



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102575763 B

(45) 授权公告日 2015. 01. 21

(21) 申请号 201080042264. 3

(22) 申请日 2010. 06. 28

(30) 优先权数据

12/510, 487 2009. 07. 28 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2012. 03. 22

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/US2010/040162 2010. 06. 28

(87) PCT国际申请的公布数据

W02011/014326 EN 2011. 02. 03

(73) 专利权人 艾里逊变速箱公司

地址 美国印第安纳

(72) 发明人 C. F. 朗 C. T. 泰勒

(74) 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

72002

代理人 王琼

(51) Int. Cl.

F16H 61/12 (2006. 01)

(56) 对比文件

CN 101093017 A, 2007. 12. 26,

CN 101093017 A, 2007. 12. 26,

US 6319164 B1, 2001. 11. 20,

CN 101245852 A, 2008. 08. 20,

CN 101230912 A, 2008. 07. 30,

审查员 张钧嘉

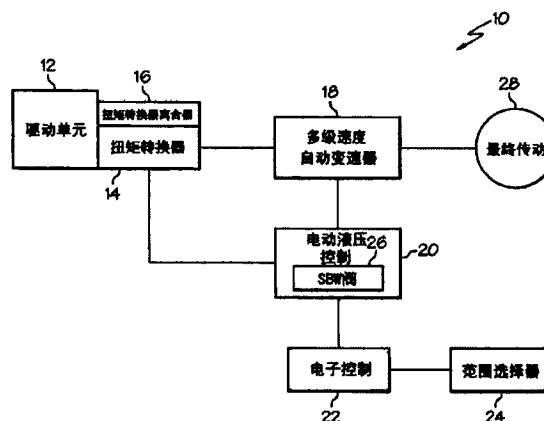
权利要求书3页 说明书12页 附图13页

(54) 发明名称

用于多级速度行星变速器的电子控制装置范围阀

(57) 摘要

本发明提供了用于多级速度车辆变速器的线控换挡控制设备。该控制设备包括与其他换挡阀和离合器平衡阀流体连通的线控换挡阀,以便在所述空档范围和倒档范围内提供双阻塞特征。线控换挡阀配置有多个差分区域为提供针对所有前进档范围的故障模式。



1. 一种用于多级速度车辆变速器的电动液压控制设备,包括:

电子控制装置,其被配置为接收来自所述变速器的电子范围选择器的换挡要求信号,

第一、第二和第三电动液压致动器,其每个被配置为接收来自所述电子控制装置的电信号,

第一、第二和第三换挡阀,其每个与所述第一、第二和第三电动液压致动器流体连通,以接收由所述电动液压致动器输出的增压液压流体,并且互相流体连通,以有选择地向所述变速器的至少一个换挡机构传递增压液压流体,

第四电动液压致动器,其被配置为接收来自所述电子控制装置的电信号,

第四换挡阀,其被配置为有选择地向所述变速器的至少一个换挡机构传递增压液压流体,所述第四换挡阀可受所述第四电动液压致动器控制以在所述第四电动液压致动器没有被电驱动时达到第一位置并且在所述第四电动液压致动器被电驱动时达到第二位置,以及

多个流体通道,其有选择地连接所述第一换挡阀、所述第二换挡阀、所述第三换挡阀和所述第四换挡阀,以使 (i) 不管所述第四换挡阀是否在所述第一位置或者在所述第二位置,空挡范围或者倒挡范围能够被所述变速器实现,并且 (ii) 只有当所述第四换挡阀在所述第二位置时,所述变速器的每个前进挡范围才能被所述变速器实现。

2. 根据权利要求 1 所述的电动液压控制设备,其特征在于,所述第四换挡阀具有流动地连接到第一换挡机构的第一流体室以及流动地连接到第二换挡机构的第二流体室,所述第一换挡阀具有流动地连接到第三换挡机构的第三流体室,所述第三换挡阀具有流动地连接到第四换挡机构的第四流体室,以及所述第一换挡阀具有流动地连接到变速器的第五换挡机构的第五流体室。

3. 根据权利要求 2 所述的电动液压控制设备,其特征在于,在第一倒挡范围内,所述第二换挡阀通过所述第一换挡阀和所述第三换挡阀被流动地连接到所述第三换挡机构,并且在第二倒挡范围内,所述第二换挡阀被通过所述第一换挡阀、所述第三换挡阀和所述第四换挡阀被流动地连接到所述第五换挡机构。

4. 根据权利要求 3 所述的电动液压控制设备,其特征在于,包括转矩变换器离合器控制阀,其中,所述转矩变换器离合器控制阀被连接到所述第一换挡阀、所述第二换挡阀、所述第三换挡阀和所述第四换挡阀中的至少一个。

5. 根据权利要求 1 所述的电动液压控制设备,其特征在于,所述多个流体通道有选择地连接所述第一换挡阀、所述第二换挡阀、所述第三换挡阀和所述第四换挡阀,以使无论所述第四换挡阀在所述第一位置还是在所述第二位置,都能实现第一倒挡范围。

6. 根据权利要求 1 所述的电动液压控制设备,其特征在于,所述多个流体通道有选择地连接所述第一换挡阀、所述第二换挡阀、所述第三换挡阀和所述第四换挡阀,以使无论所述第四换挡阀在所述第一位置还是在所述第二位置,都能实现所述空挡范围。

7. 根据权利要求 1 所述的电动液压控制设备,其特征在于,所述多个流体通道有选择地连接所述第一换挡阀、所述第二换挡阀、所述第三换挡阀和所述第四换挡阀,以便为了使所述变速器从所述空挡范围换挡到所述前进挡范围,所述换挡阀中的至少两个必须改变位置。

8. 根据权利要求 7 所述的电动液压控制设备,其特征在于,包括第一平衡系统和第二平衡系统,其每个被配置为接收来自所述电子控制装置的电信号,并且控制流体经由所述

第一换挡阀、所述第二换挡阀、所述第三换挡阀和所述第四换挡阀被传递到所述变速器的所述换挡机构的速率,其中,所述第一平衡系统被直接流动地连接到所述第一换挡阀,所述第二平衡系统被直接流动地连接到所述第二换挡阀,所述第二平衡系统经由所述第二换挡阀被流动地连接到所述第三换挡阀,以及所述第二平衡系统经由所述第二换挡阀和所述第三换挡阀被流动地连接到所述第一换挡阀。

9. 根据权利要求8所述的电动液压控制设备,其特征在于,所述多个流体通道有选择地连接所述第一换挡阀、所述第二换挡阀、所述第三换挡阀和所述第四换挡阀,以便为了使所述变速器从空挡范围换挡到倒挡范围,至少一个所述平衡系统和至少一个所述换挡阀必须被驱动。

10. 一种用于多级速度车辆变速器的电动液压控制设备,包括:

电子控制装置,其被配置为接收来自所述变速器的电子范围选择器的换挡要求信号,

至少一个平衡系统可由所述电子控制装置驱动,以控制增压液压流体传递到所述变速器的至少一个换挡机构的速率,

第一、第二和第三电动液压致动器,其每个被配置为接收来自所述电子控制装置的电信号,

第一、第二和第三换挡阀,其每个与所述第一电动液压致动器、所述第二电动液压致动器和所述第三电动液压致动器流体连通,以接收由所述电动液压致动器输出的增压液压流体,并且与至少一个平衡系统连通并互相连通,以有选择地向所述变速器的至少一个换挡机构传递增压液压流体,

第四电动液压致动器,其被配置为接收来自所述电子控制装置的电信号,以及

第四换挡阀,其被配置为有选择地向所述变速器的第一换挡机构和第二换挡机构传递增压液压流体,所述第四换挡阀可受所述第四电动液压致动器控制以在所述第四电动液压致动器没有被电驱动时达到第一位置并且在所述第四电动液压致动器被电驱动时达到第二位置,如果当电故障发生时所述第四换挡阀在所述第一位置,所述第四换挡阀被配置成维持所述第一位置,并且如果当电故障发生时所述第四换挡阀在所述第二位置并且一个第一平衡系统被驱动,所述第四换挡阀被配置成维持所述第二位置,其中如果发生电故障,第一平衡系统根据所述第四换挡阀的位置有选择地将流体压力供给到第一换挡机构和第二换挡机构。

11. 根据权利要求10所述的电动液压控制设备,其特征在于,所述第四换挡阀具有至少第一、第二和第三间隔面,所述第一面和所述第二面界定了第二流体室,其与所述第二换挡机构流体连通,并且所述第二面和所述第三面界定了第一流体室,其与所述第一换挡机构流体连通。

12. 根据权利要求11所述的电动液压控制设备,其特征在于,在正常操作期间,在空挡范围和倒挡范围内,所述第四换挡阀的所述第一流体室和所述第二流体室内的流体处于排放压力,并且在电故障期间,在空挡范围和倒挡范围内,所述第四换挡阀的所述第一流体室和所述第二流体室内的所述流体处于排放压力。

13. 根据权利要求11所述的电动液压控制设备,其特征在于,所述第一面具有第一直径,所述第二面具有第二直径,所述第三面具有第三直径,所述第二直径比所述第一直径大,并且所述第三直径比所述第二直径大。

14. 根据权利要求 11 所述的电动液压控制设备,其特征在于,流体压力被应用到所述第四换挡阀的所述第三面的差分区域,以使所述第四换挡阀在发生在低前进挡范围内的电故障期间保持在所述第二位置。

15. 根据权利要求 14 所述的电动液压控制设备,其特征在于,所述低前进挡范围是比第四前进挡范围低的前进挡范围。

16. 根据权利要求 11 所述的电动液压控制设备,其特征在于,流体压力被应用到所述第四换挡阀的所述第二面的差分区域,以使所述第四换挡阀在发生在高前进挡范围内的电故障期间保持在所述第二位置。

17. 根据权利要求 16 所述的电动液压控制设备,其特征在于,所述高 前进挡范围是比第三前进挡范围高的前进挡范围。

18. 一种用于多级速度车辆变速器的电动液压控制设备,包括:

电子控制装置,其被配置为接收来自所述变速器的电子范围选择器的换挡要求信号,

至少一个平衡系统可由所述电子控制装置驱动,以控制增压液压流体传递到所述变速器的至少一个换挡机构的速率,

多个电动液压致动器,其每个被配置为接收来自所述电子控制装置的电信号,

多个换挡阀,其每个与多个电动液压致动器中的一个电动液压致动器流体连通,以接收由所述电动液压致动器输出的增压液压流体,并且与至少一个平衡系统连通并互相连通,以有选择地向所述变速器的至少一个换挡机构传递增压液压流体,所述多个换挡阀包括第一换挡阀、第二换挡阀、第三换挡阀和第四换挡阀,

线控换挡阀,其被配置为有选择地向所述变速器的至少一个换挡机构传递增压液压流体,以及

多个流体通道,其有选择地连接所述第一换挡阀、所述第二换挡阀、所述第三换挡阀和所述第四换挡阀、所述至少一个平衡系统和所述线控换挡阀,以提供空挡范围,其中,除非 (i) 至少一个所述换挡阀的位置 (a) 或者线控换挡阀的位置 (b) 被改变并且 (ii) 至少一个所述平衡系统的驱动发生,否则所述空挡范围被维持;

其中多个换挡阀和多个线控换挡阀中的一个 (a) 被构造成有选择地将增压液压流体传递给所述变速器的第一和第二换挡机构和 (b) 可被多个电动液压致动器中的一个控制以便只达到第一位置和第二位置。

19. 根据权利要求 18 所述的电动液压控制设备,其特征在于,所述线控换挡阀具有第一位置和第二位置,在该第一位置时,所述线控换挡阀没有被电驱动,在该第二位置时,所述线控换挡阀被电驱动,并且无论所述线控换挡阀在所述第一位置还是在所述第二位置,所述空挡范围都能够实现。

20. 根据权利要求 19 所述的电动液压控制设备,其特征在于,至少一个平衡系统与除了所述线控换挡阀以外的至少一个所述换挡阀直接流体连通。

用于多级速度行星变速器的电子控制装置范围阀

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求 2009 年 7 月 28 日提交的美国专利申请号 12/510,487 的优先权,其全部公开以引用的方式并入本文中。

技术领域

[0003] 本发明一般涉及机动车辆的动力变速器,并且更具体地涉及包括电子控制装置范围阀的动力变速器的线控换档控制系统。

背景技术

[0004] 电动液压控制设备系统控制自动车辆变速器的换档和操作。为了允许车辆操作人员换档,电动液压控制设备系统通常包括手动阀或者包括线控换档阀。

[0005] 在手动阀电动液压控制设备系统中,车辆操作人员手动地改变阀的位置来实现某些换档,例如,发起车辆从非移动状态到移动状态的移动,反之亦然,或者改变车辆正在移动的方向(即,从空档换档到前进档范围,从空档换档到倒档范围,从倒档范围换档到前进档范围,从倒档范围换档到空档,从前进档范围换档到空档,或者从前进档范围换档到倒档范围)。

[0006] 在线控换档系统中,用于发起换档的输入中的至少一些是电信号形式的,而不是液压力的形式或者机械力的形式。代替手动档位选择器,在线控换档系统中可以使用按钮范围选择器。车辆操作人员对按钮或者类似致动器的激活向电子控制装置单元发送电信号。电子控制装置单元执行计算机逻辑以确定电动液压控制设备系统中的哪个或哪些阀需要改变位置,以便使增压的液压流体流向适当的离合器以实现所要求的换档。电子控制装置单元向电动液压控制设备系统的电磁阀发送电信号,所述电磁阀发起所要求的阀位置变化以实现所要求的换档。

发明内容

[0007] 根据本发明的一个方面,提供了适于多级速度车辆变速器的电动液压控制设备。电动液压控制设备包括电子控制装置,其被配置为接收来自变速器的电子范围选择器的换档要求信号;第一、第二和第三电动液压致动器,其每个被配置为接收来自电子控制装置的电信号;第一、第二和第三换档阀,其每个与第一、第二和第三电动液压致动器流体连通为接收由电动液压致动器输出的增压液压流体,并且互相流体连通为有选择地向变速器的至少一个换档机构传递增压液压流体;第四电动液压致动器,其被配置为接收来自电子控制装置的电信号;第四换档阀,其被配置为有选择地向变速器的至少一个换档机构传递增压液压流体,第四换档阀可由第四电动液压致动器控制为当第四电动液压致动器没有被电驱动时达到第一位置,并且当第四电动液压致动器被电驱动时达到第二位置;以及多个流体通道,有选择地连接第一、第二、第三和第四换档阀,以便当第四换档阀在第一位置或者第二位置时变速器可以达到空档或者倒档范围,并且只有当第四换档阀在第二位置时变速器

才可以达到前进档范围。

[0008] 第四换档阀可以具有第一流体室（其流动地连接到第一换档机构）和第二流体室（其流动地连接到第二换档机构），其中，第一换档阀具有第三流体室，其流动地连接到第三换档机构，第三换档阀具有第四流体室，其流动地连接到第四换档机构，以及第一换档阀具有第五流体室，其流动地连接到变速器的第五换档机构。在第一倒档范围内，第二换档阀可以通过第一换档阀和第三换档阀流动地连接到第三换档机构，并且在第二倒档范围内，第二换档阀可以通过第一、第三和第四换档阀流动地连接到第五换档机构。

[0009] 电动液压控制设备可以包括转矩变换器离合器控制阀，其中，转矩变换器离合器控制阀被连接到第一、第二、第三和第四换档阀中的至少一个。

[0010] 多个流体通道可以有选择地连接第一、第二、第三和第四换档阀以使无论第四换档阀在第一位置还是第二位置都可以达到第一倒档范围。多个流体通道可以有选择地连接第一、第二、第三和第四换档阀以使无论第四换档阀在第一位置还是第二位置都可以达到空档范围。多个流体通道可以有选择地连接第一、第二、第三和第四换档阀，以便为了使变速器从空档范围换档到前进档范围，至少两个换档阀必须改变位置。

[0011] 电动液压控制设备可以包括第一平衡系统和第二平衡系统，其每个被配置为接收来自电子控制装置的电信号，并且控制流体压力经由第一、第二、第三和第四换档阀被传递到变速器的换档机构的速率，其中，第一平衡系统直接流动地连接到第一换档阀，第二平衡系统直接流动地连接到第二换档阀，第二平衡系统经由第二换档阀流动地连接到第三换档阀，以及第二平衡系统经由第二和第三换档阀流动地连接到第一换档阀。

[0012] 流体通道可以有选择地连接第一、第二、第三和第四换档阀，以使为了使变速器从空档换档到倒档范围，至少一个平衡系统和至少一个换档阀必须被驱动。

[0013] 根据另一个方面，提供了适于多级速度车辆变速器的电动液压控制设备，其包括电子控制装置，其被配置为接收来自变速器的电子范围选择器的换档要求信号，至少一个平衡系统可由电子控制装置驱动为控制增压液压流体传递到变速器的至少一个换档机构的速率；第一、第二和第三电动液压致动器，其每个被配置为接收来自电子控制装置的电信号；第一、第二和第三换档阀，其每个与第一、第二和第三电动液压致动器流体连通为接收由电动液压致动器输出的增压液压流体，并且互相流体连通为有选择地向变速器的至少一个换档机构传递增压液压流体；第四电动液压致动器，其被配置为接收来自电子控制装置的电信号；第四换档阀，其被配置为有选择地向变速器的第一换档机构和第二换档机构传递增压液压流体，第四换档阀可由第四电动液压致动器控制以便当第四电动液压致动器没有被电驱动时达到第一位置，并且当第四电动液压致动器被电驱动时达到第二位置，第四换档阀被配置为维持第一位置（当电故障发生时如果第四换档阀在第一位置），并且第四换档阀被配置为维持第二位置（当电故障发生时如果第四换档阀在第二位置并且平衡系统被驱动）。

[0014] 第四换档阀可以具有至少第一、第二和第三间隔面，其中，第一和第二面界定第二流体室（其与第二换档机构流体连通），并且第二和第三面界定第一流体室（其与第一换档机构流体连通）。在正常操作期间并且也在电故障期间，在空档范围和倒档范围内，第四换档阀的第一流体室和第二流体室中的流体可以在排放压力下。

[0015] 第一面可以具有第一直径，第二面可以具有第二直径，第三面可以具有第三直径，

其中,第二直径比第一直径大,并且第三直径比第二直径大。电动液压控制设备可以把流体压力应用到第四换档阀的第三面的差分区域,以使第四换档阀在电故障发生在低前进档范围内期间保持在第二位置。低前进档范围可以是比第四前进档范围低的前进档范围。电动液压控制设备可以把流体压力应用到第四换档阀的第二面的差分区域,以使第四换档阀在电故障发生在高前进档范围内期间保持在第二位置。高前进档范围可以是比第三前进档范围高的前进档范围。

[0016] 根据另一个方面,提供了适于多级速度车辆变速器的电动液压控制设备,其包括电子控制装置,其被配置为接收来自变速器的电子范围选择器的换档要求信号,至少一个平衡系统可由电子控制装置驱动为控制增压液压流体传递到变速器的至少一个换档机构的速率;多个电动液压致动器,其每个被配置为接收来自电子控制装置的电信号;多个换档阀,其每个与电动液压致动器流体连通以接收由电动液压致动器输出的增压液压流体,并且互相流体连通为有选择地向变速器的至少一个换档机构传递增压液压流体;线控换档阀,其被配置为有选择地向变速器的至少一个换档机构传递增压液压流体;以及多个流体通道,其有选择地连接第一、第二、第三和第四换档阀,至少一个平衡系统,以及线控换档阀,以便提供空档范围,其中,除非至少一个换档阀或者线控换档阀的位置的变化和至少一个平衡系统的驱动发生,否则空档范围被维持。

[0017] 线控换档阀可以具有第一位置(在该第一位置它不被电驱动)和第二位置(在该第二位置它被电驱动)。无论线控换档阀在第一位置还是在第二位置,空档位置都是可以达到的。至少一个平衡系统可以与至少一个换档阀(除了线控换档阀)直接流体连通。

[0018] 可申请专利的主题可以包括一个或者更多的在本公开任何地方(包括所写说明书、附图和权利要求)示出或者描述的特征,或者这些特征的组合。

附图说明

[0019] 详细描述参考以下附图,其中:

[0020] 图1是根据本发明的包括具有电子控制装置范围阀的电动液压控制设备系统的机动车辆动力系统的简化框图;

[0021] 图2是适于机动车辆的多级速度变速器的控制系统的一个实施例的示意图,其示出针对变速器的倒档范围的流体通道排列和流体压力配置;

[0022] 图3是图2的实施例的示意图,其示出针对另一个倒档范围的流体通道排列和流体压力配置;

[0023] 图4是图2的实施例的示意图,其示出针对空档范围的流体通道排列和流体压力配置;

[0024] 图5是图2的实施例的示意图,其示出针对变速器的第一前进档范围的流体通道排列和流体压力配置;

[0025] 图6是图2的实施例的示意图,其示出针对变速器的第二前进档范围的流体通道排列和流体压力配置;

[0026] 图7是图2的实施例的示意图,其示出针对变速器的第四前进档范围的流体通道排列和流体压力配置;

[0027] 图8是图2的实施例的示意图,其示出在响应电故障的故障模式下针对图2的倒

档范围的流体通道排列和流体压力配置；

[0028] 图 9 是图 2 的实施例的示意图，其示出在响应电故障的故障模式下针对图 3 的倒档范围的流体通道排列和流体压力配置；

[0029] 图 10 是图 2 的实施例的示意图，其示出在响应电故障的故障模式下针对图 4 的空档范围的流体通道排列和流体压力配置；

[0030] 图 11 是图 2 的实施例的示意图，其示出在响应电故障的故障模式下针对图 5 的第一前进档范围的流体通道排列和流体压力配置；

[0031] 图 12 是图 2 的实施例的示意图，其示出在响应电故障的故障模式下针对图 6 的第二前进档范围的流体通道排列和流体压力配置；

[0032] 图 13 是图 2 的实施例的示意图，其示出在响应电故障的故障模式下针对图 7 的第四前进档范围的流体通道排列和流体压力配置。

[0033] 通常，虽然为了易于说明，可以从某些附图中省略参考标号，但是在不同图上的相同结构元件指代相同的或者功能上相似的结构元件。

具体实施方式

[0034] 参照附图中所示的和在本文中所描述的某些说明性的实施例来描述本发明的方面。虽然参照说明性实施例描述了本发明，但是应该理解要保护的本发明不局限于所公开的实施例。

[0035] 图 1 描绘了在例示性车辆动力系统 10 的上下文中，包括线控换档阀 26 的电动液压变速器控制 20 的简化框图。如本领域技术人员将理解的和本文中所描述的，示出为连接动力系统 10 的框 12、14、16、18、20、22、24、26、28 的线代表连接，该连接实际上可以包括一个或者更多的电的、机械的和 / 或者液体连接、通道、耦合或者链接。

[0036] 动力系统 10 包括驱动单元 12、转矩变换器 14、转矩变换器离合器 16、变速器 18、电动液压控制设备 20、电子控制装置 22、范围选择器 24 和最终传动 28。驱动单元 12 一般向转矩变换器 14 提供转矩输出。驱动单元 12 可以是压缩点火类型（即，柴油）或者火花点火类型（即，汽油）的内燃机、混合单元或者用于产生转矩输出以驱动车辆的其他合适单元。

[0037] 转矩变换器 14 有选择地在驱动单元 12 和变速器 18 之间建立耦合，以将从驱动单元 12 输出的转矩转换和 / 或者转移到车辆变速器 18。这样的耦合在转矩变换器离合器 16 没有被应用时是液力耦合，在转矩变换器离合器被应用时是机械耦合。转矩变换器离合器通常被提供来响应转矩变换器内减小的液压而实现转矩变换器泵和涡轮的单一旋转，这在不要求转矩变换器泵和涡轮之间的“滑差”（slip）（即，旋转速度的差）时可以发生。

[0038] 变速器 18 包括输入轴、输出轴、齿轮组件和多个换档机构，其中，所述多个换档机构被电动液压变速器 20 选择地啮合和释放以引起车辆采取多个操作模式或者范围（包括至少六个前进档速度比、空档范围和至少一个倒档范围）中的一个。如此看来，变速器 18 的换档机构与控制 20 的液压控制元件流体连通。

[0039] 在本公开中，术语“换档机构”可以被用来指代一个或者多个离合器、制动器或者其他摩擦元件或者设备，或者被配置用于使得变速器从一个范围或者传动比转换到另一个、不同的范围或者传动比的类似合适的机构。

[0040] 控制 20 包括两位置换挡阀 26, 当在一个位置时其允许换挡到倒档和空档范围, 并且当在它的另一个位置时其允许换挡到前进档范围。在所说明的实施例中, 当换挡阀 26 在关闭或者未致动位置时实现倒档和空档范围, 并且当换挡阀 26 在开通或者被致动位置时可实现前进档范围。因此, 换挡阀 26 只用两个位置就能控制三种操作模式 (倒档范围、空档范围和前进档范围)。下面更详细地描述换挡阀 26 的结构和操作。

[0041] 图 2 至图 13 所示的包括换挡阀 26 的控制 20 的实施例涉及六速度车辆变速器, 其包括三个行星齿轮组和五个换挡机构 (例如, 两个旋转换档机构和三个固定换挡机构 C1、C2、C3、C4、C5)。在变速器 18 的正常操作期间, 在除空档以外的每个范围内啮合两个换挡机构。在针对 Polak 的美国专利号 4,070,927 中公开了变速器 18 的说明性实施例, 其以引用的方式并入本文中。本领域内的普通技术人员将会理解提供这样的变速器只是作为示例, 并且本发明的方面适用于其他多级速度车辆变速器。在所说明的实施例中, 变速器 18 具有如下面表 1 所示的换挡安排表。

[0042]

范围	所应用的离合器
倒档	C3, C5
空档	C5
第一档	C1, C5
第二档	C1, C4
第三档	C1, C3
第四档	C1, C2
第五档	C2, C3
第六档	C2, C4

[0043] 表 1

[0044] 虽然所说明的实施例指定了特定的换挡安排表, 但是应该理解在其他实施例中, 换挡机构 C1、C2、C3、C4 和 C5 的其他组合可以被应用和释放以实现变速器的特定操作范围。

[0045] 由变速器 18 输出扭矩被应用到最终传动 28。最终传动 20 一般包括驱动轮和车辆承载的驱动负载量。最终传动 20 的特点可以在车辆的使用的过程中显著地改变, 尤其是诸如卡车、公共汽车、应急车辆等的商用车辆的情况中。

[0046] 电子控制装置 22 基于来自驱动单元 12、转矩变换器 14、变速器 18、范围选择器 24 中的一个或者更多的部件的输入和 / 或基于其他输入来控制变速器 18 的操作。这样的输入可以包括从传感器、控制设备或者与车辆部件相关的其他类似设备接收的电子数字信号和 / 或者模拟信号。例如, 输入可以包括指示变速器输入速度、驱动器要求的转矩、发动机输出转矩、发动机转速、液压流体的温度、变速器输出速度、涡轮速度、制动器位置、传动比、

转矩变换器滑差和 / 或者其他可测量参数的信号。

[0047] 电子控制装置 22 一般包括电路,其被配置为处理、分析或者评价一个或者多个输入,并且根据需要通过一个或者多个电气线路、导线或者其他合适的连接向电动液压控制设备系统 20 的适当部件发送电子控制装置信号。这样的连接可以包括任何合适配置的硬连线部件和 / 或者网络部件,该任何合适配置包括,例如,可以是合适的或期望的绝缘布线和 / 或者无线传输。

[0048] 范围选择器 24 发布指示所选择的或者所期望的车辆的操作模式的信号或者命令,即,所选择的或者所期望的前进档速度比、所期望的倒档范围或者空档。在所说明的实施例中,范围选择器 24 是电子控制装置或者“线控换挡”范围选择机构,而不是手动选择器。

[0049] 如图 2 至图 16 所示,控制 20 包括两位置换挡阀 26、三个额外的换挡阀 36、38、40,以及三个离合器压力控制或者“平衡”系统 30、32 和 34。

[0050] 包括主压力线路 60、控制压力线路 62 和排放线路 64 的流体线路耦合到增压流体的源(未示出)。流体线路 60、62、64 流动地使控制 20 的液压部件彼此连接,如下面所示和所描述的。

[0051] 在包含控制 20 的车辆的操作期间,主压力线路 60 在主压力下从诸如机油箱或者油箱等的流体供给(未示出)吸取液压流体。一般而言,主压力定义包括针对主压力线路 60 的最小系统压力和最大系统压力的范围。在所说明的实施例中,主压力在大约 50-250 磅 / 平方英寸 (psi) 的范围内。在附图中,使用向后斜线图案表示主压力。

[0052] 控制压力线路 62 在控制压力下使液压流体循环,应了解该控制压力一般由调节阀或者调制阀来调节。在所说明的实施例中,控制压力一般在大约 50-110psi 的范围内。在附图中,用点图案表示控制压力。

[0053] 排放线路 64 与控制 20 的部件流体连通,如附图中所示。排放压力在大约 0psi 的范围内。排放线路 64 可操作地耦合到排放回填调节阀 44。EBF 阀 44 提供排放回填压力,其被配置为防止空气进入排放离合器。在所说明的实施例中,排放回填压力一般在大约 2psi 的范围内。在附图中,用向前斜线图案表示排放压力。

[0054] 还示出的节流器或者节流孔 80、82、84、86、88。节流器或者节流孔 80、82、84、86、88 被安置在流体通道中以改变或者缓和流体流过通道或者其一部分的速率,以便控制流体通道内压力改变的速率。这些元件通常用来提供对通道内的流体压力的额外控制。例如,节流孔 80、82、84 的系列被用来防止压力开关 72、74、76 的致动的发生,直到它们对应的换挡阀 38、40、26 被完全击中。

[0055] 电动液压致动器 50、52、54、56 和压力开关 70、72、74、76 分别与换挡阀 36、38、40、26 中的每一个流体连通。应该理解致动器 50、52、54、56 和压力开关 70、72、74、76 电地耦合到控制 22,虽然为了容易理解这些电连接而在图 2 至图 16 中未示出。

[0056] 一般而言,控制 20 的每个阀包括阀头、滑阀、插入到滑阀的部分之间或者阀头和滑阀的一部分之间的至少一个阀面,以及布置在弹簧室中的回位弹簧。每个滑阀能够响应于流体压力或者通过控制 20 的各种通道的流体流的变化而在阀孔中轴向移动。为了易于说明,阀孔已经从图中省略。

[0057] 每个阀面定义比滑阀所定义的直径大的直径,以使当滑阀在阀孔中移动时时阀面

的表面可滑动地与阀孔的内表面啮合。阀面之间的槽部分可以取决于阀的位置来有选择地将流体通道连接到其他流体通道,或者将流体通道连接到流体室。

[0058] 换档阀 36、38、40 中的每一个具有多于四个的间隔面,这些间隔面定义了它们在它们之间的至少四个流体室。换档阀 26 具有四个间隔面,这些间隔面定义了它们在它们之间的三个流体室。

[0059] 换档阀 36 和 40 一般是单一直径换档阀,意味着所有的阀的面具有基本上相同的直径或者没有压力差别。换档阀 38 是两直径换档阀,带有面 166,其具有比面 168 小的直径,如图 8 和图 10 所最好的示出的。在换档阀 38 上,面 166 上面的面(最靠近阀头)具有与面 166 基本相同的直径,并且面 168 下面的面(更靠近回位弹簧)具有与面 168 基本上相同的直径。

[0060] 换档阀 26 是三直径换档阀。面 172 具有比面 170 更大的直径,并且面 174 具有比 172 更大的直径,如图 11 至图 13 所最好地示出的。面 176 具有与面 174 基本上相同的直径。面 174 的高度比其他面 170、172 和 176 的高度小。

[0061] 换档阀 26、38 的多直径允许控制 20 使用阀锁存以在发生电故障时提供从变速器 18 的任何范围的故障恢复。换档阀 26 上的锁存特征额外地用于将换档阀 26 保持在所击中的位置,只要命令前进档范围即可,从而防止在换档阀 26 发生故障时无意地换档到前进档范围之外。在下面将更详细描述换档阀 26、38 的这些锁存特征。

[0062] 众所周知,回位弹簧 180、182、184、186、188 在未被击中的位置偏压其各自的阀。所选择的流体通道中的流体压力或者流体流的变化可以引起滑阀在阀孔中移动,从而使得回位弹簧部分地或者完全地被压缩。

[0063] 响应于致动器 50、52、54、56 的输出,换档阀 36、38、40、26 能够在未被击中的位置和被击中的位置之间滑动,其中,被击中的位置是回位弹簧被完全压缩的位置。在所说明的实施例中,致动器 50、52、54、56 中的每一个都是开/关类型的电磁阀。换档阀 36、38、40、26 的定位确定换档机构 C1、C2、C3、C4、C5 中的哪些接收流体压力以及哪些不接收,从而控制在任何给定时间哪些换档机构被应用以及哪些被释放。

[0064] 除了第一位置和第二位置之外,离合器平衡系统 30、32、34 的压力控制阀被配置为在第一位置和第二位置之间采取中间位置,在该中间位置,回位弹簧被部分地压缩。应该理解,离合器平衡系统 30、32、34 的压力控制阀的位移由诸如可变排放电磁阀的具有可变输出压力的电动液压致动器控制。因为用这种方式可以控制流体压力的应用速率,所以离合器平衡系统 30、32、34 控制换档机构被应用或者被释放的速率。离合器平衡系统 30 和 32(取决于换档阀 26、36、38、40 的定位)控制换档机构 C1、C2、C3、C4、C5 的应用或者释放的速率,而离合器平衡系统 34 控制转矩变换器离合器 14 的应用或者释放的速率。

[0065] 致动器 50、52、54、56 和离合器平衡系统 30、32、34 的可变输出电动液压致动器可操作地耦合到控制 22 以从其接收电信号(即,电流)。由控制 22 产生并发送到控制 20 的电动液压致动器的电信号(响应于驾驶员的输入或者其他输入)选择地致动阀以实现变速器 18 的换档。

[0066] 控制 20 的每个电动液压致动器是正常低类型的或者是正常高类型的。正常低(或者正常关)电磁阀在它接收电输入时提供最大输出压力,并且在没有接收到电输入时提供零输出压力或者最小输出压力;而正常高(或者正常开)电磁阀在它没有接收任何电输入

时提供最大输出压力,并且在电输入被提供时提供零输出压力或者最小输出压力。因此,如本文中所使用的,当提到致动器或者电磁阀被“致动”时,这意味着电输入被提供给电磁阀(如在正常低电磁阀的情况下)或者电输入没有被提供给电磁阀(如在正常高电磁阀的情况下)。

[0067] 在所说明的实施例中,致动器 50、52、54、56 中的每一个都是正常低电磁阀,平衡系统 32 和 34 的电动液压致动器是正常低电磁阀,而平衡系统 30 的电动液压致动器是正常高电磁阀。

[0068] 一般而言,为了诊断目的或者由于其他原因,压力开关 70、72、74、76 分别被配置为响应于由压力开关检测到的预定流体压力而向控制 22 发布电输出信号。这样的电信号向控制 22 通知控制 20 的部件状态的改变。取决于开关的配置,可以通过流体压力的预定水平的存在或者不存在来触发压力开关 70、72、74 的输出信号的产生。如本文中所使用的,当术语“被致动”被用于描述压力开关的活动时仅意味着开关已经向控制 22 发布输出信号,而不将压力开关限制为特定类型或者配置。

[0069] 在所说明的实施例中,每个换档阀 26、36、38、40 具有与其流体连通的对应的压力开关 76、70、72、74。压力开关 70、72、74、76 中每一个充当二进制开关以使当与它耦合的换档阀处于击中位置时它被驱动。除了被用来监视换档阀的位置的那些压力开关以外,控制 20 还可以包括其他压力开关。例如,控制 20 可以使用压力开关来检测平衡阀 30、32、34 的位置的变化。

[0070] 表 2 示出在正常操作期间控制 20 的部件的稳定状态机理。数字“1”被用来表示部件被致动,而数字“0”表示组织没有被致动。平衡系统 34 的机理从表 2 中省略,因为转矩变换器离合器 34 的应用由平衡系统致动器 58 独立控制。

[0071]

范围	平衡系统 30	平衡系统 32	换档阀 36	换档阀 38	换档阀 40	换档阀 26
倒档 1	1	1	0	1	1	0
倒档 2	1	1	1	0	1	0
空档	1	0	1	1	1	0
第一档	1	0	0	1	0	1
第二档	0	1	0	0	0	1
第三档	1	0	1	0	0	1
第四档	0	1	1	0	1	1
第五档	1	0	0	0	1	1
第六档	0	1	0	0	1	1

[0072] 表 2

[0073] 现在将要描述控制 20 在正常操作期间的配置,包括两个可能的倒档范围、一个空

档范围和多个前进档范围。

[0074] 如表 2 和图 2 至图 3 所示,控制 20 提供两个可替换的倒档范围。在表 2 中表示为“倒档 1”的图 2 的倒档范围内,换档阀致动器 52 和 54 被致动,使得换档阀 38 和 40 移动到被击中位置,而换档阀 36 由于致动器 50 未被致动而保持在未被击中位置。由于换档阀 38 被致动器 52 致动,平衡系统 30 流体地耦合到流体室 148。因此,平衡系统 30 通过流体室 148 和流体通道 94 将主压力应用到换档机构 C5。

[0075] 在倒档 1 范围内,平衡系统 32 经由换档阀 36 的流体室 144、流体通道 100、换档阀 40 的流体室 152 和流体通道 98,而流体地耦合到流体室 150。因此,平衡系统 32 经由流体室 150 和流体通道 96 将主压力施加到换档机构 C3。

[0076] 在倒档 1 范围内换档阀 26 没有被致动。然而,即使换档阀 26 在倒档 1 范围内被驱动,控制 20 也不会维持在倒档 1 范围内,因为流体通道 104、108(当换档阀 26 被击中时其分别供给换档机构 C1、C2) 被连接到排放压力。因此,不管换档阀 26 的位置是什么都可以达到和维持倒档 1 范围。此外,为了使控制 20 不能到前进档范围,两个阀故障会不得不发生,例如换档阀 26 的故障和其他换档阀 36、38、40 中至少一个的故障,或者换档阀 26 的故障和平衡系统 30、32 中的一个的故障。

[0077] 在图 3 的倒档范围内,用表 2 中的“倒档 2”表示,由平衡系统 30、32 供给的换档机构相对于倒档 1 范围被倒转。在倒档 2 中,平衡系统 30 经由换档阀 38 的流体室 150 给换档机构 C3 供应主压力,并且平衡系统 32 经由换档阀 36 的流体室 138、流体通道 114、换档阀 40 的流体室 156、流体通道 104、换档阀 26 的流体室 194、流体通道 134、平衡阀 34 的流体室 164、流体通道 118、节流孔 87、节流孔 88、换档阀 38 的流体室 148 和流体通道 94 给换档机构 C5 供应主压力。换档机构 C3 和换档机构 C5 在倒档 1 范围和倒档 2 范围内都被应用。

[0078] 控制 20 的空档范围配置在图 4 中示出。在空档范围内,所有三个换档阀 36、38、40 都被控制压力驱动,所述控制压力由致动器 50、52、54 分别供应。因此,压力开关 70、72、74 被驱动。在空档范围内换档阀 26 没有被驱动并且因此,独立于换档阀 26 空档范围可以达到和维持。

[0079] 在空档范围内,平衡系统 30 经由流体通道 128、流体室 148 和通道 94 给换档机构 C5 供应主压力。为了从图 4 的空档范围转变到图 2 和图 3 的倒档范围中的一个,平衡系统 32 将不得不被驱动,并且或者换档阀 26(针对倒档 1 范围)或者换档阀 38(针对倒档 2 范围)将不得不改变位置。相似地,为了从图 4 的空档范围转变到前进档范围,换档阀 26 和至少一个其他换档阀 36、38、40 不得不改变位置。因此,控制 20 通过要求至少两个阀改变位置来提供保护,防止未计划的从空档换档到移动范围。

[0080] 控制 20 的典型前进档范围配置在图 5、图 6 和图 7 中示出。每个前进档范围要求或者换档机构 C1 或者换档机构 C2 被应用。换档机构 C1 和换档机构 C2 都与换档阀 26 流体连通。当换档阀 26 没有被驱动(即,未被击中)时,换档机构 C1 和换档机构 C2 都与图 2 至图 4 中所示的排放回填线路 64 和 EBF 阀 44 直接液体连通。换档阀 26 向开通或者被击中位置的移动被致动器 56 发起,独立于控制 20 的其他阀系统。因此,从非前进档范围到前进档范围的换档只能当换档阀 26 在图 5、图 6 和图 7 所示的被驱动或者被击中的位置时被实现。因此,在所有前进档范围内,换档阀 26 在开通或者被击中位置,如表 2 所指示。

[0081] 换档阀 26 向被击中位置的移动要求致动器 56 的驱动。致动器 56 被控制 22 响应前进档范围要求（从范围选择器 24 接收，以电信号的形式）所发布的电信号所驱动。用这种方式，控制 20 被配置以使从非前进档范围到前进档范围的转变只在电前进档范围要求信号已经被控制 22 接收到时发生。

[0082] 图 5 示出针对第一前进档范围的控制 20 的配置，其中，平衡系统 30 经由换档阀 38 的流体室 148 将主压力应用到换档机构 C5。换档阀 26 被致动器 56 的驱动使换档机构 C1 经由换档阀 26 的流体室、流体通道 104 和换档阀 40 的流体室 156 与主压力流体连通。

[0083] 图 6 示出针对第二前进档范围的控制 20 的配置，其中，平衡系统 30 经由换档阀 36 的流体室 144、通道 100 和换档阀 40 的流体室 154 将主压力应用到换档机构 C4。主压力被应用到换档机构 C1，如以上参照图 5 所示。

[0084] 图 7 说明了针对第四前进档范围的控制 20 的配置，其中，主压力被应用到换档机构 C1 和换档机构 C2。主压力被应用到换档机构 C1，如上参照图 5 所示。主压力经由换档阀 26 的流体室 190、流体通道 108、换档阀 38 的流体室 136、流体通道 196 和换档阀 40 的流体室 158 被应用到换档机构 C2。图 7 也说明了转矩变换器离合器被致动器 58 的应用（通过将控制压力应用到平衡阀 34 的头），将来自通道 116 的主压力与转矩变换器离合器 14 连接。因为在控制 20 的所有正常操作模式中主压力都流过通道 116，所以转矩变换器离合器 14 能在任何时间（即，在任何范围）被致动器 58 驱动。

[0085] 表 3 示出了在由电故障引起的故障模式下，控制 20 的部件的稳定状态机理。数字“1”被用来表示部件被驱动，而数字“0”表示部件没有被驱动。字母“H”被用来指示部件被液力地约束在缺少电输入的位置。平衡系统 34 的机理被省略，因为转矩变换器离合器 34 在电故障期间没有被应用。

[0086]

范围	不能到	平衡系 统 30	平衡系 统 32	换档阀 36	换档阀 38	换档阀 40	换档阀 26
倒档 1	空 档 (C5)	1	0	0	H	H	0
倒档 2	空 档 (C3)	1	0	0	0	H	0
空档	空 档 (C5)	1	0	0	H	H	0
一档	一档	1	0	0	H	0	H
二档	二档	1	0	0	0	0	H
三档	三档	1	0	0	0	0	H
四档	五档	1	0	0	0	H	H
五档	五档	1	0	0	0	H	H
六档	五档	1	0	0	0	H	H

[0087] 表 3

[0088] 图 8 至图 13 示出了在依照表 3 的倒档 1 范围、倒档 2 范围、空档范围和第一前进档范围、第二前进档范围和第四前进档范围中,发生电故障时控制 20 的配置。平衡系统 30 被通常高电磁阀驱动并且因此在发现电故障时被驱动。因此,在发生电故障时,平衡系统 30 将主压力应用到或者换档机构 C5 上或者换档机构 C3 上,取决于换档阀 38 的位置。

[0089] 在正常操作期间,当换档阀 38 被击中时,平衡系统 30 被流动地连接到换档机构 C5。这是在如图 2、图 4 和图 5 所示的倒档 1 范围、空档范围和第一前进档范围内的情况。如果电故障发生在这些范围之一内,由于缺少电输入,致动器 52 将不会传递压力给换档阀 38。然而,因为平衡系统 30 经由流体室 148 将主压力应用到换档阀 38 的面 168 的差分区域 d3,所以换档阀 38 的被击中位置被维持。这一点在图 8(倒档 1)、图 10(空档)和图 11(第一前进档范围)中示出。

[0090] 因为通常高平衡系统 30 控制换档机构 C5 和换档机构 C3 两者,并且倒档范围要求 C3 和 C5 都被应用,所以在发生电故障时,倒档范围不能未能倒车。作为替换,两个倒档范围将不能到空档范围,如图 8 和图 9 所示以及以上表 3 所指示。

[0091] 倒档 1 范围不能到如图 8 所示的空档状态(其中,C5 换档机构被应用)。倒档 2 范围不能到如图 9 所示的空档状态(其中,C3 换档机构被应用)。空档范围不能到如图 10 所示的故障模式 C5 空档状态。只要电故障发生,就不能换档出故障模式 C5 和 C3 空档状态,因为换档出空档到或者倒档范围或者前进档范围要求电输入。

[0092] 图 8、图 9 和图 10 也示出了到换档阀 40 的控制压力流(经由换档阀 36 的流体室 140 和流体通道 108)在缺少到致动器 54 的电输入时,怎么维持换档阀 40 的被击中位置。

当换档阀 40 被击中时,主压力被阻塞不能进入通道 104,该通道与换档阀 26 流体连通。

[0093] 图 11、图 12 和图 13 示出了针对前进档范围的控制 20 的故障模式配置。如图 11 所示,由于换档阀 38 被应用到面 168 的差分区域的压力封锁以及换档阀 26 的封锁,在发生电故障时,第一前进档范围被维持。应用到面 174 的差分区域的压力,在缺少到致动器 56 的电输入时,维持换档阀 26 的被击中位置。

[0094] 在发生电故障时,第二前进档范围和第三前进档范围不能到第三前进档范围,如图 12 所示。换档阀 26 被封锁,如上参照图 11 所述。在正常操作期间,在第二前进档范围和第三前进档范围内,换档阀 38 未被击中。在发生故障时,该未被击中位置被维持,因为面 168 下面的面与面 168 具有相同的直径。然而,因为平衡系统 30 的致动器是通常高类型,所以换档机构 C3 被应用(如果故障发生在第二前进档范围)或者被维持(如果故障发生在第三前进档范围)。

[0095] 在发生电故障时,第四前进档范围和更高前进档范围不能到第五前进档范围,如图 13 所示。在这些范围的电故障模式中,换档阀 26 被应用到面 172 的差分区域的压力封锁在被击中位置。因此,主压力被供应给换档机构 C2,如上参照图 7 所述。如上所述,换档阀 40 被经由流体通道 102 的控制压力水力地封锁。因为换档阀 38 未被击中,平衡系统 30 将主压力应用到换档机构 C3。

[0096] 在所有前进档范围内,只要变速器正从电子控制装置 22 或者范围选择器 24 接收前进档指令,如上所述的与换档机构 C1 和换档机构 C2 连通的换档阀 26 上的封锁特征就把换档阀 26 约束在被击中位置,从而提供保护防止换档阀 26 的机械故障,否则该机械故障可能引起换档阀 26 错误地移动到未被击中位置。

[0097] 在如上所述的各种实例中,除非在控制系统中液压流体的压力下降到它不能再克服阀的回位弹簧的偏置的点上(例如当增压液压流体源(例如,引擎泵)被关闭的情况),否则换档阀 26、换档阀 38 和换档阀 40 的液压封锁被维持。

[0098] 本公开参照某些说明性实施例描述了可申请专利的主题。附图被提供为便于对公开的理解,并且为了易于解释,附图可以描绘元件的限制标号。除了可能另外在本公开中记录的以外,不希望用附图暗示对可申请专利的主题的限制。对所说明的实施例的变化、替代和修改可以被包括在可申请专利的主题所可用的保护范围内。

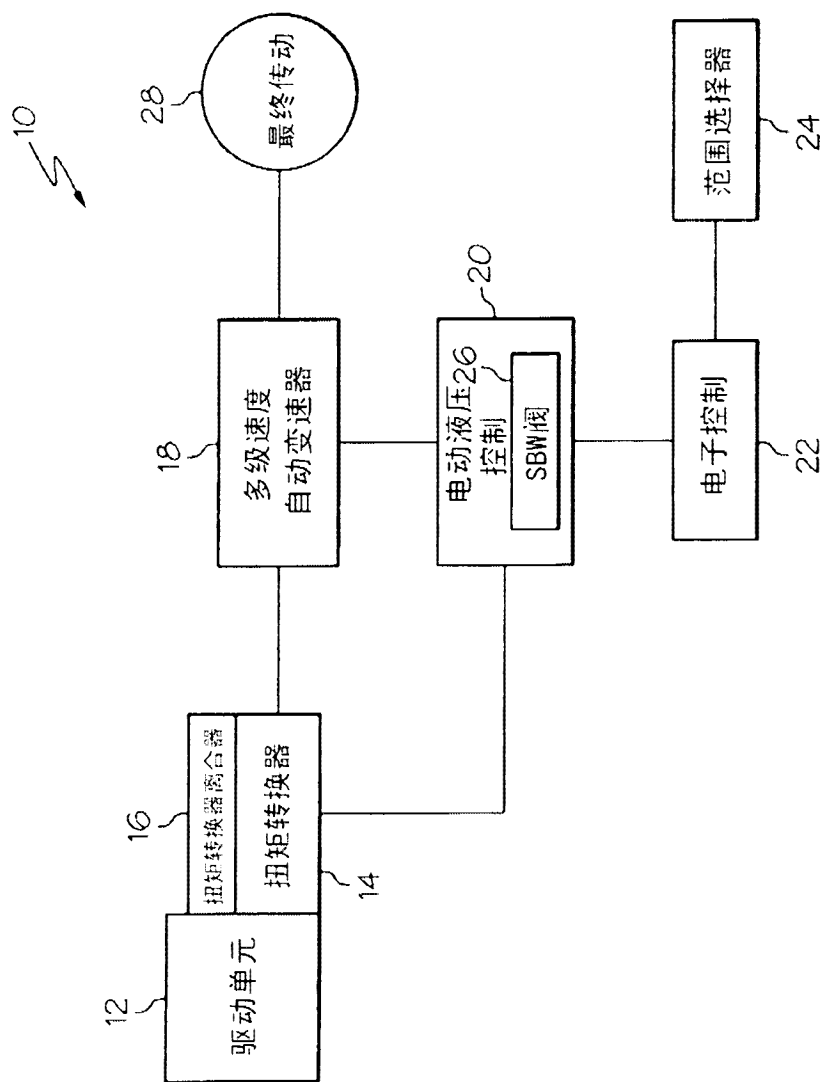


图 1

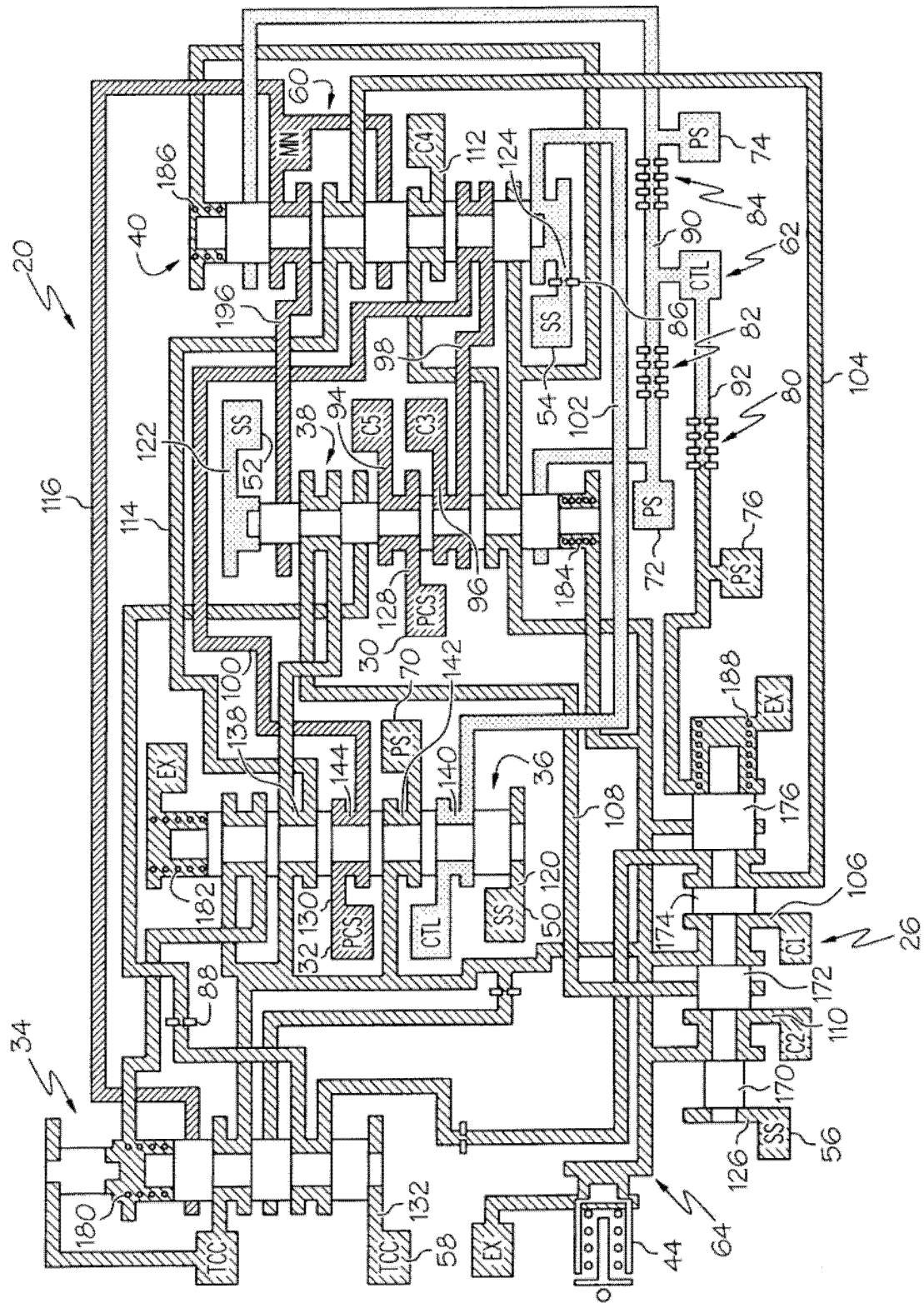


图 2

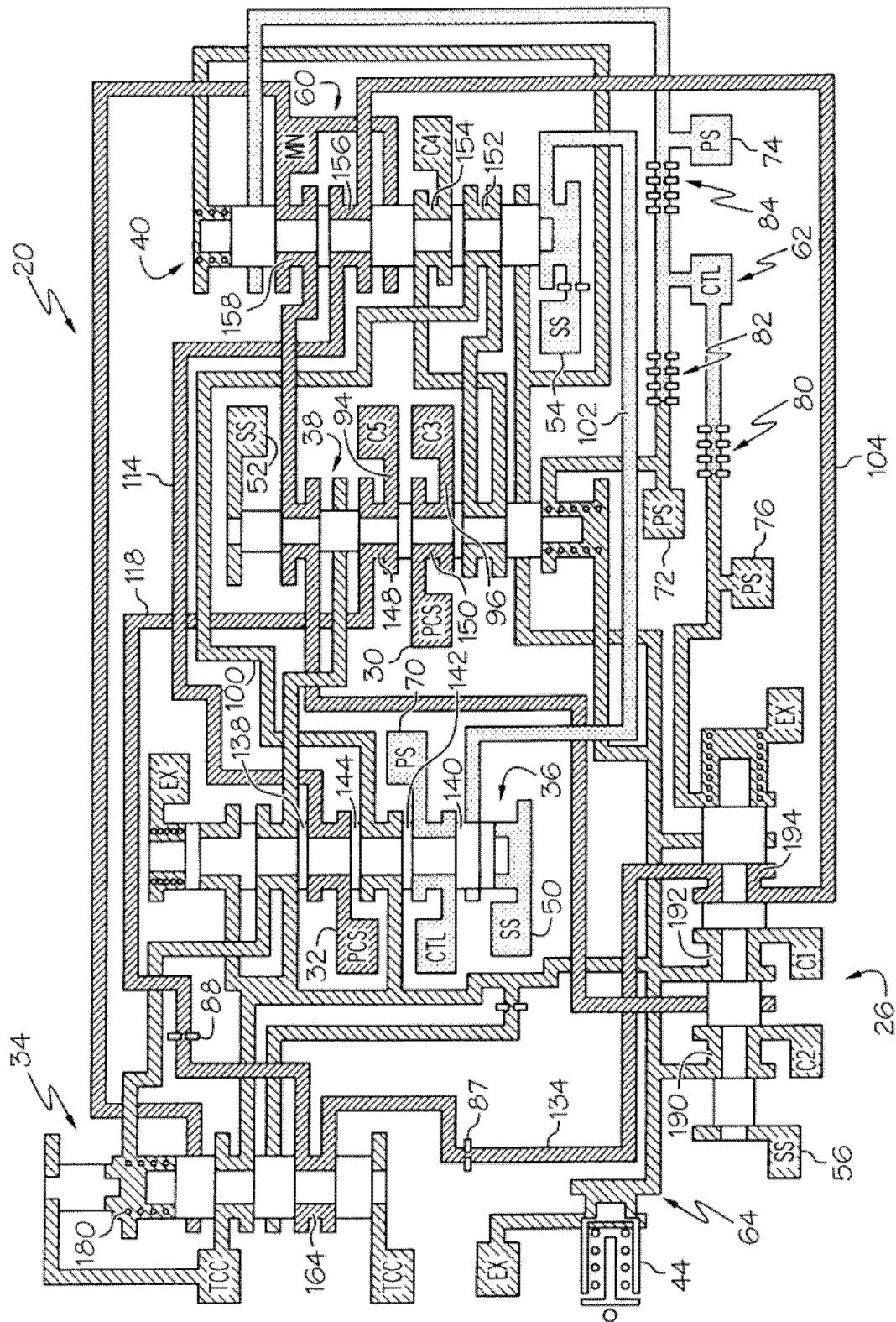


图 3

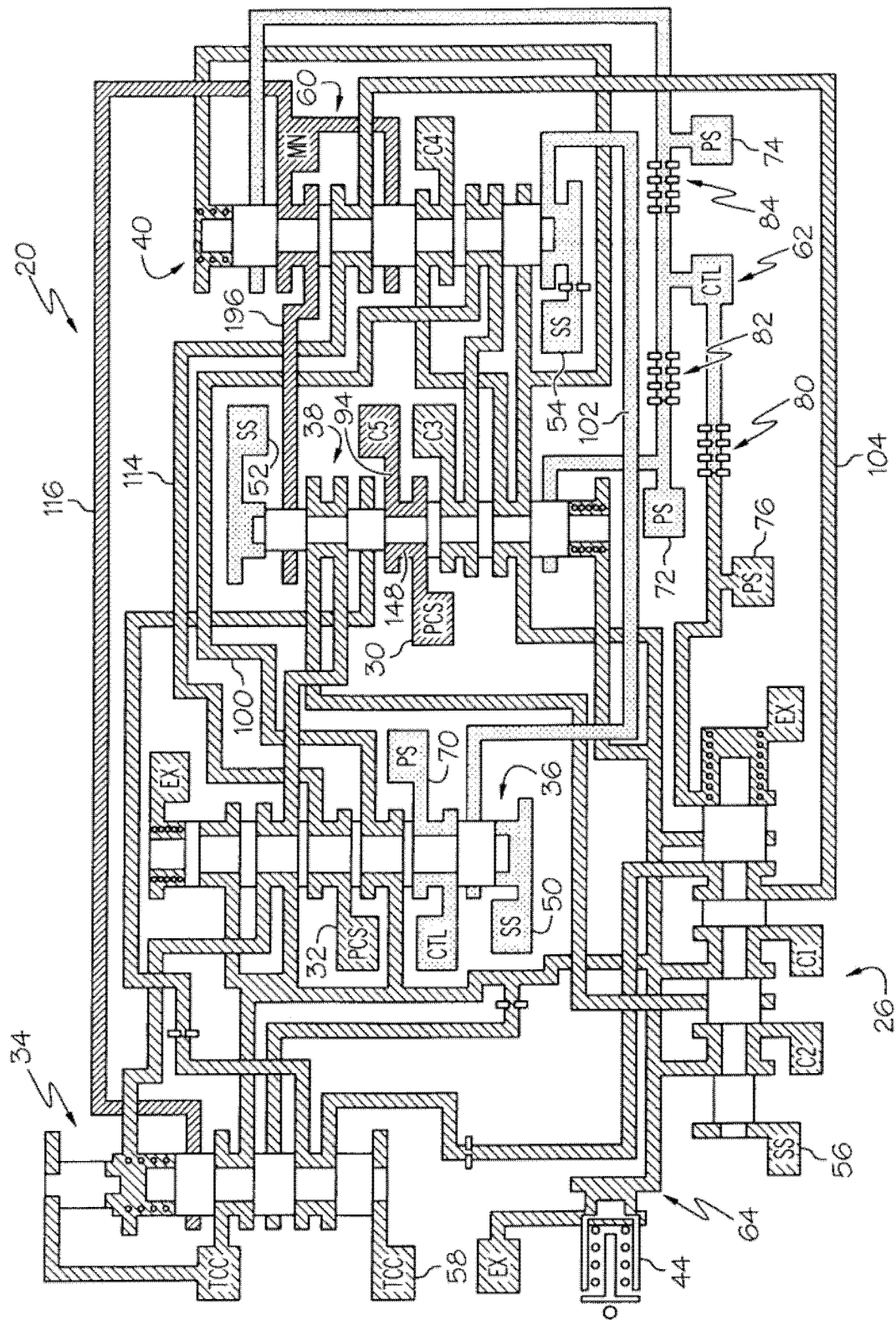


图 4

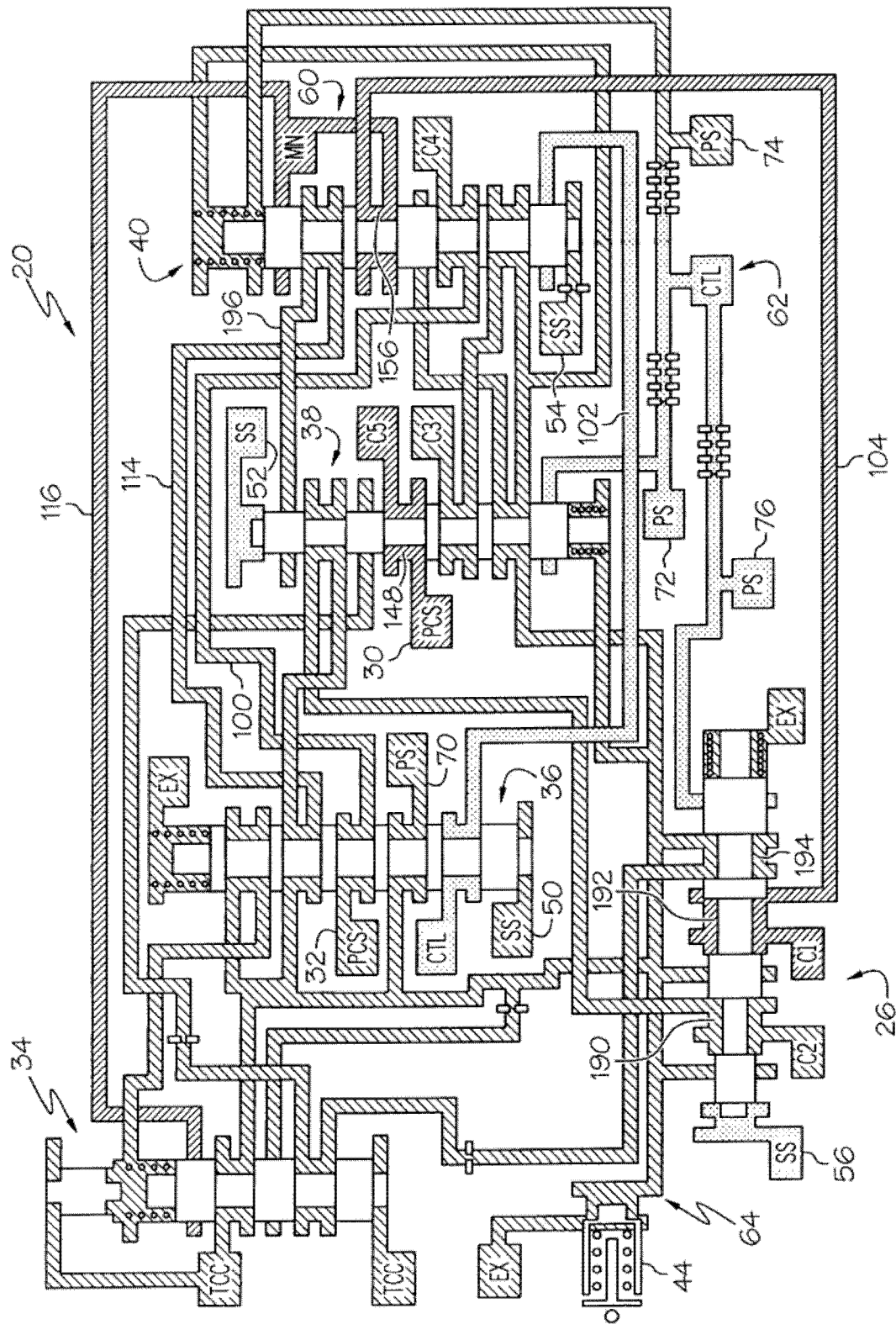


图 5

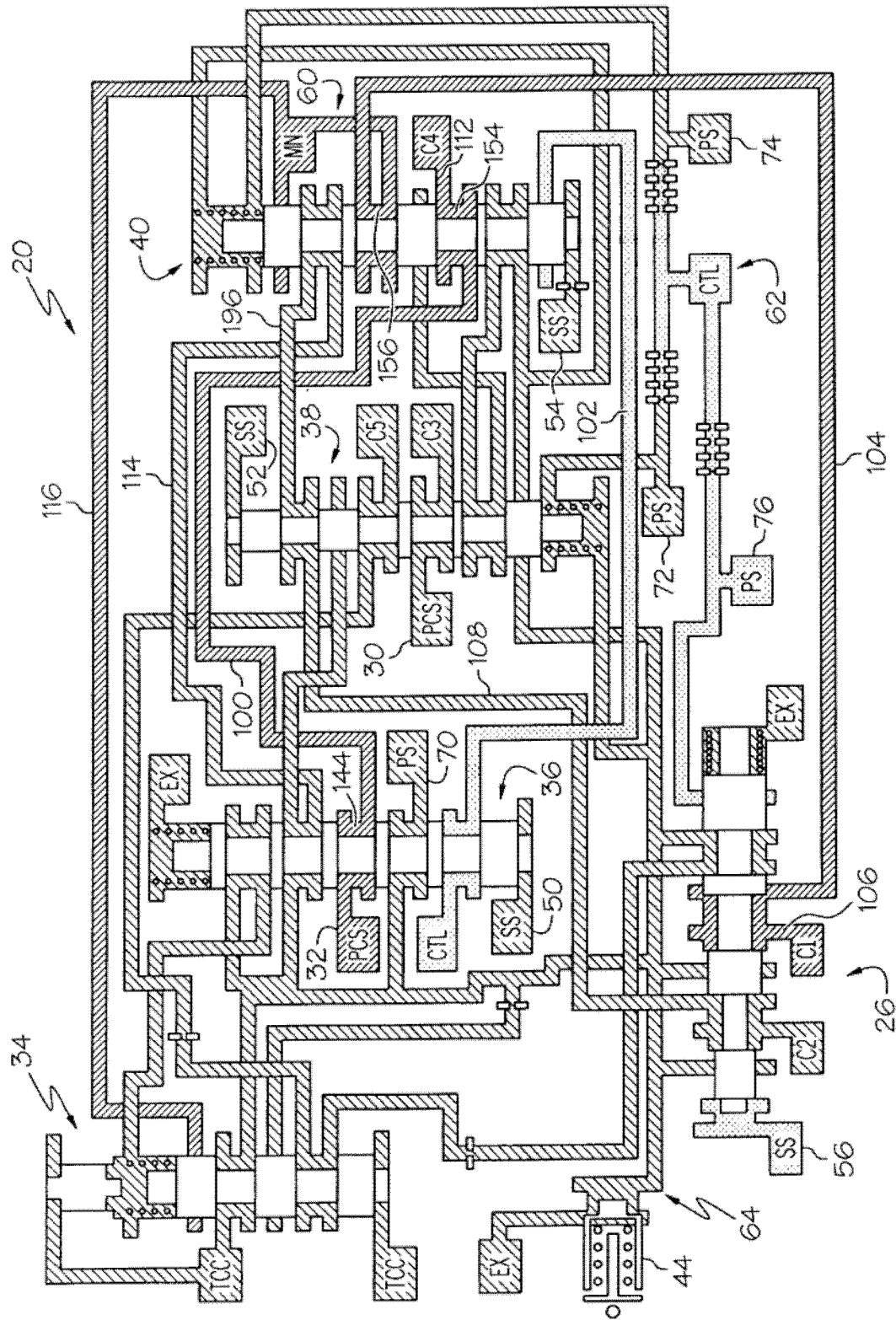


图 6

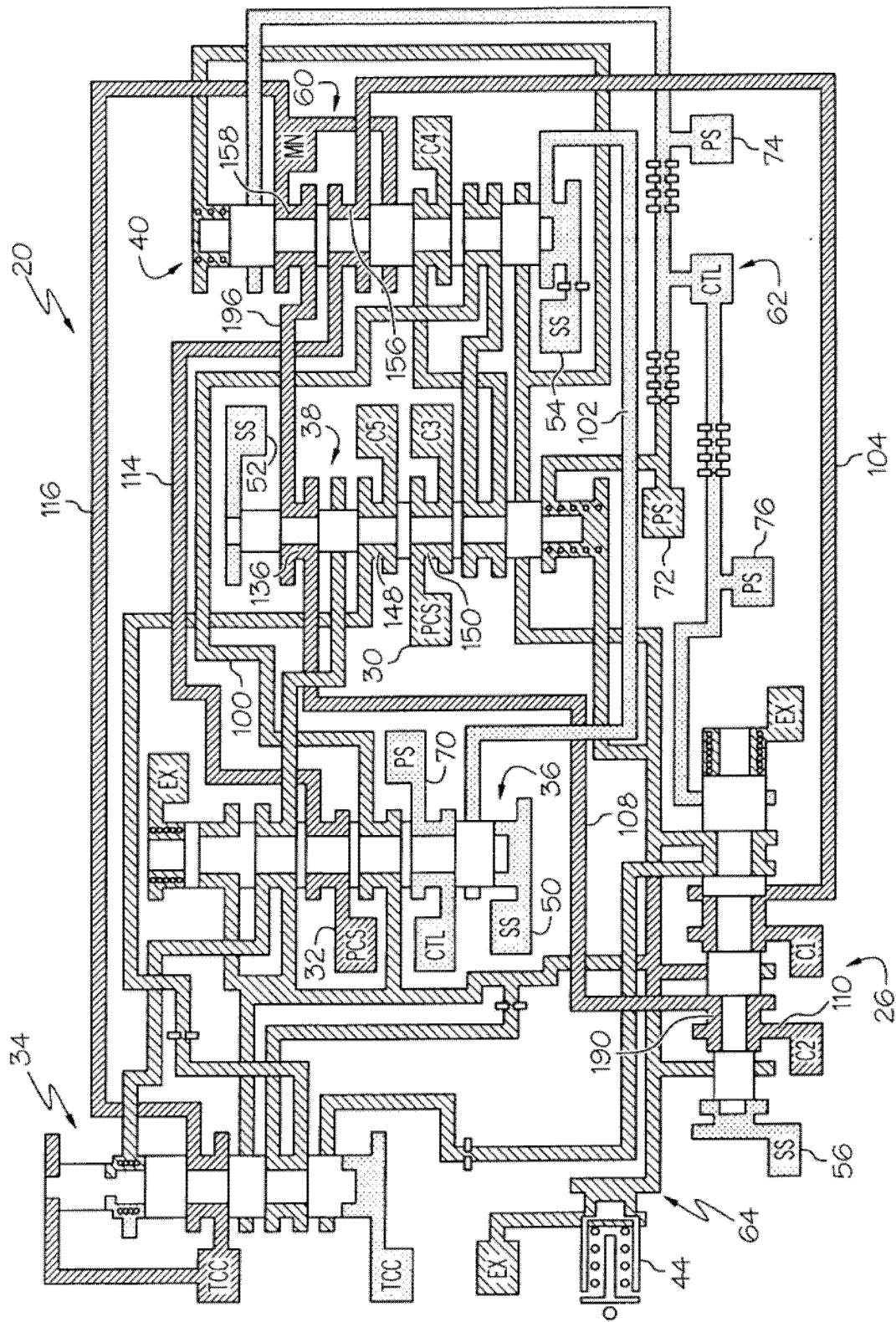


图 7

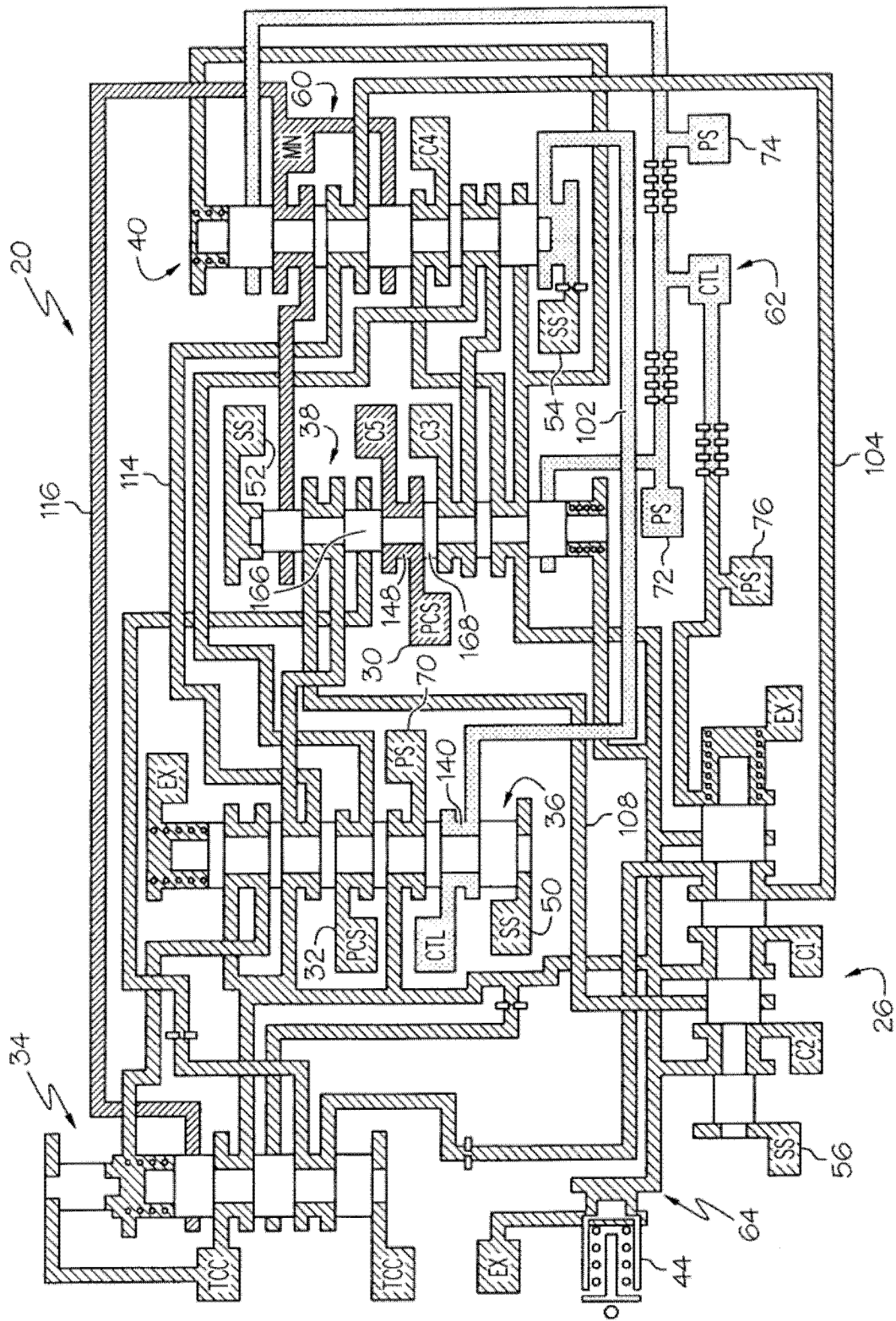


图 8

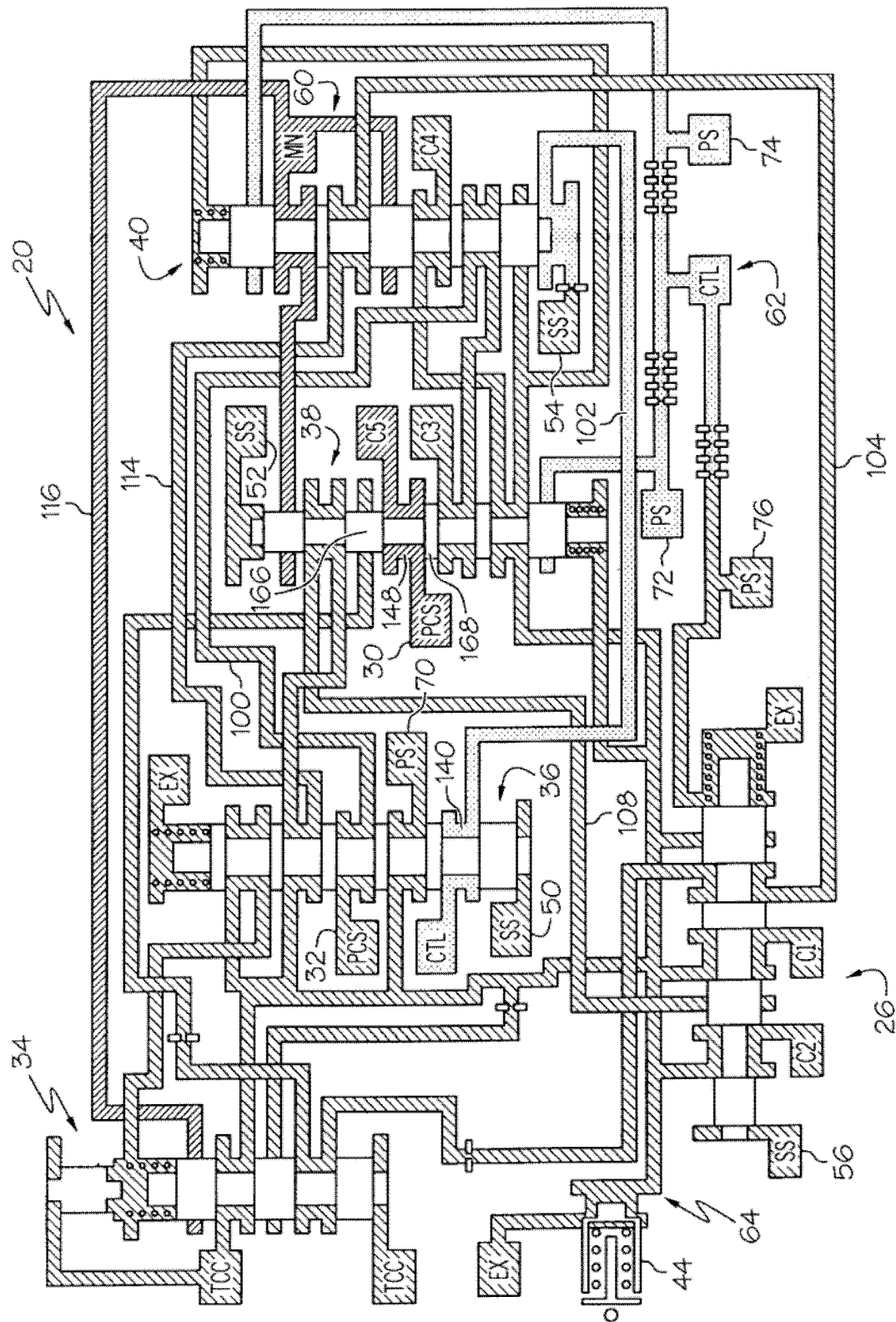


图 10

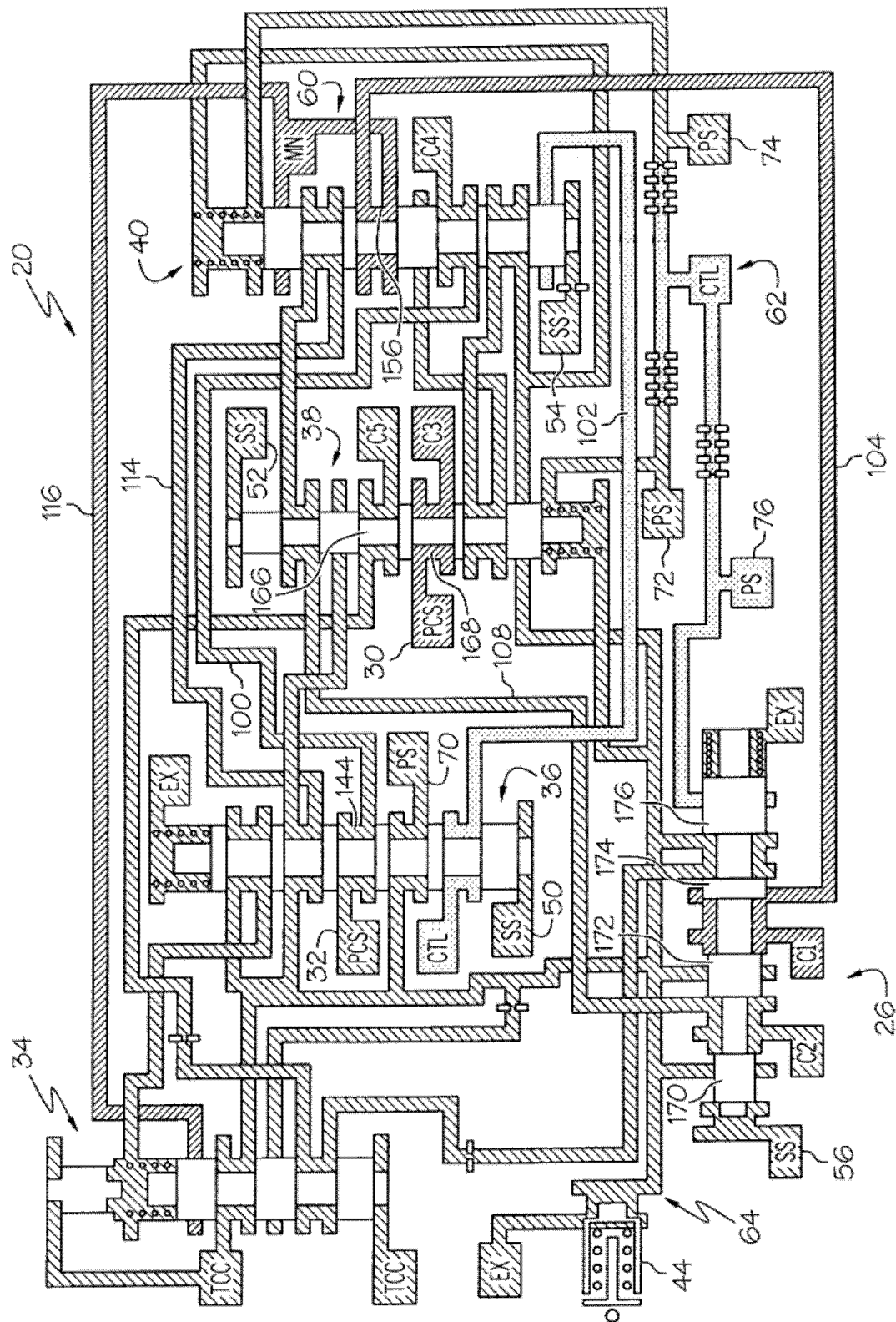


图 12

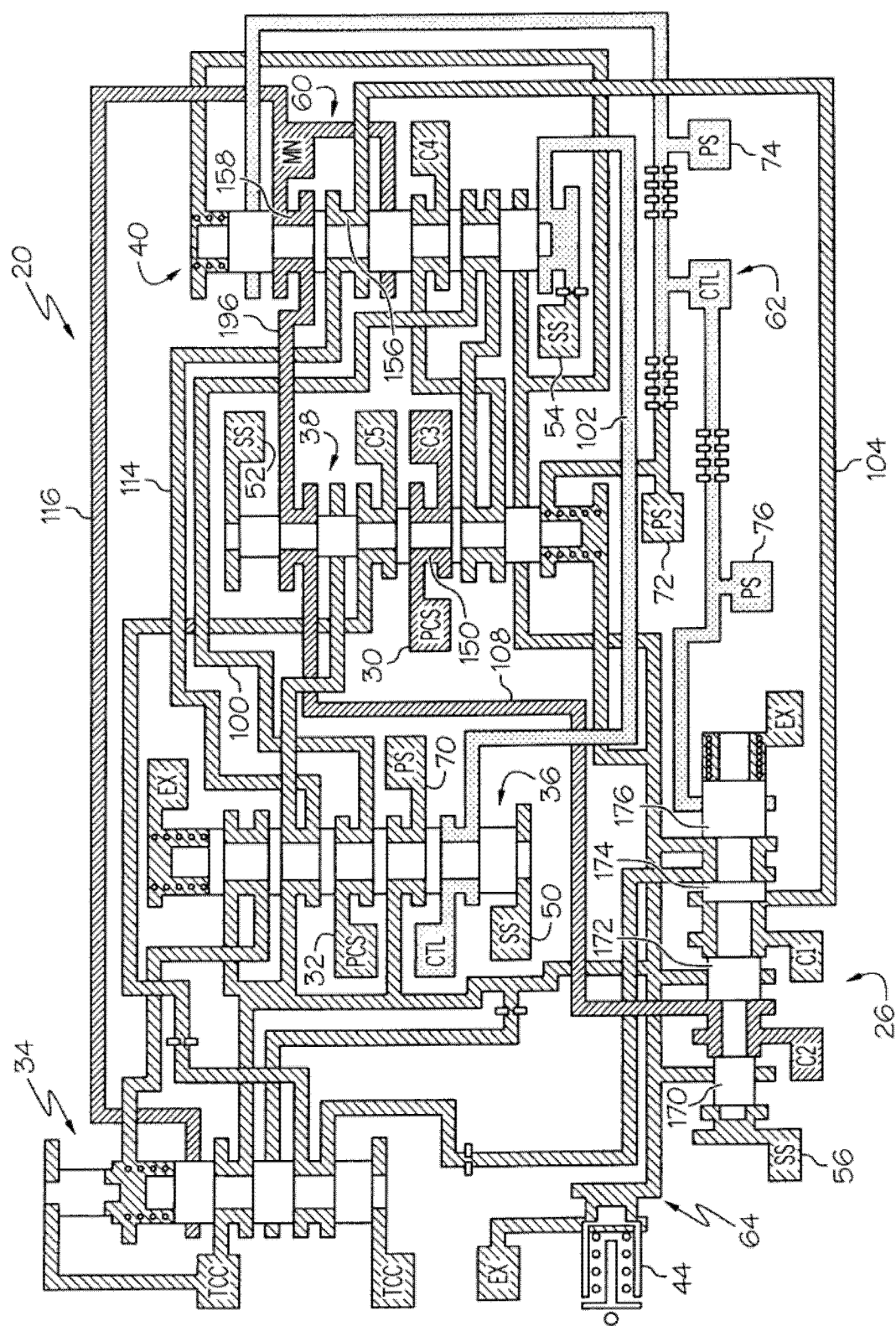


图 13