



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106369158 B

(45)授权公告日 2018.02.09

(21)申请号 201610967645.1

(22)申请日 2016.10.31

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 106369158 A

(43)申请公布日 2017.02.01

(73)专利权人 联合汽车电子有限公司
地址 201206 上海市浦东新区榕桥路555号

(72)发明人 唐树晗 程志 江明辉

(74)专利代理机构 上海思微知识产权代理事务
所(普通合伙) 31237

代理人 屈蘅

(51)Int.Cl.

F16H 61/40(2010.01)

(56)对比文件

US 2013087425 A1,2013.04.11,
US 2012157253 A1,2012.06.21,
DE 102012212219 A1,2013.01.24,
CN 105134939 A,2015.12.09,
CN 102865361 A,2013.01.09,
CN 202360704 U,2012.08.01,

审查员 李风邑

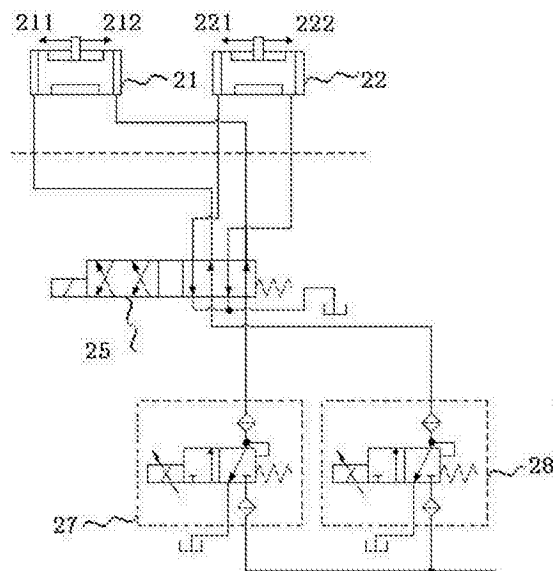
权利要求书2页 说明书7页 附图4页

(54)发明名称

变速箱同步器液压控制装置及方法

(57)摘要

本发明提供了一种变速箱同步器液压控制装置及方法,变速箱同步器液压控制装置包括第一同步器、第二同步器、第三同步器、第四同步器、第一比例流量电磁阀、第二比例流量电磁阀、第一压力电磁阀和第二压力电磁阀。第一比例流量电磁阀或第二比例流量电磁阀分别处于某一工作状态,选定第一同步器、第二同步器、第三同步器或第四同步器的其中一个,其挡位被第一压力电磁阀和所述第二压力电磁阀控制,另三个同步器的挡位保持不变;调节第一压力电磁阀和所述第二压力电磁阀的液体压力,形成压力差,使选定的同步器切换或退出挡位。本发明中的比例流量电磁阀集成了流量控制和换向的作用,压力电磁阀的液体压力可以更准确的控制同步器的挡位切换和退出。



1. 一种变速箱同步器液压控制装置,其特征在于,所述变速箱同步器液压控制装置包括第一同步器、第二同步器、第一比例流量电磁阀、第一压力电磁阀和第二压力电磁阀,其中:

所述第一比例流量电磁阀连接所述第一同步器和所述第二同步器,所述第一比例流量电磁阀处于的工作状态决定第一同步器和第二同步器是否处于被启用状态;

所述第一压力电磁阀和所述第二压力电磁阀通过所述第一比例流量电磁阀连接所述第一同步器和所述第二同步器,所述第一压力电磁阀和所述第二压力电磁阀决定被启用的所述第一同步器或所述第二同步器挡位的切换或退出;

所述第一比例流量电磁阀处于第一工作状态、第二工作状态或第三工作状态;

所述第一比例流量电磁阀处于第一工作状态时,所述第一同步器处于被启用状态;所述第二同步器的挡位保持不变;

所述第一同步器处于被启用状态时,所述第一压力电磁阀和所述第二压力电磁阀之间的液体压力差控制所述第一同步器,所述第一同步器进行挡位切换或退出。

2. 如权利要求1所述的变速箱同步器液压控制装置,其特征在于,所述第一比例流量电磁阀处于第二工作状态时,所述第二同步器处于被启用状态;所述第一同步器的挡位保持不变。

3. 如权利要求2所述的变速箱同步器液压控制装置,其特征在于,所述第二同步器处于被启用状态时,所述第一压力电磁阀和所述第二压力电磁阀之间的液体压力差控制所述第二同步器,所述第二同步器进行挡位切换或退出。

4. 如权利要求3所述的变速箱同步器液压控制装置,其特征在于,所述第一比例流量电磁阀处于第三工作状态时,所述第一同步器和所述第二同步器的挡位不变。

5. 如权利要求4所述的变速箱同步器液压控制装置,其特征在于,所述第一同步器包括第一挡位和第二挡位,所述第一挡位位于所述第一同步器的左端,所述第二挡位位于所述第一同步器的右端。

6. 如权利要求5所述的变速箱同步器液压控制装置,其特征在于,所述第二同步器包括第三挡位和第四挡位,所述第三挡位位于所述第二同步器的左端,所述第四挡位位于所述第二同步器的右端。

7. 如权利要求6所述的变速箱同步器液压控制装置,其特征在于,所述第一同步器处于被启用状态且所述第一压力电磁阀的液体压力大于所述第二压力电磁阀时,所述第一同步器切换到所述第一挡位或退出所述第二挡位。

8. 如权利要求7所述的变速箱同步器液压控制装置,其特征在于,所述第一同步器处于被启用状态且所述第二压力电磁阀的液体压力大于所述第一压力电磁阀时,所述第一同步器切换到所述第二挡位或退出所述第一挡位。

9. 如权利要求8所述的变速箱同步器液压控制装置,其特征在于,所述第二同步器处于被启用状态且所述第一压力电磁阀的液体压力大于所述第二压力电磁阀时,所述第二同步器切换到所述第三挡位或退出所述第四挡位。

10. 如权利要求9所述的变速箱同步器液压控制装置,其特征在于,所述第二同步器处于被启用状态且所述第二压力电磁阀的液体压力大于所述第一压力电磁阀时,所述第二同步器切换到所述第四挡位或退出所述第三挡位。

11. 如权利要求10所述的变速箱同步器液压控制装置,其特征在于,所述变速箱同步器液压控制装置还包括第二比例流量电磁阀、第三同步器和第四同步器,其中:

所述第二比例流量电磁阀连接所述第三同步器和所述第四同步器,所述第二比例流量电磁阀处于的工作状态决定第三同步器或第四同步器是否处于被启用状态;

所述第一压力电磁阀和所述第二压力电磁阀通过所述第二比例流量电磁阀连接所述第三同步器和所述第四同步器,所述第一压力电磁阀和所述第二压力电磁阀决定被启用的所述第三同步器或所述第四同步器挡位的切换或退出。

12. 一种变速箱同步器液压控制方法,其特征在于,所述变速箱同步器液压控制方法包括:

第一比例流量电磁阀处于某一工作状态,选定第一同步器或第二同步器的其中一个被启用,另一个同步器的挡位保持不变;

调节第一压力电磁阀和第二压力电磁阀的液体压力,形成压力差,使被启用的同步器切换或退出挡位。

13. 如权利要求12所述的变速箱同步器液压控制方法,其特征在于,所述变速箱同步器液压控制方法包括:

第一比例流量电磁阀处于第三工作状态,第二比例流量电磁阀处于某一工作状态,选定第三同步器或第四同步器的其中一个被启用,另一个同步器的挡位保持不变;

调节第一压力电磁阀和第二压力电磁阀的液体压力,形成压力差,使被启用的同步器切换或退出挡位。

变速箱同步器液压控制装置及方法

技术领域

[0001] 本发明涉及汽车电子技术领域,特别涉及一种变速箱同步器液压控制装置及方法。

背景技术

[0002] 双离合变速器包括两个离合器,其中一个负责奇数挡(1、3、5、7挡)的动力传动,另一个离合器负责偶数挡(2、4、6、N挡)的动力传动,相当于将两台手动变速箱的功能合二为一,并建立在单一的系统内。当变速箱挡位保持不变时,一组齿轮被啮合,而接近换挡之时,下一组挡段的齿轮已被预选,但离合器仍处于分离状态,当换挡时当前挡位的离合器将使用中的齿轮分离,同时目标挡位的离合器啮合已被预选的齿轮,这四个动作都是在电控单元的控制和作用下同时进行的,因此变速反应极快,在整个换挡期间能确保最少有一组齿轮在输出动力,理论上动力不会出现间断的状况。与其他变速箱不同之处在于,相邻挡位通常位于不同的同步器控制之下,因此,双离合变速箱同步器的控制系统与其他变速箱有所差异。

[0003] 图1为现有技术中的一种变速箱同步器液压控制装置,使用了四个流量电磁阀、两个压力电磁阀、控制四个同步器。其中,10~13为同步器,14~17为流量电磁阀,18~19为压力电磁阀,其中压力电磁阀18为流量电磁阀14和15的入口提供可控的压力,压力电磁阀19为流量电磁阀16和17的入口提供可控的压力,流量电磁阀通过调节液体的节流面积控制流量。该变速箱同步器液压控制装置使用了6个电磁阀,由于电磁阀数量多,因此有成本高和结构复杂的缺点。另外,压力电磁阀作用在同步器油缸的一端,对同步器的挡位切换和退出进行单边控制,控制精度低,存在挡位切换错误的风险。

[0004] 因此,需要设计一种结构简单且控制精确度高的变速箱同步器液压控制装置及方法。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于提供一种变速箱同步器液压控制装置及方法,以解决现有的变速箱同步器液压控制复杂、精确度低的问题。

[0006] 为解决上述技术问题,本发明提供一种变速箱同步器液压控制装置,所述变速箱同步器液压控制装置包括第一同步器、第二同步器、第一比例流量电磁阀、第一压力电磁阀和第二压力电磁阀,其中:

[0007] 所述第一比例流量电磁阀连接所述第一同步器和所述第二同步器,所述第一比例流量电磁阀处于的工作状态决定第一同步器和第二同步器是否处于被启用状态;

[0008] 所述第一压力电磁阀和所述第二压力电磁阀通过所述第一比例流量电磁阀连接所述第一同步器和所述第二同步器,所述第一压力电磁阀和所述第二压力电磁阀决定被启用的所述第一同步器或所述第二同步器挡位的切换或退出。

[0009] 可选的,在所述的变速箱同步器液压控制装置中,所述第一比例流量电磁阀处于

第一工作状态、第二工作状态或第三工作状态。

[0010] 可选的,在所述的变速箱同步器液压控制装置中,所述第一比例流量电磁阀处于第一工作状态时,所述第一同步器处于被启用状态;所述第二同步器的挡位保持不变。

[0011] 可选的,在所述的变速箱同步器液压控制装置中,所述第一同步器处于被启用状态时,所述第一压力电磁阀和所述第二压力电磁阀之间的液体压力差控制所述第一同步器,所述第一同步器进行挡位切换或退出。

[0012] 可选的,在所述的变速箱同步器液压控制装置中,所述第一比例流量电磁阀处于第二工作状态时,所述第二同步器处于被启用状态;所述第一同步器的挡位保持不变。

[0013] 可选的,在所述的变速箱同步器液压控制装置中,所述第二同步器处于被启用状态时,所述第一压力电磁阀和所述第二压力电磁阀之间的液体压力差控制所述第二同步器,所述第二同步器进行挡位切换或退出。

[0014] 可选的,在所述的变速箱同步器液压控制装置中,所述第一比例流量电磁阀处于第三工作状态时,所述第一同步器和所述第二同步器的挡位不变。

[0015] 可选的,在所述的变速箱同步器液压控制装置中,所述第一同步器包括第一挡位和第二挡位,所述第一挡位位于所述第一同步器的左端,所述第二挡位位于所述第一同步器的右端。

[0016] 可选的,在所述的变速箱同步器液压控制装置中,所述第二同步器包括第三挡位和第四挡位,所述第三挡位位于所述第二同步器的左端,所述第四挡位位于所述第二同步器的右端。

[0017] 可选的,在所述的变速箱同步器液压控制装置中,所述第一同步器处于被启用状态且所述第一压力电磁阀的液体压力大于所述第二压力电磁阀时,所述第一同步器切换到所述第一挡位或退出所述第二挡位。

[0018] 可选的,在所述的变速箱同步器液压控制装置中,所述第一同步器处于被启用状态且所述第二压力电磁阀的液体压力大于所述第一压力电磁阀时,所述第一同步器切换到所述第二挡位或退出所述第一挡位。

[0019] 可选的,在所述的变速箱同步器液压控制装置中,所述第二同步器处于被启用状态且所述第一压力电磁阀的液体压力大于所述第二压力电磁阀时,所述第二同步器切换到所述第三挡位或退出所述第四挡位。

[0020] 可选的,在所述的变速箱同步器液压控制装置中,所述第二同步器处于被启用状态且所述第二压力电磁阀的液体压力大于所述第一压力电磁阀时,所述第二同步器切换到所述第四挡位或退出所述第三挡位。

[0021] 可选的,在所述的变速箱同步器液压控制装置中,所述变速箱同步器液压控制装置还包括第二比例流量电磁阀、第三同步器和第四同步器,其中:

[0022] 所述第二比例流量电磁阀连接所述第三同步器和所述第四同步器,所述第二比例流量电磁阀处于的工作状态决定第三同步器或第四同步器是否处于被启用状态;

[0023] 所述第一压力电磁阀和所述第二压力电磁阀通过所述第二比例流量电磁阀连接所述第三同步器和所述第四同步器,所述第一压力电磁阀和所述第二压力电磁阀决定被启用的所述第三同步器和所述第四同步器挡位的切换或退出。

[0024] 本发明还提供一种变速箱同步器液压控制方法,所述变速箱同步器液压控制方法

包括：

[0025] 第一比例流量电磁阀处于某一工作状态，选定第一同步器或第二同步器的其中一个被启用，另一个同步器的挡位保持不变；

[0026] 调节第一压力电磁阀和第二压力电磁阀的液体压力，形成压力差，使被启用的同步器切换或退出挡位。

[0027] 可选的，在所述的变速箱同步器液压控制方法中，所述变速箱同步器液压控制方法包括：

[0028] 第一比例流量电磁阀处于第三工作状态，第二比例流量电磁阀处于某一工作状态，选定第三同步器或第四同步器的其中一个被启用，另一个同步器的挡位保持不变；

[0029] 调节第一压力电磁阀和第二压力电磁阀的液体压力，形成压力差，使被启用的同步器切换或退出挡位。

[0030] 在本发明提供的变速箱同步器液压控制装置及方法中，通过将现有技术中的普通流量电磁阀改进为比例流量电磁阀，通过比例流量电磁阀能够同时控制多个同步器，从而解决了现有技术中的流量电磁阀只能控制一个同步器且只具备流量控制的功能的问题。具体的，使本发明中的比例流量电磁阀集成了流量控制和换向的作用，每个比例流量电磁阀可控制两个同步器。另外，通过将两个压力电磁阀同时分别连接各个同步器活塞缸的两端，解决了现有技术中同步器操作时只能控制同步器一端液压缸的压力，另一端液压缸的压力不受控制的问题，从而可使两个压力电磁阀的液体压力形成压力差，并通过比例流量电磁阀作用于同步器活塞缸的两端，可以更准确的控制同步器的挡位切换和退出。同时，本发明使变速箱同步器液压控制减少了电磁阀数量，降低成本，结构简单，体积小，实现轻量化。

附图说明

[0031] 图1是现有的变速箱同步器液压控制装置示意图；

[0032] 图2~4是本发明实施例一变速箱同步器液压控制装置示意图；

[0033] 图中所示：10~13-同步器；14~17-流量电磁阀；18~19-压力电磁阀；21-第一同步器；211-第一挡位；212-第二挡位；22-第二同步器；221-第三挡位；222-第四挡位；23-第三同步器；231-第五挡位；232-第六挡位；24-第四同步器；241-第七挡位；242-第八挡位；25-第一比例流量电磁阀；26-第二比例流量电磁阀；27-第一压力电磁阀；28-第二压力电磁阀。

具体实施方式

[0034] 以下结合附图2~4和具体实施例对本发明提出的变速箱同步器液压控制装置及方法作进一步详细说明。根据下面说明和权利要求书，本发明的优点和特征将更清楚。需说明的是，附图均采用非常简化的形式且均使用非精准的比例，仅用以方便、明晰地辅助说明本发明实施例的目的。

[0035] 本发明的核心思想在于提供一种结构简单且精确度高的变速箱同步器液压控制装置及方法。

[0036] 为实现上述思想，本发明提供了一种变速箱同步器液压控制装置及方法，使用两个压力电磁阀和两个比例流量电磁阀。压力电磁阀的出口为两个比例流量电磁阀的入口，

为比例流量电磁阀提供可控的输入压力,同时,比例流量电磁阀也可以通过切换液体通路来实现对同步器拨叉的选择。

[0037] <实施例一>

[0038] 本实施例的变速箱同步器液压控制装置如图2所示,所述变速箱同步器液压控制装置包括第一同步器21、第二同步器22、第一比例流量电磁阀25、第一压力电磁阀27和第二压力电磁阀28,其中:所述第一比例流量电磁阀25连接所述第一同步器21和所述第二同步器22,所述第一比例流量电磁阀25处于的工作状态决定第一同步器21或第二同步器22被控制的状态,即是否处于被启用状态;第一同步器21与第二同步器或者被启用,或者挡位保持不变,通常是其中一个被启用,另外一个挡位保持不变,两者通常不会同时被启用。

[0039] 所述第一压力电磁阀27和所述第二压力电磁阀28连接所述第一比例流量电磁阀25,并进一步通过所述第一比例流量电磁阀25连接所述第一同步器21和所述第二同步器22,并通过第一比例流量电磁阀25的输入端向所述第一同步器21和所述第二同步器22提供液体压力,所述第一压力电磁阀27和所述第二压力电磁阀28之间的液体压力差决定第一同步器21和第二同步器22挡位的切换或退出。

[0040] 所述第一比例流量电磁阀25有三个工作状态,第一比例流量电磁阀25工作时分别处于第一工作状态、第二工作状态或第三工作状态,三个工作状态相互没有交集。所述第一比例流量电磁阀25处于第一工作状态时,所述第一同步器21处于被启用状态;所述第二同步器22的挡位保持不变。所述第一同步器21处于被启用状态时,所述第一压力电磁阀27和所述第二压力电磁阀28之间的液体压力差控制所述第一同步器,所述第一同步器21进行挡位切换或退出。所述第一比例流量电磁阀25处于第二工作状态时,所述第二同步器22处于被启用状态;所述第一同步器21的挡位保持不变。

[0041] 具体的,所述第二同步器22处于被启用状态时,所述第一压力电磁阀27和所述第二压力电磁阀28之间的液体压力差控制所述第二同步器22,所述第二同步器22进行挡位切换或退出。第一比例流量电磁阀25处于的工作状态决定第一同步器21或第二同步器22是否被启用是指,所述第一比例流量电磁阀25处于第一工作状态时,即阀门处于如图2中的位置,所述第一同步器21的挡位即可以进行切换或退出,所述的挡位切换或退出是由所述第一压力电磁阀27和所述第二压力电磁阀28的液体压力差来控制的,而第二同步器22的挡位保持在当前位置,即保持不变。所述第一比例流量电磁阀25处于第二工作状态时,即阀门处于如图3中的位置,所述第二同步器22的挡位即将进行切换或退出,所述的挡位切换或退出是由所述第一压力电磁阀27和所述第二压力电磁阀28的液体压力差来控制,所述第一同步器的挡位保持在当前位置,即保持不变。所述第一比例流量电磁阀25处于第三工作状态时,即阀门处于如图4中的位置,所述第一同步器21和所述第二同步器22的挡位保持在当前位置,即保持不变。

[0042] 进一步的,所述第一同步器21包括第一挡位211和第二挡位212,所述第一挡位211位于所述第一同步器21的左端,所述第二挡位212位于所述第一同步器21的右端。第二同步器22包括第三挡位221和第四挡位222,所述第三挡位221位于所述第二同步器22的左端,所述第四挡位222位于所述第二同步器22的右端。其中,由于在双离合变速箱同步器控制系统中,同一个同步器的两个挡位必须同时是奇数挡或同时是偶数挡,所以,第一挡位对应变速箱实际挡位的1挡,第二挡位对应变速箱实际挡位的3挡,以此类推,第三挡位对应2挡,第四

挡位对应4挡。

[0043] 第一同步器21处于被启用状态时,如果所述第一压力电磁阀27的液体压力大于所述第二压力电磁阀28,所述第一同步器21切换到所述第一挡位211或退出所述第二挡位212;如果所述第二压力电磁阀28的液体压力大于所述第一压力电磁阀27,所述第一同步器21切换到所述第二挡位212或退出所述第一挡位211。

[0044] 第二同步器22处于被启用状态时,如果所述第一压力电磁阀27的液体压力大于所述第二压力电磁阀28,所述第二同步器22切换到所述第三挡位221或退出所述第四挡位222;如果所述第二压力电磁阀28的液体压力大于所述第一压力电磁阀27,所述第二同步器22切换到所述第四挡位222或退出所述第三挡位221。

[0045] 具体的,在所述的变速箱同步器液压控制装置中,所述变速箱同步器液压控制装置还包括第二比例流量电磁阀26、第三同步器23和第四同步器24,其中:所述第二比例流量电磁阀26连接所述第三同步器23和所述第四同步器24,所述第二比例流量电磁阀26处于的工作状态决定第三同步器23或第四同步器24被控制的状态,即是否被启用;所述第一压力电磁阀27和所述第二压力电磁阀28连接所述第二比例流量电磁阀26,并通过所述第二比例流量电磁阀26连接所述第三同步器23和所述第四同步器24,通过第二比例流量电磁阀26的输入端向所述第三同步器23和所述第四同步器24提供液体压力,所述第一压力电磁阀27和所述第二压力电磁阀28之间的液体压力差决定被启用的第三同步器23或第四同步器24的挡位的切换或退出。第二比例流量电磁阀26的工作原理和效果作用与第一比例流量电磁阀25是相同的,只与第一比例流量电磁阀25不同的是,第二比例流量电磁阀26对第三同步器23和第四同步器24进行控制,控制方法与第一比例流量电磁阀25对第一同步器21和第二同步器22的控制相同。本实施例中不进行重复说明。

[0046] 所述第三同步器23包括第五挡位231和第六挡位232,所述第五挡位231位于所述第三同步器23的左端,所述第六挡位232位于所述第三同步器23的右端。第四同步器24包括第七挡位241和第八挡位242,所述第七挡位241位于所述第四同步器24的左端,所述第八挡位242位于所述第四同步器24的右端。其中,由于在双离合变速箱同步器控制系统中,同一个同步器的两个挡位必须同时是奇数挡或同时是偶数挡,所以,第五挡位对应变速箱实际挡位的5挡,第六挡位对应变速箱实际挡位的7挡,以此类推,第七挡位对应6挡,第八挡位对应R挡。

[0047] 第二比例流量电磁阀26与第一压力电磁阀27和第二压力电磁阀28的连接关系也与第一比例流量电磁阀25相同,并且,第一压力电磁阀27和第二压力电磁阀28对第三同步器23和第四同步器24的挡位切换和退出的控制也等同于第一同步器21和第二同步器22,第一挡位到第四挡位的控制方式分别对应第五挡位到第八挡位的控制方式。本实施例中不进行重复说明。

[0048] 在双离合变速箱同步器控制系统中,第一比例流量电磁阀25和第二比例流量电磁阀26可分别控制奇数挡位和偶数挡位,例如,第一比例流量电磁阀25控制奇数挡位,则第二比例流量电磁阀26控制偶数挡位,两者互换也可以实现功能。

[0049] 综上,上述实施例对变速箱同步器液压控制装置的不同构型进行了详细说明,当然,本发明包括但不限于上述实施中所列举的构型,任何在上述实施例提供的构型基础上进行变换的内容,均属于本发明所保护的范畴。本领域技术人员可以根据上述实施例的

内容举一反三。

[0050] 本实施例中的变速箱同步器液压控制装置在保证系统功能的前提下,将流量调节和换向的功能集中在比例流量电磁阀上,减少了电磁阀的个数,降低了成本。两个压力电磁阀作用在同步器油缸的两端,实现了双边控制,控制精度高,可有效避免挂错挡的发生。

[0051] <实施例二>

[0052] 本实施例提供一种变速箱同步器液压控制方法,所述变速箱同步器液压控制方法包括:第一比例流量电磁阀处于某一工作状态,则选定第一同步器或第二同步器中的其中一个被启用,选定的同步器的挡位的切换或退出将被第一压力电磁阀和所述第二压力电磁阀控制,即第一比例流量电磁阀的阀门处于不同的工作状态时,选定不同的同步器进行挡位切换或退出,而另一个同步器的挡位则保持当前位置不变;选定好同步器后,调节第一压力电磁阀和第二压力电磁阀的液体压力,形成压力差,使被启用的同步器切换或退出挡位,实现换挡的目的。

[0053] 具体的,本实施例中变速箱同步器液压控制方法的实现是以上一实施例中所述的变速箱同步器液压控制装置为基础,所述的变速箱同步器液压控制装置的工作原理不再重复说明。

[0054] 以图2中的挡位切换为例,第一比例流量电磁阀25保持在第一工作状态,即阀门处于右位,切断了第二同步器22的油路,使得第二同步器22的油缸保持不变,即处于中间位置,调节第一压力电磁阀27和第二压力电磁阀28的电流,使得第一压力电磁阀27的液体压力高于第二压力电磁阀28,第一同步器21的缸活塞移动到位,切换到第一挡位211上,第一同步器21的和第一挡位211齿轮同步,若第一比例流量电磁阀25控制奇数挡位,则奇数挡位离合器结合,完成第一挡位211的切换,控制第一比例流量电磁阀25到第三工作状态,并控制第一压力电磁阀27和第二压力电磁阀28输出低压,第一同步器21维持当前状态。

[0055] 进一步的,如果系统中有两个比例流量电磁阀,控制着四个同步器的八个挡位的切换,则在所述的变速箱同步器液压控制方法中,所述变速箱同步器液压控制方法包括:第一比例流量电磁阀处于第三工作状态,第二比例流量电磁阀处于某一工作状态,最好为第一工作状态或第二工作状态,选定第三同步器或第四同步器的其中一个被启用,被启用的同步器的挡位被第一压力电磁阀和所述第二压力电磁阀控制,另一个同步器的挡位保持当前位置不变;调节第一压力电磁阀和第二压力电磁阀的液体压力,形成压力差,使被启用的同步器切换或退出挡位。一般情况下,两个比例流量电磁阀中,其中最好有至少一个处于第三工作状态,否则就造成了两个比例流量电磁阀同时选择被启用的同步器,导致两个挡位同时切换的故障情况。

[0056] 以图4中的挡位切换为例,第一比例流量电磁阀25保持在第三工作状态,切断第一同步器21和第二同步器22的油路,使得这两个同步器的油缸保持不变,控制第二比例流量电磁阀26的电流,使得第二比例流量电磁阀26处在第一工作状态,即阀门处于右位,则选定第三同步器23,调节第一压力电磁阀27和第二压力电磁阀28的电流,使得第一压力电磁阀27的液体压力高于第二压力电磁阀28,第三同步器23的缸活塞移动到位,切换到第五挡位231上,第三同步器23的和第五挡位231齿轮同步,若第二比例流量电磁阀26控制偶数挡位,则偶数挡位离合器结合,完成第五挡位231的切换,控制第二比例流量电磁阀26到第三工作状态,并控制第一压力电磁阀27和第二压力电磁阀28输出低压,第三同步器23维持当前状

态。

[0057] 从A挡切换到B挡的过程分为两步：B挡所在的同步器先切换到B挡位，然后A挡所在的同步器退出A挡位，回到中位。

[0058] B挡所在的同步器切换到B挡位的过程和本实施例上文所述的挡位切换过程类似，不进行重复说明。下面说明挡位退出过程，控制A挡所在的同步器所被控的比例流量电磁阀的电流，使得该比例流量电磁阀处在某一工作状态，以选定A挡所在的同步器，调节第一压力电磁阀27和第二压力电磁阀28的电流，使得第一压力电磁阀27的液体压力与第二压力电磁阀28的液体压力形成压力差，A挡所在的同步器缸活塞移动退出A挡位，通过位置传感器，检测A挡所在的同步器的油缸活塞移动到中位后，控制该比例流量电磁阀到第三工作状态，并控制第一压力电磁阀27和第二压力电磁阀28输出低压，A挡所在的同步器维持当前状态。

[0059] 其他挡位切换过程与之类似。

[0060] 在本发明提供的变速箱同步器液压控制装置及方法中，通过将现有技术中的普通流量电磁阀改进为比例流量电磁阀，解决了现有技术中的流量电磁阀只能控制一个同步器且只具备流量控制的功能的问题，从而使本发明中的比例流量电磁阀集成了流量控制和换向的作用，每个比例流量电磁阀可控制两个同步器。另外，通过将两个压力电磁阀同时分别连接各个同步器活塞缸的两端，解决了现有技术中同步器操作时只能控制同步器一端液压缸的压力，另一端液压缸的压力不受控制的问题，从而可使两个压力电磁阀的液体压力形成压力差，并通过比例流量电磁阀作用于同步器活塞缸的两端，可以更准确的控制同步器的挡位切换和退出。同时，本发明使变速箱同步器液压控制减少了电磁阀数量，降低成本，结构简单，体积小，实现轻量化。

[0061] 本发明中的比例流量电磁阀可用比例电磁铁与机械阀结合的结构替代。

[0062] 本说明书中各个实施例采用递进的方式描述，每个实施例重点说明的都是与其他实施例的不同之处，各个实施例之间相同相似部分互相参见即可。对于实施例公开的系统而言，由于与实施例公开的方法相对应，所以描述的比较简单，相关之处参见方法部分说明即可。

[0063] 上述描述仅是对本发明较佳实施例的描述，并非对本发明范围的任何限定，本发明领域的普通技术人员根据上述揭示内容做的任何变更、修饰，均属于权利要求书的保护范围。

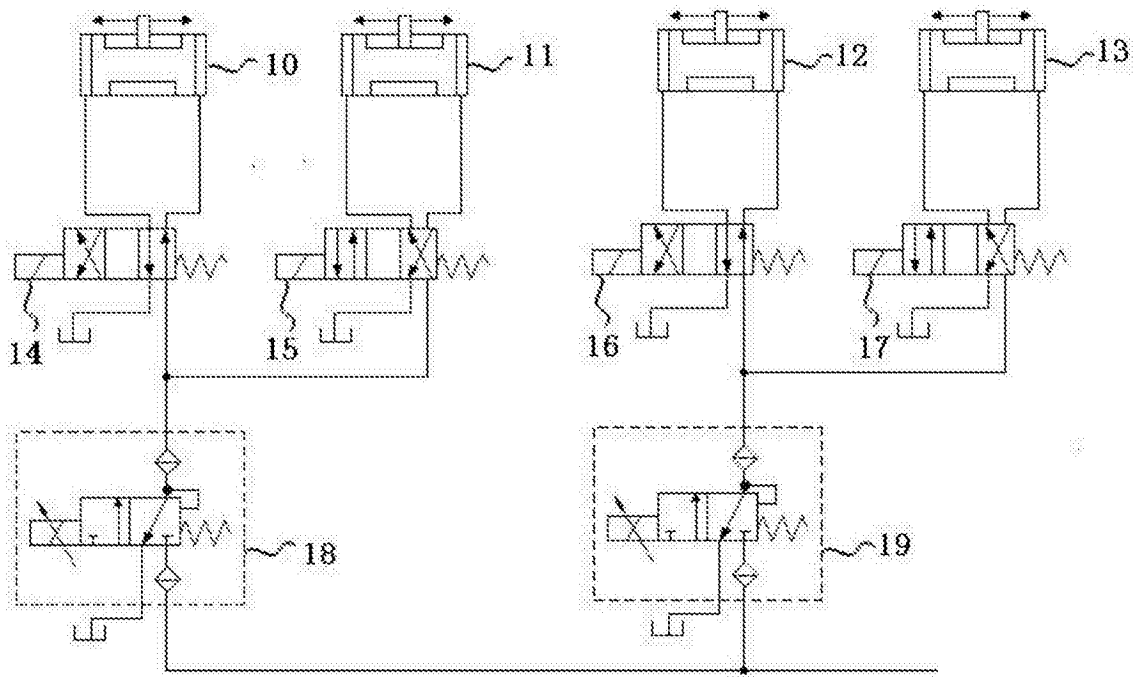


图1

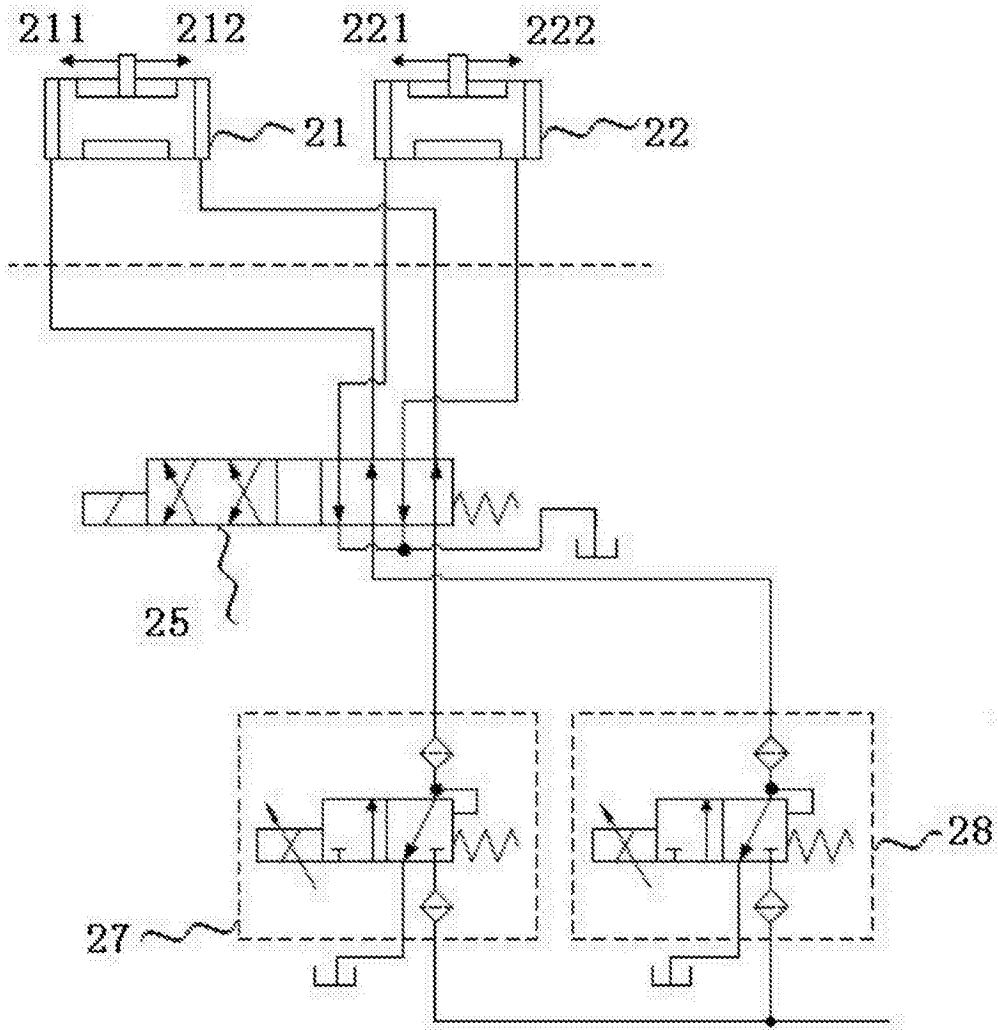


图2

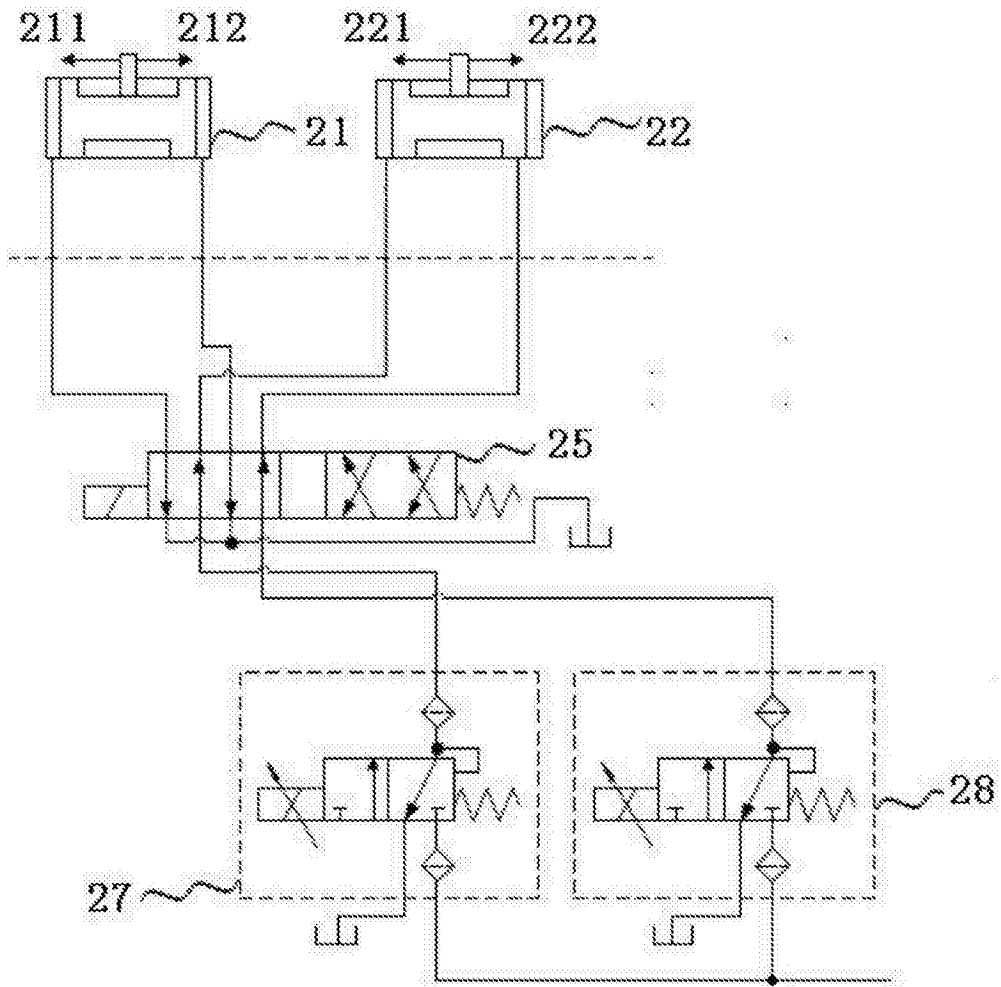


图3

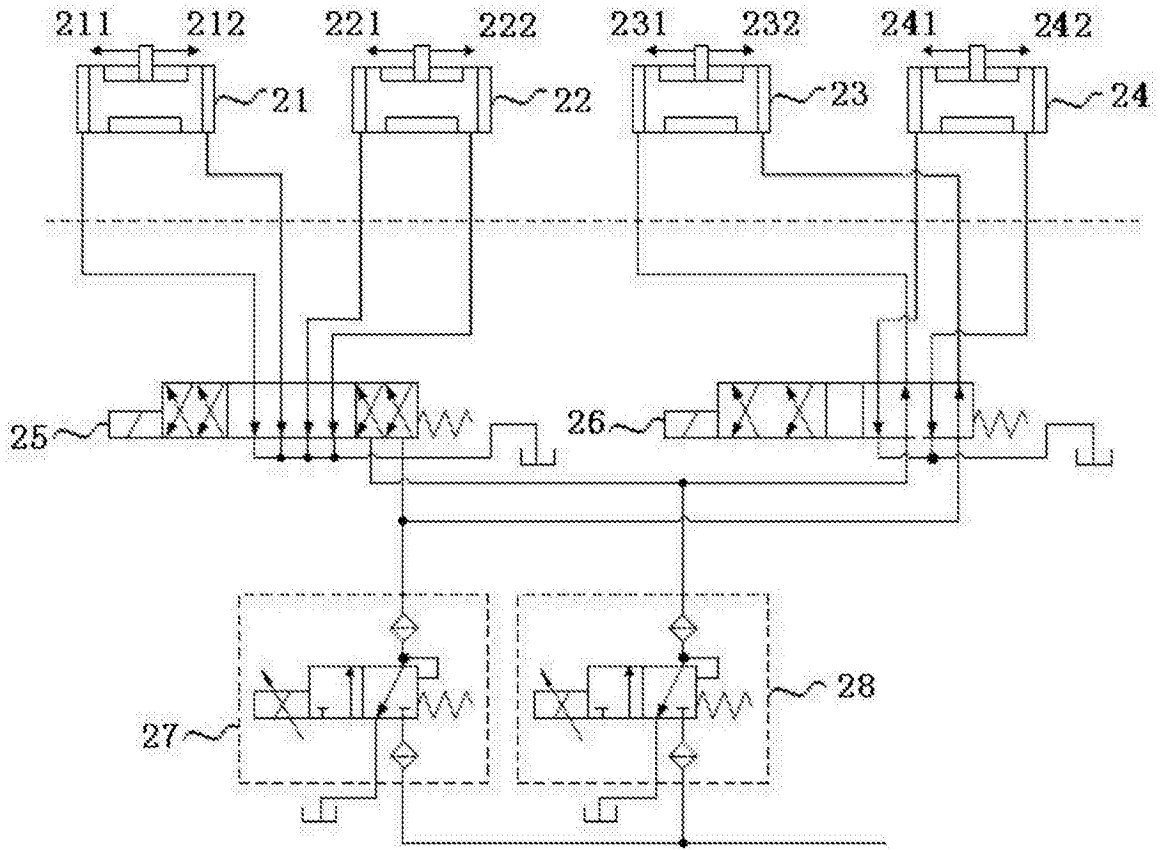


图4