



(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 I516705 B

(45)公告日：中華民國 105 (2016) 年 01 月 11 日

(21)申請案號：099101631

(22)申請日：中華民國 99 (2010) 年 01 月 21 日

(51)Int. Cl. : *F16L33/207 (2006.01)**F16L13/14 (2006.01)*

(30)優先權：2009/01/26 歐洲專利局 09380009.2

(71)申請人：吉 朱安股份有限公司 (西班牙) J. JUAN, S.A. (ES)
西班牙

(72)發明人：賈西亞巴蘭科 瓊昆 GARCIA BLANCO, JOAQUIN (ES)

(74)代理人：林志剛

(56)參考文獻：

TW 200804011A

CN 1965191A

DE 9307301U1

DE 19603228A1

US 6270126B1

US 6276400B1

US 6997485B2

審查人員：賴耿賢

申請專利範圍項數：3 項 圖式數：8 共 23 頁

(54)名稱

剎車軟管的剎車管接頭

BRAKE PIPE CONNECTION TO A BRAKE HOSE

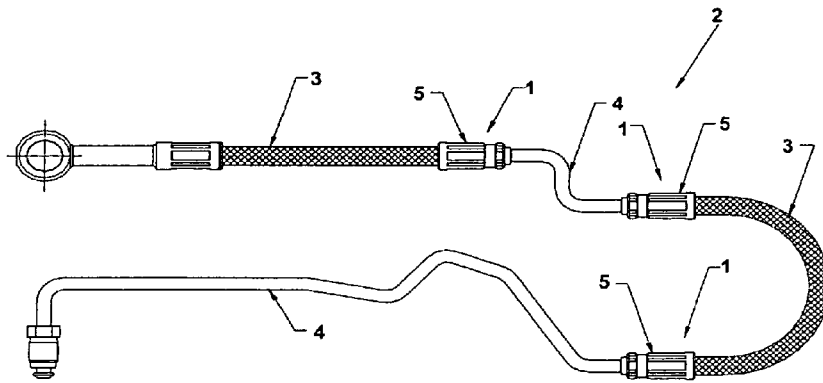
(57)摘要

剎車軟管之剎車管接頭包含一固定襯套(5)，穿過該固定襯套，該剎車軟管(3)穿過一第一側(6)插入且該剎車管(4)穿過一第二側(7)插入，該剎車管(4)包含一外徑 D_T 、一壁厚度 e_T 及一連接末端(8)，該剎車軟管(3)包含一內徑 d_H ， D_T 大於 d_H ，其中該連接末端(8)包含一內建式吸液管(9)，該吸液管(9)容納於該固定襯套(5)之內部上且插入於該剎車軟管(3)中，該內建式吸液管(9)係藉由拉伸該連接末端(8)以獲得一小於 D_T 之吸液管外徑 D_p 、一小於 e_T 之吸液管壁厚度 e_p 及一吸液管長度 L_p 來形成。

Brake pipe connection to a brake hose comprising a fixing bushing (5) through which the brake hose (3) is inserted through a first side (6) and the brake pipe (4) through a second side (7), said brake pipe (4) comprising an external diameter D_T , a wall thickness e_T and a connection end (8), said brake hose (3) comprising an internal diameter d_H , being D_T larger than d_H , wherein the connection end (8) comprises a built-in pipette (9) which is housed on the inside of the fixing bushing (5) and inserted in the brake hose (3), said built-in pipette (9) is formed by the stretching of the connection end (8) to obtain an external diameter of the pipette D_p smaller than D_T , a pipette wall thickness e_p smaller than e_T , and a pipette length L_p .

指定代表圖：

圖 1



符號簡單說明：

1 . . . 接頭

2 . . . 液壓剎車管線

3 . . . 剎車軟管

4 . . . 剎車管

5 . . . 固定襯套

發明專利說明書

(本申請書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

公告本

※申請案號：99101631

※申請日：99 年 01 月 21 日

※IPC 分類：F16L 33/207 (2006.01)

F16L 13/14 (2006.01)

一、發明名稱：(中文／英文)

剎車軟管的剎車管接頭

Brake pipe connection to a brake hose

二、中文發明摘要：

剎車軟管之剎車管接頭包含一固定襯套 (5)，穿過該固定襯套，該剎車軟管 (3) 穿過一第一側 (6) 插入且該剎車管 (4) 穿過一第二側 (7) 插入，該剎車管 (4) 包含一外徑 D_T 、一壁厚度 e_T 及一連接末端 (8)，該剎車軟管 (3) 包含一內徑 d_H ， D_T 大於 d_H ，其中該連接末端 (8) 包含一內建式吸液管 (9)，該吸液管 (9) 容納於該固定襯套 (5) 之內部上且插入於該剎車軟管 (3) 中，該內建式吸液管 (9) 係藉由拉伸該連接末端 (8) 以獲得一小於 D_T 之吸液管外徑 D_P 、一小於 e_T 之吸液管壁厚度 e_P 及一吸液管長度 L_P 來形成。

三、英文發明摘要：

Brake pipe connection to a brake hose comprising a fixing bushing (5) through which the brake hose (3) is inserted through a first side (6) and the brake pipe (4) through a second side (7), said brake pipe (4) comprising an external diameter D_T , a wall thickness e_T and a connection end (8), said brake hose (3) comprising an internal diameter d_H , being D_T larger than d_H , wherein the connection end (8) comprises a built-in pipette (9) which is housed on the inside of the fixing bushing (5) and inserted in the brake hose (3), said built-in pipette (9) is formed by the stretching of the connection end (8) to obtain an external diameter of the pipette D_P smaller than D_T , a pipette wall thickness e_P smaller than e_T , and a pipette length L_P .

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：

1：接頭

2：液壓剎車管線

3：剎車軟管

4：剎車管

5：固定襯套

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：無

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於剎車軟管之剎車管接頭，其尤其適用於機動車輛中之液壓剎車管線。本發明之目的亦為一種使用該接頭之液壓剎車管線及其組裝方法。

【先前技術】

待安裝在道路上行駛的機動車輛（諸如，機車及汽車）中的組件必須符合嚴格的規範，該等規範保證其最大安全性及可靠性。

液壓剎車管線尤其為在車輛中之效能對車輛安全性及可靠性有直接影響的組件。液壓剎車管線（亦稱為剎車管線）由能夠在形成剎車系統之不同組件之間（諸如，在主液壓缸與 ABS 系統之間、在 ABS 機組與剎車夾臂之間，或直接在主液壓缸與剎車夾臂之間）進行加壓流體傳輸的液壓迴路組成。該等液壓剎車管線通常包含前述設備或其他設備的剎車管、剎車軟管及聯接端（union terminal）。剎車管與剎車軟管之組合可減少液壓剎車管線自身之使用及傳輸至車輛之不同組件的振動且實現車輛之某些組件的移動。準確言之，液壓剎車管線的一個不便之處見於剎車管與剎車軟管之間的接頭。

本發明係關於剎車軟管之剎車管接頭，其用於液壓剎車管線之架構，該剎車管接頭符合 DIN 74234、SAE J1401 及 FMVSS 106 規範。特定言之，該接頭尤其適用於

內徑約 3.175 mm (1/8") 的剎車軟管，其連接至外徑大於該內徑的剎車管。液壓剎車管線中最廣泛使用之管之一為稱為邦迪管 (bundy tube) 的管。此邦迪管主要由塗佈有銅層之鋼製成。另外，其亦可為塗佈有額外聚合塗層的鋅以改良其耐蝕性。該邦迪管極具剛性，且因此，其在液壓流體在極高壓力下穿過其循環時具有較少之膨脹體積。

由剎車軟管之剎車管接頭造成的困難主要集中在對前述規範之阻流或收縮要求的嚴格順從。具體言之，該等規範要求，一旦組裝好，兩個管需要具有沿著液壓迴路之整個路線用於使液壓流體通過的區段，該區段之標稱內徑高於剎車管之標稱內徑的 64%。

現今，按照 DIN 74234、SAE J1401 及 FMVSS 106 規範，可以如下方式執行剎車管與內徑約 3.175 mm (1/8") 之剎車軟管的連接。

其中之第一者需要使用獨立連接吸液管。考慮到某些容差，該吸液管具有與剎車軟管之內徑一致的外徑。該連接亦要求使用能夠將連接吸液管容納在其內部且經由其末端收納剎車管及剎車軟管的固定襯套。該組裝方法開始於使該襯套中之剎車管能夠插入至彼末端。接著，按壓該襯套末端以使其與該管保持在一起，以使得該等組件中之任一者在焊接步驟期間可移動。藉由熔爐內部之毛細管現象來進行該焊接，且其需要先前在剎車管與襯套末端之間供應銅。該焊接用以保證剎車管與襯套之間的連接之緊密性，且用以確保在該總成經受某些牽引力時該聯接不會受

到破壞。在執行該焊接後，需要電解塗佈步驟以避免腐蝕。稍後將吸液管插入於該襯套之內部上，因此使液壓流體之剎車管中的入口孔與吸液管中之入口孔連通。此後，在剎車軟管之內部存在壓力的情況下將剎車軟管插入於襯套之另一末端中，直至插入該吸液管為止，因此使吸液管中之入口孔與剎車軟管中之入口孔連通。最後，按壓襯套之剩餘部分以增加剎車軟管固定並保證連接之緊密性。此連接模式通常用在鋼編軟管中。

在已知之第二連接模式中，吸液管並非獨立的，而是整合於固定襯套自身中。雖然有此顯著差異，但該組裝方法與先前描述之組裝方法一致，唯一之差異為無需將吸液管插入於襯套中，因為吸液管整合於襯套中。此連接模式通常用在橡膠軟管中。

前述方法之主要問題見於焊接及電解塗佈步驟中。

關於焊接步驟之不便之處，一旦剎車管插入於襯套末端中且按壓該末端以使得兩個元件保持在一起，其便被放入熔爐中以進行該焊接步驟。由於該襯套與該剎車管接合在一起，因此根據液壓剎車管線所要求的組態，該焊接步驟使得必然要將相當大之零件放入熔爐中。該等零件難以且不便於操縱與處理，此外顯著地增加焊接時間，且因此降低該製程之效率，因為相較於該等零件具有較小容積時，可將較少數目個零件裝配於熔爐中。此外，亦需要較大之熔爐，此增加電力消耗。焊接步驟之另一個不便之處為其不允許使用具有聚合塗層之剎車管，因為將其放入熔

爐中將會破壞該塗層。具有聚合塗層之剎車管除了供應極好之耐蝕性外在處置時並不會留下任何殘餘物，且末端形成及剎車管彎曲製程因此較清潔。由於不可使用具有聚合塗層之剎車管，因此電解塗佈步驟變成必要的步驟。

關於電解塗佈步驟之不便之處，其造成先前關於焊接步驟所描述之相同問題，以致不便於經由電解塗佈處置相當大之零件且降低該製程之效率。除此之外，由電解塗層提供之耐蝕性顯著低於由聚合塗層提供之耐蝕性，聚合塗層之特徵亦為經由簡單視覺核查所達成之較可靠之品質控制。

歸功於組裝程序，本發明令人滿意地解決了前述問題，此比前述方法有效且廉價，不需要焊接及電解塗佈步驟、使得能夠使用具有聚合塗層之剎車管，且基於將連接吸液管整合於剎車管之末端處的接頭。

【發明內容】

為了解決前述問題，本發明之剎車軟管的剎車管接頭使用一固定襯套，穿過該固定襯套，一剎車軟管穿過該襯套之一第一側插入，且該剎車管穿過與該第一側相對的該襯套之第二側插入。

該剎車管具有一外徑 D_T 、一壁厚度 e_T 及一連接末端，而該剎車軟管具有一內徑 d_H ， D_T 大於 d_H 。

該剎車管之連接末端包含一內建式吸液管，其容納於該固定襯套之內部上且搭扣於該剎車軟管中。該內建式吸

液管包含一軸向孔，其具有一內徑 d_p 。在該內建式吸液管插入於該固定襯套中之前，藉助於拉伸該連接末端以獲得小於 D_T 之吸液管外徑 D_p 、小於 e_T 之吸液管壁厚度 e_p 、吸液管長度 L_p 及該軸向孔之內徑 d_p 來在該剎車管上形成該內建式吸液管。

另外，該剎車管在緊鄰於該連接末端處具有一扣環，其具有雙重功能。一個功能為充當一罩蓋，其阻止內建式吸液管穿過該固定襯套之第二側插入。另一功能由充當固定元件、促進該內建式吸液管插入於剎車軟管中組成。由於剎車軟管之內徑 d_H 與該內建式吸液管之外徑 D_p 之間存在某些容差，因此必須施加某力以將該內建式吸液管插入於該剎車軟管中。該扣環表示一支承點，其用以在不引起剎車管之剩餘部分或形成於其中之彎頭的扭曲的情況下施加該力。該扣環可形成於任何種類之剎車管上；然而，其尤其適用於長剎車管或適用於可經受脹大或扭曲之具有相當長之長度的剎車管。短剎車管通常缺少該扣環。

該內建式吸液管亦包含在其外表面上之隆起以保證剎車管與剎車軟管之間的聯接的緊密性。此隆起尤其適用於不鏽鋼編軟管；然而，其亦對橡膠軟管起作用。無隆起（亦即，具有平坦表面）之內建式吸液管更適用於橡膠軟管。

該固定襯套亦包含一齒輪狀內輪廓，其連續地散布於其內表面上。一旦按壓該固定襯套，該齒輪狀輪廓便保證剎車軟管與剎車管之間的聯接的緊密性。

本發明之接頭尤其適用於將其用在機動車輛之液壓剎車管線中。然而，其亦可用在燃料供應系統或冷卻系統中。

以下描述涉及根據本發明的液壓剎車管線之組裝方法，該液壓剎車管線包含至少一剎車管及一剎車軟管。

本發明之組裝方法開始於供應先前根據液壓剎車管線之要求來切割且視情況彎曲的剎車管及剎車軟管。本發明尤其適用於使用具有聚合塗層之剎車管以避免焊接步驟以及電解塗佈步驟。

一旦在前述條件下裝配剎車管及剎車軟管，本發明之組裝方法便包括以下步驟：

a) 拉伸該連接末端以形成內建式吸液管，減小外徑 D_T 及壁厚度 e_T ，直至達到以下所要值為止：該內建式吸液管之外徑 D_P 、該內建式吸液管之壁厚度 e_P 、該內建式吸液管之長度 L_P 及該軸向孔之內徑 d_P ；

b) 將該剎車軟管穿過該固定襯套之第一側插入及將該內建式吸液管穿過該固定襯套之第二側插入，該內建式吸液管插入於該剎車軟管中；

c) 按壓該固定襯套。

此外，在步驟 a) 之前，可發生以下步驟：

d) 建構緊鄰於該剎車管接頭的扣環；

如前文所示，步驟 d) 在剎車管為長時尤其適用。

若使用不具有聚合塗層之剎車管，則在步驟 a) 或 d) 之前，以下額外步驟為必須的，以改良耐蝕性：

e) 對該剎車管進行電解塗佈。

【實施方式】

圖 1 顯示根據本發明的在剎車軟管 (3) 與剎車管 (4) 之間具有複數個接頭 (1) 的液壓剎車管線 (2)。在此圖中，亦可瞭解接頭襯套 (5)。

圖 2a、圖 2b 及圖 2c 顯示用於不鏽鋼編軟管 (3) 之本發明之接頭 (1) 的剖視分解圖。

圖 2a 顯示不鏽鋼編軟管 (3)。可瞭解，剎車軟管 (3) 具有內徑 d_H 。

圖 2b 顯示具有第一側 (6) 及與該第一側 (6) 相對的第二側 (7) 的固定襯套 (5)。在此圖中，可瞭解，該固定襯套 (5) 具有一齒輪狀內輪廓 (13)，其連續地散布於該襯套之內表面上，該內輪廓 (13) 用以一旦按壓固定襯套 (5) 便保證剎車軟管 (3) 與剎車管 (4) 之間的聯接的緊密性。

圖 2c 顯示剎車管 (4)，其具有外徑 D_T 、壁厚度 e_T 及連接末端 (8)。可瞭解，剎車管 (4) 之外徑 D_T 大於剎車軟管 (3) 之內徑 d_H 。

該連接末端 (8) 包含具有內徑為 d_P 之軸向孔 (10) 的內建式吸液管 (9)。在該內建式吸液管插入於該固定襯套 (5) 中之前，經由拉伸該連接末端 (8) 以便獲得小於 D_T 之吸液管外徑 D_P 、小於 e_T 之吸液管壁厚度 e_P 、吸液管長度 L_P 及該軸向孔 (10) 之內徑 d_P ，在該剎車管

(4) 上形成該內建式吸液管(9)。另外，該剎車管(4)在緊鄰於連接末端(8)處具有一扣環(11)，除了用以促進將內建式吸液管(9)插入於剎車軟管(3)中同時避免剎車管(4)之任何類型的扭曲外，如在圖3及圖4中可見，該扣環(11)用以阻止該內建式吸液管(9)穿過該固定襯套(5)之第二側(7)插入。

該內建式吸液管(9)包含在外表面上之隆起(12)以保證剎車管(4)與剎車軟管(3)之間的聯接的緊密性。

圖3顯示用於不鏽鋼編軟管(3)之本發明之接頭(1)的剖視圖。在此圖中，可看出，剎車軟管(3)穿過固定襯套(5)之第一側(6)插入，而剎車管(4)穿過固定襯套(5)之第二側(7)插入。亦可瞭解，內建式吸液管(9)容納於固定襯套(5)之內部上且插入於剎車軟管(3)中。

圖4顯示在按壓固定襯套(5)後的用於不鏽鋼編軟管(4)之本發明之接頭(1)的剖視圖。在此圖中，有可能瞭解，齒輪狀內輪廓(13)在剎車軟管(3)之外表面上具有軸承，以一旦按壓固定襯套(5)便保證剎車軟管(3)與剎車管(4)之間的聯接的緊密性。亦可瞭解，吸液管長度 L_p 超過按壓區域以避免剎車軟管之收縮。

圖5a、圖5b及圖5c顯示用於橡膠軟管(3)之本發明之接頭(1)的剖視分解圖。

圖5a顯示橡膠軟管(3)。

圖 5b 顯示具有內平坦表面的固定襯套 (5)。

圖 5c 顯示具有連接末端 (8) 之剎車管 (4)，其包含具有外平坦表面的內建式吸液管 (9)。

圖 6 顯示用於橡膠軟管 (3) 之本發明之接頭 (1) 的剖視圖。

圖 7 表示在按壓固定襯套 (5) 後的用於橡膠軟管 (3) 之本發明之接頭 (1) 的剖視圖。在此圖中，可瞭解，吸液管長度 L_P 超過按壓區域以避免剎車軟管之收縮。

圖 8a、圖 8b、圖 8c、圖 8d、圖 8e 及圖 8f 表示在剎車管 (4) 之連接末端 (8) 中形成內建式吸液管 (9) 之步驟的序列，該連接末端用於將該剎車管連接至內徑 d_H 約 3.175 mm (1/8") 的剎車軟管 (3)。

圖 8a 顯示外徑 D_T 約 4.76 mm 且壁厚度 e_T 約 0.75 mm 的剎車管 (4)。

圖 8b 顯示剎車管 (4)，其中在緊鄰於連接末端 (8) 處建構扣環 (11)。

圖 8c 顯示拉伸連接末端 (8) 以便獲得內建式吸液管 (9) 的第一步驟的結果，其中可瞭解，外徑 D_T 減小直至約 4.22 mm 之 D'_T 值，且壁厚度 e_T 減小直至約 0.65 mm 之 e'_T 值。同時，可瞭解剎車管 (4) 之連接末端 (8) 長度的增加。

圖 8d 顯示拉伸連接末端 (8) 以便獲得內建式吸液管 (9) 的第二步驟的結果，其中可瞭解，外徑 D_T 減小直至

約 3.62 mm 之 D''_T 值，且壁厚度 e_T 減小直至約 0.51 mm 之 e''_T 值。亦可瞭解剎車管（4）之連接末端（8）長度的新增加。

圖 8e 顯示拉伸連接末端（8）以便獲得內建式吸液管（9）的第三步驟的結果，其中可瞭解，外徑 D_T 減小直至約 3.41 mm 之 D'''_T 值，且壁厚度 e_T 減小直至約 0.45 mm 之 e'''_T 值。亦可瞭解剎車管（4）之連接末端（8）長度的新增加。

圖 8f 顯示因拉伸連接末端（8）之第四且最終步驟所致之內建式吸液管（9）。在此圖中，可瞭解，內建式吸液管（9）具有吸液管外徑 D_T 及吸液管長度 L_P ，該吸液管長度 L_P 等於或大於襯套（5）按壓區域以便避免收縮。同時，內建式吸液管（9）具有內徑 d_P 為近似值 2.2 mm 的軸向孔（10），該近似值大於約 2.03 至 2.05 mm，對於此種情況，其將由規範 DIN 74234、SAE J1401 及 FMVSS 106 確定。

圖 8f 亦顯示在內建式吸液管（9）之外表面上存在隆起（12）。在形成此隆起（12）後，吸液管之外徑 D_P 達到近似值 3.4 mm，該近似值顯著大於剎車軟管（3）之內徑 D_H 的約 3.175 mm（ $1/8''$ ）。兩個直徑之間的差異使得有必要將內建式吸液管（9）搭扣於剎車軟管（3）內部，而同時，亦保證剎車管（4）與剎車軟管（3）之間的聯接的緊密性。

在無隆起（亦即，具有平坦外表面）之內建式吸液管

中，亦推薦但不強制使吸液管外徑 D_p 大於剎車軟管（3）之內徑 d_H 以保證該聯接之緊密性。

【圖式簡單說明】

以下內容為對一系列圖式之簡要描述，其將有助於吾人更佳了解本發明且其與本發明之實施例有關，該實施例呈現為本發明之非限制性實例。

圖 1 表示具有本發明之接頭的液壓剎車管線。

圖 2a、圖 2b 及圖 2c 表示用於不鏽鋼編軟管之本發明之接頭的剖視分解圖。

圖 3 表示用於不鏽鋼編軟管之本發明之接頭的剖視圖。

圖 4 表示在按壓固定襯套後的用於不鏽鋼編軟管之本發明之接頭的剖視圖。

圖 5a、圖 5b 及圖 5c 表示用於橡膠軟管之本發明之接頭的剖視分解圖。

圖 6 表示用於橡膠軟管之本發明之接頭的剖視圖。

圖 7 表示在按壓固定襯套後的用於橡膠軟管之本發明之接頭的剖視圖。

圖 8a、圖 8b、圖 8c、圖 8d、圖 8e 及圖 8f 表示剎車管接頭之末端中形成內建式吸液管的序列，該末端用於將該剎車管連接至內徑約 3.175 mm（1/8"）的剎車軟管。

【主要元件符號說明】

1：接頭

10：軸向孔

11：扣環

12：隆起

13：內輪廓

2：液壓剎車管線

3：剎車軟管

4：剎車管

5：固定襯套

6：第一側

7：第二側

8：連接末端

9：內建式吸液管

d_H ：剎車軟管內徑

D_p ：吸液管外徑

d_p ：軸向孔內徑

D_T ：剎車管外徑

D'_T ：剎車管外徑

D''_T ：剎車管外徑

D'''_T ：剎車管外徑

e_p ：吸液管壁厚度

e_T ：剎車管壁厚度

e'_T ：剎車管壁厚度

e''_T ：剎車管壁厚度

e'''_T : 剎車管壁厚度

L_p : 吸液管長度

C

C

七、申請專利範圍：

1. 一種用於機動車輛之液壓剎車管線（2）之組裝方法，該液壓剎車管線（2）包含至少一剎車管（4）及一剎車軟管（3），該剎車管（4）具有外徑 D_T 、壁厚度 e_T 及一連接末端（8），該剎車軟管（3）具有內徑 d_H ， D_T 大於 d_H ，其中該剎車管（4）及一剎車軟管（3）係根據該液壓剎車管線（2）之特定需要及要求而事先被切割，

該組裝方法之特徵在於其包含以下步驟：

a) 拉伸該連接末端（8）以形成內建式吸液管（9），減小該外徑 D_T 及該壁厚度 e_T ，直至該內建式吸液管（9）之外徑 D_P 、該內建式吸液管（9）之壁厚度 e_P 、該內建式吸液管（9）之長度 L_P 及軸向孔（10）之內徑 d_P 達到所要值為止；

b) 將該剎車軟管（3）穿過固定襯套（5）之第一側（6）插入及將該內建式吸液管（9）穿過該固定襯套（5）之第二側（7）插入，該內建式吸液管（9）插入於該剎車軟管（3）中；

c) 按壓該固定襯套（5）。

2. 如申請專利範圍第 1 項之液壓剎車管線（2）之組裝方法，其中該方法亦包含在步驟 a) 之前的以下步驟：

d) 建構該剎車管（4）之扣環（11）緊臨於該連接末端（8）。

3. 如申請專利範圍第 1 或 2 項之一液壓剎車管線（2）之組裝方法，其中該方法亦包含在步驟 a) 或 d) 之

前的以下步驟：

e) 對該剎車管 (4) 進行電解塗佈。

圖 1

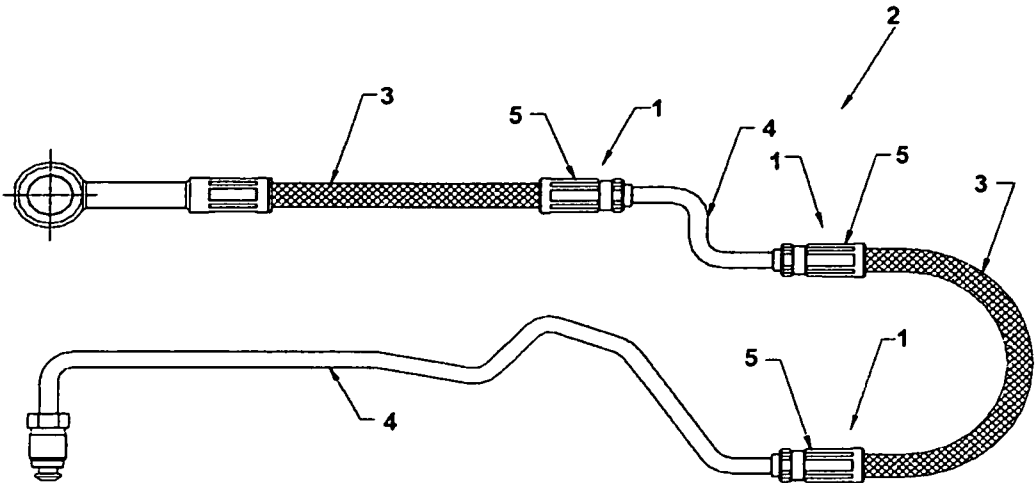


圖 2a



圖 2b

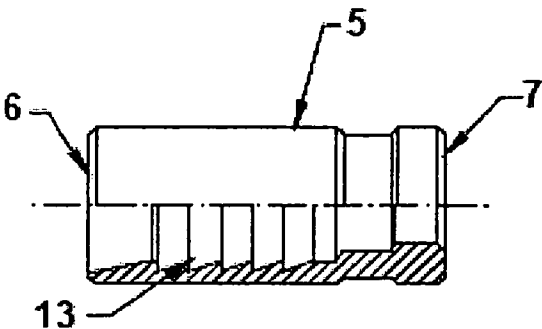


圖 2c

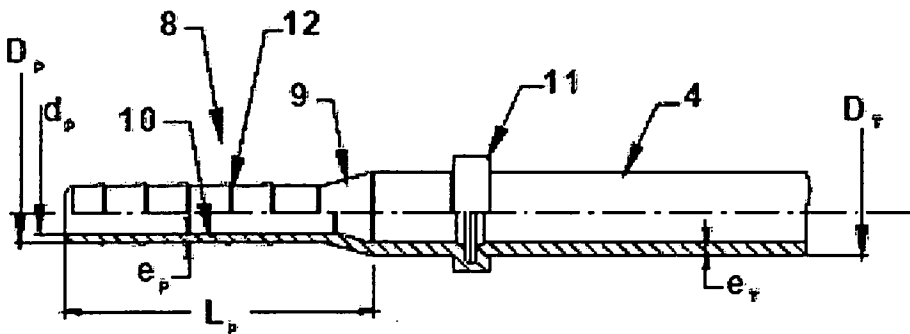


圖 3

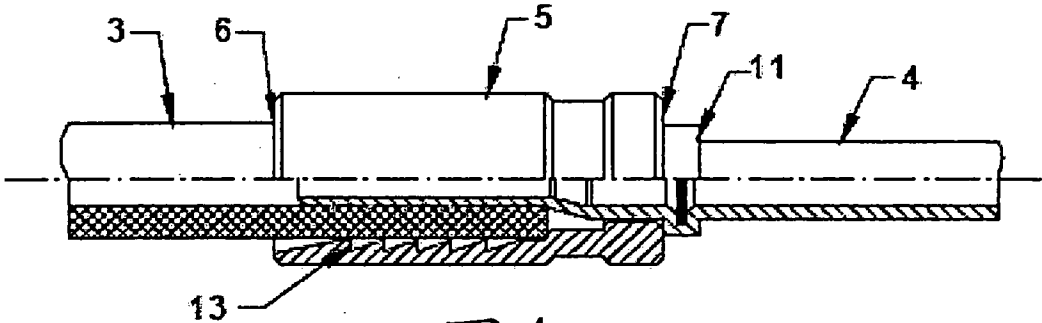


圖 4

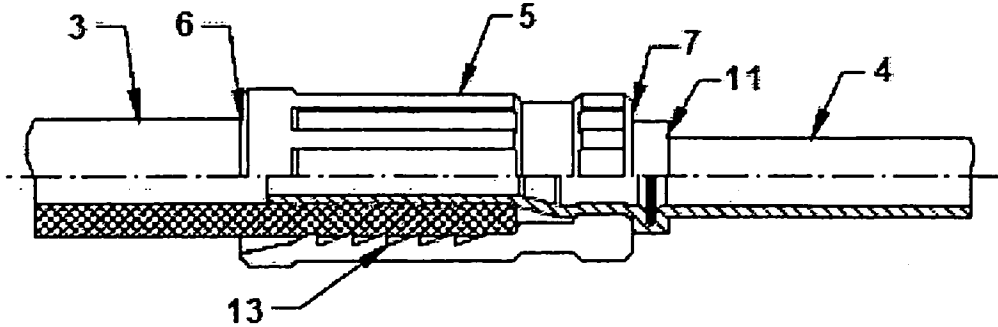


圖5a

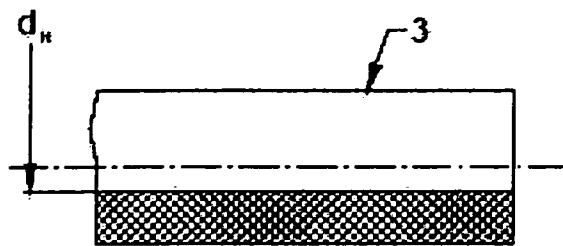


圖5b

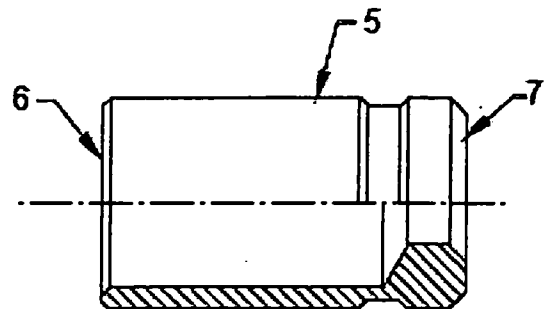


圖5c

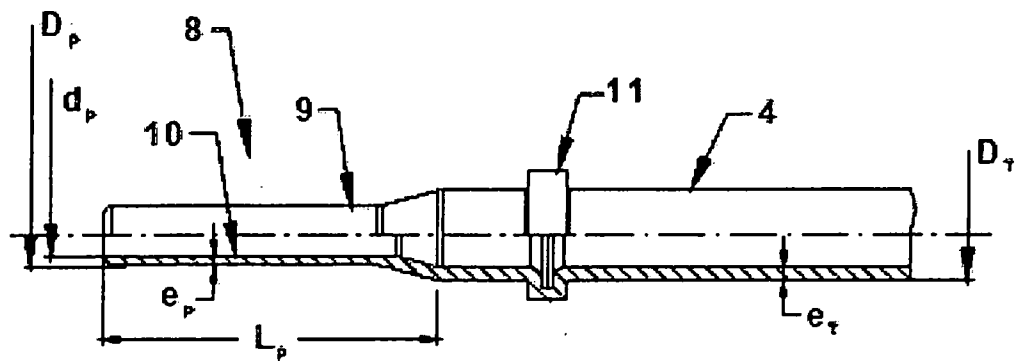


圖6

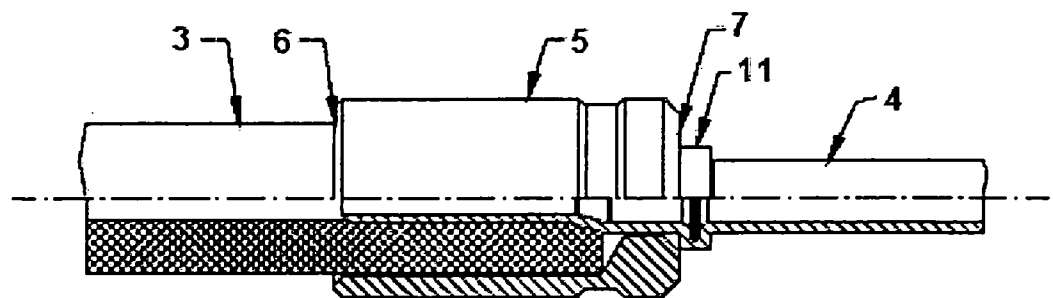


圖7

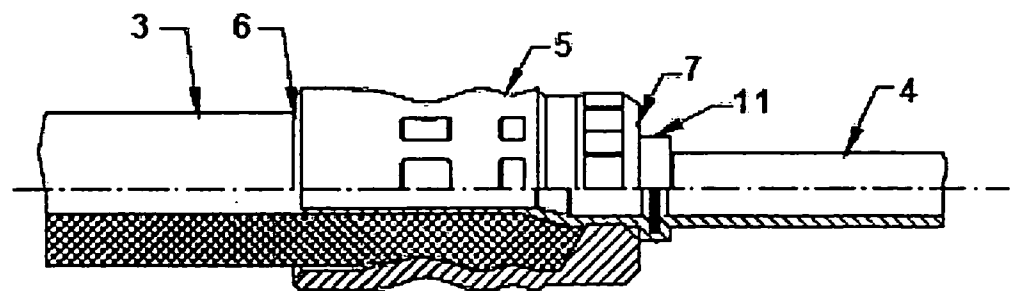


圖 8a

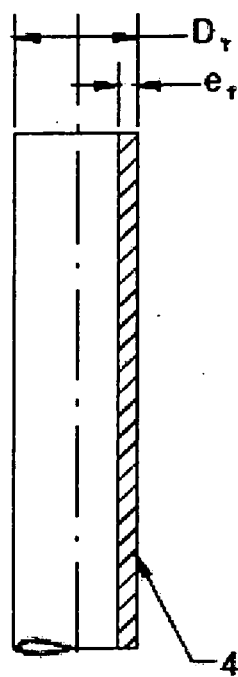


圖 8b

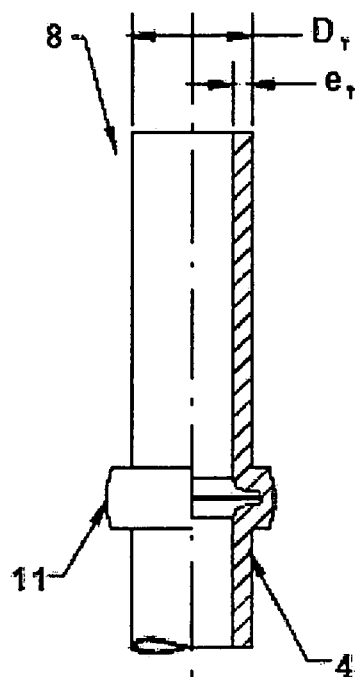


圖 8c

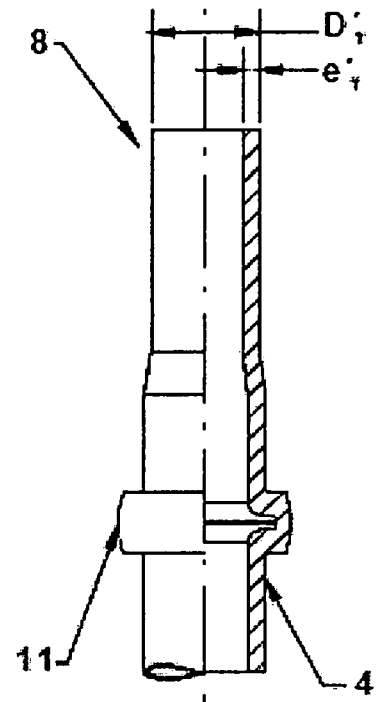


圖 8d

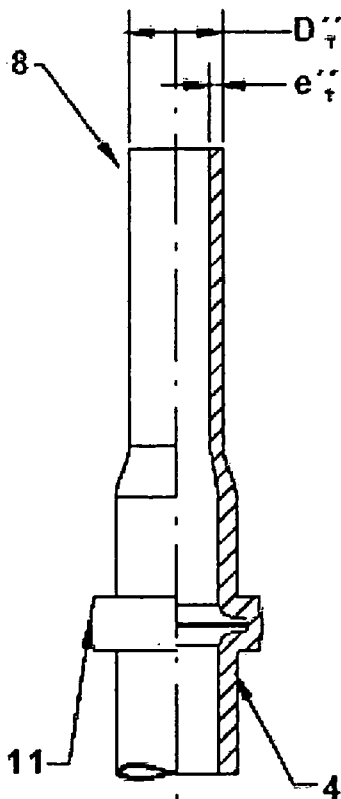


圖 8e

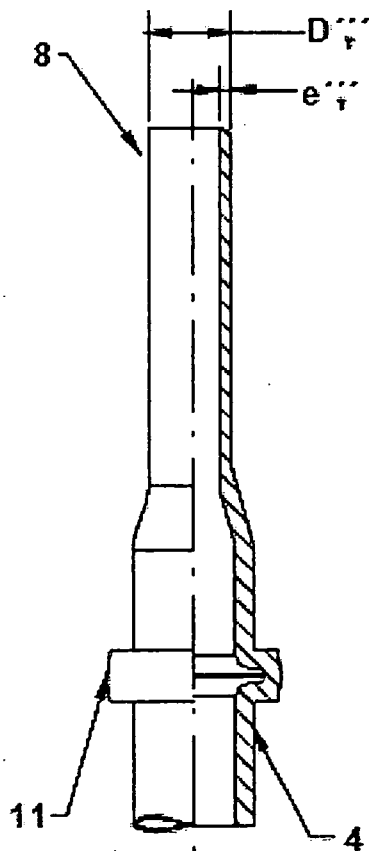


圖 8f

