



# (12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 112821685 B

(45) 授权公告日 2022. 08. 26

(21) 申请号 202110201263.9

H02K 9/22 (2006.01)

(22) 申请日 2021.02.23

H02K 1/30 (2006.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

H02K 5/04 (2006.01)

申请公布号 CN 112821685 A

H02K 5/16 (2006.01)

(43) 申请公布日 2021.05.18

### (56) 对比文件

(73) 专利权人 江西江特电机有限公司

CN 109357856 A, 2019.02.19

地址 336000 江西省宜春市袁州区环城南路581号

CN 207994810 U, 2018.10.19

专利权人 江西特种电机股份有限公司

CN 205123475 U, 2016.03.30

(72) 发明人 李睿 黄月寿 李刚 欧阳菊珍

CN 103580317 A, 2014.02.12

易勇 何铎

CN 207968268 U, 2018.10.12

(74) 专利代理机构 南昌市赣昌知识产权代理事务所(普通合伙) 36140

CN 204794487 U, 2015.11.18

专利代理师 靳县县

CN 206611256 U, 2017.11.03

(51) Int. Cl.

GB 1479615 A, 1977.07.13

H02K 15/00 (2006.01)

CN 206481151 U, 2017.09.08

H02K 5/20 (2006.01)

CN 112260434 A, 2021.01.22

H02K 9/197 (2006.01)

CN 101233670 A, 2008.07.30

CN 110775786 A, 2020.02.11

CN 212462994 U, 2021.02.02

审查员 王波

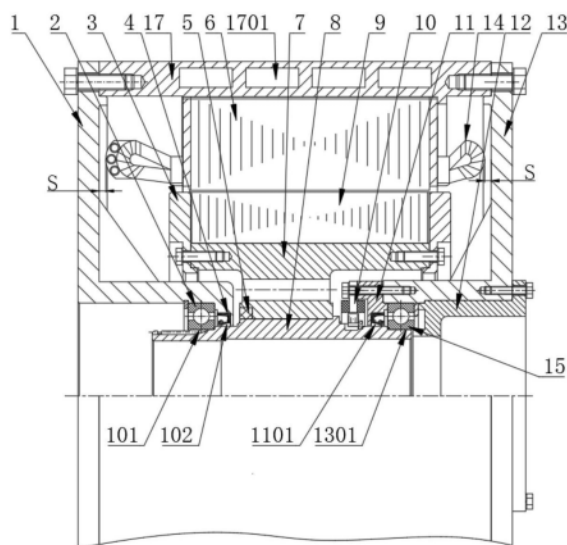
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

### (54) 发明名称

一种节约电机轴向空间的设计方法

### (57) 摘要

本发明公开了一种节约电机轴向空间的设计方法,属于电机领域,包括如下步骤:线圈绕组前、后预留5mm电气空间,确定电机内空间;设计连接支架将转子与电机轴链接;设计止退装置藏于连接支架内部;于前端盖设计用于安装前轴承的第一轴承室,于后端盖设计用于安装后轴承的第二轴承室;于连接支架内前、后端分别设计第一环形腔和第二环形腔,将前、后轴承及密封装置、反馈装置分别藏于连接支架内部第一、二环形腔内。发明所涉及的方法适用于车载、船舶等行业在许多安装空间有限的情况下的电机,使电机结构简单、安全性高,大大节约轴向空间,降低电机重量,提高电机散热性能。



1. 一种节约电机轴向空间的设计方法,所述电机包括前端盖、后端盖、电机外壳、定子、转子、电机轴、前轴承、后轴承、反馈装置,所述定子包括定子铁芯和线圈绕组,所述转子包括转子铁芯和转子支架,其特征在于:该设计方法包括如下步骤:

1) 根据定子铁芯长度及线圈绕组两边端部长度确定电机内腔尺寸,线圈绕组的前端部、后端部分别与前端盖、后端盖之间预留5~10mm电气空间;

2) 转子与电机轴之间采用连接支架设计,通过设计连接支架与转子支架固定连接,将转子铁芯与电机轴链接起来,其中电机轴与连接支架采用过盈配合,并设置止退装置藏于连接支架前端内部,节省电机内部轴向空间,该止退装置与电机轴过盈配合;

3) 根据前轴承尺寸设计于前端盖内用于安装前轴承的第一轴承室,将前轴承设于第一轴承室内,根据后轴承尺寸设计于后端盖内用于安装后轴承的第二轴承室,将后轴承设于第二轴承室内;

4) 于连接支架前端与电机轴之间设计第一环形腔,根据前端盖、第一轴承室的尺寸确定第一环形腔尺寸,将前端盖后端与前轴承藏于第一环形腔内部;

5) 将反馈装置设于后轴承前端,并通过设计反馈支架与后端盖固定连接,于连接支架后端与电机轴之间设计第二环形腔,根据后端盖、第二轴承室、反馈装置和反馈支架的尺寸确定第二环形腔尺寸,将后轴承、反馈装置、反馈支架藏于第二环形腔内部;

6) 所述前轴承后端和后轴承前端还设有密封装置,根据密封装置尺寸设计于前端盖内用于安装密封装置的第一密封沟槽,设计于反馈支架内用于安装密封装置的第二密封沟槽,将密封装置分别藏于第一环形腔和第二环形腔内部;

7) 于连接支架与电机轴之间设置平键连接,使连接支架与电机轴固定连接更牢固;

8) 电机外壳外侧壁上设有螺旋形冷却水槽,该螺旋形冷却水槽内设有循环流动的冷水,用于电机散热;

9) 电机轴内部设为空心结构,该空心结构内设有循环流动的冷却油,用于电机散热。

2. 根据权利要求1所述的一种节约电机轴向空间的设计方法,其特征在于:所述反馈装置采用旋转变压器,所述前轴承和后轴承均采用封闭式免维护轴承。

3. 根据权利要求1所述的一种节约电机轴向空间的设计方法,其特征在于:所述反馈支架的后端端面上设置圆形凸台,用于后轴承前端定位,后轴承的后端设计轴承定位盖定位,该轴承定位盖与后端盖固定连接。

4. 根据权利要求1所述的一种节约电机轴向空间的设计方法,其特征在于:所述连接支架上设有若干个呈圆周均布的通孔,用于保证强度的前提下减轻连接支架的重量。

5. 根据权利要求1所述的一种节约电机轴向空间的设计方法,其特征在于:线圈绕组前端与前端盖之间、线圈绕组后端与后端盖之间的空隙均采用环氧树脂灌封,线圈绕组的前端部、后端部分别与前端盖、后端盖之间预留5~6mm电气空间。

## 一种节约电机轴向空间的设计方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种节约电机轴向空间的设计方法,属于电机技术领域,尤其是应用于车载、船舶等行业在许多安装空间有限的情况下的电机。

### 背景技术

[0002] 在许多安装空间有限的情况下,如车载、船舶等行业,电机的尺寸往往限制的非常严格,尤其是轴向空间,往往非常紧凑。而为保证电机的性能,在不缩短铁芯长度的情况下,在设计时应尽可能的充分利用电机的轴向空间。

[0003] 传统电机轴向空间主要由铁芯、轴承、反馈装置、散热装置等占据,为保证运行的可靠性及安全性,各装置零件间应预留一定的间隙,这也导致电机轴向的总体尺寸较大,在安装空间有限时,其长度难以满足要求。故需要研究一种节约电机轴向空间的设计方法。

### 发明内容

[0004] 本发明的目的是针对车载、船舶等行业对电机轴向尺寸要求的现状,提供一种节约电机轴向空间的设计方法。应用该方法可使产品具备结构简单、安全性高、节约轴向空间、降低重量等优点。

[0005] 为实现上述目的,本发明提供如下技术方案:

[0006] 一种节约电机轴向空间的设计方法,所述电机包括前端盖、后端盖、电机外壳、定子、转子、电机轴、前轴承、后轴承、反馈装置,所述定子包括定子铁芯和线圈绕组,所述转子包括转子铁芯和转子支架,其特征在于:该设计方法包括如下步骤:

[0007] 1)根据定子铁芯长度及线圈绕组两边端部长度确定电机内腔尺寸,线圈绕组的前端部、后端部分别与前端盖、后端盖之间预留5~10mm电气空间;

[0008] 2)转子与电机轴之间采用连接支架设计,通过设计连接支架与转子支架固定连接,将转子铁芯与电机轴链接起来,其中电机轴与连接支架采用过盈配合,并设置止退装置藏于连接支架前端内部,节省电机内部轴向空间,该止退装置与电机轴过盈配合;

[0009] 3)根据前轴承尺寸设计于前端盖内用于安装前轴承的第一轴承室,将前轴承设于第一轴承室内,根据后轴承尺寸设计于后端盖内用于安装后轴承的第二轴承室,将后轴承设于第二轴承室内;

[0010] 4)于连接支架前端与电机轴之间设计第一环形腔,根据前端盖、第一轴承室的尺寸确定第一环形腔尺寸,将前端盖后端与前轴承藏于第一环形腔内部;

[0011] 5)将反馈装置设于后轴承前端,并通过设计反馈支架与后端盖固定连接,于连接支架后端与电机轴之间设计第二环形腔,根据后端盖、第二轴承室、反馈装置和反馈支架的尺寸确定第二环形腔尺寸,将后轴承、反馈装置、反馈支架藏于第二环形腔内部。

[0012] 进一步的,所述前轴承后端和后轴承前端还设有密封装置,根据密封装置尺寸设计于前端盖内用于安装密封装置的第一密封沟槽,设计于反馈装置连接支架内用于安装密封装置的第二密封沟槽,将密封装置分别藏于第一环形腔和第二环形腔内部。

[0013] 进一步的,于连接支架与电机轴之间设置平键连接,使连接支架与电机轴固定连接更牢固。

[0014] 进一步的,因反馈装置位于电机内部,拆卸时存在一定难度,故反馈装置设计采用可靠性较光电编码器更高的旋转变压器,前轴承和后轴承均采用封闭式免维护轴承。

[0015] 进一步的,所述反馈支架的后端端上设置圆形凸台,用于后轴承前端定位,后轴承的后端设计轴承定位盖定位,该轴承定位盖与后端盖固定连接。

[0016] 进一步的,所述连接支架上设有若干个呈圆周均布的通孔,用于保证强度的前提下减轻连接支架的重量。

[0017] 进一步的,所述电机中间外侧设有电机外壳,所述电机外壳外侧壁上设有螺旋形冷却水槽,该螺旋形冷却水槽内设有循环流动的冷水,用于电机散热。

[0018] 进一步的,所述电机轴内部设为空心结构,该空心结构内设有循环流动的冷却油,用于电机散热。

[0019] 进一步的,所述线圈绕组前端与前端盖之间、线圈绕组后端与后端盖之间的空隙均采用环氧树脂灌封,所述线圈绕组的前端部、后端部分别与前端盖、后端盖之间预留5~6mm电气空间。环氧树脂的导热系数高、绝缘性能好,因而采用环氧树脂灌封后,提高了线圈绕组的散热性能,同时可以预留较小的电气空间。

[0020] 本发明的有益效果为:结构简单、安全性高、节约轴向空间、降低重量、散热性能好;1)通过设置连接支架,将转子铁芯与电机轴链接起来,并将前、后轴承、密封装置、反馈装置均藏于连接支架内,可有效节约轴向空间;2)通过设置止退装置,使转子更好定位,并将止退装置藏于连接支架内,不占用轴向空间;3)通过于连接支架上设置多个通孔,可以在保证强度的前提下有效减轻重量;4)通过于外壳上设置螺旋形冷水槽,以及电机轴设为空心,并于空心内通入冷却油,大大提高了电机散热功能;5)通过将线圈绕组前、后的空隙采用环氧树脂灌封,提高了线圈绕组的散热性能,更进一步节约了电机轴向空间。

## 附图说明

[0021] 图1为本发明实施例一结构示意图;

[0022] 图2为本发明实施例一连接支架与电机轴连接剖视图;

[0023] 图3为本发明实施例一转子支架与连接支架连接结构示意图;

[0024] 图4为本发明实施例一后轴承、密封装置、反馈装置结构示意图。

[0025] 图5为本发明实施例二结构示意图;

[0026] 图6为本发明实施例二连接支架与电机轴键连接结构示意图。

[0027] 图中:1、前端盖,101、第一轴承室,102、第一密封沟槽,2、前轴承,3、转子支架,301、凸台,4、密封装置,5、止退装置,6、定子铁芯,7、连接支架,701、第一环形腔,702、沉孔,703、第二环形腔,704、止口,705、减重孔,8、电机轴,9、转子铁芯,10、反馈装置,11、反馈支架,1101、第二密封沟槽,12、轴承定位盖,13、后端盖,1301、第二轴承室,14、线圈绕组,15、后轴承,16、平键,17、电机外壳,1701、螺旋水槽,18、环氧树脂。

## 具体实施方式

[0028] 为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚,下面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、完整的描述。

[0029] 本发明实施例一种节约电机轴向空间的设计方法,本实施例电机包括前端盖1、后端盖13、电机外壳17、定子、转子、电机轴8、前轴承2、后轴承15、反馈装置10、密封装置4、连接支架7,定子包括定子铁芯6和线圈绕组14,转子包括转子铁芯9和转子支架3,反馈装置10包括反馈支架11。

[0030] 如图1~4所示,实施例一具体包括如下步骤:

[0031] 1)根据定子铁芯6的长度及线圈绕组14两边端部长度确定电机内腔尺寸,线圈绕组14的前端部与前端盖1、后端部与后端盖13之间均预留间距S为10mm的电气空间;

[0032] 2)转子与电机轴8之间设计连接支架7,连接支架7前端面设有止口704,转子支架3后端面设有凸台301,凸台301设于止口704内,连接支架7与转子支架3通过螺栓螺纹固定连接,连接支架7的内孔与电机轴8外圆面过盈配合固定连接,将转子铁芯9与电机轴8链接起来,并于连接支架7的前端内中心处设置沉孔702,设计止退装置5藏于该沉孔702内,该止退装置5设为一个圆环,圆环的内孔与电机轴外圆面设为过盈配合固定连接,可以有效阻止连接支架7于电机轴8上的窜动,同时不占用轴向空间;

[0033] 3)根据前轴承2尺寸设计于前端盖1内侧面内用于安装前轴承2的第一轴承室101,将前轴承2设于第一轴承室101内,前轴承2的内圈与电机轴8对应外侧面紧固,外圈与第一轴承室101内侧面紧固;

[0034] 根据后轴承15尺寸设计于后端盖13内侧面内用于安装后轴承15的第二轴承室1301,将后轴承15设于第二轴承室1301内,后轴承15的同圈与电机轴8对应外侧面紧固,外圈与第二轴承室1301紧固;

[0035] 4)前轴承2后端还设有密封装置4,根据密封装置4尺寸设计于前端盖1内侧面内用于安装密封装置4的第一密封沟槽102,将密封装置4设于第一密封沟槽102内。

[0036] 5)将反馈装置10设于后轴承15的前端,并设计反馈支架11与后端盖13通过螺栓螺纹紧固,后轴承15前端还设有密封装置4,根据密封装置4尺寸设计于反馈支架内侧面内用于安装密封装置4的第二密封沟槽1101,将密封装置4设于第二密封沟槽1101内。

[0037] 6)于连接支架7前端与电机轴8之间设计第一环形腔701,根据前端盖1、第一轴承室101和第一密封沟槽102的尺寸确定第一环形腔701尺寸,将前端盖1后端与前轴承2、密封装置4藏于第一环形腔701内部;

[0038] 7)于连接支架7后端与电机轴8之间设计第二环形腔703,根据后端盖13、第二轴承室1301、反馈装置10和反馈支架11的尺寸确定第二环形腔703尺寸,将后轴承15、反馈装置10、反馈支架11、密封装置4均藏于第二环形腔703内部;

[0039] 8)于反馈支架11的后端面上设置圆形凸台1102,后轴承15的前端通过圆形凸台1102定位,后轴承15的后端设计轴承定位盖12定位,该轴承定位盖12与后端盖13通过螺栓固定连接。

[0040] 9)因反馈装置10位于电机内部,拆卸时存在一定难度,故反馈装置10设计采用可靠性较光电编码器更高的旋转变压器,前轴承2和后轴承15均采用封闭式免维护轴承。

[0041] 作为优选,于连接支架7上设置8个呈圆周均布的 $\Phi 16\text{mm}$ 的通孔705,在保证连接支架7强度的前提下减轻连接支架7的重量。

[0042] 作为优选,电机外壳17外侧壁上设有螺旋形冷却水槽1701,该螺旋形冷却水槽

1701内设有循环流动的冷水,用于电机定子散热。

[0043] 作为优选,电机轴8内部设为空心结构,该空心结构内设有循环流动的冷却油,用于电机转子散热。

[0044] 本发明实施例一前轴承2、后轴承15、密封装置4、反馈装置10均藏于连接支架7内部,大大节约了轴向空间,散热装置采用螺旋形冷却水槽1701过冷水和电机轴8空心结构过冷冷却油,散热效果好,且不占用轴向空间。本发明实施例一具有结构简单、安全性高、节约轴向空间、降低重量、散热性能好等优点。

[0045] 如图5、6所示,本发明实施例二与实施例一基本相同,不同之处在于连接支架7与电机轴8之间还设置平键16连接,使连接支架7与电机轴8固定连接更牢固;线圈绕组14前端与前端盖1之间、线圈绕组14后端与后端盖13之间的空隙均采用环氧树脂18灌封,环氧树脂18导热性能好,有利于线圈绕组14散热,而且环氧树脂18为绝缘材料,线圈绕组14的前端部、后端部分别与前端盖、后端盖之间预留电气空间可以小一点,预留5mm,可进一步缩短电机轴向空间。

[0046] 本发明实施例二前轴承2、后轴承15、密封装置4、反馈装置10均藏于连接支架7内部,大大节约了轴向空间,散热装置采用螺旋形冷却水槽1701过冷水和电机轴8空心结构过冷冷却油,散热效果好,且不占用轴向空间;同时线圈绕组14前端与后端均采用环氧树脂18灌封,进一步提高了散热性能,节约了电机轴向空间。本发明实施例二具有结构简单、安全性高、节约轴向空间、降低重量、散热性能好等优点。

[0047] 尽管已经示出和描述了本发明的实施例,对于本领域的普通技术人员而言,可以理解在不脱离本发明的原理和精神的情况下可以对这些实施例进行多种变化、修改、替换和变形,本发明的范围由所附权利要求及其等同物限定。

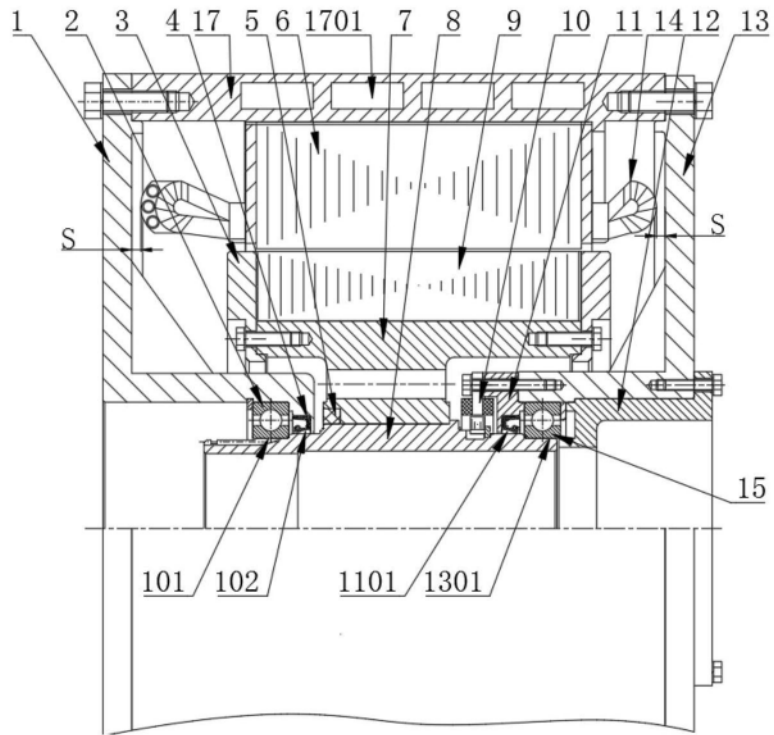


图1

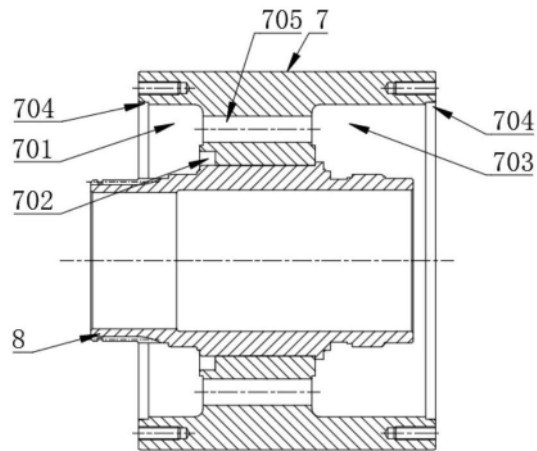


图2

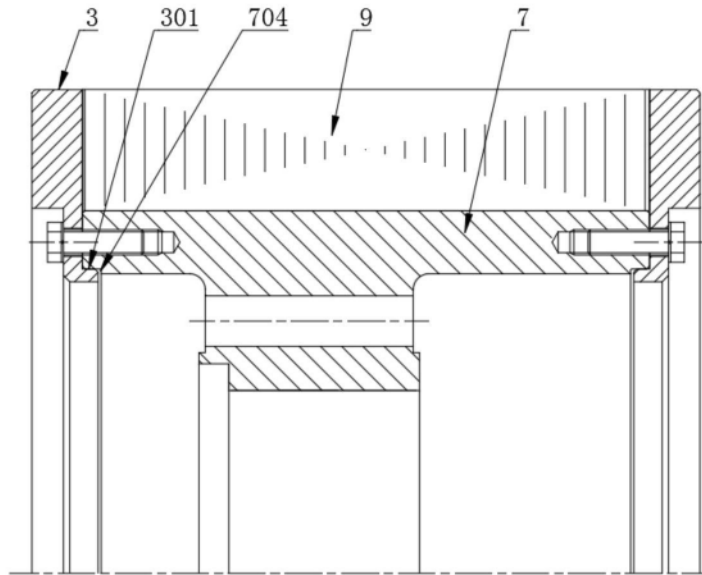


图3

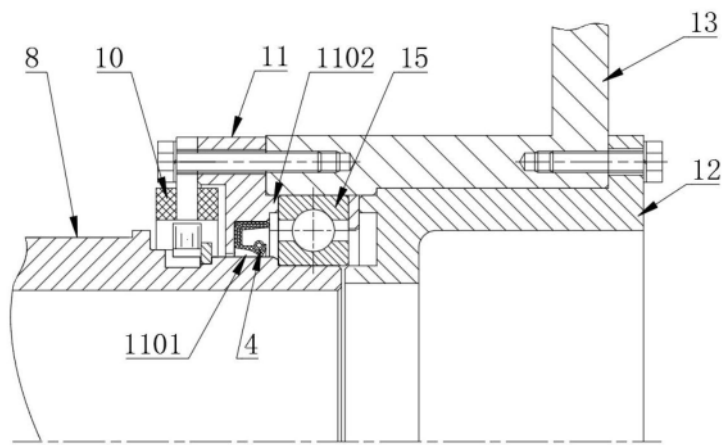


图4

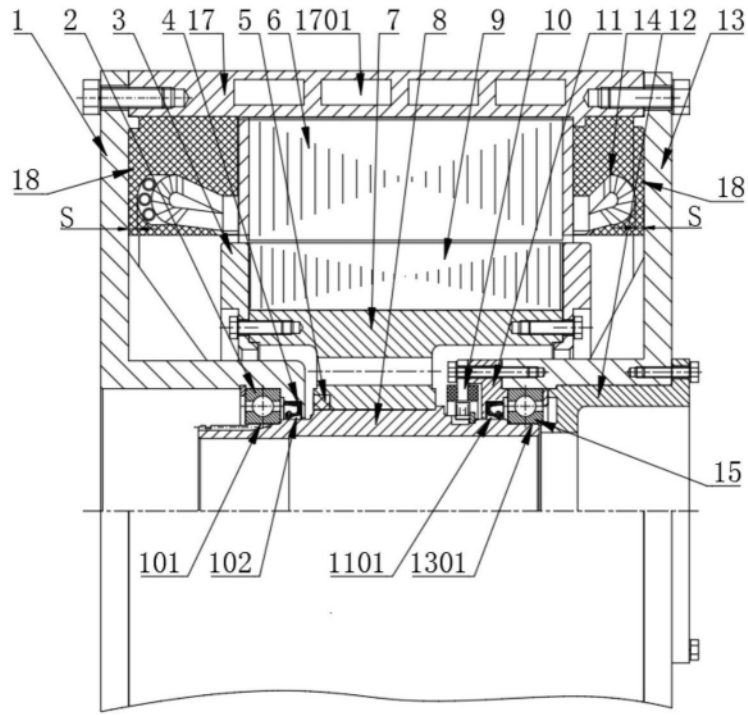


图5

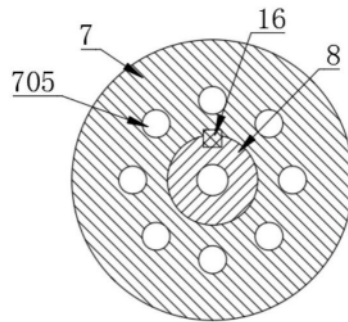


图6