



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104477004 A

(43) 申请公布日 2015. 04. 01

(21) 申请号 201410662833. 4

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2014. 11. 19

B60H 1/00(2006. 01)

(30) 优先权数据

10-2013-0142109 2013. 11. 21 KR

(71) 申请人 爱斯制冷科技(江阴)有限公司

地址 214400 江苏省无锡市江阴市金山路
201 号创智产业园数码港 C 座 3 楼

(72) 发明人 朴成峻 朴惠源

(74) 专利代理机构 江阴市永兴专利事务所(普
通合伙) 32240

代理人 达晓玲 潘立兵

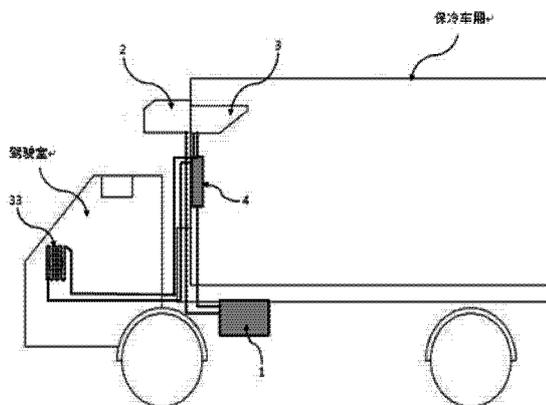
权利要求书2页 说明书4页 附图2页

(54) 发明名称

混合型独立式车辆用冷冻机系统

(57) 摘要

本发明主要是将冰淇淋、农、畜、水产品以冷藏冷冻状态进行保管或是运输的适用于冷藏冷冻车的车辆用冷冻机系统。是通过柴油发动机驱动压缩机工作的独立式机组,即在现有的车厢上冷藏机组(Refrigerator Unit)将柴油发动机,压缩机、冷凝器芯体、冷凝器风扇、油分离器、输液器、空气干燥器、液分离器各部分组合安装,构成大重量大体积的冷藏机组。因为重量及体积大也导致前轮胎的磨损,车厢长度减少等一些问题的发生,然而把独立式冷冻机组的压缩机(Compressor)部分(Part)、冷凝器(Condenser)部分(Part)、蒸发器(Evaporator)部分(Part)分别安装在车厢的上部、下部和内部,解决了现有独立机组的不足,车辆用冷冻系统还有蓄冷式空调(Air Conditioner)部分(Part),即形成压缩机不工作也可以通过低温潜热 P. C. M(Phase Change Material) 相变材料(液体变为固体)从而储存低温的混合型独立式车辆用冷冻机系统。



1. 【申请项 1】

柴油发动机(5)、散热器 (radiator) (6)、冷却液补充箱(7)、交流电机(8)、压缩机(9)、油分离器(10)、液分离器(12)、热交换器(35) 及高压冷媒管路(13)、低压冷媒管路(14) 所构成的压缩机 (Compressor) 部分 (Part) 机组 (Unit) (1) ;

冷凝器芯体 (Condenser Coil) (15), 冷凝器电机风扇 (Motor fan) (16), 贮液器(11) 贮液干燥器 (receiver dry) (17), 观察镜 (Sight glass) (18), 电磁阀 (Solenoid) (19), 第 1 冷媒分支管(22), 高压冷媒管路(13) 线 (Line) 所构成的冷凝器 (Condenser) 部分 (Part) 机组 (Unit) (2) ;

以蒸发器盘管(20)、蒸发器电机风扇 (Motor fan) (21)、第 1 冷媒分支管(26)、第 1 膨胀阀(23)、冷媒分配器 (Distributor) (24)、低压冷媒管路(14) 线(line)、除霜线 (Line) (25) 所构成的蒸发器 (Evaporator) 部分 (Part) 机组 (Unit) (3) ;

以第 2 膨胀阀(27)、蓄冷板(28), 低温潜热 P. C. M(Phase Change Material) (29)、冷媒循环热交换管(30), 防冻液 (Brine) 循环热交换管(31)、循环泵(32)、防冻液热交换盘管 (Brine heat exchange coil) (33)、排风扇 (34) 所构成的蓄冷式空调 (Air Conditioner) 部分 (Part) 机组 (Unit) (4) ;

将压缩机 (Compressor) 部分 (Part) 机组 (Unit) (1)、冷凝器 (Condenser) 部分 (Part) 机组 (Unit) (2)、蒸发器 (Evaporator) 部分 (Part) 机组 (Unit) (3) 用高压冷媒管路(13)、低压冷媒管路(14) 或高压冷媒软管 (Hose)、低压冷媒软管 (Hose) 连接, 以便形成压缩→冷凝→膨胀→蒸发的冷冻循环 ;

蒸发器 (Evaporator) 部分 (Part) 机组 (Unit) (3) 与蓄冷式空调 (Air Conditioner) 部分 (Part) 机组 (Unit) (4) 相连接的低压冷媒管路(14) 线(line) ;

与蓄冷式空调 (Air Conditioner) 部分 (Part) 机组 (Unit) 储藏蓄冷板(28) 内部低温热能的低温潜能 P. C. M(Phase Change Material) (29) 通过热交换, 为了驾驶室供冷, 使被冷却的防冻液 (Brine) 能够向防冻液热交换盘管 (Brine heat exchange coil) (33) 中循环所连接的防冻液 (Brine) 软管 (Hose) ;

混合型独立式车辆用冷冻机系统由上述技术构成, 并以此为特征。

2. 【申请项 2】

在申请项 1 中, 压缩机 (Compressor) 部分 (Part) 机组 (Unit) (1) 是在冷藏冷冻卡车车厢的下部 ;

冷凝器 (Condenser) 部分 (Part) 机组 (Unit) (2) 是在冷藏冷冻卡车车厢驾驶室的上部 ;

蒸发器 (Evaporator) 部分 (Part) 机组 (Unit) (3) 是在冷藏冷冻卡车车厢内部前上方 ;

蓄冷式空调 (Air Conditioner) 部分 (Part) 机组 (Unit) (4) 的构成要素中第 2 膨胀阀(27)、蓄冷板(28), 低温潜热 P. C. M(Phase Change Material) (29)、冷媒循环热交换管(30)、防冻液 (Brine) 循环热交换管(31)、循环泵(32) 是在冷藏冷冻卡车厢体内部的蒸发器 (Evaporator) 部分 (Part) 机组 (Unit) (3) 的下部 ;

蓄冷式空调 (Air Conditioner) 部分 (Part) 机组 (Unit) (4) 的构成要素中, 防冻液热交换盘管 (Brine heat exchange coil) (33), 排风扇 (34) 是安装在驾驶室内部为特点的混

合型独立式车辆用冷冻机系统。

3. 【申请项 3】

在申请项 1 中,构成压缩机 (Compressor) 部分 (Part) 机组 (Unit) (1) 的热交换器 (Heat exchanger) (35) 是将从蒸发器盘管 (Evaporator coil) (20) 流入压缩机 (Compressor) (9) 的持有废冷热量的低温低压冷媒和从压缩机 (Compressor) (9) 流入冷凝器芯体 (Condenser coil) (15) 之前的高温高压冷媒进行热交换,将流入冷凝器芯体 (Condenser coil) (15) 的冷媒温度降低,将提高冷凝器芯体 (Condenser coil) (15) 效率为特点的混合型独立式车辆用冷冻机系统。

4. 【申请项 4】

在申请项 1 中构成蓄冷式空调 (Air Conditioner) 部分 (Part) 机组 (Unit) (4) 的蓄冷板 (28) 内部填充的低温潜热 P. C. M (Phase Change Material) (29) 物质是,以使用相变化 (从液体变为固体) 温度为 -10°C 的笼形化合物 (Clathrate) 为特点的混合型独立式车辆用冷冻机系统。

5. 【申请项 5】

在申请项 1 中,冷凝器 (Condenser) 部分 (Part) 机组 (Unit) (2) 中排出的中温高压的冷媒是通过第 1 分支管 (22) 被分配,再供给构成蒸发器 (Evaporator) 部分 (Part) 机组 (Unit) (3) 的第 1 膨胀阀 (23) 及构成蓄冷式空调 (Air Conditioner) 部分 (Part) 机组 (Unit) (4) 的第 2 膨胀阀 (27),

通过第 1 膨胀阀 (23) 的低温低压的冷媒流入到蒸发器盘管 (Evaporator coil) (20),将吸收车厢内部空气的热量来达到冷藏或冷冻制冷的温度;

通过第 2 膨胀阀 (27) 的低温低压冷媒流入到在蓄冷板 (28) 的内部安装的冷媒循环热交换管 (30),并与蓄冷板 (28) 内部的低温潜热 P. C. M (Phase Change Material) (29) 进行热交换,使低温潜热 P. C. M (Phase Change Material) (29) 相变化 (液体变为固体) 并储存低温热能后,经第 2 冷媒分支管 (26) 汇合,

流入构成压缩机 (Compressor) 部分 (Part) 机组 (Unit) (1) 的压缩机 (Compressor) (9) 内,形成冷冻循环 (refrigeration cycle) 为特征的混合型独立式车辆用冷冻机系统。

6. 【申请项 6】

在申请项 5 中,通过相变化 (液体变为固体),储存低温热能的低温潜热 P. C. M (Phase Change Material) (29) 是,与防冻液 (Brine) 循环热交换管 (31) 内部的冻结温度低的防冻液 (Brine) 进行热交换并将防冻液冷却后,

冷却的防冻液通过循环泵 (32) 移送到安装在驾驶室的防冻液热交换盘管 (Brine heat exchange coil) (33),再通过排风扇 (34) 与驾驶室内部空气进行热交换,冷却驾驶室为它的特点的混合型独立式车辆用冷冻机系统。

混合型独立式车辆用冷冻机系统

【技术领域】

[0001] 本发明为独立式车辆用冷冻机系统,主要由压缩机 (Compressor) 部分 (Part)、冷凝器 (Condenser) 部分 (Part)、蒸发器 (Evaporator) 部分 (Part)、蓄冷式空调 (Air Conditioner) 部分 (Part) 构成,分别分散安装在车厢驾驶室的上部,车厢的下部,车厢的内部,以此解决现有独立式车辆用冷冻机系统重量及体积大的缺点问题,在车辆行驶中或停车时,车辆不启动或压缩机不工作也能让驾驶室内部冷气设备成为可能,从而使节省油耗成为可能的混合型独立式车辆用冷冻机系统。

【背景技术】

[0002] 一般使用的冷冻车辆是在运输冷冻 / 冷藏食品的时候使用,在隔热处理的车辆装载部上具备冷冻装置并用于食品的运输或保管食品。与一般的冷冻循环相同,冷冻车辆中包含压缩机,冷凝器,膨胀阀,蒸发器及冷媒管路。车辆用冷冻机按动力分为,在车辆的发动机室上有利用具有电磁离合器的压缩机的皮带及皮带轮驱动工作的非独立式制冷机组和以汽车引擎驱动压缩机而以柴油发动机等其他装置利用皮带驱动压缩机工作的独立式制冷机组。

[0003] 而且,通常为了汽车驾驶室的冷气,驾驶室空调驱动用的压缩机是安装在发动机室,而是与非独立式车辆用及独立式车辆用冷冻机上使用的压缩机不同。

[0004] 【专利文献 1】KR 20-0365301, KR 10-11473932004. 10. 11, 2012. 05. 11

[0005] 【发明的内容】

[0006] 【需要解决的问题】

[0007] 然而,最常使用的非独立式车辆用冷冻机是具有难以圆滑地应对压缩机转速变动的问题,而且受发动机室空间的制约,存在制冷能力不足的问题。独立式车辆用冷冻机具有能够保持压缩机转速、能够增加容量的优点,但是由于构成冷冻机组 (Unit) 的所有配件是安装在驾驶室上方厢体上端上、以柴油发动机、压缩机、冷凝器机组部分 (Part) 和蒸发器机组部分 (Part) 两个部分所构成并连接和安装,超过 600kg 的负重被固定在车辆前段驾驶室上方,从而发生车辆前轮集中磨损等缺点,而且由于冷冻机机组体积变大,为车辆修理倾翻 (Cabin Tilting) 驾驶室时受到干涉,随之为了排除干涉,不得不减少车厢及车身长度,再加上柴油发动机在驾驶室上端部,驱动运行中存在严重的噪音污染缺点。

[0008] 并且,在使用非独立式及独立式车辆用冷冻机的情况下,为了冷冻机稳定的制冷效率及驾驶室冷气而另使用空调驱动用压缩机,从而导致油耗增加的缺点。驻车及停车时,如果车辆关闭启动,空调驱动用压缩机就不能工作,只能空转,存在这样的缺点。

[0009] 因此本发明是,冷冻机组 (Unit) 的构成由现有两个部分 (Part) 分割构成为三个部分 (Part),将负重及体积分散布局,以解决上述问题,在驻车及停车时车辆不启动也可以使驾驶室空调成为可能,提供这种结构。

[0010] 【问题解决方法】

[0011] 如上所述,本发明的目的是,冷藏冷冻卡车用独立式冷冻机组 (Unit) 安装在车辆

时,占据很大重量的柴油发动机和压缩机,液分离器,油分离器构成的压缩机 (Compressor) 机组部分 (Part) 安装在车厢下部,以此重心下移,从而提高了安全性;而且将柴油发动机和压缩机运行时传播到驾驶室内部的噪音最小化。冷凝器和冷凝器风扇、贮液器,贮液干燥器构成的冷凝器 (Condenser) 机组部分 (Part) 安装在车厢和驾驶室上方,蒸发器 (Evaporator) 机组部分 (Part) 安装在厢体内部上方,通过高压管路和低压管路的连接,驱动冷冻系统工作,分散了固定的负重。而且使车厢驾驶室上部安装的机组部分体积明显的减少;在车辆修理时,不受驾驶室倾斜而产生的干涉,从而便于安装,保证了车厢长度最大化;在厢体内部蒸发器机组下方安装了蓄冷式空调 (Air Conditioner) 部分 (Part),在车辆驾驶中独立式冷冻机系统驱动时,从冷凝器部分机组循环到蒸发器 (Evaporator) 部分机组的冷媒利用分支管进入蓄冷式空调 (Air Conditioner) 机组 (Part) 中充填有低温潜热 P. C. M (Phase Change Material) 的蓄冷板内部的冷媒循环热交换管里进行循环,在 P. C. M (Phase Change Material) 中储存低温热能;使用储存的低温热能,在车辆驾驶或停车时,提供驾驶室内部冷气,而不需要另提供驾驶室冷气的压缩机,从而节省油耗,是非常有用的发明。

【0012】 【效果】

【0013】 按照上述本发明的构成,混合型独立式车辆用冷冻机系统是由压缩机 (Compressor) 部分 (Part) 机组 (Unit)、冷凝器 (Condenser) 部分 (Part) 机组 (Unit)、蒸发器 (Evaporator) 部分 (Part) 机组 (Unit)、蓄冷式空调 (Air Conditioner) 部分 (Part) 机组 (Unit) 构成并分散安装在厢体下方、厢体及驾驶室上方、厢体的内部,从而将负重进行分散、提高了运行的稳定性,并将最大程度降低了传达到驾驶室内部的噪音,从而提供了舒适的驾驶环境,并将厢体及驾驶室上方安装的各部分 (Part) 的体积减小,从而在车辆修理时,不受驾驶室倾翻而产生的干涉,从而具有便于安装、也不必为安装独立式冷冻机减少厢体长度的效果。

【0014】 还有,本发明构成中,使用储藏在蓄冷式空调 (Air Conditioner) 部分 (Part) 机组的低温热能,在车辆驾驶中或停车时,能够给驾驶室内部提供冷气,因此不需要使用另外的驾驶室制冷用压缩机,从而减少油耗,是为驾驶员休息时,供冷不断,又不发生怠速时产生的二氧化碳 CO₂ 的非常有效的发明。

【0015】 【图纸的简要说明】

【0016】 图 1 是构成传统独立式车辆用冷冻机系统机组的安装位置的简略侧面图。

【0017】 图 2 是根据本发明的混合型独立式车辆用冷冻机系统构成机组的安装位置的简略侧面图。

【0018】 图 3 是根据本发明的混合型独立式车辆用冷冻机系统构成要素简略构成图。

【0019】 图 4 是根据本发明的混合型独立式车辆用冷冻机系统冷媒流动方向简略冷媒流程图。

【0020】 < 关于图纸主要部分符号的说明 >

- | | | |
|--------|---------------------------|-----------------------------|
| 【0021】 | 1. 压缩机部分 (Part) 机组 (Unit) | 2. 冷凝器部分 (Part) 机组 (Unit) |
| 【0022】 | 3. 蒸发器部分 (Part) 机组 (Unit) | 4. 蓄冷式空调部分 (Part) 机组 (Unit) |
| 【0023】 | 5. 柴油发动机 | 6. 散热器 (radiator) |
| 【0024】 | 7. 冷却液补充箱 (Tank) | 8. 交流电机 (AC Motor) |

- | | | |
|--------|------------------------------------|-----------------------------------|
| [0025] | 9. 压缩机 (Compressor) | 10. 油分离器 (Oil separator) |
| [0026] | 11. 贮液器 (Liquid receiver) | 12. 液分离器 (Accumulator) |
| [0027] | 13. 高压冷媒管路 | 14. 低压冷媒管路 |
| [0028] | 15. 冷凝器芯体 (Condenser coil) | 16. 冷凝器电机风扇 (Condenser Motor Fan) |
| [0029] | 17. 贮液干燥器 (receiver drier) | 18. 观察镜 (Sight glass) |
| [0030] | 19. 电磁阀 (Solenoid valve) | 20. 蒸发器盘管 (Evaporator coil) |
| [0031] | 21. 蒸发器电机风扇 (Evaporator motor fan) | 22. 第 1 冷媒分支管 |
| [0032] | 23. 第 1 膨胀阀 | 24. 冷媒分配器 |
| [0033] | 25. 除霜线路 | 26. 第 2 冷媒分支管 |
| [0034] | 27. 第 2 膨胀阀 (Expansion valve) | 28. 蓄冷板 (Cold-storage panel) |
| [0035] | 29. 低温潜热 P. C. M | 30. 冷媒循环热交换管 |
| [0036] | 31. 防冻液 (Brine) 循环热交换管 | 32. 循环泵 |
| [0037] | 33. 防冻液 (Brine) 热交换盘管 | 34. 排风扇 (Blower) |
| [0038] | 35. 热交换器 (Heat exchanger) | |

[0039] **【为发明实施的具体的内容】**

[0040] 以下,关于本发明的一个优选实施的例子,在附图的基础上详细说明如下。

[0041] 图 1,传统独立式车辆用冷冻机系统构成机组的安装位置的侧面图。

[0042] 图 2,本发明中混合型独立式车辆用冷冻机系统构成机组 (Unit) 大概安装位置的侧面图。

[0043] 传统的独立式车辆用冷冻机系统主要由柴油发动机 (5),压缩机 (9),冷凝器芯体 (15),蒸发器盘管 (20),交流电机 (8) 及多个风扇 (16), (21) 构成。车辆驾驶中不使用汽车引擎驱动冷冻机系统,而是靠柴油发动机 (5) 驱动压缩机 (9),压缩高温高压的冷媒通过管路向冷凝器芯体 (15) 移动,冷却变为中温高压液态状的冷媒,通过从冷凝器芯体 (15) 经过第 1 膨胀阀 (23) 将其转变为低温低压的冷媒气体,并流入到蒸发器盘管 (20) 吸收车厢内部的热量,转变为低压的冷媒气体之后,再次回收到压缩机 (9) 完成一次制冷循环。并且,在车辆停车或熄火状态下,将驱动压缩机 (9) 的工作动力通过地面上连接到交流电源的交流电机 (8) 得到并完成制冷循环,从而维持冷藏或冷冻的温度。

[0044] 独立式车辆用冷冻机系统是在冷藏或冷冻车厢上安装情况下,将所有构成要素以压缩机及冷凝器机组 (1) (2) 和蒸发器机组部分 (3) 来构成并安装在车厢驾驶室上方后,将高压 (13) 及低压冷媒管路 (14) 安装连接,完成制冷循环。

[0045] 另一方面,为了驾驶室提供冷气,将汽车发动机中的其他的空调驱动用压缩机 (9) 安装在发动机室,与独立式车辆用冷冻机系统另行进行制冷循环。

[0046] 如上所述,传统技术中,独立式车辆用冷冻机系统是由 2 个机组 (Unit) (1), (3) 将全部的构成要素安装在车厢驾驶室上部,从而 600kg 以上负重及体积变大的导致的驾驶中的安全性及保证安装空间和解决驾驶室内部冷冻机驱动产生噪音的问题将被重视。而且,最近为车辆驾驶室供冷的空调系统之外,在停车时发动机不启动状态下将驾驶室供冷的无启动空调系统正在得到广泛普及。

[0047] 鉴于这一点,本发明是将冷藏冷冻卡车上安装的独立式冷冻机系统安装在车辆上时,由于车厢下部很大的负重及很大的体积,将需要宽敞的安装空间的,由柴油发动机 (5)、

散热器 (radiator) (6)、冷却水补充箱 (7)、交流电机 (8)、压缩机 (9)、油分离器 (10)、液分离器 (12)、热交换器 (35) 及高压冷媒管路 (13)、低压冷媒管路 (Line) (14) 构成的压缩机 (Compressor) 部分 (Part) (1) 作成 1 个机组 (Unit) 状态进行安装, 从而将重心下移, 安全性得到提高, 并且实现了柴油发动机 (5) 及压缩机 (9) 驱动时发生的噪音传播到驾驶室内部的程度最小化。使用热交换器 (35), 使从蒸发器盘管 (20) 流入压缩机 (9) 之前的持有废冷热量的冷媒和从压缩机 (9) 流入冷凝器芯体 (15) 之前的高温高压的冷媒进行热交换, 降低流入冷凝器芯体 (15) 的冷媒温度, 将冷凝器芯体的效率极大化; 在厢体及驾驶室上部的冷凝器芯体 (Condenser Coil) (15)、冷凝器电机风扇 (Motor fan) (16)、贮液器 (11)、贮液干燥器 (receiver dry) (17)、观察镜 (Sight glass) (18)、电磁阀 (Solenoid valve) (19)、第 1 冷媒分支管 (22)、高压冷媒管路 (13) 线 (Line) 构成的冷凝器 (Condenser) 部分 (Part) (2) 作成 1 个机组状态进行安装, 从而由于轻便的负重和小的体积只需要较小的安装空间, 便于在车辆修理时, 不受驾驶室倾翻 (Cabin Tilting) 时产生的干涉, 使车厢长度保证了最大化; 在厢体内部前上方, 蒸发器盘管 (Evaporator coil) (20)、蒸发器电机风扇 (Motor fan) (21)、第 2 冷媒分支管 (26)、第 1 膨胀阀 (23), 冷媒分配器 (Distributor) (24), 低压冷媒管路 (14) 线 (Line), 除霜线 (25) 构成的蒸发器 (Evaporator) 部分 (Part) 作成 1 个机组 (Unit) 部分 (3) 进行安装, 将车厢下部和车厢上部及内部分散安装的压缩机 (Compressor) 部分 (Part) 机组 (Unit) (1)、冷凝器 (Condenser) 部分 (Part) 机组 (Unit) (2)、蒸发器 (Evaporator) 部分 (Part) 机组 (Unit) (3) 用高压冷媒管路 (13)、低压冷媒管路 (14) 或高压冷媒软管 (Hose) 和低压冷媒软管 (Hose) 连接各个机组 (Unit) (1), (2), (3), 使其形成压缩→冷凝→膨胀→蒸发的制冷循环, 以维持车厢内部冷藏及冷冻所需的温度。并且, 车厢内部蒸发器 (Evaporator) 部分 (Part) 机组 (Unit) (3) 的下部安装第 2 膨胀阀 (27)、蓄冷板 (28)、低温潜热 P. C. M (Phase Change Material) (29)、冷媒循环热交换管 (30)、防冻液 (Brine) 循环热交换管 (31)、循环泵 (32)、防冻液热交换盘管 (Brine heat exchange coil) (33) 构成的蓄冷式空调 (Air Conditioner) 部分 (Part) 机组 (Unit) (4); 冷冻机系统启动时, 从冷凝器 (Condenser) 部分 (Part) 机组 (Unit) 中 (2) 通过蒸发器 (Evaporator) 部分 (Part) 机组 (Unit) (3) 循环的冷媒利用第 1 冷媒分支管 (22) 进行分开后, 经过第 2 膨胀阀 (27), 在构成蓄冷式空调 (Air Conditioner) 部分 (Part) 机组 (4) 的, 充填 -10°C 条件下通过状态变化 (液体变为固体) 储藏低温热能的低温潜热 P. C. M (Phase Change Material) (29) 的蓄冷板 (28) 内部安装的冷媒循环热交换管 (30) 里进行循环, 并且在 P. C. M (Phase Change Material) (29) 里储藏低温热能; 车辆驾驶中或停车时, 为了给驾驶室供冷, 不使用其他空调系统而是通过在蓄冷板 (28) 内部配置的防冻液 (Brine) 循环热交换管 (31) 同内部的低温潜能 P. C. M (Phase Change Material) (29) 进行热交换, 将已冷却的防冻液利用循环泵 (32), 向驾驶室现有空调蒸发器盘管 (Evaporator coil) 安装位置上安装的防冻液热交换盘管 (Brine heat exchange coil) (33) 内部进行循环并利用排风扇 (34) 来使驾驶室内部供冷。

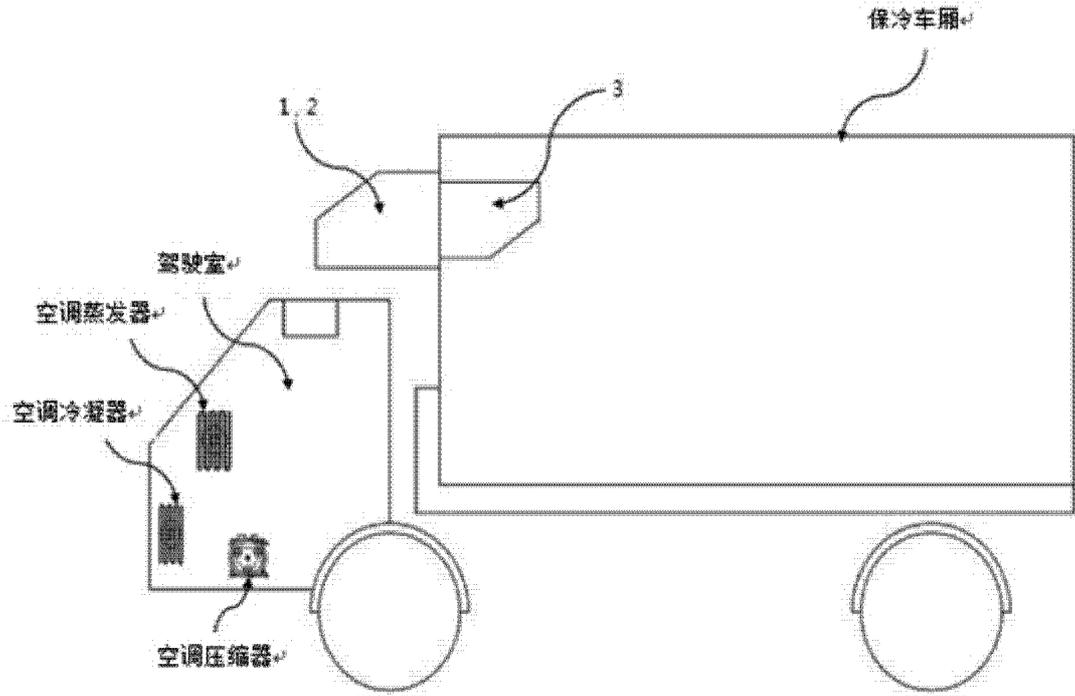


图 1

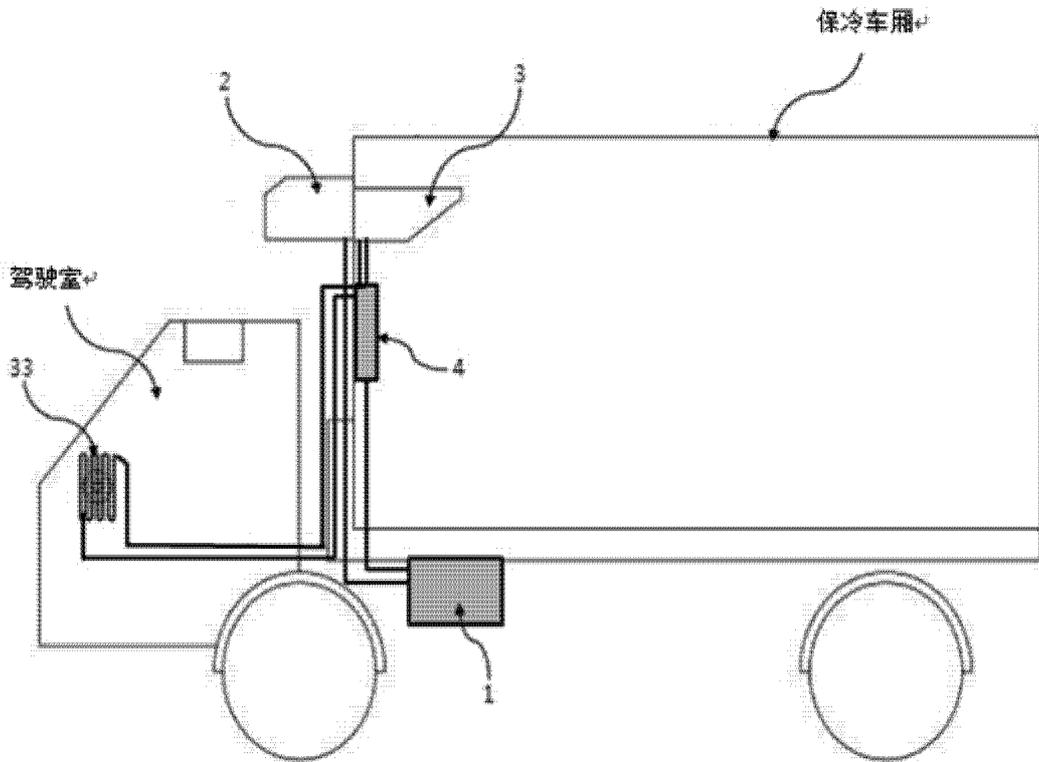


图 2

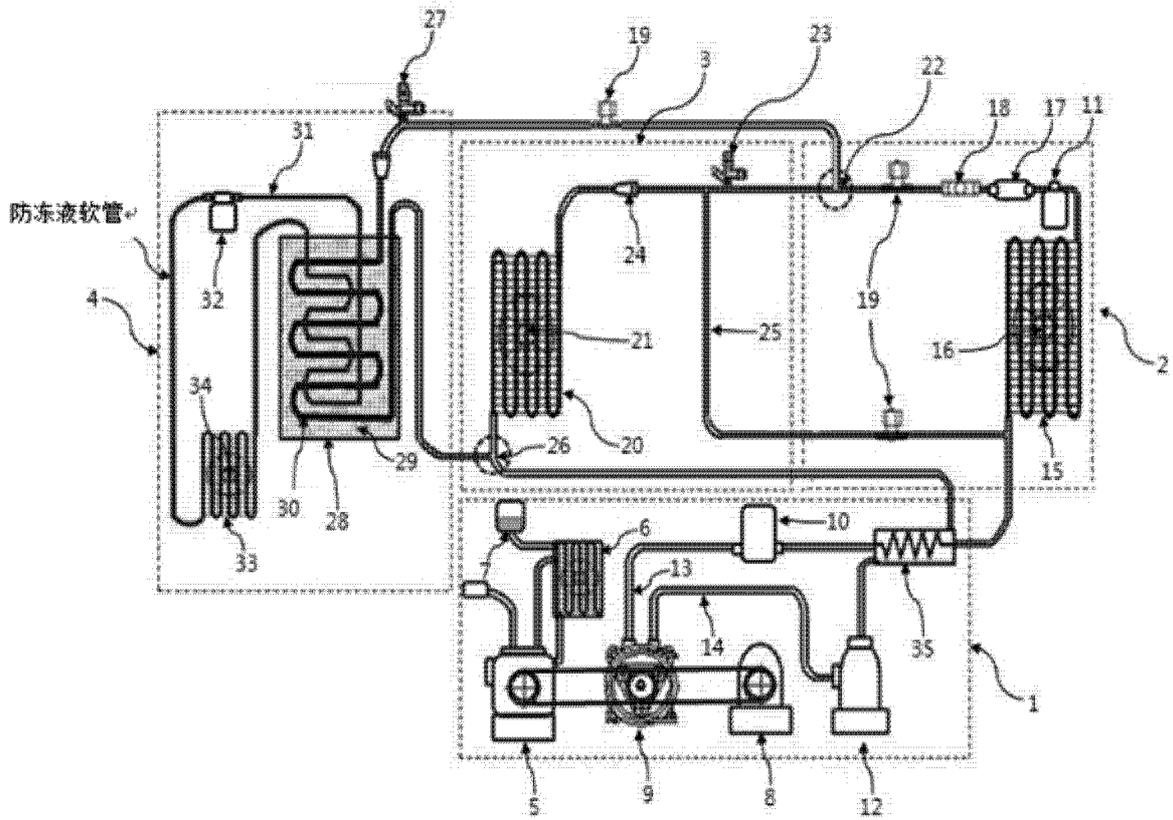


图 3

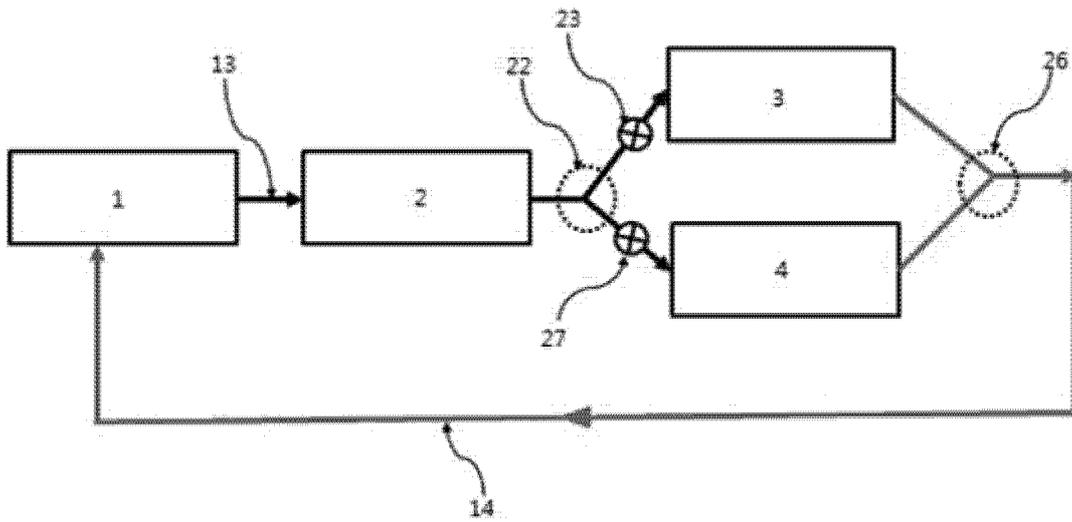


图 4