

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号
特開2020-8492
(P2020-8492A)

(43) 公開日 令和2年1月16日(2020.1.16)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
GO 1 S 5/02 (2010.01)	GO 1 S 5/02 Z	5 C 0 8 7
GO 8 B 25/10 (2006.01)	GO 8 B 25/10 A	5 J 0 6 2
GO 1 S 19/17 (2010.01)	GO 1 S 19/17	

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 19 頁)

(21) 出願番号 (22) 出願日	特願2018-131583 (P2018-131583) 平成30年7月11日 (2018. 7. 11)	(71) 出願人 501137636 東芝三菱電機産業システム株式会社 東京都中央区京橋三丁目1番1号 (74) 代理人 110001195 特許業務法人深見特許事務所 (72) 発明者 中橋 佳昭 東京都中央区京橋三丁目1番1号 東芝三菱電機産業システム株式会社内 Fターム(参考) 5C087 AA02 AA03 AA04 AA24 AA25 BB20 BB74 DD03 DD16 EE08 FF01 FF03 FF04 GG08 GG11 GG18 GG19 GG63 GG66 GG84 5J062 AA07 BB02 BB05 CC07 CC18 FF01 HH09
-----------------------	--	---

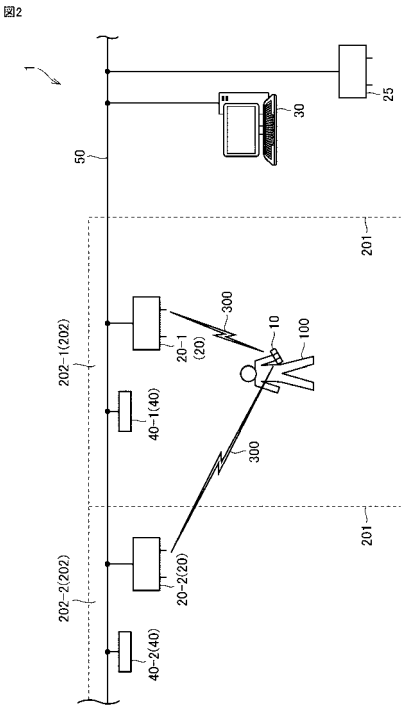
(54) 【発明の名称】 管理システム

(57) 【要約】

【課題】 船舶内の乗員の所在を精度良く管理することができる管理システムを提供する。

【解決手段】 管理システム1は、端末装置10と複数の固定式受信機20と管理装置30とを備える。端末装置10は、乗員100に装着され、BLE規格におけるアドバタイズパケットを送信する。複数の固定式受信機20は、船舶200内の互いに異なる複数の位置にそれぞれ設置され、アドバタイズパケットを受信する。端末装置10は、乗員100の生体情報を出力する生体センサ11を含み、生体センサ11から出力された生体情報をアドバタイズパケットに含ませる。管理装置30は、複数の固定式受信機20のいずれかが受信したアドバタイズパケットに含まれる生体情報を取得するとともに、アドバタイズパケットを受信した固定式受信機20の位置に基づいて、乗員100の所在を推定する。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

船舶内の乗員を管理する管理システムであって、
前記乗員に装着され、Bluetooth（登録商標） Low Energy 規格におけるアドバタイズパケットを送信する端末装置と、
前記船舶内の互いに異なる複数の位置にそれぞれ設置され、前記アドバタイズパケットを受信するための複数の第 1 受信機とを備え、
前記端末装置は、前記乗員の生体情報を出力する生体センサを含み、
前記端末装置は、前記生体センサから出力された生体情報を前記アドバタイズパケットに含ませ、
前記管理システムは、
前記複数の第 1 受信機のいずれかが受信した前記アドバタイズパケットに含まれる前記生体情報を取得するとともに、前記複数の第 1 受信機のうち前記アドバタイズパケットを受信した第 1 受信機の位置に基づいて、前記乗員の所在を推定する管理装置をさらに備える、管理システム。

10

【請求項 2】

前記管理装置は、前記複数の第 1 受信機のうちの少なくとも 2 つの第 1 受信機が前記アドバタイズパケットを受信した場合、前記少なくとも 2 つの第 1 受信機のうち、前記アドバタイズパケットの受信強度が最も大きい第 1 受信機の位置に基づいて、前記乗員の所在を推定する、請求項 1 に記載の管理システム。

20

【請求項 3】

前記管理装置は、前記複数の第 1 受信機のいずれも前記アドバタイズパケットを受信しない場合に、前記乗員の所在が不明であることを示す第 1 警告を出力する、請求項 1 に記載の管理システム。

【請求項 4】

前記船舶内の複数の区画に対してそれぞれ設けられる複数の消火装置をさらに備え、
前記複数の消火装置の各々は 2 種類の消火剤を散布可能であり、
前記管理装置は、推定した前記乗員の所在に基づいて、前記複数の区画のうち前記乗員が存在しない無人区画を特定し、
前記複数の消火装置のうち前記無人区画に対応する消火装置は、前記無人区画で火災が発生した場合に、前記 2 種類の消火剤のうち人体への影響の高い方の消火剤を散布する、請求項 1 から 3 のいずれか 1 項に記載の管理システム。

30

【請求項 5】

前記端末装置は、押しボタンをさらに含み、
前記端末装置は、前記押しボタンが押下されたときに、前記乗員に異常が生じたことを示す異常情報を前記アドバタイズパケットに含ませ、
前記管理装置は、前記複数の第 1 受信機のいずれかが前記異常情報を含む前記アドバタイズパケットを受信した場合に、前記乗員に異常が生じたことを示す第 2 警告を出力する、請求項 1 から 4 のいずれか 1 項に記載の管理システム。

40

【請求項 6】

前記端末装置は、浸水を検知する浸水センサをさらに含み、
前記端末装置は、前記浸水センサが浸水を検知したときに、前記乗員に異常が生じたことを示す異常情報を前記アドバタイズパケットに含ませ、
前記管理装置は、前記複数の第 1 受信機のいずれかが前記異常情報を含む前記アドバタイズパケットを受信した場合に、前記乗員に異常が生じたことを示す第 2 警告を出力する、請求項 1 から 4 のいずれか 1 項に記載の管理システム。

【請求項 7】

前記端末装置は、前記異常情報を含む前記アドバタイズパケットの送信強度を、前記異常情報を含まない前記アドバタイズパケットの送信強度よりも大きくする、請求項 5 または 6 に記載の管理システム。

50

【請求項 8】

前記端末装置は、全地球測位システムからの電波を受信して位置座標を算出する G P S センサをさらに含み、

前記端末装置は、前記異常情報とともに、前記 G P S センサが算出した前記位置座標を前記アダプタイズパケットに含ませ、

前記管理装置は、前記複数の第 1 受信機のいずれかが前記異常情報および前記位置座標を含む前記アダプタイズパケットを受信した場合に、当該位置座標を通知する、請求項 5 から 7 のいずれか 1 項に記載の管理システム。

【請求項 9】

前記アダプタイズパケットを受信可能な可搬式の第 2 受信機をさらに備える、請求項 1 から 8 のいずれか 1 項に記載の管理システム。

【請求項 10】

暗号鍵と復号鍵とを一定期間ごとに生成する鍵生成装置をさらに備え、

前記端末装置は、前記鍵生成装置から最新の暗号鍵を取得し、取得した暗号鍵を用いて暗号化された前記生体情報を前記アダプタイズパケットに含ませ、

前記複数の第 1 受信機または前記管理装置は、前記鍵生成装置によって生成された最新の復号鍵を用いて、前記アダプタイズパケットに含まれる暗号化された前記生体情報を復号化する、請求項 1 から 9 のいずれか 1 項に記載の管理システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、船舶の乗員を管理する管理システムに関する。

【背景技術】

【0002】

特開 2010-236866 号公報（特許文献 1）には、船舶内の乗員が携帯する無線 L A N（Local Area Network）端末装置と、無線 L A N 端末装置からの送信される無線フレームを受信する中継機と、位置演算装置とを備えた端末位置検出システムが開示されている。位置演算装置は、無線フレームの受信状態に関する受信状態情報を中継機から取得し、取得した受信状態情報に基づいて、無線 L A N 端末装置を携帯する乗員の位置を演算により推定する。これにより、船舶内の乗員の位置が管理される。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2010-236866 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

無線 L A N 端末装置から送信される無線フレームの電波強度は一般的に強い。船舶内の各部屋が無線フレームの電波を反射する鋼板で仕切られていたとしても、複数の部屋に跨って配置された配管などを介して電波が伝わる。そのため、複数の無線 L A N 端末装置から送信される無線フレームが干渉しやすい。その結果、位置演算装置は、複数の無線 L A N 端末装置の各々を携帯する乗員の位置を精度良く推定することができない。

【0005】

本開示は、上記課題を解決するためになされたものであって、船舶内の乗員の所在を精度良く管理することができる管理システムを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本開示に係る船舶内の乗員を管理する管理システムは、端末装置と、複数の第 1 受信機とを備える。端末装置は、乗員に装着され、B l u e t o o t h（登録商標） L o w E n e r g y 規格におけるアダプタイズパケットを送信する。複数の受信機は、船舶内の互

10

20

30

40

50

いに異なる複数の位置にそれぞれ設置され、アドバタイズパケットを受信する。端末装置は、乗員の生体情報を出力する生体センサを含む。端末装置は、生体センサから出力された生体情報をアドバタイズパケットに含ませる。管理システムは、複数の第1受信機のいずれかが受信したアドバタイズパケットに含まれる生体情報を取得するとともに、複数の第1受信機のうちアドバタイズパケットを受信した第1受信機の位置に基づいて、乗員の所在を推定する管理装置をさらに備える。

【発明の効果】

【0007】

本開示によれば、船舶内の乗員の位置を精度良く管理することができる。

【図面の簡単な説明】

10

【0008】

【図1】実施の形態1に係る管理システムが適用される船舶を模式的に示す図である。

【図2】実施の形態1に係る管理システムの構成を示す図である。

【図3】実施の形態1に係る端末装置の構成を示す図である。

【図4】管理装置のハードウェア構成を示すブロック図である。

【図5】実施の形態1に係る管理装置の機能構成の一例を示すブロック図である。

【図6】管理装置が管理する管理テーブルの一例を示す図である。

【図7】管理装置が管理する区画テーブルの一例を示す図である。

【図8】管理装置における管理テーブルおよび区画テーブルの更新処理の流れを示すフローチャートである。

20

【図9】乗員の所在が不明である旨の警告処理の流れを示すフローチャートである。

【図10】可搬式受信機によるアドバタイズパケットの受信通知処理の流れを示すフローチャートである。

【図11】消火装置の消火処理の流れを示すフローチャートである。

【図12】実施の形態2に係る管理システムが備える端末装置の一例を示す図である。

【図13】実施の形態2に係る異常通知処理の流れを示すフローチャートである。

【図14】実施の形態3に係る管理システムが備える端末装置の一例を示す図である。

【図15】実施の形態4に係る管理システムが備える端末装置の一例を示す図である。

【図16】実施の形態5に係る管理システムの構成を示す図である。

【図17】実施の形態5に係る端末装置の構成を示す図である。

30

【図18】実施の形態5に係る管理装置の機能構成を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0009】

以下、図面を参照しつつ、本発明に従う各実施の形態について説明する。以下図中の同一または相当部分には同一符号を付してその説明は原則的には繰り返さないものとする。なお、以下で説明される各実施の形態および各変形例は、適宜選択的に組み合わせられてもよい。

【0010】

〔実施の形態1〕

<管理システムの全体構成>

40

図1は、実施の形態1に係る管理システムが適用される船舶を模式的に示す図である。図1に示されるように、船舶200内の空間は、壁201などにより複数の区画202（区画202-1，202-2，・・・）に区切られる。以下では、区画202-1，202-2，・・・を特に区別しない場合、区画202-1，202-2，・・・の各々を「区画202」という。ある区画202は、扉、ハッチなどを介して、隣り合う区画202と連通する。

【0011】

図2は、実施の形態1に係る管理システムの構成を示す図である。図2に示されるように、実施の形態1に係る管理システム1は、端末装置10と、複数の固定式受信機20（固定式受信機20-1，20-2，・・・）と、可搬式受信機25と、管理装置30と、

50

複数の消火装置 40（消火装置 40-1, 40-2, ...）と、通信ケーブル 50と、を備える。

【0012】

端末装置 10は、乗員 100に装着される。端末装置 10は、Bluetooth（登録商標）Low Energy（BLE）規格におけるアダプタイズパケット（アダプタイジングパケットともいう）を電波 300によって無線送信する。後述するように、端末装置 10は、乗員 100の生体情報を検知する生体センサを含み、生体センサによって検知された生体情報をアダプタイズパケットに含ませる。

【0013】

固定式受信機 20-1, 20-2, ...は、区画 202-1, 202-2, ...にそれぞれ配置される。固定式受信機 20-1, 20-2, ...には、受信機 IDがそれぞれ割り振られている。以下では、固定式受信機 20-1, 20-2, ...を特に区別しない場合、固定式受信機 20-1, 20-2, ...の各々を「固定式受信機 20」という。

【0014】

可搬式受信機 25は、持ち運び可能なように、船舶 200（図 1 参照）内に備えられる。可搬式受信機 25にも受信機 IDが予め割り振られている。

【0015】

固定式受信機 20および可搬式受信機 25は、端末装置 10から送信されるアダプタイズパケットを受信可能である。固定式受信機 20および可搬式受信機 25は、アダプタイズパケットを受信すると、アダプタイズパケットの受信強度を示す受信強度情報と受信時刻を示す受信時刻情報と受信機 IDとをアダプタイズパケットに付加して管理装置 30に出力する。

【0016】

管理装置 30は、固定式受信機 20または可搬式受信機 25から受けたアダプタイズパケット、受信強度情報、受信時刻情報および受信機 IDに基づいて、乗員 100を管理する。具体的には、管理装置 30は、乗員 100の生体情報を取得するとともに、乗員 100の位置を推定し、当該生体情報および位置を管理する。

【0017】

消火装置 40-1, 40-2, ...は、区画 202-1, 202-2, ...にそれぞれ配置される。以下では、消火装置 40-1, 40-2, ...を特に区別しない場合、消火装置 40-1, 40-2, ...の各々を「消火装置 40」という。消火装置 40は、設置された区画 202で火災が発生したことを検知すると、消火剤を散布する。

【0018】

通信ケーブル 50は、固定式受信機 20と可搬式受信機 25と管理装置 30と消火装置 40とを通信可能に接続する。

【0019】

< 端末装置の構成 >

図 3は、実施の形態 1に係る端末装置の構成を示す図である。図 3に示す例の端末装置 10は腕時計型である。ただし、端末装置 10の形状は、腕時計型に限定されない。たとえば、端末装置 10は、衣服の一部に埋め込まれるタイプであってもよいし、皮膚に貼り付けられるタイプであってもよい。

【0020】

図 3に示されるように、端末装置 10は、生体センサ 11と、通信部 12とを備える。生体センサ 11は、端末装置 10が装着された乗員 100の生体情報（たとえば脈拍、心拍、体温など）を出力する。生体センサ 11は、たとえば脈拍、心拍、体温などの値を計測し、計測した値を生体情報として出力してもよいし、計測した値に基づいて乗員 100の状態を評価し、評価結果を生体情報として出力してもよい。

【0021】

通信部 12は、BLE規格のアダプタイズパケットを生成し、生成したアダプタイズパ

ケットを所定周期で無線送信する。所定周期は、B L E規格で定められており、20ms～10.24sの範囲で0.625msの整数倍である。通信部12は、たとえば約1sごとにアドバタイズパケットを送信する。通信部12は、予め定められた送信強度（送信電力）でアドバタイズパケットを送信する。送信強度は、固定式受信機20の配置状況に応じて定められ、最大強度よりも弱い強度である。

【0022】

アドバタイズパケットは、端末装置10を識別する端末IDを含む。さらに、アドバタイズパケットは、B L Eデバイスの供給者が独自のフォーマットを規定して利用することができる情報要素「Manufacturer Specific Data」を含む。通信部12は、生体センサ11から出力された最新の生体情報をManufacturer Specific Dataに含める。Manufacturer Specific Dataのデータ長さは、予め定められている。そのため、生体センサ11は、Manufacturer Specific Dataのデータ長さに収まる生体情報を出力する。

10

【0023】

＜管理装置のハードウェア構成＞

図4は、管理装置のハードウェア構成を示すブロック図である。図4に示されるように、管理装置30は、C P U（Central Processing Unit）301と、R O M（Read Only Memory）302と、R A M（Random Access Memory）303と、ネットワークインターフェイス304と、ディスプレイ305と、記憶装置306とを含む。

【0024】

C P U 301は、乗員100（図2参照）を管理するための管理プログラム310などの各種プログラムを実行することで管理装置30の処理を制御する。C P U 301は、管理プログラム310の実行命令を受け付けたことに基づいて、記憶装置306からR A M 303に管理プログラム310を読み出す。R A M 303は、ワーキングメモリとして機能し、管理プログラム310の実行に必要な各種データを一時的に格納する。

20

【0025】

ネットワークインターフェイス304には、通信ケーブル50（図2参照）が接続されている。ネットワークインターフェイス304は、通信ケーブル50を介して、固定式受信機20、可搬式受信機25および消火装置40との間でデータの送受信を行う。

【0026】

ディスプレイ305は、たとえば液晶ディスプレイで構成される。記憶装置306は、たとえば、ハードディスクおよびS S D（Solid State Drive）などの記憶装置である。記憶装置306は、管理装置30に内蔵されるものであってもよいし、管理装置30に外付けされるものであってもよい。管理プログラム310は、記憶装置306に格納されるが、管理プログラム310の格納場所は記憶装置306に限らず、管理装置30の記憶領域（たとえば、キャッシュなど）、R O M 302、R A M 303、および外部の通信機器（たとえば、サーバ）などに格納されていてもよい。

30

【0027】

管理プログラム310は、単体のプログラムとして存在するものではなく、任意のプログラムの一部に組み込まれて存在するものであってもよい。さらに、管理プログラム310によって提供される機能の一部または全部は、専用のハードウェアによって実現されてもよい。

40

【0028】

＜管理装置の機能構成＞

図5～図7を参照して、管理装置の機能構成について説明する。図5は、実施の形態1に係る管理装置の機能構成の一例を示すブロック図である。図6は、管理装置が管理する管理テーブルの一例を示す図である。図7は、管理装置が管理する区画テーブルの一例を示す図である。

【0029】

図5に示されるように、管理装置30は、テーブル記憶部31と、解析部32と、第1更新部33と、通知部34と、第2更新部35とを備える。テーブル記憶部31は、図4

50

に示す記憶装置 306 によって構成される。解析部 32 と第 1 更新部 33 と通知部 34 と第 2 更新部 35 とは、図 4 に示す CPU 301 が管理プログラム 310 を実行することによって実現される。

【0030】

テーブル記憶部 31 は、図 6 に示されるような管理テーブル 311 と、図 7 に示されるような区画テーブル 312 とを記憶する。

【0031】

テーブル記憶部 31 は、各乗員 100 について、当該乗員 100 を識別する乗員 ID と、当該乗員 100 に装着された端末装置 10 の端末 ID と、当該乗員 100 の生体情報と、当該乗員 100 の所在を示す所在情報と、当該乗員 100 に装着された端末装置 10 からのアドバタイズパケットの最新受信時刻と、不明フラグとを対応付けた管理テーブル 311 を記憶する。所在情報は、乗員 100 が居る区画 202 を識別する区画 ID で示される。

10

【0032】

さらに、テーブル記憶部 31 は、各区画 202 について、当該区画 202 を識別する区画 ID と、当該区画 202 が有人区画か無人区間のいずれであることを示す区画情報とを対応付けた区画テーブル 312 を記憶する。

【0033】

解析部 32 は、固定式受信機 20 および可搬式受信機 25 のいずれかからアドバタイズパケットを受けると、当該アドバタイズパケットを解析して、端末 ID と生体情報とを取得する。解析部 32 によって取得された端末 ID は、アドバタイズパケットを送信した端末装置 10 を識別する。解析部 32 によって取得された生体情報は、アドバタイズパケットを送信した端末装置 10 を装着する乗員 100 の生体情報である。

20

【0034】

管理装置 30 は、同一のアドバタイズパケットを複数の固定式受信機 20 から略同時に受ける可能性がある。端末装置 10 の位置によっては、当該端末装置 10 から送信された電波 300 (図 2 参照) を複数の固定式受信機 20 が受信するためである。

【0035】

解析部 32 は、アドバタイズパケットに付加された受信時刻情報および受信機 ID と、アドバタイズパケットから取得した端末 ID とに基づいて、複数の固定式受信機 20 が同じアドバタイズパケットを同時に受信しているか否かを判断する。

30

【0036】

1 つの固定式受信機 20 のみがアドバタイズパケットを受信している場合、解析部 32 は、当該アドバタイズパケットから取得した端末 ID 及び生体情報と当該アドバタイズパケットに付加された受信機 ID 及び受信時刻情報とを第 1 更新部 33 に出力する。

【0037】

少なくとも 2 つの固定式受信機 20 が同じアドバタイズパケットを受信している場合、解析部 32 は、当該少なくとも 2 つの固定式受信機 20 から受けたアドバタイズパケットに付加された受信強度情報を比較する。解析部 32 は、受信強度情報で示される受信強度が最も強いアドバタイズパケットを選択する。解析部 32 は、選択したアドバタイズパケットから取得した端末 ID 及び生体情報と選択したアドバタイズパケットに付加された受信機 ID 及び受信時刻情報とを第 1 更新部 33 に出力する。

40

【0038】

解析部 32 は、アドバタイズパケットに付加された受信機 ID に基づいて、可搬式受信機 25 がアドバタイズパケットを受信しているか否かを判断する。可搬式受信機 25 がアドバタイズパケットを受信している場合、解析部 32 は、当該アドバタイズパケットから取得した端末 ID 及び生体情報と可搬式受信機 25 を識別する受信機 ID とを通知部 34 に出力する。

【0039】

第 1 更新部 33 は、テーブル記憶部 31 が記憶する管理テーブル 311 を更新する。第

50

1 更新部 3 3 は、端末 I D と生体情報と受信機 I D と受信時刻情報とを解析部 3 2 から受けると、管理テーブルの中から当該端末 I D に対応するレコードを抽出する。

【0040】

第 1 更新部 3 3 は、抽出したレコードの生体情報を、解析部 3 2 から受けた生体情報に更新する。第 1 更新部 3 3 は、抽出したレコードの最新受信時刻を、解析部 3 2 から受けた受信時刻情報で示される受信時刻に更新する。

【0041】

さらに、第 1 更新部 3 3 は、固定式受信機 2 0 の受信機 I D と、当該固定式受信機 2 0 が設置されている区画 2 0 2 を識別する区画 I D とを対応付けた対応テーブルを予め記憶している。第 1 更新部 3 3 は、解析部 3 2 から受けた受信機 I D に対応する区画 I D を対 10
対応テーブルから読み出し、読み出した区画 I D で識別される区画 2 0 2 を乗員 1 0 0 の所在として推定する。第 1 更新部 3 3 は、抽出したレコードの所在情報を、読み出した区画 I D で更新する。

【0042】

通知部 3 4 は、各種の通知処理を行なう。通知部 3 4 は、管理テーブル 3 1 1 の最新受信時刻を常時監視する。通知部 3 4 は、現時刻との時間差が規定時間を超える最新受信時刻を含むレコードを抽出し、抽出したレコードの不明フラグを 1 に変更する。規定時間は、端末装置 1 0 によるアドバタイズパケットの送信周期よりも長い時間に設定されている。最新受信時刻と現時刻との時間差が規定時間を超える場合、端末装置 1 0 がアドバタイズパケットを送信しているにもかかわらず、いずれの固定式受信機 2 0 も当該アドバタイズパケットを受信していない。そのため、通知部 3 4 は、抽出したレコードの乗員 I D で 20
示される乗員 1 0 0 の所在が不明であることを示す警告を出力する。具体的には、通知部 3 4 は、乗員 1 0 0 の所在が不明であることを示す警告画面をディスプレイ 3 0 5 (図 4 参照)に表示させる。

【0043】

たとえば、乗員 1 0 0 が船舶 2 0 0 から海に落下した場合、いずれの固定式受信機 2 0 も当該乗員 1 0 0 が装着する端末装置 1 0 からのアドバタイズパケットを受信しにくくなる。もしくは、船舶 2 0 0 内の事故によって、電波を遮蔽する金属板が乗員 1 0 0 を覆った場合、いずれの固定式受信機 2 0 も当該乗員 1 0 0 が装着する端末装置 1 0 からのアドバタイズパケットを受信しにくくなる。このような場合、最新受信時刻と現時刻との時間 30
差が規定時間を超え、乗員 1 0 0 の所在が不明であることを示す警告が出力される。

【0044】

さらに、通知部 3 4 は、端末 I D と生体情報と可搬式受信機 2 5 を識別する受信機 I D とを解析部 3 2 から受けると、当該端末 I D を含むレコードを管理テーブル 3 1 1 から抽出する。通知部 3 4 は、抽出したレコードの不明フラグが 1 である場合、所在不明の乗員 1 0 0 に装着された端末装置 1 0 からのアドバタイズパケットを可搬式受信機 2 5 が受信した旨の示す通知画面をディスプレイ 3 0 5 (図 4 参照)に表示させる。

【0045】

第 2 更新部 3 5 は、管理テーブル 3 1 1 の所在情報を常時監視し、複数の区画 2 0 2 の各々が有人区画および無人区画のいずれであるかを特定する。有人区画とは、乗員 1 0 0 40
が居る区画である。無人区画とは、乗員 1 0 0 が居ない区画である。第 2 更新部 3 5 は、特定結果に応じて、テーブル記憶部 3 1 が記憶する区画テーブル 3 1 2 を更新する。

【0046】

<消火装置>

消火装置 4 0 は、火災検知器と、2 種類の消火剤とを有する。消火装置 4 0 は、火災検知器が火災を検知した場合、2 種類の消火剤のうち的一方を散布する。2 種類の消火剤のうち一方は、人体への影響の少ない消火剤(例えば水)であり、他方は、人体への影響の高い消火剤(例えばハロン)である。人体への影響の高い消火剤は、人体への影響の少ない消火剤に比べて消火性能が高い。

【0047】

10

20

30

40

50

消火装置 40-1, 40-2, ... の各々は、設置されている区画 202 を識別する区画 ID を予め記憶している。消火装置 40 は、火災検知器が火災を検知すると、管理装置 30 が管理する区画テーブル 312 (図 7 参照) を参照し、記憶する区画 ID に対応する区画情報を確認する。消火装置 40 は、区画情報が有人区画を示す場合、人体への影響の少ない消火剤を散布する。消火装置 40 は、区画情報が無人区画を示す場合、人体への影響の高い消火剤を散布する。

【0048】

＜テーブルの更新処理＞

図 8 は、管理装置における管理テーブルおよび区画テーブルの更新処理の流れを示すフローチャートである。まず、端末装置 10 は、アドバタイズパケットの送信時刻であるか否かを判断する (ステップ S1)。アドバタイズパケットの送信周期が予め定められているため、前回のアドバタイズパケットの送信時刻から送信周期だけ経過した時刻が次の送信時刻となる。

【0049】

アドバタイズパケットの送信時刻である場合 (ステップ S1 で YES)、端末装置 10 は、生体センサ 11 から出力された最新の生体情報を含むアドバタイズパケットを生成し、生成したアドバタイズパケットを送信する (ステップ S2)。

【0050】

次に、端末装置 10 の近くに設置されている少なくとも 1 つの固定式受信機 20 は、アドバタイズパケットを受信し、受信したアドバタイズパケットを管理装置 30 に転送する (ステップ S3)。このとき、固定式受信機 20 は、管理装置 30 に転送するアドバタイズパケットに対して、受信強度情報と受信時刻情報と受信機 ID とを付加する。

【0051】

次に、管理装置 30 は、アドバタイズパケットを解析して、端末 ID と生体情報とを取得する (ステップ S4)。

【0052】

次に、管理装置 30 は、アドバタイズパケットに付加された受信機 ID で識別される固定式受信機 20 の位置に基づいて、当該アドバタイズパケットを送信した端末装置 10 を装着する乗員 100 の所在を推定する (ステップ S5)。

【0053】

具体的には、1 つの固定式受信機 20 のみがアドバタイズパケットを受信している場合、管理装置 30 は、当該アドバタイズパケットに付加された受信機 ID に対応する区画 ID の区画 202 を、乗員 100 の所在として推定する。少なくとも 2 つの固定式受信機 20 が同じアドバタイズパケットを受信している場合、管理装置 30 は、当該少なくとも 2 つの固定式受信機 20 から受けたアドバタイズパケットに付加された受信強度情報を比較する。管理装置 30 は、受信強度情報で示される受信強度が最も強いアドバタイズパケットに付加された受信機 ID に対応する区画 ID の区画 202 を、乗員 100 の所在として推定する。

【0054】

次に、管理装置 30 は、管理テーブル 311 を更新する (ステップ S6)。具体的には、管理テーブル 311 の生体情報、所在情報および最新受信時刻が更新される。さらに、管理装置 30 は、更新後の管理テーブル 311 に基づいて、区画テーブル 312 を更新する (ステップ S7)。ステップ S7 の後、管理テーブルおよび区画テーブルの更新処理が終了する。

【0055】

＜所在不明の警告処理＞

図 9 は、乗員の所在が不明である旨の警告処理の流れを示すフローチャートである。まず、管理装置 30 は、管理テーブル 311 の各レコードの最新受信時刻と現時刻との時間差が規定時間を超えるか否かを判断する (ステップ S11)。ステップ S11 で NO の場合、警告処理はステップ S11 に戻る。

10

20

30

40

50

【0056】

ステップS11でYESの場合、管理装置30は、最新受信時刻と現時刻との時間差が規定時間を超えるレコードを管理テーブル311から抽出し、抽出したレコードの乗員IDを特定する（ステップS12）。このとき、管理装置30は、抽出したレコードの不明フラグを1に変更する。

【0057】

次に、管理装置30は、特定した乗員IDで識別される乗員100の所在が不明であることを示す警告を出力する（ステップS13）。ステップS13の後、警告処理は終了する。これにより、警告を受けた監視員は、乗員100の搜索活動を迅速に開始できる。例えば、監視員は、可搬式受信機25を用いて、所在不明の乗員100を搜索する。

10

【0058】

なお、ステップS13において、管理装置30は、ステップS12で抽出したレコードの所在情報をディスプレイ305（図4参照）に表示してもよい。当該所在情報は、乗員100の所在が不明となる直前に確認された所在である。これにより、監視員は、搜索範囲を絞り込むことができる。

【0059】

＜可搬式受信機によるアドバタイズパケットの受信通知処理＞

図10は、可搬式受信機によるアドバタイズパケットの受信通知処理の流れを示すフローチャートである。まず、管理装置30は、可搬式受信機25がアドバタイズパケットを受信したか否かを判断する（ステップS21）。管理装置30は、通信ケーブル50から受けたアドバタイズパケットに付加された受信機IDが可搬式受信機25を識別する場合に、可搬式受信機25がアドバタイズパケットを受信したと判断する。ステップS21でNOの場合、受信通知処理はステップS21に戻る。

20

【0060】

ステップS21でYESの場合、管理装置30は、可搬式受信機25が受信したアドバタイズパケットを解析し、端末IDを取得する（ステップS22）。

【0061】

次に、管理装置30は、取得した端末IDを含むレコードを管理テーブル311から抽出し、抽出したレコードの不明フラグが1であるか否かを判断する（ステップS23）。不明フラグが0である場合（ステップS23でNO）、受信通知処理は、ステップS21に戻る。

30

【0062】

不明フラグが1である場合（ステップS23でYES）、管理装置30は、所在不明の乗員100に装着された端末装置10からのアドバタイズパケットを受信したことを通知する（ステップS24）。ステップS24の後、受信通知処理は終了する。これにより、監視員は、可搬式受信機25の近くに所在不明の乗員100が居ることを認識できる。

【0063】

＜消火装置の消火処理＞

図11は、消火装置の消火処理の流れを示すフローチャートである。まず、消火装置40は、火災検知器が火災を検知したか否かを判断する（ステップS31）。火災を検知していない場合（ステップS31でNO）、消火処理は、ステップS31に戻る。

40

【0064】

火災を検知した場合（ステップS31でYES）、消火装置40は、管理装置30が管理する区画テーブル312から、自身が設置されている区画202を識別する区画IDに対応する区画情報を取得する（ステップS32）。

【0065】

消火装置40は、取得した区画情報が無人区画を示すか否かを判断する（ステップS33）。区画情報が有人区画を示す場合（ステップS33でNO）、消火装置40は、人体に影響のない消火剤を散布する（ステップS34）。区画情報が無人区画を示す場合（ステップS33でYES）、消火装置40は、人体に影響のある消火剤を散布する（ステッ

50

プ S 3 5)。ステップ S 3 4 またはステップ S 3 5 の後、消火処理は終了する。

【0066】

<利点>

以上のように、管理システム 1 は、端末装置 1 0 と複数の固定式受信機 2 0 とを備える。端末装置 1 0 は、乗員 1 0 0 に装着され、B L E 規格におけるアドバタイズパケットを送信する。複数の固定式受信機 2 0 は、船舶 2 0 0 内の互いに異なる複数の位置にそれぞれ設置され、アドバタイズパケットを受信する。端末装置 1 0 は、乗員 1 0 0 の生体情報を出力する生体センサ 1 1 を含む。端末装置 1 0 は、生体センサ 1 1 から出力された生体情報をアドバタイズパケットに含ませる。管理システム 1 は、管理装置 3 0 をさらに備える。管理装置 3 0 は、複数の固定式受信機 2 0 のいずれかが受信したアドバタイズパケットに含まれる生体情報を取得するとともに、アドバタイズパケットを受信した固定式受信機 2 0 の位置に基づいて、乗員 1 0 0 の所在を推定する。

10

【0067】

B L E 規格におけるアドバタイジングパケットの電波強度は、無線 L A N 端末装置からの送信される無線フレームの電波強度に比べて小さい。そのため、複数の端末装置 1 0 から送信されるアドバタイズパケットの干渉を抑制できる。アドバタイズパケットを受信した固定式受信機 2 0 の位置に基づいて乗員 1 0 0 の所在が推定されるため、管理装置 3 0 は、乗員 1 0 0 の所在を精度良く管理することができる。さらに、アドバタイズパケットには生体情報が含まれる。そのため、管理装置 3 0 は、乗員 1 0 0 の所在を管理できるとともに、乗員 1 0 0 の生体情報も合わせて管理することができる。

20

【0068】

管理装置 3 0 は、少なくとも 2 つの固定式受信機 2 0 がアドバタイズパケットを受信した場合、当該少なくとも 2 つの固定式受信機 2 0 のうちアドバタイズパケットの受信強度が最も大きい固定式受信機 2 0 の位置に基づいて、乗員 1 0 0 の所在を推定する。固定式受信機 2 0 と端末装置 1 0 との距離が短いほど、固定式受信機 2 0 による端末装置 1 0 からのアドバタイズパケットの受信強度が強くなる。そのため、乗員 1 0 0 の所在を精度良く推定することができる。

【0069】

管理装置 3 0 は、複数の固定式受信機 2 0 のいずれもアドバタイズパケットを受信しない場合に、乗員 1 0 0 の所在が不明であることを示す警告を出力する。これにより、警告を受けた監視員は、乗員 1 0 0 の搜索活動を迅速に開始できる。

30

【0070】

管理システム 1 は、船舶 2 0 0 内の複数の区画 2 0 2 に対してそれぞれ設けられる複数の消火装置 4 0 をさらに備える。管理装置 3 0 は、推定した乗員 1 0 0 の所在に基づいて、複数の区画 2 0 2 のうち乗員 1 0 0 が存在しない無人区画を特定する。複数の消火装置 4 0 のうち無人区画に対応する消火装置 4 0 は、無人区画で火災が発生した場合に、人体に影響のある消火剤を散布する。これにより、無人区画の消火を迅速に行なうことができる。

【0071】

管理システム 1 は、アドバタイズパケットを受信可能な可搬式受信機 2 5 をさらに備える。これにより、監視員は、可搬式受信機 2 5 を用いて、所在不明の乗員 1 0 0 を搜索しやすくなる。

40

【0072】

[実施の形態 2]

実施の形態 2 に係る管理システムは、実施の形態 1 に係る管理システム 1 の変形例であり、図 3 に示す端末装置 1 0 の代わりに図 1 2 に示す端末装置 1 0 A を備える点で、実施の形態 1 に係る管理システム 1 と相違する。図 1 2 は、実施の形態 2 に係る管理システムが備える端末装置の一例を示す図である。

【0073】

図 1 2 に示されるように、端末装置 1 0 A は、図 3 に示す端末装置 1 0 と比較して、緊

50

急通知用の押下ボタン 13 をさらに含む点で相違する。

【0074】

押下ボタン 13 は、乗員 100 に何等かの異常が生じた場合に乗員 100 によって押下される。

【0075】

通信部 12 は、実施の形態 1 で説明した処理に加えて、次のような処理を行なう。すなわち、通信部 12 は、押下ボタン 13 が押下された場合、乗員 100 に異常が生じたことを示す異常情報を含むアドバタイズパケットを生成し、当該アドバタイズパケットを送信する。具体的には、通信部 12 は、Manufacturer Specific Data に異常情報を含むアドバタイズパケットを生成する。

10

【0076】

通信部 12 は、異常情報を含むアドバタイズパケットの送信強度を、異常情報を含まないアドバタイズパケットの送信強度を大きくすることが好ましい。具体的には、通信部 12 は、異常情報を含むアドバタイズパケットの送信強度を最大強度にする。

【0077】

例えば、電波を遮蔽する金属板が乗員 100 を覆った場合、固定式受信機 20 は、当該乗員 100 に装着された端末装置 10 A からのアドバンタイジングパケットを受信しにくくなる。このような場合に乗員 100 が押下ボタン 13 を押下することにより、アドバンタイジングパケットの送信強度が大きくなる。その結果、固定式受信機 20 は、当該アドバンタイジングパケットを受信しやすくなる。

20

【0078】

もしくは、乗員 100 が船舶 200 から落下した場合、可搬式受信機 25 は、当該乗員 100 に装着された端末装置 10 A からのアドバンタイジングパケットを受信しにくくなる。このような場合に乗員 100 が押下ボタン 13 を押下することにより、アドバンタイジングパケットの送信強度が大きくなる。その結果、可搬式受信機 25 は、当該アドバンタイジングパケットを受信しやすくなる。

【0079】

固定式受信機 20 は、異常情報を含むアドバタイズパケットを受信すると、実施の形態 1 と同様に、受信強度情報と受信時刻情報と受信機 ID とをアドバタイズパケットに付加して管理装置 30 に出力する。

30

【0080】

管理装置 30 は、実施の形態 1 で説明した処理に加えて、固定式受信機 20 から異常情報を含むアドバタイズパケットを受けると、以下のような処理を行なう。

【0081】

管理装置 30 の解析部 32 は、アドバタイズパケットを解析して、端末 ID と異常情報とを取得する。解析部 32 は、アドバタイズパケットから取得された端末 ID と、アドバタイズパケットに付加された受信機 ID 及び受信時刻情報とを第 1 更新部 33 に出力する。なお、同一のアドバタイズパケットを複数の固定式受信機 20 が受信している場合、解析部 32 は、当該複数の固定式受信機 20 から受けたアドバタイズパケットに付加された受信強度情報を比較する。解析部 32 は、受信強度情報で示される受信強度が最も強いアドバタイズパケットから特定した端末 ID と当該アドバタイズパケットに付加された受信機 ID 及び受信時刻情報とを第 1 更新部 33 に出力する。

40

【0082】

さらに、解析部 32 は、アドバタイズパケットから取得した端末 ID と異常情報とを通知部 34 に出力する。

【0083】

第 1 更新部 33 は、解析部 32 から受けた端末 ID と受信機 ID と受信時刻情報とに基づいて、管理テーブルの所在情報と最新受信時刻とを更新する。

【0084】

通知部 34 は、端末 ID と異常情報とを解析部 32 から受けると、当該端末 ID に対応

50

する乗員 I D と所在情報とを管理テーブル 3 1 1 から取得する。通知部 3 4 は、取得した乗員 I D で識別される乗員 1 0 0 に異常が生じたことを示す警告を出力する。具体的には、通知部 3 4 は、乗員 1 0 0 に異常が生じたことを示す警告画面をディスプレイ 3 0 5 に表示させる。これにより、監視員は、乗員 1 0 0 の異常の確認を迅速に行なうことができる。

【0085】

さらに、通知部 3 4 は、管理テーブルから取得した所在情報をディスプレイ 3 0 5 の表示させることが好ましい。これにより、監視員は、異常が生じている乗員 1 0 0 の所在を認識でき、当該乗員 1 0 0 まで迅速に移動することができる。

【0086】

図 1 3 は、実施の形態 2 に係る異常通知処理の流れを示すフローチャートである。なお、図 1 3 には、固定式受信機 2 0 がアドバタイズパケットを受信する場合の例が示される。

【0087】

まず、端末装置 1 0 は、押下ボタン 1 3 が押下されたか否かを判断する（ステップ S 4 1）。押下ボタン 1 3 が押下されない場合（ステップ S 4 1 で N O）、異常通知処理はステップ S 4 1 に戻る。

【0088】

押下ボタン 1 3 が押下された場合（ステップ S 4 1 で Y E S）、端末装置 1 0 は、異常情報を含むアドバタイズパケットを生成し、生成したアドバタイズパケットを送信する（ステップ S 4 2）。このとき、端末装置 1 0 は、アドバタイズパケットの送信強度を最大強度にする。

【0089】

次に、端末装置 1 0 の近くに設置されている少なくとも 1 つの固定式受信機 2 0 は、アドバタイズパケットを受信し、受信したアドバタイズパケットを管理装置 3 0 に転送する（ステップ S 4 3）。このとき、固定式受信機 2 0 は、管理装置 3 0 に転送するアドバタイズパケットに対して、受信強度情報と受信時刻情報と受信機 I D とを付加する。

【0090】

次に、管理装置 3 0 は、アドバタイズパケットを解析して、端末 I D と異常情報とを取得する（ステップ S 4 4）。

【0091】

次に、管理装置 3 0 は、アドバタイズパケットに付加された受信機 I D で識別される固定式受信機 2 0 の位置に基づいて、当該アドバタイズパケットを送信した端末装置 1 0 を装着する乗員 1 0 0 の所在を推定する（ステップ S 4 5）。

【0092】

次に、管理装置 3 0 は、管理テーブル 3 1 1 を更新する（ステップ S 4 6）。具体的には、管理テーブル 3 1 1 の所在情報および最新受信時刻が更新される。さらに、管理装置 3 0 は、更新後の管理テーブル 3 1 1 に基づいて、区画テーブル 3 1 2 を更新する（ステップ S 4 7）。

【0093】

次に、管理装置 3 0 は、ステップ S 4 4 で取得した端末 I D に対応する乗員 I D で識別される乗員 1 0 0 に異常が生じたことを示す警告を出力する（ステップ S 4 8）。ステップ S 4 8 の後、異常通知処理が終了する。

【0094】

なお、異常情報を含むアドバタイズパケットを可搬式受信機 2 5 が受信した場合の処理の流れは、図 1 0 に示す処理の流れと同じである。

【0095】

〔実施の形態 3〕

実施の形態 3 に係る管理システムは、実施の形態 2 に係る管理システムの変形例である。実施の形態 3 に係る管理システムは、図 1 2 に示す端末装置 1 0 A の代わりに図 1 4 に

10

20

30

40

50

示す端末装置 10 Bを備える点で、実施の形態 2に係る管理システムと相違する。図 14は、実施の形態 3に係る管理システムが備える端末装置の一例を示す図である。

【0096】

図 14に示されるように、端末装置 10 Bは、図 12に示す端末装置 10 Aと比較して、押下ボタン 13の代わりに浸水センサ 14を含む点で相違する。

【0097】

浸水センサ 14は、浸水を検知するセンサである。通信部 12は、浸水センサ 14が浸水を検知した場合、乗員 100に異常が生じたことを示す異常情報を含むアドバタイズパケットを生成して、当該アドバタイズパケットを送信する。具体的には、通信部 12は、Manufacturer Specific Dataに異常情報を含むアドバタイズパケットを生成する。

10

【0098】

このとき、通信部 12は、異常情報を含むアドバタイズパケットの送信強度を、異常情報を含まないアドバタイズパケットの送信強度を大きくすることが好ましい。具体的には、通信部 12は、異常情報を含むアドバタイズパケットの送信強度を最大強度にする。

【0099】

固定式受信機 20および可搬式受信機 25が異常情報を含むアドバタイズパケットを受信したときの管理装置 30の処理は、実施の形態 2と同様である。

【0100】

実施の形態 3によれば、乗員 100が誤って船舶 200から落下し、浸水センサ 14が海水による浸水を検知した場合、異常情報を含むアドバタイズパケットが自動的に送信される。これにより、船舶 200から落下した乗員 100の捜索を行ないやすくなる。

20

【0101】

〔実施の形態 4〕

実施の形態 4に係る管理システムは、実施の形態 2に係る管理システムの変形例である。実施の形態 4に係る管理システムは、図 12に示す端末装置 10 Aの代わりに図 15に示す端末装置 10 Cを備える点で、実施の形態 2に係る管理システムと相違する。図 15は、実施の形態 4に係る管理システムが備える端末装置の一例を示す図である。

【0102】

端末装置 10 Cは、図 12に示す端末装置 10 Aと比較して、GPS (Global Positioning System、全地球測位システム) センサ 15をさらに含む点で相違する。GPS センサ 15は、全地球測位システムからの電波 (GPS 電波) を受信して位置座標を算出する。

30

【0103】

通信部 12は、押下ボタン 13が押下された場合、異常情報とともに、GPS センサ 15が算出した位置座標を含むアドバタイズパケットを生成して、当該アドバタイズパケットを送信する。具体的には、通信部 12は、Manufacturer Specific Dataに異常情報および位置座標を含むアドバタイズパケットを生成する。

【0104】

乗員 100が船舶 200内に居る場合、乗員 100が船舶 200を構成する鋼板で囲まれるため、端末装置 10のGPS センサ 15は、GPS 電波を受信しにくい。しかしながら、乗員 100が船舶 200から落下した場合、GPS センサ 15は、GPS 電波を受信しやすくなる。

40

【0105】

管理装置 30は、異常情報および位置座標を含むアドバタイズパケットを固定式受信機 20または可搬式受信機 25が受信した場合、アドバタイズパケットから端末 ID、異常情報および位置座標を取得する。そして、管理装置 30の通知部 34は、端末 IDで識別される端末装置 10を装着した乗員 100に異常が生じたことを示す警告を出力するとともに、取得した位置座標も合わせて通知する。これにより、監視員は、異常が生じた乗員 100の所在を突き止めやすくなる。

【0106】

50

なお、実施の形態４は、実施の形態３に適用されてもよい。すなわち、端末装置１０Ｃは、押下ボタン１３の代わりに浸水センサ１４を含んでもよい。そして、通信部１２は、浸水センサ１４が浸水を検知した場合に、異常情報とともに、ＧＰＳセンサ１５が算出した位置座標を含むアドバタイズパケットを生成して、当該アドバタイズパケットを送信すればよい。

【０１０７】

〔実施の形態５〕

実施の形態５に係る管理システムでは、端末装置は、生体センサ１１から出力された生体情報を暗号化し、暗号化された生体情報を含むアドバタイズパケットを生成する。これにより、アドバタイズパケットが意図しない者に傍受されたとしても、生体情報の漏洩を防止できる。

10

【０１０８】

図１６は、実施の形態５に係る管理システムの構成を示す図である。図１６に示されるように、実施の形態５に係る管理システム１Ｄは、実施の形態１に係る管理システム１（図２参照）を比較して、端末装置１０および管理装置３０の代わりに端末装置１０Ｄおよび管理装置３０Ｄをそれぞれ備え、鍵生成装置６０とリーダライタ７０とをさらに備える点で相違する。

【０１０９】

図１７は、実施の形態５に係る端末装置の構成を示す図である。図１７に示されるように、端末装置１０Ｄは、実施の形態１に係る端末装置１０と比較して、暗号鍵を記憶するためのＩＣチップ１６をさらに含む点で相違する。

20

【０１１０】

通信部１２は、実施の形態１で説明した処理に加えて、生体センサ１１から出力された生体情報をＩＣチップ１６が記憶する暗号鍵を用いて暗号化し、暗号化された生体情報をアドバタイズパケットに含ませる処理を行なう。

【０１１１】

図１６に戻って、鍵生成装置６０は、たとえばＣＰＵとＲＯＭとＲＡＭとによって構成される。なお、これらの部位は、内部バスを介して互いに接続される。ＣＰＵは、ＲＯＭに格納されているプログラムをＲＡＭなどに展開して実行する。ＲＯＭに格納されるプログラムは、鍵生成装置６０の処理方法が記されたプログラムである。

30

【０１１２】

鍵生成装置６０は、一定期間ごと（たとえば１週間ごと）に、公開鍵暗号方式を用いて、暗号鍵（公開鍵）と、暗号鍵に対応する復号鍵（秘密鍵）とを生成する。

【０１１３】

リーダライタ７０は、電磁誘導または電磁結合を用いて、端末装置１０Ｄに含まれるＩＣチップ１６との間で非接触データ通信を行なう。リーダライタ７０は、ＩＣチップ１６が記憶する暗号鍵を、鍵生成装置６０が生成した最新の暗号鍵に書き換える。端末装置１０Ｄを装着した乗員１００は、鍵生成装置６０が暗号鍵を更新した後に、リーダライタ７０に端末装置１０Ｄをかざす。これにより、端末装置１０ＤのＩＣチップ１６には最新の暗号鍵が記録される。

40

【０１１４】

図１８は、実施の形態５に係る管理装置の機能構成を示す図である。図１８に示されるように、管理装置３０Ｄは、実施の形態１に係る管理装置３０と比較して、復号化部３６を備える点で相違する。

【０１１５】

復号化部３６は、通信ケーブル５０を介して鍵生成装置６０から最新の復号鍵を取得する。復号化部３６は、解析部３２が取得した生体情報を復号鍵を用いて復号化する。

【０１１６】

実施の形態５によれば、暗号化された生体情報がアドバタイズパケットに含まれる。そのため、アドバタイズパケットが意図しない者に傍受されたとしても、生体情報が解読さ

50

れない。これにより、セキュリティーを高めることができる。

【0117】

なお、上記の説明では、管理装置30Dが復号鍵を用いて生体情報を復号化するものとした。しかしながら、固定式受信機20が復号鍵を用いて生体情報を復号化してもよい。

【0118】

今回開示された実施の形態がすべての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は上記した説明ではなくて特許請求の範囲によって示され、特許請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

【符号の説明】

【0119】

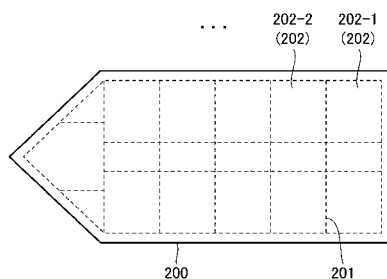
1, 1D 管理システム、10, 10A~10D 端末装置、11 生体センサ、12 通信部、13 押下ボタン、14 浸水センサ、15 GPSセンサ、16 ICチップ、20 固定式受信機、25 可搬式受信機、30, 30D 管理装置、31 テーブル記憶部、32 解析部、33 第1更新部、34 通知部、35 第2更新部、36 復号化部、40 消火装置、50 通信ケーブル、60 鍵生成装置、70 リーダライタ、100 乗員、200 船舶、201 壁、202 区画、300 電波、302 ROM、303 RAM、304 ネットワークインターフェイス、305 ディスプレイ、306 記憶装置、310 管理プログラム、311 管理テーブル、312 区画テーブル。

10

20

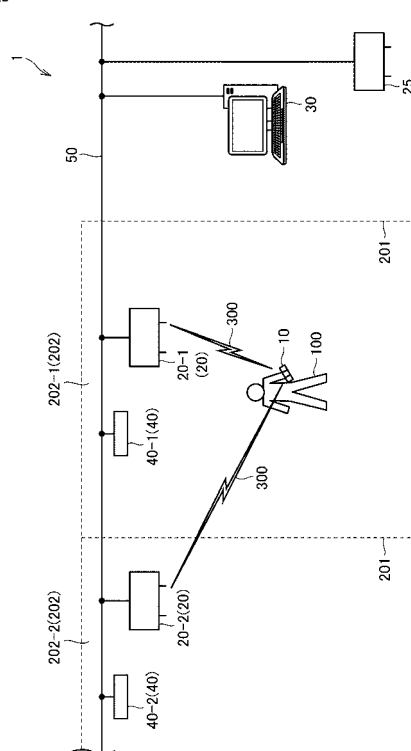
【図1】

図1

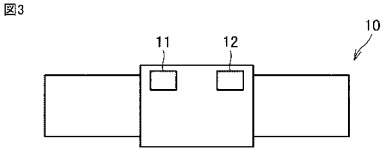


【図2】

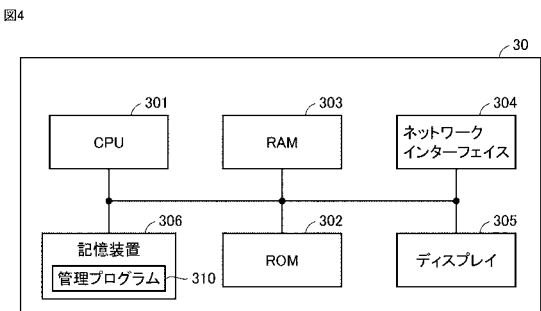
図2



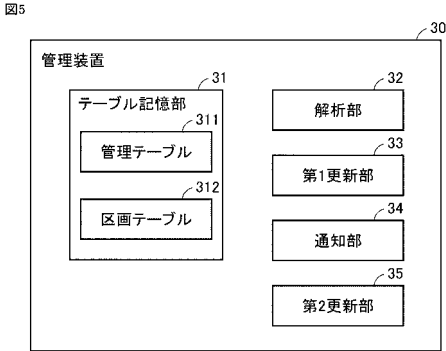
【図 3】



【図 4】



【図 5】



【図 6】

図6

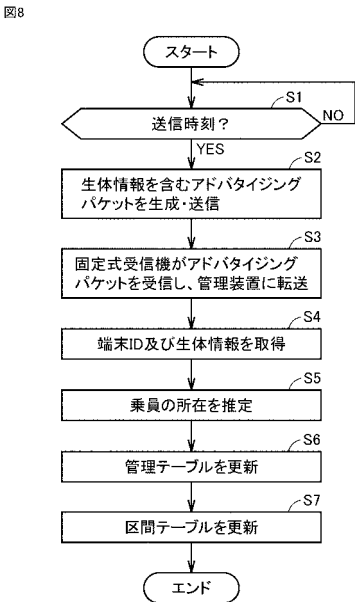
乗員ID	端末ID	生体情報	所在情報	最新受信時刻	不明フラグ
AAA	aaa	XXX	区画202-1	12:00:00	0
BBB	bbb	YYY	区画202-k	12:00:00	0
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

【図 7】

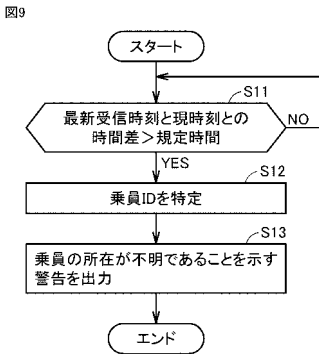
図7

区画ID	区画情報
区画202-1	有人
区画202-2	無人
⋮	⋮

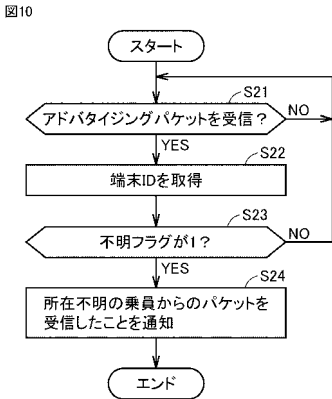
【図 8】



【図 9】

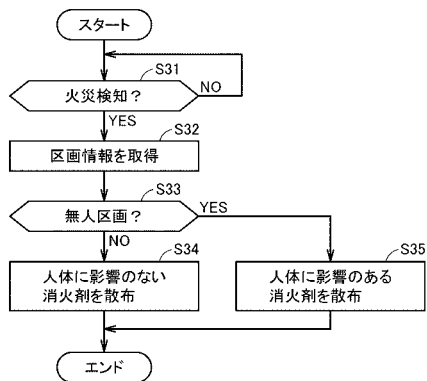


【図 10】



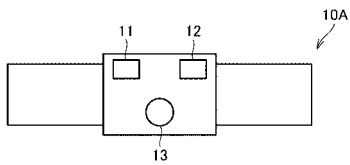
【図 1 1】

図11



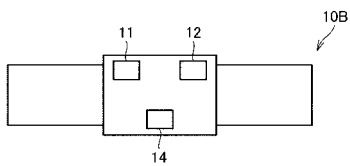
【図 1 2】

図12



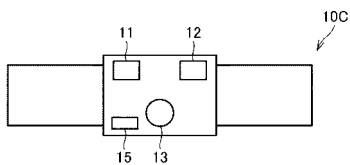
【図 1 4】

図14



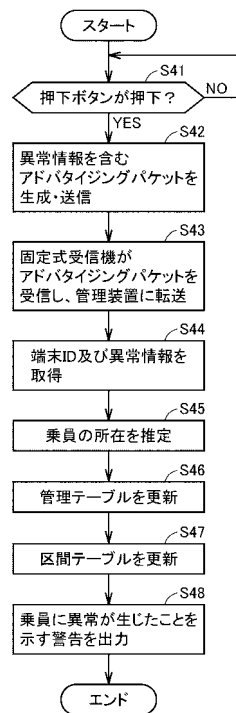
【図 1 5】

図15



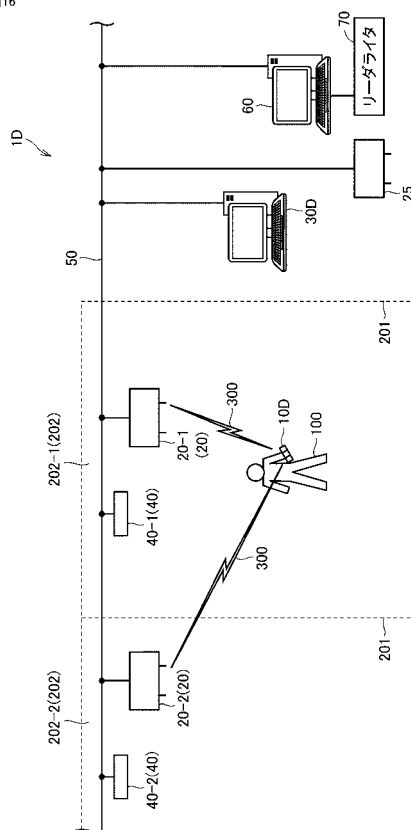
【図 1 3】

図13

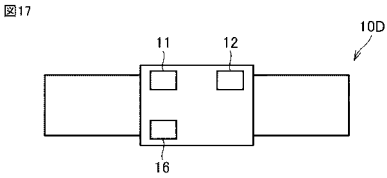


【図 1 6】

図16



【図 1 7】



【図 1 8】

