



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 91109963.8

[51] Int.Cl⁵
F25B 1/00

[43] 公开日 1992年5月6日

[22] 申请日 91.10.22

[30] 优先权

[32] 90.10.24 [33] US [31] 603,033

[71] 申请人 塞梅尔金公司

地址 美国明尼苏达州

[72] 发明人 罗伯特·凯斯·哈维曼
罗依尔·维克多·彼特曼

[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利
代理部
代理人 曾祥凌

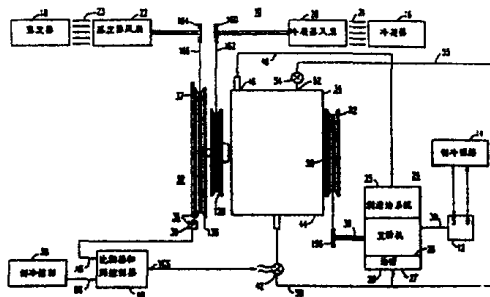
B60H 1/02

说明书页数: 9 附图页数: 2

[54] 发明名称 输送制冷系统

[57] 摘要

一种输送制冷系统具有: 蒸发器, 蒸发器风扇, 冷凝器, 冷凝器风扇, 用于蒸发器风扇的可变速驱动装置, 制冷剂压缩机, 和用于压缩机的内燃机。内燃机包括输出轴, 压力油润滑系统和油槽。可变速驱动装置包括液体联轴节。液体联轴节包括第一和第二同心输出轴, 连接于发动机输入轴上的叶轮, 以及连接于第一输出轴上的涡轮。



<32>

权 利 要 求 书

1. 一种输送制冷系统,包括蒸发器(18),蒸发器风扇(22),冷凝器(16),冷凝器风扇(20),以及由内燃机(24)驱动的制冷剂压缩机(12),内燃机上设有输出轴(30),一个压力油润滑系统和带油槽(28)的曲轴箱27,其特征在于:

用于蒸发器风扇的可变速驱动装置(32)包括输入轴(58),液体联轴节(34),第一输出轴(64),与第一输出轴同轴的第二输出轴(66),

所说的输入轴与内燃机的输出轴相连接(82,156),

所说的液体联轴节包括与输入轴相连接的叶轮(60),与第一输出轴连接的涡轮(62),包围叶轮和涡轮的壳体(44),壳体上设有进油口(46)和出油口(49),

液体联轴节通过进油口接收从内燃机润滑油系统的油,并通过出油口使油返回油槽,

第一输出轴与蒸发器风扇连接(136,166,164),

第二输出轴与冷凝器风扇连接(120,162,160)。

2. 如权利要求1所述的输送制冷系统,其特征在于,第一和第二输出轴用轴承装置(132,134)耦联,且为了不考虑涡轮的速度对轴承装置进行润滑,还包括将油从入油口通过上述的轴承装置引

至叶轮的装置(148,150,152,154)。

3. 如权利要求 1 所述的输送制冷系统,其特征在于,第二输出轴的速度直接与内燃机的速度成比例。

4. 如权利要求 1 所述的输送制冷系统,其特征在于设置限压装置(54)以限制液体联轴节中的最大油压。

5. 如权利要求 4 所述的输送制冷系统,其特征在于,限压装置包括连接于液体联轴节和内燃机油槽之间的回油路(55),和连接于所述回油路中的压力屈服阀装置(54)。

6. 如权利要求 1 所述的输送制冷系统,其特征在于,壳体包括第一和第二轴向端部(69,71),还包括径向支承输入轴以使其在壳体的第一轴向端部旋转的装置(90),输入轴具有与内燃机输出轴耦联(82,156)的第一端(78)及在壳体内的第二端(80),液体联轴节还包括用于将输入轴的第二端与叶轮连接的一个板件(96)和管状件(98)。

7. 如权利要求 6 所述的输送制冷系统,其特征在于,涡轮设置于由板件、管状件和叶轮共同组成的腔室(122)内。

8. 如权利要求 1 所述的输送制冷系统,其特征在于,包括用于将油从壳体上的出油口引至内燃机油槽的回油管装置(50),在该装置中设有带控制阀(42)的可变速驱动装置。

9. 如权利要求 8 所述的输送制冷系统,其特征在于,可控阀装置是一种常开阀,从而使当该可控阀处于常开阀位时,涡轮的速度

基本为零。

10. 如权利要求 9 所述的输送制冷系统,其特征在于,可变速驱动装置包括提供与蒸发器风扇实际速度成比例的第一信号(AS)的装置(36),提供与风扇期望速度成比例的第二信号(DS)的装置(38),响应所述第一和第二信号的比较装置(40),该装置用于提供控制可控阀的信号(VCS)。

输送制冷系统

本发明一般涉及输送制冷系统,尤其涉及其中的制冷压缩机由内燃机驱动的输送制冷系统。

如贯穿说明书和各权利要求所用的那样,术语“风扇”指任何适宜的空气输送装置,包括离心式风扇和轴流扇。

由与本申请相同的受让人所受让的美国专利 4,878,360 和 4,922,727 公开了一种输送制冷系统,其中包括一台制冷剂压缩机;一部驱动该压缩机的内燃机,如狄塞尔发动机;一个冷凝器风扇,一个蒸发器;一台蒸发器风扇和一个用于蒸发器风扇的可调速装置,US4,878,360 专利的可调速装置包括一个可换皮带轮,其节径根据线性致动器选择。US4,922,727 专利的可调速装置包括一个电离合器和一个单向离合器。正如上述专利所指出的那样,由于所供负载的空气需要量并不总是直接与发动机速度成比例,因此能够独立于发动机的速度来控制蒸发器风扇的速度是有益的。

通常将驱动制冷剂压缩机的内燃机速度控制在称作“高速”和“低速”(即 2200 转/分和 1400 转/分)两种速度之一。例如,这种选择由一只恒温器自动完成,这只恒温器响应所供负载的温度偏离期望

的或设定点的温度的偏差。当恒温器断定制冷空间的负载温度已进入邻近期望的或“设定点”的温度的预定范围时,发动机速度便从高速降至低速。由于制冷负载量降低,因而当发动机速度降低时,最好是冷凝器风扇的速度也下降。但是否希望或不希望蒸发器风扇速度下降则取决于所带负载的特性。因此,如下述专利所教导的那样,蒸发器风扇可设有一个驱动装置,该装置维持气流常量而不必考虑发动机是在高速或低速工作。在蒸发器线圈除霜期间,根本不希望有空气环流通过所带的负载,且通常在除霜期间关闭位于蒸发器风扇和所供负载之间的活门以防止从蒸发器风扇来的空气进入所供负载空间。

当下述专利的可调速蒸发器风扇装置提供一种可以独立于发动机的速度来选择蒸发器风扇速度的预期功能时,为蒸发器风扇提供一种无限可调速驱动装置是所希望的,同时也是本发明的目的。这种装置的制造,调整和控制都较容易,且其维修也简单。

简单讲,本发明是一种新的、改进的输送制冷系统,该系统具有蒸发器、蒸发器风扇、用于蒸发器风扇的可变速装置,以及由内燃机驱动的制冷剂压缩机。所述内燃机具有一根输出轴,压力油润滑系统和带油槽的曲轴箱。

用于蒸发器风扇的可变速驱动装置包括一根输入轴,液压离合器或液体联轴节,和至少一根输出轴。液体联轴节的输入轴根据需要或直接或通过皮带轮装置与内燃机的输出轴相连,其至少一根输出

轴与蒸发器风扇相连。液体联轴节接收从内燃机润滑系统来的油,并将油送回油槽。

按照由实际速度传感器所提供的蒸发器风扇的实际速度与由制冷系统控制器所提供的期望速度的比,可变速驱动装置控制允许油流返回油槽的速度。在优选实施例中,将一个常开可控制阀设置在从液体联轴节至油槽的回油路中,当此阀完全打开时,液体联轴节的输出速度基本为零。在蒸发器线圈除霜时,使用常开阀位,以避免在蒸发器风扇和负载之间设置空气阻尼器或活门的要求。

由于蒸发器风扇速度的实际值与期望值之比将自动提供一个误差信号,该信号将控制阀保持蒸发器风扇的期望速度,因此当发动机速度变化时,如果希望蒸发空气不变,则不必提供新的期望速度信号。由于仅要求制冷系统控制器提供一个新的与由实际速度传感器所提供的实际速度信号相比的期望速度信号,因此可简单迅速地改变蒸发器风扇速度。典型的控制装置是基于微处理机的制冷控制器,但亦可采用其它任何型式的控制器。

参照相应的附图,在考虑以下对典型实施例的详细描述时,既可更好地理解本发明,且本发明的其它优点和用途也马上变得更加清晰;其中:

图1是一种输送制冷系统的局部简图;局部方块图,该系统中设有根据本发明的可变速蒸发器风扇速度控制装置;

图2是图1所示液体联轴节的垂直剖视图。

美国专利 4551986 和 4912933 公开了一种类型的输送制冷系统,这种类型均可利用本发明的教导加以改进,且这些专利亦均由本申请的受让人受让。因此,通过引证将美国专利 4,551,986 和 4,912,933 撰入本申请的说明书中。

下面参见诸附图,尤其参见附图 1,诸附图表示按照本发明的输送制冷系统 10。输送制冷系统 10 包括制冷剂压缩机 12,该压缩机 12 具有与一个闭环制冷回路(总的以 14 表示)连接的出口 D,用以向上述回路提供高压气态制冷剂;一个从制冷剂回路 14 吸收低压气态制冷剂的吸入口 S。冷凝器 16 和蒸发器 18 是制冷回路的一部分,但为分别表示相应的冷凝器和蒸发器的风扇 20 和 22 而将其分开表示。冷凝器风扇 20 为冷凝器 16 提供空气 21,蒸发器风扇 22 为蒸发器 18 提供空气 23。

制冷剂压缩机 12 的原动机包括一台内燃机 24,例如一台狄塞尔发动机。内燃机 24 中设有使用油的普通压力油润滑系统,一般以虚线 26 表示。润滑系统设在带贮油槽 28 的曲轴箱 28 中。发动机 24 设有与制冷剂压缩机 12 的驱动装置相联的输出轴 30。

输送制冷系统 10 包括一个用于蒸发器风扇 22 的可变速驱动装置 32,该装置 32 还设有以与发动机 24 的速度成比例的速度驱动冷凝器风扇 20 的装置。可变速驱动装置 32 包括一个液体联轴节 34;实际速度检测器 36,例如一种电的或使用带齿的轮子的光学检测器系统,这种光学检测器系统设有一个带齿的轮子 37 和一个齿状检

测器 39。齿状检测器 39 提供一个响应蒸发器风扇 22 的实际速度的信号 AS,提供表示蒸发器风扇 22 期望速度信号 DS 的制冷控制装置 38;比测器和阀控制装置 40,装置 40 响应信号 AS 和 DS,以提供一个用于控制可控阀 42 的控制信号 VCS。可控阀 42 最好是一个常开阀,即当无电信号作用其上时,阀 42 处于打开位置。阀 42 亦可为一种电磁驱动的开关阀,该阀根据其通断时间之比控制平均流速;也可以是一种电驱动阀,其从常开阀位向关闭阀位的关闭角度与该阀或其电信号的大小成比例,亦即与流过该阀的电流之大小成比例。

流体联轴节 34 包括带进油口 46 的壳体 44,进油口 46 与发动机 24 的压力油润滑系统 25 相连,以通过油路 48 回收由此来的油。设定进油口 46 和油路 48 的大小以测定从发动机 24 转入的油量 26。壳体 44 上还设有出油口 49,出油口 49 通过回油路 50 使油返回贮油槽 28,如前所述,回油路 50 中设有可控制阀 42。壳体 44 还可设有与压力屈服阀 54 相连的出油口 52 和溢流油回油路 55,油路 55 使油不经可控阀 42 返回贮油槽 28。为保护相关的油封,设置阀 54 以确定允许在液体联轴节 34 中建立的最高压力。另外,控制阀 42 可带压力屈服部件,诸如为限制最高油压而打开此阀的可调弹簧屈服件。这样就不必设置阀 54 和回油路 55 了。

最好如图 2 垂直剖面所示的那样,液体联轴节 34 包括一根输入轴 58,一个称之为叶轮 60 的液体联轴节 34 的外驱动部分 60,一个称之为涡轮 62 的液体联轴节 34 的内驱动转子部分 62,一根第一输

出轴 64 和第二输出轴 66。

壳体 44 包括纵轴线为 70 的圆柱形管状中间体部分 68。中间体部分有第一和第二轴向端部 69 和 71,两者分别由第一和第二端盖 72 和 74 封堵。中间体部分 68 与第一和第二端盖 72 和 74 一起构成包围叶轮 60 和涡轮 62 的空腔 76。

输入轴 58 分别具有第一和第二轴向端部 78 和 80,在其第一端部上以适宜的方式固定有一个皮带轮 82,例如用一个键 84,盖板 86 和螺栓 88 固定,输入轴 58 于其径向可旋转地支承在第一端盖 72 的中心孔 90 中,如通过球轴承 92 和轴密封 94 支承。输入轴 58 的第二端 80 与叶轮 60 耦合。

在优选实施例中,在输入轴 58 和叶轮 60 之间的耦合装置还提供一个包围涡轮 62 的内腔,尤其是该耦合装置包括平的圆型驱动板 96,该板 96 固定在输入轴 58 的端部 80 上,以及一个分别具有第一和第二轴向端部 100 和 102 的呈圆柱形管件的驱动环 98。驱动环 98 的第一端 100 由驱动板 96 封堵,其第二端 102 则围绕着叶轮 60 的外圆并与之啮合。

第二输出轴 66 分别具有第一和第二轴向端部 106 和 108,以及贯穿其全长的纵向延伸孔 109。第二输出轴 66 可旋转地支承于第二端盖 74 的中心孔 110 中,例如通过球轴承 112 和轴密封 114 支承。叶轮 60 具有一个中心孔 116,第二输出轴 66 的第一轴向端部 106 通过螺钉 118 和键 119 固定于中心孔 116 中。皮带轮 120 在邻近

第二输出轴 66 的第二轴向端部 108 处固定于第二输出轴 66 上。

叶轮 60、驱动环 98 和驱动板 96 共同确定一个腔室 122, 涡轮 62 即设置于其中。第一输出轴 64 分别具有第一和第二轴向端部 124 和 126, 其第一轴向端部被固定于涡轮 62 的中心孔 128 中, 例如用键 130 固定。第一输出轴 64 与第二输出轴 66 的纵向孔 109 同轴地设置于该孔中, 且分别通过第一和第二间隔设置的轴承 132 和 134 支承其轴颈, 从而使其可在第二输出轴 66 内任意旋转。第一输出轴 64 的第二端 126 向外延伸超过第二输出轴 66 的第二端 108, 皮带轮 136 被固定于邻近端部 126 处, 例如可以键 138、平板 140 和螺栓 142 固定。

设置于由纵向孔 109 所限定的内表面 146 和第一输出轴 64 的外表面 144 之间轴承 132 和 134 需要润滑。由于引入吸油口 46 的发动机油在其进入叶轮 60 之前即先穿过轴承 132 和 134, 因此提供上述润滑不必考虑涡轮 62 的输出速度。第二端盖 74 上的孔 148 引导油 26 穿过第二输出轴 66 的壁到达孔 150, 孔 150 设置于轴承 132 和 134 之间。轴承 132 和 134 可以是允许油通过的滚针轴承, 或者是如图所示的轴承套, 轴承套上分别设有许多在圆周方向相间布置的纵向延伸的槽 152 和 154。

输入轴 58 通过皮带轮 156 和与皮带轮 82 相连的皮带 158 与发动机 24 的速度成比例的速度旋转。输入轴 58 驱动叶轮 60, 叶轮 60 驱动第二输出轴 66 和皮带轮 120。皮带轮 120 通过与冷凝器风

扇 20 相联的皮带轮 160 以及联接皮带轮 160 和 120 的皮带 162 与冷凝器风扇 20 相联。这样,冷凝器风扇 20 便以与发动机 24 的速度成比例的速度旋转。

油 26 进入入口 46,然后通过端盖 74 中的孔 148 穿过轴承 112 到达由叶轮 60、驱动板 96 和驱动环 98 所限定的旋转中间壳体中,这种布置使得压力油进入轴承 92。当阀 42 完全打开时,油 26 以与其进入液体联轴节 34 相同的速度通过出油口 49、油路 50 和阀 42 返回油槽 28,且用于驱动液体联轴节的油和油压均未增,因而第一输出轴 64 不转动。如上所述,这种状态是在制冷系统 10 处于为蒸发器线圈 18 除霜的除霜操作时使用。输入液体联轴节 34 的油 26 比允许其返回油槽 28 的油快时,将使联轴节 34 中的油及相应的油压增加,且随之使第一输出轴 64 的转速增加。可以任意选择速度,直至当液体联轴节 34 中被充入油 26 且以产生最大扭矩的预定油压工作时,达到最高速度。在一个实施例中,在油压为 12 磅/寸² 时获得最大输出扭矩。在第一输出轴 64 上的皮带轮 136 通过皮带 166 与皮带轮 164 相联,这将使得蒸发器风扇 22 以与第一输出轴 64 的速度成比例的速度工作。

首先假设制冷系统 10 以低速(如 1400 转/分)运转,且控制器 38 提供一个信号 DS,该信号的大小表明蒸发器风扇 22 需要所期望的最大转速。实际速度传感器 36 提供一处信号 AS,该信号表明蒸发器风扇 22 的速度低于由所期望的速度信号 DS 所表示的速度,比

测器和阀控制器 40 将提供关闭阀 42 的信号 VCS。液体联轴节 34 将弃满油 26,从而使第一输出轴 64 的速度达到液体联轴节 34 所输出的最大值。各种皮带轮的速比均可选取,因而当液体联轴节 24 充油且发动机 24 低速运转时,第一输出轴 64 的输出速度即可提供由蒸发器风扇 22 来的所期望的最大气流速度。

当制冷系统 10 所带的恒温器将发动机 24 换至高速—2200 转/分一时,发动机 24 加速并使蒸发器风扇 22 超过所期望的最高转速。但慎重地选择液体联轴节 34 的尺寸为一个相对小的尺寸可防止风扇转速激增,如直径在 6 英寸左右。驱动蒸发器风扇 22 所需功率的增加为速度的立方,且液体联轴节 34 在出现任何不希望的超速工况之前将打滑。这时,速度传感器 36 显示这样一个事实,即实际风扇的速度已超过期望的风扇速度,比测器和阀控制器 40 将打开阀 42 以降低风扇速度。为获得期望的平均速度,阀 42 可在预定的蒸发器风扇 22 的期望速度范围之内以开/关方式工作,或根据需要,可连续地控制阀口的尺寸,以使实际速度维持在与期望速度非常接近的水平。由阀 42 的开/关控制的速度降幅由在液体联轴节 34 中油的流速与由回油回路的重力约束所允许的回油量之比所确定。

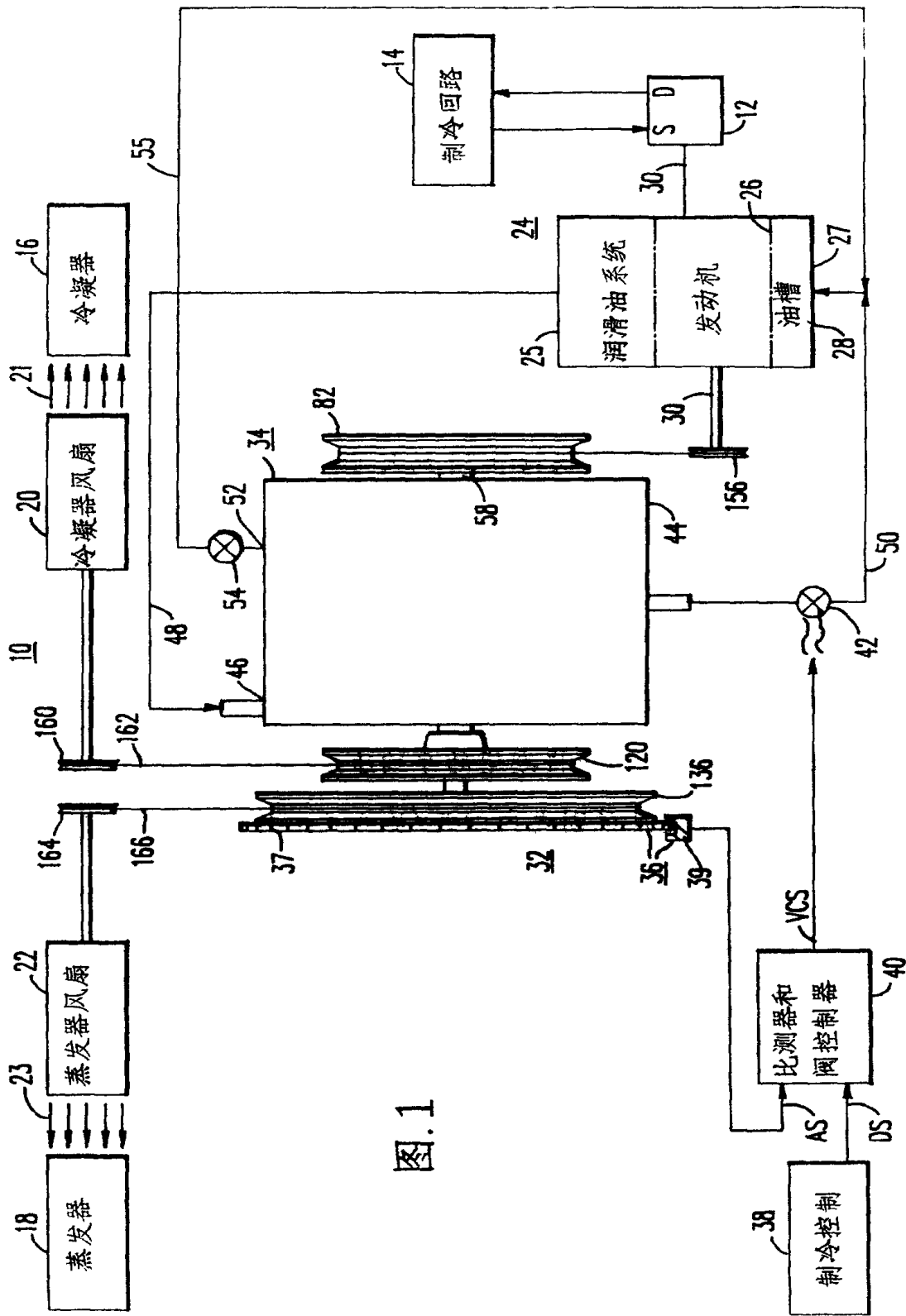


图.1

图.2

