



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101458016 B

(45) 授权公告日 2011. 11. 09

(21) 申请号 200810183719. 8

审查员 刘璇斐

(22) 申请日 2008. 12. 11

(30) 优先权数据

2007-320023 2007. 12. 11 JP

(73) 专利权人 株式会社电装

地址 日本国爱知县

专利权人 GAC 株式会社

(72) 发明人 吉野诚 长绳广纪 柴田中

近藤正和

(74) 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任

公司 11021

代理人 王新华

(51) Int. Cl.

F25B 41/00 (2006. 01)

B21C 37/06 (2006. 01)

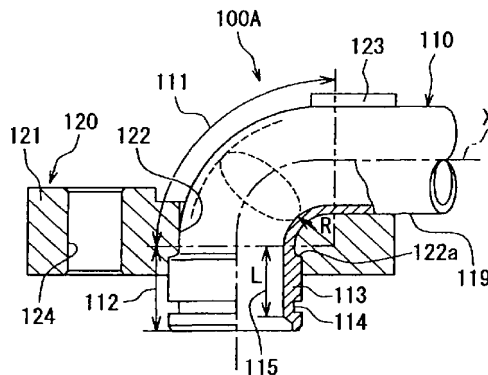
权利要求书 2 页 说明书 8 页 附图 7 页

(54) 发明名称

制冷剂管道单元和制造制冷剂管道单元的管的方法

(57) 摘要

本发明公开了一种制冷剂管道单元和一种制造制冷剂管道单元的管的方法。该制冷剂管道单元包括管和联接管的接头。该管包括：主区段；端部区段；和主区段与端部区段之间的弯曲区段。该端部区段包括：邻近弯曲区段的凸缘部；和关于凸缘部沿轴向方向与弯曲部相对的厚端部。该凸缘部沿径向向外方向延展，并与接头接合。该厚端部沿径向向外方向延展，并具有比主区段的厚度更大的厚度。该厚端部在其外表面上具有槽。遍及凸缘部和厚端部的内部，该端部区段具有从弯曲区段的内表面连续延伸的平坦内表面。



1. 一种制冷剂管道单元,包括:
管,包括:主区段;端部区段;和主区段与端部区段之间的弯曲区段,和
联接到管的接头,所述接头构成用作将管联接到另一部件的联接部件,其中:
所述管的端部区段包括:邻近弯曲区段的凸缘部;和厚端部,该厚端部关于凸缘部沿
轴向方向与弯曲部相对,
所述凸缘部沿径向向外方向延展,并与接头接合,
所述厚端部沿径向向外方向延展,并具有比主区段的厚度更大的厚度,
所述厚端部在其外表面上具有用于容纳 O 型环的槽,和
遍及凸缘部和厚端部的内部,所述端部区段具有从弯曲区段的内表面连续延伸的平坦
内表面。
2. 根据权利要求 1 所述的制冷剂管道单元,其中:
所述端部区段的内表面具有等于或大于 9mm 的轴向长度。
3. 根据权利要求 1 或 2 所述的制冷剂管道单元,其中:
所述管被构造使得所述弯曲区段的横断面面积相对于主区段的横断面面积的减小率
等于或小于 13%。
4. 根据权利要求 1 或 2 所述的制冷剂管道单元,其中:
所述接头包括接头体和从接头体延伸的一对夹钉,并且
所述对夹钉夹紧主区段的端部,所述主区段的端部连接到弯曲区段。
5. 根据权利要求 1 或 2 所述的制冷剂管道单元,其中:
所述接头形成有容纳部,和
所述管被固定到接头使得所述弯曲区段和一部分主区段被容纳在容纳部中。
6. 根据权利要求 1 或 2 所述的制冷剂管道单元,其中:
所述接头具有固定表面,并且
所述管被固定到接头,使得:所述主区段的端部与接头的固定表面接触,所述主区段的
端部连接到弯曲区段。
7. 一种用于制造管的方法,所述管将利用接头被联接到另一部件,所述方法包括:
沿径向方向延展所述管的端部,延展端部包括:第一延展部;和在第一延展部与所述
管的非延展部之间的第二延展部;
通过增加第二延展部的厚度形成凸缘部,使得:第二延展部的内表面相对于径向方向
与非延展部的内表面一致,同时保持第一延展部的厚度和第一延展部的外表面相对于径向
方向的位置;和
通过使第一延展部变形形成厚端部,形成在其外表面上具有槽的厚端部,使得:第一延
展部的至少一部分内表面相对于径向方向与凸缘部的内表面一致,同时增加第一延展部的
厚度。
8. 根据权利要求 7 所述的方法,其中:
所述厚端部的形成包括利用辊沿径向向内方向按压第一延展部的一部分。
9. 一种用于制造管的方法,所述管将利用接头被联接到另一部件,包括:
沿径向方向延展所述管的端部,延展端部包括:第一延展部;和在第一延展部与所述
管的非延展部之间的第二延展部;

通过增加第二延展部的厚度形成凸缘部,使得:所述第二延展部的内表面相对于径向方向与非延展部的内表面一致,其中:在形成期间,所述第一延展部被变形,使得:其内表面相对于径向方向与非延展部的内表面一致,并且已变形的第一延展部的厚度大致等于变形前的厚度;和

通过使第一延展部的一部分变形,形成在其外表面上具有槽的厚端部,使得:该第一延展部的所述部分具有相对于径向方向与凸缘部的外表面一致的外表面;并且第一延展部的厚度增加,所述槽被设置在第一延展部的剩余部分的径向外侧。

10. 根据权利要求 9 所述的方法,其中:

所述厚端部的形成包括利用在第一延展部内部设置的内冲模,沿径向向外方向按压第一延展部的所述部分,同时,在第一延展部的剩余部分的外表面上设置外冲模的突起。

11. 根据权利要求 7 或 9 所述的方法,其中:

所述非延展部包括邻近延展端部的弯曲,且该弯曲在延展前形成。

制冷剂管道单元和制造制冷剂管道单元的管的方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种制冷剂管道单元和一种制造制冷剂管道单元的管的方法。

背景技术

[0002] 例如,在 USP6330739 中描述了用于提供制冷剂循环装置的制冷剂通路的制冷剂管道单元。该制冷剂管道单元具有其中限定制冷剂通路的管和用于联接管的接头。该管大致垂直地弯曲以包括具有小曲率半径的弯曲部,以使管紧凑。该管的端部被插入接头部件。该管具有邻近弯曲部的固定凸缘。该管通过固定凸缘被固定到接头部件。此外,该管的端部形成有槽,并且 O 型环被装配在该槽中。

[0003] 在描述的管道单元中,由于形成固定凸缘和槽,该管的端部的内表面不平坦。这种不平坦内表面导致制冷剂的扰动,导致使用制冷剂管道单元的系统压强损失增加和制冷性能下降。

发明内容

[0004] 本发明考虑到了上述问题,并且本发明的目的在于提供一种能够减少在其中流动的制冷剂的压强损失的制冷剂管道单元。本发明的另一目标在于提供一种制造能够减少在其中流动的制冷剂的压强损失的制冷剂管道单元的管的方法。

[0005] 根据本发明的一个方面,该制冷剂管道单元包括管和联接管的接头。该接头用作将管联接到另一部件的联接部件。该管包括:主区段;端部区段;和主区段与端部区段之间的弯曲区段。该管的端部区段包括:邻近弯曲区段的凸缘部;和沿轴向方向相对于凸缘部与弯曲部相对的厚端部。该凸缘部沿径向向外方向延展,并与接头接合。该厚端部沿径向向外方向延展,并具有比主区段的厚度更大的厚度。该厚端部在其外表面上具有用于容纳 O 型环的槽。遍及凸缘部和厚端部的内部,该端部区段具有从弯曲区段的内表面连续延伸的平坦内表面。

[0006] 相应地,甚至在其中凸缘部和具有槽的厚端部已被邻近弯曲区段形成的管中,该端部区段也具有遍及凸缘部和厚端部的内部的平坦内表面。这样,减小了在管内部流动的制冷剂的湍流,并且因此减小了压强损失。

[0007] 在这种结构中,由于槽形成在厚端部中,厚端部的厚度在其中形成槽的位置处不过度减小。即,其中形成槽的厚端部的壁具有足够的厚度。

[0008] 作为形成端部区段的实例,首先,沿径向方向延展管的端部。所被延展的端部具有:第一延展部;和在第一延展部与对应于弯曲区段的非延展部之间的第二延展部。然后,通过增加第二延展部的厚度形成凸缘部,使得:第二延展部的内表面相对于径向方向与非延展部的内表面一致,同时保持第一延展部的厚度和第一延展部的外表面相对于径向方向的位置。此后,通过使第一延展部变形形成厚端部,使得:第一延展部的至少一部分内表面相对于径向方面与凸缘部的内表面一致,同时增加第一延展部的厚度。因此,形成在外表面上具有槽的厚端部。

[0009] 作为形成端部区段的另一实例,在管的端部延展后,通过增加第二延展部的厚度形成凸缘部,使得:该第二延展部的内表面相对于径向方向与非延展部的内表面一致。此时,该第一延展部被变形,使得该内表面相对于径向方向与非延展部的内表面一致;并且已变形的第一延展部的厚度等于变形前的厚度。此后,通过使第一延展部的一部分变形形成厚端部,使得外表面相对于径向方向与凸缘部的外表面一致,并且第一延展部的厚度增加。因此,形成在外表面上具有槽的厚端部。

附图说明

[0010] 参照附图,从下述详细描述,本发明的其它目标、特性以及优点将会更加清楚,其中:类似部件由类似标号指示,并且其中:

[0011] 图 1A 是根据本发明第一实施例的制冷剂管道单元的示意剖视图;

[0012] 图 1B 是根据第一实施例的制冷剂管道单元的端视图;

[0013] 图 2 是根据第一实施例的制冷剂管道单元的管的端部区段的放大剖视图;

[0014] 图 3A 到 3D 是示意剖视图,用于显示在根据第一实施例的管的端部区段中形成凸缘部和槽部的步骤;

[0015] 图 4 是显示制冷剂的压强损失关于根据第一实施例的管的端部区段的平坦内表面的长度的曲线;

[0016] 图 5 是显示制冷剂的压强损失关于根据第一实施例的管的弯曲区段的横断面的减小率的曲线;

[0017] 图 6A 到 6D 是示意剖视图,用于显示在根据本发明第二实施例的在制冷剂管道单元的管的端部区段中形成凸缘部和槽部的步骤;

[0018] 图 7A 是根据本发明另一实施例的制冷剂管道单元的示意剖视图;

[0019] 图 7B 是图 7A 中所示的制冷剂管道单元的端视图;

[0020] 图 8A 是根据本发明另一实施例的制冷剂管道单元的示意剖视图;和

[0021] 图 8B 是图 8A 中所示的制冷剂管道单元的端视图。

具体实施方式

[0022] (第一实施例)

[0023] 现在将参照图 1A 至图 5 描述本发明的第一种实施例。参照图 1A 和 1B,制冷剂管道单元 100A 典型地用于连接汽车空调的制冷剂循环装置的各个设备,诸如压缩机、冷凝器、减压设备和蒸发器。

[0024] 该制冷剂管道单元 100A 主要包括:管 110;和作为联接部件的接头 120,用于将管 110 联接到另一部件,诸如另一根管或另一设备的联接部。

[0025] 该管 110 由诸如铝或铝合金的金属制成。该管 110 在其中限定了制冷剂流经的通路。该管 110 具有大致 L 形状。该管 110 包括:具有管形状的主区段(例如直区段)119;联接到另一管或另一设备的通路的端部区段 112;和直区段 119 和端部区段 112 之间的弯曲区段 111。

[0026] 该管 110 在弯曲区段 111 处弯曲,使得:该弯曲区段 111 的内侧形成具有预定曲率半径 R 的弯曲内壁。此外,该弯曲区段 111 的外侧形成曲率半径比预定半径 R 更大的弯曲外

壁。例如,该弯曲外壁的曲率半径比预定半径 R 大,两者相差一个管 110 的直径。该管 110 被弯曲成大致 L 型,使得:该直区段 119 的轴近似垂直于端部区段 112 的轴。在附图中,虚线 X 指示管 110 的纵轴。

[0027] 该端部区段 112 从弯曲区段 111 的第一端,诸如在图 1A 中的弯曲区段 111 的下端,延伸。该端部区段 112 包括:凸缘部 113,在所述凸缘部 113 处,厚度沿径向增加;和沿轴向邻近凸缘部 113 的槽部 114。该凸缘部 113 邻近弯曲区段 111 的第一端,并且比槽部 114 更接近弯曲区段 111。

[0028] 通过在不减小端部区段 112 的内径的情况下增加端部区段 112 的外径构造凸缘部 113。更确切地说,即使在凸缘部 113 的内部,限定通路的端部区段 112 的内表面也是平坦。该凸缘部 113 提供了相对较长管状部。因此,当管 110 被联接到接头 120 时,该凸缘部 113 从接头 120 的内部延伸到接头 120 的外部。

[0029] 该槽部 114 在外表面上形成槽 114a。该槽 114a 被形成接近凸缘部 113 的端部,该端部比弯曲区段 111 更远。虽然未显示,0 型环被装配在槽 114a 中。因此,该槽 114a 在下文中称作 0 型环槽 114a。

[0030] 沿径向方向,该凸缘部 113 的厚度比 0 型环槽 114a 的深度充分大。该端部区段 112 包括:锥形部,在所述锥形部处,内径作为与凸缘部 113 的距离的函数增加;和端管状部,在所述端管状部处,内径比凸缘部 113 的内径更大。该锥形部从 0 型环部 114 延伸。该端管状部从锥形部向管 110 的端部延伸。

[0031] 例如,该端管部的轴向长度小于凸缘部 113 的轴向长度。该锥形部的外壁和端管部限定了 0 型槽 114a 的端部,并在端部区段 112 的远端处提供圆柱外表面。

[0032] 在其中形成凸缘部 113 和 0 型环槽 114a 的区域中,该端部区段 112 具有平坦内表面 115。沿轴向方向,该平坦内表面 115 从弯曲区段 111 的第一端的内表面连续延伸到锥形部。该平坦内表面 115 沿轴向方向平滑的或平坦的,而不具有突起和凹陷。

[0033] 该管 110 的横断面面积,更确切地说,是在管 110 中提供的通路面积,从直区段 119 经弯曲区段 111 到端部区段 112 大致恒定。该端管状部的外表面在一端被倒角。该端管状部的内径比凸缘部 113 和槽部 114 的内径略大。

[0034] 该凸缘部 113 的外径部沿径向向外方向被延展超过管 110 的主体区段的外径部,该主体区段包括诸如弯曲区段 111 和直区段 119。更确切地说,该凸缘部 113 具有厚部,该厚部外径大于管 110 的主体区段的外径,该主体区段包括弯曲区段 111。在端部区段 112 内,该凸缘部 113 定位接近弯曲区段 111 的第一端。

[0035] 在端部区段 112 内,该槽部 114 定位接近凸缘部 113。该槽部 114 的厚度比管 110 的主体区段的厚度更大,该主体区段包括弯曲区段 111。该 0 型环槽 114a 形成在槽部 114 内。该槽部 114 对应于将在后面描述的厚端部 118。

[0036] 在图 1A 到 2 中所示的实例中,该凸缘部 113 和厚端部 118 具有相同的厚度。该凸缘部 113 的外表面和厚端部 118 的外表面关于径向方向彼此一致。该凸缘部 113 和厚端部 118 中的每个的厚度大致是管 110 的主体区段的厚度的两倍。

[0037] 该 0 型环槽 114a 形成在厚端部 118 内,并且被设置为沿径向向内方向从厚端部 118 的外表面凹陷的凹陷。在沿轴向方向限定的横断面中,该 0 型环槽 114a 具有基本矩形形状。该 0 型环槽 114a 的深度大致是厚端部 118 的厚度的一半。因此,其中该 0 型环槽 114a

形成的厚端部 118 的内壁的厚度基本上等于管 110 的主体部的厚度。此外,在该 O 型环槽 114a 和锥形部之间的壁的厚度大致等于管 110 的主体部的厚度。

[0038] 该接头 120 构成用于将管 110 联接到另一部件,诸如另一管,的联接部件。类似于管 110,该接头 120 由诸如铝或铝合金的金属制成。该接头 120 包括:形成有通孔 122 的接头体 121;一对夹紧钉部 123;螺栓孔 124;和相类似物。

[0039] 该接头体 121 是具有大致平坦长方体形状的块。该通孔 122 形成在接头体 121 的大致中间部处,并且沿垂直于接头体 121 的纵向方向的宽度方向(例如,在图 1A 中向上和向下方向)穿过接头体 121。该通孔 122 具有圆形基部尺寸,其具有比管 110 的外径略大的直径。

[0040] 该接头体 121 形成台阶部 122a,使得在接头体 121 的端部,该通孔 122 的直径被增加以大于圆形底部尺寸的直径。换言之,在台阶部 122a 的相对侧上,该通孔 122 包括较小直径部和较大直径部。该较大直径部的直径大于较小直径部的直径。该较大直径部具有比凸缘部 113 的轴向长度更小的轴向长度。例如,该较大直径部的轴向长度近似为凸缘部 113 的轴向长度的一半。因此,该管 110 的凸缘部 113 的至少一部分被容纳在通孔 122 的较大直径部中,并与台阶部 122a 接合。

[0041] 该较小直径部被构造以容纳管 110 的弯曲区段 111。沿弯曲区段 111 的形状,该较小直径部的形状从圆形改变为椭圆形状,作为与较大直径部的距离的函数。该较小直径部沿弯曲区段 111 提供平滑弯曲表面。更确切地说,沿接头体 121 的纵向方向,该通孔 122 的开口向接头体 121 的端部平稳扩大,以与弯曲区段 111 的内侧接触。

[0042] 该对夹钉部 123 被设置在接头体 121 的端部处,通孔 122 的开口在那里延展。该对夹钉部 123 之间的接头体 121 的壁沿管 110 的直区段 119 的外表面弯曲,以与管 110 的直区段 119 的外表面接触。在接头 120 被联接到管 110 前,该对夹钉部 123 沿垂直于接头体 121 的纵向方向的方向直线延伸,并且彼此平行。当接头 120 被联接到管 110 时,夹钉部 123 的端部沿管 110 的直区段 119 的外表面弯曲以夹紧管 110,如图 1B 所示。

[0043] 当该管 110 被联接到另一部件(诸如另一管)时,该螺栓孔 124 被设置为螺栓插入其中的孔。该螺栓孔 124 相对于纵向方向位于接头体 121 的另一端,并沿接头体 121 的宽度方向穿过接头体 121。

[0044] 在管道单元 100A 中,该管 110 被联接到接头 120,使得该弯曲区段 111 和端部区段 112 穿过通孔 122;该凸缘部 113 与台阶部 122a 接合;并且从弯曲区段 111 的第二端延伸的直区段 119 的部分由夹钉部 123 夹紧。

[0045] 由于凸缘部 113 与台阶部 122a 接触并且直区段 119 的部分由夹钉部 123 夹紧,所以该管 110 在端部区段 112 的轴向方向的运动受限并且围绕端部区段 112 的轴的旋转运动受限的条件中被连接到接头 120。

[0046] 接下来,将描述制造制冷剂管道单元 100A 的方法。

[0047] 首先,准备直管部件和具有直夹钉部 123 的接头 120。该直管部件的端部被插入通孔 122 中,并且然后使用预定弯曲设备弯曲直管部件。因此,对应于弯曲区段 111 的弯曲部形成在管部件中。可选地,在形成弯曲部后,该管部件能够被插入接头 120 的通孔 122 中。

[0048] 然后,利用随后描述的成形方法,该管部件的端部被加工以具有凸缘部 113 和包括 O 型环槽 114a 的槽部 114。因此,如图 1A 到 2 所示,该管部件成为管 110。利用弯曲接

头 120 的夹钉部 123, 该管 110 的直区段 119 的部分被夹紧。采用这种方式, 制造了图 1A 到 2 中所示的制冷剂管道单元 100A。

[0049] 接下来, 将参照图 3A 到 3D 描述形成凸缘部 113 和具有 O 型槽 114a 的槽部 114 的形成方法。在图 3A 到 3D 中, 根据成形期间的方向, 该端部区段 112 沿轴向方向与图 1A 到 2 中所示的方向相反的方向显示。图 3A 显示了在端部区段 112 形成前的管 110。

[0050] < 延展步骤 >

[0051] 外冲模 210 被径向布置在管 110 的端部 112a 外部, 该端部 112a 对应于端部区段 112。该外冲模 210 具有对应于凸缘部 113 的外径的内径的孔。然后, 延展冲压机 220 被插入管 110 的端部 112a 的内部, 以沿径向向外方向延展管 110 的端部。更确切地说, 该管 110 的端部的内表面沿径向向外方向从包括弯曲区段 111 的管 110 的未延展部的内表面偏移。因此, 如图 3B 所示, 形成具有预定长度的延展部分 117。

[0052] 在这种情况下, 在基本保持管 110 的端部 112a 的厚度的同时, 通过延展管 110 的端部 112a 形成延展部分 117。在下文中, 延展部分 117 的端部, 即图 3B 中的延展部分 117 的上部称作第一延展部 117a。该延展部分 117 的另一部, 即邻近弯曲区段 111 的图 3B 中的延展部分 117 的下部称作第二延展部 117b。

[0053] < 增厚步骤 >

[0054] 参照图 3C, 在外冲模 210 被保持在延展部分 117 的外部上的条件下, 压缩冲头 230 被插入延展部分 117 的内部。该压缩冲头 230 包括第一部 (端部) 230a、第二部 (中间部) 230b 和第三部 230c。该压缩冲头 230 的外径从第一部 230a 向第三部 230c 逐步增加。

[0055] 该第一部 230a 具有大致等于管 110 的端部 112a 的最初内径的外径。该第二部 230b 的外径比外冲模 210 的孔的内径小, 两者相差管 110 的端部 112a 的最初厚度, 使得在第二部 230b 的外表面与外冲模 210 的内表面之间的尺寸基本等于管 110 的端部 112a 的最初厚度。此外, 该第三部 230c 外径大致等于外冲模 210 的孔内径。

[0056] 当压缩冲头 230 被插入延展部分 117 中时, 该延展部分 117 沿轴向方向和沿径向方向压缩。具体地, 当被压缩冲头 230 压缩时, 在保持沿径向方向外表面的厚度和位置的同时, 第一延展部 117a 的材料沿轴向方向运动, 并且大部分第二延展部 117b (第二延展部 117b 的内壁) 的材料被运动进入设置在压缩冲头 230 的第一部 230a 的外表面与外冲模 210 的内表面之间的间隙中。

[0057] 因此, 第二延展部 117b 的厚度被增加以大于管 110 的端部 112a 的最初厚度, 并且第二延展部 117b 的内径变得等于管 110 的端部 112a 的最初内径。更确切地说, 使得该第二延展部 117b 的内表面沿径向方向与非延展部的内表面的位置一致。该凸缘部 113 由其中厚度增加的部分提供。换言之, 该凸缘部 113 通过使第二延展部 117b 变形而形成。在这种情况下, 由于保持了第一延展部 117a 的厚度, 台阶 113b 被设置在凸缘部 113 和第一延展部 117a 之间。

[0058] < O-环槽形成步骤 >

[0059] 参照图 3D, 内冲模 240 被插入第一延展部 117a 和凸缘部 113 的内部。该内冲模 240 具有: 端部 240a, 该端部 240a 具有等于管 110 的端部 112a 的最初内径的外径; 和外径增加的台阶。此外, 在旋转的同时, 形成辊 250 沿径向向内方向被按靠在第一延展部 117a 的外表面上。该形成辊 250 具有突起, 该突起具有对应于 O-ring 槽 114a 的形状。

[0060] 当内冲模 240 被插入第一延展部 117a 和凸缘部 113 的内部时,在第一延展部 117a 的内表面与内冲模 240 的端部 240a 的外表面之间提供间隙。因此,当形成辊 250 被按靠在第一延展部 117a 时,第一延展部 117a 的材料在间隙中运动,并且因此,该间隙填充有第一延展部 117a 的材料。例如,第一延展部 117a 的材料随着经台阶 113b 弯曲运动。相应地,通过使第一延展部 117a 变形,形成具有 O 型环槽 114 的厚端部 118。

[0061] 在这种情况下,第一延展部 117a 的按压部沿径向向内方向运动,使得:内表面相对于径向方向与凸缘部 113 的内表面一致。因此,如图 3D 所示,虽然已形成凸缘部 113 和 O 型环槽 114a,端部区段 112 能够具有遍及凸缘部 113 和厚端部 118 的内部的平坦内表面 115。该平坦内表面 115 平滑并从弯曲区段 111 的内表面连续延伸,没有突起和凹陷。采用这种方式,形成了如图 1A 到 2 中所示的端部区段 112。

[0062] 由于在被形成辊 250 的突起按压时,第一延展部 117a 的材料在凸缘部 113 的台阶 113b 上运动,该台阶 113b 被变形成连接在凸缘部 113 和厚端部 118 之间的连接部 116。因此,沿圆周方向延伸的连接线保持在内表面 115 上。

[0063] 相应地,具有 O 型环槽 114a 的槽部 114 和凸缘部 113 形成在邻近弯曲区段 111 的管 110 中。该厚端部 118,更确切地说,该槽部 114 通过沿径向向外方向增加厚度形成。此外,该厚端部 118 和凸缘部 113 被形成以具有从弯曲区段 111 的内表面连续延伸的平坦内表面 115。

[0064] 利用上面讨论的形成方法,虽然凸缘部 113 和槽部 114 已被邻近弯曲区段 111 形成,但是该端部区段 112 能够具有平坦内表面 115,该平坦内表面 115 沿轴向方向遍及凸缘部 113 和厚端部 118 的内部,是平滑的。因此,在管 110 中,不会增加由于制冷剂流的湍流造成的压强损失。在具有管 110 的管道单元 100A 用在制冷剂循环中的情况中,抑制了制冷效率的减小。

[0065] 由于 O 型环槽 114a 形成在厚端部 118 内,因此槽部 114 具有足够的厚度。

[0066] 制冷剂的压强损失随着平坦内表面 115 的轴向长度 L 的增加而减小。图 4 显示了平坦内表面 115 的轴向长度 L 与压强损失之间的关系。图 4 显示了实际单元的测量结果,其中:弯曲区段 111 的横断面面积的减小相对于管 110 的总体部的横断面面积的比率为 26% (最坏情况) 和制冷剂的流量为 $13\text{m}^3/\text{h}$ 。根据图 4 中所示的结果,可以确定:随着轴向长度 L 的增加,压强损失减小,并且优选地保持轴向长度 L 等于或大于 9mm。

[0067] 此外,压强损失随着弯曲区段 111 的横断面面积的减小率的减小而减小。图 5 显示了横断面的减小率关于压强损失之间的关系。图 5 显示了实际单元的测量结果,其中:轴向长度 L 是 9mm,并且制冷剂流量为 $11\text{m}^3/\text{h}$ 。根据图 5 中所示的结果,可以确定:压强损失随着弯曲区段 111 的横断面面积的减小率的减小而减小;并且优选地,弯曲区段 111 的横断面面积的减小率等于或小于 13%。

[0068] (第二实施例)

[0069] 本发明的第二种实施例将参照图 6A 至图 6D 进行描述。在当前实施例中,该凸缘部 113 和 O 型环槽 114a 采用与第一实施例不同的方式形成。更确切地说,修改了厚度增加步骤和 O 型环槽形成步骤。

[0070] 参照图 6A 和 6B,该延展部分 117 采用与图 3A 和 3B 中所示的第一实施例的类似的方式形成在管 110 的端部 112a 中,该端部对应于端部区段 112。接下来,如图 6C 所示,外冲

模 260 被设置到延展部分 117 的外部,并且延展部分 117 由压缩冲头 231 压缩。

[0071] 该压缩冲头 231 具有双结构,包括:具有圆柱形状的内冲头部 231a;具有环形的冲头部 231b,在将被插入延展部分 117 的端部(例如图 6C 中的下端)处。该外冲头部 231b 位于内冲头部 231a 的外部,并且间隙 231c 被设置在外冲头部 231b 与内冲头部 231a 之间。该内冲头部 231a 具有基本等于管 110 的端部 112a 的最初内径的外径。该外冲头部 231b 的外径基本等于通过图 6B 中所示的延展步骤形成的延展部分 117 的外径。此外,该间隙 231c 沿径向方向的尺寸基本等于管 110 的端部 112a 的最初厚度。该内部冲头部 231a 比外部冲头部 231b 更长。更确切地说,内冲头部 231a 的端部沿轴向方向突出超过外冲头部 231b 的端部。

[0072] 该延展部分 117 沿轴向方向和径向方向被压缩冲头 231 压缩。具体地,当被压缩冲头 231 压缩时,第二延展部 117b 的材料向内部冲头部 231a 运动,使得:第二延展部 117b 的厚度增加以大于管 110 的端部 112a 的最初厚度,并且第二延展部 117b 的内径变得等于管 110 的端部 112a 的最初内径。更确切地说,该凸缘部 113 由厚度部提供。

[0073] 此外,第一延展部 117a 的材料在间隙 231c 的内部运动,并且形成变形端部 117c。该变形端部 117c 的内径等于端部 112a 的最初内径,且该变形端部 117c 的厚度等于第一延展部 117a 的厚度。

[0074] 接下来,如图 6D 所示,形成 O 型环槽 114a。在这里,具有突起的外冲模 270 被设置为变形端部 117c 的外表面,该突起具有对应于 O 型槽 114a 的形状的形状。在这种情况下,该外冲模 270 被设置,使得:突起的下部表面适配于在凸缘部 113 和变形端部 117c 之间的台阶。此外,具有与第一实施例相同形状的内冲模 240 被插入变形端部 117c 内部。此时,变形端部 117c 的材料在外冲模 270 的突起的上表面上向外冲模 270 运动。这样,形成具有 O 型环槽 114a 的厚端部 118。

[0075] 相应地,虽然凸缘部 113 和 O 型环槽 114a 已被形成,但是该平坦内表面 115 能够形成在端部区段 112 的内部。该平坦内表面 115 沿轴向方向是平滑的,并从弯曲区段 111 的内表面连续延伸。

[0076] 利用当前实施例的形成方法,也能够形成具有图 1A 到 2 中显示的形状的端部区段 112。此外,在采用上述方法形成的管 110 中,类似于第一实施例,可减小由于制冷剂流的湍流造成的压强损失。

[0077] (其它实施例)

[0078] 该接头 120 的结构并不局限于图 1A 到 2 所示的上面讨论的结构,但能够采用多种方式修改。图 7A 到 8B 显示了接头 120 的修改。

[0079] 在图 7A 和 7B 中所示的修改中,接头 120 不具有夹钉部 123。代替地,通孔 122 的开口沿接头体 121 的纵向方向朝向接头体 121 的第二端平滑延展。该接头体 121 具有容纳部 125,其限定用于容纳弯曲区段 111 的凹陷和至少一部分直区段 119。该容纳部 125 的凹陷具有预定深度,使得:管 110 的圆周的一半保持在容纳部 125 中。

[0080] 在图 8A 和 8B 中所示的修改中,接头 120 不具有夹钉部 123。代替地,该管 110 被固定到接头 120,使得:弯曲区段 111 的第二端与 / 或直区段 119 的部分与接头 120 的表面接触。

[0081] 在上述实施例中,该制冷剂管道单元 100A 典型地用在车用空调的制冷剂循环中。

然而,该制冷剂管道单元 100A 可用于任何其它目的,诸如用于室内空调和相类似物。

[0082] 对于本领域的技术人员,将容易想到其它优点及改进。因此,从更宽的角度而言,本发明并不仅限于所示和所述具体的细节、代表设备及举例。

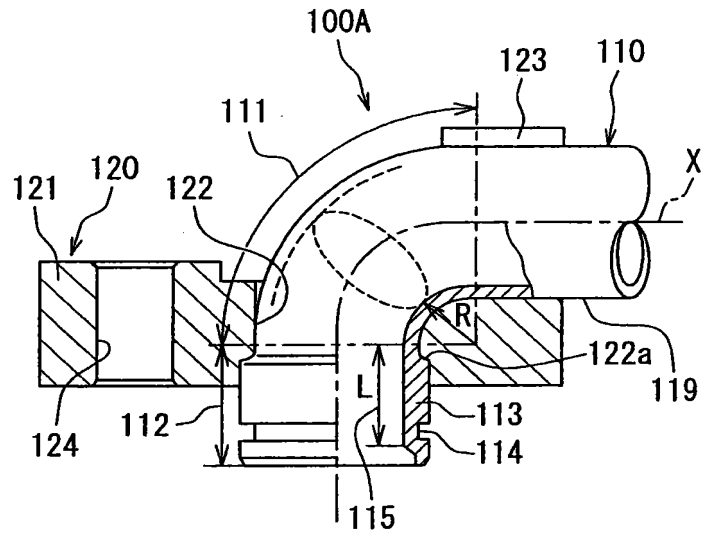


图 1A

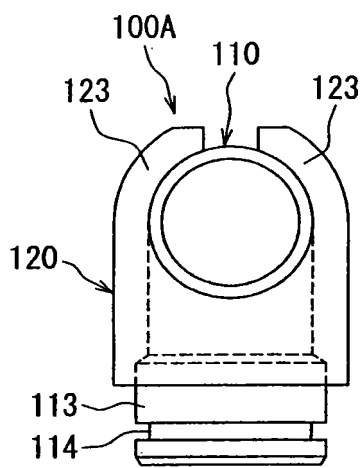


图 1B

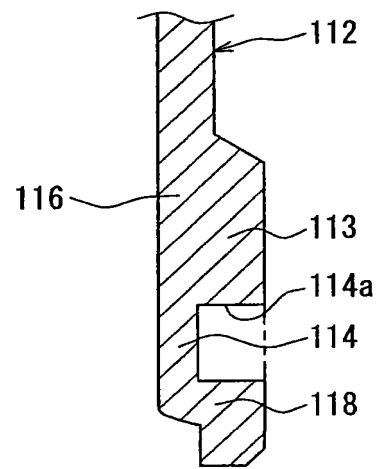


图 2

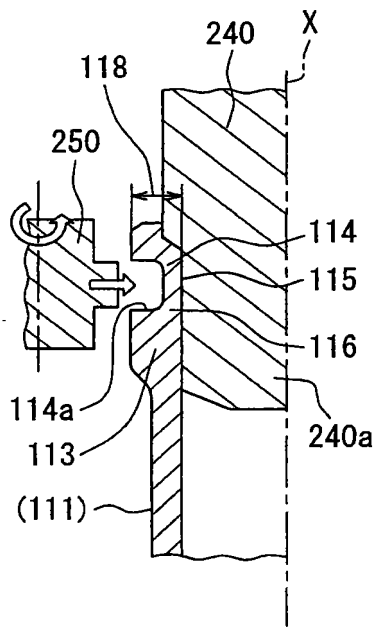


图 3D

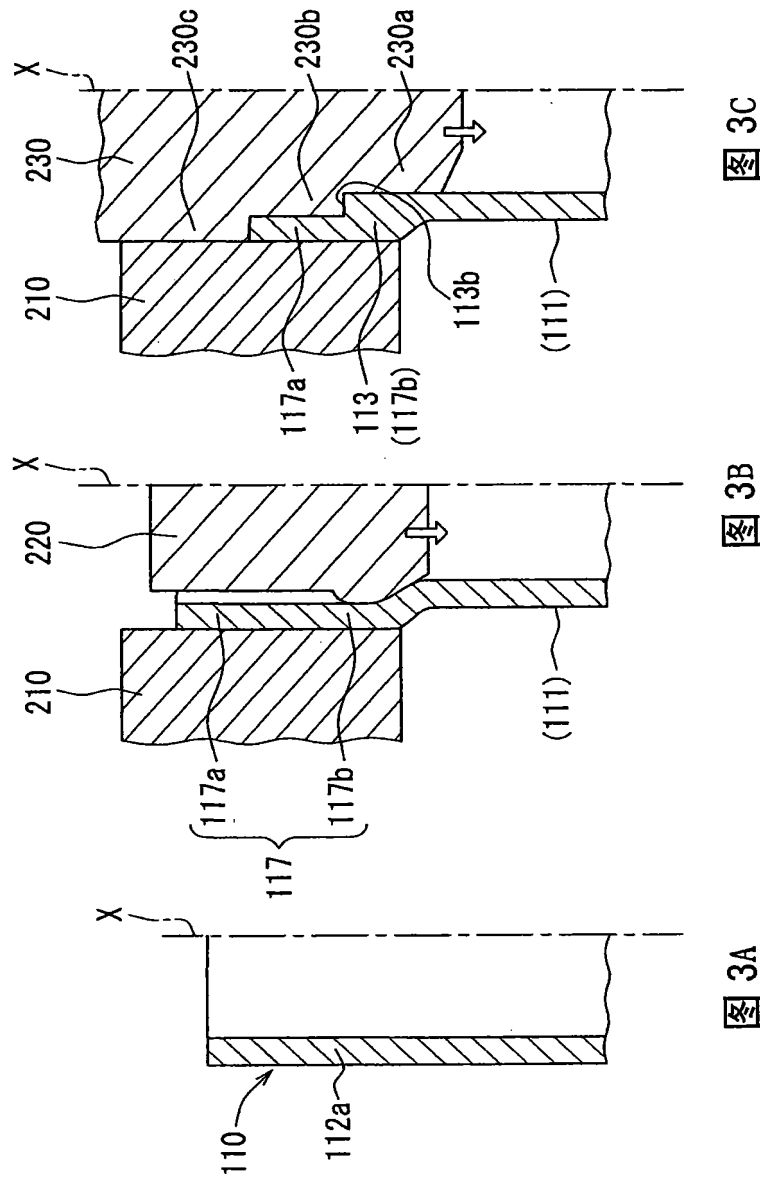


图 3C

图 3B

图 3A

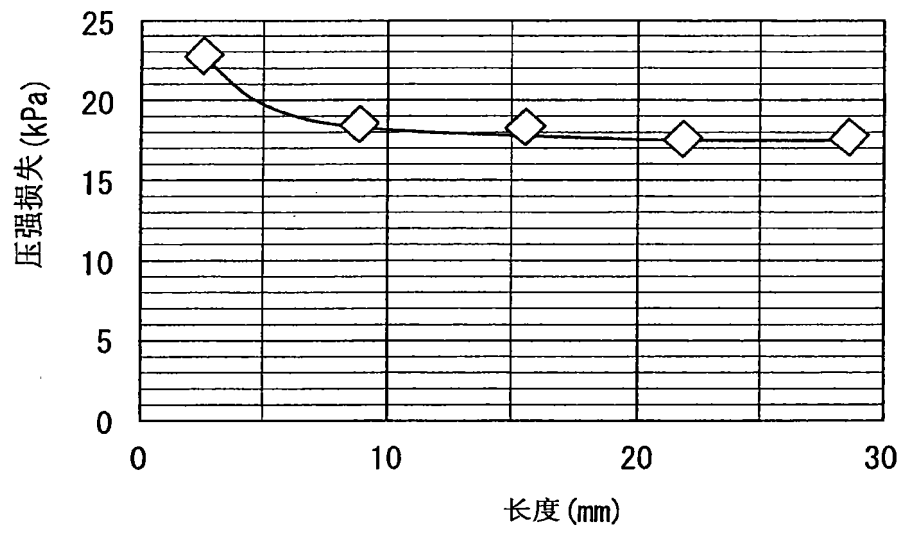


图 4

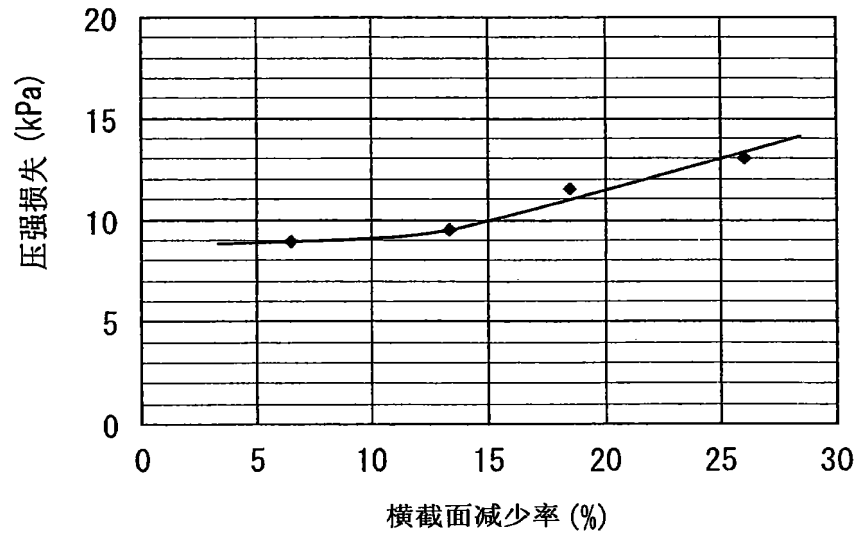


图 5

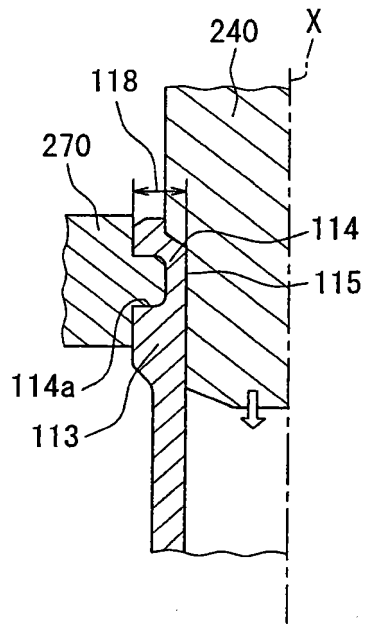


图 6D

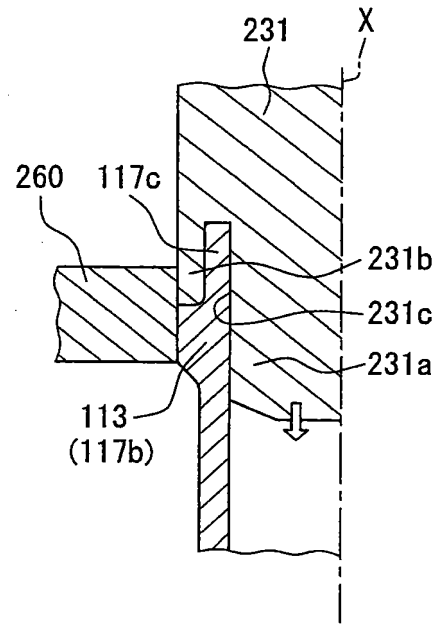


图 6C

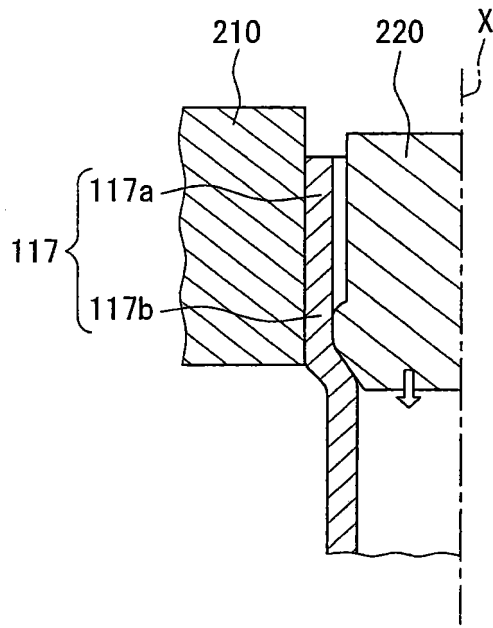


图 6B

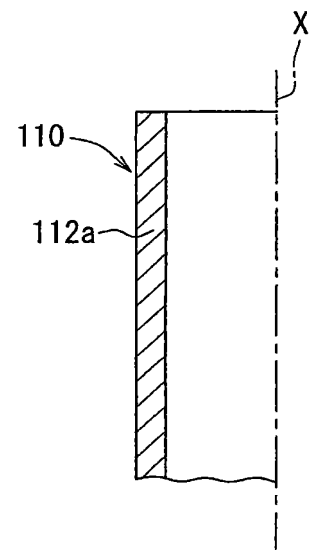


图 6A

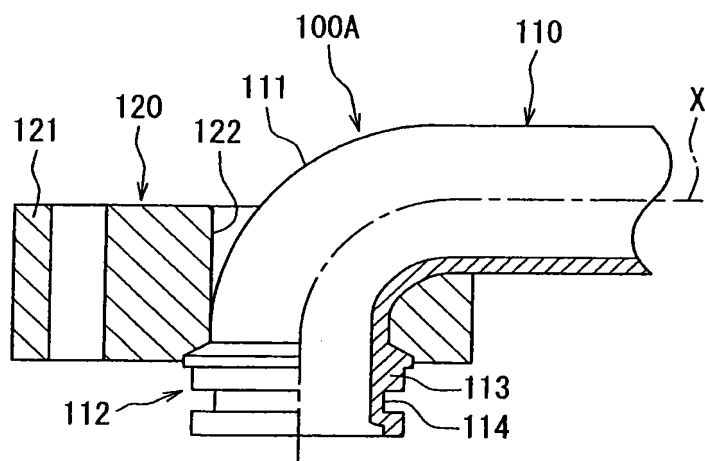


图 7A

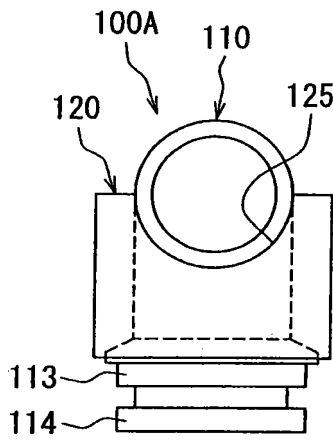


图 7B

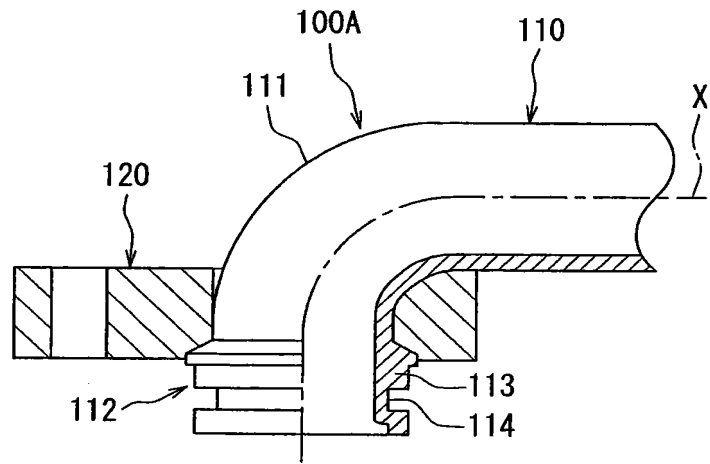


图 8A

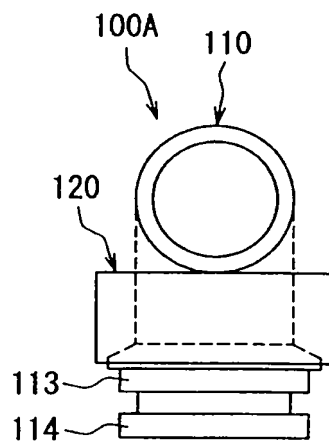


图 8B