

[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 96198183.0

[45] 授权公告日 2001 年 8 月 8 日

[11] 授权公告号 CN 1069261C

[22] 申请日 1996.9.20 [24] 颁证日 2001.5.2

[21] 申请号 96198183.0

[30] 优先权

[32] 1995.9.20 [33] SE [31] 9503256-1

[32] 1996.1.11 [33] SE [31] 9600091-4

[86] 国际申请 PCT/SE96/01171 1996.9.20

[87] 国际公布 WO97/10942 英 1997.3.27

[85] 进入国家阶段日期 1998.5.8

[73] 专利权人 尤波诺尔股份有限公司

地址 荷兰阿姆斯特丹

共同专利权人 温尼德斯制管商有限公司

[72] 发明人 M·约翰森 J·耶尔文凯莱

[56] 参考文献

DE2242923 1974.7.25 B29C57/02

US3852016 1974.12.3 B21C57/02

审查员 齐宏毅

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

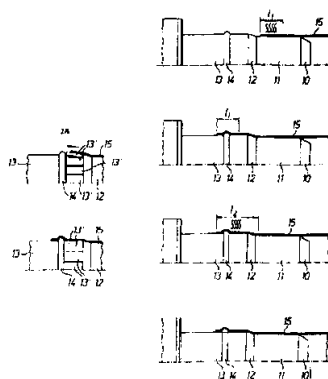
代理人 周备麟 林长安

权利要求书 3 页 说明书 8 页 附图页数 4 页

[54] 发明名称 一种套接管子的方法

[57] 摘要

一种套取向塑料管的方法,在其插口内具有一个环形沟槽。将管子的一个端部(15)推到一个圆柱形芯棒部分(11)上,并将要设置沟槽的端部区域(L₁)的开口处加热到分别高于非晶形塑料的玻璃化转变温度和结晶塑料的结晶熔点的温度。该端部的其余部分保持在分别低于玻璃化转变温度或结晶熔点的温度。当所述区域处于分别高于玻璃化转变温度或结晶熔点的温度时,将端部(15)推到第二个芯棒部分(13)上,该第二芯棒部分(13)与所述第一芯棒部分轴向对中,插口的底部由第二芯棒部分(13)形成。该端部的其余部分膨胀以形成插口的底部。将管子的端部冷却,然后将它从芯棒部分上拉出。



权 利 要 求 书

1.一种套接取向塑料管的方法,该塑料管在插口的内部具有一个环形沟槽,其特征在于:

将该管子的一个端部(15)推到第一个芯棒部分(11; 11A)上,
5 芯棒部分(11; 11A)是圆柱形的并具有相当于管子内径的直径,

在所述圆柱形芯棒部分上、在要设置沟槽的管子端部区域(L_1)内
将该端部加热到分别高于非晶形塑料的玻璃化转变温度(T_g)或结晶
塑料的结晶熔点(T_m)的温度(T_1),所述区域位于该管子端部的开
口处,管子端部的其余部分保持在分别低于玻璃化转变温度或结晶熔点
10 的温度下,

当所述区域处于分别高于玻璃化转变温度或结晶熔点的温度时,将
该端部(15)推到第二个芯棒部分(13; 13A)上,该第二个芯棒部
分与所述第一个芯棒部分轴向对中,该插口的底部由所述第二个芯棒部
分(13; 13A)形成,以及

15 当处于分别高于玻璃化转变温度或结晶熔点的温度时,沟槽由所述
膨胀端部区域中的型芯(14)形成。

2.权利要求1的方法,其特征在于,该沟槽通过可伸缩的型芯(14)
形成。

3.权利要求1的方法,其特征在于,沟槽由一个密封圈形成,该密
20 封圈滑移到第二个芯棒部分(13; 13A)上以形成所述型芯,当端部
(15)从第二个芯棒部分上拉出时,该密封圈留在所形成的沟槽中。

4.权利要求1的方法,其特征在于,沟槽由一个单独的型芯形成,
该型芯滑移到第二个芯棒部分上并在其中具有一个预成型的沟槽,当所
述端部从第二个芯棒部分上拉出时,该型芯留在管子中以便在其上预成
25 形的沟槽中安放一个密封圈。

5.权利要求1-4中任一项的方法,其特征在于,当所述区域处于
分别高于玻璃化转变温度或结晶熔点的温度时,端部(15)膨胀到相
应于待形成沟槽的底部内径的内径。

6.权利要求5的方法,其特征在于,当端部区域位于装备有型芯
30 (14)的第二个芯棒部分(13)上时,在所述端部区域中形成沟槽。

7.权利要求6的方法,其特征在于,整个插口在已被推到第二个芯
棒部分(13)上之后,将其加热到分别高于玻璃化转变温度(T_g)或

结晶熔点 (T_m) 的温度, 以便通过收缩而与第二个芯棒部分的形状相一致。

8. 权利要求 5 的方法, 其特征在于, 将所述管子的端部冷却, 然后将其从第一和第二芯棒部分 (11, 11A; 13, 13A) 上拉出。

5 9. 权利要求 6 的方法, 其特征在于, 所述端部 (15) 在已经从第一和第二芯棒部分 (11A, 13A) 上拉出后将其推到第三个芯棒部分 (13B) 上, 并将其重新加热到分别高于玻璃化转变温度 (T_g) 或结晶熔点 (T_m) 的温度, 以便通过收缩而与第三个芯棒部分的形状相一致, 用于在第三个芯棒部分上形成该插口的其余部分, 第三个芯棒部分
10 具有一个可伸缩的型芯 (14B), 用于在插口内部形成所述沟槽, 将该端部冷却, 然后将该端部从第三个芯棒部分上拉出。

10. 权利要求 6 的方法, 其特征在于, 端部 (15) 在加热期间在所述第一芯棒部分 (11) 上膨胀。

11. 权利要求 10 的方法, 其特征在于, 端部 (15) 利用在所述第一
15 芯棒部分上的加接管套 (19) 而膨胀。

12. 权利要求 11 的方法, 其特征在于, 该端部在所述管套 (19) 上膨胀以形成一个锥形插口。

13. 权利要求 1 的方法, 其特征在于, 管子端部 (15) 在被推到第一芯棒部分 (11; 11A) 上之前加热到一个接近但仍低于玻璃化转变温
20 度 (T_g) 的温度。

14. 权利要求 1 的方法, 其特征在于, 制造管子的塑料是聚氯乙烯。

15. 权利要求 14 的方法, 其特征在于, 任何分别高于玻璃化转变温度 (T_g) 或结晶熔点的温度至多是 105 °C。

16. 权利要求 1 的方法, 其特征在于, 制造管子的塑料是交联聚乙烯。

25 17. 权利要求 16 的方法, 其特征在于, 任何分别高于玻璃化转变温度 (T_g) 或结晶熔点 (T_m) 的温度至多是 190 °C。

18. 权利要求 1 的方法, 其特征在于, 所述管子的端部沿着可伸缩路线 (13') 被推到所述第二芯棒部分 (13) 上的所述型芯 (14) 上, 该可伸缩路线 (13') 逐渐上升到处于膨胀状态的型芯顶部, 然后当该
30 端部被定位在第二芯棒部分上时该路线收缩。

19. 权利要求 1 的方法, 其特征在于, 管子的加热通过热的流体喷射、红外线 (IR) 辐射或循环的热空气实现。

20.权利要求 19 的方法,其特征在于, IR 辐射当用于加热管子时具有一个波长,该波长不同于管子材料具有 IR 吸收峰值的波长.

说明书

一种套接管子的方法

5 本发明涉及一种套接取向塑料管的方法，该塑料管在插口内部具有一个环形沟槽。设置这个沟槽来安装一个弹性密封垫，用于当两根管子相互连接时在该插口和另一根管子的一个插端之间密封。

10 在一根非取向的塑料管上形成一个插口或承接口并同时在该插口内部提供一个环形沟槽的普通方法包括将该管子的一个端部加热到基本上分别高于非晶形塑料的玻璃化转变温度或结晶塑料的结晶熔点的温度，并将该加热过的管子端部推到一个芯棒上，该芯棒具有一个用于形成所述沟槽的可伸缩的型芯。当端部被推到该芯棒上时，该型芯处于膨胀状态。在该端部冷却后，型芯收缩并且将该套接管子从芯棒上拉出。

15 现有技术还将一个密封圈或密封垫滑移到该芯棒上，并且在位于该密封圈之上的管子端部形成了沟槽，该密封圈留在沟槽中并与管子一起从该芯棒上拉出。

当在一根取向塑料管尤其是 MOPVC（分子取向的聚氯乙烯）管上形成插口时，遇到两个问题，这两个问题在非取向塑料管的情况下不存在，亦即：

20 1) 要避免套接期间在要形成沟槽的区域内塑料材料中的应力集中（由于该材料在圆周方向上通常要比在轴向方向上拉伸得多，所以它比一般情况更易围绕周边开裂）和

2) 要准确地控制在套接期间可能的轴向收缩的程度，从而避免不必要的压缩，这会减少断裂伸长度。

25 这些问题由本发明的方法克服，本发明提供了一种套接取向塑料管的方法，该塑料管在插口的内部具有一个环形沟槽，其中将该管子的一个端部推到第一个芯棒部分上，芯棒部分是圆柱形的并具有相当于管子内径的直径，在所述圆柱形芯棒部分上、在要设置沟槽的管子端部区域内将该端部加热到分别高于非晶形塑料的玻璃化转变温度或结晶塑料的结晶熔点的温度，所述区域位于该管子端部的开口处，管子端部的其余部分保持在分别低于玻璃化转变温度或结晶熔点的温度下，当所述区域处于分别高于玻璃化转变温度或结晶熔点的温度时，将该端部推到第二个芯棒部分上，该

30

第二个芯棒部分与所述第一个芯棒部分轴向对中，该插口的底部由所述第二个芯棒部分形成，以及当处于分别高于下班化转变温度或结晶熔点的温度时，沟槽由所述膨胀端部区域中的型芯形成。

当取向塑料分别被加热到大大高于玻璃化转变温度或结晶熔点时，它将收缩到该芯棒上，这增加了管子和芯棒之间的摩擦。该被加热的材料也是较软的，并且当加热的端部被推到芯棒上时，借助于较软的材料和增加的摩擦相组合，该塑料将被压缩。加热所述管子的端部是必要的，因为如果塑料的温度分别低于玻璃化转变温度或结晶熔点的话，则将该端部分别推到扩张的可伸缩型芯、密封圈或一个预制沟槽型芯上所要求的力将太大。然而，在本发明的方法中，塑料的压缩完全被控制，

并且主要限于管子的端部区域，插口内的沟槽被设置在该区域中，因此将管子端部分别移过型芯或密封圈所需的力仍可保持在一个低的且可以接受的值。如果管子以轴向拉伸来制造，则加热该管子的端部将引起管子的轴向拉伸被减少，这使得在该区域内的壁厚增加足以不仅在沟槽

5 所处的位置而且在管子的圆柱形部分中补偿管壁的圆周扩张。

通过将分别加热到高于玻璃化转变温度或结晶溶点的塑料限定在插口内部沟槽所处的区域，上述两个问题因此将被克服。

美国专利 US - A - 4,276,010 公开了一种套接塑料管的方法，两管子是通过将一根管子的插端与另一根管子的插口端利用粘合或胶合

10 接合来相互连接，在插口中不设置沟槽。将欲被套接的管子的端部推到一个圆柱形芯棒部分上，该圆柱形芯棒部分具有与该管子基本上相同的内径，并将该欲套接的管子端部加热到一个温度、至少是塑料的记忆温度（对聚氯乙烯来说，该记忆温度约为 180℃）但不超过物理性质或甚至化学组合物可能发生改变的温度（对聚氯乙烯来说，这个温度约为 250

15 ℃）。在管子的端部加热到所希望的温度后，将该端部通过所述芯棒部分之间的锥形过渡段轴向推到一个较宽的圆柱形芯棒部分上，该较宽的芯棒部分和过渡段限定了待形成的插口的形状。因为在插口的内表面中没有作出沟槽，所以该较宽的芯棒部分没有滑到其上的型芯或密封圈，因此，由将端部分别压在这样一个型芯或密封圈上所产生的管子端部极

20 大膨胀在这种情况下并未构成套接操作的一部分。而且，现有技术的这部分没有涉及取向塑料管的套接，因此其中没有谈到或甚至没有涉及所提到的问题。

下面将参照公开本发明示例性实施方案的附图更详细地说明本发明，其中：

25 图 1 - 4 是一个芯棒和一根以轴向剖面图示出的管子的侧视图，并以其一个实施方案公开本发明方法的顺序步骤，

图 4A、4B 是图 1 - 4 中芯棒的局部视图，它们显示出该芯棒的一种改进的结构，

图 5 - 9 是与图 1 - 4 类似的视图，它们以其第二个实施方案公开

30 本发明方法的顺序步骤，和

图 10 - 14 是与图 1 - 4 类似的视图，它们以其第三个实施方案公开本发明方法的顺序步骤。

参看图 1 - 4，在此所公开的本发明方法实施方案中所用的芯棒用一种硬质耐磨材料如钢或如在本领域中人所共知的合适材料制造。该芯棒包括：形成该芯棒末端的锥形端部 10、圆柱形第一芯棒部分 11、锥形过渡部分 12 和第二圆柱形芯棒部分 13。必要时该芯棒可以具有真空通道和装置（未示出），用于加热和/或冷却芯棒。在芯棒部分 13 上设置有一个可伸缩的型芯 14，该可伸缩的型芯 14 可以具有一种在本领域中人所共知的结构。可伸缩的型芯可以采用未示出的装置在图 1 - 3 所示的膨胀状态和图 4 中所示的收缩状态之间进行调节，在图 1 - 3 中的膨胀状态下该型芯形成一个环形脊，其形状相当于设置在形成于芯棒上的管子插口或承接口内部的环形沟槽的形状，在图 4 中该型芯与芯棒部分 13 的圆柱形表面平齐。芯棒部分 13 和过渡部分 12 限定了待形成的插口的形状。

一根塑料管其端部以 15 表示，该塑料管具有均匀的圆柱形形状，并在该端部将形成有一个插口或承接口，并且在该插口的内表面具有一个环形沟槽用于安装一个弹性密封垫，通常是橡胶密封垫，该密封垫将在插口和插入该插口的另一根管子的插端之间形成密封。作为本发明方法的一个开始步骤，可以将该管子的端部 15 预热到一个温度，该温度接近但仍低于温度 T_0 ，温度 T_0 分别是一种非晶形塑料材料的玻璃化转变温度 T_g 或晶体塑料材料的结晶熔点 T_m ，尽管在实施本发明的方法中，这种预热是不必要的。在预热之后，将该管端部 15 推到芯棒部分 11 上，芯棒部分 11 具有基本上相当于图 1 中管子内径的直径。芯棒的外表面可以例如用一种铬 - 四氟乙烯涂层制成平整而光滑的。另外，当将管子推到芯棒上时，可以将一种润滑剂如硅油涂到芯棒的表面上，以调节管子和芯棒之间的摩擦。当管子端部位于芯棒部分 11 上时，将该管子开口处的一段管子端部 L_1 加热到高于温度 T_0 的温度 T_1 。这种加热可以通热水喷淋、辐射加热，或用热空气在围绕该管子的套中循环来完成。然而，利用红外线（IR）加热会得到最佳的结果，因为在那种情况下加热作用可以很容易集中在管子端部的一个预定区域上。常规的 IR 辐射包含相应于该材料吸收峰值的各波长，这种辐射引起管子的外表面过热。然而，如果这些波长被一个滤光片如石英玻璃滤光片遮住，则可以得到管子端部长度 L_1 的均匀加热，因为为了控制材料的取向，均匀加热是很重要的。例如，对聚乙烯材料来说，被滤去的波长是在 $2 \sim 10\mu m$

的范围内,而有效加热波长应基本上是 $1.2\mu\text{m}$ 。该管子加热部分的表面可以用一种保护气体保护。管子端部的其余部分保持低于温度 T_0 。温度 T_1 应低于塑料的断裂温度,亦即在该温度下进一步提高温度将增加管子断裂的危险。

5 本方法的下一个步骤包括将管子的端部进一步沿轴向沿着芯棒经由过渡部分 12 推到芯棒部分 13 上,该管子的端部压在膨胀的型芯 14 上到达图 2 中所显示的位置。正如在图 2 中所看到的,管段 L_1 被这样定尺寸,以使它从管子的开口起在型芯 14 的两侧对称地延伸,因此在插口内表面上的沟槽将在那段管子中形成。该软塑料段 L_1 将在型芯 14 的
10 圆周方向上被拉伸,并且可以由将管子移过型芯所必需的力沿轴向稍微压缩。通过加热管子的端部,该管子的可能轴向拉伸将减少,这增加了壁厚,以便足以补偿由于在圆周方向上扩张而产生的壁厚减少。这些选定的芯棒表面可以是粗糙的或细齿形的,以便增加芯棒和管子之间的摩擦。该粗糙的或细齿形表面与芯棒中的真空和/或在芯棒和其上管子的
15 周围所限定的空间中产生的压力相结合,提供用于控制管子轴向收缩的装置。当管子处于芯棒上的这个位置时,可将图 3 中管子端部长度 L_2 加热到高于 T_0 的温度 T_2 ,该温度 T_2 可以但不一定与 T_1 的温度相同。通过这种加热(也可以在一个围绕该管子的套中用辐射加热进行),管段 L_2 的形状将与芯棒部分 13、过渡部分 12 及型芯 14 的形状贴合,也
20 就是说,这段管子将形成带沟槽的插口,并且由于塑料的记忆,管壁可以恢复与管子其余部分相同的壁厚。在这个阶段,可以使用压力室、真空或机械夹具,以便如在本领域中众所周知的那样将管子在插口和其内部的沟槽完全校准的情况下紧压住芯棒表面。

在将管子端部例如通过喷水冷却后,型芯 14 收缩,见图 4,然后
25 从芯棒中拉出套接的管子。如果制造管子的塑料是取向的聚氯乙烯(MOPVC),则温度 T_0 约为 80° ,而温度 T_1 和 T_2 可以具有相同的值或可以具有不同的值,但应至多为 105°C ,该温度 105°C 是MOPVC的断裂温度,最好是 T_1 为 95°C 而 T_2 为 90°C 。对交联聚乙烯(PEX)来说,相应温度可以是 $T_0 = 135^\circ\text{C}$ 、 $T_1 = 150^\circ\text{C}$,而 $T_2 = 140^\circ\text{C}$ 但不高
30 于 190°C 。

不采用如上所述的一种可伸缩的型芯,可在一个密封圈上形成沟槽,该密封圈被装到芯棒上并与管子一起从该芯棒上拉出,因此该密封

圈形成管子的一个整体部分。在这种情况下，与为安装一个单独的密封圈或密封垫而设置的沟槽的底部半径相比，可以减少该沟槽的深度并可以增加沟槽底部的曲率半径，这意味着在材料中的应力集中将减少，并且将管子推过芯棒上密封圈所需的力将减少。在这方面特别有用的是一种具有一个钢或塑料固定圈的密封垫，该固定圈使得有可能进一步减少该沟槽的内径而没有密封垫偶然滑出该沟槽的危险。用于这种密封垫的最佳轮廓应是对称的，具有小的侧面斜角，即小于 30° ，以便可以更容易地将管子推过该密封垫。另外在该密封垫顶部的很大的曲率半径或甚至一个直的顶部将使作用在插口沟槽上的应力减至最小。在这方面和参考瑞典专利 SE - B - 463 329，这里引入其公开内容作为参考。这个专利公告公开了一种单独型芯的使用，该型芯具有一个用于安装密封圈的预制沟槽，该型芯滑移到芯棒上。将管子推过型芯，当将管子从芯棒上拉出时，型芯留在该管子中。这个特点由于取向的径向收缩而特别适合应用于本发明的方法中，这种径向收缩有效地将型芯保持在适当位置。在轻质污水管领域已知的这种安排在连接取向聚烯烃压力管的领域内提供了一种新的有趣的可能性。

为了减少管子的压缩，当管子被推到芯棒上时，可以采用图 4A 和 4B 中所示的安排。如这些图中所示，芯棒部分包括在过渡部分 12 和型芯部分 14（或一个滑移到芯棒上的密封圈）之间的各弧形段 13'，正如在这些图中所看到的，各弧形段 13' 在其右端枢轴式安装，并可以例如通过液压装置被升起，从而它们的左端将与型芯 14（或密封圈）的顶部基本上处在同一高度，或者处在一个比型芯 14（或密封圈）顶面高的高度，如图 4A 中所示。在这个位置，当管子被推到芯棒上时各弧形段为其形成一个上升路线，从而管子基本上渐渐地膨胀到相应于该型芯（密封圈）直径的内径，并且将管子推过型芯（密封圈）所需的力将显著减少。因此，当管子到达芯棒上的规定位置时，各弧形段 13' 将被压到图 4B 中的位置。

现在参照图 5 - 9 中的实施方案，当操作本发明方法的第二实施方案时，使用两个不同的芯棒。第一个芯棒 A 示于图 5 和 6 并包括芯棒部分 10A - 13A，它们相当于图 1 - 4 中公开实施方案中的各部分 10 - 13。然而，型芯 14 用芯棒部分 13A 的圆柱形放大部分 16A 代替，同时在其左端处形成一个凸肩 17A 并在其右端的锥形过渡部分 18A 处接合

芯棒部分 13A。放大部分 16A 具有一个直径，该直径相当于在其底部形成的沟槽的直径。第二个芯棒 B 与图 1 - 4 中示出的芯棒相同，其各部分用标号 10B - 14B 表示。

5 本发明方法第二实施方案的第一步示于图 5 并与参照图 1 所示的步骤相似，只是它是在一个不同形状的芯棒亦即芯棒 A 上进行的，更具体而言是在芯棒部分 11A 上进行的。当管段 L_1 已被加热到高于 T_0 的温度 T_1 时，将其在芯棒 A 上轴向移动，经过过渡部分 12A 推到芯棒部分 13A 上，再经过过渡部分 18A 越过放大部分 16A 移动到图 6 中所示的位置。因此在管子开口处的管段 L_1 将膨胀到放大部分 16A 的直径，亦即型芯 10 14 的最大直径，见图 1 - 3。当管子的端部还在芯棒 A 上时，将它例如用喷淋水冷却，然后从将它从芯棒 A 上拉出。

15 这样预成型的管子然后被推到芯棒 B 上图 7 中所示的位置，并沿管段 L_2 重新加热到高于温度 T_0 的温度 T_2 。然后该管子的塑料将在芯棒上收缩，并且将赋予该管段 L_2 具有内部沟槽的插口形状，见图 8。在型芯 14B 冷却和收缩之后，该套接的管子将以参照图 3 和 4 所述的方式从芯棒 B 上拉出。

相对于第一实施方案，本发明的第二实施方案包括另一步骤，亦即管子端部的预成型，但另一方面，在图 6 的步骤中管子的膨胀要求一个较小的轴向力施加到该管子上，这会导致管子质量 得以改进。图 10 20 - 14 的实施方案可以看作图 1 - 4 的实施方案的改进，其中第一芯棒部分 10 具有较短的轴向长度并补充以一个可膨胀的管套 19，管套 19 邻接锥形过渡部分 12。管套 19 用一种弹性材料制成并可以包括例如一个具有轴向加强的橡胶管套，而且它可以利用一种压力流体加以膨胀。如其中管套 19 膨胀的图 11 中所示，该处于其膨胀状态的管套包括一个 25 圆柱形中心部分 19A 和锥形端部 19B 与 19C，该中心部分 19A 具有相当于可收缩型芯 14 直径的直径，而锥形端部 19B 和 19C 分别邻接芯棒部分 11 和过渡部分 12。然而，由于待说明的理由，中心部分 19A 也可以是从端部 19B 到端部 19C 稍微成圆锥形扩展。

30 在图 10 所示的步骤中，管套 19 收缩，并且其外径与芯棒部分 11 的外径一致，以便型芯与该芯棒部分齐平。如图 10 中所示，管子 15 被推到芯棒部分 11 和管套 19 上并在管段 L_1 上被加热到温度 T_1 ，该管段位于管套 19 的上方，同时该管套 19 处于通过压力流体的内部压力作用

下。当在加热期间塑料材料变软时，管套 19 将膨胀并且管子 15 也将膨胀，以与管套 19 的形状一致。如果管套 19 是锥形并且其表面被制造成光滑的，则当该管子在管套 19 上膨胀时可以将受控制的轴向压缩施加到管子的塑料材料上。卸除管套 19 的压力，并进一步经过过渡部分 12 5 沿着芯棒将管子沿轴向在芯棒部分 13 上推动，管子的端部压在膨胀的型芯 14 上到达图 12 中所示的位置。下一步骤见图 13 相应于图 3 中的步骤，而后操作按图 14 的步骤结束，图 14 的步骤相应于图 4 的步骤。

说明书附图

