

[12] 实用新型专利说明书

[21] ZL 专利号 93224025.9

[51]Int.Cl⁵

F24F 12/00

[45]授权公告日 1994 年 7 月 20 日

[22]申请日 93.9.9 [24]颁证日 94.6.1

[73]专利权人 朱海岩

地址 310027浙江省杭州市玉泉浙江大学材料系

[72]设计人 朱海岩

[21]申请号 93224025.9

[74]专利代理机构 浙江大学专利代理事务所

代理人 陈祯祥

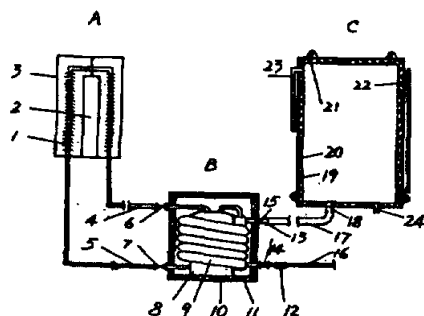
说明书页数:

附图页数:

[54]实用新型名称 一种制冷空调与热水供给两用的装置

[57]摘要

一种空调与热水供给装置,由蒸发冷风机组、压缩冷凝机组和贮热水槽组成,可以同时提供制冷空调和热水。其特征为,冷凝器为螺旋套管式结构,套放在压缩机周围,压缩机和冷凝器一起被封装于保温隔声机箱内。冷却水与制冷剂逆流换热,流经冷凝器或再直接冷却压缩机后流出,注入贮热水槽,供作热水。该装置回收了制冷空调产生的热量,制冷能效比高,对环境无热污染,噪声低,成本低,安装不破坏居室内外的美观。



权 利 要 求 书

1. 一种制冷空调与热水供给两用的装置, 包括蒸发冷风机组、压缩冷凝机组, 其特征是冷凝器[9]采用水冷螺旋套管式结构, 螺旋套管套放在压缩机[8]的周围, 它由内管与外管构成, 二管内分别逆向流过制冷剂 and 自来水, 冷却冷凝器的自来水与制冷剂热交换被加热后, 由出水口[13]流出, 经水管[17]和热水进口[18]注入贮热水槽C。

2. 按权利要求1所述的装置, 其特征在于压缩机[8]与螺旋套管式的冷凝器[9]一起被封装于压缩冷凝机箱[10]内, 机箱内壁或外壁敷以5~50mm厚的保温吸声材料[11]; 机箱上设冷却水的进水接口[12]、进水流量调节阀[14]和出水口[13], 在出水口处设温度传感器[15]; 冷却水可以直接经过冷凝套管流出至贮热水槽C, 或流过冷凝套管后再注入压缩冷凝机箱直接冷却压缩机后再流出注入贮热水槽C。

3. 按权利要求1所述的装置, 其特征是螺旋套管可采用两层套管或三层套管; 与制冷剂接触的套管采用铜管、铝管或不锈钢管, 外层的水管可采用橡胶管、塑料管。

4. 按权利要求1所述的装置, 其特征是贮热水槽壁内设有5~50mm厚的保温材料, 贮热水槽的外壁为金属薄板增强壳, 在增强壳上有安装用的构件[21], 在贮热水槽上设水位显示管[22]、溢水管[23]和热水的进、出口[18]、[24]。

5. 按权利要求1所述的装置, 其特征是蒸发冷风机组A、压缩冷凝机组B和贮热水槽C相互分离, A和B由两根连接管[4]、[5]连接, B和C则由一根热水管[17]连接。

6. 按权利要求1所述的装置, 其特征是蒸发冷风机组A和压缩冷凝机组B构成一体D, 由一根水管与贮热水槽B连接。

一种制冷空调与热水供给两用的装置

本实用新型涉及空气调节与热水供给的装置。

目前,空冷冷凝器的蒸发冷凝循环式空调器广为使用。在这类空调器中,制冷空调时产生的热量通过冷凝器与风扇驱动的空气的热交换被排放到外部环境中。这种采用空冷冷凝器的空调器具有下列缺点:

1. 空调时产生的大量热量(为输入电能的3~5倍)没有得到回收利用;

2. 大量的热被直接排放至室外空间,造成对环境、特别是局部环境的热污染;

3. 由于风冷效率低,冷凝温度较高,空调器的制冷能效比较低;

4. 由3所限制,空调器需较大的冷凝器和风机因而制造成本和运行费用较高;

5. 风冷冷凝系统有较高的运转噪声;

6. 由于要向外部排放热量,空调器必须将其冷凝机组向外(如窗式机)或部分在室外部安装(如分体机),这限制了空调器的安装位置,并破坏了室外美观。

另一方面,即使在夏季进行制冷空调时,许多用户,如家庭、旅馆、餐厅、发廊等,都需要一定量的热水供沐浴、洗涤之用。使用煤气、煤或电产生热水不仅消耗大量能量,且向空间散发大量热,特别是使用煤气、煤球时更是如此。这会增加空调空间的热负荷,也使非空调空间更加闷热难当。

本实用新型的目的是提供一种高效节能的制冷空调与热水供给装置,在实现制冷空调、提高制冷能效比的同时,充分回收利用空调

产生的热量,生成一定量的热水供沐浴洗涤之用;另一个目的是消除现有空调器对环境的热污染,降低其噪声,减少其制造成本和运行费用,并改善其安装条件。

本实用新型的基本构思为,用自来水冷却空调系统中的冷凝器(或冷凝器与压缩机)后,使低温自来水吸收了空调产生的热量后变为高温热水,并将热水注入保温水槽贮存备用。

为此,它是一种制冷空调与热水供给两用的装置。该装置由三部分组成:压缩冷凝机组、蒸发冷风机组和贮热水槽。蒸发冷风机组可以采用现有技术,如窗式机、壁挂式机、落地式机和吸顶、吊顶式机等。

本装置的结构特点是压缩冷凝机组采用下述结构方案:冷凝器采用螺旋套管式结构,由内管和外管构成,自来水(冷凝器的冷却水)与冷凝剂分别在二管内逆向流动换热,高温高压的制冷剂气体与冷却水热交换后,使冷却水加热,由出水口流出注入贮热水槽。冷凝器的螺旋套管可采用两层套管或三层套管,与制冷剂接触的套管选用铜管、铝管或不锈钢管,外层水管则采用橡胶管、塑料管。

上述的螺旋套管式冷凝器被套放在压缩机周围。冷凝器与压缩机一起被封装于压缩冷凝机箱内。机箱的内壁或外壁敷设5 ~ 50mm厚的隔热吸声材料,如聚苯乙烯、聚氯乙烯、聚氨脂泡沫或发泡橡胶等。

上述的冷凝压缩机壳内,也可充入流过自来水,使压缩机直接被冷却。这可以降低压缩机的温度,改善其工况,减少能耗。由于压缩冷凝系统中,压缩机温度较高,故冷却水可由螺旋套管式冷凝器上部,即高温端引出,充入机箱内与压缩机直接热交换后流出。为实现较理想的逆流式换热,应设隔热层防止套管冷凝器的冷端(自来水进口与制冷剂出口)再与箱内温度较高的冷却水热交换。这可以采用冷凝套管的外管为塑料或橡胶水管或在冷凝套管上包敷绝热材料。

上述的冷凝压缩机箱上,设有自来水进水接口和热水出水接口。在进水口处设进水流量调节阀,在出水口处设温度传感器。温度传感器测定水温并在控制板上显示。出水口的测定温度被用来调节进水流量从而控制出水温度。水量调节阀与压缩机自动同步开通关闭。空调系统运转时,水量调节阀开通,当热水出口温度高于设定温度时,开大水量调节阀,进水量增加,使出水温度降低;当出水温度低于设定温度时,关小水量调节阀,进水量减小,使出水温度升高,这样在一定的空调工况下,一定的出水温度与一定的进水量相对应。

上述的压缩冷凝机组要求自来水的进口温度 $< 35^{\circ}\text{C}$, 压力 $> 0.5\text{kg/cm}^2$ (5m水头)。热水的出口温度为 $35\sim 70^{\circ}\text{C}$ 。出水温度低,制冷能效比较高,但热水用途不大,且出水量大,要求贮热水槽的容积较大。出水温度高,制冷能效比低,但热水用途大,水槽容积较小。综合制冷空调和热水供给的要求,在空调空间温度 $> 20^{\circ}\text{C}$ 时,热水出口温度选定在 $40\sim 50^{\circ}\text{C}$ 较好。一方面,热水出口温度在此范围内时,该空调系统的能效比仍不低于空冷冷凝器的空调能效比;另一方面, $40\sim 50^{\circ}\text{C}$ 的热水容易满足沐浴洗涤之需要。

本实用新型提供的空调与热水供给装置中,贮热水槽由5~50mm厚的保温材料,如聚苯乙烯、聚氯乙烯、聚氨脂泡沫塑料或发泡橡胶制成,其外壁包覆金属薄板制成的增强壳。在金属增强壳上留有安装水槽的支脚、螺孔等结构。在贮热水槽上设有热水进口、热水出口、水位显示管和溢水管。热水进口通过连接管与前述的压缩冷凝机箱上的热水出口连接。热水出口由热水管与热水使用器具(如浴缸、沐喷头、洗衣机、洗脸池、洗涤水槽等)上的水龙头连接。水位显示管可以显示水槽内的热水水位,当热水超过水槽最高水线时,可以由溢水管排入下水系统。

上述的贮热水槽的容积V与压缩机功率W之比 V/W 为 $100\sim 500\text{L/KW}$ 。若 $V/W<100\text{L/KW}$,水槽贮水量太小,空调时产生的热水不能

被有效地贮存备用, 部分热水会流失浪费; 若 $V/W > 500L/KW$, 则贮水槽体积太大, 安装将受限制。

本实用新型提供的空调与热水供给装置中, 压缩冷凝机组可以和蒸发冷风机组成一体式, 如立柜式、落地式、挂壁式或吊顶式, 一体式空调机组由两根水管分别与自来水接口和贮热水槽连接。压缩冷凝机组也可和蒸发冷风机组成分体式空调。这时压缩冷凝机组通过制冷剂连接管和水管分别与蒸发冷风机和贮热水槽相连接。

下面结合附图说明本实用新型的几个实施例:

图面说明:

图1为本实用新型实施例一的结构方案示意图;

图2为实施例一的性能参数关系曲线图;

图3为本实用新型实施例三的结构方案示意图。

实施例一: 参照图1, 实施例一由三部分组成: 即蒸发冷风机组A、压缩冷凝机组B和贮热水槽C, 三部分相互分离。蒸发冷风机组主要由蒸发换热器1、离心风扇2和机壳3组成。蒸发冷风机组可以采用现有技术如壁挂式、落地式、柜式或吊顶式室内机。蒸发换热器1由两根连接管4-5与压缩冷凝机组B上的高低压阀6-7连接。8为压缩机, 9为螺旋套管式冷凝器, 冷凝器由内管与外管构成, 两管内分别逆向流过制冷剂和自来水。螺旋套管式冷凝器9套在压缩机8周围, 并与压缩机一起封装于压缩冷凝机箱10内, 机箱10的外壁设有5~50mm厚的保温与隔声材料11。机箱10上设自来水进水接口12和出水接口13, 在进水口12上设进水流量调节阀14, 在出水口13内设温度传感器15, 进水口12由水管16与自来水接口连接; 出水口13由水管17与贮热水槽C上的热水进口18连接。贮热水槽C的壁有5~50mm厚的保温材料19, 水槽外壁有金属薄板增强壳20, 增强壳上有用于安装的构件21。在水槽上设水位显示管22, 顶部有溢水管23, 底部有热水接管24。

实施例1所示的空调与热水供应装置是按下述方式工作的, 空调器启动时, 压缩机 8、离心风机2同时运转, 自来水进水流量调节阀14开通, 制冷剂在蒸发器1内蒸发吸热, 风扇2驱动室内空气与蒸发器1热交换后降温除湿, 向室内提供空气调节, 自来水自进水口12 流过螺旋套管冷凝器9, 与逆向流过的制冷剂交换热量, 被加热的水由出水口13 流出, 经连接水管17注入贮热水槽C。热水的出口温度由温度传感器15测定并显示于电气控制板上(图中未显示), 并被反馈用来通过水量调节阀14控制进水流量从而控制热水出口温度。贮存于贮热水槽C内的热水量由水位显示管22 显示, 过量的热水由溢水管23排入下水系统, 热水由水槽C底部的热水接管24送至热水使用器具。

实施例1所示的空调与热水供给装置在一种工况下的技术参数见表1所示。

图2显示出实施例1所示的空调与热水供给装置的热水出口温度 $T(^{\circ}\text{C})$ 对压缩机功耗 W 、制冷量 C 、制冷能效比COP、热水产量 L 的影响。测定条件为进水温度 25°C , 室内空间干球温度 $t_{\text{干}}=27^{\circ}\text{C}$, 湿球温度 21°C 。

实施例2, 结构方案同实施例1, 但实施例2 所提供的空调与热水供给装置中, 压缩冷凝机箱10内充入了冷却水, 冷却水由螺旋套管冷凝器上部引出充入机箱10, 直接冷却压缩机后流出。在热水出口温度为 45°C , 其他条件与实施例1相同情况下, 压缩机的功耗 W 降低了6%, 与此对应, 装置的制冷能效比提高了5%。

实施例3, 如图3所示, 与实施例1不同, 蒸发冷风机组A 和压缩冷凝机组B构成一体D, 即压缩机8、螺旋套管冷凝器9、 压缩冷凝机箱10、蒸发器1和离心风扇2组成整体D装配于机架3上。它通过热水管17与贮热水槽C连接, 与实施例一样在冷凝器的进水口处设进水流量调节阀14。25为毛细管, 压缩冷凝机箱10的内壁(或外壁)敷有 5 ~ 50mm厚的保温吸声材料11, 热水出口13内有温度传感器15, 水槽 C

的构成与实施例1中的水槽类同。24为热水接口, 22水位显示管, 20增强壳, 19保温材料, 23溢水管, 21安装脚孔。实施例3的技术与运行参数见表2所示。

根据上述技术方案的说明和实施例, 本实用新型比现有技术具有如下优点:

1. 高效节能: 由于采用水冷式冷凝器, 冷凝效率高, 系统的制冷能效比高; 同时空调产生的热量被回收利用产生热水, 系统的综合能效比(制冷能效比+制热能效比)高达5~8。

2. 多用途: 可以同时提供空调制冷和热水, 也可在气温不低于10℃时单独作热水器使用。

3. 对室外环境无热污染, 没有热风排放。

4. 低噪声: 由于压缩机与冷凝器一起被封装于保温隔声箱内, 压缩机噪声被有效屏蔽; 同时省去了冷却风机, 因而冷凝噪声消除。

5. 制造与运行成本降低: 螺旋套管式冷凝器结构简单, 体积小, 不用冷凝风机, 故制造成本低; 同时制冷能效比高, 因而运转费低。

6. 安装条件改善, 不破坏室内外美观: 因无热风向外排风, 无需象窗机要有室外端, 分体机需安装室外机, 整个装置也可安装于室内, 如水槽和分体式机中的压缩冷凝机组可安装于厨房、厕所、阁楼、壁厨等场所。

由于具有上述优点, 本实用新型广泛适用于家庭、饭店、旅馆、发廊等。

表1. 实施例1技术参数

机 型	分体式
名义制冷量	20Kcal/h
压缩机功率	735W
蒸发冷风机型	壁挂式
冷风风机功率	40W
冷凝器形式	螺旋套管式, 制冷剂管 $\Phi 10\times 1$ 紫铜管, 水管 $\Phi 16\times 1.5$ 塑料管, 套管总长5m, 压缩机非浸水式。
压缩冷凝机组尺寸	$\Phi 240\times 360$
压缩冷凝机组重量	15kg
压缩冷凝机组噪声	<48dB
水 槽 容 积	300L
自来水进水温度	25℃
热水出口温度	45℃
热水出水量	130L/H
制 冷 量 C	2250W (1944Kcal/h)
回收热量H	2600Kcal/h
制冷能效比COP冷	3.06
制热能效比COP热	4.06
系统综合能效比 COP综	COP综=COP冷+COP热=7.12

表2. 实施例3技术参数

机 型	落地式
名义制冷量	20Kcal/h
压缩机功率	735W (IHP)
冷风风扇功率	40W
冷凝器形式	螺旋套管式, 内管制冷剂管 $\Phi 10 \times 1$ 紫铜管, 外管水管 $\Phi 16 \times 1.5$ 塑料管, 压缩机非浸水式。
空调器尺寸	850×240×360mm
重 量	25kg
水槽容积	300L
进水温度	25℃
出水温度	45℃
出 水 量	131L/H
制冷能效比	3.1
制热能效比	4.1
综合能效比	7.2
噪 声	<48dB

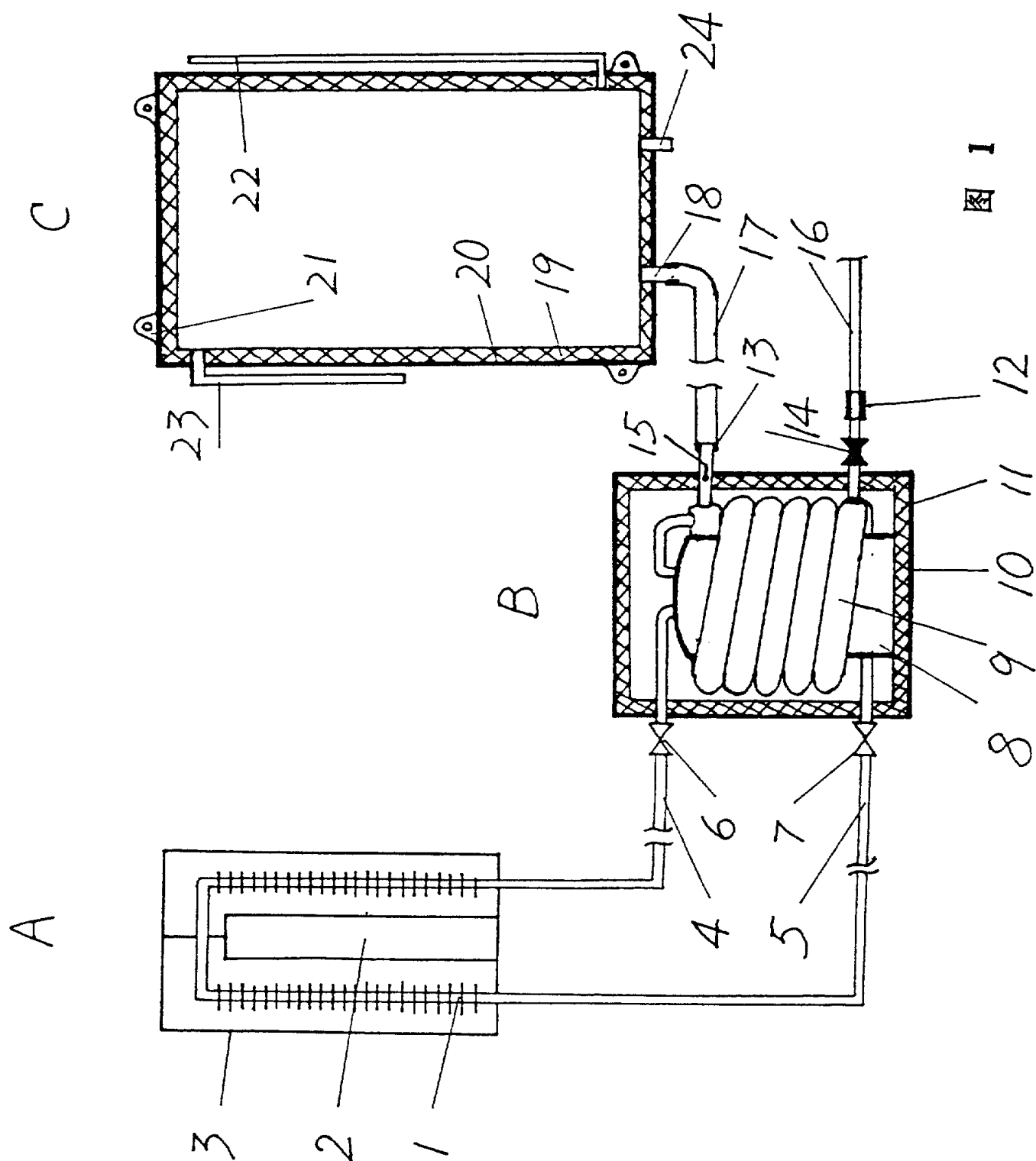


图 1

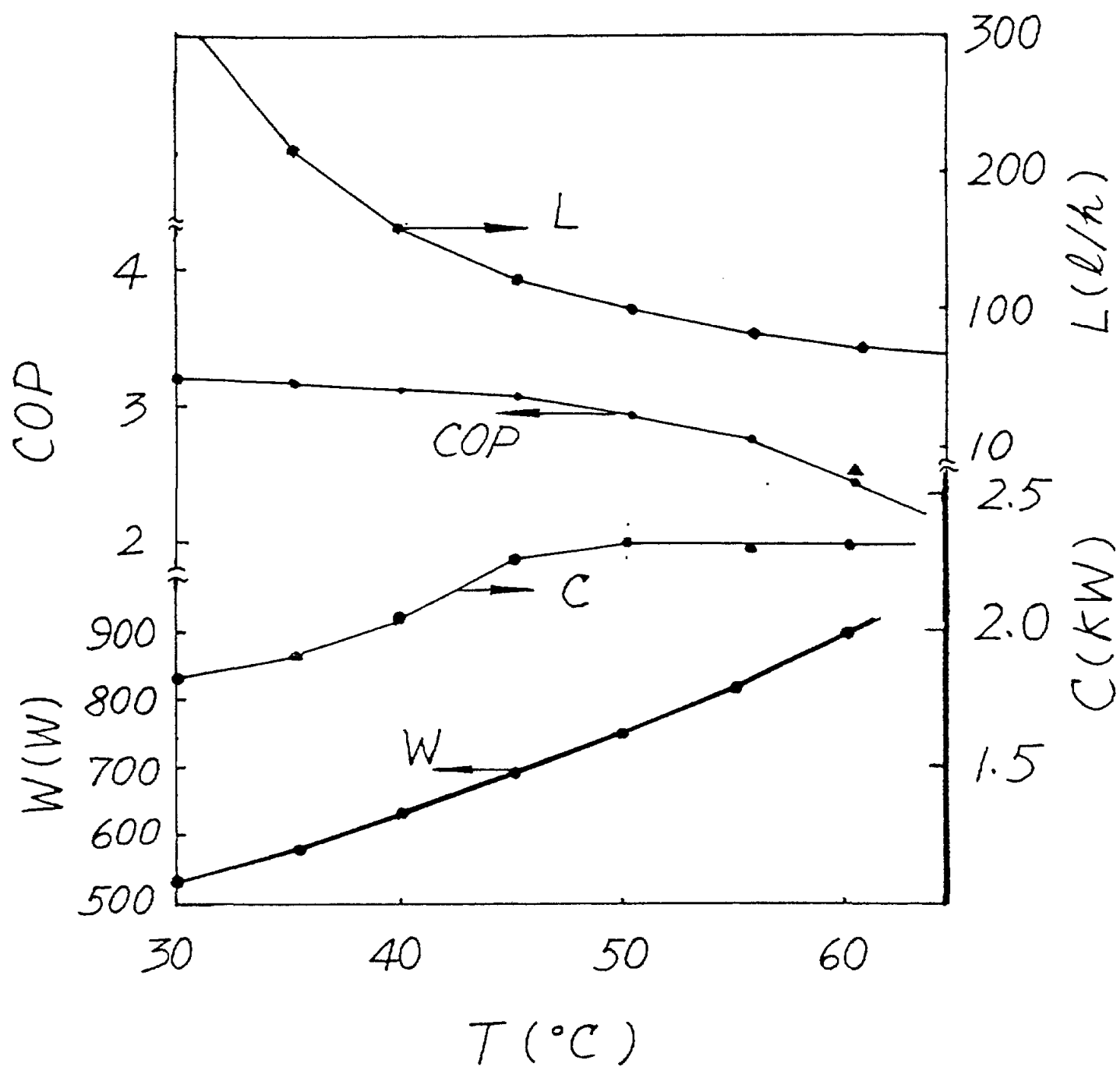


图 2

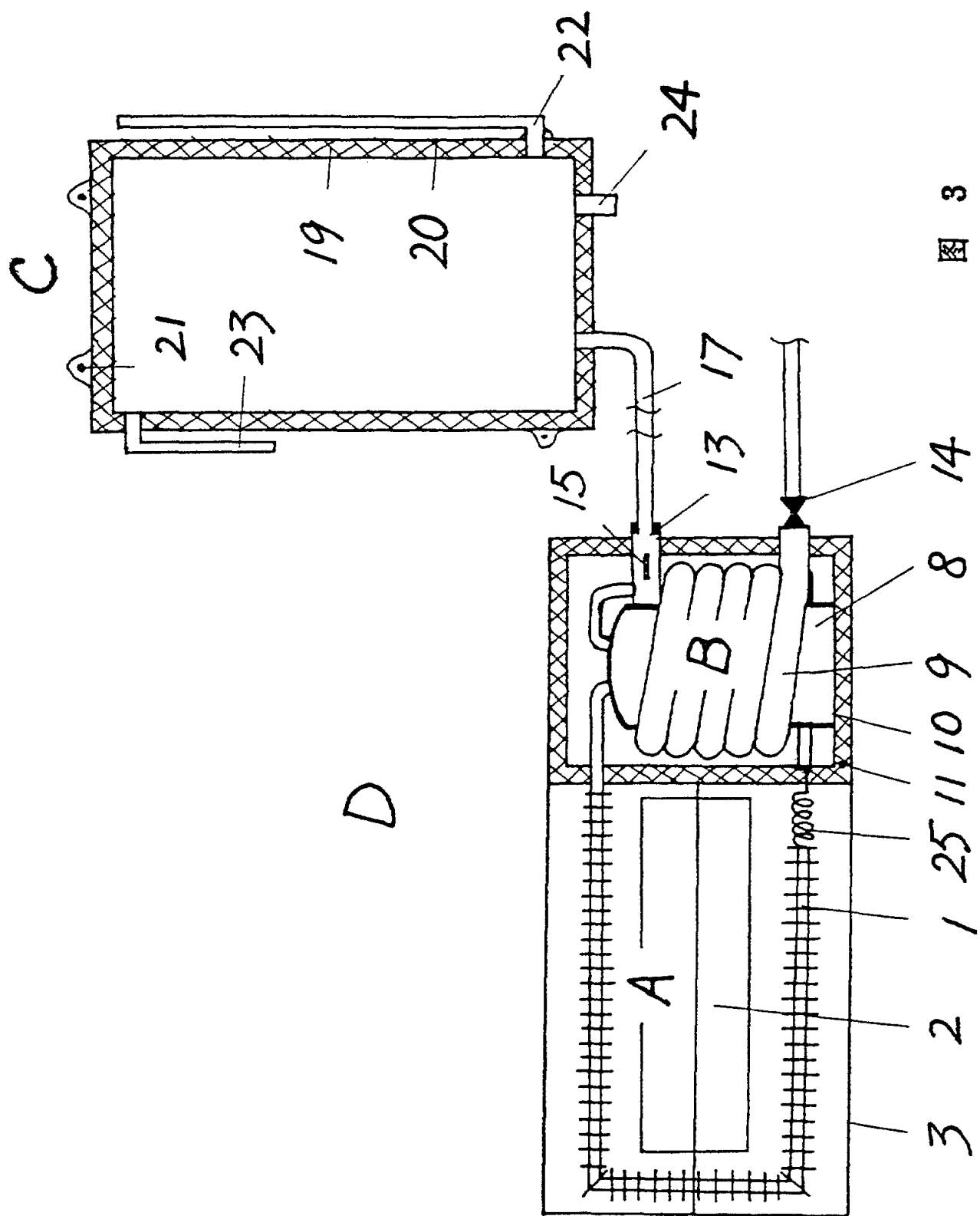


图 3