

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.  
F04B 35/04 (2006.01)



# [12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200610071491.4

[43] 公开日 2006年11月8日

[11] 公开号 CN 1858445A

[22] 申请日 2006.3.29

[21] 申请号 200610071491.4

[30] 优先权

[32] 2005.5.6 [33] KR [31] 10-2005-0037961

[71] 申请人 LG 电子株式会社

地址 韩国首尔

[72] 发明人 许钟泰

[74] 专利代理机构 隆天国际知识产权代理有限公司  
代理人 张浴月

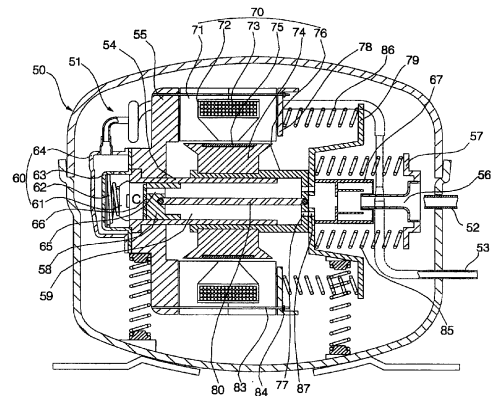
权利要求书 2 页 说明书 7 页 附图 4 页

[54] 发明名称

线性压缩机

[57] 摘要

一种线性压缩机，其中，内铁芯与磁铁一体安装，以同时做线性往复运动，内铁芯还安装在与汽缸的外圆周紧密接触的铁芯框上。通过这种结构，铁芯框能够稳定支撑内铁芯的重量，由此提高压缩机的刚性和可靠性。



1、一种线性压缩机，包括：

外铁芯；

内铁芯，与所述外铁芯分开设置，从而在两者之间限定一个间隙；

磁铁，安装在所述内铁芯的外圆周内；

铁芯框，支撑安装于其上的所述内铁芯；

汽缸，其外圆周与所述铁芯框的内圆周紧密接触；

活塞，在所述汽缸内做往复运动；以及

连接件，用于将所述活塞连接至所述铁芯框。

2、如权利要求 1 所述的压缩机，其中所述连接件是将所述活塞连接至所述铁芯框的连接杆。

3、如权利要求 2 所述的压缩机，其中所述连接杆的两端分别旋转连接至所述活塞及所述铁芯框。

4、如权利要求 3 所述的压缩机，其中所述连接杆的所述两端分别通过万向节连接至所述活塞及所述铁芯框。

5、如权利要求 3 所述的压缩机，其中所述连接杆的所述两端分别通过铰链销铰接至所述活塞及所述铁芯框。

6、如权利要求 3 所述的压缩机，其中所述铁芯框为具有开放的前表面的圆柱形，并滑动设于所述汽缸的所述外圆周上。

7、如权利要求 6 所述的压缩机，其中所述铁芯框的后表面形成多个流体吸入口。

8、如权利要求 7 所述的压缩机，其中多个所述流体吸入口排列于所述铁芯框的所述后表面上，并且沿着圆周方向彼此分开预定距离。

9、如权利要求 7 所述的压缩机，其中弹簧支座与所述铁芯框连接，以便与铁芯框配合。

10、如权利要求 9 所述的压缩机，其中在所述弹簧支座上安装有多个主弹簧，用于在所述铁芯框的滑动过程中提供弹力。

11、如权利要求 10 所述的压缩机，其中：

所述汽缸的内部空间被活塞分为流体吸入通道和压缩腔；以及

所述活塞上形成有吸入口，用于将经所述吸入通道引入的流体引导到所

述压缩腔内。

12、如权利要求 11 所述的压缩机，进一步包括：消音器，安装在所述铁芯框的所述后表面上，用于降低流体的吸入噪音。

13、如权利要求 12 所述的压缩机，所述线性压缩机进一步包括：  
线轴，安装在所述外铁芯内；以及  
线圈，绕在所述线轴上。

14、一种线性压缩机，包括：

外铁芯；

内铁芯，与所述外铁芯分开设置，从而在两者之间限定一个间隙；

磁铁，安装在所述内铁芯的外圆周内；

铁芯框，支撑安装于其上的所述内铁芯；

汽缸，其外圆周与所述铁芯框的内圆周紧密接触；以及

活塞，在所述汽缸内做往复运动，并连接至所述铁芯框。

15、如权利要求 14 所述的压缩机，其中所述铁芯框为具有开放的前表面的圆柱形，并滑动设于所述汽缸的所述外圆周上。

16、如权利要求 15 所述的压缩机，其中所述铁芯框的后表面形成流体吸入口。

17、如权利要求 16 所述的压缩机，其中多个所述流体吸入口排列于所述铁芯框的所述后表面上，并沿圆周方向彼此分开预定距离。

18、如权利要求 14 所述的压缩机，其中弹簧支座与所述铁芯框连接，以便与铁芯框配合。

19、如权利要求 18 所述的压缩机，其中在所述弹簧支座上安装有多个主弹簧，用于在所述铁芯框的滑动过程中提供弹力。

20、如权利要求 19 所述的压缩机，所述线性压缩机进一步包括：消音器，安装在所述铁芯框的所述后表面上，用于降低流体的吸入噪音。

## 线性压缩机

### 相关申请的交叉参考

本发明披露的内容与 2005 年 5 月 6 日递交的在先韩国申请 No.2005-37961 包含的内容相关，其全部内容通过参考被清楚地援引于此。

### 技术领域

本发明涉及一种线性压缩机，尤其涉及内铁芯与磁铁一体地安装以同时做线性往复运动，且内铁芯还安装在与汽缸的外圆周紧密接触的铁芯框上，从而可以提高压缩机的刚性和可靠性的线性压缩机。

### 背景技术

一般来讲，线性压缩机是吸入和压缩制冷剂（下文称为“流体”）等流体的装置，利用线性马达的线性驱动力使汽缸中的活塞做线性往复运动，从而排出压缩流体。

图 1 是传统的线性压缩机的纵向截面图。

如图 1 所示，传统的线性压缩机包括：壳 4，设有流体吸入管 2；线性压缩单元 6，安装在壳 4 内，用于压缩流体；以及环形管 8，用于将压缩流体从线性压缩单元 6 中排放到壳 4 外。

线性压缩单元 6 包括：汽缸座 12，其中央设有汽缸 10；后盖 16，设有流体吸入口 14；活塞 18，插设于汽缸 10 内，以在汽缸 10 内做线性往复运动；线性马达 20，用于产生使活塞 18 在汽缸 10 内做线性往复运动的驱动力；以及排放阀组件 30，安装在汽缸 10 的前端，用于将压缩流体从汽缸 10 中排出。

线性马达一般分为定子和动子。

定子包括：外铁芯 21；内铁芯 22，与外铁芯 21 分开设置，从而在两者之间限定了一个间隙；线轴 23，安装在外铁芯 21 内；以及线圈 24，绕在线轴 23 上，用于产生一个磁场。

动子包括：磁铁 25，设置在外铁芯 21 和内铁芯 22 之间，限定了与外铁芯 21 和内铁芯 22 之间的间隙；以及磁铁框 26，用于支撑安装在其中的磁铁 25。

活塞 18 具有附加到磁铁框 26 的凸缘部分 28。磁铁 25 的线性运动力通过磁铁框 26 和凸缘部分 28 传递到活塞 18 上。

具体地，磁铁 25 附加到磁铁框 26 的外圆周，活塞 18 的凸缘部分 28 附加到磁铁框 26 内的内端表面。

现在，将说明具有上述结构的传统的线性压缩机的操作。

当驱动线性马达 20 的时候，首先，磁铁 25 利用线圈 24 周围产生的磁力做线性往复运动。当磁铁 25 的线性往复运动通过磁铁框 26 传递到活塞 18 上时，活塞 18 在汽缸 10 内做线性往复运动。

根据活塞 18 的线性往复运动，壳 4 内的流体通过后盖 16 的流体吸入口 14 被引入到汽缸 10 内。当通过活塞 18 在汽缸 10 内进行压缩后，压缩后的流体通过排放阀组件 30 和环形管 8 排出壳 4。

然而，由于必须精确地限定在磁铁 25 两侧的预定间隙，即在磁铁 25 和外铁芯 21 之间，以及在磁铁 25 和内铁芯 22 之间的间隙，所以传统的线性压缩机容易产生问题。这就需要对磁铁框 26 的容差进行严格的控制。

## 发明内容

本发明鉴于上述弊端而提出，本发明的目的是提供一种部件的容差控制简单、刚性和可靠性得到提高的线性压缩机。

根据本发明的第一方案，通过提供一种线性压缩机可以实现上述和其它目的，该线性压缩机包括：外铁芯；内铁芯，与外铁芯分开设置，从而在两者之间限定一个间隙；磁铁，安装在内铁芯的外圆周内；铁芯框，用于支撑安装于其上的内铁芯；汽缸，其外圆周与铁芯框的内圆周紧密接触；活塞，在汽缸内往复运动；以及连接件，用于将活塞连接至铁芯框。

优选地，连接件可以是将活塞连接至铁芯框的连接杆。

优选地，连接杆的两端可以分别旋转连接至活塞及铁芯框。

优选地，连接杆的两端可以分别通过万向节（universal joint）连接至活塞及铁芯框。

优选地，连接杆的两端可以分别通过铰链销连接至活塞及铁芯框。

优选地，铁芯框可以为具有开放的前表面的圆柱形，并且可以滑动设于汽缸的外圆周上。

优选地，可以在铁芯框的后部形成多个流体吸入口。

优选地，弹簧支座可以与铁芯框连接，以便与铁芯框配合，并且，在弹簧支座上可以安装多个主弹簧，用于在铁芯框的滑动过程中提供弹力。

优选地，汽缸的内部空间可以被活塞分为流体吸入通道和压缩腔；并且，活塞上可以形成有吸入口，用于将通过吸入通道引入的流体引导到压缩腔内。

根据本发明的第一方案，可以通过提供一种线性压缩机来实现上述和其它目的，该线性压缩机包括：外铁芯；内铁芯，与外铁芯分开设置，从而在两者之间限定一个间隙；磁铁，安装在内铁芯的外圆周内；铁芯框，用于支撑安装于其上的内铁芯；汽缸，其外圆周与铁芯框的内圆周紧密接触；以及活塞，设置为在汽缸内做往复运动，并与铁芯框连接。

根据本发明的线性压缩机，内铁芯与磁铁一体安装而同时做线性往复运动，并且内铁芯还安装在与汽缸的外圆周紧密接触的铁芯框上。这种结构使铁芯框具有足够的力来支撑内铁芯，由此提高了压缩机的刚性和可靠性。

而且，根据本发明，由于铁芯框与活塞通过中间的连接杆连接，并且连接杆的两端与铁芯框和活塞铰接，所以能够防止线性马达产生的力直接传递到活塞上，从而消除了活塞与汽缸磨损的危险。

## 附图说明

从以下结合附图对作为非限定性实例的优选实施例的详细描述，可以更加清楚地了解本发明的上述和其它目的、特征及其它优点。

图1为传统线性压缩机的纵向截面图；

图2为根据本发明的第一实施例的线性压缩机的纵向截面图；

图3为根据本发明的第一实施例的线性压缩机的线性马达的横截面放大图；以及

图4为根据本发明的第二实施例的线性压缩机的线性马达的横截面放大图。

## 具体实施方式

本文的具体内容通过举例显示，其目的仅是为了清楚地讨论本发明的实施例，以及提供相信是对本发明的原理和概念方案最有效的和容易理解的描述。因此，对于本发明的结构细节，除了为了基本理解所做的说明以外，没有作过多详细地说明，对于本领域的技术人员来讲，通过本说明书及附图即可清楚地了解本发明在具体实践中的形式。

现在将结合附图对本发明的优选实施例进行描述。

图2为根据本发明的第一实施例的线性压缩机的纵向截面图。图3为根据本发明的第一实施例的线性压缩机的线性马达的横截面放大图。

如图2所示，本发明的第一实施例的线性压缩机包括：壳50；以及线性压缩单元51，安装在壳50上，用于压缩流体。

吸入管52，从壳50的侧面伸出，将流体引入壳50，环形管53也从壳50的侧面伸出，将流体排放出壳50。

线性压缩单元51包括：汽缸座55，其中央设有汽缸54；后盖57，具有流体吸入口56，设于正对吸入管52处；活塞58，插设于汽缸54内，以在汽缸54内做线性往复运动；线性马达70，用于产生驱动力，使汽缸54内的活塞58做线性往复运动；以及排放阀组件60，安装在汽缸54的前端，用于排放压缩后的流体。

排放阀组件60包括：排放阀61，用于打开或关闭汽缸54的前端；内排放盖63，具有弹性支撑排放阀61的排放弹簧62；外排放盖64，在其内圆周与内排放盖63之间限定了一条流体通道；以及前述的环形管53，安装在外排放盖64上。

汽缸54的内部空间通过活塞58分为流体吸入通道59和流体压缩腔C。

也就是说，压缩腔C位于汽缸54内的活塞58的前端，即，位于活塞58的前表面和排放阀组件60之间，同时，流体吸入通道59位于汽缸54内的活塞58的后端。

活塞58设有吸入口65，用于将从流体吸入通道59引入的流体引导到压缩腔C内。吸入阀66安装在活塞58的前表面上，用于打开或关闭吸入口65。

如图 2 和图 3 所示, 线性马达包括: 外铁芯 71; 线轴 72, 安装在外铁芯 71 内; 线圈 73, 绕在线轴 72 上; 内铁芯 74, 与外铁芯 71 分开设置, 从而在两者之间限定一个预定的间隙; 磁铁 75, 安装在内铁芯 74 内; 以及铁芯框 76, 用于支撑安装于其上的内铁芯 74。

磁铁 75 安装在内铁芯 74 的外圆周内, 而与内铁芯 74 同时移动。

铁芯框 76 为具有开放的前表面的圆柱形, 并且滑动安装在汽缸 54 的外圆周上。

也就是说, 铁芯框 76 的内圆周与汽缸 54 的外圆周紧密接触。

在铁芯 76 的后表面和后盖 57 的流体吸入口 56 之间安装有消音器 67, 用于衰减或降低流体的吸入噪音。

在铁芯框 76 的后表面设有多个第一吸入口 77, 用于将通过消音器 67 的流体引入到汽缸 54 中。多个第一吸入口 77 设于铁芯框 76 的后表面, 并且沿圆周方向分开预定距离。

根据本发明的线性压缩机进一步包括: 连接器或连接件, 位于活塞 58 和铁芯框 76 之间。连接器或连接件是连接杆 80, 用于将活塞 58 连接在铁芯框 76 上。

连接杆 80 的两端分别旋转连接于活塞 58 和铁芯 76。

在这种情况下, 连接杆 80 的两端可以通过万向节与活塞 58 和铁芯框 76 连接, 也可以通过铰链销进行铰接。本实施例的以下描述限于使用铰链销的铰接。

也就是说, 如图 3 所示, 连接杆 80 的一端通过第一铰链销与活塞 58 铰接, 连接杆 80 的另一端通过第二铰链销与铁芯框 76 铰接。

而且, 汽缸座 55 位于外铁芯 71 的前部, 铁芯盖 78 位于外铁芯 71 的后部, 使外铁芯 71 处于固定状态。

汽缸座 55 和铁芯盖 78 都是通过例如螺栓 83 和螺母 84 等适当的紧固件轴向紧固在外铁芯 71 上, 从而向外铁芯 71 施加轴向压缩力。

在本发明的线性压缩机中, 也安装有主弹簧, 用于对活塞 58 和铁芯框 76 的线性往复运动提供弹性支撑。主弹簧包括: 第一主弹簧 85, 安装在与铁芯框 76 后表面连接的弹簧支座 79 与后盖 57 之间; 以及第二主弹簧 86, 安装在铁芯盖 78 与弹簧支座 79 之间。



弹簧支座 79 设有第二吸入口 87, 以与铁芯框 76 的第一吸入口 77 连通。现在将说明具有上述结构的根据本发明的线性压缩机的操作。

首先, 如果向线圈 73 施加电压, 会在线圈 73 的周围产生磁场, 与磁铁 75 相互作用, 从而使磁铁 75 线性往复运动。

当磁铁 75 做线性往复运动时, 内铁芯 74、铁芯框 76 与磁铁 75 同时运动。

于是, 当铁芯框 76 的线性往复运动通过连接杆 80 传递到活塞 58 时, 活塞 58 在汽缸 54 内做线性往复运动。

也就是说, 当磁铁 75 缩回, 即向后运动时, 内铁芯 74 和铁芯框 76 被向后推, 从而拉动连接杆 80。结果, 活塞 58 也被连接杆 80 带着向后运动。

当活塞 58 向后运动时, 由于压缩腔 C 与吸入通道 59 之间的压力差, 吸入阀 66 打开吸入口 65, 从而使吸入通道 59 内的流体通过吸入口 65 引入到压缩腔 C 中。

另外, 当磁铁 75 前进, 即向前运动时, 内铁芯 74 和铁芯框 76 被向前推动, 从而推动连接杆 80。结果, 活塞 58 也被连接杆 80 带着向前运动。

当活塞 58 向前运动时, 在引入到压缩腔 C 的流体以及其弹力的作用下, 吸入阀 66 关闭吸入口 65, 从而使压缩腔 C 内的流体被活塞 58 压缩。

被活塞 58 压缩的流体通过排放阀组件 60 和环形管 53 排放到壳 50 外。

在这种情况下, 壳 50 内的流体在顺序通过后盖 57 的流体吸入口 56、消音器 67、第一和第二吸入口 77 和 87 时, 在吸入通道 59 内产生负压力, 而在负压力的作用下引入到吸入通道 59。

所以, 在本发明的线性压缩机中, 由于铁芯框 76 与汽缸 54 的外圆周紧密接触, 铁芯框 76 得到了足够的力来支撑其上安装的内铁芯 74 的重量, 从而提高了压缩机的刚性和可靠性。

而且, 由于仅在磁铁 75 和外铁芯 71 之间限定了间隙, 所以容易控制容差。

更进一步地, 由于连接杆 80 与铁芯框 76 和活塞 58 之间为铰接, 由线性马达 70 在与活塞 58 的往复运动方向相垂直的方向上施加的力被铰接部分吸收, 而不会传递到活塞 58 上。这就有效地防止了活塞 58 和汽缸 54 之间的磨损。

图4为说明根据本发明的第二实施例的线性压缩机的线性马达的放大剖面图。

如图4所示,根据本实施例的线性压缩机包括:外铁芯91;内铁芯92,与外铁芯91分开设置,在两者之间限定了一个间隙;磁铁93,安装在内铁芯92的外圆周内;铁芯框94,用于支撑其上安装的内铁芯92;汽缸95,紧密接触安装于铁芯框94的内圆周上;以及活塞96,插设于汽缸95内,在汽缸95内做线性往复运动。

除了活塞96没有通过单独的连接杆而是直接与铁芯框94连接以外,本实施例在结构及操作上与第一实施例相同,因此,将省略详细的描述。

活塞96的后端具有凸缘部分97,以与铁芯框94连接。凸缘部分97可以通过例如紧固件或粘胶等适当的方式固定到铁芯框94上。

铁芯框94为具有开放的前表面的圆柱形。在铁芯框94的后表面形成有流体吸入口98。

使用如上所述的根据本发明的第二实施例的线性压缩机,铁芯框94得到支撑内铁芯92的重量的足够的力,并且简化了活塞96和铁芯框94之间的连接结构。

从以上说明可以清楚地看出,本发明提供了一种线性压缩机,其中,内铁芯一体安装有磁铁,内铁芯与磁铁同时做线性往复运动,且内铁芯还安装在与汽缸外圆周紧密接触的铁芯框上。这种结构为铁芯框提供了支撑内铁芯的足够的力,从而提高了压缩机的刚性和可靠性。

而且,根据本发明,由于铁芯框和活塞通过它们之间的连接杆相连接,连接杆的两端铰接在铁芯框和活塞上,所以能够防止从线性马达产生的力直接传递到活塞上,从而消除了活塞与汽缸磨损的危险。

虽然通过例举出的实施例描述了本发明,但是应当明白上述语言仅适用于描述和说明,而不是限制性的语言。根据目前所述或修改的内容,可以在后附的权利要求书的范围中做出改变,却不脱离本发明在其技术方案中的范围和精神。虽然引用具体的方式、材料和实施例对本发明进行了描述,但是本发明并不限于这些具体公开的内容,而是可以扩展到例如属于后附的权利要求的范围中的所应用的具有等同功能的结构和方法。

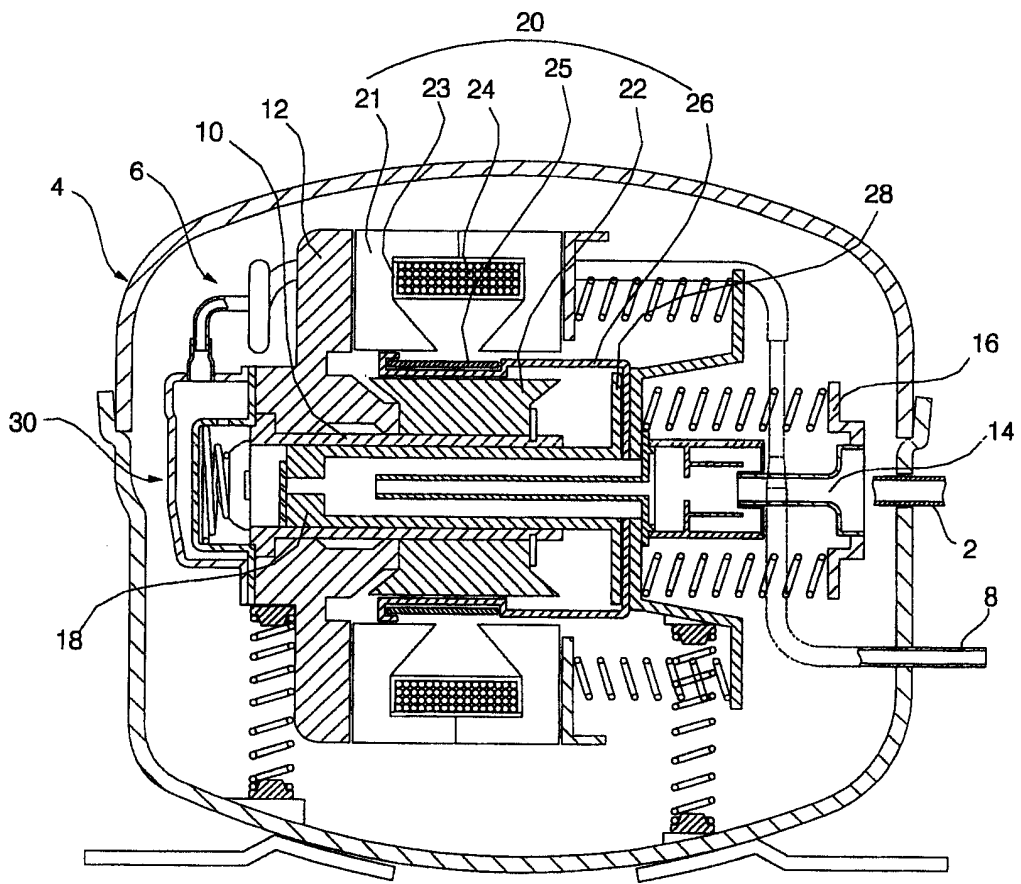


图 1

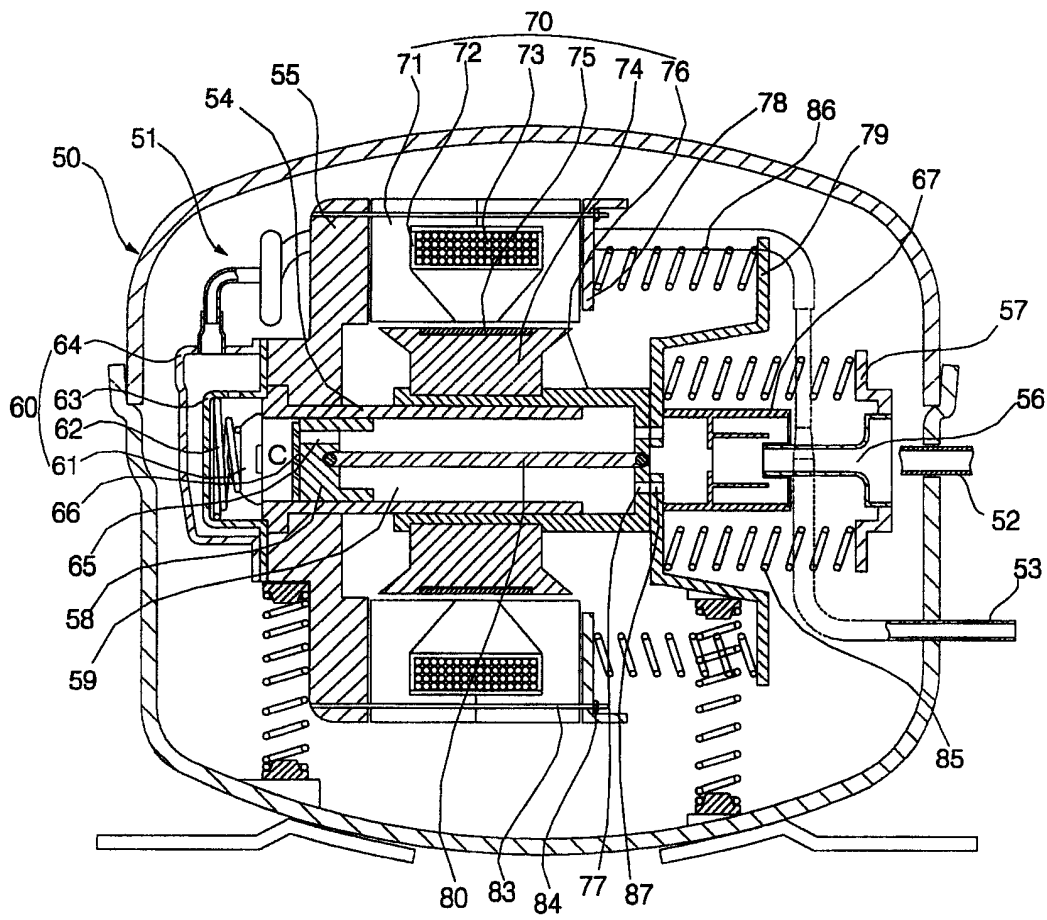


图 2

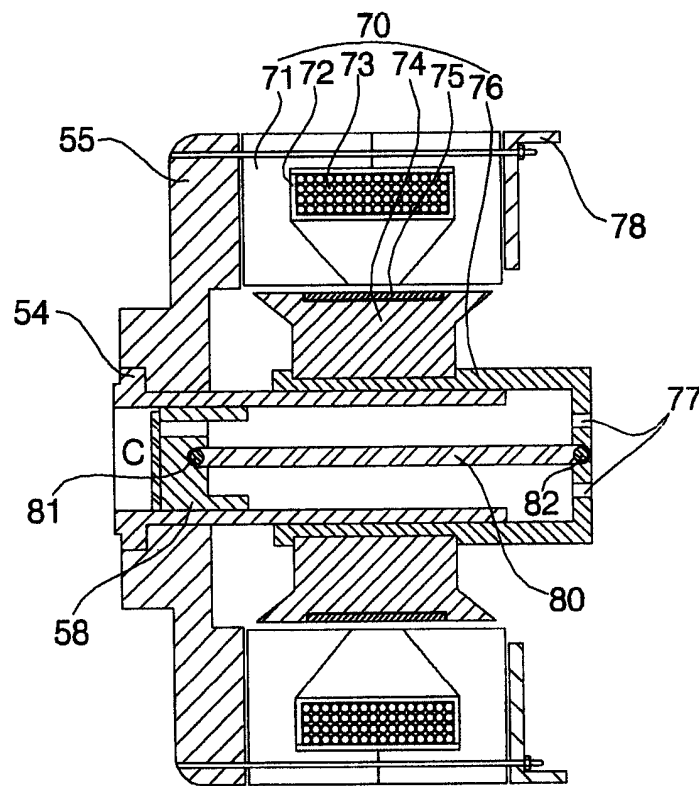


图 3

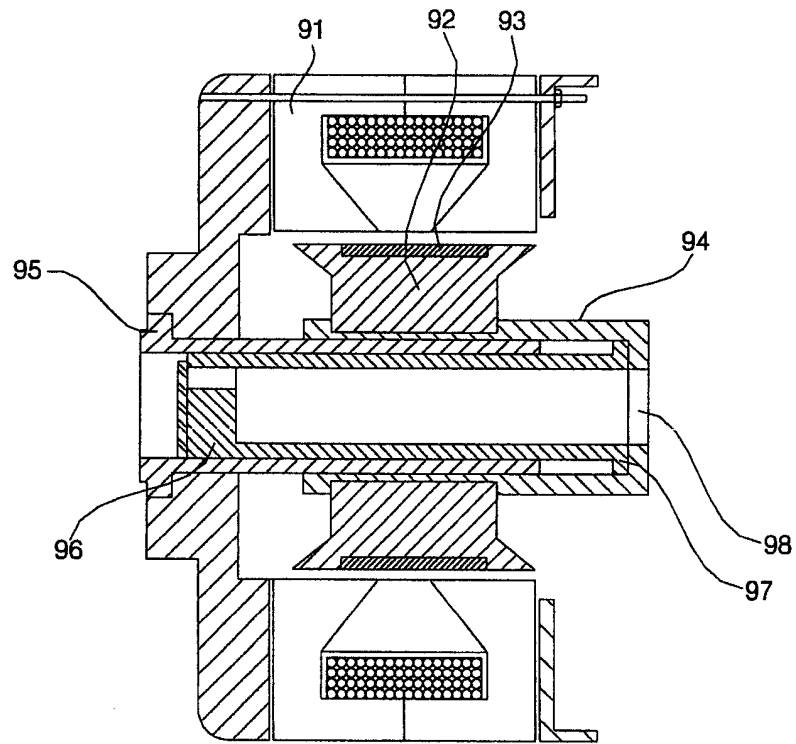


图 4