



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101547809 B

(45) 授权公告日 2013. 07. 17

(21) 申请号 200780040809. 5

(22) 申请日 2007. 10. 31

(30) 优先权数据

60/863, 740 2006. 10. 31 US

(85) PCT申请进入国家阶段日

2009. 04. 30

(86) PCT申请的申请数据

PCT/US2007/083190 2007. 10. 31

(87) PCT申请的公布数据

W02008/055216 EN 2008. 05. 08

(73) 专利权人 环境冷却技术股份有限公司

地址 美国密苏里州

(72) 发明人 乔治·R·斯特蒙 爱德华·M·默里

(74) 专利代理机构 北京德琦知识产权代理有限公司

公司 11018

代理人 周艳玲 罗正云

(51) Int. Cl.

B60K 11/00 (2006. 01)

(56) 对比文件

JP 1-273723 A, 1989. 11. 01, 全文.

JP 62-29928 U, 1987. 02. 23, 全文.

JP 7-664 Y2, 1995. 01. 11, 全文.

US 5588482 A, 1996. 12. 31, 全文.

US 6655486 B2, 2003. 12. 02, 全文.

审查员 燕捷

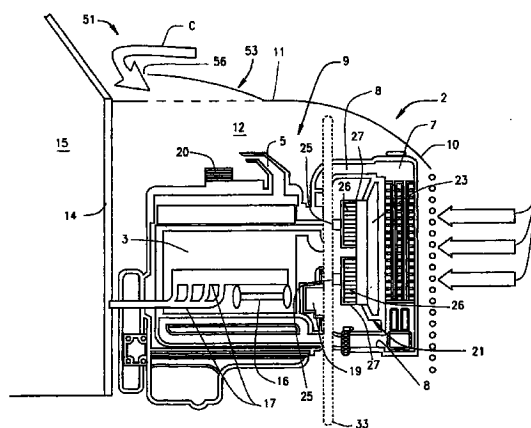
权利要求书1页 说明书6页 附图7页

(54) 发明名称

用于卡车的空气管理系统

(57) 摘要

一种用于移除重型卡车 (2) 的发动机舱 (9) 中的热的系统。第一通风系统 (21) 移除散热器 (7) 中的热。该第一通风系统与移除发动机舱 (9) 中的热的第二通风系统 (51) 隔开。所述第一系统通过离心鼠笼鼓风机 (27) 将散热器中的热经过充气室 (23) 带走, 并通过通风管道将热引出至周围环境。所述第二系统优选通过车头罩吸入机构 (53) 将周围空气大致从发动机舱的后部抽吸到前部, 而不使用来自散热器附近的冲压空气。所述两个系统的出口通至重型卡车的滑流中, 并且所述第二通风系统的出口通至所述第一系统的滑流中, 以将空气排出到发动机舱外。



1. 一种能够在道路内的公路上行驶的车辆,该车辆包括:操作者室;发动机舱;在所述发动机舱中的发动机;在所述发动机前面的散热器,该散热器接纳来自所述发动机的冷却剂;在所述散热器后面的第一通风系统,该第一通风系统包括:具有通向周围环境的排放出口的管道,以及适于将空气抽吸通过所述散热器、通过所述管道、并抽吸到该第一通风系统的所述排放出口外的至少一个风扇,该第一通风系统被构造成防止抽吸通过所述散热器的空气进入所述发动机舱;以及被构造成移除所述发动机舱中的热的第二通风系统,该第二通风系统被构造成使周围空气流入所述发动机舱的后部,并将由所述发动机舱加热的空气排放到朝向所述发动机舱前部的排放出口外。

2. 如权利要求 1 所述的车辆,其中所述第二通风系统进一步包括位于所述发动机舱的顶部和侧部中的至少之一上的空气吸入结构,该空气吸入结构适于在所述车辆向前运动时使周围空气流入所述发动机舱中。

3. 如权利要求 1 所述的车辆,其中所述第二通风系统被构造和布置成使得来自所述第一通风系统的排放空气将空气抽吸到所述第二通风系统的所述排放出口外。

4. 如权利要求 1 所述的车辆,其中所述车辆具有至少 6350 千克的总车重。

5. 如权利要求 4 所述的车辆,其中所述车辆为具有至少 11794 千克的总车重的重型卡车。

6. 如权利要求 5 所述的车辆,其中所述车辆为适于在道路外使用以及在道路内的公路上行驶的专用重型卡车。

7. 如权利要求 1 所述的车辆,其中所述车辆包括形成所述操作者室的前壁的一部分的风挡,所述车辆进一步包括与所述风挡协作的吸入式车头罩。

8. 如权利要求 1 所述的车辆,其中所述第一通风系统的所述管道包括沿所述发动机舱的侧壁外侧延伸的通道。

9. 如权利要求 8 所述的车辆,其中所述第二通风系统的所述空气出口将空气排放至所述通道中。

用于卡车的空气管理系统

[0001] 相关申请

[0002] 本发明涉及并要求于 2006 年 10 月 31 日提交的美国临时申请 60/863,740 的权益, 该申请的全部公开内容通过引用合并于此。

技术领域

[0003] 本发明涉及用于降低车辆罩下温度的系统。其特别但不排外地应用于这种使用在重型卡车中的系统, 更特别地应用于拖拉机拖车设备的拖拉机部分。重型卡车典型地为重量级为 4 至 8 的长途运输专用车辆。级别 4 通常被认为包括总车重为 14,001lb 至 16,000lb (6350kg 至 7257kg) 的车辆。本发明特别应用于重量级为 6 至 8 的车辆, 最为特别应用于级别为 7 至 8 的车辆。级别 6 包括总车重为 19,501lb 至 26,000lb (8846kg 至 11,793kg) 的车辆。级别 7 的车辆具有 26,001lb 至 33,000lb (11,794kg 至 14,969kg) 的总车重。

[0004] 专用重型卡车适于各种道路外作业, 例如混凝土搅拌机卡车、原木运输卡车和其它承载重型负载并需要在道路外条件下的崎岖、不平坦的地面操作的卡车。这种卡车通常也能够能够在道路内的公路上行驶。

背景技术

[0005] 重型卡车的内燃发动机产生大量的热。热通过冷却液系统从发动机组带走, 该冷却液系统包括在发动机组前面的分隔的散热器。该热通过自然对流而散发, 主要通过由车辆运动引起的气流、以及通过由轴流式风扇吹动经过散热器和发动机上的空气而散发。在大多数卡车中, 轴流式风扇通过离合器直接由发动机曲柄轴运转。在其它车辆中, 该风扇为电动的。无论如何, 风扇的效率相对较低, 经常在百分之四十左右。这部分地是由风扇自身的固有效率低造成的。风扇与发动机组之间的短距离也是一个因素; 发动机组形成对气流的天然屏障, 并产生在风扇与发动机组之间的死区, 在该死区中正压力往往阻挡气流。重型卡车发动机在每小时六十英里 (97km/hr) 的速度下一小时可产生 150 万 BTU (160 万千焦), 从而产生少于每加仑十二英里 (5km/l) 的燃料用量, 并可利用名义拉力为每分钟 9,500 立方英尺 (270 立方米) 的直径高达三十二英寸 (0.8mm) 的风扇来散发由散热器排放的热。据估计, 发动机输出的大约三分之一被用于驱动卡车, 三分之一用于热排放中 (作为热和未燃烧的燃料), 并且三分之一必须由冷却系统处理。

[0006] 除了由冷却剂从发动机组带到散热器的热之外, 发动机组自身也发出大量的热, 该热量估计在公路速度下一小时高达大约 20,000BTU (22,000kJ)。

[0007] 近年来, 大型柴油机卡车开始包括废气再循环 (EGR) 系统。配备为 250 马力 (186kW) 以上的卡车因此开始遭受严重的罩下热问题。EGR 系统使废气的一部分 (典型地为大约 15% ~ 30%) 再循环到发动机的空气入口。由于废气具有约 1200° F 至约 1500° F (约 650°C 至约 815°C) 的温度, 所以在将废气引入至发动机的汽缸之前, 通过使该废气行经 EGR 热交换器, 该废气被冷却到约 600° F (315°C)。EGR 系统向冷却系统增加约

百分之三十的热负载,即约每小时 150,000BTU(160,000kJ),其大部分必须由散热器散发。由于大量这种热被引导回发动机舱,因此罩下热负载激增。EGR 系统自身也将热直接散发到发动机舱中。

[0008] 其它辅助装置由发动机运转并产生进一步的热。例如,空气压缩机被需要用于制动器和其它部件的操作。该空气压缩机可具有 250° F(121℃)左右的表面温度。

[0009] 为了满足环境标准并为了提高效率,许多其它装置被添加到发动机。由废气提供动力的涡轮增压器产生进一步的热,该热量估计达每小时 32,000BTU(34,000kJ)左右。该涡轮增压器可具有约 800° F 至 1200° F(425℃至 650℃)的操作表面温度。

[0010] 在现代重型卡车的罩下产生的额外的热将罩下温度升高到不能接受的水平。该额外的热和温度降低发动机舱中各部件的寿命,并降低发动机效率。该额外的热和温度有时熔化塑性部件并使发动机舱中的流体过热。该热还能传递到车辆的操作者驾驶室中,并能使驾驶室中的空气温度和驾驶室的地板和前壁的表面温度高到令人不适。企图通过重新放置散热器、倾斜散热器或者拆分散热器来扩大散热器无法满足需要。扩大风扇同样不切实际,并将增大用于使风扇运转的功率需求。

[0011] 现代重型卡车需要有时使罩设计较小的空气动力设计考虑。在发动机舱装填更多设备进一步使气流更加困难。所有这些考虑针对罩下空气管理需要新的方法。

[0012] 各种尝试致力于解决汽车和非公路车辆具有的略微相似的问题。例如,查尔斯(Charles)在美国专利 4,979,584 和 5,495,909 中公开一种汽车发动机舱通风系统,该系统使用经过横轴发动机汽车的散热器周围的开口的冲压空气。同样,科温(Corwin)等人在美国专利 6,216,778 中公开一种用于静止的或者以非常低的地速移动的非公路车辆的冷却系统。这些系统并不易于适用于重型卡车的要求。

发明内容

[0013] 简而言之,本发明提供一种通过将热与发动机舱(在发动机组的上方和侧部)中的散热器隔离来移除车辆的发动机舱中的热的系统。本发明提供一种新设计,其分离热负载并提供单独的排放出口,但允许该系统根据需要一起或单独操作。

[0014] 散热器中的热优选通过离心鼠笼鼓风机被从所述散热器后面的充气室带走,并被引导到所述发动机舱外,而不是抵靠发动机组。所述鼓风机优选被恒温地控制,以允许一些或所有鼓风机根据需要进行操作。使用所述鼓风机的预测计算机控制也是可设想到的。

[0015] 所述发动机组及其相关装置(例如 EGR 阀和涡轮增压器)由单独的系统冷却,该单独的系统优选通过车头罩吸入机构将周围空气大致从所述发动机舱的后部抽吸到前部,而不使用来自散热器附近的冲压空气。

[0016] 所述散热器通风系统和发动机舱通风系统优选通过所述发动机舱的接近该发动机舱前部的侧壁引出至周围环境。所述出口优选被构造成将热空气排放到所述卡车的滑流中,该滑流易于抽吸来自所述系统的空气。进一步,所述发动机舱通风系统的出口优选位于所述散热器通风系统的出口的后面,并被构造成利用从所述散热器通风系统到周围环境的空气流动将空气抽吸到所述发动机舱外。每个出口周围的气流优选主要为层流。

[0017] 本发明的所述系统可包括尺寸适于车辆的特定级别或发动机尺寸的一个或多个标准散热器、充气室和鼓风机组件。其还可包括尺寸也适于车辆的特定级别或发动机尺寸

的标准车头罩吸入系统。然而,针对每一个系统的管道系统可能取决于具体的车辆设计,包括诸如发动机舱中的可用空间、发动机舱的内部构造和影响发动机舱内气流的发动机部件在发动机舱内的放置、发动机的助燃进气口构造、以及发动机舱外侧周围的气流模式等考虑因素。

[0018] 本发明的上述和其它目的、特征和优点及其当前的优选实施例通过阅读以下结合附图的描述将变得更明显。

附图说明

[0019] 在构成说明书的一部分的附图中:

[0020] 图 1 是根据本发明一个实施例修改的重型卡车中的内燃发动机舱的侧视示意剖视图。

[0021] 图 2 是以俯视图形式显示通过图 1 的系统的示例性实施例的一部分的气流的视图。

[0022] 图 3 是以后视图形式显示本发明的示例性散热器冷却系统组件的视图。

[0023] 图 4 是图 3 的组件的侧视图形式的视图。

[0024] 图 5 是沿图 2 中线 5-5 截取的图 2-4 的系统的部件的透视形式的视图。

[0025] 图 6 是图 2-5 的系统的发动机舱空气出口的透视形式的视图。

[0026] 图 7 是以透视图形式显示根据本发明另一部分的实施例的车头罩吸入庖斗的示意图。

[0027] 图 8 是包含图 1-7 的实施例的长途运输卡车的透视形式的视图。

[0028] 在各个附图中,对应的附图标记表示对应的部件。

具体实施方式

[0029] 下文中的详细描述通过实例而非限制方式例示本发明。该描述清楚地使本领域技术人员实施和使用本发明,并描述了本发明的各种实施例、适用性、变化、替换和使用,其中包括目前被认为是实现本发明的最佳方式。

[0030] 如附图所示,大型重型卡车 2(图 1 和图 8) 中的内燃发动机包括发动机组 3、空气入口 5 和散热器 7,该散热器 7 冷却从发动机组 3 内部循环通过通路 8 的冷却剂。发动机的所有这些部件被容纳在发动机舱 9 中,该发动机舱 9 具有前部 10(通常在散热器处或恰好在散热器前面)、顶部 11 和侧部 12。顶部和大部分侧部通常被形成为能抬起的罩 13(图 8),该罩 13 典型地被铰接到卡车前下端区域中的卡车主体上。在发动机舱 9 的后面,隔火墙 14 将发动机舱与操作者驾驶室 15 隔开。涡轮增压器 16、排气管 17 和空气压缩机 19 增加发动机舱 9 中的热负载。在传统的重型卡车中,由发动机散发的热和由轴流式风扇吹回到发动机舱中的热使发动机舱的温度上升。近年来,包括废气再循环(EGR) 阀 20 的 EGR 系统进一步增加散热器上的热负载和发动机舱中的温度,这特别是因为 EGR 系统典型地将 15% 左右至 30% 左右的热废气循环回发动机。除了由散热器 7 发出的热负载,现代重型卡车 2 的发动机舱 9 中的总热负载估计为约每小时 60,000BTU(63,000kJ)。

[0031] 本发明的该示例性实施例去除轴流式风扇,并以隔离散热器通风系统 21 来代替轴流式风扇,该隔离散热器通风系统 21 包括安装到散热器 7 后面的充气室 23,优选与散热

器成密封关系。因此,当卡车向前运动时,到达散热器 7 的所有冲压空气被引导通过散热器 7,并聚集在充气室 23 中。驱动充气室 23 中的鼠笼(离心)风扇 27 的多个马达 25 被安装在充气室 23 上,优选安装在充气室的后面。鼠笼风扇 27 轴向抽吸来自充气室的加热空气,并将该空气的方向改变 90°,从而将该空气向外(侧向)排放到如下文所述的空气管道 43 中。

[0032] 如果需要,充气室 23 的后侧、风扇 27 和空气管道 43 可设置有呈涂覆或单独的绝缘层或屏障形式的绝缘材料。如虚线 33 所示,该设置有效地保护发动机及其部件和发动机舱 9 中的附件在卡车 2 处于公路速度时不受由散热器 7 散发到周围的约每小时 650,000BTU(700,000kJ) 或更多热量的影响。以这种方式排出加热空气将增加至发动机舱中的恒定热量移除。从而,发动机舱中的热生成问题被降低至由涡轮增压器 16、EGR 20、发动机组 3 和其它发动机舱部件在罩下产生的每小时 60,000BTU(63,000kJ) 的热量。

[0033] 马达 25 被恒温地操作,独立的马达或马达组只有在需要时才被操作。用于控制冷却风扇 27 的操作的预测算法将对本领域技术人员显而易见。这种算法可包括诸如发动机冷却剂温度、冷却剂温度的上升速率、发动机表面或油的温度、发动机舱温度、周围温度、发动机速度和卡车速度等因素。

[0034] 至此描述的设置具有进一步的优点,即,其减小用于操作叶片风扇所需的功率(估计为六十五马力)。这可提供相当可观的燃料节省(7-9%)。该设置还消除了已显示为高维修项目的风扇离合器。电动鼠笼风扇鼓风机 27 比叶片轴流式风扇在移除散热器 7 的热时更为有效。由于优选提供多个风扇鼓风机 27,气流能被逐步增大和降低并得到更有效地控制,而通过控制气流鼓风机被提供动力。此外,风扇鼓风机的 DC 马达在其关闭且由于冲压空气而自由旋转时能变成发电机,由此对卡车的电池充电。

[0035] 至此描述的隔离散热器通风系统 21 可实现为标准组件 35;一些这样的组件将适应于大范围的重型卡车。组件 35 可包括散热器 7、充气室 23 和多个风扇 27。这种组件可包括:高度约 2 英尺至 3 英尺(0.5m 至一米)、宽度约 18" 至约 36" (0.4m 至一米)的散热器 7,以及深约一至二英寸(2.5cm 至 5cm)、尺寸适合装配在散热器后面的充气室 23。组件 35 可与通风管道系统匹配,该通风管道系统适应于特定的卡车型式以形成散热器通风系统 21 以及发动机舱通风系统的一部分。

[0036] 如图 2-7 所示,例如,33" (84cm) 高乘 22" (56cm) 宽的散热器和充气室可被提供作为标准组件 35。散热器 7 示例性地为 6" (15cm) 深,具有围绕散热器 7 的周界延伸的法兰 36,充气室为 1.25" (3cm) 深,并包括连接到散热器法兰 36 的周界法兰 37。最佳如图 3 所示,六个鼠笼风扇 27A、27B、27C、27A'、27B' 和 27C' 连接到充气室,每个鼠笼风扇分别包括马达 25A、25B、25C、25A'、25B' 和 25C'、以及鼠笼推进器 26 和具有侧部出口 39 的壳体 38。示例性地,每个风扇抽吸 530cfm(15 立方米每分钟)的空气,并具有无刷、直径为 3" (3cm)、3000rpm、24 伏的 DC 马达。离心风扇的抽吸尺寸适于特定应用。每个风扇 27 的壳体 38 为约 9" 宽 × 约 10" 高 × 约 4" 深(22.5×25.5×10cm),且每个壳体均具有 4" (10cm) 正方形出口 39。可以看出,左上风扇 27A 和两个右下风扇 27B' 和 27C' 具有相同的螺旋性(顺时针旋转),而右上风扇 27A' 和两个左下风扇 27B 和 27C 具有相反的螺旋性(逆时针旋转)。最下面的风扇 27C 和 27C' 具有延伸的出口 39',该出口 39' 在这两个风扇上方的两个风扇的出口之间引出,以使充气室的每个侧部上的所有出口竖直对齐,从

而在组件的每个侧部上形成 12" × 4" (30 × 10cm) 的矩形出口 40。

[0037] 具体如图 3 中所示,每个马达 25 被独立地电连接到具有输入的控制系統 41,所述输入示例性地包括:表示冷却剂温度的 T1,表示发动机舱温度的 T2,表示发动机速度的 RPM,表示瞬时或合成燃料消耗的 MPG,以及表示车辆速度的 MPH。根据由本领域技术人员易于应用的算法,这些输入允许控制器独立或成组地操作風扇 27,以确保发动机温度保持在希望的范围。在最简单的形式中,当由 T1 表示的冷却剂温度超过预定值时風扇成对打开,当 T1 降低到第二值以下时風扇关闭。这些输入还允许風扇在 T2 超过预定值且 T1 相对较低时的不常见情况下的操作,以冷却发动机舱 9,如下所述。输入 RPM、MPG 和 MPH 允许一些或所有風扇 27 的预测操作,从而开始将冲压空气抽吸通过散热器,以在冷却剂温度仍然上升时提供冷却。该控制器还使得風扇的再生使用成为可能,从而当冲压空气流过風扇且風扇未被通电时对卡车的电池充电。

[0038] 该散热器冷却组件 35 与管道系統 43 匹配。至少管道系統 43 的后部优选但非必要地被安装在罩 13 的内侧。罩安装式管道 43 与组件 35 之间的连接处可按照任意已知方式密封。例如,仅如图 2 和 3 所示,组件 35 的矩形出口 40 可终止在复合斜面 42 中,该复合斜面 42 在其打开(上)端面具有衬垫,以与罩安装式管道上的互补倾斜斜面密封。该设置允许罩 13 的开口不受阻,并在罩 13 被关闭时将管道系統 43 密封到组件 35。可替代地,组件管道或罩安装式管道的端部可通过自动或手动操作机构而能纵向移动,从而与该管道的其它部分配合。同样,该管道系統可永久地连接到散热器通风系統组件 35,并可简单地与罩的每一侧部 12 中的开口对齐。

[0039] 该示例性实施例的管道系統 43 包括与出口 40 的前壁匹配的曲形外壁 44 和与出口 40 的后壁匹配的曲形内壁 45。外壁 44 终接在大致平坦的竖直矩形开口 46 中,该开口 46 具有与卡车罩的侧壁 12 中的类似尺寸的矩形开口对齐的周界边缘 47。应注意到,该开口的形状在某种程度上由卡车的罩的轮廓决定。在此实施例中,开口 46 基本上为十二英寸(30cm)高,与散热器通风组件的出口 40 高度相同。管道系統 43 的内壁 45 沿连接到出口 40 的曲形入口部分与外壁 44 分隔四英寸。当内壁 45 到达与开口 46 相对的位置时,内壁 45 于是略微向外弯曲到开口 46 的后边缘 47 中。外壁 44 和内壁 45 通过上、下水平壁 48 相互连接。可以看出,壁 44、45 和 48 形成平滑的打开通道,该平滑的打开通道在卡车向前运动时将从散热器通风系統 21 排出的空气引导至重型卡车的周围滑流中。

[0040] 为了冷却发动机舱中的发动机组 3 及其相关的罩下部件,提供单独的发动机舱通风系統 51。该示例性实施例中的第二通风系統 51 的尺寸适于移除产生在发动机舱中的约每小时 60,000BTU(63,000kJ)的热。简而言之,每小时 60,000BTU(63,000kJ)的热可通过在策略上位于罩的顶部上的车头罩空气吸入机构而受到有效控制,其中使用风挡处的高压区域来使冷的冲压空气流入发动机舱,并使发动机舱的空气通过被设置为将空气抽吸至与散热器風扇空气的出口相邻的低压区域中的罩侧部管道而离开进入周围环境。如图 1、2 和 8 所示,发动机舱通风系統 51 包括在卡车 2 的风挡 55 前面的吸入式车头罩 53。车头罩吸入系統早已应用于赛车,但其在重型卡车中的使用相信是新颖的。如所知,车头罩 53 的与风挡相邻的后部 56 朝向发动机舱打开。在操作速度下,即使是相对较低的操作速度,空气在风挡 55 的基部处压缩,并通过车头罩 53 的后部(如附图标记 56 所示)被抽吸至发动机舱中。

[0041] 发动机舱 9 内的空气通过安装在管道 43 的内壁 45 上的空气引出管道 57 排出,具体如图 2-6 所示。具体如图 3 和 4 所示,在此实施例中,引出管道 57 在其出口 59 处约九英寸高、三英寸宽 (23cm×8cm),并竖直居中地位于管道 43 的内壁 45 上。管道 43 的内壁 45 包括矩形开口 61,引出管道 57 连入该矩形开口中。每个引出管道 57 包括:弯曲以与内壁 45 相交在内壁 45 后部的竖直内壁 63,以及将引出管道的内壁 63 结合到散热器通风管道 43 的内壁 45 上的上、下水平壁 65。尽管引出管道 57 朝向周围环境完全打开,但引出管道 57 还处于经过散热器通风系统 21 的出口 46 被驱使排出的热空气的滑流中以及处于卡车的滑流中。因此,空气通过由从充气室经过出口 46 的热空气的流动造成的文丘里效应而被进一步抽吸到发动机舱外。卡车 2 的向前运动还将会产生滑流,该滑流易于吸入来自管道 43 的出口 46 和发动机舱 9 的出口 57 的热空气。在风扇 27 关闭时发动机舱达到不希望的温度时的不太可能的情况下,风扇马达 25 能被打开,以将空气抽吸通过管道 43 并将空气抽吸到发动机舱 9 外。

[0042] 如图 1 和 2 所示,在重型卡车前部处由箭头 R 表示的冲压空气被完全引导通过散热器 7 并进入散热器通风系统 21,同时发动机舱 9 被由箭头 C 表示的、大致从发动机舱的后部移动至前部的车头罩空气吸入机构而冷却。空气从发动机舱 9 的后部到前部的运动还移除隔火墙 14 区域的热并减小驾驶室 15 上的热负载。

[0043] 适当的防护装置优选被提供在所有可及的开口上。这种防护装置很多众所周知,并且可包括例如薄的水平轮叶。

[0044] 在所附权利要求的范围内,本发明的车辆罩下温度控制系统的众多变型在前述公开内容的启示下将被本领域技术人员料想到。仅作为实例,可提供用于冷却散热器的其它闭合系统。如前所述,排气管道的结构和尺寸当然可略微变化,以适应不同卡车的几何结构和发动机舱,如图 8 例示。发动机舱冷却系统可包括在发动机舱的顶部和侧部中的其它空气入口,包括吸入空气系统和冲压空气入口。优选地,空气入口与卡车的前部分隔开。一般而言,冲压空气入口除了使用在平头设计之外目前并不是优选的。发动机舱冷却系统可包括其它排放端口,并可根据需要包括各种类型的动力风扇。例如,动力风扇可设置在发动机舱通风系统的出口处。许多温控系统是已知的,或易于适于控制风扇的操作,或适于移动挡板等。在示例性实施例中,例如包括变速马达、较不希望的液压马达等其它马达可用于操作鼠笼风扇;风扇的尺寸和数量可根据应用需要针对应用而改变;并且,鼠笼风扇的叶片的形状、数量和尺寸可被改变以满足具体应用的要求。电动风扇马达可由不同电压(例如 12V 至 42V)来驱动。发动机舱的底部可出于空气动力或内部气流的目的而被封闭。这些变化仅为示例性的。由于各种变化在不背离本方面范围的情况下可应用于上述结构,因此包含在以上描述或显示在附图中的所有内容应被解释为示例性的而非限制含义。

[0045] 在此提及的所有专利和专利应用通过引用合并于此。

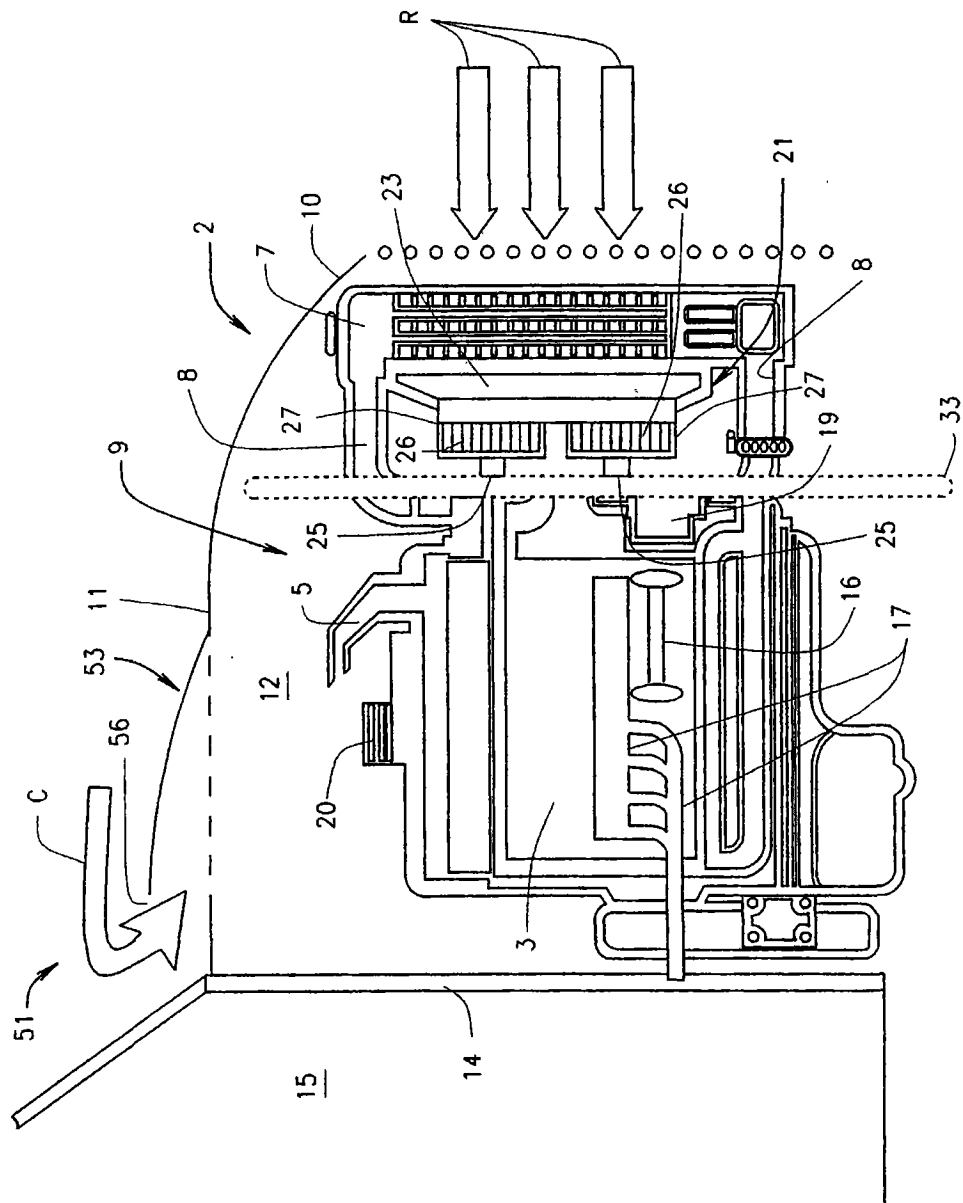


图 1

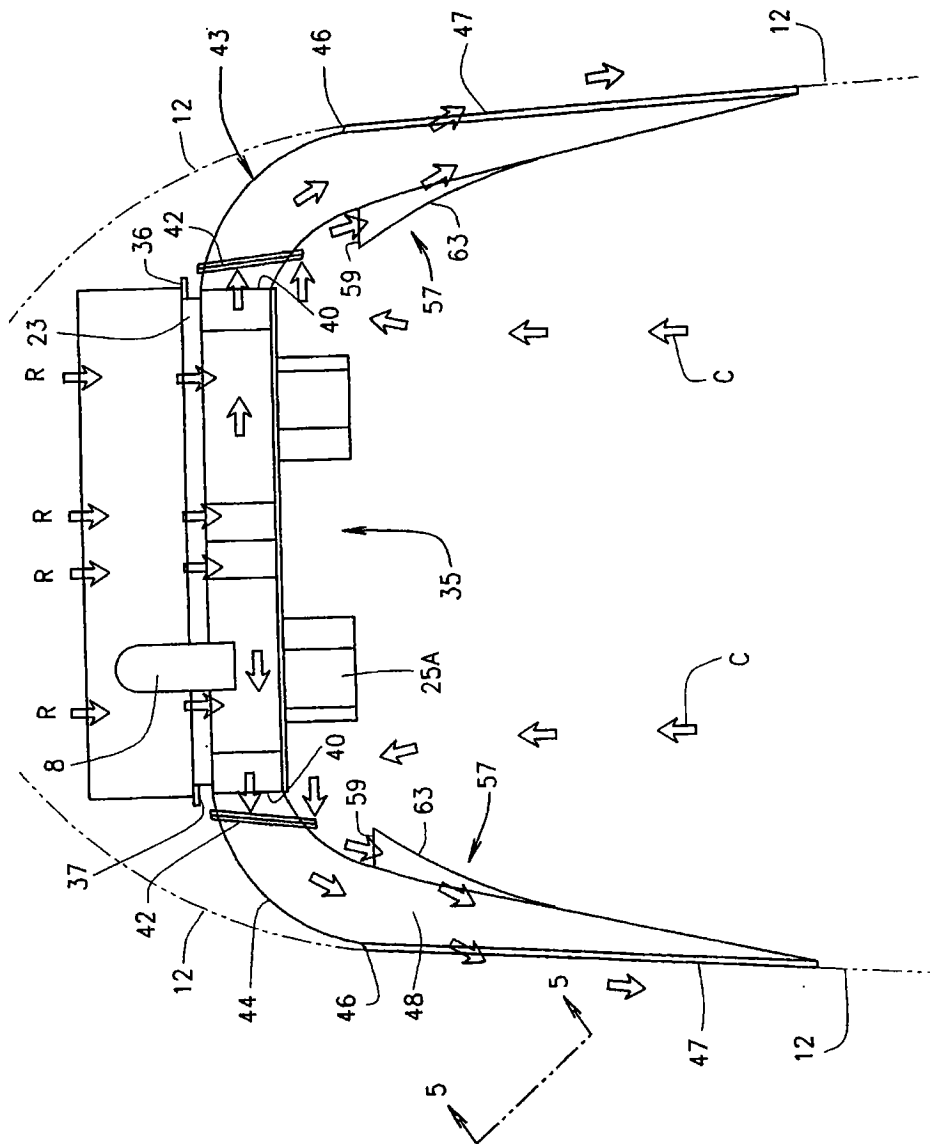


图 2

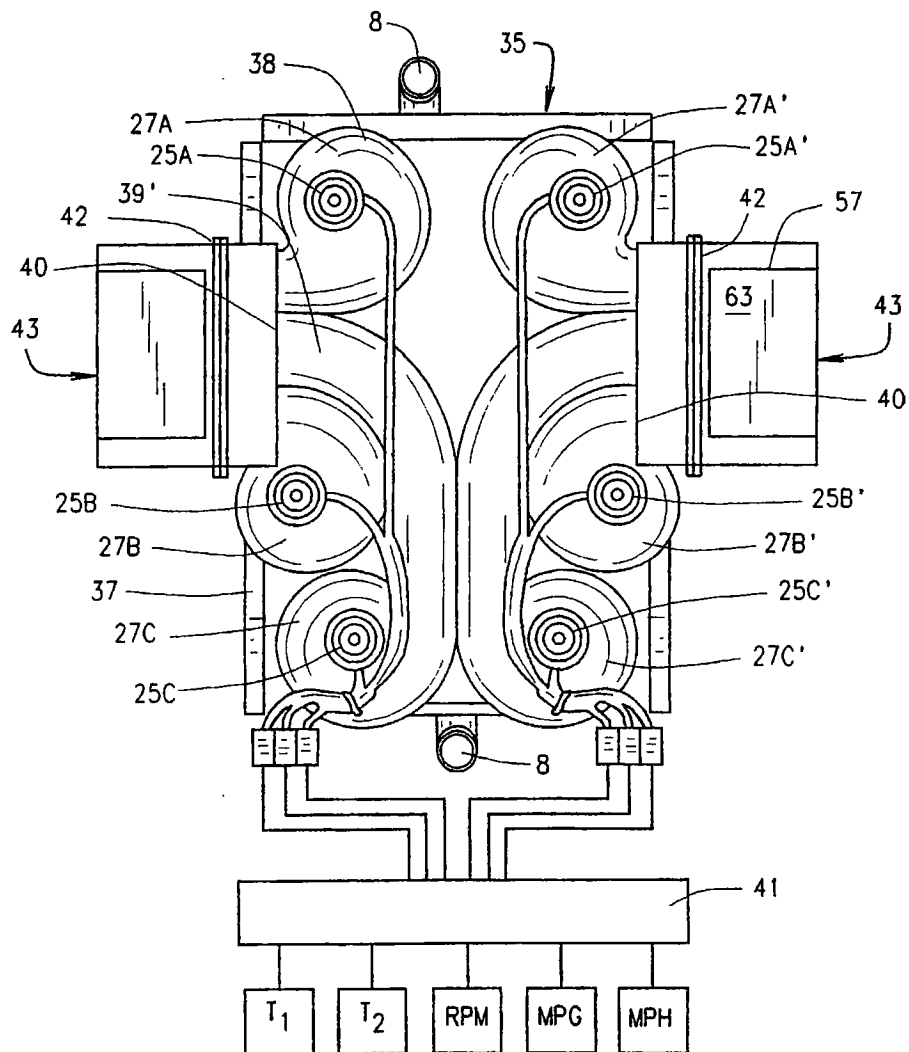


图 3

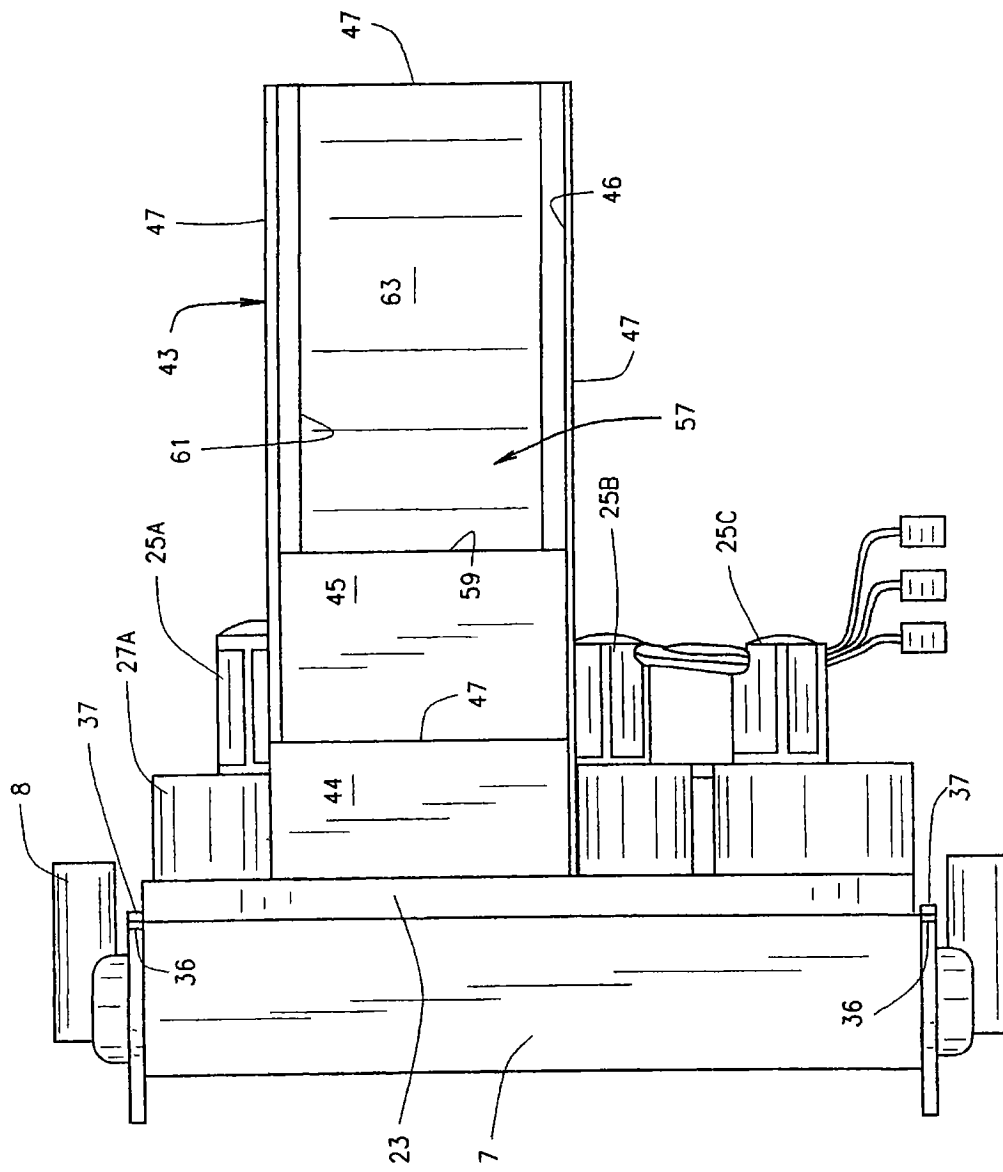


图 4

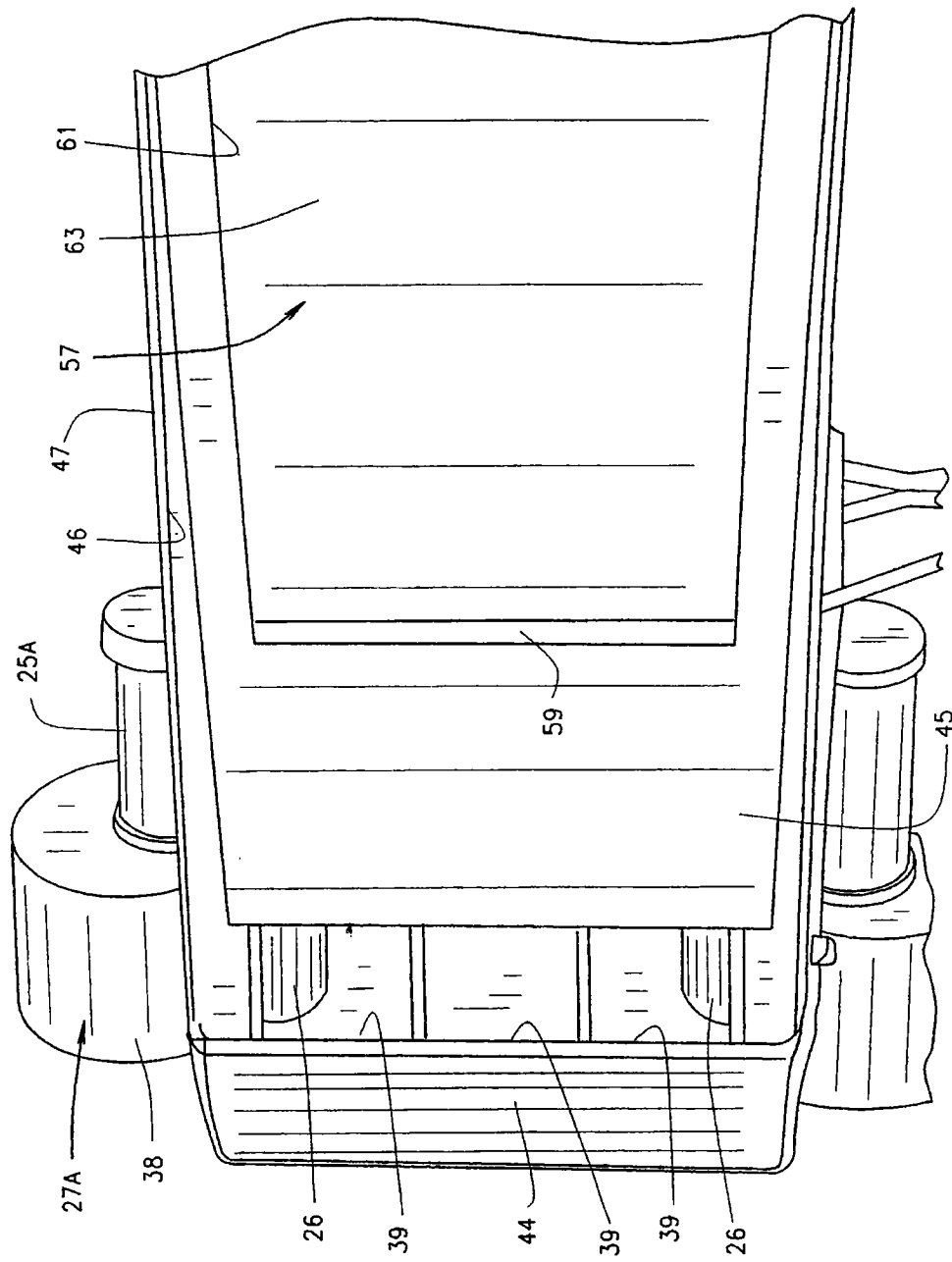


图 5

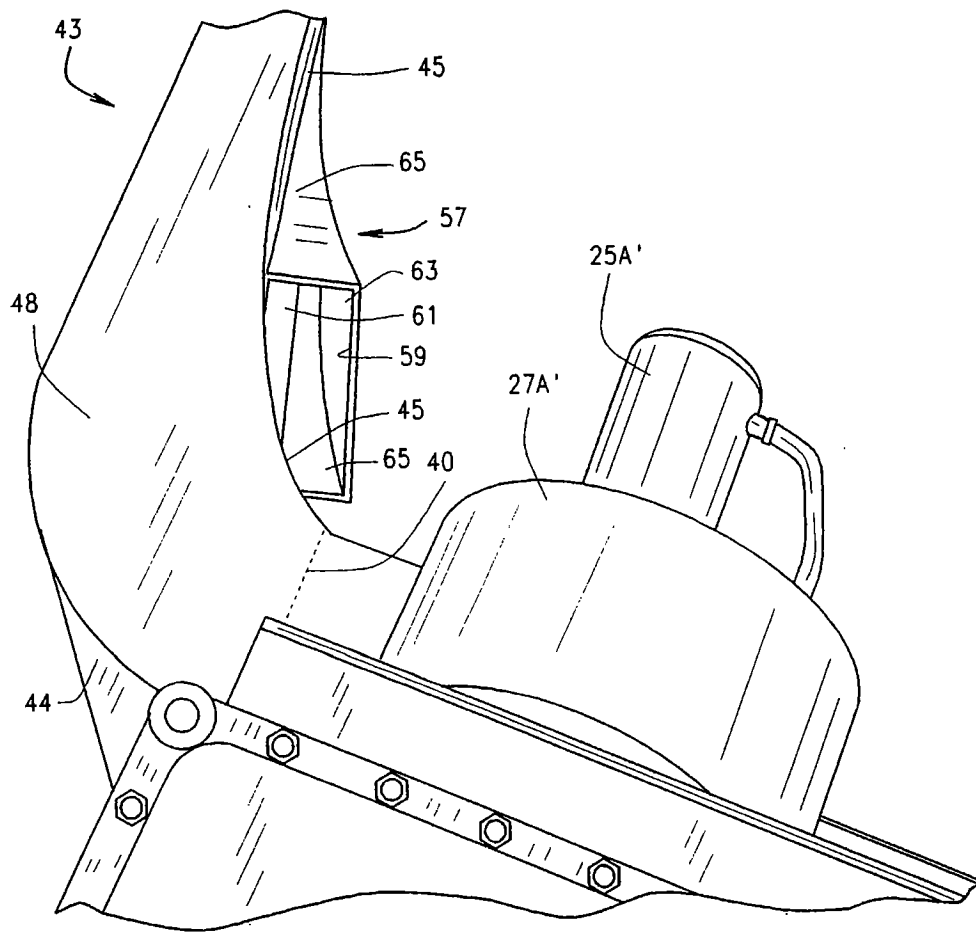


图 6

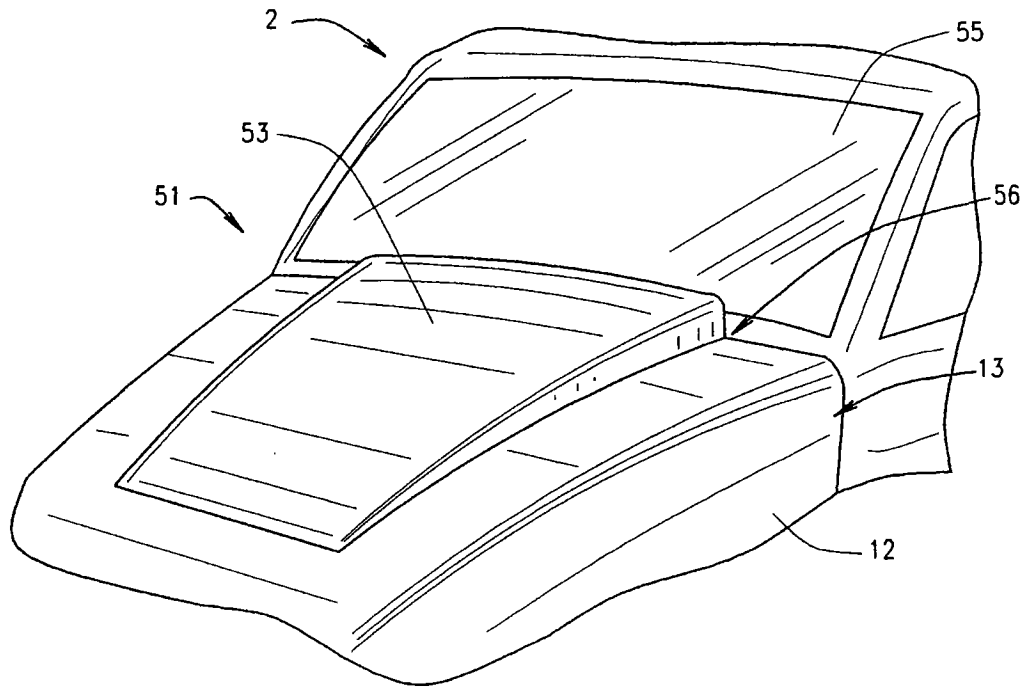


图 7

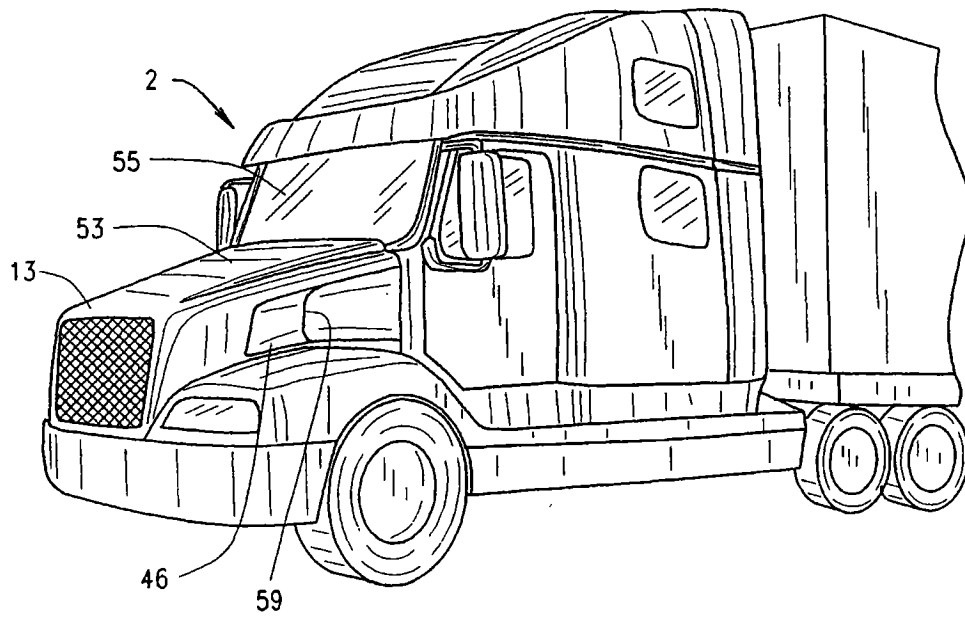


图 8