



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107253500 A

(43)申请公布日 2017. 10. 17

(21)申请号 201710418643.1

(22)申请日 2017.06.06

(71)申请人 重庆邮电大学

地址 400065 重庆市南岸区南山街道崇文路2号

(72)发明人 李艳生 杨美美 杨德伟 魏博  
张毅

(74)专利代理机构 重庆市恒信知识产权代理有限公司 50102

代理人 刘小红

(51)Int. Cl.

B62D 63/04(2006.01)

H02J 7/32(2006.01)

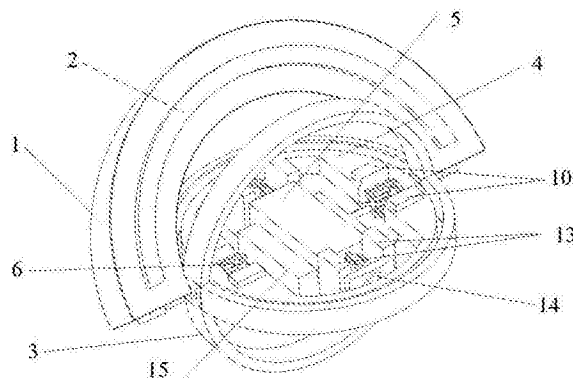
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54)发明名称

一种具有能量收集能力的被动式移动机器人

(57)摘要

本发明请求保护一种具有能量收集能力的被动式移动机器人。主要包括瓣式弹性壳体,四路发电装置和双自由度摆式电池仓;其中瓣式弹性壳体由四个相同的瓣式充气囊构成,在机器人外部拼装成圆球形状;四路发电装置均匀布置在机器人摆环上,可以同时两个方向的机械转动能量转换成电能;双自由度摆式电池仓安装在机器人的中心位置,其质量重心在机器人球心下方,能够储存机器人收集到的能量,可以沿水平轴与机器人壳体相对摆动;该种机器人的突出特点是在环境外力的作用下能够被动式移动,并且可将外部作用力的能量转成电能,并储存在电池仓内;该种机器人无需动力源,就可搭载微型探测传感器在海洋或极地环境下长期移动并执行数据采集任务。



1. 一种具有能量收集能力的被动式移动机器人,其特征在于,包括:瓣式弹性壳体,四路发电装置和双自由度摆动机构组成,其中所述瓣式弹性壳体是由若干个气囊拼装成圆球状,位于机器人的最外层,四路发电装置和双自由度摆动机构位于瓣式弹性壳体内;所述双自由度摆式电池仓安装在机器人的中心位置,其质量重心在机器人球心下方,用于储存机器人收集到的能量,沿水平轴线与机器人壳体相对摆动;所述四路发电装置均匀布置在机器人的内部摆环上,用于同时将两个方向的机械转动能量进行转化,可将机械相对转动速度放大传递至感应线圈,感应线圈切割永磁体的磁感线磁转换成电流能进行存储,为机器人微型器件提供能量。

2. 根据权利要求1所述的具有能量收集能力的被动式移动机器人,其特征在于,所述机器人的瓣状弹性壳体由四个瓣状气囊(1)组成,瓣状气囊(1)的外部边缘处设计有三条粘性带条(2),左右两侧粘性带条可以与相邻的瓣状弹性气囊粘结,中间粘性带条可以与机器人的球状框架(3)粘结。

3. 根据权利要求2所述的具有能量收集能力的被动式移动机器人,其特征在于,所述四个瓣状气囊内部充满气体,均匀包裹在机器人球状框架外。

4. 根据权利要求1-3之一所述的具有能量收集能力的被动式移动机器人,其特征在于,所述四路发电装置包括第一路发电装置-第四轮发电装置,均匀的设置于机器人球状框架内部四个方向上,所述第一路发电装置主要由增速器,永磁体,感应线圈组成;摆环与球状框架连接处设计有共轴的两个发电机,收集摆环与球状框架相对转动机械能,摆轴与摆环连接处设计有共轴的两个发电机,收集摆轴(5)与摆环(4)相对转动的机械能;增速器输出轴与线圈固连,用来提升线圈的转动速度,使感应线圈快速切割永磁体产生的磁感线,生成的电流从球状框架传导到摆圈,再从摆圈传导到摆轴。

5. 根据权利要求2所述的具有能量收集能力的被动式移动机器人,其特征在于,所述机器人的双自由度摆动机构主要包括球状框架(3)、摆圈(4)、摆轴(5)、和电池组成;摆圈(4)的中心与球状框架中心(3)重合,并且摆圈(4)可以绕与其相连的一对发电机的轴线相对球状框架转动,长方形电池固联在摆轴(5)的中间,重心在摆轴下部,电池和摆轴可绕与其相连另一对发电机的轴线相对摆圈转动,可保证电池在机器人内部的具有两个自由度的摆动,不会影响机器人在地面移动的机动性。

6. 根据权利要求5所述的具有能量收集能力的被动式移动机器人,其特征在于,所述球状框架(3)由四个半弧形金属条焊接成球形,所述摆圈(4)可以与球状框架(3)相对转动,摆轴(5)可以与摆圈(4)相对转动,摆圈(4)和摆轴(5)的摆动轴线相互垂直。

## 一种具有能量收集能力的被动式移动机器人

### 技术领域

[0001] 本发明属于特种机器人领域,具体涉及到一种具有能量收集能力的被动式移动机器人。

### 背景技术

[0003] 目前,进行海洋环境和极地环境的信息收集已日益得到世界各国的科研人员的重视。海洋环境和极地环境中具有丰富的矿产资源、生物资源和空间资源等,但是由于海洋的环境复杂,面积辽阔,而极地环境常年被冰雪覆盖,不适合人类正常生活和行动,环境的特殊性给科研人员顺利执行环境信息收集任务带来了困难。近年来,应用自主机器人技术进行危险环境的探测越来越受到人们的关注,但是由于海洋环境和极地环境远离人类生活和工作的场所,并且机器人携带的能源有限,因此机器人在这种特殊环境下的长期工作受到了限制。因此发明一种不需要携带能源就能够长期移动并执行环境探测任务的机器人有着重要的意义。

[0004] 发明一种不需要携带能源就能长期执行环境探测任务的机器人,这就要求机器人要具有能量收集能力。目前能够将环境中的外部能量转换为电能的机器人当中,以收集太阳能来发电的环境探测机器人较为常见,但是这种机器人一方面要求所探测环境要有充足光能,另一方面也要求机器人有足够大的表面积来展开电池板,而海洋深处和地球两极地区长时间没有阳光覆盖,所以通过收集太阳能供电的机器人应用到这种环境会受到限制。还有一种常见的能量收集装置,就是利用压电陶瓷来吸收机械振动的能量,使用这种能量收集方法要求机器人额外携带发电装置,并且在移动过程中要有振动产生,而机器人在极地环境下或者海洋环境下移动,产生这种期望的振动较为困难,这种能量收集方法也不是很理想。因此综合分析海洋和极地的特殊环境,结合探测机器人要具有移动和信息收集的要求,研究一种能够被动式移动并且收集外部能量进行海洋和极地环境探测的机器人具有重要意义。

[0005] 与现有的公开的机器人技术不同,本专利发明的这种机器人具有被动式移动能力和能量收集能力,能利用环境中洋流力和风力被动地移动,同时将机械能转换成电能。整个机器人呈现球状形态,受到外部环境洋流力和风力的作用,机器人利用壳体可以通过滚动的方式移动,内部的电池可以相对于球壳转动,发电装置可以将转动的机械能转换成电能存储在电池内。本专利专门设计了瓣式弹性壳体,四路发电装置和双自由度摆动机构,使所发明的机器人在环境外力作用下能够被动式移动,同时也可以收集环境的能量。

### 发明内容

[0006] 本发明的目的在于针对现有环境探测机器人的不足,设计了一种具有能量收集和被动式移动能力的机器人,该种机器人利用环境中的洋流力和风力为自己的移动和传感器探测提供能量;机器人采用封闭式的弹性壳体,内部元件可安装在壳体内,不会受外部海水侵蚀和物体刮碰,壳体弹性能够缓冲过大的冲击力,当机器人移动时发电装置将生成电流,

最终导入到电池中存储。双自由度摆动机构的两个转动轴线相互垂直相交,可以实现双自由度摆动。机器人具有良好的平面移动能力,收集环境能量存储到电池中,可为探测传感器供电,具有长期在海洋和极地环境中执行信息采集任务的能力。

[0007] 本发明的技术方案如下:

[0008] 一种具有能量收集能力的被动式移动机器人,其包括:瓣式弹性壳体,四路发电装置和双自由度摆动机构组成,其中所述瓣式弹性壳体是由若干个气囊拼装成圆球状,位于机器人的最外层,四路发电装置和双自由度摆动机构位于瓣式弹性壳体内;所述双自由度摆式电池仓安装在机器人的中心位置,其质量重心在机器人球心下方,用于储存机器人收集到的能量,沿水平轴线与机器人壳体相对摆动;所述四路发电装置均匀布置在机器人的内部摆环上,用于同时将两个方向的机械转动能量进行转化,可将机械相对转动速度放大传递至感应线圈,感应线圈切割永磁体的磁感线磁转换成电流能进行存储,为机器人的微型器件提供能量。

[0009] 进一步的,所述机器人的瓣状弹性壳体由四个瓣状气囊组成,瓣状气囊的外部边缘处设计有三条粘性带条,左右两侧粘性带条可以与相邻的瓣状弹性气囊粘结,中间粘性带条可以与机器人的球状框架粘结。

[0010] 进一步的,所述四个瓣状气囊内部充满气体,均匀包裹在机器人球状框架外。

[0011] 进一步的,所述四路发电装置包括第一路发电装置-第四轮发电装置,均匀的设置于机器人球状框架内部四个方向上,所述第一路发电装置主要由增速器,永磁体,感应线圈组成;摆环与球状框架连接处设计有共轴的两个发电机,收集摆环与球状框架相对转动机械能,摆轴与摆环连接处设计有共轴的两个发电机,收集摆轴与摆环相对转动的机械能;增速器输出轴与线圈固连,用来提升线圈的转动速度,使感应线圈快速切割永磁体产生的磁感线,生成的电流从球状框架传导到摆圈,再从摆圈传导到摆轴。

[0012] 进一步的,所述机器人的双自由度摆动机构主要包括球状框架、摆圈、摆轴、和电池组成;摆圈的中心与球状框架中心重合,并且摆圈可以绕与其相连的一对发电机的轴线相对球状框架转动,长方形电池固联在摆轴的中间,重心在摆轴下部,电池和摆轴可绕与其相连另一对发电机的轴线相对摆圈转动,可保证电池在机器人内部的具有两个自由度的摆动,不会影响机器人在地面移动的机动性。

[0013] 进一步的,所述球状框架由四个半弧形金属条焊接成球形,所述摆圈可以与球状框架相对转动,摆轴可以与摆圈相对转动,摆圈和摆轴的摆动轴线相互垂直。

[0014] 本发明的优点及有益效果如下:

[0015] 本发明的优点在于根据海洋和极地环境探测机器人的性能要求,发明了一种具有能量收集能力的被动式移动机器人;这种小型机器人具有弹性的球状外壳,在环境外力作用下可以自由滚动,球壳由四个瓣状气囊组成,便于拆卸和安装;内部设计有四路发电装置可以将机器人球壳转动的机械能转换成电能,存储在内部电池中,给传感器供电;机器人内部的双自由度摆动机构具有两个摆动自由度且摆轴相互垂直,一方面为发电机设计提供空间,另一方面不会影响机器人的被动式移动。综上所述,所发明的机器人能够在不携带电源的条件下,在海洋和极地环境下长期的移动并执行探测任务。

## 附图说明

- [0016] 图1是本发明提供优选实施例的机器人外观示意图
- [0017] 图2为本发明的机器人去除部分球壳的装配示意图
- [0018] 图3为本发明的机器人内部结构俯视图
- [0019] 图4为本发明的机器人内部结构侧视图
- [0020] 图5为本发明的机器人内部结构前视图
- [0021] 图6为本发明的机器人摆圈与摆轴的装配示意图
- [0022] 图中标号:1:瓣状气囊,2:粘性带条,3:球状框架,4:摆圈,5:摆轴,6:左电机的线圈,7:左电机的永磁体,8:左电机的增速器,9:右电机的线圈,10:右电机的永磁体,11:右电机的增速器,12:前电机的线圈,13:前电机的永磁体,14:前电机的增速器,15:电池,16:后电机的线圈,17:后电机的永磁体,18:后电机的增速器。

### 具体实施方式

[0023] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、详细地描述。所描述的实施例仅仅是本发明的一部分实施例。

[0024] 本发明解决上述技术问题的技术方案是:

[0025] 本发明的结构设计,主要内容就是设计了一个具有收集外部环境能量和被动式移动能力的小型移动机器人。该机器人可将外部环境作用在球壳上的机械能转换成电能并储存在电池内,可为机器人的携带的微型器件和无源传感器供电,具有在海洋和极地环境下长期探测的能力。

[0026] 图1为本发明的机器人外观示意图:从图中可以看到机器人的正球形外壳是一个瓣式弹性壳体结构,由四个瓣状气囊1拼装而成,这种结构可以缓冲外部力保护机器人内部元件,也可以滚动移动。

[0027] 图2为本发明的机器人去除部分球壳的装配示意图,机器人的瓣状气囊1的侧部带有粘性带条2可以与相邻瓣状气囊粘接,中间的粘性带条可以与球状框架3粘接,这样设计便于机器人的拆卸和安装;机器人的四路发电装置和双自由度摆式电池仓安装在机器人球状框架3内部。

[0028] 图3为本发明的机器人内部结构俯视图,图4为本发明的机器人内部结构侧视图,图5为本发明的机器人内部结构前视图:图中球状框架由四个半弧形金属条焊接成球形,摆圈4位于球状框架3内部,摆圈4可以与球状框架3相对转动,摆轴5位于摆圈3内部,摆轴5可以与摆圈4相对转动,摆圈4和摆轴5的摆动轴线相互垂直,电池15固定在摆轴5中间,其重心位于摆轴5下方。

[0029] 图6为本发明的机器人摆圈与摆轴的装配示意图,图中左电机的线圈6、左电机的永磁体7和左电机的增速器8组成了第一路发电装置,右电机的线圈9、右电机的永磁体10和右电机的增速器11组成了第二路发电装置,前电机的线圈12、前电机的永磁体13和前电机的增速器14组成了第三路发电装置,后电机的线圈16、后电机的永磁体17和后电机的增速器18组成了第四路发电装置;一路和二路发电装置中的左电机的增速器8和右电机的增速器11位于摆圈4左右两端,其轴线与摆圈4的转动轴线重合,其外壳与摆圈4固连,其输入轴与球状框架3连接,其输出轴各自与同路发电装置的左电机的线圈6和右电机的线圈9连接,左电机的永磁体7位于左电机的线圈6两侧,并与摆圈4固连,右电机的永磁体10位于右电机

的线圈9两侧,也与摆圈4固连;三路和四路发电装置中的前电机的增速器14和后电机的增速器18位于摆轴5的前后两端,其轴线与摆轴5的转动轴线重合,其外壳与摆轴5固连,其输入轴与摆圈4连接,其输出轴各自与同路发电装置的前电机的线圈12和后电机的线圈16连接,前电机的永磁体13位于前电机的线圈12的两侧,并与摆轴5固连,后电机的永磁体17位于后电机的线圈16的两侧,也与摆轴5固连。

[0030] 机器人被动式移动和能量收集过程:由于机器人壳体呈球状,当外部环境中的力(例如洋流力和风力)不均匀的作用在机器人的瓣状气囊1上时,机器人会被动地滚动,而机器人内部的电池15的重心位于机器人球心的下方,在重力矩的作用下,电池15会摆动一个小角度,但是不会随着球壳转动,这样电池15和球状框架3之间就会存在相对转动,这个相对转动在球状框架3内部被分解成摆圈4和摆圈5的转动,转动速度经过四路发电装置的增速器进行放大,感应线圈快速切割永磁体的磁感线就生成了电流,最后导入电池15中进行存储,为微型或无源传感器供电,这就是机器人被动式移动和能量收集过程。

[0031] 综上所述:所发明的一种具有能量收集能力的被动式移动机器人,在环境外力作用下能够被动式移动,瓣式弹性壳体呈圆球状,不但可以滚动而且具有弹性可缓冲外部力,并且可以保护内部元器件;双自由度摆动机构可以将球壳的滚动在机器人内部分解成摆圈和摆轴的转动;四路发电装置对称布置于相互垂直的旋转轴上,能够将机器人移动过程中的转动机械能转化成电能存储在电池中,可以为传感器供电;机器人可以作为探测移动平台,搭载各种微型和无源传感器,在不需要额外携带能源的条件下就能在海洋和极地环境中长期执行信息收集和探测任务。

[0032] 以上这些实施例应理解为仅用于说明本发明而不用于限制本发明的保护范围。在阅读了本发明的记载的内容之后,技术人员可以对本发明作各种改动或修改,这些等效变化和修饰同样落入本发明权利要求所限定的范围。

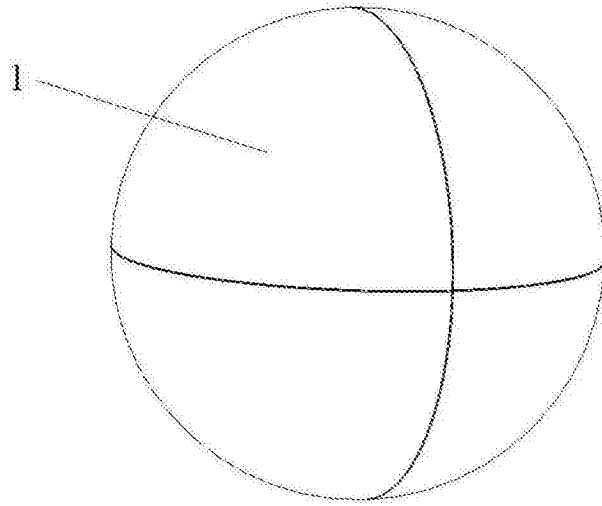


图1

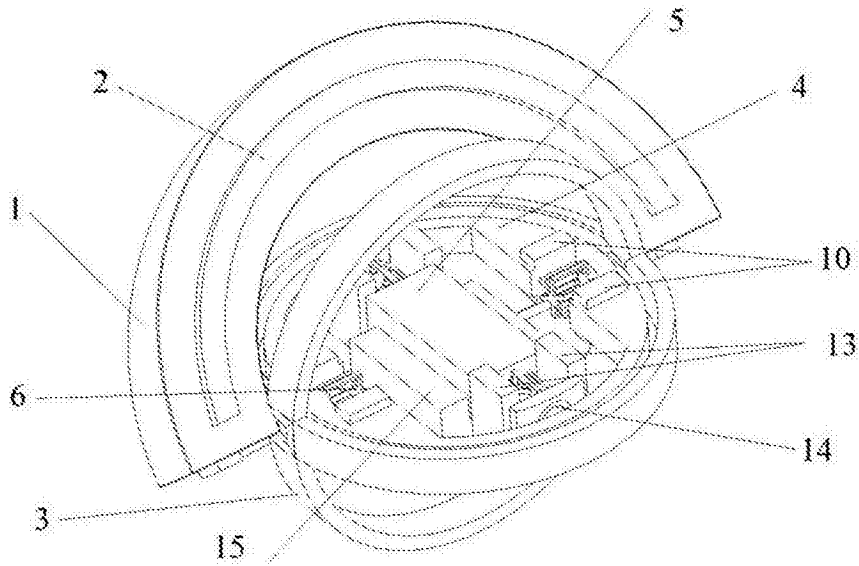


图2

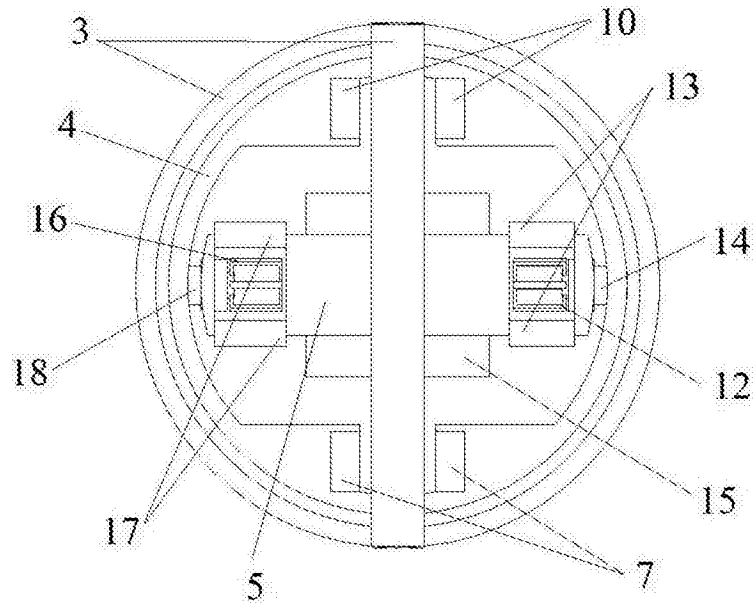


图3

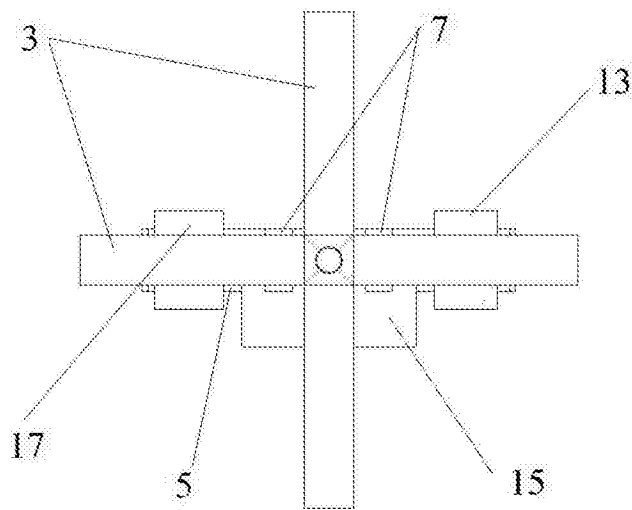


图4



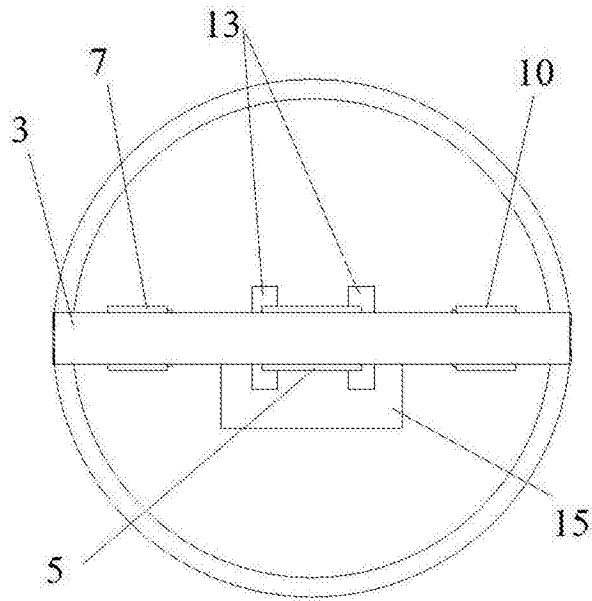


图5

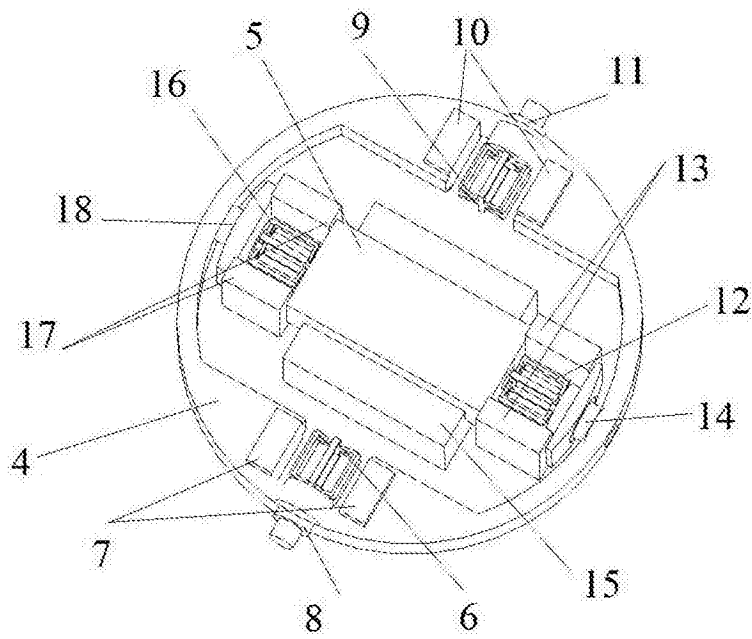


图6