



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103700464 A

(43) 申请公布日 2014. 04. 02

(21) 申请号 201310695845. 2

(22) 申请日 2013. 12. 17

(71) 申请人 宁波华液机器制造有限公司

地址 315131 浙江省宁波市鄞州区横溪镇周夹村

(72) 发明人 陈飞飞 徐海鹏 张策 翁之旦

(74) 专利代理机构 宁波市鄞州盛飞专利代理事

务所(普通合伙) 33243

代理人 张向飞

(51) Int. Cl.

H01F 7/08(2006. 01)

H01F 7/121(2006. 01)

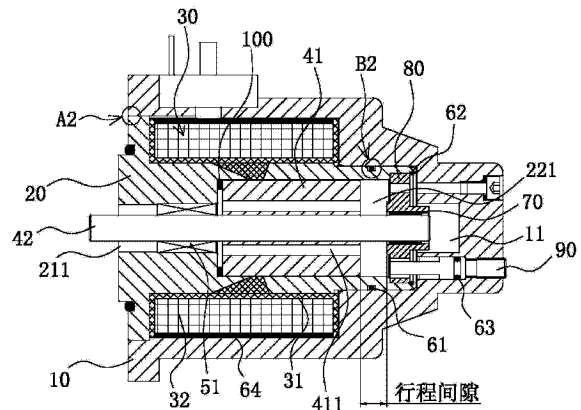
权利要求书1页 说明书5页 附图4页

(54) 发明名称

一种新型比例电磁铁

(57) 摘要

本发明提供了一种新型比例电磁铁,属于电磁铁技术领域。它解决了现有的比例电磁铁设计不合理、难以保证分设于推杆两端的两轴承之间的同心度的问题。本新型比例电磁铁包括具有第一内腔、第二内腔的壳体,第一内腔内安装有磁芯管、线圈组件、第一密封圈,磁芯管上开设有输出通孔和容置腔,容置腔内安装有由衔铁和推杆构成的衔铁组件,推杆一端套设有第一轴承,另一端套设有与推杆同轴设置的自润滑轴承,容置腔靠近第二内腔的一端密封连接有用于安装自润滑轴承的轴承座,推杆依次穿过第一轴承、衔铁、自润滑轴承并部分伸入第二内腔内。本新型比例电磁铁具有设计合理、减少了零部件之间的配合尺寸、能保证分设于推杆两端的两轴承之间的同心度的优点。



1. 一种新型比例电磁铁,包括具有第一内腔、第二内腔的壳体且第一内腔与第二内腔相通,所述第一内腔内安装有磁芯管和环绕设置在磁芯管外的线圈组件,所述壳体、磁芯管和线圈组件三者密封连接,所述磁芯管中部开设有输出通孔以及分别与输出通孔、第二内腔相通的容置腔,所述容置腔内安装有由衔铁和推杆构成的衔铁组件,所述衔铁密封连接在容置腔内且与第二内腔之间具有行程间隙,所述磁芯管靠近第二内腔的一端与壳体之间设有第一密封圈,所述推杆一端套设有与推杆同轴设置的第一轴承且第一轴承密封连接在输出通孔内,其特征在于,所述推杆另一端套设有与推杆同轴设置的自润滑轴承,所述容置腔靠近第二内腔的一端密封连接有用于安装所述自润滑轴承的轴承座,所述推杆依次穿过第一轴承、衔铁、自润滑轴承并部分伸入第二内腔内。

2. 根据权利要求1所述的一种新型比例电磁铁,其特征在于,所述轴承座的横截面形状呈“T”形,所述轴承座靠近第二内腔的一端部分伸入第二内腔内,所述轴承座中部开设有轴承安装槽且轴承安装槽的入口处设有轴承安装倒角,所述自润滑轴承嵌设在轴承安装槽内,所述轴承座中部还开设有与轴承安装槽底部相通的推杆通孔,所述推杆通孔的直径小于轴承安装槽的宽度,所述推杆穿过推杆通孔。

3. 根据权利要求1或2所述的一种新型比例电磁铁,其特征在于,所述衔铁通过插销与推杆固连,所述衔铁中部沿轴向开设有对称设置的两轴向通孔,所述两轴向通孔分列在推杆两侧。

4. 根据权利要求1或2所述的一种新型比例电磁铁,其特征在于,所述磁芯管由铁芯、导套焊接而成,所述铁芯与导套之间焊接处的横截面形状呈梯形,所述输出通孔开设在铁芯中部,所述容置腔开设在导套中部,所述导套内部开设有用于密封连接所述轴承座的座安装槽,所述座安装槽的宽度大于容置腔的宽度,所述导套的外侧壁上开设有第一环形凹槽且所述第一密封圈嵌设在第一环形凹槽内,所述导套面朝第二内腔的端面与外侧壁之间设有磁芯安装倒角。

5. 根据权利要求4所述的一种新型比例电磁铁,其特征在于,所述导套内部还开设有挡圈安装槽且挡圈安装槽内安装有孔用钢丝挡圈,所述挡圈安装槽的宽度略大于座安装槽的宽度。

6. 根据权利要求1或2所述的一种新型比例电磁铁,其特征在于,所述壳体上密封连接有调节杆,所述调节杆依次穿过壳体、轴承座并部分伸入容置腔内。

7. 根据权利要求6所述的一种新型比例电磁铁,其特征在于,所述调节杆的外侧壁上开设有第二环形凹槽,所述第二环形凹槽内嵌设有第二密封圈。

8. 根据权利要求7所述的一种新型比例电磁铁,其特征在于,所述线圈组件包括线圈框和设置在线圈框内的线圈,所述线圈组件与壳体之间填充有密封胶。

9. 根据权利要求1或2所述的一种新型比例电磁铁,其特征在于,所述衔铁远离轴承座一端与容置腔内壁之间设置有隔磁片,所述隔磁片套设在推杆上。

10. 根据权利要求8所述的一种新型比例电磁铁,其特征在于,所述第一密封圈、第二密封圈、密封胶均可由橡胶材料制成。

一种新型比例电磁铁

技术领域

[0001] 本发明属于电磁铁技术领域,涉及一种新型比例电磁铁。

背景技术

[0002] 电磁铁是利用通电线圈产生的磁场磁化了组成电磁铁的动铁心和静铁心,使得动铁心和静铁心相对的两个面为异性磁极,从而在动铁心和静铁心之间产生吸力的一种装置。比例电磁铁是利用特殊的磁路设计使得电磁吸力不随衔铁位移变化而变化的一种电磁铁,且电磁吸力与电流成线性关系变化。比例电磁铁作为电液比例控制元件中实现电信号与机械信号转换的核心部件,在国防及工业各领域的电液控制系统中承担着重要作用。

[0003] 图 1 所示为现有技术中的比例电磁铁,包括具有第一内腔、第二内腔的壳体且第一内腔与第二内腔相通,第一内腔内安装有磁芯管和环绕设置在磁芯管外的线圈组件,壳体、磁芯管和线圈组件三者密封连接,磁芯管中部开设有输出通孔以及分别与输出通孔、第二内腔相通的容置腔,容置腔内安装有由衔铁和推杆构成的衔铁组件,衔铁密封连接在容置腔内且与第二内腔之间具有行程间隙,推杆两端分别套设有第一轴承和第二轴承且第一轴承、第二轴承、推杆三者同轴设置,第一轴承、第二轴承分别密封连接在输出通孔、第二内腔内,推杆依次穿过第一轴承、衔铁、第二轴承并部分伸入第二内腔内,磁芯管靠近第二内腔的一端与壳体之间设有嵌设在壳体内的第一密封圈。

[0004] 上述比例电磁铁的结构设计存在以下缺陷:其一、设计不合理,在该电磁铁加工和装夹的时候,需要考虑得到磁芯管外端与壳体之间(即图 1 中 A1 处)、磁芯管内端与壳体之间(即图 1 中 B1 处)、第二轴承与壳体之间(即图 1 中 C 处)的配合尺寸,零部件之间的配合尺寸较多,且在装夹的时候,需要先将第二轴承安装在壳体内,再将磁芯管、第一轴承、线圈组件等对应安装在壳体内,推杆与第二轴承配合密切,增加了加工时的装夹次数,降低了整体性能;其二、在实际工作过程中,难以保证分设于推杆两端的两轴承之间的同心度,无法确保电磁铁工作时的稳定性和控制精度,增大了产品的壳体报废率,使得产品的壳体报废率达到 10% 以上。

[0005] 综上所述,为解决现有比例电磁铁结构上的不足,需要设计一种设计合理、减少了零部件之间的配合尺寸、能保证分设于推杆两端的两轴承之间的同心度的新型比例电磁铁。

发明内容

[0006] 本发明的目的是针对现有的技术存在上述问题,提出了一种设计合理、减少了零部件之间的配合尺寸、能保证分设于推杆两端的两轴承之间的同心度的新型比例电磁铁。

[0007] 本发明的目的可通过下列技术方案来实现:一种新型比例电磁铁,包括具有第一内腔、第二内腔的壳体且第一内腔与第二内腔相通,所述第一内腔内安装有磁芯管和环绕设置在磁芯管外的线圈组件,所述壳体、磁芯管和线圈组件三者密封连接,所述磁芯管中部开设有输出通孔以及分别与输出通孔、第二内腔相通的容置腔,所述容置腔内安装有由衔

铁和推杆构成的衔铁组件,所述衔铁密封连接在容置腔内且与第二内腔之间具有行程间隙,所述磁芯管靠近第二内腔的一端与壳体之间设有第一密封圈,所述推杆一端套设有与推杆同轴设置的第一轴承且第一轴承密封连接在输出通孔内,所述推杆另一端套设有与推杆同轴设置的自润滑轴承,所述容置腔靠近第二内腔的一端密封连接有用于安装所述自润滑轴承的轴承座,所述推杆依次穿过第一轴承、衔铁、自润滑轴承并部分伸入第二内腔内。

[0008] 在上述的一种新型比例电磁铁中,所述轴承座的横截面形状呈“T”形,所述轴承座靠近第二内腔的一端部分伸入第二内腔内,所述轴承座中部开设有轴承安装槽且轴承安装槽的入口处设有轴承安装倒角,所述自润滑轴承嵌设在轴承安装槽内,所述轴承座中部还开设有与轴承安装槽底部相通的推杆通孔,所述推杆通孔的直径小于轴承安装槽的宽度,所述推杆穿过推杆通孔。

[0009] 在上述的一种新型比例电磁铁中,所述衔铁通过插销与推杆固连,所述衔铁中部沿轴向开设有对称设置的两轴向通孔,所述两轴向通孔分列在推杆两侧。

[0010] 在上述的一种新型比例电磁铁中,所述磁芯管由铁芯、导套焊接而成,所述铁芯与导套之间焊接处的横截面形状呈梯形,所述输出通孔开设在铁芯中部,所述容置腔开设在导套中部,所述导套内部开设有用于密封连接所述轴承座的座安装槽,所述座安装槽的宽度大于容置腔的宽度,所述导套的外侧壁上开设有第一环形凹槽且所述第一密封圈嵌设在第一环形凹槽内,所述导套面朝第二内腔的端面与外侧壁之间设有磁芯安装倒角。

[0011] 在上述的一种新型比例电磁铁中,所述导套内部还开设有挡圈安装槽且挡圈安装槽内安装有孔用钢丝挡圈,所述挡圈安装槽的宽度略大于座安装槽的宽度。

[0012] 在上述的一种新型比例电磁铁中,所述壳体上密封连接有调节杆,所述调节杆依次穿过壳体、轴承座并部分伸入容置腔内。

[0013] 在上述的一种新型比例电磁铁中,所述调节杆的外侧壁上开设有第二环形凹槽,所述第二环形凹槽内嵌设有第二密封圈。

[0014] 在上述的一种新型比例电磁铁中,所述线圈组件包括线圈框和设置在线圈框内的线圈,所述线圈组件与壳体之间填充有密封胶。

[0015] 在上述的一种新型比例电磁铁中,所述衔铁远离轴承座一端与容置腔内壁之间设置有隔磁片,所述隔磁片套设在推杆上。

[0016] 在上述的一种新型比例电磁铁中,所述第一密封圈、第二密封圈、密封胶均可由橡胶材料制成。

[0017] 与现有技术相比,本发明结构设计合理,在加工和装夹的时候,只需要考虑得到磁芯管外端与壳体之间、磁芯管内端与壳体之间的配合尺寸,减少了零部件之间的配合尺寸,更利于加工;自润滑轴承和轴承座是直接安装在磁芯管内的,在装夹的时候,使得磁芯管在装夹一次的基础上便可完成加工,减少了加工时的装夹次数,有效提升了整体性能;在实际工作过程中,本发明能很好的保证自润滑轴承与第一轴承之间的同心度,减少了产品的滞环,提高了控制精度,降低了产品的壳体报废率。

附图说明

[0018] 图 1 是现有技术中比例电磁铁的结构示意图。

[0019] 图 2 是本发明一较佳实施例的结构示意图。

[0020] 图 3 是本发明一较佳实施例中轴承座的结构示意图。

[0021] 图 4 是本发明一较佳实施例中衔铁组件的结构示意图。

[0022] 图 5 是本发明一较佳实施例中磁芯管的结构示意图。

[0023] 图中,10、壳体;11、第二内腔;20、磁芯管;21、铁芯;211、输出通孔;22、导套;221、容置腔;222、座安装槽;223、第一环形凹槽;224、磁芯安装倒角;225、挡圈安装槽;30、线圈组件;31、线圈框;32、线圈;41、衔铁;411、轴向通孔;42、推杆;43、插销;51、第一轴承;52、第二轴承;61、第一密封圈;62、孔用钢丝挡圈;63、第二密封圈;64、密封胶;70、自润滑轴承;80、轴承座;81、轴承安装槽;82、轴承安装倒角;83、推杆通孔;90、调节杆;100、隔磁片。

具体实施方式

[0024] 以下是本发明的具体实施例并结合附图,对本发明的技术方案作进一步的描述,但本发明并不限于这些实施例。

[0025] 如图 2 所示,本新型比例电磁铁包括具有第一内腔、第二内腔 11 的壳体 10 且第一内腔与第二内腔 11 相通,第一内腔内安装有磁芯管 20 和环绕设置在磁芯管 20 外的线圈组件 30,壳体 10、磁芯管 20 和线圈组件 30 三者密封连接,磁芯管 20 中部开设有输出通孔 211 以及分别与输出通孔 211、第二内腔 11 相通的容置腔 221,容置腔 221 内安装有由衔铁 41 和推杆 42 构成的衔铁组件,衔铁 41 密封连接在容置腔 221 内且与第二内腔 11 之间具有行程间隙,磁芯管 20 靠近第二内腔 11 的一端与壳体 10 之间设有第一密封圈 61,推杆 42 一端套设有与推杆 42 同轴设置的第一轴承 51 且第一轴承 51 密封连接在输出通孔 211 内,推杆 42 另一端套设有与推杆 42 同轴设置的自润滑轴承 70,容置腔 221 靠近第二内腔 11 的一端密封连接有用以安装自润滑轴承 70 的轴承座 80,推杆 42 依次穿过第一轴承 51、衔铁 41、自润滑轴承 70 并部分伸入第二内腔 11 内。

[0026] 本案中比例电磁铁结构设计合理,推杆 42 的作用是输出电磁力并对外负载做功,第一密封圈 61 是用于密封壳体 10 内的流体(即油液),防止流体向外流出。自润滑轴承 70 并未安装在壳体 10 内,在加工和装夹的时候,只需要考虑得到磁芯管 20 外端与壳体 10 之间(即图 2 中 A2 处)、磁芯管 20 内端与壳体 10 之间(即图 2 中 B2 处)的配合尺寸,无需考虑自润滑轴承 70 与壳体 10 之间的配合尺寸,减少了零部件之间的配合尺寸,更利于加工,方便工人的装夹且提高了工作效率。自润滑轴承 70 和轴承座 80 是直接安装在磁芯管 20 内的,在装夹的时候,使得磁芯管 20 在装夹一次的基础上便可完成加工,减少了加工时的装夹次数,达到要求,有效提升了整体性能。

[0027] 在实际工作过程中,本案中的自润滑轴承 70 直接套设在推杆 42 上并通过轴承座 80 安装在衔铁 41 内,这样的结构设计,装配方便且能很好的保证自润滑轴承 70 与第一轴承 51 之间的同心度,减少了产品的滞环,提高了控制精度,降低了产品的壳体 10 报废率,使得产品的壳体 10 报废率降低至 1.5%。

[0028] 如图 3 所示,优选地,轴承座 80 的横截面形状呈“T”形,轴承座 80 靠近第二内腔 11 的一端部分伸入第二内腔 11 内,轴承座 80 中部开设有轴承安装槽 81 且轴承安装槽 81 的入口处设有轴承安装倒角 82,自润滑轴承 70 嵌设在轴承安装槽 81 内。轴承座 80 伸入第二内腔 11 内的结构部分,对推杆 42 伸入第二内腔 11 起到导向作用,提高整体稳定性,而轴

承安装倒角 82 对推杆 42 伸入轴承安装槽 81 内起到导向作用,使得推杆 42 移动更加顺畅。进一步地,轴承座 80 中部还开设有与轴承安装槽 81 底部相通的推杆通孔 83,推杆通孔 83 的直径小于轴承安装槽 81 的宽度,推杆 42 穿过推杆通孔 83。上述的轴承座 80 结构设计合理,体积小,有利于加工,使得自润滑轴承 70 安装方便且固定牢靠,使得电磁铁工作稳定。

[0029] 结合图 2 和图 4 所示,优选地,衔铁 41 通过插销 43 与推杆 42 固连,衔铁 41 中部沿轴向开设有对称设置的两轴向通孔 411,两轴向通孔 411 分列在推杆 42 两侧。初始状态下,衔铁 41 与推杆 42 固连,结构简单,安装和拆卸都比较方便,容置腔 221 内填充有流体(即油液),轴向通孔 411 的设置能使流体在容置腔 221 内自由流动,保持衔铁 41 两端流体(即油液)压力平衡。

[0030] 图 1 所示现有的比例电磁铁一般会采用一体成型的磁芯管 20,使得磁芯管 20 工作中的抗压强度不够大,尤其是在磁芯管 20 设置地比较长的情况下,影响电磁铁工作效率。

[0031] 如图 5 所示,优选地,本案中磁芯管 20 由铁芯 21、导套 22 焊接而成,铁芯 21 与导套 22 之间焊接处的横截面形状呈梯形。铁芯 21、导套 22 可以采用导磁材料,二者可以选择非焊接材料(比如铜材料)进行焊接,这样可以使得铁芯 21、导套 22 之间的焊接处更耐磨,使得焊接处前后的零部件结合更加紧密和牢固,使得磁芯管 20 具有较大的抗压强度,磁芯管 20 可以根据实际需求做成各种尺寸。

[0032] 优选地,输出通孔 211 开设在铁芯 21 中部,容置腔 221 开设在导套 22 中部,导套 22 内部开设有用于密封连接轴承座 80 的座安装槽 222,座安装槽 222 的宽度大于容置腔 221 的宽度,导套 22 的外侧壁上开设有第一环形凹槽 223 且第一密封圈 61 嵌设在第一环形凹槽 223 内,导套 22 面朝第二内腔 11 的端面与外侧壁之间设有磁芯安装倒角 224。上述的结构设计,使得轴承座 80 固定牢靠且安装方便,可以预先直接将第一密封圈 61 装在第一环形凹槽 223 内,在装夹磁芯管 20 时一次性将第一密封圈 61 也一起加工装夹完成,减少了装夹次数,简单方便。此外,磁芯安装倒角 224 使得磁芯管 20 伸入和抽出第一内腔更加方便和轻松,结构简单且便于加工。

[0033] 结合图 1 和图 5 所示,进一步优选地,导套 22 内部还开设有挡圈安装槽 225 且挡圈安装槽 225 内安装有孔用钢丝挡圈 62,挡圈安装槽 225 的宽度略大于座安装槽 222 的宽度。孔用钢丝挡圈 62 起到轴向固定的作用,可以防止轴承座 80 的轴向窜动,也可以防止装在轴承座 80 内的自润滑轴承 70 轴向窜动,结构简单且安装方便。

[0034] 如图 1 所示,优选地,壳体 10 上密封连接有调节杆 90,调节杆 90 依次穿过壳体 10、轴承座 80 并部分伸入容置腔 221 内,调节杆 90 可以方便工作人员调节容置腔 221 内的流体(即油液)流量,结构设计合理且操作简单。

[0035] 进一步优选地,调节杆 90 的外侧壁上开设有第二环形凹槽,第二环形凹槽内嵌设有第二密封圈 63,第二密封圈 63 用于防止外界的灰尘和水汽进入到电磁铁内部,对电磁铁内部起到一定的保护作用,还可以防止内部流体(即油液)流出电磁铁外。

[0036] 如图 1 所示,优选地,线圈组件 30 包括线圈框 31 和设置在线圈框 31 内的线圈 32,线圈组件 30 与壳体 10 之间填充有密封胶 64。线圈组件 30 上一般还连接有与外界相连的插座,密封胶 64 能防止外界的灰尘和水汽进入到电磁铁内部,对电磁铁内部起到一定的保护作用,还可以防止内部流体(即油液)流出电磁铁外。

[0037] 如图 1 所示,优选地,衔铁 41 远离轴承座 80 一端与容置腔 221 内壁之间设置有隔磁片 100,隔磁片 100 套设在推杆 42 上。隔磁片 100 能防止电磁波杂讯干扰,也可用于限定衔铁 41 与磁芯管 20 之间的最小气隙。

[0038] 此外,进一步优选地,第一密封圈 61、第二密封圈 63、密封胶 64 均可由橡胶材料制成。橡胶材料在室温下富有弹性,在很小的外力作用下能产生较大形变,除去外力后能恢复原状,加工简单,安装和拆卸都比较方便且成本较低,可根据实际需要,将橡胶材料替换为其他材料。

[0039] 本新型比例电磁铁在初始状态下,当线圈 32 通电后,衔铁 41 与铁芯 21 之间产生电磁力,使衔铁 41 产生吸力向铁芯 21 方向运动,从而通过推杆 42 输出对外负载做功,且该电磁力在一定行程范围(即行程间隙的距离)内保持水平;断电后,衔铁 41 在自身重力作用下自动复位,或者在外部压力作用下向背离铁芯 21 方向运动。

[0040] 综上所述,本案中比例电磁铁结构设计合理,在加工和装夹的时候,只需要考虑得到磁芯管 20 外端与壳体 10 之间(即图 2 中 A2 处)、磁芯管 20 内端与壳体 10 之间(即图 2 中 B2 处)的配合尺寸,减少了零部件之间的配合尺寸,更利于加工。自润滑轴承 70 和轴承座 80 是直接安装在磁芯管 20 内的,在装夹的时候,使得磁芯管 20 在装夹一次的基础上便可完成加工,减少了加工时的装夹次数,有效提升了整体性能。

[0041] 在实际工作过程中,本案中的比例电磁铁能很好的保证自润滑轴承 70 与第一轴承 51 之间的同心度,减少了产品的滞环,提高了控制精度,降低了产品的壳体 10 报废率。

[0042] 本文中所描述的具体实施例仅仅是对本发明精神作举例说明。本发明所属技术领域的技术人员可以对所描述的具体实施例做各种各样的修改或补充或采用类似的方式替代,但并不会偏离本发明的精神或者超越所附权利要求书所定义的范围。

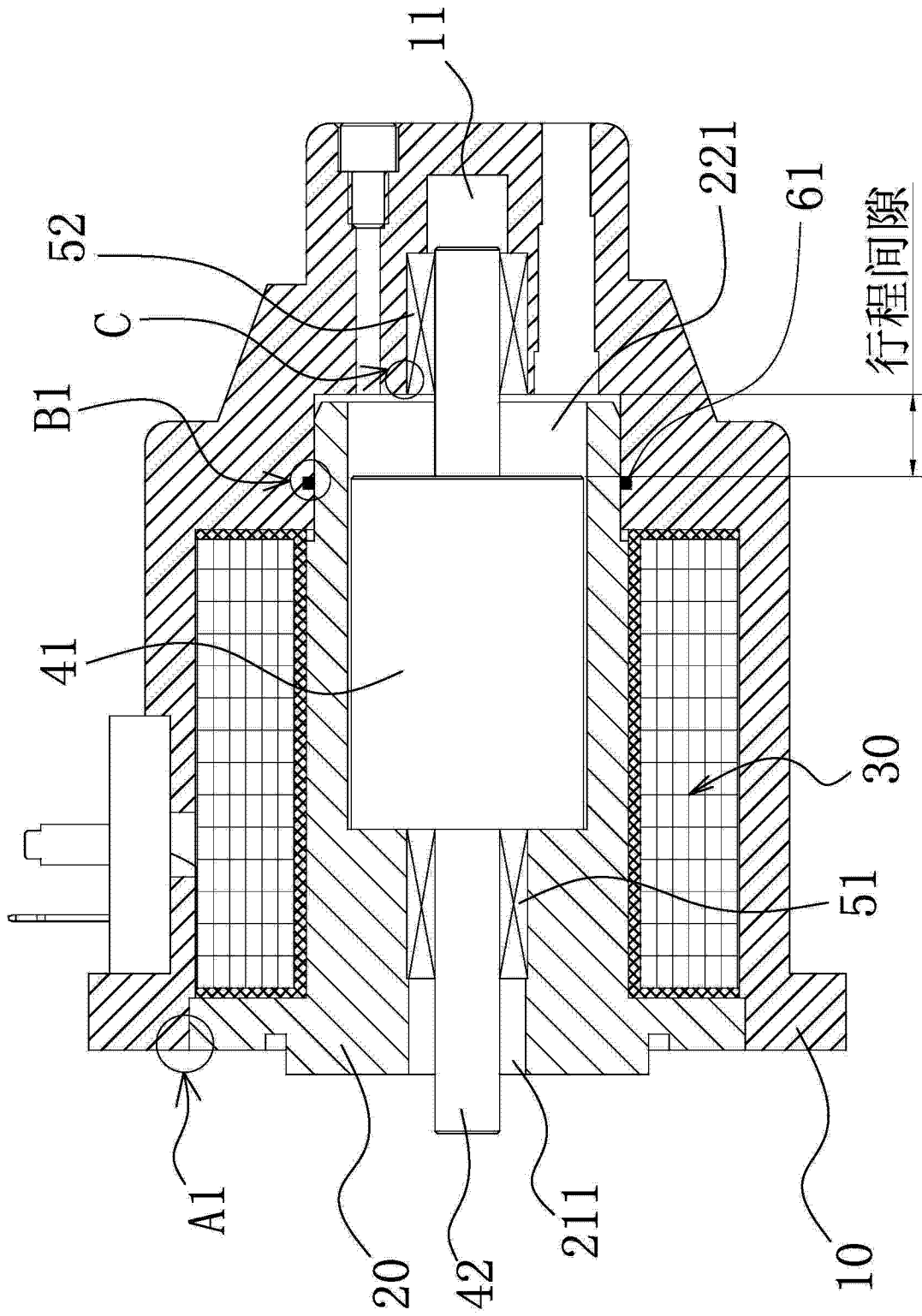


图 1

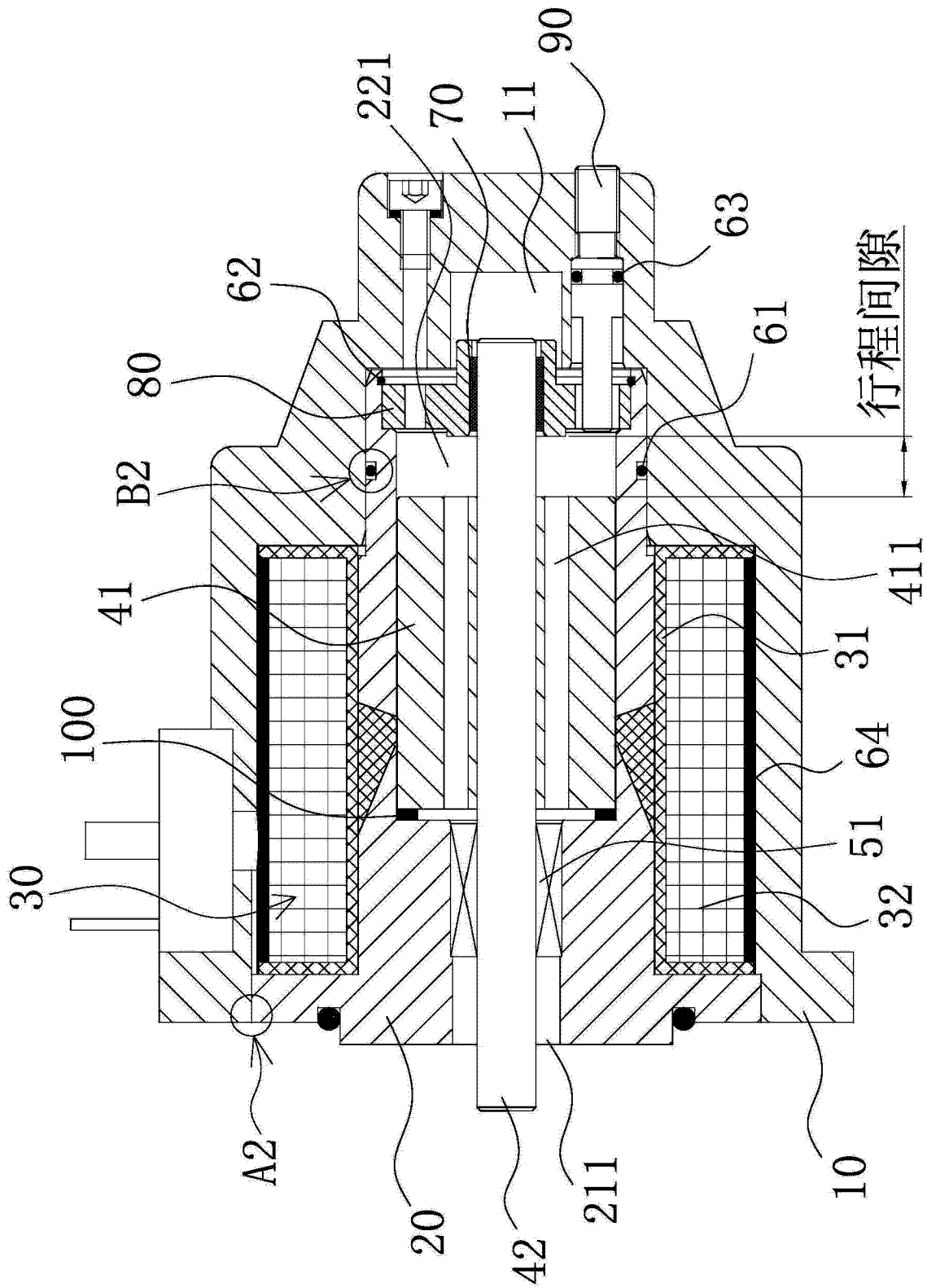


图 2

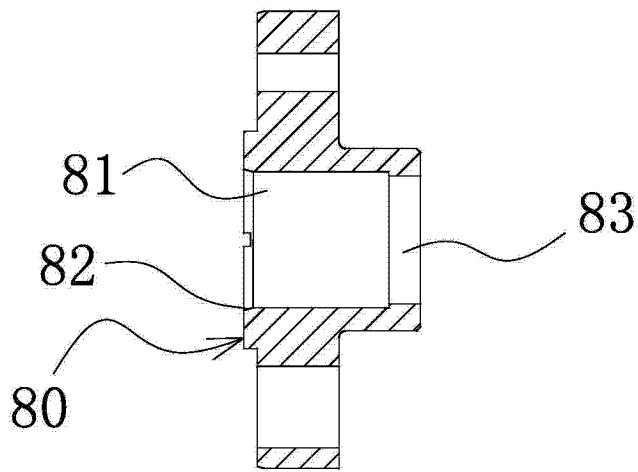


图 3

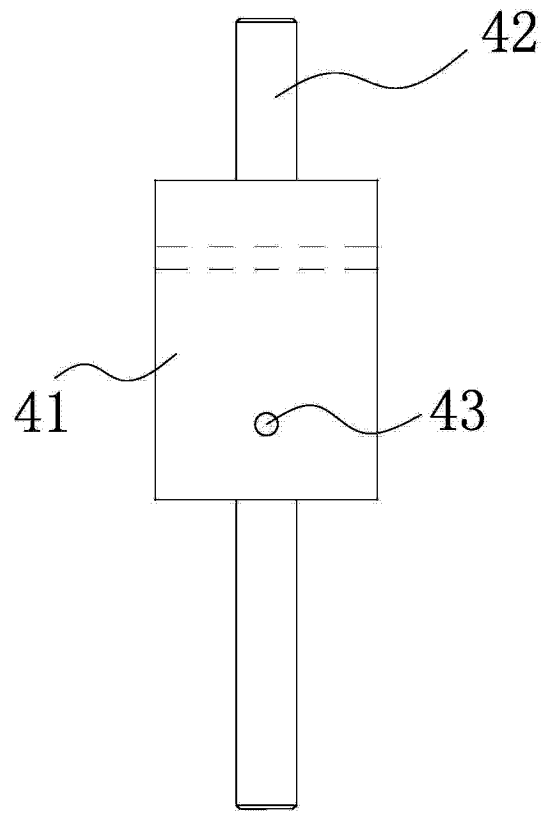


图 4

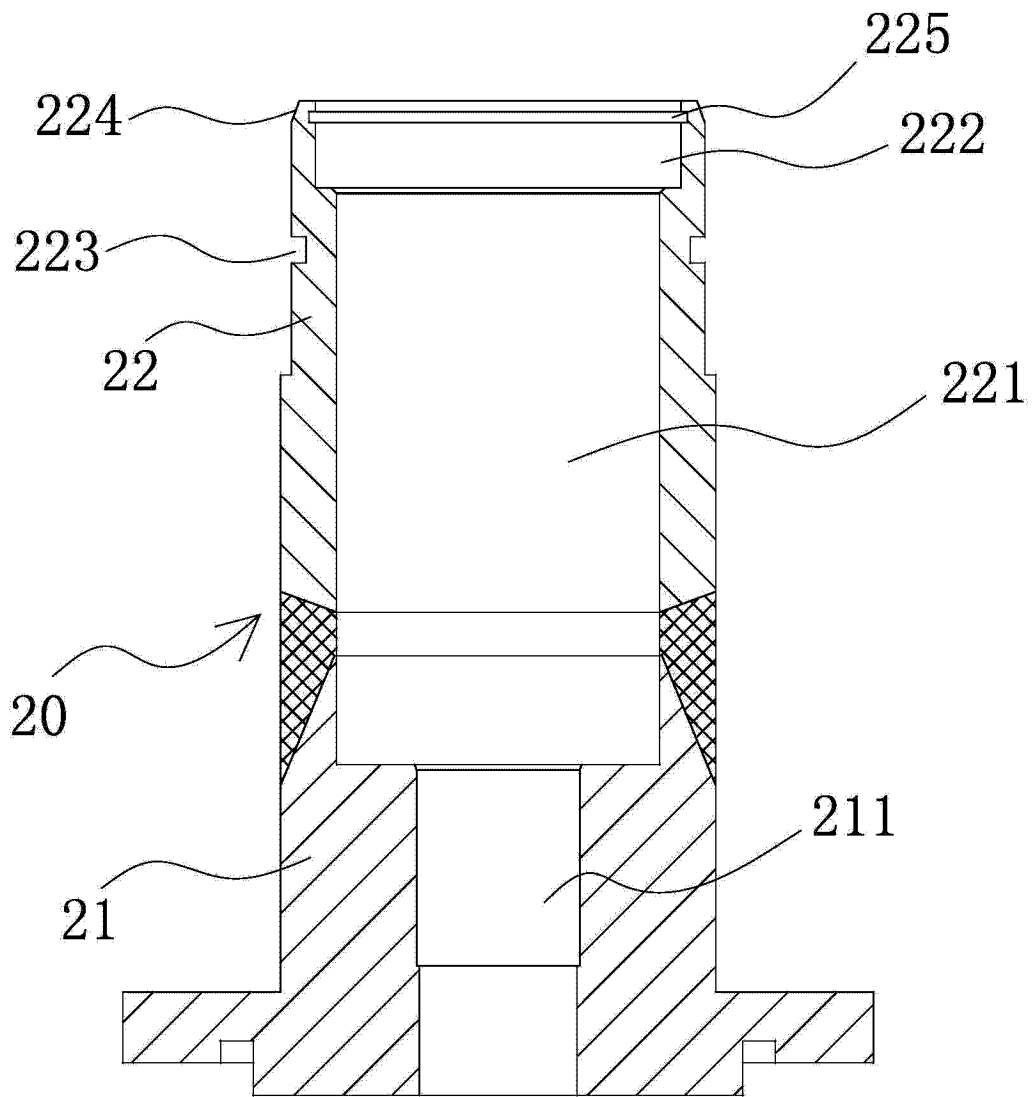


图 5