

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：P6140P14

※ 申請日期：P6.10.21

※IPC 分類：F16L 9/14 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

複合管總成及其形成方法

COMPOSITE TUBE ASSEMBLIES AND METHODS OF FORMING THE SAME

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

泰易飛行器公司 / TYEE AIRCRAFT

代表人：(中文/英文)

沛基 詹姆斯 F. / PAIGE, JAMES F.

住居所或營業所地址：(中文/英文)

美國華盛頓州艾威特市西南第 100 街 3008 號

3008 100th Street Southwest, Everett, WA 98204, U.S.A.

國 籍：(中文/英文)

美國 / U.S.A.

三、發明人：(共 3 人)

姓 名：(中文/英文)

1. 莫倫 詹姆斯 / MULLEN, JAMES

2. 華勒洛伊 丹尼爾 / VALLEROY, DANIEL

3. 摩爾 丹尼爾 L. / MOORE, DANIEL L.

國 籍：(中文/英文)

1. 美國 / U.S.A.

2. 美國 / U.S.A.

3. 美國 / U.S.A.

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：。

☒ 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：

1. 美國、 2006/11/01、 60/856,224

☐ 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。

九、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

參考相關申請案

5 本發明係主張2006年11月1日申請之美國臨時專利申請案第60/856,224號案的優先權，其揭露內容併納於此作為參考。

發明背景

本發明一般係關於複合管總成，且更特別地係關於具有外形閉鎖及/或配件的複合管總成。

10 【先前技術】

碳複合材質可提供高硬度及/或強度與重量比。複合管總成係用以轉移例如飛機或太空船等結構中的負荷，其他的應用情形包括有控制桿、容器、導管、面板插入件、扭矩管等。

15 在例如飛機等飛行器中，比起主要由金屬製成的總成，使用複合管總成是較為有利的。複合管總成重量較輕且更能抵抗腐蝕，而且，相對於金屬總成來說，複合管總成較堅硬且更加不具有活性。複合管總成可用於飛機內的頭上行李櫃(或儲藏櫃)總成，致使，當櫃子處於打開架構或
20 關閉時，複合管總成可提供結構上的支撐。複合管總成也可以促進將儲藏櫃安裝於飛機內，複合管總成也可以被用作為飛行器框架中的結構構件。

當含有碳複合材質的管子被連接至一推挽負載(push-pull load)時，金屬尾端配件及/或管狀插入件經常被

用作為此管子與推挽負載之間的連接器。然而，碳複合材質可能具有熱膨脹比率及/或負的熱膨脹(亦即：收縮比例)，這一點與金屬尾端配件的熱膨脹比率有所不同。在熱膨脹及/或收縮比率中的此項差異，可能會對管子與金屬尾端配件之間的連接部位產生壓力，且累進地隨著時間使此連接部位變得脆弱。因此，需要在複合管與配件之間設置一個強健的連接部位。

【發明內容】

發明概要

10 在一範例性實施例中，提供一種複合管總成，包含一個具有末端的複合管及一配件。此配件包括第一端及正對第一端的第二端，此配件第二端包括第一外徑。此配件亦包括一錐狀外表面區段，及一個從第一端與第二端之間的錐狀外表面區段延伸之縮小直徑外表面區段。此縮小直
15 徑外表面區段具有比第一直徑更小的第二直徑，此縮小直徑外表面區段可以是一個固定直徑的外表面區段。此配件透過管子末端而刺入一部份的管子，此第二端及錐狀與縮小直徑外表面區段是位於管子內部，而且，此管子包括一個並未被配件所刺入的部位，其具有一個為第三直徑的內
20 表面。配件所刺入的此管子部位包括一個配合此配件的縮小直徑區段之區段且具有一個內表面，此內表面具有小於第三直徑的第四直徑。支持結構(bolstering structure)係圍繞並卡合住此複合管區段。在另一範例性實施例中，此配件包括一環狀凸緣，致使此複合管端抵靠此凸緣。在另外一

範例性實施例中，此支持結構包括一外表面，此外表面的直徑實際上等於並未被配件所刺入的此複合管部位之外表面直徑。在另外一範例性實施例中，支持構件包括一個複合材質，此複合材質係捲繞於配合此配件的縮小直徑區段之複合管區段周圍。在另外一範例性實施例中，支持構件另外包括一個圍繞此捲繞材質的環狀軸環。在另外一範例性實施例中，支持構件是一環狀軸環。在另外一範例性實施例中，在配件的縮小直徑外表面區段上形成至少一溝槽，以容納一個用以將複合管黏接至縮小直徑區段外表面的樹脂或黏著劑。一個尾端配件可以透過第一端而連接至此配件。在一範例性實施例中，配件第一端是位於複合管的外部。

在另一範例性實施例中，提供一種複合管總成，包含一個具有末端的複合管及一配件。此配件包括第一端及正對第一端的第二端，此配件第二端包括第一外徑。此配件亦包括一個介於第一端與第二端之間的錐狀外表面區段，其以朝向第一端的方向徑向朝內變細。此配件透過管子末端而刺入一部份的管子，致使，此第二端及錐狀外表面區段是位於管子內部。此管子包括一個並未被配件所刺入的部位。配件所刺入此部份管子包括一個配合此配件的錐狀外表面區段之區段。一支持結構係圍繞並卡住配合此配件的錐狀外表面區段之複合管區段。在另一範例性實施例中，此配件包括一固定直徑外表面區段，係從第二端朝向第一端延伸。在另一範例性實施例中，此錐狀外表面區

- 段從固定直徑外表面區段朝向第一段延伸。在另一範例性實施例中，從配件延伸出一凸緣，致使，錐狀外表面從固定直徑外表面延伸到凸緣，且複合管端抵靠著該凸緣。在另一範例性實施例中，錐狀外表面區段包括至少一溝槽，
- 5 用以容納黏接複合管至配件的黏著劑或樹脂。一尾端配件可以透過第一段而連接至配件。在另一範例性實施例中，第一段係位於複合管的外部。

- 在另外一範例性實施例中，提供一種用以形成複合管總成之方法。此方法包含設置一個含有尾端的複合管，且
- 10 該複合管是由纖維與樹脂所形成。此方法另外包含設置一配件，該配件具有第一段及相反的第二端，其中第二段包括第一外表面直徑，且其中該配件包括在第一端與第二段之間的一縮小直徑外表面區段，其具有小於第一外表面直徑的直徑。此方法另外包含將配件第二段與縮小直徑區段
- 15 透過此尾端而插入該複合管內，藉此，該管子的尾端部位可圍繞該配件的縮小直徑區段。此方法亦包括：加熱該管尾端部以軟化樹脂；以徑向方式壓縮該配件的縮小直徑區段上之管尾端部；以及設置一個圍繞該壓縮過的管尾端部之支持結構。在另一範例性實施例中，配件縮小直徑區段
- 20 是一錐狀外表面環狀區段，其以朝向第一段的方向徑向朝內變細。在另一範例性實施例中，此配件另外包括一個從第二段朝向第一段延伸的固定直徑外表面區段，且此配件包括一個延伸自配件的凸緣，其中，錐狀外表面係從固定直徑區段延伸至此凸緣，且配件第二段係透過複合管尾端

而插入此複合管，直到複合管尾端抵靠凸緣為止。在一範
例性實施例中，支持結構是藉由將含有纖維與樹脂的材質
捲繞此壓縮過的管部位，且在壓縮過的管部位上硬化此捲
繞材質而形成。在另外一範例性實施例，支持結構另外包
5 括一個放置於捲繞材質上的軸環。在另外一替代性實施例
中，支持結構包括一個圍繞且卡合住此壓縮管端部的軸
環。在另外一範例性實施例中，此壓縮過的管部位包括一
錐狀外表面，而且，形成此支持結構的軸環被設置成具有
一錐狀內表面，用以卡合此壓縮過的管部位之錐狀外表
10 面。在另一範例性實施例中，此方法亦包括在管尾端部與
配件縮小直徑區段之間設置黏著劑。可以在配件的縮小外
表面直徑區段上形成至少一溝槽，以容納複合管的樹脂及/
或黏著劑。也可以透過此配件第一端將一尾端配件連接至
此配件。

15 圖式簡單說明

以下，參考附圖配合詳細說明與申請專利範圍，而可
更加清楚地了解本發明的上述與其他優點及型態。

第1圖是依據本發明範例性實施例的複合管總成之立
體圖。

20 第2圖是在本發明實施例的複合管總成中所合併的配
件之剖面圖。

第3圖是本發明範例性實施例的管總成的尾端區段之
局部剖面圖。

第4圖是本發明範例性實施例管總成中所合併的配件

之尾端配件的頂視圖。

第5圖是在將複合管端裝配至範例性配件之前，本發明範例性管總成的局部分解立體圖。

第6圖是可與本發明複合管總成一起使用的配件之另一實施例的側視圖。

第7圖是可與本發明實施例複合管總成一起使用的配件之另一實施例的端視圖。

第8圖是本發明管總成的另一實施例之尾端區段的局部剖面圖。

第9圖是本發明管總成的另一範例實施例之局部尾端區段的剖面圖。

【實施方式】

較佳實施例之詳細說明

在以下的詳細說明中，將說明本發明的一些範例性實施例。對於熟知此項技術者來說，在不違背本發明的精神與範圍之前提下，仍可利用不同方式修改所描述的範例性實施例。因此，圖式及說明僅作為說明用途，而非限定用途。

參考第1圖，依據本發明實施例的複合管總成1包括一複合管10。一配件(亦即：插入件)12及一尾端配件14係位於複合管10的每一端上。參考第3圖，複合管總成1在複合管10的一端(或兩端)上可以另外包括一支持結構18，用以強化配件12與複合管10的尾端之間的連接。

複合管10是一中空且實質上為管狀的結構。參考第1

與3圖，複合管10具有一本體104，其具有大致均勻的外徑 d 及大致均勻的內徑 d' 。

複合管10可以藉由將含有環氧樹脂的細線(及/或條帶)之形式的複合纖維捲繞於一管狀心軸上而製成。對於熟知此項技術者來說，許多種適用的已知機器均可用以達成此目的。複合纖維可以沿著一條相對於複合管10的縱向軸線呈螺旋狀之方向而捲繞。在一實施例中，複合纖維相對於縱向軸線以非常小的螺旋角度而捲繞。然而，複合管10的實施例並未侷限於此，也就是說，複合管10可以藉由任何已知方式捲繞細線及/或預浸複合條帶而製成。

參考第2與3圖，每個配件12具有第一端部122、第二端部124、及位於第一端部122與第二端部124之間的凸緣(或抵靠件)126。配件12另外具有一個位於凸緣126與第二端部124之間的縮小直徑部128。

第一端部122包括一進入部1222、一圓柱部1224、及一環形錐狀部1226。進入部1222具有一個帶有內螺紋1228的孔洞，此螺紋1228從進入部1222的開口端沿著進入部1222的長度朝向圓柱部1224延伸。就其本身而言，進入部1222可以藉由一個具有六角形的外圓周及圓形內螺紋的內圓周之鎖緊螺帽而實施出來。

圓柱部1224係位於進入部1222與環形錐狀部1226之間。圓柱部1224的內徑實質上等於進入部1222的內徑。在一實施例中，圓柱部1224的內孔之至少一部份具有螺紋。在一實施例中，圓柱部1224的內孔實質上並未具有螺紋。

環形錐狀部1226係位於圓柱部1224與凸緣126之間。環形錐狀部1226的第一端抵靠著圓柱部1224，其內徑與外徑分別實質上等於圓柱部1224之內徑與外徑。環形錐狀部1226的第二端呈喇叭狀展開，且抵靠著凸緣126。在其最寬之處，環形錐狀部1226的第二端具有大於圓柱部1224的外徑之外徑。

凸緣126具有實質上環形的形狀，凸緣126的外徑係大於環形錐狀部1226的外徑。凸緣126的外徑亦大於配件12的縮小直徑部128。參考第3圖，凸緣126的外徑可以實質上等於複合管10的本體104之外徑d。在另一實施例中，凸緣126的外徑大於(或小於)複合管10的本體104之外徑d。

配件12的縮小直徑部128係位於凸緣126與第二段部124之間，縮小直徑部128的外徑是小於第二段部124的外徑。在一實施例中，縮小直徑部128可以具有實質上沒有螺紋的外表面，或者可以具有溝槽的外表面，用以容納來自複合管的樹脂及/或用以將管子黏接到配件上的黏著劑。在一範例性實施例中，縮小直徑部128可以具有一個用以界定縮小直徑區段1282與錐狀部1284的圓柱部。

圓柱部1282係位於凸緣126與錐狀部1284之間，此圓柱部1282其外徑小於凸緣126的外徑。

錐狀部1284係位於圓柱部1282與第二段部124之間，錐狀部1284的第一端抵靠著圓柱部1282，且其內徑與外徑分別實質上等於圓柱部1282的內徑與外徑。錐狀部1284的第二端是呈喇叭狀展開且抵靠著第二段部124。在其最寬之

處，錐狀部1284的第二端之外徑大於圓柱部1282的外徑，但卻小於凸緣126的外徑。錐狀部1284的第二端之內徑與外徑分別實質上等於第二端部124的內徑與外徑。

5 第二端部124抵靠著錐狀部1284較寬的第二端部。此第二端部124具有實質上為環形的形狀。參考第3圖，第二端部124的外徑實質上等於複合管10的本體104之內徑 d' 。在一範例性實施例中，第二端部124具有實質上沒有螺紋的外表面。

10 在一範例性實施例中，配件12包括一個相對於複合管10及尾端配件14來說，具有中間的熱膨脹及/獲收縮比例之材質。在一範例性實施例中，此配件12包括鈦。

參考第1與4圖，每個尾端配件14是一個連接器，例如環首螺栓(eye bolt)、U形鉤或類似物。在一範例性實施例中，尾端配件14具有外螺紋142，其具有一較大直徑及一較小直徑。外螺紋142從尾端配件14的自由端143沿著尾端配件的長度而朝向尾端配件的本體144延伸。外螺紋142具有適當的尺寸，用以配合此配件12的螺紋部142之內螺紋1228。在一範例性實施例中，尾端配件14的本體144包括一個連接器，其藉由一抗摩擦軸承149而終止於一眼孔148
20 內。另一方面，尾端配件14的本體144可以用適當的方式終止，以便裝配至例如具有螺紋或插座的連接器等另一元件上。

為了形成管總成，假如複合管10比想要的(例如，對於一指定應用情形)更長的話，則縮短其任一端或兩端。例如

研磨切割器等切割器或其他任何適當的儀器均可使用而達到此目的。

參考第5圖，配件12的第二端部124與縮小直徑部128係插入複合管10的一端內，直到配件12的凸緣126實質上對齊複合管10的尾端為止。在一範例性實施例中，在將縮小直徑部128與第二端部124插入複合管10內之前，複合管10的對應尾端在管子的一或多個部位上產生軸向凹痕，以促進複合管10與配件12的縮小直徑部128之卡合，這一點稍後將詳細說明。可以使用水噴頭或任何適當儀器而達到此目的。

在另外一範例性實施例中，在將縮小直徑部128與第二端部124插入複合管10之前，配件12的縮小直徑部128可以塗有黏著劑。另一方面，可能會與配件縮小直徑部產生干擾的複合管之端部的內表面部亦塗有黏著劑。在另一範例性實施例中，配件與複合管兩者均塗有黏著劑。

形成複合管10的縮小直徑部102，以用於卡合住配件12的縮小直徑部128。複合管10的縮小直徑部102具有比凸緣126更小的外徑，複合管10藉此在複合管10的縮小直徑部102而被固定至配件12的縮小直徑部128。

複合管10的縮小直徑部102係藉由將配件12所插入的複合管10之尾端加熱至足以使複合管端變成熱塑性或可模製性的溫度，如同藉由軟化形成複合管的樹脂。可以使用一加熱過的壓模或任何其他適當的儀器達到此目的。一旦複合管10的尾端處於可模製狀態時，它通常會產生變形，

而卡合住配件12的減少直徑部128。也就是說，複合管10的尾端產生變形，使其形狀與尺寸實質上分別符合配件12的縮小直徑部128之形狀與尺寸，藉此形成複合管10的縮小直徑部102。當複合管10的縮小直徑部102冷卻時，它會朝向配件12的縮小直徑部128徑向壓縮。藉此，複合管10的縮小直徑部102被固定至配件12的縮小直徑部128，以形成機械閉鎖。當軟化的樹脂冷卻且黏接於配件的縮小直徑部時，複合管10的縮小直徑部102也可以黏接至配件12的縮小直徑部。假如在複合管與配件之間使用黏著劑的話，則黏著劑本身或者與樹脂的結合，可以在複合管與配件之間產生黏接。

為了增強配件與複合管之間的機械閉鎖，所以，如第3圖所示，來自複合材質的捲繞帶可以捲繞於管子上方的配件之縮小直徑部周圍。藉由捲繞單方向條帶所形成的一範例性實施例捲繞帶21，能使所有纖維被縱向地定向成繞著捲繞帶的環圈方向。然後，如第3圖所示，捲繞帶被加熱且硬化而形成支持結構18。為了進一步增進結合的強度，可以由例如複合材質、或金屬材質、不鏽鋼等其他材質製成的軸環19，將其裝配於此捲繞帶上方。在一範例性實施例中，假如是金屬製的軸環，此軸環可以被加熱而產生膨脹，以允許輕易地滑過捲繞帶上。當軸環冷卻時，它會在捲繞帶上收縮，而對捲繞帶產生緊密的配合。在一範例性實施例中，軸環19延伸超過捲繞帶的兩端，以便在凸緣及並未縮小直徑的該部分管子下方延伸，這一點可如第3圖所示。

當使用軸環時，捲繞帶21與軸環19的組合一起界定出支持結構18。捲繞帶構件本身在配件與管子之間提供增強的機械結合強度，這是因為它能夠防止具有縮小直徑的管部產生膨脹，且藉此防止配件從管子尾端抽出。可以藉由合併

5 對縮小直徑管端部的徑向膨脹提供更大阻力的軸環19，而進一步增加機械接合點的強度。

在另一範例性實施例中，配件12'包括一錐狀部128'，係從配件的一端逐漸變細到配件的凸緣126'(如第6圖所示)，且包括一個用以容納尾端配件14的端部122'。在一範

10 例性實施例中，此錐狀部是從其自由端127的一個較大直徑處逐漸變細到凸緣126'的較窄直徑處。在一範例性實施例中，此錐狀變細的程度是呈線性的。在一範例性實施例中，從自由端延伸的配件之端部124'並非錐狀且相當扁平。當管子被插入管子內以盡力防止配件相對於管子傾斜時，此

15 端部係用以在組裝期間將配件導引至管子內。

藉此範例性實施例，可以在配件的錐狀區段及/或干擾配件的複合管端部之內表面上塗抹黏著劑。然後，此配件被裝配至複合管的一端內。在一範例性實施例中，配件被朝內推擠，直到複合管的此端抵靠著凸緣126'為止。管子的

20 尾端然後被加熱至足以變成熱塑性或可模製性的溫度，亦即，足以使樹脂軟化而得以被模製成錐狀表面的溫度。當加熱過的尾端模製部冷卻時，它徑向壓縮而緊靠著配件錐狀外表面，且黏接至此外表面。藉此範例性實施例，申請人發現由於此表面的線性錐狀之緣故，所以，管子的尾

端並不需要具有軸向狹縫，以允許管子卡合住錐狀表面。

而且，申請人發現管子在錐狀表面上收縮得相當足夠，而不會在其冷卻期間本身產生摺疊。在一範例性實施例中，插入件的錐狀表面可以形成有溝槽，使其如第7圖所示具有

5 平行溝槽131或螺旋狀溝槽131。這些溝槽能容納來自複合管的軟化樹脂及/或黏著劑，因而允許在複合管與配件之間產生更強的黏接。可選擇溝槽的間隔與深度，而利用容納適當量的樹脂及/或黏著劑，使配件與管子之間的黏接程度達到最佳。

10 在一範例性實施例中，可能包括縱向纖維及樹脂的複合材質之支撐捲繞帶21，係可捲繞於管子的一部位150上，而此管子係延伸於配件的錐狀表面上，致使，這些縱向纖維沿著環圈方向而對齊。另一方面，這些纖維可以在不同的方向上對齊。捲繞帶可以被對齊成如第8圖所示般並未延

15 伸於凸緣邊緣上方。在另一範例性實施例中，捲繞帶可以延伸於凸緣邊緣上。捲繞帶21'可以藉由使多層複合材質捲繞於管部150上而形成。然後，捲繞帶被加熱且硬化於管件部的外表面上，而界定出一個卡住配件的錐狀表面之支持結構。捲繞帶在配件的錐狀表面上方對管件的此部位150施

20 加徑向限制，藉此提供可防止管件膨脹且與配件分開之阻力。為了使配件與管子分開，已經縮小直徑且卡合住配件的錐狀部之管部150必須膨脹，才能通過配件的較寬端部124'。然而，此捲繞帶阻止這樣的膨脹，以防止配件離開管子。

加熱捲繞帶使其在管端上硬化，會產生實際上加熱卡住配件錐狀表面的管端之此部位150的危險，且接著使錐狀表面與管端之間的黏接變弱。因此，在另一範例性實施例中，由複合材質或例如鋼或不鏽鋼等金屬材質之其他材質而預先形成的軸環19'係用作為支持結構。當由複合材質形成時，軸環可以沿著環圈方向由縱向定向的纖維所形成。這些纖維亦具有其他定向。在一範例性實施例中，當使用軸環時，軸環的內表面218可以一個角度形成錐狀，使其互補於管子的此部位150之外表面上所界定的錐狀角，此錐狀角是端部縮小尺寸以卡住配件的錐狀外表面時所界定之錐狀角。然而，在一範例性實施例中，此角度可以與管子的此部位150之外表面的錐狀角度相同，但是在另一實施例中則相反，軸環的內表面之錐狀角度並未與管子的此部位150之外表面的錐狀角度相同。

當具有錐狀內表面的軸環在配件入口部1222'的尾端及凸緣126'上方滑動時，它卡住裝配於配件錐狀表面上的管部150之此部位的外表面。當軸環進一步滑動時，它進一步卡合且對於裝配至配件的錐狀外表面上之管子的此部位150'提供進一步的徑向壓力。在一範例性實施例中，軸環滑動得夠遠，致使它不會覆蓋住凸緣的邊緣表面126''。然而，在另一範例性實施例中，如第9圖所示，軸環滑動得夠遠，致使它能夠圍繞每個凸緣邊緣表面126''的至少一部份及管子的尾端部150之至少一部份。在另一範例性實施例中，軸環圍繞整個凸緣邊緣表面126''。此軸環的作用如同

捲繞帶，以防止配件與管子分開。然而，可預期的是軸環可增強配件與管子尾端之間連接效果的整體性及/或強度。而且，可預期的是此結構夠強韌，致使在軸向負荷期間，管子的另一部位可能在管子與配件之間的連接之前先行故障。在另外一範例性實施例中，如第8圖所示，軸環可以被裝配於捲繞帶18'上方。捲繞帶與軸環兩者以單獨或組合方式均可界定出支持結構。

雖然已經藉由上述特定實施例來說明本發明，然而，對於熟知此項技術者來說，仍可產生出許多額外的修改與變化。因此，要知道的是，本發明並未侷限於上述實施例而已，所以，本發明這些實施例僅作為說明而非限制用途，本發明之範圍應該由以下的申請專利範圍及其等效置換界定才是。

【圖式簡單說明】

第1圖是依據本發明範例性實施例的複合管總成之立體圖。

第2圖是在本發明實施例的複合管總成中所合併的配件之剖面圖。

第3圖是本發明範例性實施例的管總成的尾端區段之局部剖面圖。

第4圖是本發明範例性實施例管總成中所合併的配件之尾端配件的頂視圖。

第5圖是在將複合管端裝配至範例性配件之前，本發明範例性管總成的局部分解立體圖。

第6圖是可與本發明複合管總成一起使用的配件之另一實施例的側視圖。

第7圖是可與本發明實施例複合管總成一起使用的配件之另一實施例的端視圖。

5 第8圖是本發明管總成的另一實施例之尾端區段的局部剖面圖。

第9圖是本發明管總成的另一範例實施例之局部尾端區段的剖面圖。

【主要元件符號說明】

1...複合管總成	124'...端部
10...複合管	126...凸緣
12...配件	126'...凸緣
12'...配件	126''...凸緣邊緣表面
14...尾端配件	127...自由端
18...支持結構	128...縮小直徑部
18'...捲繞帶	128'...錐狀部
19...軸環	131...溝槽
19'...軸環	142...外螺紋
21...捲繞帶	143...自由端
21'...捲繞帶	144...本體
104...本體	148...眼孔
122...第一端部	149...抗摩擦軸承
122'端部	150...管部
124...第二端部	150'...部位

218...內表面

1222...進入部

1222'...入口部

1224...圓柱部

1226...環形錐狀部

1228...內螺紋

1282...縮小直徑區段

1284...錐狀部

五、中文發明摘要：

一種複合管總成及其形成方法。此複合管總成包括一複合管與一個刺入此複合管的配件。此配件包括一縮小直徑區段，係受到該管的一縮小直徑管部所包圍。支持結構係圍繞此縮小直徑管部。本方法包括將配件插入複合管內；加熱包圍配件的此管部而使其軟化；徑向壓縮配件縮小直徑區段上的管部；以及設置一個圍繞此壓縮過的管部之支持結構。

六、英文發明摘要：

A composite tube assembly and a method of making the same are provided. The composite tube assembly includes a composite tube and a fitting penetrating the composite tube. The fitting includes a reduced diameter section surrounded by a reduced diameter tube portion of the tube. A bolstering structure surrounds this reduced diameter tube portion. The method includes inserting the fitting into the composite tube, heating the tube portion surrounding the fitting to soften the same, radially compressing the tube portion onto the fitting reduced diameter section, and providing a bolstering structure surrounding the compressed tube portion.

十、申請專利範圍：

1. 一種複合管總成，包含：

一個具有末端的複合管；

5 一配件，包含第一端及正對著第一端的第二端，該配件第二端包括第一外徑，其中該配件包含一錐狀外表面區段，及一個從第一端與第二端之間的錐狀外表面區段延伸之縮小直徑外表面區段，其中該縮小直徑外表面區段具有比第一直徑更小的第二直徑，其中該配件通過管子末端而刺入一部份的管子，其中該第二端及錐狀與
10 縮小直徑外表面區段是位於管子內部，其中該管子包括一個並未被配件所刺入的部位，其具有一個為第三直徑的內表面，其中該配件所刺入該部份包括一個配合該配件的縮小直徑區段之區段，且具有一個內表面，該內表面具有小於第三直徑的第四直徑；以及

15 一支持結構，係圍繞並卡合住該複合管區段。

2. 如申請專利範圍第1項之複合管總成，其中，該配件包括一環狀凸緣，且其中該複合管端抵靠該凸緣。

3. 如申請專利範圍第2項之複合管總成，其中，該支持結構包括一外表面，該外表面的直徑實際上等於並未被配件所刺入的該複合管部位之外表面直徑。
20

4. 如申請專利範圍第1項之複合管總成，其中，該支持構件包括一複合材質，係捲繞於配合該配件的縮小直徑區段之複合管區段周圍。

5. 如申請專利範圍第4項之複合管總成，其中，該支持構

件另外包含一個圍繞該捲繞材質的環狀軸環。

6. 如申請專利範圍第1項之複合管總成，其中，該支持結構是一環狀軸環。

5 7. 如申請專利範圍第1項之複合管總成，其中，該縮小直徑外表面區段是一固定直徑區段。

8. 如申請專利範圍第1項之複合管總成，另外包含形成於縮小直徑外表面區段上的至少一溝槽，以容納將複合管區段黏接至縮小直徑區段外表面的樹脂或黏著劑。

10 9. 如申請專利範圍第1項之複合管總成，另外包含一個尾端配件，係透過該第一端而連接至該配件。

10. 一種複合管總成，包含：

一個具有末端的複合管；

15 一配件，包含第一端及正對著第一端的第二端，該配件第二端包括第一外徑，其中該配件包含一個介於第一端與第二端之間的錐狀外表面區段，該錐狀外表面區段以朝向第一端的方向徑向朝內變細，其中該配件透過該管子末端而刺入一部份的管子，其中該第二端及錐狀外表面區段是位於管子內部，其中被配件所刺入的該管部包含一個配合該配件的錐狀外表面區段之區段；以及

20 一支持結構，係圍繞並卡合住該複合管區段。

11. 如申請專利範圍第10項之複合管總成，其中，該配件包括一固定直徑外表面區段，係從第二端朝向第一端延伸。

12. 如申請專利範圍第11項之複合管總成，其中，該錐狀外

表面區段從固定直徑區段朝向第一端延伸。

13. 如申請專利範圍第12項之複合管總成，另外包含一個從配件延伸出來的凸緣，其中錐狀外表面從固定直徑區段延伸到凸緣，而且，其中複合管端抵靠著該凸緣。

5 14. 如申請專利範圍第10項之複合管總成，其中，該錐狀外表面區段包括至少一溝槽，用以容納黏接複合管至配件的黏著劑或樹脂。

15. 如申請專利範圍第10項之複合管總成，另外包含一尾端配件，係透過第一端而連接至配件。

10 16. 一種用以形成複合管總成之方法，包含以下步驟：

設置一個含有尾端的複合管，其中該複合管是由纖維與樹脂所形成；

設置一配件，該配件具有第一端及相反的第二端，該配件第二端包括第一外徑，其中該配件包括在第一端與第二端之間的一個縮小直徑區段，其具有小於第一外徑的第二外表面直徑；

15

將配件第二端與縮小直徑區段透過該複合管端而插入該複合管內，藉此，該管子的尾端部位可圍繞該縮小直徑區段；

20 加熱該管端部以軟化樹脂；

以徑向方式壓縮在該縮小直徑區段上的管端部；以及

設置一個圍繞該壓縮過的管端部之支持結構。

17. 如申請專利範圍第16項之方法，其中，設置支持結構之

步驟包含：

藉由含有纖維與樹脂的材質捲繞該壓縮過的管端部；以及

在該壓縮過的管端部位上硬化該捲繞材質。

5 18. 如申請專利範圍第16項之方法，其中，該配件縮小直徑區段是一錐狀外表面環狀區段，其以朝向第一端的方向徑向朝內變細。

19. 如申請專利範圍第18項之方法，其中，該配件另外包括一個從第二端朝向第一端延伸的固定直徑外表面區段，其中該配件另外包括一個延伸自該配件的凸緣，其中該錐狀外表面從該固定直徑區段延伸至該凸緣，且其中該插入步驟包含將配件第二端插入該複合管端，直到該複合管端抵靠凸緣為止。

10

20. 如申請專利範圍第19項之方法，其中，設置支持結構之步驟包含：

15

藉由含有纖維與樹脂的材質捲繞該壓縮過的管端部；以及

在該壓縮過的管端部位上硬化該捲繞材質。

21. 如申請專利範圍第20項之方法，其中，設置支持結構之步驟另外包括將一軸環放置在該捲繞材質上。

20

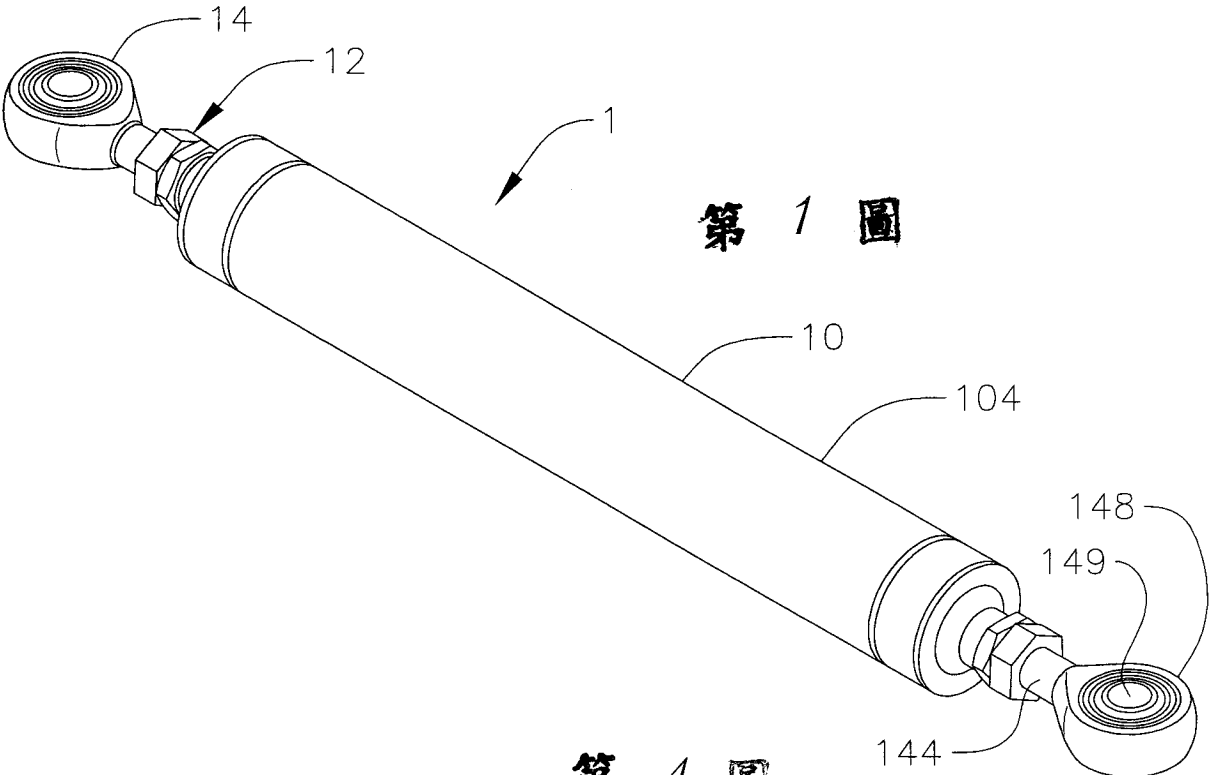
22. 如申請專利範圍第16項之方法，其中，設置支持結構之步驟包括設置一個圍繞且卡合住該壓縮管端部的軸環。

23. 如申請專利範圍第16項之方法，其中，該壓縮過的管端部包含一錐狀外表面，其中設置軸環之步驟包含設置一

個具有錐狀內表面以卡合該管端部的錐狀外表面之軸環。

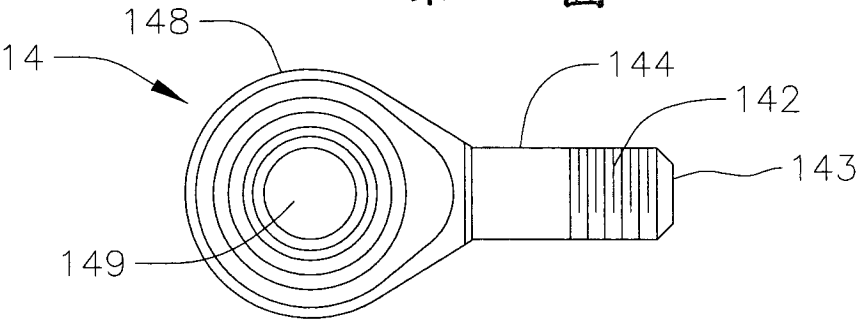
24. 如申請專利範圍第16項之方法，其中，該配件縮小直徑區段包含一個具有至少一溝槽的外表面。

5 25. 如申請專利範圍第16項之方法，另外包含在管端部與配件縮小直徑區段之間設置黏著劑。

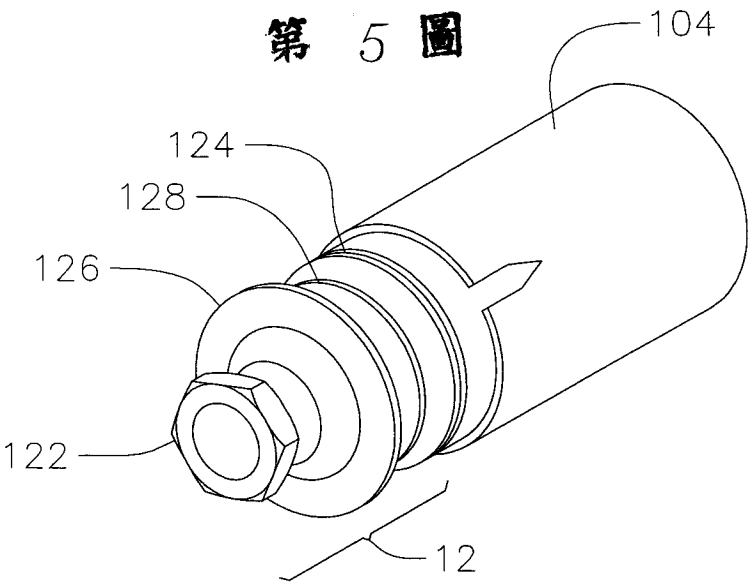


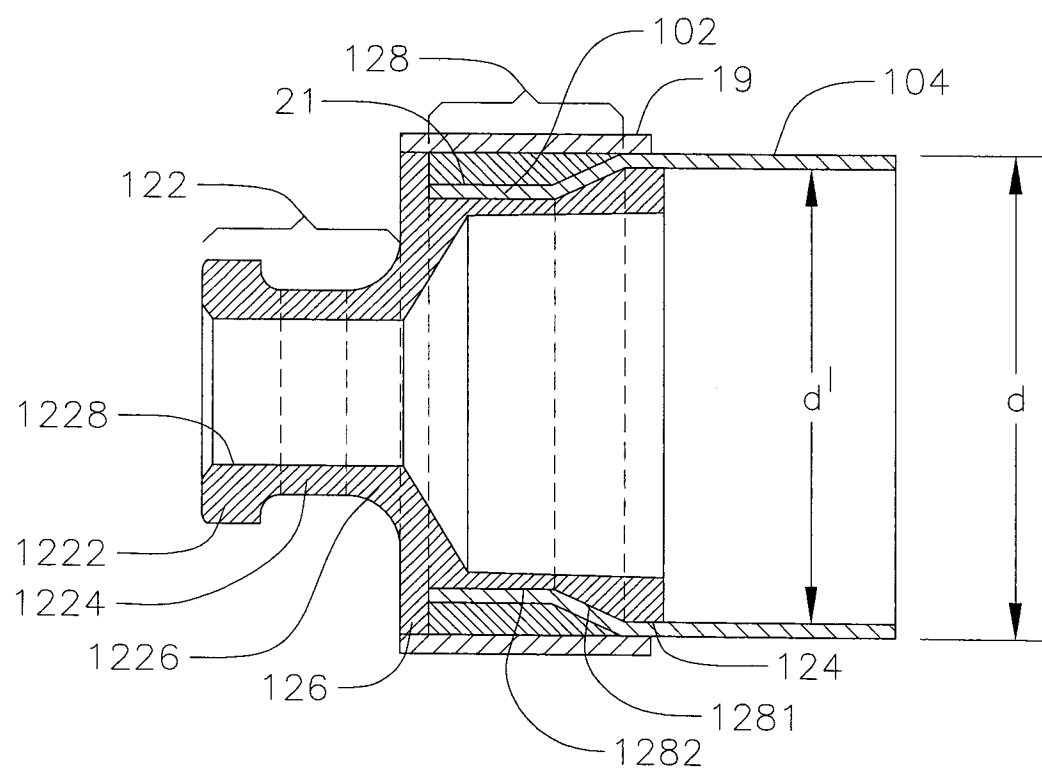
第 1 圖

第 4 圖

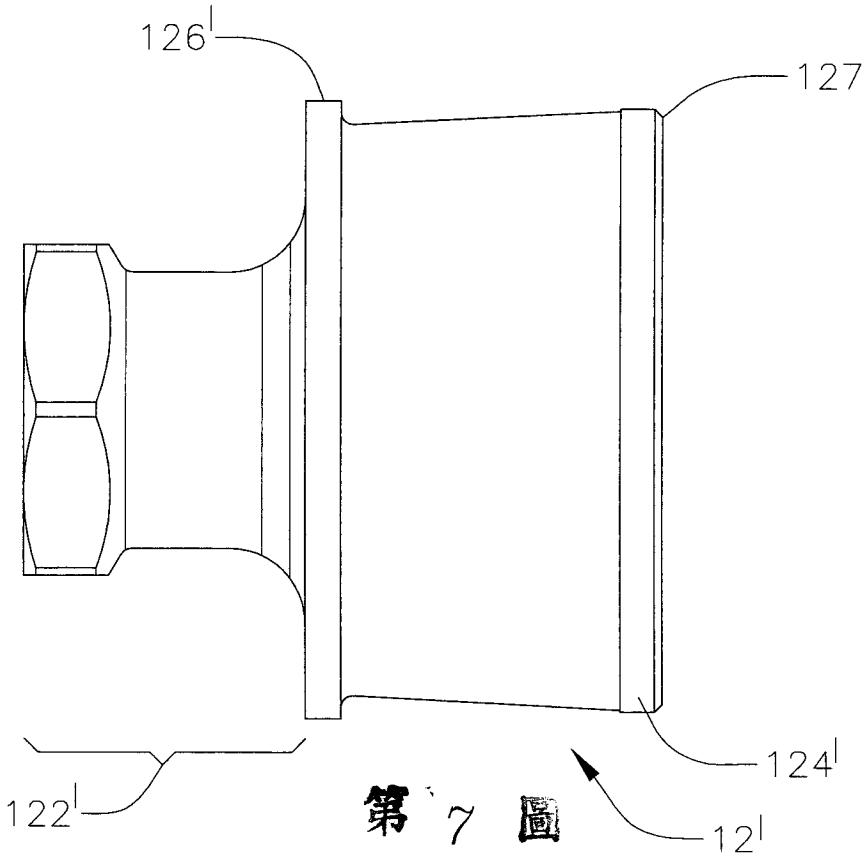


第 5 圖

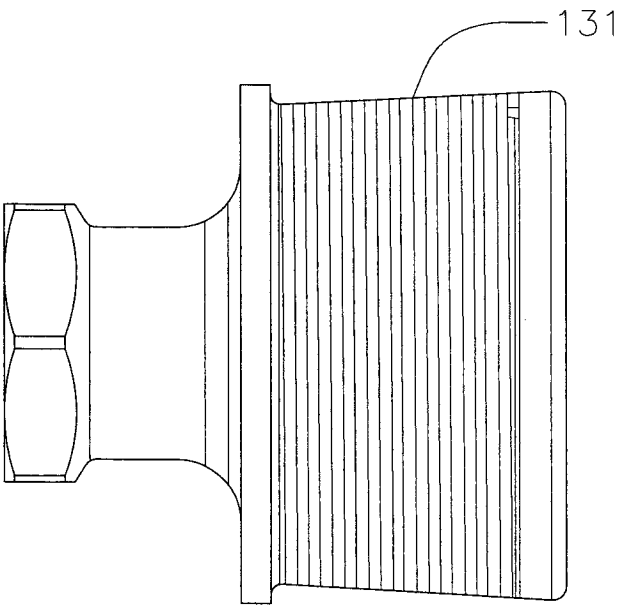




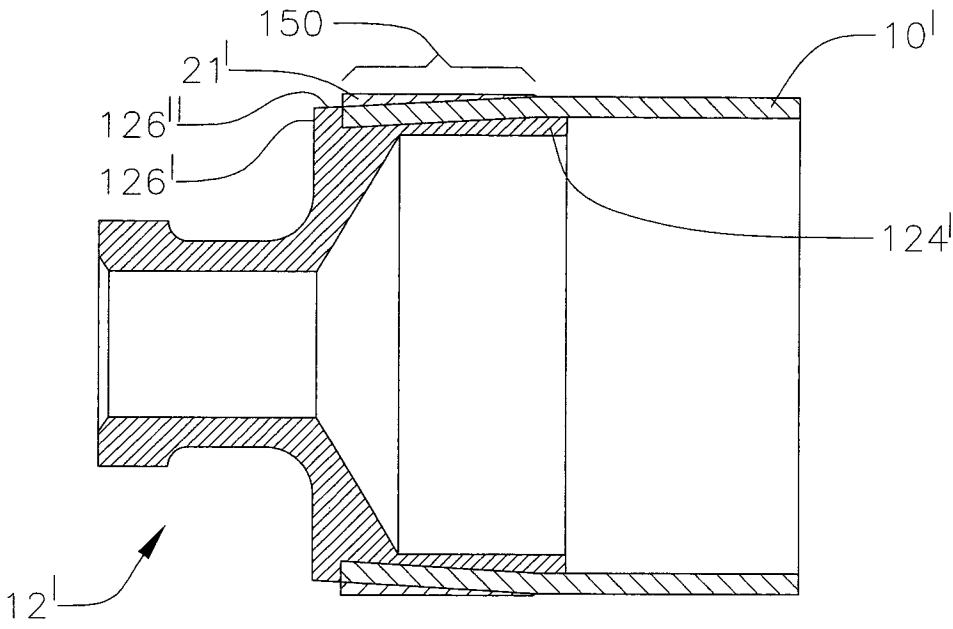
第 6 圖



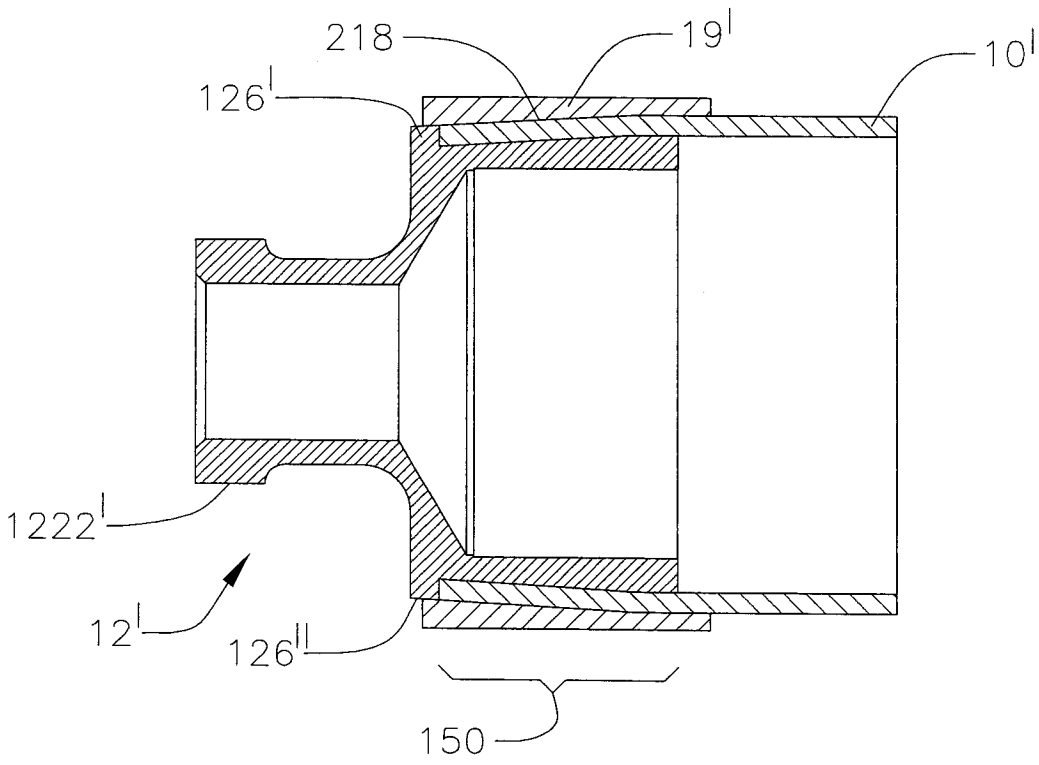
第 7 圖



第 8 圖



第 9 圖



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：

1…複合管總成

10…複合管

12…配件

14…尾端配件

104…本體

143…自由端

144…本體

149…抗摩擦軸承

八、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、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※ 申請案號：

※ 申請日期：

※IPC 分類：

一、發明名稱：(中文/英文)

複合管總成及其形成方法

COMPOSITE TUBE ASSEMBLIES AND METHODS OF FORMING THE SAME

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

泰易飛行器公司 / TYEE AIRCRAFT

代表人：(中文/英文)

沛基 詹姆斯 F. / PAIGE, JAMES F.

住居所或營業所地址：(中文/英文)

美國華盛頓州艾威特市西南第 100 街 3008 號

3008 100th Street Southwest, Everett, WA 98204, U.S.A.

國籍：(中文/英文)

美國 / U.S.A.

三、發明人：(共 3 人)

姓名：(中文/英文)

1. 莫倫 詹姆斯 / MULLEN, JAMES
2. 華勒洛伊 丹尼爾 / VALLEROY, DANIEL
3. 摩爾 丹尼爾 L. / MOORE, DANIEL L.

國籍：(中文/英文)

1. 美國 / U.S.A.
2. 美國 / U.S.A.
3. 美國 / U.S.A.