

(21)申請案號：102137007

(22)申請日：中華民國 102 (2013) 年 10 月 14 日

(51)Int. Cl.：

C09J11/06 (2006.01)

G02B6/255 (2006.01)

C08J3/24 (2006.01)

(30)優先權：2012/10/15 美國

61/713,788

2012/10/15 美國

61/713,779

2013/03/05 美國

13/785,472

2013/03/13 美國

13/799,255

(71)申請人：康寧電纜系統有限公司 (美國) CORNING CABLE SYSTEMS LLC (US)
美國

(72)發明人：福克斯艾德華約翰 FEWKES, EDWARD JOHN (US)；庫克約翰保羅 KRUG, JOHN PAUL (US)；劉子維 LIU, ZIWEI (US)

(74)代理人：蔡坤財；李世章

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：10 項 圖式數：4 共 31 頁

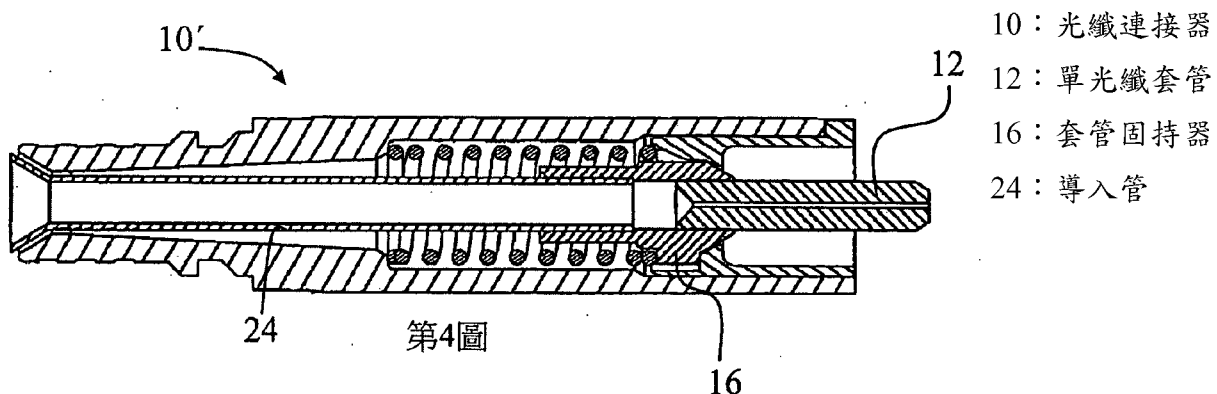
(54)名稱

包含部分交聯樹脂之黏著劑組成物與使用其之方法

ADHESIVE COMPOSITIONS INCLUDING PARTIALLY CROSS-LINKED RESINS AND METHODS FOR USE THEREOF

(57)摘要

一種用於端接光纖之光學連接器可包括套管、光纖及黏著劑組成物。套管可包括界定內表面的光纖接收通道，且該黏著劑組成物可安置於套管內並與套管之內表面及光纖接觸。黏著劑組成物可包括部分交聯樹脂，其中至少約 5 重量%之部分交聯樹脂發生交聯，且至少約 5% 重量之部分交聯樹脂未發生交聯。



(21)申請案號：102137007

(22)申請日：中華民國 102 (2013) 年 10 月 14 日

(51)Int. Cl. : **C09J11/06 (2006.01)** **G02B6/255 (2006.01)**
C08J3/24 (2006.01)

(30)優先權：2012/10/15 美國 61/713,788
 2012/10/15 美國 61/713,779
 2013/03/05 美國 13/785,472
 2013/03/13 美國 13/799,255

(71)申請人：康寧電纜系統有限公司 (美國) CORNING CABLE SYSTEMS LLC (US)
 美國

(72)發明人：福克斯艾德華約翰 FEWKES, EDWARD JOHN (US)；庫克約翰保羅 KRUG, JOHN PAUL (US)；劉子維 LIU, ZIWEI (US)

(74)代理人：蔡坤財；李世章

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：10 項 圖式數：4 共 31 頁

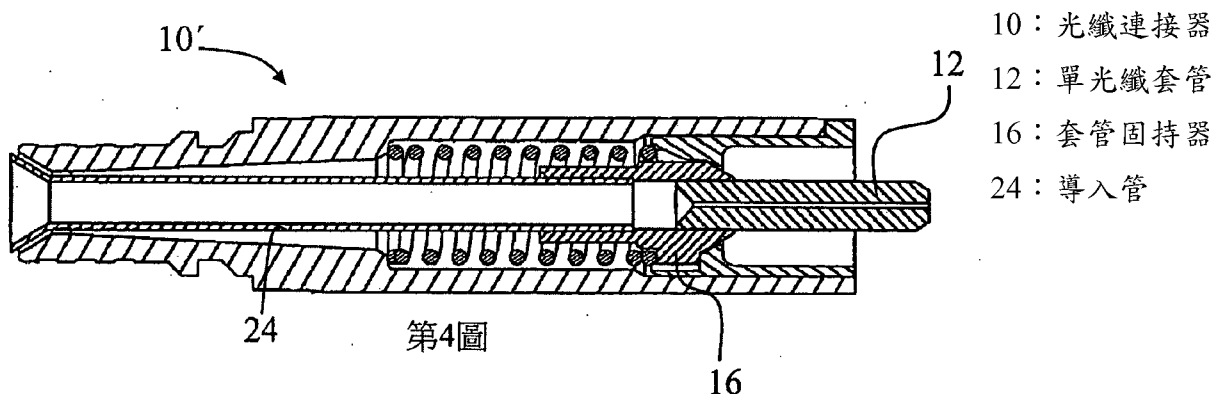
(54)名稱

包含部分交聯樹脂之黏著劑組成物與使用其之方法

ADHESIVE COMPOSITIONS INCLUDING PARTIALLY CROSS-LINKED RESINS AND METHODS FOR USE THEREOF

(57)摘要

一種用於端接光纖之光學連接器可包括套管、光纖及黏著劑組成物。套管可包括界定內表面的光纖接收通道，且該黏著劑組成物可安置於套管內並與套管之內表面及光纖接觸。黏著劑組成物可包括部分交聯樹脂，其中至少約 5 重量%之部分交聯樹脂發生交聯，且至少約 5% 重量之部分交聯樹脂未發生交聯。



發明摘要

※ 申請案號：102137007

※ 申請日：2013 年 10 月 14 日

※IPC 分類：

2006.01
2006.01
2006.01
C08J 1/66
G02B 6/00
C08J 3/24

【發明名稱】（中文/英文）

包含部分交聯樹脂之黏著劑組成物與使用其之方法

ADHESIVE COMPOSITIONS INCLUDING PARTIALLY
CROSS-LINKED RESINS AND METHODS FOR USE
THEREOF

【中文】

一種用於端接光纖之光學連接器可包括套管、光纖及黏著劑組成物。套管可包括界定內表面的光纖接收通道，且該黏著劑組成物可安置於套管內並與套管之內表面及光纖接觸。黏著劑組成物可包括部分交聯樹脂，其中至少約 5 重量%之部分交聯樹脂發生交聯，且至少約 5%重量之部分交聯樹脂未發生交聯。

【英文】

An optical connector for terminating an optical fiber may include a ferrule, an optical fiber, and an adhesive composition. The ferrule may include a fiber-receiving passage defining an inner surface and the adhesive composition may be disposed within the ferrule and in contact with the inner surface of the ferrule and the optical fiber. The adhesive composition may include a

partially cross-linked resin, where at least about 5% by weight of the partially cross-linked resin is cross-linked and at least about 5% by weight is not.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第（ 4 ）圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

10 光纖連接器

12 單光纖套管

16 套管固持器

24 導入管

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

無

partially cross-linked resin, where at least about 5% by weight of the partially cross-linked resin is cross-linked and at least about 5% by weight is not.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第（ 4 ）圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

10 光纖連接器

12 單光纖套管

16 套管固持器

24 導入管

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

無

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】(中文/英文)

包含部分交聯樹脂之黏著劑組成物與使用其之方法

ADHESIVE COMPOSITIONS INCLUDING PARTIALLY
CROSS-LINKED RESINS AND METHODS FOR USE
THEREOF

【相關申請案】

【0001】 本申請案根據專利法主張 2012 年 10 月 15 日申請之美國臨時申請案第 61/713,788 號及第 61/713,779 號之優先權權利，且根據專利法進一步主張 2013 年 3 月 13 日申請之美國申請案第 13/799,255 號及 2013 年 3 月 5 日申請之美國申請案第 13/785,472 號的優先權權利，該等四個申請案中每一者之內容均為本申請案之依據並且全部以引用之方式併入本文中。

【技術領域】

【0002】 本揭示案大體係關於用於黏著光學連接器中之零件的材料及方法，且更特定言之，係關於用於將光纖黏著至光學連接器中之套管的黏著劑組成物，及使用該黏著劑組成物之方法。

【先前技術】

【0003】 在光學連接器之組裝中，黏著劑可用於將光纖結合至套管。黏著劑可典型地為熱固性樹脂，諸如環氧樹脂。當

前之發明者已認識到需要一種具有增強結合特性的光纖黏著劑。

【發明內容】

【0004】 本揭示案之概念大體上適用於用於將光纖黏著至光學連接器中之套管的黏著劑組成物及使用該黏著劑組成物之方法。根據本揭示案之一個實施例，用於端接光纖之光學連接器可包含套管、短光纖及黏著劑組成物。套管可包含界定內表面的光纖接收通道，且黏著劑組成物可安置於套管內並與套管之內表面及短光纖接觸。黏著劑組成物可包含部分交聯樹脂及偶合劑。黏著劑組成物在每 100 重量份的部分交聯樹脂中可包含約 0.1 重量份至約 10 重量份的偶合劑。

【0005】 根據本揭示案之另一實施例，套管黏著系統可用於光學連接器中，該光學連接器用於端接光纖。套管黏著系統可包含套管及黏著劑組成物。套管可包含界定內表面的光纖接收通道，且黏著劑組成物可安置於套管內並與套管之內表面接觸。黏著劑組成物可包含可部分交聯樹脂及偶合劑。偶合劑可包含以下之至少一者：烷氧基矽烷、肟基矽烷、乙醯氧基矽烷、鋇酸鹽、鈦酸鹽、在一個末端上具有環氧環且在另一末端上具有三甲氧基官能團之矽烷或以上之組合。黏著劑組成物可在每 100 重量份的部分交聯樹脂中包含約 0.1 重量份至約 10 重量份的偶合劑。

【0006】 根據本揭示案之又一實施例，用於將短光纖固定至光學連接器之套管的方法可包含以下步驟：提供套管黏著系統，該套管黏著系統包含套管及黏著劑組成物；將黏著劑組

成物加熱至足夠使該黏著劑組成物熔化的溫度；將短光纖插入至光纖接收通道中且與黏著劑組成物接觸，該光纖接收通道界定套管之內表面；以及冷卻黏著劑組成物。黏著劑組成物可安置於套管內並與套管之內表面接觸。在加熱步驟之前，黏著劑組成物可包含可部分交聯樹脂及偶合劑。黏著劑組成物在每 100 重量份的部分可交聯樹脂中可包含約 0.1 重量份至約 10 重量份的偶合劑。

【0007】 將於以下詳細描述中闡述本文所揭示之技術的額外特徵及優點，且對於熟悉此項技術者而言，該等額外之特徵及優點將部分地根據描述顯而易見或藉由實踐本文（包括以下詳細描述、申請專利範圍及附圖）中所描述之技術而認識到。

【0008】 應瞭解，前述一般描述及以下詳細描述均展示該技術之實施例，且意在提供用於理解所請求技術之本質及特徵之概述或框架。包括隨附圖式以提供對技術之進一步理解，且隨附圖式併入本說明書並構成本說明書之一部分。圖式圖示各種實施例，並與描述一併用於解釋該技術之原理及操作。此外，圖式及描述均僅為說明性的，且並非意在以任何方式限制申請專利範圍之範疇。

【圖式簡單說明】

【0009】 結合以下圖式閱讀時，可最佳地理解本揭示案之特定實施例之以下詳細描述，圖式中相同結構以相同元件符號指示，且其中：

【0010】 第 1 圖為光纖機械接合連接器之縱向剖視圖，該光

纖機械接合連接器安裝至現場光纖之末端部分；及

【0011】 第 2 圖圖示連接器套管之光纖接收通道；

【0012】 第 3 圖為根據另一示例性實施例的套管的透視圖；

【0013】 第 4 圖為根據另一示例性實施例之連接器的縱向剖視圖。

【實施方式】

【0014】 現將更詳細地參照各種實施例，其中一些實施例圖示於隨附圖式中。在任何可能的時候，將在所有圖式中使用相同元件符號指代相同或相似之零件。本文大體上揭示用於將光纖黏著至光學連接器中之套管的黏著劑組成物及使用該黏著劑組成物之方法的各種實施例。本文所描述之黏著劑組成物之各種實施例可提供良好特性，諸如但不限於，環境老化後之高黏著強度及/或改良效能。本文所揭示之黏著劑組成物之各種實施例亦可具有針對將光纖固定在套管內之製程的其他良好特性，諸如但不限於，縮短之製程循環時間、無需混合及/或無使用時限問題。

【0015】 參照第 1 圖，圖示適合結合本技術使用之可現場安裝之機械接合光纖連接器 10。光纖連接器 10 可包括特徵結構，該等特徵結構與 UNICAM®系列機械接合連接器之成員之特徵結構類似，該等機械接合連接器可購自 Corning Cable Systems, LLC of Hickory, N.C。雖然於第 1 圖中圖示光纖連接器之一個實施例，但應瞭解，本文所描述之黏著劑組成物及用於將玻璃光纖黏著至套管的方法適用於具有任何設計之任何光纖連接器。該等光纖連接器包括但不限於，單光纖（參

見，例如，第 1 圖及第 4 圖所示之連接器 10、連接器 10' 之套管 12) 連接器或多光纖(參見，例如，第 3 圖所示之套管 12') 連接器，諸如熔接連接器或機械接合連接器。典型之單光纖機械接合連接器之實例提供於美國專利第 4,755,018 號、第 4,923,274 號、第 5,040,867 號及第 5,394,496 號中。典型之多光纖機械接合連接器之實例經提供於美國專利第 6,173,097 號、第 6,379,054 號、第 6,439,780 號及第 6,816,661 號中。

【0016】 進一步參照第 2 圖，如所圖示，機械接合連接器 10 包括連接器套管 12，該連接器套管 12 界定沿長度方向之縱向孔，在本文被稱為光纖接收通道 30。在第 2 圖中光纖以放大比例圖示之接收通道 30 界定套管 12 之內表面，該內表面可與黏著劑組成物 40 接觸以固定光纖(諸如短光纖 14)。黏著劑組成物 40 可安置於套管 12 內且與套管 12 之內表面及短光纖 14 接觸。本文詳細描述黏著劑組成物 40 之各種實施例，包括黏著劑組成物之變體。在各種實施例中，如本文所詳細描述，黏著劑組成物 40 可大體上包含部分交聯樹脂及偶合劑。

【0017】 套管 12 可典型地包含陶瓷材料，諸如但不限於，氧化鋯、氧化鋁、鈦摻雜氧化鋁、玻璃填充之 PPS 或以上之組合。但在本文中預想了套管構造之其他材料，諸如金屬、陶瓷、聚合物或以上之組合。

【0018】 短光纖 14 可為由玻璃或塑膠製成之可撓透明光纖。短光纖 14 可充當波導，以在光纖之兩端之間傳輸光。光纖典型地包括透明芯，該芯由具有較低折射率之透明包覆層材料包圍。光可藉由全內反射保持在芯內。玻璃光纖可包含

二氧化矽，但可使用一些其他材料，諸如氟鋁酸鹽玻璃、氟鋁酸鹽玻璃及硫屬玻璃以及結晶材料（諸如藍寶石）。儘管在第 1 圖中圖示為短光纖 14，在其他實施例中，可包括非短光纖的光纖並且結合本文所揭示之套管 12、套管 12' 及製程使用該等光纖。

【0019】 光可藉由具有較低折射率之光學包覆層向下導引至光纖 14 之芯，該光學包覆層經由全內反射將光限制在芯內。包覆層可由緩衝層及/或另一或多個塗層塗覆，該緩衝層及/或另一或多個塗層保護包覆層免受濕氣及/或物理損害。此等塗層可為 UV 固化丙烯酸胺基甲酸酯複合材料，該材料在拉伸製程期間塗覆於光纖 14 之外部。塗層可保護玻璃光纖束。光纖 14 可包含內部主塗層及外部次塗層。光纖塗層可塗覆於同心層中。

【0020】 再參照第 1 圖，套管 12 之朝前端（在本文中亦稱為端面）11 典型地經精密拋光，以使得短光纖 14 與套管 12 之端面齊平（如圖示）或自套管 12 之端面略微突出。但若需要，短光纖 14 亦可自套管 12 之端面 11 向外突出預定距離。此外，可以已知方式大體上垂直於光纖接收通道定向端面 11 以提供超實體接觸（Ultra Physical Contact；UPC）型連接器，或可以已知方式以預定角度形成端面 11 以提供成角實體接觸（Angled Physical Contact；APC）型連接器。此外，儘管出於方便之目的圖示單光纖套管 12，但套管 12 可界定複數個通過套管 12 之縱向光纖接收通道，該等縱向光纖接收通道用於接收相應複數個短光纖以提供多光纖機械接合連接器或其他

多光纖連接器（大體上參見第 3 圖所示之用於多光纖連接器的多光纖套管 12）。

【0021】 大體上，套管 12 之後端 13 插入至且固定至套管固持器 16 之朝前端內，以使得短光纖 14 在安置於套管固持器內之一對相對的接合組件 17、18 之間自套管向後延伸預定距離。繼而，包括套管 12 及接合組件 17、18 的套管固持器 16 安置於連接器外殼 19 內。如將描述，凸輪部件 20 可移動地安裝在套管固持器 16 及連接器外殼 19 之間，用於與下接合組件 18 之龍骨部分嚙合。若需要，可（例如）藉由螺旋彈簧 21 使套管 12、套管固持器 16 及凸輪部件 20 相對於連接器外殼 19 偏置，以確保套管 12 之端面 11 與匹配之光纖連接器或光學器件中之相對的套管之端面之間的實體接觸。最終，彈簧座 22 可安置於連接器外殼 19 與凸輪部件 20 之中間部分之間且固定至連接器外殼，以便相對於連接器外殼保持彈簧 21 之一個末端。因此，套管 12、套管固持器 16 及凸輪部件 20 向前偏置，且允許相對於連接器外殼 19 向後活塞式移動。

【0022】 如第 1 圖中水平方向之箭頭所圖示，現場光纖 15 可與套管 12 及短光纖 14 相對插入至套管固持器 16 之後端。儘管未要求，機械接合連接器 10 可具備一構件，例如導入管 24（第 4 圖），該導入管用於以與短光纖 14 大體對準之方式將現場光纖 15 導入至固持器 16 中及接合組件 17、接合組件 18 之間。較佳地，接合組件 17、接合組件 18 中之至少一者中形成有凹槽，該凹槽用於接收短光纖 14 及現場光纖 15。如本文所示，下接合組件 18 具備縱向 V 型凹槽，該凹槽用於接收短

光纖 14 及現場光纖 15 且將短光纖 14 及現場光纖 15 導引至精密對準。典型地，現場光纖 15 塗佈有緩衝層 25 或由緩衝層 25 緊密緩衝，該緩衝層 25 經向後剝除以暴露預定長度的現場光纖之端部。機械接合連接器 10 可進一步具備壓接管或其他應變消除機制（未圖示），該壓接管或其他應變消除機構用於保持現場光纖 15 之緩衝層 25 及消除該緩衝層之應變。移除緩衝層 25 後，現場光纖 15 可插入及進入機械接合連接器 10 之後部處於接合組件 17、接合組件 18 之間，直至現場光纖 15 之末端部分與短光纖 14 之末端部分實體接觸。藉由使凸輪部件 20 相對於套管固持器 16 繞連接器 10 之縱軸移動或轉動而驅動凸輪部件 20，以嚙合接合組件 18 上之龍骨，且由此朝上接合組件 17 之方向推動下接合組件 18。下接合組件 18 之移動致使短光纖 14 之末端部分及現場光纖 15 之末端部分靜置於形成於下接合組件 18 內的 V 型凹槽內，由此在接合組件之間將現場光纖 15 相對於短光纖 14 對準且同時固定該現場光纖 15。因此，現場光纖 15 光耦合至短光纖 14。此外，如本文所使用，連接器發生光耦合之部分被稱為「端接區」。在其他實施例中，現場光纖 15 或另一光纖可直接插入至套管中，且如本文所揭示，代替短光纖 14 附接至套管。

【0023】 大體上，應瞭解，本文所描述之黏著劑組成物可應用於將光纖與光學連接器之任何部分黏著，且不限於將短光纖黏著至套管之內壁。舉例而言，本文所描述之黏著劑組成物可用於將光學連接器之任何部分結合至連接至該光學連接器之任何光纖，包括短光纖及現場光纖。

【0024】 本文亦描述套管黏著系統，該套管黏著系統用於端接光纖之光學連接器中。套管黏著系統可包含：套管 12，該套管 12 包含界定內表面之光纖接收通道 30；及黏著劑組成物 40，該黏著劑組成物 40 安置於套管 12 內且與套管 12 之內表面接觸。本文詳細描述套管黏著系統之黏著劑組成物 40 之各種實施例。在將黏著劑組成物加熱以結合套管內之光纖之前，該黏著系統可在長時間段內含有黏著劑組成物，諸如 8 小時、16 小時、1 天、1 周、1 個月、6 個月、1 年或甚至若干年。舉例而言，黏著劑組成物 40 可為固體粉末形態，諸如在加熱前填入光纖接收通道 30 內或另外經活化及/或固化（例如，經由化學催化）。或者，黏著劑組成物可在光纖接收通道 30 內呈成型固體形態，且隨後可於光纖插入之前加熱該黏著劑組成物。

【0025】 本文大體上揭示一種用於將短光纖固定至光學連接器 10 之套管的方法。該方法可大體上包含以下步驟：提供套管黏著系統；將黏著劑組成物加熱至足夠熔化黏著劑組成物之溫度；將光纖插入至套管之光纖接收通道中且與黏著劑組成物接觸；以及冷卻黏著劑組成物。

【0026】 內部安置有黏著劑組成物之套管可經加熱以使黏著劑組成物熔化，以允許光纖滑動至套管之開口中。加熱可在高溫下進行，如此允許在黏著劑組成物之一些實施例中發生交聯或其他化學反應。加熱可由雷射（例如，可市購之具有至少 100 W 容量之工業用 CO₂ 雷射）或任何其他加熱製程執行。使用雷射，加熱步驟可花費小於約 15 秒，諸如甚至小於

10 秒、小於 8 秒或小於 6 秒。黏著劑組成物隨後可經允許藉由任何製程冷卻，諸如藉由加速冷卻，或經由在室溫或接近室溫之周圍氣氛中簡單地冷卻。經冷卻之黏著劑組成物凝固且可將光纖穩定地黏著至套管。在一些實施例中，套管及黏著劑組成物可實質上在室溫空氣（25℃）中於海平面氣壓及零濕度下冷卻以便在 5 分鐘、2 分鐘、1 分鐘、30 秒或甚至 15 秒之內凝固黏著劑組成物。

【0027】 現將在本文中揭示黏著劑組成物之各種實施例。如本文所使用，「黏著劑」為能夠使材料藉由表面黏附而保持在一起之物質。在一個實施例中，黏著劑組成物可大體上包含部分交聯樹脂及偶合劑。在一些實施例中，在每 100 重量份的部分交聯樹脂中可存在約 0.1 重量份至約 10 重量份的偶合劑。在各種實施例中，在每 100 重量份之部分交聯樹脂中可存在約 0.1、約 0.5、約 1、約 2、約 4、約 6、約 8 或約 10 重量份之偶合劑，或在上文提及之重量比之任何組合的範圍內。

【0028】 如本文所使用，「熱塑性樹脂」為一種包含聚合物材料之物質，該聚合物材料將反復地在受到加熱時變柔軟且在經冷卻後變堅硬，且無聚合物鏈發生交聯。舉例而言，經由加熱及冷卻循環，可反復地使熱塑性樹脂變柔軟及變堅硬。如本文所使用，「交聯」或「經交聯」係指使聚合物鏈與相鄰之聚合物鏈連接之化學鍵結，且「可交聯」描述化學物種，該化學物種在經施加足夠熱量時變成至少部分交聯的。如本文所使用，「部分交聯（partially cross-linking；

partially cross-linked)」係指使聚合物鏈與相鄰之聚合物鏈連接之化學鍵結，與熱塑性樹脂及熱固性樹脂相反，並非所有相鄰鏈經鍵結；且「可部分交聯」描述化學物種，該化學物種在經施加足夠熱量時變成部分交聯的。應瞭解，當術語「部分交聯」及「可部分交聯」用於描述本文所描述之黏著劑組成物之聚合物，同種樹脂在交聯之前特定時間或在交聯後經描述。舉例而言，當樹脂經填入套管中且尚未被加熱以部分交聯時，該樹脂經描述為可部分交聯的。加熱後，該樹脂可為部分交聯的。在另一實施例中，諸如，若黏著劑組成物在置放至套管中之前經射出模製，則樹脂可在光纖之插入之前不久加熱步驟之前交聯。然而，射出模製黏著劑組成物仍可描述為可部分交聯的，因為交聯發生在光纖之插入之前不久的加熱步驟中。應進一步瞭解，當本文描述黏著劑組成物時，若黏著劑組成物被稱為包含部分交聯樹脂，則等同於稱該黏著劑組成物在彼交聯步驟之前包含可部分交聯樹脂。當交聯可在連接器組裝期間提供將結構牢固地固定在一起的永久性且熱塑性樹脂可允許材料以受控方式流動以用於製造套管時，部分交聯材料可獨特地且協同地具有兩種材料之該等優點。

【0029】 在一個實施例中，黏著劑組成物可包含以下特性：至少約 5 重量%之樹脂為交聯或可交聯的，且至少約 5 重量%之樹脂為非交聯的或不可交聯的。在另一實施例中，黏著劑組成物可包含以下特性：至少約 10 重量%之樹脂為交聯或可交聯的，且至少約 10 重量%之樹脂為非交聯的或不可交聯

的。在另一實施例中，黏著劑組成物可包含以下特性：至少約 20 重量%之樹脂為交聯或可交聯的，且至少約 20 重量%之樹脂為非交聯的或不可交聯的。

【0030】 在一些實施例中，部分交聯樹脂材料可具有溫度為至少約 250°C、270°C 或 290°C 之熔點。在一些實施例中，部分交聯樹脂材料可在至少約 300°C、325°C 或 350°C 的溫度下於空氣之存在下發生交聯。此外，部分交聯樹脂可能夠在小於 5 分鐘、3 分鐘、1 分鐘、30 秒或甚至 15 秒之時間內鍵結。在預期之實施例中，部分交聯樹脂不需要混合、不排除空氣及/或無使用時限問題。在一個實施例中，黏著劑組成物可包含一或更多種部分交聯樹脂，諸如但不限於，部分交聯聚苯硫醚。

【0031】 在其他實施例中，黏著劑組成物可包含一或更多種部分交聯或非部分交聯樹脂，諸如但不限於，聚苯醚、聚醯胺-醯亞胺、液晶聚合物、聚醚醚酮、環烯烴共聚物或以上之組合。舉例而言，聚苯硫醚可包含(但不僅於)可購自 Chevron Phillips Chemical Company LLC of The Woodlands, TX 之 Ryton® V-1；或可購自 Ticona GmbH of Frankfurt, Germany 之 Fortron® 0205P4 或 Fortron® 0203P6。聚苯醚可包含(但不限於)可購自 SABIC of Riyadh, Saudi Arabia 之 Sabic SA-102。液晶聚合物可包含可購自 Ticona of Florence, KY 之 Veeetra® A950 VF3001。聚醚醚酮可包含可購自 Solvay S.A. of Brussels, Belgium 之 Ketaspire® KT-851。環烯烴共聚物可包含來自 Topas Advanced Polymers 的 TOPAS® 5013L-10。

【0032】 偶合劑可包含各種各樣的一或更多種適合偶合劑。在一個實施例中，偶合劑可包含環氧基矽烷、胺基矽烷或含巰基之功能性矽烷。偶合劑上之矽烷基團可包含烷氧基矽烷、肟基矽烷及乙醯氧基矽烷。或者，或與上文提及之矽烷偶合劑組合，偶合劑可包含鋳酸鹽、鈦酸鹽或以上之組合。在一個實施例中，偶合劑可包含縮水甘油氧丙基三甲氧基矽烷，諸如 γ -縮水甘油氧丙基三甲氧基矽烷。舉例而言，偶合劑可包含可購自 Crompton Corp. of Middlebury, CT 之 Silquest® A-187、Silquest® A-1100 或可購自 Kenrich Petrochemicals, Inc. of Bayonne, NJ 之 Ken-React® KR55。

【0033】 偶合劑及部分交聯樹脂之組合可產生增強黏著強度。不限於理論，威信偶合劑可提供光纖之無機表面及/或套管與黏著劑之聚合物基質之間的化學耦合。冷卻後，不具有可與無機表面反應之官能團的部分交聯樹脂可藉由偶合劑與光纖或套管中之一或兩者共價鍵結。偶合劑可包含尤其能夠與無機物質共價鍵結之官能團，及尤其能夠與有機官能團反應之基團。偶合劑上之有機官能團可包含環氧基、胺基、巰基、丙烯酸酯或任何其他有機官能團。在一個實施例中，偶合劑上與無機物質反應之官能團為烷氧基矽烷。其他可能之基團包括肟基矽烷或乙醯氧基矽烷。除矽烷偶合劑之外，亦已展示鋳酸鹽及鈦酸鹽具有該等耦合能力。

【0034】 本文所述之黏著劑組成物可進一步包含至少一種熱固性樹脂。各種各樣的熱固性樹脂材料可用作黏著劑組成物之組分。如本文所使用，「熱固性樹脂」為包含至少一種聚

合材料之物質，該聚合材料藉由熱、催化劑、紫外光等之作用將經歷或已經歷化學反應，以達到相對不溶之狀態。適合熱固性樹脂之實例可包括但不限於環氧樹脂，諸如雙酚 A 型環氧樹脂或環氧酚醛。在一個實施例中，在每 100 重量份的部分交聯樹脂中可存在約 1 重量份至約 85 重量份的熱固性樹脂。在各種實施例中，在每 100 重量份之交聯樹脂中可存在約 1、約 5、約 10、約 30、約 50、約 70、約 80 或約 85 重量份之熱固性樹脂，或在上文提及之重量比之任何組合的範圍內。

【0035】 熱固性樹脂及部分交聯樹脂之組合可產生增強黏著強度。不限於理論，咸信，在高於 300°C 之溫度下固化後，黏著劑可形成熱塑性塑膠之統一系統與遍及基質之交聯網路結構。交聯結構不僅可藉由熱固性形成，亦可形成於熱塑性與熱固性之間。舉例而言，部分交聯之熱塑性樹脂可在高溫下藉由聚合物鏈末端之酚基與熱固性樹脂反應。形成之網路結構可改良黏著劑及相應光纖連接器的完整性，以抵抗環境老化及在剪切應變下的潛變且提升基質上之鍵結強度。

【0036】 在一個實施例中，黏著劑組成物可進一步包含固化劑。不受限於理論，咸信，若黏著劑組成物包含熱固性樹脂，固化劑可幫助固化熱固性樹脂（諸如環氧樹脂）；及/或固化劑可幫助固化偶合劑。舉例而言，固化劑可與偶合劑及/或熱固性樹脂之環氧基發生反應。固化劑可包含一或更多種可得之固化劑，諸如但不限於，酸酐類固化劑、醯胺類固化劑、芳族胺固化劑、二酐、一元酸酐、胍類化合物、胺類固化劑

或以上之組合。舉例而言，固化劑可包含二氰二胺、焦蜜石酸二酐、十二烷基琥珀酸酐、脲類、尿素、三聚氰胺、二氰二胺或以上之組合。在一個實施例中，黏著劑組成物在每 100 重量份之偶合劑中進一步包含約 0.2 重量份至約 50 重量份之固化劑。在各種實施例中，在每 100 重量份之偶合劑中可存在約 0.2、約 0.5、約 1、約 5、約 10、約 20、約 30、約 40 或約 50 重量份之固化劑，或在上文提及之重量比之任何組合的範圍內。在另一實施例中，黏著劑組成物在每 100 重量份之熱固性樹脂中進一步包含約 0.2 重量份至約 50 重量份之固化劑。在各種實施例中，在每 100 重量份之熱固性樹脂中可存在約 0.2、約 0.5、約 1、約 5、約 10、約 20、約 30、約 40 或約 50 重量份之固化劑，或在上文提及之重量比之任何組合的範圍內。在又一實施例中，黏著劑組成物在每 100 重量份的熱固性樹脂之重量及偶合劑之重量總和中進一步包含約 0.2 重量份至約 100 重量份之固化劑。在各種實施例中，在每 100 重量份之熱固性樹脂之重量及偶合劑之重量總和中可存在約 0.2、約 0.5、約 1、約 5、約 10、約 30、約 50、約 70、約 90 或約 100 重量份之固化劑，或在上文提及之重量比之任何組合的範圍內。

【0037】 在一個實施例中，黏著劑組成物可進一步包含一或更多種填充材料。在一個實施例中，填充材料為礦物組成物，諸如金屬之至少一種焦磷酸鹽。舉例而言，金屬可包含鈷或鎂，以使得填充材料為焦磷酸鎂、焦磷酸鈷或以上之組合。在一個實施例中，黏著劑組成物在每 100 重量份之部分交聯

樹脂中進一步包含約 0.5 重量份至約 85 重量份之填充材料。在各種實施例中，在每 100 重量份之熱固性樹脂中可存在約 0.5、約 1、約 5、約 10、約 30、約 50、約 70、約 80 或約 85 重量份之填充材料，或在上文提及之重量比之任何組合的範圍內。

【0038】 在一個實施例中，填充材料可包含具有負熱膨脹係數之材料。如本文所使用，具有負熱膨脹係數之材料係指在接近部分交聯樹脂之玻璃轉變溫度（例如，約 50℃、約 30℃、約 20℃ 或約 10℃ 內）的溫度下，伴隨著體積減小經歷相變的材料。不受限於理論，誠信，包含具有負熱膨脹係數之材料可幫助在黏著劑組成物受熱時維持其密度，且因此維持其體積，以使得該黏著劑組成物不會膨脹而向套管施加過大壓力，從而在一些情況下導致套管破裂或斷裂。

【0039】 應瞭解，本文所揭示之黏著劑組成物實施例的各種組分可如本文所揭示以任何比例以任何組合進行組合。該等各種組分包括部分交聯樹脂、偶合劑、熱固性樹脂、固化劑及填充材料。此外，儘管黏著劑組成物之良好特性可為各種組分之僅兩者或更多者之組合所致，但本文中預期組分之任何組合。應進一步瞭解，在引用黏著劑組成物之組分時，該組分可為一些實施例中之可選組分，且該組分不必處於所有實施例中的黏著劑組成物中。

【0040】 舉例而言，在一個較佳實施例中，黏著劑組成物可包含部分交聯樹脂、偶合劑、固化劑及部分交聯樹脂。黏著劑組成物在每 100 重量份之部分交聯樹脂中可包含約 0.1 重量

份至約 10 重量份之偶合劑，在每 100 重量份之部分交聯樹脂中可包含約 0.2 重量份至約 5 重量份之固化劑，以及在每 100 重量份之部分交聯樹脂中可包含約 0.5 重量份至約 85 重量份之填充材料。

【0041】 在一個實施例中，黏著劑組成物可製備為固體粉末。黏著劑組成物之各種組分中之至少一些組分可為固體並可研磨成粉末，諸如以下之任一者或全部者：部分交聯樹脂、熱固性樹脂、固化劑及/或填充材料。固體粉末材料可經充分混合。在一個實施例中，偶合劑可為液體。但混合物中偶合劑之分數相對較小，因此可將偶合劑與黏著劑組成物之固體組分中之一者組合，且所得之混合物可為自由流動之粉末。舉例而言，在一個實施例中，偶合劑可在回流條件下，在有機溶劑中與可部分交聯樹脂粉末發生預反應。移除溶劑後，留下經處理之粉末。在回流溶劑之條件下，一些偶合劑可與聚合物永久性地鍵結。

【0042】 在一些實施例中，黏著劑組成物可為固體粉末之形態，且可直接填入套管之光纖接收通道（第 1 圖中圖示為套管 12 內由短光纖 14 所佔之空間）。在另一些實施例中，特別是當黏著劑組成物不包含熱固性樹脂時，黏著劑組成物可在初始加熱步驟之後經擠出或射出模製為預製件以作為固體材料。包含熱固性樹脂之黏著劑組成物可能無法經擠出或射出模製為預製件，因為該等黏著劑組成物可能無法在套管內經受再次加熱以接收並結合短光纖。如此，部分交聯樹脂可提供熱固性樹脂及熱塑性樹脂兩者之優點。

實例

【0043】 黏著劑組成物由聚苯硫醚（Ryton® V-1）及 γ -縮水甘油氧丙基三甲氧基矽烷、環氧矽烷製備而成，每 100 重量份之聚苯硫醚使用 1.5 重量份之 γ -縮水甘油氧丙基三甲氧基矽烷。偶合劑在混合物中與可部分交聯樹脂粉末在回流條件下預反應 8 小時，該混合物含有 99%之有機溶劑及 1%之 γ -縮水甘油氧丙基三甲氧基矽烷。焦蜜石酸二酐填充材料亦以每 100 份聚苯硫醚 0.5 份之重量比混合至黏著劑組成物中。所得之黏著劑組成物為自由流動之粉末，該粉末隨後經填入套管之光纖接收通道。隨後使用雷射加熱套管及黏著劑組成物，直至黏著劑組成物熔化，且將光纖插入至光纖接收通道中。隨後經由將套管及黏著劑組成物暴露在周圍條件下而使套管及黏著劑組成物冷卻。

【0044】 使用 Chatillon 拉伸試驗裝置分析黏著強度。圍繞心軸包裹光纖，隨後經水平拉動直至光纖斷裂或結合失效。記錄拉伸峰值。亦在暴露至環境條件 2 天及 7 天之情況下測試結合至光纖之套管。亦使用未暴露在環境條件下之對照組。在環境條件下老化之樣品經歷環境循環體系，該環境循環體系由 6 小時循環構成，該 6 小時循環由以下構成：處於約 22℃ 下 2 小時，處於自約 22℃ 線性變化至約 -40℃ 之溫度下 2 小時，處於約 -40℃ 下 2 小時，處於自約 -40℃ 線性變化至約 85℃ 之溫度下 2 小時，處於約 85℃ 及約 90%之濕度下 2 小時，以及處於自約 85℃ 線性變化至約 22℃ 之溫度下 2 小時。環境試驗樣品 2 天經歷 8 個循環且環境試驗樣品 7 天經歷 28 個循

環。在以下展示以上描述之黏著劑組成物以及其他各種對比樣品之黏著強度資料：

黏著劑組成物	環境循環	拉伸強度峰值 (lbf)
100%之 Locite 環氧樹脂	無	4.0
100%之聚苯硫醚	無	3.1
100%之聚苯硫醚	2 天	2.5
聚苯硫醚、 γ -縮水甘油氧丙基三甲氧基矽烷、焦蜜石酸二酐 (100 : 1.5 : 0.5 重量比)	無	6.5
聚苯硫醚、 γ -縮水甘油氧丙基三甲氧基矽烷、焦蜜石酸二酐 (100 : 1.5 : 0.5 重量比)	2 天	5.0
聚苯硫醚、 γ -縮水甘油氧丙基三甲氧基矽烷、焦蜜石酸二酐 (100 : 1.5 : 0.5 重量比)	7 天	4.5

【0045】 在一個實施例中，黏著劑組成物可大體上包含部分交聯樹脂及熱固性樹脂。在一個實施例中，在每 100 重量份的部分交聯樹脂中可存在約 1 重量份至約 85 重量份的熱固性樹脂。在各種實施例中，在每 100 重量份之交聯樹脂中可存在約 1、約 5、約 10、約 30、約 50、約 70、約 80 或約 85 重量份之熱固性樹脂，或在以上提及之重量比之任何組合的範圍內。

* * *

【0046】 各種各樣的熱固性樹脂材料可用作黏著劑組成物之

組分。如本文所使用，「熱固性樹脂」為包含至少一種聚合材料之物質，該聚合材料藉由熱、催化劑、紫外光等之作用將經歷或已經歷化學反應，以達到相對不溶之狀態。適合熱固性樹脂之實例可包括但不限於環氧樹脂，諸如雙酚 A 型環氧樹脂或環氧酚醛。

【0047】 熱固性樹脂及部分交聯樹脂之組合可產生增強黏著強度。不限於理論，咸信，在高於 300℃ 之溫度下固化後，黏著劑可形成部分交聯樹脂之統一系統與遍及基質之交聯網路結構。交聯結構不僅可藉由熱固性形成，亦可形成於部分交聯樹脂與熱固樹脂之間。舉例而言，部分交聯樹脂可在高溫下藉由聚合物鏈末端之酚基與熱固性樹脂反應。形成之網路結構可改良黏著劑及相應光纖連接器的完整性，以抵抗環境老化及在剪切應變下的潛變且提升基質上之鍵結強度。

【0048】 本文所描述之黏著劑組成物可進一步包含至少一種偶合劑。偶合劑可包含各種各樣的一或更多種適合之偶合劑。在一個實施例中，偶合劑可包含環氧基矽烷、胺基矽烷或含巰基之功能性矽烷。偶合劑上之矽烷基團可包含烷氧基矽烷、肟基矽烷及乙醯氧基矽烷。或者，或與上文提及之矽烷偶合劑組合，偶合劑可包含鋁酸鹽、鈦酸鹽、在一個末端上具有環氧環且在另一末端上具有三甲氧基官能團之矽烷或以上之組合。在一個實施例中，偶合劑可包含縮水甘油氧丙基三甲氧基矽烷，諸如 γ -縮水甘油氧丙基三甲氧基矽烷。舉例而言，偶合劑可包含可購自 Crompton Corp. of Middlebury, CT 之 Silquest® A-187、Silquest® A-1100 或可購自 Kenrich

Petrochemicals, Inc. of Bayonne, NJ 之 Ken-React® KR55。在一些實施例中，在每 100 重量份的部分交聯樹脂中可存在約 0.1 至約 10 重量份的偶合劑。在各種實施例中，在每 100 重量份之部分交聯樹脂中可存在約 0.1、約 0.5、約 1、約 2、約 4、約 6、約 8 或約 10 重量份之偶合劑，或在上文提及之重量比之任何組合的範圍內。

【0049】 為描述及界定本揭示案，應注意，本文使用術語「約」表示固有的不確定之程度，該不確定之程度可歸因於任何定量比較、定量值、定量量測或其他定量表示。本文中亦使用術語「約」表示定量表示在不改變所討論之標的之基本功能之情況下可不同於規定參考的程度。

【0050】 應注意，當本文中使用的如「較佳的」、「一般的」、「典型的」一類之術語時，該等術語並非用於限制申請專利範圍之範疇，而係意指某些特徵對申請專利範圍之結構或功能而言為關鍵的、必要的或甚至重要的。更確切而言，此等術語僅意在識別本揭示案之實施例的特定態樣，或強調可以或可不在本揭示案之特定實施例中使用的替代性或額外特徵。

【0051】 應注意，以下請求項之一或更多者使用術語「其中」作為連接詞。為限定本技術，應注意，此術語作為開放式連接詞引入申請專利範圍，該開放式連接詞用於引出對於結構之一系列特徵的敘述，且應以類似於理解更常使用之開放式先行術語「包含」之方式理解該術語。

【0052】 應瞭解，為一特性指定之任何兩個定量值可構成該

特性之範圍，且本文預期給定特性之所有規定定量值形成的範圍之所有組合。

【0053】 已參照本揭示案之標的之特定實施例詳細描述該標的，應注意，即使在特定元件圖示於本說明書之隨附圖示之每一者的情況下，本文中所揭示之各種細節亦不應被視為暗指該等細節係關於為本文所描述之各種實施例之必需組件的元件。更確切而言，所附之申請專利範圍應被視為本揭示案之廣度以及本文所描述之各種實施例之相應範疇的唯一表示。另外，將顯而易見的是，可不脫離所附申請專利範圍之範疇的情況下做出修改及變化。

【符號說明】

【0054】

- 10 機械接合光纖連接器
- 10' 光纖連接器
- 11 套管之朝前端/端面
- 12 單光纖套管
- 12' 多光纖套管
- 13 套管之後端
- 14 短光纖
- 15 現場光纖
- 16 套管固持器
- 17 上接合組件
- 18 下接合組件
- 19 連接器外殼

- 20 凸輪部件
- 21 螺旋彈簧
- 22 彈簧座
- 24 導入管
- 25 緩衝層
- 30 光纖接收通道
- 40 黏著劑組成物

【生物材料寄存】

國內寄存資訊【請依寄存機構、日期、號碼順序註記】

無

國外寄存資訊【請依寄存國家、機構、日期、號碼順序註記】

無

【序列表】(請換頁單獨記載)

無

申請專利範圍

1. 一種用於端接一光纖之光學連接器，該光學連接器包含：
一套管，其中該套管包含一光纖接收通道，該光纖接收通道界定一內表面；
一光纖，該光纖延伸穿過該光纖接收通道，及
一黏著劑組成物，其中該黏著劑組成物安置於該套管之該光纖接收通道內且與該套管之該內表面及該光纖接觸，其中該黏著劑組成物包含：
一部分交聯樹脂；及
一偶合劑，其中該黏著劑組成物在每 100 重量份之該部分交聯樹脂中包含約 0.1 重量份至約 10 重量份之該偶合劑。
2. 如請求項 1 所述之光學連接器，其中該部分交聯樹脂包含聚苯硫醚。
3. 如請求項 1 或 2 所述之光學連接器，其中該部分交聯樹脂具有至少約 290°C 之一熔點。
4. 如請求項 1 至 2 中任一項所述之光學連接器，其中該偶合劑包含以下之至少一者：一烷氧基矽烷、一肟基矽烷、一乙醯氧基矽烷、一鋇酸鹽、一鈦酸鹽、在一個末端上具有一環氧環且在另一末端上具有三甲氧基官能團之一矽烷或以上之組合。

5. 如請求項 1 至 2 中任一項所述之光學連接器，其中該黏著劑組成物為一固體材料，其中未將一光纖固定在該套管之該光纖接收通道內，且其中該套管經設置以接收一光纖但目前不包括光纖。

6. 如請求項 1 至 2 中任一項所述之光學連接器，該光學連接器進一步包含一光纖，其中該黏著劑組成物安置於該套管之該光纖接收通道內且與該套管之該內表面及一光纖接觸。

7. 如請求項 1 至 2 中任一項所述之光學連接器，其中藉由使該偶合劑與一有機溶劑的一混合物與該可部分交聯樹脂接觸，而使該偶合劑與該可部分交聯樹脂預反應。

8. 一種用於將一光纖固定至一套管的方法，該方法包含以下步驟：

提供一套管黏著系統，該套管黏著系統包含該套管及一黏著劑組成物；

將該黏著劑組成物加熱至足夠使該黏著劑組成物熔化的溫度；

將該光纖插入至一光纖接收通道中且與該黏著劑組成物接觸，該光纖接收通道界定該套管的一內表面；及

冷卻該黏著劑組成物；

其中：

該黏著劑組成物安置於該套管內並與該套管之該內表面接觸；

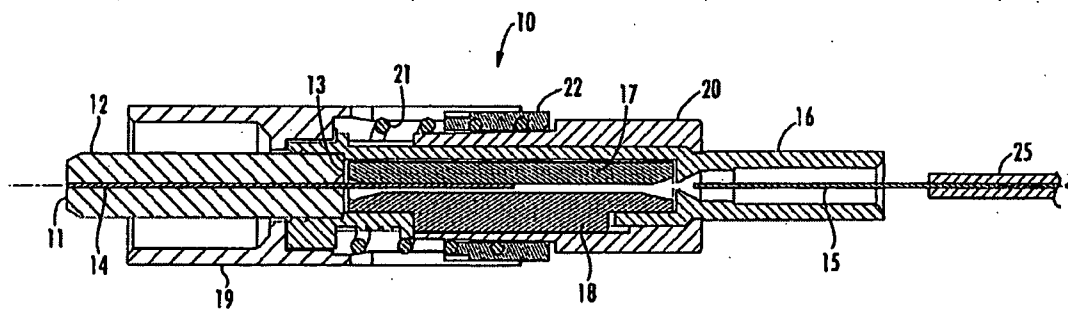
該黏著劑組成物在該加熱步驟之前包含一可部分交聯樹脂；

該黏著劑組成物在該冷卻步驟後包含一部分交聯樹脂。

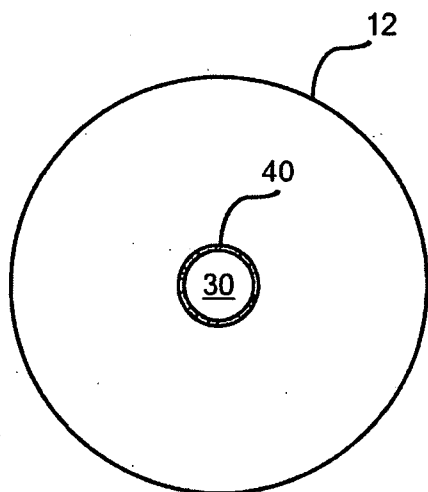
9. 如請求項 8 所述之方法，該方法進一步包含在存在空氣的情況下於至少約 300℃ 之一溫度下加熱該可部分交聯樹脂，以使該可部分交聯樹脂之至少一些聚合物鏈交聯，其中該黏著劑組成物在該加熱步驟之前為一固體形態。

10. 如請求項 8 或 9 所述之方法，其中該部分交聯樹脂包含聚苯硫醚。

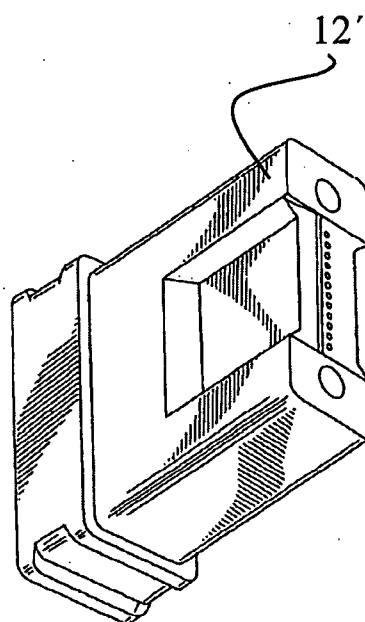
圖式



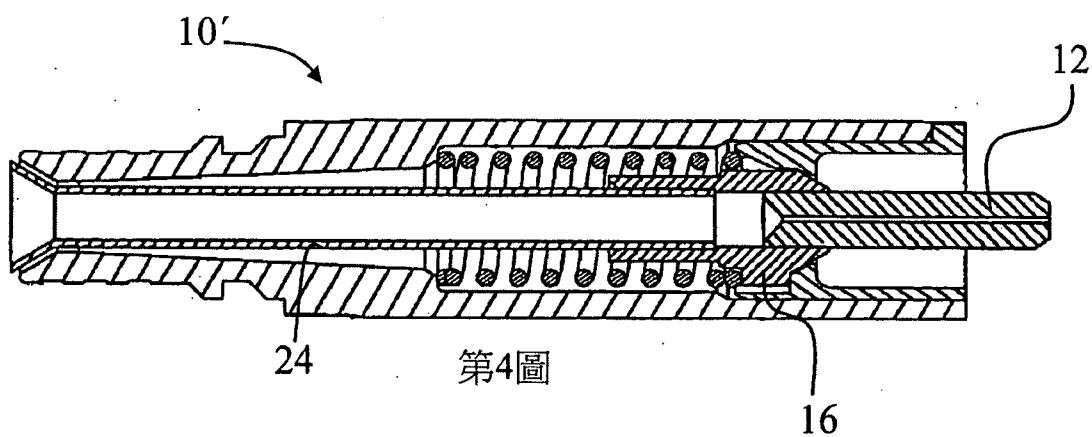
第1圖



第2圖



第3圖



第4圖

或以上之組合。舉例而言，固化劑可包含二氰二胺、焦蜜石酸二酐、十二烷基琥珀酸酐、脲類、尿素、三聚氰胺、或以上之組合。在一個實施例中，黏著劑組成物在每 100 重量份之偶合劑中進一步包含約 0.2 重量份至約 50 重量份之固化劑。在各種實施例中，在每 100 重量份之偶合劑中可存在約 0.2、約 0.5、約 1、約 5、約 10、約 20、約 30、約 40 或約 50 重量份之固化劑，或在上文提及之重量比之任何組合的範圍內。在另一實施例中，黏著劑組成物在每 100 重量份之熱固性樹脂中進一步包含約 0.2 重量份至約 50 重量份之固化劑。在各種實施例中，在每 100 重量份之熱固性樹脂中可存在約 0.2、約 0.5、約 1、約 5、約 10、約 20、約 30、約 40 或約 50 重量份之固化劑，或在上文提及之重量比之任何組合的範圍內。在又一實施例中，黏著劑組成物在每 100 重量份的熱固性樹脂之重量及偶合劑之重量總和中進一步包含約 0.2 重量份至約 100 重量份之固化劑。在各種實施例中，在每 100 重量份之熱固性樹脂之重量及偶合劑之重量總和中可存在約 0.2、約 0.5、約 1、約 5、約 10、約 30、約 50、約 70、約 90 或約 100 重量份之固化劑，或在上文提及之重量比之任何組合的範圍內。

【0037】 在一個實施例中，黏著劑組成物可進一步包含一或更多種填充材料。在一個實施例中，填充材料為礦物組成物，諸如金屬之至少一種焦磷酸鹽。舉例而言，金屬可包含鈷或鎂，以使得填充材料為焦磷酸鎂、焦磷酸鈷或以上之組合。在一個實施例中，黏著劑組成物在每 100 重量份之部分交聯

樹脂中進一步包含約 0.5 重量份至約 85 重量份之填充材料。在各種實施例中，在每 100 重量份之熱固性樹脂中可存在約 0.5、約 1、約 5、約 10、約 30、約 50、約 70、約 80 或約 85 重量份之填充材料，或在上文提及之重量比之任何組合的範圍內。

【0038】 在一個實施例中，填充材料可包含具有負熱膨脹係數之材料。如本文所使用，具有負熱膨脹係數之材料係指在接近部分交聯樹脂之玻璃轉變溫度（例如，約 50°C、約 30°C、約 20°C 或約 10°C 內）的溫度下，伴隨著體積減小經歷相變的材料。不受限於理論，咸信，包含具有負熱膨脹係數之材料可幫助在黏著劑組成物受熱時維持其密度，且因此維持其體積，以使得該黏著劑組成物不會膨脹而向套管施加過大壓力，從而在一些情況下導致套管破裂或斷裂。

【0039】 應瞭解，本文所揭示之黏著劑組成物實施例的各種組分可如本文所揭示以任何比例以任何組合進行組合。該等各種組分包括部分交聯樹脂、偶合劑、熱固性樹脂、固化劑及填充材料。此外，儘管黏著劑組成物之良好特性可為各種組分之僅兩者或更多者之組合所致，但本文中預期組分之任何組合。應進一步瞭解，在引用黏著劑組成物之組分時，該組分可為一些實施例中之可選組分，且該組分不必處於所有實施例中的黏著劑組成物中。

【0040】 舉例而言，在一個較佳實施例中，黏著劑組成物可包含部分交聯樹脂、偶合劑、及固化劑。黏著劑組成物在每 100 重量份之部分交聯樹脂中可包含約 0.1 重量份至約 10 重

量份之偶合劑，在每 100 重量份之部分交聯樹脂中可包含約 0.2 重量份至約 5 重量份之固化劑，以及在每 100 重量份之部分交聯樹脂中可包含約 0.5 重量份至約 85 重量份之填充材料。

【0041】 在一個實施例中，黏著劑組成物可製備為固體粉末。黏著劑組成物之各種組分中之至少一些組分可為固體並可研磨成粉末，諸如以下之任一者或全部者：部分交聯樹脂、熱固性樹脂、固化劑及/或填充材料。固體粉末材料可經充分混合。在一個實施例中，偶合劑可為液體。但混合物中偶合劑之分數相對較小，因此可將偶合劑與黏著劑組成物之固體組分中之一者組合，且所得之混合物可為自由流動之粉末。舉例而言，在一個實施例中，偶合劑可在回流條件下，在有機溶劑中與可部分交聯樹脂粉末發生預反應。移除溶劑後，留下經處理之粉末。在回流溶劑之條件下，一些偶合劑可與聚合物永久性地鍵結。

【0042】 在一些實施例中，黏著劑組成物可為固體粉末之形態，且可直接填入套管之光纖接收通道（第 1 圖中圖示為套管 12 內由短光纖 14 所佔之空間）。在另一些實施例中，特別是當黏著劑組成物不包含熱固性樹脂時，黏著劑組成物可在初始加熱步驟之後經擠出或射出模製為預製件以作為固體材料。包含熱固性樹脂之黏著劑組成物可能無法經擠出或射出模製為預製件，因為該等黏著劑組成物可能無法在套管內經受再次加熱以接收並結合短光纖。如此，部分交聯樹脂可提供熱固性樹脂及熱塑性樹脂兩者之優點。

實例

【0043】 黏著劑組成物由聚苯硫醚（Ryton® V-1）及 γ -縮水甘油氧丙基三甲氧基矽烷、環氧矽烷製備而成，每 100 重量份之聚苯硫醚使用 1.5 重量份之 γ -縮水甘油氧丙基三甲氧基矽烷。偶合劑在混合物中與可部分交聯樹脂粉末在回流條件下預反應 8 小時，該混合物含有 99%之有機溶劑及 1%之 γ -縮水甘油氧丙基三甲氧基矽烷。焦蜜石酸二酐填充材料亦以每 100 份聚苯硫醚 0.5 份之重量比混合至黏著劑組成物中。所得之黏著劑組成物為自由流動之粉末，該粉末隨後經填入套管之光纖接收通道。隨後使用雷射加熱套管及黏著劑組成物，直至黏著劑組成物熔化，且將光纖插入至光纖接收通道中。隨後經由將套管及黏著劑組成物暴露在周圍條件下而使套管及黏著劑組成物冷卻。

【0044】 使用 Chatillon 拉伸試驗裝置分析黏著強度。圍繞心軸包裹光纖，隨後經水平拉動直至光纖斷裂或結合失效。記錄拉伸峰值。亦在暴露至環境條件 2 天及 7 天之情況下測試結合至光纖之套管。亦使用未暴露在環境條件下之對照組。在環境條件下老化之樣品經歷環境循環體系，該環境循環體系由 6 小時循環構成，該 6 小時循環由以下構成：處於約 22℃ 下 2 小時，處於自約 22℃ 線性變化至約 -40℃ 之溫度下 2 小時，處於約 -40℃ 下 2 小時，處於自約 -40℃ 線性變化至約 85℃ 之溫度下 2 小時，處於約 85℃ 及約 90%之濕度下 2 小時，以及處於自約 85℃ 線性變化至約 22℃ 之溫度下 2 小時。環境試驗樣品 2 天經歷 8 個循環且環境試驗樣品 7 天經歷 28 個循環。在以下展示以上描述之黏著劑組成物以及其他各種對比

樣品之黏著強度資料：

黏著劑組成物	環境循環	拉伸強度峰值 (lbf)
100%之 Locite 環氧樹脂	無	4.0
100%之聚苯硫醚	無	3.1
100%之聚苯硫醚	2 天	2.5
聚苯硫醚、 γ -縮水甘油氧丙基三甲氧基矽烷、焦蜜石酸二酐 (100 : 1.5 : 0.5 重量比)	無	6.5
聚苯硫醚、 γ -縮水甘油氧丙基三甲氧基矽烷、焦蜜石酸二酐 (100 : 1.5 : 0.5 重量比)	2 天	5.0
聚苯硫醚、 γ -縮水甘油氧丙基三甲氧基矽烷、焦蜜石酸二酐 (100 : 1.5 : 0.5 重量比)	7 天	4.5

【0045】 在一個實施例中，黏著劑組成物可大體上包含部分交聯樹脂及熱固性樹脂。在一個實施例中，在每 100 重量份的部分交聯樹脂中可存在約 1 重量份至約 85 重量份的熱固性樹脂。在各種實施例中，在每 100 重量份之交聯樹脂中可存在約 1、約 5、約 10、約 30、約 50、約 70、約 80 或約 85 重量份之熱固性樹脂，或在以上提及之重量比之任何組合的範圍內。

* * *

【0046】 各種各樣的熱固性樹脂材料可用作黏著劑組成物之組分。如本文所使用，「熱固性樹脂」為包含至少一種聚合

材料之物質，該聚合材料藉由熱、催化劑、紫外光等之作用將經歷或已經歷化學反應，以達到相對不溶之狀態。適合熱固性樹脂之實例可包括但不限於環氧樹脂，諸如雙酚 A 型環氧樹脂或環氧酚醛。

【0047】 熱固性樹脂及部分交聯樹脂之組合可產生增強黏著強度。不限於理論，咸信，在高於 300°C 之溫度下固化後，黏著劑可形成部分交聯樹脂之統一系統與遍及基質之交聯網路結構。交聯結構不僅可藉由熱固性形成，亦可形成於部分交聯樹脂與熱固樹脂之間。舉例而言，部分交聯樹脂可在高溫下藉由聚合物鏈末端之酚基與熱固性樹脂反應。形成之網路結構可改良黏著劑及相應光纖連接器的完整性，以抵抗環境老化及在剪切應變下的潛變且提升基質上之鍵結強度。

【0048】 本文所描述之黏著劑組成物可進一步包含至少一種偶合劑。偶合劑可包含各種各樣的一或更多種適合之偶合劑。在一個實施例中，偶合劑可包含環氧基矽烷、胺基矽烷或含巰基之功能性矽烷。偶合劑上之矽烷基團可包含烷氧基矽烷、肟基矽烷及乙醯氧基矽烷。或者，或與上文提及之矽烷偶合劑組合，偶合劑可包含鋁酸鹽、鈦酸鹽、在一個末端上具有環氧環且在另一末端上具有三甲氧基官能團之矽烷或以上之組合。在一個實施例中，偶合劑可包含縮水甘油氧丙基三甲氧基矽烷，諸如 γ -縮水甘油氧丙基三甲氧基矽烷。舉例而言，偶合劑可包含可購自 Crompton Corp. of Middlebury, CT 之 Silquest® A-187、Silquest® A-1100 或可購自 Kenrich Petrochemicals, Inc. of Bayonne, NJ 之 Ken-React® KR55。在

一些實施例中，在每 100 重量份的部分交聯樹脂中可存在約 0.1 至約 10 重量份的偶合劑。在各種實施例中，在每 100 重量份之部分交聯樹脂中可存在約 0.1、約 0.5、約 1、約 2、約 4、約 6、約 8 或約 10 重量份之偶合劑，或在上文提及之重量比之任何組合的範圍內。

【0049】 為描述及界定本揭示案，應注意，本文使用術語「約」表示固有的不確定之程度，該不確定之程度可歸因於任何定量比較、定量值、定量量測或其他定量表示。本文中亦使用術語「約」表示定量表示在不改變所討論之標的之基本功能之情況下可不同於規定參考的程度。

【0050】 應注意，當本文中使用的如「較佳的」、「一般的」、「典型的」一類之術語時，該等術語並非用於限制申請專利範圍之範疇，而係意指某些特徵對申請專利範圍之結構或功能而言為關鍵的、必要的或甚至重要的。更確切而言，此等術語僅意在識別本揭示案之實施例的特定態樣，或強調可以或可不在本揭示案之特定實施例中使用的替代性或額外特徵。

【0051】 應注意，以下請求項之一或更多者使用術語「其中」作為連接詞。為限定本技術，應注意，此術語作為開放式連接詞引入申請專利範圍，該開放式連接詞用於引出對於結構之一系列特徵的敘述，且應以類似於理解更常使用之開放式先行術語「包含」之方式理解該術語。

【0052】 應瞭解，為一特性指定之任何兩個定量值可構成該特性之範圍，且本文預期給定特性之所有規定定量值形成的

範圍之所有組合。

【0053】 已參照本揭示案之標的之特定實施例詳細描述該標的，應注意，即使在特定元件圖示於本說明書之隨附圖示之每一者的情況下，本文中所揭示之各種細節亦不應被視為暗指該等細節係關於為本文所描述之各種實施例之必需組件的元件。更確切而言，所附之申請專利範圍應被視為本揭示案之廣度以及本文所描述之各種實施例之相應範疇的唯一表示。另外，將顯而易見的是，可不脫離所附申請專利範圍之範疇的情況下做出修改及變化。

【符號說明】

【0054】

- 10 機械接合光纖連接器
- 10' 光纖連接器
- 11 套管之朝前端/端面
- 12 單光纖套管
- 12' 多光纖套管
- 13 套管之後端
- 14 短光纖
- 15 現場光纖
- 16 套管固持器
- 17 上接合組件
- 18 下接合組件
- 19 連接器外殼
- 20 凸輪部件

- 21 螺旋彈簧
- 22 彈簧座
- 24 導入管
- 25 緩衝層
- 30 光纖接收通道
- 40 黏著劑組成物

【生物材料寄存】

國內寄存資訊【請依寄存機構、日期、號碼順序註記】

無

國外寄存資訊【請依寄存國家、機構、日期、號碼順序註記】

無

【序列表】(請換頁單獨記載)

無