

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2018 年 5 月 3 日 (03.05.2018)



(10) 国际公布号
WO 2018/077231 A1

(51) 国际专利分类号:
A01D 34/416 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2017/107986

(22) 国际申请日: 2017 年 10 月 27 日 (27.10.2017)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201610970415.0 2016 年 10 月 28 日 (28.10.2016) CN

(71) 申请人: 苏州宝时得电动工具有限公司 (POSITEC POWER TOOLS (SUZHOU) CO., LTD)
[CN/CN]; 中国江苏省苏州市工业园区东旺路 18 号, Jiangsu 215123 (CN)。

(72) 发明人: 钱富 (QIAN, Fu); 中国江苏省苏州市工业园区东旺路 18 号, Jiangsu 215123 (CN)。邵陈蔚 (SHAO, Chenwei); 中国江苏省苏州市工业园区东旺路 18 号, Jiangsu 215123 (CN)。刘芳世 (LIU, Fangshi); 中国江苏省苏州市工业园区东旺路 18 号, Jiangsu 215123 (CN)。张士松 (ZHANG, Shisong); 中国江苏省苏州市工业园区东旺路 18 号, Jiangsu 215123 (CN)。

(74) 代理人: 上海翼胜专利商标事务所 (普通合伙) (SHANGHAI ESSEN PATENT & TRADEMARK AGENCY); 中国上海市普陀区中山北路 1958 号 2718 室, Shanghai 200063 (CN)。

(81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU,

(54) Title: GRASS TRIMMER AND LINE RELEASE METHOD THEREOF

(54) 发明名称: 打草机及其放线方法

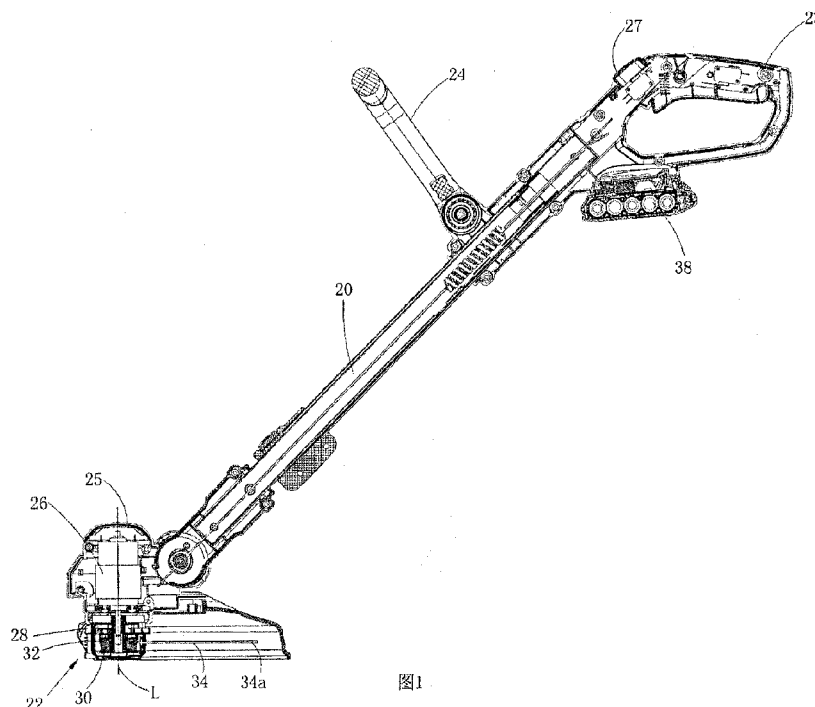


图1

(57) Abstract: A grass trimmer and a trimmer line release method, comprising: an extension rod (20); a machine housing (25), arranged at one end of the extension rod; a trimming head (22), connected to the machine housing and being provided with a line outlet; a motor (26), used for driving the trimming head to rotate about an axis; a trimming line (34) extending from the line outlet, the extended length thereof being the trimming length; a line release mechanism, able to selectively release the trimming line to increase the trimming length; a detection module (21), the detection module detecting specific parameters reflecting the trimming length when the grass trimmer

CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

(84) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

根据细则4.17的声明:

- 关于申请人有权申请并被授予专利 (细则4.17(ii))
- 关于申请人有权要求在先申请的优先权 (细则4.17(iii))
- 发明人资格 (细则4.17(iv))

本国际公布:

- 包括国际检索报告 (条约第21条(3))。

performs a cutting operation; and a controller (51), used for comparing said specific parameters to preset parameters and outputting the comparison results; on the basis of the comparison results, the line release mechanism is selectively started up to release the trimming line. During the operating process, the operator can automatically release the line without the need to interrupt the operation of the grass trimmer; manual operation is not required and the line release is reliable.

(57) 摘要: 一种打草机及打草机的放线方法, 包括: 延伸杆 (20); 机壳 (25), 设于所述延伸杆一端; 打草头 (22), 连接于所述机壳上, 具有出线口; 马达 (26), 驱动所述打草头围绕轴线旋转; 打草线 (34), 由所述出线口伸出, 伸出的长度为打草长度; 放线机构, 能够选择性释放所述打草线, 增加所述打草长度; 检测模块 (21), 当所述打草机进行切割工作时, 所述检测模块检测反映所述打草长度的特定参数; 控制器 (51), 用于将所述特定参数与预设参数进行比较, 进而输出比较结果; 所述放线机构根据所述比较结果选择性启动以释放所述打草线。操作者在工作过程中无需打断打草机的工作, 可自动实现放线, 无需人为操作且放线可靠。

打草机及其放线方法

技术领域

本发明涉及一种园林工具，尤其涉及一种打草机以及一种打草机的放线方法。

背景技术

绿色植被是我们人类必不可少的一种环境要素，绿化的意识越来越深入人心。无论是高尔夫球场、足球场、庄园、别墅的院落，还是普通的居民小区，绿色草皮无处不在，给人们的生活带来了生机与活力。但如果离开了人们的打理，这些草皮会变得高低起伏、杂乱无章。

打草机作为打理草皮的一种园林工具，正受到越来越多用户的青睐。打草机一般通过驱动打草线旋转使之打草，打草线被设置于工作头内并延伸出一自由末端，该自由末端随打草头的高速旋转而进行旋转切割。由于打草线旋转而打草，因此，打草线末端非常容易磨损，磨损后的打草线达不到所需的打草半径，打草效率大大降低。为此，打草机上需设置放线机构，以在合适的时机调整打草线伸出打草头的长度。

通常的放线机构有两种，一种是开关机自动放线机构，顾名思义，开关机放线机构在每次开机和关机时均会自动放线，无需额外的操作，但正是由于每次开机和关机都会放线，打草线损耗比较严重。另一种是敲击放线机构，敲击放线机构具有突出于盖子的触发件，使用时盖子在地上敲击而使触发件触发放线，其主要缺点是在打草机进行修边操作时，需要反转打草机使盖子能敲击地面从而放线，不仅要中断修边打草工作而且操作繁琐。

还有一种打草机，在手柄处单独设置放线开关用来控制放线机构，当用户感知到打草线磨损导致打草效率低下时，按下放线开关，放线机构执行放线动作，放出一段打草线。上述结构的打草机需要人工操作，且需要用户根据打草机的状态判断放线的时机。

另外还有一种打草机，不需要用户操作就可以实现放线，采用智能放线控制机构，通过在打草头上设置正常工作时与设定长度的打草线的离心力相平衡的放线器，当打草线磨损时，放线器动作以放出一段纤线。上述结构的打草机虽然不需要人工操作，但对放线器的精度要求相当高，放线不可靠。

发明内容

为克服现有技术的缺陷，本发明所要解决的问题是提供一种放线可靠的自

动放线打草机。

为解决上述问题，本发明的技术方案是：一种打草机，包括：延伸杆；机壳，设于所述延伸杆一端；打草头，连接于所述机壳上，具有出线口；马达，驱动所述打草头围绕轴线旋转；打草线，由所述出线口伸出，伸出的长度为打草长度；放线机构，能够选择性释放所述打草线，增加所述打草长度；检测模块，当所述打草机进行切割工作时，所述检测模块检测反映所述打草长度的特定参数；控制器，用于将所述特定参数与预设参数进行比较，进而输出比较结果；所述放线机构根据所述比较结果选择性启动以释放所述打草线。

优选的，所述特定参数具体为反映工作负载的参数。

优选的，所述特定参数包括打草机的工作电流，所述预设参数包括预设电流值。

具体的，所述控制器将所述工作电流与所述预设电流值进行比较，若所述工作电流小于所述预设电流值，所述控制器输出控制信号启动放线机构以释放所述打草线。

优选的，所述检测模块检测的参数还包括电压，所述控制器通过所述电压计算得到所述预设电流值。

另一种可选的实施方案中，所述特定参数包括马达的转速，所述预设参数包括预设马达转速值。

具体的，所述控制器将检测模块检测的所述转速与所述预设马达转速值进行比较，若所述检测的所述转速大于所述预设马达转速值，所述控制器输出控制信号启动放线机构以释放所述打草线。

优选的，所述检测模块检测的参数还包括电压，所述控制器通过所述电压计算得到所述预设马达转速值。

优选的，所述特定参数具体为反映所述打草长度的实际物理长度的参数。

具体的，所述特定参数包括打草长度末端附近的气压，所述检测模块包括气压参数检测模块，用于检测所述打草长度不同导致的气压变化。

优选的，所述控制器将检测模块检测的气压值与预设气压值进行比较，若所述检测的气压值大于所述预设气压值，所述控制器输出控制信号启动放线机构以释放所述打草线。

另一种可选的实施方案中，所述检测模块包括至少一对光电元件，所述光电元件的其中一个用于发射光电信号，另一个用于接收光电信号，所述打草线

能够影响所述光电信号的接收。

如权利要求 12 所述的打草机，其特征在于：所述光电元件间隔设置，所述间隔供所述打草机工作时所述打草长度的末端经过，当所述末端经过所述间隔，所述光电信号被隔断，所述用于接收光电信号的光电元件不再接收到所述光电信号，所述控制器根据所述光电元件的信号，输出控制信号启动所述放线机构。

具体的，所述光电元件间隔设置，所述间隔供所述打草机工作时所述打草长度的末端经过，当所述末端经过所述间隔，所述光电信号被反射，所述用于接收光电信号的光电元件接收到被反射的所述光电信号，所述控制器识别到所述光电元件的信号，输出控制信号启动所述放线机构。

本发明还提供一种可选的实施方案，所述检测模块包括霍尔传感器，所述打草线具有磁性，当打草线经过所述霍尔传感器的感应范围，所述霍尔传感器感应到所述打草线的磁性，当打草线磨损达到或超过设定长度，霍尔传感器检测不到打草线的磁性信号，所述控制器根据到所述霍尔传感器的信号，输出控制信号以启动所述放线机构。

本发明还提供一种可选的实施方案，所述检测模块包括颜色识别传感器，所述颜色识别传感器能够识别所述打草线的颜色，当打草线磨损达到或超过设定长度，所述颜色识别传感器识别不到所述打草线的颜色，控制器根据所述颜色识别传感器的信号，输出控制信号启动所述放线机构。

优选的，所述放线机构包括至少一个放线电子开关，所述放线电子开关能够根据所述比较结果选择性启动所述放线机构。

优选的，所述放线机构根据所述比较结果选择性启动以释放所述打草线，使所述打草长度增加到目标长度，所述检测模块还检测反映所述打草长度是否达到所述目标长度的参数，所述控制器根据所述反映所述打草长度是否达到所述目标长度的参数输出控制信号以选择性停止所述放线机构的放线动作。

优选的，对于每个所述比较结果，所述放线机构最多执行一次放线动作。

优选的，所述打草机还包括预设参数的调节机构，所述预设参数可通过调节结构进行调节。

优选的，所述放线机构还包括控制装置，所述控制装置包括与马达电性连接的控制电路，所述控制电路用于控制马达在正常的工作速度与放线速度之间转换。

本发明还给出一种打草机的放线方法，包括以下步骤：

S1: 检测反映打草长度的特定参数;

S2: 将所述特定参数与预设参数进行比较, 输出比较结果;

S3: 根据 S2 步骤的判断结果, 选择性启动所述放线机构以释放所述打草线。

优选的, 若 S1 步骤检测的所述特定参数具体为反映工作负载的参数。

一种优选的实施方案中, 若 S1 步骤检测的所述特定参数包括打草机的工作电流, 所述预设参数包括预设电流值, 所述控制器将所述工作电流与所述预设电流值进行比较, 若所述工作电流小于所述预设电流值, 步骤 S3 中启动所述放线机构以释放所述打草线。

优选的, 若 S1 步骤中检测模块检测的参数还包括电压, 所述控制器将通过所述电压计算对应的所述预设电流值。

另一种可选的实施方案中, 若 S1 步骤检测的特定参数包括所述马达的转速, 所述预设参数包括预设马达转速值, 将所述转速与所述预设马达转速进行比较, 若所述转速大于所述预设马达转速, 步骤 S3 中启动所述放线机构以释放所述打草线。

优选的, 所述检测模块检测的参数还包括电压, 所述控制器通过所述电压计算得到所述预设马达转速值。

优选的, S1 步骤检测的特定参数具体为反映所述打草长度的实际物理长度的参数。

一种优选的实施方案中, 若 S1 步骤检测的特定参数包括光电信号, 所述预设参数包括打草长度未发生磨损或磨损未达到设定长度的预设光电信号, 将所述光电信号与所述预设光电信号进行比较, 若所述光电信号不同于所述预设光电信号, 步骤 S3 中启动所述放线机构以释放所述打草线。

另一种优选的实施方案中, 若 S1 步骤检测的特定参数包括光电信号, 所述预设参数包括打草长度磨损达到或超过设定长度的预设光电信号, 将所述光电信号与所述预设光电信号进行比较, 若所述光电信号与所述预设光电信号相同, 步骤 S3 中启动所述放线机构以释放所述打草线。

与现有技术相比, 本发明的打草机包括放线机构, 放线机构通过单独设置控制器控制, 控制器根据检测模块检测的参数自动输出控制结果, 以选择性控制放线电子开关的动作, 从而启动放线控制机构, 无需人为操作, 更加智能, 且通过检测特定参数来控制放线, 放线机构可靠性大大提高, 从而减少打草线

的损耗。

附图说明

下面结合附图和实施方式对本发明作进一步说明。

图 1 是本发明第一实施方式提供的打草机的整机剖面示意图。

图 2 是图 1 所示的打草机机头处的放大剖视图。

图 3 是图 1 所示的打草机放线控制原理模块示意图。

图 4 至图 6 是图 1 所示的打草机的控制电路工作示意图。

图 7 是图 1 所示的打草机的马达旋转速度变化示意图。

图 8 至图 12 是图 1 中所示的打草机在放线机构控制放线过程中,滑块与线盘的状态变化过程的示意图。

图 13 是图 1 中所示的打草机机头内放线机构的立体分解示意图。

图 14 至图 16 是图 1 中所示的打草机在放线机构控制放线过程中,滑块与止挡装置的状态变化过程的示意图。

图 17 是图 1 中放线机构控制放线的流程示意图。

图 18 是图 1 所示的打草机放线控制的电路原理示意图。

图 19 是本发明第二实施方式提供的打草机的放线控制的流程示意图。

图 20 是本发明第三实施方式提供的打草机的机头处的放大剖视图。

图 21 是图 20 中所示的打草机的放线机构控制放线的流程示意图。

图 22 和图 23 是图 20 中所示的打草机的光电元件与打草头的相对位置关系的示意图。

图 24 是本发明第四实施方式提供的打草机的机头处的放大剖视图。

图 25 是图 24 中所示的打草机的放线机构控制放线的流程示意图。

图 26 是本发明第五实施方式提供的打草机的机头处的仰视图。

图 27 是图 26 中所示的打草机的放线机构控制放线的流程示意图。

图 28 是本发明第六实施方式提供的打草机放线机构控制放线的流程示意图。

图 29 是本发明第七实施方式提供的打草机的机头处的放大剖视图。

图 30 是图 29 中所示的打草机的放线机构控制放线的流程示意图。

图 31 是本发明第八实施方式提供的打草机的机头处的放大剖视图。

图 32 是图 31 中所示的打草机的放线机构控制放线的流程示意图。

图 33 是本发明提供的打草机放线方法的流程示意图。

其中，

100 打草机	33 滑块	405 复位装置
20 延伸杆	39 第一齿形边	411 第一端部
22 打草头	65 第二齿	409 安装部
24 辅助手柄	45 径向面	407 止挡凸起
23 主手柄	67 第三齿	413 第二端部
25 机壳	63 第一齿	417 抵靠部
26 马达	69 第四齿	415 中空部
21 检测模块	37 齿形槽	101 光电元件
51 控制器	200 打草机	103 气压传感器
27 主开关	300 打草机	105 霍尔传感器
28 收容座	400 打草机	102 震动传感器
38 电池包	47 周向面	31 断线刀片
30 盖子	49 突出齿	500 打草机
32 线盘	54 偏压件	600 打草机
34 打草线	401 止挡装置	106 颜色识别传感器
34a 自由末端	403 止挡件	

具体实施方式

图 1 至图 18 示出了本发明第一实施例提供的打草机 100。

请参见图 1，本实施例的打草机 100 包括纵长延伸的延伸杆 20、设于延伸杆 20 一端的机头，机头包括机壳 25、设置于机壳 25 内的马达 26、由马达 26 驱动围绕一轴线 L 旋转的打草头 22、以及为马达 26 提供动力的电池包 38；打草机 100 还包括设于延伸杆 20 上并与机头间隔一定距离设置的主手柄 23 和辅助手柄 24、控制马达的主开关 27、进行切割工作的打草线。所述打草头 22 还包括出线孔，所述打草线 34 的自由末端 34a 从打草头 22 的出线孔伸出，在所述打草机工作时进行切割工作的打草线的长度为打草长度。打草机还包括控制放线的放线机构、检测反映打草长度的特定参数的检测模块以及用于控制所述放线机构的控制器。打草机工作过程中，检测模块检测反应打草长度的特定参数进，控制器将检测模块检测的特定参数与预设参数进行比较，输出比较结果，放线机构可根据控制器输出的比较结果选择性启动以释放所述打草线，使打草长度增加。

打草机在打草过程中,由于打草线的磨损,打草机的工作参数会发生变化,工作参数比如打草机的工作电流、打草绳的离心力、电机的输出功率、电机的转速。检测模块检测反映打草长度的特定参数,比较直接的方法是检测打草绳的离心力、打草机的工作电流、电机的输出功率或电机转速的变化,当然可以借助其他先进电子技术手段,将反映打草长度的特定参数转换到其他维度进行测量,比如利用霍尔传感器,颜色识别传感器,气压传感器等等进行间接测量。

控制器存储有预设参数,控制器通过检测模块检测的反映打草长度的特定参数与预设参数进行比较,进而输出比较结果,所述比较结果作为所述控制器控制放线机构的控制信号,放线机构根据所述比较结果选择性启动以释放所述打草线。整个放线过程无需人为操作,更加智能。

下面结合实际使用场景进行说明,打草机正常工作时,启动主开关 27,马达上电,打草头 22 被马达 26 驱动围绕周线 L 旋转,打草线 34 的自由末端 34a 旋转形成切割面,用户通过手柄将打草机 100 提起使打草线 34 沿其旋转形成的切割面打草,由于打草线的磨损,检测模块检测的特定参数发生变化,控制器将特定参数与预设参数进行比较,然后根据比较结果输出控制信号控制放线机构选择性启动以释放打草线,增加打草长度。优选的,打草机 100 可在打草线 34 自由末端 34a 水平旋转的打草状态与竖直旋转的修边状态间转换,以满足不同的切割使用需求。

手柄的握持部是指手柄上操作者用手握持的部分。请参见图 1,本实施例中,手柄包括间隔一定距离设置的主手柄 23 和辅助手柄 24,主开关 27 设置在主手柄 23 上。如此设置,操作者能够通过主手柄 23 和辅助手柄 24 更可靠的提起并操作打草机工作。

本实施例中,驱动打草头 22 的马达 26 与打草头 22 同轴设置,更优的,马达 26 的输出轴直接驱动打草头 22,即打草头 22 的旋转轴为马达 26 的马达轴即输出轴,结构简单紧凑。本领域技术人员可以想到,亦可将马达 26 设置在延伸杆 20 的其它任意地方并通过特定的传动机构驱动打草头 22 旋转亦可。

为描述方便,本说明书的“轴向”、“周向”以及其它与方位相关的描述均以打草头 22 的旋转轴线为参考。如“轴向”是沿打草头 22 的旋转轴线的延伸方向;“周向”是绕打草头 22 的旋转轴线的方向。

请参照图 1 和图 2,打草头 22 包括收容座 28、与收容座 28 配接的盖子 30、

设置在收容座 28 与盖子 30 形成的内腔的线盘 32。线盘 32 具有和收容座 28 相对静止的第一状态。当主开关 27 控制所述马达 26 旋转时，线盘 32 在第一状态与收容座 28 同步旋转。

本实施例中，线盘 32 与收容座 28 有两个状态：在第一状态，线盘 32 与收容座 28 同步旋转，缠绕在线盘 32 上的打草线 34 与收容座 28 同步旋转，打草线 34 伸出收容座 28 的部分旋转形成切割平面，用来对草坪进行修剪；在第二状态，线盘 32 与收容座 28 脱离，打草线 34 旋转的离心力带动线盘 32 与收容座 28 产生相对运动，从而产生旋转速度差，进而打草线 34 的离心力可拉动其向外甩出一部分实现放线，增加打草长度，即更长的打草线 34 自由末端 34a 伸出收容座 28 外，使打草机 100 具有更大的打草半径。

请参照图 3，打草机 100 工作时，检测模块 21 检测的反映打草长度的特定参数，控制器 51 将检测的特定参数与预设参数进行比较，输出比较结果，放线机构根据所述比较结果选择性启动以释放打草线。本实施例中，检测模块 21 实时检测反映打草长度的特定参数，在其他实施例中，检测模块 21 也可间歇或周期采样，只要其技术精髓与本发明类似，都应涵盖在本发明的保护范围内。本实施例中，放线机构用于选择性释放所述打草线，使所述打草长度增加。放线机构包括至少一个放线电子开关以及控制装置，放线电子开关根据所述比较结果选择性闭合或断开，以启动所述控制装置。具体的，控制装置由放线电子开关选择性启动使线盘 32 处于能与收容座 28 之间产生旋转速度差的第二状态。

检测模块 21 检测的反映工作负载的特定参数。本实施例中，检测模块检测的特定参数包括打草机的工作电流。在驱动电压不变的情况下，负载越大工作电流越大，打草机空载的情况下，打草长度越长，打草机工作电流越大，当打草长度因磨损变短，打草机的工作电流变小。因此，在打草机轻载或空载情况下，计算出磨损设定长度打草线的工作电流，作为预设电流值，将正常工作时检测的工作电流与预设电流值进行比较，若实时检测的工作电流小于预设电流值，那么可以判断打草线的磨损达到或超过设定长度。优选的，在打草机空载情况下测得磨损设定长度打草线的工作电流作为预设电流值。请参照图 18，工作电流通过电流检测电路进行检测，然后经过电流采样放大，控制器 MCU 接收到工作电流信号，与预设电流值进行比较，进而输出比较结果。

在实际工作中，由于复杂的工况导致检测数据产生偏差，比如环境温度的差异以及电机温升导致检测数据偏离真实值，使用磨损以及电机老化现象导致

检测数据产生偏差等等，进而导致实际磨损设定长度时的工作参数通常与预设参数不同。因此，有必要对预设参数进行调节。

本实施例中，打草机 100 设置有预设参数的调节单元，控制器根据调节单元的信号调节预设参数。通常磨损设定长度打草线时检测的工作电流与预设电流值并不相同，即当检测到工作电流小于预设电流值的时候，打草线并非刚好磨损了设定长度。因此，在本实施例的打草机 100 有必要设置可调预设参数的调节单元，预设参数可以通过打草机上设置的调节单元进行调节或者补偿，进一步提高根据检测的反映打草长度的特定参数执行控制动作的准确性，降低放线误差，使打草长度维持在一个优选的范围。具体的，调节单元包括一个外置的手动操作的旋钮，当旋钮处于不同位置时，对应不同的补偿值，控制器根据调节单元的位置信号调节预设参数，并将检测的特定参数与调节后的预设参数进行比较，根据比较结果控制放线机构启动。因此打草长度的判断将更加精确，不受温度，老化等干扰因素的影响。也就是说，用户通过外置的旋钮调节放线机构的启动条件，即触发放线的阈值，从而控制打草线的长度，当工况恶劣时，通过调节单元适当增加触发放线的阈值，增加打草长度，提高切割半径提升输出功率；当工况不恶劣时，可以通过调节单元降低打草线触发放线的阈值，降低切割半径，提高单个电池包的续航时间。

在其他实施中，调节单元可以通过检测环境温度信号，电机以及电路的温升信号，以及根据整机运行的时间长度判断磨损的程度，对预设参数进行自动补偿，消除干扰因素导致的测量误差。由于补偿采用完全自动方式，使打草机的放线根据外界或自身工作条件而自动调整，更加智能。

在另一实施方式中，打草机 100 具有预设参数调节模式，打草机 100 可选的进入预设参数调节模式，当打草机处于预设参数调节模式时，控制器 51 根据检测模块检测的特定参数调节所述预设参数。具体的，打草机还包括选择进入预设参数调节模式的操作件，通过操作件选择性进入预设参数调节模式，当模式操作件被触发，打草机进入预设参数调节模式，释放所述操作件或者经过预设时间后，打草机退出预设参数调节模式。当打草机处于预设参数调节模式时，控制器 51 记录检测模块检测的当前运行过程中打草机的特定参数。当然，打草机也可通过接收语音、wifi 或蓝牙等输入来选择性进入预设参数调节模式，具体的打草机上设置有接收端，接收端可接收语音、wifi 或蓝牙等信号，接收端将接收的上述信号传送给控制器，控制器判断是否进入预设参数调节模式，

当控制器选择进入预设参数调节模式，经过预设时间后，控制器自动退出预设参数调节模式，控制器根据预设参数调节模式下记载的特定参数计算得出预设参数，进而对预设参数进行调整。在该实施例中，进行预设参数调节时，需要先手动调节打草长度到设定的长度，在打草机空载情况下，使打草机进入预设参数调节模式。

控制器 51 存储有预设参数并将其与检测的特定参数进行比较，进而输出一个比较结果。本实施例中，控制器预先存储有磨损设定长度打草线的预设电流值 i_0 ，打草机工作过程中，将检测的工作电流 i 与预设电流值 i_0 进行比较，若 $i < i_0$ ，输出控制信号启动放线机构。

优选的，检测模块 21 检测的参数还包括驱动电压，具体为电池包 38 两端输出的电压或者马达 26 两端的电压。本实施例中，检测模块检测驱动电压通过实时采样的方式，其他实施例中，也可通过周期、间歇或者其他检测方式。锂电池特性决定了输入电压并非定值，电压随着放电时间的增加而逐渐降低。因此在相同负载下，当打草线长度一定时，不同的驱动电压所对应的工作电流也是不同的，也就是说预设电流值会随着驱动电压的不同而变化，具体呈一一对应的关系，即一个驱动电压对应一个预设电流值 i_0 。

控制器 51 预先存储有驱动电压值与磨损设定长度打草线的工作电流值的变化关系，控制器首先通过检测模块检测的驱动电压值 V 计算得到预设电流值 i_0 ，然后将检测的电流 i 与预设电流值 i_0 进行比较，若 $i < i_0$ ，输出控制信号启动放线机构。请一并参照图 18，驱动电压通过电压检测电路进行检测，控制器 MCU 接收到驱动电压信号，计算出预设电流值，进而将检测的工作电流与预设电流值进行比较，输出比较结果。

在其他实施例中，检测模块不检测电压也可，只要在输出电源上设置一个稳压模块，使马达或者电池包两端的电压稳定在一个确定的数值上，通过稳定的电压计算出预设电流值，将正常工作时检测的工作电流与预设电流值进行比较，若检测的电流小于预设电流，控制器输出控制信号启动放线机构。

本实施例中，放线机构包括放线电子开关以及控制装置，具体的，放线电子开关根据控制器输出的控制信号选择性启动所述控制装置使线盘处于能与所述收容座之间产生旋转速度差的第二状态。本实施例中，控制装置包括与马达 26 电性连接的控制电路，在其他实施例中，控制装置还可以包括其他驱动装置，如电磁铁或者独立于马达 26 的次马达，只要驱动能使线盘与收容座之间的处于

产生旋转速度差的第二状态都应该在本发明的保护范围之内。

控制电路用于控制马达 26 运转时的转速变化，具体为控制电路控制马达 26 在正常的工作速度 V_0 与放线速度 V_1 之间转换。本实施方式中，放线转速 V_1 小于工作转速 V_0 。控制电路优选采用刹车开关电路 E2。以下描述所称的马达 M 具体是本实施例提供的打草机的马达 26，主开关 K1 是本实施例提供的打草机的主开关 27，放线电子开关 K2 是本实施例提供的打草机的放线电子开关。

参照图 4，电源 P 给马达 M 供电，主开关 K1 与马达 M 电性连接。刹车开关电路 E2 包括放线电子开关 K2，放线电子开关 K2 开关具有一个 NC 端和一个 NO 端，NC 端和一个 NO 端可选择地处于闭合位置。当打草线在切割过程中磨损变短，控制器识别到检测模块检测的电流 i 小于预设电流值 i_0 ，即 $i < i_0$ ，控制器输出控制信号使放线电子开关 K2 动作。具体的，放线电子开关 K2 从 NC 端断开与 NO 端闭合，启动刹车开关电路 E2，马达转速从工作速度 V_0 降低至放线速度 V_1 ，线盘处于与所述收容座之间产生旋转速度差的第二状态。参照图 5，打草机正常工作中，放线电子开关 NC 端处于闭合位置，主开关 K1 一闭合，马达 M 全速运行。

参照图 6，放线时，放线电子开关 K2 与 NC 端断开，与 NO 端处于闭合位置，马达 M 短路，马达 M 转速降至零。

再参照图 4，当放线过程结束，放线电子开关 K2 与 NO 端断开，放线电子开关 K2 与 NC 端处于闭合位置，马达 M 恢复全速运行。

在其他实施方式中，放线电子开关可选为 Mos 管开关，控制器 51 根据比较结果控制 Mos 管开关的导通或关断，从而控制马达的转速变化。放线电子开关并不限定于以上所描述的结构形式，只要能在电子信号或机械控制下实现线路断开和闭合的其他电子元器件构造都应当涵盖在本发明内，比如晶闸管、晶体管、场效应管、可控硅或继电器管等电子开关。

参照图 7 所示，示意了马达 M 的运转速度 V 随时间 T 的变化过程。正常工作状况下，打草机的马达 M 的工作转速 V_0 在 5000 至 10000 转/分之间，优选采用的工作转速 V_0 为 8500 转/分。放线转速 V_1 大约为 0 至 3000 转/分，优选采用 0 转/分，也就是说，马达 M 的放线速度 V_1 降至为 0 至 3000 转/分。本实施例中，在时间轴 T 上，其中在 t_1 时间段内，马达 M 的运转速度由工作转速 V_0 降为零，该 t_1 时间段小于 1 秒；零转速维持 t_2 时间段，经过设定的 t_2 时间段后，放线电子开关 K2 断开 NO 端后与 NC 端闭合；在 t_3 时间段内，放

线电子开关 NC 端闭合后马达 M 的运转速度由零恢复至工作转速 V_0 ，该 t_3 时间段同样小于 1 秒。由上述可知，整个放线过程持续时间为 t_1 、 t_2 和 t_3 时间之和，放线过程结束，放线电子开关 K2 恢复到与 NC 端闭合（如图 4 所示），马达 M 全速运行。

本实施例中，若控制器判断 $i < i_0$ ，控制器输出的控制信号启动放线机构放一次线，在放线机构执行放线过程中，控制器停止输出控制信号或者放线机构在执行放线过程中不再响应控制器的控制信号，直到放线过程结束。若上一次放线过程结束，控制器再次检测到 $i < i_0$ ，再次启动放线机构以放线。这样避免了放线过程中，电流不稳定导致的错误判断，每次判断结果只执行一次放线，避免放线过多导致的打草线浪费。

放线电子开关能够启动所述控制电路，使马达 26 运转时的转速发生变化，即在放线转速 V_1 和工作转速 V_0 之间变化，从而使线盘 32 与收容座 28 在两个状态之间转换，即线盘 32 与收容座 28 在同步旋转状态到相对运动状态之间转换。下面具体说明线盘 32 与收容座 28 实现两种状态的转换的结构。

请参照图 8、图 9 所示，收容座 28 上设有径向延伸的条形孔(未示出)，滑块 33 穿设在条形孔中与收容座 28 周向固定而径向可动的配接。滑块 33 径向移动，从而线盘 32 可周向运动与收容座 28 产生旋转速度差。线盘 32 上设有周向延伸的齿形槽 37，齿形槽 37 包括相对设置的第一齿形边 39 和第二齿形边 41，第一齿形边 39 和第二齿形边 41 上的齿的数目相同且周向错开设置，第一齿形边 39 上的每个齿包括径向延伸的径向面 45 和周向倾斜延伸的周向面 47，第二齿形边 41 上的每个齿包括径向延伸的径向面 45 和周向倾斜延伸的周向面 47；滑块 33 上设置有可在齿形槽 37 内径向移动的突出齿 49，突出齿 49 与径向面 45 抵接时，滑块 33 带动线盘 32 与收容座 28 同步旋转；突出齿 49 与周向面 47 抵接时，滑块 33 驱动线盘 32 相对收容座 28 运动，从而产生速度差。

请一并参照图 13，收容座 28 与滑块 33 之间设置有偏压件 54，偏压件 54 对滑块 33 施力使滑块 33 保持带动线盘 32 与收容座 28 同步旋转。由此，只有克服偏压件 54 的作用力驱动滑块 33 滑动才能带动线盘 32 周向运动与收容座 28 产生旋转速度差。本实施例的偏压件 54 为螺旋弹簧，本领域技术人员可以想到，其它偏压件，如拉簧等亦可达到同样的效果。

由此，本实施例中，打草头沿着逆时针 R 方向旋转，在离心力作用下线盘 32 在三个位置之间运动，在第一位置，线盘 32 处于第一状态；在第二位置，

线盘 32 处于第二状态；在第三位置，线盘 32 再次处于第一状态。

具体的，如图 8 所示，在第一位置，滑块 33 上的突出齿 49 与第一齿形边 39 的径向面 45 抵接，滑块 33 可带动线盘 32 与收容座 28 同步旋转。

如图 9 所示，在第二位置，滑块 33 上的突出齿 49 不与任一齿形边上的任一齿的径向面 45 抵接，第二位置有两种情况：一种情况是突出齿 49 与第二齿形边 41 上的周向面 47 抵接，滑块 33 线性运动驱动线盘 32 相对收容座 28 转动；另一种情况是，突出齿 49 也没有与周向面 47 抵接，线盘 32 旋转带动打草线 34 旋转，打草线自由末端 34a 产生的离心力同样会带动线盘 32 相对收容座 28 旋转。

如图 10 所示，在第三位置，滑块 33 上的突出齿 49 与第二齿形边 41 上的径向面 45 抵接，滑块 33 可带动线盘 32 与收容座 28 同步旋转。

偏压件 54 驱动线盘 32 从第三位置运动至第四、第五位置，在第四位置，线盘 32 处于第二状态，在第五位置，线盘 32 处于第一状态。

具体的，如图 11 所示，在第四位置，滑块 33 上的突出齿 49 不与任一齿形边上的任一齿的径向面 45 抵接，第四位置有两种情况：一种情况是突出齿 49 与第一齿形边 39 的周向面 47 抵接，滑块 33 驱动线盘 32 相对收容座 28 转动，另一种情况是，突出齿 49 也没有与周向面 47 抵接，线盘 32 旋转带动打草线旋转，打草线自由末端 34a 产生的离心力同样会带动线盘 32 相对收容座 28 旋转。

如图 12 所示，在第五位置，滑块 33 上的突出齿 49 与第一齿形边 39 的径向面 45 抵接，滑块 33 带动线盘 32 与收容座 28 同步旋转。

本实施例中，突出齿 49 为两个，两个突出齿 49 在滑块 33 的延伸方向上间隔一定距离设置，该距离为齿形槽 37 的中心圆的直径，从而第一个突出齿 49 在第一齿形边 39 与齿啮合时，第二个突出齿 49 可齿形槽 37 的径向的另一端与第二齿形边 41 啮合，可以使线盘 32 的受力更均匀。本领域技术人员可以想到，仅设置一个突出齿亦可。

本实施例中，放线电子开关可根据控制机构的控制信号自动控制控制电路使马达在放线转速 V_1 和工作转速 V_0 之间变化，在离心力作用下线盘 32 在三个位置之间运动，即线盘 32 与收容座 28 在同步旋转状态到相对运动状态之间转换，从而实现自动放线。控制器根据检测模块检测的特定参数控制放线电子开关动作，每次动作放一次线，可实现自动放线且放线可靠。

请参照图 13，放线机构还包括活动设于收容座 28 的止挡装置 401，止挡装

置 401 具有第一位置和第二位置,其中第一位置和第二位置之间的转换过程中,滑块 33 相对于收容座 28 径向移动,以使线盘 32 与收容座 28 相对运动。从而线盘 32 与收容座 28 之间产生相对速度差,进而实现放线。

进一步的,止挡装置 401 处于第一位置时,止挡装置 401 限制滑块 33 相对于收容座 28 的径向移动,从而使线盘 32 与收容座 28 保持相对静止,无法进行放线。当止挡装置 401 处于第二位置时,滑块 33 相对于收容座 28 可径向移动。滑块 33 相对于收容座 28 的径向移动可推动线盘 32 相对于收容座 28 转动一定角度,线盘 32 与收容座 28 之间产生相对速度差,进行放线。

止挡装置 401 包括枢转设于收容座 28 的止挡件 403,止挡件 403 处于第一位置时,止挡件 403 止挡滑块 33 以限制滑块 33 相对于收容座 28 的径向移动,从而使线盘 32 相对于收容座 28 静止,无法进行放线。止挡件 403 枢转至第二位置时,滑块 33 相对于收容座 28 可径向移动,从而可推动线盘 32 相对于收容座 28 转动一定角度,实现放线。

优选的,止挡件 403 的枢转轴线与收容座 28 旋转的轴线重叠。如此,可以使得放线机构的结构紧凑,打草机 400 的体积较小。当然,止挡件 403 的枢转轴线与收容座 28 旋转的轴线也可以设置成不重叠,较优的,可以设置成相互平行。

止挡装置 401 还包括设于止挡件 403 和收容座 28 之间的复位装置 405,复位装置 405 促使止挡件 403 从第二位置恢复至第一位置。本实施例中,复位装置 405 设置为压簧 405。当然,复位装置 405 也可以设置为拉簧,扭簧等其它弹性装置。

如图 13 和图 14 所示,具体的,止挡件 403 具有止挡凸起 407 和安装部 409,滑块 33 具有可延伸出收容座 28 的外周部的第一端部 411 和与第一端部 411 相对设置的第二端部 413,且第二端部 413 位于收容座 28 的外周部以内。偏压件 54 设于收容座 28 和第二端部 413 之间。滑块 33 还具有中空部 415 和抵靠部 417,中空部 415 位于第一端部 411 和第二端部 413 之间,且抵靠部 417 从第二端部 413 向收容座 28 的旋转中心延伸。

另外,压簧 405 的一端穿设于安装部 409 上,且压簧 405 的另一端抵靠于收容座 28,压簧 405 对止挡件 407 的作用力方向与收容座的旋转方向相反。

当止挡件 403 在压簧 405 的作用力下处于第一位置时,止挡凸起 407 与滑块 33 的抵靠部 417 相抵接。当止挡件 403 从第一位置枢转至第二位置时,止挡

凸起 407 克服压簧 405 的作用力与滑块 33 的抵靠部 417 相脱离，从而滑块 33 在偏压件 54 的作用下相对于收容座 28 径向移动，使滑块 33 向延伸出收容座 28 的方向移动，从而推动线盘 32(参见图 13)相对于收容座 28 转动一定角度，实现放线。

如图 14 所示，打草机 400 处于非工作状态时，止挡件 403 在压簧 405 的作用力下处于限制滑块 33 相对于收容座 28 径向移动的第一位置。且此时在偏压件 54 的作用力的作用下，滑块 33 的抵靠部 417 保持与止挡件 403 的止挡凸起 407 相抵接。

如图 15 所示，启动主开关 27，此时止挡件 403 在压簧 405 的作用下仍处于限制滑块 33 相对于收容座 28 径向移动的第一位置。滑块 33 随收容座 28 旋转时，会对滑块 33 产生离心力，且此时离心力方向与偏压件 54 对滑块的施力方向相反。因此，滑块 33 在离心力的作用下克服偏压件 54 的作用力，远离收容座 28 的旋转轴线，与止挡件 403 之间具有一定间隙。但止挡件 403 限制滑块 33 相对于收容座 28 向延伸出收容座 28 的外周部的的方向的径向移动。使线盘 32(参见图 13)与收容座 28 保持相对静止，打草机 400 无法进行放线。从而避免了打草线的损耗。

请参照图 16 所示，当放线机构的放线电子开关(未图示)根据控制器的输出信号而启动时，由于收容座 28 的转速快速降低，使收容座 28 有一定的加速度，且加速度方向与收容座 28 的转动方向相反，此时由于止挡件 403 具有的惯性会使止挡件 403 有保持原有运动状态的倾向，也就是说止挡件 403 具有一定的惯性力，且在惯性力的作用下会朝加速度相反的方向转动。具体的说，收容座 28 的转速快速降低的同时，止挡件 403 的惯性力大于压簧 405 的作用力，从而使得止挡件 403 在惯性力的作用下克服压簧 405 的作用力，相对于收容座 28 从第一位置枢转至第二位置。此时，止挡件 403 的止挡凸起 407 与滑块 33 的抵靠部 417 相脱离，由于没有了止挡件 403 的止挡，同时，由于收容座 28 的转速大大降低，滑块 33 的离心力小于偏压件 54 的作用力，因此，滑块 33 在偏压件 54 的作用下克服离心力相对于收容座 28 径向移动，且使滑块 33 向延伸出收容座 28 的方向移动，从而推动线盘 32(参见图 13)相对于收容座 28 转动一定角度，实现放线。如此，放线机构可自动根据需要进行选择性启动放线电子开关来进行放线，避免了打草线的浪费。

参照图 17 所示，下面描述本实施例的打草机 100 工作过程中的放线机构的

操作过程。启动主开关 27，使线盘 32 与收容座 28 同步旋转；检测模块检测电压和电流；控制器根据检测的电压计算得到预设电流值 i_0 ，若 $i < i_0$ ，判断满足放线条件，使放线电子开关 K2 动作，启动放线机构以放线。具体的，若 $i < i_0$ ，放线电子开关 K2 与 NO 端闭合（参见图 6），马达转速由 V0 降至 V1，滑块 33 在偏压件 54 的作用下克服离心力相对于收容座 28 径向移动，且使滑块 33 向延伸出收容座 28 的方向移动，从而推动线盘 32（参见图 13）相对于收容座 28 转动一定角度，实现放线。

在另一种实施方式中，请参照图 18，放线电子开关采用 MOS 管开关，控制电路仍然是刹车开关电路，控制器通过控制 MOS 管开关断开或闭合，选择性控制马达短路。具体的，放线电子开关采用 MOS 管开关 Q1 和 Q2。当控制器判断满足放线条件，控制器 MCU 输出控制信号断开 Q1 并闭合 Q2，马达短路，放线机构启动执行刹车放线。

请继续参照图 18，该实施例中的打草机的控制器采用 MCU，检测模块具体为图示的电流检测电路和电压检测电路。控制器对电流和电压进行采样，通过采样的电压计算出预设电流值 i_0 ，将采样的电流 i 与预设电流值 i_0 进行比较计算，若满足放线条件，即 $i < i_0$ ，控制器 MCU 输出控制信号断开 Q1 并闭合 Q2，以启动放线机构执行刹车放线。具体的，闭合主开关 K1，给马达上电，打草机运转，同时 Q1 处于闭合状态，Q2 处于断开状态；当控制器判断满足放线条件，输出控制信号断开 Q1 并闭合 Q2，马达短路，打草机执行刹车放线。其中，Q1 由运行 MOS 驱动电路驱动，Q2 由刹车 MOS 驱动电路驱动。

由于本实施例中放线机构通过单独设置控制器控制，控制器根据检测模块检测的参数自动输出控制结果，以选择性控制放线电子开关的动作，从而选择性启动放线机构，无需人为操作，使打草机放线更加智能。

图 19 示出了本发明第二实施例所示的打草机工作原理图。

本实施例所示的打草机与第一实施例的打草机 100 具有类似的结构，不同之处下面将作具体描述，为表述方便，相同的结构采用相同的编号表示并不作赘述。

请参照图 19，检测模块用于检测反应打草长度的特定参数，具体的，检测的特定参数包括反映工作负载的马达转速 S。在打草机相同负载的情况下，打草长度越长，马达转速越小。也就是说，在空载情况下，通过计算出磨损设定长度打草线时的马达转速作为预设转速值 S_0 ，将正常工作时检测的马达转速 S

与预设马达转速值 S_0 进行比较, 若检测的马达转速大于预设马达转速值, 即 $S > S_0$, 那么判断打草线磨损了设定长度, 控制器输出控制信号启动放线机构。

本实施例中, 检测模块检测的参数还包括驱动电压 V , 具体为电池包 38 两端输出的电压或者马达 26 两端的电压。在相同负载下, 当打草线长度一定时, 不同的驱动电压对应的电机转速也是不同的, 也就是说电机转速会随着驱动电压的不同而变化, 具体呈一一对应的关系, 即一个驱动电压只对应一个预设转速值 S_0 。控制器预先存储有驱动电压 V 与磨损设定长度打草线的马达转速 S 的变化关系, 控制器首先通过检测模块检测的电压 V 计算得到预设马达转速值 S_0 , 然后将检测的马达转速 S 与预设转速值 S_0 进行比较, 若 $S > S_0$, 控制器输出控制信号启动放线机构。在其他实施例中, 检测模块不检测电压也可, 只要在输出电源上设置一个稳压模块, 使马达或者电池包两端的电压稳定在一个确定的数值上, 通过稳定的电压计算出预设转速值将正常工作时检测的马达转速与预设转速值进行比较, 若实时检测的马达转速小于预设转速值, 那么判断打草线磨损了设定长度, 控制器输出控制信号启动放线机构。

图 20 和图 23 示出了本发明第三实施例所示的打草机 200。

本实施例所示的打草机 200 与第一实施例的打草机 100 具有类似的结构, 不同之处下面将作具体描述, 为表述方便, 相同的结构采用相同的编号表示并不作赘述。

本实施例中, 检测模块检测的特定参数为反映打草长度实际物理长度的参数。具体的, 检测模块检测的特定参数为光电元件的光电信号。更具体的, 光电元件至少包括发射光电信号的光电元件和一个用于接收光电信号的光电元件, 设定长度的打草线能够影响所述光电元件的接收。具体为设定长度的打草线能够阻断所述光电信号达到用于接收的光电元件, 或者打草线能够使原本不被接收的光电信号被反射至所述用于接收的光电元件。

请参照图 20 和图 21, 本实施例所示的打草机 200 的打草机的切割半径为 r , 切割半径 r 定义了切割面积, 检测模块包括间隔设置的至少一对光电元件 101, 光电元件的其中一个用于发射光电信号, 另一个用于接收光电信号, 打草线 34 的自由末端 34a 能够阻断所述光电信号的接收。具体的, 所述光电元件间隔设置所述间隔供所述打草机工作时所述打草线的末端经过, 当打草线经过所述间隔, 所述用于接收光电信号的光电元件接收不到光电信号, 从而光电元件检测的光电信号显示打草长度正常, 当所述打草线磨损达到或超过设定长度, 所述

打草长度变短以至于无法再经过所述间隔，所述光电元件的信号发生变化，控制器根据所述变化的光电信号与预设参数进行比较，识别到变化的不正常的光电信号，控制器输出控制信号启动放线机构以释放所述打草线。更具体的，所述预设参数包括打草长度磨损达到或超过设定长度的预设光电信号，将所述光电信号与所述预设光电信号进行比较，若光电信号不同于预设光电信号，启动放线机构以释放打草线；所述预设参数包括打草长度磨损达到或超过设定长度的预设光电信号，将光电信号与预设光电信号进行比较，若光电信号预设光电信号相同，启动所述放线机构以释放所述打草线。

本实施例中，所述光电元件相对间隔设置在所述机壳上，所述间隔 d 供所述打草机工作时所述打草线 34 的自由末端 34a 经过。具体的，光电元件 101 设置在打草机正常工作时打草长度为最大值时所述自由末端 34a 所经过的路径附近，所述光电元件与所述轴线 L 平行设置的，在其他实施例中，光电元件也可倾斜角度设置，只要其间隔能够提供打草机工作时自由末端 34a 经过的间隙并影响光电信号的接收都在本发明的保护范围内。当打草线末端磨损后，所述自由末端 34a 变短无法经过所述光电元件之间的间隔，也就无法对所述光电元件的信号接收产生影响，光电元件检测的信号发生变化，这个变化的信号为不正常信号，指示打草长度变短，控制器根据所述不正常信号与预设参数进行比较，识别到打草长度磨损了设定长度，输出控制信号以启动放线机构执行放线。

在其他实施例中，光电元件也可呈角度的间隔设置。具体的，光电元件不在同一条直线上，负责发射信号的光电元件发射的信号不能被负责接收的光电元件接收到，只有所述间隔中存在物体将发射的信号反射给负责接收的光电元件。在本实施例中，未磨损的打草长度经过光电元件之间的间隔可以反射其中负责发射信号的光电元件的信号给接收信号的光电元件，从而判断打草长度处于正常状态，这个状态下光电元件检测的信号为正常信号；当打草线磨损时，打草线长度不足以反射发射信号的光电元件的光电信号，因此用于接收信号的光电元件没有信号接收，这个没有信号接收时光电元件的信号为不正常信号，控制器将所述比正常信号与预设参数进行比较，识别到所述信号为不正常信号，从而判断打草线磨损达到或超过设定长度，控制器输出控制信号启动放线机构。

优选的，光电元件 101 具有一个旋转中心，光电元件 101 与旋转中心具有一个距离，这个距离大于零。光电元件可以绕着旋转中心旋转以改变与轴线 L

的距离。具体请参照图 22 和图 23，当光电元件 101 位于其旋转中心与打草头旋转轴线的距离连线上的时（参照图 22），打草机的切割半径 r 最短；当光电元件绕着旋转中心旋转了一个角度（参照图 23），这个角度大于零，打草机的切割半径 r 变长；当光电元件绕着从如图 22 所示的位置转动 180 度，打草机的切割半径 r 最长。打草机的切割半径随着转动角度而改变，因此通过调节光电元件的转动角度可以设定范围内调节打草长度，从而改变打草机的切割面积。具体的，光电元件 101 与其旋转中心的距离决定所述设定范围的大小。这样打草机的切割面积可以通过光电元件的转动而改变，使打草机应用更加灵活。

图 24 和图 25 示出了本发明第四实施例提供的打草机 300。

本实施例所示的打草机 300 与第三实施例的打草机 200 具有类似的结构，不同之处下面将作具体描述，为表述方便，相同的结构采用相同的编号表示并不作赘述。

本实施例中所示的打草机 300 的检测模块包括位于自由末端 34a 附近的气压传感器。所述检测模块直接检测反映打草长度实际物理长度的气压，当打草线磨损变短后，打草线的自由末端 34a 距离气压传感器变远，气压传感器附近的气流流动由于旋转的打草线的自由末端 34a 变短会变得缓慢，气压传感器检测的气压值上升。打草长度与气压传感器测量得到的气压值负相关，即打草长度越短，气压传感器检测的气压越高。因此在控制器中预先存储了磨损设定长度的打草线的预设气压值 P_0 ，当打草线磨损达到或超过设定长度时，控制器将气压传感器检测的气压 P 与预设气压值 P_0 ，若 $P > P_0$ ，判断气压信号不正常，打草线磨损达到或超过设定长度，控制器输出控制信号以启动放线机构；若 $P < P_0$ ，判断气压信号正常，打草长度正常，不再需要放线，控制器输出控制信号不能启动放线机构。

图 26 和图 27 示出了本发明第五实施例提供的打草机 400。

本实施例所示的打草机 400 与第一实施例的打草机 100 具有类似的结构，不同之处下面将作具体描述，为表述方便，相同的结构采用相同的编号表示并不作赘述。

本实施例提供的打草机 400 还包括设置在壳体 25 上的断线刀片 31，当打草线太长时，断线刀片 31 用于截断过长的打草线 34，使打草线的打草长度维持在一个较安全合理的范围内。具体的，打草长度的最大值为目标长度，当打草长度为目标长度时，打草线的自由末端刚好碰到壳体上的断线刀片 31，断线

刀片 31 将打草长度维持在目标长度之内。

本实施例中,放线机构根据检测模块检测的特定参数选择性启动,具体的,放线机构具有启动条件和终止条件,若满足启动条件,放线机构将连续启动,直到检测到满足终止条件时,放线机构才停止放线。具体的,放线机构连续启动是指,若没有满足终止条件,放线机构将再次启动以放线。具体的放线机构的启动条件为前述所有实施例所述的启动放线机构时需要满足的条件,本实施例中采用的启动条件是实施例一所述的检测的电流 i 小于预设电流值 i_0 ,启动放线机构以放线,当然也可以采用其他实施方式所述的启动条件。本实施例所述的放线方式使每次放线都能使打草长度达到目标长度,使打草机的使用更加智能灵活。本实施例中的打草机 400 采用的放线机构的终止条件,下面进行详细描述。

请参照图 26 和图 27,本实施例中的打草机 400 还包括震动传感器 102,优选的,震动传感器 102 设置在断线刀片 31 处。当打草长度超过了目标长度,打草线 34 的自由末端 34a 碰到断线刀片 31 而被切断,震动传感器 102 感应到打草线的自由末端 34a 被切断时的震动,这个震动信号作为目标信号,控制器进行比较识别到所述目标信号,判断满足终止条件,输出控制信号停止放线机构以停止放线。在其他实施例中,震动传感器可以设置在壳体处,只要震动传感器 102 的设置能感应到所述震动都应涵盖在本发明的保护范围之内。

具体的,控制器预先存储有驱动电压与磨损设定长度打草线的工作电流的变化关系,控制器首先通过检测模块检测的驱动电压 V 计算得到预设电流值 i_0 ,然后将检测的工作电流 i 与预设电流值 i_0 进行比较,若 $i < i_0$,即满足启动条件,控制器输出控制信号启动放线机构一次,放线机构被启动一次之后,若控制器没有识别到目标信号,控制器输出控制信号再次启动放线机构一次,若控制器识别到目标信号,判断满足终止条件,控制器输出控制信号停止放线机构,放线停止。上述放线方式,每次检测到信号满足启动条件,在没有检测到目标信号之前,放线机构会连续启动,直到检测到终止条件,放线机构才停止放线,使每次放线都能放到最长的打草长度,避免了因检测误差导致的线短了还没有启动放线机构的情况

图 28 示出了本发明第六实施例提供的打草机。

本实施例所示的打草机与第五实施例提供的打草机 400 具有类似的结构,不同之处下面将作具体描述,为表述方便,相同的结构采用相同的编号表示并

不作赘述。

在本实施例中，终止条件包括打草机的工作电流的脉冲信号。当打草机正常打草过程中，当打草长度超过目标长度，打草线的自由末端与短线刀片碰撞被切断时，流过电机的工作电流会发生突变，具体是工作电流产生一个脉冲信号，该脉冲信号的强度远高于正常工作时伴随的干扰信号，将这个脉冲信号作为放线机构的终止条件。具体的，控制器将检测模块检测的所述脉信号进行比较，识别到所述脉冲信号判断满足终止条件，输出控制信号停止放线机构。

由于打草机在修边状态，打草线的自由末端与地面产生碰撞，电流不稳定，因此，当打草机处于修边工作状态时不采用本实施例所述的放线方式。具体的，打草机设置识别打草与修边状态的机构，当打草机识别到处于打草状态时，当放线机构启动后，检测模块检测电流的脉冲信号，控制器判断打草长度超过了目标长度，输出控制信号停止放线机构，放线停止；当打草机处于修边状态，由于打草线与地面碰撞剧烈，打草机切换到本说明书实施例一所述的放线方式，即每次控制器输出控制信号只启动放线机构一次，即仅执行一个放线过程，当再次检测到满足启动条件时，放线机构才再次启动，避免了打草线与地面碰撞导致的电流不稳定对放线机构的影响。具体的，打草机通过在打草与修边状态转换机构处设置开关，当打草机转换到修边状态，所述开关关闭或断开，检测模块检测到所述开关的关闭或断开的状态识别到打草机处于修边状态，从而将放线机构切换到实施例一所述的放线方式，即每次满足启动条件放一次线。

本实施例所述的放线方式，使每次放线都能准确地放到的目标长度，避免了因检测等误差导致的放线放不到位的情况，使每次触发放线后打草机的切割半径始终处于最大切割半径状态，提高了打草机的打草效率。

图 29 和图 30 示出了本发明第七实施例提供的打草机 500。

本实施例所示的打草机与第四实施例提供的打草机 300 具有类似的结构，不同之处下面将作具体描述，为表述方便，相同的结构采用相同的编号表示并不作赘述。

请参照图 29 和图 30，本实施例中提供的打草机还包括霍尔传感器 105，以及具有磁性的打草线，具体的，打草线中掺入磁性材料。正常工作时，当打草线的自由末端 34a 经过霍尔传感器 105，霍尔传感器 105 感应到打草线自由末端 34a 的磁性信号，说明打草线没有发生磨损，霍尔传感器检测的特定参数为正常信号，控制器识别到霍尔传感器的正常信号，控制器控制放线机构处于停

止状态；当打草线磨损，自由末端 34a 不能经过霍尔传感器的感应范围，霍尔传感器 105 感应不到正常的磁性信号，说明打草线磨损了，控制器根据该非正常信号启动放线机构以放线。

图 31 和图 32 示出了本发明第八实施例提供的打草机 600。

本实施例所示的打草机与第四实施例提供的打草机 300 具有类似的结构，不同之处下面将作具体描述，为表述方便，相同的结构采用相同的编号表示并不作赘述。

请参照图 31 和图 32，本实施例中提供的打草机还包括设置在壳体上的颜色识别传感器，以及具有一定颜色的打草线，具体的，颜色识别传感器可以识别出红色，打草线的颜色设置为红色，明显区别于草坪的颜色绿色，以降地背景干扰，提高传感器识别的准确率。正常工作时，当打草线的自由末端经过颜色识别传感器，颜色识别传感器快速捕捉到打草线的红色颜色信号，说明打草线没有发生磨损，颜色识别传感器检测的特定参数为正常信号，控制器识别到所述正常信号，控制器控制放线机构处于停止状态；当打草线磨损，自由末端不能经过颜色识别传感器的感应范围，颜色识别传感器捕捉不到正常的颜色信号检测的特定参数非正常信号，说明打草线磨损，控制器根据所述非正常信号启动放线机构以放线。

图 33 示出了发明还提供一种打草机的放线方法。

本发明所提供的打草机的放线方法基于上述任一实施例提供的打草机，其方法包括如下步骤：

S1：检测反映打草长度的特定参数。

打草机的检测模块用于检测反映打草长度的特定参数。具体如上述任一实施方式所描述的打草机检测的特定参数。打草机正常工作过程中，检测模块检测的反映打草长度的特定参数，所述特定参数具体为反映工作负载的参数或者反映实际打草长度的参数。

S2：将所述特定参数与预设参数进行比较，输出判断结果。

打草机的控制器将检测的反应打草长度的特定参数与预设参数进行比较。具体的，预设参数是预先存储在控制器中的参数，可以是一个固定的值，也可以是随着工作条件而变化的参数。具体的，工作条件包括驱动电压也可以是其他工作条件，检测模块检测的参数还包括驱动电压或者其他反应其他工作条件的参数，根据驱动电压或者其他工作条件的参数计算得到对应的预设参数。本

发明中的打草机的放线方法，控制器将检测的反应打草长度的特定参数与预设参数进行比较，输出判断结果。

S3: 根据 S2 步骤的判断结果，选择性启动所述放线机构以释放所述打草线。

若步骤 S2 检测的特定参数是工作电流 i ，检测模块检测的参数还包括驱动电压，控制器根据驱动电压计算出当下的预设电流值 i_0 。将检测的工作电流 i 与预设电流值 i_0 进行比较，若 $i < i_0$ ，输出控制信号启动放线机构。

若步骤 S2 检测的特定参数是马达转速 S ，检测模块检测的参数还包括驱动电压，控制器根据驱动电压计算出当下的预设转速值 S_0 。将检测的马达转速 S 与预设转速值 S_0 进行比较，若 $S > S_0$ ，输出控制信号启动放线机构。

检测模块不检测电压也可，只要在输出电源上设置一个稳压模块，使马达或者电池包两端的电压稳定在一个确定的数值上，通过稳定的电压计算出预设转速值，将正常工作时检测的工作电流与预设电流值进行比较，若检测的电流小于预设电流，控制器输出控制信号启动放线机构。

若步骤 S2 检测的特定参数是光电信号，检测模块将检测的光电信号传输给控制器，控制器判断光电信号是否正常。具体的，所述自由末端 34a 变短无法穿过所述光电元件之间的间隔，光电元件检测的信号发生变化，这个变化的信号为不正常信号，将所述不正常信号发送给控制器，控制器判断为打草长度磨损，输出控制信号以启动放线机构。

若步骤 S2 检测的特定参数是气压信号，检测模块将检测的气压信号传输给控制器，控制器判断气压信号是否正常。具体的，控制器中预先存储了磨损设定长度的打草线的预设气压值 P_0 ，当打草线磨损达到或超过设定长度时，控制器将气压传感器检测的气压 P 与预设气压值 P_0 ，若 $P > P_0$ ，判断气压信号不正常，打草线磨损达到或超过设定长度，控制器输出控制信号以启动放线机构。

若步骤 S2 检测的特定参数为反映打草长度实际物理长度的参数。光电元件包括至少一对间隔设置的光电元件。具体的，检测模块检测的特定参数为光电元件的光电信号。更具体的，光电元件至少包括发射光电信号的光电元件一个用于接收光电信号的光电元件，打草线能够影响所述光电元件的接收。具体为打草线能够阻断所述光电信号达到所述用于接收的光电元件，或者打草线能够使原本不被接收的光电信号被反射至所述用于接收的光电元件。当打草线不能够影响所述光点元件的信号接收，即打草线的末端不再穿过所述间隔，光电

元件检测的信号为不正常信号，控制器根据光电元件的信号选择性输出控制结果以启动所述放线机构。更具体的，所述预设参数包括打草长度磨损达到或超过设定长度的预设光电信号，将所述光电信号与所述预设光电信号进行比较，若光电信号不同于预设光电信号，启动放线机构以释放打草线；所述预设参数包括打草长度磨损达到或超过设定长度的预设光电信号，将光电信号与预设光电信号进行比较，若光电信号与预设光电信号相同，启动所述放线机构以释放所述打草线。

请参照图 33，本发明所提供的打草机的放线方法，检测模块检测与反映打草长度的特定参数，输出给控制器，控制器将所述特定参数与预设参数值进行比较，输出比较结果，以选择性启动放线机构以放线。本发明所提供的放线方法无需人为操作，更加智能，且放线可靠。

以上所述实施例的各技术特征可以进行任意的组合，为使描述简洁，未对上述实施例中的各个技术特征所有可能的组合都进行描述，然而，只要这些技术特征的组合不存在矛盾，都应当认为是本说明书记载的范围。

本领域技术人员可以想到的是，本发明还可以有其他的实现方式，但只要其采用的技术精髓与本发明相同或相近似，或者任何基于本发明做出的变化和替换都在本发明的保护范围之内。

权 利 要 求 书

1. 一种打草机，包括：
延伸杆；
机壳，设于所述延伸杆一端；
打草头，连接于所述机壳上，具有出线口；
马达，驱动所述打草头围绕轴线旋转；
打草线，由所述出线口伸出，伸出的长度为打草长度；
放线机构，能够选择性释放所述打草线，增加所述打草长度；
检测模块，当所述打草机进行切割工作时，所述检测模块检测反映所述打草长度的特定参数；
控制器，用于将所述特定参数与预设参数进行比较，进而输出比较结果；
其特征在于：所述放线机构根据所述比较结果选择性启动以释放所述打草线。
2. 如权利要求 1 所述的打草机，其特征在于：所述特定参数为反映工作负载的参数。
3. 如权利要求 2 所述的打草机，其特征在于：所述特定参数包括打草机的工作电流，所述预设参数包括预设电流值。
4. 如权利要求 3 所述的打草机，其特征在于：所述控制器将所述工作电流与所述预设电流值进行比较，若所述工作电流小于所述预设电流值，所述控制器输出控制信号启动放线机构以释放所述打草线。
5. 如权利要求 4 所述的打草机，其特征在于：所述检测模块检测的参数还包括电压，所述控制器通过所述电压计算得到所述预设电流值。
6. 如权利要求 2 所述的打草机，其特征在于：所述特定参数包括马达的转速，所述预设参数包括预设马达转速值。
7. 如权利要求 6 所述的打草机，其特征在于：所述控制器将检测模块检测的所述转速与所述预设马达转速值进行比较，若所述检测的所述转速大于所述预设马达转速值，所述控制器输出控制信号启动放线机构以释放所述打草线。
8. 如权利要求 7 所述的打草机，其特征在于：所述检测模块检测的参数还包括电压，所述控制器通过所述电压计算得到所述预设马达转速值。
9. 如权利要求 1 所述的打草机，其特征在于：所述特定参数具体为反映所述

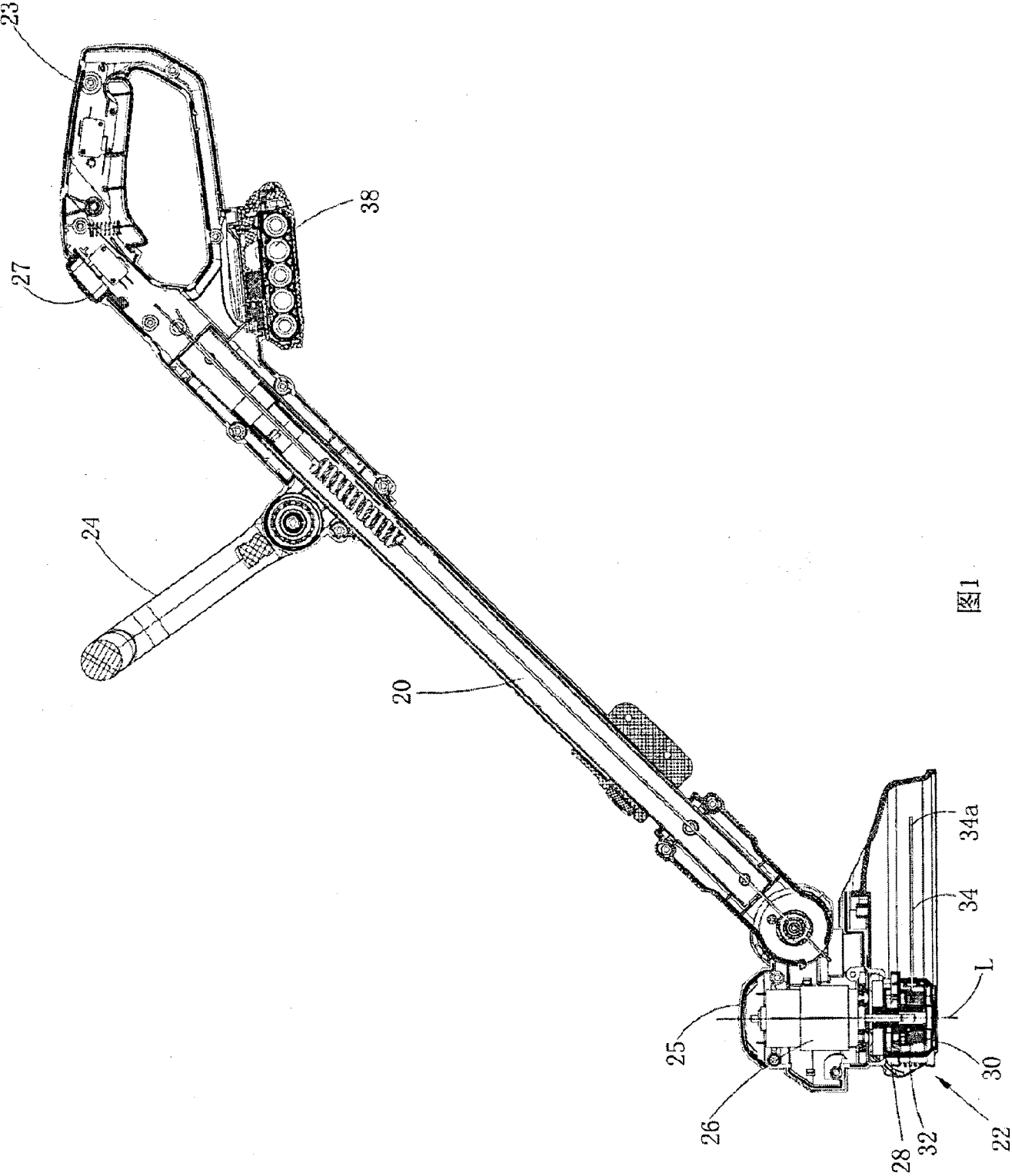
打草长度的实际物理长度的参数。

10. 如权利要求 9 所述的打草机，其特征在于：所述特定参数包括打草长度末端附近的气压，所述检测模块包括气压参数检测模块，用于检测所述打草长度不同导致的气压变化。
11. 如权利要求 10 所述的打草机，其特征在于：所述控制器将检测模块检测的气压值与预设气压值进行比较，若所述检测的气压值大于所述预设气压值，所述控制器输出控制信号启动放线机构以释放所述打草线。
12. 如权利要求 9 所述的打草机，其特征在于：所述检测模块包括至少一对光电元件，所述光电元件的其中一个用于发射光电信号，另一个用于接收光电信号，所述打草线能够影响所述光电信号的接收。
13. 如权利要求 12 所述的打草机，其特征在于：所述光电元件间隔设置，所述间隔供所述打草机工作时所述打草长度的末端经过，当所述末端经过所述间隔，所述光电信号被隔断，所述用于接收光电信号的光电元件不再接收到所述光电信号，所述控制器根据所述光电元件的信号，输出控制信号启动所述放线机构。
14. 如权利要求 12 所述的打草机，其特征在于：所述光电元件间隔设置，所述间隔供所述打草机工作时所述打草长度的末端经过，当所述末端经过所述间隔，所述光电信号被反射，所述用于接收光电信号的光电元件接收到被反射的所述光电信号，所述控制器识别到所述光电元件的信号，输出控制信号启动所述放线机构。
15. 如权利要求 9 所述的打草机，其特征在于：所述检测模块包括霍尔传感器，所述打草线具有磁性，当打草线经过所述霍尔传感器的感应范围，所述霍尔传感器感应到所述打草线的磁性，当打草线磨损达到或超过设定长度，霍尔传感器检测不到打草线的磁性信号，所述控制器根据到所述霍尔传感器的信号，输出控制信号以启动所述放线机构。
16. 如权利要求 9 所述的打草机，其特征在于：所述检测模块包括颜色识别传感器，所述颜色识别传感器能够识别所述打草线的颜色，当打草线磨损达到或超过设定长度，所述颜色识别传感器识别不到所述打草线的颜色，控制器根据所述颜色识别传感器的信号，输出控制信号启动所述放线机构。
17. 如权利要求 1 所述的打草机，其特征在于：所述放线机构包括至少一个放线电子开关，所述放线电子开关能够根据所述比较结果选择性启动所述放

线机构。

18. 如权利要求 1 所述的打草机，其特征在于：所述放线机构根据所述比较结果选择性启动以释放所述打草线，使所述打草长度增加到目标长度，所述检测模块还检测反映所述打草长度是否达到所述目标长度的参数，所述控制器根据所述反映所述打草长度是否达到所述目标长度的参数输出控制信号以选择性停止所述放线机构的放线动作。
19. 如权利要求 1 所述的打草机，其特征在于：对于每个所述比较结果，所述放线机构最多执行一次放线动作。
20. 如权利要求 1 所述的打草机，其特征在于：所述打草机还具有预设参数调节模式，所述打草机可选择的进入所述预设参数调节模式，当所述打草机处于预设参数调节模式，所述控制器根据所述检测模块检测的所述特定参数调节所述预设参数。
21. 如权利要求 20 所述的打草机，其特征在于：所述打草机还包括选择进入预设参数调节模式的操作件，触发所述操作件，所述打草机进入预设参数调节模式，释放所述操作件或经过预设时间后，所述打草机退出预设参数调节模式。
22. 如权利要求 1 所述的打草机，其特征在于：所述打草机还包括预设参数调节单元，所述控制器根据所述调节单元的信号调节所述预设参数。
23. 如权利要求 1 所述的打草机，其特征在于：所述放线机构还包括控制装置，所述控制装置包括与马达电性连接的控制电路，所述控制电路用于控制马达在正常的工作速度与放线速度之间转换。
24. 一种打草机的放线方法，如权利要求 1 所述的打草机，其特征在于：放线方法包括以下步骤：
 - S1：检测反映打草长度的特定参数；
 - S2：将所述特定参数与预设参数进行比较，输出比较结果；
 - S3：根据 S2 步骤的比较结果，选择性启动所述放线机构以释放所述打草线。
25. 如权利要求 24 所述的打草机的放线方法，其特征在于：若 S1 步骤检测的所述特定参数具体为反映工作负载的参数。
26. 如权利要求 25 所述的打草机的放线方法，其特征在于：若 S1 步骤检测的所述特定参数包括打草机的工作电流，所述预设参数包括预设电流值，所

- 述控制器将所述工作电流与所述预设电流值进行比较，若所述工作电流小于所述预设电流值，步骤 S3 中启动所述放线机构以释放所述打草线。
27. 如权利要求 26 所述的打草机的放线方法，其特征在于：若 S1 步骤中检测模块检测的参数还包括电压，所述控制器将通过所述电压计算对应的所述预设电流值。
28. 如权利要求 24 所述的打草机的放线方法，其特征在于：若 S1 步骤检测的特定参数包括所述马达的转速，所述预设参数包括预设马达转速值，将所述转速与所述预设马达转速进行比较，若所述转速大于所述预设马达转速，步骤 S3 中启动所述放线机构以释放所述打草线。
29. 如权利要求 28 所述的打草机，其特征在于：所述检测模块检测的参数还包括电压，所述控制器通过所述电压计算得到所述预设马达转速值。
30. 如权利要求 24 所述的打草机的放线方法，其特征在于：S1 步骤检测的特定参数具体为反映所述打草长度的实际物理长度的参数。
31. 如权利要求 30 所述的打草机的放线方法，其特征在于：若 S1 步骤检测的特定参数包括光电信号，所述预设参数包括打草长度未发生磨损或磨损未达到设定长度的预设光电信号，将所述光电信号与所述预设光电信号进行比较，若所述光电信号不同于所述预设光电信号，步骤 S3 中启动所述放线机构以释放所述打草线。
32. 如权利要求 30 所述的打草机的放线方法，其特征在于：若 S1 步骤检测的特定参数包括光电信号，所述预设参数包括打草长度磨损达到或超过设定长度的预设光电信号，将所述光电信号与所述预设光电信号进行比较，若所述光电信号所述预设光电信号相同，步骤 S3 中启动所述放线机构以释放所述打草线。



100

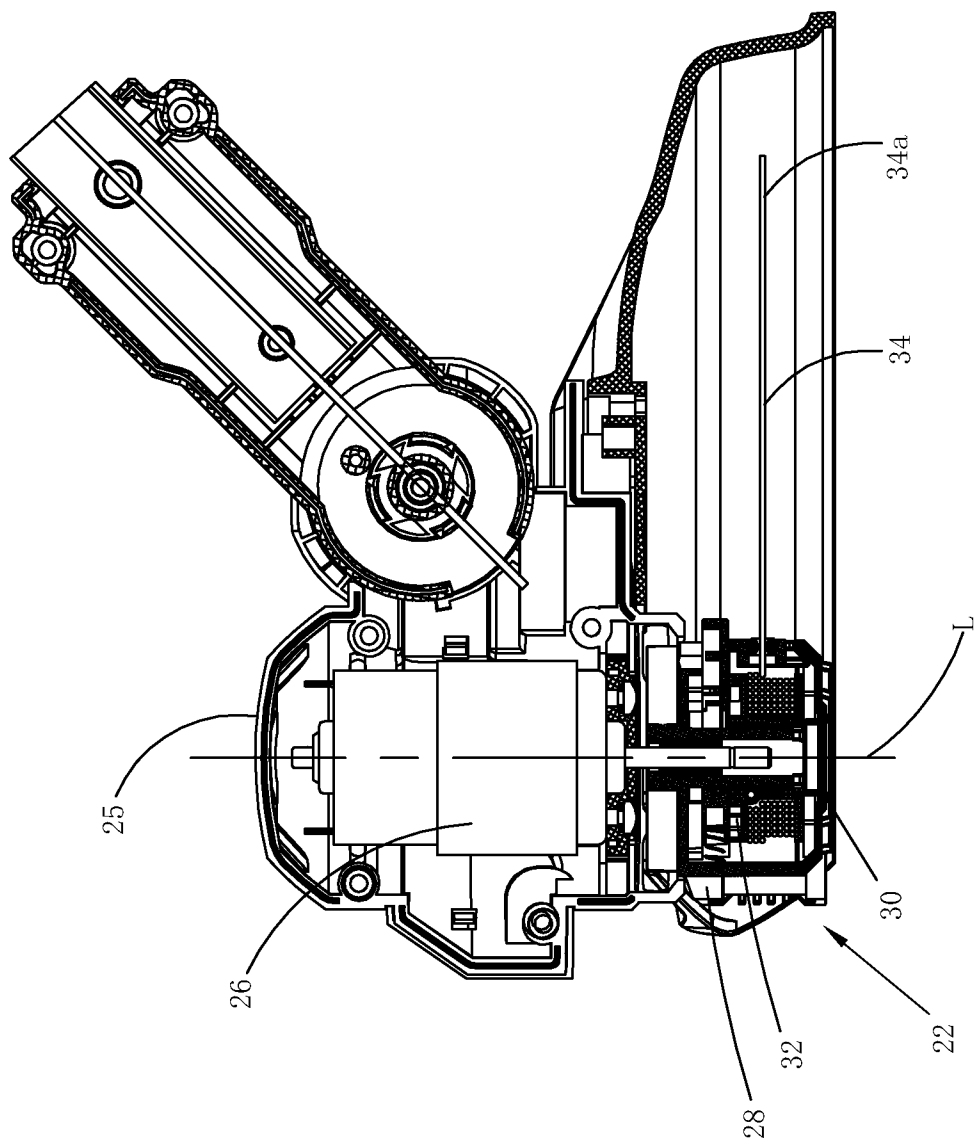


图2

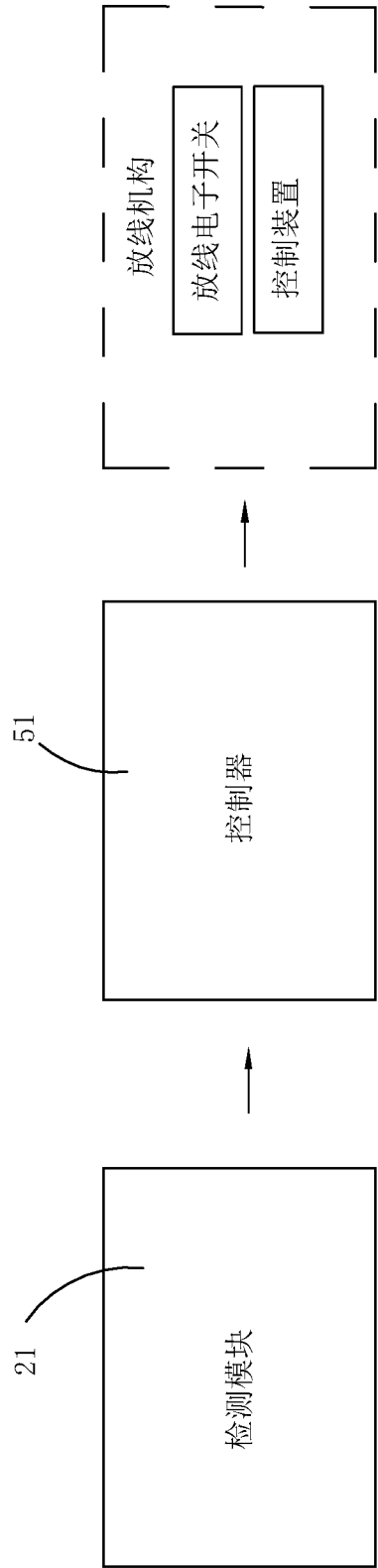


图3

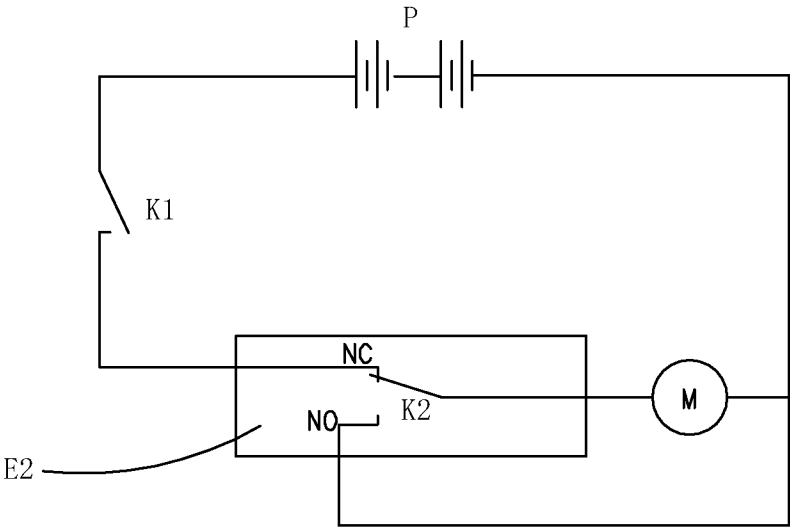


图4

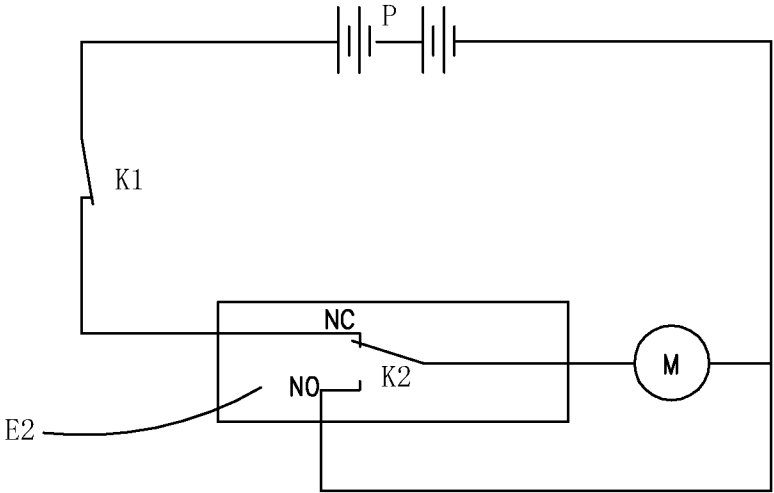


图5

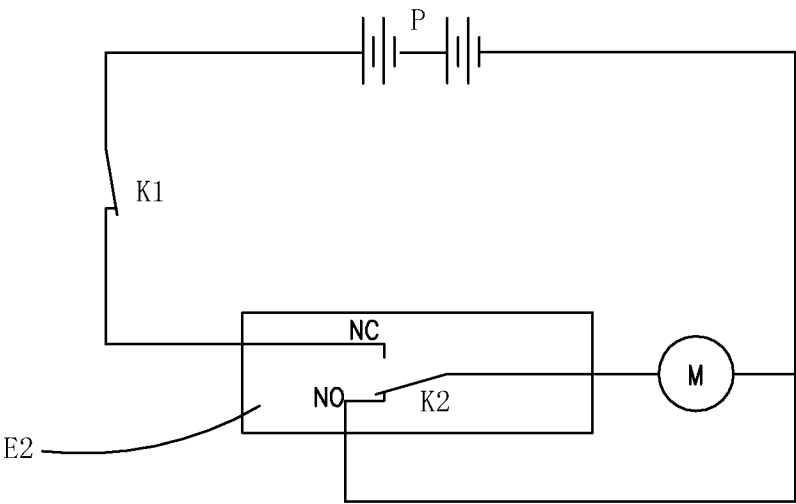


图6

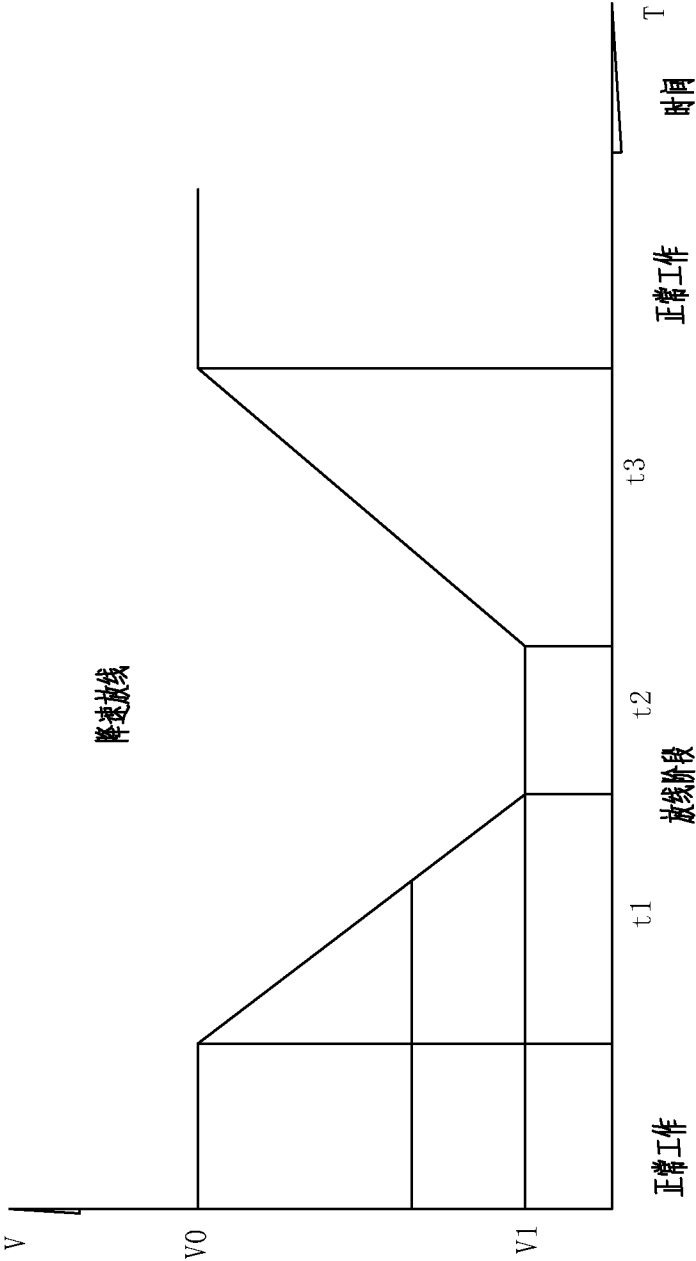


图7

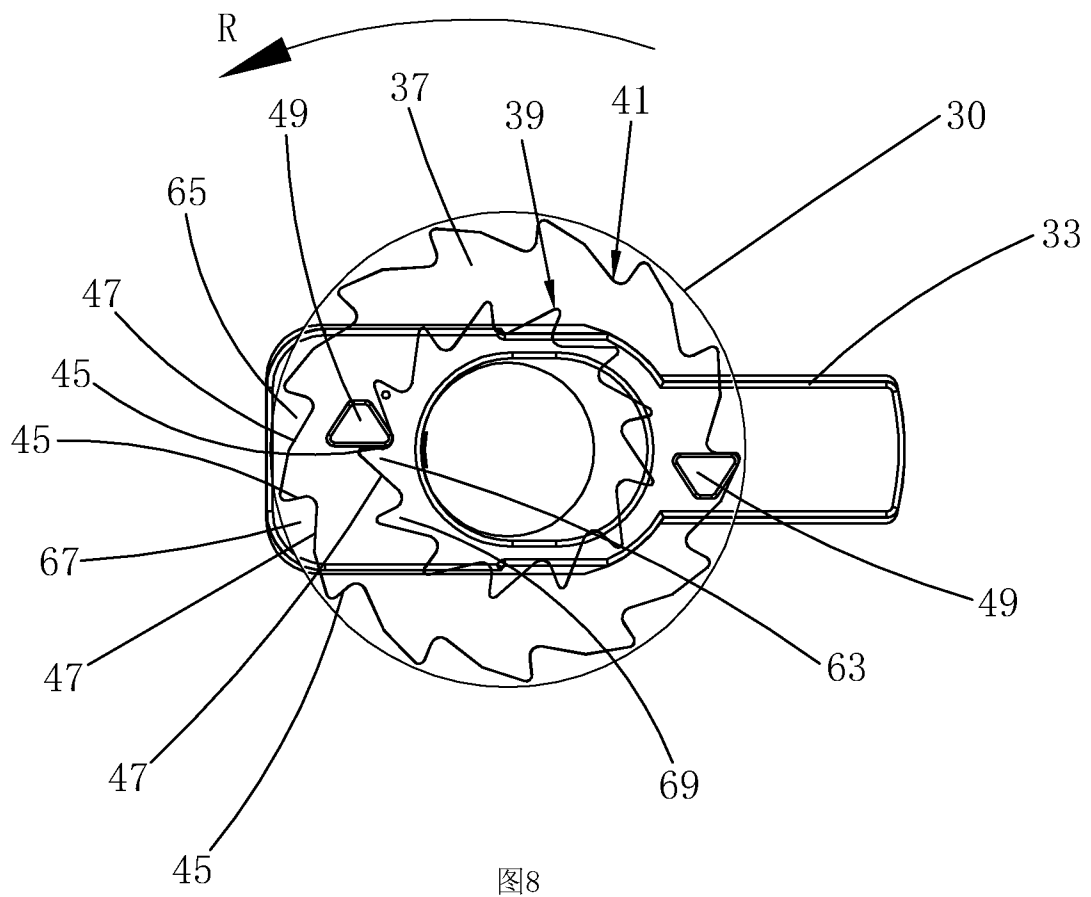


图8

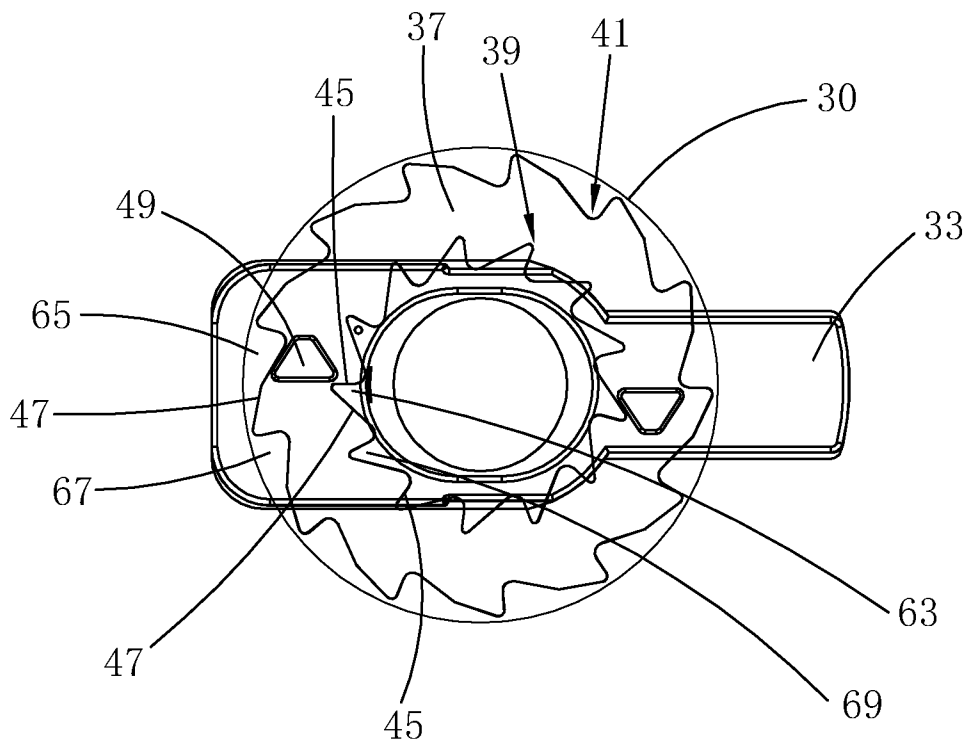


图9

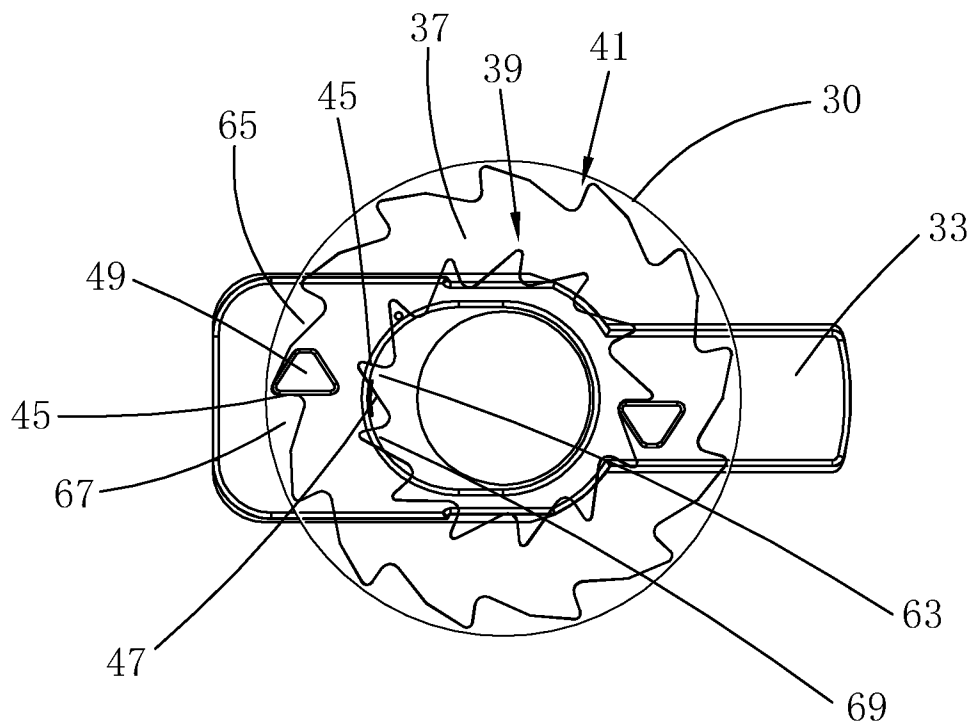


图10

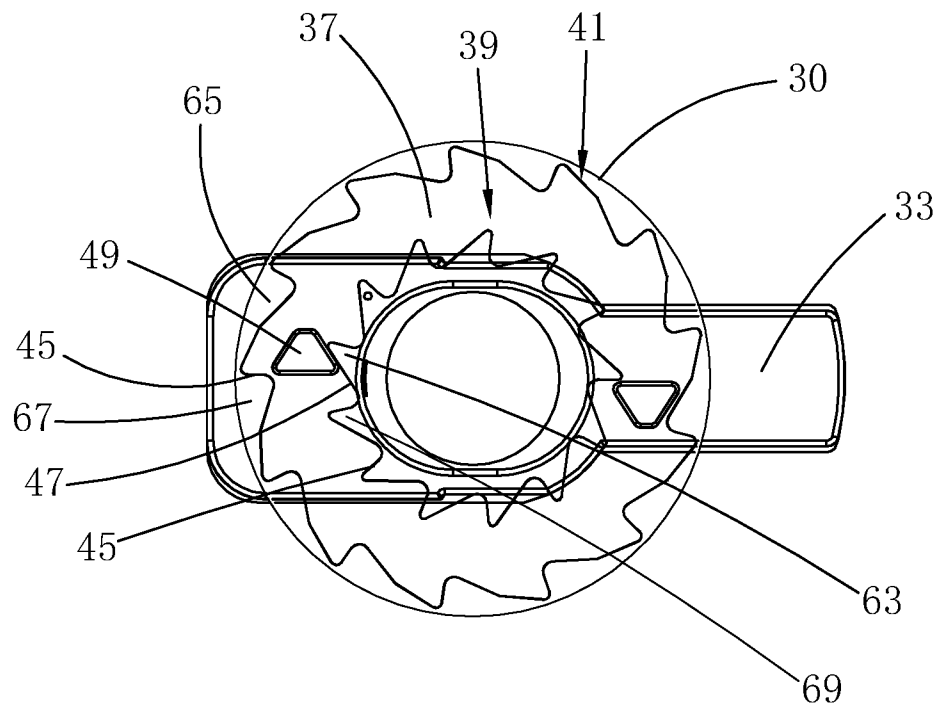


图11

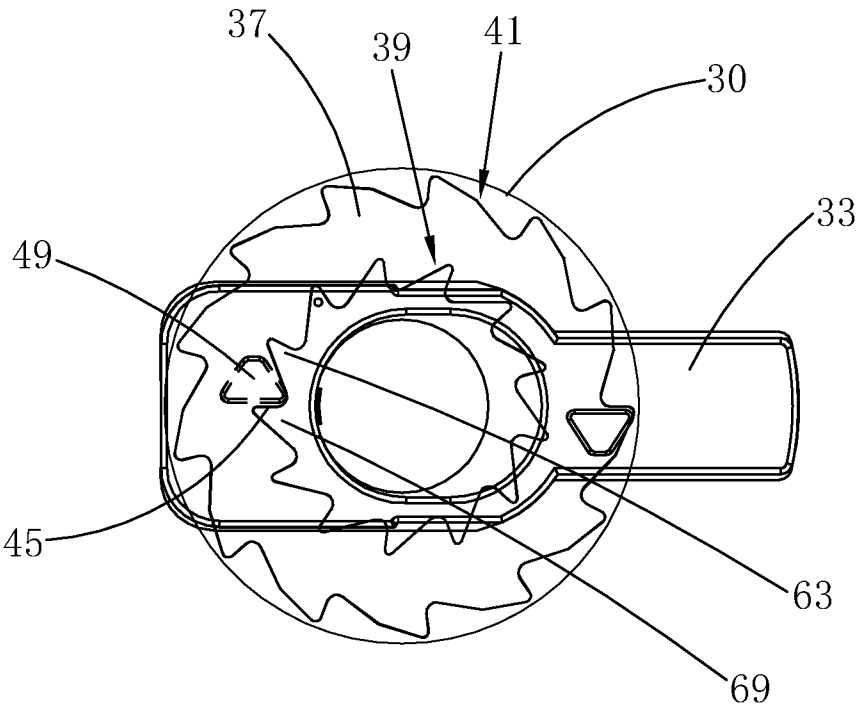


图12

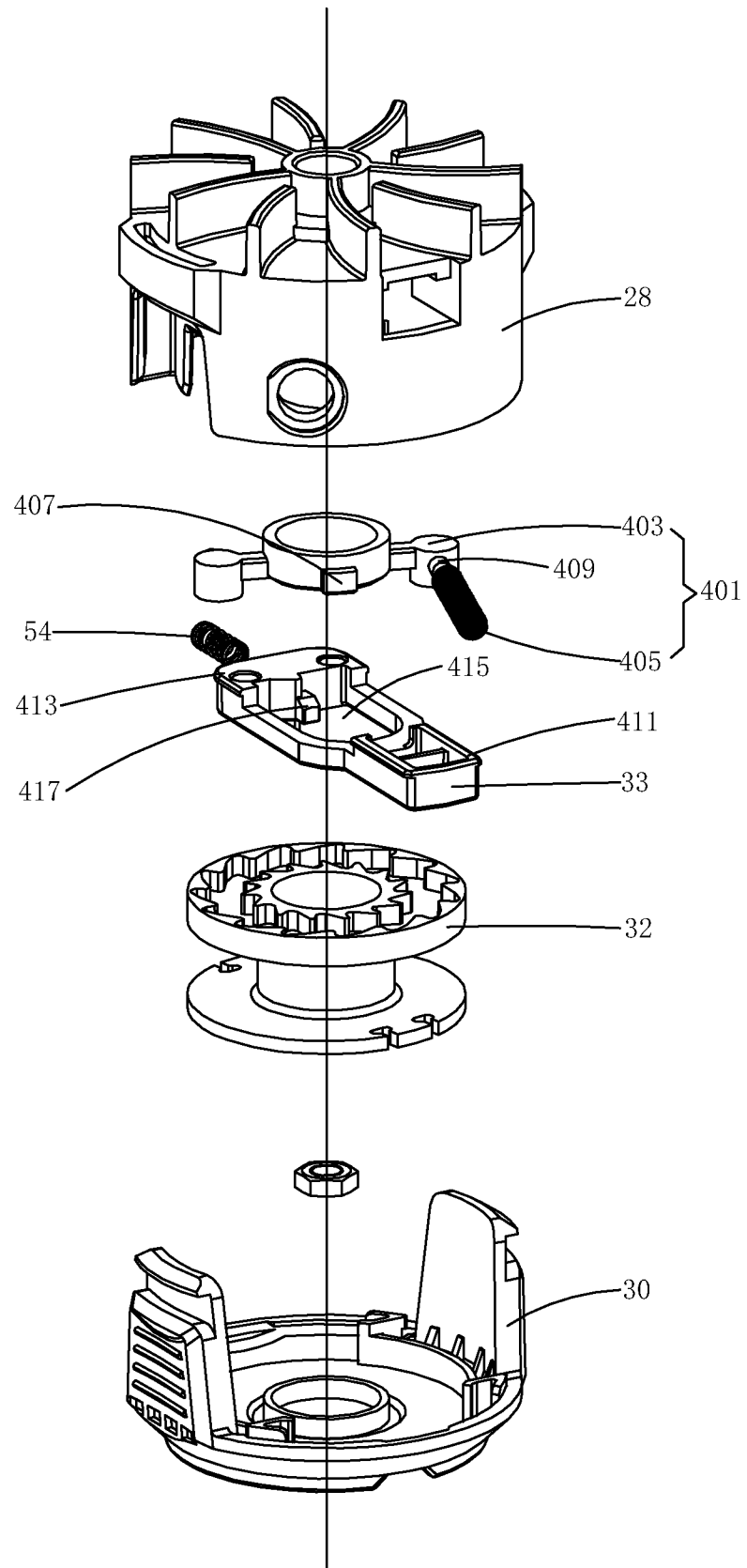


图13

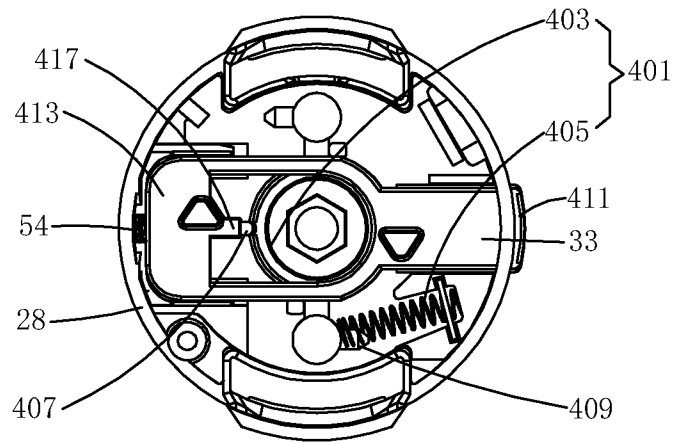


图14

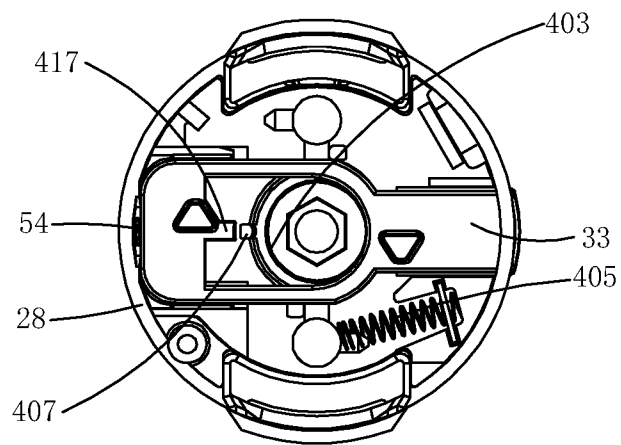


图15

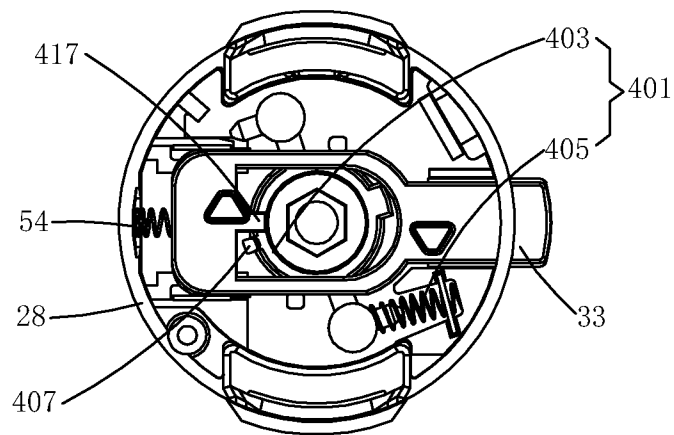


图16

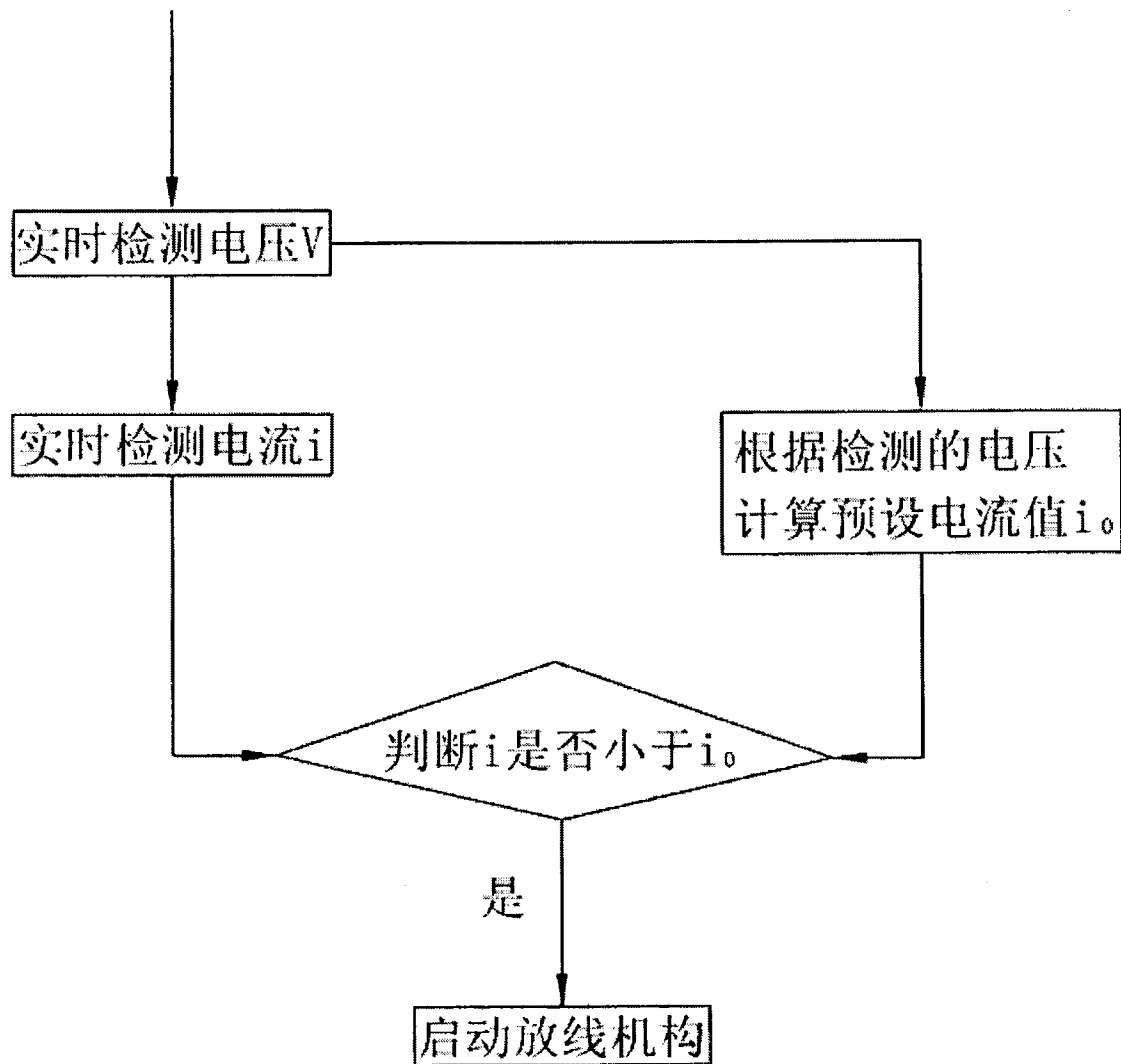


图 17

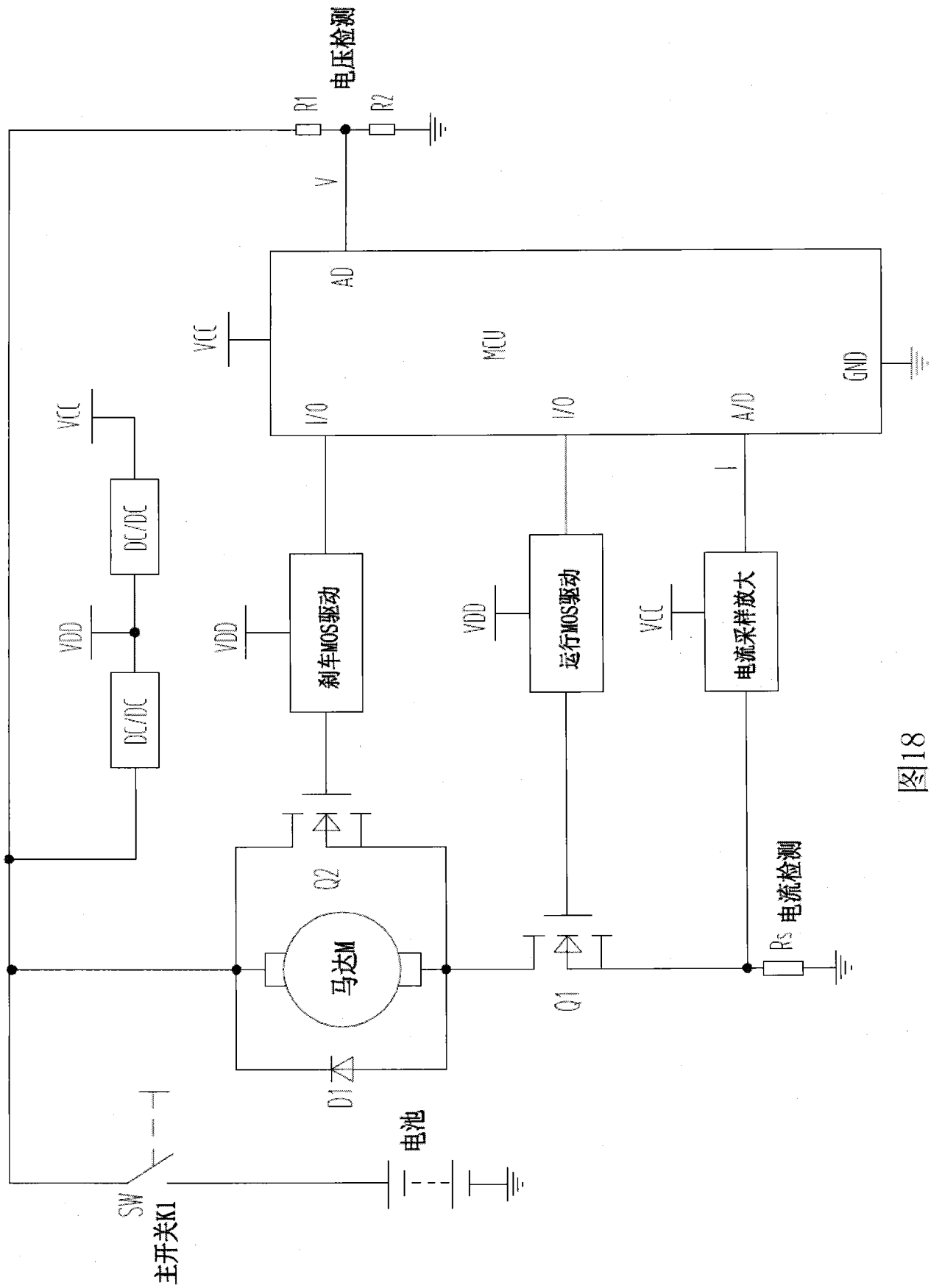


图18

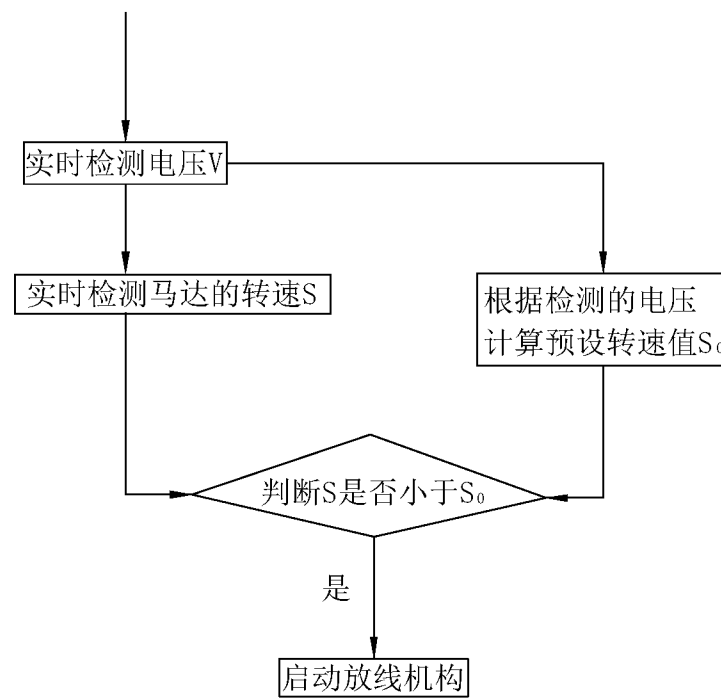


图19

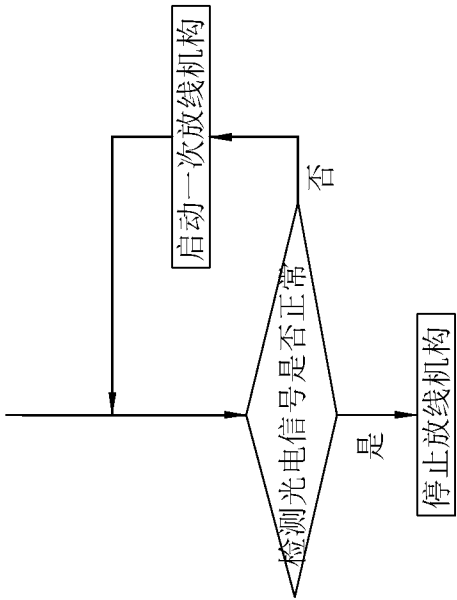


图21

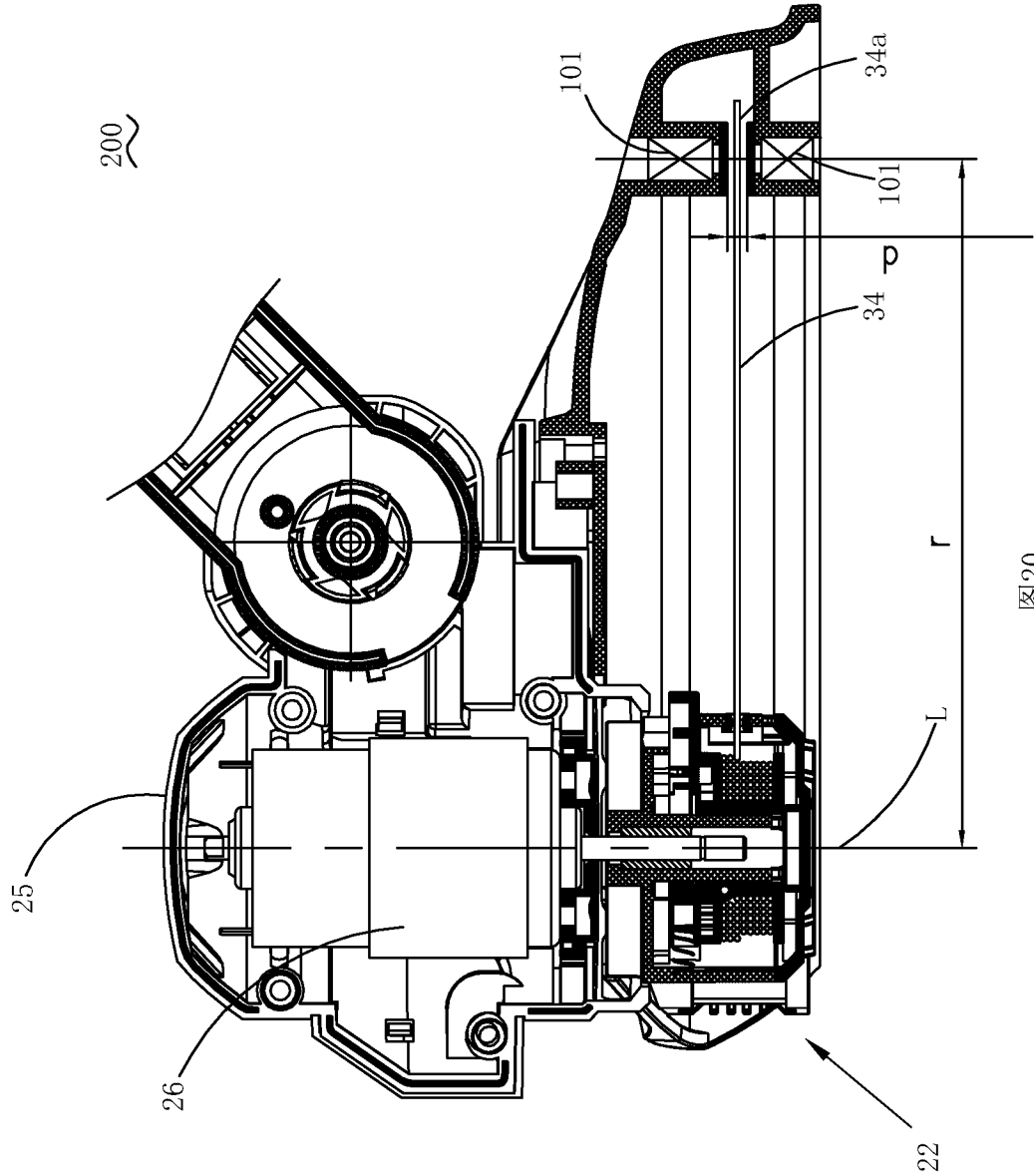


图20

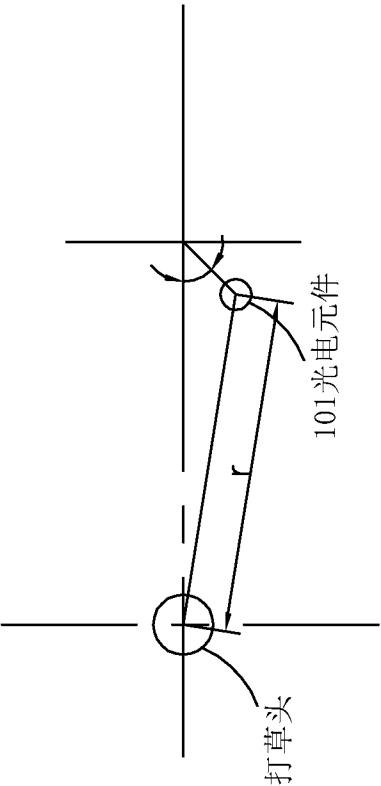


图23

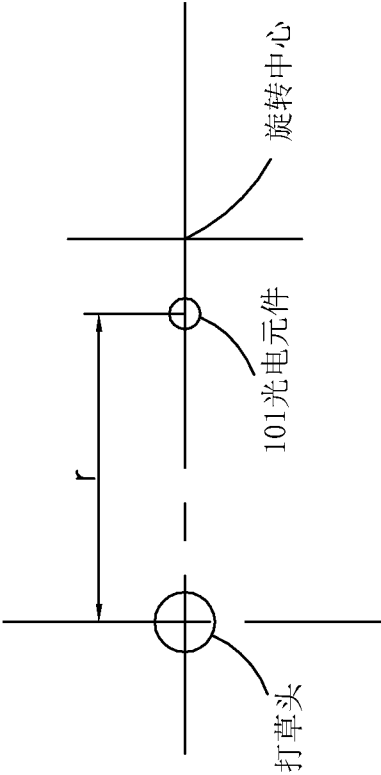


图22

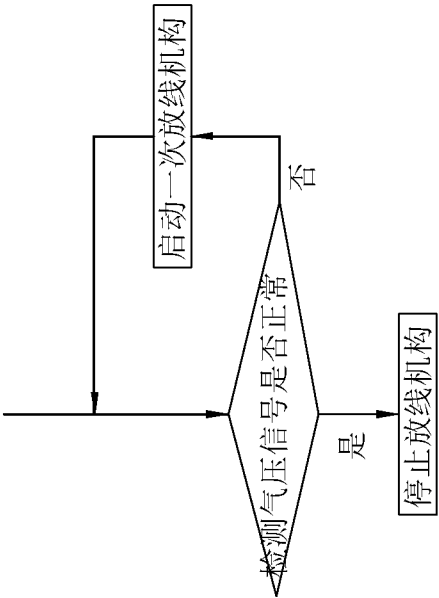


图25

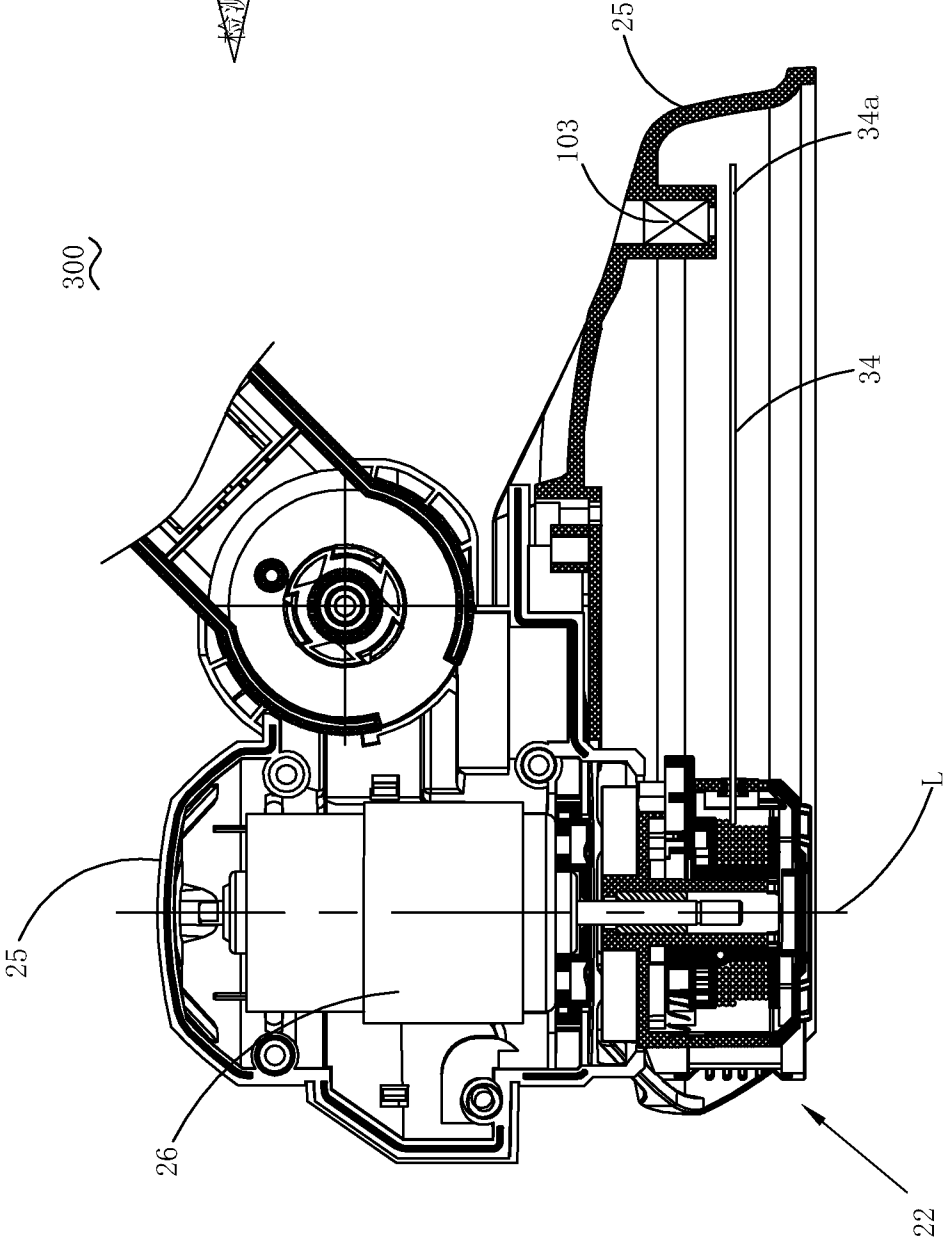


图24

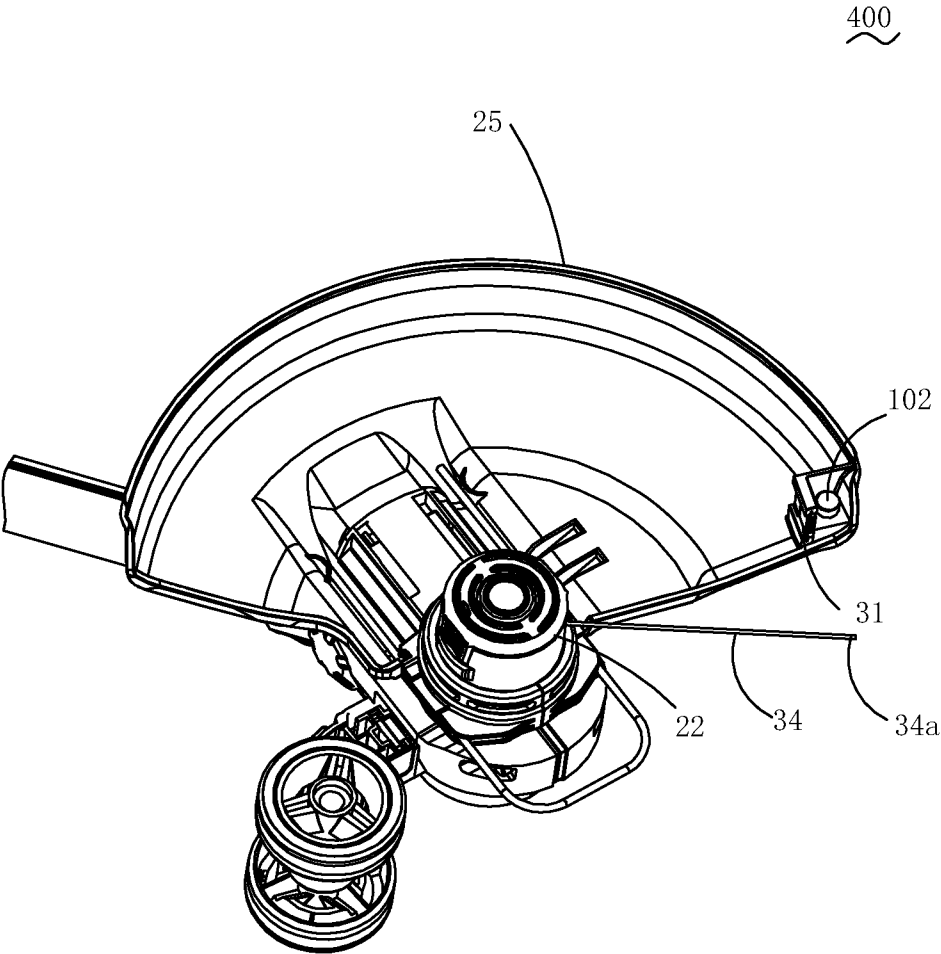


图26

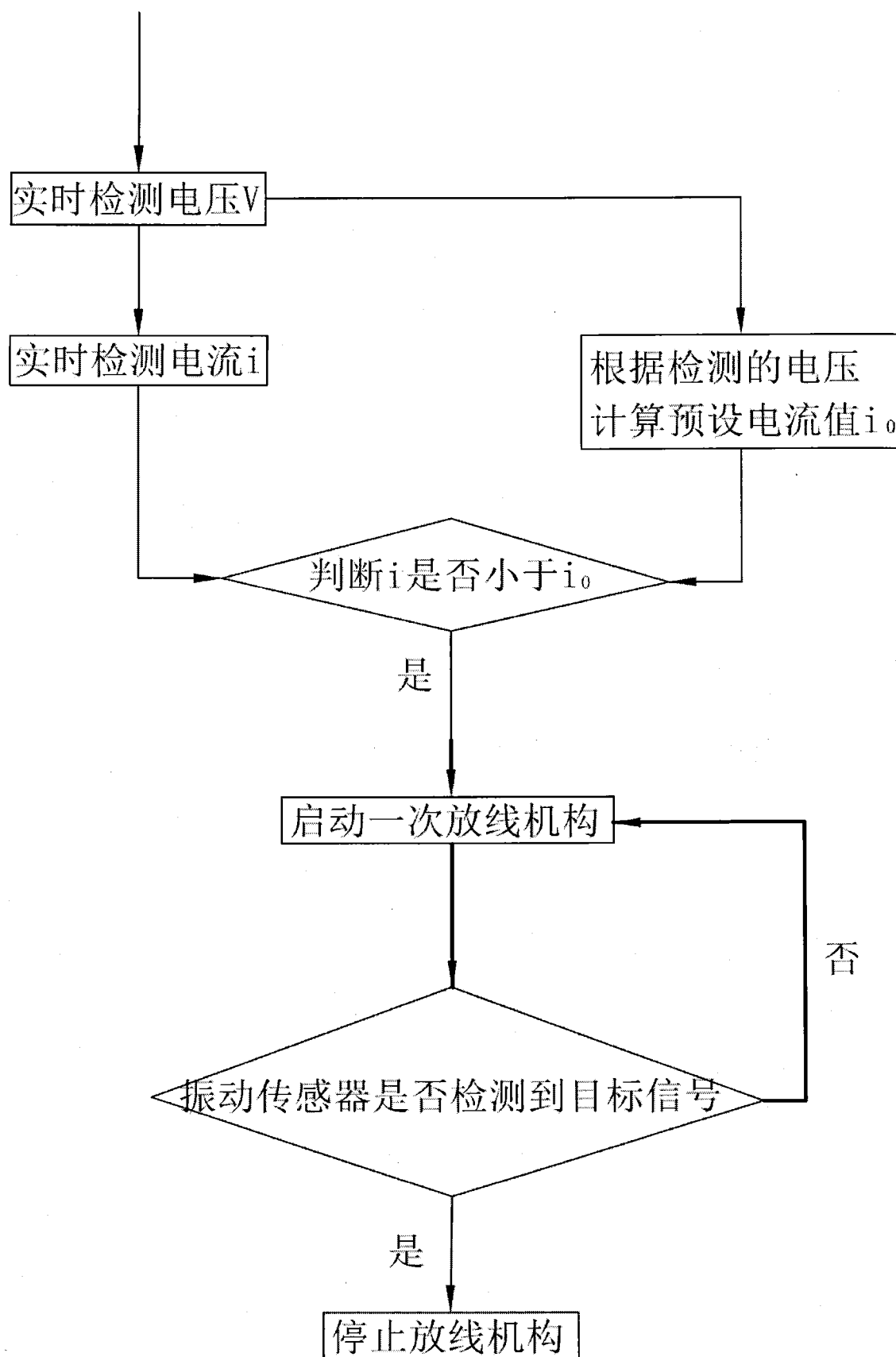


图 27

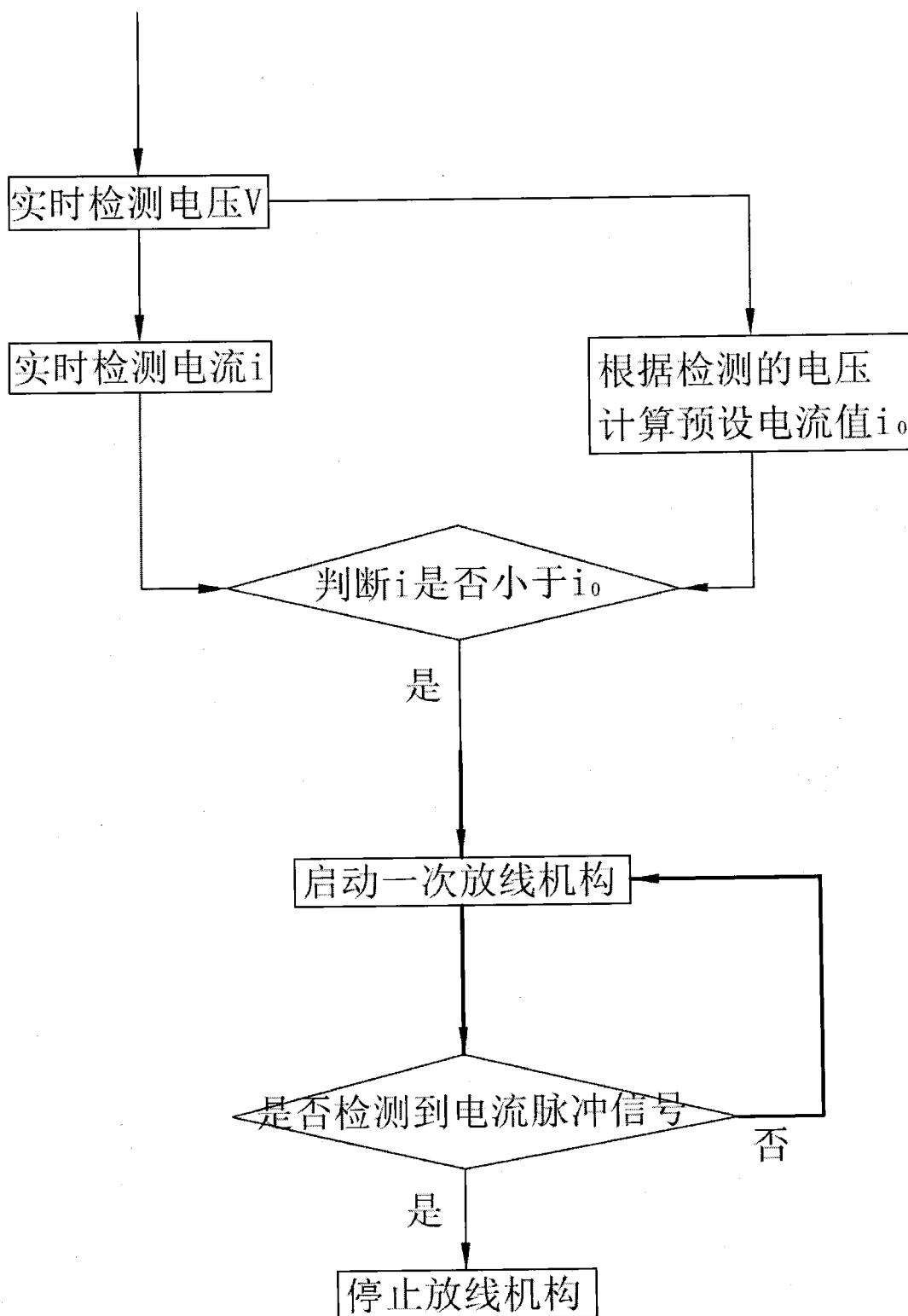


图 28

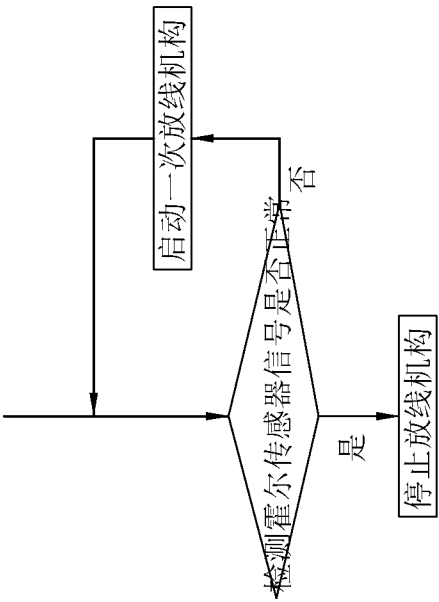


图30

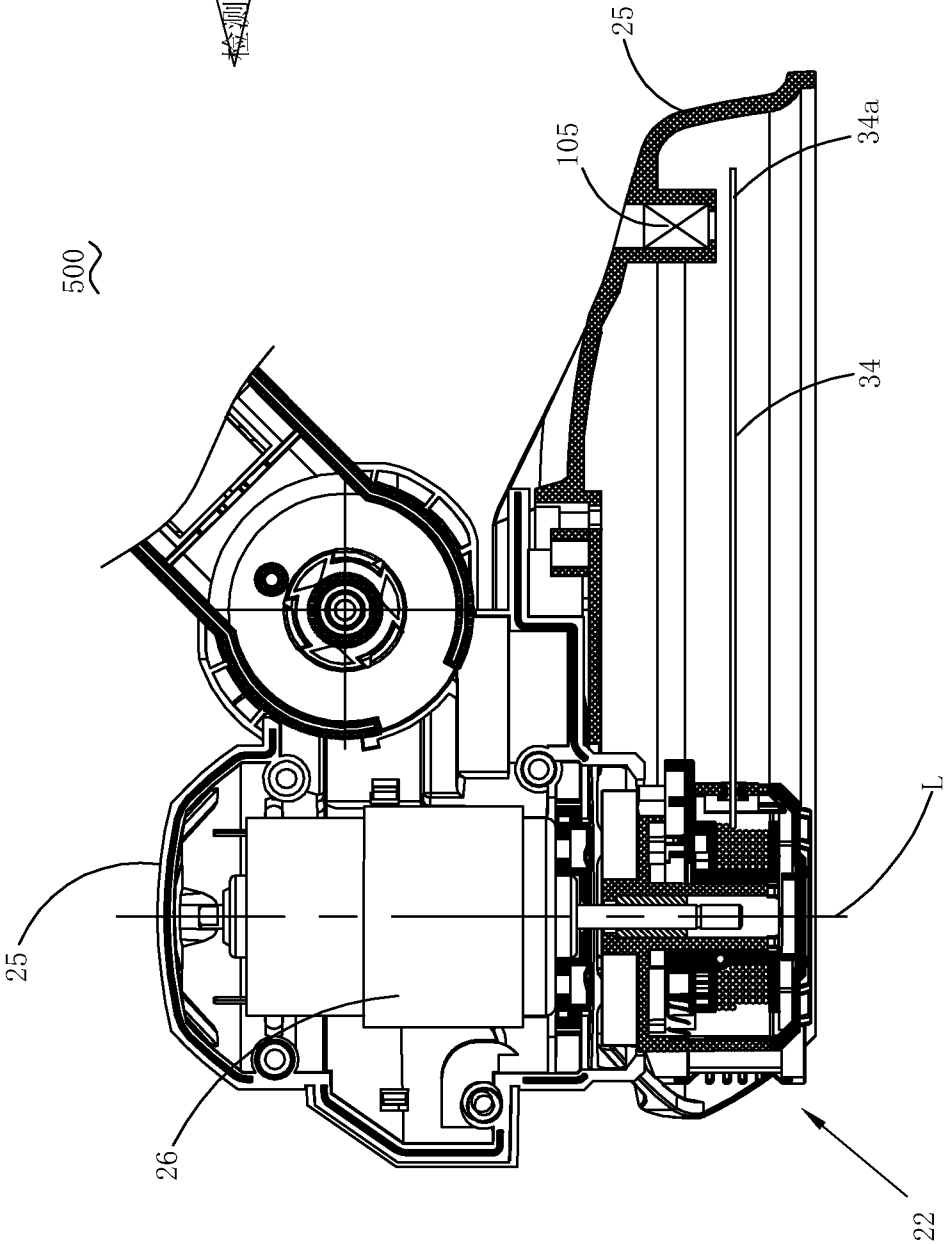


图29

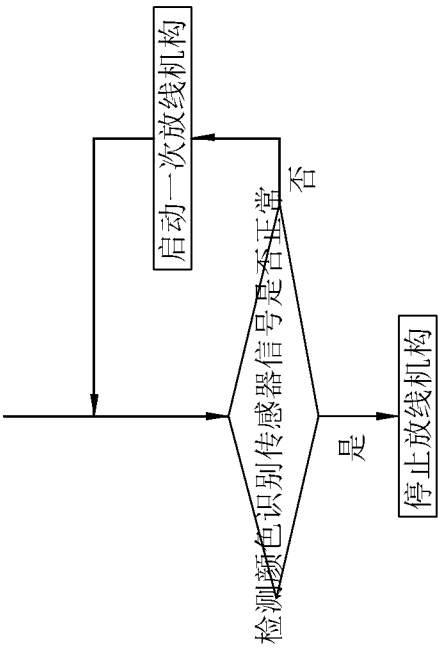


图32

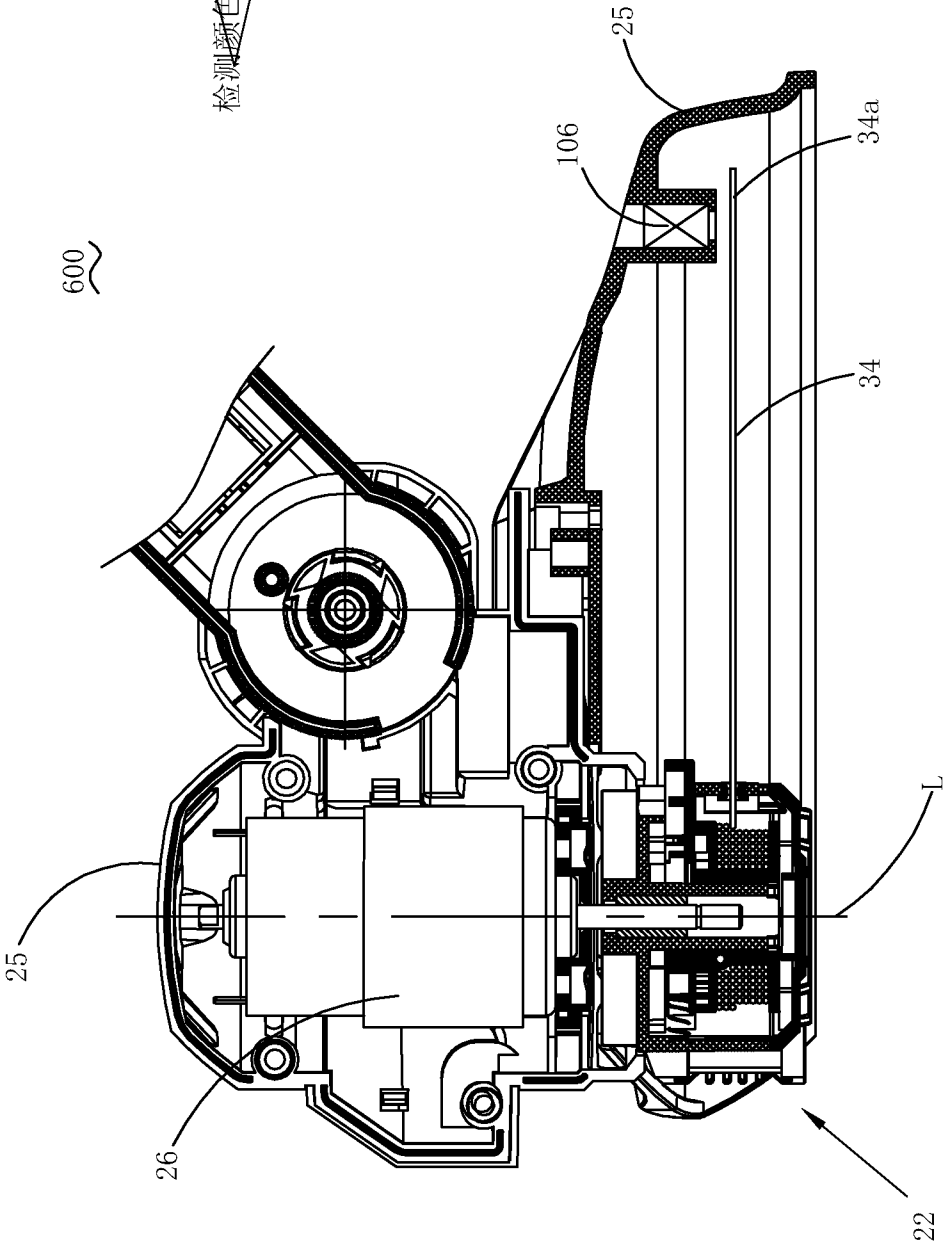


图31

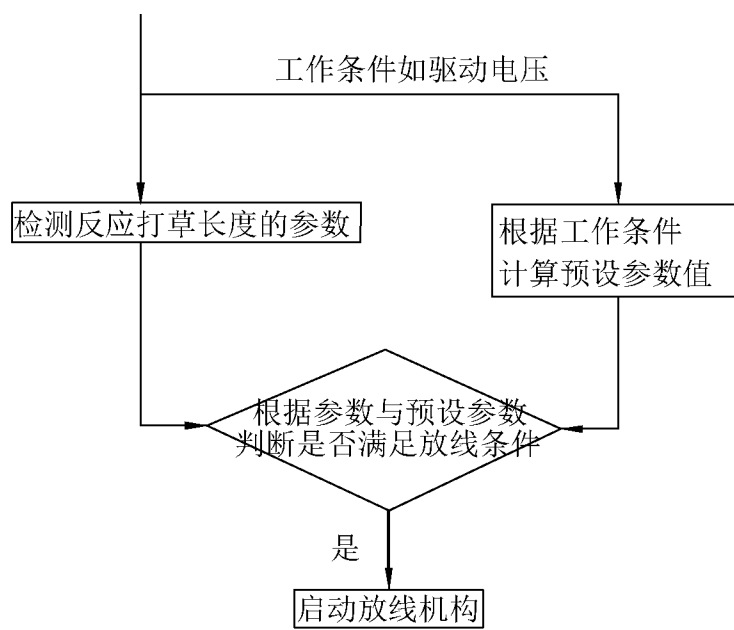


图33

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2017/107986

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

A01D 34/416 (2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

A01D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNABS, CNKI, VEN: 打草机, 打草, 检测, 比较, 放线, 自动, 电流, 电压, 磨损, 霍尔传感器, mower, trimmer, detect+, releas+, auto+, wire?, feed+, spool?, sensor, wear+

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 104663113 A (SUZHOU POSITEC POWER TOOLS CO., LTD.) 03 June 2015 (03.06.2015), description, pages 3-5, and figures 1-4	1, 2, 9, 19, 24, 25, 30
A	CN 202455824 U (NINGBO EAST TOOLS CO., LTD.) 03 October 2012 (03.10.2012), entire document	1-32
A	US 4362074 A (EMERSON ELECTRIC CO.) 07 December 1982 (07.12.1982), entire document	1-32
A	US 4161820 A (WEED EATER INC.) 24 July 1979 (24.07.1979), entire document	1-32

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&”document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
07 January 2018

Date of mailing of the international search report
29 January 2018

Name and mailing address of the ISA
State Intellectual Property Office of the P. R. China
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao
Haidian District, Beijing 100088, China
Facsimile No. (86-10) 62019451

Authorized officer
WU, Jie
Telephone No. (86-10) 62085542

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2017/107986

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 104663113 A	03 June 2015	None	
CN 202455824 U	03 October 2012	None	
US 4362074 A	07 December 1982	None	
US 4161820 A	24 July 1979	None	

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2017/107986

A. 主题的分类

A01D 34/416(2006.01)i

按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

A01D

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))

CNABS, CNKI, VEN: 打草机, 打草, 检测, 比较, 放线, 自动, 电流, 电压, 磨损, 霍尔传感器, mower, trimmer, detect+, releas+, auto+, wire?, feed+, spool?, sensor, wear+

C. 相关文件

类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
X	CN 104663113 A (苏州宝时得电动工具有限公司) 2015年 6月 3日 (2015 - 06 - 03) 说明书第3-5页、附图1-4	1, 2, 9, 19, 24, 25, 30
A	CN 202455824 U (宁波伊司达工具有限公司) 2012年 10月 3日 (2012 - 10 - 03) 全文	1-32
A	US 4362074 A (EMERSON ELECTRIC CO) 1982年 12月 7日 (1982 - 12 - 07) 全文	1-32
A	US 4161820 A (WEED EATER INC) 1979年 7月 24日 (1979 - 07 - 24) 全文	1-32

☐ 其余文件在C栏的续页中列出。☒ 见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型:

“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件 (如具体说明的)

“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件

“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性

“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性

“&” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期

2018年 1月 7日

国际检索报告邮寄日期

2018年 1月 29日

ISA/CN的名称和邮寄地址

中华人民共和国国家知识产权局(ISA/CN)
中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088

传真号 (86-10)62019451

受权官员

吴洁

电话号码 (86-10)62085542

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2017/107986

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利	公布日 (年/月/日)
CN	104663113	A	2015年 6月 3日	无	
CN	202455824	U	2012年 10月 3日	无	
US	4362074	A	1982年 12月 7日	无	
US	4161820	A	1979年 7月 24日	无	