



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 108778922 B

(45) 授权公告日 2021. 01. 05

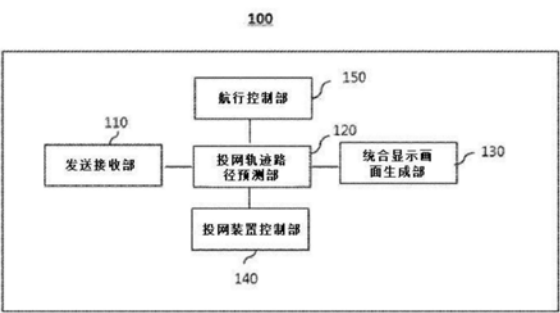
(21) 申请号 201780017277.7
(22) 申请日 2017.03.14
(65) 同一申请的已公布的文献号
 申请公布号 CN 108778922 A
(43) 申请公布日 2018.11.09
(30) 优先权数据
 10-2016-0031037 2016.03.15 KR
(85) PCT国际申请进入国家阶段日
 2018.09.13
(86) PCT国际申请的申请数据
 PCT/KR2017/002738 2017.03.14
(87) PCT国际申请的公布数据
 W02017/160055 KO 2017.09.21

(73) 专利权人 釜庆大学校产学协力团
 地址 韩国釜山市南区新仙路365 (龙塘洞釜庆大学校)
 专利权人 BM国际有限公司
(72) 发明人 李春雨
(74) 专利代理机构 上海思微知识产权代理事务所 (普通合伙) 31237
 代理人 智云
(51) Int.Cl.
 B63B 49/00 (2006.01)
 B63B 35/14 (2006.01)
 B63H 25/04 (2006.01)
 G01S 15/96 (2006.01)
 G01W 1/02 (2006.01)
 审查员 管文浩

权利要求书2页 说明书11页 附图10页

(54) 发明名称
 围网的投网航迹显示及控制系统

(57) 摘要
 本发明涉及围网的投网航迹显示及控制系统。所述系统包括：投网轨迹路径预测部，其以通过所述发送接收部而从安装于所述围网船的测量装备接收的数据为基础，预测捕捞鱼群所需的投网轨迹路径；以及统合显示画面生成部，其生成包括从所述投网轨迹路径预测部预测的投网轨迹路径的统合显示画面信息。



1. 一种围网的投网航迹显示及控制系统,其特征在于,包括:

发送接收部,用于与安装于围网船的测量装备实时发送接收数据;

投网轨迹路径预测部,以通过所述发送接收部而从安装于所述围网船的测量装备接收的数据为基础,预测用于捕捞鱼群的投网轨迹路径;以及

综合显示画面生成部,生成包括从所述投网轨迹路径预测部预测的投网轨迹路径在内的综合显示画面信息,

所述投网轨迹路径预测部使投网开始位置构成得:

a) 在结束投网时以使得所述鱼群位于被渔具包围的圆的中心的方式投网的情况下,特定为所述鱼群将移动至位于被所述渔具包围的圆的中心的距离和所述渔具包围半径构成的直角三角形中,所述围网船向正横后方观察鱼群的角度 θ ,其中:

$$\theta = \tan^{-1}\left(\frac{k\pi}{E}\right)$$

E:速度比 (V_s/V_f)

V_s :围网船的速度

V_f :鱼群的游动速度

所述k为根据投网模式而设定的具有大于0且小于等于2的值的变数;

或者

b) 在进行投网作业时以使得所述鱼群到达渔具中央部的方式投网的情况下,特定为所述鱼群的速度矢量与围网船的正横构成的角度 θ ,其中,根据下面公式(1)至(4)确定所述 θ :

$$a = \left(\frac{E - k\pi}{\pi E}\right)L \quad (1)$$

$$\overrightarrow{P_0P_3} = \left|\overrightarrow{P_0P_3}\right|\mathbf{n}_{rf} \quad (2)$$

$$\overrightarrow{P_3P_0} \cdot \overrightarrow{P_3P_1} = \left|\overrightarrow{P_3P_0}\right|\left|\overrightarrow{P_3P_1}\right|\cos\theta \quad (3)$$

$$\left|\overrightarrow{P_3P_1}\right| = R_g \quad (4)$$

E:速度比 (V_s/V_f)

V_s :围网船的速度

V_f :鱼群的游动速度

a:鱼群中心与投网圆间的最短距离

L:渔具长度

所述k为根据投网模式而设定的具有大于0且小于等于1的值的变数

R_g :渔具的包围半径

$\mathbf{n}_{rf}$:鱼群的速度的单位矢量

P_0 :鱼群位置

P₁:投网开始位置

P₃:投网包围圆中心。

2. 根据权利要求1所述的围网的投网航迹显示及控制系统,其特征在于,
通过所述发送接收部,所述生成的所述综合显示画面信息传送给声纳装备或原有位置信息显示装备。

3. 根据权利要求1所述的围网的投网航迹显示及控制系统,其特征在于,
所述测量装备包括声纳装备、GPS装备、风向仪及风速仪。

4. 根据权利要求1所述的围网的投网航迹显示及控制系统,其特征在于,
所述系统还包括投网装置控制部,所述投网装置控制部用于生成控制使得沿着从所述投网轨迹路径预测部预测的投网轨迹路径,对所述围网船安装的渔具进行投网的控制信号,控制安装于所述围网船的投网装置。

5. 根据权利要求1所述的围网的投网航迹显示及控制系统,其特征在于,
所述系统还包括航行控制部,所述航行控制部生成用于沿着从所述投网轨迹路径预测部预测的投网轨迹路径控制所述围网船航行所需的航行控制信号,控制所述围网船的航行装置。

6. 根据权利要求1所述的围网的投网航迹显示及控制系统,其特征在于,
所述投网轨迹路径预测部在根据预先设置的模式进行投网的情况下,生成在相应时间点的渔具的底纲水深值信息,所述综合显示画面信息包括所述底纲水深值信息。

7. 根据权利要求1所述的围网的投网航迹显示及控制系统,其特征在于,
所述投网轨迹路径预测部在按照预先设置的模式进行投网的情况下,生成在相应时间点的渔具的底纲水深值信息,所述综合显示画面信息包括所述底纲水深值信息。

8. 根据权利要求1所述的围网的投网航迹显示及控制系统,其特征在于,
所述综合显示画面生成部生成包括所述投网轨迹路径以及本船信息、渔具信息、鱼群信息及海洋环境信息的所述综合显示画面信息。

围网的投网航迹显示及控制系统

技术领域

[0001] 本发明涉及一种围网的投网航迹显示及控制系统,在使得可以考虑鱼群的移动方向和速度及渔业信息,实时计算并提供成功可能性最大的投网开始位置及投网轨迹而进行作业,同时控制使得船舶可以沿该轨迹自动移动并投网。

背景技术

[0002] 围网渔业中规模最大的是利用金枪鱼围网,在太平洋、印度洋及大西洋的大洋中,以金枪鱼类为对象进行作业,中小规模的围网渔业在全世界沿岸国家的近海,以鲐鱼等表层鱼类为对象进行。全世界2013年金枪鱼围网渔业生产479万吨(韩国27万吨),总产值达到约70亿美元。

[0003] 在金枪鱼围网领域,最近国际上显现的问题是,在世界大洋中进行的作业大部分以聚集于流木的鱼群为对象进行作业,作为非目标鱼的大眼金枪鱼和黄鳍金枪鱼幼鱼被大量混获。因此,负责资源管理的中西部太平洋水产委员会等地方水产委员会,取代替制流木集群的作业,而是使得进行上层集群作业,但作业国由于上层集群的作业技术不足,推迟这种管制的全面实施,仅仅部分地实施。

[0004] 为了利用围网捕捞上浮并迅速游动的鱼群,只有考虑鱼群的移动方向和速度、围网船的投网速度、渔具的大小及风和潮流的强度和方向,找到准确的投网位置并投网,才能成功进行作业。一般认为,即使发现上浮并游动的金枪鱼鱼群,作业的成功率也不足30%。

[0005] 但是,由于投网位置、围网船的投网速度和位置等依赖于围网船船长的经验性知识而进行,因而各国网船的作业成功率偏差很大,另外,即使是经验丰富的船长,由于依赖于直观,因而在提高作业成功率方面也存在界限。

[0006] 另外,作为作业过程中需要的渔业信息,鱼群信息从声纳获得,船舶的航行信息、基于电子海图的位置信息、潮流与风的方向和强度等渔业信息从各不相同的仪器获得,这些信息显示于互不相同的显示器,因而全部收集、分析这些信息并找到适宜的投网位置进行作业,从现实角度而言并不容易。

[0007] 因此,要求一种系统,能够实时分析鱼群的移动信息、船舶的航行信息及渔具信息,自动计算并提供成功可能性高的投网开始位置和鱼群包围轨迹,统合并提供鱼群信息、船舶的航行信息、基于电子海图的位置信息、潮流和风的方向和强度等信息。

发明内容

[0008] 解决的技术问题

[0009] 本发明目的是提供一种围网的投网航迹显示及控制系统,在将捕捞鱼群所需的投网轨迹路径与本船信息、渔具信息、鱼群信息及海洋环境信息一同统合提供的同时,控制使得船舶可以沿该轨迹自动移动并投网。

[0010] 技术方案

[0011] 旨在解决所述问题的本发明一种形态的围网的投网航迹显示及控制系统包括:发

送接收部,其用于与安装于围网船的装备实时发送接收数据;投网轨迹路径预测部,其以通过所述发送接收部而从安装于所述围网船的测量装备接收的数据为基础,预测用于捕捞鱼群的投网轨迹路径;及统合显示画面生成部,其生成包括从所述投网轨迹路径预测部预测的投网轨迹路径在内的统合显示画面;所述统合显示画面生成部生成的统合显示画面将所述投网轨迹路径以及本船信息、渔具信息、鱼群信息及海洋环境信息显示于一个画面。

[0012] 通过所述发送接收部,所述生成的统合显示画面信息可以传送给声纳装备或原有位置信息显示装备。

[0013] 所述测量装备可以包括声纳装备、GPS装备、风向仪及风速仪。

[0014] 所述系统可以还包括投网装置控制部,所述投网装置控制部用于生成控制使得沿着从所述投网轨迹路径预测部预测的投网轨迹路径,对所述围网船安装的渔具进行投网的控制信号,控制安装于所述围网船的投网装置。

[0015] 所述系统可以还包括航行控制部,所述航行控制部生成用于沿着从所述投网轨迹路径预测部预测的投网轨迹路径而控制所述围网船航行所需的航行控制信号,控制所述围网船的航行装置。

[0016] 所述投网轨迹路径预测部可以根据下面公式确定 θ 。

[0017]
$$\theta = \tan^{-1}\left(\frac{k\pi}{E}\right)$$

[0018] θ :在由鱼群将移动至位于被渔具包围的圆的中心的距离与所述渔具包围半径构成的直角三角形中,相对于所述鱼群将移动的距离,在所述投网开始位置的所述围网船观察鱼群的角度

[0019] E:速度比 (V_s/V_f)

[0020] V_s :围网船的速度

[0021] V_f :鱼群的游动速度

[0022] 所述k可以大于0且小于2。

[0023] 所述投网轨迹路径预测部根据鱼群与围网船的速度比E,渔具长度L同投网圆与鱼群中心间距离a的关系如下。

[0024]
$$a = \left(\frac{E - k\pi}{\pi E}\right)L$$

[0025] E:速度比 (V_s/V_f)

[0026] V_s :围网船的速度

[0027] V_f :鱼群的游动速度

[0028] a:鱼群中心与投网圆间的距离

[0029] 所述k可以大于0且小于1。

[0030] 所述投网轨迹路径预测部在根据预先设置的模式进行投网的情况下,可以生成在相应时间点的渔具中心的底纲水深值信息,所述统合显示画面信息可以包括所述底纲水深值信息。

[0031] 所述统合显示画面生成部可以生成包括所述投网轨迹路径以及本船信息、渔具信息、鱼群信息及海洋环境信息在内的所述统合显示画面信息。

[0032] 发明效果

[0033] 根据本发明实施例的投网航迹控制系统,预测并提供捕捞鱼群所需的投网轨迹路径,从而可以飞跃性提高作业的成功可能性。

[0034] 另外,统合多样信息并在一个画面中提供,从而可统合地确认作业状况,因而可以增大使用者的便利性。

[0035] 另外,由于根据预测的投网轨迹路径,自动控制围网船航行及投网装置,因而可以提高作业的可靠性和准确性,可以节省高级人力。

附图说明

[0036] 图1是本发明实施例的围网的投网航迹显示及控制系统的构成图。

[0037] 图2是本发明实施例的围网的投网航迹显示及控制系统中基于投网轨迹路径预测部的投网法1的第1-1模式的投网轨迹路径的示例图。

[0038] 图3是本发明实施例的围网的投网航迹显示及控制系统中基于投网轨迹路径预测部的投网法1的第1-2模式的投网轨迹路径的示例图。

[0039] 图4是本发明实施例的围网的投网航迹显示及控制系统中基于投网轨迹路径预测部的投网法1的第1-3模式的投网轨迹路径的示例图。

[0040] 图5是本发明实施例的围网的投网航迹显示及控制系统中基于投网方法2的投网轨迹路径的概念图。

[0041] 图6是本发明实施例的围网的投网航迹显示及控制系统中基于投网轨迹路径预测部的投网法2的第2-1模式至第2-3模式的投网轨迹路径的示例图。

[0042] 图7是图示本发明实施例的围网的投网航迹显示及控制系统中以渔具的沉降水深为基准计算的投网方法1的投网轨迹的图。

[0043] 图8是图示本发明实施例的围网的投网航迹显示及控制系统中以渔具的沉降水深为基准计算的投网方法2的投网轨迹的图。

[0044] 图9是本发明实施例的围网的投网航迹显示及控制系统中,显示于统合显示画面生成部的画面的示例图。

[0045] 图10是本发明实施例的围网的投网航迹显示及控制系统中,在声纳中显示投网轨迹的画面的示例图。

[0046] [附图标记的说明]

[0047] 100:围网的投网航迹显示及控制系统 110:发送接收部

[0048] 120:投网轨迹路径预测部 130:统合显示画面生成部

[0049] 140:投网装置控制部 150:航行控制部

具体实施方式

[0050] 如果参照后面与附图一同详细实施的实施例,本发明目的及效果以及达成其所需的技术构成将会明确。在说明本发明方面,在判断认为对公知功能或构成的具体说明可能不必要地混淆本发明要旨的情况下,省略该详细说明。而且,后面说明的术语是考虑到本发明中的结构、作用及功能等而定义的术语,其可因使用者、运用者的意图或惯例等而异。

[0051] 但是,本发明并非限定于以下公开的实施例,可以体现为互不相同的多样形态。不

过,本实施例提供用于使本发明的公开更完整,向本发明所属技术领域的技术人员完整告知发明的范畴,本发明只由权利要求书记载的权利要求项的范畴所定义。因此,其定义应以本说明书通篇内容为基础做出。

[0052] 在通篇说明书中,当提到某部分“包括”某构成要素时,这意味着,只要没有特别相反的记载,可以还包括其他构成要素,而非排除其他构成要素。

[0053] 下面参照附图,更详细地说明本发明优选实施例。

[0054] 另一方面,在本发明的实施例中,各构成要素、功能模块或装置可以由一个或其以上的下部构成要素构成,各构成要素执行的电气、电子、机械功能,可以以电子电路、集成电路、ASIC(Application Specific Integrated Circuit)等公知的多样元件或机械性要素体现,也可以分别独立体现或由2个以上统合为一个体现。

[0055] 另外,附带的框图的各模块和流程图的各步骤的组合,也可以借助于计算机程序指令而执行。这些计算机程序指令可以搭载于通用计算机、专用计算机、携带笔记本电脑、网络计算机等其他可编程的数据处理装备的处理器,因而通过计算机装置或其他可编程数据处理装备的处理器执行的这些指令,生成执行下面将说明的框图各模块或流程图各步骤中说明功能的手段。这些计算机程序指令为了以特定方式体现功能,也可以存储于能够指向计算机装置或其他可编程数据处理装备的可用于计算机装置的存储器或计算机可读存储器,因而也可以生产执行内含框图各模块或流程图各步骤中说明的功能的指令手段的制造物。计算机程序指令还可以搭载于计算机装置或其他可编程数据处理装备上,因而也可以是在计算机装置或其他可编程数据处理装备上生成执行一系列动作步骤所需的流程,提供实施框图各模块及流程图各步骤中说明的功能所需的步骤。

[0056] 另外,各模块或各步骤可以代表用于实施特定逻辑功能的内含一个以上可运行指令的模块、区段或代码的一部分。另外需要注意的是,在几种替代实施例中,模块或步骤中提到的功能也可以超出顺序发生。例如,连接并图示的两个模块或步骤可以事实上实际同时执行,或该模块或步骤也可以适时地根据相应功能而倒序执行。

[0057] 下面参照附图,对本发明实施例的围网的投网航迹显示及控制系统进行说明。

[0058] 图1是本发明实施例的围网的投网航迹显示及控制系统的构成图。

[0059] 所述系统作为安装于以鱼群为对象实施作业的围网船的系统,执行的功能是,从各种仪器收集并显示鱼群信息、本船信息、位置信息、渔具信息及海洋环境信息,预测安装于围网船的渔具的投网轨迹路径,构成并提供统合显示画面,根据所述预测的投网轨迹路径,控制围网船的航行及投网装置。

[0060] 如所述图1所示,本发明实施例的围网的投网航迹显示及控制系统100包括发送接收部110、投网轨迹路径预测部120、统合显示画面生成部130、投网装置控制部140及航行控制部150。

[0061] 所述投网装置控制部140及航行控制部150可选择性地包括于所述系统。

[0062] 在围网船中,安装有用于获得作业过程需要的鱼群信息的声纳装置、GPS装置、用于获得船舶的航行信息、基于电子海图的位置信息、潮流和风的方向和强度等渔业信息的多个仪器。

[0063] 所述发送接收部110从所述声纳装置和多个仪器接收测量的信息。

[0064] 所述投网轨迹路径预测部120以所述发送接收部110接收的信息为基础,预测捕捞

鱼群所需的投网轨迹路径。

[0065] 下面对2种投网方法进行详细说明。

[0066] [投网方法1]

[0067] 当以静止的鱼群为对象进行作业时,应投网使得在投网完成时,鱼群位于被网包围的包围圆的中央。

[0068] 就以移动的鱼群为对象的作业方法而言,当以鱼群以既定方向和速度移动为前提而完成投网时,鱼群来到被网包围的圆的中央位置是最好的,因而应考虑鱼群的移动,与左右舷正横方向相比,到鱼群前面投网。

[0069] 在何种程度的前面投网,可以考虑鱼群的速度、围网船的投网速度及网的长度等而确定,当左转投网时,只有从左舷起,在船首受风的状态下开始投网,才能防止在投网完成后的括纲收紧和收网过程中船进入网内的事,右转投网时相反,应从右舷侧起,在船首受风并开始投网。

[0070] 所述投网轨迹路径预测部120可以根据投网方法1的第1-1模式、第1-2模式及第1-3模式中任意一种来预测投网轨迹路径。此时,所述第1-1模式作为鱼群静止或以很慢的速度移动的情形,是将投网结束时鱼群处于渔具包围圆中心为条件,第1-2、第1-3模式假定鱼群进行移动的情形,第1-2模式作为较慢移动的鱼群的情形,是将当渔具投网50%时,鱼群位置位于渔具包围圆中央为条件,第1-3模式作为较快移动的鱼群的情形,是将当渔具投网25%时鱼群的位置位于渔具包围圆中央为条件。

[0071] 投网方法1的投网轨迹计算所使用的各要素可以如下表1所示进行定义。

[0072] 【表1】

[0073]	名称	属性
	L	渔具的长度(浮纲长度(F.L)+牵引绳长度(T.L))
	R _g	渔具的包围半径
	S _f	鱼群将移动的距离
	t	鱼群或围网移动所用时间
	V _s	围网船的速度
	V _f	鱼群的游动速度
	L	围网渔具浮纲的长度
	E	速度比(V _s /V _f)
	θ	从围网船的正横,观察鱼群的角度
	π	圆周率(3.14)
	Q	投网开始位置

[0074] 【公式1】

[0075]
$$R_g = \frac{L}{2\pi}$$

[0076] 确定比鱼群位置超前何种程度开始投网的是θ。所述θ作为在由鱼群将移动至位于渔具中心的距离与渔具包围半径构成的直角三角形中,所述鱼群将移动的距离的直视角度,可以定义为在所述投网开始位置的所述围网船向正横后方观察鱼群的角度。

[0077] 图2是本发明实施例的围网的投网航迹显示及控制系统中基于投网轨迹路径预测

部的投网法1的第1-1模式的投网轨迹路径的示例图。如所述图2所示,在第1-1模式的情况下,所述 θ 值可以按如下计算。

[0078] 在所述图2中, θ 可以根据下面数学式2求出。

[0079] 【公式2】

$$[0080] \quad \theta = \tan^{-1}\left(\frac{S_f}{R_g}\right)$$

[0081] 另外,鱼群将移动的距离 S_f 可以如下面数学式3所示求出,如果将鱼群移动所用的时间 t 当作围网船完全投网所用的时间,则可以如下面数学式4所示计算。

[0082] 【公式3】

$$[0083] \quad S_f = V_f \cdot t$$

[0084] 【公式4】

$$[0085] \quad t = \frac{L}{V_z} = \frac{2\pi R_g}{V_z}$$

[0086] 如果将所述数学式4代入数学式3,则得到下面数学式5。

[0087] 【公式5】

$$[0088] \quad S_f = V_f \cdot \left(\frac{2\pi R_g}{V_z}\right) = 2\pi R_g \cdot \frac{V_f}{V_z} = \frac{2\pi R_g}{E}$$

[0089] 另外,如果将数学式5代入数学式2,则所述 θ 可以如下面数学式6所示求出。

[0090] 【公式6】

$$[0091] \quad \theta = \tan^{-1}\left(\frac{2\pi}{E}\right)$$

[0092] 例如,当速度比很大时,如果假定为100(鱼群几乎静止时), θ 如下面数学式7所示求出。

[0093] 【公式7】

$$[0094] \quad \theta = \tan^{-1}\left(\frac{2 \times 3.14}{100}\right) = 3.6^\circ$$

[0095] 另一方面,速度比为6时与速度比为3时的 θ 分别如数学式8及数学式9所示求出。

[0096] 【公式8】

$$[0097] \quad \theta = \tan^{-1}\left(\frac{2 \times 3.14}{6}\right) = 46.3^\circ$$

[0098] 【公式9】

$$[0099] \quad \theta = \tan^{-1}\left(\frac{2 \times 3.14}{3}\right) = 64.4^\circ$$

[0100] 第1-1模式的情形,也如上面计算所示,即使鱼群的速度很小,也应在很超前的位置开始投网,因此是适合鱼群速度缓慢情形的方法,如果鱼群速度快,则优选选择第1-2模

式或第1-3模式进行投网。

[0101] 另一方面,第1-2模式将在网被投网1/2时,鱼群位置位于投网圆中心为条件,所述 θ 值可以如下计算。

[0102] 图3是本发明实施例的围网的投网航迹显示及控制系统中基于投网轨迹路径预测部的投网法1的第1-2模式的投网轨迹路径的示例图。

[0103] 如所述图3所示,在第1-2模式的情况下,所述 θ 值可以如下面数学式10及11所示计算。

[0104] 【公式10】

[0105]
$$t = \frac{L/2}{V_z} = \frac{\pi R_g}{V_z}$$

[0106] 【公式11】

[0107]
$$\theta = \tan^{-1}\left(\frac{\pi}{E}\right)$$

[0108] 例如,速度比为6时和速度比为3时的 θ 分别如数学式12及数学式13所示求出。

[0109] 【公式12】

[0110]
$$\theta = \tan^{-1}\left(\frac{3.14}{6}\right) = 27.6^\circ$$

[0111] 【公式13】

[0112]
$$\theta = \tan^{-1}\left(\frac{3.14}{3}\right) = 46.3^\circ$$

[0113] 第1-2模式的情形,位置选择比较容易,即使鱼群继续行进,最终遇到充分沉降的网,而如果返回,围网船也会先包围鱼群,因而成功几率高。但是,该方法也一样,如果速度比减小,则应在比鱼群相当超前的位置投网,因而在以游动速度快的鱼群为对象的情况下,存在失败的忧虑。

[0114] 另一方面,第1-3模式的情形将渔具投网1/4时鱼群位于渔具包围圆中央为条件,所述 θ 值可以如下所示计算。

[0115] 图4是本发明实施例的围网的投网航迹显示及控制系统中基于投网轨迹路径预测部的投网法1的第1-3模式的投网轨迹路径的示例图。

[0116] 如所述图4所示,在第1-3模式的情况下,所述 θ 值可以如下面数学式14所示计算。

[0117] 【公式14】

[0118]
$$\theta = \tan^{-1}\left(\frac{\pi}{2E}\right)$$

[0119] 例如,速度比为6时和速度比为3时的 θ 分别如数学式15及数学式16所示求出。

[0120] 【公式15】

[0121]
$$\theta = \tan^{-1}\left(\frac{3.14}{2 \times 6}\right) = 14.7^\circ$$

[0122] 【公式16】

[0123] $\theta = \tan^{-1}(\frac{3.14}{2 \times 3}) = 27.6^\circ$

[0124] 第1-3模式的情形是在速度快的鱼群,即,例如以金枪鱼为鱼群时可以推荐的方法。

[0125] 所述第1-1模式至第1-3模式作为一个示例,在所述数学式6、数学式11及数学式14中,给分子E设置变数k,可以生成更多样的模式。此时,所述k满足大于0且小于2。

[0126] [投网法2]

[0127] 下面对设置鱼群位于网中央部的情形的第2-1模式至第2-3模式的情形进行说明。

[0128] 图5是本发明实施例的围网的投网航迹显示及控制系统中基于投网方法2的投网轨迹路径的概念图。

[0129] 下表2是说明所述图5中各符号的表。

[0130] [表2]

名称	属性
a	鱼群中心与投网圆间的距离
F. L.	浮纲长度
T. L.	牵引绳长度
L	渔具的长度 (浮纲长度+ 牵引绳长度)
R _g	渔具的包围半径
θ	鱼群速度矢量与围网船正横构成的角
b	鱼群将移动的距离
r _f	鱼群的半径
V _f	鱼群的速度矢量
n _{rf}	鱼群的速度的单位矢量
P ₀	鱼群位置
P ₁	投网开始位置
P ₃	投网包围圆中心

D	网中央部
E=V _s /V _f	速度比
L=2 π R _g	渔具长度与包围半径的关系

[0133] 说明根据投网方法2计算投网轨迹的方法。就投网方法2而言,鱼群如果无方向变化地行进,则与网中央部分D点相遇,该中央部分是网沉降最深之处,因而可以有效阻断鱼群逃走。如果将投网方法2的相对于渔具长度的速度比及鱼群与投网圆间距离a的关系式变形,将第2-1模式设为a₁,将第2-2模式设为a₂,将第2-3模式设为a₃,按场景重写如下。

[0134] 【公式17】

[0135] $a_1 = (\frac{E - \pi}{\pi E})L$

[0136] 【公式18】

[0137] $a_2 = (\frac{E - 0.8\pi}{\pi E})L$

[0138] 【公式19】

$$[0139] \quad a_3 = \left(\frac{E - 0.6\pi}{\pi E} \right) L$$

[0140] 所述第2-1模式是投网结束时鱼群到达渔具中央部时的模式,所述第2-2模式是投网进行80%时鱼群到达渔具中央部情形的模式,所述第2-3模式与投网进行60%时鱼群到达渔具中央部情形的模式相应。

[0141] 在所述式中,如果速度比和渔具长度确定,则可以按场景求出 a_1 、 a_2 、 a_3 ,可以如下求出投网开始点P1。如果将P3设为投网圆的中心,则从P0出发的鱼群如想到达中央部分位置D,则需要经过P3,因而如果将鱼群速度矢量的单位矢量设为 n_{rf} ,则利用P0至P3间的位置矢量,可以如下求出P3的坐标。

[0142] 【公式20】

$$[0143] \quad \overrightarrow{P_0 P_3} = \left| \overrightarrow{P_0 P_3} \right| n_{rf}$$

[0144] 投网开始位置P1可以利用矢量的内积而求出。

[0145] 即,在所述图5中, θ 是鱼群的速度矢量与围网船的正横构成的角度,如果知道浮纲长度与牵引绳长度之比,则可以求出 θ ,按如下表现。

[0146] 【公式21】

$$[0147] \quad \overrightarrow{P_3 P_0} \cdot \overrightarrow{P_3 P_1} = \left| \overrightarrow{P_3 P_0} \right| \left| \overrightarrow{P_3 P_1} \right| \cos \theta$$

[0148] 另外,投网圆中心P3与投网开始位置P1间的距离为 R_g ,即,为渔具的包围半径,因而以下式表现。

[0149] 【公式22】

$$[0150] \quad \left| \overrightarrow{P_3 P_1} \right| = R_g$$

[0151] 因此,如果联立数学式21与22求解,则可以确定P1 (x_1 、 y_1)。图6是本发明实施例的围网的投网航迹显示及控制系统中基于投网轨迹路径预测部的投网法2的第2-1模式至第2-3模式的投网轨迹路径的示例图。

[0152] 如图6所示,可以求出实质性示例($r_f = 50m$ 、 $V_f = -2i + j$ (m/s)、 $P_0 (0, 0)$ 、 $F.L. = 1860m$ 、 $T.L. = 400m$ 、 $V_s = 6m/s$ 时)的投网开始位置P1 (x_1 、 y_1)和投网轨迹。

[0153] 此时,所述第2-1模式至第2-3模式作为一个示例,可以给所述数学式17~19的分子中的 π 设置变数 k ,生成更多样的模式。此时,所述 k 满足大于0且小于1。

[0154] 另一方面,如上面说明的投网方法1、2所示,可以预测鱼群位于被渔具包围的圆的中心或鱼群到达渔具中央部时的投网轨迹,但是否能够用网阻断鱼群,则完全取决于底纲的沉降水深。通过对围网渔具的数值模拟或实验性解释,如果可以相对于时间获知渔具各部分特别是C点和D点的沉降水深,则可以按所述两种投网方法的场景,显示鱼群到达C点或D点时底纲的沉降水深。这种底纲的沉降水深资料如果相对于时间经过而获得,则可以按照所述两种投网方法,也以底纲的沉降水深为基准,计算并显示投网轨迹。

[0155] 图7是图示本发明实施例的围网的投网航迹显示及控制系统中,以渔具的沉降水深为基准计算的投网方法1的投网轨迹的图。此时,投网圆1的底纲到达水深为50m,投网圆2

的底纲到达水深为60m,投网圆3的底纲达到水深为70m。

[0156] 图8是图示本发明实施例的围网的投网航迹显示及控制系统中,以渔具的沉降水深为基准计算的投网方法2的投网轨迹的图。此时,相应于投网圆1的底纲到达水深为50m,投网圆2的底纲到达水深为60m,投网圆3的底纲达到水深为70m的情形。如此一同提供底纲的到达水深信息,作业时可以选择最佳的投网轨迹路径。

[0157] 为了获知底纲的沉降水深,可以使用事先执行数值模拟而计算的资料,或使用从实验求出的资料,可以以关于渔具的设计资料信息为基础,由投网轨迹路径预测部120实时执行计算并求出投网预测路径。

[0158] 所述投网轨迹路径预测部120可以根据鱼群的移动速度,选择上面说明的第1-1、第1-2、第1-3模式、第2-1模式、第2-2模式、第2-3模式中的任意一种,预测投网轨迹路径。在本系统中,每个预先设置的周期,根据鱼群的速度和方向及围网船的巡航速度,选择所述两种投网方法的6种模式中至少一种或2种以上的投网轨迹并显示于画面中,按照每个计算步骤,投网轨迹根据鱼群的移动方向和速度而实时更新。

[0159] 所述6个模式作为一个示例,也可以生成比其更多的模式,或在上面说明的模式之外,不同地设置值而生成不同模式。

[0160] 另一方面,统合显示画面生成部130生成包括由所述投网轨迹路径预测部120预测的投网预测路径的统合显示画面信息。图9是本发明实施例的围网的投网航迹显示及控制系统100中统合显示画面生成部130显示的画面的示例图。

[0161] 如所述图9所示,统合显示画面生成部130生成并输出利用统合显示画面信息而构成的统合显示画面,所述统合显示画面信息包括从安装于围网船的声纳装置、GPS装置及多个仪器等通过发送接收部110而接收的信息,及借助于所述投网轨迹路径预测部120而预测的6种模式的投网轨迹路径。

[0162] 图10是本发明实施例的围网的投网航迹显示及控制系统中,在声纳中显示投网轨迹的画面的示例图。

[0163] 如所述图10所示,或者根据使用者选择,也可以只有所述投网轨迹中一部分输出于统合显示画面或声纳画面或原有位置信息显示装备的画面。

[0164] 在借助于所述统合显示画面生成部130而生成的统合显示画面中,如图9所示,可以统合提供本船信息、渔具信息、鱼群信息、海洋环境信息及投网轨迹路径信息。由此,可以在一个画面中统合确认关于作业环境的所有信息。

[0165] 另一方面,也可以构成得使所述统合显示画面生成部130所生成的统合显示画面信息,通过发送接收部110传送给声纳装置或原有位置显示装置,在声纳装置上的显示装置或位置显示装置中,统合画面显示信息或投网轨迹与声纳的鱼群信息一同显示。

[0166] 所述本船信息包括关于围网船的位置和船速及航向等的信息,渔具信息包括关于浮纲长度及网形态的信息,鱼群信息包括鱼群的移动速度、移动方向、大小及与本船的距离信息等。另外,海洋环境信息包括关于潮流方向、潮流速度、风向及风速的信息。

[0167] 另一方面,投网装置控制部140可以生成控制使得按照从投网轨迹路径预测部120预测的投网轨迹路径,对安装于所述围网船的渔具进行投网的控制信号,自动控制安装于所述围网船的投网装置,自动控制投网流程。

[0168] 另外,航行控制部150如果选择所述投网轨迹路径预测部生成的6种模式之一,则

生成用于按照预测的投网轨迹路径而控制所述围网船航行所需的航行控制信号,控制所述围网船的航行装置,从而可以自动控制作业所需的围网船航行。

[0169] 可以利用所述投网装置控制部140和所述航行控制部150,自动控制投网所需的围网船航行及投网,使作业活动的生产率最大化。

[0170] 以上对本发明的实施例进行了说明,但只要是相应技术领域的普通技术人员,便可以在不超出权利要求书记载的本发明思想的范围内,借助于构成要素的附加、变更、删除或追加等,多样地修订及变更本发明,这也应理解为包含于本发明的权利范围内。

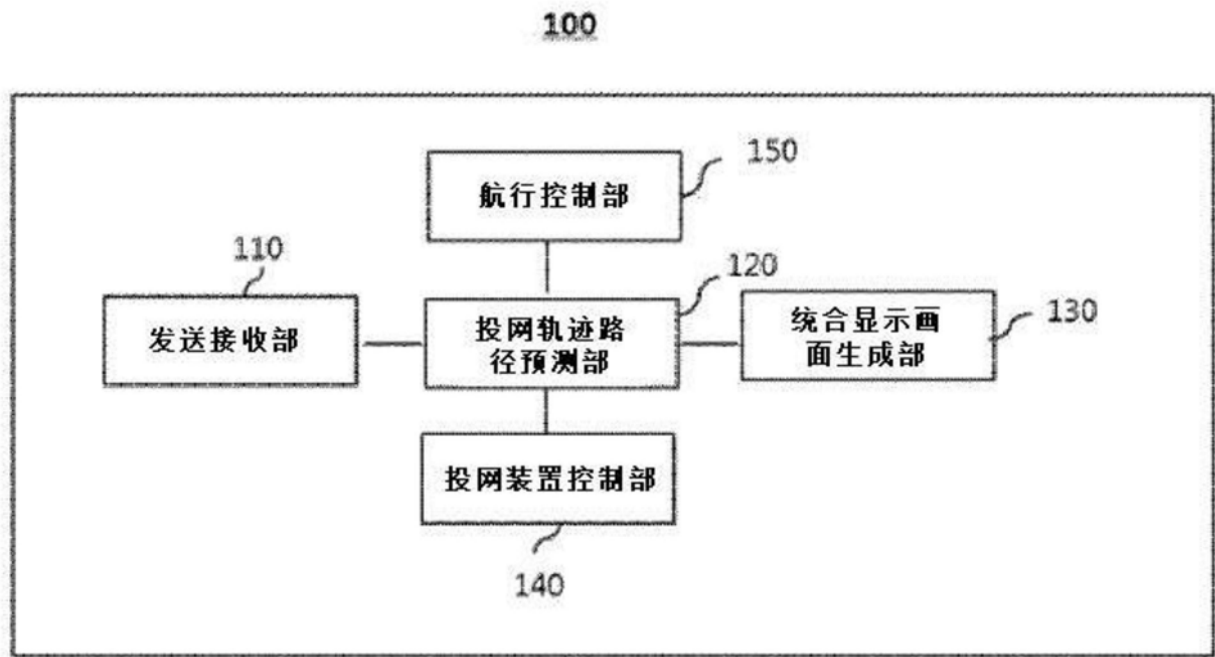


图1

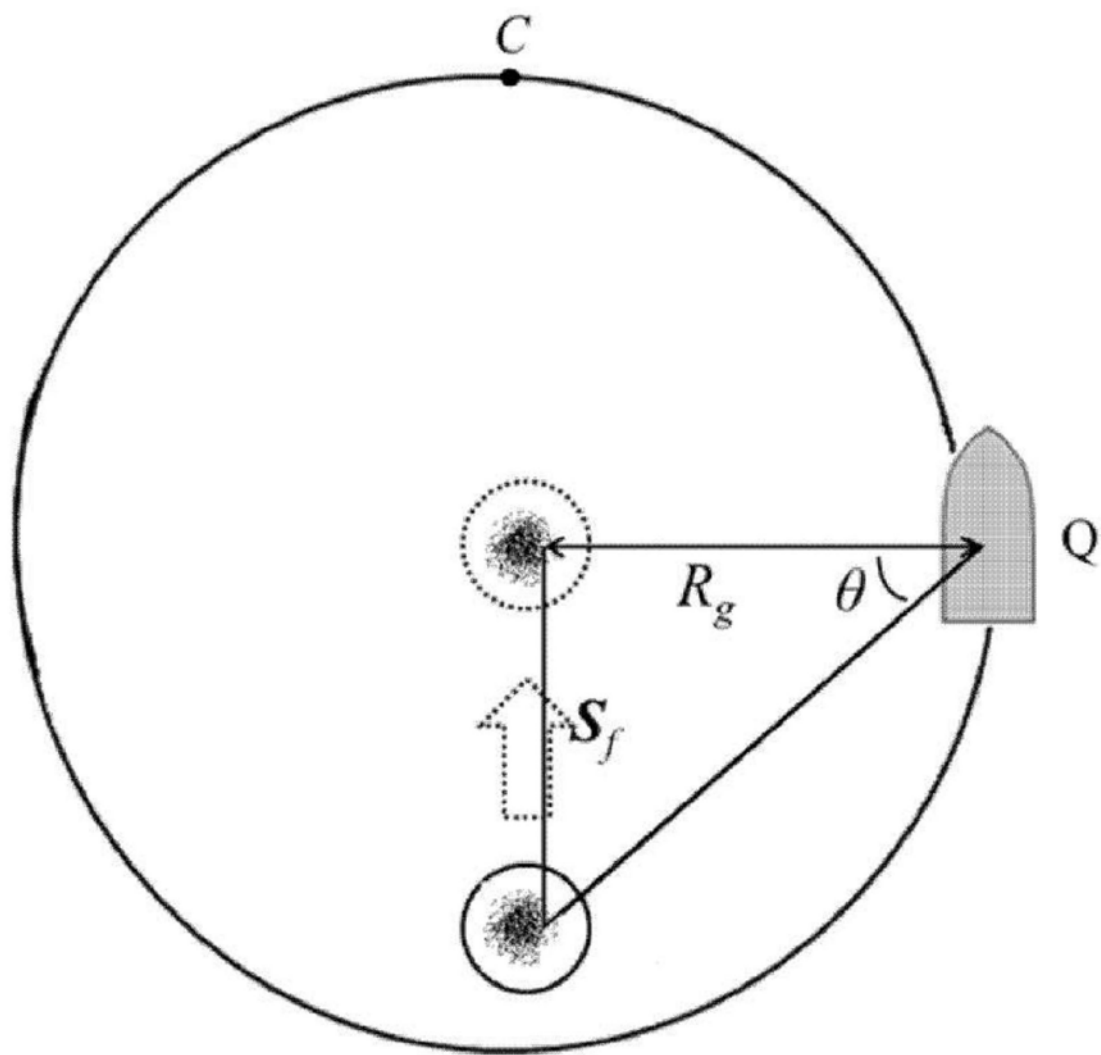


图2

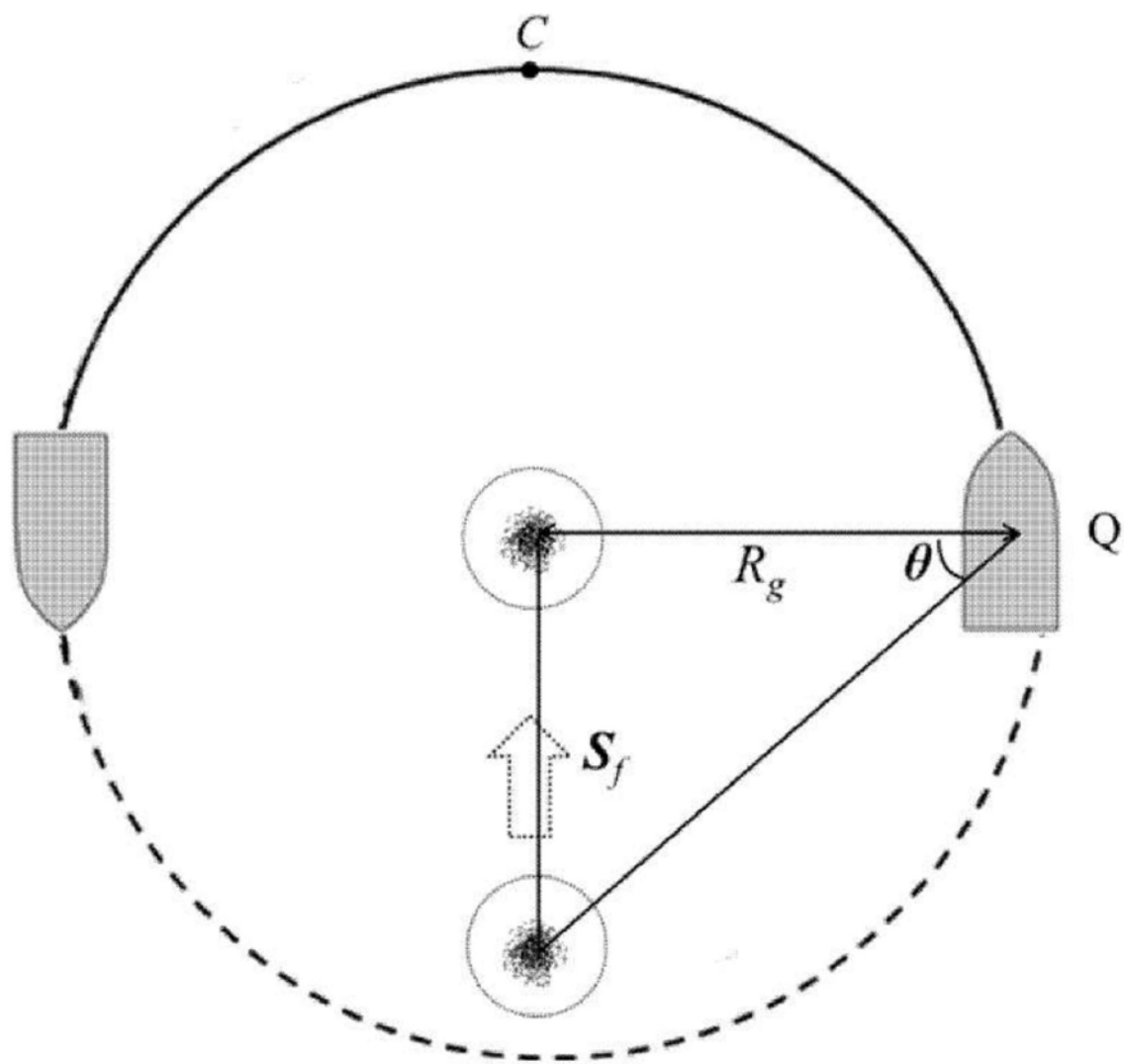


图3

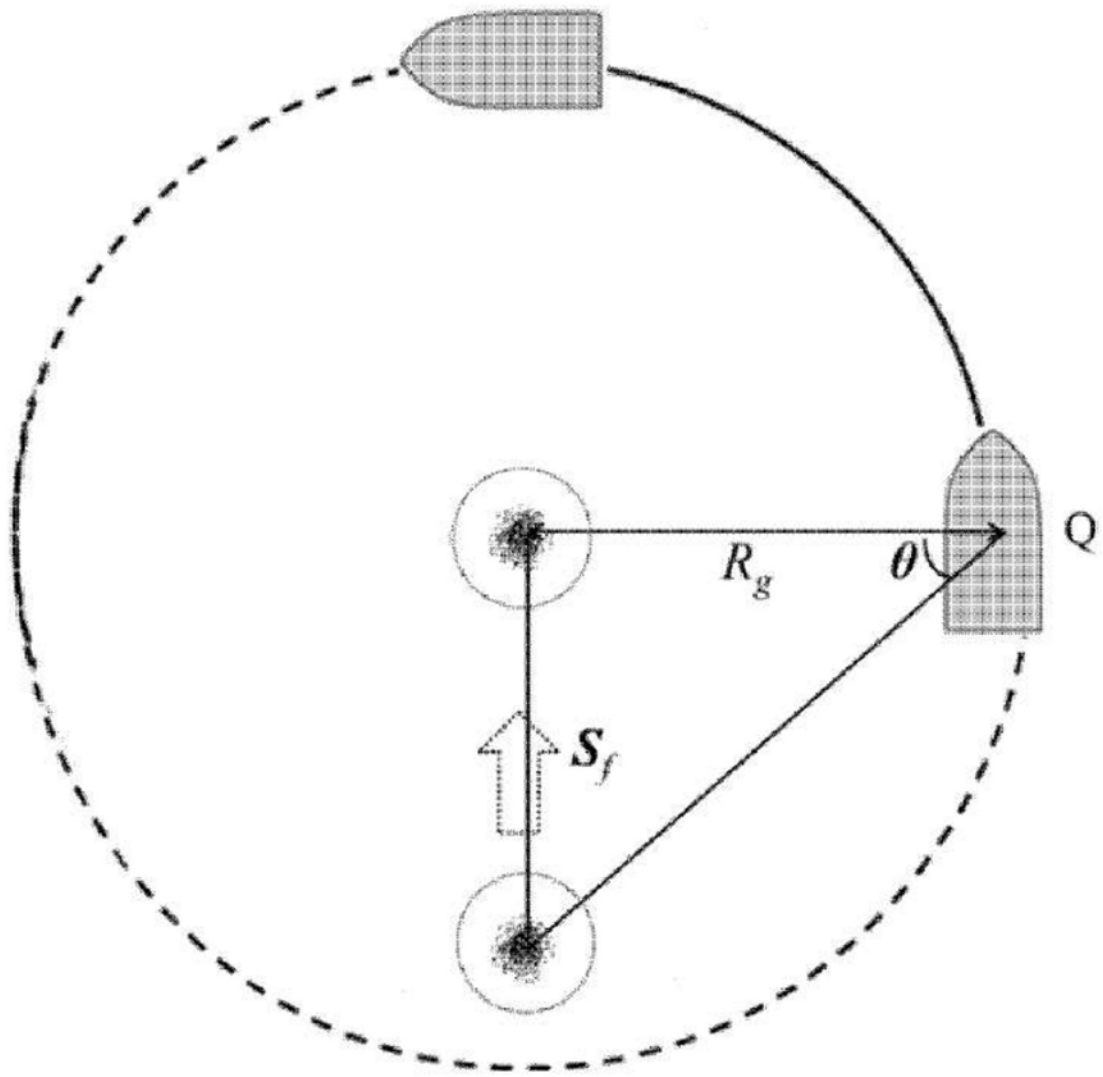


图4

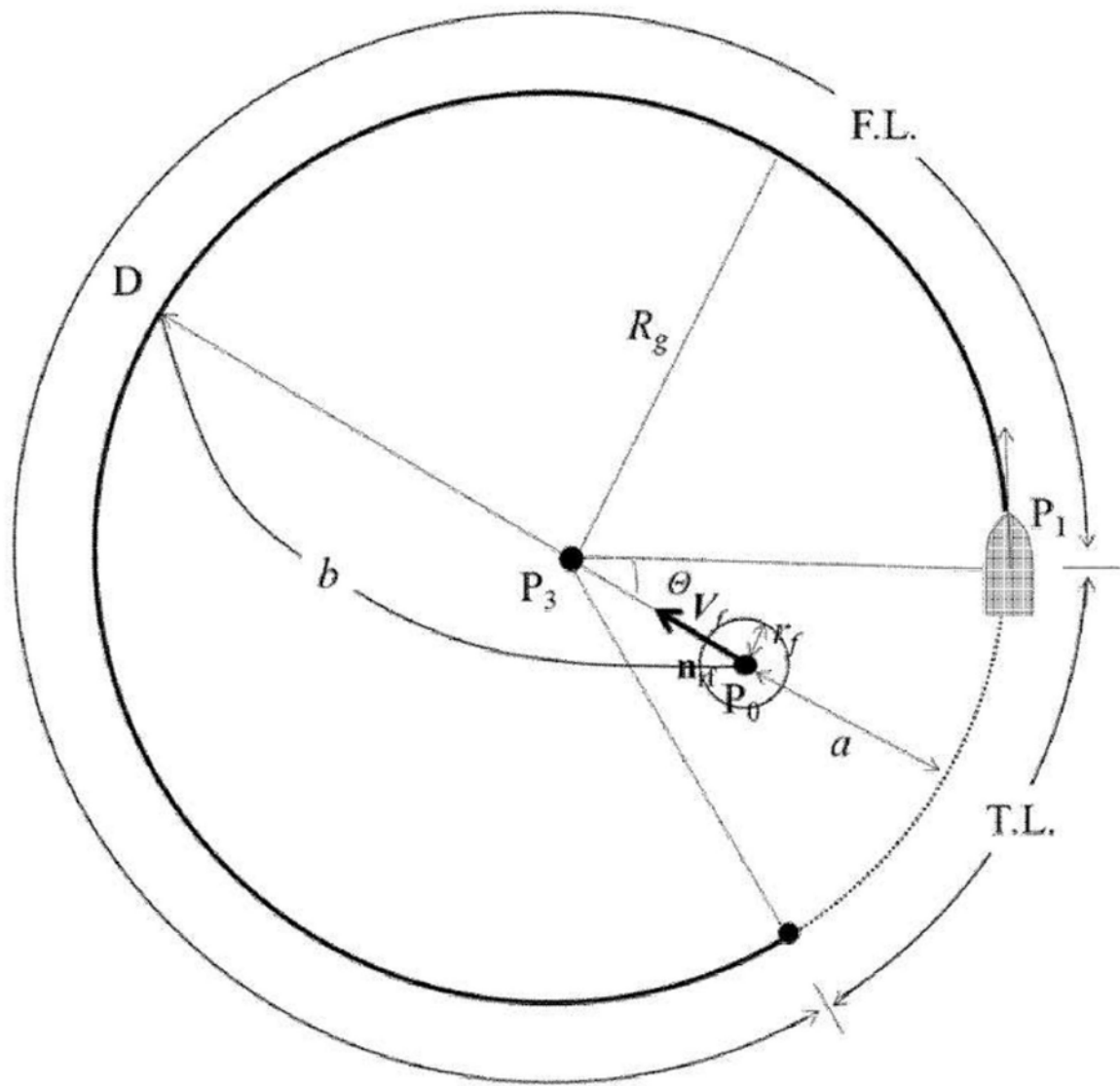


图5

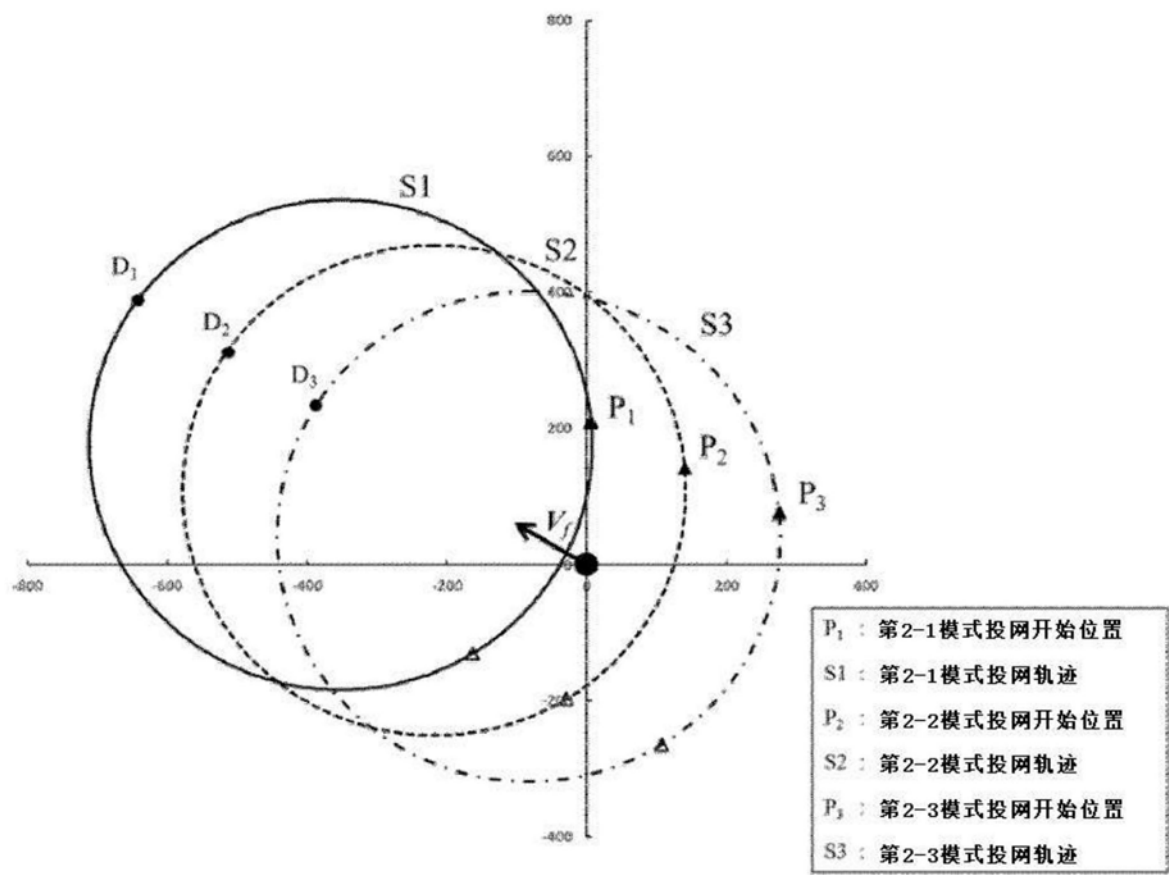


图6

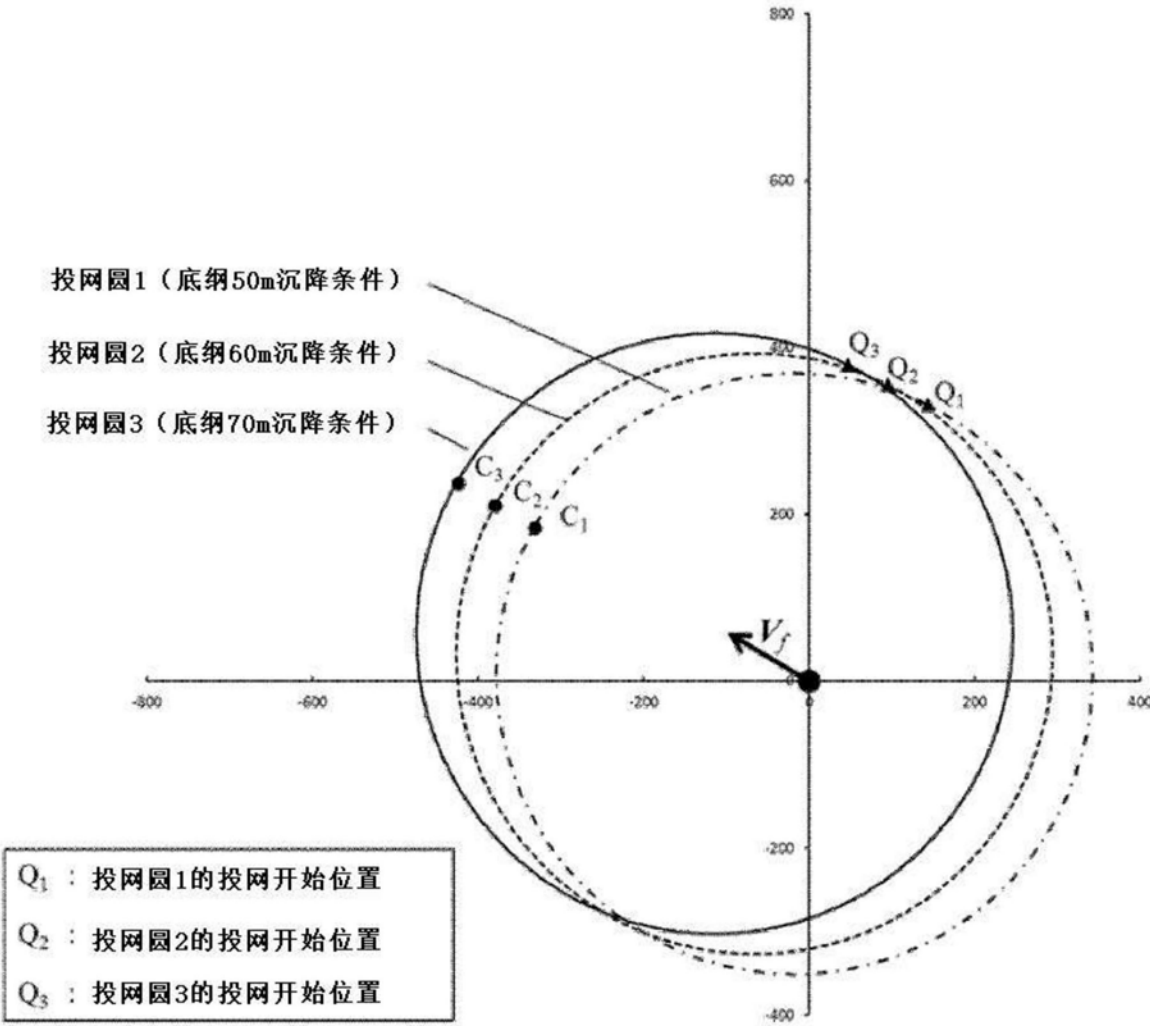


图7

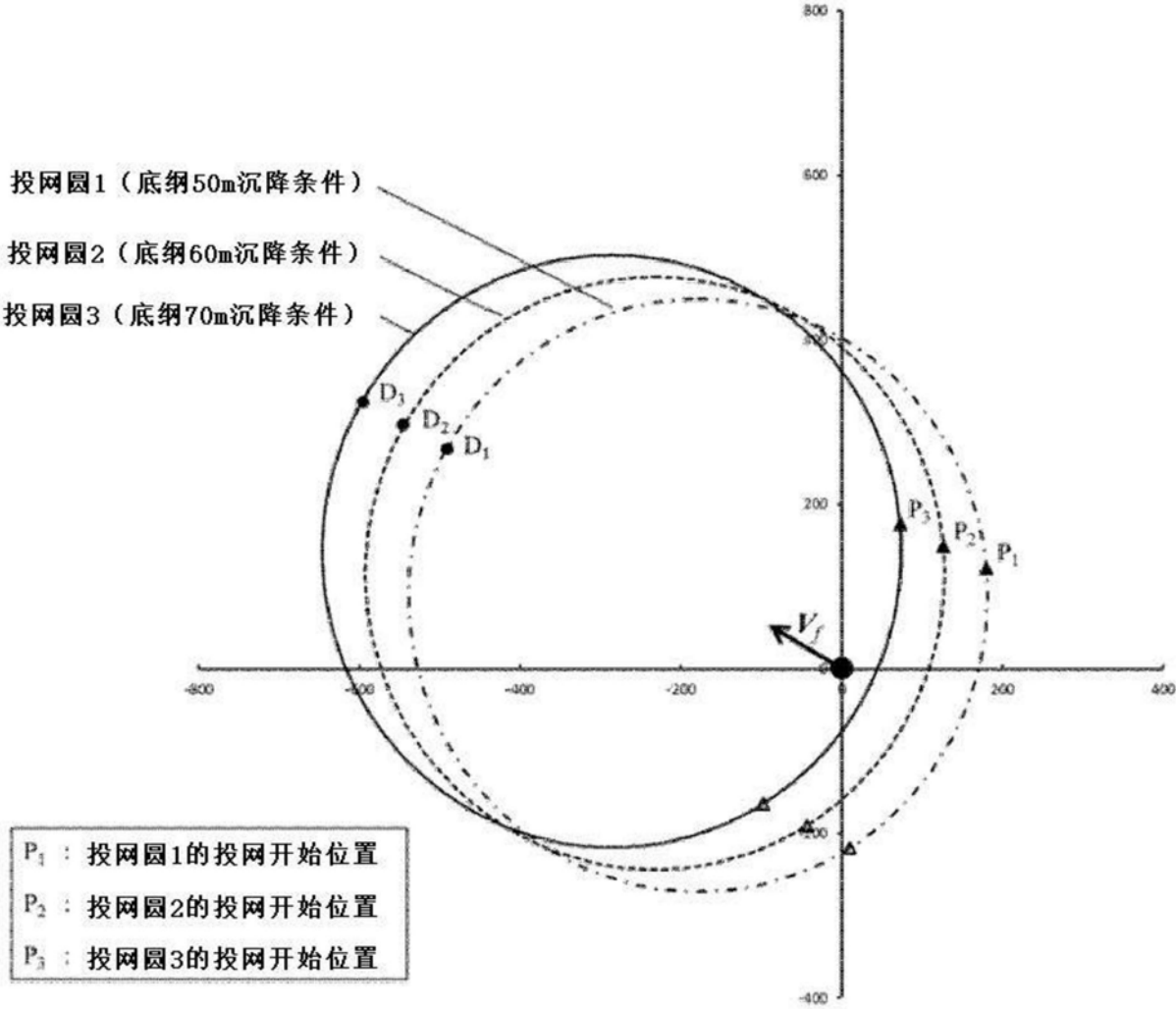


图8

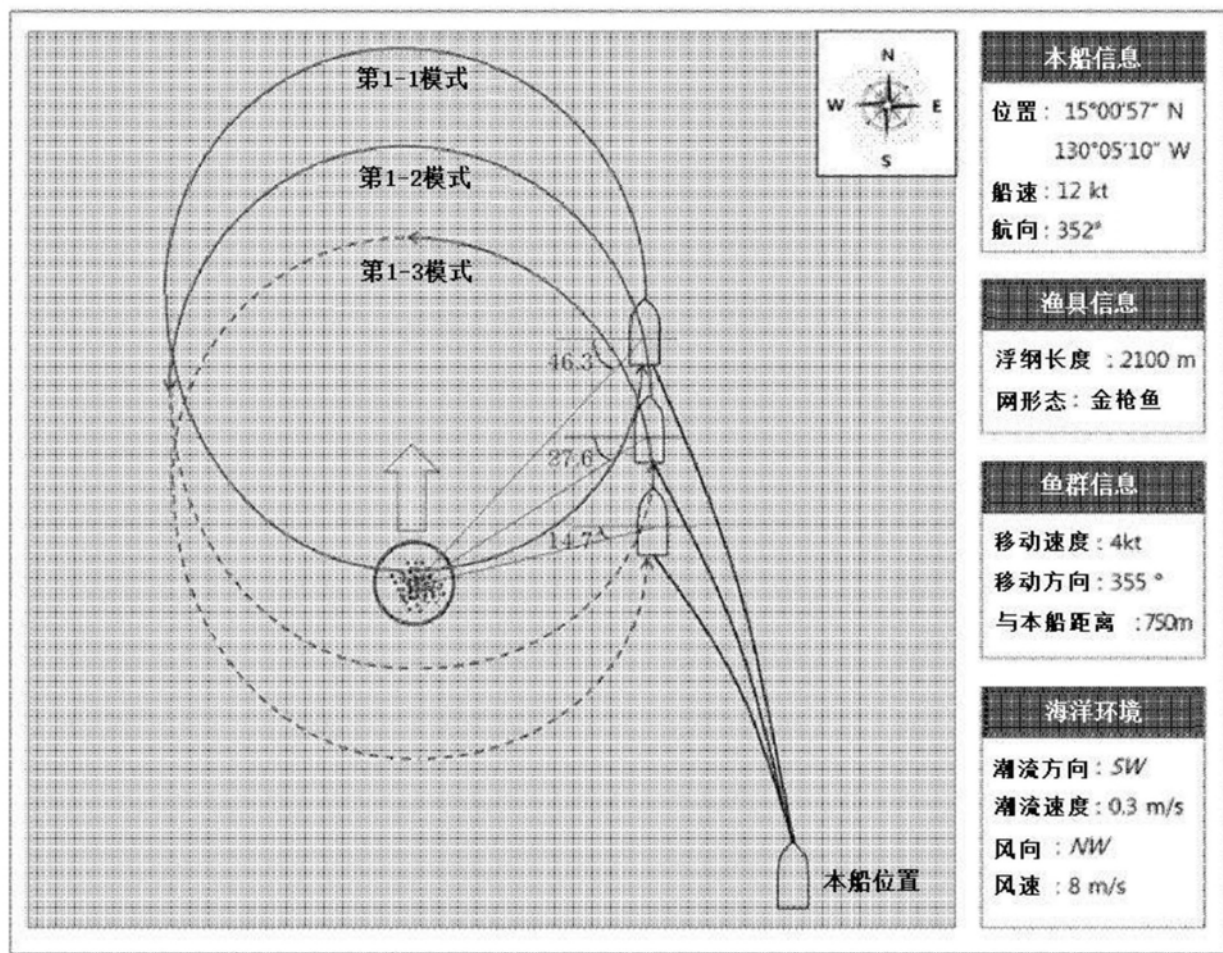


图9

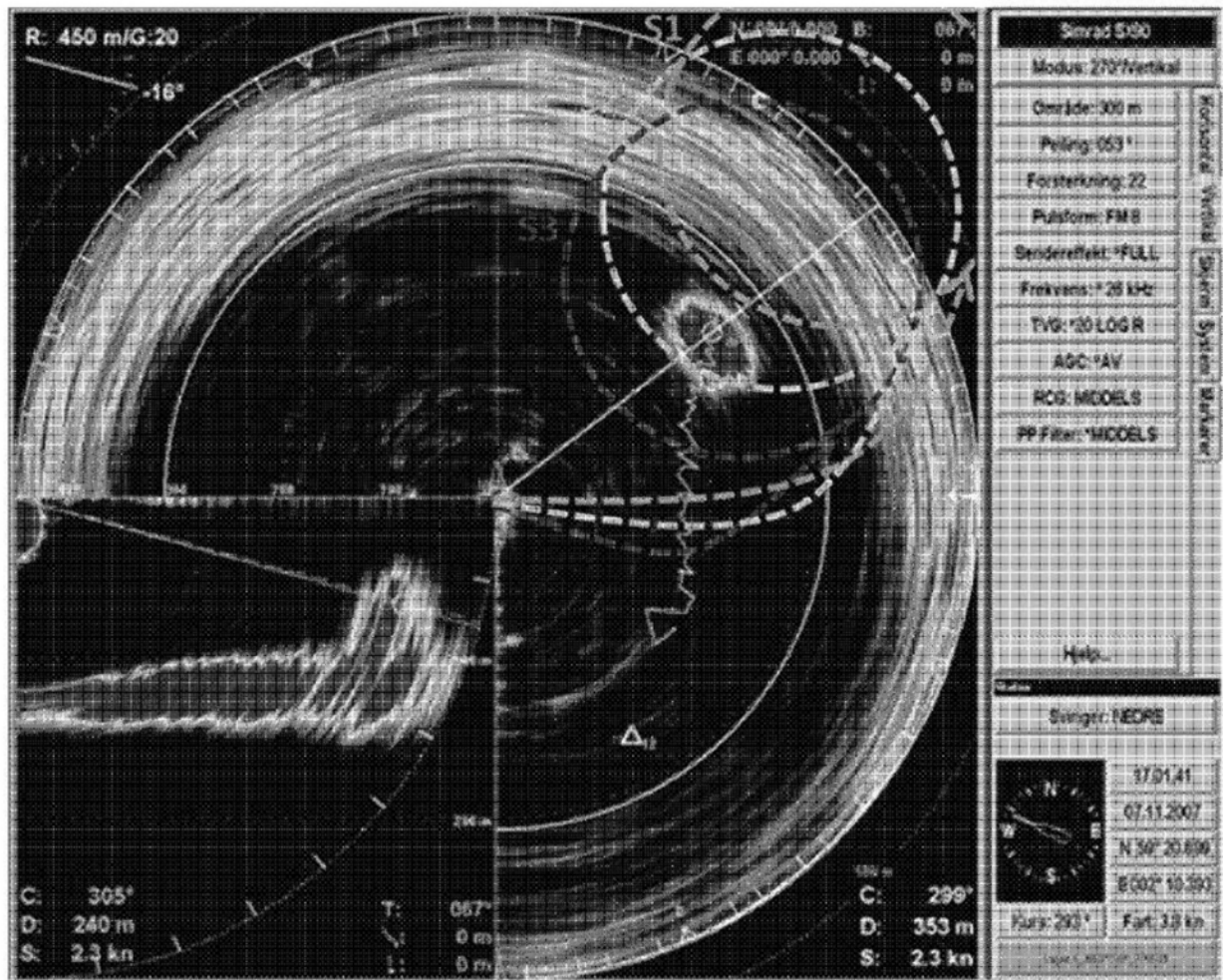


图10