



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104242598 B

(45)授权公告日 2016.12.28

(21)申请号 201310220930.3

US 2002046915 A1,2002.04.25,

(22)申请日 2013.06.06

US 6054788 A,2000.04.25,

CN 203406767 U,2014.01.22,

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 104242598 A

审查员 张航

(43)申请公布日 2014.12.24

(73)专利权人 林英楠

地址 450042 河南省郑州市中原区郑上路
882号

(72)发明人 林英楠

(51)Int.Cl.

H02K 49/10(2006.01)

(56)对比文件

US 6468163 B1,2002.10.22,

CN 101009456 A,2007.08.01,

CN 201577019 U,2010.09.08,

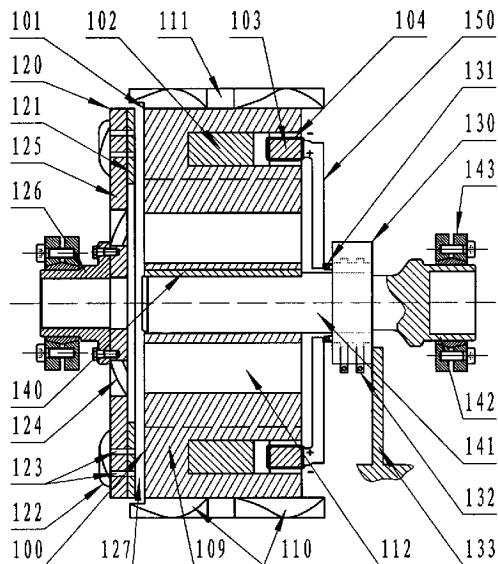
权利要求书7页 说明书22页 附图25页

(54)发明名称

可调节耦合磁通的永磁调速、制动或负载装置

(57)摘要

一种可调节耦合磁通的永磁调速、制动或负载装置,其特征在于,主动盘为永磁耦合盘,被动盘/制动盘为磁通开关式永磁盘;或者磁通开关式永磁盘用作主动盘,永磁耦合盘用作被动盘/制动盘;永磁耦合盘和磁通开关式永磁盘呈气隙磁场耦合结构,二者可互换安装顺序、或互为主被动盘、或互换内外嵌套位置。本发明适用于联轴传动和负载调速、自动变速器、制动和刹车、旋转负载、切断/结合动力、电动机节能、家用电器、密封泵、石油化工、风力发电等技术领域,用作设计制造永磁调速器、调速联轴器和自动变速器、刹车装置、负载/加载装置、离心负载调速器或离合器或新型节能家用电器的技术方案。



1. 一种可调节耦合磁通的永磁调速、制动或负载装置,其特征在于,主动盘为永磁耦合盘,被动盘/制动盘为磁通开关式永磁盘,或者磁通开关式永磁盘用作主动盘,永磁耦合盘用作被动盘/制动盘,永磁耦合盘和磁通开关式永磁盘呈气隙磁场耦合结构,二者可互换安装顺序、或互为主被动盘、或互换内外嵌套位置,磁通开关式永磁盘由磁通开关式永磁盘本体、至少一组永磁体和至少一组用于控制永磁体磁通路径通断或永磁体耦合磁通路径旁路的磁通开关构成,磁通开关为电磁铁或者为电磁铁和磁轭组件,永磁体和磁通开关均设置在磁通开关式永磁盘本体上,永磁体和电磁铁二者适配组合成可控耦合磁通组件,或者永磁体、电磁铁和磁轭组件三者适配组合成可控耦合磁通组件,可控耦合磁通组件之一方面永磁体或磁轭的主路磁通耦合面通过耦合气隙和永磁耦合盘构建形成耦合磁通路径,另一方面由永磁体和电磁铁铁芯二者或者由永磁体、磁轭和电磁铁铁芯三者构建形成旁路磁通路径,永磁体的磁极端或磁轭上设置有至少一个旁路磁通耦合面。

2. 如权利要求1所述的可调节耦合磁通的永磁调速、制动或负载装置,其特征在于,主路磁通耦合面或旁路磁通耦合面是指磁通开关式永磁盘的轴向两端端面气隙耦合面、径向内外圆周柱/锥气隙耦合面、斜向/切向气隙耦合面六种耦合面之一或至少两种的组合,即构成磁通耦合面,磁通耦合面与永磁耦合盘上的对应适配电枢盘或永磁体盘之耦合面呈固定的耦合气隙设置,每副磁通开关中的电磁铁铁芯和磁轭组件除了可分别单件制作组装外,也可制作成单元整体结构形式,包括“U”型、弧型、“工”型、“L”型或“H”型,磁通开关式永磁盘上布设的所有或部分磁通开关中的电磁铁铁芯和磁轭组件也可制作成一体化整体结构形式或组件形式,它包括一体化齿轮型、一体化齿轮套型、一体化齿盘型、一体化齿筒型和其他异形几何组配一体化结构,磁通开关式永磁盘上布设的所有磁通开关中的电磁铁铁芯或/和磁轭组件还可根据生产工艺需要进行分割和优化制作成模块化组合式结构,每副磁通开关配置至少一个永磁体,磁通开关式永磁盘上均布设置至少一对磁通开关及其适配数量的永磁体,磁通开关式永磁盘第一种结构形式是其本体上的所有永磁体均适配设置在各自的磁通开关单元中构成标准型磁通开关式永磁盘,磁通开关式永磁盘第二种结构形式是在永磁体盘上间隔至少一对直接耦合的永磁偶极子对设置磁通开关及其适配的永磁体构成混合型磁通开关式永磁盘,磁通开关式永磁盘第三种结构形式是由磁通干关式永磁盘和永磁体盘通过轴向背靠背串联或拼装组合而成组合型磁通开关式永磁盘,耦合磁路路径和旁路磁通路径之磁通开关中的永磁体和磁轭可交换位置,永磁耦合盘包含有七种单元型结构形式及其由七种单元型结构形式中的至少两种单元型结构进行组合或复合构建的复合型结构形式,七种单元型结构永磁耦合盘分别是圆环板状金属导体电枢盘、圆/锥筒管状金属导体电枢盘、锅算式电枢盘、鼠笼式电枢盘、单/多圈绕线式电枢盘、永磁体盘和磁通开关式永磁盘,一个磁通耦合面通过耦合气隙与永磁耦合盘上的对应适配电枢盘或永磁体盘之一耦合面构成一副永磁耦合组件,呈主被动分体式转盘、转筒或转盘转筒组合/复合气隙耦合结构,磁通开关式永磁盘之磁轭组件以单个气隙耦合面、多个气隙耦合面、复合气隙耦合面或/和多层嵌套气隙耦合面与永磁耦合盘适配构建至少一副轴向磁场永磁耦合组件、径向磁场永磁耦合组件或/和斜向/切向磁场永磁耦合组件,或者两副或两副以上磁通开关式永磁盘及其适配的永磁耦合盘构成的永磁耦合组件以背靠背串联布设、混合/混搭、首尾串联或/和平行轴并联适配结构设置,永磁耦合组件有十二种单元型结构,分别是轴向磁场双永磁耦合组件、轴向磁场金属导体永磁耦合组件、轴向磁场绕线式电枢永磁耦合组

件、轴向磁场锅算式电枢永磁耦合组件、径向磁场双永磁耦合组件、径向磁场金属导体永磁耦合组件、径向磁场绕线式永磁耦合组件、径向磁场鼠笼式电枢永磁耦合组件、斜向/切向磁场双永磁耦合组件、斜向/切向磁场金属导体永磁耦合组件、斜向/切向磁场绕线式永磁耦合组件和斜向/切向磁场锅算式/鼠笼式电枢永磁耦合组件,还包括由上述十二种单元型永磁耦合组件中的至少两种永磁耦合组件进行组合或复合而形成的复合型永磁耦合组件,永磁体的形状及其N-S极化方向分别与永磁耦合组件的耦合结构及电磁铁、磁轭、耦合磁路路径和旁路磁通路径的结构要求和其装配空间几何尺寸相适配,它可分别制作成条状、方块状、弧状、瓦块状、圆柱状、锥柱状、角柱状、“U”形、“L”形、扇形、梯形、斜角柱状、圆环状、筒/管状或由各种几何形状拼接/机械加工成型/取向成型/切割成型/压铸成型/组配/复合的异形状,永磁体或/和磁轭之磁通耦合面在主动盘或被动/制动盘永磁耦合组件中的布设结构有九种选配形式,其一是轴向磁场N和S磁极交错布设,其二是轴向磁场N或S磁极相同磁极布设,其三是径向磁场N和S磁极交错布设,其四是径向磁场N或S磁极相同磁极布设,其五是端面切向/斜向磁场N和S磁极交错布设,其六是端面切向/斜向磁场N或S磁极相同磁极布设,其七是圆周面切向/斜向磁场N和S磁极交错布设,其八是圆周面切向/斜向磁场N或S磁极相同磁极布设,其九是对上述八种结构中的至少之两种进行组合和复合进行布设,每组永磁体或/和磁轭之磁通耦合面的N-S两端及电磁铁N-S两端在主动盘/被动盘上可轴向、圆周向或斜向适配设置,磁通开关式永磁盘的永磁盘本体选用高磁阻材料,磁轭和电磁铁铁芯采用高导磁/低磁阻材料,盘式/筒式金属导体电枢盘、锅算式电枢盘、鼠笼式电枢盘和绕线式电枢盘中的电枢及电磁铁线圈采用良导体材料或高温复合超导体材料制作成实心或空心/有孔结构,永磁体采用强磁/稀土单向极化永磁体或/和多极聚合辐射取向方法制成的多向极化永磁体。

3.如权利要求1所述的可调节耦合磁通的永磁调速、制动或负载装置,其特征在于,磁通开关式永磁盘和永磁耦合盘通过主动联轴机构或被动联轴机构分别与动力轴相联接或与被动轴相联接,主动联轴机构是由主动盘本体/背盘、主动盘端盖、护罩/壳体、轴承、轴承套支架/轴承座支架/主动盘支架、联轴器及其相关联部件的联轴部件或它们的组合机构中的至少之一种组合构成,设置在主动盘与动力轴联轴器之间,被动联轴机构是由被动盘本体/背盘、被动盘端盖、护罩/壳体、轴承、轴承套支架/轴承座支架/被动盘支架、联轴器及其相关联部件的联轴部件或它们的组合机构中的至少之一种组合构成,设置在被动盘与负载轴联轴器之间,即被动联轴机构固定于制动支架上构成可调节耦合磁通的永磁制动装置或构成可调节耦合磁通的永磁负载装置。

4.如权利要求1、2或3所述的可调节耦合磁通的永磁调速、制动或负载装置,其特征在于,磁通开关式永磁盘上的电磁铁配置有适用的调速供电装置及其调速控制器,或者电磁铁配置有适用的制动供电装置及其制动控制器,电磁铁线圈两端设置有续流二极管、电阻或/和限压电路,根据需要电磁铁线圈回路中选择接驳限流或保护电路,磁通开关式永磁盘上的电磁铁线圈通过机载接线端子模块适配选择构建成并联、串联、分组并串联、分组串并联或各自独立供电和控制结构,调速控制器有三种供选择适配,其一是就地/集中供电调速控制器,分单回路或多回路型,对应接驳到电刷集电器的电刷端子给电磁铁线圈供电,它主要由电源模块、工作模式设定及命令输入模块、信号发生模块和调制/功率放大电路构成,选配PLC、智能嵌入式计算机、图文显示屏、键盘、模拟量I/O、数字量I/O或标准远程通讯接

口、传感器检测单元、主被动盘同步传感器或/和主被动盘旋转角传感器之一或它们的一个组合,其二是停机手动机载控制器,它由电源整流/滤波电路、备用电池组及其充放电自动切换电路、停机手动设定工作模式及命令输入模块、幅值/频率/占空比控制电路、间歇震荡器、调制/功率放大电路、电磁铁续流/保护电路和接线端子模块构成,其三是无线遥控机载控制器,它由电源整流/滤波电路、备用电池组及其充放电自动切换电路、无线遥控信号接收/命令解析模块、幅值/频率/占空比控制电路、间歇震荡器、调制/功率放大电路、电磁铁续流/保护电路和接线端子模块,以及手持式、台式或壁挂式无线遥控调速器构成,调速供电装置有三个不同系列的供电结构方式供适配选择,第一系列供电结构为电刷集电器方式,即在与磁通开关式永磁盘适配的主动联轴机构或被动联轴机构之轴类、套类或盘类部件上套装电刷集电器,电磁铁线圈并联/串联后或者分组并联/串联/串并联后与对应地电刷集电器滑环接线端子相连接,它有三种结构模式,其一是单回路一线制电刷集电器供电模式,该模式中的设备工件和支架作为供电零线或负极连线使用,其二是单回路二线制电刷集电器供电模式,其三是多回路多线制电刷集电器供电,根据需要在电刷集电器上选择适配的电刷磨损检测传感/报警器或/和防爆壳体以构成防爆型结构,第二系列供电结构为机载发电机供电方式,即在主动联轴机构和被动联轴机构之轴类、套类或盘类适配部件之间套装微型永磁发电机,或者在主动联轴机构或被动联轴机构之轴类、套类或盘类部件与支架、机座、壳体或专设的发电支架之间装配微型永磁发电机,其发电输出直接接驳到机载调速控制器的电源输入端,第三系列供电结构为机载无导线供电方式,即在主动联轴机构或被动联轴机构之轴类、套类或盘类部件上设置接收器,在与之对应适配的支架、机座、壳体或专设的发射支架之间装配无线电源模块或组件,其输出接驳到机载调速控制器的电源输入端,它有五种结构模式,其一为由电场耦合发射器和接收器构成的电场耦合无线电源模式,其二为由电磁场发射器和感应线圈接收器构成的电磁感应无线电源模式,其三为由磁共振发射器和接收器构成的磁共振无线电源模式,其四为由电波发射器和接收器构成的电波无线电源模式,其五为由光源发射器/太阳光聚光之光能发射器和相适配的光能/太阳能电池组之接收器构成的光能无线电源模式,制动供电装置可利用外部电源直接接驳制动控制器的电源输入端,制动控制器的输出直接接驳作为制动盘的磁通开关式永磁盘上的电磁铁线圈接线端子,制动控制器分单回路、多回路型或具有其他专用功能的多功能集成型,它主要由电源模块、工作模式设定及命令输入模块、信号发生模块和调制/功率放大电路构成,选配PLC、智能嵌入式计算机、图文显示屏、键盘、模拟量I/O、数字量I/O或标准远程通讯接口、传感器检测单元、主动/制动盘同步传感器或/和主动/制动盘旋转角传感器之一或它们的一个组合。

5.如权利要求1、2或3所述的可调节耦合磁通的永磁调速、制动或负载装置,其特征在于,所述的主被动永磁耦合组件上或/和靠近轴类构件的位置设置有用于系统运行过程中为发热部件进行冷却的风冷装置或/和冷媒冷却装置或者冷媒冷却组合/复合装置,发热部件为永磁耦合盘中的电枢盘、主动联轴机构、被动联轴机构中的轴承、磁通开关式永磁盘上的电磁铁线圈或磁通开关式永磁盘组件,风冷装置装置指的是在主动盘或/和被动盘及其联轴机构之圆周上、端面适配设置的旋转自生风冷却组件和通风路径,包括轴向风道、径向风道、径向/轴向引风螺旋槽、涡扇型主动盘本体/背盘/法兰/磁轭、涡扇型被动盘本体/背盘/法兰/磁轭、涡扇风叶、径向散热器、轴向散热器、电枢中空通风导体条、一体化鼠笼风叶

导体条、一体化风叶辐条、一体化鼠笼导电环/电枢风叶、一体化锅篦风叶电枢、一体化筒型鼠笼风叶辐条磁轭套筒、主动盘/被动盘上设置的网格化或蜂窝状通风孔/风道、主动盘/被动盘圆周风槽/凸筋/凹筋、主动盘/被动盘径向风槽/凸筋/凹筋、主动盘/被动盘轴向风槽/凸筋/凹筋、定向风叶/风扇、中空通风轴或/和它们的组合/复合式综合技术散热组件中的至少之一种,或者在发热部件或组件上制作设置旋转热导管的吸热段,通过旋转热导管的输送段把热量引出到组件外部适当位置设置的旋转热导管冷却段,该冷却段上设置散热器,在对应于散热器或散热片的散热通风通道部件上设置散热通风装置,上述风冷装置之所有技术特征部件/组件根据其结构组合、复合或制作成分体安装结构、总成结构和一体化配装结构;冷媒冷却装置有七种结构形式供适配选用,其一种是闭路管道/管路式冷媒冷却装置或盘内冷媒冷却装置,其二是带喷嘴/喷口的开路管道/管路式冷媒冷却装置或盘内盘外组合冷媒冷却装置,其三是喷淋/直吹式冷媒冷却装置或盘外冷媒冷却装置,其四是浸没式冷媒冷却装置,其五是分布式冷媒单元自主微循环热传导/旋转热管结构的冷媒冷却装置,其六种是在系统密封壳体中设置直接喷式冷媒冷却装置,同时主/被动盘和发热部件上的适当位置设置引流槽和引流孔以对其进行充分均匀地冷却,其七种是上述六种结构形式的复合/组合式冷媒冷却装置,闭路管道/管路式冷媒冷却装置由冷媒输入旋转密封组件、冷媒输入分配器、冷却管道/冷媒冷却器/冷却腔、冷媒输出汇集器、冷媒输出旋转密封组件及其冷却支架构成,冷媒输入旋转密封组件和冷媒输出旋转密封组件的功能结构相同,统称为冷媒输入/输出旋转密封组件,它有三种结构形式供选用,第一种是三端密封两密封腔式的一体化集装结构,第二种是采用两个两端密封单密封腔式的组合结构,其中一个密封腔用作冷媒输入密封腔,另一个密封腔用作冷媒输出密封腔,第三种是采用一个两端密封单密封腔结构,用作冷媒输入密封腔,该结构中不设冷媒输出密封腔,冷媒输入密封腔上设置有至少一路冷媒输入口,冷媒输入口通过管道接驳冷媒供给装置的冷媒输出口,冷媒输出密封腔上设置有冷媒输出口,冷媒输出口通过管道接驳冷媒供给装置的冷媒循环输入口或冷媒回收系统,冷媒输入分配器设置有与冷媒输入旋转密封组件的冷媒输入密封腔相适配的冷媒输入分配腔和至少一个冷媒分配出口,冷媒输出汇集器设置有与冷媒输出旋转密封组件的冷媒输出密封腔相适配的冷媒输出汇集腔和至少一个冷媒汇集出口,冷媒输入分配器和冷媒输出汇集器的功能结构相同,统称为冷媒分配/汇集器,并与冷媒输入/输出旋转密封组件相适配,二者根据所设置的位置、空间和具体技术需求设置成分体式结构、一体化式或一体化集装式结构,冷却管道/冷媒冷却器/冷却腔设置有冷媒进口和冷媒出口,冷媒输入/输出旋转密封组件与冷媒分配/汇集器以对接或轴向套装的方式适配组装,使得冷媒输入/输出旋转密封组件的冷媒输入密封腔与冷媒分配/汇集器的冷媒输入分配腔相匹配,冷媒输入/输出旋转密封组件的冷媒输出密封腔与冷媒输出汇集腔相匹配,冷媒分配/汇集器的冷媒分配口对接冷却管道/冷媒冷却器/冷却腔的冷媒进口,冷媒分配/汇集器的冷媒汇集出口对接冷却管道/冷媒冷却器/冷却腔的冷媒出口,以形成旋转密封的冷媒流通管路,冷媒分配/汇集器设置在主动/被动传动轴上或设置在主动/被动联轴机构或制动联轴机构的适配位置,冷媒输入/输出旋转密封组件通过其法兰或其密封本体安装到冷却支架上,以支撑冷媒输入/输出旋转密封组件及其相关联的组件正常工作,上述的开路管道/管路冷媒冷却装置由冷媒输入旋转密封组件、冷媒输入分配器、至少一副设置有喷口的冷却管道/冷媒冷却器/冷却腔构成,根据冷媒物理特性在适当位置设置冷媒输出收集

装置,上述的喷淋/直吹式冷媒冷却装置有两种技术方案,其一是冷却支架上固定冷媒输入管道,在靠近系统发热部件适当位置的冷媒输入管道上设置至少一个冷媒喷嘴/喷头,冷媒喷嘴/喷头对系统中发热的部件进行直接开放地喷淋冷媒或直吹冷媒以便降温、而不对冷媒进行集中回收的技术方案,其二是在系统发热部件或组件的外部设置密封壳体/腔体,冷媒输入管道置入密封壳体/腔体并设置至少一个冷媒喷嘴/喷头,上述的浸没式冷媒冷却装置是在系统发热部件或组件的外部设置密封壳体/腔体,冷媒输入管道置入密封壳体/腔体,发热部件或组件与密封壳体/腔体之间形成密封的冷媒腔室,冷媒腔室中充满冷媒,使发热部件或组件的一部分或全部浸没到冷媒中达到冷却之目的,密封壳体/腔体上的适当位置设置冷媒输出/回收管道或组件,上述的冷媒输入/输出旋转密封组件由密封本体和至少一副形成密封腔的核心密封组件构成,根据需求设置成分体式、一体化式、半集装式、集装式、半剖式或全剖式结构,核心密封组件装配于密封本体中,核心密封组件有六种供选用,一是由至少一级填料密封组件构成,二是由至少一级机械密封组件构成,三是由至少一级动力密封和停车密封组件构成,四是由至少一级无轴封密封组件构成,五是非接触轴端密封、干气密封、石墨/碳环密封或开槽密封,六是由前述五种密封结构中的至少两种进行同端复合、串联或不同端组合构成,其中,填料密封可选用单/双/多端面或/和单/双/多层设计方案的盘根类软填料密封、膨胀石墨填料密封、多级分瓣石墨环密封和碗式填料密封四种密封的至少其中之一一种,机械密封选用单/双/多端面或/和单/双/多层密封之至少其中之一一种,动力密封可选用单/双/多端面或/和单/双/多层设计方案的副叶轮动力密封或背叶片密封配合停车密封构成,无轴封密封可选用单/双/多端面或/和单/双/多层设计方案的隔膜式密封、屏蔽式密封、磁力传动式密封、磁流体密封、螺旋密封、迷宫螺旋密封、喷射密封、浮动环密封八种密封的至少其中之一一种,非接触轴端密封可选用干运转气体密封,上述六种核心密封组件可根据具体密封部位的转速、冷媒压力、冷媒的具体物理和化学特性、缝隙圆周直径和安装空间、密封性能指标、装配或维修便利要求及系统性价比进行选择设置,冷却管道/冷媒冷却器/冷却腔均布设置在轴向磁场永磁耦合组件和/或径向磁场永磁耦合组件的主动盘及主动联轴机构,或者均布设置在被动盘及其被动盘联轴机构上,或者冷媒管道由绕组电枢盘上的中空绕组自身或生热部件上设置的冷媒路径构建而成,以便使发热的金属导体部件、锅算电枢部件、鼠笼电枢部件、绕组电枢部件、主动盘/被动盘本体、磁轭、永磁体组或受到强烈热辐射而发热的永磁耦合组件中的发热部件以及由于旋转摩擦而发热的轴承系统得到冷却,冷却管道/冷媒冷却器/冷却腔布设置有三种技术方案,其一是由至少一组冷媒管道首尾相连均布在上述发热部件,其二是由至少两组冷媒管道并列均布在上述发热部件,其三是上述两种方案的复合布设方案,冷媒管道的形状有直线形、螺旋形、曲线形、环形、空腔形或组合对接几何形,冷媒管道布设方式有五种,一种是盘旋或圆环状布设,另一种是平行直线或角度射线状布设,第三种是圆周或平面多层冷媒管道布设,每层之间、层与层之间或相邻的冷媒管道之间首尾或进出口相连构成冷媒流通管路,第四种冷媒管道布设方式是进/出冷媒管道呈交错布设,远端一一对应连通或环槽集中互通,第五种冷媒管道布设方式是上述四种布设方式的组合或复合结构方式,上述主动盘和主动联轴机构及其相关联的其它发热部件上所设置的冷却管路适配对接成密封连通结构,或者被动盘和被动联轴机构或制动联轴机构及其相关联的其它发热部件上所设置的冷却管路适配对接成密封连通结构,以便构成冷却冷媒流通通道或路径达到冷却之目的,上述冷媒

供给装置为自来水管道路及其自来水过滤器、冷水机/冷却装置及其过滤器、冷风机及其空气过滤器或除湿器、压缩空气管道、空气压缩机、冷油机及适配冷媒机中的其中之一或者为它们的组合装置,风冷和冷媒冷却组合/复合装置由上述风冷装置和冷媒冷却装置各自至少之一技术结构通过适配选择、组合/复合构建而成,设置到系统相应部件或组件上。

6.如权利要求1、2或3所述的可调节耦合磁通的永磁调速、制动或负载装置,其特征在于,设置有至少一套适配的用于对系统中的轴承和滑动部件进行润滑的润滑装置,有以下四种技术方案可依据具体技术要求选配设置,其一是采用手动油枪/油泵或自动润滑泵,通过油嘴、轴承套/座上的径向/轴向油路、空心轴油路、轴上径向孔油路或/和润滑油分油器及其相应分支油路和出油嘴对旋转和滑动部件定期进行接触式或非接触式注油,起到在线润滑目的,其二是在系统中有磨损部位或部件位置设置油路及其注油嘴或润滑油杯,以便实时润滑和添加油脂,其三是在支撑轴承适当位置设置箱式轴承支架结构的润滑油箱或带腔式轴承支架结构的润滑油腔/箱,以便在给支撑轴承润滑和冷却的同时还可解决传动轴及其独立支架所产生的悬臂轴问题,其四是根据实际位置、空间和润滑需求组合或复合选配上述三种润滑方案中的其中至少之两种构成润滑装置。

7.如权利要求1、2或3所述的可调节耦合磁通的永磁调速、制动或负载装置,其特征在于,设置有使系统呈一体化结构的组件或/和一体化组装机构,一体化结构的组件包括系统底座/基座/机座、主动侧支架、被动侧支架、制动支架、壳体/外罩、负载轮、皮带轮或/和皮带张紧器,或者是设置在主动盘与被动盘之间的起支撑和转差隔离的中心短轴支撑轴承组件,一体化组装机构由以下九种结构的组件或选用其中至少之一部件进行选配和组合适配构成,其一是用于装配和防止松动的紧固套件,其二是用于支撑主动盘并适配于动力输出轴和主动轴联轴节相联接的主动盘传动轴及其主动支架组件,其三是用于支撑被动盘并适配于负载轴和被动轴联轴节相联接的被动盘传动轴及其被动支架组件,其四是用于安全防护、防尘、降噪、构建通风路径或冷媒密封结构和美观的外罩或壳体,或者选择设置带隔音材料层的离心风机式/轴流风机式分体外罩或整体外罩,其五是用于整机装配和现场安装的机座,其六是用于支撑冷媒装置中冷却支架,其七是用于适配卧式或立式系统的主动盘支架、被动盘支架、冷却支架、电刷集电器支架、机座、轴承组件、相适配的传动轴组件或/和联轴器,其八是适配于主动联轴机构和被动联轴机构之间相互支撑克服悬臂缺点的支撑隔离轴承,其九是主动盘的中心轴和被动盘的中空中心短轴或者主动盘的中空中心轴和被动盘的中心短轴相互套装结构,二者通过支撑隔离轴承组配,上述的冷却支架、主动盘支架、被动盘支架、电刷集电器支架、外罩/壳体、离心风机式分体外罩/整体外罩、轴流风机式分体外罩/整体外罩、中心轴、中空中心短轴、中空中心轴、中心短轴、负载轮、皮带轮、皮带张紧轮/张紧装置和机座中的至少之一可进行兼用、组合或合并构成一体化复合式结构,上述被动盘支架和主动盘支架有两种结构供选配设置,一种是用于支撑传动轴承/轴承套的板式或框架式结构,一种是用于支撑传动轴承/轴承套兼作润滑油箱并克服悬臂轴缺点的箱式结构。

8.如权利要求1、2或3所述的可调节耦合磁通的永磁调速、制动或负载装置,其特征在于,在主动盘联轴机构与被动盘联轴机构之间或者在主动盘联轴机构与制动盘联轴机构之间设置锁止/离合装置及其操纵机构,锁止/离合装置有以下七种技术结构,其一是摩擦/弹性摩擦离合结构,主、被动摩擦部分分别安装在主动/被动盘或主动/制动盘及其联轴机构

的对应适配位置,通过操纵机构使锁止/离合装置实现离合,其二是主动/被动盘或主动/制动盘及其联轴机构的端面销孔——弹性柱销传力式结构,在主动/被动盘或主动/制动盘及其联轴机构的适配圆周上分别设置至少一个销孔和至少一个弹性柱销,通过操纵机构使弹性柱销伸进或退出销孔,其三是锥柄——锥套式结构,在主动/被动盘或主动/制动盘及其联轴机构的适配位置分别设置锥柄和锥套,通过操纵机构使锥柄伸进或退出锥套,其四是带弹性柱销/键的锥柄——锥套式结构,与锥柄——锥套式结构基本相同,只是在锥柄的锥面上设置弹性双斜面柱销/键,在锥套的锥面对应的位置设置适配柱销孔/键槽,锥柄伸进锥套过程中弹性双斜面柱销/键由于其上的一个斜面力的作用,使弹性双斜面柱销/键缩头,直至对应住锥套上的柱销孔/键槽并弹进柱销孔/键槽,起到传力功能,锥柄退出锥套过程中弹性双斜面柱销/键由于其上的另一个斜面力的作用,使弹性双斜面柱销/键缩头并推出柱销孔/键槽,锥柄可顺利退出锥套,其五是适配轴向离合的联轴节结构,其六是适配轴向离合的“花键套——花键”式结构,其七是“齿圈——齿轮”或星形齿轮组式结构,上述技术结构中可选用电动、气动、液压型摩擦片/柱销/键替代上述六种结构中的弹性摩擦块/弹性柱销/弹性斜面柱销/弹性键,以构成自控接通/断开“硬连接”或制动之结构。

9.如权利要求1、2或3所述的可调节耦合磁通的永磁调速、制动或负载装置,其特征在于,一方面其主动联轴机构的输入侧/端与旋转类动力源输出轴相联,被动联轴机构的输出侧/端与旋转类负载输入轴联接,选配适当的调速控制器和调速供电装置,即成为永磁无级调速器/变速器、永磁离合器或永磁软启动器,二方面把它设置在传统交通运输工具的自动变速器/湿式变速器结构中,用永磁耦合盘和磁通开关式永磁盘组件替代液力变矩器组件,其主动联轴机构的输入侧/端与电动机/内燃机的输出轴联接,被动联轴机构的输出侧/端与星形齿轮组或齿轮副的动力输入轴相联,选择适配变速器辅助机构、系统运行参数传感器、动力传动控制模块/电子控制单元,选配适当的调速控制器和调速供电装置,或配接到整机系统中的中央控制器/模块和电源单元,即成为交通运输工具中的永磁自动变速器。

10.如权利要求1、2或3所述的可调节耦合磁通的永磁调速、制动或负载装置,其特征在于,第一种永磁可调制动/负载装置结构为主动联轴机构的输入侧/端与旋转类动力源或被测设备的输出轴相联接,制动联轴机构与不能旋转的固定轴相联、法兰或支架相联,选配适当的制动控制器和制动供电装置,第二种永磁可调制动/负载装置结构是把永磁耦合组件设置在传统的刹车/制动结构中,其主动盘/电枢盘设置或复合到轮毂/传动轴适配位置,制动盘/磁通开关式永磁齿通过制动联接机构安装到底盘/桥架上、列车车辆转向架上、飞机起落架上或机械设备支架/本体/机座上即成为永磁耦合刹车装置,选配适当的制动控制器和制动供电装置,或配接到整机系统中的中央控制器/模块和电源单元,第三种永磁可调制动/负载装置结构是在第二种永磁可调制动/负载装置结构的基础上,在轮毂/传动轴适当位置复合或组合上传统的碟刹/鼓刹或/和手刹装置即构成复合型永磁可调制动/负载装置结构。

可调节耦合磁通的永磁调速、制动或负载装置

技术领域

[0001] 本发明涉及的技术领域包括：传动轴耦合驱动/传动和调速技术领域、交通工具的自动变速器领域、节能减排技术领域、石油抽油机技术领域、切断/结合动力技术领域、隔离/密封传动领域、制动和刹车技术领域、动力设备测功之加载/负载、家用电器(包括空调器、电扇、洗衣机)等技术领域、风力/内燃机/水力发电技术领域以及电动机带动发电机发电/变电技术领域，特别是一种可调节耦合磁通的永磁调速、制动或负载装置。

背景技术

[0002] 在我们身边，永磁调速、制动和负载装置可以应用到动力设备输出轴与负载输入轴之间耦合传动及其负载调速、自动变速器、旋转制动和刹车、动力设备测功及其模拟负载等技术领域，与我们生活和工作比较密切的如：小到家用电器(空调、洗衣机、电风扇等)、密封泵、化工反应釜，大到铁路列车、舰船、飞机、风机类、泵类、压缩机、皮带机、球磨机、石油行业的皮带式抽油机、风力发电、水力发电、内燃机发电以及电动机带动发电机发电/变电等系统中的调/变速、调/变扭、动力传输或/和制动等；总之很多行业离不开传动、调速、制动、变矩、动力切断/结合、联轴和刹车装置，可以说能应用永磁调速技术和永磁制动技术的例子不胜枚举、比比皆是，并不局限于上述领域。

[0003] 近年来，有关永磁调速器、永磁制动器和永磁负载装置的技术方兴未艾、发展迅速，并得到广泛应用，为我国节能减排做出了一定贡献，特别是针对离心负载(泵类、风机、离心机、空分机等)系统的节能领域，替代变频器、软启动器、液力调速器等方面，有着无可比拟的技术优势，市场推广取得了令人可喜的成绩。但是也存在着一些不足和缺点，这些缺点在很大程度上制约着永磁调速器的推广和市场空间，主要表现在以下几个方面：

[0004] 1. 安装尺寸大，对技术改造项目之现场安装条件要求高，适配性差。

[0005] 2. 现有公知的永磁调速器、永磁制动器和永磁负载器，由于是通过直接调节永磁盘与永磁耦合盘之间所构建的气隙磁场的耦合间距和/或耦合面积是实时在线动态变化的，因此被动盘和主动盘两者至少其中之一与其传动轴之间是轴向滑动并传输扭矩结构，这种结构给产品制造、装配工艺带来较大的困难，而且对关键部件的材质和制造精度等技术指标要求比较苛刻，制造工艺复杂、制造成本居高不下；同时，该结构也不利于立式永磁调速器的制造，而且调节扭力也较大，对所配置执行机构的技性能要求较高。

[0006] 3. 在35-75%额定转速的调速区段，现有永磁调速器的永磁耦合组件发热严重，并且在使用过程中容易产生局部高热现象，不能适用于防爆要求较高的场合；另一方面，永磁耦合组件在耦合气隙间距较大时或耦合面积较小时(小于70%调节行程的区段)，系统振动较大，会造成可靠性较差的严重后果。

[0007] 4. 公知的永磁调速器不能实现升速调节功能，局限了永磁调速技术的应用领域。

[0008] 5. 公知的永磁调速、制动和负载装置结构比较复杂，可靠性较差。

[0009] 综上所述，研制新型结构的可调节耦合磁通的永磁调速、制动或负载装置势在必行，以克服现有技术的不足和缺陷，满足市场和社会发展的迫切需要。

发明内容

[0010] 经过长期研究和大量试验我们得出本专利申请的创新技术方案和全新的产品,为解决上述问题和技术缺陷提供了可行和完整的技术方案。一方面,利用本专利申请的技术方案可设计制造出大功率和超大功率的传动轴永磁耦合驱动和调速器,更便于立式永磁调速器的设计和制造;另一方面,本专利申请创造性地提出了在传动轴耦合传动及其负载调速、切断/结合动力、制动、动力设备测功及其加载/负载等传统技术领域可广泛使用的一种全新的永磁耦合传动技术结构和方案,即利用本发明可创新地分别设计制造出新型永磁耦合无级变速器、永磁离合器、永磁无级调速联轴器、永磁耦合涡扇无级调速装置、永磁耦合螺旋桨无级调速装置、永磁耦合刹车装置或永磁耦合加载/负载装置、车辆自动变速器等新型产品,具有安装尺寸小、容易制造、即可实现减速调节也可实现升速调节,调速范围宽,对原动机的额定转速可根据需要对负载进行0→98.5%额定转速→超原动机额定转速范围里调节;再一方面,本发明具有效率高、祛除了局部高热现象、针对离心式负载节能率达20-65%以上、空载启动、绝对软连接、结构简单、安全可靠等特点,还具有无接触、无磨损的缓速制动功能、允许轴不对中、大幅度降低系统振动、容易安装、不怕恶劣环境和寿命长等优点。

[0011] 从本发明所描述的技术方案中可以看出,永磁调速、制动和负载装置具有传递动力、扭矩、制动力矩的功能,只是随着选用技术方案的不同或/和适配安装到相应的应用领域不同而显现的功能不同而已,可分别实现可无级调节耦合磁通的永磁调速/传动装置、可无级调节耦合磁通的永磁制动装置或可无级调节耦合磁通的永磁负载装置的技术方案;本发明与公知技术不同之处在于:

[0012] 可调节耦合磁通的永磁调速、制动或负载装置包括磁通开关式永磁盘和永磁耦合盘,分别用作主动盘或被动盘/制动盘,磁通开关式永磁盘与永磁耦合盘呈气隙磁场耦合结构,它包含磁通开关式永磁盘与永磁耦合盘通过耦合间隙、冷媒介质或釜壁进行磁场耦合的结构方案,磁通开关式永磁盘由磁通开关式永磁盘本体、至少一组永磁体(包含永磁体组件)和至少一组用于控制永磁体磁通路径通断或永磁体耦合磁通路径旁路的磁通开关构成,磁通开关为电磁铁或者为电磁铁和磁轭/磁靴/磁轭套筒/磁轭背盘(磁轭、磁靴、磁轭套筒和磁轭背盘统称为磁轭,也可区别使用,下同)组件,永磁体和磁通开关均设置在磁通开关式永磁盘本体上,永磁体和电磁铁二者适配组合成可控耦合磁通组件,或者永磁体、电磁铁和磁轭组件三者适配组合成可控耦合磁通组件,可控耦合磁通组件之一方面永磁体或磁轭的磁通耦合面通过耦合气隙和永磁耦合盘构建形成耦合磁通路径,另一方面永磁体(N、S极)和电磁铁铁芯二者或永磁体(N、S极)、磁轭和电磁铁铁芯三者构建形成旁路磁通路径,永磁体的磁极端或磁轭上设置有至少一个磁通耦合面,磁通耦合面是指磁通开关式永磁盘的轴向两端端面气隙耦合面、径向内外圆周柱/锥气隙耦合面、斜向/切向气隙耦合面等六种耦合面之一或至少两种的组合,磁通耦合面与永磁耦合盘上的对应适配电枢盘或永磁体盘之耦合面呈固定的耦合气隙设置,永磁耦合盘有七种结构,分别是圆环板状金属导体电枢盘、圆/锥筒管状金属导体电枢盘、锅算式电枢盘、鼠笼式电枢盘(包括直筒式和锥筒式,类似于鼠笼式电机转子的结构)、单/多圈绕线式电枢盘(包括平板式、直筒式和锥筒式单/多圈绕线型和单/多圈0型闭合线圈电枢盘)、永磁体盘(包括径向磁场式、轴向磁场式、切向

磁场式和斜向磁场式及其混合/复合耦合结构)和磁通开关式永磁盘,可根据需要选用单一品种、多种混用或进行复合适配。冷媒介质或冷媒指的是压缩空气、二氧化氮气体、冷却水、冷却油、工业冷却液等有机或无机并对耦合磁场无影响、对工件无腐蚀的冷却流体介质,釜壁是指非铁磁材质的密封泵壁或反应釜釜壁。磁通开关式永磁盘的永磁盘本体可采用非导体隔磁/高磁阻材料(如高强度有机材料、朔料、不导电的合成材料、高强度玻璃钢材料、碳纤维材料、高强度陶瓷材料等),当然也可采用导电隔磁/高磁阻材料(无磁钢、无磁性不锈钢、铜材、铝合金、合金材料等)制作;磁轭和电磁铁铁芯可选择采用高导磁/低磁阻材料(如低碳钢、硅钢片或铁氧体)制作;盘式/筒式金属导体电枢盘、锅算式电枢盘、鼠笼式电枢盘和绕线式电枢盘中的电枢及电磁铁线圈可选择采用低电阻率、高磁阻率的良导体材料或高温复合超导体材料(如铜、铝、镀金/银铜材、铌包铜、合金超导体等材料)制作;永磁体可选择采用强磁/稀土永磁体(如钕铁硼或新型稀土合金强磁材料等)。

[0013] 本发明的工作原理为:当电磁铁不通电时,永磁体-电磁铁铁芯二者或永磁体-磁轭-电磁铁铁芯三者构成完全闭环的旁路磁通路径,磁通耦合面没有永磁磁力线外泄,此时磁通开关式永磁盘和永磁耦合盘(此时指电枢盘)之间的耦合气隙中没有永磁体和电磁铁产生的磁力线通过,磁通开关式永磁盘和永磁耦合盘之间不会产生磁力耦合;当电磁铁通电并使电磁铁两端的磁极(N、S)与永磁体的磁极(N、S)方向相反时,永磁体和电磁铁铁芯成为并排设置的磁极方向相反的磁铁,此时永磁体和电磁铁两者的磁力线通过磁轭形成完全闭合的旁路磁通路径,磁通耦合面没有永磁磁力线外泄,磁通开关式永磁盘和永磁耦合盘之间的耦合气隙中没有永磁体和电磁铁产生的磁力线通过,磁通开关式永磁盘和永磁耦合盘之间不会产生磁力耦合;当电磁铁通电并使电磁铁两端的磁极(N、S)与永磁体的磁极(N、S)方向一致时,永磁体和电磁铁铁芯成为并排设置的相同磁极方向的磁铁,两者的磁力线通过磁通耦合面、耦合气隙和永磁耦合盘形成的耦合磁通路径,根据楞次定律或滑差电机原理可知,磁通开关式永磁盘和永磁耦合盘(此时指电枢盘)构建成为“滑差式永磁磁场-感应磁场耦合扭矩传输、调速结构”,由于主动盘与被动盘/制动盘之间存在转差,此时磁通开关式永磁盘和永磁耦合盘之间就会产生磁磁力扭矩,其耦合气隙磁通量是永磁体和电磁铁所产生的磁通量之和,在此种情况下,给电磁铁间歇/脉冲供电,通过控制其供电电压、电流、频率或/和占空比等电磁铁供电参量,可以调节耦合磁通路径中的永磁体产生的平均磁通量的大小,达到调节耦合磁扭矩大小,从而实现永磁调速装置、永磁制动装置或永磁负载装置的功能,采用成熟的电刷集电器(包括电刷换向器,下同)技术、机载式发供电技术或无线供电技术及其适配的控制器技术,为实现低成本、高可靠性的本发明产品提供了保证。同时,特别指出的有三点:一是上述技术方案中只要给电磁铁提供较小的供电电流即可实现大功率扭矩的传输调节,即从零负载启动到接近额定功率(大于98.5%)之间的调节,或者说可实现0-98.5%额定转速范围里的无级降速调节;二是上述技术方案在磁通开关式永磁盘和永磁耦合盘不做任何变动的情况下,还可通过增大电磁铁的供电电流,使得在耦合磁通路径中的电磁铁产生的平均磁通量增大,达到提高传输功率的目的;三是当永磁耦合盘选用适配的永磁体盘或同为适配的磁通开关式永磁盘时,利用永磁体磁场N-N或S-S之排斥力所形成的双永磁耦合的“永磁磁场-永磁磁场耦合扭矩传输、调速结构”(或者叫非滑差式永磁磁场-感应磁场耦合扭矩传输、调速结构),也可通过调节耦合磁通量实现调速目的;并且当磁通耦合面的极化方向呈圆周切向/斜向永磁磁场耦合或呈端面切向/斜向永磁磁场

耦合时,不但可实现0→额定转速的减速调节,还可实现大于原动力设备(如电动机、内燃机、风轮机、水轮机)额定转速之增速调节。

[0014] 磁通开关式永磁盘和永磁耦合盘通过主动联轴机构或被动联轴机构分别与动力轴相联接或与被动轴相联接,磁通开关式永磁盘和永磁耦合盘用作主动盘或被动盘的安装顺序可互换和倒置,以便实现联轴传动和调速之功能;磁通开关式永磁盘和永磁耦合盘通过主动联轴机构或制动联接机构分别与动力轴相联接或制动联接机构相联接,制动联接机构与制动支架适配安装,制动支架是指用于与基座、机壳、机架、汽车底盘、火车转向架、飞机起落架等制动装置的安装架,磁通开关式永磁盘和永磁耦合盘用作主动盘或制动盘的安装顺序可互换和倒置,以便实现制动和模拟负载之功能。磁轭上设置有至少一个磁通耦合面,磁通耦合面是指磁通开关式永磁盘的轴向两端端面气隙耦合面、径向内/外圆周柱/锥气隙耦合面、斜向/切向气隙耦合面等六种耦合面之一或至少两种的组合,磁通耦合面与永磁耦合盘上的对应适配电枢盘或永磁体盘之耦合面呈固定的耦合气隙设置。

[0015] 发明人之所以把上述多个技术领域中的不同名称的技术方案均归结到一个申请文件中,是通过科学的归纳、融合和研究并创造性地发现了同一技术方案在不同技术领域中的创新应用和创新设计,它们可以看作是同一技术方案的不同应用,只是产品及其技术方案名称不同而已,它们并没有实质性不同。

[0016] 本发明的具体技术方案如下:

[0017] 一种可调节耦合磁通的永磁调速、制动或负载装置,其特征在于,主动盘为永磁耦合盘,被动盘/制动盘为磁通开关式永磁盘;或者磁通开关式永磁盘用作主动盘,永磁耦合盘用作被动盘/制动盘;永磁耦合盘和磁通开关式永磁盘呈气隙磁场耦合结构,二者可互换安装顺序、或互为主被动盘、或互换内外嵌套位置。

[0018] 如上所述的可调节耦合磁通的永磁调速、制动或负载装置,其特征在于,所述的磁通开关式永磁盘由磁通开关式永磁盘本体、至少一组永磁体和至少一组用于控制永磁体磁通路径通断或永磁体耦合磁通路径旁路的磁通开关构成,磁通开关为电磁铁或者为电磁铁和磁轭组件,永磁体和磁通开关均设置在磁通开关式永磁盘本体上,永磁体和电磁铁二者适配组合成可控耦合磁通组件,或者永磁体、电磁铁和磁轭组件三者适配组合成可控耦合磁通组件,可控耦合磁通组件之一方面永磁体或磁轭的磁通耦合面通过耦合气隙和永磁耦合盘构建形成耦合磁通路径,另一方面由永磁体和电磁铁铁芯二者或者由永磁体、磁轭和电磁铁铁芯三者构建形成旁路磁通路径,永磁体的磁极端或磁轭上设置有至少一个磁通耦合面,磁通耦合面是指磁通开关式永磁盘的轴向两端端面气隙耦合面、径向内外圆周柱/锥气隙耦合面、斜向/切向气隙耦合面等六种耦合面之一或至少两种的组合,磁通耦合面与永磁耦合盘上的对应适配电枢盘或永磁体盘之耦合面呈固定的耦合气隙设置,每副磁通开关中的电磁铁铁芯和磁轭组件除了可分别单件制作组装外,也可制作成单元整体结构形式,包括“U”型、弧型、“工”型、“L”型或“H”型,磁通开关式永磁盘上布设的所有或部分磁通开关中的电磁铁铁芯和磁轭组件也可制作成一体化整体结构形式或组件形式,它包括一体化齿轮型、一体化齿轮套型、一体化齿盘型、一体化齿筒型和其他异形几何组配一体化结构,磁通开关式永磁盘上布设的所有磁通开关中的电磁铁铁芯或/和磁轭组件还可根据生产工艺需要进行分割和优化制作成模块化组合式结构,每副磁通开关可以配置至少一个永磁体,磁通开关式永磁盘上均布设置至少一对磁通开关及其适配数量的永磁体;磁通开关式永磁

盘第一种结构形式是其本体上的所有永磁体均适配设置在各异的磁通开关单元中构成标准型磁通开关式永磁盘,磁通开关式永磁盘第二种结构形式是在永磁体盘上间隔至少一对直接耦合的永磁偶极子对设置磁通开关及其适配的永磁体构成混合型磁通开关式永磁盘,磁通开关式永磁盘第三种结构形式是由磁通开关式永磁盘和永磁体盘通过轴向背靠背串联或拼装组合而成组合型磁通开关式永磁盘;特别指出的是,在满足耦合磁路路径和旁路磁通路径的结构要求下,磁通开关中的永磁体和磁轭可交换位置;永磁耦合盘包含有七种单元型结构形式及其由七种单元型结构形式中的至少两种单元型结构进行组合或复合构建的复合型结构形式,七种单元型结构永磁耦合盘分别是圆环板状金属导体电枢盘、圆/锥筒管状金属导体电枢盘、锅算式电枢盘、鼠笼式电枢盘、单/多圈绕线式电枢盘、永磁体盘和磁通开关式永磁盘;一个磁通耦合面通过耦合气隙与永磁耦合盘上的对应适配电枢盘或永磁体盘之一耦合面构成一副永磁耦合组件,呈主被动分体式转盘、转筒或转盘转筒组合/复合气隙耦合结构,磁通开关式永磁盘之磁轭组件以单个气隙耦合面、多个气隙耦合面、复合气隙耦合面或/和多层嵌套气隙耦合面与永磁耦合盘适配构建至少一副轴向磁场永磁耦合组件、径向磁场永磁耦合组件或/和斜向/切向磁场永磁耦合组件,或者两副或两副以上磁通开关式永磁盘及其适配的永磁耦合盘构成的永磁耦合组件以背靠背串联布设、混合/混搭、首尾串联或/和平行轴并联适配结构设置,永磁耦合组件有十二种单元型结构,分别是轴向磁场双永磁耦合组件、轴向磁场金属导体永磁耦合组件、轴向磁场绕线式电枢永磁耦合组件、轴向磁场锅算式电枢永磁耦合组件、径向磁场双永磁耦合组件、径向磁场金属导体永磁耦合组件、径向磁场绕线式永磁耦合组件、径向磁场鼠笼式电枢永磁耦合组件、斜向/切向磁场双永磁耦合组件、斜向/切向磁场金属导体永磁耦合组件、斜向/切向磁场绕线式永磁耦合组件和斜向/切向磁场锅算式/鼠笼式电枢永磁耦合组件,还包括由上述十二种单元型永磁耦合组件中的至少两种永磁耦合组件进行组合或复合而形成的复合型永磁耦合组件;永磁体的形状及其N-S极化方向分别与永磁耦合组件的耦合结构及电磁铁、磁轭、耦合磁路路径和旁路磁通路径的结构要求和其装配空间几何尺寸相适配,它可分别制作成条状、方块状、弧状、瓦块状、圆柱状、锥柱状、角柱状、“U”形、“L”形、扇形、梯形、斜角柱状、圆环状、筒/管状或由各种几何形状拼接/机械加工成型/取向成型/切割成型/压铸成型/组配/复合的异形状,永磁体或/和磁轭之磁通耦合面在主动盘或被动/制动盘永磁耦合组件中的布设结构有九种选配形式,其一是轴向磁场N和S磁极交错布设,其二是轴向磁场N或S磁极相同磁极布设,其三是径向磁场N和S磁极交错布设,其四是径向磁场N或S磁极相同磁极布设,其五是端面切向/斜向磁场N和S磁极交错布设,其六是端面切向/斜向磁场N或S磁极相同磁极布设,其七是圆周面切向/斜向磁场N和S磁极交错布设,其八是圆周面切向/斜向磁场N或S磁极相同磁极布设,其九是对上述八种结构中的至少之两种进行组合和复合进行布设,每组永磁体或/和磁轭之磁通耦合面的N-S两端及电磁铁N-S两端在主动盘/被动盘上可轴向、圆周向或斜向适配设置;磁通开关式永磁盘的永磁盘本体可选用非导体隔磁/高磁阻材料或导电隔磁/高磁阻材料;磁轭和电磁铁铁芯采用高导磁/低磁阻材料;盘式/筒式金属导体电枢盘、锅算式电枢盘、鼠笼式电枢盘和绕线式电枢盘中的电枢及电磁铁线圈采用良导体材料或高温复合超导体材料制作成实心或空心/有孔结构;永磁体采用强磁/稀土单向极化永磁体或/和多极聚合辐射取向方法制成的多向极化永磁体。

[0019] 如上所述的可调节耦合磁通的永磁调速、制动或负载装置,其特征在于,磁通开关

式永磁盘和永磁耦合盘通过主动联轴机构或被动联轴机构分别与动力轴相联接或与被动轴相联接,或者磁通开关式永磁盘和永磁耦合盘通过主动联轴机构或制动联接机构分别与动力轴相联接或制动联接机构相联接,制动联接机构与制动支架适配安装,主动联轴机构是由主动盘本体/背盘、主动盘端盖、护罩/壳体、法兰、靠背轮、锁紧盘、锁紧法兰盘/套、一体化沉孔式联轴套、涨紧套、锥形锁紧套、轴、套轴、中空轴、中心短轴、轴键、键槽、花键、花键套、轴承、轴承套、轴承座、轴承套支架/轴承座支架/主动盘支架、联轴器及其相关联部件的联轴部件或它们的组合机构中的至少之一种组合构成,设置在主动盘与动力轴联轴器之间;被动联轴机构是由被动盘本体/背盘、被动盘端盖、护罩/壳体、法兰、靠背轮、锁紧盘、锁紧法兰盘、锁紧联轴套、涨紧套、锥形锁紧套、轴、套轴、中空轴、中心短轴、轴键、键槽、花键、花键套、轴承、轴承套、轴承座、轴承套支架/轴承座支架/被动盘支架、联轴器及其相关联部件的联轴部件或它们的组合机构中的至少之一种组合构成,设置在被动盘与负载轴联轴器之间;制动联接机构由制动盘本体/背盘、制动盘端盖、制动护罩/壳体、法兰、靠背轮、锁紧盘、锁紧法兰盘、锁紧联轴套、涨紧套、锥形锁紧套、轴、中空短轴、中心短轴、轴键、键槽、花键、花键套及其相关联部件的联接部件或它们的组合机构中的至少之一种组合构成,设置于制动盘与制动支架之间。

[0020] 如上所述的可调节耦合磁通的永磁调速、制动或负载装置,其特征在于,磁通开关式永磁盘上的电磁铁配置有适用的调速供电装置及其调速控制器,或者电磁铁配置有适用的制动供电装置及其制动控制器,电磁铁线圈两端设置有续流二极管、电阻或/和限压电路,根据需要电磁铁线圈回路中选择接驳限流或保护电路,磁通开关式永磁盘上的电磁铁线圈通过机载接线端子模块适配选择构建成并联、串联、分组并串联、分组串并联或各自独立供电和控制结构,调速控制器有三种供选择适配,其一是就地/集中供电调速控制器,分单回路或多回路型,对应接驳到电刷集电器的电刷端子给电磁铁线圈供电,它主要由电源模块、工作模式设定及命令输入模块、信号发生模块和调制/功率放大电路构成,根据需要可选配PLC、智能嵌入式计算机、图文显示屏、键盘、模拟量I/O、数字量I/O、4-20mA/485/232/工业总线或适配的标准远程通讯接口、传感器检测单元、声光报警单元、温度传感器、液位/液压/流量传感器、风速/风压/风量传感器、转速传感器、振动/加速度传感器、限位传感器、电刷检测传感器、主被动盘同步传感器或/和主被动盘旋转角传感器之一或它们的一个组合;其二是停机手动机载控制器,它由电源整流/滤波电路、备用电池组及其充放电自动切换电路、停机手动设定工作模式及命令输入模块、幅值/频率/占空比控制电路、间歇震荡器、调制/功率放大电路、电磁铁续流/保护电路和接线端子模块构成;其三是无线通讯/红外/声控/光电/线圈感应遥控机载控制器,它由电源整流/滤波电路、备用电池组及其充放电自动切换电路、无线通讯/红外/声控/光电/线圈感应遥控信号接收/命令解析模块、幅值/频率/占空比控制电路、间歇震荡器、调制/功率放大电路、电磁铁续流/保护电路和接线端子模块,以及手持式、台式或壁挂式无线通讯/红外/声控/光电/线圈感应遥控调速器构成;调速供电装置有三个不同系列的供电结构方式供适配选择,第一系列供电结构为电刷集电器方式,即在与磁通开关式永磁盘适配的主动联轴机构或被动联轴机构之轴类、套类或盘类部件上套装电刷集电器,电磁铁线圈并联/串联后或者分组并联/串联/串并联后与对应地电刷集电器滑环接线端子相连接,它有三种结构模式,其一是单回路一线制电刷集电器供电模式,该模式中的设备工件和支架作为供电零线或负极连线使用,其二是单回

路二线制电刷集电器供电模式,其三是多回路多线制电刷集电器供电,根据需要在电刷集电器上选择适配的电刷磨损检测传感/报警器或/和防爆壳体以构成防爆型结构;第二系列供电结构为机载发电机供电方式,即在主动联轴机构和被动联轴机构之轴类、套类或盘类适配部件之间套装微型永磁发电机,或者在主动联轴机构或被动联轴机构之轴类、套类或盘类部件与支架、机座、壳体或专设的发电支架之间装配微型永磁发电机,其发电输出直接接驳到机载调速控制器的电源输入端;第三系列供电结构为机载无导线供电方式,即在主动联轴机构或被动联轴机构之轴类、套类或盘类部件上设置接收器,在与之对应适配的支架、机座、壳体或专设的发射支架之间装配无线电源模块或组件,其输出接驳到机载调速控制器的电源输入端,它有五种结构模式,其一为由电场耦合发射器和接收器构成的电场耦合无线电源模式,其二为由电磁场发射器和感应线圈接收器构成的电磁感应无线电源模式,其三为由磁共振发射器和接收器构成的磁共振无线电源模式,其四为由电波发射器和接收器构成的电波无线电源模式,其五为由光源发射器/太阳光聚光之光能发射器和相适配的光能/太阳能电池组之接收器构成的光能无线电源模式;制动供电装置可利用外部交/直流电源或电池组直接接驳制动控制器的电源输入端,制动控制器的输出直接接驳作为制动盘的磁通开关式永磁盘上的电磁铁线圈接线端子;制动控制器分单回路、多回路型或具有其他专用功能的多功能集成型,它主要由电源模块、工作模式设定及命令输入模块、信号发生模块和调制/功率放大电路构成,根据需要可选配PLC、智能嵌入式计算机、图文显示屏、键盘、模拟量I/O、数字量I/O、4-20mA/485/232/工业总线或适配的标准远程通讯接口、传感器检测单元、声光报警单元、温度传感器、转速传感器、制动扭矩传感器、振动/加速度传感器、限位传感器、主动/制动盘同步传感器或/和主动/制动盘旋转角传感器之一或它们的一个组合。

[0021] 如上所述的可调节耦合磁通的永磁调速、制动或负载装置,其特征在于,所述的主被动永磁耦合组件上或/和靠近轴承套/轴承座的轴类构件的位置或/和轴承套/轴承座上设置有用于系统运行过程中为发热部件进行散热/冷却的风冷装置或/和冷媒冷却装置或者风冷和冷媒冷却组合/复合装置,发热部件为永磁耦合盘中的电枢盘、主动联轴机构、被动联轴机构中的轴承、磁通开关式永磁盘上的电磁铁线圈或磁通开关式永磁盘组件,风冷装置指的是在主动盘或/和被动盘及其联轴机构之圆周上、圆周内侧、圆周外侧、左端面或/和右端面适配设置的旋转自生风冷却组件和通风路径/风道/风口,包括轴向风道/口、径向外风道/口、径向/轴向引风直槽、径向/轴向引风螺旋槽、涡扇型主动盘本体/背盘/法兰/磁轭、涡扇型被动盘本体/背盘/法兰/磁轭、轴向风扇叶、径向风扇叶/离心风叶、涡扇风叶、多叶式斜向离心风扇、径向散热器/散热片、轴向散热器/散热片、电枢中空通风导体条、一体化鼠笼风叶导体条、一体化风叶辐条、一体化鼠笼导电环/电枢风叶、一体化锅篦风叶电枢、一体化筒型鼠笼风叶辐条磁轭套筒、主动盘/被动盘上设置的网格化或蜂窝状通风孔/风道、主动盘/被动盘圆周风槽/凸筋/凹筋、主动盘/被动盘径向风槽/凸筋/凹筋、主动盘/被动盘轴向风槽/凸筋/凹筋、定向风叶/风扇、中空通风轴或/和它们的组合/复合式综合技术散热组件中的至少之一种,或者在发热部件或组件上制作设置旋转热导管的吸热段,通过旋转热导管的输送段把热量引出到组件外部适当位置设置的旋转热导管冷却段,该冷却段上设置散热片、散热器或风叶,在对应于散热器或散热片的散热通风通道部件上设置通风口、风孔、风槽、引流槽、定向生风、定向排风或/和散热通风装置,上述风冷装置之所有技术

特征部件/组件根据其结构组合、复合或制作成分体安装结构、总成结构和一体化配装结构;冷媒冷却装置有七种结构形式供适配选用,其一种是闭路管道/管路式冷媒冷却装置或盘内冷媒冷却装置,其二是带喷嘴/喷口的开路管道/管路式冷媒冷却装置或盘内盘外组合冷媒冷却装置,其三是喷淋/直吹式冷媒冷却装置或盘外冷媒冷却装置,其四是浸没式冷媒冷却装置,其五是分布式冷媒单元自主微循环热传导/旋转热管结构的冷媒冷却装置,其六种是在系统密封壳体中设置直接喷式冷媒冷却装置,同时主/被动盘和发热部件上的适当位置设置引流槽和引流孔以对其进行充分均匀地冷却,其七种是上述六种结构形式的复合/组合式冷媒冷却装置,闭路管道/管路式冷媒冷却装置由冷媒输入旋转密封组件、冷媒输入分配器、冷却管道/冷媒冷却器/冷却腔、冷媒输出汇集器、冷媒输出旋转密封组件及其冷却支架构成,冷媒输入旋转密封组件和冷媒输出旋转密封组件的功能结构相同,统称为冷媒输入/输出旋转密封组件,它有三种结构形式供选用,第一种是三端密封两密封腔式的一体化集装结构,第二种是采用两个两端密封单密封腔式的组合结构,其中一个密封腔用作冷媒输入密封腔,另一个密封腔用作冷媒输出密封腔,第三种是采用一个两端密封单密封腔结构,用作冷媒输入密封腔,这种结构不设冷媒输出密封腔,冷媒输入密封腔上设置有至少一路冷媒输入口,冷媒输入口通过管道接驳冷媒供给装置的冷媒输出口,冷媒输出密封腔上设置有冷媒输出口,冷媒输出口通过管道接驳冷媒供给装置的冷媒循环输入口或冷媒回收系统,冷媒输入分配器设置有与冷媒输入旋转密封组件的冷媒输入密封腔相适配的冷媒输入分配腔和至少一个冷媒分配出口,冷媒输出汇集器设置有与冷媒输出旋转密封组件的冷媒输出密封腔相适配的冷媒输出汇集腔和至少一个冷媒汇集出口,冷媒输入分配器和冷媒输出汇集器的功能结构相同,统称为冷媒分配/汇集器,并与冷媒输入/输出旋转密封组件相适配,二者根据所设置的位置、空间和具体技术需求设置成分体式结构、一体化式或一体化集装式结构,冷却管道/冷媒冷却器/冷却腔设置有冷媒进口和冷媒出口,冷媒输入/输出旋转密封组件与冷媒分配/汇集器以对接或轴向套装的方式适配组装,使得冷媒输入/输出旋转密封组件的冷媒输入密封腔与冷媒分配/汇集器的冷媒输入分配腔相匹配,冷媒输入/输出旋转密封组件的冷媒输出密封腔与冷媒输出汇集腔相匹配,冷媒分配/汇集器的冷媒分配口对接冷却管道/冷媒冷却器/冷却腔的冷媒进口,冷媒分配/汇集器的冷媒汇集出口对接冷却管道/冷媒冷却器/冷却腔的冷媒出口,以形成旋转密封的冷媒流通管路,冷媒分配/汇集器设置在主动/被动传动轴上或设置在主动/被动联轴机构或制动联轴机构的适配位置,冷媒输入/输出旋转密封组件通过其法兰或其密封本体安装到冷却支架上,以支撑冷媒输入/输出旋转密封组件及其相关联的组件正常工作,同上冷却机理,上述的开路管道/管路冷媒冷却装置由冷媒输入旋转密封组件、冷媒输入分配器、至少一副设置有喷口的冷却管道/冷媒冷却器/冷却腔构成,根据冷媒物理特性在适当位置设置冷媒输出收集装置,上述的喷淋/直吹式冷媒冷却装置有两种技术方案,其一是冷却支架上固定冷媒输入管道,在靠近系统发热部件适当位置的冷媒输入管道上设置至少一个冷媒喷嘴/喷头,冷媒喷嘴/喷头对系统中发热的部件进行直接开放地喷淋冷媒或直吹冷媒以便降温、而不对冷媒进行集中回收的技术方案,其二是在系统发热部件或组件的外部设置密封壳体/腔体,冷媒输入管道置入密封壳体/腔体并设置至少一个冷媒喷嘴/喷头,上述的浸没式冷媒冷却装置是在系统发热部件或组件的外部设置密封壳体/腔体,冷媒输入管道置入密封壳体/腔体,发热部件或组件与密封壳体/腔体之间形成密封的冷媒腔室,冷媒腔室中

充满冷媒,使发热部件或组件的一部分或全部浸没到冷媒中达到冷却之目的,密封壳体/腔体上的适当位置设置冷媒输出/回收管道或组件,上述的冷媒输入/输出旋转密封组件由密封本体和至少一副形成密封腔的核心密封组件构成,根据需求设置成分体式、一体化式、半集装式、集装式、半剖式或全剖式结构,核心密封组件装配于密封本体中,核心密封组件有六种供选用,一是由至少一级填料密封组件构成,二是由至少一级机械密封组件构成,三是由至少一级动力密封和停车密封组件构成,四是由至少一级无轴封密封组件构成,五是非接触轴端密封、干气密封、石墨/碳环密封或开槽密封,六是由前述五种密封结构中的至少两种进行同端复合、串联或不同端组合构成,其中,填料密封可选用单/双/多端面或/和单/双/多层设计方案的盘根类软填料密封、膨胀石墨填料密封、多级分瓣石墨环密封和碗式填料密封四种密封的至少其中之一,机械密封可选用单/双/多端面或/和单/双/多层设计方案的橡胶环式密封、填料函式密封、弹簧片式密封、柱弹簧式密封、凸凹槽式密封、迷宫槽式密封、骨架式密封、带轴套的或无轴套的唇式密封、有唇防尘滑架式密封、金属波纹管式密封、弹簧式密封和平衡/非平式密封十二种密封至少其中之一,动力密封可选用单/双/多端面或/和单/双/多层设计方案的副叶轮动力密封或背叶片密封配合停车密封构成,无轴封密封可选用单/双/多端面或/和单/双/多层设计方案的隔膜式密封、屏蔽式密封、磁力传动式密封、磁流体密封、螺旋密封、迷宫螺旋密封、喷射密封、浮动环密封八种密封的至少其中之一,非接触轴端密封可选用干运转气体密封,上述六种核心密封组件可根据具体密封部位的转速、冷媒压力、冷媒的具体物理和化学特性、缝隙圆周直径和安装空间、密封性能指标、装配或维修便利要求及系统性价比进行选择设置,冷却管道/冷媒冷却器/冷却腔均布设置在轴向磁场永磁耦合组件和/或径向磁场永磁耦合组件的主动盘及主动联轴机构,或者均布设置在被动盘及其被动盘联轴机构上,或者冷媒管道由绕组电枢盘上的中空绕组自身或生热部件上设置的冷媒路径构建而成,以便使发热的金属导体部件、锅算电枢部件、鼠笼电枢部件、绕组电枢部件、主动盘/被动盘本体、磁轭、永磁体组或受到强烈热辐射而发热的永磁耦合组件中的发热部件以及由于旋转摩擦而发热的轴承系统得到冷却,冷却管道/冷媒冷却器/冷却腔布设置有三种技术方案,其一是由至少一组冷媒管道首尾相连均布在上述发热部件,其二是由至少两组冷媒管道并列均布在上述发热部件,其三是上述两种方案的复合布设方案,冷媒管道的形状有直线形、螺旋形、曲线形、环形、空腔形或组合对接几何形,冷媒管道布设方式有五种,一种是盘旋或圆环状布设,另一种是平行直线或角度射线状布设,第三种是圆周或平面多层冷媒管道布设,每层之间、层与层之间或相邻的冷媒管道之间首尾或进出口相连构成冷媒流通管路,第四种冷媒管道布设方式是进/出冷媒管道呈交错布设,远端一一对应连通或环槽集中互通,第五种冷媒管道布设方式是上述四种布设方式的组合或复合结构方式,上述主动盘和主动联轴机构及其相关联的其它发热部件上所设置的冷却管路适配对接成密封连通结构,或者被动盘和被动联轴机构或制动联轴机构及其相关联的其它发热部件上所设置的冷却管路适配对接成密封连通结构,以便构成冷却冷媒流通通道或路径达到冷却之目的,上述冷媒供给装置为自来水管道路及其自来水过滤器、冷水机/冷却装置及其过滤器、冷风机及其空气过滤器或除湿器、压缩空气管道、空气压缩机、冷油机及适配冷媒机中的其中之一或者为它们的组合装置;风冷和冷媒冷却组合/复合装置由上述风冷装置和冷媒冷却装置各自至少之一技术结构通过适配选择、组合/复合构建而成,设置到系统相应部件或组件上。

[0022] 如上所述的可调节耦合磁通的永磁调速、制动或负载装置,其特征在于,设置有至少一套适配的用于对系统中的轴承和滑动部件进行润滑的润滑装置,有以下四种技术方案可依据具体技术要求选配设置,其一是采用手动油枪/油泵或自动润滑泵,通过油嘴、轴承套/座上的径向/轴向油路、空心轴油路、轴上径向孔油路或/和润滑油分油器及其相应分支油路和出油嘴对旋转和滑动部件定期进行接触式或非接触式注油,起到在线润滑目的,其二是在系统中有磨损部位或部件位置设置油路及其注油嘴或润滑油杯,以便实时润滑和添加机油或油脂,其三是在支撑轴承适当位置设置箱式轴承支架结构的润滑油箱或带腔式轴承支架结构的润滑油腔/箱,以便在给支撑轴承润滑和冷却的同时还可解决传动轴及其独立支架所产生的悬臂轴问题,其四是根据实际位置、空间和润滑需求组合 或复合选配上述三种润滑方案中的其中至少之两种构成润滑装置。

[0023] 如上所述的可调节耦合磁通的永磁调速、制动或负载装置,其特征在于,设置有使系统呈一体化结构的组件或/和一体化组装机构,一体化结构的组件包括系统底座/基座/机座、主动侧支架、被动侧支架、制动支架、壳体/外罩、负载轮、皮带轮或/和皮带张紧器,或者是设置在主动盘与被动盘之间的起支撑和转差隔离的中心短轴支撑轴承组件,一体化组装机构由以下九种结构的组件或选用其中至少之一种部件进行选配和组合适配构成,其一是用于装配和防止松动的紧固套件,其二是用于支撑主动盘并适配于动力输出轴和主动轴联轴节相联接的主动盘传动轴及其主动支架组件,其三是用于支撑被动盘并适配于负载轴和被动轴联轴节相联接的被动盘传动轴及其被动支架组件,其四是用于安全防护、防尘、降噪、构建通风路径或冷媒密封结构和美观的外罩或壳体,或者选择设置带隔音材料层的离心风机式/轴流风机式分体外罩或整体外罩,其五是用于整机装配和现场安装的机座,其六是用于支撑冷媒装置中冷却支架,其七是用于适配卧式或立式系统的主动盘支架、被动盘支架、冷却支架、电刷集电器支架、机座、轴承组件、相适配的传动轴组件或/和联轴器,其八是适配于主动联轴机构和被动联轴机构之间相互支撑克服悬臂缺点的支撑隔离轴承,其九是主动盘的中心轴和被动盘的中空中心短轴或者主动盘的中空中心轴和被动盘的中心短轴相互套装结构,二者通过支撑隔离轴承组配;上述的冷却支架、主动盘支架、被动盘支架、电刷集电器支架、外罩/壳体、离心风机式分体外罩/整体外罩、轴流风机式分体外罩/整体外罩、中心轴、中空中心短轴、中空中心轴、中心短轴、负载轮、皮带轮、皮带张紧轮/张紧装置和机座中的至少之一可进行兼用、组合或合并构成一体化复合式结构,上述被动盘支架和主动盘支架有两种结构供选配设置,一种是用于支撑传动轴承/轴承套的板式或框架式结构,一种是用于支撑传动轴承/轴承套兼作润滑油箱并克服悬臂轴缺点的箱式结构。

[0024] 如上所述的可调节耦合磁通的永磁调速、制动或负载装置,其特征在于,在主动盘联轴机构与被动盘联轴机构之间或者在主动盘联轴机构与制动盘联轴机构之间设置锁止/离合装置及其操纵机构,锁止/离合装置有以下七种技术结构,其一是摩擦/弹性摩擦离合结构,主、被动摩擦部分分别安装在主动/被动盘或主动/制动盘及其联轴机构的对应适配位置,通过操纵机构使锁止/离合装置实现离合,其二是主动/被动盘或主动/制动盘及其联轴机构的端面销孔——弹性柱销传力式结构,在主动/被动盘或主动/制动盘及其联轴机构的适配圆周上分别设置至少一个销孔和至少一个弹性柱销,通过操纵机构使弹性柱销伸进或退出销孔,其三是锥柄——锥套式结构,在主动/被动盘或主动/制动盘及其联轴机构的适配位置分别设置锥柄和锥套,通过操纵机构使锥柄伸进或退出锥套,其四是带弹性柱

销/键的锥柄——锥套式结构,与锥柄——锥套式结构基本相同,只是在锥柄的锥面上设置弹性双斜面柱销/键,在锥套的锥面对应的位置设置适配柱销孔/键槽,锥柄伸进锥套过程中弹性双斜面柱销/键由于其上的一个斜面力的作用,使弹性双斜面柱销/键缩头,直至对应住锥套上的柱销孔/键槽并弹进柱销孔/键槽,起到传力功能,锥柄退出锥套过程中弹性双斜面柱销/键由于其上的另一个斜面力的作用,使弹性双斜面柱销/键缩头并推出柱销孔/键槽,锥柄可顺利退出锥套,其五是适配轴向离合的联轴节结构,其六是适配轴向离合的“花键套——花键”式结构,其七是“齿圈——齿轮”或星形齿轮组式结构,上述技术结构中可选用电动、气动、液压型摩擦片/柱销/键替代上述六种结构中的弹性摩擦块/弹性柱销/弹性斜面柱销/弹性键,以构成自控接通/断开“硬连接”或制动之结构;操纵机构类似于车辆机械变速箱的操纵杆结构。

[0025] 如上所述的可调节耦合磁通的永磁调速、制动或负载装置,其特征在于,一方面其主动联轴机构的输入侧/端与旋转类动力源输出轴相联,被动联轴机构的输出侧/端与旋转类负载输入轴联接,选配适当的调速控制器和调速供电装置,即成为永磁无级调速器/变速器、永磁离合器或永磁软启动器,二方面把它设置在传统交通工具的自动变速器/湿式变速器结构中,用永磁耦合盘和磁通开关式永磁盘组件替代液力变矩器组件,其主动联轴机构的输入侧/端与电动机/内燃机的输出轴联接,被动联轴机构的输出侧/端与星形齿轮组或齿轮副的动力输入轴相联,选择适配变速器辅助机构、系统运行参数传感器、动力传动控制模块/电子控制单元,选配适当的调速控制器和调速供电装置,或配接到整机系统中的中央控制器/模块和电源单元,即成为交通工具中的永磁自动变速器。

[0026] 如上所述的可调节耦合磁通的永磁调速、制动或负载装置,其特征在于,第一种永磁可调制/负载装置结构为主动联轴机构的输入侧/端与旋转类动力源或被测设备的输出轴相联接,制动联轴机构与不能旋转的固定轴相联、法兰或支架相联,选配适当的制动控制器和制动供电装置;第二种永磁可调制/负载装置结构是把永磁耦合组件设置在传统的刹车/制动结构中,其主动盘/电枢盘设置或复合到轮毂/传动轴适配位置,制动盘/磁通开关式永磁盘通过制动联接机构安装到底盘/桥架上、列车车辆转向架上、飞机起落架上或机械设备支架/本体/机座上即成为永磁耦合刹车装置,选配适当的制动控制器和制动供电装置,或配接到整机系统中的中央控制器/模块和电源单元;第三种永磁可调制/负载装置结构是在第二种永磁可调制/负载装置结构的基础上,在轮毂/传动轴适当位置复合或组合上传统的碟刹/鼓刹或/和手刹装置即构成复合型永磁可调制/负载装置结构。

附图说明

- [0027] 图1为实施例1的工作原理及结构剖切示意图。
[0028] 图2为图1中圆环板状金属导体电枢盘左视图。
[0029] 图3为图1中轴向耦合磁通开关式永磁盘的右视图。
[0030] 图4为图1中轴向耦合磁通开关式永磁盘的左视图。
[0031] 图5为实施例2的工作原理及结构剖切示意图。
[0032] 图6为图5中锅算式电枢盘左视图。
[0033] 图7为图5中轴向耦合磁通开关式永磁盘的右视图。
[0034] 图8为图5中轴向耦合磁通开关式永磁盘的左视图。

- [0035] 图9为实施例3的工作原理及结构剖切示意图。
- [0036] 图10为图9中径向耦合磁通开关式永磁盘的径向剖视图。
- [0037] 图11为图9中径向耦合磁通开关式永磁盘的右视图。
- [0038] 图12为图9中圆筒管状金属导体电枢盘的径向剖视图。
- [0039] 图13为图9中圆筒管状金属导体电枢盘的轴向剖视图。
- [0040] 图14为实施例4的工作原理及结构剖切示意图。
- [0041] 图15为图14中混合型磁通开关式永磁盘的右视图。
- [0042] 图16为图14中混合型磁通开关式永磁盘的剖视图。
- [0043] 图17为图14中鼠笼式电枢盘的径向剖视图。
- [0044] 图18为图14中鼠笼式电枢盘的轴向剖视图。
- [0045] 图19为实施例5的工作原理及结构剖切示意图。
- [0046] 图20为图19中分体式磁通开关式永磁盘之磁通开关盘的左视图。
- [0047] 图21为图19中分体式磁通开关式永磁盘之永磁-磁轭盘的剖视图。
- [0048] 图22为图19中单圈绕线式电枢盘(单圈0型闭合线圈电枢盘)的径向剖视图。
- [0049] 图23为图19中单圈绕线式电枢盘(单圈0型闭合线圈电枢盘)的轴向剖视图。
- [0050] 图24为实施例6的工作原理及结构剖切示意图。
- [0051] 图25为图24中磁通开关式永磁盘的径向剖切示意图。
- [0052] 图26为实施例7的工作原理及结构剖切示意图。
- [0053] 图27为图26中磁通开关式永磁盘的径向剖切示意图。
- [0054] 图28为实施例8的工作原理及结构剖切示意图。
- [0055] 图29为图28中永磁耦合盘的右视图。
- [0056] 图30为实施例9的工作原理及结构剖切示意图。
- [0057] 图31为实施例10的工作原理及结构剖切示意图。
- [0058] 图32为实施例11的工作原理及结构剖切示意图。
- [0059] 图33为图32中磁通开关式永磁盘的径向剖切示意图。
- [0060] 图34为实施例12的工作原理及结构剖切示意图。
- [0061] 图35为图34中磁通开关式永磁盘的径向剖切示意图。
- [0062] 图36为实施例13的工作原理及结构剖切示意图。
- [0063] 图37为手持式遥控调速器示意图。
- [0064] 图38为图36中磁通开关式永磁盘的径向剖切示意图。
- [0065] 图39为实施例14的工作原理及结构剖切示意图。
- [0066] 图40为图39中磁通开关式永磁盘的径向剖切示意图。
- [0067] 图41为实施例15的工作原理及结构剖切示意图。
- [0068] 图42为图41中径向磁场多圈绕线式电枢盘(两圈并置0型闭合线圈电枢盘)的径向剖切示意图。
- [0069] 图43为图41中径向磁场多圈绕线式电枢盘(两圈并置0型闭合线圈电枢盘)的轴向剖切示意图。
- [0070] 图44为实施例16的工作原理及结构剖切示意图。
- [0071] 图45为图41中轴向磁场多圈绕线式电枢盘(三圈绕线闭合线圈电枢盘)的径向剖

切示意图。

- [0072] 图46为实施例17的工作原理及结构剖切示意图。
- [0073] 图47为图41中磁通开关式永磁盘的径向剖切示意图。
- [0074] 图48为实施例18的工作原理及结构剖切示意图。
- [0075] 图49为图48中主动盘和被动盘的径向剖切示意图。
- [0076] 图50为实施例19的工作原理及结构剖切示意图。
- [0077] 图51为图50中主动盘和被动盘的径向剖切示意图。
- [0078] 图52为实施例20的工作原理及结构剖切示意图。
- [0079] 图53为实施例21的工作原理及结构剖切示意图。
- [0080] 图54为实施例22的工作原理及结构方案框图。
- [0081] 图55为实施例23的工作原理及结构方案框图。
- [0082] 图56为调速控制器或制动控制器工作原理及结构方案一框图。
- [0083] 图57为调速控制器或制动控制器工作原理及结构方案二框图。
- [0084] 图58为调速控制器或制动控制器工作原理及结构方案三框图。
- [0085] 图59为调速控制器或制动控制器工作原理及结构方案四框图。
- [0086] 图60为机载调速控制器实施例工作原理及结构方案框图。
- [0087] 图61为遥控调速器实施例工作原理及结构方案框图。
- [0088] 图62为机载手动调速控制器实施例工作原理及结构方案框图。

具体实施方式

[0089] 实施例1

[0090] 如图1、2、3和4以及图56、图57、图58或图59所示,它为“一组轴向磁场”单层单面永磁耦合组件构成的转盘型可调节耦合磁通的永磁调速联轴器,主要由用作主动盘的永磁耦合盘(120)、用作被动盘的磁通开关式永磁盘(101)构成。永磁耦合盘(120)由轴向磁场金属导体电枢盘(121)和磁轭背盘(125)组成,磁通开关式永磁盘(101)由永磁盘本体(109)、八组永磁体(102)和八组用于控制永磁体耦合磁通路径旁路的磁通开关组成,磁通开关由电磁铁铁芯(103)、电磁铁线圈(104)和磁轭(105)构成,电磁铁磁极(N、S)与永磁体(102)的磁极(N、S)方向一致,其中电磁铁铁芯(103)和磁轭(105)采用插接或/和叠层硅钢片制作成“U”型单元整体结构,磁通开关式永磁盘(101)上的磁轭(105)磁通耦合面(100)通过耦合气隙(127)与轴向磁场金属导体电枢盘(121)组成轴向磁场金属导体永磁耦合组件,呈主被动盘分体式转盘气隙耦合结构,磁轭(105)之磁通耦合面(100)在永磁耦合组件中的布设结构为轴向磁场N和S磁极交错布设结构;永磁体组(102)之磁通耦合面的N-S两端在被动盘上呈圆周向适配设置,电磁铁的N-S两端在被动盘上呈圆周向适配设置;主动盘联轴机构为锁紧法兰盘(126),被动盘联轴机构轴键(140)、中心短轴(141)及其轴端设置的一体化沉孔式联轴套(142)和锁紧盘(143)构成,电磁铁供电装置为电刷集电器(或换向器)(130),电刷集电器(130)由集电器支架(133)固定,电磁铁线圈(104)通过并联/串联或者对称分组的并联/串联/串并联之后通过电缆(150)与电刷集电器(130)中的滑环接线端子(131)对应连接,电刷集电器(130)上设置有电刷接线端子(132)并通过电缆与控制器的输出接驳,电磁铁线圈(104)两端并联续流二极管(151),主动盘(120)上设置有轴向风叶(122)和轴向风道/风孔

(123)构成的风冷装置及轴向螺旋风叶辐条一体化风冷装置(124),被动盘(101)上设置有径向离心风叶(110)和风道/风孔(111)构成的径向风冷装置。

[0091] 工作原理:当调速控制器没有给电磁铁供电时,永磁体(102)-磁轭(105)-电磁铁铁芯(103)构成完全闭环的旁路磁通路径,磁轭(105)磁通耦合面(100)没有永磁磁力线外泄,此时磁通开关式永磁盘(101)和永磁耦合盘(120)之间的耦合气隙(127)中没有永磁体(102)和电磁铁(103、104)产生的磁力线通过,磁通开关式永磁盘(101)和永磁耦合盘(121)之间不会产生磁力耦合,相当于主被动轴处于断开或动力切断状态;当调速控制器给每个电磁铁线圈(104)以并联/串联形式同时进行间歇/脉冲供电时或给电磁铁线圈(104)以对称并联/串联/串并联分组形式进行分时且间歇脉冲供电时,从微观上看:被动盘磁通开关式永磁盘(101)和主动盘永磁耦合盘(121)之间产生的是间歇磁力耦合扭矩或者形成间歇动力软连接传动;但从宏观上看:被动盘磁通开关式永磁盘(101)和主动盘永磁耦合盘(121)之间会产生可调的、持续的、稳定的磁扭矩,并且随着调速控制器对其输出电压、电流、频率或/和占空比等参量进行有规律地合理调整,达到调节传输磁扭矩的大小;当调速控制器给电磁铁提供稳定的电压/电流时,被动盘的转速接近或基本达到主动盘的转速(存在较小的滑差),此时,继续调高调速控制器的输出电压/电流,被动盘的转速会更接近主动盘的转速(滑差会更小)。综上所述,本实施例实现了永磁无级调速联轴器的功能。

[0092] 实施例2

[0093] 如图5、6、7和8以及图56、图57、图58或图59所示,它为“一组轴向磁场”单层单面永磁耦合组件构成的转盘型可调节耦合磁通的永磁制动/负载装置,主要由用作制动盘的永磁耦合盘(220)、用作主动盘的磁通开关式永磁盘(201)构成。永磁耦合盘(220)由轴向磁场锅算式电枢盘(221)和磁轭背盘(225)组成,磁通开关式永磁盘(201)由永磁盘本体(209)、八组永磁体(202)和八组用于控制永磁体耦合磁通路径旁路的磁通开关组成,磁通开关由电磁铁铁芯(203)、电磁铁线圈(204)和磁轭(205)构成,电磁铁磁极(N、S)与永磁体(202)的磁极(N、S)方向一致,其中电磁铁铁芯(203)和磁轭(205)采用硅钢片/软铁/铁氧体/铁磁材料制作成一体化齿盘型的一体化整体结构,磁通开关式永磁盘(201)上的磁轭(205)磁通耦合面(200)通过耦合气隙(227)与轴向磁场锅算式电枢盘(221)组成轴向磁场锅算式永磁耦合组件,呈主制盘动分体式转盘气隙耦合结构,制动盘联轴机构由固定在机座上的制动轴(226)和轴键(239)构成,主动盘联轴机构轴键(240)和中心短轴(241)构成,电磁铁供电装置由电刷集电器(230)和集电器支架(233)构成,电磁铁线圈(204)通过并联/串联或者对称分组的并联/串联/串并联之后通过电缆(250)与电刷集电器(230)中的滑环接线端子(231)对应连接,电刷集电器(230)上设置有电刷接线端子(232)并通过电缆与控制器的输出接驳,电磁铁线圈(204)两端并联续流二极管(251),制动盘(220)上设置由冷却水箱(261)、进水口(260)和出水口(263)构成的浸没式冷媒冷却装置,主动盘(201)上设置由散热片、径向离心风叶和风道/风孔构成的径向风冷装置(210)。

[0094] 工作原理:当制动控制器没有给电磁铁供电时,永磁体(202)-磁轭(205)-电磁铁铁芯(203)构成完全闭环的旁路磁通路径,磁轭(205)磁通耦合面(200)没有永磁磁力线外泄,此时磁通开关式永磁盘(201)和永磁耦合盘(220)之间的耦合气隙(227)中没有永磁体(202)和电磁铁(203)产生的磁力线通过,磁通开关式永磁盘(201)和永磁耦合盘(221)之间不会产生磁力耦合,主动盘上没有受到耦合制动力作用或制动力切断状态;当制动控制器

给每个电磁铁线圈(204)以并联/串联形式同时进行间歇/脉冲供电时或给电磁铁线圈(204)以对称并联/串联/串并联分组形式进行分时且间歇脉冲供电时,从微观上看:主动盘磁通开关式永磁盘(201)和制动盘永磁耦合盘(221)之间会产生间歇磁力耦合制动扭矩,或者主动盘磁通开关式永磁盘(201)受到间歇点刹制动力作用;从宏观上看:主动盘磁通开关式永磁盘(201)和制动盘永磁耦合盘(221)之间会产生可调的、持续的、稳定的制动磁扭矩,并且随着调速控制器的输出电压、电流、频率或/和占空比的变化,可达到调节制动磁扭矩的大小,当制动控制器给电磁铁提供稳定的电压/电流时,制动盘受到的制动磁扭矩至永磁最大耦合磁扭矩,此时,继续调高制动控制器的输出电压/电流,制动盘受到的制动磁扭矩会继续增大。综上所述,本实施例实现了永磁无级调速联轴器的功能。从而实现了无接触、无级可调的永磁制动/负载装置的功能。

[0095] 实施例3

[0096] 如图9、10、11、12和13以及图56、图57、图58或图59所示,它为“一组径向磁场”单层单面永磁耦合组件构成的转筒型可调节耦合磁通的永磁调速联轴器,主要由用作主动盘的永磁耦合盘(320)、用作被动盘的磁通开关式永磁盘(301)构成。永磁耦合盘(320)由径向磁场金属导体电枢盘(321)和磁轭背盘(325)组成,磁通开关式永磁盘(301)由永磁盘本体(309)、八组“U”型钕铁硼永磁体(302)和八组用于控制永磁体耦合磁通路径旁路的磁通开关(303、304)组成,磁通开关由电磁铁铁芯(303)和电磁铁线圈(304)构成,电磁铁磁极(N、S)与“U”型永磁体(302)的磁极(N、S)方向一致或同端设置,其中电磁铁铁芯(303)采用硅钢片/软铁/铁氧体/铁磁材料制作成长条型结构,磁通开关式永磁盘(301)上的“U”型永磁体的N、S端面之磁通耦合面(300)通过耦合气隙(327)与径向磁场金属导体电枢盘(321)组成径向磁场金属导体永磁耦合组件,呈主被动盘分体式转筒气隙耦合结构,永磁体(302)之磁通耦合面(300)在永磁耦合组件中的布设结构为径向磁场N和S磁极交错布设结构;“U”型永磁体组(302)之磁通耦合面的N-S两端(300)在被动盘上呈圆周向适配设置,电磁铁的N-S两端在被动盘上也呈圆周向适配设置;主动盘联轴机构为涨紧套(326),被动盘联轴机构轴键(340)、中心短轴(341)、中心短轴(341)设置的轴孔/轴端负载轴沉孔(344)和联轴法兰(342)及锁紧联轴套(343)构成;另外,还设有电刷集电器(330)、调速控制器(390)及电磁铁线圈(304),主动盘(320)设置有轴向散热器和径向散热器(322)。本实施例的工作原理基本与实施例1的工作原理基本相同。

[0097] 实施例4

[0098] 如图14、15、16、17和18以及图56、图57、图58或图59所示,它为“一组径向磁场”单层单面永磁耦合组件构成的转筒型可调节耦合磁通的永磁调速联轴器,主要由用作主动盘的永磁耦合盘(420)、用作被动盘的混合式磁通开关式永磁盘(401)构成。永磁耦合盘(420)由径向磁场鼠笼式电枢盘(421)和磁轭背盘组成,混合式磁通开关式永磁盘(401)由永磁盘本体(409)、六组方块形永磁体(402)和对应的六组用于控制永磁体耦合磁通路径旁路的磁通开关、四组瓦形永磁体(466)和两个永磁偶极子对磁轭(467)组成,永磁盘上间隔直接耦合的两对对称设置的永磁偶极子对(466、467)设置磁通开关及其适配的永磁体构成混合式磁通开关式永磁盘(401),磁通开关中的电磁铁铁芯和磁轭分成两个模块化结构,每个模块化结构的磁通开关由三个“U”型单元结构构成,主被动盘之间呈径向固定气隙(427)耦合结构,在被动盘联轴机构中设置了中心短轴(441)及其被动盘键(440)和轴端键槽(443)、被动

盘支架(433)及其支撑轴承(470)、轴承座(471)和轴承座端盖(472),电刷集电器(430)和就地供电调速控制器(490)安装到一体化复合式结构的被动盘支架(433),主动盘圆周外表面设置有径向散热器(415),主动盘(420)转筒(425)之磁轭筒壁上设置有径向一体化鼠笼离心风叶和风道(410),主动盘(420)转筒(425)之背盘/法兰盘/端盖上设置有轴向涡扇型辐条和风道(424)。本实施例的工作原理基本与实施例1的工作原理基本相同。

[0099] 实施例5

[0100] 如图19、20、21、22和23以及图56、图57、图58或图59所示,它为“一组径向磁场”单层单面永磁耦合组件构成的转筒型永磁皮带轮调速器,主要由用作主动盘的永磁耦合盘(520)、用作被动盘的模块化组合式磁通开关式永磁盘(501)构成。永磁耦合盘(520)由径向磁场单圈绕线式电枢盘(521)和磁轭背盘(525)组成,模块化组合式磁通开关式永磁盘(501)由永磁盘本体(509)、十组瓦形永磁体(502)和对应的十组用于控制永磁体耦合磁通路径旁路的“工”型模块化磁通开关(505、506、503、504、591)组成,其中磁轭(505)和永磁体(502)适配设置在永磁盘本体(509)上,磁轭(506)为一体化的筒形或管状,“U”型电磁铁铁芯(503)和其电磁铁线圈504均设置在电磁铁盘(591)上,永磁盘本体(509)和电磁铁盘(591)以微小间隙或绝缘纸隔离适配并安装到中心短轴(541)上,磁通开关式永磁盘(501)上的磁轭(505)磁通耦合面(500)通过耦合气隙(527)与径向磁场单圈绕线式电枢盘(521)组成径向磁场绕线式电枢永磁耦合组件,呈主被动盘分体式转筒固定径向气隙耦合结构,在被动盘联轴机构中设置了中心短轴(541)及其被动盘轴键(540)和皮带轮键槽和皮带轮(543)、被动盘支架(533)及其支撑轴承(570)、轴承座(571)和轴承座端盖(572),电刷集电器(530)和调速控制器(590)安装到一体化复合式结构的被动盘支架(533),主动盘圆周外表面和端面设置有径向散热器(515)和网格化风道(516),主动盘(520)转筒(525)之背盘/法兰上设置有轴向一体化风叶(524)和风道(523),被动盘(501)转筒(525)之背盘/法兰盘/端盖上设置有风道/通风孔(512)。本实施例的工作原理基本与实施例1的工作原理基本相同。

[0101] 实施例6

[0102] 如图24和25以及图56、图57、图58或图59所示,它为“两组轴向磁场”双层双面永磁耦合组件构成的转盘型永磁调速器,主要由用作主动盘的永磁耦合盘(620)、用作被动盘的单元式磁通开关式永磁盘(601)构成。永磁耦合盘(620)由轴向磁场金属导体电枢盘(621、681)和磁轭背盘(625、680)组成,单元式磁通开关式永磁盘(601)由永磁盘本体(609)、八组方形永磁体(602)和对应的八组用于控制永磁体耦合磁通路径旁路的磁通开关(603、604、605)组成,其中磁轭(605)、电磁铁铁芯(603)和其电磁铁线圈(604)构成单元式“U”型结构,磁通开关式永磁盘(601)上的磁轭(605)磁通耦合面(600)通过耦合气隙(627)分别与轴向磁场金属导体电枢盘(621)组成轴向磁场金属导体电枢永磁耦合组件,呈主被动盘分体式转筒固定轴向气隙耦合结构,在被动盘联轴机构中设置了中心短轴(641)及其被动盘轴键(640)和负载联轴键槽(643)、被动盘支架(633)及其支撑轴承(670)、轴承座(671)和轴承座端盖(672),电刷集电器(630)和调速控制器(690)安装到一体化复合式结构的被动盘支架(633),主动盘圆周外表面和端面设置有径向散热器(615),主动盘(620)之背盘/法兰上设置有轴向散热器(622)和风道(624),被动盘(601)之转筒壁上设置有风道和鼠笼风叶辐条(610)。本实施例的工作原理基本与实施例1的工作原理基本相同。

[0103] 实施例7

[0104] 如图26和27以及图56、图57、图58或图59所示,它为“一组轴向磁场+一组径向磁场”单层双面永磁耦合组件构成的转盘转筒型永磁调速器,主要由用作主动盘的永磁耦合盘(720)、用作被动盘的磁通开关式永磁盘(701)构成。永磁耦合盘(720)由径向磁场筒型金属导体电枢盘(723)和磁轭背盘(725)、轴向磁场圆环平板型金属导体电枢盘(721)和磁轭背盘(725)组成,磁通开关式永磁盘(701)由永磁盘本体(709)、永磁体(702)和磁通开关(703、704、705)组成,其中磁轭(705)和“U”型电磁铁(703)为分体式组合而成,磁通开关式永磁盘(701)上的磁轭(705)的两个耦合面(700)通过耦合气隙(727、787)分别与轴向磁场盘式金属导体电枢盘(721)和径向磁场筒型金属导体电枢盘(723)组成轴向磁场盘式和径向磁场筒式金属导体电枢永磁耦合组件,呈主被动盘分体式转盘转筒固定径向气隙耦合结构,磁轭(705)之磁通耦合面(700)在永磁耦合组件中的布设结构为轴向磁场N和S磁极交错布设结构,磁轭(705)之磁通耦合面(788)在永磁耦合组件中的布设结构为径向磁场N和S磁极交错布设结构;在被动盘联轴机构中设置了中心短轴(741)及其被动盘轴键(740)和负载联轴键槽(743)、被动盘支架(733)及其支撑轴承(770)、轴承座(771)和轴承座端盖(772),电刷集电器(730)和调速控制器(790)安装到一体化复合式结构的被动盘支架(733),主动盘设置有开路管道式冷媒冷却装置,包括一套适配的用于冷却永磁耦合组件的双端单腔密封本体(764)、冷媒输入口(760)、冷媒输入密封腔(724)、输入冷却管道(710)、冷媒喷口(722),还设有冷却支架(734)和一体化机座(735)。本实施例的工作原理基本与实施例1的工作原理基本相同。

[0105] 实施例8

[0106] 如图28和29以及图56、图57、图58或图59所示,它为“一组轴向磁场+一组径向磁场”单层双面转盘型永磁调速器,本实施例与上述实施例特别是实施例7主要不同之处在于:采用的冷媒冷却装置为喷淋/直吹式冷媒冷却装置或盘外冷媒冷却装置,它包括在主被动盘(801)外面设置喷淋/直吹式强冷管路和管道(860),在主动盘(801)上设置的散热槽的散热片(828)、网格式冷媒通道(816)、冷媒喷嘴(817)和圆周径向散热扇叶(810),冷媒通过冷媒输入口(860)、环形冷却管道(861)及其冷媒喷嘴(817),直接喷淋或直吹到主被动盘(801)上的发热部件,并经主被动盘上的网格式冷媒冷却管道(816)进入永磁耦合组件的内侧,达到散热的目的。本实施例的工作原理基本与实施例1的工作原理基本相同。

[0107] 实施例9

[0108] 如图30以及图56、图57、图58或图59所示,它为“一组轴向磁场”单层单面转盘型轴向磁场双永磁耦合组件构成的永磁耦合调速器,本实施例与上述实施例特别是实施例7不同之处在于:用作主动盘的永磁耦合盘(920)由永磁体盘(921)和磁轭背盘(925)构成,永磁体盘(921)与磁通开关式永磁盘(901)上的磁通耦合面(900)通过耦合气隙(927)组成轴向磁场双永磁耦合组件;电磁铁线圈两端接驳有续流器件(951);本实施例中的磁通开关式永磁盘本体(909)最好采用非导体隔磁(如高强度有机材料、朔料、不导电的合成材料等,当然也可采用导体材料并适配被动盘散热/冷媒冷却装置)材料制成。本实施例的工作原理基本与实施例1的工作原理基本类似。

[0109] 实施例10

[0110] 如图31以及图56、图57、图58或图59所示,它为“一组轴向磁场”单层单面转盘型两

副磁通开关式永磁盘构成的轴向磁场双永磁耦合组件结构的永磁耦合调速器,本实施例与上述实施例特别是实施例9主要不同之处在于:主动盘的永磁耦合盘也是磁通开关式永磁盘(1020),磁通开关式永磁盘(1020)与磁通开关式永磁盘(1001)上的磁通耦合面(1000)通过耦合气隙(1027)组成轴向磁场双永磁耦合组件。本实施例的工作原理基本与实施例1的工作原理不同的是可分别或同时操作调速控制器(1030)的输出达到调速的功能。

[0111] 实施例11

[0112] 如图32和33及图56、图57、图58或图59所示,它为“两组径向磁场”双层双面转筒型径向磁场金属导体永磁耦合组件结构的永磁耦合调速器,本实施例与上述实施例主要不同之处在于:①主动盘为内外双筒结构,外筒内圆周设有筒形径向金属导体电枢盘(1121),内筒外圆周设有筒形径向金属导体电枢盘(1181);被动盘为内外圆周设置双磁通耦合面(1100)的磁通开关式永磁盘(1101),六个磁通开关中的电磁铁铁芯和磁轭组件分别制作成“工”型单元整体结构;主被动盘之间呈两个径向固定气隙(1127)耦合结构耦合;②主动盘上设置一套适配的三端双腔闭路管道/管路式冷媒冷却装置,它由密封本体(1164)、进水管道路(1124)、冷媒输入口(1160)、冷媒输出口(1161)和出水管道(1126)组成;③电磁铁线圈(1104)并联(1150)接驳到电刷集电器(1130)滑环的接线端子(1131)上。本实施例的工作原理基本与实施例1的工作原理基本相同。

[0113] 实施例12

[0114] 如图34和35及图62所示,它为“一组轴向磁场+一组径向磁场”单层双面永磁耦合组件构成的转盘转筒型皮带轮永磁调速器,主要由用作主动盘的永磁耦合盘(1220)、用作被动盘的磁通开关式永磁盘(1201)、中空中心短轴(1241)外端安装的皮带轮(1243)构成。本实施例与实施例7主要不同之处在于:①本实例的主动盘上设置的是自然风冷散热器(1222);②主动盘之电机侧的中心轴(1245)和被动盘的中空中心短轴(1241)相互套装、二者通过支撑隔离轴承(1272)组配;③调速控制器为停机手动机载控制器(1252),其原理参见图62;调速控制器的供电装置为机载发电机(1254),即在中心轴(1245)和中空中心短轴(1241)之间分别套装微型永磁滑差发电机的永磁转子和定子;由于在此实施例中,其中心轴(1245)和中空中心短轴(1241)之间始终存在转差,故能发出电力,其发电输出直接接驳到机载调速控制器(1252)的电源输入端(1256),通过停机时操作键盘/按钮盘(1253)设定调速模式,根据需要可在调速控制器中设置备用电池组。

[0115] 实施例13

[0116] 如图36、37和38以及图60和61所示,它为“一组轴向磁场+两组径向磁场”单层三面永磁耦合组件构成的转盘转筒型永磁调速器,主要由用作主动盘的永磁耦合盘(1320)、用作被动盘的磁通开关式永磁盘(1301)构成。本实施例与实施例12主要不同之处在于:①本实例有三组永磁耦合组件,即一个轴向磁场金属导体电枢盘(1321)和两个径向磁场金属导体电枢盘(1382、1381)分别通过固定气隙(1327、1383、1387)与对应的磁通开关式永磁盘的磁通耦合面构成;八组电磁铁铁芯(1303)和磁轭(1305)构成的“工”型单元整体结构的磁通开关中分别设置有两个永磁体组(1302),以增强磁扭矩或提高动力传输功率;②主动盘之电机侧的中心轴(1345)和被动盘的中空中心短轴(1341)相互套装、中空中心短轴(1341)及其上安装的被动盘(1301)通过被动侧支架组件(1333、1371、1372、1370)支撑组配;③调速控制器为无线通讯机载控制器(1396)并设置有遥控信号接收天线(1397)及其适配的手持

式遥控器(1398、1399),其工作原理参见图60、61;调速控制器的供电装置为机载永磁滑差发电机(1354、1355)或为无线供电装置(图60双点划线方框部分所示)。

[0117] 实施例14

[0118] 如图39和40及图62所示,它为“两组轴向磁场+一组径向磁场”单层三面永磁耦合组件构成的转盘转筒型皮带轮永磁调速器,主要由用作主动盘的永磁耦合盘(1420)、用作被动盘的磁通开关式永磁盘(1401)、中空中心短轴(1441)外端安装的皮带轮(1443)构成。本实施例与实施例12主要不同之处在于:①本实例有三组永磁耦合组件,即两个轴向磁场金属导体电枢盘(1421、1481)和一个径向磁场金属导体电枢盘(1482)分别通过固定气隙(1427、1487、1483)与对应的磁通开关式永磁盘之磁通耦合面构成;②四组电磁铁铁芯(1403)和磁轭(1405)构成的变形的“U”型单元整体结构的磁通开关中分别设置有一个瓦型永磁体组(1402),③主动盘之电机侧的中心轴(1445)和被动盘的中空中心短轴(1441)贯通相互套装、二者通过支撑隔离轴承(1472、1473)组配;皮带轮(1443)的外侧并中心轴(1445)的外端上设置被动侧支架组件(1433、1471、1472、1470);④调速控制器为停机手动机载控制器(1452),其原理参见图62;调速控制器的供电装置为机载永磁滑差发电机(1454、1455)。

[0119] 实施例15

[0120] 如图41、42和43及图56、图57、图58或图59所示,它为“一组轴向磁场+两组径向磁场”单层两面永磁耦合组件构成的转盘转筒型永磁调速器,主要由用作主动盘的永磁耦合盘(1520)、用作被动盘的磁通开关式永磁盘(1501)构成。本实施例与实施例7主要不同之处在于:①本实例有三组永磁耦合组件,即一个轴向磁场金属导体电枢盘(1582)、一个两圈并置0型闭合线圈结构的径向磁场多圈绕线式电枢盘(1521)和一个径向磁场鼠笼式电枢盘(1581)分别通过固定气隙(1527、1587、1583)与对应的磁通开关式永磁盘之磁通耦合面构成;本实例主要表示各种不同种类的电枢盘可以混合使用并适配设置在主动盘/被动盘中;②主动盘设置的冷媒冷却装置为三端两腔式密封组件结构的主动盘内闭路管道式冷媒冷却装置(1564、1560、1524、1529、1528、1565、1561),包括一套适配的用于冷却永磁耦合组件的三端两腔密封本体(1564)、冷媒输入口(1560)、冷媒输入密封腔(1524)、输入冷却管道(1529)、输出冷却管道(1528)、冷媒输出密封腔(1565)、冷媒输出口(1561)。本实施例的工作原理基本与实施例1的工作原理基本相同。

[0121] 实施例16

[0122] 如图44和45及图56、图57、图58或图59所示,它为“四组轴向磁场”两层串联四个磁通耦合面的永磁耦合组件构成的转盘型永磁调速器,主要由用作主动盘的永磁耦合盘(1620)、用作被动盘的磁通开关式永磁盘(1601)构成。本实施例与实施例6主要不同之处在于:①本实例有四组轴向串联的轴向磁场永磁耦合组件,可分解成两个“背靠背”结构的主被动盘永磁耦合组件并一同安装在中心短轴(1641)上,一个主被动盘永磁耦合组件由两个轴向磁场锅算式电枢盘(1621、1684)分别通过固定气隙(1627、1688)与对应的磁通开关式永磁盘之磁通耦合面构成,另一个主被动盘永磁耦合组件由两个轴向磁场多圈绕线式电枢盘(1682、1681)分别通过固定气隙(1687、1689)与对应的磁通开关式永磁盘之磁通耦合面构成;②在主动盘的转筒内端壁和筒壁上设置有带旋转热导管(1615)和散热片(1616)组件,在主动盘的转盘端壁/法兰上设置有风道/风孔(1622)和风叶(1623),以便自然风冷散

热;③被动盘上的所有电磁线圈(1604)以并联/串联/串并联/并串联结构接驳到电刷集电器(1630)滑环接线端子(1631)。本实施例的工作原理基本与实施例1的工作原理基本相同。本实例主要说明或表示各种不同种类的电枢盘进行混合/混搭或/和串联使用并适配设置在主动盘/被动盘中的技术方案也是本发明的技术特征之一。

[0123] 实施例17

[0124] 如图46和47及图56、图57、图58或图59所示,它为“三组轴向磁场+四组径向磁场”三层并联七个磁通耦合面的永磁耦合组件构成的转盘转筒型永磁调速器,主要由用作被动盘的永磁耦合盘(1720)、用作主动盘的磁通开关式永磁盘(1701)构成。本实施例与上述实施例主要不同之处在于:①三组轴向磁场永磁耦合组件分别为:一个是轴向磁场锅算式电枢盘(1782)分别通过固定气隙与对应的磁通开关式永磁盘(1702、1703、1704)之磁通耦合面构成,第二是轴向磁场单圈绕线式电枢盘(1781)分别通过固定气隙与对应的永磁体盘(1766、1767)之磁通耦合面构成,第三个为轴向磁场金属导体电枢盘(1786)分别通过固定气隙与对应的磁通开关式永磁盘(1756、1757、1764)之磁通耦合面构成;四组径向磁场永磁耦合组件,其中两个是轴向磁场绕线式电枢盘(1721、1783)分别通过固定气隙与对应的磁通开关式永磁盘(1754、1755、1762、1763)之左端的两个磁通耦合面构成,另外两个是轴向磁场鼠笼式电枢盘(1784、1785)分别通过固定气隙与对应的磁通开关式永磁盘(1754、1755、1762、1763)之右端的两个磁通耦合面构成;②在被动盘的转筒筒壁和背盘/法兰上设置有带旋转热导管(1715)和散热片(1716)组件,在主动盘和被动盘的转盘端壁/法兰上分别设置有风道/风孔(1722)和风叶(1723),以便自然风冷散热;③主动盘上的所有电磁线圈(1704、1755、1757)以并联/串联/串并联/并串联结构接驳到电刷集电器(1730)滑环接线端子(1731)。本实施例的工作原理基本与实施例1的工作原理基本相同。本实例主要说明或表示各种不同种类的电枢盘进行混合/混搭、串联或/和并联使用并适配设置在主动盘/被动盘中的技术方案以及主被动盘颠倒安装顺序也是本发明的技术特征之一。

[0125] 实施例18

[0126] 如图48和49及图56、图57、图58或图59所示,它为“两组径向磁场”单层双面转筒型切向/斜向磁场双永磁耦合组件构成的永磁耦合调速器,本实施例与实施例10不同之处在于:主被动盘(1801、1820)均为磁通开关式永磁盘,主动盘由永磁盘本体(1809)、十二组“U”型永磁体(1802)和十二组用于控制永磁体耦合磁通路径旁路的磁通开关(1803、1804)组成,该磁通开关由电磁铁铁芯(1803)和电磁铁线圈(1804)构成,电磁铁(1803、1804)磁极(N、S)与“U”型永磁体(1802)主动盘圆周内侧端部适配搭接并且磁极(N、S)方向一致;被动盘由永磁盘本体(1829)、三十二组方块型永磁体(1864、1863)和十六组用于控制永磁体耦合磁通路径旁路的磁通开关(1853、1854)和被动盘(1820)的共用磁轭套筒(1806)组成,该磁通开关由电磁铁铁芯(1853)、电磁铁线圈(1854)和磁轭套筒(1806)构成,电磁铁(1853、1854)磁极(N、S)与永磁体(1864、1863)被动盘圆周外侧端部适配搭接并且磁极(N、S)方向一致;永磁体(1802)之N端磁通耦合面(1800)通过耦合气隙(1827)与永磁体(1864)之N端磁通耦合面(1800)组成左侧圆周面切向/斜向磁场双永磁耦合组件,永磁体(1802)之S端磁通耦合面(1888)通过耦合气隙(1887)与永磁体(1863)之S端磁通耦合面(1888)组成右侧圆周面切向/斜向磁场双永磁耦合组件,图48和49中分别标示出了“U”型、方块形永磁体(1802、1864、1863)的设置结构并用箭头分别标识了永磁体使用多极取向极化工艺而产生的的磁

极方向,主被动盘呈分体式转筒气隙耦合结构,永磁体组(1802、1864、1863)之磁通耦合面(1800、1888)在对应永磁耦合组件中的布设结构为圆周面切向/斜向磁场N或S磁极相同磁极布设结构;“U”型永磁体组(1802)之磁通耦合面的N-S两端(1800、1888)在主动盘上呈轴向适配设置,永磁体组(1964、1963)之磁通耦合面的N-S两端(1800、1888)在被动盘上也呈轴向适配设置,电磁铁(1803和1804、1853和1854)的N-S两端在主被动盘上均呈轴向适配设置。本实施例的工作原理基本与实施例10的工作原理基本相同,本实施例可以实现增速调节。

[0127] 实施例19

[0128] 如图50和51及图56、图57、图58或图59所示,它为“两组径向磁场”单层双面转筒型切向/斜向磁场双永磁耦合组件构成的永磁耦合调速器,本实施例与实施例18不同之处在于:主动盘(1901)为磁通开关式永磁盘,被动盘(1920)为永磁体盘,主动盘由永磁盘本体(1909)、二十四组永磁体(1902、1962)和十二组用于控制永磁体耦合磁通路径旁路的磁通开关(1903、1904)和主动盘(1901)的共用磁轭套筒(1905)组成,该磁通开关由电磁铁铁芯(1903)、电磁铁线圈(1904)和磁轭套筒(1905)构成,电磁铁(1903、1904)磁极(N、S)与永磁体(1902和1962)的主动盘圆周内侧端部适配搭接并且磁极(N、S)方向一致;被动盘为永磁体盘,它由永磁盘本体(1929)和八组“U”型永磁体(1963)组成;永磁体(1962)之S端磁通耦合面(1900)通过耦合气隙(1927)与“U”型永磁体(1963)之S端磁通耦合面(1900)组成右侧的圆周面切向/斜向磁场双永磁耦合组件,达到S极与S极相排斥传递扭矩之效果;永磁体(1902)之N端磁通耦合面(1988)通过耦合气隙(1987)与永磁体(1963)之N端磁通耦合面(1988)组成左侧的圆周面切向/斜向磁场双永磁耦合组件,达到N极与N极相排斥传递扭矩之效果;在主被动盘上得到上述左右侧两幅圆周面切向/斜向磁场双永磁耦合组件传输扭矩之总和。图50和51中分别标示出了两端为弧状的永磁体(1902、1962、1963)的径向斜放设置结构并且永磁体使用取向极化工艺产生磁极方向,主被动盘呈分体式转筒气隙耦合结构,永磁体组(1902、1962、1963)之磁通耦合面(1900、1988)在对应永磁耦合组件中的布设结构为圆周面切向/斜向磁场N或S磁极相同磁极布设结构;永磁体组(1902、1962)之磁通耦合面的N-S两端(1988、1900)在主动盘上呈轴向适配设置,“U”型永磁体(1963)之磁通耦合面的N-S两端(1988、1900)在被动盘上也呈轴向适配设置,电磁铁(1903、1904)的N-S两端在主动盘上呈轴向适配设置。本实施例的工作原理基本与实施例10的工作原理基本相同,本实施例可以实现增速调节。

[0129] 实施例20

[0130] 如图52及图56、图57、图58或图59所示,它为“一组轴向磁场”单层单面转盘型永磁制动/负载装置,它由用作主动盘的永磁耦合盘(2020)、用作制动盘的磁通开关式永磁盘(2001)构成。永磁耦合盘(2020)由轴向磁场金属导体电枢盘(2021)和磁轭背盘(2025)组成,与实施例2不同之处还在于:就地/集中式制动控制器(2092)的输出可以直接接驳到电磁铁线圈即可控制制动/负载扭矩或刹车力矩。

[0131] 实施例21

[0132] 如图53以及图56、图57、图58或图59所示,它为“一组径向磁场”单层单面永磁耦合组件构成的转筒型可调节耦合磁通的永磁调速联轴器,主要由用作主动盘的永磁耦合盘(2120)、用作被动盘的磁通开关式永磁盘(2101)构成。永磁耦合盘(2120)由径向磁场鼠笼

式电枢盘(2121)和磁轭背盘(2125)组成,与实施例2不同之处还在于:供电装置(2154)为无线供电之初级一次级感应供电结构(简称变供电装置),初级一次级感应线圈/电枢分别安装在被动侧支架(2133)的轴承座(2171)和中心短轴(2141)上,变供电装置(2154)的输出接驳机载控制器(2155),机载控制器(2155)可根据获取的变供电装置的电力输出上调制的控制信号,对转速进行调整,变供电装置(2154)的电力输出大小、调制的控制信号由就地/集中式控制器提供。

[0133] 实施例22

[0134] 如图55和56所示,它为汽车永磁自动变速器的结构图,分别为前置后驱式和前置前驱式永磁变速器的原理及结构方框图,以本发明技术方案为核心,适配其它辅助机构和控制模块,实现永磁自动变速器,换句话说就是以本发明技术方案替代湿式自动变速器中的液力变矩器的技术方案,或者适配地替换掉液力变矩器和离合器之技术方案即成为永磁自动变速器。

[0135] 关于永磁体或/和磁轭之磁通耦合面在主动盘或被动/制动盘永磁耦合组件中之端面切向/斜向磁场N和S磁极交错布设结构和端面切向/斜向磁场N或S磁极相同磁极布设结构没有给出实施例,可以参照上述实例中关于圆周面切向/斜向磁场N和S磁极交错布设结构或圆周面面切向/斜向磁场N或S磁极相同磁极布设结构的示意或图示,把相应的永磁体或/和磁轭及其相关联的部件由径向或垂直于轴中心线设置适配变化成轴向或平行于轴中心线设置即可。

[0136] 上述实施例1至22及其调速/制动控制器的实施例仅仅给出了本发明中的一些代表性结构的具体实施技术方案,以说明利用权利要求书中所述部件、组件或结构形式之各种技术特征进行单独应用、重复或叠加应用、相互嵌套应用、一体化复合应用、相互搭配或位置替代互换和倒置,可排列组合出几百种甚至几千种不同的实施例和产品技术方案;附图是为了减少方案阐述篇幅来说明产品方案,因篇幅所限未能给出所有不同的实施例,因此只要未背离本发明技术方案的实质而作出的改变、修饰、替代、融合、各种技术特征的搭配组合及简化的技术方案,都应受到本发明的权利约束和保护,比如采用适配推力轴承、适配外壳或支架做成与立式电机相联接的应用实施例之变形成“立式永磁耦合联轴器”,再比如“轴向磁场和径向磁场”的复合结构可制作成“转盘+圆锥转筒”永磁耦合组件,圆锥转筒为切向永磁耦合组件等,诸如此类的实施例就没有给出,因为“转盘+圆锥转筒”永磁耦合组件实际上是“转盘+转筒”永磁耦合组件的简单几何变形,并没有实质性区别。特别说明的是:①本说明书和本案的权利要求书中多处使用了标点符号“/”,它代表“或者”或“并列”的意思;比如“多副/多套”包含两副、两套、两副以上和两套以上四个方面含义,“单/多圈”包含单圈、两圈及两圈以上三方面含义,“组合/复合”具有即可组合也可复合的意思,“A或/和B”表示既有A或者有B、也有A和B三种情况;②每个实施例中给出的剖切示意或剖视图,其相关联图中示出的剖切符号对应于剖切或剖视的位置;③本文中“至少一个”、“至少一种”、“至少一对”或“至少一组”等表述用语,指的是既可以由一个、一种、一对或一组相关特征构成,也可以由两个及两个以上、两种及两种以上、两对及两对以上、或两组及两组以上相关特征构成。

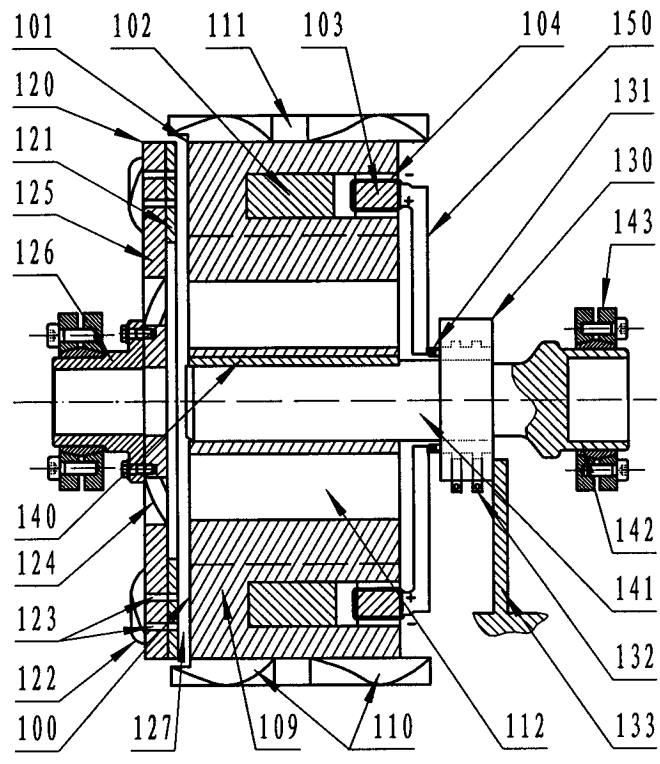


图1

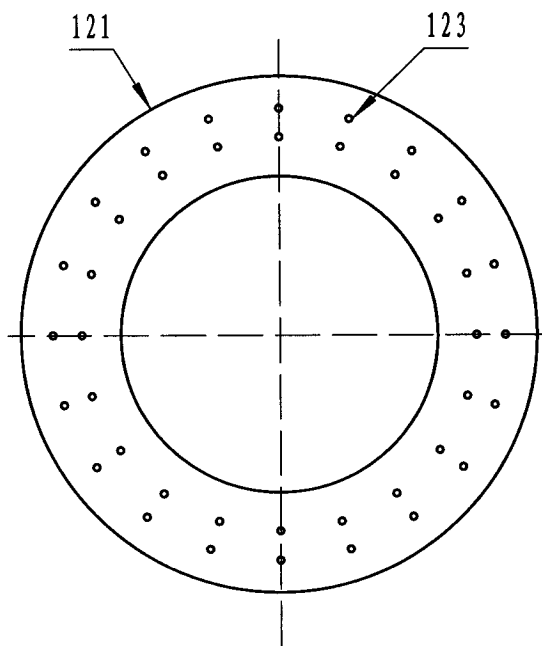


图2

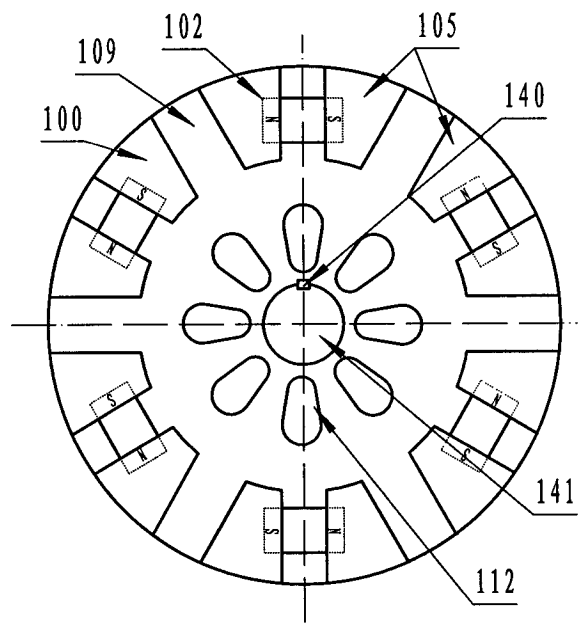


图3

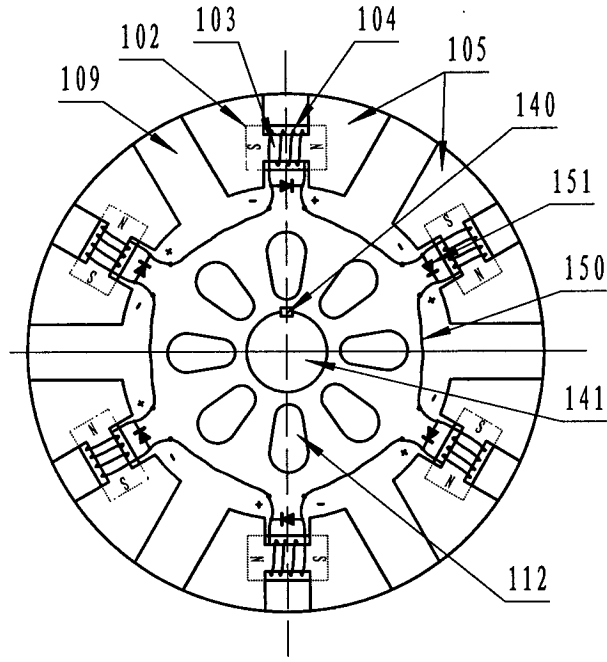


图4

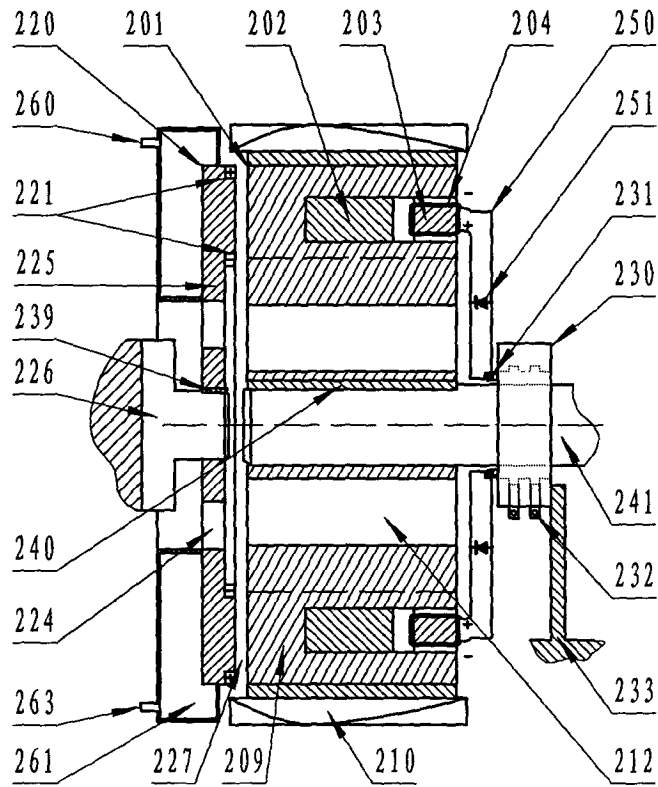


图5

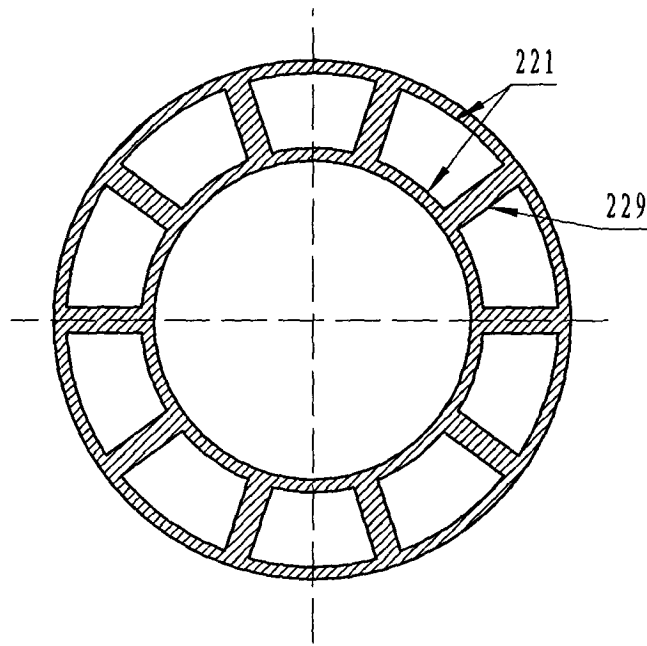


图6

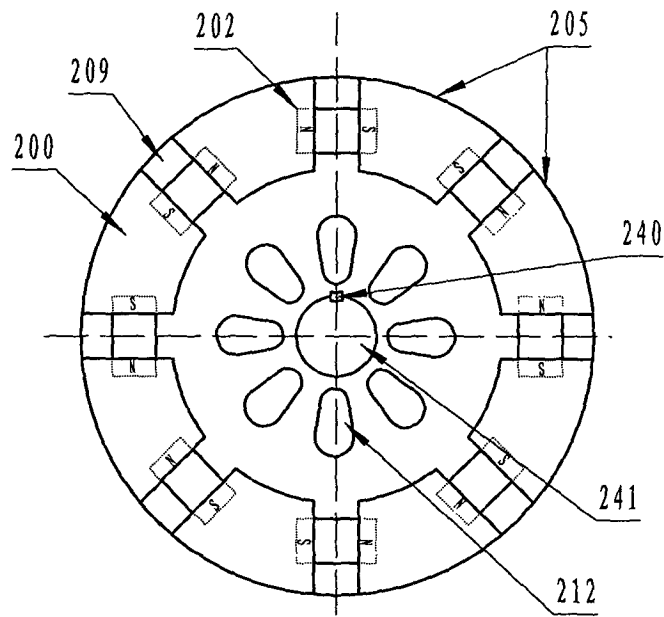


图7

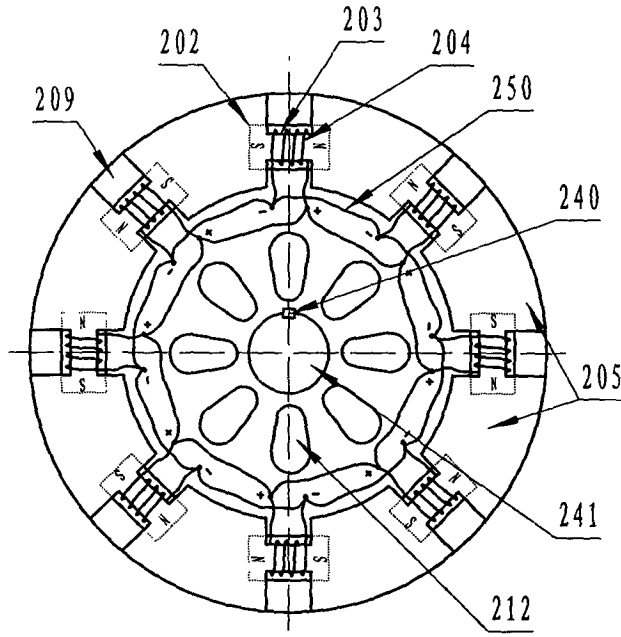


图8

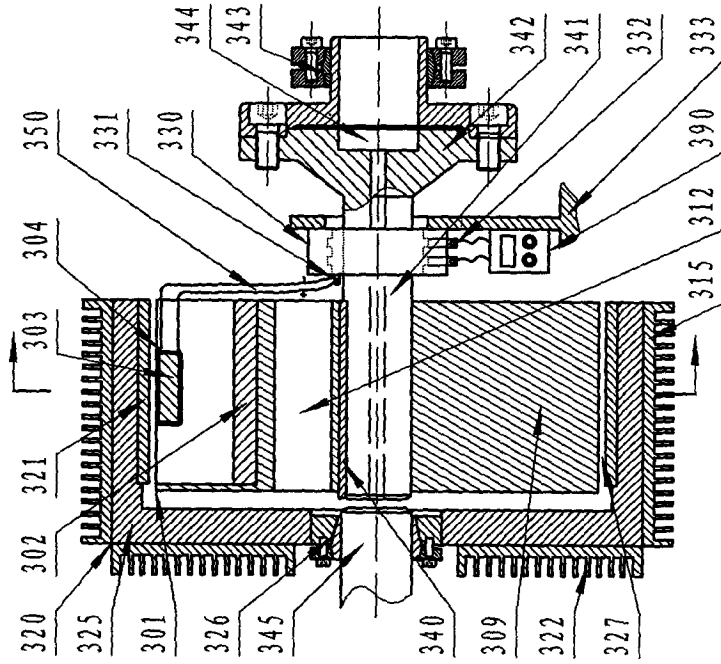


图9

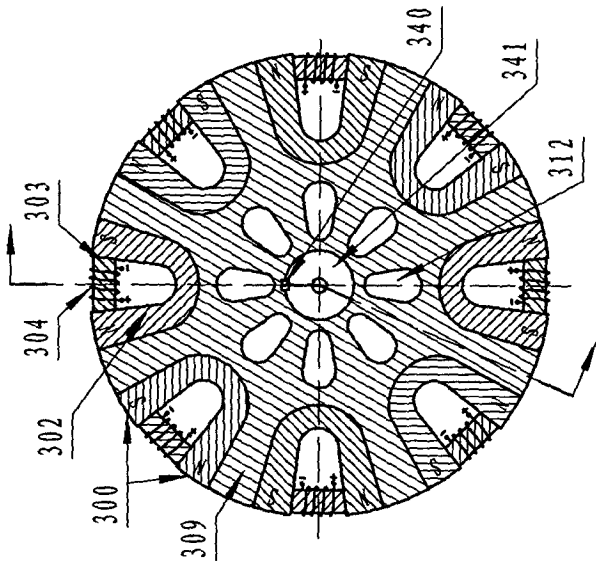


图10

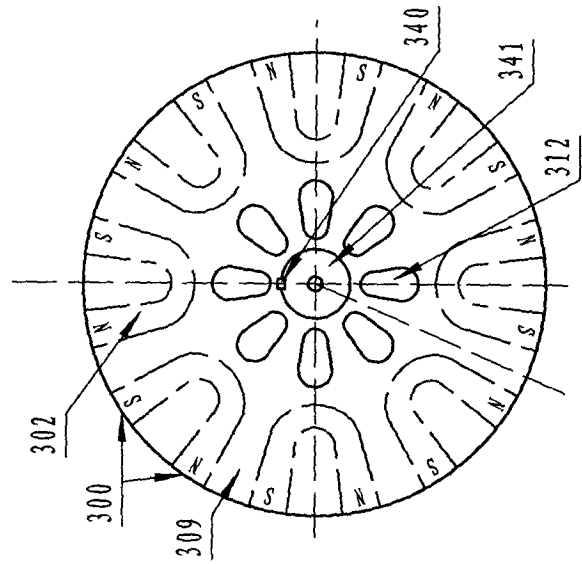


图11

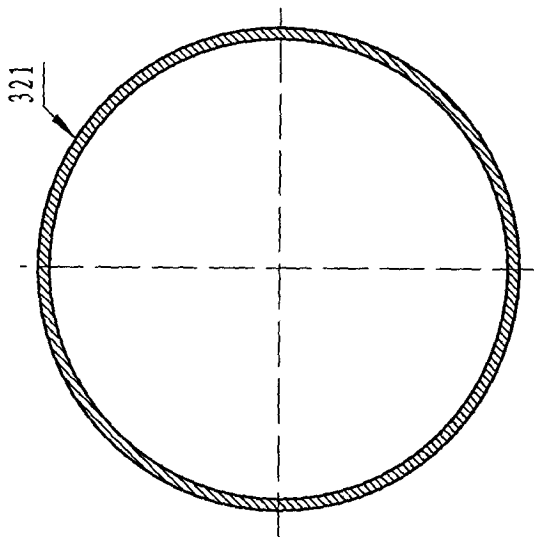


图12

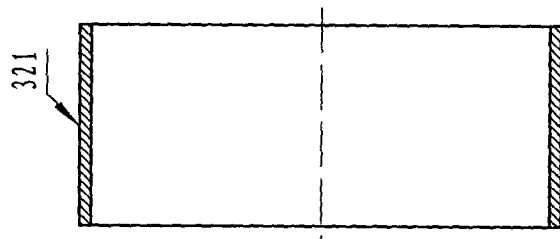


图13

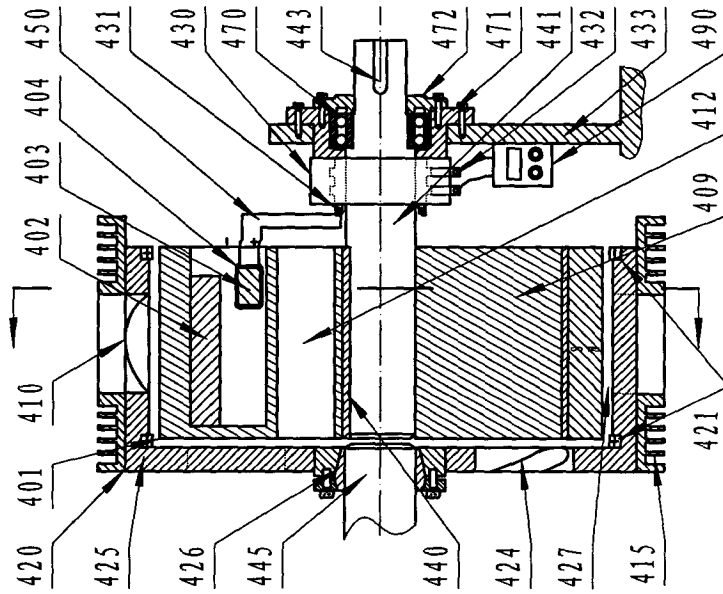


图14

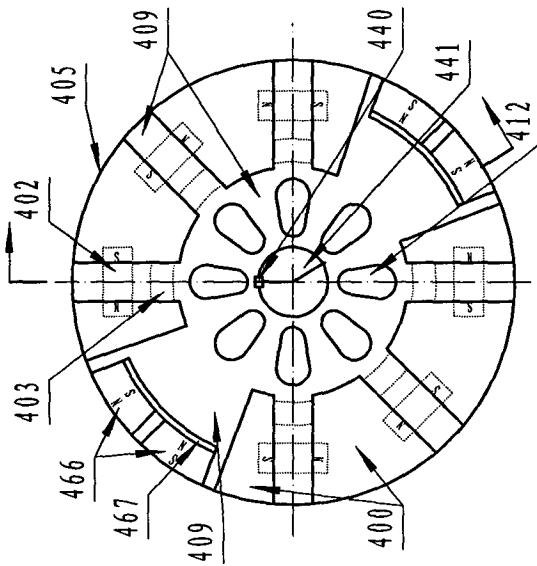


图15

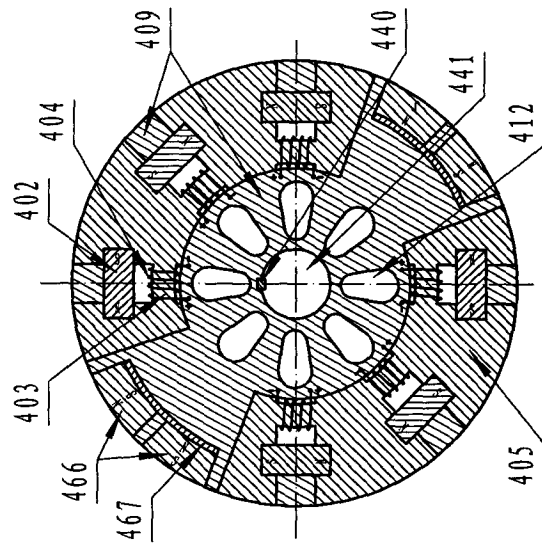


图16

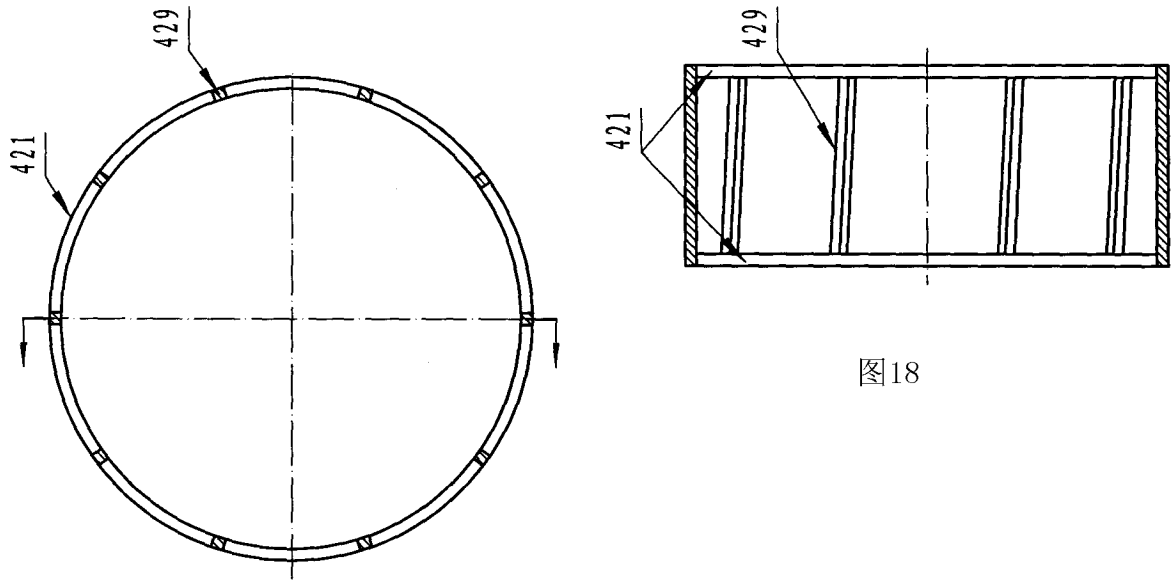


图18

图17

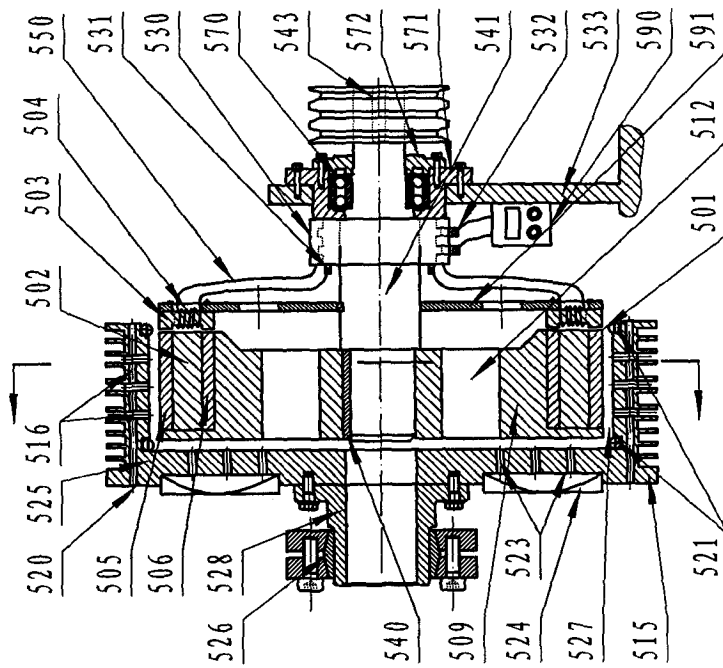


图19

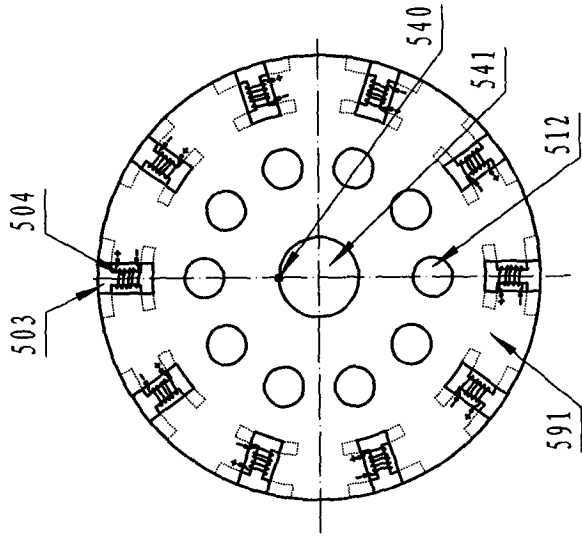


图20

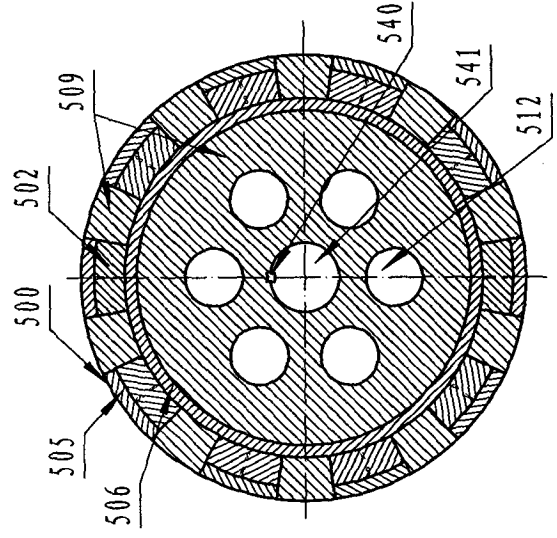


图21

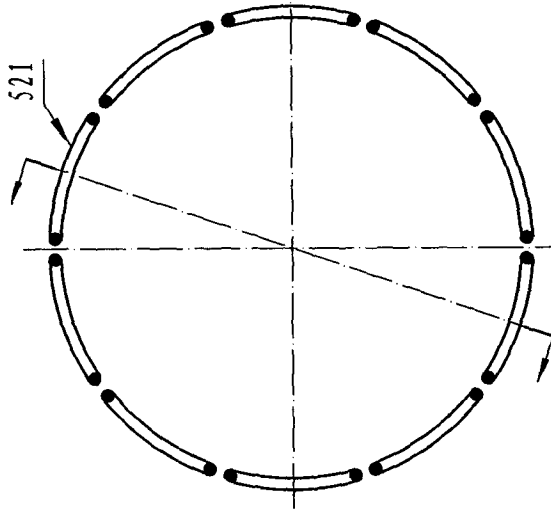


图22

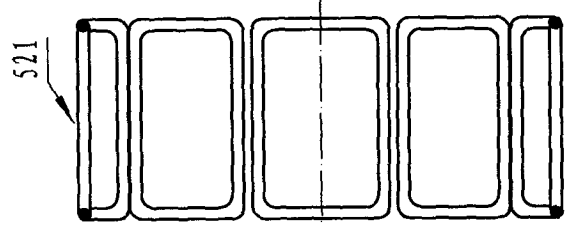


图23

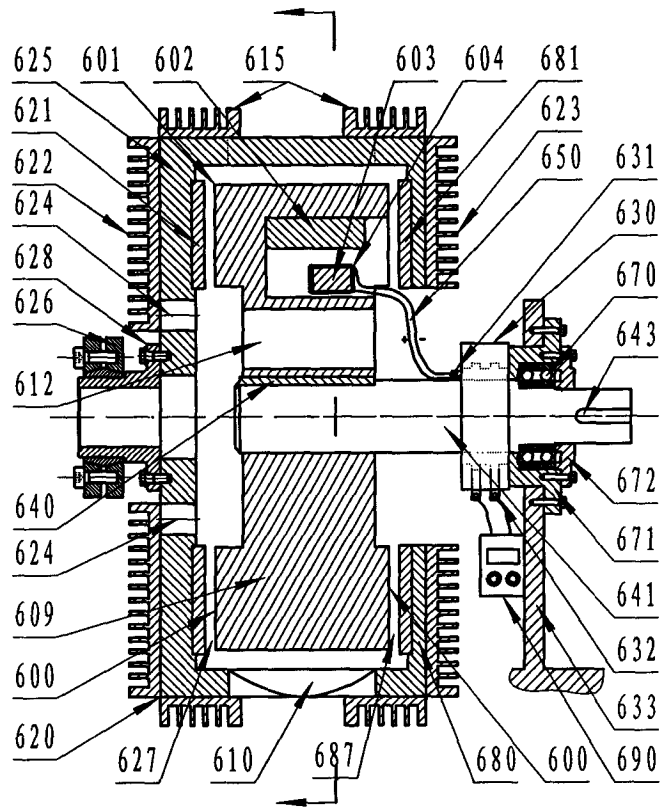


图24

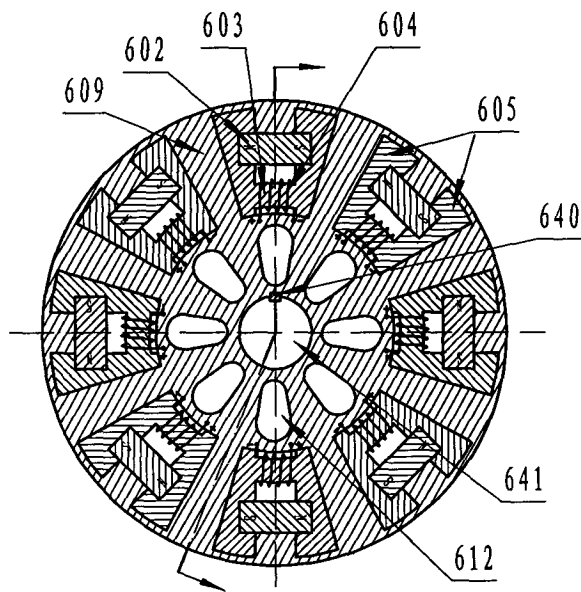


图25

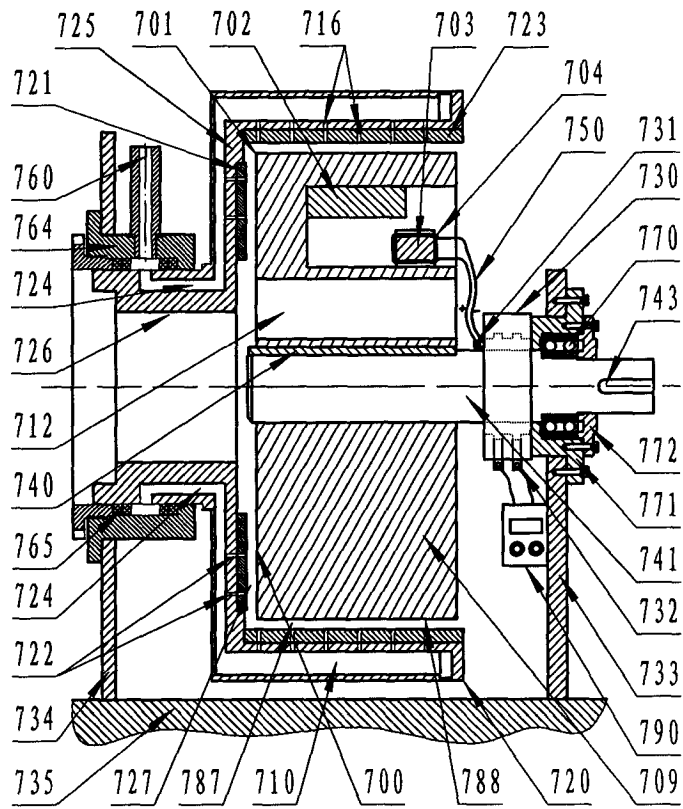


图26

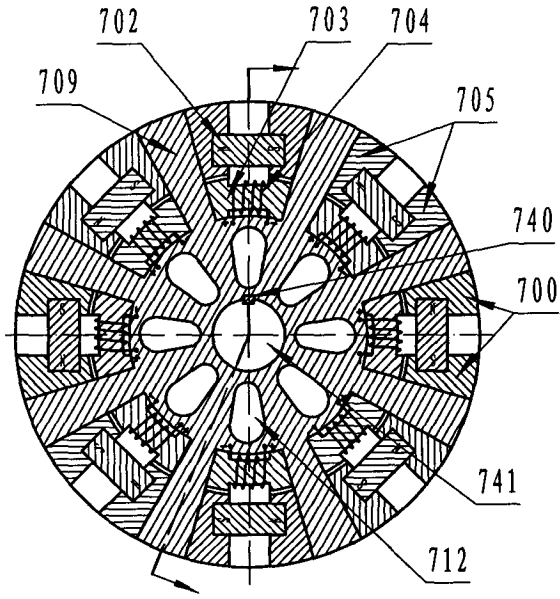


图27

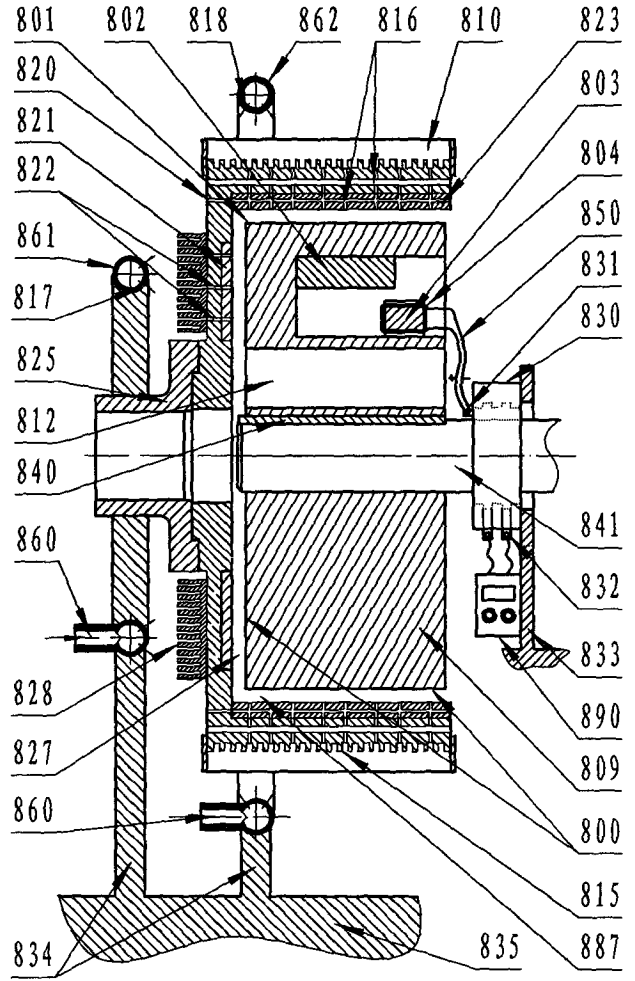


图28

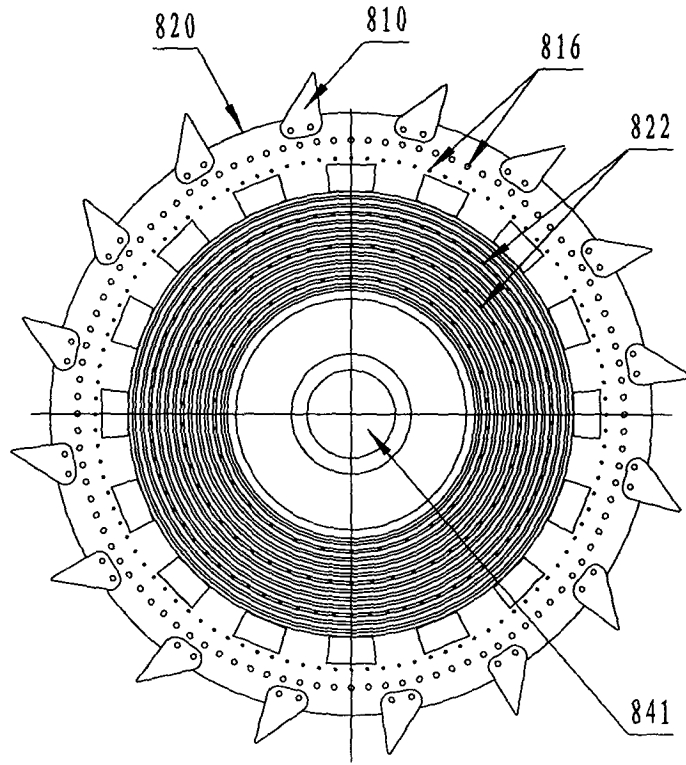


图29

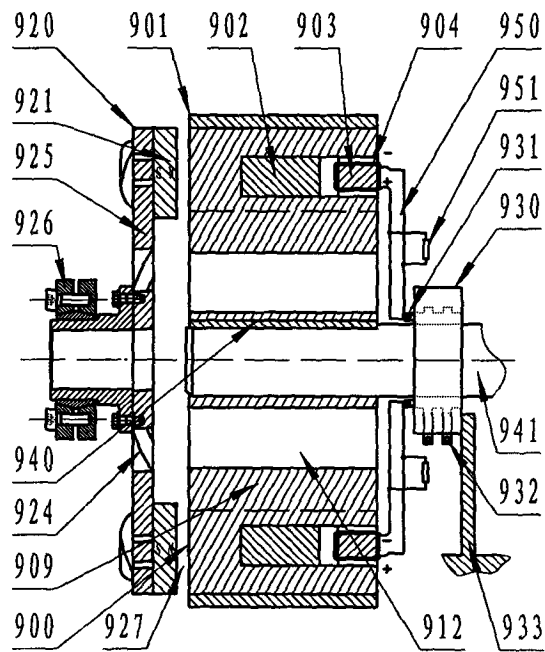


图30

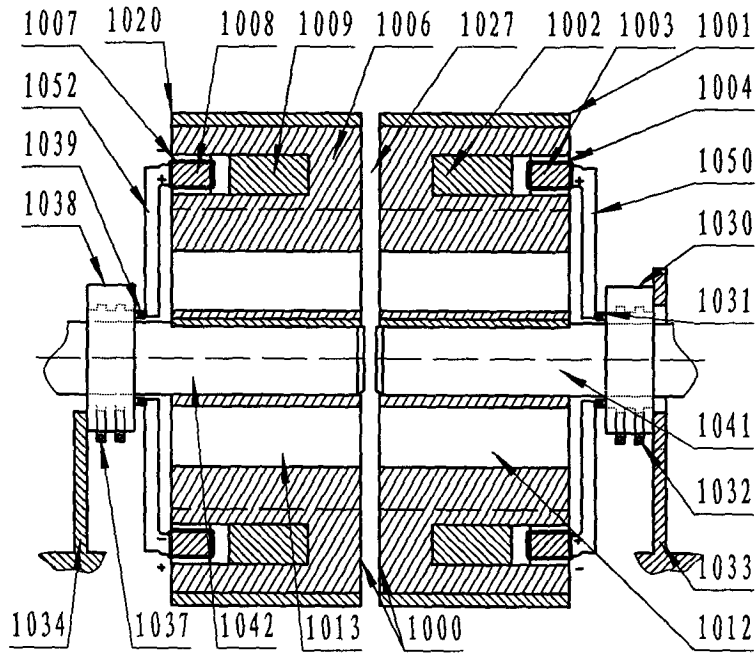


图31

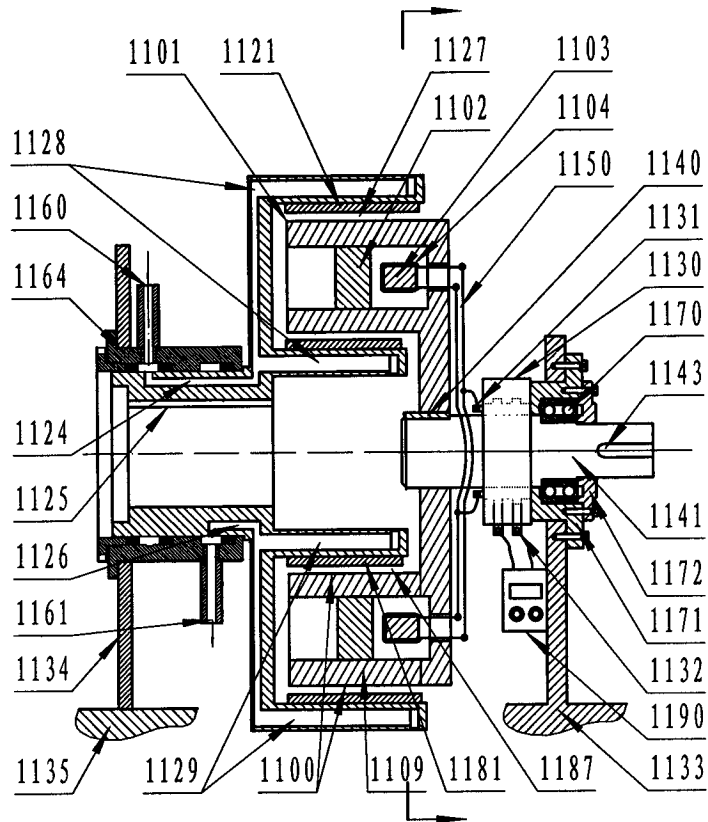


图32

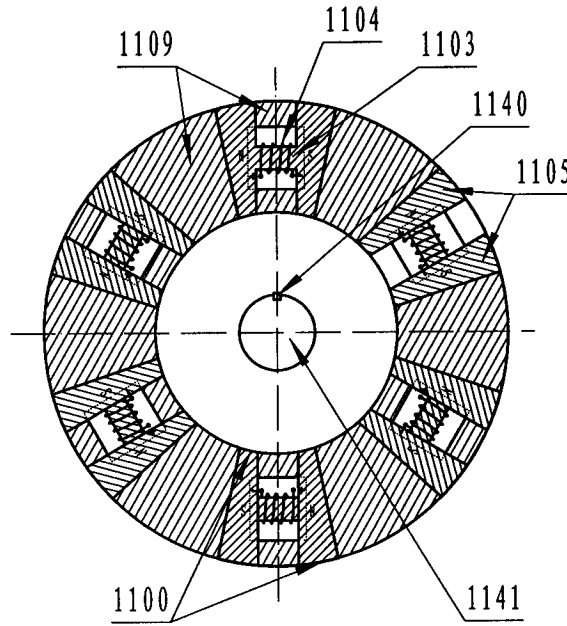


图33

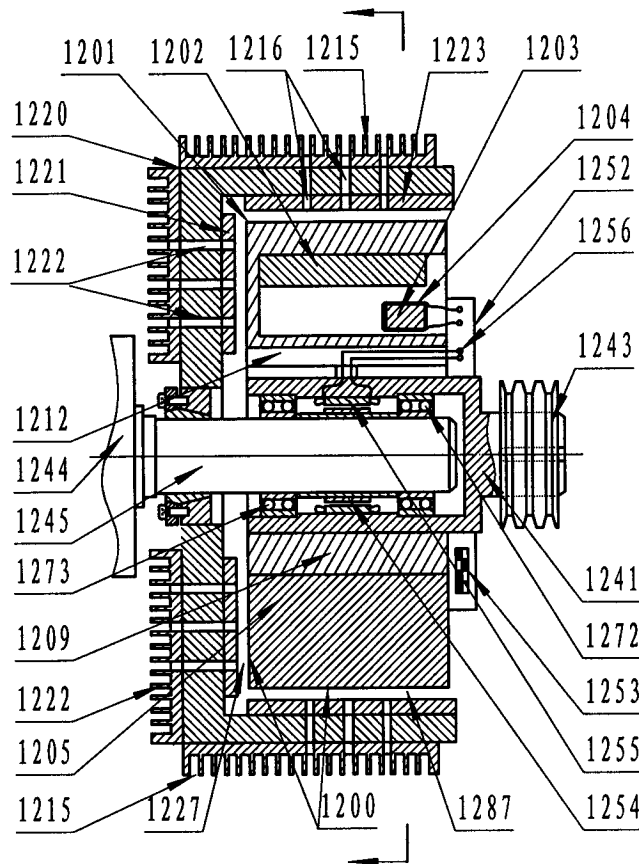


图34

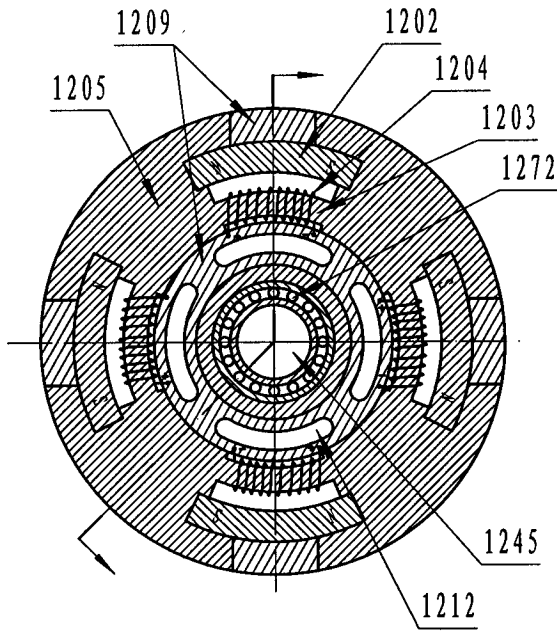


图35

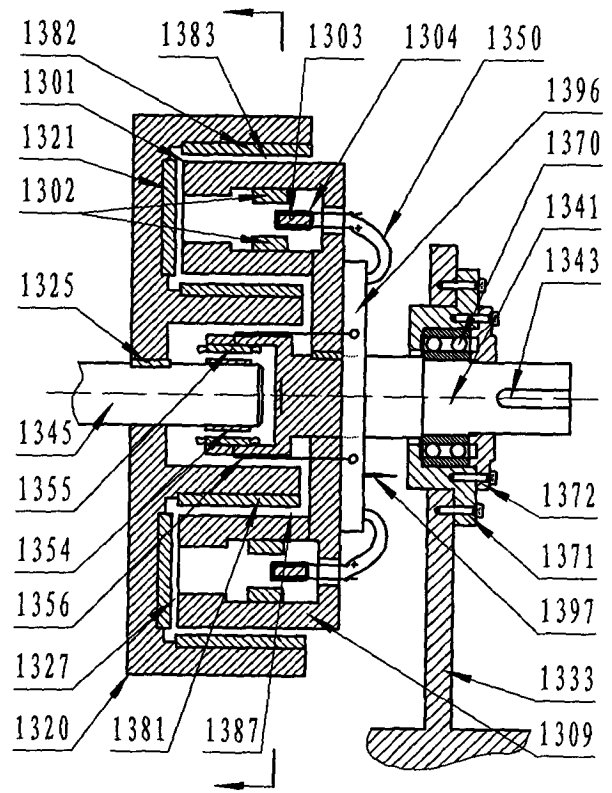


图36

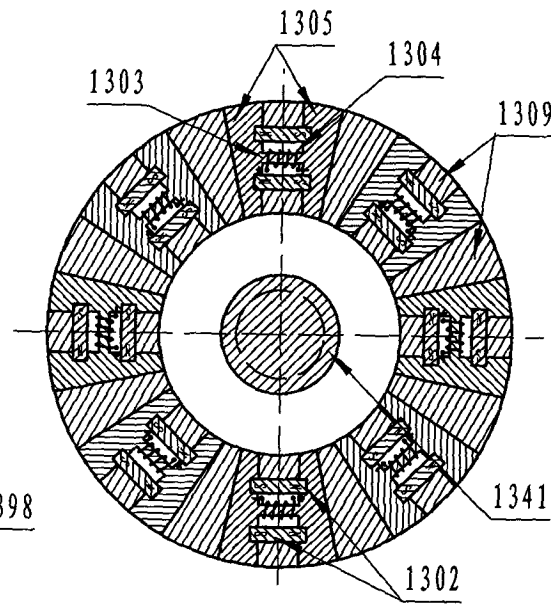


图38

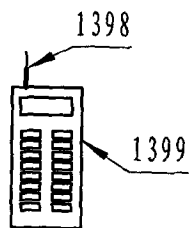


图37

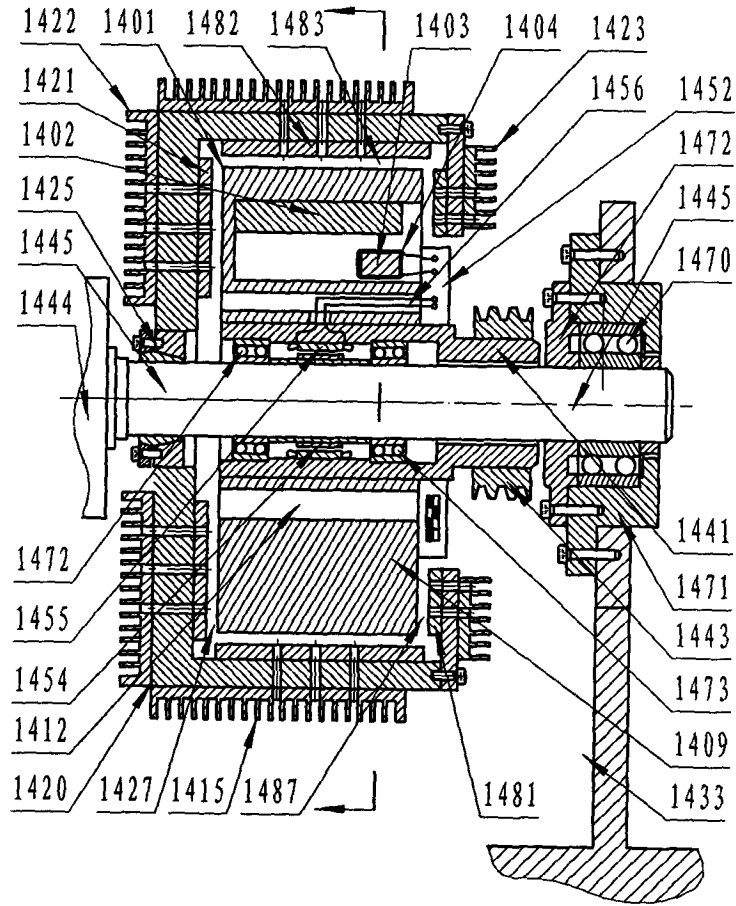


图39

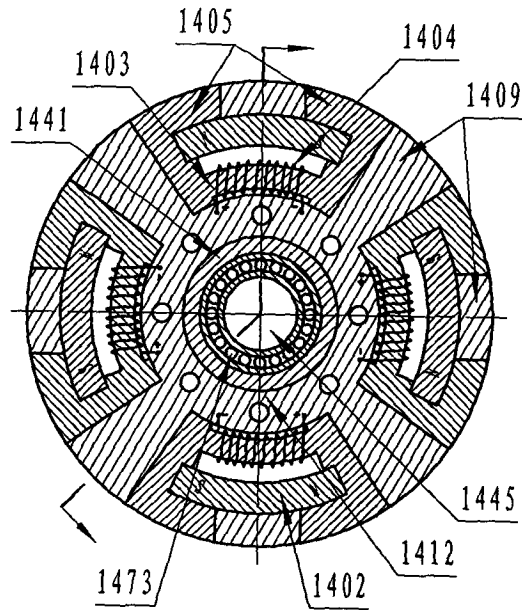


图40

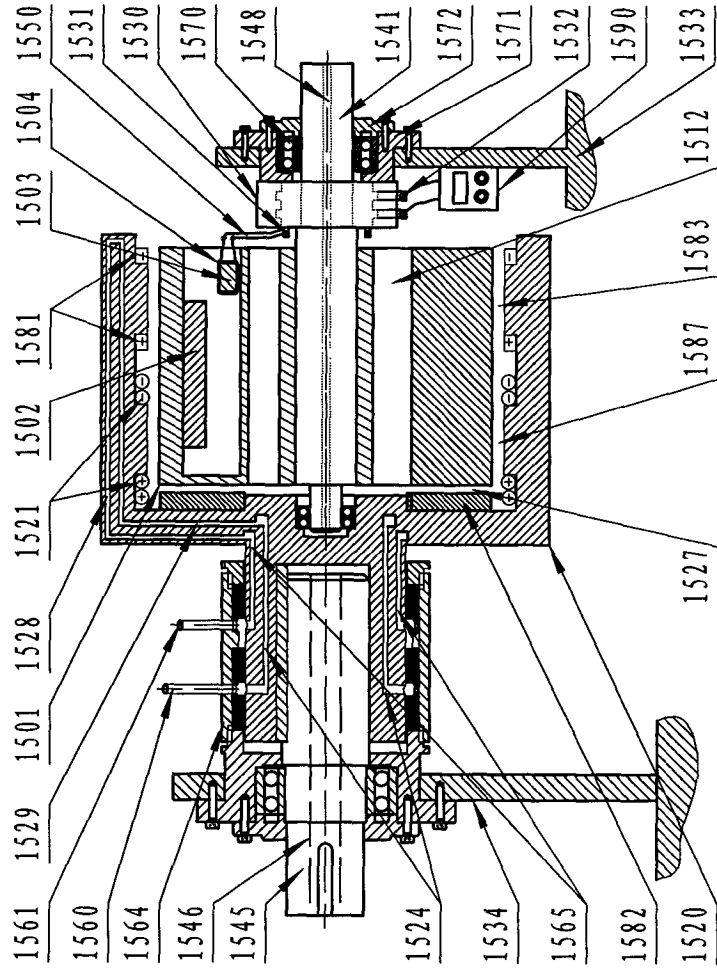


图41

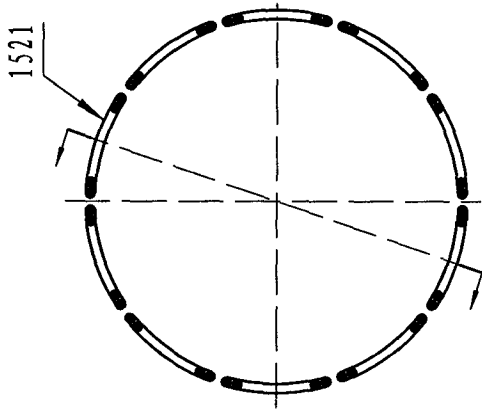


图42

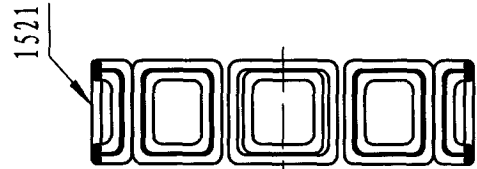


图43

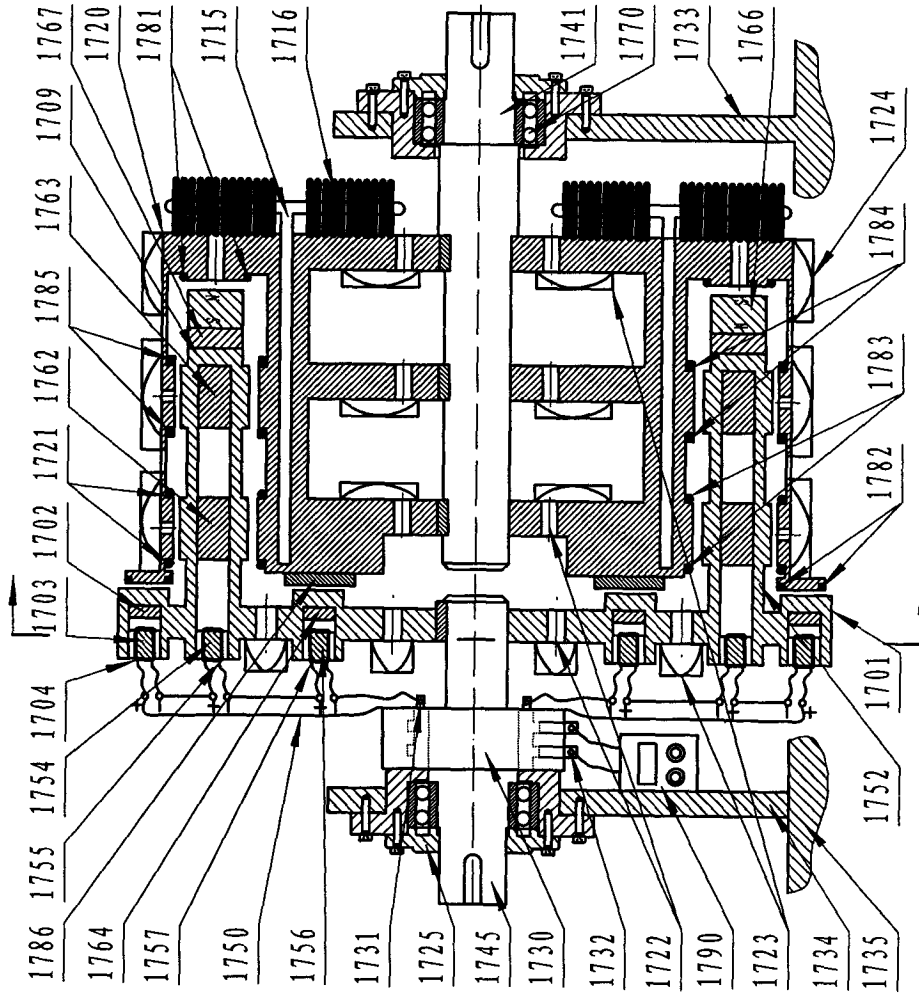


图46

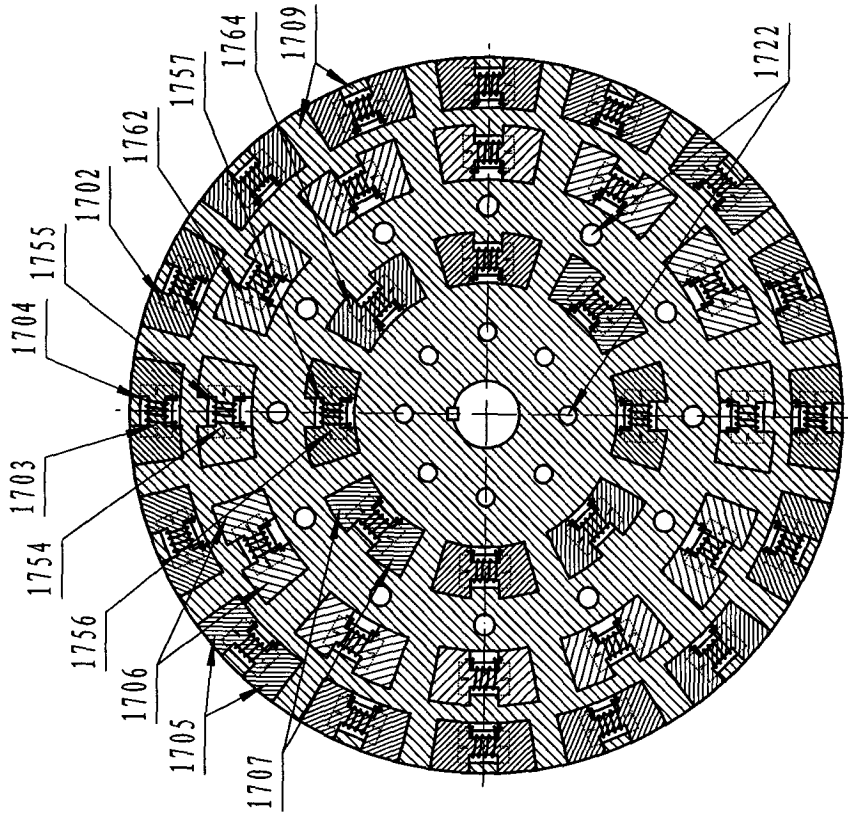


图47

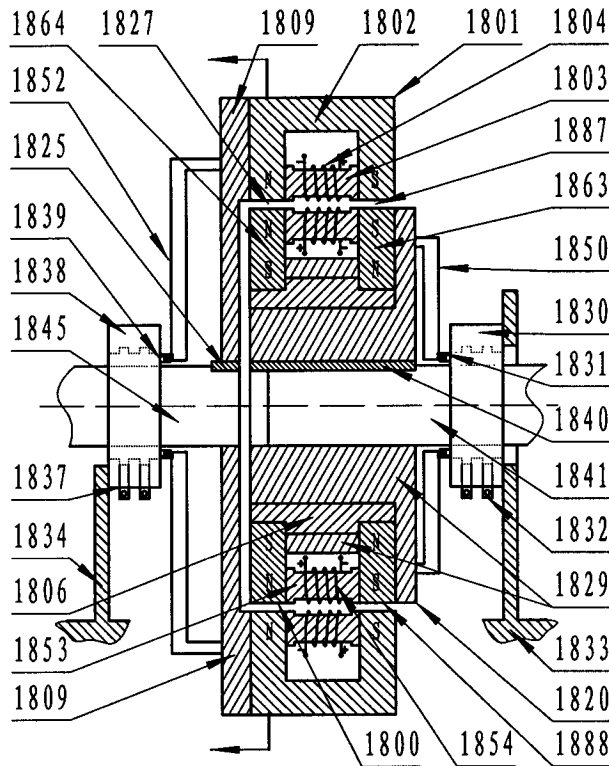


图48

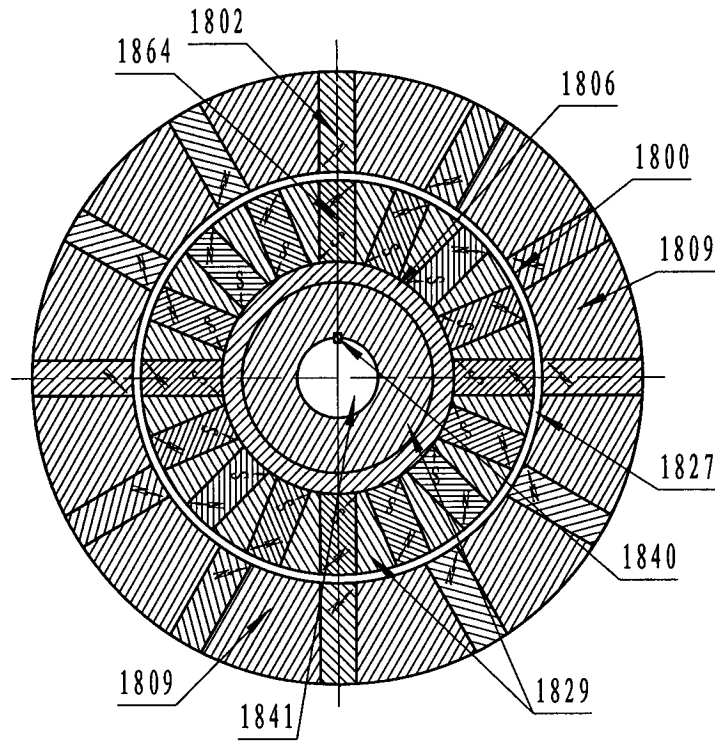


图49

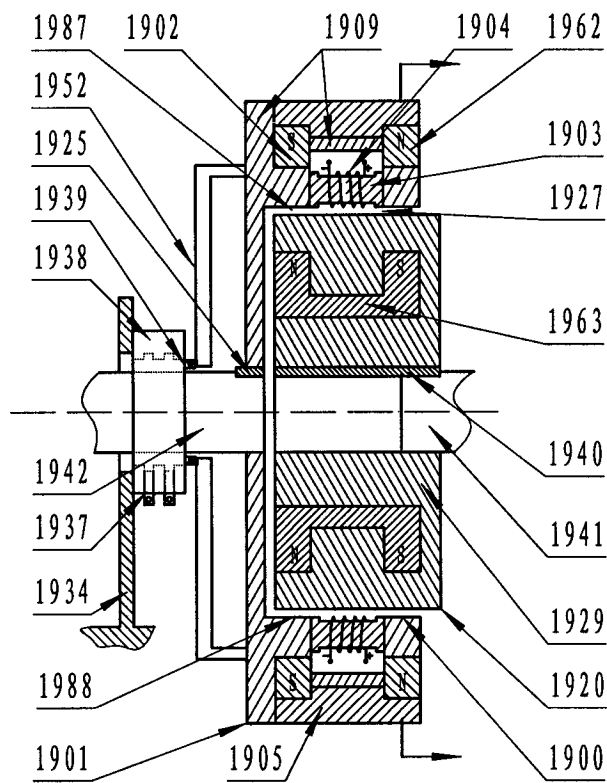


图50

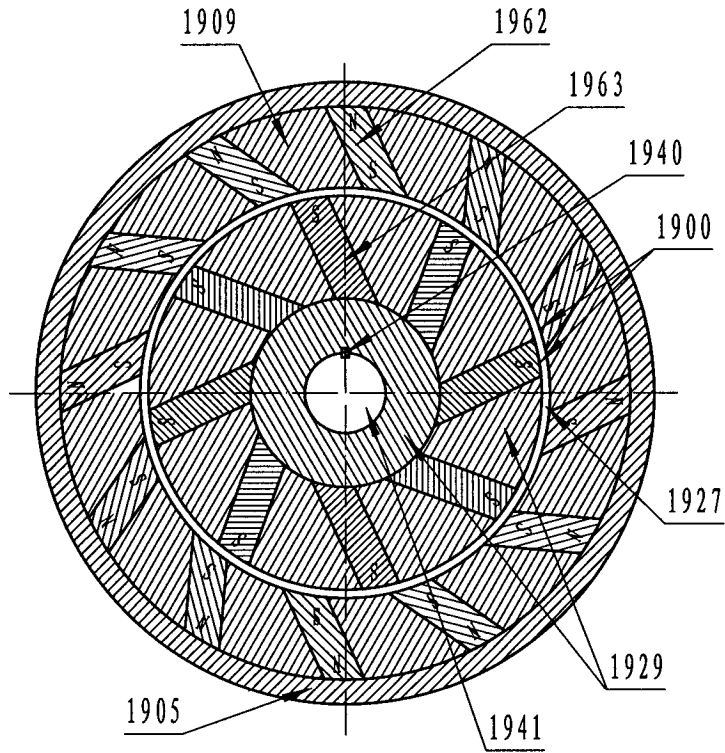


图51

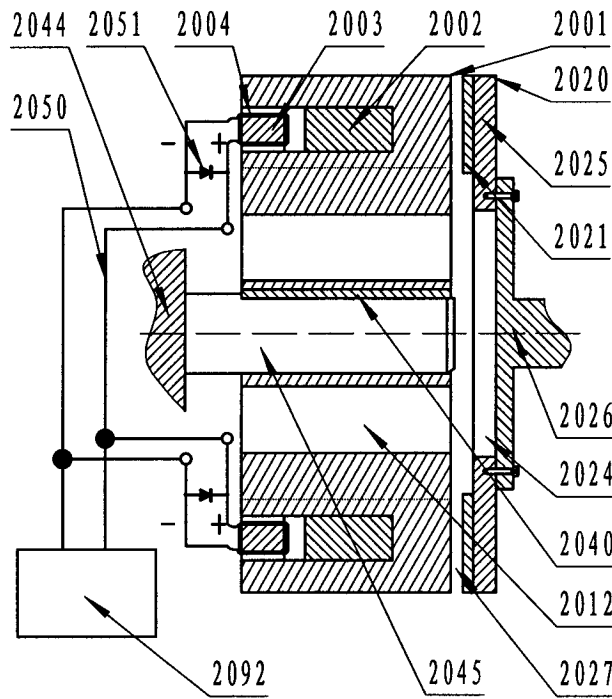


图52

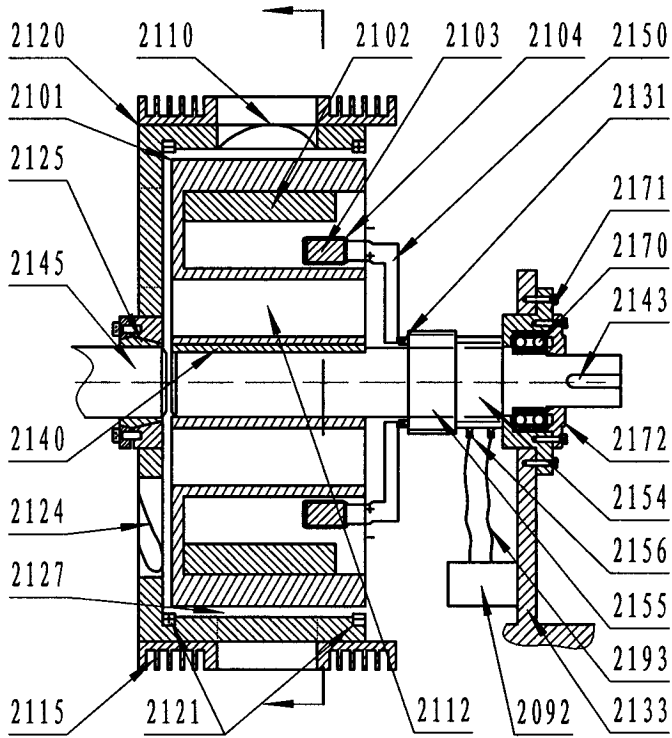


图53

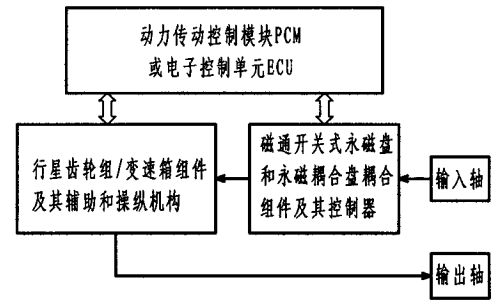


图54

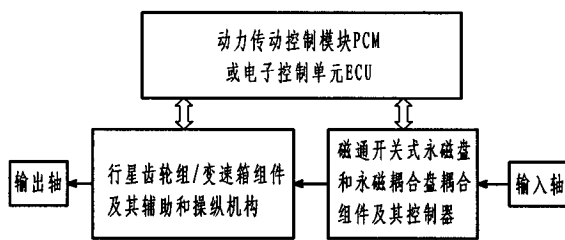


图55

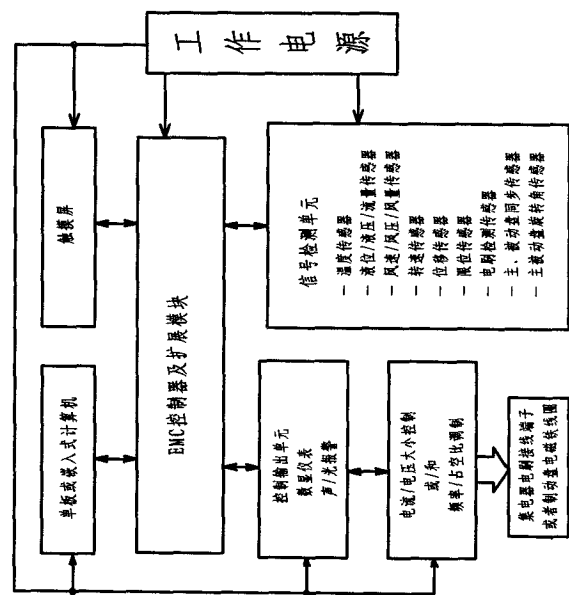


图56

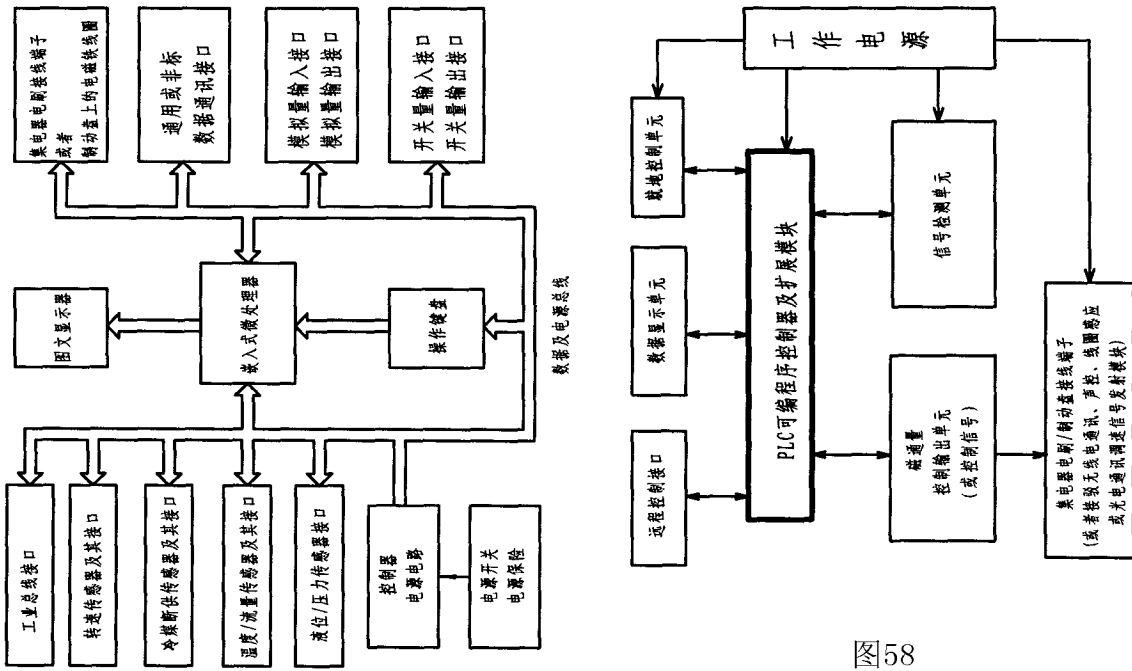


图58

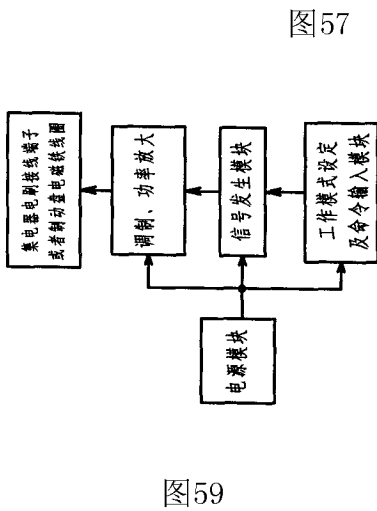


图57



图59

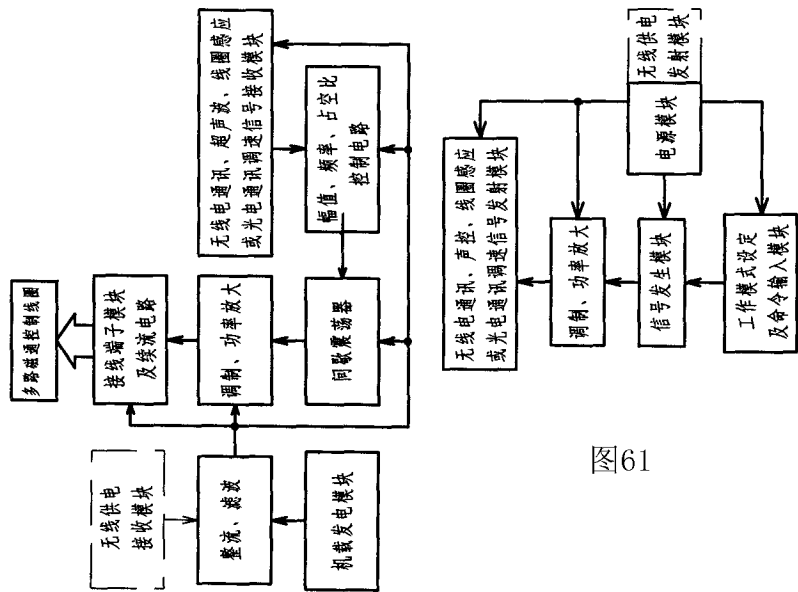


图60

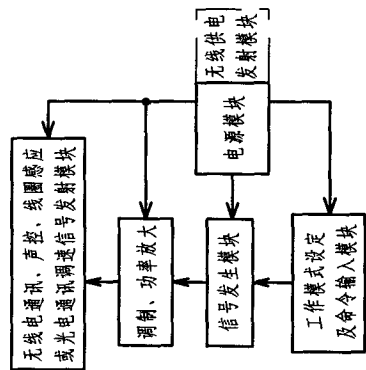


图61

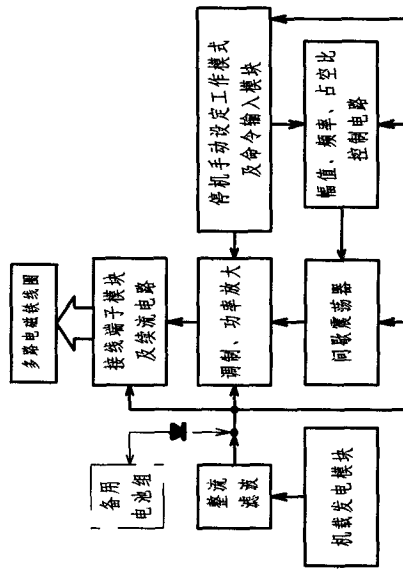


图62