

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

H02K 7/04 (2006.01)

H02K 7/14 (2006.01)

H02K 1/27 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200510052892.0

[45] 授权公告日 2007年9月5日

[11] 授权公告号 CN 100336284C

[22] 申请日 2005.3.2

[21] 申请号 200510052892.0

[30] 优先权

[32] 2004.3.4 [33] JP [31] 2004-060713

[73] 专利权人 三菱电机株式会社

地址 日本东京

[72] 发明人 千代延守 白藤好范 加藤太郎

[56] 参考文献

CN1276487A 2000.12.13

CN1329214A 2002.1.2

JP9-32772A 1997.2.4

CN1366141A 2002.8.28

US5435702A 1995.7.25

CN1469047A 2004.1.21

审查员 武 瑛

[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 何腾云

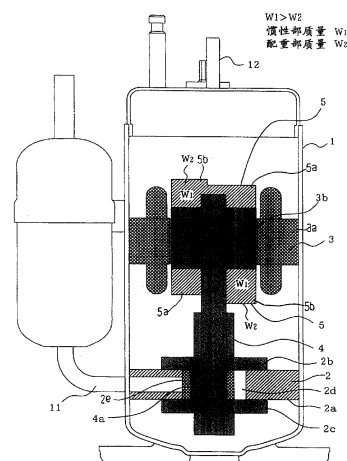
权利要求书 1 页 说明书 7 页 附图 4 页

[54] 发明名称

密闭型压缩机

[57] 摘要

本发明的课题是，在使用稀土类磁体、转子的电磁钢板叠层厚度小的情况下，由于转子自身重量增加的程度小、旋转时的惯性力变小，因而，受到转动负荷变动的的影响大。本发明的解决方案是，对于用于制冷回路内的搭载有稀土类磁体电动机的旋转压缩机，通过在转子(3b)上附设非磁性体的带有惯性功能的配重(5)，使转子(3b)自身的重量加重，惯性力变大，从而，可以减小转动负荷变动的的影响，可以提高性能、减少噪音、振动，所述配重(5)在惯性部(5a)中具有规定的厚度，以便形成与搭载铁磁体的转子相同的电磁钢板叠层厚度，其惯性部的质量比配重部的质量重。



1. 一种密闭型压缩机，其特征在于，在密闭容器内容纳有由转轴连接的压缩机构部和电动机部，

并且，在前述电动机部的转子中使用稀土类磁体，

在前述转子的下部的端面处设置前端侧为配重部、前述端面侧为惯性部的非磁性体的带有惯性功能的配重，同时，在前述转子的上部端面的与前述压缩机构部的偏心部相同侧，设置非磁性体的配重，使由于前述压缩机构部的偏心部的旋转运动而产生的不平衡力静平衡及动平衡，并且，前述转子的质量和前述带有惯性功能的配重的前述惯性部的质量的总和大于等于使转动负荷变动的规定质量。

2. 如权利要求 1 所述的密闭型压缩机，其特征在于，在前述转子的下部的端面处，在与前述旋转轴的偏心部的相反侧设置前述配重部，并且，在与前述旋转轴的偏心部的相同侧设置非磁性的间隔件，经由两者设置前述惯性部。

3. 如权利要求 1 或 2 所述的密闭型压缩机，其特征在于，前述带有惯性功能的配重的前述配重部和前述惯性部是相互独立的部件。

密闭型压缩机

技术领域

本发明涉及一种用于空调机等制冷回路内的搭载有稀土类磁体电动机的密闭型压缩机，特别地，涉及用于使旋转系统平衡的设置于电动机部的转子中的配重。

背景技术

过去，为了使密闭型压缩机的旋转系统平衡，例如采用下述方式。

在转子远离压缩机构部的一侧的端面上安装向偏心部的偏心方向偏心的上部配重，在转子靠近压缩机构部的一侧的端面上经由间隔件安装向着与偏心部的偏心方向相反侧偏心的下部配重，通过插入间隔件，由于下部配重远离转子的端面，即使在质量小的上部配重的情下，也可以抵消不平衡力并抑制振动，同时防止高速旋转时旋转轴的弯曲（参照专利文献1）。

[专利文献1] 特开 2002-213357 号公报（第4页、图1）

发明的内容

但是，在用于制冷回路内的搭载有稀土类磁体电动机的密闭型压缩机中，在电动机部的转子中使用稀土类磁体，因而与采用铁磁体的转子相比磁力变强，在需要相同输出的情况下，可以减小电磁钢板的叠层厚度。因此，可以实现密闭型压缩机本身的轻量化、小型化、低成本化，同时，有利于扩大装置搭载性的自由度。

但是，在使用稀土类磁体的电动机的情况下，由于电磁钢板的叠层厚度减小，所以转子自身的重量变轻，转动时的惯性力减小，因而，受转动负荷变动的的影响很大。因此，产生性能下降，噪音、振动增大这样的不良情况。

在专利文献1记载的密闭型压缩机中也是一样，在使用稀土类磁体、转子的电磁钢板叠层厚度减小的情况下，由于材料比重轻的间隔

件，转子自身的重量增加程度小，旋转时的惯性力减小，因而，存在受转动负荷变动的影响大的问题。

本发明是为了解决上述课题而提出的，其目的是提供一种密闭型压缩机，通过使用稀土类磁体、使磁体小型化，以便降低成本，同时，即使转子的电磁钢板叠层厚度小，也不会受到转动负荷变动的很大影响。

另外，本发明的目的还在于提供一种密闭型压缩机，通过使用稀土类磁体、使磁体小型化，以便降低成本，同时，即使转子的电磁钢板叠层厚度小，仍可使振动很小，可以确保轴承的可靠性。

另外，本发明的目的还在于提供一种密闭型压缩机，通过使用稀土类磁体、使磁体小型化，以便降低成本，同时，即使转子的电磁钢板叠层厚度小，仍可使旋转轴的弯曲变形很小，旋转时没有摆动，从而可防止轴承和金属接触。

根据本发明的密闭型压缩机，在密闭容器内容纳有由旋转轴连接的压缩机构部和电动机部，并且，在前述电动机部的转子中使用稀土类磁体，在前述转子的下部的端面处设置前端侧为配重部、前端面侧为惯性部的非磁性体的带有惯性功能的配重，同时，在前述转子的上部端面的与前述压缩机构部的偏心部相同侧，设置非磁性体的配重，使由于前述压缩机构部的偏心部的旋转运动而产生的不平衡力静平衡及动平衡，并且，前述转子的质量和前述带有惯性功能的配重的前述惯性部的质量的总和大于等于使转动负荷变动的规定质量。

本发明的密闭型压缩机，在电动机部的转子中使用稀土类磁体，在转子的上部及下部的端面处设置前端侧为配重部、端面侧为惯性部的非磁性体的带有惯性功能的配重，使由于压缩机构部的偏心部的旋转运动而产生的不平衡力静平衡及动平衡，并且，前述转子的质量和前述带有惯性功能的配重的惯性部的质量的总和，大于等于使转动负荷变动的规定质量；借此，可以通过磁体的小型化而降低成本，同时，由于电动机部的转子和惯性部的重量重、惯性力变大，

所以转动负荷变动的的影响减小，可以获得性能提高、噪音和振动减小的密闭型压缩机。

附图说明

图 1 是表示本发明实施形式 1 中的旋转压缩机的剖视图。

图 2 是说明本发明实施形式 1 中的旋转压缩机在旋转时的平衡的图示。

图 3 是表示本发明实施形式 2 中的旋转压缩机的剖视图。

图 4 是以剖面表示本发明实施形式 3 中的将非磁性体的带有惯性功能的配重 5 安装到转子 3b 上的状态的说明图。

图 5 是表示本发明实施形式 4 中的由独立的部件形成带有惯性功能的配重的图示。

具体实施方式

实施形式 1

图 1 是表示本发明实施形式 1 中的作为密闭型压缩机的旋转压缩机的剖视图，图 2 是说明该旋转压缩机在旋转时的平衡的图示。

在图 1 中，在密闭容器 1 内容纳有由旋转轴 4 连接起来的压缩机构部 2 和电动机部 3。压缩机构部 2 包括：固定在密闭容器 1 中的汽缸 2a、在汽缸 2a 内安装于旋转轴 4 的偏心部 4a 外周部上的活塞 2e、堵塞汽缸 2a 的两端面的上端板 2b、下端板 2c 等。并且，电动机部 3 包括：固定在密闭容器内的定子 3a、包围定子 3a 且固定在旋转轴 4 上的转子 3b。

该旋转压缩机，在汽缸室 2d 的压缩室内压缩从吸入管 11 吸入的制冷剂，之后，将压缩的制冷剂排出到密闭容器 1 内，从排出管 12 排出到机外。

电动机部 3 为稀土类磁体电动机，在转子 3b 中使用稀土类磁体。

该电动机部 3 的转子 3b 的构造为：将稀土类磁体插入到层叠的电磁钢板的磁体插入孔中，为了防止插入的磁体掉落，在电动机部 3 的转子 3b 的两端面处附设非磁性体的与端板形成一体型的配重。而且，借助铆钉等将它们铆接起来。配重是为了使旋转系统平衡而附设

的，但是，在使用稀土类磁体的电动机的情况下，有必要按照电磁钢板叠层厚度减小的程度、附设比使用铁磁体的电动机的情况下大的配重，以增大惯性力。

在本实施形式中，在转子 3b 的上下附设非磁性体的带有惯性功能的配重 5。该非磁性体的带有惯性功能的配重 5 由转子 3b 端面侧的惯性部 5a 和惯性部 5a 的上端（转子 3b 之上的情况）或下端（转子 3b 之下的情况）的配重部 5b 构成，上端的配重部 5b 以向着与旋转轴 4 的偏心部 4a 相同侧偏心的方式安装，并且，下端的配重 5b 以向着与偏心部 4a 相反侧偏心的方式安装。并且，在上下惯性部 5a 和转子 3b 中，上下惯性部 5a 合起来达到规定的厚度，以便形成与搭载铁磁体的转子相同的电磁钢板叠层厚度。在图 1 中，上下的厚度相等。进而，惯性部 5a 的质量 $W1$ 比配重部 5b 的质量 $W2$ 大，并且，转子 3b 的质量和带有惯性功能的配重 5 的惯性部 5a（上下一起）的质量的合计质量在规定的质量以上，例如在搭载铁磁体的转子的质量以上。而且，利用铆钉等将它们铆接起来。

通过图 2 说明旋转系统的平衡。

当旋转轴 4 旋转时，由于偏心部 4a 的转动而产生的不平衡力 $F1$ 被上下配重部 5b 的不平衡力 $F3$ 、 $F2$ 所平衡。即， $F1+F3=F2$ ，实现静平衡。

并且，旋转轴 4 被支承在兼作轴承的上端板 2b 上并进行旋转。这时，以压缩机重心位置为支点，设定由偏心部 4a 及上下配重 5b 的不平衡而产生的力 $F1$ 、 $F2$ 、 $F3$ ，以使力矩平衡。即，按照图 2 所示的方式表示从支点到由于不平衡而产生的力 $F1$ 、 $F2$ 、 $F3$ 的距离， $F1 \times L1 + F2 \times L2 = F3 \times L3$ ，实现动平衡（力矩平衡）。

这样，通过实现静平衡和动平衡，可以抵消偏心部 4a 的不平衡，并且，可以抵消使旋转轴 4 做研磨杵式运动（スリコギ運動）的力矩力，因而，可以获得振动小、能够确保轴承可靠性的旋转压缩机。

进而，如图 1 所示，在转子 3b 的两端附设非磁性体的带有惯性功能的配重 5，该配重 5 在惯性部 5a 中具有规定的厚度，以便形成与

搭载铁磁体的转子相同的电磁钢板叠层厚度，并且惯性部 5a 的质量 $W1$ 比配重部 5b 的质量 $W2$ 重，并且，转子 3b 的质量和带有惯性功能的配重 5 的惯性部 5a (上下一起) 的质量的合计质量，在规定质量、例如搭载铁磁体的转子的质量以上，因而，转子 3b 自身的重量变重，惯性力变大，从而可以减小由于旋转负荷变动而引起的影响。

如上面所述，在上下惯性部 5a 和转子 3b 中，上下惯性部 5a 合起来形成规定的厚度，以便形成与搭载铁磁体的转子相同的电磁钢板叠层厚度，但是，上下惯性部 5a 和转子 3b 的厚度也可以比搭载铁磁体的转子的电磁钢板叠层厚度小。但是，为了提高惯性力，需要增加上下惯性部 5a 的规定重量。并且， $L2$ 、 $L3$ 减小，实现静平衡和动平衡。这样可以获得同样的效果。

并且，虽然在上面所述中，惯性部 5a 的质量 $W1$ 比配重部 5b 的质量 $W2$ 大，但是，并不限于此，只要惯性部 5a 的质量 $W1$ 和转动的质量合在一起的质量在可以减小由转动负荷变动引起的影响的规定质量以上、例如在搭载铁磁体的转子的质量以上，则可以获得同样的效果。

实施形式 2

在实施形式 1 中，通过在转子 3b 上加装非磁性体的带有惯性功能的配重 5，增大惯性力，减小由于转动负荷变动造成的影响，并且，实现静平衡和动平衡，以便提高性能、减少噪音和振动，而在本实施形式中，如作为旋转压缩机的剖视图的图 3 所示，仅在转子 3b 的下部端面上附设带有惯性功能配重 5。即，在搭载稀土类磁体电动机的旋转压缩机中，仅在转子 3b 的下端面附设非磁性体的带有惯性功能的配重 5，配重 5 在惯性部 5a 中具有规定的厚度，以便形成与搭载铁磁体的转子相同的电磁钢板叠层厚度，惯性部 5a 的质量比配重部 5b 的质量重。在此，图 1 的转子 3b 的上部端面的惯性部 5a，与下部端面的惯性部 5a 在上下方向上合成一体，并且，去掉上部的配重部 5b。并且，转子 3b 的质量和带有惯性功能的配重 5 的惯性部 5a 的质量的合计质量在规定质量、例如搭载铁磁体的转子的质量以上。而且，转子

3b 的上部端面按照稀土类磁体借助于端板 9 而不会脱落的方式形成。其它与实施形式 1 相同。

这样，仅在转子 3b 的下部端面附设非磁性体的带有惯性功能的配重 5，惯性部 5a 具有规定的厚度，从而使厚度与搭载铁磁体的转子的电磁钢板叠层厚度相同，惯性部 5a 的质量比配重部 5b 的质量重，用端板 9 堵塞转子 3b 的上部端面，借此，可以降低密闭压缩机的重心位置，减小所附带的配重部的大小。并且，通过附设非磁性体的带有惯性功能的配重 5，使惯性力增大。因而，不会受到因摆动而造成的对可靠性的影响，可以保持旋转系统的平衡，可以降低成本。

本实施形式的旋转压缩机，在图 3 中，也可以在转子 3b 的上部端面的与偏心部 4a 相同侧设置配重 5b。通过仅在转子 3b 的下部端面上附设非磁性体的带有惯性功能的配重 5，下部的配重部 5b 靠近兼作轴承的上端板的支点，即，图 2 所示的 L_2 变小，与上述静平衡和动平衡的形式相比，上部配重部 5b 的质量 W_2 可以减小。因此，通过实现静平衡和动平衡，可以减小振动，并且，利用非磁性体的带有惯性功能的配重 5，通过增大惯性力可以减小由于转动负荷变动造成的影响，进而，可以防止旋转轴 4 弯曲，防止摆动，可以防止由于轴承与金属接触引起的可靠性的丧失。

另外，旋转轴 4 的弯曲量，与离心力所作用的部分和上端板 2b 的支点的距离的立方成比例，因而，上部配重部 5b 的质量 W_2 的影响特别大。

实施形式 3

本实施形式的旋转压缩机，是相对于实施形式 2 改变安装在转子 3b 下部端面上的非磁性体的带有惯性功能的配重 5 的形状、安装方法的实施形式。

图 4 是以剖面表示将非磁性体的带有惯性功能的配重 5 安装在转子 3b 上的状态的说明图。虽然旋转轴 4 被省略掉了，但是在图 4 的上下方向上将转子 3b 分为左右两边，并且，在右边配置配重部 5b，在左边配置非磁性间隔件 8。

如图4所示,在转子4上附设非磁性体的带有惯性功能的配重5(同样地,转子3b的质量和惯性部5a的质量的合计质量在规定的质量以上、例如在搭载铁磁体的转子的质量以上),配重5在惯性部5a中具有规定的厚度,以便形成与搭载铁磁体的转子相同的电磁钢板叠层厚度,惯性部5a的质量 $W1$ 比配重部5b的质量 $W2$ 重,这时,在转子4的下部端面的与旋转轴4的偏心部4a相反侧安装配重部5b,并且,在与旋转轴4的偏心部4a相同侧安装非磁性体的间隔件8,经由它们安装惯性部5a。

通过这样做,密闭压缩机的重心位置降低,可以减小附设的配重部的大小。并且,通过附设非磁性体的带有惯性功能的配重5,惯性力增大。因此,不会受到因摆动引起的对可靠性的影响,可以保持旋转系统的平衡,可以降低成本。

并且,被压缩机构部压缩、排出的制冷剂气体,排出到配重的平面形状侧(图4的带有惯性功能的配重5侧),因此,抑制了封入密闭容器内的冷冻机油的卷起,并且,提高了排出的制冷剂气体的油分离效果,因而,可以降低从密闭容器向搭载装置的油带出量,提高装置搭载时的性能。

实施形式4

本实施形式,如图5所示,相对于实施形式1~3而言,附设在搭载有稀土类磁体电动机的旋转压缩机的转子3b上的、带有惯性功能的配重5,由作为独立部件的惯性部5a和配重部5b形成,组合并附设到转子3b上。

这样,通过以独立的部件构成,附设在转子3b上的带有惯性功能的配重5,与使偏心部4a的质量改变的情况下的系列展开相对,通过仅改变配重部5b,可以更容易地应对。

图2

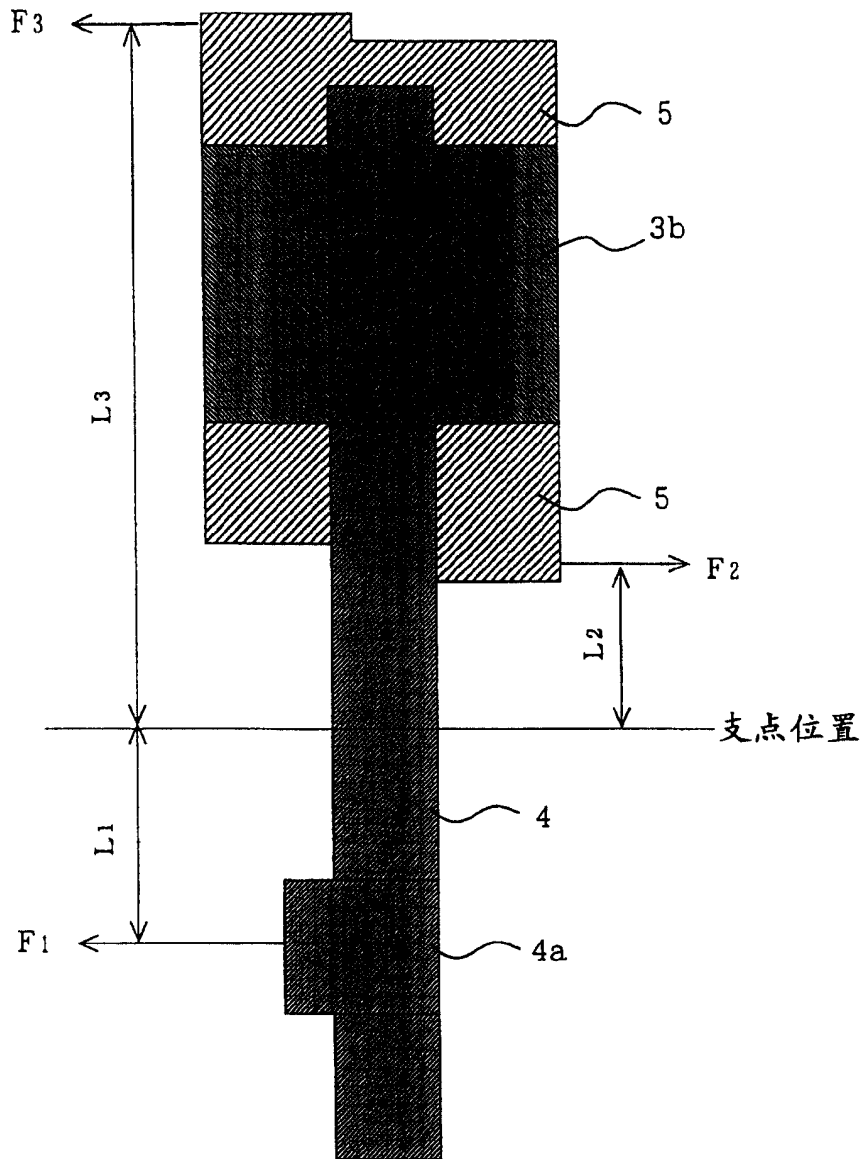


图3

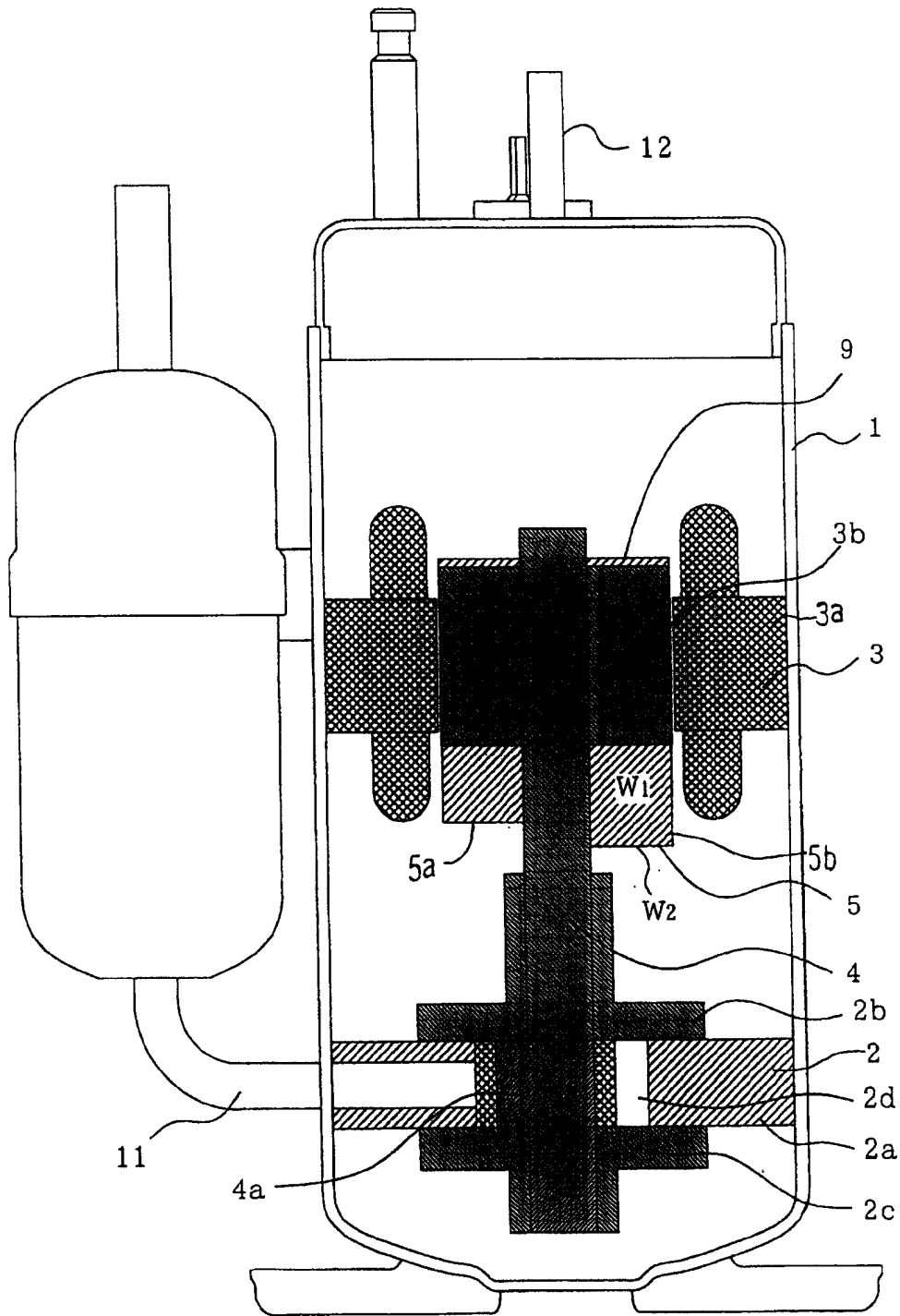


图4

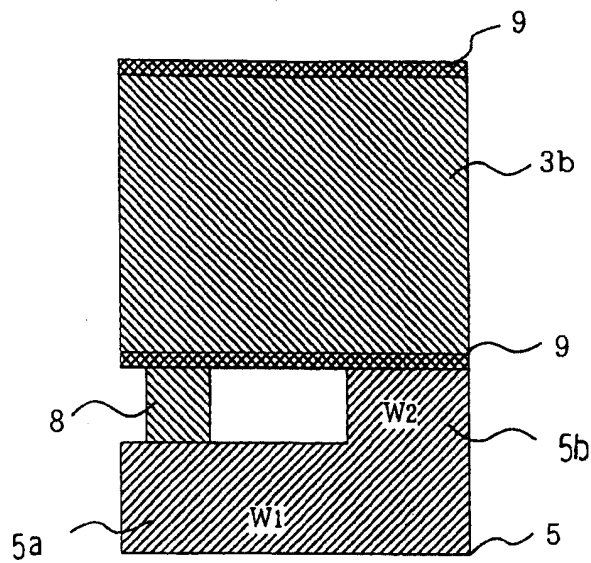


图5

