



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104540690 B

(45)授权公告日 2017.05.03

(21)申请号 201380014763.5

(22)申请日 2013.02.04

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 104540690 A

(43)申请公布日 2015.04.22

(30)优先权数据

61/595,918 2012.02.07 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2014.09.17

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/US2013/024605 2013.02.04

(87)PCT国际申请的公布数据

W02013/119498 EN 2013.08.15

(73)专利权人 斯太姆科有限合伙

地址 美国德克萨斯州

(72)发明人 迈克尔·詹姆斯·梅西

马克·J·克兰茨

马克·N·戈尔德

詹姆斯·C·史蒂夫

赫尔曼·戈因斯

(74)专利代理机构 北京商专永信知识产权代理

事务所(普通合伙) 11400

代理人 郭玥 葛强

(51)Int.Cl.

B60C 23/00(2006.01)

B60C 23/04(2006.01)

(56)对比文件

US 2009/0096599 A1, 2009.04.16,

CN 101432152 A, 2009.05.13,

US 6894607 B1, 2005.05.17,

US 5880378 A, 1999.03.09,

WO 2008/041423 A1, 2008.04.10,

WO 2008/081621 A1, 2008.07.10,

CN 101460322 A, 2009.06.17,

US 2006/0102268 A1, 2006.05.18,

US 5244027 A, 1993.09.14,

审查员 罗凡

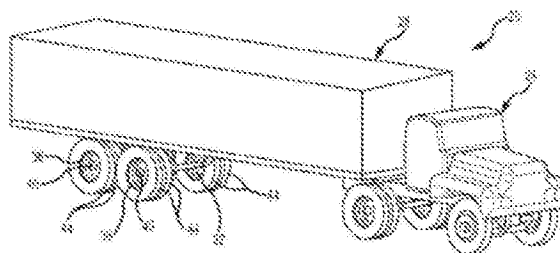
权利要求书2页 说明书6页 附图3页

(54)发明名称

轮胎充气系统的无线比例流量指示

(57)摘要

为中央轮胎充气系统设计的流量指示系统于此揭露。所述流量指示系统提供了与提供轮胎气体的管道流体连通的文丘里管。压强读数在文丘里管的喉口进行,流经文丘里管的空气基于压强差来进行计算。根据一些实施例,压强读数被提供给微控制器,微控制器通过表格和插值算法计算出流经文丘里管的空气量,比如给定单位时间内流经的空气量(如克/秒)。在一个实施例中,两个独立的压强传感器被连接到一个窄孔的不同端,因流量在喉口的传感器处变大导致了流体中的压强变化。这种压强变化(而不是一个开/关的读数)接下来被用于计算比例流量然后可以被广播到各个接收方。



1. 一种保持对运载工具轮胎充气的中央轮胎充气系统,所述系统包括:
导管,形成流体流动路径来放置与至少一个运载工具轮胎流体连通的运载工具空气源;
流量传感器,与所述导管和所述至少一个运载工具轮胎流体连通,其中所述流量传感器包括至少两个压强传感器;
温度传感器;
质量流量传感器单元,可操作地连接到所述流量传感器以及所述温度传感器,所述质量流量传感器单元包括:
计算器,所述计算器接收由所述流量传感器的所述至少两个压强传感器产生的至少一个流量信号以及来自所述温度传感器的至少一个温度信号,所述计算器基于所述至少一个流量信号以及所述至少一个温度信号计算质量流率,所述计算器输出质量流率信号;
比较器,所述比较器从所述计算器接收计算后的质量流率并比较所述质量流率及第一流率阈值,当所述质量流率违背所述第一流率阈值,所述比较器输出警报信号;
发射机,所述发射机发出所述质量流率信号和所述警报信号;和
显示器,所述显示器对操作员可视,且与所述流量传感器单元可操作地连接,其中,所述显示器接收发射的所述质量流率信号和所述警报信号,并被配置为收到所述警报信号时,显示所述质量流率以告警。
2. 根据权利要求1所述的中央轮胎充气系统,其中所述导管与多个轮胎流体连通以及流量传感器包括对应的多个流量传感器,其中所述对应的多个流量传感器中的单个流量传感器与所述多个轮胎中的单个轮胎流体连通。
3. 根据权利要求2所述的中央轮胎充气系统,其中所述质量流量传感器单元与各个所述多个流量传感器可操作地连接,所述计算器计算对应于各流量传感器的多个质量流率信号,其中所述显示器显示所述多个轮胎的每一个的质量流率。
4. 根据权利要求1所述的中央轮胎充气系统,其中所述比较器将所述质量流率与至少一个第二流率阈值比较,当所述质量流率违背所述第二流率阈值时,所述比较器输出警告信号,其中所述第二流率阈值低于所述第一流率阈值。
5. 根据权利要求1所述的中央轮胎充气系统,其中所述流量传感器包括入口、出口和喉口的文丘里管。
6. 根据权利要求1所述的中央轮胎充气系统,其中所述质量流量传感器单元经由射频连接被连接到所述显示器。
7. 根据权利要求1所述的中央轮胎充气系统,还包括连接到所述质量流量传感器单元的电源。
8. 根据权利要求7所述的中央轮胎充气系统,其中所述电源是电池。
9. 根据权利要求7所述的中央轮胎充气系统,其中所述电源是所述运载工具的电气系统。
10. 根据权利要求1所述的中央轮胎充气系统,其中所述计算器还计算所述至少一个轮胎的空气流持续时间,所述比较器比较所述持续时间与第一时间阈值,当违背所述第一时间阈值时,输出所述警报信号。
11. 一种警告操作者注意运载工具上至少一个轮胎气流状况的方法,所述方法包括:

在与所述运载工具的所述至少一个轮胎流体连通的空气导管中提供流量传感器以及温度传感器,所述流量传感器具有至少两个压强传感器;

利用所述流量传感器的所述至少两个压强传感器测量所述空气导管中多个位置的压强;

测量温度;

将所述测量压强和温度发射至处理器;

在所述处理器中基于所述测量压强和温度,计算至少质量流率;

将计算所得的质量流率与至少第一阈值比较;

当所述质量流率违背所述第一阈值时,产生警报信号;

将所述质量流率和所述警报信号广播至位于所述运载工具驾驶室中的监控器,并可由所述操作者查看;

在所述监控器上显示所述质量流率,其中操作者查看所述质量流率;和

当所述警报信号被产生时,在所述运载工具驾驶室中产生警报。

12. 根据权利要求11所述的方法,其中所述提供流量传感器的步骤中提供了多个流量传感器,使得单个流量传感器与多个轮胎中的对应的单个轮胎流体连通,其中计算所述质量流率的步骤包括了计算所述多个轮胎中的每一个轮胎的质量流率。

13. 根据权利要求12所述的方法,其中所述显示步骤显示多个质量流率,且其中所述多个质量流率包括所述多个轮胎中的每一个轮胎的所述质量流率。

14. 根据权利要求11所述的方法,还包括将计算所得的所述质量流率与至少第二阈值比较,并当所述质量流率违背所述第二阈值时,产生警告信号。

15. 根据权利要求11所述的方法,还包括基于所述警报维护所述运载工具。

16. 根据权利要求11所述的方法,还包括计算流动到至少一个轮胎的持续时间,并当所述持续时间超出第一时间阈值时,产生警报。

17. 根据权利要求11所述的方法,还包括提供电源。

轮胎充气系统的无线比例流量指示

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求优先权的技术是2012年2月7日提交的,美国临时专利申请序列号61/595,918,标题为“轮胎充气系统的无线比例流量指示”,这里通过引用将该公开全部内容结合于此。

技术领域

[0003] 本申请涉及一种用于维护运行中的运载工具的轮胎压强的中央轮胎充气系统。更具体地说,本申请的技术提供了一种中央轮胎充气系统的无线比例流量指示,使操作者可以获得实时的流量信息。

背景技术

[0004] 所有运载工具操作者都关心运载工具的安全性和效率。安全对于运载工具的操作者、乘客以及路面上运载工具内的其他人都十分重要。车辆安全操作还可以减少车辆维修费用和停机时间。效率对于运载工具操作者和所有者也十分重要。高效的运载工具操作可降低与运载工具相关的操作和维护的费用,从而提高经营运载工具业务的利润率或可能节省维护、燃油和管理的费用。有助于提高运载工具安全性和效率的组件包括车轮,轮毂,充气轮胎,悬架部件,制动部件和其他类似部件。传动系组件包括一个运载工具引擎和将功率从引擎传至车辆驱动轮上的组件。

[0005] 妥善地保养运载工具对运载工具的安全和有效操作来说都十分重要。妥善的保养包括适当的润滑油水平,适当的轮胎压强等。比如在充气轮胎的情况下,不合适的轮胎空气压强会使轮胎由于增加的热和/或增加的或不均匀的胎面磨损,导致轮胎故障的可能性增加。不合适的空气压强同样会增加与运载工具运行相关的费用,比如由于轮胎寿命的缩短从而增加更换的费用,并因增加滚动摩擦而降低了燃油经济性。

[0006] 因此,操作任何运载工具时一个重要的方面就是适当地保养轮胎。适当地保养设备有助于优化车辆性能。在经营多种不同运载工具的企业中,比如运输公司、汽车租赁公司还有快递公司,保养维护车队就尤为重要。适当的保养可以确保与运载工具运行相关的费用不会不必要地增加。然而,保养维护有其的成本。适当的维护费用包括运载工具的“停工时间”。但是,企业的运行计划可能会阻碍运载工具的正常维护,换言之,因为运载工具在被用于作业和任务,维护检查的容量和执行检查所需的时间可能导致运载工具的维护的次数往往比理想的要少。此外,过多的维护是不必要的开支。

[0007] 运载工具维护检查以确认适当地运载工具状况的代价抵消了一些妥善保养运载工具的好处,如由于执行这样的检查产生的开销以及运载工具的停机时间。此外,在道路上行驶的运载工具,使其获得的适当的维修的设备是有限的。

[0008] 已有多系统被设计出来,并且是很多成功将轮胎气压保持在一个可接受范围内的专利的主题。这些系统通常被称作中央轮胎充气系统(CTIS)。重型卡车行业中最常见的系统设计被用于挂车。重型卡车通常包括牵引车和挂车。挂车车轴通常中空并有一个与两

端的通孔。空心轴提供了一种给车轮提供气压的导管。轮端组件包括车轴和车轮之间润滑区域,它被塞住的车轴端的通孔和由连接到车轮的毂盖覆盖的车轴端进一步定义。车轮在车轴端被车轮轴承支撑。轴承需要润滑并且润滑区域的完整性是保持车轮端部组件的可操作性和寿命必不可少的。为给旋转中的轮胎提供加压空气,CTIS一般包括通常与轴承在相同位置的旋转接头组件。

[0009] 许多轮胎充气系统还提供一个空气正流动到一个或多个轮胎的指示。照惯例,CTIS提供一个“通过/不通过”或“流动/不流动”指示来指示空气流经该系统的情况。这些系统通常具有内含空气流动导管或软管的橡胶膜片。该膜片上有一孔以允许空气流穿过隔膜以给系统加压。当空气在系统中流动时,该膜片响应于所述空气流。该膜片对空气流的反应使得电路闭合。该闭合电路提供指示器以电源,比如产生光,指示空气流经系统的某处。这种传统的系统在于2012年6月19日提交的美国专利号8,201,575的标题为“带有流量传感器的空气压强调节器”的专利中有描述,该公开的全部内容都被结合于此。

[0010] 该指示可以提醒操作者有一个或多个轮胎在泄漏,或者轮胎充气系统出现泄漏。在任何情况下,此种泄漏的存在都表明运载工具出现问题并需要被纠正。传统的系统通常依靠非常简单的流量开关,如在上述美国专利号8,201,575中所述,使用了一通过压强差关闭的机械开关。传统上,这些系统需要一个从传感器到指示灯的线束,这也增加了安装成本。照惯例,所提供的信息仅仅是空气是否流过。而这个空气流动的信息通常是在挂车前部受光照,然后司机必须通过后视镜识别。司机必须注意牵引车驾驶室后在拖车前部,即使只是得到一个系统存在问题的指示。此外,此系统旨在气流存在时发出警告,但是不提供具体的车轮、较大车辆的有问题部分的具体信息,也不提供关于该气流涉及的是车辆压强的周期变换还是指示存在问题或故障的具体信息。

[0011] 另一种用于CTIS的流量传感器,于2007年4月10日公开,美国专利号7,201,066,标题为“轮胎自动充气系统”,也将该公开的全部内容都结合于此。该'066专利提供了一种利用气流给下游轮胎充气的另一种机械传感器。该'066专利测量利用穿过介质的压降和穿过流量计的气体流量呈线性关系来测量通过多孔介质元件的压降。

[0012] 可以理解的是,传统系统采用了机械系统来测量压强和/或压强差来确定系统中是否存在气流。这些系统提供的顶多达到粗符合率。因为是通过粗测量,大多数常规CTIS只在空气流量超过大约每分钟1.2立方英尺才会产生流量指示,而这个基本基本上已经是爆胎或破损的指标。

[0013] 上述和其他运用在CTIS中的机械系统有许多不足之处。因此,在这样的背景下,提供给运载工具操作者穿过系统的实时空气流率的指示信息就十分必要。此外,也十分必要提供空气流动发生在多个轮胎中的哪一个的信息。另外,该系统还需要提供给运载工具操作者基于与CTIS相关联的多个参数生成的警报。最后,还需要在灾难性故障前,比如爆胎,提供流量指示。

发明内容

[0014] 方法、系统和设备都用来描述综合监控系统和压强维护系统。在此类系统中空气流通过创建具有入口、出口和喉口处的压强传感器的文丘里管而被确定。压强读数在文丘里管的入口和出口进行并且基于压强差计算流经文丘里管的气流。根据一些实施例,入口

和出口的读数压强被提供给微控制器,微控制器通过表格和插值算法被计算出流经文丘里管的空气量,比如给定单位时间内流经的空气量(如克/秒)。在一个实施例中,两个独立的压强传感器被连接到一个窄孔的不同端,因流量在喉口的传感器处变大导致了流体中的压强变化。这种压强变化接下来被用于计算比例流量,然后可以被广播到各个接收方,而不是一个开/关的读数。在一些实施例中,微控制器然后广播该流量值至一远程指示器、显示器或系统。为控制其可以通过一无线链路广播。该无线链路可以是直接序列扩频(DSSS)无线链路,例如挂车前部或进入驾驶室的光。这样的信息可以告知操作者系统中存在空气流。在空气流连续存在或是存在量比通常多的情况下,操作员可确定存在于一个或多个轮胎中的问题,并采取适当的纠正措施。根据诸多方面,本发明提供了一种这样的流量指示系统:

- [0015] 1.运用电池工作,这样线束不需要从拖车前部的光出绕回;
- [0016] 2.提供比例流量测量,而不仅仅是流量的开/关指示;
- [0017] 3.能以无线方式发送流量指示信息给其他接收者,包括在驾驶室的人或挂车上的指示灯;
- [0018] 4.能提供各个车轮端的指示信息;
- [0019] 5.配置为比例指示显示而不仅仅是一个只有开/关状态的挂车上的灯,使得操作者可以确定泄露的大小;
- [0020] 6.能够变成一个或多个警告阈值;
- [0021] 7.具有增强气流敏感性的配置;
- [0022] 8.能够将信息提供给驾驶室中的司机,如果需要可以给出可视/可听的警告。
- [0023] 当然,通过省略,替代或是添加各种组件的诸多实施例都是合理的。例如,相对于所述的特定实施例的方面和元件也可以被结合进其他实施例。还应当理解的是,以下所述系统,方法以及设备可以单独地或共同地作为一个较大系统的组件,在此系统下其他工艺可能会优先或修改申请。

附图说明

- [0024] 本申请的技术将参照下面参考附图进行进一步说明,在附图中,相同的附图标记在图中表示相同的部件。
- [0025] 图1是使用本申请技术的运载工具的透视图;
- [0026] 图2是与图1的运载工具的一致关联的流量传感器单元和流量传感器的原理框图;和
- [0027] 图3是与本申请技术相一致的歧管的示意图。
- [0028] 尽管上述确定的附图阐述了一个示范性实施例,本发明的其他实施例也可以从中预想到,如前所述。本申请的技术是通过有代表性的例子来描述的,而不应该解释为局限在这些例子中。在本申请的精神及技术范围内的多个其他变体和实施例都被结合于此。

具体实施方式

- [0029] 本申请中所描述的技术提供了例子,并且不旨在限制本发明的范围、适用性或是配置。而是,下面的描述将提供本领域技术人员技术实现该实施例的有利的描述。在功能和元件排列上可以作出许多改动。

[0030] 参考图1,示范性实施例的一个应用相对描述了具有牵引车24和挂车28的卡车20。如图1所示的挂车28具有两个轴32,每个轴的每侧都具有双轮36,这在较大的重型挂车上很常见。每组双轮36也可被称作轮端。挂车28可以是单轴挂车并与轴可具有单对双车轮,这对于本领域技术人员是显而易见的。此外,此处描述的技术被结合用于其他的车辆,例如,传统的双车轴运载工具。挂车28包括了一个压强系统,没有示出但是是本领域的公知常识,其用以保持各轮端的轮胎44的压强保持在预先设定的范围内。在本实施例中,各组双轮36包括一个至流量传感器单元40并与各组双轮36上的各个轮胎44相连的连接。换句话说,每个轮胎44都可具有一个连接到共同的流量传感器单元40的传感器50或者每个轮胎都可具有一个连接到专用的流量传感器单元40的传感器50。轮胎44中填充有流体(气体)而不是一个实心橡胶轮胎,因此可被称作充气轮胎。一个示例性的传感器50和流量传感器单元40将会相对图2的一个示范性实施例在后文具体描述。在一些实施例中,该流量传感器单元40为每个轮胎44检测轮胎压强。该流量传感器单元40也同样检测气流至特定轮胎的事实和压强差,从而使得特定轮胎的空气质量流率可以被计算并显示以及/或用于指示,警告或警报运载工具的运行。

[0031] 该流量传感器单元40还可以包括一个用于接收和发送射频信号的射频收发系统,其中的射频信号包括信息,包括连接到流量传感器单元的各个轮胎44和/或各个轮端36所感测到的空气流量。挂车28可包括附加的流量传感器单元40或其他传感器。其他传感器的例子包括用于监视轮胎压强,监测轮毂内的润滑剂的传感器,监测运载工具行驶距离的滚刀里程表,重量传感器,资产或车辆识别传感器和制动流体传感器等等。此外,应当理解的是,此处描述的设备、系统和方法都可以运用于各类运载工具,车辆、重型卡车、载客车辆、船舶、飞机和其他任何需要监测当中气流或液体流的装置。

[0032] 在本实施例中,牵引车24内是一个监视器25,其可包含一个显示器205。该监视器可从流量传感器单元40接收信息,并且在监测的同时可操作地连接到与挂车28相关的流量传感器单元40。可操作地连接是指该监视器与流量传感器单元40无线或有线连接。监视器25通过连接,从流量传感器单元40接收信息。如果任何流量传感器单元40发射了一个射频信号,其中包括指示感测到的流量参数超过限制,监视器25就会产生警报,也被称作警告信号或警报信号。值得注意的是,该挂车28可能具有一个接收多个信号的流量传感器单元40,且该信号来自轮胎并通过多个传感器50,其还包括下文会进一步介绍的一个歧管。或者,该系统可具有多个流量传感器单元40,其从与轮胎流体连通的传感器50或其组合接收输入信号。在许多情况下,牵引车24可被连接到多种不同的挂车28。这种情况在多个挂车28会被连接到多个牵引车24的运输业中十分常见。因此,流量传感器单元40的无线信息传输提高了效率,无需牵引车24和挂车28间的额外接线就可以实现信息沟通。

[0033] 框图所示的流量传感器单元40在一个示范性实施例中的运用示于图2。在本实施例中,流量传感器50通过一个模-数(A/D)转换器54连接到处理器58。处理器和微控制器在此处通常可以互换使用。处理器58可包含一个计算器58a或一个比较器58b,这将在下文进一步解释。流量传感器50可以耦合到一个提供压缩空气到各车轮端的CTIS上。在图2的实施例中的流量传感器单元40包括一个用于每个车轮端的流量传感器50,其被校准以提供对应于流入车轮端的空气速度的输出,而不仅是空气流动的速度。流量传感器50将相对于图3在下面进一步描述。流量传感器50的输出被提供给A/D转换器54,其中输出被转换成被提供给

处理器58的数字信号。流量传感器50在一些实施例中可以预处理流量信息为数字信号,使得A/D转换器54不是必要的或包含在流量传感器50中。处理器58与存储器62相互连接,其可包括用于处理器的操作指令和关于流量传感器50的信息,例如高/低的传感输出范围,警报阈值,警告阈值,流量阈值持续时间,关于传感器校准的信息以及一个给流量传感器单元的唯一标识66。处理器58也与一个RF电路70相互连接,该电路通过天线74发送并接收RF信号。电源78给每个流量传感器单元40的组件供电,并且在一个实施例中,它是一个在流量传感器单元40外壳内的电池。该电源78还可以包括一个可更换的电源和/或可再充电的电源。在一些实施例中,电源78可以可操作地连接到所述牵引车24中的电力系统中去。在一个实施例中,流量传感器单元的RF电路70是一个有源应答器,其接收询问信号并响应,发送应答信号包括流量传感器单元40的唯一标识66和与流量传感器50电流输出相关的信息。在一些实施例中,RF电路70可包括一个在询问器和RF电路之间使用感应耦合的无源电子标签,以给流量传感器单元40供能并发射信息给询问器。在一些无源应答器的实施例中,电源78可以被消除。RF电路70可以是一个单一的收发器电路,或者可以包括分开独立的发射和接收电路。

[0034] 现在参考图3,根据一个实施例,流量传感器50的一个歧管80被标示出。根据一个实施例,该歧管可被用来创建一个或多个文丘里管82,其具有一个例如在一个实施例中0.055英寸的喉口尺寸的喉部和一个0.170英寸大小的出入口84,86。如通常所知的,文丘里管喉口88相比入口具有一个直径减少。至少两个压强传感器90,例如,两个应变仪的绝对压强传感器与文丘里管82的一个入口端86和一个喉口88相连;其输出被提供给差分放大器以提取压强信息。所得到的输出被提供给另一组的压强差放大器。第二组放大器的输出端被连接到流量传感器单元40上的A/D端口54,以及所述第一放大器级的实际压强输出。流量传感器的微控制器将压强和放大的差分压强数字化。微控制器可包括运算器58a,使用信息并基于压强读数,加载补偿表以修正压强和温度的非线性。该表接下来用于计算系统的流速,就如公知的那样,基于压强差利用文丘里效应并结合伯努利方程进行运算。

[0035] 处理器58,根据一个实施例,其可以是一个微控制器,芯片组或其它类似的装置,然后通过无线直接序列扩展频谱2.4GHz无线链路将此流量值广播至一个与监视器25可操作连接的接收器。这样的接收器可以包括,例如,在挂车前部的灯光或在运载工具驾驶室内部的接收系统。同时,固态继电器触头在流速达到一个可编程的阈值电平时合上,这会在监视器25上产生警报,这个警报可以是声音,视觉信号或是两者结合。歧管80可以通过添加额外的文丘里管和传感器上的输出至流量检测歧管的一组端口进行扩张,以允许在充气系统的任何车轮端或独立轮胎上进行流量检测。需要的最小传感器数目是基于输出端口和输入端口的数目。因此在一个四轮端系统中,四个输出的压强传感器和一个进气压强传感器将在一个示范性实施例中使用。

[0036] 一个具体的用于处理器的示范性实施例是一种MSP430系列处理器,以允许低功耗和电池工作环境。电池的寿命可被设计为比挂车的寿命更长或者为至少7-8年。

[0037] 根据各种实施例,处理器58,接收器或监视器可以用流动阈值编程为在一个或多个阈值被超过的情况下生成警报。例如,由处理器58的运算器58a中计算的流量值可以使足够显著和/或持续一段足够长的时间,以指示需要立即关注的问题。在某些特定的实施例中,例如,每分钟约0.9立方英尺(CFM)质量流率可被确定为高流速使得发出警报。其中操作

者/司机可能会听到或看到警报,如红色警报灯。高报警可能指示爆胎或类似事故,这可能指示一个轮胎需要尽快更换或是充气系统的管道被泄漏。在特定实施例中,例如,大约0.5CFM的质量流率可指示为缓慢泄漏。缓慢泄漏可能不需要立即更换轮胎,但是必须在下一个轮胎可被更换的定时停机时间里维修或更换。在一些情况下,流的长度可以指示问题,比如缓慢泄露或是类似的问题。因此,微控制器可监控与流经流量传感器的流体相关联的时间。在某些特定的实施方案中,流率存在超过大约10秒可被视为非暂时的和指示例如泄漏等问题的信号。运算器58a可以使用时钟电路等来确定时间或是流量的持续时间。如可以理解的,上述测量涉及到计算质量流率。其他的流率在本申请的精神和范围内。具体地说,流量传感器可以包括压强传感器以提供压强值。当与来自温度传感器的温度结合时,例如,空气的实际密度可以计算使得真实流率可以被确定。使用此流率,阈值可以为流入一个特定轮胎的气流的总体积设定,例如,间歇缓慢泄露。大概地说,在上述的背景下,通常是指在公差 $\pm 10\%$ 以内。

[0038] 比较器58b可以比较流量,总流量,流量时间或通过运算器58a计算出的流率信息,并将其与一个阈值比较,它可被储存在与处理器相关的存储器中。例如,如果轮胎由于道路危险被打穿,该轮胎可能发生泄漏,需要恒定或近似恒定的气流通过充气系统。这个恒定气流可能超过阈值并提供给运载工具操作者一个警报,由此操作者可以采取适当的行动。另一个例子,充气系统的空气管路或其他部件可能会损坏,从而导致加压空气不受控制地释放。一种流量阈值可以被编程以在这种事件下提供运载工具操作者一个警报。

[0039] 应当注意的是,上述讨论的方法、系统和设备的目的仅是作为例子。必须强调的是,许多通过省略,替代或是添加各种组件的诸多实施例都是合理的。此外,相对于所述的某些特定实施例,所述特征可以与其他实施例进行组合。实施例中不同的方面和元件可以以类似的方式进行组合。另外,应当强调技术的发展也在当中,因此,很多元素都是事例性的,不应被解释为限制本发明的范围。

[0040] 本说明书中给出了具体细节以透彻地理解实施例。但是,它可以在没有具体细节的情况下被本领域中的普通技术人员理解实践。例如,公知的电路、进程、算法、结构和技术被写出但不附有不必要的细节,以免模糊实施例。

[0041] 此外,应注意的是该实施例可以被描述为可被流程图或框图描述的进程。虽然每一个可以将操作描述为顺序过程,但是其中很多操作可以并行或同时执行。此外,操作的次序也可以被重新安排。该进程也可以具有未包括在图中的其他步骤。

[0042] 已描述的几个实施例可以被本领域的技术人员理解,可以在不脱离本发明的精神下,可被用于各种修改,构造替换,和等价改造。例如,上述元件仅仅是一个较大系统的一个组成部分,其中,其他规则可以优先于或以其他方式修改本发明的应用。此外,一些步骤可以于上述元素之前,期间或之后进行也在考虑范围内。因此,上述描述不应被视为限制本发明的范围。

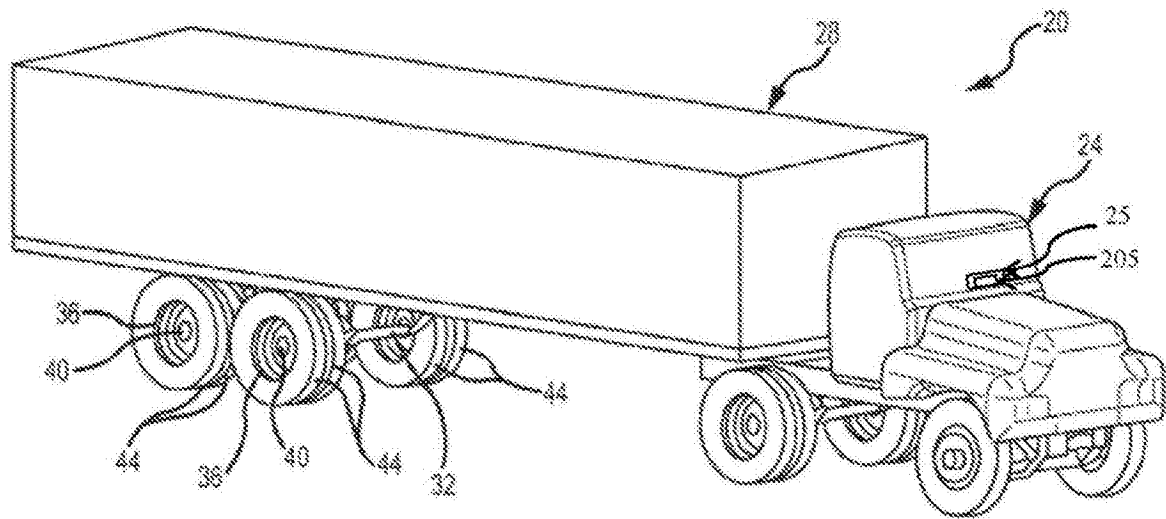


图1

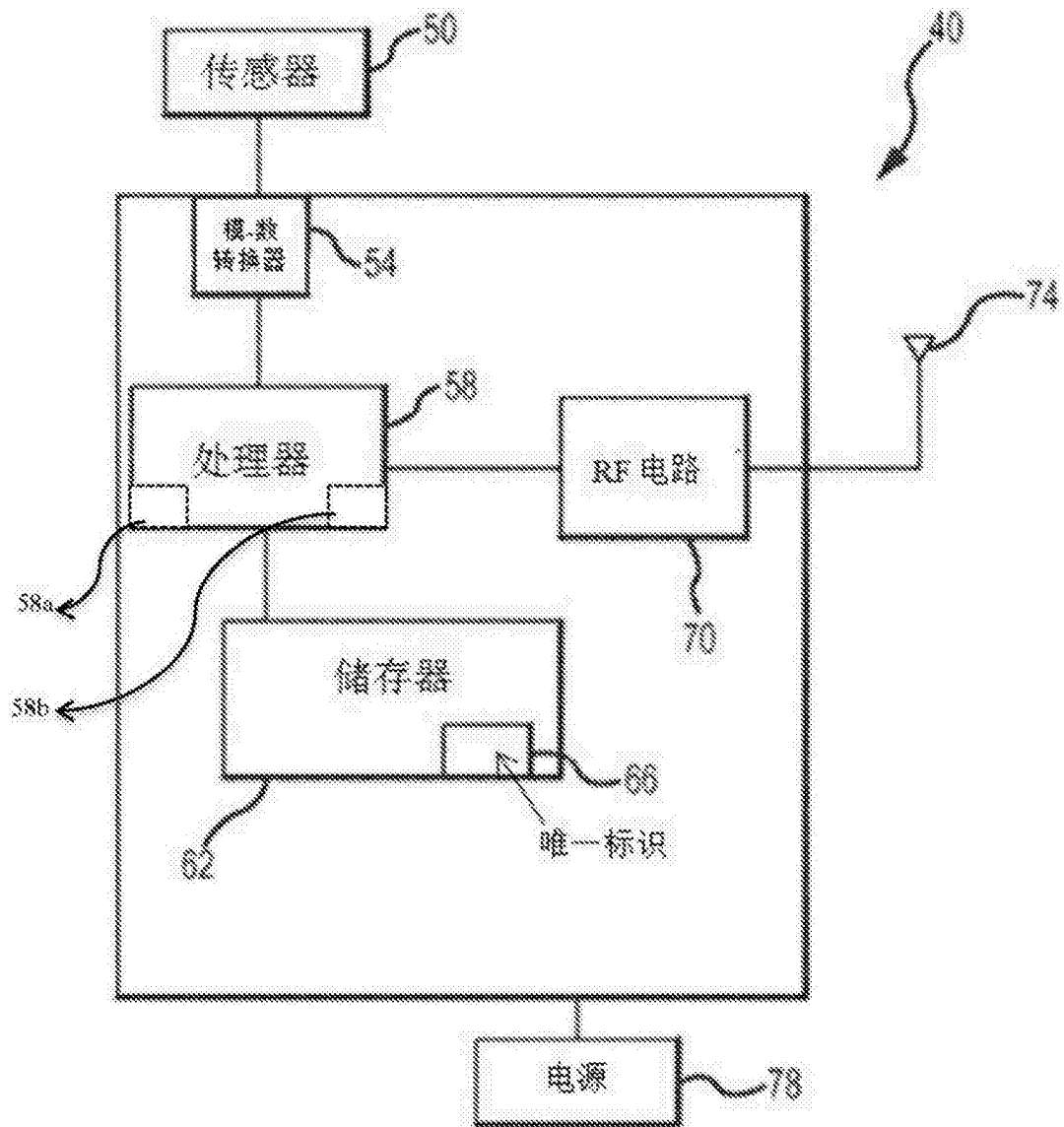


图2

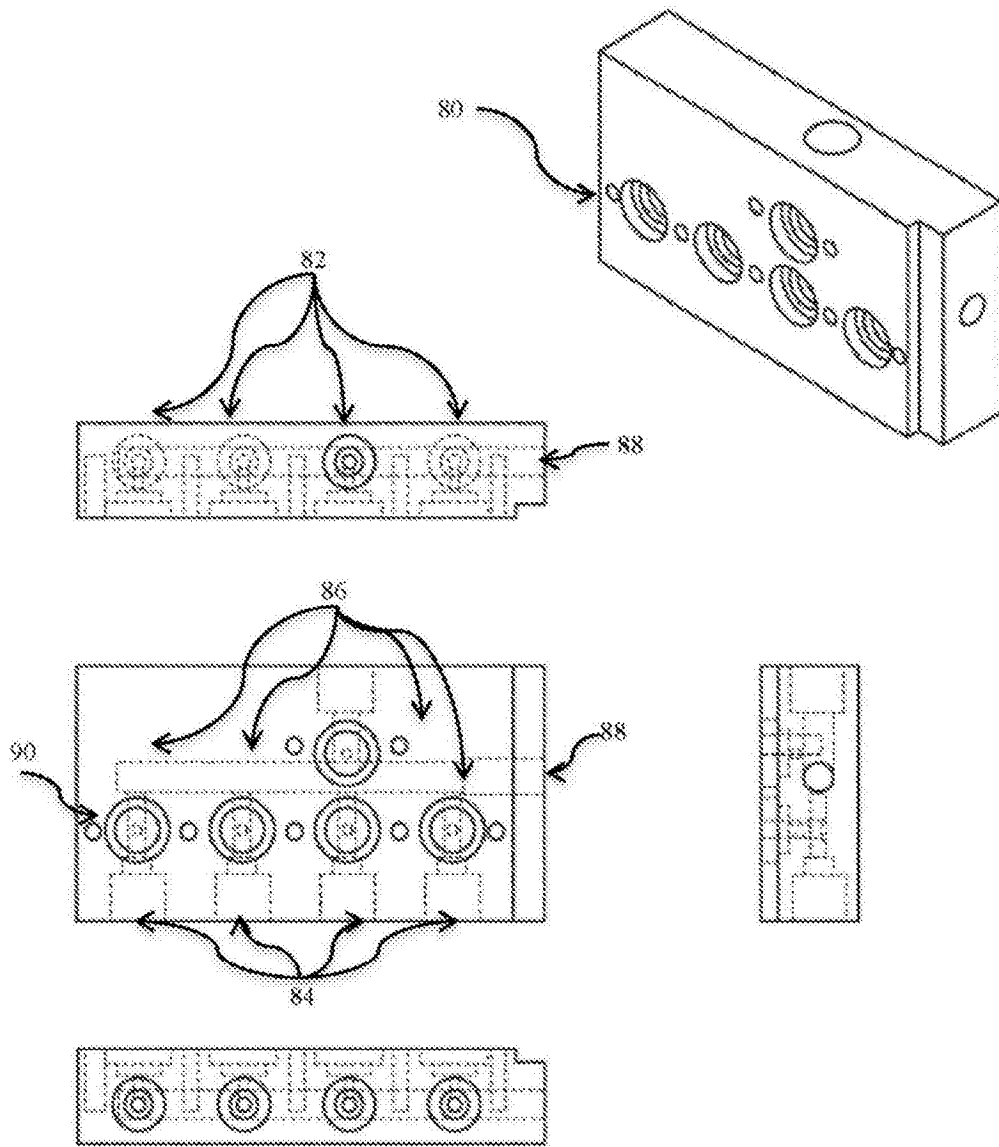


图3