



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200480031219.2

[45] 授权公告日 2009年3月11日

[11] 授权公告号 CN 100467978C

[22] 申请日 2004.10.13

[21] 申请号 200480031219.2

[30] 优先权

[32] 2003.10.23 [33] FR [31] 0312424

[86] 国际申请 PCT/FR2004/002600 2004.10.13

[87] 国际公布 WO2005/043052 法 2005.5.12

[85] 进入国家阶段日期 2006.4.21

[73] 专利权人 制冷技术应用公司

地址 法国昂多尔塞姆

[72] 发明人 C·米勒 J-L·迪潘

J-C·埃茨莱

[56] 参考文献

CN87105945A 1988.7.6

US4674288A 1987.6.23

WO03/050456A1 2003.6.19

CN1332261A 2002.1.23

US4785636A 1988.11.22

审查员 邱俊杰

[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 余全平

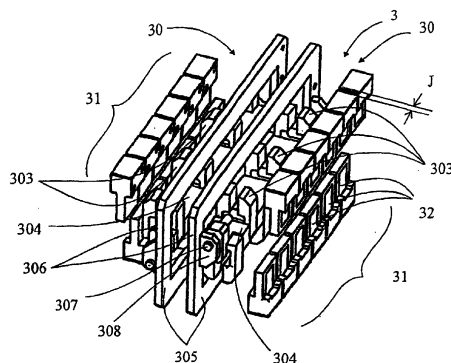
权利要求书4页 说明书12页 附图5页

[54] 发明名称

磁热材料式热流发生设备

[57] 摘要

本发明涉及一种磁热材料式热流发生设备。它没有污染、高效、可靠、设计、使用简单、经济、体积小，可大规模应用于工业、家庭设施。该设备(3)用磁热材料发生热流，它包括两个彼此相邻安置的热流发生单元(30)，并且其每个热能构件(31)都包括一个磁热元件，并按由平直的框架(306)支承的两列排直线布置。热能构件(31)交替往复地处于U型磁性部件(303)产生的磁场中，其交错地布置可交替往复平移运动的两根棒体(304)在两侧。热能构件(31)中穿过一载热流体管，并连接一个或多个载热流体回路。根据磁场的有无，热能构件(31)的温度上升或下降至比初始温度低的温度。由热能构件(31)发出的热量和冷量由载热体收集，以便由热交换器带走。应用：加温、冷却、加热、保温，干燥、调温。



1. 磁热材料式热流发生设备(1-4)，其包括：至少一个热流发生单元(10、30)，该热流发生单元(10、30)至少有两个热能构件(11、21、31、41a、41b)，每个热能构件包含至少一个磁热元件(12、22、32)；磁性装置(103、203、303、403)，其设置用于发射至少一个磁场；移动装置，其与所述磁性装置(103、203、303、403)联接，用于相对于所述磁热元件(12、22、32)移动所述磁性装置(103、203、303、403)，从而使所述磁性装置经受一磁场的变化，进而使其温度变化；回收装置，其回收由所述磁热元件(12、22、32)发生的热量和/或冷量；

其特征在于，所述移动装置是交替往复的，并设置用于相对于所述磁热元件(12、22、32)按从一位置至另一位置交替往复运动方式移动所述磁性装置(103、203、303、403)。

2. 根据权利要求1所述的设备(1-4)，其特征在于，所述交替往复运动在如下的组类中选择——该组类至少包括：一交替往复的枢轴转动，一交替往复的组合平动的枢轴转动，一交替往复的平动。

3. 根据权利要求1所述的设备(1-4)，其特征在于，所述回收装置包括：至少一个载热流体回路(410a、410b)，在所述回路(410a、410b)中的所述载热流体的循环装置(411a、411b)，和由所述载热流体回收的热量和/或冷量的排出装置(413a、413b)；所述回路(410a、410b)包括至少两个传输区(14)，每个传输区(14)在所述磁热元件(12、22、32)中的一个的就近环境中，并设置成使所述载热流体至少部分地回收由所述相应的磁热元件(12、22、32)产生的热量和/或冷量。

4. 根据权利要求3所述的设备(1-4)，其特征在于，所述回收装置包括换向装置，所述换向装置使在所述载热流体回路(410a、410b)中的所述载热流体的循环反向。

5. 根据权利要求3所述的设备(1-4)，其特征在于，所述回收装置包括：至少两个回路(410a、410b)，其中，至少一个用于热量的“热回路”(410a)和至少一个用于冷量的“冷回路”(410b)；和通断装置(412)，其设置用于将每个传输区(14)交替往复连接至所述回路(410a、410b)

中的一个或另一个。

6. 根据权利要求 5 所述的设备 (1-4)，其特征在于，它包括同步装置，该同步装置设置用于使所述交替往复的移动装置与所述通断装置(412)同步，从而，根据每个磁热元件 (12、22、32) 置于其中的磁场的变化，所述相应的传输区 (14) 被连接至所述回路 (410a、410b) 中的一个或另一个。

7. 根据权利要求 1 所述的设备 (1-4)，其特征在于，所述磁热元件 (12、22、32) 至少包括一种从如下组类中选择的磁热材料，该组类至少包括：

钆 (Gd)；和

钆合金，其至少包括一种从如下组类中选择的材料——该组类至少包括：硅 (Si)、锗 (Ge)、铁 (Fe)、镁 (Mg)、磷 (P)、砷 (As)；

所述磁热材料具有从如下组类中选择的形态：块体、颗粒、粉体和团聚块。

8. 根据权利要求 1 所述的设备 (1-4)，其特征在于，所述热能构件 (11、21、31、41a、41b) 至少部分由一传导材料制成，所述传导材料因其良好的热传导性能而被选中，并在如下组类中选择——该组类至少包括：铜、铜合金、铝、铝合金、钢、钢合金、不锈钢、不锈钢合金。

9. 根据权利要求 1 所述的设备 (1-4)，其特征在于，所述热能构件 (11、21、31、41a、41b) 包括至少一根贯穿管道，所述贯穿管道配设有至少一个入口 (16) 和至少一个出口 (17)，它们与所述回路 (410a、410b) 连接，所述贯穿管道形成所述相应的传输区 (14)。

10. 根据权利要求 1 所述的设备 (1-4)，其特征在于，所述热能构件 (11、21、31、41a、41b) 包括唯一的贯穿管道，该贯穿管道有唯一的入口 (16) 和唯一的出口 (17)，它们与所述回路 (410a、410b) 连接，所述贯穿管道形成所述相应的传输区 (14)。

11. 根据权利要求 1 所述的设备 (1-4)，其特征在于，所述磁性装置包括至少一个磁性元件 (103、203、303、403)，该磁性元件配设有至少一块永磁体、或一电磁体、或一超导体。

12. 根据权利要求 11 所述的设备 (1-4)，其特征在于，所述磁性元

件(103、203、303、403)包括至少一种可磁化材料,该可磁化材料设置用于集中和控制所述永磁体的磁力线,并从如下组类中选择——该组类至少包括:铁(Fe)、钴(Co)、钒(V)、软铁、这些材料的组合。

13. 根据权利要求11所述的设备(1-4),其特征在于,所述磁性元件(103、203、303、403)为U形或C形,该形状设置用于在其分支间且以交替往复的方式接受所述磁热元件(12、22、32)。

14. 根据权利要求11所述的设备(1-4),其特征在于,所述热能构件(11、21、31、41a、41b)是独立的,并由至少一个绝热元件隔离,该绝热元件从如下组类中选择:至少一间隙、一绝热材料。

15. 根据权利要求1所述的设备(1-4),其特征在于,它包括多个磁性元件(103、203、303、403),它们由至少一个与所述交替往复移动装置连接的支架(104、304)支持。

16. 根据权利要求15所述的设备(1-4),其特征在于,所述支架是基本环形的,并形成至少一环体(104),该环体交替往复枢转地安装在其轴上,所述环体径向支承所述磁性装置(103、203);并且,所述热能构件(11、21)形成圆扇形体,所述扇形体以连续方式呈基本圆形地布置,以便由所述磁性装置(103、203)可自由地跨坐。

17. 根据权利要求16所述的设备(1-4),其特征在于,所述磁性装置(103)这样地取向:所述U形或C形体的缺口基本平行于所述环体(104)的枢转轴;并且,所述热能构件(11)按基本平行于所述环体(104)的枢转轴的方式取向。

18. 根据权利要求16所述的设备(1-4),其特征在于,所述磁性装置(203)这样取向:所述的U形或C形体的缺口基本垂直于所述环体(204)的枢转轴;并且所述热能构件(21)按基本垂直于所述环体(204)的枢转轴的方式取向。

19. 根据权利要求15所述的设备(3),其特征在于,所述支架是基本直线形,并形成至少一根可交替往复直线平移运动的棒体(304),所述棒体(304)支承所述磁性装置(303);并且,所述热能构件(31)由围绕所述棒体(304)的至少一框架(306)支承,并按基本直线的方式排列,以便由所述磁性装置(303)自由地跨坐。

20. 根据权利要求 19 所述的设备 (3), 其特征在于, 所述磁性装置 (303) 在所述棒体两侧交错布置, 以便形成两列排; 并且, 所述框架 (306) 包括两组热能构件 (31), 每组对应所述列排之一中的磁性装置 (303)。

21. 根据权利要求 1 所述的设备 (1-4), 其特征在于, 所述热能构件 (11、21、31、41a、41b) 的至少一部分由至少一底板 (18、28) 支承, 该底板具有连通孔 (100), 用于使所述载热流体向所述回路 (410a、410b) 流动。

22. 根据权利要求 3 所述的设备 (1-4), 其特征在于, 所述循环装置从如下组类中选择: 至少一泵 (411a、411b), 一循环器, 一热虹吸管。

23. 根据权利要求 4 所述的设备 (1-4), 其特征在于, 所述排出装置包括至少两个交换器, 其中, 至少一个与“热回路” (410a) 相连的热交换器 (413a), 和至少一个与“冷回路” (410b) 相连的冷交换器 (413b)。

24. 根据权利要求 1 所述的设备 (1-4), 其特征在于, 所述交替往复传动机构从如下组类中选择: 至少一电机、一作动器、一弹簧机构, 一空气发动机、一电磁体, 一液压发动机。

25. 根据权利要求 1 所述的设备 (1-4), 其特征在于, 它具有多个热流发生单元, 它们串行地、并行地、或按串并组合地连接。

磁热材料式热流发生设备

技术领域

[01] 本发明涉及一磁热材料式热流发生设备，它包括：至少一个热流发生单元，该热流发生单元配设有至少有两个热能构件，每个热能构件包含至少一个磁热元件；磁性装置，其设计用于发出至少一磁场；移动装置，其与所述磁性装置联接，用于使它们相对于所述磁热元件移动，以使它们经受磁场的变化或取消，从而使它们的温度发生变化；和收集装置，其收集由磁热元件发出的热量和/或冷度。

背景技术

[02] 常规的致冷设备一般包括：一压缩机，用于压缩一制冷流体，以便提高其温度；和降压装置，用于使该制冷流体减压，以便以绝热的方式使之冷却。这些常规设备导致多种不便利。实际上，通常用作为致冷流体的气体如氯氟碳（CFC）极具污染性，并且，它们的使用招致污染大气和破坏臭氧层的高风险。为此，这些气体不再满足现行规定，在环境问题上也不满足许多国家的规定。并且，由于常规设备是带压运行，安装和维修都必须由合格的有资格人员进行，且应遵守强制程序，干预时间长而反复。最后，这些常规设备噪音大，振动大，体积大，结构又复杂，耗电也严重。所以，这些常规设备并不能令人满意。

[03] 多年的研究使得可以识别出磁热材料，其可用于加热和/或冷却设备。磁热效应是某些材料具有的特性：其在磁场作用下能够发热，在磁场消失或变化后自冷却至一低于初始温度。

[04] 使用大型的超导磁性组装体的第一技术是用于实验室和核研究领域，以便获得接近绝对零度的温度。

[05] 尤其是已公知 US-A-4 674 288 号专利，它记载一氦液化设施，该设施包括：一可磁化物质，其可在由一超导线圈产生的磁场中运动；和一

贮存设备，其容纳氦，并与所述超导线圈进行热传导。可磁化物质的平移产生冷度，该冷度通过传导元件传递给氦。使用超导材料需要液氮冷却设备，它体积大，价格贵，并要用到棘手的维修操作。这些设备复杂，且仅使用于有限的应用。所以，此解决方法并不理想。

[06] FR-A-2 525 748 旨在公开一磁致冷设备，它包括一可磁化材料、一可变磁场生成系统，和冷量和热量的传输装置，该传输装置具有一充满饱和液态制冷剂的腔室。在第一位置，所述可磁化材料制冷，并且冷量传输装置通过冷凝制冷剂取走所述可磁化材料的冷量。在第二位置，可磁化材料产生热量，热传输装置通过沸腾或加热另一制冷剂取走所述可磁化材料的热量。这些系统的总体效率极低，且在效能方面不能与当前的致冷系统匹敌。因而，这种方案在经济上难尽人意。

[07] 由美国进行的研究实现了另一种新颖的热流发生方法，它使用一种磁热材料。在经过磁场时，磁热材料的磁矩排齐，这导致原子重新排列，热磁材料因此发热。在离开磁场时，过程与此相反，磁热材料发冷，直至达到低于其初始温度的温度。以钆为基础的早期的材料得以开必。此材料在环境温度下有效，但价格昂贵，且对该应用而言难于制备。较为价廉、且易于制备的合金目前正在研制之中。

[08] 美国的一个研究团队研制出一种原型机，其可实现对钆的理论研究成果。此原型机有一个圆盘，由包含钆合金的扇形段形成。此圆盘绕其轴被旋转引导，使扇形段在固定永磁体产生的磁场中行进。此永磁体跨坐圆盘的扇形段落。对于永磁体而言，圆盘在一传热单元中经过，此传热单元具有一载热流体回路，用于传输由钆合金交替往复处于磁场的有无中所产生的热量和/或冷量。传热单元可按两种方法设计。按第一种实施形式，传热单元叫做“盲单元”，且所述回路穿过它，是在载热流体没有与圆盘直接接触的情况下。在第一种情况，热交换率很低，且此设备就能量利用而言是不划算的。根据第二实施形式，传热单元具有通向转动圆盘的进出口，且让载热流体得以与圆盘接触。在第二种情况，即便使用旋转接头，也很难在不损失设备的总体效率的情况下保证圆盘与传热单元间的密封性。所以，这种方案也不令人满意。

[09] WO-A-03/050156 公开文本也记述了一种类似的磁热材料式的磁

致冷设备，它使用两个永磁体。此设备具有一单块环形内腔，界定出十二个由垫圈分隔的磁热隔间，并且每个隔间都以孔形体的方式接纳钷。每个室配有最少四个孔，其中一入口孔和一出口孔连接至一热回路，且一入口孔一出口孔连接至一冷回路。两块永磁体都赋予一连续旋转运动，从而，它们连续扫描各个固定磁热隔间，同时使它们相继处于各个磁场中。各个隔间的钷产生的热量和/或冷量由载热流体的热回路和冷回路导向热交换器，而各隔间通过旋转接头相继连接至热回路和冷回路，所述旋转接头的转动由一条或若干条传动带连接至两块磁体的连续旋转驱动轴。因此，穿过固定磁热室的载热流体管道由旋转接头相继连接至热回路和冷回路。此设备模拟液体环的工作，其要求连续转动，且要精确同步各旋转接头和永磁体，因此，使其实现起来技术困难，价格昂贵。其连续运行原理使其技术革新前景非常有限。另外，这种设备的结构在不导致它经济上不划算、技术上不可靠的情况下，不允许使用超大量磁热隔室。最后，使用旋转接头不能保证良好的密封性，并且降低了设备的使用寿命。

[10] FR-A-2 601 440 的公开文本记述一种使用磁热物质的磁致冷设施与方法，其具有一磁热盘的形式，相对一产生磁场的磁环旋转运动。由于磁热盘旋转，很难保证载热流体管道与被固定的外部热回路和冷回路间的密封性。

[11] 题为《旋转回收的磁热泵》的 XP 002047554 的公开文本记载一种热泵，其包括一固定磁隆转子和极薄的活动磁热盘，此盘包括一磁热材料，如钷。磁场的变化是由磁热盘连续或交替往复旋转得到的。这样，工作大致同前，不过也有同样的不便。

发明内容

[12] 本发明旨在消除这些缺陷，提出一热流发生设备，它无污染、效率高、可靠性好、设计简单，并可接受大量的热能构件，且可扩展，较灵活，积木式，价格不贵，其安装与维修作业可由非专业资格人员进行，耗电低，体积小，效率高，需磁热材料少，既可大规模工业应用，也可小规模家庭应用。

[13] 为此，本发明涉及如前所述的一磁热流发生设备，其特征在于，

所述移动装置是交替往复的，并设置用于相对于所述磁热元件按一交替往复运动方式移动所述磁性装置，所述交替往复运动在如下的组类中选择——该组类至少包括：一个枢轴转动，一组合一平动的枢轴转动，该平动例如是非曲直螺旋运动、一直线平动、一圆形平动、正弦曲线平动、或其它各种合适的路线。

[14] 根据一优选实施方式，所述回收装置包括：至少一个载热流体回路，在所述回路中的所述载热流体的循环装置，和由所述载热流体回收的热量和/或冷量的排出装置；所述回路包括至少两个传输区，每个传输区在所述磁热元件中的一个的就近环境中，并设置成使所述载热流体至少部分地回收由所述相应的磁热元件产生的热量和/或冷量。

[15] 所述回收装置包括换向装置，所述换向装置使在所述载热流体回路中的所述载热流体的循环反向。

[16] 优选地，所述回收装置包括：至少两个回路，其中，至少一个用于热量的“热回路”和至少一个用于冷量的“冷回路”；和通断装置，其设置用于将每个传输区交替往复连接至所述回路中的一个或另一个。

[17] 有利地，所述设备包括同步装置，该同步装置设置用于使所述交替往复的移动装置与所述通断装置同步，从而，根据每个磁热元件置于其中的磁场的变化，所述相应的传输区被连接至所述回路中的一个或另一个。

[18] 所述磁热元件至少包括一种从如下组类中选择的磁热材料，该组类至少包括：钆(Gd)；和钆合金，其至少包括一种从如下组类中选择的材料——该组类至少包括：硅(Si)、锗(Ge)、铁(Fe)、镁(Mg)、磷(P)、砷(As)；所述磁热材料具有从如下组类中选择的形态：块体、颗粒、粉体和团聚块。使用不同温度范围的磁热材料能够得到巨量系列的功率和温度。

[19] 有利地，每个热能构件至少部分由一传导材料制成，所述传导材料因其良好的热传导性能而被选中，并在如下组类中选择——该组类至少包括：铜、铜合金、铝、铝合金、钢、钢合金、不锈钢、不锈钢合金。

[20] 优选地，所述热能构件包括至少一根贯穿管道，所述贯穿管道配设有至少一个入口和至少一个出口，它们与所述回路连接，所述贯穿管道形成所述相应的传输区。

[21] 特别优选地，所述热能构件包括唯一的贯穿管道，该贯穿管道有唯一的入口和唯一的出口，它们与所述回路连接，所述贯穿管道形成所述相应的传输区。

[22] 优选地，所述磁性装置包括至少一个磁性元件，该磁性元件配设有至少一块永磁体、或一电磁体、或一超导体。

[23] 所述磁性元件包括至少一种可磁化材料，该可磁化材料设置用于集中和控制所述永磁体的磁力线，并从如下组类中选择——该组类至少包括：铁（Fe）、钴（Co）、钒（V）、软铁、这些材料的组合。

[24] 优选地，所述磁性元件为 U 形或 C 形，该形状设置用于在其分支间且以交替往复的方式接受所述磁热元件。根据产生的磁场不同，磁性元件的形状可以不同，而且可以优化。

[25] 有利地，所述热能构件是独立的，并由至少一个绝热元件隔离，该绝热元件从如下组类中选择：至少一间隙、一绝热材料。它还可包括由一与交替往复移动装置联接的支架支承的多个磁性元件。

[26] 根据第一实施形式，所述支架是基本环形的，并形成至少一环体，该环体交替往复枢转地安装在其轴上，所述环体径向支承所述磁性装置；并且，所述热能构件形成圆扇形体，所述扇形体以连续方式呈基本圆形地布置，以便由所述磁性装置可自由地跨坐。

[27] 在该配置中，所述磁性装置这样地取向：所述 U 形或 C 形体的缺口基本平行于所述环体的枢转轴；并且，所述热能构件按基本平行于所述环体的枢转轴的方式取向。

[28] 根据第二实施形式，所述支架是基本直线形，并形成至少一根可交替往复直线平移运动的棒体，所述棒体支承所述磁性装置；并且，所述热能构件由围绕所述棒体的至少一框架支承，并按基本直线的方式排列，以便由所述磁性装置自由地跨坐。

[29] 在该配置中，所述磁性装置在所述棒体两侧交错布置，以便形成两列排；并且，所述框架包括两组热能构件，每组对应所述列排之一中的磁性装置。

[30] 有利地，所述热能构件的至少一部分由至少一底板支承，该底板具有连通孔，用于使所述载热流体向所述回路流动。

[31] 有利地，所述循环装置从如下组类中选择：至少一泵，一循环器，一热虹吸管。

[32] 优选地，所述排出装置包括至少两个交换器，其中，至少一个与“热回路”相连的热交换器，和至少一个与“冷回路”相连的冷交换器。

[33] 所述交替往复传动机构从如下组类中选择：至少一电机、一作动器、一弹簧机构，一空气发动机、一电磁体，一液压发动机。

[34] 有利地，此设备最好具有多个热流发生单元，它们串行地、并行地、或按串并组合地连接。

附图说明

[35] 参照附图，根据作为非限制性实例给出的多个实施方式的如下描述，本发明及其优点得以更好地体现，其中：

[36] — 图 1 是一根据第一实施方式的本发明的设备的分解透视图；

[37] — 图 2 是一图 1 的设备的载热流体的热能构件的侧视剖面图；

[38] — 图 3A-B 分别是图 1 设备的仰视透视图和俯视透视图；

[39] — 图 4A-C 分别是按照第二实施方式的本发明设备的分解透视图、仰视图、俯视图；

[40] — 图 5A-C 分别是根据第三实施方式运行的两步中的本发明的设备的分解透视图和未分解透视图；

[41] — 图 6A-B 是示意简图，其简化地示出本发明设备的运行模式。

具体实施方式

[42] 参考图 1、2、3A-B，根据发明的第一实施方式，是磁热材料式热流发生单元 1——在后续的记述中称为“所述设备”包括一热流发生单元 10，该热流发生单元 10 配设有 12 个热能构件 11，每个热能构件 11 形成一圆扇形体。每个热能构件 11 构成一可按需要调节的独立机械元件。这些热能构件 11 连续布置，以基本形成一圆，并且由一个或多个隔热元件如一间隙 J、一绝热材料或各各种其它等同的方法两个两个地分开。

[43] 热能构件 11 包括一磁热元件 12，该磁热元件 12 由磁热材料制成，例如钆 (Gd)，包含硅 (Si)、锗 (Ge)、铁 (Fe)、镁 (Mg)、磷 (P)、砷 (As) 的钆合金，或其它等效的可磁化合金或材料。磁热材料的选择是

根据要达到的致热功率和致冷功率、及所需温度范围进行的。同样，在热能构件 11 中使用的磁热材料的数量取决于装机的致热功率和致冷功率、运行的温度范围、装机的磁场强度及甚至磁热材料的特性。作为信息，例如，用 1 Kg 的钆、1.5 Tesla 的磁场， -33°C 的温度范围，—4 秒的周期——此周期包括相继的暴露于磁场的阶段或没有暴露于磁场的阶段，可得到 100W 的致冷。

[44] 此例中，磁热元件 12 为一圆扇形体，且每个热能构件 11 具有一个导热元件 13，该导热元件 13 使磁热元件 12 侧向延展。导热元件 13 由一按其良好的热传导特性选择的传导材料实现，例如铜、铜合金、铝、铝合金、铁、铁合金、不锈钢、不锈钢合金，或其它等效材料。所以，当磁热元件 12 在一变化磁场作用下发热或发冷时，它便将部分热量或冷量传递给快速自热或自冷的导热元件 13，同样增加热能构件 11 热吸收能力。因此热能构件 11 的几何形状有利于与磁性元件 103 大面积接触。一般说来，磁热材料可以是块状、片状 (pastille)、粉状或团聚块或各种其它适当形状。磁热元件 12 可有若干磁热材料，例如并列布置的若干片等。

[45] 每个热能构件 11 包括一传输区 14，其由要再发热或再发冷的载热流体通过。图 2 所示的传输区 14 由在同一侧通出的一贯穿管道构成，在本实例中，是从热能构件 11 的基本平坦的壁 15 上由一入口孔 16 和一出口孔 17 通出。当然，可以这样设置：对于整个或部分热能构件 11 的全部或部分，入口孔 16 和出口孔 17 两个壁 15 上，甚至分布在一超大量的壁 15 上，这些壁 15 可以是完全平整的，也可以是不平整的。

[46] 热能构件 11 通过支承在其壁 15 上——该壁具有入口孔 16 和出口孔 17——被固定在一由机械刚性的材料制成的底板 18 上。与底板 18 相比，热能构件 11 配设有凸肩 11'，以增加截面，从而便于将它们安装在底板 18 上，并改善与载热流体的热交换。底板 18 和热能构件 11 由绝热垫 19 隔离。这个绝热垫 19 和底板 18 具有通连孔 100，从而允许载热流体通过。通连孔 100 配设有接头 (未示出)，以连接各热能构件 11 的传输区 14 的入口孔 16 和出口孔 17 至一个或多个配设有热交换器的一个或多个外部回路 (未在图中示出)。这些外部回路例如由硬管或软管构成，每个管都装满相同或不同载热流体。外部回路和传输区 14 形成载热流体回路。

[47] 每个载热流体回路具有载热流体的强制或自由的循环装置(图中未画),例如一个泵,或其它等效装置。载热流体的化学成分适应于期望和精选的温度范围,以便获得一最大限度的热交换。比如,对于正温度使用纯净水,对于负温度使用掺有防冻液的水,如甘醇酸(glycolé)产品。因此,设备1可摆脱使用各种腐蚀性的、或对人体和/或环境有害的液体。每个载热流体回路另外配设有排放装置(图中未示出),如交换器或其它等效装置,以便散热和散冷。

[48] 设备1的磁性装置102具有多个磁性元件103,每个磁性元件103配设有一块或多块实心的、烧结的或叠层的永磁体,其与一种或多种可磁化材料相关,集中或控制永磁体的磁场磁力线。可磁化材料可包括铁(Fe)、钴(Co)、钒(V)、软铁、这些材料的组合或其它等效材料。另外当然也可以使用其它等效的磁体,如电磁体、超导体。不过,永磁体在尺寸、使用简单性,电能低耗和小费用方面有显著的优点。

[49] 磁性元件103由一活动支架104支承。在此实例中,设备1具有六个磁性元件103,它们基本呈圆形地、连续地、并两两分开一间距I地布置。这些磁性元件103为U形或C形,其间隔使热能构件11可自由通过。磁性元件103径向固定在一基本环形的支架上,该支架形成环体104。该环体104在两位置间绕其轴枢转地安装,且联接至未示出的交替往复驱动装置,从而使环体104从一位置至另一位置交替往复地通过。交替往复驱动装置例如是电机、作动器、弹簧机构、空气发动机、电磁体、液压发动机或其它等效装备。较之连续运动或步进运动,交替往复的枢转运动具有能由简单的、廉价的交替往复驱动装置来实现的优点。另外,这种交替往复运动只需两位置,因此,运行简单、行程短、易控制。

[50] 磁性元件103接合在部分热能构件11之上,从而热能构件跨坐并镶接在磁性元件103的分支的两侧。热能构件11的数目等于磁性元件103的数目的两倍,当磁性元件103相对于热能构件11交替往复枢转时,热能构件11相继地正对着或不正对着一磁性元件103。

[51] 在本实例中,热能构件11按基本并行于环体104的枢转轴地取向,而磁性元件103取向成使它们的缺口基本并行于该相同的枢转轴。

[52] 正如参照图6A-B的后续记载,设备1具有通断装置和同步装置。

因此，在第一步，由处于一磁场下的热能构件 11 加热的载热流体在一“热回路”中向一热交换器流动。在第二步，由在无磁场下或在一不同磁场下的热能构件 11 冷却的载热流体在一“冷回路”中朝向一冷量交换器流动。

[53] 这个热流发生单元 10 可与其它类似或不类似的单元联接，该热流发生单元 10 可以与之串行地、和/或并行地和/或串并组合地连接。

[54] 根据图 4A-C 所示的第二实施方式，设备 2 与前一设备基本相似。不同之处在于：热能构件 21 基本垂直于环体 204 的枢转轴地取向，并且在于磁性装置 203 的取向——其中它们的缺口基本垂直于该相同的枢转轴。

[55] 根据图 5A-C 所示的第三实施方式，设备 3 具有两个热流发生单元 30，它们并排布置，且每个单元配有十二个热能构件 31 和六个磁性元件 303。此设备表示在图 5B-C 中，该两图为该设备的对应于两个不同运行的阶段的两个不同的位置。

[56] 热能构件 31 是直线排列，并按叠置的两列排呈基本直线地布置。其构成与前述的设备基本相似。它们被间隙 J 两两分开。每双热能构件 31 列排由一基本平直的框架 306 支承，所述列排分布在一横梁 305 框架的两侧。框架 306 是由机械刚性的绝热材料制成。框架 306 都是由螺钉拧紧、铆接、夹持、焊接或其它等效方法固定。它们可以由未示出的隔热垫互相分开，和/或相对于热能构件分开。热能构件 31 的线行上下分别由与前面所述相似的但未示出的连接板覆盖。

[57] 磁性元件 303 与前面所述相似，也为 U 形或 C 形。它们在两基本直线的棒体 304 两侧交错 (en quinconce) 排列，每根棒体配设在相应的框架 306 的两横梁 305 之间。所以，磁性元件 303 形成 U 或 C 形的两列排，每列排跨坐部分的热能构件 31。棒体 304 按在框架 306 上交替往复直线平移运动地安装，并且与未示出的交替往复驱动装置联接。因此，棒体 304 在两端具有导向销 307，在框架 306 上配设的导向耳柄 308 间交替往复滑动。

[58] 正如前面的实施方式，这些热流发生单元 30 可以与其它类似的或不类似的单元联接，所述热流发生单元 30 可以与之串行地、和/或并行地、和/或串并组合地连接。因此可以实现不同的温度等级。

[59] 根据未示出的其它实施变型，为了使磁性装置移动，由交替往复

移动装置产生的交替往复运动可以是一例如为螺旋运动的平动、一圆形平动、正弦曲线平动、或一各种其它合适的轨迹线的平动的组合。

[60] 参照图 6A-B 描述前面设备 1-3 的运行, 这些图示意出运行周期的三个阶段。根据这些图, 设备 4 包括两热能构件 41a, 41b, 一磁性元件 403 和两载热流体回路 410a, 410b, 其中的“热回路”410a 与一热交换器 413a 相联接, “冷回路”410b 与一冷交换器 413b 相联接。载热流体的循环由泵 411a、411b 实现, 如由具有多个腔室或多个级次的双泵 (pompe double) 来实现。通断装置 412 可将各个热能构件 41a, 41b 连接至载热流体回路 410a、410b 中的一个或另一个, 且通断装置 412 包括例如阀, 具有电气、气动、液压控制的滑阀 (tiroirs) 或其它合适的装置。

[61] 在记载的实例中, 设备 4 的运行可分为三步, 其中, 使用了通断装置 412 且改变了磁场。在未示出的另一实施变型中, 载热流体的循环由一循环器、一热虹吸管或其它合适的方法来保证。

[62] 在周期起动的第一步 (部分参见图 6A), 热能构件 41a 通过通断装置 412 连接“热回路”410a。它处于磁性元件 403 的磁场中, 自热, 并传递热量给穿过它的“热回路”410a 的载热流体。热量由“热回路”410a 传送, 并由热交换器 413a 排出。

[63] 为从第一步到第二步, 扳动通断装置 412, 以使热能构件 41a, 41b 分别连接“冷回路”410b 和“热回路”410a。另外, 磁性元件 403 移动, 以使热能构件 41a 不再处于磁场之中, 而热能构件 41b 处于该磁场之中。

[64] 在周期的第二步 (参见图 6B) 期间, 热能构件 41a 已不再处于磁性元件 403 的磁场, 自冷却至低于其初始温度的温度, 并将冷量传递给穿过它的“冷回路”410b 的载热流体。冷量经“冷回路”410b 传递, 并经可能布置于一冷仓 414 的冷交换器 413b 排出。另外, 热能构件 41b 处于磁性元件 403 的磁场中, 自发热, 并将热量传递给穿过它的“热回路”410a 的载热流体。热量经“热回路”410a 传递, 并经热交换器 413a 排出。

[65] 为了从第二步到第三步, 扳动通断装置 412, 以使热能构件 41a 和 41b 分别连接“热回路”410a 和“冷回路”410b。此外, 磁性元件 403 移动, 以使热能构件 41b 不再处于其磁场中, 而热能构件 41a 处于该磁场

中。

[66] 在周期的第三步(参见图6A),借助于通断装置412,使热能构件41a连接“热回路”410a,并使热能构件41b连接“冷回路”410b。热能构件41a处于磁性元件403的磁场中,自发热,并传递其热量给穿过它的“热回路”410a。热量经“热回路”410a传递,并经热交换器413a排出。热能构件41b不再处于磁性元件403的磁场中,自冷却至低于其初始温度的温度,并将冷量传递给穿过它的“冷回路”410b。冷量经“冷回路”410b传递,并经布置在一冷仓414中的冷交换器413b排出。

[67] 扳动通断装置412,并使设备4处于第二步的配置中。热/冷周期因此可无限重复。在每一周期,热能构件41a、41b的磁热材料相继处于磁场中,然后离开磁场。周期频率取决于使用的装置和要获得的热结果。

[68] 热能构件41a、41b、“冷回路”410b、“热回路”410a的切换可与磁场交替往复移动同步,例如以某种角度转动,或以恒定步进而线性移动。运行周期可由一安装在冷仓414中或例如在应冷却的产品附近的温度探头来伺控。

[69] 在一未示出的另一设备中,设备4不包括通断装置,且从一个步骤到另一个步骤是由改变唯一载热流体循环回路中的载热流体的流动方向来实现的。该变型通过去掉阀门而避免了所有密封性问题。

[70] 工业应用前景:

[71] 本设备4因而可以加热、冷却、温控一场所、一农业食品贮存管(tunnel)、冷库内部等,它还可用作工业或专用的热泵或其它类似用途。最后,设备4可以调节库房温度,干燥或调节某些场所的温度。

[72] 一般而言,根据本发明,交替往复移动装置联接磁性装置103、203、303、403,以便相对于热能构件11、21、31、41a、41b交替往复地移动它们。为此,整个载热流体回路是固定的,且磁场的变化是靠交替往复移动磁性装置103、203、303、403本身来实现的。这种特别构造因而可以避免在部分载热流体回路410a、410b相对于回路410a、410b的其它部分运动的情况下产生的许多密封性问题。

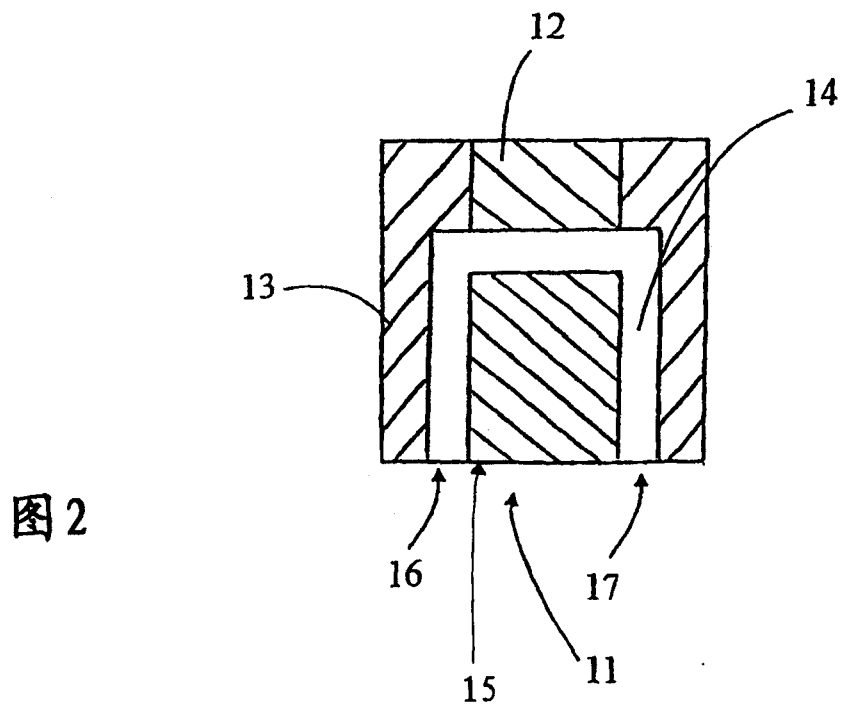
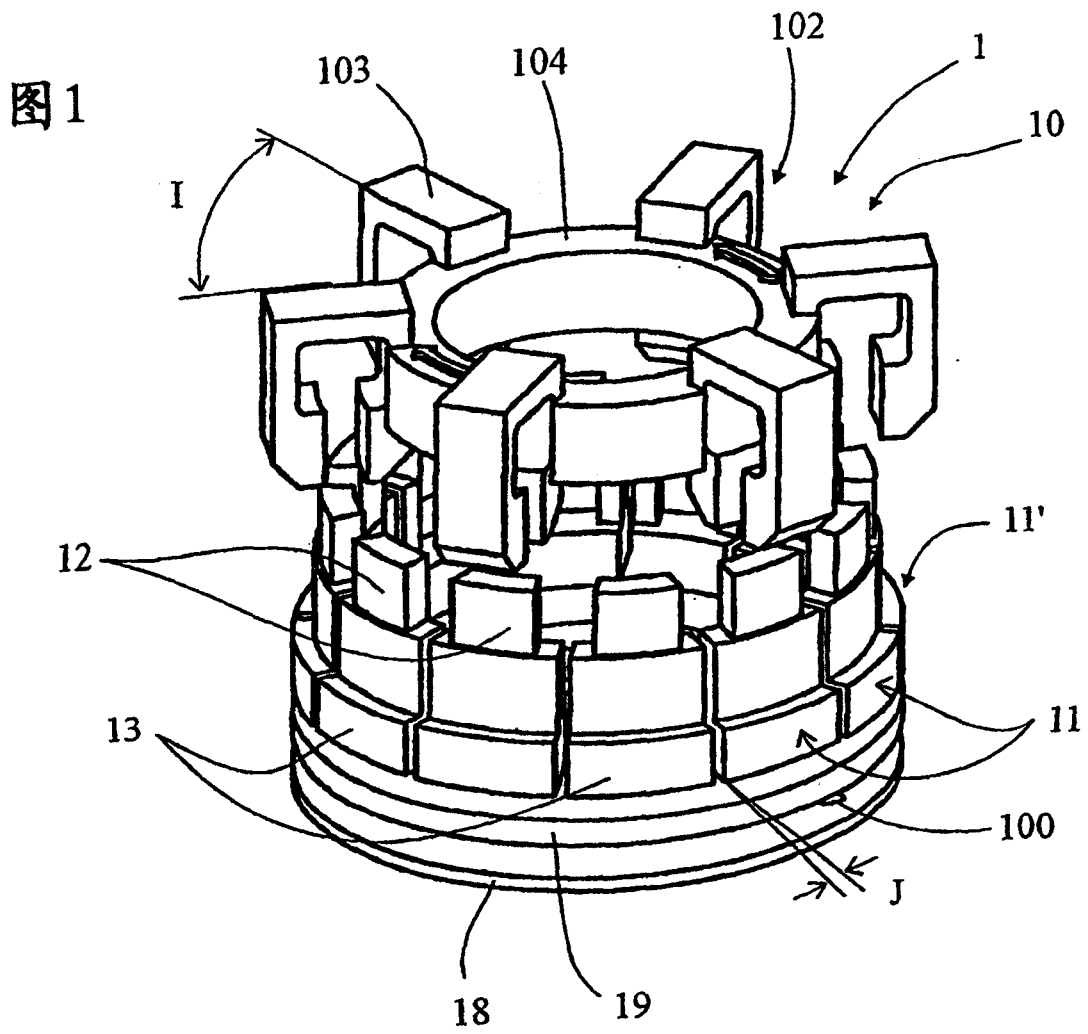
[73] 根据本发明,设备1-4可以显著地降低能耗,无污染地产生大量热流,从而用于各种目的。本设备简单,可由非专业资格人员安装与维修。

另外，它运行时噪音很小。

[74] 并且，设备 1-4 具有只需两运行位置的优点，这样简化了它的设计、运行和使用。所以，它比常规设备实施和使用起来便宜。

[75] 另外，交替往复移动可实现这样的设备 1-4 的架构：能够方便且经济地增加热能构件 11、21、31、41a、41b 和/或磁设备 103、203、303、403 和/或热流发生单元 10、30。另外，通过组合多个热能构件与交替往复移动装置，可以提高设备 1-4 的热容量，其方式可靠，费用适度，且没有过度复杂化设备 1-4 的运行和结构。

[76] 本发明并不局限于所记载的实施例，而是可拓展对本领域技术人员来说显而易见的所有改动或变型，同时保持持在所附权利要求书中所定义的保护范围中。



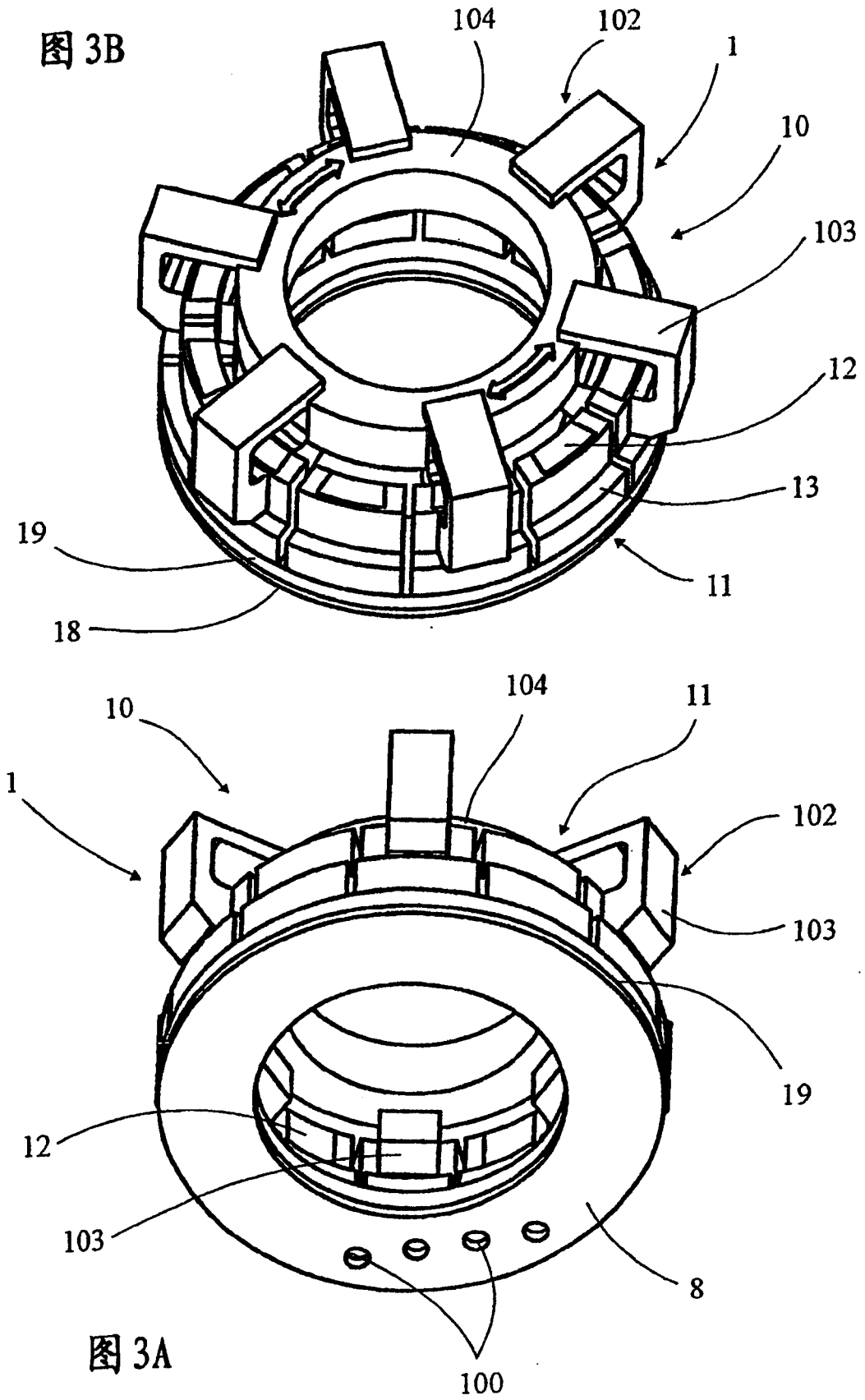


图4A

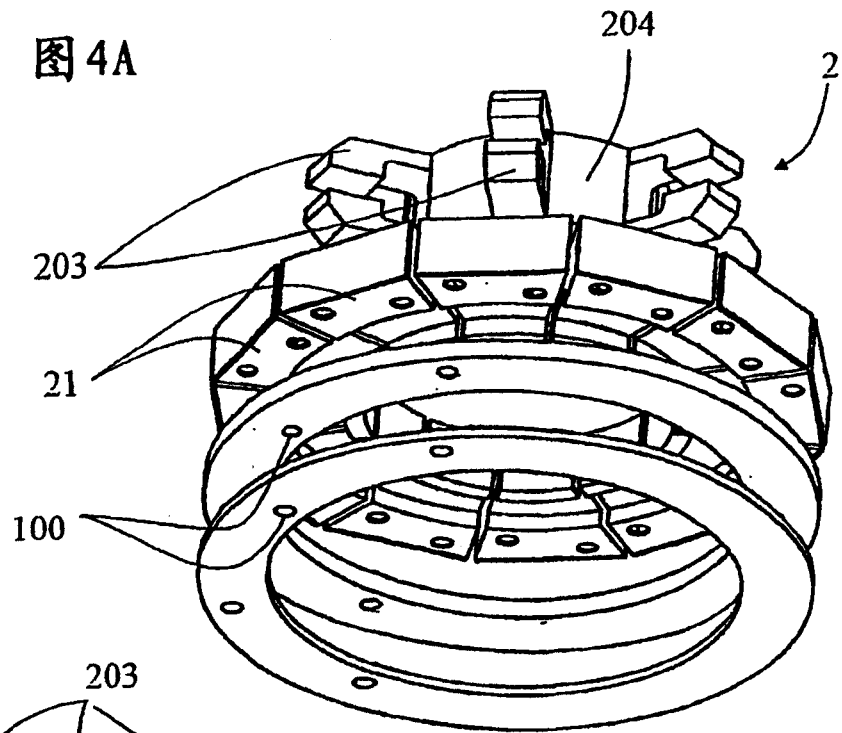


图4B

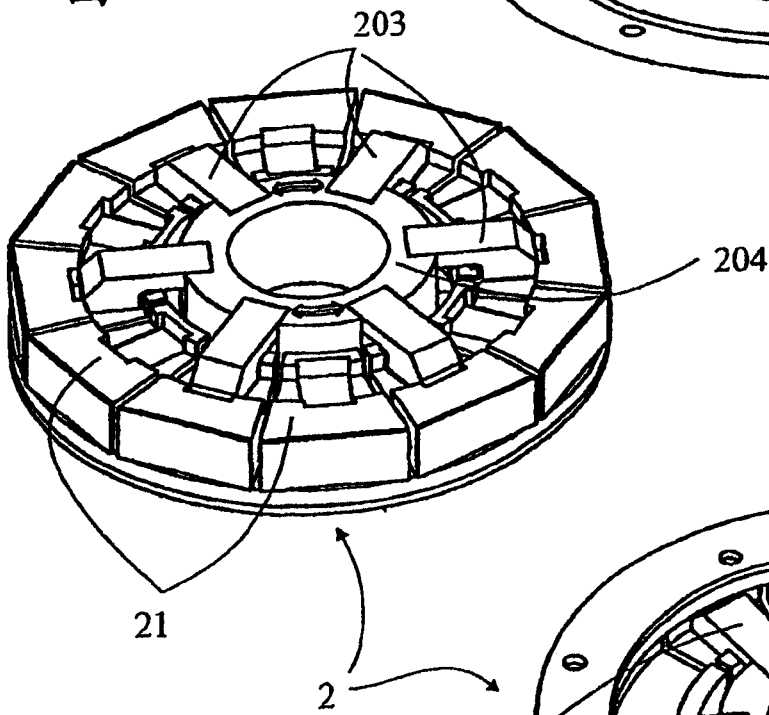


图4C

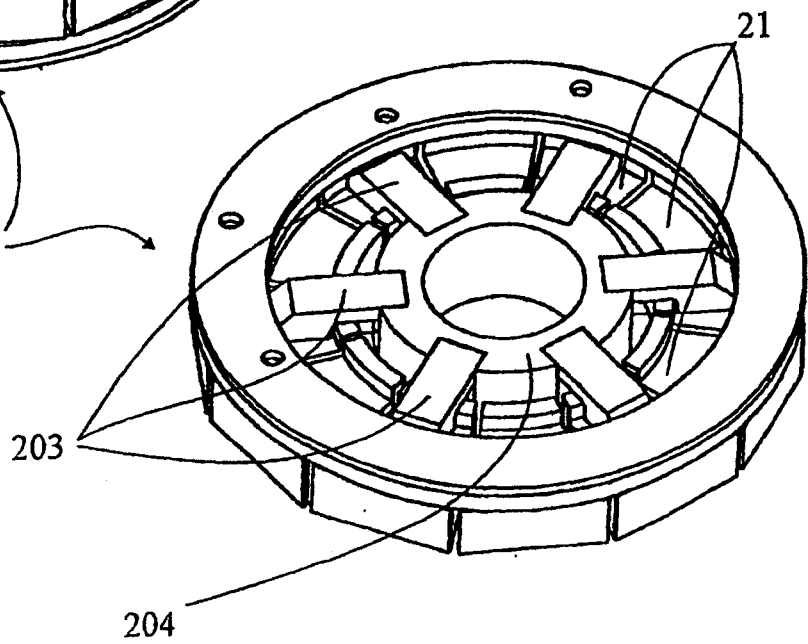


图 5A

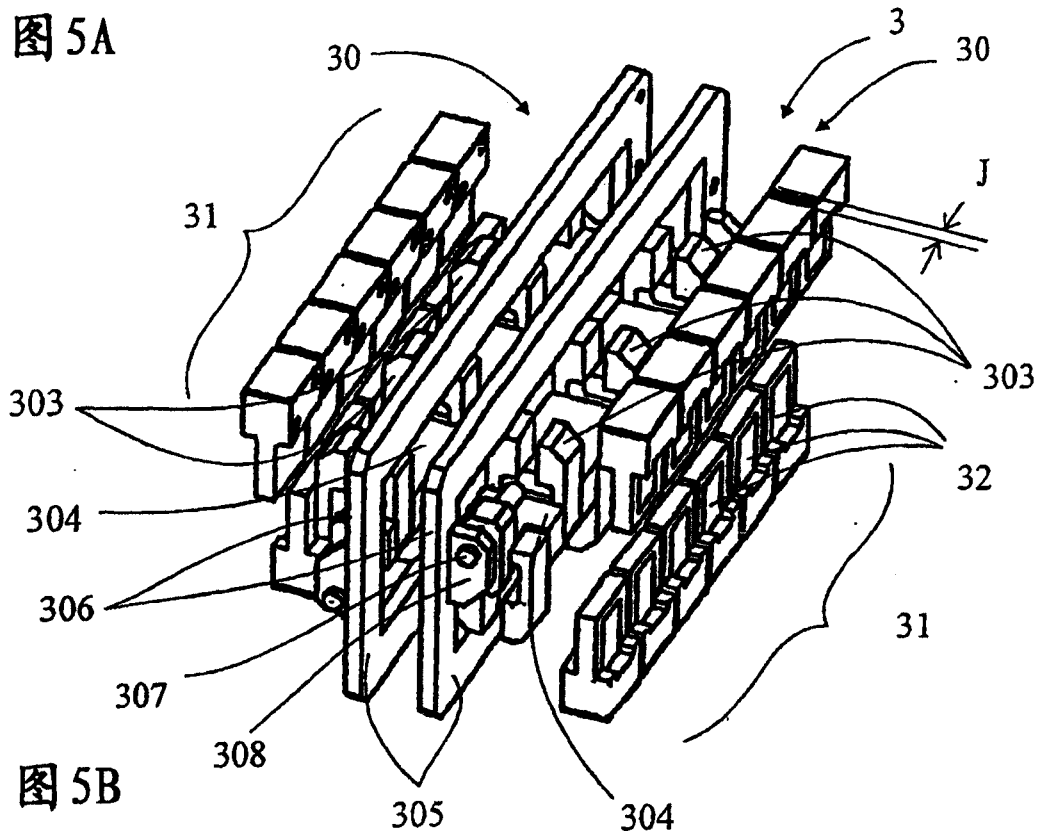


图 5B



图 5C

