



(12) 发明专利申请

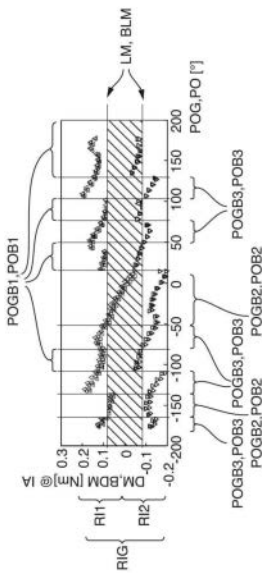
(10) 申请公布号 CN 117997174 A
(43) 申请公布日 2024. 05. 07

(21) 申请号 202311476489.5
(22) 申请日 2023.11.07
(30) 优先权数据
22205895.0 2022.11.07 EP
(71) 申请人 安德烈·斯蒂尔股份两合公司
地址 德国魏布林根
(72) 发明人 S·迪特里希 J·L·布朗
C·埃伯利
(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
72001
专利代理师 姬亚东 刘春元
(51) Int.Cl.
H02P 6/18 (2016.01)
H02P 6/30 (2016.01)
B25F 5/00 (2006.01)

权利要求书2页 说明书7页 附图3页

(54) 发明名称
运行手持加工设备的永磁激励同步电机的
方法和手持加工设备

(57) 摘要
本发明涉及一种用于运行手持加工设备 (1) 的永磁激励同步电机 (2) 的方法,其中该方法具有步骤:a) 无传感器地求取代表所述同步电机 (2) 的转子 (4) 在静止时的位置 (P0) 的位置变量 (POG), b) 根据所求取的位置变量 (POG) 确定关于所述转子 (4) 从静止开始在方向 (RI) 上的连续旋转的方向变量 (RIG),使得所述同步电机 (2) 在其被无传感器地操控以在所述方向 (RI) 上旋转期间能产生的可实现扭矩 (DM) 的绝对值 (BDM) 大于所述加工设备 (1) 的起动扭矩极限 (LM) 的绝对值 (BLM),以及c) 根据所确定的关于在所述方向 (RI) 上的旋转的方向变量 (RIG) 无传感器地操控所述同步电机 (2)。



1. 一种用于运行手持加工设备 (1) 的永磁激励同步电机 (2) 的方法, 其中该方法具有步骤:

a) 无传感器地求取代表所述同步电机 (2) 的转子 (4) 在静止时的位置 (P0) 的位置变量 (POG),

b) 根据所求取的位置变量 (POG) 确定关于所述转子 (4) 从静止开始在方向 (RI) 上的连续旋转的方向变量 (RIG), 使得所述同步电机 (2) 在其被无传感器地操控以在所述方向 (RI) 上旋转期间能产生的可实现扭矩 (DM) 的绝对值 (BDM) 大于所述加工设备 (1) 的起动扭矩极限 (LM) 的绝对值 (BLM), 以及

c) 根据所确定的关于在所述方向 (RI) 上的旋转的方向变量 (RIG) 无传感器地操控所述同步电机 (2)。

2. 根据前述权利要求所述的方法,

- 其中步骤 b) 具有: 如果所求取的位置变量 (POG) 在第一位置变量范围 (POGB1) 中, 所述第一位置变量范围代表所述转子 (4) 的可能位置的第一位置范围 (POB1), 则确定关于在第一方向 (RI1) 上的旋转的方向变量 (RIG), 其中在所述第一位置范围 (POB1) 中, 关于在所述第一方向 (RI1) 上的旋转的扭矩 (DM) 的绝对值 (BDM) 大于所述起动扭矩极限 (LM) 的绝对值 (BLM), 并且关于在第二方向 (RI2) 上的旋转的扭矩 (DM) 的绝对值 (BDM) 等于或小于所述起动扭矩极限 (LM) 的绝对值 (BLM), 其中所述第二方向 (RI2) 与所述第一方向 (RI1) 相反。

3. 根据前一权利要求所述的方法,

- 其中步骤 b) 具有: 如果所求取的位置变量 (POG) 在第二位置变量范围 (POGB2) 中, 所述第二位置变量范围代表所述转子 (4) 的可能位置的第二位置范围 (POB2), 则确定关于在所述第二方向 (RI2) 上的旋转的方向变量 (RIG), 其中所述第二位置变量范围 (POGB2) 不同于所述第一位置变量范围 (POGB1), 其中在所述第二位置范围 (POB2) 中, 关于在所述第二方向 (RI2) 上的旋转的扭矩 (DM) 的绝对值 (BDM) 大于所述起动扭矩极限 (LM) 的绝对值 (BLM), 并且关于在所述第一方向 (RI1) 上的旋转的扭矩 (DM) 的绝对值 (BDM) 等于或小于所述起动扭矩极限 (LM) 的绝对值 (BLM), 和/或

- 其中步骤 b) 具有: 如果所求取的位置变量 (POG) 在第三位置变量范围 (POGB3) 中, 所述第三位置变量范围代表所述转子 (4) 的可能位置的第三位置范围 (POB3), 则确定关于在所述第一方向 (RI1) 或在所述第二方向 (RI2) 上的旋转的方向变量 (RIG), 其中所述第三位置变量范围 (POGB3) 不同于所述第一位置变量范围 (POGB1), 并且特别是不同于所述第二位置变量范围 (POGB2), 其中在所述第三位置范围 (POB3) 中, 关于在所述第一方向 (RI1) 和所述第二方向 (RI2) 上的旋转的扭矩 (DM) 的绝对值 (BDM) 大于所述起动扭矩极限 (LM) 的绝对值 (BLM)。

4. 根据前述两项权利要求中任一项所述的方法,

- 其中所述第一位置范围 (POB1) 和/或所述第二位置范围 (POB2) 和/或所述第三位置范围 (POB3) 延伸最小 1° , 特别是最小 2° , 特别是最小 5° , 和/或最大 180° , 特别是最大 120° , 特别是最大 60° , 和/或

- 其中所述第一位置范围 (POB1) 是多个第一位置范围 (POB1) 中的一个, 和/或所述第二位置范围 (POB2) 是多个第二位置范围 (POB2) 中的一个, 和/或所述第三位置范围 (POB3) 是多个第三位置范围 (POB3) 中的一个, 和/或

-其中所述第一位置变量范围(POGB1)是多个第一位置变量范围(POGB1)中的一个,和/或所述第二位置变量范围(POGB2)是多个第二位置变量范围(POGB2)中的一个,和/或所述第三位置变量范围(POGB3)是多个第三位置变量范围(POGB3)中的一个。

5.根据前述、特别是前三项权利要求中任一项所述的方法,

-其中步骤b)具有:确定关于在第一方向(RI1)或第二方向(RI2)上的旋转的方向变量(RIG),其中所述第二方向(RI2)与所述第一方向(RI1)相反,使得当多次执行所述方法时,所述旋转均匀分布在所述第一方向(RI1)和所述第二方向(RI2)上,特别是如果所求取的位置变量(POG)在所述第三位置变量范围(POGB3)内的话。

6.根据前述权利要求中任一项所述的方法,

-其中所述加工设备(1)能够在转子(4)没有优先方向的情况下运行。

7.根据前述权利要求中任一项所述的方法,

-其中所述加工设备(1)为专用收割机(1'),特别是橄榄振动机(1''),或者树篱修剪机(1''),和/或

-其中所述加工设备(1)具有非旋转的、特别是振荡平移的工具(5),特别是至少一个耙子(5')。

8.根据前述权利要求中任一项所述的方法,

-其中所述加工设备(1)具有转换装置(6),特别是传动装置(6'),其中所述转换装置(6)被构造为将所述转子(4)的旋转转换为非旋转运动,特别是振荡平移运动。

9.根据前述权利要求中任一项所述的方法,

-其中步骤a),特别是直到步骤c)为止的方法,没有所述转子(4)的旋转,和/或

-其中步骤b)没有中间步骤地和/或立即在步骤a)之后,和/或

-其中步骤c)没有中间步骤地和/或立即和/或没有停止所述转子(4)地在步骤b)之后。

10.根据前述权利要求中任一项所述的方法,

-其中所述求取具有借助于测试信号来测量所述同步电机(2)的至少一个电感,特别是通过在线电抗测量(INFORM)进行间接磁通求取、高频方波注入或在面向转子或定子的坐标系中注入旋转或交变的测试信号。

11.根据前述权利要求中任一项所述的方法,

-其中所述位置变量(POG)是位置(PO),特别是通过计算确定位置(PO),和/或

-其中所述方向变量(RIG)是方向(RI),特别是确定方向(RI)。

12.根据前述权利要求中任一项所述的方法,

-其中所述同步电机(2)在其被无传感器地操控期间可产生的扭矩(DM)的绝对值BDM能够最大用所述同步电机(2)的最大允许电流幅度(IA)来实现。

13.一种手持加工设备(1),其中所述加工设备(1)具有:

-永磁激励同步电机(2),以及

-控制装置(3),其中所述控制装置(3)被构造为执行根据前述权利要求中任一项所述的方法。

运行手持加工设备的永磁激励同步电机的方法和手持加工设备

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于运行手持加工设备的永磁激励同步电机的方法以及一种手持加工设备。

发明内容

[0002] 本发明所基于的任务是提供一种用于运行手持加工设备的永磁激励同步电机的方法以及一种手持加工设备,所述方法和所述手持加工设备分别具有改进的特性。

[0003] 本发明通过提供独立权利要求中描述的方法和手持加工设备来解决该任务。本发明的有利扩展和/或设计在从属权利要求中描述。

[0004] 根据本发明的方法用于运行手持加工设备的永磁激励同步电机。该方法具有步骤:a) 无传感器地求取代表所述同步电机的转子、特别是转子静止时的位置的位置变量。b) 根据所求取的位置变量确定关于所述转子从静止开始在一个方向上连续旋转的方向变量,使得所述同步电机在其被操控(特别是无传感器地操控)以在所述方向上旋转期间可产生的可实现扭矩的绝对值大于所述加工设备的起动扭矩极限的绝对值。c) 根据所确定的关于在所述方向上的旋转的方向变量来特别是无传感器地操控所述同步电机。

[0005] 这使得,特别是无传感器的求取和无传感器的操控使得能够实现同步电机和/或特别是因此加工设备的简单和/或特别是因此成本有利的结构。

[0006] 附加地或替代地,这使得,特别是方向变量的确定使得能够实现同步电机的特别可靠的启动或开始旋转或旋转,特别是从转子的每个可能的位置开始。

[0007] 特别地,所述方法、所述运行、所述求取和/或所述操控可以是自动的。

[0008] 术语“启动”或“开始旋转或旋转”可以与术语“运行”同义地使用。

[0009] 术语“无刷直流电机”(英文Brushless DC motor,缩写为BLDC或BL电机以及电子换向电机,简称为EC电机)或“永磁同步电机”可以与术语“永磁激励同步电机”同义使用。附加地或替代地,同步电机可以是三和/或具有特别是三相的定子。进一步附加地或替代地,同步电机可以不具有或不需要具有诸如霍尔传感器的磁传感器,特别是用于所述求取和所述操控。其余的参考专业文献。

[0010] 所述加工设备可以具有工具,其中所述同步电机可以被构造为驱动所述工具。附加地或替代地,所述加工设备可以是电的,特别是电池供电设备。进一步附加地或替代地,所述加工设备可以是园艺加工设备、林业加工设备、建筑加工设备或土地耕作设备。

[0011] 手持加工设备可以意味着所述加工设备可以具有最大50kg(公斤),特别是最大20kg,特别是最大10kg,特别是最大5kg,和/或最小0.2kg,特别是最小0.5kg,特别是最小1kg,特别是最小2kg的质量。

[0012] 所述加工设备可以具有用户可致动的操作元件,其中可以根据所述操作元件的致动而触发或执行步骤c),特别是所述方法。

[0013] 术语“包括”或“有”可以与术语“具有”同义地使用。

- [0014] 术语“发生器”可以与术语“传感器”同义使用。
- [0015] 术语“识别”可以与术语“求取”同义使用。
- [0016] 位置变量可以是初始的或起始的和/或当前的和/或物理的。
- [0017] 位置变量、位置、方向变量和/或方向可以具有值。
- [0018] 位置可以是绝对位置和/或旋转位置。
- [0019] 术语“角位置”或“姿态”可以与术语“位置”同义地使用。
- [0020] 静止时可以意味着转速为零。
- [0021] 术语“表征”可以与术语“代表”同义使用。
- [0022] 术语“选择”可以与术语“确定”同义使用。
- [0023] 方向变量可以是物理的。
- [0024] 方向变量和/或方向可以是顺时针方向或逆时针方向,特别是在某一时刻和/或任一时刻。
- [0025] 连续旋转可以意味着时间上持续的和/或不间断的和/或没有静止的和/或至少旋转 180° (度),特别是至少 360° ,和/或为了实现转子的额定转速,特别是标称转速的至少10% (百分比)。
- [0026] 术语“转动”可以与术语“旋转”同义地使用。
- [0027] 方向可以是旋转方向。
- [0028] 术语“基于”可以与术语“根据”同义地使用。
- [0029] 可实现可以是理论上可以实现的。
- [0030] 术语“起始扭矩”或“起动扭矩”可以与术语“扭矩”同义地使用。
- [0031] 术语“可获得的”可以与术语“可产生”同义使用。
- [0032] 术语“撕裂”可以与术语“断裂”同义使用。
- [0033] 术语“阈值”可以与术语“极限”同义地使用。
- [0034] 起动扭矩极限可以根据所需的起动扭矩,特别是最小所需起动扭矩,特别是在加工设备的指定或规定和/或自由移动或无负载 (特别是非阻塞或非堵塞) 的状态下和/或特别是在工厂或制造商处和/或固定地设置或预给定,特别是等于或大于起动扭矩,和/或不能由用户预给定。
- [0035] 可实现的扭矩可以取决于位置以及方向,所述位置可以是固定的或不能确定的,所述方向可以被确定,特别是被确定。附加地或替代地,关于在两个可能方向之一、特别是至少一个上旋转的扭矩的绝对值总是可实现的,因为加工设备、特别是同步电机可以以这种方式设计或构造。
- [0036] 根据位置,可以确定在第一方向上并且特别是不在第二方向上的旋转,或者确定在第二方向上并且特别是不在第一方向上的旋转,或者确定在第一方向上或在第二方向上的旋转,其中所述第二方向可以与所述第一方向相反。
- [0037] 在步骤b) 中,可以但不需要确定扭矩的绝对值和/或可以确定关于在所述方向上的旋转的扭矩的绝对值是否大于起动扭矩极限的绝对值。
- [0038] 在步骤c) 中,可以采用与步骤b) 相同的方式操控同步电机。
- [0039] 步骤b) 可以时间上在步骤a) 之后执行。附加地或替代地,步骤c) 可以时间上在步骤b) 之后执行。

[0040] 所述操控可以通过产生用于同步电机的相、特别是三相的操控电压来进行和/或包括换向,所述操控特别是换向。

[0041] 术语“配置”或“设置”可以与术语“构造”同义使用。

[0042] 在本发明的扩展中,步骤b)具有:如果所求取的位置变量在特别是至少一个第一位置变量范围中,所述第一位置变量范围代表转子的可能位置的第一位置范围,则确定关于在所述第一方向上并且特别是不在所述第二方向上的旋转的方向变量。在所述第一位置范围中,关于在所述第一方向上的旋转的扭矩的绝对值大于起动扭矩极限的绝对值,并且关于在第二方向上的旋转的扭矩的绝对值等于或小于起动扭矩极限的绝对值。第二方向与第一方向相反。这使得所述确定能够简单和/或特别是因此快速地进行。特别地,术语“扇区”或“间隔”,特别是“有限间隔”可以与术语“范围”同义地使用。附加地或替代地,在步骤b)中可以确定位置变量是否在第一位置变量范围内。

[0043] 在本发明的一种设计中,步骤b)具有:如果所求取的位置变量在特别是至少一个第二位置变量范围内,所述第二位置变量范围代表转子的可能位置的第二位置范围,则确定关于在所述第二方向上并且特别是不在所述第一方向上的旋转的方向变量。第二位置变量范围不同于第一位置变量范围,特别是完全不同。在所述第二位置范围中,关于在第二方向上的旋转的扭矩的绝对值大于起动扭矩极限的绝对值,并且关于在所述第一方向上的旋转的扭矩的绝对值等于或小于起动扭矩极限的绝对值。

[0044] 附加地或替代地,步骤b)具有:如果所求取的位置变量在特别是至少一个第三位置变量范围内,所述第三位置变量范围代表转子的可能位置的第三位置范围,则确定关于特别是要么在所述第一方向上要么在所述第二方向上的旋转的方向变量。第三位置变量范围不同于第一位置变量范围,并且特别是不同于第二位置变量范围,特别是完全不同。在第三位置范围中,关于在所述第一方向上和/或在第二方向上的旋转的扭矩的绝对值大于起动扭矩极限的绝对值。

[0045] 这使得能够对每个可能的位置进行简单和/或快速的确定。

[0046] 特别地,在步骤b)中可以确定所述位置变量是否在所述第二位置变量范围内,和/或是否在所述第三位置变量范围内。

[0047] 在本发明的一种设计中,所述第一位置范围和/或所述第二位置范围和/或所述第三位置范围特别是分别延伸最小 1° ,特别是最小 2° ,特别是最小 5° ,和/或最大 180° ,特别是最大 120° ,特别是最大 60° 。附加地或替代地,所述第一位置范围是多个第一位置范围之一和/或所述第二位置范围是多个第二位置范围之一和/或所述第三位置范围是多个第三位置范围之一。进一步附加地或替代地,所述第一位置变量范围是多个第一位置变量范围之一和/或所述第二位置变量范围是多个第二位置变量范围之一和/或所述第三位置变量范围是多个第三位置变量范围之一。特别地,所述第一位置范围/位置变量范围、所述第二位置范围/位置变量范围和/或所述第三位置范围/位置变量范围可以交替。

[0048] 在本发明的扩展中,特别是一种设计中,步骤b)具有:确定关于在所述第一方向上或在所述第二方向上的旋转的方向变量,其中所述第二方向与所述第一方向相反,使得在多次或重复执行该方法的情况下,所述旋转均匀地分布在所述第一方向和所述第二方向上,特别是如果所求取的位置变量在所述第三位置变量范围内的话。这使得加工设备、特别是同步电机的磨损变得均匀。特别地,可以存储所述旋转在所述第一方向和第二方向上的分布,

使得可以根据所存储的分布来执行下一次确定。

[0049] 在本发明的扩展中,所述加工设备没有转子的优先方向或无优先方向,特别是可以没有转子的优先方向或无优先方向地运行。特别地,术语“偏好”可以与术语“优先”同义地使用。

[0050] 在本发明的扩展中,所述加工设备是专用收割机,特别是橄榄振动器或树篱修剪机。附加地或替代地,所述加工设备具有非旋转的、特别是振荡平移的工具,特别是至少一个耙子。这使得加工设备可以没有转子的优先方向。特别地,工具可以被构造为在两个运动方向上运动,特别是在两个相反的运动方向上运动。换句话说:工具可以被构造为与运动方向相反或往复运动。附加地或替代地,所述运动可以描述开放或非闭合曲线的形状。进一步附加地或替代地,术语“反向(reziprok)”或“直线”或“振荡”可以与术语“平移”同义地使用。

[0051] 在本发明的扩展中,所述加工设备具有转换装置,特别是传动装置。所述转换装置被构造为将转子的旋转转换为非旋转运动,特别是振荡的平移运动。这使得加工设备可以没有转子的优先方向和/或可以是专用收割机或树篱修剪机和/或具有非旋转工具。附加地或替代地,均匀分布的旋转使得转换装置能够均匀磨损。特别地,所述传动装置可以是机械的和/或联轴传动装置,特别是曲柄机构。附加地或替代地,所述转换可以是自动的。

[0052] 在本发明的扩展中,步骤a),特别是直到步骤c)为止的方法,没有转子的旋转。附加地或替代地,步骤b)没有中间步骤地和/或立即在步骤a)之后。进一步附加地或替代地,步骤c)没有中间步骤地和/或立即和/或没有停止转子地在步骤b)之后。这使得加工设备在启动或开始旋转或旋转同步电机时能够实现良好的和/或特别是因此用户友好的行为。特别地,术语“直接”可以与术语“立即”同义地使用。

[0053] 在本发明的扩展中,所述求取具有借助于测试信号来测量所述同步电机、特别是定子的至少一个电感,特别是电感,特别是通过在线电抗测量(INFORM)进行间接磁通求取、高频方波注入或在面向转子或定子的坐标系中注入旋转或交变的测试信号。这使得所述求取能够可靠和/或快速地进行。特别地,电感可以是当前的和/或具有值。附加地或替代地,所述测试信号可以是高频的和/或是电压测试信号。换句话说:测试信号的强度和持续时间可以被选择为短到使得由此转子不能旋转。例如,测试信号(特别是三个)可以是矩形或正弦的测试电压,特别是可以施加到三相同步电机的相关联相上。进一步附加地或替代地,同步电机可以具有至少一个电压和/或电流传感器用于测量,特别是测量相中的电压和/或电流。其余的参考专业文献。

[0054] 在本发明的扩展中,所述位置变量是位置,特别是借助于计算求取位置。附加地或替代地,方向变量是方向,特别是确定方向。特别地,位置变量范围可以是位置范围。

[0055] 在本发明的扩展中,所述同步电机在其无传感器的操控期间可产生的扭矩的绝对值可以最大利用所述同步电机的最大允许电流幅度来实现。这使得可以避免同步电机的损坏。特别地,所述电流幅度可以具有值。附加地或替代地,术语“标称电流”可以与术语“最大允许电流幅度”同义地使用。

[0056] 根据本发明的手持加工设备具有永磁激励同步电机和控制装置。所述控制装置被构造为执行一种方法,特别是如上所述的方法。所述加工设备可以提供与先前针对所述方法描述的相同的优点。特别地,所述加工设备可以如先前针对方法描述地构造。附加地或替

代地,所述控制装置可以是电气的和/或具有微处理器控制器的形式。进一步附加地或替代地,所述执行可以是自动的。

附图说明

[0057] 本发明的进一步的优点和方面从权利要求和本发明的实施例的描述中得出,下面基于附图解释所述实施例。在此:

[0058] 图1示出了根据本发明的用于运行手持加工设备的永磁激励同步电机的方法的流程图,

[0059] 图2示意性地示出了同步电机在其被无传感器地操控以使得同步电机的转子从静止开始在一个方向上旋转期间在转子的可能位置上可产生的可实现扭矩的图表,

[0060] 图3示出了在运行同步电机时专用收割机形式的根据本发明的手持加工设备,以及

[0061] 图4示出了在运行同步电机时树篱修剪机形式的根据本发明的手持加工设备。

具体实施方式

[0062] 图1至图4示出了根据本发明的用于运行手持加工设备1的永磁激励同步电机2的方法以及根据本发明的手持加工设备1,所述手持加工设备具有永磁激励同步电机2和控制装置3。控制装置3被构造为执行该方法,特别是控制装置3执行该方法。

[0063] 该方法具有以下步骤:a)借助于控制装置3无传感器地求取代表同步电机2的转子4在静止时的位置P0的位置变量POG。b)根据所求取的位置变量POG确定关于转子4从静止开始在方向RI上的连续旋转的方向变量RIG,使得借助于控制装置3,同步电机2在其被无传感器地操控以在方向RI上旋转期间可产生的可实现扭矩DM的绝对值BDM大于如图2中所示的加工设备1的起动扭矩极限LM的绝对值BLM。c)借助于控制装置3根据所确定的关于在方向RI上的旋转的方向变量RIG无传感器地操控同步电机2。

[0064] 详细地,步骤b)具有:如果所求取的位置变量POG在第一位置变量范围POGB1中,所述第一位置变量范围代表转子4的可能位置的第一位置范围POB1,则确定关于在第一方向RI1上的旋转的方向变量RIG。在第一位置范围POB1中,关于在第一方向RI1上的旋转的扭矩DM的绝对值BDM大于起动扭矩极限LM的绝对值BLM,并且关于在第二方向RI2上的旋转的扭矩DM的绝对值BDM等于或小于起动扭矩极限LM的绝对值BLM。第二方向RI2与第一方向RI1相反。

[0065] 此外,步骤b)具有:如果所求取的位置变量POG在第二位置变量范围POGB2中,所述第二位置变量范围代表转子4的可能位置的第二位置范围POB2,则确定关于在第二方向RI2上的旋转的方向变量RIG。第二位置变量范围POGB2不同于第一位置变量范围POGB1。在第二位置范围POB2中,关于在第二方向RI2上的旋转的扭矩DM的绝对值BDM大于起动扭矩极限LM的绝对值BLM,并且关于在第一方向RI1上的旋转的扭矩DM的绝对值BDM等于或小于起动扭矩极限LM的绝对值BLM。

[0066] 附加地或替代地,步骤b)具有:如果所求取的位置变量POG在第三位置变量范围POGB3中,所述第三位置变量范围代表转子4的可能位置的第三位置范围POB3,则确定关于在第一方向RI1或在第二方向RI2上的旋转的方向变量RIG。第三位置变量范围POGB3不同于

第一位置变量范围POGB1,并且特别是不同于第二位置变量范围POGB2。在第三位置范围POB3中,关于在第一方向RI1和第二方向RI2上的旋转的扭矩DM的绝对值BDM大于起动扭矩极限LM的绝对值BLM。

[0067] 详细地,第一位置范围POB1和/或第二位置范围POB2和/或第三位置范围POB3延伸最小1°,特别是最小2°,特别是最小5°,和/或最大180°,特别是最大120°,特别是最大60°。

[0068] 附加地或替代地,第一位置范围POB1是多个(在所示的实施例图中为四个)第一位置范围POB1中的一个,和/或第二位置范围POB2是多个(在所示的实施例图中为两个)第二位置范围POB2中的一个,和/或第三位置范围POB3是多个(在所示的实施例图中为五个)第三位置范围POB3中的一个。

[0069] 进一步附加地或替代地,第一位置变量范围POGB1是多个(在所示的实施例图中为四个)第一位置变量范围POGB1中的一个,和/或第二位置变量范围POGB2是多个(在所示的实施例图中为两个)第二位置变量范围POGB2中的一个,和/或第三位置变量范围POGB3是多个(在所示的实施例图中为五个)第三位置变量范围POGB3中的一个。

[0070] 在所示的实施例图中,第三位置范围POB3/位置变量范围POGB3、第二位置范围POB2/位置变量范围POGB2、第三位置范围POB3/位置变量范围POGB3、第一位置范围POB1/位置变量范围POGB1、第三位置范围POB3/位置变量范围POGB3,第二位置范围POB2/位置变量范围POGB2、第一位置范围POB1/位置变量范围POGB1、第三位置范围POB3/位置变量范围POGB3、第一位置范围POB1/位置变量范围POGB1、第三位置范围POB3/位置变量范围POGB3和第一位置范围POB1/位置变量范围POGB1交替。

[0071] 此外,步骤b)具有:确定关于在第一方向RI1或第二方向RI2上的旋转的方向变量RIG,其中第二方向RI2与第一方向RI1相反,使得当多次执行该方法时,旋转均匀分布在第一方向RI1和第二方向RI2上,特别是如果所求取的位置变量POG在第三位置变量范围POGB3内的话。

[0072] 此外,加工设备1可以在转子4没有优先方向的情况下运行。

[0073] 另外,加工设备1为专用收割机1',特别是如图3中所示的橄榄振动机1",或者如图4中所示的树篱修剪机1"。

[0074] 附加地或替代地,加工设备1具有非旋转的、特别是振荡平移的工具5,特别是至少一个耙子5',如图3中所示。

[0075] 此外,加工设备1具有转换装置6,特别是传动装置6'。转换装置6被构造为将转子4的旋转转换为特别是工具5的非旋转运动,特别是振荡平移运动,转换装置6特别是转换转子4的旋转。

[0076] 另外,步骤a),特别是直到步骤c)为止的方法,没有转子4的旋转。附加地或替代地,步骤b)没有中间步骤地和/或立即在步骤a)之后。进一步附加地或替代地,步骤c)没有中间步骤地和/或立即和/或没有停止转子4地在步骤b)之后。

[0077] 此外,所述求取具有借助于测试信号来测量同步电机2的至少一个电感,特别是通过在线电抗测量(INFORM)进行间接磁通求取、高频方波注入或在面向转子或定子的坐标系中注入旋转或交变的测试信号。

[0078] 另外,位置变量POG是位置PO,特别是通过计算确定位置PO。附加地或替代地,方向变量RIG是方向RI,特别是确定方向RI。

[0079] 此外,同步电机2在其被无传感器地操控期间可产生的扭矩DM的绝对值BDM可以最大用同步电机2的最大允许电流幅度IA来实现。

[0080] 如示出和上面解释的实施例所表明的,本发明提供了一种用于运行手持加工设备的永磁激励同步电机的有利的方法以及一种有利的手持加工设备,所述方法和所述手持加工设备分别具有改进的特性。

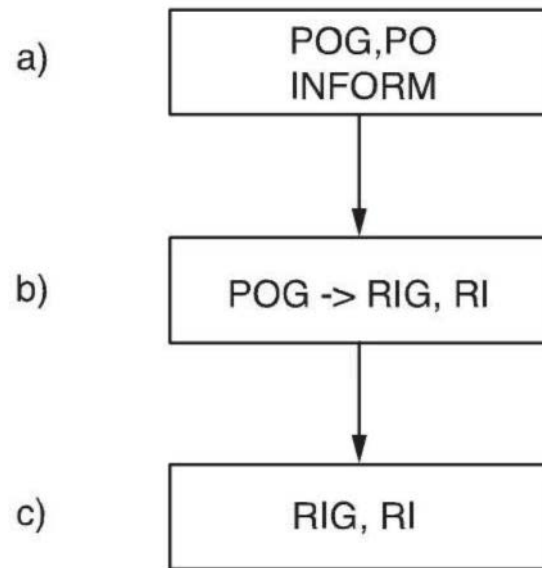


图1

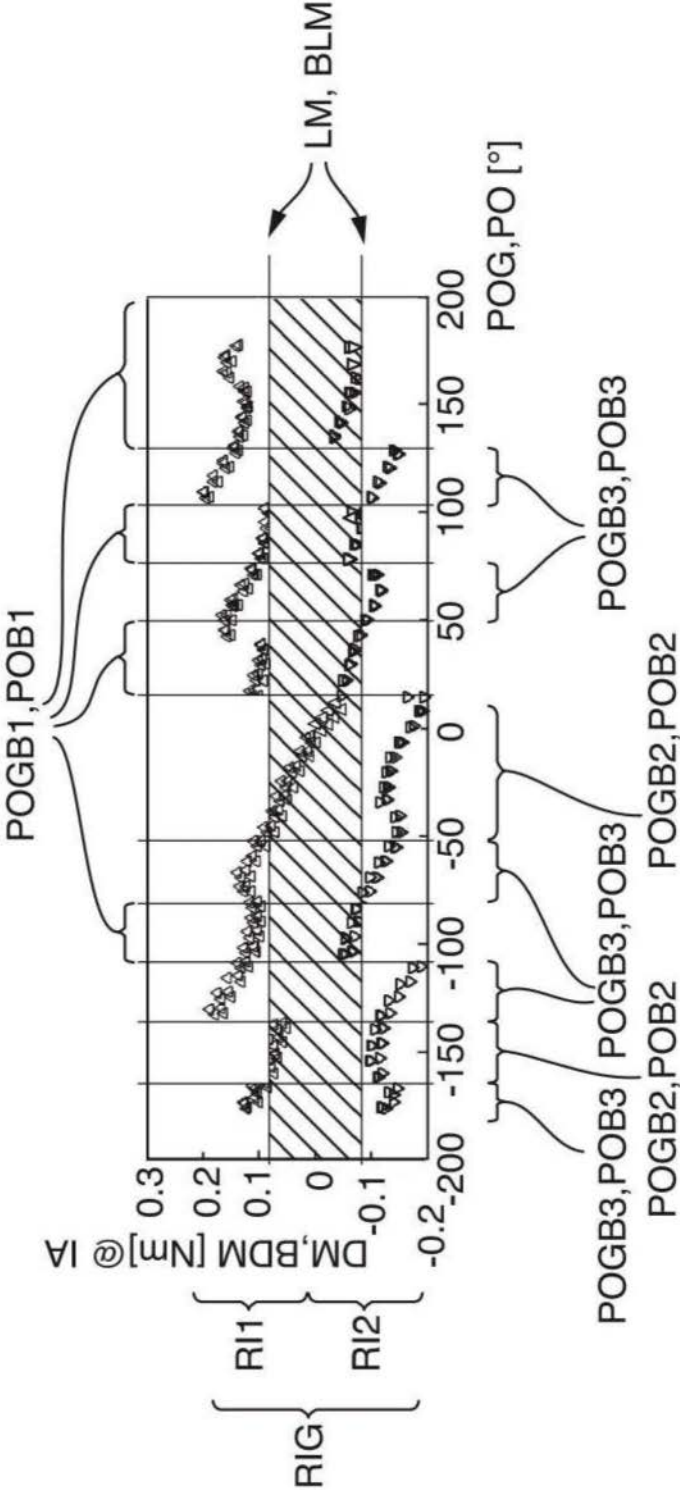


图2

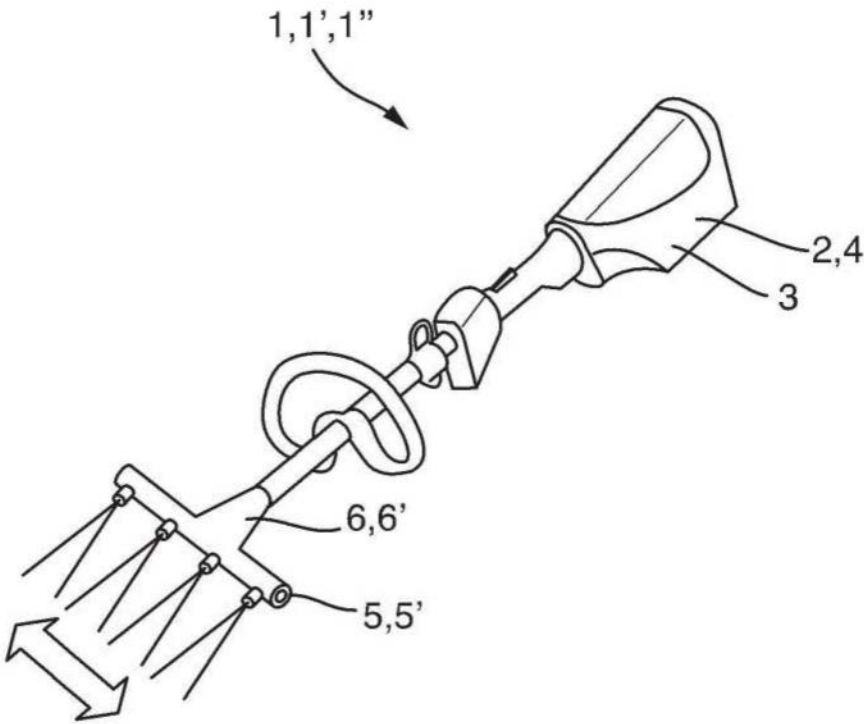


图3

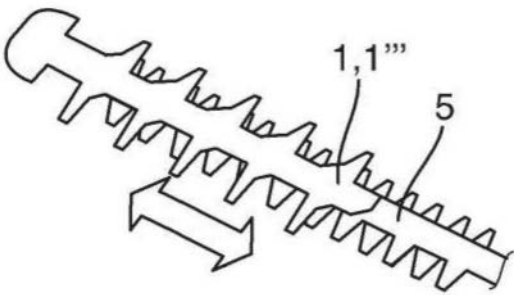


图4