圓筒管(１８２)，且圓錐管(１８１)的內壁面貼合於該圓錐面(２０１)，圓錐面(２０１)的圓錐角ε，５０°≦ε≦７０°；圓筒面壁厚能使管接頭的整體軸向壓縮壓縮有較均勻變形；其緊鎖螺牙(２０４)是用來緊鎖組接螺帽(２６)。

【0089】 如第一圖(C)所示，組接螺帽(２６)的內徑有一螺牙部(２６６)、一內凹曲面(２６２)與一縮口部(２６０)；如第一圖(A)所示其螺牙部(２６６)用來緊鎖於管接部(２００)的緊鎖螺牙(２０４)；其縮口部(２６０)中心有縮口孔(２６１)，其內側面爲內凹曲面(２６２)；該內凹曲面(２６２)包含有施力環曲面(２６２２)及斜曲面(２６２３)；內凹曲面(２６２)的外緣有一定位曲面(２６２１)以圓弧平順內凹縮，能配合受力環曲面(２７０２)而引導固定環(２７)位於中心位置；施力環曲面(２６２２)能耦合受力環曲面(２７０２)成滑動面，並傳遞迫緊力Ｆ施力於固定環(２７)；斜曲面(２６２３)有比施力環曲面(２６２２)更大的軸向間隙(２６２４)，以限制滑動面的接觸面積的範圍而能減少尺寸公差所產生的不良影響，並能降低滑動磨差風險。

【0090】 如第一圖(D)所示，固定環(２７)具中心孔(２７９)且兩端爲具有凸曲面(２７０)之圓環狀結構，其截面爲對稱或不對稱的梯形結構，外徑面(２７１)有較短軸向長度，其上的試紙槽(２７１１)可以安裝試紙

（１１），一端的凸曲面（２７０）靠近中心孔（２７９）處爲迫緊管壁的施壓環（２７０１）並有施壓角β，５０°≦β≦７５°，而且中心孔的邊緣有足夠的導角空間，來避免施壓環（２７０１）迫緊在圓錐管（１８１）的小圓錐徑（１８６）處，該處容易有管壁硬化情形而使密封面不易達到良好密封；其另一端有一受力環曲面（２７０２）用來與組接螺帽（２６）的施力環曲面（２６２２）相耦合成滑動面，由受力環曲面（２７０２）的受力點到施壓環（２７０１）的連線與中心孔（２７９）中心線的夾角也就是迫緊力Ｆ的施壓角γ，１０°≦γ≦３０°。

【0091】 如第一圖（Ｅ）所示，組接螺帽（２６）的緊鎖過程中沿管件（１８）之軸向迫緊擴管部（１８０）之圓錐管（１８１）成一密封面（１８３）；配合其施壓角β，５０°≦β≦７５°，會使管壁產生持續性的變形堆積以增強抗拉能力；固定環（２７）在緊鎖過程中受一引導機構來維持位於中心位置，該引導機制係由內凹曲面（２６２）的定位曲面（２６２１）配合受力環曲面（２７０２）而引導固定環（２７）位於中心位置，使迫緊力Ｆ能在在圓周方向均勻分佈，迫緊力Ｆ的施力角γ，γ≦３０°，得到施力夾角θ，５°≦θ≦１５°，使得法線分力Fn提高並有大的抗拉分力Ft，來達成密封效果並防止該管件受外力拉扯時鬆脫；當固定環（２７）受壓變形時施力環曲面（２６２２）與受力環曲面（２７０２）所構成的滑動面會因變形而使接觸面積加大，爲了避免因受壓面積加大而讓滑動失效使固定環（２７）轉動，斜曲面（２６２３）的軸向間隙（２６２４ ）可以讓滑動面的受力變形被侷限在一定的範圍以確保持續滑動的情形，也就是固定環（２７）與組接螺帽（26）的耦合滑動使密封面（１８３）不會有滑動磨擦產生，也就是達成密封所施加的扭力是不需要有

經驗的操作人員仔細管理，達成密封效果且防止該管件（１８）受外力拉扯時鬆脫。

【0092】 第二實施例：如第二圖（Ａ）、第二圖(Ｂ)、第二圖(Ｃ)、第二圖(Ｄ)、第二（Ｅ）圖所示，本實施例有不同於第一實施例的管接頭本體（３０）的管接部（３００）結構，本創作第二實施例之管接頭（３）的組合圖，如第二圖（Ａ），該管接頭（３）使用三個零件，包括：一接頭本體（３０）、一組接螺帽（３６）、一個固定環（３７），都是氟素材料製成。

【0093】 PFA 氟樹脂管件（１８）端部先穿過該組接螺帽（３６）的縮口孔（３６１）與固定環（３７）的中心孔（３７９），在經過治具冷作或加熱後擴孔成擴管部（１８０），包含有：一圓錐管（１８１）及一圓筒管（１８２）。

【0094】 如第二圖(Ｂ)所示，接頭本體（３０）係具有中空的通孔（１４）用來導通液體，一端爲管接部（３００）用來結合該組接螺帽（３６）及管件（１８），另一端爲管螺牙（１２）用來連接其他設備或裝置，及中間的工具作用部（１５）用來安裝管接頭（３）。

【0095】 管接部（３００）含有一圓錐面（３０１）、一圓筒面（３０２）、一緊鎖螺牙（３０４），其構成爲由一環型槽（３０５２）隔開的二個同心的外環與內環結構；該外環的外表面有裝設緊鎖螺牙（３０４），該內環的外表面設有該圓錐面（３０１）與該圓筒面（３０２），且該圓筒面（３０２）與引導內徑（３０５１）之間構成該環型槽（３０５２），且其底部爲一止推面（３０５３），該環型槽（３５０２）的空間足以容納圓筒管（１８１）；該圓錐面（３０１）與該圓筒面（３０２）用來安裝管件（１８）的圓錐管（１８１）及圓筒管（１８２），且圓錐管（１８１）受迫緊時，其內壁面貼合於該圓錐面（３０１），圓

錐面（３０１）的圓錐角ε，５０°≦ε≦７５°；圓筒面（３０２）的壁厚能使管接頭的整體軸向壓縮有較均勻變形；其緊鎖螺牙（３０４）是用來緊鎖組接螺帽（３６）。

【0096】 如第二圖(C)所示，組接螺帽（３６）的內徑有一螺牙部（３６６）、一內凹曲面（３６２）與一縮口部（３６０）；其螺牙部（３６６）用來緊鎖於管接部（３００）的緊鎖螺牙（３０４）；其縮口部（３６０）中心有縮口孔（３６１），其內側面爲內凹曲面（３６２）；該內凹曲面（３６２）包含有施力環曲面（３６２２）及斜曲面（３６２３）；施力環曲面（３６２２）能耦合受力環曲面（３７０２）成滑動面，並傳遞迫緊力Ｆ施力於固定環（３７）；斜曲面（３６２３）有比施力環曲面（３６２２）更大的軸向間隙（３６２４　），以限制滑動面的接觸面積的範圍而能減少尺寸公差所產生的不良影響，並能降低滑動磨差風險。

【0097】 如第二圖(D)所示，固定環（３７）具中心孔（３７９）且爲二端具有凸曲面（３７０）之圓環狀結構，其截面爲對稱或不對稱的梯形結構，外徑面（３７１）有較短軸向長度，該外徑面（３７１）能配合管接部（３００）之引導內徑（３０５１）而引導固定環（３７）位於中心位置；一端的凸曲面（３７０）在靠近中心孔（３７９）處爲施壓環（３７０１）具有施壓角β用來迫緊圓錐管（１８１）管壁，５５°≦β≦７５°，而且中心孔的邊緣有足夠的導角空間，來避免施壓環（３７０１）迫緊在圓錐管（１８１）的小圓錐徑（１８６）處，該處容易有管壁硬化情形而使密封面不易達到良好密封；其另一端有一受力環曲面（３７０２）用來與組接螺帽（３６）的施力環曲面（３６２２）相耦合成滑動面，由受力環曲面（３７０２）的受力點到施壓環（３７０１）的連線與中心孔

（３７９）中心線的夾角也就是迫緊力Ｆ的施壓角γ，γ≦３０°。

【0098】 如第二圖（Ｅ）所示，組接螺帽（３６）的緊鎖過程中沿管件（１８）之軸向迫緊擴管部（１８０）之圓錐管（１８１）成密封面（１８３）；配合其施壓角β，５０°≦β≦７５°，會使管壁產生持續性的變形堆積以增強抗拉能力；固定環（３７）在緊鎖過程中受一引導機構來維持位於中心位置，該引導機制係由管接部（３００）的引導內徑（３０５１）配合固定環（３７）的外徑面（３７１）而引導固定環（３７）位於中心位置，使迫緊力Ｆ能在在圓周方向均勻分佈；迫緊力Ｆ的施力角γ，１０°≦γ≦３０°，施力夾角θ，５°≦θ≦１５°，使得法線分力Fn提高並有大的抗拉分力Ft，來達成密封效果並防止該管件受外力拉扯時鬆脫；當固定環（３７）受壓變形時施力環曲面（３６２２）與受力環曲面（３７０２）所構成的滑動面會因變形而使接觸面積加大，爲了避免因受壓面積加大而讓滑動失效使固定環（３７）轉動，斜曲面（３６２３）的軸向間隙（３６２４）可以讓滑動面的受力變形被侷限在一定的範圍以確保持續滑動的情形，也就是固定環（３７）與組接螺帽（３６）的耦合滑動使密封面（１８３）不會有滑動磨擦產生，也就是達成密封所施加的扭力是不需要有經驗的操作人員仔細管理，並且達成密封效果且防止該管件（１８）受外力拉扯時鬆脫。

【0099】 第三實施例：如第三圖（Ａ）、第三圖(Ｂ)、第三圖(Ｃ)、第三圖(Ｄ)、第三（Ｅ）圖所示，本實施例與第二實施例的差異在管接頭本體（４０）之管接部（４００）的圓錐面（４０１）結構，本創作第三實施例之管接頭（４）的組合圖，如第三圖（Ａ）所示，該管接頭（４）使用三個零件，包括：一接頭本體（４０）、一組接螺帽（４６）、

一個固定環（４７），都是氟素材料製成。

【00100】如第三圖(Ｂ)所示，管接部（４００）含有一圓錐面（４０１）、一圓筒面（４０２）、一緊鎖螺牙（４０４），其構成爲由一環型槽（４０５２）隔開的二個同心的外環與內環結構；管接部（４００）的圓錐面（４０１）爲垂直面，其圓錐角ε，ε＝９０°，且圓錐管（１８１）受迫緊時，其管壁受施壓環（４７０１）迫緊的部份會作較多的變形，使其密封面的內壁面緊密貼合於該圓錐面（４０１）；圓筒面（４０２）的壁厚能使管接頭的整體軸向壓縮有較均勻變形。

【00101】如第三圖(Ｃ)所示，組接螺帽（４６）的內徑有一螺牙部（４６６）、一內凹曲面（４６２）與一縮口部（４６０）；其縮口部（４６０）的內側面爲內凹曲面（４６２），該內凹曲面（４６２）包含有位於中心孔附近的施力環曲面（４６２２）及斜曲面（４６２３）；施力環曲面（４６２２）能耦合受力環曲面（４７０２）成耦合滑動面，並傳遞迫緊力Ｆ施力於固定環（４７）；斜曲面（４６２３）有比施力環曲面（４６２２）更大的軸向間隙（４６２４），該耦合滑動面的接觸面積受到限制而能減少不良影響，並能降低密封面的滑動磨差風險。

【00102】如第三圖(Ｄ)所示，固定環（４７）具中心孔（４７９）且至少一端爲具有凸曲面（４７０）之圓環狀結構，其截面爲對稱或不對稱的梯形結構，外徑面（４７１）有較短軸向長度，該外徑面（４７１）能配合管接部（４００）之引導內徑（４０５１）而引導固定環（４７）位於中心位置；一端的凸曲面（４７０）在靠近中心孔（４７９）處爲施壓環（４７０１），具有施壓角β用來迫緊圓錐管（１８１）管壁，５５°≦β≦７５°，而且中心孔的邊緣有足夠的導角空間，來避免施壓環（４７０１）迫緊在

圓錐管（１８１）的小圓錐徑（１８６）處，該處容易有管壁硬化情形而使密封面不易達到良好密封；其另一端有位於中心孔（４７９）附近的受力環曲面（４７０２）與組接螺帽（４６）的施力環曲面（４６２２）相耦合成滑動面，由受力環曲面（４７０２）的受力點到施壓環（４７０１）的連線與中心孔（４７９）中心線的夾角也就是迫緊力Ｆ的施壓角γ，$\gamma \leqq 10^\circ$。

【00103】如第三圖（Ｅ）所示，組接螺帽（４６）的緊鎖過程中沿管件（１８）之軸向迫緊擴管部（１８０）之圓錐管（１８１），並迫使圓錐管（１８１）作局部變形而有一環形面貼合於圓錐面（４０１），$\varepsilon = 90^\circ$，該環形面爲密封面（１８３）；配合其施壓角β，$50^\circ \leqq \beta \leqq 75^\circ$，會使管壁產生持續性的變形堆積以增強抗拉能力；固定環（４７）在緊鎖過程中受一引導機構來維持位於中心位置，該引導機制係由管接部（４００）的引導內徑（４０５１）配合固定環（４７）的外徑面（４７１）而引導固定環（４７）位於中心位置，使迫緊力Ｆ能在在圓周方向均勻分佈；迫緊力Ｆ的施力角γ，$0^\circ \leqq \gamma \leqq 10^\circ$，施力夾角$\theta$，$0^\circ \leqq \theta \leqq 15^\circ$，使得法線分力Fn提高並有大的抗拉分力Ft，來達成密封效果並防止該管件受外力拉扯時鬆脫；當固定環（４７）受壓變形時施力環曲面（４６２２）與受力環曲面（４７０２）所構成的滑動面會因變形而使接觸面積加大，爲了避免因受壓面積加大而讓滑動失效使固定環（４７）轉動，斜曲面（４６２３）的軸向間隙（４６２４）可以讓滑動面的受力變形被侷限在一定的範圍以確保持續滑動的情形，也就是固定環（４７）與組接螺帽（４６）的耦合滑動使密封面（１８３）不會有滑動磨擦產生，也就是達成密封所施加的扭力是不需要有經驗的操作人員仔細管理，並且達成密封效果且防止該管件（１８）

受外力拉扯時鬆脫。

【00104】第四實施例：如第四圖（Ａ）、第四圖(Ｂ)、第四圖(Ｃ)、第四圖(Ｄ)、第四（Ｅ）圖所示，本實施例與第三實施例的差異在確保固定環（５７）完全不會轉動；本創作第四實施例之管接頭（５）的組合圖，如第四圖（Ａ）所示，該管接頭（５）使用三個零件，包括：一接頭本體（５０）、一組接螺帽（５６）、一個固定環（５７），都是氟素材料製成。

【00105】如第四圖(Ｂ)所示，管接部（５００）含有一圓錐面（５０１）、一圓筒面（５０２）、一緊鎖螺牙（５０４），其構成爲由一環型槽（５０５２）隔開的二個同心的外環與內環結構；管接部（５００）的圓錐面（４０１）爲垂直面，其圓錐角ε，ε＝９０°，且圓錐管（１８１）受迫緊時，其管壁受施壓環（５７０１）迫緊的部份會作較多的變形，使其密封面的內壁面緊密貼合於該圓錐面（５０１）；圓筒面（５０２）的壁厚能使管接頭的整體軸向壓縮有較均勻變形。

【00106】如第四圖(Ｃ)所示，組接螺帽（５６）的內徑有一螺牙部（５６６）、一內凹曲面（５６２）與一縮口部（５６０）；其縮口部（５６０）的內側面爲內凹曲面（５６２），該內凹曲面（５６２）包含有位於中心孔附近的施力環曲面（５６２２）；施力環曲面（５６２２）能耦合受力環曲面（５７０２）成耦合滑動面，並傳遞迫緊力Ｆ施力於固定環（５７）。

【00107】如第四圖(Ｄ)所示，固定環（５７）具中心孔（５７９）且至少一端爲具有凸曲面（５７０）之圓環狀結構，其截面爲對稱或不對稱的梯形結構，外徑面（５７１）有較短軸向長度，該外徑面（５７１）能配合管接部（５００）之引導內徑（５０５１）而引導固定環（５７）

位於中心位置；而且該外徑面（５７１）有複數軸向凹槽（５７１１）能配合管接部（５００）之引導內徑（５０５１）的複數凸肋（５０５２）相配合，使固定環（５７）不會轉動而能完全消除密封面（１８３）的滑動摩擦；一端的凸曲面（５７０）在靠近中心孔（５７９）處爲施壓環（５７０１），具有施壓角β用來迫緊圓錐管（１８１）管壁，５５°≦β≦７５°，而且中心孔的邊緣有足夠的導角空間，來避免施壓環（５７０１）迫緊在圓錐管（１８１）的小圓錐徑（１８６）處，該處容易有管壁硬化情形而使密封面不易達到良好密封；其另一端有位於中心孔（５７９）附近的受力環曲面（５７０２）與組接螺帽（５６）的施力環曲面（５６２２）相耦合成滑動面，由受力環曲面（５７０２）的受力點到施壓環（５７０１）的連線與中心孔（５７９）中心線的夾角也就是迫緊力Ｆ的施壓角γ，γ≦１０°。

【00108】如第四圖（Ｅ）所示，組接螺帽（５６）的緊鎖過程中沿管件（１８）之軸向迫緊擴管部（１８０）之圓錐管（１８１）成一密封面（１８３）；配合其施壓角β，５０°≦β≦７５°，會使管壁產生持續性的變形堆積以增強抗拉能力；固定環（５７）在緊鎖過程中受一引導機構來維持位於中心位置，該引導機制係由管接部（５００）的引導內徑（５０５１）配合固定環（５７）的外徑面（５７１）而引導固定環（５７）位於中心位置，使迫緊力Ｆ能在在圓周方向均勻分佈；迫緊力Ｆ的施力角γ，０°≦γ≦１０°，施力夾角θ，０°≦θ≦１５°，使得法線分力Fn提高並有大的抗拉分力Ft，來達成密封效果並防止該管件受外力拉扯時鬆脫；固定環（５７）外徑面（５７１）的軸向凹槽（５７１１）能配合管接部（５００）之引導內徑（５０５１）的凸肋（５０５４）相配合，使組接螺帽

（５６）的緊鎖過程中，固定環（５７）只能沿管件（１８）之軸向移動而不會轉動，而能完全消除密封面（１８３）的滑動摩擦，達成密封效果且防止該管件（１８）受外力拉扯時鬆脫。

【00109】請參考表一所示，分別爲管接頭（２）、管接頭（３）、管接頭（７）、管接頭（７Ａ）、管接頭（１）以一端爲熔接密封的管件（１８）進行緊鎖，經過１５０℃高溫烘烤程序後，進行耐壓測試之最高耐壓值，只有管接頭（２）與管接頭（３）能承受大於錶壓力７bar的無洩漏要求，也就是密封面的迫緊力Fn分力能均勻分布時，管接頭（２）與管接頭（３）在緊鎖時各部零件都有均勻的壓縮變形，這些在彈性範圍內的壓縮變形會因１５０℃高溫加熱而喪失部份的彈性也就是降低迫緊力，但均勻的壓縮變形仍能在密封面（１８３）維持較佳的迫緊力。

1''管接頭烘烤後耐壓測試值				
規格	本創作 管接頭(2)	引證案一 管接頭(7)	引證案二 管接頭(7A)	引證案五 管接頭(1)
壓力 Kg/cm²	9	1	1.5	3

表一

【00110】請參考表二所示，１英吋ＰＦＡ管的基本管壁厚度爲１．６㎜，管件（１８）二端的擴管部（１８０）用下列四種管接頭緊鎖，中間爲直管部（１８４）的長度將會被拉長，該拉力值爲管件（１８）一端有被拉出的情形爲準，伸長率係指管件（１８）被拉出後直管部（１８

４）最終的塑性變形長度與原有長度的比值；由測試結果可知，本創作之管接頭的抗拉能力最優且具２倍以上的伸長率。

1''管接頭拉力測試值				
規格	本創作管接頭(2)	引證案一管接頭(7)	引證案二管接頭(7A)	引證案五管接頭(1)
拉力值	>180(Kg)	>110(Kg)	>110(Kg)	>160(Kg)
伸長率	>2	>1.1	>1.2	>1.6

表二

【00111】請參考第五圖爲管件（１８）在拉力測試後擴管部（１８０）與直管部（１８４）的變形的情形，其中，第五圖（Ａ）爲管接頭（２）、第五圖（Ｂ）爲管接頭（7）、第五圖（Ｃ）爲管接頭（７）、第五圖（Ｄ）爲管接頭（1），管件（１８）在受拉力後密封面（１８３）之管壁的材料的移動方式，會跟密封面的迫緊力 Fn 分力是否能均勻分布有關。

【00112】管接頭（２）與管接頭（３）的直管部（１８４）長度被拉長有大於２倍而且擴管部（１８０）被拉長成規則圓錐狀，其開口端部還形成一圈厚度較厚的環形圈（１８５），且該環形圈接近正圓，顯示密封能力最佳。

【00113】管接頭（７）的直管部（１８４）長度被拉長小於２倍且擴管部（１８０）被拉長成不規則圓錐狀，其開口端部沒有環形圈（１８５）形成，顯示密封能力差。

【00114】管接頭（７Ａ）的直管部（１８４）長度被拉

長小於2倍且擴管部（１８０）被拉長成不規則圓錐狀，其開口端部幾乎沒有環形圈（１８５）形成，顯示密封能力差，顯示盤形固定板（７７）有助於提升密封能力但仍未符合需求。

【00115】管接頭（１）的直管部（１８４）長度被拉長小於2倍且擴管部（１８０）被拉長成不規則圓錐狀，其開口端部有非圓形的環形圈（１８５）形成，顯示密封能力差，顯示固定環（１７）有助於大幅提升密封能力但仍未符合需求。

【00116】以上的測試由擴管部（１８０）的拉伸變形，可以進一步了解密封面（１８３）的迫緊力Fn分力是否有均勻分布，如管接頭（２）爲規則的圓錐狀則爲均勻分布，其餘的情形爲不均勻分布。

【00117】第六圖（Ａ）、第六圖（Ｂ）、第六圖（Ｃ）、第六圖（Ｄ）、第六圖（Ｅ）所示，近一步說明環形圈（１８５）的形成與外形，在密封面（１８３）的迫緊力Fn分力足夠情形下，密封面的管壁再受拉力Ｔ作用時，圓錐面管壁材料移動方向Ｕ與施壓環面管壁材料移動方向Ｖ二者相對於拉力Ｔ方向的夾角λ，也是代表密封面管壁材料在受力變形後移動時必須改變的方向，而且密封面管壁的二個面的材料移動方向是大爲不同。

【00118】當圓錐面的圓錐角ε是４５°時，圓錐面管壁材料移動方向Ｕ之材料移動夾角λ爲４５°，材料的移動變成要轉彎４５°，當圓錐角ε是６０°時，材料移動夾角λ也上升爲６０°移動困難度提升，材料的移動變成要轉彎６０°；當施壓角β是９０°時，施壓環面管壁材料移動方向Ｖ之材料移動夾角λ爲９０°，當施壓角β是７０°時，材料移動夾角λ也上升爲１１０°，很顯然移動困難度提升，因爲材料的移動變成要繞過１１０°，當施壓角β是６０°時，材料移

動夾角λ也上升爲１２０°，很顯然材料的移動很困難，因爲管壁材料需要繞施壓角以１２０°移動。

【00119】由上述材料移動夾角λ的大小就可以得知在圓錐面上的管壁材料相對容易移動，需要在密封面（１８３）施予足夠的迫緊力Fn分力，才能減少材料移動過多降低抗拉能力，而施壓角β上的管壁材料相對不容易移動，施壓角β愈小移動愈困難，當有足夠的迫緊力Fn分力時，在受拉力下在施壓角β上的管壁材料會有較多的材料產生持續性的環狀變形堆積壁厚δ，堆積壁厚δ是材料塑性變形所產生，受拉力時會持續向管開口端部相對移動形成一圈厚度較厚的環形圈（１８５），當施壓角β爲９０°時，施壓環面管壁材料移動方向Ｖ之材料移動夾角λ爲９０°，這時管壁材料只要要繞施壓角以９０°移動相對容易，不容易產生持續性的環狀變形堆積壁厚δ，也就不容宜在管開口端部形成環形圈（１８５），且無法得到高抗拉能力；如第六圖（Ｄ）與第六圖（Ｅ）所示，施壓角β分別爲７０°與６０°，當施壓角β小於９０°時，施壓環面管壁材料移動方向Ｖ之材料移動夾角λ會大於９０°，這時管壁材料繞施壓角會大於９０°移動，而且施壓角β變小時材料移動夾角λ會愈大而更不容易移動，這會更容易產生持續性的環狀變形堆積壁厚δ，也就容易在管開口端部形成環形圈（１８５），且得到高抗拉能力。

【發明效果】

【00120】管接頭（２）、管接頭（３）與管接頭（４）在本實施例的試驗結果顯示具有高密封能力，因爲固定環（２７）、固定環（３７）與固定環（４７）都能被確實固定在中心位置，使密封面（１８３）的迫緊力Fn分力能均勻分佈，以維持施壓夾角θ接近於１０°而提高Fn分力；本創作

的實施例經過拉伸測試都有產生管壁材料之環狀變形堆積來提升抗拉能力，管接頭（５）更能確保固定環（５７）完全不會轉動而完全消除密封面的滑動摩擦風險。

【符號說明】

【00121】

1	管接頭
10	接頭本體
100	管接部
101	圓錐面
102	圓筒面
103	止推面
104	緊鎖螺牙
11	試紙
12	管螺牙
14	通孔
15	工具作用部
16	組接螺帽
160	縮口部
161	縮口孔
162	內凹圓錐面
166	螺牙部
167	內環面
17	固定環
170	圓錐面
1701	施壓環
171	外徑面
179	中心孔
18	管件
180	擴管部

181 圓錐管
182 圓筒管
183 密封面
184 直管部
185 環形圈
186 小圓錐徑
19 管件
190 擴管部
191 前圓錐管
192 收縮管
193 圓筒管
194 密封面
2 管接頭
20 接頭本體
200 管接部
201 圓錐面
202 圓筒面
203 止推面
204 緊鎖螺牙
26 組接螺帽
260 縮口部
261 縮口孔
262 內凹曲面
2621 定位曲面
2622 施力環曲面
2623 圓錐面
2624 軸向間隙

２６６　螺牙部
２６７　内環面
２７　　固定環
２７０　凸曲面
２７０１施壓環
２７０２受力環曲面
２７１　外徑面
２７１１試紙槽
２７９　中心孔
３　　管接頭
３０）　接頭本體
３００　管接部
３０１　圓錐面
３０２　圓筒面
３０４　緊鎖螺牙
３０５１引導內徑
３０５２內環槽
３０５３止推面
３６　　組接螺帽
３６０　縮口部
３６１　縮口孔
３６２　內凹曲面
３６２２施力環曲面
３６２３斜曲面
３６２４軸向間隙
３６６　螺牙部
３６７　內環面

37　固定環
370　凸曲面
3701　施壓環
3702　受力環曲面
371　外徑面
379　中心孔
4　管接頭
40　接頭本體
400　管接部
401　圓錐面
402　圓筒面
404　緊鎖螺牙
4051　引導內徑
4052　內環槽
4053　止推面
46　組接螺帽
460　縮口部
461　縮口孔
462　內凹曲面
4622　施力環曲面
4623　斜曲面
4624　軸向間隙
466　螺牙部
467　內環面
47　固定環
470　凸曲面
4701　施壓環

4702 受力環曲面
471 外徑面
479 中心孔
5 管接頭
50 接頭本體
500 管接部
501 圓錐面
502 圓筒面
504 緊鎖螺牙
5051 引導內徑
5052 內環槽
5053 止推面
5054 凸肋
56 組接螺帽
560 縮口部
561 縮口孔
562 內凹曲面
5622 施力環曲面
5623 斜曲面
5624 軸向間隙
566 螺牙部
567 內環面
57 固定環
570 凸曲面
5701 施壓環
5702 受力環曲面
571 外徑面

5711 凹槽
579 中心孔
7 管接頭
7A 管接頭
70 接頭本體
700 管接部
701 圓錐面
702 圓筒面
704 緊鎖螺牙
76 組接螺帽
760 縮口部
761 縮口孔
762 施壓環
766 螺牙部
767 內環面
77 盤型固定板
770 受壓面
771 外徑面
772 施壓面
7721 施壓環
8 管接頭
80 接頭本體
800 管接部
801 前內圓錐面
802 內圓筒面
803 凸內圓錐面
804 緊鎖螺牙

805	凹槽
86	組接螺帽
860	縮口部
861	縮口孔
862	施壓環
866	螺牙部
87	嵌入式固定環
870	前圓錐面
8701	前圓錐鼻端
872	固定環最大外徑
873	收縮錐面
874	止錐面
875	圓筒面
876	內圓錐面
878	凸環
F	迫緊力
N	法線
Fn	法線方向迫緊分力
Fh	平行圓錐面方向分力
Ft	拉力T方向的抗拉分力
T	管件拉力
U	圓錐面管壁材料移動方向
V	施壓環面管壁材料移動方向
β	施壓角
γ	施力角
δ	堆積壁厚
λ	材料移動夾角

θ	施力夾角
ε	圓錐角
Φ	圓錐角
Z	凸錐角

申請專利範圍

1. 一種防止管件與管接頭鬆脫之管接頭，該管接頭用來緊固一管件的一端，該管接頭係使用含氟樹脂材質組接於一ＰＦＡ氟樹脂材質之管件端部，該管接頭包含有：一管接頭本體、一組接螺帽、一固定環；

該管件端部先穿過該組接螺帽的縮口孔與固定環的中心孔，並擴管成擴管部含圓錐管及圓筒管；

該管接頭本體係具有中空的通孔用來導通液體，一端爲管接部用來結合該組接螺帽及該管件；

該管接部包含有一圓錐面、一圓筒面及一緊鎖螺牙，用來安裝該管件之擴管部的圓錐管及圓筒管，該圓錐面的圓錐角ε，$50^\circ \leqq \varepsilon \leqq 90^\circ$，而該緊鎖螺牙是用來緊鎖該組接螺帽；

該組接螺帽的內徑有一螺牙部、一內凹曲面與一縮口部；該螺牙部用來緊鎖於該管接部的緊鎖螺牙；該縮口部中心有一縮口孔，其內側面爲一內凹曲面；

該內凹曲面包含有一施力環曲面能耦合並施力於該固定環之一端的受力環曲面，二者間有耦合滑動面而能降低密封面的滑動摩擦風險；

該固定環具中心孔且至少一端爲爲凸曲面，該凸曲面上有一施壓環，另一端具有一受力環曲面，其截面爲接近梯形的對稱或不對稱結構；

該受力環曲面用來與該組接螺帽的內凹圓錐曲面之施力環曲面相接觸以構成耦合滑動面；

該施壓環用來迫緊圓錐管之管壁在該圓錐面上成一密封面，其施壓角β，$55^\circ \leqq \beta \leqq 75^\circ$；

該組接螺帽的緊鎖過程中，固定環由引導機制而

保持在中心位置，並經由耦合滑動而確保該固定環降低轉動風險，迫緊力 F 由耦合滑動面傳遞給施壓環而施加在該密封面上，其施力夾角 θ，$0^\circ \leqq \theta \leqq 15^\circ$。

2．如申請專利範圍第 1 項所述之一種防止管件與管接頭鬆脫之管接頭，其中，固定環的外徑面上裝設有可以與洩漏液體反應的變色試紙。

3．如申請專利範圍第 1 項所述之一種防止管件與管接頭鬆脫之管接頭，其中，該固定環具有施壓環的一端，其中心孔的邊緣有導角，來避免施壓環迫緊在圓錐管的小圓錐徑處。

4．如申請專利範圍第 1 項所述之一種防止管件與管接頭鬆脫之管接頭，其中，該管接部的圓筒面具有足夠厚度來承受迫緊力能均勻變形，其較佳的厚度至少爲管件壁厚的 1．6 倍。

5．如申請專利範圍第 1 項所述之一種防止管件與管接頭鬆脫之管接頭，其中，管接部依序含有一圓錐面、一圓筒面、一止推面及一緊鎖螺牙的結構，該圓錐面的圓錐角 ε，$50^\circ \leqq \varepsilon \leqq 70^\circ$；固定環兩端爲具有凸曲面之圓環狀結構，其截面爲對稱或不對稱的梯形結構，固定環的受力環曲面靠近外徑側，其迫緊力 F 的施力角 γ，$10^\circ \leqq \gamma \leqq 30^\circ$，且施力夾角 θ，$5^\circ \leqq \theta \leqq 15^\circ$。

6．如申請專利範圍第 5 項所述之一種防止管件與管接頭鬆脫之管接頭，其中，降低密封面的滑動摩擦風險係由斜曲面增加軸向間隙以限制耦合滑動面的接觸面積。

7．如申請專利範圍第5項所述之一種防止管件與管接頭鬆脫之管接頭，其中，固定環經由引導機制而保持在中心位置，係由施力環曲面外緣的定位曲面引導固定環的受力環曲面而能位於中心位置。

8．如申請專利範圍第 1 項所述之一種防止管件與管接頭鬆脫之管接頭，其中，管接部由一環型槽隔開的二個同心的外環與內環構成；該外環的外表面裝設該緊鎖螺牙，該內環的外表面有該圓錐面與該圓筒面；且該圓筒面與一引導內徑之間構成該環型槽，該環型槽用來容納該圓筒管。

9．如申請專利範圍第8項所述之一種防止管件與管接頭鬆脫之管接頭，其中，固定環經由引導機制而保持在中心位置，該引導機制係由該管接部的引導內徑配合該固定環的外徑面，使該固定環能軸向移動且保持位於中心位置。

10．如申請專利範圍第8項所述之一種防止管件與管接頭鬆脫之管接頭，其中，降低密封面的滑動摩擦風險係由斜曲面增加軸向間隙以限制耦合滑動面的接觸面積。

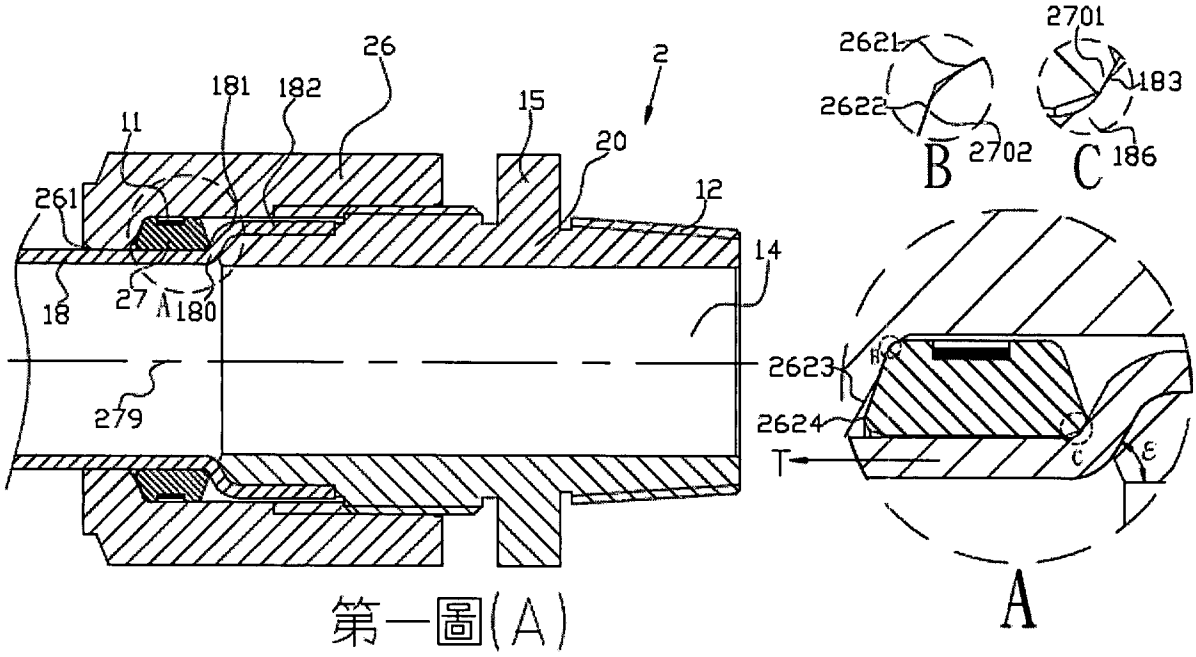
11．如申請專利範圍第8項所述之一種防止管件與管接頭鬆脫之管接頭，其中，該圓錐面的圓錐角 ε，$50^\circ \leqq \varepsilon \leqq 75^\circ$，固定環的受力環曲面靠近外徑側，其迫緊力 F 的施力角 γ，$10^\circ \leqq \gamma \leqq 30^\circ$，且施力夾角 θ，$5^\circ \leqq \theta \leqq 15^\circ$。

12．如申請專利範圍第8項所述之一種防止管件與管接頭鬆脫之管接頭，其中，管接部的圓錐面的圓錐角 ε，$75 \leqq \varepsilon \leqq 90^\circ$，固定環的受力環曲面位於中心

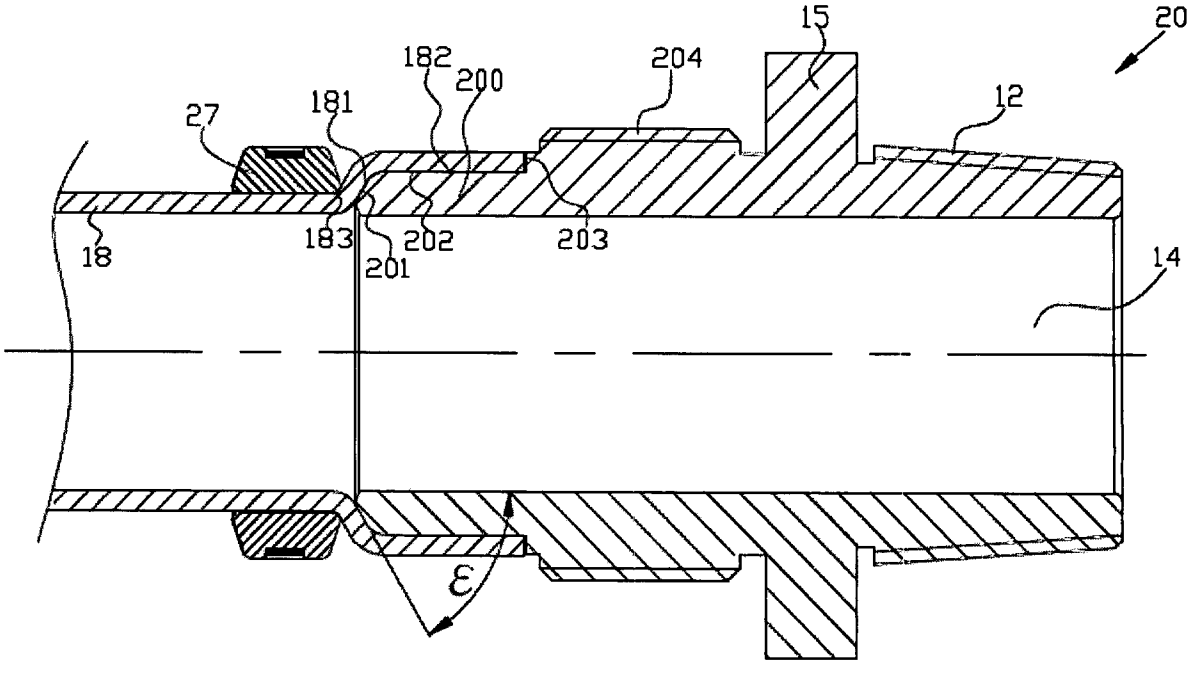
孔附近，其迫緊力F的施壓角γ，$0^\circ \leqq \gamma \leqq 10^\circ$，且施力夾角$\theta$，$0^\circ \leqq \theta \leqq 10^\circ$，且圓錐管受迫緊時，其密封面的內壁面緊密迫緊於該圓錐面。

13．如申請專利範圍第8項所述之一種防止管件與管接頭鬆脫之管接頭，其中，降低密封面的滑動摩擦風險係由固定環之外徑面的軸向凹槽配合管接部之引導內徑的凸肋相配合，使組接螺帽的緊鎖過程中，固定環只能沿管件之軸向移動而不會轉動，而能完全消除密封面的滑動摩擦。

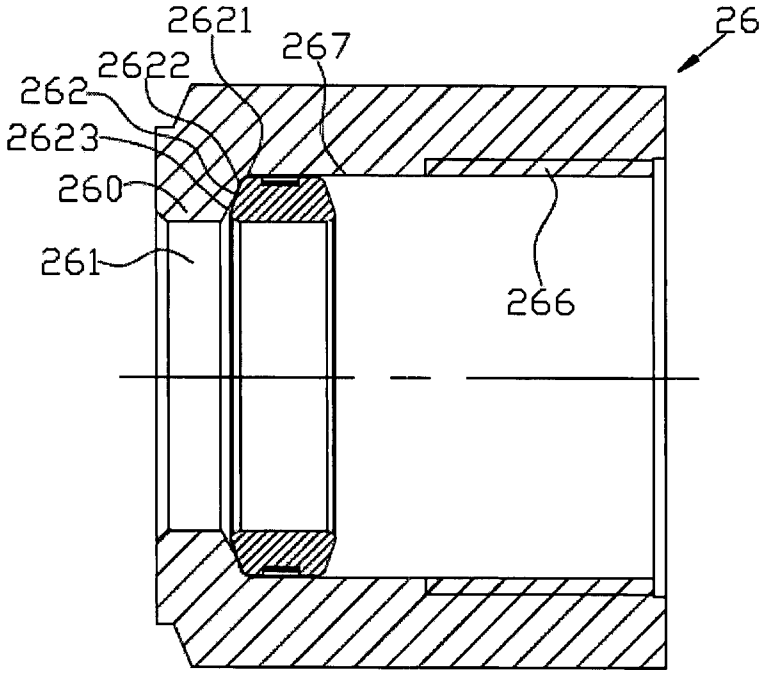
圖式


2
26
181
182
15
20
11
261
12
14
18
27
180
279
2623
2624
T
2621
2622
2701
183
186
2702
B
C
A

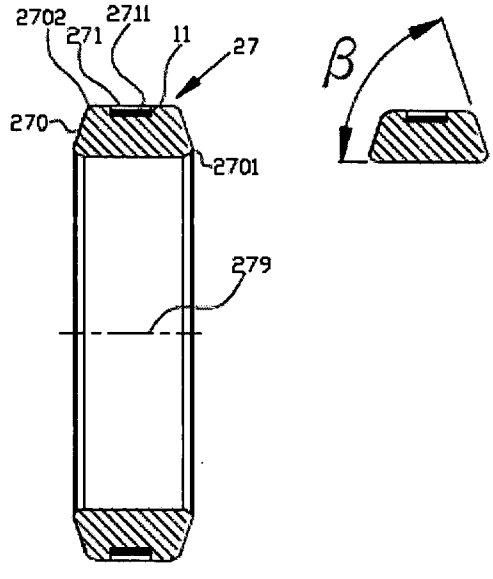
第一圖(A)


20
15
182
200
204
27
181
12
18
183
201
202
203
14
ε

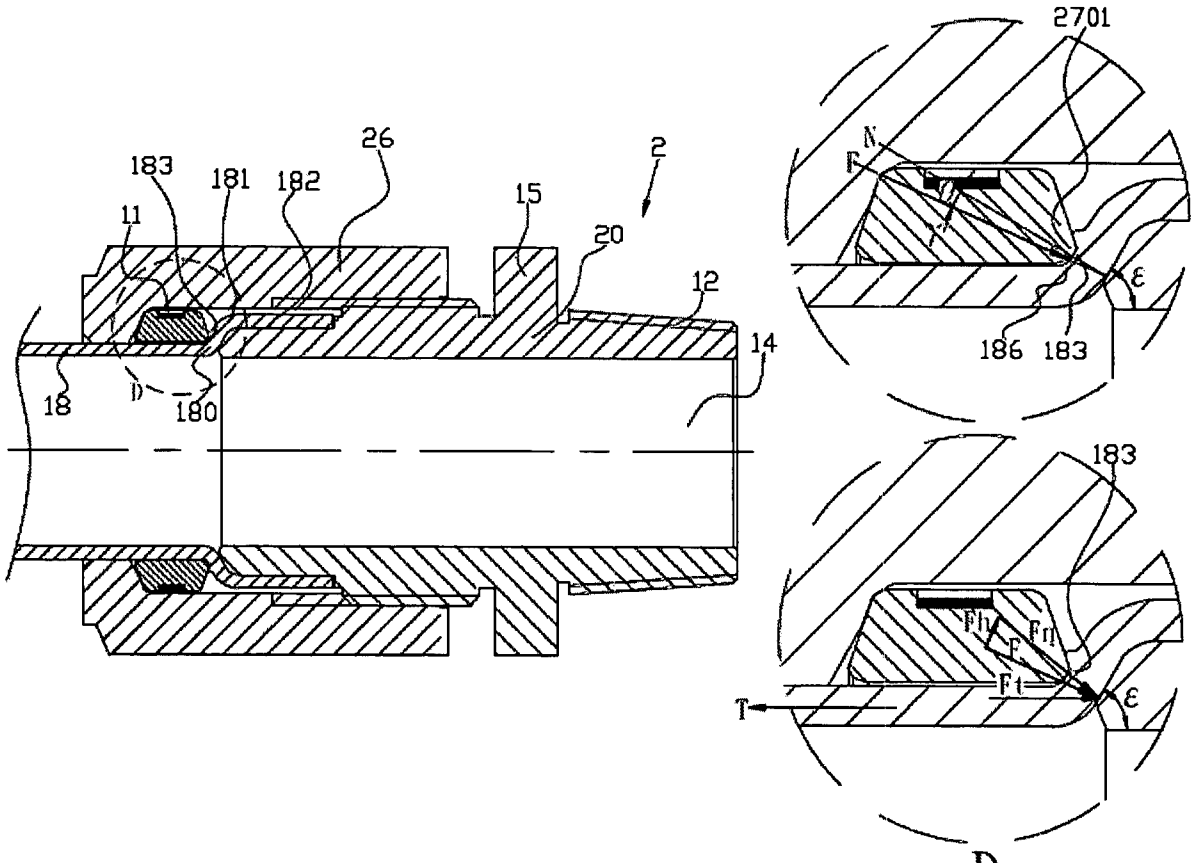
第一圖(B)


2621
267
26
2622
262
2623
260
261
266

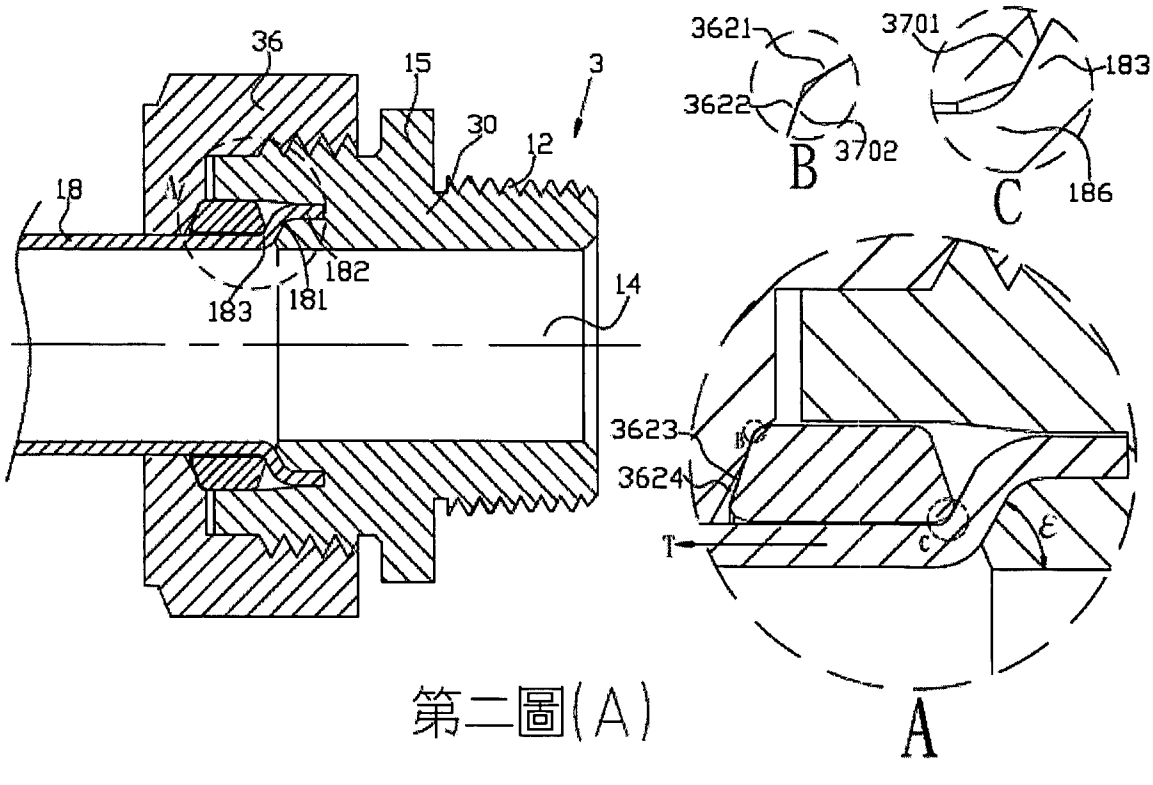
第一圖(C)


2702
2711
271
11
27
β
270
2701
279

第一圖(D)

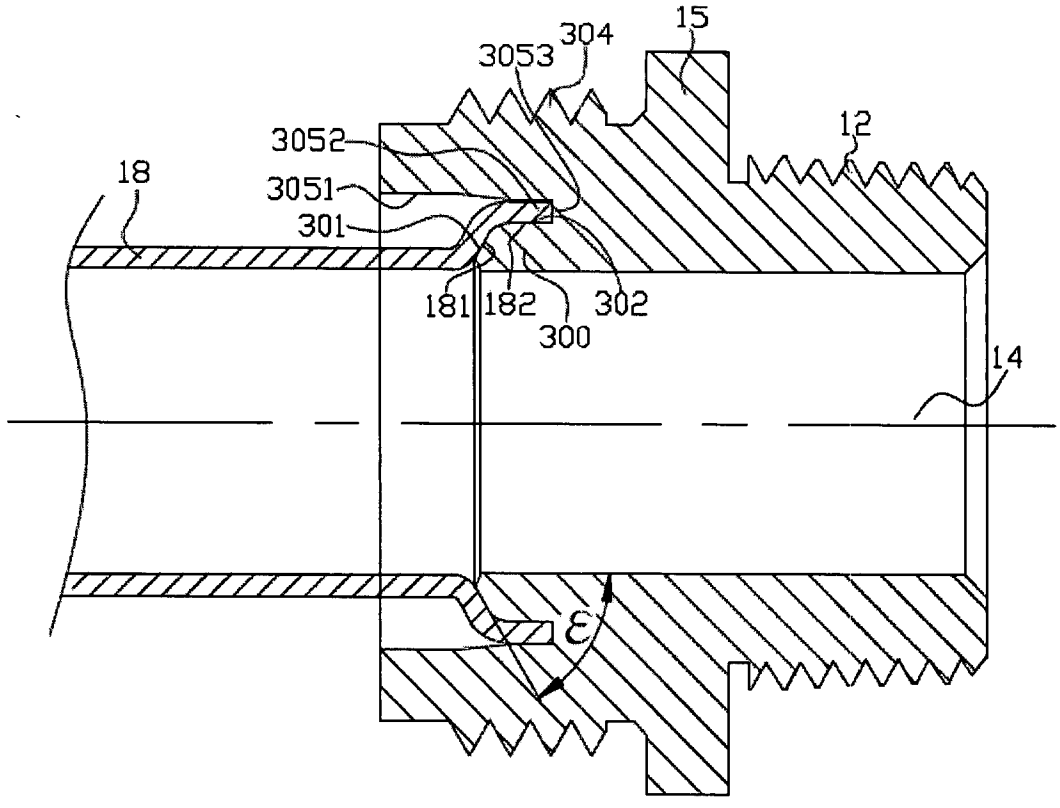

2701
N
F
26
2
183
181
182
15
11
20
12
14
18
D
180
186
183
ε
183
Fh
Fn
F
Ft
T
ε
D

第一圖(E)

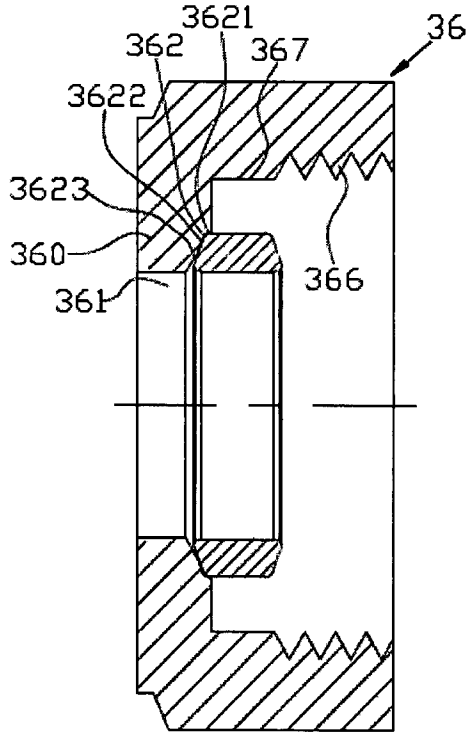

36
15
3
30
12
18
N
182
183
181
14
3621
3622
3702
B
3701
183
186
C
3623
3624
T
C
ε
A

第二圖(A)

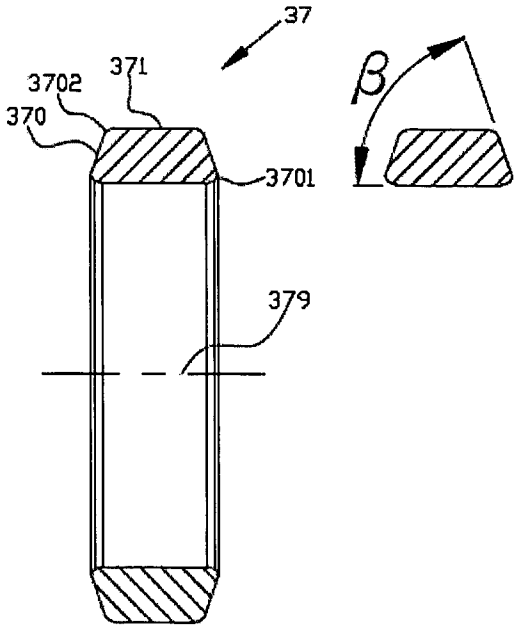
S


15
304
3053
3052
12
18
3051
301
181
182
300
302
14
ε

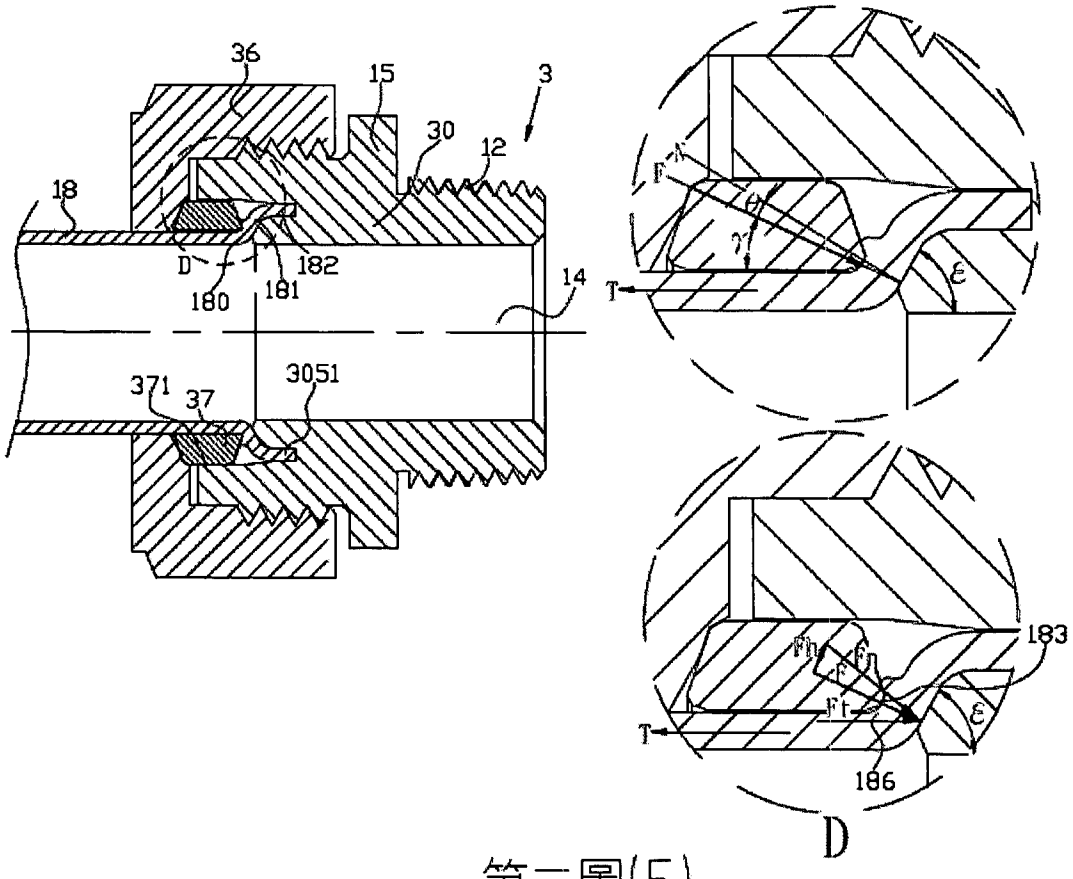
第二圖(B)


3621
362
367
36
3622
3623
360
361
366

第二圖(C)

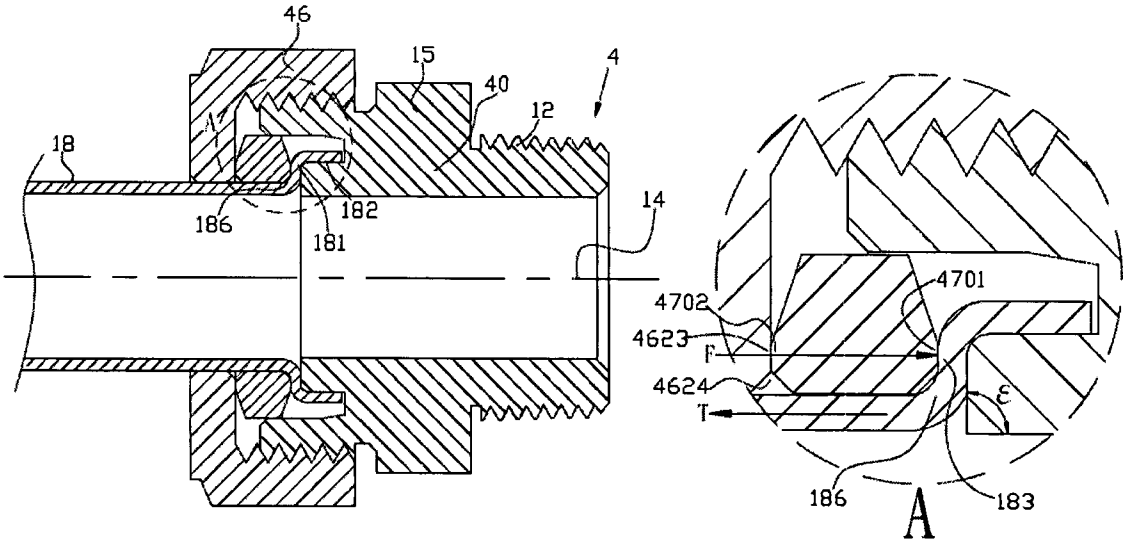

37
3702
371
370
3701
β
379

第二圖(D)

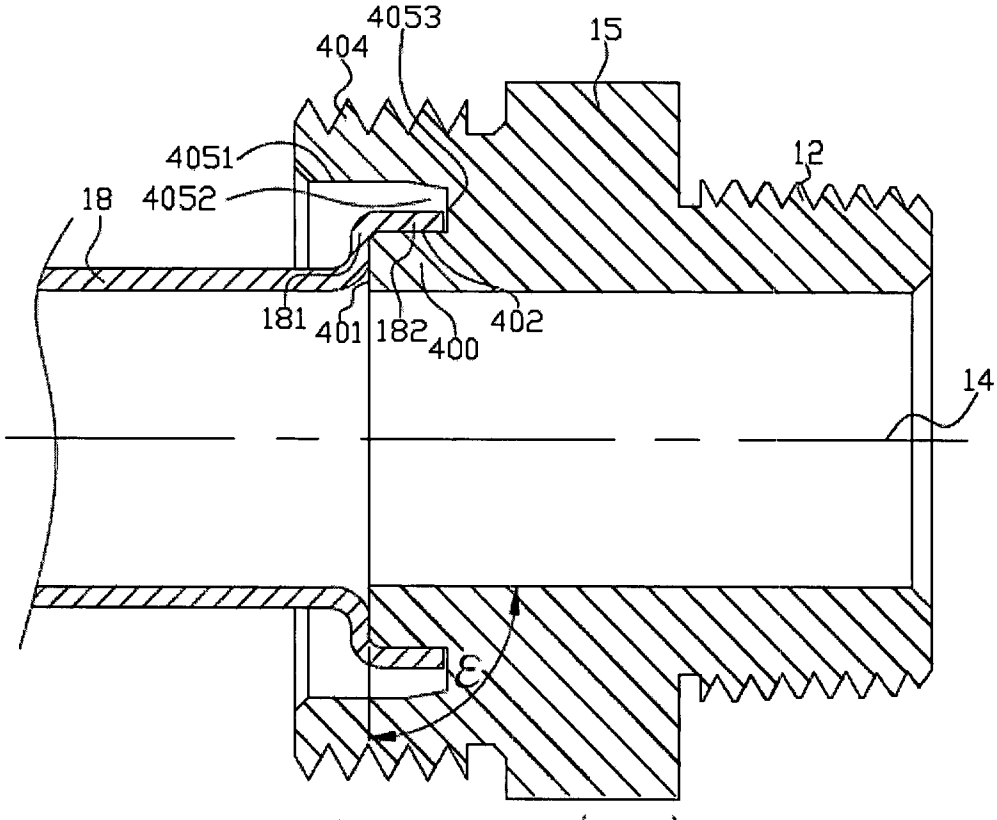

36
15
3
30
12
18
D
180
181
182
14
371
37
3051
T
183
186
D

第二圖(E)

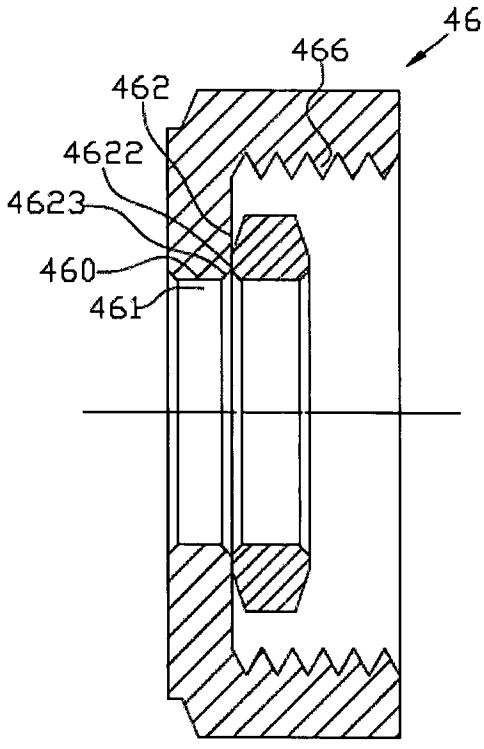
5


46
15
4
40
12
18
14
186
182
181
4702
4623
F
4624
T
4701
ε
186
183
A

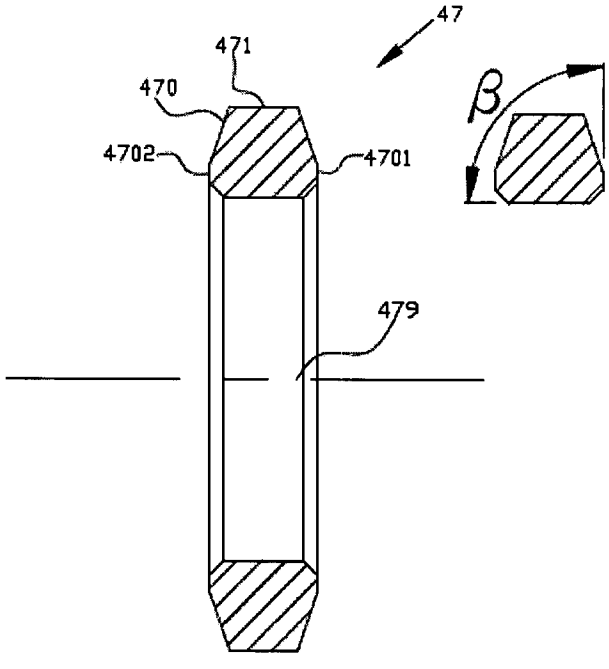
第三圖(A)


4053
404
15
4051
12
18
4052
181
401
182
400
402
14
ε

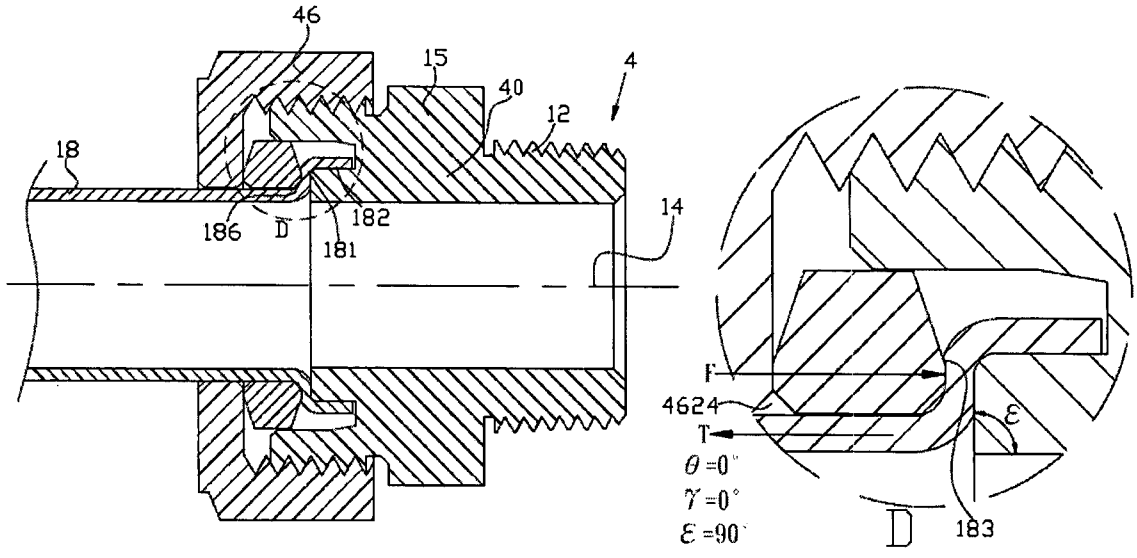
第三圖(B)



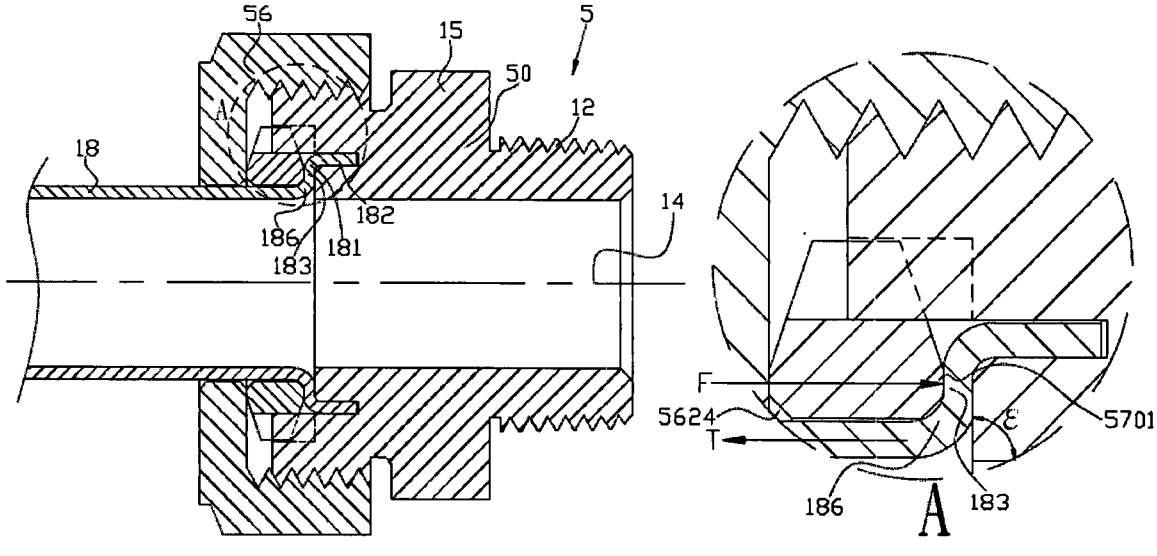
第三圖(C)



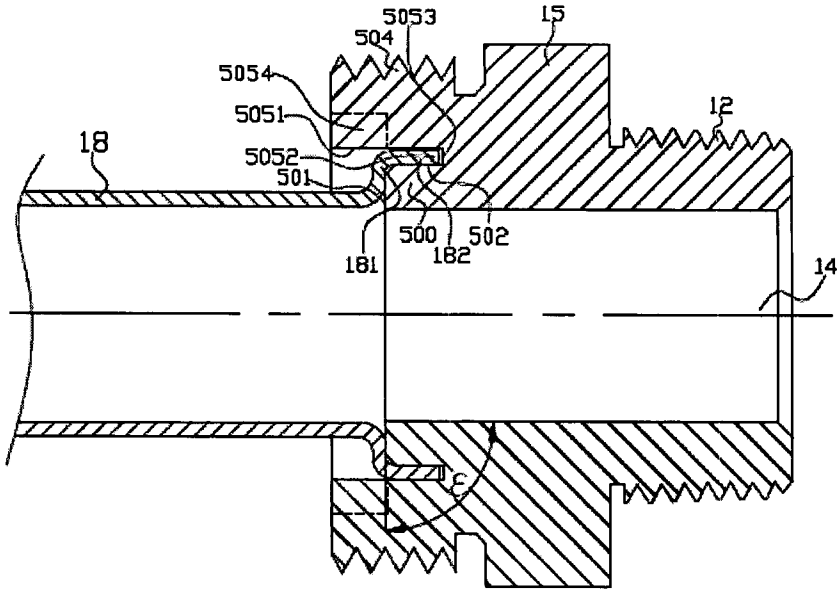
第三圖(D)


46
15
4
40
12
18
14
186
D
182
181
F
4624
T
θ=0°
γ=0°
ε=90°
ε
D
183

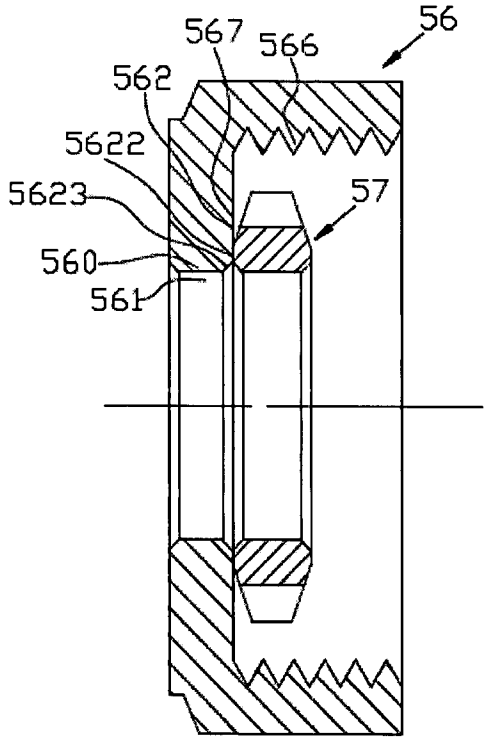
第三圖(E)


56
15
5
50
12
18
14
186
182
181
183
F
5624
T
ε
5701
186
A
183

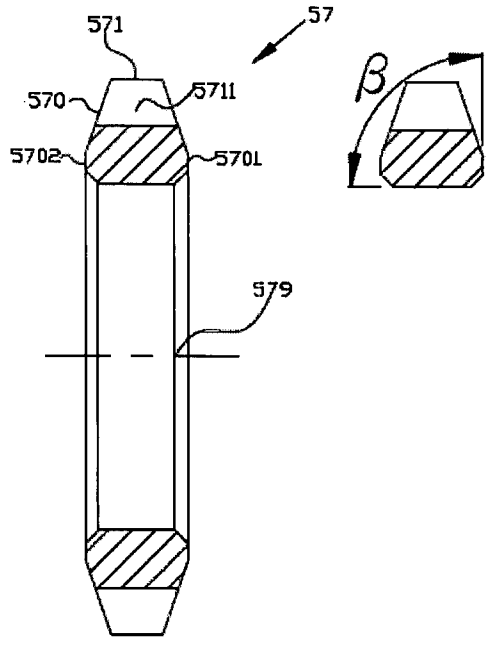
第四圖(A)


5053
504
15
5054
5051
12
18
5052
501
500
502
182
181
14
ε

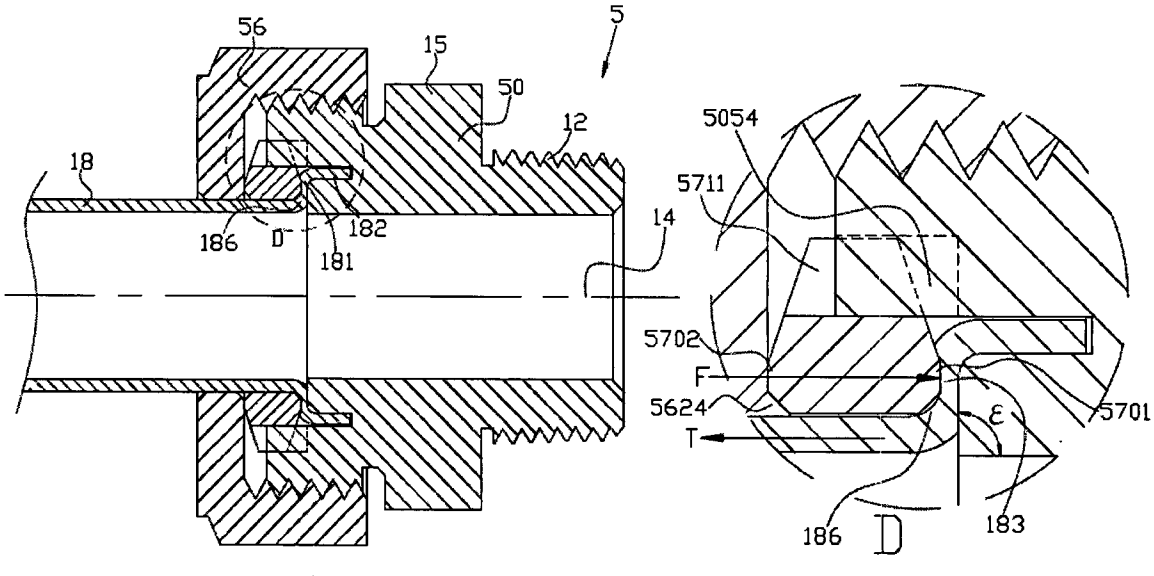
第四圖(B)


56
567
566
562
5622
5623
57
560
561

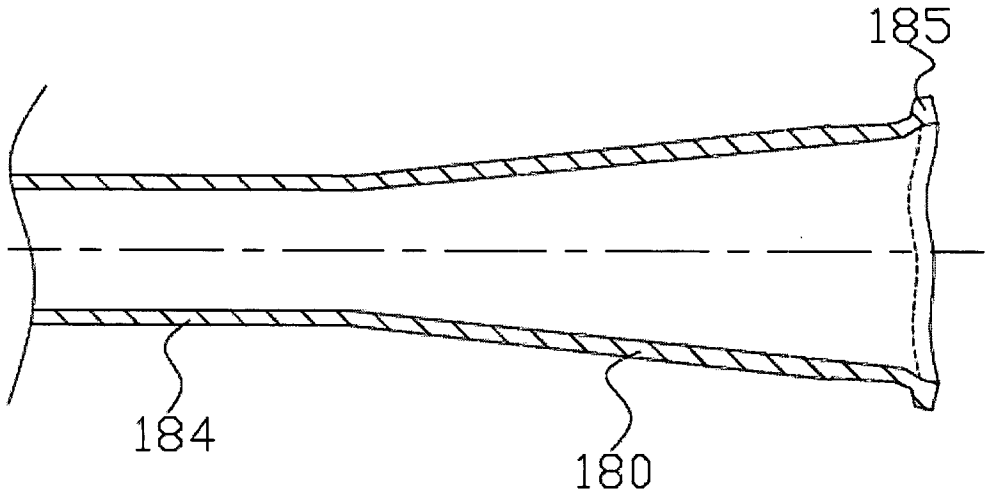
第四圖(C)


57
571
570
5711
5702
5701
β
579

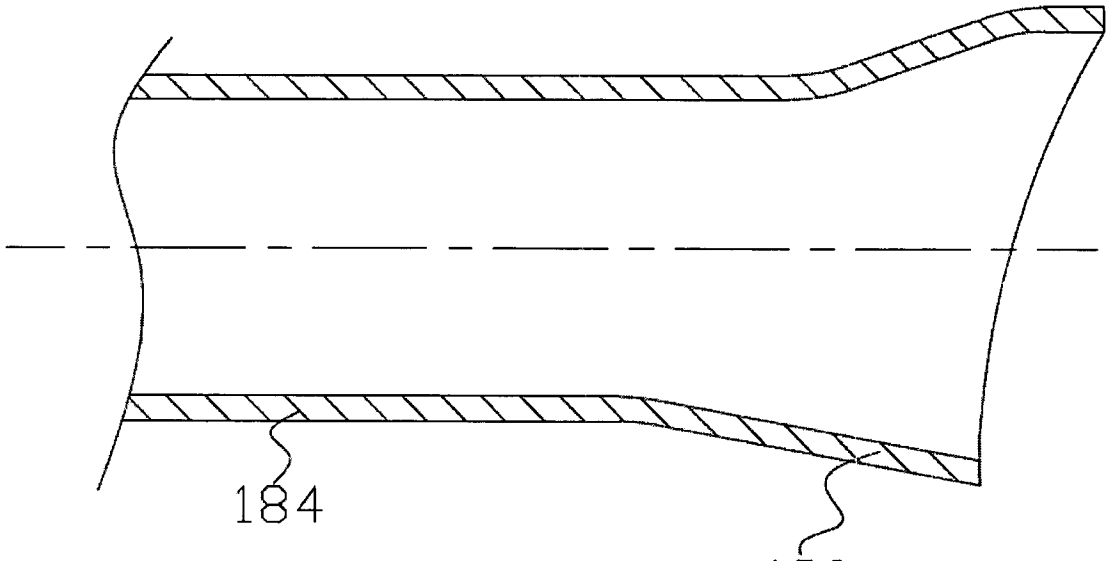
第四圖(D)


5
56
15
50
12
18
186
D
182
181
14
5054
5711
5702
F
5624
T
ε
5701
186
D
183

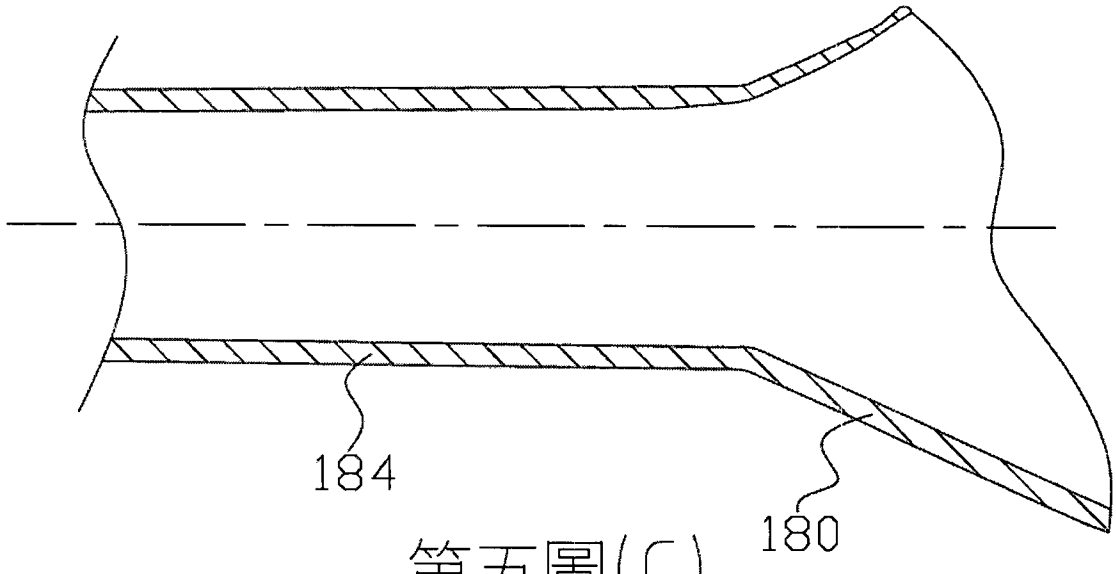
第四圖(E)



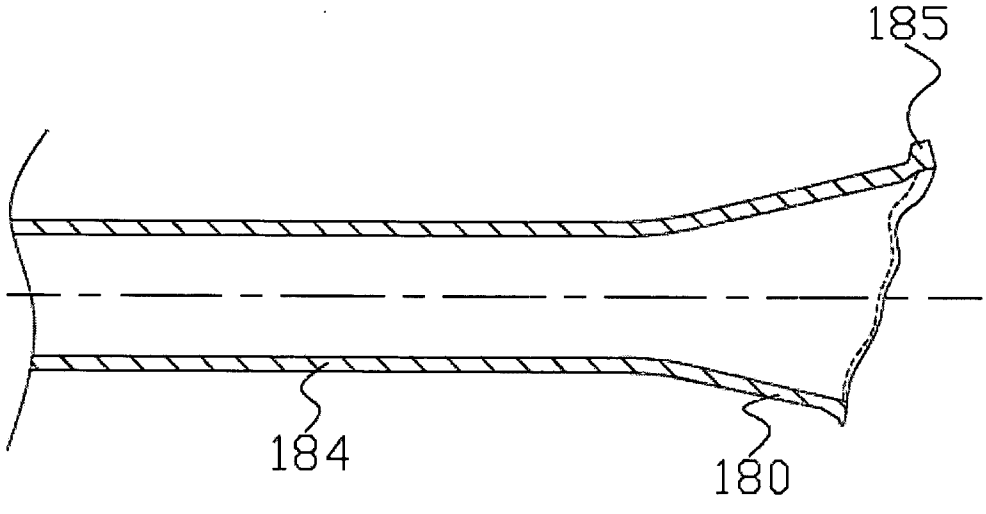
第五圖(A)



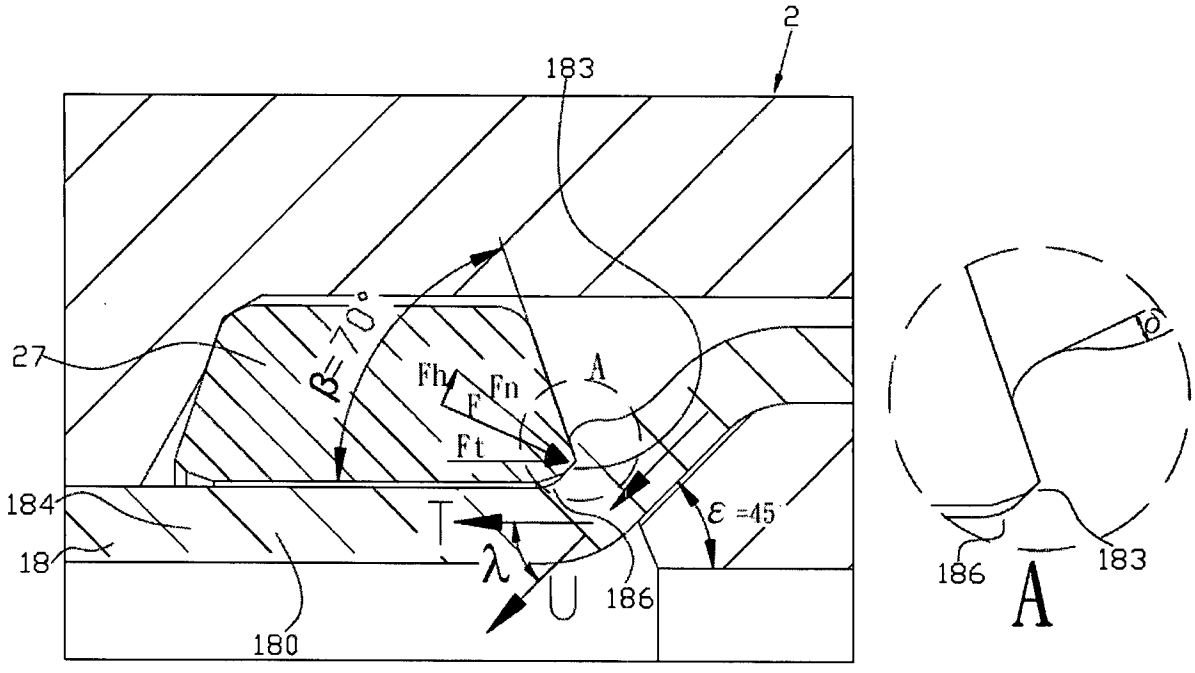
第五圖(B)



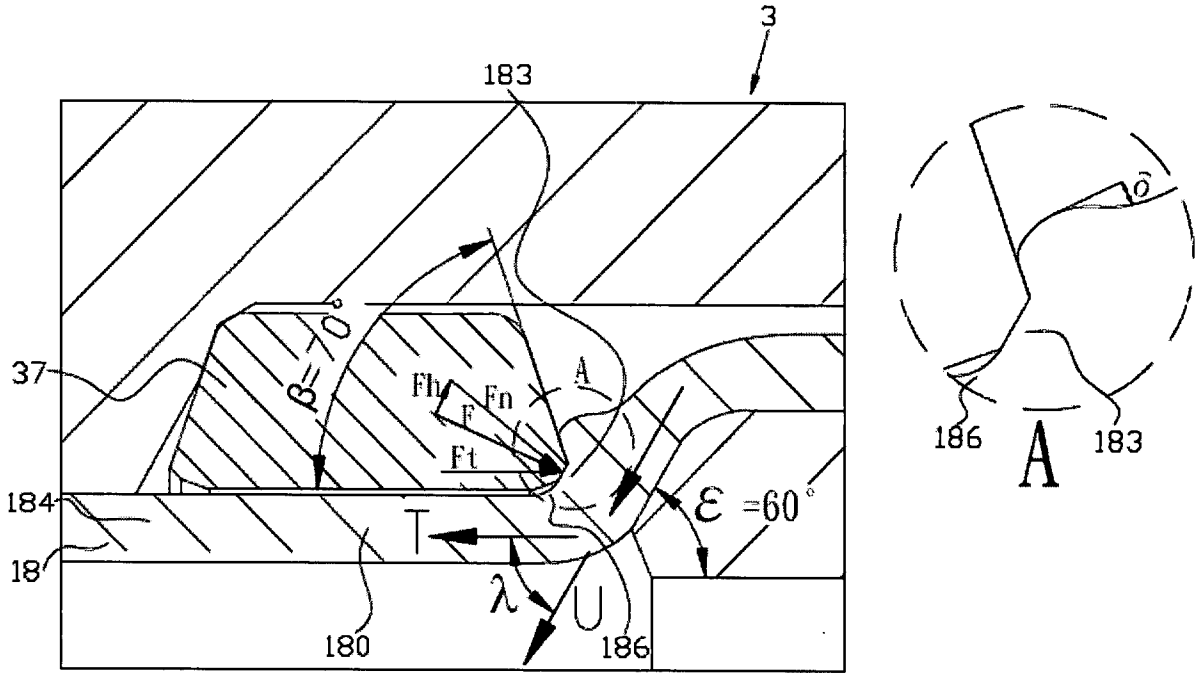
第五圖(C)



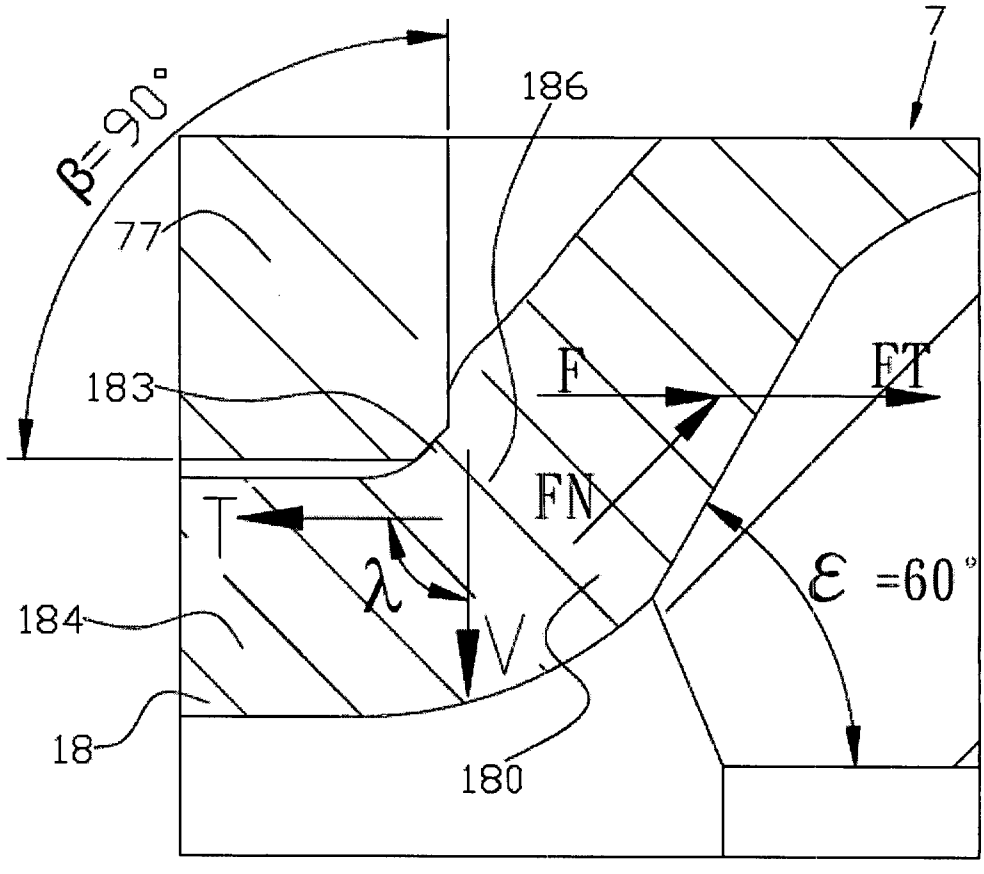
第五圖(D)


2
183
27
β=10°
Fh
Fn
F
Ft
A
184
18
T
λ
U
186
180
ε =45°
δ
186
183
A

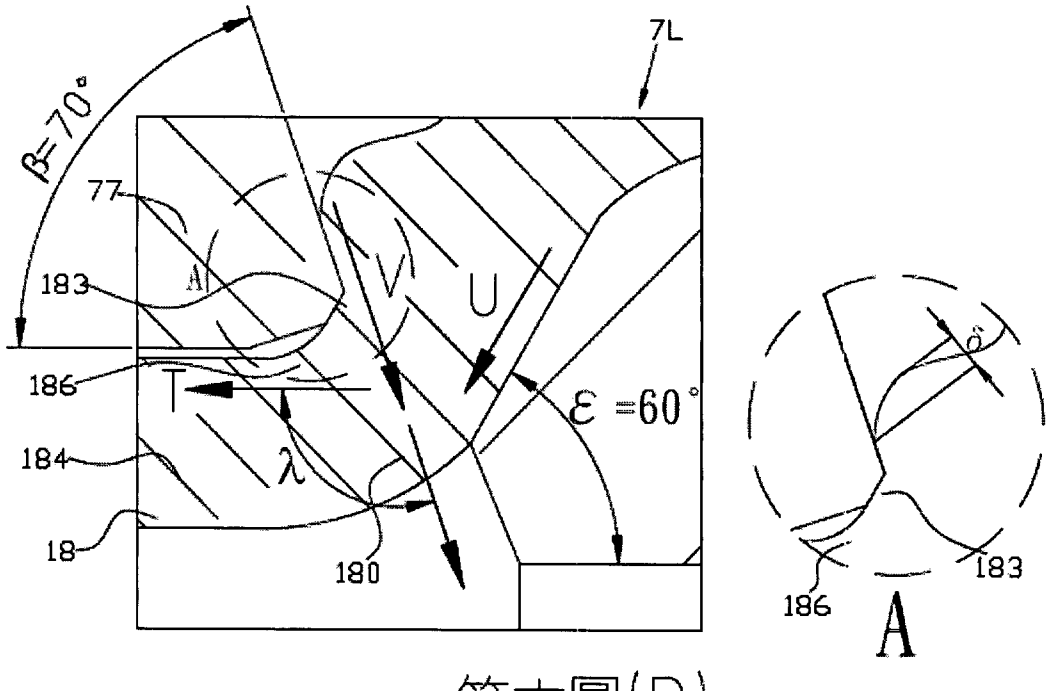
第六圖(A)


3
183
37
β=10°
Fh
Fn
F
Ft
A
184
18
T
λ
U
186
180
ε =60°
δ
186
183
A

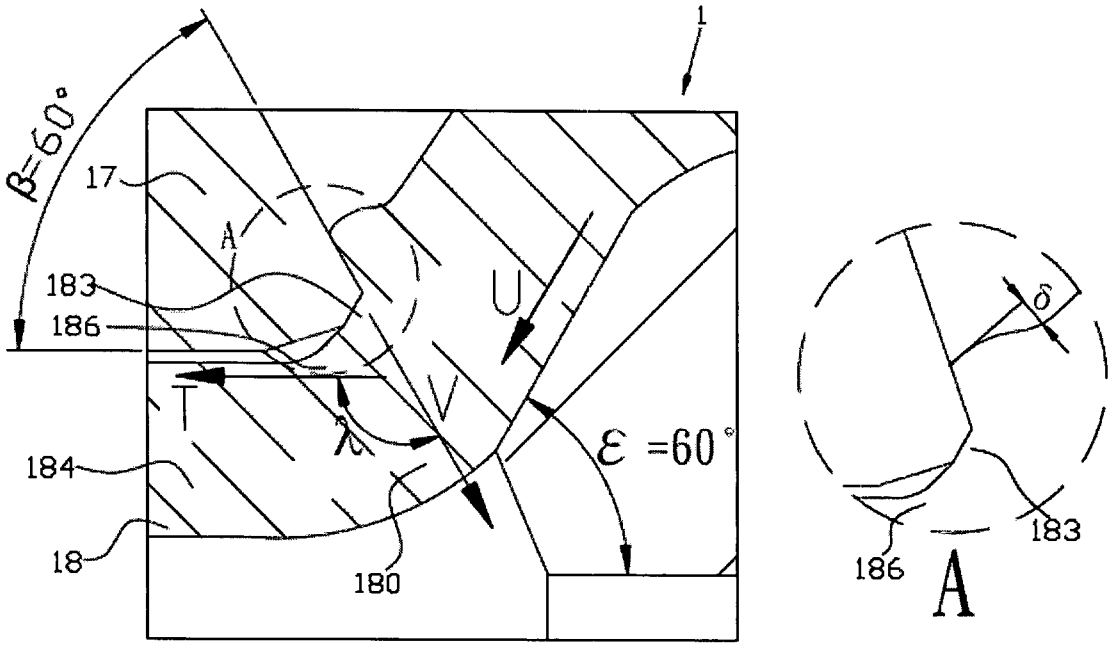
第六圖(B)


β=90°
186
7
77
183
F
FT
FN
T
λ
V
ε =60°
184
18
180

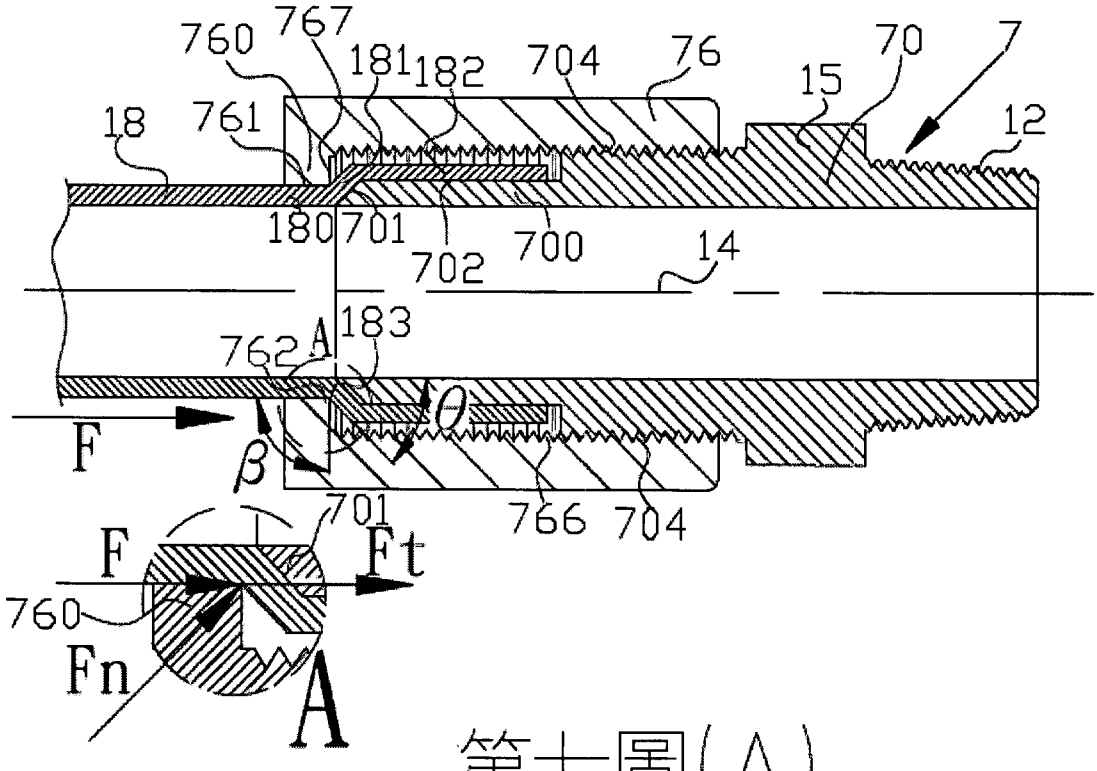
第六圖(C)


β=70°
7L
77
183
V
U
186
T
ε =60°
λ
184
18
180
δ
183
186
A

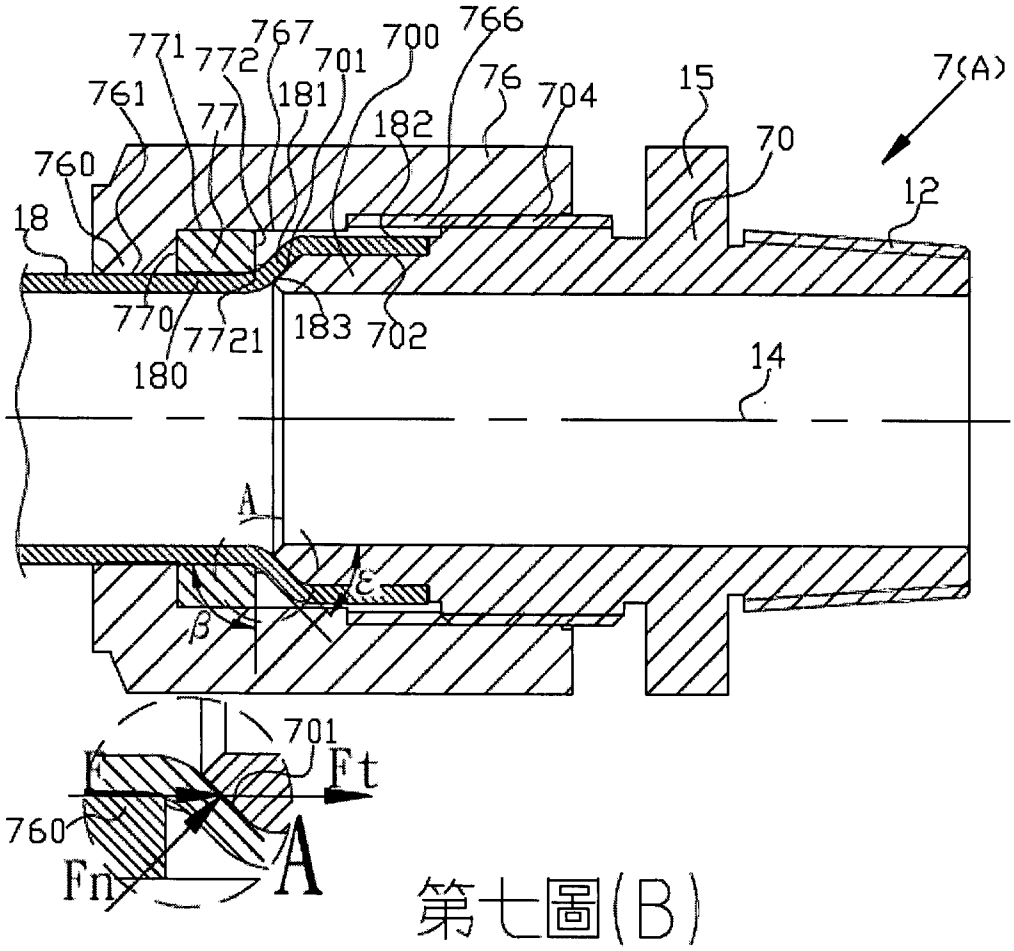
第六圖(D)


1
β=60°
17
A
183
186
T
λ
V
U
ε =60°
184
18
180
δ
186
183
A

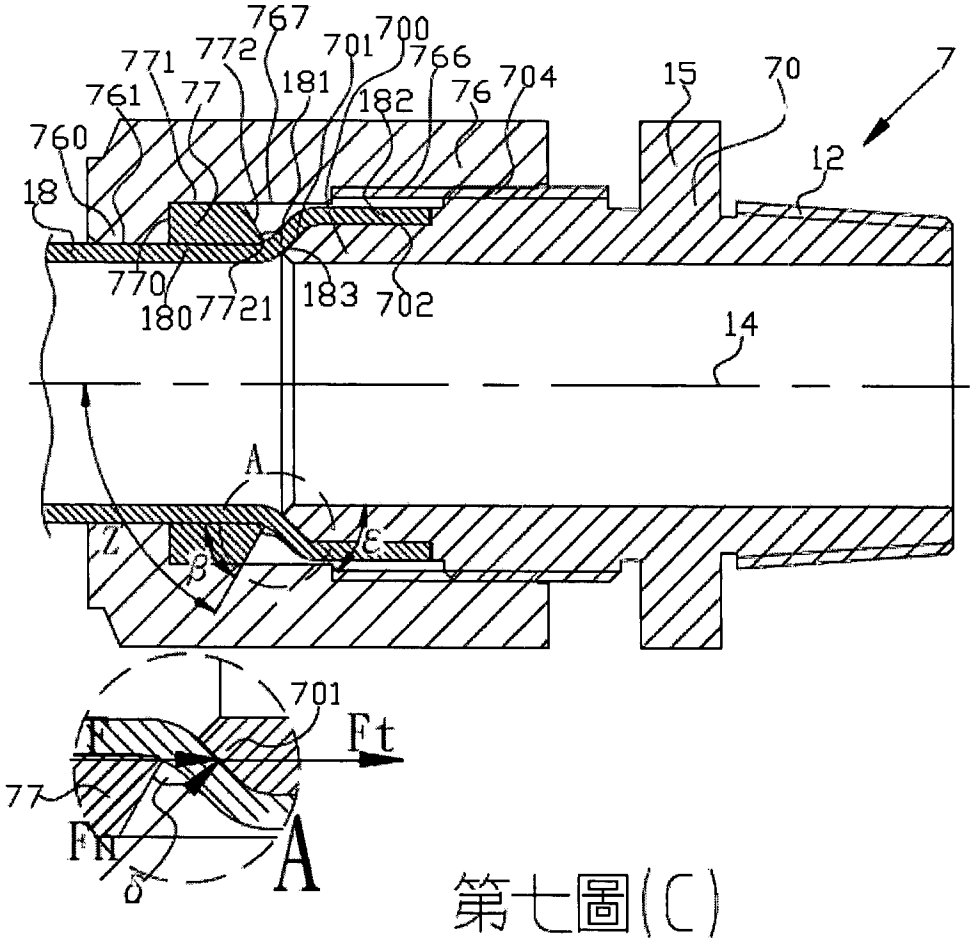
第六圖(E)


760
767
181
182
704
76
15
70
7
18
761
12
180
701
702
700
14
762
A
183
θ
F
β
701
766
704
F
Ft
760
Fn
A

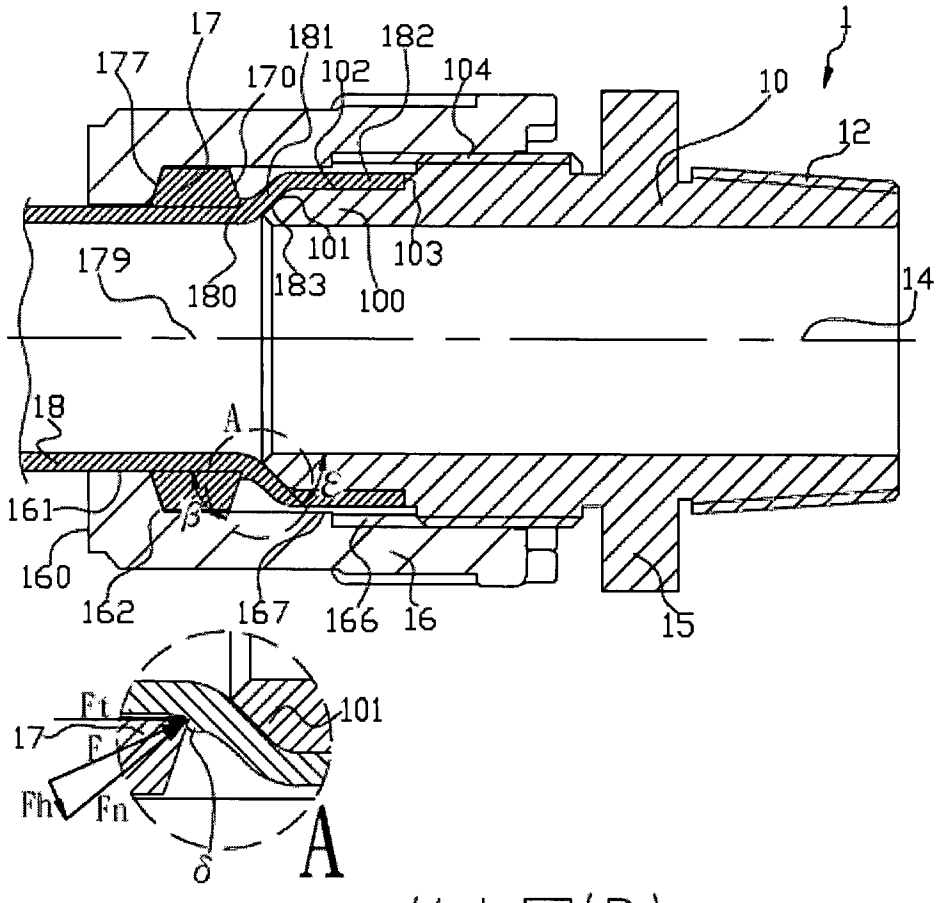
第七圖(A)


771
772
767
701
700
766
761
77
181
182
76
704
15
7(A)
760
70
18
12
770
7721
183
702
180
14
A
ε
β
701
Ft
760
Fn
A

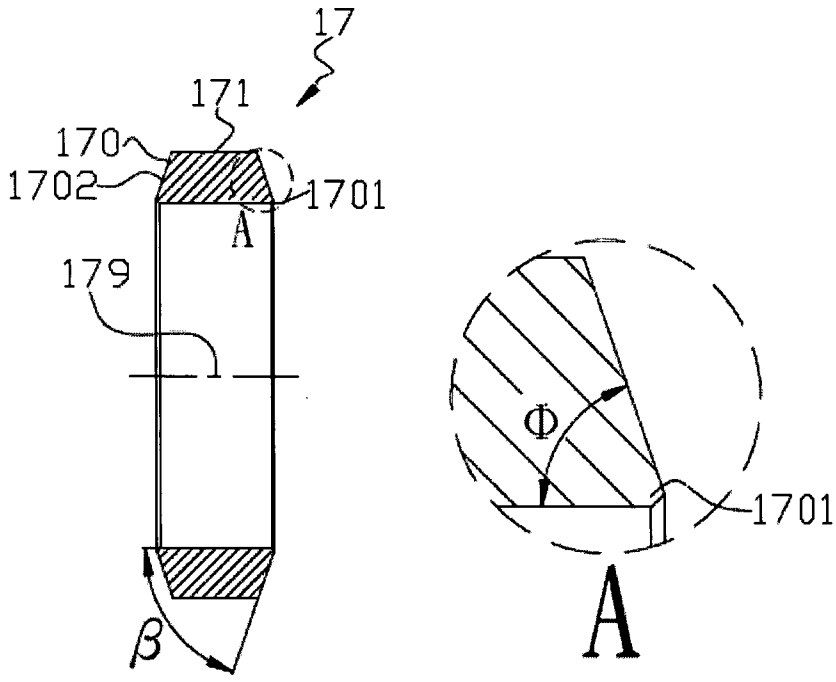
第七圖(B)


767
700
701
772
771
761
77
181
182
766
76
704
15
70
7
760
12
18
770
180
7721
183
702
14
A
Z
β
ε
701
Ft
F
77
FN
δ
A

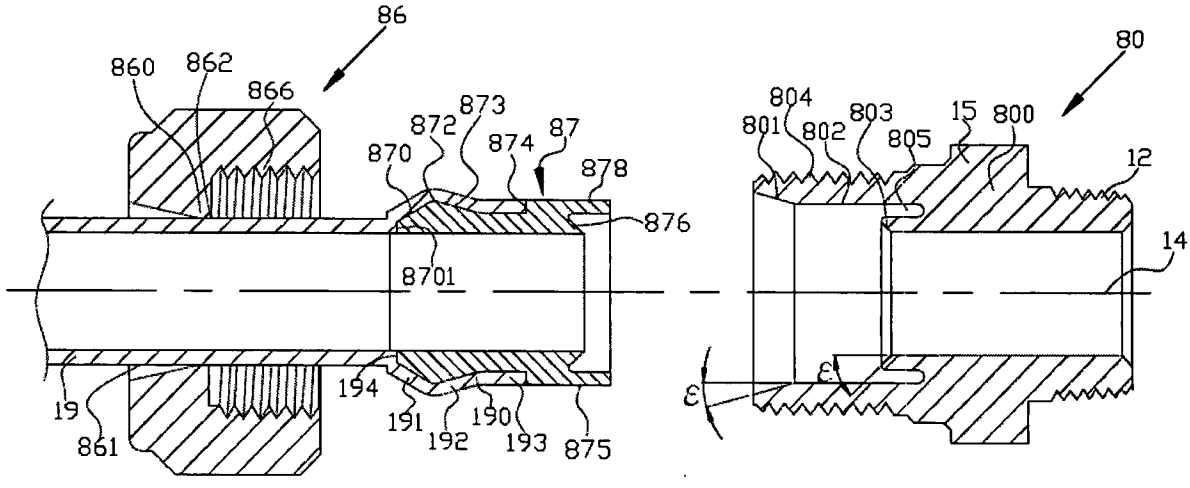
第七圖(C)


1
17
181
182
177
170
102
104
10
12
101
103
179
180
183
100
14
18
A
161
β
ε
160
162
167
166
16
15
Ft
101
17
Fh
Fn
δ
A

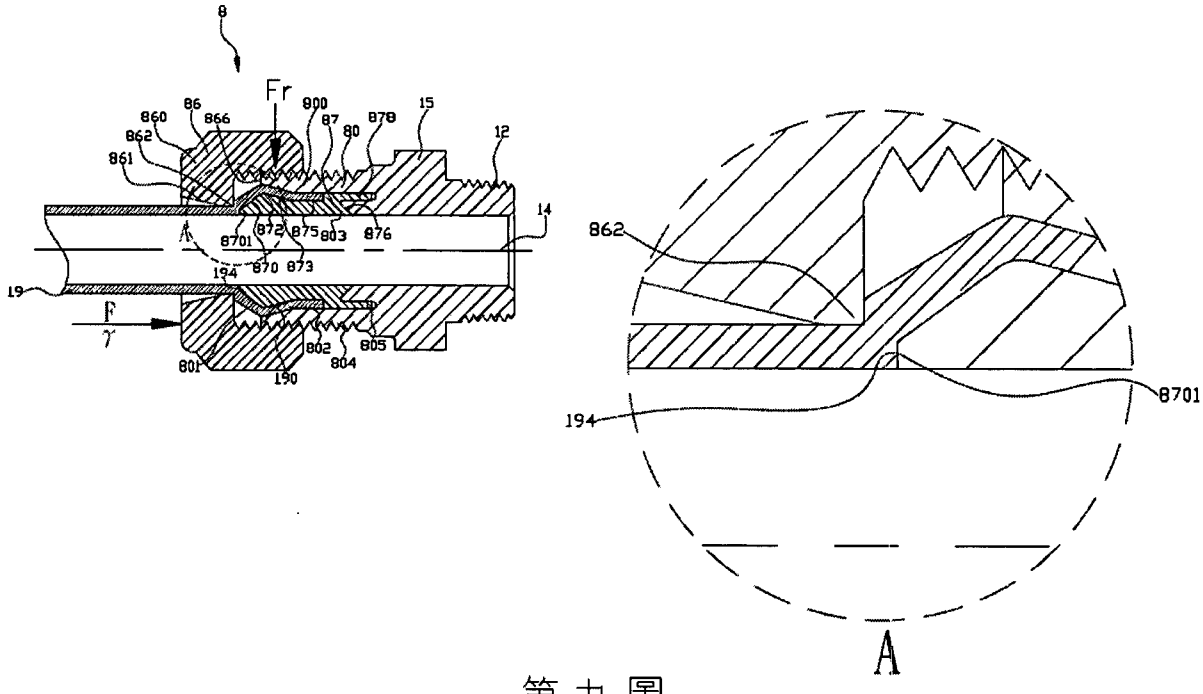
第七圖(D)


17
171
170
1702
1701
A
179
β
Φ
1701
A

第七圖(E)


86
860
862
866
872
873
870
874
87
878
876
8701
19
861
194
191
192
190
193
875
80
804
801
802
803
805
15
800
12
14
ε
ε

第八圖


8
Fr
86
860
866
862
861
900
87
80
878
15
12
14
872
875
803
876
8701
194
870
873
19
F
γ
801
190
802
804
805
862
194
8701
A

第九圖