



(10) 授权公告号 CN 111819112 B

(45) 授权公告日 2023. 10. 24

(21) 申请号 201980017427.3

(22) 申请日 2019.02.06

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 111819112 A

(43) 申请公布日 2020.10.23

(30) 优先权数据
102018203235.1 2018.03.05 DE

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2020.09.04

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/EP2019/052819 2019.02.06

(87) PCT国际申请的公布数据
W02019/170341 DE 2019.09.12

(73) 专利权人 ZF 腓德烈斯哈芬股份公司
地址 德国腓德烈斯哈芬

(72) 发明人 约瑟夫·洛伊布尔

(74) 专利代理机构 中原信达知识产权代理有限
责任公司 11219
专利代理师 潘小军 韩毅

(51) Int.Cl.
B60R 16/023 (2006.01)
F16H 61/32 (2006.01)

(56) 对比文件
CN 101910669 A, 2010.12.08
DE 102006030270 A1, 2007.01.04
WO 2011026457 A1, 2011.03.10
CN 106917865 A, 2017.07.04
CN 102237837 A, 2011.11.09
CN 1228149 A, 1999.09.08
US 2002024306 A1, 2002.02.28

审查员 孙文嘉

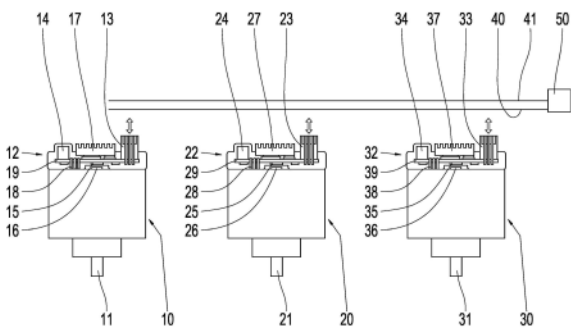
权利要求书1页 说明书6页 附图1页

(54) 发明名称

用于操纵自动变速器的切换元件的电动马
达和带有此电动马达的系统

(57) 摘要

本发明涉及一种用于操纵车辆的自动变速
器的切换元件的电动马达(10),电动马达具有安
装在其上的用于驱控电动马达的驱控装置(12)。
驱控装置(12)能够以能通信的方式与数据总线
(40)联接。驱控装置(12)为此具有通信模块
(14),以用于与至少一个另外的电动马达(20;
30)的能够与数据总线(40)以能通信的方式联接
的至少一个另外的驱控装置(22;32)进行通信。



1. 一种用于操纵车辆的带有分布式智能的自动变速器的切换元件的电动马达(10), 其中, 所述电动马达(10)具有安装在所述电动马达上的用于驱控所述电动马达(10)的驱控装置(12), 所述驱控装置能够以能通信的方式与数据总线(40)联接, 其中, 所述驱控装置(12)具有通信模块(14), 以用于与至少一个另外的电动马达(20;30)的能与所述数据总线(40)以能通信的方式联接的至少一个另外的驱控装置(22;32)进行通信, 其中, 安装在所述电动马达(10)上的所述驱控装置(12)除了所述通信模块(14)之外还具有用于执行涉及所述电动马达的运行的基本功能的基本模块以及用于执行涉及所述自动变速器的切换元件的操纵的附加功能的附加模块, 其特征在于, 通常存储在中央控制装置中的功能至少部分地由驱控装置(12)和/或另外的驱控装置(22;32)自主地执行, 其中, 所述驱控装置(12)的附加模块被设立为在预定的条件下通过所述通信模块(14)与所述至少一个另外的驱控装置(22;32)相互作用, 以用于在所述至少一个另外的电动马达(20;30)上执行相应的附加功能。

2. 根据权利要求1所述的电动马达(10), 其特征在于, 所述预定的条件包括所述至少一个另外的驱控装置(22;32)的功能故障。

3. 根据权利要求1所述的电动马达(10), 其特征在于, 所述预定的条件包括用于执行所述附加功能的附加模块的错误, 所述附加功能涉及在其内包括所述至少一个另外的驱控装置(22;32)的所述自动变速器的切换元件的操纵。

4. 根据权利要求1至3中任一项所述的电动马达(10), 其特征在于, 所述驱控装置(12)能通过外部联结元件(13)与所述数据总线(40)连接。

5. 根据权利要求4所述的电动马达(10), 其特征在于, 所述驱控装置(12)能通过所述外部联结元件(13)与在所述数据总线(40)内至少区段式地一起被引导的用于电能的供电导线(41)连接。

6. 根据权利要求1至3中任一项所述的电动马达(10), 其特征在于, 所述驱控装置(12)具有用于在所述电动马达(10)和所述驱控装置之间进行能够分离的电连接的内部插接连接部(18), 以用于所述驱控装置(12)在所述电动马达(10)上的能拆卸的安装。

7. 一种用于操纵车辆的自动变速器的切换元件的系统, 其中, 所述系统具有至少一个根据权利要求1至6中任一项所述的电动马达(10)和至少一个另外的电动马达(20;30), 所述至少一个另外的电动马达带有安装在其上的具有通信模块(24;34)的驱控装置(22;32), 其中, 所述至少一个电动马达(10)的通信模块(14)和所述至少一个另外的电动马达(20;30)的通信模块(24;34)通过数据总线(40)以相互能通信的方式连接。

8. 根据权利要求7所述的用于操纵车辆的自动变速器的切换元件的系统, 其特征在于, 存在于所述系统内的驱控装置(12;22;32)中的至少一个驱控装置的功能性通过相对应的通信模块(14;24;34)能够被存在于所述系统内的所述驱控装置(12;22;32)中的至少一个另外的驱控装置利用。

用于操纵自动变速器的切换元件的电动马达和带有此电动马达的系统

技术领域

[0001] 本发明涉及用于操纵使用在车辆中的自动变速器的切换元件的电动马达。此外，本发明涉及带有此电动马达的系统。本发明特别地针对用于操纵带有分布式智能的自动变速器的切换元件的电动马达的构思。

背景技术

[0002] 在已知的可以被构造为双离合器变速器的自动变速器中，通常使用阀或压力调控器来操纵切换元件。过去也曾开发过如下的自动变速器，即所述自动变速器使用例如具有无刷直流马达形式的电动马达作为操纵元件。在此，已知其中使用控制电子器件和一个或多个电动马达以用于操纵切换元件的操纵元件。此外，根据现有技术已知自动变速器的如下实施方案，即其中构建有多个无刷直流马达，并且设有中央控制装置，所述中央驱控装置通过通信系统驱控每个控制马达。

发明内容

[0003] 根据一个实施方式，提出了一种用于操纵车辆的自动变速器的切换元件的电动马达。电动马达可以具有安装在其上的用于驱控电动马达的驱控装置，驱控装置可与数据总线以能通信的方式联接。驱控装置可以具有用于与至少一个另外的驱控装置进行通信的通信模块，该至少一个另外的驱控装置可以与数据总线以能通信的方式联接。

[0004] 电动马达可以在此被设计为无刷直流电动马达。也可以想到电动马达的其他实施方案。切换元件可以是自动变速器的参与自动变速器的换档的元件。切换元件特别地可以是切换拨叉，或切换元件可以被实施为离合器或操纵离合器的元件。

[0005] 电动马达可以使用到如下的自动变速器上，即该自动变速器可以被构造为带有两个或更多个档级的双离合器变速器。可想到其他结构类型的自动变速器，只要将切换元件用于切换自动变速器的档级。本实施方式应用到其上的车辆可以是其中设有用于将驱动力从驱动源传输到车轮等的自动变速器的任何车辆。例如，车辆可以被构造为农业机械、森林机械或其他自走式机械的形式的工作机械，或可以被实施成用于运送人员的车辆。

[0006] 数据总线可以被构造为CAN总线、CAN-FD总线、FlexRay总线或以太网总线。这些数据总线形式在现有技术中是已知的，并且可以在本实施方式中使用，只要可以通过数据总线进行通信。安装在电动马达上的驱控装置可以被构造为成独立的单元，并且可以具有电子元件，例如处理器、数据存储器、接口和另外的元件。元件可以安装在被壳体包围的电路板上。壳体可以被构造为使得壳体保护其上安设有元件的电路板免受外部影响，例如湿气或灰尘的影响。通信模块可以是设在驱控装置中的模块，模块可以与数据总线进行数据交换，以便能够传输数据、信号或其他信息。可以将通信模块设立为转换驱控装置内存在的数据、信号或其他信息，从而可以通过数据总线进行传输以及进行相应的进一步处理。此外，与数据总线以能通信方式联接的另外的驱控装置可以具有与电动马达的驱控装置相同的

设计方案。这也适用于另外的电动马达,从而另外的电动马达可以具有与该电动马达相同的结构。

[0007] 安装在电动马达上的驱控装置除了通讯模块外还具有用于执行涉及电动马达的运行的基本功能的基本模块,以及用于执行涉及自动变速器的切换元件的操纵的附加功能的附加模块。在此,基本功能可以涉及电动马达的运行所需的功能,例如馈送到电动马达的定子和/或转子的电流的换向、转速调控、步进调控和转矩调控。可以归为基本功能的其他功能可以由基本模块执行。

[0008] 附加功能涉及电动马达的基本运行之外的功能。特别地,附加功能涉及在预定的时间流程中利用预定的转动角度、预定的扭矩等来驱控电动马达,其中,这些流程是进行自动变速器的档级切换过程所必需的。附加功能特别地涉及调控或控制策略,调控或控制策略例如存储在驱控装置的存储器内并且可以被可运行的程序调用。在此可以通过外部提供的信号、数据或信息来触发和终止功能的调用。

[0009] 驱控装置的附加模块被设立为在预定条件下通过通信模块与至少一个另外的驱控装置相互作用,以便在至少一个另外的电动马达上执行对应的附加功能。为此,电动马达的驱控装置具有通信模块,通信模块可以通过数据总线与至少一个另外的电动马达的另外的驱控装置进行通信。在此,配属于电动马达的驱控装置的上述附加功能可能影响另外的电动马达的运行。

[0010] 在此,针对前述相互作用的预定的条件可以包括至少一个另外的驱控装置的功能故障。可以确定另外的条件,例如永久性或临时性相互作用,其中,临时性相互作用可以由外部提供的信号触发。

[0011] 此外,预定的条件可以包括用于执行涉及自动变速器的切换元件的操纵的附加功能的附加模块的错误,在该自动变速器内包括至少一个另外的驱控装置。在此,可以根据设计方案将电动马达的驱控装置设立为使得此驱控装置在工厂被设立成用于驱控至少一个另外的电动马达。

[0012] 驱控装置可以通过外部联结元件与数据总线连接。在此情况下,能够使用可以被构造得可拆卸的插接连接部。但是也可想到在驱控装置和数据总线之间设有不可松脱的连接部。

[0013] 驱控装置可通过外部联结元件与在数据总线内至少区段式地一起被引导的用于供给电能的供电导线连接。在此,数据总线与供电导线以及驱控装置之间的连接可以通过插接连接部进行。与数据总线一起被引导的用于电能的供电导线不必与数据总线完全统一。即,一起被引导的供电导线可至少区段式地平行于数据总线走向。

[0014] 驱控装置可以具有内部插接连接部,以用于在电动马达和驱控装置之间进行可分离的电连接,以将驱控装置可拆卸地安装在电动马达上。为此可以使用插接连接部,插接连接部可以实现将驱控装置从电动马达上拆卸。例如,可以设有用于将驱控装置安装到电动马达上的其他元件,例如螺钉连接、卡夹连接等,其允许将驱控装置可拆卸地安装在电动马达上。

[0015] 根据一个实施方式,规定了一种用于操纵车辆的自动变速器的切换元件的系统,其中,系统具有至少一个根据上述实施方式的电动马达。附加地,系统可以具有至少一个另外的电动马达,该至少一个另外的电动马达具有安置在其上的带有通信模块的驱控装置。

至少一个电动马达的通信模块和至少一个另外的电动马达的通信模块可以通过数据总线以可通信的方式相互连接。

[0016] 因此,用于操纵自动变速器的切换元件的系统具有至少两个电动马达,所述电动马达分别带有驱控装置,其中,相应的驱控装置可以通过其通信模块在中间接有数据总线的情况下进行通信。以此系统能够实现:在系统中设有的两个电动马达的其中一个电动马达的驱控可以由系统中设有的两个电动马达的另一个电动马达来进行或至少来支持。特别地,这可能是永久性的情况,或也可以是由外部情况触发的,例如两个电动马达中的一个电动马达的驱控装置发生故障。在后者的情况下,保持功能正常的电动马达的驱控装置可以接管发生故障的驱控装置的功能。

[0017] 因此,在系统中,可以使系统中存在的至少一个驱控装置的功能性通过对应的通信模块被系统中存在的至少一个另外的驱控装置所利用。

[0018] 系统原则上可以包括任意数量的其上安装有驱控装置的电动马达。这些驱控装置可以全部或部分地通过数据总线相互通信。在其中设有多个带有相应的驱控装置的电动马达的系统中,也可以为一个电动马达的驱控装置配备超出系统中其他驱控装置的功能性的功能性。因此可以提供一种系统,其中,由电动马达和驱控装置组成的单元用作主单元,而由电动马达和驱控装置组成的其他单元作为从单元工作。

[0019] 系统可以通过数据总线与车辆的中央控制设备连接,数据总线向分别与数据总线连接的驱控装置发出命令。在此,车辆的中央控制装置的功能性可以非常容易地被实施,只要将功能性转移到系统中存在的电动马达的一个或多个驱控装置上。如果电动马达的运行所要求的功能性全部设在系统内存在的电动马达的驱控装置上,则系统也可以被实施为无中央控制装置。

[0020] 如果系统中设有的电动马达的驱控装置具有相同的结构和相同的功能性,则驱控装置或在电动马达和驱控装置上的单元的制造是特别容易的,并且这些元件可互换,从而将维护耗费最小化。

[0021] 为上述系统设有的电动马达数量可与应用情况匹配。例如,可以在系统中设有三个、四个、五个或更多个电动马达。

附图说明

[0022] 图1在示意性图示中示出带有多个电动马达的系统,电动马达可用于操纵自动变速器的切换元件。

具体实施方式

[0023] 在下文中通过参考附图描述本发明的实施方式。

[0024] 图1示出了其中设有三个电动马达10、20、30的系统。三个电动马达的每一个都具有驱控装置12、22、32,驱控装置可拆卸地安装在相应的电动马达10、20、30上。首先说明电动马达10的结构。

[0025] 电动马达10具有输出轴11,输出轴在电动马达10的驱动期间提供旋转。驱动轴11与自动变速器的未示出的切换元件联接。电动马达10的输出轴11的预定旋转在此导致触发自动变速器的切换过程。在此,输出轴11通过传动机构或传动杆与切换元件连接,使得输出

轴11的旋转被转换成切换元件的运动。

[0026] 在本实施方式中,电动马达10被实施为无刷直流电动马达。驱控装置12设在电动马达10的与输出轴相反的侧上。驱控装置12具有电路板19,电路板上安装有不同的电子结构元件,并且电子结构元件根据预定的互联方式相互电连接。这些元件在此除未示出的存储器和未示出的处理器之外还包括转速传感器15和通信模块14。转速传感器15在本实施方式中被构造为霍尔传感器,其通过安设在马达轴上的探测磁体16的旋转来检测电动马达10的输出轴11的旋转。转速传感器15的信号被驱控装置12相应地处理。

[0027] 通信模块14具有用于驱控装置12与外部元件之间的通信的功能。通信模块14与外部联结元件13连接。外部联结元件13被实施为插接元件并且在下文中进一步描述。

[0028] 此外,在驱控装置上设有内部联结元件18,内部联结元件用于通过插接连接部向电动马达10供应电能。内部联结元件18在驱控装置12和电动马达10之间建立了可分离的连接。

[0029] 驱控装置位于壳体19内,壳体在本实施方式中被实施为注塑件。壳体19在此包围驱控装置12的元件,使得尽可能地防止例如灰尘或湿气侵入的外部影响。在驱控装置12的背对电动马达10的侧上设置有冷却体17,冷却体用于耗散在运行中由于驱控装置的元件产生的热量。为了改进散热,冷却体17设有肋。

[0030] 在图1中示出了三个电动马达10、20、30,它们在本实施方式中具有相同的结构。特别地,为每个驱控装置12、22、32设有外部联结元件13、23、33。由电动马达和驱控装置组成的单元在使用中在自动变速器内或在自动变速器上安装在适合于操纵切换元件的位置处。

[0031] 此外,如图1所示设有数据总线40,数据总线对应于车辆中的电动马达10、20、30的位置地敷设并且与外部联结元件13、23、33连接。除数据总线40之外还设置有与之平行的用于电能的供电导线41,供电导线也通过外部联结元件13、23、33与相应的驱控装置连接。在此,每个驱控装置12、22、32的外部联结元件13、23、33被构造为使得用于数据总线40的连接区段和用于电能的供电导线41的连接区段都设在单一的联结元件13、23、33内。

[0032] 数据总线40和用于电能的供电导线41与车辆的中央控制装置50连接。中央控制装置50在此承担对于车辆运行所需的基本功能的控制,并且此外,中央控制装置50通过数据总线将信号发送到对应的驱控装置12、22、32上。

[0033] 在本实施方式中,每个驱控装置12、22、32通过硬件和软件按如下方式配备,即,使得根据策略来执行用于运行电动马达的基本功能和用于操纵切换元件的附加功能。在此,在接通车辆的总开关之后,软件在相应的驱控装置12、22、32内自动启动,并且因此可以实施基本功能和附加功能。在此,基本功能尤其是涉及供给到电动马达10的电流的换向等,以使得电动马达旋转。基本功能此外还包括通过转速传感器15与探测磁体16的协作进行的转速调控。

[0034] 在本实施方式中,附加功能包括根据预定的流程对电动马达的驱控。在本实施方式中,这样的流程包括使输出轴11旋转预定的转数,以及在必要时随后沿相反方向使输出轴11旋转预定的转数,以触发希望的切换过程。大量这样的流程被存储在相应的驱控装置12、22、32的存储器中,使得每个驱控装置12、22、32可以实施基本功能和附加功能。在本实施方式中,中央控制装置50通过数据总线40向对应的驱控装置12、22、32发送信号,以作为用以执行具有预定的流程的形式的附加功能的触发器。在接收到信号之后,控制装置12、

22、32通过驱控电动马达10、20、30来执行相应的流程。

[0035] 在本实施方式中,通常存储在中央控制装置50中的功能至少部分地由相应的驱控装置12、22、32自主地执行,使得可以简化中央控制装置50的功能性,并且因此给出带有分布式智能的系统。此外,在本实施方式中,驱控装置12、22、32的设计方案是相同的,使得仅需开发和生产单一的部件,这降低了成本并且同时简化了车辆的维护。

[0036] 在修改的实施方式中也从如下情况出发,即由电动马达10、20、30和驱控装置12、22、32组成的单元的结构基本上相同。由于相应的驱控装置12、22、32与数据总线40的通信,驱控装置12、22、32可以通过相应的通信模块14、24、34相互交换数据。在使用借助于软件和硬件在驱控装置12、22、32中创建的此功能性的情况下,可以实现:在另一个驱控装置例如由于功能故障而无法运行时,使得驱控装置12、22、32中的一个接管该另一个驱控装置的功能。为此,通过软件和硬件的设立来规定每个驱控装置12、22、32可以在运行期间获知驱控装置的一个是否无法运行。在此情况中,为此构造的驱控装置的软件和硬件将接管有缺陷的驱控装置的功能性。在此情况中,例如在驱控装置22有缺陷的情况下,则其功能由驱控装置12接管,其中,驱控装置12与有缺陷的驱控装置22之间的数据交换通过数据总线进行。对于此功能性的前提条件是相应的通信模块14和24的功能性。

[0037] 以此方式提供了一种系统,在该系统中由于有缺陷的驱控装置的功能可以由完好的驱控装置接管,所以显著改进了故障安全性。

[0038] 在修改的实施方式中,由电动马达10、20、30和驱控装置12、22、32组成的单元不同地构建。在本实施方式中,由电动马达10和驱控装置12组成的预定的单元具有与另外的驱控装置22和32不同设计的结构。特别地,带有不同结构的驱控装置12被分配以特殊的功能,使得此驱控装置可以被称为主装置。另外的驱控装置22和32具有简化的功能性,使它们可以被称为从装置。在本实施方式中,所有电动马达10、20、30的控制和调控的部分原则上由主装置接管,因为此主装置配备有扩展的功能性。特别地,主装置设有上述的附加功能,这些附加功能可通过驱控装置12、22、32之间的通信供所有另外的驱控装置使用。通过主装置的软件和硬件的设计方案,该主装置因此可在系统内设有的由电动马达和驱控装置组成的另外的单元上执行附加功能。

[0039] 此实施方式导致整体结构的简化,因为由电动马达和驱控装置组成的单元中仅小部分必须配备附加功能,而系统内设有的由电动马达和驱控装置组成的数量更多的单元可以非常容易地被设计。

[0040] 附图标号列表

[0041] 10、20、30 电动马达

[0042] 11、21、31 输出轴

[0043] 12、22、32 驱控装置

[0044] 13、23、33 外部联结元件

[0045] 14、24、34 通信模块

[0046] 15、25、35 转速传感器

[0047] 16、26、36 探测磁体

[0048] 17、27、37 冷却体

[0049] 18、28、38 内部联结元件

- [0050] 19、29、39 壳体
- [0051] 40 数据总线
- [0052] 41 用于电能的供电导线
- [0053] 50 中央控制装置

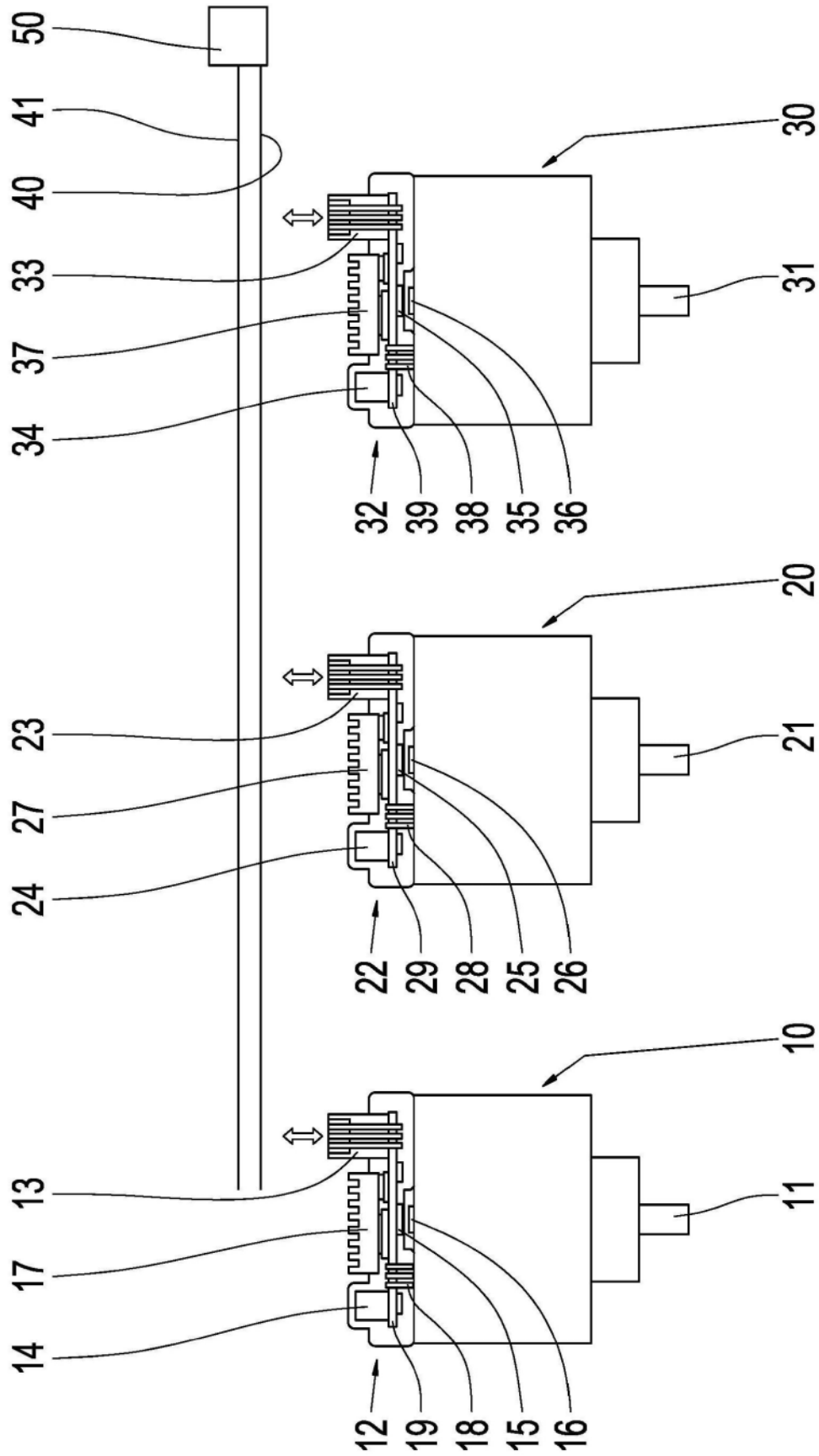


图1