



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 112041594 B

(45) 授权公告日 2022. 10. 28

(21) 申请号 201980030879.5

(22) 申请日 2019.04.30

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 112041594 A

(43) 申请公布日 2020.12.04

(30) 优先权数据
102018207110.1 2018.05.08 DE

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2020.11.06

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/EP2019/061036 2019.04.30

(87) PCT国际申请的公布数据
W02019/214995 DE 2019.11.14

(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 I·克拉斯特耶夫 W·穆罕默德
T·施利滕鲍尔

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
72001
专利代理师 刘安东 司昆明

(51) Int.Cl.
F16H 61/00 (2006.01)
F16H 3/54 (2006.01)
B60K 1/00 (2006.01)

审查员 孙菲

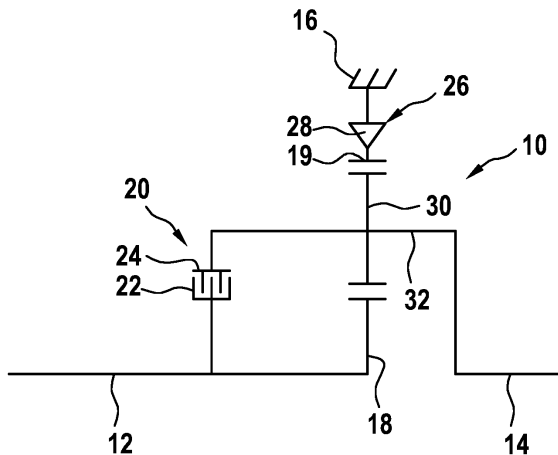
权利要求书1页 说明书4页 附图4页

(54) 发明名称

用于具有至少一个电机的车辆的多挡行星传动机构

(57) 摘要

本发明涉及一种多挡行星传动机构(10)。所述多挡行星传动机构(10)包括一具有太阳齿轮(18)和齿圈(19)的驱动轴(12)和一具有行星齿轮架的输出轴(14)，所述行星架包括至少一个行星齿轮(30)。所述驱动轴(12)和所述输出轴(14)能够借助于离合器(20)来彼此连接或者彼此分开。所述多挡行星传动机构(10)具有自由轮机构(26)。通过这个自由轮机构，在负载下用所述离合器(20)在第一传动比 i_1 与第二传动比 i_2 之间进行切换。



1. 多挡行星传动机构(10), 具有一带有太阳齿轮(18)和齿圈(19)的驱动轴(12)和一带有行星架的输出轴(14), 所述行星架包括至少一个行星齿轮(30), 其中所述驱动轴(12)和所述输出轴(14)能够借助于离合器(20)来彼此连接并且彼此分开, 其特征在于, 所述多挡行星传动机构(10)具有自由轮机构(26), 通过该自由轮机构在负载下借助于所述离合器(20)在第一传动比 i_1 与第二传动比 i_2 之间进行切换, 其中, 为所述自由轮机构(26)配属了卡锁装置(28), 该卡锁装置将所述自由轮机构(26)闭锁, 其中, 倒车挡通过车辆的朝反向方向来驱动的电机(40)来产生, 所述离合器(20)处于断开状态并且所述自由轮机构(26)被卡锁装置(28)锁止, 并且其中, 驻车锁止功能通过闭合的离合器(20)和被卡锁装置(28)锁止的自由轮机构(26)来实现。

2. 根据权利要求1所述的多挡行星传动机构(10), 其特征在于, 对于所述第一传动比 i_1 来说所述离合器(20)被断开并且所述自由轮机构(26)相对于所述多挡行星传动机构(10)的壳体(16)被闭锁。

3. 根据权利要求1所述的多挡行星传动机构(10), 其特征在于, 对于所述第二传动比 i_2 来说所述离合器(20)被闭合并且所述自由轮机构(26)被释放。

4. 根据权利要求1所述的多挡行星传动机构(10), 其特征在于, 所述离合器(20)具有第一离合器件(22)和第二离合器件(24)。

5. 根据权利要求4所述的多挡行星传动机构(10), 其特征在于, 所述第一离合器件(22)被接收在所述驱动轴(12)上并且所述第二离合器件(24)被接收在所述行星齿轮(30)的行星架轴(32)上。

6. 根据权利要求4所述的多挡行星传动机构(10), 其特征在于, 所述第一离合器件(22)被接收在所述驱动轴(12)上并且所述第二离合器件(24)被接收在所述输出轴(14)上。

7. 根据权利要求1所述的多挡行星传动机构(10), 其特征在于, 该多挡行星传动机构相对于车轴(58)以轴平行的布置方式(46)来布置。

8. 根据权利要求7所述的多挡行星传动机构(10), 其特征在于, 该多挡行星传动机构通过一个或多个正齿轮级(42、44)来驱动差动传动机构。

9. 根据权利要求1所述的多挡行星传动机构(10), 其特征在于, 该多挡行星传动机构被集成到车轴(58)中并且驱动着直接被驱动的差动传动机构的锥齿轮(50、54)。

10. 根据权利要求1到9中任一项所述的多挡行星传动机构(10)在具有至少一个电机(40)的车辆的车辆的车轴(58)上的使用。

用于具有至少一个电机的车辆的多挡行星传动机构

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于车辆的多挡行星传动机构,车辆具有至少一个电机和带有太阳齿轮的驱动轴以及带有行星齿轮的输出轴。此外,本发明涉及所述多挡行星传动机构的、集成到具有至少一个电机的车辆的车轴中的使用。

背景技术

[0002] US 2015/0226297 A1涉及车辆的电驱动装置上的一种电轴。公开了一种用于用电来驱动的车辆的车轴,所述车辆具有电机和两个用于驱动所述轴的车轮的副轴传动机构。在所述电机的下游布置了能切换的传动机构,该传动机构被实施为具有自由轮机构和差速器的行星传动机构。所述电轴具有用于切换两个挡的移动机构。在第一挡中,所述传动机构的齿圈和在壳体上所构造的离合器本体彼此连接并且所述齿圈与所述传动机构的行星架之间的离合器是断开的。在第二挡中,所述齿圈和所述离合器本体不连接,而所述离合器是闭合的。按照US 2015/0226297A1的切换相当昂贵。

发明内容

[0003] 按照本发明,提出一种多挡行星传动机构,其中所述多挡行星传动机构具有一带有太阳齿轮和齿圈的驱动轴以及带有行星架的输出轴,所述行星架具有至少一个行星齿轮。所述驱动轴和所述输出轴能够借助于离合器来彼此连接或者彼此分开。所述多挡行星传动机构具有自由轮机构,通过该自由轮机构在负载下借助于离合器在第一传动比 i_1 与第二传动比 i_2 之间进行切换。所述按本发明提出的多挡行星传动机构为了实现两个挡之间的负载切换而仅仅需要一个离合器。与按照现有技术的解决方案相比,对于所述按本发明提出的多挡行星传动机构来说,不是切换离合器和卡锁装置来进行切换,而是由于所述自由轮机构对于一个唯一的离合器的操纵就已足够。这降低了用于切换功能的开销,这实现了所述按本发明提出的多挡行星传动机构的重量的降低并且通过所述自由轮机构的使用实现了复杂性的简化以及成本的节省。

[0004] 在所述按本发明提出的多挡行星传动机构的改进方案中,为所述自由轮机构配属了爪式离合器,该爪式离合器能够将所述自由轮机构闭锁。尤其在实现具有第一传动比 i_1 的第一挡时将所述自由轮机构相对于多挡行星传动机构的壳体闭锁,其中所述离合器断开。所述第一传动比 i_1 通过关系式 $i_1=1-(z_H/z_S)$ 来产生,其中 z_H 表示齿圈的齿数并且 z_S 表示太阳齿轮的齿数。

[0005] 如果要用第二传动比 i_2 切换到所述按本发明提出的多挡行星传动机构的第二挡中,那么所述离合器就被闭合并且所述自由轮机构被释放。所述第二传动比 i_2 通过 $i_2=1$ 来产生,这意味着,所有中心齿轮、也就是齿圈、太阳齿轮和行星齿轮架旋转得一样快并且不出现转速差。

[0006] 除了所述第一挡和第二挡之外,所述按本发明提出的多挡行星传动机构也能够被切换到倒车挡中。为此,比如对于具有电机的车辆来说,能够反向驱动所述电机,其中所述

离合器断开并且所述自由轮机构通过配属于其的卡锁装置被锁止。

[0007] 除此以外,所述按本发明提出的多挡行星传动机构也能够被切换到驻车锁止功能中。为此,将所述离合器闭合,此外通过卡锁装置来锁止所述自由轮机构。

[0008] 在所述按本发明提出的多挡行星传动机构的另一种设计方案中,所述离合器包括第一离合器件和第二离合器件。在第一种实施变型方案中,所述第一离合器件被接收在驱动轴上,而所述第二离合器件则被接收在行星齿轮的行星架轴上。在所述离合器的第二种实施变型方案中,所述第一离合器件同样被接收在驱动轴上,而所述第二离合器件则被接收在输出轴上。

[0009] 所述按本发明提出的多挡行星传动机构能够相对于车轴以轴平行的布置方式来布置。所述按本发明提出的多挡行星传动机构能够通过一个或者多个正齿轮级来驱动差动传动机构。在另一种设计可行方案中,所述多挡行星传动机构能够被集成到车轴中并且驱动直接被驱动的差动传动机构的锥齿轮。

[0010] 此外,本发明涉及所述多挡行星传动机构的、在具有至少一个电机的车辆的车轴上的使用。

[0011] 所述按本发明提出的多挡行星传动机构的突出之处在于相当简单的可切换性,用所述可切换性在输出侧不仅能实现第一传动比而且能实现第二传动比。此外,通过所述按本发明提出的、可以容易地在负载下切换的多挡行星传动机构能够实现倒车挡以及驻车锁止功能。此外,所述按本发明提出的多挡行星传动机构的突出之处在于重量减轻,此外通过所述自由轮机构的使用大大简化了复杂性并且可以实现成本的节省。为所述自由轮机构配属了锁止器,由此能够将该自由轮机构相对于壳体来锁止,这允许通过所述至少一个电机的反向旋转来进行倒车。允许所述至少一个电机朝两个方向旋转,这同样代表着不大的开销。

[0012] 所述按本发明提出的多挡行星传动机构在其作为行星传动机构的设计方案中具有所有传动机构的最大功率密度、能够负载切换,而不会出现拉力中断情况并且就这样能够以有利的方式使用自由轮机构和传力配合的片式离合器。尤其要强调,所述自由轮机构能够非常容易地调节。

附图说明

[0013] 下面借助于附图对本发明进行详细描述。

[0014] 其中:

[0015] 图1以示意图示出了被接收在驱动轴与输出轴之间的多挡行星传动机构;

[0016] 图2.1和2.2示出了所述离合器的设计可行方案;

[0017] 图3示出了配属于所述按本发明提出的多挡行星传动机构的、用于驱动差动传动机构的正齿轮级;并且

[0018] 图4示出了所述多挡行星传动机构的、在车轴中的集成的布置。

具体实施方式

[0019] 按照图1的图示示出了一种多挡行星传动机构10,该多挡行星传动机构被接收在驱动轴12与输出轴14之间。

[0020] 所述多挡行星传动机构10被接收在壳体16中。在所述驱动轴12上存在太阳齿轮18以及离合器20的第一离合器件22。所述太阳齿轮38与至少一个行星齿轮30相啮合,所述行星齿轮包括行星架轴32并且在齿圈19中环绕。所述行星架轴32一方面与输出轴14相连接并且另一方面具有离合器20的第二离合器件24。所述至少一个行星齿轮30与自由轮机构26相啮合,为所述自由轮机构配属了比如作为爪式离合器来提供的卡锁装置28。所述至少一个行星齿轮30能够被实施为单一的、双重的或者分级式的行星齿轮。

[0021] 在按照图2.1和2.2的图示中示出了所述按本发明提出的多挡行星传动机构10的实施变型方案。

[0022] 从按照图2.1的图示中可以得知,所述离合器20包括第一离合器件22,该第一离合器件被接收在驱动轴12上。所述离合器20的第一离合器件22与第二离合器件24共同起作用,所述第二离合器件在按照图2.1的实施变型方案中类似于图1中的图示处于至少一个行星齿轮30的行星架轴32上。被接收在驱动轴12上的太阳齿轮18与至少一个行星齿轮30相啮合,为所述行星齿轮配属了所述自由轮机构26,该自由轮机构能够用卡锁装置28相对于壳体16被闭锁。

[0023] 在所述按本发明提出的多挡行星传动机构10的、在图2.2中示出的实施变型方案中构造了轴侧的离合器34。在图2.2所示出的实施变型方案中,所述第一离合器件22处于驱动轴12的轴端上。而所述第二离合器件24则被接收在输出轴14的轴端上。被接收在驱动轴12上的太阳齿轮18在按照图2.2的多挡行星传动机构10的实施变型方案中与至少一个行星齿轮30相啮合,与前述实施变型方案相类似地为所述行星齿轮配属了所述自由轮机构26,该自由轮机构能够借助于卡锁装置28相对于壳体16来闭锁。所述被接收在至少一个行星齿轮20上的行星架轴32与输出轴14相连接。在图1、2.1和2.2中示出的按本发明的多挡行星传动机构的作用原理描述如下:

[0024] 传动比 $i_1=1-(z_H/z_S)$ 中的第一挡可以通过以下方式来实现,即:所述离合器20被断开并且所述自由轮机构26通过卡锁装置28相对于多挡行星传动机构10的壳体16被闭锁。 z_H 表示齿圈19的齿数, z_S 表示多挡行星传动机构的太阳齿轮18的齿数。

[0025] 具有传动比 $i_2=1$ 的第二挡通过以下方式来实现,即:所述离合器20被闭合并且所述自由轮机构26被释放。在这种情况下,所述多挡行星传动机构10的所有中心齿轮旋转得一样快,而没有出现转速差。

[0026] 除此以外,所述按本发明提出的、能在负载下切换的多挡行星传动机构10也能够在此倒车挡中来运行。为此,比如对于具有至少一个电机40的车辆来说,所述电机反向旋转,所述离合器20处于断开状态并且所述自由轮机构26通过对于卡锁装置28的激活而相对于壳体16被闭锁。由于至少一个反向旋转的电机40,在所述组件的这个切换位置中可以实现倒车挡,其中与前进方向的第一挡相类似地实现了传动比 $i_R=1-(z_H/z_S)$ 。

[0027] 但是,这相当于第一挡中的传动比 i_1 ,第一挡作为由于至少一个相反地旋转的电机40引起的倒车挡。

[0028] 除此以外,通过所述按本发明提出的多挡行星传动机构10,驻车锁止功能能够通过以下方式来实现,即:所述离合器20处于闭合状态并且所述自由轮机构26通过卡锁装置28被闭锁。在这种情况下,所述传动机构被闭锁,驱动轴12和输出轴14不可能旋转,因为其被制动。

[0029] 从按照图3的图示中可以得知,所述多挡行星传动机构10相对于车轴58以轴平行的布置方式46来布置。通过所述至少一个电机40来驱动第一正齿轮级42,该第一正齿轮级本身驱动着所述多挡行星传动机构10的驱动轴12。在所述驱动轴上布置了所述第一离合器件22和太阳齿轮18。所述太阳齿轮18与至少一个行星齿轮30相啮合,为所述行星齿轮配属了所述自由轮机构26,该自由轮机构能够通过卡锁装置28相对于多挡行星传动机构10的壳体16被闭锁。所述至少一个行星齿轮30具有行星架轴32,该行星架轴一方面与多挡行星传动机构10的输出轴14相连接并且另一方面接收离合器20的第二离合器件24。所述输出轴14通过另一个第二正齿轮级44与差动传动机构48相连接。所述差动传动机构具有第一锥齿轮50、第二锥齿轮52、第三锥齿轮54以及第四锥齿轮56。通过所述差动传动机构48又驱动所述车轴58的第一轴件60和第二轴件62,第一车轮64或者第二车轮66处于所述车轴上。

[0030] 图4示出了所述按本发明提出的、能负载切换的多挡行星传动机构10集成到车轴58中的情况。如可以从图4中得知的那样,所述电机40与车轴58同轴。所述电机40包括定子70和转子68。所述转子68与多挡行星传动机构10的驱动轴12相连接。所述多挡行星传动机构与车轴58的第一和第二轴件60或者62处于同轴布置74中。在图4中用虚线勾画出的多挡行星传动机构10与在图1、2.1和2.2中示出的多挡行星传动机构10相类似地构建。如可以从按照图4的图示中得知的那样,所述多挡行星传动机构10包括两个行星齿轮30,这两个行星齿轮与被接收在驱动轴12上的太阳齿轮18相啮合。为所述多挡行星传动机构10的在图4中示出的行星齿轮30中的每个行星齿轮分别配属了自由轮机构26,该自由轮机构能够分别通过单独的卡锁装置28相对于多挡行星传动机构10的壳体16被闭锁。在按照图4的多挡行星传动机构10的图示中,所述离合器20如此构成,使得所述第一离合器件22处于驱动轴12的圆周上,也参见按照图2.1的多挡行星传动机构图示。

[0031] 图4示出,在这种实施变型方案中所述行星齿轮30的行星架轴32作为用于直接被驱动的差动传动机构72的直接驱动装置来起作用。在图4所示出的实施变型方案中,所述如在图1、2.1和2.2中在多挡行星传动机构10上所示出的那样的行星架轴32和输出轴14作为一个构件而重合。通过如在图4中所示出的那样的直接被驱动的差动传动机构72,来分别驱动所述第一轴件60并且由此驱动第一车轮64并且通过所述第二轴件62来驱动第二车轮66。从在图4中所示出的布置方式中得出这一点,即:所述电机40、多挡行星传动机构10以及直接被驱动的差动传动机构72代表着一个标准组件、所谓的电轴。

[0032] 为完整起见要提到,所述直接被驱动的差动传动机构72类似于在图3中所示出的通过正齿轮级42、44来驱动的差动传动机构而包括第一锥齿轮50、第二锥齿轮52以及第三锥齿轮54和第四锥齿轮56。在输出侧,通过所述直接被驱动的差动传动机构72经由第二锥齿轮52来驱动所述第一轴件60并且经由第四锥齿轮56来驱动所述第二轴件62。

[0033] 前面所描述的多挡行星传动机构10虽然作为减速器来示出,但是能够包括按照VDI 2157 2012-10的单一行星传动机构的所有形式、也就是比如加速器、减速器或者具有多级行星齿轮的减速器。

[0034] 本发明不局限于这里所描述的实施例和在其中所强调的方面。更确切地说,在通过权利要求所表明的范围内能够实现大量处于本领域的技术人员的处理范围内的改动方案。

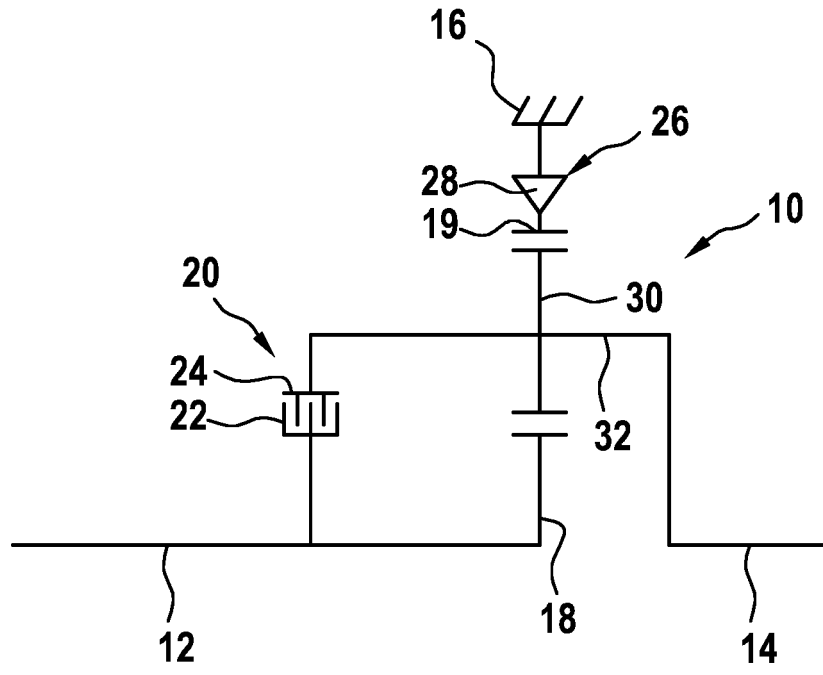


图 1

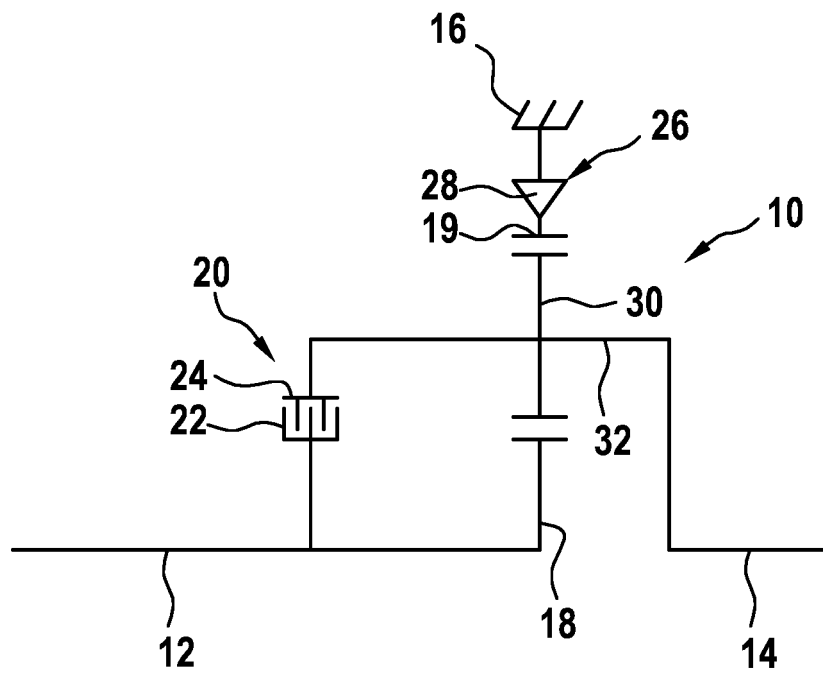


图 2.1

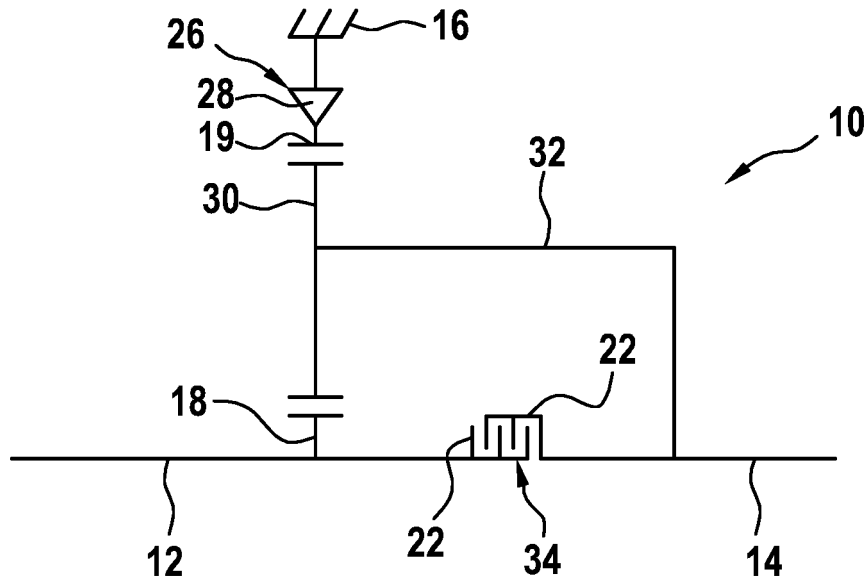


图 2.2

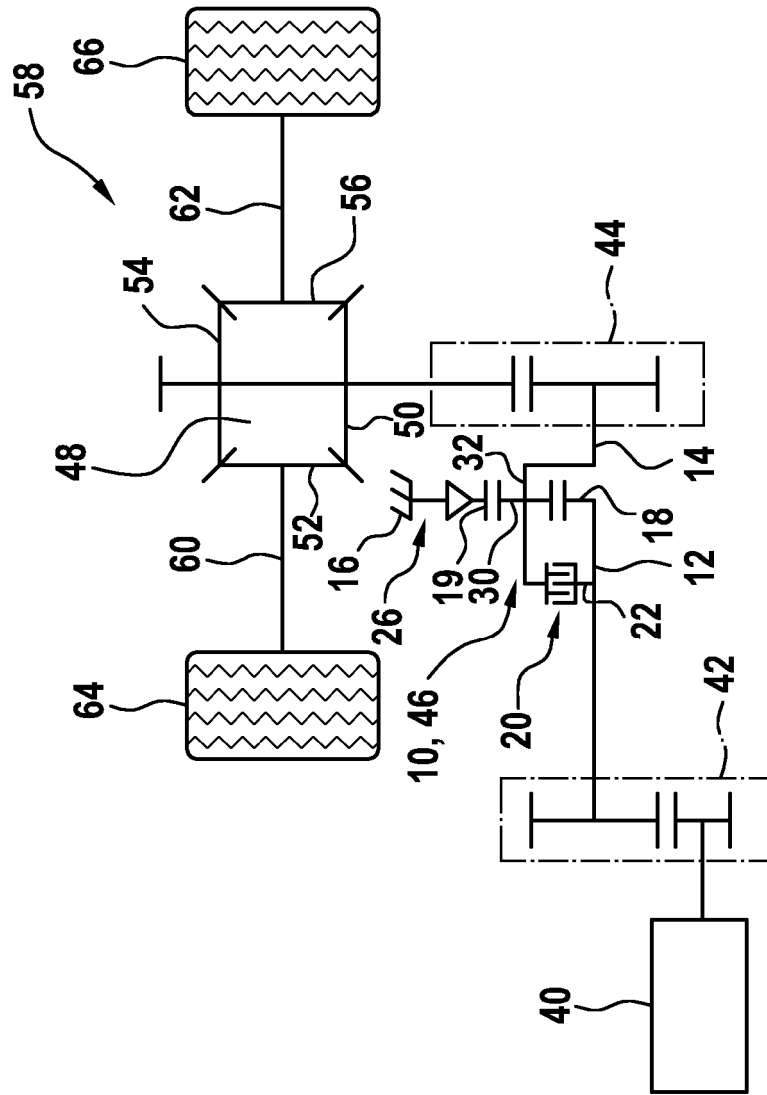


图 3

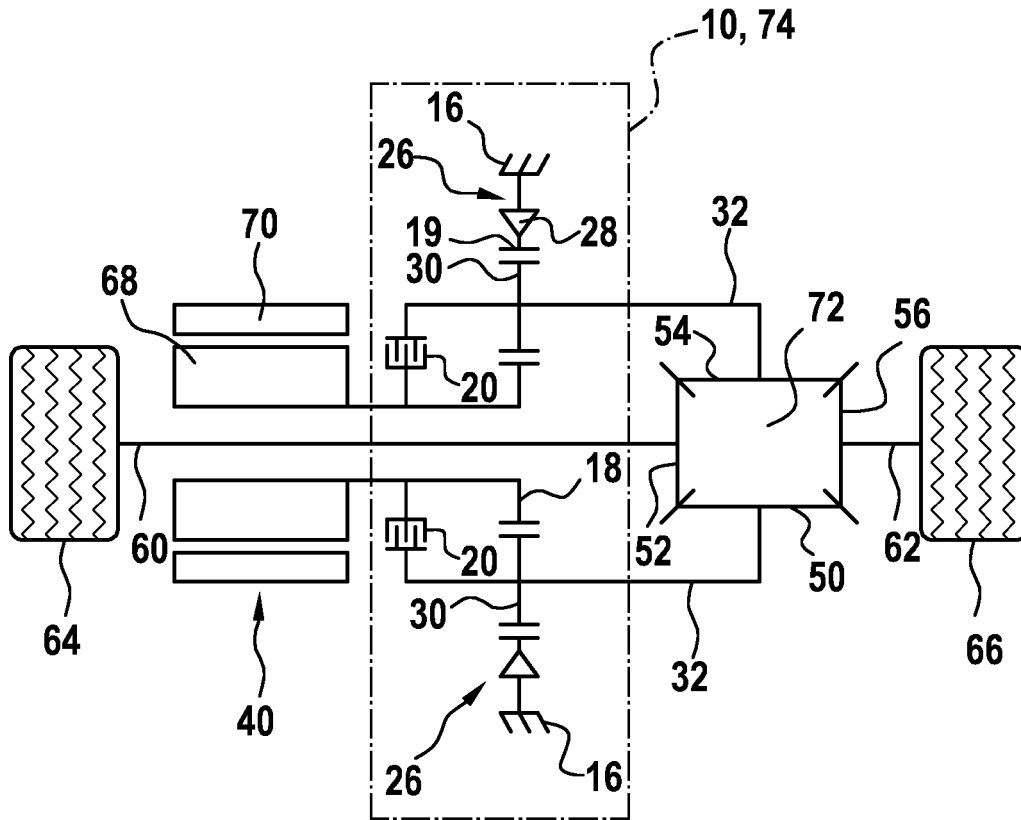


图 4