



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101346538 B

(45) 授权公告日 2011.08.10

(21) 申请号 200680049432.5
(22) 申请日 2006.12.01
(30) 优先权数据
102005062868.0 2005.12.29 DE

B60K 6/20(2006.01)
B60W 10/06(2006.01)
B60W 50/02(2006.01)
B60W 20/00(2006.01)

(85) PCT申请进入国家阶段日
2008.06.26

(56) 对比文件
US 2005/0119805 A1, 2005.06.02, 全文.
DE 10155128 A1, 2002.06.27, 说明书第
4-14 栏及图 1-6.
US 6076500 A, 2000.06.20, 全文.

(86) PCT申请的申请数据
PCT/EP2006/069189 2006.12.01

(87) PCT申请的公布数据
W02007/077067 DE 2007.07.12

审查员 丁士勇

(73) 专利权人 罗伯特·博世有限公司
地址 德国斯图加特

(72) 发明人 O·卡弗 H·尼曼 P·哈格曼
A·思尔

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公
司 72001
代理人 曾祥交 刘华联

(51) Int. Cl.
F02D 35/02(2006.01)
F02D 41/14(2006.01)
F02D 41/22(2006.01)

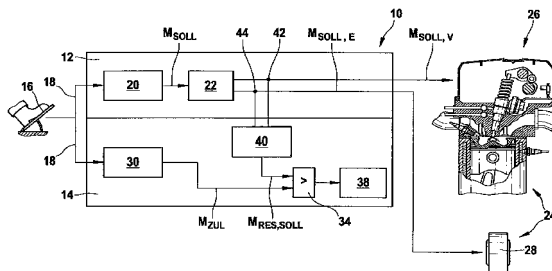
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 2 页

(54) 发明名称

用于在多重驱动装置中简化力矩分配的方法

(57) 摘要

本发明涉及一种用于在多重驱动、尤其是混合动力驱动装置(24)中监控力矩分配(22)的方法。该驱动装置(24)具有至少两个独立驱动装置(26, 28), 它们通过发动机控制器(10)控制。在控制器中使用理论力矩 M_{SOLL} 的力矩分配(22)在至少两个独立驱动装置(26, 28)上。在力矩分配(22)以后形成(40)合成力矩 M_{RES} , 它持续地与力矩分配(22)前的力矩进行比较。



1. 一种用于在混合动力驱动装置 (24) 中监控力矩分配 (22) 的方法, 所述驱动装置具有至少两个独立驱动装置 (26, 28), 它们通过发动机控制器 (10) 而被控制, 其中理论力矩 M_{SOLL} 的力矩分配 (22) 在至少两个独立驱动装置上实现, 其特征在于, 在力矩分配 (22) 以后实现合成的力矩 M_{RES} 的形成 (40), 所述合成的力矩 M_{RES} 持续地与力矩分配 (22) 前的力矩进行比较 (34)。

2. 如权利要求 1 所述的方法, 其中所述混合动力驱动装置 (24) 包括至少一个内燃机 (26) 和至少一个电动驱动装置 (28), 其特征在于, 由用于至少一个内燃机 (26) 和至少一个电动驱动装置 (28) 的理论力矩 $M_{SOLL,V}$, $M_{SOLL,E}$ 的合成功力矩 M_{RES} 形成合成的理论力矩 $M_{RES, SOLL}$ 。

3. 如权利要求 1 所述的方法, 其中混合动力驱动装置 (24) 包括至少一个内燃机 (26) 和至少一个电动驱动装置 (28), 其特征在于, 由至少一个内燃机 (26) 和至少一个电动驱动装置 (28) 的实际力矩 $M_{IST,V}$, $M_{IST,E}$ 的合成功力矩 M_{RES} 形成合成的实际力矩 $M_{RES, IST}$ 。

4. 如权利要求 1 所述的方法, 其特征在于, 在力矩分配 (22) 前的力矩是允许力矩 M_{ZUL} 。

5. 如权利要求 2 或 3 所述的方法, 其特征在于, 在用作一个功能层面的一个监控层面中实现合成的力矩 $M_{RES, SOLL}$, $M_{RES, IST}$ 的形成 (40)。

6. 如权利要求 2 或 3 所述的方法, 其特征在于, 通过使理论力矩 $M_{SOLL,V}$, $M_{SOLL,E}$ 相加或使实际力矩 $M_{IST,V}$, $M_{IST,E}$ 相加来形成 (40) 合成的力矩 $M_{RES, SOLL}$, $M_{RES, IST}$ 。

7. 如权利要求 2 或 3 所述的方法, 其特征在于, 在功率分流的混合动力驱动装置 (24) 中在考虑至少两个独立驱动装置 (26, 28) 的耦联条件的情况下形成 (40) 合成的力矩 $M_{RES, SOLL}$, $M_{RES, IST}$ 。

8. 如权利要求 1 至 4 中任一项所述的方法, 其特征在于, 使合成的理论力矩 $M_{RES, SOLL}$ 或合成的实际力矩 $M_{RES, IST}$ 与在监控层面中获得的允许力矩 M_{ZUL} 持续地进行比较, 并且在超过允许力矩 M_{ZUL} 时通过合成的理论力矩 $M_{RES, SOLL}$ 或者合成的实际力矩 $M_{RES, IST}$ 来触发故障反应 (38)。

9. 一种发动机控制器 (10), 其用于执行如权利要求 1 至 8 中任一项所述的用于混合动力驱动装置 (24) 的方法, 所述混合驱动装置包括至少两个独立驱动装置 (26, 28), 其中在一个功能层面中实现理论力矩 M_{SOLL} 的力矩分配 (22), 并且带有一个监控层面, 其特征在于, 在监控层面中执行合成功力矩 M_{RES} 的形成 (40), 并且设有第一比较步骤 (34), 以持续地比较所述合成功力矩 M_{RES} 与力矩分配 (22) 前的力矩。

用于在多重驱动装置中简化力矩分配的方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种方法,用于简化对多重驱动装置、尤其是对于混合动力汽车的混合动力驱动装置的力矩分配的监控。

背景技术

[0002] 由 DE10320017A1 已知用于汽车驱动单元的控制装置,其中控制装置控制或调节驱动单元——尤其是在预给驱动力矩的情况下,并且改驱动单元是汽车内燃机。在此汽车一般包括一个通过汽车司机控制的司机愿望传递装置,尤其是一个通过脚操纵的行驶踏板。这个装置用于给出代表司机愿望传递装置瞬时操纵状态的输出信号。控制单元接收司机愿望传递装置的输出信号并且对接收的输出信号分配至少一个理论输出量——其尤其是驱动单元的理论驱动力矩。驱动单元由控制装置这样控制,使由驱动单元给出的实际输出参数接近理论输出参数。已知这种控制装置以不同的设计用于一般的汽车发动机、尤其是快燃发动机和柴油发动机,例如具有电子气动踏板的 Bosch 发动机控制系统 (EGAS)。

[0003] 此外已知,用于显示控制器中功能故障的持续力矩监控。这一点用于保护汽车中的乘客以及保护外部的交通参与者。通过持续的力矩监控能够避免汽车的不期望加速。持续力矩监控的核心在于将由发动机提供的实际力矩与允许力矩进行比较。在正常情况下实际力矩小于允许力矩。如果实际力矩超过允许力矩,在发动机控制器中出现故障并且导入使汽车状态可靠的故障反应。一般按照 3 层面监控方案实现发动机控制器的监控。在称为功能层面的第一层面中发动机控制器本身实现尤其是理论力矩 (Soll-Moment) 的预给。由持续的力矩监控构成第二层面 (监控层面)。在这个层面中根据汽车和发动机功能获得允许力矩并且与发动机实际力矩进行比较。第二层面费事地通过第三层面保护,例如通过所有变化的双重储备、周期的 RAM 和 ROM 检验、程序运行控制以及命令测试。

[0004] DE10739565A1 提供了一种用于控制汽车驱动单元扭矩的方法,其中至少按照司机愿望的决定而调整驱动单元的力矩,其中确定驱动单元的实际力矩并且至少以司机愿望为基础而获得最大允许扭矩。在实际扭矩超过最大允许扭矩时,实现扭矩降低和 / 或限制。在此确定至少一个运行状态,在该状态驱动单元的扭矩通过附加的负荷提高。在这至少一个运行状态期间提高最大允许扭矩。尤其是由此在以冷驱动单元运行时和 / 或在加载的消耗器运行时提高允许扭矩。

[0005] 所述的、由现有技术已知的力矩监控方法不能轻易地传递到混合动力汽车。在混合动力汽车中除了内燃机以外使用至少另一力矩源 (马达)。在大多数情况下是一个电动驱动装置。在发动机控制器中必需使由司机要求的通过操纵行驶踏板调节的愿望力矩分配到现有的、包括至少两个马达的力矩源上。这一点可以根据大量的环境变化通过对于所有的力矩源、即驱动马达调整使用最有利的运行点实现。上述持续力矩监控的核心是在第二层面、监控层面中的力矩比较,在该层面中使第二层面 (监控层面) 的允许力矩与第二层面 (监控层面) 中的实际力矩进行比较。当实际力矩超过允许力矩时,导入相应的故障反应。在第二层面 (监控层面) 中的允许力矩计算形成第一层面、功能层面的功能。在第二层面

(监控层面)中再一次执行由第一层面(功能层面)的计算,但是明显简化,用于减少故障可能性。对于混合动力汽车由汽车控制器发送一个力矩要求(理论力矩)给各个力矩源、发动机。但是实际给出的力矩(实际力矩)与这个理论值偏离,因为发动机控制器可以具有提高力矩的自身功能、例如空转调节器和附加设备补偿。此外力矩源、发动机的惯性影响动态的力矩偏差。这个偏差必需在计算允许力矩在第二层面(监控层面)中映射,用于防止错误的力矩监控应答。但是这一点在汽车控制器中研制和使用第二层面、即监控层面方面是非常高的费用。

[0006] 在监控层面中计算允许力矩需要在第二层面、即监控层面中复制第一层面、即功能层面。在第二层面中再一次执行由第一层面的计算。为了补偿由于在第二层面、即监控层面中执行的简化引起的不精确性,在获得的结果中添加计算“偏移”。对于具有多个发动机的汽车、例如在混合动力汽车情况下在第一层面、即功能层面中理论力矩分配到不同的力矩源、即多重驱动装置的独立驱动装置(Einzelantrieb)。这种分配是复杂的并且取决于许多参数,如运行方式、运行策略、独立驱动装置的状态、独立驱动装置的特性曲线族等。为了监控力矩分配按照目前的方式需要在第一层面、即功能层面中进行这个力矩分配,在监控层面、即第二层面中映射复杂的分配,用于保护分配的独立力矩。通过使第一层面、即功能层面的功能层面映射到第二层面、即监控层面带来很大的研制和使用费用。此外由于一般在监控层面中进行的简化引起较大的监控不精确性,即含有较大的偏移。

发明内容

[0007] 遵循按照本发明建议的方法,使合成的理论力矩在其分配后与分配前的允许力矩进行比较。由此可以省去使力矩分配映射到发动机控制器或汽车控制器的第二层面、即监控层面的麻烦。对于具有多重驱动装置的汽车、例如混合动力汽车加速,不由用于具有至少一个内燃机和至少一个电动驱动装置的混合动力驱动装置各独立驱动装置的独立力矩、例如独立的理论力矩 $M_{SOLL,V}$ 和 $M_{SOLL,E}$ 的分配来决定,而是由合成的理论力矩来决定。通过按照本发明建议的解决方案实现对合成的理论力矩 $M_{RES,SOLL}$ 的监控,因此在发动机控制器的第一层面、即功能层面中实现的理论力矩的错误分配不会在第二层面、即监控层面触发故障反应——只要合成的理论力矩 $M_{RES,SOLL}$ 是无误的。

[0008] 通过省去在发动机控制器的第二层面、监控层面中映射理论力矩分配避免高的费用,它将在理论力矩分配映射在第二层面、即监控层面中时产生。遵循按照本发明建议的方法监控在实际中安全性重要的参数,即,在所示情况下形成合成的理论力矩 $M_{RES,SOLL}$,它对于具有多重驱动装置、如混合动力驱动装置的汽车加速在实践中是重要的。

[0009] 在第二层面、即监控层面中实现的形成合成的理论力矩 $M_{RES,SOLL}$ 在最简单的情况下是相加。在复杂构成的驱动链配置如在功率分流的混合动力驱动装置中,例如考虑混合动力驱动装置独立驱动的耦联条件(Kopplungsbedingungen)。优选通过按照本发明建议的方法在第二层面、即监控层面中持续地使获得的允许力矩 M_{ZUL} 与实际形成的合成力矩 $M_{RES,SOLL}$ 在考虑对于混合动力驱动装置的独立驱动装置的理论力矩 $M_{SOLL,V}$, $M_{SOLL,E}$ 的条件下进行比较。代替用于与允许力矩 M_{ZUL} 比较的理论力矩 $M_{SOLL,V}$, $M_{SOLL,E}$ 也可以应用各实际力矩,它们在这种情况下由独立驱动装置如至少一个内燃机和至少一个电动驱动装置在发动机控制器的第二层面、即监控层面上应答。此外也能够使允许力矩 M_{ZUL} 代替与理论力矩 $M_{SOLL,V}$, $M_{SOLL,E}$

比较与独立驱动装置的实际力矩比较。但是在这个方法变化中考虑起到力矩偏差的独立驱动装置的自身功能的作用。

附图说明

[0010] 下面借助于附图详细描述本发明。附图中：

[0011] 图 1 显示了多重驱动装置的发动机控制器，在其中在第一层面、即功能层面中执行的力矩分配映射到第二层面、即监控层面里面，

[0012] 图 2 显示了发动机控制器，在其中在第一层面、即功能层面中执行力矩分配并且在第二层面、即监控层面中获得合成的力矩。

具体实施方式

[0013] 按照图 1 的视图以示意图显示了发动机控制器，其中不仅在第一层面（功能层面）而且在第二层面（监控层面）中进行力矩分配。

[0014] 在图 1 中所示的发动机控制器 10 中包括第一层面 12，该层面是功能层面，以及第二层面 14，它是监控层面。通过第二层面 14（监控层面）在持续力矩监控的范围内监控在第一层面 12（功能层面）中给定的理论力矩。司机愿望在汽车加速方面的监控通过由行驶踏板 16 构成的司机愿望传递装置传递到发动机控制器 10。司机愿望作为理论给定值 18 不仅给到发动机控制器 10 的第一层面 12（功能层面）而且还给到第二层面 14（监控层面）。在第一层面 12（功能层面）中在计算步骤 20 内部获得理论力矩 M_{SOLL} 。获得的理论力矩 M_{SOLL} 在用于理论力矩的力矩分配中分配成用于混合动力驱动装置 24 的独立驱动装置 26 的理论力矩 $M_{SOLL,V}$ 和用于混合动力驱动装置 24 的另一独立驱动装置的理论力矩 $M_{SOLL,E}$ 。该混合动力驱动装置 24 包括至少一个内燃机 26 以及至少一个电动驱动装置 28，在其上发送在力矩分配 22 中分配的理论力矩 $M_{SOLL,V}$ 或 $M_{SOLL,E}$ 。

[0015] 在第二层面 14（监控层面）中在计算步骤 30 中获得允许力矩 M_{ZUL} 。获得的允许力矩 M_{ZUL} 在同样在第二层面 14（监控层面）中执行的力矩分配 32 分配成用于至少一个电动驱动装置 28 的允许力矩 $M_{ZUL,E}$ 和用于至少一个混合动力驱动装置 24 的内燃机 26 的允许力矩 $M_{ZUL,V}$ 。此外第一比较步骤 34 以及第二比较步骤 36 位于第二层面 14（监控层面）里面。在第一比较步骤 34 中实现理论力矩 $M_{SOLL,V}$ 与用于独立驱动装置 26、在所示情况下用于至少一个内燃机 26 的允许力矩 $M_{ZUL,V}$ 的持续比较。对于理论力矩 $M_{SOLL,V}$ 超过允许力矩 $M_{ZUL,V}$ 的情况释放故障反应 38。与此类似地在第二比较步骤 36 中实现理论力矩 $M_{SOLL,E}$ 与用于混合动力驱动装置 24 的独立驱动装置 28、在所示情况下用于至少一个电动驱动装置 28 的允许力矩 $M_{ZUL,E}$ 的持续比较。根据持续比较 36 的结果释放故障反应——对于理论力矩 $M_{SOLL,E}$ 超过用于至少一个电动驱动装置 28 的允许力矩 $M_{ZUL,E}$ 的情况。

[0016] 在图 1 中显示了用于发动机控制器 10 的方案也使在第一层面 12 中执行的力矩分配 22 映射到第二层面 14、监控层面里面。这带来相对较高的研制和使用费用。此外由于在第二层面、监控层面进行的简化在力矩分配方面产生较大的不精确性，这一般显示为在保持允许力矩 $M_{ZUL,V}$ 和 $M_{ZUL,E}$ 与实际力矩值的较大偏差。

[0017] 由按照图 2 的视图详细给出按照本发明建议的方法的发动机控制器示例。

[0018] 由按照图 2 的视图看出，在这种情况下司机愿望的传递通过由行驶踏板 16 构成的

司机愿望传递装置作为理论给定值 18 不仅给到发动机控制器 10 的第一层面 12(功能层面)而且还给到第二层面 14(监控层面)。在第一层面 12(功能层面)中在计算步骤 20 中获得理论力矩 M_{SOLL} 并且在连接在计算步骤 20 上的力矩分配 22 中将理论力矩 M_{SOLL} 分配成理论力矩 $M_{SOLL,V}$ 和理论力矩 $M_{SOLL,E}$ 。各个分理论力矩 $M_{SOLL,V}$ 和 $M_{SOLL,E}$ 值在节点 42,44 上传递到第二层面 14(监控层面)中执行形成 40 合成的理论力矩 $M_{RES,SOLL}$ 。在最简单的情况下其可以是相加步骤。在费事的驱动链配置如在功率分流的混合动力驱动装置中在形成 40 合成的理论力矩 $M_{RES,SOLL}$ 的范围内考虑混合动力驱动装置 24 的至少一个内燃机 26 与至少一个电动驱动装置 28 的耦联条件。作为功率分流的混合驱动装置的耦联条件例如考虑电动驱动装置的转速,或者例如在功率分流的混合动力驱动装置的在内燃机 26 与至少一个电动驱动装置 28 之间的分离离合器状态。

[0019] 在第二层面 14(监控层面)中由给定值 18 在计算步骤 30 中首先确定允许的力矩 M_{ZUL} ,它直接传递到第一比较步骤 34。获得的合成理论力矩 $M_{RES,SOLL}$ 直接传递到第一比较步骤 34 上。因此在第二层面 14(监控层面)中不使允许的力矩 M_{ZUL} 力矩分配成用于混合动力驱动装置 24 的至少一个电动驱动装置 28 的允许力矩 $M_{ZUL,E}$ 以及用于至少一个内燃机 26 的允许力矩 $M_{ZUL,V}$ 。由此在第一层面 12(功能层面)中可能产生的故障在将理论力矩 M_{SOLL} 在力矩分配 22 中分配成用于至少一个内燃机 26 和至少一个电动驱动装置 28 的理论力矩 $M_{SOLL,V}$ 和 $M_{SOLL,E}$ 时在第二层面 14(监控层面)中不释放故障——只要合成的力矩在持续比较的范围中在第一比较步骤 34 中保留在允许力矩 M_{ZUL} 以下。通过按照本发明建议的方法持续监控对于具有混合动力驱动装置的汽车加速重要的参数、即合成的理论力矩 $M_{RES,SOLL}$ 。在发动机控制器 10 的第一层面 12(功能层面)中实现的理论力矩 M_{SOLL} 的力矩分配 22 成混合动力驱动装置 24 上的独立驱动装置 26,28 的独立理论力矩 $M_{SOLL,V}$ 和 $M_{SOLL,E}$ 对于实际的安全性重要的参数、在所示情况下合成的理论力矩是不重要的。

[0020] 尽管在按照图 2 的视图中以独立理论力矩 $M_{SOLL,V}$ 和 $M_{SOLL,E}$ 为基础形成 40 合成的理论力矩并且使这样获得的合成理论力矩 $M_{RES,SOLL}$ 通过在第二层面 14(监控层面)中获得的允许力矩 M_{ZUL} 在持续比较 34 的范围中检验,在合成力矩的形成 40 中代替独立理论力矩 $M_{SOLL,V}$ 和 $M_{SOLL,E}$ 也可以使用混合动力驱动装置 24 的至少一个内燃机 26 和至少一个电动驱动装置 28 的事实上的实际力矩。在这个变化中总实际力矩的独立实际力矩的分配是不显著的——只要合成的实际力矩 $M_{RES,IST}$ 位于第二层面 14(监控层面)中计算的允许力矩 M_{ZUL} 以下。如果代替独立的理论力矩 $M_{SOLL,V}$ 或 $M_{SOLL,E}$ 而考虑事实上的实际力矩,则不在第二层面 14 中计算这个实际力矩,而是在那个驱动装置控制器中计算并且例如通过 CAN 总线传递到第二层面 14。通过这种方式能够监控混合动力驱动装置的合成理论力矩。而如果监控合成的理论力矩,则也可以使独立理论力矩 $M_{SOLL,V}$ 和 $M_{SOLL,E}$ 在相应的发动机控制器上合理化。

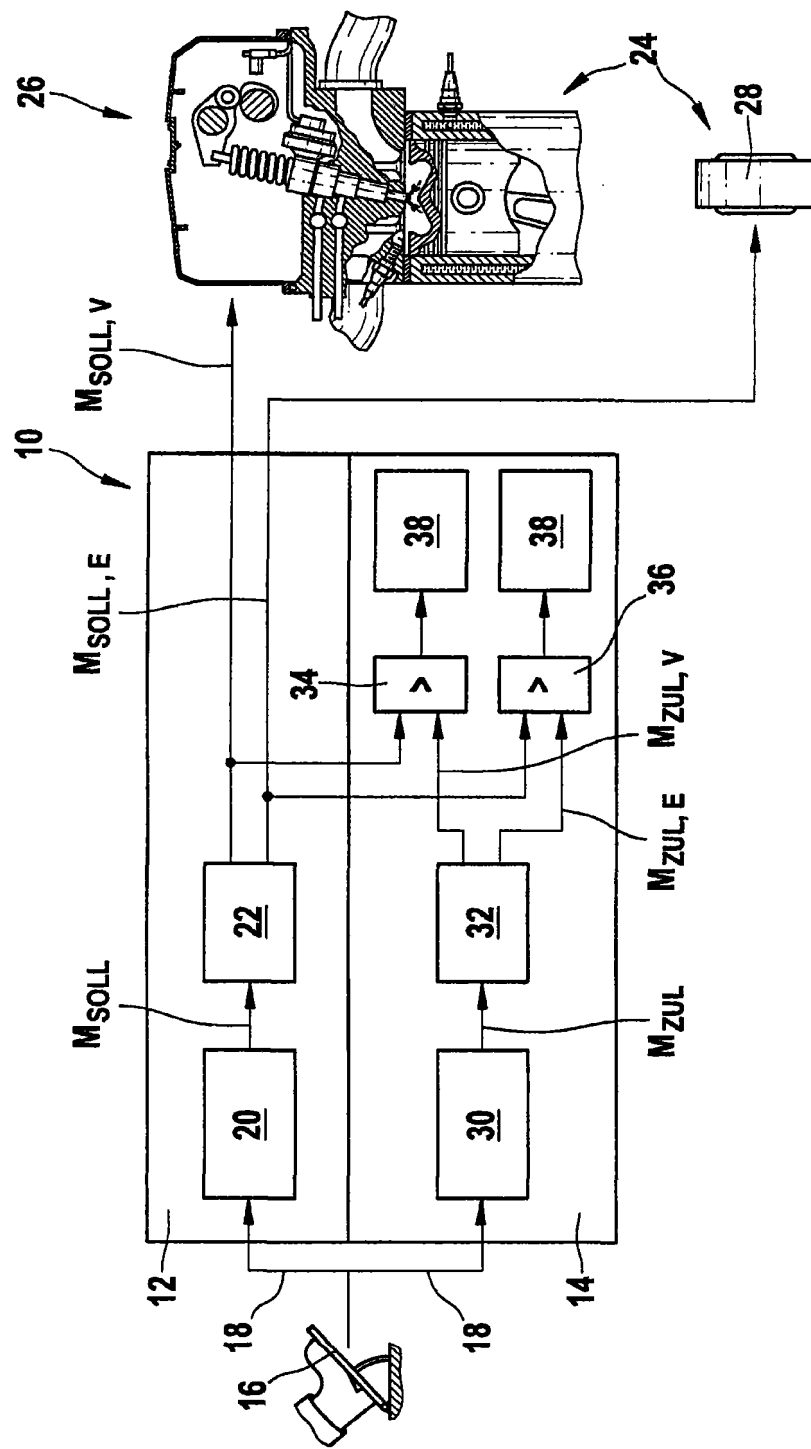


图 1

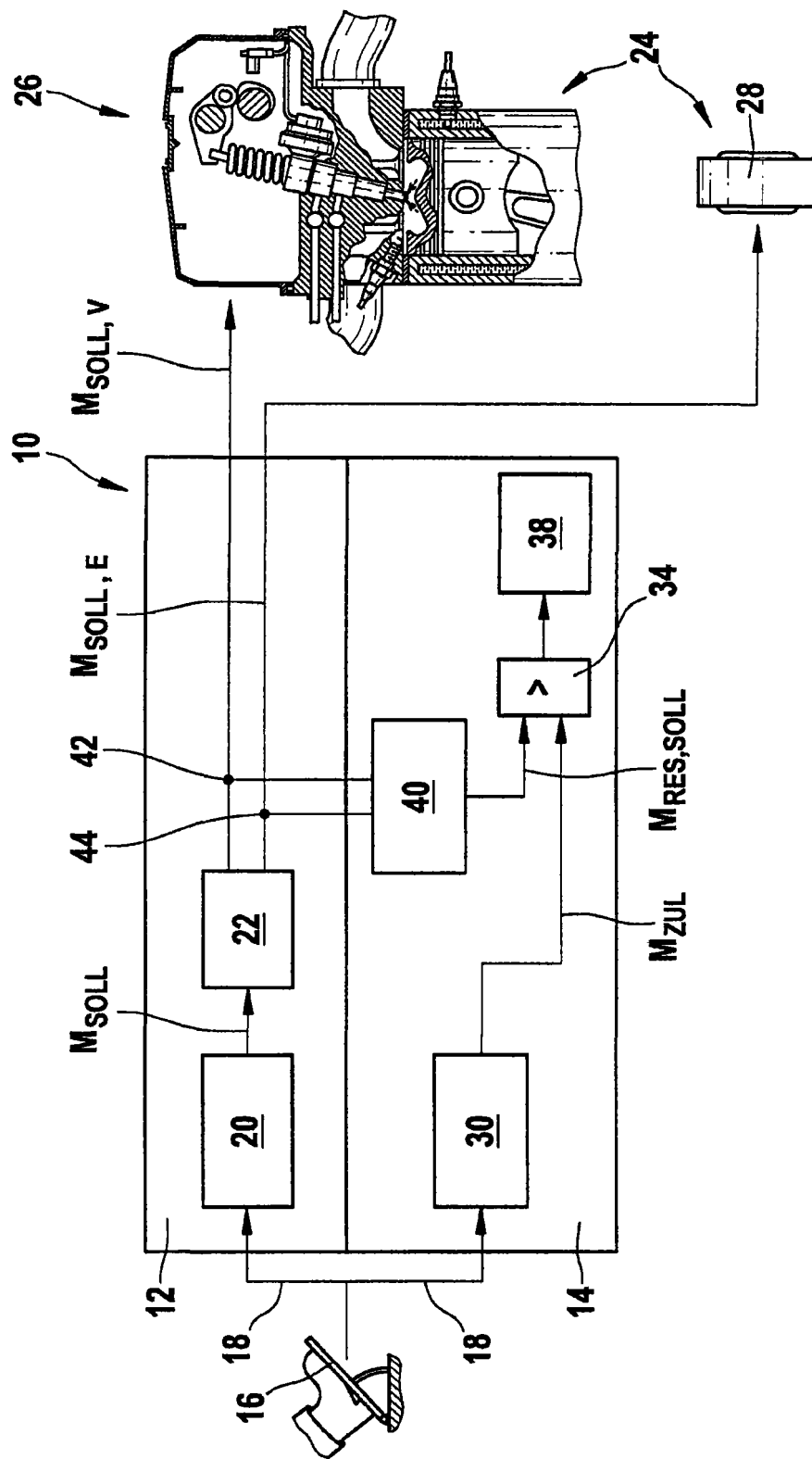


图 2