



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200480044302.3

[45] 授权公告日 2009年5月27日

[11] 授权公告号 CN 100491777C

[22] 申请日 2004.10.27

[21] 申请号 200480044302.3

[86] 国际申请 PCT/NL2004/000753 2004.10.27

[87] 国际公布 WO2006/046849 英 2006.5.4

[85] 进入国家阶段日期 2007.4.26

[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 弗朗西斯·马里亚·安东尼厄斯·范德斯路易斯

[56] 参考文献

US6290620 B1 2001.9.18

US6336880 B1 2002.1.8

US6402648 B1 2002.6.11

CN2284318 Y 1998.6.17

审查员 张青

[74] 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

代理人 刘兴鹏 邵伟

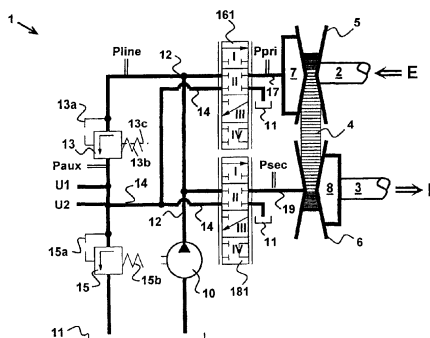
权利要求书 3 页 说明书 11 页 附图 3 页

[54] 发明名称

具有控制装置的无级变速器

[57] 摘要

具有控制装置的无级变速器(1)，包括用于向所述控制装置的主管线(12)供应加压液压介质流的泵(10)，用于控制主管线(12)内压力水平(Pline)的管线压力阀(13)，和压力室(7, 8)，这样的介质被从油槽(11)抽出，所述的阀(13)将多余的泵流体排进所述设备的辅助液压管线(14)。设有阀装置(161, 181)，其用于有选择地在在压力室(7, 8)和辅助管线(14)之间或者压力室(7, 8)和油槽(11)之间提供液压连接。



1、具有控制装置的无级变速器(1)，包括：用于向所述控制装置的主管线(12)供应加压液压介质流的泵(10)，这样的介质被从油槽(11)抽出；用于控制主管线(12)内压力水平(Pline)的管线压力阀(13)，所述阀(13)将多余的泵流体排进所述控制装置的辅助液压管线(14)；用于控制辅助管线(14)内压力水平(Paux)的辅助压力阀(15)；和压力室(7, 8)，其与无级变速器(1)的滑轮(5, 6)的可轴向移动的盘相连，其特征在于，所述控制装置还设有用于有选择地在压力室(7; 8)和油槽(11)之间或者在压力室(7; 8)和辅助管线(14)之间提供液压连接的阀装置(161, 181)。

2、如权利要求1所述的无级变速器(1)，其特征在于，所述阀装置(161, 181)被一体化为另一个用于控制压力室(7)内压力水平(Ppri, Psec)的阀(161, 181)。

3、如权利要求2所述的无级变速器(1)，其特征在于，所述另一个阀(161, 181)包括四个液压连接部，其中一个连接到主管线(12)，一个连接到压力室(7, 8)，一个连接到辅助管线(14)，一个连接到油槽(11)，从而所述另一个阀(161, 181)能够有选择地打开压力室(7; 8)或者与主管线(12)，与辅助管线(14)，或者与油槽(11)的液压连接。

4、如权利要求2所述的无级变速器(1)，其特征在于，所述另一个阀(161, 181)包括四个液压连接部，其中一个连接到主管线(12)，一个连接到压力室(7, 8)，一个连接到辅助管线(14)，一个连接到油槽(11)，从而与辅助管线(14)的连接结合止回阀(187)，而且所述另一个阀(161, 181)能够有选择地打开压力室

(7; 8) 或者与主管线 (12), 与辅助管线 (14), 或者与辅助管线 (14) 与油槽 (11) 两者的液压连接。

5、如权利要求 4 所述的无级变速器 (1), 其特征在于, 所述另一个阀 (161, 181) 包括其中设置有所述液压连接的外壳 (182), 和可轴向移动地设置在所述外壳 (182) 内的阀体 (183), 所述阀体 (183) 设有第一和第二凹槽 (184, 188), 而且所述外壳 (182) 设有内部凹槽 (189), 其靠近与辅助管线 (14) 相连的液压连接并面向阀体 (183)。

6、如权利要求 2 至 4 任一个所述的无级变速器 (1), 其特征在于, 所述另一个阀 (161, 181) 包括: 阀体 (183), 其可轴向移动地设置在相应外壳 (182) 内; 和内部管线 (190), 所述内部管线 (190) 允许液压流体被加压到与另一个阀 (161, 181) 相连的各个压力室 (7, 8) 的压力水平 (P_{pri} , P_{sec}), 以作用在所述阀体 (183) 上。

7、如权利要求 6 所述的无级变速器 (1), 其特征在于, 所述另一个阀 (161, 181) 设有另一个内部管线 (191), 所述另一个内部管线 (191) 允许液压流体被加压到不与另一个阀 (161, 181) 相连的各个压力室 (7, 8) 的压力水平 (P_{pri} , P_{sec}), 以作用在所述阀体 (183) 上。

8、如权利要求 1-5 任一个所述的无级变速器 (1), 其特征在于, 所述压力室 (7, 8) 与被施加传动的由机动车辆的发动机 (E) 驱动的滑轮相连。

9、如权利要求 1-5 任一个所述的无级变速器 (1), 其特征在于, 辅助压力 (P_{aux}) 是可变的。

10、如权利要求 9 所述的无级变速器 (1), 其特征在于, 所述辅助压力阀 (15) 设有包括控制管线 (15c) 的阀偏压装置 (15a),

15b, 15c), 所述控制管线 (15c) 运载被加压到在控制装置的其它地方主导的压力水平的流体。

具有控制装置的无级变速器

技术领域

本发明涉及一种无级变速器。

背景技术

这样的无级变速器及其中应用的控制装置在美国专利US6402648B1中公开。已知的无级变速器包括一级或者驱动滑轮和二级或从动滑轮，以及卷绕所述滑轮并且与之摩擦接触的环形传动元件，该元件可以是几种已知类型之一。该变速器提供驱动滑轮和从动滑轮之间的变速比，可通过适当的驱动将该变速比控制在由所述变速器包括的变速比范围内的任意值，该驱动通常由变速器的控制装置实现。

已知的控制装置包括两个压力室；每一个室与各自的滑轮相连，用于向环形传动元件施加各自的夹紧力。为此，所述控制装置包括液压泵和至少五个其中具有不同压力水平的液压回路部件。所述泵从第一回路部件或者油槽（其中主导最低压力水平即通常的环境压力）向第二回路部件或者主管线（其中主导系统内的最高压力水平）供应液压流体。由此最高的主导压力，即所谓的管线压力，借助管线压力控制阀进行设定，该阀将多余的泵流体排进第三回路部件或者辅助管线，其中主导压力，即所谓的辅助压力借助另一个压力控制阀进行设定。从辅助管线向几个辅助液压用户供应流体，比如变速器的液力变矩器或者润滑点。此外设置第四和第五回路部件，分别与一级滑轮和二级滑轮的压力室相连。两个所述的回路部件都可分别经过液压阀，即一级阀和二级阀连接到主管线并从主管线被供

应加压流体。通过在压力室和辅助管线之间有选择地建立液压连接，后面所述的这些阀也分别被用来减轻一级压力室的压力或简称一级压力，和二级压力室的压力或简称二级压力。

尽管上述已知的控制装置本身应当具有令人满意的功能，而且原理上能够为变速器提供能源相对有效的启动，但是它也同时具有以下局限，即一级压力和二级压力至少等于辅助压力，而辅助压力通常保持在至少4到5巴的水平。因此即使对于至少一个滑轮不期望如此的情况下，比如当该变速器传送仅仅很小的驱动力或根本没有驱动力时（例如在车辆的惯性运动状况时），或者当快速改变变速比时（例如在车辆的紧急停止状况时），所述滑轮总是向环形传动元件施加明显的夹紧力。

发明内容

在已知控制装置的基础上，本发明旨在进一步改进它的功能和效率，同时保持它在无级变速器的启动方面的有利特征。

按照本发明，这样的目的通过一种具有控制装置的变速器结构来实现。更具体地，按照本发明，所述控制装置包括阀装置，为了降低至少一个压力室内的压力，这些阀装置能够有选择地将压力室连接到辅助管线—为了保存液压动力，或者连接到油槽—为了提高传动功能。为此，所述控制装置可包括另一个阀，当降低在所述阀装置内主导的压力时，另一个阀连接各个压力室到阀装置的中间液压管线，因此所述阀装置包括另一个阀，比如开关阀，目的是有选择地连接这样的中间管线到辅助管线或者到油槽。

本发明在进一步详细的说明中还涉及与所述的另一个阀成为一体的阀装置的实施例，该实施例特别适于应用在按照本发明的控制装置中，并且有利地消除了上述单独的开关阀和中间液压管线的使用。所述另一个阀包括四个液压连接部，其中一个连接到主管线，

一个连接到相应的压力室，一个连接到辅助管线，一个连接到油槽，从而连接到辅助管线的连接结合简单的单向阀或止回阀。由于所述另一个阀的这种设计，在各个压力室和仅仅辅助管线之间或者各个压力室与辅助管线及油槽两者之间提供了液压连接，于是当所述压力室的压力降落到辅助压力以下时，止回阀关闭辅助管线。由此，提供相对紧凑的阀设计，其需要不太严格的制造公差而且在操作过程中提供平滑的压力降落，另外就在压力室的液压连接被从辅助管线转换到油槽时，提供平滑的压力降落。

附图说明

现在结合附图说明本发明，其中：

图 1 是要改进的控制装置的现有技术的示意图，所述控制装置是示意描述的要被启动的无级变速器的一部分；

图 2 是按照本发明的新变速器的第一可能的结构；

图 3, 4 和 5 都是特别适合于用在本发明的变速器中的二级阀实施例的示意截面图；

图 6 是特别适合于用在本发明的变速器中的一级阀的示意截面图；

图 7 是按照本发明的新变速器的第二可能的结构；

图 8 是按照本发明的新变速器的第三可能的结构。

在各个图中，根据具体情况，相同的标记涉及相应的技术性能或者结构。粗线指示液压线，即液压介质的通道，而虚线指示用于控制即偏置各个液压阀的压力控制管线。

具体实施方式

图 1 示意地画出了无级变速器 1，其用于获得和改变变速器 1 的输入轴或一级轴 2 与输出轴或二级轴 3 之间的物理传动比，包括

用于启动变速器 1 的控制装置，其含有任何辅助功能。由液压用户 U1, U2, 比如变速器 1 的离合器或润滑点表现这样的辅助功能。变速器 1 可以在比如机动车辆内结合在发动机 E 和负载 L 之间，目的是使发动机 E 和负载 L 的速度和转矩传动比在可能的传动比的连续范围内变化。

在该具体的示意例中，变速器 1 包括环绕第一滑轮 5 和第二滑轮 6 并位于两者之间的环形柔性带 4，第一滑轮 5 放置在一级轴 2 上，第二滑轮 6 放置在二级轴 3 上。带 4 借助夹紧力分别与各个滑轮 5, 6 的滑轮盘摩擦啮合，所述夹紧力分别由施加在一级压力室 7 内的液压力，即一级压力 P_{pri} 和施加在第二压力室 8 内的液压力即二级压力 P_{sec} 产生，一级压力室与一级滑轮 2 的可轴向移动的盘相连，二级压力室与二级滑轮 3 的可轴向移动的盘相连。

这些压力 P_{pri} , P_{sec} 通过控制装置设定，为此控制装置包括通常被发动机 E 直接连续驱动并向液压回路的主管线 12 供应加压液压介质流的泵 10，其中的介质从液压介质的储存器 11 或油槽 11 抽出。在主管线 12 内的压力值即管线压力 P_{line} 被管线压力阀 13 控制，该压力值可能是比变速器 1 运转过程中所需的一级压力 P_{pri} 和二级压力 P_{sec} 的最高值稍微高一些的固定压力值，但是通常是比一级和二级压力值 P_{pri} , P_{sec} 的瞬时最高值稍微高（比如高 0.5 到 2 巴）一些的值。为此，管线压力阀 13 设有通常熟知的阀偏压装置 13a, 13b 和 13c，为压力回馈线 13a，弹簧 13b 和控制管线 13c。借助电子控制单元或 ECU（没有画出）和相关的电磁阀（没有画出），设定控制管线 13c 内的压力，因此，又在变速器 1 的运转过程中得到所需的管线压力 P_{line} 。

管线压力阀 13 将多余的泵流体排进辅助液压管线 14，变速器 1 的辅助液压用户 U1, U2 从辅助液压管线 14 流入液压介质。在该辅

助管线 14 内的压力值即辅助压力 P_{aux} 被辅助压力阀 15 控制为通常为几（例如 5）巴的相对较低的固定压力值。为此，辅助压力阀 15 设有压力回馈线 15a 和弹簧 15b。辅助压力阀 15 将剩余的多余泵流体排进油槽 11。

一级压力 P_{pri} 借助又一个阀或一级压力阀 16 进行控制，该阀经过第一中间液压管线 17 连接到一级压力室 7。一级压力阀 16 还包括与主管线 12 和辅助管线 14 连接的液压连接，而因此能够有选择地允许一级压力室 7 为增加一级压力 P_{pri} 而与主管线 12 连通，或为降低一级压力 P_{pri} 而与辅助管线 14 连通。因此，一级压力阀 16 设有压力回馈线 16a，弹簧 16b 和控制管线 16c。借助 ECU（没有画出）和相关的电磁阀（没有画出），设定在后面所述的控制管线 16c 内的压力，于是，又在变速器 1 的运转过程中可以可靠地得到所需的一级压力 P_{pri} 。

二级压力 P_{sec} 借助另一个阀或二级压力阀 18 以类似方式进行控制，该阀经过第二中间液压管线 19 连接到二级压力室 8。二级压力阀 18 还包括与主管线 12 和辅助管线 14 的液压连接，因此能够有选择地允许二级压力室 8 为增加二级压力 P_{sec} 而与主管线 12 连通，或者为减少二级压力 P_{sec} 而与辅助管线 14 连通。因此，二级压力阀 18 设有压力回馈线 18a，弹簧 18b 和控制管线 18c。借助 ECU（没有画出）和相关的电磁阀（没有画出），设定在第二控制管线 18c 内的压力，由此在变速器 1 的运转过程中可以可靠地得到所需的二级压力 P_{sec} 。

按照这种已知的控制装置，一级压力 P_{pri} 的最小值和二级压力 P_{sec} 的最小值被限定在辅助压力值 P_{aux} 。然而，如上所述，在变速器 1 运转过程中，运转条件会发生各种变化，其中有利的是，如果一级压力 P_{pri} 或二级压力 P_{sec} 向着油槽 11 进行减压。

图 2 中，示意地画出了按照本发明的控制装置的第一种可能的结构，它保持了已知设备的有利特征而同时提供这样的良好效果，即压力室 7 和 8 内的主流压力能够有选择地朝着辅助管线 14 或者朝着油槽 11 进行减压。图 2 的控制装置具有和图 1 相类似的结构和操作，然而，不同的是一级压力阀 161 和二级压力阀 181。

按照本发明，这些后述的阀 161，181 可设定在四个主要位置 I-IV。在阀 161，181 的第一位置 I，各个压力室 7，8 被允许与主管线 12 连通，目的是增加各个压力室的压力 P_{pri} ， P_{sec} 。在阀 161，181 的第二位置 II，各个压力室 7，8 被关闭，主要是保持各个压力室的压力 P_{pri} ， P_{sec} 。在阀 161，181 的第三位置 III，各个压力室 7，8 被允许与辅助管线 14 连通，目的是减轻各个压力室的压力 P_{pri} ， P_{sec} 。在阀 161，181 的第四位置 IV，各个压力室 7，8 被允许与油槽 11 连通，目的是甚至进一步减轻各个压力室的压力 P_{pri} ， P_{sec} ，甚至可能减小到环境压力水平。由于阀的这种布置和借助 ECU（没有画出）及相关电磁阀（没有画出）的适当启动，因此可以实现本发明的主要目的。

图 3 以更详细的截面图示意地画出二级阀 181 的可能实施例。图 3 中所示的阀设计在原理上既适用于在图 2 控制装置的液压结构中一级阀 161 也适用于二级阀 181，但是在下文参照二级阀 181 的液压连接进行描述。阀 181 包括外壳 182 和主要为圆柱形并能够在外壳 182 内轴向移动的阀体 183。阀体 183 在此轴向的位置由阀偏压装置 185，186 确定，采用弹簧形式 185 的偏压装置能够对阀体 183 施加促使它向右的第一力，该弹簧力被促使阀体 183 向左的第二、可变化的力平衡，该第二力由控制管线 186 内的阀控制压力 P_{sol} 实现，所述阀控制压力由 ECU（没有画出）和相关电磁阀（没有画出）设定。

外壳 182 提供与主管线 12 的一个液压连接,一个经过各个中间管线 19 到相应压力室 8 的连接,一个到辅助管线 14 的连接,和一个到油槽 11 的连接。阀体 183 的设计,特别是其中的凹入部分 184 是这样的,随着阀体 183 在逐渐增加的阀控制压力 P_{sol} 的影响下从它在阀外壳 182 内的最右端位置向着左边轴向移动,它顺次打开、关闭各个中间管线 19 和主管线 12、辅助管线 14 和油槽 11 之间的流通。因此按照本发明的需要,该阀 181 能够允许各个压力室 8 与主管线 12 连通以增加二级压力 P_{sec} ,或者有选择地与辅助管线 14 或油槽 11 连通以减小二级压力 P_{sec} 。

然而,当应用上述阀的实施例时,可能遇到一些问题,因为它具有相当大的(轴向)尺寸并且在制造时需要采用非常窄的公差。这些问题主要是由这样的事实引起,一方面,很明显需要予以阻止通过各个阀 181 从辅助管线 14 到油槽 11 的液压介质的泄漏,而另一方面,在阀体 183 的上述第三位置 III 和第四位置 IV 之间需要实现平滑转换,优选是没有中断来自各个压力室 8 的液压流的流动。这些功能需要导致阀设计上相互矛盾的结构需求,而这最多只能被适当地处理而且会付出相当大的努力和制造成本。

因此,本发明还涉及一种满足上述功能需求而且制造相对容易的阀的实施例。该阀的实施例在图 4 的截面图中画出。在此实施例中,处于最右端位置的阀体 183 按照顺序打开各个中间管线 19 与辅助管线 14 之间及各个管线 19 与油槽 11 之间的流通,因此在辅助管线 14 中设置单向阀或止回阀 187,以防止来自管线 14 的液压流体泄漏进入油槽 11。在此实施例中,因此有利的是不是依赖阀体 183 来关闭辅助管线 14 与油槽 11 之间的流通。

尽管图 4 的这个阀的实施例是对图 3 的阀的实施例的相当大的改进,但是它也具有这样的缺点,即因为到辅助管线 14 的连接和

到油槽 11 的连接之间存在轴向分隔，所述连接由阀体 183 的轴向运动被依次打开或关闭，所以阀体 183 在它于外壳 182 内最左边和最右边位置之间的轴向运动相对较大。这使得快速改变各个一级压力 P_{pri} 或者二级压力 P_{sec} 从压力减小到压力增加，或者相反，是很困难的。

因此，本发明还涉及一种阀的实施方案，其中阀体的轴向运动被有利地最小化，该阀的实施方案画在图 5 的截面图中。在此实施例中，阀体 183 设有第一凹槽 184 和第二凹槽 188，而外壳 182 设有内部凹槽 189，该内部凹槽 189 靠近与辅助管线 14 的液压连接并面向阀体 183。这种阀的设计允许阀体 183 当其向左移动时，在打开与辅助管线 14 的流通过后，紧接着打开各个中间管线 19 与油槽 11 之间的流通。因此，流体从各个中间管线 19 穿过上述所有的凹槽 184, 188, 189 流进油槽 11，于是止回阀 187 再次防止来自辅助管线 14 的液压流体的泄漏。

在图 5 阀的实施例中体现的另一个特征是，在阀偏压装置 185, 186, 190 内，经过内部管线 190，包括各个一级或二级压力 P_{pri} , P_{sec} 的回馈。然而这样的特征及其优点在本领域是熟知的并且是通常应用的。然而，特别在一级阀 161 中，本发明提出不但包括一级压力 P_{pri} 本身的压力回馈，而且也包括来自二级压力 P_{sec} 的回馈。即，通过又一个内部管线 191 进一步延伸阀偏压装置 185, 186, 190, 191，允许二级压力 P_{sec} 作用在阀体 183 上，如图 6 的截面图所示。按照本发明，该阀的实施例特别适合于应用在已知的控制装置中，原因是除了上述特征和优点外，它还提供了一级压力 P_{pri} 对二级压力 P_{sec} 的有利的并自动的依赖。这样的依赖是有利的，因为当比如由于发动机转矩分别增加或者降低，二级压力 P_{sec} 基于实际测量的二级压力 P_{sec} 通过 ECU 以精确控制的方式增加或者降低时，一级

压力 P_{pri} 自动地跟随这些变化。因此，一级压力 P_{pri} 可以被 ECU 精确地控制，而有利的是没有必要实际测量一级压力 P_{pri} 。

图 7a 中画出了按照本发明的控制装置的第二种可能的结构，其中控制装置的结构和操作类似于图 2，然而，不同的是辅助压力阀 15 的操作以及管线压力阀 13 的操作，即不同的是各个阀偏压装置 13a, 13b, 13c, 15a, 15b 和 15c。

关于辅助压力阀 15 的操作，应当谈及的是，按照本发明，当这样布置控制装置以使例如在辅助阀 15 的控制管线 15c 的控制压力的影响下，使得辅助压力 P_{aux} 是变化的，如图 7 所示，甚至可以进一步提高变速器 1 的效率。

这种特征打开了暂时降低辅助压力 P_{aux} 到低于上述 4-5 巴的正常水平的可能性，于是，即使当各个一级或者二级压力 P_{pri} , P_{sec} 被降低到如此低的水平时，来自压力室 7, 8 的液压流体依旧可以被送进辅助管线 14。按照本发明，辅助压力 P_{aux} 这样的降低通常是允许的，而没有危及其辅助功能，因为当非常小的驱动力或者根本没有驱动力被变速器 1 传动时（即所述车辆惯性运动和/或紧急停止状态），通常会产生这样低的一级或二级压力 P_{pri} , P_{sec} ，即低于辅助压力 P_{aux} 的正常值。在这样的情况下明显的是，上述润滑点和离合器的辅助用户需要液压介质较少的流动和/或处于低压力水平以便于它们的适当操作。

为此辅助阀 15 的控制管线 15c 内的控制压力比如通过 ECU 和相关电磁阀可以特别设定，或者是控制装置内主导（prevailing）的适当压力水平，比如用来影响用于离合器接合控制的离合器接合压力阀（没有画出）的另一个控制压力。

当然，除了上述按照本发明的阀的布置外，这种可变的辅助压力 P_{aux} 的后一特征可以象这样有利地应用在已知的变速器中。然

而，同时在控制装置中应用两个特征将进一步提高效率。

关于管线压力阀 13 的操作，应当谈及的是，按照本发明，通过使一级压力 P_{pri} 和二级压力 P_{sec} 的最高值经由它的控制管线 13c 偏压管线压力阀 13，可以简化控制装置。为此，该控制管线 13c 由线 21a 和 21b 被液压连接到一级压力室 7 和二级压力室 8，而由此在这样的连接线 21a, 21b 中设置简单的开关阀 20，目的是在涉及最高压力水平 P_{pri} , P_{sec} 主导的时候从一个压力室 7, 8 切换到另一个压力室的流通。此外，管线压力阀 13 的阀偏压装置 13a, 13b 和 13c 互相适应，于是管线压力 P_{line} 将保持在比瞬时的一级和二级压力值 P_{pri} , P_{sec} 的最高值稍微高（比如高 0.5 至 2 巴）的水平。因此，可以成本经济的方式有利地省略上述管线压力阀 13 借助 ECU 和相关电磁阀的控制。

可选择地，可以选择不如上所述的那样允许实际的一级压力 P_{pri} 和实际的二级压力 P_{sec} 的最高值经由它的控制管线 13c 偏压管线压力阀 13，而是使用为此目的的各个阀 16, 18（没有画出）的控制管线 16c, 18c 中的控制压力，所述控制压力代表所需的压力水平。这就为控制装置有利地提供了涉及传动状况发生变化时的更快速更精确地操作和反应，因为所述控制压力内的变化早于并可预报各个一级或二级压力 P_{pri} , P_{sec} 的对应变化，而该控制压力的变化也趋向于波动，即依赖于外部传动状况发生不希望的波动。

当然，除了上述按照本发明的阀的布置和/或可变的辅助压力 P_{aux} 特征外，操作的这种后述的特征，或者更具体地说，管线压力阀 13 的偏压可以象这样有利地应用在已知的变速器中。然而，在控制装置中同时应用所有的这些特征会提供最佳效果。

图 8 中画出了按照本发明的控制装置的第三种可能的结构，所述控制装置的液压结构和操作不同于图 1, 2 和 7，它说明了本发明

的应用不限于上文所述的控制装置的特定液压设计。在图 8 画出的控制装置中，其本身是大家熟知的，二级压力 P_{sec} 直接被管线压力阀 13 控制。在这种结构中，二级压力 P_{sec} 与管线压力 P_{line} 相同，而且因此不需要另一个即附加的二级压力阀 181。

在这种结构中，按照本发明，一级压力阀 161 这样布置，即它能够通过一级压力室 7 有选择地与辅助管线 14 还是与油槽 11 连通来降低一级压力 P_{pri} 。利用一级压力阀 161 的这种布置和借助 ECU（没有画出）及相关电磁阀（没有画出）的适当启动，因此可以实现本发明的总体目的。

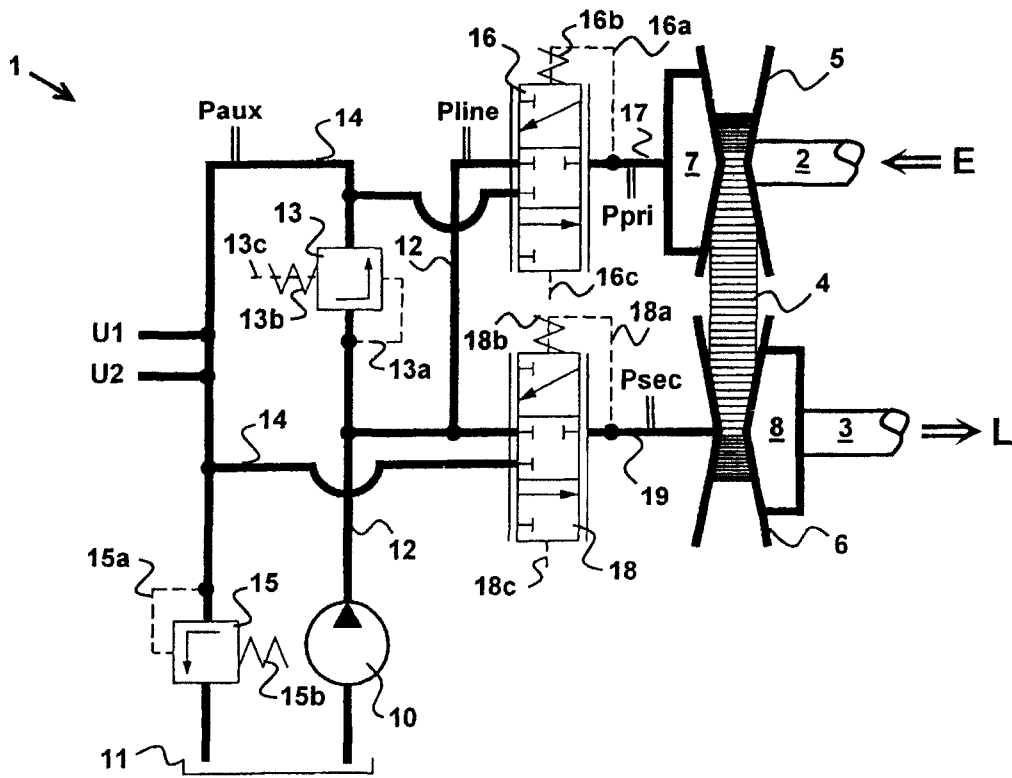


图 1

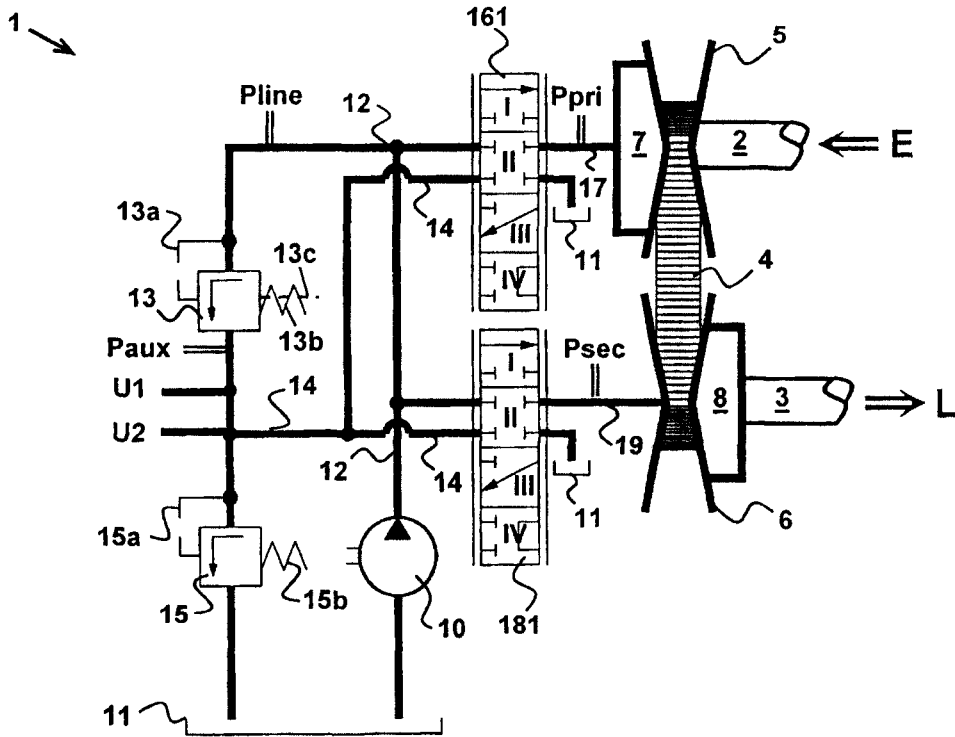


图 2

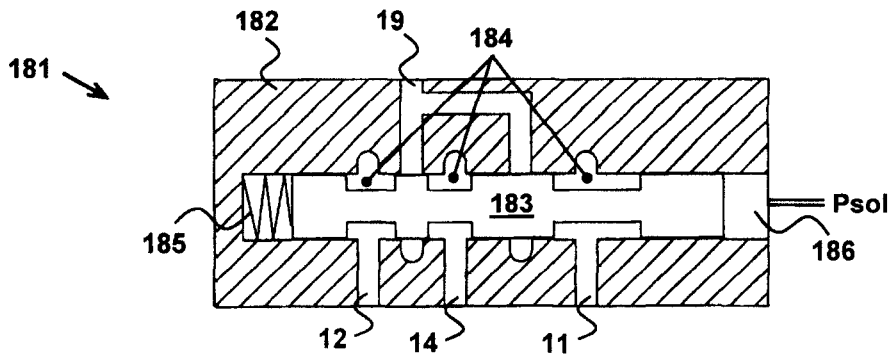


图 3

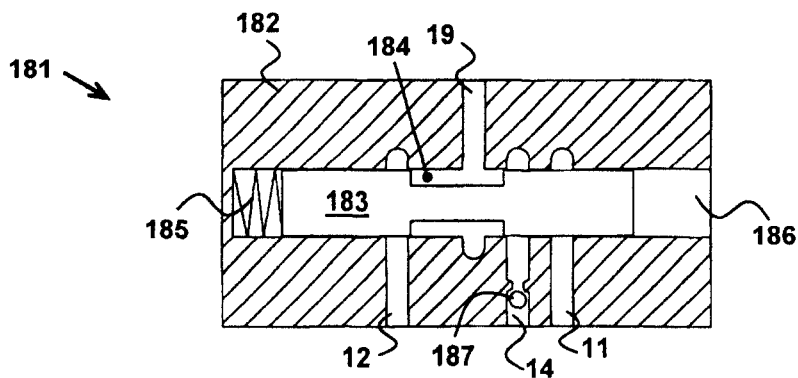


图 4

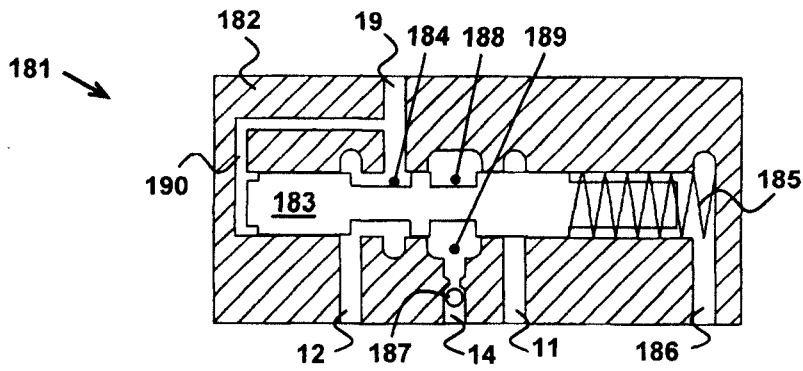


图 5

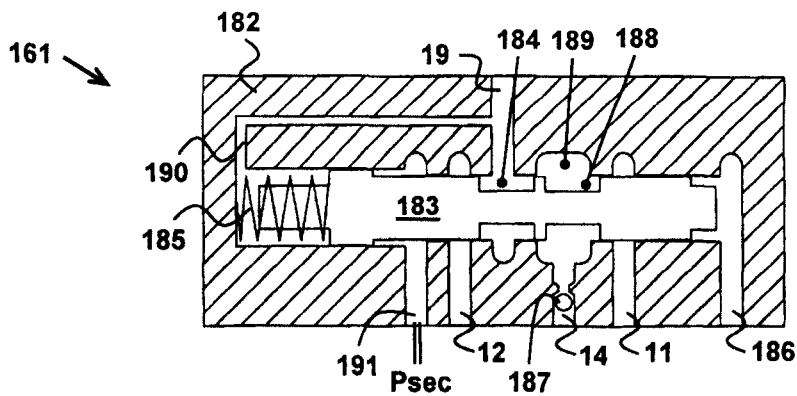


图 6

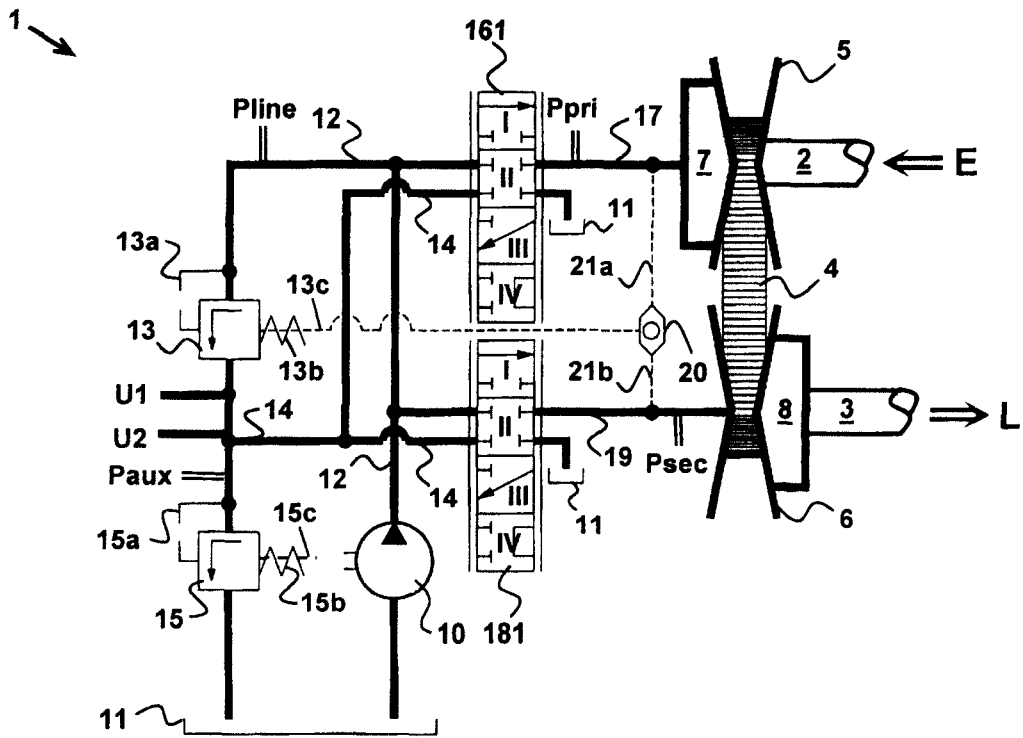


图 7

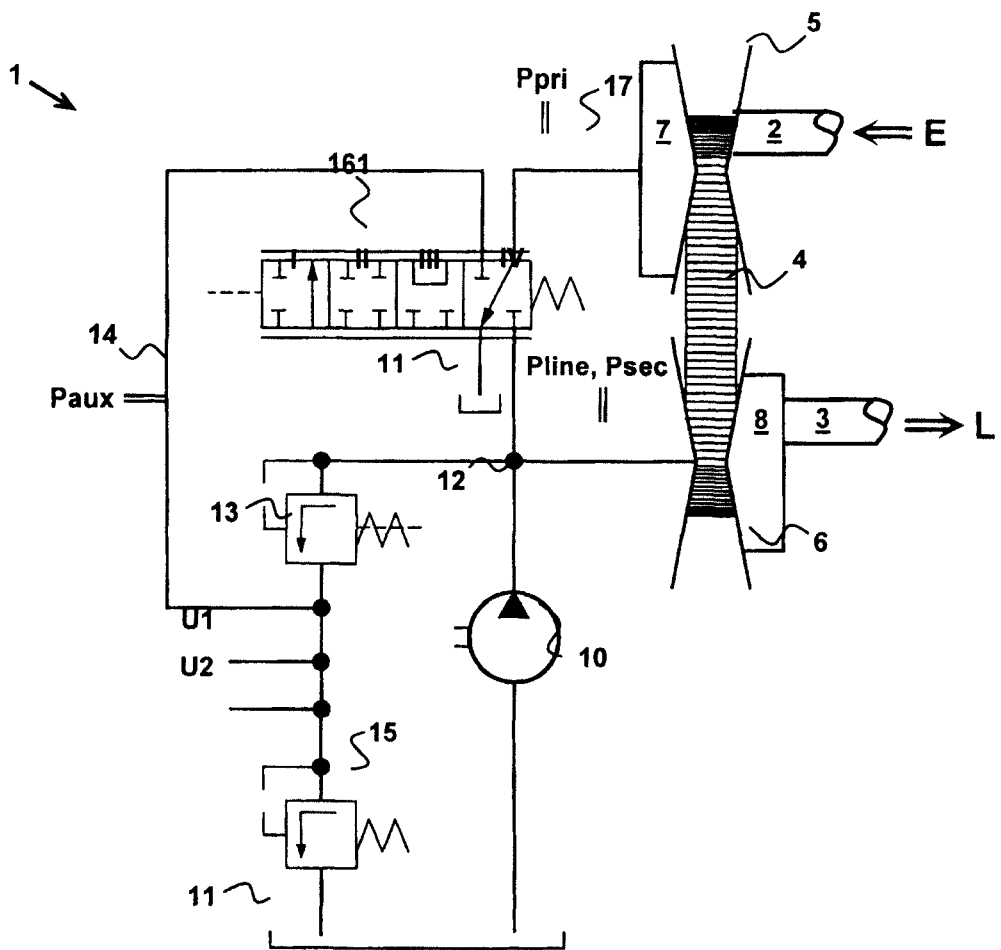


图 8