

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2014年4月3日 (03.04.2014)



(10) 国际公布号
WO 2014/048131 A1

- (51) 国际专利分类号:
F16H 63/32 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2013/076904
- (22) 国际申请日: 2013年6月7日 (07.06.2013)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201220498830.8 2012年9月27日 (27.09.2012) CN
- (71) 申请人: 陕西法士特齿轮有限责任公司 (SHAANXI FAST GEAR CO., LTD.) [CN/CN]; 中国陕西省西安市大庆路西段 809 号, Shaanxi 710077 (CN)。
- (72) 发明人: 易延明 (YI, Yanming); 中国陕西省西安市长安产业园西部大道 129 号陕西法士特汽车传动工程研究院, Shaanxi 710119 (CN)。 殷崇一 (YIN, Chongyi); 中国陕西省西安市长安产业园西部大道 129 号陕西法士特汽车传动工程研究院, Shaanxi 710119 (CN)。 刘义 (LIU, Yi); 中国陕西省西安市长安产业园西部大道 129 号陕西法士特汽车传动工程研究院, Shaanxi 710119 (CN)。 杨林 (YANG, Lin); 中国陕西省西安市长安产业园西部大道 129 号陕西法士特汽车传动工程研究院, Shaanxi 710119 (CN)。
- (74) 代理人: 北京集佳知识产权代理有限公司 (UNITALEN ATTORNEYS AT LAW); 中国北京市朝阳区建国门外大街 22 号赛特广场 7 层, Beijing 100004 (CN)。
- (81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。
- (84) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。
- 本国际公布:
— 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。

(54) Title: STRUCTURE FOR REDUCING SHIFTING EFFORT IN HEAVY-DUTY TRANSMISSION

(54) 发明名称: 一种降低重型变速器换挡力的结构

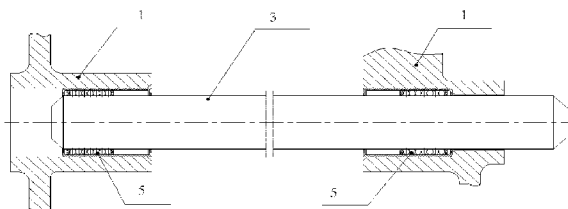


图 2 / Fig. 2

(57) Abstract: A structure for reducing the effort required to shift gears in a heavy-duty transmission. A shifting fork shaft (3) is arranged in the case (1) of a transmission. A linear bearing (5) is arranged between the outer surface of the shift fork shaft (3) and the inner surface of the case (1), thus transforming the sliding friction of a large area into the rolling friction of each rolling element of the linear bearing. The present structure effectively reduces the effort required to shift gears, improves shift smoothness and overcomes the poor wear-resistance and damage caused by pulling in conventional shift fork structures, while also reducing the likelihood of irreparable damage to the transmission case caused by over-grinding of holes on said case.

(57) 摘要: 一种降低重型变速器换挡力的结构, 变速箱壳体 (1) 内安装有换挡拨叉轴 (3), 所述换挡拨叉轴 (3) 的外表面与变速器壳体 (1) 的内表面之间安装有直线轴承 (5), 将大面积的滑动摩擦转化为直线轴承每个滚动体的滚动摩擦, 有效的降低换挡力, 提高重型变速器换挡过程的平顺性, 杜绝了在传统结构上换挡拨叉轴不耐磨、容易拉伤等故障, 及变速器壳体孔研磨增大造成报废的可能。



WO 2014/048131 A1

一种降低重型变速器换挡力的结构

本申请要求于 2012 年 9 月 27 日提交中国专利局、申请号为 201220498830.8、发明名称为“一种降低重型变速器换挡力的结构”的中国专利申请的优先权，其全部内容通过引用结合在本申请中。

5 技术领域

本发明涉及一种变速器，特别涉及一种降低重型变速器换挡力的结构。

背景技术

目前在重型变速器上，换挡拨叉轴是与壳体上的孔直接配合的，换挡
10 拨叉轴运动过程中摩擦阻力很大，同时受拨叉轴孔加工精度的影响，换挡过程比较生涩。为了降低摩擦阻力，增强拨叉轴的运动平顺性，目前国内主要采取的方法是提高拨叉轴及拨叉轴孔的加工精度，实践证明，这种方法不能从根本上解决换挡力沉重问题。

在传统结构中，换挡拨叉轴与变速器壳体直接接触，在换挡过程中，
15 换挡拨叉轴轴向运动产生较大的滑动摩擦力，增大了变速器换挡力。为了尽量减小滑动摩擦力，换挡拨叉轴的轴径一般都较小，因此换挡拨叉轴容易产生弯曲变形，该变形会进一步增大变速器换挡力，甚至导致拨叉轴卡死、断裂。该结构中，由于受变速器壳体孔的位置精度、表面光洁度等加工因素的影响，在使用过程中容易导致换挡拨叉轴表面拉伤、换挡手感生涩甚至换挡困难等不利影响，同时
20 将变速器壳体的孔研磨增大，久而久之使之不能满足使用要求，造成变速器壳体零件的报废。

鉴于以上缺陷，实有必要提供一种新结构解决以上技术问题。

发明内容

25 本发明所要解决的技术问题是提供一种降低重型变速器换挡力的结构，有效的降低换挡力，提高重型变速器换挡过程的平顺性，杜绝了在传统结构上换挡拨叉轴不耐磨、容易拉伤等故障，及变速器壳体孔研磨增大造成报废的可能。

为解决以上技术问题，本发明采用以下技术方案：

-2-

一种降低重型变速器换挡力的结构，变速箱壳体内安装有换挡拨叉轴，所述换挡拨叉轴的外表面与壳体的内表面之间安装有直线轴承。

作为本发明的优选实施例，所述直线轴承的运动行程大于 0.5 倍变速器换挡行程；

5 作为本发明的优选实施例，所述直线轴承外圈与变速箱壳体为过盈配合；

作为本发明的优选实施例，所述换挡拨叉轴在换挡过程中，所述直线轴承滚子的内包络圆与换挡拨叉轴的外表面为滑动连接。

10 本发明一种降低重型变速器换挡力的结构至少具有以下优点：本发明变速器壳体在壳体和换挡拨叉轴之间安装直线轴承，在换挡过程中，将传统结构中大面积的滑动摩擦转化为直线轴承每个滚动体的滚动摩擦，有效的降低换挡力，提高重型变速器换挡过程的平顺性，杜绝了在传统结构上换挡拨叉轴不耐磨、容易拉伤等故障，及变速器壳体孔研磨增大造成报废的可能。

15

附图说明

图 1 为传统变速箱壳体的结构剖视图；

图 2 为本发明变速箱壳体的结构剖视图；

图 3 为本发明直线轴承的结构示意图。

20

具体实施方式

下面结合附图对本发明做详细描述：

25 请参阅图 2 所示，本发明公开了一种降低重型变速器换挡力的结构，变速箱壳体 1 内安装有换挡拨叉轴 3，所述换挡拨叉轴的外表面与壳体的内表面之间安装有直线轴承 5。

首先根据换挡拨叉轴的轴径、变速器壳体的孔径及变速器换挡行程确定直线轴承的规格，要求图 3 所示的直线轴承保持架运动行程 $L > 0.5$ 倍的变速器换挡行程，装配时用压机将直线轴承压入变速器壳体内，实现直线轴承外圈与变速器壳体的过盈配合。然后将换挡拨叉轴安装到位。这样换

挡拨叉轴在换挡过程中就可以自如滑动，保证挂档到位。

采用这种新结构，两端设置直线轴承，能将大面积的滑动摩擦转化为直线轴承每个滚动体的滚动摩擦，有效的降低换挡力，提高重型变速器换挡过程的平顺性，杜绝了在传统结构上换挡拨叉轴不耐磨、容易拉伤等故障，及变速器壳体孔研磨增大造成报废的可能。另外两直线轴承对换挡拨叉轴起到良好的支撑作用，加上拨叉轴的轴径同时增大，换挡拨叉轴的刚性及强度得到大大加强，有效的防止换挡拨叉轴断裂等严重故障的发生。在整个结构中，直线轴承相对于换挡拨叉轴及变速器壳体为易损件，一旦

5 出现直线轴承失效，只需更换直线轴承即可，大大降低了单次维修成本和

10 维修频次。

本发明结构可以有效的降低变速器的故障率，降低变速器维护成本，同时大大提高了变速器的换挡舒适性、操控安全性。

以上所述仅为本发明的一种实施方式，不是全部或唯一的实施方式，本领域普通技术人员通过阅读本发明说明书而对本发明技术方案采取的任何

15 等效的变换，均为本发明的权利要求所涵盖。

权 利 要 求

- 1、一种降低重型变速器换挡力的结构，其特征在于：变速箱壳体（1）内安装有换挡拨叉轴（3），所述换挡拨叉轴的外表面与壳体的内表面之间安装有直线轴承（5）。
- 5 2、如权利要求1所述的一种降低重型变速器换挡力的结构，其特征在于：所述直线轴承的保持架运动行程大于0.5倍变速器换挡行程。
- 3、如权利要求1所述的一种降低重型变速器换挡力的结构，其特征在于：所述直线轴承外圈与变速箱壳体为过盈配合。
- 10 4、如权利要求1或3所述的一种降低重型变速器换挡力的结构，其特征在于：所述换挡拨叉轴在换挡过程中，所述直线轴承滚子的内包络圆与换挡拨叉轴的外表面为滑动连接。

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2013/076904

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F16H 63/32 (2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC: F16H

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPODOC, WPI, CPRS, SIPOABS, VEN, CNKI: linear bearing, shifter fork, linear, bearing?, gearbox?, transmission, speed, changer, shift, declutch, gear?, shell?, case, shifter

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 202834034 U (SHAANXI FAST GEAR CO., LTD.), 27 March 2013 (27.03.2013), claims 1-4	1-4
X	CN 201627906 U (ZHEJIANG GEELY AUTOMOBILE RESEARCH INSTITUTE CO., LTD.), 10 November 2010 (10.11.2010), description, page 2, and figures 1-2	1-4
A	CN 201145028 Y (HARBIN DONGAN AUTOMOTIVE ENGINE MANUFACTURING CO., LTD.), 05 November 2008 (05.11.2008), the whole document	1-4
A	CN 101629626 A (CHERY AUTOMOBILE CO., LTD.), 20 January 2010 (20.01.2010), the whole document	1-4
A	KR 20040006327 A (HYUNDAI MOTOR CO., LTD.), 24 January 2004 (24.01.2004), the whole document	1-4
A	DE 102006043332 A1 (DAIMLER AG), 27 March 2008 (27.03.2008), the whole document	1-4

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art</p> <p>“&” document member of the same patent family</p>
---	---

Date of the actual completion of the international search
14 August 2013 (14.08.2013)

Date of mailing of the international search report
12 September 2013 (12.09.2013)

Name and mailing address of the ISA/CN:
State Intellectual Property Office of the P. R. China
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao
Haidian District, Beijing 100088, China
Facsimile No.: (86-10) 62019451

Authorized officer
ZHU, Yanxiang
Telephone No.: (86-10) **62085085**

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2013/076904

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 202834034 U	27.03.2013	None	
CN 201627906 U	10.11.2010	None	
CN 201145028 Y	05.11.2008	None	
CN 101629626 A	20.01.2010	None	
KR 20040006327 A	24.01.2004	None	
DE 102006043332 A1	27.03.2008	None	

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2013/076904

A. 主题的分类		
F16H 63/32 (2006.01) i		
按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和 IPC 两种分类		
B. 检索领域		
检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)		
IPC: F16H		
包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献		
在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))		
EPODOC, WPI, CPRS, SIPOABS, VEN, CNKI: 直线轴承, 变速器, 换挡, 壳体, 拨叉, linear, bearing?, gearbox?, transmission, speed, changer, shift, declutch, gear?, shell?, case, shifter		
C. 相关文件		
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
PX	CN202834034U (陕西法士特齿轮有限责任公司) 27.3 月 2013(27.03.2013) 权利要求 1-4	1-4
X	CN201627906U (浙江吉利汽车研究院有限公司) 10.11 月 2010(10.11.2010) 说明书第 2 页, 附图 1-2	1-4
A	CN201145028Y (哈尔滨东安汽车发动机制造有限公司) 05.11 月 2008 (05.11.2008) 全文	1-4
A	CN101629626A (奇瑞汽车股份有限公司) 20.1 月 2010(20.01.2010) 全文	1-4
A	KR20040006327A(HYUNDAI MOTOR CO LTD) 24.1 月 2004 (24.01.2004) 全文	1-4
A	DE102006043332A1(DAIMLER AG) 27.03 月 2008(27.03.2008)全文	1-4
<input type="checkbox"/> 其余文件在 C 栏的续页中列出。 <input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。		
* 引用文件的具体类型:		“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件
“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件		“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性
“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利		“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性
“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的)		“&” 同族专利的文件
“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件		
“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件		
国际检索实际完成的日期	14.8 月 2013(14.08.2013)	国际检索报告邮寄日期 12.9 月 2013 (12.09.2013)
ISA/CN 的名称和邮寄地址:	中华人民共和国国家知识产权局 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路 6 号 100088 传真号: (86-10)62019451	受权官员 朱艳香 电话号码: (86-10) 62085085

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2013/076904

检索报告中引用的 专利文件	公布日期	同族专利	公布日期
CN202834034U	27.03.2013	无	
CN201627906U	10.11.2010	无	
CN201145028Y	05.11.2008	无	
CN101629626A	20.01.2010	无	
KR20040006327A	24.01.2004	无	
DE102006043332A1	27.03.2008	无	