



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 101802448 A

(43) 申请公布日 2010.08.11

(21) 申请号 200880107705.6

地址 德国腓特烈斯港

(22) 申请日 2008.10.08

(72) 发明人 W·里格尔

(30) 优先权数据

102007049269.5 2007.10.15 DE

(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

(85) PCT申请进入国家阶段日

2010.03.18

代理人 俞海舟

(86) PCT申请的申请数据

PCT/EP2008/063429 2008.10.08

(51) Int. Cl.

F16H 3/00 (2006.01)

F16H 3/093 (2006.01)

(87) PCT申请的公布数据

W02009/050077 DE 2009.04.23

(71) 申请人 腓特烈斯港齿轮工厂股份公司

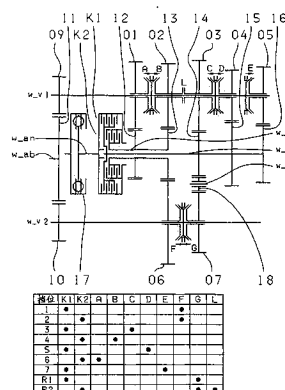
权利要求书 5 页 说明书 9 页 附图 3 页

(54) 发明名称

双离合器变速器

(57) 摘要

本发明涉及一种双离合器变速器,其包含:
两个离合器(K1, K2),所述离合器的输入端与一驱动轴(w_{an})连接并且所述离合器的输出端分别与两个彼此同轴布置的变速器输入轴(w_{K1}, w_{K2})中的一个连接;至少两个中间轴(w_{v1}, w_{v2}),在所述中间轴上可旋转地支承构成为空套齿轮(01, 02, 03, 04, 05, 06, 07)的挡位齿轮;以及在两个变速器输入轴(w_{K1}, w_{K2})上旋转固定地布置的且构成为固定齿轮(12, 13, 14, 15, 16)的挡位齿轮,所述固定齿轮至少部分与所述空套齿轮(01, 02, 03, 04, 05, 06, 07)啮合;多个耦合装置(A-B, C-D, F-G, E, H, F),用于将空套齿轮(01, 02, 03, 04, 05, 06, 07)与中间轴(w_{v1}, w_{v2})旋转固定地连接;相应地在两个中间轴(w_{v1}, w_{v2})上固定的从动齿轮对(09, 10),该从动齿轮对相应地与从动轴(w_{ab})的一个齿轮连接;以及至少一个切换元件(L),其用于将两个变速器输入轴(w_{K1}, w_{K2})耦合,其中能够接通至少七个可动力换挡的前进挡(1, 2, 3, 4, 5, 6, 7)和至少一个倒车挡(RA1, R1),五个齿轮平面(01-12, 01-06; 02-06, 02-07; 03-07, 03-14, 03-08; 04-15, 04-08; 05-16)如此设置,使得经由至少一个切换元件(L, M)能够接通至少一个可动力换挡的迂回挡。



1. 双离合器变速器,其包含:两个离合器(K1, K2),所述离合器的输入端与一驱动轴(w_an)连接并且所述离合器的输出端分别与两个彼此同轴布置的变速器输入轴(w_K1, w_K2)中的一个连接;至少两个中间轴(w_v1, w_v2),在所述中间轴上可旋转地支承构成为空套齿轮(01,02,03,04,05,06,07)的挡位齿轮;以及在两个变速器输入轴(w_K1, w_K2)上旋转固定地布置的且构成为固定齿轮(12,13,14,15,16)的挡位齿轮,所述固定齿轮至少部分与所述空套齿轮(01,02,03,04,05,06,07)啮合;多个耦合装置(A-B, C-D, F-G, E, H, F),用于将空套齿轮(01,02,03,04,05,06,07)与中间轴(w_v1, w_v2)旋转固定地连接;相应地在两个中间轴(w_v1, w_v2)上固定的从动齿轮对(09,10),该从动齿轮对相应地与从动轴(w_ab)的一个齿轮连接;以及至少一个切换元件(L),其用于将两个变速器输入轴(w_K1, w_K2)耦合,其中能够接通至少七个可动力换挡的前进挡(1,2,3,4,5,6,7)和至少一个倒车挡(RA1, R1),其特征在于,五个齿轮平面(01-12,01-06;02-06,02-07;03-07,03-14,03-08;04-15,04-08;05-16)如此设置,使得经由至少一个切换元件(L,M)能够接通至少一个可动力换挡的迂回挡。

2. 如权利要求1所述的双离合器变速器,其特征在于,可动力换挡的和/或不可动力换挡的迂回挡实施成超速挡、越野挡、中间挡和/或其它的倒车挡。

3. 如权利要求1或2所述的双离合器变速器,其特征在于,至少第一前进挡(1)和倒车挡(R2)能够作为可动力换挡的迂回挡接通。

4. 如上述权利要求1至3之一项所述的双离合器变速器,其特征在于,五个齿轮平面(01-12,02-06,03-07,04-15,05-16)能够通过第二变速器输入轴(w_K2)上的两个固定齿轮(12,13)和通过第一变速器输入轴(w_K1)上的三个固定齿轮(14,15,16)以及在第一中间轴(w_v1)上的五个空套齿轮(01,02,03,04,05)和在第二中间轴(w_v2)上的两个空套齿轮(06,07)实现。

5. 如上述权利要求之一项所述的双离合器变速器,其特征在于,在第一齿轮平面(01-12)中第二变速器输入轴(w_K2)的固定齿轮(12)与第一中间轴(w_v1)的空套齿轮(01)啮合。

6. 如上述权利要求之一项所述的双离合器变速器,其特征在于,在第二齿轮平面(02-06)中第二变速器输入轴(w_K2)的固定齿轮(13)不仅与第一中间轴(w_v1)的空套齿轮(02)啮合而且与第二中间轴(w_v2)的空套齿轮(06)啮合。

7. 如上述权利要求1至3之一项所述的双离合器变速器,其特征在于,在第三齿轮平面(03-07)中第一变速器输入轴(w_K1)的固定齿轮(14)与第一中间轴(w_v1)的空套齿轮(03)啮合,并且一个空套齿轮(18)不仅与第一中间轴(w_v1)的固定齿轮(14)啮合而且与第二中间轴(w_v2)的空套齿轮(07)啮合。

8. 如权利要求7所述的双离合器变速器,其特征在于,所述与第二中间轴(w_v2)的空套齿轮(07)啮合的空套齿轮(18)设置在一个副轴(w_zw)上。

9. 如上述权利要求1至6之一项所述的双离合器变速器,其特征在于,第一中间轴(w_v1)的空套齿轮(03)与第二中间轴(w_v2)的空套齿轮(07)啮合。

10. 如上述权利要求7至9之一项所述的双离合器变速器,其特征在于,所述与第二中间轴(w_v2)的空套齿轮(07)啮合的空套齿轮(03,18)构成为塔轮。

11. 如上述权利要求之一项所述的双离合器变速器,其特征在于,在第四齿轮平面

(04-15) 中第一变速器输入轴 (w_K1) 的固定齿轮 (15) 与第一中间轴 (w_v1) 的空套齿轮 (04) 啮合。

12. 如上述权利要求之一项所述的双离合器变速器, 其特征在于, 在第五齿轮平面 (05-16) 中第一变速器输入轴 (w_K1) 的固定齿轮 (16) 与第一中间轴 (w_v1) 的空套齿轮 (05) 啮合。

13. 如上述权利要求之一项所述的双离合器变速器, 其特征在于, 在第一中间轴 (w_v1) 上在第一齿轮平面 (01-12) 和第二齿轮平面 (02-06) 之间设置一个双向作用的耦合装置 (A-B)。

14. 如上述权利要求之一项所述的双离合器变速器, 其特征在于, 在第一中间轴 (w_v1) 上在第三齿轮平面 (03-07) 和第四齿轮平面 (04-15) 之间设置一个双向作用的耦合装置 (C-D)。

15. 如上述权利要求之一项所述的双离合器变速器, 其特征在于, 在第一中间轴 (w_v1) 上在第五齿轮平面 (05-16) 上设置一个单向作用的耦合装置 (E)。

16. 如上述权利要求之一项所述的双离合器变速器, 其特征在于, 在第二中间轴 (w_v2) 上在第二齿轮平面 (02-06) 和第三齿轮平面 (03-07) 之间设置一个双向作用的耦合装置 (F-G)。

17. 如上述权利要求之一项所述的双离合器变速器, 其特征在于, 切换元件 (L) 在第一中间轴 (w_v1) 上设置在第二齿轮平面 (02-06) 和第三齿轮平面 (03-07) 之间。

18. 如上述权利要求之一项所述的双离合器变速器, 其特征在于, 第一前进挡 (1) 经由第一离合器 (K1) 和经由沿着方向 (F) 被移动的耦合装置 (F-G) 以及经由被激活的切换元件 (L) 作为迂回挡被接通, 第二前进挡 (2) 经由第二离合器 (K2) 和经由沿着方向 (F) 被移动的耦合装置 (F-G) 被接通, 第三前进挡 (3) 经由第一离合器 (K1) 和经由沿着方向 (C) 被移动的耦合装置 (C-D) 被接通, 第四前进挡 (4) 又经由第二离合器 (K2) 和经由沿着方向 (B) 被移动的耦合装置 (A-B) 被接通, 第五前进挡 (5) 经由第一离合器 (K1) 和经由沿着方向 (D) 被移动的耦合装置 (C-D) 被接通, 第六前进挡 (6) 经由第二离合器 (K2) 和经由沿着方向 (A) 被移动的耦合装置 (A-B) 被接通, 第七前进挡 (7) 经由第一离合器 (K1) 和经由第一中间轴 (w_v1) 的耦合装置 (E) 被接通, 第一倒车挡 (R1) 经由第一离合器 (K1) 和经由沿着方向 (G) 被移动的耦合装置 (F-G) 被接通, 并且第二倒车挡 (R2) 经由第二离合器 (K2) 和经由沿着方向 (G) 被移动的耦合装置 (F-G) 以及经由被激活的切换元件 (L) 作为迂回挡被接通。

19. 如权利要求 1 所述的双离合器变速器, 其特征在于, 至少一个倒车挡 (RA1, RA2, RB1) 能够作为可动力换挡的迂回挡被接通。

20. 如权利要求 19 所述的双离合器变速器, 其特征在于, 五个齿轮平面 (01-06, 02-07, 03-14, 04-08, 05-16) 能够通过第二变速器输入轴 (w_K2) 上的两个固定齿轮 (12, 13) 和通过第一变速器输入轴 (w_K1) 上的三个固定齿轮 (14, 15, 16) 以及通过第一中间轴 (w_v1) 上的五个空套齿轮 (01, 02, 03, 04, 05) 和在第二中间轴 (w_v2) 上的三个空套齿轮 (06, 07, 08) 实现。

21. 如权利要求 19 或 20 所述的双离合器变速器, 其特征在于, 在第一齿轮平面 (01-06) 中第二变速器输入轴 (w_K2) 的固定齿轮 (12) 不仅与第一中间轴 (w_v1) 的空套齿

轮 (01) 而且与第二中间轴 (w_{v2}) 的空套齿轮 (06) 啮合。

22. 如上述权利要求 19 至 21 之一项所述的双离合器变速器,其特征在於,在第二齿轮平面 (02-07) 中第二变速器输入轴 (w_{K2}) 的固定齿轮 (13) 与第二中间轴 (w_{v2}) 的空套齿轮 (07) 啮合,并且一个空套齿轮 (18) 不仅与第二变速器输入轴 (w_{K2}) 的固定齿轮 (13) 啮合而且与第一中间轴 (w_{v1}) 的空套齿轮 (02) 啮合。

23. 如权利要求 22 所述的双离合器变速器,其特征在於,所述与第一中间轴 (w_{v1}) 的空套齿轮 (02) 啮合的空套齿轮 (18) 设置在一个副轴 (w_{zw}) 上。

24. 如上述权利要求 19 至 21 之一项所述的双离合器变速器,其特征在於,第一中间轴 (w_{v1}) 的空套齿轮 (02) 与第二中间轴 (w_{v2}) 的空套齿轮 (07) 啮合。

25. 如上述权利要求 22 至 24 之一项所述的双离合器变速器,其特征在於,所述与第一中间轴 (w_{v1}) 的空套齿轮 (02) 啮合的空套齿轮 (07,18) 构成为塔轮。

26. 如上述权利要求 19 至 25 之一项所述的双离合器变速器,其特征在於,在第三齿轮平面 (03-14) 中第一变速器输入轴 (w_{K1}) 的固定齿轮 (14) 与第一中间轴 (w_{v1}) 的空套齿轮 (03) 啮合。

27. 如上述权利要求 19 至 26 之一项所述的双离合器变速器,其特征在於,在第四齿轮平面 (04-08) 中第一变速器输入轴 (w_{K1}) 的固定齿轮 (15) 不仅与第一中间轴 (w_{v1}) 的空套齿轮 (04) 啮合,而且与第二中间轴 (w_{v2}) 的空套齿轮 (08) 啮合。

28. 如上述权利要求 19 至 27 之一项所述的双离合器变速器,其特征在於,在第五齿轮平面 (05-16) 中第一变速器输入轴 (w_{K1}) 的固定齿轮 (16) 与第一中间轴 (w_{v1}) 的空套齿轮 (05) 啮合。

29. 如上述权利要求 19 至 28 之一项所述的双离合器变速器,其特征在於,在第一中间轴 (w_{v1}) 上在第一齿轮平面 (01-06) 和第二齿轮平面 (02-07) 之间设置一个双向作用的耦合装置 (A-B)。

30. 如上述权利要求 19 至 29 之一项所述的双离合器变速器,其特征在於,在第一中间轴 (w_{v1}) 上在第三齿轮平面 (03-14) 和第四齿轮平面 (04-08) 之间设置一个双向作用的耦合装置 (C-D)。

31. 如上述权利要求 19 至 30 之一项所述的双离合器变速器,其特征在於,在第一中间轴 (w_{v1}) 上在第五齿轮平面 (05-16) 上设置一个单向作用的耦合装置 (E)。

32. 如上述权利要求 19 至 31 之一项所述的双离合器变速器,其特征在於,在第二中间轴 (w_{v2}) 上在第一齿轮平面 (01-06) 和第二齿轮平面 (02-07) 之间设置一个双向作用的耦合装置 (F-G)。

33. 如上述权利要求 19 至 32 之一项所述的双离合器变速器,其特征在於,在第四齿轮平面 (04-08) 上设置一个单向作用的耦合装置 (H)。

34. 如上述权利要求 19 至 33 之一项所述的双离合器变速器,其特征在於,切换元件 (L) 在第一中间轴 (w_{v1}) 上设置在第二齿轮平面 (02-07) 和第三齿轮平面 (03-14) 之间。

35. 如上述权利要求 19 至 34 之一项所述的双离合器变速器,其特征在於,第一前进挡 (1) 经由第一离合器 (K1) 和经由沿着方向 (C) 被移动的耦合装置 (C-D) 被接通,第二前进挡 (2) 经由第二离合器 (K2) 和经由沿着方向 (A) 被移动的耦合装置 (A-B) 被接通,第三前进挡 (3) 经由第一离合器 (K1) 和经由沿着方向 (D) 被移动的耦合装置 (C-D) 被接通,第四

前进挡 (4) 经由第二离合器 (K2) 和经由沿着方向 (G) 被移动的耦合装置 (F-G) 被接通, 第五前进挡 (5) 经由第一离合器 (K1) 和经由第一中间轴 (w_{v1}) 的耦合装置 (E) 被接通, 第六前进挡 (6) 经由第二离合器 (K2) 和经由沿着方向 (F) 被移动的耦合装置 (F-G) 被接通, 第七前进挡 (7) 经由第一离合器 (K1) 和经由第二中间轴 (w_{v2}) 的耦合装置 (H) 被接通, 第一倒车挡 (RA1) 经由第一离合器 (K1) 和经由沿着方向 (A) 被移动的耦合装置 (A-B) 以及经由被激活的切换元件 (L) 作为迂回挡被接通, 并且第二倒车挡 (RA2) 和可替代的第一倒车挡 (RB1) 分别都经由第二离合器 (K2) 和经由沿着方向 (B) 被移动的耦合装置 (A-B) 被接通。

36. 如权利要求 1 所述的双离合器变速器, 其特征在于, 至少第一前进挡能够作为可动力换挡的迂回挡被接通。

37. 如权利要求 36 所述的双离合器变速器, 其特征在于, 五个齿轮平面 (01-06, 02-07, 03-08, 04-15, 05-16) 能够通过第二变速器输入轴 (w_{K2}) 上的两个固定齿轮 (12, 13) 和通过第一变速器输入轴 (w_{K1}) 上的三个固定齿轮 (14, 15, 16) 以及通过第一中间轴 (w_{v1}) 上的五个空套齿轮 (01, 02, 03, 04, 05) 和在第二中间轴 (w_{v2}) 上的三个空套齿轮 (06, 07, 08) 实现。

38. 如权利要求 36 或 37 所述的双离合器变速器, 其特征在于, 在第一齿轮平面 (01-06) 中第二变速器输入轴 (w_{K2}) 的固定齿轮 (12) 不仅与第一中间轴 (w_{v1}) 的空套齿轮 (01) 啮合而且与第二中间轴 (w_{v2}) 的空套齿轮 (06) 啮合。

39. 如上述权利要求 36 至 38 之一项所述的双离合器变速器, 其特征在于, 在第二齿轮平面 (02-07) 中第二变速器输入轴 (w_{K2}) 的固定齿轮 (13) 不仅与第一中间轴 (w_{v1}) 的空套齿轮 (02) 啮合, 而且与第二中间轴 (w_{v2}) 的空套齿轮 (07) 啮合。

40. 如上述权利要求 36 至 39 之一项所述的双离合器变速器, 其特征在于, 在第三齿轮平面 (03-08) 中, 第一变速器输入轴 (w_{K1}) 的固定齿轮 (14) 与第二中间轴 (w_{v2}) 的空套齿轮 (08) 啮合, 并且一个空套齿轮 (18) 不仅与第一变速器输入轴 (w_{K1}) 的固定齿轮 (14) 啮合而且与第一中间轴 (w_{v1}) 的空套齿轮 (03) 啮合。

41. 如权利要求 40 所述的双离合器变速器, 其特征在于, 所述与第一中间轴 (w_{v1}) 的空套齿轮 (03) 啮合的空套齿轮 (18) 设置在一个副轴 (w_{zw}) 上。

42. 如上述权利要求 36 至 39 之一项所述的双离合器变速器, 其特征在于, 第一中间轴 (w_{v1}) 的空套齿轮 (03) 与第二中间轴 (w_{v2}) 的空套齿轮 (08) 啮合。

43. 如上述权利要求 40 至 42 之一项所述的双离合器变速器, 其特征在于, 所述与第一中间轴 (w_{v1}) 的空套齿轮 (03) 啮合的空套齿轮 (08, 18) 构成为塔轮。

44. 如上述权利要求 36 至 43 之一项所述的双离合器变速器, 其特征在于, 在第四齿轮平面 (04-15) 中第一变速器输入轴 (w_{K1}) 的固定齿轮 (15) 与第一中间轴 (w_{v1}) 的空套齿轮 (04) 啮合。

45. 如上述权利要求 36 至 44 之一项所述的双离合器变速器, 其特征在于, 在第五齿轮平面 (05-16) 中第一变速器输入轴 (w_{K1}) 的固定齿轮 (16) 与第一中间轴 (w_{v1}) 的空套齿轮 (05) 啮合。

46. 如上述权利要求 36 至 45 之一项所述的双离合器变速器, 其特征在于, 在第一中间轴 (w_{v1}) 上在第一齿轮平面 (01-06) 和第二齿轮平面 (02-07) 之间设置一个双向作用的

耦合装置 (A-B)。

47. 如上述权利要求 36 至 46 之一项所述的双离合器变速器,其特征在于,在第一中间轴 (w_{v1}) 上在第四齿轮平面 (04-15) 和第五齿轮平面 (05-16) 之间设置一个双向作用的耦合装置 (C-D)。

48. 如上述权利要求 36 至 47 之一项所述的双离合器变速器,其特征在于,在第二中间轴 (w_{v2}) 上在第一齿轮平面 (01-06) 上设置一个单向作用的耦合装置 (E)。

49. 如上述权利要求 36 至 48 之一项所述的双离合器变速器,其特征在于,在第二中间轴 (w_{v2}) 上在第三齿轮平面 (03-08) 上设置一个单向作用的耦合装置 (F)。

50. 如上述权利要求 36 至 49 之一项所述的双离合器变速器,其特征在于,切换元件 (L) 在第一中间轴 (w_{v1}) 上设置在第二齿轮平面 (02-07) 和第三齿轮平面 (03-08) 之间。

51. 如上述权利要求 36 至 50 之一项所述的双离合器变速器,其特征在于,一个切换元件 (M) 在第二中间轴 (w_{v2}) 上设置在第二齿轮平面 (02-07) 和第三齿轮平面 (03-08) 之间。

52. 如上述权利要求 48 至 51 之一项所述的双离合器变速器,其特征在于,耦合装置 (E) 和切换元件 (M) 或耦合装置 (F) 和切换元件 (M) 能够实施成双向作用的耦合装置。

53. 如上述权利要求 36 至 52 之一项所述的双离合器变速器,其特征在于,第一前进挡 (1) 经由第一离合器 (K1) 和经由沿着方向 (A) 被移动的耦合装置 (A-B) 以及经由被激活的切换元件 (M) 作为迂回挡被接通,第二前进挡 (2) 经由第二离合器 (K2) 和经由沿着方向 (A) 被移动的耦合装置 (A-B) 被接通,第三前进挡 (3) 经由第一离合器 (K1) 和经由沿着方向 (C) 被移动的耦合装置 (C-D) 被接通,第四前进挡 (4) 经由第二离合器 (K2) 和经由沿着方向 (B) 被移动的耦合装置 (A-B) 被接通,第五前进挡 (5) 经由第一离合器 (K1) 和经由沿着方向 (D) 被移动的耦合装置 (C-D) 被接通,第六前进挡 (6) 经由第二离合器 (K2) 和经由第二中间轴 (w_{v2}) 的耦合装置 (E) 被接通,第七前进挡 (7) 经由第一离合器 (K1) 和经由第二中间轴 (w_{v2}) 的耦合装置 (F) 被接通,并且倒车挡 (R1) 经由第一离合器 (K1) 和经由沿着方向 (A) 被移动的耦合装置 (A-B) 以及经由被激活的切换元件 (L) 作为迂回挡被接通。

54. 如上述权利要求之一项所述的双离合器变速器,其特征在于,驱动轴 (w_{an}) 和从动轴 (w_{ab}) 非彼此同轴地布置。

55. 如上述权利要求之一项所述的双离合器变速器,其特征在于,设置一个整合的从动级,其包含从动轴 (w_{ab}) 的固定齿轮 (11),该固定齿轮不仅与第一中间轴 (w_{v1}) 的固定齿轮 (09) 啮合而且与第二中间轴 (w_{v2}) 的固定齿轮 (10) 啮合。

56. 如上述权利要求之一项所述的双离合器变速器,其特征在于,低级的前进挡和倒车挡能够经由两个离合器 (K1、K2) 中的一个构成为起动离合器或换挡离合器的离合器接通。

双离合器变速器

技术领域

[0001] 本发明涉及一种根据权利要求 1 的前序部分所述类型的用于汽车的双离合器变速器。

背景技术

[0002] 由公开文本 DE 10305241A1 已知一种六挡的或七挡的双离合器变速器。该双离合器变速器包括两个离合器,它们分别以其输入端与驱动轴连接并且以输出端分别与两个变速器输入轴中的一个相连接。两个变速器输入轴相互同轴地设置。此外,轴线平行于两个变速器输入轴设置两个中间轴,它们的各空套齿轮与各变速器输入轴的固定齿轮相啮合。此外在各中间轴上旋转固定地支承多个可轴向移动的耦合装置,以便可以接通相应的挡位齿轮。相应选择的传动比经由各从动齿轮传向一差速器。为了在已知的双离合器变速器中实现符合要求的各传动级,需要大量齿轮平面,从而在安装中需要不可忽略的结构空间。

[0003] 此外由公开文本 DE 3822330A1 已知一种圆柱齿轮变速器。圆柱齿轮变速器包括一可动力换挡的双离合器,其一元件与一驱动轴连接和其另一元件与一可旋转支承在驱动轴上的驱动空心轴相连接。为了规定的传动比,驱动轴与驱动空心轴可经由一切换元件 (Schaltelement) 相耦合。

[0004] 由公开文本 DE 102004001961A1 已知一种具有两个离合器的动力换挡变速器,各离合器分别配备给一个分变速器 (Teilgetriebe)。两个分变速器的变速器输入轴相互同轴地设置并且经由各固定齿轮与配置的各中间轴的空套齿轮相啮合。各中间轴的各相应的空套齿轮可以借助于配置的各切换元件旋转固定地连接于相应的中间轴。由该公开文本还已知一七挡变速器,其中设置另一切换元件用以耦合两个变速器输入轴以便实现另一传动级。在该实施形式中七挡变速器要求至少七个在两个分变速器中的齿轮平面,以便可以实现各个传动级。这导致结构长度沿轴向方向不符合要求的加长,从而大大限制在汽车中的安装可能性。

发明内容

[0005] 本发明目的在于提供一种开头所述类型的双离合器变速器,其中一方面在尽可能小的结构空间要求的情况下实现可动力换挡的传递级,另外一方面该变速器应当具有尽可能少的构件,以便将变速器的制造费用保持较低。

[0006] 上述目的根据本发明通过具有权利要求 1 的特征的双离合器变速器实现。特别是由各从属权利要求得出有利的构造。

[0007] 因此实现一种具有仅仅五个在各分变速器中的齿轮平面的双离合器变速器,其中两个分变速器经由所述至少一个附加的切换元件可耦合,以实现迂回挡 (Windungsgang)。通过这种方式在所述建议的双离合器变速器中利用尽可能少的齿轮平面能够实现最大数量的传动比,其中优选所有的前进挡和倒车挡能够按次序地可动力换挡。

[0008] 在迂回挡时两个分变速器的挡位齿轮彼此耦合,以便由此实现通过两个分变速器

的力流。相应使用的切换元件在此用于耦合两个空套齿轮并且由此使得各变速器输入轴彼此相关。与双离合器变速器的相应的实施方案无关,用于耦合两个规定的空套齿轮的切换元件的布置也可以发生变化,从而切换元件无需强制地位于待耦合的各空套齿轮之间。

[0009] 通过较少数量的必需的齿轮平面,使得所建议的变速器的轴向长度较短,由此在汽车中可实现前部横向安装。通过本发明的双离合器变速器也实现迂回挡并且也由于三轴构造方式,能够实现各单个齿轮对或齿轮的多重利用,由此导致在这种变速器中节省构件。

[0010] 在根据本发明建议的双离合器变速器中设置所述的双齿轮平面和 / 或单齿轮平面作为齿轮平面。对于双齿轮平面而言,各中间轴的备一个空套齿轮配备给其中一个变速器输入轴的一个固定齿轮。与之不同,对于单齿轮平面而言,仅仅一个中间轴的一个空套齿轮配备给其中一个变速器输入轴的一个固定齿轮。通过这样的方式,在每个双齿轮平面中至少一个空套齿轮可用于至少两个挡位,那么由于各空套齿轮的可能的多重利用,通过较少的齿轮平面能够实现规定数量的传动比。因此减小变速器的构造长度。

[0011] 通过使用单齿轮平面,其中仅仅一个中间轴的一个空套齿轮配备给所配属的变速器输入轴的固定齿轮,使得可以自由选择传动比。

[0012] 迂回挡能够经由多个齿轮对或齿轮平面实现,从而其它的挡位能够经由迂回挡的各单个齿轮对或齿轮平面接通。此外所建议的变速器在可实现的变速器速比范围和速比间隔方面具有大的自由度。

[0013] 所建议的齿轮平面在本发明的双离合器变速器中产生一种齿轮组布置,以便实现至少七个前进挡速比和至少一个倒车挡速比,其中能够在第一挡位级和 / 或倒车挡中实现至少一个迂回挡。此外其它的迂回挡能够作为第二直至第七挡或也作为倒车挡接通,其中第七挡位可与第六挡位相关地动力换挡。所有的前进挡和倒车挡应当按次序可动力换挡。不可动力换挡的迂回挡可作为中间挡,其传动比分别在两个主行驶挡的传动比之间;不可动力换挡的迂回挡可作为超速挡,其传动比相应小于主行驶挡(第6挡)的最小的传动比;不可动力换挡的迂回挡可作为越野挡或爬坡挡,其传动比分别大于第一挡的传动比;和 / 或不可动力换挡的迂回挡可作为其它的倒车挡。

[0014] 在本发明的双离合器变速器中可动力换挡的倒车挡通过仅仅一个附加的齿轮啮合或通过仅仅一个附加的齿轮实现,其中至少经由所述附加的使转速反向的齿轮级,一个倒车挡可以作为迂回挡实现并且另外一个倒车挡可以直接经由该齿轮级实现。倒车挡的传动比能够例如经由附加的塔轮或类似件改变。

[0015] 在本发明的一个实施方案的范围内可以规定,五个齿轮平面通过例如七个齿轮对实现。例如可以在第一变速器输入轴上设置至少三个固定齿轮并且在第二变速器输入轴上设置至少两个固定齿轮,它们例如与第一中间轴的五个空套齿轮和第二中间轴的至少两个空套齿轮啮合。也可以考虑其它的构造,以便实现四个齿轮平面。

[0016] 所述附加的用于耦合各分变速器的切换元件能够例如在第一中间轴上例如设置在第二齿轮平面和第三齿轮平面之间。

[0017] 在本发明的双离合器变速器的该实施方案中,因此实现至少七个可动力换挡的前进挡和两个倒车挡,其中至少第一挡可实施成迂回挡并且附加地其中一个倒车挡可实施成迂回挡。第一倒车挡与第一挡经由相同的离合器接通。具有高负载的挡位,例如第一和第二前进挡和第一及第二倒车挡,通过第二中间轴驱动。迂回挡在该实施方案中能够不仅向

前而且向后经由相同的齿轮对实现。

[0018] 在接下来的实施方案中五个齿轮平面可以利用八个齿轮对实现,其中总共五个固定齿轮与第一中间轴的五个空套齿轮和第二中间轴的三个空套齿轮啮合。该齿轮组布置使得可以实现一种渐进的速比间隔和三个倒车挡,其中第一倒车挡实施成迂回挡并且第二倒车挡可动力换挡到第一倒车挡。其它的倒车挡也实施成可动力换挡到第一前进挡。

[0019] 在本发明的双离合器变速器的另外一个实施方案中,五个齿轮平面同样通过八个齿轮对实现,其中在第二中间轴上附加设置一个第二切换元件。这种齿轮组布置使得也可以实现一种渐进的速比间隔,其中第一前进挡和倒车挡实施成迂回挡。第二中间轴可以用于较小受载的挡位(第六和第七挡)以及用于第一挡中的迂回挡的齿轮对。

[0020] 为了对于各单个传动级而言,将空套齿轮与相应的中间轴旋转固定地连接,例如在第一中间轴上设置多个双向作用的耦合装置,其中也可以附加在第一中间轴上设置至少一个单向作用的耦合装置。在第二中间轴上可以设置至少一个双向作用的耦合装置和/或至少一个单向作用的耦合装置。用作耦合装置可以例如是液压地操纵的离合器或形锁合的爪式离合器以及任意形式的同步装置。

[0021] 所述附加的用于耦合各分变速器的切换元件能够例如在第一中间轴或也可在第二中间轴上例如设置在第二齿轮平面和第三齿轮平面之间。附加地可以也在相应其它的中间轴上设置一个附加的第二切换元件。也可以考虑其它的布置可能性并且还可以应用其它的切换元件。两个变速器输入轴的耦合因此利用切换元件经由齿轮啮合实现,从而各变速器输入轴变成彼此相关。

[0022] 也可以考虑的是,改变所给出的布置可能性并且也可以改变挡位齿轮的数量以及耦合装置的数量,以便在所建议的双离合器变速器中实现其它的可动力换挡的或不可动力换挡的挡位和节省空间及构件数量。此外可以改变耦合装置在齿轮平面上的布置位置。此外也可以改变或扩展耦合装置的作用方向。也可能的是,一个双向作用的耦合装置通过两个单向作用的耦合装置替换,反之亦可。

[0023] 与双离合器变速器的相应的实施方案无关,驱动轴和从动轴优选彼此不同轴地布置,这实现一种特别节省空间的布置。例如因此在空间上接连布置的各轴也可以彼此稍微错位。在这种布置中具有传动比“1”的直接挡可经由齿轮啮合实现并且可以有利地相对自由地切换到第五、第六或第七挡位上。也可以考虑驱动轴和从动轴的其它的布置可能性。

[0024] 优选所建议的双离合器变速器配备整合的从动级。这种从动级可以包含在从动轴上的固定齿轮作为从动轮,其不仅与第一中间轴的固定齿轮而且与第二中间轴的固定齿轮啮合。

[0025] 有利地,低级的前进挡和倒车挡能够通过一个起动离合器或换挡离合器(Schaltkupplung)操作,以便因此将较高的负载集中在该离合器上并且因此可以节省空间和节省费用地构成第二离合器。特别是在所建议的双离合器变速器中齿轮平面可以如此布置,使得不仅能够经由内部的变速器输入轴而且能够经由外部的变速器输入轴和因此经由相应更加合适的离合器起动,这也可在双离合器的同心布置的沿着径向彼此嵌套的构造方式中实现。为此,齿轮平面能够相应镜像对称地布置或交换。也可以的是,各中间轴镜像对称地布置或可交换。

附图说明

- [0026] 接下来本发明借助于附图详细阐述。其中示出：
- [0027] 图 1 本发明的七挡双离合器变速器的第一实施方案的示意图以及示例的换挡图；
- [0028] 图 2 本发明的七挡双离合器变速器的第二实施方案的示意图以及示例的换挡图；以及
- [0029] 图 3 本发明的七挡双离合器变速器的第三实施方案的示意图以及示例的换挡图。

具体实施方式

[0030] 本发明的七挡双离合器变速器包含两个离合器 K1、K2，所述离合器的输入端与一个驱动轴 w_{an} 连接。此外可以在驱动轴 w_{an} 上设置一个扭转振动缓冲器 17。所述离合器 K1、K2 的输出端分别与两个彼此同轴布置的变速器输入轴 w_{K1} 、 w_{K2} 中的一个连接。第一变速器输入轴 w_{K1} 构成实心轴，第二变速器输入轴 w_{K2} 构成空心轴。此外设置两个中间轴 w_{v1} 、 w_{v2} ，它们彼此轴线平行地布置。两个变速器输入轴 w_{K1} 和 w_{K2} 的耦合在此利用切换元件 L 和 M 经由齿轮啮合实现，从而变速器输入轴 w_{K1} 和 w_{K2} 彼此相关。

[0031] 在本发明的七挡双离合器变速器中仅仅设置五个齿轮平面。在根据图 1 的第一实施方案中五个齿轮平面 01-12、02-06、03-07、04-15、05-16 能够通过第二变速器输入轴 w_{K2} 上的两个固定齿轮 12、13 和通过第一变速器输入轴 w_{K1} 上的三个固定齿轮 14、15、16 实现，它们与在第一中间轴 w_{v1} 上的五个空套齿轮 01、02、03、04、05 和在第二中间轴 w_{v2} 上的两个空套齿轮 06、07 啮合。

[0032] 根据图 1 示出的实施方案，第二齿轮平面 02-06 和第三齿轮平面 03-07 分别构成双齿轮平面。与之不同，第一齿轮平面 01-12 和第四齿轮平面 04-15 以及第五齿轮平面 05-16 分别构成单齿轮平面。

[0033] 在第一齿轮平面 01-12 中第二变速器输入轴 w_{K2} 的固定齿轮 12 仅仅与第一中间轴 w_{v1} 的空套齿轮 01 啮合。由此与在固定齿轮上两侧啮合空套齿轮的齿轮平面相比，产生可自由选择传动比的优点。

[0034] 第二齿轮平面 02-06 包含第二变速器输入轴 w_{K2} 的固定齿轮 13，该固定齿轮不仅与第一中间轴 w_{v1} 的空套齿轮 02 啮合而且与第二中间轴 w_{v2} 的空套齿轮 06 啮合。

[0035] 第三齿轮平面 03-07 包含第一变速器输入轴 w_{K1} 的固定齿轮 14，该固定齿轮与第一中间轴 w_{v1} 的空套齿轮 03 啮合。此外一个在副轴 w_{zw} 上的空套齿轮 18 不仅与第一变速器输入轴 w_{K1} 的固定齿轮 14 啮合而且与第二中间轴 w_{v2} 的空套齿轮 07 啮合。通过这种方式能够规定转速反向以实现倒车挡 R1 和 R2。也可能的是，空套齿轮构成为塔轮。为了实现转速反向，也可以将第一中间轴 w_{v1} 的空套齿轮 03 与第二中间轴 w_{v2} 的空套齿轮 07 啮合，从而放弃空套齿轮 18。

[0036] 在第四齿轮平面 04-15 中第一变速器输入轴 w_{K1} 的固定齿轮 15 仅仅与第一中间轴 w_{v1} 的空套齿轮 04 啮合。最后，第五齿轮平面 05-16 包含第一变速器输入轴 w_{K1} 的固定齿轮 16，该固定齿轮仅仅与第一中间轴 w_{v1} 的空套齿轮 05 啮合。因此第一变速器输入轴 w_{K1} 的固定齿轮 15 或 16 在第四齿轮平面 04-15 或第五齿轮平面 05-16 中分别仅仅第一中间轴 w_{v1} 的一个空套齿轮 04 或 05 啮合。此外产生可自由选择传动比的优点，与在固定齿轮上两侧啮合空套齿轮的齿轮平面相比。

[0037] 在所建议的齿轮组布置中,在第一中间轴 w_{v1} 上在第一齿轮平面 01-12 和第二齿轮平面 02-06 之间设置一个双向作用的耦合装置 A-B,并且在第一中间轴 w_{v1} 上在第三齿轮平面 03-07 和第四齿轮平面 04-15 之间设置一个双向作用的耦合装置 C-D。此外在第五齿轮平面 05-16 的面对离合器 K1、K2 的一侧上在第一中间轴 w_{v1} 上设置一个单向作用的耦合装置 E。在第二中间轴 w_{v2} 上在第二齿轮平面 02-06 和第三齿轮平面 03-07 之间设置一个双向作用的耦合装置 F-G。

[0038] 为了也可以实现迂回挡,即,能够将两个分变速器彼此耦合,所述附加的切换元件 L 在第一中间轴 w_{v1} 上布置在第二齿轮平面 02-06 和第三齿轮平面 03-07 之间。

[0039] 在图 1 中示出的图表给出七挡双离合器变速器的第一实施方案的示例的换挡图。

[0040] 根据图 1 的换挡图,第一前进挡 1 经由第一离合器 K1 和经由沿着方向 F 被移动的耦合装置 F-G 以及经由被激活的切换元件 L 作为迂回挡被接通。第二前进挡 2 经由第二离合器 K2 和经由沿着方向 F 被移动的耦合装置 F-G 实现,第三前进挡 3 经由第一离合器 K1 和经由沿着方向 C 被移动的耦合装置 C-D 被接通。第四前进挡 4 又经由第二离合器 K2 和经由沿着方向 B 被移动的耦合装置 A-B 被接通,第五前进挡 5 经由第一离合器 K1 和经由沿着方向 D 被移动的耦合装置 C-D 实现。最后,第六前进挡 6 经由第二离合器 K2 和经由沿着方向 A 被移动的耦合装置 A-B 被接通,第七前进挡 7 经由第一离合器 K1 和经由第一中间轴 w_{v1} 的耦合装置 E 被接通。第一倒车挡 R1 经由第一离合器 K1 和经由沿着方向 G 被移动的耦合装置 F-G 被接通。第二倒车挡 R2 经由第二离合器 K2 和经由沿着方向 G 被移动的耦合装置 F-G 以及经由被激活的切换元件 L 作为迂回挡被接通。

[0041] 据此,第一前进挡 1 作为迂回挡应用挡位齿轮 14、03、02、13、06 和 10。在第二前进挡 2 中应用挡位齿轮 13、06 和 10,其中为了实现第三前进挡 3,应用挡位齿轮 14、03 和 09。在第四前进挡 4 中应用挡位齿轮 13、02 和 09,其中在第五前进挡 5 中应用挡位齿轮 15、04 和 09。第六前进挡 6 应用挡位齿轮 12、01 和 09。最后,第七前进挡 7 应用挡位齿轮 16、05 和 09。在第一倒车挡 R1 中应用挡位齿轮 14、18、07 和 10。第二倒车挡 R2 作为迂回挡应用挡位齿轮 13、02、03、14、18、07 和 10。

[0042] 在该实施方案中各单个挡位级相对于离合器的其它布置也是可能的。特别是例如通过镜像布置以最简单的方式实现相反的布置。

[0043] 在根据图 2 的第二实施方案中五个齿轮平面 01-06、02-07、03-14、04-08、05-16 通过第二变速器输入轴 w_{K2} 的两个固定齿轮 12、13 和通过第一变速器输入轴 w_{K1} 的三个固定齿轮 14、15、16 实现,它们与第一中间轴 w_{v1} 的五个空套齿轮 01、02、03、04、05 和第二中间轴 w_{v2} 的三个空套齿轮 06、07、08 啮合。

[0044] 根据图 2 示出的实施方案,第一齿轮平面 01-06 和第二齿轮平面 02-07 以及第四齿轮平面 04-08 分别构成为双齿轮平面。与之不同,第三齿轮平面 03-14 和第五齿轮平面 05-16 分别构成为单齿轮平面。

[0045] 在第一齿轮平面 01-06 中第二变速器输入轴 w_{K2} 的固定齿轮 12 不仅与第一中间轴 w_{v1} 的空套齿轮 01 啮合而且与第二中间轴 w_{v2} 的空套齿轮 06 啮合。

[0046] 第二齿轮平面 02-07 包含第二变速器输入轴 w_{K2} 的固定齿轮 13,该固定齿轮与第二中间轴 w_{v2} 的空套齿轮 07 啮合。此外一个空套齿轮 18 不仅与第二变速器输入轴 w_{K2} 的固定齿轮 13 啮合而且与第一中间轴 w_{v1} 的空套齿轮 02 啮合。通过这种方式能够设置

转速反向以实现倒车挡 RA1、RA2、RB1。也可能的是,空套齿轮 18 构成为塔轮。为了实现转速反向,也可以将第一中间轴 w_{v1} 的空套齿轮 02 与第二中间轴 w_{v2} 的空套齿轮 07 啮合,从而可以放弃空套齿轮 18。

[0047] 第三齿轮平面 03-14 包含第一变速器输入轴 w_{K1} 的固定齿轮 14,该固定齿轮与第一中间轴 w_{v1} 的空套齿轮 03 啮合。此外,产生可自由选择传动比的优点,与在固定齿轮上两侧啮合空套齿轮的齿轮平面相比。

[0048] 在第四齿轮平面 04-08 中第一变速器输入轴 w_{K1} 的固定齿轮 15 不仅与第一中间轴 w_{v1} 的空套齿轮 04 啮合而且与第二中间轴 w_{v2} 的空套齿轮 08 啮合。

[0049] 最后第五齿轮平面 05-16 包含第一变速器输入轴 w_{K1} 的固定齿轮 16,其仅仅与第一中间轴 w_{v1} 的空套齿轮 05 啮合。此外,产生可自由选择传动比的优点,与在固定齿轮上两侧啮合空套齿轮的齿轮平面相比。

[0050] 在该建议的齿轮组布置中在第一中间轴 w_{v1} 上在第一齿轮平面 01-06 和第二齿轮平面 02-07 之间设置一个双向作用的耦合装置 A-B。此外,在第一中间轴 w_{v1} 上在第三齿轮平面 03-14 和第四齿轮平面 04-08 之间设置双向作用的耦合装置 C-D。此外在第五齿轮平面 05-16 的面对离合器 K1、K2 的一侧上在第一中间轴 w_{v1} 上设置一个单向作用的耦合装置 E。

[0051] 在第二中间轴 w_{v2} 上在第一齿轮平面 01-06 和第二齿轮平面 02-07 之间设置一个双向作用的耦合装置 F-G。附加地在第二中间轴 w_{v2} 上在第四齿轮平面 04-08 的面对离合器 K1、K2 的一侧上设置一个单向作用的耦合装置 H。

[0052] 为了也可以实现迂回挡,即,能够将两个分变速器彼此耦合,如在第一实施方案中,所述附加的切换元件 L 在第一中间轴 w_{v1} 上布置在第二齿轮平面 02-07 和第三齿轮平面 03-14 之间。

[0053] 在图 2 中示出的图表给出七挡双离合变速器的第二实施方案的示例的换挡图。

[0054] 根据图 2 中的换挡图,第一前进挡 1 经由第一离合器 K1 和经由沿着方向 C 被移动的耦合装置 C-D 被接通。第二前进挡 2 经由第二离合器 K2 和经由沿着方向 A 被移动的耦合装置 A-B 实现,第三前进挡 3 经由第一离合器 K1 和经由沿着方向 D 被移动的耦合装置 C-D 被接通。第四前进挡 4 经由第二离合器 K2 和经由沿着方向 G 被移动的耦合装置 F-G 被接通,第五前进挡 5 经由第一离合器 K1 和经由第一中间轴 w_{v1} 的耦合装置 E 被接通。最后,第六前进挡 6 经由第二离合器 K2 和经由沿着方向 F 被移动的耦合装置 F-G 被接通,第七前进挡 7 经由第一离合器 K1 和经由第二中间轴 w_{v2} 的耦合装置 H 被接通。第一倒车挡 R1 经由第一离合器 K1 和经由沿着方向 A 被移动的耦合装置 A-B 以及经由被激活的切换元件 L 作为迂回挡被接通。第二倒车挡 R2 和可替代的第一倒车挡 RB1 分别都经由第二离合器 K2 和经由沿着方向 B 被移动的耦合装置 A-B 被接通。

[0055] 据此,第一前进挡 1 应用挡位齿轮 14、03 和 09。在第二前进挡 2 中应用挡位齿轮 12、01 和 09,其中为了实现第三前进挡 3,应用挡位齿轮 15、04 和 09。在第四前进挡 4 中应用挡位齿轮 13、07 和 10,其中在第五前进挡 5 中应用挡位齿轮 16、05 和 09,第六前进挡 6 应用挡位齿轮 12、06 和 10。最后,第七前进挡 7 应用挡位齿轮 15、08 和 10。在第一倒车挡 R1 中应用挡位齿轮 14、03、02、18、13、12、01 和 09。第二倒车挡 R2 和可替代的第一倒车挡 RB1 分别都应用挡位齿轮 13、18、02 和 09。

[0056] 在该实施方案中各单个挡位级相对于离合器的其它布置也是可能的。特别是例如通过镜像布置以最简单的方式实现相反的布置。

[0057] 在根据图 3 的实施方案中,五个齿轮平面 01-06、02-07、03-08、04-15、05-16 能够通过第二变速器输入轴 w_{K2} 的两个固定齿轮 12、13 和通过第一变速器输入轴 w_{K1} 的三个固定齿轮 14、15、16 实现,它们与第一中间轴 w_{v1} 的五个空套齿轮 01、02、03、04、05 和与第二中间轴 w_{v2} 的三个空套齿轮 06、07、08 处于啮合。

[0058] 根据在图 3 中示出的实施方案,第一齿轮平面 01-06 和第二齿轮平面 02-07 以及第三齿轮平面 03-08 分别构成为双齿轮平面。与之不同,第四齿轮平面 04-15 和第五齿轮平面 05-16 分别构成为单齿轮平面。

[0059] 在第一齿轮平面 01-06 中第二变速器输入轴 w_{K2} 的固定齿轮 12 不仅与第一中间轴 w_{v1} 的空套齿轮 01 而且与第二中间轴 w_{v2} 的空套齿轮 06 啮合。第二齿轮平面 02-07 包含第二变速器输入轴 w_{K2} 的固定齿轮 13,该固定齿轮不仅与第一中间轴 w_{v1} 的空套齿轮 02 啮合,而且与第二中间轴 w_{v2} 的空套齿轮 07 啮合。

[0060] 第三齿轮平面 03-08 包含第一变速器输入轴 w_{K1} 的固定齿轮 14,该固定齿轮与第二中间轴 w_{v2} 的空套齿轮 08 啮合。此外副轴 w_{zw} 上的一个空套齿轮 18 不仅与第一变速器输入轴 w_{K1} 的固定齿轮 14 啮合而且与第一中间轴 w_{v1} 的空套齿轮 03 啮合。通过这种方式能够设置用于实现倒车挡 RA1 的转速反向。也可能的是,空套齿轮 18 构成为塔轮。为了实现转速反向,也可以将第一中间轴 w_{v1} 的空套齿轮 03 与第二中间轴 w_{v2} 的空套齿轮 08 啮合,从而能够放弃空套齿轮 18。

[0061] 在第四齿轮平面 04-15 中第一变速器输入轴 w_{K1} 的固定齿轮 15 仅仅与第一中间轴 w_{v1} 的空套齿轮 04 啮合。在第五齿轮平面 05-16 中第一变速器输入轴 w_{K1} 的固定齿轮 16 同样仅仅与第一中间轴 w_{v1} 的空套齿轮 05 啮合。此外,也产生可自由选择传动比的优点,与在固定齿轮上两侧啮合空套齿轮的齿轮平面相比。

[0062] 在该建议的齿轮组布置中在第一中间轴 w_{v1} 上在第一齿轮平面 01-06 和第二齿轮平面 02-07 之间设置双向作用的耦合装置 A-B。此外在第一中间轴 w_{v1} 上在第四齿轮平面 04-15 和第五齿轮平面 05-16 之间设置双向作用的耦合装置 C-D。

[0063] 在第二中间轴 w_{v2} 上在第一齿轮平面 01-06 的背对离合器 K1、K2 的一侧上设置一个单向作用的耦合装置 E。附加地,在第二中间轴 w_{v2} 上在第三齿轮平面 03-08 的背对离合器 K1、K2 的一侧上设置一个单向作用的耦合装置 F。

[0064] 为了也可以实现迂回挡,即,能够将两个分变速器彼此耦合,除了在第一中间轴 w_{v1} 上布置在第二齿轮平面 02-07 和第三齿轮平面 03-08 之间的切换元件 L 之外,在第二中间轴 w_{v2} 上在第二齿轮平面 02-07 和第三齿轮平面 03-08 之间设置一个附加的切换元件 M。

[0065] 在图 3 中示出的图表给出七挡双离合器变速器的第三实施方案的示例的换挡图。

[0066] 根据图 3 中的换挡图,第一前进挡 1 经由第一离合器 K1 和经由沿着方向 A 被移动的耦合装置 A-B 以及经由被激活的切换元件 M 作为迂回挡被接通。第二前进挡 2 经由第二离合器 K2 和经由沿着方向 A 被移动的耦合装置 A-B 实现,第三前进挡 3 经由第一离合器 K1 和经由沿着方向 C 被移动的耦合装置 C-D 被接通。第四前进挡 4 经由第二离合器 K2 和经由沿着方向 B 被移动的耦合装置 A-B 被接通,第五前进挡 5 经由第一离合器 K1 和经由沿着

方向 D 被移动的耦合装置 C-D 实现。最后,第六前进挡 6 经由第二离合器 K2 和经由第二中间轴 w_{v2} 的沿着方向 E 被移动的耦合装置 E 被接通,第七前进挡 7 经由第一离合器 K1 和经由第二中间轴 w_{v2} 的耦合装置 F 被接通。倒车挡 R1 经由第一离合器 K1 和经由沿着方向 A 被移动的耦合装置 A-B 以及经由被激活的切换元件 L 作为迂回挡被接通。

[0067] 据此,第一前进挡 1 应用挡位齿轮 14、08、07、13、12、01 和 09。在第二前进挡 2 中应用挡位齿轮 12、01 和 09,其中为了实现第三前进挡 3,应用挡位齿轮 15、04 和 09。在第四前进挡 4 中应用挡位齿轮 13、02 和 09,其中在第五前进挡 5 中应用挡位齿轮 16、05 和 09。第六前进挡 6 应用挡位齿轮 12、06 和 10。最后,第七前进挡 7 应用挡位齿轮 14、08 和 10。在倒车挡 R1 中作为迂回挡应用挡位齿轮 14、18、03、02、13、12、01 和 09。

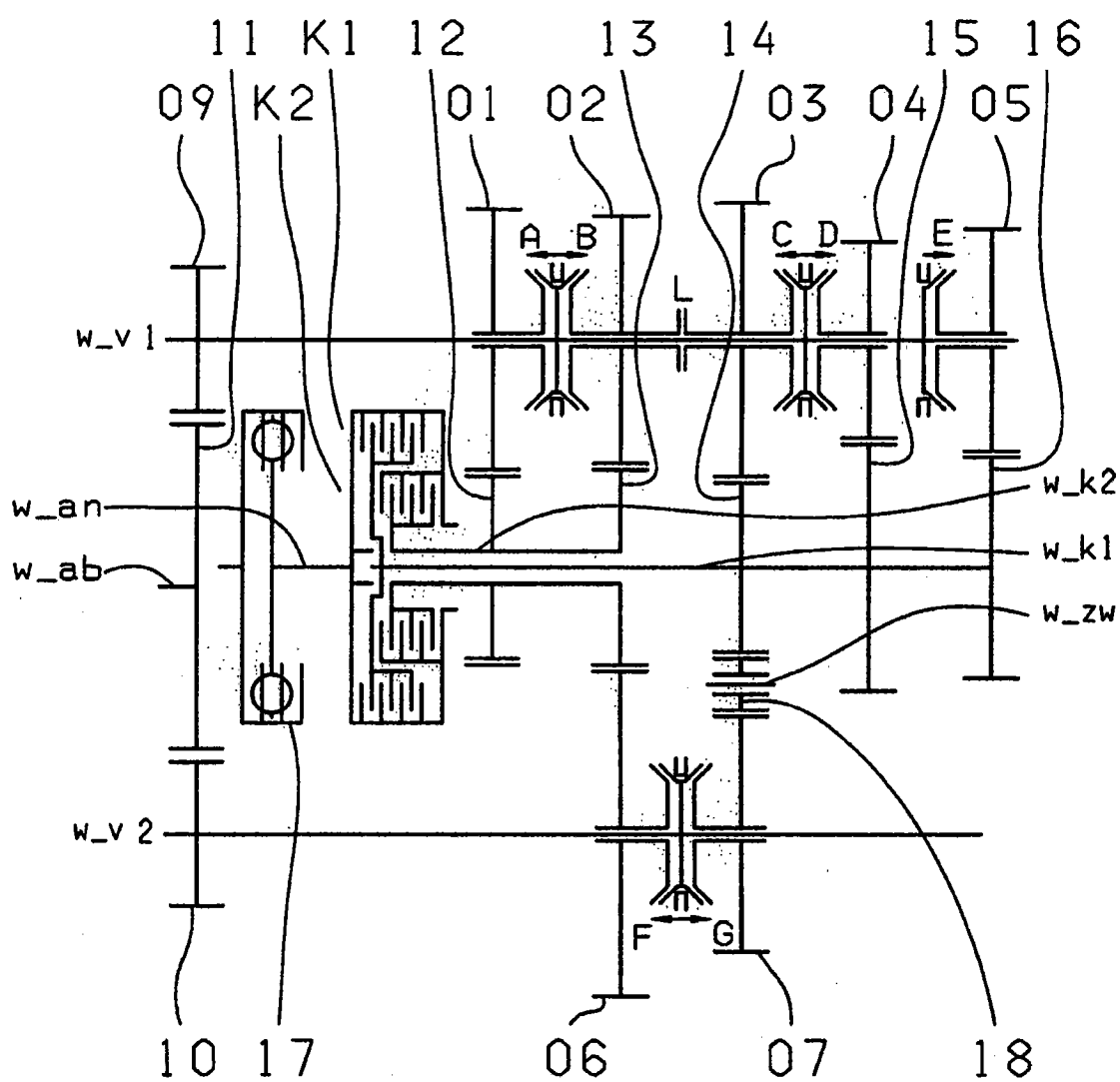
[0068] 在该实施方案中各单个挡位级相对于离合器的其它布置也是可能的。特别是例如通过镜像布置以最简单的方式实现相反的布置。

[0069] 在所述的实施方案中相应给出的方向(耦合装置在该方向上被移动,以便将期望的空套齿轮与相应的中间轴相连接)是可改变的,例如通过相应的转向元件修改耦合装置。

[0070] 附图标记清单

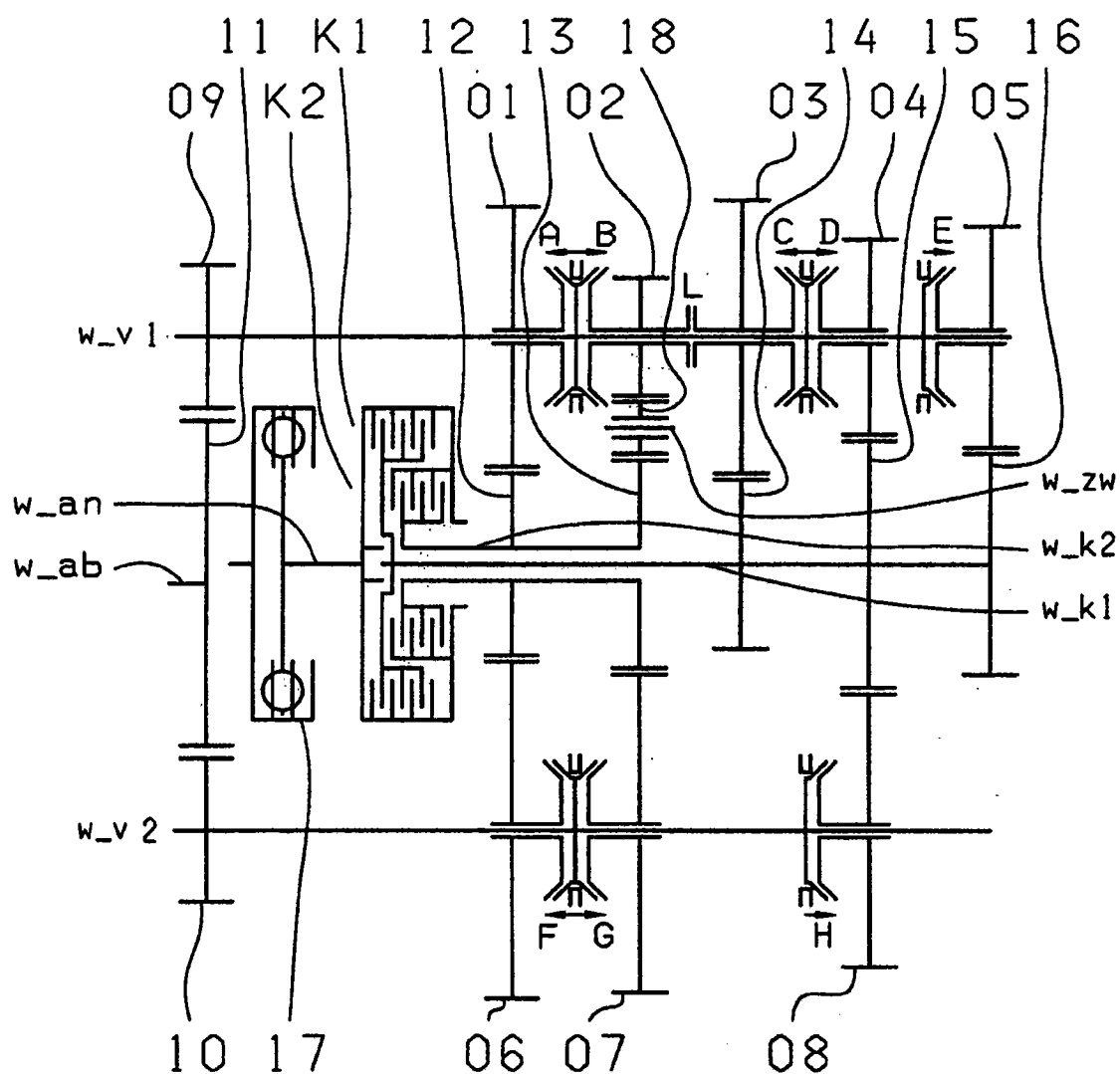
- [0071] 01 第一中间轴的空套齿轮
- [0072] 02 第一中间轴的空套齿轮
- [0073] 03 第一中间轴的空套齿轮
- [0074] 04 第一中间轴的空套齿轮
- [0075] 05 第一中间轴的空套齿轮
- [0076] 06 第二中间轴的空套齿轮
- [0077] 07 第二中间轴的空套齿轮
- [0078] 08 第二中间轴的空套齿轮
- [0079] 09 作为从动级的第一中间轴的固定齿轮
- [0080] 10 作为从动级的第二中间轴的固定齿轮
- [0081] 11 从动轴的固定齿轮
- [0082] 12 第二变速器输入轴的固定齿轮
- [0083] 13 第二变速器输入轴的固定齿轮
- [0084] 14 第一变速器输入轴的固定齿轮
- [0085] 15 第一变速器输入轴的固定齿轮
- [0086] 16 第一变速器输入轴的固定齿轮
- [0087] 17 扭转振动缓冲器
- [0088] K1 第一离合器
- [0089] K2 第二离合器
- [0090] w_{an} 驱动轴
- [0091] w_{ab} 从动轴
- [0092] w_{v1} 第一中间轴
- [0093] w_{v2} 第二中间轴
- [0094] A-B 双向作用的耦合装置

- [0095] C-D 双向作用的耦合装置
- [0096] E 单向作用的耦合装置
- [0097] F-G 双向作用的耦合装置
- [0098] H 单向作用的耦合装置
- [0099] F 单向作用的耦合装置
- [0100] L 附加的切换元件
- [0101] M 附加的切换元件
- [0102] i 传动比
- [0103] ϕ 速比范围
- [0104] 1 第一前进挡
- [0105] 2 第二前进挡
- [0106] 3 第三前进挡
- [0107] 4 第四前进挡
- [0108] 5 第五前进挡
- [0109] 6 第六前进挡
- [0110] 7 第七前进挡
- [0111] RA1 第一倒车挡
- [0112] RA2 第二倒车挡
- [0113] RB1 替代的第一倒车挡
- [0114] R2 第二倒车挡
- [0115] w_{zw} 副轴
- [0116] 18 副轴的空套齿轮



挡位	K1	K2	A	B	C	D	E	F	G	L
1	●							●		
2		●						●		
3	●				●					
4		●		●						
5	●					●				
6		●	●							
7	●						●			
R1	●								●	
R2		●							●	●

图 1



挡位	K1	K2	A	B	C	D	E	F	G	H	L
1	●				●						
2		●	●								
3	●					●					
4		●							●		
5	●						●				
6		●						●			
7	●									●	
RA1	●		●								●
RA2		●		●							
RB1		●		●							

图 2

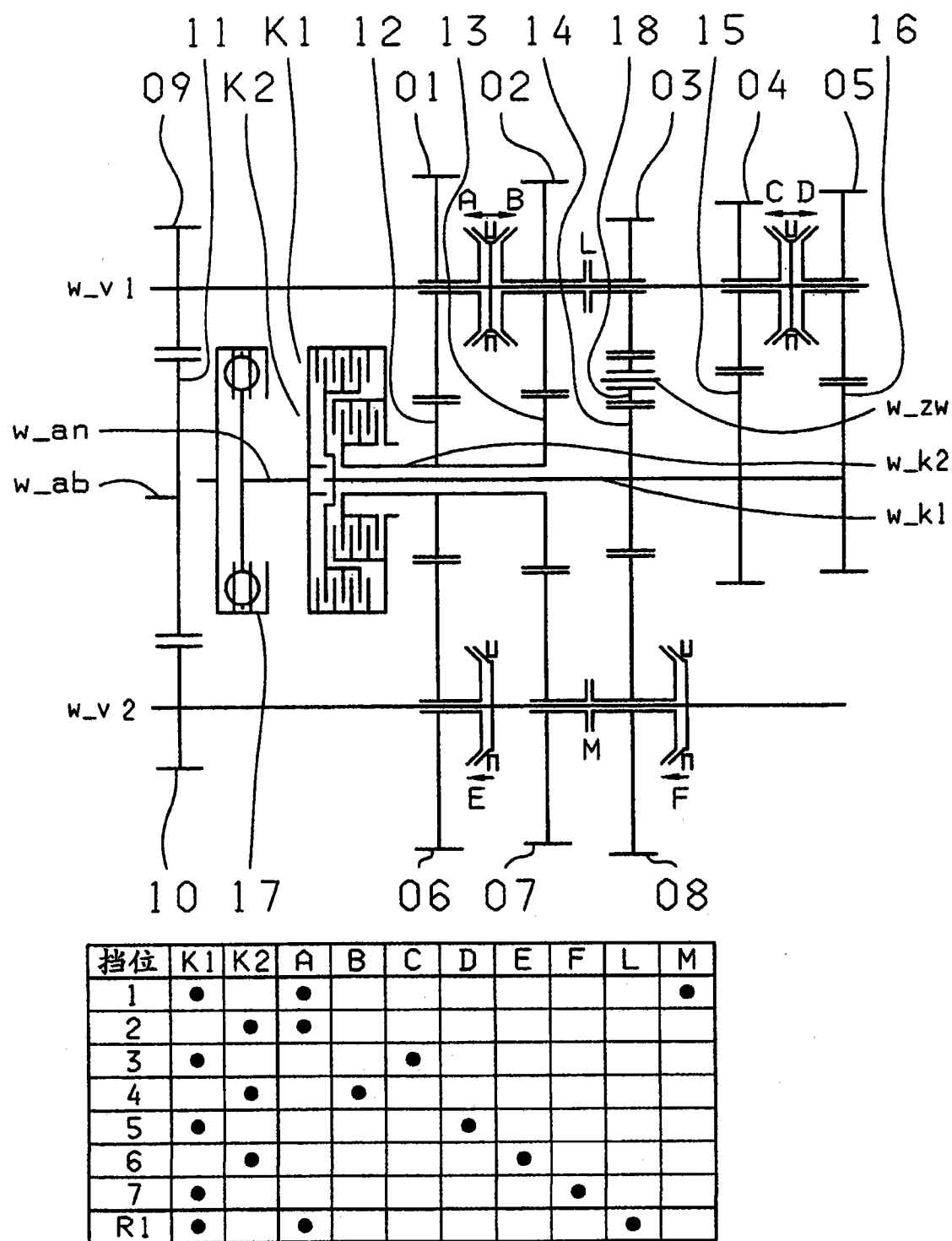


图 3