



(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 I862676 B

(45)公告日：中華民國 113 (2024) 年 11 月 21 日

(21)申請案號：109130517

(22)申請日：中華民國 109 (2020) 年 09 月 04 日

(51)Int. Cl. : **B29C70/02 (2006.01)** **B29C70/68 (2006.01)**
B29C70/86 (2006.01) **B29D1/00 (2006.01)**
B64C25/60 (2006.01) **F16B7/18 (2006.01)**
B29K705/00 (2006.01) **B29L31/06 (2006.01)**

(30)優先權：2019/09/05 德國 DE 10 2019 006 280.9

(71)申請人：美商阿爾巴尼工程組合股份有限公司 (美國) ALBANY ENGINEERED COMPOSITES, INC. (US)

美國

(72)發明人：方克 羅夫 FUNCK, RALPH (DE)；威爾許 馬丁 WELSCH, MARTIN (DE)

(74)代理人：李文賢；盧建川

(56)參考文獻：

TW	201018796A	DE	102014014296A1
EP	0149979A2	US	2011/0192528A1
US	2019/0145448A1		

審查人員：李定炘

申請專利範圍項數：20 項 圖式數：6 共 25 頁

(54)名稱

產生應用在拉壓桿之正鎖定載重的方法及拉壓桿

(57)摘要

本發明涉及一種產生用於拉壓桿之正鎖定載重的方法。在此過程中，力將纖維塑料空心結構至少部分地推到設有至少一底切以建立正鎖定連接的至少一力作用元件上。本發明的目的是透過在力作用元件的至少一底切之區域中局部加熱纖維塑料空心結構至其可塑性點，並對力作用元件之區域中的纖維塑料空心結構施加至少一外套管來實現。

The present invention concerns a method for producing a positive-locking load application for tension-compression rods. In this process, a force pushes the fiber plastic hollow structure at least partially over at least one force application element, which is provided with at least one undercut to create a positive-locking connection. An object of the present invention is attained through local heating of the fiber plastic hollow structure to its plasticity point, at least in the region of the undercut(s) of the force application element, and application of at least one outer sleeve to the fiber plastic hollow structure in the region of the force application element.

指定代表圖：

符號簡單說明：

- 1:拉壓桿
- 2:纖維塑料複合空心結構(纖維塑料空心結構)(空心結構)
- 3:力作用元件
- 4:內螺紋
- 5:外套管
- 6:底切
- 7:載重
- F:施加力

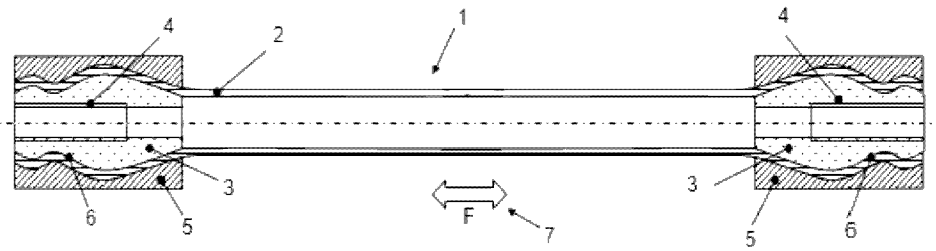


圖 1



113年6月20日 修正

I862676

【發明摘要】

【中文發明名稱】 產生應用在拉壓桿之正鎖定載重的方法及拉壓桿

【英文發明名稱】 Method for Producing a Positive-Locking Load Application for Tension-compression Rod, and Tension-compression Rod

【中文】

本發明涉及一種產生用於拉壓桿之正鎖定載重的方法。在此過程中，力將纖維塑料空心結構至少部分地推到設有至少一底切以建立正鎖定連接的至少一力作用元件上。本發明的目的是透過在力作用元件的至少一底切之區域中局部加熱纖維塑料空心結構至其可塑性點，並對力作用元件之區域中的纖維塑料空心結構施加至少一外套管來實現。

【英文】

The present invention concerns a method for producing a positive-locking load application for tension-compression rods. In this process, a force pushes the fiber plastic hollow structure at least partially over at least one force application element, which is provided with at least one undercut to create a positive-locking connection. An object of the present invention is attained through local heating of the fiber plastic hollow structure to its plasticity point, at least in the region of the undercut(s) of the force application element, and application of at least one outer sleeve to the fiber plastic hollow structure in the region of the force application element.

【指定代表圖】 圖1

【代表圖之符號簡單說明】

第 1 頁，共 2 頁(發明摘要)

1:拉壓桿

2:纖維塑料複合空心結構（纖維塑料空心結構）（空心結構）

3:力作用元件

4:內螺紋

5:外套管

6:底切

7:載重

F:施加力

【特徵化學式】 無

【發明說明書】

【中文發明名稱】 產生應用在拉壓桿之正鎖定載重的方法及拉壓桿

【英文發明名稱】 Method for Producing a Positive-Locking Load Application for Tension-compression Rod, and Tension-compression Rod

【技術領域】

【0001】 本申請主張於2019年9月5日提申的德國申請案，編號10 2019 006 280.9基於美國專利法第119條的優先權權益。上述申請案的全部內容通過引用合併於此。

【0002】 本發明涉及一種用以產生應用在桿狀纖維複合結構之正鎖定載重的方法，且亦涉及一種具有正鎖定連接的拉壓桿。

【先前技術】

【0003】 桿狀纖維複合結構或拉壓桿在航太產業中的競爭力主要取決於它們的重量、製造成本、衝擊破壞性能以及抗屈曲性與拉伸強度。此些構成要素主要是基於熱固性基質與高性能碳纖維之組合而產生。透過熱塑性基質與合適之程序來產生正鎖定力應用的使用結果是可能降低拉壓桿的製造成本。此外，熱塑性基質的使用可積極影響對衝擊破壞後的保留強度。

【0004】 對於產生應用在具有熱塑性基質之桿狀纖維複合結構的正鎖定載重之方法有各種已知的解決方案。

【0005】 專利文件DE 10 2010 053732 A1涉及一種用於機動車輛的扭力桿或穩定桿及其製造方法。穩定桿的特徵在於本質上為彎曲的管狀部件。管狀部件由具有熱塑性基質的纖維強化塑料製成。管狀部件在其至少一端與金屬的第

二部件重疊。在此設計中，管狀部件的材料以正鎖定方式連接於第二部件。正鎖定是透過在第二部件之周圍編織及/或包覆來實現。

【0006】 專利文件DE 10 2014 00458 A1中描述了一種由載重應用元件與具有熱塑性基質材料與結構元件之纖維塑料複合空心型材產生結構元件的方法。該方法尤其包含以下步驟：將具有至少一底切的載重應用元件插入到纖維塑料複合空心型材；在載重應用元件之底切的區域中局部加熱型材至型材的可變形性；放置型材至模具中，其中方法的前述步驟可選地以不同順序執行；在底切之區域中將可流動的注射模料塑模在模具中之可變形的型材上。

【0007】 此處的缺點是使用注射成型方法，該方法適合大規模生產。由於注射成型方法與必要之模型的使用，製造成本較高，尤其是小批量時。

【0008】 專利文件DE 10 2014 119732 A1描述了一種用於編織可撓曲的輸液管以及一種具有包裹之編織物的輸液管。輸液管尤其包含由纖維複合材料製造的編織物之載體。編織物之載體的基質由至少一熱塑性塑料組成。編織物之載體透過熔融的或熔化的熱塑性基質整體固定至輸液管的端部。編織物之載體透過壓縮，特別是透過電磁成型固定至輸液管的端部。

【0009】 此處的缺點是電磁成型的原理是用於整體連接的壓縮。

【發明內容】

【0010】 在某些實施例中，本發明涉及一種用以產生應用在拉壓桿之正鎖定載重的方法。該方法包含將纖維塑料空心結構至少部分地推到至少一力作用元件上，其中力作用元件具有在纖維塑料空心結構與力作用元件之間建立正鎖定連接的至少一底切。該方法更包含局部地加熱纖維塑料空心結構至纖維塑料

空心結構的可塑性點。熱能至少施加在力作用元件之至少一底切的區域中。該方法還包含對在力作用元件之區域中的纖維塑料空心結構施加至少一外套管。

【0011】 在某些實施例中，外套管包含塑料基質材料。在特定的實施例中，外套管的施加是藉由在力作用元件之至少一底切的區域中以塑料基質材料包覆纖維塑料空心結構來完成。纖維塑料空心結構以正鎖定方式接觸於力作用元件的底切。

【0012】 在一些實施例中，外套管為纖維強化塑料，且纖維強化塑料包含預浸在熱塑性基質材料或熱固性基質材料中的纖維，或於纖維塑料空心結構之包覆過程中浸在熱塑性基質材料或熱固性基質材料中的纖維，以及基質材料是在預壓下進行捲繞。

【0013】 在某些實施例中，外套管為金屬的。在特定的實施例中，金屬的外套管之施加是藉由成型加工來完成。纖維塑料空心結構以正鎖定方式接觸於力作用元件的底切。在進一步實施例中，金屬的外套管是藉由電磁成型、沖壓程序或液壓成型來形成。

【0014】 在某些實施例中，力作用元件的至少一底切相對於纖維塑料空心結構在軸向及/或徑向上形成。

【0015】 在其他實施例中，根據本發明之外套管為纖維強化的，且纖維強化外套管中的纖維主要定向在相對於拉壓桿之軸的圓周方向上。

【0016】 在其他實施例中，本發明涉及一種包含纖維塑料空心結構、具有至少一底切的力作用元件與外套管的拉壓桿，其中纖維塑料結構以正鎖定方式接觸於力作用元件的至少一底切。外套管接觸於纖維塑料空心結構，且纖維塑料空心結構的纖維方向主要出現在軸向方向上。

【0017】 在某些實施例中，拉伸載重是藉由力作用元件中至少一底切在力作用元件與纖維塑料空心結構之間的正鎖定來實現。

【0018】 在某些實施例中，壓縮載重是藉由力作用元件中至少一底切在力作用元件與纖維塑料空心結構之間的正鎖定來實現。

【0019】 在其他實施例中，壓縮載重是透過纖維塑料空心結構抵在力作用元件之肩部來實現。

【0020】 在一些實施例中，纖維塑料空心結構包含熱塑性基質材料。

【0021】 在某些實施例中，力作用元件是由塑料、短纖維強化塑料或金屬材料製成。在其他實施例中，力作用元件包含螺紋。

【0022】 在某些實施例中，拉壓桿之外套管包含纖維強化塑料，其中塑料為熱固性基質材料或熱塑性基質材料。在其他實施例中，外套管為金屬材料。在又一些其他實施例中，外套管為由至少一層壓層製成的纖維塑料複合包覆物。

【0023】 在某些實施例中，纖維塑料空心結構包含碳纖維、玻璃纖維及/或芳綸纖維。在其他實施例中，外套管為纖維強化塑料且包含碳纖維、玻璃纖維及/或芳綸纖維。

【圖式簡單說明】

【0024】

[圖1]示出了由熱塑性纖維塑料複合空心結構2、具有至少一底切6與內螺紋4之力作用元件3以及外套管5製成之拉壓桿1的側視截面圖。

[圖2A]示出了未變形的纖維塑料複合空心結構2、具有底切6之力作用元件3及加熱具底切6之力作用元件3所插入之纖維塑料空心結構（纖維塑料複合空心結構）2的側視截面圖。

[圖2B]示出了因圖2A所施加之熱能而局部變形之纖維塑料複合空心結構2、具有底切6之力作用元件3、處於正鎖定接觸的纖維塑料複合包覆物9及透過拉壓桿的推進11與旋轉10來施加纖維塑料複合包覆物9的側視截面圖。

[圖2C]示出了局部變形之纖維塑料複合空心結構2、具有底切6之力作用元件3以及由圖2B所示之纖維塑料複合包覆物9製成且處於正鎖定接觸的外套管5的側視截面圖。圖2A至圖2C中的纖維塑料複合空心結構2也相對於力作用元件3轉變為正鎖定形式。

[圖3A]示出了未變形的纖維塑料複合空心結構2、具有底切6之力作用元件3及加熱具底切6之力作用元件3所插入之纖維塑料空心結構2的側視截面圖。

[圖3B]示出了纖維塑料複合空心結構2、具有底切6之力作用元件3、金屬的外套管5、線圈12及對金屬之外套管5的電磁成型施加電流I的側視截面圖。

[圖3C]示出了局部變形之纖維塑料複合空心結構2、具有底切6之力作用元件3以及處於正鎖定接觸的金屬之外套管5的側視截面圖。圖3A至圖3C中的纖維塑料複合空心結構2也相對於力作用元件3轉變為正鎖定形式。

[圖4A]示出了對由纖維塑料複合空心結構2製成之拉壓桿1施加力以及在力作用元件3之外表面具有底切6、具有內螺紋4與具有由纖維塑料複合包覆物製成之外套管5的力作用元件3的側視截面圖。

[圖4B]示出了對由纖維塑料複合空心結構2製成之拉壓桿1施加力以及在力作用元件3之外表面具有底切6、具有內螺紋4與具有金屬之外套管5的力作用元件3的側視截面圖。

[圖5A]示出了對由纖維塑料複合空心結構2製成之拉壓桿1施加力以及在力作用元件3之外表面具有底切6、具有內螺紋4與具有由纖維塑料複合包覆物製成之外套管5的力作用元件3的側視截面圖。

[圖5B]示出了對由纖維塑料複合空心結構2製成之拉壓桿1施加力以及在力作用元件3之外表面具有底切6、具有內螺紋4與具有金屬之外套管5的力作用元件3的側視截面圖。

[圖6]示出了對由纖維塑料複合空心結構2製成之拉壓桿1施加力以及在力作用元件3之外表面具有底切6、具有內螺紋4、具有肩部14與具有由纖維塑料複合包覆物或金屬材料製成之外套管5的力作用元件3的側視截面圖。

【實施方式】

【0025】 本發明涉及一種用以產生應用在桿狀纖維複合結構，例如拉壓桿之正鎖定載重方法，其中空心體是由纖維，例如碳纖維以及基質，例如熱塑性基質所製成。為了正鎖定連接的製作，使用了不具結構芯或失芯的纖維強化塑料（例如熱塑性塑料）空心型材。這樣做的優點是空心型材可以被經濟地製造成連續型材。本發明可以用在例如航太領域等領域中。

【0026】 根據本發明之另一層面，提供了一種用以產生應用在拉壓桿之正向鎖定載重的方法，其中拉壓桿包含纖維塑料複合空心結構與外套管。一旦纖維塑料空心結構至少部分地在至少一力作用元件上，可以以任意順序或同時進行以下方法步驟。在某些實施例中，方法包含(i)將纖維塑料複合空心結構整個或部分地放置（例如，透過推動）到設有至少一底切以建立正鎖定連接的至少一力作用元件上，(ii)至少在力作用元件之至少一底切的區域中局部加熱纖維塑料複合空心結構至纖維塑料複合空心結構的可塑性點，以及(iii)在力作用元件之

區域中對纖維塑料複合空心結構施加至少一外套管。在某些實施例中，前述步驟可以按照步驟(i)、步驟(ii)與步驟(iii)的順序連續執行。在其他實施例中，步驟(i)之後同時執行步驟(ii)與步驟(iii)。

【0027】 力作用元件可以作為纖維塑料複合空心結構的成形與支撐結構。在某些實施例中，纖維強化外套管中的纖維可至少主要在相對於拉壓桿沿著圓周方向定向。

【0028】 在某些實施例中，本發明可用於在力作用的區域中產生正鎖定連接的方法，特別是用於如圖1所示的纖維強化拉壓桿。在如圖1所示的特定實施例中，拉壓桿1是由具有熱塑性基質的纖維塑料複合空心結構2製成。碳纖維及/或玻璃纖維及/或芳綸纖維可用在空心結構中。在某些實施例中，纖維主要定向在軸輪廓方向上，因而提供高拉伸強度與高抗屈曲性。具有內螺紋4之力作用元件3用以傳遞載重7。圖1中的“F”代表施加力。

【0029】 在某些實施例中，力作用元件作為纖維塑料空心結構的成形與支撐結構。

【0030】 力作用元件可以塑料、短纖維強化塑料或金屬材料製成。

【0031】 力作用元件可為任何合適的形狀。舉例而言，合適的力作用元件形狀包含曲線形狀、角形形狀或其任何組合。

【0032】 在某些實施例中，可以存在至少一、至少二、至少三、至少四、至少五、至少六、至少七、至少八、至少九或更多個底切。另外，在某些實施例中，底切具有相同形狀。在其他實施例中，一些底切可具有相同形狀，而其他底切具有不同形狀。在又一些其他實施力中，所有底切具有不同的形狀。

【0033】 圖2描述了用於產生正鎖定載重應用之一實施例。在第一步驟中，將一個力作用元件3或多個力作用元件3與至少一纖維塑料複合空心結構2至少部分地推到芯15上。在下一步驟中，將空心結構（纖維塑料複合空心結構）2在加熱區域8中局部加熱並推到力作用元件上，或先將力作用元件3插入到纖維塑料複合空心結構2中，之後在加熱區域中局部加熱。在加熱區域中的局部加熱期間或由於在加熱區域中的局部加熱，纖維塑料複合空心結構2被加熱至可變形點。在局部加熱（圖2A中的“T”）期間中，或加熱之前或之後，芯15可放置在機器上以包覆拉壓桿1的端部區域。

【0034】 圖2B描述了用纖維塑料複合包覆物9包覆拉壓桿，其中纖維塑料複合包覆物9的纖維被預浸在或在包覆期間浸在基質中。熱塑性塑料或熱固性塑料可用作複合包覆物的基質。在熱塑性基質材料的情況下，該材料在該過程中被熔化。在熱固性塑料基質材料的情況下，該材料在額外處理步驟中被固化。纖維強化周邊包覆物是透過纏繞機的旋轉10與在相應之包覆方向上之推進11來產生。

【0035】 由於纖維塑料複合空心結構2在包覆期間為可變形的，精確的正鎖定連接形成在力作用元件3之底切6與纖維塑料複合空心結構2的區域中。於此，底切6可以在相對於旋轉軸之軸向或徑向上形成。

【0036】 圖2A與圖2B所示的方法步驟可以可選地以任意順序或同步地執行。

【0037】 圖2C示出了拉壓桿1的端部區域，其中端部區域由如圖2B中所示的纖維塑料複合包覆物9製成。纖維塑料複合包覆物構成了外套管5。在圖2C之方法步驟後，將芯15移除。

【0038】 可以根據需求進一步完成所生產的拉壓桿1，以在諸如車削、塗漆等附加工藝步驟中製造最終產品。

【0039】 圖3A至圖3C中示出了用於實現拉壓桿之端部區域的另一種方法，其示出了例如電磁成型。

【0040】 於使用電磁成型時，如圖3A所示，將至少一金屬的外套管5或多個金屬的外套管5推到芯15上。金屬的外套管5至少部分地被推到纖維塑料複合空心結構2與力作用元件3上。之後，如圖3A所示，在加熱區域8中進行局部加熱。

【0041】 在下一步驟中，將芯15與纖維塑料複合空心結構2、力作用元件3與外套管5一起放置在用於電磁成型的系統中，如圖3B所示。金屬的外套管5透過施加至線圈12的高電流脈衝13而以非接觸方式變形。由於電磁成型，在底切6之區域中同樣形成可變形的纖維塑料複合空心結構2，從而形成精確的正鎖定連接(請見圖3C)。在圖3C之方法步驟後，將芯15移除。

【0042】 可替代地，一或多個金屬的外套管可透過其他方法來施加，例如沖壓程序或液壓成型，例如不是透過非接觸式電磁成型。任何替代方法將類似地導致在底切之區域中同樣形成可變形的纖維塑料複合空心結構，從而形成精確的正鎖定連接。

【0043】 在將外套管精確地施加到具有纖維複合空心結構的一或多個力作用元件後，移除芯。所產生的拉壓桿可以在諸如車削、塗漆等附加工藝步驟中被製成最終產品。力作用元件的內螺紋可在電磁成型之前存在，或可在隨後的加工步驟中產生。

【0044】 此外，在某些實施例中，拉壓桿具有外套管，且外套管是由至少一層壓層製成的纖維塑料複合包覆物。在某些實施例中，纖維塑料複合空心結

構及/或纖維強化外套管包含碳纖維、玻璃纖維、芳綸纖維或其組合的一或多種纖維。用於纖維塑料複合空心結構及/或纖維強化外套管的纖維可由連續纖維、長纖維、短纖維或其組合所組成。

【0045】 此外，在外套管包含塑料的實施例中，可以使用熱塑性塑料與熱固性塑料。可用於外套管之熱塑性塑料與熱固性塑料的例示包含環氧樹脂、聚苯硫醚 (Polyphenylene sulfide, PPS)、聚醚醚酮 (Polyether ether ketone, PEEK)、聚芳醚酮 (Polyaryletherketone, PAEK) 或其組合。

【0046】 在外套管包含金屬材料的實施例中，可用於外套管之合適金屬材料的例示包含鈦、鋼與鋁。

【0047】 對於纖維塑料空心結構，可以使用熱塑性塑料。可用於空心結構之合適熱塑性塑料的例示包含熱塑性材料，例如聚苯硫醚、聚醚醚酮及其組合。

【0048】 在某些實施例中，力作用元件可以塑料、端纖維強化塑料或金屬材料製成。力作用元件也可以包含連續纖維、短纖維或其組合。在力作用元件包含塑料的實施例中，用於力作用元件的合適塑料包含聚苯硫醚、聚醚醚酮、聚芳醚酮及其組合。

【0049】 根據本發明之正鎖定力施加的附加設計組態顯示於圖4、圖5與圖6中。此些實施例中的每一者可以透過包覆加工來施用正鎖定或透過成型加工來施用正鎖定。力作用元件的特徵在於其具有用於傳遞拉伸及/或壓縮載重的至少一底切。拉伸載重與壓縮載重均可透過圖4與圖5中的力作用元件傳遞。

【0050】 圖4A示出了對由纖維塑料複合空心結構2製成之拉壓桿1施加力以及在力作用元件3之外表面具有底切6、具有內螺紋4與具有由纖維塑料複合包覆物製成之外套管5的力作用元件3的側視截面圖。

【0051】 圖4B示出了對由纖維塑料複合空心結構2製成之拉壓桿1施加力以及在力作用元件3之外表面具有底切6、具有內螺紋4與具有金屬之外套管5的力作用元件3的側視截面圖。

【0052】 圖5A示出了對由纖維塑料複合空心結構2製成之拉壓桿1施加力以及在力作用元件3之外表面具有底切6、具有內螺紋4與具有由纖維塑料複合包覆物製成之外套管5的力作用元件3的側視截面圖。

【0053】 圖5B示出了對由纖維塑料複合空心結構2製成之拉壓桿1施加力以及在力作用元件3之外表面具有底切6、具有內螺紋4與具有金屬之外套管5的力作用元件3的側視截面圖。

【0054】 在圖6所示的實施例中，示出了對由纖維塑料複合空心結構2製成之拉壓桿1施加力以及在力作用元件3之外表面具有底切6、具有內螺紋4、具有肩部14與具有由纖維塑料複合包覆物或金屬材料製成之外套管5的力作用元件3的截面圖。

【0055】 此外，在圖6所示的實施例中，力作用元件3中的底切用於拉伸載重的傳遞。在壓縮載重的情況下，纖維塑料複合空心結構2抵在力作用元件3的肩部，壓縮載重由此自力作用元件3傳遞至型材上。

【0056】 在外套管由金屬材料製成的某些實施例中，金屬的外套管具有界定的壁厚並遵循力作用元件的輪廓。在外套管由纖維塑料複合包覆物製成的某些實施例中，可以使外輪廓適應於所需輪廓而不必遵循力作用元件的輪廓。在其他實施例中，由纖維塑料複合包覆物製成的外套管可具有和力作用元件相同的外輪廓。

【0057】 對上述內容之修改對於本領域中具有通常知識者而言是顯而易見的，但這樣修改的發明並不會脫離本發明的範疇。所附的申請專利範圍應當解釋為涵蓋此類情況。

【符號說明】

【0058】

- 1:拉壓桿
- 2:纖維塑料複合空心結構（纖維塑料空心結構）（空心結構）
- 3:力作用元件
- 4:內螺紋
- 5:外套管
- 6:底切
- 7:載重
- 8:加熱區域
- 9:纖維塑料複合包覆物
- 10:旋轉
- 11:推進
- 12:線圈
- 13:高電流脈衝
- 14:肩部
- 15:芯
- F:施加力

I:電流

T:局部加熱

【發明申請專利範圍】

【請求項1】 一種用以產生應用在一拉壓桿之正鎖定載重的方法，包含：

將一纖維塑料空心結構至少部分地推到至少一力作用元件上，其中該力作用元件包含至少一底切，以在該纖維塑料空心結構與該力作用元件之間建立一正鎖定連接；

局部地加熱該纖維塑料空心結構至該纖維塑料空心結構的一可塑性點，其中熱能至少施加在該力作用元件之該至少一底切的區域中；及

對在該力作用元件之區域中之該纖維塑料空心結構施加至少一外套管，其中該外套管包含一纖維強化塑料，該纖維強化塑料包含多個連續纖維，且該些連續纖維主要定向在相對於該拉壓桿之一軸的一圓周方向上。

【請求項2】 如請求項1所述的方法，其中該外套管包含一塑料基質材料，且其中該外套管之施加係藉由在該力作用元件之該至少一底切的區域中以該塑料基質材料包覆該纖維塑料空心結構來完成，其中該纖維塑料空心結構以一正鎖定方式接觸於該力作用元件之該至少一底切。

【請求項3】 一種用以產生應用在一拉壓桿之正鎖定載重的方法，包含：

將一纖維塑料空心結構至少部分地推到至少一力作用元件上，其中該力作用元件包含至少一底切，以在該纖維塑料空心結構與該力作用元件之間建立一正鎖定連接；

局部地加熱該纖維塑料空心結構至該纖維塑料空心結構的一可塑性點，其中熱能至少施加在該力作用元件之該至少一底切的區域中；及

對在該力作用元件之區域中之該纖維塑料空心結構施加至少一外套管，

其中該外套管係為金屬的，且該外套管的一外表面的一輪廓遵循該力作用元件的一輪廓，且其中該外套管之施加係藉由成型加工來完成，其中該纖維塑料空心結構以一正鎖定方式接觸於該力作用元件之該至少一底切。

【請求項4】 如請求項3所述的方法，其中金屬的該外套管係藉由電磁成型、沖壓程序或液壓成型來形成。

【請求項5】 如請求項2所述的方法，其中該外套管的該纖維強化塑料包含預浸在一熱塑性基質材料或一熱固性基質材料中的纖維，或於該包覆過程中浸在該熱塑性基質材料或該熱固性基質材料中的纖維，其中該熱塑性基質材料或該熱固性基質材料係在預壓下進行捲繞。

【請求項6】 如請求項1至請求項5中任一項所述的方法，其中該至少一底切相對於該纖維塑料空心結構在軸向及/或徑向上形成。

【請求項7】 一種拉壓桿，包含：

一纖維塑料空心結構；

一力作用元件，具有至少一底切，其中該纖維塑料空心結構以一正鎖定方式接觸於該力作用元件之該至少一底切；及

一外套管，接觸於該纖維塑料空心結構，其中該纖維塑料空心結構的一纖維方向主要出現在一軸向方向上，該外套管包含一纖維強化塑料，該纖維強化塑料包含多個連續纖維，且該些連續纖維主要定向在相對於該拉壓桿之一軸的一圓周方向上。

【請求項8】 如請求項7所述的拉壓桿，其中一拉伸載重係藉由該至少一底切在該力作用元件與該纖維塑料空心結構之間的正鎖定來實現。

【請求項9】 如請求項7至請求項8中任一項所述的拉壓桿，其中一壓縮載重係藉由該至少一底切在該力作用元件與該纖維塑料空心結構之間的正鎖定來實現。

【請求項10】 如請求項7至請求項8中任一項所述的拉壓桿，其中一壓縮載重係透過該纖維塑料空心結構抵在該力作用元件之一局部來實現。

【請求項11】 如請求項7所述的拉壓桿，其中該纖維塑料空心結構包含一熱塑性基質材料。

【請求項12】 如請求項7所述的拉壓桿，其中該力作用元件係由塑料、短纖維強化塑料或金屬材料製成。

【請求項13】 如請求項7所述的拉壓桿，其中該力作用元件包含一螺紋。

【請求項14】 如請求項7所述的拉壓桿，其中該纖維強化塑料係選自於以下所組成的群組：熱固性基質材料與熱塑性基質材料。

【請求項15】 如請求項7所述的拉壓桿，其中該外套管係由至少一層壓層製成之纖維塑料複合包覆物。

【請求項16】 如請求項7所述的拉壓桿，其中該纖維塑料空心結構包含一或多個選自於以下群組的纖維：碳纖維、玻璃纖維與芳綸纖維。

【請求項17】 如請求項7所述的拉壓桿，其中該外套管的該纖維強化塑料包含一或多個選自於以下群組的纖維：碳纖維、玻璃纖維與芳綸纖維。

【請求項18】 一種拉壓桿，包含：

一纖維塑料空心結構；

一力作用元件，具有至少一底切，其中該纖維塑料空心結構以一正鎖定方式接觸於該力作用元件之該至少一底切；及

一外套管，接觸於該纖維塑料空心結構，其中該纖維塑料空心結構的一纖維方向主要出現在一軸向方向上，該外套管包含一金屬材料，且該外套管的一外表面的一輪廓遵循該力作用元件的一輪廓。

【請求項19】 如請求項18所述的拉壓桿，其中該纖維塑料空心結構包含一或多個選自於以下群組的纖維：碳纖維、玻璃纖維與芳綸纖維。

【請求項20】 如請求項18或19所述的拉壓桿，其中該外套管的該金屬材料係選自於以下所組成的群組：鈦、鋼與鋁。

【發明圖式】

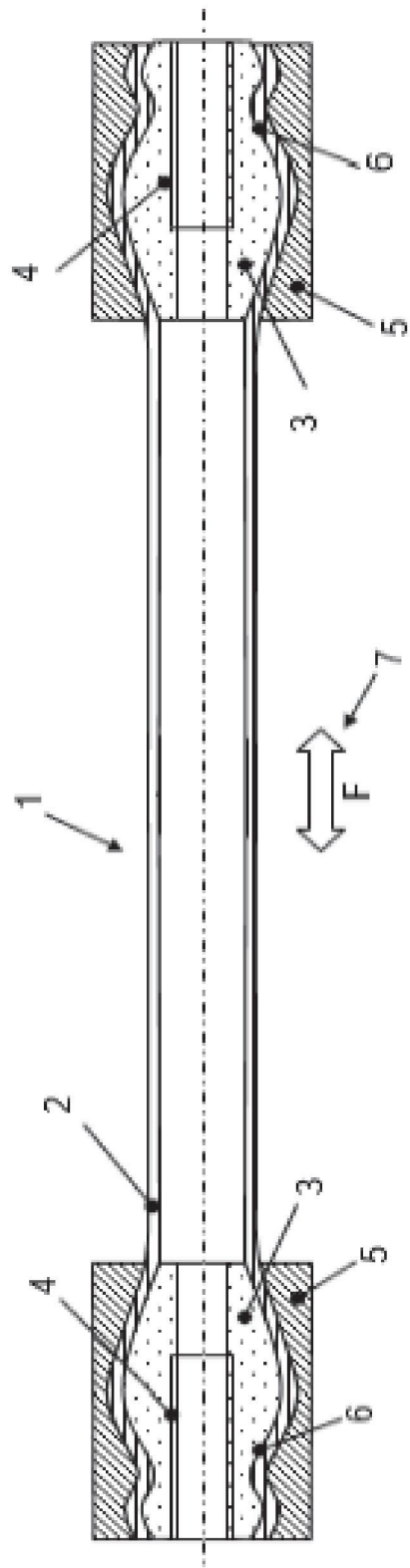
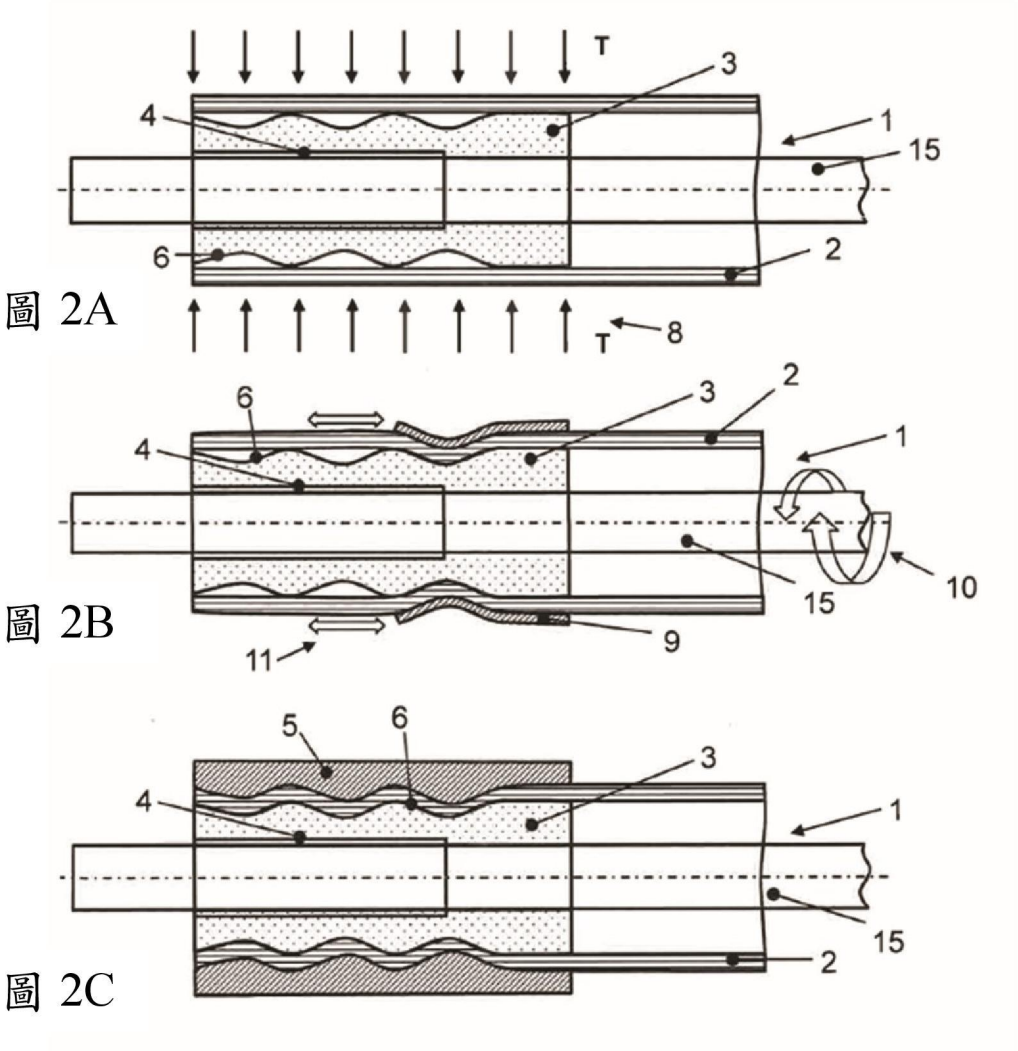
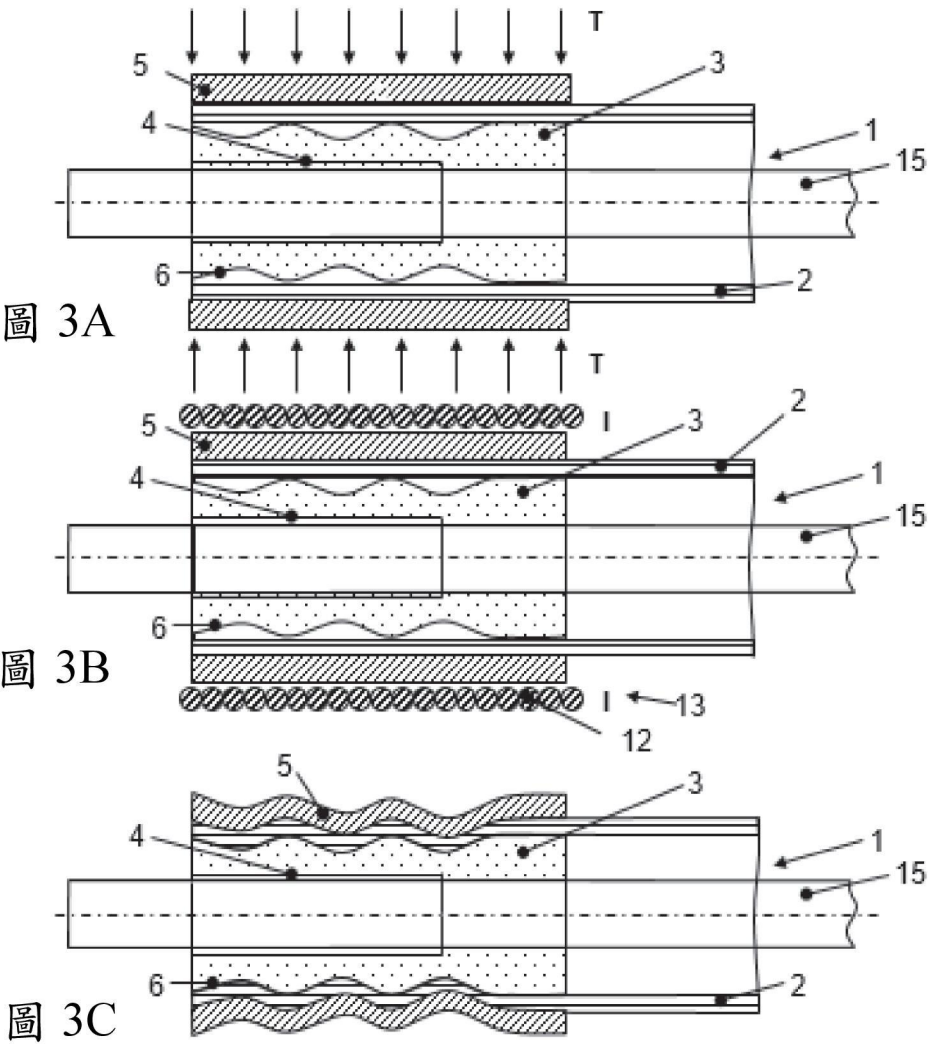
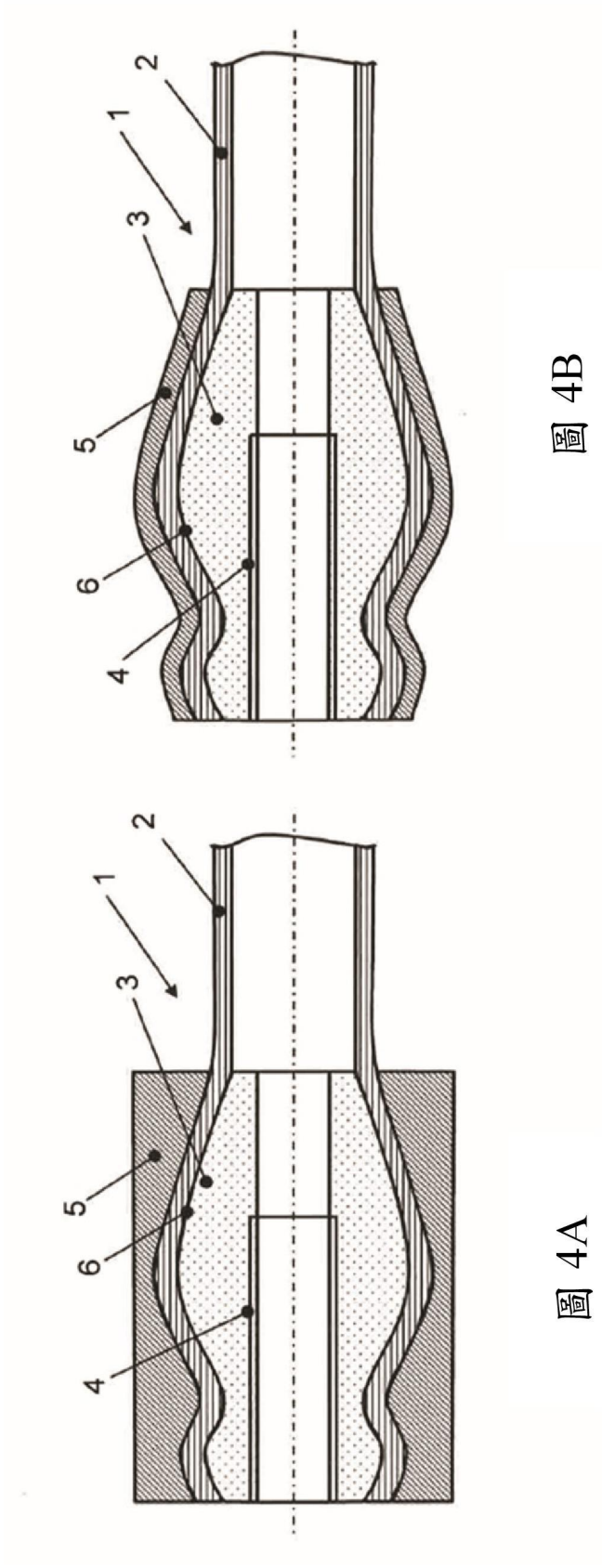


圖 1







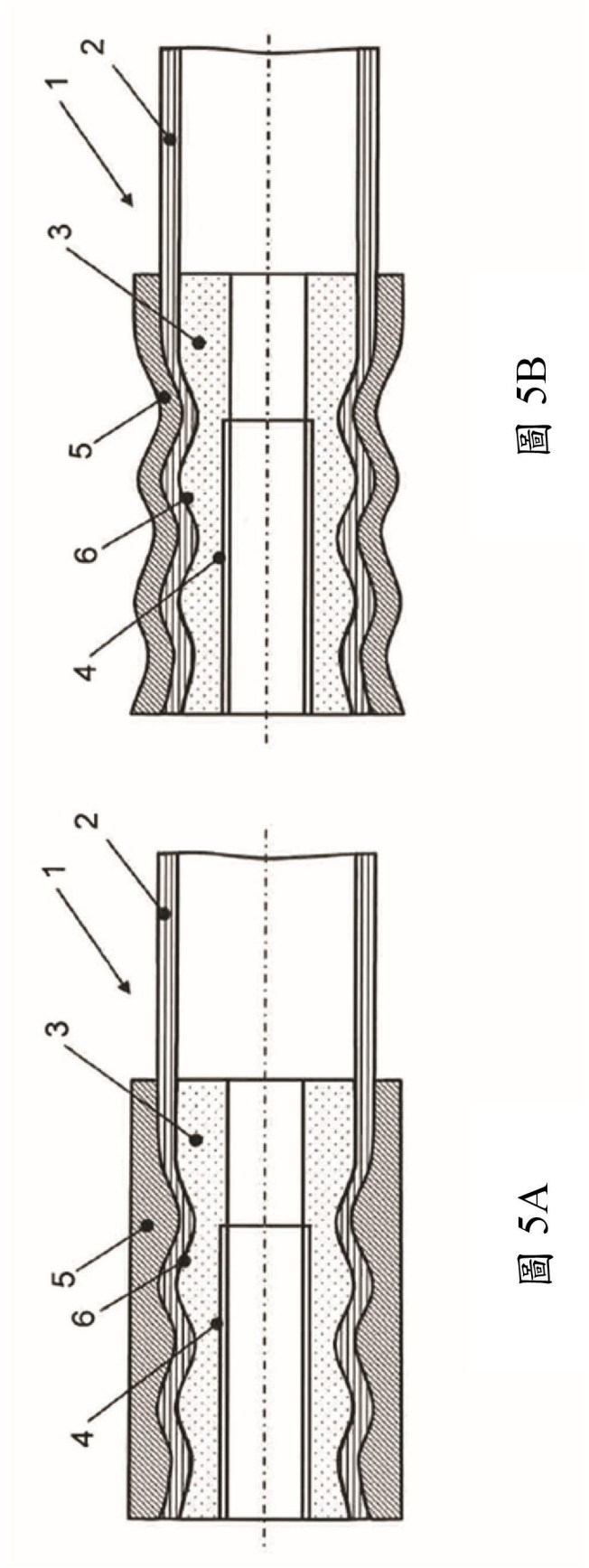


圖 5B

圖 5A

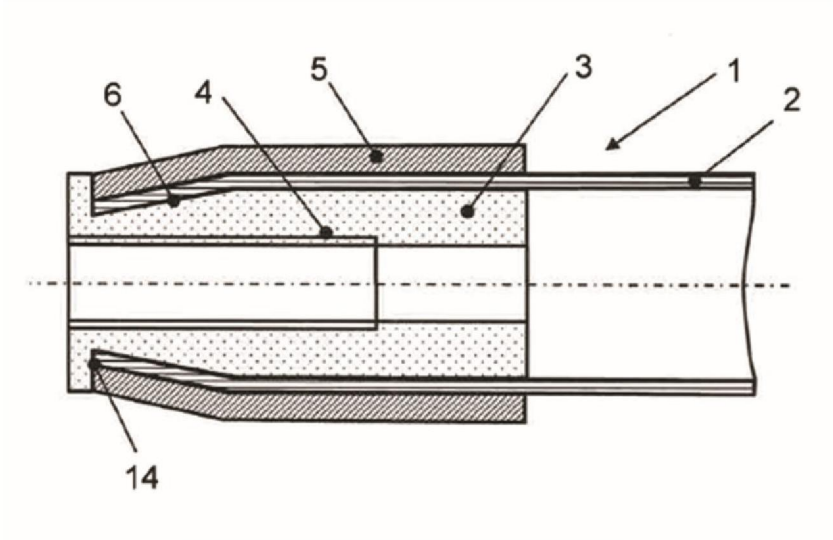


圖 6