(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 119326324 A
(43)申请公布日 2025.01.21

(21)申请号 202410933390.1

(22)申请日 2024.07.12

(30)优先权数据
2023-116868 2023.07.18 JP

(71)申请人 株式会社牧田
地址 日本国爱知县

(72)发明人 竹田幸市 尾藤进也

(74)专利代理机构 北京旭知行专利代理事务所(普通合伙) 11432
专利代理师 王轶 李伟

(51)Int.Cl.
A47L 11/24(2006.01)
A47L 11/40(2006.01)

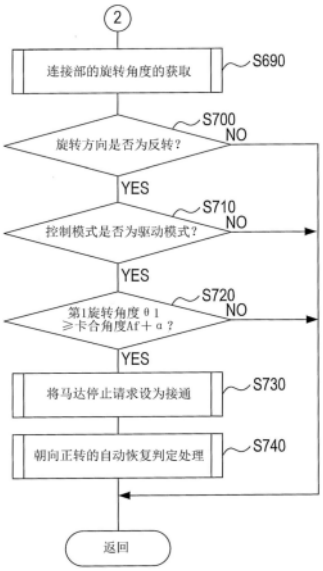
权利要求书2页 说明书25页 附图34页

(54)发明名称

清扫装置

(57)摘要

本发明提供一种清扫装置,其具备马达、开关、前端连接部、多个第1爪以及控制部。前端连接部能够连接前端附件,并且通过马达的驱动力而进行旋转。多个第1爪沿着前端连接部的旋转轴的周向而被配置于前端连接部。多个第1爪与前端连接部朝向正向进行旋转相对应地,与前端附件所具有的多个第2爪相卡合,与前端连接部朝向反向进行旋转相对应地从多个第2爪分离开。控制部在马达朝向反向旋转的过程中,基于与前端连接部的旋转状态相关的第1条件已成立的情况,而使得马达停止下来。



CN 119326324 A

1.一种清扫装置,该清扫装置能够安装前端附件,其特征在于,

所述清扫装置具备:

马达;

操作开关,其构成为被进行手动操作,以便将所述马达的旋转方向切换为正向或者反向;

前端连接部,其构成为能够与所述前端附件相连接,并且通过所述马达的驱动力而进行旋转;

多个第1爪,所述多个第1爪沿着所述前端连接部的旋转轴的周向而被配置于所述前端连接部,其中,所述多个第1爪构成为与所述前端连接部朝向所述正向进行旋转相对应地与多个第2爪相卡合,并且与所述前端连接部朝向所述反向进行旋转相对应地从所述多个第2爪分离开,所述多个第2爪被配备于所述前端附件;以及

控制部,其构成为对所述马达的驱动进行控制,其中,该控制部构成为在所述马达朝向所述反向旋转的过程中,基于与所述前端连接部的旋转状态相关的第1条件已成立的情况,而使得所述马达停止下来。

2.根据权利要求1所述的清扫装置,其特征在于,

所述第1条件是对应于所述前端连接部朝向所述反向旋转了卡合角度以上的角度的情况,而成立,

所述卡合角度与区域相对应,在所述区域中,(i)第1爪与第2爪相重叠,并且,(ii)在所述第1爪与所述第2爪之间产生卡合力,所述第1爪包含于所述多个第1爪,所述第2爪包含于所述多个第2爪。

3.根据权利要求1所述的清扫装置,其特征在于,

在所述前端连接部朝向所述反向旋转了规定时间的情况下,所述第1条件成立,所述规定时间对应于所述马达的旋转速度以及所述卡合角度,

所述卡合角度与区域相对应,在所述区域中,(i)第1爪与第2爪相重叠,并且,(ii)在所述第1爪与所述第2爪之间产生卡合力,所述第1爪包含于所述多个第1爪,所述第2爪包含于所述多个第2爪。

4.根据权利要求2或3所述的清扫装置,其特征在于,

所述控制部构成为:在所述马达朝向所述反向旋转的过程中,基于与所述马达的驱动状态相关的第2条件已成立的情况,而使得所述旋转方向变为所述正向。

5.根据权利要求4所述的清扫装置,其特征在于,

所述第2条件是对应于在所述马达接受负载阈值以上的负载的期间所述前端连接部朝向所述反向旋转了所述卡合角度以上的角度的情况,而成立。

6.根据权利要求4或5所述的清扫装置,其特征在于,

所述第2条件对应于驱动次数为规定次数以上的次数,而成立,

所述驱动次数为:所述马达朝向所述反向已驱动的次数,

1次驱动对应于从所述马达的旋转开始起至停止为止的期间。

7.根据权利要求1~6中任一项所述的清扫装置,其特征在于,

所述控制部构成为:

与借助所述操作开关而将所述旋转方向切换为所述反向相对应地,获取下述的信号,

即,表示是否将借助所述多个第1爪而被安装于所述前端连接部的所述前端附件按压于地面的信号,

基于所获取的所述信号表示未将所述前端附件按压于所述地面的情况,而使得所述马达立即停止下来。

8.根据权利要求7所述的清扫装置,其特征在于,

所述清扫装置还具备:构成为对外加于所述马达的电压进行控制的驱动电路,

所述控制部构成为:

与借助所述操作开关而将所述旋转方向切换为所述反向相对应地,(i)对所述驱动电路进行控制,以便对所述马达外加第1电压,并且,(ii)获取所述信号,

基于所获取的所述信号表示将所述前端附件按压于所述地面的情况,而对所述马达外加大于所述第1电压的第2电压。

9.根据权利要求8所述的清扫装置,其特征在于,

所述控制部构成为:

与借助所述操作开关而将所述旋转方向切换为所述反向相对应地,(i)对所述驱动电路进行控制,以便对所述马达外加具有第1占空比的脉宽调制信号,并且,(ii)获取所述信号,

基于所述所获取的所述信号表示将所述前端附件按压于所述地面的情况,而使得所述第1占空比逐渐增加。

10.根据权利要求7~9中任一项所述的清扫装置,其特征在于,

所述控制部构成为:基于所述马达的旋转状态而获取所述信号。

11.一种清扫装置的马达的控制方法,其特征在于,

所述清扫装置的马达的控制方法具备如下步骤:

使所述马达朝向反向进行旋转,以使得多个第1爪从多个第2爪分离开,其中,所述多个第1爪沿着前端连接部的旋转轴的周向而被配置于所述前端连接部,所述前端连接部构成为能够与前端附件相连接,并且通过所述马达的驱动力而进行旋转,所述多个第2爪被配备于所述前端附件,与所述马达朝向正向进行旋转相对应地,所述多个第1爪与所述多个第2爪相卡合;以及

在所述马达朝向所述反向旋转的过程中,基于与所述前端连接部的旋转状态相关的规定条件已成立的情况,而使得所述马达停止下来。

清扫装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种供旋转的前端附件进行安装的清扫装置。

背景技术

[0002] 日本特开平7－327897号公报所记载的洗涤器具有:马达、以及被固定于马达的轴的马达适配器,并能够供旋转清扫件安装。旋转清扫件具备3个卡止凸缘,马达适配器具备3个卡止爪。通过3个卡止凸缘与3个卡止爪相嵌合,而将旋转清扫件安装于马达适配器。通过用户使马达朝向反向进行旋转,而使得3个卡止凸缘与3个卡止爪之间的嵌合得以解除。进而,用户不使用手,就能够将旋转清扫件从马达适配器拆卸下来。

发明内容

[0003] 用户有时可能未注意到马达朝向反向进行旋转的情况而使用上述洗涤器。进而,可能产生:在作业过程中旋转清扫件从洗涤器脱离出去,而导致作业中断的情况。此外,在作业中中旋转清扫件从洗涤器脱离出去的情况下,旋转清扫件有可能碰到人或物。

[0004] 本发明的1个方案优选为:能够提供一种抑制在马达朝向反向旋转的过程中进行使用的清扫装置。

[0005] 本发明的1个方案的清扫装置能够安装前端附件,并具备:马达、操作开关、前端连接部、多个第1爪、以及控制部。操作开关被手动操作,以便将马达的旋转方向切换为正向或者反向。前端连接部构成为能够与前端附件相连接,并且通过马达的驱动力而进行旋转。多个第1爪沿着前端连接部的旋转轴的周向而被配置于前端连接部。多个第1爪与前端连接部朝向正向进行旋转相对应地与多个第2爪相卡合,并且与前端连接部朝向反向进行旋转相对应地从多个第2爪分离开。多个第2爪被配备于前端附件。控制部对马达的驱动进行控制。控制部在马达朝向反向旋转的过程中,基于与前端连接部的旋转状态相关的第1条件已成立的情况,而使得马达停止下来。

[0006] 本发明的1个方案的清扫装置在马达朝向反向旋转的过程中,基于与前端连接部的旋转状态相关的第1条件已成立的情况,而使得马达停止下来。因此,能够抑制:用户未注意到马达朝向反向进行旋转的情况而使用清扫装置的情形。

[0007] 本发明的另一个方案的清扫装置的马达的控制方法具备如下步骤:使所述马达朝向反向进行旋转,以使得多个第1爪从多个第2爪分离开,其中,所述多个第1爪沿着前端连接部的旋转轴的周向而被配置于所述前端连接部,所述前端连接部构成为能够与前端附件相连接,并且通过所述马达的驱动力而进行旋转,所述多个第2爪被配备于所述前端附件,与所述马达朝向正向进行旋转相对应地,所述多个第1爪与所述多个第2爪相卡合;以及在所述马达朝向所述反向旋转的过程中,基于与所述前端连接部的旋转状态相关的规定条件已成立的情况,而使得所述马达停止下来。

附图说明

[0008] 图1是表示第1实施方式所涉及的清扫装置的外观的图。

[0009] 图2是表示第1实施方式所涉及的清扫装置的显示部的图。

[0010] 图3是表示与第1实施方式所涉及的清扫装置相连接的前端附件的图。

[0011] 图4是表示第1实施方式的第1例所涉及的前端附件的下表面的图。

[0012] 图5A是表示第1实施方式所涉及的清扫装置的前端连接部的下表面的图。

[0013] 图5B是表示第1实施方式所涉及的清扫装置的前端连接部的立体图。

[0014] 图6是表示第1例所涉及的前端附件连接于第1实施方式所涉及的清扫装置的前端连接部的状态的图。

[0015] 图7是表示第1实施方式的第2例所涉及的前端附件的下表面的图。

[0016] 图8是表示第2例所涉及的前端附件连接于第1实施方式所涉及的清扫装置的前端连接部的状态的图。

[0017] 图9是表示第1实施方式所涉及的清扫装置的第1爪与刷子的第2爪之间的卡合角度的图。

[0018] 图10是表示第1实施方式所涉及的清扫装置的第1爪的沿着径向的截面的图。

[0019] 图11是表示第1实施方式所涉及的清扫装置的第1爪、以及与第1爪相卡合的第2爪的沿着径向的截面的图。

[0020] 图12是表示第1实施方式所涉及的清扫装置的第1爪的沿着周向的截面的图。

[0021] 图13是表示第1实施方式所涉及的清扫装置的第1爪、以及与第1爪相卡合的第2爪的沿着周向的截面的图。

[0022] 图14是表示第1实施方式所涉及的清扫装置的电气构成的框图。

[0023] 图15是表示第1实施方式所涉及的清扫装置的微机所执行的主处理的流程图。

[0024] 图16是表示第1实施方式所涉及的清扫装置的微机所执行的中断处理的流程图。

[0025] 图17是表示第1实施方式所涉及的清扫装置的微机所执行的开关操作检测处理的流程图。

[0026] 图18是表示第1实施方式所涉及的清扫装置的微机所执行的电源管理处理的流程图。

[0027] 图19是表示第1实施方式所涉及的清扫装置的微机所执行的主电源状态的断开判定处理的流程图。

[0028] 图20是表示第1实施方式所涉及的清扫装置的微机所执行的主电源状态的自动断开判定处理的流程图。

[0029] 图21是表示第1实施方式所涉及的清扫装置的微机所执行的马达控制处理的流程图。

[0030] 图22是表示第1实施方式所涉及的清扫装置的微机所执行的速度模式的设定处理的流程图。

[0031] 图23A是表示第1实施方式所涉及的清扫装置的微机所执行的旋转方向的设定处理的第1部分的流程图。

[0032] 图23B是表示第1实施方式所涉及的清扫装置的微机所执行的旋转方向的设定处理的第2部分的流程图。

[0033] 图23C是表示第1实施方式所涉及的清扫装置的微机所执行的旋转方向的设定处理的第3部分的流程图。

[0034] 图24是表示第1实施方式所涉及的清扫装置的微机所执行的前端连接部的旋转角度的获取处理的第1例的流程图。

[0035] 图25是表示第1实施方式所涉及的清扫装置的微机所执行的前端连接部的旋转角度的获取处理的第2例的流程图。

[0036] 图26是表示第1实施方式所涉及的清扫装置的微机所执行的朝向正转的自动恢复判定处理的第1例的流程图。

[0037] 图27是表示第1实施方式所涉及的清扫装置的微机所执行的朝向正转的自动恢复判定处理的第2例的流程图。

[0038] 图28是表示第1实施方式所涉及的清扫装置的微机所执行的朝向正转的自动恢复判定处理的第3例的流程图。

[0039] 图29是表示第1实施方式所涉及的清扫装置的微机所执行的基于第2旋转角度的自动恢复判定处理的流程图。

[0040] 图30是表示第1实施方式所涉及的清扫装置的微机所执行的基于反转中的驱动次数的自动恢复判定处理的流程图。

[0041] 图31是表示第1实施方式所涉及的清扫装置的微机所执行的状态迁移处理的流程图。

[0042] 图32是表示第1实施方式所涉及的清扫装置的微机所执行的旋转角度的计算处理的流程图。

[0043] 图33是表示第1实施方式所涉及的清扫装置的微机所执行的逆变控制处理的流程图。

[0044] 图34是表示与第1实施方式所涉及的清扫装置的马达的速度模式相对应的目标旋转速度的图。

[0045] 图35是表示第2实施方式所涉及的清扫装置的微机所执行的旋转方向的设定处理的第3部分的流程图。

[0046] 图36是表示第2实施方式所涉及的清扫装置的微机所执行的推压判定处理的第1例的流程图。

[0047] 图37是表示第2实施方式所涉及的清扫装置的微机所执行的推压判定处理的第2例的流程图。

[0048] 图38是表示第2实施方式所涉及的清扫装置的微机所执行的状态迁移处理的流程图。

[0049] 图39是表示第2实施方式所涉及的、将前端附件推压于地面时的推压判定中以及判定完毕后的输出占空比与马达的旋转角度的图。

[0050] 图40是表示第2实施方式所涉及的、未将前端附件推压于地面时的推压判定中以及判定完毕后的输出占空比与马达的旋转角度的图。

具体实施方式

[0051] (实施方式的总结)

[0052] 在一个实施方式中,可以提供:具备以下的特征1～7中的至少一个的且能够供前端附件进行安装的清扫装置。

[0053] • 特征1:马达。

[0054] • 特征2:构成为被手动操作,以便将马达的旋转方向切换为正向或者反向的操作开关。

[0055] • 特征3:能够连接前端附件,并且构成为通过马达的驱动力而进行旋转的前端连接部。

[0056] • 特征4:沿着前端连接部的旋转轴的周向而被配置于前端连接部的多个第1爪。

[0057] • 特征5:多个第1爪与前端连接部朝向正向进行旋转相对应地与多个第2爪相卡合,并且与前端连接部朝向反向进行旋转相对应地从多个第2爪分离开。

[0058] • 特征5.5:多个第2爪被配备于前端附件。

[0059] • 特征6:构成为对马达的驱动进行控制的控制部。

[0060] • 特征7:控制部在马达朝向反向旋转的过程中,基于与前端连接部的旋转状态相关的第1条件已成立的情况,而使得马达停止下来。

[0061] 至少具备特征1～7的清扫装置在马达朝向反向旋转的过程中,基于与前端连接部的旋转状态相关的第1条件已成立的情况,而使得马达停止下来。因此,能够抑制:用户未注意到马达朝向反向进行旋转的情况而使用清扫装置的情形。

[0062] 在一个实施方式中,可以除了上述特征1～7中的至少任1个以外,或者取代于此,而具备以下的特征8以及9中的至少1个。

[0063] • 特征8:第1条件是对应于前端连接部朝向反向旋转了卡合角度以上的角度的情况,而成立。

[0064] • 特征9:卡合角度与区域相对应,在区域中,(i)第1爪与第2爪相重叠,并且,(ii)在第1爪与第2爪之间产生卡合力,第1爪包含于多个第1爪,第2爪包含于多个第2爪。

[0065] 至少具备特征1～9的清扫装置基于第1条件已成立的情况而使得马达停止下来,由此,能够将前端附件从清扫装置拆卸下来,并且能够抑制在马达朝向反向旋转的过程中用户使用清扫装置的情况。

[0066] 在一个实施方式中,可以除了上述特征1～7中的至少任1个以外,或者取代于此,而具备以下的特征10～11中的至少1个。

[0067] • 特征10:第1条件是对应于前端连接部朝向反向旋转了规定时间的情况,而成立,规定时间、与马达的旋转速度以及卡合角度相对应。

[0068] • 特征11:卡合角度与区域相对应,在区域中,(i)第1爪与第2爪相重叠,并且,(ii)在第1爪与第2爪之间产生卡合力,第1爪包含于多个第1爪,第2爪包含于多个第2爪。

[0069] 至少具备特征1～7、10、11的清扫装置基于第1条件已成立的情况而使得马达停止下来,由此,能够将前端附件拆卸下来,并且能够抑制在马达朝向反向旋转的过程中用户使用清扫装置的情况。

[0070] 在一个实施方式中,可以除了上述特征1～11中的至少任1个以外,或者取代于此,而具备以下的特征12。

[0071] • 特征12:控制部在马达朝向反向旋转的过程中,基于与马达的驱动状态相关的第2条件已成立的情况,而使得旋转方向变为正向。

[0072] 至少具备特征1～9、12或者特征1～7、10～12的清扫装置在将前端附件从前端连接部拆卸下来之后,使马达的旋转方向返回到正向。据此,当用户下次使用清扫装置时,能够不用注意马达的旋转方向而使用清扫装置。

[0073] 在一个实施方式中,可以除了上述特征1～12中的至少任1个以外,或者取代于此,而具备以下的特征13。

[0074] •特征13:第2条件是对应于在马达接受了负载阈值以上的负载的期间前端连接部朝向反向旋转了卡合角度以上的角度的情况,而成立。

[0075] 至少具备特征1～9、12～13、或者、特征1～7、10～13的清扫装置通过前端附件在从地面承受反作用力的状态下朝向反向进行旋转,而使得多个第1爪与多个第2爪之间的卡合得以解除。当前端附件从地面承受反作用力时,马达承受负载。因此,通过基于第2条件已成立的情况而使得马达停止下来,能够更适当地将前端附件从前端连接部拆卸下来。

[0076] 在一个实施方式中,可以除了上述特征1～13中的至少任1个以外,或者取代于此,而具备以下的特征14～16中的至少1个。

[0077] •特征14:第2条件是对应于驱动次数为规定次数以上的次数,而成立。

[0078] •特征15:驱动次数为马达朝向反向已驱动的次数,

[0079] •特征16:1次驱动、与从所述马达的旋转开始起至停止为止的期间相对应。

[0080] 至少具备特征1～9、12、14～16、或者、特征1～7、10～12、14～16的清扫装置通过使马达朝向反向旋转多次,而能够更可靠地解除多个第1爪与多个第2爪之间的卡合。因此,通过基于第2条件已成立的情况而使得马达停止下来,能够更适当地将前端附件从前端连接部拆卸下来。

[0081] 在一个实施方式中,可以除了上述特征1～16中的至少任1个以外,或者取代于此,而具备以下的特征17以及18中的至少1个。

[0082] •特征17:控制部基于借助操作开关而将旋转方向切换为反向的情况,获取下述的信号,即,表示是否将借助多个第1爪而被安装于前端连接部的前端附件按压于地面的信号。

[0083] •特征18:控制部基于所获取的信号表示未将前端附件按压于地面的情况,而使得马达立即停止下来。

[0084] 在至少具备特征1～7、17、18的清扫装置中,在前端附件被按压于地面而从地面承受反作用力的状态下,朝向反向进行旋转,由此,前端附件从前端连接部脱离出去。在尽管旋转方向已被切换为反向,但未将前端附件按压于地面的情况下,用户误以为已将旋转方向切换为正向,从而有可能利用清扫装置开始作业。基于将旋转方向切换为反向并且未将前端附件按压于地面的情况,而使得马达立即停止下来,由此,能够更适当地抑制:在马达朝向反向旋转的过程中用户使用清扫装置的情况。

[0085] 在一个实施方式中,可以除了上述特征1～18中的至少任1个以外,或者取代于此,而具备以下的特征19～21中的至少1个。

[0086] •特征19::构成为对外加于马达的电压进行控制的驱动电路。

[0087] •特征20:控制部与借助操作开关而将旋转方向切换为反向相对应地,(i)对驱动电路进行控制,以便对马达外加第1电压,并且,(ii)获取信号。

[0088] •特征21:控制部基于所获取的信号表示将前端附件按压于地面的情况,对驱动

电路进行控制,以便对马达外加大于第1电压的第2电压。

[0089] 在至少具备特征1～7、17～21的清扫装置中,在信号的获取过程中,能够将马达的扭矩被抑制到:无法克服马达所承受的负载而进行旋转的程度。而且,与获取到表示将前端附件安装于地面的信号相对应地,使得马达的扭矩增加,以便马达能够克服负载而进行旋转。因此,用户能够安全地将前端附件从前端连接部拆卸下来。

[0090] 在一个实施方式中,可以除了上述特征1～21中的至少任1个以外,或者取代于此,而具备以下的特征22以及23中的至少1个。

[0091] •特征22:控制部与借助操作开关而将旋转方向切换为反向相对应地,(i)对驱动电路进行控制,以便对马达外加具有第1占空比的脉宽调制信号,并且,(ii)获取信号。

[0092] •特征23:控制部基于所获取的信号表示将前端附件按压于地面的情况,而使得第1占空比逐渐增加。

[0093] 在至少具备特征1～7、17～23的清扫装置中,基于前端附件被按压于地面的情况,而能够使得外加于马达的电压得以增加。

[0094] 在一个实施方式中,可以除了上述特征1～21中的至少任1个以外,或者取代于此,而具备以下的特征24。

[0095] •特征24:控制部基于马达的旋转状态而获取信号。

[0096] 在至少具备特征1～7、17、18、24的清扫装置中,在将前端附件按压于地面的情况下,因为来自地面的反作用力而使得马达不进行旋转。在未将前端附件按压于地面的情况下,不存在从地面赋予给马达的负载,所以,马达进行旋转。因此,控制部能够基于马达的旋转状态,而获取信号。

[0097] 在一个实施方式中,上述特征1～24可以任意组合。

[0098] 在一个实施方式中,可以删除上述特征1～24的任一个。

[0099] (第1实施方式)

[0100] ＜1.构成＞

[0101] ＜1－1.整体构成＞

[0102] 参照图1对清扫装置1的构成进行说明。清扫装置1用于地面的去污或打蜡等研磨作业。本实施方式所涉及的清扫装置1为手持式装置。清扫装置1具备:主体部10、杆部11、支承部6、头部5、以及前端连接部30。杆部11具有杆状形状或者筒状形状,且朝向上下延伸。主体部10具有直径比杆部11还要大的筒状形状,且沿着上下方向延伸。主体部10被配置于杆部11之上,且将杆部11收容于内部。另外,主体部10在内部收容有控制器50(参照图14)。

[0103] 关于主体部10,在主体部10的上端具备:形成为T字形状的第1把持部12。第1把持部12由清扫装置1的用户把持。主体部10具备:被配置于第1把持部12的后表面位置的触发器14。触发器14构成为:能够用把持着第1把持部12的手来拉动。与触发器14被用户拉动相对应地,将表示接通的触发器信号向后文叙述的微型计算机(微机)60输出。与触发器14被用户放开相对应地,将表示断开的触发器信号向微机60输出。

[0104] 主体部10在第1把持部12的表面具备显示部155。此外,主体部1在显示部155的下侧具备操作部150。显示部155以及操作部150利用从主体部10的内部通过的导线而与微机60电连接。图2中示出操作部150以及显示部155。

[0105] 操作部150具备主电源/速度模式切换开关153。主电源/速度模式切换开关153由

用户操作,以便(i)将清扫装置1的主电源予以接通或者断开、以及(ii)对马达70的速度模式进行选择。与主电源/速度模式切换开关153由用户按压相对应地,向微机60输出表示接通的主电源信号。在主电源信号的接通状态持续了规定时间以上的情况下,主电源从接通切换为断开、或者从断开切换为接通。另外,在主电源信号的接通状态持续规定时间以上之前,主电源信号从接通切换为断开的情况下,速度模式从所设定的模式切换为下一模式。速度模式按照低速模式→中速模式→高速模式→低速模式的顺序进行切换。

[0106] 亦即,每当用户对主电源/速度模式切换开关153进行长按时,主电源就会在接通与断开之间进行切换。长按是指:用户对主电源/速度模式切换开关153持续按压规定时间以上。用户通过将主电源接通并拉动触发器14,而对马达70(参照图14)进行驱动。用户通过将主电源断开或者放开触发器14,而使得马达70停止下来。

[0107] 另外,每当用户对主电源/速度模式切换开关153进行短按时,速度模式就会按照低速模式→中速模式→高速模式→低速模式的顺序进行切换。短按是指:用户在按压主电源/速度模式切换开关153之后且在经过规定时间之前,将主电源/速度模式切换开关153放开。

[0108] 操作部150具备反转模式开关154。与反转模式开关154由用户按压相对应地,向微机60输出表示接通的反转模式信号。由此,马达70的旋转方向从正向切换为反向。以下,将马达70朝向正向的旋转称为正转,将马达70朝向反向的旋转称为反转。

[0109] 显示部155具备速度显示部151。速度显示部151具备:与高速模式、中速模式以及低速模式相对应的3个发光二极管(LED)。速度显示部151的3个LED中与借助主电源/速度模式切换开关153而设定的速度模式相对应的LED进行点亮。另外,速度显示部151在马达70朝向反向旋转的过程中,使3个LED闪烁。

[0110] 显示部155具备出错显示部152。出错显示部152具备1个LED,并在微机60检测到需要对清扫装置1或者蓄电池组40加以保护的出错的情况下进行点亮。

[0111] 主体部10在主体部10的上表面且第1把持部12的后侧,具备蓄电池装配部41。能够拆卸的蓄电池组40滑动地被装配于蓄电池装配部41。被装配于蓄电池装配部41的蓄电池组40与控制器50电连接。蓄电池组40包括能够充放电的二次蓄电池。二次蓄电池例如为锂离子蓄电池,并包括被串联连接起来的多个蓄电池单格。

[0112] 主体部10在主体部10的前表面且下端具备第2把持部13。第2把持部13形成为矩形形状,并从主体部10的前表面朝向前方突出。第2把持部13由用户把持。

[0113] 支承部6被安装于杆部11的下端。支承部6具有下侧分开的两股形状。

[0114] 头部5被配置于支承部6之下,并被夹持支承于支承部6的两股部分。头部5内置有:马达70以及减速机构75(参照图14)。在本实施方式中,马达70为三相无刷马达。减速机构75连接于马达70的旋转轴77,对马达70的旋转速度进行减速并输出。马达70利用从杆部11以及主体部10的内部通过的导线而与控制器50电连接。

[0115] 前端连接部30形成为圆盘或者圆柱形状,并被配置于头部5的下端。前端连接部30具有负载轴80。负载轴80借助减速机构75而连接于马达70的旋转轴77。因此,前端连接部30接受马达70的驱动力而进行旋转。亦即,在马达70朝向正向进行旋转的情况下,前端连接部30朝向正向进行旋转,在马达70朝向反向进行旋转的情况下,前端连接部30朝向反向进行旋转。在前端连接部30的下表面以拆装自如的方式安装有前端附件20。在后文对前端连接

部30进行详细叙述。

[0116] 前端附件20为用于对地面等进行研磨的工具,并具有圆盘形状的部件。前端附件20以使圆盘形状的部件的中心与负载轴80相一致的方式被安装于前端连接部30。前端附件20例如为刷子或垫座。刷子通过在树脂制的圆盘形状的部件安装毛束而构成。在垫座固定有:由尼龙或聚酯的无纺布形成为圆盘形状的垫。在本实施方式中,前端附件20为刷子。

[0117] ＜1－2.前端连接部以及前端附件的构成＞

[0118] 参照图3～13,对前端连接部30以及前端附件20的构成进行说明。在图3示出前端附件20的上表面。前端附件20具备第1圆环部21、第2圆环部28、以及第3圆环部22。第1圆环部21为最外侧的圆环状部件,在第1圆环部21的下表面安装有毛束。第2圆环部28为:与第1圆环部21的径向内侧相邻接的圆环状部件,并位于比第1圆环部21更靠向下方的位置。第2圆环部28具有肋235、245、255。肋235、245、255沿着第2圆环部28的周向而等间隔地配置。第2圆环部28借助肋235、245、255并通过螺丝而被固定于第1圆环部21。第3圆环部22为:与第2圆环部28的径向内侧相邻接的圆环状部件,并位于比第2圆环部28更靠向上方的位置。

[0119] 在第3圆环部22安装有:与后文叙述的第1爪33、34、35相卡合的第2爪23、24、25。第2爪23、24、25为具有圆弧形状的板状部件,并以沿着负载轴80的周向亦即第3圆环部22的周向而朝向径向内侧突出的方式等间隔地配置。

[0120] 在图4示出第2圆环部28以及第3圆环部22的下表面的第1例。第2爪23、24、25具有彼此相同的形状。第2爪23具备:突起部231、第1区域232、以及第2区域233。突起部231被配置于第2爪23的圆周方向的中央位置,并朝向下方突出。第1区域232为:相对于突起部231而处于正转侧位置的区域。第2区域233为:相对于突起部231而处于反转侧位置的区域。同样地,第2爪24具备:突起部241、第1区域242、以及第2区域243,第2爪25具备:突起部251、第1区域252、以及第2区域253。在第2爪23与第2爪24之间形成出间隙261,在第2爪24与第2爪25之间形成出间隙262,在第2爪25与第2爪23之间形成出间隙263。

[0121] 在图5A以及图5B示出前端连接部30的下表面。前端连接部30具备外侧圆环部31与内侧圆环部38。外侧圆环部31为:被配置于外侧位置的圆环状部件。内侧圆环部38为:与外侧圆环部31的径向内侧相邻接的圆环状部件,并被配置于:比外侧圆环部31还靠向下方的位置。

[0122] 在内侧圆环部38安装有第1爪33、34、35。第1爪33、34、35为:具有圆弧形状的板状部件,并以沿着旋转轴77的周向亦即内侧圆环部38的周向而朝向径向外侧突出的方式等间隔地配置。第1爪33、34、35具有彼此相同的形状。第1爪33、34、35的大小比间隙261、262、263还要小。

[0123] 第1爪33、34、35被配置于:比外侧圆环部31更靠向下方的位置。第1爪33、34、35的周向上的反转侧的端部连接于外侧圆环部31。第1爪33、34、35的周向上的正转侧的端部从外侧圆环部31分离开。亦即,在上下方向上,在正转侧的端部与外侧圆环部31之间存在间隙。

[0124] 在图6示出第2爪23、24、25与第1爪33、34、35相卡合的状态的前端连接部30的下表面。在将前端附件20放置于地面的状态下,通过使第1爪33、34、35穿过间隙261、262、263,并使前端连接部30朝向正向进行旋转,而使第2爪23、24、25与第1爪33、34、35相卡合。详细而言,通过使第2爪23的第2区域233从第1爪33的正转侧的端部进入,并使第1爪33的正转侧的

端部与第2爪23的突起部231相接触，而使第2爪23与第1爪33相卡合。在第2爪23与第1爪33相卡合的状态下，第2区域233被夹持于外侧圆环部31与第1爪33之间的位置。同样地，第2爪24与第1爪34相卡合，第2爪25与第1爪35相卡合。

[0125] 通过使前端连接部30朝向反向以与卡合角度Af相对应的角度进行旋转，而使第1爪33、34、35从第2爪23、24、25分离开，并朝向间隙261、262、263的位置进行移动。由此，第1爪33、34、35与第2爪23、24、25之间的卡合得以解除，从而能够将前端附件20从前端连接部30拆卸下来。

[0126] 卡合角度Af小于重叠角度A4。如图6所示，重叠角度A4对应于：第1爪33、34、35的各个与第2爪23、24、25的各个相重叠的区域。亦即，重叠角度A4相当于：第1爪33、34、35的各个与第2爪23、24、25的大致相重叠的圆弧形状的区域的角度。

[0127] 在图7示出第2圆环部28以及第3圆环部22的下表面的第2例。第2例所涉及的第2爪23、24、25比第1例所涉及的第2爪23、24、25小。因此，如图8所示，第2例的重叠角度A4小于第1例的重叠角度A4。亦即，重叠角度A4与前端附件20的形状相应地发生变化。

[0128] 参照图9，对重叠角度A4的计算方法进行说明。第1角度A1为：突起部231与突起部251之间的间隔，且为360/N度。N为第1爪的数量，在本实施方式中，第1角度A1为120度。第2角度A2为：与肋255的周向的宽度相对应的角度，例如为10度。第2角度A2越大，则重叠角度A4就越小。第3角度A3为：与间隙263相对于第1爪35的余量相对应的角度，例如为10度。第3角度A3越大，则重叠角度A4就越小。当第3角度A3为0度时，就会难以将前端附件20安装于前端连接部30。

[0129] 重叠角度A4通过重叠角度A4＝(第1角度A1－第2角度A2－第3角度A3)/3而被计算出。通过使前端连接部30朝向反向且以比重叠角度A4还要大的角度进行旋转，而使得第1爪33、34、35的各个与第2爪23、24、25的各个之间的卡合得以解除。但是，实际上，与重叠角度A4相对应的区域整体并不产生第1爪33、34、35的各个与第2爪23、24、25的各个之间的卡合力(或者结合力)。与重叠角度A4相对应的区域整体中的一部分产生卡合力，剩余部分成为第2区域233、243、253的插入引导部。卡合角度Af对应于：与重叠角度A4相对应的区域中在第1爪33、34、35与第2爪23、24、25之间产生卡合力的区域。亦即，卡合角度Af对应于：第1爪33、34、35的各个与第2爪23、24、25的各个相重叠，且在第1爪33、34、35的各个与第2爪23、24、25的各个之间产生卡合力的区域。

[0130] 在图10示出第1爪33的沿着径向的截面。第1爪33的上表面相对于与上下方向相垂直的面而以角度BA倾斜。据此，第1爪33与外侧圆环部31之间的间隔从径向的内侧朝向外侧而变窄。如图11所示，当第2爪23的第2区域233进入于第1爪33与外侧圆环部31之间时，第1爪33就会朝向下方挠曲，而将第2区域233夹持于第1爪33与外侧圆环部31。由此，在第1爪33与第2爪23之间产生卡合力。

[0131] 在图12示出第1爪33的沿着周向的截面。第1爪33具有第1部分与第2部分。第1部分相对于与上下方向相垂直的面而以角度BB倾斜，并位于：比第2部分更靠向正转侧的位置。第2部分平行于与上下方向相垂直的面，并连接于外侧圆环部31。第1部分与外侧圆环部31之间的间隔从与第2部分之间的边界朝向正转侧的端部而变宽。第1部分发挥第2爪23的插入引导部的作用。如图13所示，当第2爪23的第2区域233从第1部分的端部进入时，第2区域233与第1部分发生干涉，而在第1爪33与第2爪23之间产生卡合力。卡合角度Af为：与产生该

卡合力的区域相对应的角度。卡合角度Af小于重叠角度A4,在本实施方式中,卡合角度Af为重叠角度A4的一半。

[0132] 因此,通过使前端连接部30朝向反向以卡合角度Af以上且小于360度的角度进行旋转,而使得第1爪33、34、35的各个与第2爪23、24、25的各个之间的卡合得以解除。优选地,通过使前端连接部30朝向反向以重叠角度A4以上且小于360度的角度进行旋转,而使得第1爪33、34、35的各个与第2爪23、24、25的各个之间的卡合得以解除。

[0133] ＜1－3.电气构成＞

[0134] 参照图14而示出清扫装置1的电气构成。清扫装置1具备:马达70、减速机构75、前端连接部30、以及位置传感器65。位置传感器65包括3个霍尔传感器。3个霍尔传感器、与马达70的三相绕组相对应地配置。每当马达70的转子旋转电角度60度时,3个霍尔传感器就会依次将位置信号向微机60输出。此外,在其他实施方式中,马达70可以为有刷马达。在该情况下,清扫装置1可以不具备位置传感器65。

[0135] 此外,清扫装置1具备控制器50。控制器50具备:电源控制电路52、调节器53、微机60、第1数据通信部61、第2数据通信部62、门电路55、逆变电路56、切断开关59、蓄电池电压检测部63、电流检测电路57、以及温度检测电路58。

[0136] 电源控制电路52连接于蓄电池组40的正极,并基于电源控制信号以及主电源信号而对调节器53进行控制。电源控制信号从蓄电池组40被输出,并表示接通或者断开。电源控制信号的接通对应于:蓄电池组40的剩余容量为规定量以上,电源控制信号的断开对应于:蓄电池组40的剩余容量小于规定量。在电源控制信号呈接通、且主电源呈接通的情况下,电源控制电路52使调节器53产生:向控制器50的各电路供给的电力。在电源控制信号呈断开、或者主电源呈断开的情况下,电源控制电路52使调节器53停止下来。

[0137] 逆变电路56借助切断开关59而连接于蓄电池组40的正极。逆变电路56为:具有低侧的3个开关元件与高侧的3个开关元件的全桥电路。开关元件例如为MOSFET。切断开关59为MOSFET等开关元件。

[0138] 门电路55基于从微机60输入来的马达控制信号,而对逆变电路56的各开关元件的接通断开进行控制。逆变电路56将与各开关元件的接通断开相对应的电压外加于马达70的三相绕组。另外,门电路55基于从微机60输入来的开关控制信号,而对切断开关59的接通断开进行控制。当切断开关59呈接通时,逆变电路56与蓄电池组40相导通,而从蓄电池组40接受电力。当切断开关59呈断开时,逆变电路56与蓄电池组40之间的电连接会被切断。

[0139] 蓄电池电压检测部63对蓄电池电压值进行检测,并将所检测到的蓄电池电压值向微机60输出。蓄电池电压值相当于:蓄电池组40的输出电压的大小。

[0140] 电流检测电路57对蓄电池电流值进行检测,并将所检测到的蓄电池电流值向微机60输出。蓄电池电流值相当于:从蓄电池组40向马达70流动的电流的大小。

[0141] 温度检测电路58对控制器50的电路温度进行检测,并将所检测到的电路温度向微机60输出。

[0142] 微机60具备CPU60a、存储器60b。存储器60b例如包括ROM、RAM、NVRAM、闪存等半导体存储器。微机60通过执行被保存在存储器60b中的程序,而实现各种功能。另外,微机60将根据各种功能而生成的临时数据保存于存储器60b。在本实施方式中,微机60相当于本发明的控制部的一例。

[0143] 由微机60实现的各种功能的一部分或者全部可以通过程序的执行(亦即,通过软件处理)来实现,还可以通过一个或者多个硬件来实现。例如,微机60可以取代微型计算机,或者除了微型计算机以外,还具备包括多个电子元件的逻辑电路,也可以具备ASIC以及/或者ASSP等面向特定用途的集成电路,也可以具备能够构建任意逻辑电路的例如FPGA等可编程逻辑器件。

[0144] 微机60借助第1数据通信部61而与蓄电池组40之间执行串行通信,接收蓄电池信息。蓄电池信息包含:蓄电池组40是否处于能够放电的状态、或者蓄电池组40的型号等识别数据等。微机60经由第2数据通信部62而从蓄电池组40接收放电许可信号或者放电禁止信号。在蓄电池组40处于能够放电的状态的情况下,从蓄电池组40发送放电许可信号。在蓄电池组40处于无法放电的状态的情况下,从蓄电池组40发送放电禁止信号。

[0145] 微机60基于主电源信号、反转模式信号、触发器信号、电路温度、蓄电池电压值、蓄电池电流值、位置信号、蓄电池信息、放电许可信号或者放电禁止信号,而生成马达控制信号以及开关控制信号。微机60将所生成的马达控制信号以及开关控制信号向门电路55输出。马达控制信号为:脉宽调制(PWM)信号。另外,微机60基于主电源信号以及反转模式信号,而对速度显示部151的LED进行控制。

[0146] ＜2.处理＞

[0147] ＜2－1.主处理＞

[0148] 参照图15的流程图,对微机60所执行的主处理进行说明。微机60以规定的控制周期而反复执行本处理。

[0149] 在S10中,微机60判定:从此次的处理循环开始以来是否经过了控制周期。控制周期是预先设定的。微机60在判定为经过了控制周期的情况下(S10:YES),进入到S20的处理,在判定为未经过控制周期的情况下(S10:NO),反复执行S10的处理。

[0150] 在S20中,微机60执行开关操作检测处理,来检测:用户对主电源/速度模式切换开关153、反转模式开关154以及触发器14的操作。然后,微机60进入到S30的处理。在后文对开关操作检测处理进行详细叙述。

[0151] 在S30中,微机60执行AD转换处理,将被输入到微机60的电路温度、蓄电池电压值、以及蓄电池电流值的模拟值转换为数字值。然后,微机60进入到S40的处理。

[0152] 在S40中,微机60执行出错检测处理。详细而言,微机60基于蓄电池电流值、蓄电池电压值、电路温度、马达70的旋转速度、蓄电池信息等,而对需要保护清扫装置1或者蓄电池组40的出错的发生进行检测。作为出错的种类,能够列举出:过大的电流流经马达70的过电流出错、马达70承受过大的负载的过负载出错、电路温度高于正常范围的高温出错、马达70的旋转速度超过上限的速度超过出错、蓄电池组40处于放电禁止状态的蓄电池出错等。然后,微机60进入到S50的处理。

[0153] 在S50中,微机60执行马达控制处理,对马达70的驱动进行控制。然后,微机60进入到S60的处理。在后文对马达控制处理进行详细叙述。

[0154] 在S60中,微机60执行显示处理。详细而言,微机60基于所设定的速度模式以及旋转方向,而使得速度显示部151的LED进行点亮、闪烁、或者熄灭。另外,微机60在S40的处理中检测到任一出错的情况下,使出错显示部152的LED进行点亮。然后,微机60进入到S70的处理。

[0155] 在S70中,微机60执行电源管理处理,使主电源状态呈接通或者断开。在后文对电源管理处理进行详细叙述。

[0156] ＜2－2.中断处理＞

[0157] 参照图16的流程图,对微机60所执行的霍尔传感器中断处理进行说明。当从位置传感器65所包含的任一霍尔传感器输入位置信号时,微机60以中断方式执行本处理。

[0158] 在S80中,微机60执行逆变控制处理,将逆变电路56的6个开关元件设进行接通或者断开。然后,微机60进入到S90的处理。在后文对逆变控制处理进行详细叙述。

[0159] 在S90中,微机60执行旋转角度的计算处理,对第1旋转角度θ1以及第2旋转角度θ2进行计算。第1旋转角度θ1为:前端连接部30朝向反向进行旋转的角度。第2旋转角度θ2为:在将前端附件20按压于地面而使得前端附件20从地面承受反作用力的状态下,前端连接部30朝向反向进行旋转的角度。亦即,第2旋转角度θ2为:在马达70承受规定值以上的负载的状态下,前端连接部30朝向反向进行旋转的角度。因此,θ1≥θ2。在后文对旋转角度的计算处理进行详细叙述。

[0160] ＜2－1－1.开关检测处理＞

[0161] 参照图17的流程图,对微机60在主处理的S20中执行的开关操作检测处理进行说明。

[0162] 在S100中,微机60获取各种开关的状态。亦即,微机60从主电源/速度模式切换开关153获取主电源信号,并从反转模式开关154获取反转模式信号。此外,微机60从触发器14获取触发器信号。然后,微机60进入到S110的处理。

[0163] 在S110中,微机60将滤波处理应用于从各种开关获取到的各种信号。而且,在滤波处理后的信号的接通状态持续了一定时间以上的情况下,微机60对信号呈接通的情况进行检测,在滤波处理后的信号的断开状态持续了一定时间以上的情况下,微机60对信号呈断开的情况进行检测。亦即,微机60不对瞬时的信号的变化进行检测。然后,微机60进入到S120的处理。

[0164] 在S120中,微机60将与各种开关的状态变化相对应的变化标志设为接通。详细而言,微机60在主电源信号从接通变化为断开、或者从断开变化为接通的情况下,将主电源变化标志设为接通。微机60在反转模式信号从接通变化为断开、或者从断开变化为接通的情况下,将反转模式变化标志设为接通。微机60在触发器信号从接通变化为断开、或者从断开变化为接通的情况下,将触发器变化标志设为接通。然后,微机60进入到S130的处理。

[0165] 在S130中,微机60对各种开关持续呈接通状态的时间、或者持续呈断开状态的时间进行计测。

[0166] ＜2－1－2.电源管理处理＞

[0167] 参照图18的流程图,对微机60在主处理的S70中执行的电源管理处理进行说明。

[0168] 在S200中,微机60判定:当前的主电源状态是否呈断开。微机60在判定为当前的主电源状态呈接通的情况下(S200:NO),进入到S210的处理,在判定为当前的主电源状态呈断开的情况下(S200:YES),进入到S220的处理。

[0169] 在S210中,微机60执行主电源状态的断开判定,判定:是将主电源状态从接通切换为断开还是维持为接通,结束本处理。在后文对主电源状态的断开判定进行详细叙述。

[0170] 在S220中,微机60执行主电源状态的接通判定,判定:是将主电源状态从断开切换

为接通还是维持为断开。具体而言,微机60在主电源变化标志呈接通的情况下,将主电源状态从断开切换为接通。微机60在主电源变化标志呈断开的情况下,将主电源状态维持为断开。然后,结束本处理。

[0171] ＜2－1－2A.主电源状态的断开判定处理＞

[0172] 参照图19的流程图,对微机60在电源管理处理的S210中执行的主电源状态的断开判定处理进行说明。

[0173] 在S230中,微机60执行:基于开关操作的主电源状态的断开判定处理。具体而言,微机60在主电源变化标志呈接通的情况下,将主电源状态从接通切换为断开。微机60在主电源变化标志呈断开的情况下,将主电源状态维持为接通。然后,微机60进入到S240的处理。

[0174] 在S240中,微机60执行:主电源状态的自动断开判定处理。具体而言,即便主电源变化标志呈断开,微机60为了节电,也会判定是否将主电源状态从接通切换为断开,结束本处理。在后文主电源状态的自动断开判定处理对进行详细叙述。

[0175] ＜2－1－2Aa.自动断开判定处理＞

[0176] 参照图20的流程图,对微机60在主电源状态的断开判定处理的S240中执行的主电源状态的自动断开判定处理进行说明。

[0177] 在S250中,微机60判定:是否由用户操作了任一开关。亦即,微机60判定:主电源变化标志、反转模式变化标志、以及触发器变化标志的任一个是否呈接通状态。微机60在判定为至少一个变化标志呈接通状态的情况下(S250:YES),进入到S320的处理,在判定为所有变化标志呈断开状态的情况下(S250:NO),进入到S260的处理。

[0178] 在S260中,微机60对主电源接通计时器进行加法运算,进入到S270的处理。主电源接通计时器对应于:用户未对清扫装置1进行操作的状态并且主电源呈接通的状态所持续的时间。

[0179] 在S270中,微机60判定:马达70的旋转方向是否被设定为正向。微机60在判定为旋转方向被设定为正向的情况下(S270:YES),进入到S280的处理。微机60在判定为旋转方向被设定为反向的情况下(S270:NO),进入到S300的处理。

[0180] 在S280中,微机60判定:主电源接通计时器的值是否为第1阈值以上的值。第1阈值为几分钟,例如为5分钟。用户在将主电源进行接通的状态下,有时将清扫装置1所进行的作业中断,而进行洒水等其他作业。在该情况下,当用户重新开始利用清扫装置1进行作业时,如果主电源变为断开,则用户有可能感到麻烦。另一方面,在用户忘记将主电源进行断开而保管清扫装置1的情况下,如果不将主电源进行断开,则蓄电池组40的电力会被浪费。

[0181] 据此,微机60判定:用户未对清扫装置1进行操作的状态是否为作业的中断,在判定为并非作业的中断的情况下,将主电源进行断开。第1阈值为:用于判定未对清扫装置1进行操作的状态是否为作业的中断的阈值。微机60在判定为主电源接通计时器的值为第1阈值以上的情况下(S280:YES),进入到S290的处理,在判定为主电源接通计时器的值小于第1阈值的情况下(S280:NO),结束本处理。

[0182] 在S290中,微机60根据用户未对清扫装置1进行操作的状态持续了第1阈值以上的情况,而判定为当前的状态并非作业的中断。而且,微机60将主电源状态设为断开。然后,微机60结束本处理。

[0183] 在S300中,微机60判定:主电源接通计时器的值是否为第2阈值以上。第2阈值为小于第1阈值的值,例如为1分钟。通常,用户除了在将前端附件20拆卸下来时以外,不会使马达70进行反转。因此,在旋转方向设定为反转且用户未对清扫装置1进行操作的情况下,微机60无需判定当前的状态是否为作业的中断,只要立即将主电源进行断开即可。

[0184] 微机60在判定为主电源接通计时器的值为第2阈值以上的情况下(S300:YES),进入到S310的处理,在判定为主电源接通计时器的值小于第2阈值的情况下(S300:NO),结束本处理。

[0185] 在S310中,微机60将主电源状态设为断开,结束本处理。

[0186] 在S320中,与用户对清扫装置1进行操作相对应地,微机60将主电源接通计时器予以清除。亦即,微机60将主电源接通计时器的值返回为零。然后,微机60结束本处理。

[0187] <2－1－3.马达控制处理>

[0188] 参照图21的流程图,对微机60在主处理的S50中执行的马达控制处理进行说明。

[0189] 在S400中,微机60执行速度模式的设定处理,而将速度模式设定为高速模式、中速模式、以及低速模式的任一个。而且,微机60进入到S410的处理。在后文对速度模式设定处理进行详细叙述。

[0190] 在S410中,微机60执行旋转方向的设定处理,而对马达70的旋转方向进行设定。而且,微机60进入到S420的处理。在后文对旋转方向的设定处理进行详细叙述。

[0191] 在S420中,微机60执行状态迁移处理,而将马达70的控制模式设定为驱动模式或者停止模式。而且,微机60结束本处理。在后文对状态迁移处理进行详细叙述。

[0192] <2－1－3A.速度模式的设定处理>

[0193] 参照图22的流程图,对微机60在马达控制处理的S400中执行的速度模式的设定处理进行说明。

[0194] 在S430中,微机60判定:主电源状态是呈断开还是呈接通。微机60在判定为主电源状态呈接通的情况下(S430:YES),进入到S440的处理。在微机60在判定为主电源状态呈断开的情况下(S430:NO),进入到S480的处理。

[0195] 在S440中,微机60判定:主电源/速度模式切换开关153是否已从接通变化为断开。亦即,微机60判定:用户是否将手从主电源/速度模式切换开关153离开。详细而言,微机60判定:主电源/速度模式切换开关153是否处于刚刚从接通切换为断开之后。在S440中,微机60判定为主电源/速度模式切换开关153处于刚刚从接通切换为断开之后的情况下(S440:YES),进入到S450的处理。在S440中,微机60判定为主电源/速度模式切换开关153并非处于刚刚从接通切换为断开之后的情况下(S440:NO),结束本处理。

[0196] 在S450中,微机60判定:是否对主电源/速度模式切换开关153进行了短按。具体而言,微机60基于在S130中计测出的、主电源/速度模式切换开关153的接通状态的持续时间,而判定是否对主电源/速度模式切换开关153进行了短按。微机60在判定为对主电源/速度模式切换开关153进行了短按的情况下(S450:YES),进入到S460的处理。在判定为未对主电源/速度模式切换开关153进行短按的情况下(S450:NO),结束本处理。

[0197] 在S460中,微机60将当前所设定的速度模式变更为下一速度模式,并进入到S470的处理。

[0198] 在S470中,微机60将在S460中变更后的速度模式保存于存储器60b,并结束本处

理。

[0199] 在S480中,微机60将被保存于存储器60b的速度模式设定为用于对马达70进行控制的速度模式,并结束本处理。

[0200] ＜2－1－3B.旋转方向的设定处理＞

[0201] 参照图23A～23C的流程图,对微机60在马达控制处理的S410中执行的旋转方向的设定处理进行说明。

[0202] 首先,在S500～S560的处理中,微机60执行:将马达70的旋转方向的切换请求设定为接通或者断开的处理。

[0203] 在S500中,微机60判定:主电源状态是否呈接通。微机60在判定为主电源状态呈接通的情况下(S500:YES),进入到S510的处理。微机60在判定为主电源状态呈断开的情况下(S500:NO),进入到S540的处理。

[0204] 在S510中,微机60基于反转模式变化标志而判定:反转模式开关154是否已从断开变化为接通。微机60在判定为反转模式开关154已从断开变化为接通的情况下(S510:YES),进入到S520的处理。微机60在判定为反转模式开关154保持断开不变的情况下(S510:NO),进入到S570的处理。

[0205] 在S520中,微机60判定:是否对清扫装置1或者蓄电池组40执行保护动作。亦即,微机60判定:在S40中是否检测到任一出错。微机60在判定为对清扫装置1或者蓄电池组40执行了保护动作的情况下(S520:YES),进入到S570的处理。微机60在在判定为未对清扫装置1或者蓄电池组40执行保护动作的情况下(S520:NO),进入到S530的处理。

[0206] 在S530中,微机60将旋转方向的切换请求设为接通,并进入到S570的处理。

[0207] 在S540中,微机60基于主电源状态呈断开的情况,而将马达70的停止请求设为断开,并进入到S550的处理。

[0208] 在S550中,微机60在用户下次使用清扫装置1时,将旋转方向设定为正向,以便以正转方式开始作业,并进入到S560的处理。

[0209] 在S560中,微机60将旋转方向的切换请求设为断开,并进入到S570的处理。

[0210] 接着,在S570～S610中,基于旋转方向的切换请求,而执行旋转方向的切换处理。

[0211] 在S570中,微机60判定:旋转方向的切换请求是否为接通。微机60在判定为旋转方向的切换请求为接通的情况下(S570:YES),进入到S580的处理。微机60在判定为旋转方向的切换请求为断开的情况下(S570:NO),进入到S620的处理。

[0212] 在S580中,微机60判定:马达70的旋转速度是否小于速度阈值。微机60为了安全,在马达70旋转的过程中,不对旋转方向进行切换。在S580中,微机60判定:是否处于视为马达70停止的状态。速度阈值小到:视为马达70停止的程度。微机60在判定为旋转速度小于速度阈值的情况下(S580:YES),进入到S590的处理。微机60在判定为旋转速度为速度阈值以上的速度的情况下(S580:NO),不对旋转方向进行切换,而进入到S620的处理。

[0213] 在S590中,微机60判定:触发器14是否呈断开。微机60在判定为触发器14呈断开的情况下(S590:YES),进入到S600的处理。微机60在判定为触发器14呈接通的情况下(S590:NO),进入到S620的处理。

[0214] 在S600中,微机60将马达70的旋转方向切换为与当前所设定的旋转方向不同的方向。亦即,在当前的旋转方向被设定为正向的情况下,微机60将旋转方向切换为反向。在当

前的旋转方向被设定为反向的情况下,微机60将旋转方向切换为正向。然后,微机60进入到S610的处理。

[0215] 在S610中,微机60结束了旋转方向的切换,所以,将旋转方向的切换请求设为断开,并进入到S620的处理。

[0216] 接着,在S620～S680中,微机60执行:将马达停止请求设定为接通或者断开的处理。

[0217] 在S620中,微机60判定:马达停止请求是否为断开。微机60在判定为马达停止请求为断开的情况下(S620:YES),进入到S630的处理。微机60在判定为马达停止请求为接通的情况下(S620:NO),进入到S660的处理。

[0218] 在S630中,微机60判定:旋转方向的切换请求是否为接通。微机60在判定为旋转方向的切换请求为接通的情况下(S630:YES),进入到S640的处理。微机60在判定为旋转方向的切换请求为断开的情况下(S630:NO),进入到S690的处理。

[0219] 在S640中,微机60判定:旋转速度是否为速度阈值以上。微机60在判定为旋转速度为速度阈值以上的速度的情况下(S640:YES),进入到S650的处理。微机60在判定为旋转速度小于速度阈值的情况下(S640:NO),进入到S690的处理。

[0220] 在S650中,微机60将马达停止请求设为接通。由此,后文叙述的状态迁移处理中,执行马达70的停止处理,而使得旋转速度小于速度阈值。进而,在下一控制周期中,在S600中,对旋转方向进行切换。然后,微机60进入到S690的处理。

[0221] 在S660中,微机60判定:旋转速度是否小于速度阈值。微机60在判定为旋转速度小于速度阈值的情况下(S660:YES),进入到S670的处理。微机60在判定为旋转速度为速度阈值以上的速度的情况下(S660:NO),进入到S690的处理。

[0222] 在S670中,微机60判定:触发器14是否呈断开。微机60在判定为触发器14呈断开的情况下(S670:YES),进入到S680的处理。微机60在判定为触发器14呈接通的情况下(S670:NO),进入到S690的处理。

[0223] 在S680中,由于马达70停止下来,并且用户未请求马达70的重新启动,所以,微机60将马达停止请求设为断开,并进入到S690的处理。

[0224] 接着,在S690中,微机60执行前端连接部30的旋转角度的获取处理,来获取第1旋转角度θ1以及第2旋转角度θ2。而且,微机60进入到S700的处理。在后文对前端连接部30的旋转角度的获取处理进行详细叙述。

[0225] 在S700中,微机60判定:旋转方向的设定是否为反向。微机60在判定为旋转方向的设定为反向的情况下(S700:YES),进入到S710的处理。微机60在判定为旋转方向的设定为正向的情况下(S700:NO),结束本处理。

[0226] 在S710中,微机60判定为:马达70的控制模式是否被设定为驱动模式。在后文叙述的状态迁移处理中,控制模式被设定为驱动模式或者停止模式。微机60在判定为控制模式被设定为驱动模式的情况下(S710:YES),进入到S720的处理。微机60在判定为控制模式被设定为停止模式的情况下(S710:NO),结束本处理。

[0227] 在S720中,微机60判定:S690中获取到的第1旋转角度θ1是否为卡合角度Af+α以上的角度。A为0～360度的值。在此,微机60不判定:前端附件20是否从清扫装置1脱离出去。然而,在将前端附件20按压于地板的状态下,前端连接部30朝向反向旋转了卡合角度Af+α

以上的角度的情况下,前端附件20会从清扫装置1脱离出去。微机60在前端连接部30持续进行了反转的情况下,有可能会产生不良情况,所以,使马达70停止下来。在S720中,微机60判定:前端连接部30的旋转状态是否为应使马达70停止下来的状态。微机60在判定为第1旋转角度θ1为卡合角度Af+α以上的角度的情况下(S720:YES),进入到S730的处理。微机60在判定为第1旋转角度θ1小于卡合角度Af+α的情况下(S720:NO),结束本处理。

[0228] 在S730中,微机60将马达停止请求设为接通,并进入到S740的处理。

[0229] 在S740中,微机60执行:朝向正转的自动恢复判定处理。具体而言,微机60判定:前端附件20是否已从清扫装置1脱离出去。微机60在判定为前端附件20已从清扫装置1脱离出去的情况下,不进行用户对反转模式开关154的操作,而将旋转方向自动地变更为正转。在后文对朝向正转的自动恢复判定处理进行详细叙述。然后,微机60结束本处理。

[0230] ＜2－1－3Ba.连接部的旋转角度的获取处理＞

[0231] 参照图24的流程图,对微机60在旋转方向的设定处理的S690中执行的连接部的旋转角度的获取处理的第1例进行说明。

[0232] 在S800中,微机60判定:旋转方向是否被设定为反向。微机60在判定为旋转方向被设定为反向的情况下(S800:YES),进入到S810的处理。微机60在判定为旋转方向被设定为正向的情况下(S800:NO),进入到S830的处理。

[0233] 在S810中,微机60将第1旋转角度θ1的获取请求设为接通。由此,在后文叙述的旋转角度的计算处理中,对第1旋转角度θ1进行算出。然后,微机60进入到S820的处理。

[0234] 在S820中,微机60获取在旋转角度的计算处理中被计算出的第1旋转角度θ1,并进入到S850的处理。

[0235] 在S830中,微机60将第1旋转角度θ1的获取请求设为断开,并进入到S840的处理。

[0236] 在S840中,微机60将第1旋转角度θ1设定为0度,并进入到S880的处理。

[0237] 在S850中,微机60判定:马达负载是否为负载阈值以上。马达负载为:马达70所承受的负载。当将前端附件20按压于地面时,前端附件20就会从地面承受反作用力,并经由前端附件20而使得马达70承受负载。

[0238] 马达负载、与旋转速度、蓄电池电流值、或者马达电流值相对应。因此,微机60只要基于旋转速度、蓄电池电流值、或者马达电流值,而判定马达负载是否为负载阈值以上即可。马达电流值与流经马达70的电流的大小相对应,并通过马达电流值＝蓄电池电流值÷输出占空比×100来被推定。输出占空比为:微机60向门电路55输出的PWM信号的占空比。

[0239] 微机60在基于蓄电池电流值或者马达电流值而执行S850的判定的情况下,将负载阈值例如设定为10A。微机60在基于旋转速度而执行S850的判定的情况下,将马达负载设为所期待的旋转速度与实际旋转速度之差,负载阈值例如设定为1000rpm。所期待的旋转速度为:与马达70未承受负载时的外加电压值相对应的旋转速度。外加电压值与被外加于马达70绕组的电压的大小相对应,并通过外加电压值＝蓄电池组40的输出电压值×输出占空比÷100来被推定。例如,在外加电压值为32V的情况下,所期待的旋转速度为20000rpm。在所期待的旋转速度为2000rpm,而实际旋转速度为18000rpm的情况下,微机60判定为马达负载为负载阈值以上。另外,在马达70被定速旋转控制的情况下,当马达负载变大时,虽然旋转速度会被维持,但是,外加电压值会增加。例如,在用于维持2000rpm的旋转速度的外加电压值为36V,而对未承受负载的马达70外加了36V的电压时的旋转速度为22500rpm的情况下,

微机60判定为马达负载为负载阈值以上。

[0240] 微机60在判定为马达负载为负载阈值以上的负载的情况下(S850:YES),进入到S860的处理。微机60在判定为马达负载小于负载阈值的情况下(S850:NO),进入到S880的处理。

[0241] 在S860中,微机60将第2旋转角度θ2的获取请求设为接通。由此,在旋转角度的计算处理中,对第2旋转角度θ2进行算出。然后,微机60进入到S870的处理。

[0242] 在S870中,微机60获取在旋转角度的计算处理中被计算出的第2旋转角度θ2,并结束本处理。

[0243] 在S880中,微机60将第2旋转角度θ2的获取请求设为断开,并进入到S890的处理。

[0244] 在S890中,微机60将第2旋转角度θ2设定为0度,并结束本处理。

[0245] 接下来,参照图25的流程图,对微机60在旋转方向的设定处理的S690中执行的连接部的旋转角度的获取处理的第2例进行说明。在第2例中,假想马达70为有刷马达。在马达70为有刷马达的情况下,微机60不执行霍尔传感器中断处理的S90中的旋转角度的计算处理。

[0246] 在S105中,微机60判定:旋转方向是否被设定为反向。微机60在判定为旋转方向被设定为反向的情况下(S105:YES),进入到S115的处理。微机60在判定为旋转方向被设定为正向的情况下(S105:NO),进入到S175的处理。

[0247] 在S115中,微机60对马达70的旋转速度进行计算或者推定。详细而言,微机60根据外加电压值与输出占空比来对马达70的旋转速度进行计算或者推定。然后,微机60进入到S125的处理。

[0248] 在S125中,微机60基于在S115中推定或者计算出的马达70的旋转速度,而对前端连接部30的旋转速度进行计算或者推定。具体而言,微机60根据马达70的旋转速度与减速机构75的齿轮比,而对前端连接部30的旋转速度进行计算或者推定。然后,微机60进入到S135的处理。

[0249] 在S135中,微机60基于前端连接部30的旋转速度,而对第1移位角Δθ1进行计算。第1移位角Δθ1、与每个控制周期的前端连接部30的旋转角相对应。例如,在前端连接部30的旋转速度为300rpm,且控制周期为1ms的情况下,第1移位角Δθ1＝360度×300÷60000＝1.8度。然后,微机60进入到S135的处理。

[0250] 在S145中,微机60将第1移位角Δθ1与第1旋转角度θ1相加,并进入到S155的处理。

[0251] 在S155中,微机60与S850的处理同样地,判定:马达负载是否为负载阈值以上。微机60在判定为马达负载为负载阈值以上的负载的情况下(S155:YES),进入到S165的处理。微机60在判定为马达负载小于负载阈值的情况下(S155:NO),进入到S185的处理。

[0252] 在S165中,微机60将第1移位角Δθ1与第2旋转角度θ2相加,并结束本处理。

[0253] 在S175中,微机60将第1旋转角度θ1设定为0度,并进入到S185的处理。

[0254] 在S185中,微机60将第2旋转角度θ2设定为0度,并结束本处理。

[0255] ＜2－1－3Bb.朝向正转的自动恢复判定处理＞

[0256] 参照图26的流程图,对微机60在旋转方向的设定处理的S740中执行的朝向正转的自动恢复判定处理的第1例进行说明。

[0257] 在S205中,微机60执行:基于第2旋转角度θ2的自动恢复判定处理,并结束本处理。

在后文对基于第2旋转角度θ2的自动恢复判定处理在后文对进行详细叙述。

[0258] 接下来,参照图27的流程图,对微机60在旋转方向的设定处理的S740中执行的朝向正转的自动恢复判定处理的第2例进行说明。

[0259] 在S215中,微机60执行:基于反转中的驱动次数的自动恢复判定处理,并结束本处理。在后文对基于反转中的驱动次数的自动恢复判定处理进行详细叙述。

[0260] 接下来,参照图28的流程图,对微机60在旋转方向的设定处理的S740中执行的朝向正转的自动恢复判定处理的第3例进行说明。

[0261] 在S225中,微机60与S205同样地执行:基于第2旋转角度θ2的自动恢复判定处理,并进入到S235的处理。

[0262] 在S235中,微机60与S215同样地执行:基于反转中的驱动次数的自动恢复判定处理,并结束本处理。亦即,在第3例中,微机60执行:第1例的判定处理与第2例的判定处理的双方。

[0263] ＜2－1－3Bba.基于第2旋转角度的自动恢复判定处理＞

[0264] 接下来,参照图29的流程图,对微机60在朝向正转的自动恢复判定处理的S205或者S225中执行的基于第2旋转角度的自动恢复判定处理进行说明。

[0265] 在S245中,微机60判定:第2旋转角度θ2是否为卡合角度Af+β以上的角度。β≤α。在此,微机60判定:前端附件20是否已从前端连接部30脱离出去。在前端附件20已被按压于地面的状态下,前端连接部30反转了卡合角度Af+β以上的角度的情况下,第1爪33、34、35、与第2爪23、24、25之间的卡合得以解除,从而能够推定为前端附件20已从前端连接部30脱离出去。微机60在判定为第2旋转角度θ2为卡合角度Af+β以上的角度的情况下(S245:YES),进入到S255的处理。微机60在判定为第2旋转角度θ2小于卡合角度Af+β的情况下(S245:NO),结束本处理。

[0266] 在S255中,微机60能够推定为前端附件20已从前端连接部30脱离出去,所以将旋转方向返回到正向,因此,将旋转方向的切换请求设为接通。然后,微机60结束本处理。

[0267] ＜2－1－3Bbb.基于反转中的驱动次数的自动恢复判定处理＞

[0268] 接下来,参照图30的流程图,对微机60在朝向正转的自动恢复判定处理的S215或者S235中执行的基于反转中的驱动次数的自动恢复判定处理进行说明。1次驱动相当于:从马达70开始旋转起至停止为止。

[0269] 在S265中,微机60判定:在前次马达70的驱动中,旋转方向是否已被设定为正转。微机60在判定为旋转方向已被设定为正转的情况下(S265:YES),进入到S275的处理。微机60在判定为旋转方向已被设定为反转的情况下(S265:NO),进入到S285的处理。

[0270] 在S275中,微机60将反转中的驱动次数设定为1次,并进入到S295的处理。

[0271] 在S285中,微机60对反转中的驱动次数加“1”,并进入到S295的处理。

[0272] 在S295中,微机60判定为:反转中的驱动次数是否为规定次数以上的次数。在此,微机60判定:前端附件20是否已从前端连接部30脱离出去。在前端附件20已被按压于地面的状态下,反转中的驱动次数已达到规定次数的情况下,第1爪33、34、35、与第2爪23、24、25之间的卡合得以解除,从而能够推定为前端附件20已从前端连接部30脱离出去。1次驱动对应于:从马达70的旋转开始起至停止为止的期间。马达70的旋转速度×控制周期×规定次数相当于:卡合角度Af+β。微机60在判定为反转中的驱动次数为规定次数以上的次数的情

况下(S295:YES),进入到S305的处理。微机60在判定为反转中的驱动次数小于规定次数的情况下(S295:NO),结束本处理。

[0273] 在S305中,微机60将旋转方向返回到正向,所以,将旋转方向的切换请求设为接通。然后,结束本处理。

[0274] ＜2－1－3C.状态迁移处理＞

[0275] 参照图31的流程图,对微机60在马达控制处理的S420中执行的状态迁移处理进行说明。

[0276] 在S405中,微机60判定:主电源状态是否呈接通。微机60在判定为主电源状态呈接通的情况下(S405:YES),进入到S415的处理。微机60在判定为主电源状态呈断开的情况下(S405:NO),进入到S475的处理。

[0277] 在S415中,微机60判定是否执行了清扫装置1或者蓄电池组40的保护动作。微机60在判定为执行了清扫装置1或者蓄电池组40的保护动作的情况下(S415:YES),进入到S475的处理。微机60在判定为未执行清扫装置1或者蓄电池组40的保护动作的情况下(S415:NO),进入到S425的处理。

[0278] 在S425中,微机60判定:触发器14是否呈接通。微机60在判定为触发器14呈接通的情况下(S425:YES),进入到S435的处理。微机60在判定为触发器14呈断开的情况下(S425:NO),进入到S475的处理。

[0279] 在S435中,微机60判定:马达停止请求是否为断开。微机60在判定为马达停止请求为断开的情况下(S435:YES),进入到S445的处理。微机60在判定为马达停止请求为接通的情况下(S435:NO),进入到S475的处理。

[0280] 在S445中,微机60将马达70的控制模式设定为驱动模式,并进入到S455的处理。

[0281] 在S455中,微机60基于控制模式为驱动模式的情况,而对与所设定的速度模式相对应的目标旋转速度进行设定。如图34所示,针对各个速度模式的目标旋转速度被保存于预先设定的存储器60b。然后,微机60进入到S465的处理。

[0282] 在S465中,微机60基于在S455中所设定的目标旋转速度,而对PWM信号的输出占空比进行计算。具体而言,微机60通过比例积分控制,并基于目标旋转速度与实际旋转速度之间的速度差,而对输出占空比进行计算。然后,微机60结束本处理。

[0283] 在S475中,微机60将马达70的控制模式设定为停止模式,并进入到S485的处理。

[0284] 在S485中,微机60基于控制模式为停止模式的情况,而执行马达70的停止处理,并进入到S495的处理。

[0285] 在S495中,微机60将输出占空比初始化,并结束本处理。

[0286] ＜2－2－1.旋转角度的计算处理＞

[0287] 参照图32的流程图,对微机60在霍尔传感器中断处理的S90中执行的旋转角度的计算处理进行说明。

[0288] 在S900中,微机60判定:第1旋转角度θ1的获取请求是否为接通。微机60在判定为第1旋转角度θ1的获取请求为接通的情况下(S900:YES),进入到S910的处理。微机60在第1旋转角度θ1的获取请求为断开的情况下(S900:NO),进入到S940的处理。

[0289] 在S910中,微机60判定:从位置传感器65被输出来的位置信号是否符合期待。具体而言,微机60基于马达70的旋转方向,而判定是否按照所期待的顺序从3个霍尔传感器输出

了位置信号。微机60在判定为位置信号符合期待的情况下(S910:YES),进入到S920的处理。微机60在判定为位置信号不符合期待的情况下(S910:NO),进入到S930的处理。

[0290] 在S920中,微机60将第2移位角Δθ2与第1旋转角度θ1相加。第2移位角Δθ2、与前端连接部30在连续的2个位置信号的输出之间进行了旋转的角度相对应。例如,在马达70为4极马达的情况下,机械角360度与电角度360度×2相对应。此外,在减速机构75的齿轮比为20的情况下,前端连接部30的1次旋转、与转子的20次旋转相对应。在该情况下,第2移位角Δθ2、与电角度60度(亦即,位置信号的输出之间)相对应,所以,在前端连接部30进行移位第2移位角θ2的期间,马达则以机械角为单位而移位30度。当马达移位30度时,前端连接部30会进行移位30度÷20(齿轮比)=1.5度。因此,第2移位角Δθ2为1.5度。然后,微机60进入到S940的处理。

[0291] 在S930中,微机60从第1旋转角度θ1中减去第2移位角Δθ2。在位置信号不符合期待的情况下,可以认为转子朝向相反方向进行了旋转。据此,微机60从第1旋转角度θ1中减去第2移位角Δθ2。然后,微机60进入到S940的处理。

[0292] 在S940中,微机60判定:第2旋转角度θ2的获取请求是否为接通。微机60在判定为第2旋转角度θ2的获取请求为接通的情况下(S940:YES),进入到S950的处理。微机60在判定为第2旋转角度θ2的获取请求为断开的情况下(S940:NO),结束本处理。

[0293] 在S950中,微机60判定:从位置传感器65被输出来的位置信号是否符合期待。微机60在判定为位置信号符合期待的情况下(S950:YES),进入到S960的处理。微机60在判定为位置信号不符合期待的情况下(S960:NO),进入到S970的处理。

[0294] 在S960中,微机60将第2移位角Δθ2与第2旋转角度θ2相加,并结束本处理。

[0295] 在S970中,微机60从第2旋转角度θ2中减去第2移位角Δθ2,并结束本处理。

[0296] <2—2—2.逆变控制处理>

[0297] 参照图33的流程图,对微机60在霍尔传感器中断处理的S80中执行的逆变控制处理进行说明。

[0298] 在S505中,微机60获取所设定的控制模式,并进入到S515的处理。

[0299] 在S515中,微机60获取所设定的旋转方向,并进入到S525的处理。

[0300] 在S525中,微机60获取所计算出的输出占空比,并进入到S535的处理。

[0301] 在S535中,微机60基于从位置传感器65被输出来的位置信号,而获取转子的位置,并进入到S545的处理。

[0302] 在S545中,微机60借助门电路55而对逆变电路56进行控制,由此使得马达70进行驱动。详细而言,微机60基于所获取的控制模式、旋转方向、输出占空比、以及位置信号而生成PWM信号,并将PWM信号向门电路55输出。然后,微机60结束本处理。

[0303] <3.效果>

[0304] 根据以上详细叙述的第1实施方式,能够实现以下的效果。

[0305] (1)微机60基于第1旋转角度θ1成为卡合角度Af+α以上的角度的情况,而使得马达70停止下来。因此,能够抑制:用户未注意到马达70进行旋转的情况而使用清扫装置1的情形。

[0306] (2)微机60基于第2旋转角度θ2成为卡合角度Af+β以上以上的角度的情况,而使得马达70停止下来,并将旋转方向返回到正向。由此,能够更加可靠地将前端附件20从前端连

接部30拆卸下来,并且,在用户接着使用清扫装置1时,能够不用注意马达70的旋转方向而使用清扫装置1。

[0307] (3)微机60基于马达70朝向反向的驱动次数为规定次数以上的次数的情况,而使得马达70停止下来,并将旋转方向返回到正向。由此,能够更适当地将前端连接部30前端附件20从前端连接部30拆卸下来,并且,当用户下次使用清扫装置1时,能够不用注意马达70的旋转方向而使用清扫装置1。

[0308] (第2实施方式)

[0309] <1.与第1实施方式的不同点>

[0310] 第2实施方式的基本构成与第1实施方式同样,所以,以下对不同点进行说明。此外,与第1实施方式相同的附图标记表示同一构成,参照先前的说明。

[0311] 在第2实施方式中,旋转方向的设定处理以及状态迁移处理、与第1实施方式不同。在第2实施方式所涉及的旋转方向的设定处理中,与第1实施方式的不同点在于:追加了判定是否将前端附件20推压于地面的推压判定。

[0312] <2.处理>

[0313] <2—1.旋转方向的设定处理>

[0314] 参照图35的流程图,对微机60取代图23C所示的旋转方向的设定处理的第3部分而执行的旋转方向的设定处理的第3部分进行说明。此外,在本实施方式中,微机60在执行图23A以及图23B的流程图所示的旋转方向的设定处理的第1部分以及第2部分之后,再执行图35的流程图所示的旋转方向的设定处理的第3部分。

[0315] 在S605中,微机60执行与S690同样的处理,并进入到S615的处理。

[0316] 在S615中,微机60执行推压判定处理。亦即,微机6获取表示是否将前端附件20按压于地面的第1信号,并基于所获取的第1信号而判定有无前端附件20朝向地面的推压。而且,微机60进入到S625的处理。在后文对推压判定处理进行详细叙述。

[0317] 在S625中,微机60确认推压判定处理的判定结果。微机60在将判定结果设定为“有”的情况下,进入到S635的处理。微机60在将判定结果设定为“无”的情况下,进入到S685的处理。微机60在将判定结果设定为“未完毕”的情况下,结束本处理。

[0318] 在S635～S675中,微机60执行与S700～S740同样的处理,并结束本处理。

[0319] 在S685中,微机60基于所获取的第1信号表示未将前端附件20按压于地面的情况,而使得马达停止请求为接通,由此使得马达70立即停止下来。而且,微机60结束本处理。

[0320] <2—1—1.推压判定处理>

[0321] 参照图36的流程图,对微机60在旋转方向设定处理的S615中执行的推压判定处理的第1例进行说明。在第1例中,基于前端连接部30的旋转状态,而执行推压判定处理。

[0322] 在此,在后文叙述的状态迁移处理中,在旋转方向被设定为反向,并且推压判定未完毕的情况下,以将规定电压值的第1电压外加于马达70的方式对输出占空比进行计算。而且,基于推压判定已完毕的情况,而以将与目标旋转速度相对应的外加电压值的第1电压外加于马达70的方式对输出占空比进行计算。

[0323] 规定电压值小于:与目标旋转速度相对应的外加电压值。规定电压值为:用于执行推压判定的非常小的电压值。详细而言,在对马达70外加了第1电压的情况下,(i)与将前端附件20推压于地面相对应地,不使马达70以及前端连接部30进行旋转,(ii)与未将前端附

件20推压于地面相对应地,使马达70以及前端连接部30进行旋转。亦即,在对马达70外加了第1电压的情况下,(i)与将前端附件20按压于地面相对应地,马达70的扭矩小于外力(亦即,来自地面的反作用力),(ii)与未将前端附件20推压于地面相对应地,马达70的扭矩大于外力。

[0324] 在S705中,微机60判定:马达70的控制模式是否被设定为驱动模式。微机60在判定为控制模式被设定为驱动模式的情况下(S705:YES),进入到S715的处理。微机60在判定为控制模式未被设定为驱动模式的情况下(S705:NO),进入到S775的处理。

[0325] 在S715中,微机60判定:是否从马达70的驱动开始时刻起经过了掩蔽时间(mask time)。掩蔽时间为:马达70的驱动力经由减速机构75而向前端连接部30传递所需的时间。掩蔽时间为非常短的时间,例如为0.05秒。微机60在判定为经过了掩蔽时间的情况下(S715:YES),进入到S725的处理。微机60在判定为未经过掩蔽时间的情况下(S715:NO),进入到S775的处理。

[0326] 在S725中,微机60判定:是否将推压判定的判定结果设定为“未完毕”。微机60在判定为将判定结果设定为“未完毕”的情况下,进入到S735的处理。微机60在判定为将判定结果设定为“有”或者“无”的情况下,结束本处理。

[0327] 在S735中,微机60判定:是否从马达70的驱动开始时刻起经过了规定时间。规定时间比掩蔽时间还要长,相当于:用于确认即便马达70驱动了一段时间但马达70也不进行旋转的时间。微机60在判定为经过了规定时间的情况下(S735:YES),进入到S745的处理。微机60在判定为未经过规定时间的情况下(S735:NO),进入到S755的处理。

[0328] 在S745中,微机60将判定结果设定为“有”,并进入到S755的处理。

[0329] 在S755中,微机60判定:第1旋转角度θ1是否为角度阈值以上的角度。角度阈值可以为:能够判定前端连接部30是否进行了活动的非常小的值。例如,角度阈值为3度。微机60在判定为第1旋转角度θ1为角度阈值以上的角度的情况下(S755:YES),进入到S765的处理。微机60在判定为第1旋转角度θ1小于角度阈值的情况下(S755:NO),结束本处理。

[0330] 在S765中,微机60将判定结果设定为“无”,并结束本处理。

[0331] S775中,微机60将判定结果设定为“未完毕”,并结束本处理。

[0332] 参照图37的流程图,对微机60在旋转方向设定处理的S615中执行的推压判定处理的第2例进行说明。在第2例中,基于蓄电池电流值而执行推压判定处理。蓄电池电流根据外加电压值与感应电压值之间的电压差而产生。感应电压值、与通过马达70的旋转而在绕组被感应的电压的大小相对应,且与马达70的旋转速度相对应。因此,在将前端附件20推压于地面的情况下,与电压差变大相对应地,使得蓄电池电流值也变大。在未将前端附件20推压于地面的情况下,与电压差变小相对应地,使得蓄电池电流值也变小。

[0333] 在S805～S825中,微机60执行与S705～S725同样的处理,并进入到S835的处理,或者,进入到S865的处理,或者,结束本处理。

[0334] 在S835中,微机60判定:蓄电池电流值是否为电流阈值以上的电流。电流阈值可以为:能够判定前端连接部30是否进行了活动的非常小的值。例如,电流阈值为1A。微机60在判定为蓄电池电流值为电流阈值以上的情况下(S835:YES),进入到S845的处理。微机60在判定为蓄电池电流值小于电流阈值的情况下(S835:NO),进入到S855的处理。

[0335] 在S845中,微机60将判定结果设定为“有”,并结束本处理。

[0336] 在S855中,微机60将判定结果设定为“无”,并结束本处理。

[0337] 在S865中,微机60将判定结果设定为“未完毕”,并结束本处理。

[0338] ＜2－2.状态迁移处理＞

[0339] 参照图38的流程图,对微机60取代图31所示的状态迁移处理而执行的状态迁移处理进行说明。

[0340] 在S905～S945中,微机60执行与S405～S445同样的处理,并进入到S948或者S995的处理。

[0341] 在S948中,微机60判定:旋转方向是否被设定为反向。微机60在判定为旋转方向被设定为反向的情况下(S948:YES),进入到S955的处理。微机60在判定为旋转方向被设定为正向的情况下(S948:NO),进入到S975的处理。

[0342] 在S955中,微机60判定:推压判定的判定结果是否被设定为“未完毕”。在判定为判定结被设定为“未完毕”的情况下(S955:YES),进入到S965的处理。微机60在判定为推压判定的判定结果被设定为“有”或者“无”的情况下(S955:NO),进入到S975的处理。

[0343] 在S965中,微机60以使得马达70的外加电压值成为规定电压值的方式对输出占空比进行计算。

[0344] 在S975以及S985中,微机60执行与S455以及S465同样的处理。微机60基于第1信号表示将前端附件20按压于地面的情况,而将第2电压外加于马达70。第2电压具有比规定电压值还要大的电压值。详细而言,微机60使得输出占空比逐渐增加。而且,微机60结束本处理。

[0345] 在S995～S1015中,微机60执行与S475～S495同样的处理,结束本处理。

[0346] 在图39以及40示出微机60执行状态迁移处理后的结果。如图39所示,在将前端附件20按压于地面的情况下,在从时刻t0起至时刻t1为止的期间,输出占空比呈恒定,并且第1旋转角度θ1为0度。时刻t0为:开始了马达70的驱动的时刻。时刻t1为:推压判定已完毕的时刻。在从时刻t0起至时刻t1为止的期间,输出占空比、与以将第1电压外加于马达70的方式来计算出的值相对应。从时刻t1起,输出占空比以及第1旋转角度θ1逐渐增加。而且,在时刻t2,基于第1旋转角度θ1成为卡合角度Af+α以上的角度的情况,而使得马达70的旋转自动地停止。

[0347] 另外,如图40所示,在未将前端附件20按压于地面的情况下,马达70进行旋转,所以,从时刻t10起,第1旋转角度θ1逐渐增加。时刻t10为:马达70开始了驱动的时刻。而且,在时刻t11,基于第1旋转角度θ1成为卡合角度Af+α以上的角度的情况,而使得马达70的旋转自动地停止。

[0348] ＜3.效果＞

[0349] 根据以上详细叙述的第2实施方式,能够实现前文叙述的第1实施方式的效果(1)～(3),此外,能够实现以下的效果。

[0350] (4)在将前端附件20按压于地面而使得马达70从地面承受负载的状态下,马达70朝向反向进行旋转,由此,前端附件20从前端连接部30脱离出去。在尽管旋转方向已被切换为反向,但未将前端附件20按压于地面的情况下,有可能用户误以为已将旋转方向切换为正向,从而利用清扫装置1开始作业。在判定为(i)旋转方向被切换为反向,并且(ii)未将前端附件20按压于地面的情况下,微机60使得马达70立即停止下来,由此,能够更适当地抑

制:在马达70朝向反向旋转的过程中用户使用清扫装置1的情况。

[0351] (5)在清扫装置1中,在推压的判定过程中,对被外加于马达70的电压进行抑制,而使得马达70的扭矩被抑制到:马达70无法克服从地面承受的负载而进行旋转的程度。而且,在判定为将前端附件按压于地面的情况下,被外加于马达70的电压增加,而使得马达的扭矩增加,以便马达能够克服从地面承受的负载而进行旋转。因此,用户能够安全地将前端附件20从前端连接部30拆卸下来。

[0352] (6)微机60能够基于马达70的旋转状态而获取:表示是否将前端附件20按压于地面的第1信号。

[0353] (其他实施方式)

[0354] 以上,对本发明的实施方式进行了说明,但是,本发明并不限定于上述实施方式,能够进行各种变形而实施。

[0355] (a)在上述各实施方式中,微机60在S720以及S655的处理中判定了:第1旋转角度θ1是否为卡合角度Af+α以上的角度,但是,还可以取代该判定,而判定:前端连接部30是否朝向反向旋转了第1时间。第1时间为:与旋转速度以及卡合角度Af相对应的时间,并基于(卡合角度Af+α)/前端连接部30的旋转速度而被计算出。另外,在S245的处理中,微机60判定了:第2旋转角度θ2是否为卡合角度Af+β以上的角度,但是,还可以取代该判定,而在马达70承受了负载阈值以上的负载的状态下,判定:前端连接部30是否朝向反向旋转了第2时间。第2时间为:与旋转速度以及卡合角度Af相对应的时间,并基于(卡合角度Af+β)/前端连接部30的旋转速度而被计算出。

[0356] (b)在上述第1实施方式的S720以及S245的处理、以及上述第2实施方式的S655的处理中,微机60使用卡合角度Af来执行判定,但是,还可以取代卡合角度Af,而使用重叠角度A4来执行判定。重叠角度A4大于卡合角度Af,所以,能够更适当地将前端附件20从前端连接部30拆卸下来。或者,微机60还可以在S720以及S655的处理中判定:前端连接部30是否朝向反向旋转了第3时间。第3时间为:与旋转速度以及重叠角度A4相对应的时间,并基于(重叠角度A4+α)/前端连接部30的旋转速度而被计算出。另外,微机60还可以在S245的处理中判定:前端连接部30是否朝向反向旋转了第4时间。第4时间为:与旋转速度以及重叠角度A4相对应的时间,并基于(重叠角度A4+β)/前端连接部30的旋转速度而被计算出。

[0357] (c)在上述第2实施方式中,在推压判定过程中,降低输出占空比,而抑制外加于马达70的电压,在推压判定完毕后,逐渐提高输出占空比,而使得外加于马达70的电压增加,但是,本发明并不限定于此。只要在对马达70进行定速旋转控制的情况下,在推压判定过程中,以成为第1旋转速度的方式控制马达70,在推压判定完毕后,以成为比第1旋转速度还要高的第2旋转速度的方式控制马达70即可。

[0358] (d)在上述各实施方式中,清扫装置1为手持式装置,但是,清扫装置1并不局限于手持式,还可以为至少具备1个车轮的手推式装置。

[0359] (e)在上述各实施方式中,清扫装置1具备蓄电池装配部41,但是,可以取代蓄电池装配部41、或者除此之外,还具备电源线。亦即,清扫装置1还可以将电源线与商用电源等外部电源相连接,而从外部电源接受电力。

[0360] (f)在上述各实施方式中,清扫装置1具备3个第1爪,但是,还可以具备2个或者4个以上的第1爪。前端附件20具备3个第2爪,但是,还可以具备2个或者4个以上的第2爪。

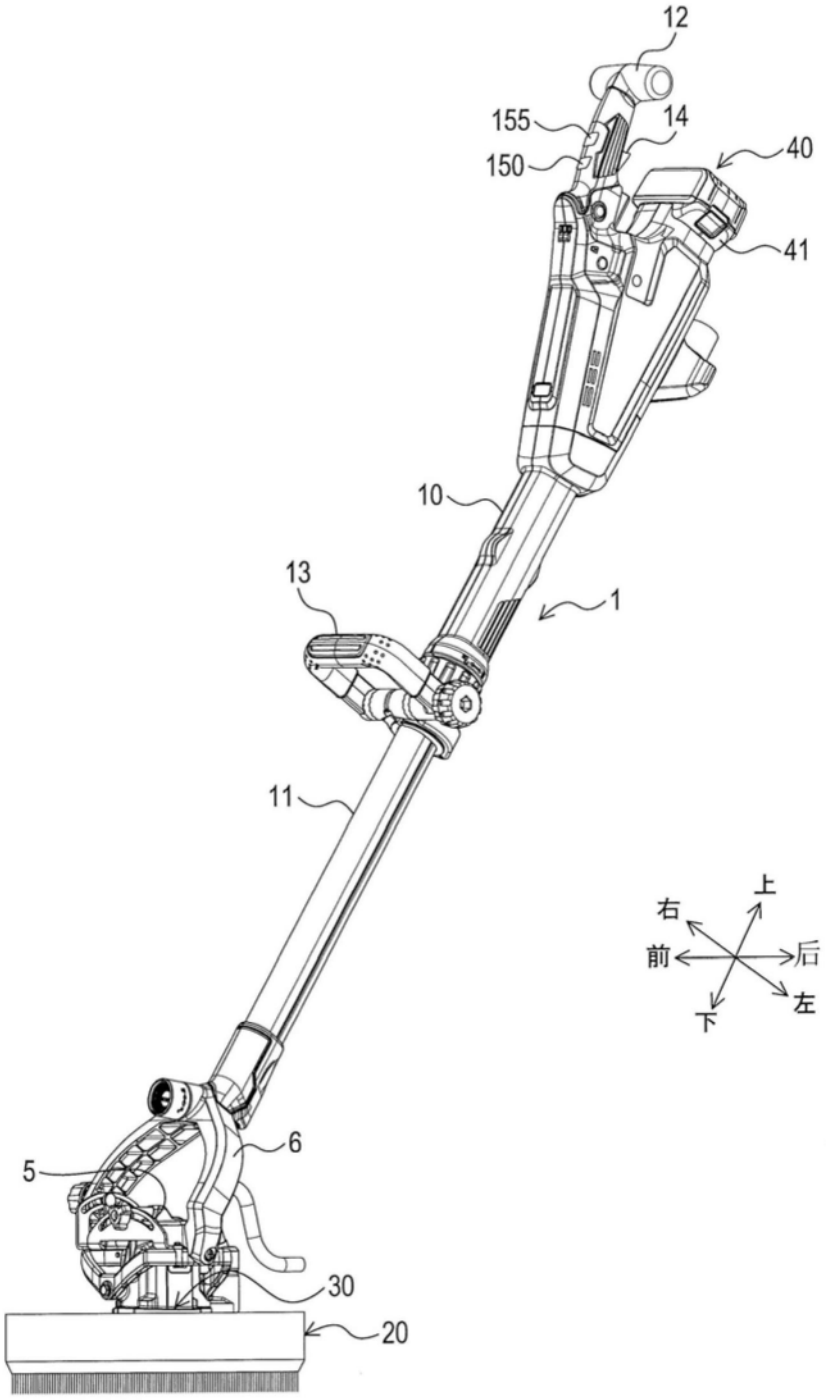


图1

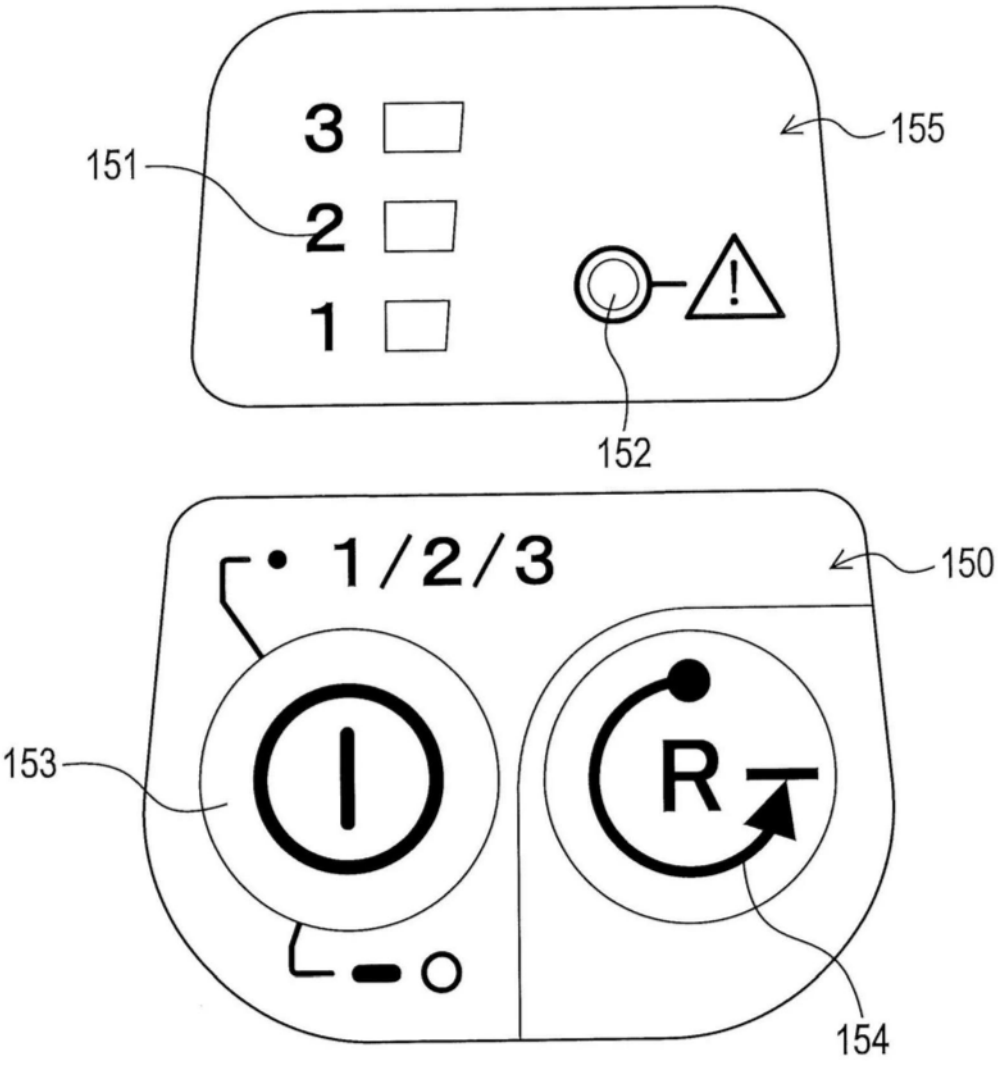


图2

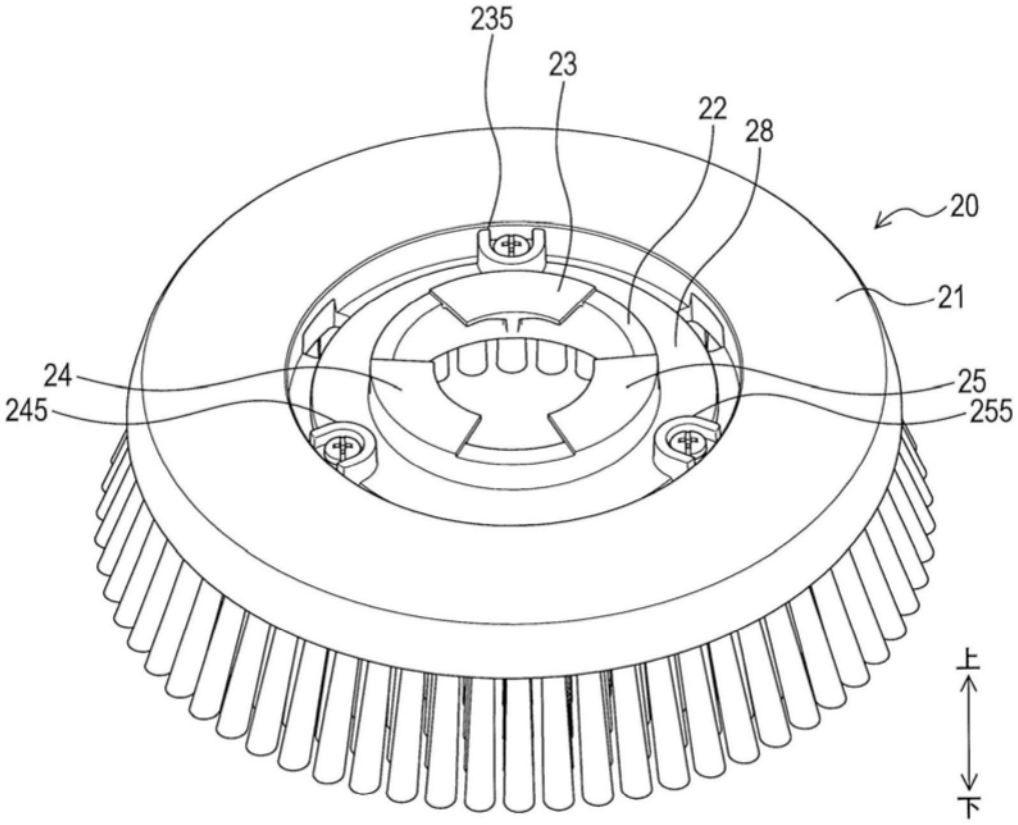


图3

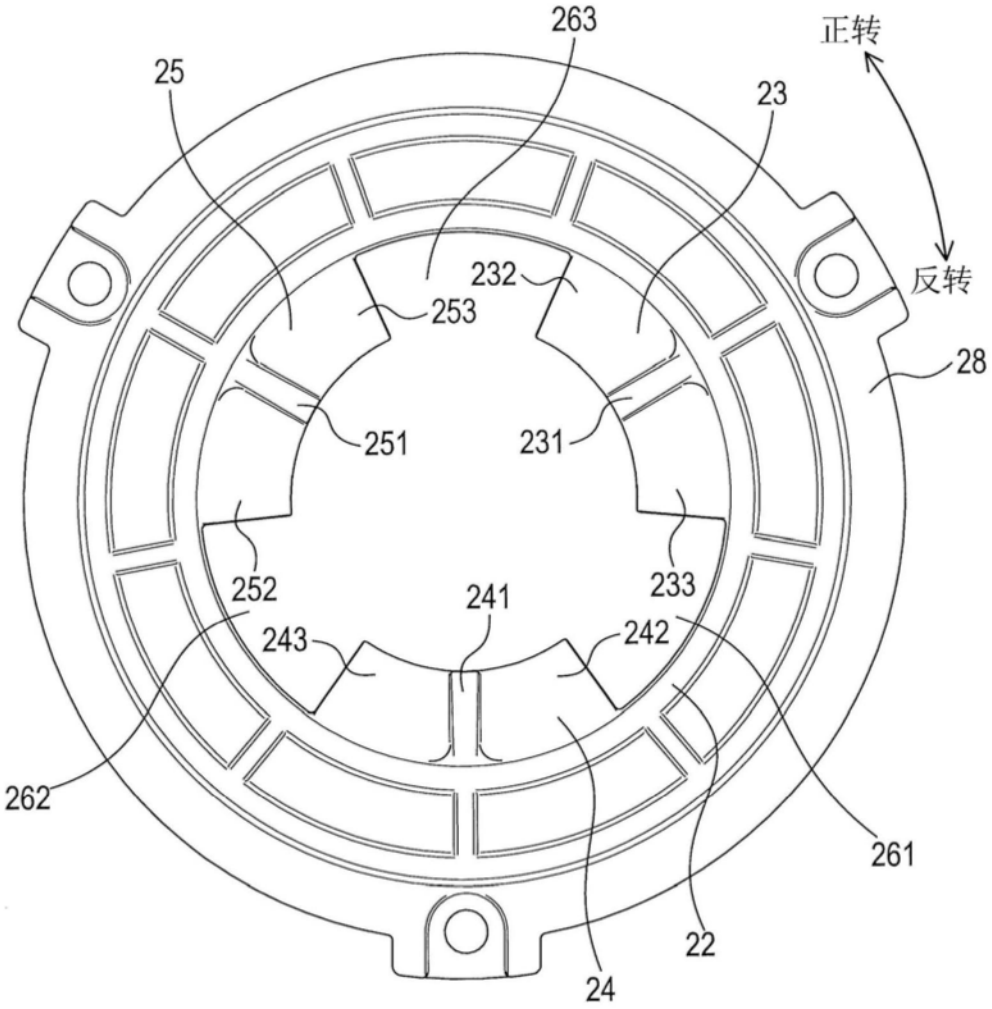

263
正转
25
23
232
反转
253
28
251
231
252
233
241
243
242
262
261
22
24

图4

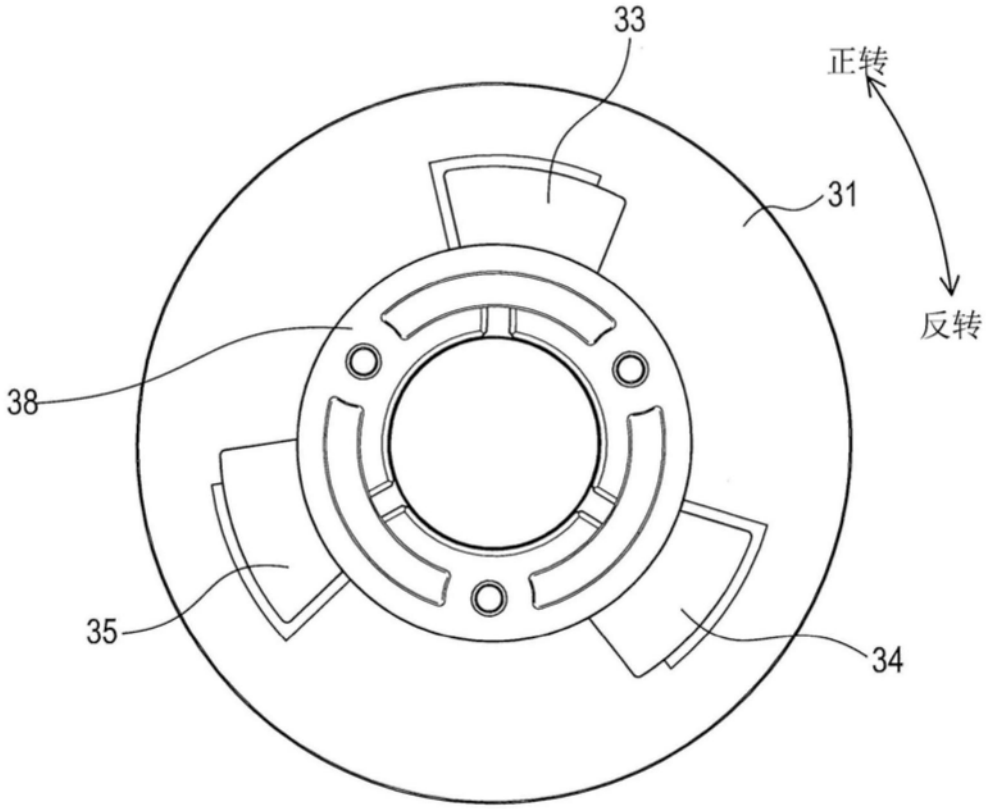


图5A

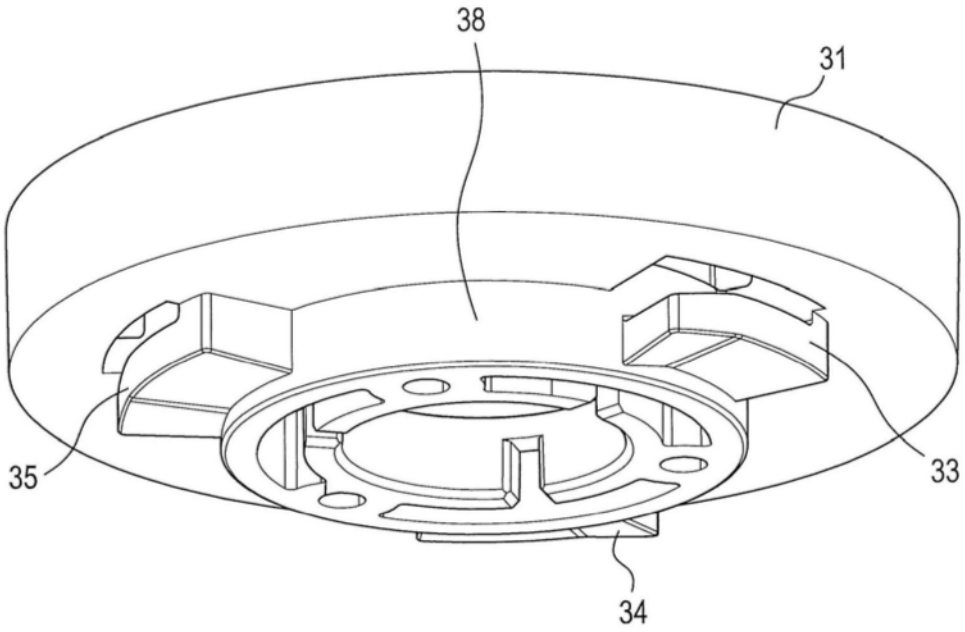


图5B

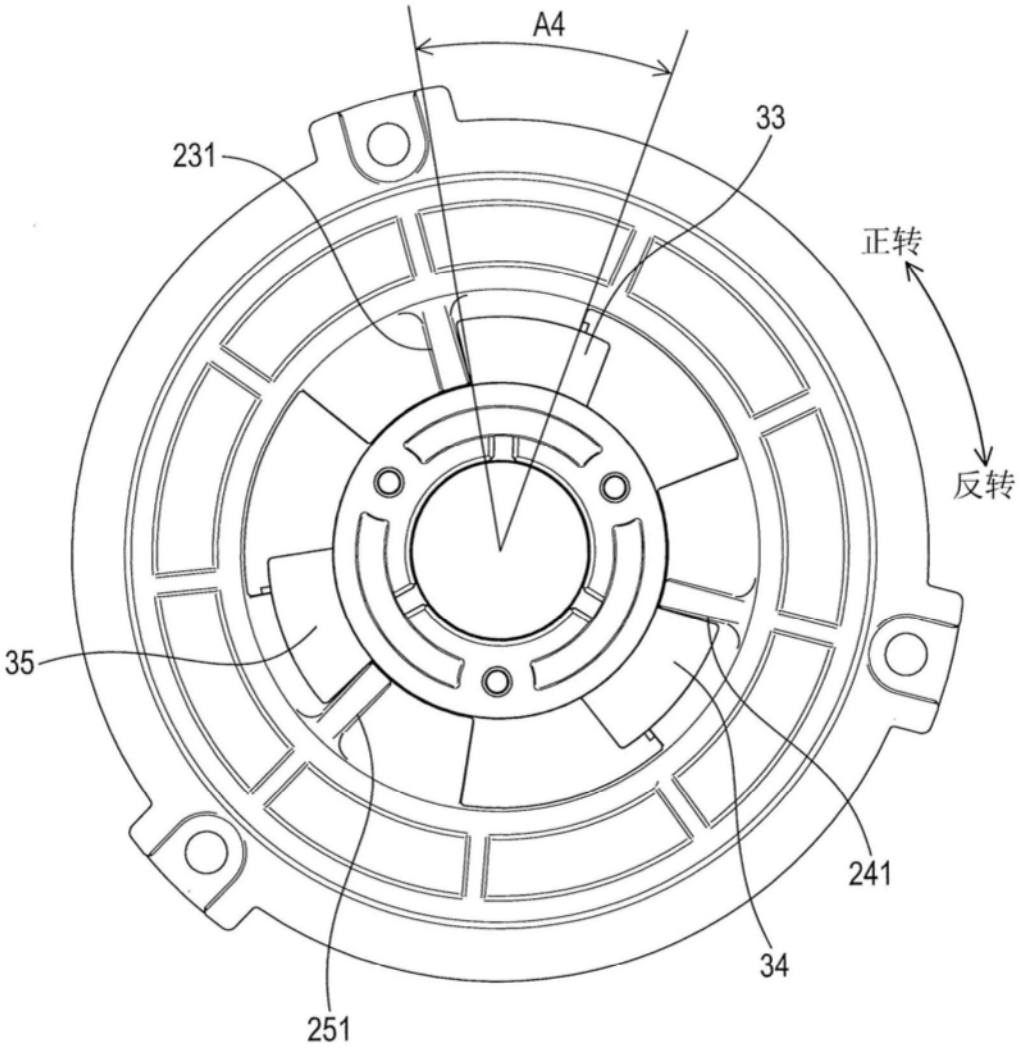


图6

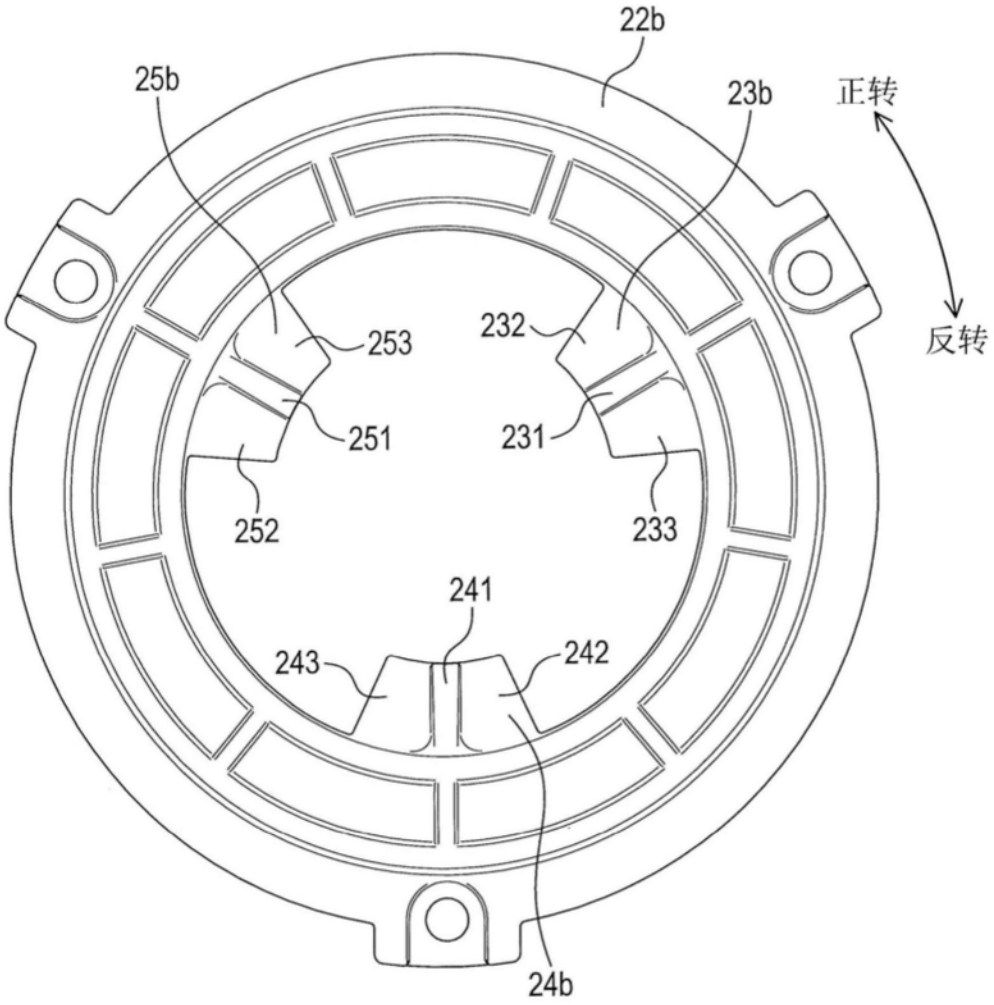


图7

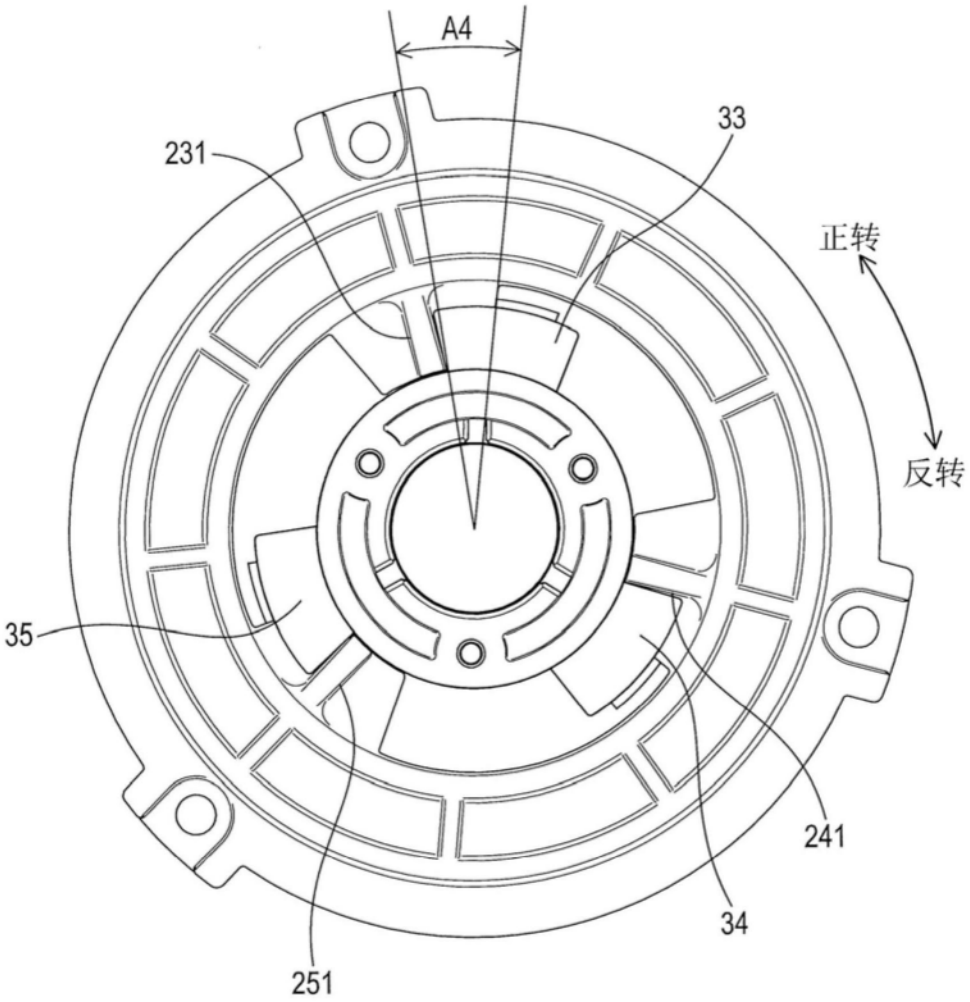


图8

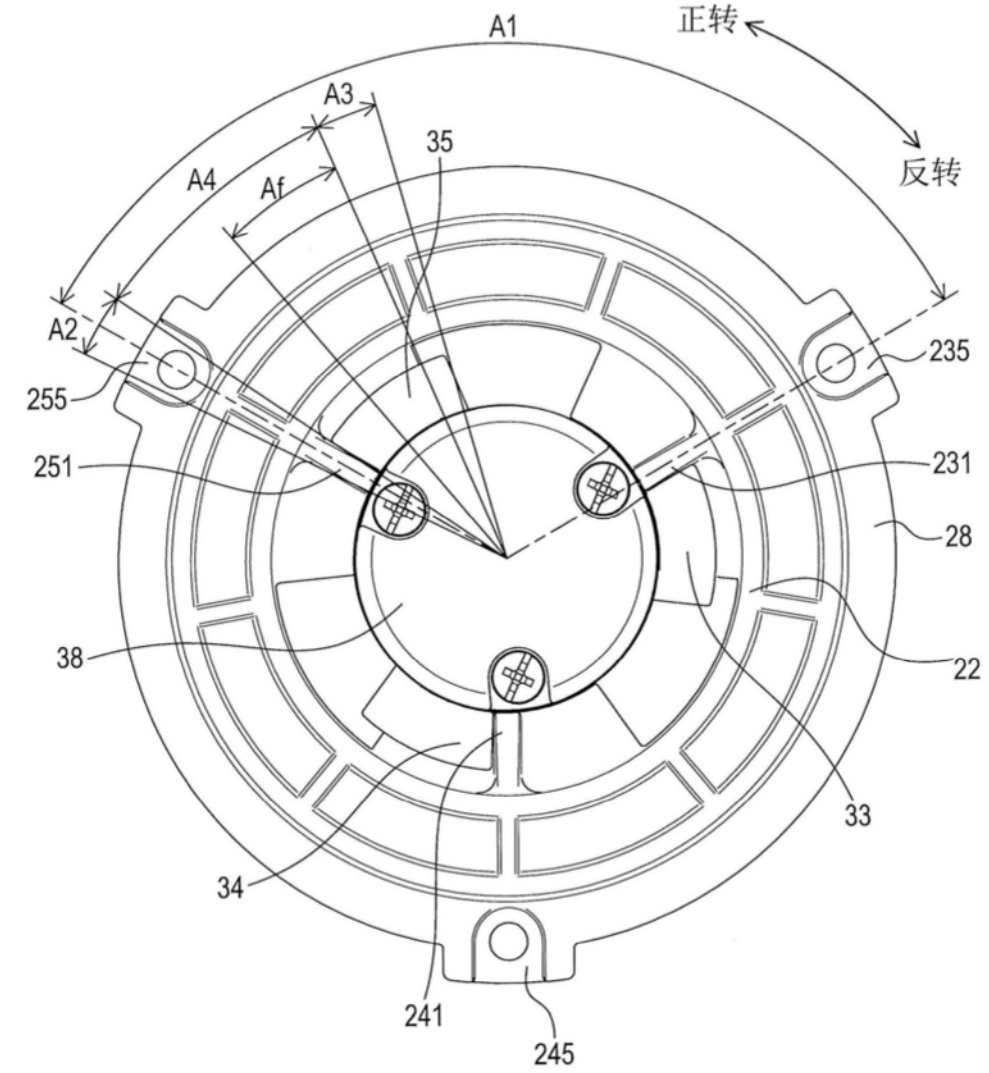

A1
正转
反转
A3
35
A4
Af
A2
255
235
251
231
28
38
22
33
34
241
245

图9

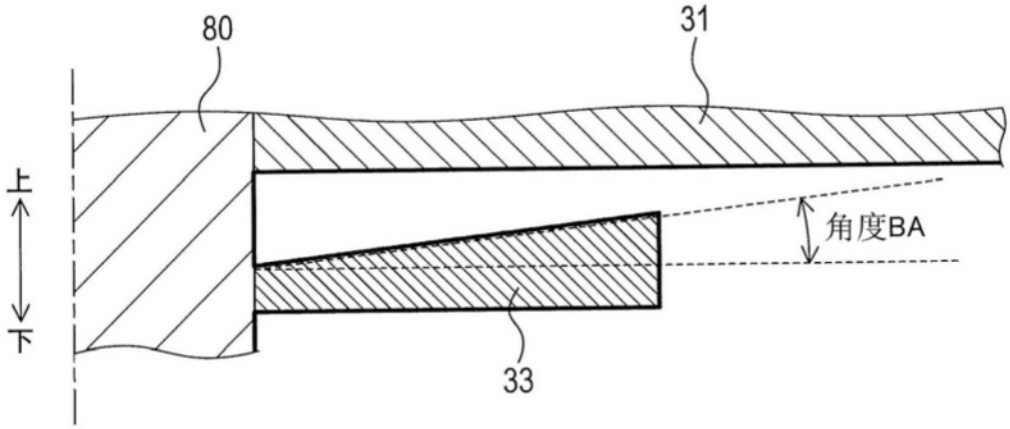

80
31
上
下
角度BA
33

图10

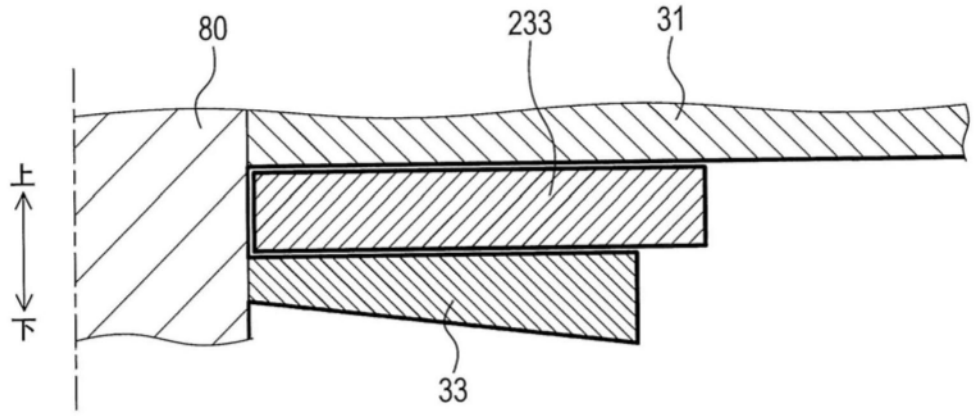


图11

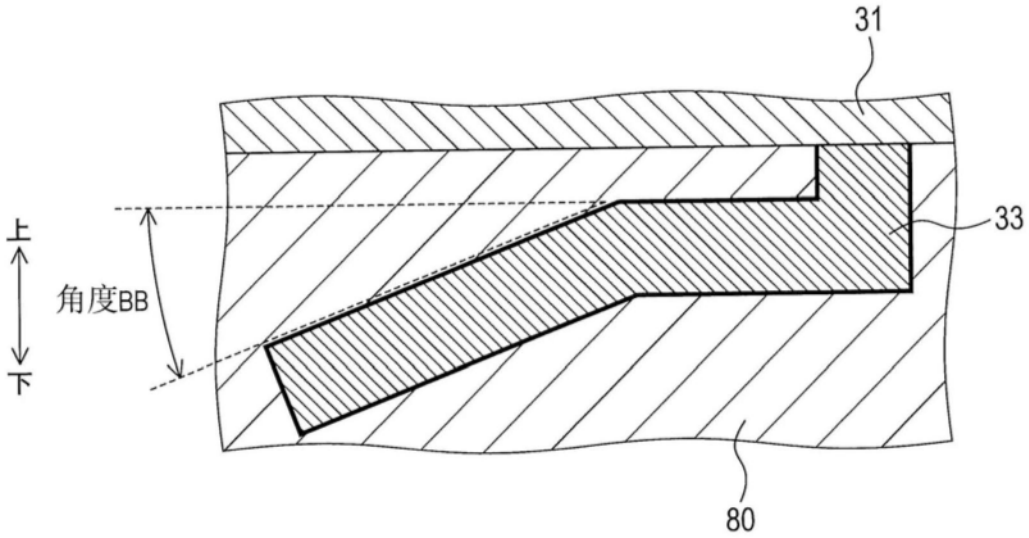


图12

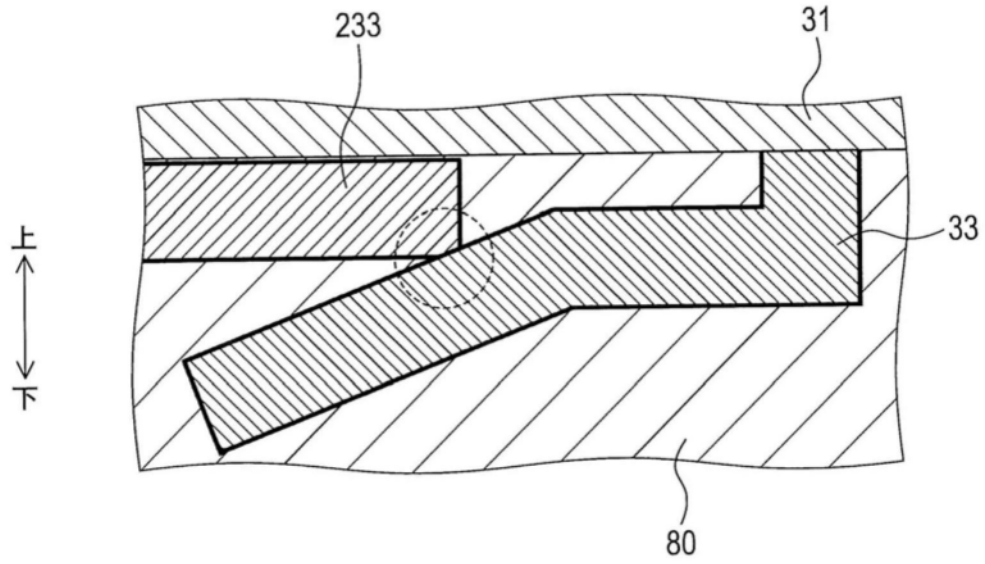


图13

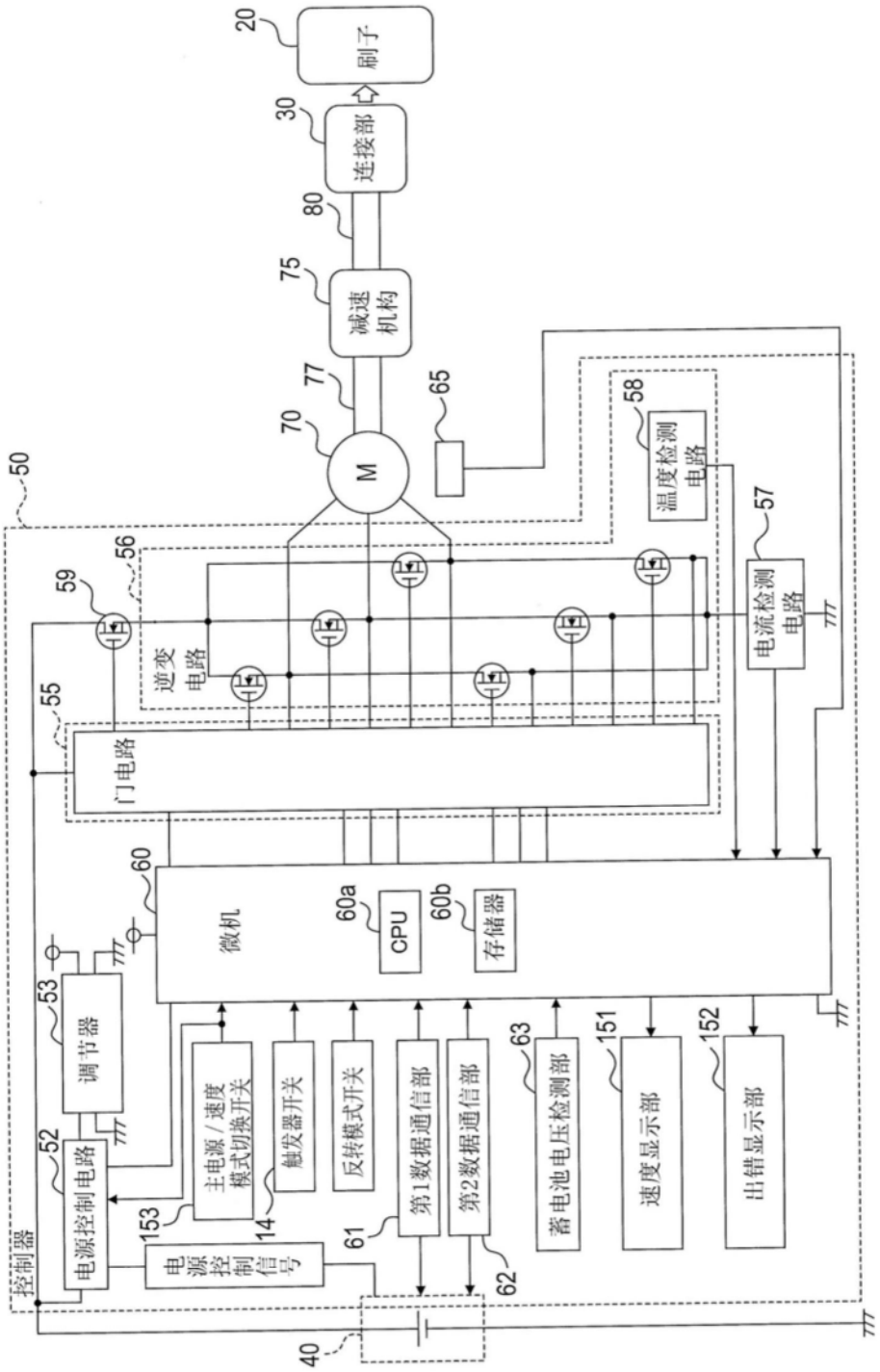

20
刷子
30
连接部
80
75
减速机构
77
70
M
65
58
温度检测电路
57
电流检测电路
50
56
59
逆变电路
55
门电路
60
微机
60a
CPU
60b
存储器
53
调节器
52
电源控制电路
153
主电源/速度模式切换开关
14
触发器开关
反转模式开关
61
第1数据通信部
第2数据通信部
62
63
蓄电池电压检测部
151
速度显示部
152
出错显示部
电源控制信号
控制器
40

图14

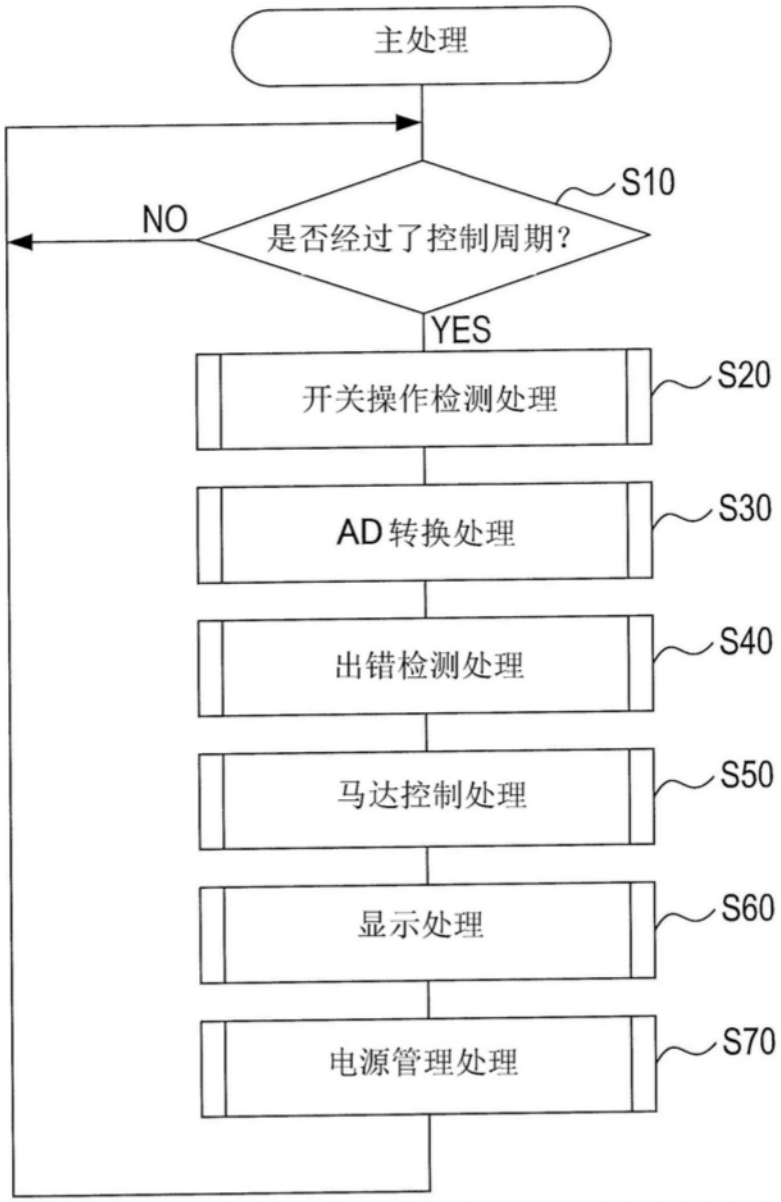

主处理
S10
NO
是否经过了控制周期?
YES
开关操作检测处理
S20
AD转换处理
S30
出错检测处理
S40
马达控制处理
S50
显示处理
S60
电源管理处理
S70

图15

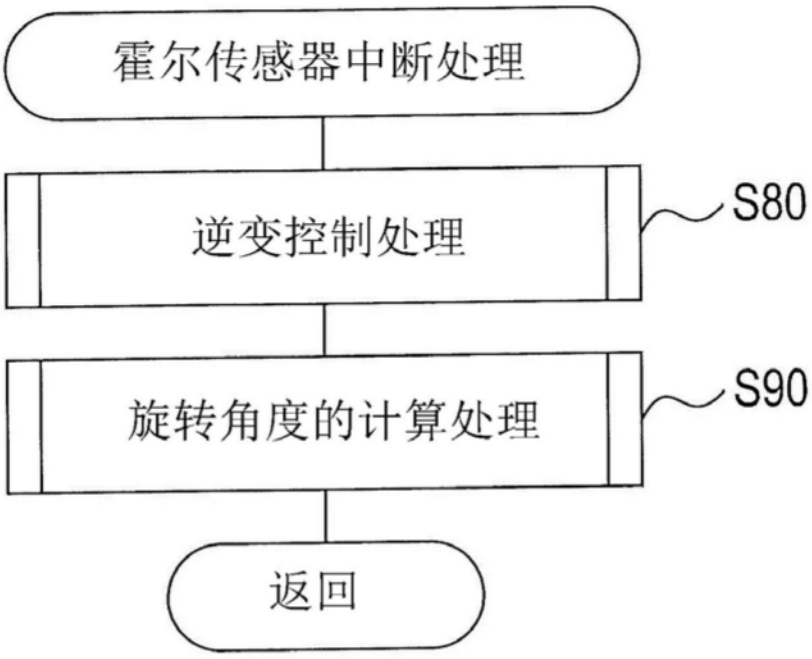

霍尔传感器中断处理
逆变控制处理
S80
旋转角度的计算处理
S90
返回

图16

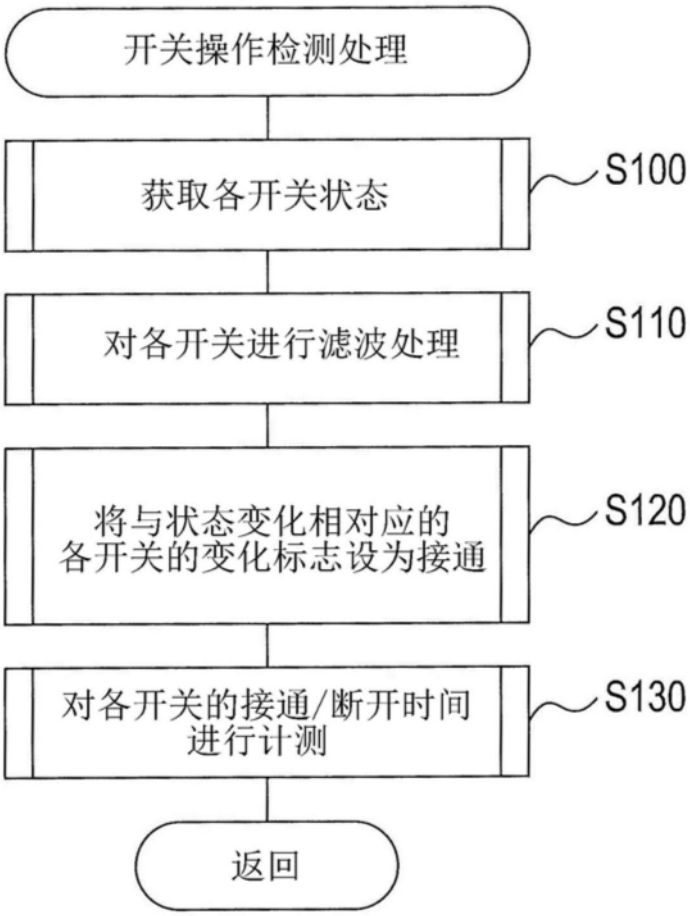

开关操作检测处理
获取各开关状态
S100
对各开关进行滤波处理
S110
将与状态变化相对应的
各开关的变化标志设为接通
S120
对各开关的接通/断开时间
进行计测
S130
返回

图17

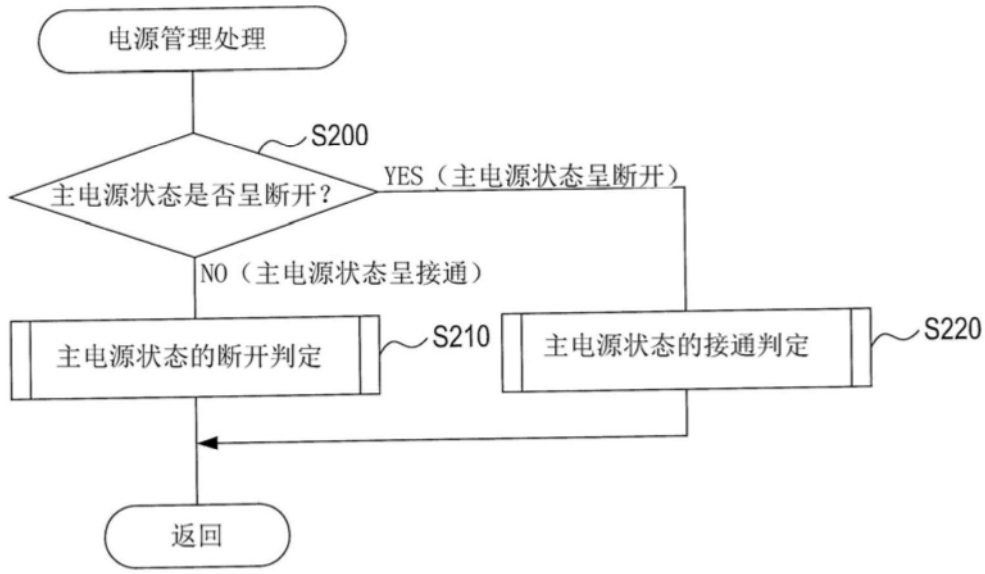

电源管理处理
S200
主电源状态是否呈断开？
YES（主电源状态呈断开）
NO（主电源状态呈接通）
主电源状态的断开判定
S210
主电源状态的接通判定
S220
返回

图18

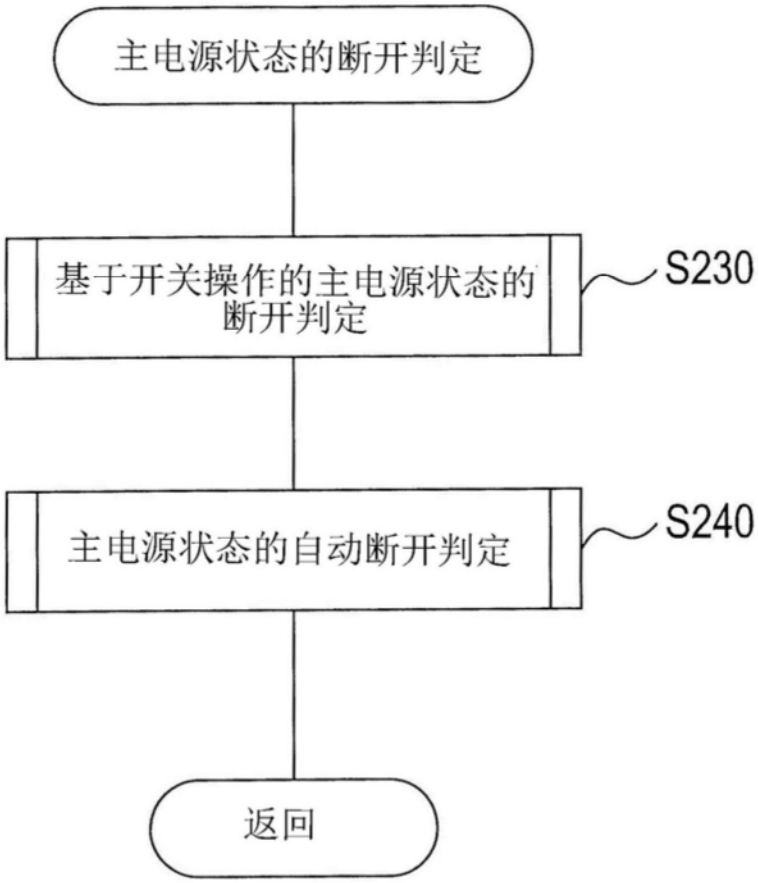

主电源状态的断开判定
基于开关操作的主电源状态的断开判定
S230
主电源状态的自动断开判定
S240
返回

图19

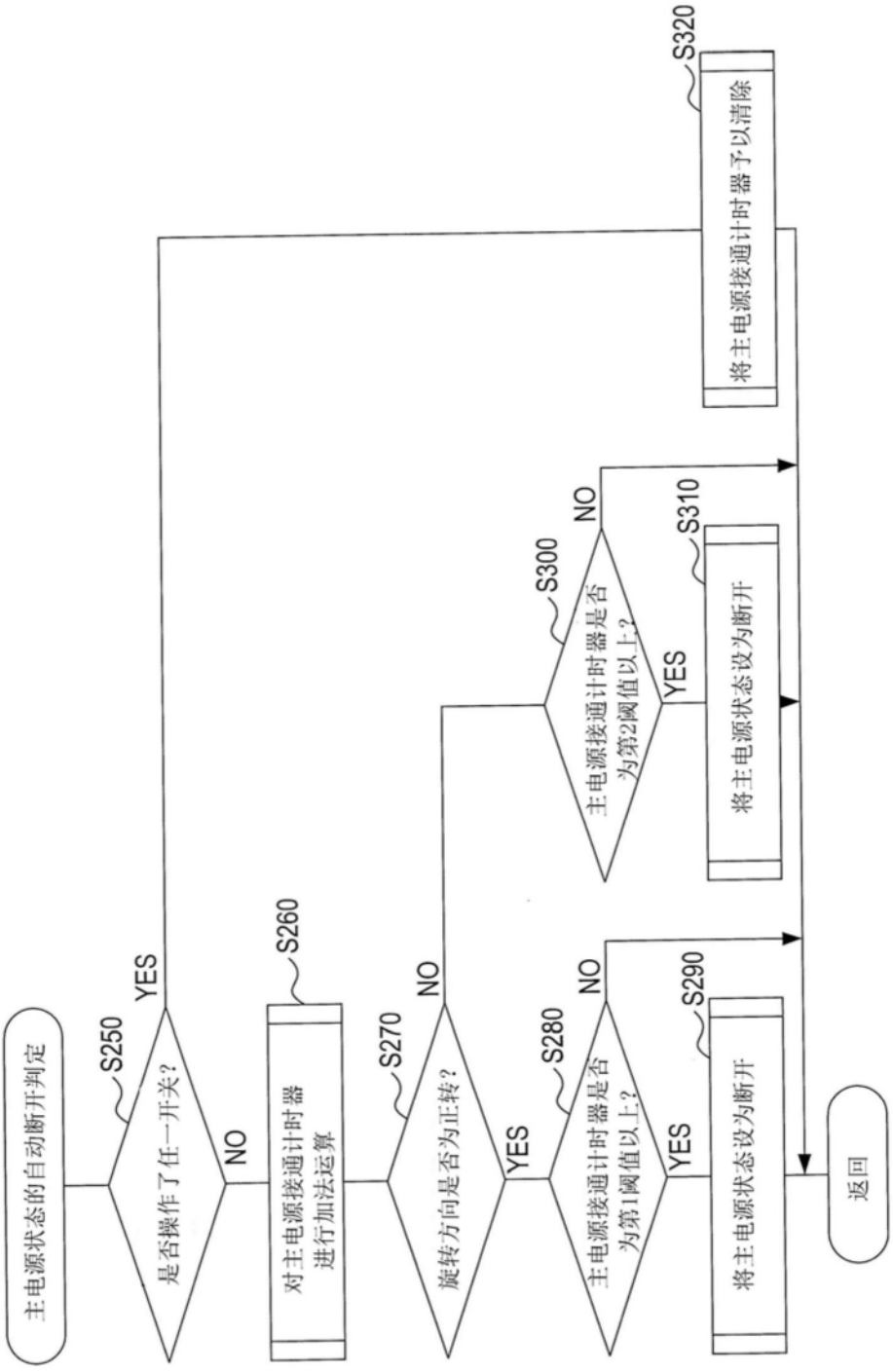

主电源状态的自动断开判定
S250
是否操作了任一开关?
YES
NO
S260
对主电源接通计时器进行加法运算
S270
旋转方向是否为正转?
NO
YES
S280
主电源接通计时器是否为第1阈值以上?
NO
YES
S290
将主电源状态设为断开
S300
主电源接通计时器是否为第2阈值以上?
NO
YES
S310
将主电源状态设为断开
S320
将主电源接通计时器予以清除
返回

图20

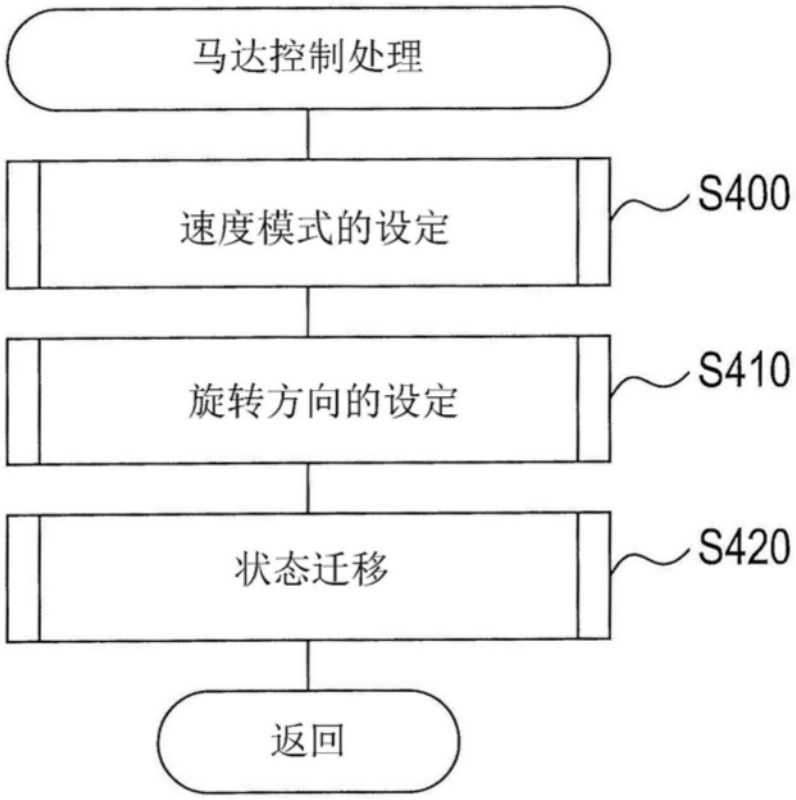


图21

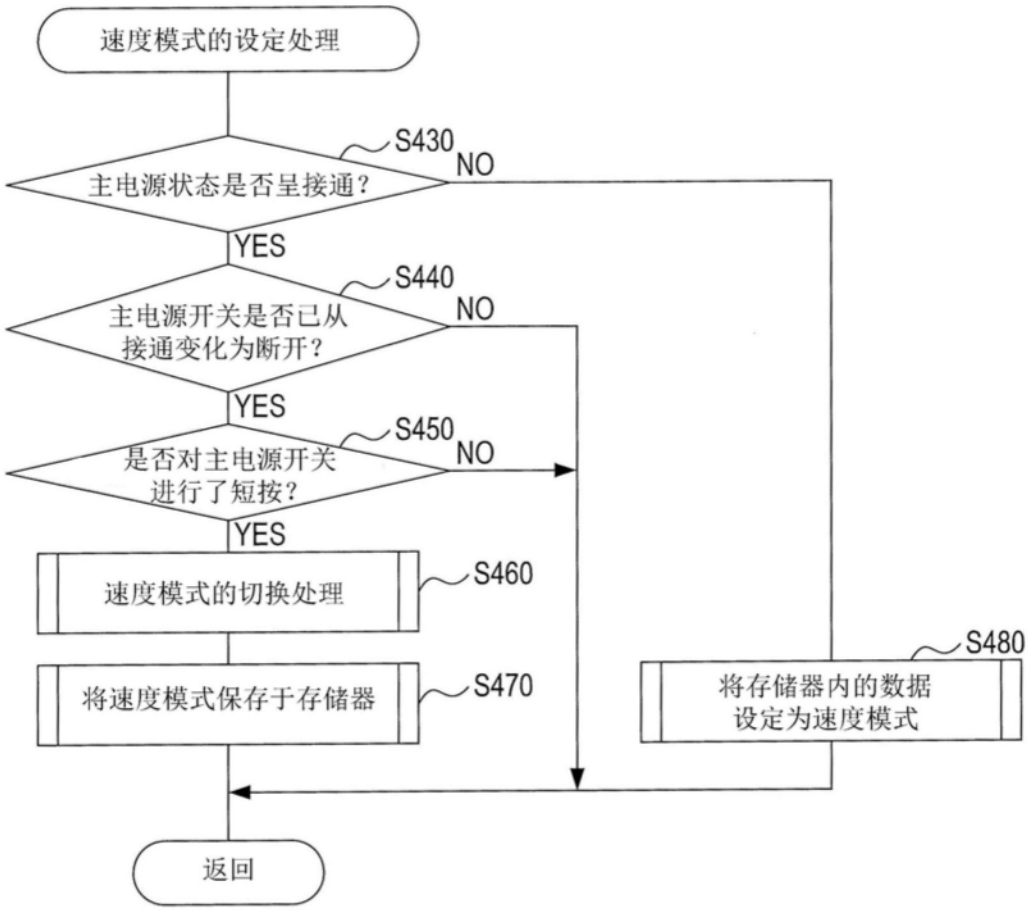

速度模式的设定处理
S430
主电源状态是否呈接通？
NO
YES
S440
主电源开关是否已从
接通变化为断开？
NO
YES
S450
是否对主电源开关
进行了短按？
NO
YES
速度模式的切换处理
S460
将速度模式保存于存储器
S470
S480
将存储器内的数据
设定为速度模式
返回

图22

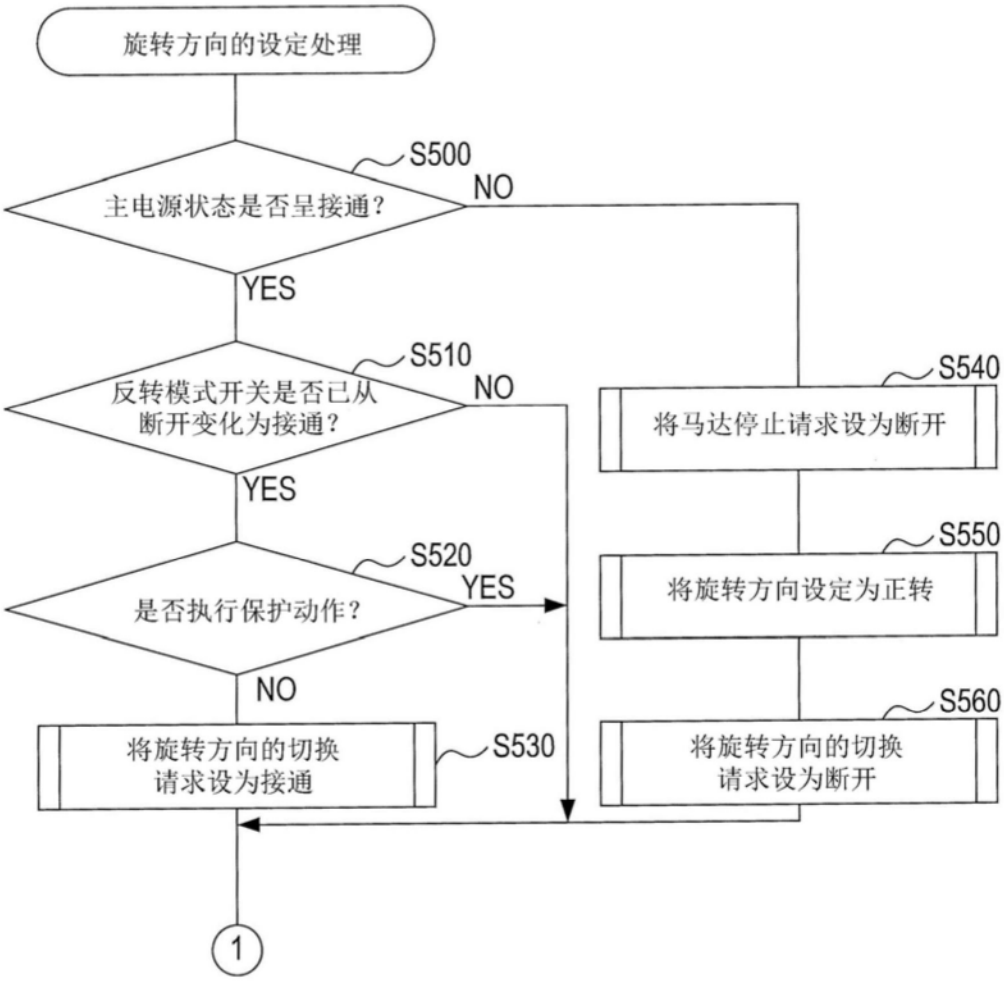

旋转方向的设定处理
S500
主电源状态是否呈接通？
NO
YES
S510
反转模式开关是否已从
断开变化为接通？
NO
YES
S520
是否执行保护动作？
YES
NO
将旋转方向的切换
请求设为接通
S530
S540
将马达停止请求设为断开
S550
将旋转方向设定为正转
S560
将旋转方向的切换
请求设为断开
1

图23A

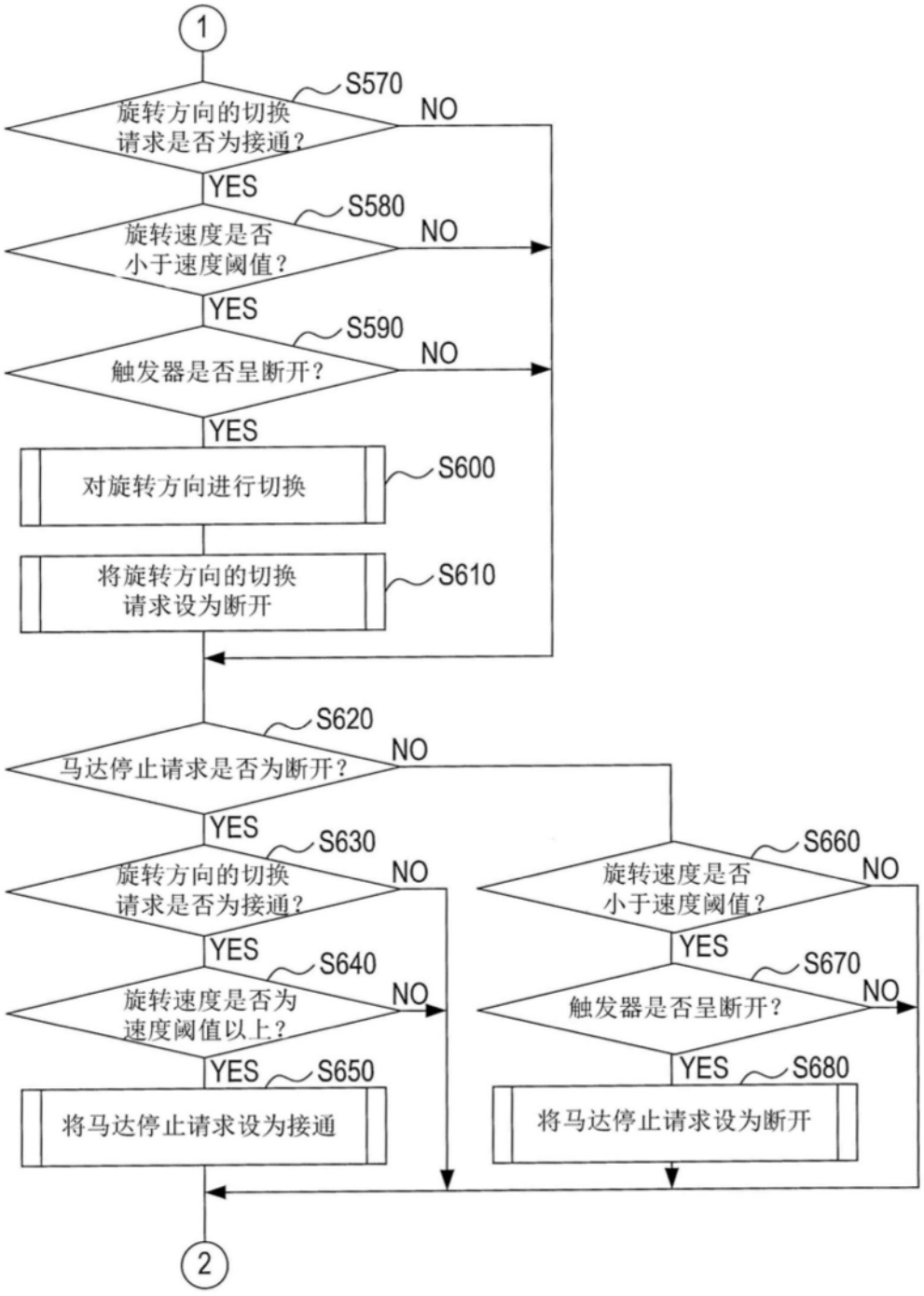

1
S570
旋转方向的切换请求是否为接通？
NO
YES
S580
旋转速度是否小于速度阈值？
NO
YES
S590
触发器是否呈断开？
NO
YES
对旋转方向进行切换
S600
将旋转方向的切换请求设为断开
S610
S620
马达停止请求是否为断开？
NO
YES
S630
旋转方向的切换请求是否为接通？
NO
YES
S640
旋转速度是否为速度阈值以上？
NO
YES
S650
将马达停止请求设为接通
S660
旋转速度是否小于速度阈值？
NO
YES
S670
触发器是否呈断开？
NO
YES
S680
将马达停止请求设为断开
2

图23B

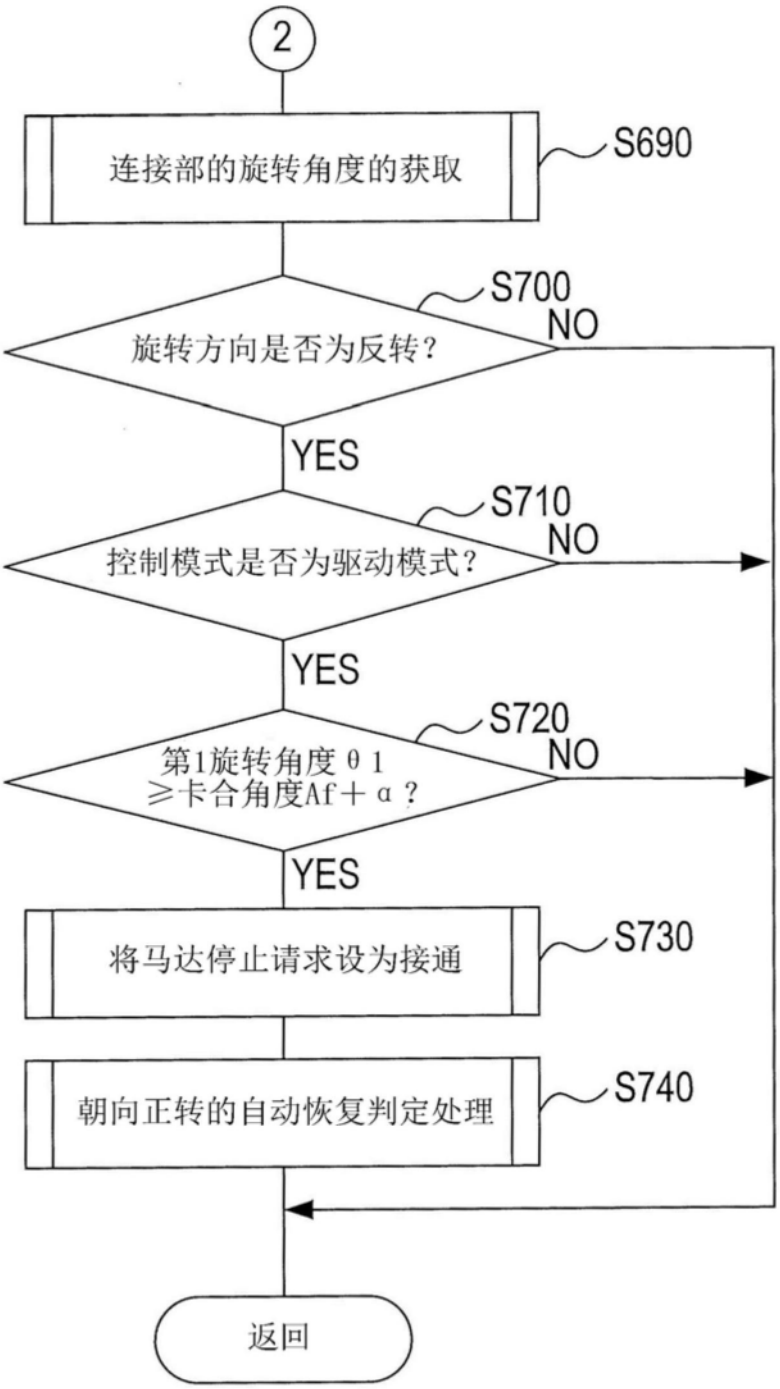

2
连接部的旋转角度的获取
S690
S700
旋转方向是否为反转？
NO
YES
S710
控制模式是否为驱动模式？
NO
YES
S720
第1旋转角度θ1
≥卡合角度Af＋α？
NO
YES
将马达停止请求设为接通
S730
朝向正转的自动恢复判定处理
S740
返回

图23C

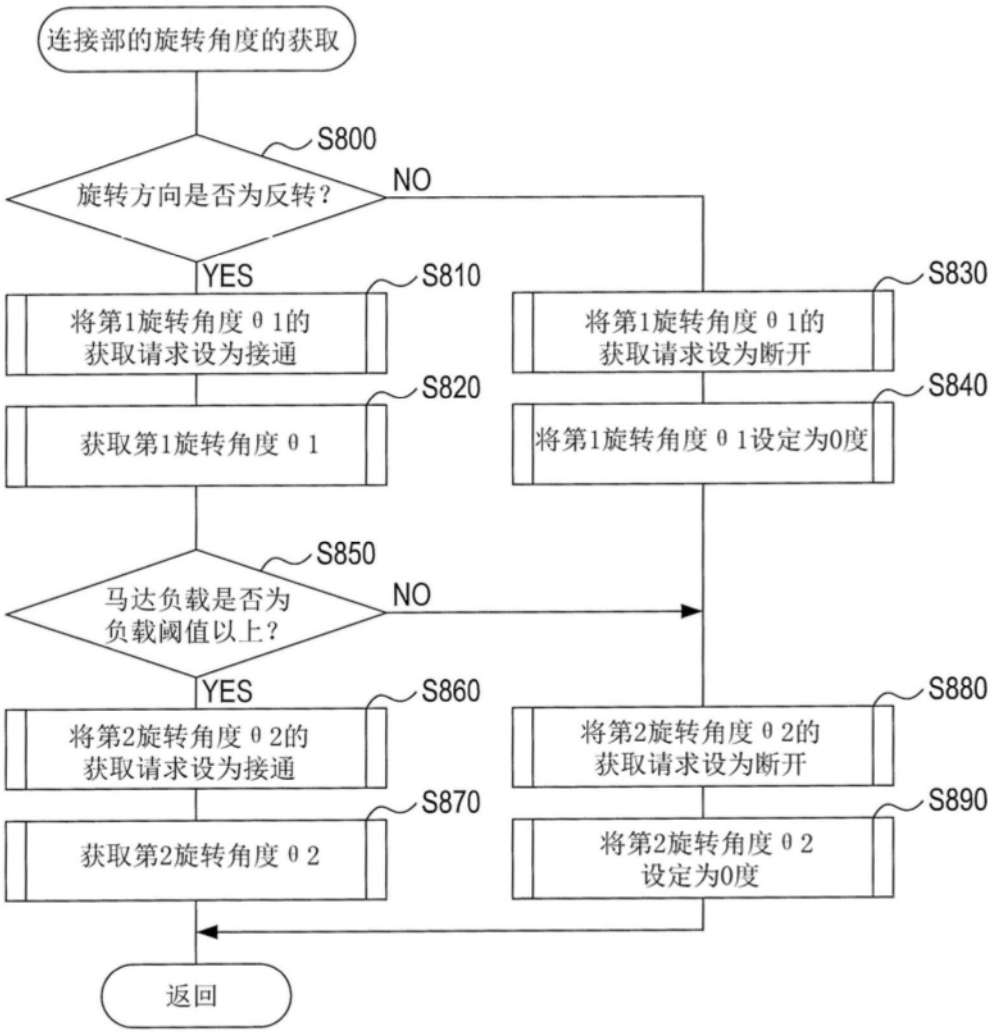

连接部的旋转角度的获取
S800
旋转方向是否为反转？
NO
YES
S810
将第1旋转角度θ1的
获取请求设为接通
S820
获取第1旋转角度θ1
S830
将第1旋转角度θ1的
获取请求设为断开
S840
将第1旋转角度θ1设定为0度
S850
马达负载是否为
负载阈值以上？
NO
YES
S860
将第2旋转角度θ2的
获取请求设为接通
S870
获取第2旋转角度θ2
S880
将第2旋转角度θ2的
获取请求设为断开
S890
将第2旋转角度θ2
设定为0度
返回

图24

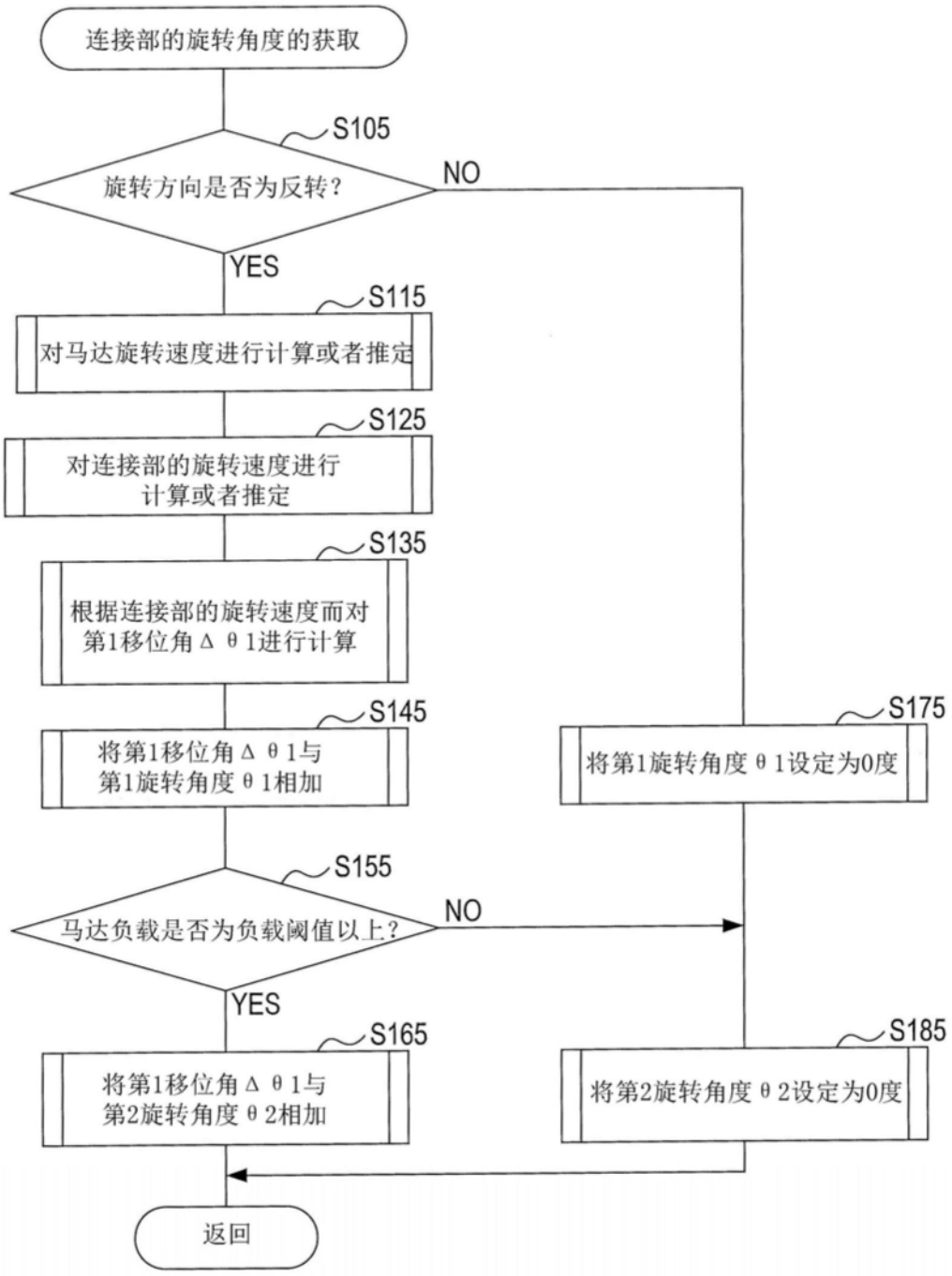

连接部的旋转角度的获取
S105
旋转方向是否为反转？
NO
YES
S115
对马达旋转速度进行计算或者推定
S125
对连接部的旋转速度进行计算或者推定
S135
根据连接部的旋转速度而对第1移位角Δθ1进行计算
S145
将第1移位角Δθ1与第1旋转角度θ1相加
S175
将第1旋转角度θ1设定为0度
S155
马达负载是否为负载阈值以上？
NO
YES
S165
将第1移位角Δθ1与第2旋转角度θ2相加
S185
将第2旋转角度θ2设定为0度
返回

图25

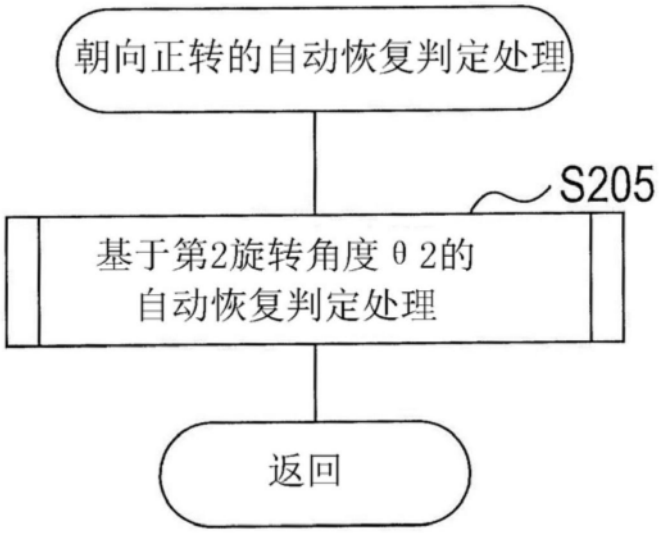

朝向正转的自动恢复判定处理
S205
基于第2旋转角度θ2的
自动恢复判定处理
返回

图26

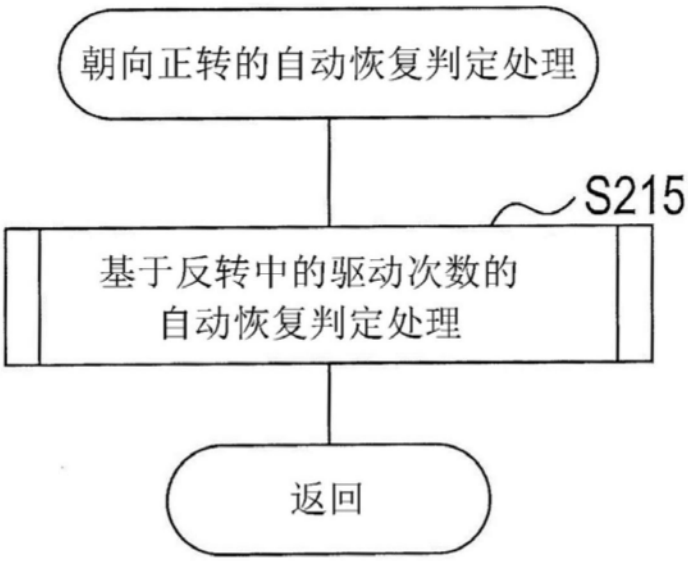

朝向正转的自动恢复判定处理
S215
基于反转中的驱动次数的
自动恢复判定处理
返回

图27

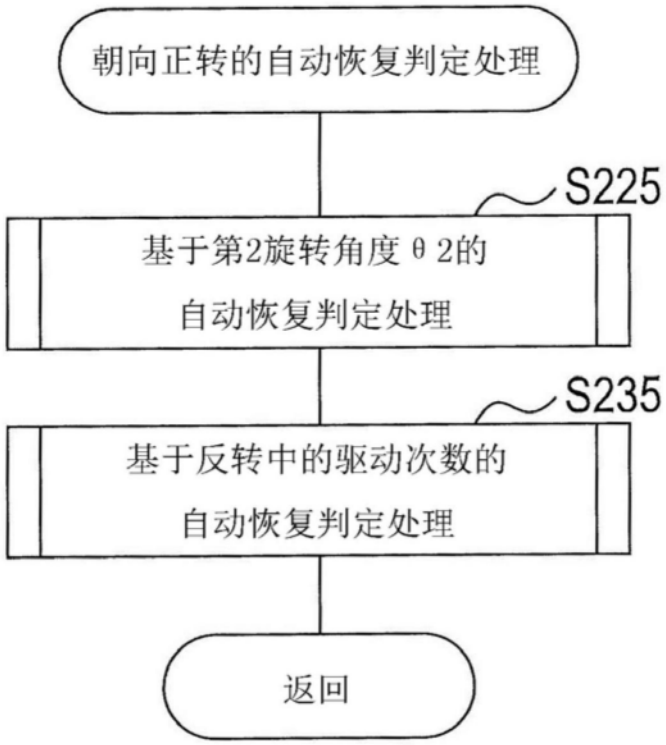

朝向正转的自动恢复判定处理
S225
基于第2旋转角度θ2的
自动恢复判定处理
S235
基于反转中的驱动次数的
自动恢复判定处理
返回

图28

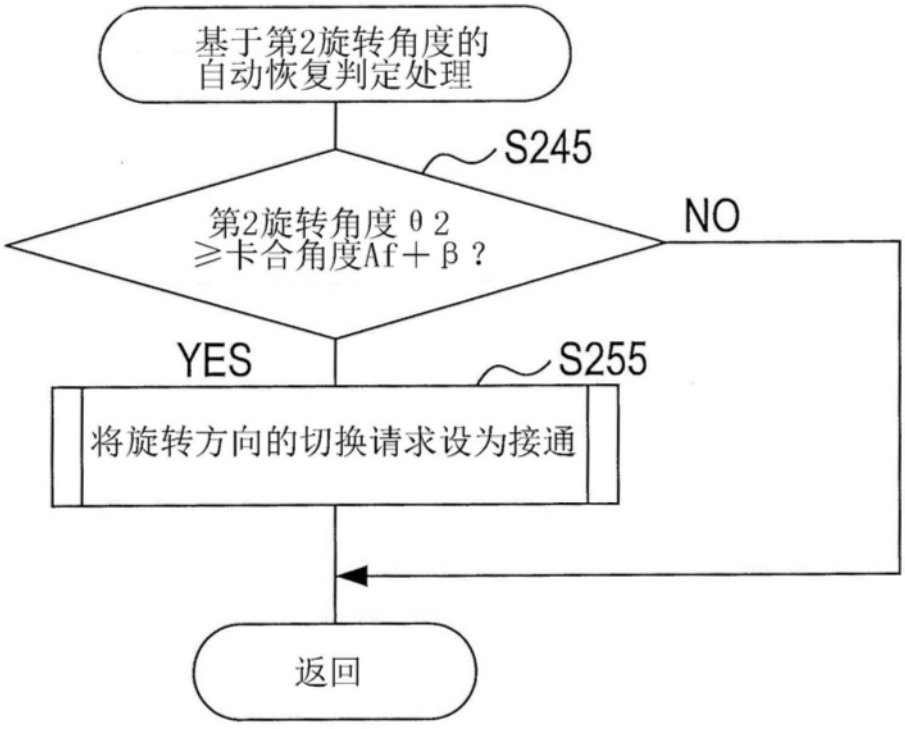

基于第2旋转角度的
自动恢复判定处理
S245
第2旋转角度θ2
≥卡合角度Af＋β？
NO
YES
S255
将旋转方向的切换请求设为接通
返回

图29

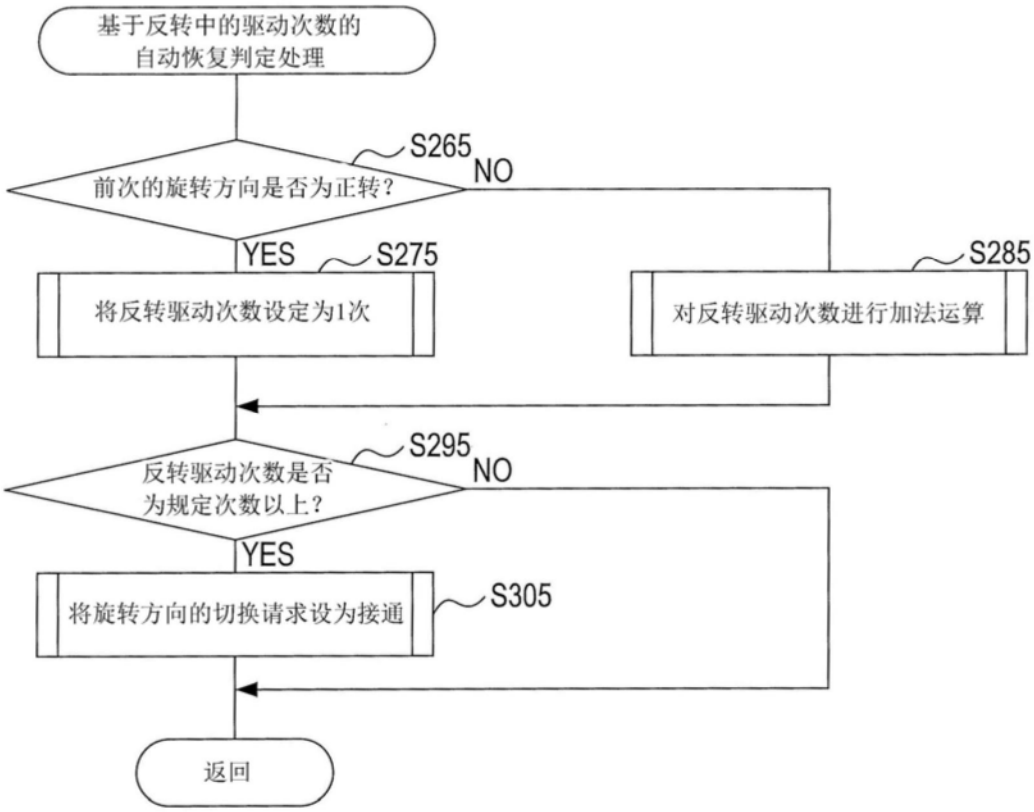

基于反转中的驱动次数的
自动恢复判定处理
S265
前次的旋转方向是否为正转？
NO
YES
S275
将反转驱动次数设定为1次
S285
对反转驱动次数进行加法运算
S295
反转驱动次数是否
为规定次数以上？
NO
YES
将旋转方向的切换请求设为接通
S305
返回

图30

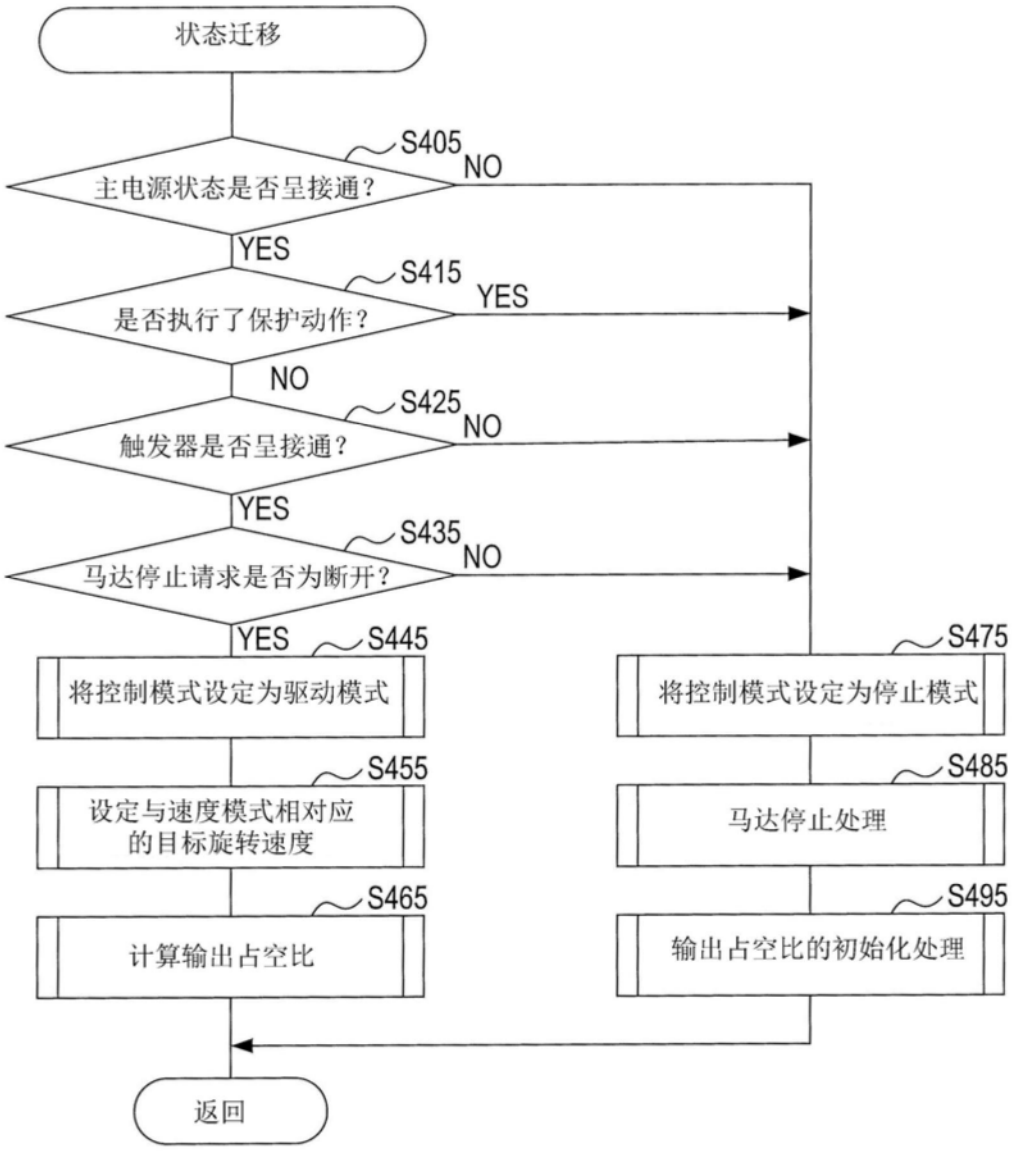

状态迁移
S405
主电源状态是否呈接通？
NO
YES
S415
是否执行了保护动作？
YES
NO
S425
触发器是否呈接通？
NO
YES
S435
马达停止请求是否为断开？
NO
YES
S445
将控制模式设定为驱动模式
S455
设定与速度模式相对应的目标旋转速度
S465
计算输出占空比
S475
将控制模式设定为停止模式
S485
马达停止处理
S495
输出占空比的初始化处理
返回

图31

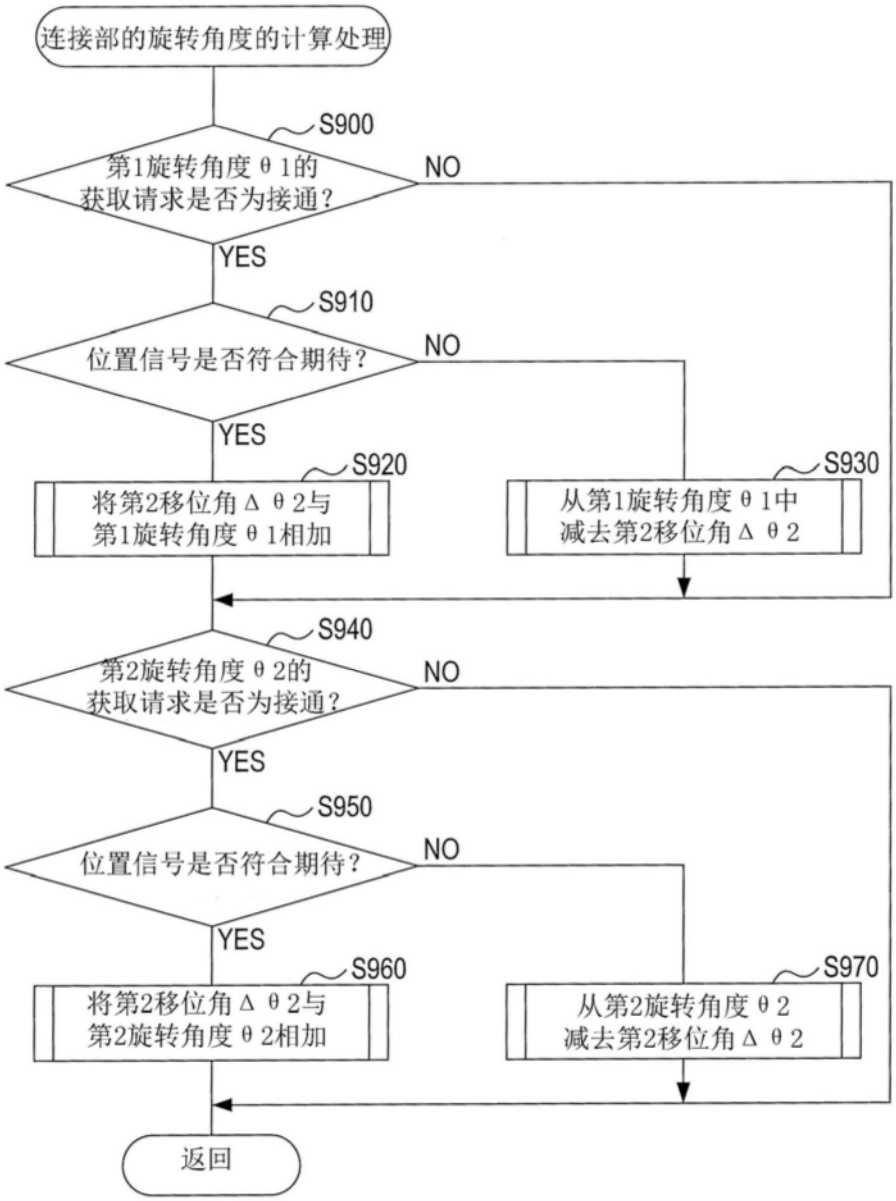

连接部的旋转角度的计算处理
S900
第1旋转角度θ1的获取请求是否为接通？
NO
YES
S910
位置信号是否符合期待？
NO
YES
S920
将第2移位角Δθ2与第1旋转角度θ1相加
S930
从第1旋转角度θ1中减去第2移位角Δθ2
S940
第2旋转角度θ2的获取请求是否为接通？
NO
YES
S950
位置信号是否符合期待？
NO
YES
S960
将第2移位角Δθ2与第2旋转角度θ2相加
S970
从第2旋转角度θ2减去第2移位角Δθ2
返回

图32

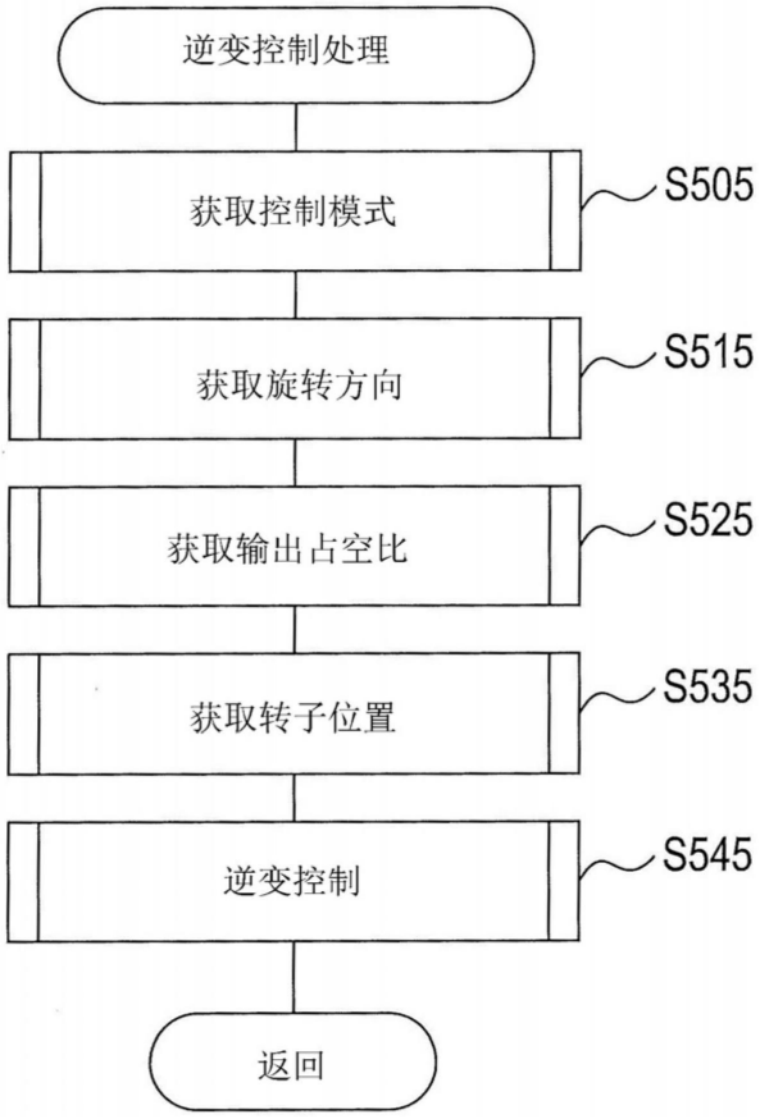

逆变控制处理
获取控制模式
S505
获取旋转方向
S515
获取输出占空比
S525
获取转子位置
S535
逆变控制
S545
返回

图33

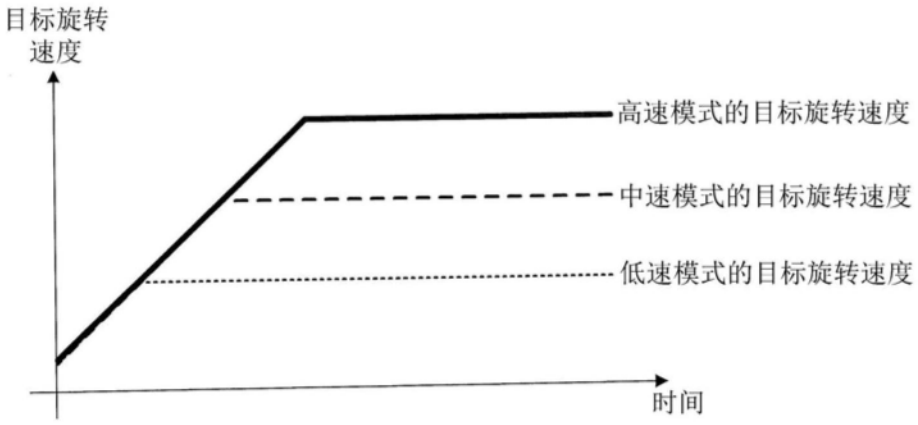

目标旋转速度
高速模式的目标旋转速度
中速模式的目标旋转速度
低速模式的目标旋转速度
时间

图34

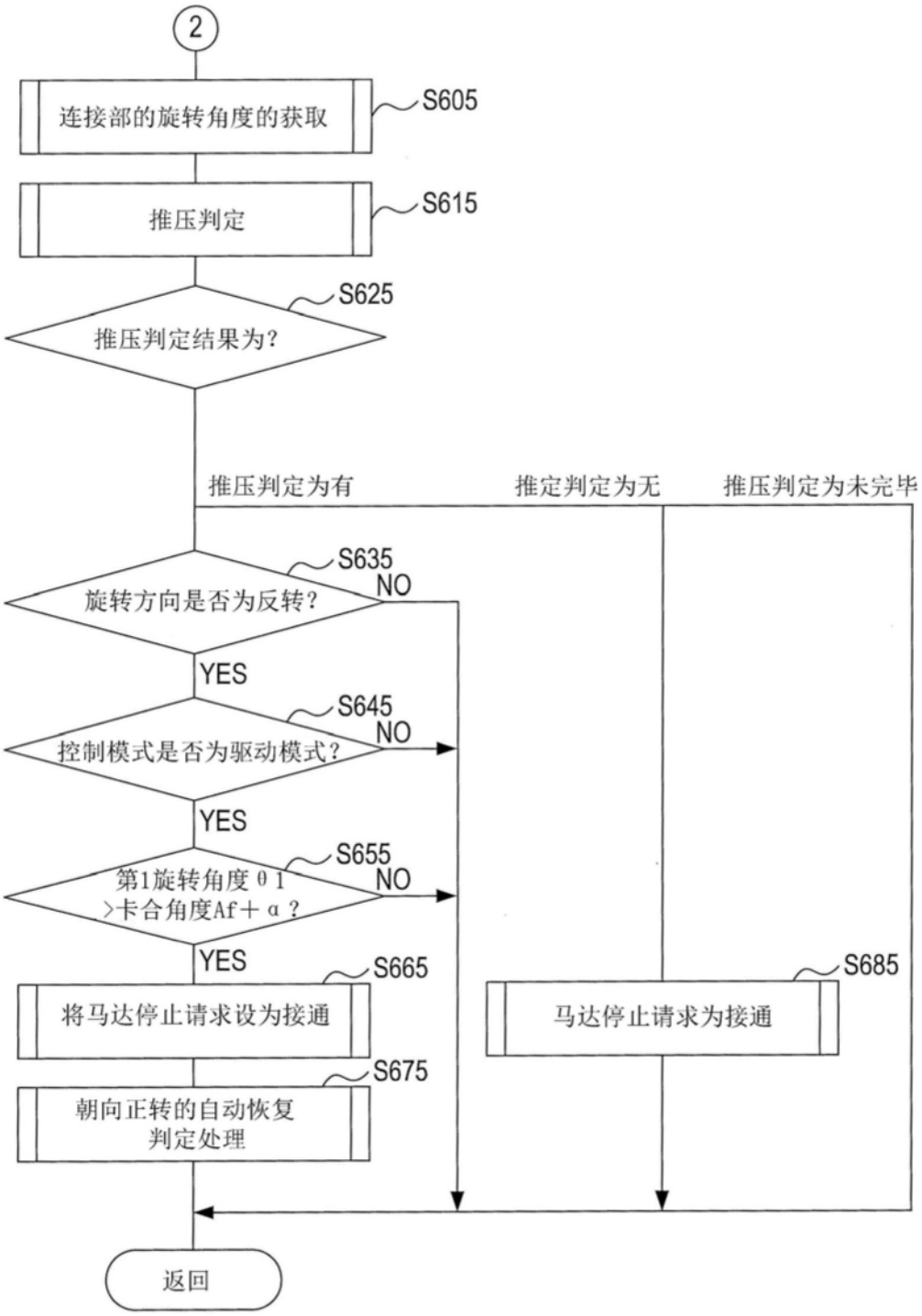

2
连接部的旋转角度的获取
S605
推压判定
S615
S625
推压判定结果为?
推压判定为有
推定判定为无
推压判定为未完毕
S635
旋转方向是否为反转?
NO
YES
S645
控制模式是否为驱动模式?
NO
YES
S655
第1旋转角度θ1
>卡合角度Af+α?
NO
YES
S665
将马达停止请求设为接通
S675
朝向正转的自动恢复
判定处理
S685
马达停止请求为接通
返回

图35

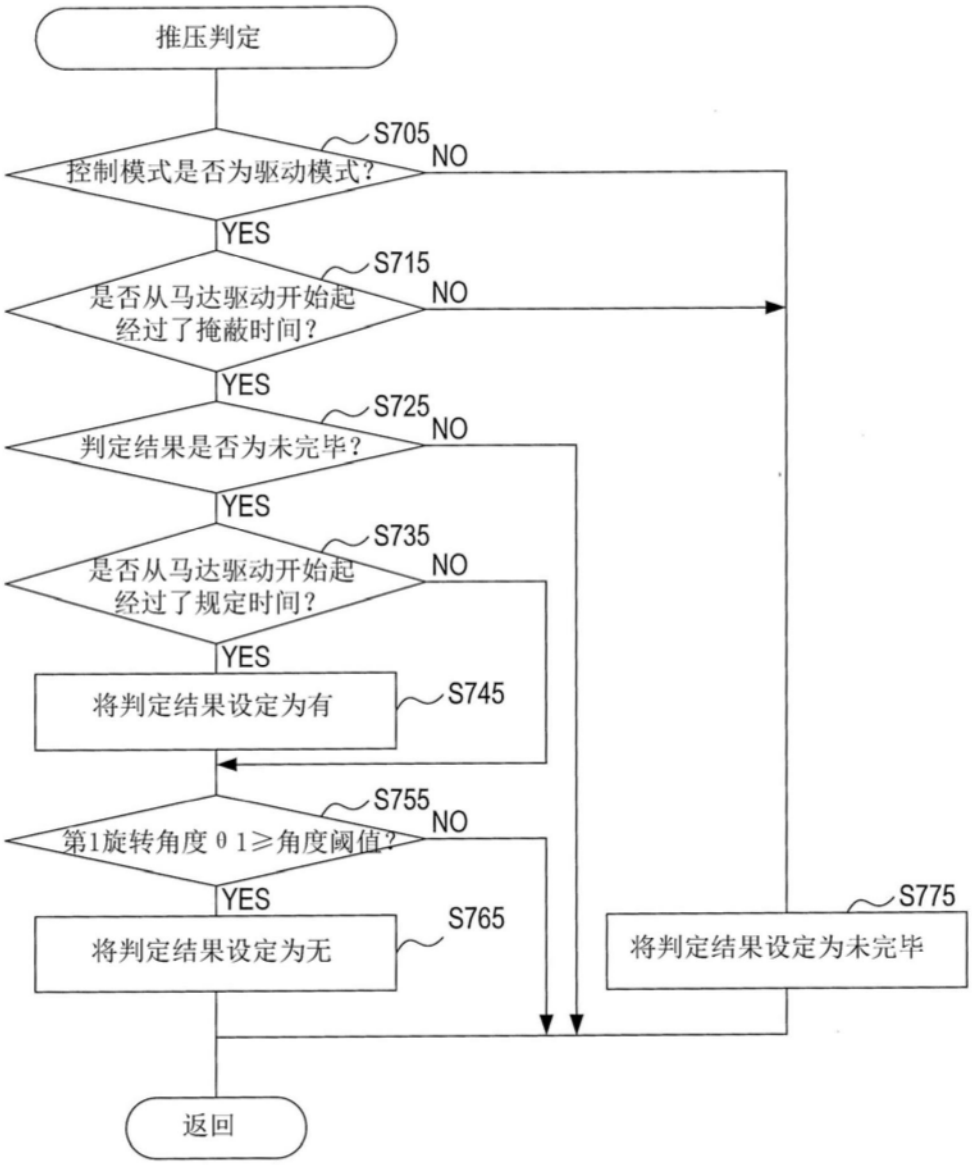

推压判定
S705
控制模式是否为驱动模式?
NO
YES
S715
是否从马达驱动开始起经过了掩蔽时间?
NO
YES
S725
判定结果是否为未完毕?
NO
YES
S735
是否从马达驱动开始起经过了规定时间?
NO
YES
将判定结果设定为有
S745
S755
第1旋转角度θ1≥角度阈值?
NO
YES
将判定结果设定为无
S765
S775
将判定结果设定为未完毕
返回

图36

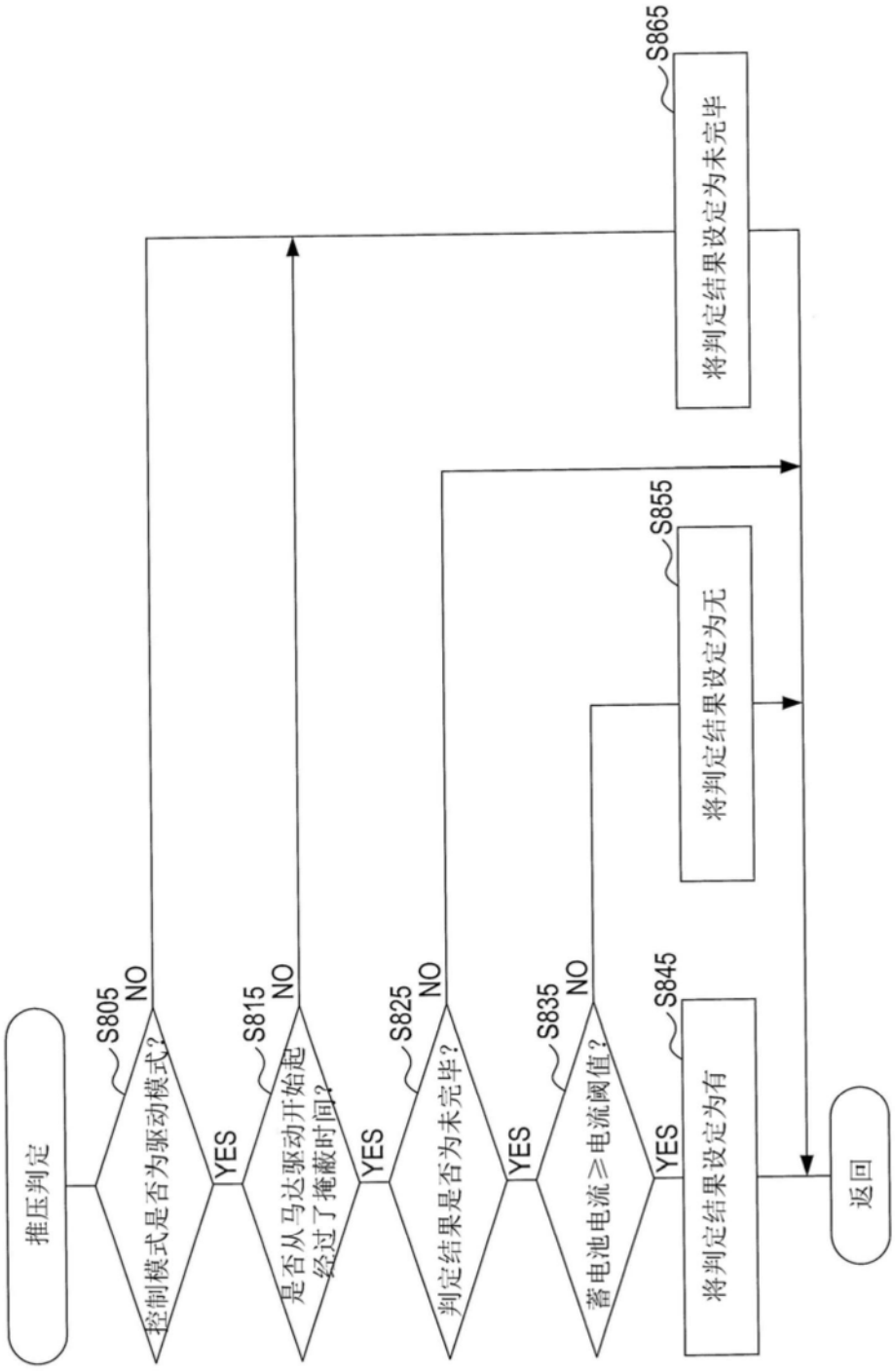

推压判定
S805
控制模式是否为驱动模式?
NO
YES
S815
是否从马达驱动开始起经过了掩蔽时间?
NO
YES
S825
判定结果是否为未完毕?
NO
YES
S835
蓄电池电流≥电流阈值?
NO
YES
S845
将判定结果设定为有
S855
将判定结果设定为无
S865
将判定结果设定为未完毕
返回

图37

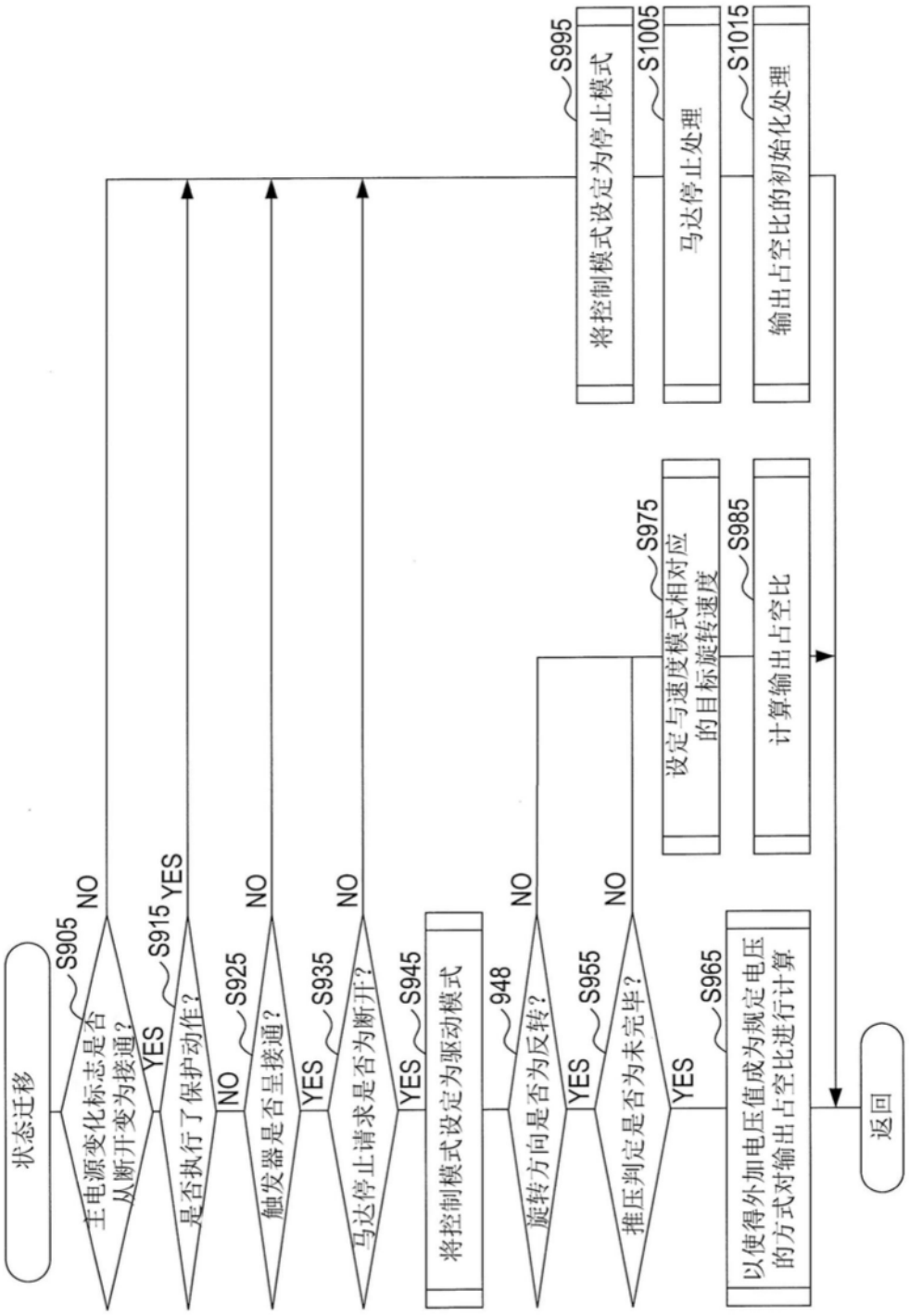

状态迁移
主电源变化标志是否从断开变为接通？
S905
NO
YES
是否执行了保护动作？
S915
YES
NO
触发器是否呈接通？
S925
NO
YES
马达停止请求是否为断开？
S935
NO
YES
将控制模式设定为驱动模式
S945
旋转方向是否为反转？
948
NO
YES
推压判定是否为未完毕？
S955
NO
YES
以使得外加电压值成为规定电压的方式对输出占空比进行计算
S965
设定与速度模式相对应的目标旋转速度
S975
计算输出占空比
S985
将控制模式设定为停止模式
S995
马达停止处理
S1005
输出占空比的初始化处理
S1015
返回

图38

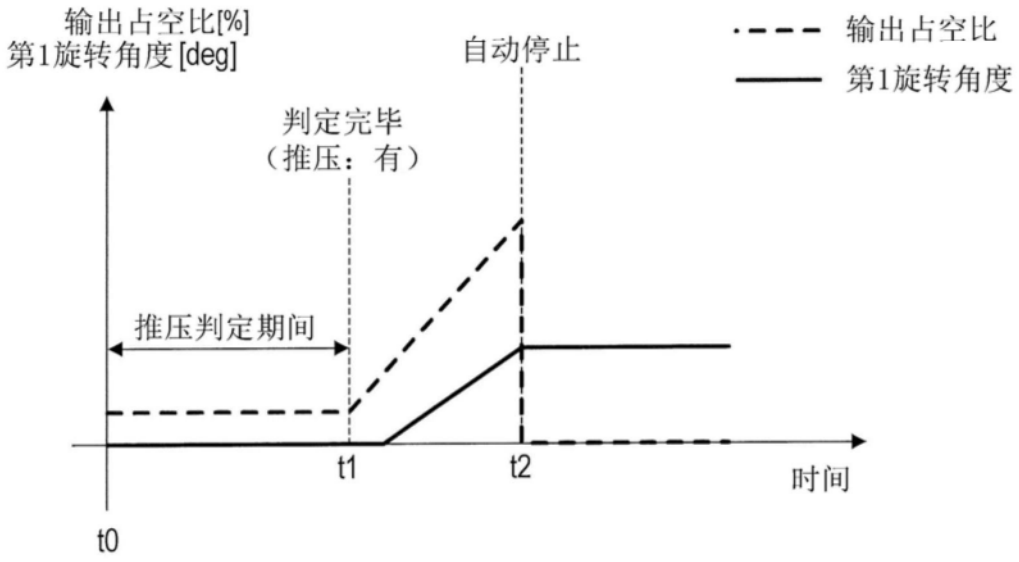

输出占空比[%]
第1旋转角度[deg]
自动停止
输出占空比
第1旋转角度
判定完毕
（推压：有）
推压判定期间
t1
t2
时间
t0

图39

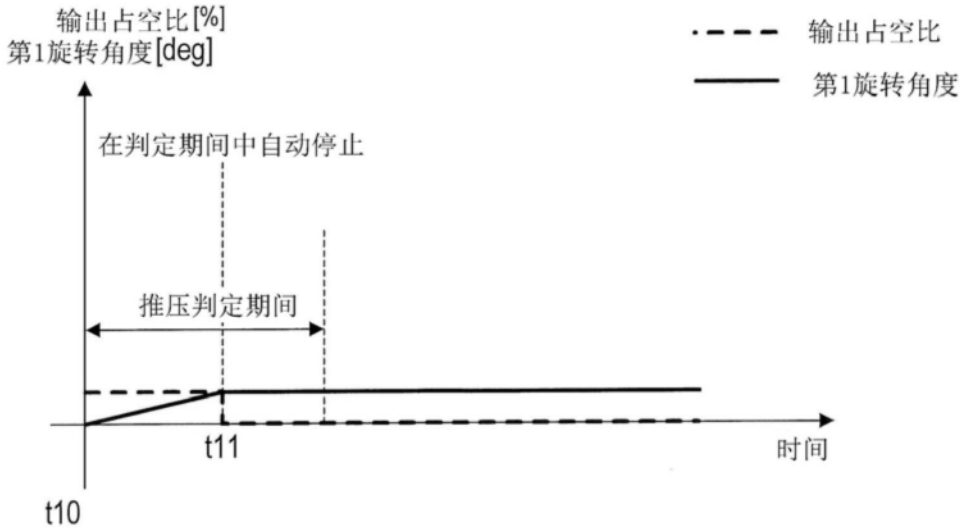

输出占空比[%]
第1旋转角度[deg]
输出占空比
第1旋转角度
在判定期间中自动停止
推压判定期间
t11
时间
t10

图40