



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109466713 A

(43)申请公布日 2019.03.15

(21)申请号 201811333126.5

(22)申请日 2018.11.09

(71)申请人 中国船舶工业集团公司第七〇八研  
究所

地址 200001 上海市黄浦区西藏南路1688  
号

(72)发明人 范余明 孙群 宋吉卫 蒋武杰

(74)专利代理机构 上海申新律师事务所 31272  
代理人 俞涤炯

(51) Int. Cl.

B63B 39/06(2006.01)

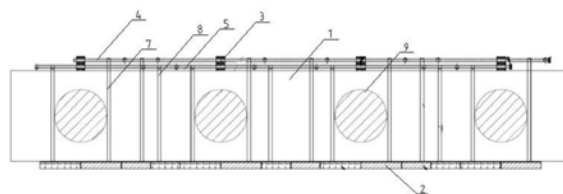
权利要求书1页 说明书3页 附图4页

(54)发明名称

一种适用于喷水推进船舶的姿态自适应控制装置

(57)摘要

本发明一种适用于喷水推进船舶的姿态自适应控制装置,包括尾封板和设置于尾封板下方的若干翼板,尾封板的上端面等间距设有若干支座,若干支座之间设有第一液压推杆和第二液压推杆,第一液压推杆设于第二液压推杆的上方且两者处于同一垂直面上,第一液压推杆通过连接杆与第一舵杆连接,第一舵杆的下端面与翼板的上端面固定连接;第二液压推杆通过连接杆与第二舵杆连接,第二舵杆的下端面与翼板的上端面固定连接。本发明适用于喷水推进船舶的姿态自适应控制装置,在低速时翼板与船舶中纵剖面平行,起到整流的作用,改善船舶的航向稳定性;在中、高速时通过增大翼板攻角,起到截流板的作用,减小船舶艏倾,从而减小船体阻力,增加航速。



1. 一种适用于喷水推进船舶的姿态自适应控制装置,包括尾封板(1)和设置于所述尾封板(1)下方的若干翼板(2),其特征在于,所述尾封板(1)的上端面等间距设有若干支座(3),若干所述支座(3)之间设有第一液压推杆(4)和第二液压推杆(5),所述第一液压推杆(4)设于所述第二液压推杆(5)的上方且两者处于同一垂直面上,所述第一液压推杆(4)通过连接杆(6)与第一舵杆(7)连接,所述第一舵杆(7)的下端面与所述翼板(2)的上端面固定连接;所述第二液压推杆(5)通过所述连接杆(6)与第二舵杆(8)连接,所述第二舵杆(8)的下端面与所述翼板(2)的上端面固定连接。

2. 根据权利要求1所述的适用于喷水推进船舶的姿态自适应控制装置,其特征在于,所述第一液压推杆(4)和第二液压推杆(5)与PID控制器连接。

3. 根据权利要求2所述的适用于喷水推进船舶的姿态自适应控制装置,其特征在于,所述PID控制器与GPS和陀螺仪连接。

4. 根据权利要求1所述的适用于喷水推进船舶的姿态自适应控制装置,其特征在于,所述连接杆(6)上开设有滑槽,所述第一液压推杆(4)上表面设有第一凸台,所述第二液压推杆(5)上表面设有第二凸台,所述连接杆(6)与第一液压推杆(4)之间通过所述滑槽和所述第一凸台配合连接,所述连接杆(6)与第二液压推杆(5)之间通过所述滑槽和所述第二凸台配合连接。

5. 根据权利要求1所述的适用于喷水推进船舶的姿态自适应控制装置,其特征在于,所述尾封板(1)的侧端面从左至右等间距开设有若干推进器喷口(9),所述第一舵杆(7)和第二舵杆(8)设于若干所述推进器喷口(9)之间。

6. 根据权利要求1所述的适用于喷水推进船舶的姿态自适应控制装置,其特征在于,所述第一舵杆(7)和第二舵杆(9)通过轴承(10)与所述尾封板(1)的侧端面连接。

7. 根据权利要求1所述的适用于喷水推进船舶的姿态自适应控制装置,其特征在于,若干所述翼板(2)均为三维机翼,其剖面为NACA对称机翼剖面,其弦长为300-1000mm,其展长为50-200mm。

8. 根据权利要求1所述的适用于喷水推进船舶的姿态自适应控制装置,其特征在于,若干所述翼板(2)与所述尾封板(1)之间的夹角为 $0^{\circ}$ 时,板与板之间的间隙小于等于10mm。

9. 根据权利要求1所述的适用于喷水推进船舶的姿态自适应控制装置,其特征在于,若干所述翼板(2)与所述尾封板(1)之间的夹角为 $0-90^{\circ}$ 。

## 一种适用于喷水推进船舶的姿态自适应控制装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种控制装置,尤其涉及一种适用于喷水推进船舶的姿态自适应控制装置。

### 背景技术

[0002] 喷水推进船舶因总体布置的要求,一般采用U型方尾,即底部型线比较平滑,尾封板接近长方形。这类船型航向稳定性比较差,特别在低速状态下,需要频繁操舵才能保持直线航行,尾部增设呆木、尾鳍等措施可以改善低速时的航向稳定性,但会引起高速时船舶阻力增大,且对船舶纵倾姿态调整贡献有限。另一方面,对于航速较高的水面船舶,航行过程中易发生艏倾,导致船体阻力增大,航速下降,通过加装不同高度的截流板、压浪板等附加装置可以减小艏倾,从而减小船体阻力,但是这种装置不能改善低速时的航向稳定性。发明一种简单、有效、可靠性高的自适应控制装置,在低速时改善船舶航向稳定性的同时,在中、高航速时自动调整船舶纵倾姿态,有效减小中、高速工况船体阻力,具有重要的实用价值。

[0003] 综上,现有船型尾部结构普遍存在以下问题:1.若不安装呆木或尾鳍,在低速状态下,需要频繁操舵才能保持直线航行;2.若安装呆木或尾鳍,高速时船舶阻力增大,且对船舶纵倾姿态调整贡献有限。上述问题成为本领域技术人员亟待解决的技术问题。

### 发明内容

[0004] 本发明为解决现有无呆木或尾鳍船型尾部结构在低速状态下,需要频繁操舵才能保持直线航行、高速时呆木或尾鳍引起船舶阻力增大等问题,提供了适用于喷水推进船舶的姿态自适应控制装置。

[0005] 为实现上述目的,本发明采用以下技术方案:

[0006] 提供了一种适用于喷水推进船舶的姿态自适应控制装置,包括尾封板1和设置于所述尾封板1下方的若干翼板2,所述尾封板1的上端面等间距设有若干支座3,若干所述支座3之间设有第一液压推杆4和第二液压推杆5,所述第一液压推杆4设于所述第二液压推杆5的上方且两者处于同一垂直面上,所述第一液压推杆4通过连接杆6与第一舵杆7连接,所述第一舵杆7的下端面与所述翼板2的上端面固定连接;所述第二液压推杆5通过所述连接杆6与第二舵杆8连接,所述第二舵杆8的下端面与所述翼板2的上端面固定连接。

[0007] 进一步地,所述第一液压推杆4和第二液压推杆5与PID控制器连接。

[0008] 进一步地,所述PID控制器与GPS和陀螺仪连接。

[0009] 进一步地,所述连接杆6上开设有滑槽,所述第一液压推杆4上表面设有第一凸台,所述第二液压推杆5上表面设有第二凸台,所述连接杆6与第一液压推杆4之间通过所述滑槽和所述第一凸台配合连接,所述连接杆6与第二液压推杆5之间通过所述滑槽和所述第二凸台配合连接。

[0010] 进一步地,所述尾封板1的侧端面从左至右等间距开设有若干推进器工作孔9,所述第一舵杆7和第二舵杆8设于若干所述推进器工作孔9之间。

- [0011] 进一步地,所述第一舵杆7和第二舵杆9通过轴承10与所述尾封板1的侧端面连接。
- [0012] 进一步地,若干所述翼板2均为三维机翼,其剖面为NACA对称机翼剖面,其弦长为300-1000mm,其展长为50-200mm。
- [0013] 进一步地,若干所述翼板2与所述尾封板1之间的夹角为 $0^{\circ}$ 时,板与板之间的间隙小于等于10mm。
- [0014] 进一步地,若干所述翼板2与所述尾封板1之间的夹角为 $0-90^{\circ}$ 。
- [0015] 本发明采用上述技术方案,与现有技术相比,具有如下技术效果:
- [0016] 本发明提供的适用于喷水推进船舶的姿态自适应控制装置,通过GPS测速,陀螺仪监测船体姿态,再通过PID控制器控制液压推杆驱动翼板的攻角大小,以保证在低速和高速航行时船体的性能。
- [0017] 本发明在低速时翼板与船舶中纵剖面平行,起到整流的作用,改善船舶的航向稳定性;在中、高速时通过增大翼板攻角,起到截流板的作用,减小船舶艏倾,从而减小船体阻力,增加航速。

### 附图说明

- [0018] 图1为本发明适用于喷水推进船舶的姿态自适应控制装置在高速航行时的结构示意图;
- [0019] 图2为本发明适用于喷水推进船舶的姿态自适应控制装置在低速航行时的结构示意图;
- [0020] 图3为本发明适用于喷水推进船舶的姿态自适应控制装置在高速航行时的局部放大图;
- [0021] 图4为本发明适用于喷水推进船舶的姿态自适应控制装置在低速航行时的局部放大图;
- [0022] 图5为本发明适用于喷水推进船舶的姿态自适应控制装置在低速航行时的俯视图;
- [0023] 图6为本发明适用于喷水推进船舶的姿态自适应控制装置在高速航行时的俯视图;
- [0024] 图7为本发明适用于喷水推进船舶的姿态自适应控制装置中的控制逻辑流程图;
- [0025] 图8为本发明适用于喷水推进船舶的姿态自适应控制装置中尾封板与翼板的位置关系图;
- [0026] 其中,各附图标记为:
- [0027] 1-尾封板,2-翼板,3-支座,4-第一液压推杆,5-第二液压推杆,6-连接杆,7-第一舵杆,8-第二舵杆。

### 具体实施方式

- [0028] 下面通过具体实施例对本发明进行详细和具体的介绍,以使更好地理解本发明,但是下述实施例并不限制本发明范围。
- [0029] 实施例1
- [0030] 如图1-6所示,包括尾封板1和设置于尾封板1下方的若干翼板2,尾封板1的上端面

等间距设有若干支座3,若干支座3之间设有第一液压推杆4和第二液压推杆5,第一液压推杆4设于第二液压推杆5的上方且两者处于同一垂直面上,第一液压推杆4通过连接杆6与第一舵杆7连接,第一舵杆7的下端面与翼板2的上端面固定连接;第二液压推杆5通过连接杆6与第二舵杆8连接,第二舵杆8的下端面与翼板2的上端面固定连接。

[0031] 本实施例的一个方面,如图1-6所示,第一液压推杆4和第二液压推杆5与PID控制器连接。

[0032] 本实施例的一个方面,如图7所示,PID控制器与GPS和陀螺仪连接。

[0033] 本实施例的一个方面,如图5,6所示,连接杆6上开设有滑槽,第一液压推杆4上表面设有第一凸台,第二液压推杆5上表面设有第二凸台,连接杆6与第一液压推杆4之间通过滑槽和第一凸台配合连接,连接杆6与第二液压推杆5之间通过滑槽和第二凸台配合连接。

[0034] 本实施例的一个方面,如图1-2所示,尾封板1的侧端面从左至右等间距开设有若干推进器工作孔9,第一舵杆7和第二舵杆8设于若干推进器工作孔9之间。

[0035] 本实施例的一个方面,如图3-4所示,第一舵杆7和第二舵杆9通过轴承10与尾封板1的侧端面连接。

[0036] 本实施例的一个方面,如图1,2,5,6所示,若干翼板2均为三维机翼,其剖面为NACA对称机翼剖面,其弦长为300-1000mm,其展长为50-200mm,在本实施例中,采用大小两种翼板,剖面均为NACA0015对称机翼,大翼板8件,弦长为890mm,小翼板6件,弦长为640mm,大小翼板的展长均为150mm。

[0037] 本实施例的一个方面,如图1,2,5,6所示,与尾封板之间的夹角为 $0^{\circ}$ 时,板与板之间的间隙小于等于10mm。

[0038] 本实施例的一个方面,如图5-6所示,若干翼板2与尾封板1之间的夹角为 $0-90^{\circ}$ 。

[0039] 通过本实施例中的设置对不同航行速度时船体的性能进行试验,在10kn航速,翼板的攻角为 $0^{\circ}$ ,14件翼板的阻力共为172N,约占船体阻力的0.4%,增阻很小。31.3kn航速,翼板的攻角为 $90^{\circ}$ ,使船舶纵倾由 $3.5^{\circ}$ 减小为 $1.8^{\circ}$ ,船体阻力减小16%,减阻效果明显。

[0040] 本发明为适用于喷水推进船舶的姿态自适应控制装置,现有船型尾部结构在低速状态下需要频繁操舵才能保持直线航行,若为提高低速时航行稳定性而安装呆木或尾鳍,则高速时船舶阻力增大且对船舶纵倾姿态调整贡献有限。本发明在低速时翼板与船舶中纵剖面平行,起到整流的作用,改善船舶的航向稳定性;在中、高速时通过增大翼板攻角,起到截流板的作用,减小船舶艏倾,从而减小船体阻力,增加航速。

[0041] 以上对本实用适用于喷水推进船舶的姿态自适应控制装置及其使用方法的具体实施例进行了详细描述,但其只是作为范例,本发明并不限制于以上描述的具体实施例。对于本领域技术人员而言,任何对本发明进行的等同修改和替代也都在本发明的范畴之中。因此,在不脱离本发明的精神和范围下所作的均等变换和修改,都应涵盖在本发明的范围内。

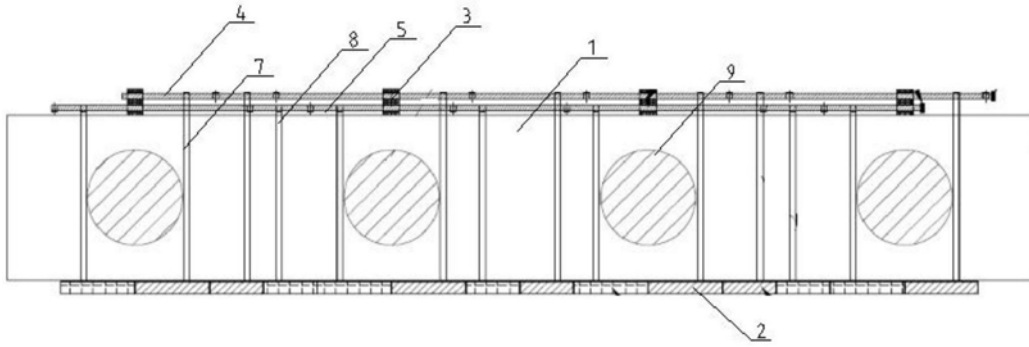


图1

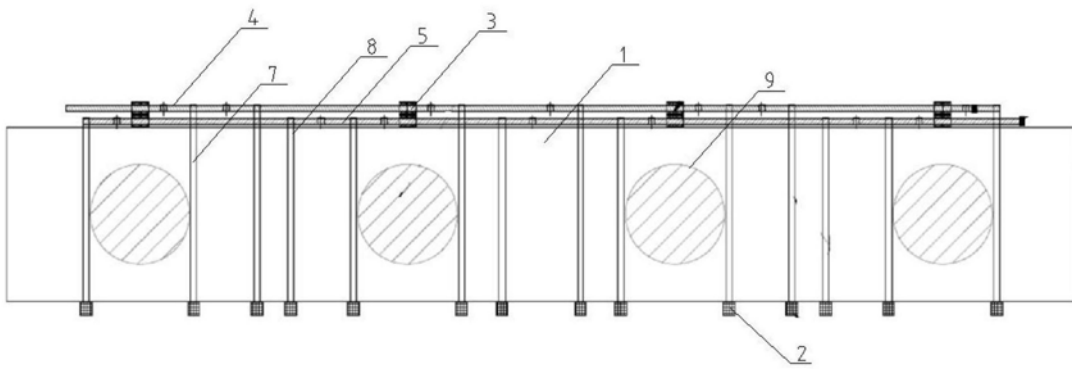


图2

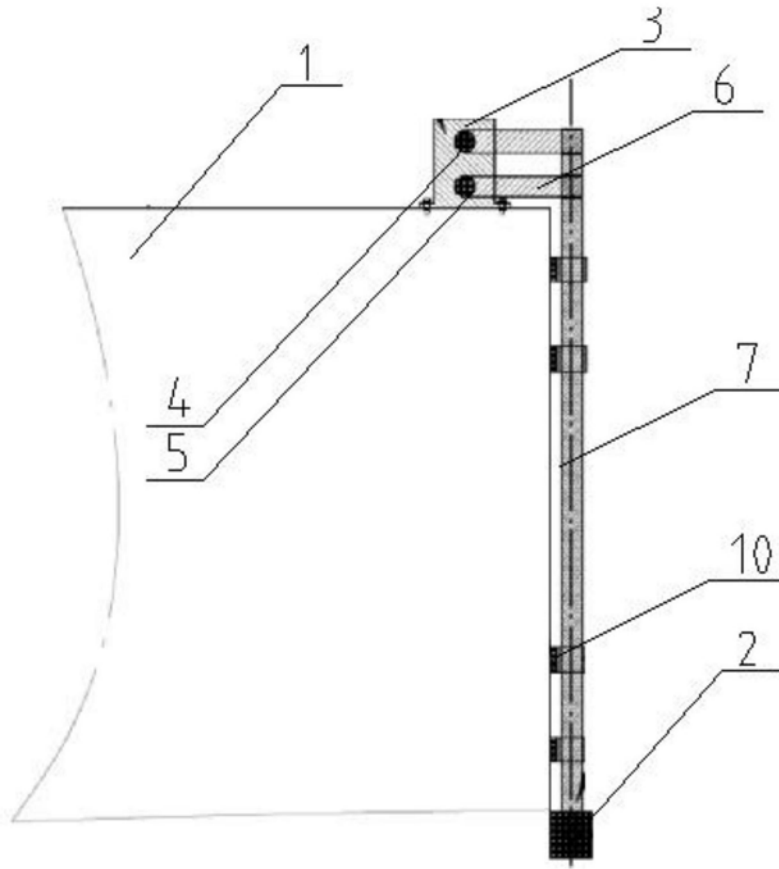


图3

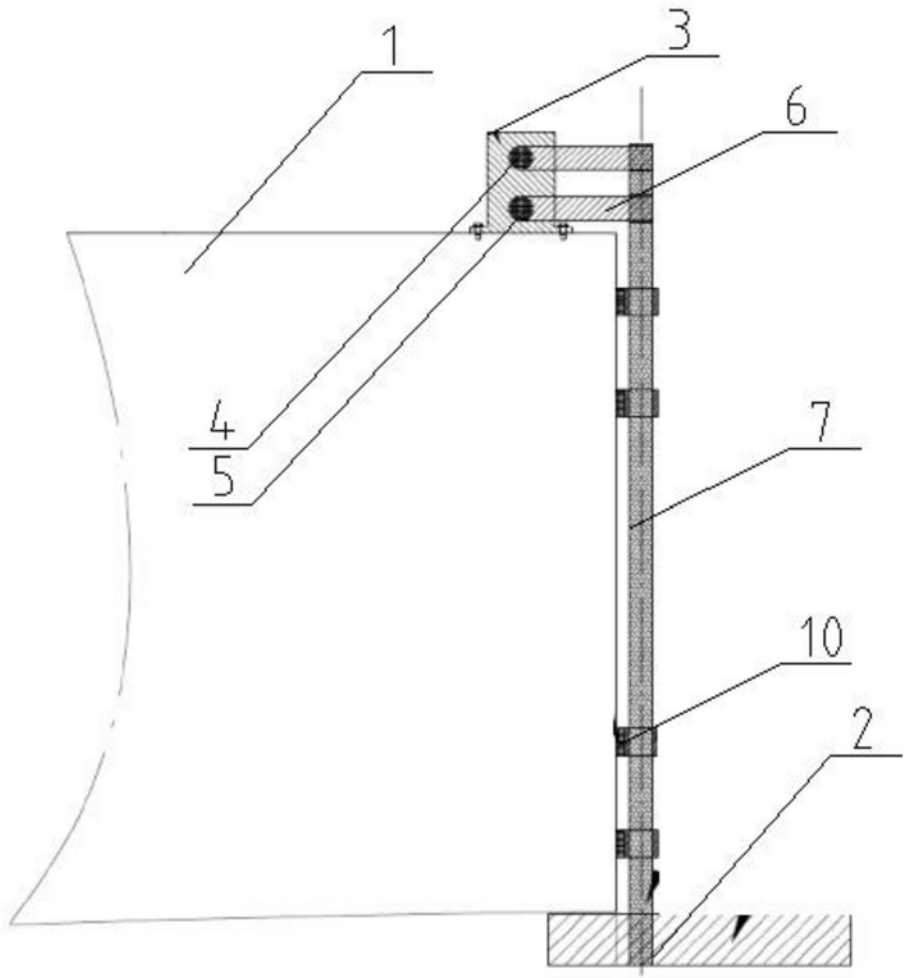


图4

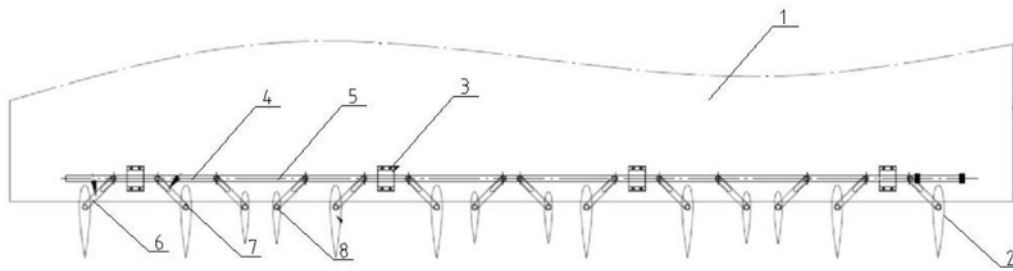


图5

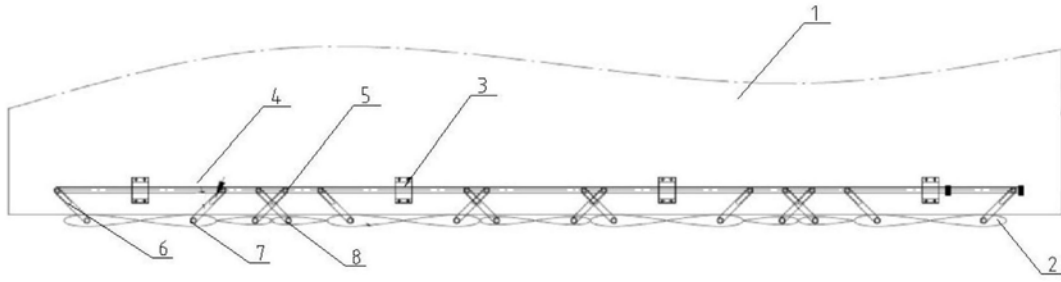


图6

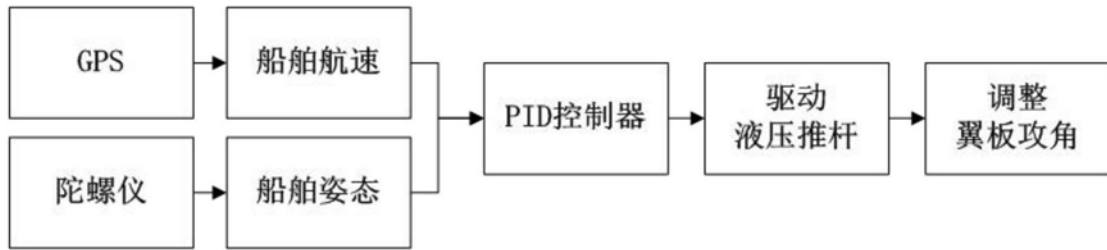


图7

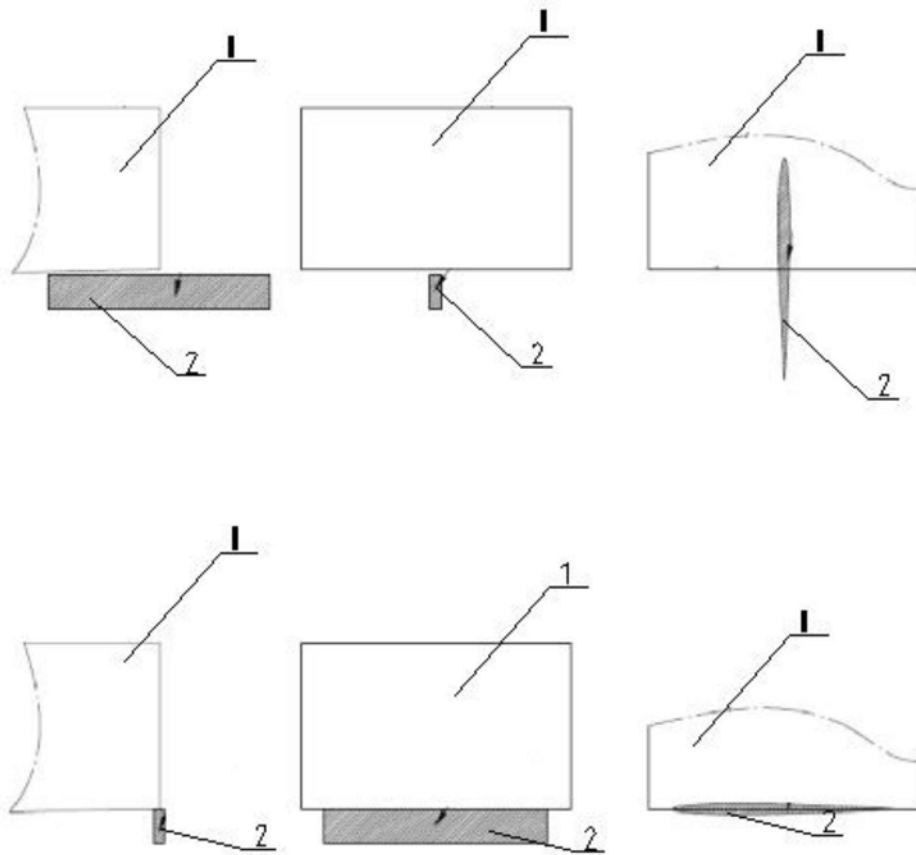


图8