



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101802451 B

(45) 授权公告日 2013. 01. 09

(21) 申请号 200880107718. 3

(22) 申请日 2008. 10. 13

(30) 优先权数据

102007000595. 6 2007. 10. 30 DE

(85) PCT申请进入国家阶段日

2010. 03. 18

(86) PCT申请的申请数据

PCT/EP2008/063704 2008. 10. 13

(87) PCT申请的公布数据

W02009/056435 DE 2009. 05. 07

(73) 专利权人 腓特烈斯港齿轮工厂股份公司

地址 德国腓特烈斯港

(72) 发明人 M·赖施 R·德赖霍尔茨

G·贡波尔茨贝格 M·莫尔

(74) 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专

利商标事务所 11038

代理人 董华林

(51) Int. Cl.

F16H 3/00(2006. 01)

F16H 3/093(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 1910387 A, 2007. 02. 07,

WO 85/01335 A1, 1985. 03. 28,

DE 19821164 A1, 1999. 11. 18,

JP 2-275148 A, 1990. 11. 09,

EP 1013965 A2, 2000. 06. 28,

JP 2003-301895 A, 2003. 10. 24,

审查员 陈云

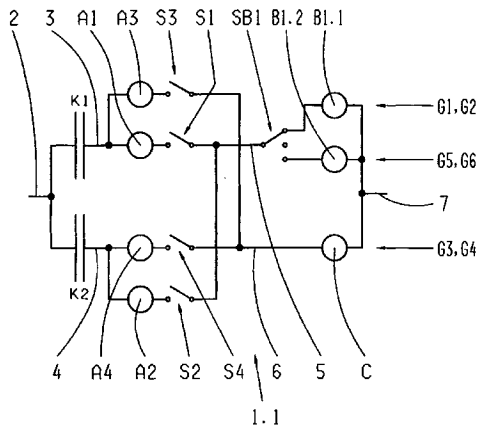
权利要求书 5 页 说明书 15 页 附图 8 页

(54) 发明名称

能动力换挡的并联变速器和双离合变速器

(57) 摘要

本发明涉及一种能动力换挡的并联变速器(1.1),包括多个并联的转矩传递分支,所述转矩传递分支分别在输入侧通过多个中间元件(3,4)之一并且在输出侧通过多个从动元件(5,6)之一构成,所述中间元件分别能通过配设的动力换挡元件(K1、K2)与一个共同的输入元件(2)连接,所述从动元件分别通过至少一个能借助于配设的换挡离合器(S1-S4)接通的传动级(A1-A4)能与相关的中心轴(3,4)连接并且与共同的输出元件(7)传动连接,各传动级(A1-A4)在其传动比(i_{A1}-i_{A4})的顺序中交替地分配到中间元件(3,4)上并且以相邻传动比(i_{A1}、i_{A2};i_{A3}、i_{A4})的组的形式分配到从动元件(5,6)上。为了按尽可能简单的且节省空间的方法提高可用的挡位级(G1-G6)的数量,按本发明设定,至少一个所述从动元件(5,6)通过至少两个能有选择地接通的不同传动比(i_{B1.1}、i_{B1.2})的输出传动级(B1.1、B1.2)与共同的输出元件(7)传动连接。



CN 101802451 B

1. 能动力换挡的并联变速器,包括多个并联的转矩传递分支,各转矩传递分支分别在输入侧通过多个中间元件(3、4)之一并且在输出侧通过多个从动元件(5、6)之一构成,各中间元件分别能通过配设的动力换挡元件(K1、K2)与共同的输入元件(2)连接,各从动元件分别能通过至少一个能借助于配设的换挡离合器(S1-S4)接通的传动级(A1-A4)与相关的中间元件(3、4)连接并且与共同的输出元件(7)传动连接,各传动级(A1-A4)在其传动比(i_{A1} - i_{A4})的顺序中交替地分配到中间元件(3、4)上并且以相邻传动比(i_{A1} 、 i_{A2} ; i_{A3} 、 i_{A4})的组的形式分配到从动元件(5、6)上,其特征在于:至少一个所述从动元件(5、6)通过至少两个能有选择地接通的不同传动比($i_{B1.1}$ 、 $i_{B1.2}$)的输出传动级(B1.1、B1.2)与共同的输出元件(7)传动连接。

2. 按权利要求1所述的并联变速器,其特征在于:所述两个输出传动级(B1.1、B1.2)分别至少包括一个固定齿轮和一个与该固定齿轮传动连接的并且能通过配设的换挡离合器接通的空套齿轮。

3. 按权利要求2所述的并联变速器,其特征在于:所述两个输出传动级(B1.1、B1.2)的各固定齿轮分别抗旋转地设置在共同的输出元件(7)上并且所述两个输出传动级(B1.1、B1.2)的各空套齿轮分别能旋转地设置在配设的从动元件(5、6)上。

4. 按权利要求2所述的并联变速器,其特征在于:所述两个输出传动级(B1.1、B1.2)的各固定齿轮分别抗旋转地设置在配设的从动元件(5、6)上并且所述两个输出传动级(B1.1、B1.2)的各空套齿轮分别能旋转地设置在共同的输出元件(7)上并且能与该输出元件耦联。

5. 按权利要求2所述的并联变速器,其特征在于:所述两个输出传动级(B1.1、B1.2)的空套齿轮的换挡离合器组合成一个共同的转换组件(SB1)。

6. 按权利要求1所述的并联变速器,其特征在于:所述两个输出传动级(B1.1、B1.2)的传动比($i_{B1.1}$ 、 $i_{B1.2}$)具有如下差别,即配设于相关从动元件(5)的传动级(A1、A2)的与其中一个接通的输出传动级(B1.1)关联地起作用的总传动比(i_{G1} 、 i_{G2})大于配设于另一个从动元件(6)的相应于中间元件(3、4)数量的至少一个传动级(A3、A4)的总传动比(i_{G3} 、 i_{G4}),并且配设于相关从动元件(5)的传动级(A1、A2)的与另一个接通的输出传动级(B1.2)关联地起作用的总传动比(i_{G5} 、 i_{G6})小于配设于另一个从动元件(6)的传动级(A3、A4)的相关个数的总传动比(i_{G3} 、 i_{G4})。

7. 按权利要求1至6任一项所述的并联变速器,其特征在于:带有两个并联的转矩传递分支的并联变速器(1.1)的六挡结构如下构成,即能接通的第一传动级(A1)在输入侧与第一中间元件(3)并且在输出侧与第一从动元件(5)传动连接,能接通的第三传动级(A3)在输入侧与第一中间元件(3)并且在输出侧与第二从动元件(6)传动连接,能接通的第二传动级(A2)在输入侧与第二中间元件(4)并且在输出侧与第一从动元件(5)传动连接,以及能接通的第四传动级(A4)在输入侧与第二中间元件(4)并且在输出侧与第二从动元件(6)传动连接,并且第一从动元件(5)通过两个能有选择地接通的输出传动级(B1.1、B1.2)与共同的输出元件(7)传动连接并且第二从动元件(6)通过一个输出恒定级(C)与该输出元件(7)传动连接。

8. 按权利要求1至6任一项所述的并联变速器,其特征在于:具有两个并联的转矩传递分支的并联变速器(1.2)的八挡结构如下构成,即能接通的第一传动级(A1)在输入侧与

第一中间元件 (3) 并且在输出侧与第一从动元件 (5) 传动连接,能接通的第三传动级 (A3) 在输入侧与第一中间元件 (3) 并且在输出侧与第二从动元件 (6) 传动连接,能接通的第二传动级 (A2) 在输入侧与第二中间元件 (4) 并且在输出侧与第一从动元件 (5) 传动连接,以及能接通的第四传动级 (A4) 在输入侧与第二中间元件 (4) 并且在输出侧与第二从动元件 (6) 传动连接,并且第一从动元件 (5) 通过两个能有选择地接通的第一输出传动级 (B1. 1、B1. 2) 与共同的输出元件 (7) 传动连接并且第二从动元件 (6) 通过两个能有选择地接通的第二输出传动级 (B2. 1、B2. 2) 与该输出元件 (7) 传动连接。

9. 按权利要求 1 至 6 任一项所述的并联变速器,其特征在于:具有两个并联的转矩传递分支的并联变速器 (1. 3) 的十二挡结构如下构成,即能接通的第一和能接通的第三传动级 (A1、A3) 在输入侧与第一中间元件 (3) 并且在输出侧与第一从动元件 (5) 传动连接,能接通的第五和能接通的第七传动级 (A5、A7) 在输入侧与第一中间元件 (3) 并且在输出侧与第二从动元件 (6) 传动连接,能接通的第二和能接通的第四传动级 (A2、A4) 在输入侧与第二中间元件 (4) 并且在输出侧与第一从动元件 (5) 传动连接,以及能接通的第六和能接通的第八传动级 (A6、A8) 在输入侧与第二中间元件 (4) 并且在输出侧与第二从动元件 (6) 传动连接,并且第一从动元件 (5) 通过两个能有选择地接通的输出传动级 (B1. 1、B1. 2) 与共同的输出元件 (7) 传动连接并且第二从动元件 (6) 通过一个输出恒定级 (C) 与该输出元件 (7) 传动连接。

10. 按权利要求 1 至 6 任一项所述的并联变速器,其特征在于:具有两个并联的转矩传递分支的并联变速器 (1. 4) 的十六挡结构如下构成,即能接通的第一和能接通的第三传动级 (A1、A3) 在输入侧与第一中间元件 (3) 并且在输出侧与第一从动元件 (5) 传动连接,能接通的第五和能接通的第七传动级 (A5、A7) 在输入侧与第一中间元件 (3) 并且在输出侧与第二从动元件 (6) 传动连接,能接通的第二和能接通的第四传动级 (A2、A4) 在输入侧与第二中间元件 (4) 并且在输出侧与第一从动元件 (5) 传动连接,以及能接通的第六和能接通的第八传动级 (A6、A8) 在输入侧与第二中间元件 (4) 并且在输出侧与第二从动元件 (6) 传动连接,并且第一从动元件 (5) 通过两个能有选择地接通的第一输出传动级 (B1. 1、B1. 2) 与共同的输出元件 (7) 传动连接并且第二从动元件 (6) 通过两个能有选择地接通的第二输出传动级 (B2. 1、B2. 2) 与该输出元件 (7) 传动连接。

11. 双离合变速器,包括两个并联的转矩传递分支,所述两个转矩传递分支分别在输入侧通过两个中心轴 (13、14) 之一并且在输出侧通过至少两个中间轴 (15、16) 之一构成,所述两个中心轴分别能通过一个配设的摩擦离合器 (K1、K2) 与一个共同的输入轴 (12) 连接,各中间轴分别通过至少一个能借助于配设的换挡离合器 (S1-S4) 接通的传动级 (A1-A4) 能与相关的中心轴 (13、14) 连接并且与一个共同的输出元件 (17) 传动连接,所述两个中心轴 (13、14) 彼此同轴地设置,并且各传动级 (A1-A4) 在其传动比 ($i_{A1}-i_{A4}$) 的顺序中交替地分配到中心轴 (13、14) 上并且以相邻传动比 (i_{A1} 、 i_{A2} ; i_{A3} 、 i_{A4}) 的组的形式分配到中间轴 (15、16) 上,其特征在于:所述至少两个中间轴 (15、16) 中的至少一个通过至少两个能有选择地接通的不同传动比 ($i_{B1.1}$ 、 $i_{B1.2}$; $i_{B2.1}$ 、 $i_{B2.2}$) 的输出传动级 (B1. 1、B1. 2; B2. 1、B2. 2) 与共同的输出元件 (17) 传动连接。

12. 按权利要求 11 所述的双离合器变速器,其特征在于:所述两个输出传动级 (B1. 1、B1. 2; B2. 1、B2. 2) 分别至少包括一个固定齿轮 (25、28) 和一个与该固定齿轮 (25、28) 处于

传动连接的以及能通过配设的换挡离合器接通的空套齿轮 (26、29 ;27、30)。

13. 按权利要求 12 所述的双离合器变速器,其特征在於:所述两个输出传动级 (B1. 1、B1. 2 ;B2. 1、B2. 2) 的固定齿轮 (25、28) 分别抗旋转地设置在共同的输出元件 (17) 上并且所述两个输出传动级 (B1. 1、B1. 2 ;B2. 1、B2. 2) 的空套齿轮 (26、29 ;27、30) 分别能旋转地设置在配设的中间轴 (15 ;16) 上。

14. 按权利要求 12 所述的双离合器变速器,其特征在於:所述两个输出传动级 (B1. 1、B1. 2 ;B2. 1、B2. 2) 的固定齿轮 (25、28) 分别抗旋转地设置在配设的中间轴 (15 ;16) 上并且所述两个输出传动级 (B1. 1、B1. 2 ;B2. 1、B2. 2) 的空套齿轮 (26、29 ;27、30) 分别能旋转地设置在共同的输出元件 (17) 上并且能与该输出元件耦联。

15. 按权利要求 12 所述的双离合器变速器,其特征在於:所述两个输出传动级 (B1. 1、B1. 2 ;B2. 1、B2. 2) 的空套齿轮 (26、29 ;27、30) 的换挡离合器组合成一个共同的转换组件 (SB1 ;SB2)。

16. 按权利要求 11 至 15 任一项所述的双离合器变速器,其特征在於:所述两个输出传动级 (B1. 1、B1. 2 ;B2. 1、B2. 2) 的传动比 ($i_{B1.1}$ 、 $i_{B1.2}$; $i_{B2.1}$ 、 $i_{B2.2}$) 具有如下差别,即配设于相关中间轴 (15 ;16) 的传动级 (A1、A2 ;A3、A4) 的与其中一个接通的输出传动级 (B1. 1 ;B2. 1) 关联地起作用的总传动比 (i_{G1} 、 i_{G2} ; i_{G3} 、 i_{G4}) 大于至少偶数个数的配设于另一个中间轴 (16 ;15) 的传动级 (A3、A4 ;A1、A2) 的总传动比 (i_{G3} 、 i_{G4} ; i_{G5} 、 i_{G6}), 并且配设于相关中间轴 (15 ;16) 的传动级 (A1、A2 ;A3、A4) 的与另一个接通的输出传动级 (B1. 2 ;B2. 2) 关联地起作用的总传动比 (i_{G5} 、 i_{G6} ; i_{G7} 、 i_{G8}) 小于配设于另一个中间轴 (16 ;15) 的传动级 (A3、A4 ;A1、A2) 的相关个数的总传动比 (i_{G3} 、 i_{G4} ; i_{G5} 、 i_{G6})。

17. 按权利要求 11 至 15 任一项所述的双离合器变速器,其特征在於:双离合器变速器 (11. 1) 的六挡结构如下构成,即能接通的第一传动级 (A1) 在输入侧与第一中心轴 (13) 并且在输出侧与第一中间轴 (15) 传动连接,能接通的第三传动级 (A3) 在输入侧与第一中心轴 (13) 并且在输出侧与第二中间轴 (16) 传动连接,能接通的第二传动级 (A2) 在输入侧与第二中心轴 (14) 并且在输出侧与第一中间轴 (15) 传动连接,能接通的第四传动级 (A4) 在输入侧与第二中心轴 (14) 并且在输出侧与第二中间轴 (16) 传动连接,并且第一中间轴 (15) 通过两个能有选择地接通的输出传动级 (B1. 1、B1. 2) 与共同的输出元件 (17) 传动连接并且第二中间轴 (16) 通过一个输出恒定级 (C) 与该输出元件 (17) 传动连接。

18. 按权利要求 11 至 15 任一项所述的双离合器变速器,其特征在於:双离合器变速器 (11. 2) 的八挡结构如下构成,即能接通的第一传动级 (A1) 在输入侧与第一中心轴 (13) 并且在输出侧与第一中间轴 (15) 传动连接,能接通的第三传动级 (A3) 在输入侧与第一中心轴 (13) 并且在输出侧与第二中间轴 (16) 传动连接,能接通的第二传动级 (A2) 在输入侧与第二中心轴 (14) 并且在输出侧与第一中间轴 (15) 传动连接,能接通的第四传动级 (A4) 在输入侧与第二中心轴 (14) 并且在输出侧与第二中间轴 (16) 传动连接,并且第一中间轴 (15) 通过两个能有选择地接通的输出传动级 (B1. 1、B1. 2) 与共同的输出元件 (17) 传动连接并且第二中间轴 (16) 通过两个能有选择地接通的输出传动级 (B2. 1、B2. 2) 与该输出元件 (17) 传动连接。

19. 按权利要求 17 所述的双离合器变速器,其特征在於:第一传动级 (A1) 的和第三传动级 (A3) 的齿轮组 (18、19、20) 设置在一个共同的齿轮平面中并且具有一个共同的设置在

第一中心轴 (13) 上的固定齿轮 (18)。

20. 按权利要求 18 所述的双离合器变速器,其特征在於:第一传动级 (A1) 的和第三传动级 (A3) 的齿轮组 (18、19、20) 设置在一个共同的齿轮平面中并且具有一个共同的设置在第一中心轴 (13) 上的固定齿轮 (18)。

21. 按权利要求 17 所述的双离合器变速器,其特征在於:第二传动级 (A2) 的和第四传动级 (A4) 的齿轮组 (21、22、23) 设置在一个共同的齿轮平面中并且具有一个共同的设置在第二中心轴 (14) 上的固定齿轮 (21)。

22. 按权利要求 18 所述的双离合器变速器,其特征在於:第二传动级 (A2) 的和第四传动级 (A4) 的齿轮组 (21、22、23) 设置在一个共同的齿轮平面中并且具有一个共同的设置在第二中心轴 (14) 上的固定齿轮 (21)。

23. 按权利要求 11 至 15 任一项所述的双离合器变速器,其特征在於:双离合器变速器 (11. 3) 的十二挡结构如下构成,即能接通的第一和能接通的第三传动级 (A1、A3) 在输入侧与第一中心轴 (13) 并且在输出侧与第一中间轴 (15) 传动连接,能接通的第五和能接通的第七传动级 (A5、A7) 在输入侧与第一中心轴 (13) 并且在输出侧与第二中间轴 (16) 传动连接,能接通的第二和能接通的第四传动级 (A2、A4) 在输入侧与第二中心轴 (14) 并且在输出侧与第一中间轴 (15) 传动连接,以及能接通的第六和能接通的第八传动级 (A6、A8) 在输入侧与第二中心轴 (14) 并且在输出侧与第二中间轴 (16) 传动连接,并且第一中间轴 (15) 通过两个能有选择地接通的输出传动级 (B1. 1、B1. 2) 与共同的输出元件 (17) 传动连接并且第二中间轴 (16) 通过一个输出恒定级 (C) 与该输出元件 (7) 传动连接。

24. 按权利要求 11 至 15 任一项所述的双离合器变速器,其特征在於:双离合器变速器 (11. 4) 的十六挡结构如下构成,即能接通的第一和能接通的第三传动级 (A1、A3) 在输入侧与第一中心轴 (13) 并且在输出侧与第一中间轴 (15) 传动连接,能接通的第五和能接通的第七传动级 (A5、A7) 在输入侧与第一中心轴 (13) 并且在输出侧与第二中间轴 (16) 传动连接,能接通的第二和能接通的第四传动级 (A2、A4) 在输入侧与第二中心轴 (14) 并且在输出侧与第一中间轴 (15) 传动连接,以及能接通的第六和能接通的第八传动级 (A6、A8) 在输入侧与第二中心轴 (14) 并且在输出侧与第二中间轴 (16) 传动连接,并且第一中间轴 (15) 通过两个能有选择地接通的第一输出传动级 (B1. 1、B1. 2) 与共同的输出元件 (17) 传动连接并且第二中间轴 (16) 通过两个能有选择地接通的第二输出传动级 (B2. 1、B2. 2) 与该输出元件 (17) 传动连接。

25. 按权利要求 23 所述的双离合器变速器,其特征在於:第一传动级 (A1) 的和第五传动级 (A5) 的齿轮组 (32、33、34) 和 / 或第三传动级 (A3) 的和第七传动级 (A7) 的齿轮组 (35、36、37) 分别设置在一个共同的齿轮平面中以及分别具有一个共同的设置在第一中心轴 (13) 上的固定齿轮 (32 ;35)。

26. 按权利要求 24 所述的双离合器变速器,其特征在於:第一传动级 (A1) 的和第五传动级 (A5) 的齿轮组 (32、33、34) 和 / 或第三传动级 (A3) 的和第七传动级 (A7) 的齿轮组 (35、36、37) 分别设置在一个共同的齿轮平面中以及分别具有一个共同的设置在第一中心轴 (13) 上的固定齿轮 (32 ;35)。

27. 按权利要求 23 所述的双离合器变速器,其特征在於:第一传动级 (A1) 的和第三传动级 (A3) 的换挡离合器和 / 或第五传动级 (A5) 的和第七传动级 (A7) 的换挡离合器分别

组合成一个共同的转换组件 (SA1. 1 ;SA1. 2)。

28. 按权利要求 24 所述的双离合器变速器,其特征在于:第一传动级 (A1) 的和第三传动级 (A3) 的换挡离合器和 / 或第五传动级 (A5) 的和第七传动级 (A7) 的换挡离合器分别组合成一个共同的转换组件 (SA1. 1 ;SA1. 2)。

29. 按权利要求 23 所述的双离合器变速器,其特征在于:第二传动级 (A2) 的和第六传动级 (A6) 的齿轮组 (38、39、40) 和 / 或第四传动级 (A4) 的和第八传动级 (A8) 的齿轮组 (41、42、43) 分别设置在一个共同的齿轮平面中以及分别具有一个共同的设置在第二中心轴 (14) 上的固定齿轮 (38 ;41)。

30. 按权利要求 24 所述的双离合器变速器,其特征在于:第二传动级 (A2) 的和第六传动级 (A6) 的齿轮组 (38、39、40) 和 / 或第四传动级 (A4) 的和第八传动级 (A8) 的齿轮组 (41、42、43) 分别设置在一个共同的齿轮平面中以及分别具有一个共同的设置在第二中心轴 (14) 上的固定齿轮 (38 ;41)。

31. 按权利要求 23 所述的双离合器变速器,其特征在于:第二传动级 (A2) 的和第四传动级 (A4) 的换挡离合器和 / 或第六传动级 (A6) 的和第八传动级 (A8) 的换挡离合器分别组合成一个共同的转换组件 (SA2. 1 ;SA2. 2)。

32. 按权利要求 24 所述的双离合器变速器,其特征在于:第二传动级 (A2) 的和第四传动级 (A4) 的换挡离合器和 / 或第六传动级 (A6) 的和第八传动级 (A8) 的换挡离合器分别组合成一个共同的转换组件 (SA2. 1 ;SA2. 2)。

33. 按权利要求 13 所述的双离合器变速器,其特征在于:第一输出传动级 (B1. 1、B1. 2) 的和第二输出传动级 (B2. 1、B2. 2) 的齿轮组 (25、26、27 ;28、29、30) 相应成对地设置在共同的齿轮平面上,并且在所述共同的齿轮平面上分别具有一个共同的设置在共同的输出元件 (17) 上的固定齿轮 (25 ;28)。

能动力换挡的并联变速器和双离合器变速器

技术领域

[0001] 本发明总体上涉及一种能动力换挡的并联变速器。本发明尤其涉及一种双离合器变速器。

背景技术

[0002] 在总体上能以任意的技术形式构成的能动力换挡的并联变速器中,在输入元件与输出元件之间的转矩交替地通过存在的并联的转矩传递分支中的另一个进行传递。在此第一转矩传递分支至第二转矩传递分支的转矩传递交替在相应置入的传动级中通过时间上重叠地打开配设于第一转矩传递分支的动力换挡元件和闭合配设于第二转矩传递分支的动力换挡元件并且从而没有牵引力中断地实现。为了依次的换挡,即在相邻传动比的传动级之间的换挡,能作为动力换挡即没有牵引力中断地执行,传动级优选在其传动比的顺序中交替地分配到中间元件上。为了实现并联变速器紧凑的尺寸,传动级适宜地能以相邻传动比的组的形式交替地与多个从动元件传动连接或者与所述传动元件连接。如果可用的传动级的数量要相应于当前的发展趋势地提高,那么对于每个中间元件和/或每个从动元件的传动级的数量或者并联的转矩传递分支的数量必须相应地提高,但是这不利地导致并联变速器的较大的尺寸、提高的重量和更复杂的结构。

[0003] 具有两个并联的转矩传递分支的已知的能动力换挡的并联变速器是双离合器变速器,其在轴向特别短地构成的并且从而对于动力单元的横向安装到车辆中尤其适用的实施形式中,除了两个同轴地设置的中心轴之外还具有两个轴向平行于所述中心轴地设置的中间轴。在这样的双离合器变速器中中心轴分别在输入侧能通过配设的摩擦离合器如干式离合器或湿式的膜片式离合器与共同的输入轴连接并且在输出侧能通过多个分别可借助于配设的换挡离合器如同步的或非同步的爪齿离合器接通的挡位级在交替的相配中与两个中间轴连接。中间轴例如可以分别通过由两个固定齿轮构成的输出恒定级与输出元件如靠近变速器的驱动轴的车轴差速器或引导至远离变速器的驱动轴的车轴差速器的万向节轴传动连接。此外为了得到双离合器变速器的轴向短的结构长度,至少一对挡位级的挡位齿轮设置在共同的齿轮平面中并且具有共同的设置在相关的中心轴上的固定齿轮,所述一对挡位级配设于一个共同的中心轴和相应所述两个中间轴中的另一个。

[0004] 第一种这样的双离合器变速器例如由 DE 19821164A1 已知。在该双离合器变速器中奇数的挡位级(第一挡、第三挡、第五挡)配设于中央的第一中心轴并且偶数的挡位级(第二挡、第四挡、第六挡)配设于构成为空心轴的且同轴地设置在第一中心轴上的第二中心轴。双离合器变速器具有五个齿轮平面,其中设置六个挡位级的挡位齿轮。第四挡位级(第四挡)的和第六挡位级(第六挡)的齿轮设置共同的齿轮平面中并且具有一个共同的抗旋转地设置在第二中心轴上的固定齿轮。第四挡位级(第四挡)的空套齿轮如第一、第二和第三挡位级(第一挡、第二挡、第三挡)的空套齿轮那样可旋转地且能通过配设的挡位离合器接通地设置在第一中间轴上,相反第六挡位级(第六挡)的空套齿轮如第五挡位级(第五挡)的空套齿轮那样可旋转地并且能通过配设的挡位离合器接通地设置在第二中间

轴上。两个中间轴与两个同轴的中心轴一起构成紧凑的 V 形的轴结构并且分别通过一个固定的从动齿轮与一个共同的输出元件例如靠近变速器的驱动轴的车轴差速器传动连接。配设于设置在中间轴上的空套齿轮的挡位离合器尽可能成对地组合成转换组件。

[0005] 另一种这样的双离合器变速器在 DE 19860251C1 中描述。在该已知的双离合器变速器中奇数的挡位级 (I、III、V) 配设于中央的第一中心轴并且偶数的挡位级 (II、IV、VI) 配设于构成为空心轴的以及同轴地设置在第一中心轴上的第二中心轴。该双离合器变速器尤其具有第四挡位级 (IV^{*}) 的第二挡位齿轮组, 该挡位齿轮组配设于第一中心轴。此外第三挡位级 (III、III^{*}) 通过靠近第二中心轴的外端部地可旋转地支承在第一中心轴上的并且能通过两个挡位离合器选择地与第一中心轴或第二中心轴耦联的空套齿轮可以选择地配设于第一或第二中心轴。

[0006] 由于配设于第一中心轴的附加的第四挡位级 (IV^{*}) 和第三挡位级 (III^{*}) 通过第二中心轴的选择的可接通性, 换挡可以相应作为动力换挡即没有牵引力中断地执行, 其中跳过两个相关的挡位级 (III、III^{*}; IV、IV^{*}) 之一。但是为此该已知的双离合器变速器具有六个齿轮平面, 其中设置各挡位级 (I-VI) 的挡位齿轮。第三挡位级 (III、III^{*}) 和附加的第四挡位级 (IV^{*}) 的挡位齿轮设置共同的齿轮平面上并且具有已经提及的、可旋转地支承在第一中心轴上的空套齿轮。附加第四挡位级 (IV^{*}) 的通常的空套齿轮如第一、第二和通常第四挡位级 (I、II、IV) 的空套齿轮那样可旋转地并且能通过配设的挡位离合器接通地设置在第一中间轴上, 相反第三挡位级 (III、III^{*}) 的空套齿轮如第五和第六挡位级 (V、VI) 的空套齿轮那样可旋转地并且能通过配设的挡位离合器接通地设置在第二中间轴上。

[0007] 另外的这样的双离合器变速器由 DE 10316070A1 已知。在这种已知的双离合器变速器中奇数的挡位级 (A1、A3、A5) 配设于中央的第一中心轴并且偶数的挡位级 (A2、A4、A6) 配设于构成为空心轴的且同轴地设置在第一中心轴上的第二中心轴。双离合器变速器具有仅四个齿轮平面, 其中设置各挡位级 (A1-A6) 的挡位齿轮。第三挡位级 (A3) 的和第五挡位级 (A5) 的挡位齿轮设置在共同的齿轮平面中并且具有共同的抗旋转地设置在第一中心轴上的固定齿轮。同样第四挡位级 (A4) 和第六挡位级 (A6) 的空套齿轮设置在共同的齿轮平面中并且具有共同的抗旋转地设置在第二中心轴上的固定齿轮。第三和第四挡位级 (A3、A4) 的空套齿轮如第一和第二挡位级 (A1、A2) 的空套齿轮那样可旋转地且相应能通过配设的挡位离合器接通地设置在第一中间轴上, 相反第五和第六挡位级 (A5、A6) 的空套齿轮可旋转地并且相应能通过配设的挡位离合器接通地设置在第二中间轴上。

[0008] 如果上述的双离合器变速器之一根据实际的发展趋势例如应扩展另外两个挡位级, 那么为此相应地相关的变速器结构扩展一至两个齿轮平面是必要的。这一方面意味着显著的发展耗费并且另一方面不利地增大双离合器变速器的轴向的结构长度, 因此尤其至少妨碍由驱动马达和双离合器变速器构成的驱动单元横向安装到车内。

[0009] 为了实现相对紧凑的尤其轴向短地构成的动力换挡变速器, 在 DE10232831A1 中和在 DE 10232835A1 中分别建议一种双离合器变速器, 其中每个变速器部分具有多个轴向平行的中间轴。在每个变速器部分中第一中间轴相应可通过摩擦离合器与共同的输入轴连接。第一中间轴相应能通过两个不同传动比的齿轮组与第二中间轴连接, 所述两个齿轮组在交替的布置中相应由一个固定齿轮和一个能通过配设的换挡离合器接通的空套齿轮构成。第二中间轴相应能通过三个不同传动比的齿轮组与第三中间轴连接, 所述三个齿轮组

在交替的布置中相应由一个固定齿轮和一个能通过配设的换挡离合器接通的空套齿轮构成。第三中间轴相应能通过输出恒定级与共同的从动轴传动连接。在 DE 10232831A1 的双离合器变速器中至少若干个所述空套齿轮设有摩擦锁合地起作用的同步离合器。

[0010] 因此由 DE 10232831A1 和 DE 10232835A1 已知的双离合器变速器在轴向短的结构长度中相应具有总共十二个挡位级,其中每个挡位级相应由一个变速器部分的两个串连的齿轮组的线路得到。由于许多中间轴、齿轮组和换挡离合器,但是双离合器变速器的结构是非常复杂的并且在折叠的轴布置中要求径向大的结构空间。

发明内容

[0011] 由于已知的动力换挡变速器的上述的缺点,本发明的第一目的在于,建议一种开头所述类型的能动力换挡的并联变速器,它在简单的且节省空间的结构中具有尽可能多的挡位级。

[0012] 第二目的在于,建议一种开头所述类型的具体的能动力换挡的双离合器变速器,它在尽可能简单的且节省空间的结构中具有尽可能多的挡位级。

[0013] 因此本发明首先由具有多个并联的转矩传递分支的能动力换挡的并联变速器出发,所述转矩传递分支分别在输入侧通过多个中间元件之一并且在输出侧通过多个从动元件之一构成,所述中间元件分别能通过配设的动力换挡元件与共同的输入元件连接,所述从动元件分别能通过至少一个能借助于配设的换挡离合器接通的传动级与相关的中间元件连接并且与共同的输出元件传动连接,其中传动级在其传动比的顺序中交替地分配到中间元件上并且以相邻传动比的组的形式分配到从动元件上。

[0014] 如下的定义即据此传动级以相邻传动比的组的形式分配到从动元件上不意味着,相邻的传动级依次地和 / 或空间上即轴向直接并排地设置在从动元件上。确切地对于满足该特征足够的是,相邻的传动级设置在相应的传动元件上的任何位置中。一种现有技术的方案例如构成按 DE 19821164A1 的双离合器变速器,其中在第一中间轴(第一从动元件)上设置构成第一组的沿轴向顺序为第二挡、第四挡、第三挡和第一挡的各挡位即第一挡至第四挡,而在第二中间轴(第二从动元件)上设置构成第二组的沿轴向顺序为倒挡、第六挡和第五挡的各挡位即第五挡、第六挡和倒挡。

[0015] 提出的目的在按本发明的一种变速器中如下解决,即至少一个所述从动元件通过至少两个能有选择地接通的不同传动比的输出传动级与共同的输出元件传动连接。

[0016] 因此本发明由能动力换挡的并联变速器出发,它具有多个并联的转矩传递分支。各转矩传递分支分别在输入侧通过多个中间元件之一并且在输出侧通过多个从动元件之一构成,所述中间元件分别能通过配设的动力换挡元件与共同的输入元件连接,所述从动元件分别能通过至少一个能借助于配设的换挡离合器接通的传动级与相关的中间元件连接并且与共同的输出元件传动连接。各转矩传递分支在输出侧具有在多个从动元件之间的分支,但是它们的选择相应总体上通过相关传动级配设于从动元件并且具体地通过实际接通的传动级确定。

[0017] 各传动级在其传动比的顺序中交替地分配到中间元件上并且以相邻传动比的组的形式如已经解释的那样分配到从动元件上。从而所有依次的即在相邻传动比的传动级之间实现的换挡在相应置入动力和目标传动级时能分别通过时间上重叠地闭合配设于目标

挡传动级的动力换挡元件和打开配设于动力换挡传动级的动力换挡元件没有牵引力中断地并且从而作为动力换挡执行。

[0018] 为了在这种并联变速器中按尽可能简单的且空间节省的方式提高可用的挡位级的数量,按本发明设定,至少一个所述从动元件通过至少两个能有选择地接通的不同传动比的输出传动级与共同的输出元件传动连接。通过能有选择地接通的输出传动级,配设于相关的从动元件的传动级不同地转换,使得通过该从动元件与共同的输出元件传动连接的传动级的数量翻倍并且全部可用的挡位级的数量相应地提高。用于这样提高挡位级数量的结构耗费和结构空间需求是最小的。

[0019] 两个输出传动级适宜地分别至少包括一个固定齿轮和一个与该固定齿轮传动连接的以及能通过配设的换挡离合器接通的空套齿轮。

[0020] 优选所述两个输出传动级的固定齿轮分别抗旋转地设置在共同的输出元件上并且所述两个输出传动级的空套齿轮分别可旋转地设置在配设的从动元件上。

[0021] 但是除此之外也可能的是,所述两个输出传动级的固定齿轮分别抗旋转地设置在配设的从动元件上并且所述两个输出传动级的空套齿轮分别可旋转地设置在共同的输出元件上并且能与该输出元件耦联。

[0022] 为了节省结构空间且为了简化配设的换挡操纵装置,所述两个输出传动级的空套齿轮的各换挡离合器适宜地组合成一个共同的转换组件。

[0023] 所述两个输出传动级的传动比具有如下差别,即配设于相关的从动元件的传动级的与其中一个接通的输出传动级关联地起作用的总传动比大于配设于另一个从动元件的相应于中间元件数量的至少一个传动级的总传动比,并且配设于相关的从动元件的传动级的与另一个接通的输出传动级关联地起作用的总传动比小于配设于另一个从动元件的传动级的相关个数的总传动比。

[0024] 通过这样分级传动比,范围副变速器(Gruppengetriebe)的范围组(Bereichsgruppe)的原理套用到并联变速器的通过相关的从动元件确定的从动分支中,其中从动分支的因此构成的挡位级组鉴于挡位级的总传动比包围通过另一个从动元件与共同的输出元件传动连接的挡位级的相关个数。因此也实现,另外转矩传递的动力流在挡位级上升的顺序中交替地通过第一动力换挡元件和第二动力换挡元件实现,使得并联变速器的动力换挡能力在依次换挡时保持。

[0025] 在利用至少一部分上述的本发明特征的情况下带有两个并联的转矩传递分支的并联变速器的六挡结构优选如下构成,即能接通的第一传动级(A1)在输入侧与第一中间元件并且在输出侧与第一从动元件传动连接,能接通的第三传动级(A3)在输入侧与第一中间元件并且在输出侧与第二从动元件传动连接,能接通的第二传动级(A2)在输入侧与第二中间元件并且在输出侧与第一从动元件传动连接,以及能接通的第四传动级(A4)在输入侧与第二中间元件并且在输出侧与第二从动元件传动连接,并且第一从动元件通过两个能有选择地接通的输出传动级(B1.1、B1.2)与共同的输出元件传动连接并且第二从动元件通过输出恒定级(C)与该输出元件传动连接。

[0026] 相应地带有两个并联的转矩传递分支的并联变速器的八挡结构优选如下构成,即能接通的第一传动级(A1)在输入侧与第一中间元件并且在输出侧与第一从动元件传动连接,能接通的第三传动级(A3)在输入侧与第一中间元件并且在输出侧与第二从动元件

传动连接,能接通的第二传动级(A2)在输入侧与第二中间元件并且在输出侧与第一从动元件传动连接,以及能接通的第四传动级(A4)在输入侧与第二中间元件并且在输出侧与第二从动元件传动连接,并且第一从动元件通过两个能有选择地接通的第一输出传动级(B1.1、B1.2)与共同的输出元件传动连接并且第二从动元件通过两个能有选择地接通的第二输出传动级(B2.1、B2.2)与该输出元件传动连接。

[0027] 按原理相同的方式方法但通过双倍多的传动级(A1-A8),具有两个并联的转矩传递分支的并联变速器的十二挡结构优选如下构成,即能接通的第一和能接通的第三传动级(A1、A3)在输入侧与第一中间元件并且在输出侧与第一从动元件传动连接,能接通的第五和能接通的第七传动级(A5、A7)在输入侧与第一中间元件并且在输出侧与第二从动元件传动连接,能接通的第二和能接通的第四传动级(A2、A4)在输入侧与第二中间元件并且在输出侧与第一从动元件传动连接,以及能接通的第六和能接通的第八传动级(A6、A8)在输入侧与第二中间元件并且在输出侧与第二从动元件传动连接,并且第一从动元件通过两个能有选择地接通的输出传动级(B1.1、B1.2)与共同的输出元件传动连接并且第二从动元件通过输出恒定级(C)与该输出元件传动连接。

[0028] 类似于此地具有两个并联的转矩传递分支的并联变速器的十六挡结构优选如下构成,即能接通的第一和能接通的第三传动级(A1、A3)在输入侧与第一中间元件并且在输出侧与第一从动元件传动连接,能接通的第五和能接通的第七传动级(A5、A7)在输入侧与第一中间元件并且在输出侧与第二从动元件传动连接,能接通的第二和能接通的第四传动级(A2、A4)在输入侧与第二中间元件并且在输出侧与第一从动元件传动连接,以及能接通的第六和能接通的第八传动级(A6、A8)在输入侧与第二中间元件并且在输出侧与第二从动元件传动连接,并且第一从动元件通过两个能有选择地接通的第一输出传动级(B1.1、B1.2)与共同的输出元件传动连接并且第二从动元件通过两个能有选择地接通的第二输出传动级(B2.1、B2.2)与该输出元件传动连接。

[0029] 具有两个并联的转矩传递分支的并联变速器的尤其适合的结构形式是本身已知的双离合变速器,按本发明的特征可以至少部分用在该结构形式中,在该双离合变速器中输入元件构成为输入轴,动力换挡元件构成为摩擦离合器,中间元件构成为优选彼此同轴地设置的中心轴,并且从动元件构成为轴向平行于中心轴地设置的中间轴。

[0030] 涉及双离合变速器的目的,本发明在这种情况下由带有两个并联的转矩传递分支的双离合器变速器出发,所述转矩传递分支分别在输入侧通过两个中心轴之一并且在输出侧通过至少两个中间轴之一构成,所述中心轴分别能通过配设的摩擦离合器与共同的输入轴连接,所述中间轴分别通过至少一个能借助于配设的换挡离合器接通的传动级能与相关的中心轴连接并且与共同的输出元件传动连接,其中中心轴彼此同轴地构成,并且各传动级在其传动比的顺序中交替地分配到中心轴上并且以相邻传动比的组的形式分配到中间轴上。此外在按本发明的双离合变速器中设定,所述至少两个中间轴中的至少一个通过至少两个能有选择地接通的不同传动比的输出传动级与共同的输出元件传动连接。

[0031] 如下的定义即据此传动级以相邻传动比的组的形式分配到中间轴上不意味着,相邻的传动级依次地和/或空间上即轴向直接并排地设置在中间轴上。确切地为了满足该特征足够的是,相邻的传动级设置在相应的中间轴上的任何位置中。这种现有技术的方案例如构成按 DE 19821164

[0032] A1 的双离合器变速器,其中在一个中间轴上设置构成第一组的沿轴向顺序为第二挡、第四挡、第三挡和第一挡的各挡位即第一挡至第四挡,而在第二中间轴上设置构成第二组的沿轴向顺序为倒挡、第六挡和第五挡的各挡位即第五挡、第六挡和倒挡。

[0033] 因此关于此的发明由带有两个并联的转矩传递分支的双离合器变速器出发,所述转矩传递分支分别在输入侧通过两个中心轴之一并且在输出侧通过至少两个中间轴之一构成,所述中心轴分别能通过配设的摩擦离合器(K1、K2)与共同的输入轴连接,所述中间轴分别通过至少一个能借助于配设的换挡离合器(S1-S4)接通的传动级(A1-A4)能与相关的中心轴连接并且与共同的输出元件例如靠近变速器的驱动轴的车轴差速器传动连接,其中中心轴优选彼此同轴地构成,并且传动级(A1-A4)在其传动比(i_{A1} - i_{A4})的顺序中交替地分配到中心轴上并且以相邻传动比(i_{A1} 、 i_{A2} ; i_{A3} 、 i_{A4})的组的形式分配到中间轴上。

[0034] 为了在这种双离合器变速器中按尽可能简单的和节省空间的方式提高可用的挡位级的数量,按本发明设定,所述至少两个中间轴中的至少一个通过至少两个能有选择地接通的不同传动比($i_{B1.1}$ 、 $i_{B1.2}$; $i_{B2.1}$ 、 $i_{B2.2}$)的输出传动级(B1.1、B1.2; B2.1、B2.2)与共同的输出元件传动连接。

[0035] 通过能有选择地接通的输出传动级(B1.1、B1.2; B2.1、B2.2),配设于相关的中间轴的传动级(A1、A3; A2、A4)不同地转换,使得通过该中间轴与共同的输出元件传动连接的传动级的数量翻倍并且全部可用的挡位级(G1-G6)的数量相应地提高。用于这样提高挡位级(G1-G6)数量的结构耗费和结构空间需求是最小的。

[0036] 所述两个输出传动级(B1.1、B1.2; B2.1、B2.2)适宜地分别至少包括一个固定齿轮和一个与该固定齿轮处于传动连接的以及能通过配设的换挡离合器接通的空套齿轮。

[0037] 优选所述两个输出传动级(B1.1、B1.2; B2.1、B2.2)的各固定齿轮分别抗旋转地设置在共同的输出元件上并且所述两个输出传动级(B1.1、B1.2; B2.1、B2.2)的各空套齿轮分别可旋转地设置在配设的中间轴上。

[0038] 但是除此之外也可能的是,所述两个输出传动级(B1.1、B1.2; B2.1、B2.2)的各固定齿轮分别抗旋转地设置在配设的中间轴上并且所述两个输出传动级(B1.1、B1.2; B2.1、B2.2)的各空套齿轮分别能旋转地设置在共同的输出元件上并且能与该输出元件耦联。

[0039] 为了降低结构耗费并且为了简化控制,所述两个输出传动级(B1.1、B1.2; B2.1、B2.2)的空套齿轮的换挡离合器适宜地组合成共同的转换组件(SB1; SB2)。这种转换组件(SB1; SB2)具有至少两个操纵位置,其中分别置入所述两个输出传动级(B1.1、B1.2; B2.1、B2.2)之一。但是附加地转换组件(SB1; SB2)也具有中间的中性位置,其中没有输出传动级(B1.1、B1.2; B2.1、B2.2)置入并且在相关的中间轴与共同的输出元件之间的动力流中断。

[0040] 为了保持所有依次的换挡的动力换挡能力,所述两个输出传动级(B1.1、B1.2; B2.1、B2.2)的传动比($i_{B1.1}$ 、 $i_{B1.2}$; $i_{B2.1}$ 、 $i_{B2.2}$)适宜地具有如下差别,即配设于相关中间轴的传动级(A1、A2; A3、A4)的与其中一个接通的输出传动级(B1.1; B2.1)关联地起作用的总传动比(i_{G1} 、 i_{G2} ; i_{G3} 、 i_{G4})大于至少偶数个数的配设于另一个中间轴的传动级(A3、A4; A1、A2)的总传动比(i_{G3} 、 i_{G4} ; i_{G5} 、 i_{G6});并且配设于相关中间轴的传动级(A1、A2; A3、A4)的与其中一个接通的输出传动级(B2.1; B2.2)关联地起作用的总传动比(i_{G5} 、 i_{G6} ; i_{G7} 、 i_{G8})小于配设于另一个中间轴的传动级(A3、A4; A1、A2)的相关个数的总传动比(i_{G3} 、 i_{G4} ; i_{G5} 、 i_{G6})。

[0041] 按本发明的双离合器变速器的六挡结构优选如下构成,即能接通的第一传动级

(A1) 在输入侧与第一中心轴并且在输出侧与第一中间轴传动连接,能接通的第三传动级 (A3) 在输入侧与第一中心轴并且在输出侧与第二中间轴传动连接,能接通的第二传动级 (A2) 在输入侧与第二中心轴并且在输出侧与第一中间轴传动连接,能接通的第四传动级 (A4) 在输入侧与第二中心轴并且在输出侧与第二中间轴传动连接,并且第一中间轴通过两个能有选择地接通的输出传动级 (B1. 1、B1. 2) 与共同的输出元件传动连接并且第二中间轴通过一个输出恒定级 (C) 与该输出元件传动连接。

[0042] 按类似的方式按本发明的双离合器变速器的八挡结构优选如下构成,即能接通的第一传动级 (A1) 在输入侧与第一中心轴并且在输出侧与第一中间轴传动连接,能接通的第三传动级 (A3) 在输入侧与第一中心轴并且在输出侧与第二中间轴传动连接,能接通的第二传动级 (A2) 在输入侧与第二中心轴并且在输出侧与第一中间轴传动连接,能接通的第四传动级 (A4) 在输入侧与第二中心轴并且在输出侧与第二中间轴传动连接,并且第一中间轴通过两个能有选择地接通的第一输出传动级 (B1. 1、B1. 2) 与共同的输出元件传动连接并且第二中间轴通过两个能有选择地接通的第二输出传动级 (B2. 1、B2. 2) 与该输出元件传动连接。

[0043] 为了在按本发明的双离合器变速器的两个上述的实施形式中得到尤其沿轴向紧凑的尺寸,第一传动级 (A1) 和第三传动级 (A3) 的齿轮组适宜地设置在共同的齿轮平面中并且具有共同的设置在第一中心轴上的固定齿轮。

[0044] 另外在此适宜地设定,第二传动级 (A2) 和第四传动级 (A4) 的齿轮组设置在共同的齿轮平面中并且具有共同的设置在第二中心轴上的固定齿轮。

[0045] 在采用原理相同的结构中但在采用双倍多的传动级 (A1-A8) 的情况下,按本发明的双离合器变速器的十二挡结构优选如下构成,即能接通的第一和能接通的第三传动级 (A1、A3) 在输入侧与第一中心轴并且在输出侧与第一中间轴传动连接,能接通的第五和能接通的第七传动级 (A5、A7) 在输入侧与第一中心轴并且在输出侧与第二中间轴传动连接,能接通的第二和能接通的第四传动级 (A2、A4) 在输入侧与第二中心轴并且在输出侧与第一中间轴传动连接,以及能接通的第六和能接通的第八传动级 (A6、A8) 在输入侧与第二中心轴并且在输出侧与第二中间轴传动连接,并且第一中间轴通过两个能有选择地接通的输出传动级 (B1. 1、B1. 2) 与共同的输出元件传动连接并且第二中间轴通过一个输出恒定级 (C) 与该输出元件传动连接。

[0046] 按类似方式本发明双离合器变速器的十六挡结构优选如下构成,即能接通的第一和能接通的第三传动级 (A1、A3) 在输入侧与第一中心轴并且在输出侧与第一中间轴传动连接,能接通的第五和能接通的第七传动级 (A5、A7) 在输入侧与第一中心轴并且在输出侧与第二中间轴传动连接,能接通的第二和能接通的第四传动级 (A2、A4) 在输入侧与第二中心轴并且在输出侧与第一中间轴传动连接,以及能接通的第六和能接通的第八传动级 (A6、A8) 在输入侧与第二中心轴并且在输出侧与第二中间轴传动连接,并且第一中间轴通过两个能有选择地接通的第一输出传动级 (B1. 1、B1. 2) 与共同的输出元件传动连接并且第二中间轴通过两个能有选择地接通的第二输出传动级 (B2. 1、B2. 2) 与该输出元件传动连接。

[0047] 为了在按本发明的双离合器变速器的两个上述的实施形式中得到尤其沿轴向紧凑的尺寸,适宜地设定,第一传动级 (A1) 和第五传动级 (A5) 的齿轮组和 / 或第三传动级 (A3) 和第七传动级 (A7) 的齿轮组分别设置在一个共同的齿轮平面中并且分别具有一个共

同的设置在第一中心轴 (13) 上的固定齿轮 ;和 / 或第一传动级 (A1) 和第三传动级 (A3) 的换挡离合器和 / 或第五传动级 (A5) 和第七传动级 (A7) 的换挡离合器分别组合成一个共同的转换组件 (SA1.1 ;SA1.2)。

[0048] 同样为了得到按本发明的双离合器变速器的上述两个实施方案的尤其沿轴向紧凑的尺寸,有利的是,第二传动级 (A2) 和第六传动级 (A6) 的齿轮组和 / 或第四传动级 (A4) 和第八传动级 (A8) 的齿轮组分别设置在一个共同的齿轮平面中以及分别具有一个共同的设置在第二中心轴上的固定齿轮 ;和 / 或第二传动级 (A2) 和第四传动级 (A4) 的换挡离合器和 / 或第六传动级 (A6) 和第八传动级 (A8) 的换挡离合器分别组合成一个共同的转换组件 (SA2.1 ;SA2.2)。

[0049] 在按本发明的双离合器变速器的实施例方案中,其中两个中间轴分别可以通过两个能有选择地接通的输出传动级 (B1.1、B1.2 ;B2.1、B2.2) 与共同的输出元件连接,如下节省其它的结构空间,即第一输出传动级 (B1.1、B1.2) 和第二输出传动级 (B2.1、B2.2) 的齿轮组相应成对地设置在一个共同的齿轮平面上并且在所述共同的齿轮平面上分别具有一个共同的设置在共同的输出元件上的固定齿轮。

附图说明

[0050] 为了解释本发明说明书附上带有实施例的附图。其中 :

[0051] 图 1 以转矩传递示意图的形式显示本发明的并联变速器的六挡结构 ;

[0052] 图 2 以转矩传递示意图的形式显示本发明的并联变速器的八挡结构 ;

[0053] 图 3 以转矩传递示意图的形式显示本发明的并联变速器的十二挡结构 ;

[0054] 图 4 以转矩传递示意图的形式显示本发明的并联变速器的十六挡结构 ;

[0055] 图 5 以变速器示意图的形式显示本发明双离合器变速器的六挡结构 ;

[0056] 图 6 以变速器示意图的形式显示本发明双离合器变速器的八挡结构 ;

[0057] 图 7 以变速器示意图的形式显示本发明双离合器变速器十二挡结构 ;

[0058] 图 8 以变速器示意图的形式显示本发明双离合器变速器十六挡结构。

具体实施方式

[0059] 带有总共六个挡位级 G1 至 G6 的在图 1 中以转矩传递示意图的形式描述的并联变速器 1.1 具有两个并联的转矩传递分支,所述转矩传递分支分别具有一个在输入侧通过配设的动力换挡元件 K1、K2 可与共同的输入元件 2 连接的中间元件 3、4。能通过配设的换挡离合器 S1 接通的第一传动级 A1 在输入侧与第一中间元件 3 并且在输出侧与第一从动元件 5 传动连接。能通过配设的换挡离合器 S3 接通的第三传动级 A3 在输入侧与第一中间元件 3 并且在输出侧与第二从动元件 6 传动连接。能通过换挡离合器 S2 接通的第二传动级 A2 在输入侧与第二中间元件 4 并且在输出侧与第一从动元件 5 传动连接。能通过配设的换挡离合器 S4 接通的第四传动级 A4 在输入侧与第二中间元件 4 并且在输出侧与第二从动元件 6 传动连接。第一从动元件 5 通过两个输出传动级 B1.1、B1.2 与共同的输出元件 7 传动连接,所述输出传动级能通过配设的、组合成一个共同的转换组件 SB1 的多个换挡离合器有选择地接通。第二从动元件 6 通过输出恒定级 C 与共同的输出元件 7 传动连接。

[0060] 因此总体上得到在输入元件 2 与输出元件 7 之间起作用的六个挡位级 G1、G2、G3、

G4、G5 和 G6。四个传动级 A1 至 A4、两个输出传动级 B1.1、B1.2 和输出恒定级 C 的传动比 i_{A1} - i_{A4} 、 $i_{B1.1}$ 、 $i_{B1.2}$ 、 i_C 这样彼此协调,使得第一挡位级 G1 通过同时置入第一传动级 A1 和第一输出传动级 B1.1 得到 ($i_{G1} = i_{A1} \times i_{B1.1}$),第二挡位级 G2 通过同时置入第二传动级 A2 和第一输出传动级 B1.1 得到 ($i_{G2} = i_{A2} \times i_{B1.1}$),第三挡位级 G3 通过置入第三传动级 A3 得到 ($i_{G3} = i_{A3} \times i_C$),第四挡位级 G4 通过置入第四传动级 A4 得到 ($i_{G4} = i_{A4} \times i_C$),第五挡位级 G5 通过同时置入第一传动级 A1 和第二输出传动级 B1.2 得到 ($i_{G5} = i_{A1} \times i_{B1.2}$),并且第六挡位级 G6 通过同时置入第二传动级 A2 和第二输出传动级 B1.2 得到 ($i_{G6} = i_{A2} \times i_{B1.2}$)。因为转矩传递的动力流在挡位级 G1-G6 的上升的顺序中相应交替地通过第一动力换挡元件 K1 和第二动力换挡元件 K2 实现,所以所有依次的换挡即在两个相邻的挡位级之间的换挡相应可作为动力换挡并且从而没有牵引力中断地执行。

[0061] 带有总共八个挡位级 G1 至 G8 的在图 2 中以转矩传递示意图的形式描述的并联变速器 1.2 很大程度上与按图 1 的并联变速器 1.1 相同地构成,但是区别在于,第二从动元件 6 (取代通过输出恒定级 C) 现在能通过两个第二输出传动级 B2.1 或 B2.2 与共同的输出元件 7 传动连接,所述第二输出传动级能通过配设的、组合成一个共同的转换组件 SB2 的多个换挡离合器有选择地接通。四个传动级 A1 至 A4、四个输出传动级 B1.1、B1.2 和 B2.1、B2.2 的传动比 i_{A1} - i_{A4} 、 $i_{B1.1}$ - $i_{B2.2}$ 这样彼此协调,使得现在第三挡位级 G3 通过同时置入第三传动级 A3 和第三输出传动级 B2.1 得到 ($i_{G3} = i_{A3} \times i_{B2.1}$) 并且第四挡位级 G4 通过同时置入第四传动级 A4 和第三输出传动级 B2.1 得到 ($i_{G4} = i_{A4} \times i_{B2.1}$)。此外附加的第七挡位级 G7 通过同时置入第三传动级 A3 和第四输出传动级 B2.2 得到 ($i_{G7} = i_{A3} \times i_{B2.2}$) 并且附加的第八挡位级 G8 通过同时置入第四传动级 A4 和第四输出传动级 B2.2 得到 ($i_{G8} = i_{A4} \times i_{B2.2}$)。在按本发明的并联变速器 1.2 的实施形式中所有依次的换挡相应可作为动力换挡执行。

[0062] 带有总共十二个挡位级 G1 至 G12 的在图 3 中以转矩传递示意图的形式描述的并联变速器 1.3 在其基本示意图中与按图 1 的并联变速器 1.1 相同地构成,但是区别在于,两个中间元件 3、4 (取代分别通过一个能接通的传动级 A1、A3 ;A2、A4) 现在分别能通过两个传动级 A1/A3、A5/A7 ;A2/A4、A6/A8 与第一从动元件 5 和第二从动元件 6 传动连接,所述传动级能通过配设的、分别组合成一个共同的转换组件 SA1.1、SA1.2、SA2.1、SA2.2 的多个换挡离合器有选择地接通。

[0063] 具体地按图 3 能通过第一转换组件 SA1.1 的换挡离合器有选择地接通的传动级 A1 和 A3 在输入侧与第一中间元件 3 并且在输出侧与第一从动元件 5 传动连接,能通过第二转换组件 SA1.2 的换挡离合器有选择地接通的传动级 A5 和 A7 在输入侧与第一中间元件 3 并且在输出侧与第二从动元件 6 传动连接,能通过第三转换组件 SA2.1 的换挡离合器有选择地接通的传动级 A2 和 A4 在输入侧与第二中间元件 4 并且在输出侧与第一从动元件 5 传动连接,能通过第四转换组件 SA2.2 的换挡离合器有选择地接通的传动级 A6 和 A8 在输入侧与第二中间元件 4 并且在输出侧与第二从动元件 6 传动连接。如在按图 1 的实施方案 1.1 中的那样,第一从动元件 5 通过两个输出传动级 B1.1 和 B1.2 与共同的输出元件 7 传动连接并且第二从动元件 6 通过输出恒定级 C 与共同的输出元件 7 传动连接,所述输出传动级能通过配设的、组合成一个共同的转换组件 SB1 的多个换挡离合器有选择地接通。

[0064] 八个传动级 A1 至 A8、两个输出传动级 B1.1、B1.2 和输出恒定级 C 的传动比 i_{A1} - i_{A8} 、 $i_{B1.1}$ 、 $i_{B1.2}$ 、 i_C 这样彼此协调,使得第一挡位级 G1 通过同时置入第一传动级 A1 和第一输出传

动级 B1.1 得到 ($i_{G1} = i_{A1} \times i_{B1.1}$), 第二挡位级 G2 通过同时置入第二传动级 A2 和第一输出传动级 B1.1 得到 ($i_{G2} = i_{A2} \times i_{B1.1}$), 第三挡位级 G3 通过同时置入第三传动级 A3 和第一输出传动级 B1.1 得到 ($i_{G3} = i_{A3} \times i_{B1.1}$), 第四挡位级 G4 通过同时置入第四传动级 A4 和第一输出传动级 B1.1 得到 ($i_{G4} = i_{A4} \times i_{B1.1}$), 第五挡位级 G5 通过置入第五传动级 A5 得到 ($i_{G5} = i_{A5} \times i_C$), 第六挡位级 G6 通过置入第六传动级 A6 得到 ($i_{G6} = i_{A6} \times i_C$), 第七挡位级 G7 通过置入第七传动级 A7 得到 ($i_{G7} = i_{A7} \times i_C$), 第八挡位级 G8 通过置入第八传动级 A8 得到 ($i_{G8} = i_{A8} \times i_C$), 第九挡位级 G9 通过同时置入第一传动级 A1 和第二输出传动级 B1.2 得到 ($i_{G9} = i_{A9} \times i_{B1.2}$), 第十挡位级 G10 通过同时置入第二传动级 A2 和第二输出传动级 B1.2 得到 ($i_{G10} = i_{A2} \times i_{B1.2}$), 第十一挡位级 G11 通过同时置入第三传动级 A3 和第二输出传动级 B1.2 得到 ($i_{G11} = i_{A3} \times i_{B1.2}$) 并且第十二挡位级 G12 通过同时置入第四传动级 A4 和第二输出传动级 B1.2 得到 ($i_{G12} = i_{A4} \times i_{B1.2}$)。因为在该结构中转矩传递的动力流同样在挡位级 G1 至 G12 的上升的顺序中相应交替地通过第一动力换挡元件 K1 和第二动力换挡元件 K2 实现, 所以在该并联变速器 1.3 中所有依次的换挡相应能作为动力换挡执行。

[0065] 带有总共十六个挡位级 G1 至 G16 的在图 4 中以转矩传递示意图的形式描述的并联变速器 1.4 很大程度上与按图 3 的并联变速器 1.3 相同地构成, 但是区别在于, 第二从动元件 6 (取代通过输出恒定级 C) 现在如在按图 2 的实施方案中的那样能通过两个第二输出传动级 B2.1 和 B2.2 与共同的输出元件 7 传动连接, 所述第二输出传动级能通过配设的、组合成一个共同的转换组件 SB2 的多个换挡离合器有选择地接通。

[0066] 八个传动级 A1 至 A8 和四个输出传动级 B1.1、B1.2、B2.1、B2.2 的传动比 i_{A1} - i_{A8} 、 $i_{B1.1}$ - $i_{B2.2}$ 这样彼此协调, 使得现在第五挡位级 G5 通过同时置入第五传动级 A5 和第三输出传动级 B2.1 得到 ($i_{G5} = i_{A5} \times i_{B2.1}$), 第六挡位级 G6 通过同时置入第六传动级 A6 和第三输出传动级 B2.1 得到 ($i_{G6} = i_{A6} \times i_{B2.1}$), 第七挡位级 G7 通过同时置入第七传动级 A7 和第三输出传动级 B2.1 得到 ($i_{G7} = i_{A7} \times i_{B2.1}$) 并且第八挡位级 G8 通过同时置入第八传动级 A8 和第三输出传动级 B2.1 得到 ($i_{G8} = i_{A8} \times i_{B2.1}$)。

[0067] 此外设定, 附加的第十三挡位级 G13 通过同时置入第五传动级 A5 和第四输出传动级 B2.2 得到 ($i_{G13} = i_{A5} \times i_{B2.2}$), 附加的第十四挡位级 G14 通过同时置入第六传动级 A6 和第四输出传动级 B2.2 得到 ($i_{G14} = i_{A6} \times i_{B2.2}$), 附加的第十五挡位级 G15 通过同时置入第七传动级 A7 和第四输出传动级 B2.2 得到 ($i_{G15} = i_{A7} \times i_{B2.2}$) 并且附加的第十六挡位级 G16 通过同时置入第八传动级 A8 和第四输出传动级 B2.2 得到 ($i_{G16} = i_{A8} \times i_{B2.2}$)。在按本发明的并联变速器 1.4 的结构中所有依次的换挡相应能作为动力换挡执行。

[0068] 带有总共六个挡位级 G1 至 G6 的在图 5 中以变速器示意图的形式描述的双离合器式齿轮变速器 1.1 具有两个并联的转矩传递分支, 所述转矩传递分支分别具有在输入侧能通过配设的摩擦离合器 K1、K2、共同的离合器壳 9 以及扭振减振器 10 与共同的输入轴 12 连接的中心轴 13、14。两个中心轴 13、14 彼此同轴地设置, 其中第二中心轴 14 构成为空心轴并且同轴地设置在中央的第一中心轴 13 上。

[0069] 能通过配设的换挡离合器 S1 接通的第一传动级 A1 在输入侧与第一中心轴 13 传动连接并且在输出侧与轴向平行于两个中心轴 13、14 设置的第一中间轴 15 传动连接。能通过配设的换挡离合器 S3 接通的第三传动级 A3 在输入侧与第一中心轴 13 传动连接并且在输出侧与轴向平行于两个中心轴 13、14 和第一中间轴 15 设置的第二中间轴 16 传动连接。

[0070] 能通过换挡离合器 S2 接通的第二传动级 A2 在输入侧与第二中心轴 14 传动连接并且在输出侧与第一中间轴 15 传动连接。能通过配设的换挡离合器 S4 接通的第四传动级 A4 在输入侧与第二中心轴 14 传动连接并且在输出侧与第二中间轴 16 传动连接。第一中间轴 15 能通过两个输出传动级 B1. 1、B1. 2 与靠近变速器的驱动轴的车轴差速器 17 耦联, 所述输出传动级能通过配设的、组合成共同的转换组件 SB1 的换挡离合器有选择地接通。第二中间轴 16 通过输出恒定级 C 与车轴差速器 17 传动连接。

[0071] 传动级 A1 至 A4 分别通过一个包括一个固定齿轮 18 ;21 和一个空套齿轮 19、20 ; 22、23 的齿轮对构成。第一和第三传动级 A1、A3 的齿轮 18、19、20 设置在一个共同的齿轮平面中并且具有一个设置在第一中心轴 13 上的共同的固定齿轮 18。第二和第四传动级 A2、A4 的齿轮 21、 22、23 同样设置在一个共同的齿轮平面中并且同样具有一个设置在第二中心轴 14 上的共同的固定齿轮 21。

[0072] 输出传动级 B1. 1、B1. 2 也分别通过一个包括一个固定齿轮 25 ;28 和一个空套齿轮 26 ;29 的齿轮对构成, 其中固定齿轮 25 ;28 与车轴差速器 17 的差速器壳 31 刚性连接, 并且空套齿轮 26、29 可旋转地支承在第一中间轴 15 上以及能通过转换组件 SB1 的换挡离合器与该中间轴连接。输出恒定级 C 通过在第一输出传动级 B1. 1 的齿轮 25、26 的齿轮平面中抗旋转地设置在第二中间轴 16 上的固定齿轮 24 和第一输出传动级 B1. 1 的与该固定齿轮 24 啮合的固定齿轮 25 构成。从而双离合器变速器 11. 1 的构成在几何上是相对简单地并且不仅在轴向而且在径向是尤其节省空间的。

[0073] 通过相应构成四个传动级 A1 至 A4、两个输出传动级 B1. 1 和 B1. 2 和输出恒定级 C 的传动比 i_{A1} - i_{A4} 、 $i_{B1.1}$ 、 $i_{B1.2}$ 、 i_C 如下得到六个挡位级 G1 至 G6 :

[0074] 第一挡位级 G1 通过同时置入第一传动级 A1 和第一输出传动级 B1. 1 得到 ($i_{G1} = i_{A1} \times i_{B1.1}$), 第二挡位级 G2 通过同时置入第二传动级 A2 和第一输出传动级 B1. 1 得到 ($i_{G2} = i_{A2} \times i_{B1.1}$), 第三挡位级 G3 通过置入第三传动级 A3 得到 ($i_{G3} = i_{A3} \times i_C$), 第四挡位级 G4 通过置入第四传动级 A4 得到 ($i_{G4} = i_{A4} \times i_C$), 第五挡位级 G5 通过同时置入第一传动级 A1 和第二输出传动级 B1. 2 得到 ($i_{G5} = i_{A1} \times i_{B1.2}$) 并且第六挡位级 G6 通过同时置入第二传动级 A2 和第二输出传动级 B1. 2 得到 ($i_{G6} = i_{A2} \times i_{B1.2}$)。因为转矩传递的动力流在挡位级 G1 至 G6 的上升的顺序中相应交替地通过第一摩擦离合器 K1 和第二摩擦离合器 K2 实现, 所以所有依次的换挡即在两个相邻的挡位级之间的换挡相应可作为动力换挡并且从而没有牵引力中断地执行。

[0075] 带有总共八个挡位级 G1 至 G8 的在图 6 中以变速器示意图的形式描述的双离合器式齿轮变速器 11. 2 很大程度上与按图 5 的双离合器变速器 11. 1 相同地构成, 但是区别在于, 第二中间轴 16 (取代通过输出恒定级 C) 现在能通过两个第二输出传动级 B2. 1 或 B2. 2 与车轴差速器 17 传动连接, 所述第二输出传动级能通过配设的、组合成一个共同的转换组件 SB2 的多个换挡离合器有选择地接通。输出传动级 B2. 1、B2. 2 分别通过包括固定齿轮 25 ;28 和空套齿轮 27 ;30 的齿轮对构成, 其中在第一输出传动级 B1. 1、B1. 2 的齿轮 25、26 ; 28、29 的齿轮平面上在第二中间轴 16 上设置空套齿轮 27、30 并且所述空套齿轮 27、30 通过相应的啮合利用在差速器壳 31 上的相同的固定齿轮 25、28。

[0076] 通过相应构成四个传动级 A1 至 A4 和四个输出传动级 B1. 1、B1. 2、B2. 1、B2. 2 的传动比 i_{A1} - i_{A4} 、 $i_{B1.1}$ - $i_{B2.2}$ 现在如下得到挡位级 G3 和 G4 以及附加的挡位级 G7 和 G8 :

[0077] 第三挡位级 G3 通过同时置入第三传动级 A3 和第三输出传动级 B2.1 得到 ($i_{G3} = i_{A3} \times i_{B2.1}$) 并且第四挡位级 G4 通过同时置入第四传动级 A4 和第三输出传动级 B2.1 得到 ($i_{G4} = i_{A4} \times i_{B2.1}$), 第七挡位级 G7 通过同时置入第三传动级 A3 和第四输出传动级 B2.2 得到 ($i_{G7} = i_{A3} \times i_{B2.2}$) 并且附加的第八挡位级 G8 通过同时置入第四传动级 A4 和第四输出传动级 B2.2 得到 ($i_{G8} = i_{A4} \times i_{B2.2}$)。

[0078] 在按本发明的并联变速器 11.2 的实施形式中所有依次的换挡相应可作为动力换挡执行。该双离合器变速器 11.2 的结构空间需求很大程度上相应于按图 5 的双离合器变速器 11.1 的结构空间需求。通过模块化的构成, 两个双离合器变速器 11.1 和 11.2 能作为共同的基本变速器的不同的实施形式廉价地制造。

[0079] 带有总共十二个挡位级 G1 至 G12 的在图 7 中以变速器示意图的形式描述的双离合器变速器 11.3 在其基本示意图中与按图 5 的双离合器变速器 11.1 相同地构成, 但是区别在于, 两个中心轴 13、14 (取代分别通过一个能接通的传动级 A1、A3 ; A2、A4) 现在分别能通过两个传动级 A1/A3、A5/A7 ; A2/A4、A6/A8 与第一中间轴 15 和第二中间轴 16 传动连接, 所述传动级能通过配设的、分别组合成共同的转换组件 SA1.1、SA1.2、SA2.1、SA2.2 的换挡离合器有选择地接通。

[0080] 具体地能通过第一转换组件 SA1.1 的换挡离合器有选择地接通的传动级 A1、A3 在输入侧与第一中心轴 13 并且在输出侧与第一中间轴 15 传动连接, 能通过第二转换组件 SA1.2 的换挡离合器有选择地接通的传动级 A5、A7 在输入侧与第一中心轴 13 并且在输出侧与第二中间轴 16 传动连接, 能通过第三转换组件 SA2.1 的换挡离合器有选择地接通的传动级 A2、A4 在输入侧与第二中心轴 14 并且在输出侧与第一中间轴 15 传动连接, 能通过第四转换组件 SA2.2 的换挡离合器有选择地接通的传动级 A6、A8 在输入侧与第二中心轴 14 并且在输出侧与第二中间轴 16 传动连接。

[0081] 如在按图 5 的实施方案 11.1 中的那样, 第一中间轴 15 通过两个输出传动级 B1.1 或 B1.2 与车轴差速器 17 传动连接并且第二中间轴 16 通过输出恒定级 C 与车轴差速器 17 传动连接, 所述输出传动级能通过配设的、组合成共同的转换组件 SB1 的换挡离合器有选择地接通。

[0082] 传动级 A1 至 A8 分别通过一个包括固定齿轮 32 ; 35 ; 38 ; 41 和空套齿轮 33、34 ; 36、37 ; 39、40 ; 42、43 的齿轮对构成。第一和第五传动级 A1 和 A5 的齿轮 32、33、34 设置在一个共同的齿轮平面中并且具有一个共同的设置在第一中心轴 13 上的固定齿轮 32。同样第三和第七传动级 A3、A7 的齿轮 35、36、37 设置一个共同的齿轮平面中并且具有一个共同的设置在第一中心轴 13 上的固定齿轮 35。

[0083] 第二和第六传动级 A2、A6 的齿轮 38、39、40 同样设置在一个共同的齿轮平面中并且同样具有一个共同的设置在第二中心轴 14 上的固定齿轮 38。同样第四和第八传动级 A4、A8 的齿轮 41、42、43 设置在一个共同的齿轮平面中并且具有一个共同的设置在第二中心轴 14 上的固定齿轮 41。由于高数量的挡位级 G1 至 G12, 双离合器变速器 11.3 的结构在几何上是相对简单的并且沿径向以及沿轴向尤其节省空间。

[0084] 通过相应构成八个传动级 A1 至 A8、两个输出传动级 B1.1 以及 B1.2 和输出恒定级 C 的传动比 i_{A1} - i_{A8} 、 $i_{B1.1}$ 、 $i_{B1.2}$ 、 i_C 如下得到十二个挡位级 G1 至 G12 :

[0085] 第一挡位级 G1 通过同时置入第一传动级 A1 和第一输出传动级 B1.1 得到 ($i_{G1} =$

$i_{A1} \times i_{B1.1}$), 第二挡位级 G2 通过同时置入第二传动级 A2 和第一输出传动级 B1.1 得到 ($i_{G2} = i_{A2} \times i_{B1.1}$), 第三挡位级 G3 通过同时置入第三传动级 A3 和第一输出传动级 B1.1 得到 ($i_{G3} = i_{A3} \times i_{B1.1}$), 第四挡位级 G4 通过同时置入第四传动级 A4 和第一输出传动级 B1.1 得到 ($i_{G4} = i_{A4} \times i_{B1.1}$), 第五挡位级 G5 通过置入第五传动级 A5 得到 ($i_{G5} = i_{A5} \times i_C$), 第六挡位级 G6 通过置入第六传动级 A6 得到 ($i_{G6} = i_{A6} \times i_C$), 第七挡位级 G7 通过置入第七传动级 A7 得到 ($i_{G7} = i_{A7} \times i_C$), 第八挡位级 G8 通过置入第八传动级 A8 得到 ($i_{G8} = i_{A8} \times i_C$), 第九挡位级 G9 通过同时置入第一传动级 A1 和第二输出传动级 B1.2 得到 ($i_{G9} = i_{A1} \times i_{B1.2}$), 第十挡位级 G10 通过同时置入第二传动级 A2 和第二输出传动级 B1.2 得到 ($i_{G10} = i_{A2} \times i_{B1.2}$), 第十一挡位级 G11 通过同时置入第三传动级 A3 和第二输出传动级 B1.2 得到 ($i_{G11} = i_{A3} \times i_{B1.2}$) 并且第十二挡位级 G12 通过同时置入第四传动级 A4 和第二输出传动级 B1.2 得到 ($i_{G12} = i_{A4} \times i_{B1.2}$)。

[0086] 因为在该实施方案中转矩传递的动力流同样在挡位级 G1 至 G12 的上升的顺序中相应交替地通过第一摩擦离合器 K1 和第二摩擦离合器 K2 实现, 所以在该双离合器变速器 11.3 中所有依次的换挡相应能作为动力换挡执行。

[0087] 带有共同十六个挡位级 G1 至 G16 的在图 8 中以变速器示意图的形式描述的双离合器变速器 11.4 很大程度上与按图 7 的双离合器变速器 11.3 相同地构成, 但是区别在于, 第二中间轴 16 (取代通过输出恒定级 C) 现在如在按图 6 的实施形式中的那样能通过两个第二输出传动级 B2.1 或 B2.2 与车轴差速器 17 传动连接, 所述第二输出传动级能通过配设的、组合成一个共同的转换组件 SB2 的换挡离合器有选择地接通。

[0088] 输出传动级 B2.1、B2.2 如在按图 6 的实施方案中的那样分别通过一个包括固定齿轮 25;28 和空套齿轮 27;30 的齿轮对构成, 其中在第一输出传动级 B1.1、B1.2 的齿轮 25、26;28、29 的齿轮平面上在第二中间轴 16 上设置空套齿轮 27、30 并且所述空套齿轮 27、30 通过相应的啮合利用相同的固定齿轮 25、28。

[0089] 通过相应构成总共八个传动级 A1 至 A8 以及四个输出传动级 B1.1 至 B2.2 的传动比 i_{A1} - i_{A8} 、 $i_{B1.1}$ - $i_{B2.2}$ 现在如下得到挡位级 G5 至 G8 以及附加的挡位级 G13 至 G16:

[0090] 第五挡位级 G5 通过同时置入第五传动级 A5 和第三输出传动级 B2.1 得到 ($i_{G5} = i_{A5} \times i_{B2.1}$), 第六挡位级 G6 通过同时置入第六传动级 A6 和第三输出传动级 B2.1 得到 ($i_{G6} = i_{A6} \times i_{B2.1}$), 第七挡位级 G7 通过同时置入第七传动级 A7 和第三输出传动级 B2.1 得到 ($i_{G7} = i_{A7} \times i_{B2.1}$) 并且第八挡位级 G8 通过同时置入第八传动级 A8 和第三输出传动级 B2.1 得到 ($i_{G8} = i_{A8} \times i_{B2.1}$), 第十三挡位级 G13 通过同时置入第五传动级 A5 和第四输出传动级 B2.2 得到 ($i_{G13} = i_{A5} \times i_{B2.2}$), 第十四挡位级 G14 通过同时置入第六传动级 A6 和第四输出传动级 B2.2 得到 ($i_{G14} = i_{A6} \times i_{B2.2}$), 第十五挡位级 G15 通过同时置入第七传动级 A7 和第四输出传动级 B2.2 得到 ($i_{G15} = i_{A7} \times i_{B2.2}$) 并且第十六挡位级 G16 通过同时置入第八传动级 A8 和第四输出传动级 B2.2 得到 ($i_{G16} = i_{A8} \times i_{B2.2}$)。

[0091] 在按本发明的并联变速器 11.4 的实施方案中所有依次的换挡相应能作为动力换挡执行。该双离合器变速器 11.4 的结构空间需求很大程度上相应于按图 7 的双离合器变速器 11.3 的结构空间需求。

[0092] 附图标记列表

[0093] 1.1 并联变速器

[0094] 1.2 并联变速器

[0095]	1.3	并联变速器
[0096]	1.4	并联变速器
[0097]	2	输入元件
[0098]	3	第一中间元件
[0099]	4	第二中间元件
[0100]	5	第一从动元件
[0101]	6	第二从动元件
[0102]	7	输出元件
[0103]	9	离合器壳
[0104]	10	扭振减振器
[0105]	11.1	双离合器变速器
[0106]	11.2	双离合器变速器
[0107]	11.3	双离合器变速器
[0108]	11.4	双离合器变速器
[0109]	12	输入轴
[0110]	13	第一中心轴
[0111]	14	第二中心轴
[0112]	15	第一中间轴
[0113]	16	第二中间轴
[0114]	17	输出元件、车轴差速器
[0115]	18	固定齿轮
[0116]	19	空套齿轮
[0117]	20	空套齿轮
[0118]	21	固定齿轮
[0119]	22	空套齿轮
[0120]	23	空套齿轮
[0121]	24	固定齿轮
[0122]	25	固定齿轮
[0123]	26	空套齿轮
[0124]	27	空套齿轮
[0125]	28	固定齿轮
[0126]	29	空套齿轮
[0127]	30	空套齿轮
[0128]	31	差速器壳
[0129]	32	固定齿轮
[0130]	33	空套齿轮
[0131]	34	空套齿轮
[0132]	35	固定齿轮
[0133]	36	空套齿轮

[0134]	37	空套齿轮
[0135]	38	固定齿轮
[0136]	39	空套齿轮
[0137]	40	空套齿轮
[0138]	41	固定齿轮
[0139]	42	空套齿轮
[0140]	43	空套齿轮
[0141]	A1-A8	传动级
[0142]	B1.1	输出传动级
[0143]	B1.2	输出传动级
[0144]	B2.1	输出传动级
[0145]	B2.2	输出传动级
[0146]	C	输出恒定级
[0147]	G1-G16	挡位级
[0148]	$i_{A1-i_{A8}}$	传动级的传动比
[0149]	$i_{B1.1}$	第一输出传动级的第一传动比
[0150]	$i_{B1.2}$	第一输出传动级的第二传动比
[0151]	$i_{B2.1}$	第二输出传动级的第一传动比
[0152]	$i_{B2.2}$	第二输出传动级的第二传动比
[0153]	i_C	输出恒定级的传动比
[0154]	$i_{G1-i_{G16}}$	挡位级的总传动比
[0155]	K1	动力换挡元件、摩擦离合器
[0156]	K2	动力换挡元件、摩擦离合器
[0157]	SA1.1	第一转换组件
[0158]	SA1.2	第二转换组件
[0159]	SA2.1	第三转换组件
[0160]	SA2.2	第四转换组件
[0161]	SB1	转换组件
[0162]	SB2	转换组件
[0163]	S1	换挡离合器
[0164]	S2	换挡离合器
[0165]	S3	换挡离合器
[0166]	S4	换挡离合器

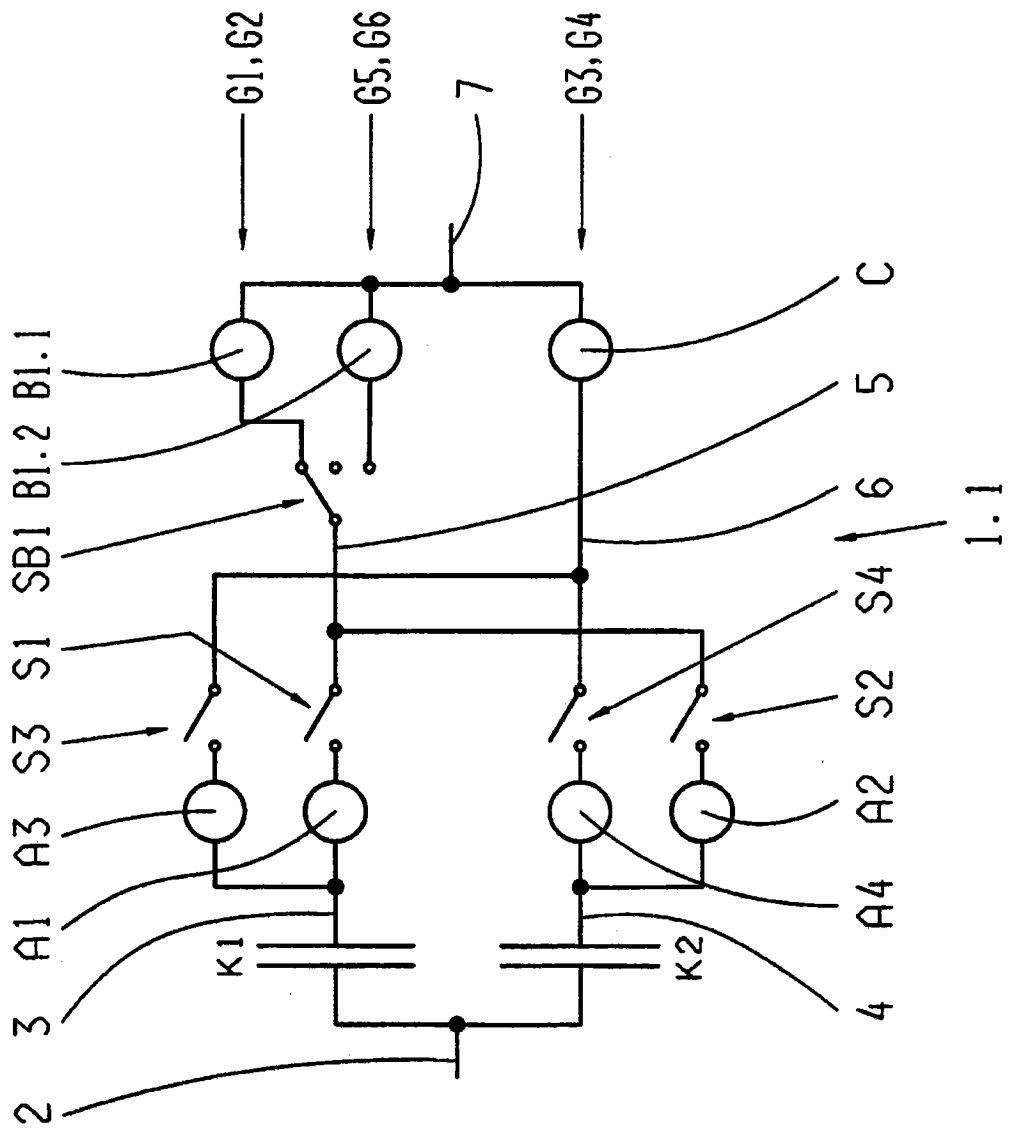


图 1

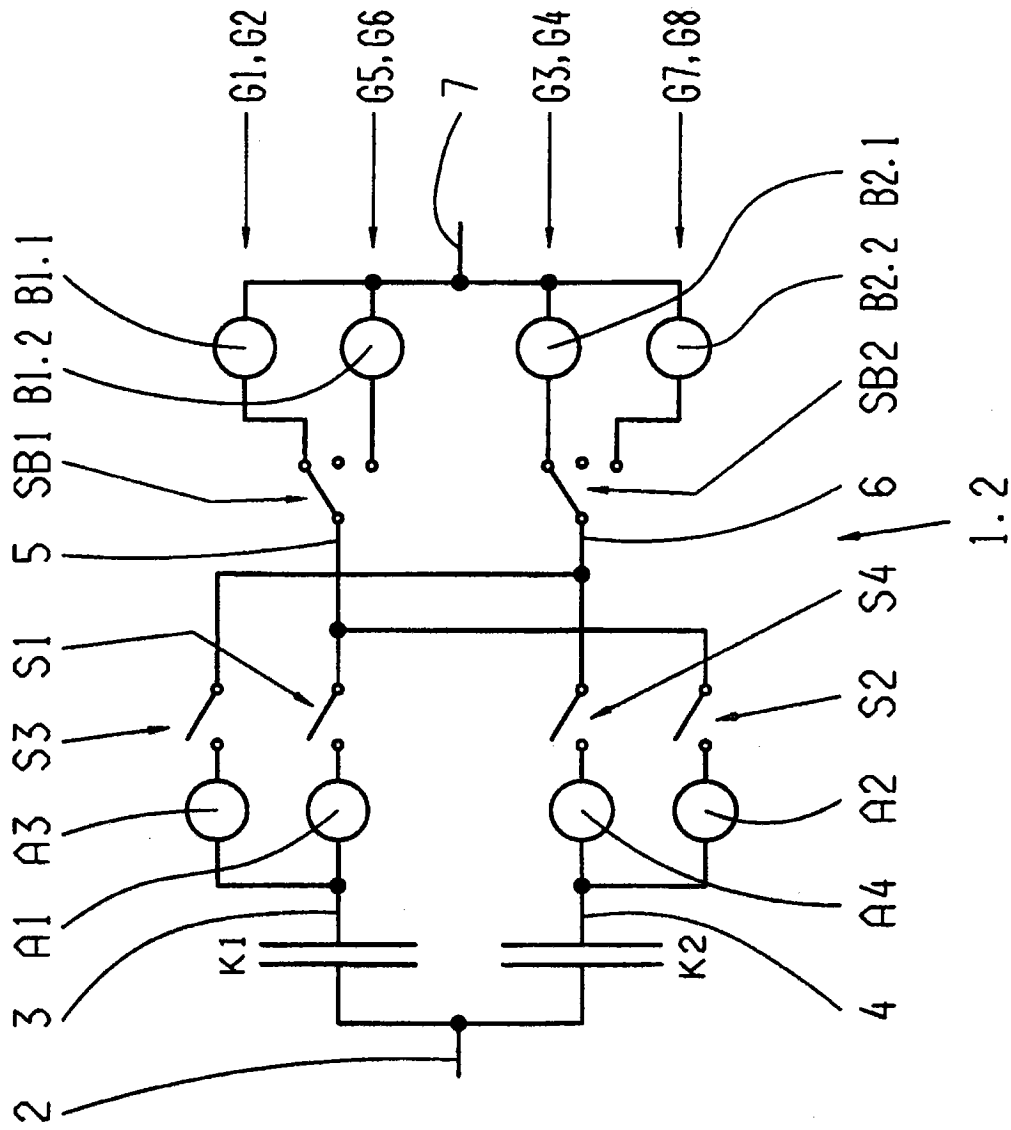


图 2

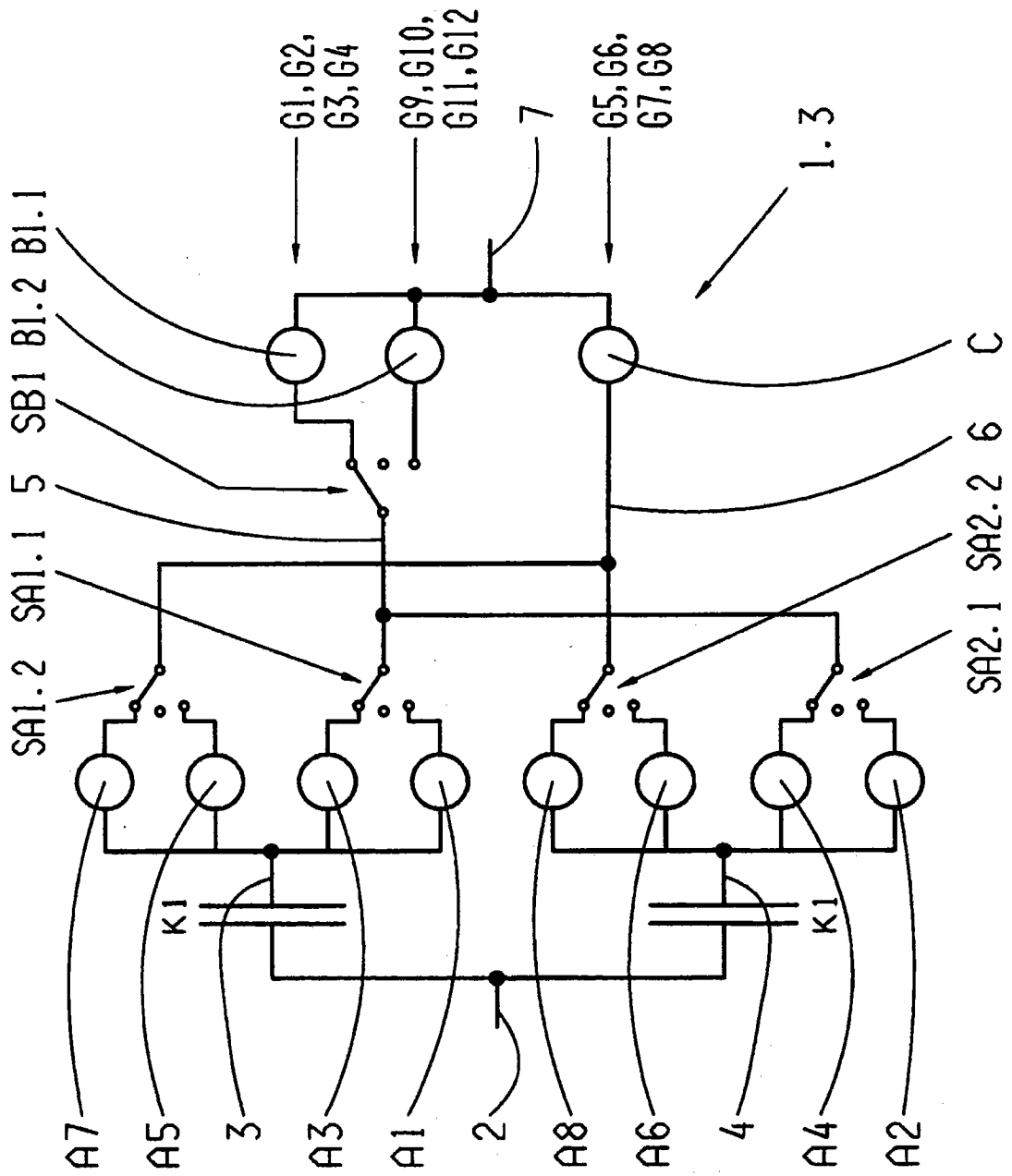


图 3

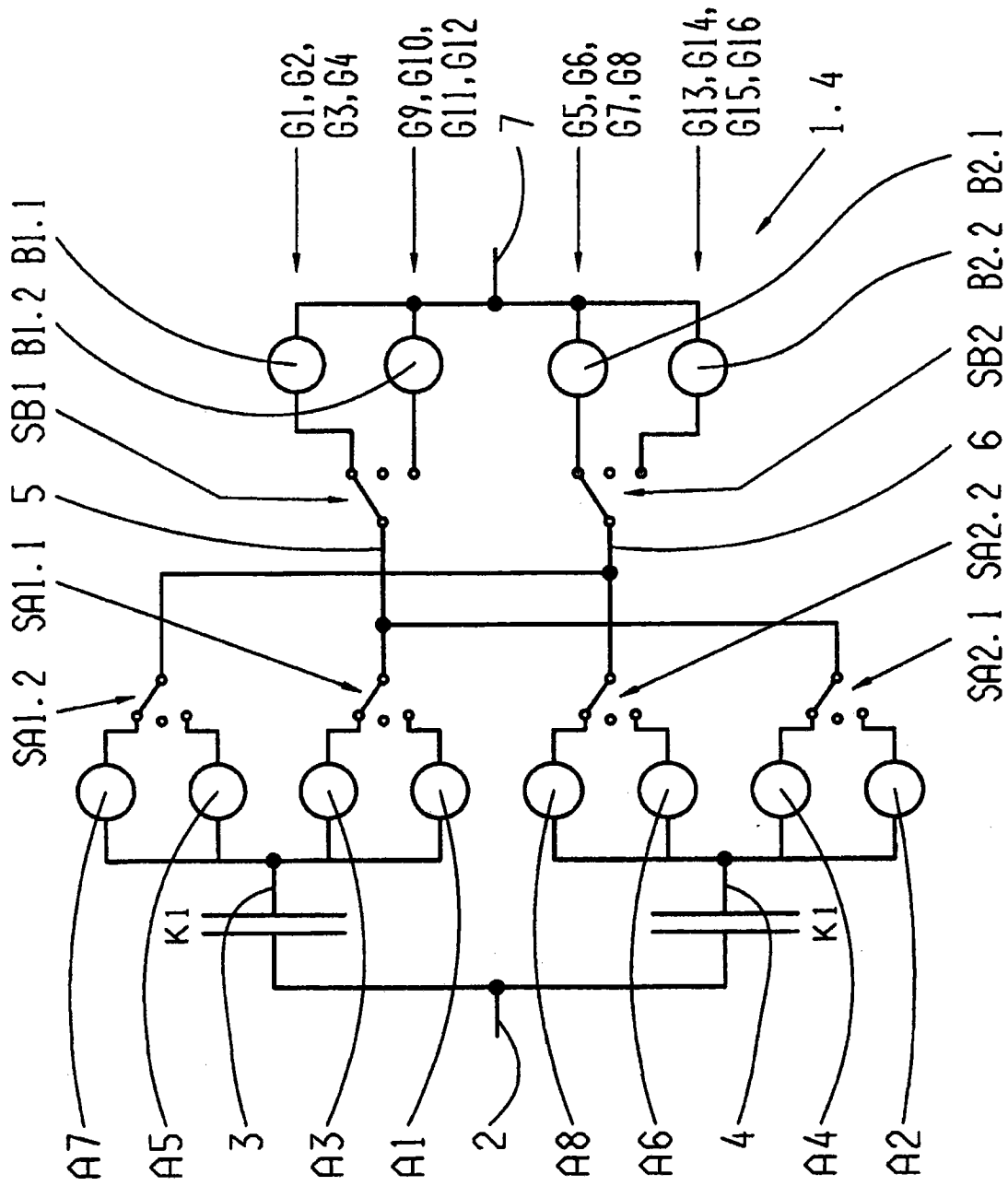


图 4

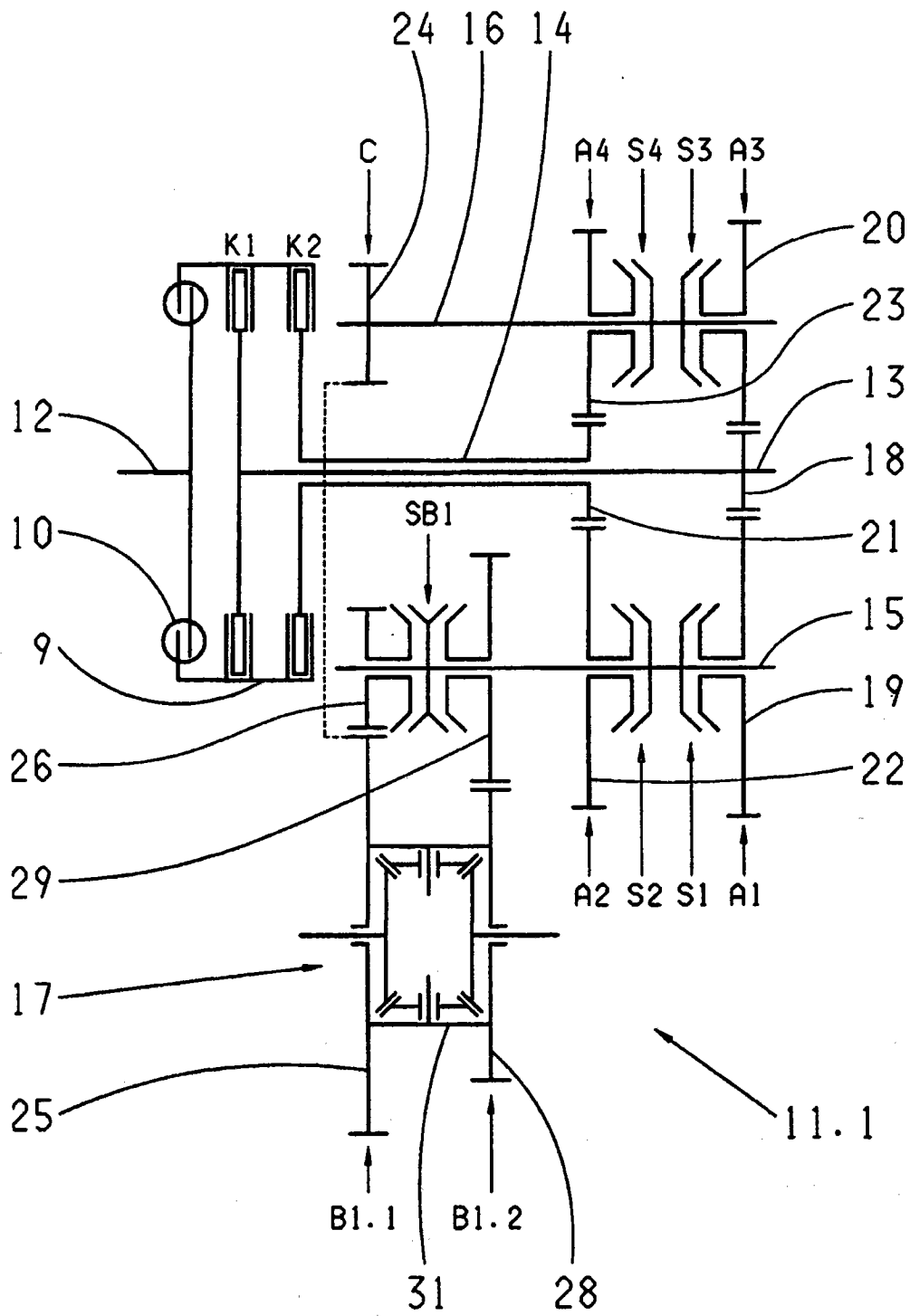


图 5

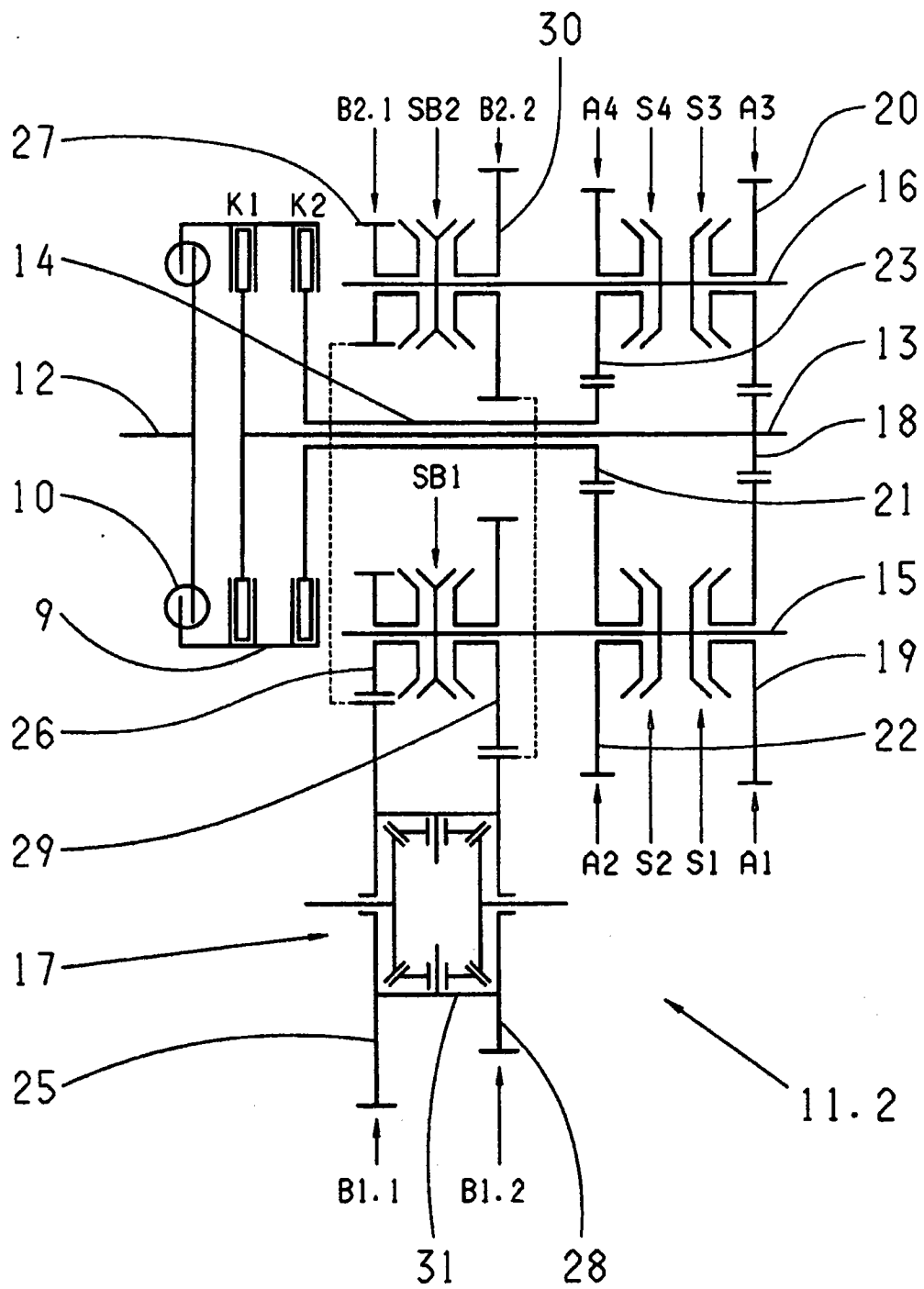


图 6

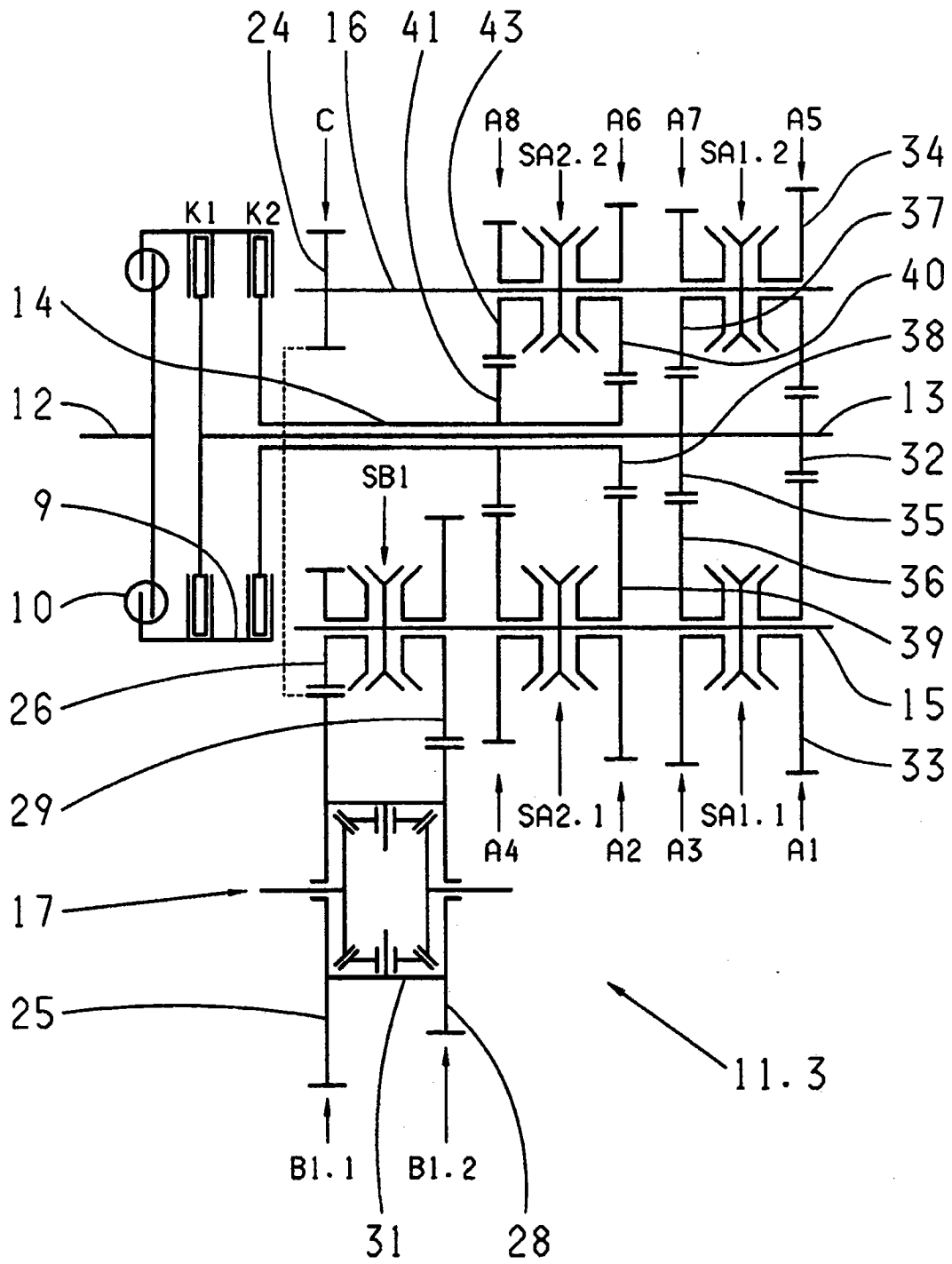


图 7

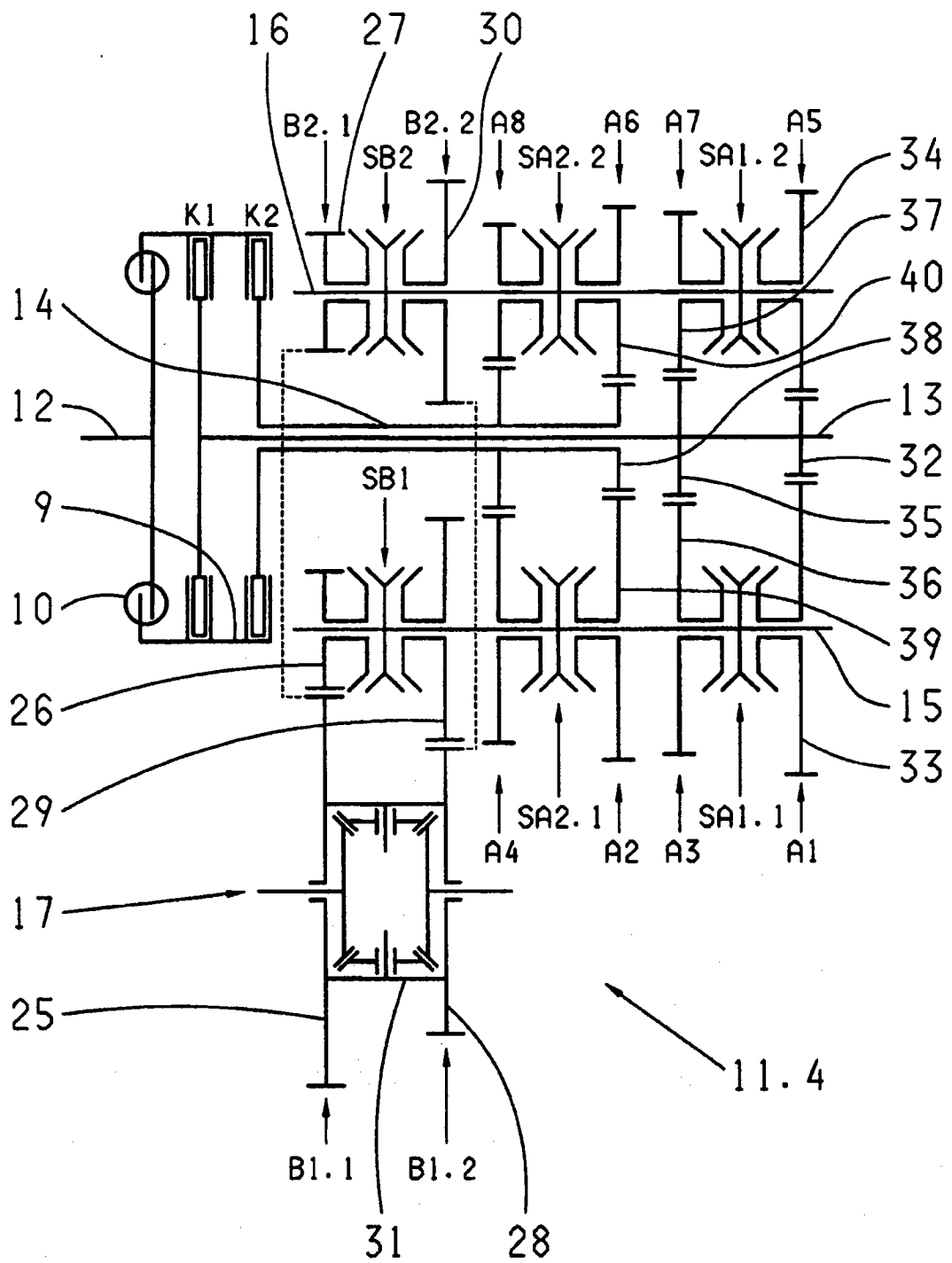


图 8