(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 103983046 A
(43)申请公布日 2014.08.13

(21)申请号 201410251739.X

(22)申请日 2014.06.09

(71)申请人 泰山集团股份有限公司
地址 271000 山东省泰安市泰山区高新技术产业开发区长城路中段

(72)发明人 曹西森 王光喜 肖培永 王玉涛 李刚 张宗华 单广钦 杨云峰

(74)专利代理机构 济南舜源专利事务所有限公司 37205
代理人 曲志波

(51)Int.Cl.
F25B 33/00(2006.01)
F25B 37/00(2006.01)
F25B 15/04(2006.01)

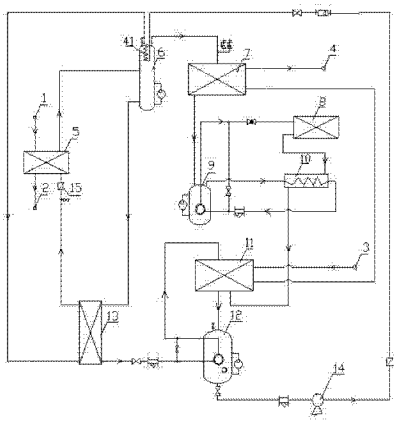
权利要求书2页 说明书6页 附图7页

(54)发明名称

宽窄通道板式满液发生器和降膜吸收器及氨水吸收制冷机

(57)摘要

一种宽窄通道板式满液发生器和降膜吸收器及氨水吸收制冷机，利用余热通过宽窄通道板式满液发生器的余热宽通道，加热浓氨水窄通道逆流而来的浓氨水，产生出气液混合物一并进入气液分离器，分离出含水氨气通过分凝器提纯后在板式冷凝器内冷凝成液氨，液氨被送入到液氨罐中；从液氨罐中出来的液氨进入到过冷器的换热管中和从板式蒸发器出来的冷氨气进一步换热后供给板式蒸发器蒸发形成冷氨气，冷氨气进入过冷器与换热管内的液氨进一步换热在压差作用下进入宽窄通道板式降膜吸收器下部的浓氨水出口集箱沿稀氨水窄通道上升，冷氨气被来自气液分离器并经溶液换热器冷却的稀氨水吸收形成浓氨水进入浓氨水罐，并由溶液泵将其泵入宽窄通道板式满液发生器。



CN 103983046 A

1. 一种宽窄通道板式满液发生器，其特征是有 21 片换热板片焊装形成了横截面积不等且并列相间布置的 10 个余热宽通道和 10 个浓氨水窄通道，余热宽通道的总横截面积是浓氨水窄通道的总横截面积的 10 倍，余热宽通道连通余热进口和余热出口，余热进口设置于余热宽通道的上部，余热出口设置于余热宽通道的下部；浓氨水窄通道连通浓氨水进口和气液混合物出口；浓氨水进口设置于浓氨水窄通道的下部，气液混合物出口设置于浓氨水窄通道的上部；浓氨水进口前的管路上设有一单向截止阀。

2. 一种宽窄通道板式降膜吸收器，其特征是由 11 片换热板片焊装形成了横截面积不等且并列相间布置的 5 个冷却水宽通道和 5 个稀氨水窄通道，冷却水宽通道的总横截面积是稀氨水窄通道的总横截面积的 7 倍；冷却水宽通道下部连通冷却水进口，冷却水宽通道上部连通冷却水出口；稀氨水窄通道上部连通稀氨水进口，稀氨水窄通道下部连通浓氨水出口；冷却水在宽窄通道板式降膜吸收器中流通的方向与稀氨水流通的方向完全相反。

3. 根据权利要求 2 所述的宽窄通道板式降膜吸收器，其特征是在宽窄通道板式降膜吸收器上部位于换热板片上方设置有稀氨水进口分布箱，在稀氨水进口分布箱内部设有与稀氨水进口相连通的稀氨水分布器，稀氨水分布器包括 1 个栅型布液管，1 个布液盘和 5 个开口角度 20 度的倒 V 型导流板；栅型布液管包括 1 根主管和对称分布于主管两侧的 10 根支管，栅型布液管下部均匀的分布着 5 列布液孔，稀氨水均匀的从各布液孔流出；在栅型布液管下部设有一布液盘，布液盘上设有若干布液盘布液孔，布液盘布液孔 2 列为 1 组，共 10 列 5 组，每一组的 2 列布液盘布液孔中心距为 4 毫米，栅型布液管下部的 5 列布液孔处于 5 组布液盘布液孔纵向中心线的正上部，从栅型布液管均匀流出的稀氨水均匀的落入到布液盘内，稀氨水通过布液盘布液孔均匀的流出；布液盘下部 5 组布液盘布液孔纵向中心线上焊接有开口角度为 20 度的 5 个倒 V 型导流板，5 个倒 V 型导流板下部两端深入到 5 个稀氨水窄通道内 4 毫米且两端距离通道两侧换热板片各 1 毫米，从布液盘流出的稀氨水落入倒 V 型导流板的两侧，均匀的流入到稀氨水窄通道两侧换热板片上，自上而下流出。

4. 一种氨水吸收制冷机，其特征是采用如权利要求 1 所述的宽窄通道板式满液发生器和如权利要求 2 所述的宽窄通道板式降膜吸收器，余热通过宽窄通道板式满液发生器的余热宽通道，加热浓氨水窄通道逆流而来的浓氨水，产生出气液混合物一并进入气液分离器，分离出含水氨气通过分凝器提纯后在板式冷凝器内冷凝成液氨，液氨被送入到液氨罐中；从液氨罐中出来的液氨进入到过冷器的换热管中和来自板式蒸发器的冷氨气在过冷器中进一步换热后供给板式蒸发器，液氨在板式蒸发器内蒸发形成冷氨气，冷氨气进入过冷器后在压差的作用下进入宽窄通道板式降膜吸收器下部的浓氨水出口集箱沿稀氨水窄通道上升，上升的冷氨气被来自气液分离器并经溶液换热器冷却的稀氨水吸收形成浓氨水进入浓氨水罐，并由溶液泵将其泵入宽窄通道板式满液发生器。

5. 根据权利要求 4 所述的氨水吸收制冷机，其特征是在宽窄通道板式降膜吸收器上部位于换热板片上方设置有稀氨水进口分布箱，在稀氨水进口分布箱内部设有与稀氨水进口相连通的稀氨水分布器，稀氨水分布器包括 1 个栅型布液管，1 个布液盘和 5 个开口角度 20 度的倒 V 型导流板；栅型布液管包括 1 根主管和对称分布于主管两侧的 10 根支管，栅型布液管下部均匀的分布着 5 列布液孔，稀氨水均匀的从各布液孔流出；在栅型布液管下部设有一布液盘，布液盘上设有若干布液盘布液孔，布液盘布液孔 2 列为 1 组，共 10 列 5 组，每一组的 2 列布液盘布液孔中心距为 4 毫米，栅型布液管下部的 5 列布液孔处于 5 组布液盘

布液孔纵向中心线的正上部，从栅型布液管均匀流出的稀氨水均匀的落入到布液盘内，稀氨水通过布液盘布液孔均匀的流出；布液盘下部 5 组布液盘布液孔纵向中心线上焊接有开口角度为 20 度的 5 个倒 V 型导流板，5 个倒 V 型导流板下部两端深入到 5 个稀氨水窄通道内 4 毫米且两端距离通道两侧换热板片各 1 毫米，从布液盘流出的稀氨水落入倒 V 型导流板的两侧，均匀的流入到稀氨水窄通道两侧换热板片上，自上而下流出。

宽窄通道板式满液发生器和降膜吸收器及氨水吸收制冷机

技术领域

[0001] 一种采用宽窄通道板式满液发生器和宽窄通道板式降膜吸收器余热驱动的氨水吸收制冷机，涉及余热制冷技术领域。

背景技术

[0002] 现在已经有的氨水吸收制冷机的发生器和吸收器采用传统的壳管式换热器，制造成本高，换热效率低，制冷慢，对热源和冷却水变化响应迟缓，体积大等缺点。传统氨水吸收制冷机的满液发生器采用壳管式结构，浓氨水充满壳程侧，余热走管程侧，但浓氨水流通壳管式满液发生器的方向与余热流通壳管式满液发生器的方向不能实现完全的相反，从而造成了壳管式满液发生器的换热效率低，增加了其换热面积和体积，制造成本高，也造成了壳程侧的容积大浓氨水量大的现象，余热加热壳程侧的浓氨水需要时间长机组启动慢，在余热波动时浓氨水的温度波动不明显且慢机组响应不及时。传统氨水吸收制冷机的吸收器采用的是满液鼓泡壳管式或降膜壳管式，两种结构的吸收器换热效率低，换热面积体积大，制造成本高。

发明内容

[0003] 本方案目的是减小现有的氨水制冷机的体积，降低制造成本，提高换热效率，提高制冷速率，提高机组对热源和冷却水变化响应速率。

[0004] 本方案是通过如下技术措施来实现的：一种宽窄通道板式满液发生器，其特征是有 21 片换热板片焊装形成了横截面积不等且并列相间布置的 10 个余热宽通道和 10 个浓氨水窄通道，余热宽通道的总横截面积是浓氨水窄通道的总横截面积的 10 倍，余热宽通道连通余热进口和余热出口，余热进口设置于余热宽通道的上部，余热出口设置于余热宽通道的下部；浓氨水窄通道连通浓氨水进口和气液混合物出口；浓氨水进口设置于浓氨水窄通道的下部，气液混合物出口设置于浓氨水窄通道的上部；浓氨水进口前的管路上设有一单向截止阀。大流量的余热从上部余热进口进入余热宽通道后从下部余热出口流出，小流量的浓氨水从下部浓氨水进口流通浓氨水窄通道后被余热宽通道侧的余热加热形成气液混合物后从上部气液混合物出口流出，余热在宽窄通道板式满液发生器中流通的方向与浓氨水流通的方向完全相反。单向截止阀的设置使浓氨水从宽窄通道板式满液发生器的下部进入，充满各个浓氨窄通道且不会倒流，保证了浓氨水各窄通道充满浓氨水，防止了干烧。

[0005] 本方案还提供一种宽窄通道板式降膜吸收器，其特征是由 11 片换热板片焊装形成了横截面积不等且并列相间布置的 5 个冷却水宽通道和 5 个稀氨水窄通道，冷却水宽通道的总横截面积是稀氨水窄通道的总横截面积的 7 倍；冷却水宽通道下部连通冷却水进口，冷却水宽通道上部连通冷却水出口；稀氨水窄通道上部连通稀氨水进口，稀氨水窄通道下部连通浓氨水出口；冷却水在宽窄通道板式降膜吸收器中流通的方向与稀氨水流通的方向完全相反。

[0006] 本方案的具体特点还有，在宽窄通道板式降膜吸收器上部位于换热板片上方设置

有稀氨水进口分布箱，在稀氨水进口分布箱内部设有与稀氨水进口相连通的稀氨水分布器，稀氨水分布器包括 1 个栅型布液管，1 个布液盘和 5 个开口角度 20 度的倒 V 型导流板；栅型布液管包括 1 根主管和对称分布于主管两侧的 10 根支管，栅型布液管下部均匀的分布着 5 列布液孔，稀氨水均匀的从各布液孔流出；在栅型布液管下部设有一布液盘，布液盘上设有若干布液盘布液孔，布液盘布液孔 2 列为 1 组，共 10 列 5 组，每一组的 2 列布液盘布液孔中心距为 4 毫米，栅型布液管下部的 5 列布液孔处于 5 组布液盘布液孔纵向中心线的正上部，从栅型布液管均匀流出的稀氨水均匀的落入到布液盘内，稀氨水通过布液盘布液孔均匀的流出；布液盘下部 5 组布液盘布液孔纵向中心线上焊接有开口角度为 20 度的 5 个倒 V 型导流板，5 个倒 V 型导流板下部两端深入到 5 个稀氨水窄通道内 4 毫米且两端距离通道两侧换热板片各 1 毫米，从布液盘流出的稀氨水落入倒 V 型导流板的两侧，均匀的流入到稀氨水窄通道两侧换热板片上，自上而下流出。

[0007] 冷氨气从稀氨水窄通道的下部进入，冷氨气沿稀氨水窄通道上升被稀氨水窄通道自上而下的稀氨水吸收形成浓氨水，吸收产生的热量被冷却水通道自下而上的冷却水带走。

[0008] 本方案还提供一种氨水吸收制冷机，其特征是采用如权利要求 1 所述的宽窄通道板式满液发生器和如权利要求 2 所述的宽窄通道板式降膜吸收器，余热通过宽窄通道板式满液发生器的余热宽通道，加热浓氨水窄通道逆流而来的浓氨水，产生出气液混合物一并进入气液分离器，分离出含水氨气通过分凝器提纯后在板式冷凝器内冷凝成液氨，液氨被送入到液氨罐中；从液氨罐中出来的液氨进入到过冷器的换热管中和来自板式蒸发器的冷氨气在过冷器中进一步换热后供给板式蒸发器，液氨在板式蒸发器内蒸发形成冷氨气，冷氨气进入过冷器后在压差的作用下进入宽窄通道板式降膜吸收器下部的浓氨水出口集箱沿稀氨水窄通道上升，上升的冷氨气被来自气液分离器并经溶液换热器冷却的稀氨水吸收形成浓氨水进入浓氨水罐，并由溶液泵将其泵入宽窄通道板式满液发生器。

[0009] 宽窄通道板式满液发生器，有 21 片换热板片焊装形成了横截面积不等且并列相间布置的 10 个余热宽通道和 10 个浓氨水窄通道，余热宽通道的总横截面积是浓氨水窄通道的总横截面积的 10 倍，余热宽通道连通余热进口和余热出口，余热进口设置于余热宽通道的上部，余热出口设置于余热宽通道的下部；浓氨水窄通道连通浓氨水进口和气液混合物出口；浓氨水进口设置于浓氨水窄通道的下部，气液混合物出口设置于浓氨水窄通道的上部；浓氨水进口前的管路上设有一单向截止阀。大流量的余热从上部余热进口进入余热宽通道后从下部余热出口流出，小流量的浓氨水从下部浓氨水进口流通浓氨水窄通道后被余热宽通道侧的余热加热形成气液混合物后从上部气液混合物出口流出，余热在宽窄通道板式满液发生器中流通的方向与浓氨水流通的方向完全相反。单向截止阀的设置使浓氨水从宽窄通道板式满液发生器的下部进入，充满各个浓氨窄通道且不会倒流，保证了浓氨水各窄通道充满浓氨水，防止了干烧。

[0010] 宽窄通道板式降膜吸收器，其特征是由 11 片换热板片焊装形成了横截面积不等且并列相间布置的 5 个冷却水宽通道和 5 个稀氨水窄通道，冷却水宽通道的总横截面积是稀氨水窄通道的总横截面积的 7 倍；冷却水宽通道下部连通冷却水进口，冷却水宽通道上部连通冷却水出口；稀氨水窄通道上部连通稀氨水进口，稀氨水窄通道下部连通浓氨水出口；冷却水在宽窄通道板式降膜吸收器中流通的方向与稀氨水流通的方向完全相反。大流

量的冷却水从冷却水宽通道下部的冷却水进口进入流通横截面积大的冷却水宽通道后从上部的冷却水出口流出，小流量的稀氨水从位于稀氨水窄通道上部的稀氨水进口进入流通横截面积小的稀氨水窄通道与从稀氨水窄通道下部进入的冷氨气混合吸收形成浓溶液后从下部的浓氨水出口流出。

[0011] 本方案的具体特点还有，在宽窄通道板式降膜吸收器上部位于换热板片上方设置有稀氨水进口分布箱，在稀氨水进口分布箱内部设有与稀氨水进口相连通的稀氨水分布器，稀氨水分布器包括 1 个栅型布液管，1 个布液盘和 5 个开口角度 20 度的倒 V 型导流板；栅型布液管包括 1 根主管和对称分布于主管两侧的 10 根支管，栅型布液管下部均匀的分布着 5 列布液孔，稀氨水均匀的从各布液孔流出；在栅型布液管下部设有一布液盘，布液盘上设有若干布液盘布液孔，布液盘布液孔 2 列为 1 组，共 10 列 5 组，每一组的 2 列布液盘布液孔中心距为 4 毫米，栅型布液管下部的 5 列布液孔处于 5 组布液盘布液孔纵向中心线的正上部，从栅型布液管均匀流出的稀氨水均匀的落入到布液盘内，稀氨水通过布液盘布液孔均匀的流出；布液盘下部 5 组布液盘布液孔纵向中心线上焊接有开口角度为 20 度的 5 个倒 V 型导流板，5 个倒 V 型导流板下部两端深入到 5 个稀氨水窄通道内 4 毫米且两端距离通道两侧换热板片各 1 毫米，从布液盘流出的稀氨水落入倒 V 型导流板的两侧，均匀的流入到稀氨水窄通道两侧换热板片上，自上而下流出。

[0012] 冷氨气从稀氨水窄通道的下部进入，冷氨气沿稀氨水窄通道上升被稀氨水窄通道自上而下的稀氨水吸收形成浓氨水，吸收产生的热量被冷却水通道自下而上的冷却水带走。

[0013] 本方案的有益效果是：本方案的氨水吸收制冷机采用宽窄通道板式满液发生器，大流量的余热走横截面积大的余热宽通道，小流量的浓氨水走横截面积小的浓氨水窄通道且余热流通宽窄通道板式满液发生器的方向与浓氨水流通宽窄通道板式满液发生器的方向完全相反，在保证了余热和浓氨水在宽窄通道板式满液发生器的流速相近的同时又实现了完全逆流，从而大大提高了宽窄通道板式满液发生器的换热效率，减小了其换热面积和体积，降低了制造成本，体积减小后浓氨水的量也大大减少，余热加热浓氨水时间短机组启动快，在余热波动时浓氨水的温度波动明显，机组会根据浓氨水的温度变化实时调整各运行参数保证了机组的响应及时。本方案的氨水吸收制冷机采用宽窄通道板式降膜吸收器，大流量的冷却水走横截面积大的流冷却水宽通道，小流量的稀氨水走横截面积小的稀氨水窄通道且冷却水流通宽窄通道板式降膜吸收器的方向与稀氨水流通宽窄通道板式降膜吸收器的方向完全相反，在保证了冷却水和稀氨水在宽窄通道板式降膜吸收器的流速相近的同时又实现了完全逆流，从而大大提高了宽窄通道板式降膜吸收器的换热效率，减小了其换热面积和体积，降低了制造成本。为了实现进入宽窄通道板式降膜吸收器的稀氨水能在稀氨水窄通道的两侧换热板片上形成均匀的液膜，在宽窄通道板式降膜吸收器上部位于换热板片上方设置有稀氨水进口分布箱，在稀氨水进口分布箱内部设有与稀氨水进口相连通的稀氨水分布器。布液盘下部 5 组布液孔纵向中心线上焊接有开口角度为 20 度的 5 个倒 V 型导流板，5 个倒 V 型导流板下部两端深入到 5 个稀氨水窄通道内 4 毫米且两端距离通道两侧换热板片各 1 毫米，从布液盘流出的稀氨水落入倒 V 型导流板的两侧，均匀的流入到稀氨水窄通道两侧换热板片上形成厚度均匀的稀氨水液膜，冷氨气从稀氨水窄通道的下部进入，冷氨气沿稀氨水窄通道上升被稀氨水窄通道自上而下的稀氨水吸收形成浓氨水。降膜

吸收器的一关键技术就是要保证能形成厚度均匀的液膜，液体不能成膜或成膜不均匀都会造成降膜吸收的失败，宽窄通道板式降膜吸收器的稀氨水分布器有效的解决了成膜问题，保证了宽窄通道板式降膜吸收器的正常高效运行。宽窄通道板式满液发生器和宽窄通道板式降膜吸收器两大部件的应用使本方案的机组较传统的氨水吸收制冷机具有了体积小、制造成本低、换热效率高、对热源和冷却水变化响应及时、制冷快等优点。

附图说明

[0014] 图 1 是余热驱动的氨水吸收制冷机工作循环流程，箭头所指方向为流动方向。图 2 是宽窄通道板式满液发生器结构剖视图。图 3 是图 2 的左视图。图 4 是宽窄通道板式降膜吸收器结构剖视图。图 5 是图 4 的左视图。图 6 是栅型布液管结构图。图 7 是布液盘结构图。图 8 是图 7 的 A-A 视图。

[0015] 图中，1- 余热总进口 ；2- 余热总出口 ；3- 冷却水总进口 ；4- 冷却水总出口 ；5- 宽窄通道板式满液发生器 ；6- 气液分离器 ；7- 板式冷凝器 ；8- 板式蒸发器 ；9- 液氨罐 ；10- 过冷器 ；11- 宽窄通道板式降膜吸收器 ；12- 浓氨水罐 ；13- 溶液换热器 ；14- 溶液泵 ；15- 单向截止阀 ；16- 换热板片 ；17- 余热进口 ；18- 余热出口 ；19- 浓氨水进口 ；20- 气液混合物出口 ；21- 余热进口分布箱 ；22- 余热出口集箱 ；23- 浓氨水进口分布箱 ；24- 气液混合物出口集箱 ；25- 换热板片 ；26- 稀氨水进口 ；27- 浓氨水出口 ；28- 冷却水进口 ；29- 冷却水出口 ；30- 冷氨气进口 ；31- 浓氨水出口集箱 ；32- 稀氨水进口分布箱 ；33- 冷却水出口集箱 ；34- 冷却水进口分布箱 ；35- 主管 ；36- 支管 ；37- 布液孔 ；38- 布液盘 ；39- 布液盘布液孔 ；40- 倒 V 型导流板 ；41- 分凝器 ；42- 浓氨水窄通道 ；43- 余热宽通道 ；44- 稀氨水窄通道 ；45- 冷却水宽通道。

具体实施方式

[0016] 下面结合技术方案和附图，详细叙述本方案的具体实施例。

[0017] 如图 1 所示，一种氨水吸收制冷机，其特征是采用宽窄通道板式满液发生器 5 和宽窄通道板式降膜吸收器 11，余热通过宽窄通道板式满液发生器 5 的余热宽通道 43，加热浓氨水窄通道 42 逆流而来的浓氨水，产生出气液混合物一并进入气液分离器 6，分离出含水氨气通过分凝器 41 提纯后在板式冷凝器 7 内冷凝成液氨，液氨被送入到液氨罐 9 中 ；从液氨罐 9 中出来的液氨进入到过冷器 10 的换热管中和从板式蒸发器 8 出来的冷氨气在过冷器 10 中进一步换热后供给板式蒸发器 8，液氨在板式蒸发器 8 内蒸发形成冷氨气，冷氨气进入过冷器 10 与换热管内的液氨进一步换热，并在压差的作用下进入宽窄通道板式降膜吸收器 11 下部的浓氨水出口集箱 31 沿稀氨水窄通道 44 上升，上升的冷氨气被来自气液分离器 6 并经溶液换热器 13 冷却的稀氨水吸收形成浓氨水进入浓氨水罐 12，并由溶液泵 14 将其泵入宽窄通道板式满液发生器 5。

[0018] 如图 2-3 所示，宽窄通道板式满液发生器 5 是由 21 片换热板片 16 焊装形成了横截面积不等且并列相间布置的 10 个余热宽通道 43 和 10 个浓氨水窄通道 42，余热宽通道 43 的总横截面积是浓氨水窄通道 42 的总横截面积的 10 倍，余热宽通道 43 连通余热进口 17 和余热出口 18，余热进口 17 设置于余热宽通道 43 的上部，余热出口 18 设置于余热宽通道 43 的下部 ；浓氨水窄通道 42 连通浓氨水进口 19 和气液混合物出口 20 ；浓氨水进口 19

设置于浓氨水窄通道 42 的下部，气液混合物出口 20 设置于浓氨水窄通道 42 的上部；浓氨水进口 19 前的管路上设有一单向截止阀 15。大流量的余热从上部余热进口 17 进入余热宽通道 43 后从下部余热出口 18 流出，小流量的浓氨水从下部浓氨水进口 19 流通浓氨水窄通道 42 后被余热宽通道侧的余热加热形成气液混合物后从上部气液混合物出口 20 流出，余热在宽窄通道板式满液发生器中流通的方向与浓氨水流通的方向完全相反。单向截止阀 15 的设置使浓氨水从宽窄通道板式满液发生器的下部进入，充满 10 个浓氨水窄通道 42 且不会倒流，保证了 10 个浓氨水窄通道 42 充满浓氨水，防止了干烧。

[0019] 如图 4-5 所示，宽窄通道板式降膜吸收器 11 由 11 片换热板片 25 焊装形成了横截面积不等且并列相间布置的 5 个冷却水宽通道 45 和 5 个稀氨水窄通道 44，冷却水宽通道 45 的总横截面积是稀氨水窄通道 44 的总横截面积的 7 倍；冷却水宽通道 45 下部连通冷却水进口 28，冷却水宽通道 45 上部连通冷却水出口 29；稀氨水窄通道 44 上部连通稀氨水进口 26，稀氨水窄通道 44 下部连通浓氨水出口 27；冷却水在宽窄通道板式降膜吸收器 11 中流通的方向与稀氨水流通的方向完全相反。大流量的冷却水从冷却水宽通道 45 下部的冷却水进口 28 进入流通横截面积大的冷却水宽通道 45 后从上部的冷却水出口 29 流出，小流量的稀氨水从位于稀氨水窄通道 44 上部的稀氨水进口 26 进入流通横截面积小的稀氨水窄通道 44 与从稀氨水窄通道 44 下部进入的冷氨气混合吸收形成浓氨水后从下部的浓氨水出口 27 流出。

[0020] 在宽窄通道板式降膜吸收器 11 上部位于换热板片 25 上方设置有稀氨水进口分布箱 32，在稀氨水进口分布箱 32 内部设有与稀氨水进口 26 相连通的稀氨水分布器，稀氨水分布器包括 1 个栅型布液管，1 个布液盘 38 和 5 个开口角度 20 度的倒 V 型导流板 40；如图 6-8 所示，栅型布液管包括 1 个主管 35 和相对于主管 35 两侧对称的 10 根支管 36，栅型布液管下部均匀的分布着 5 列布液孔 37，稀氨水均匀的从各布液孔 37 流出；在栅型布液管下部设有一布液盘 38，布液盘 38 上设有若干布液盘布液孔 39，布液盘布液孔 2 列为 1 组，共 10 列 5 组，每一组的 2 列布液盘布液孔 39 中心距为 4 毫米，栅型布液管下部的 5 列布液孔 37 处于布液盘 38 的 5 组布液盘布液孔 39 纵向中心线的正上部，从栅型布液管均匀流出的稀氨水均匀的落入到布液盘 38 内，稀氨水通过布液盘 38 内的布液盘布液孔 39 均匀的流出；布液盘 38 下部 5 组布液盘布液孔 39 纵向中心线上焊接有开口角度为 20 度的 5 个倒 V 型导流板 40，5 个倒 V 型导流板 40 下部两端深入到 5 个稀氨水窄通道 44 内 4 毫米且两端距离通道两侧换热板片 25 各 1 毫米，从布液盘 38 流出的稀氨水落入倒 V 型导流板 40 的两侧，均匀的流入到稀氨水窄通道 44 两侧换热板片上，自上而下流出。

[0021] 冷氨气从稀氨水窄通道 44 的下部进入，冷氨气沿稀氨水窄通道 44 上升被稀氨水窄通道 44 自上而下的稀氨水吸收形成浓氨水，吸收产生的热量被冷却水宽通道 45 自下而上的冷却水带走。

[0022] 余热驱动的氨水吸收制冷机工作循环流程，箭头所指方向为流动方向；余热从余热总进口 1 进入到宽窄通道板式满液发生器 5 的余热进口 17 并由余热进口分布箱 21 均匀的将余热分布到各余热宽通道 43，换热后先汇集到余热出口集箱 22 再从宽窄通道板式满液发生器 5 的余热出口 18 流出，最后从余热总出口 2 排出；浓氨水窄通道 42 内的浓氨水被加热后产生气液混合物先汇集到气液混合物出口集箱 24 再从宽窄通道板式满液发生器 5 的气液混合物出口 20 流出进入到气液分离器 6，分离出含水氨气通过分凝器 41 被提纯后

在板式冷凝器 7 内冷凝成液体的氨储存在液氨罐 9 中，从液氨罐 9 中出来的液氨进入到过冷器 10 的换热管中和从板式蒸发器 8 出来的冷氨气进一步换热后供给板式蒸发器 8，液氨在板式蒸发器 8 内蒸发形成冷氨气，冷氨气进入过冷器 10 与换热管内的液氨进一步换热，并在压差的作用下进入宽窄通道板式降膜吸收器 11 下部的浓氨水出口集箱 31 沿稀氨水窄流道 44 上升，来自气液分离器 6 并经溶液换热器 13 冷却的稀氨水从宽窄通道板式降膜吸收器 11 的稀氨水进口 26 流入，经主管 35 和支管 36 上的 5 列布液孔 37 均匀的分布到下部布液盘 38 上，稀氨水再经过布液盘 38 上的 5 组布液盘布液孔 39 均匀的分布到开口角度为 20 度的 5 个倒 V 型导流板 40 的两壁上，均匀的流入到宽窄通道板式降膜吸收器 11 的 5 个稀氨水窄通道 44 的两侧换热板片 25 上，自上而下吸收自下而上的冷氨气形成浓氨水；冷却水从冷却水进口 28 进入并由冷却水进口分布箱 34 均匀的分配到各冷却水宽通道 45，换热后先汇集到冷却水出口集箱 33 再从冷却水出口 29 流出，从而带走了吸收产生的热量；吸收形成的浓氨水进入浓氨水罐 12，浓氨水经溶液泵 14 加压流经单向截止阀 15 从宽窄通道板式满液发生器 5 的浓氨水进口 19 进入并由浓氨水进口分布箱 23 均匀的分配到各浓氨水窄通道 42，这样便完成了一个循环。

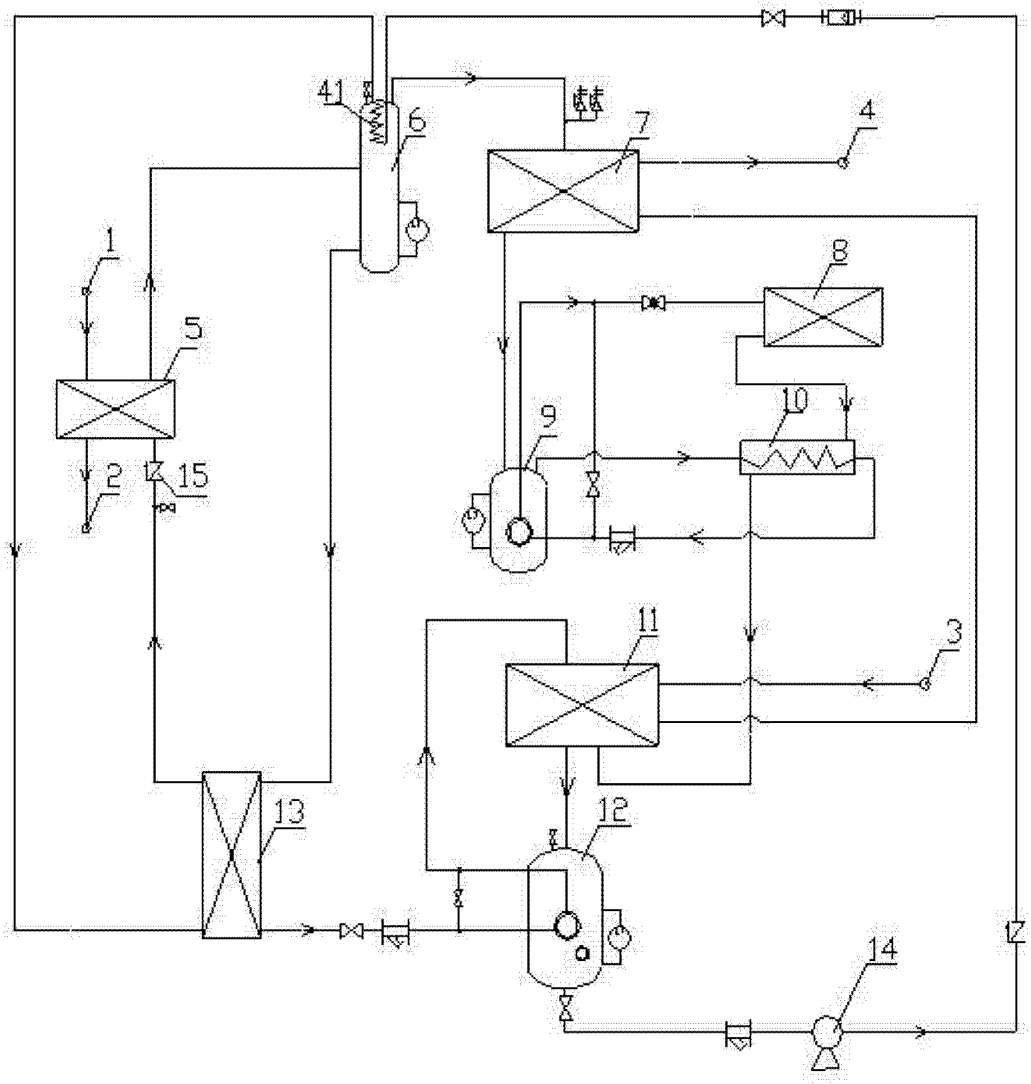


图 1

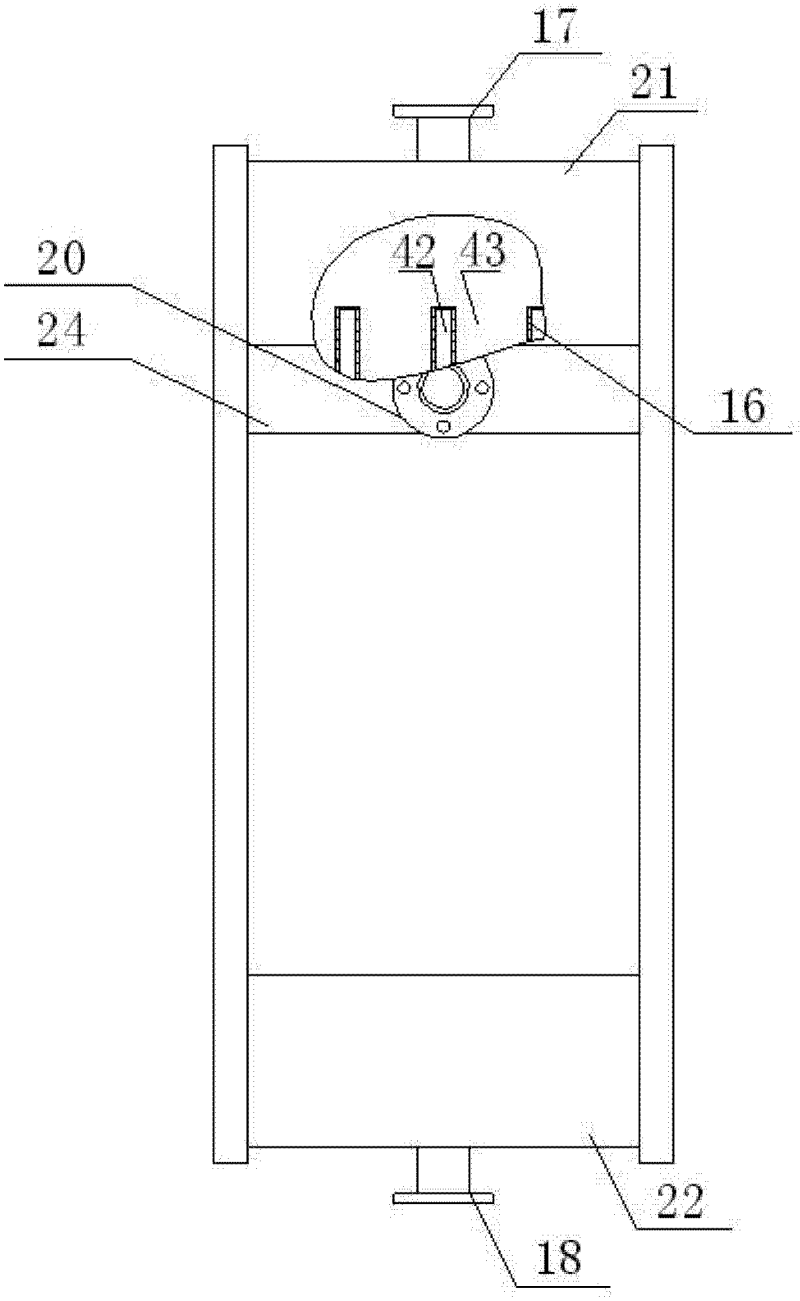


图 2

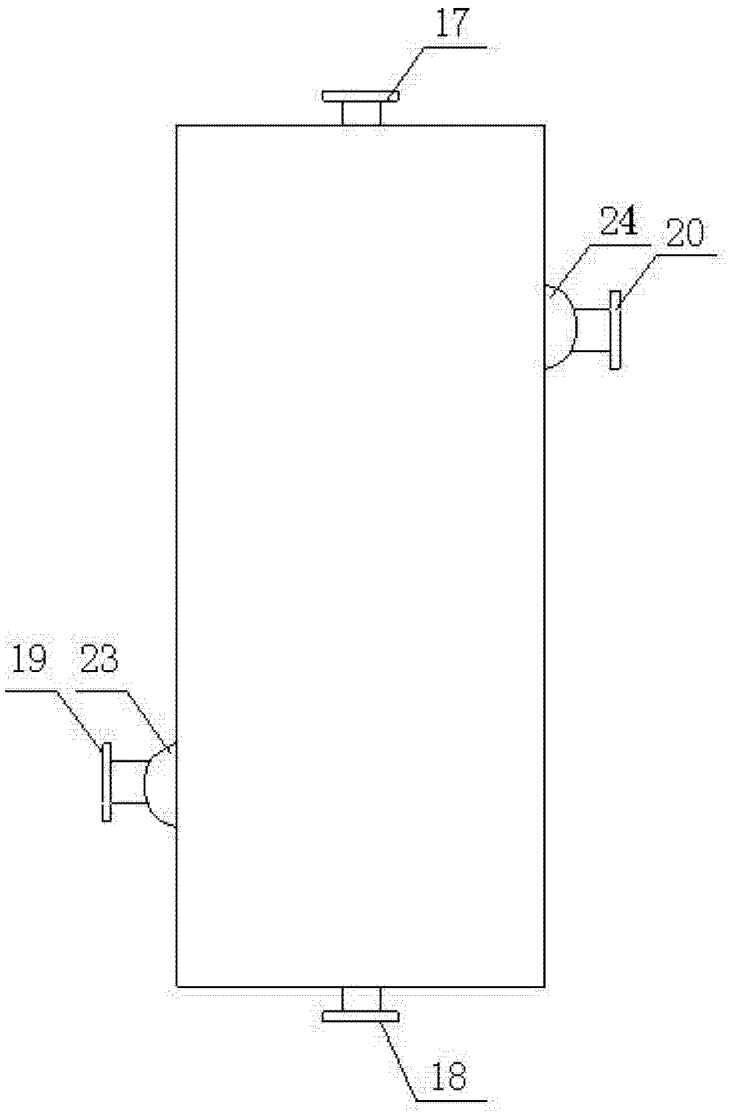


图 3

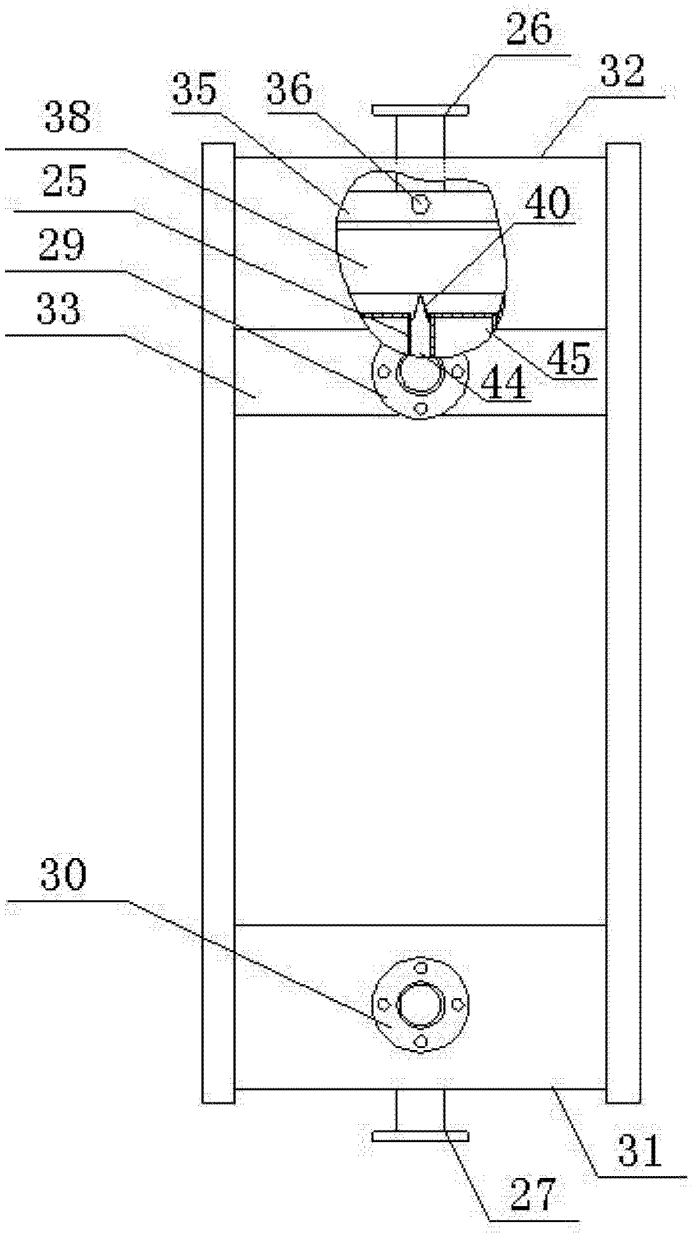


图 4

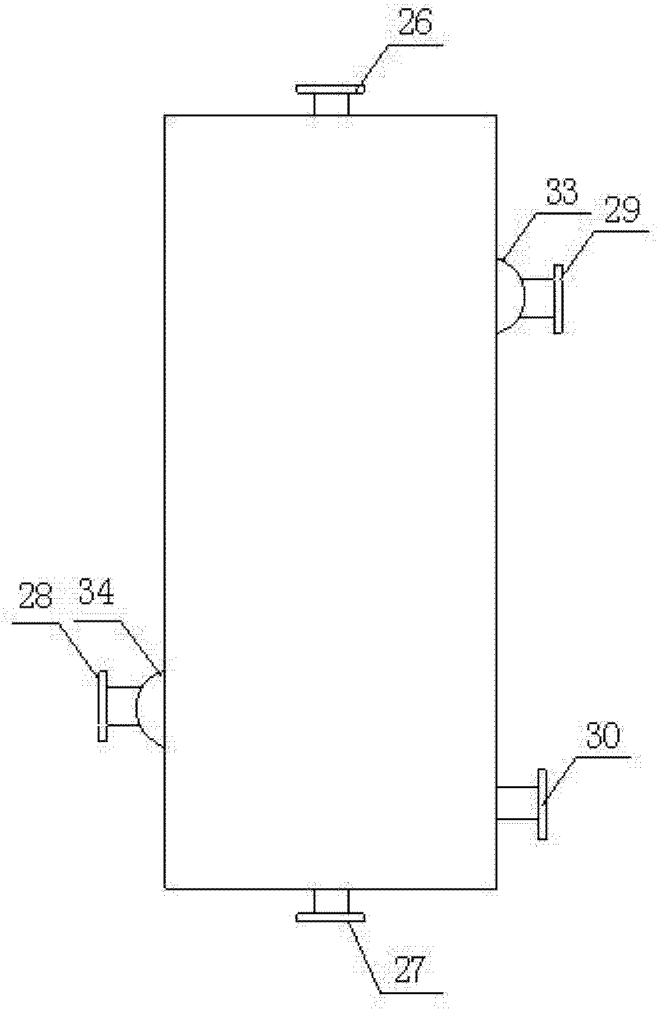


图 5

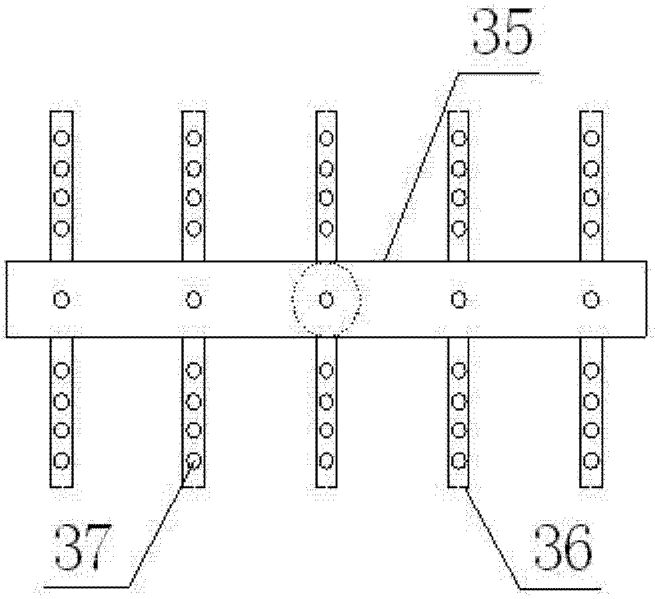


图 6

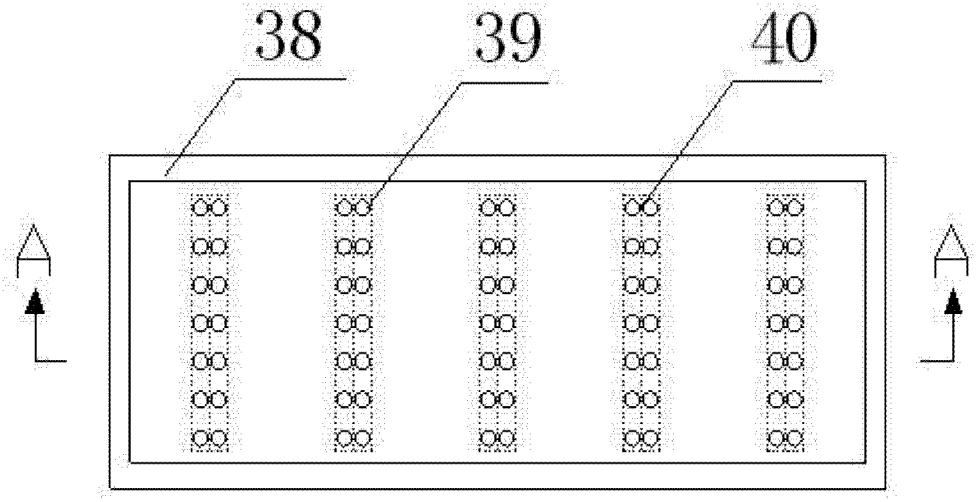


图 7

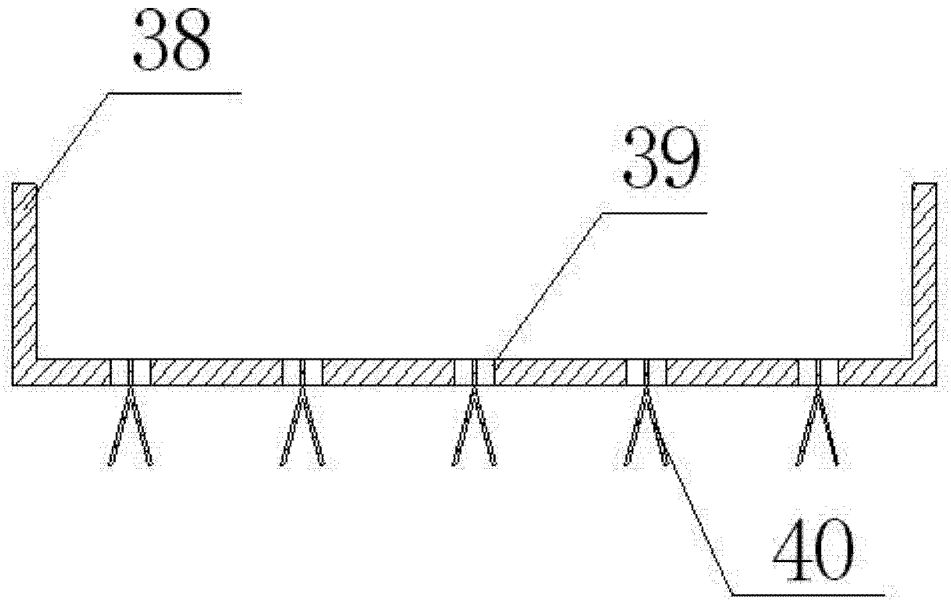


图 8