

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

F16C 3/10

B23K 26/00



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 02140590.5

[43] 公开日 2003 年 6 月 11 日

[11] 公开号 CN 1423067A

[22] 申请日 2002.7.10 [21] 申请号 02140590.5

[30] 优先权

[32] 2001.12.4 [33] KR [31] 2001-76206

[71] 申请人 三星光州电子株式会社

地址 韩国光州市

[72] 发明人 徐承敦

[74] 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任公
司

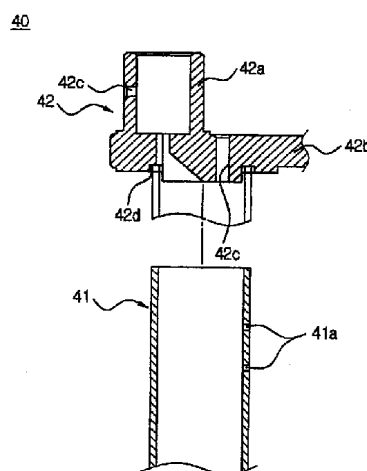
代理人 刘晓峰

权利要求书 2 页 说明书 5 页 附图 3 页

[54] 发明名称 一种加工封闭式往复压缩机曲柄轴的方法

[57] 摘要

一种加工用于密封式往复压缩机的曲柄轴的方法，其包括以下步骤，提供主轴和以预定程度从主轴偏心的分开制造的曲柄部分。主轴与曲柄部分通过激光焊接连接到一起。主轴是中空管，曲柄部分通过烧结而成。主轴和曲柄部分相连接，并且主轴的末端插入到形成于曲柄部分上主轴连接侧的环形沟槽。因此，主轴是拉拔钢管，曲柄部分通过烧结而成，因此曲柄轴变轻并且不需要后处理。因此，加工过程大为简化，并且曲柄轴以低生产成本加工。



- 1.一种用于密封式往复压缩机的曲柄轴，
5 其中曲柄轴包括与密封式往复压缩机的转子相连接的主轴；及
与联接杆相连以预定程度相对主轴偏心的曲柄部分，且
在主轴部分作为中空管而加工成型且曲柄部分通过烧结模制而成
后，主轴和曲柄部分通过激光焊连接到一起。
2. 如权利要求 1 所述的曲柄轴，其中所述中空管和烧结模制产品的
10 材料是含有少于 0.5%碳的金属合金。
3. 如权利要求 1 所述的曲柄轴，其中所述中空管是机器或汽车中所
用的碳钢管。
4. 如权利要求 1 所述的曲柄轴，其中用来容纳主轴端部的环形沟槽
设置于曲柄部分上与主轴相连的连接侧，并且曲柄部分和主轴通过把主
15 轴末端插入到环形沟槽中而相互连接起来。
5. 如权利要求 4 所述的曲柄轴，其中所述环形沟槽的形成可使得主
轴相对其实现静配合。
6. 一种加工密封式往复压缩机曲柄轴的方法，其包括以下步骤：
提供包括用来与密封式往复压缩机的转子相连接的主轴的曲柄轴；
20 及
把连接杆连接到曲柄轴的曲柄部分从而相对于主轴以预定的程度偏
心，
以中空管的形式形成主轴；
并且通过烧结模制形成曲柄部分；及
25 激光焊接主轴和曲柄部分。
7. 如权利要求 6 所述的方法，其中所述中空管和烧结模制产品由含
有低于 0.5%碳的金属合金制成。
8. 如权利要求 6 所述的方法，其中所述中空管由机器或汽车中使用的
碳钢管制成。
- 30 9. 如权利要求 6 所述的方法，其中用来容纳主轴端部的环形沟槽形

成于曲柄部分与主轴相连的连接侧上；且

曲柄部分与主轴相互连接因此主轴的端部就在激光焊前插入到环形沟槽中。

10. 如权利要求 6 所述的方法，其中所述环形沟槽的形成使得主轴
5 相对其实现静配合。

11. 一种加工用于密封式往复压缩机的曲柄轴的方法，其中曲柄轴具有主轴和以预定程度从主轴偏心的曲柄部分，所述方法包括以下步骤：

通过以预定长度拉拔和切断碳钢中空管而准备主轴，且在中空碳钢管上形成至少一条油路；

10 通过烧结金属合金粉末形成具有偏心轴和配重的模制产品而准备曲柄部分，

在模制产品上至少形成一条油路，并以预定的深度在模制产品的一侧形成环形沟槽；

15 通过把主轴末端插入到曲柄部分的环形沟槽中而连接主轴和曲柄部分；

通过在这二者互相插入的地方激光焊接主轴到曲柄部分而连接主轴和曲柄部分；

形成用来提高接合曲柄轴的防腐蚀性和抗磨损性的氧化层；及最后净切削。

一种加工封闭式往复压缩机曲柄轴的方法

5

技术领域

本发明主要涉及一种加工封闭式往复压缩机曲柄轴的方法，更具体的是，涉及一种可降低曲柄轴生产成本提高生产率的方法。

10 背景技术

众所周知封闭式往复压缩机具有电驱动部分和装在壳体內的压缩部分。电驱动部分的旋转运动被曲柄轴转化成压缩部分的往复运动，因此，当压缩部分的活塞在圆柱体内往复运动时，制冷剂就被压缩。

图 1 展示了传统的封闭式往复压缩机。如图 1 所示，传统的封闭式
15 往复压缩机具有电驱动部分 20，和设置在具有上壳 1 和下壳 2 的壳体 10 內的压缩部分 30。电驱动部分 20 和压缩部分 30 通过曲柄轴 40 相互连接在一起。电驱动部分 20 的旋转运动被曲柄轴 40 转化成压缩部分 30 的往复运动。

曲柄 40 包括插入到电驱动部分 20 的转子 21 內的主轴 41，和与活
20 塞 31 及压缩部分 30 的连接杆 32 相连的曲柄部分 42。在图 1 中，标号 22 代表定子，33 是圆柱块，及 34 是圆柱头。

加工上述封闭式往复压缩机的传统方法是通过铸造模制曲柄轴。模制后，铸造曲柄轴再经加工到要求尺寸。换句话说，铸造曲柄轴模制表面的一部分通过切削如粗切削和车削去除掉。接下来，为提高其刚度，
25 曲柄轴要经过热处理过程。热处理曲柄轴再经过净切削和加工形成成品曲柄轴。

然而，上述传统的曲柄轴加工方法没有提供一个生产成品模制产品的简单过程。在该过程中，模制产品需要经过后处理，如粗切削，车削，和磨的处理。这就降低了生产率并增加了加工成本。

30 而且，因为切削材料总量随铸造耗散量的增加而增加，生产周期也

相应延长，因而降低生产率。而且，因为耗散量很大，加工时载荷条件不同，因此切削工具的磨损也增加。

而且，用传统的加工曲柄轴的方法很难加工中空曲柄轴，这种曲柄轴具有较高的刚度，高于传统的曲柄轴。而且，传统的实心曲柄轴因为5 是实心的所以较重。因此，采用实心曲柄轴的压缩机的效率因为大质量的往复运动而降低。

最后，在传统加工曲柄轴的方法中，一条深的油路通过后加工形成于模制产品中。因此，由于加工油路的复杂性，该步骤同样降低了加工曲柄轴的生产率。

10

发明概述

本发明的一个目的是提供一种能提高生产率并降低生产成本的加工封闭式往复压缩机曲柄轴的方法，从而消除初切削和后处理的需要，并简化形成油路的加工过程。

15 本发明的另一目的是提供一种加工较轻重量曲柄轴的方法。

在根据本发明的加工曲柄轴的方法中，主轴和从主轴以预定程度偏心的曲柄部分是分开制造的。主轴和曲柄部分再用激光焊连接起来。主轴是一个中空管，曲柄部分通过烧结模制制造。中空管和烧结模制产品的材料是包括重量百分比小于0.5%碳的金属合金。中空管优选碳钢管。

20 用于容纳主轴一端的环形沟槽形成于曲柄部分的连接侧，曲柄部分与主轴相互连接在一起，因此主轴的端部就插入到曲柄部分的环形沟槽内。这里，其中所述环形沟槽的形成使得主轴相对其实现静配合根据本发明优选实施例，加工具有主轴和从主轴以预定程度偏心的曲柄部分的密封式往复压缩机曲柄轴的方法包括：通过拉拔和切断预定长度的碳钢管来准备中空管主轴，并在碳钢管上至少形成一条油路；通过烧结金属25 合金粉末形成具有偏心轴和配重的模制产品而准备曲柄轴，然后在模制产品上至少形成一条油路，并以预定深度在模制产品一侧形成环形沟槽；在把主轴一端插入到曲柄部分的环形沟槽中后，用激光焊连接主轴和曲柄部分；在接合曲柄轴上形成氧化层以提高接合曲柄轴的抗腐蚀性和耐30 磨性；最后进行净切削。

附图说明

本发明的目的和特点将在参照附图描述本发明优选实施例的过程中更加明显，附图中：

- 5 图 1 是展示传统密封式往复压缩机的分解透视图；
 图 2 是展示根据本发明加工密封式往复压缩机曲柄轴方法的横截面图；
 图 3 是展示根据本发明加工的密封式往复压缩机曲柄轴的透视图。

10 优选实施例

以下，本发明的优选实施例将参照附图更加详细地描述。

图 2 是展示根据本发明加工密封式往复压缩机曲柄轴方法的横截面图。图 3 是展示根据本发明制造的组装封闭式往复压缩机曲柄轴的透视图。

- 15 如图 2 和 3 所示，根据本发明方法加工的曲柄轴 40 包括主轴 41 和沿偏心方向以预定量从主轴 41 伸出的曲柄部分 42。主轴 41 和曲柄部分 42 用激光焊连接到一起。

- 主轴 41 是中空管。在本发明的优选实施例中，拉拔碳钢管以预定长度切断，并且至少一条油路 41a 通过切削碳钢管形成于预定位置。在主轴由中空管构成的情况中，其重量与实心轴相比减轻很多。而且，中空管的平直度提高，而且切断管末端的散边或卷边是统一的，因此没有必要有初切削过程。
- 20 同时，用于汽车或机器的碳钢管可用于本发明优选实施例中的主轴 41。但是，主轴不限于上述例子。主轴 41 可由包括低于 0.5% 碳的合金

- 25 制成的中空管形成。

- 曲柄部分 42 具有偏心轴 42a 和配重 42b。曲柄部分通过用烧结金属合金形成产品的粉末冶金法形成。这里，所有具有低于 0.5% 碳的合金都可用作金属合金。因为曲柄部分 42 作为烧结产品采用粉末冶金法加工而成，因此该过程被改善，并且作为后处理的切削可省略。因此，加工过程得到简化。而且，曲柄部分 42 具有中空偏心轴 42a，和至少一条从中
- 30

空穿透到其后侧的油路 42c。

而且，曲柄部分 42 具有在其与主轴 41 相连的连接侧容纳主轴 41 一端的环形沟槽 42d。主轴 41 的该端插入到曲柄部分 42 的环形沟槽 42d 内，并在主轴 41 与曲柄部分 42 激光焊接时稳固地连接到一起。环形沟槽 42d 5 的形成使具有标称直径的管可插入其中。

在分别形成中空管的主轴 41 和烧结产品的曲柄部分 42 并且通过把主轴 41 插入到曲柄部分 42 的环形沟槽 42d 中而把主轴 41 连接到曲柄部分 42 上后，主轴 41 和曲柄部分 42 用激光焊连接到一起。焊接过程将在下面详细描述。

10 主轴 41 和曲柄部分 42 在连接部分用激光焊连接起来，其中主轴 41 与环形沟槽 42a 在连接部分相交。激光焊接连接最优抗张强度的焊接条件是 3 到 10 千瓦的激光输出，0.51 到 1.78 米/分的传输速度，和 20°到 70°的聚焦点。

在根据以上焊接过程对主轴 41 和曲柄部分 42 进行激光焊接后，提
15 高防腐性和耐磨性的氧化膜形成于焊接元件的表面，还要添加切削操作。

根据本发明，调节同心度的粗切削和车削步骤没有必要并可被省略或减少。尤其是，生产率提高了，并且因为采用高能量密度的激光，焊接可在很短的时间内完成。因此，热处理所引起的变形较小，并且可以以非接触形式作出更多自由设计。

20 根据上面描述的本发明，因为曲柄轴的主轴是拉拔钢管，所以重量减轻，并且管末端切削过程中的散边是均匀的。因此，没有必要进行初加工。而且，因为曲柄部分通过烧结模制而成，因此几乎不需要后处理，并且加工过程显著缩短。

除此之外，根据本发明，因为主轴端部连接到曲柄部分的环形沟槽
25 内，并通过焊接插入其中，焊接生成的焊道填满环形沟槽。因此，焊接区域周围没有空隙，强度增加。而且，焊道不突出到外部，因此去除焊道的后处理可以省略。

而且，根据本发明，主轴是管的形状，因此一条简单的油路沿径向形成于主轴上以形成油路。因此，加工过程与传统形成油路的方法相比
30 大为简化。

最后，曲柄部分通过烧结而成，因此加工精确度较高而且后处理可以省略。

因此，本发明提供了一种低生产成本高强度的曲柄轴。

至此，本发明的优选实施例已说明和描述完。但是，本发明不仅限
5 于此处描述的优选实施例。本发明的范围在以下的权利要求中公布并仅限于此。

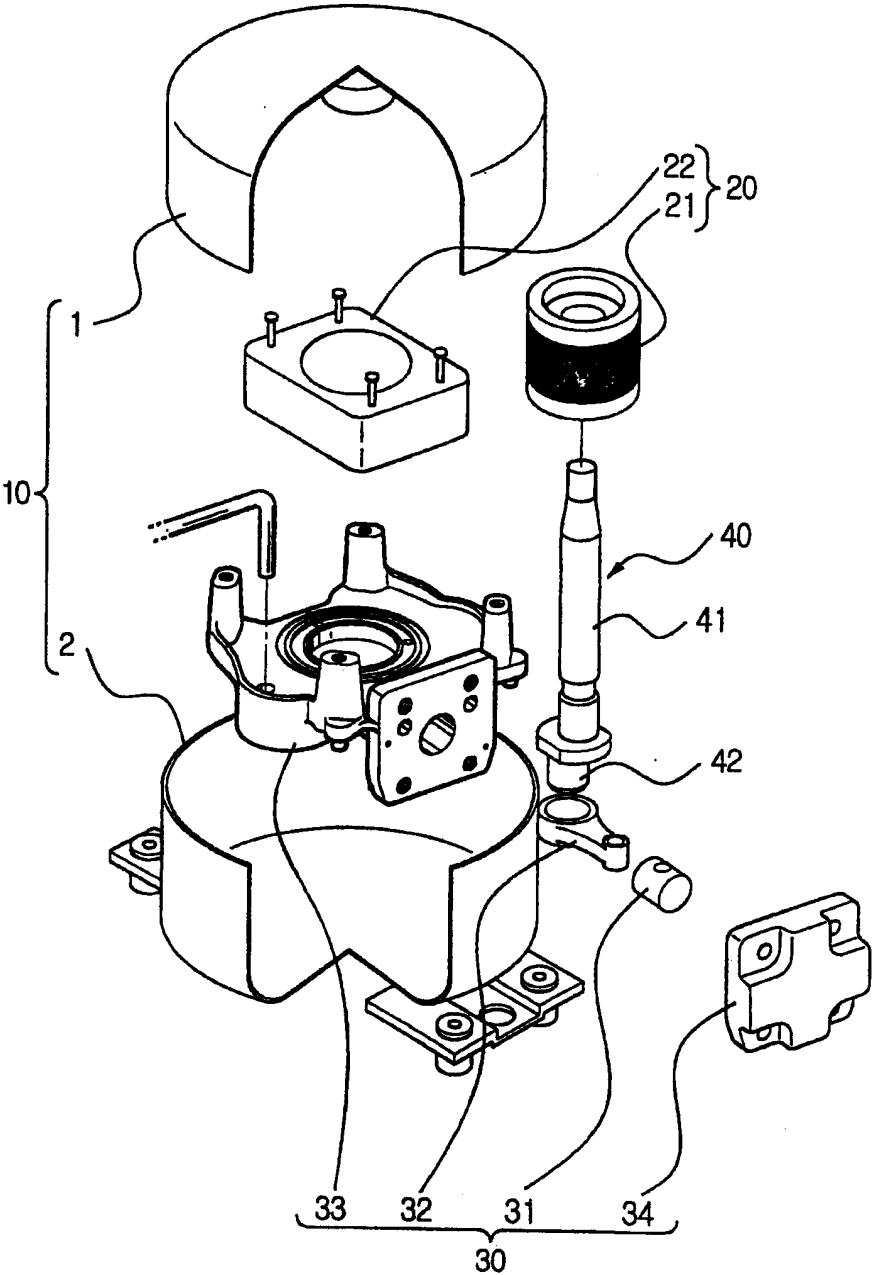


图 1

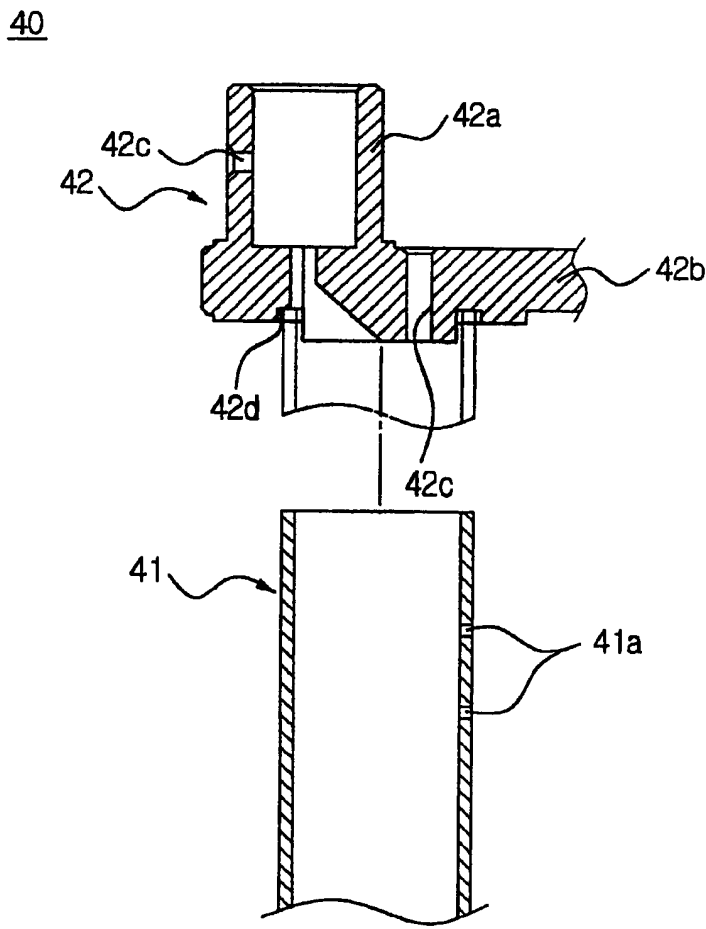


图 2

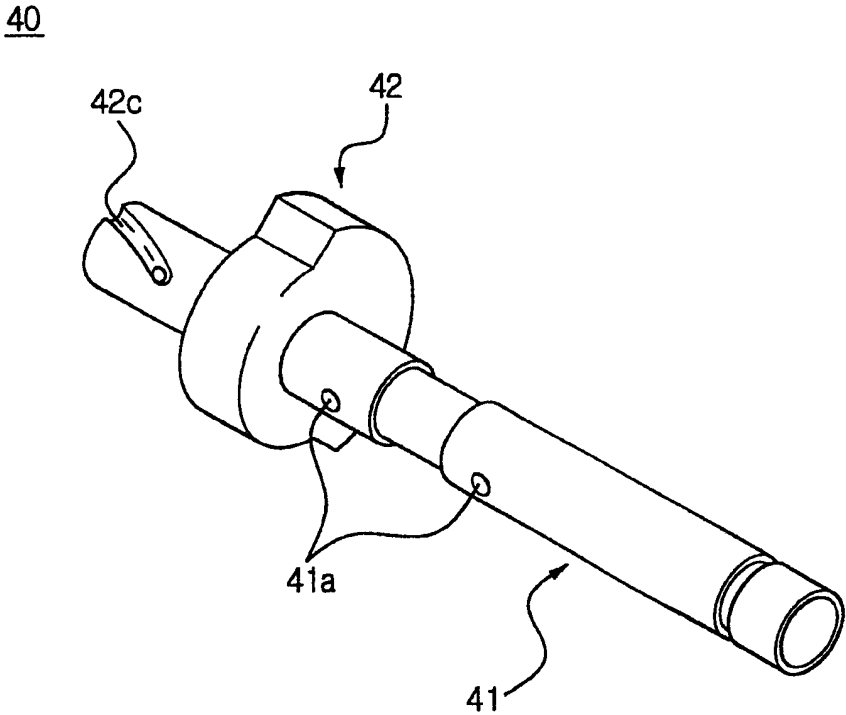


图 3