

(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2004-145574
(P2004-145574A)

(43) 公開日 平成16年5月20日(2004.5.20)

(51) Int. Cl.⁷

G08B 21/08
B63B 22/00
B63C 11/02
B63C 11/26
// G01S 5/14

F I

G08B 21/08
B63B 22/00
B63C 11/02
B63C 11/26
G01S 5/14

テーマコード(参考)

5C086
5J062

審査請求 有 請求項の数 11 O L (全 34 頁)

(21) 出願番号 特願2002-308863 (P2002-308863)
(22) 出願日 平成14年10月23日 (2002.10.23)

(71) 出願人 502385045
野村 昇
東京都町田市成瀬2-4-7
(74) 代理人 100090033
弁理士 荒船 博司
(74) 代理人 100093045
弁理士 荒船 良男
(72) 発明者 野村 昇
東京都町田市成瀬2-4-7

Fターム(参考) 5C086 AA22 BA30 CA06 CA10 CA17
CA25 CB20 CB27 CB28 DA14
DA16 DA27 EA11 EA13 EA15
EA17 EA25 EA33 EA36 EA41
EA45 FA18
5J062 BB05 CC07

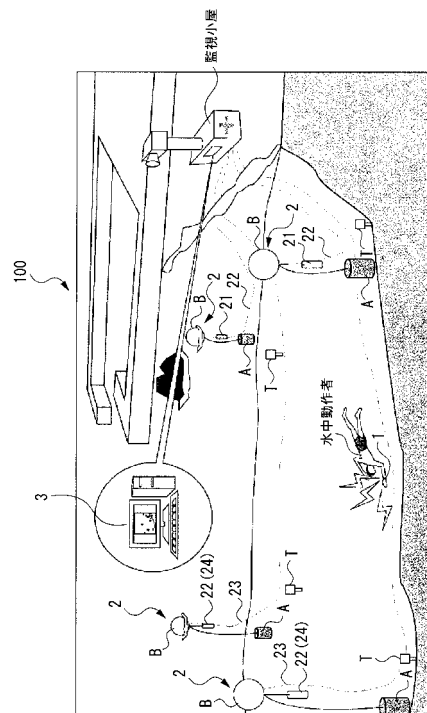
(54) 【発明の名称】 ライフセービングシステム

(57) 【要約】

【課題】海、湖、河川、プール等の水場における動作者の安全を守るためのライフセービングシステムを提供する。

【解決手段】水中動作者が携帯する水中携帯装置1と、水中携帯装置と無線通信可能な浮遊体装置2と、浮遊体装置と通信回線を介して接続される管理装置3と、を有するライフセービングシステム100に、水中携帯装置は、所定の監視情報を取得する手段と、取得された監視情報が所定の条件に該当する場合に、救助信号を浮遊体装置に送信する制御を行う手段と、を備え、浮遊体装置は、水中携帯装置から送信された救助信号を受信して管理装置に送信する通信手段を備え、管理装置は、該救助信号を受信する制御を行う手段と、該救助信号に基づいて、水中携帯装置の位置を認識する手段と、認識された前記水中携帯装置の位置情報を含む救助支援情報を表示手段31に表示させる手段と、を備えた。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

水中動作者により携帯される水中携帯装置と、水上に設置され、前記水中携帯装置と無線通信可能な中継装置と、前記中継装置と通信回線を介して接続される管理装置と、を有するライフセービングシステムであって、

前記水中携帯装置は、

水中動作者に関する所定の監視情報を取得する監視情報取得手段と、

前記監視情報取得手段により取得された監視情報が所定の条件に該当すると判断した場合に、救助信号を前記中継装置に送信する制御を行う救助信号送信制御手段と、を備え、

前記中継装置は、

前記水中携帯装置から送信された救助信号を受信して、該救助信号を前記管理装置に送信する通信手段を備え、

前記管理装置は、

前記中継装置より送信された救助信号を受信する制御を行う救助信号受信制御手段と、

前記救助信号受信制御手段により受信された救助信号に基づいて、前記水中携帯装置の位置を認識する位置認識手段と、

前記位置認識手段により認識された前記水中携帯装置の位置情報を含む救助支援情報を表示手段に表示させる表示制御手段と、

を備えたことを特徴とするライフセービングシステム。

【請求項 2】

請求項 1 に記載のライフセービングシステムにおいて、

前記監視情報取得手段は、

該水中携帯装置の水深を測定する水深測定手段と、

時間を計測する計時手段と、を備え、

前記救助信号送信制御手段は、

前記水深測定手段により測定された水深と、前記計時手段により計時された時間とに基づいて、該水中携帯装置が所定の水深よりも深い位置に所定の時間以上継続して存在している場合に、前記救助信号を前記管理装置に送信するように構成されていることを特徴とするライフセービングシステム。

【請求項 3】

請求項 1 又は 2 に記載のライフセービングシステムにおいて、

前記監視情報取得手段は、

該水中携帯装置を携帯する携帯者の脈拍、心拍、血圧、体温の少なくとも何れか一つを含む携帯者の体調情報を測定する体調情報測定手段を備え、

前記救助信号送信制御手段は、

前記体調情報測定手段により測定された体調情報が、所定の基準値を外れた場合に、前記救助信号を前記管理装置に送信するように構成されていることを特徴とするライフセービングシステム。

【請求項 4】

請求項 1 ~ 3 の何れか一項に記載のライフセービングシステムにおいて、

前記中継装置は、

水中又は水上の環境情報を取得する環境情報取得手段と、

該環境情報取得手段により取得した環境情報を前記管理装置に送信する環境情報送信手段と、を備え、

前記管理装置は、

前記中継装置より送信される前記環境情報に基づいて、前記救助支援情報を補正する補正手段を備えたことを特徴とするライフセービングシステム。

【請求項 5】

請求項 1 ~ 4 の何れか一項に記載のライフセービングシステムにおいて、

前記水中携帯装置は、

10

20

30

40

50

前記救助信号送信制御手段により救助信号が前記中継装置に送信された後、前記所定の監視情報が所定の条件に該当しない状態になったと判断した場合に該救助信号の解除信号を前記中継装置に送信する制御を行う解除信号送信制御手段を備え、

前記中継装置の前記通信手段は、前記解除信号送信制御手段から送信された解除信号を受信して、該解除信号を前記管理装置に送信し、

前記管理装置は、

前記中継装置により送信された解除信号を受信する制御を行う解除信号受信制御手段を備え、

前記表示制御手段は、前記解除信号受信制御手段により受信された解除信号に基づいて、前記水中携帯装置の救助解除情報を前記表示手段に表示させることを特徴とするライフセービングシステム。 10

【請求項6】

請求項1～5の何れか1項に記載のライフセービングシステムにおいて、

前記救助支援情報に基づいて、前記水中携帯装置の検索にあたる水上乗物を備え、

前記水上乗物は、

前記水中携帯装置の救助信号送信制御手段より送信された救助信号を受信する救助信号受信手段と、

前記救助信号受信手段により受信した救助信号に基づいて、前記水中携帯装置の位置を報知する位置報知手段と、

を備えたことを特徴とするライフセービングシステム。 20

【請求項7】

水中動作者により携帯される水中携帯装置と、水上に設置され、前記水中携帯装置と無線通信可能な中継装置と、前記中継装置と通信回線を介して接続される管理装置と、を有するライフセービングシステムであって、

前記管理装置は、

前記水中携帯装置に警告するための警告信号を前記中継装置に送信する警告信号送信制御手段を備え、

前記中継装置は、前記管理装置より送信される警告信号を受信するとともに、該警告信号を前記水中携帯装置に送信する通信手段を備え、

前記水中携帯装置は、 30

前記中継装置から送信される警告信号に基づいて、警告情報を携帯者に報知する報知手段とを備えたことを特徴とするライフセービングシステム。

【請求項8】

請求項7に記載のライフセービングシステムにおいて、

前記中継装置は、

水中又は水上の環境情報を取得する環境情報取得手段と、

該環境情報取得手段により取得した環境情報を前記管理装置に送信する環境情報送信手段と、を備え、

前記管理装置は、

前記中継装置より送信される前記環境情報を受信し、該環境情報と所定の警告判断基準データとに基づいて、前記警告信号の送信の要否を判断する判断手段を備えたことを特徴とするライフセービングシステム。 40

【請求項9】

請求項7又は8に記載のライフセービングシステムにおいて、

前記中継装置は、

前記水中携帯装置の位置情報を取得する位置情報取得手段と、

前記位置情報取得手段により取得した位置情報を、前記管理装置に送信する位置情報送信手段と、を備え、

前記管理装置は、

前記位置情報送信手段により送信された位置情報と所定の警告判断基準データとに基づい 50

て、前記警告信号の送信の要否を判断する第2の判断手段を備えたことを特徴とするライフセービングシステム。

【請求項10】

請求項7～9の何れか一項に記載のライフセービングシステムにおいて、前記管理装置は、水場の所定位置に固定された撮像装置と、前記撮像装置により撮像された画像データと所定の警告判断基準データとに基づいて、前記警告信号の送信の要否を判断する第3の判断手段を備えたことを特徴とするライフセービングシステム。

【請求項11】

請求項8に記載のライフセービングシステムにおいて、前記管理装置は、前記中継装置より送信された前記環境情報に基づいて、水中又は水上に関する配信情報を作成する配信情報作成手段と、前記配信情報作成手段により作成された前記配信情報を所定の情報端末に送信する配信情報送信手段と、を備えることを特徴とするライフセービングシステム。

10

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、海、湖、河川、プール等の水場において、水中で動作する水中動作者の安全を図るためのライフセービングシステムに関する。

20

【0002】

【従来の技術】

従来、海、湖、河川、プール等の水場において、水中で動作する水中動作者の安全を図るためのシステムとして、例えば、いわゆるダイバースコンピュータ等の個別安全情報報知装置がある（例えば、特許文献1）。この個別安全情報報知装置は、水圧、水深等の環境、又は脈拍、水温等の動作者の体調等に基づいて、警告メッセージを表示手段に表示させたり、警告音やバイブレーションにより装着者に報知することができるようになっている。

【0003】

【特許文献1】

特開平10-338193号公報

30

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、上記特許文献1の場合、上記個別安全情報報知装置を装着している本人に、生命の安全に関わる場合等に警告情報を報知することはできたが、装着者自身の危険を外部の人間に報知することはできなかった。従って、装着者が意識を失ったりして報知された情報を認識出来ない場合、装着者の安全を十分に守ることができないという問題があった。

【0005】

本発明は、上記事情に鑑みてなされたものであって、海、湖、河川、プール等の水場における動作者の安全を守るためのライフセービングシステムを提供する。

40

【0006】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するため、請求項1記載の発明は、例えば、図1～図21に示すように、水中動作者により携帯される水中携帯装置(1)と、水上に設置され、前記水中携帯装置と無線通信可能な中継装置(例えば、浮遊体装置2等)と、前記中継装置と通信回線を介して接続される管理装置(3)と、を有するライフセービングシステム(100)であって、前記水中携帯装置は、

50

水中動作者に関する所定の監視情報を取得する監視情報取得手段（例えば、制御部 10、水深測定部 11、計時部 12、脈拍測定部 13、GPS受信部 18等）と、前記監視情報取得手段により取得された監視情報が所定の条件に該当すると判断した場合に、救助信号を前記中継装置に送信する制御を行う救助信号送信制御手段（例えば、制御部 10等）と、を備え、

前記中継装置は、

前記水中携帯装置から送信された救助信号を受信して、該救助信号を前記管理装置に送信する通信手段（例えば、音波送受信器 22、通信部 23等）を備え、

前記管理装置は、

前記中継装置より送信された救助信号を受信する制御を行う救助信号受信制御手段（例えば、制御部 30等）と、

前記救助信号受信制御手段により受信された救助信号に基づいて、前記水中携帯装置の位置を認識する位置認識手段（例えば、制御部 30等）と、

前記位置認識手段により認識された前記水中携帯装置の位置情報を含む救助支援情報を表示手段（例えば、表示部 31等）に表示させる表示制御手段（例えば、制御部 30等）と

、
を備えたことを特徴とする。

【0007】

ここで、監視情報とは、例えば、水中動作者や水中携帯装置の位置情報、水中動作者の体調情報（例えば、脈拍値、心拍数、血圧、体温等）であるが、これらに限定されるものではない。

また、救助支援情報とは、表示手段に表示される情報全般を指し、例えば、水中携帯装置の位置を示す位置情報や、救助地点までの距離、水深表示及び数値、波の状況、潮流の向き、強さ、風速、風向、大型魚等の危険物の表示、水底の地形、気象情報等どのようなものであってもよい。位置情報とは、水中携帯装置の位置を示すための情報であって、位置を示した地図や、その位置に関する数値データ等どのようなものであってもよい。

また、救助信号は、例えば、音波、電波等であるが、水中、水上等に応じて、異なる形態であってよい。また、救助信号の送受信方法は、有線、無線のどちらかに限定されるものではない。

また、水中携帯装置は、例えば、腕装着型、ペンダント型、ゴーグル型、ヘッドキャップ型、ベルト型、ピアス・イヤリング型等の形状であるが、水中で携帯できればこれらに限定されるものではない。

【0008】

請求項 1 記載の発明によれば、水中携帯装置の監視情報取得手段によって取得された水中動作者に関する所定の監視情報に基づいて、救助信号送信制御手段により救助信号の送信の要否が判断されるので、救助が必要な場合に自動的に救助信号を送信することが可能であるので、水中動作者が自ら救助の要求を行わなくとも救助要求することができるので、水中動作者が、救助要求が困難な状態においても救助要求が実現できる。更に、この救助信号が、救助信号送信制御手段により中継装置に送信され、中継装置の通信手段により該救助信号が受信されて管理装置に送信されるので、水中等においても、例えば、音波等を介することにより、地上の装置に救助信号の送信を行うことができる。更に、管理装置の位置認識手段により、上記救助信号に基づいて、水中形態装置の位置が認識され、表示制御手段により、水中携帯者の位置情報を含む救助支援情報が表示手段に表示されるので、救助活動の迅速化が可能となる。

【0009】

請求項 2 記載の発明は、請求項 1 に記載のライフセービングシステムにおいて、

前記監視情報取得手段は、

該水中携帯装置の水深を測定する水深測定手段（例えば、水深測定部 11等）と、

時間を計測する計時手段（例えば、計時部 12等）と、を備え、

前記救助信号送信制御手段は、

前記水深測定手段により測定された水深と、前記計時手段により計時された時間とに基づいて、該水中携帯装置が所定的水深よりも深い位置に所定の時間以上継続して存在している場合に、前記救助信号を前記管理装置に送信するように構成されていることを特徴とする。

【0010】

請求項2に記載の発明によれば、請求項1に記載の発明と同様の効果が得られるのは勿論のこと、特に、監視情報取得手段は、水中携帯装置の水深を測定する水深測定手段と、時間を計測する計時手段と、を備え、救助信号送信制御手段は、水深測定手段により測定された水深と、計時手段により計時された時間とに基づいて、水中携帯装置が所定的水深よりも深い位置に所定の時間以上継続して存在している場合に、救助信号を管理装置に送信するように構成されているので、救助が必要な状態であるか否かが、水中携帯装置の位置及びその滞在時間に関する客観的なデータに基づいて自動的に判断される。更に、水深とその継続時間という複合的なデータに基づいて救助信号が送信されるので、救助信号の誤発信を防止することができる。

10

【0011】

請求項3に記載の発明は、請求項1又は2に記載のライフセービングシステムにおいて、前記監視情報取得手段は、該水中携帯装置を携帯する携帯者の脈拍、心拍、血圧、体温の少なくとも何れか一つを含む携帯者の体調情報を測定する体調情報測定手段（例えば、脈拍測定部13等）を備え、前記救助信号送信制御手段は、前記体調情報測定手段により測定された体調情報が、所定の基準値を外れた場合に、前記救助信号を前記管理装置に送信するように構成されていることを特徴とする。

20

【0012】

ここで、所定の基準値とは、体調情報としての脈拍、心拍、血圧、体温に関する数値データのみに限られず、その数値データと継続時間データ等の複数項目を組み合わせた複合的な条件であってもよい。

【0013】

請求項3に記載の発明によれば、請求項1又は2に記載の発明と同様の効果が得られるのは勿論のこと、特に、監視情報取得手段は、水中携帯装置を携帯する携帯者の脈拍、心拍、血圧、体温の少なくとも何れか一つを含む携帯者の体調情報を測定する体調情報測定手段を備え、救助信号送信制御手段は、体調情報測定手段により測定された体調情報が、所定の基準値を外れた場合に、救助信号を管理装置に送信するように構成されているので、水中携帯装置を携帯する携帯者の体調情報に応じた救助活動が実現できる。

30

【0014】

請求項4に記載の発明は、請求項1～3の何れか一項に記載のライフセービングシステムにおいて、前記中継装置は、水中又は水上の環境情報を取得する環境情報取得手段（例えば、各種測定・センサ24等）と、該環境情報取得手段により取得した環境情報を前記管理装置に送信する環境情報送信手段（例えば、通信部23等）と、を備え、前記管理装置は、前記中継装置より送信される前記環境情報に基づいて、前記救助支援情報を補正する補正手段（例えば、制御部30等）を備えたことを特徴とする。

40

【0015】

ここで、環境情報取得手段とは、水中、水上に関する各種情報を取得するための装置やセンサ等であって、例えば、水温計、水質計、水深計、風速計、潮流計測機、日照計測機、ソナー、カメラ等であって、環境情報は、水温、水質、水深、波浪、風速、潮流、日照（明るさ、強さ、日照時間等）、地形、水中携帯装置や水中の物体の位置情報等であるが、救助支援情報に関する情報であればどのようなものであってもよい。また、救助支援情報

50

とは、水中、水上の何れに関するものであってもよい。

【0016】

請求項4に記載の発明によれば、中継装置の環境情報取得手段により、水中又は水上の環境情報が取得され、環境情報送信手段により、取得された環境情報が管理装置に送信され、管理装置の補正手段により、環境情報に基づいて、救助支援情報の補正が行われるので、その都度、水場の現状態に即した救助支援情報に水中携帯装置1の位置を表示させることができることとなって、より正確な救助場所がわかり救助活動において有益である。

【0017】

請求項5に記載の発明は、請求項1～4の何れか一項に記載のライフセービングシステムにおいて、

前記水中携帯装置は、

前記救助信号送信制御手段により救助信号が前記中継装置に送信された後、前記所定の監視情報が所定の条件に該当しない状態になったと判断した場合に該救助信号の解除信号を前記中継装置に送信する制御を行う解除信号送信制御手段（例えば、制御部10等）を備え、

前記中継装置の前記通信手段は、前記解除信号送信制御手段から送信された解除信号を受信して、該解除信号を前記管理装置に送信し、

前記管理装置は、

前記中継装置により送信された解除信号を受信する制御を行う解除信号受信制御手段（例えば、CPU30等）を備え、

前記表示制御手段は、前記解除信号受信制御手段により受信された解除信号に基づいて、前記水中携帯装置の救助解除情報を前記表示手段に表示させることを特徴とする。

【0018】

ここで、救助解除情報とは、救助支援情報の対象となった水中携帯装置の救助が不要、もしくは不要である可能性がある旨を報知するための情報であって、具体的には、例えば、所定の条件を外れていることを示すため情報として、水中携帯装置の位置情報、その他の条件項目に対応する情報を含んでいることとする。

尚、解除信号は、救助信号と区別可能な信号であるものとする。

【0019】

請求項5に記載の発明によれば、請求項1～4の何れか一項に記載の発明と同様の効果が得られるのは勿論のこと、特に、水中携帯装置の解除信号送信制御手段により、救助信号送信制御手段により救助信号が中継装置に送信された後、所定の監視情報が所定の条件に該当しない状態になったと判断した場合に該救助信号の解除信号が中継装置に送信されるように制御が行われ、中継装置の通信手段により、該解除信号が受信されて、管理装置に送信され、管理装置の解除信号受信制御手段により、該解除信号が受信されるように制御が行われ、表示制御手段により、受信された解除信号に基づいて、水中携帯装置の救助解除情報が表示手段に表示されるので、一旦救助信号が必要な状態となった水中携帯装置が、救助が必要でない状態あるいはその可能性が高い場合に、その救助信号を解除する情報が中継装置を介して管理装置により救助者等に報知されるので、誤報のリセットを自動的に行うことができる、或いは救助の要不要を再確認することができることとなって、救助の要不要情報をより正確なものにすることができる。

【0020】

請求項6に記載の発明は、請求項1～5の何れか1項に記載のライフセービングシステムにおいて、

前記救助支援情報に基づいて、前記水中携帯装置の捜索にあたる水上乗物を備え、

前記水上乗物は、

前記水中携帯装置の救助信号送信制御手段より送信された救助信号を受信する救助信号受信手段と、

前記救助信号受信手段により受信した救助信号に基づいて、前記水中携帯装置の位置を報知する位置報知手段と、

10

20

30

40

50

を備えたことを特徴とする。

【0021】

ここで、水上乗物とは、例えば、水上ジェットスキー、救助用ボード、船舶等であるが、水中携帯装置を装着した水中動作者を捜索するのに用いる乗物であればどのようなものであってもよい。

また、位置報知手段とは、水中携帯装置の位置を報知するものであればどのような形態であつてもよく、例えば、液晶画面等の表示手段に位置情報を表示して視覚的に報知する構成、音声等により位置を報知する構成（例えば、対象水中携帯装置の近づくにつれて音量が大きくなる等）等である。

【0022】

請求項6に記載の発明によれば、請求項1～5の何れか一項に記載の発明と同様の効果が得られるのは勿論のこと、特に、救助支援情報に基づいて、水中携帯装置の捜索にあたる水上乗物の備える、救助信号受信手段により、水中携帯装置より送信された救助信号が受信され、位置報知手段により、受信した救助信号に基づいて、水中携帯装置の位置が報知されるので、例えば、潮流等により、水中携帯装置の装着者の位置が随時変化する場合でも捜索者がその位置を比較することができることとなつて、水中携帯装置の捜索がより確実となる。

【0023】

請求項7に記載の発明は、水中動作者により携帯される水中携帯装置(1)と、水上に設置され、前記水中携帯装置と無線通信可能な中継装置(例えば、浮遊体装置2等)と、前記中継装置と通信回線を介して接続される管理装置(3)と、を有するライフセービングシステム(100)であつて、

前記管理装置は、

前記水中携帯装置に警告するための警告信号を前記中継装置に送信する警告信号送信制御手段(例えば、制御部30等)を備え、

前記中継装置は、前記管理装置より送信される警告信号を受信するとともに、該警告信号を前記水中携帯装置に送信する通信手段(例えば、音波送受信器22、通信部23等)を備え、

前記水中携帯装置は、

前記中継装置から送信される警告信号に基づいて、警告情報を携帯者に報知する報知手段(例えば、制御部10、音波送受信部14、表示部15、振動部16等)とを備えたことを特徴とする。

【0024】

ここで、警告信号とは、例えば、音波、電波等であるが、水中、水上等の送受信場所に応じて適宜形態が異なる構成であつてもよい。また、報知手段とは、例えば、警告メッセージ等による視覚に訴えるもの、音声等の聴覚に訴えるもの、バイブレーション等による触覚に訴えるもの等、どのような形態であつてもよく、警告情報も、形態、内容、警告対象によつて異なつてもよい。

【0025】

請求項7に記載の発明によれば、管理装置の警告信号送信制御手段により、水中携帯装置に警告するための警告信号が中継装置に送信され、中継装置の通信手段により、管理装置より送信される警告信号が受信されるとともに、該警告信号が水中携帯装置に送信され、水中携帯装置の報知手段により、中継装置から送信される警告信号に基づいて、警告情報が携帯者に報知されるので、水中動作者に対して自動的に注意情報等の警告情報が報知されることとなつて、水場における事故防止に大変有益である。

【0026】

請求項8に記載の発明は、請求項7に記載のライフセービングシステムにおいて、

前記中継装置は、

水中又は水上の環境情報を取得する環境情報取得手段(例えば、各種装置・センサ24等)と、

10

20

30

40

50

該環境情報取得手段により取得した環境情報を前記管理装置に送信する環境情報送信手段（例えば、制御部 2 1、通信部 2 3 等）と、を備え、

前記管理装置は、

前記中継装置より送信される前記環境情報を受信し、該環境情報と所定の警告判断基準データとに基づいて、前記警告信号の送信の要否を判断する判断手段（例えば、制御部 3 0 等）を備えたことを特徴とする。

【0027】

ここで、環境情報取得手段とは、水中、水上に関する各種情報を取得するための装置やセンサ等であって、例えば、水温計、水質計、水深計、風速計、潮流計測機、日照計測機、ソナー、カメラ等である。環境情報は、水温、水質、水深、波浪、風速、潮流、日照、地形等、水場の気象天候情報等の自然環境に関する情報や、水場の危険生物や事故等の環境情報等、及び水中携帯装置から送信される水中動作者の位置情報、体調情報等であるが、警告信号の送信の要否に関わる情報であればどのようなものであってもよい。

10

【0028】

また、所定の警告判断基準データとは、上記環境情報に基づいて警告信号の送信の要否を判断するための基準データであって、具体的には、例えば、気象、天候、波浪、潮流に関する条件データや、危険生物、事故等の発生に関する条件データ、それぞれの水中携帯装置を装着する者毎に、個別設定された、体調や位置等の測定データに関する条件データ等であるが、これらに限定されるものではない。

【0029】

請求項 8 に記載の発明によれば、請求項 7 に記載の発明と同様の効果が得られるのは勿論のこと、特に、中継装置の環境情報取得手段により、水中又は水上の環境情報が取得され、環境情報送信手段により、取得された環境情報が管理装置に送信され、管理装置の判断手段により、中継装置より送信される環境情報が受信され、該環境情報と所定の警告判断基準データとに基づいて、警告信号の送信の要否が判断されるので、水場の自然環境情報やその他の危険環境情報及び水中動作者の情報を含めた環境情報に応じて、水中携帯装置の携帯者としての水中動作者に警告信号が送信されるので、より正確でかつピンポイントで警告を行うことができることとなって、事故防止効果の向上が期待できる。

20

【0030】

請求項 9 に記載の発明は、請求項 7 又は 8 に記載のライフセービングシステムにおいて、前記中継装置は、

30

前記水中携帯装置の位置情報を取得する位置情報取得手段（例えば、各種測定装置・センサ 2 4 等）と、

前記位置情報取得手段により取得した位置情報を、前記管理装置に送信する位置情報送信手段（例えば、制御部 2 1、通信部 2 3 等）と、を備え、

前記管理装置は、

前記位置情報送信手段により送信された位置情報と所定の警告判断基準データとに基づいて、前記警告信号の要否を判断する第 2 の判断手段（例えば、制御部 3 0 等）を備えたことを特徴とする。

【0031】

40

請求項 9 に記載の発明によれば、請求項 7 又は 8 に記載の発明と同様の効果が得られるのは勿論のこと、特に、中継装置の位置情報取得手段により、水中携帯装置の位置情報が取得され、位置情報送信手段により、取得された位置情報が、管理装置に送信され、管理装置の第 2 の判断手段により、送信された位置情報と所定の警告判断基準データとに基づいて、警告信号の要否が判断されるので、水中携帯装置の携帯者の位置に応じた警告処理が実行できることとなって、更に事故防止効果の向上が期待できる。

【0032】

請求項 10 に記載の発明は、請求項 7 ~ 9 の何れか一項に記載のライフセービングシステムにおいて、

前記管理装置は、水場の所定位置に固定された撮像装置（3 6）と、

50

前記撮像装置により撮像された画像データと所定の警告判断基準データとに基づいて、前記警告信号の要否を判断する第3の判断手段（例えば、制御部30等）を備えたことを特徴とする。

【0033】

請求項10に記載の発明によれば、請求項7～9の何れか一項に記載の発明と同様の効果が得られるのは勿論のこと、特に、管理装置は、水場の所定位置に固定された撮像装置を備え、第3の判断処理により、撮像装置により撮像された画像データと所定の警告判断基準データとに基づいて、警告信号の要否が判断されるので、事故防止効果の向上が期待できる。

【0034】

請求項11に記載の発明は、請求項8に記載のライフセービングシステムにおいて、前記管理装置（例えば、管理装置3、情報提供サーバ4等）は、前記中継装置より送信された前記環境情報に基づいて、水中又は水上に関する配信情報を作成する配信情報作成手段と（例えば、情報提供サーバ4等）、前記配信情報作成手段により作成された前記配信情報を所定の情報端末に送信する配信情報送信手段（例えば、情報提供サーバ4等）と、を備えることを特徴とする。

【0035】

ここで、管理装置は、一の装置または、複数の装置が複合されて構成されたもののどちらでもよい。配信情報送信手段は、前記管理装置と通信回線網等で接続された他の装置等であってもよい。また、配信情報とは、上述の環境情報に基づいて作成された情報であって、上述の環境情報を含むとともに、該環境情報に基づいて加工された、統計情報や広告情報、お知らせ情報、注意警報等、どのような情報であってもよい。情報端末とは、例えば、携帯電話、PHS、PDA、カーナビゲーションシステム端末、上記水中携帯装置、汎用のパーソナルコンピュータ等であるが、配信情報を受信して出力することができればその形態は限定されない。

【0036】

請求項11に記載の発明によれば、請求項8に記載の発明を同様の効果が得られるのは勿論のこと、特に配信情報作成手段により、中継装置より送信された前記環境情報に基づいて、水中又は水上に関する配信情報が作成され、配信情報送信手段により、該配信情報が所定の情報端末に送信されるので、広く一般にも水中又は水上に関わる環境情報を含んだ配信情報を提供することにより、水場における事故の予防に貢献したり、水場の商業的活性化に貢献したりすることができる。

【0037】

【発明の実施の形態】

以下、この発明の実施例を、図面を参照して説明する。

図1は、本発明に係るライフセービングシステムを、海において適用した場合の全体構成例を示す図である。

【0038】

図1から図4に示すように、本発明にかかるライフセービングシステム100は、海、湖、河川、プール等の水場において、遊泳者等の水中で動作する水中動作者により携帯される水中携帯装置1と、ブイ等の水上浮遊体に各種観測装置を備え、水中携帯装置1の水中における各種観測データを取得可能な、中継装置としての浮遊体装置2と、例えば、監視小屋等に設置され、浮遊体装置2を介して、水中携帯装置1の安全情報を管理する管理装置3とを備えている。

【0039】

水中携帯装置1は、水中動作者が水中において携帯可能に構成されており、図示しないが、例えば、腕装着型、ペンダント型、ゴーグル型、ヘッドキャップ型、ベルト型、ピアス・イヤリング型等に形成されている。また、水中携帯装置1は、各構成の機能が水中において妨げられないように防水加工が施されている。

10

20

30

40

50

【0040】

水中携帯装置1は、内部に、図2に示すように、制御部10、水深測定部11、計時部12、脈拍測定部13、音波送受信部14、表示部15、振動部16、記憶部17、GPS受信部18、通信部19、入力部20等を備えている。

【0041】

制御部10は、この水中携帯装置1の全体的な制御を司るCPU10aと、このCPU10aが制御を行うためのシステムプログラム等を格納しているROM10bと、CPU10aの各種処理のワーク領域と、一時的なデータを格納する記憶領域とを有するRAM10c等を備えている。

特に、ROM10bには、救助信号を送信するか否かの判断基準データが格納され、この判断基準データに基づいて、CPU10aは、救助信号の送信の要不要判断を実行する。 10

【0042】

より詳細に、制御部10は、第1の救助信号送信制御手段（例えば、請求項2の救助信号送信制御手段）として、水深測定部11により測定され、制御部10に出力された水深データが、所定の深さ（例えば、1.5m）以上であると認識すると、その所定の深さの数値の継続時間を計時部12を制御することにより計測させ、所定時間（例えば、1分）以上継続しているか否かを判断する。そして、制御部10は、所定の深さの数値の継続時間が所定時間（例えば、1分）以上続いたと判断した場合に、装着している水中動作者の生命の危険状態であると認識し、音波送受信部14から、救助信号としての警告音を報音する音波の送信処理を制御する。 20

【0043】

また、制御部10は、第2の救助信号送信制御手段（例えば、請求項3の救助信号送信制御手段）として、脈拍測定部13より出力された脈拍データに基づいて、該水中携帯装置1を装着した水中動作者の脈拍値が、上記判断基準データに基づいて、所定の基準範囲を外れていると判断すると、装着者の生命の危険状態であると認識し、音波送受信部14から、救助信号としての警告音を報音する音波の送信処理を制御する。ここで、脈拍測定部13により測定した脈拍値が、上述の所定の基準範囲を外れている継続時間や変化を、計時部12により計時し、脈拍値のデータと、その継続時間との複合的な条件により判断を行う構成であってもよい。

【0044】

また、制御部10は、水深測定部11から出力される水深データや、計時部12から出力される時間データや、脈拍測定部13より出力される脈拍データに基づいて、表示部に、水深、時間、脈拍等の情報を表示させる表示制御処理を実行する。 30

また、制御部10は、報知手段として、振動部16を起動させて、バイブレーションを発生させたり、表示部15に警告メッセージを表示させたり、音波送受信部14より警告音を報音させる等の報知動作の制御を実行する。

【0045】

また、制御部10は、音波送受信部14を介して、音波を受信したり、通信部19を介して電波を受信したりする信号受信処理の制御を実行し、受信した信号に基づき、表示部15に表示させるなど、所定の処理を実行する。 40

【0046】

制御部10は、上記の他、水中携帯装置1の各部を制御し、該水中装置1の各種機能を実行する。

【0047】

水深測定部11は、監視情報取得手段、水深測定手段として、水中携帯装置1の位置する水深を計測する機能を果たし、例えば、図示しない、圧力センサ、増幅回路、A/D変換回路等を備えている。そして、水圧の変化により、圧力センサから自動的に、圧力信号が増幅回路に出力され、増幅回路により増幅されたアナログ信号がA/D変換回路によりデジタル信号に変換され、水深データとして制御部10に出力されるようになっている。

【0048】

計時部 1 2 は、監視情報取得手段、計時手段として、表示部 1 4 に通常時刻を表示させるための時刻や、タイマとして所定の深さ以上への潜水時間等の計測処理を実行する。そして、計時部 1 2 は、例えば、クロック信号を出力する発振回路、発振回路から出力されるクロック信号を制御部 1 1 に入力する分周回路、制御部 1 1 において、一秒単位の計時データに変換するための時刻用カウンタ等を備える。

【 0 0 4 9 】

脈拍測定部 1 3 は、一般的に広く用いられている脈拍測定機能を備え、例えば、圧電素子や超音波等を利用して脈拍データを検出し、制御部 1 0 に出力する機能を果たす。尚、地上、水中の双方において脈拍測定が可能に構成されているので、水中における脈拍を検出して制御部 1 0 に出力することにより監視情報取得手段、体調情報測定手段としても機能する。

10

また、脈拍測定部 1 3 は、装着者（水中動作者）等による図示しない入力部等の操作に基づいて、脈拍検出処理を実行して検出した脈拍データを制御部 1 0 に出力する。すると、制御部 1 0 により、脈拍測定部 1 3 から出力された脈拍データに基づいて、脈拍値が表示部 1 5 に表示されるので、装着者（水中動作者）は、常時脈拍を確認することが出来るようになっている。

【 0 0 5 0 】

音波送受信部 1 4 は、水中において、救助信号としての音波を浮遊体装置 2 に送信する、或いは浮遊体装置 2 から送信される音波を受信する機能を果たし、例えば、音波を送信するためのスピーカや受信するためのマイクロフォン等を備えている。そして、音波送受信部 1 4 から送信される警告用の音波は、自然界にはあまり存在しない周波数（例えば、4 kHz 等）であるとする。尚、音波送受信部 1 4 から送信される音波の帯域やパルスの波形等は限定されるものではなく、送信される水中携帯装置 1 毎に、例えば、その携帯者の属性等に応じて変更可能に構成されていてもよい。

20

また、音波送受信部 1 4 は、報知手段として、装着者である水中動作者や救助者等の耳で聞こえる警告アラームとしての音波を報音可能である。

【 0 0 5 1 】

表示部 1 5 は、例えば、液晶表示画面装置等を備えており、制御部 1 0 から出力される各種データを表示する。表示部 1 5 には、例えば、脈拍値、水深、時刻、警告メッセージ（報知手段）等や、装着者等により設定された個人情報、記憶部 1 7 に予め記憶された各種情報等が表示される。また、通信部 1 9 より受信した、各種情報（例えば、広告情報、気象情報、波浪情報、エンターテインメント情報等）、GPS 受信部 1 8 により受信した現在位置情報等を表示する。

30

【 0 0 5 2 】

振動部 1 6 は、報知手段として、制御部 1 0 の制御に基づいて、バイブレーション（振動）を発生させ、危険状態を装着者（水中動作者）に報知するための機能を果たす。

【 0 0 5 3 】

記憶部 1 7 は、制御部 1 0 で読取可能な記録媒体を含んだ構成であり、例えば、警告メッセージの元データ、GPS 受信部 1 8 を用いて受信される GPS データに基づいて現在位置を表示させるための元データや、装着者としての水中動作者により入力部 2 0 を用いて設定される各種データを格納する。個人情報として、具体的には、例えば、氏名、生年月日、性別、年齢、血液型、既往症、連絡先、身長、体重、体脂肪率、正常脈拍数、血圧値、各種運動スキル、トレーニングメニュー等や、例えば、プール等の商業娯楽施設において用いられる場合の課金情報、個別 ID、ロッカー情報、その他生活上の各種 ID データ等が格納される。

40

【 0 0 5 4 】

尚、記憶部 1 7 に、水中携帯装置 1 の装着者の手入力により設定される、緊急信号を発生させるための条件データ（例えば、水深及びその滞中時間、脈拍値等）を格納してもよい。この場合、制御部 1 0 は、この設定された条件データと、水深計測部 1 1、計時部 1 2、又は脈拍測定部 1 3 等から出力される各種測定データとに基づいて、救助信号としての

50

警告用の音波を送信するか否かを判断するようにしてもよい。上記のように、人間により救助信号を発信するための条件を設定することにより、個人の体調等に合わせて細やかな救助が実現できる。

また、記憶部 17 に格納される個人情報等の各種データは、水中携帯装置 1 から着脱自在な記録媒体等に記憶されていてもよい。例えば、水中携帯装置 1 が貸し出し制で用いられる場合、この個人情報を記憶した記録媒体を読み込ませることにより携帯者毎に条件設定を行うようにしてもよい。この際、携帯者が勝手に設定条件を変更できないように変更禁止機能を備えていてもよい。これらの条件設定は、製造時に予め設定されて出荷される構成や、通信を介して設定変更等のメンテナンスが可能な構成であってもよい。

【0055】

また、記憶部 17 には、広告情報、生活情報等、占い等のエンターテインメント情報等、各種情報が記憶可能となっている。

【0056】

GPS 受信部 18 は、GPS 衛星からの GPS データ（水中携帯装置 1 の現在位置データである）を受信する。また、GPS 受信部 18 は、監視情報取得手段として機能する。

【0057】

通信部 19 は、例えば、浮遊体装置 2、管理装置 3、その他外部装置等との各種データの無線通信を行うのに用いられる。ここで、通信部 19 は、無線 LAN 電波、FM 波等を含めて各種データ通信処理を制御する。尚、例えば、FM 波等、複数の異なる周波数電波を受信可能に構成されていてもよい。

【0058】

入力部 20 は、例えば、キー操作部、スイッチ等を備えており、水中携帯装置 1 の各部の動作の開始命令信号の入力や、個人情報の入力、各種設定条件等の入力等に用いられる。また、入力部 20 は、通信部 19 において、複数の電波が受信可能な場合に、受信可能な周波数等の選択、補正等に用いることも可能になっている。

【0059】

浮遊体装置 2（中継装置）は、水中携帯装置 1 から送信される救助信号としての音波を受信するとともに、管理装置 3 に、該救助信号を電気信号等で送信したり、管理装置 3 に各種環境情報を送信したり、管理装置 3 から送信される警告信号を水中携帯装置 1 に送信したりするための装置であって、任意の間隔で、水場に複数設置されている。そして、浮遊体装置 2 は、図 1、図 3 に示すように、例えば、海岸等に複数設置されているブイ B ... に、全体的な処理を制御する制御部 21 と、例えば、マイクロフォン、スピーカ等を備えた音波送受信器 22（通信手段）と、専用ケーブル、無線等により、管理装置 3 との電子データの通信が可能な通信部 23（通信手段、環境情報送信手段、位置情報送信手段）と、各種測定装置・センサ 24 等を備えている。尚、図 1 において、ブイ B ... は、アンカー A ... により浮遊位置が制限されている。また、浮遊体装置 2 との間で音波送受信処理を行うためのテスト用音波送受信装置 T が水底に固定されている。

【0060】

制御部 21 は、浮遊体装置 2 の各種処理を制御する機能を果たし、例えば、水中携帯装置 1 から音波送受信器 22 を介して受信した音波による救助信号を、通信部 23 により管理装置 3 に送信する処理や、管理装置 3 から通信部 23 を介して受信した警告信号を、音波の警告信号として音波送受信器 22 から送信する処理等を実行する。また、制御部 21 は、各種測定装置・センサ 24 により取得した測定データ等を、通信部 23 を介して管理装置 3 に送信する処理を実行する。また、制御部 21 は、音波送受信器 22 を介して、水底に固定されているテスト用音波送受信装置 T との音波の送受信結果データを、通信部 23 を介して管理装置に送信する処理を実行する。

【0061】

また、各種測定装置・センサ 24（環境情報取得手段）とは、上記ブイ B やアンカー A 或いはブイ B とブイ B とをつなぐロープ等に備えられ、例えば、水温計、水質計、水深計、波浪計、風速計、潮流計測機、日照計測機、ソナー、カメラ等であって、複数の装置やセ

10

20

30

40

50

ンサであってもよいし、複数の機能を備えた複合装置等でもよい。尚、この各種測定装置・センサ 2 4 は、海、河川、プール等の水場の種類によって異なることとする。

そして、各種測定装置・センサ 2 4 で取得された様々なデータは、通信部 2 3 を介して、管理装置 3 に送信されるようになっている。

特に、この各種測定装置・センサ 2 4 は、環境情報取得手段として、水上、水中の環境情報として、例えば、水深、水温、水質（pH 塩分濃度、タンパク質等の各種菌、有害情報等）、日照（明るさ・強さ、日照時間）波浪（うねりの大きさ、周期）、潮流、風速、ソナーによる情報（水深、地形、水温変化層、サメ等の大型魚、水没者位置情報等）、カメラ情報（透明度、波浪情報）等の自然環境情報や船舶、水没事故等の危険情報等を測定する。

10

また、各種測定装置・センサ 2 4 は、位置情報取得手段として、例えば、ソナー等により、水中携帯装置 1 の位置情報を取得する機能を備える。

【0062】

管理装置 3 は、浮遊体装置 2 を介して水中携帯装置 2 から送信される救助信号を受信し、該受信信号に基づいて、水中携帯装置 2 の位置を認識して水中動作者の救助を行うための情報を提供したり、浮遊体装置 2 から受信した環境情報に基づいて、水中携帯装置 1 に警告信号を送信したりする装置である。そして、管理装置 3 は、水場としての海岸、河川、湖、プール等において、例えば、遊泳者等の監視、救助を行うライフセーバー等の待機する監視小屋等に設置されている。

【0063】

また、管理装置 3 は、図 4 に示すように、例えば、制御部 3 0、表示部 3 1、入力部 3 2、記憶部 3 3、通信部 3 4、画像取込部 3 5、撮像装置 3 6 等を備えており、各部は、バス（図示なし）により接続されている。

20

【0064】

制御部 3 0 は、その内部に、各部の制御、データの転送、判断処理等を行う CPU 3 0 a や、CPU 3 0 a が各種制御機能を実行するためのプログラム等を記憶した ROM 3 0 b、プログラムやデータ等を一時的に記憶する記憶領域、入力指示と入力データとによって処理を行う作業領域などを有する RAM 3 0 c 等を備えている。また、制御部 3 0 は、記憶部 3 3 に格納されている各種アプリケーションプログラム等に従って、各制御処理を実行する。

30

【0065】

具体的に、制御部 3 0 は、位置認識手段として、水中携帯装置 1 からの警告用の音波を受信した、複数の浮遊体装置 2 ... から送信された救助信号を、通信部 3 4 を介して受信し、該警告用の音波を送信した水中携帯装置 1 の、水場における位置を認識する位置認識処理を実行する。そして、制御部 3 0 は、表示制御手段として、認識した位置情報を含む救助支援情報を表示部 3 1 に表示させる。位置情報の表示処理として具体的には、制御部 3 0 は、記憶部 3 3 に予め記憶されている海やプール等の、水場の座標データを含む救助支援情報の元データを読み出し、該救助支援情報の座標データ上に点滅等により救助場所の位置を表示させる。

また、制御部 3 0 は、補正手段として、浮遊体装置 2 等から受信した、水場の救助支援情報に関する各種情報（例えば、水温、水質、水深、波浪、潮流、水底の形状等）に基づいて、上記位置情報を表示させるための、水場の座標データを含む救助支援情報の元データを補正する処理を実行する。ここで、水場の座標データを含む救助支援情報の元データの補正とは、海や河川等、天候により環境変化が激しい水場において、例えば、水深、波浪、潮流、水底の形状の補正・更新を行うものであって、この補正・更新により、常時、正確な位置情報を含む救助に関わる救助支援情報を提供できることとなる。

40

また、制御部 3 0 は、浮遊体装置 2 から送信される、浮遊体装置 2 の音波送受信器 2 2 と、テスト用音波送受信装置 T との間の音波状況データに基づいて、各種処理を実行する。例えば、音波送受信器 2 2 の故障状況、音波送受信状況を確認する処理や、水底に固定されているテスト用音波送受信装置 T からの音波を音波送受信器 2 2 が受信した際の音波の

50

強弱や向き等の音波受信状況データと、テスト用音波送受信装置 T の固定位置や通常時の音波状況データとの相関関係を分析することにより、潮流の流れの強さ等を分析する。この潮流の流れの強さの分析データに基づいて、例えば、水中携帯装置 1 からの救助信号の位置の認識処理における補正を行う。

【0066】

また、制御部 30 は、浮遊体装置 2 の各種測定装置・センサ 24 により取得されて、管理装置 3 に送信された様々なデータに基づいて、水中携帯装置 1 に対して警告信号を送信するか否かを判断する判断処理を実行する。

特に、制御部 30 は、判断手段として、浮遊体装置 2 より送信される水上、水中の環境情報に基づいて、警告信号の要否を判断する。また、制御部 30 は、第 2 の判断手段として、浮遊体装置 2 より送信される、水中携帯装置 1 の位置情報に基づいて、例えば、所定遊泳範囲に水中携帯装置の装着者がいるか否か等により、警告信号の送信要否を判断する。そして、制御部 30 は、警告信号が必要であると判断した場合、警告信号を水中携帯装置 1 に送信するように浮遊体装置 2 に指示信号を送信する警告信号送信制御手段として機能する。

【0067】

また、制御部 30 は、第 3 の判断手段として、入力部 32 に含まれる撮像装置としての撮像装置 36 により撮像され、画像取込部 35 により制御部 30 に出力された撮像情報に基づいて、警告信号の送信の要否を判断する。

ここで、記憶部 33 には、制御部 30 が判断処理を行うためのプログラム（図示なし）や警告判断基準データ等が記憶されている。

【0068】

表示部 31 は、例えば、CRT や LCD 等により構成され、制御部 30 から入力される各種表示データや画像を表示する。具体的には、この表示部 31 に、例えば、海やプール等の座標データ上に点滅等により、警告用の音波が送信されている水中携帯装置 1 の場所が表示された位置情報や、水中携帯装置 1 の位置までの距離や水深、波の大きさ、うねりの周期等に関する波浪データ、潮流の向き、強さ、風速、風向等の天候情報、その他大型魚の有無等の危険情報等に関する表示図面や数値等を含んだ救助支援情報が表示され、この救助支援情報に基づいて、監視員等が救助活動を行うようになっている。

【0069】

入力部 32 は、例えば、キーボード、マウス等を備え、記憶部 33 に格納されている各種データの更新処理を行うための入力に用いられる。

【0070】

記憶部 33 は、プログラムやデータ等が予め記憶されており、磁氣的、光学的記録媒体、若しくは半導体メモリなど制御部 30 で読取り可能な記録媒体を含んだ構成である。この記録媒体は、例えば、CD ROM、メモリカード等の可搬型の媒体やハードディスク等の固定的な媒体を含む。また、この記憶部 30 に格納するプログラム、データ等は、その一部若しくは全部を他のサーバから WAN、LAN などのネットワークを介して通信部 34 から受信する構成してもよく、更に記憶部 33 はネットワーク上に構築された外部サーバの記憶部であってもよい。

【0071】

また、同記憶部 33 は、本発明のシステムプログラム、図示しない各種アプリケーションソフトウェア等を記憶している。特に、記憶部 33 は、制御部 30 の実行する各処理の動作をプログラミングした各種プログラム、データ等を格納している。具体的には、例えば、複数の浮遊体装置 2 から送信される水中携帯装置 1 からの警告用の音波に基づいた救助信号に基づいて、その強弱等により警告用の音波を発信している水中携帯装置 1 の位置を認識するとともに、所定の水場の座標データ上にその位置が表示された位置情報を作成するプログラムや、上記位置情報に加えて、各種救助に必要な、水深、救助場所までの距離、波浪に関する情報等を含んだ救助支援情報を作成するためのプログラム、上記座標データや救助支援情報の元データを更新するためのプログラム、警告信号の送信要否を判断す

10

20

30

40

50

るための警告判断基準データ等を格納している。

【0072】

通信部34は、例えば、モデム、ターミナルアダプタ、あるいはルーター等によって構成され、電話回線、ISDN回線、あるいは専用線等の通信回線を介して外部機器との通信を行うための制御を行うとともに、浮遊体装置2の送信部23により送信される、水中携帯装置1の警告用の音波に基づいた電気信号等を受信する。

更に、管理装置3には、図示しないが、通信部34により受信した警告用の音波に基づいた電気信号を、増幅する増幅回路、水中携帯装置1から発信される警告用の音波のみを選択するフィルタ、及びデジタル信号に変換するA/D変換回路等が備えられており、このように変換されたデジタル信号が制御部30に出力されるように構成されている。

10

【0073】

また、撮像装置36は、水場の状況を撮像するために所定位置に固定された、例えば、固定カメラ等であって、この撮像装置36から入力された撮像画像データは、画像取込部35により制御部30に出力される。そして、制御部30は、該撮像画像データに基づいて、警告信号の送信用不要判断処理や、画像補正・更新処理等を実行する。

ここで、撮像画像に含まれる波の色や所定の対象物との比較等によって画像分析処理を実行することにより、例えば、波のサイズを抽出することが実行される。この際に、対象物との比較ができない場合において、制御部30は、各種測定装置・センサ24により取得された波浪データ（水深・波のうねり、周期等）に基づいて、波のブレイク地を分析、波サイズ等の抽出に関する画像分析処理において、補助的に用いることにより、波のサイズを含む波浪情報等を抽出する。従って、撮像画像データと、各種測定装置・センサ24とにより取得されたデータとを複合的に分析することにより、より正確な波のサイズ、ブレイク地点のデータの分析が可能となっている。尚、ここで抽出された情報を、通信部34を介して他の情報提供サーバ等に送信したり、携帯端末装置等に提供する構成であってもよい。

20

また、撮像画像に水中携帯装置1が含まれている場合には、水中携帯装置1の位置の認識処理や緊急状態か否かの判断処理等に用いることも可能である。

【0074】

次いで、上記のように構成されたライフセービングシステム100の動作について、図5～図15を用いて以下で説明する。

30

【0075】

先ず、本実施の形態におけるライフセービングシステム100の全体的な流れについて説明する。

水中携帯装置1を装着した水中動作者が溺れた或いは水没したと当該水中携帯装置1が判断すると、水中携帯装置1により警報音波が送信（発信）され、その警報音波が浮遊体装置2により受信されて管理装置3に送信されることにより事故発生が認知され、管理装置3を用いて、救助場所の位置認識、確認が行われて、監視員による水中動作者の救助或いは水没者の捜索が実行されるようになっている。

【0076】

次いで、図5のフローチャートを用いて、ライフセービングシステム100における救助信号装置処理の第1の実施例における動作について説明する。

40

【0077】

まず、電源がON状態の水中携帯装置1を装着した水中動作者が水中に入り、例えば、水深1メートル程度の深さの位置に水中携帯装置1が達すると、水深測定部11が水圧の変化を自動感知して、制御部10に水圧データを出力する（ステップS101）。尚、水中携帯装置1に、図示しない水圧スイッチ等を備え、水圧の変化により該水圧スイッチが押されることにより、水中携帯装置1の電源が自動的にONになる構成であってもよい。

【0078】

そして、水中動作者が溺れる等により、例えば、水深1.5メートル等の所定の深さに達すると（ステップS102：Yes）、制御部10は、計時部12によりタイマを作動さ

50

せる。そして、制御部 10 は、水深計測部 11 の水深データが、所定の深さより深い状態で、タイマが所定時間（例えば、30 秒）以上経過したと判断すると（ステップ S103 : Yes）、救助信号の発信が必要であると判断し、音波送受信部 14 より所定の周波数の警告用の音波を送信させる（ステップ S104）。

【0079】

次いで、水場に複数設置されている浮遊体装置 2 のうち、水中携帯装置 1 の警告用の音波を、音波受信器 21 により受信（ステップ S105）した浮遊体装置 2 は、該音波に基づいた電気信号を通信部 23 により管理装置 3 に送信する（ステップ S106）。尚、音波受信器 21 は、警告用の音波の他、波や船舶のモータ等の色々な音波を受信し、通信部 23 は、これら様々な音波に基づいた電気信号を管理装置 3 に送信する。

10

【0080】

次いで、管理装置 3 の制御部 30 は、複数の浮遊体装置 2 から受信した様々な音波に基づいた電気信号を、通信部 34 により受信し（ステップ S107）、更に、該電気信号のうち、救助信号を選別する処理、デジタル信号への変換処理を実行する。そして、制御部 30 は、救助位置認識するためのプログラムに従って、警告用の音波の強弱差を認識し、その強弱差に基づいて、救助信号としての音波の発信場所を認識する（ステップ S108）。より詳細には、水中携帯装置 1 から送信された音波の救助信号は、3 方向以上の有識地点に設置された浮遊体装置 2 により受信され、それぞれの浮遊体装置 2 から管理装置 3 に送信される。そこで、制御部 30 は、複数の浮遊体装置 2 から受信した救助信号の強弱を比較することにより、水中携帯装置 1 の位置が認識される。

20

尚、この位置認識処理において、浮遊体装置 2 の音波送受信器 22 を介してテスト用音波送受信装置 T からの音波が管理装置 3 に送信され、制御部 30 は、該テスト用音波送受信装置 T の音波の強弱や向き等の受信状況データと、該テスト用音波送受信装置 T が固定されている位置や通常時の受信状況データとの相関関係から潮流等を分析し、水中携帯装置 1 の救助信号の発信位置を認識する際の補正等を行うようにしてもよい。

【0081】

次いで、制御部 30 は、救助位置を表示させるための水場の座標データの元データ、及び該水場の水深、波の状況等を含む救助支援情報の元データを記憶部 33 から読み出した上で、救助信号の発信場所が、水場の座標データ上のどこであることを示した表示地図及びその位置の水深、位置までの距離、波状態等の各種情報を含んだ救助支援情報を作成する（ステップ S109）。

30

次いで、制御部 30 は、該救助信号の発信位置を示した水場の地図（位置情報）を含んだ救助支援情報を表示させ（ステップ S110）、この処理をもって、本救助信号発信処理の第 1 の実施例の動作が終了する。そして、表示部 31 に表示された救助支援情報に基づいて、ライフセーバー等が救助活動または水没者の捜索等に向かう。

【0082】

ここで、救助信号発信位置を示した位置情報としての地図は、例えば、海岸の場合、海岸の海底の地形や、砂浜からの距離、岩等の目標物からの距離、水深等の情報に基づいて作成されており、例えば、図 6 に示す 3D 画像、図 7 に示す平面図等から構成される。また、救助信号の発信位置を表示するための水場の座標データ（地図）、水深、波浪等に関するデータを含んだ救助支援情報等の元データは、予め作成されているが、特に海岸など、時刻や天候等によって、潮の干満、波浪、海底地形、水深、水温、水質等が変化するので、それに伴って、座標データ及び救助支援情報の元データも随時変化する。従って、管理装置 3、或いはその他の装置等により、該元データは補正されて、適宜更新される構成となっているが、この元データの補正・更新処理については後述する。

40

【0083】

次いで、図 8 に示すフローチャートを用いて、本発明のライフセービングシステム 100 における救助信号発信処理の第 2 の実施例の動作について以下で説明を行う。

【0084】

本第 2 の実施例においては、水中携帯装置 1 の脈拍測定機能を用いることとする。

50

まず、水中携帯装置 1 を装着した水中動作者は、水中に入る前の通常状態において、脈拍測定部 13 を用いて脈拍値を測定し記憶部 17 に記憶しておく。更に、救助信号を自動発信する脈拍値を設定する。尚、年齢や通常時脈拍値に応じて、救助信号を発信する脈拍値が自動設定されてもよい。

【0085】

次いで、電源が ON 状態の水中携帯装置 1 を装着した水中動作者が、水中に入ると、脈拍測定部 13 は、水中における自動的に脈拍値データを適宜、取得して制御部 10 に出力する（ステップ S201）。

【0086】

次いで、制御部 10 は、脈拍測定部 13 から入力された脈拍値データが、設定されている脈拍値の範囲外であるかを判断し（ステップ S202）、範囲外である場合（ステップ S202：Yes）には、救助信号を発信する必要があると判断する。ここで、制御部 10 は、脈拍値に加え、計時部 12 によりその値の継続時間を計測して、脈拍値、その値の継続時間や変化等から救助信号の有無を判断する構成であってもよい。

10

【0087】

次いで、制御部 10 は、ステップ S104 と同様にして、音波送受信部 14 より、所定の周波数からなる、警告用の音波を送信させる（ステップ S203）。以後、ステップ S204～ステップ S209 において、ステップ 105～ステップ S110 と同処理が実行される。

【0088】

上記のように、本ライフセービングシステム 100 における救助信号発信処理（第 1 の実施例、第 2 の実施例）において、水中携帯装置 1 は、救助信号の発信機として機能する。そして、この救助信号発信処理によれば、水中携帯装置 1 を装着した水中動作者が溺れた場合、水中携帯装置 1 により警告用の音波が自動的に発せられ、浮遊体装置 2 を介して管理装置 3 に送信され、そして、管理装置 3 において、その発信場所が表示されることにより、ライフセーバー等の救助者や監視員に知らされるので、事故発生から救助までの時間を大幅に短縮することができ、人命救助に多大な効果を発揮する。

20

【0089】

尚、水中携帯装置 1 において、水深と該水深における滞中時間のデータと、水中動作者の脈拍データとの複合的なデータに基づいて救助信号発信の要不要が判断される構成であってもよい。この場合、救助が必要な状況以外に不要な救助要求が行われる虞が少なくなる。

30

【0090】

また、本救助信号発信処理において、浮遊体装置 2 は、必ずしも、浮遊体としてのブイ B を備える必要はなく、水上に浮遊している他の装置であってもよい。また、浮遊体装置 2 は、究極的には、浮遊していなくとも、中継装置として、水中携帯装置 1 からの音波を受信する機能と、管理装置 3 に救助信号としての電子データを送信する機能を備えていればよい。

特に、例えば、図 9 に示すように、水場がプールである場合、大がかりなシステムは使用せずに、ポータブルなマイクロフォン型の音波送受信器により受信するとともに、警報音を報音して監視員等に報知するようにしてもよい。この場合、低コスト化が図れる。

40

【0091】

同様に、水中携帯装置 1 も、図 2 に示す各部のうち、救助信号発信処理に必要な機能を備えただけであっても、時計機能等がない構成、CPU を省いた構成等の低コスト化されたものであってもよいし、逆に、例えば、防水機能を備えた時計や携帯通信端末等に、救助信号発信処理に必要な機能を備えた複合機能装置であってもよい。

【0092】

また、例えば、家庭のお風呂等で水中携帯装置 1 を用いる場合、警報音を報音して、家族等に報知する、あるいは警備会社等に連絡するような構成であってもよい。プール、浅い河川、お風呂等においては、例えば、脈拍データに基づいて警告信号の発信が行われるこ

50

ととする。

【0093】

また、水中携帯装置1において、脈拍値の他、心拍数、体温、血圧値等を測定することが可能であってもよい。

また、水中携帯装置1の入力部20に非常ボタン等を設け、装着者である水中動作者が自ら救助信号を発信することができるようにしてもよい。尚、非常ボタンによる誤動作やいたずらを防止するために、水深、脈拍、信号発信位置等のデータも考慮して複合的に判断されるような誤報防止機能が備えられていてもよい。また、例えば、他のデータを考慮して、非常ボタンの正確性(%)が算出されるようにしてもよい。

【0094】

また、水中携帯装置1において、脈拍測定部13により測定した脈拍値は、表示部15に表示される構成であってもよい。そして、該脈拍データ等により算出された消費カロリー情報、設定された個別情報のインプットに応じたトレーニング情報、プール等の施設案内情報、その他、周囲の店情報、広告情報、占い等のエンターテイメント情報等、各種情報を表示させるように構成されていてもよい。

それにより、水中動作者に応じた応急処置や、顧客管理、情報配信等に用いることができる。

【0095】

また、水中携帯装置1は、脈拍値に応じて、警告・注意信号として、アラーム音を報音したり、警告メッセージを表示したり、振動部16によりバイブレーションを作動したりすることにより、装着している水中動作者に報知してもよい。また、水中携帯装置1には、例えば、プール等において使用されるロッカーのカギの収納部等が設けられていてもよい。

【0096】

また、水中動作者を、例えば、性別、年齢、血液型、或いは事前のアンケート情報等の属性の内容によりグループ分けし、そのグループ毎に水中携帯装置1の種類が異なる構成にしてもよい。例えば、それらの属性グループ毎に、救助信号として発信される警告用の音波のパルスや周波数等が異なる構成や、水中携帯装置1の色や形状等を異なる構成でもよい。このことにより、救助する水中動作者の属性が、救助前に予め把握することが可能となって、搜索や救助等において大変有益である。

【0097】

また、救助信号を発信する判断の元データとして、例えば、水深、滞中時間、脈拍等の数値設定は、個別に異なった設定にすることができるようにしてもよく、上記のようにして設定された、年齢、性別等の個人情報に基づいて自動的に設定される構成であってもよい。この場合、携帯者が勝手に条件を変更設定できないように禁止する機能を備えていてもよい。この条件設定は、出荷時や通信による条件設定等、そのような形態で実施されてもよい。

【0098】

また、浮遊体装置2を介して管理装置3に送信される水中携帯装置1の救助信号は、該管理装置3において、増幅、A/D変換等の加工処理が行われる構成で説明したが、増幅、A/D変換等の加工処理が可能な機能を、浮遊体装置2に搭載し、浮遊体装置2において増幅、A/D変換された救助信号を管理装置3に送信する構成であってもよい。

【0099】

また、表示部31に表示された救助支援情報に基づいて、救助者が水中携帯装置1の携帯者を搜索にあたる際に、水中携帯装置1からの救助信号の音波を受信する救助信号受信手段と、発信位置がわかるような液晶画面等を備えた表示装置あるいは報音装置等の位置報知手段を備えた装置等を、救助の際に用いる水上乗物としての救助ボード、水上ジェットスキー、搜索用の船舶等に搭載したりするようにしてもよい。ここで、位置報知手段による位置報知方法としては、例えば、上記水上乗物が、水中携帯装置1に近づくにつれ、報音装置から発せられる音が大きくなったり、液晶画面等に位置情報が表示される等であっ

10

20

30

40

50

て、管理装置 3 における救助信号発信位置の報知方法と同様であることとする。この場合、搜索活動がよりスムーズになる。特に、水中携帯装置 1 の携帯者が潮流等により、浮遊体装置 2 の救助信号受信可能範囲外に流された時においても搜索することが可能となる。また、この水上乗物は、管理装置 3、及び浮遊体装置 2 との間で通信可能に構成されており、水中携帯装置 1 の位置情報、環境情報等に関する各種データを受発信可能にしてもよい。

【0100】

また、本ライフセービングシステム 100 における救助信号発信処理（第 1 の実施例、第 2 の実施例）において、水中携帯装置 1 より所定の条件（水深、脈拍等）により、一旦は救助信号の発信が行われたが、その後、水深データや脈拍データが安全状態の値に戻った場合、解除信号送信制御手段としての制御部 10 により、救助信号の報音を終了する、あるいは救助の不要を知らせる解除信号用の音波を送信することにより、浮遊体装置 2 を介して管理装置 3 に、救助依頼の解除を報知するようにしてもよい。そして、上記のような救助依頼の解除信号を受信した管理装置 3 の制御部 30 は、解除信号受信制御手段、表示制御手段として、該救助の解除情報を、表示部 31 に表示させる、音声メッセージ等により、救助者に報知するようにする。このような救助の解除を報知する構成によれば、救助依頼の誤報知をより確実に未然に防ぐことができる。

また、水中携帯装置 1 は、警報信号とは異なる周波数の音波等により、「溺れているかもしれない」「危ない状態の可能性がある」といった、警戒信号を、例えば、脈拍値による脈の乱れ等に基づいた所定の判断基準データにより、発信可能に構成されていてもよい。この警戒信号の発信機能を設けることにより、心肺機能の停止状態となる前に危険性を把握し、その該当者を監視したり、あるいは誤報を防ぐことができる。

【0101】

次いで、本発明のライフセービングシステム 100 における警告信号発信処理について、図 10、図 12、図 13 に示すフローチャートを用いて以下で説明を行う。

【0102】

この警告信号発信処理において、水中携帯装置 1 は、警告信号の受信機として機能し、浮遊体装置 2 及び管理装置 3 が警告信号の発信機として機能する。

【0103】

まず、警告信号発信処理の第 1 の実施例について、図 9 に示すフローチャートを用いて以下で説明を行う。尚、水場として海を例に説明する。

【0104】

先ず、浮遊体装置 2 の各種測定装置・センサ 24 は、定期的或いは不定期に、環境情報としての各種データ（例えば、水温、水質（pH 塩分濃度、タンパク質、各種菌、有害物質等）、水深、風速、波浪、潮流（向き、強さ）、波浪（うねりの大きさ、周期）、日照（明るさ・強さ、日照時間）、地形、水温変化層、危険物の有無等のデータ、透明度等）を測定、取得する（ステップ S301）。

次いで、浮遊体装置 2 の制御部 21 により、通信部 23 を介して、取得された環境情報としての各種データが管理装置 3 に送信される（ステップ S302）。尚、上記各種測定装置・センサ 24 は、通信部 23 としての専用ケーブル等により管理装置 3 と接続されており自動的にデータが送信される構成であってもよい。

【0105】

次いで、管理装置 3 の制御部 30 は、通信部 34 より上記環境情報を受信する（ステップ S303）。

次いで、制御部 30 は、上記環境情報に基づいて、環境データを、記憶部 33 に格納されている所定の警告判断基準データと照らし合わせることにより、水中携帯装置 1 に対して警告信号を送信する必要があるか否かを判断する（ステップ S304）。

具体的には、例えば、波の高さが所定基準値を超えている、潮流が危険状態である、雨量が基準値を超えている等、気象、天候等の自然環境に関する危険条件や、例えば、図 11 に示すように、各種測定装置・センサ 24 の一例としてのソナー等によりサメ等の危険生

10

20

30

40

50

物の発生や船舶事故等のその他の環境における危険条件に基づいて、水中動作者に対して危険情報、注意情報として報知する必要があるか否かを判断する。

ここで、環境情報やその他の気象予測情報に基づいて、数時間後等の現地における予測データを抽出することにより、警告信号の要否を判断してもよく、警告信号として水中携帯装置 1 に対して送信される内容も予測情報であってもよい。

【0106】

そして、制御部 30 は、警告信号を水中携帯装置 1 に対して送信する必要があると判断した場合（ステップ S 304：Yes）、通信部 34 を介して、該危険な範囲内にある水中携帯装置 1 に対して、警告信号の送信するための指示信号を浮遊体装置 2 に送信する（ステップ S 305）。尚、警告信号を発信する必要がある範囲内に設置されている浮遊体装置 2 に対して、管理装置 3 より送信される。

10

【0107】

次いで、浮遊体装置 2 は、通信部 23 により、上記水中携帯装置 1 に対する警告信号の送信指示信号を受信すると（ステップ S 306）、音波送受信器 22 より、該水中携帯装置 1 に対して警告信号としての音波を報音することにより警告信号送信処理を実行する（ステップ S 307）。ここで、浮遊体装置 2 は、スピーカ等により警告信号としての音波を報音するので、複数の水中携帯装置 1 に対して同時に警告信号が送信させることができる。

【0108】

次いで、水中携帯装置 1 の制御部 10 は、音波送受信部 14 より上記警告信号の音波を受信し（ステップ S 308）、この警告信号に基づいて、音波送受信部 14 により警告アラームを報音させる処理、振動部 16 によりバイブレーションを発生させる処理、記憶部 17 に記憶されている警告メッセージデータを読み出して、表示部 15 に表示させる処理等の警告報知処理を実行し（ステップ S 309）、本処理をもって、警告信号発信処理の動作が終了する。尚、危険状態に応じて、警告の内容を段階設定にし、段階別に周波数を変えることにより水中携帯装置 1 に報知する設定であってもよい。更に、警告の内容に応じて、警告アラーム音の音、音量、バイブレーションのパルス、警告メッセージ内容等が異なるように構成されていてもよい。ここで、警告内容とは、例えば、「ただちに陸に上がれ」、「大きな波に注意」、「潮流変化に注意!」、「大型魚・サメ出現!」、「日焼け注意!」、「西側沖合への流れに注意!」等、どのようなものであってもよい。

20

30

【0109】

次いで、図 12 に示すフローチャートを用いて、ライフセービングシステム 100 における警告信号発信処理の第 2 の実施例における動作について以下説明を行う。

【0110】

まず、警告信号発信処理の第 2 の実施例において、浮遊体装置 2 の各種測定装置・センサ 24 は、所定範囲内の水中携帯装置 1 の位置情報を取得することができる装置・センサであって、例えば、図 11 に示すようなソナーや、図示しないカメラ等であるとする。

【0111】

まず、浮遊体装置 2 は、各種測定装置・センサ 24 により、所定範囲内の水中携帯装置 1 の位置情報を取得する（ステップ S 401）。

40

次いで、浮遊体装置 2 において、通信部 23 により上記位置情報が管理装置 3 に送信される（ステップ S 402）

【0112】

すると、管理装置 3 の制御部 30 は、通信部 34 を介して上記位置情報を受信し（ステップ S 403）、該位置情報に基づいて、水中携帯装置 1 に対して警告信号の送信が必要か否かの判断処理を実行する（ステップ S 404）。

【0113】

ここで、具体的に、制御部 30 は、記憶部 33 等に格納されている、水場の安全範囲に関する基準データ（警告判断基準データ）に基づいて、該安全範囲外に存在する水中携帯装置 1 が有るか否かを判断し、該安全範囲外に存在する水中携帯装置 1 に対して、警告信号

50

の送信が必要であると判断する（ステップ S 4 0 4 : Y e s ）。

すると、制御部 3 0 は、ステップ S 3 0 6 と同様にして、警告が必要な水中携帯装置 1 に対して、警告信号を送信するように指示する信号を、浮遊体装置 2 に対して送信（ステップ S 4 0 5 ）し、以降、ステップ S 4 0 6 ~ ステップ S 4 0 9 において、ステップ S 3 0 6 ~ ステップ S 3 0 9 と同処理が実行される。

尚、上記の安全範囲に関する基準データは、例えば、浮遊体装置 2 の各種測定装置・センサ 2 4 等のデータに基づいて、水場の状況に応じ、適宜、補正・更新される構成であってもよい。

【 0 1 1 4 】

次いで、図 1 3 に示すフローチャート、及び図 1 4、図 1 5 を用いて、ライフセービングシステム 1 0 0 における警告信号発信処理の第 3 の実施例の動作について説明する。 10

ここで、この第 3 の実施例の前提として、管理装置 3 には、図 1 4、図 1 5 に示すように、所定の位置に固定され水場の状況を撮像することができる撮像装置 3 6 が接続されているものとする。また、水場の一例として、海を例にとる。

【 0 1 1 5 】

まず、管理装置 3 の撮像装置 3 6 により、図 1 4 (b)、図 1 5 (b) に示すような海の撮像画像データが取得され、画像取込部 3 5 により、任意の画像処理が行われて制御部 3 0 に出力される（ステップ S 5 0 1 ）。

【 0 1 1 6 】

次いで、管理装置 3 の制御部 3 0 は、記憶部 3 3 に格納されている撮像画像の分析処理のプログラム等に基づいて、上記の海の撮像画像の分析処理を実行する（ステップ S 5 0 2 ）。分析処理とは、例えば、撮像された波の色、大きさ、灯台等の固定物との比較等により波のブレイク位置及びその形状等を演算することによる、波の状況情報等の自然環境状況を分析する処理、或いは、撮像された水中動作者の海岸からの位置等を把握する等の処理である。 20

【 0 1 1 7 】

次いで、制御部 3 0 は、上記撮像画像の分析結果に応じて、水中携帯装置 1 に対して警告が必要か否かを判断する（ステップ S 5 0 3 ）。ここで、判断される内容は、分析結果に応じて異なり、上記のように、分析結果が波の大きさに関するもの場合には、例えば、所定の波の大きさよりも大きいか否か等の現在情報や、又は大きくなる予測ができるか否か等の予測情報であり、分析結果が水中携帯装置 1 の位置に関するものである場合には、所定の範囲外に水中携帯装置 1 が存在していないか否かに基づいて、警告判断の要否が判断される。例えば、図 1 4 (b) の場合には、警告信号が発信されないが、図 1 5 (b) の場合には、波が大きいため、警告信号が発信されるというような判断が行われうるものとする。 30

また、上記撮像画像による波の崩れ方の画像データをデータベース化することにより、撮像した波の崩れ方を分析処理することにより、危険度（巻き込まれる波、引き込まれる波、破碎時のパワーがある波）等を監視し、上記、警告信号を発信する等の構成であってもよい。

【 0 1 1 8 】

そして、管理装置 3 の制御部 3 0 は、警告が必要であると判断すると（ステップ S 5 0 3 : Y e s ）、ステップ S 3 0 5 と同様にして警告信号の送信指示処理を浮遊体装置 2 に対して実行し（ステップ S 5 0 4 ）、以降、ステップ S 5 0 5 ~ ステップ S 5 0 8 において、ステップ S 3 0 6 ~ ステップ S 3 0 9 と同処理が実行される。 40

尚、ステップ S 5 0 2 において分析された、波のブレイク位置及びその形状等の波浪に関する情報は、管理装置 3 を介して他の装置等に配信されるようにしてもよい。例えば、上述の波の崩れ方、砕け方に応じたデータベース情報により、サーフィンなどの砕け波を必要とするレジャーに合う波か、適さない波かを自動判断し、情報提供してもよい。

【 0 1 1 9 】

このように、本ライフセービングシステム 1 0 0 における警告信号発信処理において、水 50

中携帯装置 1 は受信機として機能する。そして、本警告信号発信処理（第 1 実施例～第 3 実施例）によれば、水中携帯装置 1 の位置、水場の環境等に応じて、自動的に警告信号が、水中動作者に報知されるので、事故の予防効果が期待できる。

尚、警告信号発信処理（第 1 の実施例～第 3 の実施例）において、水中携帯装置 1、浮遊体装置 2、管理装置 3 は、図 2～図 4 に示した全ての機能を備えておらず、警告信号発信処理が実行できる機能のみの構成であってもよい。この場合、低コスト化が実現できる。

【0120】

また、警告信号発信処理において、管理装置 3 において、警告信号の要否を判断する判断基準条件が、水中携帯装置 1 により測定された水中動作者の水深データ、潮流データ、脈拍値データ等であってもよい。この場合、例えば、管理装置 3 は、水中携帯装置 1 を装着する水中動作者の通常時、及び警告信号が必要な条件値としての個人情報、予め管理装置 3 の記憶部 33 等に格納しておき、水中携帯装置 1 から浮遊体装置 2 を介して送信された水深、脈拍等の測定データが、記憶されている個人情報の警告信号に必要な条件値に該当するか否かによって、制御部 30 が判断する構成であってもよい。

10

これによれば、より個人に即した警告信号の発信が実現できる。

【0121】

また、管理装置 3 の制御部 30 により警告信号を発信する必要があると判断された場合に、その発信条件等が人間により確認されて、警告信号の発信指示の入力がなされて始めて実行されるようにしてもよい。この場合、より確実かつきめ細かな警告信号の発信処理が実行できる。

20

【0122】

尚、上記の警告判断基準条件が複数該当する場合に、警告信号を発信するように構成されていてもよい。

【0123】

また、管理装置 3 は、水中携帯装置 1 が搭載している GPS システムを用いた GPS データに基づいて、水中携帯装置 1 の位置情報を取得し、該位置情報に基づいて警告信号発信の要否を判断する構成であってもよい。

【0124】

また、水中携帯装置 1 が水中にない場合、浮遊体装置 2 を介することなく、管理装置 3 の通信部 34 から水中携帯装置 1 の通信部 19 に対して、警告信号を送信する構成であってもよい。

30

【0125】

次に、本発明のライフセービングシステム 100 において、水中携帯装置 1 の位置を表示するために用いられる水場の座標データを含む救助支援情報の元データの補正・更新処理について、図 16 に示したフローチャート、及び図 17 を用いて以下で説明を行う。

【0126】

先ず、浮遊体装置 2 の各種測定装置・センサ 24 により、水場の環境に関する各種データが測定される（ステップ S601）。ここで、各種データとは、各種測定装置・センサ 24 により測定取得可能なデータであって上述と同様の内容であるとする。

次いで、浮遊体装置 2 の通信部 23 より、上記環境情報が管理装置 3 に送信される（ステップ S602）。

40

【0127】

管理装置 3 の制御部 30 は、通信部 34 により上記環境情報を受信し（ステップ S603）、該環境情報に応じて、救助支援情報の元データの補正・更新処理を実行する（ステップ S604）。具体的には、図 17（a）、（b）に示すような 3D 画像データにおいて、水深データの更新や、海底の形状の補正・更新等の処理を実行し、更新した救助支援情報データを記憶部 33 に格納する。そして、この補正・更新された救助支援情報の元データが、上述のような救助信号発信処理において、救助信号を発信している水中携帯装置 1 の救助信号発信位置表示処理（例えば、ステップ S110、ステップ S209）に用いられる。

50

【0128】

このように、海等の環境が刻々と変化するのに応じて、随時その環境情報が取得されて救助支援情報の元データが補正・更新されるので、水中携帯装置1の位置も正確に示されることとなって、より救助時間等の短縮をはかることができる。

【0129】

尚、本救助支援情報の元データの補正・更新処理において、浮遊体装置2において取得された環境情報の他、他の装置等によって送信された情報等であってもよい。

また、管理装置3は、このような環境情報に基づいて、警告信号を発信するか否かの判断基準となる基準データも、自動的に補正・更新してもよい。

【0130】

次いで、上記のように構成され機能する本発明のライフセービングシステム100を用いた情報提供処理について、図18、図19を用いて以下で説明する。

以下の情報提供処理において、情報提供システム200を用いて説明する。

図16に示す情報提供システム200は、上述のライフセービングシステム100を包含しており、ライフセービングシステム100の各構成要素は同様であるので、詳細を省く。

そして、図16に示す情報提供システム200において、管理装置3...と、情報提供サーバ4とは、例えば、LAN、WAN、インターネット、専用線等の通信回線網Nで接続されており、情報提供サーバ4と、例えば、携帯電話、カーナビゲーションシステム、水中携帯装置1、任意の通信装置等の情報端末5とも同様に通信回線網Nで接続されている。

【0131】

ここで、情報提供サーバ4は、配信情報作成手段、及び配信情報送信手段として、海等の監視小屋等に設置されている管理装置3から水場に関する各種情報を受信し、該受信情報に応じて、情報端末5に情報を提供する装置であって、図示しない制御部、記憶部、通信部等を備えている。

【0132】

また、情報端末5は、情報提供サーバ4から提供情報を受信可能な一般的な端末装置であって、例えば、携帯電話、PDA、PHS、通信機能を備えたカーナビゲーションシステム、及び上記の水中携帯装置1等を含んだ携帯通信端末装置や、一般的なパーソナルコンピュータ等の通信端末装置等である。そして、情報端末5は、内部には制御部、通信部、及び情報の出力手段として、例えば、表示機能、音声出力機能、印刷機能等を備えるものとする。

【0133】

上記のように構成された情報提供システム200における情報提供処理について、図19に示すフローチャートを用いて以下で説明する。

【0134】

先ず、浮遊体装置2の各種測定装置・センサ24により、水中、水上に関する各種測定データである環境基礎データが取得され、通信部23を介して、該環境基礎データが管理装置3に送信される(ステップS701)。ここで環境基礎データとは、上述と同様に、水温、水質、水深、波浪、風速、潮流、日照、ソナー等による水中携帯装置1等の位置、大型魚の位置、透明度等に関する数値、データ等であるとする。

【0135】

次いで、管理装置3において、浮遊体装置2において取得された環境基礎データに基づいた環境情報が作成され、該環境情報が、通信部34を介して情報提供サーバ4に送信される(ステップS702)。この環境情報は、上記環境基礎データに基づいた情報であって、例えば、水温、水深、波の大きさ、風速等の自然環境情報、事故等のその他の環境情報、水中携帯装置1の数に基づく遊泳者数データ等の加工情報が含まれるが、これらに限定されるものではない。

ここで、水中携帯装置1のGPSシステムを用いて遊泳者数データを把握してもよい。

【0136】

10

20

30

40

50

次いで、情報提供サーバ4は、配信情報作成手段として、管理装置3から受信した環境情報に基づいて、配信情報を作成する。この配信情報は、例えば、複数の管理装置3から送信された環境情報に基づいた、天候・気象、波浪、風、潮流、潮汐等に関する情報、波浪警報、雷注意情報、遊泳注意情報、光化学スモッグ発生情報、各地の波情報、遊泳者数（来客数）情報（水中、浜辺別等）、混雑情報、広告情報として、水場におけるイベント情報、お店情報、スポンサーCM等が含まれる。

【0137】

そして、情報提供サーバ4は、配信情報送信手段として、上記の配信情報を、各種情報端末5に送信する（ステップS703）。

【0138】

次いで、情報端末5において、上記配信情報が受信され、情報が表示されたり、音声等により出力する出力処理が行われる（ステップS704）ことにより本情報提供処理が終了する。

【0139】

このように、本発明のライフセービングシステム100を用いた情報提供システム200によれば、例えば、海、河川、プール等の水場の商業施設に向かう顧客の情報端末5に対して、事前に水場現地の各種情報をリアルタイムで提供することが可能となる。

また、上記の配信情報には、現地の気候に関する情報に限られず、各種生活情報等も含まれるので、複合的な情報提供が実現し、商業的活性化にも貢献する。

【0140】

また、環境情報として、水中携帯装置1の装着者の年齢、性別等の属性情報等を管理装置3等から受信する構成の場合、統計データが作成できるので、マーケティング等に活用することができる。

【0141】

また、現地にいる情報端末5としての水中携帯装置1に対しても各種情報が配信可能であるので、ローカル情報をリアルタイムで提供することができる上、現地の店等のコマーシャル効果も期待できる。

【0142】

尚、情報提供サーバ4において、管理装置3等から提供される水中携帯装置1の装着者の属性情報（性別、年齢等）、趣味趣向情報等を含む個人情報や、情報端末5により予め登録された個人情報等に基づいて、上記の配信情報を異なるようにし、属性に適した情報を配信する構成であってもよい。即ち、情報提供サーバ4より配信情報が送信される対象となる情報端末5は、配信される情報や、広告カテゴリー等に応じて選択される構成であってもよい。

【0143】

或いは、情報端末5側において、例えば、FM波等の選択のように、受信周波数を補正・選択することが可能な機能を備えることより、情報端末5において配信情報を選択したり、より受信状況のよい配信情報を受信することができる構成であってもよい。

尚、水中携帯装置1等の情報端末5は、管理装置3や浮遊体装置2等の他の装置を介して、上記のような配信情報を受信してもよい。

【0144】

上記のように本発明のライフセービングシステム100によれば、海、河川、湖、プール等の水場において、水中動作者の安全管理をより効果的に行うことが実現できる。更に、ライフセービングシステム100を活用した情報提供システム200により、広く水場における事故防止を行うとともに、アウトドアレジャーを楽しむ人々に、有益な情報を各種提供することができるので、商業的活性化の効果が期待できる。

【0145】

尚、管理装置3において、環境情報を作成せずに情報提供サーバ4側において実施する構成であってもよい。又、管理装置3が、配信情報作成手段、及び配信情報送信手段としての機能を備え、情報提供サーバ4として機能してもよい。

10

20

30

40

50

【0146】

尚、上記実施の形態は、一例に過ぎず、適宜変更可能である。例えば、ライフセービングシステム100を構成する、水中携帯装置1、浮遊体装置2、管理装置3や、情報提供システム200の構成内容は上記に限られるものではない。例えば、適用する水場の種類により、より低コスト化したシステムであってもよい。

【0147】

また、水中携帯装置1は、水中で使用される方法に限定されず陸上において用いても良い。また、水中携帯装置1は、CPUを備えない簡素な構成であってもよい。

また、水中携帯装置1は、情報提供サーバ4より、広告情報等を配信される構成に限られず、水中携帯装置1に内蔵されている記憶部17等に予め広告情報等の各種生活情報が記憶されており、個別装置として、装着者に対して情報提供する構成でもよい。例えば、水中携帯装置1に着脱可能な、個人認証ICチップ等を搭載することにより、課金、ロッカーの管理、個別個人データ(生年月日、血液型、氏名、住所、連絡先~身長、体重、体脂肪率、正常脈拍数、各種運動スキル、トレーニングメニューなど)を管理可能にしたり、バーコードの装着による個別IDの認識を実現してもよい。また、脈拍測定部13により測定した実際の脈拍などの変化や、運動の継続時間のデータの蓄積及び該蓄積したデータを使用した各種情報の提供を行ってもよい。更に、この各種情報を、管理装置3、情報提供サーバ4等に送信することにより、応急処置や顧客管理、情報配信などに役立てることができる。

【0148】

また、水中携帯装置1において、例えば、表示部15に、制御部10により演算された正常脈拍、現状脈拍、継続時間の脈拍数等のデータに応じた(現在脈拍-正常脈拍)×継続時間、消費カロリー情報を表示したり、入力部20を用いた操作者による個人情報の入力によるトレーニングメニューなどを表示してもよい。また、各種占いなどのエンターテイメント情報を表示させる構成であってもよい。また、水中携帯装置1に搭載する無線通信、GPS機能を利用した「迷子」「誘拐」防止、「事故」などの通知として、例えば、親が持つ水中携帯装置1の親機と子供が持つ子機との距離に基づいて、予め設定された距離より離れた場合に警告音を報音したり、通信回線網Nを介して情報情報サーバ4にアクセスする事により、親機から子機の居場所を検索が可能な構成であってもよい。また、水中携帯装置1の脈拍測定部13により測定される脈拍数や、非常ボタンの押下信号等に応じて、発報された信号が、通信部19を介して、警備会社等の端末に送信される構成等であってもよい。

【0149】

また、水中携帯装置1は、上述の個人認証ICチップ(生年月日、血液型、氏名、住所、連絡先、身長、体重、主治医)の記憶内容に応じてよる救急医療を意識した利便性の確保などにより、水中のみならず、一般生活レベルでも携帯することにより、子供の安全管理から老人の管理、介護まで、幅広く役立てることも可能である。

【0150】

水中携帯装置1は、更に上記に加えて、通信部19として、例えば、赤外線、ブルートゥース、音波などの無線機能を備えている場合、個々の水中携帯装置1同士の間で直接または、管理装置3、情報配信サーバ4等を経由することにより、顧客毎の個別データ情報、予めインプットされた個人データ(生年月日、性別、血液型、居住エリア~各種アンケート)に応じた相性判断(情報交換時及びセンターへのアクセス時)情報、GPS機能を用いた位置情報を絡めた「相性が合う人」の該当数表示や(その相手が存在する場所などの)位置情報の提供(趣味、趣向によるマッチングを含む)等のコミュニケーションツールとして利用することも可能である。また、水中携帯装置1に、他の携帯電話等に送信されたメッセージや伝言メッセージ等の転送が可能な構成にしてもよい。

【0151】

また、水中携帯装置1は、リストウオッチ型、リストバンド型等の形状の場合、バンド部分への広告プリント及びカラーを変更するなどにより、プロモーション性を高めたること

10

20

30

40

50

ができる。また、属性の違いにより、バンド部分を異なる色にすることにより救助の際の目安にすることも可能である。

また、水中携帯装置 1 は、水場において、貸し出し制や自動販売機等の販売所を設置したり、使用後に、回収、保証金返金制等にすることで、これらの貸出し回収設備にもスポンサー等の広告を行っても良い。

ここで、水中携帯装置 1 の装着者に対して広告を行うことにより、水中携帯装置 1 の貸出し、販売におけるコストを削減することができることとなつて、水中携帯装置 1 の安価での提供が期待できる。

【0152】

以上のように、水中携帯装置 1 は、水場等における救命、怪我の処置などに役立てるとともに、それ以外における情報配信、コミュニケーション、広告などのマーケティングに役立てることが可能である。尚、水中携帯装置 1 は、日常生活に用いる携帯装置として、キャッシュカード、クレジットカード、公共交通機関の決済カード等の決済情報、住民 ID、各種免許等の ID データ等を記録、格納していてもよい。

10

【0153】

また、上述の水中携帯装置 1 を、水場におけるレジャー客に携帯させるのみならず、例えば、サーフィン、ウィンドサーフィン、ヨット、トライアスロン、釣り等の各種競技に携わる者としての水中動作者に携帯を義務づかせることにより、管理装置 3 等により安全管理を行うようにすることも可能である。

【0154】

また、浮遊体装置 2 は、音波送受信器 22 などを設置するブイ B 等に、ソーラーシステムなどの発電装置を搭載し、搭載する音波送受信器 22、各種測定装置・センサ 24 等の電源を不要にしてもよい。或いは、図 20 (a)、(b) に示すように、ブイ B や、ブイ B とブイ B とを繋げるロープや、アンカー A との接続部分などに、波浪の上下動により発電する「波浪発電システム」を搭載し、電源の補充などを行ってもよい。

20

水中携帯装置 1 においても、太陽電池を利用したり、時計の自動巻きなどにみられるような携帯者稼働による振動などにより、蓄えられるエネルギーをその根源としてもよい。

【0155】

また、図 21 に示すように、浮遊体装置 2 の通信部 23 は、管理装置 3 との間で、無線通信が可能な無線通信機であってもよい。

30

【0156】

また、情報提供サーバ 4 は、管理装置 3 を介して受信した水場の現地の環境情報と、波浪 G P V データ、気象、波浪等に関する過去の測定、蓄積データ等に基づいて、ローカルの気象に関するより正確な予測情報の作成、補正等を実行して、配信する構成であってもよい。

この場合、ライフセービングシステム 100 としての効果に加え、現地に即した気象予測情報の作成、提供処理に活用できることとなつて、大変有益である。

【0157】

【発明の効果】

本発明によれば、水中携帯装置 1 を携帯する水中動作者の危険状態を知らせる救助信号が、浮遊体装置 2 を介して、管理装置 3 等の外部装置に自動的に送信されるので、水中動作者が救助を求めるのが困難な状態であっても、救助員等に救助要求が伝わることとなつて、人命救助に大変有益である。更に、管理装置 3 等より、水中警告装置 1 に対して、水中で動作する際の警告信号が発信されるので、水中における事故の防止効果に貢献できる。また、浮遊体装置 2 を介して、水場の環境情報や水中携帯装置 1 の位置情報等が取得されるので、警告信号の発信や救助活動に活用できるのは勿論のこと、水場に関する各種情報の配信、提供に役立てることができる。

40

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明にかかるライフセービングシステム 100 の全体構成を説明するための図である。

50

【図 2】図 1 のライフセービングシステム 100 の水中携帯装置 2 の内部構成を説明するためのブロック図である。

【図 3】図 1 の浮遊体装置 2 の内部構成を説明するためのブロック図である。

【図 4】図 1 の管理装置 3 の内部構成を説明するためのブロック図である。

【図 5】本発明のライフセービングシステム 100 における救助信号発信処理の第 1 の実施例における動作を説明するためのフローチャートである。

【図 6】水中携帯装置 1 の位置を表示させる 3D 地図データの一例を示した図である。

【図 7】水中携帯装置 1 の位置を表示させる平面地図データの一例を示した図である。

【図 8】本発明のライフセービングシステム 100 における救助信号発信処理の第 2 の実施例における動作を説明するためのフローチャートである。

10

【図 9】本発明のライフセービングシステムをプールにおいて適用した場合のイメージ図である。

【図 10】本発明のライフセービングシステム 100 における警告信号発信処理の第 1 の実施例における動作を説明するためのフローチャートである。

【図 11】浮遊体装置 2 の各種装置・センサ 24 にソナーを適用した場合の説明図である。

【図 12】本発明のライフセービングシステム 100 における警告信号発信処理の第 2 の実施例における動作を説明するためのフローチャートである。

【図 13】本発明のライフセービングシステム 100 における警告信号発信処理の第 3 の実施例における動作を説明するためのフローチャートである。

20

【図 14】管理装置 3 において、撮像装置 36 を用いた画像分析処理を説明するための説明図である。

【図 15】図 14 よりも波が高い場合を説明する場合の説明図である。

【図 16】管理装置 3 における救助支援情報の元データの補正・更新処理の動作を説明するためのフローチャートである。

【図 17】図 16 の救助新情報としての 3D 地図データの補正・更新処理を説明するための図である。

【図 18】本発明のライフセービングシステム 100 を活用して構成される情報提供システム 200 の全体構成を説明するための説明図である。

【図 19】図 18 の情報提供システム 200 による情報提供処理の動作を説明するためのフローチャートである。

30

【図 20】浮遊体装置 2 において、波浪発電システムが搭載されている例を説明するための説明図である。

【図 21】浮遊体装置 2 に管理装置 3 との間で無線通信機能が設けられている例を説明するための説明図である。

【符号の説明】

100 ライフセービングシステム

1 水中携帯装置

10 制御部（救助信号送信制御手段、報知手段、解除信号送信制御手段）

11 水深測定部（監視情報取得手段、水深測定手段）

40

12 計時部（監視情報取得手段、計時手段）

13 脈拍測定部（監視情報取得手段、体調情報取得手段）

14 音波送受信部（報知手段）

15 表示部（報知手段）

16 振動部（報知手段）

18 GPS 受信部（監視情報取得手段）

2 浮遊体装置（中継装置）

21 制御部（環境情報送信手段、位置情報送信手段）

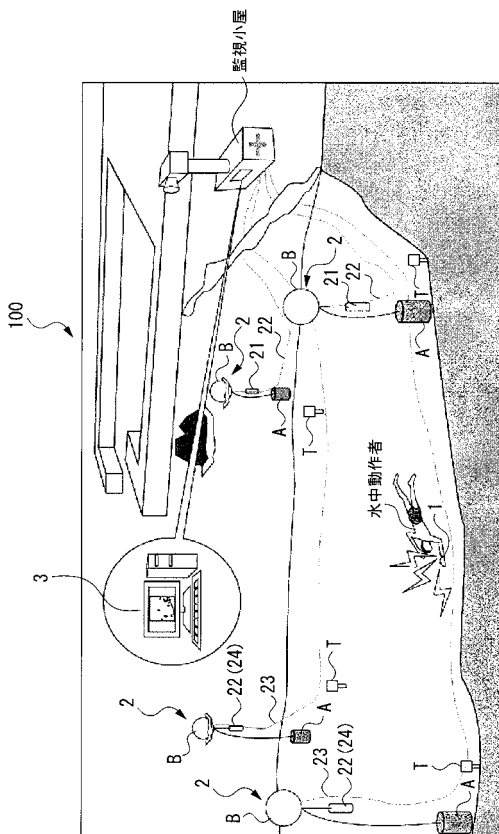
23 通信部（通信手段、環境情報送信手段、位置情報送信手段）

24 各種測定装置・センサ（環境情報取得手段、位置情報取得手段）

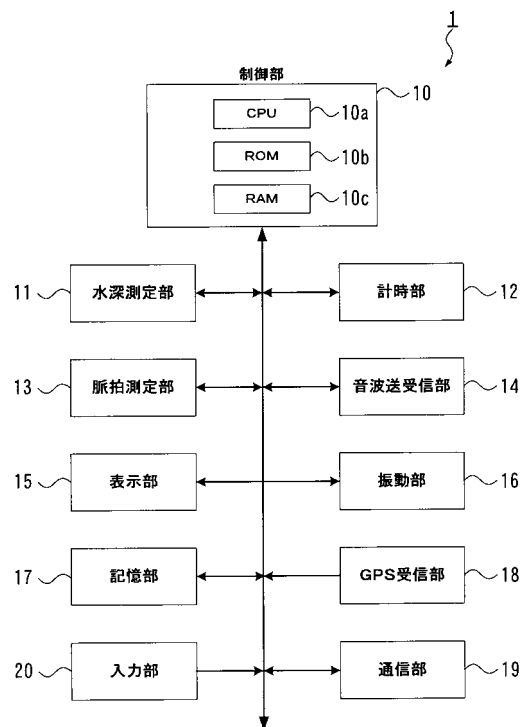
50

- 3 管理装置
- 30 制御部 (救助信号受信制御手段、位置認識手段、表示制御手段、補正手段、警告信号送信制御手段、判断手段、第2の判断手段、第3の判断手段、解除信号受信制御手段)
- 31 表示部 (表示手段)
- 36 撮像装置
- 4 情報提供サーバ (配信情報作成手段、配信情報送信情報)
- 5 情報端末

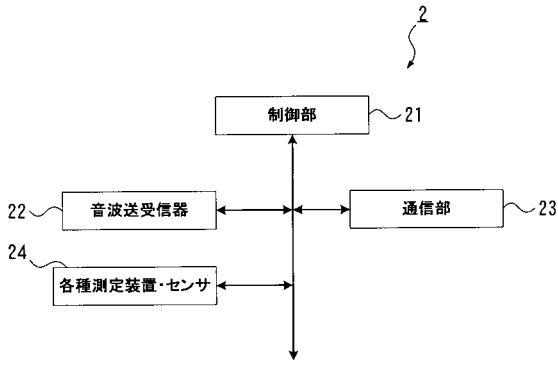
【図1】



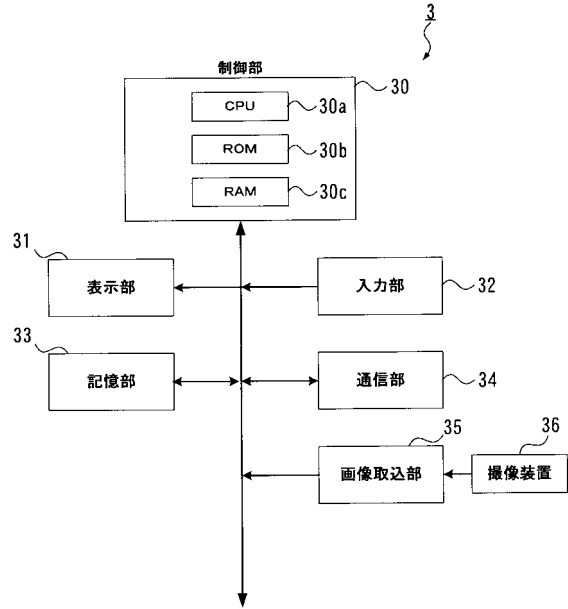
【図2】



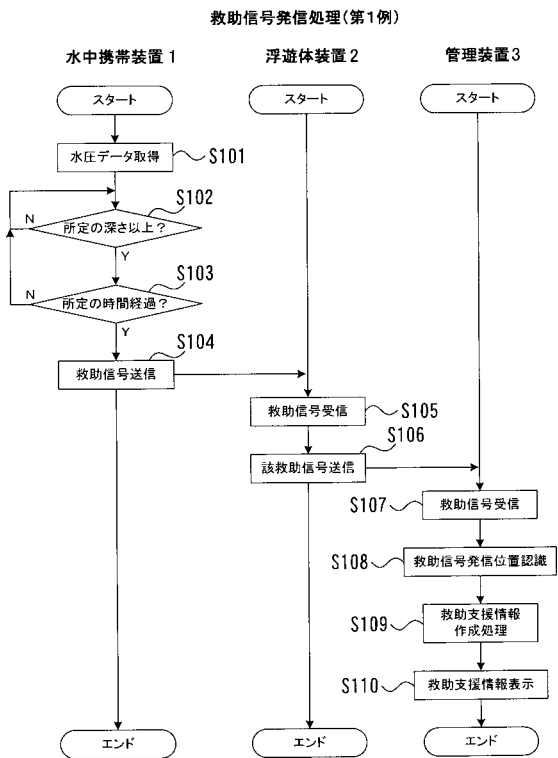
【 図 3 】



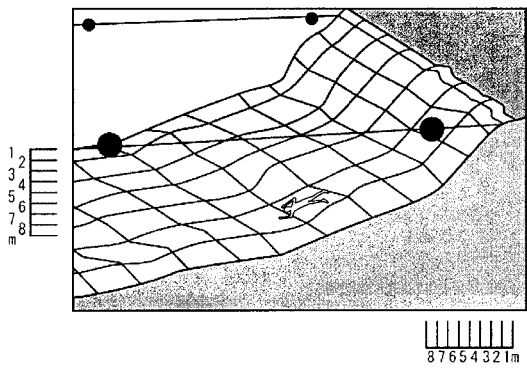
【 図 4 】



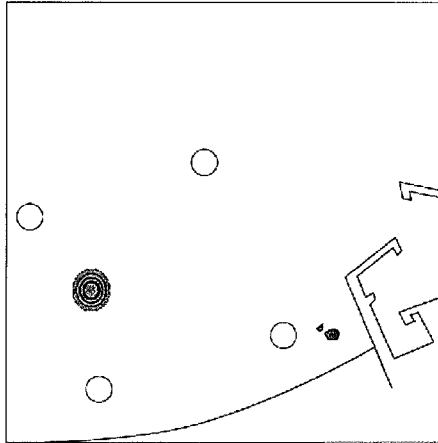
【 図 5 】



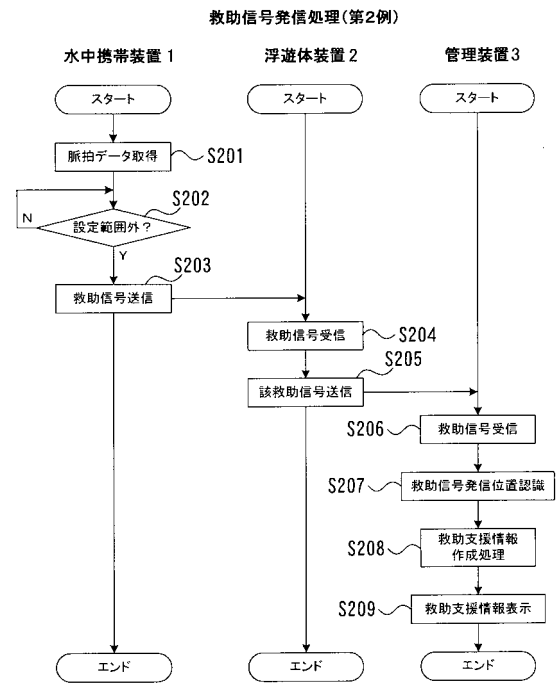
【 図 6 】



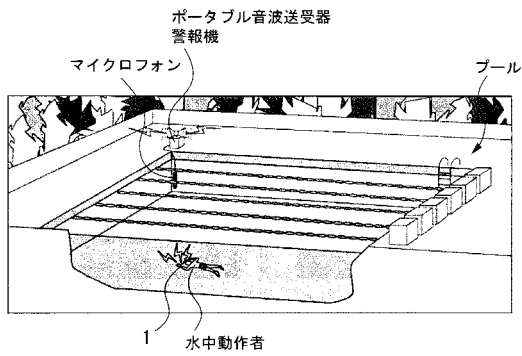
【 図 7 】



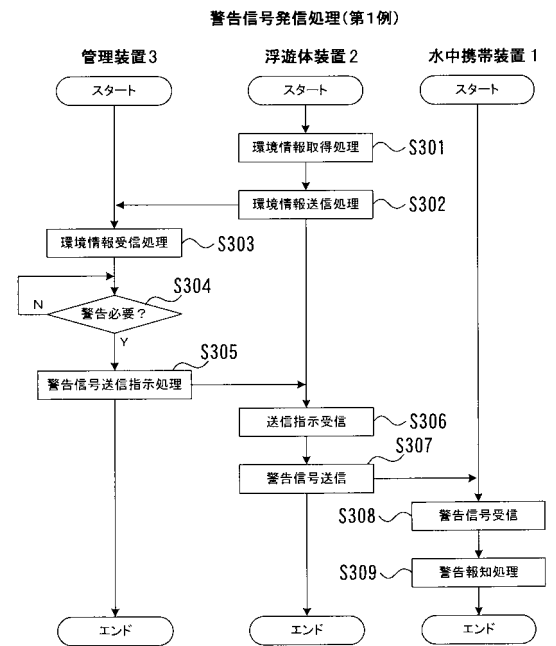
【 図 8 】



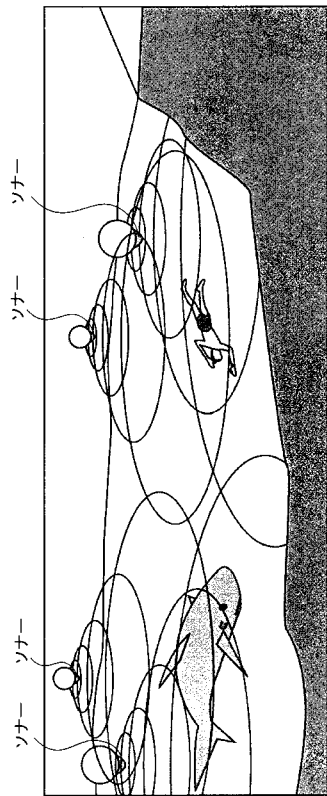
【 図 9 】



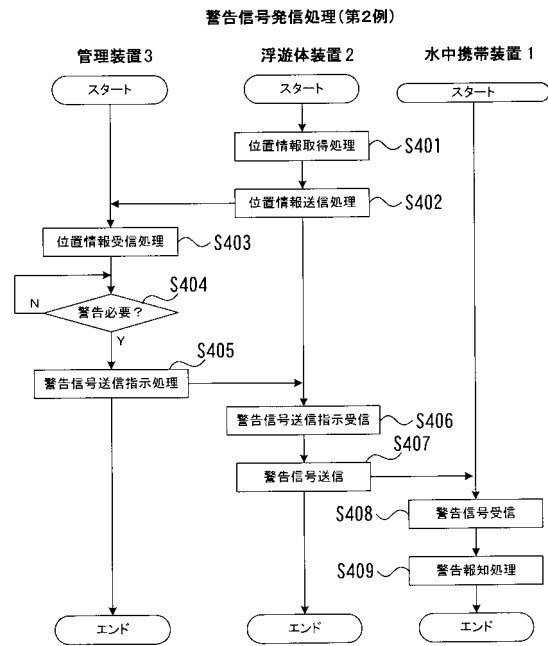
【 図 10 】



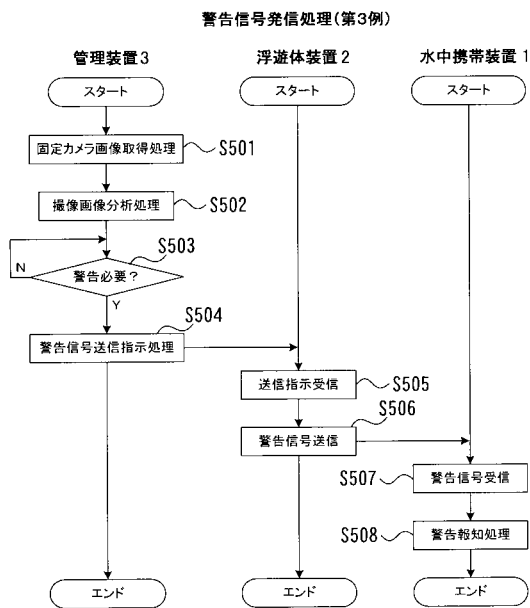
【 図 1 1 】



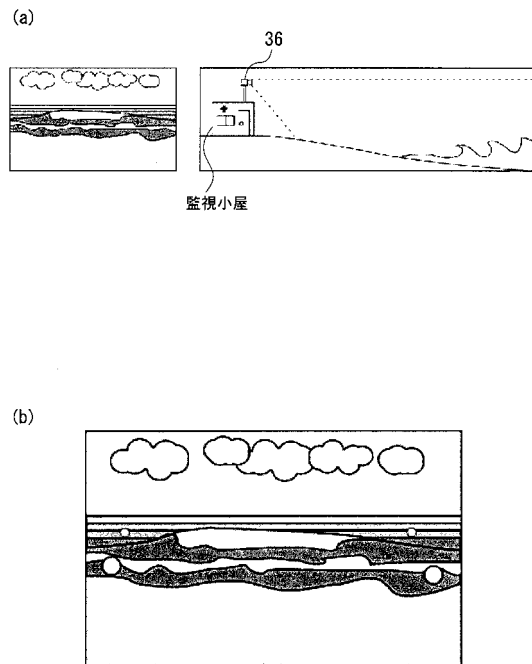
【 図 1 2 】



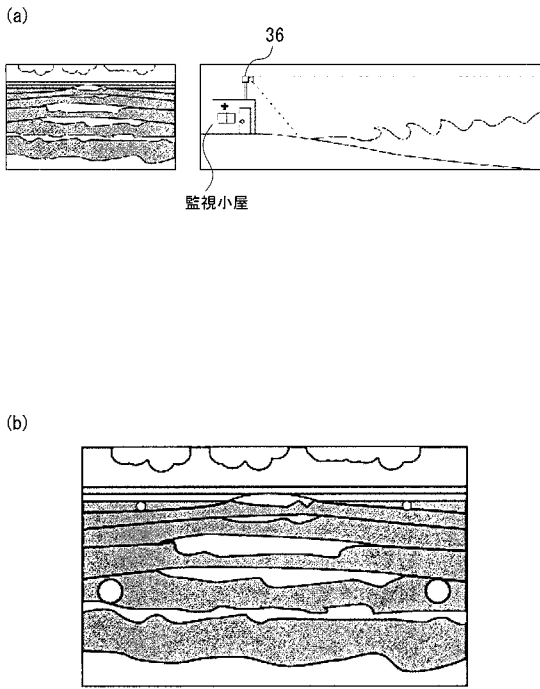
【 図 1 3 】



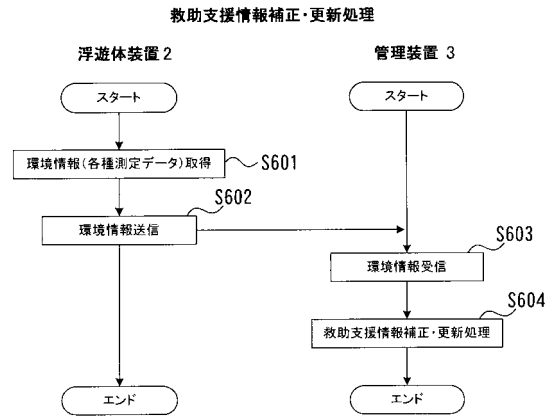
【 図 1 4 】



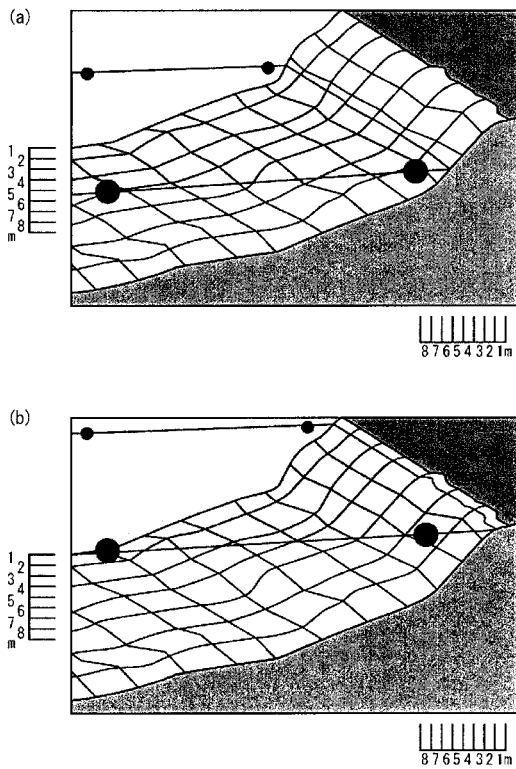
【 図 1 5 】



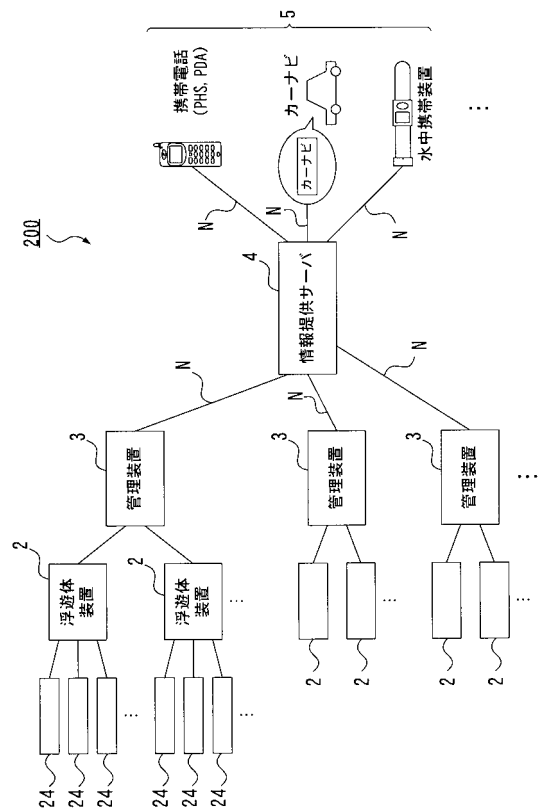
【 図 1 6 】



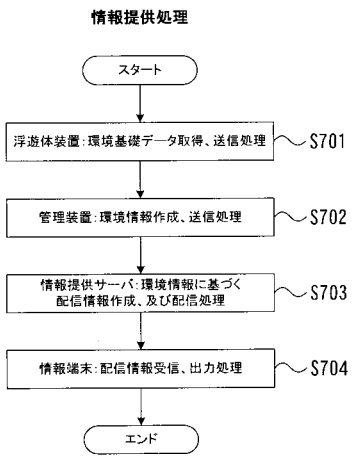
【 図 1 7 】



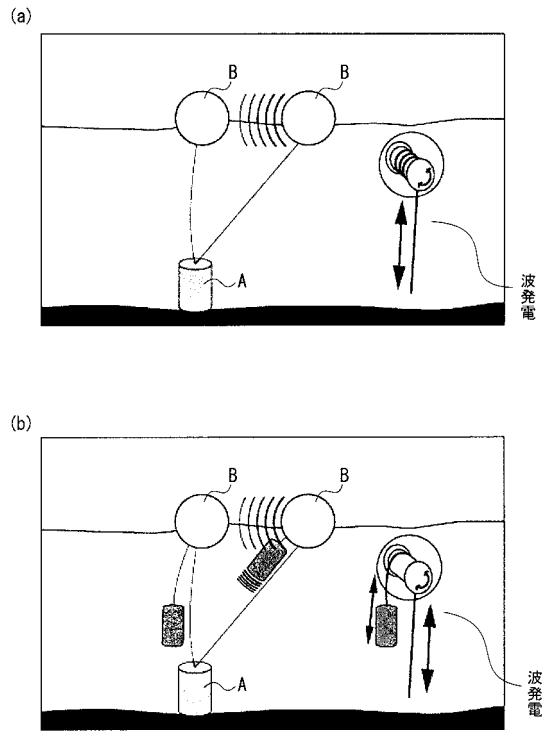
【 図 1 8 】



【 図 1 9 】



【 図 2 0 】



【 図 2 1 】

