



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102490895 B

(45) 授权公告日 2014. 01. 15

(21) 申请号 201110404181. 0

(22) 申请日 2011. 12. 07

(73) 专利权人 中国科学院自动化研究所
地址 100190 北京市海淀区中关村东路 95 号

(72) 发明人 范国梁 易建强 常红星

(74) 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任
公司 11021
代理人 周国城

(51) Int. Cl.
B64C 25/56 (2006. 01)
B64C 25/12 (2006. 01)

(56) 对比文件
CN 201019111 Y, 2008. 02. 13, 说明书 1-4
页, 附图 1-8.
CN 101450713 A, 2009. 06. 10, 说明书 1-5

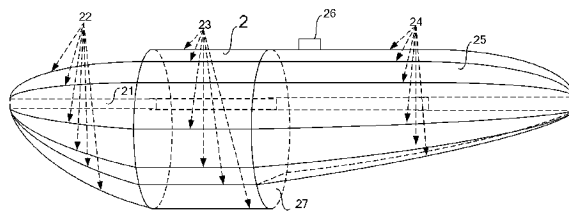
页, 附图 1-8.
US 7159820 B2, 2007. 01. 09, 全文.
GB 1214732 A, 1970. 12. 02, 全文.
CN 201712786 U, 2011. 01. 19, 说明书 1-2
页, 附图 1.

审查员 王雅维

权利要求书3页 说明书7页 附图4页

(54) 发明名称
折叠充气浮筒及应用该折叠充气浮筒的水上飞机

(57) 摘要
本发明公开了一种折叠充气浮筒及应用该折叠充气浮筒的水上飞机。该折叠充气浮筒包括：液压驱动装置，位于折叠充气浮筒的中部，用于在液压控制器的驱动下，沿折叠充气浮筒的横向延伸或收回；折叠支架机构，位于折叠充气浮筒内，其两端与液压驱动装置的两端相连接，用于实现折叠充气浮筒的折叠和展开；蒙皮，覆盖于折叠支架机构外围，其内部构成与外界相隔绝的密闭空间，用于在折叠支架机构展开时进行浮筒造型；充放气装置，处于蒙皮的外部，用于对蒙皮构成的密闭空间进行充放气。本发明折叠充气浮筒可以打开或收起，从而减少了水上飞机空中飞行时的空气阻力，提高飞机的飞行速度。



1. 一种折叠充气浮筒,其特征在于,所述折叠充气浮筒(2)包括:液压驱动装置(21)、折叠支架机构、蒙皮(25)和充放气装置(26);

所述液压驱动装置(21),位于折叠充气浮筒(2)的中部,用于在液压控制器的驱动下,沿所述折叠充气浮筒(2)的横向延伸或收回,所述液压驱动装置(21)包括:多级液压伸缩杆、液压运动控制计算机(211)、液压运动控制信号线(2111)、多个液压阀(2101、2102、2103、2104、2105、2106)、液压杆位置传感器(2181、2182、2183、2184、2185、2186),其中:

所述多级液压伸缩杆包括:第一头部液压杆(212)、第二头部液压杆(213)、第一中部液压杆(214)、第二中部液压杆(215)、第一尾部液压杆(216)、第二尾部液压杆(217);

所述液压运动控制计算机(211),用于根据飞行员或地面控制站的控制发送浮筒展开/收起指令;

液压运动控制信号线(2111),用于将所述折叠充气浮筒展开/收起指令发送至所述液压阀(2101、2102、2103、2104、2105、2106);

所述液压阀(2101、2102、2103、2104、2105、2106),用于驱动所述第一头部液压杆(212)、第二头部液压杆(213)、第一中部液压杆(214)、第二中部液压杆(215)、第一尾部液压杆(216)、第二尾部液压杆(217)执行伸缩运动;

所述折叠支架机构,位于所述折叠充气浮筒(2)内,其两端与所述液压驱动装置的两端相连接,用于实现折叠充气浮筒(2)的折叠和展开;

所述蒙皮(25),覆盖于所述折叠支架机构外围,其内部构成与外界相隔绝的密闭空间,用于在所述折叠支架机构展开时进行浮筒造型;

所述充放气装置(26),处于所述蒙皮(25)的外部,用于对所述蒙皮(25)构成的所述密闭空间进行充放气,所述充放气装置(26)包括:充放气计算机(265)、充放气控制信号线(267)、充气阀(262)、放气吸气阀(263),压力传感器(264),其中:

所述充放气计算机(265),用于发送充放气指令;

充放气控制信号线(267),用于将所述充放气指令发送至所述充气阀(262)、放气吸气阀(263);

所述充气阀(262)、放气吸气阀(263),用于根据所述充放气指令执行充放气操作;

其中,所述充放气计算机(265),与所述液压运动控制计算机(211)相连接,两者执行液压杆运动与充气放气控制协调控制,该协调控制包括:

折叠充气浮筒展开时的液压杆运动控制顺序与充气控制逻辑是:充气直到第一气压值;第一头部液压杆(212)先动直到完全伸出;第一中部液压杆(214)运动直到完全伸出;第二尾部液压杆(217)运动直到完全伸出;充气直到第二气压值;第二头部液压杆(213)和第一尾部液压杆(216)同时运动直到完全伸出;充气直到第三气压值;或

折叠充气浮筒收起时的液压杆运动控制顺序与放气控制逻辑是:放气直到第四气压值;第一头部液压杆(212)先动直到完全收回;第一中部液压杆(214)运动直到完全收回;第二尾部液压杆(217)运动直到完全收回;放气直到第五气压值;第二头部液压杆(213)和第一尾部液压杆(216)同时运动直到完全收回;放气直到第六气压值;

其中,所述第一气压值、第二气压值、第三气压值、第四气压值、第五气压值、第六气压值均由所述压力传感器(264)进行感知;所述第一头部液压杆(212)、第二头部液压杆(213)、第一中部液压杆(214)、第二中部液压杆(215)、第一尾部液压杆(216)和第二尾部

液压杆(217)的位置由所述液压杆位置传感器感知。

2. 根据权利要求1所述的折叠充气浮筒,其特征在于,所述折叠支架机构包括:头部折叠支架机构(22)、中部折叠支架机构(23)、尾部折叠支架机构(24);

所述头部折叠支架机构(22),位于折叠充气浮筒(2)的头部,其头部与液压驱动装置(21)的头部相连;

所述中部折叠支架(23),位于折叠充气浮筒(2)的中部,其头部与所述头部折叠支架机构(22)的尾部相连;

所述尾部折叠支架机构(24),位于折叠充气浮筒(2)的尾部,其头部与所述中部折叠支架机构(22)的尾部相连,其尾端与所述液压驱动装置(21)的尾部相连。

3. 根据权利要求2所述的折叠充气浮筒,其特征在于,还包括:断阶(27);

所述断阶(27),位于所述中部折叠支架机构(23)和尾部折叠支架机构(24)之间,由蒙皮(25)形成,呈台阶状。

4. 根据权利要求2所述的折叠充气浮筒,其特征在于,所述头部折叠支架机构(22)与中部折叠支架机构(23)通过平行四边形传力机构(227)连接。

5. 根据权利要求4所述的折叠充气浮筒,其特征在于,所述平行四边形传力机构(227)包括:第一被动杆(2231)、第一主动杆(2221)、第四辅助杆(2244)和第五辅助杆(2245);

所述第四辅助杆(2244)的一端与第二主动杆(2222)连接,另一端与第一主动杆(2221)连接;第一主动杆(2221)一端与第一被动杆(2231)连接,一端与第一运动杆(231)连接,并且在靠近头部折叠支架机构(21)的一端与第四辅助杆(2244)连接;

所述第五辅助杆(2245)的一端与第一被动杆(2231)连接,另一端与第一运动杆(231)连接;第二主动杆(2222)通过第四辅助杆(2244)将驱动力传过来,由平行四边形传力机构(227)驱动中部折叠支架机构(23)运动。

6. 根据权利要求2所述的折叠充气浮筒,其特征在于,所述头部折叠支架机构(22)包括:滑动头(221)、第一平行四边形运动机构(225)和第二平行四边形运动机构(226);

所述滑动头(221),其中间有孔,所述滑动头通过该孔与液压驱动装置(21)的第一头部液压杆(212)相连,随所述第一头部液压杆(212)运动;

所述第一平行四边形运动机构(225),以第一头部液压杆(212)为对称轴,形成的伞型骨架的外沿;

所述第二平行四边形运动机构(226),位于所述第一平行四边形运动机构(225)和第一头部液压杆(212)之间,其通过机构间辅助杆2241和被动杆(2232)与所述第一平行四边形运动机构(225)的尾端相连接。

7. 根据权利要求6所述的折叠充气浮筒,其特征在于,

所述第一平行四边形运动机构(225)包括:第二主动杆(2222)、第一被动杆(2231)、第二被动杆(2232)、以及第二辅助杆(2242);所述第二主动杆(2222)、第二被动杆(2232)、第二辅助杆(2242)、第一被动杆(2231)依次连接,呈平行四边形,其中第二被动杆(2232)与第一被动杆(2231)平行,第二主动杆(2222)与第二辅助杆(2242)平行;

所述第二平行四边形运动机构(226)包括:第三主动杆(2223)、第二被动杆(2232)、第三被动杆(2233)、以及第三辅助杆(2243);所述第三主动杆(2223)、第三被动杆(2233)、第三辅助杆(2243)、第二被动杆(2232)依次连接,呈平行四边形,其中第三被动杆(2233)与

第二被动杆(2232)平行,第三主动杆(2223)与第三辅助杆(2243)平行。

8. 根据权利要求2所述的折叠充气浮筒,其特征在于,中部折叠支架机构(23)采用三杆滑动的单支骨架架构,包括:第一运动杆(231)、第二运动杆(233)和滑叉杆(232);

所述第一运动杆(231)的一端与平行四边形传力机构(227)的第一主动杆(2221)、第五辅助杆(2245)相连接;另一端与滑叉杆232连接;

所述滑叉杆(232)有上下两条滑道,并分别与第一运动杆(231)、第二运动杆(233)连接,第一运动杆(231)在滑叉杆(232)的上滑道滑动,第二运动杆(233)在滑叉杆(232)的下滑道滑动,第一运动杆(231)、滑叉杆(232)、第二运动杆(233)依次相连,呈三杆滑动结构(234)。

9. 根据权利要求2所述的折叠充气浮筒,其特征在于,所述尾部折叠支架机构(24)与所述头部折叠支架机构(22)对称设置。

10. 根据权利要求1所述的折叠充气浮筒,其特征在于,所述蒙皮采用凯夫拉布。

11. 一种水上飞机,其特征在于,包括:权利要求1至10中任一项所述的折叠充气浮筒(2),浮筒舱(11),浮筒舱盖(12)和作动杆(13),其中:

所述浮筒舱(11),位于水上飞机的中下部,用于在所述水上飞机离开水面后存放所述折叠充气浮筒(2);

所述浮筒舱盖,通过铰链与浮筒舱(11)的上端或下端连接,用于通过打开和关闭,让折叠充气浮筒(2)进出浮筒舱;

所述作动杆(13),其一端连接折叠充气浮筒(2),另一端与浮筒舱(11)内侧连接,用于在完全收缩后带动折叠充气浮筒(2)收回至浮筒舱(11)内;在完全展开后带动折叠充气浮筒(2)伸出至浮筒舱(11)外。

折叠充气浮筒及应用该折叠充气浮筒的水上飞机

技术领域

[0001] 本发明属于机电行业水上飞机系统领域,尤其涉及一种折叠充气浮筒及应用该折叠充气浮筒的水上飞机。

背景技术

[0002] 水上飞机是能在水面上起飞、降落和停泊的飞机,简称水机。水上飞机分为船身式(即按水面滑行要求设计的特殊形状的机身)或浮筒式(把陆上飞机的起落架换成浮筒)两种。水机在军事上用于侦察,反潜和救援活动;在民用方面可用于运输,森林消防等。水机的主要优点是可在水域辽阔的河、湖、江、海水面上使用,安全性好,地面辅助设施较经济,飞机吨位不受限制。

[0003] 浮筒式水上飞机一般由普通飞机机身下安装浮筒而成,又分单浮筒式和双浮筒式两种。船身式水上飞机具有特殊形状的机身,称为船身,能适应水上滑行的要求,有单船身式和双船身式二种。单浮筒式或单船身式的水上飞机,在机翼左右两侧下方安装有支撑浮筒,以保证水面滑行的稳定。水机经常要上岸停放和维修,需要装有类似普通飞机起落架样的上、下水装置。

[0004] 但由于浮筒的存在,浮筒式水上飞机在空中飞行时造成较大阻力,限制了水上飞机的空中飞行速度,降低了水上飞机在空中作业时的飞行性能。为了减少浮筒式无人机的阻力,期望在飞机起飞后像普通飞机收放起落架一样,将浮筒收起来;在飞机着水前,将浮筒放下,以便于飞机着水后产生足够的浮力。

[0005] 在实现本发明的过程中,申请人发现现有技术中存在如下技术缺陷:浮筒体积较大,将其收放会占用大量的机舱空间。

发明内容

[0006] (一)要解决的技术问题

[0007] 为解决上述的一个或多个问题,本发明提供了一种折叠充气浮筒及应用该折叠充气浮筒的水上飞机,以能够完成浮筒的自动收放和折叠。

[0008] (二)技术方案

[0009] 根据本发明的一个方面,提供了一种折叠充气浮筒。该折叠充气浮筒2包括:液压驱动装置21、折叠支架机构、蒙皮25和充放气装置26;液压驱动装置21,位于折叠充气浮筒2的中部,用于在液压控制器的驱动下,沿折叠充气浮筒2的横向延伸或收回;折叠支架机构,位于折叠充气浮筒2内,其两端与液压驱动装置的两端相连接,用于实现折叠充气浮筒2的折叠和展开;蒙皮25,覆盖于折叠支架机构外围,其内部构成与外界相隔绝的密闭空间,用于在折叠支架机构展开时进行浮筒造型;充放气装置26,处于蒙皮25的外部,用于对蒙皮25构成的密闭空间进行充放气。

[0010] 根据本发明的再一个方面,还提供了一种水上飞机。该水上飞机包括:上述的折叠充气浮筒2,浮筒舱11,浮筒舱盖12,作动杆13,其中:浮筒舱11,位于水上飞机的中下部,

用于在水上飞机离开水面后存放折叠充气浮筒 2;浮筒舱盖,通过铰链与浮筒舱 11 的上端或下端连接,用于通过打开和关闭,让折叠充气浮筒 2 进出浮筒舱;作动杆 13,其一端连接折叠充气浮筒 2,另一端与浮筒舱 11 内侧连接,用于在完全收缩后带动折叠充气浮筒 2 收回至浮筒舱 11 内;在完全展开后带动折叠充气浮筒 2 伸出至浮筒舱 11 外。

[0011] (三)有益效果

[0012] 本发明折叠充气浮筒及应用该折叠充气浮筒的水上飞机具有以下的有益效果:

[0013] (1) 本发明折叠充气式浮筒,收起时体积非常小,而打开时体积完全可以符合要求;

[0014] (2) 本发明的水上飞机只需要飞行员或地面站操纵人员的开/关操纵,即可完成浮筒的自动收起和放下,提高了浮筒操纵的自动化水平,减少了水上飞机空中飞行时的空气阻力,提高飞机的飞行速度。

附图说明

[0015] 图 1A 为本发明实施例水上飞机的工作状态示意图;

[0016] 图 1B 为图 1A 所示水上飞机 A 剖面的工作状态示意图;

[0017] 图 2 为本发明实施例折叠充气浮筒的结构示意图;

[0018] 图 3 为本发明实施例折叠充气浮筒中头部折叠支架机构的结构示意图;

[0019] 图 4 为本发明实施例折叠充气浮筒中中部折叠支架机构的结构示意图;

[0020] 图 5 为本发明实施例折叠充气浮筒中头部、中部、尾部折叠支架机构连接的结构示意图;

[0021] 图 6 为本发明实施例折叠充气浮筒中液压驱动装置机构的结构示意图;

[0022] 图 7 为本发明实施例折叠充气浮筒中充放气装置机构的结构示意图。

具体实施方式

[0023] 为使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚明白,以下结合具体实施例,并参照附图,对本发明进一步详细说明。需要说明的是,虽然本文可提供包含特定值的参数的示范,但应了解,参数无需确切等于相应的值,而是可在可接受的误差容限或设计约束内近似于所述值。

[0024] 为了更清楚的对本发明进行说明,首先对附图中的各元件进行编号:

[0025] 1- 水上飞机; 11- 浮筒舱;

[0026] 12- 浮筒舱盖; 13- 作动杆;

[0027] 2- 自动折叠充气浮筒; 21- 液压驱动装置;

[0028] 22- 头部折叠支架机构; 23- 中部折叠支架机构;

[0029] 24- 尾部折叠支架机构; 25- 蒙皮;

[0030] 251 蒙皮接口; 26- 充放气装置;

[0031] 27- 断阶。 221- 滑动头;

[0032] 2221、2222、2223- 主动杆;2231、2232、2233- 被动杆;

[0033] 2241、2242、2243、2244、2245- 辅助杆;

[0034] 231、233- 运动杆

- [0035] 232- 滑叉杆； 225、226- 平行四边形运动机构；
- [0036] 234- 三杆滑动机构； 227、228、229、221-0 平行四边形传力机构；
- [0037] 2221- 主动杆；
- [0038] 210- 油源和油泵； 211- 液压运动控制计算机；
- [0039] 212、213- 头部液压杆； 214、215- 中部液压杆；
- [0040] 216、217- 尾部液压杆；
- [0041] 2181 ;2812 ;2183 ;2184 ;2185 ;2186- 多个液压杆位置传感器；
- [0042] 2101 ;2102 ;2103 ;2104 ;2105 ;2106- 多个液压阀；
- [0043] 2107- 输入油路； 2108- 输出油路；
- [0044] 2111- 液压运动控制信号线； 2112- 浮筒展开和收起指令。
- [0045] 261- 气泵； 262- 充气阀；
- [0046] 263- 放气吸气阀； 264- 压力传感器；
- [0047] 265- 充放气计算机； 266- 气管；
- [0048] 267- 充放气控制信号线； 268- 充放气控制指令。

[0049] 下面将结合附图对本发明加以详细说明，具体实施例如下所述：

[0050] 图 1A 为本发明实施例水上飞机的工作状态示意图；图 1B 为图 1A 所示水上飞机 A 剖面的工作状态示意图。如图 1A 及图 1B 所示，本实施例水上飞机 1 包括：自动折叠充气浮筒 2（后简称浮筒 2），浮筒舱 11，浮筒舱盖 12，作动杆 13。自动折叠充气浮筒 2 通过作动杆 13 与水上飞机 1 连接；浮筒舱 11 位于水上飞机 1 的中下部，用于在飞机离开水面后存放浮筒，浮筒舱 11 有浮筒舱盖 12，通过打开和关闭浮筒舱盖 12，可以让浮筒 2 进出浮筒舱；浮筒舱盖 12 通过铰链与浮筒舱 11 连接，铰链位于浮筒舱 11 的下部，浮筒舱盖 12 可以绕铰链开启和关闭，浮筒舱盖 12 周边装有密封胶条，可以在浮筒舱盖关闭后进行防水。作动杆 13 一端连接浮筒 2，一端与浮筒舱 11 连接，作动杆 13 完全收缩后可以存放于浮筒舱 11 内，作动杆 13 完全展开后可以带动浮筒 2 伸出浮筒舱 11，以便于自动折叠充气浮筒 2 的下一步展开和充气。

[0051] 本发明水上飞机中折叠充气浮筒工作过程如下：

[0052] 水上飞机 1 离水起飞后，自动折叠充气浮筒 2 的折叠收起：浮筒舱盖 12 打开，自动折叠充气浮筒 2 在充放气机构 26 的驱动下进行放气和排气，当浮筒 2 气压低于允许值后，在液压驱动装置 21 的驱动下进行折叠，当浮筒 2 折叠完毕后，作动杆 13 收缩将浮筒 2 放入浮筒舱 11，浮筒舱盖 12 关闭。

[0053] 水上飞机 1 即将着水前，自动折叠充气浮筒 2 的展开放下：浮筒舱盖 12 打开，作动杆 13 展开将浮筒 2 带出浮筒舱 11，自动折叠充气浮筒 2 在充放气机构 26 的驱动下进行充气，当浮筒 2 气压高于允许值后，在液压驱动装置 21 的驱动下进行展开，当浮筒 2 展开完毕后，充放气机构 26 继续充气，当浮筒 2 气压高于规定值后，浮筒舱盖 12 关闭。

[0054] 图 2 为本发明实施例折叠充气浮筒中自动折叠充气浮筒的结构示意图。如图 2 所示，自动折叠充气浮筒包括：液压驱动装置 21、头部折叠支架机构 22、中部折叠支架机构 23、尾部折叠支架机构 24、蒙皮 25、充放气装置 26、断阶 27。液压驱动装置 21 位于自动折叠充气浮筒的中部，是自动折叠充气浮筒 2 的运动驱动机构。头部折叠支架机构 22、中部折叠支架机构 23、尾部折叠支架机构 24 是自动折叠充气浮筒 2 的主要的折叠支架机构，用

于支撑蒙皮 25,进行浮筒 2 的折叠和造型,分别位于浮筒 2 的头部、中部和尾部。头部折叠支架机构 22 一端与液压驱动装置 21 的头部相连,一端与中部折叠支架机构 23 连接;中部折叠支架机构 23 一端与头部折叠支架机构 22 连接,一端与尾部折叠支架机构 24 连接;尾部折叠支架机构 24 一端与液压驱动装置 21 的尾部相连,一端与中部折叠支架机构 23 连接。蒙皮 25 覆盖头部、中部和尾部折叠支架机构 22、23、24,可以在折叠支架机构 22、23、24 展开时进行浮筒造型,也可在折叠支架机构 22、23、24 收缩时进行折收。充放气装置 26 位于浮筒 2 的上部,处于蒙皮 25 的外部。断阶 27 处于中部折叠支架机构 23 和尾部折叠支架机构 24 之间,由蒙皮 25 形成台阶状,用于减少浮筒 2 离水时的阻力。

[0055] 液压驱动装置 21 采用伸缩杆式设计,在液压控制器作用下进行液压杆逐级的收缩和展开。头部折叠支架机构 22 和尾部折叠支架机构 24,在滑动头 221 的带动下,进行浮筒 2 头部和尾部折叠支架机构 22、24 的展开和收起,由多根折叠支架机构形成浮筒 2 头部和尾部的轮廓骨架,以支撑蒙皮 25 形成浮筒 2 的头部和外部造型;中部折叠支架机构 23 采用三杆滑动的单支骨架架构,在液压驱动装置 21 的驱动下进行收缩和展开,多根中部折叠支架机构形成浮筒 2 中部的骨架,以支撑蒙皮 25 形成浮筒 2 中部造型。蒙皮 25 覆盖在头部、尾部和中部折叠支架机构 22、23、24 的骨架上,用于形成浮筒 2 的几何外形;蒙皮 25 采用抗腐蚀防漏抗冲击的高强度芳纶布(即凯夫拉布);充放气装置 26,实现浮筒 2 外形的准确成型和提高浮筒 2 抗冲击力。

[0056] 图 3 为本发明实施例折叠充气浮筒中头部折叠支架机构的结构示意图。如图 3 所示,头部折叠支架机构 22 包括:滑动头 221、主动杆 2221、2222、被动杆 2231、2232、2233、辅助杆 2241、2242、2243。滑动头 221 位于液压驱动装置 21 的头部液压杆 212 上,随头部液压杆 212 运动,滑动头 221 中间有孔,穿过头部液压杆 212,并在滑动头的一端与主动杆 2223 连接。主动杆 2223 的两端分别与被动杆 2232、2233 连接,被动杆 2232、2233 之间通过辅助杆 2243 连接;主动杆 2222、2223 之间通过辅助杆 2241 连接。第一平行四边形运动机构 225 包括:主动杆 2222、被动杆 2231、被动杆 2232、以及辅助杆 2242;所述主动杆 2222、被动杆 2232、辅助杆 2242、被动杆 2231 依次连接,呈平行四边形,其中被动杆 2232 与被动杆 2231 平行,主动杆 2222 与辅助杆 2242 平行。第二平行四边形运动机构 226 包括:主动杆 2223、被动杆 2232、被动杆 2233、以及辅助杆 2243;所述主动杆 2223、被动杆 2233、辅助杆 2243、被动杆 2232 依次连接,呈平行四边形,其中被动杆 2233 与被动杆 2232 平行,主动杆 2223 与辅助杆 2243 平行。

[0057] 头部折叠支架机构 22 在滑动头 221 的带动下,主动杆 2223 带动第一组平行四边形运动机构 225 运动,辅助杆 2241 将运动传送给第二组平行四边形运动机构 226,平行四边形运动机构 225 和 226 完全展开,可以形成浮筒 2 的头部骨架,用于支撑蒙皮 25;也可以在滑动头 221 的带动下,平行四边形运动机构 225 和 226 完全折叠,将头部折叠支架机构 22 收缩为 Z 型折叠状态。

[0058] 尾部折叠支架机构 24 的工作原理和头部折叠支架机构 22 类似,不再赘述。

[0059] 图 4 为本发明实施例折叠充气浮筒中部折叠支架机构的结构示意图。如图 4 所示,中部折叠支架机构 23 包括:运动杆 231、233 和滑叉杆 232。运动杆 231 一端与头部折叠支架机构 22 的被动杆 2231 连接,一端滑叉杆 232 连接。同理可以实现所述运动杆 231 与尾部折叠支架机构 24 的连接。滑叉杆 232 有上下两条滑道,并分别与运动杆 231、233 连

接,运动杆 231 在滑叉杆 232 的上滑道滑动,运动杆 233 在滑叉杆 232 的下滑道滑动,运动杆 231、滑叉杆 232、运动杆 233 依次相连,呈三杆滑动结构 234。

[0060] 中部液压杆 213 和 214 的移动,带动头部折叠支架机构 22 和尾部折叠支架机构 24,并牵动蒙皮 25 运动,进而牵动蒙皮接口 251 的运动;蒙皮接口 251 牵动运动杆 231 运动,在滑叉杆 232 上完成三杆滑动结构 234 的展开和收缩。

[0061] 图 5 为本发明实施例折叠充气浮筒中头部、中部、尾部折叠支架机构连接的结构示意图。如图 5 所示,头部折叠支架机构 22 与中部折叠支架机构 23 通过由被动杆 2231、主动杆 2221、辅助杆 2244、2245 构成的传力机构 227 连接;辅助杆 2244 一端与主动杆 2221 连接,一端与主动杆 2222 连接;主动杆 2221 一端与被动杆 2231 连接,一端与运动杆 231 连接,并且在靠近头部折叠支架机构 22 的一端与辅助杆 2244 连接;辅助杆 2245 一端与被动杆 2231 连接,一端与运动杆 231 连接;主动杆 2221 通过辅助杆 2243 将驱动力传过来,由传力机构 227 驱动中部折叠支架机构 23 运动。平行四边形传力机构 228、229、2210 与平行四边形传力机构 227 的原理类似。

[0062] 液压驱动装置 21 的头部液压杆 212、213,中部液压杆 214 和 215、尾部液压杆 216、217 的移动,驱动头部、尾部折叠支架机构 22、23、24 的展开和收缩,同时通过平行四边形传力机构 227、228、229、2210 带动中部折叠支架机构 23 展开和收缩,从而实现整个浮筒 2 骨架的折叠和展开。

[0063] 图 6 为本发明实施例折叠充气浮筒中液压驱动装置机构的结构示意图。如图 6 所示,液压驱动装置机构 21 包括:油源和油泵 210、液压运动控制计算机 211、头部液压杆 212、213,中部液压杆 214 和 215、尾部液压杆 216、217、6 个液压杆位置传感器 2181、2812、2183、2184、2185、2186、6 个液压阀 2101、2102、2103、2104、2105、2106、输入油路 2107、输出油路 2108、液压运动控制信号线 2111。滑动头 221 位于头部液压杆 212 的端部,头部液压杆 212 一端与滑动头 221 连接,一端与头部液压杆 213 连接,头部液压杆 212 可以收缩入头部液压杆 213 中;头部液压杆 213 一端与头部液压杆 212,一端与中部液压杆 214 连接,头部液压杆 213 可以收缩入中部液压杆 214 中;中部液压杆 214 一端与头部液压杆 213,一端与中部液压杆 215 连接,中部液压杆 214 可以收缩入中部液压杆 215 中;中部液压杆 215 一端与头部液压杆 214,一端与尾部液压杆 216 连接;尾部液压杆 216 一端与中部液压杆 215,一端与尾部液压杆 217 连接,尾部液压杆 216 可以收缩入中部液压杆 215 中;尾部液压杆 217 一端与尾部液压杆 216,一端与滑动头 221 连接,尾部液压杆 217 可以收缩入尾部液压杆 216 中;油源和油泵 210 通过输入油路 2107 分别与 6 个液压阀连接,6 个液压阀通过输出油路 2108 分别与头部液压杆 212、213,中部液压杆 214、215,尾部液压杆 216、217 连接;6 个液压杆位置传感器 2181、2812、2183、2184、2185、2186 一端分别与头部液压杆 212、213,中部液压杆 214、215,尾部液压杆 216、217 连接,一端与液压运动控制计算机 211 连接。液压运动控制计算机 211 一端分别与 6 个液压杆位置传感器连接,一端通过液压运动控制信号线 2111 分别与 6 个液压阀连接。液压阀采用二位四通换向阀。

[0064] 液压运动控制计算机 211 根据飞行员或地面控制站发送的浮筒展开和收起指令 2112,通过液压运动控制信号线 2111 控制 6 个液压阀动作,进而驱动头部液压杆 212、213,中部液压杆 214、215,尾部液压杆 216、217 运动,同时接收 6 个液压杆位置传感器的液压杆位置信号,进行液压杆位置的闭环控制。同时在适当的时候,发送充放气控制指令 268 给充

放气计算机 265, 进行充放气操作。

[0065] 对于浮筒展开时的液压杆运动控制顺序与充气控制逻辑是:(发送开始充气指令 1 直到气压值 1), 头部液压杆 212 先动直到完全伸出, 中部液压杆 214 运动直到完全伸出, 尾部液压杆 217 运动直到完全伸出, (发送开始充气指令 2 直到气压值 2), 头部液压杆 213 和尾部液压杆同时运动直到完全伸出, (发送开始充气指令 3 直到气压值 3)。

[0066] 对于浮筒收回时的液压杆运动控制顺序与吸放气控制逻辑是:(发送开始放气吸气指令 1 直到气压值 4), 头部液压杆 212 先动直到完全收回, 中部液压杆 214 运动直到完全收回, 尾部液压杆 217 运动直到完全收回, (发送开始放气吸气指令 2 直到气压值 5), 头部液压杆 213 和尾部液压杆同时运动直到完全收回, (发送开始放气吸气指令 3 直到气压值 6)。

[0067] 图 7 为本发明实施例折叠充气浮筒中充放气装置机构的结构示意图。如图 7 所示, 充放气装置机构 26 包括: 气泵 261、充气阀 262、放气吸气阀 263、压力传感器 264、充放气计算机 265、气管 266、充放气控制信号线 267、充放气控制指令 268。气泵 261 通过气管 266 与充气阀 262 和放气吸气阀 263 连接。充气阀 262 一端通过充放气控制信号线 267 与充放气计算机 265 连接, 一端通过气管 266 与气泵 261 和浮筒内腔连接。放气吸气阀 263 一端通过充放气控制信号线 267 与充放气计算机 265 连接, 一端通过气管 266 与气泵 261 和浮筒内腔连接。压力传感器 264 一端通过气管 266 与浮筒内腔连接, 一端与充放气计算机 265 连接。充放气计算机 265 一端与压力传感器 264 连接, 一端通过充放气控制信号线 267 与充气阀 262、放气吸气阀 263 连接。

[0068] 充放气计算机 265 接收充放气控制指令 268, 控制充气阀 262、放气吸气阀 263, 通过压力传感器 264, 进行充放气压力的闭环控制:

[0069] 1) 在浮筒 2 充气时: 通过充放气控制信号线 267, 控制充气阀 262 开始充气, 同时监测压力传感器 264, 直到气压达到指定值, 通过充放气控制信号线 267, 控制充气阀 262 停止工作;

[0070] 2) 在浮筒 2 放气时: 通过充放气控制信号线 267, 控制放气吸气阀 263 开始放气和吸气, 同时监测压力传感器 264, 直到气压达到指定值, 通过充放气控制信号线 267, 控制放气吸气阀 263 停止工作;

[0071] 液压运动控制计算机 211 通过充放气控制指令 268 与充放气计算机 265 连接, 在液压杆驱动的同时完成充放气控制, 实现液压杆运动与充气放气控制协调控制。

[0072] 从上述实施例可以看出, 本发明折叠充气浮筒及应用该折叠充气浮筒的水上飞机具有以下有益效果:

[0073] (1) 本发明折叠充气式浮筒, 收起时体积非常小, 而打开时体积完全可以符合要求;

[0074] (2) 本发明的水上飞机只需要飞行员或地面站操纵人员的开/关操纵, 即可完成浮筒的自动收起和放下, 提高了浮筒操纵的自动化水平, 减少了水上飞机空中飞行时的空气阻力, 提高飞机的飞行速度。

[0075] 以上所述的具体实施例, 对本发明的目的、技术方案和有益效果进行了进一步详细说明, 所应理解的是, 以上所述仅为本发明的具体实施例而已, 并不用于限制本发明, 凡在本发明的精神和原则之内, 所做的任何修改、等同替换、改进等, 均应包含在本发明的保

护范围之内。

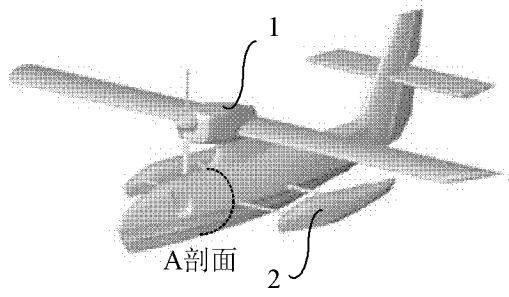


图 1A

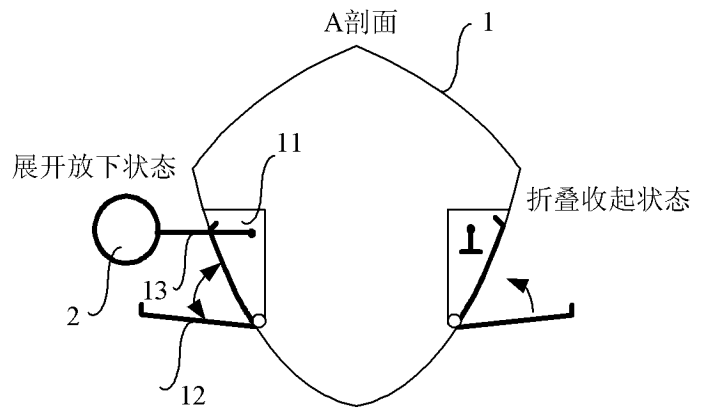


图 1B

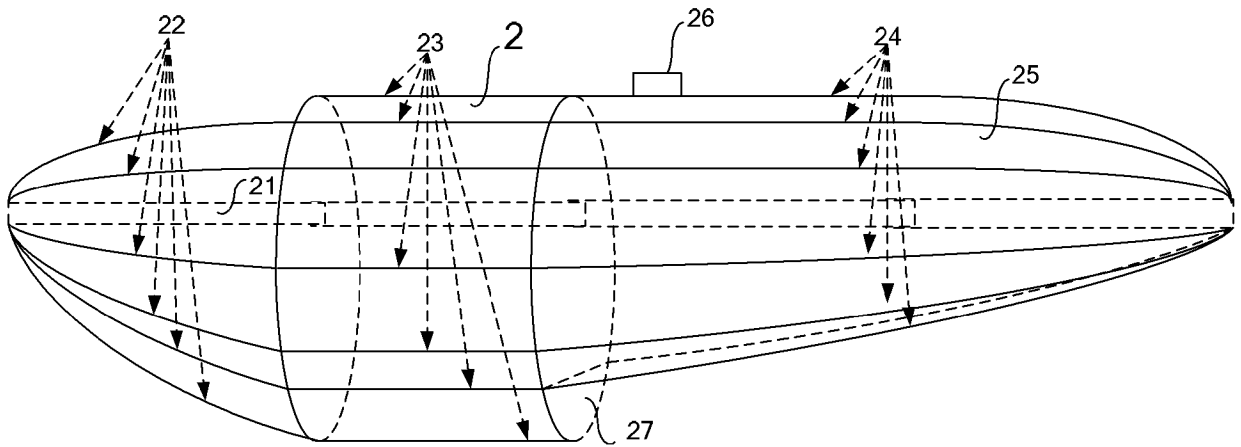


图 2

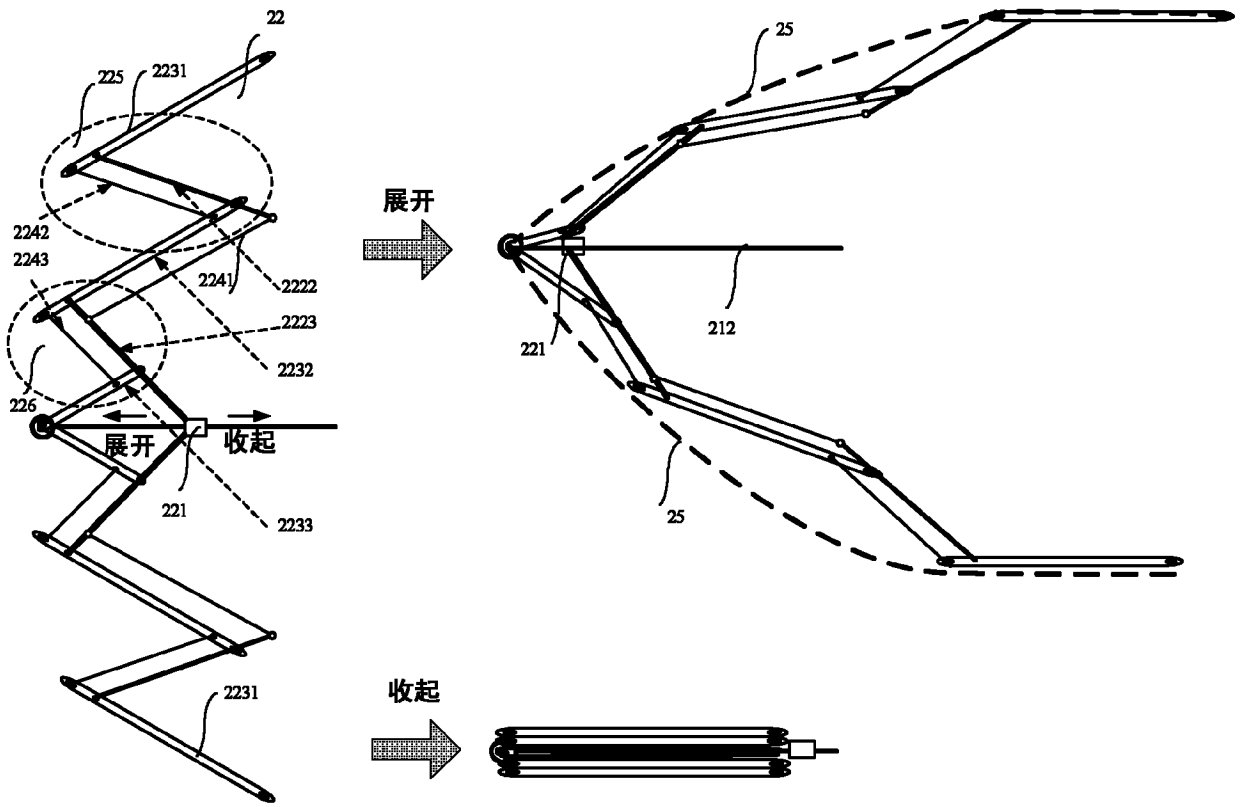


图 3

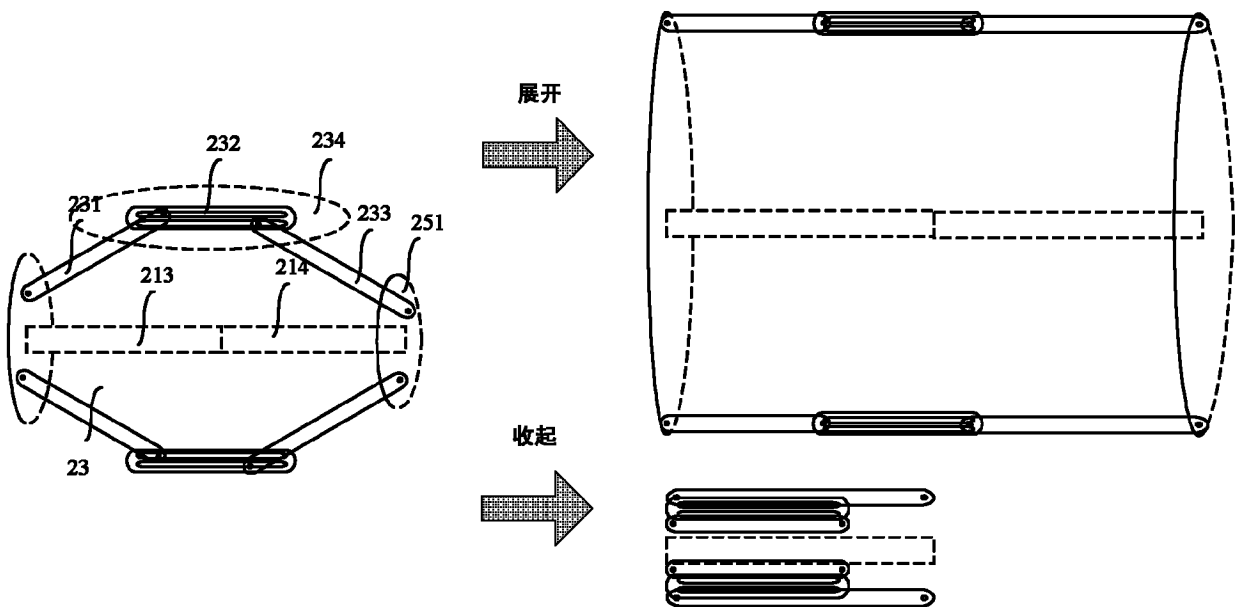


图 4

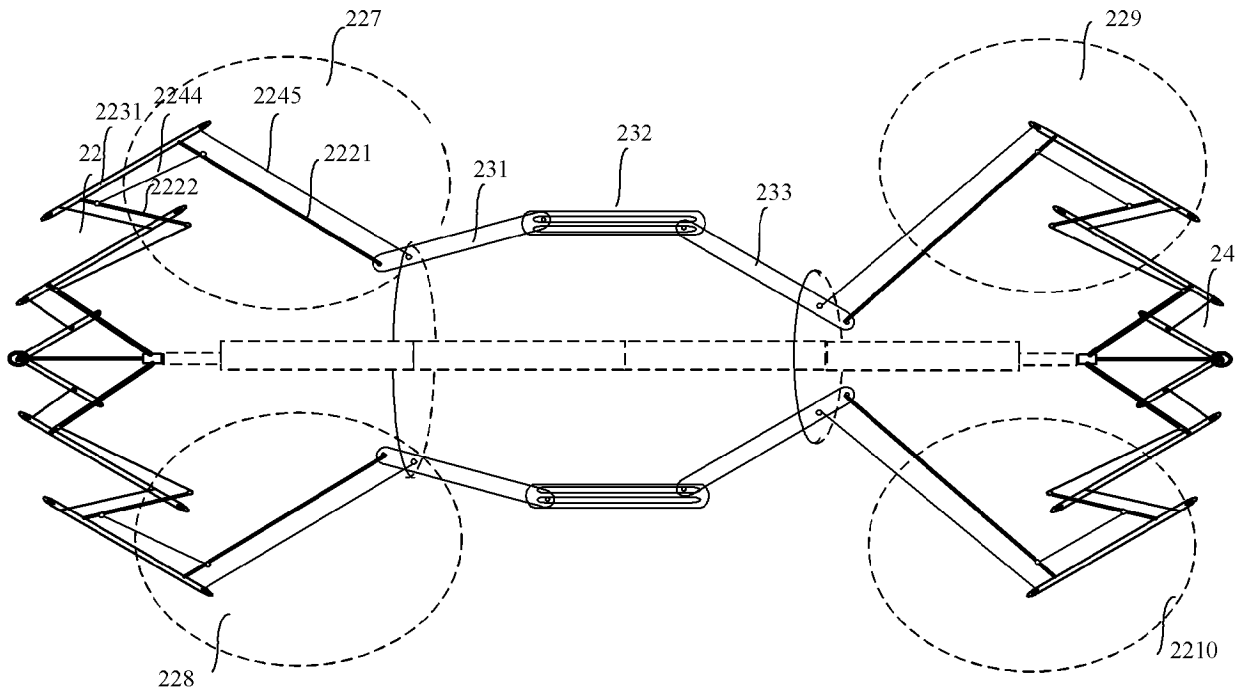


图 5

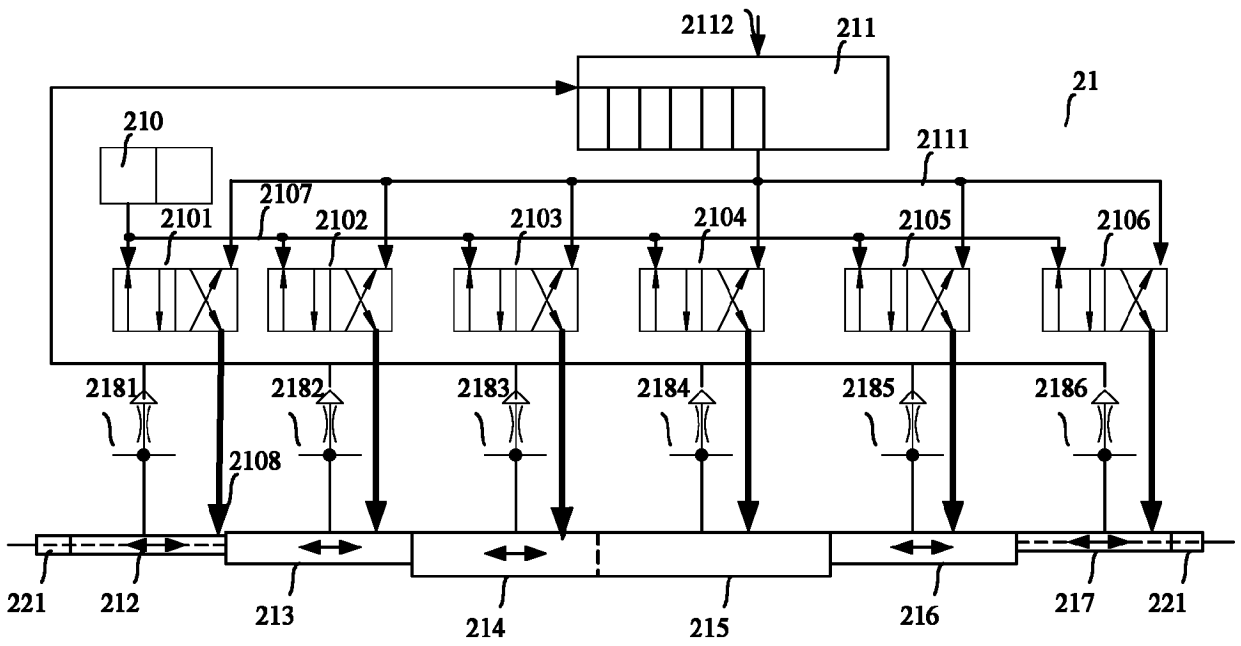


图 6

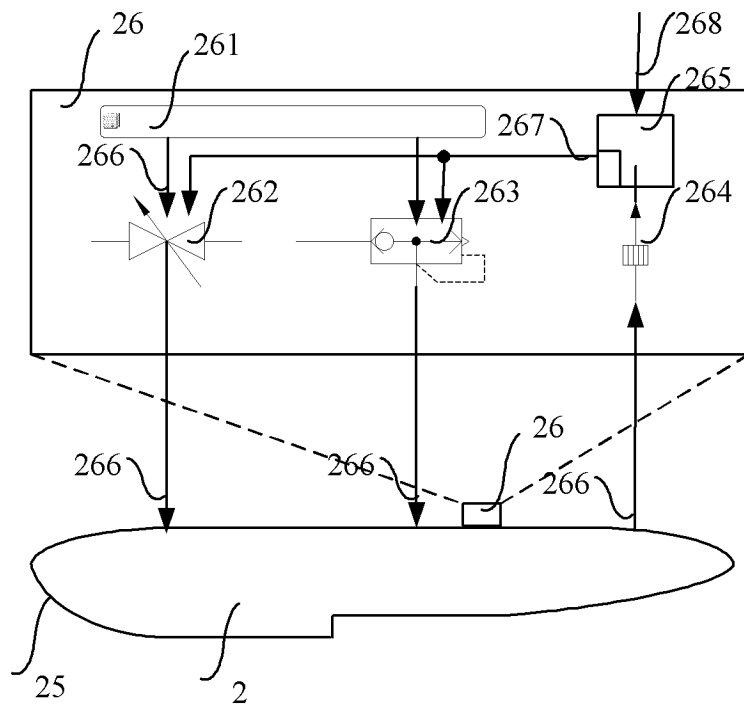


图 7