



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102770342 A

(43) 申请公布日 2012. 11. 07

(21) 申请号 201180010447. 1

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2011. 02. 21

B63B 25/16 (2006. 01)

F17C 3/02 (2006. 01)

(30) 优先权数据

10154236. 3 2010. 02. 22 EP

(85) PCT申请进入国家阶段日

2012. 08. 22

(86) PCT申请的申请数据

PCT/EP2011/052484 2011. 02. 21

(87) PCT申请的公布数据

W02011/101461 EN 2011. 08. 25

(71) 申请人 国际壳牌研究有限公司

地址 荷兰海牙

(72) 发明人 J·D·利斯特 A·N·史蒂芬斯

(74) 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专

利商标事务所 11038

代理人 王会卿

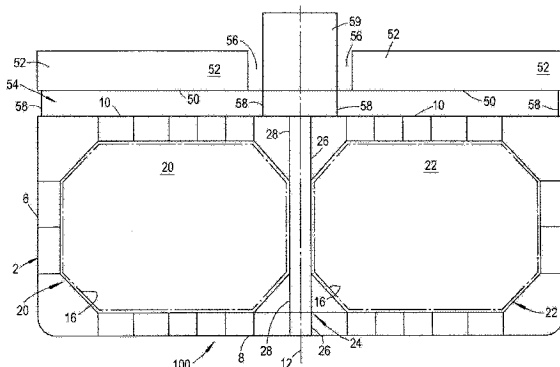
权利要求书 2 页 说明书 6 页 附图 8 页

(54) 发明名称

烃处理船和方法

(57) 摘要

本发明提供一种烃处理船(100),包括:多个第一储罐(20),其布置在纵向中平面(12)的右舷侧;多个第二储罐(22),其以相对于所述多个第一储罐对称的布置方式布置在所述纵向中平面的左舷侧;和至少一个纵向隔壁(24),其沿所述中平面延伸,并且设置在相邻的第一储罐和第二储罐之间。优选地,所述隔壁从船体(2)的底部(8)延伸到所述甲板(10),所述甲板由所述隔壁支撑。在一个实施例中,所述隔壁包括在其之间限定了通道的第一和第二隔壁(26、28)。



1. 一种烃处理船(100),所述船包括:
纵长船体(2),所述纵长船体包括纵向侧部(4、6)、在所述侧部之间延伸的底部(8)、设置在所述船体顶部处并且位于所述侧部之间的甲板(10)、和在所述纵向侧部中间的纵向中平面(12);
多个第一储罐(20),所述多个第一储罐布置在所述纵向中平面的右舷侧;
多个第二储罐(22),所述多个第二储罐以相对于所述多个第一储罐对称的并排布置方式布置在所述纵向中平面的左舷侧;
至少一个纵向隔壁(24),所述至少一个纵向隔壁沿所述中平面延伸,并且设置在相邻的第一储罐和第二储罐之间。
2. 根据前述权利要求中任一项所述的船,其中,所述至少一个隔壁包括第一纵向隔壁(26)和与所述第一纵向隔壁(26)间隔开并且平行的第二纵向隔壁(28)。
3. 根据权利要求2所述的船,其中,用于热流体循环的管系布置在所述第一纵向隔壁(26)和第二纵向隔壁(28)之间,以抵消所述多个第一储罐和第二储罐中的货物的冷却作用。
4. 根据权利要求3所述的船,其中,所述热流体包括从处理装置(52)排出的(海)水。
5. 根据权利要求3或4所述的船,其中,所述管系包括用于将循环的流体排出到环境的管道。
6. 根据权利要求3、4或5所述的船,其中,所述管系包括用于从环境取得海水来冷却所述处理装置(52)的管道。
7. 根据权利要求2所述的船,其中,用于盛装压载水的容器或管布置于靠近所述船的底部位于第一隔壁和第二隔壁之间的空间内。
8. 根据权利要求7所述的船,其中,所述压载水为海水。
9. 根据权利要求2所述的船,其中,所述第一纵向隔壁(26)和所述第二纵向隔壁(28)在其之间限定通道(30),所述通道足够使得能够进入来进行检查。
10. 根据权利要求1所述的容器,其中,所述至少一个隔壁(24)从所述船体(2)的底部(8)延伸到所述甲板(10),所述甲板(10)垂直于所述至少一个隔壁,并且由所述至少一个隔壁支撑。
11. 根据权利要求1所述的船,其中,所述至少一个隔壁(24)连接到所述甲板(10)。
12. 根据前述权利要求中任一项所述的船,其中,所述第一储罐和第二储罐(20、22)为在平面视图中基本上为方形的薄膜储罐。
13. 根据前述权利要求中任一项所述的船,其中,至少一个横向隔壁(32)布置在所述多个第一储罐和所述多个第二储罐中的相继的储罐之间。
14. 根据权利要求13所述的船,其中,所述至少一个横向隔壁(32)包括第一横向隔壁(34)和与所述第一横向隔壁间隔开并且平行的第二横向隔壁(36)。
15. 根据前述权利要求中任一项所述的船,其中,所述船的最大宽度为70米或更大。
16. 根据前述权利要求中任一项所述的船,包括沿着所述纵向侧部(4、6)并且平行于所述纵向侧部(4、6)延伸的第二纵向隔壁。
17. 根据前述权利要求中任一项所述的船,还包括至少一个处理甲板(50),所述处理甲板相对于所述甲板(10)升高,所述处理甲板具有用于处理设置于其上的烃流的处理装置

(52)。

18. 一种使用根据前述权利要求中任一项所述的船来液化气态烃流从而至少提供液化天然气(LNG)的方法。

烃处理船和方法

技术领域

[0001] 本发明涉及用于处理烃流的船,并且涉及用于使用所述船的方法。

背景技术

[0002] 本发明的船通常为例如浮式液化天然气运输船(LNGC)、浮式液化石油气运输船(LPGC)、浮式液化天然气生产、存储和卸货结构(FPSO)、浮式液化石油气生产、存储和卸货结构、浮式天然气处理、液化、存储和卸货结构(FLNG)或海上烃处理结构。

[0003] LNG 通常主要为液化甲烷,可能包含不同含量的乙烷、丙烷和丁烷,以及微量的戊烷和重烃组分。通常,LNG 中芳烃和例如 H₂O、N₂、CO₂、H₂S 和其他硫化物等非烃类含量较低,因为这些化合物在将天然气流液化之前已经至少部分去除。然后,液化天然气以液体形式存储和运输。

[0004] 由于多种原因期望将天然气液化。例如,液体形式的天然气可比气体形式的天然气更易于存储和长途运输,因为其占据更小的体积。它可不需要在高压下存储。如果保持在低温,例如在 -160° C 下或更低,则液化天然气可在大气压力下存储。或者,如果被加压到高于大气压力,则液化天然气可在高于 -160° C 的温度下存储。

[0005] LNG 运输船和油船例如具有空的或装满的罐,因此可有效地使用横跨油船的船幅的大型罐。另一方面,海上烃处理结构,例如浮式液化天然气(FLNG)和油或冷凝物生产、存储和卸货(FPSO)船,构造成具有相比而言填充和排空缓慢并且因此在通常的处理和操作条件下部分填充的罐。在操作中,FLNG 或 FPSO 船例如将在大多数时间具有部分填充的罐。当船响应于船所处的水体中的运动而运动时,部分填充的罐将进行运动,所述运动又转化为罐内产品的湍流或所谓的“晃荡”。由于晃荡可能例如损坏一些类型的存储罐,而这可能制约船的设计,或可能导致浪费成本的停工时间,因此这种晃荡是部分填充的烃处理船的不期望的特性。

[0006] 用于液化天然气的储罐通常属于下面几类中的一种:SPB、Kvaerner-Moss 和薄膜罐。

[0007] SPB 储罐(自支撑棱柱型“B”)为独立式罐系统。SPB 设计具有平的壁,其在内部由腹板和桁架加强,以将应力和挠曲减小到使用条件下可接受的限度。罐内部装配有纵向隔壁和横向止晃隔壁,以分别减小货物自由表面的作用和液体振荡运动。

[0008] 虽然 SPB 罐可抵抗晃荡,但是内部增强结构使这些罐相对昂贵。

[0009] Kvaerner-Moss 罐是球形罐系统。球不包括内部结构构件或隔壁,并且通常可抵抗其低温内容物的晃荡。

[0010] 但是,由于球形形状,因此没有用于管道的甲板空间,并且罐对船中的可用空间的利用相对效率低。

[0011] 图 1 显示了用于处理或运输 LNG 的具有薄膜储罐的常见船 1。船包括纵长船体 2,其包括:纵向侧部 4、6;延伸在侧部之间的底部 8;甲板 10,其设置在船体顶部,并且位于侧部之间;和纵向中平面 12,其位于纵向侧部之间。薄膜罐 14 横跨所述船的船幅。罐 14 的

内表面 16 包括液体隔板,其被称为薄膜,并且可与低温装载物直接接触。薄膜的外表面通常使用绝热面板覆盖。薄膜罐也可具有两个基本上相同的薄膜和绝热系统,一个在另一个内,以形成复合双隔板系统。

[0012] 薄膜罐提供最廉价的容装系统,最有效地利用船体内的可用空间,并且能够提供可用于例如管道和处理装置的平的甲板空间。但是,薄膜罐可能由于货物晃荡而损坏,特别是当罐仅部分充满时。

[0013] US-2009/0218354-A1 公开了一种包括薄膜储罐的浮式海洋结构。每一个储罐包括内部纵向隔壁,所述隔壁靠近其底部设置有一个或多个流体通道,以在隔壁任一侧的第一和第二隔室之间形成流体连通。US-2009/0218354-A1 排除了使用流体密封隔壁,因为两个独立空间中的储罐的分隔将需要用于排出 LNG 的单独安装的管路和设备,例如泵和泵塔。而且,根据 US-2009/0218354-A1,制造成本将增加,并且 LNG 储罐的操作和管理很复杂。

[0014] WO-2009/072681-A1 公开了一种抗晃荡 LNG 货舱,所述货舱具有内部纵向瓦楞状抗晃荡隔壁,所述隔壁设置有用形成流体通道的孔。

[0015] US-2010/0018453-A1 公开了一种包括流体存储区域的纵向浮式船,其由纵向中心线围堰分为两个纵向薄膜储罐。所述船长度可为 326 米,宽度在 30 米到 57.5 米范围内。两个储罐中的每一个可为约 212 米长,约 14.5 米宽,并且为 32.5 米高。两个储罐的宽度为常见的 LNG 储罐的宽度的一半。由于纵长储罐的原因,因此该设计需要高成本和占空间大的增强结构,以防止船在波涛汹涌的海中沿其纵轴线扭转。

[0016] Marie Naklie 等人的文章“Mobil’s Floating LNG Plant”见第八届国际海洋和极地工程会议(1998)会议论文集(Proceedings of the Eighth(1998)International Offshore and Polar Engineering Conference),公开了一种浮式 LNG 设备,该浮式 LNG 设备包括方形混凝土驳船,其具有分别由棱柱形 LNG 储罐、压载水舱、处理装置、生活舱和涡轮围绕的中心月池。棱柱形储罐设置在围绕中心月池的方形船体中,储罐由隔壁围绕。每一个储罐由覆盖有聚氨酯泡沫的混凝土围绕,以除了顶部处的泵轴之外,不存在穿过 LNG 储罐之处。浮式 LNG 设备在方形船体顶部处具有主甲板。主甲板暴露于波涛汹涌的海面,并且其上没有装备。该文排除了包括船状的随风向改变方向的船的传统方法。相反,为了在波涛汹涌的海面的稳定性、低维护要求、疲劳寿命和高质量惯性矩,所述设计依靠使用混凝土和方形驳船。

发明内容

[0017] 已知上面所述的现有技术的缺点,本发明的目的是提供一种更有效并且成本效益更高的浮式烃处理结构。

[0018] 本发明因此提供一种烃处理船,所述船包括:

[0019] 纵长船体,其包括:纵向侧部、在所述侧部之间延伸的底部、设置在所述船体顶部处并且位于所述侧部之间的甲板、和在所述纵向侧部中间的纵向中平面;

[0020] 多个第一储罐,其布置在所述纵向中平面的右舷侧;

[0021] 多个第二储罐,其以相对于所述多个第一储罐对称的并排布置方式布置在所述纵向中平面的左舷侧;

[0022] 至少一个纵向隔壁,其沿所述中平面延伸,并且设置在相邻的第一和第二储罐之

间。

[0023] 在本发明的实施例中,所述储罐可以是薄膜储罐。所述储罐在平面视图中可以是基本上方形的。所述至少一个隔壁可从所述船体底部延伸到所述甲板,所述甲板垂直于所述至少一个隔壁,并且由所述隔壁支撑。所述至少一个隔壁可包括第一纵向隔壁和与所述第一纵向隔壁间隔开且与所述第一纵向隔壁平行的第二纵向隔壁,并且所述第一纵向隔壁和第二纵向隔壁在其之间限定足够使得能够进入进行检查的通道。

[0024] 至少一个横向隔壁可布置在所述多个第一储罐和所述多个第二储罐中的相继的储罐之间。本文中,所述至少一个横向隔壁可包括第一横向隔壁和与所述第一横向隔壁间隔开并且平行的第二横向隔壁。所述横向隔壁可从所述船体的底部延伸到所述甲板,所述甲板垂直于所述至少一个横向隔壁,并且由所述至少一个横向隔壁支撑。

[0025] 具有由纵向隔壁分开的成对储罐的船的结构提供一种船,其有效地利用可用空间,并且使得能够使用成本效益高的薄膜储罐,同时,纵向隔壁提供对甲板和船的结构支撑。

[0026] 所述一个或多个纵向隔壁具有足够的强度和硬度,以给甲板和任何安装于其上的设备提供结构支撑。

[0027] 纵向隔壁之间的空间可足够使得能够进入进行检查,并且可用于容纳工作管系。所述管系可包括用于循环热流体的管道,例如从所述处理装置排出的(海)水,用于抵消船的结构上的储罐中的低温货物的冷却作用。这具有将处理水冷却到更接近本地环境的温度的附加优点。

[0028] 本文中,管系优选地包括用于从本地环境取得(海)水来冷却一个或多个处理装置的管道。所述管系可包括排出管,用于在流体循环和冷却之后,将流体排出到环境。

[0029] 在一个实施例中,用于容纳压载水的容器或管可布置在第一和第二隔壁之间的空间内,靠近船的底部。所述压载水用于压载船,例如使用(海)水。所述船可在需要时被压载来提供稳定性。

[0030] 根据另一方面,本发明提供一种使用上面公开的所述船来液化气态烃流从而至少提供液化天然气(LNG)的方法。

附图说明

[0031] 借助于对下面实施例的详细描述,并且参照附图,本发明的其他优点和细节将变得显而易见,附图中:

[0032] 图 1 以剖视立体视图显示了现有技术的船,所述船包括薄膜储罐;

[0033] 图 2 显示了根据本发明一个实施例的船的横剖视图;

[0034] 图 3 显示了根据本发明另一个实施例的船的横剖视图;

[0035] 图 4 显示了根据本发明一个实施例的船的示意性平面视图;

[0036] 图 5 显示了根据本发明的船的另一个实施例的平面视图;

[0037] 图 6 显示了根据本发明的船的一个实施例的侧剖视图;

[0038] 图 7 显示了根据本发明的船的一个实施例的立体视图;

[0039] 图 8 显示了三个示例性船的示意性横剖视图。

具体实施方式

[0040] 虽然本发明可具有多种修改形式和替代形式,但是附图中仅以示例显示了其特定实施例,并且将在本文进行详细描述。应可理解,附图和对其的详细描述不旨在将本发明限制到公开的特定形式,而是相反,本发明将覆盖落入由所附权利要求限定的本发明范围内的全部修改形式、等同形式及替代形式。

[0041] 而且,虽然本发明将参考特定实施例进行描述,但是应可理解,本发明的特定实施例的各个元件可用于本文公开的全部实施例。

[0042] 图 2 显示了根据本发明的船 100 的一个实施例。所述船包括纵长船体 2,所述纵长船体 2 包括纵向侧部 4、6、在所述侧部之间延伸的底部 8、位于船体顶部并且位于侧部之间的甲板 10 和在纵向侧部中间的纵向中平面 12。多个第一储罐 20 布置在纵向中平面的右舷侧。多个第二储罐 22 以与所述多个第一储罐对称的并排布置方式布置在纵向中平面的左舷侧。优选地,第一和第二储罐为薄膜储罐,其中,内表面设置有薄膜 16。

[0043] 用于热流体循环的管道(未示出)布置在第一和第二纵向隔壁 26、28 之间,以抵消多个第一和第二储罐中的货物的冷却作用。第一和第二隔壁之间的空间也可用于压舱,例如使用海水压舱。在后一种情况下,用于盛装压舱水的容器或输送管可布置在所述空间内,靠近船的底部 8。

[0044] 至少一个纵向隔壁 24 沿中平面延伸,并且设置在相邻的第一和第二储罐之间。在图 2 的示例性实施例中,所述至少一个纵向隔壁包括第一纵向隔壁 26 和第二纵向隔壁 28,所述第二纵向隔壁 28 与第一纵向隔壁 26 间隔开,并且与第一纵向隔壁 26 平行地延伸。通道 30 延伸在其之间,并且足够使船员能够进入进行检查。第一和第二隔壁 26、28 从船体 2 的底部 8 延伸到甲板 10,以使甲板由所述隔壁支撑。在其顶侧,第一和第二纵向隔壁 26、28 连接到甲板,例如通过焊接和 / 或铆接连接。

[0045] 所述船可包括至少一个处理甲板 50,其相对于甲板 10 升高。处理甲板具有处理装置 52,用于处理设置于其上的烃流。用于输送处理流体的管道装置(未示出)可设置在处理甲板上或下方。

[0046] 优选地,处理甲板和主甲板 10 之间的空间 54 足够提供船员通道。一个或多个走廊 56 可布置在接近的处理装置中间。每一个走廊可具有足够为船员提供通道的宽度。

[0047] 支撑结构 58 将处理甲板 50 连接到甲板 10。支撑结构 58 包括例如在所述船的长度上延伸的框架或分开的支撑件。

[0048] 在图 2 中所示的实施例中,支撑结构 58 基本上设置在侧部 4、6 上方,并且沿着侧部 4、6 延伸。另外的支撑结构 58 基本上设置在中平面 12 处或附近。

[0049] 在图 3 中所示的实施例中,第一和第二纵向隔壁 26、28 从底部 8 延伸到处理甲板,省除了在船的中平面处的支撑结构。纵向隔壁(直接)连接到甲板 10 和 / 或底部 8,以提供对甲板和对船的结构增强。

[0050] 在图 2 和 3 的实施例中,纵向隔壁 26、28 都在相应处理装置 52 的中平面侧部上支撑甲板 10,并且侧部 4、6 在处理装置的外侧部上支撑甲板。一个或多个纵向隔壁因而支撑甲板,并且为甲板提供足够的强度来支撑处理装置 52 和例如管道等有关设施的重量。纵向隔壁使得能够在甲板上使用较重的处理设备。管道可例如群集在管架 59 中,或布置在处理甲板 50 上或附接到处理甲板 50 的下侧。

[0051] 如图 4 中所示,第一和第二储罐 20、22 可以是薄膜储罐,其在平面视图中基本上为方形。纵向隔壁 26、28 沿所述船的长度的大部分延伸,例如至少沿多个储罐 20、22 的长度延伸。

[0052] 图 5 显示了船 100,其中,横向隔壁 32 布置在多个第一储罐和多个第二储罐中相继的储罐之间。横箱隔壁 32 垂直于纵向隔壁 26、28 延伸。第一和第二横向隔壁之间的空间 38 可足够提供船员通道和 / 或足够安装管道等。

[0053] 如图 6 中所示,至少一个横向隔壁 32 可包括第一横向隔壁 34 和与第一横向隔壁间隔开并且平行的第二横向隔壁 36。优选地,第一和第二横向隔壁 34、36 从船体 2 的底部 8 延伸到甲板 10,所述甲板由所述横向隔壁支撑。所述横向隔壁连接到甲板和 / 或底部 8,以提供对甲板和船的结构增强。

[0054] 船可包括第二纵向隔壁 40、42,第二纵向隔壁 40、42 分别沿着并且平行于纵向侧部 4、6 延伸。第二纵向隔壁 40、42 可以是双层隔壁。

[0055] 图 7 显示了例如用于天然气处理、液化、存储和卸货 (FLNG) 的船 100。在其船头附近,船 100 具有转台 60,所述转台通过立管连接到水下烃储层。船可围绕转台旋转,所述转台锚定到海底,使船 100 能够随风向改变方位。液化天然气运输船 (LNGC) 62 停泊在船 100 的平行于侧部 6 的停泊侧,并且连接到卸货结构 64。

[0056] 如图 7 中所示,本发明的船可具有一个或多个处理甲板 50,它们相对于甲板 10 升高。每一个处理甲板 50 具有用于处理设置于其上的烃流的相应的处理装置 52。处理甲板 50 可以是如前面图 2 中所示的基本上横跨船宽度的一个甲板。替代地,两个或更多个处理甲板可彼此相邻布置,每一个承载单独的处理装置,并且在接近的处理装置或处理甲板之间具有纵向走廊 56 和 / 或横向空间 66。空间 66 可用作用于引导船外侧可能的强风的安全间隙。

[0057] 一个或多个处理甲板 50 沿船的长度和宽度的大部分平行于甲板 10 延伸。本文中,大部分可意味着 80% 或更大,例如约 90% 到 95%。

[0058] 船可包括位于甲板 10 和处理甲板 50 之间并且平行于甲板 10 和处理甲板 50 延伸的维修甲板(未示出)。维修甲板和处理甲板 50 之间的距离可足够提供船员通道。

[0059] 处理甲板和甲板 10 之间的距离 L2 (图 2) 优选大于 1.5 米,例如约 2 米或更大。接近的处理装置 52 之间的纵向走廊 56 的宽度 L3 可足够提供人行通道,例如在约 0.5 米或更大。一个或多个维修甲板可沿一个或多个处理甲板的大部分延伸,并且优选沿整个处理甲板延伸。爆炸安全间隙 66 可沿所述船的长度设置在接近的处理装置之间,用于减轻爆炸和火灾增加风险。爆炸安全间隙 66 具有例如 20 米或更大的最小宽度 L4。

[0060] 图 8 显示了本发明的船 100 和具有 MOSS 型储罐的船 110 或具有单排薄膜储罐的船 120 的外形的示例性比较。本文中,后者的宽度 D1,例如最大宽度即船幅,显著小于本发明的船的宽度 D2。船 100 设置有两排全尺寸薄膜储罐,并且因此船 100 的船体的宽度为示例性的船 110、120 的宽度的 1.5 到 2.5 倍。

[0061] 本文中,全尺寸薄膜储罐意味着储罐具有约 30 米或更大的宽度。船 100 的最大宽度为约 70 米或更大。船 100 例如容纳宽度为约 35 到 50 米的薄膜储罐 20、22。船 100 的宽度例如在 75 到 120 米范围内,例如约 100 米。储罐的高度在约 30 米或更高。

[0062] 船 100 可设置有一个或多个较小的储罐(未示出),用作减尺寸罐。在此,参照共同

待审的申请 PCT/EP2009/067052, 其在这方面以引用方式并入本文中。因而, 液化天然气可装入减尺寸罐, 直到有足够的 LNG 可用于将全尺寸储罐中的一个充满到预定水平, 例如在 80% 到 90% 范围内, 高于该预定水平, 则将避免晃荡问题。于是货物被转移到全尺寸储罐, 以将所述储罐立刻充满到预定水平。

[0063] 根据本发明的船的设计包括两排成对的全尺寸薄膜储罐。所述储罐使得能够提供平的甲板空间。一个或多个纵向隔壁支撑所述甲板, 以使比较重的设备和处理装置可布置在所述甲板上。可任选地, 横向隔壁类似于纵向隔壁来增强船的结构, 并且支撑所述甲板。本发明的船因而有效地利用可用空间, 并且提供用于处理例如天然气等烃类的成本效益高的海上结构。

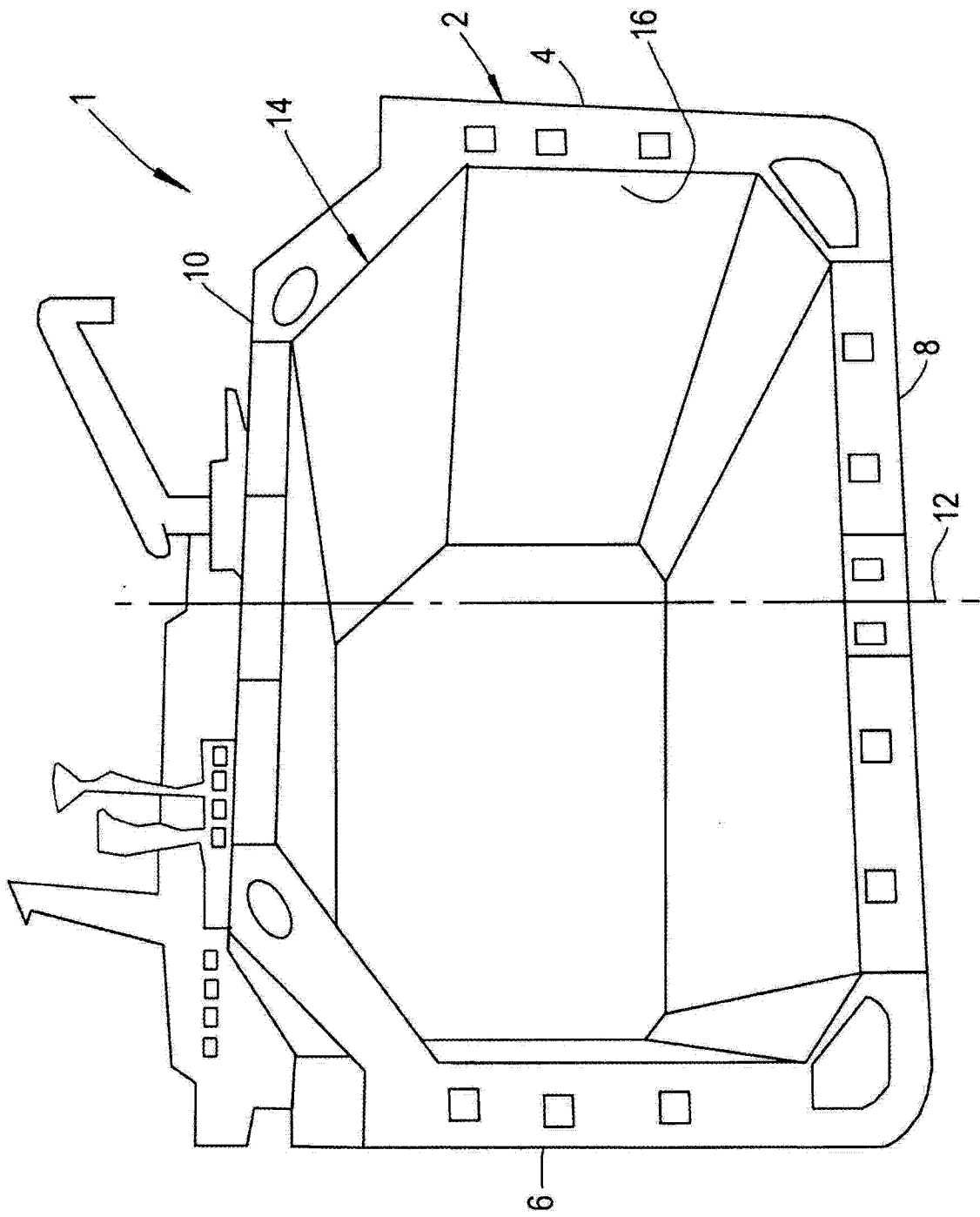


图 1

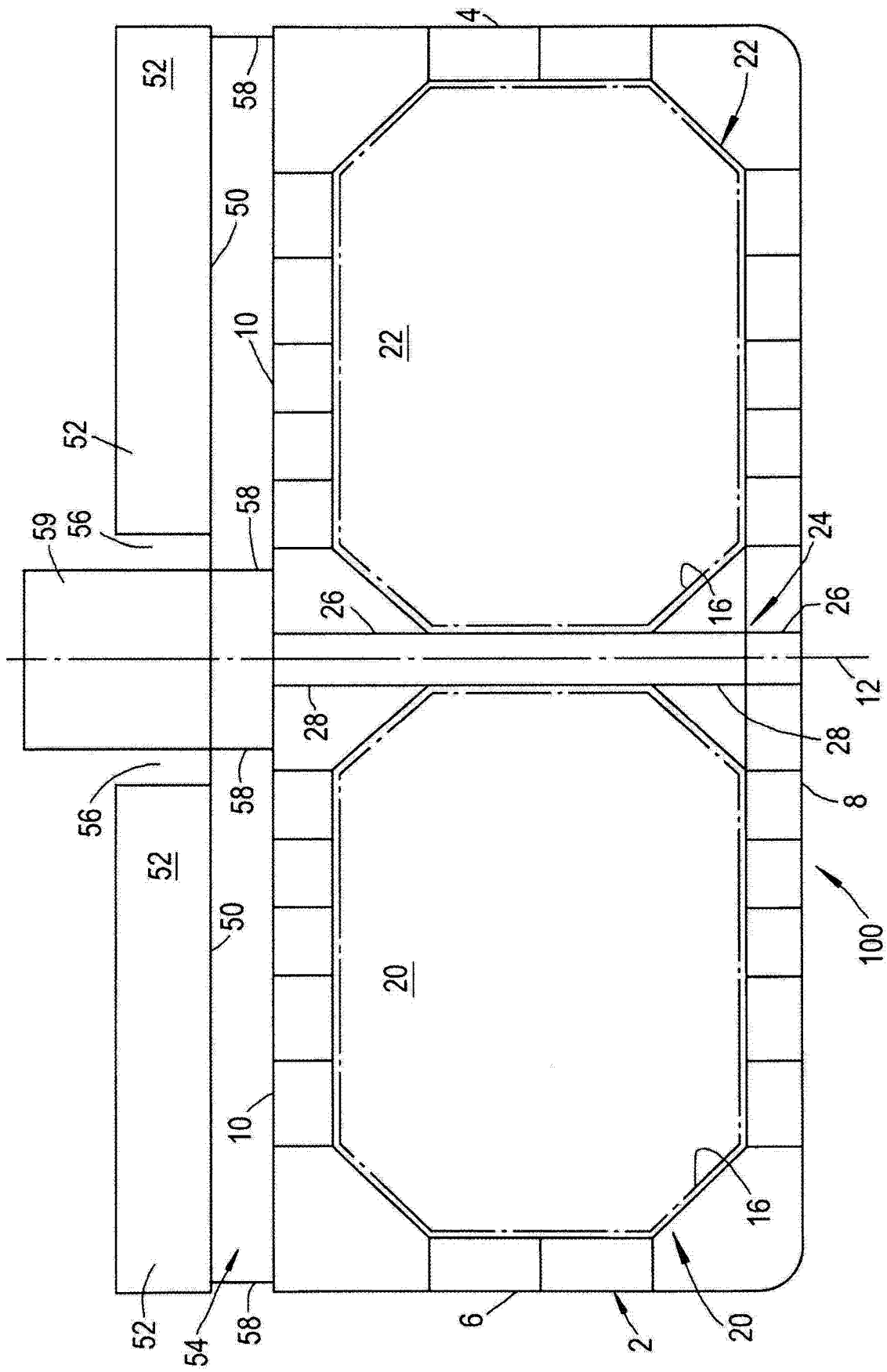


图 2

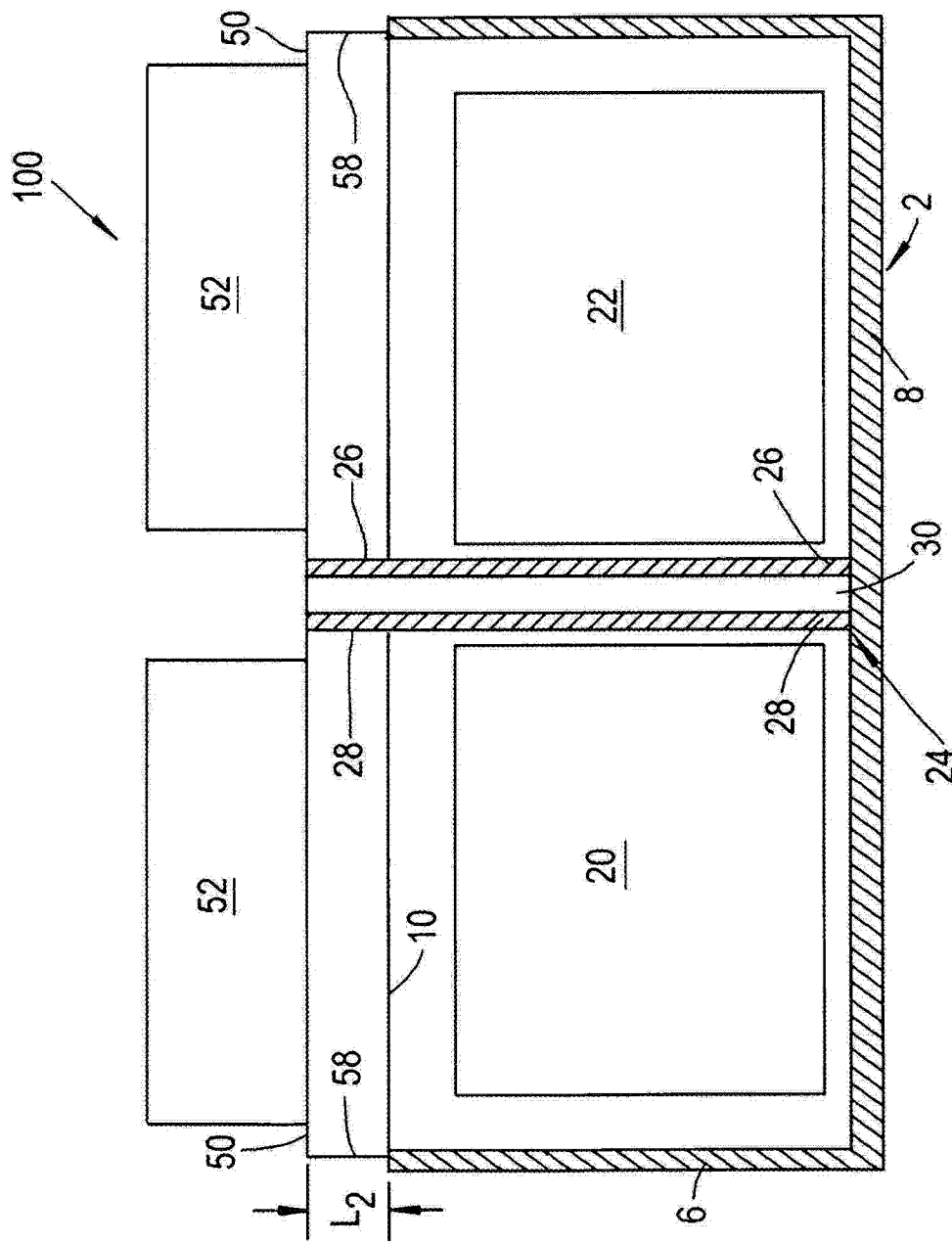


图 3

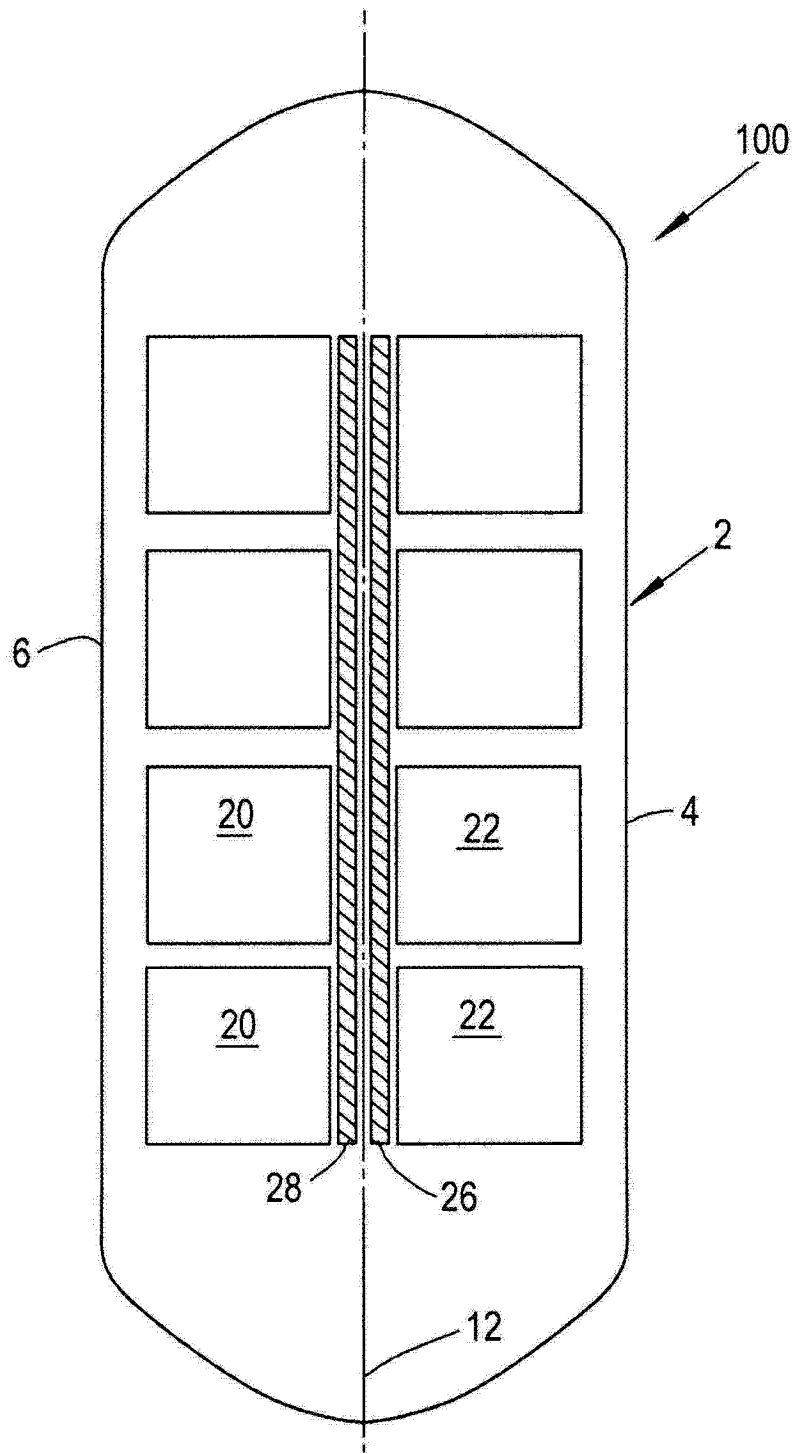


图 4

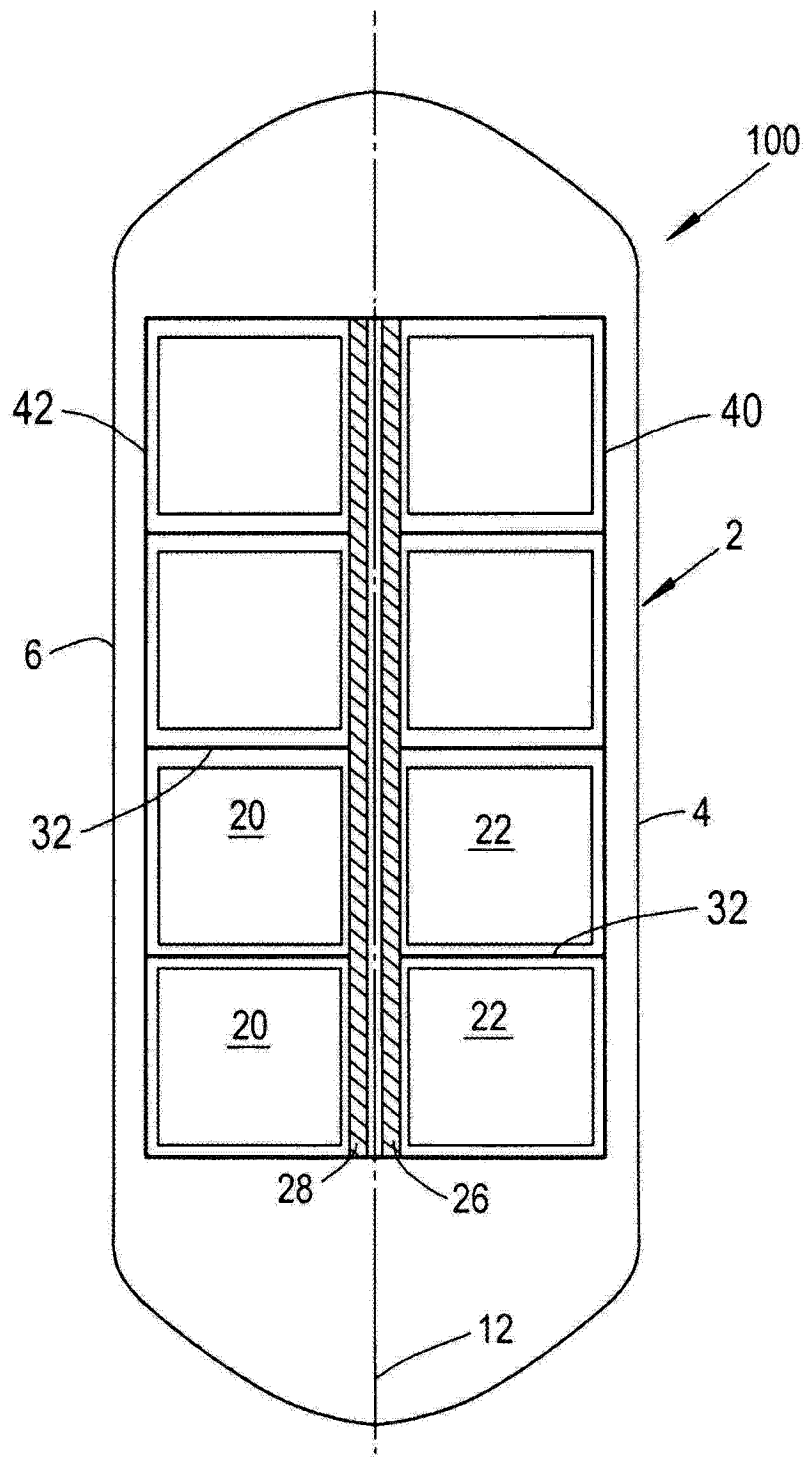


图 5

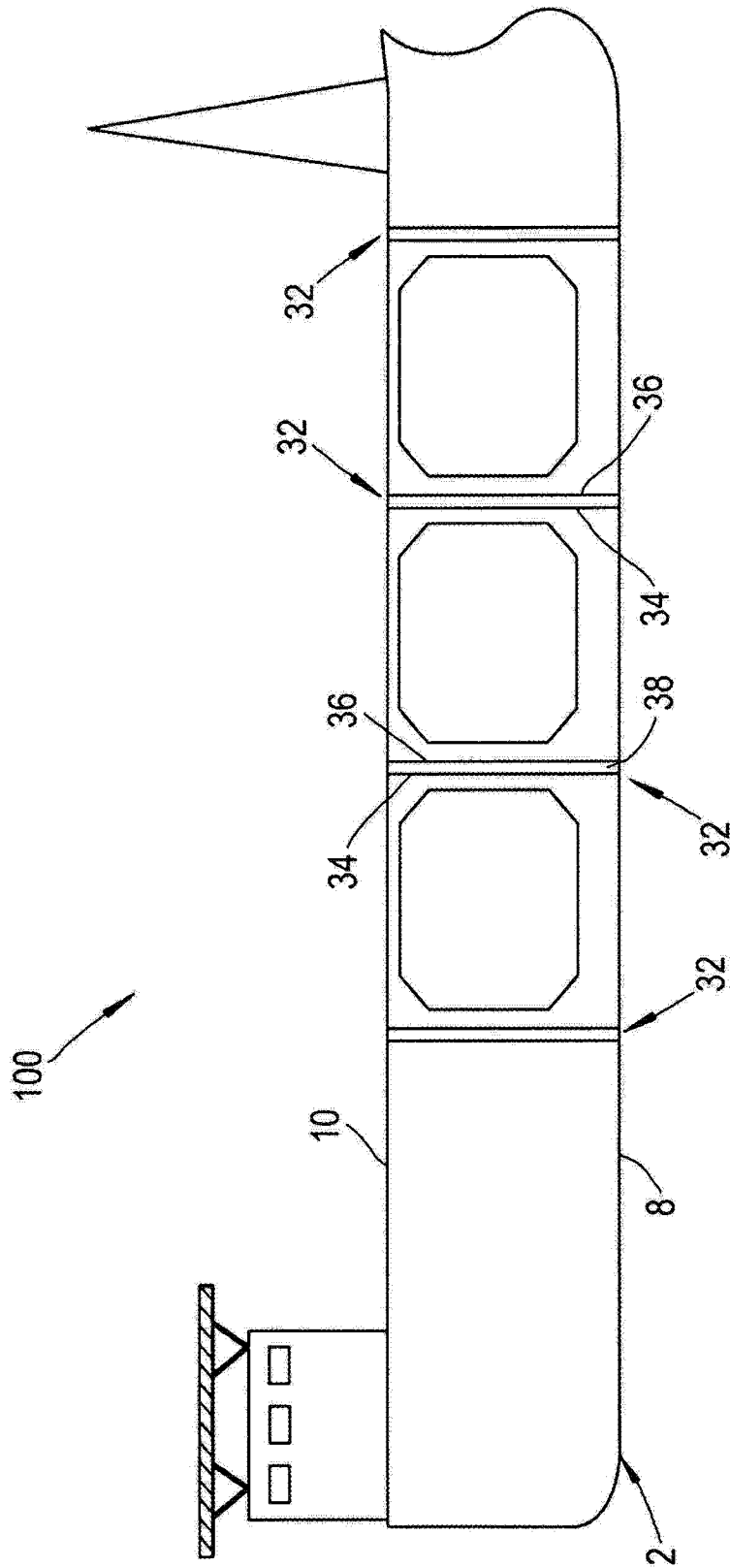


图 6

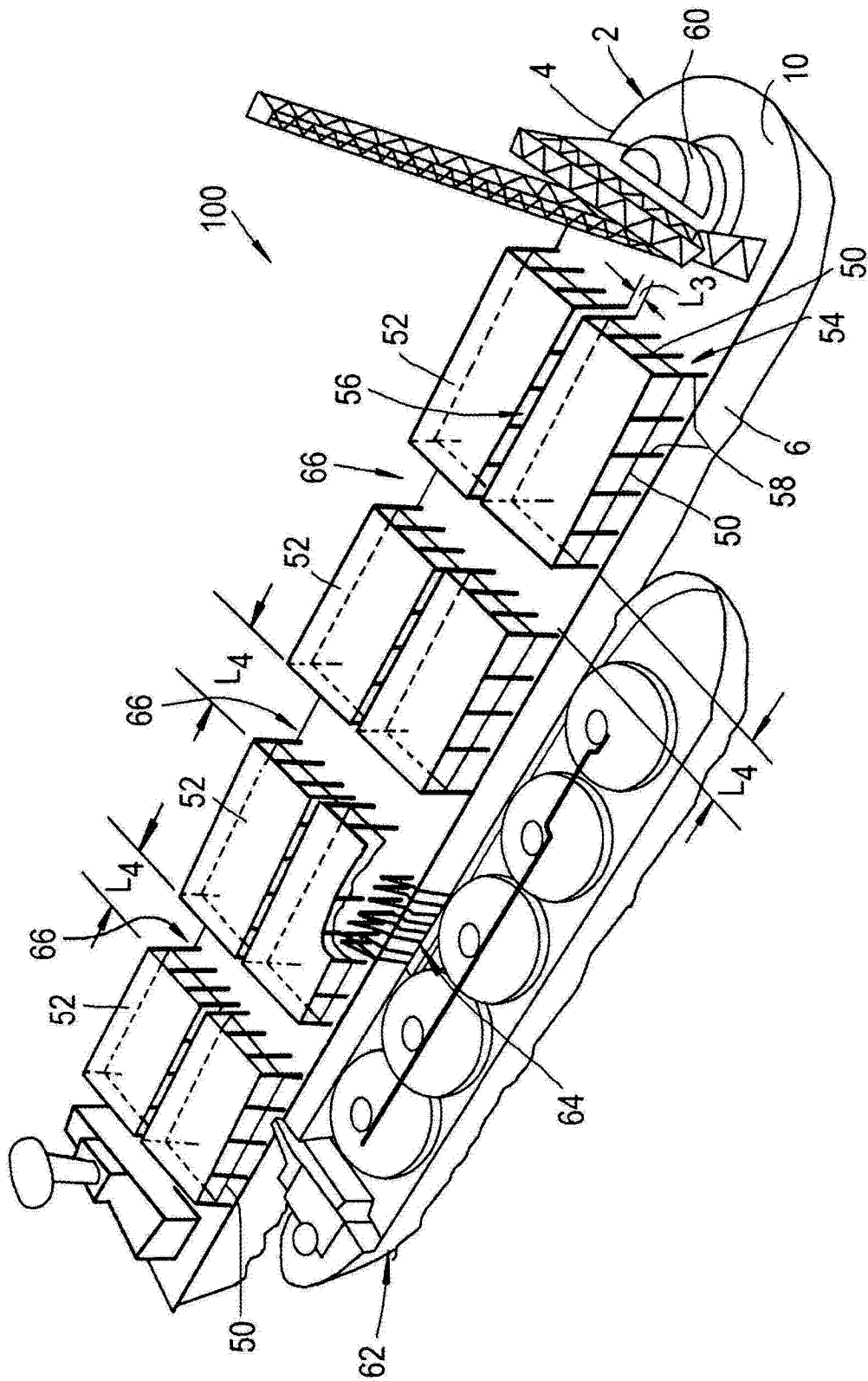


图 7

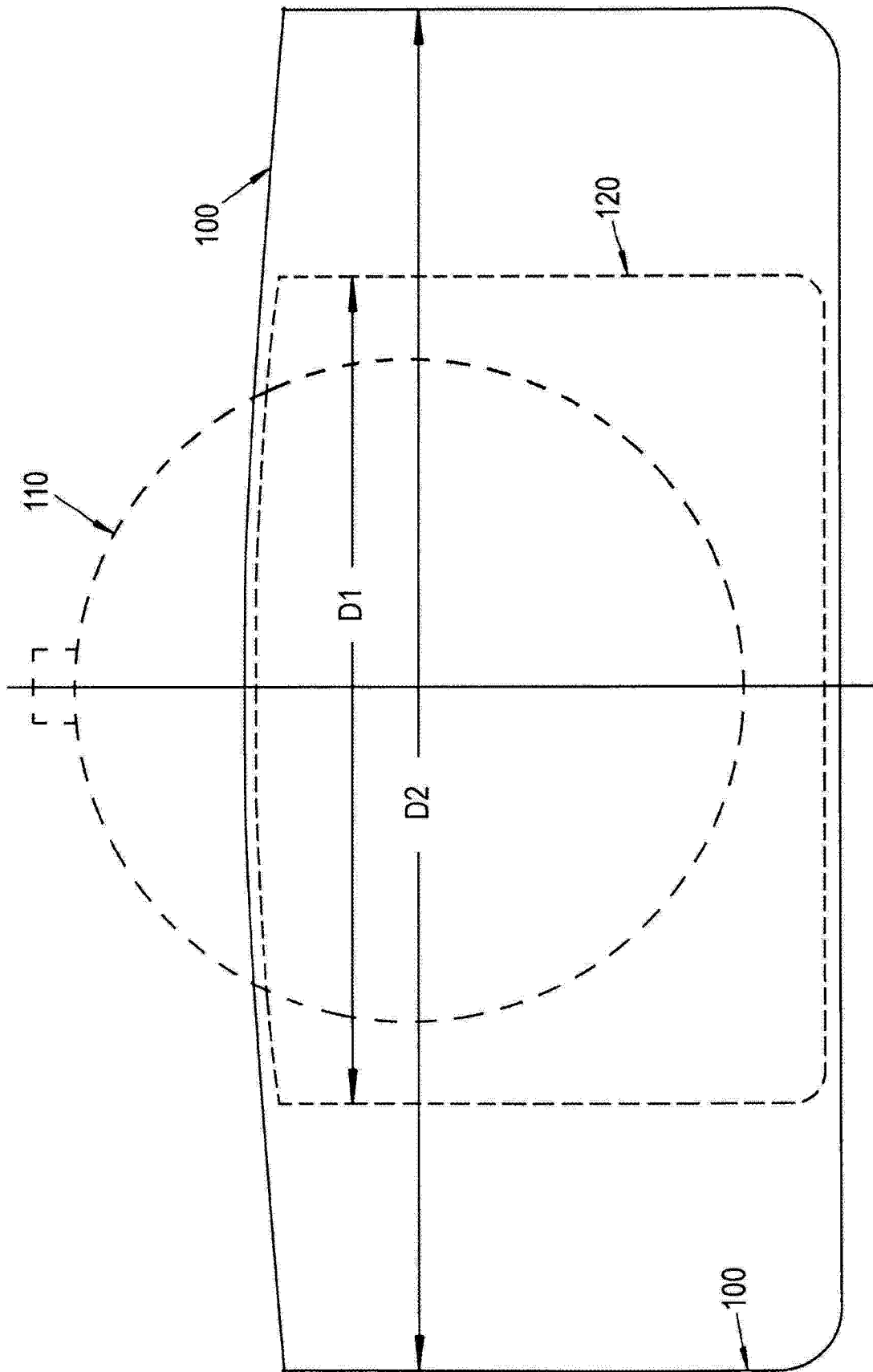


图 8