



## (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103256751 A

(43) 申请公布日 2013. 08. 21

(21) 申请号 201310170995. 1

(22) 申请日 2013. 05. 10

(71) 申请人 广东工业大学

地址 510006 广东省广州市番禺区广州大学  
城外环西路 100 号

(72) 发明人 林涛 王长宏 张国庆

(74) 专利代理机构 广州粤高专利商标代理有限  
公司 44102

代理人 林丽明

(51) Int. Cl.

F25B 21/02 (2006. 01)

F25B 49/00 (2006. 01)

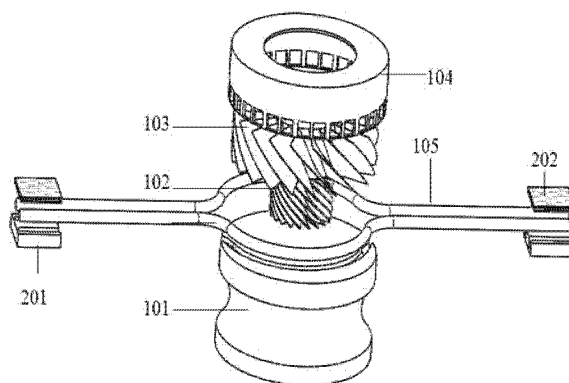
权利要求书2页 说明书4页 附图4页

### (54) 发明名称

一种节能型半导体冷-热转换装置及其控制  
方法

### (57) 摘要

本发明是一种节能型半导体冷-热转换装置及其控制方法。包括散热系统、第一冷热转换模块和第二冷热转换模块以及控制系统, 散热系统包括散热翅片底座、散热风扇、散热翅片、整流罩、热管, 热管的中部固定在散热翅片底座上, 散热风扇置于热管的中部, 散热翅片装设在散热风扇的外侧, 整流罩罩在散热翅片的外侧, 两个冷热转换模块的结构相同, 都包括有基座及半导体制冷制热芯片, 热管的两端分别镶嵌在第一冷热转换模块及第二冷热转换模块所设的基座, 两个冷热转换模块所设的半导体制冷制热芯片置于基座的上方, 且固定在热管上, 两个冷热转换模块的半导体制冷制热芯片与控制系统连接。本发明可应用于小型冷热联供的设备及应用于高精度温度控制系统的冷热补偿。



1. 一种节能型半导体冷-热转换装置,包括散热系统、第一冷热转换模块和第二冷热转换模块以及控制系统,其中散热系统包括散热翅片底座(101)、散热风扇(102)、散热翅片(103)、整流罩(104)、热管(105),其中热管(105)的中部固定在散热翅片底座(101)上,散热风扇(102)置于热管(105)的中部,散热翅片(103)装设在散热风扇(102)的外侧,整流罩(104)罩在散热翅片(103)的外侧,且通过夹紧件将散热翅片底座(101)、热管(105)、散热风扇(102)、散热翅片(103)、整流罩(104)固定在一起,第一冷热转换模块与第二冷热转换模块的结构相同,都包括有基座(201)及半导体制冷制热芯片(202),散热模块和第一冷热转换模块及第二冷热转换模块之间通过热管(105)连接,其中热管(105)的两端分别镶嵌在第一冷热转换模块及第二冷热转换模块所设的基座(201)上,第一冷热转换模块及第二冷热转换模块所设的半导体制冷制热芯片(202)置于基座(201)的上方,且固定在热管(105)上,第一冷热转换模块及第二冷热转换模块的热端之间通过热管(105)传递热量,第一冷热转换模块及第二冷热转换模块的半导体制冷制热芯片(202)与控制系统连接。

2. 根据权利要求1所述的节能型半导体冷-热转换装置,其特征在于上述散热翅片(103)的中部镂空,散热翅片(103)至于散热翅片底座(101)的顶部,散热风扇(102)置于散热翅片(103)的镂空处,且通过夹紧件将散热翅片底座(101)、热管(105)、散热风扇(102)、散热翅片(103)、整流罩(104)固定在一起。

3. 根据权利要求1所述的节能型半导体冷-热转换装置,其特征在于上述整流罩(104)的轴向设有通孔,整流罩(104)的侧面设有气流通道的,整流罩(104)通过所设通孔罩在散热翅片(103)的外侧,散热风扇(102)镶嵌于散热翅片(103)的中心镂空处,散热风扇(102)的转轴方向与整流罩(104)所设通孔的轴线同在一个轴向上。

4. 根据权利要求1所述的节能型半导体冷-热转换装置,其特征在于上述散热翅片底座(101)的中部设有与热管(105)的中部相匹配的凹槽,上述热管(105)的中部嵌在散热翅片底座(101)所设的凹槽上。

5. 根据权利要求1所述的节能型半导体冷-热转换装置,其特征在于上述第一冷热转换模块及第二冷热转换模块的基座(201)上都设有容置上述热管(105)的凹槽,热管(105)的两端分别嵌在第一冷热转换模块及第二冷热转换模块所设基座(201)的凹槽上。

6. 根据权利要求1至5任一项所述的节能型半导体冷-热转换装置,其特征在于上述基座(201)的端面与热管(105)的端面之间通过导热硅脂连接。

7. 根据权利要求6所述的程序控制节能型半导体冷-热转换装置,其特征在于上述半导体制冷制热芯片(202)的端面与热管(105)的端面之间通过导热硅脂连接。

8. 一种权利要求1所述的节能型半导体冷-热转换装置的控制方法,其特征在于控制系统独立控制第一冷热转换模块及第二冷热转换模块中的半导体制冷制热芯片(202)的输入电流的大小和方向,控制第一冷热转换模块及第二冷热转换模块中的半导体制冷制热芯片(202)的上下端面的制冷与加热工况及控制散热风扇(102)的开启和关闭,具体方法如下:

1) 当第一冷热转换模块和第二冷热转换模块需要同时用于加热时,控制系统控制半导体制冷制热芯片(202)的输入电流方向,使芯片上端面加热,芯片下端面制冷,同时控制散热风扇(102)开启,气流由进风口流入,在气流通道的与散热翅片(103)进行换热,热量由散热翅片(103)流向散热翅片底座(101),再经热管传递到两端的冷热转换模块的芯片的

下端面；

2) 当第一冷热转换模块和第二冷热转换模块需要同时用于制冷时,控制系统控制半导体制冷制热芯片(202)的输入电流方向,使芯片上端面制冷,芯片下端面加热,同时芯片下端面产生的热量流向制冷片基座(201),再由热管(105)流向散热系统,此时控制系统控制散热风扇开启,气流流经散热气流通道,将热量带至周围环境；

3) 当第一冷热转换模块需要用于制冷,第二冷热转换模块需要用于加热时,控制系统控制半导体制冷制热芯片(202)的输入电流方向,使芯片的上端面制冷,下端面加热,第二冷热转换模块中的芯片的上端面加热,芯片下端面制冷,散热风扇(102)关闭,第一冷热转换模块中的芯片下端面产生的热量经过制冷片基座(201),再由热管(105)传递到第二冷热转换模块,此时由于风扇(102),散热系统的散热空间为半包围结构,热量在散热系统中通过自然对流散发到外界环境的量减少。

## 一种节能型半导体冷-热转换装置及其控制方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种节能型半导体冷-热转换装置及其控制方法,特别是一种程序控制节能型半导体冷-热转换装置及其控制方法,属于节能型半导体冷-热转换装置及其控制方法的创新技术。

### 背景技术

[0002] 由于半导体热电转换模块具有结构简单、体积小和无噪音等优点,在价格逐渐降低的情况下,被应用到越来越多的日常设备中,如车载冰箱,冷热两用饮水机等。但是目前的半导体热电转换模块在设备中起制冷作用时普遍采用风扇冷却热端面,热端面产生的废热被不加利用地排放到周围环境中;日常生活中很多设备又要消耗另一部分电能来获得需要的热能,如冷热两用饮水机,一方面消耗能量进行制冷同时伴随散热,另一方面需要继续消耗能量进行加热。由于两个过程进行,制冷过程产生的废热就无法利用,这样就造成了不必要的浪费,同时系统的整体效率也降低。随着人们生活水平的提高,这一类既能制冷又能同时加热的设备会越来越多,在制冷过程产生的废热在数量上也会变得很可观,对其进行有效的利用就显得尤为重要。

### 发明内容

[0003] 本发明的目的在于提供一种方便、有效利用冷热转换模块工作过程中产生的废热的节能型半导体冷-热转换装置。本发明结构简单、体积小和无噪音,可广泛应用于小型冷热联供的设备,也可以广泛应用于高精度温度控制系统的冷热补偿。

[0004] 本发明的另一目的在于提供一种操作简单,控制方便的节能型半导体冷-热转换装置的控制方法。

[0005] 本发明的技术方案是:本发明的节能型半导体冷-热转换装置,包括散热系统、第一冷热转换模块和第二冷热转换模块以及控制系统,其中散热系统包括散热翅片底座、散热风扇、散热翅片、整流罩、热管,其中热管的中部固定在散热翅片底座上,散热风扇置于热管的中部,散热翅片装设在散热风扇的外侧,整流罩罩在散热翅片的外侧,且通过夹条件将散热翅片底座、热管、散热风扇、散热翅片、整流罩固定在一起,第一冷热转换模块与第二冷热转换模块的结构相同,都包括有基座及半导体制冷制热芯片,散热模块和第一冷热转换模块及第二冷热转换模块之间通过热管连接,其中热管的两端分别镶嵌在第一冷热转换模块及第二冷热转换模块所设的基座,第一冷热转换模块及第二冷热转换模块所设的半导体制冷制热芯片置于基座的上方,且固定在热管上,第一冷热转换模块及第二冷热转换模块的热端之间通过热管传递热量,第一冷热转换模块及第二冷热转换模块的半导体制冷制热芯片与控制系统连接。

[0006] 本发明节能型半导体冷-热转换装置的控制方法,控制系统独立控制第一冷热转换模块及第二冷热转换模块中的半导体制冷制热芯片的输入电流的大小和方向,控制第一冷热转换模块及第二冷热转换模块中的半导体制冷制热芯片的上下端面的制冷与加热工

况及控制散热风扇的开启和关闭，具体方法如下：

1) 当第一冷热转换模块和第二冷热转换模块需要同时用于加热时，控制系统控制半导体制冷制热芯片的输入电流方向，使芯片上端面加热，芯片下端面制冷，同时控制散热风扇开启，气流由进风口流入，在气流通道中与散热翅片进行换热，热量由散热翅片流向散热翅片底座，再经热管传递到两端的冷热转换模块的芯片的下端面；

2) 当第一冷热转换模块和第二冷热转换模块需要同时用于制冷时，控制系统控制半导体制冷制热芯片的输入电流方向，使芯片上端面制冷，芯片下端面加热，同时芯片下端面产生的热量流向制冷片基座，再由热管流向散热系统，此时控制系统控制散热风扇开启，气流流经散热气流通道，将热量带至周围环境；

3) 当第一冷热转换模块需要用于制冷，第二冷热转换模块需要用于加热时，控制系统控制半导体制冷制热芯片的输入电流方向，使芯片的上端面制冷，下端面加热，第二冷热转换模块中的芯片的上端面加热，芯片下端面制冷，散热风扇关闭，第一冷热转换模块中的芯片下端面产生的热量经过制冷片基座，再由热管传递到第二冷热转换模块，此时由于风扇，散热系统的散热空间为半包围结构，热量在散热系统中通过自然对流散发到外界环境的量减少。

[0007] 本发明由于采用包括有散热系统、第一冷热转换模块和第二冷热转换模块以及控制系统的结构，当要求两个冷热转换模块都为制冷或加热时，控制系统开启散热系统中的散热风扇，热量经热管在两个冷热转换模块和散热系统之间流动，散热系统通过强制对流和周围环境进行热量交换；当要求两个冷热转换模块的工作状况相反，即一端的冷热转换模块为加热，另一端的冷热转换模块为制冷时，热量经热管在两个冷热转换模块之间流动，控制系统关闭散热风扇。散热系统主体包裹在整流罩中，散热风扇停止运行后强制散热停止，自然对流和热辐射散热都很低，制冷的冷热转换模块产生的废热经热管转移到制热的冷热转换模块。本发明的两个冷热转换模块可在需要同时实现加热和制冷功能时利用制冷产生的废热，达到节约能源的目的。同时减少了冷热转换模块中热电片的工作时间和散热风扇的工作时间，因此也延长了热电芯片和散热风扇的寿命。本发明结构简单、体积小和无噪音，可广泛应用于小型冷热联供的设备，也可以广泛应用于高精度温度控制系统的冷热补偿。

## 附图说明

[0008] 图 1 是本发明的散热系统的立体装配图；

图 2 是本发明的冷热转换模块的装配图；

图 3 是本发明的散热风扇的立体图；

图 4 是本发明的散热翅片的立体图；

图 5 是本发明的整流罩的立体图；

图 6 是本发明的热管的立体图；

图 7 是本发明的整体结构示意图。

## 具体实施方式

[0009] 本发明的结构示意图如图 7 所示，本发明的节能型半导体冷-热转换装置，包括散

热系统、第一冷热转换模块和第二冷热转换模块以及控制系统,其中散热系统包括散热翅片底座 101、散热风扇 102、散热翅片 103、整流罩 104、热管 105,其中热管 105 的中部固定在散热翅片底座 101 上,散热风扇 102 置于热管 105 的中部,散热翅片 103 装设在散热风扇 102 的外侧,整流罩 104 罩在散热翅片 103 的外侧,且通过夹紧件将散热翅片底座 101、热管 105、散热风扇 102、散热翅片 103、整流罩 104 固定在一起,第一冷热转换模块与第二冷热转换模块的结构相同,都包括有基座 201 及半导体制冷制热芯片 202,散热模块和第一冷热转换模块及第二冷热转换模块之间通过热管 105 连接,其中热管 105 的两端分别镶嵌在第一冷热转换模块及第二冷热转换模块所设的基座 201 上,第一冷热转换模块及第二冷热转换模块所设的半导体制冷制热芯片 202 置于基座 201 的上方,且固定在热管 105 上,第一冷热转换模块及第二冷热转换模块的热端之间通过热管 105 传递热量,第一冷热转换模块及第二冷热转换模块的半导体制冷制热芯片 202 与控制系统连接。上述热管 105 内的工质从一端的冷热转换模块流经散热系统再到另一端的冷热转换模块,形成循环回路,实现能量的传递。

[0010] 本实施例中,上述散热翅片 103 的中部镂空,散热翅片 103 至于散热翅片底座 101 的顶部,散热风扇 102 置于散热翅片 103 的镂空处,且通过夹紧件将散热翅片底座 101、热管 105、散热风扇 102、散热翅片 103、整流罩 104 固定在一起。整流罩 104 的轴向设有通孔,整流罩 104 的侧面设有气流通道,整流罩 104 通过所设通孔罩在散热翅片 103 的外侧,散热风扇 102 镶嵌于散热翅片 103 的中心镂空处,散热风扇 102 的转轴方向与整流罩 104 所设通孔的轴线同在一个轴向上,当散热风扇 102 运行时将从整流罩 104 所设通孔处卷入风量,并从整流罩 104 侧面的气流通道流出,途经散热翅片 103,有利于散热系统的散热。

[0011] 为便于安装,上述散热翅片底座 101 的中部设有与热管 105 的中部相匹配的凹槽,上述热管 105 的中部嵌在散热翅片底座 101 所设的凹槽上。

[0012] 同样,为便于安装,上述第一冷热转换模块及第二冷热转换模块的基座 201 上都设有容置上述热管 105 的凹槽,热管 105 的两端分别嵌在第一冷热转换模块及第二冷热转换模块所设基座 201 的凹槽上。

[0013] 为有利于热量传递,上述基座 201 的端面与热管 105 的端面之间通过导热硅脂连接。同样,为有利于热量传递,上述半导体制冷制热芯片 202 的端面与热管 105 的端面之间通过导热硅脂连接。

[0014] 本发明节能型半导体冷-热转换装置的控制方法,控制系统独立控制第一冷热转换模块及第二冷热转换模块中的半导体制冷制热芯片 202 的输入电流的大小和方向,控制第一冷热转换模块及第二冷热转换模块中的半导体制冷制热芯片 202 的上下端面的制冷与加热工况及控制散热风扇 102 的开启和关闭,具体方法如下:

1) 当第一冷热转换模块和第二冷热转换模块需要同时用于加热时,控制系统控制半导体制冷制热芯片 202 的输入电流方向,使芯片上端面加热,芯片下端面制冷,同时控制散热风扇 102 开启,气流由进风口流入,在气流通道中与散热翅片 103 进行换热,热量由散热翅片 103 流向散热翅片底座 101,再经热管传递到两端的冷热转换模块的芯片的下端面;

2) 当第一冷热转换模块和第二冷热转换模块需要同时用于制冷时,控制系统控制半导体制冷制热芯片 202 输入电流方向,使芯片上端面制冷,芯片下端面加热,同时芯片下端面产生的热量流向制冷片基座 201,再由热管 105 流向散热系统,此时控制系统控制散热风扇

开启,气流流经散热气流通道的,将热量带至周围环境;

3) 当第一冷热转换模块需要用于制冷,第二冷热转换模块需要用于加热时,控制系统控制半导体制冷制热芯片 202 的输入电流方向,使芯片的上端面制冷,下端面加热,第二冷热转换模块中的芯片的上端面加热,芯片下端面制冷,散热风扇 102 关闭,第一冷热转换模块中的芯片下端面产生的热量经过制冷片基座 201,再由热管 105 传递到第二冷热转换模块,此时由于风扇 102,散热系统的散热空间为半包围结构,热量在散热系统中通过自然对流散发到外界环境的量减少。

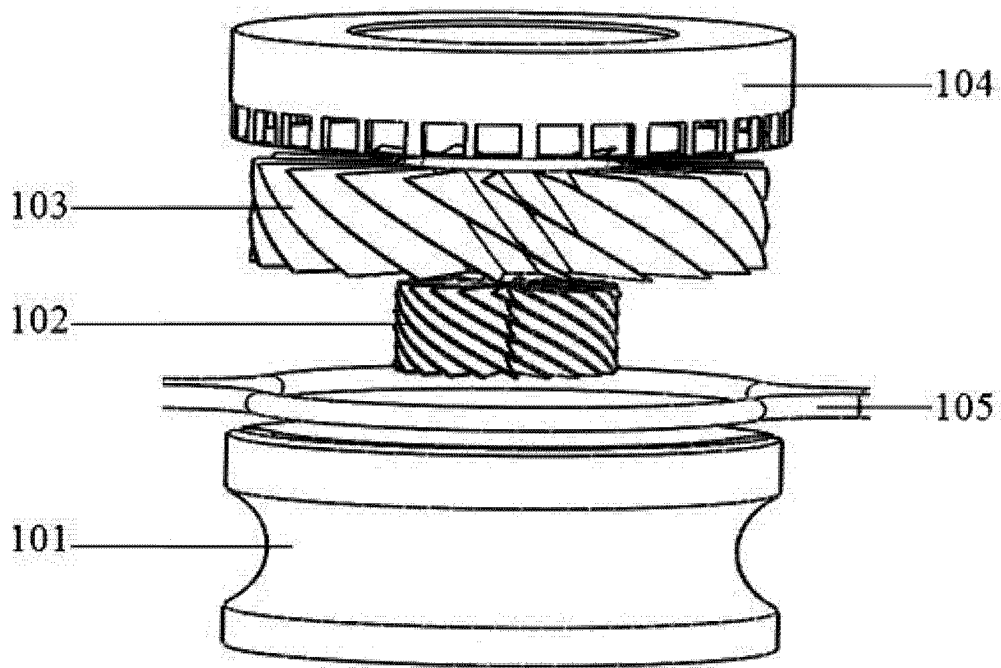


图 1

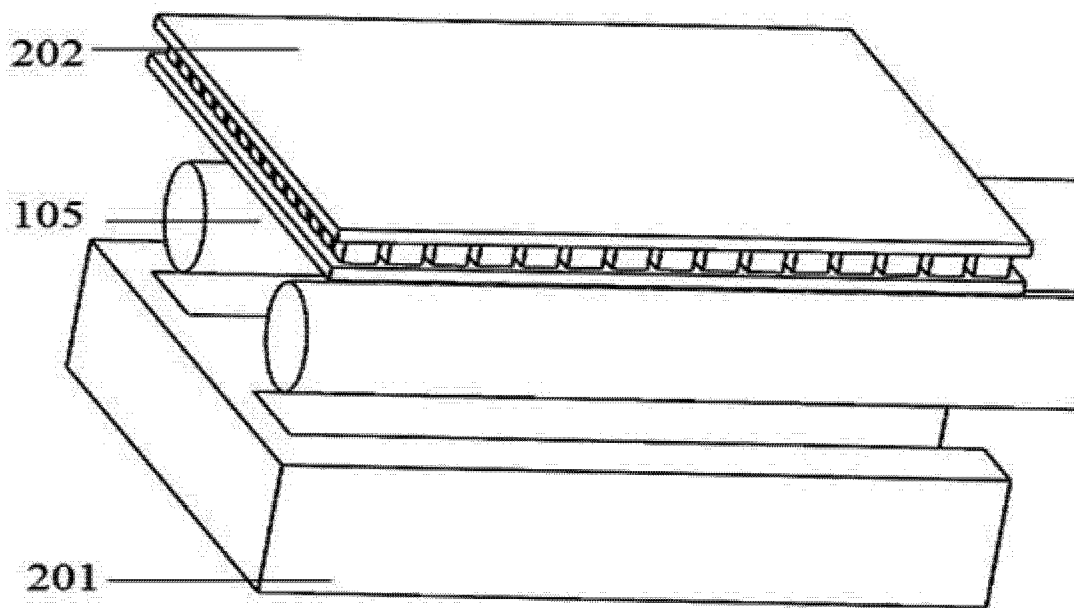


图 2

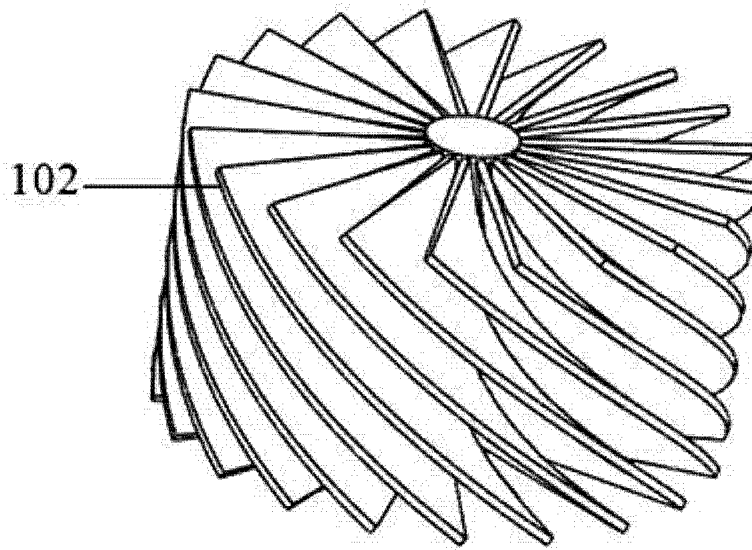


图 3

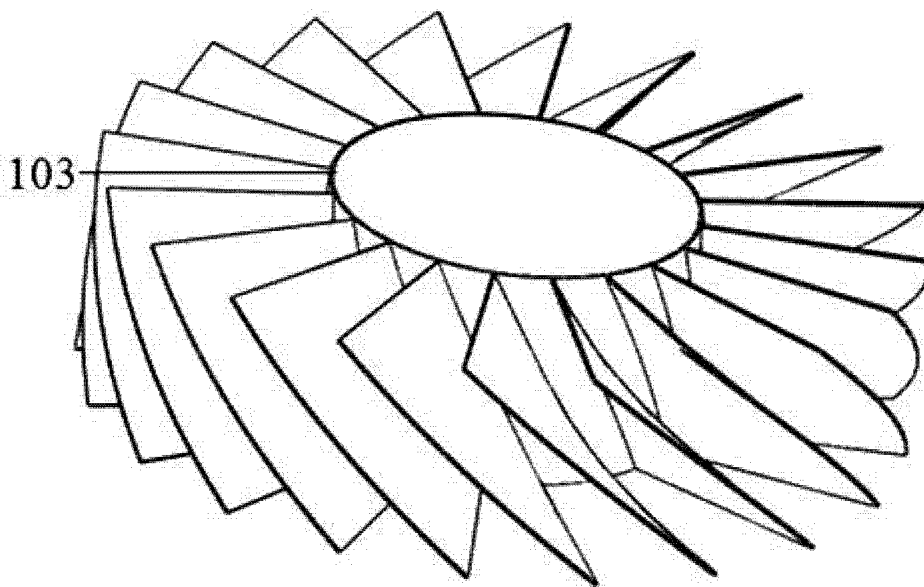


图 4

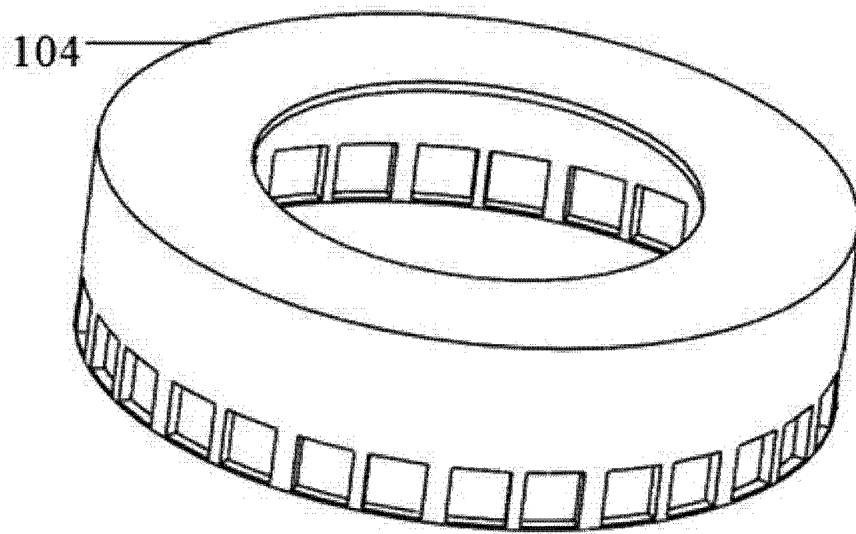


图 5

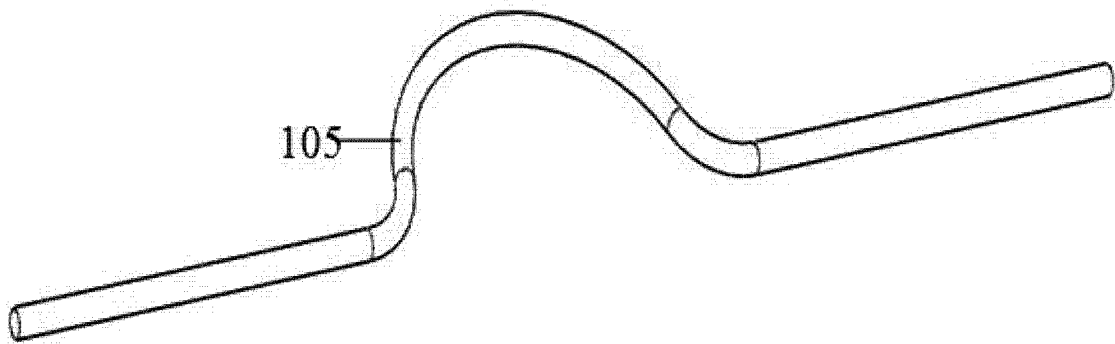


图 6

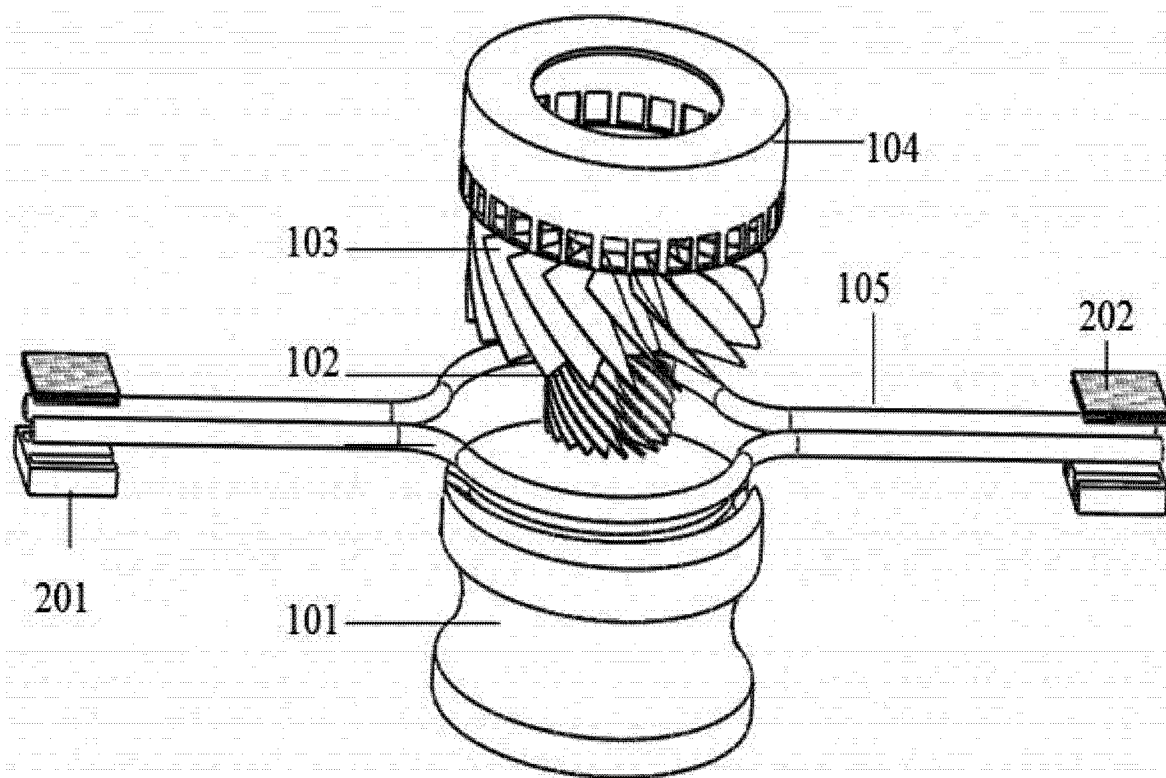


图 7