

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G01M 17/02 (2006.01)

B60C 23/00 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 02827808.9

[45] 授权公告日 2007 年 7 月 11 日

[11] 授权公告号 CN 1325896C

[22] 申请日 2002.11.26 [21] 申请号 02827808.9

[30] 优先权

[32] 2001.12.4 [33] US [31] 10/004,719

[86] 国际申请 PCT/US2002/037933 2002.11.26

[87] 国际公布 WO2003/047887 英 2003.6.12

[85] 进入国家阶段日期 2004.8.3

[73] 专利权人 达纳公司

地址 美国俄亥俄州

[72] 发明人 斯蒂芬·P·克劳森

达利尔·J·斯泰塞

[56] 参考文献

US5409045A 1995.4.25

US5180456A 1993.1.19

CN1070878A 1993.4.14

CN1033693A 1989.7.5

JP2000241304A 2000.9.8

审查员 高丽敏

[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

代理人 张祖昌

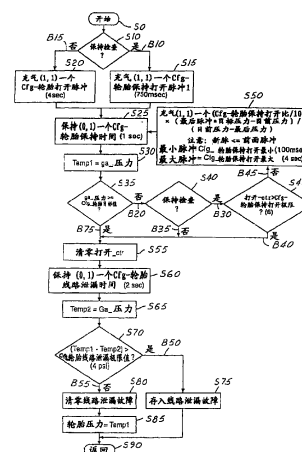
权利要求书 3 页 说明书 13 页 附图 3 页

[54] 发明名称

轮胎压力监视方法

[57] 摘要

一种用轮胎压力处理系统的传感器来监视轮胎的流体压力的方法，而该轮胎压力处理系统设置在轮胎之外，该方法可以防止对轮胎进行过充气。该方法用轮胎压力处理系统的传感器来监视轮胎的流体压力，该传感器设置在导管组件中，以把流体引导到轮胎中或者从该轮胎中引出，该方法包括：把压缩流体的脉冲提供到导管组件中，除非计数器超过了计数，之后，导管组件中的流体具有导管压力。该脉冲具有这样的持续时间，该持续时间与由第一预定量除以第二预定量所限定出的比率相一致。



1. 一种确定车辆轮胎中的轮胎压力的方法，该方法包括下面这些步骤：

使用传感器来确定导管中的第一流体压力，该导管设置在所述车辆上的流体源和所述轮胎之间，该传感器设置在所述导管中；

比较所述第一流体压力与目标压力；

其特征在于，所述方法还包括以下步骤：

当所述第一流体压力小于所述目标压力时，把压缩流体的脉冲提供到所述导管，所述脉冲具有这样的持续时间，该持续时间响应于提供到所述导管的压缩流体的前面脉冲的持续时间以及导管中由所述前面脉冲导致的压力变化而确定；及

重复所述确定、比较和提供步骤，直到所述导管中的所述第一流体压力达到所述目标压力。

2. 如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，在预定保持时间之后，确定所述第一流体压力，该预定保持时间在所述前面脉冲被提供到所述导管之后开始。

3. 如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述前面脉冲的所述持续时间是预定时间段。

4. 如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述脉冲的所述持续时间 D_1 根据下面公式来确定：

$$D_1 = n * D_0 * [(P_T - \text{temp1}) / (\text{temp1} - P_L)]$$

在这里， n 是预定值， D_0 是所述前面脉冲的所述持续时间， P_T 是所述目标压力， temp1 是所述第一流体压力，及 P_L 是由所述前面脉冲所产生的、所述导管内的前面流体压力。

5. 如权利要求 1 所述的方法，还包括下面步骤：

在预定线路泄漏保持时间之后，确定所述导管内的第二流体压力；及

比较所述第一和第二流体压力。

6. 如权利要求 5 所述的方法, 其特征在于, 如果所述第一和第二流体压力之间的差值小于预定量, 那么所述轮胎压力等于所述第一流体压力。

7. 如权利要求 5 所述的方法, 还包括下面步骤, 如果所述第一和第二流体压力之间的差值大于预定量, 那么记录线路泄漏故障。

8. 一种确定车辆轮胎中的轮胎压力的方法, 该方法包括下面这些步骤:

使用传感器来确定导管中的第一流体压力, 该导管设置在流体源和所述轮胎之间, 该传感器设置在所述导管中;

比较所述第一流体压力与目标压力;

其特征在于, 所述方法还包括以下步骤:

当所述第一流体压力小于所述目标压力时, 增加计数器的值;

比较所述计数器的值与预定值;

当所述第一流体压力小于所述目标压力并且所述计数器的值小于所述预定值时, 把压缩流体的脉冲提供到所述导管中, 所述脉冲具有这样的持续时间, 该持续时间响应于提供到所述导管中的压缩流体的前面脉冲的持续时间以及导管中由所述前面脉冲导致的压力变化而确定; 及

重复所述确定、比较和提供步骤, 直到所述导管中的所述第一流体压力达到所述目标压力或者所述计数器达到所述预定值。

9. 如权利要求 8 所述的方法, 其特征在于, 在预定保持时间之后, 确定所述第一流体压力, 该预定保持时间在所述前面脉冲被提供到所述导管之后开始。

10. 如权利要求 8 所述的方法, 其特征在于, 所述前面脉冲的所述持续时间是预定时间段。

11. 如权利要求 8 所述的方法, 其特征在于, 所述脉冲的所述持续时间 D_1 根据下面公式来确定:

$$D_1 = n * D_0 * [(P_T - \text{temp1}) / (\text{temp1} - P_L)]$$

在这里, n 是预定值, D_0 是所述前面脉冲的所述持续时间, P_T

是所述目标压力，temp1 是所述第一流体压力，及 P_L 是由所述前面脉冲所产生的、所述导管内的前面流体压力。

12. 如权利要求 8 所述的方法，还包括下面步骤：

在预定线路泄漏保持时间之后，确定所述导管内的第二流体压力；及

比较所述第一和第二流体压力。

13. 如权利要求 12 所述的方法，其特征在于，如果所述第一和第二流体压力之间的差值小于预定量，那么所述轮胎压力等于所述第一流体压力。

14. 如权利要求 12 所述的方法，还包括下面步骤，如果所述第一和第二流体压力之间的差值大于预定量，那么记录线路泄漏故障。

轮胎压力监视方法

技术领域

本发明涉及一种确定车辆轮胎中的轮胎压力的方法。

背景技术

传统的轮胎压力处理系统典型地具有中心轮胎充气系统（CTI 系统），该系统也公知为车载式充气系统和牵引系统。这些轮胎压力处理系统是公知的，因为在下面这些美国专利中可以看到这种系统：美国专利号：5516379，5313995，5273064，5253687，5180456，5179981，5174839，5121774，4924926，4922946，4917163，4893664，4883106，4883105，4825925，4782879，4754792，4724879，4678017，4640331 和 4619303。这些专利中的每一个的全部内容在这里引入以作参考。

通常，轮胎压力处理系统采用气动控制的轮阀，该轮阀固定到每个车轮组件上，从而响应来自流体控制线路中的压力信号而控制轮胎压力。流体控制线路通过旋转密封组件连接到每个轮阀上，而该密封组件与每个轮阀相连。轮胎压力借助传感器来监视，而传感器设置在流体控制线路的导管组件中。当轮阀和某些控制阀被打开时，导管组件内的压力等于轮胎压力，该轮胎压力借助传感器来探测。电子控制装置接受由传感器所产生的电压力信号，并且响应它而合适地控制流体控制线路，从而使所选择的轮胎进行充气或者放气。

用中心传感器来监视轮胎压力的轮胎充气处理系统通常将小量的流体加入到所监视的轮胎中，因为导管中的流体一定具有这样的压力：该压力超过轮胎中的流体压力，以克服在正常情况下被关闭的轮阀的偏压力并且触发轮胎和导管组件之间的流体连通。由于轮胎充气处理系统通常通过压力监视程序来进行有规律的循环，例如每 10 分钟循环一次，因此输入到轮胎中的少量流体最后可以使总压力提高到超过轮胎的目标压力或者对轮胎进行过充气。过充气可以产生不良的、

不均匀的和/或快速磨损。因此，所需要的是一种用轮胎压力处理系统的传感器来监视轮胎的流体压力的方法，而该轮胎压力处理系统设置在轮胎之外，该方法可以防止对轮胎进行过充气。

发明内容

本发明提供了一种用轮胎压力处理系统的传感器来监视轮胎的流体压力的方法，而该轮胎压力处理系统设置在轮胎之外，该方法可以防止对轮胎进行过充气。一种用轮胎压力处理系统的传感器来监视轮胎的流体压力的方法，该传感器设置在导管组件中，该导管组件用来把流体引导到轮胎中或者从轮胎中引导出来，该方法包括：把压缩流体的脉冲提供到导管组件中，除非计数器超过了计数，之后，导管组件中的流体具有导管压力。该脉冲具有这样的持续时间，该持续时间与由第一预定量除以第二预定量所限定出的比率相一致。

具体地，本发明提供了一种确定车辆轮胎中的轮胎压力的方法，该方法包括下面这些步骤：使用传感器来确定导管中的第一流体压力，该导管设置在所述车辆上的流体源和所述轮胎之间，该传感器设置在所述导管中；比较所述第一流体压力与目标压力；其特征在于，所述方法还包括以下步骤：当所述第一流体压力小于所述目标压力时，把压缩流体的脉冲提供到所述导管，所述脉冲具有这样的持续时间，该持续时间响应于提供到所述导管的压缩流体的前面脉冲的持续时间以及导管中由所述前面脉冲导致的压力变化而确定；及重复所述确定、比较和提供步骤，直到所述导管中的所述第一流体压力达到所述目标压力。

另外，本发明还提供了一种确定车辆轮胎中的轮胎压力的方法，该方法包括下面这些步骤：使用传感器来确定导管中的第一流体压力，该导管设置在流体源和所述轮胎之间，该传感器设置在所述导管中；比较所述第一流体压力与目标压力；其特征在于，所述方法还包括以下步骤：当所述第一流体压力小于所述目标压力时，增加计数器的值；比较所述计数器的值与预定值；当所述第一流体压力小于所述目标压力并且所述计数器的值小于所述预定值时，把压缩流体的脉冲提供到

所述导管中，所述脉冲具有这样的持续时间，该持续时间响应于提供到所述导管中的压缩流体的前面脉冲的持续时间以及导管中由所述前面脉冲导致的压力变化而确定；及重复所述确定、比较和提供步骤，直到所述导管中的所述第一流体压力达到所述目标压力或者所述计数器达到所述预定值。

出于上述目的，本发明提供了改进的元件和布置，这些元件和布置可以费用低地、可靠地和有效地实现本发明的目的。参照附图的这些优选实施例的下面描述使得本发明的其它特征和优点变得更加清楚。

附图说明

参照下面附图，在下面详细地描述本发明，在所有的附图中，相同的标号始终表示相同的特征，其中：

图 1 是车辆的轮胎压力处理系统的示意图，安装该系统的车辆以虚线示出；

图 2 是传统车轮组件的横剖视详细视图；

图 3 是图 1 的系统的零件的示意图；及

图 4 是根据本发明来形成的方法的流程图的示意图。

具体实施方式

本发明是一种用轮胎压力处理系统的传感器来监视轮胎的流体压力的方法，该轮胎压力处理系统设置在轮胎之外，这种方法可以防止给轮胎过充气。该方法可以用公知的轮胎压力处理系统如示例性的下述轮胎压力处理系统来实现。

图 1 示出了车辆 12 的轮胎压力处理系统 10，其中车辆 12 是出于描述目的而不是限制本发明的应用。车辆 12 可以是牵引车-全挂车，但不局限于此。该系统可以与包括汽车在内的各种各样的车辆结合使用。

车辆 12 可以包括若干轴，它们包括：转向桥 14；串装双桥组件，它具有驱动轴 16、18；及另一串装双桥组件，它具有挂车轴 20、22。如图 2 详细所示一样，每个轴如驱动轴 14 可以具有轮子 24，这些轮

子 24 固定到轮毂 26 上,该轮毂 26 设置在轴的每个外置端部上并且可旋转地支撑在轴 14 上。每个轮子 24 可以具有安装于其上的一个或者多个充气式轮胎 28。

系统 10 监视和控制车辆 12 的每个轮胎 28 内的压力。系统 10 可以包括轮阀组件 30、流体源 32、真空源 34 和流体控制线路 36。系统 10 还可以包括至少一个传感器 200、一个或者多个电子控制装置 42、一个或者多个负荷传感器 44、速度传感器 46 和操纵者控制装置 48。

轮阀组件 30 被设置来控制进入到轮胎 28 中的加压流体的流量和流出该轮胎 28 的流量。阀组件 30 被安装到每个轴的每一端上,并且通过旋转密封连接件 50 连接到系统 10 的剩余部分上。轮阀组件 30 在现有技术中是公知的,并且可以包括描述和公开在美国专利 No.5253687 或者美国专利 No.6250327 中的轮阀组件,这些专利所公开的全部内容在这里引入以作参考。

旋转密封组件 50 在现有技术中也是公知的,并且可以包括描述和公开在美国专利 No.5174839 中的旋转密封组件,该专利的全部内容在这里引入以作参考。

再参照图 2,轮阀组件 30 可以包括:进入口 30a,它结合到旋转密封组件 50 的可旋转开口 50b 上;出口 30b,它与轮胎 28 的内部处于流体连通;及排出口 30c,最好参见图 1。旋转密封组件 50 还可以包括非旋转开口 50a,该开口 50a 连接到流体控制线路 36 中的导管 52 中。当进入口 30a 处的流体压力基本上为大气压时,阀组件 30 处于关闭位置,如图 1 所示,当入口 30a 处的流体压力是正压时,阀组件 30 处于打开位置从而连通进入口 30a 和出口 30b,当入口 30a 处的流体压力处于负压时,阀组件 30 处于排出位置上从而连通出口 30b 和排出口 30c。

流体源 32 把正加压流体提供到系统 10 和轮胎 28 中。流体源 32 在现有技术中是公知的,并且可以包括压力源如泵 54、空气干燥器 56 和第一流体箱 58,该第一流体箱 58 通过导管 60 连接到制动系统流体箱 62、64 中并且通过分支导管 60a 连接到流体控制线路 36 中。如果

上游压力降低,那么单向阀 66 可以防止制动箱 62、64 中的流体压力突然降低。压力传感器 68 监视箱 58 内的压力并且把表示压力的信号提供到电子控制装置 42。

真空源 34 在系统 10 内产生了负压,以减少车辆 12 的轮胎 28 内的流体压力。真空源 34 在现有技术中也是公知的,并且可以包括真空发生器 70,该发生器 70 通过电磁阀 72 来进行控制。低压区域借助使流体通过象真空发生器 70 的文氏管的部分来形成。在通过来自电子控制装置 42 的控制信号把电磁阀 72 推动到打开位置上时,相对于大气压力的真空或者负流体压力被加入到导管 74 中,该导管 74 具有小孔 76,该小孔 76 设置成最接近由发生器 70 所形成的低压区域。导管 74 还连接到单向通风阀 78 上,从而使来自导管 74 的正流体压力进行快速通风。通风阀 78 包括阀件 80,该阀件 80 响应导管 74 中的负流体压力而被拉到关闭位置上,并且响应导管 74 中的正流体压力而被推到打开位置上。

流体控制线路 36 控制着加压流体在系统 10 内的流量,以控制车辆 12 的轮胎 28 内的压力。控制线路 36 可以包括一对压力控制阀 82、84 和若干轴分配阀 86、88、90。如所示出的一样,一个流体控制线路 36 控制着所有车辆 12 的轮胎 28 内的压力。但是,控制线路 36 和系统 10 的其它部分可以重复,因此,例如,一个控制线路 36 可以控制车辆 12 的牵引部分中的轮胎压力,而另一个控制线路 36 可以控制车辆 12 的拖动部分中的轮胎压力。

压力控制阀 82 控制着从流体源 32 到车辆 12 的轮胎 28 中的正加压流体。阀 82 可以包括传统的两位置-两向的、螺线控制的、引导流体操纵的阀。阀 82 包括阀件 92,该阀件通过弹簧偏置到关闭位置上,如图 1 所示。阀件 92 通过来自电子控制装置 42 的控制信号响应与之可操作地相连的螺线管的通电而处于打开位置。阀 82 具有第一口 82a,该口结合到导管 94 上,该导管 94 通到流体源 32 中。阀 82 具有第二口 82b,该口结合到另一个导管 96 上,该导管 96 通到轴分配阀 86、88、90 中。

压力控制阀 84 使控制线路 36 通风。阀 84 在现有技术中是公知的，并且还可以包括两位置-两向的、螺线控制的、引导流体操纵的阀。阀 84 包括阀件 98，该阀件 98 通过弹簧被偏压到打开位置上，如图 1 所示。阀件 98 通过来自电子控制装置 42 的控制信号响应与之可操作地连接的螺线管的通电而处于关闭位置。阀 84 具有第一口 84a，该开口 84a 结合到导管 74 中，而导管 74 连通到孔 76 中。阀 84 具有第二口 84b，该口结合到导管 96 中，而导管 96 通到轴分配阀 86、88、90 中。

轴分配阀 86、88、90 限制正加压流体供给到车辆 12 的一个或者多个轴 14、16、18、20、22 的轮胎 28 中，或者限制流体从这些轮胎中流出。阀 86、88、90 在现有技术中是公知的，并且可以包括两位置-两向的、螺线控制的、引导流体操纵的阀。阀 86、88、90 各自使流体流到轴 14、16 和 18 和 20 和 22 的轮胎 28 中，并且使流体从这些轮胎中流出。每个阀 86、88、90 各自包括阀件 100、102、104，该阀件通过弹簧偏压到打开位置上发，如图 1 所示，该阀件通过来自电子控制装置 42 的电子信号响应与之可操作地连接的螺线管的通电而处于关闭位置。每个阀 86、88、90 各自具有第一口 86a、88a、90a，这些开口结合到导管 96 中。每个阀 86、88、90 各自具有第二口 86b、88b、90b，这些开口通到车辆 12 的每个轴或者串装双桥的各自相应导管 52、106、108 中。

尽管示出了轴分配阀 86、88、90，但是各自的轮胎分配阀可以与轴分配阀 86、88、90 相结合地使用，或者可以用来代替轴分配阀 86、88、90，以进一步控制流体流入到车辆 12 的各自轮胎 28 中并且控制从这些轮胎中的流出。此外，尽管只示出了三个轴分配阀 86、88、90，但是轴分配阀的数目根据车辆 12 的轴数目可以改变，并且便于更好地各自控制车辆 12 的轮胎 28。

传感器 200 可以与电子控制装置 42 形成电气地成为一体。传感器 200 设置成与导管组件处于流体连通中，从而把流体引导到轮胎 28 中和/或把流体从轮胎 28 中引导出来。传感器 200 可以传送参数信号，

该信号表示与车辆 12 的相应轮胎 28 有关的测量参数。该参数可以是流体压力或者另外的值如温度，该另外的值可以表示压力。

参照图 3，电子控制装置 42 控制流体控制线路 36。控制装置 42 可以包括微处理器，该微处理器在一组编程指令的控制下进行工作，这组编程指令通常称为软件。电子控制装置 42 可以包括存储器 114，在该存储器中储存着编程指令。存储器 114 还可以具有车辆 12 的每个轮胎 28 的识别码，从而唯一地识别与特殊参数信号相对应的特殊轮胎 28。在一个时间期间内，存储器 114 也可以用来记录轮胎压力值或者使用者输入值，从而有助于评价轮胎压力处理。

控制装置 42 可以接受来自中心压力传感器 200、一个或者多个负荷传感器 44、速度传感器 46 和操纵者控制装置 48 的输入信号。控制装置 42 把若干控制信号输出到流体控制线路 36 的控制阀 82、84、86、88、90 和真空源 34 的电磁阀 72 中。控制装置 42 还可以使若干输出信号产生到显示装置中，该显示装置可以包括一部分操纵者控制装置 48 或者独立装置。后者的信号可以用来触发每个车辆轮胎 28 的显示压力读数和/或下沉量大小、车辆 12 上的负荷或者一部分负荷和车辆 12 的速度。如果在一个车辆轮胎 28 内不能保持压力，该压力超过预定最大轮胎压力值或者降低到小于预定最小轮胎压力值，或者该压力与目标轮胎压力值之间的差别为大于预定量，那么这些信号可以用来触发对车辆 12 的操纵者的警告。

在工作时，为了探测任何轮胎 28 内的压力，因此用来把流体导入到轮胎 28（在该轮胎中设置着传感器 200）中或者从该轮胎 28 中导出流体的导管组件一定得与轮胎 28 相平衡。为了使导管组件和轮胎 28 内的压力基本平衡，因此阀组件 30 打开以产生导管组件和轮胎 28 所需要的流体连通。如上所述，当导管组件内的压力处于中间或者与轮胎 28 内的压力相平衡时，阀组件 30 关闭。因此，为了使导管组件内的压力等于轮胎 28 内的压力，因此控制装置 42 一定得指示系统 10 把压缩流体提供到导管组件中，该压缩流体足以打开阀组件 30。实际上，这种脉冲将提高轮胎 28 内的压力。但是，如下面所述，由于轮胎

28 的循环监视可以导致过充气，因此这种压力应该最小化。

负荷传感器 44 示出了车辆 12 上的负荷，因此示出了车辆 12 的轮胎 12 上的负荷，或者示出了车辆 12 的一部分上的负荷，因此示出了车辆 12 的选择轮胎 28 上的负荷。负荷传感器 44 在现有技术中是公知的，并且可以以各种各样的公知方式来提供负荷探测，这些方式包括：通过分析车辆 12 的悬架中的气体压力，分析传动系参数，使用位移传感器，或者提供负荷梁和应变仪。每个负荷传感器 44 可以把一个或者多个信号提供到电子控制装置 42 中，该电子控制装置 42 示出车辆 12 或者一部分车辆 12 上的承重。

电子控制装置 42 可以以各种各样的方式来响应来自负荷传感器 44 的信号而引发车辆 12 的轮胎 28 内的压力调整。例如，电子控制装置根据各种各样的线性或者非线性函数来响应车辆负荷的相应增大或者减少而使一个或者多个轮胎 28 内的压力进行增大或者减少。把一个或者多个轮胎下沉量表储存在存储器如存储器 114 中，并且响应来自负荷传感器 44 的信号通过电子控制装置 42 来存取。

速度传感器 46 测量车辆 12 的速度，以进一步控制轮胎 28 的下沉量大小。如果车辆 12 保持处于相对较高的速度同时该车辆 12 以相对较高的速度进行工作，那么较大的下沉量大小可以产生安全关系并且减少了轮胎寿命。速度传感器 46 在现有技术中是公知的并且相应于速度把信号提供到电子控制装置 42。

操纵者控制装置 48 允许车辆 12 的操纵者把至少一些程度的控制施加在系统 10 上。装置 48 在现有技术中是公知的，并且可以包括若干输入/输出装置如辅助键盘、触摸屏、电键或者类似输入装置和显示屏、声音发生器、光或者类似输出装置。因此，装置 48 允许车辆 12 的操纵者把控制信号输送到电子控制装置 42 中从而调整车辆 12 的轮胎 28 内的压力大小。例如，控制信号可以与车辆 12 的轮胎 28 的下沉量大小相一致。其结果是，操纵者可以把轮胎 28 的下沉量大小调整成与车辆 12 在其上进行运动的地形相一致。这种控制希望提高一定地形上的浮动性和附着力（traction）。

在本方法的下面描述的上下文中更加容易理解系统 10 的一些零件的顺序和相互作用。

图 4 示出了本方法的流程图。在执行主轮胎压力维护程序（未示出）期间，可以调用该方法。例如，如果主轮胎压力维护程序的程序指示控制装置 42 测量或者确定至少一个轮胎 28 的目前轮胎压力，那么控制装置 42 可以使控制到达步骤 S0。控制装置 42 然后使控制到达步骤 S10 中。

在步骤 S10 中，本发明提供了，确定系统 10 是否保持或者监视轮胎压力。在轮胎压力维护期间，调整轮胎压力；在轮胎压力监视期间，不调整轮胎压力，只是确定该轮胎压力。如上所述，控制装置 42 确定至少一个具有中心传感器 200 的轮胎的压力。确定具有中心传感器 200 的任一轮胎 28 内的压力需要提高导管组件的压力，从而以这样的流体量把流体导入到轮胎 28 中或者从该轮胎中导出，该流体量足以打开合适的阀组件 30，从而触发流体连通，并且实现导管组件和目标轮胎 28 之间的平衡。如果能够保持压力，那么轮胎 28 内的压力较小，因此加入流体，从而提高了轮胎 28 的压力，这是最小的事情。但是，如果只是监视压力，那么加入流体可以引起过充气，因为轮胎充气处理系统典型地通过压力监视程序来进行有规律地循环，因此把流体加入到轮胎 28 中最后会提高轮胎 28 内的压力，以使该压力超出目标压力。相应地，如果控制装置 42 没有探测到具有维护指示器（flag），在执行主轮胎压力维护程序期间设置该指示器，那么控制装置 42 可以指示系统 10 的相关零件把压缩流体的较大脉冲引入到导管组件中，该流体可靠地打开阀组件 30 并且稍稍地提高它的压力。为此，控制装置 42 使控制沿着分支 B15 到达下述步骤 S20。如果控制装置 42 探测到维护指示器，那么本发明提供了，递增地加压导管组件，从而使导管组件达到或者稍稍超过目标压力，从而使与轮胎 28 相连的阀组件 30 具有较小的打开压力，并且可以实现导管组件和轮胎 28 之间的平衡。为此，控制装置 42 使控制沿着分支 B10 到达步骤 S15。

在步骤 S15 中，本发明提供了，用压缩流体的短脉冲来加压导管

组件。控制装置 42 指示螺线管 82 和螺线管 86、88 和/或 90 中的任一个打开一个相对较短的持续时间如 750msec, 并且指示螺线管 84 关闭一个相对较短的持续时间如 750msec, 如上所述, 因此形成了压缩流体的小脉冲。脉冲被成形来使导管组件中加压一个量, 该量不足以打开阀组件 30, 因此限制了流体进入到或者过充气到轮胎 28 中。借助制造商把该持续时间设置成一个认为合适的量。控制装置 42 然后使控制到达如下述的步骤 S25。

在步骤 S20, 本发明提供了, 把压缩流体的大脉冲提供给导管组件。控制装置 42 指示螺线管 82 和螺线管 86、88 和/或 90 中的任一个打开一个相对较长的持续时间如 4 秒, 并且使螺线管 84 关闭一个相对较长的持续时间如 4 秒, 因此形成了压缩流体的大脉冲。与步骤 S15 不同, 这个脉冲成形成使导管组件加压一个量, 该量足以打开阀组件 30, 因此促使导管组件和轮胎 28 之间的流体连通和随后的平衡。在歧管处的随后压力测量将产生与轮胎 28 内的目前压力相一致的压力。制造商把大脉冲的持续时间设置成认为合适的量。之后, 控制装置 42 使控制到达步骤 S25。

在步骤 S25, 本发明提供了, 暂停一个第一暂停持续时间。第一暂停持续时间延长到所需要的那么长, 从而得到压力稳定, 从而测量导管组件中的流体静态压力。控制装置 42 指示螺线管关闭, 同时使螺线管 86、88 和/或 90 打开。控制装置 42 然后使控制到达步骤 S30。

在步骤 S30, 本发明提供了, 测量导管组件中的目前计量压力, 并且把它储存为变量“temp1.”。控制装置 42 然后使控制到达步骤 S35。

在步骤 S35, 本发明提供了, 确定目前轮胎压力或者导管组件内所测得的计量压力是否等于或者超过操纵者所设置的、或者操纵者所设计的目标轮胎压力。如果所测量的计量压力等于或者超过目标压力, 那么不需要进一步的轮胎压力调整, 因此, 控制到达线路泄漏检查程序中。相应地, 如果“temp1”超过目标轮胎压力, 那么控制装置 42 使控制沿着分支 B25 到达下述步骤 S55 中。如果“temp1”没有超过目标轮胎压力, 那么控制装置 42 使控制沿着分支 B20 到达步骤 S40。

步骤 S40 与上述步骤 S10 相类似, 因此不再进一步描述了。如果设置了维护指示器, 那么控制装置 42 使控制沿着分支 B30 到达下述步骤 S45。如果没有设置维护指示器, 那么控制装置 42 使控制沿着分支 B35 到达分支 B40, 之后到达如下述的步骤 S55。

在步骤 S45, 本发明提供了, 增加计数器, 然后确定计数器的值是否超过制造商所设置的、或者制造商所设计的极限。如果控制装置 42 反复地提高导管组件压力一个增加量, 该增加量例如大于 6 倍, 那么控制装置 42 工作在下面的假设情况下: 轮胎 28 内的压力小于目标压力并且需要充气。因此, 如果计数器值超过极限, 那么控制装置 42 使控制沿着分支 B40 到达下述步骤 S55 中。如果计数器值没有超过极限, 那么控制装置 42 使控制沿着分支 B45 到达步骤 S50。

在步骤 S50, 本发明提供了, 把压缩流体的脉冲提供到轮胎 28 中, 该压缩流体具有成比例的脉冲持续时间。脉冲持续时间是螺线管 82 和螺线管 86、88 和/或 90 打开及螺线管 84 关闭的时间量, 从而在源 32 和轮胎 28 之间提供了流体连通。相对于目标压力除以压力增加量, 根据目前压力的不足量, 使脉冲持续时间成比例, 该压力增加量由压缩流体的最后脉冲来实现, 该压缩流体被加入到导管组件中。脉冲持续时间根据下面公式来进行计算:

$$D_1 = n * D_0 * [(P_T - \text{temp1}) / (\text{temp1} - P_L)]$$

在这里, D_1 是下一个脉冲的脉冲持续时间; 如果需要, 那么 n 是制造商设置的、或者制造商设计的调整系数, 从而根据轮胎维护系统的特性而精确地调整脉冲持续时间; D_0 是压缩流体的最后脉冲的脉冲持续时间, 该压缩流体加入到导管组件中, 例如在步骤 S15 或者步骤 S50 中; P_T 是目标压力; temp1 是所测得的目前计量压力; 及 P_L 是在最后执行程序期间所测得的压力。脉冲持续时间是以前面脉冲持续时间为基础的, 而前面脉冲持续时间用来结束所测量的目前计量压力和目标压力之间的差值, 其中该计量压力在步骤 S30 中测得。由于前面脉冲之前的差值应该更小, 因此后面脉冲的持续时间相应地减少了。因此, 脉冲持续时间减少了一部分或者一个比率, 其中被除数是

目标压力，该目标压力小于目前所测得的计量压力，除数是目前所测得的计量压力，该计量压力小于这样的压力：该压力在最后执行程序期间所测得。由于目前的压力和目标压力接近相等，因此脉冲持续时间相应地减少了。具有如上述所计算出的脉冲持续时间的、压缩流体的脉冲将使导管组件压力升高到目标压力，但是不能超过目标压力。因此，在监视期间，没有流体加入到轮胎 28 中，从而避免了过充气。控制装置 42 然后使控制到达上述步骤 S25 中。

在步骤 S55，本发明提供了，使步骤 S45 中所描述的计数器清零。控制装置 42 然后使控制到达步骤 S60。

在步骤 S60，本发明提供了，暂停一个第二暂停持续时间。只要需要，使第二暂停持续时间延长，以确定在导管组件中是否存在线路泄漏。因此，第二暂停持续时间足够长，从而如果存在线路泄漏，那么允许一个流体量从导管组件中泄漏出来。与步骤 S25 相类似，控制装置 42 指示螺线管 82 关闭，同时使螺线管 86、88 和/或 90 保持打开。控制装置使控制到达步骤 S65。

在步骤 S65，本发明提供了，测量导管组件中的后调整计量压力并且把它储存为变量“temp2”。控制装置 42 然后使控制到达步骤 S70。

在步骤 S70，本发明提供了，确定在步骤 S25 的第一较短设置期间之后所测得的压力和在步骤 S60 的第二延长稳定期间之后所测量的压力之间的差值是否超过制造商所设置的、或者制造商所设计的极限。该极限表示这样的量，该量认为具有线路泄漏的症状。当“temp1”和“temp2”之间的差值没有超过极限时，那么控制装置 42 使控制沿着分支 B55 到达下述步骤 S80。当该差值超过该极限时，控制装置 42 使控制沿着分支 B50 到达步骤 S75。

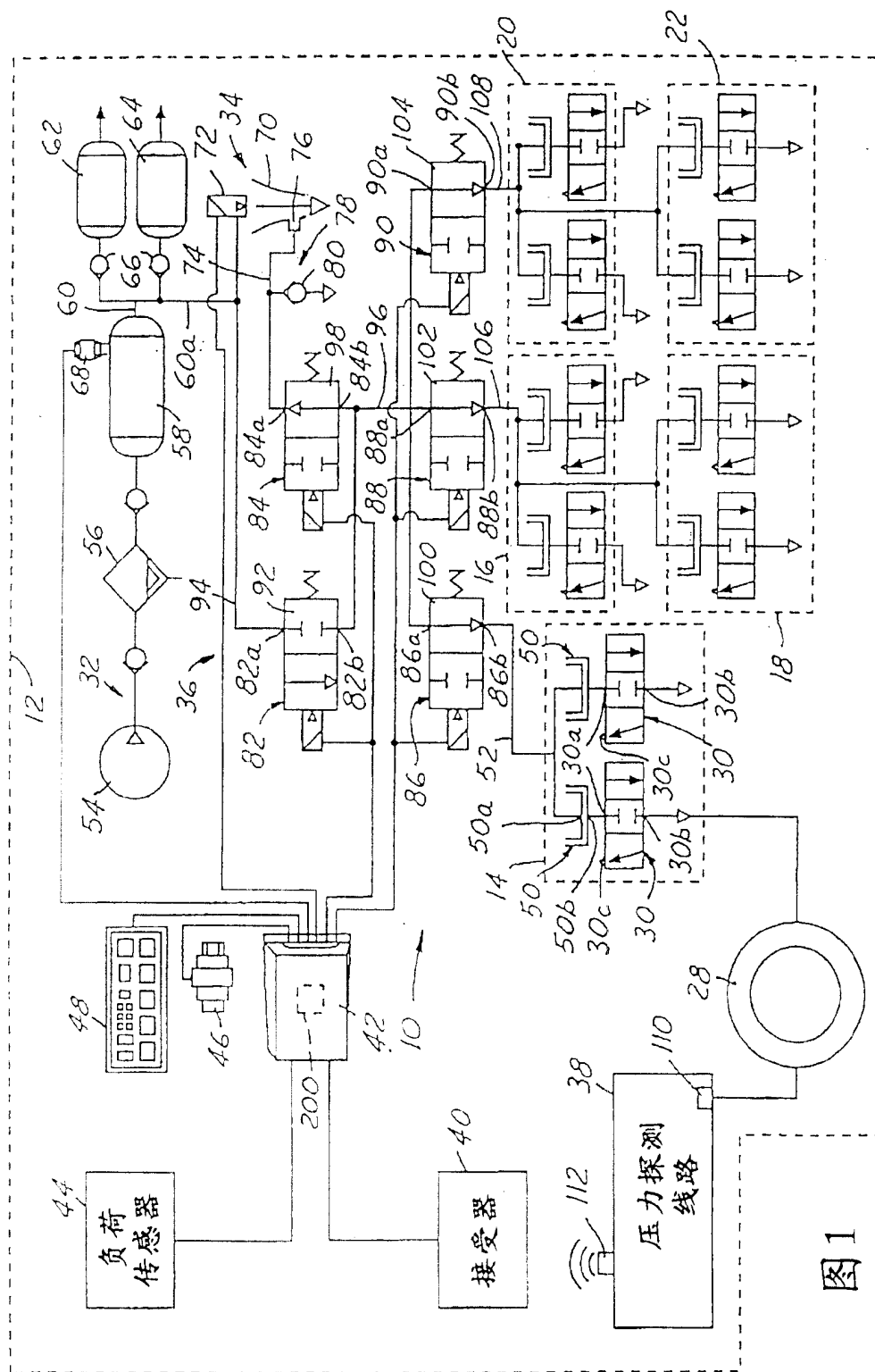
在步骤 S75，本发明提供了，存入线路泄漏故障。控制装置 42 然后使控制到达如下述的步骤 S90。

在步骤 S80，本发明提供了，使线路泄漏故障清零，该故障可以在步骤 S75 中存入，例如在以前执行本方法期间来存入。控制装置 42 然后使控制到达步骤 S85。

在步骤 S85, 本发明提供了, 把所测得的计量压力“temp1”储存为当前压力 P_L 。这允许有这样的可能性: 轮胎 28 小于目标压力。因此, 本发明提供了把目标压力设置成这样的压力: 该压力存在于导管组件中。控制装置 42 然后使控制到达步骤 S90。

在步骤 S90, 本发明提供了, 使控制返回到主轮胎压力维护程序(未示出)中。之后, 控制装置 42 可以触发充气程序(未示出), 以使轮胎 28 的压力到达目标压力。

尽管参照优选实施例详细地示出和描述了本发明, 但是本领域普通技术人员应该知道, 在没有脱离本发明的精神实质和范围内, 在本发明的基础上可以进行各种改变和改进。



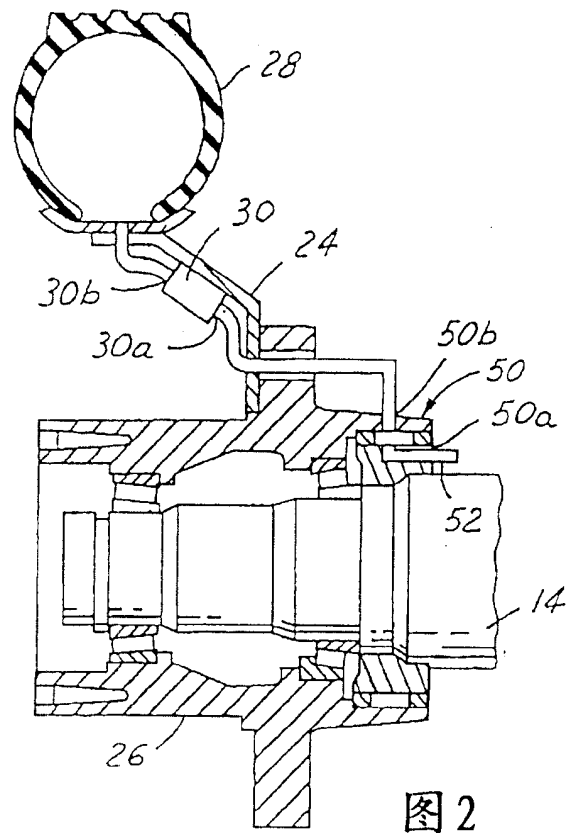


图 2

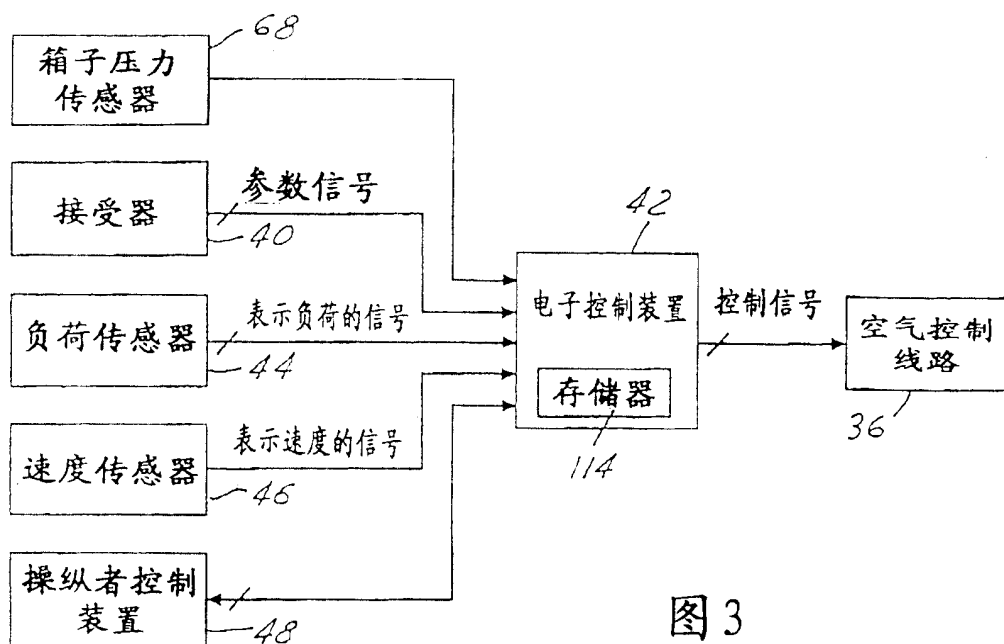


图 3

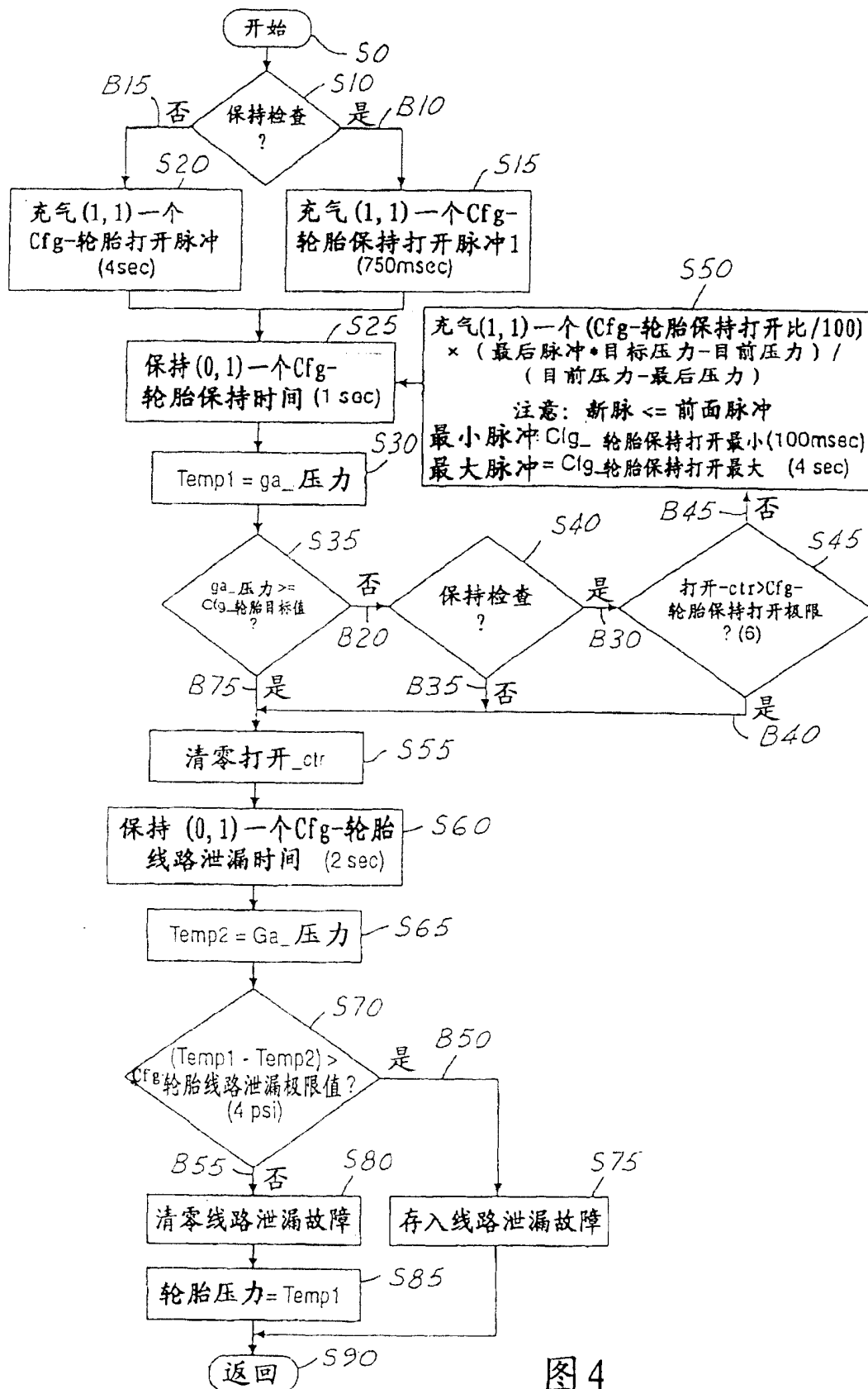


图4