



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 112865382 A

(43) 申请公布日 2021.05.28

(21) 申请号 202110272389.5

(22) 申请日 2021.03.12

(71) 申请人 江苏雷利电机股份有限公司

地址 213011 江苏省常州市武进区遥观镇
钱家塘路19号

(72) 发明人 金孝云 焦雪波 丁维超 赵殿合
殷芳国

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

11105

代理人 陈茜 刘蔚然

(51) Int.Cl.

H02K 3/52 (2006.01)

H02K 3/50 (2006.01)

H02K 37/00 (2006.01)

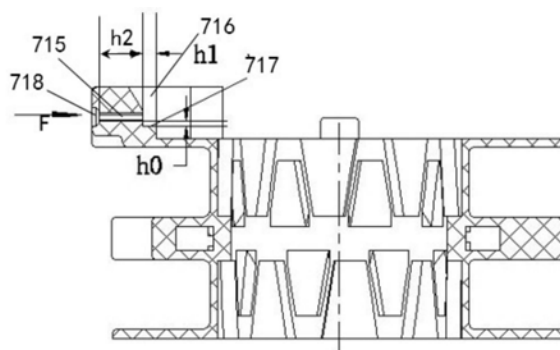
权利要求书2页 说明书9页 附图13页

(54) 发明名称

定子骨架组件和包括其的步进电机

(57) 摘要

提供一种定子骨架组件和包括其的步进电机。定子骨架组件包括骨架和端子台。骨架提供供绕组线缠绕的具有中心轴线的绕线空间和转子腔。端子台具有从骨架的一端壁在中心轴线方向上突出的端子台本体,端子台本体具有面向转子腔的第一侧面、背离转子腔的第二侧面和在第一侧面和第二侧面之间延伸的用于安装端子引脚的多个引脚孔。引脚孔的用于与端子引脚配合的配合段的长度为引脚孔的孔径的2-9倍。引脚孔的配合长度在高温下仍能保持对端子引脚的抗拉拔力的要求,在尺寸有限的空间内可以很好保持端子引脚与端子台之间的抗拉拔力,防止端子引脚在受外力的作用下产生位移,提高端子引脚的拉脱力。



1. 一种定子骨架组件,包括:

骨架,提供供绕组线缠绕的具有中心轴线的绕线空间和转子腔;以及
端子台,

所述端子台具有从所述骨架的一端壁在所述中心轴线方向上突出的端子台本体,所述端子台本体具有面向所述转子腔的第一侧面、背离所述转子腔的第二侧面和在所述第一侧面和所述第二侧面之间延伸的用于安装端子引脚的多个引脚孔,并且

所述引脚孔的用于与所述端子引脚配合的配合段的长度为所述引脚孔的孔径的2-9倍。

2. 根据权利要求1所述的定子骨架组件,其中,

所述引脚孔的用于与所述端子引脚配合的配合段的长度在1.5-3.5mm的范围内。

3. 根据权利要求1所述的定子骨架组件,其中,

所述引脚孔的孔径在0.4-0.7mm的范围内。

4. 根据权利要求1所述的定子骨架组件,其中,

所述引脚孔在所述第一侧面和所述第二侧面开口,并且具有靠近所述第一侧面的第一端部和靠近所述第二侧面的第二端部,

所述端子台本体具有多个端子容纳凹槽,其设置在所述第一侧面中相应所述引脚孔的所述第一端部处,用于容纳所述端子引脚的相对于插入在所述引脚孔中的第一引脚部段向所述中心轴线方向弯折的第二引脚部段。

5. 根据权利要求4所述的定子骨架组件,其中,

所述端子容纳凹槽具有垂直于所述中心轴线的凹槽底面,所述凹槽底面在所述中心轴线的方向上距所述引脚孔的距离大于0。

6. 根据权利要求5所述的定子骨架组件,其中,

所述凹槽底面在所述中心轴线的方向上距所述引脚孔的距离在0.3-1mm的范围内。

7. 根据权利要求4所述的定子骨架组件,其中,

所述端子容纳凹槽在所述引脚孔的所述第一端部处在所述引脚孔延伸的方向上的深度在0.5-0.65mm的范围内。

8. 根据权利要求1-7中任一项所述的定子骨架组件,其中,

所述第一侧面和所述第二侧面平行且均垂直于所述引脚孔的延伸方向,所述第一侧面和所述第二侧面的距离在2-6mm的范围内。

9. 根据权利要求1-7中任一项所述的定子骨架组件,其中,

所述端子台还设置有两个卡扣壁,所述两个卡扣壁分别从所述第一侧面的两侧朝向所述转子腔以及朝向所述两侧的外侧突出,用于与罩件卡扣配合,所述罩件从远离所述转子腔的一侧覆盖所述端子台,

所述两个卡扣壁的以所述中心轴线为圆心的内切圆直径在15-22mm的范围内。

10. 根据权利要求4-7中任一项所述的定子骨架组件,其中,

所述第一侧面在除所述多个引脚孔的所述第一端部的位置以外的位置处为连续的面。

11. 根据权利要求4-7中任一项所述的定子骨架组件,其中,

所述第一侧面在除所述多个引脚孔的所述第一端部的位置以外的位置处为平面。

12. 根据权利要求4-7中任一项所述的定子骨架组件,其中,

所述端子台本体具有沉孔,其设置在所述第二侧面中所述引脚孔的所述第二端部处,所述沉孔为圆形孔,其直径在1-1.5mm的范围内,其深度在0.2-0.5mm在的范围内。

13.根据权利要求1-7中任一项所述的定子骨架组件,其中,
所述引脚孔的至少一部分的横截面为方形。

14.根据权利要求1-7中任一项所述的定子骨架组件,还包括:

第一极板,具有多个第一极爪;以及

第二极板,具有多个第二极爪,其中

所述绕线空间包括围绕所述多个第一极爪的第一绕线空间和围绕所述多个第二极爪的第二绕线空间,并且

所述多个第一极爪和所述多个第二极爪分别围绕所述转子腔的中心轴线间隔布置。

15.一种步进电机,包括根据权利要求1-14中任一项所述的定子骨架组件。

定子骨架组件和包括其的步进电机

技术领域

[0001] 本公开的实施例涉及一种定子骨架组件、一种包括这样的定子骨架组件的步进电机。

背景技术

[0002] 爪极式步进电机广泛应用于智能家居领域。爪极式步进电机可以包括机壳以及安装在机壳内部的定子组件、转子组件和齿轮组件。定子组件包括定子骨架组件、具有多个第一对应极爪的第一对应极板和具有多个第二对应极爪的第二对应极板。定子骨架组件包括第一骨架部分、具有与多个第一对应极爪配合的多个第一极爪的第一极板、具有与多个第二对应极爪配合的多个第二极爪的第二极板以及第二骨架部分。

[0003] 随着大家生活品质的提高,智能家居领域等对产品的市场不良率要求很高,目前的爪极式步进电机的不良率已经控制在10PPM左右,但是仍不能满足特殊客户更苛刻的要求,他们甚至追求零不良。爪极式步进电机中可能发生的不良之一是端子引脚的移位问题。

发明内容

[0004] 本公开的至少一实施例提供一种定子骨架组件,包括骨架和端子台。骨架提供供绕组线缠绕的具有中心轴线的绕线空间和转子腔。端子台具有从骨架的一端壁在中心轴线上突出的端子台本体,端子台本体具有面向转子腔的第一侧面、背离转子腔的第二侧面和在第一侧面和第二侧面之间延伸的用于安装端子引脚的多个引脚孔。引脚孔的用于与端子引脚配合的配合段的长度为引脚孔的孔径的2-9倍。

[0005] 例如,在一些实施例中,引脚孔的用于与端子引脚配合的配合段的长度在1.5-3.5mm的范围内。

[0006] 例如,在一些实施例中,引脚孔的孔径在0.4-0.7mm的范围内。

[0007] 例如,在一些实施例中,引脚孔在第一侧面和第二侧面开口,并且具有靠近第一侧面的第一端部和靠近第二侧面的第二端部。端子台本体具有多个端子容纳凹槽,其设置在第一侧面中相应引脚孔的第一端部处,用于容纳端子引脚的相对于插入在引脚孔中的第一引脚部段向中心轴线方向弯折的第二引脚部段。

[0008] 例如,在一些实施例中,端子容纳凹槽具有垂直于中心轴线的凹槽底面,凹槽底面在中心轴线的方向上距引脚孔的距离大于0。

[0009] 例如,在一些实施例中,凹槽底面在中心轴线的方向上距引脚孔的距离在0.3-1mm的范围内。

[0010] 例如,在一些实施例中,端子容纳凹槽在引脚孔的第一端部处在引脚孔延伸的方向上的深度在0.5-0.65mm的范围内。

[0011] 例如,在一些实施例中,第一侧面和第二侧面平行且均垂直于引脚孔的延伸方向,第一侧面和第二侧面的距离在2-6mm的范围内。

[0012] 例如,在一些实施例中,端子台还设置有两个卡扣壁,两个卡扣壁分别从第一侧面

的两侧朝向转子腔以及朝向两侧的外侧突出,用于与罩件卡扣配合,罩件从远离转子腔的一侧覆盖端子台。两个卡扣壁的以中心轴线为圆心的内切圆直径在15-22mm的范围内。

[0013] 例如,在一些实施例中,第一侧面在除多个引脚孔的第一端部的位置以外的位置处为连续的面。

[0014] 例如,在一些实施例中,第一侧面在除多个引脚孔的第一端部的位置以外的位置处为平面。

[0015] 例如,在一些实施例中,端子台本体具有沉孔,其设置在第二侧面中引脚孔的第二端部处,沉孔为圆形孔,其直径在1-1.5mm的范围内,其深度在0.2-0.5mm的范围内。

[0016] 例如,在一些实施例中,引脚孔的至少一部分的横截面为方形。

[0017] 例如,在一些实施例中,定子骨架组件还包括:第一极板,具有多个第一极爪;以及第二极板,具有多个第二极爪。绕线空间包括围绕多个第一极爪的第一绕线空间和围绕多个第二极爪的第二绕线空间,并且多个第一极爪和多个第二极爪分别围绕转子腔的中心轴线间隔布置。

[0018] 本公开的至少一实施例提供一种步进电机,包括如上所述子骨架组件。

附图说明

[0019] 为了更清楚地说明本公开实施例的技术方案,下面将对实施例中所需要使用的附图作简单地介绍,应当理解,以下附图仅示出了本公开的某些实施例,因此不应被看作是对保护范围的限定,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他相关的附图。

[0020] 图1示出了根据本公开的实施例的步进电机的分解立体图;

[0021] 图2示出了根据本公开的实施例的定子骨架组件和端子引脚的立体图;

[0022] 图3和图4示出了根据本公开的实施例的定子骨架组件的立体图;

[0023] 图5示出了根据本公开的实施例的定子骨架组件的分解立体图;

[0024] 图6示出了根据本公开的实施例的定子骨架组件和端子引脚的俯视图;

[0025] 图7示出了根据本公开的实施例的定子骨架组件沿图6中的线M-M截取的纵向剖视图;

[0026] 图8A示出了根据本公开的实施例的定子骨架组件和端子引脚沿图6中的线M-M截取的纵向剖视图;

[0027] 图8B示出了图8A中线框部分的放大图;

[0028] 图9示出了根据本公开的实施例的定子骨架组件与罩件装配在一起的立体图;

[0029] 图10示出了根据本公开的实施例的定子骨架组件的俯视图;

[0030] 图11-图13示出了根据本公开的另外的实施例的定子骨架组件的俯视图;

[0031] 图14示出了根据本公开的实施例的定子骨架组件和端子引脚的横向剖视图,其在引脚孔所在平面横被截取;

[0032] 图15示出了在端子引脚定位良好的情况下端子引脚的剖视示意图和绕组线截断点;

[0033] 图16示出了在端子引脚定位不良的情况下端子引脚的截面和绕组线截断点的示意图;

[0034] 图17示出了在端子引脚定位良好的情况下定子骨架组件、端子引脚和绕组线的立体图；

[0035] 图18示出了在端子引脚定位不良的情况下定子骨架组件、端子引脚和绕组线的立体图；

[0036] 图19示出了在端子引脚定位良好的情况下定子骨架组件、端子引脚和绕组线的侧视图；

[0037] 图20示出了在端子引脚定位不良的情况下定子骨架组件、端子引脚和绕组线的侧视图；

[0038] 图21示出了根据本公开的另一实施例的定子骨架组件和端子引脚的纵向剖视图；

[0039] 图22示出了根据本公开的另一实施例的定子骨架组件和端子引脚的立体图；

[0040] 图23示出了根据本公开的另一实施例的定子骨架组件和端子引脚的横向剖视图；

[0041] 图24示出了根据本公开的另一实施例的定子骨架组件的纵向剖视图；

[0042] 图25示出了说明根据本公开的实施例的定子骨架组件的引脚孔的拉拔力与引脚孔的配合长度和孔径之间的关系的表格。

[0043] 附图标记列表

[0044] 定子骨架组件100	弹簧片500
[0045] 第一骨架部分110	罩件601
[0046] 第一远端壁111	出线盒盖602
[0047] 第一近端壁112	悬臂勾603
[0048] 第一侧壁113	端子台700
[0049] 第一绕线空间118	端子台本体710
[0050] 第二骨架部分120	第一侧面711
[0051] 第二远端壁121	第二侧面712
[0052] 第二近端壁122	第三侧面713
[0053] 第二侧壁123	第四侧面714
[0054] 第二绕线空间128	引脚孔715
[0055] 第一极板130	端子容纳凹槽716
[0056] 第一板状本体131	凹槽底面717
[0057] 第一极爪132	沉孔718
[0058] 第二极板140	卡扣壁720
[0059] 第二板状本体141	端子引脚800
[0060] 第二极爪142	第一引脚部段801
[0061] 中间骨架部分150	第二引脚部段802
[0062] 附加连接体160	第三引脚部段803
[0063] 转子组件200	第四引脚部段804
[0064] 中轴201	第五引脚部段805
[0065] 输出齿轮组301	绕组线900
[0066] 输出轴组件302	凸包901
[0067] 主体壳体401	熔融材料体902

[0068] 盖板402

锡瘤903

[0069] 第一对应极板403

具体实施方式

[0070] 为使本公开实施例的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合本公开实施例的附图,对本公开实施例的技术方案进行清楚、完整地描述。显然,所描述的实施例是本公开的一部分实施例,而不是全部的实施例。基于所描述的本公开的实施例,本领域普通技术人员在无需创造性劳动的前提下所获得的所有其他实施例,都属于本公开保护的范围。

[0071] 除非另外定义,本公开使用的技术术语或者科学术语应当为本公开所属领域内具有一般技能的人士所理解的通常意义。本公开中使用的“第一”、“第二”以及类似的词语并不表示任何顺序、数量或者重要性,而只是用来区分不同的组成部分。“包括”或者“包含”等类似的词语意指出现该词前面的元件或者物件涵盖出现在该词后面列举的元件或者物件及其等同,而不排除其他元件或者物件。“上”、“下”等仅用于表示相对位置关系,当被描述对象的绝对位置改变后,则该相对位置关系也可能相应地改变。

[0072] 根据本公开的至少一实施例提供一种定子骨架组件,包括骨架和端子台。骨架提供供绕组线缠绕的具有中心轴线的绕线空间和转子腔。端子台具有从骨架的一端壁在中心轴线方向上突出的端子台本体。端子台本体具有面向转子腔的第一侧面、背离转子腔的第二侧面和在第一侧面和第二侧面之间延伸的用于安装端子引脚的多个引脚孔。所述引脚孔的用于与所述端子引脚配合的配合段的长度为所述引脚孔的孔径的2-9倍。

[0073] 端子引脚通常过盈配合地插入和固定到引脚孔中。在将绕组线焊接到端子引脚上时,焊接温度可以达到约350°。热量通过端子引脚传导到引脚孔处的端子台本体,引脚孔的孔径在高温下可能会变大。在这种情况下,外力可能导致端子引脚在引脚孔中的移位,例如在引脚孔延伸方向被拉出。引脚孔与端子引脚配合的配合长度决定了端子引脚与引脚孔过盈配合的情况下,两者之间的接触面积和产生的抗拉拔力。根据本公开的引脚孔的配合长度在高温下仍能保持对端子引脚的抗拉拔力的要求,在尺寸有限的空间内可以很好保持端子引脚与端子台之间的抗拉拔力,防止端子引脚在受外力的作用下产生位移,提高端子引脚的拉脱力。因此,引脚孔的这样的配合长度既节省空间,又能满足焊接工艺。

[0074] 图1示出了根据本公开的实施例的步进电机的分解立体图。如图1所示,该步进电机可以为爪极式步进电机,其包括机壳以及安装在机壳内部的定子组件、转子组件200和齿轮组件。此外,步进电机还可以包括中轴201、弹簧片500、罩件601和出线盒盖602。机壳包括主体壳体401和盖板402。定子组件包括定子骨架组件100、包括多个第一对应极爪的第一对应极板403、包括多个第二对应极爪的第二对应极板。这里,第二对应极板可以与主体壳体401呈一体。齿轮组件包括输出齿轮组301和输出轴组件302。定子骨架组件100具有转子腔V。转子组件200安装于中轴201,其穿过转子腔V并且通过输出齿轮组301将扭矩传递到输出轴组件302。

[0075] 图2-图4分别示出了根据本公开的实施例的定子骨架组件100的立体图,图2还示出了端子引脚。图5示出了根据本公开的实施例的定子骨架组件的分解立体图。如图2-图5所示,定子骨架组件100包括第一极板130、第二极板140和骨架。骨架包括第一骨架部分110、第二骨架部分120、中间骨架部分150和附加连接体160。为了方便和清楚地描述根据本

公开的定子骨架组件100,定义中心轴线L所在的轴向方向Z、垂直于轴向方向Z的第一径向方向X和垂直于轴向方向Z和第一径向方向X的第二径向方向Y,与定子组件配合的转子组件200围绕中心轴线L旋转。

[0076] 第一极板130包括环形的第一板状本体131和多个第一极爪132。该多个第一极爪132从第一板状本体131一体地弯折以在轴向方向延伸。类似地,第二极板140包括环形的第二板状本体141和多个第二极爪142。该多个第二极爪142从第二板状本体141一体地弯折以在轴向方向上延伸。例如,第一极爪132和第二极爪142可以分别通过冲压工艺弯折极板预成型件而形成,极板预成型件可以通过冲裁工艺而形成。第一极板130的第一板状本体131和第二极板140的第二板状本体141叠放在一起,以在第一板状本体131和第二板状本体141之间形成中间平面A。为了方便和清楚地描述根据本公开的定子骨架组件100,将朝向中间平面A的方向定义为近端方向,将远离中间平面A的方向定义为远端方向。多个第一极爪132和多个第二极爪142分别从第一板状本体131和第二板状本体141朝向远端方向延伸。

[0077] 第一骨架部分110包括第一近端壁112、第一远端壁111和连接第一近端壁112和第一远端壁111的第一侧壁113。第一侧壁113呈筒形,第一近端壁112和第一远端壁111分别在第一侧壁113的近端侧和远端侧从第一侧壁113径向向外延伸,以在第一近端壁112和第一远端壁111之间形成第一绕线空间118。绕组线可以在第一绕线空间118中围绕第一侧壁113缠绕。第二骨架部分120包括第二近端壁122、第二远端壁121和连接第二近端壁122和第二远端壁121的第二侧壁123。第二侧壁123呈筒形,第二近端壁122和第二远端壁121分别在第二侧壁123的近端侧和远端侧从第二侧壁123径向向外延伸,以在第二近端壁122和第二远端壁121之间形成第二绕线空间128。绕组线可以在第二绕线空间128中围绕第二侧壁123缠绕。例如,绕组线可以为漆包线、绕包线、漆包绕包线或无机绝缘线。

[0078] 第一近端壁112、第一板状本体131、第二板状本体141和第二近端壁122依次堆叠以形成转子腔V,使得多个第一极爪132延伸到第一侧壁113的内侧并且多个第二极爪142延伸到第二侧壁123的内侧。具体地,多个第一极爪132可以抵靠第一侧壁113的内壁面,多个第二极爪142可以抵靠第二侧壁123的内壁面。转子腔V具有平行于轴向方向的中心轴线L,多个第一极爪132围绕中心轴线L间隔布置,多个第二极爪142围绕中心轴线L间隔布置,并且第一极爪132和第二极爪142布置成在周向方向上彼此交错。

[0079] 定子骨架组件还包括端子台700,其具有从第一骨架部分110的第一远端壁111在中心轴线L的方向上突出的端子台本体710。端子台本体710具有面向转子腔V的第一侧面711、背离转子腔V的第二侧面712、连接第一侧面711和第二侧面712的第三侧面713、连接第一侧面711和第二侧面712的第四侧面714和在第一侧面711和第二侧面712之间延伸的引脚孔715。在本示例中,引脚孔715开口于第一侧面711和第二侧面712,其具有靠近第一侧面711的第一端部和靠近第二侧面712的第二端部。例如,第一侧面711和第二侧面712可以在垂直于转子腔的径向方向的方向上取向,第三侧面713和第四侧面714可以在平行于转子腔的径向方向的方向上取向。引脚孔715具有靠近第一侧面711的第一端部、和靠近第二侧面712的第二端部。引脚孔715用于安装端子引脚800,端子引脚800插入到引脚孔715中并且与引脚孔715过盈配合。在第一绕线空间118和第二绕线空间128中缠绕的绕组线也缠绕于端子引脚800,并且通过诸如搪锡等方式焊接到端子引脚800。例如,端子台700可以与第一骨架部分110、第二骨架部分120、中间骨架部分150和附加连接体160一体注塑成型。

[0080] 需要说明的是,在不产生矛盾的情况下,引脚孔715可以具有其他的配置,本公开不限于此。例如,引脚孔715可以具有其他的取向。例如,引脚孔715可以为盲孔。图24示出了根据本公开的另一实施例的定子骨架组件的纵向剖视图。例如,如图24所示,引脚孔715可以仅在第二侧面712开口,而不在第一侧面711开口。

[0081] 图6示出了根据本公开的实施例的定子骨架组件的俯视图,图7和图8A示出了根据本公开的实施例的定子骨架组件沿图6中的线M-M截取的纵向剖视图、图8B示出了图8A中线框部分的放大图。图6、图8A和图8B还示出了安装到引脚孔715中的端子引脚800。如图6-图8B所示,引脚孔715包括沉孔段和用于与端子引脚800配合的配合段。配合段的长度 h_2 可以是引脚孔715的孔径的2-9倍。例如,引脚孔715的孔径可以在0.4-0.7mm的范围内。例如,配合段的长度 h_2 可以在1.5-3.5mm的范围内。图25示出了说明根据本公开的实施例的定子骨架组件的引脚孔715的拉拔力(单位:N)与引脚孔715的配合段长度 h_2 和孔径之间的关系的表格。如图25中的表格所示,在引脚孔715的配合段的长度 h_2 和孔径具有这样的尺寸范围时,拉拔力大于9.80N,能够满足对拉拔力的要求。

[0082] 在将绕组线焊接到端子引脚800上时,焊接产生的热量通过端子引脚800传导到引脚孔715处的端子台本体710,引脚孔715的孔径在高温下可能会变大。引脚孔715的配合段的这样的长度允许在尺寸有限的空间内可以很好保持端子引脚800与端子台700之间的抗拉拔力,防止端子引脚800在受外力的作用下产生位移,提高端子引脚800的拉脱力。此外,发明人认识到,当引脚孔715的配合段的长度 h_2 增大到一定程度,例如大于3.5mm时,拉拔力将降低。这与本领域技术人员一般的认知是相反的。当引脚孔715的配合段的长度 h_2 大于3.5mm时,由于端子引脚800在插入引脚孔715时会产生弯曲变形,拉拔力将降低。

[0083] “引脚孔”的孔径是指具有圆形横截面的引脚孔715的直径、具有方形横截面的引脚孔715的对角线距离以及具有其他形状横截面的引脚孔715的横截面最大直线距离。

[0084] 图21示出了根据本公开的另一实施例的定子骨架组件和端子引脚800的纵向剖视图。与图6-图8B所示的定子骨架组件的不同之处在于,引脚孔715还包括排气孔718,该排气孔718与引脚孔715在不同方向上延伸并且开口到端子台本体710的外侧。在这样的情况下,引脚孔715还包括沉孔段、用于与排气孔连接的排气孔段以及配合段。配合段的长度 h_2 在1.5-3.5mm的范围内。如上所述,引脚孔715的配合段的这样的长度允许在尺寸有限的空间内可以很好保持端子引脚800与端子台之间的抗拉拔力。

[0085] 显然,在其他实施例中,引脚孔715还可以仅包括用于与端子引脚800配合的配合段,或者仅包括用于与排气孔718连接的排气孔段和配合段。

[0086] 返回图2-图8B,端子台本体710还可以具有多个端子容纳凹槽716,其设置在第一侧面711中相应的引脚孔715的第一端部处。安装到引脚孔715中的端子引脚800包括插入在引脚孔715中的第一引脚部段801、在第一侧面711侧相对于第一引脚部段801向中心轴线L方向弯折的第二引脚部段802、从第一引脚部段801延伸到第二侧面712外侧的第三引脚部段803和在第二侧面712侧相对于第三引脚部段803向中心轴线L方向弯折的第四引脚部段804。端子容纳凹槽716用于容纳在第一侧面711相对于第一引脚部段801弯折的第二引脚部段802。

[0087] 端子容纳凹槽716的设置有利于更好地保持该第二引脚部段802,进而更好地保持端子引脚800的位置和取向。端子容纳凹槽716的侧壁面可以对端子引脚800的移位起到阻

挡作用。此外,绕组线可以缠绕到第二引脚部段802上。在搪锡的过程中,锡液温度高于骨架材料的熔点,端子台本体710在端子容纳凹槽716附近处的材料会熔融,从而对第二引脚部段802进行一定的包裹,以此增加端子引脚800与端子台本体710之间摩擦力和拉拔力。端子容纳凹槽716在引脚孔715的第一端部处在引脚孔715延伸的方向上的深度 h_1 在0.5-0.65mm的范围内。当深度 h_1 小于0.5mm时,搪锡过程中熔融的骨架材料可能无法对端子引脚产生有效的包裹,当深度 h_1 大于0.65mm时,端子台本体710的尺寸将过大。这样的深度范围有利于更好地保持端子引脚800和减小端子台700的体积。

[0088] 在本示例中,端子台700设置有5个彼此间隔布置的引脚孔715。端子台本体710的第一侧面711与第二侧面712彼此平行且垂直于引脚孔715的延伸方向,第三侧面713和第四侧面714均平行于引脚孔715的延伸方向。第一侧面711与第二侧面712之间的距离 D_1 在2-6mm范围内,例如为3.15mm,第三侧面713与第四侧面714之间的距离 D_2 在8-17mm范围内,例如为13mm。第一侧面711与第二侧面712之间的距离 D_1 保证了引脚孔715的配合段 h_2 的长度以及端子容纳凹槽716的深度 h_1 。

[0089] 端子容纳凹槽716具有垂直于中心轴线L的凹槽底面717,该凹槽底面717在中心轴线L的方向上距引脚孔715的一大于0的距离 h_0 。端子引脚800在如图7所示的插入方向F(即,从第二侧面712向第一侧面711的方向)插入到引脚孔715中,端子台700可能会在中心轴线L的方向上轻微变形,这可能导致端子引脚800从第一侧面711伸出时与端子容纳凹槽716的凹槽底面717干涉,从而划破凹槽底面717而产生骨架材料屑。材料屑可能进入转子腔V而使电机性能变劣。凹槽底面717与引脚孔715在中心轴线L方向上的距离 h_0 避免了端子引脚800与凹槽底面717的触碰,避免产生材料屑。在一些示例中, h_0 在0.3-1mm的范围内,避免了端子引脚800与凹槽底面717的触碰的同时,减小端子台700的体积,且便于加工。

[0090] 需要说明的是,引脚孔715可以具有不同的数量。此外,安装到引脚孔715中的端子引脚800可以具有不同的形状,本公开不限于此。图22示出了根据本公开的另一实施例的定子骨架组件和端子引脚800的立体图。如图22所示,端子引脚800具有插入在引脚孔715中的第一引脚部段(图中未示出)、在第一侧面711侧相对于第一引脚部段向中心轴线L方向弯折的第二引脚部段802、从第一引脚部段延伸到第二侧面712外侧的第三引脚部段803和相对于第二引脚部段802在远离转子腔V方向弯曲的第五引脚部段805。

[0091] 返回图2-图8B,端子台700还设置有两个卡扣壁720,卡扣壁720分别从第一侧面711的两侧朝向转子腔V然后朝向第一侧面711两侧的外侧突出,用于与罩件卡扣配合。图9示出了根据本公开的实施例的定子骨架组件与罩件601装配在一起的立体图。罩件601从远离转子腔V的一侧覆盖端子台700,并且具有用于与卡扣壁720卡扣配合的悬臂勾603。图10示出了根据本公开的实施例的定子骨架组件的俯视图。如图10所示,为了避免卡扣壁720与安装到第一远端壁111上方的输出齿轮组301等的干涉,将以中心轴线L为圆心的卡扣壁720的内切圆直径 R_7 的范围设置为15-22mm。

[0092] 在本示例中,卡扣壁720从第一侧面711在引脚孔715的延伸方向上朝向转子腔V突出的距离 D_3 在1-4mm的范围内,例如为3.3mm,卡扣壁720在垂直于引脚孔715延伸方向的方向上的延展距离 D_4 在9-21mm的范围内,例如为16.8mm,但不限于此。

[0093] 需要说明的是,卡扣壁720可以具有其他形状。图11-图13示出了根据本公开的另外的实施例的定子骨架组件的俯视图,其示出了卡扣壁720的不同形式。

[0094] 返回图2-10,在该示例中,第一侧面711在除多个引脚孔715的第一端部的位置以外的位置处是连续的面,例如,连续的平面或连续的圆弧面。这里,连续是指一阶连续。在一些情况下,在第一侧面711在卡扣壁720附近的位置处会设置有凹部,以减小端子台本体710在该处的厚度,并且减少收缩。但这些凹部容易容纳诸如锡珠等的异物,这些异物在电机运转过程中可能随着电机振动移动到转子腔V而影响电机运转性能,例如,造成电机卡死或噪音。在本示例中,除了端子容纳凹槽716,第一侧面711不具有其他凹部。因此,避免了异物容纳在其他凹部中对电机运转性能造成影响。

[0095] 如上所述,定子骨架组件的端子台本体710还设置有沉孔718,其布置在第二侧面712中每个引脚孔715的第二端部处。沉孔718的深度 h_3 可以在0.2-0.5mm的范围内。沉孔718可以具有各种形状,例如方形、圆形等。在本示例中,沉孔718为圆形,其直径 D_5 大于引脚孔715的直径,例如在1-1.5mm的范围内。此外,沉孔718可以在与引脚孔715的连接位置处设置倒圆角,以引导端子引脚800的插入。

[0096] 图23中示出了根据本公开的另一实施例的定子骨架组件和端子引脚800的横向剖视图,其沿引脚孔715所在平面被截取。如图23所示,该端子骨架组件的引脚孔715的第二端部处没有设置有沉孔718。端子引脚800安装到引脚孔715中后,将绕组线900缠绕在端子引脚800上,然后对缠绕的绕组线900进行搪锡。在搪锡过程中,锡液温度可能高于骨架材料的熔点,端子台本体710在第二端部附近处的材料可能熔融而在端子引脚800周围产生凸包901。凸包901可能导致绕组线900的损伤和断线,尤其是导致绕组线900的在端子引脚800和绕线空间118、128之间的连接部段在引脚孔715的第二端部附近的损伤或断线。此外,凸包901的形成还可能影响端子引脚800的抗拉拔力。

[0097] 图14示出了根据本公开的实施例的定子骨架组件和端子引脚800的横向剖视图,其在引脚孔715所在平面横被截取。在根据本公开的实施例的定子骨架组件中,端子台本体710在引脚孔715的第二端部处设置有沉孔718。因此,端子台本体710在第二端部附近处的材料熔融后流入沉孔718中形成熔融材料体902,避免了凸包901的产生。此外,沉孔718还有助于减少端子台本体710的材料的使用,并且减小端子台本体710在注塑过程中的收缩,保证引脚孔715的孔径一致。

[0098] 在根据本公开的一些实施例中,端子台本体710中的引脚孔715具有限位平面,用于阻挡插入引脚孔715的端子引脚800围绕引脚孔715延伸方向的旋转。例如,引脚孔715的横截面可以为半圆形,半圆形的直线边可以形成引脚孔715的限位平面。例如,引脚孔715的横截面可以为方形,诸如长方形和正方形,方形的各个直线边可以形成引脚孔715的多个限位平面。在如图2-9所示的实施例中,引脚孔715和插入到引脚孔715的端子引脚800的横截面匹配,且均为正方形,二者过盈配合。此外,引脚孔715的相邻的两个面相交形成的棱角处可以设置有倒圆角。

[0099] 在现有技术中,在插入端子引脚800之前,引脚孔715的横截面为圆形。具有方形横截面的端子引脚800在插入这样的引脚孔715时将引脚孔715的一部分割除,产生材料屑,其可能影响电机性能。此外,具有圆形横截面的引脚孔715不利于端子引脚800的定位,导致端子引脚800可能发生围绕引脚孔715延伸方向的旋转位移。如上所述,缠绕在绕线空间118、218中的绕组线900还缠绕到端子引脚800上,在完成缠绕后,绕组线900将在端子引脚800的棱边处被截断。图15示出了在端子引脚800定位良好的情况下端子引脚800的剖视示意图和

绕组线截断点P,图16示出了在端子引脚800定位不良的情况下端子引脚800的截面和绕组线截断点P'的示意图,图17示出了在端子引脚800定位良好的情况下定子骨架组件、端子引脚800和绕组线900的立体图,图18示出了在端子引脚800定位不良的情况下定子骨架组件、端子引脚800和绕组线900的立体图,图19示出了在端子引脚800定位良好的情况下定子骨架组件、端子引脚800和绕组线900的侧视图,图20示出了在端子引脚800定位不良的情况下定子骨架组件、端子引脚800和绕组线900的侧视图。如图16、18和20所示,端子引脚800围绕引脚孔715延伸方向的旋转位移导致绕组线900的截断点的变化,从而造成长线头。在后续搪锡过程中,长线头可能导致锡瘤903,易出现与相邻端子引脚800彼此接触的情况,从而造成电机电路的短路。根据本公开的实施例的引脚孔715的限位平面有助于避免端子引脚800的旋转移位,从而避免长线头和锡瘤903的产生。

[0100] 根据本公开的至少一实施例还提供一种步进电机,其包括如上所述的定子骨架组件。

[0101] 本公开的范围并非由上述描述的实施方式来限定,而是由所附的权利要求书及其等同范围来限定。

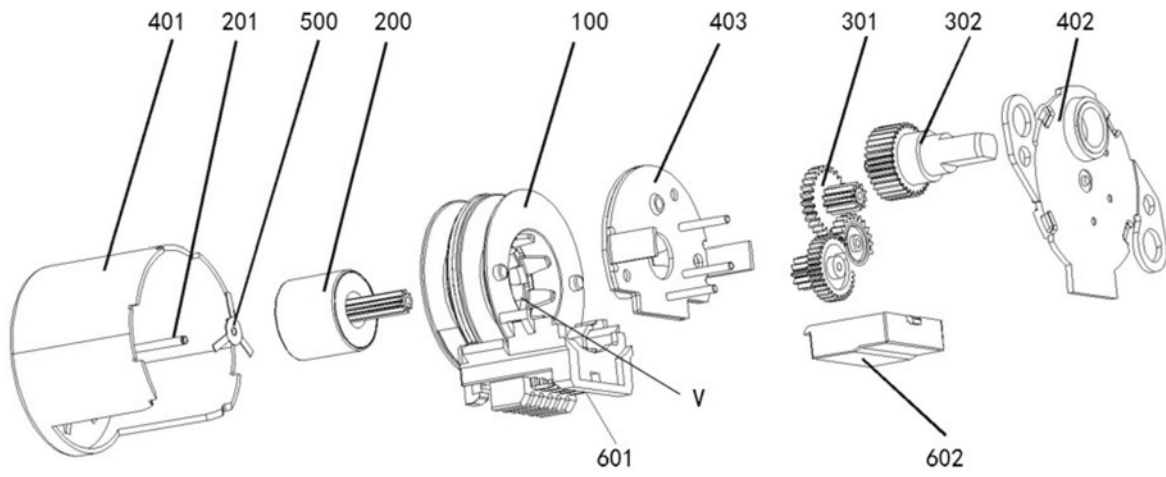


图1

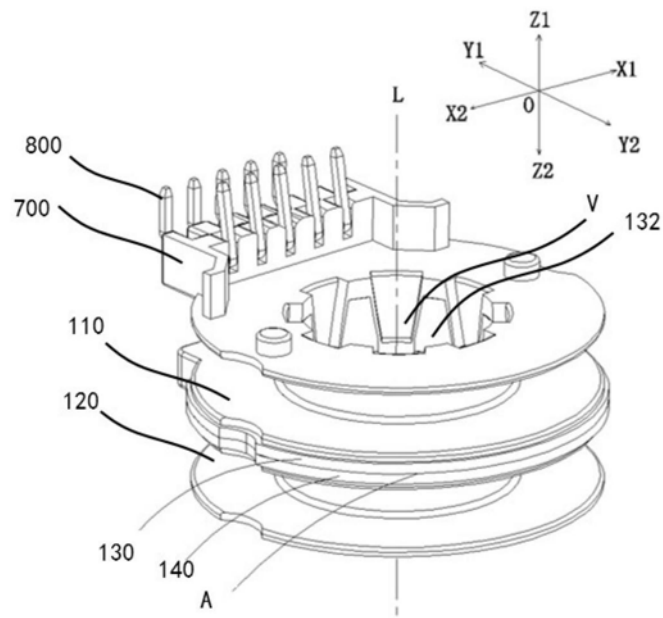


图2

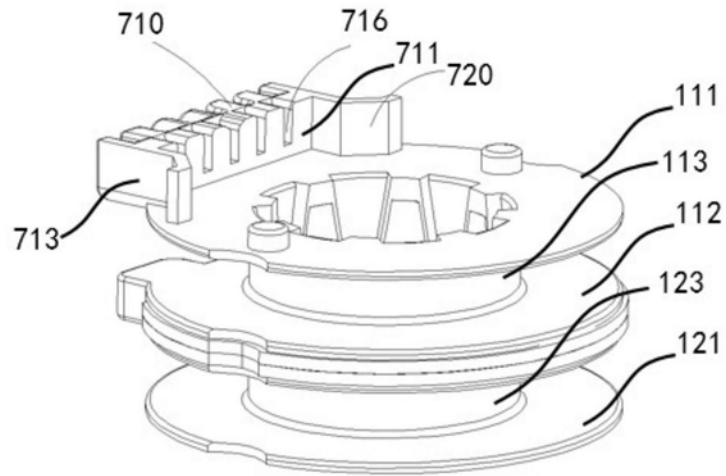


图3

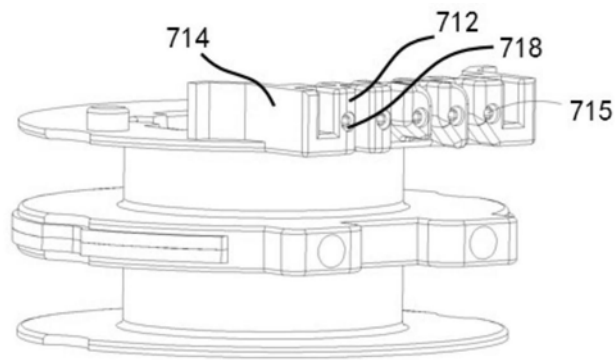


图4

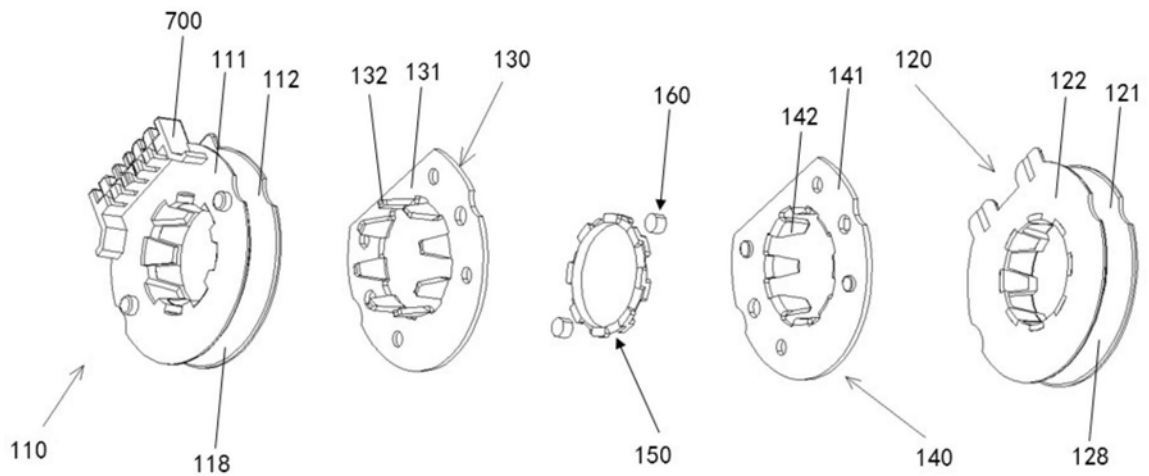


图5

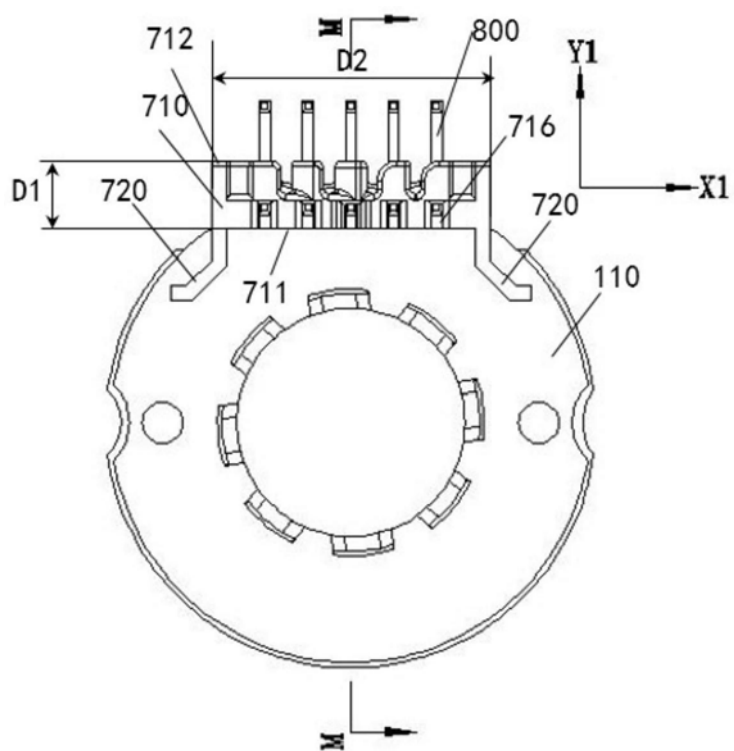


图6

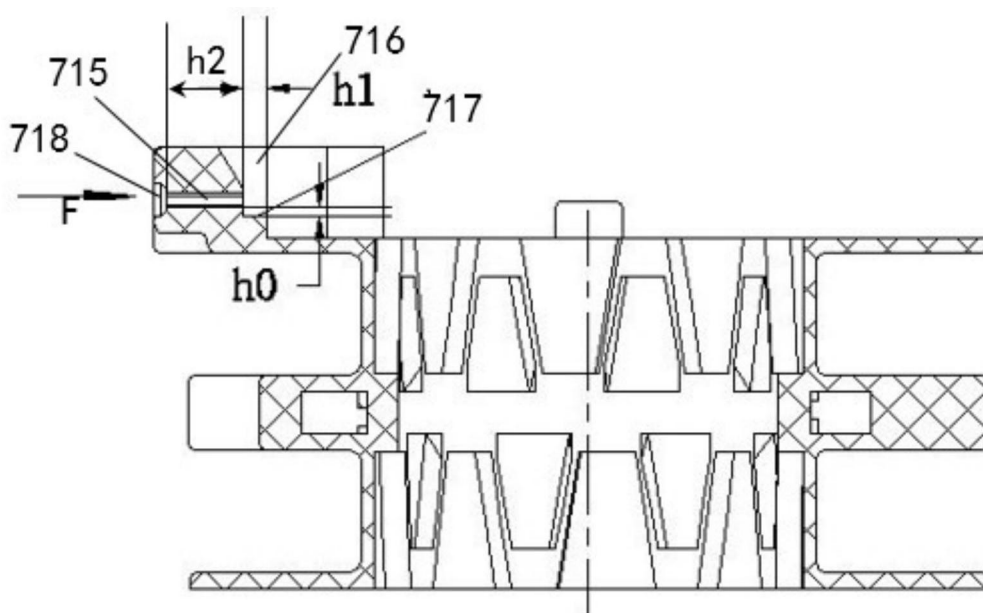


图7

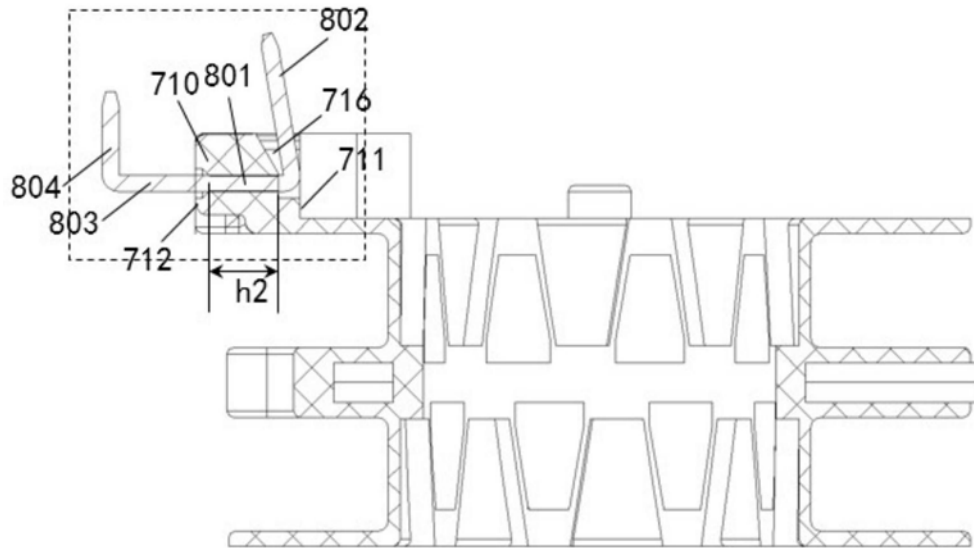


图8A

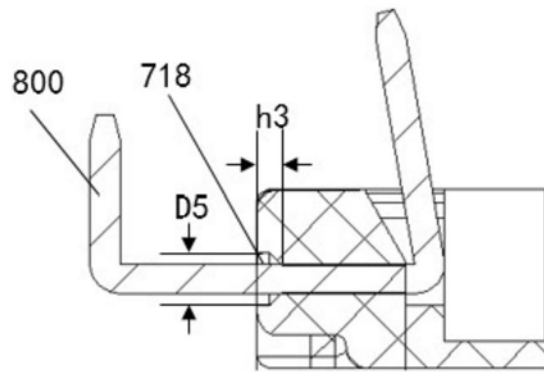


图8B

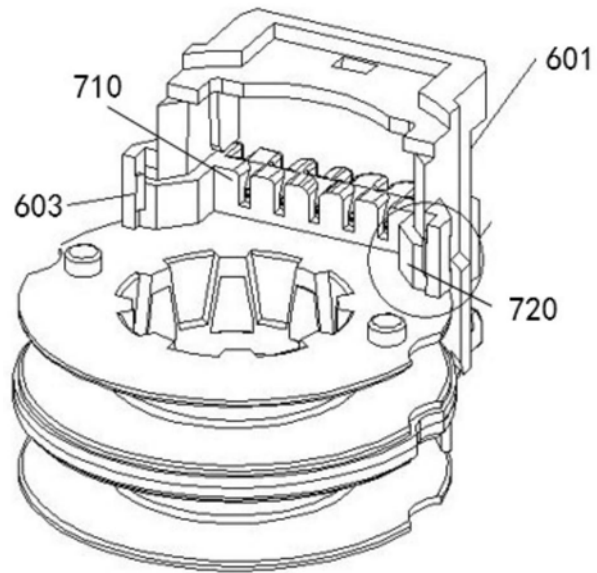


图9

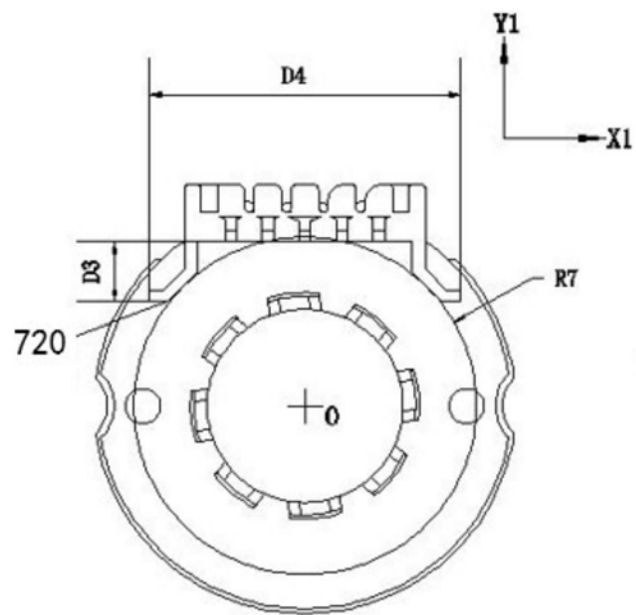


图10

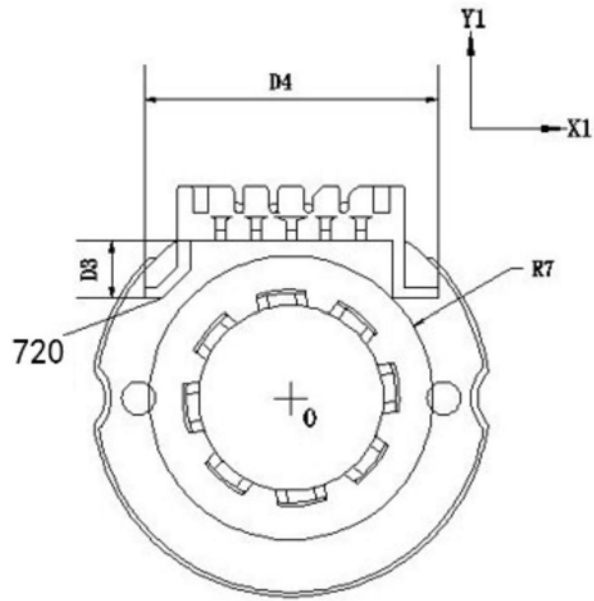


图11

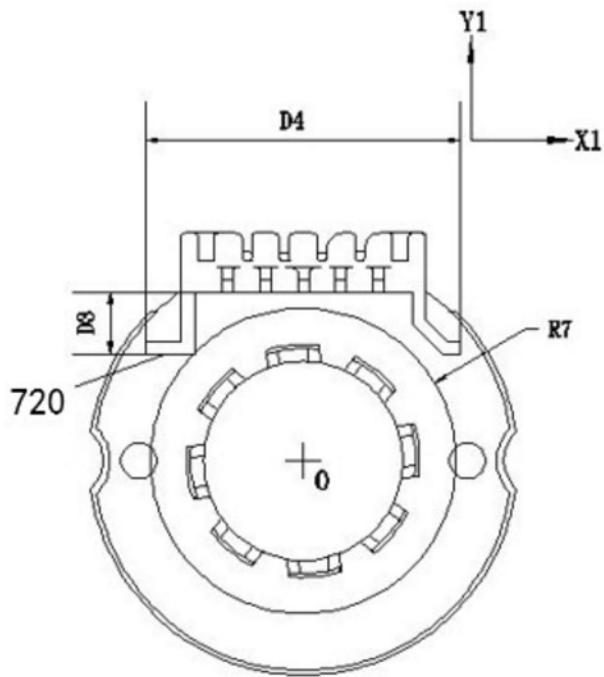


图12

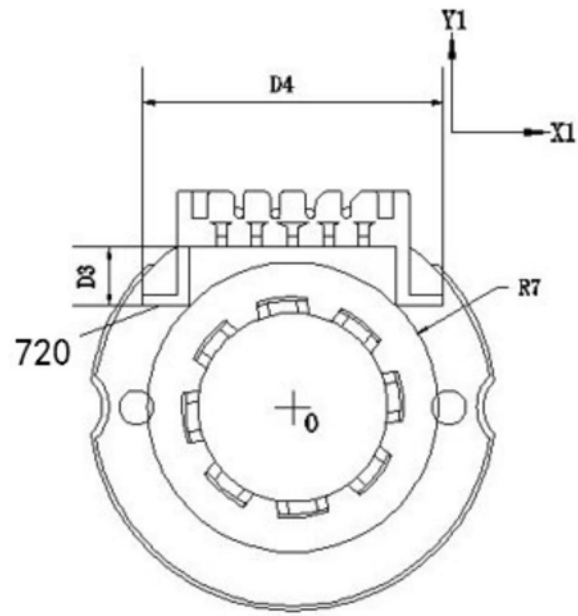


图13

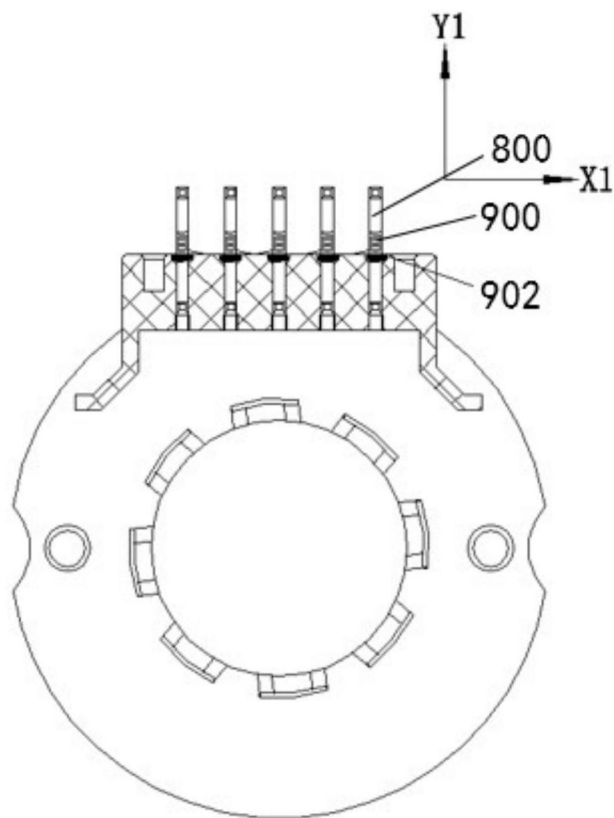


图14

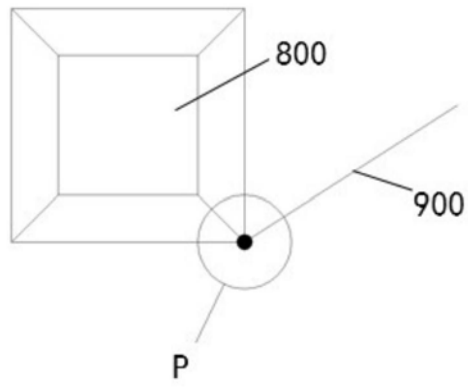


图15

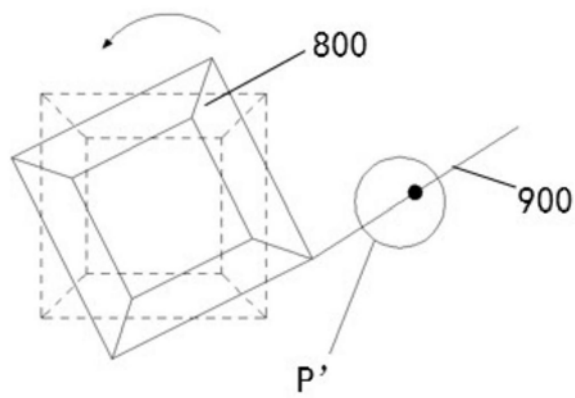


图16

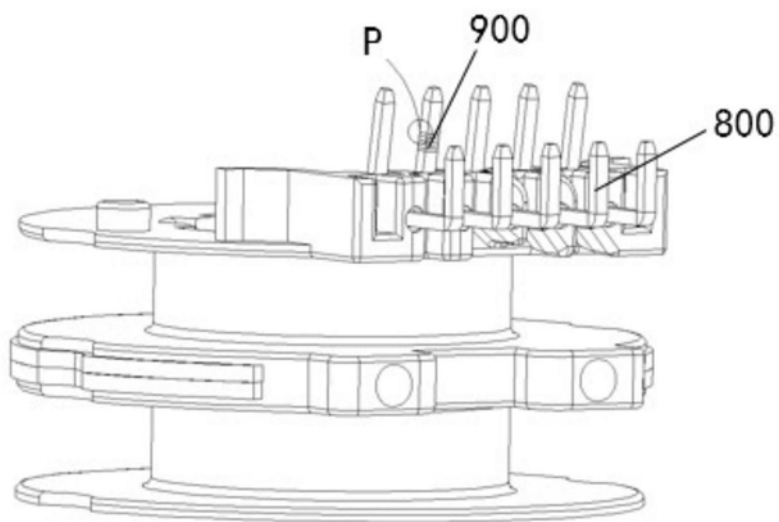


图17

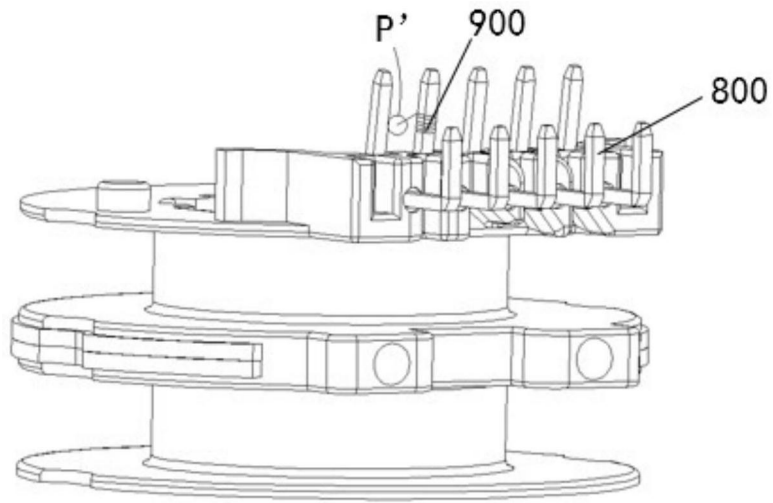


图18

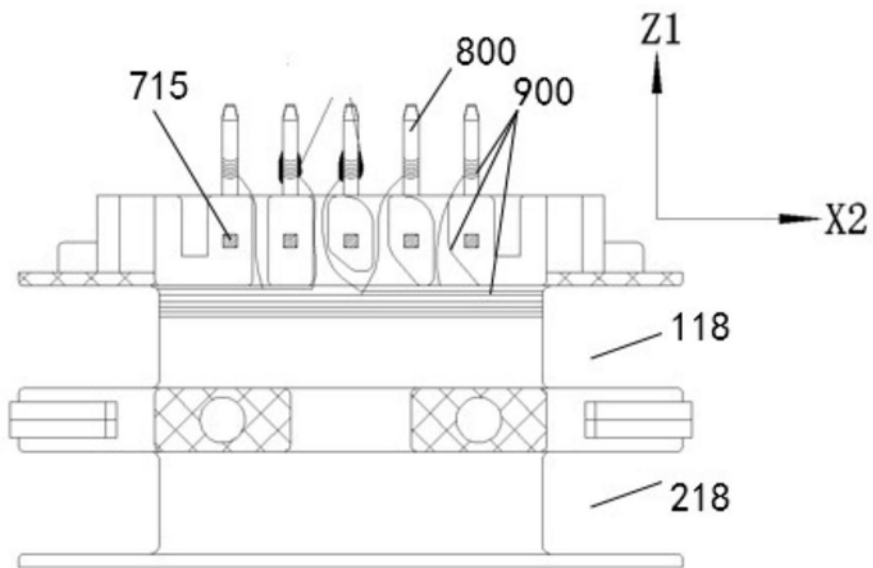


图19

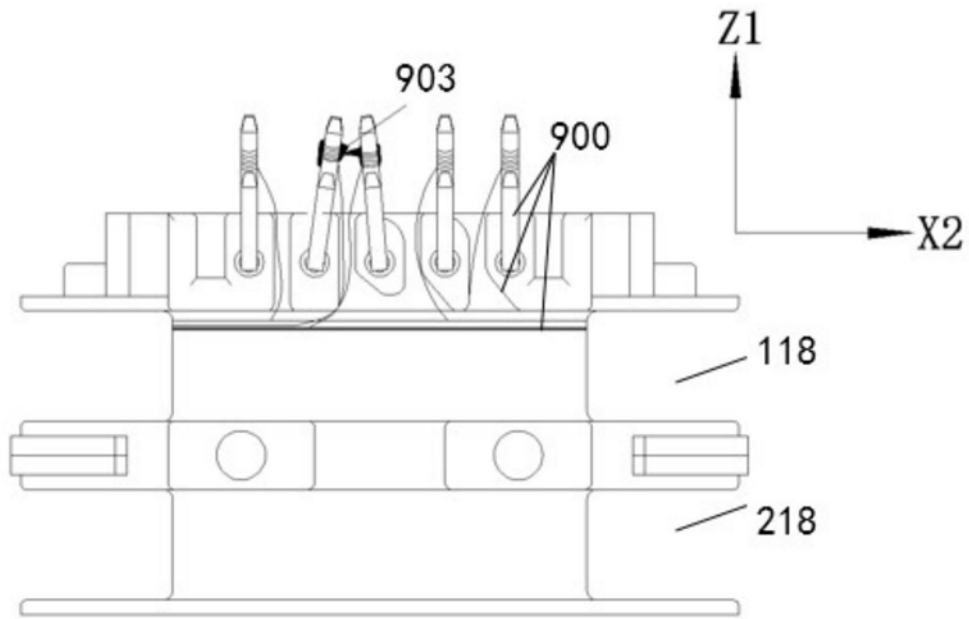


图20

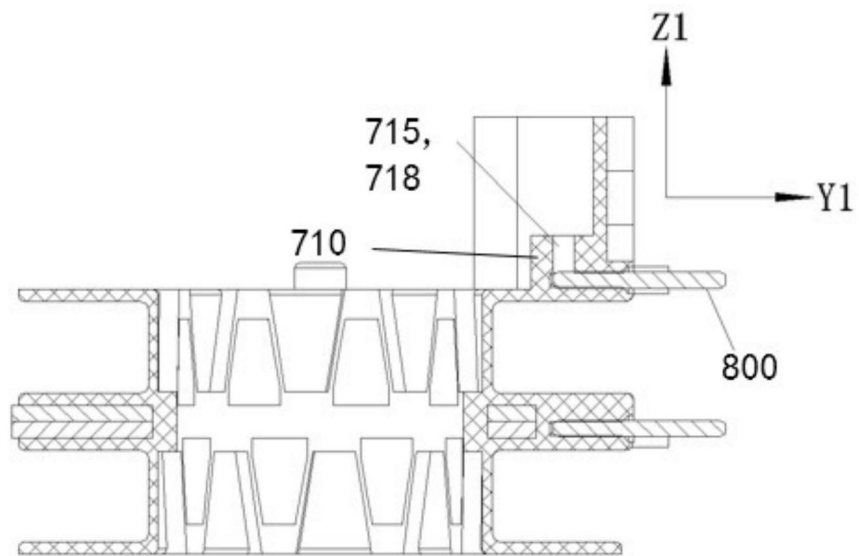


图21

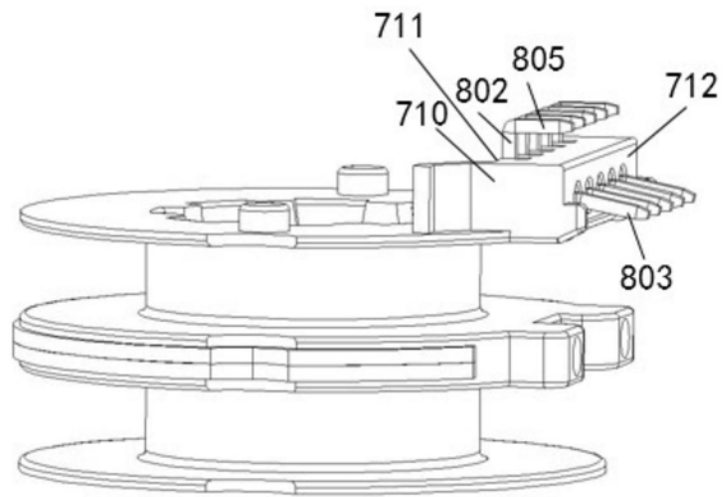


图22

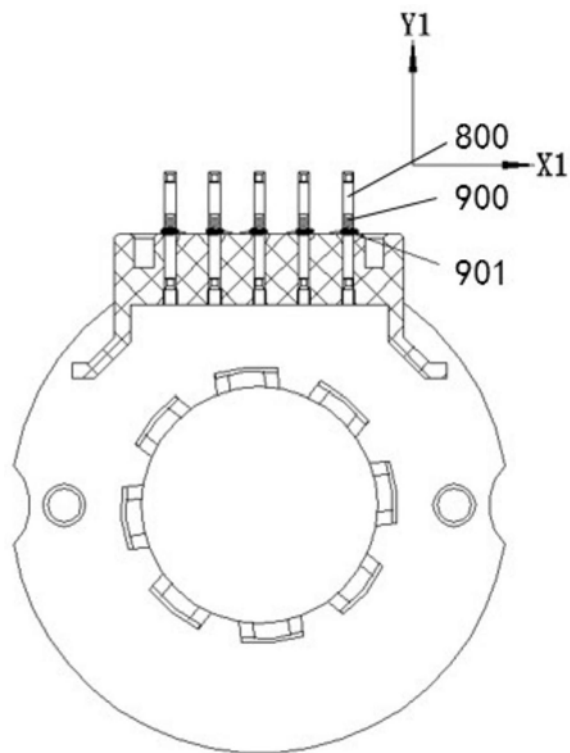


图23

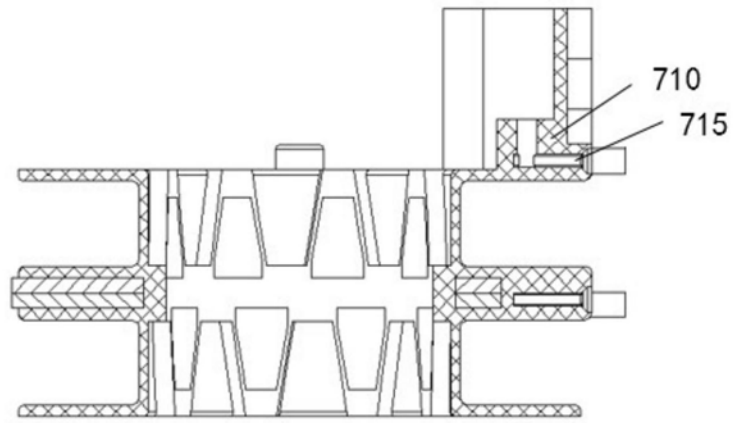


图24

配合长度 h2 mm	引脚孔孔径					
	0.3mm	0.4mm	0.5mm	0.6mm	0.7mm	0.8mm
1.4	6.86	7.84	8.82	7.84	8.82	7.84
1.5	7.84	10.78	11.76	11.76	11.76	8.82
1.6	6.86	12.74	12.74	12.74	13.72	9.80
1.7	8.82	12.74	13.72	13.72	13.72	8.82
1.8	7.84	12.74	13.72	13.72	14.70	7.84
1.9	7.84	13.72	13.72	12.74	14.70	8.82
2.0	8.82	12.74	13.72	14.70	13.72	8.82
2.1	8.82	12.74	14.70	13.72	15.68	7.84
2.2	8.82	14.70	13.72	14.70	13.72	6.86
2.3	7.84	12.74	14.70	13.72	12.74	7.84
2.4	7.84	12.74	14.70	14.70	12.74	7.84
2.5	6.86	13.72	14.70	12.74	12.74	6.86
2.6	7.84	13.72	13.72	14.70	13.72	7.84
2.7	8.82	13.72	14.70	14.70	13.72	8.82
2.8	7.84	12.74	13.72	14.70	14.70	7.84
2.9	8.82	13.72	12.74	14.70	11.76	7.84
3.0	8.82	13.72	12.74	14.70	12.74	7.84
3.1	8.82	13.72	14.70	13.72	12.74	8.82
3.2	7.84	13.72	13.72	12.74	11.76	7.84
3.3	7.84	12.74	12.74	14.70	12.74	8.82
3.4	8.82	11.76	13.72	12.74	12.74	7.84
3.5	7.84	10.78	10.78	11.76	10.78	7.84

图25