

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

F04B 49/00 (2006.01)

F04B 35/04 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200780052864.6

[43] 公开日 2010年3月31日

[11] 公开号 CN 101688528A

[22] 申请日 2007.5.7

[21] 申请号 200780052864.6

[86] 国际申请 PCT/US2007/011003 2007.5.7

[87] 国际公布 WO2008/136796 英 2008.11.13

[85] 进入国家阶段日期 2009.11.6

[71] 申请人 开利公司

地址 美国康涅狄格州

[72] 发明人 A·利夫森 M·F·塔拉斯

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
代理人 范晓斌 杨松龄

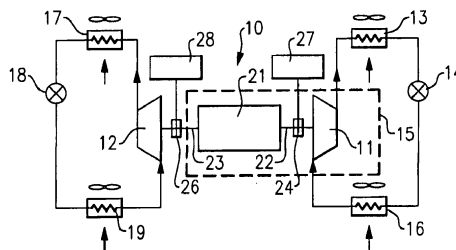
权利要求书 3 页 说明书 5 页 附图 2 页

[54] 发明名称

电动机 - 压缩机驱动装置

[57] 摘要

多个压缩机被连接到驱动电动机的共同轴上。可设置用来将所述压缩机中的一个或多个从其驱动连接中选择性地分离的机构。所述多个压缩机优选地附接到从电动机的两端部延伸的共同电动机轴的相对端部。多个压缩机可以布置成在单个制冷剂回路中以并联或串联流关系运行。所述压缩机也可以被安装在分开的制冷剂回路中。在串联流关系中，可以提供蒸汽或液体注入功能。两个压缩机可以都是开启式设计，或其中一个压缩机可与所述电动机共用共同壳体。



1. 一种电动机-压缩机驱动装置, 包括:
具有从中延伸的驱动轴的电动机;
具有被驱动的轴的第一开启式压缩机;
具有被驱动的轴的第二压缩机; 和
所述电动机的驱动轴连接到所述第一和第二压缩机两者。
2. 如权利要求 1 所述的电动机-压缩机驱动装置, 还具有分离装置, 用来选择性地使所述压缩机中的一个或多个与所述电动机的驱动轴脱离连接。
3. 如权利要求 1 所述的电动机-压缩机驱动装置, 其中, 所述第二压缩机为开启式压缩机。
4. 如权利要求 1 所述的电动机-压缩机驱动装置, 其中, 所述第二压缩机与所述电动机共用共同壳体。
5. 如权利要求 1 所述的电动机-压缩机驱动装置, 其中, 所述电动机的驱动轴从所述驱动电动机的一端部延伸。
6. 如权利要求 5 所述的电动机-压缩机驱动装置, 其中, 所述第一和第二压缩机中的至少一个通过机械式联轴器连接到所述驱动轴。
7. 如权利要求 5 所述的电动机-压缩机驱动装置, 其中, 所述第一和第二压缩机中的至少一个通过带轮和皮带机械连接到所述驱动轴。
8. 如权利要求 1 所述的电动机-压缩机驱动装置, 其中, 所述电动机的驱动轴从该电动机的两端部延伸, 所述第一和第二压缩机的轴连接到所述电动机的驱动轴的相对端部上。
9. 如权利要求 8 所述的电动机-压缩机驱动装置, 其中, 所述连接中的至少一个为机械式联轴器。
10. 如权利要求 8 所述的电动机-压缩机驱动装置, 其中, 所述第一和第二压缩机中的至少一个通过带轮和皮带机械连接到所述电动机的驱动轴。
11. 如权利要求 1 所述的电动机-压缩机驱动装置, 其中, 所述第一和第二压缩机中的每一个都流体连接在至少一个制冷剂回路中, 该制冷剂回路至少包括成串联流关系的冷凝器、膨胀装置和蒸发器。
12. 如权利要求 11 所述的电动机-压缩机驱动装置, 其中, 所述至少一个制

冷剂回路是单个回路，其中所述压缩机以并联流关系运行。

13. 如权利要求 11 所述的电动机-压缩机驱动装置，其中，所述至少一个制冷剂回路包括一对制冷剂回路，其中每个所述压缩机都连接在分开的制冷剂回路中。

14. 如权利要求 11 所述的电动机-压缩机驱动装置，其中，所述压缩机以串联流关系连接。

15. 如权利要求 14 所述的电动机-压缩机驱动装置，还包括节能器回路，其中至少一部分制冷剂流至在两个所述压缩机之间的位置点。

16. 如权利要求 1 所述的电动机-压缩机驱动装置，其中，所述压缩机中的至少一个包括多个压缩机。

17. 一种驱动一对压缩机的方法，包括以下步骤：

提供具有从中延伸的驱动轴的电动机；且

将所述驱动轴机械连接到第一开启式压缩机和第二压缩机。

18. 如权利要求 17 所述的方法，其中，所述第二压缩机是开启式压缩机。

19. 如权利要求 17 所述的方法，其中，所述第二压缩机与所述电动机共用共同壳体。

20. 如权利要求 17 所述的方法，还包括将所述压缩机中的一个或多个脱离与所述电动机的驱动轴的连接步骤。

21. 如权利要求 17 所述的方法，其中，所述电动机的驱动轴从所述驱动电动机的一个端部延伸。

22. 如权利要求 21 所述的方法，其中，所述至少一个压缩机通过机械式联轴器连接到所述驱动轴。

23. 如权利要求 21 所述的方法，其中，至少一个压缩机通过带轮和皮带机械连接到所述驱动轴。

24. 如权利要求 17 所述的方法，其中，所述电动机的驱动轴从电动机的两端部延伸，所述第一和第二压缩机的轴连接到所述电动机的驱动轴的相对端部。

25. 如权利要求 24 所述的方法，其中，所述驱动连接中的至少一个是通过机械式联轴器来实现的。

26. 如权利要求 24 所述的方法，其中，至少一个压缩机通过带轮和皮带机械连接到所述驱动轴。

27. 如权利要求 17 所述的方法, 还包括以下步骤: 所述第一和第二压缩机中的每一个都流体连接在至少一个制冷剂回路中, 该制冷剂回路至少包括成串联流关系的冷凝器、膨胀装置和蒸发器。

28. 如权利要求 27 所述的方法, 还包括以下步骤: 所述至少一个制冷剂回路是单个回路, 且所述压缩机连接成以并联流关系运行。

29. 如权利要求 27 所述的方法, 还包括以下步骤: 所述至少一个制冷剂回路包括一对制冷剂回路, 每个所述压缩机都连接在分开的制冷剂回路中。

30. 如权利要求 27 所述的方法, 还包括以下步骤: 所述压缩机以串联流关系连接。

31. 如权利要求 30 所述的方法, 还包括以下步骤: 包括节能器功能, 其中, 至少一部分制冷剂流至在所述两个压缩机之间的位置点。

32. 如权利要求 17 所述的方法, 其中, 所述两种压缩机中的至少一种包括多个压缩机。

电动机-压缩机驱动装置

技术领域

[0001] 本发明通常涉及一种制冷剂系统，特别是涉及一种用于驱动连接到单个电动机上的多个压缩机的方法和装置。

背景技术

[0002] 总体来说，对于制冷剂系统有两种类型的压缩机驱动布置。其中一种设计结构包括位于单个密闭壳体内的压缩机单元和电动机，其被称为封闭或半封闭压缩机布置。另一种设计结构包括分开的压缩机和电动机，其中，电动机暴露于周围环境中。这种布置被称为开启式布置。在后一种结构中，电动机和压缩机通过一穿过压缩机壳体伸出的轴相连接。为防止制冷剂泄露至周围环境或防止环境气体进入到制冷剂系统中，需要一些密封布置。

[0003] 在许多 HVAC&R（加热、通风、空调及制冷）应用中，在单个系统中需要多个压缩机。所述多个压缩机可以被应用到单个制冷回路中或者多个制冷回路中，也可以串联连接或串轴连接。因而，在这些应用中，需要大量驱动电动机与上述压缩机关联，也即每个独立压缩机一个电动机。每个电动机包括有制造成本、与电动机本身相关的附随成本、相关的必要的维护、以及相关的空间、重量和安装成本。因此，与由这些电动机驱动的制冷剂系统的压缩机数量相比，需要减少驱动电动机的数量。

发明内容

[0004] 简要地说，根据本发明的一个方面，单个电动机与多个压缩单元（或压缩机）相关联并与它们机械连接，其中，至少一个压缩单元是开启式压缩机。在所述压缩单元中的一些不是开启式类型的情况下，这些压缩单元就与电动机共用同一壳体。这种情况下，所述电动机轴从壳体伸出，而其他的压缩单元以开启的方式连接到所述轴的端部。这样，就产生了一种混合布构，其中，一些压缩单元是开启式压缩机结构的一部分，而其他压缩单元与电动机共用共同壳

体。在所有的压缩单元都是开启式类型的情况下，所述电动机位于压缩机壳体的外部，并开放与周围环境直接连通。

[0005] 根据本发明的一个方面，所述驱动电动机具有从其两端部延伸的驱动轴，其中，每一端部都与一个或多个压缩单元相关联并机械连接它们。

[0006] 根据本发明的另一个方面，可通过使用离合器或类似物来分离所述驱动电动机与一个或多个开启式压缩机之间的驱动连接。

[0007] 根据本发明的另一个方面，所述多个压缩单元（或压缩机）可流体连接到制冷剂系统的分开回路中。

[0008] 根据本发明的另一个方面，所述压缩机可以以并联或所谓的串轴布置连接在制冷剂系统的单个回路中。

[0009] 根据本发明的另一个方面，所述多个压缩机可以以串联流布置连接在制冷剂系统的单个回路中。

[0010] 在如下所描述的附图中，描绘了优选的或改进的实施例；但是，在不背离本发明的精神和范围的情况下，可以作出其他各种变形和替换结构。

附图说明

[0011] 图 1 是结合到具有独立回路的多个压缩机中的本发明的示意图；

[0012] 图 2 是本发明的另一个实施例；

[0013] 图 2A 是本发明的另一个实施例；

[0014] 图 2B 也是本发明的另一个实施例；

[0015] 图 3 是本发明的又一个实施例；

[0016] 图 4 是结合到在制冷剂系统的同一回路中以并联流关系运行的多个压缩机中的本发明的示意图；

[0017] 图 5 是结合到在制冷剂系统的同一回路中以串联流关系运行的多个压缩机中的本发明的示意图。

具体实施方式

[0018] 如图 1 所示，本发明大致如 10 所示，应用于一对开启式压缩机 11 和 12，其中，压缩机 11 和 12 流体连接在分开的制冷剂回路中。也就是说，开启式压缩机 11 以串联流关系流体连接在包括冷凝器 13、膨胀装置 14 和蒸发器

16 的制冷剂回路中。类似地，开启式压缩机 12 以串联流关系流体连接冷凝器 17、膨胀装置 18 和蒸发器 19。应理解的是，图 1 所示的基本制冷剂回路可以包括各种选择和增强的特征。所有这些制冷剂回路布置都可以利用本发明或同样受益于本发明。

[0019] 所述开启式压缩机 11 和 12 都由共同电动机 21 驱动，该电动机 21 优选具有共同的驱动轴，该驱动轴从电动机的两端部通过轴端部 22 和 23 延伸。这样，轴端部 22 延伸以通过机械式联轴器 24 而驱动开启式压缩机 11，而开启式压缩机 12 通过机械式联轴器 26 连接到轴端部 23。所述机械式联轴器 24 和 26 可以是简单的凹形轴套，轴套在其端部接收两个凸轴。联轴器也可以是更为复杂的连接装置，比如齿轮或柔性联轴器，齿轮箱，摩擦驱动器或类似物。每个机械式联轴器 24 和 26 都可具有接合-分离装置 27 和 28，如离合器或类似物，以允许操作者或系统控制选择性地接合或分离一个或多个的驱动连接。

[0020] 应理解的是，在压缩机系统中，每个压缩机 11 和 12 可以包括多个单元。所有这些配置同样在本发明的保护范围内。

[0021] 可选择地，压缩机中的一个和电动机可以被封闭在共同壳体内。在这种布置中，位于共同壳体内的压缩机单元和电动机的组合很像普通的封闭或半封闭压缩机；例外的是电动机轴的一端部从壳体中伸出以连接所述开启式压缩机。为防止制冷剂从由伸出轴所产生的间隙中泄漏，需要密封该间隙。该间隙通常通过已知的方式密封，如轴面密封。该选择性的布置展示在图 1 中，其中，压缩机 11 和电动机 26 显示被封闭在共同壳体 15 中，共同壳体如图中虚线所示。

[0022] 图 2 表示了另一选择性实施例，其中，驱动电动机 29 具有单个轴端部 31，一对带轮 32 和 33 被刚性附接以由轴端部 31 旋转。带轮 32 通过皮带 34 机械连接到带轮 36，带轮 36 驱动开启式压缩机 37。同样地，带轮 33 通过皮带 38 机械连接到带轮 39 以驱动开启式压缩机 41。

[0023] 图 2A 表示了另一选择性实施例，两个压缩单元 81 和 82 经由机械式联轴器 83 以串联布置连接到轴的同一段部。另外，图 2B 也图示了另一实施例，其中，一个压缩单元（如压缩单元 81）和电动机 89 可以被设置在同一壳体 84 内。在图 2A 和图 2B 的两个实施例中，所述机械式联轴器 83 可以设置在两个压缩单元 81 和 82 之间。

[0024] 皮带传动布置同样可以被应用于如图 3 所示的具有双端部的电动机 42 中。在这里，电动机 42 具有与带轮 46 和 47 相关联的轴端部 43 和 44。带轮 46 通过皮带 48 机械连接带轮 49，带轮 49 驱动开启式压缩机 51。同样地，带轮 47 通过皮带 52 机械连接带轮 53，带轮 53 驱动开启式压缩机 54。这两个压缩机中的任一个可以通过与传动皮带接合或分离而选择性地连接或分离。

[0025] 应认识到的是，在图 1 和图 3 的实施例中，所述电动机是双端部型的，其具有以下优点，由于负载位于所述轴的相对端部，因此起到平衡彼此的作用，从而可以减少对电动机轴承的磨损。虽然图 1 和图 3 的实施例具有更好的平衡性并且从可靠性观点看是优选的，但是图 2、图 2A 和图 2B 的结构可以应用于具有尺寸约束或空间限制的情况。

[0026] 除了可应用于多个压缩机及分开制冷回路之外，单个电动机、共同驱动布置也可以应用于如图 4 和图 5 所示的在单个制冷回路中的多个压缩机的使用。

[0027] 在图 4 的实施例 40 中，两个开启式压缩机 56 和 57 由共同驱动电动机 58 驱动，并以并联流关系流体连接，其中，它们将制冷剂排出到共同排放管线 59 中，该排放管线 59 通向串联连接的冷凝器 61、膨胀装置 62 和蒸发器 63，而制冷剂蒸汽回到两个压缩机 56 和 57 的共同吸入管线 64 中。如前所述，根据被调节空间中的热负荷需求，压缩机 56 和 57 可以被选择性地接合或分离。此外，如上所解释的，压缩机 56 和 57 中的一个可以是开启式的，而另一个可以与驱动电动机 58 被封闭在同一壳体中。如图 4 中的虚线 71 所示，在同一壳体中包含压缩机 56 和电动机 58。

[0028] 在图 5 的实施例 50 中，两个开启式压缩机 56 和 57 由共同电动机 58 驱动，并以顺序或串联流关系连接。这里，开启式压缩机 57 将制冷剂排出至开启式压缩机 56 的吸入侧，之后制冷剂流向冷凝器 61、膨胀装置 62 和蒸发器 63，然后流入开启式压缩机 57 的吸入侧。

[0029] 同样可以提供使用节能器或蒸汽注入功能，其中，节能器管线 67 连接到位于两个压缩机 56 和 57 之间的位置点，根据节能器膨胀装置 68 的开度，一部分制冷剂流通过节能器热交换器 69 用于过冷却流向蒸发器 63 的主回路中的制冷剂。在本领域中已知，节能器功能的一般操作可以增强制冷剂系统的性能（效率和容量）。同样，节能器回路的各种设计结构（包括闪蒸罐的选择）都

包括在本发明的范围内并同样受益于本发明。此外，还可以有多于两级的压缩级或不止一个节能器回路结合到制冷剂系统设计中。

[0030] 如前所述，每个压缩机 56 和 57 可根据要求选择性地接合或分离，同时可以提供制冷剂旁通管线将制冷剂旁通绕过分离的压缩机（未图示）。类似于蒸汽注入功能，液体注入特征可被应用以将一部分液体制冷剂注入到压缩级 56 和 57 之间，以降低制冷剂的排出温度。同样，图 5 中的压缩机 56 和 57 中的一个可以与电动机 58 共用共同壳体。这由图 5 中的虚线 73 示意性地示出，在同一壳体内包括压缩机 57 和电动机 58。优选的是，较低级压缩机 57 应与电动机 58 共用同一壳体，因为制冷剂吸入蒸汽可以同时冷却电动机。

[0031] 还应理解的是在本文所述的上述实施例中，压缩机可以选自各种类型的压缩机，包括往复式、螺杆式、涡旋式、离心式或轴向式压缩机。各压缩机或压缩单元的类型可以由多个压缩机或压缩单元代表。例如，一个压缩单元可以包括几个离心压缩机级。本发明可以应用于不同的制冷剂系统类型，包括居住或商业冷却和加热应用。其同样可以被用来提供超市、货车拖车和集装箱应用中的冷却和制冷。

[0032] 虽然已经对本发明的某些优选实施例和选择性实施例做了详细描述，但是要理解的是，在不背离本发明精神和范围的情况下可采用结构及操作上的各种变形。

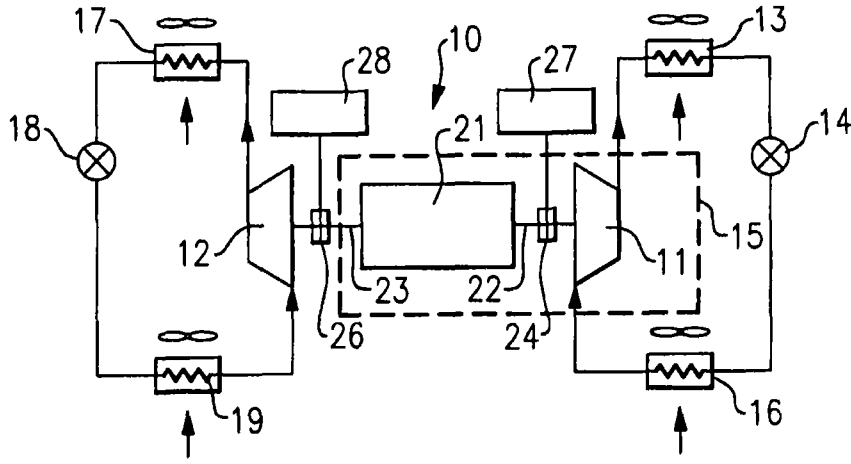


图 1

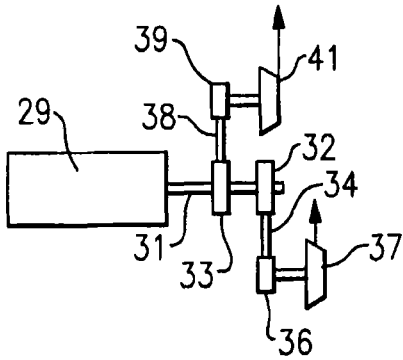


图 2

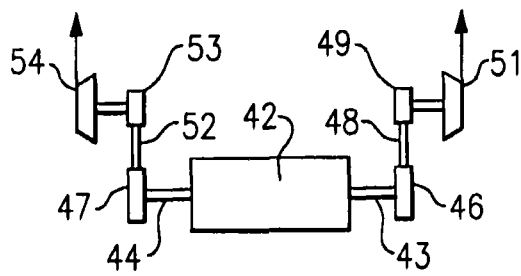


图 3

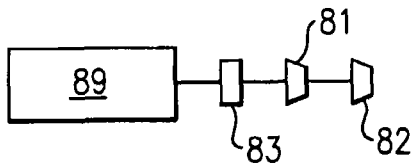


图 2A

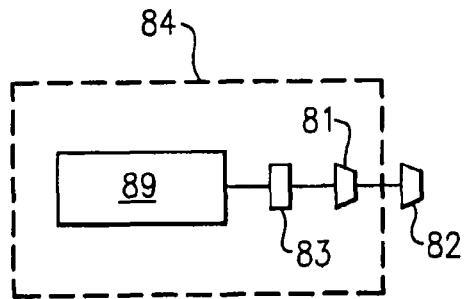


图 2B

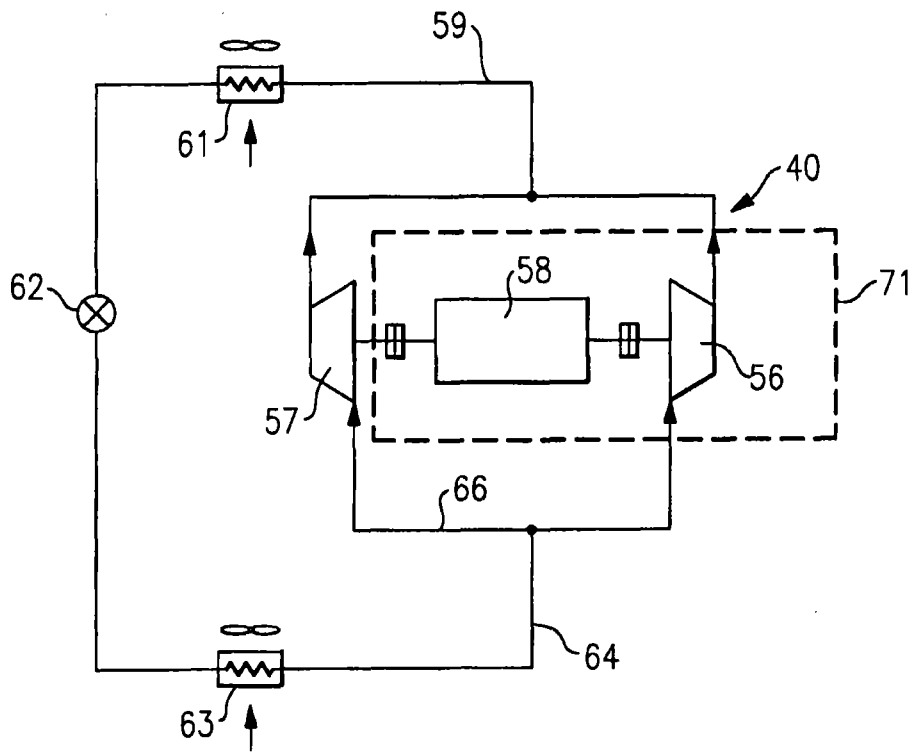


图 4

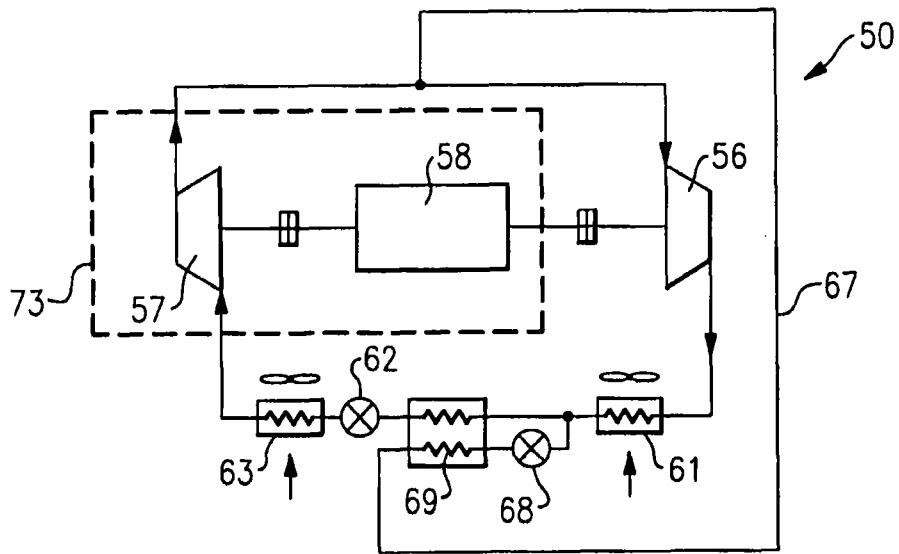


图 5