

[19]中华人民共和国国家知识产权局

[51]Int. Cl⁷

F04B 39/00

F04B 25/04

[12] 发 明 专 利 说 明 书

[21] ZL 专利号 94103573.5

[45]授权公告日 2000 年 10 月 18 日

[11]授权公告号 CN 1057588C

[22]申请日 1994.4.12 [24]颁证日 2000.7.28

[21]申请号 94103573.5

[30]优先权

[32]1993.4.16 [33]US [31]049985

[73]专利权人 科普兰公司

地址 美国俄亥俄

[72]发明人 齐朴·赫威特 胡伯特·布卡克

[56]参考文献

US4239461 1980. 9. 16 F04B39/00

US5123816 1992. 6. 23 F04B39/00

US5129793 1992. 7. 14 F04B39/00

US5207564 1993. 5. 4 F04B39/00

US5224840 1993. 7. 6 F04B39/00

审查员 22 50

[74]专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利商标事
务所

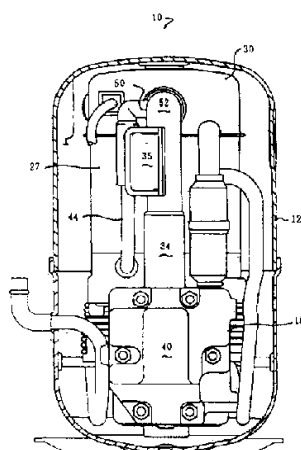
代理人 李 毅

权利要求书 4 页 说明书 10 页 附图页数 5 页

[54]发明名称 改进了吸气管的制冷压缩机

[57]摘要

一装有改进了的吸气消音器的制冷压缩机,其中吸气消音器在单一壳体内有两个声音衰减室,该壳体被紧固在沿电动机罩和压缩机吸气入口之间延伸的吸气入口管上,该入口管在电动机罩和压缩机入口之间部分的直径被增大,以产生一个在工作时反射压力波的台阶部分。集成在该管侧壁上的开口与两室的每一个都联通而且两室各自都可调谐以对不同的特定频率进行衰减。在每一个室内集成的阻隔板用于减小室内驻波以及增大消音器的刚性。



I S S N 1 0 0 8 - 4 2 7 4

权 利 要 求 书

1.一种改进了吸气管的制冷压缩机包括:

一限定内腔的外壳体;

配置在所述内腔之内的压缩机装置;

在所述内腔内与所述压缩机装置有驱动联接的电动机装置;
以及一细长的吸气管,所述管的第一端紧固在所述压缩机装置上而其第二端朝向所述外壳体的内腔开口,上述吸气管工作时从上述壳体的上述内腔到上述压缩机装置之间形成一相对来说无阻滞的吸入气流体动路径,其特征是,所述的管在所述第一端有一个第一内横断面和在上述第二端有一个第二内横断面,上述第一横断面比上述第二横断面大。

2.如权利要求1中所述的制冷压缩机,其特征是,还包含紧固在所述吸气管上的消音器装置,所述消音器装置包含一个与上述吸入气体流动路径连通的第一声音衰减室和一个与上述吸入气体流动路径在流体上沟通的第二衰减室。

3.如权利要求2中所述的制冷压缩机,其特征是,所述吸气管和所述消音器装置是用聚合合成材料制造的。

4.如权利要求1中所述的制冷压缩机,其特征是,所述管的横断面增大而形成一90°台阶。

5.如权利要求1所述的制冷压缩机,其特征是:

所述管在其两端中间的侧壁上还包括沿轴线方向分布的第一和第二开口,和一对通常沿径向延伸的细长法兰,所述法兰中的

实质上的封闭的室，所述每个室都具有一沿所述的吸气管的轴线方向上延伸的长度，所述第一室通过所述第一开口与所述吸入气体流动路径在流体上是连通的，所述第二室通过所述第二开口与所述吸入气体流动路径在流体上也是连通的，一组实际上平行分布的隔板配置在所述第一和第二室的每一个室中，每个所述的阻隔板的长度实际上都分别与所述的第一和第二室的长度相等，所述第一和第二室工作时可衰减由上述压缩机装置工作时产生的噪音。

10.如权利要求 9 中所述的制冷压缩机，其特征是，所述管在横断面上的增大形成一 90° 台阶。

11.如权利要求 9 中所述的制冷压缩机，其特征是，所述第一开口与紧挨着所述消音器壳体的一端的所述第一室连通，而所述第二开口与紧挨着所述的消音器壳体的相对端的所述第二室连通。

12.如权利要求 11 中所述的制冷压缩机，其特征是，所述第一室工作时可衰减第一基波频率，所述第二室工作时可衰减第二基波频率，而延伸在所述第一和第二开口之间的所述吸气管部分形成一声阻管，该声阻管工作时可衰减第三基波频率。

13.如权利要求 12 中所述的制冷压缩机，其特征是，所述第二频率比所述第一频率高，而所述第二室的位置比所述第一室更靠近所述压缩机。

14.如权利要求 12 中所述的制冷压缩机，其特征是，所述的第一和第二开口包含不同轴向长度的沿圆周延伸的槽。

15.如权利要求 1 中所述的制冷压缩机，

其特征是，所述制冷压缩机还包含紧固在所述吸气管两端的中间的消音器装置，所述消音器装置包含一个第一声音衰减室，该室的长度在平行于所述吸入气体流动路径的轴线方向上延伸，和第一个第二声音衰减室，该室的长度在平行于所述吸气管的轴线的方向上延伸，并且该室在流体上与所述吸入气体流动路径相连通，和一组配置在一个所述室内的阻隔板，所述阻隔板具有通常是细长的平面，平面沿所述室的所述长度上延伸且其位置通常是彼此平行分布并平行于所述吸气管的纵向轴线。

16.如权利要求 15 中所述的制冷压缩机，其特征是，所述管在横断面上的所述增大形成一 90 ° 台阶。

说明书

改进了吸气管的制冷压缩机

本发明一般地涉及制冷压缩机，而更准确地说是涉及那种往复移动活塞式的制冷压缩机，它使用了带吸气消音器的吸气管来降低吸气工作中产生的噪音。

在设计高效压缩机时，重要的是为压缩机提供相对来说无阻滞的吸入气体气流。然而这一吸入过程，因为吸入气体快速流入压缩机及吸气阀的动作，这两者导致产生相当大的噪音。因此，要求在吸入气体流动路径中设置某些型式的噪音衰减装置。对于吸入气体主流动路径中各种型式的节气门和阻隔板的应用，都不希望这些装置可能产生过多的流量损失，对这种过多的流量损失就需要采用更大的管子，以防止压缩机吸入不足。

目前的实践需要使压缩机的设计尽可能紧凑。于是组件之间的有效空间就给吸气消音器的尺寸加上了若干限制条件。再者，因为这些空间是有限的，常常需要把吸气管延长到极接近排气消音器和各管道。由于压缩过程和为了保持高的容积效率，排放气体比较热，这就希望减小排放气体至吸入气之间的热传导。

美国专利 5,129,793 公开了一种带吸气消音器的压缩机，其中的吸气管具有直径上下基本相同的内径，然而这种吸气管仍有可改进的余地。

本发明的目的是提供一种制冷压缩机，它具有一种改进了带吸气消音器的吸气管，该吸气消音器能有效地降低由上述(噪音)源产生的噪音，而仍能向压缩机输送相对来说自由的、无阻滞的气流。

本发明所提供的改进了吸气管的制冷压缩机包括一个限定内腔的外壳体，配置在该内腔之间的压缩机装置，在该内腔与压缩机装置有驱动联接的电动机装置以及一个细长的吸气管，该管的第一端紧固在该压缩机装置上，而其第二端朝向所述外壳体的内腔开口，该吸气管工作时从壳体的内腔到压缩机装置之间形成一相对来说无阻滞的吸气气体流动路径，该管的第一端有一个内横断面和在第二端有一个第二横断面，第一横断面比第二横断面大。

本发明的吸气管和美国专利证书 5,129,793 号中所描述的吸气管类似，不同之处在于本发明的吸气管在内径上制备有一台阶。吸气管内径上的该台阶增大了吸入气体流动方向上的内径尺寸。该吸气管的这个带台阶的内径使性能得到了惊人的改善而完全不会使声音恶化。这一惊人的性能上的改善是由于改变了各种因素的结果，这些因素包括：吸气过程的声学特性；从缸盖来的压力波受到限制使其不能顶着流向电动机罩的气流运动；和使吸气压力波在相位上和活塞运动更一致，这就减小了所需的吸气功。

本发明的吸气管是侧支管式的，它有一个相对较大直径且带台阶的管子，管上固定有一壳体，它形成一对侧支室，侧支室中的每一个都可被调谐到不同的基波频率。一对纵向间隔的开口分别与相应的室连通，而且在它们之间形成声阻管，该管可被调谐以衰减第 3 基波频率。在每一个室中集成的节气门和肋通过减小该室内的驻波及加强消音器的刚性来进一步降低噪音。消音器最好用聚合合成材料来制作，以减小输送给压缩机的吸入气体的加热作用。再者，这种材料的应用，可使吸气管及消音器用合适的



成型装置（例如注塑成型机）非常便宜地来制造。

通过后续详细的描述、所附的权利要求和附图，本发明的其它

优点和目的将变得更加明显。

图中示出为实现本发明的一个最佳实施例，其中：

图 1 是本发明的一制冷压缩机的剖面图；

图 2 是图 1 的制冷压缩机的正视图，大约旋转了 90° ，其外壳体以剖面表示；

图 3 是吸气管和协同工作的消音器的剖面图，吸气管和消音器安装在图 1 的制冷压缩机中；

图 4 是图 3 的吸气管的正视图，去掉了消音器壳体；

图 5 是消音器壳体的正视图，该壳体构成按本发明的吸气消音器组件的一部分；

图 6 是图 5 的壳体的剖面图，该剖面是沿壳体的线 6—6 截取的；

图 7 是吸气管和消音器壳体的局部剖面放大图，表示了它们之间的一个连接结构；

图 8 是消音器壳体和吸气管之间的另一个连接结构的局部剖面放大图；

图 9 是按本发明的另一实施例的吸气管的正视图。

现参考各附图，特别是参考图 1，所示为一气密的往复移动活塞式制冷压缩机，一般以 10 表示。制冷压缩机 10 包含一外壳体 12，该外壳体 12 有一吸气入口 14 和一弹性地装在外壳体内的电动机压缩机组件 16。

电动机压缩机组件 16 包含一压缩机壳体 18, 一曲轴 20 以其轴颈可转动地支承在壳体 18 内, 曲轴 20 工作时可驱动分别位于活塞缸 25、26 内的活塞 22 和 24 作往复运动。电动机组件 27 包括一定子 28, 定子 28 含有紧固在压缩机壳体 18 上的下端和紧固在曲轴 20 上的转子 29, 以使曲轴带动转子一齐旋转。一电动机罩 30 紧固在定子 28 的上端并封闭它, 罩 30 包含一个向外张口的吸入开口 32, 开口 32 位于与吸入口 14 面对面对齐的位置。如图所示, 开口 32 的位置正对着定子末端线圈 33, 这样一来进入电动机罩的吸入气体将撞在末端线圈 33 上, 因此, 被吸入气体带入的任何液体得以分离出来。再者, 吸入口 14 和开口 32 之间的空间布局可使经吸入口 14 进入的液体向下流入贮液槽内, 这样更有助于保证液态制冷剂及/或润滑油不会被带入压缩缸 25、26 内。

还装备了包含吸气消音器部分 35 的吸气管组件 34, 它的一端和制备在电动机罩 30 的侧壁上的开口 36 相配合, 另一端向下延伸并装入制备于头部 40 内的开口 38 之中, 利用这点, 经过吸入室 42 把吸入气体输送到各个缸 25、26, 而且被压缩气体从该处排放到排放室 43 内。如图 2 所示, 还装备了一旁路管 44, 它的一端装入制备在压缩机壳体 18 的环状法兰部分 48 内的开口 46 之中。旁路管 44 的另一端与吸气消音器 34 并排向上延伸, 并装入制备在吸气管组件 34 的上管部分 52 的侧壁内的开口 50 之中。吸气管组件 34 和旁路管 44 两者最好由一种热传导系数较低的材料, 例如聚合合成材

料来制作,以便减小对流向压缩机的吸入气体的加热。吸气管组件 34 和美国专利证书 5,129,793 号中描述的吸气消音器相似,因此该公开的专利说明书在理解本发明时可作为参考文献。

现参照图 3 和 4,吸气管组件 34 含有一细长的通常是圆柱形的管件 54,件 54 在上端 52 处通常弯成 90° ,如上面提到的,该处是用以装入制备在电动机罩 30 内的开口 36 之中。管组件 34 的下端包含一缩小了的直径部分 56,直径部分 56 适于被置入制备于头部 40 内的开口 38 之中。一对纵向间隔分布的缺口 57、58 制备在管件 54 的两端中间,缺口中的每一个沿圆周延伸的角度略小于 180° 。缺口 57 沿轴线方向长度显著地大于缺口 58 的轴线方向长度。在一对缺口 57、58 和缩小直径部分 56 之间,管件 54 的内径和外径在 61 处增大了,直径的这一扩大构成了管件 54 内径上的台阶 63,台阶 63 在工作时反射由压缩机缸入口来的压力波。再者,直径的这一扩大构成了管件 54 内径上的台阶 63,台阶 63 在工作时反射由压缩机缸入口来的压力波。再者,直径的这一扩大使压缩机所需的吸气功减小,于是提高了压缩机的效率。之所以能达到减小吸气功,是由于改善了气体流动和声音调谐。

在上述最佳实施例中,该直径的扩大处应距吸气消音器的压缩机入口端一定距离,这距离大于消音器总长度的 20%。在吸入气体的流动方向上,直径的变化是由小到大,而直径变化率应在 0.5 至 0.9 之间。而所设计的实施例中包含一种直径上的突然扩大,通常

具有 90°台阶和尖的拐角,本发明不局限于这种突然扩大或尖锐拐角,因为该拐角可以是圆角,而且锥状台阶角也可用以取代 90°台阶角。

一对通常径向地外伸的轴向细长的法兰部分 60、62 也和管件 54 集成在一起,并且通常从相对的两边径向地外伸,该相对的两边靠近缺口 57、58 的两相对的圆周端部。法兰部分 60 和 62 沿轴线方向的长度足可使它们延伸时分别高于和低于缺口部分 57 和 58。一对较小的沿轴向延伸的定位和固定用的肋 64、66 从每一个法兰部分 60、62 向外凸出,贴近法兰部分的外缘并延伸在它们的整个长度上。此外,一对较小的通常呈 V 型的肋 68、70 横向地延伸并跨越各个法兰部分 60、62,也跨越靠近法兰部分 60、62 的相对端部的管件 54。第三块较小的肋 72 也是横向延伸跨越法兰部分 60、62 和跨越肋 68、70 中间的管件 54。如图所示,肋 72 的位置距肋 70 比距肋 68 更近一些。

还包括一消音器壳体 74,它适于被固定在管件 54 的法兰 60、62 上,并且以此结合构成一对消音室 76、78,消音室 76、78 分别通过缺口 57、58 与管件 54 的内部连通。参考图 5 和 6 可看得很清楚,消音器壳体 74 通常是矩形的且包含一对细长的横向延伸的法兰部分 80、82,它们被设计成用来分别与制备在管件 54 上的法兰部分 60、62 相配。在这一末端,在法兰 80、82 的每一个上面制备有纵向延伸的凹槽 84、86,它们被设计成用来分别容纳在法兰部分 60、62 上的

肋 64 和 66。如图 7 所示,各个法兰 60、80、62、82 以及连接的肋和凹槽 64、84、66、86 将用超声波焊接法很好地连接在一起,从而在它们之间形成一种牢固可靠的流体密封关系。

为了隔断和封住独立的室 76、78 的相对端,不使它们和壳体 12 的内部直接连通,以及不使它们彼此直接连通,制备了一组三个法兰部分,法兰 88 和 90 位于壳体 74 的相对两端,而法兰 92 位于它们之间。法兰部分 88、90 和 92 中的每一个都包含一个适于和管件 54 的外表面相配的弧形中间部。

还制备了各自沿肋 84、86 之间的各个法兰 88、90、92 延伸并贯穿 88、90、92 的弧形中间部分的凹槽 94、96 和 98。参考图 8 可以看得很清楚,通常凹槽 94 的横断面是 V 型的且适合于容纳制作在管件 54 上的肋 68。肋 68 头部扩张的角度最好比凹槽 94 的锥度略大些,以使它们之间形成轻度的过盈配合,这样来保证它们之间产生牢固的流体密封关系。各个槽 96 和 98 与肋 70 和 72 也做成相似的形式,以便也在它们之间形成牢固可靠的流体密封关系。

为了增加壳体 74 的刚性,在它的内部制有一组加强肋 95,肋 95 沿各个侧壁 97 和 99 分布并向各个法兰部分 80 和 82 及端壁 100 延伸。同时为了减小通常在各个室 76 和 78 中的任何一个室或两个室内产生驻波的可能性,在室内制备了一组纵向延伸分布的阻隔板 102、104,102、104 分别用于把室 76 和 78 分隔成一组分室,每组分室各自通过缺口 57、58 与管件的内部连通。消音器壳体 74 最好用类

似于构成管件 54 的聚合合成材料来做成，以降低对输送给压缩机 10 的吸入气体的热传导。

应注意：缺口 57 和 58 的轴向宽度以及各自对应的室 76 和 78 的轴向长度两者的选择应使它们能衰减两个不同的基波频率。最好是较小的缺口 58 和毗连的较小的室 78 (它被设计成用于衰减较高频率) 的位置比较大的缺口 57 及毗连的室 76 离压缩机更近些。再者，如图所示，缺口 57 的位置紧挨着消音器壳体 74 的上端部，而缺口 58 的位置紧挨着壳体 74 的下端部。这种布局可使管件 54 部分作为用来调谐第三基波频率的声阻管，因此进一步有助于提高吸气消音器和管组件的效率。

现在可以理解到，本发明提供了一种有效的比较经济的制冷压缩机用的吸气消音器，该消音器可使一组基波频率衰减，因此有助于提供一种极安静、有效地运转的压缩机。再者，采用聚合合成材料来制造吸气管和相联接的消音器部件，减小了对输送给压缩机的吸入气体的加热作用，这样帮助提高了压缩机的总容积效率。

本发明的吸气消音器除了内径带有台阶外，本发明的吸气消音器和前述的 5, 129, 793 号美国专利证书中所描述的吸气消音器类似。该消音器的内径上的台阶增大了吸入气体流动方向上的内径尺寸。吸气消音器的这一带台阶内径惊人地改善了性能而完全没有使声音恶化。这种性能方面的惊人的改进是各种因素改变造成的，这些因素包括：吸气过程的声学特性；从缸盖来的压力波被限制使其不

能顶着流向电动机罩的气流运动；以及导致吸气压力波与活塞运动更同相，于是减小了所需的吸气功。

现参见图 9，图中表示了按本发明的另一实施例的一吸气管 134。除吸气消音器部分 35 外，吸气管 134 类似于吸气管 34，吸气管 134 去掉了吸气消音器。吸气管 134 的保留零部件类似于吸气管 34，包括制备在上管道部分 52 的侧壁上的开口 50，通常是圆筒状的、细长的管件 54，缩小了的直径部分 56，以及管件 54 的内径和外径于 61 处在直径上的增大。吸气管 134 向压缩机 10 提供了一种不受阻滞的吸入气流。

当上面详细的描写描述了本发明的最佳实施例时，应当理解的是本发明可以有修改、改变和变化而不偏离附加的权利要求的范围。

说明书附图

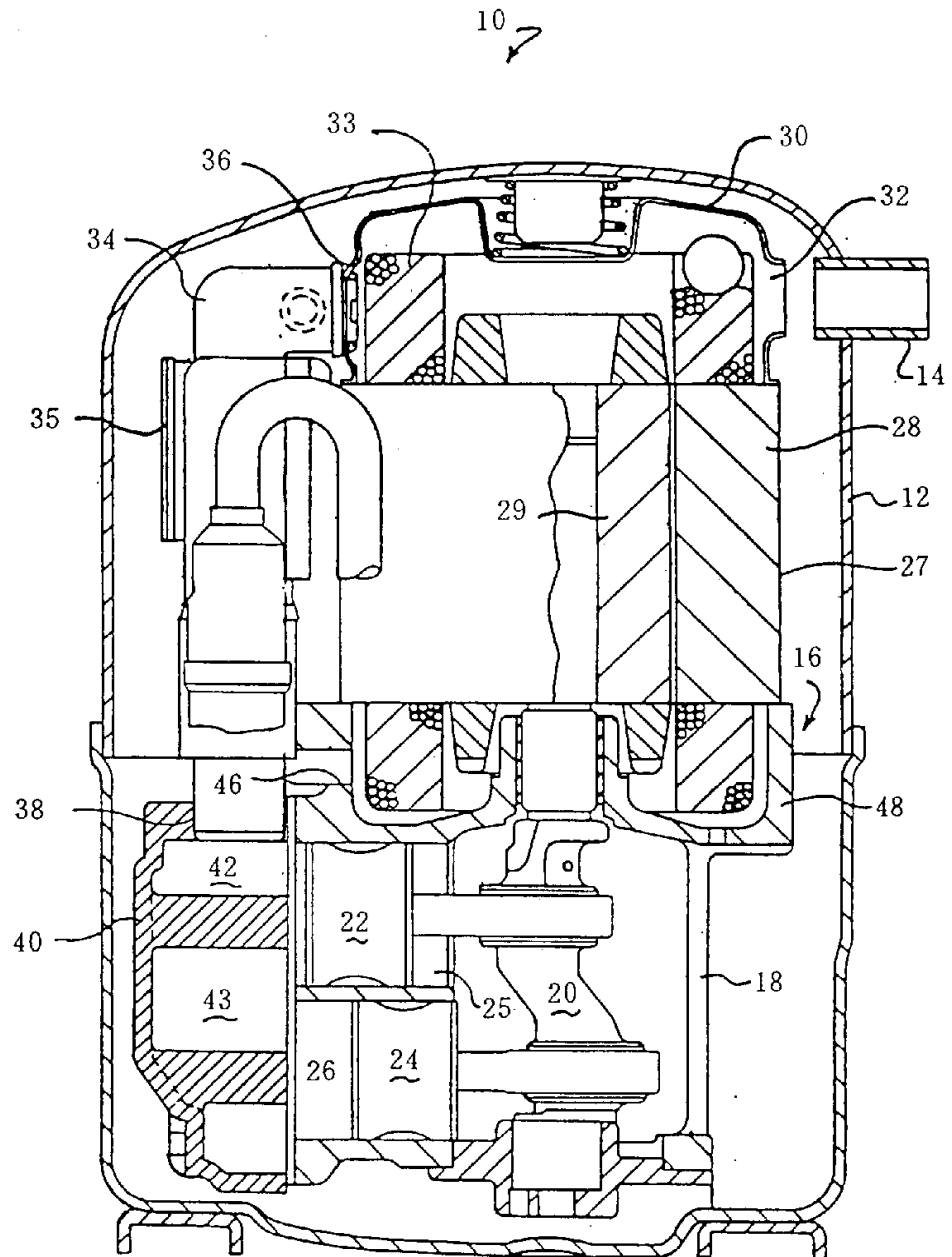


图-1

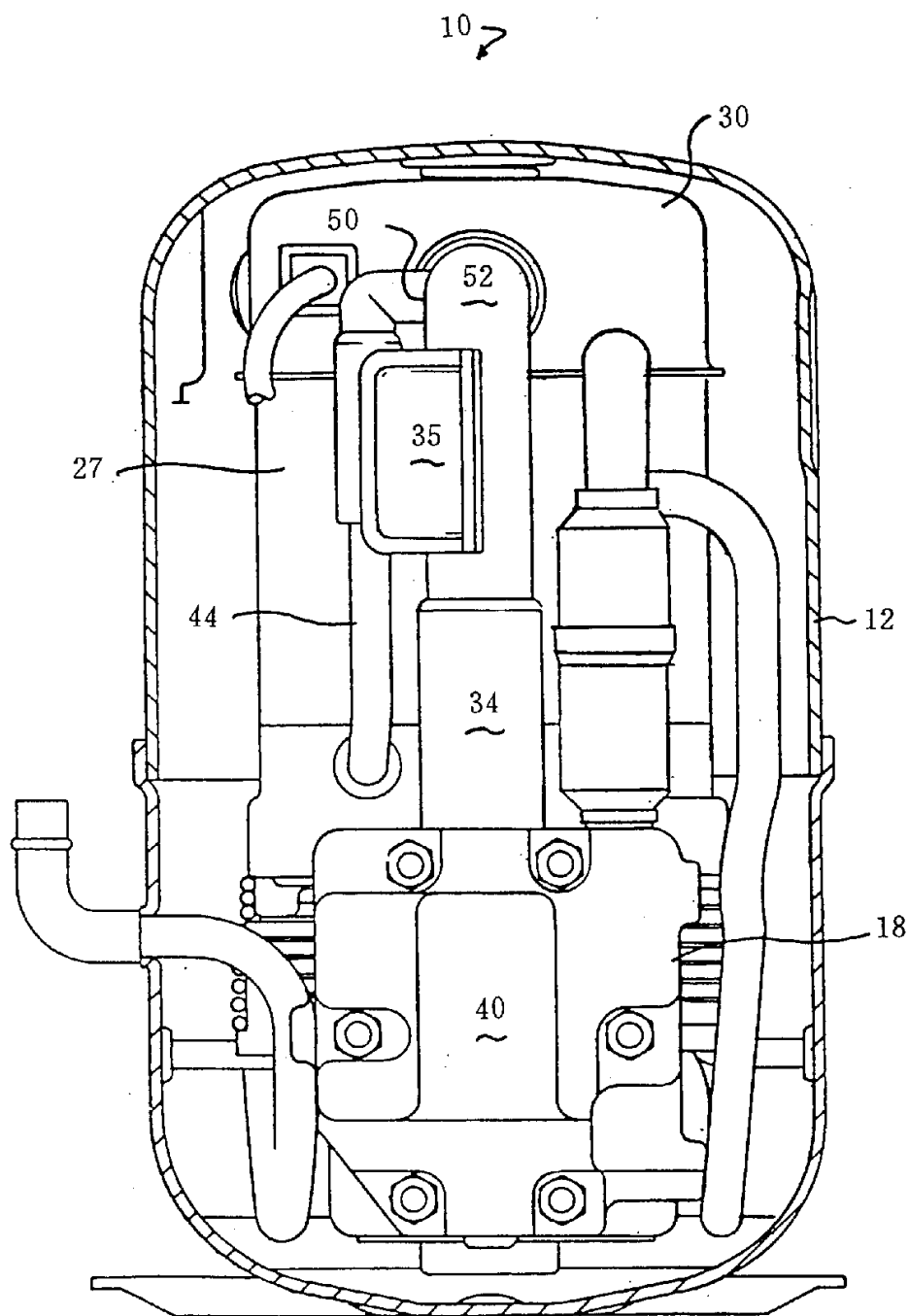


图-2

图-3

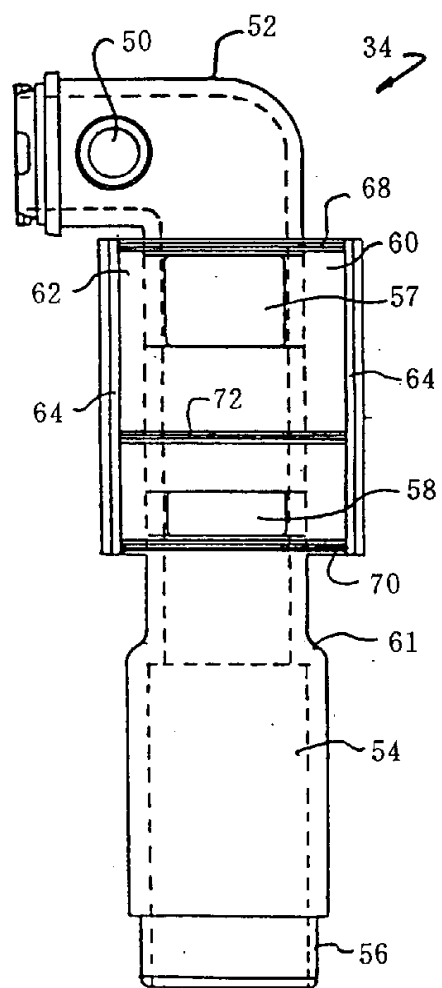
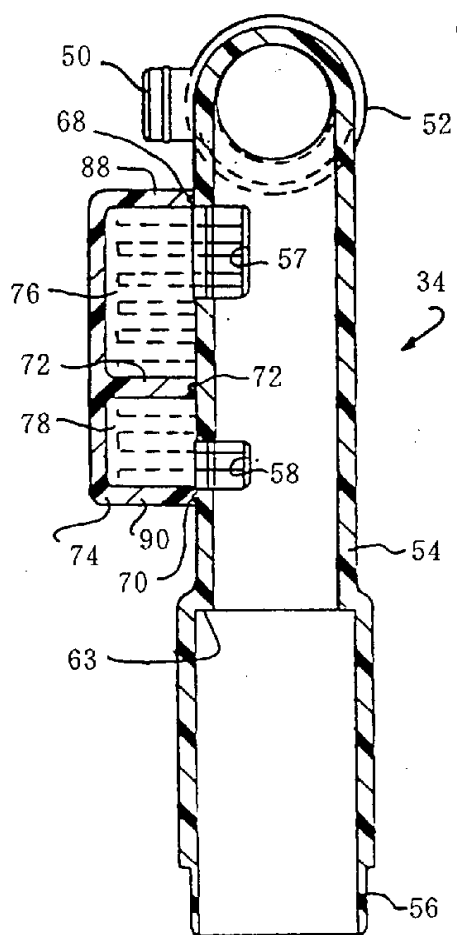


图-4

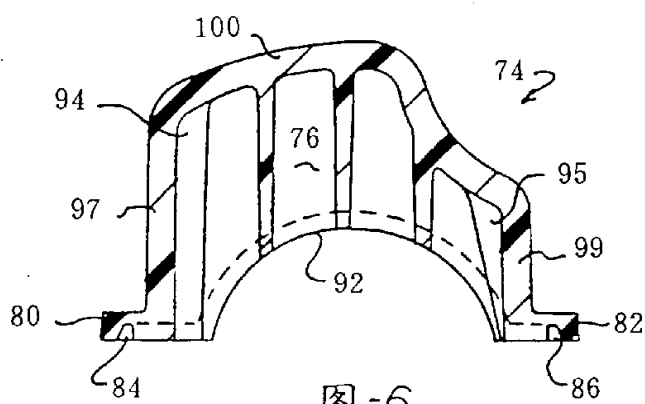


图-6

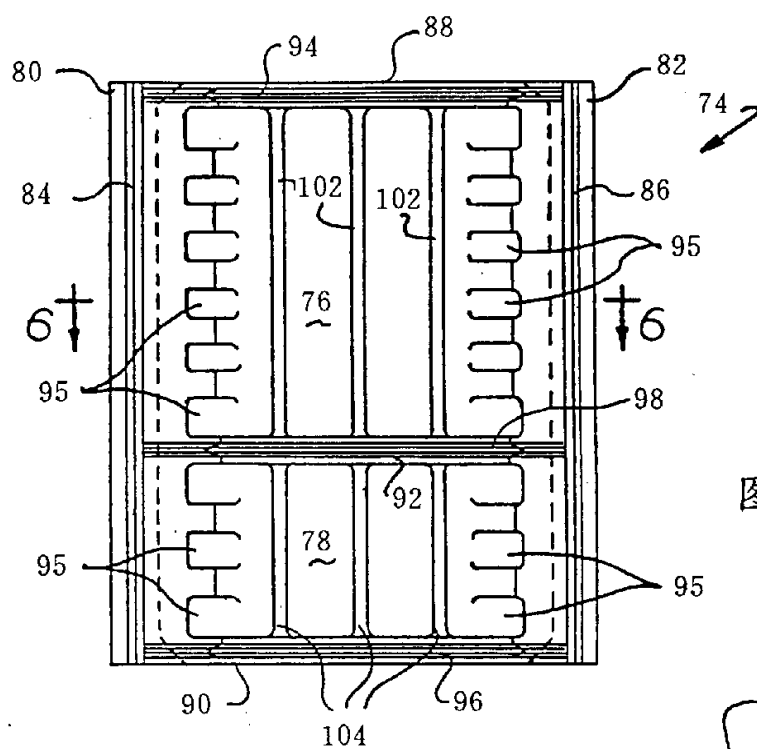


图-5

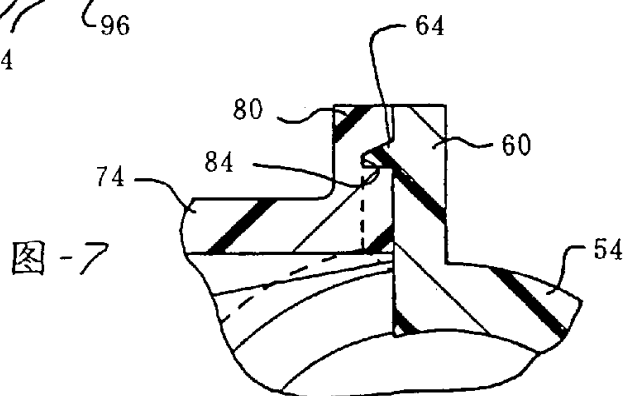


图-7

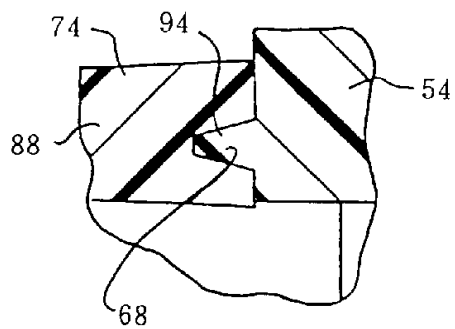


图-8

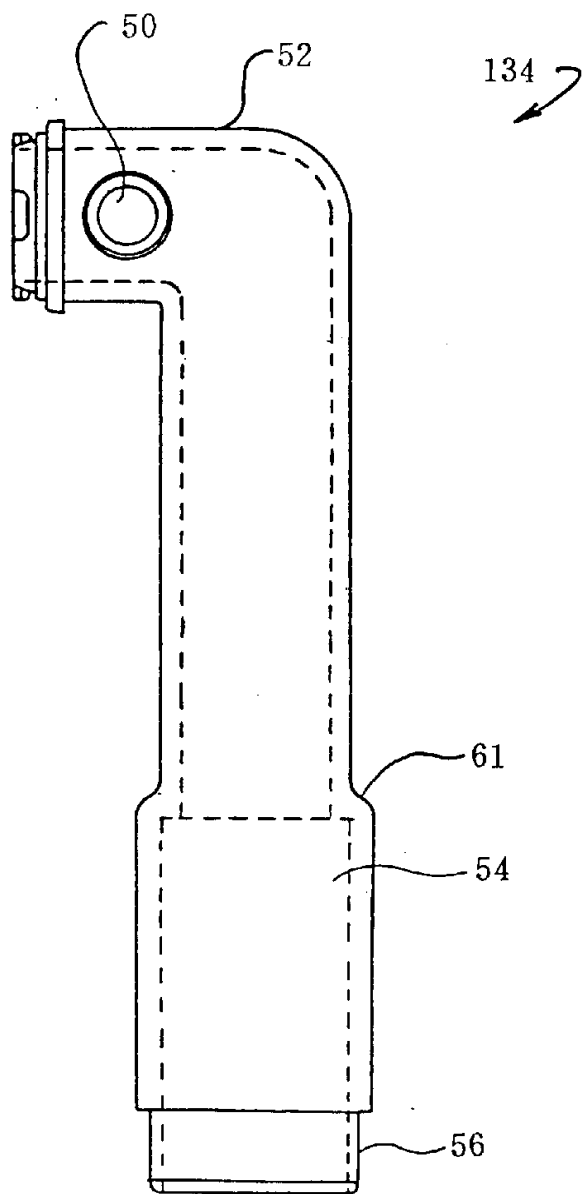


图-9