



(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 I621800 B

(45)公告日：中華民國 107 (2018) 年 04 月 21 日

(21)申請案號：100127309

(22)申請日：中華民國 100 (2011) 年 08 月 02 日

(51)Int. Cl. : F16L9/18 (2006.01)

(30)優先權：2010/08/02 美國 61/369,855

(71)申請人：盧伯利索先進材料有限公司 (美國) LUBRIZOL ADVANCED MATERIALS, INC.
(US)

美國

(72)發明人：希拉森 凱文 M SILLASEN, KEVIN M. (US) ; 道爾提 凱文 B DAUGHERTY,
KEVIN B. (US)

(74)代理人：王彥評

(56)參考文獻：

TW 483997

審查人員：謝宏榮

申請專利範圍項數：16 項 圖式數：8 共 36 頁

(54)名稱

具堅固嵌件之流體處理總成

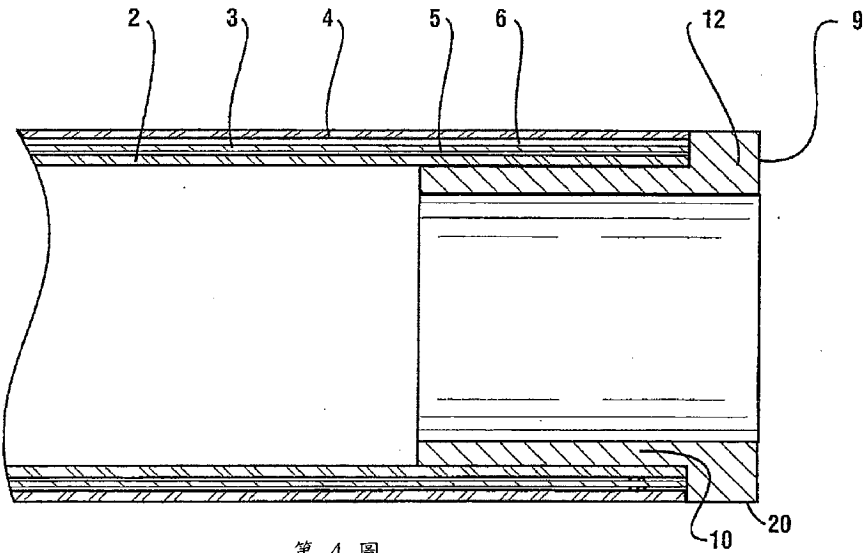
A FLUID HANDLING ASSEMBLY HAVING A ROBUST INSERT

(57)摘要

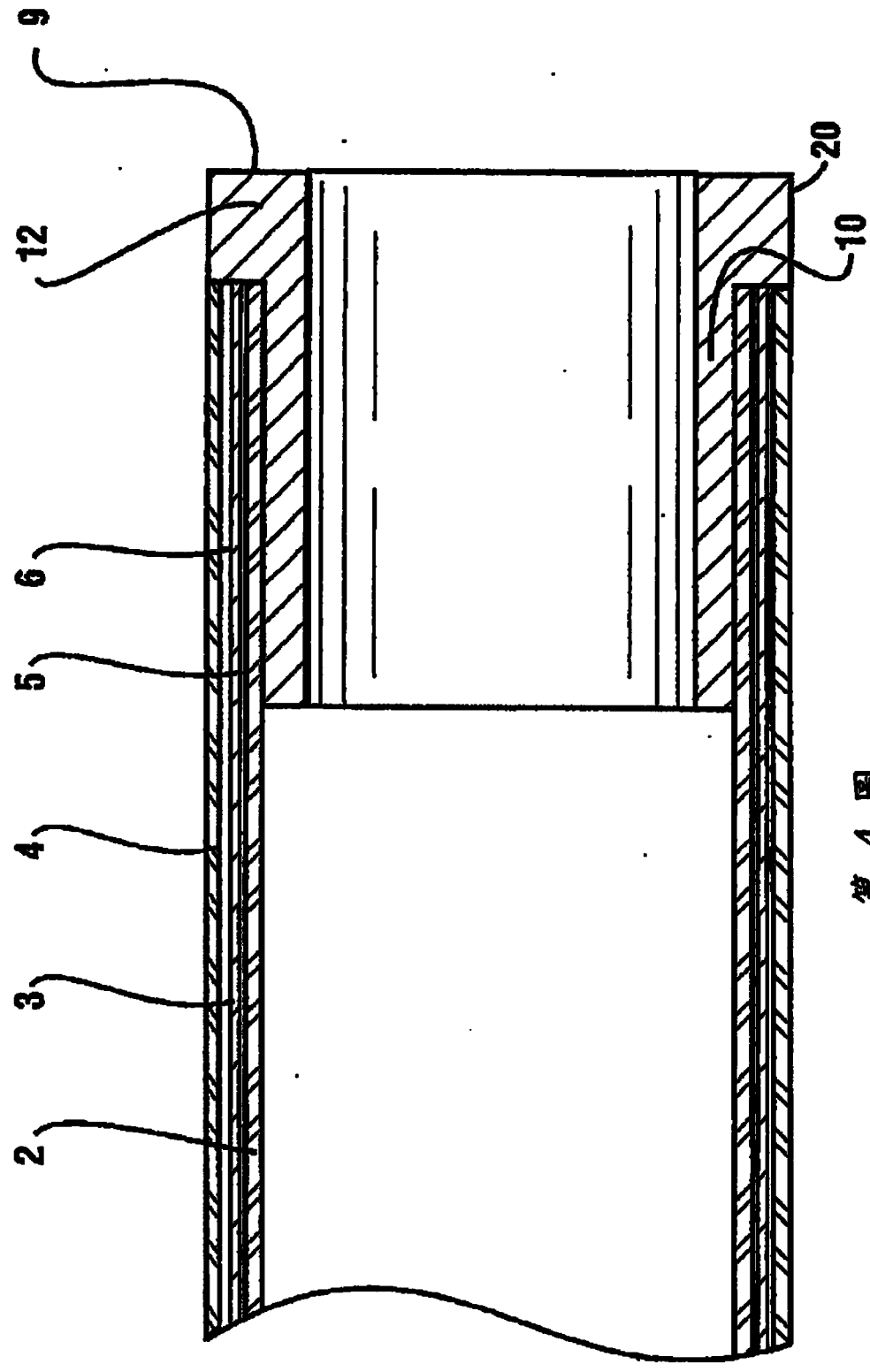
流體處理總成提供複數個流體導管以經由流體導管傳送流體。複數個流體導管包括複數個管，其具有 CPVC 材料之內環狀層、金屬材料之中間環狀層以及 CPVC 材料之外環狀層。利用與聯結件以膠合關係相啮合複數個嵌件連接該等管。複數個嵌件係構造成抵抗在高壓下之變形，降低管因層間的流體滲透而產生離層之風險。

A fluid handling assembly provides fluid conduits that deliver fluids therethrough. The fluid conduits include pipes, having an inner annular layer of CPVC material, an intermediate annular layer of metallic material and an outer annular layer of CPVC material. Pipes are joined using inserts that are engaged in cemented relation with a coupling. The inserts are configured to resist deformation at relatively high pressures that reduces the risk of separation of the layers of the pipe due to fluid infiltration between such layers.

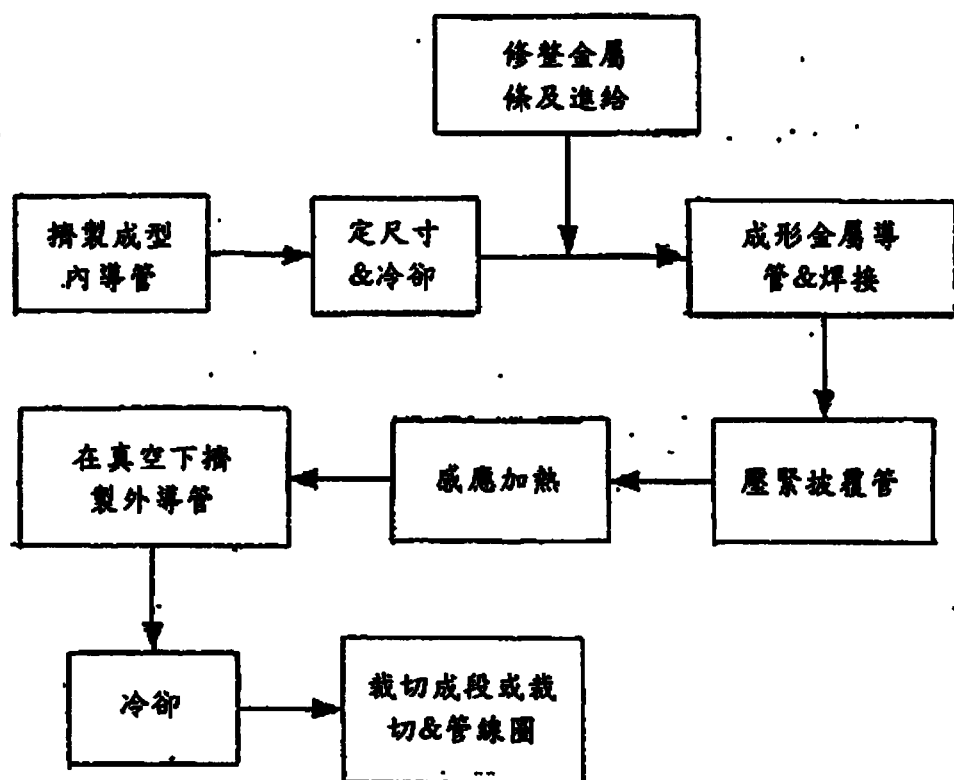
指定代表圖：



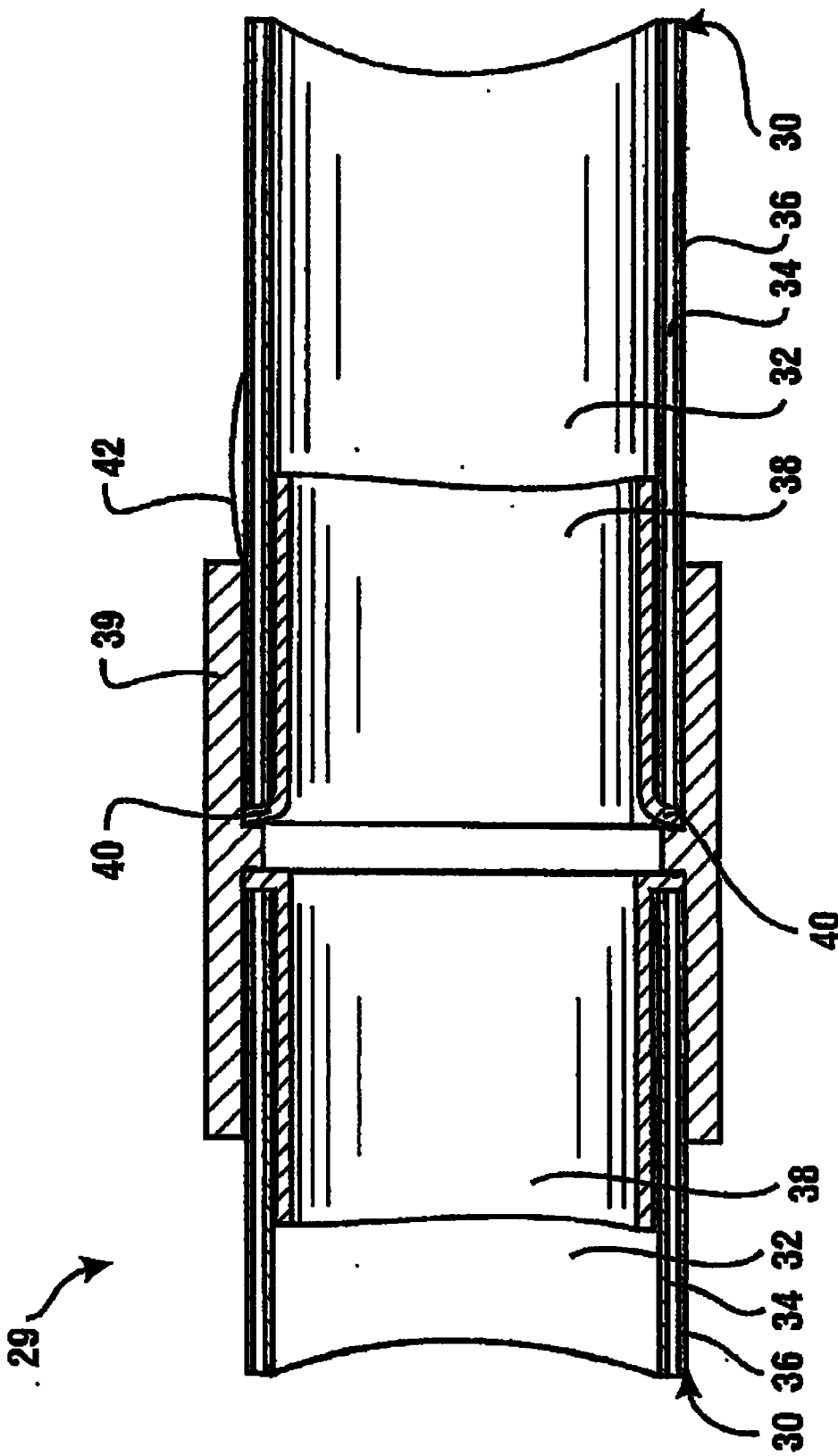
- 符號簡單說明：
- 2 . . . 內層
 - 3 . . . 中間層
 - 4 . . . 外層
 - 5 . . . 黏著層
 - 6 . . . 第二黏著層
 - 9 . . . 嵌件(軸襯)
 - 10 . . . 內中空圓柱體
 - 12 . . . 凸緣
 - 20 . . . 外表面



第 4 圖



第 5 圖



第 8 圖

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明大體上係關於一種具堅固嵌件之流體處理總成，該嵌件係構造成嵌入於 CPVC 管。

【先前技術】

許多建築物依法規要求而具備防火自動灑水系統。再者，越來越多的住宅結構提供防火系統。氯化聚氯乙烯（CPVC）管路系統因為其抗腐蝕性、材料輕、容易裝設性及其他令人期望的特性，相當適合應用於防火自動灑水系統。CPVC 管可採用多層複合管的型式。第 8 圖說明了包括複數個多層複合管 30 的流體處理總成 29。每一個多層複合管 30 可包括 CPVC 內層 32，至少局部環繞內層 32 的金屬中間層 34，以及至少局部環繞中間層 34 的 CPVC 外層 36。更佳者，金屬中間層 34 應完全環繞內層 32，且 CPVC 外層 36 完全環繞中間層 34。此多層複合管均衡了金屬管與僅包括 CPVC 的 CPVC 管的特性。CPVC 管路系統亦可包括複數個裝配件 38、39，該等裝配件用以將該些多層複合管以端部相互連接。該些裝配件可包括複數個嵌件用以替代前述提到的軸襯 38。每個嵌件 38 包括插入該些多層複合管其中之一的開放端部中空體以及徑向朝外延伸且環繞多層複合管 30 之開放端部之邊緣的凸緣 40。

當流體於高壓下流經該些管 30 時，凸緣 40 的變形使得壓力產生於凸緣 40 後面。壓力會滲入該些層之間而離層 CPVC 外層 36，且推擠多層複合管 30 的該些其他

層相對於外層 36 順流移動，而於管上形成不良的離層泡狀物 42，如第 8 圖所示。因此，需要一個具有裝配件的耐用流體處理總成，以避免這個問題發生，其中該裝配件構造成連接複數個多層複合管。

【發明內容】

一個典型實施例包括的流體處理總成，該流體處理總成包括第一管。第一管包括：內層，包含 CPVC 組成物的內層；中間層，包含至少局部環繞內層，更佳者為完全環繞內層的金屬；以及外層，包含至少局部環繞中間層，更佳者為完全環繞中間層的 CPVC 組成物。流體處理裝置更包括具有端部開放中空圓柱體的第一嵌件，該圓柱體包括自端部開放中空圓柱體之一端徑向朝外延伸的延伸凸緣。圓柱體之外徑小於第一管之內徑使得嵌件與第一管內部嵌合。凸緣係構造成當作用於第一管內之流體壓力為約 551psi 或低於 551psi 時不會變形。

在本典型實施例之另一觀點，流體處理裝置包括具有端部開放中空圓柱體的嵌件，該圓柱體包括自端部開放中空圓柱體之一端徑向朝外延伸的延伸凸緣。圓柱體之外徑小於一管之內徑使得嵌件能在管內部延伸。嵌件（軸襯）更佳者具有稍微成錐狀的外徑，使得其靠近凸緣的外徑大於遠離凸緣的外徑。此錐狀物通常與水平面約呈 0.4° 至 4° 。此錐狀物幫助軸襯於管中的黏著，當軸襯插入管時錐狀物避免黏著劑被去除。管包括：內層，包含 CPVC 組成物的；以及中間層，包含至少局部環繞內層，更佳者為完全環繞內層的包含金屬。管更包括外

層，該外層包含至少局部環繞中間層，更佳者為完全環繞中間層之 CPVC 組成物。凸緣係構造成當作用於管內之流體壓力為約 551psi 或低於 551psi 時不會變形。

本典型實施例之其他觀點將明確揭露於以下典型實施例及申請專利範圍之詳細敘述中。

上述發明內容及下述實施方式將在連同所附圖式而解讀之情況下較容易理解。為求實例，圖式中顯示若干具體實施例。無論如何，應理解本發明並非嚴格限定為圖式中所示或以下圖式簡單說明中所記載之配置及手段。

【實施方式】

請參考附圖，該典型實施例為如第 7 圖所示的流體處理總成，其包括多層複合管 1、裝配件 7 以及嵌件或軸襯 9。如第 1 圖所示，多層複合管 1 包括形成中空導管的內層 2，環繞內層 2 的金屬中間層 3，以及由非結晶熱塑性聚合物所構成且環繞金屬中間層 3 的外層 4。黏著層 5 擴展於內層 2 的外表面與金屬中間層 3 的內表面之間。第二黏著層 6 擴展於金屬中間層 3 的外表面與外層 4 的內表面之間。

以管的中空長度所形成的中空內導管具有完整的封閉管狀外表面及相對封閉管狀內表面。中空內導管可由堅固的半結晶熱塑性塑膠或堅固的非結晶熱塑性塑膠所製成。

堅固的非結晶熱塑性材料為可延伸至超過其降伏點的熱塑性材料。此處所使用堅固的非結晶熱塑性為具有

在彎曲或拉緊狀態下其彈性係數皆大於 300000psi 的熱塑性材料，而此彈性係數是在 23℃ 且相對溼度 50% 的環境下依據 ASTM 測試方法 D790、D638 或 D882 所測得者。一般非結晶聚合物具有小於 15% 的結晶性。有關非結晶熱塑性聚合物的更多資訊可參考 Alfrey, Jr., Mechanical Behavior of High Polymers, John Wiley & Sons, Inc., (New York, 1965), pp. 510-515。

一些用以構成該些第一層的合適的非結晶熱塑性塑膠例子包括氯化聚氯乙烯 (CPVC)、聚氯乙烯 (PVC)、聚偏二氟乙烯 (PVDF)、聚硫醚及聚苯硫醚、聚碳酸酯、丙烯酸脂類例如甲基丙烯酸甲酯、以及苯乙烯例如丙烯腈丁二烯苯乙烯聚合物 (ABS)。其中最佳的非結晶熱塑性塑膠為 CPVC。

一般中空內導管的厚度會取決於熱塑性複合管所想要的最終厚度。更佳者，中空內導管的外徑應該至少比管徑大 0.1mm。用以構成中空內導管的最佳非結晶熱塑性塑膠為 CPVC。在一個典型實施例中，CPVC 層為金屬中間層的 1 到 2 倍厚。在最佳實施例中，CPVC 層為金屬中間層的 1.5 倍厚。在最佳實施例中，CPVC 構成約 0.6mm 厚的中空內導管。中空內導管雖然可以藉由任何合適的方式成型，但最佳者是採用擠製成型方式。

使用於內層 2 的外表面與金屬中間層 3 的內表面之間的第一黏著層為任何合適的黏合劑，該黏合劑可用於長久地將形成中空內導管與金屬中間層 3 的熱塑性聚合物黏合。一般中空內導管的熱塑性材料本身不會與金屬

內層相黏合，因此黏合劑是必要的。更佳地，由於在兩層之間存在材料差異，該黏合劑可適應不同的熱膨脹係數。黏合劑可採用噴灑、擠製、刷塗或任何方式附於中空內導管的外表面。假設黏合劑採用噴灑方式，黏合劑可依製造者建議加以稀釋。第一黏著層較佳者是塗覆於該些內層之整體外表面。可替代地，第一黏著層可環繞於該些內層之外表面而塗覆成一連串間隔平均的環狀物。一般第一黏著層係塗覆以產生出厚度約 0.01mm 至 0.5mm 的一層。而第一黏著層的較佳厚度約為 0.1mm。塗覆黏著層的最佳方式為在金屬中間層 3 接觸到內層 2 或外層 4 之前，先以黏著層塗覆金屬中間層 3 的兩側。

第一黏著層可為任何合適的黏著材料。合適的黏合劑的例子包括聚氯乙烯與聚氯乙烯共聚物、聚氨酯或其他異氰酸鹽基聚合物、氯丁二烯及其共聚物、環氧化物、丙烯酸鹽及聚乙烯共聚物。假設使用聚乙烯共聚物，較佳者為以醋酸乙烯酯或順丁烯二酐為共同單體。較佳的黏著層當用於結合 CPVC 中空內導管時，是將黏合劑塗覆在金屬層的兩側。黏合劑為來自法國可羅馬市 Mercurial Corp. 公司的商用 CIRE-10B。黏合劑被認為是選自於下列的雙層黏合劑：(i) 以具高分子量聚酯黏合劑的熱固性環氧樹脂作為底層，及熱活化可交聯聚氨酯為表面塗層，(ii) 乙醯苯-甲醛樹酯，可選擇地以環氧樹脂改質，以及 (iii) 基於環氧樹脂改質的高分子量共聚酯-氨基鉀酸酯聚合物的抗腐蝕底層，及具有基於高分子量交聯共聚酯-氨基鉀酸酯聚合物的表面塗層。金屬層上的雙

層黏合劑使用於複合管的架構前，先乾燥以形成無溶劑的乾式黏著劑。黏合劑的厚度約為 10 至 50 微米。黏合劑在加熱到溫度達 48.9°C (120°F) 以上時會被熱活化。而熱活化會於製造管的過程中發生。

多層複合管的中間層 3 可由任何合適的金屬材料所形成，藉以提供大於塑膠的張力強度。該些合適的金屬中間層的例子包括含鐵材料、銅、不銹鋼、黃銅以及鋁材。此外，合金材料可被使用，只要它們足以支持用於形成複合管結構的該些內層及外層的熱塑性材料。

金屬中間層 3 較佳者係以平坦的金屬材料所製成。一般金屬中間層 3 的厚度應介於 0.01 至 40mm 之間。較佳者，其厚度可介於 0.1 至 4.0mm 之間，更好的厚度約為 0.3 至 1.5mm。而鋁材的較佳厚度約為 $0.4 \pm 0.2\text{mm}$ ，而最佳厚度約為 0.4mm。對於鋼金屬層來說，其較佳厚度約為 $1.0 \pm 0.3\text{mm}$ ，而更佳厚度約為 1.0mm。金屬中間層可為端部開放的導管形式，以環繞中空內導管。可替代地，進一步如下細述，金屬中間層可由包覆於中空內導管周圍的金屬薄片所形成。金屬薄片可藉由焊接等方法結合在一起。當想要製造可彎曲的管時，可被使用作為金屬中間層的最佳材料為鋁。對於不可彎曲的管，例如火災灑水管，所使用的較佳金屬為鋼。若金屬層未被焊接，當其環繞內層 2 設置時要加以交疊。金屬中間層可由金屬的包覆以一個角交疊或剛好使得材料的相對邊彼此緊鄰以完全地交疊。更佳者，當使用鋁時，其厚度介於多層複合管的外徑的 0.5% 至 5.0% 之間。在最佳的

實施例中，鋁層約為 0.4mm 厚，且鋼層約為 1.0mm 厚。

第二黏著層用於多層複合管且設置於中間層 3 的外表面。用於中間層的黏合劑可為任何合適的黏合劑，用以長久地黏合金屬中間層的外表面以及外層 4 的內表面。更佳地，由於在兩層之間存在材料差異，使用黏合劑可適應不同的熱膨脹係數。黏合劑可採用噴灑、擠製、刷塗或任何方式附於表面。黏合劑可塗覆於中間層 3 的整體外表面。可替代地，黏著層可塗覆一組間隔平均的環狀以環繞於第二材料之外表面。一般黏合劑係塗覆以產生出厚度約 0.01mm 至 0.5mm 的一層，更佳厚度約為 0.1mm。最佳方式為塗覆黏合劑於金屬層的兩側，如同先前針對第一黏著層的敘述。

第二黏著層較佳為相同於使用在中空內導管的外表面與第二層的內表面之間的第一黏著層。可替代地，只要能建立金屬中間層的外表面與第三層的內表面之間的黏合，此黏合劑也可以是不同的。合適的黏合劑的例子包括聚氯乙烯與聚氯乙烯共聚物、聚氨酯或其他異氰酸鹽基聚合物、氯丁二烯及其共聚物、環氧化物及丙烯酸鹽。當第三層為 CPVC 時，較佳的黏著層為 Mercurial Corp. 公司的 CIRE-10B，如同先前針對第一黏著層的敘述。而第二黏著層所使用的應用方法及其厚度亦如先前有關第一黏著層的敘述。

多層複合管的外層係如先前所定義以剛性的塑膠所製成。更佳者，外層為以非結晶熱塑性聚合物的剛性塑膠構成。可用以形成多層複合管的外層的合適熱塑性塑

膠，如同文中所定義，包括氯化聚氯乙烯（CPVC）、聚氯乙烯（PVC）、聚偏二氟乙烯（PVDF）、聚硫醚及聚苯硫醚、聚碳酸酯、丙烯酸脂類例如甲基丙烯酸甲酯、以及苯乙烯例如丙烯腈丁二烯苯乙烯聚合物（ABS）。在一個典型實施例中，多層複合管的外層可以採用與中空內導管相同的材料所製成。可替代地，在一些實施例中，若內層為以非結晶熱塑性材料所製成，則外層可採用與形成中空內導管的內層不同的非結晶熱塑性材料來製成。然而，須注意的是在材料選擇上要確保該些多層複合管能夠被結合以形成複合系統。一般外層的厚度會取決於熱塑性複合管所想要的最終厚度。更佳者，外層的厚度相較於金屬中間層係介於 1:5 至 5:1 的範圍內。更佳者，外層的厚度相較於金屬中間層的厚度，其比例為 1:3 至 3:1。在多層複合管的最佳實施例中，外層係以 CPVC 所製成。在較佳實施例中，CPVC 外層及內層的厚度各約為 0.6mm 至 1.0mm，更佳者約為 0.6mm。因為當複合管預期為可彎曲者，其 CPVC 內層及外層不應該大於約 3.18mm（0.125 吋）。CPVC 厚於約 3.18mm 時，在其彎曲的半徑範圍內會有破裂的傾向。外層及內層的厚度也不該小於約 0.6mm，因為厚度薄於約 0.6mm 時會太薄以至於無法確實地被黏接。假設複合管非預期為可彎曲者，例如使用鋼金屬層的火災灑水管，其 CPVC 內層及外層可厚於可彎曲的管。但其仍必要具有最小厚度以確保其為良好的黏接管，如前所述。

更佳者，多層流體導管提供複數個外徑以符合一般

管路或管的外部尺寸，其可為銅管尺寸或鐵管尺寸，例如定義於 ASTM F438 或 SDR 11 或定義於 ASTM D2846 或其他 ASTM 標準或 DIN 8063 及 8079 標準或 / 及 BS 7291 標準的 Schedule 40 及 / 或 80。更佳的是使得該些裝配件能使用於典型實施例的多層流體導管系統。管路與管通常會依所具體指明的外徑長而分類排列。使用該些裝配件時係依其內部尺寸與該些管路所具體指明的標準外徑相比，以接受該些裝配件。假設想要形成彎曲結構的話，彎曲管的能力即為典型實施例的多層複合管的尺寸的唯一限制。亦即複合管的直徑不能太大以使複合管的結構無法彎曲。典型實施例的彎曲管示範例如第 1A 圖所示。然而，若打算在流體導管系統中使用複合管，則所有該些層都應該有足夠厚度以提供一個安全、防滲漏系統所需的強度及堅固性，不論流體是氣體、液體或泥漿。

一典型實施例包括多層複合管，其內層 2 形成由 CPVC 製成的中空內導管。金屬中間層 3 為鋁箔，且外層 4 亦為 CPVC。鋁層的厚度約等於多層複合管的外徑長的 1% 至 5%。以下列出的表格說明了不同的管尺寸。所列出該些層的長度及總長度以 mm 為單位。該些管尺寸係基於 DIN 8079 標準

管尺寸 (直徑)	CPVC 內層厚度	鋁層厚度	CPVC 外層厚度	總管壁厚度
16	0.6	0.4	0.6	1.6
20	0.6	0.4	0.6	1.6
25	0.6	0.4	0.6	1.6

32	0.6-1.0	0.4-0.8	0.6-1.0	1.6-2.8
40	0.6-1.0	0.4-0.8	0.6-1.0	1.6-2.8
50	0.6-1.5	0.4-0.8	0.6-1.5	1.6-3.8
63	0.6-1.5	0.4-0.8	0.6-1.5	1.6-3.8

最佳者，鋁層為管外徑長的 1.5%。管中任一 CPVC 層與鋁層的厚度比例為 1:5 至 3:1。最佳者，CPVC 與鋁的厚度比例在較佳的多層複合管中為 3:2。用於此典型實施例中金屬中間層兩側的黏合劑為與 CPVC 相容的黏合劑，例如來自 Mercurial Corp. 公司的 CIRE-10B，如同先前所述。

第 2 圖概略地描述合併一多層組合管之典型實施例的流體導管系統的一部分。典型實施例的複數個多層組合管係藉由複數個接頭及/或裝配件 7，以端部與端部相連接。該些接頭及/或裝配件包括轉接器、直聯結器、肘管、軸襯、十字接頭、蓋、栓塞、凸緣及/或管套，但並不以此為限。

在一典型實施例中，該些裝配件或機械接頭可用以結合多層複合管。機械接頭可供使用的例子包括複數個推入配合裝配件，以提供防滲漏接頭或防滲漏總成。合適的推入配合裝配件的例子包括來自 Genova Plastics 的 Universal fitting、John Guest 的 Part PI、以及 IMI Yorkshire fittings 的 Straight Coupling TI part。

對於非機械型式的該些裝配件，可使用液態黏合劑。任何可適用於用來構成多層複合管及裝配件的特殊材料者之液態黏合劑皆可被使用。可替代地，熱熔結合系統可用於結合多層複合管及裝配件。該些系統敘述於

ASTM F412 中於熱熔接頭的定義之下。任何合適的熱熔結合方法能被使用。如第 2 圖及第 7 圖所示的裝配件 7 通常包括中空圓柱體 14，其具有形成於該圓柱體的內表面 18 且徑向朝內延伸且連續的環狀凸塊 16。

在另一典型實施例中，如第 6A 圖及第 6B 圖所示，該些裝配件可被修改以包含自裝配件內部軸向朝外延伸的突出部 8，用以相配地結合於形成內層的中空導管的內表面。溶劑黏合材料可用以結合此種形式的裝配件與多層複合管。雖然此種形式的裝配件可被使用，其並非應用溶劑黏合的較佳裝配件，因為液態黏合劑的液壓會阻止管完全地進入接頭（削弱所產生的黏合點）。

第 3A、3B 及 3C 圖表示用於結合多層複合管與該些裝配件的典型嵌件或軸襯 9（圓錐狀或圓柱狀）。嵌件 9 包括敞口的內中空圓柱體 10，其具有徑向延伸的凸緣 12，該凸緣自圓柱體之端部朝外延伸。嵌件 9 的內中空圓柱體 10 的外徑應該稍微地小於多層複合管 1 的內徑，然而多層複合管 1 的外徑與內徑的差異不會超過 ASTM D2846 中所建議者。

中空圓柱體 10 包括一延伸部 15，其外徑小於管 1 的內徑，使得延伸部 15 可在管 1 內延伸。

典型凸緣 12 構造成與多層複合管 1 具有相同外徑。黏合劑可用於長久地結合多層複合管的內表面與嵌件 9 的內中空圓柱體 10 的外表面。較佳者，嵌件 9 係以相同於中空內導管 2 的材料所製成。對於一個於軸向方向為 2 吋 IPS 的火災灑水管來說，嵌件 9 的凸緣 12 的最小厚

度大於 0.056 吋，且較佳為大於 0.1 吋。若管直徑為 4 吋時，第 3A 圖中以線段 A 所示的凸緣 12 的最小厚度約為 0.25 吋或以上。對於大直徑的管，凸緣 12 的厚度需要加厚以抵擋施加力，特別是假設在管系統中呈現高壓時，此為本領域中具通常知識者所能瞭解。例如，對於 4 吋直徑的管（且中型尺寸小於 6 吋），凸緣 12 的厚度（線段 A）應約 0.25 至 0.5 吋。對於 6 吋直徑的管（且中型尺寸小於 8 吋），凸緣 12 的厚度應約 0.3 至 0.6 吋，且對於 8 吋直徑的管（且中型尺寸小於 12 吋），凸緣 12 的厚度應約 0.4 至 0.8 吋。凸緣 12 的厚度非常取決於管所設計能承載的壓力及管的直徑。凸緣 12 的厚度應足夠管抵抗設計下的壓力以阻止變形。

第 7 圖表示依據本發明的流體處理總成 11 的較佳實施例。其包括第一嵌件 9 及第二嵌件 9、裝配件 7、及多層複合的第一管 1 及第二管 1。第一嵌件 9 的內中空圓柱體 10 插入第一管 1 內，直到其凸緣 12 緊鄰第一管 1 的敞口端部的環狀邊緣為止。同樣地，第二嵌件 9 的內中空圓柱體 10 插入第二管 1 直到凸緣 12 緊鄰第二管 1 的敞口端部的環狀邊緣。黏合劑如液態膠結材料可塗覆於第一及第二管 1，1 的中空內導管 2 及相對應嵌件 9，9 的內中空圓柱體 10，10 之間，以將嵌件 9，9 黏接至各別對應的該些管 1，1，如前文所述及者。聯結裝配件 7 藉例如液態膠結材料固接第一及第二管 1，1，以使第一及第二管 1，1 相結合。裝配件 7 的凸塊 16 設置在第一嵌件 9 的凸緣 12 及第二嵌件 9 的凸緣 12 之間。每個

凸緣 12，12 在其外周邊緣具有一外表面 20，20，鄰接裝配件 7 的內表面 18。黏合劑如液態膠結材料可塗覆於凸緣 12，12 及裝配件 7 之間，以將嵌件 9，9 固接至裝配件 7。

針對使用 1.0 mm 鋼層的 2 吋 IPS 規格之火災灑水管總成構成的流體處理總成 11 實施一流動測試後發現，就具有 0.25 吋厚度的第一及第二凸緣 12，12 而言，當在第一及第二管 1，1 內施加約為 551psi 之流體壓力達 6 分鐘之情況下，凸緣 12，12 也不會縱向變形。另一個實施在此流體處理總成 11 上的流動測試顯示，就具有 0.25 吋厚度的第一及第二凸緣 12，12 而言，當在第一及第二管 1，1 內施加約為 403psi 的流體壓力達 4 小時之情況下，凸緣 12，12 也不會縱向變形。而針對厚度為 0.05 吋（先前技術）的凸緣 12 實施的一個比較性測試顯示凸緣 12 會縱向變形，導致於管內發生離層 / 脫層（delamination）而形成泡狀物 42，如第 8 圖所示者。

嵌件 9，9 的範例性結構有效地減少在前述高流體壓力狀態下管 1 的外層 4 的上述離層機率，以及減少該管 1 的其他層相對於外層 4 的縱向向下移動。這是因為凸緣 12 具有相當大的軸向厚度，而使得凸緣不易變形。再者，由於凸緣 12 具有相當大的軸向厚度，使得凸緣 12 沿其周圍呈現大的表面積，而可黏合至裝配件 7 的內表面 18。此相對大的表面積減少了閉塞風險，而閉塞風險會使壓力朝後轉移、使外層 4 離層，而將管 1 的其他層移向下遊。

用於該些典型實施例中以結合形成中空導管的內層 2 及嵌件 9 的內中空圓柱體 10 的溶劑黏合材料，可為任何可用於將其等長久地結合之合適的黏合劑。溶劑黏合材料可採用噴灑、刷塗或任何方式附於嵌件的外表面。可替代地，溶劑黏合材料可塗覆於中空內導管的內表面。任何溶劑黏合材料可提供於想要的該些表面間建立適當的強力黏結。若多層複合管的第一層與第三層為 CPVC 時，較佳的黏著層應遵守 ASTM F493 的要求。合適的溶劑黏合材料的例子為可取自 IPS、Oatey、Verhagen 及 / 或 Henkel 的 CPVC 溶劑黏合材料。如第 4 圖的剖面圖所示，具有嵌件的多層複合管可藉由黏合劑的使用來與裝配件結合。

任何適用於熱塑性材料之黏合劑均可用以將包含一選擇性嵌件的多層複合管與裝配件相接合，只要是該黏合劑可永久性的將多層複合管的表面黏合至裝配件的表面上，以提供無滲漏的接點即可。對於 CPVC 管而言，典型的溶劑黏合材料包括單階段溶劑黏合材料以及二階段溶劑黏合材料。適用於包含 CPVC 的多層複合管的黏合劑範例包括符合 ASTM F493 規格且可保持防滲漏者。該些黏合劑可直接應用且適合於環境溫度下使用（0°F（-18°C）至 210°F（99°C））。

在一典型實施例中，使用鋁作為金屬層的多層複合管，可於任何位置被彎曲自 1° 至 180°。本發明複合管的結合程度係取決於管的尺寸（直徑）、金屬層的厚度、內 CPVC 層及外 CPVC 層的厚度。當管的直徑為 0.75 吋、

鋁層厚度為 0.4mm 以及 CPVC 內層及外層各為 0.6mm 時，管件可輕易地以 4.5 吋的彎折半徑彎折成 90°。多層複合管可藉由任何可形成小彎折半徑的裝置來進行彎折，只要這些裝置不會造成管件扭結即可。更佳者，可使用彎管機以彎折多層複合管結構。彎管機可採用一般習知技術中用以彎折金屬管者。例如，可使用來自 Lakeland Manufacturing Company 的 Tube Bender H824 或 Greenlee Company 的 Greenlee 181 Conduit Bender。一經彎折的複合管揭示於第 1A 圖。

在一個可替代的典型實施例中，多層複合管及嵌件係熱熔於裝配件。亦即，將熱塑性層加熱至材料開始軟化的溫度之上。然後將複合管的層（以及嵌件）結合至裝配件上。各種已知且合適的熱熔技術可被使用。美國專利號 2009/0139661 A1 詳細揭露了製作複合管的較佳過程，特將該專利案的整體內容併入本文，以供參考。

第 5 圖表示以方塊構成製作多層複合管的一種方法的典型步驟。執行這些步驟的機械為取自 Nexane Deutschland GmbH 的商用者。

請參考第 5 圖，其概略地表示製作使用 CPVC 及金屬內層的多層複合管 1 的較佳製程。流體處理總成 11 的其他部件，例如複數個嵌件（軸襯）以及複數個裝配件等等係藉由附有適當構成的模具之習知的射出成型所製成。

除了修整在兩面塗覆有黏合劑的金屬條的該些邊緣的步驟以外，即當金屬條的修整是在進給至金屬成形與

焊接步驟前，其步驟可獨立於其他製程步驟，該些製程步驟為連續的，敘述如下：

擠製成型 CPVC 的內層：

將 CPVC 組成物的粉末或顆粒，從送料斗進給於溫度範圍自 193°C 至 204°C (280°F 至 420°F) 間操作的雙螺旋擠製器中，以產生具有想要的厚度及外徑的擠製成形物。

冷卻 CPVC 的內層：

熱內層係於一定尺寸的模具及套管中定尺寸真空製作，以控制內層的外徑於想要的限制內，且藉由管模具擠製以形成薄壁管件。定尺寸製作的內層接著冷卻至溫度範圍自 21°C 至 37.7°C (70°F 至 100°F) 間。更佳者，於內層進給至金屬成型及焊接機械之前，冷卻的內層藉由導引輥(dancing roll)拉動以控制直徑及厚度。

金屬條進給至修整機內：

於兩面均塗覆黏合劑的金屬條的該些邊緣係未經加工地修整至想要的寬度。金屬條的兩面均塗覆黏合劑，較佳地為乾燥後形成厚度範圍自 10 微米至 50 微米之間的乾式薄層的雙層黏合劑。金屬片的修整是為了去除來自該些邊緣的任何氧化金屬，以便將該些邊緣焊接結合。因此，在金屬條環繞 CPVC 內層而成型之前，該修整步驟應該發生於 10 分鐘之內，較佳者不要超過 1 分鐘。位於該些邊緣的氧化物會導致焊接不良。

成型及焊接金屬條以形成中間金屬層。

當經修整的金屬條進入成形及熔接機器時，經修整

的金屬條係直接進給至 CPVC 內層導管之下。該金屬條環繞於該 CPVC 內層而成型，使得該些已修整邊緣提供約 0.25mm (0.010 吋) 的間隙，其夠小以容許用適當強度的雷射連續地縱向對頭焊接以接合金屬條，以至於形成環繞 CPVC 內層的完整封閉金屬層。雷射強度係以過度加熱 CPVC 內層時不會損害內層的聚合物的方式來作選擇，但可供焊接時完全地穿透金屬的厚度。

壓緊 CPVC 內層與中間金屬層的複合物。

為了確保 CPVC 內層與中間金屬層的複合物的外徑保持在想要的公差內，係環繞地壓緊於一連串相對設置且具溝槽的複數個滾輪的每一個之間。

加熱已壓緊的 CPVC 內層與中間金屬層的複合物。

已壓緊的 CPVC 內層與中間金屬層的複合物，於感應加熱器內加熱至溫度範圍自 149°C 至 171°C (300°F 至 340°F) 間，以活化黏合劑與預熱金屬表面至金屬可被 CPVC 外層覆蓋的溫度。

擠製成型 CPVC 的外層。

在 CPVC 外層擠製於加熱後已塗覆黏合劑的金屬上之前，將加熱後的 CPVC 內層與中間金屬層的複合物進給至施加真空的十字頭模具的密封前室。真空的範圍為 31 至 56cm (12 至 22 吋) 水銀柱高，以環繞金屬層建立負壓，使得被擠製成形於其上的 CPVC 強力地附著於已塗覆黏合劑的金屬上，當 CPVC 於溫度範圍自 193°C 至 204°C (300°F 至 450°F) 間塗覆黏合劑於其上時，確保

黏合劑的活性以及有黏著力的結合。該模具確保 CPVC 外層的厚度被控制在想要的範圍內。

冷卻已完成的複合管。

自十字頭模具取出的熱複合管，在其裁切成段或軋成管線圈之前，先於冷卻水槽中冷卻至室溫。前述的該些步驟如前述表示製造複合管的較佳方法。其他方法可被使用如變化前述較佳方法中的該些步驟。

可替代地，在一些實施例中，預先形成的剛性熱塑性管可塗覆黏合劑。金屬中間層可置放於黏合劑塗覆層上。第二層黏合劑接著塗覆於金屬中間層的外側。外層可被擠製成形於金屬中間層的表面。可選擇地，第二黏著層與熱塑性塑膠層可使用共擠製模具於單一步驟中被共擠製成形。

該些典型實施例中的多層複合管具有可與塑膠相比的塑膠管的優點及額外想要的特性。例如，多層複合管可使用該領域中常用的輪式切割器切成任意長度。已切割端部最好去除毛邊，且熱塑性塑膠層可去角以易於組裝。管端不需要作螺紋、開槽或其它分裂。黏合劑環繞導管端部塗覆於外露的熱塑性塑膠層及/或藉由外露的熱塑性塑膠層所形成的外露的裝配件最內部表面。該些部位藉由插入多層複合管而相結合且與位於裝配件的開放端部的嵌件扭轉以分布黏合劑。產生的黏合接頭會硬化並於使用黏合劑時最好施加壓力支撐數分鐘。

該些具體實施例的多層複合管及導管系統提供足夠的效益以容易使用其上其他已知金屬、塑膠或複合管系

統。多層複合管提供比可比較的材料製成的塑膠管較大的強度及堅硬度以減少壁厚度。此外，多層複合管的一個具體實施例可輕易地藉由彎管器以一拉緊半徑圍繞彎折，因此減少流體導管系統中所需使用的接頭數量。再者，多層複合管可非常容易地聯結於流體導管系統，使用較少的人力且不需要螺紋裝配、燃燒裝配、焊接噴燈、捲曲系統或其他昂貴的機械裝配聯結系統的支出花費。

典型的多層複合管有許多應用。例如，多層複合管可應用於流體導管系統，其包括水加熱器、火災灑水系統、鋪面下（underslab）冷熱水設備、中心加熱系統、加壓空氣系統、配管系統、氣體傳輸、鋪面下（underfloor）加熱、工業用流體系統及鋪面下加熱系統。

範例

該些範例呈現使用本發明的嵌件（軸襯）的流體處理總成（範例 1）與使用習知嵌件的相同流體處理總成（範例 2）的比較。在該些範例中所使用的流體處理系統為使用 2 吋直徑（IPS 尺寸）複合管的火災灑水系統，該複合管係以前述較佳的流程所製造。金屬中間層為 1.0mm 的厚鋼材且於金屬兩側塗覆取自 Mercurial Corp. 名稱為 CIRE-10B 的雙層黏合劑。CPVC 內層與外層係使用取自 Lubrizol Advanced Materials 歸於名稱為 TempRite® 下的標準 CPVC 管組成物。CPVC 內層與外層的每一者的厚度各為 0.6mm。管件、裝備件及嵌件係以標準 CPVC 液態膠結材料相結合。流體處理總成測試於使用水做為流體時壓力為 551psi 達 6 分鐘，且壓力為 403

psi 達 4 小時之情況下。

範例 1

該範例於流體處理總成中使用具有 0.248 吋厚度的凸緣的嵌件(軸襯)。流體處理總成通過根據 ASTM D2846 於暴露在壓力為 551psi 達 6 分鐘，且壓力為 403 psi 達 4 小時後的測試。在複合管上並無觀察到變形。管件在針對離層的封閉試驗中係縱向切開裝配件的區域，並無發現任何狀況。

範例 2 (比較)

該比較範例與範例 1 相同，除了使用具有 0.056 吋厚度的凸緣的嵌件(軸襯)以外。在系統經過與範例 1 相同的壓力測試後，在複合物的外表恰好通過裝配件之處觀察到如第 8 圖所示之泡狀物或隆起 42。在縱向切開管件後，發現該泡狀物是因金屬層與 CPVC 外層之間黏合劑結合處發生的離層所致。嵌件的凸緣被扭曲且不再垂直於嵌件的中空體。這使得加壓的水會自凸緣區域遷移至長久黏合的金屬層與 CPVC 外層之間。具有較薄凸緣的嵌件無法通過規定的測試。此範例顯示嵌件的凸緣厚度必須大於 0.056 吋。

前述發明說明中，為簡潔、清晰及理解而使用某些用語，惟因為該等用語為敘述用，且意欲廣義解釋，故將不包含不必要的限制。此外，說明書中之發明說明及附圖係作為範例，且具體實施例並非一絲不苟地限制為所示及所述之細節。

於後述之申請專利範圍中，以用以執行一功能的手

段之方式記載的特徵包含本發明所屬技術領域中具有一般知識者所知悉之任何可執行所記載之功能的手段，且不應限制為本發明所示之特徵及結構或其等效者。本發明所含之摘要中之具體實施例的記載不應視作將本發明限制為此處所述之特徵。

所述之特徵、發現、發明原則、建構及操作之方式、獲得之優點及有用的結果、新穎且有用之結構、裝置、元件、配置、部件、組合、系統、裝備、操作、方法及關係係陳述於所附之申請專利範圍中。

【圖式簡單說明】

第 1 圖為本發明之一實施例之流體處理總成之複合管之局部圖。

第 1A 圖為本發明之一實施例之彎曲之流體處理總成之複合管之局部圖。

第 2 圖為顯示無嵌件之多層複合管與裝配件結合之流體處理總成的示意圖。

第 3A、3B 及 3C 圖為流體處理總成之嵌件軸襯之示意圖，該嵌件軸襯用以結合多層複合管及裝配件。

第 4 圖為嵌件軸襯與多層複合管結合之剖面圖。

第 5 圖為製造多層複合管之一可能實施例之示意圖。

第 6A 及 6B 圖為可供使用之修改後的嵌件之剖面圖。

第 7 圖為流體處理總成顯示該實施例複數個多層複合管、裝配件及複數個嵌件之剖面圖。

第 8 圖為習知流體處理系統之剖面圖。

【主要元件符號說明】

1	多層複合管（由第一管及第二管構成）
2	內層
3	中間層
4	外層
5	黏著層
6	第二黏著層
7	裝配件
8	突出部
9	嵌件（軸襯）
10	內中空圓柱體
11	流體處理總成
12	凸緣
14	中空圓柱體
15	延伸部
16	凸塊
18	內表面
20	外表面
29	流體處理總成
30	多層複合管
32	內層
34	中間層
36	外層
38,39	裝配件
40	凸緣
42	泡狀物

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： 100127309

※ 申請日： 100/08/02 ※IPC 分類： **F16L 9/18** (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

具堅固嵌件之流體處理總成

A FLUID HANDLING ASSEMBLY HAVING A ROBUST INSERT

二、中文發明摘要：

流體處理總成提供複數個流體導管以經由流體導管傳送流體。複數個流體導管包括複數個管，其具有 CPVC 材料之內環狀層、金屬材料之中間環狀層以及 CPVC 材料之外環狀層。利用與聯結件以膠合關係相嚙合複數個嵌件連接該等管。複數個嵌件係構造成抵抗在高壓下之變形，降低管因層間的流體滲透而產生離層之風險。

三、英文發明摘要：

A fluid handling assembly provides fluid conduits that deliver fluids therethrough. The fluid conduits include pipes, having an inner annular layer of CPVC material, an intermediate annular layer of metallic material and an outer annular layer of CPVC material. Pipes are joined using inserts that are engaged in cemented relation with a coupling. The inserts are configured to resist deformation at relatively high pressures that reduces the risk of separation of the layers of the pipe due to fluid infiltration between such layers.

七、申請專利範圍：

1. 一種流體處理總成(11)，包含：

第一管(1)，包含：

一內層(2)，包括一 CPVC(氯化聚氯乙烯)組成物；
一中間層(3)，包括一至少局部環繞該內層之金屬；以及
一外層(4)，包括一至少局部環繞該中間層之 CPVC
組成物；以及

第一嵌件(9)，具有一敞口的中空圓柱體(10)，該
中空圓柱體(10)具有自其一端部徑向朝外延伸的第一
凸緣部(12)，且該中空圓柱體(10)包括一延伸部(15)，
其中該延伸部(15)具有一外徑，該外徑小於該第一管(1)
之內徑，使得該第一嵌件(9)之該延伸部(15)可在該第
一管(1)內延伸，其中該第一凸緣部(12)係建構成具有
大於 0.15 英吋的厚度，以便在該第一管(1)內流體壓力
根據 ASTM D2846 高達 551psi 持續 6 分鐘，隨後在 403
psi 下持續 4 小時且同時在該兩個壓力下處於 180°F
時，該第一凸緣部(12)不會在該第一管(1)內發生離層。

2. 如申請專利範圍第 1 項之流體處理總成，其中於管尺
寸為 2 英吋時，該第一凸緣部(12)之徑向厚度大於
0.056 英吋。

3. 如申請專利範圍第 1 項之流體處理總成，另包含：

第二管(1)，包括：

一內層(2)，包括一 CPVC 組成物；一中間層(3)，
包括一至少局部環繞該內層之金屬；及一外層(4)，包
括一至少局部環繞該中間層之 CPVC 組成物；

一 裝配件 (7)；以及

第二嵌件 (9)，具有一敞口的第二中空圓柱體 (10)，該第二中空圓柱體具有自其一端部徑向朝外延伸的第二凸緣部 (12)，且該第二中空圓柱體包括第二延伸部 (15)，其中該第二延伸部 (15) 具有一外徑，該外徑小於該第二管 (1) 之內徑，使得該第二嵌件 (9) 之該第二延伸部 (15) 可在該第二管 (1) 內延伸，該第二嵌件 (9) 之該第二凸緣部 (12) 係建構成具有足夠的尺寸，以便在該第二管 (1) 內之流體壓力根據 ASTM D2846 高達 551psi 持續 6 分鐘，隨後在 403 psi 下持續 4 小時且同時在該兩個壓力下處於 180°F 時，該第二凸緣部 (12) 不會在該第二管 (1) 內發生離層，

其中該裝配件 (7) 嚙合該第一管 (1) 及該第二管 (1)，以將該第一管 (1) 及該第二管 (1) 接合成流體密封關係。

4. 如申請專利範圍第 3 項之流體處理總成，其中於管尺寸為 2 英吋時，該第二凸緣部 (12) 之徑向厚度大於 0.056 英吋。
5. 如申請專利範圍第 3 項之流體處理總成，其中該第一凸緣部 (12) 及第二凸緣部 (12) 之每一者各具有一外表面 (20)，且該裝配件 (7) 為中空且具有一內表面 (18)，其中各凸緣部 (12) 之外表面 (20) 是與該裝配件的內表面 (18) 相嚙合固定。
6. 如申請專利範圍第 3 項之流體處理總成，其中該嵌件 (7)、該管 (1) 及該裝配件 (9) 係以一 CPVC 溶黏劑相互

結合。

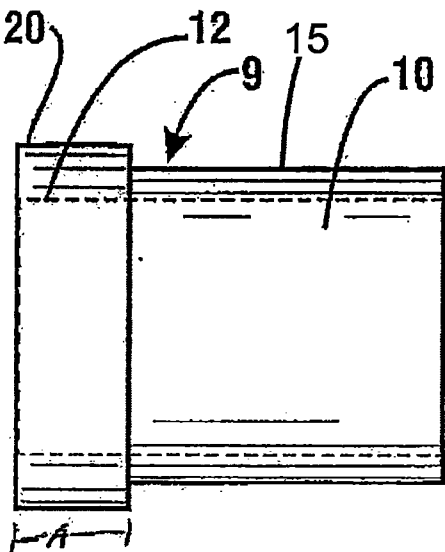
- 7.如申請專利範圍第 1 項之流體處理總成，其中該中間層為一鋼材。
- 8.如申請專利範圍第 1 項之流體處理總成，其中該中間層為一鋁材。
- 9.如申請專利範圍第 7 項之流體處理總成，其中該鋼材之厚度為 $1.0 \pm 0.3 \text{ mm}$ 。
- 10.如申請專利範圍第 8 項之流體處理總成，其中該鋁材之厚度為 $0.4 \pm 0.2 \text{ mm}$ 。
- 11.如申請專利範圍第 1 項之流體處理總成，其中該 CPVC 內層及該 CPVC 外層之厚度各為 0.6 至 1.0mm。
- 12.如申請專利範圍第 1 項之流體處理總成，其中於管(1)之外徑等於或小於 2 英吋時，該嵌件(9)之凸緣部(12)之最小厚度為 0.25 英吋。
- 13.如申請專利範圍第 3 項之流體處理總成，其中該嵌件(9)及該裝配件(7)包括 CPVC 組成物且以射出成型方式製成。
- 14.一種流體處理裝置(11)，包括：
第一管(1)；以及
一嵌件(9)，具有一敞口的中空圓柱體(10)，具有自其一端部徑向朝外延伸的凸緣部(12)，且該中空圓柱體(10)包括一延伸部(15)，其中該延伸部(15)之外徑小於該第一管(1)之內徑，使得該延伸部(15)係構造成可在該第一管(1)內延伸，
其中該第一管(1)包括一包含 CPVC 組成物之內層

(2)及一包含金屬且完全環繞該內層(2)之中間層(3)，該第一管(1)另包括一外層(4)，其包含 CPVC 組成物且完全環繞該中間層(3)，

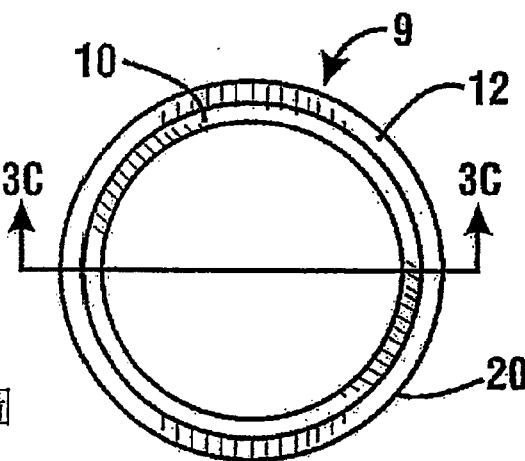
其中該凸緣部(12)係建構成具有足夠的尺寸，以便在該第一管(1)內之流體壓力根據 ASTM D2846 高達 551psi 持續 6 分鐘，隨後在 403 psi 下持續 4 小時且同時在該兩個壓力下處於 180°F 時，該凸緣部(12)不會在該第一管內發生離層。

15.如申請專利範圍第 14 項之流體處理裝置，其中該嵌件(9)之該敞口的中空圓柱體(10)與水平面形成 0.4°至 4°之錐度。

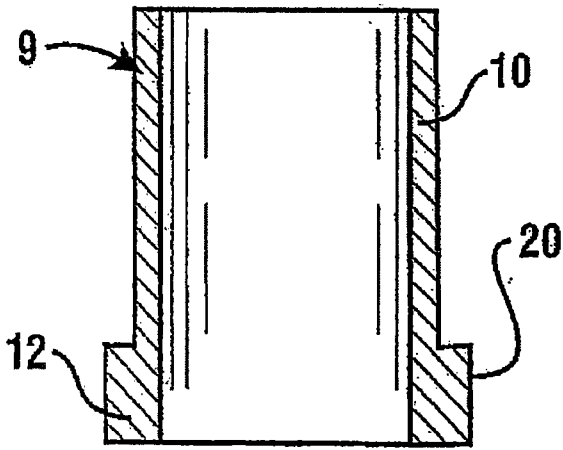
16.如申請專利範圍第 14 項之流體處理裝置，其中該金屬中間層(3)之兩側均塗布黏著劑。



第 3A 圖



第 3B 圖



第 3C 圖

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第 (4) 圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

2	內 層
3	中 間 層
4	外 層
5	黏 著 層
6	第 二 黏 著 層
9	嵌 件 (軸 襯)
10	內 中 空 圓 柱 體
12	凸 緣
20	外 表 面

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。