

(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
2010 年 10 月 21 日 (21.10.2010)

PCT

(10) 国际公布号
WO 2010/118703 A1

- (51) 国际专利分类号:
A01D 69/02 (2006.01) H02P 7/00 (2006.01)
A01D 34/00 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2010/071857
- (22) 国际申请日: 2010 年 4 月 16 日 (16.04.2010)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
200910135455.3 2009 年 4 月 17 日 (17.04.2009) CN
- (71) 申请人 (对除美国外的所有指定国): 苏州宝时得电动工具有限公司 (POSITEC POWER TOOL (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: 及
- (75) 发明人/申请人 (仅对美国): 鲍瑞那图·强尼 (BORINATO, Gianni) [IT/IT]; 意大利维琴察省西澳市卡布里街道 20B, Schio I-36015 (IT)。
- (74) 代理人: 上海翼胜专利商标事务所 (普通合伙) (SHANGHAI ESSEN PATENT & TRADEMARK AGENCY); 中国上海市东新路 248 号 2 楼 206 室 F, 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, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, 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, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), 欧洲 (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, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, 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))

[见续页]

(54) Title: SELF-PROPELLED LAWN MOWER

(54) 发明名称: 自驱式割草机

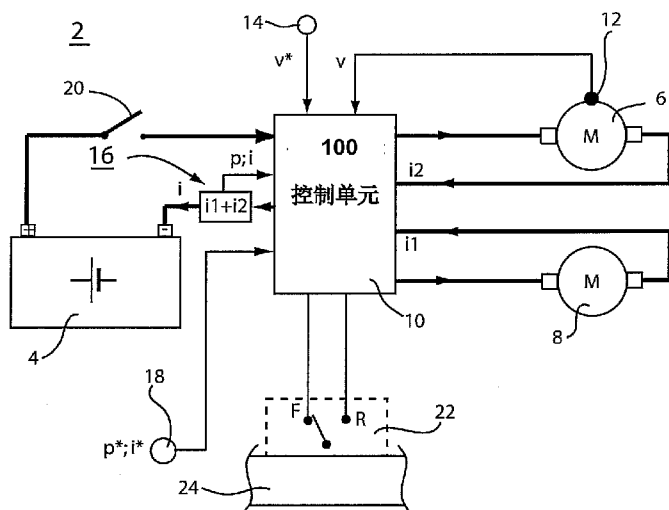


图 4 / FIG. 4

100 control unit

operated comfortably and the battery can not be overloading.

(57) Abstract: A self-propelled lawn mower is provided. The lawn mower includes: an onboard battery (4); an electric blade motor (8) operatively connected to the battery for rotating a mowing blade; an electric drive motor (6) operatively connected to the battery for propelling the lawn mower along the lawn to be mown; a control unit (10) for controlling the operation of the electric drive motor, thus controlling the movement of the lawn mower; a speed monitor (12) operatively connected to the control unit for monitoring the speed (v) of the drive motor; a speed selector (14) for selecting a predetermined speed (v*) of the drive motor; a total energy monitor (16) for monitoring a total energy consumption (p) of the battery, wherein the total energy consumption is the sum of energy consumption (p2) of the drive motor and energy consumption (p1) of the blade motor; a highest energy selector (18) for selecting a predetermined highest energy value(p*). The control unit is designed to keep the speed of the lawn mower at the predetermined speed independently from a push force of a user, and once the total energy consumption exceeds the predetermined highest energy value, the control unit will reduce the amount of the total energy consumption. The lawn mower can be

[见续页]



本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。

(57) 摘要:

一种自驱式割草机, 包括: 机载电池(4); 电动的刀片马达(8), 用于旋转驱动割草刀片, 所述刀片马达可操作地与电池连接; 电动的驱动马达(6), 用于驱使割草机沿着需要修整的草坪运动, 所述驱动马达可操作地与电池连接; 控制单元(10), 用于控制电动的驱动马达的操作, 从而控制割草机的运动; 速度监视器(12), 用于监控驱动马达的速度(v), 所述速度监视器可操作地与控制单元连接; 运动速度选择器(14), 用于为驱动马达选择预定速度(v^*); 总能量监视器(16), 用于监控电池的总能量消耗(p), 所述总能量消耗为驱动马达消耗的能量(p_2)加上刀片马达消耗的能量(p_1); 最高总能量选择器(18), 用于选择一个预定的最高总能量值(p^*)。该控制单元被设计成独立于操作者的推力而将割草机的速度保持在所述预定速度, 且总能量一超过预定的最高总能量值, 控制单元就会降低该总能量消耗。该割草机操作舒适, 且电池不会过载。

自驱式割草机

技术领域

本发明涉及一种电动的割草机，尤其是一种自驱式割草机，包括机载电池；电动的刀片马达，用于旋转驱动割草刀片，刀片马达可操作地与电池连接；电动的驱动马达，用于驱使割草机沿着需要修整的草坪运动，驱动马达可操作地与电池连接；控制单元，用于控制电动的驱动马达的操作，从而控制割草机的运动。

背景技术

美国公告专利第 5442901 号揭示了一种割草机，该割草机包括底盘；至少三个轮子枢轴设置在底盘上从而将底盘设置在需要修整的草坪之上；割草刀片；安装在该底盘上的电动的刀片马达，该刀片马达具有一转动输出可操作地连接到该割草刀片上，从而驱动该割草刀片相对于需要修整的草坪转动；电动的驱动马达与该底盘共同作用并可操作地与该轮子中的至少一个连接，从而沿着草坪驱动该底盘；一电池安装在该底盘上，用于给刀片马达以及驱动马达提供电力；一刀片马达开关电性设置在电池和刀片马达之间，用于控制刀片马达的操作。另外也提供了一电性设置在驱动马达和电池之间的驱动马达控制单元，用于控制驱动马达的操作，该控制被独立于刀片马达的操作而实现。上述至少三个轮子包括一对安装在底盘前部的前轮，以及一对安装在底盘后部的后轮。很明确的，该驱动马达可操作地与该对前轮连接。

需要强调的是，根据上述在先文件所述，割草机的速度不是恒定不变的。换言之，上述速度控制单元被用于控制传输到驱动马达上的能量的数量，从而保持由电池提供的能量在所有的操作状态以及工作状态的期间恒定不变。马达的实际速度由供给到马达的能量以及载荷来确定。在一个特定的供给马达的电能量设置下，马达速度能够随着操作者施加到手柄上的用于推动割草机的力的数量以及由改变草坪的高度或者地形而引起的阻力的数量的改变而改变。

据证实，控制供给驱动马达的能量给予了割草机一种可以被操作者感知的不寻常的特性，在操作过程中，当草坪的高度变低时割草机趋向加速，而当草坪的高度增加时割草机趋向降低速度。上述方式使得操作者感觉非常不舒适。

需要强调的是，没有预防措施来防止万一割草机进入到高的草坪上，给驱动马达以及刀片马达供给电源的电池趋向超过一个最高能量传输值的情况。

如果上述最高的能量值被超过，刀片马达可能会突然停止，或者电池可能会损坏。

发明内容

本发明所要解决的一个技术问题是：提供一种自驱式割草机，该割草机使得操作者在操作过程中感觉非常舒适。

本发明所要解决的另一个技术问题是：保护电池不超过它的最高能量传输值，从而提供更长的运行时间。

本发明所要解决的再一个技术问题是：提供一种驱动马达的控制器用于驱动该割草机，其中，在操作工程中，割草机的速度不依赖操作者施加的推力。

本发明的第一个技术方案是：一种自驱式割草机，包括
机载电池；

电动的刀片马达，用于旋转驱动割草刀片，所述刀片马达可操作地与电池连接；

电动的驱动马达，用于驱使割草机沿着需要修整的草坪运动，所述驱动马达可操作地与电池连接；

控制单元，用于控制电动的驱动马达的操作，从而控制割草机的运动；

速度监视器，用于监控驱动马达的速度，所述速度监视器可操作地与控制单元连接；

运动速度选择器，用于为驱动马达选择一个预定速度，所述运动速度选择器可操作地与控制单元连接；

总能量监视器，用于监控电池的总能量消耗，所述总能量消耗为驱动马达消耗的电能加上刀片马达消耗的电能，所述总能量监视器可操作地与控制单元连接；

最高总能量选择器，用于选择预定的最高总能量值，所述最高总能量选择器可操作地与控制单元连接，且

所述控制单元被设计成用于独立于操作者的推力而将割草机的速度保持在所述预定速度，且

总能量一超过所述预定的最高能量值，控制单元就会降低所述总能量。

本技术方案的有益效果是：将割草机的速度保持在一个恒定不变的值，可以提高操作者操作的舒适性。该预定速度可以通过操作者操作速度选择器来设定。在过度的电池能量损失的情况下，总能量的降低可以导致驱动马达速度的降低，从而可以延长电池的使用寿命，降低了电池的损耗。

按照上述第一个技术方案，能量的降低优选的可以通过降低驱动马达的预定速度，从而降低驱动马达的实际速度来实现。这种设计具有明显的优势。需要强调的一点是：当上述预定速度的降低导致驱动马达的速度降低时，由电池提供的能量也会降低。因此，较少的驱动速度的降低会导致较高的负载的降低，由刀片马达提供的能量将会降低到一个比较高的程度。必须紧记的是，基本上在所有的操作状态下，刀片马达的能量消耗比驱动马达的能量消耗高得多。

进一步地，预定的最高总能量值可以被一个最高总电流值替代，且最高总能量选择器可以被一个用于设定预定的最高总电流值的最高总电流选择器替代。

进一步地，该总能量监视器被设计成用于测量流经刀片马达的第一电流，以及测量流经驱动马达的第二电流，以及将第一电流和第二电流相加从而传输一个总电流，该总电流代表来自电池的总能量消耗。

作为选择的，该总能量监视器可以被设计成用于直接测量流入或流出该电池的总电流。

一刀片负载监视器用于监控刀片马达的负载。该刀片负载监视器可操作地与控制单元连接。由刀片负载监视器测量到的刀片负载替代了刀片负载电流，从而替代由刀片马达消耗的电能。在该设计中，控制单元被用于至少近似地确定该总能量。

对使用者来说，当有一方向选择器可操作地与控制单元连接时可能是一个特别的优势。该方向选择器具有至少一个用于向前驱动割草机的第一位置以及一个用于向后驱动割草机的第二位置。在该设计中，自第一位置向所述第二位置的转换直接导致驱动马达反转。该方向选择器可以被设置在割草机的手柄上。

据证实，如果驱动马达为一永磁式直流马达会是一个特别的优势。该永磁式直流马达可以具有小于 0.5 马力的输出功率。

用于本发明的一种典型的电池为酸性电池,该酸性电池的电压为 24V 伏,容量为 14 至 20 安培小时。

本发明的第二个技术方案是基于迄今为止刀片马达是两个马达中主要的能量消耗者的考虑。因此,通过测量刀片马达的能量消耗可以足够来确定由电池提供的能量。根据该第二技术方案,一种自驱式割草机,包括

机载电池;

电动的刀片马达,用于旋转驱动割草刀片,所述刀片马达可操作地与电池连接;

电动的驱动马达,用于驱使割草机沿着需要修整的草坪运动,所述驱动马达可操作地与电池连接;

控制单元,用于控制电动的驱动马达的操作,从而控制割草机的运动;

速度监视器,用于监控驱动马达的速度,所述速度监视器可操作地与控制单元连接;

运动速度选择器,用于为驱动马达选择一个预定速度,所述运动速度选择器可操作地与控制单元连接;

刀片马达能量监视器,用于监控所述刀片马达的能量消耗,所述刀片马达能量监视器可操作地与控制单元连接;

刀片马达最高能量选择器,用于选择一个预定的最高刀片马达能量值;

所述控制单元被设计成用于独立于操作者的推力而将割草机的速度保持在所述预定速度,且

所述刀片马达的能量消耗一超过所述预定的最高刀片马达能量值,控制单元就会降低所述预定速度。

该第二个技术方案的进一步的方案与上述的第一个技术方案所叙述的进一步的方案一致。

因此,控制单元被设计成采用流经刀片马达的电流来替代刀片马达的能量消耗。

而且,方向选择器可操作地与控制单元连接,该方向选择器具有至少一个用于向前驱动割草机的第一位置以及一个用于向后驱动割草机的第二位置。

本发明的第三个技术方案是:一种自驱式割草机,包括
机载电池;

电动的刀片马达，用于旋转驱动割草刀片，所述刀片马达可操作地与电池连接；

电动的驱动马达，用于驱使割草机沿着需要修整的草坪运动，所述驱动马达可操作地与电池连接；

控制单元，用于控制电动的驱动马达的操作，从而控制割草机的运动；

速度监视器，用于监控驱动马达的速度，所述速度监视器可操作地与控制单元连接；

运动速度选择器，用于为驱动马达选择一个预定速度，所述运动速度选择器可操作地与控制单元连接；

刀片负载监视器，用于监控刀片马达的刀片负载，所述马达负载监视器可操作地与所述控制单元连接从而近似地确定所述总能量；

最高总能量选择器用于选择一个预定的最高总能量值，所述最高总能量选择器可操作地与控制单元连接；且

所述控制单元被设计成用于独立于操作者的推力而将割草机的速度保持在所述预定速度，且

刀片负载确定的总能量一超过所述预定的最高刀片负载值，控制单元就会降低所述总能量。

进一步地，总能量的降低可以通过降低驱动马达的预定速度，从而降低驱动马达的实际速度来实现。

需要强调的是，优选的，本发明中所提及的所有的操作均能够且应该通过收容在控制单元的软件来实现。

附图说明

以上所述的本发明的目的、技术方案以及有益效果可以通过下面的能够实现本发明的具体实施例的详细描述，同时结合附图描述而清楚地获得。

附图以及说明书中的相同的标号和符号用于代表相同的或者等同的元件。

图1显示了根据本发明第一实施例，当操作者未施加任何推力且总能量一直位于一个预定的最高能量值之下时，驱动马达能量、运动速度、刀片马达能量以及总能量随时间 t 而变化的图表。

图2显示了包括一个最高的预定值的相同的图表，此时操作者施加了一定的推力来推动割草机的手柄，且该总能量在某一时间段内超过了该最高的

能量值。

图 3 显示了根据本发明第二实施例，图 2 中刀片马达能量超过一个预定的最高值的图表。

图 4 是本发明的原理图，图 2 中所显示的特征可以被本原理图实现。

图 5 显示了与图 4 相似的另一原理图，其中，采用了一个用于测量总能量消耗的不同的装置。

图 6 显示了与图 4 相似的本发明第二实施例的原理图，其中，刀片马达能量与预定的最高刀片马达能量值的比对，替代了检测到的总能量与预定的最高总能量值的比对。

图 7 显示了本发明与图 6 相似的原理图，其中，采用刀片马达电流与一个预定的最高马达电流值进行比对。

图 8 显示了本发明第三实施例的原理图。

其中：

- | | |
|--------------------|----------------------|
| 2. 割草机 | 4. 电池 |
| 6. 驱动马达 | 8. 刀片马达 |
| 10. 控制单元 | 12. 速度监视器 |
| 14. 运动速度选择器 | 16. 总能量监视器 |
| 18. 最高总能量选择器 | 20. 开关 |
| 22. 方向选择器 | 24. 手柄 |
| 26. 附加元件 | 30. 刀片马达能量监视器 |
| 32. 刀片马达最高能量选择器 | 34. 刀片马达电流传感器 |
| 36. 刀片马达最高电流选择器 | 38. 刀片负载监视器 |
| 40. 最高刀片负载选择器 | i. 总电流 |
| i1. 流经刀片马达 8 的第一电流 | i2. 流经驱动马达 6 的第二电流 |
| i*. 预定的最高总电流值 | i1*. 预定的刀片马达 8 的最高电流 |
| l1. 刀片负载 | l*. 预定的最高刀片负载值 |
| p. 电池 4 的总能量消耗 | p1. 刀片马达 8 的能量 |
| p2. 驱动马达 6 的能量 | p*. 预定的最高总能量值 |
| p1*. 预定的最高刀片马达能量值 | t. 时间 |
| u. 操作者的推力 | v. 驱动马达 6 的实际速度 |
| V*. 驱动马达 6 的预定速度 | F. 向前运动的第一位置 |

R. 向后运动的第二位置

具体实施方式

图 1 和图 2 揭示了本发明电动割草机随时间 t 变化的驱动示意图。除控制单元外，本发明割草机为传统结构，包括用于旋转驱动割草刀片的电动的刀片马达，该刀片马达可操作地与电池连接；用于沿着需要修整的草坪驱动割草机的电动的驱动马达，该驱动马达可操作地与电池连接。参照图 4 至图 7 将要叙述的，本发明提供了一控制单元和与其关联的元件，用于通过刀片马达以及驱动马达来控制割草机的运动。优选的，该电动的驱动马达作用于至少一个后轮。

为了更容易的解释本发明的目的，在图 1 中，设定操作者没有推动割草机，因此操作者没有对割草机进行辅助操作，则 $u=0$ 。操作者的推力的作用在图 2 中显示。在图 1 和图 2 中，操作者的推力（操作者的能量）用虚线 u 表示。

只是为了更容易地解释本发明的目的，在图 2 中，设定操作者的推力 u 在时间 t 的范围内恒定不变。本发明的主旨之一是割草机以恒定不变的工作速度或者运动速度 v 来工作，其中 $v=v^*$ ， v 代表驱动马达的实际速度， v^* 代表驱动马达的预定速度。图 1 的整个时间段内，图 2 的时间段 A 和时间段 C 内，割草机均以恒定不变的速度 v 工作。

参见图 4 至图 7 所示，为了实现该发明目的，操作者会使用运动速度选择器 14，在预定速度 v^* 中设定或者调整。操作者会选择一个他或她感觉舒适的预定速度 v^* 来工作，甚至不平整的、多坡的草坪，和/或草坪的高度的改变都会被纳入考虑范围。预定速度 v^* 的选择会导致控制单元独立于割草机的负载，而将割草机的实际速度 v 调整到该预定速度 v^* 。应该强调的是，割草机会维持该工作速度 $v=v^*$ ，即使当割草机的负载增加的时候，譬如，由于小的山丘的出现，该小山丘具有需要修整的较高的草坪高度。

驱动马达需要在时间 t 范围内传输给割草机的驱动马达能量，由图 1 和图 2 中的曲线 p_2 表示。而刀片马达需要在时间 t 范围内传输给刀片的刀片马达能量，由图 1 至图 3 中曲线 p_1 表示。

在图 1 中，设定总能量 p ($p=p_1+p_2$) 从未超过一个预定的最高能量值 p^* （该预定的最高能量值 p^* 会对电池造成损害）。但，在图 2 中，设定操作者将一些推力 u 增加到总能量 p ($p=p_1+p_2$) 中，则总能量 p ($p=p_1+p_2$) 在时间

段 B 内,而不是在相邻的时间段 A 和 C 内,将会超过该预定的最高能量值 p^* 。预定的最高能量值 p^* 的超越会被监控到。作为这种转换的结果,控制单元会降低恒定的预定速度 v^* ,譬如,在时间段 B 内,实际速度 v 会随着预定速度 v^* 的降低而降低,且总能量 p 会下落到预定的最高能量值 p^* 。在时间段 B 内,总能量 p 的这种下落由虚线表示。上述措施可以对电池起到有效的保护。

操作者施加的推力 u 越多,就意味着更多的能量增加,值 p_2 便会下降得更多,且总能量 p ($p=p_1+p_2$) 也会随之下降。

换言之:在图 2 中,设定在时间段 B 内,总能量 p ($p=p_1+p_2$) 将超过预定的最高能量值 p^* ,这可能对电池的寿命造成损坏,所以在整个时间段 B 内,最高的预定速度 v^* 被控制单元所降低,最高预定速度 v^* 的降低由位于阴影区域下的曲线表示。在时间段 C 内,该能量值 p ($p=p_1+p_2$) 降低到预定的最高能量值 p^* 之下,如位于预定的最高能量值 p^* 下的连续的线所示。所以,在时间段 C 内,控制单元又将预定速度 v^* 提升至之前在时间段 A 内所示的设定的高度。

从图 2 中可以看出,驱动马达的能量 p_2 比刀片马达的能量 p_1 小得多。因此,作为如图 2 所示的理想方式的近似方式,忽略驱动马达的能量 p_2 而单独使用刀片马达的能量 p_1 可以满足控制两个马达的需求。上述方式在作为本发明的第二个实施例的基础的图 3 中阐明。

参见图 3 所示,本发明第二实施例中,提供了一个预定的最高刀片马达能量值 p_1^* ,该预定的最高刀片马达能量值 p_1^* 在此处代表电池的安全值。在本实施例中,只要刀片马达的能量消耗 p_1 超过该预定的最高刀片马达能量值 p_1^* ,该预定速度 v^* 就会降低,这种情形在时间段 E 内产生,而在毗邻的时间区域 D 和 F 内,预定速度 v^* 保持恒定不变。在图 3 中,该预定速度 v^* 的降低是由位于时间段 E 内,曲线 $V(t)=v^*(t)$ 的阴影区域的较低的连续的线所表示。

在近似的 ways 中,预定的最高刀片马达电流值 i_1^* 代替预定的最高刀片马达能量值 p_1^* ,而被用于确定预定速度 v^* 将会被降低的时间段 E。

参见图 4 所示,一种割草机 2,包括给驱动马达 6 和刀片马达 8 供电的电池 4。流经刀片马达 8 的第一直流电流 i_1 以及流经驱动马达 6 的第二直流电流 i_2 的控制是通过控制单元 10 来实现。电池 4 可以是具有 24V 电压以及 14 到 20 安培小时容量的传统的电池。控制单元 10 以保持驱动速度 v 恒定不

变的方式来控制流入到驱动马达 6 的第二直流电流 i_2 。为了这个目的，提供了一与该驱动马达 6 关联的速度监视器 12。速度监视器 12 与控制单元 10 连接。

本发明也提供了一运动速度选择器 14，操作者可以使用运动速度选择器 14 来选择驱动马达 6 的预定速度 v^* 。该运动速度选择器 14 也与控制单元 10 连接。

在控制单元 10 的出口处连接有总能量监视器 16，在该出口处，总直流电流 i ($i=i_1+i_2$) 被返回到电池 4。该总能量监视器 16 测量总能量消耗 p ，该总能量消耗 p 为驱动马达 6 消耗的能量 p_2 加上刀片马达 8 消耗的能量 p_1 。电流 i ， i_1 和 i_2 分别按比例地替代能量 p ， p_1 和 p_2 。

本发明也提供了一最高能量选择器 18，用于选择预定的最高总能量值 p^* 。预定的最高总能量值 p^* 由预定的最高总电流值 i^* 替代。该预定的最高总能量值 p^* 为一个阈值，为了保持电池 4 的长的使用寿命以及避免对电池 4 造成损坏，该阈值为不能从电池 4 内汲取的能量的界限值。该最高能量选择器 18 同样与控制单元 10 连接。

参见图 4 所示，总能量监视器 16 可以是一个用于测量总直流电流 i ($i=i_1+i_2$) 的装置，且最高能量选择器 18 可以是用于设定预定的最高总直流电流值 i^* 的选择器。

开关 20 设置在电池 4 与控制单元 10 之间的连线上，用于开启或关闭割草机 2 的操作。

方向选择器 22 也连接到控制单元 10 上。该方向选择器 22 可以具有用于选择割草机 2 向前运动的第一位置 F，以及用于选择割草机 2 向后运动的第二位置 R。另外，也可以提供用于停止割草机 2 的一个位置（图中未示）。自第一位置 F 到第二位置 R 间的转换可以直接导致驱动马达 6 反转。该方向选择器 22 可以被设置在割草机 2 的手柄 24 上，优选的是操作者可以很容易触及的位置。

图 5 基本上是与图 4 一样的控制系统。但是，此处总能量监视器 16 包括用于测量驱动马达电流 i_1 的第一元件，用于测量刀片马达电流 i_2 的第二元件，以及另一个用于接收电流 i_1 ， i_2 的附加元件 26。总电流 i ($i=i_1+i_2$) 被传回到控制单元 10，用于与一个预定的最高总电流值 i^* 相比较。电流值 i_1 ， i_2 ， i 分别替代能量 p_1 ， p_2 ， p 。

图 4 和图 5 所示的实施例的作用过程，与图 2 所揭示的内容一致。

参见图 6 所示，是本发明的第二实施例，揭示的控制系统与图 3 中采用的控制系统的近似。在该控制系统中，仅是刀片马达的能量 p_1 的测量被用于保护电池 4。为了达到该目的，一刀片马达能量监视器 30 与刀片马达 8 关联。该刀片马达能量监视器 30 测量刀片马达 8 的能量消耗 p_1 ，且与控制单元 10 连接。一最高刀片马达能量选择器 32 用于选择一个预定的最高刀片马达能量值 p_1^* 。该预定的最高刀片马达能量值 p_1^* 被用于与刀片马达 8 的实际的能量消耗 p_1 相比较。结合图 3 所揭示的内容，只要刀片马达 8 的能量消耗 p_1 超过预定的最高刀片马达能量值 p_1^* ，该预定速度 v^* 就会降低。在图 3 中，预定速度 v^* 的降低发生在时间段 E 内，而不是在时间段 D 和 F 内。自图 6 可以看出，与图 4 所示的不同，在该方案中，最高能量监视器 16 没有被使用，使用刀片马达能量监视器 30 已经足够了。

图 7 揭示了与图 6 所示的实施例近似的实施例，其中，用于监控刀片马达的能量 p_1 的刀片马达能量监视器 30 被替换成刀片马达电流传感器 34。来自传感器 34 的电流值 i_1 也被引入了控制单元 10。另外，刀片马达最高电流选择器 36 提供了一个最高的刀片马达电流 i_1^* 。该传感器 34 与控制单元 10 连接从而将电流值 i_1 和最高刀片马达电流值 i_1^* 进行比较。电流值 i_1 与最高的刀片马达电流 i_1^* 的转换又被用于降低该预定速度 v^* ，这样便可以保持值 $i_1 = i_1^*$ 。

参见图 8 所示，为本发明的第三实施例。此处，刀片负载监视器 38 被用于监控刀片负载 11。该刀片负载 11 是一个不非常精确但足够准确的刀片马达电流 i_1 以及刀片马达 8 消耗的刀片马达的能量 p_1 的度量值。电流值 i_1 与该总能量 p ($p_1 + p_2$) 近似地成比例设置。刀片负载监视器 38 与控制单元 10 连接。本实施例也可以提供一个与控制单元 10 连接的刀片负载选择器 40。该选择器 40 提供了一个预定的最高刀片负载值 l_1^* 。通过比较刀片负载 11 和预定的最高刀片负载值 l_1^* ，控制单元 10 可以确定在何时总能量 p ，实际速度 v 需要被降低。在所举的例子中，这种情形发生在时间段 E 内。

权 利 要 求 书

1、一种自驱式割草机，包括：

机载电池（4）；

电动的刀片马达（8），用于旋转驱动割草刀片，所述刀片马达（8）可操作地与电池（4）连接；

电动的驱动马达（6），用于驱使割草机沿着需要修整的草坪运动，所述驱动马达（6）可操作地与电池（4）连接；

控制单元（10），用于控制电动的驱动马达（6）的操作，从而控制割草机的运动；

其特征在于：

速度监视器（12），用于监控驱动马达（6）的速度（ v ），所述速度监视器（12）可操作地与控制单元（10）连接；

运动速度选择器（14），用于为驱动马达（6）选择一个预定速度（ v^* ），所述运动速度选择器（14）可操作地与控制单元（10）连接；

总能量监视器（16），用于监控电池（4）的总能量消耗（ p ），所述总能量消耗（ p ）为驱动马达（6）消耗的能量（ p_2 ）加上刀片马达（8）消耗的能量（ p_1 ），所述总能量监视器（16）可操作地与控制单元（10）连接；

最高总能量选择器（18），用于选择一个预定的最高总能量值（ p^* ），所述最高总能量选择器（18）可操作地与控制单元（10）连接，且

所述控制单元（10）被设计成用于独立于操作者的推力（ u ），而将割草机的速度（ v ）保持在所述预定速度（ v^* ），且

总能量（ p ）一超过所述预定的最高总能量值（ p^* ），控制单元（10）就会降低所述总能量（ p ）。

2、根据权利要求1所述的自驱式割草机，其特征在于：所述预定的最高总能量值（ p^* ）由一最高总电流值（ i^* ）来替代，其中，所述最高总能量选择器（18）由一用于设定最高总电流值（ i^* ）的最高总电流选择器来替代。

3、根据权利要求1所述的自驱式割草机，其特征在于：所述总能量（ p ）的降低是通过降低所述驱动马达（6）的预定速度（ v^* ），从而降低驱动马达（6）的实际速度（ v ）来实现。

4、根据权利要求1所述的自驱式割草机，其特征在于：所述总能量监视器（16）被设计成用于测量流经所述刀片马达（8）的第一电流（ i_1 ）、流经所述驱动

马达(6)的第二电流(i_2),以及将所述第一电流(i_1)和第二电流(i_2)相加从而传输一总电流(i),所述总电流(i)替代来自所述电池(4)的总能量消耗(p)。

5、根据权利要求1所述的自驱式割草机,其特征在于:所述总能量监视器(16)为一用于直接测量流入或流出所述电池(4)的总电流(i)的装置。

6、根据权利要求1至5任意一项所述的自驱式割草机,其特征在于:一方向选择器(22)可操作地与所述控制单元(10)连接,所述方向选择器(22)具有至少一个用于向前驱动割草机的第一位置(F)以及一个用于向后驱动割草机的第二位置(R)。

7、根据权利要求6所述的自驱式割草机,其特征在于:自所述第一位置(F)向所述第二位置(R)的转换直接导致所述驱动马达(6)反转。

8、根据权利要求6所述的自驱式割草机,其特征在于:所述方向选择器(22)设置在割草机的手柄(24)上。

9、根据权利要求1所述的自驱式割草机,其特征在于:所述驱动马达(6)为一具有输出功率小于0.5马力的永磁式直流马达。

10、一种自驱式割草机,包括:

机载电池(4);

电动的刀片马达(8),用于旋转驱动割草刀片,所述刀片马达(8)可操作地与电池(4)连接;

电动的驱动马达(6),用于驱使割草机沿着需要修整的草坪运动(2),所述驱动马达(6)可操作地与电池(4)连接;

控制单元(10),用于控制电动的驱动马达(6)的操作,从而控制割草机的运动;

其特征在于:

速度监视器(12),用于监控驱动马达(6)的速度(v),所述速度监视器(12)可操作地与控制单元(10)连接;

运动速度选择器(14),用于为驱动马达(6)选择一个预定速度(v^*),所述运动速度选择器(14)可操作地与控制单元(10)连接;

刀片马达能量监视器(30),用于监控所述刀片马达(8)的能量消耗(p_1),所述刀片马达能量监视器(30)可操作地与控制单元(10)连接;

刀片马达最高能量选择器(32),用于选择一个预定的最高刀片马达能量

值 ($p1^*$) ;

所述控制单元 (10) 被设计成用于独立于操作者的推力 (u) 而将割草机的速度 (v) 保持在所述预定速度 (v^*), 且

所述的刀片马达 (8) 的能量消耗 ($p1$) 一超过所述预定的最高刀片马达能量值 ($p1^*$), 控制单元 (10) 就会降低所述预定速度 (v^*)。

11、根据权利要求 10 所述的自驱式割草机, 其特征在于: 所述控制单元 (10) 被设计成采用流经刀片马达 (8) 的电流 ($i1$) 来替代刀片马达 (8) 的能量消耗 ($p1$)。

12、根据权利要求 10 所述的自驱式割草机, 其特征在于: 所述预定的最高刀片马达能量值 ($p1^*$) 由一预定的最高刀片马达电流值 ($i1^*$) 替代, 其中所述刀片马达最高能量选择器 (32) 由一用于设定所述预定的最高刀片马达电流值 ($i1$) 的刀片马达最高电流选择器 (36) 来替代。

13、根据权利要求 10 所述的自驱式割草机, 其特征在于: 一方向选择器 (22) 可操作地与所述控制单元 (10) 连接, 所述方向选择器 (22) 具有至少一个用于向前驱动割草机的第一位置 (F) 以及一个用于向后驱动割草机的第二位置 (R)。

14、根据权利要求 13 所述的自驱式割草机, 其特征在于: 所述方向选择器 (22) 设置在割草机的手柄 (24) 上。

15、一种自驱式割草机, 包括:

机载电池 (4);

电动的刀片马达 (8), 用于旋转驱动割草刀片, 所述刀片马达 (8) 可操作地与电池 (4) 连接;

电动的驱动马达 (6), 用于驱使割草机沿着需要修整的草坪运动 (2), 所述驱动马达 (6) 可操作地与电池 (4) 连接;

控制单元 (10), 用于控制电动的驱动马达 (6) 的操作, 从而控制割草机的运动;

其特征在于:

速度监视器 (12), 用于监控驱动马达 (6) 的速度 (v), 所述速度监视器 (12) 可操作地与控制单元 (10) 连接;

运动速度选择器 (14), 用于为驱动马达 (6) 选择一个预定速度 (v^*), 所述运动速度选择器 (14) 可操作地与控制单元 (10) 连接;

刀片负载监视器 (38), 用于监控刀片马达 (8) 的刀片负载 (11), 所述刀片负载监视器 (38) 可操作地与所述控制单元 (10) 连接从而近似地确定所述总能量 (p);

最高总能量选择器 (18) 用于选择一个预定的最高总能量值 (p^*), 所述最高总能量选择器 (18) 可操作地与控制单元 (10) 连接; 且

所述控制单元被设计成用于独立于操作者的推力 (u) 而将割草机的速度 (v) 保持在所述预定速度 (v^*), 且

由刀片负载 (11) 确定的总能量 (p) 一超过一个预定的最高刀片负载值 (l^*), 控制单元 (10) 就会降低所述总能量 (p)。

16、根据权利要求 15 所述的自驱式割草机, 其特征在于: 所述总能量 (p) 的降低是通过降低所述驱动马达 (6) 的预定速度 (v^*), 从而降低所述驱动马达 (6) 的实际速度 (v) 来实现。

17、根据权利要求 15 所述的自驱式割草机, 其特征在于: 所述速度选择器 (14) 设置在割草机的手柄 (24) 上。

说明书附图

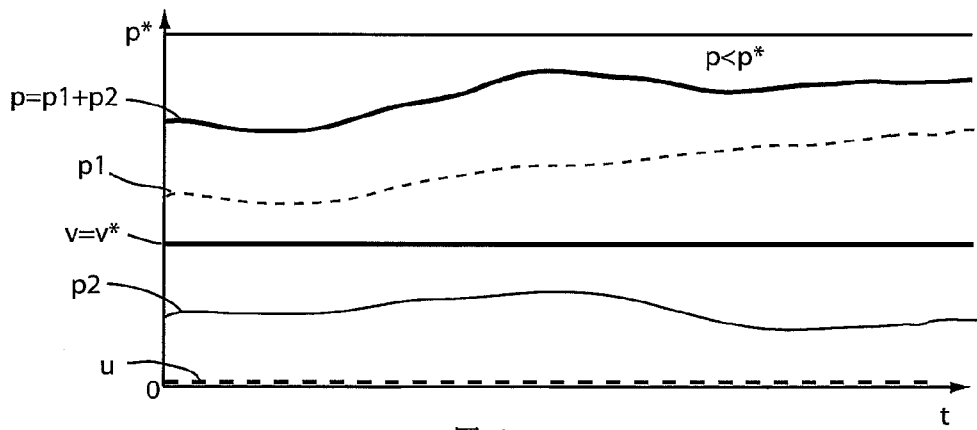


图 1

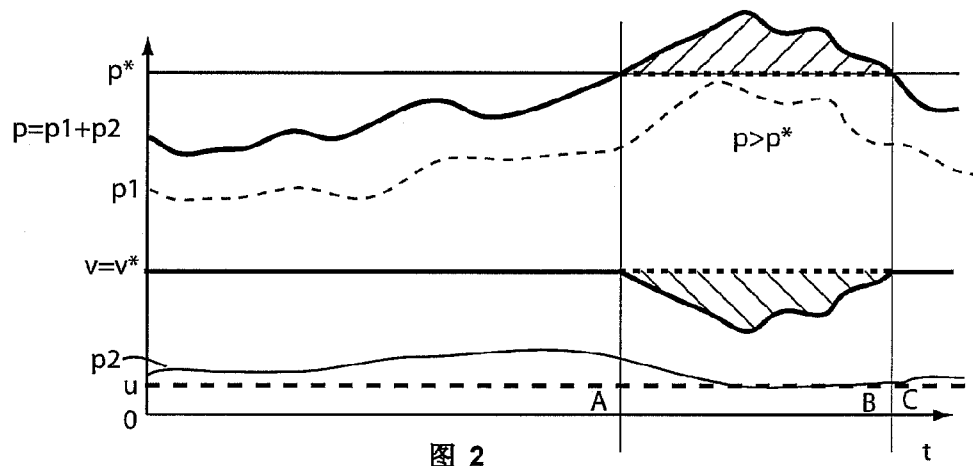


图 2

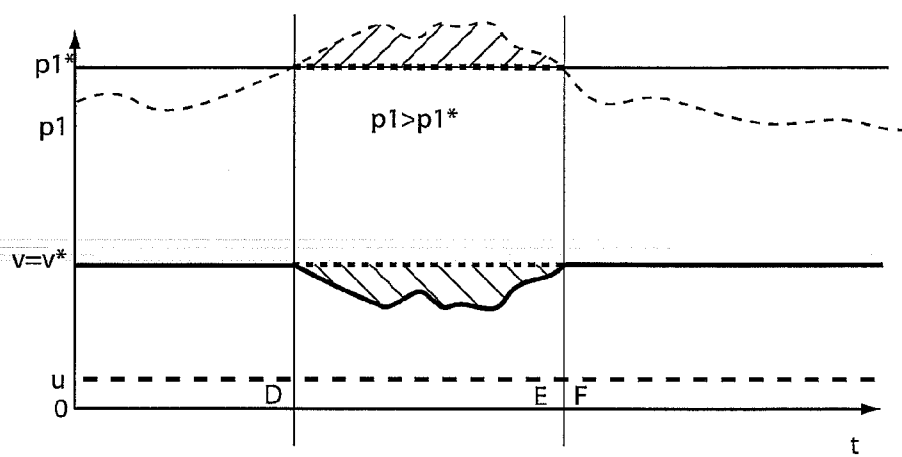


图 3

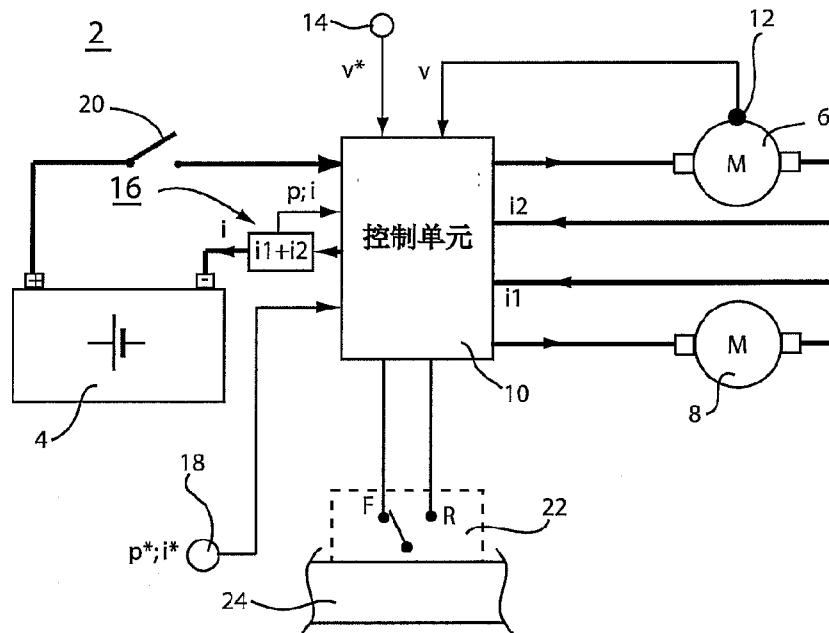


图 4

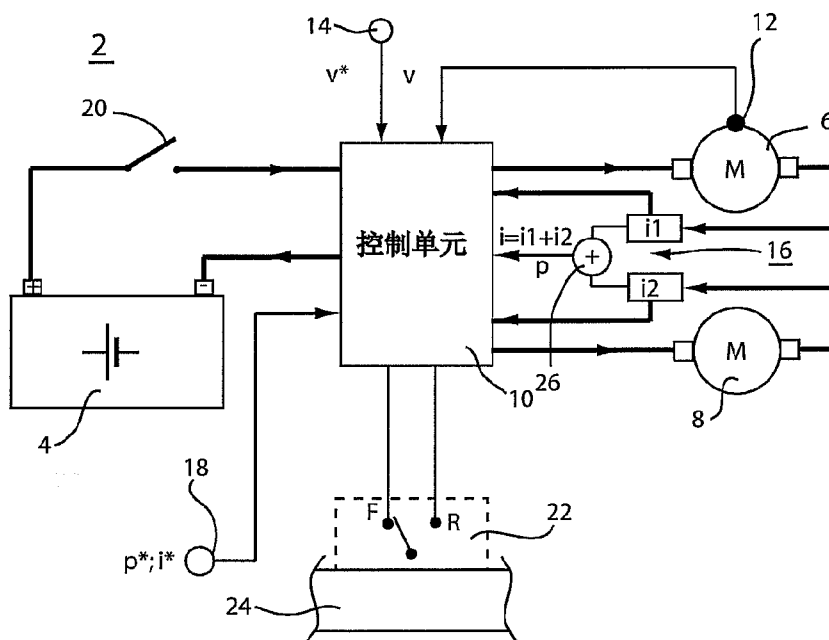


图 5

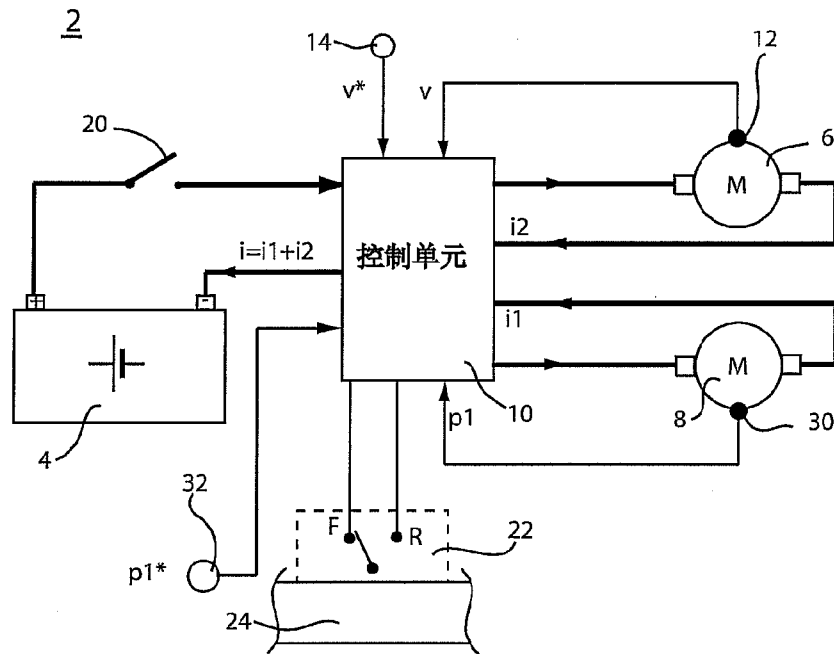


图 6

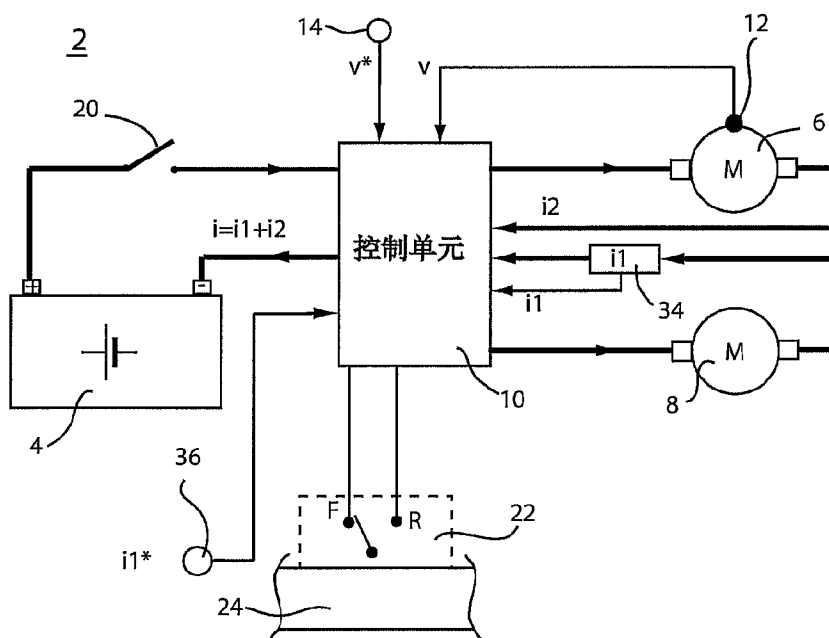


图 7

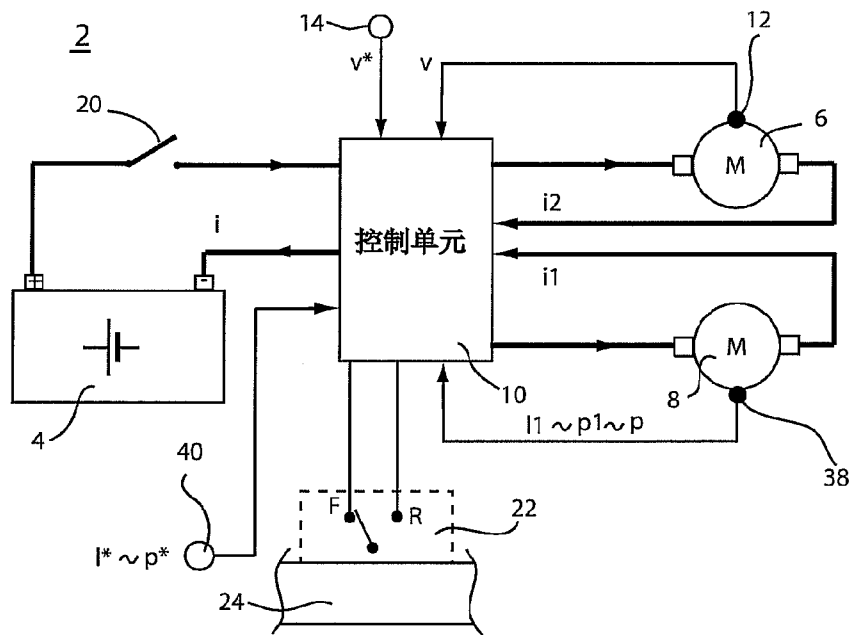


图 8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2010/071857

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

See extra sheet

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)

IPC:A01D69/-,A01D34/-,H02P,G05B

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)

WPI,EPODOC,CNPAT,CNKI: speed, velocity, energy, power, current, motor, control

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim
Y	CN1323578C(TEXTRON INC) 04 Jul. 2007 (04.07.2007) page 4 line 7- line 12, page 6 line 25- page 11 line 25, figs.1,5,6	1-17
Y	CN100446407C(LG ELECTRONICS INC)24 Dec. 2008 (24.12.2008) page 4 line 5- page 6 line 14, fig. 2	1-17
A	US5442901A(RYOBI NORTH AMERICA)22 Aug. 1995 (22.08.1995) the whole document	1-17
A	CN1520022A(HITACHI KOKI KK et al.)11 Aug. 2004 (11.08.2004)the whole document	1-17

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

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&"document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search
17.Jun 2010(17.06.2010)

Date of mailing of the international search report
15 Jul. 2010 (15.07.2010)

Name and mailing address of the ISA/CN
The State Intellectual Property Office, the P.R.China
6 Xitucheng Rd., Jimen Bridge, Haidian District, Beijing, China
100088
Facsimile No. 86-10-62019451

Authorized officer
LI.Qing
Telephone No. (86-10)62085410

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2010/071857

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN1828459A (TEXTRON INC) 06 Sep. 2006 (06.09.2006) the whole document	1-17
A	US5906088A (HONDA GIKEN KOGYO KK et al.) 25 May 1999 (25.05.1999) the whole document	1-17

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2010/071857

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN1323578C	04.07.2007	EP1452084A2	01.09.2004
		CA2443818A1	11.08.2004
		JP2004242667A	02.09.2004
		NZ528429A	27. 08. 2004
		AU2003248299A1	26. 08. 2004
		KR20040073257A	19. 08. 2004
		NZ533946A	24. 03. 2005
		US2005072132A1	07. 04. 2005
		TW200414868A	16. 08. 2004
		US7007446B2	07. 03. 2006
		US2006096266A1	11. 05. 2006
		CN1736146A	22. 02. 2006
		TW239805B1	21. 09. 2005
		JP2007006903A	18. 01. 2007
		JP2007061102A	15. 03. 2007
		US7434642B2	14. 10. 2008
CN100446407C	24.12.2008	US2006119302A1	08. 06. 2006
		EP1670133A2	14. 06. 2006
		KR20060064357A	13. 06. 2006
		AU2005229715A1	22. 06. 2006
		US7259533B2	21. 08. 2007
		KR100645808B1	23. 11. 2006
US5442901A	22. 08.1995	AU2005229715B2	19. 11. 2009
		WO9603026A1	08. 02. 1996
		AU2664095 A	22. 02. 1996
CN1520022A	11. 08. 2004	US2004119431A1	24. 06. 2004
		DE10358055A1	29. 07. 2004
		JP2004194422A	08. 07. 2004
		US6873124B2	29. 03. 2005
CN1828459A	06. 09. 2006	JP4010239B2	21. 11. 2007
		EP1698221A1	06. 09. 2006
		US2006196159A1	07. 09. 2006
		DE602006000375E	14. 02. 2008
US5906088A	25. 05. 1999	FR2742300A1	20. 06. 1997
		JP9201126A	05. 08. 1997
		IT1288393B	22. 09. 1998

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2010/071857

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

A01D69/02(2006.01)i

A01D34/00(2006.01)i

H02P7/00(2006.01)i

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2010/071857

A. 主题的分类

参见附加页

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)

IPC:A01D69/-,A01D34/-,H02P,G05B

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))

WPI,EPODOC,CNPAT,CNKI:割草, 收割, 速度, 转速, 能量, 电流, 电压, 监视, 检测, 马达, 电动机, 电机, 控制, speed, velocity, energy, power, current, motor, control

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
Y	CN1323578C(特克斯特朗有限公司)04.7 月 2007 (04.07.2007) 说明书 第 4 页第 7 行—第 12 行, 第 6 页第 25 行—第 11 页第 25 行, 附图 1, 5, 6	1-17
Y	CN100446407C(LG 电子株式会社)24.12 月 2008 (24.12.2008) 说明书第 4 页第 5 行—第 6 页第 14 行, 附图 2	1-17
A	US5442901A(RYOBI NORTH AMERICA)22.8 月 1995 (22.08.1995) 全文	1-17
A	CN1520022A(日立工机株式会社)11.8 月 2004 (11.08.2004) 全文	1-17
A	CN1828459A (特克斯特朗有限公司) 06.9 月 2006 (06.09.2006) 全文	1-17
A	US5906088A (HONDA GIKEN KOGYO KK 等) 25.5 月 1999 (25.05.1999) 全文	1-17

☐ 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
17.6 月 2010 (17.06.2010)

国际检索报告邮寄日期
15.7 月 2010 (15.07.2010)

ISA/CN 的名称和邮寄地址:
中华人民共和国国家知识产权局
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
李晴
电话号码: (86-10) **62085410**

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2010/071857

检索报告中引用的 专利文件	公布日期	同族专利	公布日期
CN1323578C	04.07.2007	EP1452084A2	01.09.2004
		CA2443818A1	11.08.2004
		JP2004242667A	02.09.2004
		NZ528429A	27. 08. 2004
		AU2003248299A1	26. 08. 2004
		KR20040073257A	19. 08. 2004
		NZ533946A	24. 03. 2005
		US2005072132A1	07. 04. 2005
		TW200414868A	16. 08. 2004
		US7007446B2	07. 03. 2006
		US2006096266A1	11. 05. 2006
		CN1736146A	22. 02. 2006
		TW239805B1	21. 09. 2005
		JP2007006903A	18. 01. 2007
		JP2007061102A	15. 03. 2007
		US7434642B2	14. 10. 2008
CN100446407C	24.12.2008	US2006119302A1	08. 06. 2006
		EP1670133A2	14. 06. 2006
		KR20060064357A	13. 06. 2006
		AU2005229715A1	22. 06. 2006
		US7259533B2	21. 08. 2007
		KR100645808B1	23. 11. 2006
		AU2005229715B2	19. 11. 2009
US5442901A	22. 08.1995	WO9603026A1	08. 02. 1996
		AU2664095 A	22. 02. 1996
CN1520022A	11. 08. 2004	US2004119431A1	24. 06. 2004
		DE10358055A1	29. 07. 2004
		JP2004194422A	08. 07. 2004
		US6873124B2	29. 03. 2005
		JP4010239B2	21. 11. 2007
CN1828459A	06. 09. 2006	EP1698221A1	06. 09. 2006
		US2006196159A1	07. 09. 2006
		DE602006000375E	14. 02. 2008
US5906088A	25. 05. 1999	FR2742300A1	20. 06. 1997
		JP9201126A	05. 08. 1997
		IT1288393B	22. 09. 1998

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2010/071857

国际专利分类(IPC)或国家分类和 IPC 两种分类

A01D69/02(2006.01)i

A01D34/00(2006.01)i

H02P7/00(2006.01)i