



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101983151 B

(45) 授权公告日 2013. 07. 17

(21) 申请号 200980111941. X

B60K 6/48 (2006. 01)

(22) 申请日 2009. 02. 19

(56) 对比文件

(30) 优先权数据

102008000904. 0 2008. 04. 01 DE

US 2007/0276556 A1, 2007. 11. 29, 说明书第 7、55-66 段, 附图 3-4.

(85) PCT 申请进入国家阶段日

2010. 09. 30

US 2007/0276556 A1, 2007. 11. 29, 说明书第 7、55-66 段, 附图 3-4.

(86) PCT 申请的申请数据

PCT/EP2009/051982 2009. 02. 19

US 2003/0105537 A1, 2003. 06. 05, 说明书第 13-14 段.

(87) PCT 申请的公布数据

W02009/121660 DE 2009. 10. 08

CN 101038031 A, 2007. 09. 19, 全文.

W0 2007/085566 A1, 2007. 08. 02, 全文.

(73) 专利权人 罗伯特·博世有限公司

地址 德国斯图加特

审查员 万军伟

(72) 发明人 S·布林德 A·宇希恩 H·尼曼

A·海尔

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司 72001

代理人 宣力伟 梁冰

(51) Int. Cl.

B60W 20/00 (2006. 01)

B60W 10/08 (2006. 01)

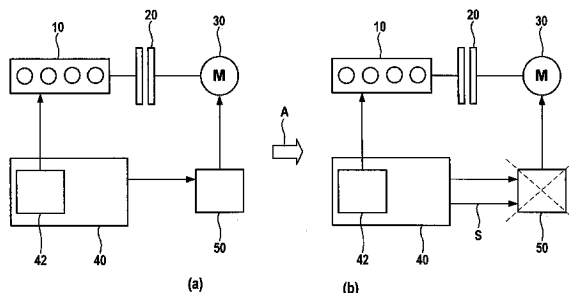
权利要求书2页 说明书8页 附图2页

(54) 发明名称

提高可用性地控制混合驱动装置的电机的方法和装置

(57) 摘要

本发明涉及一种用于控制混合驱动装置的电机(30)的方法,其中该电机(30)不仅作为混合驱动装置的内燃机的起动机运行,而且作为混合驱动装置的行驶驱动设备运行。在电机(30)、传感器或者电机的控制器存在故障的情况下,能实现内燃机(10)的起动,但阻止作为行驶驱动设备。本发明此外涉及一种用于实施所述方法的控制器和双功能控制单元,通过其控制混合驱动装置。



1. 一种用于控制混合驱动装置的电机 (30) 的方法, 其中电机 (30) 不仅作为混合驱动装置的内燃机 (10) 的起动机运行, 而且作为混合驱动装置的行驶驱动设备运行, 其中本方法包括:

求得 (20) 至少一个运行参量值, 它反映电机 (30) 的运行参量;

如果所述至少一个运行参量值的其中至少一个不对应于运行参量标准状态, 则确认故障 (130);

如果存在确认的故障, 至少部分地限制 (190) 电机 (30) 作为行驶驱动设备运行; 并且

如果存在确认的故障, 电机 (30) 至少暂时作为起动机运行 (190), 并且与电机 (30) 作为行驶驱动设备运行无关, 其中所述故障对应于电机 (30) 的传感器故障功能、电机 (30) 的控制器 (50) 的故障功能或电机 (30) 本身的故障功能。

2. 如权利要求 1 所述的方法, 其中所述电机至少暂时作为起动机运行包括:

按照给定的起动机运行参量或按照给定的起动机运行预值在这样的时间阶段期间运行电机 (30), 该时间阶段随着出现起动机起动信号开始, 并且在给定的持续时间 (ΔT) 以后或者随着结束内燃机的起动阶段而结束; 和 / 或

在确认故障以后对于给定的持续时间 (ΔT) 或者直到内燃机起动阶段结束, 暂时释放起动信号输入端, 暂时取消闭锁电机 (30), 或暂时使电机 (30) 的监控或控制功能停用。

3. 如上述权利要求中任一项所述的方法, 其中所述至少一个运行参量值包括一个或者多个下面的参量值:

由电机 (30) 的传感器规定的传感器输出信号值、控制器输出信号值、控制器输入信号值、控制器中间结果、控制器自测结果、相绕组电流的占空比、作为额定转矩与实际转矩之间差值的故障转矩、分别由电机的控制器 (50) 规定的额定转矩或实际转矩、电机 (30) 的温度、转矩、转速、激励电流、相绕组电压、相绕组电流、绕组电流的相位或绕组内阻。

4. 如权利要求 1 或 2 所述的方法, 具有监控电机 (30) 的步骤, 其中该监控包括确认故障 (130, 150), 其中该监控包括至少一个下列监控层面 (a)-(c):

(a) 监控和协调电机 (30) 的转矩和与此相关的汽车从动机构的转矩、计算电机 (30) 的额定转矩和实际转矩并验证电机的传感器的传感器信号的可信性;

(b) 监控所述监控层面 (a) 的其中至少一个功能, 监控所述监控层面 (a) 的计算、监控在监控层面 (a) 中验证的传感器信号并且检测传感器故障;

(c) 监控具有由监控层面 (a) 和 (b) 规定的功能、计算、监控、检测和验证的装置的功能性。

5. 如权利要求 1 或 2 所述的方法, 其中所述至少部分地限制电机 (30) 作为行驶驱动设备运行包括:

- 使控制器 (40, 50) 复位, 该控制器控制电机 (30) 运行, 包括: 使控制器 (40, 50) 的几个或所有状态参量置于初始值, 断开控制电机 (30) 的末级, 通过限制末级的控制信号将末级的最大功率限制到基本运行功率值, 或其组合;

- 通过使电机 (30) 置于备用运行状态执行末级的运行在控制持续时间、平均输出功率、末级峰值输出功率或其组合方面的限制; 或者

- 断开并闭锁 (160, 180) 电机 (30)、电机的控制器元件 (50)、电机的或包括电机 (30) 的驱动系统的末级, 其中通过起动机起动信号或通过车间复位可以取消闭锁。

6. 如权利要求 1 或 2 所述的方法,其中当出现确认的故障时,使混合驱动装置的行驶模式控制器限制到所有电机不作为唯一的行驶驱动设备运行的运行模式。

7. 控制器,具有调整信号输出端,它用于连接和控制混合驱动装置的电机 (30),并具有运行参量输入端,它为了接收电机的至少一个运行参量与电机连接,其中该控制器设置用于,使电机 (30) 不仅以混合驱动装置的内燃机 (10) 的起动机功能运行,而且以混合驱动装置的行驶驱动设备功能运行,并且

该控制器还设置用于,通过分析 (150) 至少一个运行参量识别电机 (30) 中的故障、通过分析 (150) 运行参量输入端上的信号识别至少一个连接在电机 (30) 上的传感器的故障、通过监控至少一个控制器部件识别控制器的至少一个控制器部件的故障、或者识别这些故障的组合;其中该控制器包括与其连接的双功能控制单元 (40),它控制电机 (30) 作为行驶驱动设备以及控制电机 (30) 作为混合驱动装置的内燃机 (10) 的起动机,并且该控制器设置用于,在故障情况下控制 (190) 电机 (30) 作为起动机运行,并且与作为起动机运行无关地,在故障情况下至少部分地限制电机 (30) 作为行驶驱动设备运行。

8. 如权利要求 7 所述的控制器,其中双功能控制单元 (40) 包括与其连接的逻辑电路,它具有故障信号输入端,其电平反映故障的存在,该逻辑电路还包括起动机信号输入,其中逻辑电路还具有起动机愿望输入端,其电平反映司机起动机混合驱动装置或混合驱动装置的内燃机 (10) 的愿望,其中逻辑电路使两个电平逻辑耦联并且在存在故障同时没有起动机愿望时,双功能控制单元部分或完全限制电机 (30) 作为行驶驱动设备运行,并且在存在故障同时具有起动机愿望时,双功能控制单元 (40) 使电机 (30) 作为起动机运行。

9. 如权利要求 7 或 8 所述的控制器,它还具有延时电路 (ΔT),它设置用于,在延时电路的延时输入端上使其电平反映故障的故障信号保留一段持续时间,并且只有在所述持续时间过后才通过延时电路 (ΔT) 的延时输出端将所述故障信号给到在故障情况下限制电机 (30) 作为起动机运行的控制器的至少一个部件上,

其中在故障情况下至少部分地限制电机 (30) 作为行驶驱动设备运行的控制器的至少一个部件接收对应于延时输入端上的信号的信号,并且所述持续时间至少对应于内燃机起动机阶段的持续。

10. 如权利要求 7 或 8 所述的控制器,它包括用于电机 (30) 的控制输出端,该电机作为混合驱动装置的行驶驱动设备并且作为混合驱动装置的内燃机 (10) 的起动机,其中该双功能控制单元还包括故障输入端,其电平反映电机 (30) 的控制器中的、电机 (30) 的传感器中的或电机 (30) 本身中的故障;

该双功能控制单元 (40) 设置用于,在预定的持续时间内在控制器输出端上给出起动机愿望信号,用于在故障输入端上存在反映故障的信号时起动机内燃机;

并且所述双功能控制单元 (40) 包括具有所述持续时间的延时电路,它至少对应于内燃机 (10) 起动机阶段的持续,或者所述双功能控制单元包括具有状态值的内燃机状态输入端,其中当状态值反映结束起动机阶段时,所述持续时间才结束。

提高可用性地控制混合驱动装置的电机的方法和装置

技术领域

[0001] 本发明涉及内燃机和电机运行的控制机构，它们组合地在混合驱动装置中使用。在混合驱动装置中组合地使用电机和内燃机能够在汽车运动时实现更高的效率，以及使驱动设备的运行模式灵活地匹配于所期望的行驶模式。尤其是混合驱动装置能够通过储存电能（它通过作为发电机的电机或得）以及再回收（即回收制动时的运动能量）有效地利用内燃机。

背景技术

[0002] 在混合驱动装置中除了电机以外，为了驱动一方面使用内燃机，另一方面存在混合驱动方案，在该方案中电机作为起动内燃机的起动机。通过这种方式能够节省附加的起动机电机和从属的控制器。

[0003] 与常见的内燃机驱动装置相比混合驱动装置需要复杂的控制器，因为内燃机必需与电机一起运行，用于实现驱动，并且对于电机需要多层控制器，因为电机不仅作为行驶驱动元件，而且作为起动机或起动机使用。

[0004] 在已知的混合驱动装置中，其中电机作为内燃机的起动机使用，监控电机运行并且在识别到故障时出于安全性的考虑限制或停止电机的运行。按照现有技术使用控制系统，它们本身监控电机的控制器、调节器和传感器以及电机的运行并且必要时断开电机。通常在识别到故障时，立刻断开电机。

[0005] 在这种系统中，其中故障导致电机的限制运行或断开，对测得的故障的反应结果导致汽车可能不再继续运动。在许多情况下，尤其当断开内燃机时，抑制或闭锁电机作为驱动设备运行将导致驱动装置丧失功能，尽管断开的内燃机原则上可以提供向前运动。因此按照现有技术的混合驱动装置的控制器没有混合发动机的可用性，当仅仅电机（或其传感器 / 控制器）具有故障并识别到故障时。

发明内容

[0006] 因此本发明的目的是，给出一种用于混合发动机的控制方法和控制器，在故障情况下也提供提高的混合驱动装置的可用性。

[0007] 本发明也能够通过电机实现混合驱动装置的运行，电机不再适合于作为行驶驱动的驱动设备，例如由于控制器中、传感机构中或电机本身里面的故障。通过按照本发明的装置和按照本发明的方法能够使目前现有的具有混合驱动装置的汽车激活，其电机尽管不能作为驱动装置使用，但是其内燃机原则上已经可以运行。通过按照本发明的装置和按照本发明的方法在，电驱动装置、即电机故障时停止不必整个混合驱动装置。按照本发明能够使电机，尽管由于故障不再适合作为驱动部件，但是以其它功能、即作为内燃机的起动机或起动机运行。由此在没有电驱动部件时也能够激活混合驱动装置，通过使内燃机以有缺陷的、即不适合用于驱动的电机起动。

[0008] 按照本发明的方案在于，不通过单个的控制器部件控制电机的运行，而是使电机

的两个功能、即驱动装置和起动机在控制或故障监控方面分开。按照本发明的方案尤其在于,对于电机不同的功能,即起动机功能和驱动功能,使控制、监控至少暂时对于单个功能分开。因此按照本发明使故障反应或故障分析至少暂时是功能特有的,由此使电机作为驱动装置控制,与其作为起动机或起动机器无关。

[0009] 因此本发明规定,一方面使电机作为驱动装置至少部分或完全锁闭,由此考虑故障通知并由此抑制电机的危险状况和损伤。因为电机作为起动机运行必需满足不同的要求,这些要求与电机作为驱动装置不同,另一方面按照本发明尽管故障通知也至少短时间地释放电机,使其执行起动机功能。在电机作为驱动装置时,需要在长的时间间隔上的高机械功率,而电机作为公共的混合驱动装置的内燃机的起动机作为起动机器运行只需短的持续时间,例如几秒。显然,大量故障形式必需导致电机作为驱动装置被断开,以对行驶特性不产生不利影响并且避免损伤电机或汽车,其中同样的故障形式可能允许电机作为起动机的功能,而不损害行驶特性或者损伤。此外控制电机作为起动机可以明显更简单,例如通过预设定的参量,而电机作为驱动装置运行明显更加复杂,例如考虑司机愿望或者均衡的转矩控制。因此能够使控制器中的故障(它们对于电机作为驱动装置运行是不允许的)不会对电机作为起动机运行产生不利影响,其中优选可以通过简单的、预设定的运行参量变化规定起动过程。同样也适用于传感器故障,它们尽管不允许电机作为驱动装置的更长时间和功率强大的运行,但是同时允许电机作为起动机以更低的功率没有其它缺陷地短时间运行。

[0010] 因此规定按照本发明的用于控制混合驱动装置的电机的方法,其中电机不仅作为起动机而且作为混合驱动装置的行驶驱动设备运行,如果不同时运行的话,其中求得运行参量,根据它们能够确认故障。如果运行参量不对应于运行参量标准状态,则确认故障。

[0011] 因此对于电机,作为运行参量可以考虑转速、输出的或接收的转矩、绕组电压、绕组电流、绕组电压与绕组电流之间的相位差、激励电流、温度、绕组内阻、磁场强度或其它的对于电机运行重要的参量。

[0012] 此外用于控制或调节电机的控制器的状态也适合于作为运行参量或运行参量值,其中检验关于控制器的运行参量如控制器输出信号值(它确定电机的转速或驱动功率)、控制器输入信号值(它对应于目标预值)、中间结果(它在控制器计算时产生)、电流占空比(以它控制电机)、故障转矩(即额定转矩与实际转矩之间的差值)、额定转矩或实际转矩,其措施是通过将各个值与标准值范围进行比较,或者通过其它控制器部件验算这些值并且与各个值进行比较。此外只涉及控制器本身的值,例如控制器自测结果、控制器的供电电压值或控制器温度,适合于作为针对故障检验的运行参量。

[0013] 最后,传感器的运行参量适合于作为要被检验的运行参量值,它们监控电机的运行并且它们给控制器提供输入信号。因此这种涉及传感器的运行参量是传感器的输出信号,其中利用标准区间可以检验输出信号的可信性,或者利用其它传感器信号进行比较和/或可以在可信性方面进行检验,以及其它的能够推断正确的传感器功能的运行参量也可以作为要被检验的运行参量。一般也可以组合这些值,或者通过加权地求和,由此对与标准值的偏差求和并且作为和分析,例如与标准值或标准值区间相比较。

[0014] 所述控制器尤其可以规定三个层面,其中第一层面监控转矩相关性、计算额定转矩和实际转矩以及不同的传感器数据并且必要时输出故障。在第二层面中监控第一层面的

功能,由此要被分析的运行参量包括第一层面的值,例如计数值或中间值。第二层面优选包括转矩比较,通过它可以确认第一层面的计算故障,但是也可以确认传感器故障,优选措施是通过组合地或单独地考虑多个传感器数据和 / 或多个计算数据,例如与各标准范围进行比较。

[0015] 在第三层面中监控控制器的计算部件,例如通过检验层面 1 和 2 的计算或者通过独立的控制器功能测试。

[0016] 因此广泛地包括按照本发明通常在故障方面被检验的运行参量,并且不仅包括电机的单个运行数据(它们涉及各个物理参量),而且包括状态和信号(它们由一个或者多个传感器确定,所述传感器监控电机的运行)以及状态和数值(它们输入到电机的控制器或调节器里面,在其中计算或者由其输出)。因此不仅确定电机本身的故障,而且确定其它部件的故障,它们对于电机运行是必需的。

[0017] 在识别故障时,至少部分地限制电机在其功能上作为行驶驱动设备运行,例如通过不可逆地断开系统,其中该系统可以通过车间重新初始化,或者通过停止汽车或混合驱动装置,或者通过重新启动用于起动混合驱动装置运行的信号。例如在持续的故障时,即在重复产生故障时或者在确定的持续时间上存在故障时,也在起动信号后使驱动系统去激活。

[0018] 此外作为识别故障的结果可以限制电机的功率或运行时间,例如通过使控制电机的末级在限制的工作间隔以限制的电流工作。这种反应例如用于这样的故障,即在故障时电机还能够作为行驶驱动设备限制运行,但是例如在输出功率方面的限制可能导致,电机由于强烈减小的功率不能作为起动机使用。

[0019] 作为对识别的故障的进一步反应可以使控制器复位,例如通过断开末级并且使控制器初始化,其中一些故障也规定故障的反跳(Entprellung),即相应运行参量的修正。这种由识别故障得出的结果可能导致,电机不能承担起动机的功能,尽管电机作为起动机运行(即短时间以减小的功率)不会导致损伤或危险状况。

[0020] 因此按照本发明在识别到故障并相应地限制电机运行时,至少短时间地以其作为起动机的功能以与电机作为行驶驱动设备运行时不同的方式且独立地控制。为了使控制至少短时间地相互分开,以使不同的和独立的故障结果至少暂时规定用于两个不同的电机功能(起动机 / 行驶驱动设备),因此由按照本发明的方法和按照本发明的控制器使,电机作为起动机以与电机作为行驶驱动设备功能不同的方式、即以更少的限制运行(监控)。

[0021] 由于安全的原因优选使这种分开只用于初始的时间范围,即用于一个时间阶段,它适用于通过电机起动内燃机。这个时间阶段可以随着出现起动机起动信号开始,其中例如通过司机操纵起动按钮产生起动机起动信号。优选时间阶段在已经确认内燃机运行或者达到稳定的状态以后结束,其中通过内燃机的相应运行参量可以识别时间阶段的结束,这些运行参量超过确定的阈值,例如在达到确定的内燃机转速时,或者通过给定确定的持续时间,在该持续时间内电机作为起动机将机械功率传递到内燃机,用于起动内燃机,其中给定的持续时间对应于测量值或经验值,以它们可以假设,在这个时间过后内燃机已经达到稳定的运行状态。

[0022] 上级的行驶控制器一般控制内燃机和电机的运行,用于必要时停止内燃机,如果例如已经达到确定的电池充电状态。在这种情况下汽车的行驶控制器命令以电机作为唯一

的行驶驱动设备。为了避免所选择或所控制的行驶模式,即只以内燃机行驶、只以电机行驶或以两个驱动部件的组合行驶导致,尽管由于故障电机不能作为驱动装置运行,行驶模式控制器仍断开内燃机,于是上级的行驶模式控制器优选也这样运行,即在确认故障时不选择电机作为唯一的行驶驱动设备运行的行驶模式。这一点可以通过电机控制器与行驶模式控制器之间的相应耦联规定,或者通过接收故障信号的行驶模式控制器,或对应于由电机上检测的故障产生的结果的指令,由此使供使用的行驶模式限制到可执行的行驶模式,即限制到这些行驶模式,以这些行驶模式使电机不作为唯一的行驶驱动设备运行。

实施例

[0023] 上述的机构(它们用于按照本发明使电机的两个功能至少短时间地分开)例如可以通过双功能单元给定,其中该双功能单元与电机这样连接并且控制这个电机,即在存在起动愿望时,在已经确认电机故障期间,使电机作为起动机运行。作为起动机运行可以通过在储存器中预存储的运行值给定,它们规定典型的起动过程,例如以恒定的运行参量。但是为了避免,尽管由于故障电机也附加地作为驱动装置使用,优选设有双功能控制单元,由确认的故障的结果影响到电机作为行驶驱动装置运行,其中如上所述电机例如可以停止或者可以在其运行参量方面受到限制。

[0024] 电机作为起动机或起动机只能对内燃机短时间提供机械功率,例如少于 10 秒、少于 5 秒、少于 3 秒或少于 2 秒,因此电机的控制对于其两个功能只短时间地分开就足够了,例如对于起动过程的持续时间或者持续时间小于 30 秒,小于 10 秒,小于 5 秒,小于 3 秒或小于 2 秒。因为当识别的故障只短时间地忽略时,故障电机的隐患水平保持较低,并且避免,由于在故障下较长时间运行损伤电机。

[0025] 按照本发明的方案也可以由此描述,即求得的电机故障尽管对于作为行驶驱动设备运行完全考虑,而如果期望起动内燃机时,对于电机作为起动机功能至少短时间地忽略确认的故障。因此抑制或忽略故障,只要它们涉及电机作为起动机运行。这一点可以由此实现,使控制器包括逻辑电路,它一方面提供故障信号输入端接收故障信号,并且它可以提供起动信号输入端接收起动信号。在这种情况下逻辑电路使起动信号的信号变化或电平与故障输入端的信号变化或电平耦联,由此在存在起动愿望时(它通过相应的起动信号表达)至少短时间地抑制故障信号。以相同的方式也可以设有逻辑电路,它使起动信号与信号耦联,该信号至少短时间地抑制控制器对确认的故障的反应,即控制信号,它例如对应于电机锁闭。因此可以设有常见的故障信号,但其按照本发明必要时通过存在起动信号至少短时间地受到抑制,用于使电机尽管故障也至少可以短时间地作为内燃机的起动机或起动机使用。

[0026] 抑制作为故障信号的结果给出的故障信号或控制信号,可以通过“去激活”位实现,它由上级的汽车控制器接收,它接着短时间地使电机的监控去激活,由此至少短时间地取消由故障给出的限制。这种上级的汽车控制器也可以在存在起动信号时规定适合的用于电机的运行参量,如同它们适用于起动过程那样。例如上级的汽车控制器可以提供适合的转矩和适合的转速作为额定预值输送给电机的控制器,它接着转换额定预值。如果接着测得内燃机的有效起动,或者持续时间过后,在该持续时间过后可以假设内燃机有效地起动,于是上级的汽车控制器可以使电机和电机的控制器再转移到这样的状态,在该状态中按照

故障受限制或抑制地运行。例如在有效地起动后上级的汽车控制器可以再回到去激活位，由此通过电机控制器再取消抑制故障反应。通过取消抑制对故障的通常反应，优选使电机转移到可靠的状态，它对应于电机受限制的运行或者断开电机。通过这种方式保证，电机不再能投入运行，由此避免损伤电机。在内燃机运转时，优选不禁止故障信号或者说对故障信号的反应，因此无需起动内燃机。因此在电机作为起动机运行的持续时间过后优选再取消上述的电机功能的分开，并且引起通常在出现故障时建立的运行状态。为了发出信号给司机，尽管有效地起动，电机也具有故障，可以激活显示元件，例如 LED 或显示器中的相应图形，它指示司机，电机有故障并且应该行驶到车间。代替或者与显示元件组合可以发出其它信号给司机，例如声音信号。

[0027] 如上所述，优选这样限制行驶模式控制器，即不允许这样的行驶模式，在该行驶模式中电机作为唯一的驱动装置使用，其中尤其在内燃机作为驱动设备运行期间规定这种限制。换言之，优选闭锁或锁闭混合驱动装置转换到只有电机运行，如果电机具有故障并且内燃机已经有效地起动时。

[0028] 为了使具有故障的电机在其作为起动机功能上承受不必要的负荷，优选同时断开使电机与其它负荷连接的离合器，例如与照明设备、传动链、压缩机或空调元件，它们是机械负荷。以相同的方式使内燃机优选在起动过程期间与其它负荷分开，由此基本上使由电机产生的转矩至少大部分、即大于 50%、大于 80% 或大于 90% 传递到内燃机，并且不进入到其它负荷。例如在开始起动过程、即起动内燃机之前，可以断开变速器前面的转换离合器。以相同的方式使内燃机优选在起动阶段期间这样运行，使内燃机接收一大部分由电机提供的转矩并且用于起动程序。因此接收由电机提供的转矩的转换离合器优选大部分断开，由此使其只接收产生的整个转矩的一小部分并且再给出。代替给定的在起动阶段期间的运行参量也可以使控制器设有调节器，它适合于起动内燃机，用于例如适合地调节转矩传递。此外优选检验手动变速器的位置，由此只有当断开手动变速器时才能够实现起动过程。即断开相应的离合器，用于避免，在起动过程期间由电机产生的转矩大部分传递到设有混合驱动装置的汽车的车轮上。这种手动变速器位置的检验优选一般在所有的混合驱动装置中存在，其电机不仅作为驱动装置而且作为起动机工作。

[0029] 按照本发明的优选实施例，电机的控制器通过连接、例如通过导线与混合控制器连接，它作为上级的控制器组件控制并监控整个混合驱动装置的运行。通过这种连接混合控制器例如可以将信号传递给电机控制器，它命令控制器，电机按照本发明至少暂时作为起动机运行，尽管电机由于故障停止其作为驱动装置的功能或者受限制地工作。此外电机的控制器可以通过这种连接或通过其它连接通知连接在其上的混合控制器，如果起动过程已经有效地结束，或者当相应的时间间隔已经过去，由此混合控制器可以再取消抑制控制器的常见故障反应。在此作为常见的故障反应也称为部分或完全限制电机作为行驶驱动设备运行，它是对确认故障的反应。

附图说明

[0030] 在附图中示出本发明的实施例并且在下面的描述中详细解释。附图中：

[0031] 图 1 示出按照本发明的控制器在正常运行 (a) 和存在确认的故障的状态 (b) 中的方框图，

[0032] 图 2 示出执行按照本发明的方法的流程图。

[0033] 具体实施方式

[0034] 在图 1 中以两个状态 (a) 和 (b) 示出并联混合发动机控制器的方框图。方框图示出内燃机 10, 它通过分离离合器 20 与电机 30 连接。根据控制和离合器 20 的离合状态, 内燃机 10 和 / 或电机 30 传递机械旋转能到驱动装置 (未示出), 或内燃机 10 为了获得电能传递旋转能到电机 30 (优选在驱动装置脱耦时), 或者电机 30 以相反的方向通过分离离合器 20 传递机械能到内燃机 10, 用于起动机。如上所述, 并联混合驱动装置同样规定, 使机械能 (即旋转动能) 从电机 30 传递到内燃机 10, 用于支持驱动装置。

[0035] 控制器 40 与内燃机 10 并通过电机控制器 50 与电机 30 连接。两个连接用于使转矩要求 (例如以信号的形式) 传递到内燃机 10 和电机 30 (优选通过相应的控制电路)。控制器 40 用于控制 (整个) 混合驱动装置, 并且包括内燃机控制器 42。为了控制电机设有电机控制器 50, 它设置在混合控制器外部。在可选择的未示出实施例中附属于单个发动机的控制器部件 (内燃机控制器 42 和电机控制器 50) 两个可以都位于整个控制器 40 内部、两个都位于控制器 40 外部或者只其中一个位于总控制器 40 里面, 如图 1 所示的那样。总控制器 40 可以理解为按照本发明的控制器的双功能控制单元。在图 1(a) 中箭头表示转矩需求的传递方向。相应的箭头在图 1(b) 中同样表示相应的传递, 但是下面的在控制器 40 与电机控制器 50 之间的箭头传递按照本发明的用于使监控去激活的信号。传递方向一般对应于箭头方向。

[0036] 在正常运行中, 如图 1(a) 所示的那样, 控制器 40 通过电机控制器 50 传递转矩需求给电机。但是如果在电机 30 里面产生故障, 因此由电机控制器 50 测得这一点, 由此按照现有技术电机首先完全断开。但是按照本发明的方法和按照本发明的控制器能够做到, 它至少短暂地暂时取消由故障引起的电机 30 的闭锁或锁闭, 用于使电机作为起动机控制。为此在图 1 的电路中附加的去激活监控信号 S 由控制器 40 传递到电机控制器 50, 用于取消由电机控制器 50 规定的起动机过程的闭锁。因此取消由电机控制器 50 规定的闭锁, 如同通过图 1(b) 中电机控制器 50 的交叉虚线表示的那样。但是只暂时地取消电机控制器的规定的控制, 由此虚线交叉线不适用于电机的 (所有) 驱动模式。在取消电机控制器 50 规定的锁闭期间由控制器 40 给出的转矩需求信号优选直接继续传导到电机 30, 尽管这按照现有技术故障情况下完全被电机控制器禁止。

[0037] 因此信号 “S” 是 “超控 (Override)” 信号, 但是它只短时间地使电机控制器 50 挂起, 用于能够实现电机 30 的至少一个短暂的起动机阶段。信号 S 可以通过自身的控制导线传递, 或者可以要求自身的逻辑通道, 它使控制器 40 与电机控制器 50 连接。

[0038] 此外控制器 40、电机控制器 50 或两者可以具有输出单元 (控制器 40) 或输入单元或输出单元 (电机控制器 50), 它防止取消信号 S (超控信号) 的持续激活状态, 例如 RC 器件、单稳态触发器或者相应的软件程序段, 它在控制器 40 或电机控制器 50 里面运行。此外信号 S 可以是去激活监控信号, 例如去激活位, 它使控制器 40 监控电机控制器 50 锁闭的取消, 其中为此起动机信号必需由电机控制器 50 传递到控制器 40 (未示出相应的箭头方向)。由此使控制器本身能够不仅控制、而且监控电机控制器 50 的故障反应的锁闭。这种监控允许检测故障程度 (不能运行 / 作为起动机限制运行), 以及允许起动机过程的电机故障与完全排除电机运行的故障的差别。

[0039] 此外控制器 40 可以与分离离合器 20 和其它离合器连接,用于控制离合器和 / 或询问其离合器状态。当识别到并且要防止通过机械耦联的从动机构的起动过程时,需要询问离合器状态。为了清晰在图 1 中未示出这种控制器与离合器之间的连接。

[0040] 通过故障信号,例如通过电机控制器中的故障,引起在图 1(a) 中所示状态到图 1(b) 中所示状态的过渡。因为控制信号 S 按照本发明对于起动过程取消电机控制器 50 的功能(和与此相关在所述示例情况下也包括故障功能),因此对于有缺陷的电机控制器也能够实现起动过程。箭头 A 表示这种过渡,它通过电机控制器中的故障引起。此外箭头 A 可以是电机 30 中识别的故障,它尽管排除作为驱动装置的功能,但是允许电机作为起动机功能。此外通过上述的故障形式(例如传感器故障或分析故障或传感器信号传递故障)可以引起过渡 A。优选通过控制器 40 或通过上级的控制器检测触发过渡 A 的故障,其中检测故障的部件优选也控制或触发短时间地禁止故障反应,优选通过给出信号 S 或相应的命令。

[0041] 图 2 以按照 DIN66001 或 ISO5807 的流程图形式示出执行按照本发明的方法的流程图。该方法以步骤 110 开始,接着在步骤 120 例如从传感器接收至少一个运行参量值,例如温度。此外在步骤 120 接收涉及电机的运行模式预值。运行模式预值可以源自控制器和 / 或操作者,并规定电机是否要用作内燃机的起动机或起动机,或用作行驶驱动设备,即用于牵引。在转换运行模式预值之前,按照本发明执行故障询问,用于确定,是否允许要建立的运行模式。在接着的步骤 130 里面为了确定故障,将运行参量与许用的额定值范围比较。代替比较 130 和输入 120 也可以实现故障输入(未示出),它反映已经在电机或在从属的发动机控制器上确认的故障(例如通过监控装置)。如果在步骤 130 里面没有确定故障(F, false),则电机在步骤 140 按照运行模式预值运行。直到这个步骤使按照本发明的方法近似已知的用于监控电机控制器的方法。

[0042] 下面借助于图 2 的流程图描述按照测得的故障严重性的按照本发明的决定,以及由此实现的运行步骤。因此如果在步骤 130 本方法或按照本发明的控制器测得故障(T, true),则电机不完全锁闭,在按照现有技术的方法中是这种情况,而是做出如同继续描述中那样的其它决定。按照给出或通过比较求得的故障(分支 130, T)在步骤 150 中检验,故障是否是严重的并且由于安全性要完全锁闭电机,或者只应闭锁电机作为行驶驱动设备的运行。如果在步骤 150 中求得,由于故障的严重性也要锁闭作为起动机运行(F, false, 故障不允许作为起动机运行),则在步骤 160 中完全锁闭电机运行。而如果在步骤 150 中求得,故障允许作为起动机运行(T, true, 故障允许作为起动机运行),则在步骤 170 中询问,要建立的运行模式是否对应于作为起动机运行。如果不是,(F, false, 运行模式=作为行驶驱动设备运行,即运行模式不是起动机运行模式),则在步骤 180 中锁闭电机。因此保持可能在步骤 160 中执行的锁闭。因此步骤 160 与步骤 180 等效。而如果在步骤 170 中求得,要建立的运行模式对应于作为起动机运行(T, true),则电机在步骤 190 中作为起动机运行。此外优选在步骤 190 中锁闭电机作为行驶驱动设备运行。这种锁闭也可以在步骤 160 中规定。在这种情况下在步骤 190 中保持锁闭。

[0043] 在本发明的优选实施例中,尽管测得故障也允许时间上受限制地作为起动机运行,如果故障允许这样(即测得的故障的严重性低)。在图 2 中以虚线表示执行时间上受限制的运行。因此,如果在步骤 130 中求得,存在故障,从测得故障开始规定确定的持续时

间 ΔT , 参见步骤 200, 优选利用计时器。如果在步骤 170 中求得, 要执行电机作为起动机运行, 则在执行步骤 190 之前 (作为起动机运行) 询问, 是否还经过给定的持续时间。在图 2 中为了清晰未示出询问。如果步骤 170 给出 T(true) 并且持续时间 ΔT 还没有结束, 则执行步骤 190。如果持续时间 ΔT 已经结束, 则也锁闭电机作为起动机模式运行 (未示出), 只要步骤 170 给出 “true”。因此步骤 200 表示步骤 190 的另一前提条件。

[0044] 因此图 2 为了清晰与标准流程图不同, 未示出分支, 它由步骤 200 的前提条件规定。由给定的持续时间 ΔT 或由步骤 200 给出的询问或分支以及由此实现的锁闭在图 2 中未示出。同样未示出从锁闭 160、180 或从步骤 190 到开始 110、到步骤 120 或到询问 130、150 或 170 的返回, 它可能导致自动取消锁闭, 如果给出其它故障状态 (没有故障 / 低严重性故障、允许作为起动机运行)。原则上在图 2 中也可以结合和 / 或更换询问步骤, 因此给出, 得到与通过询问定义的相同的逻辑耦联。

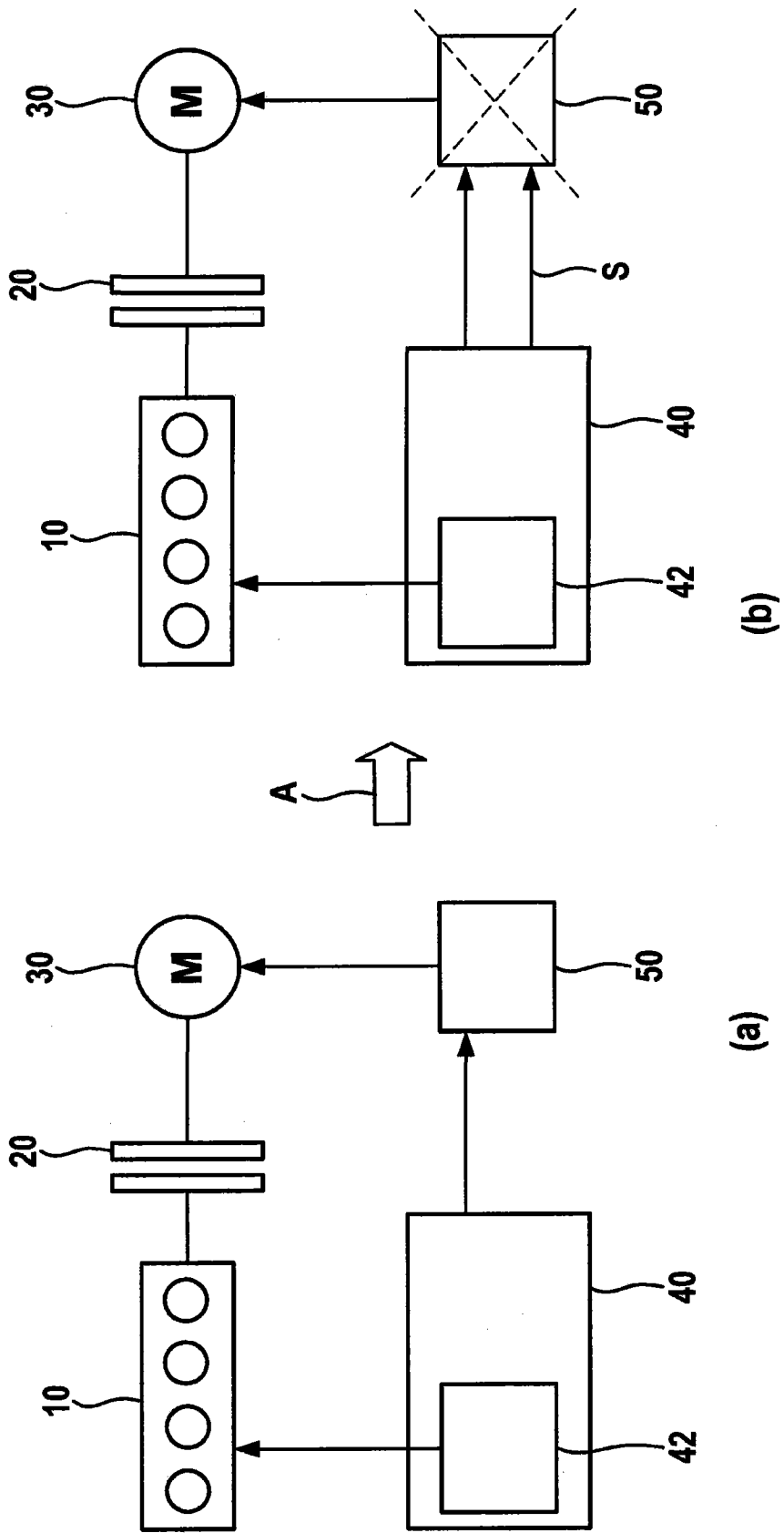


图 1

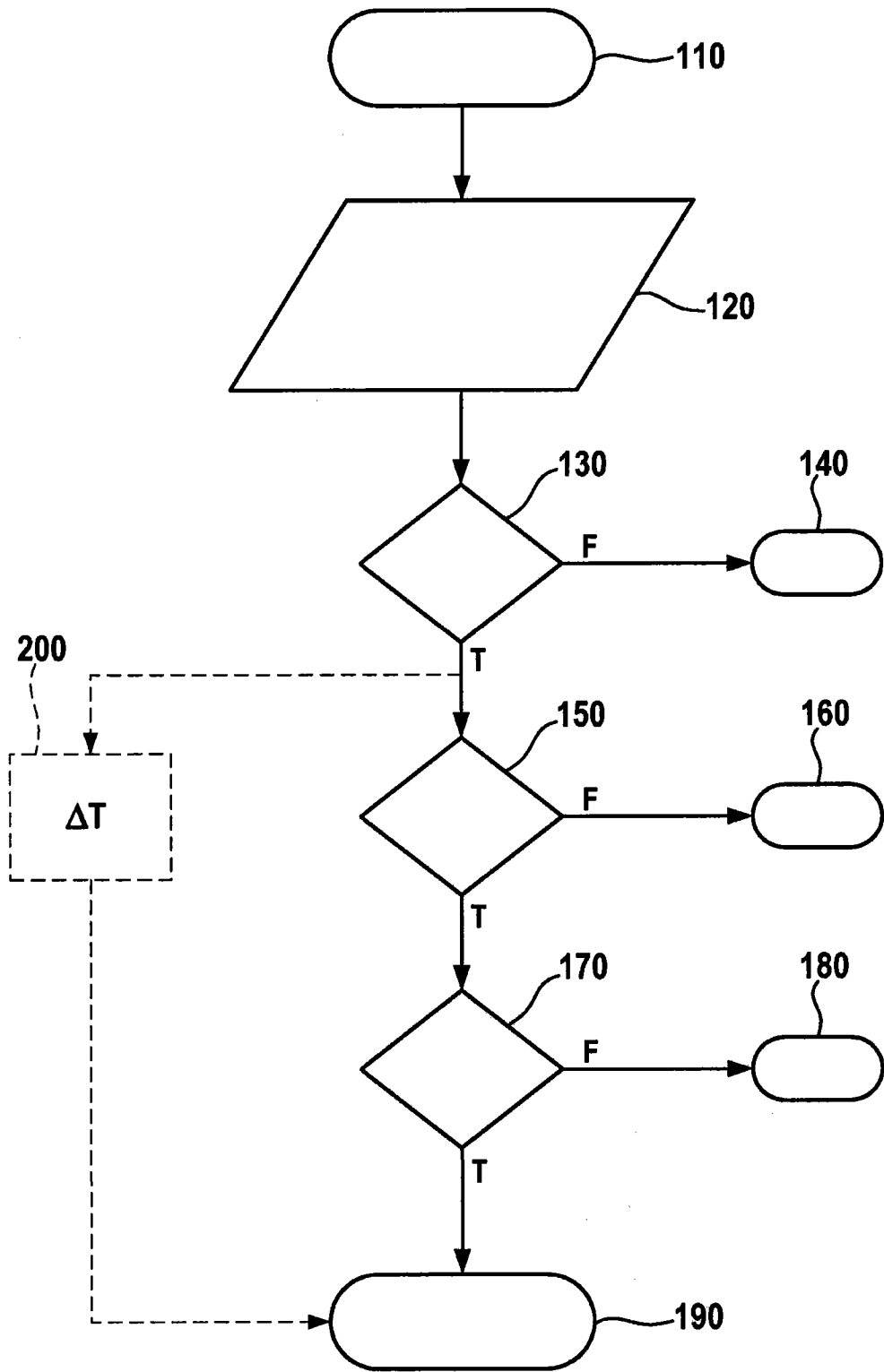


图 2