

(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
2012 年 11 月 8 日 (08.11.2012)



(10) 国际公布号
WO 2012/149859 A1

- (51) 国际专利分类号:
F16H 59/02 (2006.01) *F16H 61/02* (2006.01)
F16H 59/56 (2006.01) *B60K 20/02* (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2012/073850
- (22) 国际申请日: 2012 年 4 月 11 日 (11.04.2012)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201110114578.6 2011 年 5 月 4 日 (04.05.2011) CN
- (71) 申请人 (对除美国外的所有指定国): **湖南三一智能控制设备有限公司 (HUNAN SANY INTELLIGENT CONTROL EQUIPMENT CO., LTD)** [CN/CN]; 中国湖南省长沙市经济技术开发区三一工业城, Hunan 410100 (CN)。 **三一重工股份有限公司 (SANY HEAVY INDUSTRY CO., LTD)** [CN/CN]; 中国湖南省长沙市经济技术开发区三一工业城, Hunan 410100 (CN)。
- (72) 发明人: 及
- (75) 发明人/申请人 (仅对美国): **王海涛 (WANG, Haitao)** [CN/CN]; 中国湖南省长沙市经济技术开发区三一工业城, Hunan 410100 (CN)。 **周风华 (ZHOU, Fenghua)** [CN/CN]; 中国湖南省长沙市经济

技术开发区三一工业城, Hunan 410100 (CN)。 **李航洋 (LI, Hangyang)** [CN/CN]; 中国湖南省长沙市经济技术开发区三一工业城, Hunan 410100 (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, QA, RO, RS, RU, RW, 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, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, 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, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

- 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。

(54) Title: GEAR SHIFTING CONTROL METHOD, CONTROL DEVICE AND GRADER HAVING SAME

(54) 发明名称: 换挡控制方法、控制装置及具有该控制装置的平地机

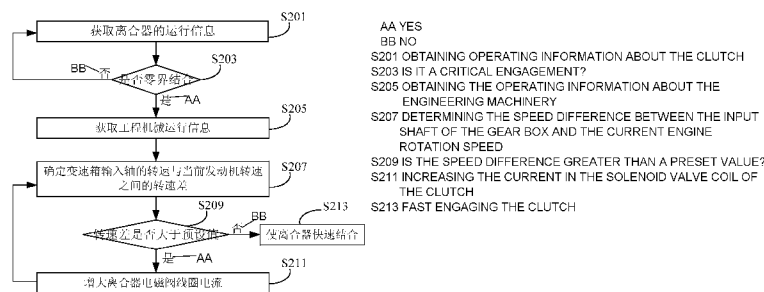


图 2 / Fig. 2

(57) Abstract: Disclosed is a gear shifting control method for engineering machinery, comprising the following steps: determining a speed difference between the input shaft of the gear box and the motor, when the clutch of the engineering machinery is critically engaged; comparing the speed difference with a preset value, and increasing the current in a solenoid valve coil of the clutch when the speed difference is greater than the preset value so as to bring about further engagement of the clutch. A gear shifting control device (30) for engineering machinery and a control system are also disclosed. The gear shifting control method for the engineering machinery, the gear shifting control device (30) and the control system thereof can facilitate gear shift without impacts, protect gear box parts effectively, retard torque impact on the clutch and prolong the service life thereof, meanwhile they can lighten the working burden of the driver and improve the operating comfort.

[见续页]



WO 2012/149859 A1

(57) 摘要:

一种工程机械换挡的控制方法，包括以下步骤：在工程机械的离合器零界结合时，确定变速箱输入轴与发动机之间的转速差；比较转速差与预设值，在转速差大于预设值的情况下，增大离合器电磁阀线圈电流，使离合器进一步结合。还公开了一种工程机械换挡控制装置(30)和控制系统。该工程机械换挡的控制方法、换挡控制装置(30)和控制系统有助于实现无冲击换挡，有效保护变速箱零件，减缓离合器扭矩冲击，延长使用寿命，同时减轻驾驶员工作强度，提高操作舒适性。

换档控制方法、控制装置及具有该控制装置的平地机

本申请要求于 2011 年 05 月 06 日提交中国专利局、申请号为 201110114578.6、发明名称为“换档控制方法、控制装置及具有该控制装置的平地机”的中国专利申请的优先权，其全部内容通过引用结合在本申请中。

技术领域

本发明涉及一种工程机械换档的控制方法、装置和控制系统。

背景技术

机械式平地机是一种应用广泛的工程机械，其传动系统基本结构如图 1 所示。图 1A 是与本发明有关的机械式平地机传动系统基本结构的示意图。图 1A 中，11 为前转向轮、19 为后驱动轮、12 为铲刀、13 为驾驶室、14 为档位手柄、15 为控制器、16 为发动机、17 为变速箱。

机械式平地机的动力由发动机 16 输出，经电液控制变速箱 17 和后桥减速机构传递到后驱动轮 19。变速箱齿轮处于常啮合刚性连接状态，换挡由电液控制离合器完成。图 1B 是根据现有技术中工程机械换档相关装置的连接方式示意图。如图 1B 所示，档位器与控制器连接，用于给定平地机的运行方向（前进、后退、空档或驻车）和行驶速度对应的目标档位。控制器与 8 个电液比例调压阀（图中示出了电液比例调压阀 A 至 H）以及停车制动阀连接，每个电液比例调压阀与一个离合器（图中示出了离合器 K1 至 K8）连接，离合器位于变速箱内，该变速箱内还包含有制动离合器。

在机械式平地机换挡过程中变速箱传动比发生阶跃式改变，通常的离合器结合控制方法是按固定延时结合或者定压结合，这种控制方式下的离合器结合往往会对变速箱造成较大的冲击从而会缩短变速箱、传动系及发动机等相关零部件的寿命，另外也容易对路面造成损坏，以及给驾驶员带来不适的感觉。

在现有技术中，机械式平地机的离合器结合控制方法会对变速箱造成较大的冲击，对于该问题，目前尚未提出有效解决方案。

发明内容

本发明的主要目的是提供一种工程机械换档的控制方法、装置和控制系统，以解决现有技术中机械式平地机的离合器结合控制方法会对变速箱

造成较大的冲击的问题。

为了实现上述目的，根据本发明的一个方面，提供了一种工程机械换挡的控制方法。

5 本发明的工程机械换挡的控制方法包括：在所述工程机械的离合器零界结合时，确定变速箱输入轴与发动机之间的转速差；比较所述转速差与预设值，在所述转速差大于所述预设值的情况下，增大离合器电磁阀线圈电流，使离合器进一步结合。

10 进一步地，确定变速箱输入轴与发动机之间的转速差之前还包括：检测离合器结合压力，根据检测值处于预设区间确认所述工程机械的离合器零界结合。

进一步地，确定变速箱输入轴与发动机之间的转速差之前还包括：检测离合器电磁阀线圈电流，根据检测值大于预设值确认所述工程机械的离合器零界结合。

15 进一步地，确定变速箱输入轴与发动机之间的转速差包括：根据所述工程机械的行驶速度和目标档位传动比计算变速箱输入轴的转速；将所述变速箱输入轴的转速与当前发动机转速比较得到所述变速箱输入轴与发动机之间的转速差。

进一步地，在所述确定变速箱输入轴与发动机之间的转速差之后，还包括：在所述转速差小于预设值的情况下使离合器快速结合。

20 进一步地，所述增大离合器电磁阀线圈电流之后还包括：步骤 A：确定变速箱输入轴与发动机之间的转速差；步骤 B：在所述转速差大于预设值的情况下，增大离合器电磁阀线圈电流，使离合器进一步结合；在步骤 B 之后，判断所述转速差是否大于预设值，若是，则依次重复执行步骤 A 和步骤 B，否则使离合器快速结合。

25 进一步地，所述增大离合器电磁阀线圈电流包括：根据公式 $I_1 = I_0 + K \times \Delta V \times n$ 改变所述离合器电磁阀线圈电流，其中 I_0 表示离合器零界结合时电磁阀线圈电流， I_1 表示在 I_0 的基础上增大后的离合器电磁阀线圈电流， K 表示预设的调节系数， ΔV 表示所述转速差， n 表示离合器电磁阀线圈电流增幅的计算程序执行的次数。

30 进一步地，所述工程机械为平地机、装载机、或越野起重机。

根据本发明的另一方面，提供了一种工程机械换档的控制装置。

本发明的工程机械换档的控制装置包括：确定模块，用于在所述工程机械的离合器零界结合时，确定变速箱输入轴与发动机之间的转速差；比较模块，用于比较所述转速差和预设值；调节模块，用于在所述转速差大于所述预设值的情况下，计算使离合器进一步结合的离合器电磁阀线圈电

5 流值。

进一步地，本发明的工程机械换档的控制装置还包括压力判断模块，用于比较离合器零界结合压力的检测值和预设值，当该检测值大于该预设值时确认所述工程机械的离合器零界结合。

10 进一步地，本发明的工程机械换档的控制装置还包括电流判断模块，用于比较离合器电磁阀线圈电流的检测值和预设值，当该检测值大于该预设值时确认所述工程机械的离合器零界结合。

进一步地，所述确定模块还用于：根据所述工程机械的行驶速度和目标档位传动比计算变速箱输入轴的转速；将所述变速箱输入轴的转速与当前发动机转速比较得到所述变速箱输入轴与发动机之间的转速差。

15

进一步地，所述调节模块还用于在所述转速差小于所述预设值的情况下，计算使离合器快速结合的离合器电磁阀线圈电流值。

根据本发明的另一方面，提供了一种工程机械换档的控制系统。

本发明的工程机械换档的控制系统包括：包括档位器、变速箱转速检测装置、发动机转速检测装置、速度检测装置、以及控制器，并且所述控制系统还包括离合器压力检测装置或者离合器电磁阀线圈电流检测装置，其中：所述档位器，用于向所述控制器输入所述工程机械换档时的目标档位信息；所述变速箱转速检测装置，用于检测所述工程机械的变速箱转速并将该转速的信息发送给所述控制器；发动机转速检测装置，用于检测所述工程机械的发动机转速并将该转速的信息发送给所述控制器；速度检测

20 装置，用于检测所述工程机械的行驶速度并将该速度的信息发送给所述控制器；离合器压力检测装置，用于检测所述工程机械的离合器压力并将该压力的信息发送给所述控制器；离合器电磁阀线圈电流检测装置，用于检测所述工程机械的离合器电磁阀线圈电流并将该电流的信息发送给所述控制器；控制器，用于根据接收的信息进行计算并输出用于控制所述离合器

25

30

电磁阀线圈电流的控制信息。

根据本发明的技术方案，根据实时计算得到的变速箱输入轴与发动机之间的转速差调节离合器电磁阀线圈电流，能够实时调整离合器的结合压力，从而获得以下有益效果：实现无冲击换挡，有效保护变速箱零件；减缓离合器扭矩冲击，延长使用寿命；减轻驾驶员工作强度，提高操作舒适性。此外，本发明实施例中的控制方案可以利用机器已有的车载控制器实现，无需额外增加成本。

附图说明

说明书附图用来提供对本发明的进一步理解，构成本申请的一部分，10 本发明的示意性实施例及其说明用于解释本发明，并不构成对本发明的不当限定。在附图中：

图 1A 是与本发明有关的机械式平地机传动系统基本结构的示意图；

图 1B 是根据现有技术中工程机械换挡相关装置的连接方式示意图；

图 2 是根据本发明实施例的工程机械换挡的控制方法的主要步骤的流15 程图；

图 3 是根据本发明实施例的工程机械换挡的控制装置基本结构的示意图；

图 4A 和图 4B 是根据本发明实施例的工程机械换挡的控制系统的一种基本结构的示意图。

具体实施方式

需要说明的是，在不冲突的情况下，本申请中的实施例及实施例中的特征可以相互组合。下面将参考附图并结合实施例来详细说明本发明。

本实施例的技术方案可用于工程机械换挡的控制，在工程机械的离合器零界结合时确定变速箱输入轴与发动机之间的转速差，然后将该转速差25 与预设值进行比较，如果该转速差大于该预设值则增大离合器电磁阀线圈电流，使离合器进一步结合。以下对本发明实施例的技术方案作详细说明。

图 2 是根据本发明实施例的工程机械换挡的控制方法的主要步骤的流程图，如图 2 所示，该方法可包括如下步骤：

步骤 S201：获取离合器的运行信息。本步骤中的离合器的运行信息可以30 是离合器结合压力或者离合器电磁阀线圈电流。在本步骤执行的同时，

工程机械已进入目标档结合过程，此时离合器电磁阀电流按照预设的方式持续增大。

5 步骤 S203：根据运行信息判断离合器是否零界结合，若是，进入步骤 S205，否则返回步骤 S201。本步骤中可以根据离合器结合压力处于预设区间确认离合器零界结合，也可以根据离合器电磁阀线圈电流大于预设值确认离合器零界结合。关于离合器结合压力的预设区间以及离合器电磁阀线圈的预设值可以通过试验预先确定。

10 步骤 S205：获取工程机械运行信息。本步骤中的工程机械运行信息主要是工程机械的行驶速度、目标档位传动比、发动机转速以及变速箱输入轴的转速。

步骤 S207：确定变速箱输入轴的转速与当前发动机转速之间的转速差。

15 在本步骤中可以根据工程机械的行驶速度和目标档位传动比计算变速箱输入轴的转速；将所述变速箱输入轴的转速与当前发动机转速比较得到所述变速箱输入轴与发动机之间的转速差。

步骤 S209：判断转速差是否大于转速差设定值，若是，则进入步骤 S211，否则进入步骤 S213。

20 步骤 S211：增大离合器电磁阀线圈电流增大该电流就使阀门开度增加，从而液体压力增加，继而使离合器结合压力增大。本步骤中，可以根据公式 $I_1 = I_0 + K \times \Delta V \times n$ 改变所述离合器电磁阀线圈电流，其中 I_0 表示离合器零界结合时电磁阀线圈电流， I_1 表示在 I_0 的基础上增大后的离合器电磁阀线圈电流， K 表示预设的调节系数， ΔV 表示所述转速差， n 表示离合器电磁阀线圈电流增幅的计算程序执行的次数。

25 步骤 S213：使离合器以最大电流或压力快速结合。本步骤中，使离合器快速结合的实现方式是直接给定离合器电磁阀线圈电流最大值，即离合器获得最大的压力，使离合器摩擦片完全贴合，同步转动。

步骤 S211 之后可以返回步骤 S207，并依次再次执行后续步骤，直到进入步骤 S213，完成换档过程。

30 以下对本实施例的工程机械换档的控制装置作出说明。该装置可以由计算机软件实现，安装在工程机械的控制器中。图 3 是根据本发明实施例

的工程机械换档的控制装置基本结构的示意图。如图 3 所示, 换档控制装置 30 主要包括:

- 确定模块 31, 用于在工程机械的离合器零界结合时, 确定变速箱输入轴与发动机之间的转速差; 比较模块 32, 用于比较上述转速差和预设值;
- 5 调节模块 33, 用于在上述转速差大于上述预设值的情况下, 计算使离合器进一步结合的离合器电磁阀线圈电流值。

换档控制装置 30 还可以具有确认工程机械的离合器是否零界结合的功能, 为此, 换档控制装置 30 中还可以包括压力判断模块或者还可以包括电流判断模块 (图中未示出), 其中压力判断模块用于比较离合器零界结合

10 压力的检测值和预设值, 当该检测值大于该预设值时确认工程机械的离合器零界结合, 电流判断模块用于比较离合器电磁阀线圈电流的检测值和预设值, 当该检测值大于该预设值时确认工程机械的离合器零界结合。

确定模块 31 还可用于: 根据工程机械的行驶速度和目标档位传动比计算变速箱输入轴的转速; 将变速箱输入轴的转速与当前发动机转速比较得

15 到所述变速箱输入轴与发动机之间的转速差。

调节模块 33 还可用于在上述转速差小于所述预设值的情况下, 计算使离合器快速结合的离合器电磁阀线圈电流值。

以下再对本实施例的工程机械换档的控制系统作出说明。图 4A 和图 4B 是根据本发明实施例的工程机械换档的控制系统的一种基本结构的示意图。如图 4A 所示, 工程机械换档的控制系统 40A 主要包括档位器 41、

20 变速箱转速检测装置 42、发动机转速检测装置 43、速度检测装置 44、控制器 45 以及离合器压力检测装置 46A。如图 4B 所示, 工程机械换档的控制系统 40B 主要包括档位器 41、变速箱转速检测装置 42、发动机转速检测装置 43、速度检测装置 44、控制器 45 以及离合器电磁阀线圈电流检测装

25 置 46B。

档位器 41 用于向控制器 45 输入工程机械换档时的目标档位信息; 变速箱转速检测装置 42 用于检测所述工程机械的变速箱转速并将该转速的信息发送给控制器 45; 发动机转速检测装置 43 用于检测工程机械的发动机转速并将该转速的信息发送给控制器 45; 速度检测装置 44 用于检测工

30 程机械的行驶速度并将该速度的信息发送给控制器 45; 离合器压力检测装

置 46A 用于检测工程机械的离合器压力并将该压力的信息发送给控制器 45；离合器电磁阀线圈电流检测装置 46B 用于检测工程机械的离合器电磁阀线圈电流并将该电流的信息发送给控制器 45；控制器 45 用于根据接收的信息进行计算并输出用于控制离合器电磁阀线圈电流的控制信息。

5 根据本发明实施例的技术方案，根据实时计算得到的变速箱输入轴与发动机之间的转速差调节离合器电磁阀线圈电流，能够实时调整离合器的结合压力，从而获得以下有益效果：实现无冲击换挡，有效保护变速箱零件；减缓离合器扭矩冲击，延长使用寿命；减轻驾驶员工作强度，提高操作舒适性。此外，本发明实施例中的控制方案可以利用机器已有的车载控制
10 器实现，无需额外增加成本。带有电液换挡机构变速箱的工程机械都可以使用本技术方案，如平地机、装载机、越野起重机等。

显然，本领域的技术人员应该明白，上述的本发明的各模块或各步骤可以用通用的计算装置来实现，它们可以集中在单个的计算装置上，或者分布在多个计算装置所组成的网络上，可选地，它们可以用计算装置可执
15 行的程序代码来实现，从而，可以将它们存储在存储装置中由计算装置来执行，或者将它们分别制作成各个集成电路模块，或者将它们中的多个模块或步骤制作成单个集成电路模块来实现。这样，本发明不限制于任何特定的硬件和软件结合。

以上所述仅为本发明的优选实施例而已，并不用于限制本发明，对于
20 本领域的技术人员来说，本发明可以有各种更改和变化。凡在本发明的精神和原则之内，所作的任何修改、等同替换、改进等，均应包含在本发明的保护范围之内。

权 利 要 求

1. 一种工程机械换挡的控制方法，其特征在于，包括：

在所述工程机械的离合器零界结合时，确定变速箱输入轴与发动机之间的转速差；

5 比较所述转速差与预设值，在所述转速差大于所述预设值的情况下，增大离合器电磁阀线圈电流，使离合器进一步结合。

2. 根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，确定变速箱输入轴与发动机之间的转速差之前还包括：检测离合器结合压力，根据检测值处于预设区间确认所述工程机械的离合器零界结合。

10 3. 根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，确定变速箱输入轴与发动机之间的转速差之前还包括：检测离合器电磁阀线圈电流，根据检测值大于预设值确认所述工程机械的离合器零界结合。

4. 根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，确定变速箱输入轴与发动机之间的转速差包括：根据所述工程机械的行驶速度和目标档位传动比
15 计算变速箱输入轴的转速；将所述变速箱输入轴的转速与当前发动机转速比较得到所述变速箱输入轴与发动机之间的转速差。

5. 根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，在所述确定变速箱输入轴与发动机之间的转速差之后，还包括：在所述转速差小于预设值的情况下使离合器快速结合。

20 6. 根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述增大离合器电磁阀线圈电流之后还包括：

步骤 A：确定变速箱输入轴与发动机之间的转速差；

步骤 B：在所述转速差大于预设值的情况下，增大离合器电磁阀线圈电流，使离合器进一步结合；

25 在步骤 B 之后，判断所述转速差是否大于预设值，若是，则依次重复执行步骤 A 和步骤 B，否则使离合器快速结合。

7. 根据权利要求 1 至 6 中任一项所述的方法，其特征在于，所述增大离合器电磁阀线圈电流包括：根据公式 $I_1 = I_0 + K \times \Delta V \times n$ 改变所述离合器电磁阀线圈电流，其中 I_0 表示离合器零界结合时电磁阀线圈电流， I_1 表示在 I_0 的基础上增大后的离合器电磁阀线圈电流， K 表示预设的调节系数，
30

ΔV 表示所述转速差, n 表示离合器电磁阀线圈电流增幅的计算程序执行的次数。

8. 根据权利要求 1 至 6 中任一项所述的方法, 其特征在于, 所述工程机械为平地机、装载机、或越野起重机。

5 9. 一种工程机械换档的控制装置, 其特征在于, 包括:

确定模块, 用于在所述工程机械的离合器零界结合时, 确定变速箱输入轴与发动机之间的转速差;

比较模块, 用于比较所述转速差和预设值;

10 调节模块, 用于在所述转速差大于所述预设值的情况下, 计算使离合器进一步结合的离合器电磁阀线圈电流值。

10. 根据权利要求 9 所述的控制装置, 其特征在于, 还包括压力判断模块, 用于比较离合器零界结合压力的检测值和预设值, 当该检测值大于该预设值时确认所述工程机械的离合器零界结合。

15 11. 根据权利要求 9 所述的控制装置, 其特征在于, 还包括电流判断模块, 用于比较离合器电磁阀线圈电流的检测值和预设值, 当该检测值大于该预设值时确认所述工程机械的离合器零界结合。

12. 根据权利要求 9 所述的控制装置, 其特征在于, 所述确定模块还用于:

20 根据所述工程机械的行驶速度和目标档位传动比计算变速箱输入轴的转速;

将所述变速箱输入轴的转速与当前发动机转速比较得到所述变速箱输入轴与发动机之间的转速差。

25 13. 根据权利要求 9 所述的控制装置, 其特征在于, 所述调节模块还用于在所述转速差小于所述预设值的情况下, 计算使离合器快速结合的离合器电磁阀线圈电流值。

14. 一种工程机械换档的控制系统, 其特征在于, 包括档位器、变速箱转速检测装置、发动机转速检测装置、速度检测装置、以及控制器, 并且所述控制系统还包括离合器压力检测装置或者离合器电磁阀线圈电流检测装置, 其中:

所述档位器，用于向所述控制器输入所述工程机械换档时的目标档位信息；

所述变速箱转速检测装置，用于检测所述工程机械的变速箱转速并将该转速的信息发送给所述控制器；

5 发动机转速检测装置，用于检测所述工程机械的发动机转速并将该转速的信息发送给所述控制器；

速度检测装置，用于检测所述工程机械的行驶速度并将该速度的信息发送给所述控制器；

10 离合器压力检测装置，用于检测所述工程机械的离合器压力并将该压力的信息发送给所述控制器；

离合器电磁阀线圈电流检测装置，用于检测所述工程机械的离合器电磁阀线圈电流并将该电流的信息发送给所述控制器；

控制器，用于根据接收的信息进行计算并输出用于控制所述离合器电磁阀线圈电流的控制信息。

15

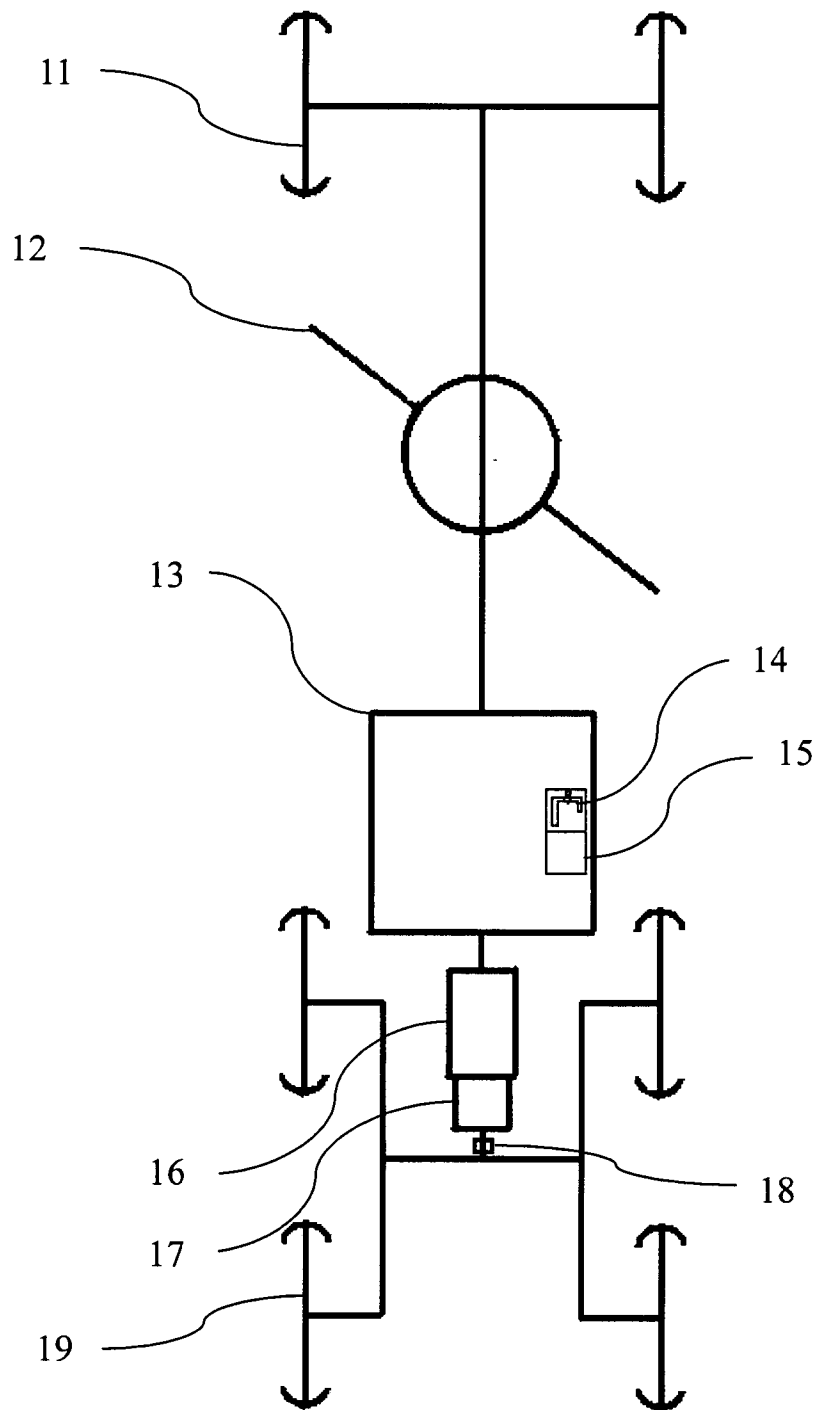


图 1A

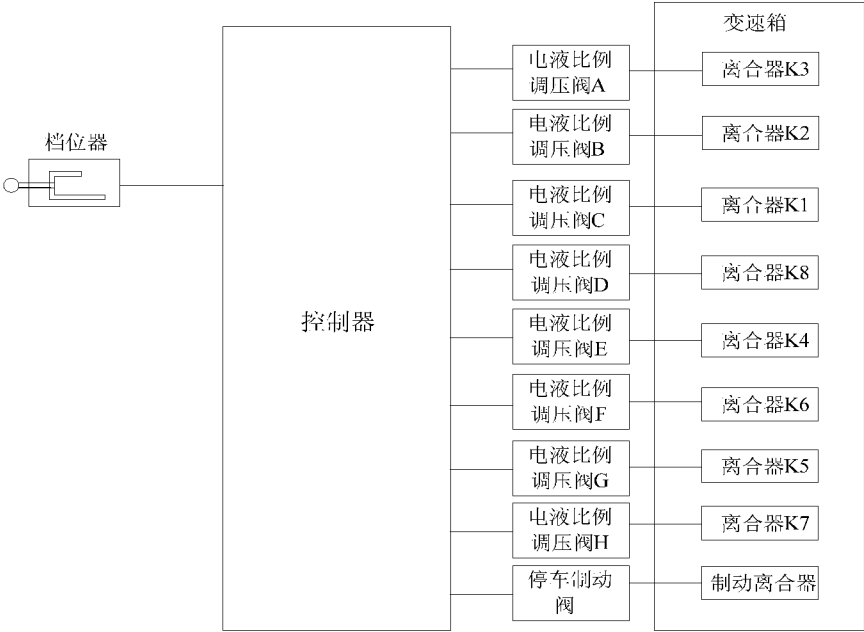


图 1B

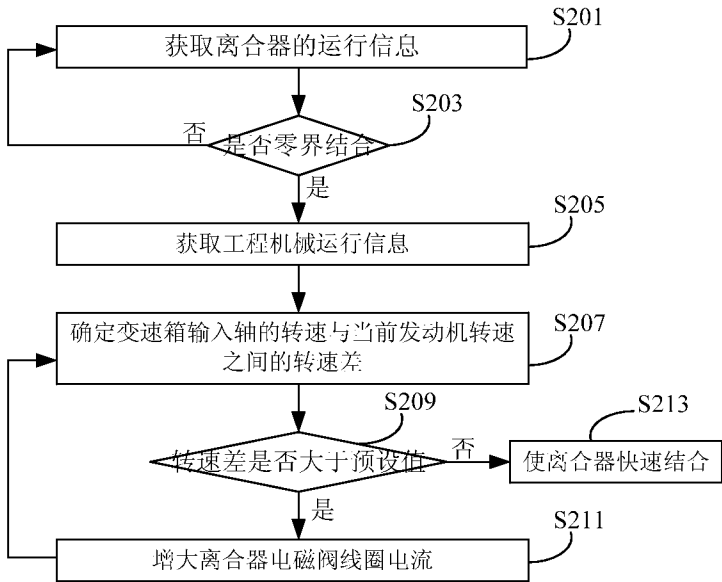


图 2

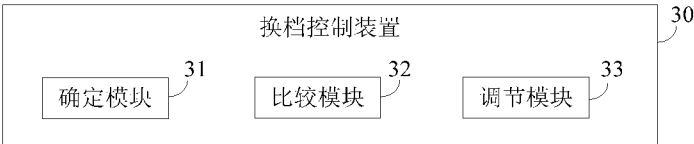


图 3

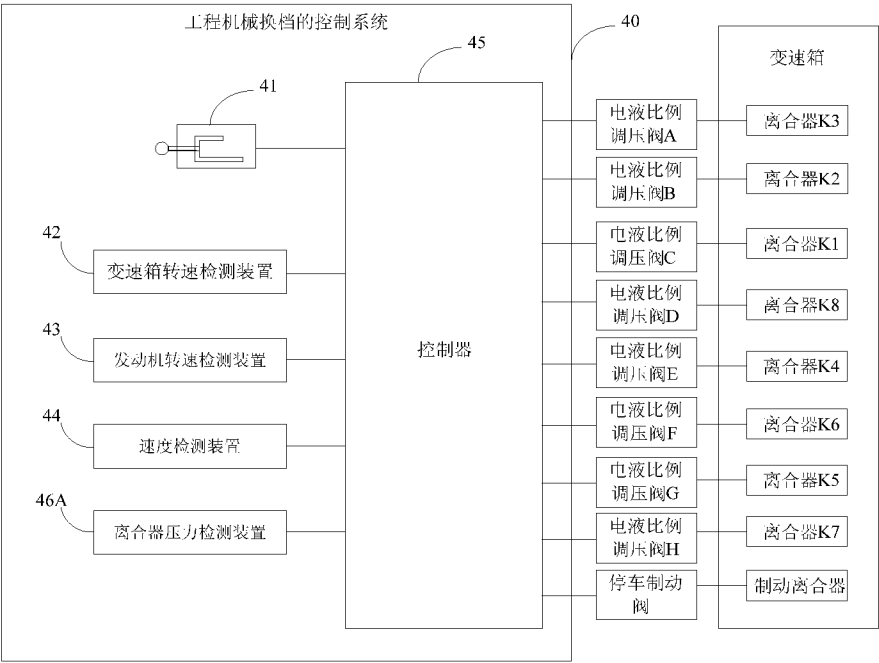


图 4A

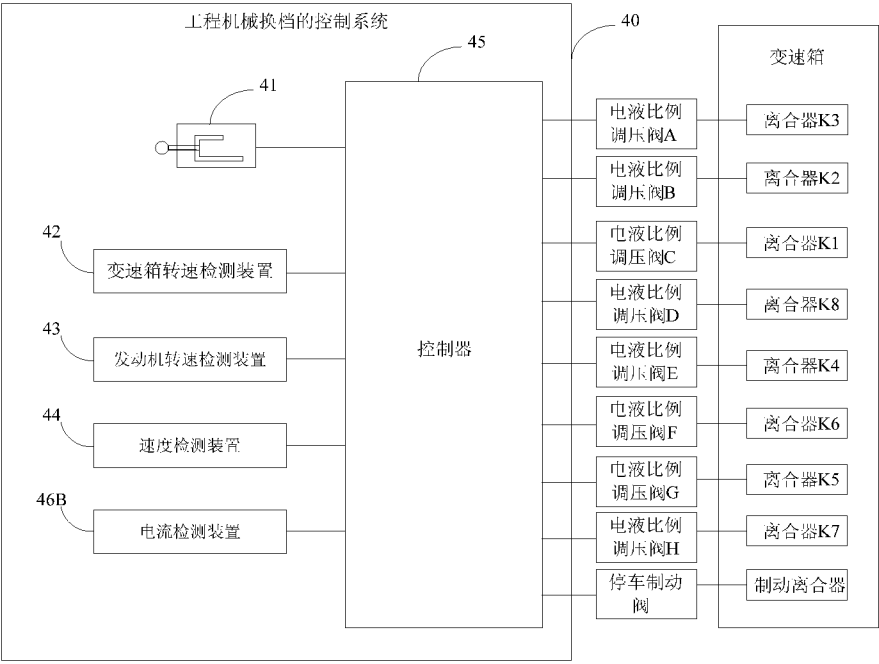


图 4B

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2012/073850

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

see the 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: E02F, F16H59, F16H61, B60K17, B60K20, B60K 23/02

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)

CNPAT; CNKI; WPI; EPODOC: shift+, gear+, clutch+, pressure, stress, current, gearbox, transmission, gear w box, engine, speed

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN102226468 A (SANY HEAVY IND CO LTD) 26 Oct. 2011 (26.10.2011) claims 1-14	1-14
X	CN101614254 A (SAIC MOTOR CORP LTD et al.) 30 Dec. 2009 (30.12.2009) description, page 3, line 12 to page 4, line 4, figures 1-6	1、 9
A	CN201457064 U (CHINA FIRST TRACTOR GROUP CO LTD) 12 May 2010 (12.05.2010) the whole document	1-14
A	KR10-2008-0050030 A (HYUNDAI MOTOR CO LTD) 05 Jun. 2008 (05.06.2008) the whole document	1-14
A	WEI, Yingjun et al. Shift Control on Power Split Automatic Transmission for Vehicle. Tractor & Farm Transporter. Feb. 2005, no. 1, pp. 4-8, ISSN 1006-0006	1-14

☐ 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 11 Jun. 2012(11.06.2012)	Date of mailing of the international search report 19 Jul. 2012(19.07.2012)
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 WAN, Jixiang Telephone No. (86-10)62084989

International application No.
PCT/CN2012/073850

Form PCT/ISA/210 (patent family annex) (July 2009)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2012/073850

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F16H 59/02 (2006.01) i

F16H 59/56 (2006.01) i

F16H 61/02 (2006.01) i

B60K 20/02 (2006.01) i

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2012/073850

A. 主题的分类

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: E02F, F16H59, F16H61, B60K17, B60K20, B60K 23/02

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))

CNPAT; CNKI; WPI; EPODOC:三一智能, 三一重工, 王海涛, 周风华, 李航洋, 换挡, 档位, 离合器, 压力, 电流, 变速箱, 发动机, 转速, shift+, gear+, clutch+, pressure, stress, current, gearbox, transmission, gear w box, engine, speed

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
PX	CN102226468 A (三一重工股份有限公司) 26.10.2011 (26.10.2011) 权利要求 1-14	1-14
X	CN101614254 A (上海汽车集团股份有限公司 等) 30.12 月 2009 (30.12.2009) 说明书第 3 页第 12 行至第 4 页第 4 行, 图 1-6	1、 9
A	CN201457064 U (中国一拖集团有限公司) 12.5 月 2010 (12.05.2010) 全文	1-14
A	KR10-2008-0050030 A (HYUNDAI MOTOR CO LTD) 05.6 月 2008 (05.06.2008) 全文	1-14
A	魏英俊 等 车用功率分流式自动变速器换挡控制研究 拖拉机与农用运输车 2 月 2005, 第 1 期, 第 4-8 页, ISSN 1006-0006	1-14



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
11.6 月 2012 (11.06.2012)

国际检索报告邮寄日期
19.7 月 2012 (19.07.2012)

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

授权官员

万继祥
电话号码: (86-10) 62084989

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2012/073850

检索报告中引用的 专利文件	公布日期	同族专利	公布日期
CN102226468 A	26.10.2011	无	
CN101614254 A	30.12.2009	无	
CN201457064 U	12.05.2010	无	
KR10-2008-0050030 A	05.06.2008	无	

A. 主题的分类

F16H 59/02 (2006.01) i

F16H 59/56 (2006.01) i

F16H 61/02 (2006.01) i

B60K 20/02 (2006.01) i