



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102514693 B

(45) 授权公告日 2015. 07. 01

(21) 申请号 201110460428. 0

(22) 申请日 2006. 10. 03

(30) 优先权数据

11/357709 2006. 02. 17 US

(62) 分案原申请数据

200680052880. 0 2006. 10. 03

(73) 专利权人 沙特阿拉伯石油公司

地址 沙特阿拉伯宰赫兰

(72) 发明人 A·A·阿尔-巴布泰恩

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

司 72001

代理人 杨楷

(51) Int. Cl.

B63B 39/03(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 1460647 A, 2003. 12. 10, 全文.

US 4314519 A, 1982. 02. 09, 全文.

DE 4121508 A1, 1993. 01. 07, 全文.

JP 2006188140 A, 2006. 07. 20, 全文.

CN 1336884 A, 2002. 02. 20, 说明书第 2 页倒

数第 6 段至第 3 页第 7 页, 附图 1-5.

CN 1336884 A, 2002. 02. 20, 说明书第 2 页倒
数第 6 段至第 3 页第 7 页, 附图 1-5.

CN 1678491 A, 2005. 10. 05, 说明书第 7 页倒
数第 2 段至第 10 页倒数第 2 段, 附图 1-5.

CN 1336884 A, 2002. 02. 20, 说明书第 2 页倒
数第 6 段至第 3 页第 7 页, 附图 1-5.

CN 1678491 A, 2005. 10. 05, 说明书第 7 页倒
数第 2 段至第 10 页倒数第 2 段, 附图 1-5.

审查员 李利文

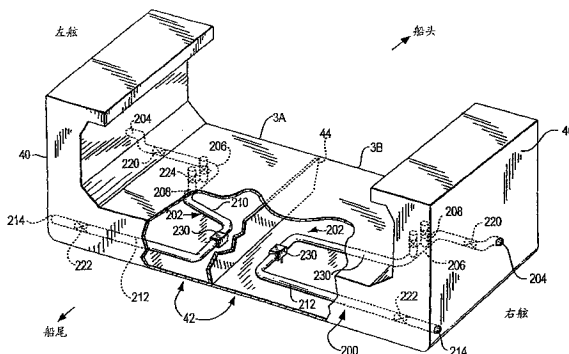
权利要求书1页 说明书8页 附图4页

(54) 发明名称

用于当船在海中航行时更换船的压载舱中的
压舱水的方法

(57) 摘要

一种用于当船在海中航行时更换船的压载舱
中的现有压舱水的方法和装置, 包括在船体的侧
壁中与压载舱相关联的海水进口, 并在船行进时
通过产生比待更换的压舱水的压力更大的压力而
允许海水进入压载舱。从进口进入的海水被引导
到压载舱中, 位于压载舱的下部的排出器经由连
接到排出器的出口排放现有的压舱水, 所述出口
位于船体的舷侧上并处于进口后面。



1. 一种用于当船在海中航行时更换船的多个压载舱中的压舱水的方法,所述多个压载舱的每个具有位于船的舷侧上邻近每个压载舱的至少一个进口和至少一个出口,所述方法包括以下步骤:

为所述多个压载舱的至少一个、通过位于船的舷侧上的与所述至少一个压载舱关联的所述至少一个进口分别地和独立地提供加压海水,所述海水通过所述至少一个进口当船在海中行进时提供,并且所述海水在流经所述至少一个进口时以大于待更换的压载水的压力被水力加压;

从所述至少一个压载舱抽取现有水;以及

通过与所述至少一个压载舱关联的至少一个出口将所述抽取的水排放到海中,与每个压载舱关联的所述至少一个出口位于船的舷侧上。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于:经由至少一个注入管路朝所述至少一个压载舱的上部配送所述加压海水。

3. 根据权利要求2所述的方法,其特征在于还包括:经由定位在各所述注入管路中的止回阀沿单一方向引导水流。

4. 根据权利要求3所述的方法,其特征在于还包括:响应于所述至少一个压载舱中的水位到达预定高度而关闭所述止回阀。

5. 根据权利要求1-4中任一项所述的方法,其特征在于:所述抽取步骤包括从所述至少一个压载舱的下部除去所述现有水。

6. 根据权利要求1-4中任一项所述的方法,其特征在于包括以下进一步的步骤:

测量从所述至少一个压载舱的所述至少一个出口排放的海水的流率;

从所述至少一个出口持续排放海水一段预定时间,该预定时间以所述流率为基础;

关闭所述至少一个进口以防止海水流入所述至少一个压载舱;以及

关闭所述至少一个出口以密封所述至少一个压载舱。

7. 根据权利要求6所述的方法,其特征在于:该排放自动持续的时间足以实现替换海水与待更换的压舱水的预定最小有效交换,每个压载舱中的所述排放通过程控的计算机设备控制,所述计算机设备可通信地连接到沿着安装在每个压载舱的所述至少一个进口和出口之间的主管道安装在不同位置处的流量计,以提供实时的精确数据,并响应于变化的条件提供单个阀或阀组的自动的、程序化的调整。

8. 根据权利要求7所述的方法,其中所述计算机设备被进一步编程用于:

监测船的各压载舱中的水位;以及

响应于压载舱中的不同水位独立地调整船上每个压载舱的海水流入和排放。

9. 根据权利要求1-4中任一项所述的方法,其特征在于:所述通过位于船的舷侧上的至少一个进口提供海水的步骤包括朝船的船尾部以一定角度引导水流。

10. 根据权利要求1-4中任一项所述的方法,其特征在于:所述通过每个压载舱的至少一个出口将所述抽取的水排放到海中包括朝船的船尾部以一定角度引导水流。

用于当船在海中航行时更换船的压载舱中的压舱水的方法

技术领域

[0001] 本发明涉及控制海船(例如巨型油轮、集装箱船、油船等)的海水压载的吸入、交换和排放的方法和装置。

背景技术

[0002] 为了维持空载或部分装载的海运货船的稳定性及安全操作,需要向压载舱添加海水以调整船只和/或获得预定的吃水深度。

[0003] 在很多情况下,货船在第一港口中载入作为压载的海水,将作为压载的海水经数千英里运输至第二港口,在第二港口装载货物并将海水压载排放到当地海港或停泊地中。已经有充分的文件记载表明,在一个地点装载的海水压载可包含从微观细菌到海洋植物、鱼类、甲壳类动物和其它海洋生物范围内的各种活体,这些活体在停靠港处被排放到当地海水中时会具有负面的生态影响。虽然已经通过提供至少粗过滤系统以避免吸入啮齿类、鱼类、蟹类等而采取了一些工作来缓解该问题,但是这些工作并非特别地有效。

[0004] 大量的海水通常必须引入到船的压载舱中,由于与商业海船的低效装载或闲置相关的大额的滞期费,必须尽可能快地完成装载。需要改进的方法和装置来消除或显著减少与现有海运作业相关联的不利影响,所述海运作业在远距离的地点运输和排放大量的海水,海水可含有会对排放地点的海洋生态具有负面影响的海洋生物。

[0005] 在美国专利 No. 6053121 中公开了一种方法和装置,其包括船首进水管,并且在海船航行的时候利用流体动压力差来实现压载舱中的海水交换。在压载舱的一端的底部引入来自主管道的加压新鲜海水,在压载舱的相对端具有阀门的底部排水管将海水通过船体的下侧排放到海洋中。如'121 专利所公开的,根据实验室的实验数据,在小型系统的运转经过六小时后,主舱中的盐水溶液被稀释至其原始含盐量的 25%。'121 专利的公开内容中没有关于压载舱中的水应当通过压载舱的顶部处的端口或出口进行排放的建议或教导,也没有公开从压载舱去除海洋生物的希求。

[0006] 一种除氧系统,例如 NEI Treatment Systems, LCC 的 VENTURI OXYGEN STRIPPING **SYSTEM**[®] 尝试消除对侵入性(即有害的)生物体引入,同时保护海船的压载舱免受腐蚀。在压舱水运动经过压载系统时,该除氧系统将很低含氧量的惰性气体混合到压舱水中,由此,压载舱变为脱氧状态。虽然该技术有益于通过窒息作用杀死有害的水生生物,但是该技术也通过杀死被捕获在压载舱中的无害生物而可引起其它的环境问题,该技术并非是对环境友好的。

[0007] 在共同转让的美国专利 No. 6766754 中,在船的船头中提供了压舱水进口,在该处的吸入口将海水引导通过阀门并引入到舱中。当船在大于待更换的压舱水的压力的水动力下行进时,海水导入到吸入口中。从进口引入的压舱水被引导到压载舱的底部中,在该处,引入的海水上升以从位于压载舱的顶部的出口替换现有的压舱水,现有的压舱水从该压载舱排放经过船体并排到船的舷侧下。虽然该技术对环境更为友好,但其采用了在船头中形成的单一吸入口,其可引起阻力,而且需要相当大量的延伸几乎船只长度的管系以注

满压载舱。

[0008] 因此,本发明的目的是提供一种从海船迅速交换海水压载的方法和装置,其消除或极大地减少从压载起点开始对原始压载连同其中包含的海洋生物的长距离运输。

[0009] 本发明的另一目的是提供一种在海船航行时用于将新鲜海水压载引入到海船的压载舱中并以环境友好型方式排放先前引入的压载的有效且经济的装置和方法。

[0010] 本发明的又一目的是提供一种允许对海水压载量及其在海船中的任何一个或多个压载舱中的位置的准备控制,同时使泵的使用和必须在海船航行时提供的动力最小化的方法和装置。

[0011] 本发明的又一目的是提供一种利用最少的运动部件并降低维修要求和相关成本的方法和装置。

发明内容

[0012] 通过本发明的装置和方法实现上述目的和其它优点,其中,海水独立地通过船的侧船体中的至少一个开口连续地导入每个压载舱,并且传送通过与所述开口连通的主管道而配送到压载舱中,从而替换压载舱中的现有压舱水,并且通过定位在船的舷侧上与压载舱独立关联的一个或多个出口将压舱水排放到海洋中。

[0013] 当船在海中行进时,海水通过与选定压载舱关联的一个或多个进口导入并配送到压载舱的上部区域中。排出器定位在每个压载舱的底部以从压载舱经由出口除去现有的海水。船的前进速度越大,则海水通过主管道及此后通过压载舱和与每个压载舱关联的排出口的体积流量就越大。

[0014] 在一个实施例中,提供一种循环压载交换装置,用于当船在海中行进时动态地交换船的每个压载舱中的压舱水。每个循环压载交换装置包括位于船的舷侧中的水下海水进口,该进口靠近压载舱且与压载舱流体连通。至少一条主管道与进口流体连通且设置在压载舱内。至少一条舱体注入管路连接到主管道并沿向上方向延伸。具有入口的排出器连接到主管道并设置在压载舱内。出口位于船的舷侧上且靠近压载舱,并与排出器的输出端流体连通。因此,经过进口导入的新鲜海水流入压载舱中,压载舱中的现有水通过位于船的舷侧上的相应出口被排出器排出。

[0015] 在一个优选实施例中,进口沿着船的舷侧以高于出口的高度定位。进口与管道的一部分连通,该部份管道最初以朝向船的尾端向下倾斜的角度进入压载舱。注入管路朝压载舱的上部向上延伸。排出器位于入口和出口之间并处于压载舱的底部附近,连接在排出器和出口之间的管系朝船的尾部成一定角度。这样,改善了海水经过循环压载交换系统的流率,压载舱底部的现有水由于引入了新引进的水而被除去。

[0016] 在本发明的用于船在海中航行时替换船的压载舱中的压舱水的一个优选方法中,所述方法包括如下步骤:当船在海中以比待更换的压舱水的压力更大的压力行进时,通过与至少一个压载舱关联的位于船的舷侧上的至少一个进口提供海水给该压载舱。将加压海水从至少一个进口引导到压载舱中。从压载舱抽出现有水并通过位于船的舷侧上的至少一个出口朝压载舱的尾部将现有水排放到海中。

附图说明

[0017] 下面参照附图更详细地描述本发明,在附图中用相同的附图标记表示同样的部件,其中:

[0018] 图 1A 是图示出代表性构造的现有技术海上原油运输船的侧视图;

[0019] 图 1B 是类似于图 1A 的现有技术海船的俯视图,其装备有在船的船首中形成的压舱水进口阀;

[0020] 图 2 是一对相对的代表性的左舷和右舷压载舱的简化侧面透视示意图,示出对本发明的循环压载交换系统的一个实施例的安装;

[0021] 图 3 是图 2 的循环压载交换系统的放大的示意侧视图,图示出海水在压载舱中的交换;和

[0022] 图 4 是图 2 的循环压载交换系统的实施例的示意俯视图。

具体实施方式

[0023] 参照附图,图 1A 是现有技术的代表性货船的侧视图,前部和中部提供了货舱,发动机和泵舱以及其它机器部件处于船体的后部中。图 1B 是现有技术海船的俯视图,例如代表性的原油油船 1,其分别具有多个左舷和右舷压载舱 2A-6A、2B-6B。根据标准的船舶构造,油船具有从船首 10 向船尾延伸的中纵舱壁 8。在图 1A 的侧视图中示出了对现有技术的代表性船的船首和船尾上层结构和发动机舱的定位。

[0024] 参照图 1B,船首配备有一个或多个液压操纵门 12,在液压操纵门 12 打开时,允许海水流入至少一条进水管 14 中。在一个优选实施例中,海水进口 14 在 Y 形接头 16 处相应地分成左舷和右舷总管 18 和 20,所述总管沿着中纵舱壁 8 的两侧延伸,以向每一左舷和右舷压载舱提供用于压载交换的新鲜海水。

[0025] 每个左舷和右舷压载舱由至少一个支路 T 形接头(总体上 22 表示)连接到相应的左舷或右舷主管道 18、20。给水管路 22 由分出接头连接到主管道 18、20,在海水沿龙骨线从其纵向路线转向成大致横向流从而被输送到沿着船体定位的各个压载舱时,所述分出接头使摩擦损失减到最少。在一个优选实施例中,横向给水管路 22 终止于具有多个出口的钟形口内,所述多个出口被定位成引导该进入的交换海水到达压载舱的整个底部区域或底部容积,以便与现有存储的压载进行混合,并在循环中分离并保持任何海洋生物,使得在完成交换时所述海洋生物从压载舱的顶部冲出。所述钟形口可采用多个分支管的形式,所述分支管通过分立接头进入相应压载舱的底部。备选地,该歧管可为导管的形式,该导管仅具有穿过舱壁的一个进入点,该舱壁具有多个出口,该导管固定到压载舱的底部内壁。

[0026] 每个压载舱沿着船体在外壁的顶部附近设有至少一个排放溢流出口或排出口 36。排出口 36 连通船的外部船体中的开口,从而允许压舱水排放到海中。船体可设有适当的接头以将海水向外引导离开船的舷侧,以使冲刷外部上漆的船体的压舱水的量减到最少。也可设在压载排放溢流出口的附近设置运送加压海水的管道,并配以适当装阀的接头,以冲洗船体的外表面,从而除去由于排放停滞的压舱水而可能已经积累在船体上的任何污垢或海洋生物等。

[0027] 为了在压载交换过程期间控制进入的海水的流量,以及为了在过程结束时维持压载舱中的压载,根据现行的海上安全标准和安全规程提供主备用阀和次备用阀。在船的船首处进水管 14 设有一对闸阀或球阀 30,并且左舷和右舷主管道 18 和 20 分别具有用于各

压载舱给水管路 22 的一组双蝶形分离阀 34。每个压载舱的排出口或溢流口优选设有一对蝶形阀 36。排出口的备用阀应当定位成尽可能地接近船的甲板。

[0028] 在该发明的操作方法中,当船航行时,船首门 12 被打开,使用适当的仪器测量和记录管道 14 的上游端中的液压。一旦液体动压力已经达到启动压载交换的预定最小值,溢流阀 36 就被完全打开,阀组 34 的一个或多个被打开以使海水进入左舷和 / 或右舷主管道 18 和 20。通过按预定顺序打开阀门 22 来起动左舷和 / 或右舷压载舱的一个或多个的压载交换。例如,在船达到相对于其所行进经过的海洋的最大相对速度之前,相对水动压力差或相对液压差可能不足以允许所有压载舱的溢流。利用从主管道 18、20 和传输给水管路 22 的每一条上的压力计得到的信息,新鲜海水导入一个或多个压载舱以开始压载交换。使用常规仪器监测经过传输给水管路 22 的体积流率,直到预定的期望的新鲜海水量已经传送进入和通过相应的压载舱。

[0029] 利用适当程序化的通用计算机,收集和输入在主管道和单独压载舱给水管路的每一条上的相关位置处与压差和流率有关的数据,以为操作员提供与压舱水的交换率、所需的完成时间和完成信号有关的数据。自动阀门控制器也被程序设计以响应压力和流率数据点,使得当一个或多个压载舱的交换已经完成时,在系统已经稳定时关闭进水阀 34 和关闭压载舱溢流阀 36。虽然图示于图 1A 和 1B 的现有技术的装置和方法提供了一种有效的技术以交换压载并以环境友好型方式从压载舱除去生命体,但是在下面更详细描述的本发明的循环压载交换系统消除了对船首门的安装需要以及打开和关闭这些门的机构的需要,而且消除了沿着中纵舱壁 8 在船的大致长度上安装主管道的需要。

[0030] 参照图 2,本发明的循环压载交换系统 200 设在海船 1 的每个压载舱中。为了说明的目的,一对循环压载交换系统 200 示例性地示出为设置在海船 1 的相对的(即,左舷和右舷)双壳船体压载舱 3A 和 3B 中。本领域技术人员应当了解,分立的且独立受控的循环压载交换系统设在图 1B 的压载舱 2A-6B 的每一个中,取代安装主管道 18、20 和给水管路 22。当海船航行时,每个循环压载交换系统 200 控制在其相关压载舱中准许进入、保留和排放的海水量。虽然是针对双壳船体油船示例性地示出和描述了该循环压载交换系统 200,但是本发明也适合用于单壳船体油船且遵守国际海事组织的规程。

[0031] 每个循环压载交换系统 200 包括进水口 204、进口阀 220、第一管路部分 206、至少一条舱体注入管路 208、至少一个止逆(止回)阀 224、第二管路部分 210、排出器 230、第三管路部分 212、出口阀 222、以及出水口 214。第一管路部分 206、第二管路部分 210 和第三管路部分 212 共同形成循环压载交换系统 200 的主管道 202。每个循环压载交换系统 200 从船体的舷侧 40 交换压载舱中的海水,这不同于在船的船首中形成的开口(门)或进口。

[0032] 进水口 204 形成在海水表面下方的船体的舷侧 40 中,延伸穿过船体的示例性双层壁并延伸到示例性压载舱 3B 中。进水口 204 由具有形成在船体的外壁中的孔的管路限定。在一个实施例中,进水口 204 向下延伸并沿朝向船的尾端的方向成一定角度,延伸到进口阀 220 的第一端,所述进口阀 220 控制海水进入到循环压载交换系统 200 中。第一管路部分 206 连接到进口阀 220 的下游侧,在一个实施例中,第一管路部分 206 沿朝向船的尾部的方向以一定角度继续向下延伸,直到第一管路部分 206 接近压载舱 3B 的底部 42 为止。

[0033] 参照图 3 和 4,一旦第一管路部分 206 的下游端接近压载舱 3B 的底部 42,第一管路部分 206 就优选沿朝向船尾的方向的路线而行,该方向基本水平或平行于压载舱的底部

42 并与舷侧 40 平行。第一管路部分 206 连接到第二管路部分 210, 在一个实施例中, 所述第二管路部分 210 朝向船的中纵舱壁 44 以钝角向内横向延伸。第二管路部分 210 连接到中纵舱壁 44 附近的排出器 (例如喷射器) 230 的第一端 (例如输入端)。

[0034] 排出器 230 的第二端 (即输出端) 连接到第三管路部分 212。第三管路部分 212 基本平行于中纵舱壁 44 朝船尾延伸第一长度, 然后以钝角向外转向而背离船体的舷侧 40 延伸第二长度。第三管路部分 212 连接到船体的舷侧 40 附近的出口阀 222。出口阀 222 连接到出水口 214, 出水口 214 形成在船体的外表面 40 中。

[0035] 在一个优选实施例中, 每个进水口 204 和第一管路部分 206 沿从船头到船尾的方向与船的舷侧 40 成一定角度。最佳地, 进水口 204 和第一管路部分 206 可形成大约 15-25 度范围内的角度, 且优选为 20 度。这样, 当船沿向前方向前进时, 海水进入船的左舷和右舷 40 上的进水口 204, 并向后流经每条主管道 202。通过使进水口 204 和第一管路部分 206 朝船的中央向内倾斜, 从而使水流量增大。类似地, 通过使第三管路部分 212 和出水口 214 朝船的尾部向外倾斜, 有助于增加已交换海水从压载舱的排放量。最佳地, 第三管路部分 212 和出水口 214 可形成大约 65-75 度范围内的角度, 且优选为 70 度。

[0036] 虽然将主管道 202 示出和描述成位于靠近船的中纵舱壁 44 的压载舱的底面 42 附近, 但是这样的布局 (即布线样式) 不应视为是限制性的, 本领域技术人员应当了解用于主管道 202 的其它布线路径也是可能的。例如, 主管道 202 可布线为接近压载舱的舷侧 40, 使得排出器 230 定位在出口阀 222 附近。

[0037] 参照图 2 和 3, 一条或多条 (例如一对) 舱体注入管路 208 连接到第一管路部分 206。在一个实施例中, 舱体注入管路 208 沿竖向延伸一段距离并在进水口 204 的高度上方排放。每条舱体注入管路 208 包括止回阀 224, 所述止回阀 224 阻止海水流回到第一管路部分 206 中。此外, 止回阀 224 被设定为在与压载舱中的最大海水高度相关的压力下关闭。在一个实施例中, 止回阀 224 被设定为在与大约为压载舱中的最大海水高度的 90% -95% 的海水高度相关的压力下关闭。也就是说, 当压载舱填充大约 90-95% 的海水时, 止回阀 224 关闭。此时, 经由进水口 204 进入主管道 202 的任何附加海水简单地流过管道 202 并从出水口 214 流出。虽然舱体注入管路 208 被示出从第一管路部分 206 向上竖直延伸, 但是本领域技术人员可以理解所述舱体注入管路 208 可以沿向上方向成一定角度。

[0038] 例如, 一条或多条注入管路 208 可以沿朝向船的舷侧、朝向中纵舱壁 44、朝向船头或船尾、或其任何组合的方向成一定角度, 以使海水散布到压载舱中。在该替代性实施例中, 止回阀仍然用于阻止海水回流到主管道 202 中, 而且在达到压载舱中的特定海水高度时关闭注入管路。

[0039] 本发明优选利用喷射器式的排出器 230 从压载舱除去压舱水。排出器 230 优选定位在压载舱的底部 42 附近以在进入的新鲜海水朝压载舱的上部上升时除去现有的海水。

[0040] 喷射器 230 是一种使用高压运动流体产生低压区并除去较低压力的环绕流体 (即, 压载舱中的现有海水) 的排出器设备。喷射器与传统的泵不同, 因为喷射器没有运动部件, 而且喷射器是有利的, 因为其有助于降低维修要求和相关成本。喷射器 230 可以是任何市场上可买到的喷射器, 由无腐蚀性材料制成, 例如聚氯乙烯 (PVC)、聚丙烯或其它塑料、蒙乃尔合金、以及其它熟知的无腐蚀性材料。

[0041] 优选地, 运动流体进入喷射器 230 的流率是一立方米每秒 ($1\text{m}^3/\text{sec}$), 但是这种流

率是非限制性的。在一个实施例中,利用流经相应的进水口 204、第一管路 206 和第二管路 210 的海水提供用于启动每个喷射器 230 的高压运动流体源。如下文更详细的论述,在一个实施例中,当喷射器 230 被启动时,注入管路 208 中的止回阀 224 被关闭,从而驱使海水流过喷射器 230。备选地,可以由水泵(未示出)提供高压运动水源。虽然本发明按照实施为喷射器 230 来论述,但是本领域技术人员应当了解,可以利用其它的流体去除设备,例如抽出器、喷射泵、压载泵或其它市场上可买到的能够从一个环境排放液体(即海水)并按路线将其送至另一环境的设备。

[0042] 在此作为本发明的一部分讨论的停止阀 220 和 222 优选为蝶形阀。然而,本领域技术人员应当了解,停止阀可以替代性地为球形阀、闸阀、浮球阀、或任何其它停止阀,包括截止止回阀。类似地,在此作为本发明的一部分讨论的止回阀 224 优选为球型止回阀。然而,本领域技术人员应当了解,止回阀可以是蝶型阀、回转阀、提升阀或截止止回阀。

[0043] 虽然在图中未示出,但是可以按照需要根据国际海事组织压舱水管理规程沿每个循环压载交换系统设置备用阀门。例如,每个进水口 204 和出水口 214 可设有由液压操纵致动器控制的两个连续停止阀。串连地使用两个阀门在一个阀门发生故障或阻塞的情况下提供了增加的安全裕度。液压致动器的操作优选由位于船的货物控制室、控制台和/或另外的操作区中的控制面板来控制。作为进一步的安全预防措施,可以为每个阀门提供可手动操作的阀门定位器。

[0044] 参照图 3,在一种操作方法中,当进水停止阀 220 关闭时,海水被阻挡而不能流到主管道 202 和压载舱中。当停止阀 220 打开且船向前运动时,海水 240 将流入成角度的进水口 204 中。进入的海水沿着由箭头 242 表示的路线流过第一管路部分 206。当注入管路 208 的止回阀 224 打开时,进入的海水的至少一部分(如果不是全部的话)向上流过注入管路 208 并流入压载舱 3B 中,如箭头 244 示例性所示。依据船的速度,并非全部沿着路线 242 的进入海水将经由注入管路 208 流入压载舱 3B 中。相反,进入的海水的一部分可沿着由箭头 246 示出的路线朝喷射器 230 继续流入第二管路部分 210 中。未经注入管路 208 流入压载舱的新鲜海水将最终流过第三管路部分 212 并经由出水口 214 从船的舷侧流出。

[0045] 如图 2 和 3 的优选实施例所示,进水口 204 在出水口 214 以上的高度处定位在船 1 的舷侧 40 中。将进水口 204 定位在出水口 214 上方是有利的,因为其允许液压压力辅助驱使新鲜海水通过主管道 202,而且由于进水口和出水口之间的高度差而使流率增大。另外,由于排出器 230 定位在压载舱 3B 的底部 42 附近,在一个实施例中,出水口 214 定位在与排出器 230 近似同一水平高度处或定位在排出器 230 的高度以下,以减小排出器 230 从压载舱除去海水所需要的力。本领域技术人员应当了解,进水口 204 和出水口 214 的高度也可以沿船 1 的舷侧 40 的近似相同高度。

[0046] 参照图 4,进入的海水 240 以从船的船头部分向船尾部分定向的角度流动。通过使主管道 202 的进口和第一管路部分 206 倾斜,使得进入的海水 240 在进入进水口 204 时有最小阻力,由船在海中的运动产生的流体动力使海水 240 能够流过主管道 202 和注入管路 208。类似地,排放的海水 250 也以与沿着船体朝向船的船尾部分的水流成一定角度排出。通过使第三管路部分 212 和出水口 214 倾斜,降低了排放的海水的流动阻力。

[0047] 参照图 3,一旦压载舱 3B 被注入至期望的水平(例如,以货物存储情况为基础),本发明提供压载舱中的环境友好型海水交换。当船在海中推进时,停止阀 220 和 222 以及

止回阀 224 被打开,海水 240 被允许流过主管道 202 和注入管路 208。

[0048] 在压载舱中通过启动喷射器 230 来交换海水,以便在船推进越过海洋时从压载舱的底部除去海水。当喷射器 230 启动时,止回阀 224 关闭,从而允许海水从压载舱的底部被抽取到主管道 202 中,更具体地,抽取到第三管路部分 112 中以便经由设在船的舷侧上的出水口 214 从压载舱排出。一旦已经从压载舱除去预定的海水量,喷射器 230 就被停用,止回阀 224 被打开以允许海水注入压载舱,如上文所述。因此,当船向其目的地行驶时,在压载舱中执行循环过程以注入并然后排出海水。

[0049] 当船经过周围海域的相对速度使与每个压载舱关联的主管道 202 中的流体动压力增加至足以在另外的压载舱中实现交换的水平时,适当数量的用于待交换的相应压载舱的阀门 220 和 222 被打开。在超出了在下游实现所期望的压载交换率所要求的压力的情况下,操作员,或者任选地,程控的通用计算机(未示出),还控制进口阀 222 的位置。如果由于船的速度或其相对于周围海水的速度的改变使主管道 202 中的压力降到预定值以下,则阀门控制器(未示出)自动地作出响应以关闭一个或多个阀门组。例如,如果船处于紧急停止模式,那么进口阀 220 和出口阀 222 可以关闭,以便维持压载舱中的水位。通过关闭进水阀 204 以阻止新鲜海水进入,并启动压载泵以排放所希望的海水量,可以实现单独压载舱的水位的任何必要的降低。

[0050] 如本领域技术人员所显而易见的,海水在船的压载舱中变化的速率将取决于许多可变因素,包括进水口 204 的直径、主管道 202 的直径、出水口 214 的直径、船的速度、排出器 230 的容量等。在特定船只中和具体操作条件下对实现本发明的方法和装置的实际应用需要 的这些变量的确定和必要计算也为本领域技术人员所熟知。

[0051] 在另一优选实施例中,当船以在预定的船体位置处产生相对较低流体动力的速度运动时,流向一个或多个压载舱的进入海水的流量可被减少或完全切断。在该操作模式中,进入的海水可被独立地引导至一个或一组压载舱,以便实现对海水的完全冲洗和更换。在第一个或第一组压载舱已经达到期望的交换度后,流向这些压载舱的流量被减少和 / 或完全切断以有利于另一个或另一组压载舱。当船的速度和相关的液压增加时,各个压载舱的交换率也增加。

[0052] 在实施本发明的一个优选实施例中,设有本发明的压载物装载和排出装置的船装载有为了调整船并允许船自停泊或停靠位置开始安全运动所需要的最小量的海水压载。在船已经运动离开其停泊位置并逐渐加速后,一个或多个进水口 204 被打开以允许新鲜海水进入循环压载交换系统。注入管路 206 中相关联的止回阀 224 被打开以允许海水进入,且压载舱被注水至预定的期望水平。一旦已经装载了期望的海水压载体积并且船仍然在航行中,压载排放阀被打开,压载舱中的压载以输入且排放的稳态流或平衡流的方式被排出。在该方法的这一实施中,压舱水连续地循环通过从船的舷侧上的进水口经过压载舱的回路,并且也通过船的舷侧排放回到海中。只要阀门一直保持打开,流动就将继续而不影响船及其结构。这样,本发明避免了目前的从一个地点装载和运输包含当地海洋生物的压舱水并在可能数千英里之外的港口排放该压舱水的作业。

[0053] 所述方法可在航行期间继续,使得交换也是连续的。备选地,在大部分航行期间维持原始压载,在船靠近目的地但仍在海上时起动交换。于是,该交换将把当地海洋生物带入到压载舱中,在港口中对压载舱的任何必要排放都不会具有不利的生态影响。

[0054] 在速度限制、洋流、吃水线高度要求、由于船的预先存在的构造产生的管系约束、和 / 或其它设计和操作条件不提供足够的压力以实现完整交换的情况下,在实施本发明时可以利用辅助的压舱水泵。

[0055] 从以上描述可以理解,本发明在船航行时提供各种操作模式。这些模式将取决于任何指定时刻的相对速度、也取决于船在海中运动时相对于海的速度变化率。

[0056] 使用那些适用于本发明方法和本发明装置的常规仪器将提供可 视地显示各个压载舱的状态以及原始压舱水已经与船运动经过的海水交换的程度的手段。

[0057] 对本领域技术人员显而易见的是,整个系统可任选地由适当程控的通用计算机来控制。使用根据经验和 / 或由理论计算获得的校准数据,为船相对于进水口处的海水的许多不同速度确定在各种流率时的交换时间和交换率。可沿主管道在不同位置安装流量计以提供实时的精确数据,从而允许响应于改变的条件而对各个阀门或阀组进行自动的、程序化的调整。

[0058] 程序可包括根据先进后出原理的交换,反之亦然 ;或者根据所有压载舱中同时地等值流动和交换 ;或者根据在船开始离开卸载设施时由操作员选定的任何特定顺序。

[0059] 流量计也可安装在出水口处以实时地为控制面板提供信息,以指示每个压载舱中的海水的相对交换率。液压致动器可用来调整通过连续阀门的流率,直到获得期望的平衡为止。也可通过调整排出器来控制经过相应压载舱的流率。适当程控的通用计算机也可用来自动地进行这些校正。

[0060] 附加的仪器可包括温度传感器,其位于用于进入的海水的进水口处、出水口处、和压载舱中的一个或多个位置处。由于保持在压载舱中的海水温度会是不同的,即比进入的海水更热或更冷,温差信息也可用于指示交换的程度。例如,当溢流的海水和进入的海水的温度相同、或者基本相同时,交换就将完成。

[0061] 由以上所述,应当理解,只要船以建立所需液压压力的足够速度行进且进水口允许新鲜海水通过主管道,压载的交换基本上是连续的。这样,一旦船处于航行中,为一个地点所特有的海洋生物体就与海水混合并在三个容积式交换内通过冲洗作用从压载系统完全排出。

[0062] 压载交换的海水的流率取决于许多因素,包括船相对于其行进经过的海水的船速、主管道的直径和相应管系的直径,海水通过所述管系进入压载舱的每一个中。在很多大型油船中,压载舱在外部船身板和压载舱的内壁之间延伸大约六英尺。因此在船体的每个舷侧上安装一个或多个进口阀和出口阀提供了充足的空间。根据传统设计,压载舱也配备有通气孔。

[0063] 虽然前述内容涉及本发明的实施例,但在不偏离由所附权利要求 确定的本发明的基本范围的情况下可以设计本发明的其它的和进一步的实施例。

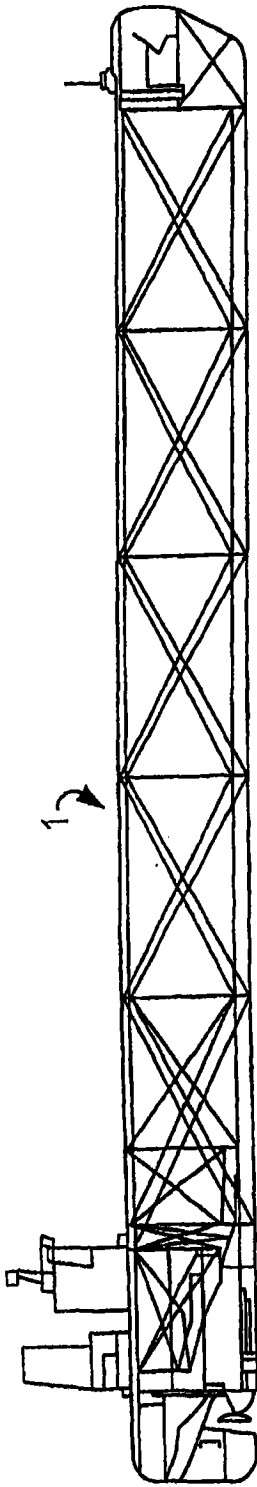


图 1A

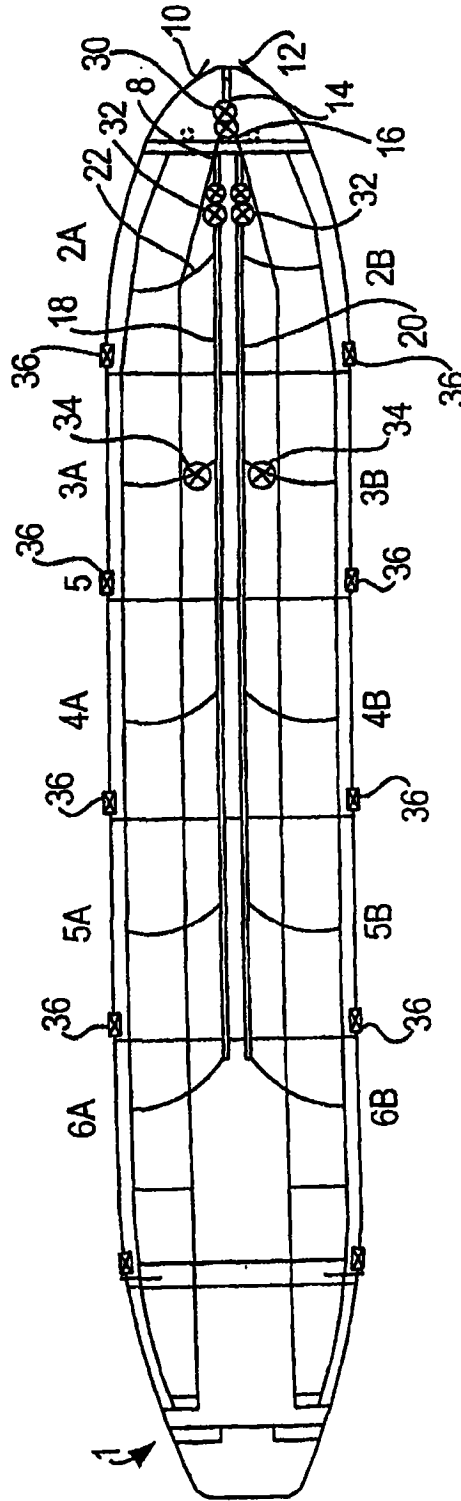


图 1B

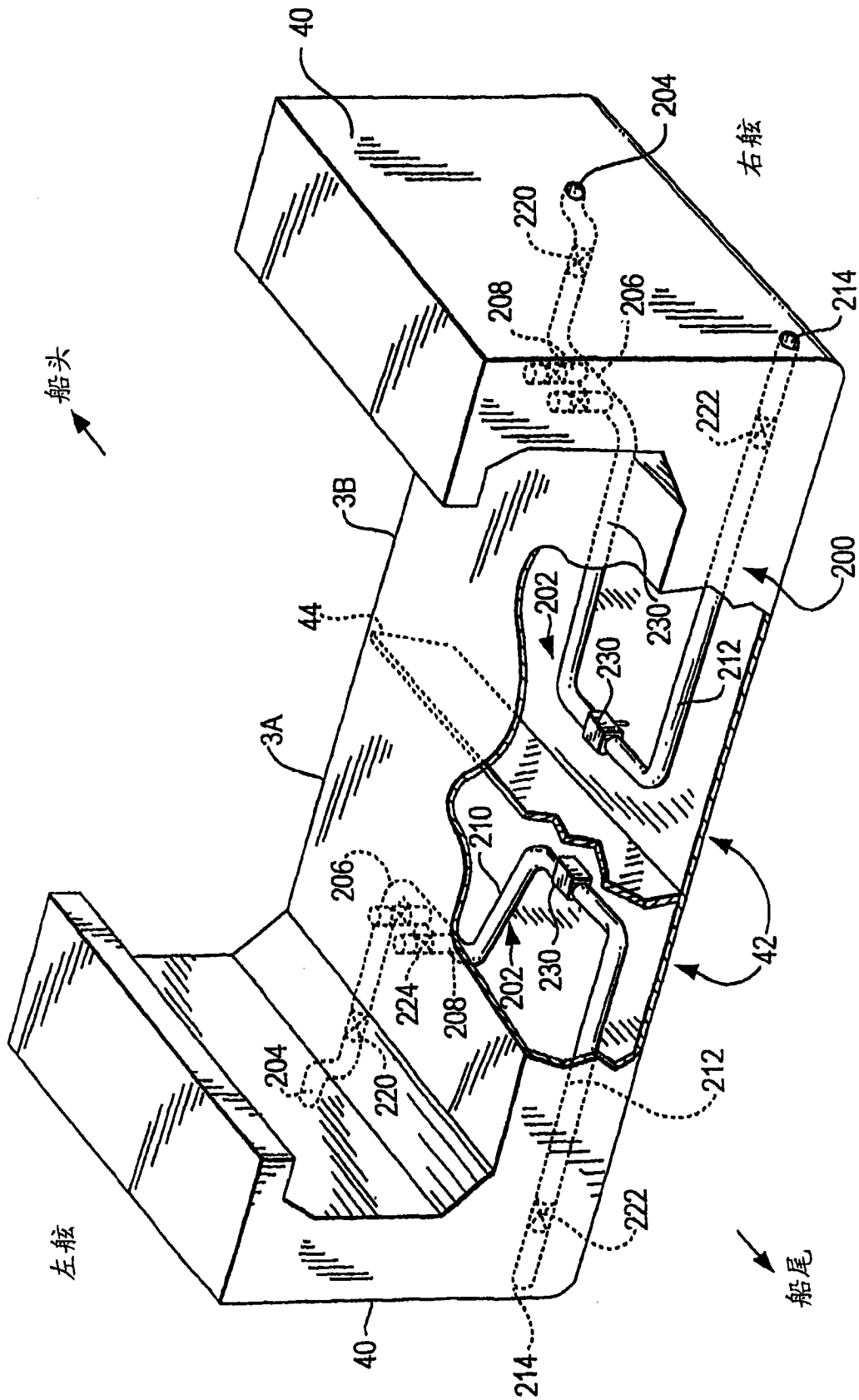


图 2

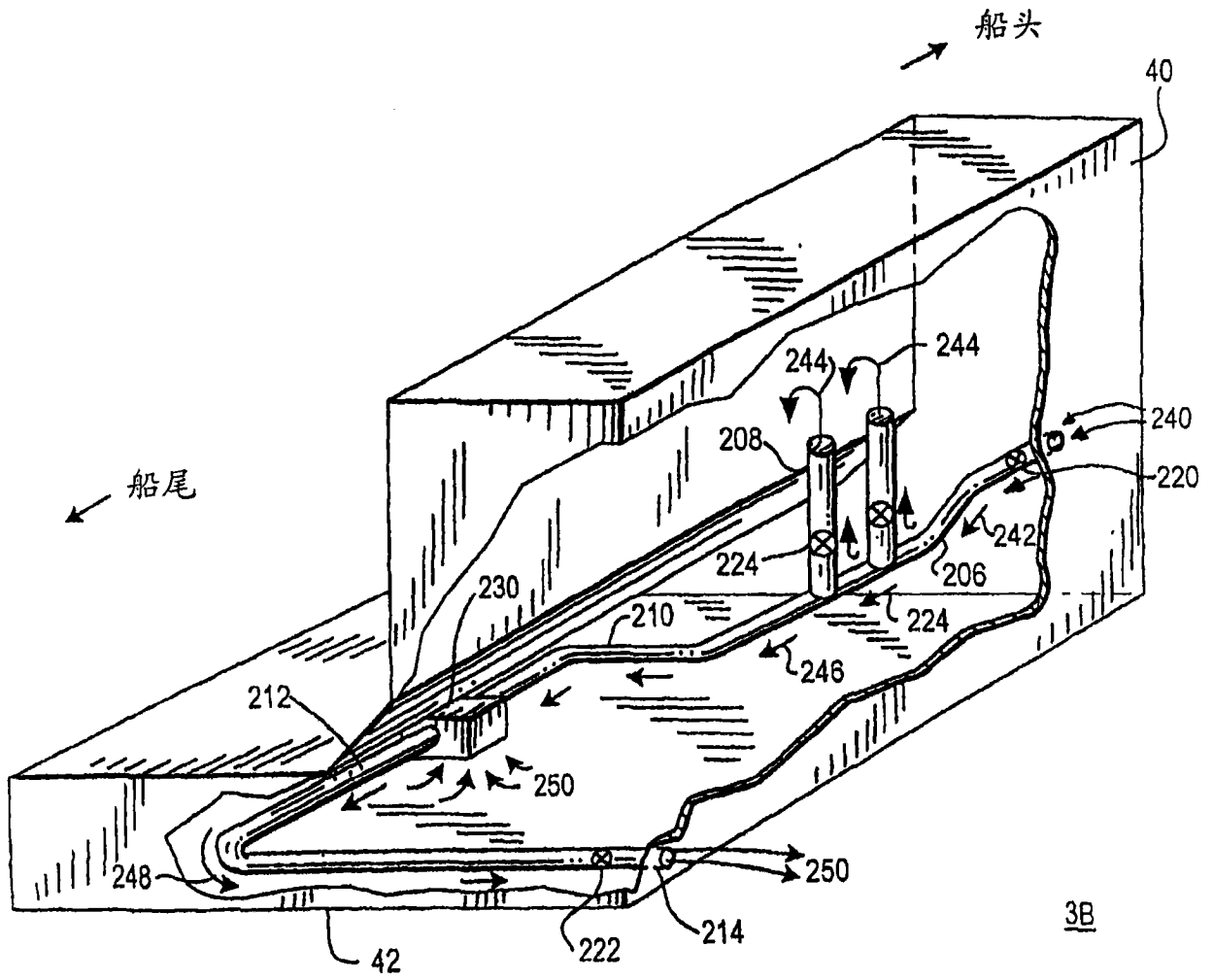


图 3

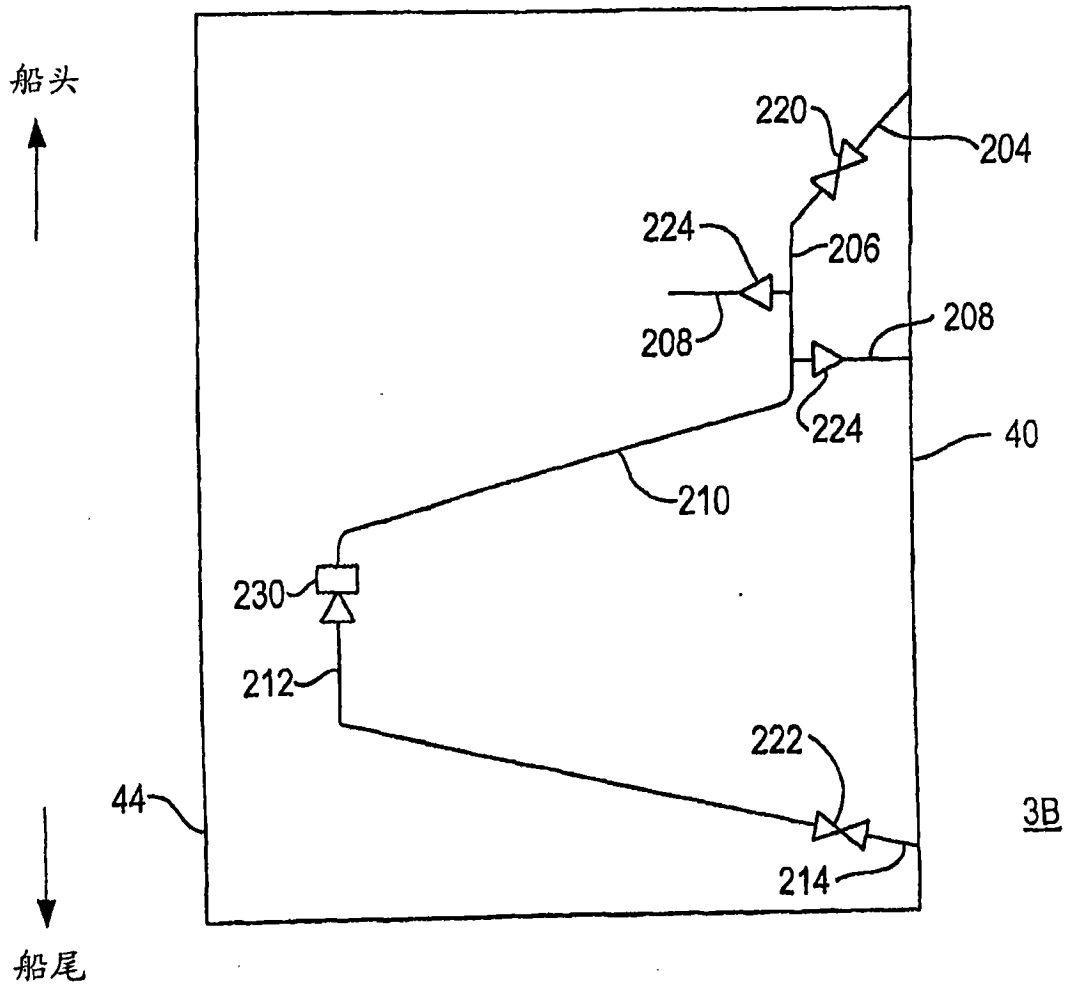


图 4