

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2014 年 11 月 20 日 (20.11.2014)



(10) 国际公布号
WO 2014/183463 A1

- (51) 国际专利分类号:
B63B 59/02 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2014/000379
- (22) 国际申请日: 2014 年 4 月 8 日 (08.04.2014)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201310155374.6 2013 年 5 月 2 日 (02.05.2013) CN
- (71) 申请人: 大连理工大学 (DALIAN UNIVERSITY OF TECHNOLOGY) [CN/CN]; 中国辽宁省大连市甘井子区凌工路 2 号, Liaoning 116024 (CN)。
- (72) 发明人: 于雁云 (YU, Yanyun); 中国辽宁省大连市甘井子区凌工路 2 号, Liaoning 116024 (CN)。 林焰 (LIN, Yan); 中国辽宁省大连市甘井子区凌工路 2 号, Liaoning 116024 (CN)。 陈明 (CHEN, Ming); 中国辽宁省大连市甘井子区凌工路 2 号, Liaoning 116024 (CN)。 王运龙 (WANG, Yunlong); 中国辽宁省大连市甘井子区凌工路 2 号, Liaoning 116024 (CN)。
- (74) 代理人: 大连星海专利事务所等 (DALIAN XING-HAI PATENT LAW OFFICE et al.) 等; 中国辽宁省大连市西岗区唐山街 24 号春晖大厦 701, Liaoning 116012 (CN)。
- (81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。
- (84) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH,

[见续页]

(54) Title: VESSEL ELECTROMAGNETIC SPHERICAL FENDER AND UTILIZATION METHOD THEREOF

(54) 发明名称: 电磁式船用靠球及其使用方法

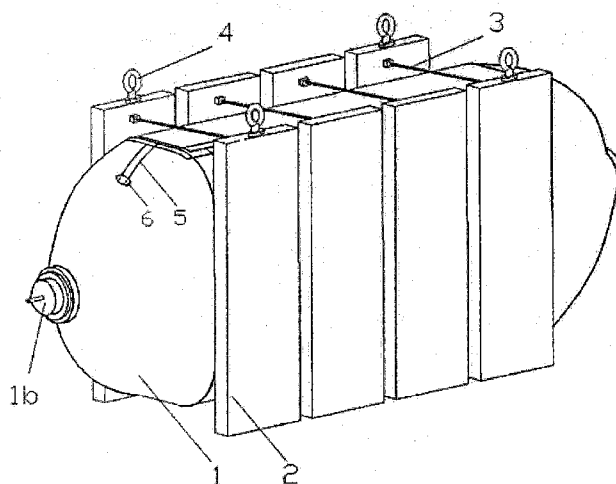


图 1 / Fig. 1

(57) Abstract: A vessel electromagnetic spherical fender and utilization method thereof; a spherical fender device has electromagnets (2) provided on two sides of a spherical rubber fender (1); after electromagnetic coils (2a) of all of the electromagnets (2) are connected in parallel, an electric cable (5) and a water-resistant power supply socket (6) are used to engage in electrical connection. The spherical fender device is used in a two-vessel anchoring state or in a sailing state for rapid vessel berthing, is capable of protecting against two vessels rigidly colliding and is capable of keeping two vessels from drifting apart. Said spherical fender device can be used for the safe, rapid berthing of such vessels as supply vessels, medical vessels and LNG fueling vessels, with other vessels or with large marine structures such as offshore platforms.

(57) 摘要: 一种电磁式船用靠球及其使用方法, 该靠球装置在橡胶靠球 (1) 的两侧设有电磁铁 (2), 所有电磁铁 (2) 的电磁铁线圈 (2a) 并联连接后, 通过电缆 (5) 与防水式电源插座 (6) 进行电连接。该靠球装置用于两艘锚泊状态或者航行状态下的船舶快速靠泊, 防止两船刚性碰撞, 又能限制两船分离。该靠球装置可用于补给船、医疗船和 LNG 加注船等船舶与其他船舶或者海洋平台等大型海洋结构物的安全、快速靠泊。



WO 2014/183463 A1



CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

根据细则 4.17 的声明:

- 关于申请人有权申请并被授予专利(细则 4.17(ii))

- 发明人资格(细则 4.17(iv))

本国际公布:

- 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。
- 在修改权利要求的期限届满之前进行, 在收到该修改后将重新公布(细则 48.2(h))。

电磁式船用靠球及其使用方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种电磁式船用靠球及其使用方法，其属于船舶甲板舾装设备领域。

背景技术

[0002] 水上船舶靠泊是指两条船在锚泊或者自由漂浮状态下，两船舷侧靠在一起并固定的一种船舶行为。水上船舶靠泊时常规的系泊方式为通过系缆进行固定，这种方式受到诸多因素限制，在某些情况下安全性较差。首先，系缆连接方式要求两条船甲板距水准面的高度相差不能过大，否则因导缆孔处缆绳的角度过大容易损坏缆绳和导缆孔。系泊点高差太大系泊效果也不好，系缆后船舶仍然可以有横向运动，而且在周期性动载荷作用下两船可能不断发生碰撞，对船体结构和船体涂层造成损坏。其次，系缆设备受两船导缆孔纵向位置的限制，如果两条船上系缆的一对导缆孔纵向位置相差过大，缆绳的拉力主要作用在导缆孔上，不能起到有效的定位作用。此外，系缆时两船固定点在甲板处，从横向看两船相对于固定点是一个铰接结构。当横向风浪较大时，两船的横摇运动容易导致上层建筑和桅杆等设备相撞，造船危险，所以常规的海上系泊方式在横向风浪较大时不适用。

[0003] 水上船舶靠泊是某些船舶必须考虑的一种工况。如 LNG 加注船与待补给船在海上加注时，两船横向靠泊固定是最佳的补给条件。医疗船在水上从伤员所在船接收伤员时，需要两船横向安全有效系泊。补给船给军舰补给时，目前主要的方法是两船横向保持一定距离并以相同速度匀速前进，通过绳索将物资从补给船转移至被补给军舰。如果能够使待补给舰与补给船横向安全、快速系泊，则可以有效提高补给效率和补给作用的安全性。发明内容

针对上述问题本发明提出电磁式船用靠球装置，这种装置可提供一种新的船舶靠泊方式。船舶靠泊时关键是解决两个问题，一是防止两船分离，二是防止两船刚性碰撞。电磁靠球兼具普通缆绳限制船舶分离的作用和普通船用靠球防止两船刚性碰撞的作用，是实现水上船舶安全、快速靠泊的有效途径。

[0004] 本发明解决其技术问题所采用的技术方案是：一种电磁式船用靠球，它包括一个橡胶靠球，它还包括两个电磁铁组，每个电磁铁组采用一个或多个线圈绕向相同的电磁铁，所述电磁铁组设置在橡胶靠球的两侧，采用抗拉钢丝绳把橡胶靠球左右两侧的电磁铁组固定连接成一体；所述电磁铁从里向外依次采用电磁铁铁芯、电磁铁线圈、电磁体钢制外壳和电磁铁外壳外侧橡胶涂层的组合结构，在两个电磁铁组中包含的所有电磁铁的电磁铁线圈并联连接后，通过电缆与防水式电源插座进行电连接。

[0005] 所述橡胶靠球设有一个靠球充气阀并采用橡胶复合材料制作。

[0006] 所述电磁铁组通电后，每个电磁铁的磁极方向相同，电磁式船用靠球成为一个提供足够的磁力吸住两船的舷侧钢板的大电磁铁，靠球左右两侧分别为磁铁的 N、S 极。

[0007] 所述电磁式船用靠球的整体重力大于其在水中的浮力，工作时，船舶通过收、放连接在吊环上的钢丝绳调整电磁式船用靠球在船舶型深方向的位置，把两船在垂直方向的适当位置系靠在一起。

[0008] 采用上述的技术方案，电磁铁钢制外壳不仅起到保护线圈和铁芯的作用，同时也是将载荷由船体外板传递给靠球的传力构件。电磁式船用靠球两侧的电磁铁钢制外壳上方设置吊环，用于在船舶甲板上放置和收起电磁式船用靠球。电磁铁钢制外壳下端在橡胶靠球底部平面以下，甲板搁置状态下，电磁铁钢制外壳具有兼做支座功能。电磁铁钢制外壳外侧表面涂有薄层橡胶，防止其与船体表面接触过程中损坏船体涂层。同时，橡胶材料可以增大磁铁和船体外板之间的摩擦系数，防止靠球沿船体表面滑动。电磁式船用靠球的一对电磁铁之间，上端和下端设置防拉钢索。防拉钢索在靠球不受外力和受压时为松弛状态，当因两船横向远离运动引起的靠球均匀受拉，或者因两船不一致横摇、纵摇、首摇引起的单向非均匀受拉时，受拉位置的钢索张紧成为主要受力构件，起到防止因拉力损坏靠球的作用。

[0009] 本发明的有益效果是：这种电磁式船用靠球在橡胶靠球的两侧设有电磁铁组，每个电磁铁组采用一个或多个线圈绕向相同的电磁铁，电磁铁从里向外依次采用电磁铁铁芯、电磁铁线圈、电磁体钢制外壳和电磁铁外壳外侧橡胶涂层的组合结构，所有电磁铁的电磁铁线圈并联连接后，通过电缆与防水式电源插座进行电连接。电磁式船用靠球是针对传统的船舶水上系泊方法中对船型、海况要求较高，安全性差且操作复杂等问题提出的一种船舶水上靠泊装置。这种装置兼具系挽装置和普通靠球的功能，即可以将两船固定在一起，又能防止两船直接相碰损坏船体结构。该装置可以单独使用，也可以多个联合使用。理想的使用方式为，在舷侧放置两排、两列四个电磁靠球，且行、列间距尽量大，此时联合装置能够有效抵御两船之间的横向、纵向和垂向相对运动，以及横摇、纵摇和首摇相对转动。该装置能够降低船舶海上靠泊对船型和环境的限制条件，有效提高靠泊作业中船舶的安全性。

附图说明

[0010] 下面结合附图和实施方式对本发明作进一步说明。

[0011] 图 1 是一种电磁式船用靠球总体结构图。

[0012] 图 2 是一种电磁式船用靠球正视图。

[0013] 图 3 是一种电磁式船用靠球俯视图。

[0014] 图 4 是一种电磁式船用靠球侧视图。

[0015] 图 5 是图 2 中的 A 放大图。

[0016] 图 6 是图 3 中的 B 放大图。

[0017] 图 7 是图 4 中的 C 放大图。

[0018] 图 8 是电磁式船用靠球工作时磁场分布图。

[0019] 图中：1、橡胶靠球，1a、橡胶复合材料，1b、靠球充气阀，2、电磁铁，2a、电磁铁线圈，2b、电磁铁铁芯，2c、电磁体钢制外壳，2d、电磁铁外壳外侧橡胶涂层，3、抗拉钢索，4、吊环，5、电缆，6、防水式电源插座。

具体实施方式

[0020] 图 1-7 示出了一种电磁式船用靠球总体结构图。图中，电磁式船用靠球包括一个橡胶靠球 1 和两个电磁铁组，每个电磁铁组采用 4 个线圈绕向相同的电磁铁 2，电磁铁组设置在橡胶靠球 1 的两侧，采用抗拉钢丝绳 3 把橡胶靠球 1 左右两侧的电磁铁组固定连接成一体。电磁铁 2 从里向外依次采用电磁铁铁芯 2b、电磁铁线圈 2a、电磁体钢制外壳 2c 和电磁铁外壳外侧橡胶涂层 2d 的组合结构，在两个电磁铁组中包含的所有电磁铁 2 的电磁铁线圈 2a 并联连接后，通过电缆 5 与防水式电源插座 6 进行电连接。橡胶靠球设有一个靠球充气阀 1b 并采用橡胶复合材料 1a 制作。电磁铁组通电后，每个电磁铁 2 的磁极方向相同，电磁式船用靠球成为一个提供足够的磁力吸住两船的舷侧钢板的大电磁铁，靠球左右两侧分别为磁铁的 N、S 极。电磁式船用靠球的整体重力大于其在水中的浮力，工作时，船舶通过收、放连接在吊环 4 上的钢丝绳调整电磁式船用靠球在船舶型深方向的位置，把两船在垂直方向的适当位置系靠在一起。

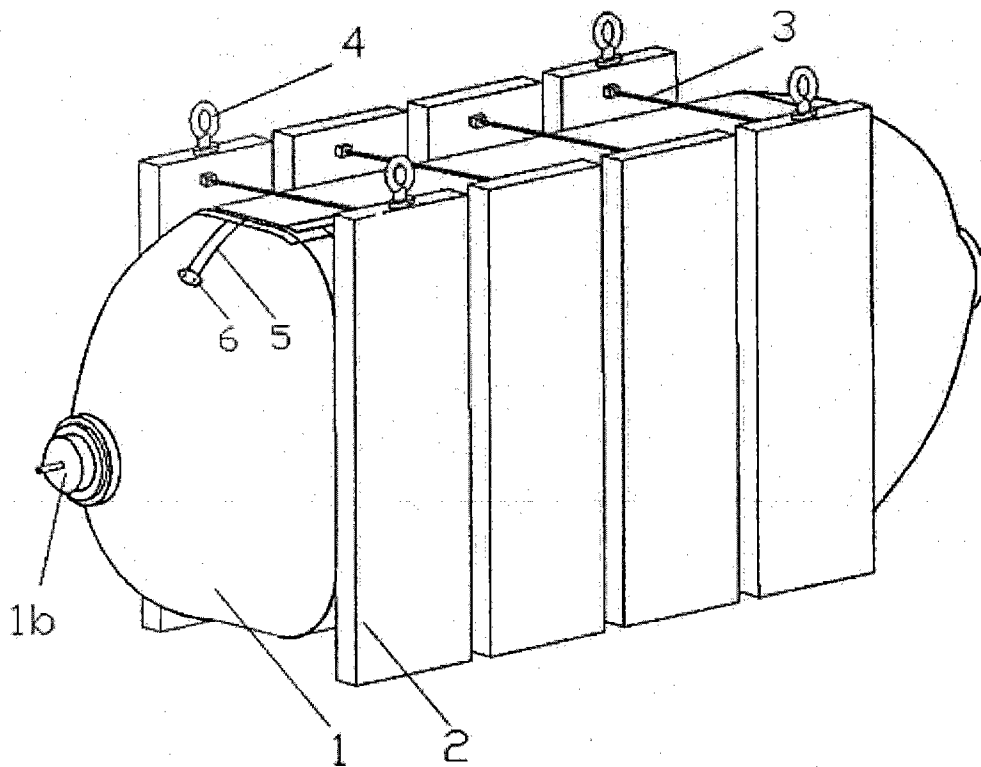
[0021] 如图 1、2、3、4 所示，电磁式船用靠球的橡胶球体 1 两侧为平面，两侧设置两组电磁铁 2。电磁铁 2 与靠球接触面为粗糙面，通过热熔方式或者粘合剂将橡胶靠球 1 与电磁铁 2 固定在一起，电磁铁 2 受到的船体外板的压力直接由其内表面传递至橡胶靠球 1。电磁铁 2 外壳上端和下端，左右两边电磁铁 2 内侧通过钢丝绳 3 连接。电磁铁 2 受到船体外板的拉力由钢丝绳 3 从一侧电磁铁 2 直接传递至另一侧，即橡胶靠球 1 不承受拉力作用。如图 3 所示，所有电磁铁 2 的电磁铁线圈 2a 采用并联电连接，电缆 5 布置在橡胶靠球 1 上表面，正负极总线汇总后连接到防水式电源插座 6。

[0022] 如图 5、6、7 所示，电磁铁 2 由方形的电磁铁铁芯 2b、电磁铁线圈 2a、电磁体钢制外壳 2c 和电磁铁外壳外侧橡胶涂层 2d 构成。电磁铁线圈 2a 的轴线平行于水平面并垂直于橡胶靠球 1 轴线，所有电磁铁 2 充电后磁极方向相同。

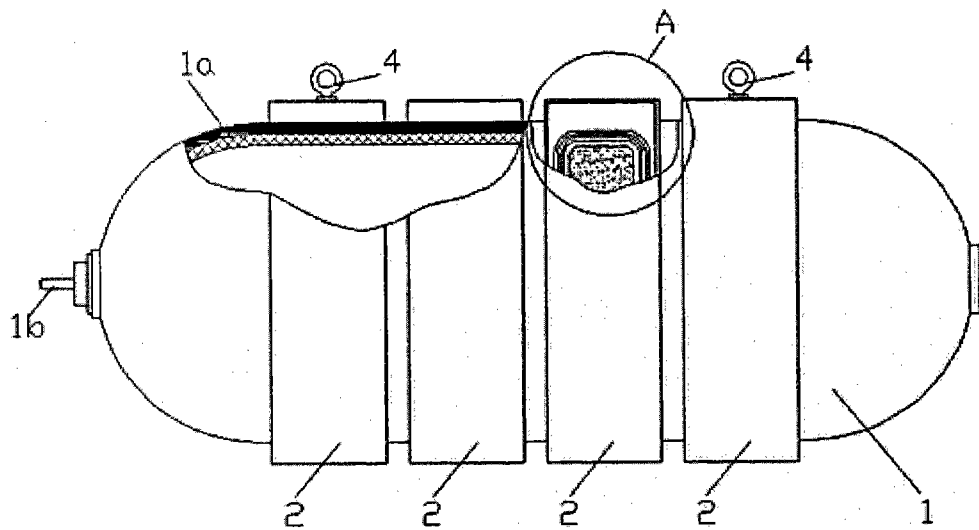
[0023] 上述的电磁式船用靠球在使用时，将直流电插头插入防水式电源插座 6，通过吊架将电磁船用靠球吊起，移至舷外，向下放入水中，放至预定位置时，打开电磁体电源开关，磁场叠加后电磁靠球形成一块大的电磁铁，磁场分布如图 8 所示。电磁体产生吸力使靠球吸在其所在船的船体舷侧。通过两船的推进器、侧推系统或者带揽等方式使两船逐渐靠近，在位置足够近时增大电磁铁 2 电流，通过吸力将两船拉近，最终电磁铁另一面吸附在被靠船的舷侧，完成船船靠泊。靠泊作业完成时，断开电磁铁 2 电源，电磁铁 2 失去磁力脱离船体外板，收起电磁靠球解除系泊。

权 利 要 求 书

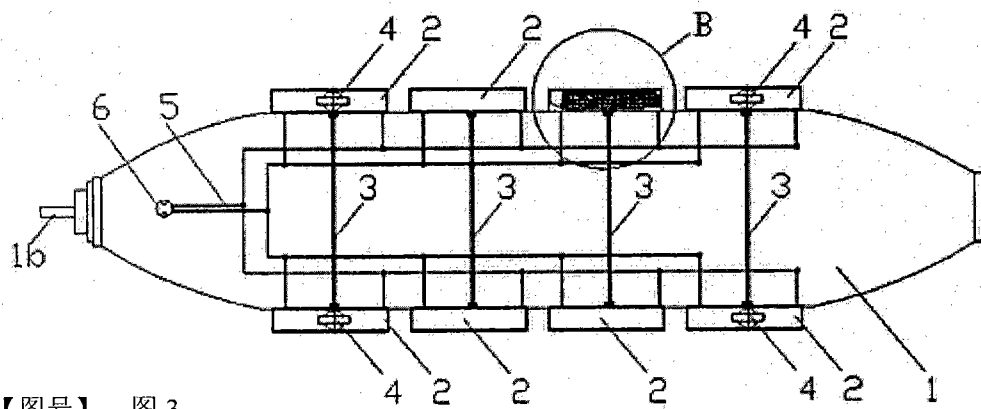
1. 一种电磁式船用靠球，它包括一个橡胶靠球（1），其特征在于：它还包括两个电磁铁组，每个电磁铁组采用一个或多个线圈绕向相同的电磁铁（2），所述电磁铁组设置在橡胶靠球（1）的两侧，采用抗拉钢丝绳（3）把橡胶靠球（1）左右两侧的电磁铁组固定连接成一体；所述电磁铁（2）从里向外依次采用电磁铁铁芯（2b）、电磁铁线圈（2a）、电磁体钢制外壳（2c）和电磁铁外壳外侧橡胶涂层（2d）的组合结构，在两个电磁铁组中包含的所有电磁铁（2）的电磁铁线圈（2a）并联连接后，通过电缆（5）与防水式电源插座（6）进行电连接。
2. 根据权利要求 1 所述的电磁式船用靠球，其特征在于：所述橡胶靠球（1）设有一个靠球充气阀（1b）并采用橡胶复合材料（1a）制作。
3. 根据权利要求 1 所述的电磁式船用靠球，其特征在于：所述电磁铁组通电后，每个电磁铁（2）的磁极方向相同，电磁式船用靠球成为一个提供足够的磁力吸住两船的舷侧钢板的大电磁铁，靠球左右两侧分别为磁铁的 N、S 极。
4. 根据权利要求 1 所述的电磁式船用靠球的使用方法，其特征在于：所述电磁式船用靠球的整体重力大于其在水中的浮力，工作时，船舶通过收、放连接在吊环（4）上的钢丝绳调整电磁式船用靠球在船舶型深方向的位置，把两船在垂直方向的适当位置系靠在一起。



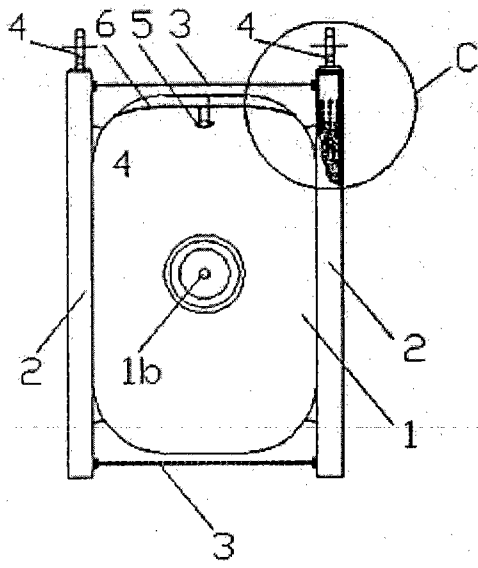
【图号】 图 1



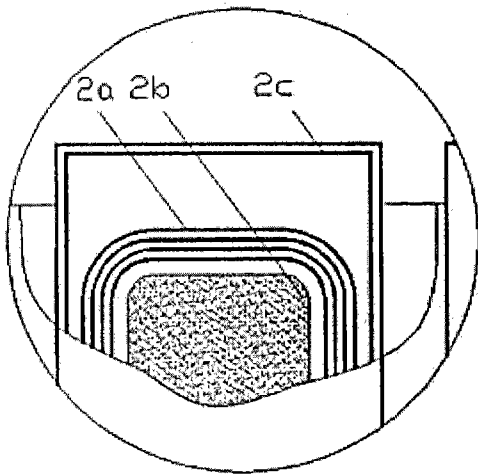
【图号】 图 2



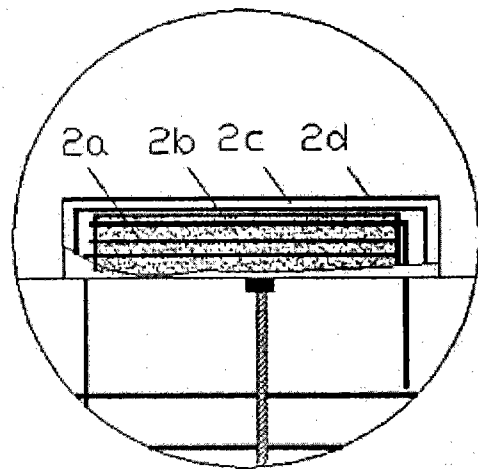
【图号】 图 3



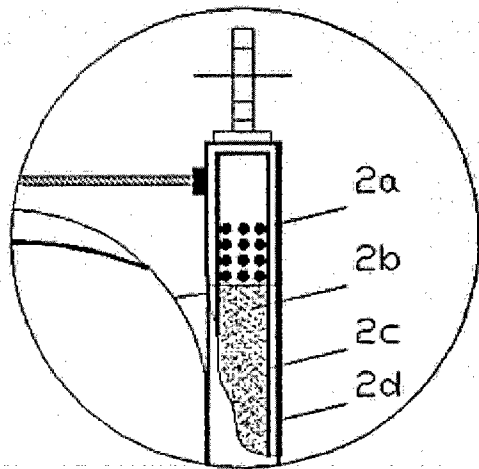
【图号】 图 4



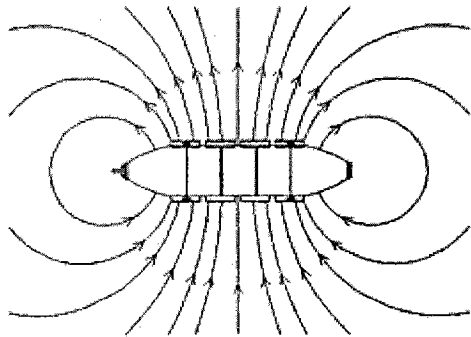
【图号】 图 5



【图号】 图 6



【图号】 图 7



【图号】 图 8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2014/000379

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B63B 59/02 (2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

B63B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CPRSABS, CNTXT, CPRSABS, CNTXT: fender ball, boat, ship, moor+, fender, ball, electro-magnetic, magnetic, magnet, bag, gas, air, pneumatic, inflatable

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 103287553 A (DALIAN UNIVERSITY OF TECHNOLOGY), 11 September 2013 (11.09.2013), claims 1-4	1-4
PX	CN 203318659 U (DALIAN UNIVERSITY OF TECHNOLOGY), 04 December 2013 (04.12.2013), description, particular embodiments	1-4
A	US 2007193493 A1 (SIMPLE THINGS INC.), 23 August 2007 (23.08.2007), description, paragraphs [0016]-[0022], and figures 3-4, 5a and 5b	1-4
A	CN 2716133 Y (SUN, Juxiang), 10 August 2005 (10.08.2005), the whole document	1-4

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search
27 June 2014 (27.06.2014)

Date of mailing of the international search report
16 September 2014 (16.09.2014)

Name and mailing address of the ISA/CN:
State Intellectual Property Office of the P. R. China
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao
Haidian District, Beijing 100088, China
Facsimile No.: (86-10) 62019451

Authorized officer
ZHANG, Yingying
Telephone No.: (86-10) **62085871**

International application No.
PCT/CN2014/000379

Form PCT/ISA/210 (patent family annex) (July 2009)

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2014/000379

A. 主题的分类

B63B 59/02(2006.01) i

按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

B63B

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))

CPRSABS;CNTXT:CPRSABS;CNTXT:船, 泊船, 靠球, 护舷, 电磁, 磁, 充气 boat, ship, moor+, fender, ball, electro-magnetic, magnetic, magnet, bag, gas, air, pneumatic, inflatable

C. 相关文件

类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
PX	CN 103287553 A (大连理工大学) 2013年 9月 11日 (2013 - 09 - 11) 权利要求1-4	1-4
PX	CN 203318659 U (大连理工大学) 2013年 12月 04日 (2013 - 12 - 04) 说明书具体实施方式	1-4
A	US 2007193493 A1 (SIMPLE THINGS INC) 2007年 8月 23日 (2007 - 08 - 23) 说明书第[0016]至[0022]段、附图3-4, 5a, 5b	1-4
A	CN 2716133 Y (孙菊香) 2005年 8月 10日 (2005 - 08 - 10) 全文	1-4

☐ 其余文件在C栏的续页中列出。☒ 见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型:

“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件 (如具体说明的)

“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件

“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性

“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性

“&” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期

2014年 6月 27日

国际检索报告邮寄日期

2014年 9月 16日

ISA/CN的名称和邮寄地址

中华人民共和国国家知识产权局(ISA/CN)
北京市海淀区蓟门桥西土城路6号
100088 中国

授权官员

张滢滢

传真号 (86-10)62019451

电话号码 (86-10)62085871

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2014/000379

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利	公布日 (年/月/日)
CN	103287553	A	2013年 9月 11日	无	
CN	203318659	U	2013年 12月 04日	无	
US	2007193493	A1	2007年 8月 23日	无	
CN	2716133	Y	2005年 8月 10日	无	