



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 216519527 U

(45) 授权公告日 2022. 05. 13

(21) 申请号 202122773045.0

(22) 申请日 2021.11.12

(73) 专利权人 北京科技大学

地址 100083 北京市海淀区学院路30号

(72) 发明人 王浩 王清翟 王鹏程 杨耀东

(74) 专利代理机构 北京市广友专利事务所有限

责任公司 11237

专利代理师 张仲波 于春晓

(51) Int. Cl.

F16H 57/04 (2010.01)

F16H 57/10 (2006.01)

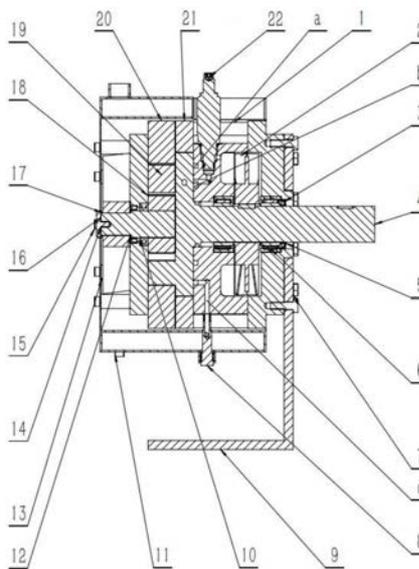
权利要求书1页 说明书5页 附图12页

(54) 实用新型名称

一种用于重型车辆的自冷却液力缓速器

(57) 摘要

本实用新型提供一种用于重型车辆的自冷却液力缓速器,属于车辆制动技术领域。该装置包括液力缓速器定子、液力缓速器转子、液力缓速器端盖、行星齿轮机构、油箱、风机和油泵,液力缓速器定子和液力缓速器转子配合安装后加装液力缓速器端盖,行星齿轮机构一端贯穿液力缓速器定子、转子和端盖,另一端连接风机,液力缓速器定子连接的整体置于油箱中,行星齿轮机构和液力缓速器端盖之间设置滚针轴承和密封件。本装置通过风机与液力缓速器的集成,切断了缓速器与发动机的联系,成为独立的缓速系统。将油箱设计为环状结构,布置在缓速器外圈,同时在油箱周围装上散热翅片,提高了散热能力,能够实现自动调节制动力、自冷却、下坡定速巡航等功能。



1. 一种用于重型车辆的自冷却液力缓速器,其特征在于:包括液力缓速器定子、液力缓速器转子、液力缓速器端盖、行星齿轮机构、油箱、风机和油泵,液力缓速器定子和液力缓速器转子配合安装后加装液力缓速器端盖,行星齿轮机构一端贯穿液力缓速器定子、液力缓速器转子和液力缓速器端盖,另一端连接风机,油箱包裹在液力缓速器定子、风机的外围,油箱连接油泵;行星齿轮机构包括输入轴行星轮架、太阳轮、行星齿轮和齿圈,输入轴行星轮架与液力缓速器定子和液力缓速器转子通过平键配合,输入轴行星轮架与液力缓速器定子和液力缓速器端盖之间设置滚针轴承和密封件一,输入轴行星轮架另一端的轴上连接太阳轮,并设置密封件二,太阳轮与三个行星齿轮啮合,行星齿轮外部啮合齿圈。

2. 根据权利要求1所述的用于重型车辆的自冷却液力缓速器,其特征在于:所述油箱为中空圆柱体结构,圆柱体侧壁上打孔,安装连接管,油箱通过连接管与液力缓速器定子上的油路的接口连接,将油箱与自冷却液力缓速器的油路连接,实现油路的循环;同时,侧壁上开有凹槽,用于齿轮泵出口调压阀伸出,油箱内侧设置配油环,油箱和液力缓速器定子、液力缓速器转子组成的腔体之间设置液力缓速器调压阀。

3. 根据权利要求1所述的用于重型车辆的自冷却液力缓速器,其特征在于:所述液力缓速器端盖通过装配螺钉一固定在缓速器支架上。

4. 根据权利要求1所述的用于重型车辆的自冷却液力缓速器,其特征在于:所述风机包括风机定子、风机端盖和风机转子,风机定子和风机转子配合后,一侧安装风机端盖,风机端盖和油箱的圆柱体底部通过装配螺钉二固定,风机转子和轴之间设置滚珠轴承。

5. 根据权利要求1所述的用于重型车辆的自冷却液力缓速器,其特征在于:所述油泵一端通过过滤器连接油箱,另一端通过油泵调压阀连接液力缓速器定子和液力缓速器转子组成的腔体,油泵和行星齿轮机构集成在一起,在动力输入轴驱动下整体旋转,风机能够为油箱降温。

6. 根据权利要求1所述的用于重型车辆的自冷却液力缓速器,其特征在于:所述液力缓速器端盖、液力缓速器定子和液力缓速器转子上均有叶片,液力缓速器端盖和液力缓速器定子上的叶片固定在液力缓速器端盖和液力缓速器定子上,在液力缓速器端盖和液力缓速器定子外圈布置有散热翅片;液力缓速器转子上的叶片呈八字形,在输入轴行星轮架的转动下带动液力缓速器转子转动。

7. 根据权利要求1所述的用于重型车辆的自冷却液力缓速器,其特征在于:所述风机为离心式冷却风机,风机转子通过轴与行星齿轮机构的太阳轮连接,在太阳轮的转动下带动风机转子转动,风机转子叶片倾斜,沿着倾斜方向转动,将冷却风流吸入,并将冷却风流泵向冷却风道,对散热翅片进行散热,起到冷却的作用。

一种用于重型车辆的自冷却液力缓速器

技术领域

[0001] 本实用新型涉及车辆制动技术领域,特别是指一种用于重型车辆的自冷却液力缓速器。

背景技术

[0002] 汽车制动系统是汽车安全驾驶中最重要的系统之一。车辆辅助制动可采用空气阻力制动、发动机排气制动、电涡流式制动和液力制动,目前市场上应用的主要为电涡流式制动和液力制动,特别是液力制动,由于结构紧凑、制动力矩大,应用越来越广泛。

[0003] 现有技术中,公开的一种商用车用先导控制的液力缓速器冷却系统将电动水阀的进液管与内置节温器和水泵之间的连接管相连,将电动水阀的出液管与散热器的出液管相连,以及缓速器动作开关分别与液力缓速器和电动水阀电连接。一种带有自动散热系统的水介质液力缓速器的缓速器带有独立的散热系统,可以独立的对缓速器进行散热,大大的增加了缓速器的散热性能,并且该方案的缓速器的设计方式,不需要汽车气压做介质,简化了缓速器的结构设置。一种自冷却式缓速器外置冷却液箱,由冷却液箱中的纯净水对液力缓速器进行冷却,冷却后的高温水返回冷却液箱。冷却液箱中布置有散热装置,通过空气对高温水进行冷却。解决了一般液力缓速器结构复杂,造成使用与维护不便的困难,提供了一种使用安全、维护方便的自冷却式缓速器。但与本次提出的实用新型直接使用空气冷却不同,该实用新型仍然使用液体冷却方式进行冷却,需要额外提供装置放置冷却液,结构不够紧凑,且冷却液散热不及时会影响冷却效果。

[0004] 可见,以上这些液力缓速器持续制动时需要发动机提供冷却能力而导致燃油浪费。针对该问题,本实用新型切断了缓速器与发动机的联系,使液力缓速器成为独立的制动系统。本自冷却液力缓速器可以降低车辆运行的燃油成本,减少能量的耗费,具有很高的实用价值。

实用新型内容

[0005] 本实用新型要解决的技术问题是提供一种用于重型车辆的自冷却液力缓速器。

[0006] 该装置包括液力缓速器定子、液力缓速器转子、液力缓速器端盖、行星齿轮机构、油箱、风机和油泵,液力缓速器定子和液力缓速器转子配合安装后加装液力缓速器端盖,行星齿轮机构一端贯穿液力缓速器定子、液力缓速器转子和液力缓速器端盖,另一端连接风机,油箱包裹在液力缓速器定子、风机的外围,油箱连接油泵。

[0007] 其中,行星齿轮机构包括输入轴行星轮架、太阳轮、行星齿轮和齿圈,输入轴行星轮架与液力缓速器定子和液力缓速器转子通过平键配合,输入轴行星轮架与液力缓速器定子和液力缓速器端盖之间设置滚针轴承和密封件一,输入轴行星轮架另一端的轴上连接太阳轮,并设置密封件二,太阳轮与三个行星齿轮啮合,行星齿轮外部啮合齿圈。

[0008] 液力缓速器端盖通过装配螺钉一固定在缓速器支架上。

[0009] 油箱为中空圆柱体结构,圆柱体侧壁上打孔,安装连接管,油箱通过连接管与液力

缓速器定子上的油路c的连接口连接,将油箱与自冷却液力缓速器的油路连接,实现油路的循环;同时,侧壁上开有凹槽,用于齿轮泵出口调压阀伸出,油箱内侧设置配油环,油箱和液力缓速器定子、液力缓速器转子组成的液力缓速器腔体之间设置液力缓速器调压阀。

[0010] 风机包括风机定子、风机端盖和风机转子,风机定子和风机转子配合后,一侧安装风机端盖,风机端盖和油箱的圆柱体底部通过装配螺钉二固定,风机转子和轴之间设置滚珠轴承。

[0011] 油泵一端通过过滤器连接油箱,另一端通过油泵调压阀连接液力缓速器定子和液力缓速器转子组成的腔体,油泵和行星齿轮机构集成在一起,在动力输入轴驱动下整体旋转,风机能够为油箱降温。

[0012] 液力缓速器端盖、液力缓速器定子和液力缓速器转子上均有叶片,液力缓速器端盖和液力缓速器定子上的叶片固定在液力缓速器端盖和液力缓速器定子上,在液力缓速器端盖和液力缓速器定子外圈布置有散热翅片;液力缓速器转子上的叶片呈八字形,在输入轴行星轮架的转动下带动液力缓速器转子转动。

[0013] 风机为离心式冷却风机,风机转子通过轴与行星齿轮机构的太阳轮连接,在太阳轮的转动下带动风机转子转动,风机转子叶片倾斜,沿着倾斜方向转动,将冷却风流吸入,并将冷却风流泵向冷却风道,对散热翅片进行散热,起到冷却的作用。

[0014] 本实用新型的上述技术方案的有益效果如下:

[0015] (1) 与传统的缓速器不同,通过风机与液力缓速器的集成,切断了缓速器与发动机的联系,成为独立的缓速系统。这样,液力缓速器就不再需要发动机提供能量,减少了燃料的浪费;

[0016] (2) 采用高度集成的结构设计,将缓速器和冷却装置集成,同时在缓速器内部布置油路,使得缓速器的整体结构集成度更高,便于在车上的安装;

[0017] (3) 将油箱设计为环状结构,布置在缓速器外圈,同时在油箱周围装上散热翅片,提高了散热能力;

[0018] (4) 通过行星齿轮机构实现从输入轴到太阳轮的增速,从而使与太阳轮相连接的风机转子具有较高转速,提高了风量,增加冷却能力。同时行星齿轮机构和风机的存在也增加了耗能,提高了制动能力;

[0019] (5) 本实用新型中由行星齿轮承担油泵的作用,无需额外加装油泵,使得整个结构更加紧凑。行星齿轮部分总共有6个吸油区和6个压油区,在提供很大的排量的同时能产生很大的转矩,提高制动能力。

附图说明

[0020] 图1为本实用新型的用于重型车辆的自冷却液力缓速器整体示意图;

[0021] 图2为本实用新型的用于重型车辆的自冷却液力缓速器内部结构示意图;

[0022] 图3为本实用新型的用于重型车辆的自冷却液力缓速器工作原理图;

[0023] 图4为本实用新型的用于重型车辆的自冷却液力缓速器的行星齿轮机构示意图;

[0024] 图5为本实用新型的齿轮泵与液力缓速器定子油路连接三维图;

[0025] 图6为本实用新型的行星轮架三维示意图;

[0026] 图7为本实用新型的液力缓速器剖面图;

- [0027] 图8为本实用新型的液力缓速器转子三维图；
- [0028] 图9为本实用新型的液力缓速器定子三维图；
- [0029] 图10为本实用新型的液力缓速器定子背面结构示意图；
- [0030] 图11为本实用新型的液力缓速器定子正面结构示意图；
- [0031] 图12为本实用新型的液力缓速器定子全剖视图；
- [0032] 图13为本实用新型的液力缓速器端盖三维图；
- [0033] 图14为本实用新型的转矩随转速关系变化曲线图；
- [0034] 图15为本实用新型的风机结构三维图；
- [0035] 图16为本实用新型的油箱结构三维图。
- [0036] 其中：1-液力缓速器定子，2-液力缓速器转子，3-液力缓速器端盖，4-输入轴行星轮架，5-密封件一，6-滚针轴承，7-装配螺钉一，8-连接管，9-缓速器支架，10-滚珠轴承，11-油箱，12-密封件二，13-风机定子，14-风机端盖，15-装配螺钉二，16-轴，17-风机转子，18-太阳轮，19-行星齿轮，20-齿圈，21-配油环，22-齿轮泵出口调压阀，23-油泵，24-风机，25-油泵调压阀，26-液力缓速器调压阀，27-过滤器，28-动力输入轴，29-平键；
- [0037] a-油路环低压区，b-油路环高压区，c-油路，d-油口，f-散热翅片，g-液力缓速器调压阀出油口，h-油泵调压阀进油口，i-油泵调压阀出油口，j-液力缓速器调压阀进油口。

具体实施方式

[0038] 为使本实用新型要解决的技术问题、技术方案和优点更加清楚，下面将结合附图及具体实施例进行详细描述。

[0039] 本实用新型提供一种用于重型车辆的自冷却液力缓速器。

[0040] 如图1、图2、图7和图13所示，该装置包括液力缓速器定子1、液力缓速器转子2、液力缓速器端盖3、行星齿轮机构、油箱11、风机24和油泵23，液力缓速器定子1和液力缓速器转子2配合安装后加装液力缓速器端盖3，行星齿轮机构一端贯穿液力缓速器定子1、液力缓速器转子2和液力缓速器端盖3，另一端连接风机24，油箱11包裹在液力缓速器定子1、风机24的外围，油箱11连接油泵23。液力缓速器端盖3通过装配螺钉一7固定在缓速器支架9上。

[0041] 如图4所示，行星齿轮机构包括输入轴行星轮架4、太阳轮18、行星齿轮19和齿圈20，输入轴行星轮架4与液力缓速器定子1和液力缓速器转子2通过平键29配合，输入轴行星轮架4与液力缓速器定子1和液力缓速器端盖3之间设置滚针轴承6和密封件一5，输入轴行星轮架4另一端的轴16上连接太阳轮18，并设置密封件二12，太阳轮18与三个行星齿轮19啮合，行星齿轮19外部啮合的环形齿轮外侧为齿圈20。

[0042] 如图16所示，油箱11为中空圆柱体结构，圆柱体侧壁上打孔，安装连接管8，油箱11通过连接管8与液力缓速器定子1上的油路c的连接口连接，将油箱11与自冷却液力缓速器的油路连接，实现油路的循环；同时，侧壁上开有凹槽，用于齿轮泵出口调压阀22伸出，油箱11内侧设置配油环21，油箱11和液力缓速器定子1、液力缓速器转子2组成的腔体之间设置液力缓速器调压阀26。油箱的布置增大了自冷却液力缓速器的散热面积，提高了其散热的能力，也使得自冷却液力缓速器的整体结构更加紧凑。

[0043] 如图15所示，风机24包括风机定子13、风机端盖14和风机转子17，风机定子13和风机转子17配合后，一侧安装风机端盖14，风机端盖14和油箱11的圆柱体底部通过装配螺钉

二15固定,风机转子17和轴16之间设置滚珠轴承10。

[0044] 油泵23一端通过过滤器27连接油箱11,另一端通过油泵调压阀25连接液力缓速器定子1和液力缓速器转子2组成的腔体,油泵23和行星齿轮机构集成在一起,在动力输入轴28驱动下整体旋转,风机24能够为油箱11降温。

[0045] 该装置工作原理如图3所示,行星齿轮机构的齿圈20固定,太阳轮18驱动风机4的风扇转子,产生冷却风对油箱11进行冷却,同时消耗动力输入轴上的能量。油泵22通过过滤器27从油箱吸油,输出的油液经油泵调压阀25进入液力缓速器,再经过液力缓速器调压阀26回到油箱11。通过油泵调压阀25能够调节油泵负载,也就调节了油泵从动力输入轴上消耗的能量。通过液力缓速器调压阀26能够动态调节液力缓速器中的储油量,从而改变液力缓速器转子的转矩,也就调节了液力缓速器从动力输入轴上消耗的能量。

[0046] 在实际结构中,油泵2和行星齿轮机构实际上是一个装置,如图4所示,该行星齿轮机构包括太阳轮18、齿圈20、行星架和3个行星齿轮19,每个行星齿轮19与齿圈20的啮合形成一个齿轮泵,两侧分别是吸油区和压油区,每个行星齿轮19与太阳轮18的啮合也形成一个齿轮泵,两侧分别是吸油区和压油区,通过行星架上的分割块将不同吸油区和压油区分割开来,最终形成6个吸油区和6个压油区,吸油区和压油区设有油口d。

[0047] 如图5所示,每个吸油区通过行星架内部油道与缓速器定子背面的油路环低压区a连通,从而实现油泵吸油。每个压油区通过行星架内部油道与行星架背面的油路环高压区b连通。行星轮架结构如图6三维图所示。

[0048] 实际设计中,如图8所示,液力缓速器端盖3、液力缓速器定子1和液力缓速器转子2上均有叶片,液力缓速器端盖3和液力缓速器定子1上的叶片固定在液力缓速器端盖3和液力缓速器定子1上,在液力缓速器端盖3和液力缓速器定子1外圈布置有散热翅片f;液力缓速器转子2上的叶片呈八字形,在输入轴行星轮架4的转动下带动液力缓速器转子2转动。油通过液力缓速器定子上的通孔在油泵的作用下被泵入液力缓速器,当液力缓速器转子沿着叶片开口方向转动时,油受到叶片的作用力,在液力缓速器型腔内被推动,由于端盖和定子的叶片是固定的,对油的运动趋势有着阻碍作用,则油对转子存在反作用,形成了转动力矩,对转子有制动作用,从而对行星轮架上的动力输入轴形成了制动力矩,起到了减速或吸能的作用。

[0049] 液力缓速器定子结构如图9、图10、图11、图12所示。液力缓速器定子上布置两个调压阀口,对缓速器以及齿轮油泵进行调节。油路环低压区a上设置液力缓速器调压阀出油口g,油路环低压区a通过油路c与油箱11连通,油路环高压区b与油泵调压阀进油口h连通,当油压达到油泵调压阀25的调整压力后,打开油泵调压阀25,从油泵调压阀出油口i进入液力缓速器。通过液力缓速器调压阀26调节液力缓速器调压阀进油口j的压力,可以调节液力缓速器的充液率,从而调节液力缓速器的制动力矩。

[0050] 风机24为离心式冷却风机,风机转子17通过轴16与行星齿轮机构的太阳轮18连接,在太阳轮18的转动下带动风机转子17转动,风机转子17叶片倾斜,沿着倾斜方向转动,将冷却风流吸入,并将冷却风流泵向冷却风道,对散热翅片进行散热,起到冷却的作用。风机定子主要起支撑轴以及对风机和液力缓速器两个部分进行隔离的作用。

[0051] 由于行星齿轮机构是增速运动,风机转子的转速是油泵转速的3倍,提高了冷却风机冷却的能力。

[0052] 实际使用中,如图14,当液力缓速器转子转速低于500r/min时,驱动转矩变得很小,此时主要通过油泵消耗动力输入轴上的能量。

[0053] 本实用新型装置优势如下:

[0054] (1) 使用将液力缓速器、冷却系统、油箱、油泵集成为一体的设计,无需外部冷却系统,实现了自冷却吸能;无需外部油路也无需单独的油泵,结构得到简化。

[0055] (2) 通过行星齿轮来实现油泵作用,简化结构的同时油泵还能提供额外的制动效果,由于油泵转矩与转速无关,当动力输入轴转速过低导致液力缓速器转矩过小时,油泵作为主要吸能元件,故本液力缓速器在低速时同样能提供较好的制动效果。

[0056] (3) 风机通过行星齿轮机构进行增速,提高风量,增加了冷却效果,同时该结构也能提供制动力,提升了制动效果。

[0057] (4) 通过将装置中的两个调压阀升级为电液比例调压阀,可以达到制动力的自动控制。

[0058] 以上所述是本实用新型的优选实施方式,应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本实用新型所述原理的前提下,还可以做出若干改进和润饰,这些改进和润饰也应视为本实用新型的保护范围。

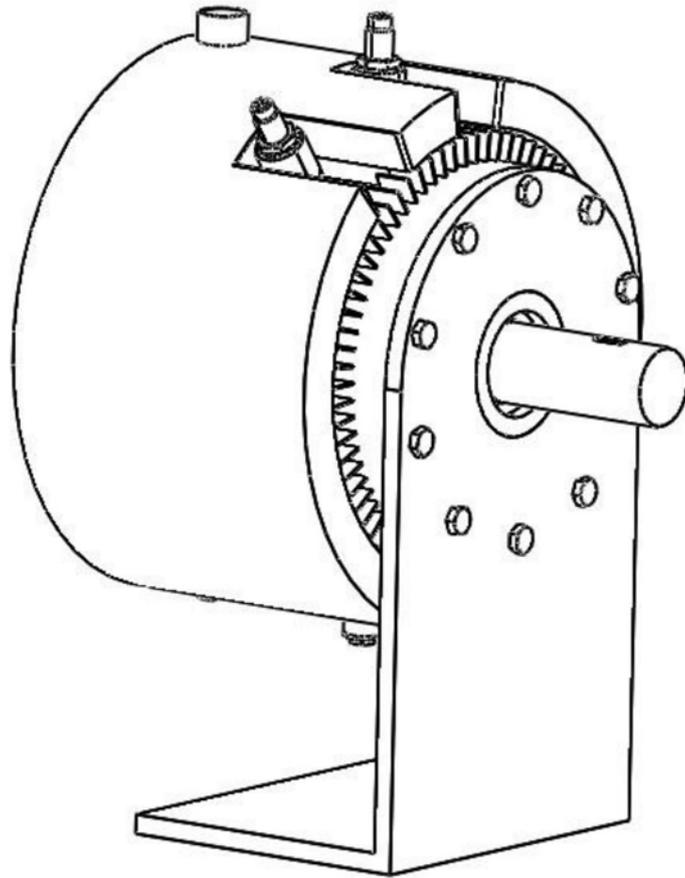


图1

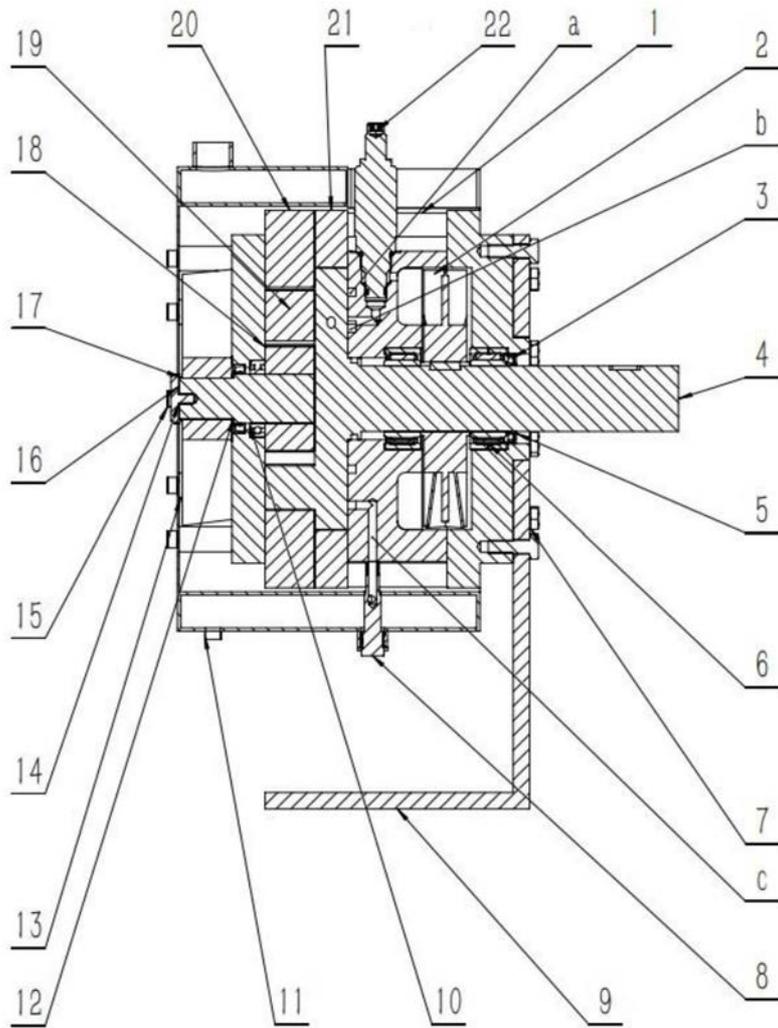


图2

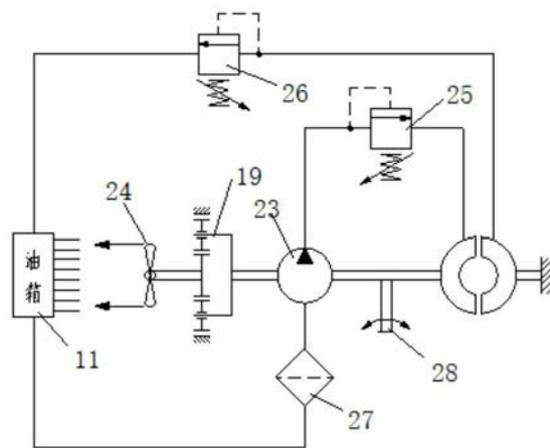


图3

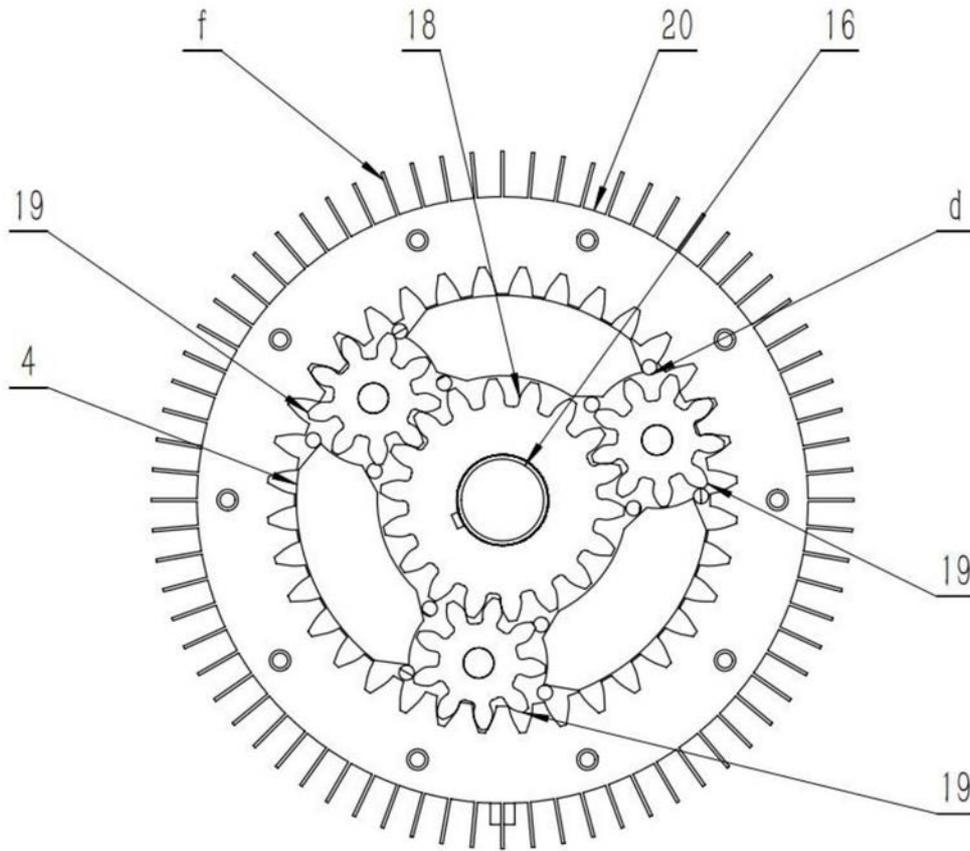


图4

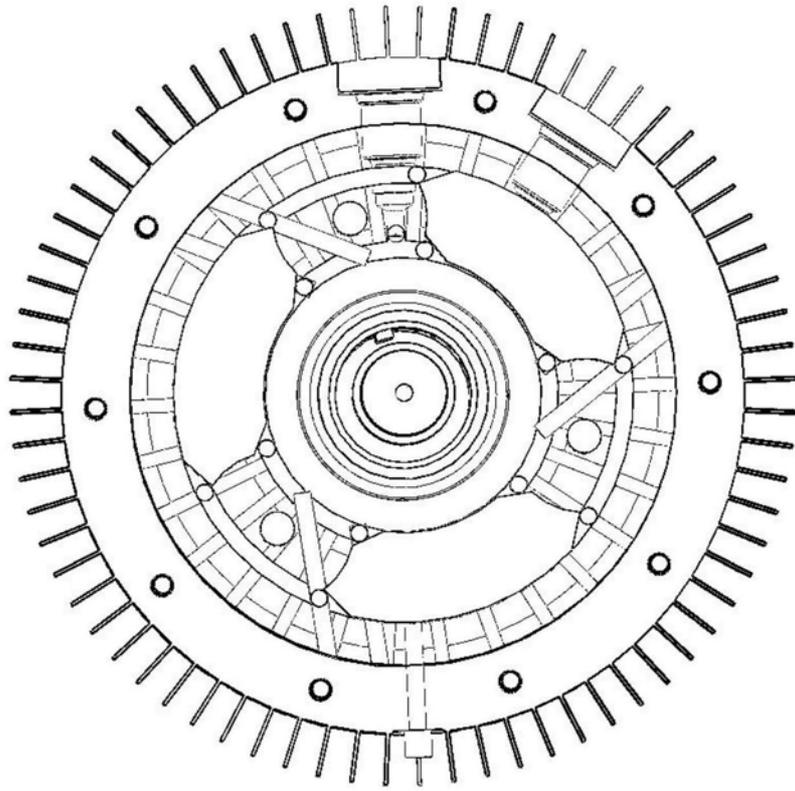


图5

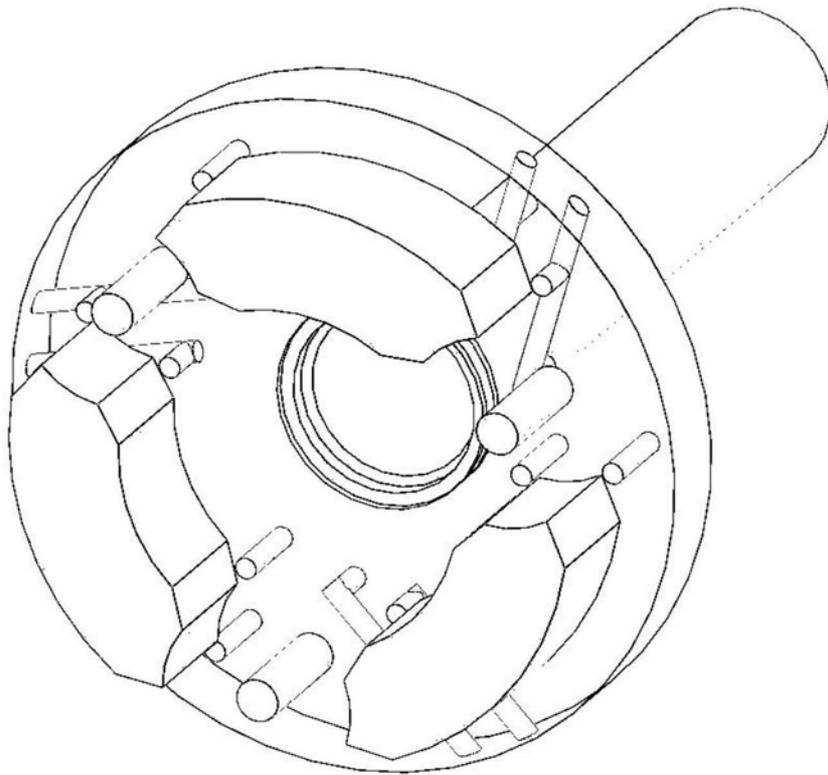


图6

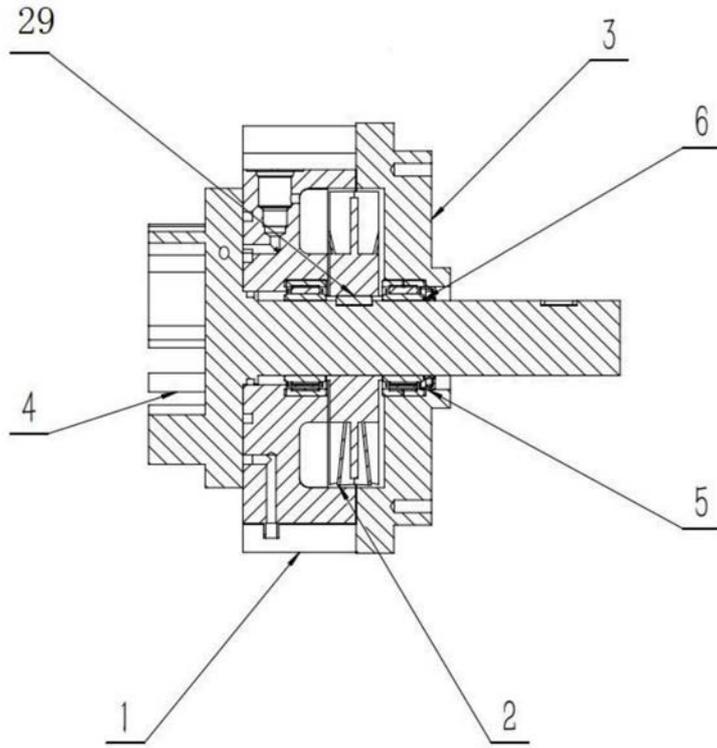


图7

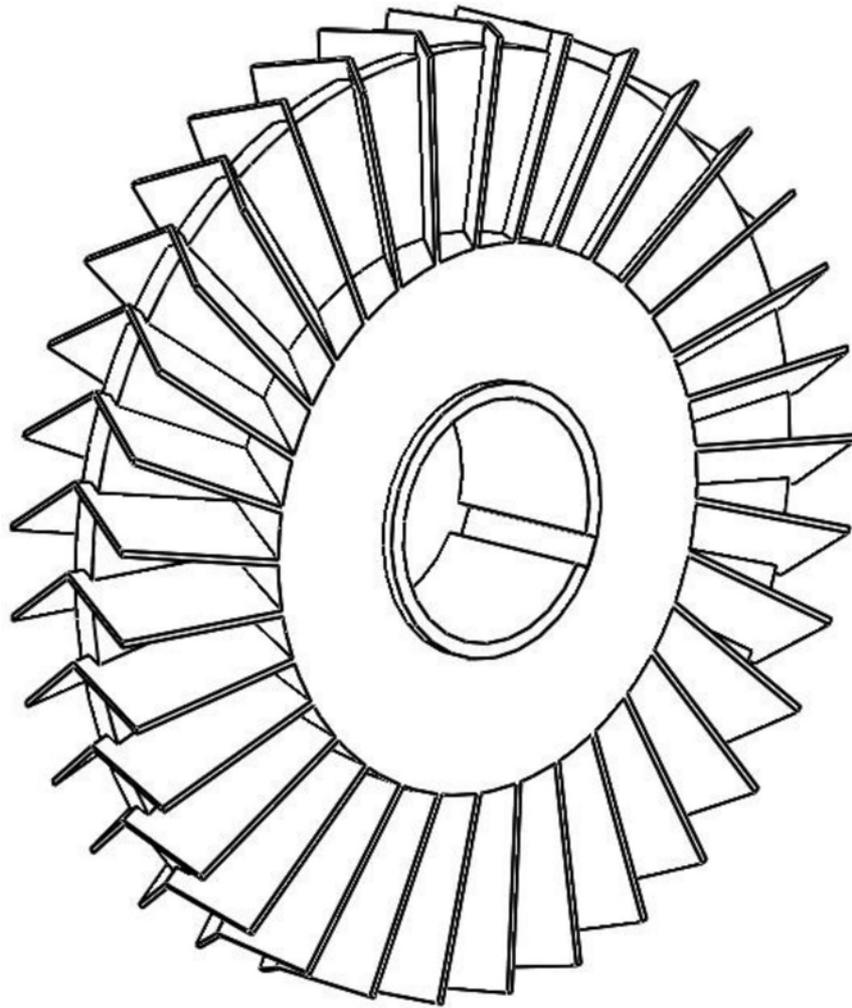


图8

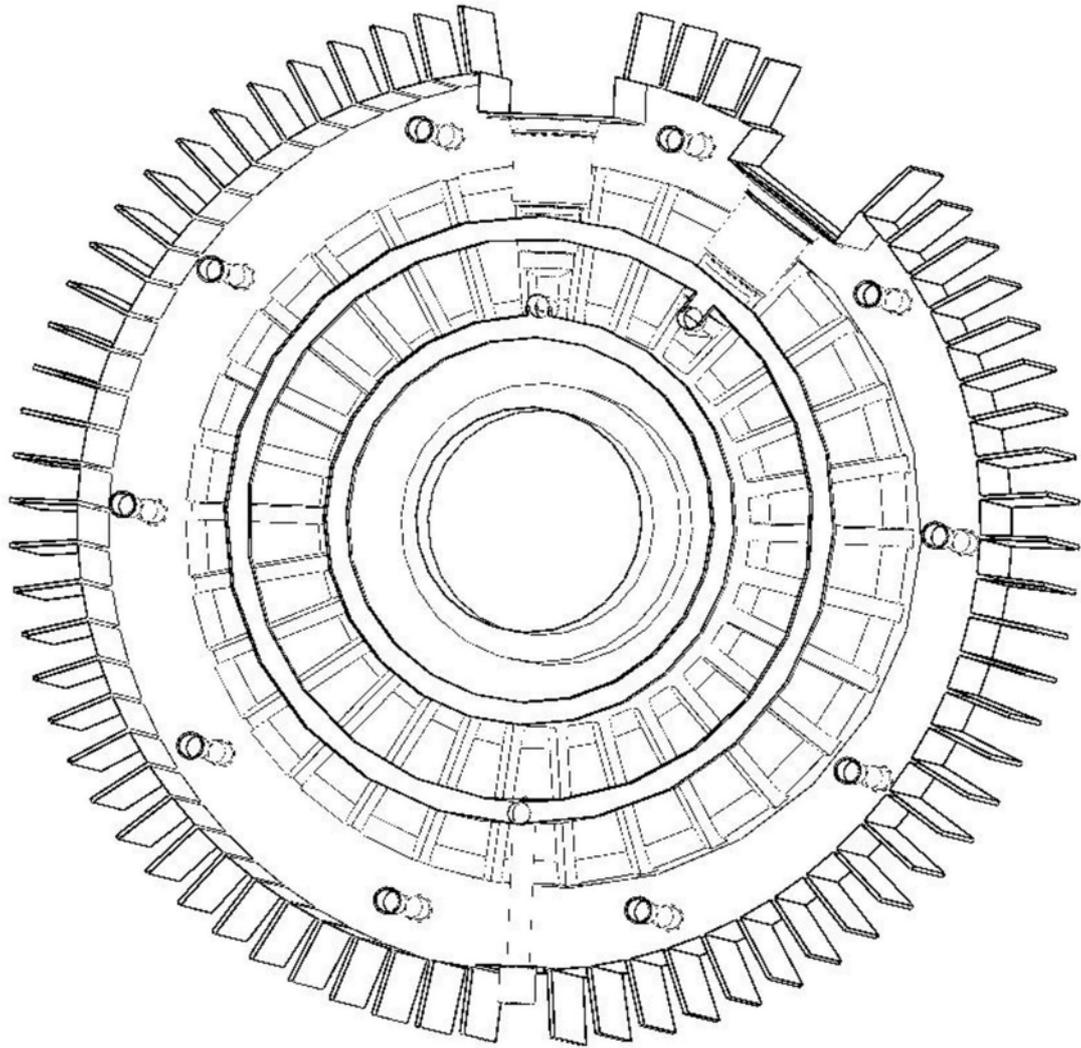


图9

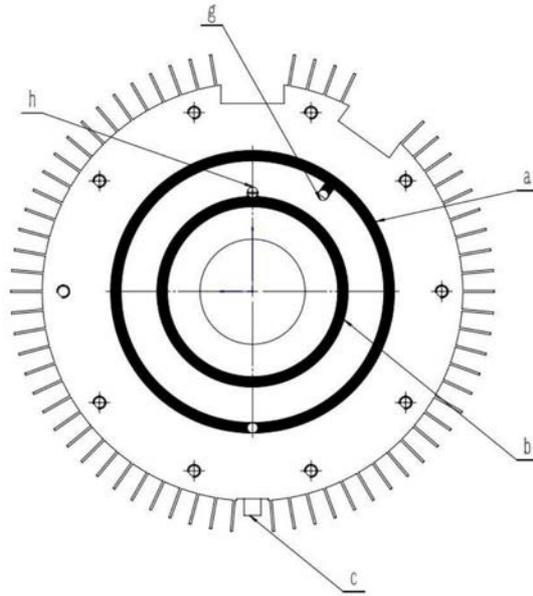


图10

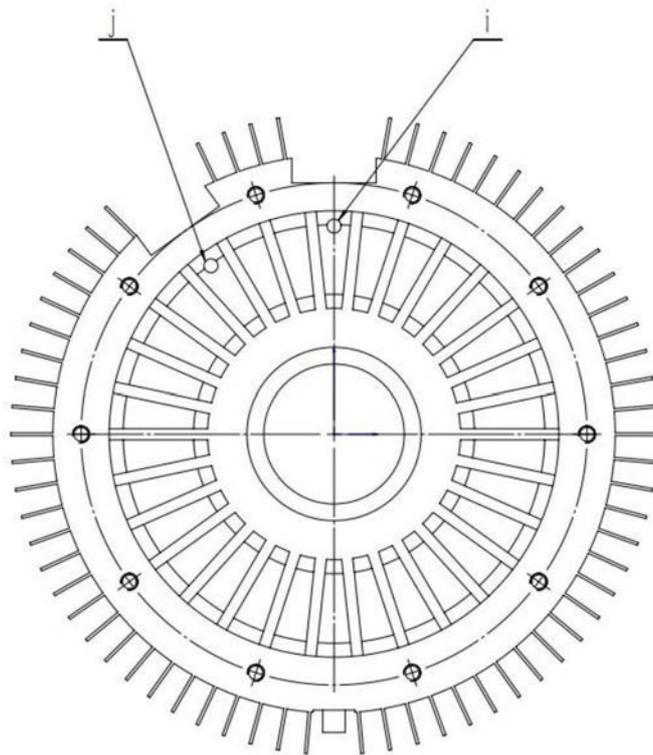


图11

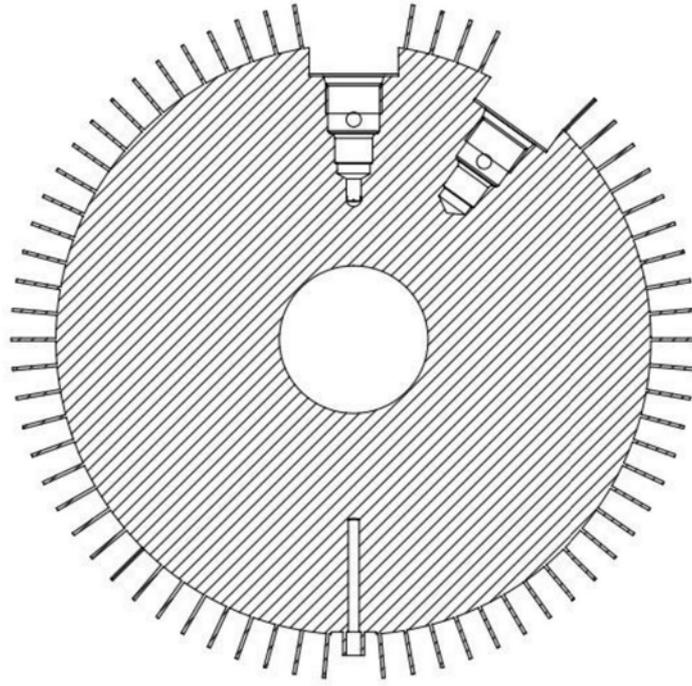


图12

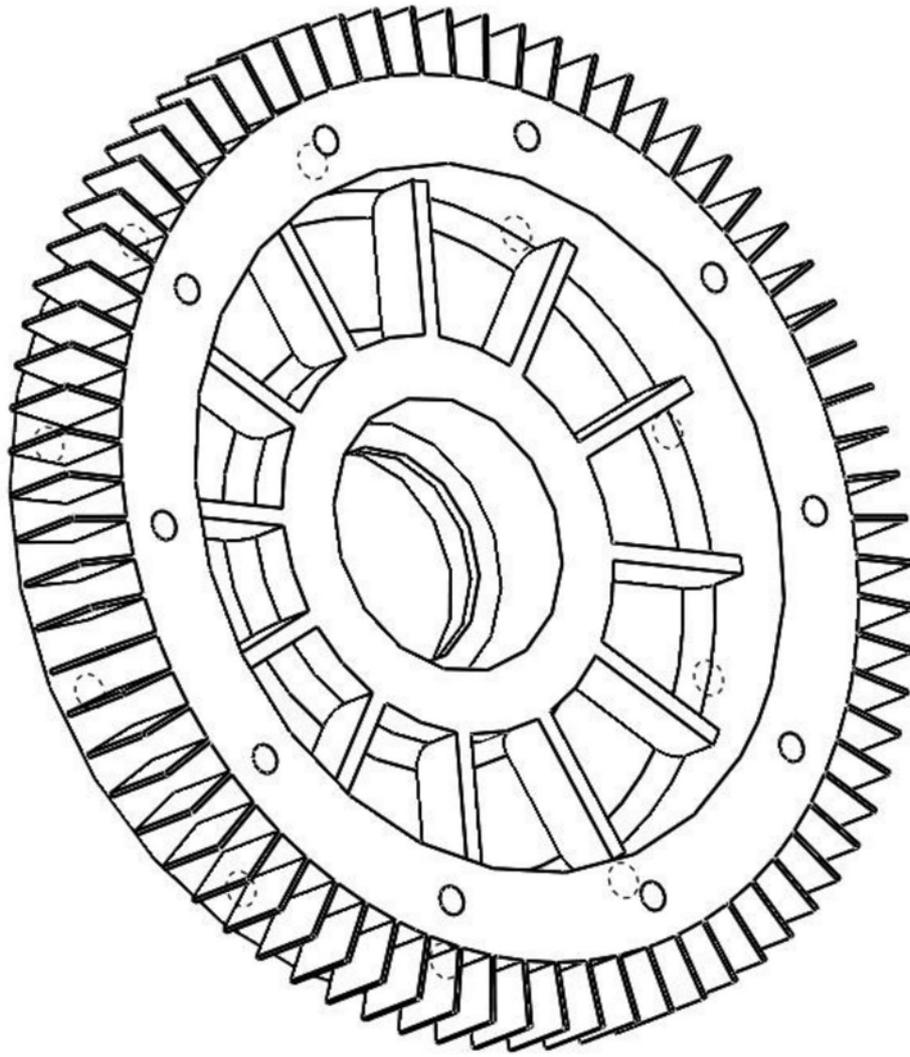


图13

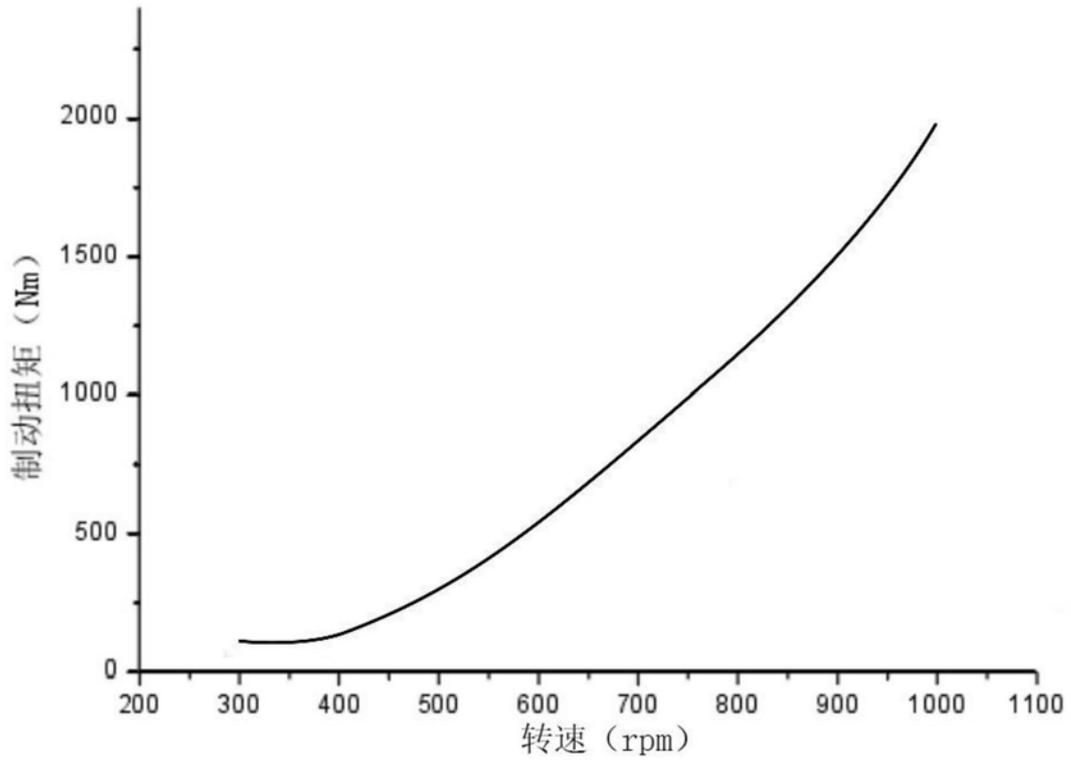


图14

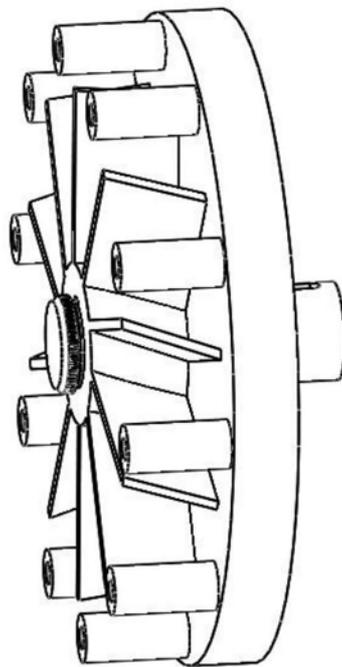


图15

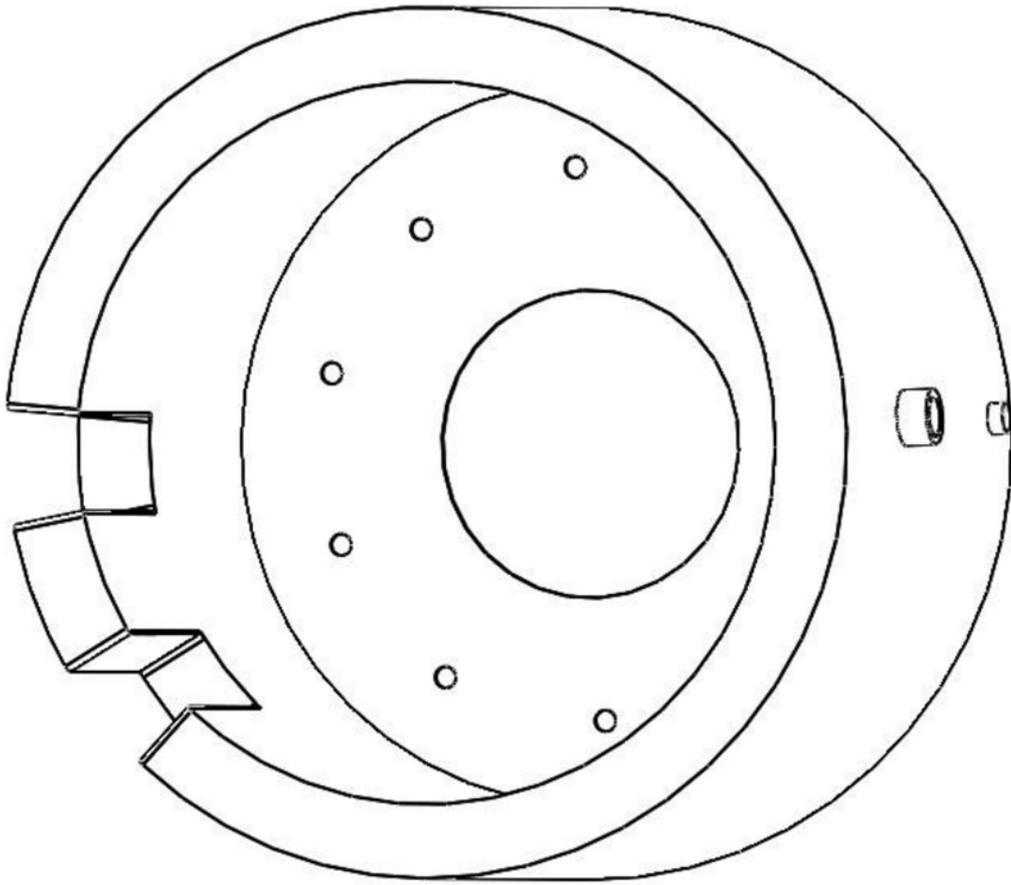


图16