

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200710072927.6

[51] Int. Cl.

G01S 13/93 (2006.01)

G01S 17/00 (2006.01)

G01S 5/00 (2006.01)

G01C 21/20 (2006.01)

G01C 23/00 (2006.01)

B63B 43/18 (2006.01)

[43] 公开日 2008年7月16日

[11] 公开号 CN 101221240A

[51] Int. Cl. (续)

B63B 49/00 (2006.01)

[22] 申请日 2007.1.11

[21] 申请号 200710072927.6

[71] 申请人 黄金富

地址 100032 北京市西城区金融街 27 号投资广场 B 座 19 层

[72] 发明人 黄金富

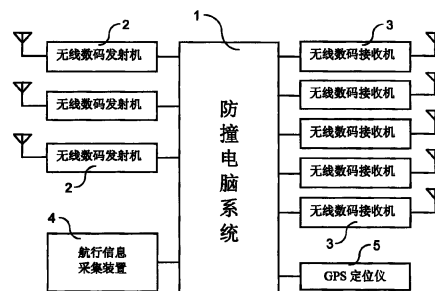
权利要求书 3 页 说明书 9 页 附图 5 页

[54] 发明名称

主动发射本身航行信息的船只防撞系统和相应方法

[57] 摘要

一种防止船只相撞系统，所述系统会自动连续地向附近的船发送本船的航行信息，每一笔航行信息共有 140bit 资料，如采用寻呼机编码来传送，需时不超过 0.1 秒，即每一频道每秒可传送 10 笔航行信息，如果采用 3 个频道传送，每秒可传送 30 艘船的航行信息，当附近船只接收到航行信息后，就可计算出附近船只与本船的距离，更可模拟附近各船跟着会怎样航行，当发现可能会发生相撞时，立即提示驾驶员采取行动避免发生相撞事件。本发明的系统与传统雷达的操作方式相反，传统雷达的操作是由雷达去探测附近的有什么船，船是在被动的被雷达所探测，而本发明的系统是由船只主动将本船的航行信息向其他船报告，船只每须安装雷达，成本只需数千元人民币。



1. 一种防止船只相撞的系统，用于防止发生撞船意外，其特征在于，所述的系统包括有防撞电脑系统（1）、无线数码发射机（2）、无线数码接收机（3）、航行信息采集装置（4）、GPS 定位仪（5），
其中，
防撞电脑系统（1）是一计算机装置，内存有防止船只相撞的程序，并与无线数码发射机（2）、无线数码接收机（3）、航行信息采集装置（4）、GPS 定位仪（5）等设备相连接，主要负责通过航行信息采集装置（4）采集船只上的基本仪表的航行数据信息，将所述航行数据信息通过无线数码发射机（2）以射频信号向外发送，以及，通过无线数码接收机（3）接收由附近其他船只所发出的航行信息资料，将所接收到的航行信息资料与本身船只的航行信息资料相核对，当出现其他船只与本身的船只的航行安全距离不足时，向船只驾驶员发出警告信息；
无线数码发射机（2）用于以射频信号将本身的船只的航行信息资料向外发送；
无线数码接收机（3）用于接收由附近其他的船只的发出的航行信息资料的射频信号，以及接收本身船只所发出的航行信息资料的射频信号，从所接收到的射频信号还原出航行信息资料；
航行信息采集装置（4）用于采集船只航行时船上各仪表的数据，将所采集的数据信息转换为数字信号，然后传送给防撞电脑系统（1）；
GPS 定位仪（5）是全球卫星定位系统器件，提供船只当前位置的坐标信息。
2. 如权利要求 1 所述的防止船只相撞系统，其特征在于，所述的航行信息资料包括船只的识别编号、位置坐标、船只长度、船只排水量、航行速度、航行方向等资料及下次信息发送时间资料，其中，所述识别编号是一个识别船只身份的编号，用于识别不同船只所发出的航行信息资料，以及，所述下次信息发送时间资料是以本次信息发送后至下次信息开始发送时之间的时间 T 。
3. 如权利要求 1 所述的防止船只相撞系统，其特征在于，所述防撞电脑系统（1）连续地间歇地将航行信息资料通过无线数码发射机（2）以射频信号方式向外发送，每次发送航行信息资料后，无线数码发射机（2）会根据所发送的航行信息资料内的下次信息发送时间资料，停止发送射频信号一段时间 T ，随后防撞电脑系统（1）会自动再次将最新的航行信息资料通过无线数码发射机（2）以射频信号向外发送，其中，所述时间 T 的数值由防撞电脑系统（1）于每次发送航行信息资料前，根据从无线数码接收机（3）所接收到由其他船只所发出的航行信息资料的内容结合一个随机数值而产生，所述随机数值的范围从 0 秒至数十秒。

4. 如权利要求 2 或 3 所述的防止船只相撞系统,其特征在於,所述时间 T 的产生的计算方法是防撞电脑系统 (1) 每次通过无线数码发射机 (2) 发送包含航行信息的射频信号前,由防撞电脑系统 (1) 产生一个随机数值,由发出当前航行信息后开始的一段随机数值的时间就是随机时段,并从无线数码接收机 (3) 所接收到由其他船只所发出的航行信息资料内,根据航行信息资料内的下次信息发送时间资料,计算出所述的其他船只将会发出航行信息资料的开始时间和所占用的时段,然后在随机时段内找出没有所述的其他船只将会发出航行信息资料所占用的时段内,找出最后一个足够发送本船只的航行信息的时段,将所述时段的开始时间减去发出当前航行信息后的时间就是所述的时间 T,如果在随机时段内找不到足够发送本船只的航行信息的时段,防撞电脑系统 (1) 会找出在随机时段内所述的其他船只中与本船只距离最远的船只将会发出航行信息资料所占用的时段,将该时段的开始时间减去发出当前航行信息后的时间就是所述的时间 T。
5. 如权利要求 1 所述的防止船只相撞系统,其特征在於,所述的每一台防撞电脑系统 (1) 可以连接 1 至 3 台无线数码发射机 (2) 和 5 台无线数码接收机 (3);其中,无线数码发射机 (2) 和无线数码接收机 (3) 使用的 5 个不同的工作频道,每一工作频道由其中一台无线数码接收机 (3) 负责接收该工作频道的射频信号,也可以采用一台可以同时接收 5 个频道信号的无线数码接收机 (3) 来代替 5 台无线数码接收机 (3);以及,无线数码发射机 (2) 是可改变工作频道的发射机;以及,所述工作频道包括 5 组频道,第一组为船只频道 (601),共占用 3 个频道,用于船只向外发送载有航行信息资料的射频信号,第二组为船只航行安全中心频道 (602),共占用 1 个频道,用于船只航行安全中心 (7) 向区域内所有船只发出的船只分布资料,第三组为求救频道 (603),共占用 1 个频道,用于在紧急状态下航行的船只所使用。
6. 一种防止船只相撞的方法,用于防止发生撞船意外,采用如权利要求 1 至 5 所述的系统,其特征在於,所述系统会主动连续地间歇地向周围附近的船只发送自身船只的航行信息资料,由所述周围附近的船只接收所述航行信息资料,从所述航行信息资料计算出周围附近的船只与自身船只的距离,当所述距离少于指定的航行安全距离时,所述系统向其本身的船只的驾驶员发出警告信息,使船只驾驶员及时作出反应,避免发生船只相撞事件。

7. 如权利要求1所述的防止船只相撞系统，其特征在于，所述的系统还包括设置于岸边的船只航行安全中心（7）、雷达（8）、无线数码发射机（9），其中，每一船只航行安全中心（7）服务指定的区域，即雷达（8）探测的覆盖范围，船只航行安全中心（7）通过雷达（8）探测区域内水面上的船只的位置和船只的大小，然后通过无线数码发射机（9）使用船只航行安全中心频道（602）将所探测到的船只的分布资料以射频信号向外广播；所述的船只的分布资料包括区域内每一艘船的坐标位置和船只的体积等资料。
8. 如权利要求1或7所述的防止船只相撞系统，其特征在于，所述的系统还包括有设置于船只上的手机（1101）和设置于船只航行安全中心（7）的手机（1102）和设置于岸上的手机网络（12），其中，设置于船只上的手机（1101）用接收设置于岸上的于船只航行安全中心（7）的手机（1102）所发出的领航信息，所述的手机（1101）和手机（1102）是 GSM 手机或 CDMA 手机或 3G 手机或 4G 手机，以及所述的手机网络（12）是 GSM 手机网络或 CDMA 手机网络或 3G 手机网络或 4G 手机网络。
9. 一种防止船只相撞的方法，用于防止发生撞船意外，采用如权利要求8所述的系统，其特征在于，当安装了本发明的系统的船只航行进入港口前，驾驶员通过防撞电脑系统（1）、手机（1101）、手机网络（12）、手机（1102）向船只航行安全中心（7）发出领航请求信息，船只航行安全中心（7）收到所述的领航请求信息后，从信息内容找到该航只的识别编号、位置坐标、船只长度、船只排水量、航行速度、航行方向等资料，核对无误后将该船只驶入港口的领航资料，通过手机（1102）、手机网络（12）、手机（1101）传送到该船只上的防撞电脑系统（1），驾驶员依照领航资料控制船只航行，就可安全驶进港口内的指定泊位上，所述的领航资料包括有从该船只当前位置的坐标起至港口内的指定泊位为止所途经的航道的资料。
10. 一种防止船只相撞的方法，用于防止发生撞船意外，采用如权利要求7所述的系统，其特征在于，船只航行安全中心（7）将港口以及附近海域的最新航海图资料，通过手机（1102）、手机网络（12）、手机（1101）传送到将要进入港口范围的船只上的防撞电脑系统（1）。

主动发射本身航行信息的船只防撞系统和相应方法

【技术领域】

本发明涉及计算机和通讯技术相结合的领域，特别是所述技术用于改善船只航行安全的系统和方法。

【技术背景】

现时一般的船只航行时，由船长即驾驶员操控船只行驶，万一出错就造成意外，而且船只驾驶员一般是用肉眼观察周围附近环境的其他航行中的船只，尤其是小型船只，当驾驶员发现本身船只与周围附近的其他船只的安全距离不足够时，要立即采取行动，改变航行路线以保持与其他船只的安全距离，这种使用肉眼去探测周围附近环境的其他航行中的船只，要依赖驾驶员的经验、判断力和反应，当驾驶员判断错误时，就会有可能会发生相撞意外，尤其是在恶劣天气时，特别容易发生相撞意外，例如一些经常出现大雾天气的地区，例如重庆、长江三峡地区，当出现大雾的天气，由于容易发生撞船意外，所以大部份的船只地要停航，严重影响了水上交通，是一个极待解决的问题。

【发明内容】

本发明的目的，在于提供一种防止船只相撞的系统和方法，用于防止发生船只相撞意外，以保障船只航行的安全。

本发明的目的是这样实现的，采用这样一种防止船只相撞的系统，所述的系统包括有防撞电脑系统（1）、无线数码发射机（2）、无线数码接收机（3）、航行信息采集装置（4）、GPS 定位仪（5），

其中，

防撞电脑系统（1）是一计算机装置，内存有防止船只相撞的程序，并与无线数码发射机（2）、无线数码接收机（3）、航行信息采集装置（4）、GPS 定位仪（5）等设备相连接，主要负责通过航行信息采集装置（4）采集船只上的基本仪表的航行数据信息，将所述航行数据信息通过无线数码发射机（2）以射频信号向外发送，以及，通过无线数码接收机（3）接收由附近其他船只所发出的航行信息资料，将所接收到的航行信息资料与本身船只的航行信息资料相核对，当出现其他船只与本身的船只的航行安全距离不足时，向船只驾驶员发出警告信息；

无线数码发射机（2）用于以射频信号将本身的船只的航行信息资料向外发送；

无线数码接收机（3）用于接收由附近其他的船只的发出的航行信息资料的射频信号，以及接收本身船只所发出的航行信息资料的射频信号，从所接收到的射频信号还原出航行信息资料；

航行信息采集装置（4）用于采集船只航行时船上各仪表的数据，将所采集的数据信息转换为数字信号，然后传送给防撞电脑系统（1）；

GPS 定位仪（5）是全球卫星定位系统器件，提供船只当前位置的坐标信息。

所述的航行信息资料包括船只的识别编号、位置坐标、船只长度、船只排水量、航行速度、航行方向等资料及下次信息发送时间资料，其中船只的编号占用 32 bit 资料、位置坐标占用 64 bit 资料、船只长度占用 10 bit 资料、船只排水量占用 10 bit 资料、航行速度占用 8 bit 资料、航行方向占用 8 bit 资料、下次信息发送时间资料占用 8 bit 资料，即每一次发送航行信息资料共需要 140 bit 资料，如果采用 2400 bit/s 的寻呼机 POCSAG 编码传送这 140 bit 资料，寻呼机 POCSAG 编码的每一帧占用 32 bit，其中 20 bit 为有效数据，传送 140 bit 有效数据共需 7 帧，即传送 140 bit 有效数据需时 $7 \times 32 \div 2400/s = 0.093$ 秒，即只需不到 0.1 秒时间就可以将一笔航行信息资料出去。

以及，

所述的航行信息资料包括船只的识别编号、位置坐标、船只长度、船只排水量、航行速度、航行方向等资料及下次信息发送时间资料，其中，所述识别编号是一个识别船只身份的编号，用于识别不同船只所发出的航行信息资料，识别编号可以是一个唯一的编号，每一艘船有其本身专用的编号，可方便地从识别编号识别出每一艘船的身份，识别编号也可以是一个由船只本身自定的编号，每一船只可以随时更改自身的识别编号，当船只接收到由其他船只发出的航行信息资料内的识别编号与本身的识别编号相同时，船只可立即改变本身的识别编号；以及，所述下次信息发送时间资料是以本次信息发送后至下次信息开始发送时之间的时间 T。

以及，

所述防撞电脑系统（1）连续地间歇地将航行信息资料通过无线数码发射机（2）以射频信号方式向外发送，每次发送航行信息资料后，无线数码发射机（2）会根据所发送的航行信息资料内的下次信息发送时间资料，停止发送射频信号一段时间 T，随后防撞电脑系统（1）会自动再次将最新的航行信息资料通过无线数码发射机（2）以射频信号向外发送，其中，所述时间 T 的数值由防撞电脑系统（1）于每次发送航行信息资料前，根据从无线数码接收机（3）所接收到由其他船只所发出的航行信息资料的内容结合一个随机数值而产生，所述随机数值的范围从 0 秒至数十秒。

以及，

所述时间 T 的产生的计算方法是防撞电脑系统 (1) 每次通过无线数码发射机 (2) 发送包含航行信息的射频信号前，由防撞电脑系统 (1) 产生一个随机数值，由发出当前航行信息后开始的一段随机数值的时间就是随机时段，并从无线数码接收机 (3) 所接收到由其他船只所发出的航行信息资料内，根据航行信息资料内的下次信息发送时间资料，计算出所述的其他船只将会发出航行信息资料的开始时间和所占用的时段，然后在随机时段内找出没有所述的其他船只将会发出航行信息资料所占用的时段内，找出最后一个足够发送本船只的航行信息的时段，将所述时段的开始时间减去发出当前航行信息后的时间就是所述的时间 T，如果在随机时段内找不到足够发送本船只的航行信息的时段，防撞电脑系统 (1) 会找出在随机时段内所述的其他船只中与本船只距离最远的船只将会所发出航行信息资料所占用的时段，将该时段的开始时间减去发出当前航行信息后的时间就是所述的时间 T。

所述的每一台防撞电脑系统 (1) 可以连接 1 至 3 台无线数码发射机 (2) 和 5 台无线数码接收机 (3)；其中，无线数码发射机 (2) 和无线数码接收机 (3) 使用的 5 个不同的工作频道，每一工作频道由其中一台无线数码接收机 (3) 负责接收该工作频道的射频信号，也可以采用一台可以同时接收 5 个频道信号的无线数码接收机 (3) 来代替 5 台无线数码接收机 (3)；以及，无线数码发射机 (2) 是可改变工作频道的发射机；以及，所述工作频道包括 5 组频道，第一组为船只频道 (601)，共占用 3 个频道，用于船只向外发送载有航行信息资料的射频信号，第二组为船只航行安全中心频道 (602)，共占用 1 个频道，用于船只航行安全中心 (7) 向区域内所有船只发出的船只分布资料，第三组为求救频道 (603)，共占用 1 个频道，用于在紧急状态下航行的船只所使用。

由于每次发送航行信息资料的射频信号后，无线数码发射机 (2) 都会停止发送射频信号一段随机的时间，这样即使附近有数艘船只在同一时间发出航行信息资料的射频信号，而产生信号间的同频干扰，但由于各艘船上的防撞电脑系统 (1) 每次所产生的随机的时间是不相同的，也就是各艘船下一次所发出的航行信息资料的射频信号时，只有很少机会会再次发生信号间的同频干扰，而且一般在同一范围内，不会同时聚集有大量船只同时航行，一般最多只会有十数艘船在同一范围内航行，即使在同一时间在附近和较远地方的不同船只均同时发出相同频率的射频信号，接收信号的船只也只会接收到与本船只距离最近的船只所发出的射频信号，这是因为所接收到的信号的强度不相同，距离越近所收到的信号越强，而强的信号会覆盖弱的信号，也就是说较远地方的船只所发出的信号是不会影响在附近地方的船只所发出的信号，而附近地方的船只对航行安全的影响较大，即使本

身船只与在较远位置的船只同时发出航行信息资料的射频信号，也可保证将航行信息资料传送给附近最近的船只，因此本身船只也就一定会收到附近船只所发出的航行信息资料，这是一种采用时分复用（TDMA）技术、载波侦测复用（Carrier Sense Multiple Access）技术的无中心非同步无线通讯方式。

以及，

采用这样一种防止船只相撞的方法，采用前面所述的系统，其特征在于，所述系统会主动连续地间歇地向周围附近的船只发送自身船只的航行信息资料，由所述周围附近的船只接收所述航行信息资料，从所述航行信息资料计算出周围附近的船只与自身船只的距离，当所述距离少于指定的航行安全距离时，所述系统向其本身的船只的驾驶员发出警告信息，使船只驾驶员及时作出反应，避免发生船只相撞事件。

这样就实现了本发明。

此外，本发明的系统的主要特征是防撞电脑系统（1）会自动连续地向周围附近的船只报告自身船只的航行信息资料，其操作方式与传统雷达的操作方式刚好相反，传统雷达的操作方式是由雷达主动去探测周围环境的其他船只，即其他船只是在被动的状态下被雷达所探测，而本发明的系统和方法，是由船只将自身的航行信息资料向其他船只报告，航行信息资料除了包括船只的位置外，更包括航行速度和方向等数据资料，比起使用雷达只能探测到周围环境的其他船只的位置，本发明的系统和方法能提供更多更有用的航行信息资料，再通过防撞电脑系统（1）使用软件根据所接收到的由其他船只所发出航行信息资料，模拟各船只跟着会怎样航行，当发现可能会发生相撞意外，或安全距离不足，就立即向船只驾驶员发出警告信息，提示驾驶员采取行动避免发生相撞意外。

【附图说明】

图 1 是本发明的防止船只相撞系统的结构的示意说明图；

图 2 是本发明的防止船只相撞系统的增加了设置于河流岸边的船只航行安全中心(7)、雷达(8)和无线数码发射机(9)的实施例的形像化示意说明图；

图 3 是本发明的防止船只相撞系统的增加了设置于海岸边的船只航行安全中心(7)、雷达(8)和无线数码发射机(9)的实施例的形像化示意说明图；

图 4 是本发明的防止船只相撞系统的增加了设置于湖泊岸边的船只航行安全中心(7)、雷达(8)和无线数码发射机(9)的实施例的形像化示意说明图；

图 5 是本发明的防止船只相撞系统的增加了手机(1101)的结构的示意说明图；

图中，相同的数字代表相同的系统、装置、部件器件。附图是示意性的，用以说明本发明的系统的构成和方法的主要步骤。

【具体实施方式】

下面结合附图，对本发明的方法作进一步详细说明。

参阅图 1，图 1 是本发明的防止船只相撞系统的结构示意说明图，图中示出本发明的系统的主要结构包括防撞电脑系统（1）、无线数码发射机（2）、无线数码接收机（3）、航行信息采集装置（4）、GPS 定位仪（5）。只要在船只上增加本发明的防撞电脑系统（1）、无线数码发射机（2）、无线数码接收机（3）、航行信息采集装置（4）、GPS 定位仪（5）等装置，再将船只上的各仪表通过航行信息采集装置（4）与防撞电脑系统（1）相电讯连接，就完成了本发明的系统的设置。

在发明内容中，已说明了本发明系统的各部份的基本构成，这里不再重复说明。

继续参阅图 1，图 1 示出的包括多台无线数码发射机（2）和无线数码接收机（3），即所述每一台防撞电脑系统（1）可以连接 1 至 3 台无线数码发射机（2）和 5 台无线数码接收机（3）；其中，无线数码发射机（2）和无线数码接收机（3）使用的 5 个不同的工作频道，每一工作频道由其中一台无线数码接收机（3）负责接收该工作频道的射频信号；以及，无线数码发射机（2）是可改变工作频道的发射机；以及，所述工作频道包括 5 组频道，第一组为船只频道（601），共占用 3 个频道，用于船只向外发送载有航行信息资料的射频信号；第二组为船只航行安全中心频道（602），共占用 1 个频道，用于船只航行安全中心（7）向区域内所有船只发出的船只分布资料，第三组为求救频道（603），共占用 1 个频道，用于在紧急状态下航行的船只所使用。例如采用 3 台无线数码发射机（2）和 5 台无线数码接收机（3），其中，无线数码发射机（2）是寻呼机的发射机（2），将船只的航行信息资料按寻呼机的 POCASG 编码格式编码，然后将编码后的航行信息调制变为射频信号向外发送，无线数码接收机（3）是寻呼机（3），用于接收寻呼机的发射机（2）发出的信号，其中，第一台寻呼机的发射机（2）用于近距离通讯，每次将包含船只的航行信息资料的射频信号向外发送后，会停止发送射频信号一段随机的时间，所述随机的时间的范围从 0 秒至 4 秒，第二台寻呼机的发射机（2）用于近距离通讯，每次将包含船只的航行信息资料的射频信号向外发送后，会停止发送射频信号一段随机的时间，所述随机的时间的范围从 0 秒至 4 秒，第三台寻呼机的发射机（2）用于长距离通讯，每次将包含船只的航行信息资料的射频信号向外发送后，会停止发送射频信号一段随机的时间，所述随机的时间的范围从 0 秒至 30 秒，3 台寻呼机的发射机（2）使用 3 个不同的工作频率，

由于 3 台寻呼机的发射机 (2) 的随机的时间的数值范围不相同, 它们所发出的射频信号发生信号间的同频干扰机会也不同, 第三台寻呼机的发射机 (2) 所发射的射频信号发生信号间的同频干扰机会最低, 也就可以同时容纳更多船只在同一范围内发出信号, 加上采用了发明内容所述的无中心非同步无线通讯方式, 大大加强了本发明的系统的可靠性。

在船只所发出的航行信息资料包括船只的识别编号、位置坐标、船只长度、船只排水量、航行速度、航行方向等资料及下次信息发送时间资料, 其中船只的编号占用 32 bit 资料、位置坐标占用 64 bit 资料、船只长度占用 10 bit 资料、船只排水量占用 10 bit 资料、航行速度占用 8 bit 资料、航行方向占用 8 bit 资料、下次信息发送时间资料占用 8 bit 资料, 即每一次发送航行信息资料共需要 140 bit 资料, 以 2400 bit/s 的寻呼机 POCSAG 编码计算, 每一帧占用 32 bit, 其中 20 bit 为有效数据, 传送 140 bit 有效数据共需 7 帧, 即传送 140 bit 有效数据需时 $7 \times 32 \div 2400/s = 0.093$ 秒, 每次发送航行信息资料占用 0.093 秒时间, 并于每一笔航行信息资料的发送之前加上 2 个帧 32bit 的同步码, $32 \text{ bit} \times 2 / (2400 \text{ bit/s}) = 0.027$ 秒, 即发送一笔完整的航行信息资料需占用 $0.093 \text{ 秒} + 0.027 \text{ 秒} = 0.12$ 秒, 并以这 0.12 秒时间为一个随机时间单位, 即所述航行信息内的下次信息发送时间资料的时间的范围由 0 至 30.72 秒, 由于每次发送航行信息资料只占用很短的时间, 所发出的航行信息资料的射频信号受到干扰的机会是很低的, 而且防撞电脑系统 (1) 更可从寻呼机 (3) 所接收到的射频信号, 知道寻呼机的发射机 (2) 是否工作正常, 当寻呼机的发射机 (2) 出现故障时, 向驾驶员发出警告信息, 请驾驶员提高警觉驾驶船只。

本发明所采用的船只频道 (601) 共占用 3 个频道, 以每一次发送航行信息资料共需 0.093 秒计算, 每一频道在每一秒钟内最多可供 10 艘船只发送一次航行信息资料, 如果充份利用各频道的容量, 在每一秒钟内最多可供 30 艘船只发送一次航行信息资料, 加上采用前面所述的无中心非同步无线通讯方式, 在同一区域内可容纳达 300 艘船只, 也可正常地将航行信息资料传送给附近的其他船只。更进一步可以将航行信息资料简化, 只保留其中的位置坐标、航行方向及下次信息发送时间等资料, 简化后的航行信息资料只有 80bit 数据资料, 只需 4 个帧的 POCSAG 编码就足够传送航行信息资料, 可缩短每一笔航行信息资料所耗用的时间至 0.053 秒, 使在同一区域内可容纳的船只的数目提高接近一倍。

本发明所采用的寻呼机编码是经过改良的 POCSAG 编码, 在传统的 POCSAG 编码里, 每次发送信息前都要先发送最少 576bit 前置码, 前置码用于帮助寻呼机找出 POCSAG 编码的开始位置, 使接收方与发射方的信号同步, 从而正确解码还原出所发送的信息, 本发明所采用 POCSAG 编码以 2 个帧 32bit 的 POCSAG 同步码代替 576bit 的前置码, 而一般的寻呼

机由于节电功能，只有 1/8 的时间是开机接收信号，所以才需要使用前置码的帮助来同步，但本发明采用的是经过改良的寻呼机，省略了节电功能，任何时候都可接收信号，只要接收到同步码就可以同步，所以能将每次发送航行信息资料所耗时间大幅缩减至 0.12 秒时间。更进一步，也可以将同步码也省略，由于 POCSAG 编码采用 BCH 编码作为纠错码，所以只要能接收机能连续接收一整个帧的数据资料并成功解码无误，就可以以这个帧作为同步用途，也就是无需同步码也可起到同步的功能，能进一步减少每次发送航行信息资料所耗用的时间。

在本发明中，无线数码发射机（2）和无线数码接收机（3）不一定是寻呼机，无线数码发射机（2）和无线数码接收机（3）也可以是其他的各类通讯设备，例如 GSM 手机，或 CDMA 手机，或 3G 手机，或 4G 手机，或 WIFI 通讯设备，或 WIMAX 通讯设备，或蓝芽通讯设备等，都可以很好地实现本发明的目的。本发明除了可应用于船只的防止相撞用途外，也可应用于汽车或火车等交通工具，只要采用本发明的方法，主动将本身的航行信息向外发送，无论通过那一种通讯设备传送航行信息，或应用于船只或汽车或火车等各类海陆交通工具，都是属于本发明的保护范围。

参阅图 2 至图 4，图 2 是本发明的防止船只相撞系统的增加了设置于河流岸边的船只航行安全中心（7）、雷达（8）和无线数码发射机（9）的实施例的形像化示意说明图，图 3 是本发明的防止船只相撞系统的增加了设置于海岸边的船只航行安全中心（7）、雷达（8）和无线数码发射机（9）的实施例的形像化示意说明图，图 4 是本发明的防止船只相撞系统的增加了设置于湖泊岸边的船只航行安全中心（7）、雷达（8）和无线数码发射机（9）的实施例的形像化示意说明图，图 2 至图 4 示出了本发明的更进一步改进，图中示出本发明的防止船只相撞系统还包括设置于岸边的船只航行安全中心（7）、雷达（8）、无线数码发射机（9），其中，每一船只航行安全中心（7）服务指定的区域，即雷达（8）探测的覆盖范围，船只航行安全中心（7）通过雷达（8）探测区域内水面上的船只的位置和船只的大小，然后通过无线数码发射机（9）使用船只航行安全中心频道（602）将所探测到的船只的分布资料以射频信号向外广播；所述的船只的分布资料包括区域内每一艘船的坐标位置和船只的体积等资料。

其中，所述的船只的分布资料可以采用与航行信息资料相同的格式，这样就等于由船只航行安全中心（7）代各船只发出航行信息资料一样。即使在船只上没有安装本发明防止船只相撞系统，也可由船只航行安全中心（7）通过雷达（8）探测到该船的位置和体积，然后通过无线数码发射机（9）将该船的位置和体积等资料传送给安装了本发明的其他船只，安装了本发明的船只须凭船只航行安全中心（7）发出的信息，就可清楚了解本身船

只周围附近的所有船只的分布，等于在船上安装了雷达一样，是一种结合主动和被动探测的方法，可确保航行安全，避免发生相撞意外。

现时一般的大型船只进入港口前，会由管理港口的有关政府部门派出船只领航员到大型船只，引导大型船只经过指定的航道驶进指定的泊位，这种采用领航员的领航方法，需要耗用大量人手，而且要派出小型船只驶到港口范围外接载领航员到大型船只上，大型船只一般要在港口外等候数小时领航员才到达，而且由于要开小型船只接载领航员，令本来繁忙的海上交通更加繁忙。

本发明的更进一步改进，可解决以上有关领航员的问题，只要在本发明的系统内增加设置于船只上的手机（1101）和设置于船只航行安全中心（7）的手机（1102）和设置于岸上的手机网络（12），就可将本来是人工领航方法，变为自动领航方法，由船只航行安全中心（7）根据港口各泊位和船只的情况，通过手机网络（12）向各大型船只分配泊位和安全的航道资料，即领航资料，大型船只只要依照领航资料航行，就可安全驶到指定的泊位上。参阅图 5，图 5 是本发明的防止船只相撞系统的增加了手机（1101）的结构示意图，图中示出的系统包括有所述的系统包括有防撞电脑系统（1）、无线数码发射机（2）、无线数码接收机（3）、航行信息采集装置（4）、GPS 定位仪（5）、手机（1101），以及，包括图中没有示出的船只航行安全中心（7）、雷达（8）、无线数码发射机（9）、设置于船只航行安全中心（7）的手机（1102）和设置于岸上的手机网络（12），其中，设置于船只上的手机（1101）用接收设置于岸上的于船只航行安全中心（7）的手机（1102）所发出的领航信息，所述的手机（1101）和手机（1102）是 GSM 手机或 CDMA 手机或 3G 手机或 4G 手机，以及所述的手机网络（12）是 GSM 手机网络或 CDMA 手机网络或 3G 手机网络或 4G 手机网络。

当安装了本发明的系统的船只航行进入港口前，驾驶员通过防撞电脑系统（1）、手机（1101）、手机网络（12）、手机（1102）向船只航行安全中心（7）发出领航请求信息，船只航行安全中心（7）收到所述的领航请求信息后，从信息内容找到该航只的识别编号、位置坐标、船只长度、船只排水量、航行速度、航行方向等资料，核对无误后将该船只驶入港口的领航资料，通过手机（1102）、手机网络（12）、手机（1101）传送到该船只上的防撞电脑系统（1），驾驶员依照领航资料控制船只航行，就可安全驶进港口内的指定泊位上，所述的领航资料包括有从该船只当前位置的坐标起至港口内的指定泊位为止所途经的航道的资料。

更进一步，船只航行安全中心（7）可以将港口以及附近海域的最新航海图资料，通过手机（1102）、手机网络（12）、手机（1101）传送到将要进入港口范围的船只上的防

撞电脑系统（1），所述船只就可根据收到的最新航海图资料航行，就不会因船只上的航海图资料过时而发生触礁意外。

本发明的防止船只相撞的系统的具备了发出紧急求救信息功能，当安装了本发明的系统的船只航行时机件发生故障时，驾驶员在防撞电脑系统（1）按紧急求救键，防撞电脑系统（1）使用求救频道（603）将紧急求救信息和当前位置等航行信息资料通过船只上的无线数码发射机（2）和岸边地面上的无线数码发射机（9）传送到船只航行安全中心（7），船只航行安全中心（7）收到紧急求救信息后就可立即进行救援工作。

本发明的防止船只相撞的系统，可以安装在军舰上，在军舰执行任务时，军舰可以关闭舰上的无线数码发射机（2），只接收其他民用船只所发出的航行信息资料，这样就不会把军舰的行踪暴露，同时军舰上的驾驶员也从防撞电脑系统（1）了解周围附近的民用船只的位置，就不会发生军舰与民用船只相撞的事故。

本发明的防止船只相撞的系统和方法结构简单可靠，适用于各大小河流、湖泊、海洋上的船只，尤其是一些经常发生大雾天气的地区，例如重庆、长江三峡等地区，在大雾天气经常发生撞船事件，引致经济损失和人命伤亡。采用本发明的系统就可解决这些问题，改善船只航行安全，减少撞船意外的发生，带来良好的社会效益。

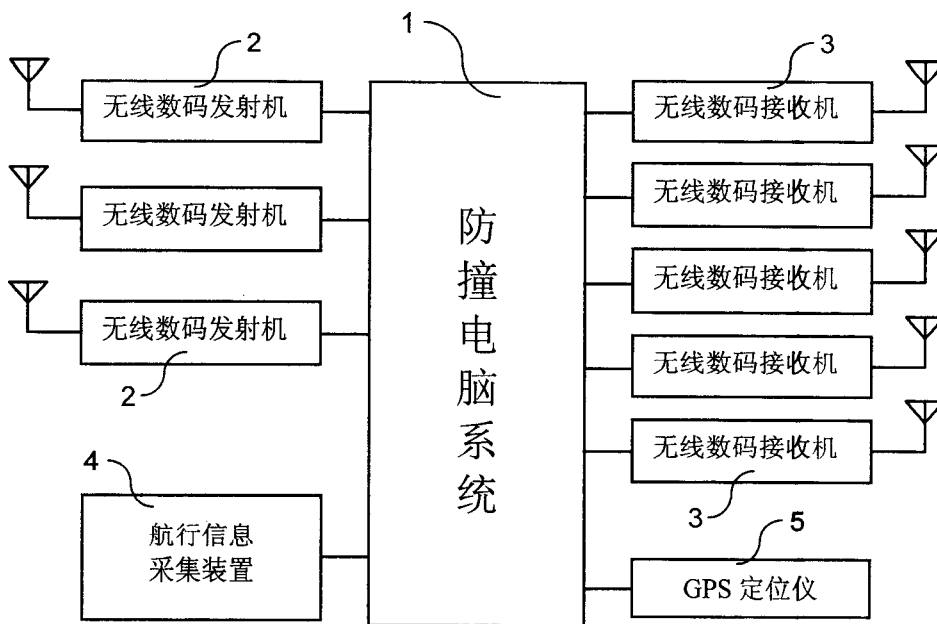


图 1

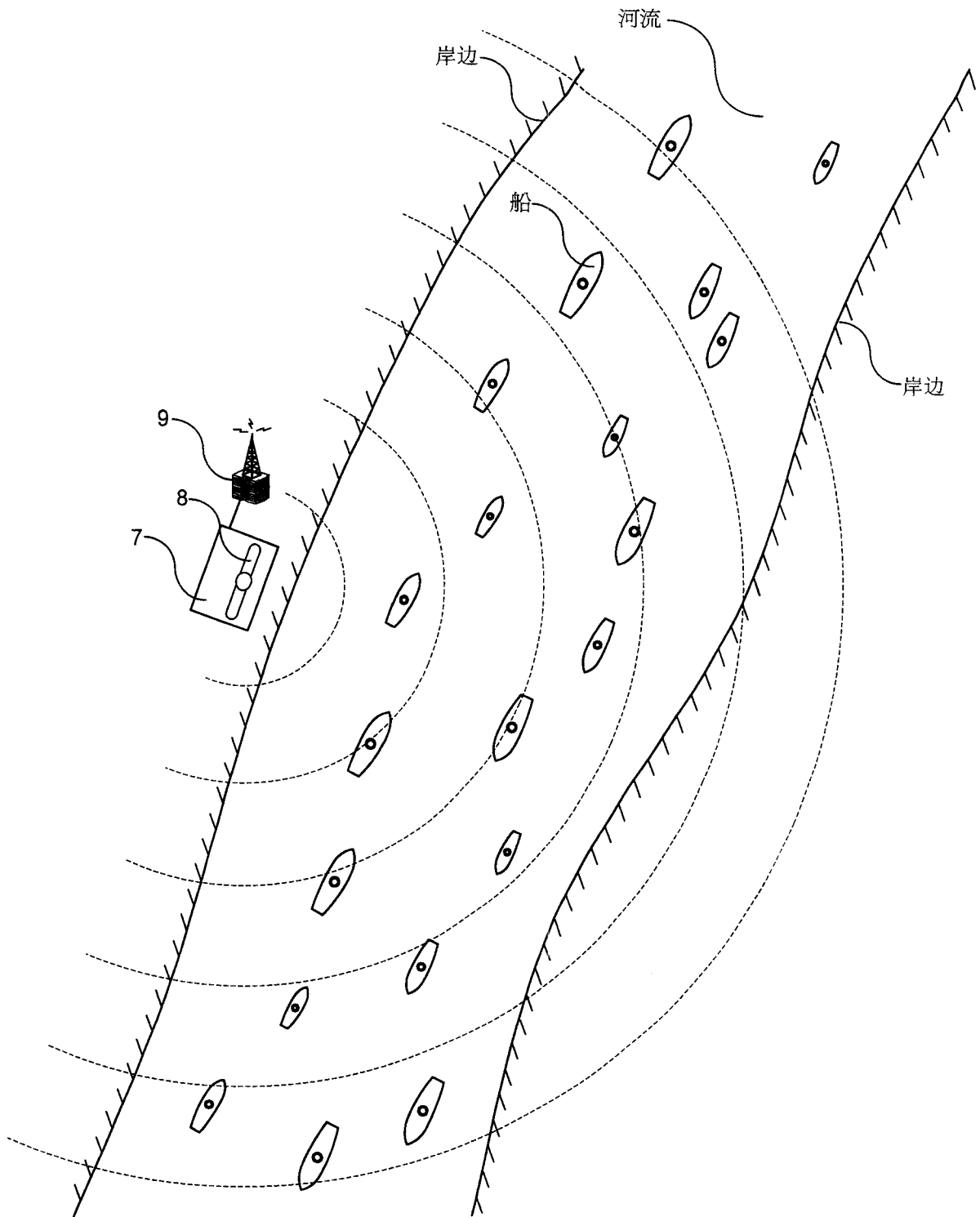


图 2

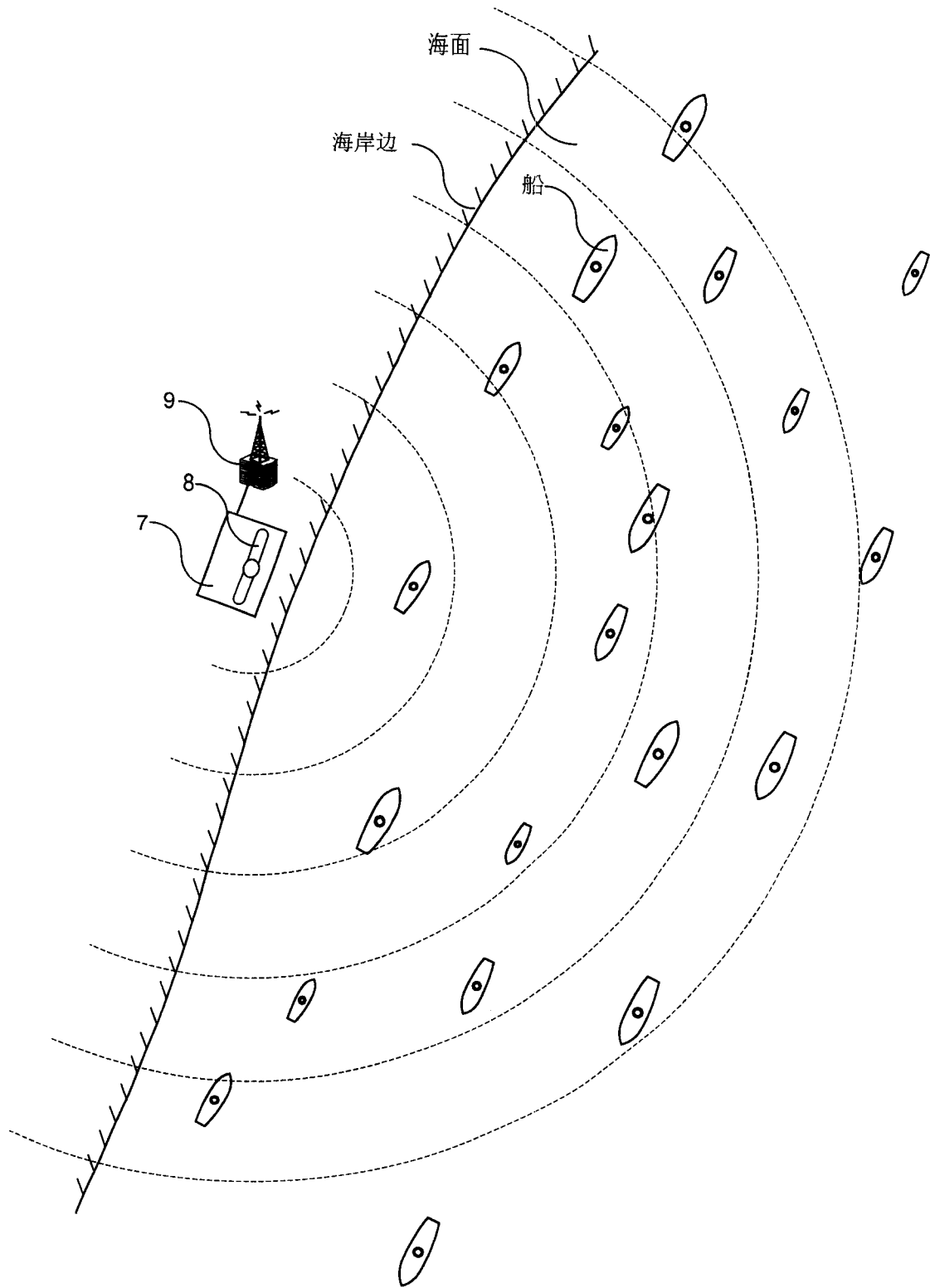


图 3

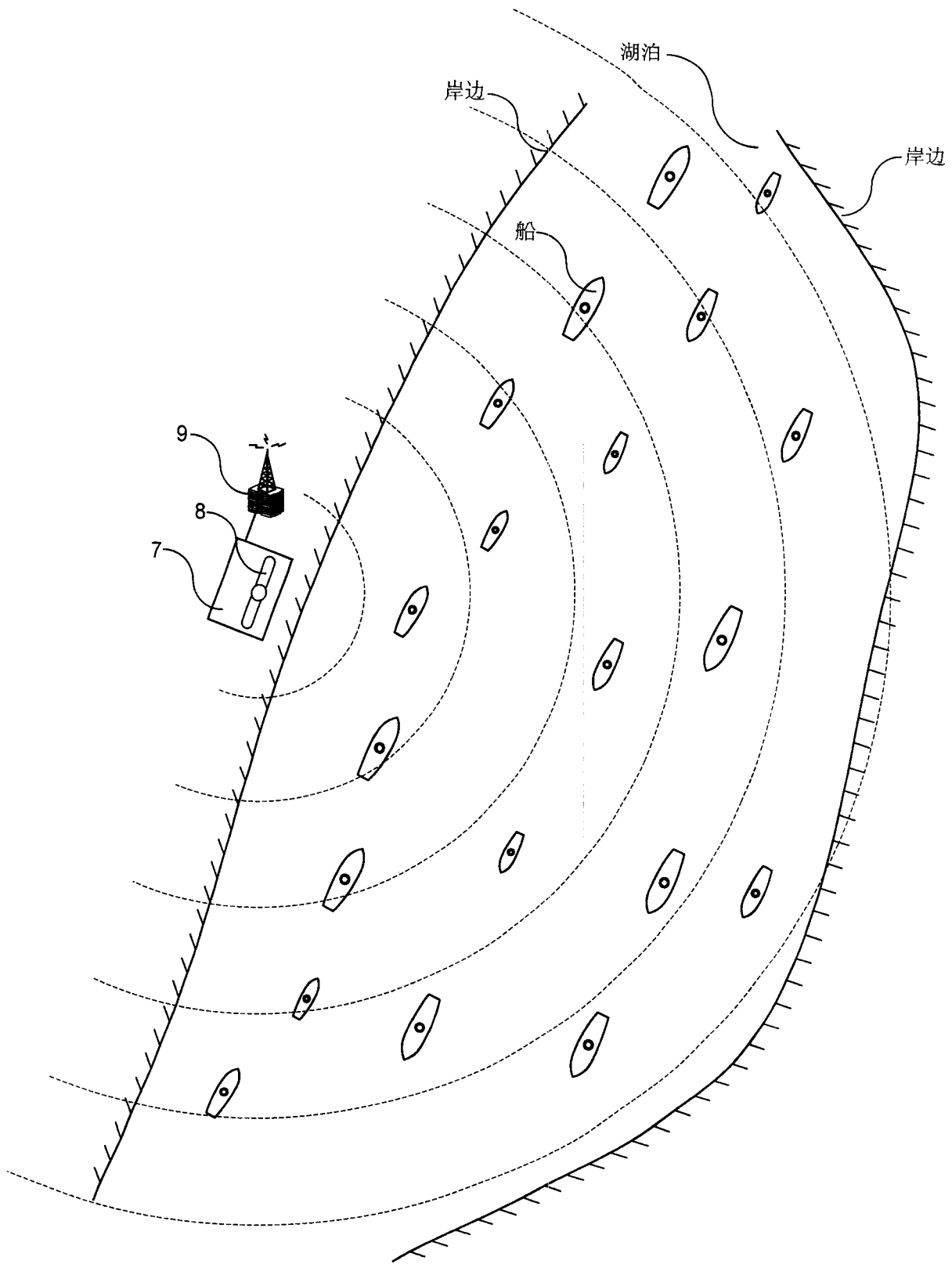


图 4

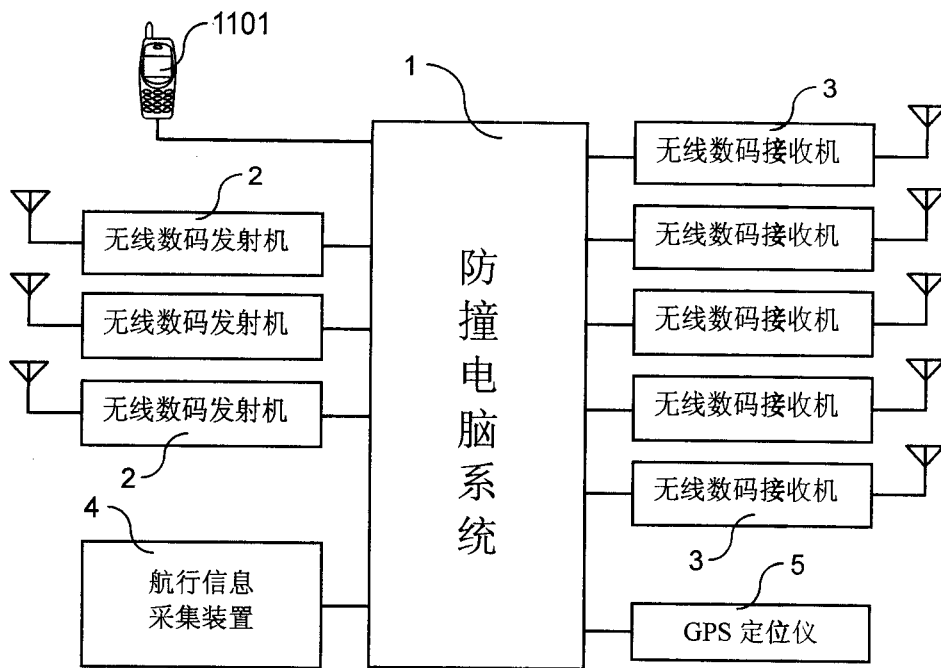


图 5