



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102003823 B

(45) 授权公告日 2012. 12. 19

(21) 申请号 201010547692. 3

CN 10146079 A, 2009. 06. 17, 说明书第 3 页第 8 行至第 5 页第 13 行, 附图 1.

(22) 申请日 2010. 11. 17

CN 201429261 Y, 2010. 03. 24, 全文.

(73) 专利权人 重庆高环科技有限公司

CN 201429261 Y, 2010. 03. 24, 全文.

地址 400039 重庆市九龙坡区石桥铺渝州路 4 号 25-2

审查员 顾晓燕

(72) 发明人 章海涛 林立

(74) 专利代理机构 北京同恒源知识产权代理有限公司 11275

代理人 赵荣之

(51) Int. Cl.

F25B 7/00 (2006. 01)

F25B 41/00 (2006. 01)

(56) 对比文件

JP 11-201569 A, 1999. 07. 30, 全文.

CN 101551682 A, 2009. 10. 07, 全文.

CN 1077029 A, 1993. 10. 06, 说明书第 2 页第 14 行至第 5 页末, 附图 1.

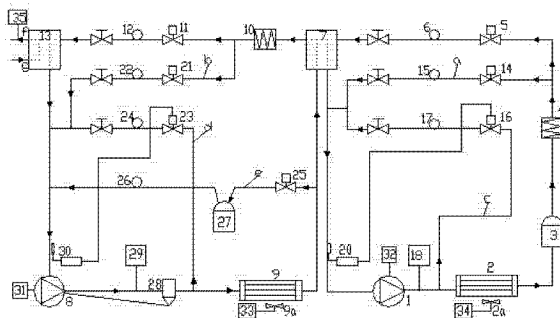
权利要求书 2 页 说明书 5 页 附图 2 页

(54) 发明名称

低温冷风双级制冷系统及其冷风射流机

(57) 摘要

本发明公开了一种低温冷风双级制冷系统及其冷风射流机, 采用双级制冷结构, 能够有效降低冷风射流出口的气体温度, 最低可达到 -60°C, 使用于冷风机不但具有较高的喷射速度, 利于断屑和排屑, 还具有较低的冷却温度, 能够较好的适用于高速和高精度加工; 同时, 双级制冷结构分别设置冷旁路, 用于冷却压缩机进口介质, 因而随着使用周期的延长, 压缩机温度不会无限制的升高, 始终处于较良好的运行状态, 通过调整冷旁路介质流量, 还能达到间接调整冷风温度的目的, 且结构简单, 操作方便, 降低使用成本。



1. 一种低温冷风双级制冷系统,其特征在于:包括一级制冷系统、二级制冷系统、自动连锁保护系统和温度自动调节系统;

所述一级制冷系统包括按制冷剂流程依次连通的一级制冷压缩机、一级冷凝器、一级毛细管组和一级换热器,制冷剂在一级换热器内蒸发气化后回至一级制冷压缩机进口;位于一级冷凝器的出口与一级毛细管组之间的管路设置连通于一级制冷压缩机进口的一级冷介质旁路,所述一级冷介质旁路设置一级冷旁路毛细管组;

所述二级制冷系统包括按制冷剂流程依次连通的二级制冷压缩机、二级冷凝器、一级换热器冷却通道、二级毛细管组和二级换热器,制冷剂在一级换热器内吸收冷量后进入二级毛细管组,并在二级换热器内被蒸发气化后回至二级制冷压缩机进口;所述二级换热器设有供冷量吸收气体通过的进风口和排风口;位于二级冷凝器的出口与二级毛细管组之间的管路设置连通于二级制冷压缩机进口的二级冷介质旁路,所述二级冷介质旁路设置二级冷旁路毛细管组;

所述自动连锁保护系统包括:

一级制冷压缩机电流采集器,用于采集一级压缩机的驱动电流信号;

二级制冷压缩机电流采集器,用于采集二级压缩机的驱动电流信号;

一级制冷剂压力传感器,用于采集一级制冷压缩机出口压力信号;

二级制冷剂压力传感器,用于采集二级制冷压缩机出口压力信号;

一级冷凝器风机电流采集器,用于采集对一级冷凝器提供冷风的一级冷凝器风机的驱动电流信号;

二级冷凝器风机电流采集器,用于采集对二级冷凝器提供冷风的二级冷凝器风机的驱动电流信号;

PLC 控制器,用于接收一级制冷压缩机电流采集器、二级制冷压缩机电流采集器、一级制冷剂压力传感器、二级制冷剂压力传感器、一级冷凝器风机电流采集器和二级冷凝器风机电流采集器信号,根据接收信号向一级制冷压缩机、二级制冷压缩机、一级冷凝器风机和二级冷凝器风机的控制电路发出命令;

所述温度自动调节系统包括:

冷风温度传感器,设置于二级换热器排风口管路用于采集冷风温度参数并传输至 PLC 控制器;

一级主电磁阀,设置于一级毛细管组与一级冷介质旁路接入处之间的管路用于接收 PLC 控制器的命令完成调节开度或启闭;

一级冷介质旁路电磁阀,设置于一级冷旁路毛细管组入口前管路用于接收 PLC 控制器的命令完成调节开度或启闭;

二级主电磁阀,设置于二级毛细管组与二级冷介质旁路接入处之间的管路用于接收 PLC 控制器的命令完成调节开度或启闭;

二级冷介质旁路电磁阀,设置于二级冷旁路毛细管组入口前管路用于接收 PLC 控制器的命令完成调节开度或启闭。

2. 根据权利要求 1 所述的低温冷风双级制冷系统,其特征在于:所述二级冷介质旁路位于一级换热器的吸收冷量后介质出口管路。

3. 根据权利要求 2 所述的低温冷风双级制冷系统,其特征在于:所述一级制冷压缩机

出口与一级冷凝器进口之间的管路设置连通于一级压缩机进口的一级热介质旁路,所述一级热介质旁路设置一级热旁路毛细管组;

所述二级制冷压缩机出口与二级冷凝器进口之间的管路设置连通于二级压缩机进口的二级热介质旁路,所述二级热介质旁路设置二级热旁路毛细管组。

4. 根据权利要求 3 所述的低温冷风双级制冷系统,其特征在于:所述二级冷凝器出口与一级换热器冷却通道之间的管路设置连通于二级压缩机进口的二级泄压旁路,所述二级泄压旁路按介质流向依次设置泄压储液罐和泄压毛细管组。

5. 根据权利要求 4 所述的低温冷风双级制冷系统,其特征在于:所述一级冷凝器出口管路依次设置一级储液罐和一级过滤器,所述一级冷介质旁路由一级过滤器出口管路接入;所述一级换热器的吸收冷量后介质出口与二级毛细管组之间的管路设置二级过滤器;所述一级冷凝器和二级冷凝器均采用风冷结构;所述二级制冷压缩机出口管路设置油分离器;所述一级换热器和二级换热器均为板式间壁换热器。

6. 根据权利要求 5 所述的低温冷风双级制冷系统,其特征在于:所述二级泄压旁路位于泄压储液罐的入口前管路设置用于接收 PLC 控制器的命令完成调节开度或启闭的泄压电磁阀。

7. 根据权利要求 6 所述的低温冷风双级制冷系统,其特征在于:所述一级制冷压缩机的进口设置一级温度控制器,所述一级热介质旁路设置一级热介质旁路电磁阀,所述一级温度控制器检测一级制冷压缩机进口介质温度后向级热介质旁路电磁阀发送命令完成调节开度或启闭;

所述二级制冷压缩机的进口设置二级温度控制器,所述二级热介质旁路设置二级热介质旁路电磁阀,所述二级温度控制器检测二级制冷压缩机进口介质温度后向级热介质旁路电磁阀发送命令完成调节开度或启闭。

8. 一种应用权利要求 1 至 7 任一权利要求所述的低温冷风双级制冷系统的冷风射流机。

低温冷风双级制冷系统及其冷风射流机

技术领域

[0001] 本发明涉及一种冷却设备,特别涉及一种冷风射流机械及其冷风射流机。

背景技术

[0002] 金属的机加工过程中,由于刀具与工件之间由于切削会产生大量的热量,如不加以冷却,会对加工精度和工件的理化性质具有诸多不利影响。现有的冷却方式包括冷却液冷却和风冷却。

[0003] 冷却液也称之为切削液,在应用时对降低切削温度起了较好的作用,也有利于断屑和排屑,但同时也存在使用、存储、保洁和处理问题,且成本较高;切削液本身对环境和操作者身体健康也会造成危害,切削液的后续处理也直接提高了金属及加工成本。因此,现有技术中,风冷却金属机加工(干式加工)普遍受到重视。

[0004] 现有技术中,风冷金属机加工过程中,通过冷风机提供冷风。而现有的冷风机基本都具有较为复杂的结构,且使用过程也较为复杂,冷风的温度最低只能降到 -30°C ,无法适用于高速和高精度的数控机床使用;同时,现有的冷风机具有较严重的缺点是长时间使用压缩机温度会逐渐升高,并且没有有效地控制措施,导致压缩机使用寿命和使用环境受到限制。

[0005] 因此,需要一种能够进行干式切削加工的冷风射流机,不但具有较高的喷射速度,利于断屑和排屑,还具有较低的冷却温度,能够较好的适用于高速和高精度加工,同时,随着使用周期的延长,压缩机温度不会无限制的升高,始终处于较良好的运行状态,且结构简单,操作方便,降低使用成本。

发明内容

[0006] 有鉴于此,本发明的目的提供一种低温冷风双级制冷系统及其冷风射流机,不但具有较高的喷射速度,利于断屑和排屑,还具有较低的冷却温度,能够较好的适用于高速和高精度加工,同时,随着使用周期的延长,压缩机温度不会无限制的升高,始终处于较良好的运行状态,且结构简单,操作方便,降低使用成本。

[0007] 本发明的低温冷风双级制冷系统,包括一级制冷系统和二级制冷系统;

[0008] 所述一级制冷系统包括按制冷剂流程依次连通的一级制冷压缩机、一级冷凝器、一级毛细管组和一级换热器,制冷剂在一级换热器内蒸发气化后回至一级制冷压缩机进口;位于一级冷凝器的出口与一级毛细管组之间的管路设置连通于一级制冷压缩机进口的一级冷介质旁路,所说一级冷介质旁路设置一级冷旁路毛细管组;

[0009] 所述二级制冷系统包括按制冷剂流程依次连通的二级制冷压缩机、二级冷凝器、一级换热器冷却通道、二级毛细管组和二级换热器,制冷剂在一级换热器内吸收冷量后进入二级毛细管组,并在二级换热器内被蒸发气化后回至二级制冷压缩机进口;所述二级换热器设有供冷量吸收气体通过的进风口和排风口;位于二级冷凝器的出口与二级毛细管组之间的管路设置连通于二级制冷压缩机进口的二级冷介质旁路,所说二级冷介质旁路设置

二级冷旁路毛细管组。

[0010] 进一步,所述二级冷介质旁路位于一级换热器的吸收冷量后介质出口管路;

[0011] 进一步,所述一级制冷压缩机出口与一级冷凝器进口之间的管路设置连通于一级压缩机进口的一级热介质旁路,所述一级热介质旁路设置一级热旁路毛细管组;

[0012] 所述二级制冷压缩机出口与二级冷凝器进口之间的管路设置连通于二级压缩机进口的二级热介质旁路,所述二级热介质旁路设置二级热旁路毛细管组;

[0013] 进一步,所述二级冷凝器出口与一级换热器冷却通道之间的管路设置连通于二级压缩机进口的二级泄压旁路,所述二级泄压旁路按介质流向依次设置泄压储液罐和泄压毛细管组;

[0014] 进一步,所述一级冷凝器出口管路依次设置一级储液罐和一级过滤器,所述一级冷介质旁路由一级过滤器出口管路接入;所述一级换热器的吸收冷量后介质出口与二级毛细管组之间的管路设置二级过滤器;所述一级冷凝器和二级冷凝器均采用风冷结构;所述二级制冷压缩机出口管路设置油分离器;所述一级换热器和二级换热器均为板式间壁换热器;

[0015] 进一步,还包括自动连锁保护系统,包括:

[0016] 一级制冷压缩机电流采集器,用于采集一级压缩机的驱动电流信号;

[0017] 二级制冷压缩机电流采集器,用于采集二级压缩机的驱动电流信号;

[0018] 一级制冷剂压力传感器,用于采集一级制冷压缩机出口压力信号;

[0019] 二级制冷剂压力传感器,用于采集二级制冷压缩机出口压力信号;

[0020] 一级冷凝器风机电流采集器,用于采集对一级冷凝器提供冷风的一级冷凝器风机的驱动电流信号;

[0021] 二级冷凝器风机电流采集器,用于采集对二级冷凝器提供冷风的二级冷凝器风机的驱动电流信号;

[0022] PLC 控制器,用于接收一级制冷压缩机电流采集器、二级制冷压缩机电流采集器、一级制冷剂压力传感器、二级制冷剂压力传感器、一级冷凝器风机电流采集器和二级冷凝器风机电流采集器信号,根据接收信号向一级制冷压缩机、二级制冷压缩机、一级冷凝器风机和二级冷凝器风机的控制电路发出命令;

[0023] 进一步,还包括温度自动调节系统,包括:

[0024] 冷风温度传感器,设置于二级换热器排风口管路用于采集冷风温度参数并传输至 PLC 控制器;

[0025] 一级主电磁阀,设置于一级毛细管组与一级冷介质旁路接入处之间的管路用于接收 PLC 控制器的命令完成调节开度或启闭;

[0026] 一级冷介质旁路电磁阀,设置于一级冷旁路毛细管组入口前管路用于接收 PLC 控制器的命令完成调节开度或启闭;

[0027] 二级主电磁阀,设置于二级毛细管组与二级冷介质旁路接入处之间的管路用于接收 PLC 控制器的命令完成调节开度或启闭;

[0028] 二级冷介质旁路电磁阀,设置于二级冷旁路毛细管组入口前管路用于接收 PLC 控制器的命令完成调节开度或启闭;

[0029] 进一步,所述二级泄压旁路位于泄压储液罐的入口前管路设置用于接收 PLC 控制

器的命令完成调节开度或启闭的泄压电磁阀；

[0030] 进一步,所述一级制冷压缩机的进口设置一级温度控制器,所述一级热介质旁路设置一级热介质旁路电磁阀,所述一级温度控制器检测一级制冷压缩机进口介质温度后向级热介质旁路电磁阀发送命令完成调节开度或启闭；

[0031] 所述二级制冷压缩机的进口设置二级温度控制器,所述二级热介质旁路设置二级热介质旁路电磁阀,所述二级温度控制器检测二级制冷压缩机进口介质温度后向级热介质旁路电磁阀发送命令完成调节开度或启闭。

[0032] 进一步,所述二级制冷压缩机出口管路设置油分离器;所述一级换热器和二级换热器均为板式间壁换热器。

[0033] 本发明还公开了一种应用低温冷风双级制冷系统的冷风射流机。

[0034] 本发明的有益效果:本发明的低温冷风双级制冷系统及其冷风射流机,采用双级制冷结构,能够有效降低冷风射流出口的气体温度,最低可达到 -60°C ,应用于冷风射流机不但具有较高的喷射速度,利于断屑和排屑,还具有较低的冷却温度,能够较好的适用于高速和高精度加工;同时,双级制冷结构分别设置冷旁路,用于冷却压缩机进口介质,因而随着使用周期的延长,压缩机温度不会无限制的升高,始终处于较良好的运行状态,通过调整冷旁路介质流量,还能达到间接调整冷风温度的目的,且结构简单,操作方便,降低使用成本。

附图说明

[0035] 下面结合附图和实施例对本发明作进一步描述。

[0036] 图1为本发明冷却系统原理示意图；

[0037] 图2为本发明温度调节和自动保护原理方框图。

具体实施方式

[0038] 图1为本发明冷却系统原理示意图,图2为本发明温度调节和自动保护原理方框图,如图所示:本实施例的低温冷风双级制冷系统,包括一级制冷系统、二级制冷系统和冷风系统；

[0039] 所述一级制冷系统包括按制冷剂流程依次连通的一级制冷压缩机1、一级冷凝器2、一级毛细管组6和一级换热器7,制冷剂在一级换热器7内被蒸发气化后回至一级制冷压缩机1进口;位于一级冷凝器2的出口与一级毛细管组6之间的管路设置连通于一级制冷压缩机1进口的一级冷介质旁路a,所说一级冷介质旁路a设置一级冷旁路毛细管组15；

[0040] 所述二级制冷系统包括按制冷剂流程依次连通的二级制冷压缩机8、二级冷凝器9、一级换热器7冷却通道、二级毛细管组12和二级换热器13,制冷剂在一级换热器7内吸收冷量后进入二级毛细管组12,并在二级换热器13内被蒸发气化后回至二级制冷压缩机8进口;所述二级换热器13设有进风口g和排风口f;位于二级冷凝器9的出口与二级毛细管组12之间的管路设置连通于二级制冷压缩机8进口的二级冷介质旁路b,所说二级冷介质旁路b设置二级冷旁路毛细管组22；

[0041] 冷风系统包括冷风加压装置和喷嘴(图中没有表示),所述冷风加压装置出口连通于二级换热器13冷量吸收气体入口g,喷嘴连通于二级换热器13排风口f。

[0042] 本实施例中,所述二级冷介质旁路 b 位于一级换热器 7 的吸收冷量后介质出口管路;位于温度较低的管路,调整温度灵敏度较高,且利于保证循环效率。

[0043] 本实施例中,所述一级制冷压缩机 1 出口与一级冷凝器 2 进口之间的管路设置连通于一级压缩机 1 进口的一级热介质旁路 c,所述一级热介质旁路 c 设置一级热旁路毛细管组 17;

[0044] 所述二级制冷压缩机 8 出口与二级冷凝器 9 进口之间的管路设置连通于二级压缩机 8 进口的二级热介质旁路 d,所述二级热介质旁路 d 设置二级热旁路毛细管组 24;

[0045] 一级热介质旁路 c 和二级热介质旁路 d 用于调整两台压缩机的出口压力和进口压力,并能够调整入口温度,保证压缩机进口介质的气化状态,防止出现安全事故,同时,通过调整一级热介质旁路和二级热介质旁路能够间接调整冷风的温度。

[0046] 本实施例中,所述二级冷凝器 9 出口与一级换热器 7 冷却通道之间的管路设置连通于二级压缩机 8 进口的二级泄压旁路 e,所述二级泄压旁路 e 按介质流向依次设置泄压储液罐 27 和泄压毛细管组 26;由于二级制冷系统的温度较低,受外界参数影响较大,当系统内压力升高至设定压力时,通过二级泄压旁路泄压,达到正常运行的目的。

[0047] 本实施例中,所述一级冷凝器 2 出口管路依次设置一级储液罐 3 和一级过滤器 4,所述一级冷介质旁路 a 由一级过滤器 4 出口管路接入;所述一级换热器 7 的吸收冷量后介质出口与二级毛细管组 12 之间的管路设置二级过滤器 10;所述一级冷凝器 2 和二级冷凝器 9 均采用风冷结构;一级制冷系统温度相对偏高,通过一级储液罐 3 具有稳定系统压力的作用;一级过滤器 4 和二级过滤器 10 达到净化介质的目的,保证系统能够正常运行。

[0048] 本实施例中,还包括自动连锁保护系统,包括:

[0049] 一级制冷压缩机电流采集器 32,用于采集一级压缩机 1 的驱动电流信号;

[0050] 二级制冷压缩机电流采集器 31,用于采集二级压缩机 8 的驱动电流信号;

[0051] 一级制冷剂压力传感器 18,用于采集一级制冷压缩机 1 出口压力信号;

[0052] 二级制冷剂压力传感器 29,用于采集二级制冷压缩机 1 出口压力信号;

[0053] 一级冷凝器风机电流采集器 34,用于采集对一级冷凝器 2 提供冷风的一级冷凝器风机 2a 的驱动电流信号;

[0054] 二级冷凝器风机电流采集器 33,用于采集对二级冷凝器 9 提供冷风的二级冷凝器风机 9a 的驱动电流信号;

[0055] PLC 控制器 36,用于接收一级制冷压缩机电流采集器 32、二级制冷压缩机电流采集器 31、一级制冷剂压力传感器 18、二级制冷剂压力传感器 29、一级冷凝器风机电流采集器 34 和二级冷凝器风机电流采集器 33 信号,根据接收信号向一级制冷压缩机 1 的控制电路 1a、二级制冷压缩机 8 的控制电路 8a、一级冷凝器风机 2a 的控制电路和二级冷凝器风机 9a 的控制电路发出命令;

[0056] 当采集的信号之一超过设定值时,PLC 控制器 36 则根据既定的程序使整台设备停车,保证设备不被损坏,避免出现安全事故。

[0057] 本实施例中,还包括温度自动调节系统,包括:

[0058] 冷风温度传感器 35,设置于二级换热器排风口 f 管路用于采集冷风温度参数并传输至 PLC 控制器 36;

[0059] 一级主电磁阀 5,设置于一级毛细管组 6 与一级冷介质旁路 a 接入处之间的管路用

于接收 PLC 控制器 36 的命令完成调节开度或启闭；

[0060] 一级冷介质旁路电磁阀 14, 设置于一级冷旁路毛细管组 15 入口前管路用于接收 PLC 控制器 36 的命令完成调节开度或启闭；

[0061] 二级主电磁阀 11, 设置于二级毛细管组 12 与二级冷介质旁路 b 接入处之间的管路用于接收 PLC 控制器 36 的命令完成调节开度或启闭；

[0062] 二级冷介质旁路电磁阀 21, 设置于二级冷旁路毛细管组 22 入口前管路用于接收 PLC 控制器 36 的命令完成调节开度或启闭；

[0063] 通过对 PLC 控制器 36 设定温度指标, 冷风温度传感器 35 检测到的温度指标与设定不符, 则 PLC 控制器 36 通过调整一级主电磁阀 5、一级冷介质旁路电磁阀 14、二级主电磁阀 11 和二级冷介质旁路电磁阀 21 的开度调整最终温度, 并可根据设定指标优化各阀门的开度; 达到较为优化的效果; 比如, 温度过高, 可将一级主电磁阀 5 和二级主电磁阀 11 开到较大的开度, 一级冷介质旁路电磁阀 14 和二级冷介质旁路电磁阀 21 开到较小的开度, 否则进行相反动作。

[0064] 本实施例中, 所述二级泄压旁路 e 位于泄压储液罐 27 的入口前管路设置用于接收 PLC 控制器 36 的命令完成调节开度或启闭的泄压电磁阀 25; 自动控制压力指标并进行相应的压力调整, 保证系统在连锁指标范围内安全运行。

[0065] 本实施例中, 所述一级制冷压缩机 1 的进口设置一级温度控制器 20, 所述一级热介质旁路 c 设置一级热介质旁路电磁阀 16, 所述一级温度控制器 20 检测一级制冷压缩机 1 进口介质温度后向级热介质旁路电磁阀 16 发送命令完成调节开度或启闭；

[0066] 所述二级制冷压缩机 8 的进口设置二级温度控制器 30, 所述二级热介质旁路 d 设置二级热介质旁路电磁阀 23, 所述二级温度控制器 30 检测二级制冷压缩机进口介质温度后向级热介质旁路电磁阀 23 发送命令完成调节开度或启闭；

[0067] 本结构能够进行一级制冷压缩机 1 和二级制冷压缩机 8 进口温度的有效控制, 防止温度过低或者过高, 避免出现非正常运行。

[0068] 本实施例中, 所述二级制冷压缩机 8 出口管路设置油分离器 28, 由于二级制冷系统温度较低, 避免油液化后随制冷介质循环, 对设备造成危害, 影响制冷效率; 所述一级换热器 7 和二级换热器 13 均为板式间壁换热器, 换热面积大, 效率高。

[0069] 本发明还公开了一种应用低温冷风双级制冷系统的冷风射流机, 冷风射流机的冷风进入二级换热器 13 进行冷量吸收后游二级换热器 13 的出风口后由喷嘴喷至需冷却工件。

[0070] 最后说明的是, 以上实施例仅用以说明本发明的技术方案而非限制, 尽管参照较佳实施例对本发明进行了详细说明, 本领域的普通技术人员应当理解, 可以对本发明的技术方案进行修改或者等同替换, 而不脱离本发明技术方案的宗旨和范围, 其均应涵盖在本发明的权利要求范围当中。

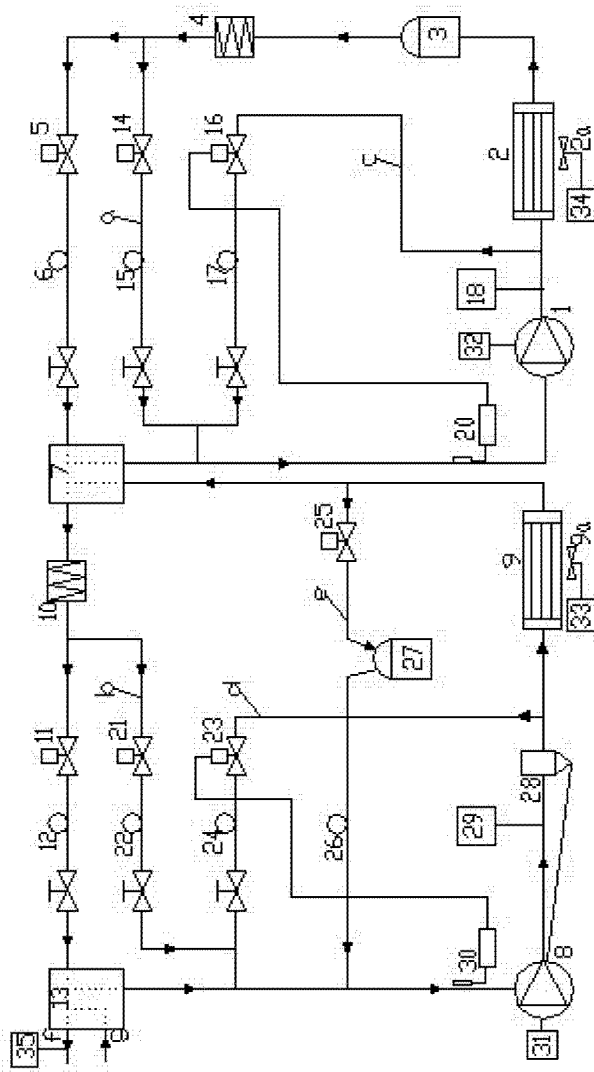


图 1

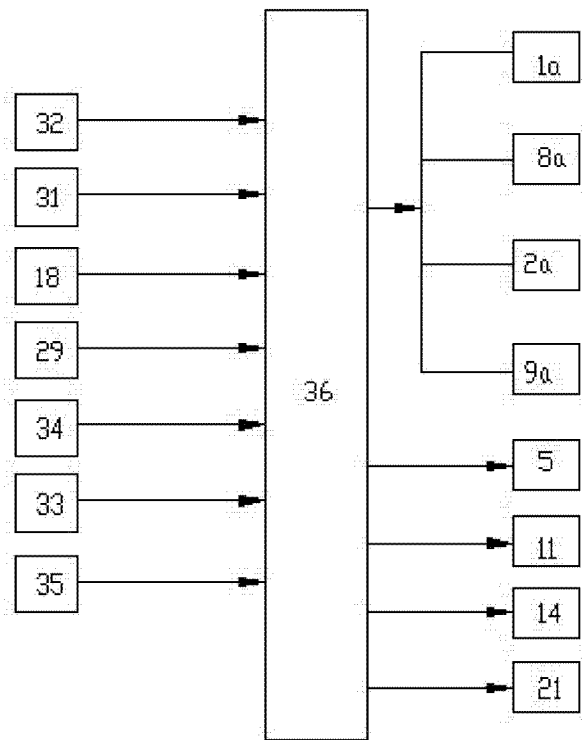


图 2