



(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 I536954 B

(45)公告日：中華民國 105 (2016) 年 06 月 11 日

(21)申請案號：101102381

(22)申請日：中華民國 101 (2012) 年 01 月 20 日

(51)Int. Cl. : A61B17/74 (2006.01)

A61B17/72 (2006.01)

(30)優先權：2011/01/21 美國

61/435,036

2011/04/21 美國

61/477,857

(71)申請人：新特斯有限責任公司 (瑞士) SYNTHES GMBH (CH)

瑞士

(72)發明人：博伊特勒 馬庫斯 BUETTLER, MARKUS (CH)；斯圖基 西蒙 STUCKI, SIMON (CH)；沃爾夫 斯蒂芬 WOLF, STEFAN (AT)；費爾德 馬丁 FELDER, MARTIN (CH)；卡米茨 斯坦 KMIEC, STAN (US)；亨寧 凱爾 HENNING, KYLE (US)；帕帕拉爾多 戴納 PAPPALARDO, DANA (US)；埃比 澤斯 AEBI, THIS (CH)

(74)代理人：李保祿

(56)參考文獻：

US 6053916

US 2002/0143333A1

US 2005/0010223A1

US 2006/0149247A1

US 2009/0326534A1

審查人員：林麗芬

申請專利範圍項數：20 項 圖式數：49 共 78 頁

(54)名稱

可擴張的股骨轉子髓內釘

TROCHANTERIC FEMORAL NAIL AUGMENTABLE

(57)摘要

本發明屬於一種可擴張的股骨轉子髓內釘。本發明屬於一種用於骨固定的裝置，其包括，骨固定釘，該骨固定釘從近端延伸到遠端，該遠端具有構造成接合骨的螺旋形結構，該近端具有延伸進入該骨固定釘中的開口；第一套筒，該第一套筒構造成插入到該骨固定釘的近側部分上並且穿過髓內釘孔，該第一套筒允許該骨固定釘在該第一套筒內在預定移動範圍內軸向移動；以及鎖定螺釘，該鎖定螺釘構造成限制該骨固定釘相對於該第一套筒移動，該鎖定螺釘構造成鎖定地接合該骨固定釘中的開口並且具有頭部和從該頭部向遠側延伸的螺紋桿。

指定代表圖：



14 · · · 鎖定螺釘孔

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：10110238/

A61B 17/74 (2006.01)

※申請日：101.1.20

※IPC 分類：A61B 17/72 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

可擴張的股骨轉子髓內釘/Trochanteric Femoral Nail
Augmentable

二、中文發明摘要：

本發明屬於一種可擴張的股骨轉子髓內釘。本發明屬於一種用於骨固定的裝置，其包括，骨固定釘，該骨固定釘從近端延伸到遠端，該遠端具有構造成接合骨的螺旋形結構，該近端具有延伸進入該骨固定釘中的開口；第一套筒，該第一套筒構造成插入到該骨固定釘的近側部分上並且穿過髓內釘孔，該第一套筒允許該骨固定釘在該第一套筒內在預定移動範圍內軸向移動；以及鎖定螺釘，該鎖定螺釘構造成限制該骨固定釘相對於該第一套筒移動，該鎖定螺釘構造成鎖定地接合該骨固定釘中的開口並且具有頭部和從該頭部向遠側延伸的螺紋桿。

三、英文發明摘要：

四、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 髓內釘
- 100 骨固定系統
- 104 骨固定元件
- 106 鎖定螺釘
- 108 縱向通道
- 110 近端
- 112 遠端
- 114 第一縱向側壁
- 116 第二縱向側壁
- 118 第一倒鉤
- 12 髓內釘孔
- 12' 孔
- 120 傾斜壁
- 122 近側壁
- 124 第二倒鉤
- 126 近端
- 128 遠端
- 132 圓柱狀部分
- 134 葉片

135 直徑漸增部分

136 缺口

138 縱向軸線

14 鎖定螺釘孔

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

六、發明說明：

本申請要求 2011 年 1 月 21 日遞交的發明名稱為「可擴張的股骨轉子髓內釘」的第 61/435,036 號美國臨時申請的優先權和 2011 年 4 月 21 日遞交的發明名稱為「可擴張的股骨轉子髓內釘」的第 61/477,857 號美國臨時申請的優先權，上述兩篇專利申請的全文公開內容以引用方式併入本文。

【發明所屬之技術領域】

本發明總體屬於用於股骨轉子間骨折固定和穩定的裝置和方法。本發明尤其屬於一種伸縮式多部件骨固定系統，該系統具有外套筒，該外套筒構造成接收穿過該外套筒的骨固定釘，該骨固定釘構造成用於鎖定地接合骨。一旦釘相對於該外套筒被定位於所需的位置，則一個或多個鎖定螺釘和/或端蓋設置成鎖定骨固定釘的位置。

【先前技術】

骨折通常這樣治療：一旦骨的骨折部分達到矯正對齊狀態，用螺釘或其他固定裝置插入或穿過骨以穩定骨的骨折部分。骨轉子固定治療包括，將髓內釘插入骨的骨髓腔，隨後將骨固定釘相對於髓內釘成一定角度（即，沿轉子的軸線）插入骨髓部分。一旦植入的傳統的骨轉子固定裝置允許骨固定釘在骨的外周邊內和有時在骨的外周邊外向內側和外側遷移。此外，傳統的骨固定裝置包括多個

元件，該多個元件增加了骨固定手術的複雜性，同時減少了該元件相對於彼此的可調整度。因此，這防止了針對各個病人的個性化需求而對這些骨固定裝置的量身定制。因此，這樣的系統降低了骨固定裝置的錨固強度，增加了進一步骨折或其他併發症的可能性。

【發明內容】

本發明目的在於提供一種用於骨固定的裝置，其包括：骨固定釘，該骨固定釘從近端延伸到遠端，該遠端具有構造成接合骨的螺旋形結構，該近端具有延伸進入該近端中的開口；第一套筒，該第一套筒構造成插入到該骨固定釘的近側部分上並且穿過髓內釘孔，該第一套筒允許該骨固定釘在第一套筒內在預定移動範圍內軸向移動；以及鎖定螺釘，該鎖定螺釘構造成限制骨固定釘相對於該第一套筒移動，該鎖定螺釘構造成鎖定地接合該骨固定釘中的開口並且具有頭部和從該頭部向遠側延伸的螺紋桿。

【實施方式】

結合附圖及以下描述可以進一步理解本發明。本發明總體屬於用於股骨轉子間骨折的固定和穩定的裝置和方法。應該注意，儘管本發明的實施方式已經針對特定的骨進行了描述，但本發明還可以用於任何其他的骨固定手術，這些其他的骨固定手術包括股骨骨折和其他長骨骨折

的固定，但不限於此。本發明屬於一種伸縮式多部件骨固定系統，該骨固定系統具有外套筒，該外套筒構造成接收從該外套筒穿過的骨固定釘，該骨固定釘構造成用於鎖定地接合骨。一旦釘相對於該外套筒被定位於所需的位置，則一個或多個鎖定螺釘和/或端蓋設置成鎖定骨固定釘的位置。具體而言，根據本發明的範例性外套筒包括鎖定元件，該鎖定元件構造成鎖定地接合髓內釘，穿過鎖定元件插入髓內釘以限制當髓內釘植入骨時髓內釘在所需範圍內的外側遷移。根據本發明的範例性骨固定釘構造成用於可旋轉地插入穿過外套筒並進入骨中。本發明的骨固定釘和外套筒構造成使得骨固定釘植入後骨固定釘的外側和內側移動保持在預定所需的範圍內。本文中所用的術語「近側」指靠近內科醫生或其他用戶的方向，而術語「遠側」靠近折骨或另外的受損骨的目標部分的方向。

如圖 1 至圖 4 所示，根據本發明的骨固定系統 100 包括外套筒 102、骨固定元件 104 和鎖定螺釘 106，骨固定元件 104 構造成用於插入穿過外套筒 102，鎖定螺釘 106 構造成用於插入骨固定元件 104。外套筒 102 包括縱向通道 108，縱向通道 108 沿縱向軸線 138 從近端 110 穿過外套筒 102 延伸到遠端 112，並且外套筒 102 可以成形為例如橢圓形筒（例如長橢圓形筒）以防止外套筒 102 相對於

髓內釘 10 旋轉，外套筒 102 可以插入穿過髓內釘 10。然而，本領域的技術人員可以理解，只要防止外套筒 102 相對於髓內釘 10 旋轉，則外套筒 102 可以為任何一種形狀。外套筒 102 可以構造成使得第一縱向側壁 114 具有第一長度以及第二縱向側壁 116 具有大於第一長度的第二長度，使得近端 110 基本傾斜。這減少了對病人軟組織的可能傷害並且防止外套筒 102 的近端 110 從所插入的骨的外側皮層處延伸的太遠。在範例性實施方式中，相對的第一縱向側壁 114 和第二縱向側壁 116 之間的長度差可以約等於鎖定螺釘 106 的頭部 107 的長度，使得在操作構型中鎖定螺釘 106 可至少部分置於外套筒 102 內以減少植入後施加至外套筒 102 的外部應力的大小。第二縱向側壁 116 還包括第一倒鉤 118，第一倒鉤 118 位於鄰近外套筒 102 的遠端 112 處。第一倒鉤 118 從外套筒 102 凸出一定長度，該長度足以使第一倒鉤 118 接合髓內釘孔 12 的周邊壁，這將在下文較詳細地描述。第一倒鉤 118 的遠側面具有朝向遠側方向漸縮的傾斜壁 120，使得施加至傾斜壁 120（例如沿遠側方向前行入髓內釘 10 期間）的徑向壓力徑向向內壓緊第一倒鉤 118，直到第一倒鉤 118 的遠側面與外套筒 102 的外壁基本齊平。第一倒鉤 118 的近側面包括近側壁 122，近側壁 122 基本垂直於外套筒 102 延伸。

因此，一旦第一倒鉤 118 前行穿過髓內釘 10，則第一倒鉤 118 在自然偏置狀態下徑向向外彈開以將近側壁 122 接合髓內釘孔 12 的周邊壁，從而防止外套筒 102 從髓內釘 10 向近側縮回。因此，一旦骨固定元件 104 插入外套筒 102，則骨固定元件 104 還被防止從近側遷移，由此防止固定失效。外套筒 102 還包括第二倒鉤 124，第二倒鉤 124 鄰近外套筒 102 的近端 110 處並且與第二縱向側壁 116 對齊。第二倒鉤 124 基本垂直於外套筒 102 從外套筒 102 延伸，並且構造成限制外套筒 102 在髓內釘孔 12 中的插入深度。

骨固定系統 100 還包括骨固定元件 104，骨固定元件 104 構造成和尺寸設計成用於插入外套筒 102 的通道 108。骨固定元件 104 從近端 126 延伸到遠端 128 並且包括近側螺紋部 130、中部基本呈圓柱的部分 132 和遠側葉片 134（在該範例性實施方式中，葉片 134 為螺旋形）。葉片 134 的近側部分具有大於外套筒 102 的內徑的漸增的直徑漸增部分 135 以防止葉片 134 超出通過葉片 134 的近端與外套筒 102 之間的接觸所限定的範圍向近側縮回進入外套筒 102。還應該注意，儘管圖 1 至圖 3 示出的葉片 134 的缺口 136 沿骨固定元件 104 以螺旋方式延伸，然而任何其他類型的葉片和/或螺紋可以被使用而不脫離本發

明的範圍。例如，葉片 134 可包括這樣的螺紋或缺口，該螺紋或缺口基本以螺旋方式在骨固定元件 104 的遠側部分相對於縱向軸線 138 成任一角度延伸，例如圖 9 至圖 15 所示。

近側螺紋部 130 具有小於圓柱狀部分 132 的第二直徑的第一直徑並且構造成至少部分插入延伸進入圓柱狀部分 132 的開口 140。具體而言，螺紋部 130 的遠端包括邊緣 142，邊緣 142 構造成和尺寸設計成鎖定地接合圓柱狀部分 132 的開口 140 中的溝槽 141。螺紋部 130 可相對於圓柱狀部分 132 旋轉。在範例性實施方式中，在製造期間近側螺紋部 130 可以被裝入開口 140，使得延伸穿過近側螺紋部 130 的中心縱向通道 144 通向中心縱向通道 146 並且對齊，中心縱向通道 146 延伸穿過圓柱狀部分 132 和葉片 134。在範例性實施方式中，中心縱向通道 144、146 分別在近端 126 和遠端 128 敞開以允許醫療工具或可注射材料（例如，骨加強材料）插入穿過中心縱向通道 144、146。可替換地，中心縱向通道 144、146 可接收穿過中心縱向通道 144、146 的導絲，使得骨固定元件 104 可以沿著導絲滑動並進入骨。該通道 144 的近側部分的預定長度上可以設置有螺紋 148，螺紋 148 構造成允許螺紋接合鎖定螺釘 106，如將在下文較詳細地描述的。螺紋 148

還可以允許對骨折的骨的壓緊和/或移除骨固定元件 104。

近側螺紋部 130 構造成螺紋接收近側螺紋部 130 上的連接件 150。連接件 150 的外徑與圓柱狀部分 132 的外徑和外套筒 102 的內徑基本相等。在範例性實施方式中，將連接件 150 插入穿過外套筒 102 之前，連接件 150 螺紋附接於骨固定元件 104。連接件 150 基本呈圓柱狀並且從近端 152 延伸到遠端 154。例如，連接件 150 可包括沿連接件 150 的長度方向延伸並且對應於通道 108 的平面的平面。如圖 4 所示，連接件 150 的遠側部分包括由第一與第二狹槽 158 所限定的至少一個突片 156，第一與第二狹槽 158 從遠端 154 向近側延伸。突片 156 的遠端包括缺口 160，缺口 160 從連接件 150 徑向向外延伸預定的距離。缺口 160 可以接合插入設備的一部分以防止系統 100 從缺口拆開。應該注意，儘管本實施方式已經描述了具有一個突片 156，在連接件 150 上可以以任何佈置設置有任何數量的突片 156，而不脫離本發明的範圍。連接件 150 的遠端 154 還可以設置有鋸齒狀、缺口狀或其他方式處理過的表面 162，該表面 162 構造成和尺寸設計成接合在圓柱狀部分 132 的近端上分別形成的表面 164。本領域的技術人員可以理解，處理過的表面 162、164 的接合防止連接件 150 相對於圓柱狀部分 132 旋轉，從而防止近側螺紋部 130

相對於圓柱狀部分 132 旋轉。連接件 150 還可以通過鍵固定至外套筒 102 的通道 108 的內表面，使得當與處理過的表面 162 和表面 164 的接合配合時，防止骨固定元件 104 相對於髓內釘 10 的開口 12 旋轉。

本發明的範例性鎖定螺釘 106 具有頭部 107 和螺紋桿部 109，頭部 107 的外徑大於外套筒 102 的內徑，螺紋桿部 109 從頭部 107 向遠側延伸，其中，螺紋桿部 109 的預定部分或整個長度上有螺紋。鎖定螺釘 106 構造成在植入後控制骨固定元件 104 在骨內的外側移動的深度。具體而言，鎖定螺釘 106 在近側螺紋部 130 內的插入深度以及骨固定釘 106 在外套筒 102 內軸向滑動使內科醫生或其他用戶控制骨固定元件 104 在骨中的移動範圍。在圖 2 和圖 3 中描述了一個這樣的實施方式，在該實施方式中，將鎖定螺釘 106 插入第一目標深度以使骨固定元件 104 在外套筒 102 內橫向移動 10mm。具體而言，在圖 2 中，將螺紋桿部 109 以選擇的第一深度螺入近側螺紋部 130，使得當頭部 107 與外套筒 102 的近端 110 接觸時，直徑漸增部分 135 與外套筒 102 的遠端 112 隔開的距離約為 10mm。然而，應該注意，外科醫生可以通過改變螺紋桿部 109 在近側螺紋部 130 內的插入深度而根據需要增加或減小該範圍。圖 3 示出當骨固定元件 104 在外套筒 102 內向近側縮

回時（例如，植入期間/植入後，在施加法向力時）的圖 2 的系統。骨固定元件 104 在外套筒 102 內的近側移動受限於直徑漸增部分 135 與外套筒 102 的遠端 112 的接合。

根據用於骨固定系統 100 的範例性方法，折骨或另外的受損骨（未示出）處於矯正對齊狀態，以及將髓內釘 10 以任何已知的方式插入折骨或另外的受損骨的髓腔至在折骨或另外的受損骨中的目標位置和目標方向。骨固定元件 104 隨後插入穿過髓內釘孔 12 至目標深度直到直徑漸增部分 135 從髓內釘孔 12 向遠側移出為止。外套筒 102、骨固定元件 104 和連接件 150 可以被預裝配並且插入穿過髓內釘孔 12 至目標深度直到第一倒鉤 118 至少穿過髓內釘孔 12 為止。一旦外套筒 102、骨固定元件 104 和連接件 150 根據需要被定位於髓內釘孔 12 中，則鎖定螺釘 106 可以被插入其中。如在上文已經較詳細地描述，在插入穿過髓內釘孔 12 期間，傾斜壁 120 與髓內釘孔 12 的內壁的接合導致，隨著第一倒鉤 118 從髓內釘孔 12 向遠側移出，第一倒鉤 118 被徑向壓緊直到第一倒鉤 118 基本相對於外套筒 102 齊平為止。一旦去除徑向壓緊力（即當第一倒鉤 118 從髓內釘孔 12 向遠側移出時），則第一倒鉤 118 恢復成從外套筒 102 以預定的距離徑向向外延伸的偏置構型。在該構型中，由於近側壁 122 與髓內釘孔

12 的外周邊接合，故第一倒鉤 118 被防止從髓內釘孔 12 向近側縮回。一旦骨固定系統 100 被正確地置於骨內，則髓內釘鎖定螺釘（未示出）被插入髓內釘 10 的鎖定螺釘孔 14，直到髓內釘鎖定螺釘的遠端與外套筒 102 接觸以對外套筒 102 施加壓緊保持力為止，如本領域的技術人員可以理解的。

圖 5 至圖 8 示出根據本發明的另一實施方式的骨固定系統 200。骨固定系統 200 的形成基本類似於圖 1 的骨固定系統 100，其中相同元件採用同樣的附圖標記表示。具體而言，骨固定系統 200 包括外套筒 202，外套筒 202 的形成基本類似於外套筒 102 並且從近端 210 延伸到遠端 212。與外套筒 102 類似，外套筒 202 可以為橢圓形筒。然而，與外套筒 102 不同，外套筒 202 具有一致的縱向長度。骨固定系統 200 還包括替代鎖定螺釘 106 的保護蓋 206。如圖 7 所示，保護蓋 206 允許施加壓力，並且包括頭部 207 和螺紋桿 209，頭部 207 的外徑大於外套筒 202 的內徑，以及螺紋桿 209 從頭部 207 向遠側延伸。骨固定系統 200 的操作方式與圖 1 至圖 4 的骨固定系統 100 基本相同，骨固定元件 104 相對於外套筒 202 可軸向移動約 10mm。圖 5 至圖 8 的骨固定元件 104 被防止相對於外套筒 202 向遠側移動超出由頭部 207 與外套筒 202 的近端

210 的接合所設定的極限，並且，由於直徑漸增部分 135 與外套筒 202 的遠端 212 的接合，故圖 5 至圖 8 的骨固定元件 104 被防止相對於外套筒 202 向近側移動。

如圖 9 至圖 15 所示，根據本發明的另一實施方式的骨固定系統 300 基本類似於圖 1 至圖 4 的骨固定系統 100，其中相同元件採用同樣的附圖標記表示。骨固定系統 300 包括外套筒 302，外套筒 302 從近端 310 延伸到遠端 312 並且具有縱向延伸穿過外套筒 302 的通道 308。外套筒 302 的近側部分的預定長度上設置有內螺紋 311，內螺紋 311 用於接合插入外套筒 302 穿過髓內釘 10 至骨固定元件 304 上的插入工具。外套筒 302 構造成和尺寸設計成接收穿過外套筒 302 的骨固定元件 304，骨固定元件 304 具有螺紋部 334、圓柱體部分 332 和延伸進入圓柱體部分 332 的近端的開口 340。然而，骨固定系統 100 的開口 140 構造成鎖定地接合近側螺紋部 130，圖 9 至圖 15 的範例性開口 340 向遠側延伸進入圓柱體部分 332 的近端 339 的深度足以允許直接螺紋接合於鎖定螺釘 306。開口 340 可以通向穿過圓柱體部分 332 和螺紋部 334 延伸的中心縱向通道 146，如已經在上文較詳細地描述的。

範例性鎖定螺釘 306 包括細長螺紋桿部 309 和頭部 307。桿部 309 構造成和尺寸設計成螺紋嚙合開口 340 的

螺紋。頭部 307 的外徑構造成使頭部 307 插入開口 340 並還可以使鎖定螺釘 306 完全插入外套筒 302 的通道 308 內。在範例性實施方式中，鎖定螺釘 306 還包括中心縱向通道 305，中心縱向通道 305 穿過鎖定螺釘 306 從頭部 307 延伸到桿部 309 的遠端。該中心縱向通道 305 與中心縱向通道 146 具有基本相同的直徑，中心縱向通道 146 延伸穿過圓柱部分 332 和骨固定元件 304。因此，當鎖定螺釘 306 插入圓柱部分 332 時，中心縱向通道 305 與中心縱向通道 146 縱向對齊並且通向中心縱向通道 146。鎖定螺釘 306 允許施加壓力並且防止穿過股骨頭的骨固定元件 304 向內側遷移。

如圖 12 所示，在根據本發明的第一範例性步驟中，骨固定元件 304 沿著導絲插入骨中並穿過髓內釘 10 的外側橫孔，直到骨固定元件 304 在骨中達到目標深度（未示出）為止。骨固定元件 304 尺寸設計成使得當置於目標深度時，圓柱體部分 332 的至少一部分被接收在髓內釘 10 中。如圖 13 所示，外套筒 302 隨後被插入骨中並且穿過髓內釘 10 的橫孔，至少直到第一倒鉤 118 從橫孔中移出為止，如已經在上文較詳細地描述的。如圖 14 所示，鎖定螺釘 306 隨後被插入開口 340 至目標深度。鎖定螺釘 306 構造成在插入骨後限制骨固定元件 304 相對於外套筒

302 的外側移動範圍。此外，鎖定螺釘 306 允許施加壓力並防止穿過股骨頭的骨固定元件 304 向內側遷移。如圖 15 所示，在骨固定系統 300 植入骨後，中心縱向通道 305 與中心縱向通道 146 的縱向對齊允許儀器插入穿過骨固定系統 300。

圖 16 至圖 18 示出根據本發明的另一實施方式的骨固定系統 400。具體而言，如圖 16 至圖 18 所示，骨固定系統 400 基本類似於圖 1 至圖 4 的骨固定系統 100，其中相同元件採用同樣的附圖標記表示。骨固定系統 400 包括外套筒 402，外套筒 402 從近端 410 延伸到遠端 412 並且具有縱向延伸穿過外套筒 402 的通道 408，外套筒 402 接收從近端 426 延伸到遠端 428 的內套筒 404，內套筒 404 可包括任何所需的骨接合結構 434（例如螺紋、螺旋葉片等）。外套筒 402 還包括例如半球狀凸起 424 的釘接合結構，該釘接合結構接合在釘中對應成形的凹槽以將外套筒 402 鎖定在所需的位置並且相對於釘 401 旋轉定位。例如，該釘可包括卡口槽（未示出），該卡口槽構造成在外套筒 402 在釘中旋轉所需的量（例如 180° ）後鎖定地接合半球狀凸起 424。在外套筒 402 的近端 410 上的內表面包括結構 411（例如圓形齒部（toothwork）），結構 411 可以由插入工具接合，使得外套筒 402 可被向遠側旋轉地

驅動穿過釘沿著內套筒 404 進入骨。內套筒 404 包括近側部分 430、中部的圓柱體部分 432、在遠端 428 的骨接合結構 434 和穿過內套筒 404 的通道 446。內套筒 404 的近側部分 430 具有外表面，該外表面包括多個縱向延伸的平面。例如，近側部分 430 可以為六邊形。然而，本領域的技術人員可以理解，只要外表面包括至少兩個平面（優選彼此相對），則近側部分 430 可以為多種形狀中的任何一種。

如圖 18 所示，閉鎖裝置 450 用於相對外套筒 402 可旋轉地穩定內套筒 406，閉鎖裝置 450 包括一對指狀插入件 452，指狀插入件 452 從圍繞螺釘 406 的頭部 407 的可旋轉軸環 454 向遠側延伸，使得該螺釘相對於指狀插入件 452 可以旋轉。軸環 454 包括在軸環 454 的外表面上的接合結構 456，該接合結構 456 與外套筒 402 的近端 410 的結構 411 對應。例如，軸環 454 可包括沿軸環 454 的外表面的圓形齒部，該圓形齒部對應於沿外套筒 402 的近端 410 的內表面的圓形齒部。在使用過程中，如圖 19 所示，閉鎖裝置 450 插入內套筒 404 的通道 446，使得在內套筒 404 的近側部分 430 的平面和外套筒 402 的通道 408 的內表面之間的空間內，指狀插入件 452 延伸到內套筒 404 的近側部分 430 的平面上，以防止內套筒 404 相對於指狀

插入件 452 旋轉。軸環 454 的接合結構 456 接合內套筒 404 的結構 411，使得軸環 454 被防止相對於外套筒 402 旋轉，同時允許軸環 454 相對於外套筒 402 軸向移動。然而，螺釘 406 相對於軸環 454 和指狀插入件 452 可以旋轉以接合通道 446 的螺紋 448。因此，螺釘 406 將閉鎖裝置 450 裝到內套筒 404 使得內套筒 404 和外套筒 402 被防止相對於彼此旋轉，但可相對於彼此縱向移動。

內套筒 404 可以首先被引入穿過該釘 401，然後外套筒 402 在內套筒 404 上滑動，或外套筒 402 和內套筒 404 可以一起被引入。在通過將半球狀凸起 424 與卡口槽接合而將外套筒 402 鎖定在所需的位置之後，通過將指狀插入件 452 插入內套筒 404 的平面和通道 408 的內表面之間的空間，可以接合該閉鎖裝置。用戶隨後可以通過使螺釘 406 借助在其近端的驅動工具接合結構（例如六邊形開口 458）螺入螺紋 448 而使螺釘 406 前行進入通道 446。

如圖 20 至圖 24 所示，根據本發明的另一實施方式的骨固定系統 500 包括內套筒 502、外套筒 503、骨固定元件 504、壓緊螺釘 505 和也可起到端蓋作用的受限的壓扁螺釘 506。骨固定元件 504 從近端 526 延伸到遠端 528，且包括基本呈圓柱狀的部分 532 和骨接合結構 534（例如，螺紋、葉片等）。骨接合結構 534 的一段長度上具有

增加的外徑 535，外徑 535 大於內套筒 502 的外徑。骨接合結構 534 在骨固定元件 504 的遠側部分的預定長度上延伸，骨固定元件 504 構造成延伸出外套筒 502 中並以操作構型直接接觸骨。部分具有螺紋的開口 540 延伸進入圓柱狀的部分 532 一段距離，該一段距離構造成允許螺紋接合壓緊螺釘 505。具體而言，螺紋開口 540 從近端 526 向遠側延伸，且包括：第一非螺紋部 541，第一非螺紋部 541 構造成和尺寸設計成接收第一鎖定螺釘 505 的直徑增大的頭部 507；中部螺紋部 542，中部螺紋部 542 構造成和尺寸設計成接合連接螺釘 620 的桿 626 的螺紋；以及遠側非螺紋部 543，遠側非螺紋部 543 通向延伸穿過骨固定元件 504 的中心縱向通道 146。中部螺紋部 542 和遠側非螺紋部 543 可以具有對應於桿 509 的外徑基本相同的直徑。如上文詳細描述，壓緊螺釘 505 還包括中心縱向通道 546，中心縱向通道 546 構造成在操作構型中縱向對齊和通向骨固定元件 504 的中心縱向通道 146，以使工具和其他材料從其中穿過插入。

骨固定元件 504 的基本呈圓柱狀的部分 532 構造成至少部分接收在延伸穿過內套筒 502 的通道 508 內。具體而言，內套筒 502 從近端 510 延伸到遠端 512，且包括近端處的近側螺紋部 514 和從近側螺紋部 514 向遠側延伸的光

滑外桿部 516。內套筒 502 基本呈圓錐形使得內套筒 502 的遠側部分的直徑大於近側部分的直徑，如參照本發明的範例性方法中將較詳細地描述的。桿部 516 的外徑小於元件 504 的增加的外徑 535 的直徑，以防止骨接合結構 534 進入桿部 516 向近側收回。桿部 516 的內徑基本通過摩擦配合接收基本呈圓柱狀的部分 532 以防止元件 504 在其中橫向移動。近側螺紋部 514 的內徑和外徑小於桿部 516 的內徑和外徑以防止元件 504 進入近側螺紋部 514 而縮回。近側螺紋部 514 還設置有內螺紋 515 和外螺紋 517，內螺紋 515 構造成接合受限的扁平螺釘 506 的頭部 557，外螺紋 517 構造成接合外套筒 503，如在下文將較詳細地描述的。

外套筒 503 從近端 550 延伸到在內套筒 502 的遠端 512 的近側的遠端 552。外套筒 503 還包括近側螺紋部 554 和從近側螺紋部 554 向遠側延伸的桿部 556。桿部 556 構造成基本通過摩擦配合接合內套筒 502。近側螺紋部 554 包括內螺紋 558，內螺紋 558 構造成螺紋接合內套筒 502 的外螺紋 517。近側螺紋部 554 和桿部 556 可以通過邊緣和溝槽接合而形成為彼此附接的單獨元件。因此，內套筒 502、外套筒 503 和骨固定元件 504 相對於彼此被固定，而無需利用近側鎖定元件。

根據本發明的範例性方法，如圖 25 至圖 28 所示，插入儀器 600 用於導引骨固定系統 500 進入骨中。插入儀器 600 包括第一細長工具 602 和在第一細長工具 602 的近端的手柄 606，第一細長工具 602 具有細長圓柱狀桿 604。第一細長工具 602 構造成使得桿 604 的遠端 608 接觸近側螺紋部 554 的近端 550。工具 602 接合近側螺紋部 554 使得工具例如在順時針方向上的旋轉也使近側螺紋部 554 在內套筒 502 的螺紋部 514 上旋轉，這導致外套筒 503 相對於內套筒 502 向遠側移動，從而將該系統鎖定至釘 10，如下文將較詳細描述的。第二細長工具 610 構造成和尺寸設計成至少部分地接收在第一細長工具 602 內，且包括細長的基本呈圓柱狀的桿部 612 和與桿部 612 的近端相鄰的手柄 614。桿部 612 的預定長度上設置有外螺紋 616，外螺紋 616 構造成允許螺紋接合設置在外螺紋 616 上的壓緊螺母 618。第二細長工具 610 的遠端可以構造成接合骨固定元件 504 的近端 526，其中，例如，骨固定元件 504 包括帶螺紋的骨接合結構 534。插入儀器 600 還包括可插入穿過第二細長工具 610 的細長連接螺釘 620，連接螺釘 620 具有細長圓柱狀桿 622 和在圓柱狀桿 622 的近端的頭部 624。連接螺釘 620 的遠端包括螺紋部 626，螺紋部 626 構造成螺紋接合骨固定元件 504 的開口 540 的螺

紋部 542。

在第一步驟中，如圖 25 所示，插入儀器 600 連接於骨固定系統 500。向遠側導向的力隨後被施加至連接螺釘 620 以使骨固定元件 504、內套筒 502 和外套筒 503 前行穿過髓內釘孔 12 並進入骨中（未示出）。當骨固定元件 504 的骨接合結構 534 為葉片時，可以通過借助對連接螺釘 620 的頭部 624 施加錘擊力而施加遠側力至連接螺釘 620，從而使骨固定元件 504 被插入骨。當骨接合結構 534 為螺紋時，用戶可以旋轉手柄 614，以例如沿著順時針方向旋轉工具 610，以將骨固定元件 504 旋轉進入骨中。在圖 25 的插入構型中，內套筒 502 可以定位成使得內套筒 502 的遠端 512 被定位在外套筒 503 的遠端 552 的遠側。工具 602 被旋轉以相對於內套筒 502 向遠側移動外套筒 503。內套筒 502 相對於外套筒 503 的縱向相對移動使內套筒 502 的遠側錐形部分施加徑向膨脹力至外套筒 503，將系統 500 鎖定在釘 10 內。壓緊螺母 618 可以隨後被旋轉所需的距離以對骨增大壓緊。如圖 28 所示，壓緊螺母 618 的旋轉使得骨接合結構 534 的增加的外徑 535 以及內套筒 502 與外套筒 503 的遠端彼此靠近地移動。一旦骨固定元件 504 被移動至目標位置，插入儀器 600 被去除，並且第一鎖定螺釘 505 被插入開口 540 至第一目標深度，該

第一目標深度可對應於骨固定元件 504 在骨中的深度(未示出)。第二鎖定螺釘 506 隨後被插入內套筒 502 直到頭部 557 的外螺紋接合內套筒 502 的內螺紋 558。第二鎖定螺釘 506 從遠側被螺入內套筒 502 直到第二鎖定螺釘 506 的遠端接觸第一鎖定螺釘 505 的頭部 507。因此第一鎖定螺釘 505 和第二鎖定螺釘 506 將骨固定元件 504 的位置鎖定在骨中，同時允許骨固定元件 504 在所需範圍內外側移動，如已經在上文較詳細地描述的。

如圖 29 至圖 32 所示，根據本發明的另一實施方式的骨固定系統 700 包括骨固定釘 704，骨固定釘 704 的形成基本類似於上文實施方式的骨固定釘。骨固定釘 704 包括細長的基本呈圓柱狀的部分 732，圓柱狀的部分 732 具有在其遠端的螺旋葉片 734。開口 740 延伸進入骨固定釘 704 的近端 726 至預定的深度，且包括近側螺紋部 742 和遠側非螺紋部 744。開口 740 構造成和尺寸設計成螺紋接合鎖定螺釘 706。系統 700 還包括從近端 710 延伸到遠端 712 的基本呈圓柱狀的外套筒 702，外套筒 702 具有延伸穿過外套筒 702 的中心縱向通道 708。遠端 712 包括支座 703，支座 703 延伸進入中心縱向通道 708 一段距離，該距離選擇為防止鎖定螺釘 706 的頭部 707 經過其向遠側移動。內螺紋部 705 延伸進入近端 710 一段距離，該距離選擇為允

許螺紋接合端蓋 750，如將在下文較詳細地描述的。

範例性骨固定系統 700 可以利用與上文描述的插入儀器 600 基本類似的插入儀器 600'而被插入骨（未示出），以及相同的元件採用同樣的附圖標記表示。具體而言，插入儀器 600'包括第一細長工具 602'，第一細長工具 602'具有細長的圓柱狀桿 604 和在第一細長工具 602'近端的手柄 606'。根據該實施方式，手柄 606'為圓周狀，且圍繞第一細長工具 602'的近端的整個周向延伸。可替換地，手柄 606'可以為多部分手柄，該多部分手柄具有圍繞第一細長工具 602'的周向分佈的多個抓握部分。桿 604 的遠端 608 構造成接觸外套筒 702 的近端 710。遠端 608 的尺寸和形狀可以被設計成接合外套筒 702 的對應成形的（例如六邊形）的近端 710。第二細長工具 610'構造成和尺寸設計成至少部分地接收在第一細長工具 602'內，且包括細長的基本呈圓柱狀的桿部 612 和與桿部 612 的近端相鄰的手柄 614。桿部 612 的預定遠側長度上包括外螺紋 616'，外螺紋 616'構造成允許螺紋接合外套筒 702 的內螺紋部 705。細長壓緊儀器 620 可插入穿過第二細長工具 610'，且包括細長圓柱狀桿 622 和在圓柱狀桿 622 近端的頭部 624。細長壓緊儀器 620 的遠端構造成接合鎖定螺釘 706 的頭部。

根據本發明的範例性方法，如圖 33 所示，插入儀器 600' 用骨固定系統 700 定位。如圖 34 所示，第二細長工具 610' 隨後被用於使骨固定釘 704 前行進入骨中。具體而言，如果骨固定釘 704 包括螺旋葉片 734，則遠側軸向力被施加至第二細長工具 610'。如果骨固定釘為螺紋螺釘，則手柄 606' 可被旋轉使得該螺紋螺釘向遠側旋轉進入骨中。橫向鎖定蓋 16 隨後被插入髓內釘 10 的鎖定螺釘孔 14 以施加橫向鎖定力至外套筒 702 來鎖定外套筒 702 的位置。如圖 36 所示，細長壓緊元件 620 可隨後被插入穿過第二細長工具 610' 以增大壓緊。具體而言，細長壓緊元件 620 可以相對於第二細長工具 610' 旋轉以使螺釘 706 旋轉，這樣則向近側牽拉與螺釘 706 螺紋接合的骨固定元件 704。如圖 37 所示，一旦實現所需的壓緊力，插入儀器 600' 可以從骨固定裝置 700 去除。如圖 29 所示，端蓋 750 可以隨後被插入外套筒 702。如上文實施方式較詳細描述的，骨固定釘 704 可以被允許在外套筒 702 內從圖 30 的構型橫向移動約 10mm 至圖 31 的構型。如果需要將該移動限制在更小的移動範圍內，則具有更大長度的端蓋 750' 可以被插入外套筒 702。此外，在上文的實施方式中也公開了，端蓋 750、端蓋 750'、鎖定螺釘 706 和骨固定釘 704 均可以包括延伸穿過其中的中心縱向通道，且構造

成在操作植入構型中彼此對齊以允許醫療工具/或其他材料插入穿過其中。

如圖 38 至圖 41 所示，根據本發明的另一實施方式的骨固定系統 800 包括骨固定釘 804，骨固定釘 804 具有基本呈圓柱狀的部分 832 和遠側螺旋葉片 834。開口 840 設置在骨固定釘 804 的近端並包括通向中心縱向通道 146 的近側螺紋部 842 和遠側非螺紋部 844。開口 840 構造成和尺寸設計成在開口 840 內接收壓緊螺釘 806。根據該實施方式的壓緊螺釘 806 具有直徑增加的頭部 807 和螺紋桿 809，螺紋桿 809 構造成與近側螺紋部 842 螺紋接合。

骨固定系統 800 還包括基本呈圓柱狀的外套筒 802，外套筒 802 從近端 810 延伸到遠端 812，遠端 812 包括厚度增加的部分 703，以防止壓緊螺釘 806 向遠側移動穿過該部分 703。外套筒 802 的近側部分包括多個狹槽 811，多個狹槽 811 限定對應的多個臂 813，臂 813 可以在向其施加徑向擴張力下徑向向外偏斜。用於骨固定系統 800 的範例性插入方法基本類似於上文公開的方法，其中，骨固定釘 804 和外套筒 802 穿過髓內釘孔 12 插入到目標深度，使得臂 813 位於髓內釘孔 12 的近側。在插入期間，鎖定螺釘 806 至少部分螺紋旋入開口 840 中。一旦骨固定釘 804 和外套筒 802 被插入至目標深度，端蓋 850 被旋入

近端 810 以螺紋接合外套筒 802 的內螺紋 852，從而部分地徑向擴展外套筒 802，並因此輔助其鎖定在骨中，如本領域的技術人員可以理解的。在該構型中，骨固定釘 804 可以被允許在外套筒內軸向移動約 10mm，如已經在上文較詳細地描述的。本領域的技術人員可以理解，如圖 40 所示，通過將鎖定蓋 854 插入端蓋 850 可以消除或限制該移動，使得鎖定蓋 850 的遠端 856 對接鎖定螺釘 806 的頭部 807。鎖定蓋 854 還可以包括縱向延伸穿過鎖定蓋 854 的中心縱向通道 858 以使工具或其他材料插入穿過鎖定蓋 854，如已經在上文較詳細地描述的。

如圖 42 至圖 44 所示，根據本發明的另一範例性實施方式的骨固定系統 900 包括骨固定元件 904，如圖 45 所示，骨固定元件 904 的尺寸和形狀設計成用於插入穿過髓內釘 10' 的孔 12'。類似於上文描述的釘 10，髓內釘 10' 沿縱向軸線延伸以及孔 12' 相對於縱向軸線以一定角度延伸穿過髓內釘 10'。然而，髓內釘 10' 還包括佈置在髓內釘 10' 的通道 18' 內且在孔 12' 的近側的鎖定叉 14' 和佈置在髓內釘 10' 的通道 18' 內且在孔 12' 的遠側的柱塞 16'。鎖定叉 14' 包括一對臂 22'，每個臂被置於孔 12' 的相對側上。鎖定叉 14' 可以在髓內釘 10' 內向遠側移動，使得臂 22' 延伸進入孔 12' 以接合骨固定元件 904 的切口 938，如

將在下文進一步詳細描述的。借助聯接至鎖定叉 14' 的近端的鎖定驅動器 20'，鎖定叉 14' 在通道 18' 內縱向移動。鎖定驅動器 20' 螺紋接合於通道 18' 的內表面並且旋轉地接合於鎖定叉 14' 的近端，使得鎖定驅動器 20' 相對於髓內釘 10' 在第一方向上的旋轉使鎖定叉 14' 在通道 18' 內向遠側移動，以使得臂 22' 延伸進入孔 12'。鎖定驅動器 20' 在第二方向上的旋轉使鎖定叉 14' 相對於髓內釘 10' 向近側移動。

柱塞 16' 包括從柱塞 16' 向近側延伸的突出部 26'。柱塞 16' 可借助彈簧 24' 而在第一位置和第二位置之間移動，彈簧 24' 使柱塞 16' 在第一位置偏置。在第一位置中突出部 26' 延伸進入孔 12'，而在第二位置中柱塞 16' 相對於髓內釘 10' 向遠側移動，使得突出部 26' 沒有延伸進入孔 12'。借助將柱塞 16' 固定至髓內釘 10' 的銷釘 28'，柱塞 16' 被防止超出預定縱向範圍移動。柱塞 16' 的尺寸和形狀設計為接合骨固定元件 904 的鋸齒部 936，如將在下文較詳細地描述的。

骨固定元件 904 包括圓柱狀細長部 932 和接合骨的遠側部 934。遠側部 934 可包括例如螺紋或葉片的骨接合結構。骨固定元件 904 從近端 910 延伸到遠端 912。細長部 932 包括鋸齒邊緣部 936，鋸齒邊緣部 936 沿細長部 932

的預定長度以基本平行於骨固定元件 904 的縱向軸線的角度延伸。在另一實施方式中，如圖 44 所示，可以設置有一對鋸齒部 936 並且以約 180° 彼此隔開。鋸齒部 936 被切削以接合柱塞 16' 的突出部 26'，使得骨固定元件 904 被允許插入孔 12' 並進入骨的頭部，但防止穿過孔 12' 向內側遷移。

骨固定元件 904 還可包括一對縱向切口 938，切口 938 也是以約 180° 彼此隔開並以約 90° 與各個鋸齒部隔開。當鎖定叉 14' 移動時，切口 938 由鎖定叉 14' 的臂 22' 接合，使得臂 22' 延伸進入孔 12'。臂 22' 和縱向切口 938 之間的接合防止骨固定元件 904 相對於髓內釘 10' 旋轉，並且允許在由切口 938 的近端和遠端所限定的預定移動範圍內向內側/外側滑動。

遠側部 934 可以帶螺紋或包括用於接合骨的葉片，該骨固定元件插入該骨內。遠側部 934 還可包括開口 940，開口 940 延伸進入遠側部 934 中並通向通道 908。開口 940 可以任何構型設置在遠側部 934 上，而不脫離本發明的範圍（例如，錯開、縱向對齊等），並且可用於在植入後使材料（例如骨加強材料）注入到骨中。開口 940 可以預定的距離延伸進入骨固定元件 904 的近端 910 以使開口 940 與鎖定螺釘（未示出）接合，如已經在上文的實施方式中

詳細描述的。

圖 46 至圖 49 示出根據本發明的另一範例性實施方式的骨固定系統 1000。骨固定系統 1000 包括骨固定釘 1004，其基本類似於上文實施方式的骨固定釘。骨固定系統 1000 還包括：外套筒 1002，外套筒 1002 構造成接收穿過外套筒 1002 的骨固定釘 1004；和鎖定螺釘 1006，鎖定螺釘 1006 構造成至少部分插入外套筒 1002。外套筒 1002 包括縱向通道 1008，縱向通道 1008 沿縱向軸線 1038 從近端 1010 穿過外套筒延伸到遠端 1012。縱向通道 1008 的形狀可以設計成基本為橢圓柱或圓柱而不脫離本發明的範圍。外套筒 1002 還可以設置有沿第一縱向側壁 1014 和第二縱向側壁 1016 的平坦部 1015，以進一步提供外套筒 1002 相對於髓內釘 10 的旋轉穩定性，如已經在上文的實施方式中描述的。第一縱向側壁 1014 具有第一長度和第二縱向側壁 1016 的第二長度大於第一長度，使得近端 1010 基本為傾斜的。在範例性實施方式中，相對的第一縱向側壁 1014 和第二縱向側壁 1016 的長度之間的差值近似等於鎖定螺釘 1006 的第一縱向側壁 1014' 和第二縱向側壁 1016' 的長度之間的差值，以當在操作構型時使它們齊平地接合。第二縱向側壁 1016 還包括與外套筒 1002 的近端 1010 相鄰的倒鉤 1018。倒鉤 1018 從外套筒 1002

伸出的長度足以使倒鉤 1018 與髓內釘孔 12 的周壁接合，如已經在上文的實施方式中較詳細地描述的。

骨固定元件 1004 從近端 1026 延伸到遠端(未示出)。骨固定元件 1004 的近端 1026 形成有突片 1028，突片 1028 具有與形成在鎖定螺釘 1006 的突出頭部 1007 上的凹槽 1009 的形狀互補的形狀。具體而言，如圖 49 所示，突片 1028 遠離骨固定元件 1004 沿側壁 1029 向近側延伸預定的距離。鎖定螺釘 1006 設有凹槽 1009，凹槽 1009 在操作構型中定位成接收其內的突片 1028。骨固定元件 1004 還包括縱向通道 1030，縱向通道 1030 從近端 1026 縱向穿過骨固定元件 1004 延伸到遠端(未示出)。縱向通道 1030 的中間通道部分 1032 的直徑形成為基本類似於穿過鎖定螺釘 1006 延伸的通道 1005 的直徑，以允許將所需的醫療工具或可注射的材料從鎖定螺釘 1006 輸送至骨固定元件 1004，且隨後無干擾地進入骨的目標區。如圖 49 所示，借助中間通道部分 1032 和遠側通道部分 1034，骨固定元件 1004 的通道 1030 的直徑在遠側方向上逐漸減小。骨固定元件 1004 的突片 1028 還包括缺口 1038，缺口 1038 基本類似於倒鉤 1018 形成，缺口 1038 構造成與設置在外套筒 1002 的通道 1008 的近側部分上的溝槽 1040 棘齒接合。圖 46 至圖 49 的範例性實施方式提供了使骨固定元件

1004 相對於外套筒 1002 可伸縮式移動的一體式棘輪機構，從而防止和/或最小化骨固定元件 1004 向內側遷移，同時也減少了在骨固定元件 1004 上的摩擦損耗。如在上文的實施方式中較詳細地討論的，骨固定元件 1004 的遠側部分（未示出）可以設置有螺旋葉片、螺紋、缺口或任何其他形狀，以當植入到目標轉子位置時便於骨的固定。

鎖定螺釘 1006 還包括與溝槽 1040 相鄰的缺口（未示出），該缺口也構造成與外套筒 1002 的溝槽 1040 棘齒接合，如將在下文將較詳細地描述的。

根據用於骨固定系統 1000 的範例性方法，折骨或其它受損的骨（未示出）被矯正對齊，以及，以任何已知的方式將髓內釘 10 插入折骨或其它受損的骨的髓腔至目標位置，且在折骨或其它受損的骨內定位。骨固定元件 1004 隨後穿過髓內釘孔 12 插入至目標深度，直到直徑增加的遠側部分已從髓內釘孔 12 向遠側移出為止。如圖 48 所示，外套筒 1002 隨後穿過髓內釘孔 12 被插入，至直到骨固定元件 1004 的缺口 1038 與外套筒 1002 的螺紋 1040 接合為止。髓內釘鎖定螺釘 16' 隨後可以被插入髓內釘 10 的鎖定螺釘孔 14，以鎖定外套筒 1002 的位置並防止外套筒 1002 的橫向遷移（例如，在暫時抽出期間）。一旦外套筒 1002 和骨固定元件 1004 按所需定位在髓內釘孔 12

內，則鎖定螺釘 1006 被插入其中，使得凹槽 1009 緊靠突片 1028 且與突片 1028 齊平，從而突片 1028 上的缺口（未示出）鎖定地接合溝槽 1040。鎖定螺釘 1006 可以設置有標記以有助於鎖定螺釘 1006 以所需的角度插入外套筒 1002，從而確保緊靠骨固定元件 1004 正確定位。在該構型中，由於該缺口（未示出）與溝槽 1040 接合，從而鎖定螺釘 1006 被防止從髓內釘孔 12 向近側縮回。如同上文的實施方式，骨固定系統 1000 允許骨固定元件 1004 在外套筒 1002 內的橫向移動約 10mm。

對於本領域的技術人員明顯的是，本發明的結構和方法可以做出各種變型和變化，而不脫離本發明的精神和範圍。因此，只要這些變型和變化在本權利要求及等同權利要求的範圍內，則本發明旨在涵蓋這些變型和變化。

【圖式簡單說明】

圖 1 示出根據本發明的第一範例性實施方式的骨固定系統的透視圖；

圖 2 示出圖 1 的裝置的第一局部截面圖；

圖 3 示出圖 1 的裝置的第二局部截面圖；

圖 4 示出圖 1 的裝置的局部放大截面圖；

圖 5 示出根據本發明的第二範例性實施方式的骨固定系統的透視圖；

圖 6 示出圖 5 的系統的第一透視圖；

圖 7 示出圖 5 的裝置的第一局部截面圖；

圖 8 示出圖 5 的裝置的第二局部截面圖；

圖 9 示出根據本發明的第三範例性實施方式的骨固定系統的透視圖；

圖 10 示出圖 9 的系統的第一局部截面圖；

圖 11 示出圖 9 的系統的第二局部截面圖；

圖 12 示出在第一插入構型中圖 9 的系統的透視圖；

圖 13 示出在第二插入構型中圖 9 的系統的透視圖；

圖 14 示出在第三插入構型中圖 9 的系統的透視圖；

圖 15 示出在第四插入構型中圖 9 的系統的透視圖；

圖 16 示出根據本發明的第四範例性實施方式的骨固定系統的第一局部截面圖；

圖 17 示出圖 16 的骨固定系統的第二局部截面圖；

圖 18 示出用於圖 16 的骨固定系統的閉鎖裝置的透視圖；

圖 19 示出根據圖 16 的骨固定系統的內套筒和外套筒元件的透視圖；

圖 20 示出根據本發明的第五範例性實施方式的骨固定系統的透視圖；

圖 21 示出圖 20 的系統的第一局部截面圖；

圖 22 示出圖 20 的系統的第二局部截面圖；

圖 23 示出圖 20 的系統的第三局部截面圖；

圖 24 示出圖 20 的系統的第四局部截面圖；

圖 25 示出根據本發明的第六範例性實施方式的插入工具的透視圖，該插入工具可以用於插入圖 20 的骨固定系統；

圖 26 示出具有圖 19 的系統的圖 25 的工具的第一局部截面圖；

圖 27 示出具有圖 19 的系統的圖 25 的工具的第二局部截面圖；

圖 28 示出具有圖 19 的系統的圖 25 的工具的第三局部截面圖；

圖 29 示出根據本發明的第七範例性實施方式的骨固定系統的透視圖；

圖 30 示出圖 29 的系統的第一局部截面圖；

圖 31 示出圖 29 的系統的第三局部截面圖；

圖 32 示出圖 29 的系統的第三局部截面圖；

圖 33 示出根據本發明的第八範例性實施方式的插入工具的透視圖，該插入工具可以用於圖 29 的骨固定系統的插入；

圖 34 示出具有圖 28 的系統的圖 33 的工具的第一局

部截面圖；

圖 35 示出具有圖 28 的系統的圖 33 的工具的第二局部截面圖；

圖 36 示出具有圖 28 的系統的圖 33 的工具的第三局部截面圖；

圖 37 示出具有圖 28 的系統的圖 33 的工具的第四局部截面圖；

圖 38 示出根據本發明的第九範例性實施方式的骨固定系統的透視圖；

圖 39 示出圖 38 的系統的第一局部截面圖；

圖 40 示出圖 38 的系統的第二局部截面圖；

圖 41 示出圖 38 的系統的第三局部截面圖；

圖 42 示出根據本發明的第十範例性實施方式的骨固定裝置的第一透視圖；

圖 43 示出圖 42 的元件的第二透視圖；

圖 44 示出圖 42 的元件的第三透視圖；

圖 45 示出利用圖 42 的骨固定元件的髓內釘的縱向截面圖；

圖 46 示出根據本發明的第十一範例性實施方式的骨固定裝置的第一透視圖；

圖 47 示出圖 46 的元件的局部截面圖；

圖 48 示出圖 46 的元件的第三透視圖；以及

圖 49 示出圖 46 的元件的第四透視圖。

【主要元件符號說明】

10、10' 髓內釘

100、1000 骨固定系統

1002 外套筒

1004 骨固定釘

1005 通道

1006 鎖定螺釘

1007 突出頭部

1008 通道

1009 凹槽

1010 近端

1012 遠端

1014、1014' 第一縱向側壁

1015 平坦部

1016、1016' 第二縱向側壁

1018 倒鉤

102 外套筒

1026 近端

1028 突片

- 1029 側壁
- 1030 縱向通道
- 1032 中間通道部分
- 1034 遠側通道部分
- 1038 缺口
- 104 骨固定元件
- 1040 溝槽
- 106 鎖定螺釘
- 107 頭部
- 108 縱向通道
- 109 螺紋桿部
- 110 近端
- 112 遠端
- 114 第一縱向側壁
- 116 第二縱向側壁
- 118 第一倒鉤
- 119 傾斜壁
- 12 髓內釘孔
- 12'孔
- 120 傾斜壁
- 122 近側壁

124 第二倒鉤

126 近端

128 遠端

130 近側螺紋部

132 圓柱狀部分

134 葉片

135 直徑漸增部分

136 缺口

138 縱向軸線

14 鎖定螺釘孔

14'孔

140 開口

141 溝槽

142 邊緣

144 中心縱向通道

146 中心縱向通道

148 螺紋

150 連接件

152 近端

154 遠端

156 突片

158 第一與第二狹槽

16'柱塞

160 缺口

162 表面

164 表面

18'通道

20'鎖定驅動器

202 外套筒

206 保護蓋

207 頭部

209 螺紋桿

200 骨固定系統

202 外套筒

206 保護蓋

207 頭部

209 螺紋桿

210 近端

212 遠端

22'臂

24'彈簧

26'突出部

28'銷釘

300 骨固定系統

302 外套筒

304 骨固定元件

305 中心縱向通道

306 鎖定螺釘

307 頭部

308 通道

309 桿部

310 近端

311 內螺紋

312 遠端

332 圓柱體部分

334 螺紋部

339 近端

340 開口

400 骨固定系統

401 釘

402 外套筒

404 內套筒

406 螺釘

- 407 頭 部
- 408 通 道
- 410 近 端
- 411 結 構
- 412 遠 端
- 424 半 球 狀 凸 起
- 426 近 端
- 428 遠 端
- 430 近 側 部 分
- 432 圓 柱 體 部 分
- 434 骨 接 合 結 構
- 446 通 道
- 448 螺 紋
- 450 閉 鎖 裝 置
- 451 指 狀 插 入 件
- 454 軸 環
- 456 接 合 結 構
- 458 六 邊 形 開 口
- 500 骨 固 定 系 統
- 502 內 套 筒
- 503 外 套 筒

- 504 骨 固 定 元 件
- 505 第 一 鎖 定 螺 釘
- 506 第 二 鎖 定 螺 釘
- 507 頭 部
- 508 通 道
- 509 桿
- 510 近 端
- 512 遠 端
- 514 近 側 螺 紋 部
- 515 內 螺 紋
- 516 桿 部
- 517 外 螺 紋
- 526 近 端
- 528 遠 端
- 532 圓 柱 狀 的 部 分
- 534 骨 接 合 結 構
- 535 外 徑
- 540 開 口
- 541 第 一 非 螺 紋 部
- 542 中 部 螺 紋 部
- 543 遠 側 非 螺 紋 部

- 546 中心縱向通道
- 550 近端
- 552 遠端
- 554 近側螺紋部
- 556 桿部
- 557 頭部
- 558 內螺紋
- 600、600'插入儀器
- 602、602'第一細長工具
- 604 桿
- 606、606'手柄
- 608 遠端
- 610、610'第二細長工具
- 612 桿部
- 614 手柄
- 616'外螺紋
- 618 壓緊螺母
- 620 細長壓緊儀器
- 622 圓柱狀桿
- 624 頭部
- 626 螺紋部

- 700 骨 固 定 系 統
- 702 外 套 筒
- 703 支 座
- 704 骨 固 定 釘
- 705 內 螺 紋 部
- 706 螺 釘
- 707 頭 部
- 708 中 心 縱 向 通 道
- 710 近 端
- 712 遠 端
- 726 近 端
- 732 圓 柱 狀 的 部 分
- 734 螺 旋 葉 片
- 740 開 口
- 742 近 側 螺 紋 部
- 744 遠 側 非 螺 紋 部
- 750、750' 端 蓋
- 800 骨 固 定 系 統
- 802 外 套 筒
- 804 骨 固 定 釘
- 806 螺 釘

807 頭 部

809 螺 紋 桿

810 近 端

811 狹 槽

812 遠 端

813 臂

832 圓 柱 狀 的 部 分

834 遠 側 螺 旋 葉 片

840 開 口

842 近 側 螺 紋 部

844 遠 側 非 螺 紋 部

850 端 蓋

852 內 螺 紋

854 鎖 定 蓋

856 遠 端

858 中 心 縱 向 通 道

900 骨 固 定 系 統

904 固 定 元 件

908 通 道

910 近 端

912 遠 端

932 細 長 部

934 遠 側 部

936 鋸 齒 邊 緣 部

938 切 口

940 開 口

七、申請專利範圍：

1、一種用於骨固定的裝置，包括：

骨固定釘，該骨固定釘從近端延伸到遠端，該遠端具有構造成接合骨的螺旋形結構，該近端具有延伸進入該骨固定釘中的第一開口；

第一套筒，該第一套筒可插入到該骨固定釘的近側部分上並且穿過髓內釘孔，該第一套筒允許該骨固定釘在該第一套筒內在預定移動範圍內軸向移動；

近側螺紋部，該近側螺紋部接近該骨固定釘之該近端，該近側螺紋部具有延伸進入該骨固定釘之第二開口，以及具有在其遠端上的邊緣以接合在該骨固定釘中設置的溝槽；以及

鎖定螺釘，該鎖定螺釘限制該骨固定釘相對於該第一套筒移動，該鎖定螺釘鎖定接合該第一開口以及該第二開口，並且具有頭部和從該頭部向遠側延伸的螺紋桿。

2、如申請專利範圍第1項所述的裝置，其中，該裝置還包括與該第一套筒的遠端相鄰的第一徑向支座，該第一徑向支座防止該第一套筒越過該第一徑向支座從該髓內釘孔中退出向近側縮回。

3、如申請專利範圍第2項所述的裝置，其中，在該第一

套筒向遠側前行穿過該髓內釘孔期間，該第一徑向支座可抵靠該第一套筒徑向壓緊。

4、如申請專利範圍第2項所述的裝置，其中，該裝置還包括與該第一套筒的近端相鄰的第二徑向支座，該第二徑向支座防止該第一套筒越過該第二徑向支座進入該髓內釘孔中向遠側移動。

5、如申請專利範圍第1項所述的裝置，其中，該裝置還包括第二套筒，該第二套筒設在該第一套筒上並且相對於該第一套筒可軸向移動。

6、一種用於骨固定的裝置，包含：

骨固定釘，該骨固定釘從近端延伸到遠端，該遠端具有構造成接合骨的螺旋形結構，該近端具有延伸進入該骨固定釘的一開口；

第一套筒，該第一套筒可插入到該骨固定釘的近側部分上並且穿過髓內釘孔，該第一套筒允許該骨固定釘在該第一套筒內在預定移動範圍內軸向移動，其中該第一套筒基本呈錐形，從而該第一套筒的遠端的直徑大於該第一套筒的近端的直徑；以及

鎖定螺釘，該鎖定螺釘限制該骨固定釘相對於該第一套筒移動，該鎖定螺釘鎖定接合該開口，並且具有頭部和從該頭部向遠側延伸的螺紋桿。

- 7、如申請專利範圍第 6 項所述的裝置，其中，該第一套筒的該近端螺紋接合該第二套筒的近端。
- 8、如申請專利範圍第 1 項所述的裝置，其中，該第一套筒的近側部分包括多個縱向狹槽，該縱向狹槽限定對應數量的可徑向偏移的臂。
- 9、如申請專利範圍第 1 項所述的裝置，其中，該裝置還包括第二螺紋連接件，該第二螺紋連接件螺紋接合該近側螺紋部，並且該第二螺紋連接件的外徑與該骨固定釘的該近側部分的外徑基本相等。
- 10、如申請專利範圍第 9 項所述的裝置，其中，該第二螺紋連接件的遠側面包括處理過的表面，該處理過的表面接合對應的在該骨固定釘的該近側部分上的處理過的表面。
- 11、如申請專利範圍第 10 項所述的裝置，其中，該處理過的表面為鋸齒狀或缺口狀。
- 12、如申請專利範圍第 9 項所述的裝置，其中，該第二螺紋連接件包括一對狹槽，該狹槽限定從該狹槽延伸出的徑向突出的突片以接合插入儀器。
- 13、如申請專利範圍第 1 項所述的裝置，其中，該鎖定螺釘的頭部的直徑大於或等於該第一套筒的內徑。
- 14、如申請專利範圍第 1 項所述的裝置，其中，該骨固定

釘包括中心縱向通道，該中心縱向通道延伸穿過該骨固定釘，並且在該骨固定釘的近端和遠端敞開以使工具插入穿過該中心縱向通道。

15、如申請專利範圍第14項所述的裝置，其中，該螺旋形結構包括第一開口，該第一開口延伸進入該螺旋形結構並且通向該中心縱向通道，以使材料穿過該第一開口注入或退出。

16、如申請專利範圍第1項所述的裝置，其中，該螺旋形結構的近端包括直徑增大的部分，以防止進入該第一套筒的該骨固定釘經過該直徑增大的部分向近側縮回。

17、如申請專利範圍第1項所述的裝置，其中，該螺旋形結構為螺旋葉片或螺紋部。

18、如申請專利範圍第1項所述的裝置，其中，該骨固定釘的近側部分包括第一鋸齒狀部分，該第一鋸齒狀部分沿該骨固定釘的第一縱向側壁延伸。

19、如申請專利範圍第1項所述的裝置，其中，該裝置還包括缺口，該缺口位於該骨固定釘的該近端上，該缺口棘齒接合該第一套筒的溝槽部分以鎖定該骨固定釘相對於該外套筒的位置。

20、如申請專利範圍第19項所述的裝置，其中，該裝置

還包括第二缺口，該第二缺口位於該鎖定螺釘的該遠端上，該第二缺口棘齒接合該第一套筒的溝槽部分以鎖定該鎖定螺釘相對於該外套筒的位置。

八、圖式：

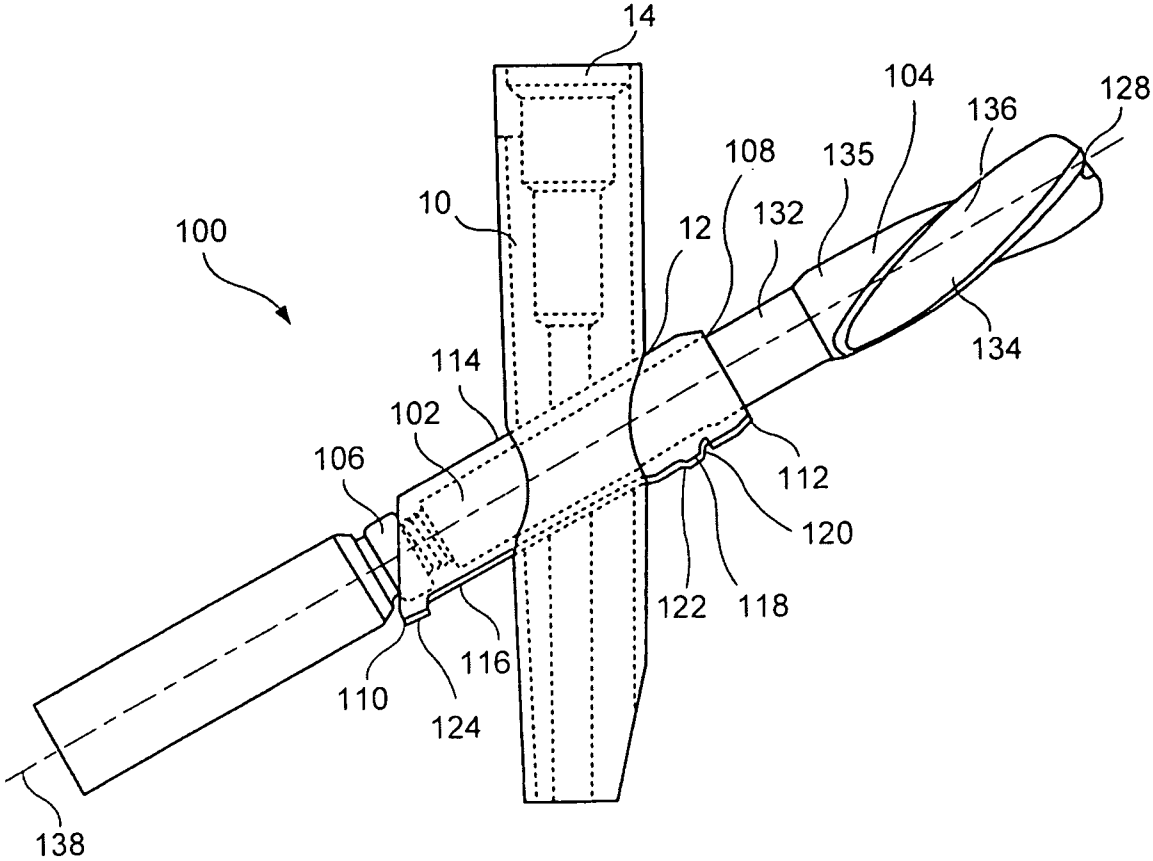


圖 1

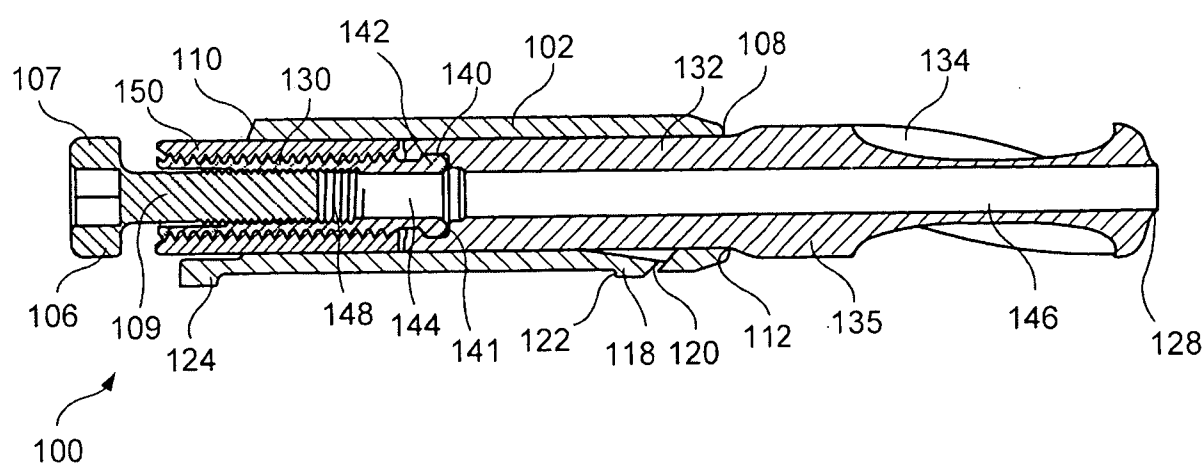


圖 2

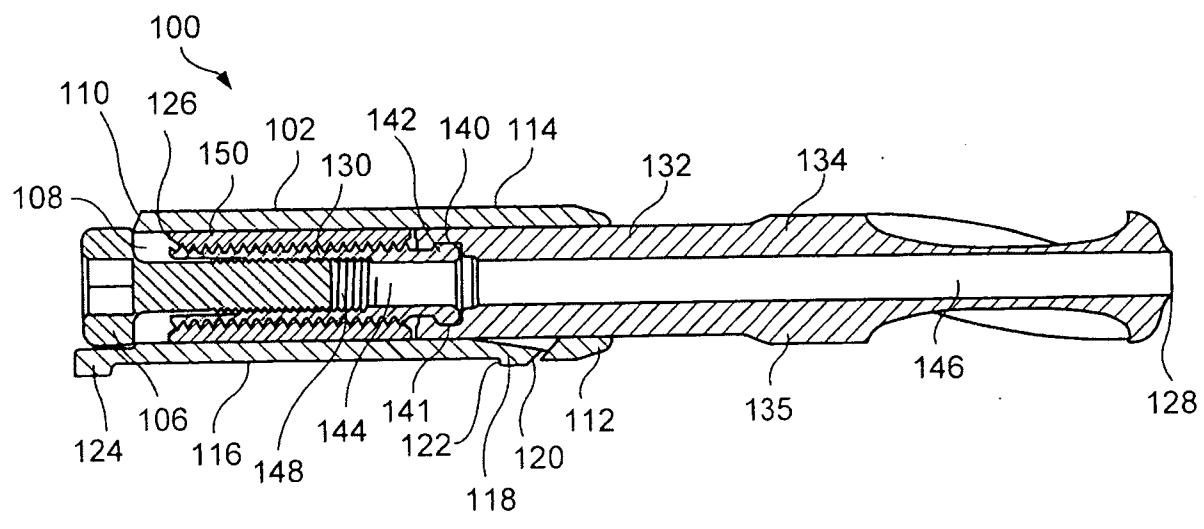


圖 3

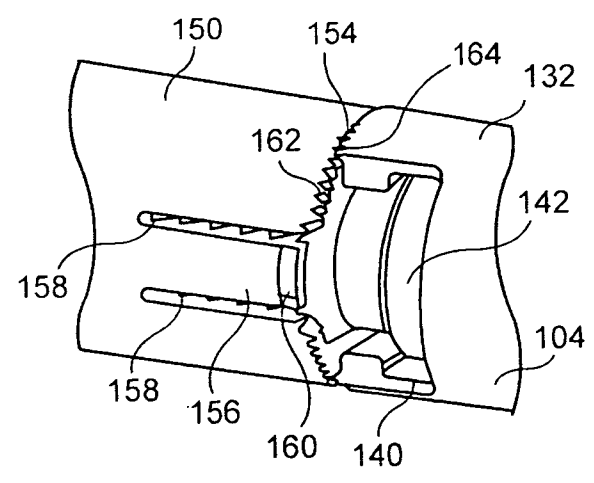


圖 4

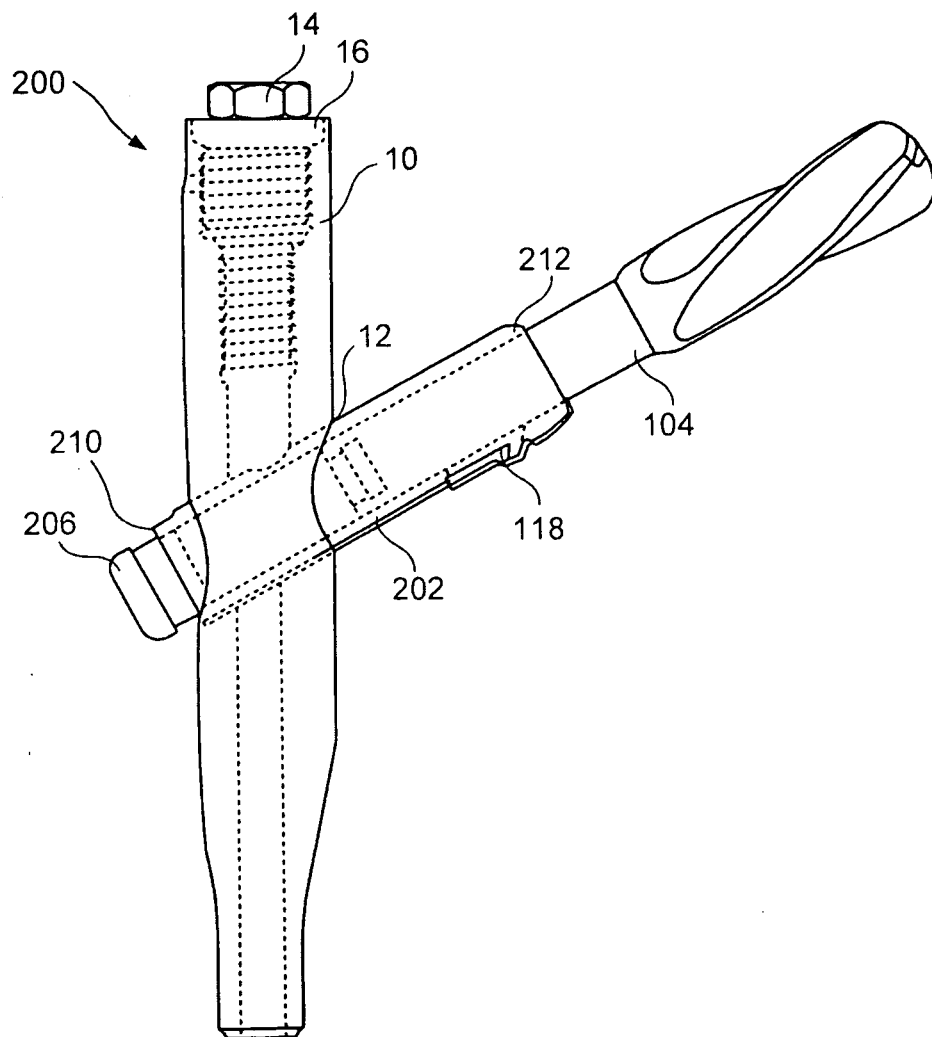


圖 5

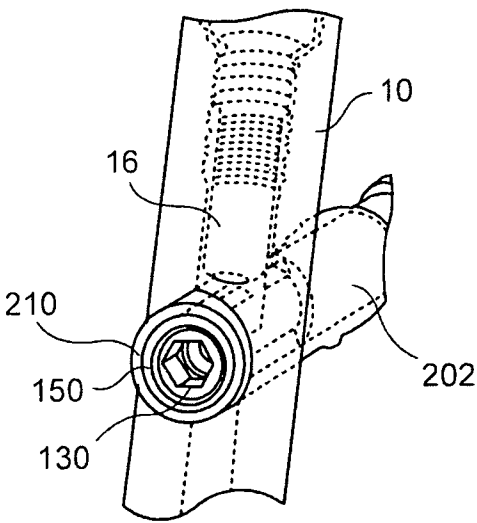


圖 6

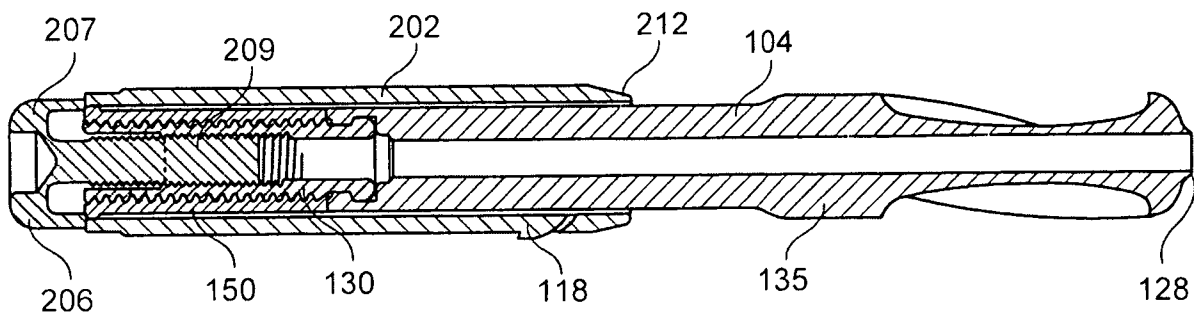


圖 7

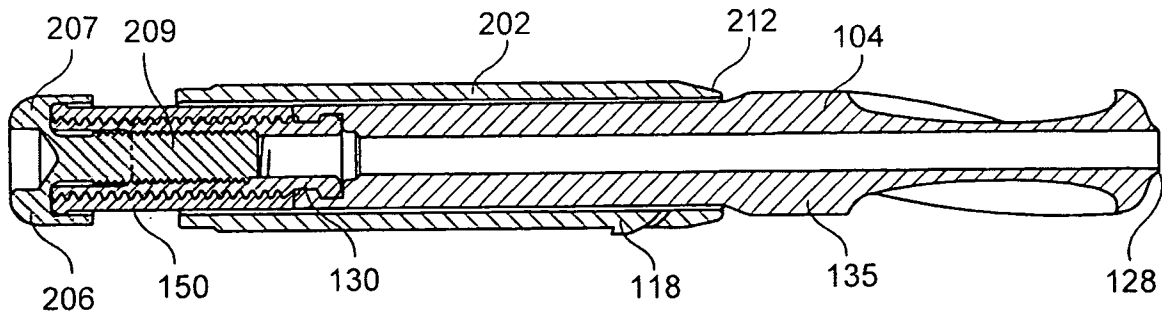


圖 8

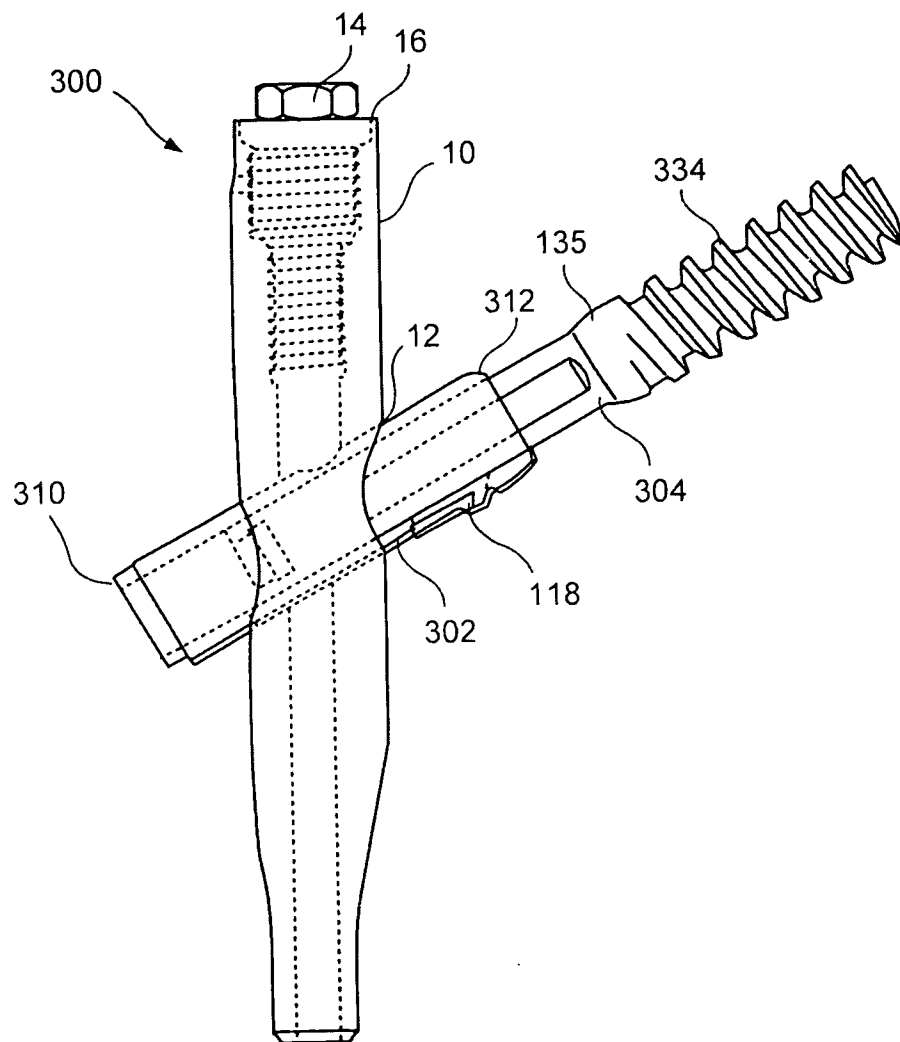


圖 9

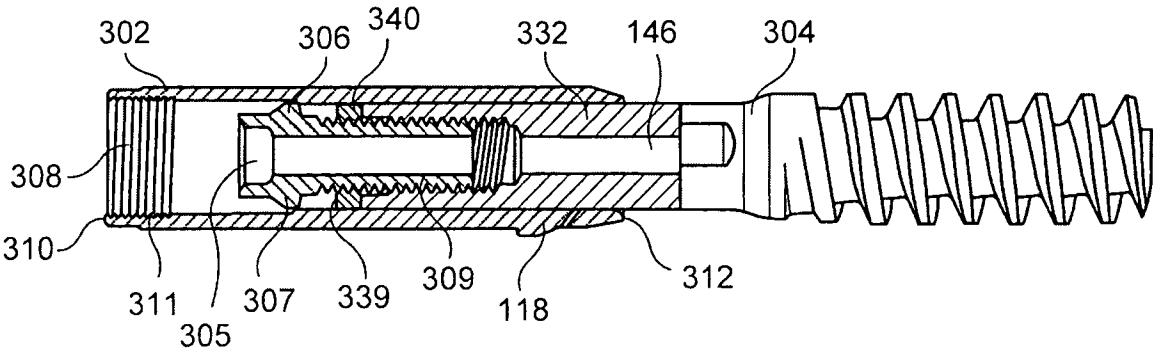


圖 10

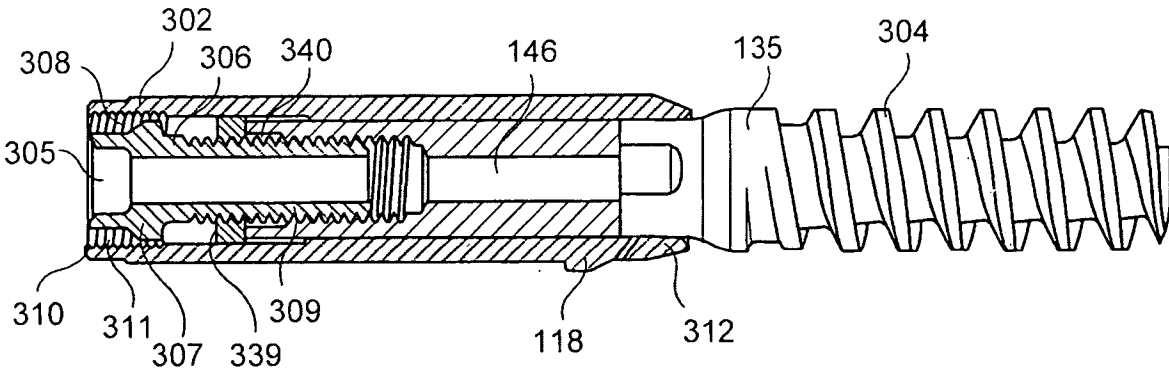


圖 11

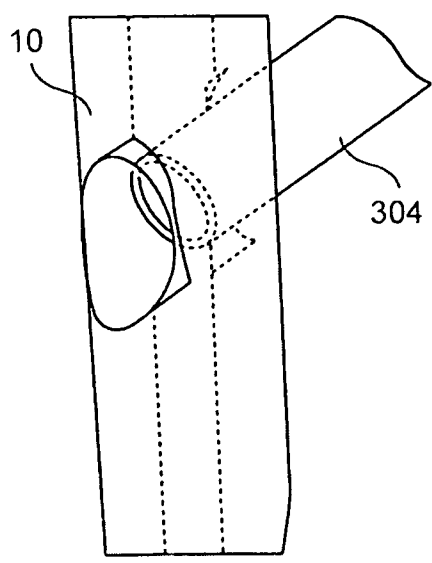


圖 12

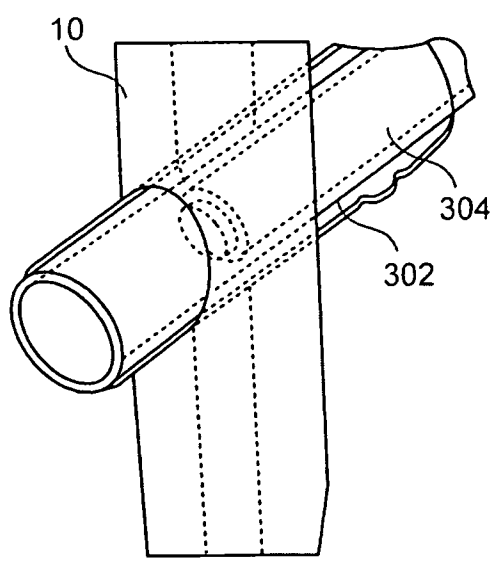


圖 13

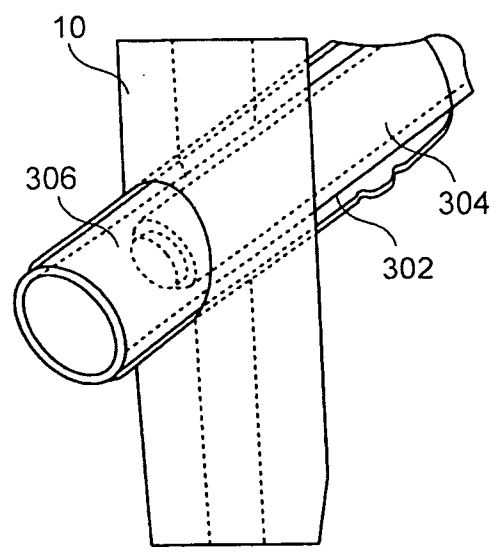


圖 14

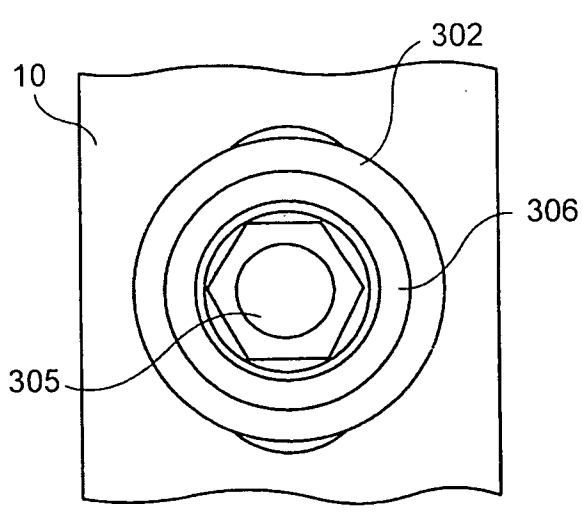


圖 15

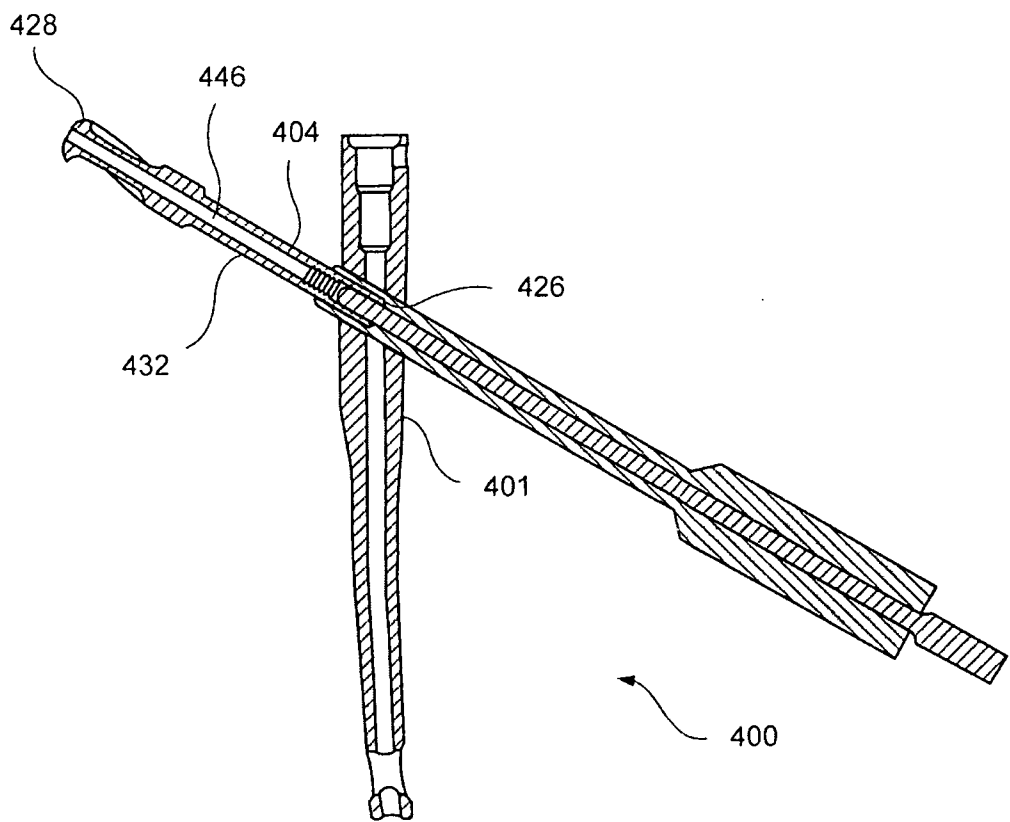


圖 16

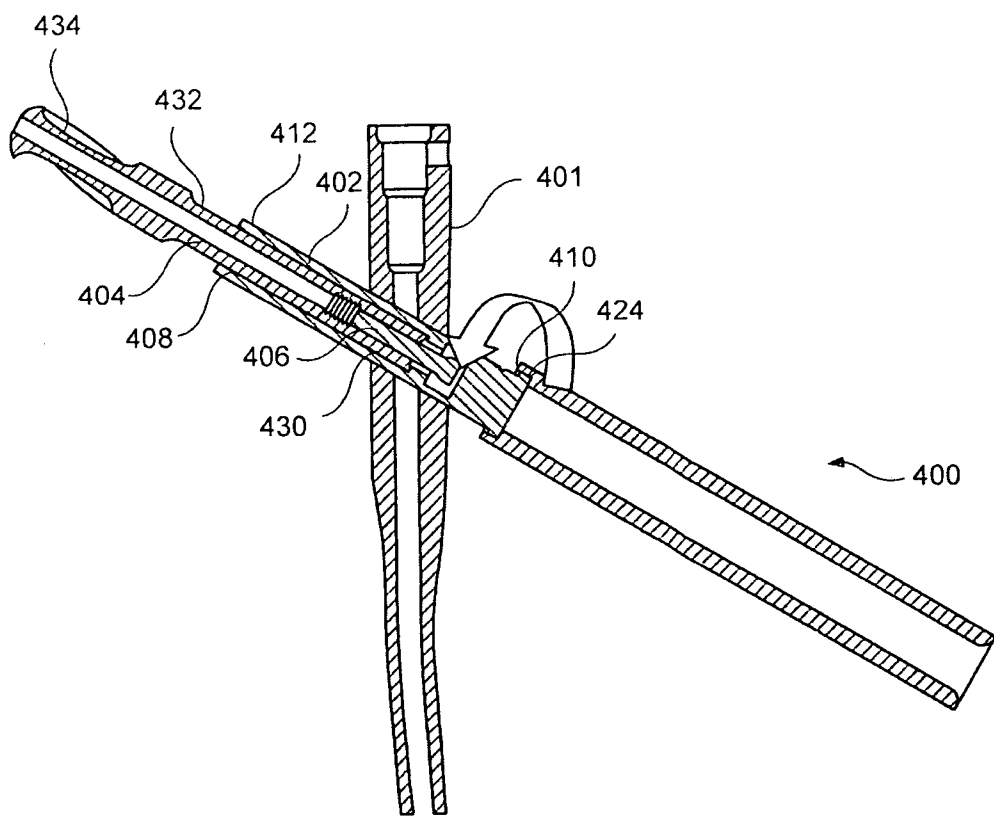


圖 17

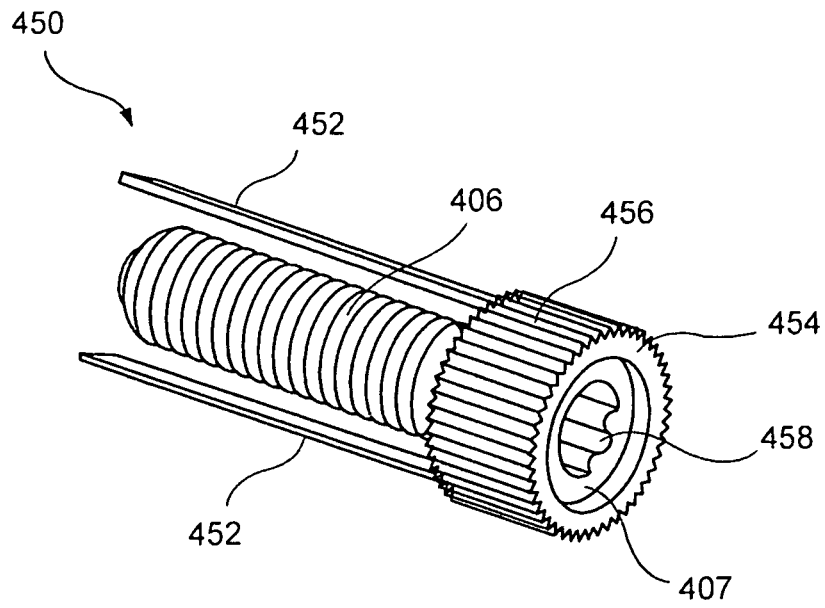


圖 18

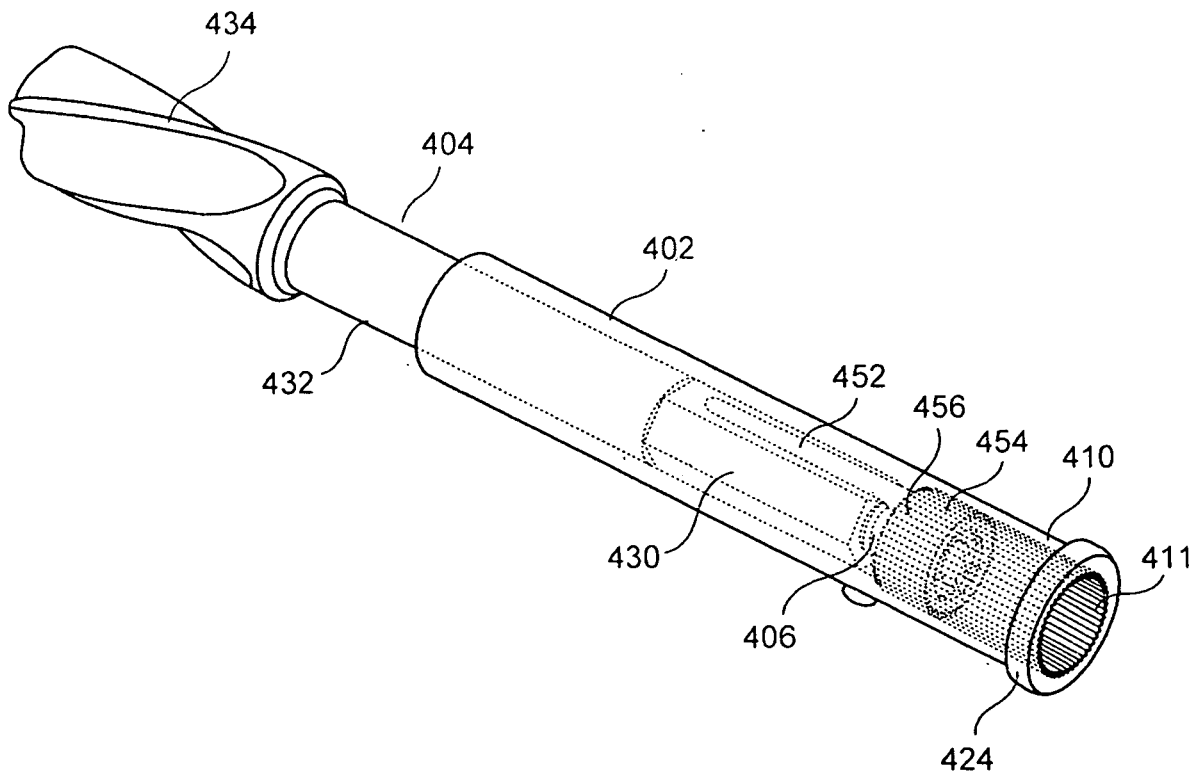


圖 19

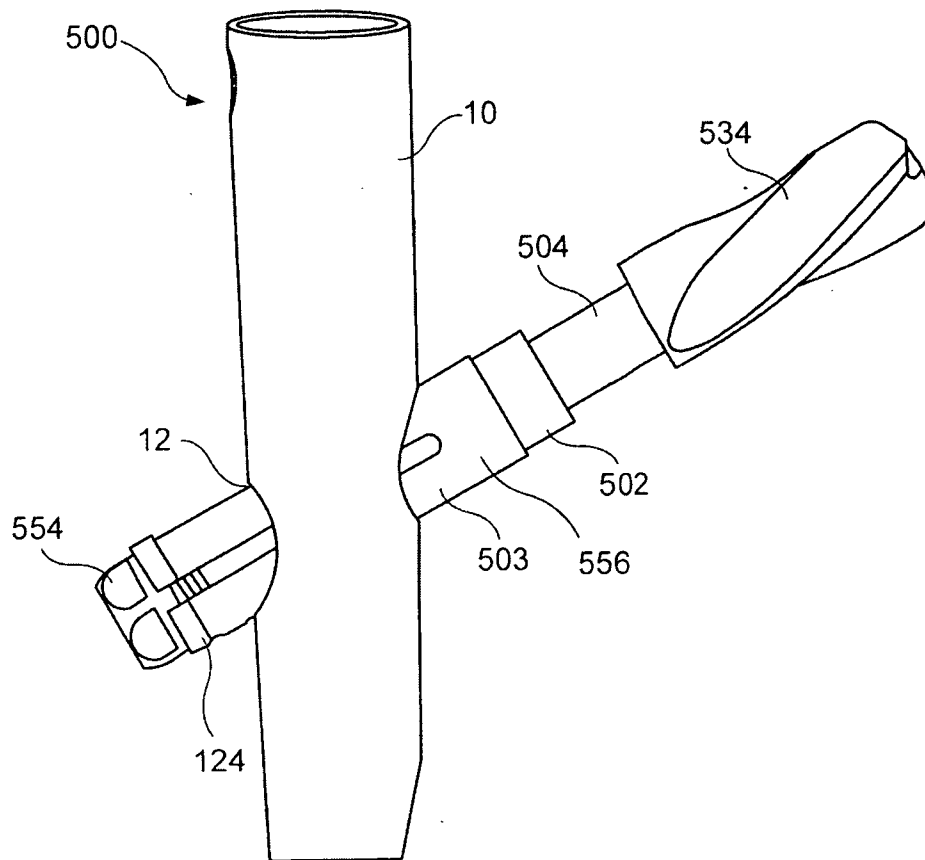


圖 20

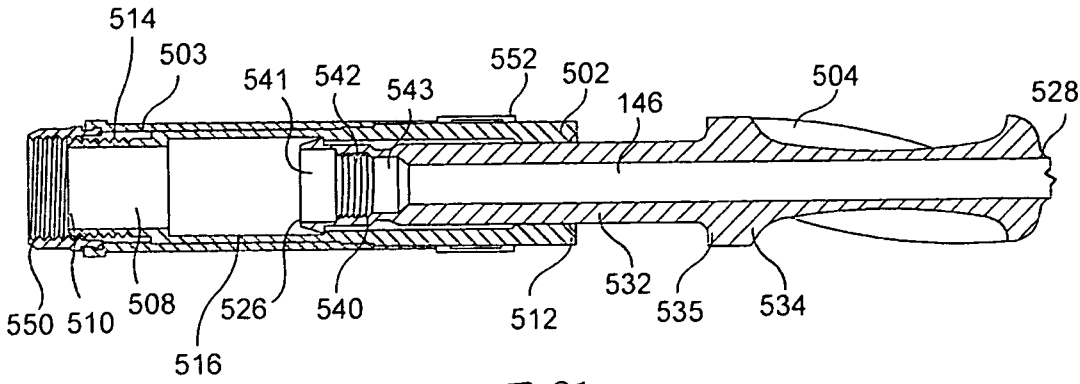


圖 21

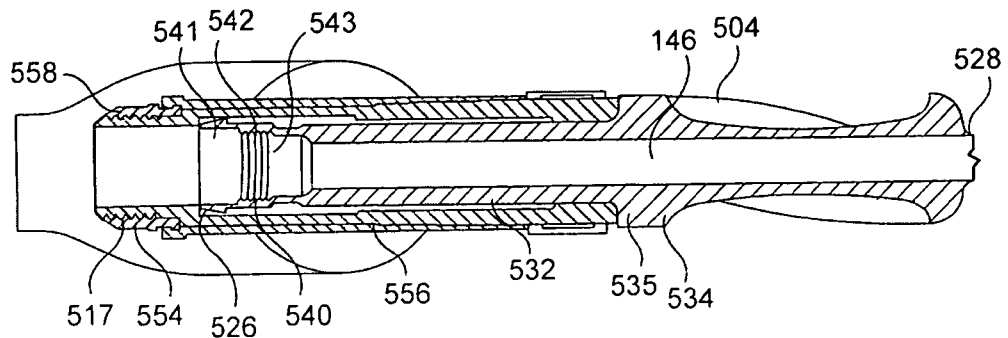


圖 22

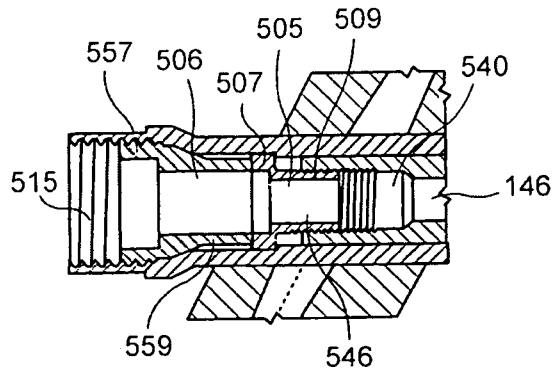


圖 23

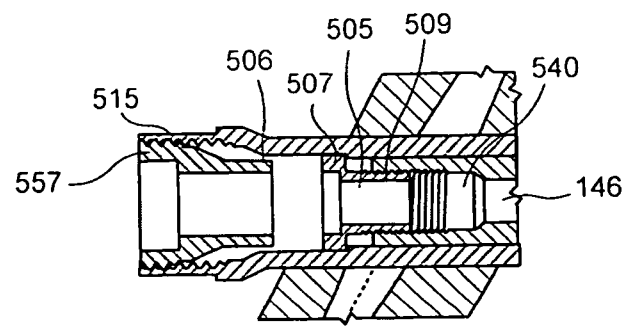


圖 24

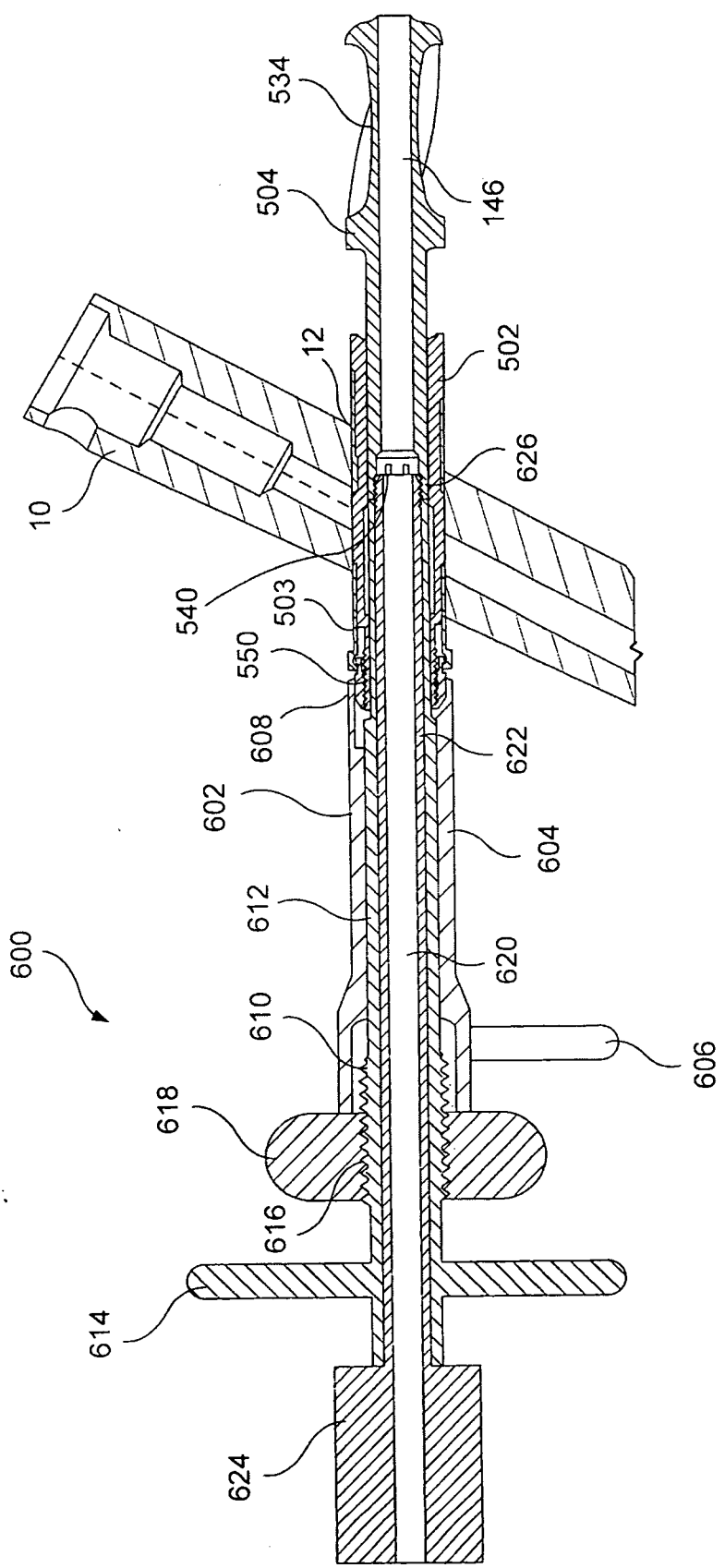


圖 25

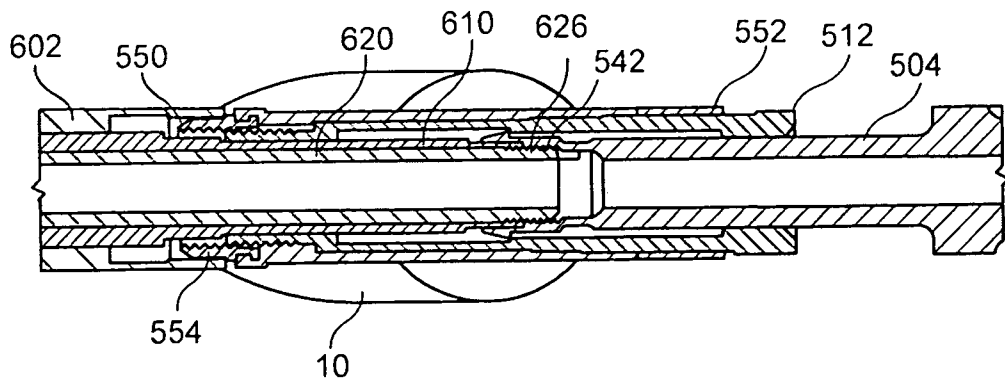


圖 26

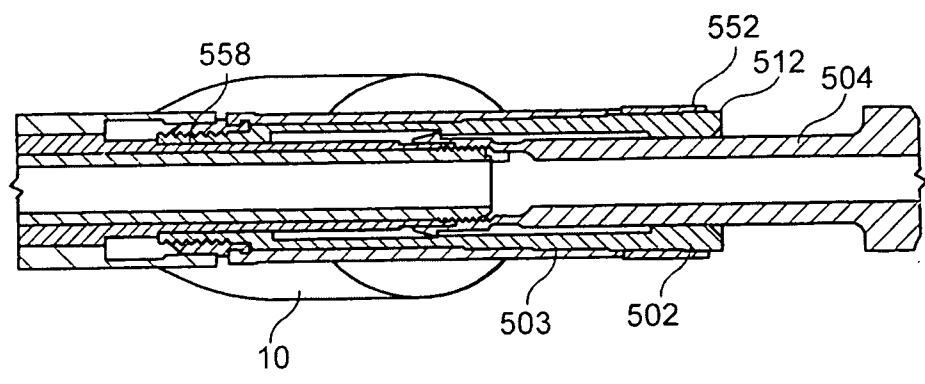


圖 27

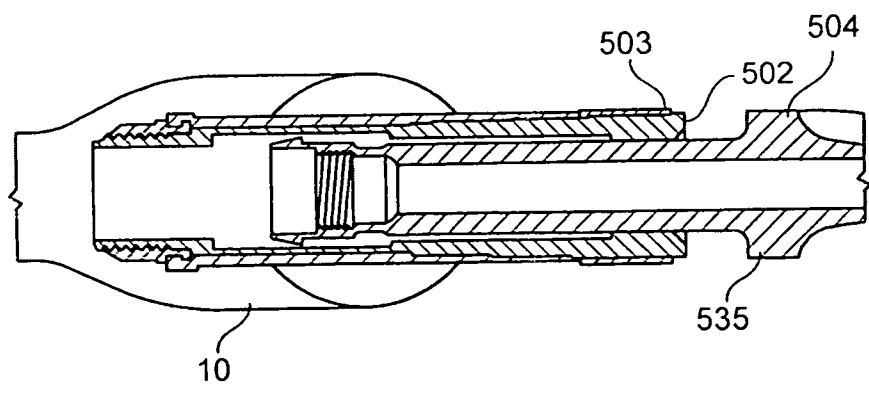


圖 28

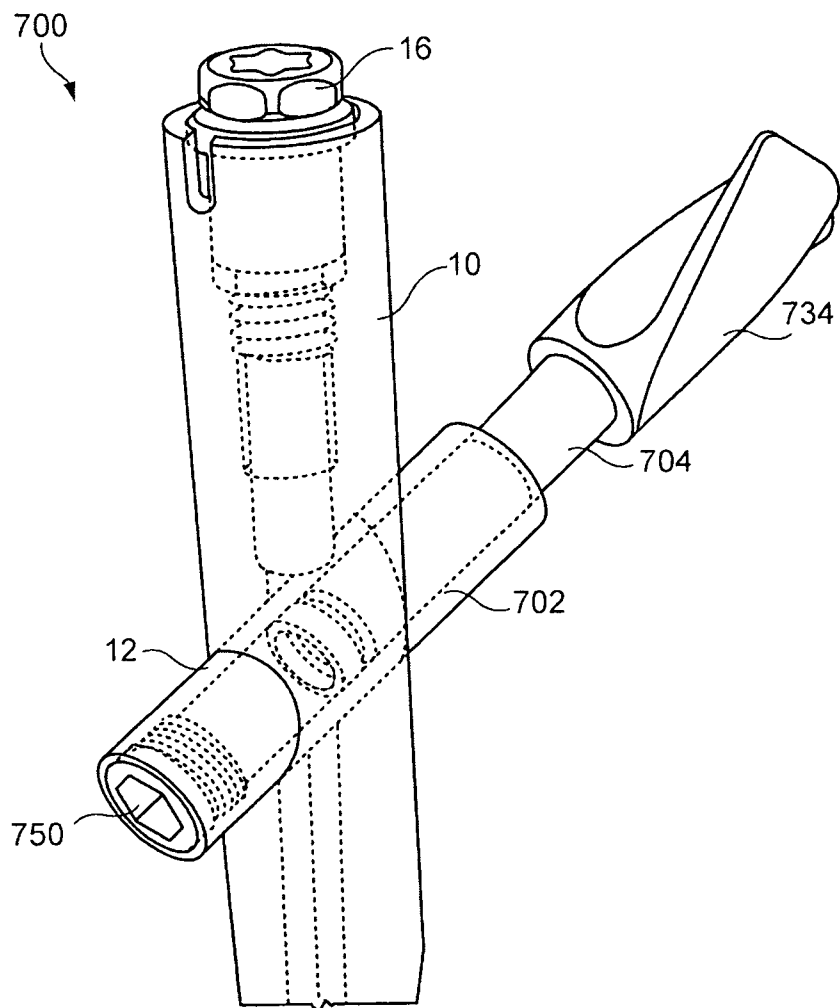


圖 29

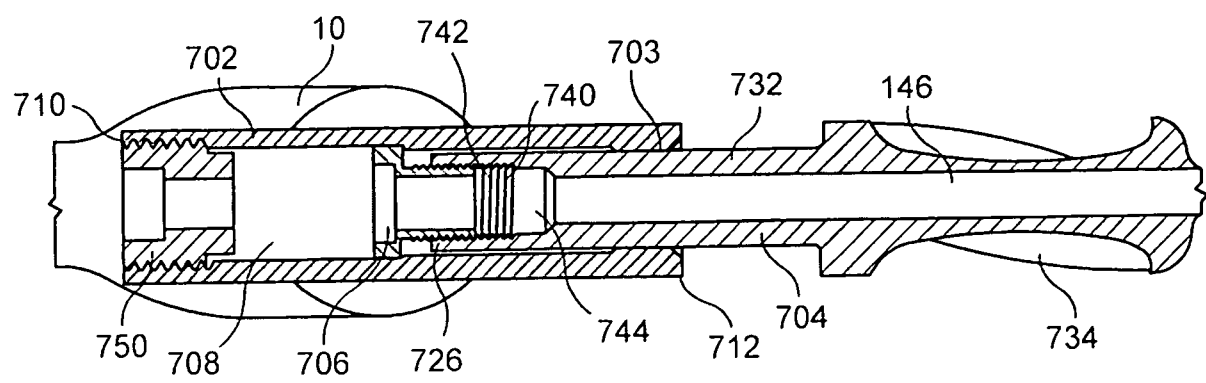


圖 30

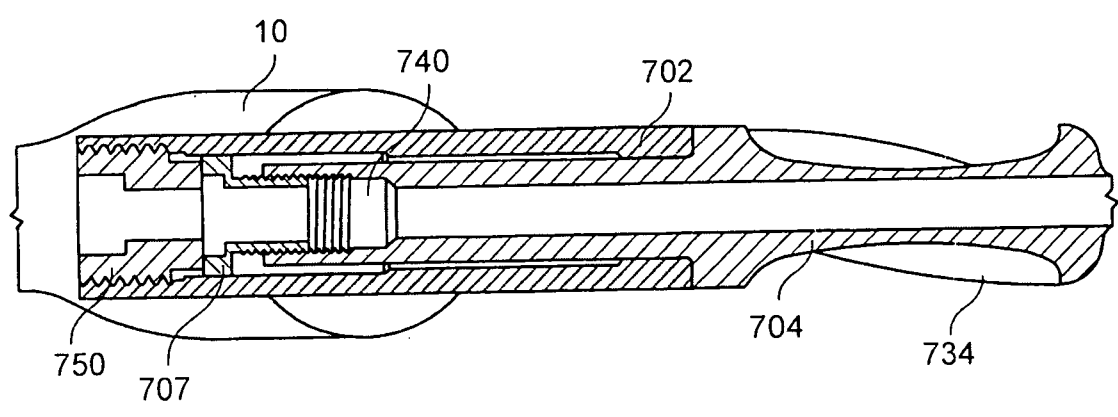


圖 31

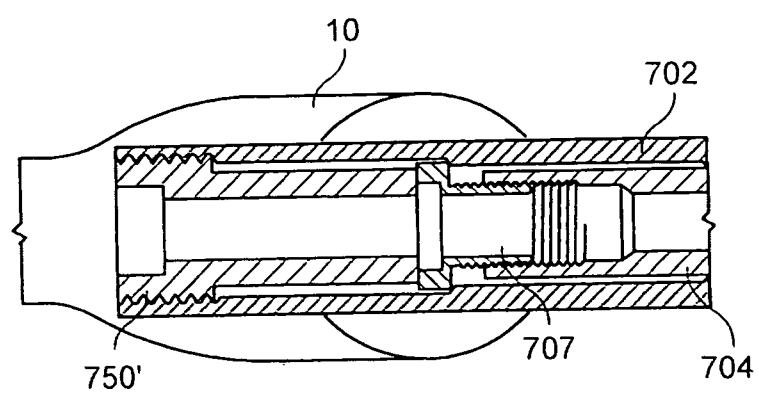


圖 32

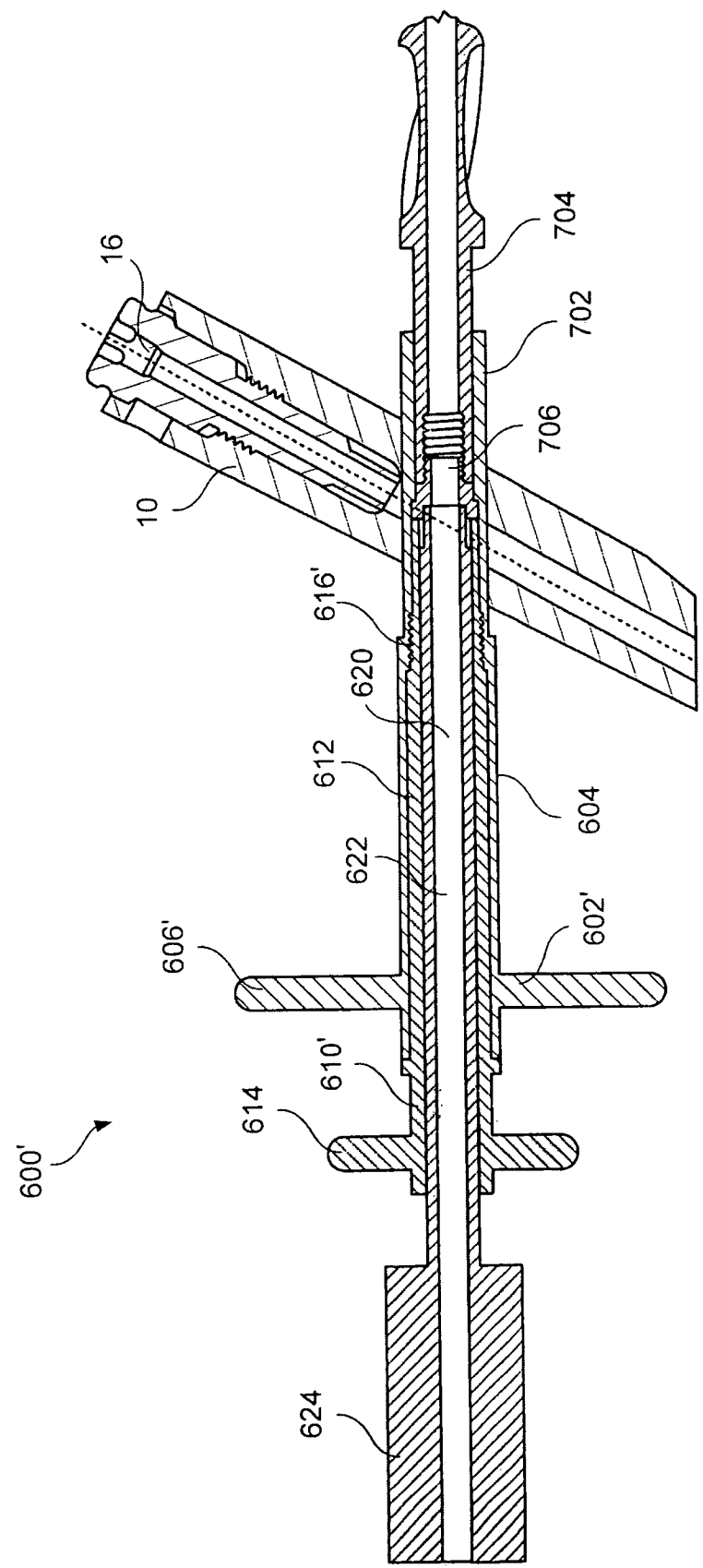


圖 33

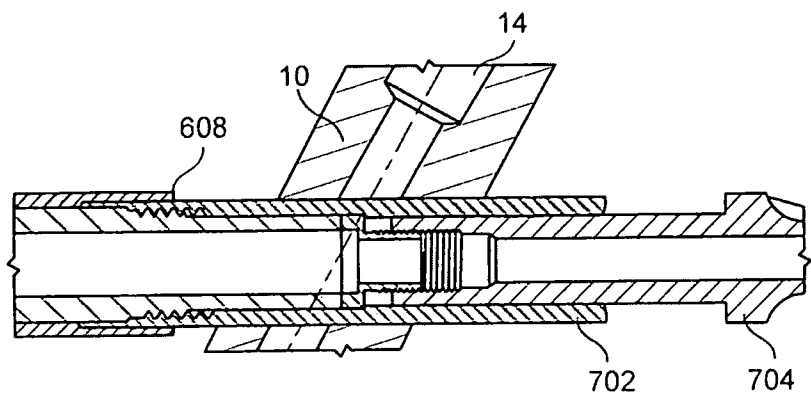


圖 34

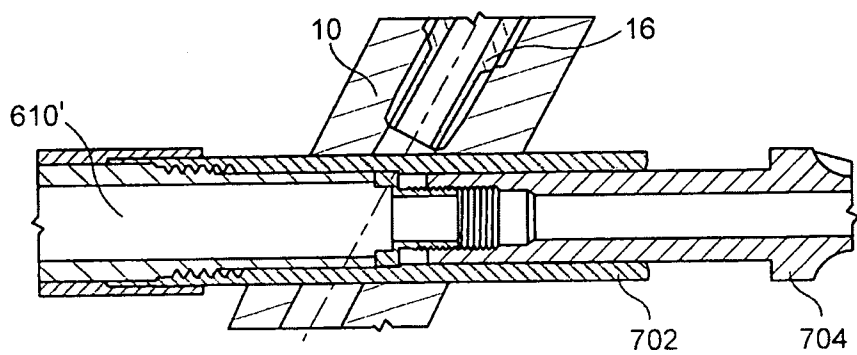


圖 35

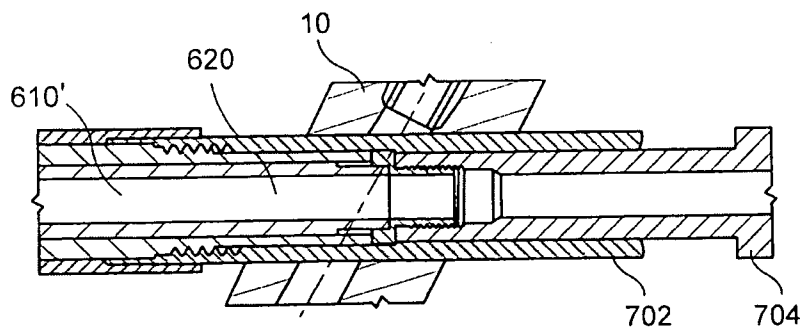


圖 36

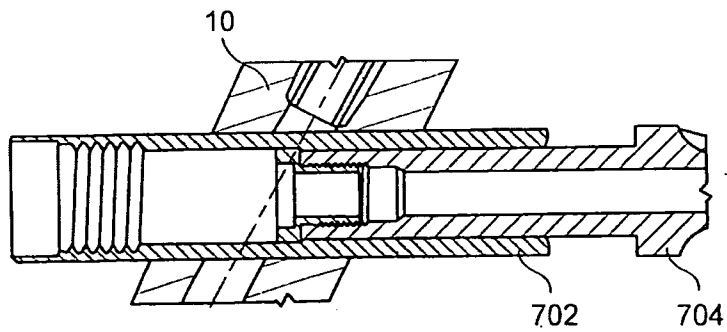


圖 37

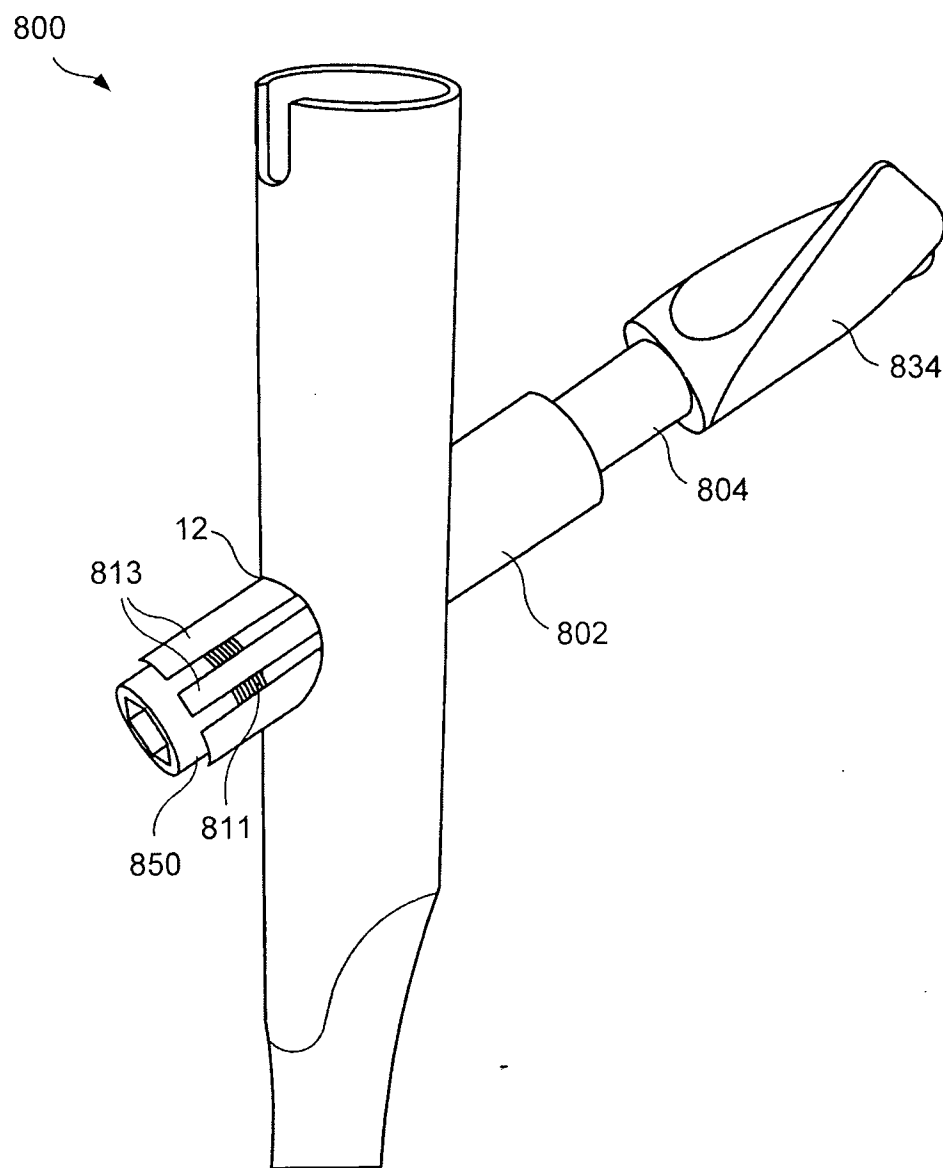


圖 38

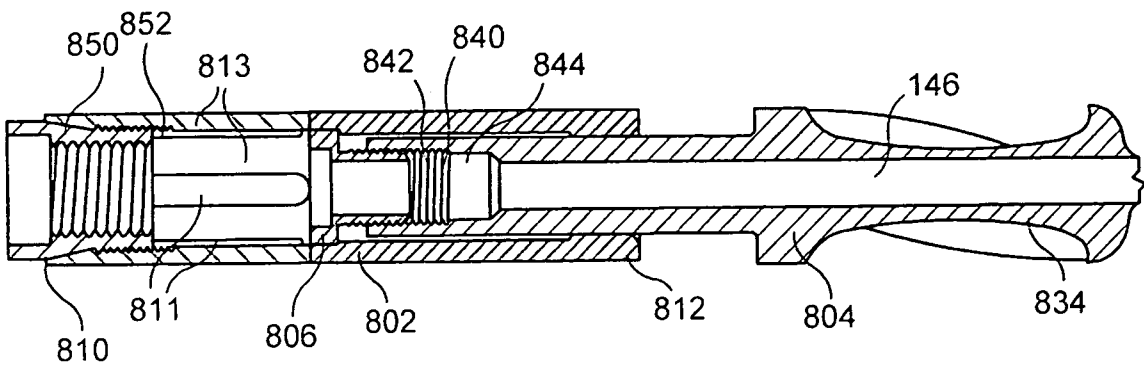


圖 39

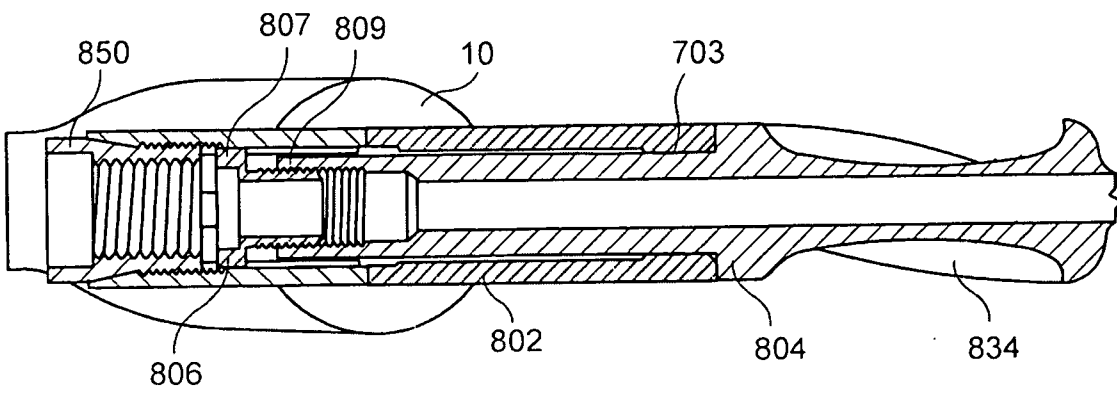


圖 40

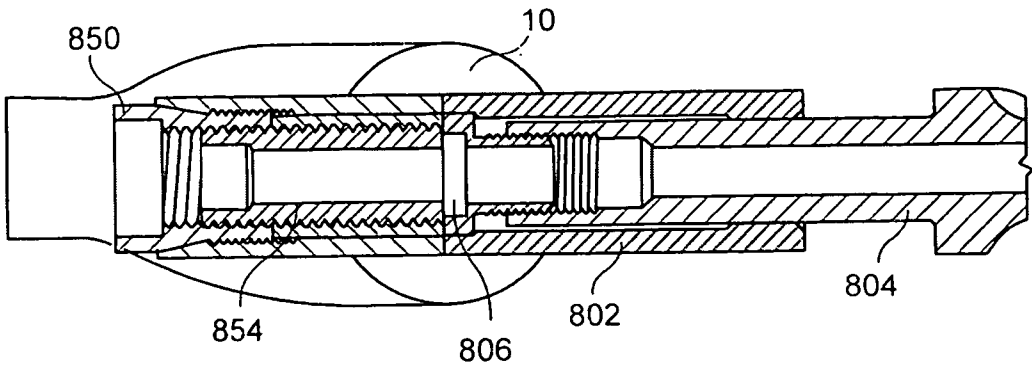


圖 41

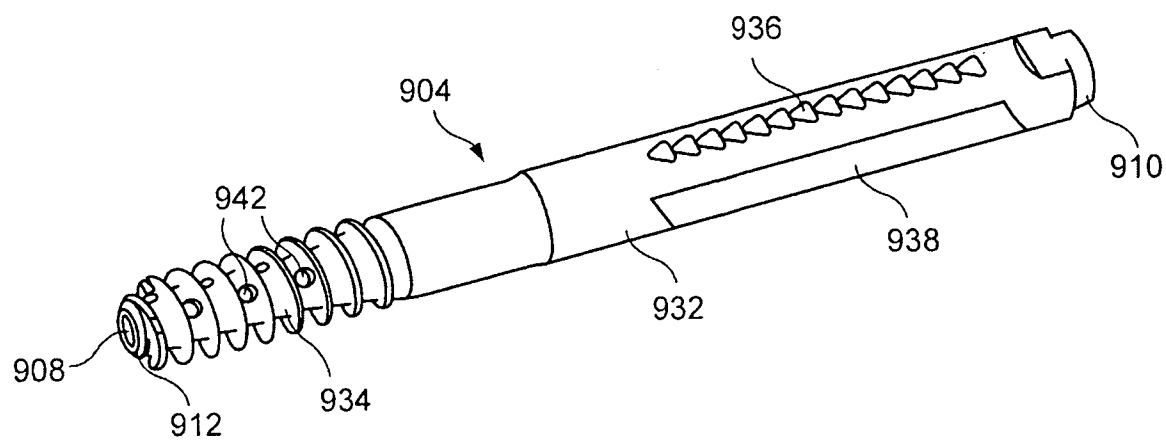


圖 42

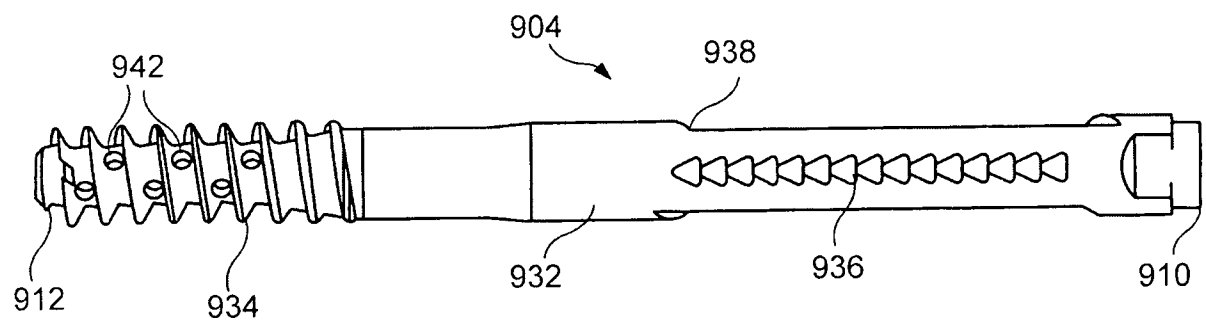


圖 43

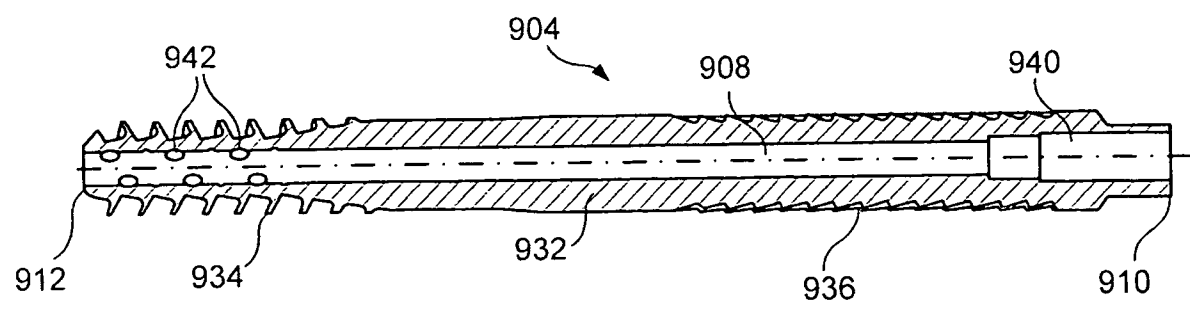


圖 44

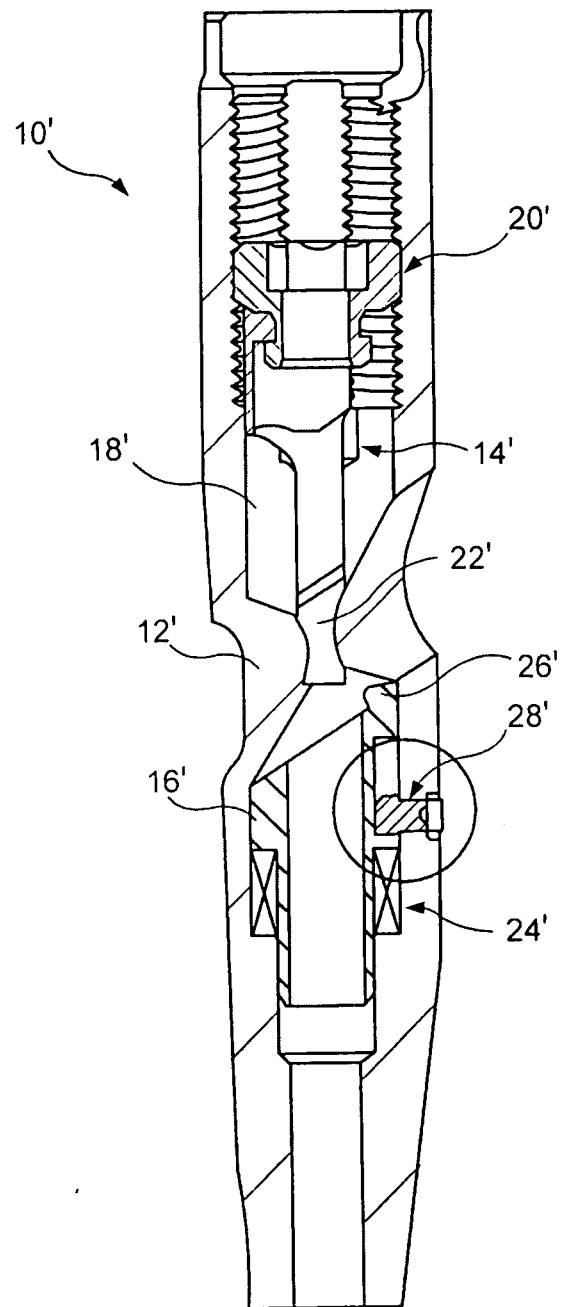


圖 45

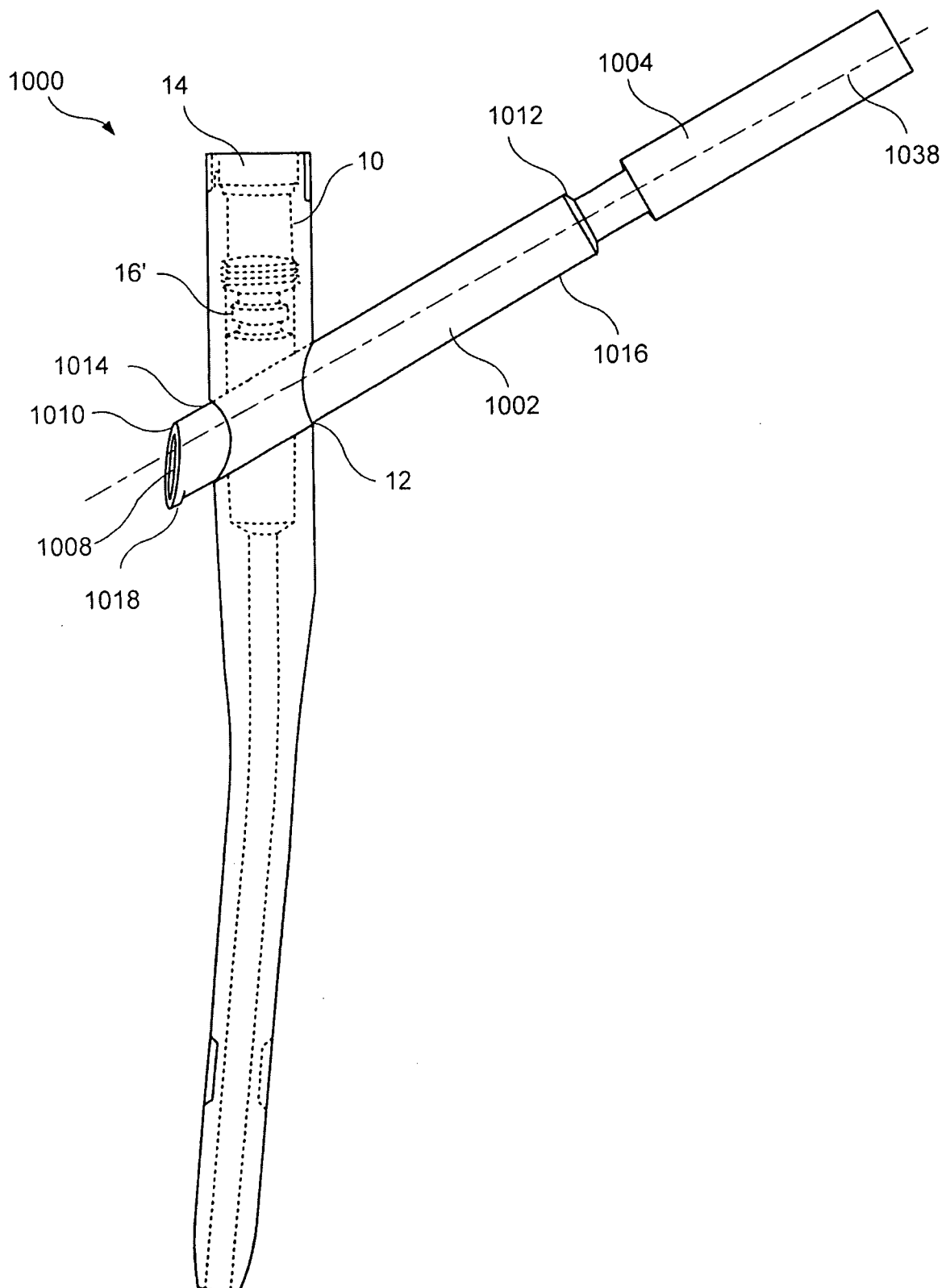


圖 46

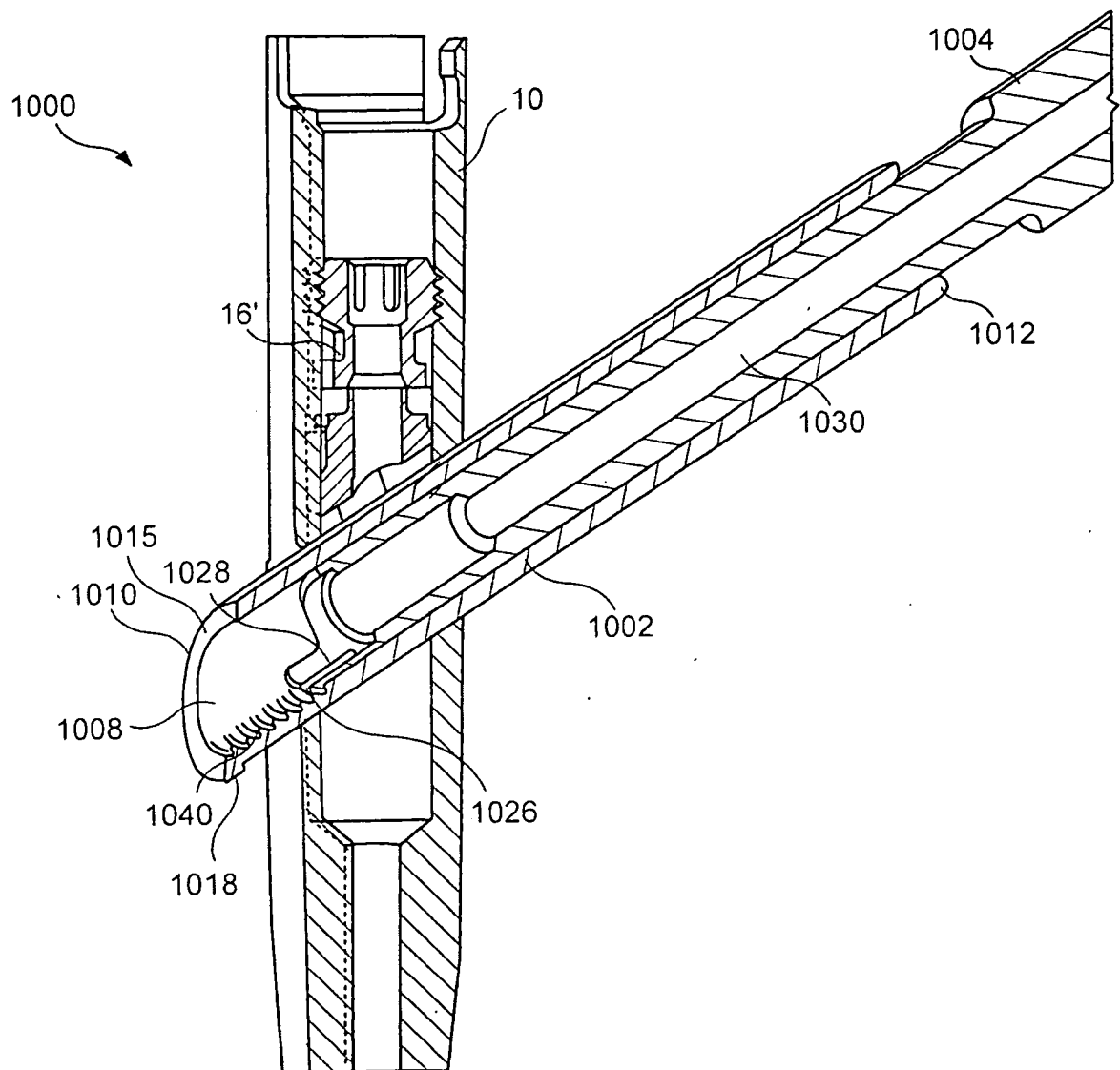


圖 47

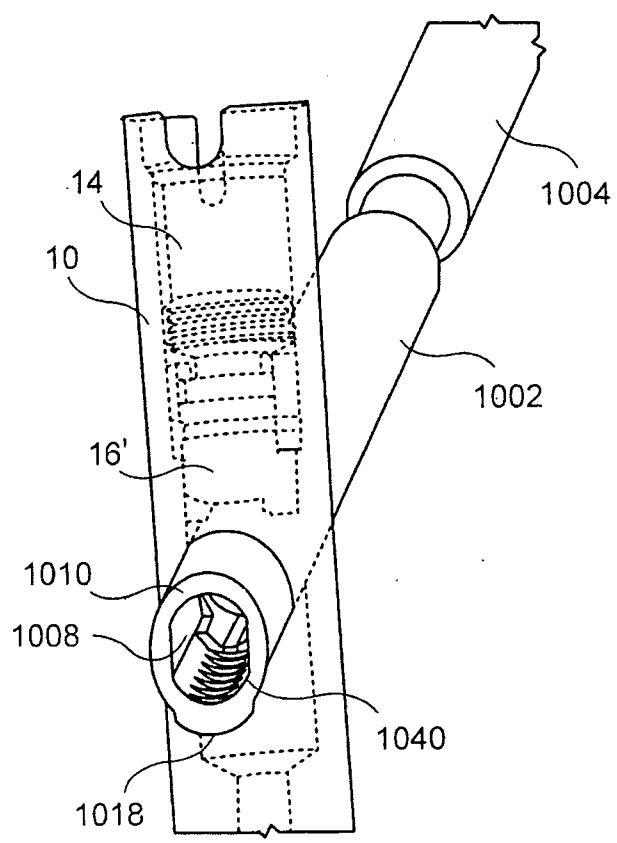


圖 48

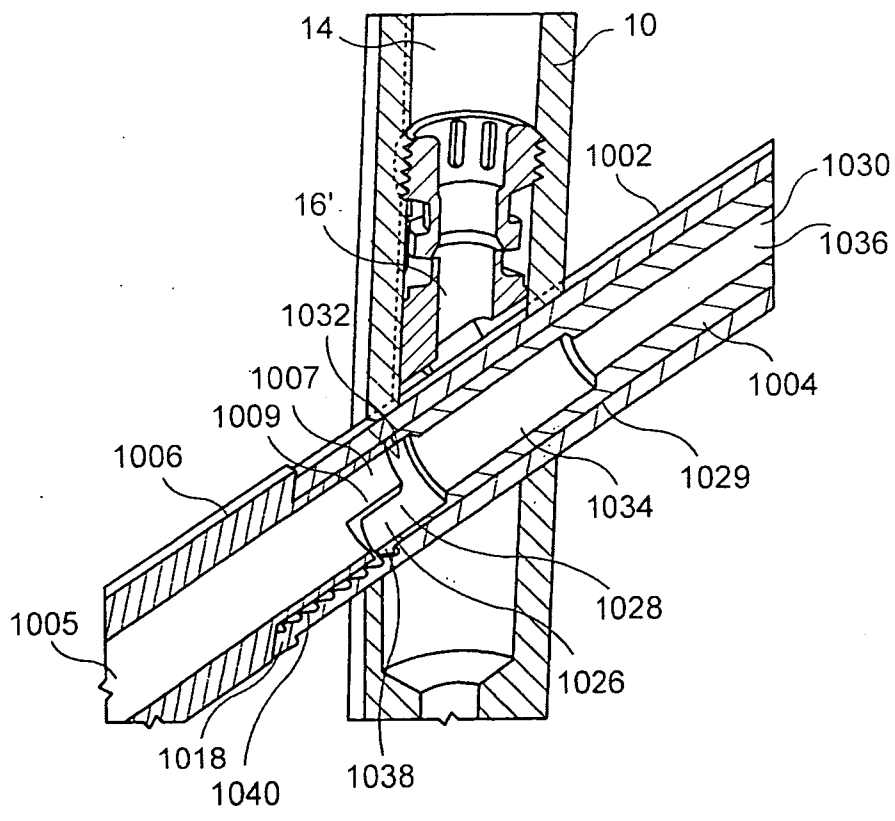


圖 49