

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

C02F 1/40

B01D 17/02 B01D 63/06

//(C02F1/40,101:32)



[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 93119334.6

[43] 授权公告日 2003 年 3 月 12 日

[11] 授权公告号 CN 1102913C

[22] 申请日 1993.9.23 [21] 申请号 93119334.6

[30] 优先权

[32] 1992.9.23 [33] DE [31] P4231837.8

[71] 专利权人 布隆福斯工业有限公司

地址 德国汉堡

[72] 发明人 F·费希尔 K·德罗胡拉

H·伦尼堡

[56] 参考文献

US 5147125 1992.09.15 G02B5/28

审查员 孟俊娥

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

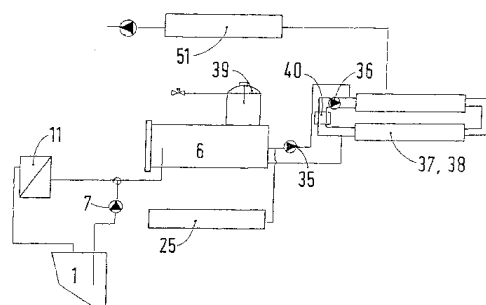
代理人 周备麟

权利要求书 2 页 说明书 10 页 附图 1 页

[54] 发明名称 净化船舱中乳状油污水的方法和设
备

[57] 摘要

通过重力使一个容器中油和水分离以净化含油污水和乳浊的舱污水的方法，该容器属于一个装备有泵和监视仪器的系统，其特征在于：在油组分从舱污水被分离开之后，这些仅仅被初步净化的水被不断地从分离器中抽出，然后输送到一个微滤器中以便进行再净化，在此处污水在较高的压力下，在该微滤系统中循环流动；同时，在此处浓缩有油的舱污水从微滤器的污染物出口不断地被输送回分离器中，而在此处悬浮的油被泵出；还有在该系统中的流动速度应保持低流速，以便使容器中的分离过程不会受到介质流动的影响。



1. 通过重力分离使一个容器中的油水分离以净化船舱中乳状油污水的方法，该容器属于一个设置有泵和监视仪器的系统，其特征在于：

在油组分从舱污水被分离开之后，这些仅仅经过初步净化的水被连续地从包括第一压力增高泵的第一循环系统中的分离容器中抽出，然后被输送到一个微过滤器中以便对该污水进行再净化；含有污染油的舱污水从微过滤器的污染物出口处连续地被泵送回第一循环系统的分离容器中，而这些悬浮在分离容器中的油被清除；其中在第一循环系统中的流动速度应保持较低的流速，使在容器中的分离过程不会受到介质流动的影响；第二循环系统设置有第二压力增高泵，用于在增高压力下将初步净化过的水通过微过滤器循环流动，同时流过所述微过滤器的清洁水流至一清洁水容器中。

2. 按照权利要求 1 所述的方法，其特征在于：使过滤后的清洁水在需要的高压下输送到微过滤器以使其净化和再生，并且随意将一种冲洗介质混入清洁水中输送。

3. 按权利要求 2 所述的方法，其特征在于：该清洁水和冲洗介质在微过滤器的冲洗过程中被加热。

4. 按权利要求 1 所述的方法，其特征在于：初步净化过的舱污水从分离容器中抽出并通过一个截留固体的固体过滤器，再输送至分离容器或底舱中。

5. 实施权利要求 1-4 所述方法的设备，其特征在于：它包括：一个分离容器(6)，它用于通过重力将油从舱污水中分离出去；一个连接至分离容器的微过滤器(37、38)，它用于再净化已初步净化过

的舱底水；从分离容器(6)通往微过滤器(37、38)并返回第一循环系统中的管道；一个在第一循环系统中的第一压力增高泵(35)，用于把带有油的舱污水从过滤器的污染物出口处送回分离容器中；其中该微过滤器(37、38)还自身形成一个闭合循环系统的第二循环系统，在该第二循环系统中置有一个把初步净化过的舱污水在微过滤器中循环流动的循环泵(36)，而且该第一压力增高泵(35)连接在该第二循环系统之前、位于来自分离容器(6)的输入管道上。

6. 按权利要求 5 所述的设备，其特征在于：微过滤器(37、38)的排出口连接着一个清洁水容器(51)并设有用于泵送清洁水的泵(58)。

7. 按照权利要求 5 的设备，其特征在于：另外设置一个带有供应至微过滤器(37、38)的流入物的容器(25)和一个与分离容器(6)相连接的固体过滤器(11)，并且在一个低于分离容器的位置上，还设置一个从底舱抽出污水的底舱泵(7)。

8. 按权利要求 5 或 6 所述的设备，其特征在于：该微过滤器(37、38)是一个陶瓷过滤器，同时，过滤器元件是一个接一个设置的，并且管状结构上覆有微细的陶瓷层。

9. 按权利要求 5 或 6 所述的设备，其特征在于：该微过滤器(37、38)是由纤维制成的，并由一个接一个地放置的过滤元件组成。

10. 按权利要求 5-7 之一所述的设备，其特征在于：在用于调节底舱水和清洁水流动的管道系统中，设置了手动阀或电磁阀，还设置了相应的测量仪器、监视器和报警装置用于监视底舱和已被分离出的油和清洁水的状态以及控制容器中的水位状态。

净化船舱中乳状油污水的方法和设备

技术领域

本发明涉及一种通过重力分离油和水来净化船舱中含乳状油污水的方法及设备。

背景技术

已知，这种含有污染油的舱污水不能随使用泵排出船外，相反必须先经过净化，使得环境，亦即海水，以及陆地上的河流不被污染。但在净化过程中出现了一些问题，因为，通过重力来分离油和水，不能轻易地使水达到所希望的清洁程度。首先因为，舱污水含有来自清洗介质的化学组分，来自机器冷却水中的杂质和具腐蚀性的污染物，它们能够促进不利的水和油的乳化作用的发生，所以给油的分离造成附加的困难。至今，所采用的通过重力分离来净化含有污染油的舱底水的方法是昂贵的，并且都达不到满意的效果，因为在所谓的净化过的清洁水中，含有过高的油组分。

发明内容

由此，本发明的目的在于，花一定的可接受的费用，得到较高的净化度，使得该净化后的水排放到湖泊、海洋中或排放到陆地是河流中不会损害环境。

这个任务有解决方案是，一种通过重力分离使一个容器中的油水分离以净化船舱中乳状油污水的方法，该容器属于一个设置有泵和监视仪器的系统，其特征在于：在油组分从舱污水被分离开之后，这些仅仅经过初步净化的水被不断/连续地从包括第一压力增高泵的

第一循环系统中的分离容器中抽出，然后被输送到一个微过滤器中以便对该污水进行再净化；含有污染油的舱污水从微过滤器的污染物出口处不断/连续地被泵送回第一循环系统的分离容器中，而这些悬浮在分离容器中的油被清除；其中在第一循环系统中的流动速度应保持较低的流速，使在容器中的分离过程不会受到介质流动的影响；第二循环系统设置有第二压力增高泵，用于在增高压力下将初步净化过的水通过微过滤器循环流动，同时流过所述微过滤器的清洁水流至一清洁水容器中。

本发明也提供实施所述方法的设备，其特征在于：它包括：一个分离容器，它用于通过重力将油从舱污水中分离出去；一个连接至分离容器的微过滤器，它用于再净化已初步净化过的舱底水；从分离容器通往微过滤器并返回第一循环系统中的管道；一个在第一循环系统中的第一压力增高泵，用于把带有油的舱污水从微过滤器的污染物出口处送回分离容器中；其中该微过滤器还自身形成一个闭合循环系统的第二循环系统，在该第二循环系统中置有一个把初步净化过的舱污水在微过滤器中循环流动的循环泵，而且该第一压力增高泵连接在该第二循环系统之前、位于来自分离容器的输入管道上。

对于净化一定数量的舱污水来说，该过程是连续进行的，也就是说，尽管它被分割成一些步骤或阶段，但净化过程是不中断的，一旦，在分离容器顶部，油从舱污水中分离出来并积聚，起来，本发明的净化过程就开始了，其中经过重力分离予净化后的舱污水被泵送到一个微过滤器中，也就是说，送到一个分离性能强的过滤器中。在此处的独立系统中，在较高的压力下舱污水循环流动，这样，污水在该微过滤器中被再次净化，直至达到希望高的净化度。在该微过滤器上会形成油富集层，同样不断地(在其没有形成一般的“滤

饼”固体层之前)用泵将该油富集层送回到分离容器中。在分离容器,该油组分同样地从流动性良好的原舱污水中向上漂浮,这和先前的油从新的舱污水中分离出来是一样的,并被不断地用泵输送走,也和上述的油被泵走一样。因此,在分离容器和微过滤器之间形成了一个循环过程,而且在微过滤器系统内部也存在一个循环过程。为了在微过滤器中达到较高的净化度,在微过滤器的循环流动系统中,压力要提高,因为微过滤器要求,所处理的介质要在一定压力下输送到该微过滤器中。

由于重力分离过程不应受到干扰。因此,系统中的流动速度要保持在较低的水平上,使油从舱污水中的分离作用不要因介质的过快流动而受影响。

为了能够使净化过程中不断地进行,该微过滤器在运行中要被反冲洗,也即再生(保持其正常功能),其中,得到的净化水在所需的高压下输送到微过滤器中。使微过滤器中的粗油颗粒就被冲回到分离容器中。

这种被输送的清洁水作为冲洗水,最好冲洗水是被加热的,以便附加地促进冲洗效果。按照这个冲洗过程,该分离容器中的固体物质要通过一个固体过滤器,以便将固体物分离出来。这种粗净化的舱底水就又被输送到分离容器或舱底中去。

为便于更好地理解,下面更详细地描述本方法过程:

本发明的方法由重力分离和一个后续的动态过滤组成,在这种情况下是一种微滤过程。这种过滤又称为横向过滤,也就是说,该净化后的水是相对主流向横向或者说切向离开滤膜的,该相应的设备主要包括一个分离容器,清洁水容器和一个冲洗水容器以及一个组件或滤膜单元。这个容器具有以下功能:

- 1.分离粗油颗粒和固体物
- 2.容纳来自组件的净化前和净化后排出的污水
- 3.积聚分离出的油
- 4.用于膜循环的供应容器;

在这个微过滤器组件壳体中,置有多个独立的管状滤膜。在该管内部,覆盖有微细的陶瓷层,它是真正的滤膜。对于分离油-水乳浊液来说,已经证明这种系统有工业实用性,因为,这种滤膜可以承担相当高的流速。此处的压力降也是可以接受的。在过滤过程中,油-水乳浊液总是强烈倾向于形成一个覆盖层。该覆盖层的形成意味着:单个的油分子相互叠置成较高的排列密度,以致于使通过滤膜或通过覆盖层输送水的阻力不断提高。为了使这个覆盖层较薄,流过该管件及该滤膜的速度要高,其平均值为4-5米/秒。

另外,废水也可以以较小的流速通过滤膜或组件系统,但其缺点是,单个油珠和固体颗粒迅速积聚进而使该系统迅速阻塞。同时,这要涉及到所谓的卷绕式,平板式,中空纤维膜。当在管状组件的流速相当高时,在技术上可行的设备尺寸情况下,会有一个相对高的流量。作为数据实例,此处合适的流量为50-100m³/时。

这个过滤器组件或滤膜系统的运行过程如下:

即让水通过滤膜,也就是说,通过或经过该滤膜要有一个压力梯度(压力降)。其结果,使在组件及滤膜循环中,对渍的浓缩作用会随时间的增加而增高。随着对油浓缩作用的增高,则水流过或穿过滤膜的流动就按照一定的规律下降。一个滤膜过滤的目标总是力图在小的压力降和小的压力损失下有较高的过滤效率。如果想使这个浓缩作用增高的话,就必须设法从一个容器,一个贮罐或类似物中,即:过滤器输送新的乳浊液,并从组件中排出一个相应量液体。

这一点通常是通过分批(Batch)方法实现的,也就是说,用泵从一个相对大的罐中向过滤器组件供给料液。在这个过程的末端会使滤层加厚,其中已经不能使新的液体往蓄存容器中输送了。

当这个系统主要是在分离容器中进行分离时,基于下面的原则:

为了使流量范围为 50 和 100m³ 容积流量不再流入该分离容器中,并由此导致后边的重力分离作用不能进行,则流出的容各流量要减少到数量为 500 至 1500 公升/小时,这个流量是从该分离容器中流出的流量。一个与此相当的流量要从该过滤器组件或滤膜循环中相应地取出来。为此,需要第二个泵,它是如此设置的,即它可使流体在一个压力提高的条件下,送至过滤器组件系统中。

然后,这些浓缩的油-水混合物或乳浊液就从该过滤器组件输送回到该分离容器中,并在此进行较好的分离,由于流动速的减小,该分离过程是这样运行的,即在较高的浓度下例如 1%-2%油,这些游离的油就可以积累到聚油室中,这样,就分离容器中,总可以保持一个基本不变的浓度。

该游离的油通过相应的泵,从底舱被输送之后,立即被到分离容器中,并可能作为粗油漂浮到聚油室中。而这些油不能到达该滤膜循环中。

在类似的方法中,经常需要积累罐,但在此处却可省去了,因为,带有后续滤膜系统的去油器实际上完全代替了一个传统的分离容器。在这个方法中,到达分离容器中的固体物,通常还被冲入滤膜中。这些就形成了滤膜覆盖层,所述还必须对此进行考虑,以使这些积累物不要增加的太快。这一点将通过下面的步骤尽可能地避免。当该滤膜被沾污得必需清洁时,则进行下面的方法步骤:

1.该分离容器通过过滤作用在某种程度上被流空，以形成一个相应的缓冲腔；

2.从清洁水容器中取出一定量的清洁水，用此清洁水将污染物从组件上冲下来。该目的是，使清洁介质净化滤膜的表面，并且不是消耗在污水中的内含物例如液体中的固体颗粒和油颗粒上。

3.该过程在较高的温度下进行，并产生温度变化；

4.将在高温下净化分离出的固体粒子从滤膜上冲刷下来，并且这些固体颗粒被输送到分离容器中。

现在在该分离容器中存在大部分污染物颗粒，它们从滤膜上分离下来，还存在有来自舱底的固体污染组分。如果现在这个过程重新开始，那么这些物质组分就会立刻自然地又沉积在滤膜上，以致于需要重新进行反冲洗。为避免这一现象，则在该分离容器前设置一个固体过滤器，该固体过滤器可以截留绝大多数固体颗粒，水或者液体相应被固送到该分离容器中，或者一个另外的容器中，绝大多数情况下是底舱。这些，需要不同的安全措施，以便不使油(还处于该分离容器中)通过该固体过滤器。这一点则可以通过安装一个相应的探测器来实现，它作为一个测量棒，使一定量的油不能进入该固体过滤器中。

在过滤期间，油连续地从滤膜系统被引入该分离容器中。而在这里与时间相关的油的状态则通过一个传感器来获知，并当到达一个确定的油层厚度界限时将油排出。由此，上文所描述的“浓度稳定”就实现了。

该清洁水容器或清洁水缓冲器是为了实现所描述的功能和提供相应的渗透量以便对过滤器组件进行反冲洗或排除污水。因此，不能使用船用水或海水，因为，它不符合净化要求，这些要求指对所

用的水提出的。这一点用一个所谓的 KI 表示(Kolloid-Index)(胶体 - 指数)。

该清洁水容器的第二功能是将与该系统有相互作用的压力系统与船的外面断开。如果, 将水简单地从组件中循环通过滤膜(渗透)用压力压出船外, 那么, 就必须附加地(用滤膜循环的压力), 施加例如一个巴(Bar)的能量, 以便将水压出船外, 由此产生的反压则强烈地影响正常的渗透功率。所以, 滤膜表面就必须明显地扩大, 这样, 水不必相应地存置在一个缓冲器中。

该滤膜分离器可以与另外的去油器相组合。特别是在船上例如去油器根据应用在真空(抽吸)运行或压缩运行而带有或无过滤器, 具有或无聚油器(Koalesger)等等。它们在按照 IMU393 调节的情况下, 装备一个舱底报警开关电路, 也就是说, 在超过临界值时, 水又以循环方式回流到底舱中。此处原则上可能的方案是, 用我们的仪器通过贮存的程序化控制装置来对另外的去油器实行控制, 以便按照需要定向地对这些在已有的机械作用下不能对底舱水彻底去油的水进行油 - 水分离。该设备的结构也可以有变型的方案, 基本上是已有一个积蓄罐, 在一个具有相同特征的设备中, 分离容器被省去, 只有单个的元件如清洁水容器和冲洗介质容器, 或者说, 在除去分离容器的情况下所有构件的一个组合。

作为防止因加热组件内的液体而使压力提高的安全措施, 建议:

在闭合系统的净化过程期间, 存在一个非常实际的问题, 即由于封闭性以及泵能量, 随着时间延续则产生一个较高的温度, 它也导致了压力提高。这个压力要通过一个小的减压阀保持在稳定状态上, 并通过在分离容器中的流量调节得以平衡。

本发明可以作如下概括性描述:

这个设备的基本组件是一个所谓的分离容器。在这个分离容器中,通过正常的重力分离作用,产生一个粗净化作用。另外此外,在一个组件净化循环中有一定量的流体从分离容器中抽出,并浓缩,然后将这浓缩的流体回送到分离容器中。在这个组件循环中分离出的水则通过船板泵走。此处最重要的是从分离容器中抽出的液体与该分离容器的整个体积相比是如此之小,以致于该浓缩的介质回送到分离容器中通过重力的分离作用在任何时刻都可以保持正常。为了避免该乳浊液总是越来越强的浓缩和由此产生的净化组件上的负载总是越来越大,应该考虑将顶部通过重力分离而分离出的油以近似连续地方式排走。在组件单元中净化过的水则通过一个船甲板外清洁水的中间容器而贮存起来,以便从开始的抑制滤膜的压力问题。

如果,组件单元的滤膜达到一个确定的清洁度时,将一种冲洗介质从冲洗介质容器中泵到这个循环中,以使污染物从滤膜上分离下来,而这个冲洗介质-污染物的混合液则又被输送到分离容器中,当这些分离出来的固体物质阻碍下一步净化过程时,则将该混合液送入一个固体过滤进行净化。为此目的,该分离容器内的物质要通过这个固体过滤器流出,而被固体颗粒净化了的混合液回到底舱去。在底舱,该过程重复进行,而底舱水又被送到分离容器中去。

下面借助一个根据本发明的方法而运行的设备的实施例,来详细描述本发明方法。

附图说明

图1为实施本发明的方法而运行的设备的布置图。

优选实施例说明

在图 1 中简明描述的设备具有一个分离容器,一个微过滤器(“组件”),一个清洁水容器,一个冲洗介质容器,一个固体过滤器和底舱。

从图 1 描述中可以看出设备的结构,由此获知,该设备的主要构件是一个分离容器 6 和一个过滤器 37、38;该过滤器是一个微过滤器。在分离容器 6 中,通过重力使较轻的油与较重的水分离并上浮聚集在所谓的聚油室 39 中,由此被泵送到一个贮存容器中。由于舱污水在舱底 1 中,而舱底位于船的最低位置,因此需要一个泵 7 将舱污水输送到分离容器 6 中。

另外一个主要构件是微过滤器 37、38,由称为组件的过滤元件构成。这个微过滤器 37、38 的任务是,使从分离容器 6 过来的水经受一个附加的净化过程。虽然,通过重力分离作用,油从水中分离出来,但是还远远不能彻底地将油清除掉,因为,仅靠重力分离不足以实现一个令人满意的高的清洁度。该微过滤器 37、38 是一个微滤器,因此适宜和于截留最小的油珠和其他的夹杂物,所以,在排出口可以提到高清洁度的净化水。

该微过滤器 37、38 是一个陶瓷过滤器,最好是一个管状的微细陶瓷层过滤器,它的组件一个接一个地放置。但是,由纤维制成的过滤器也是适合的。这些过滤器就像一个滤膜过滤器一样运行,同时,该污水是与主流动方向成模向地穿过该过滤元件的。该微过滤器 37、38 是为了这个目的而附加设置的:它本身形成一个循环系统,即,对舱污水进行再净化,在过滤表面因油组分的富集而产生一个滤饼之前就从此处将富集的油用泵送回到分离容器 6 中。这种浓缩物不仅含有大量的油,而且还含有其他的污染物。对于微滤过程重要的是穿过微过滤器组件的高的输送阻力必须被克服。这一

点是这样实现的，即对过滤器循环中的流体施加一个较高的压力。同时，还要考虑流体通过依次放置的元件的循环过程。为此，设置了一个循环泵 36 和一个第一压力增高泵 35。通过这一措施，就可实现，在过滤器表面上截留的油和其他的污染物颗粒，不会发生生成以往固体沉积在滤膜表面并由此可避免堵塞过滤器小孔。为了完成这一过程，规定将过滤表面形成的浓缩物输送回分离容器 6，因为这种输送是以该浓缩物始终是流体为先决条件的，所以，将清洁水容器 51 中已生成的清洁水按需要又输送给微过滤器。

因为，在本方法中，对过滤表面的反冲洗是特别重要的，所以还规定，使用一种辅助冲洗介质，它从一个容器中，即冲洗介质容器 25 中按照需要输送到微过滤器 37、38 中。这使反冲洗作用更有效该冲洗水应该被加热，因此，例如在一个加热装置 40 中在进入微过滤器 37、38 之前被加热。

另外一个对微过滤器 37、38 的过滤表面有益的措施是在该分离容器 6 之前安装一个固体过滤器 11，在这个固体过滤器 11 中，固体物质被截留住，并且它是来自底舱 1 的新舱污水以及从微过滤器返回到分离容器 6 的流体；为此，流体总是从容器 6 的底层抽出和通过固定固体过滤器 11 再循环回到分离容器或底舱。因此，在一定程度上说，微过滤器的污染负载取消了。

本发明适用于一个无干扰的运行过程，本发明的设备调节、控制和监视装置。

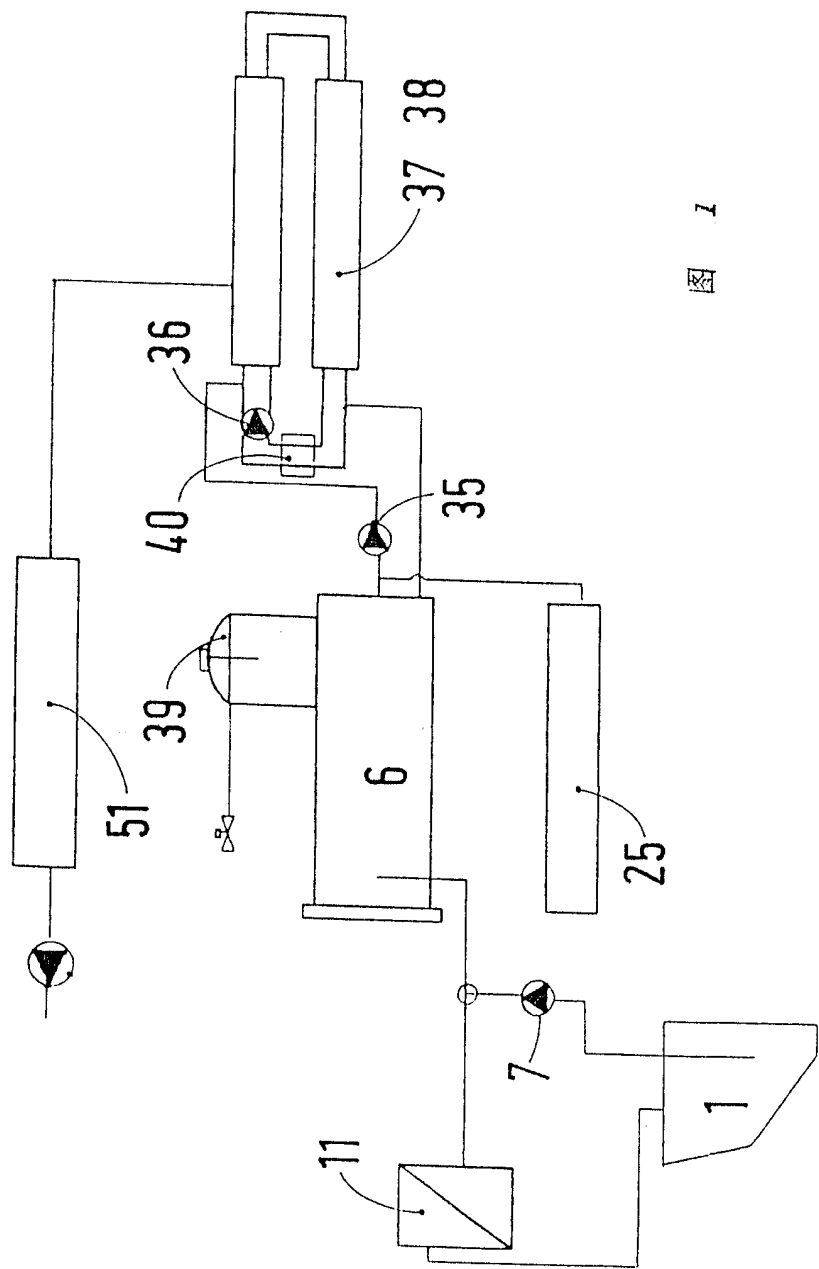


图 1