



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 107107989 B

(45)授权公告日 2019.04.05

(21)申请号 201580073055.8

(22)申请日 2015.12.09

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 107107989 A

(43)申请公布日 2017.08.29

(30)优先权数据
2015-004521 2015.01.13 JP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2017.07.11

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2015/084495 2015.12.09

(87)PCT国际申请的公布数据
W02016/114040 JA 2016.07.21

(73)专利权人 三菱造船株式会社
地址 日本神奈川县

(72)发明人 松本大辅 首藤雄太

(74)专利代理机构 中原信达知识产权代理有限
责任公司 11219
代理人 赵晶 高培培

(51)Int.Cl.
B63B 1/06(2006.01)

(56)对比文件
WO 2012007035 A1,2012.01.19,
JP S61139581 A,1986.06.26,
US 2974624 A,1961.03.14,
JP 2011178334 A,2011.09.15,
JP S6316286 U,1988.02.03,
CN 102514684 A,2012.06.27,
JP 4414793 B2,2010.02.10,
CN 102317147 A,2012.01.11,

审查员 陈岚

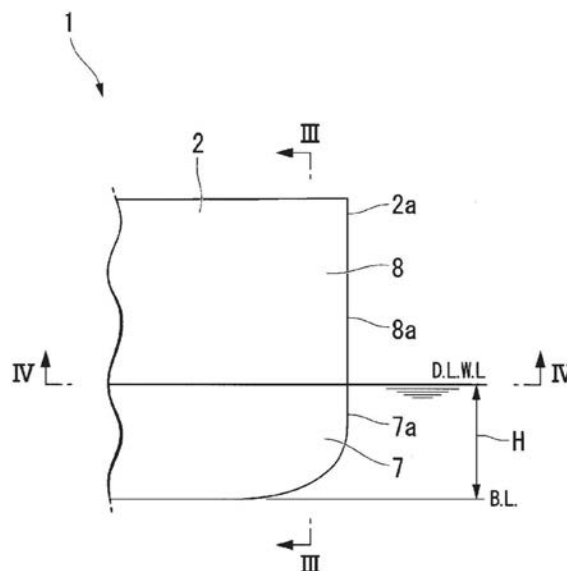
权利要求书1页 说明书9页 附图10页

(54)发明名称

船舶

(57)摘要

船舶(1)是弗劳德数为0.25至0.38的船舶,具备:船首球状物(7),配置于满载吃水线的下方且上端部配置在最轻载吃水线以上;及船首柱(8),具有从船首球状物(7)的前端部(7a)朝向铅垂上方延伸的前缘部(8a)。



1. 一种船舶,是弗劳德数为0.25至0.38且方形系数为0.6以下的船舶,其中,所述船舶具备:

船首球状物,配置在满载吃水线的下方且上端部配置在最轻载吃水线以上;及

船首柱,具有从所述船首球状物的前端部朝向铅垂上方延伸的前缘部,

在将计划满载吃水线的高度设为H时,距船首端为船身的全长的1%后方处的剖面中的所述上端部配置在0.7H以上的位置,

所述船首柱以随着朝向所述前缘部而所述船身的宽度尺寸变小的方式尖锐地形成其水线面形状,

构成所述船首柱的一对舷侧在船首球状物的紧上方以接近于平行的形状形成,所述一对舷侧成为随着朝向上方而相互分离的凹状的曲面,所述一对舷侧的上部彼此通过上甲板连接。

2. 根据权利要求1所述的船舶,其中,
船身的全长为300m以下。

3. 根据权利要求1所述的船舶,其中,
船身的全长为250m以下。

4. 根据权利要求1所述的船舶,其中,
船身的全长为200m以下。

5. 根据权利要求1所述的船舶,其中,
船身的全长为150m以下。

6. 根据权利要求1所述的船舶,其中,
船身的全长为120m以下。

7. 根据权利要求1所述的船舶,其中,
船身的全长为100m以下。

8. 根据权利要求1所述的船舶,其中,
船身的全长为80m以下。

9. 根据权利要求1~8中任一项所述的船舶,其中,
所述船舶是方形系数 C_b 为0.6以下的客船。

10. 根据权利要求1~8中任一项所述的船舶,其中,
所述船舶是方形系数 C_b 为0.6以下的货船。

船舶

技术领域

[0001] 本发明涉及船舶。

[0002] 本申请基于在2015年1月13日向日本提出申请的特愿2015-004521号而主张优先权,并将其内容援引于此。

背景技术

[0003] 为了提高船舶的推进性能,存在使船身阻力下降的方法和使推进效率提高的方法。尤其是船身阻力的降低较大地有助于推进性能的提高。

[0004] 船舶的全部阻力可以分类成摩擦阻力和剩余阻力这样大致2个阻力成分。此外,剩余阻力可以分类成兴波阻力和粘性阻力。在兴波阻力的降低中,已知有改良船首形状的技术。

[0005] 作为用于降低上述的兴波阻力的船首形状,可列举例如球鼻型船首。该球鼻型船首有意地产生与主船身形成的波相反的相位的波。该球鼻型船首形成的波向抵消主船身形成的波的方向发挥作用。因此,能够降低合成船首波高而使兴波阻力降低。然而,该效果是限定性的,因此希望兴波阻力的进一步降低。

[0006] 剩余阻力是从全部阻力中除去了摩擦阻力之外的阻力成分,存在船舶的长度尺寸相对于宽度尺寸的比率越变大则剩余阻力越降低的倾向。这是因为,由于船舶的长度变长而船身变瘦引起的粘性阻力的下降、船舶的水线长变长引起的兴波阻力的降低的缘故。然而,船舶的全长根据岸壁设备等条件而受到限制。因此,船舶的水线长的延长存在极限。

[0007] 在专利文献1中,记载了如下的技术:以弗劳德数为0.18至0.23的船舶的船首兴波阻力的降低为目的,将船首最前端线从在计划速率下的计划满载吃水线的稍下方附近向大致垂直上方延长至包含通过水面的上升而与水相接的部分的水线面的高度为止(垂直船首柱),并使此范围的水线面形状尖锐。根据该专利文献1记载的技术,消除全长限制而确保运输效率良好的较大的船舱,并减小设计速率下的船首端的水面的上升,能够消除船首波崩溃。

[0008] 在专利文献2中,记载了如下的技术:在满载吃水线下,将船首球状物与满载吃水线附近的船舶前端配置在大致同一位置,由此使弗劳德数降低来减轻兴波阻力。

[0009] 在先技术文献

[0010] 专利文献

[0011] 专利文献1:日本特开2003-160090号公报

[0012] 专利文献2:日本特开2005-335670号公报

发明内容

[0013] 发明要解决的课题

[0014] 然而,在专利文献1中,以弗劳德数比较小的船舶为前提。在离岛航向的渡船等要求高速化的船舶中,设想弗劳德数超过0.25的情况。这样弗劳德数超过0.25时,兴波阻力的增加变得显著,在弗劳德数超过了0.38时,成为极大值(以下,称为末峰)。在此,当超过末峰时,兴波阻力下降。例如,水上飞船等在超过该末峰的区域航行。然而,上述的排水量型的船

舶通常不会超过末峰。因此,伴随着速率的增加而兴波阻力急剧增加,推进效率下降。

[0015] 为了不改变船舶的全长地抑制与速率的增加相伴的推进性能的下降,可考虑不改变船舶的全长而减小全宽使其变瘦的情况。然而,存在由于全宽减小而居住区、货物装载部缩小并且难以确保复原性能的课题。

[0016] 本发明的目的在于提供一种在弗劳德数为0.25至0.38时,不使船舶(船身)的全长增加,能够抑制居住区、货物装载部的缩小并提高推进性能的船舶。

[0017] 用于解决课题的方案

[0018] 根据本发明的第一形态,船舶是弗劳德数为0.25至0.38的船舶,其中,所述船舶具备:船首球状物,配置在满载吃水线的下方且上端部配置在最轻载吃水线以上;及船首柱,具有从所述船首球状物的前端部朝向铅垂上方延伸的前缘部。

[0019] 通过这样构成,在弗劳德数为0.25至0.38的排水量型的船舶中,能够不使船舶(船身)的全长增加地延长水线长,能够使弗劳德数下降。因此,能够降低剩余阻力中的尤其是兴波阻力。通过延长水线长,能够使棱形曲线平缓,因此能够降低兴波阻力。通过水线长的延长而能够减小方形系数 C_b ,因此能够降低粘性阻力。关于弗劳德数为0.25至0.38的船舶且计划速率慢的船舶,即,船舶的水线长比较短的船舶,能够提高航向稳定性。通过将船首球状物的上端部配置在最轻载吃水线以上,能够使船首附近的波高位置向船首侧移动,并能够抑制波高。因此,能够使锚位置进一步向船首侧移动,对应于此能够使上甲板的起锚机等向船首侧移动。其结果是,能够不使船舶(船身)的全长增加,抑制居住区、货物装载部的缩小,并提高推进性能。

[0020] 根据本发明的第二形态,船舶以第一形态为基础,其中,在将计划满载吃水线的高度设为 H 时,距船首端为船身的全长的1%后方处的剖面中的所述上端部也可以配置在 $0.7H$ 以上的位置。

[0021] 通过这样构成,能够将锚配置在更靠船首侧。因此,在将起锚机等配置于船首侧的情况下,相应地能够扩大居住区、货物装载部。

[0022] 根据本发明的第三形态,船舶以第一或第二形态为基础,其中,方形系数 C_b 也可以为0.6以下。

[0023] 通过这样构成,在方形系数 C_b 为0.6以下且吃水差少的所谓瘦形的船舶中,能够高效地降低剩余阻力而提高推进性能,并且也能够实现航向稳定性的提高。

[0024] 根据本发明的第四形态,船舶以第一至第三形态中任一形态为基础,其中,船身的全长也可以为300m以下。

[0025] 根据本发明的第五形态,船舶以第一至第三形态中任一形态为基础,其中,船身的全长也可以为250m以下。

[0026] 根据本发明的第六形态,船舶以第一至第三形态中任一形态为基础,其中,船身的全长也可以为200m以下。

[0027] 根据本发明的第七形态,船舶以第一至第三形态中任一形态为基础,其中,船身的全长也可以为150m以下。

[0028] 根据本发明的第八形态,船舶以第一至第三形态中任一形态为基础,其中,船身的全长也可以为120m以下。

[0029] 根据本发明的第九形态,船舶以第一至第三形态中任一形态为基础,其中,船身的全长也可以为100m以下。

全长也可以为100m以下。

[0030] 根据本发明的第十形态,船舶以第一至第三形态中任一形态为基础,其中,船身的全长也可以为80m以下。

[0031] 根据本发明的第十一形态,船舶以第一至第十形态中任一形态为基础,其中,也可以是方形系数 C_b 为0.6以下的客船。

[0032] 根据本发明的第十二形态,船舶以第一至第十形态中任一形态为基础,其中,也可以是方形系数 C_b 为0.6以下的货船。

[0033] 发明效果

[0034] 根据上述船舶,在弗劳德数为0.25至0.38的情况下,不使船身的全长增加,能够抑制居住区、货物装载部的缩小并提高推进性能。

附图说明

[0035] 图1是表示本发明的实施方式的船舶的整体结构的侧视图。

[0036] 图2是图1的船舶的船首附近的放大图。

[0037] 图3是沿着图2的III-III线(距船首端为船身的全长的1%后方处的剖面线)的剖视图。

[0038] 图4是沿着图2的IV-IV线的剖视图。

[0039] 图5是第一比较例的船舶的相当于图1的侧视图。

[0040] 图6是将纵轴设为船首尾方向任意位置处的横剖面积相对于船身中央剖面积的比率即棱形系数(C_p),将横轴设为船首尾方向的任意位置的坐标图。

[0041] 图7是将纵轴设为兴波阻力系数(C_w),将横轴设为弗劳德(F_n)数的坐标图。

[0042] 图8是将图7中的双点划线包围的部分放大后的坐标图。

[0043] 图9是将纵轴设为剩余阻力系数(C_r),将横轴设为弗劳德(F_n)数的坐标图。

[0044] 图10是将图9的双点划线包围的部分放大后的坐标图。

[0045] 图11是将纵轴设为BHP (Brake Horse Power:制动马力),将横轴设为弗劳德(F_n)数的坐标图。

[0046] 图12是将图11的双点划线包围的部分放大后的坐标图。

[0047] 图13是将纵轴设为波高(wave height),将横轴设为船首尾方向的位置 x 相对于前部垂线与后部垂线之间的距离 L_{pp} 之比(x/L_{pp})的坐标图。

[0048] 图14是第二比较例的船舶的相当于图3的剖视图。

具体实施方式

[0049] 接下来,基于附图,说明本发明的一实施方式的船舶。

[0050] 图1是表示本发明的实施方式的船舶的整体结构的侧视图。图2是图1的船舶的船首附近的放大图。

[0051] 本实施方式的船舶1是速率比较快的弗劳德数(Froude number)为0.25至0.38左右的船舶。船舶1是例如客船、能够搬运车辆的渡船、能够搬运货物的货客船等的客船、RORO船(Roll-on/Roll-off船:滚装船)、集装箱船、及汽车搬运船等干货船。“客船”也可以包括进行海洋调查的“调查船”。客船、货船被分类成方形系数 C_b 为0.6以下的比较瘦形的船舶。

[0052] 如图1所示,该船舶1的船身2在靠近船尾2b的一侧具备螺旋桨5和舵6。螺旋桨5由设置在船身2内的主机(未图示)驱动。螺旋桨5产生使船舶1推进的推进力。舵6设置在螺旋桨5的后方。舵6对船身2的行进方向进行控制。关于螺旋桨5及舵6,没有限定于此。螺旋桨5及舵6也可以是能得到同样的推进/转向效果的结构,例如由方位推进器、吊舱式推进器、方位推进器和螺旋桨、吊舱式推进器和螺旋桨等构成的推进装置。

[0053] 如图1、图2所示,在船身2的船首2a形成有球鼻型船首(船首球状物)7、船首柱(船头)8。

[0054] 球鼻型船首7在船舶1航行时有意地产生与船身2形成的波相反的相位的波。该球鼻型船首7形成的波向抵消船身2形成的波的方向发挥作用。因此,能降低合成船首波高而降低兴波阻力。在图1中,示出船身2下沉至计划满载吃水线(D.L.W.L)的情况。图1中,“F.P.”是船身2的前部垂线,“A.P.”是船身2的后部垂线。在该图1的情况下,水线长L1是从比后部垂线(A.P.)稍靠近船尾2b的一侧的位置至前部垂线(F.P.)的长度。

[0055] 船首柱8形成船首2a的前端部。该船首柱8具有从球鼻型船首7的前端部7a向铅垂上方延伸的前缘部8a。换言之,船首柱8的前缘部8a形成成为配置在前部垂线F.P.上。该前缘部8a形成成为至少延伸至由船首2a产生的兴波的上方。

[0056] 图3是沿着图2的III-III线(距船首端为船身的全长的1%后方处的剖面线)的剖视图。图4是沿着图2的IV-IV线的剖视图。

[0057] 如图3、图4所示,船首柱8具备一对舷侧2c和上甲板9。该船首柱8以随着朝向前缘部8a而一对舷侧2c彼此靠近的方式形成。换言之,船首柱8以随着朝向前缘部8a而船身2的宽度尺寸变小的方式尖锐地形成其水线面形状。如图4所示,构成船首柱8的舷侧2c分别成为在船首尾方向上稍弯曲的凹状的曲面。如图3所示,构成船首柱8的一对舷侧2c在球鼻型船首7的紧上方以接近于平行的形状形成。这一对舷侧2c成为随着朝向上方而相互分离的凹状的曲面。

[0058] 这一对舷侧2c的上部彼此通过上甲板9连接。在上甲板9配置有例如用于对锚(未图示)进行抛锚、起锚的起锚机等系泊装置。锚为了避免与船首2a的兴波的接触而配置在船首尾方向上的比兴波的波高位置靠船尾侧。

[0059] 如图2、图3所示,在将上下方向上的从船底位置B.L至计划满载吃水线(D.L.W.L)的高度为H时,上下方向上的从船底位置B.L至上述的球鼻型船首7的上端的高度位置h设为 $0.7H$ 以上($h \geq 0.7H$)。图3所示的球鼻型船首7的横剖面形成成为纵向长的圆形形状。该球鼻型船首7的上端是例如图3所示的形成球鼻型船首7的上部的一对舷侧2c彼此的距离最小且最靠近船底位置B.L的部位。球鼻型船首7的上端的高度配置在最轻载吃水线WL以上。最轻载吃水线WL根据损伤时复原性的要件来决定。该实施方式中的船舶1的最轻载吃水线WL的高度成为计划满载吃水线的高度的70%以上。

[0060] 即,在渡船、RORO船等的吃水差不太大的瘦型船中,如果考虑航行时的船首下沉、船首波的上升,则在从满载至轻载状态的全部的装货状态下能够使球鼻型船首7没入水下。

[0061] 接下来,说明上述的实施方式的船舶1的作用。

[0062] 图5是第一比较例的船舶的相当于图1的侧视图。

[0063] 如图5所示,船舶100以从比球鼻型船首107的前端部107a靠近船尾102b的一侧朝向船首102a的前端部倾斜的方式形成船首柱108的前缘部108a。由此,图5所示的第一比较例的船舶100成为一般性的船舶的船首形状。即,本实施方式的船舶1具备从球鼻型船首7的

前端部7a向铅垂上方延伸的前缘部8a,由此,能够使船舶1的水线长L1比第一比较例的船舶100的水线长L2长。

[0064] 图6是将纵轴设为船首尾方向任意位置处的横剖面积相对于船身中央剖面积的比率即棱形系数(Cp)、将横轴设为船首尾方向的任意位置的坐标图。1S.S表示前部垂线(F.P.)与后部水线(A.P.)之间的距离即垂线间长 $L_{pp} \times 0.1$ ，“0”表示船身中央，“5”表示前部垂线(F.P.)，“-5”表示后部垂线(A.P.)。在图6中,实线是表示本实施方式的船身2的棱形曲线的变化的一例的坐标图。虚线是表示第一比较例的船身102的棱形曲线的变化的一例的坐标图。

[0065] 如图6所示,上述的实施方式的船身2由于在船首2a侧延长了水线长,相应地与第一比较例相比,船首2a侧的棱形曲线的倾斜变得平缓。这是因为,在船身2的宽度、排水量一定的情况下,能够使中央部的船首侧的横剖面积相对于船身2的船首尾方向的中央部的横剖面积的比率减少。由此,能够减小在船身2的被称为所谓肩部的部位产生的兴波。能够使船身2的宽度、排水量仍为一定而使船身2相对较瘦。因此,能够降低粘性阻力。

[0066] 图7是将纵轴设为兴波阻力系数(Cw)、将横轴设为弗劳德(Fn)数的坐标图。图8是将图7中的双点划线包围的部分放大后的坐标图。在该坐标图中,涂黑的四边形所示的点是第一比较例,空心的四边形所示的点表示上述的实施方式的船舶1的情况(以下,图8至图12也同样)。在此,将“Vs”设为计划速率、将“g”设为重力加速度、将“L”设为计划满载吃水线的水线长时,弗劳德数Fn表示为 $F_n = (V_s / (gL)^{0.5})$ 。即,在计划速率Vs一定的情况下,水线长L越长,则弗劳德数越小。

[0067] 如图7所示,兴波阻力系数伴随着弗劳德数的增加,在弗劳德数为比0.25靠上,尤其是弗劳德数为比0.28靠上的区域处增加。该兴波阻力系数的增加率随着从弗劳德数为0.25起上升而逐渐变大,在弗劳德数为0.32附近成为一定。兴波阻力系数的增加率从弗劳德数超过0.35的附近起逐渐减小。该兴波阻力系数在弗劳德数超过0.38时成为极大值,然后,转为减少。该兴波阻力系数的增减被称为所谓末峰。

[0068] 在本实施方式的船舶1为对象的弗劳德数为0.25至0.35的兴波阻力的增加率为正的区域中,成为通过末峰而兴波阻力系数增加的区域。在该区域中,由于弗劳德数的稍微的增减而兴波阻力系数较大地变化。本实施方式的船舶1的计划满载吃水线的长度为例如100m的情况,相对于第一比较例的船舶100的水线的长度而能够增长例如4m左右。

[0069] 如图8所示,本实施方式的船舶1的弗劳德数成为0.340与0.341之间的值。第一比较例的船舶100的弗劳德数成为0.345与0.346之间的值。即,本实施方式的船舶1的弗劳德数成为比第一比较例的弗劳德数小0.008的值。上述弗劳德数的差异是由上述的水线长的差异引起的。虽然实施方式与第一比较例的各弗劳德数之差微小,但是由于该弗劳德数的差分,实施方式的船舶相对于第一比较例的船舶100而兴波阻力系数降低约8%。

[0070] 图9是将纵轴设为剩余阻力系数(Cr)、将横轴设为弗劳德(Fn)数的坐标图。图10是将图9的双点划线包围的部分放大后的坐标图。

[0071] 如图9所示,表示从全部阻力去除了摩擦阻力之后的剩余阻力的大小的剩余阻力系数伴随着弗劳德数的增加而从弗劳德数为0.31的附近起增加。更具体而言,剩余阻力系数的增加率伴随着弗劳德数的增加而逐渐变大。

[0072] 在图10中,本实施方式的船舶1的弗劳德数、及第一比较例的船舶100的弗劳德数

都与上述的图8相同。本实施方式的船舶1的弗劳德数成为比第一比较例的弗劳德数小0.008的值。由此,剩余阻力系数降低10%。

[0073] 图11是将纵轴设为BHP (Brake Horse Power) (kW)、将横轴设为弗劳德(Fn)数的坐标图。图12是将图11的双点划线包围的部分放大后的坐标图。在图11及图12中,实线是本实施方式的船舶1的BHP,虚线是第一比较例的船舶100的BHP。BHP是制动马力,是能够向主发动机的外部取出的马力。

[0074] 如图11所示,BHP伴随着弗劳德数的增加而增加。该BHP的增加率伴随着弗劳德数的增加而逐渐变大。在此,本实施方式的船舶1的BHP与第一比较例的船舶100的BHP成为不同的曲线。总之,这是因为各船舶1、船舶100的剩余阻力不同的缘故。

[0075] 在图11及图12中,本实施方式的船舶1的弗劳德数及第一比较例的船舶100的弗劳德数都与上述的图8相同。本实施方式的船舶1的弗劳德数成为比第一比较例的弗劳德数小0.008的值。由此,水线长变长,从而同一速率下的所需BHP降低4%。

[0076] 图13是将纵轴设为波高(wave height)、将横轴设为船首尾方向的位置x相对于前部垂线(F.P.)与后部水线(A.P.)之间的距离即垂线间长 L_{pp} 之比(x/L_{pp})的坐标图。即,在横轴中,越向右侧行进则越靠近船首2a的前端部。纵轴的波高是由船首产生的兴波的波高。在图13中,线较长的虚线(长虚线)表示具备上述的船首柱108的第一比较例的波高。单点划线、线较短的波线(短虚线)表示第二比较例的船舶200(参照图14)的波高。该第二比较例的船舶200与本实施方式的船舶1仅仅是球鼻型船首的上端的位置不同。更具体而言,该第二比较例的球鼻型船首207的上端的高度位置h设为0.5H(单点划线)及0.6H(双点划线)。

[0077] 图14是第二比较例的船舶的相当于图3的剖视图。该图14示出 $h=0.5H$ 的情况。该第二比较例的船舶200的船身202分别具备一对舷侧202c、上甲板209、球鼻型船首7。该第二比较例的船舶200的球鼻型船首7的上端的高度位置h设为计划满载吃水线(D.L.W.L)的高度位置H的一半即0.5H。

[0078] 图13的双点划线及实线表示本实施方式的实施例的船舶1的波高。即,球鼻型船首7的上端的高度位置h设为0.7H(双点划线)及0.8H(实线)。

[0079] 这样随着增大球鼻型船首7的上端的高度位置h而球鼻型船首7的上端更靠近计划满载吃水线(D.L.W.L)。

[0080] 如图13所示,首先,在第一比较例的船舶100的情况下,基于兴波的波高最高,且波高最高的位置成为最远离船首(船首端)的位置。船舶100的锚需要设置在比该波高最高的位置更靠船尾侧。因此,居住区、货物装载部的前端位置受到设于上甲板109的起锚机等限制。

[0081] 如第二比较例的船舶200、实施例的船舶1那样,通过将船首柱8的前缘部8a(在图14中未图示)以从球鼻型船首7的前端部7a(在图14中未图示)向铅垂上方延伸的方式形成,由此能够使基于兴波的波高最高的位置向船首2a侧移动。能够与使该波高最高的位置向船首2a侧移动相对应地使锚从位置A1向位置A2而向船首侧移动。因此,起锚机等系泊装置的位置也能够向船首侧移动,与上述的第一比较例的船舶100相比能够将居住区、货物装载部的前端位置扩大至船首侧。

[0082] 在本发明的实施例中,形成为 $h=0.7H$ 以上。由此,能够进一步降低由船首2a产生的兴波的波高。因此,能够使锚从位置A2进一步向船首侧的位置A3移动,而使起锚机等系泊装置的位置进一步向船首2a侧移动。其结果是,与上述的第二比较例的船舶200相比,能

够进一步将居住区、货物装载部的前端位置扩大至船首2a侧。

[0083] 在渡船、RORO船等中,超过 $h=0.8H$ 时,在航行中,球鼻型船首7有时会向水面上方露出。因此,为了避免由于该球鼻型船首7而兴波阻力增大,也可以将球鼻型船首7的上端的高度位置 h 相比计划满载吃水线(D.L.W.L.)而收敛于下方,进而收敛至 $0.8H$ 左右。

[0084] 以下所示的表格表示本发明的实施例的与船(船身)的长度对应的弗劳德数的下降量。在该表格中,从300m至150m以50m间隔例示,而且,150m以下例示出120m、100m及80m的情况。

[0085] 【表1】

[0086]

船的长度	Fn=0.25	Fn=0.38	速率 25kn	水线长延长5m	差
	对应的速率		的Fn数	延长时的Fn数	Fn数下降量
300m	26.4kn	40.1kn	0.2371	0.2351	-0.0020
250m	24.1kn	36.6kn	0.2597	0.2571	-0.0026
200m	21.5kn	32.7kn	0.2904	0.2868	-0.0036
150m	18.6kn	28.3kn	0.3353	0.3298	-0.0055
120m	16.7kn	25.3kn	0.3748	0.3673	-0.0076
100m	15.2kn	23.1kn	0.4106	0.4007	-0.0099
80m	13.6kn	20.7kn	0.4591	0.4454	-0.0137

[0087] 如该表格所示,假定船的长度为300m且速率为25kn一定的情况下,相对于第一比较例(速率25kn下的Fn数=0.2371),采用上述的实施方式的船首柱8而水线长延长了5m时,Fn数成为“0.2351”,Fn数的下降量成为“0.0020”。

[0088] 假定船的长度为150m且速率为25kn一定的情况下,相对于第一比较例(速率25kn下的Fn数=0.3353),采用上述的实施方式的船首柱8而水线长延长了5m时,Fn数的下降量成为“0.0055”。

[0089] 假定船的长度为80m且速率为25kn一定的情况下,相对于第一比较例(速率25kn下的Fn数=0.4591),采用上述的实施方式的船首柱8而水线长延长了5m时,Fn数的下降量成为“0.0137”。

[0090] 即,在速率一定的情况下,船的长度越短,则Fn数越高。因此,采用上述的实施方式的船首柱8而延长了水线长时的Fn数的降低效果增加。

[0091] 根据上述的实施方式,在弗劳德数为0.25至0.38的排水量型的船舶中,不使船身2的全长增加而延长水线长L1,能够使弗劳德数下降。因此,能够降低剩余阻力中的尤其是兴波阻力。此外,通过延长水线长L1,能够使棱形曲线平缓,因此能够降低兴波阻力。

[0092] 此外,能够延长水线长L1,由此能够减小方形系数Cb,能够降低粘性阻力。此外,关于弗劳德数为0.25至0.38的船舶1且其计划速率慢的船舶,即船舶的水线长比较短的船舶,也能够提高航向稳定性。此外,通过将球鼻型船首7的上端部配置在最轻载吃水线(W.L)以上,能够使船首2a附近的波高位置向船首2a侧移动,并能够抑制波高。因此,能够使锚位置进一步向船首2a侧移动,对应于此能够使上甲板9的起锚机等向船首2a侧移动。其结果是,不使船舶(船身)的全长增加,而能够抑制居住区、货物装载部的缩小,并提高推进性能。

[0093] 此外,通过使球鼻型船首7的上端的高度位置h为0.7H以上,能够将锚配置在更靠船首2a侧。因此,能够将起锚机等配置在船首2a侧,相应地能够扩大居住区、货物装载部。此外,在全部的装货状态下能够使球鼻型船首7全部没入水下。因此,能够有效地得到基于球鼻型船首7的兴波阻力降低效果。此外,不需要将球鼻型船首7的横剖面积增大为必要以上。因此,能够抑制低速航行时的推进性能的恶化。

[0094] 此外,在方形系数Cb为0.6以下的、吃水差少的所谓瘦形的船舶中,也能够高效地实现剩余阻力的降低及航向稳定性的提高,并能够提高推进性能。

[0095] 本发明没有限定为上述的实施方式,包括在不脱离本发明的主旨的范围内对上述的实施方式施加了各种变更的结构。即,实施方式中列举的具体的形状、结构等只不过是一例,可以适当变更。

[0096] 例如,在上述的各实施方式中,例示了渡船、RORO船等,但是并不局限于此。例如,只要是吃水差小、瘦形、且弗劳德数为0.25至0.38左右的船舶就可以适用。

[0097] 工业实用性

[0098] 本发明能够适用于船舶。根据该船舶,在弗劳德数为0.25至0.38的情况下,不使船身的全长增加,而能够抑制居住区、货物装载部的缩小并提高推进性能。

[0099] 标号说明

[0100] 1 船舶

[0101] 2 船身

[0102] 2b 船尾

- [0103] 2a 船首
- [0104] 5 螺旋桨
- [0105] 6 舵
- [0106] 7 球鼻型船首(船首球状物)
- [0107] 7a 前端部
- [0108] 8 船首柱
- [0109] 8a 前缘部
- [0110] 9 上甲板

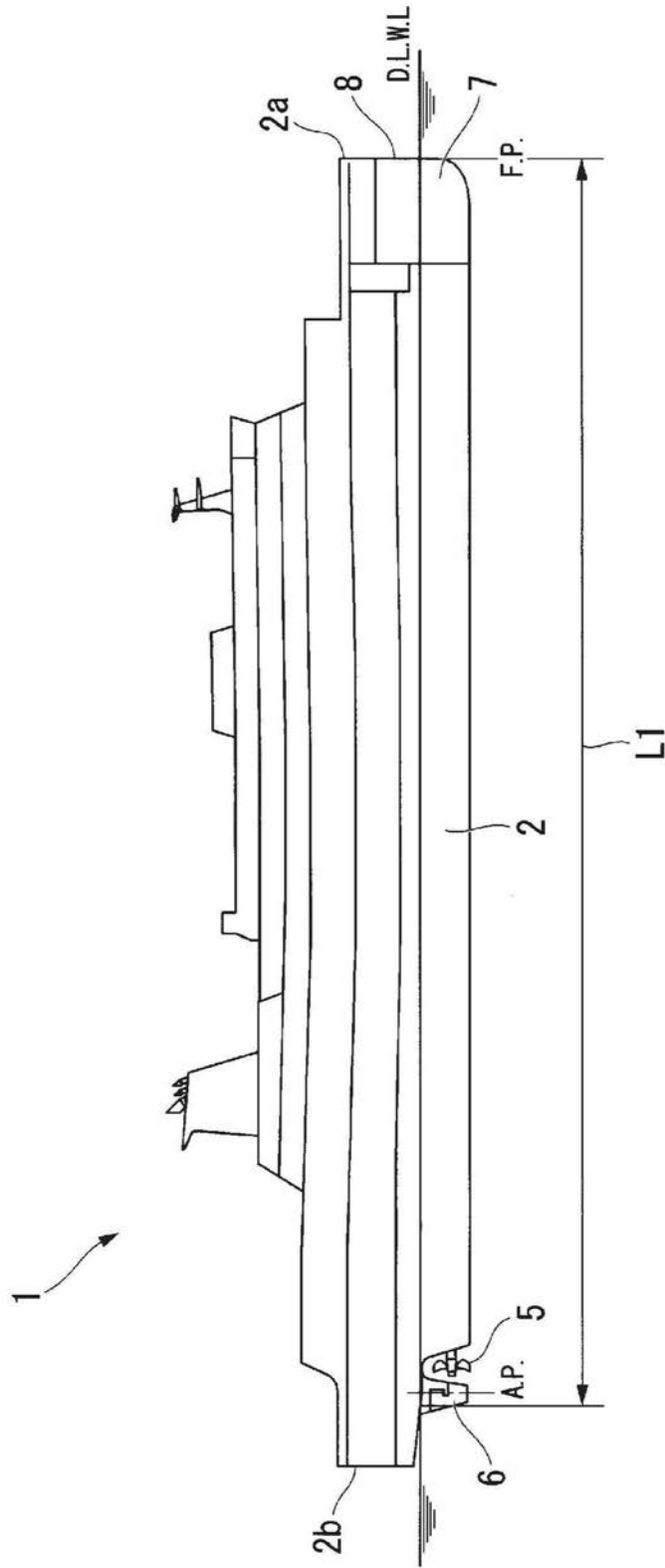


图1

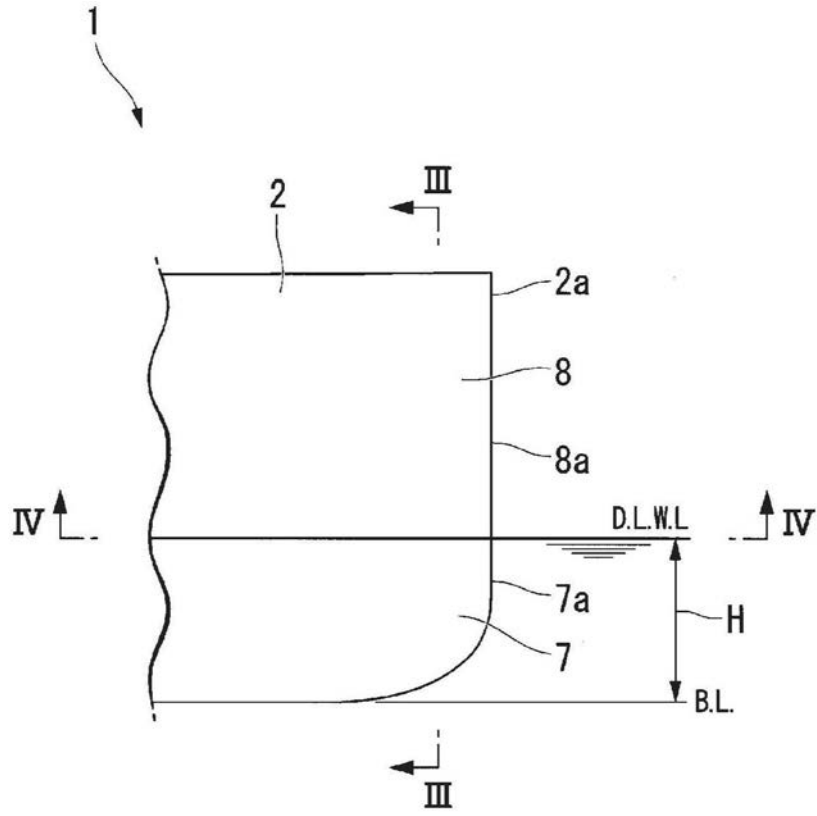


图2

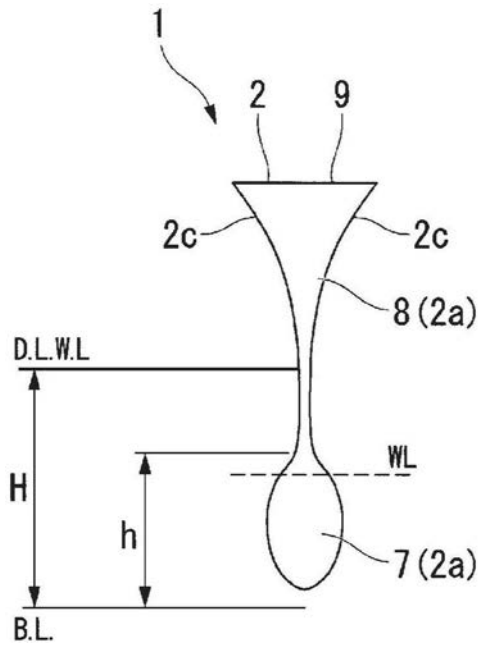


图3

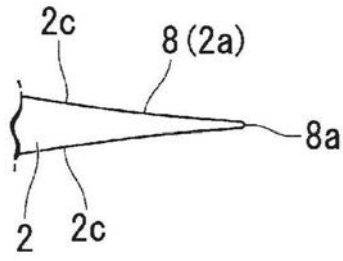


图4

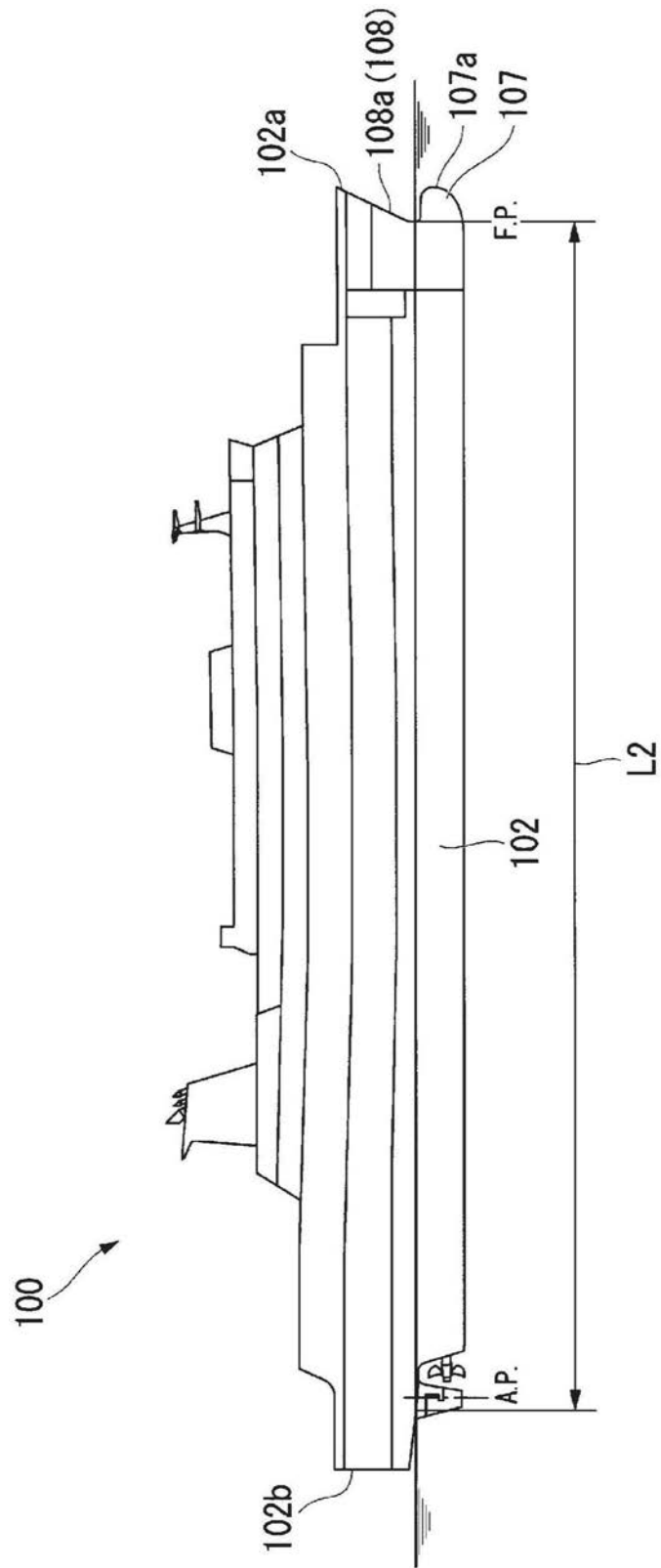


图5

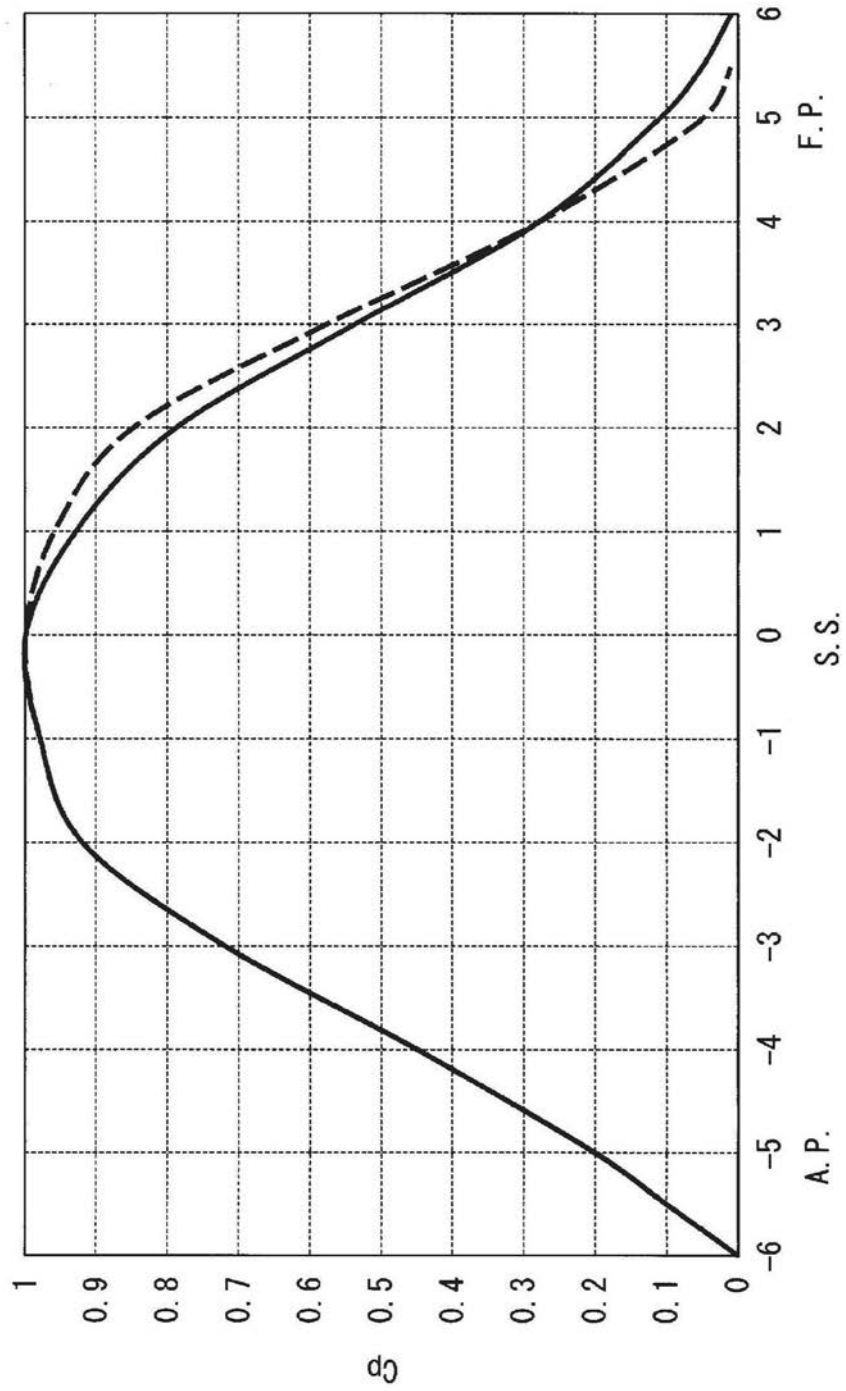


图6

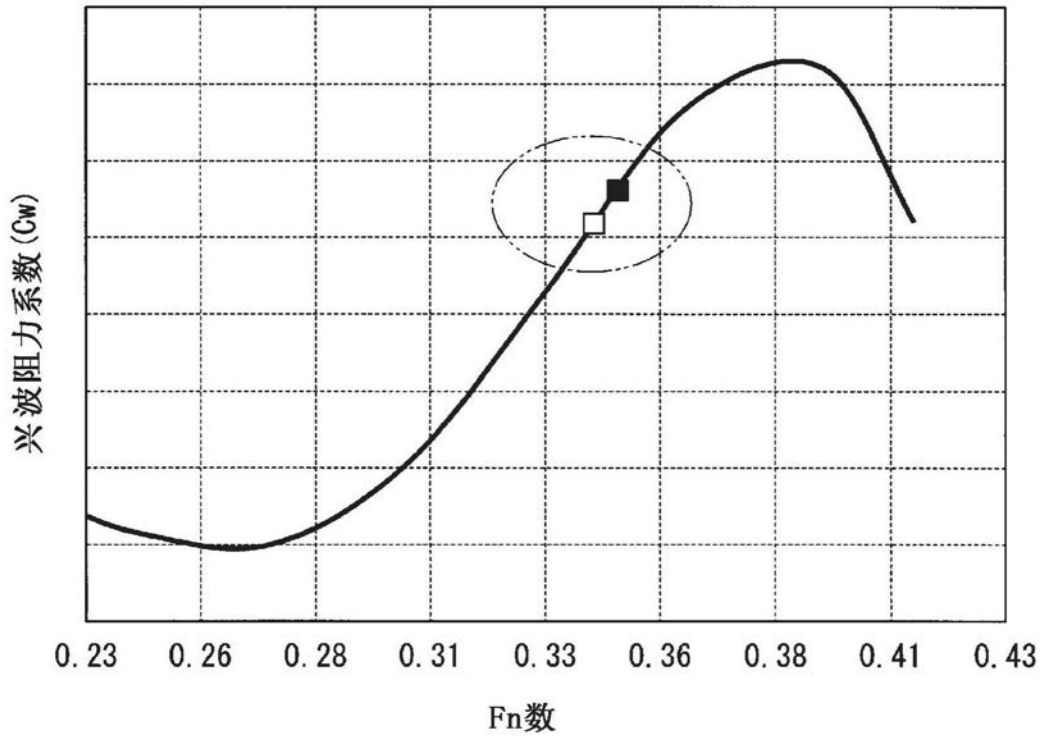


图7

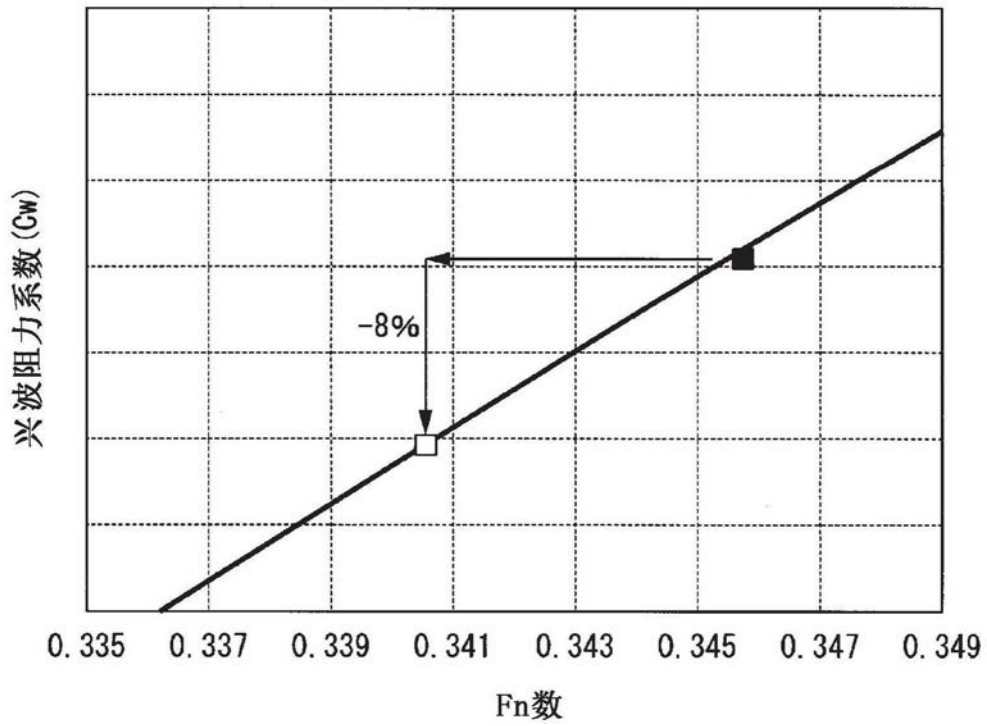


图8

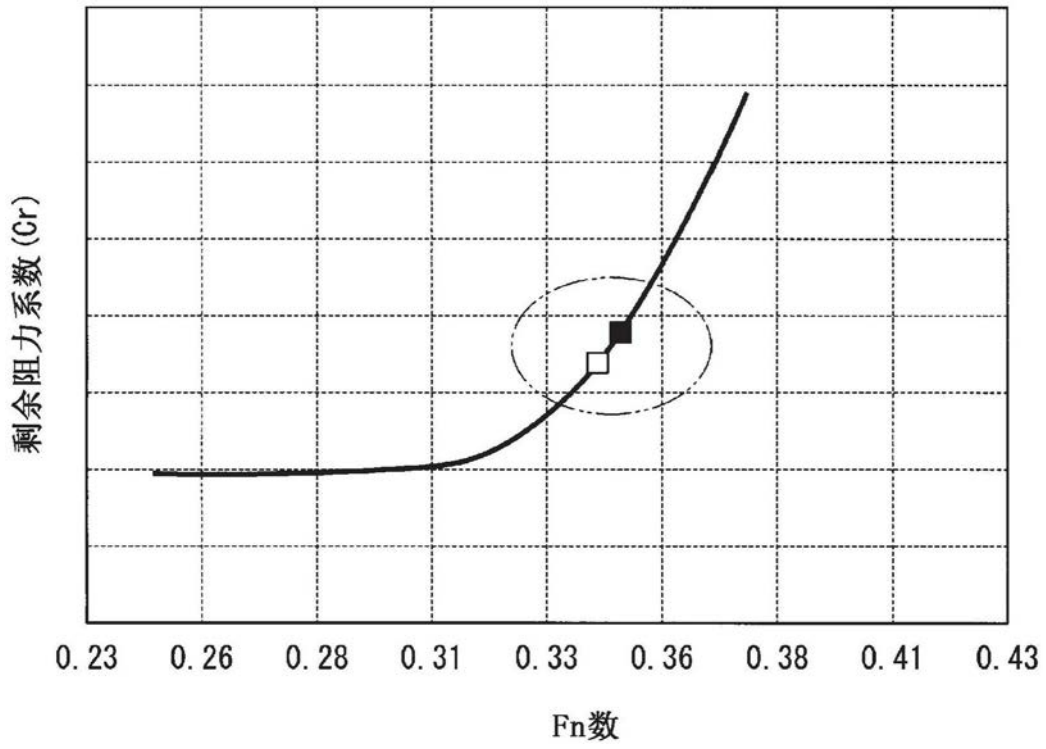


图9

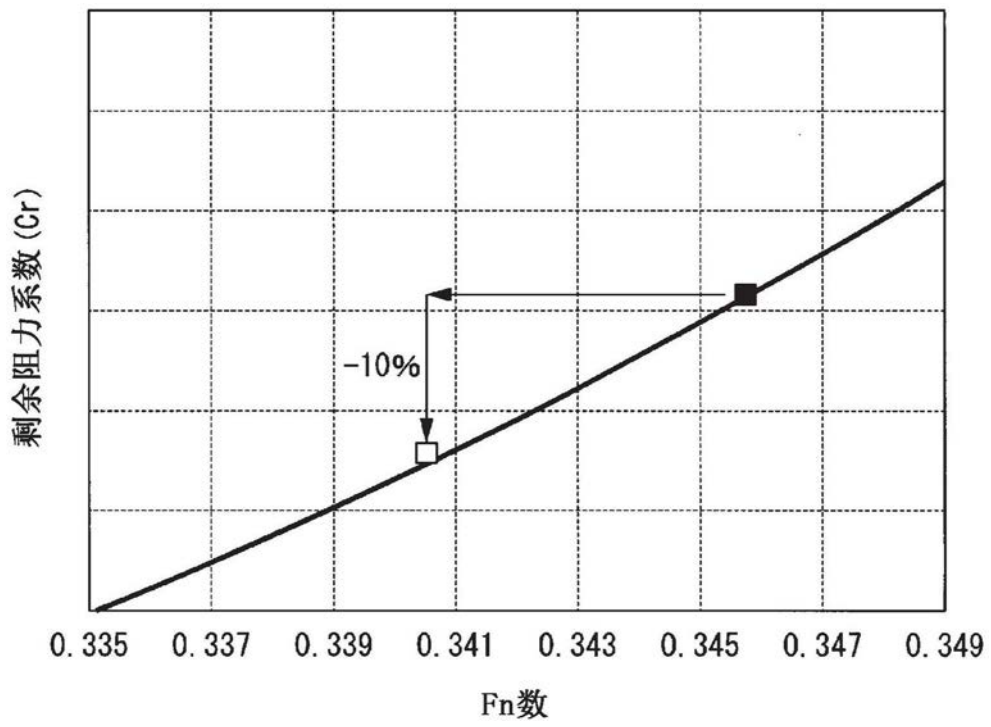


图10

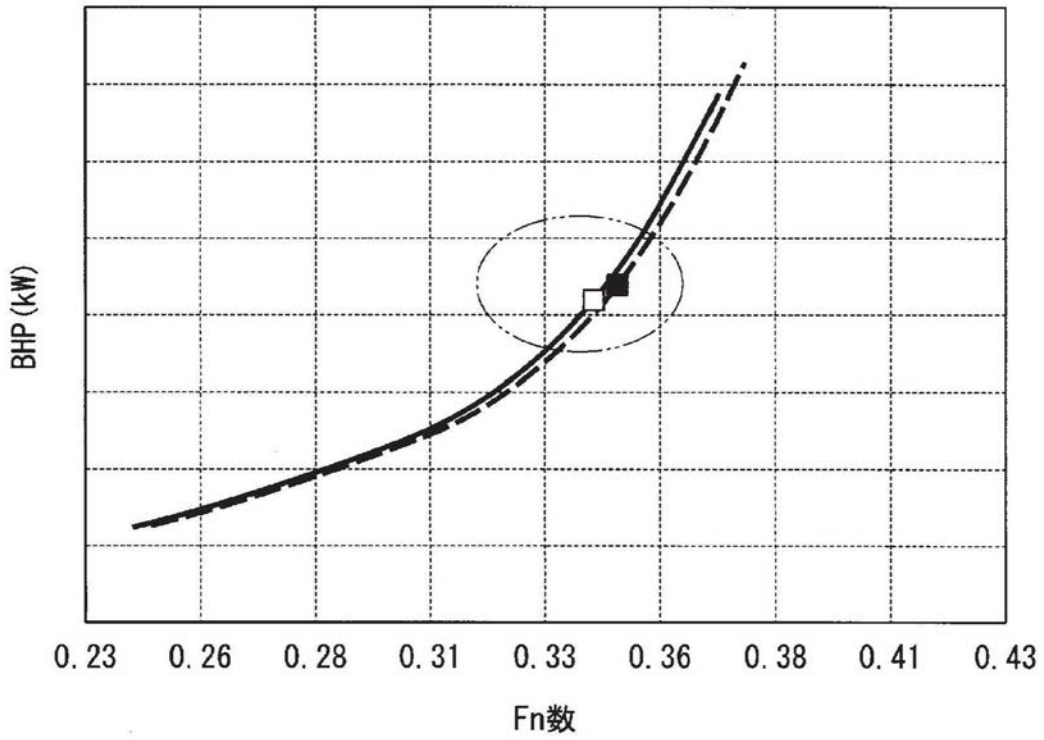


图11

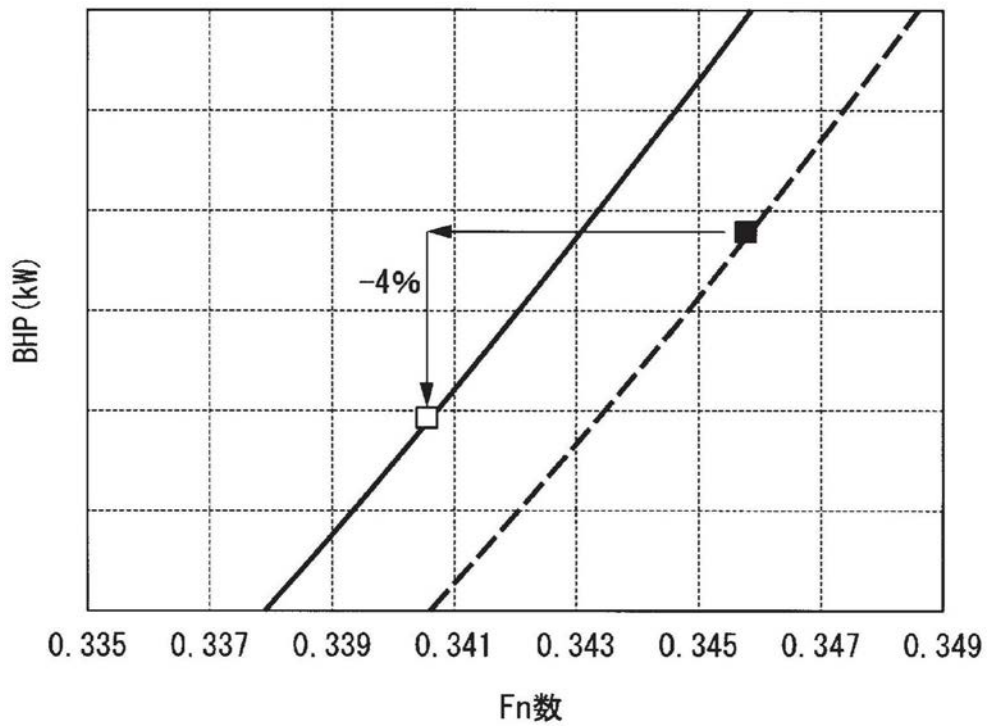


图12

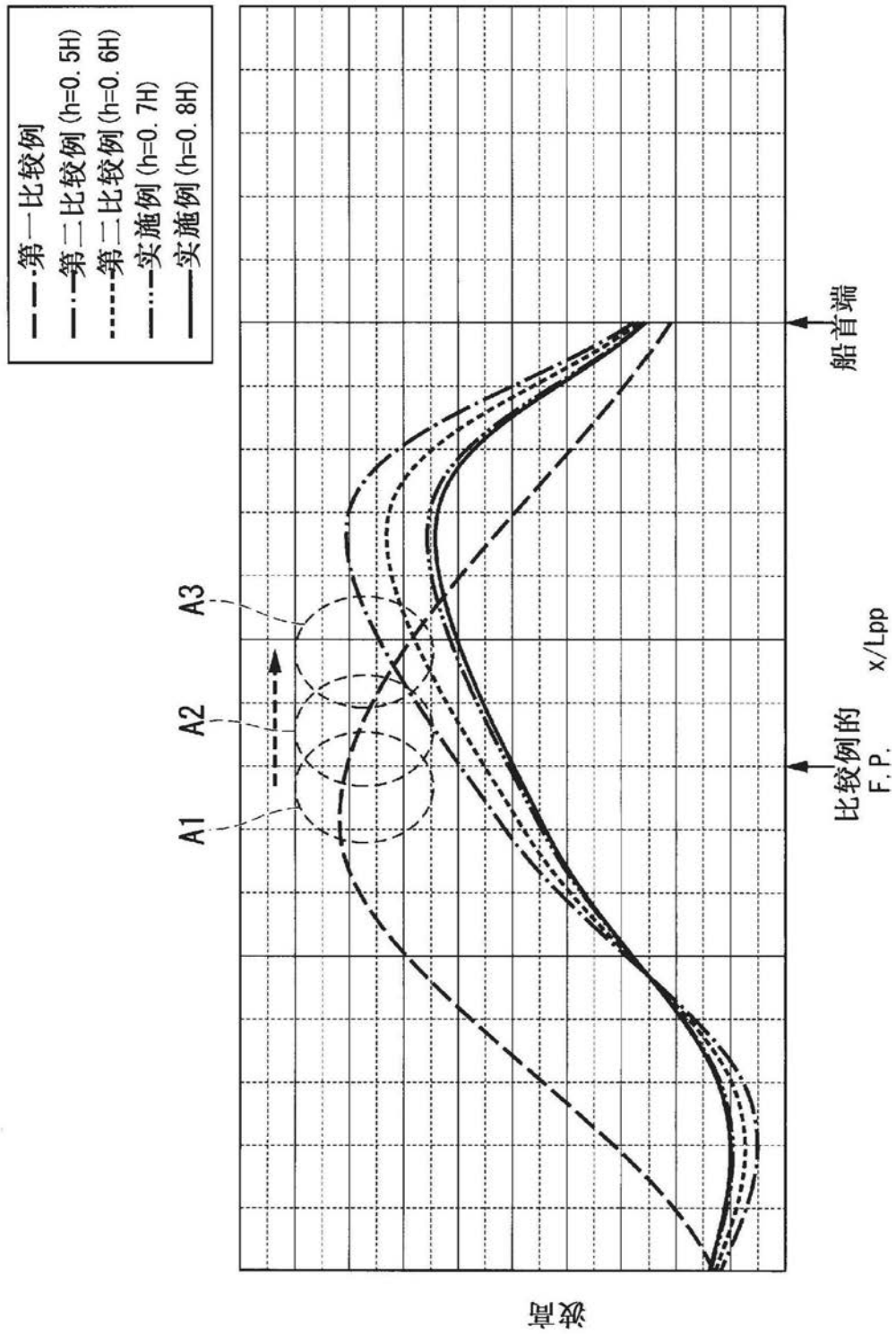


图13

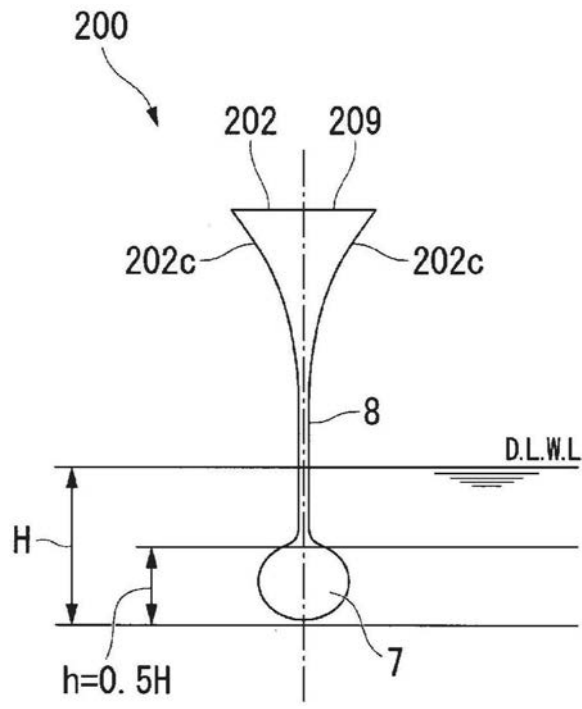


图14