



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106993426 B

(45)授权公告日 2019.03.08

(21)申请号 201610875072.X

(22)申请日 2016.10.07

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 106993426 A

(43)申请公布日 2017.08.01

(66)本国优先权数据
201610044465.6 2016.01.22 CN
201610626524.0 2016.08.01 CN

(73)专利权人 南京德朔实业有限公司
地址 211106 江苏省南京市江宁经济技术
开发区将军大道159号

(72)发明人 山冈敏成 李茂辉 郭建朋

(51)Int.Cl.
A01D 34/416(2006.01)
A01D 101/00(2006.01)

(56)对比文件

CN 204539943 U,2015.08.12,
CN 1863453 A,2006.11.15,
CN 101816241 A,2010.09.01,
US 6487780 B1,2002.12.03,
CN 2737757 Y,2005.11.02,
CN 203301992 U,2013.11.27,

审查员 张子浩

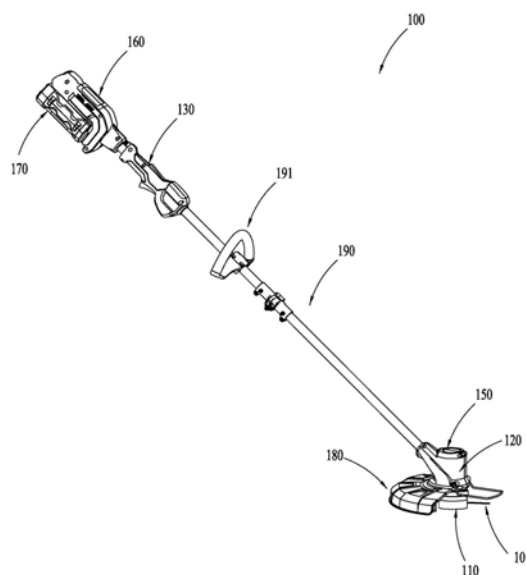
权利要求书1页 说明书18页 附图38页

(54)发明名称

打草机

(57)摘要

本发明公开了一种打草机,包括:打草头,驱动装置,用于驱动打草头转动以切割植被;操作装置,用于供用户操作以控制打草机;打草头包括线轴和头壳,线轴用于缠绕打草绳,头壳用于容纳线轴并形成有供打草绳穿过的穿线孔;驱动装置包括马达,打草机具有一个自动绕线模式,在自动绕线模式下,马达驱动线轴和头壳中的至少一个以使线轴和头壳相对转动从而将打草绳自动地缠绕至线轴。本发明公开的打草机具有自动绕线模式,在马达作用下能使打草绳自动地缠绕至线轴。



1. 一种打草机,包括:

打草头,该打草头包括线轴和头壳,所述线轴用于缠绕打草绳,所述头壳用于容纳所述线轴并形成有供所述打草绳穿过的外穿线孔;

驱动装置,用于驱动所述打草头转动以切割植被,所述驱动装置包括马达;

操作装置,用于供用户操作以控制所述打草机;

其特征在于,所述打草机具有一个自动绕线模式和一个切割模式,在所述自动绕线模式下,所述马达驱动所述线轴和所述头壳中的至少一个以使所述线轴和所述头壳相对转动从而将所述打草绳自动地缠绕至所述线轴;在所述切割模式下,所述线轴和所述头壳同步转动;所述打草头在所述切割模式时向第一方向转动;所述线轴或所述头壳中的一个在所述自动绕线模式时相对另一个向第二方向转动。

2. 根据权利要求1所述的打草机,其特征在于:

所述驱动装置在所述切割模式时处于第一驱动状态,所述驱动装置在所述自动绕线模式时处于异于所述第一驱动状态的第二驱动状态。

3. 根据权利要求1所述的打草机,其特征在于:

所述马达在所述切割模式时正转,所述马达在所述自动绕线模式时反转。

4. 根据权利要求1所述的打草机,其特征在于:

所述马达在所述切割模式时以第一速度转动;所述马达在所述自动绕线模式时以异于所述第一速度的第二速度转动。

5. 根据权利要求1所述的打草机,其特征在于:

所述马达在所述切割模式时驱动所述打草头转动。

6. 根据权利要求1所述的打草机,其特征在于:

所述马达在所述切割模式时,以较高的第一速度正向转动,所述马达在所述自动绕线模式时,以较低的第二速度反向转动。

7. 根据权利要求4所述的打草机,其特征在于:

所述第一速度和所述第二速度的比值的取值范围大于等于5小于等于300。

8. 根据权利要求1所述的打草机,其特征在于:

所述打草机还包括:

阻尼装置,用于在所述自动绕线模式下阻尼所述线轴或头壳中的一个。

9. 根据权利要求1所述的打草机,其特征在于:

所述打草机还包括:

阻尼装置,用于在所述自动绕线模式下阻止所述线轴或头壳的转动。

10. 根据权利要求9所述的打草机,其特征在于:

所述阻尼装置包括:

单向轴承,连接至所述头壳以使所述头壳仅能向所述第一方向转动。

打草机

技术领域

[0001] 本发明涉及一种打草机,具体涉及一种具有自动绕线模式的打草机。

背景技术

[0002] 打草机是一种园林工具,用于对草坪进行修剪。打草机包括有打草头。打草头高速转动带动安装在其上的打草绳旋转实现对切割功能。

[0003] 打草头包括有用于供打草绳缠绕的线轴,在进行打草作业时,打草绳由于磨损而逐渐被消耗。在进行一段时间的作业,用户需要更换新的打草绳,将打草绳缠绕到线轴上。传统的打草绳,用户需要去手动转动线轴以使打草绳缠绕到线轴,操作麻烦,缠绕速度慢,也由于人手在缠绕过程中接触打草头从而带来一定的风险。

发明内容

[0004] 为解决现有技术的不足,本发明的目的在于提供一种具有自动绕线模式的打草机。

[0005] 为了实现上述目标,本发明采用如下的技术方案:

[0006] 一种打草机,包括:打草头,驱动装置,用于驱动打草头转动以切割植被;操作装置,用于供用户操作以控制打草机;其中,打草头包括线轴和头壳,线轴用于缠绕打草绳,头壳用于容纳线轴并形成有供打草绳穿过的穿线孔;驱动装置包括马达,打草机具有一个自动绕线模式,在自动绕线模式下,马达驱动线轴和头壳中的至少一个以使线轴和头壳相对转动从而将打草绳自动地缠绕至线轴。

[0007] 进一步地,操作装置包括:第一操作件,用于启动马达;第二操作件,用于供用户操作以选择自动绕线模式。

[0008] 进一步地,操作装置包括:第一操作件,用于启动马达以使马达以第一运行状态运转;第二操作件,用于启动马达以使马达以第二运行状态运转。

[0009] 进一步地,在第一运行状态下马达的转向异于在第二运行状态下马达的转向。

[0010] 进一步地,在第一运行状态下马达的转速异于在第二运行状态下马达的转速。

[0011] 进一步地,操作装置包括:第一操作件,具有一个第一预设操作状态;第二操作件,具有一个第二预设操作状态;在第一操作件和第二操作件分别处于第一预设操作状态和第二预设操作状态时打草机能启动自动绕线模式。

[0012] 进一步地,操作装置包括:第一复位组件,用于在用户不操作第一操作件时使第一操作件脱离第一预设状态。

[0013] 进一步地,操作装置包括:第二复位组件,用于在用户不操作第二操作件时使第二操作件脱离第二预设状态。

[0014] 进一步地,操作装置包括:操作件,用于供用户操作以启动打草机的自动绕线模式。

[0015] 进一步地,操作装置包括:操作件,用于供用户操作以选择打草机的自动绕线模

式。

[0016] 一种打草机,包括:打草头,该打草头包括线轴和头壳,线轴用于缠绕打草绳,头壳用于容纳线轴并形成有供打草绳穿过的外穿线孔;驱动装置,用于驱动打草头转动以切割植被,驱动装置包括马达,打草机具有一个自动绕线模式,在自动绕线模式下,马达驱动线轴和头壳中的至少一个以使线轴和头壳相对转动从而将打草绳自动地缠绕至线轴;阻尼装置,用于阻尼线轴和头壳中的至少一个以使打草机处于自动绕线模式;操作装置,用于供用户操作以控制打草机。

[0017] 进一步地,阻尼装置包括:阻尼件,用于向线轴施加阻尼线轴转动的阻力。

[0018] 进一步地,阻尼装置包括:阻尼件,用于向头壳施加阻尼头壳转动的阻力。

[0019] 进一步地,阻尼装置包括:第一阻尼件,用于向线轴施加阻尼线轴转动的第一阻力;第二阻尼件,用于向头壳施加阻尼头壳转动的第二阻力。

[0020] 进一步地,阻尼装置包括:阻尼件,用于阻止线轴向第一方向转动;在自动绕线模式下头壳向第一方向转动。

[0021] 进一步地,阻尼装置包括:阻尼件,用于阻止头壳向第二方向转动;在自动绕线模式下线轴向第二方向转动。

[0022] 进一步地,打草机还具有一个切割模式,在切割模式下,线轴和头壳同步转动;在切割模式结束时,外穿线孔与内穿线孔在周向上自动对齐。

[0023] 进一步地,打草机还包括:断线装置,用于在自动绕线模式时自动地切断打草绳。

[0024] 进一步地,断线装置包括断线元件,打草头能相对断线元件转动,在自动绕线模式下,打草头带动打草绳经过断线元件以切断打草绳。

[0025] 进一步地,断线装置包括断线元件,打草头与断线元件同步转动,在自动绕线模式下,打草头带动打草绳靠近断线元件以切断打草绳。

[0026] 一种打草机,包括:打草头,该打草头包括线轴和头壳,线轴用于缠绕打草绳,头壳用于容纳线轴并形成有供打草绳穿过的外穿线孔;驱动装置,用于驱动打草头转动以切割植被,驱动装置包括马达;操作装置,用于供用户操作以控制打草机;其中,在打草机具有一个自动绕线模式和一个切割模式,在自动绕线模式下,马达驱动线轴和头壳中的至少一个以使线轴和头壳相对转动从而将打草绳自动地缠绕至线轴;在切割模式下,线轴和头壳同步转动;打草头在切割模式时向第一方向转动;线轴或头壳中的一个在自动绕线模式时相对另一个向第二方向转动。

[0027] 进一步地,驱动装置在切割模式时处于第一驱动状态,驱动装置在自动绕线模式时处于异于第一驱动状态的第二驱动状态。

[0028] 进一步地,马达在切割模式时正转,马达在自动绕线模式时反转。

[0029] 进一步地,马达在切割模式时以第一速度转动;马达在自动绕线模式时以异于第一速度的第二速度转动。

[0030] 进一步地,马达在切割模式时驱动打草头转动。

[0031] 进一步地,马达在切割模式时,以较高的第一速度正向转动,马达在自动绕线模式时,以较低的第二速度反向转动。

[0032] 进一步地,第一转速和第二转速的比值的取值范围大于等于5小于等于300。

[0033] 进一步地,打草机还包括:阻尼装置,用于在自动绕线模式下阻尼线轴或头壳中的

一个。

[0034] 进一步地,打草机还包括:阻尼装置,用于在自动绕线模式下阻止线轴或头壳的转动。

[0035] 进一步地,阻尼装置包括:单向轴承,连接至头壳以使头壳仅能向第一方向转动。

[0036] 一种打草机,包括:打草头,该打草头包括线轴和头壳,线轴用于缠绕打草绳,头壳用于容纳线轴并形成有供打草绳穿过的外穿线孔;驱动装置,用于驱动打草头转动以切割植被,驱动装置包括马达,打草机具有一个自动绕线模式,在自动绕线模式下,马达驱动线轴和头壳中的至少一个以使线轴和头壳相对转动从而将打草绳自动地缠绕至线轴;操作装置,用于供用户操作以控制打草机;检测装置,能检测一个用于判断绕线是否完成的物理量;控制器,用于根据来自检测装置的电信号控制打草机退出自动绕线模式。

[0037] 进一步地,控制器通过控制马达使打草机退出自动绕线模式。

[0038] 进一步地,检测装置电连接至马达以检测马达的电流。

[0039] 进一步地,控制器在马达的电流大于一个预设值时切断马达的电源。

[0040] 进一步地,控制器在马达的电流的斜率大于一个预设值时切断马达的电源。

[0041] 进一步地,打草机还包括:磁性体,安装至线轴或头壳中的一个;检测装置包括:霍尔传感器,用于检测磁性件;控制器根据霍尔传感器的信号判断磁性体的转速,在磁性体的转速达到一个预设值时,使打草机退出自动绕线模式。

[0042] 进一步地,打草机还包括:磁性体,安装至线轴或头壳中的一个;检测装置包括:霍尔传感器,用于检测磁性件;控制器根据霍尔传感器的信号判断磁性体的旋转的圈数,在磁性体的旋转的圈数达到一个预设值时,使打草机退出自动绕线模式。

[0043] 进一步地,检测装置检测马达的转速,控制器在马达的转速达到预设值时切断马达的电源。

[0044] 进一步地,检测装置检测马达的转动圈数,控制器在马达的转动圈数达到预设值时切断马达的电源。

[0045] 进一步地,检测装置包括:位置传感器,用于检测打草绳的位置。

[0046] 一种打草机,包括:打草头,驱动装置,用于驱动打草头转动以切割植被;操作装置,用于供用户操作以控制打草机;其中,打草头包括线轴和头壳,线轴用于缠绕打草绳,头壳用于容纳线轴并形成有供打草绳穿过的穿线孔;驱动装置包括无刷马达,打草机具有一个自动绕线模式,在自动绕线模式下,无刷马达驱动线轴和头壳中的至少一个以使线轴和头壳相对转动从而将打草绳自动地缠绕至线轴。

[0047] 进一步地,打草机还包括:驱动电路,用于驱动无刷马达;控制器,用于向驱动电路发出控制信号。

[0048] 进一步地,打草机还有一个切割模式,在切割模式下,线轴和头壳同步转动;控制器在切割模式时以第一控制模式控制驱动电路驱动无刷马达,控制器在自动绕线模式时以异于第一控制模式的第二控制模式控制驱动电路驱动无刷马达。

[0049] 进一步地,控制器在切割模式时发出的控制信号的占空比大于控制器在自动绕线模式时发出的控制信号的占空比。

[0050] 进一步地,控制器在切割模式时使无刷马达向第一方向转动;控制器在自动绕线模式时使无刷马达向第二方向转动。

[0051] 进一步地,打草机还包括:控制开关,用于使控制器处于第一控制模式或第二控制模式。

[0052] 进一步地,打草机还包括:转速检测装置,用于检测无刷马达的转速;控制器在无刷马达的转速低于第一预设转速值时控制驱动电路停止驱动无刷马达。

[0053] 进一步地,控制器在无刷马达的转速高于第二预设转速值时控制驱动电路停止驱动无刷马达;第一预设转速值低于第二预设转速值。

[0054] 进一步地,打草机还包括:电流检测装置,用于检测无刷马达的转速;控制器在无刷马达的电流高于第一预设电流值时控制驱动电路停止驱动无刷马达。

[0055] 进一步地,控制器在无刷马达的电流低于第二预设电流值时控制驱动电路停止驱动无刷马达;第一预设电流值低于第二预设电流值。

[0056] 本发明的有益之处在于打草机具有自动绕线模式,在马达作用下能使打草绳自动地缠绕至线轴。

附图说明

[0057] 图1a是一种作为实施例的打草机的示意图;

[0058] 图1b是图1a中打草机的局部结构示意图;

[0059] 图1c是图1b中结构的爆炸图;

[0060] 图1d是图1b中线轴与头壳传动的示意图;

[0061] 图2a是一种作为实施例的打草头与阻尼装置的爆炸图;

[0062] 图2b是图2a中打草头与阻尼装置的剖视图;

[0063] 图3a是一种作为实施例的打草头与阻尼装置的示意图;

[0064] 图3b是图3a中线轴与头壳传动的示意图;

[0065] 图4a是一种作为实施例的打草机的示意图;

[0066] 图4b是图4a中的局部结构示意图;

[0067] 图4c是图4b中结构的剖视图;

[0068] 图4d是图4b中结构的爆炸图;

[0069] 图4e是图4b中结构的另一视角的爆炸图;

[0070] 图4f是图4e中上盖的示意图;

[0071] 图4g是图4e中线轴的示意图;

[0072] 图4h是图4a中打草头的插线方式示意图;

[0073] 图4i是图4a中操作装置的示意图;

[0074] 图4j是图4a中操作装置的第一操作件和第二操作件分别处于第一预设操作状态和第二预设操作状态的示意图;

[0075] 图4k是一种操作装置的示意图;

[0076] 图4l是图4k中操作装置的第二操作件位于第二位置的示意图;

[0077] 图4m是以一种断线装置的示意图;

[0078] 图5a是一种作为实施例的打草机的示意图;

[0079] 图5b是图5a中打草机的打草头与第一壳体的示意图;

[0080] 图5c图5b中打草头与第一壳体分离的示意图;

- [0081] 图5d是图5b中结构的爆炸图；
- [0082] 图5e是图5b中结构的另一视角的爆炸图；
- [0083] 图5f是图5b中结构的平面图；
- [0084] 图5g是图5f中结构沿A-A线的剖视图；
- [0085] 图5h是图5d中线轴与定位件的示意图；
- [0086] 图5i是图5d中下盖的示意图；
- [0087] 图5j是图5f中打草头相对第一壳体向上运动后的示意图；
- [0088] 图5k是图5j中结构沿B-B线的剖视图；
- [0089] 图5l是图5a中阻尼装置的示意图；
- [0090] 图5m是图5c中第一壳体与驱动轴的示意图；
- [0091] 图5n是图5m中结构沿C-C线的剖视图；
- [0092] 图5o是图5a中阻尼装置的爆炸图；
- [0093] 图5p是图5a中阻尼装置的止转件处于止转位置的平面图；
- [0094] 图5q是图5p中结构沿D-D线的剖视图；
- [0095] 图6a是一种打草头、马达和阻尼装置的示意图；
- [0096] 图7a是一种电磁铁与打草头的示意图；
- [0097] 图7b是图7a中头壳相对线轴运动后的示意图；
- [0098] 图8a是一种采用拉绳移动头壳的结构示意图；
- [0099] 图8b是图8a中头壳相对线轴运动后的示意图；
- [0100] 图8c是另一种采用拉绳移动头壳的结构示意图；
- [0101] 图8d是图8c中头壳相对线轴运动后的示意图；
- [0102] 图9a是一种采用无刷电机的打草机的电路框图；
- [0103] 图9b是图9a中驱动电路的示意图；
- [0104] 图9c是一种采用有刷电机的打草机的电路框图。

具体实施方式

- [0105] 以下结合附图和具体实施例对本发明作具体的介绍。
- [0106] 图1a至图1c所示,打草机100包括打草头110、驱动装置120和操作装置130。
- [0107] 打草头110用于安装和收纳打草绳101,打草绳101的部分收纳在打草头110的内部,打草头101还有一部分伸出打草头110以用于在打草头110旋转时切割植被。
- [0108] 驱动装置120能驱动打草头110绕一轴线110a转动,从而带动打草绳101转动切割植被。操作装置130用于供用户操作以控制打草机100。
- [0109] 具体而言,驱动装置120包括马达121和驱动轴122。其中,驱动轴122连接至打草头110从而驱动打草头110转动。
- [0110] 打草机100还包括第一壳体150、第二壳体160和电池包170。第一壳体150的作用在于安装和容纳马达121。电池包170作为能量来源至少为打草机100中马达121供电,第二壳体160用于可拆卸地适配电池包170。
- [0111] 第二壳体160内还容纳有电路板,该电路板电连接至马达121使电池包170为马达121供电并对马达121进行控制。连杆组件190连接第一壳体150和第二壳体160。操作装置

130固定至连杆组件190。打草机100还包括供用户握持的辅助把手191,辅助把手191固定至连杆组件190。

[0112] 打草头110包括线轴111和头壳112。线轴111用于缠绕打草绳101并被容纳在头壳112内,线轴111设有内穿线孔111a,该内穿线孔111a用于固定打草绳101或供打草绳101穿过。头壳112形成有供打草绳101穿过的外穿线孔112a。作为一种实现方式,头壳112包括上盖112b和下盖112c,这样能使头壳112便于与线轴111装配也便于用户打开头壳112检测头壳112内部的情况。

[0113] 打草头110还包括在头壳112和线轴111之间施加作用力的弹簧113。弹簧113施加使线轴111远离下盖112c的作用力。

[0114] 在用户需要补充新的打草绳101时,用户可以使内穿线孔111a和外穿线孔112a对齐,然后使打草绳101穿过外穿线孔112a,然后进入内穿线孔111a,此时只要能使线轴111和头壳112发生相对运动,外穿线孔112a对打草绳101的限位作用会使打草绳101随着外穿线孔112a相对线轴111的运动而逐渐将打草绳101缠绕在线轴111上。驱动轴122连接至头壳111,其能直接带动线轴111绕轴线110a转动。

[0115] 线轴111和头壳112构成转动连接,它们之间是可以相对转动的,同时头壳112又能相对线轴111在平行于线轴111的轴线110a的方向运动。

[0116] 如图1d所示,线轴111设有第一周向结构111b,头壳112设有第二周向结构112d,线轴111在弹簧113作用下向上移动能使第一周向结构111b与第二周向结构112d配合,从而使线轴111和头壳112同步转动。需要说明的是,第一周向结构111b和第二周向结构112d的传动面与线轴111的轴线110a是倾斜相交的。

[0117] 在第一周向结构111b与第二周向结构112d配合使线轴111和头壳112同步转动时,用户可以通过启动马达121使打草机100处于一个切割模式,此时如果线轴111尚缠绕有足够长度的打草绳101,则露出的头壳112的打草绳101将以抽打的方式切割植被。

[0118] 如图1b和图1c所示,打草机100还包括阻尼装置140,具体而言,阻尼装置140包括一个摩擦件141。摩擦件141与第一壳体150滑动连接至其能沿方向A运动。当摩擦件141移动至与头壳112接触的位置时,摩擦件141因为接触摩擦使头壳112具有相对线轴111转动的趋势,随着摩擦力的增加,第一周向结构111b和第二周向结构112d由于采用斜面传动,头壳112受到的沿轴线110a的方向的分力足以克服弹簧113的弹力从而使头壳112向上移动从而使第一周向结构111b和第二周向结构112d脱离,使线轴111和头壳112产生相对转动从而使打草机100具有一个自动绕线模式,在该模式下,在马达121的驱动下和摩擦件141的作用下,线轴111和头壳112产生相对转动从而实现自动绕线功能。

[0119] 当然,在线轴111缠绕有足够的打草绳101且露出头壳112的部分不足以切割植被时,使线轴111和头壳112产生相对转动也可以用来实现自动放线。

[0120] 在本方案中,摩擦件141的作用是对头壳112产生阻尼作用从而使头壳112的转动减缓,从而产生与线轴111的相对转动。用户可以通过直接或间接的操作摩擦件141实现割草机100的切割模式和自动绕线模式,当然,用户可以先是摩擦件141处于所需模式的对应状态然后在启动马达121。

[0121] 如图2a至图2b所示,作为另一种实施例方式,打草头210与打草头110类似包括线轴211和头壳212;线轴211和头壳212与图1至图3所示的线轴111和头壳112类似;头壳212包

括上盖212a和下盖212b。

[0122] 区别在于,图2a至图2b所示的方案中的阻尼装置240包括一个止挡销241,止挡销241用于阻止头壳212的转动。头壳212形成有与止挡销241配合的止挡槽212c。具体而言,止挡槽212c设置于上盖212a。在自动绕线模式时,止挡销241嵌入与止挡槽212c配合,使头壳212相对整个打草机的转动被彻底阻止。如前所述的原理,线轴211和头壳212相对转动可以实现自动绕线功能。

[0123] 止挡销241的作用也在于阻尼头壳212的转动,区别在于,摩擦件141的阻尼作用是减缓运动趋势,而止挡销241的阻尼作用则是限制位移,将减缓运动趋势和限制位移均定义为阻尼;摩擦件141和止挡销241均可以认为是一种阻尼件。

[0124] 如图3a和图3b所示的实施例,打草头310能被驱动绕轴线310a转动,具体地,打草头310包括线轴311和头壳312。头壳312形成有供打草绳穿过的外穿线孔312a,线轴311形成有内穿线孔311a。

[0125] 在该实施例中还设有一个单向轴承340和一个转动支承件350;其中,单向轴承340能使它所连接的两个零件或部分仅能在一个旋向上相对转动,而在另一个旋向上是无法相对转动的。转动支承件350的作用在于可转动地连接打草头310中的一部分并对其转动构成支承,转动支撑件350可以是打草机中容纳马达的第一壳体也可以是其他与第一壳体固定连接的部件,比如打草护罩。

[0126] 更具体而言,单向轴承340设置在转动支承件350和头壳312之间使它们构成单向的转动连接,即以转动支承件350作为参照物时,头壳312能向其中一个旋向转动而不能向另一个旋向转动。

[0127] 驱动轴322止转地连接至线轴311以使线轴311能相对转动支撑件350双向转动,即以转动支承件350作为参照物时,线轴311既能正转也能反转。

[0128] 与前述类似,线轴311形成有第一周向传动结构311a,头壳312形成有能与第一周向传动结构311a配合的第二周向传动结构312a,区别在于,第一周向传动结构311a和第二周向传动结构312a的能实现传动的传动面中的至少一个是平行于轴线310a的,这使得它们在向某一旋向的转动时是无法脱开配合的。

[0129] 基于以上的硬件,可使马达(图未示)正转时,驱动轴322带动线轴311正转,此时第一周向传动结构311a和第二周向传动结构312a通过平行于轴线310a的传动面实现扭矩传动,同时设置单向周向340使头壳312能相对转动支承件350(即相对打草机整体)是可以正转的。那么此时,线轴311和头壳312同步转动,打草机可以执行切割模式。当在马达反转时,驱动轴322带动线轴311反转,而头壳312因为单向轴承340阻止其反转而使线轴311和头壳312产生相对运动,此时第一周向传动结构311a和第二周向传动结构312a脱离配合则因为接触面为斜面的原因,第一周向传动结构311a和第二周向传动结构312a并不能彻底阻碍线轴311和头壳312的相对运动,所以此时线轴311和头壳312能连续的产生相对转动,从而使打草机可以执行自动绕线模式。

[0130] 单向轴承340的作用与前述实施例中的止挡销241类似,就是止转头壳312的转动,所以单向轴承340也可以认为是一种阻尼装置;区别在于,在前述的两个实施例中,都需要操作或触发作为阻尼件的摩擦件141和止挡销241,而在本实施例中,单向轴承340的阻尼作用只需改变马达的驱动方向,这无疑简化触发自动绕线模式的机械结构,而是利用更简单

的正反转控制来实现自动绕线模式和切割模式。

[0131] 如图4a至图4c所示,打草机400包括打草头410、驱动装置420和操作装置430。

[0132] 打草头410用于安装和收纳打草绳401,打草绳401的部分收纳在打草头410的内部,打草头410还有一部分伸出打草头410以用于在打草头410旋转时切割植被。

[0133] 驱动装置420能驱动打草头410绕一轴线410a转动,从而带动打草绳401转动切割植被。操作装置430用于供用户操作以控制打草机400。

[0134] 具体而言,驱动装置420包括马达421和驱动轴422。其中,驱动轴422止转连接至打草头410从而驱动打草头410转动。

[0135] 打草机100还包括第一壳体450、第二壳体460和电池包470。第一壳体450的作用在于安装和容纳马达421。电池包470作为能量来源至少为打草机400中马达421供电,第二壳体460用于可拆卸地适配电池包470。

[0136] 第二壳体460内还容纳有电路板,该电路板电连接至马达421使电池包470为马达421供电并对马达421进行控制。连杆组件490连接第一壳体450和第二壳体460。操作装置130固定至连杆组件490。打草机400还包括供用户握持的辅助把手491,辅助把手491固定至连杆组件490。

[0137] 打草绳401安装至打草头410。护罩480用于实现安全防护的作用,防止打草绳401对用户造成伤害。

[0138] 如图4c至图4h所示,打草头410包括线轴411和头壳412。

[0139] 线轴411用于缠绕打草绳401并连至驱动轴422从而能被驱动轴422驱动绕轴线410a转动。

[0140] 头壳412包括上盖412a和下盖412b。打草头410还包括:风扇412c。风扇412c形成有用于产生气流的扇叶。马达421能够驱动风扇412c转动以产生气流。

[0141] 在图4a至图4c所示的方案中还设有一个作为阻尼装置的单向轴承440,单向轴承440的作用是使头壳412与马达421构成单向的转动连接。具体而言,设置有一个支承件452,该支承件452与马达421并能使驱动轴422穿过,其形成有一个凸台部452a以支承单向轴承440的内圈。单向轴承440并没有直接连接至头壳412而是设置在支承件452与风扇412c之间,使风扇412c相对支承件452仅能单向的相对转动,又由于风扇412c与头壳412构成止转连接,所以头壳412相对支承件452也仅能单向的转动。

[0142] 上盖412a形成有第一连接齿412d,风扇412c形成有与第一连接齿412d的第二连接齿412e,第一连接齿412d与第二连接齿412e配合实现上盖412a和风扇412c的同步转动。第一连接齿412d与第二连接齿412e相互配合的导向作用能使头壳412能够相对于风扇412c沿轴线410a滑动,并且使风扇412c能随头壳412绕轴线410a转动,即风扇412c与头壳412构成止转连接。

[0143] 打草机400还包括保护罩451。保护罩451固定至第一壳体450。保护罩451至少在轴线410a的径向上覆盖风扇412c的扇叶以起到防止草屑缠绕风扇412c。并且保护罩451改变了风扇412c的气流流动方向,使得风扇412c产生的气流能够沿轴线410a的径向向外吹出草屑。

[0144] 驱动轴422直接驱动线轴411转动,头壳412相对线轴411既可以发生相对转动,头壳412也可以相对线轴411产生在轴向(即轴线410a的方向)相对滑动。

[0145] 如图4d至图4g所示。线轴411上部形成有第一啮合齿411a,下部形成有第二啮合齿411b。头壳412内形成有第一配合齿412f和第二配合齿412g。具体而言,第一配合齿412f形成于上盖412a,第二配合齿412g形成于下盖412b。

[0146] 在头壳412处于相对于线轴411的第一轴向位置时,第一配合齿410f和第一啮合齿411b配合,使线轴411转动时能够带动头壳412同步转动。具体而言,由于第一啮合齿411b和第一配合齿410f的传动面的设计,使得第一啮合齿411b和第一配合齿410f仅能单向传动,而在以相反的方向相对转动时,由于斜面而打滑使得线轴411和头壳412可以持续的相对转动。

[0147] 第二啮合齿411a和第二配合齿412g在头壳412处于相对于线轴411的第二轴向位置时能够构成配合,由于第二啮合齿411a和第二配合齿412g传动面采用斜面的设计,第二啮合齿411a和第二配合齿412g之间会出现打滑,所以在头壳412处于相对于线轴411的第二轴向位置时,头壳412并不能被线轴411完全的带动,头壳412还是会相对线轴411转动,只是相对转动的转速差被第二啮合齿411a和第二配合齿412g的配合降低。

[0148] 打草头410还包括弹簧410b,弹簧410b在下盖412b和线轴411之间施加作用力使头壳412被偏压向与线轴411同步转动的轴向位置,即以上所介绍的头壳412处于相对于线轴411的第一轴向位置。

[0149] 打草头410还包括第一接触件410c和第二接触件410d。弹簧410b设置在第一接触件410d和第二接触件410e之间。弹簧410b可以直接作用于第一接触件410c和第二接触件410d。第一接触件410c和第二接触件410d能够避免弹簧410b对线轴411和头壳412的磨损。第一接触件410d和第二接触件410e为金属件。

[0150] 打草头410还包括敲击帽410e,敲击帽410e转动连接至下盖412b,敲击帽410e和下盖412b之间设有轴承410f,使敲击帽410e和下盖412b之间可以相对转动,同时,敲击帽410e和下盖412b在轴线410a的方向上是同步运动,也就是说改变敲击帽410e的位置,下盖412b也能随着一同运动,即头壳412会因为敲击帽410e而改变轴向位置。

[0151] 打草机400在执行切割模式时,用户敲击打草头410,敲击帽410e与地面接触促使头壳412滑动至使第一啮合齿411b和第一配合齿410f脱开配合的位置,从而使它们发生相对转动,更进一步地,敲击使头壳412滑动至相对于线轴411的第二轴向位置,从而使头壳412以较低的相对转速相对线轴411转动,从而使缠绕在线轴411上打草绳401释放一部分至头壳412之外,使打草机400执行一个放线模式。这样的好处在于,在马达421仍以切割模式下的转速转动时,头壳412和线轴411相对转动的速度得到控制,使用户能在每次敲击时不至于放出过量的打草绳401。

[0152] 敲击帽410e在轴承410f的作用下能相对于下盖412b自由转动,减小打草头410的磨损。弹簧410b对头壳412施加作用力使头壳412相对于线轴411向下运动。上盖412a和线轴411之间设有用于减缓上盖412a和线轴411之间冲击的减震件410g。具体而言,减震件410g为橡胶垫圈。

[0153] 线轴411形成有用于固定打草绳401的内穿线孔411c。头壳412形成有使打草绳401从头壳412的内部穿出至头壳412外部的的外穿线孔412h。在切割模式结束时,外穿线孔412h与内穿线孔411c在周向上自动对齐。或者在,打草头410未安装打草绳401,马达421停止时,外穿线孔412h与内穿线孔411c在周向上自动对齐。

[0154] 线轴411形成有多个内穿线孔411c,内穿线孔411c的数量为偶数。多个内穿线孔411c在线轴411的轴线410a的周向上均匀分布。具体而言,第一啮合齿411a的数量与内穿线孔411c的数量对应。同样,第二啮合齿411b的数量与内穿线孔411c的数量对应。线轴411形成有6个内穿线孔411c。线轴411形成有6个第一啮合齿411a和6个第二啮合齿411b。

[0155] 线轴411形成有引导开口411d,以引导打草绳401进入内穿线孔411c,引导开口411d沿线轴411的转动轴线的径向逐渐扩大。第一啮合齿411a形成有斜面。

[0156] 引导开口411d在轴线410a的周向上的最大尺寸L1大于相连两个第一啮合齿在轴线410a的周向上的最大尺寸L2。

[0157] 在割草机400执行切割模式时,第一啮合齿411a和第一配合齿412f的传动面的设置使得在马达421停止时,外穿线孔412h与内穿线孔411c在周向上自动对齐。这里所指的对齐是指穿过外穿线孔412h的打草绳401能被直接地导引进入内穿线孔411c。

[0158] 线轴411的两端分别形成有第一法兰411e和第二法兰411f。线轴411的中部形成有分隔板411g。第一法兰411e和分隔板411g之间形成有用于缠绕并容纳打草绳401的第一缠绕部;第二法兰411f和分隔板411g之间形成有用于缠绕并容纳打草绳401的第二缠绕部。

[0159] 在切割模式时,驱动轴422转动带动线轴411转动,线轴411带动上盖412a转动。由上盖412a带动风扇412c转动。单向轴承440的作用下,风扇412c能相对于第二壳体460沿第一方向转动(参考图4b中箭头B所示的方向)。此时马达421正向转动带动线轴411、头壳412均沿第一方向转动。

[0160] 在用户需要补充打草绳401时,参考图4h所示,用户可以将一根打草绳401的两端分别穿过头壳412的两个相对的外穿线孔412h,然后打草绳401的两端分别伸入至线轴411两个相对的内穿线孔411c。当然用户也可以将两根打草绳401分别插入至两个内穿线孔411c中。此时用户控制打草机400使打草机400执行自动绕线模式。马达421反向转动带动线轴411沿于第一方向相反的第二方向转动,由于单向轴承440的止转作用,风扇412c不能沿第二反向转动,风扇412c与头壳412之间通过第一连接齿412d和第二连接齿412d实现连接,即头壳412不能向第二方向转动,绕线轴411在驱动轴422的带动下相对于头壳412沿第二方向转动实现自动绕线。

[0161] 另外头壳412与线轴411直接的第一啮合齿411a、第二啮合齿411b与第一配合齿410f、第二配合齿410g为斜齿,斜齿的斜面并不能阻止线轴411能够相对于头壳412相对转动。

[0162] 在线轴411已经缠绕有足够多的打草绳401时,用户需要切断尚未缠绕的过长的打草绳401。如图4a和图4h所示,打草机400还包括断线装置481。断线装置481在自动绕线模式时自动地切断打草绳401。

[0163] 断线装置481包括断线元件482,打草头410能相对于断线元件482转动。断线元件482固定至护罩480。使打草绳401在自动绕线模式时能被打草头410带动着经过断线元件482,打草绳401张紧后被断线元件482切断。在处于切割模式或者处于放线模式时,断线元件482能够将打草绳401打断,打草绳401的中部被打断,变为两段打草绳401。

[0164] 当然,可以直接在打草绳401绷紧在头壳412外侧时采用敲击的方式敲断打草绳401。

[0165] 如图4i和4j所示,操作装置430包括:第一操作件431和第二操作件432。第一操作

件431具有初始状态和第一预设操作状态。第二操作件432具有初始状态和第二预设操作状态。图4i第一操作件431和第二操作件431处于初始状态。图4j第一操作件处于第一预设操作状态。第二操作件432处于第二预设操作状态。在第一操作件431和第二操作件432分别处于第一预设操作状态和第二预设操作状态时打草机400能启动自动绕线模式。

[0166] 操作装置430包括：第一复位组件433和第二复位组件434。第一复位组件433在用户不操作第一操作件431时使第一操作件431脱离第一预设状态。第二复位组件434在用户不操作第二操作件432时使第二操作件432脱离第二预设状态。

[0167] 用户不操作第二操作件432，而仅操作第一操作件431时，即在第二操作件432不处于第二预设操作状态时，操作第一操作件431使之移动到第一预设操作状态，此时打草机400处于切割模式。

[0168] 如图4k和4l所示，作为一种可选的实施方式，操作装置730包括第一操作件731和第二操作件732。第一操作件731用于启动马达。第二操作件732供用户操作以选择打草机的自动绕线模式。第二操作件732具有第一位置和第二位置。图4k所示，第二操作件732位于第一位置，该位置对应打草机的自动绕线模式。此时操作第一操作件731启动马达，打草机进入自动绕线模式。图4l所示，第二操作件732位于第二位置，该位置对应打草机的切割模式。此时操作第一操作件731启动马达，打草机进入切割模式。

[0169] 如图4m所示，作为一种可选的实施方式，断线装置781在自动绕线模式时自动地切断打草绳701。断线装置781包括断线元件782，打草头710与断线元件782同步转动，在自动绕线模式下，打草头710带动打草绳701靠近断线元件782以切断打草绳701。断线元件782固定至头壳712。在自动绕线模式时，打草绳701贴近头壳712，当打草绳701张紧时与切断元件782接触，由切断元件782切断打草绳701。

[0170] 如图5a至图5c所示，打草机500包括打草头510、驱动装置520和操作装置530。

[0171] 驱动装置520包括驱动轴522。驱动轴522连接至打草头510驱动打草头510转动绕中心轴线502转动。驱动装置520包括马达521。具体而言，驱动轴522为马达521的输出轴。

[0172] 打草机500包括第一壳体550、第二壳体560和电池包570。马达421固定至第一壳体550。电池包570为马达521供电，电池包570可拆卸连接至第二壳体560。进一步地，第二壳体560内还设有电路板，电路板连接至马达521对马达521进行控制。连杆组件590连接第一壳体550和第二壳体560。操作装置530固定至连杆组件590。打草机500还包括供用户握持的辅助把手591，辅助把手591固定至连杆组件590。

[0173] 打草绳501安装至打草头510。护罩580启动安全防护的作用，防止打草绳501对用户造成伤害。

[0174] 如图5d至图5g所示，打草头510包括线轴511和头壳512。线轴511供打草绳501缠绕。线轴511形成有用于固定打草绳501一端的内穿线孔511a。打草绳501的一端深入至内穿线孔511a内。具体而言，线轴511在相对的两侧分别形成有两个内穿线孔511a。两个打草绳501分别插入至两个内穿线孔511a中。也可以采用一个打草绳501的两端分别插入两个内穿线孔511a中。头壳512容纳线轴511。头壳512包括上盖512a和下盖512b。上盖512a和下盖512b通过卡扣结合。

[0175] 线轴511设置于上盖512a和下盖512b之间。头壳512形成有使打草绳501从头壳512的内部穿出至头壳512外部的穿线孔512c。作为一种具体的实施方式，穿线孔512c由下

盖512b形成。进一步的,打草头510还包括出线扣套518,打草绳501穿过出线扣套518。出线扣套518固定至下盖512b。具体而言,出线扣套518由金属材料制成。能够防止打草绳501磨损下盖512b。

[0176] 打草机500还包括单向轴承513。单向轴承513向一个方向转动时,其内圈与外圈同步转动,向相反方向转动时,其内圈和外圈发生相对转动。在驱动轴522向一个方向转动时,单向轴承513使头壳512与线轴511同步转动,驱动轴522向相反的方向转动时,单向轴承513使头壳512与线轴511发生相对转动。

[0177] 打草头510还包括弹性件514,对头壳512施加远离第一壳体550或马达521的作用力。在头壳512和线轴511之间施加作用力。具体而言,弹性件514设置在下盖512b与线轴511之间,弹性件514的两端分别对下盖512b和线轴511施加作用力。弹性件514的两端可以直接连接下盖512b和线轴511对其施加力,也可以通过其他零件间接对其施加作用力。

[0178] 具体而言,打草头510还包括垫片514a,垫片514a设置于弹性件514和线轴511之间,弹性件514的作用力通过垫片514a传递至线轴511。在线轴511相对于头壳512转动过程中,弹性件514将相对于线轴511转动,垫片514a能够防止弹性件514对线轴511造成磨损。在用户敲击打草头510时,压缩弹性件514,头壳512向靠近第一壳体550或马达521的方向运动,可以参考图5b,头壳512向上运动。结束敲击时,弹性件514对下盖512b施加作用力,使其向下运动,或者向远离第一壳体550或马达521的方向运动。实现敲击放线。

[0179] 打草机500还包括风扇515,风扇515可以由头壳512形成也可以构成为一个单独的零件。具体而言,风扇515作为一个独立的零件,风扇515连接至驱动轴522,由驱动轴522驱动风扇515转动。作为其他实施方式,风扇也可以连接至头壳,由头壳带动转动或者由头壳形成风扇。

[0180] 作为一种具体的实施方式,风扇515形成有多个扇叶515a。打草头510还包括端盖515b,端盖515b固定至风扇515,具体而言,端盖515b固定至扇叶515a。端盖515b成环形,驱动轴522穿过端盖515b。风扇515设置于马达521和头壳512之间。风扇515设置于第一壳体550和头壳512之间。风扇515设置于第一壳体550和线轴511之间。上盖512a设置于风扇515和下盖512b之间。上盖512a设置于风扇515和线轴511之间,可以理解为风扇515设置于头壳512的上方。

[0181] 线轴511连接至驱动轴522,从而实现线轴511与驱动轴522的同步转动。风扇515与驱动轴522同步转动以及风扇515与线轴511同步转动。线轴511通过定位螺母522a固定至驱动轴522,限制了线轴511相对于驱动轴522的轴向位置。

[0182] 打草头510还包括连接件516,连接件516形成有多个用于放线的放线齿516a。头壳512形成有与放线齿516a配合的配合齿512d。配合齿512d和放线齿516a配合对敲击放线进行控制。

[0183] 打草头510还包括连接轴513a,连接轴513a固定至驱动轴522,风扇515固定至连接轴513a,从而由驱动轴522带动风扇515转动。单向轴承513固定至连接轴513a,具体而言,连接轴513a设置于单向轴承513的内圈,从而由驱动轴522带动单向轴承513的内圈转动,单向轴承513的内圈与驱动轴522同步转动。进一步地,连接轴513a限制了单向轴承513相对于驱动轴522的轴向位置。连接件516固定至单向轴承513的外圈,随单向轴承513的外圈同步转动。螺钉513b固定单向轴承513和连接件516,限制了单向轴承513和连接件516沿轴向方向

的位移。连接件516与头壳512之间通过放线齿516a和配合齿512d的配合实现,由连接件516带动头壳512转动。

[0184] 如图5d至图5l所示,打草头510还包括:定位件517。定位件517用于对齐内穿线孔511a和头壳512的外穿线孔512c,当用户需要向线轴511增加新的打草绳501时,用户可以很方便的将头壳512和线轴511旋转至内穿线孔511a和头壳512的外穿线孔512c相对应的位置。打草绳501穿过头壳512的外穿线孔512c进入至内穿线孔511a中。定位件517固定至线轴511。打草头510包括定位压板517a,定位压板517a将定位件517固定至线轴511。下盖512b形成有与定位件517配合的定位孔512e。当定位件517部分深入至定位孔512e时,内穿线孔511a与头壳512的外穿线孔512c对齐。

[0185] 图5f和图5g所示的打草头510,处于未敲击时的自由状态,图5j和图5k所示的打草头510,处于敲击时压缩的状态。在用户敲击放线时,下盖512b接触地面,由地面对下盖512b施加一个向上的作用力,使下盖512b和上盖512a相对于线轴511向上运动至如图5j和图5k所示的状态。上盖512a和下盖512b相对于风扇515向上运动至如图5j和图5k所示的状态,也可以说上盖512a和下盖512b相对于马达或驱动轴522向上运动至如图5j和图5k所示的状态。此时头壳512相对于线轴511旋转一定角度,由放线齿516a和配合齿512d配合限定头壳512相对于线轴511旋转的角度,从而释放特定长度的打草绳501。当用户抬起打草头510,地面对下盖512b的作用力消失,弹性件514对下盖512b的作用力迫使下盖512b向下运动或者说向远离线轴511的方向运动至如图5f和图5g所示的状态,完成敲击放线。这种放线模式也称作敲击放线模式。放线模式是指打草绳的一端脱离线轴向头壳512之外伸出。或者说增加位于头壳512之外的打草绳501的长度,也可以说时增加打草绳501能够用于打草的部分的长度。

[0186] 在打草机500处于切割模式时,如图5b所示,打草头510沿如图5b中箭头方向顺时针转动。也就是说,线轴511和头壳512均沿顺时针方向转动。切割模式时,打草绳501相对于打草头510固定,或者说,线轴511相对于头壳512固定。该打草机500还具有自动绕线模式,在自动绕线模式时打草绳501向线轴511缠绕。自动绕线模式时,位于头壳512之外的打草绳501被逐渐缠绕至线轴511上。在自动绕线模式时,线轴511相对于头壳512旋转。在自动绕线模式时线轴511的旋转方向与在切割模式时线轴511的旋转方向相反。在自动绕线模式时,头壳512被固定,阻止头壳512沿一个方向的转动。具体而言,在自动绕线模式时,头壳512沿于线轴511同方向的转动被阻止。也就是说头壳512沿逆时针方向的转动被阻止。

[0187] 如图5l至图5q所示,打草机500还包括阻尼装置540。第一壳体550用于固定阻尼装置540。阻尼装置540包括止转件541。止转件541是阻尼件。止转件541用于阻止头壳512相对于第一壳体550沿一个方向的转动。阻尼装置540还包括触发件542和复位弹簧543。触发件542对止转件541进行控制。用于控制止转件541处于不同的位置。复位弹簧543对止转件541施加使其恢复至初始状态时的作用力。打草机500还包括保护罩551。保护罩551固定至第一壳体550。

[0188] 复位弹簧543的两端分离连接止转件541和保护罩551。复位弹簧543在保护罩551和止转件541之间施加作用力。阻尼装置540还包括保护件544和导向件545,保护件544覆盖触发件542的表面,便于用户对触发件542进行操作。导向件545与止转件541以及触发件542配合导向止转件541和触发件542的运动方向。导向件545固定至第一壳体550。导向件545可

以与保护罩551或第一壳体550一体成型。保护罩551也可以与第一壳体550一体成型。当然保护罩551、第一壳体550和导向件545三者也可以构造成一体成型的一个零件。

[0189] 头壳512形成有止挡凸起512f,止挡凸起512f与止转件541配合用于止挡头壳512相对于线轴511的转动。具体而言,止挡凸起512f由上盖512a形成,设置于上盖512a的边缘。

[0190] 止转件541相对于打草头510或第一壳体550具有第一位置和第二位置。第一位置时,即止转件541的初始位置,可以参考图5b和图5n,所示的状态,止转件541与头壳512分离,止转件541不与止挡凸起512f配合阻止头壳512向一个方向的转动。或者说止转件541没有向下伸出。而图5l和图5q所示的状态为第二位置,即止转位置,在止转位置时,止转件541与头壳512接触,止转头壳512相对于第一壳体550向一个方向的转动。具体而言,止转件541与止挡凸起512f配合能够阻止头壳512向如图5l中箭头所示的方向的逆时针转动。

[0191] 止转件541能相对于打草头510或第一壳体550滑动,止转件541能沿打草头510的转动轴线方向滑动或者说止转件541滑动方向平行与打草头510的转动轴线。止转件541还能够相对于第一壳体550转动,止转件541的转动轴线平行与打草头510的转动轴线或驱动轴522的转动轴线。

[0192] 具体而言,止转件541形成有导向筋541a,导向件545形成有导向槽545a,止转件541相对于第一壳体550滑动时,导向筋541a在导向槽545a内滑动。导向槽545a与导向筋541a的配合阻止了止转件541相对于第一壳体550的转动。触发件542同样设置有限位筋542a,限位筋542a与导向槽545a的配合阻止了触发件542相对于第一壳体550的转动。触发件542形成有驱动面542b,止转件541形成有配合面541b,具体而言,驱动面542b形成于触发件542的底部。配合面541b形成有导向筋541a的顶部。当触发件542向下按下时,触发件542压迫止转件541向下运动,止转件541的导向筋541a沿导向槽545a滑动并最终脱离导向槽545a,而触发件542的限位筋542a仍在导向槽545a内,从而阻止触发件542相对第一壳体550转动。此时,触发件542的驱动面542b与止转件541的配合面541b配合,驱动面542b和配合面541b构成一个斜面的配合,使止转件541相对于触发件542或者说相对于第一壳体550转动,并最终到达止转位置。

[0193] 当自动绕线模式中止时,用户控制打草头510进入切割模式或放线模式,打草头510向一个方向转动。具体而言,打草机500处于切割模式下马达的旋转方向与处于自动绕线模式下马达的旋转方向不同。处于放线模式下马达的旋转方向与处于自动绕线模式下马达的旋转方向不同。自动绕线模式中止进入切割模式或放线模式时,马达驱动打草头510向相反的方向转动。此时头壳512沿如图5b中箭头所示方向顺时针转动。此方向与止转件541阻止头壳512转动的方向相反。头壳512上的止挡凸起512f与止转件541接触,驱动止转件541转动,当止转件541的导向筋541a转动至与导向槽545a对应时,止转件541在复位弹簧543的作用下向上运动,导向筋541a在导向槽545a内向上滑动,恢复至初始位置。

[0194] 作为一种对打草机500的控制方式。如图5a所示,操作装置530包括:第一操作件531和第二操作件533。第一操作件531被触发时打草机500处于切割模式;第二操作件533是一个操作件。第二操作件533供用户操作启动打草机500的自动绕线模式。操作装置530还包括供用户握持的把手壳体532。

[0195] 作为一种具体的实施方式,打草机500还包括第一电子开关和第二电子开关;第一操作件531控制第一电子开关;第二操作件533控制第二电子开关。当第一操作件531被触发

时,第二操作件533不能被触发。同样第二操作件533被触发时,第一操作件531不能被触发。或者第一操作件531被触发时,打草机500处于切割模式,在不释放第一操作件531的情况下操作第二操作件533,打草机500不能进入自动绕线模式。同样第二操作件533被触发时,打草机500处于自动绕线模式时,在不释放第二操作件533的情况下操作第一操作件531,打草机500不能进入放线模式。作为另一种具体的实施方式,打草机还包括第一电子开关,第一电子开关能被第一操作件和第二操作件控制。

[0196] 第一操作件531启动马达,第一操作件531启动马达521时,马达521以第一运行状态运转。

[0197] 第二操作件533启动马达521,第二操作件533启动马达521时,马达521以第二运行状态运转。作为一种具体的实施方式,第一运行状态下马达521转向异于第二运行状态下的马达521转向。作为另一种可选的实施方式,第一运行状态下的马达521转速异于第二运行状态下的马达521转速。自动绕线模式时,马达521以第二运行状态运行。切割模式时,马达521以第一运行状态运行。在切割模式时,马达521的转速大于等于4000rpm小于等于8000rpm。

[0198] 作为一种具体的实施方式,打草机500在处于自动绕线模式时,线轴511的旋转速度大于等于100rpm小于等于2000rpm。具体而言,线轴511的旋转速度大于等于300rpm小于等于800rpm。作为另一种实施方式,线轴511的旋转速度大于等于30rpm小于等于600rpm。或者,线轴511的旋转速度大于等于60rpm小于等于300rpm。在切割模式时线轴511的旋转速度与在自动绕线模式下线轴511的旋转速度之比大于等于5小于等于300。进一步地,在切割模式时线轴511的旋转速度与在自动绕线模式下线轴511的旋转速度之比大于等于10小于等于200。

[0199] 图6a示出了一种马达621的驱动轴622驱动头壳612而采用单向轴承640阻尼线轴611的方案。

[0200] 驱动装置620包括马达621。打草头610包括线轴611和头壳612。

[0201] 转动支承件650被构造为一个能容纳马达621的壳体,单向轴承640设置在线轴611和转动支承件650之间使线轴611相对转动支承件650仅能单向转动。

[0202] 驱动轴622穿过线轴611但并不直接驱动线轴611,即线轴611之间并不直接传递扭矩;驱动轴622止转连接到头壳612直接驱动头壳612,头壳612再通过类似图3b中传动结构驱动线轴611。

[0203] 根据前述所介绍的方案和原理可知,如果马达621在正向转动时,线轴611和头壳612可以同步转动以执行切割模式,那么当马达621在反向转动时,线轴611和头壳612可以相对转动以执行自动绕线模式。

[0204] 可以理解,阻尼件不仅可以对头壳阻尼其转动的阻力,还可以对线轴施加阻尼其转动的阻力。

[0205] 作为另一种实施方式,阻尼装置可以对线轴和头壳均施加阻尼作用,比如在图6a的基础上再设置一个能在自动绕线模式通过接触使头壳612也受到阻尼而减速。

[0206] 换言之,阻尼装置可以包括第一阻尼件和第二阻尼件。第一阻尼件对线轴施加阻尼线轴转动的第一阻力。第二阻尼件对头壳施加阻尼头壳转动的第二阻力。由于第一阻力和第二阻力的作用使得头壳和线轴能够发生相对转动。

[0207] 如图7a和7b所示的实施例中的打草头810包括与之前方案类似的线轴811和头壳812,驱动轴822直接连接至线轴811以驱动线轴811转动,线轴811和头壳812分别形成能够配合的传动结构811a和812a,在头壳812处于图7a所示的轴向位置时,传动结构811a,812a配合,使转动的线轴811能带动头壳812一起转动,而当在头壳812处于图7b所示的轴向位置时,传动结构811a,812a脱开配合,如果此时头壳812受到阻尼作用,则线轴811和头壳812相对转动。

[0208] 为了控制头壳812的轴向位置,在图7a所示的方案中还设有电磁铁813并在头壳812上固定有磁性件812b;可以设置一个支撑件814以安装电磁铁813,该支撑件814可以是打草机的护罩、马达壳体或者其他与它们固定连接的部件。

[0209] 在需要执行自动绕线模式时,使电磁铁813通电产生磁场吸引磁性件812b,从而改变头壳812的轴向位置,此时控制马达使驱动轴822驱动线轴811,则使线轴811和头壳812产生相对转动。而在需要执行切割模式时,使电磁铁813不再产生磁场,头壳812沿轴向移动至使传动结构811a,812a配合的位置,从而使线轴811带动头壳812同步转动。

[0210] 作为可选方案,磁性件812b可以为一个环形的零件。电磁铁813可以设置在对应的位置处。当然,也可以使头壳812的一部分由磁性材料或金属材料制成。

[0211] 如图8a和8b所示的实施例中的打草头810'直接采用穿过驱动轴822'的拉绳813'拉动头壳812'以实现对其位置的改变,从而使线轴811'能相对头壳812'转动。

[0212] 如图8c和8d所示的实施例中的打草头810''则采用拉绳813''直接从顶部拉绳813''拉动头壳812''以实现对其位置的改变,从而使线轴811''能相对头壳812''转动。当然,也可以使驱动轴驱动头壳和采用类似的形式改变线轴的位置以实现以上的功能。

[0213] 与之前所介绍的阻尼的方案不同,在图7a至图8d所示的各个方案中,设置有一个离合装置,该离合装置主要用于使线轴和头壳在需要的时候脱开配合,这样驱动轴仅驱动其中一个从而使线轴和头壳产生相对转动,而在需要它们同步转动时,则使线轴和头壳之间构成传动配合,使它们中的一个驱动另一个转动。

[0214] 如图9a所示,作为一种方案,打草机900包括一个无刷马达901,驱动电路902,控制器903,检测装置904,电源电路905和电源906。

[0215] 其中,无刷马达901包括三相构成Y型连接的绕组,当然,也可以将三相绕组采用采用三角型连接。

[0216] 驱动电路902用于驱动无刷马达901,具体而言,如图9b所示,驱动电路902包括六个半导体开关Q1至Q6构成的六臂全桥电路,无刷马达901的绕组的接线端分别连接到驱动电路902对应的两个半导体开关之间。驱动电路902的半导体开关Q1至Q6能被相应电信号所驱动,以一定的占空比导通所在的电路,从而使相应的绕组有电流通过,从而驱动无刷马达。需要说明的是,控制信号可以通过控制半导体开关Q1至Q6的占空比来控制无刷马达的电流,从而控制无刷马达的转速。

[0217] 控制器903的作用在于控制驱动电路,更进一步来讲,是向驱动电路发出控制信号,控制器903可以由一个主要进行运算和信号输出的主芯片和一个主要用于输出驱动信号至驱动电路的驱动芯片构成,主芯片通过控制驱动芯片从而控制驱动电路,当然,控制器903也可以完全由一个芯片构成。

[0218] 检测装置904可以包括一个霍尔传感器,该传感器包括若干个霍尔元件,检测装置

904可以根据检测霍尔元件的信号变化判断无刷马达901转子的转速。

[0219] 检测装置904也可以检测无刷马达中绕组的电压和电流并反馈至控制器903作为控制器903实现控制的依据。

[0220] 电源电路905主要用于调整来自电源电压以使控制器903获得合适的电源,电源906主要用于为整个打草机900供电,作为其中一种方案,电源906是一种反复充电的电池装置。

[0221] 在该方案中,可以在控制器903和电源电路905之间设置一个物理开关907,其能被用户控制以导通或断开控制器903与电源电路905之间的电连接,从而使控制器903无法驱动无刷马达901。

[0222] 物理开关907可以作为打草机900的主控开关,用于供用户操作以控制是否使无刷马达901启动。

[0223] 如图9a所示,还可以设置有一个信号开关908,用户在操作该信号开关908时能使该信号开关发出不同信号,控制器903可以根据信号开关908所发出的信号输出不同的控制模式使无刷电机具有不同的转动状态。因此,信号开关908可以作为用户进行模式选择的操作件,以使用户能选择切割模式还是自动绕线模式。

[0224] 具体而言,当用户选择切割模式时,信号开关908发出第一信号,此时用户再控制物理开关907使控制器903通电,控制器903根据接收到的第一信号,处于第一控制模式,开始输出驱动信号至驱动电路902以使无刷马达901以较高的转速正向转动。当用户选择自动绕线模式时,信号开关908发出异于第一信号的第二信号使控制器903能根据第二信号后,处于第二控制模式,输出的控制信号使无刷马达901以较低的转速反向转动。

[0225] 当然,也可以采用两个物理开关或两个信号开关的方案,使它们分别实现模式切换和无刷马达901启动的控制。

[0226] 对于转速的控制可以通过控制器903在第一控制模式和第二控制模式时用于驱动驱动电路902的信号的占空比来实现,控制器903可以在第一控制模式时输出占空比较高的驱动信号,而第二控制模式时输出交底较低占空比的信号。

[0227] 另外,为了实现绕线的自动停止,检测装置904可以检测无刷马达901的电流,当如图4h所示的插线方式时,在绕线结束时,打草绳会绷紧,无刷电机901的电流会突然增大,控制器903可以根据电流阈值或电流斜率的阈值判断是否绷紧从而使在执行自动绕线模式的无刷马达901停机。

[0228] 另外,随着打草绳的缠绕,无刷马达901的负载由于打草绳质量的增加而变大,这使得无刷马达的电流也会增大,因此也可以设置一个电流阈值来判断绕线是否完成。同样地,由于负载的增加,马达的转速也会下降,因此也可以设置一个转速的阈值或转速斜率的阈值作为是否绕线完成的标准,当转速下降较快时或转速下降到一定程度时,控制器903即判断完成自动绕线。

[0229] 或者,也可采用位置传感器或光学传感器等判断打草绳的位置和状态从而结束自动绕线模式。

[0230] 另外,根据同样的原理,为了防止在打草头中仍存储有打草绳时,用户误操作启动自动绕线模式,可以使控制器903先反转启动自动绕线模式,如果此时出现负载较大的表征,比如电流较大或转速较低,则控制器903则判断当前情况不适合运行自动绕线模式,然

后停止驱动无刷电机901,并采用声音或光信号等方式提示用户。

[0231] 总之,控制器903可以根据无刷马达的转速或电流判断无刷马达901的负载情况,从而判断何时绕线终止以及当前是否适于进行自动绕线。

[0232] 具体而言,控制器903可以实现以下控制方法:

[0233] 启动自动绕线模式;

[0234] 判断当前是否适于绕线,如果适于绕线则转到下一步,如果否停止自动绕线;

[0235] 判断当前与负载情况相关的参数(电流值,电流斜率,转速值,转速斜率)是否超过预设范围,如果超过,则停止自动绕线模式,如果没有继续自动绕线模式。

[0236] 如图9c所述的打草机900采用的是有刷电机901',为了实现正反转切换,可以设置一个切换开关902' 直接在需要时切换有刷电机901' 与电源903' 的连接方式,然后在操作主控开关904' 实现启动有刷电机901',使其转动。

[0237] 以上显示和描述了本发明的基本原理、主要特征和优点。本行业的技术人员应该了解,上述实施例不以任何形式限制本发明,凡采用等同替换或等效变换的方式所获得的技术方案,均落在本发明的保护范围内。

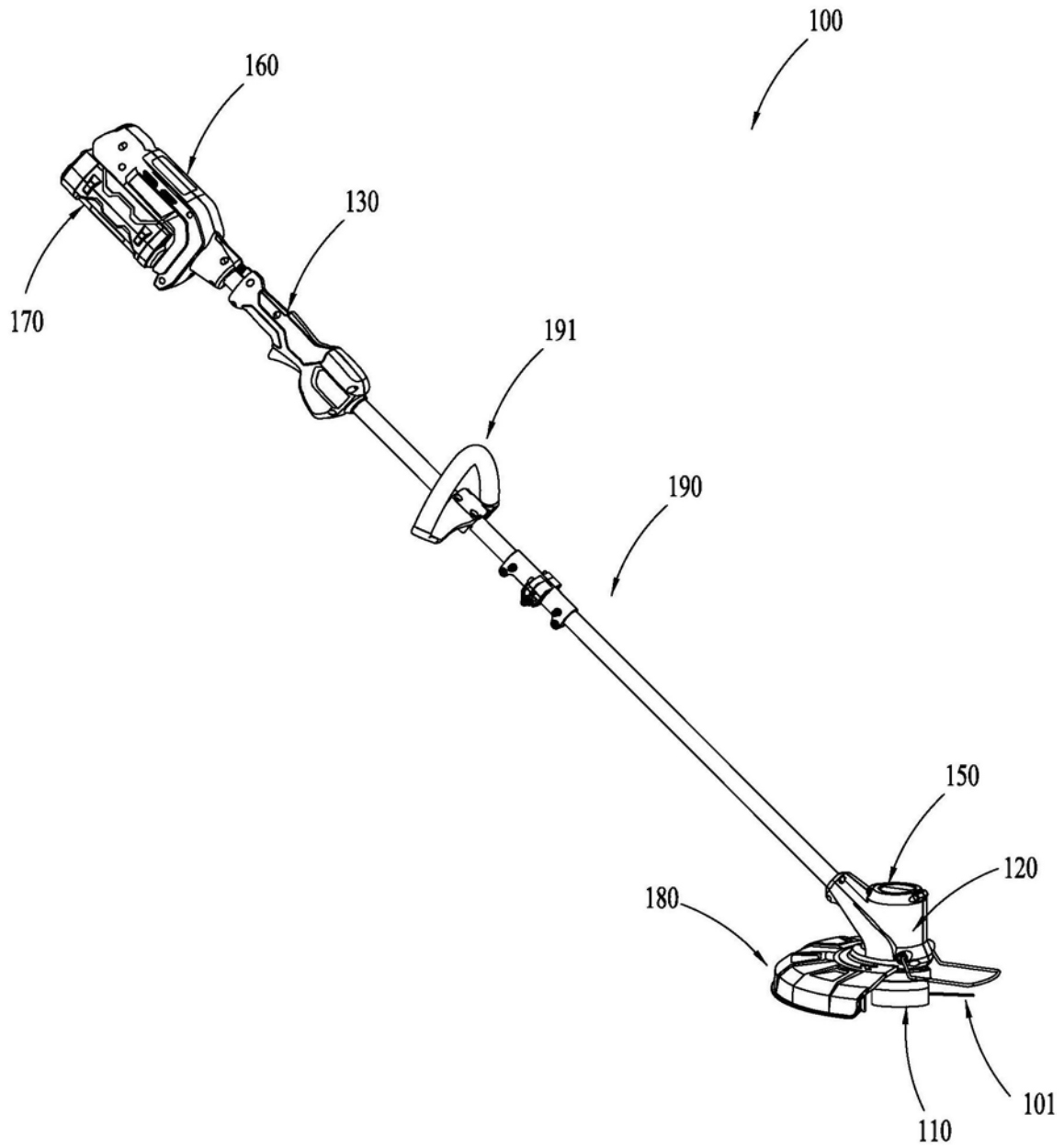


图1a

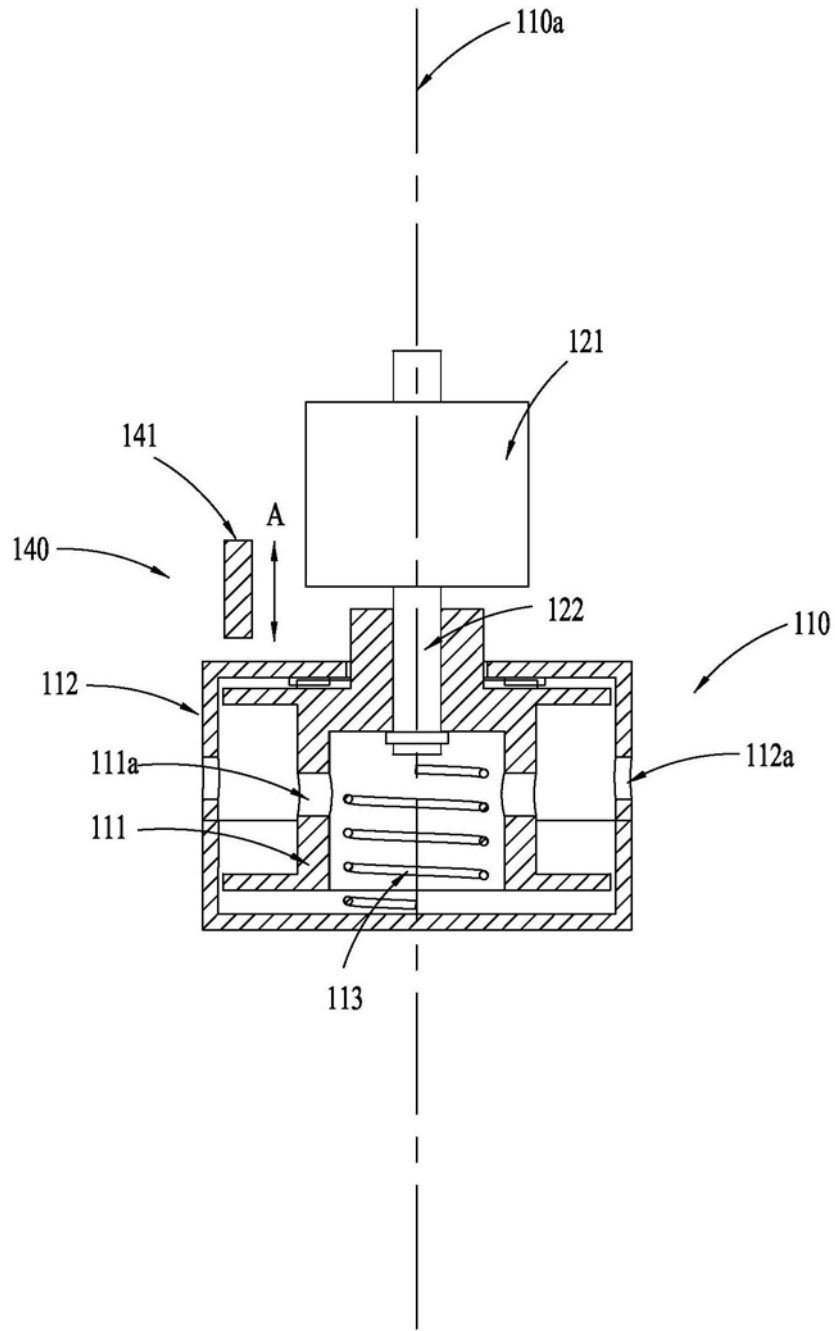


图1b

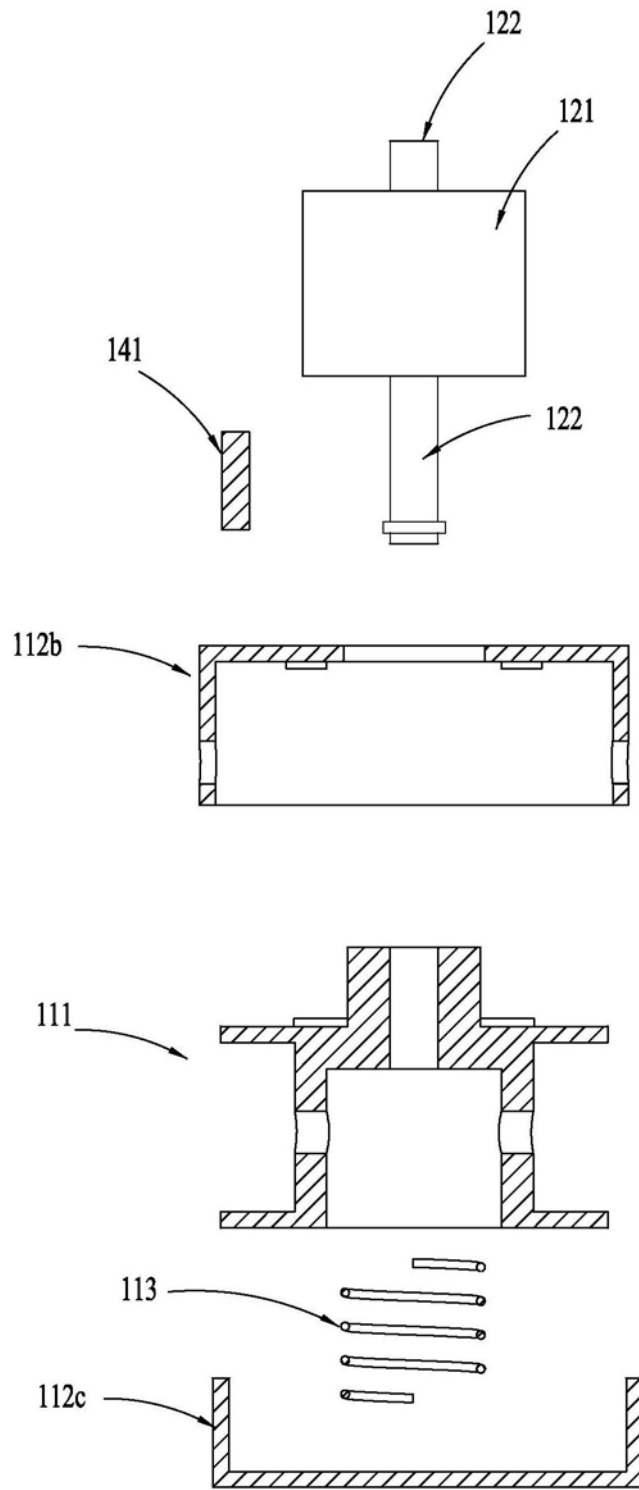


图1c

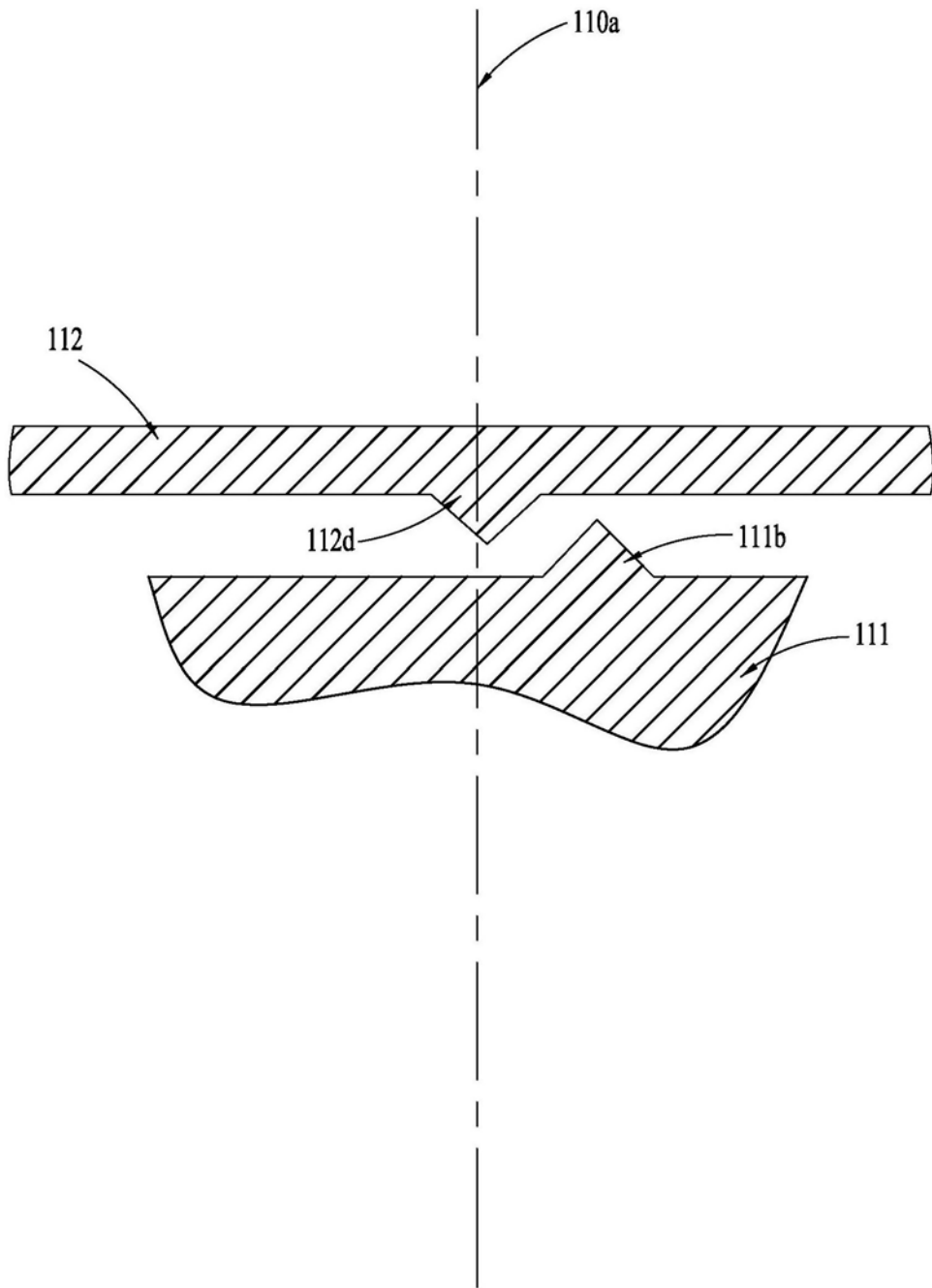


图1d

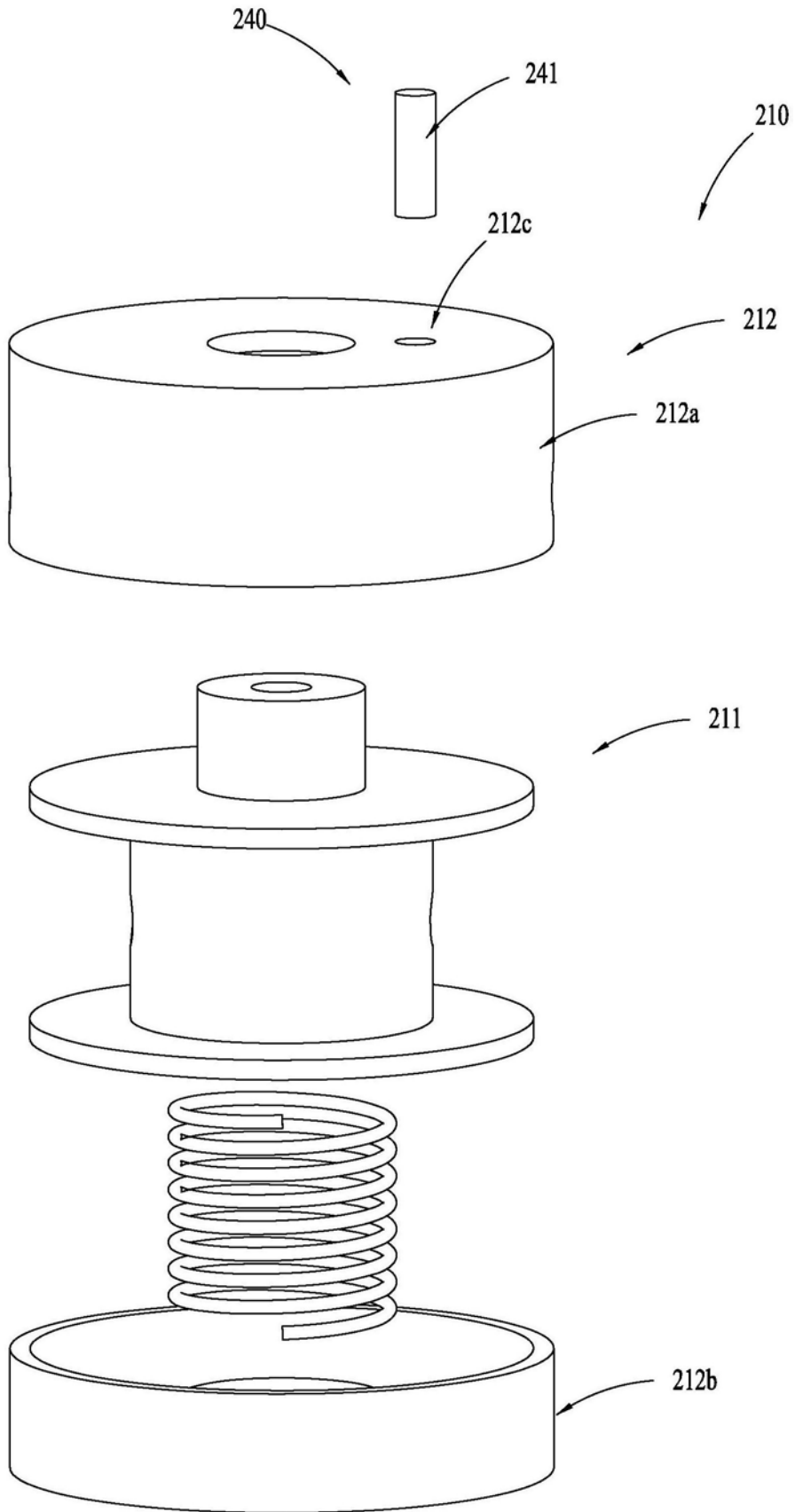


图2a

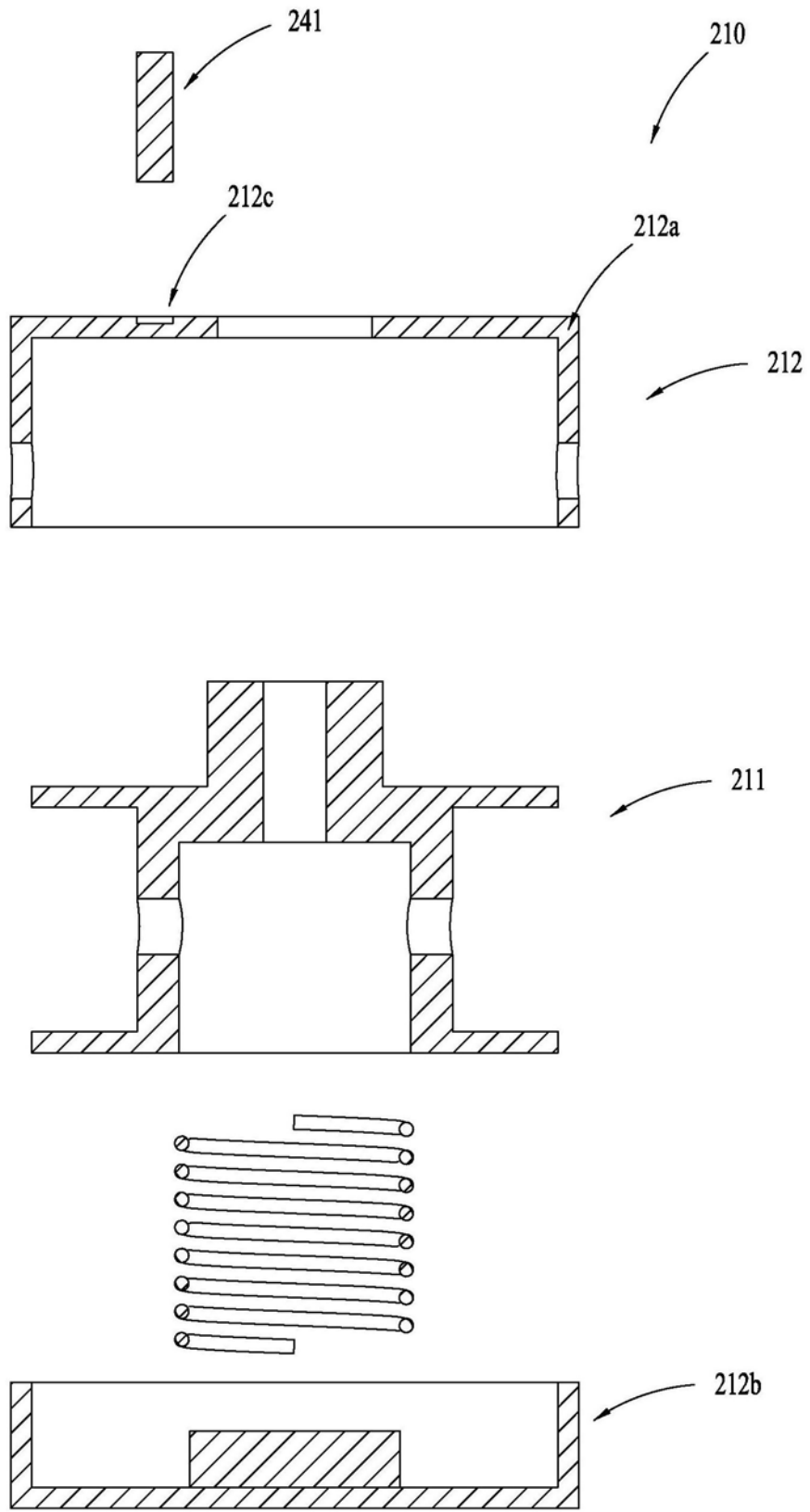


图2b

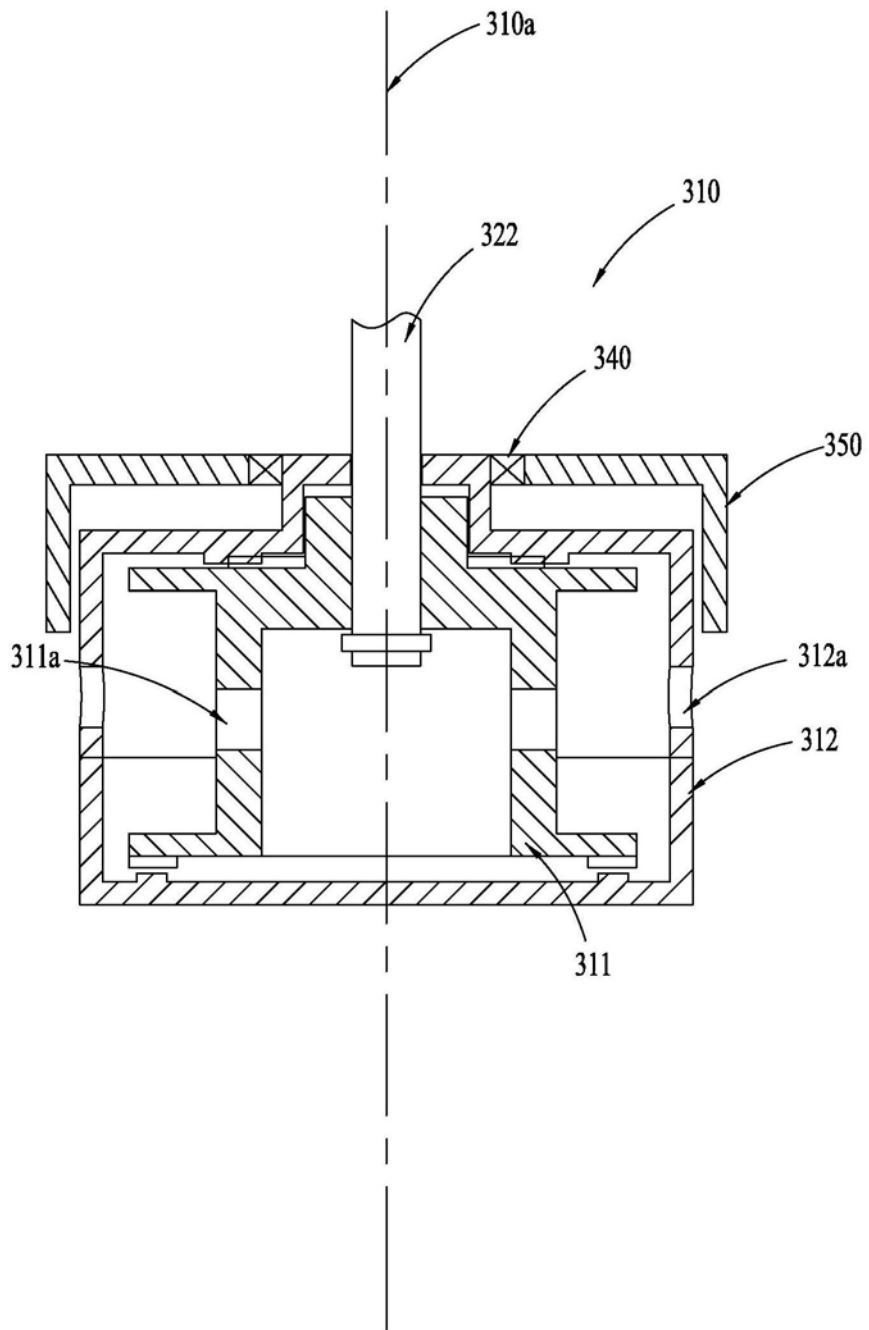


图3a

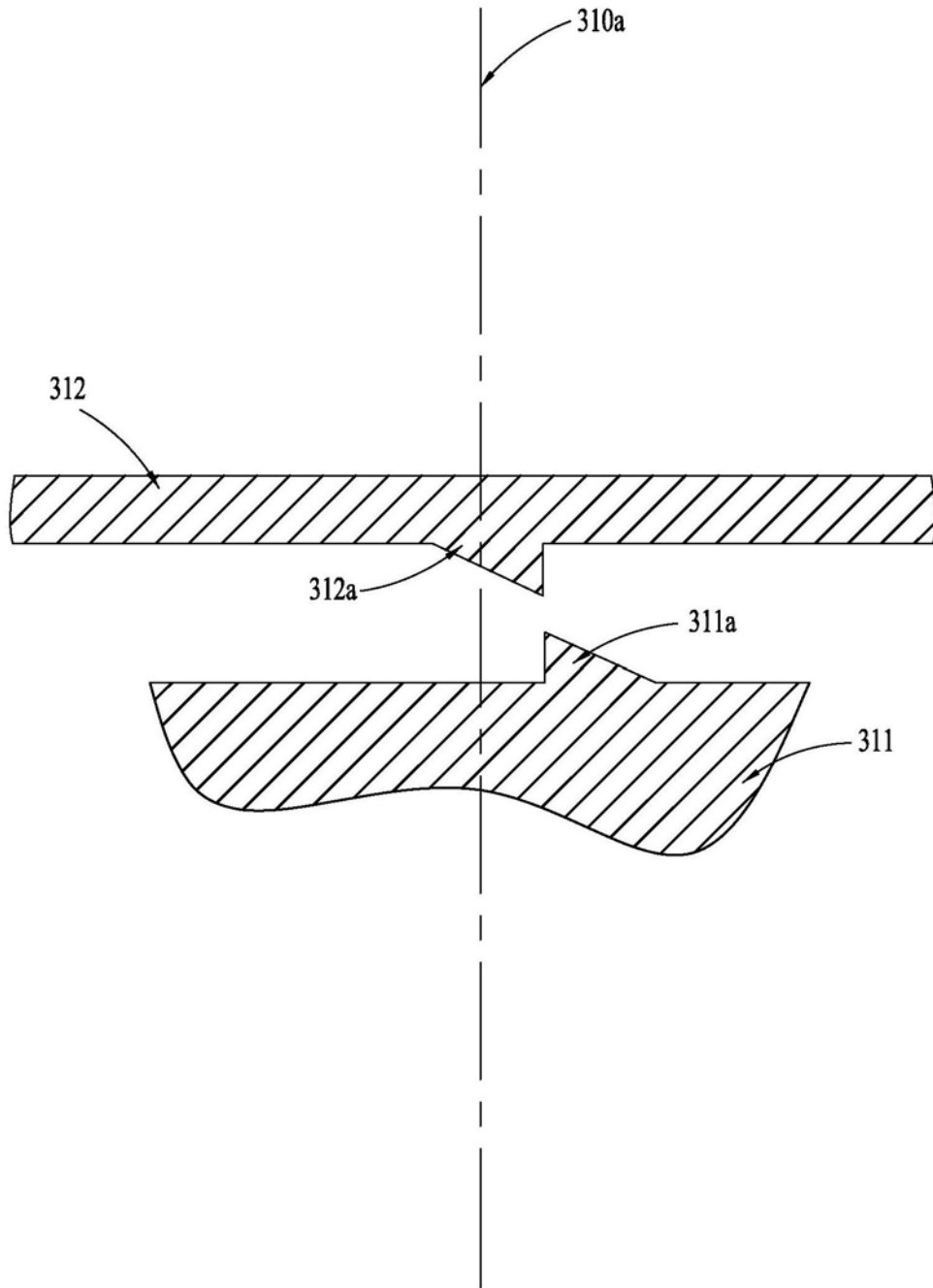


图3b

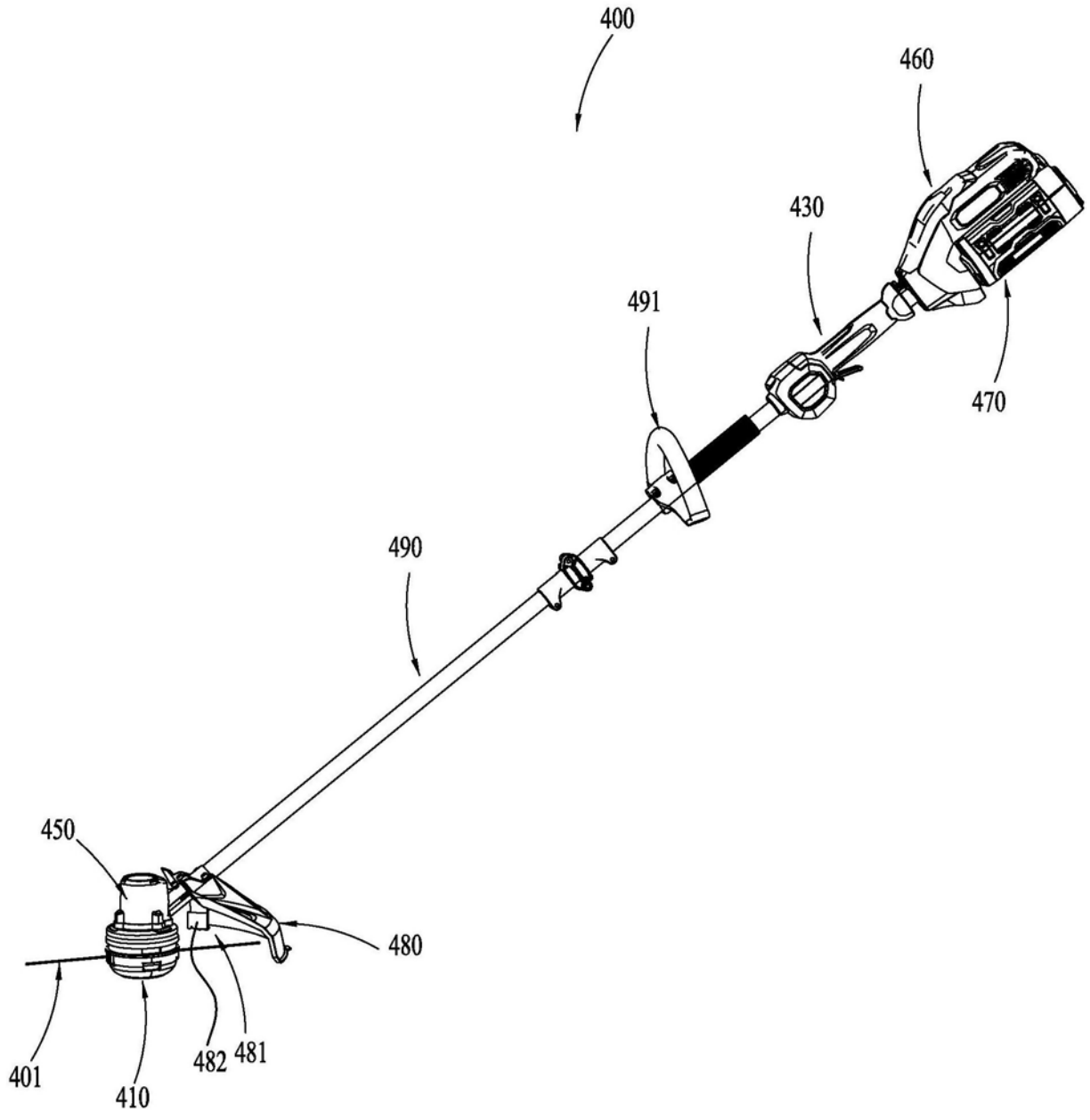


图4a

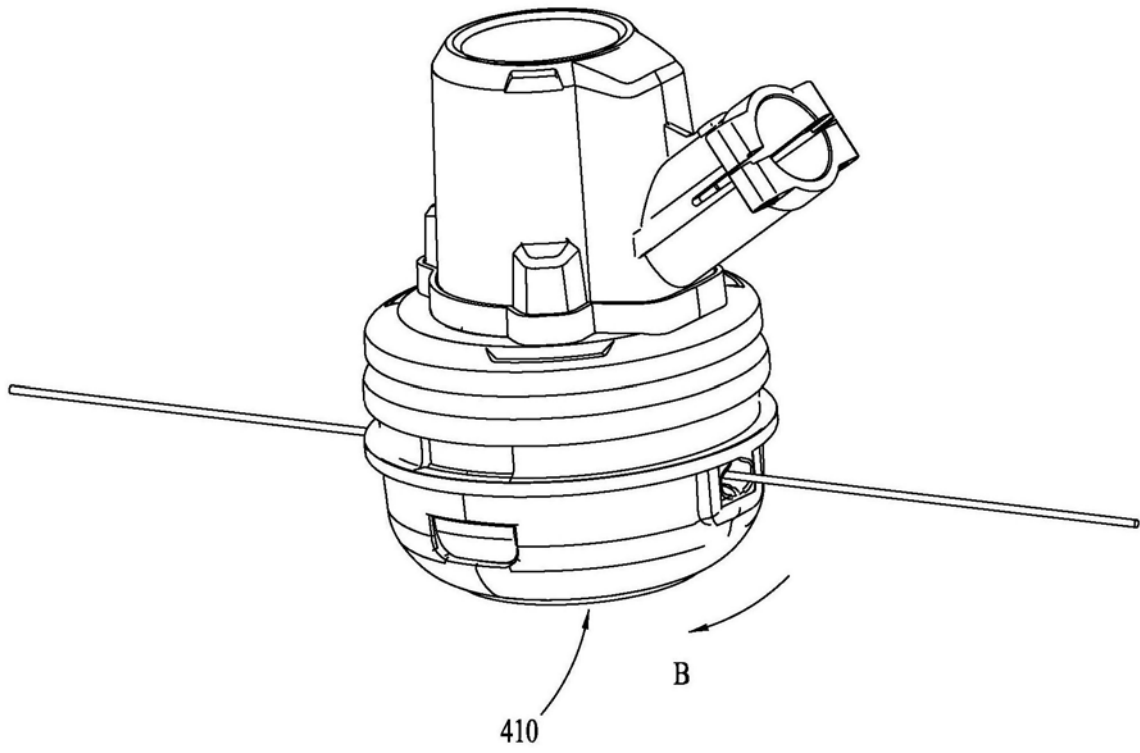


图4b

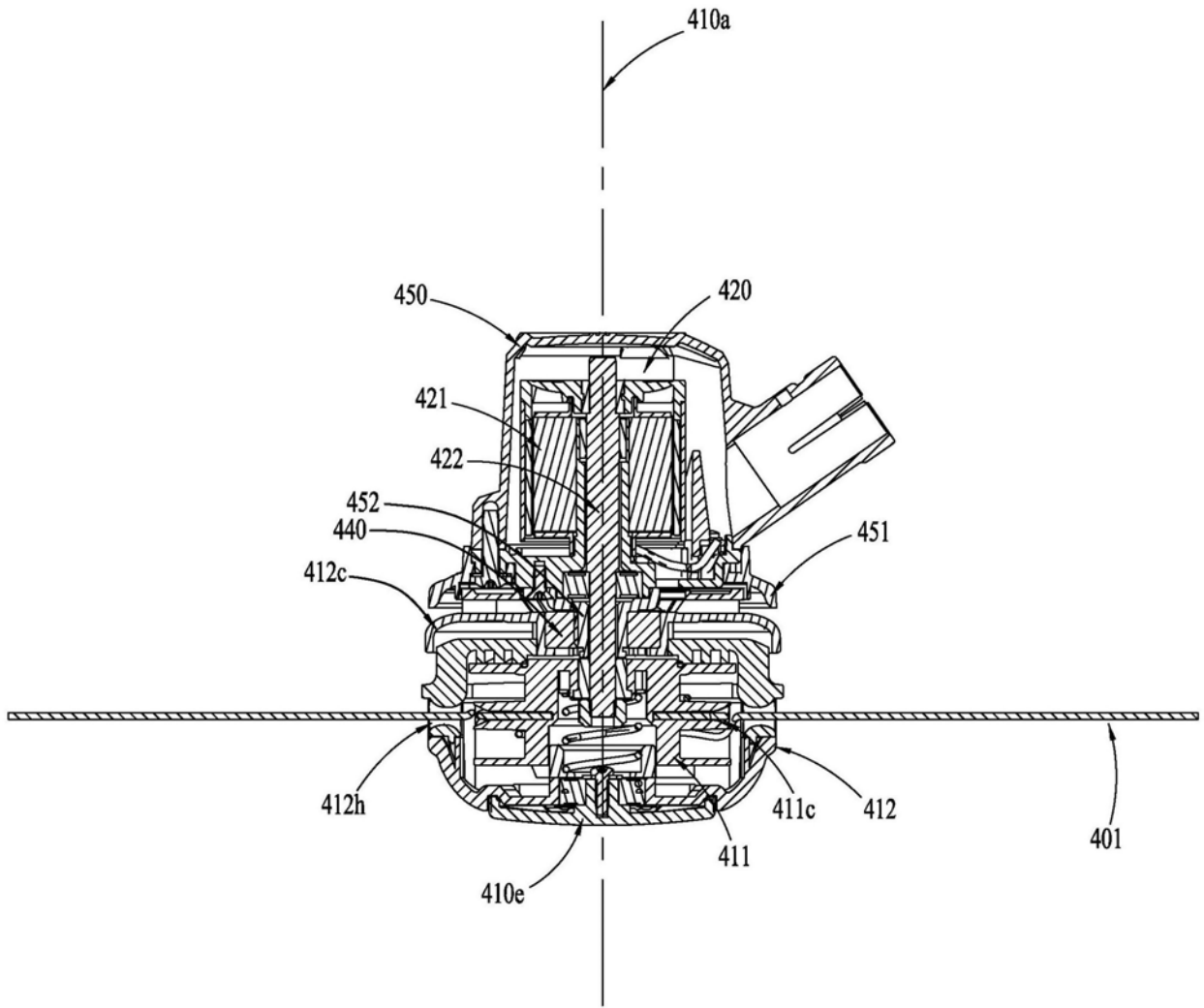


图4c

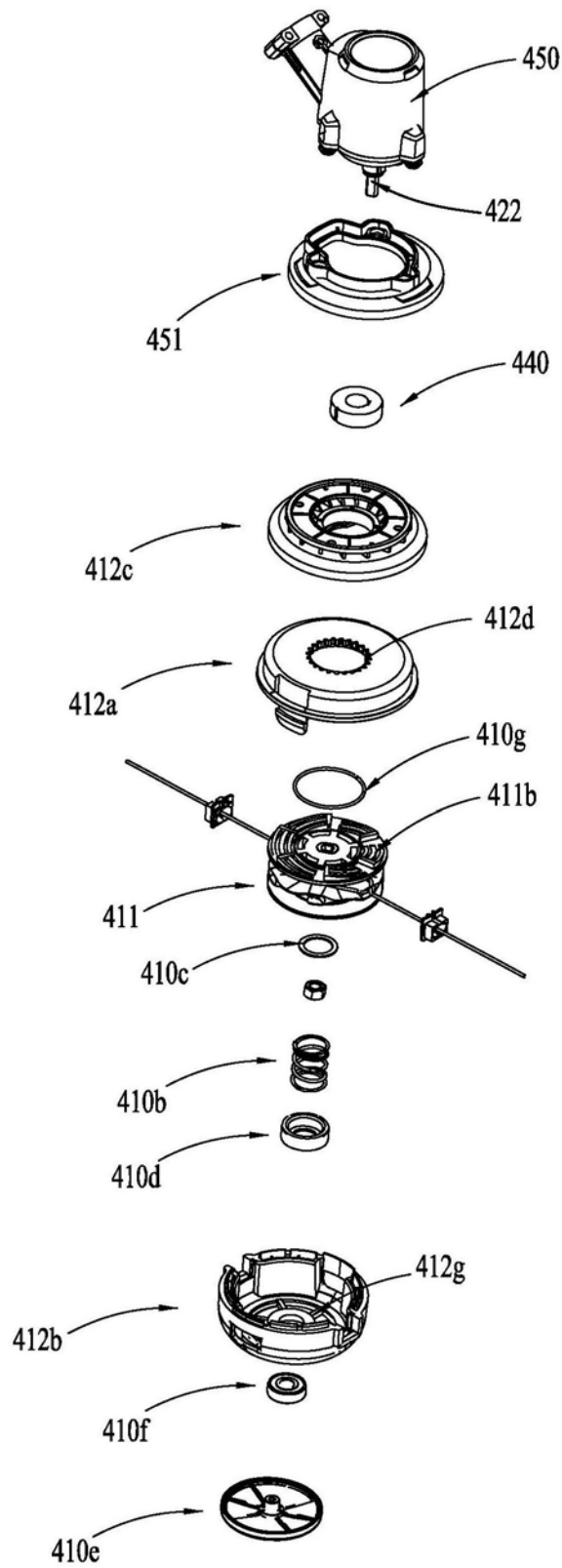


图4d

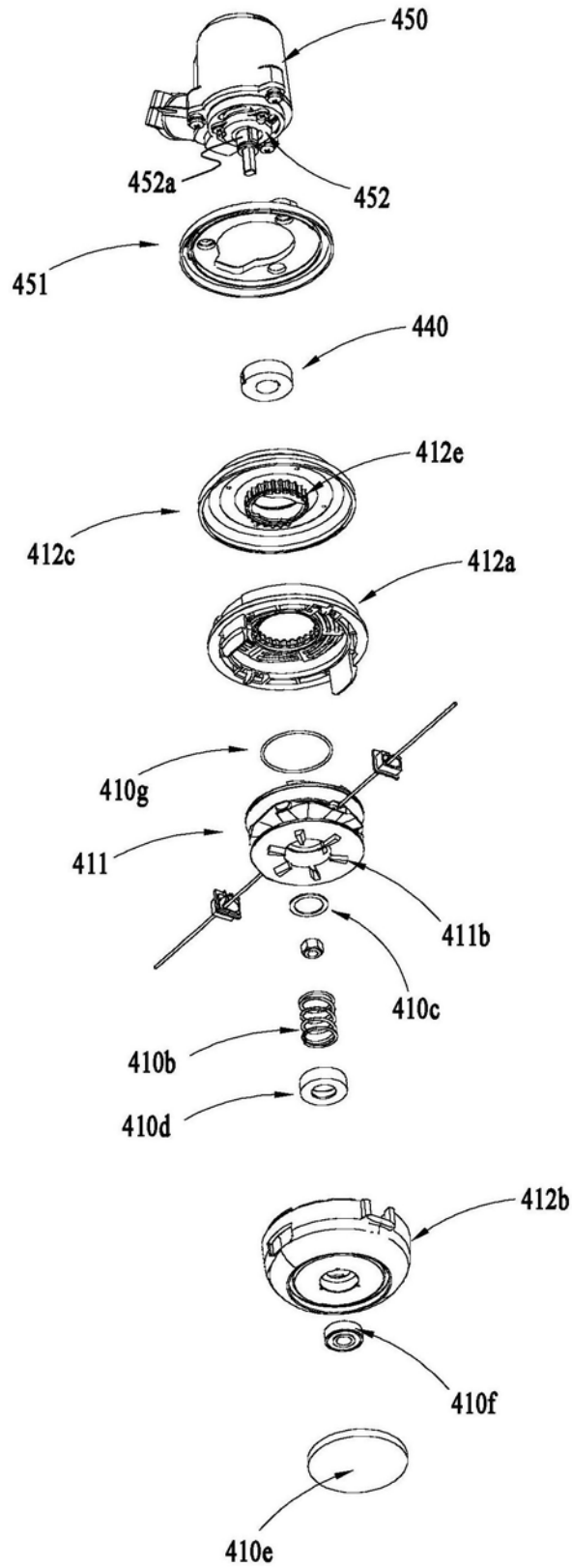


图4e

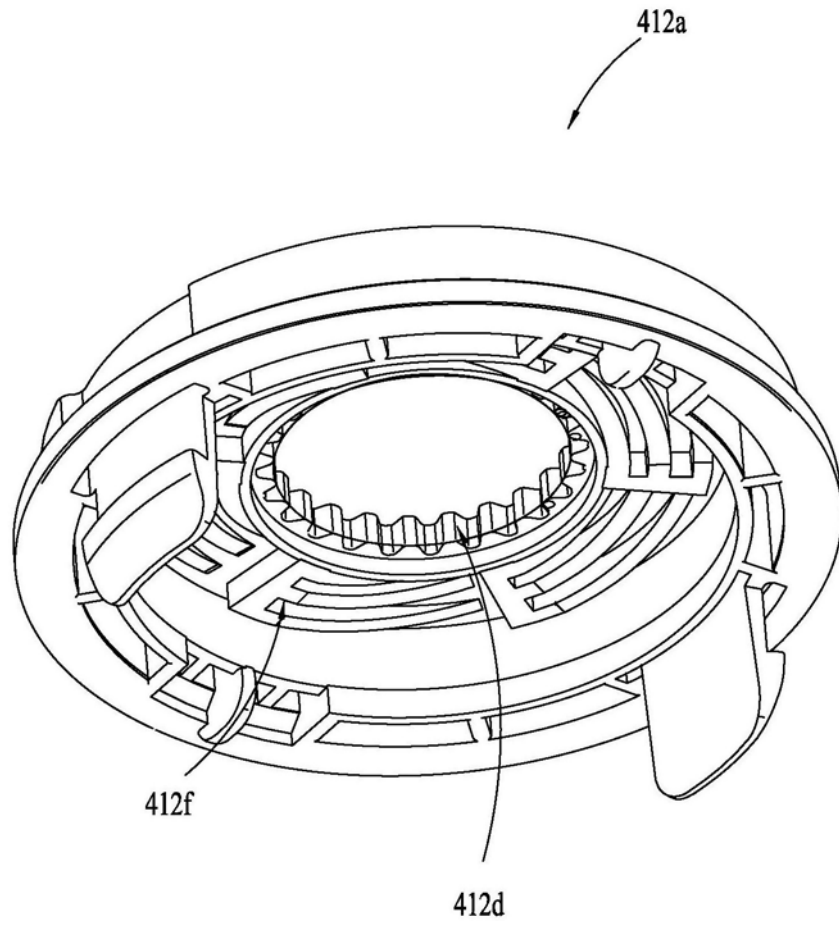


图4f

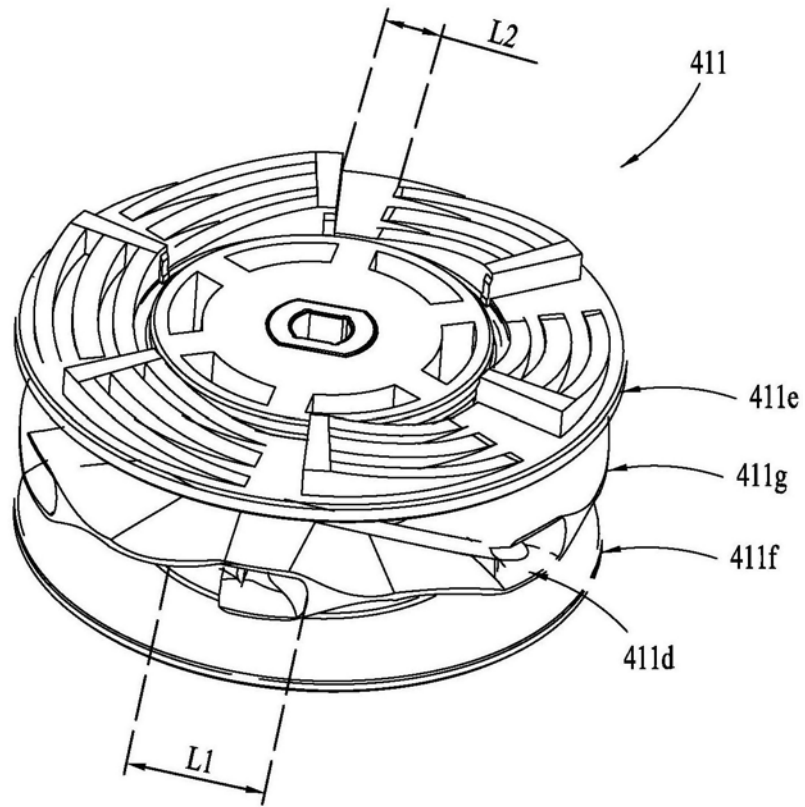


图4g

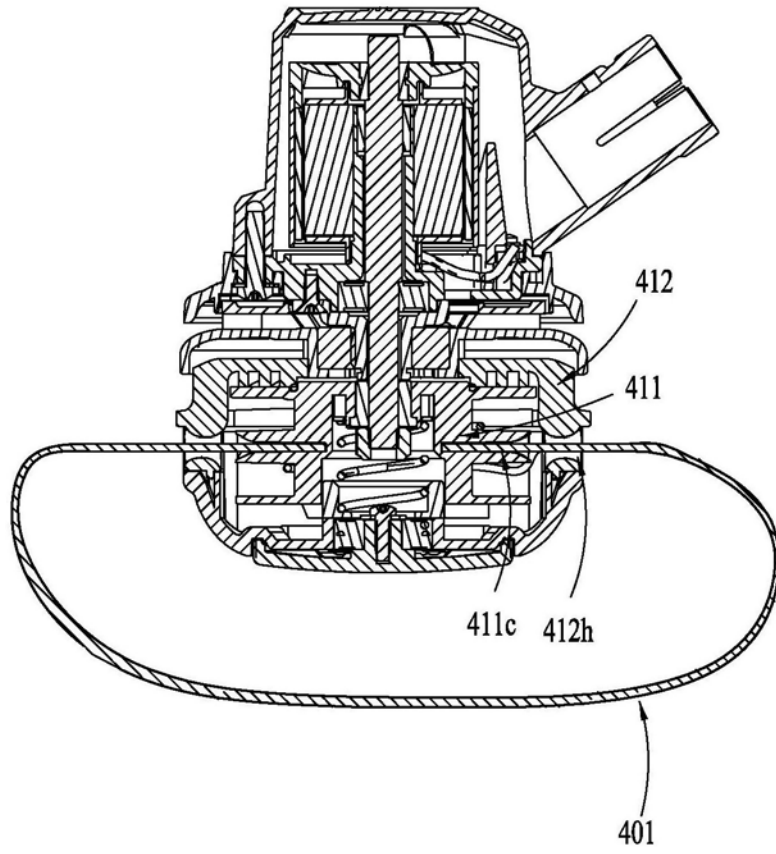


图4h

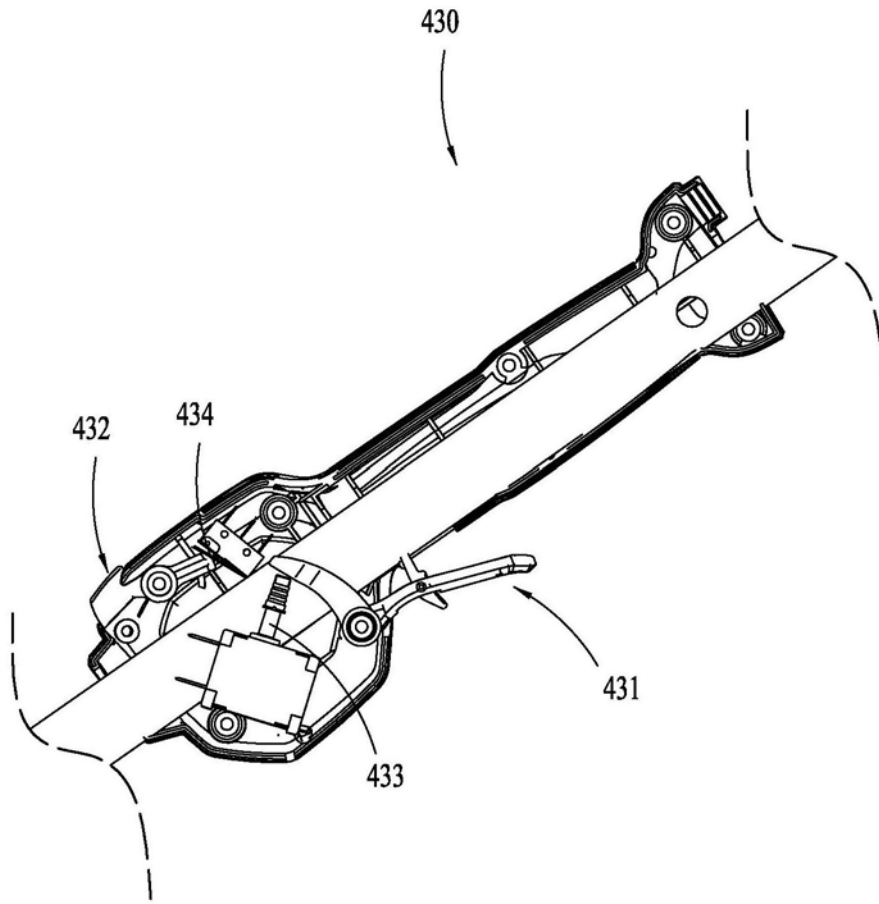


图4i

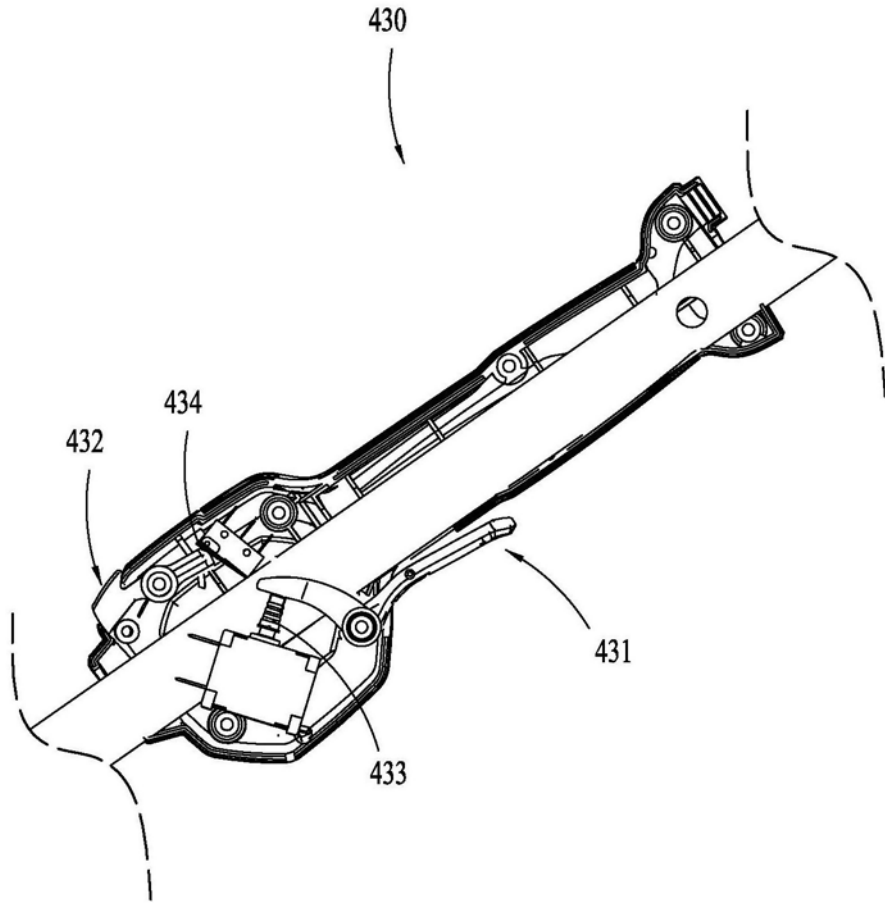


图4j

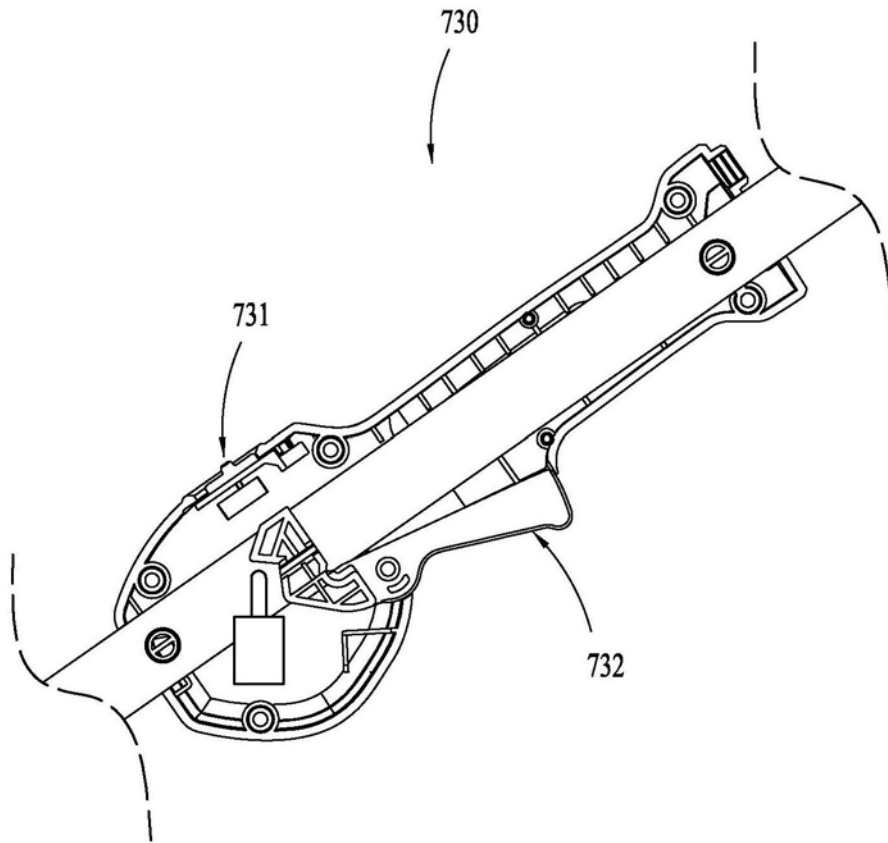


图4k

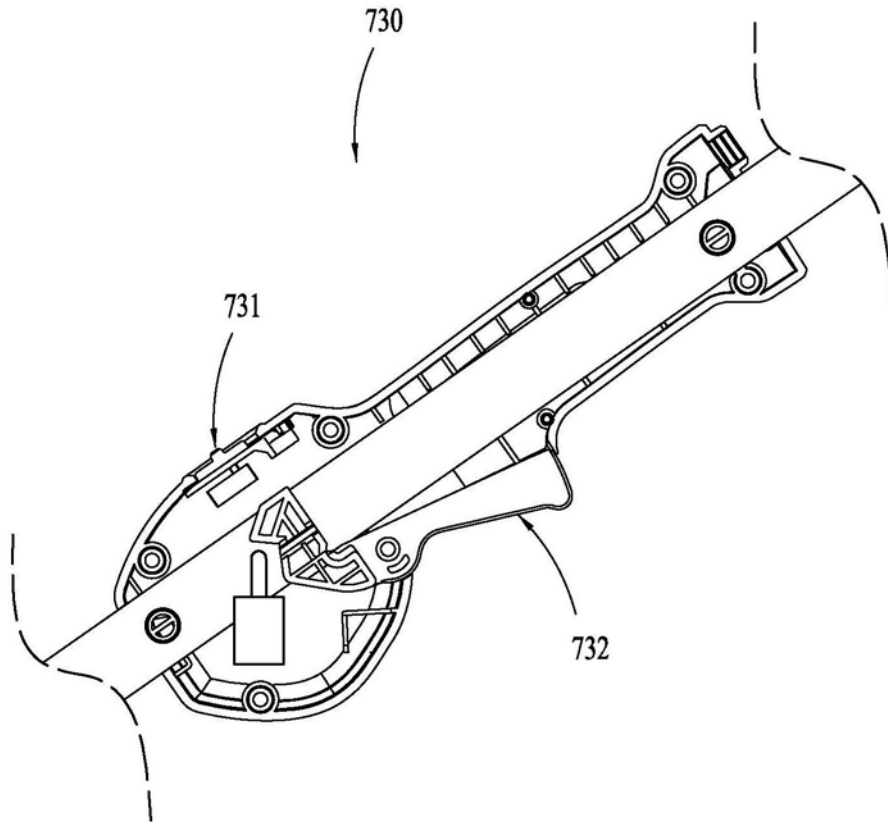


图41

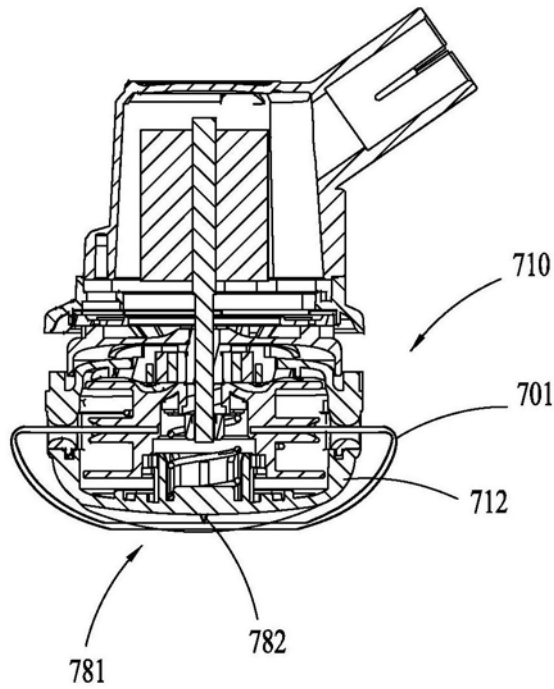


图4m

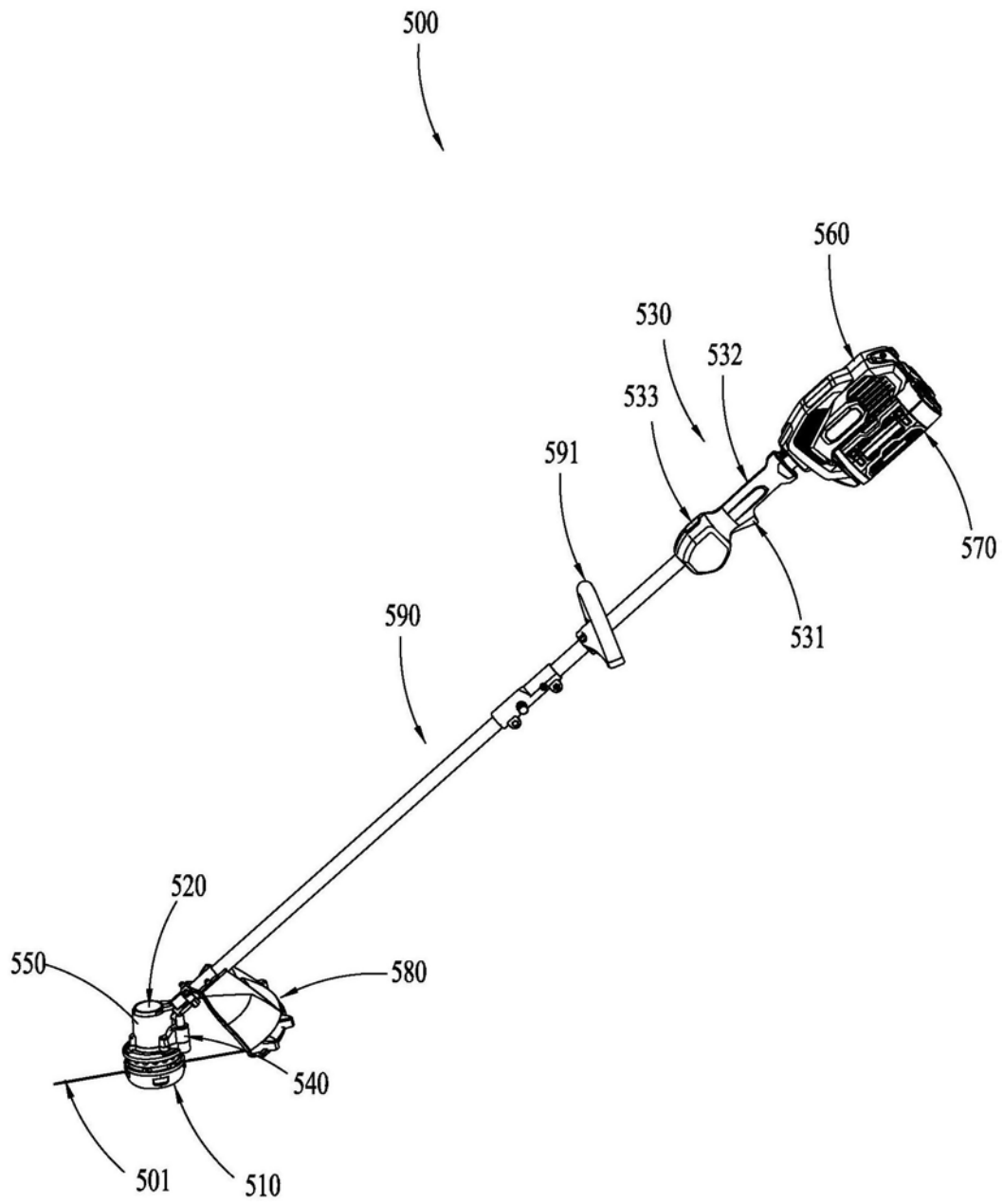


图5a

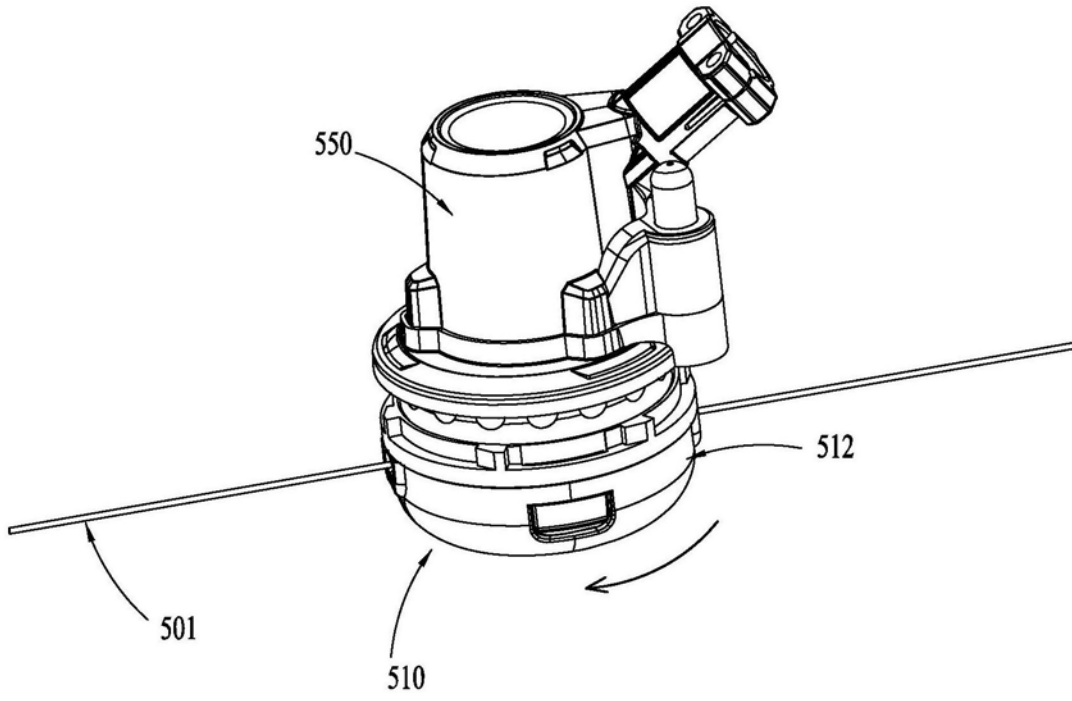


图5b

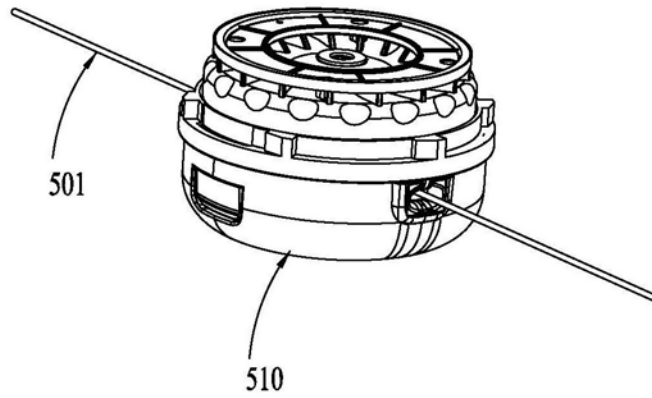
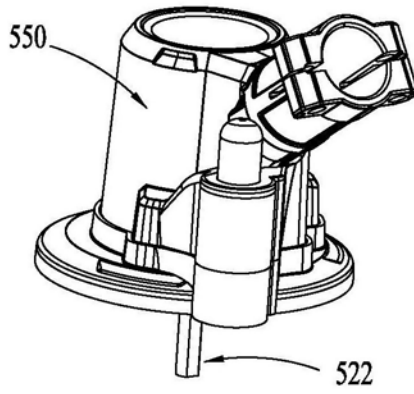


图5c

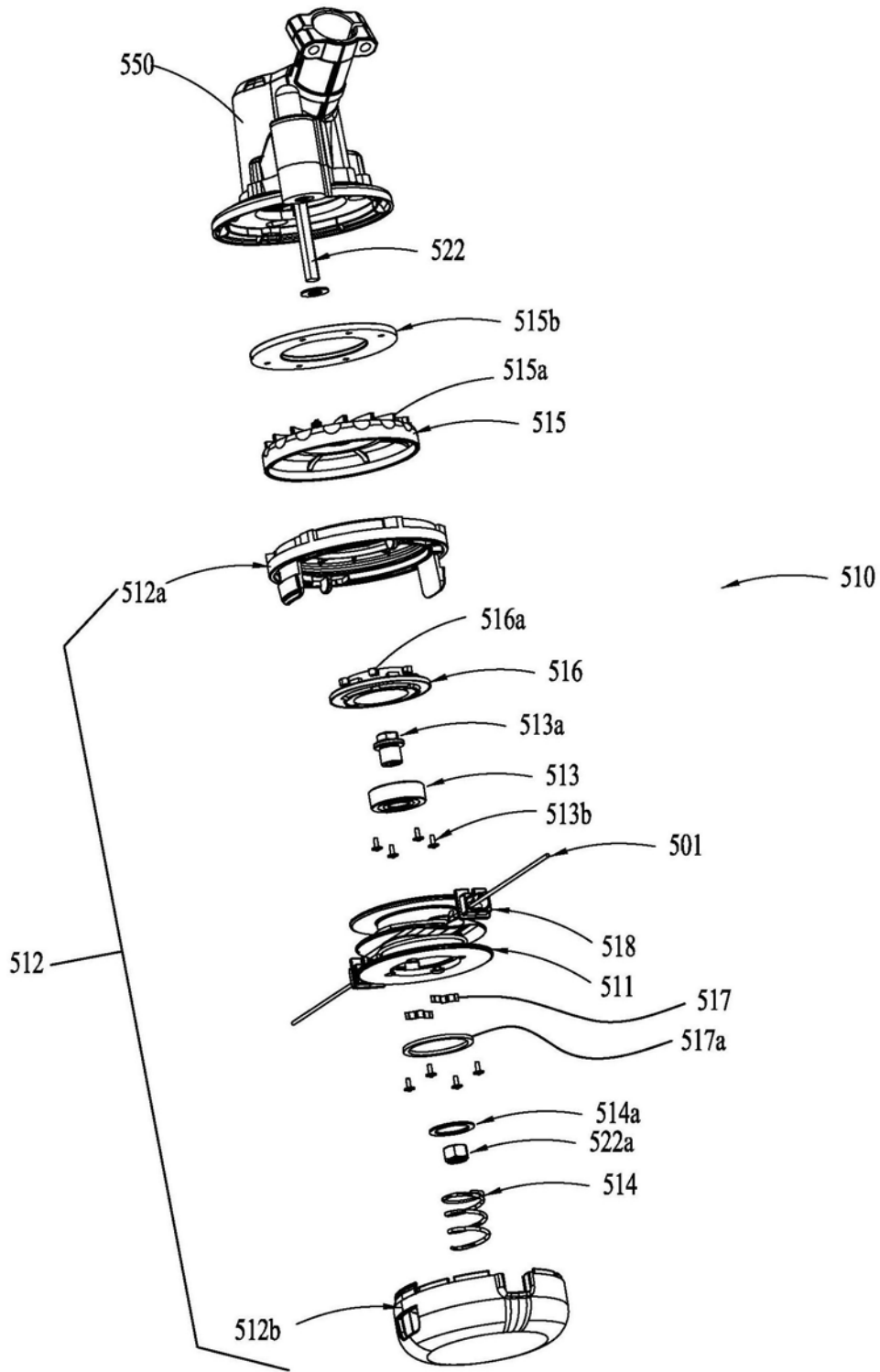


图5d

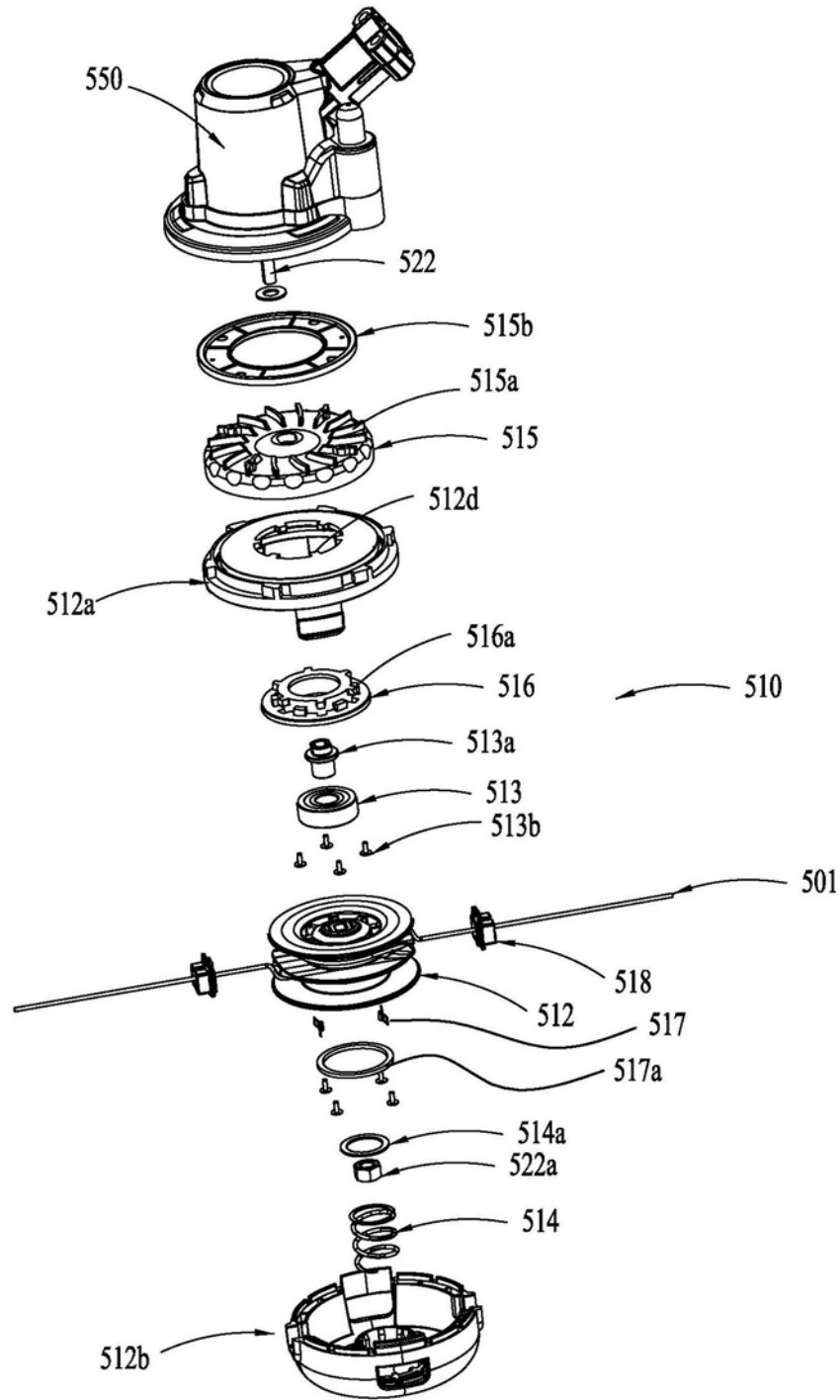


图5e

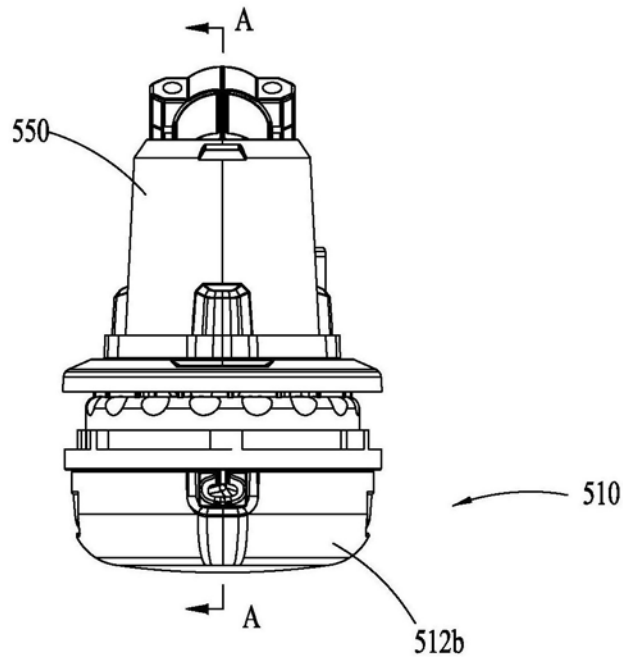


图5f

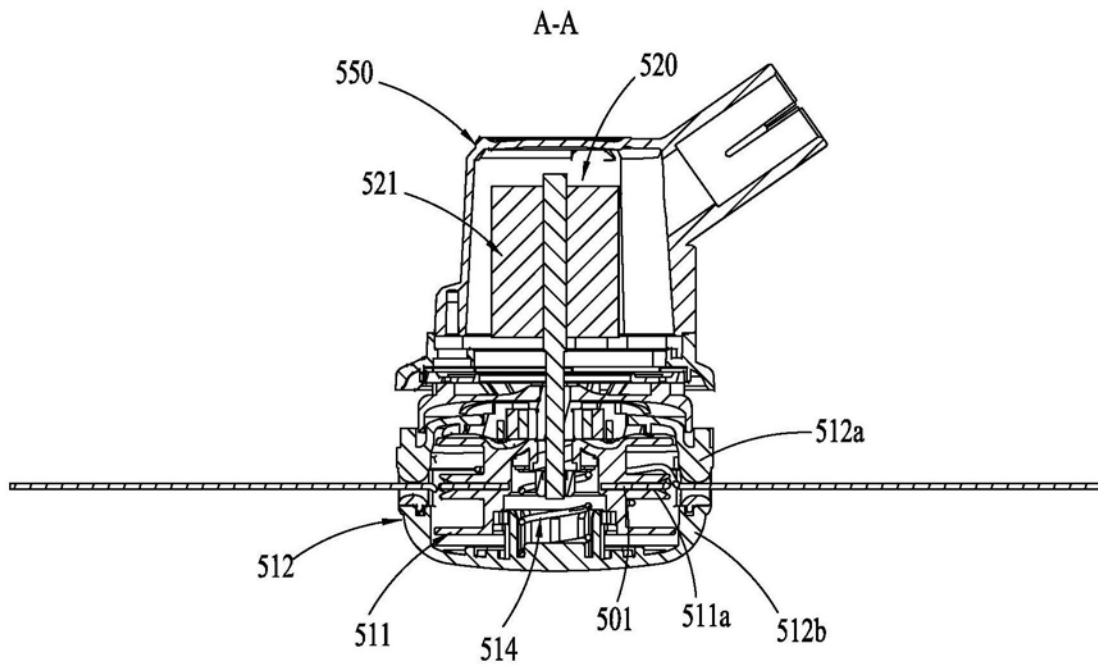


图5g

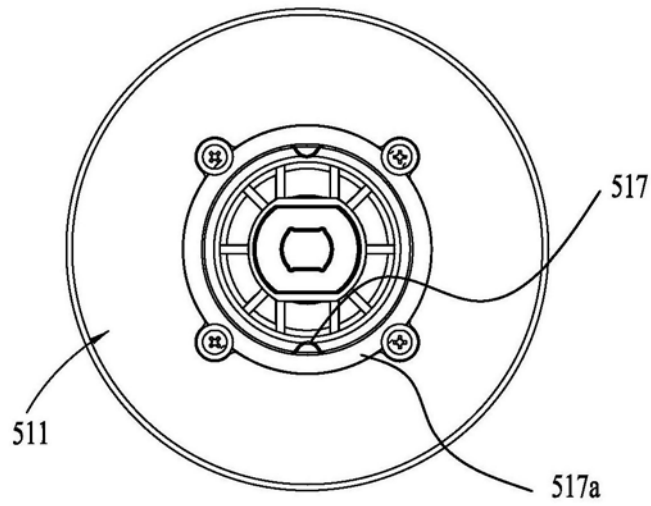


图5h

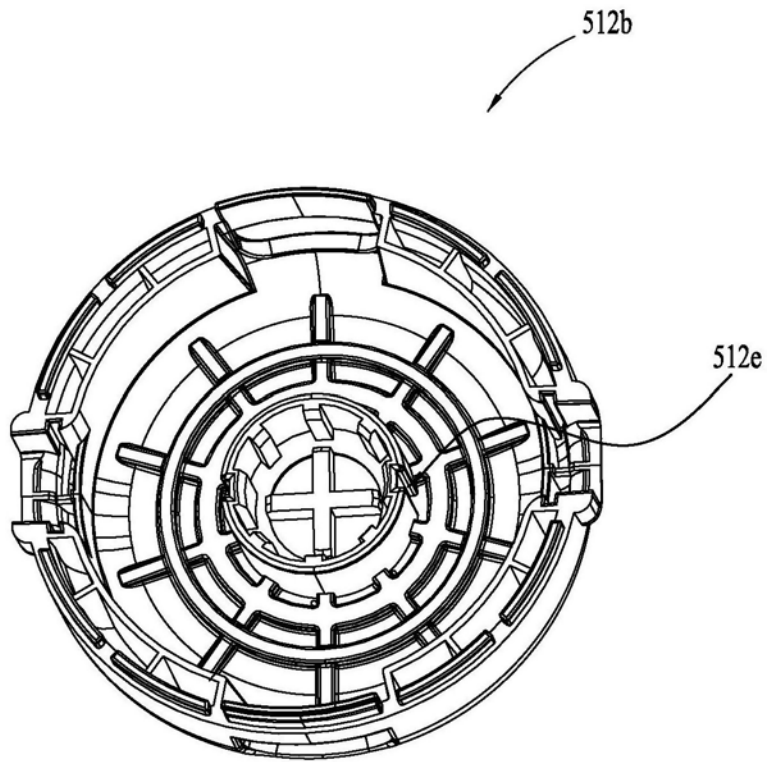


图5i

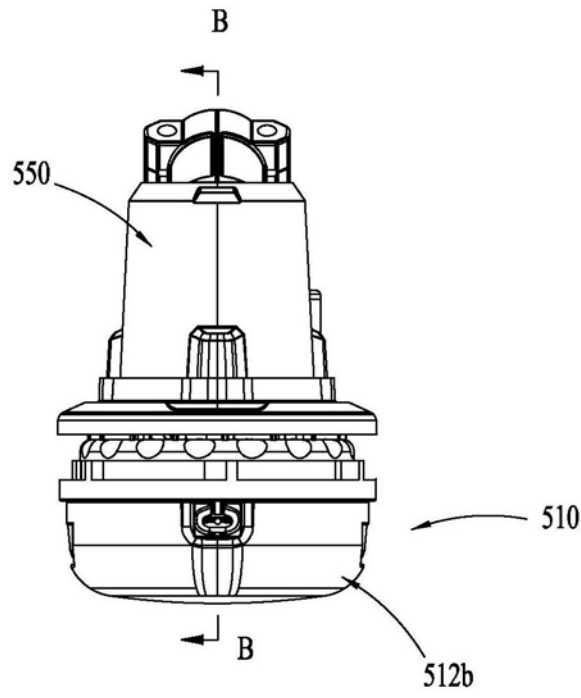


图5j

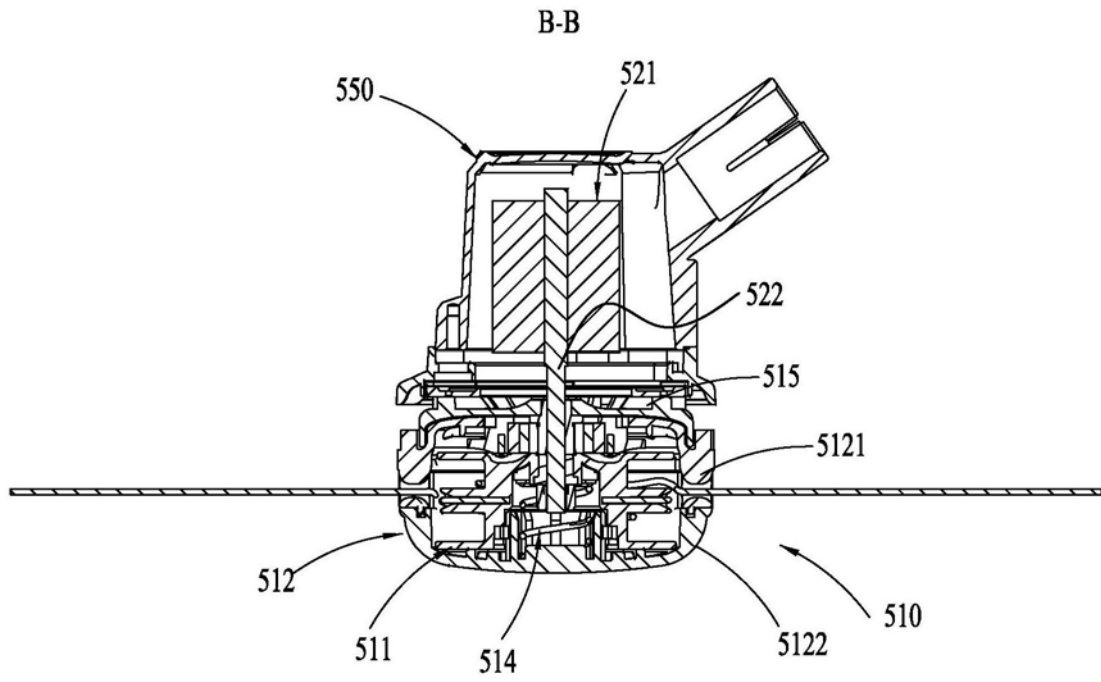


图5k

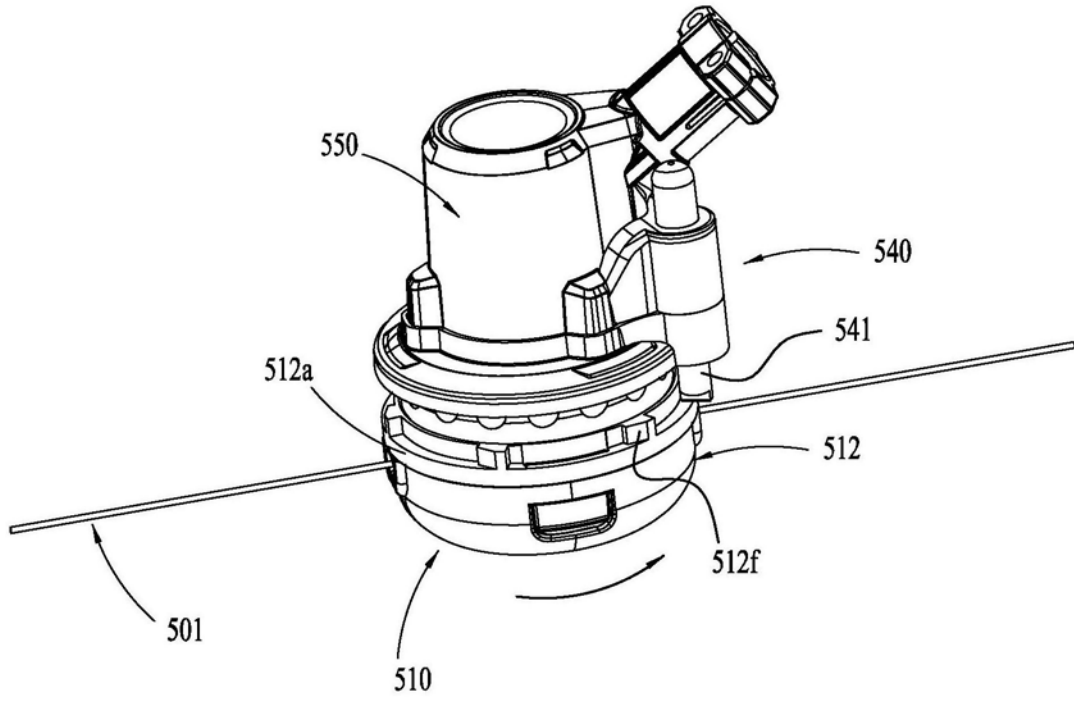


图51

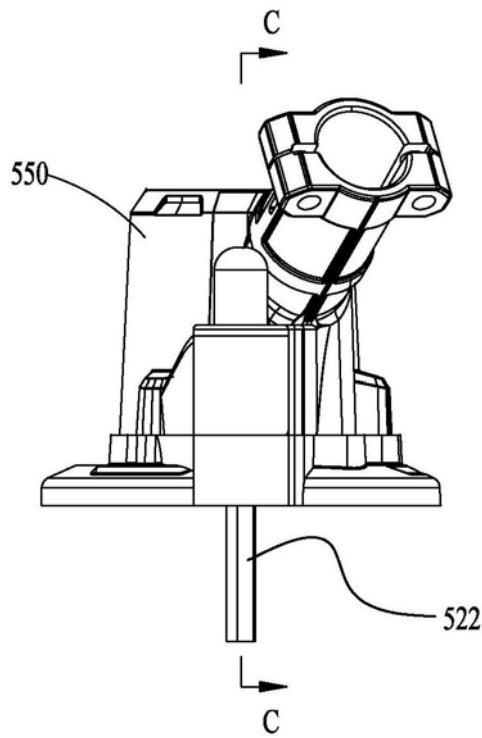


图5m

C-C

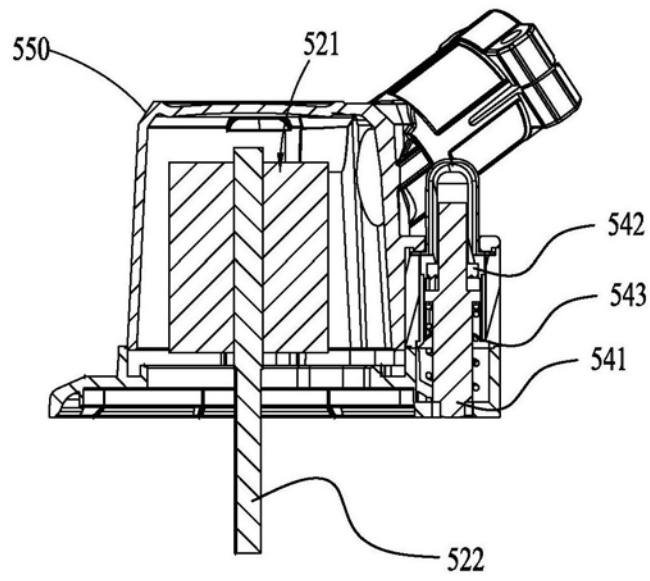


图5n

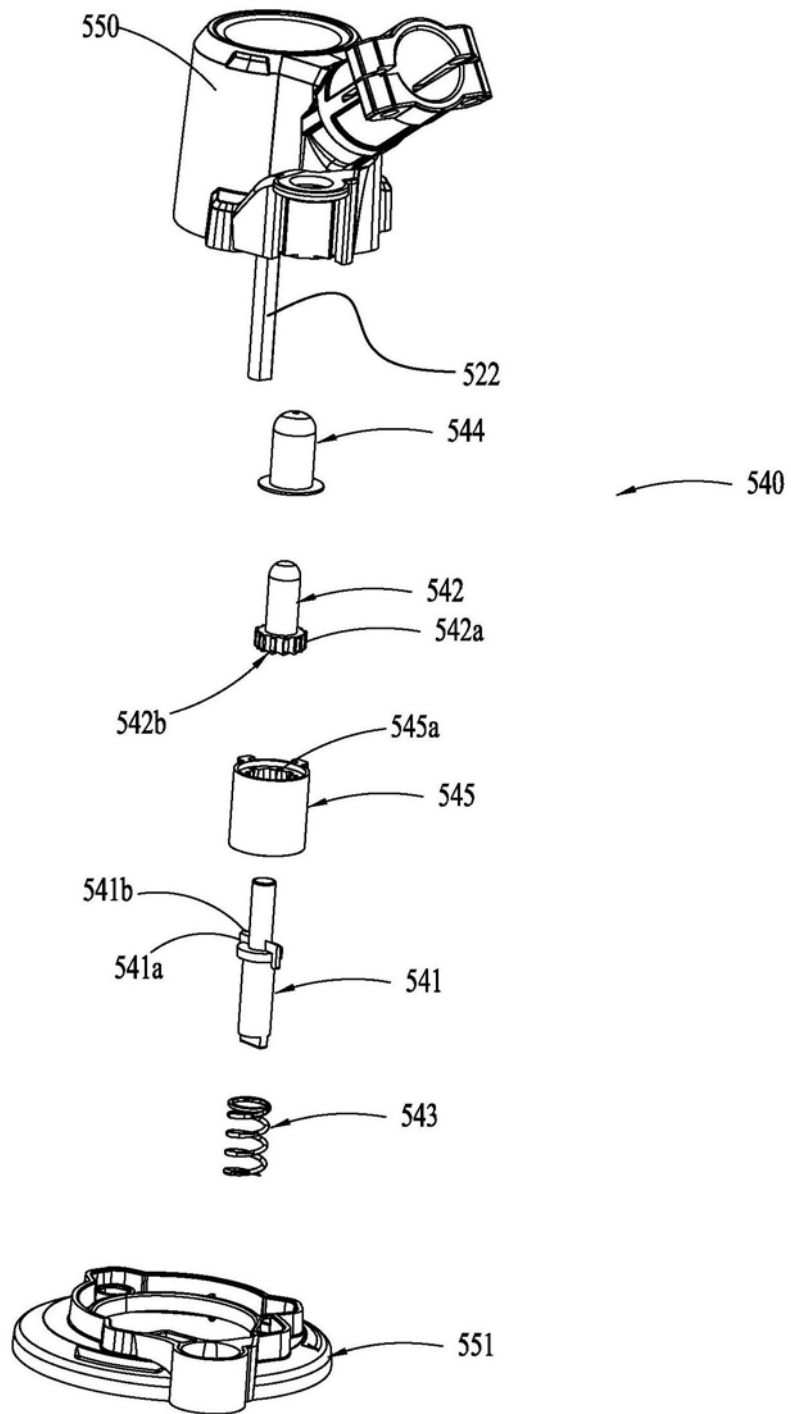


图50

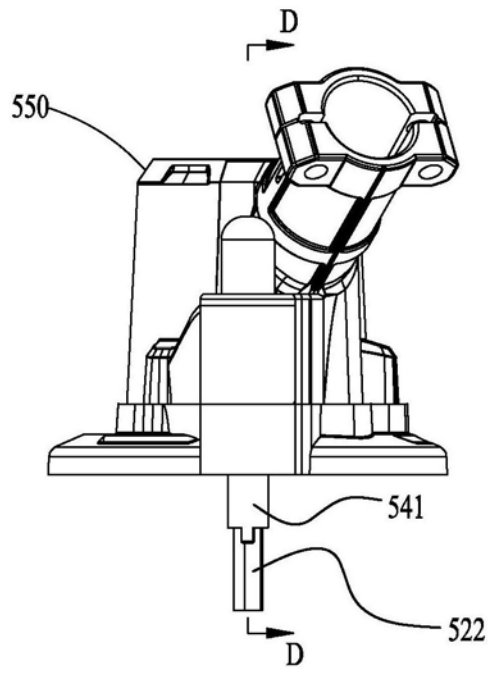


图5p

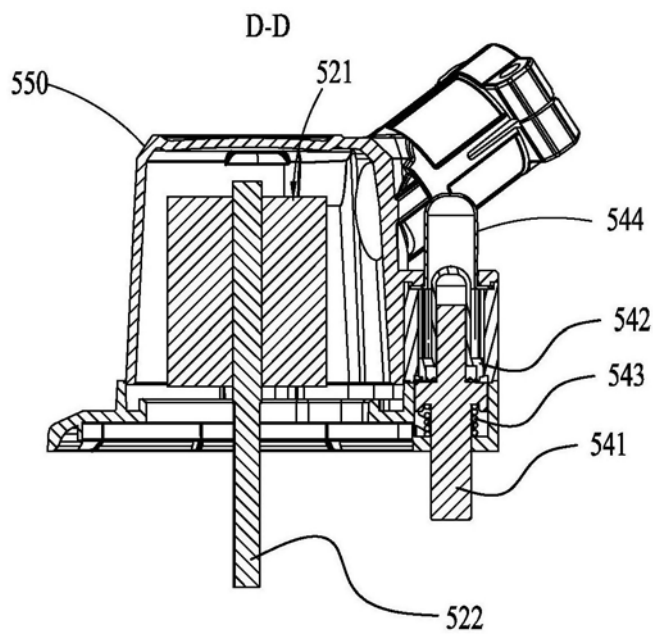


图5q

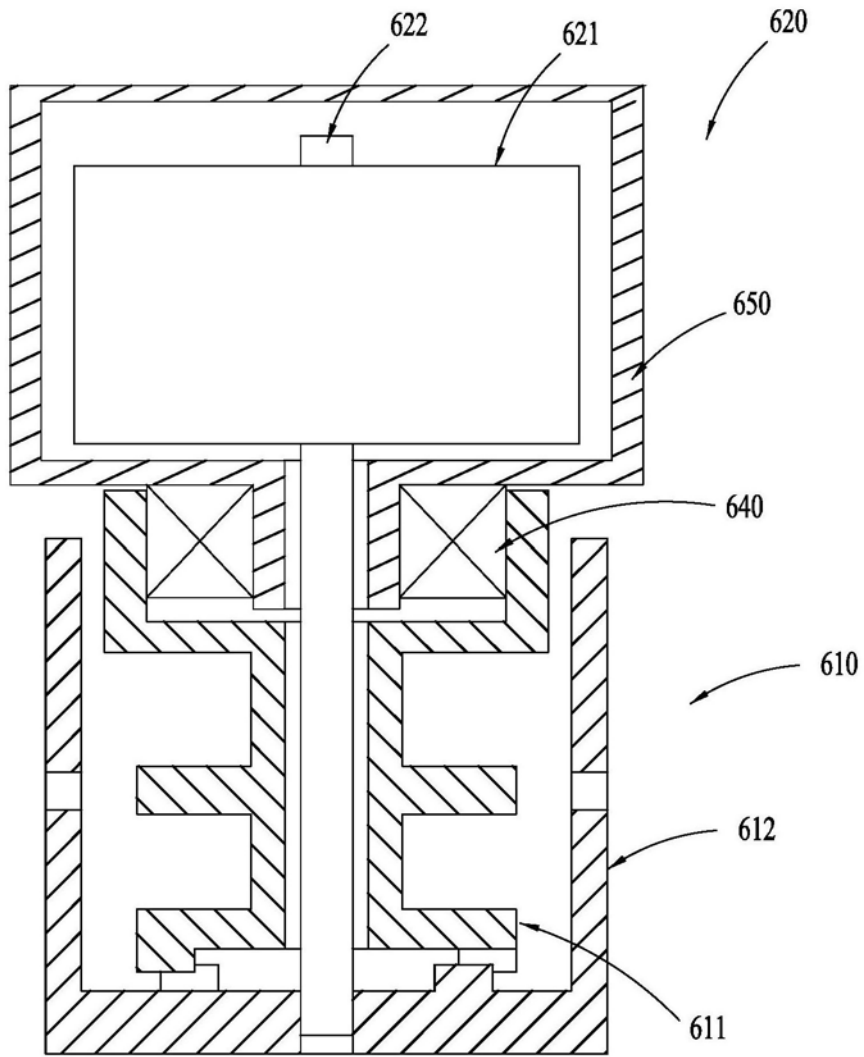


图6a

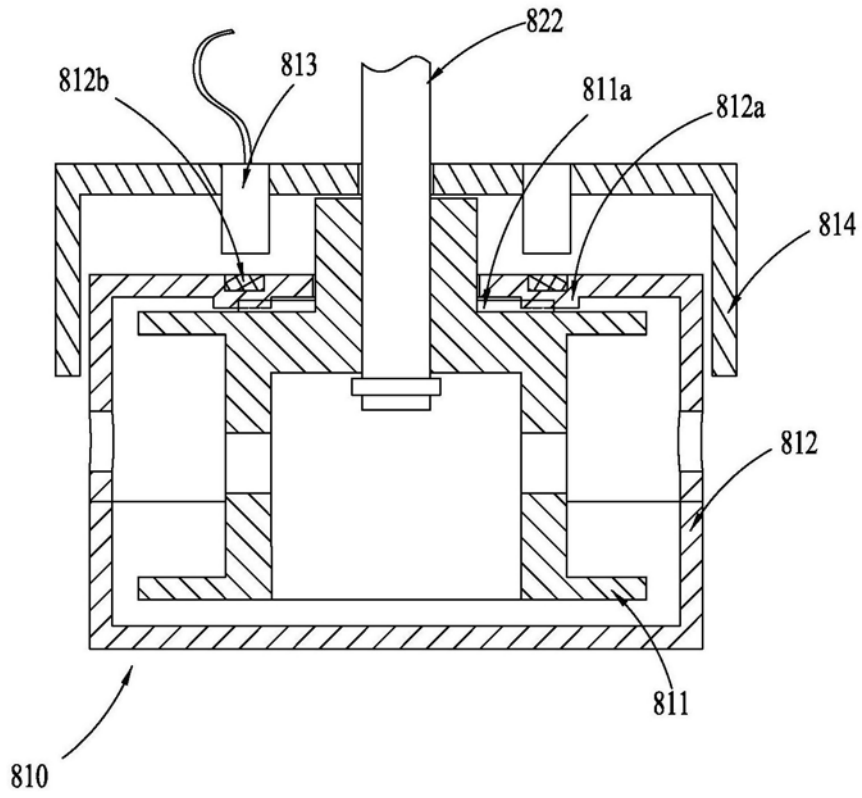


图7a

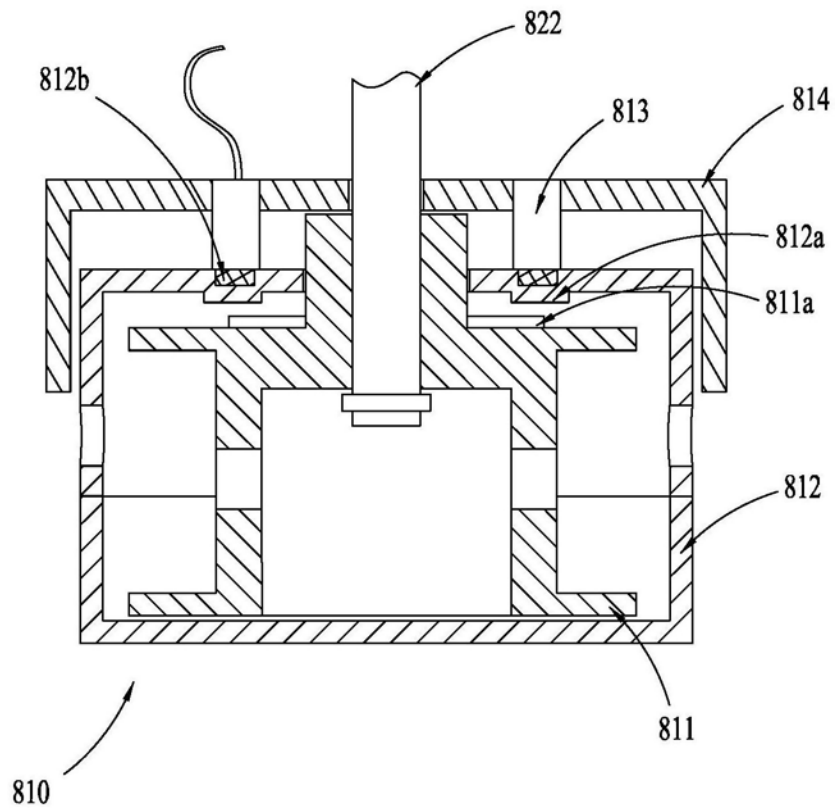


图7b

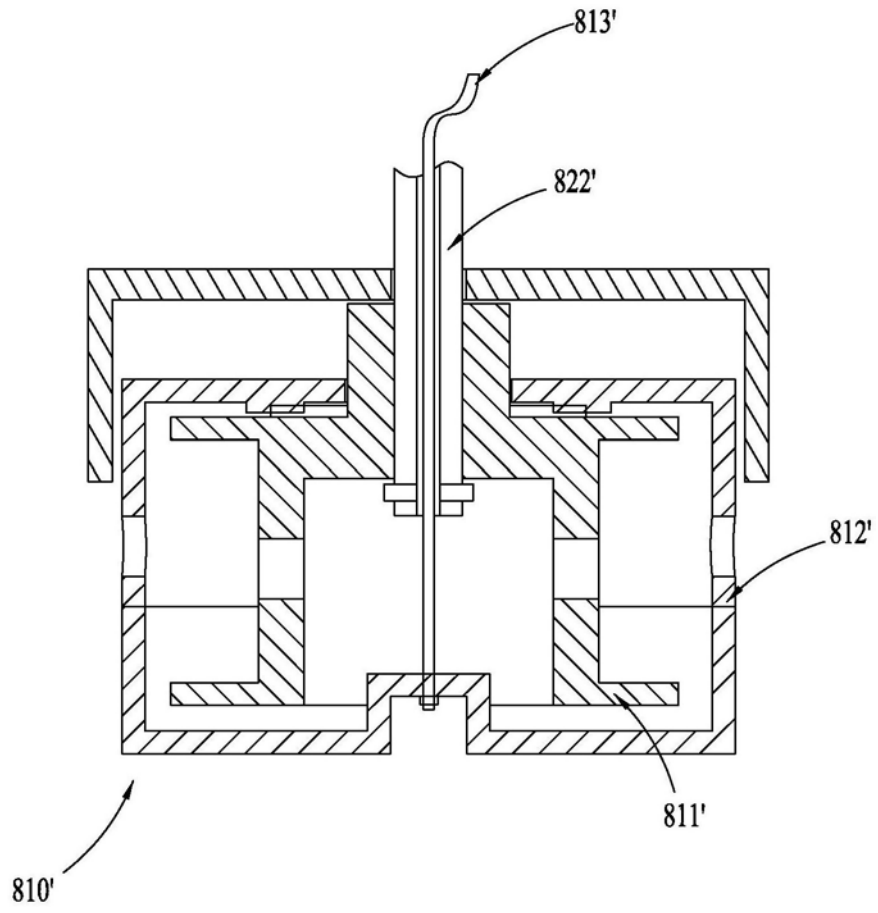


图8a

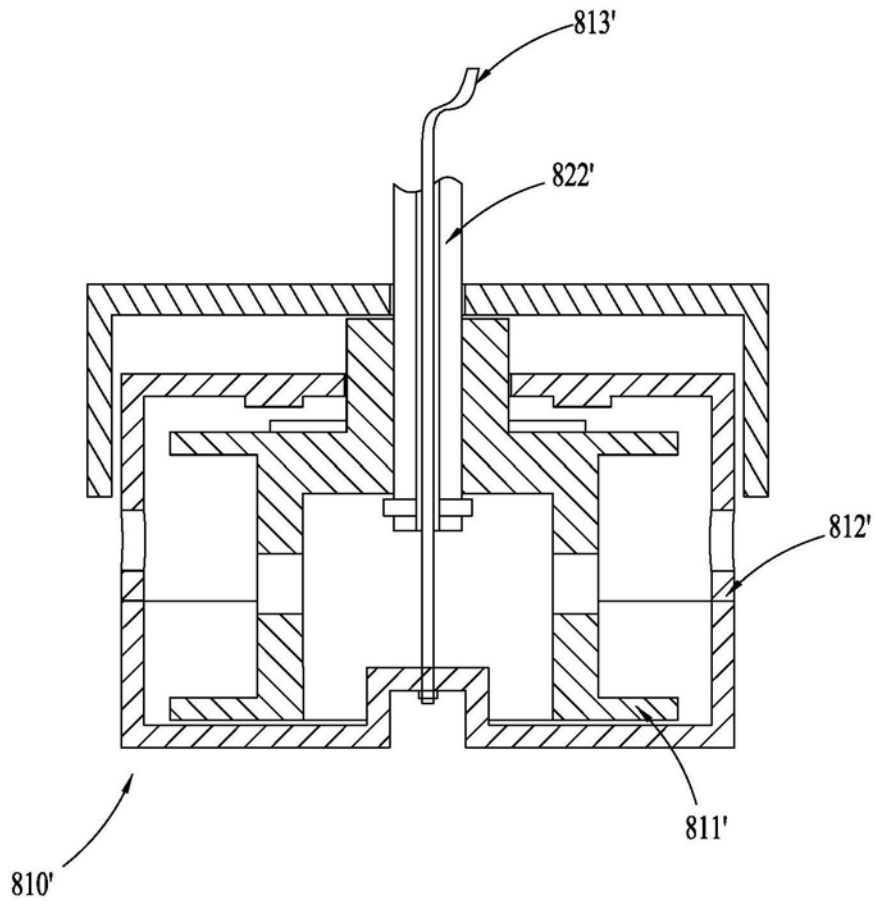


图8b

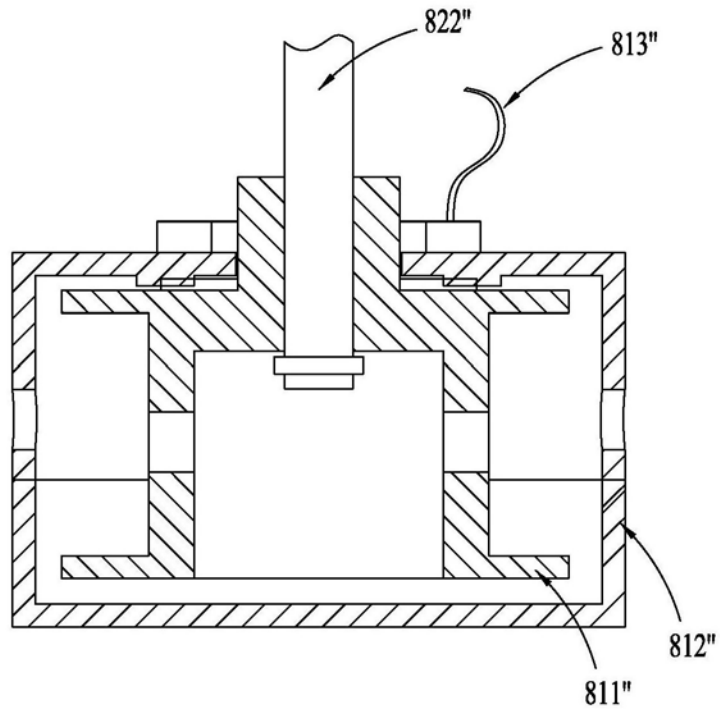


图8c

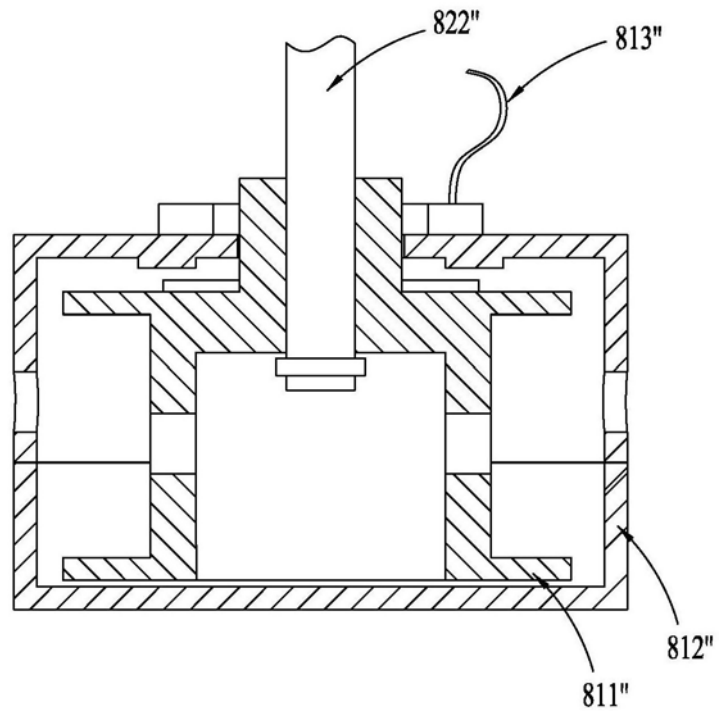


图8d

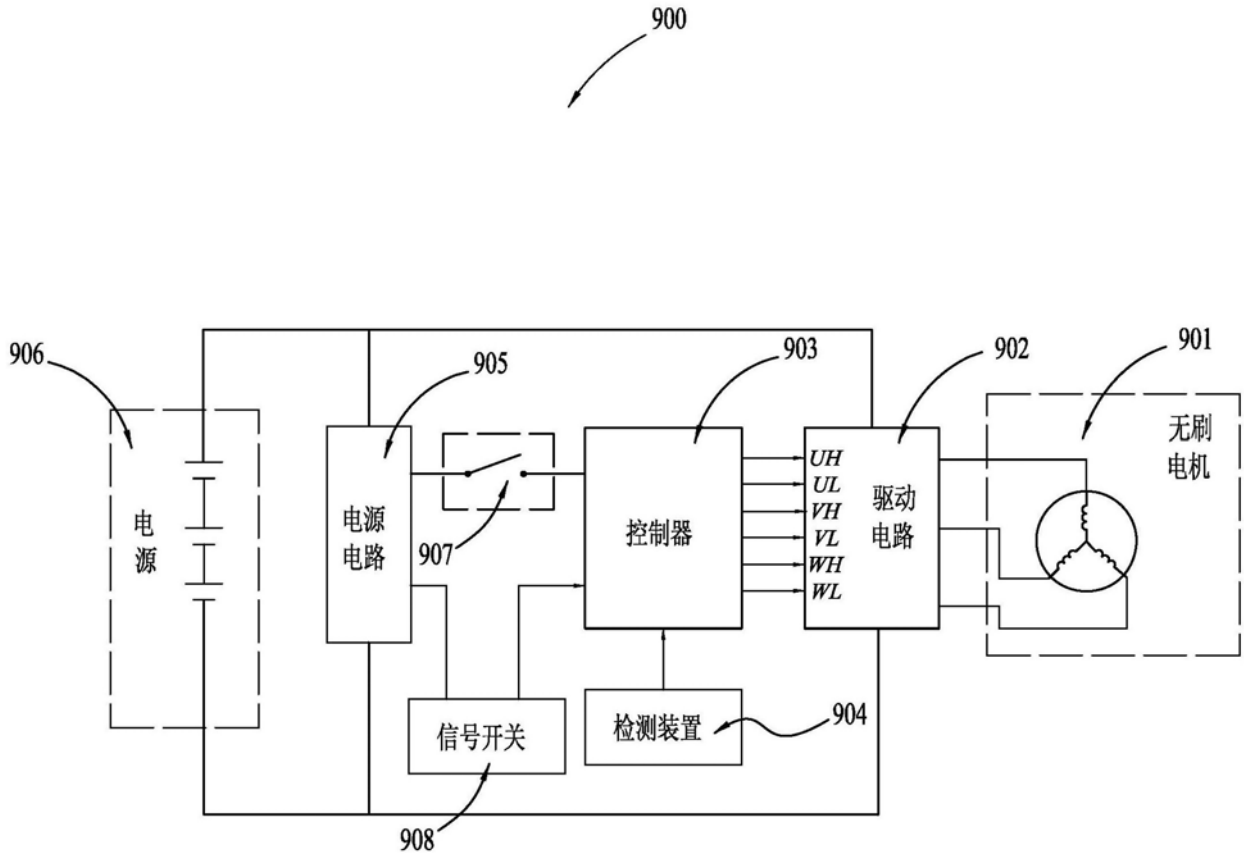


图9a

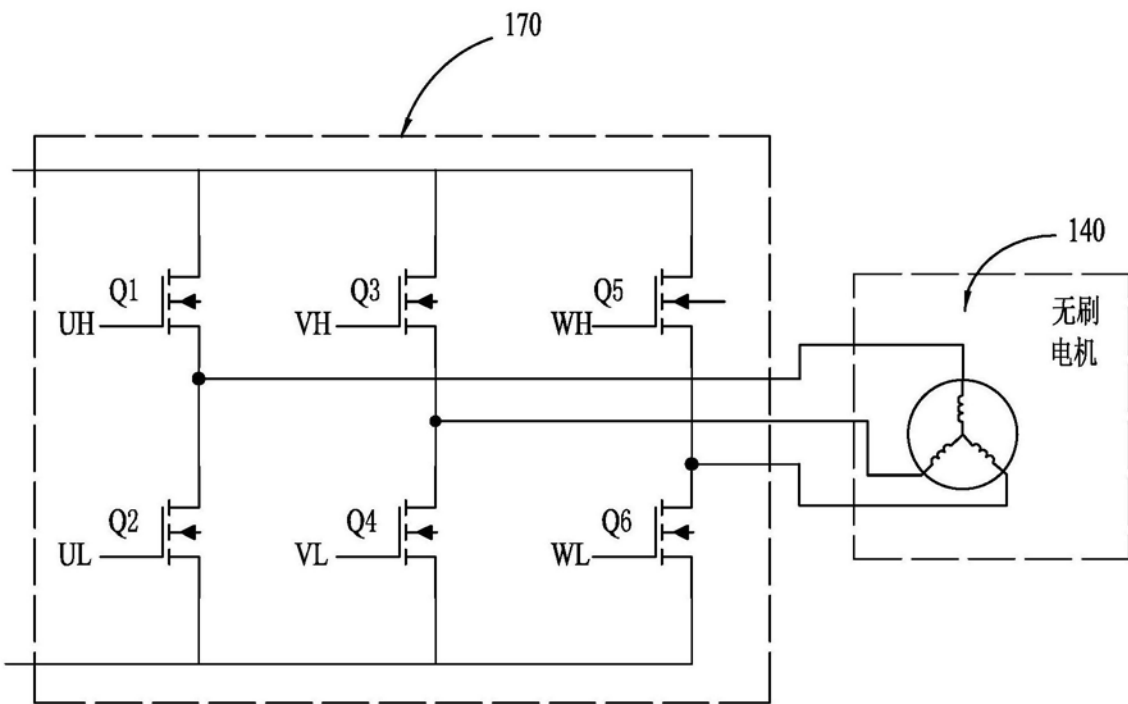


图9b

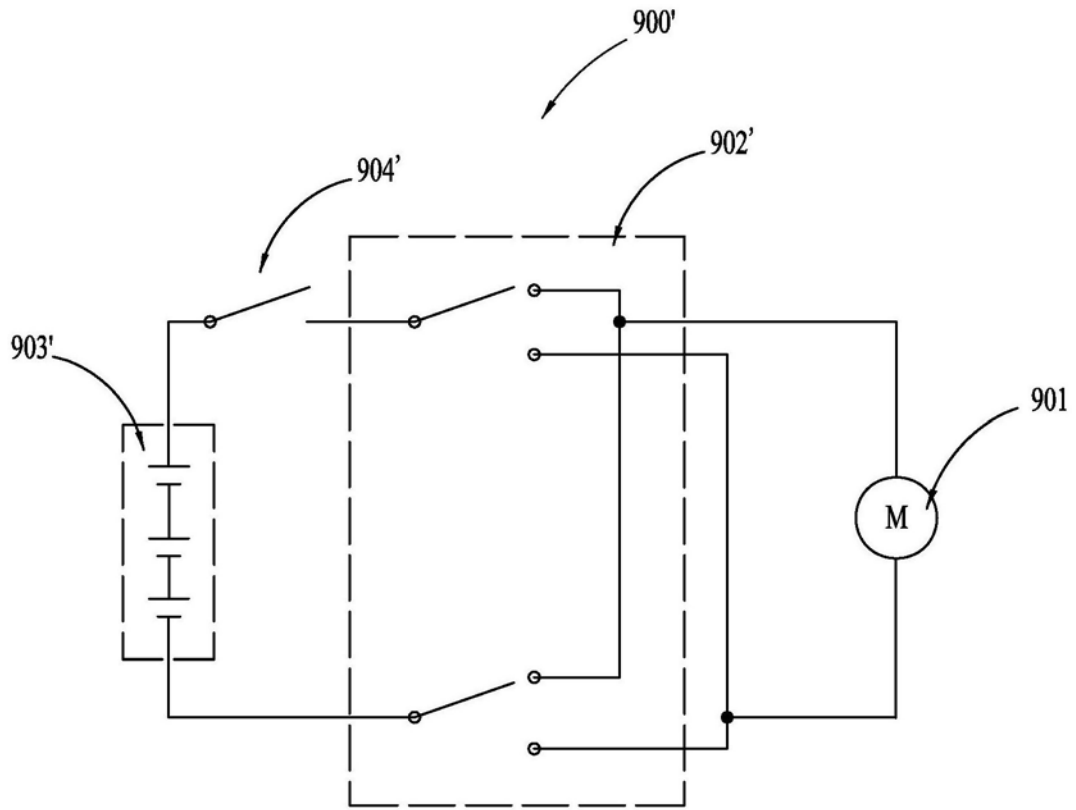


图9c