(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号

特許第6789527号
(P6789527)

(45)発行日　令和2年11月25日(2020.11.25)　(24)登録日　令和2年11月6日(2020.11.6)

(51)Int.Cl.		F I		
B63C 9/20	(2006.01)	B63C	9/20	A
G08B 21/02	(2006.01)	G08B	21/02	
G08B 25/04	(2006.01)	G08B	25/04	K
G08B 25/10	(2006.01)	G08B	25/10	A
H04B 1/59	(2006.01)	H04B	1/59	

請求項の数 10　(全 22 頁)　最終頁に続く

(21)出願番号　特願2019-159272(P2019-159272)
(22)出願日　令和1年9月2日(2019.9.2)
(65)公開番号　特開2020-75694(P2020-75694A)
(43)公開日　令和2年5月21日(2020.5.21)
審査請求日　令和2年5月21日(2020.5.21)
(31)優先権主張番号　特願2018-210996(P2018-210996)
(32)優先日　平成30年11月9日(2018.11.9)
(33)優先権主張国・地域又は機関
日本国(JP)

早期審査対象出願

(73)特許権者　513083624
M・S・K株式会社
埼玉県所沢市西所沢一丁目９番１８号
(74)代理人　100120640
弁理士　森　幸一
(72)発明者　水野　尚淑
埼玉県所沢市西所沢一丁目９番１８号　M・S・K株式会社内

審査官　福田　信成

最終頁に続く

(54)【発明の名称】遭難者捜索救助支援システム、遭難者捜索救助支援方法、救難タグ、救命具、遠隔管理システム、遠隔管理方法および管理タグ

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

救難タグ装着対象物に装着される、ＧＰＳ受信機と、通信装置と、上記ＧＰＳ受信機および上記通信装置の動作を制御し、上記ＧＰＳ受信機で受信されるＧＰＳ信号より上記救難タグ装着対象物の位置情報を取得し、この位置情報を上記通信装置から外部に送信する処理装置と、上記ＧＰＳ受信機、上記通信装置および上記処理装置に電力を供給する、電池からなる電源とを有し、上記電源のオン／オフにより上記処理装置をオン／オフし、上記処理装置からの制御信号により上記ＧＰＳ受信機および上記通信装置のオン／オフを制御する救難タグを有し、

上記救難タグは、時刻t_1に上記電源をオンとし、次いで上記時刻t_1から５マイクロ秒以内の時刻t_2にコールドスタートの状態で上記ＧＰＳ受信機をオンとして計測を開始し、上記ＧＰＳ信号より最初の位置情報を取得した後であって上記時刻t_2から１秒以上５０秒以内の時刻t_3に上記ＧＰＳ受信機をオフとし、上記時刻t_3に上記通信装置をオンとして通信を開始し、上記位置情報を上記通信装置から送信できた場合もできなかった場合も通信開始後１秒以内に通信を終了して上記時刻t_3から４秒以内の時刻t_5に上記通信装置をオフとし、次いで上記時刻t_5から１秒以内の時刻t_6に上記電源をスリープ状態としてこのスリープ状態を上記時刻t_6から１分以上の時刻t_7まで継続し、上記時刻t_1から上記時刻t_6までの時間を１分以内とし、上記時刻t_1から上記時刻t_7までの動作を繰り返し行うように構成されている遭難者捜索救助支援システム。

【請求項２】

上記救難タグの上記通信装置から送信される位置情報が遭難現場付近の中継機に受信される請求項１記載の遭難者捜索救助支援システム。

【請求項３】

上記救難タグの上記通信装置から送信される位置情報が上記中継機に受信された後、上記中継機から当該位置情報が遭難者の捜索救助を行う捜索救助機関に送信される請求項２記載の遭難者捜索救助支援システム。

【請求項４】

上記遭難者が水上の遭難者である場合において、上記捜索救助機関が、上記救難タグの上記通信装置から送信される位置情報が遭難現場付近の船舶に搭載された上記中継機に受信された時刻と、当該時刻における遭難現場付近の気象情報および水の流れの情報とから当該時刻以降の任意の時刻における上記救難タグ装着対象物の位置をコンピュータシミュレーションにより予測し、捜索救助隊に送信する請求項３記載の遭難者捜索救助支援システム。

【請求項５】

上記救難タグは容器に収納され、当該容器が上記救難タグ装着対象物に内蔵され、または、上記救難タグ装着対象物に取り付けられている請求項１～４のいずれか一項記載の遭難者捜索救助支援システム。

【請求項６】

上記救難タグ装着対象物は救命具、登山用品または遭難者である請求項１～５のいずれか一項記載の遭難者捜索救助支援システム。

【請求項７】

上記救命具は救命胴衣、救命ブイまたは救命ボートであり、上記登山用品はウエストバッグ、ジャケット、ジャンパー、レインウェアまたはリュックサックである請求項６記載の遭難者捜索救助支援システム。

【請求項８】

救難タグ装着対象物に、ＧＰＳ受信機と、通信装置と、上記ＧＰＳ受信機および上記通信装置の動作を制御し、上記ＧＰＳ受信機で受信されるＧＰＳ信号より上記救難タグ装着対象物の位置情報を取得し、この位置情報を上記通信装置から外部に送信する処理装置と、上記ＧＰＳ受信機、上記通信装置および上記処理装置に電力を供給する、電池からなる電源とを有し、上記電源のオン／オフにより上記処理装置をオン／オフし、上記処理装置からの制御信号により上記ＧＰＳ受信機および上記通信装置のオン／オフを制御する救難タグを装着した状態で、時刻t_1に上記電源をオンとするステップと、

上記時刻t_1から５マイクロ秒以内の時刻t_2にコールドスタートの状態で上記ＧＰＳ受信機をオンとして計測を開始し、上記ＧＰＳ信号より最初の位置情報を取得した後であって上記時刻t_2から１秒以上５０秒以内の時刻t_3に上記ＧＰＳ受信機をオフとするステップと、

上記時刻t_3に上記通信装置をオンとして通信を開始し、上記位置情報を上記通信装置から送信できた場合もできなかった場合も通信開始後１秒以内に通信を終了して上記時刻t_3から４秒以内の時刻t_5に上記通信装置をオフとするステップと、

上記時刻t_5から１秒以内の時刻t_6に上記電源をスリープ状態としてこのスリープ状態を上記時刻t_6から１分以上の時刻t_7まで継続するステップとを有し、

上記時刻t_1から上記時刻t_6までの時間を１分以内とし、上記時刻t_1から上記時刻t_7までの動作を繰り返し行う遭難者捜索救助支援方法。

【請求項９】

救難タグ装着対象物に装着される、ＧＰＳ受信機と、通信装置と、上記ＧＰＳ受信機および上記通信装置の動作を制御し、上記ＧＰＳ受信機で受信されるＧＰＳ信号より上記救難タグ装着対象物の位置情報を取得し、この位置情報を上記通信装置から外部に送信する処理装置と、上記ＧＰＳ受信機、上記通信装置および上記処理装置に電力を供給する、電池からなる電源とを有し、上記電源のオン／オフにより上記処理装置をオン／オフし、上記処理装置からの制御信号により上記ＧＰＳ受信機および上記通信装置のオン／オフを制

御する救難タグであって、
時刻t_1に上記電源をオンとし、次いで上記時刻t_1から５マイクロ秒以内の時刻t_2にコールドスタートの状態で上記ＧＰＳ受信機をオンとして計測を開始し、上記ＧＰＳ信号より最初の位置情報を取得した後であって上記時刻t_2から１秒以上５０秒以内の時刻t_3に上記ＧＰＳ受信機をオフとし、上記時刻t_3に上記通信装置をオンとして通信を開始し、上記位置情報を上記通信装置から送信できた場合もできなかった場合も通信開始後１秒以内に通信を終了して上記時刻t_3から４秒以内の時刻t_5に上記通信装置をオフとし、次いで上記時刻t_5から１秒以内の時刻t_6に上記電源をスリープ状態としてこのスリープ状態を上記時刻t_6から１分以上の時刻t_7まで継続し、上記時刻t_1から上記時刻t_6までの時間を１分以内とし、上記時刻t_1から上記時刻t_7までの動作を繰り返し行うように構成されていることを特徴とする救難タグ。
【請求項１０】
ＧＰＳ受信機と、通信装置と、上記ＧＰＳ受信機および上記通信装置の動作を制御し、上記ＧＰＳ受信機で受信されるＧＰＳ信号より救命具の位置情報を取得し、この位置情報を上記通信装置から外部に送信する処理装置と、上記ＧＰＳ受信機、上記通信装置および上記処理装置に電力を供給する、電池からなる電源とを有し、上記電源のオン／オフにより上記処理装置をオン／オフし、上記処理装置からの制御信号により上記ＧＰＳ受信機および上記通信装置のオン／オフを制御する救難タグを有し、
上記救難タグは、時刻t_1に上記電源をオンとし、次いで上記時刻t_1から５マイクロ秒以内の時刻t_2にコールドスタートの状態で上記ＧＰＳ受信機をオンとして計測を開始し、上記ＧＰＳ信号より最初の位置情報を取得した後であって上記時刻t_2から１秒以上５０秒以内の時刻t_3に上記ＧＰＳ受信機をオフとし、上記時刻t_3に上記通信装置をオンとして通信を開始し、上記位置情報を上記通信装置から送信できた場合もできなかった場合も通信開始後１秒以内に通信を終了して上記時刻t_3から４秒以内の時刻t_5に上記通信装置をオフとし、次いで上記時刻t_5から１秒以内の時刻t_6に上記電源をスリープ状態としてこのスリープ状態を上記時刻t_6から１分以上の時刻t_7まで継続し、上記時刻t_1から上記時刻t_6までの時間を１分以内とし、上記時刻t_1から上記時刻t_7までの動作を繰り返し行うように構成されている救命具。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
この発明は、遭難者捜索救助支援システム、遭難者捜索救助支援方法、救難タグ、救命具、遠隔管理システム、遠隔管理方法および管理タグに関し、例えば、事故等によって船舶から海に投げ出された人や山で迷った人等の遭難者を早期に捜索し救助し、あるいは、牛等の家畜やその他の各種物品の位置、動き等を離れた位置から把握し管理するのに適用して好適なものである。
【背景技術】
【０００２】
従来、例えば、海上で船舶の事故や転落等によって人が海に投げ出された場合、船員等がそれに気がついた時は直ぐに救助に向かうことが可能であるが、船員等がそれに気が付かなかった時は救助が大幅に遅れてしまう可能性がある。また、船舶が転覆してしまった場合には、船員が遭難信号を出せない限り、救助が大幅に遅れてしまう可能性がある。
【０００３】
このような場合に備えて、従来、ＧＰＳ信号を利用した遭難救助支援システム（特許文献１参照）およびＧＰＳ信号を利用した捜索システム（特許文献２参照）が提案されている。特許文献１の遭難救助支援システムは、遭難事故があった場合その事故発生情報と位置情報と時間情報を発信する携帯型端末と、この携帯型端末を管理するホストコンピュータと、これらの携帯型端末およびホストコンピュータ間をリンクする通信手段とから構成される。そして、事故発生情報は携帯型端末の起動と同時に第１波としてホストコンピュータに発信し、位置情報は測位衛星による測位情報（ＧＰＳ信号）を受信後第２波として

ホストコンピュータに発信し、時間情報は携帯型端末が起動してからの積算時間として第１波および第２波中に含めて発信し、救助機関等に事故の発生の連絡、捜索救助活動の要請、遭難者の位置情報の提供等を行う。この遭難救助支援システムでは、海難事故を想定した場合の例として、携帯型端末を遭難者が着用する救命胴衣に備えておくことが記載されている。また、特許文献２の捜索システムは、捜索対象者に装着され、少なくともＧＰＳシステムから取得した位置情報を周囲に発信する捜索対象モジュールと、捜索対象モジュールの周辺領域に所定の間隔で二次元状に分布し、捜索対象モジュールから発信された信号を受信するとともに、分布している他のモジュールとの間でリレー方式でネットワークを構築する複数の中継モジュールと、複数の中継モジュールから発信された信号のうちいずれかを受信し、受信した信号から捜索対象モジュールおよび中継モジュールの位置関係に基づくネットワークの構築状態を演算し、ネットワークを経由して捜索対象モジュールの位置情報を取得する演算装置とを備え、捜索対象者の救難活動を行う。この捜索システムでは、海難事故を想定した場合の例として、捜索対象モジュールを遭難者が着用する救命胴衣に備えておくことが記載されている。

【０００４】

一方、牛等の家畜を放牧地に放牧する場合、放牧された家畜から離れた位置からリアルタイムで家畜の位置を把握するシステムとして、放牧家畜遠隔管理システムが知られている（特許文献３参照）。この放牧家畜遠隔管理システムでは、例えば、牛に首輪を取り付けて放牧地に放牧する。この首輪は、ＧＰＳ衛星からの電波を受信し、現在位置等のデータを出力するＧＰＳ受信機、このＧＰＳ受信機からのデータから所望のデータを抽出し、この抽出したデータに予め設定されている牛の識別コードを付加した移動位置信号（牛位置データ）にして送出する位置データ生成部、この位置データ生成部からの牛位置データを送信する無線機およびこれらに電力を供給する電源部を備えている。電源部は、ＧＰＳ受信機に対しては、１０分から２０分毎に一度電力を供給する。従って、首輪の無線機から、１０分から２０分毎に牛位置データが送信される。監視センター側では、ＧＰＳ衛星からの電波に基づいて自らの位置を求めるとともに牛位置データを受信し、監視センターの画像処理装置が牛位置データの受信時刻に一致する自らの位置との差に基づいて、画面上における放牧地の地図の各画像の位置を移動させて、牛位置データに基づく点画像を地図上に表示する。

【先行技術文献】

【特許文献】

【０００５】

【特許文献１】特開平１１－２６３２９２号公報

【特許文献２】特開２０１５－１７６４１８号公報

【特許文献３】特開平１０－１６０８２０号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００６】

しかしながら、特許文献１の遭難救助支援システムでは、携帯型端末およびホストコンピュータ間をリンクする通信手段として通信衛星、衛星地球局およびネットワーク管理局が必要であるため大規模なシステムとなるだけでなく、携帯型端末のＧＰＳ受信機や通信装置等の消費電力は大きいと考えられ、従って携帯型端末を長期間使用可能とするためには大容量の重たいバッテリーを使用せざるを得ず、使用者の負担が大きいという問題がある。さらに、特許文献２の捜索システムは、システムが複雑であるだけでなく、捜索対象モジュールのＧＰＳ受信機や通信装置等の消費電力は大きいと考えられ、従って捜索対象モジュールを長期間使用可能とするためには大容量の重たいバッテリーを使用せざるを得ず、使用者の負担が大きいという問題がある。

【０００７】

また、特許文献３の放牧家畜遠隔管理システムでは、ＧＰＳ受信機に対しては１０分から２０分毎に一度電力を供給するようにしているためＧＰＳ受信機の消費電力の低減を図

ることができるものの、位置データ生成部および無線機には本体の電源がオンになっている間常時、電力を供給しているため、電源部の電池はかなり容量の大きいものが必要と考えられ、必然的に電源部の重量はかなり大きくならざるを得ず、従って首輪の重量はかなり大きくなると考えられる。このため、牛に大きな負担を掛けることになり、無用のストレスを与えるおそれが高い。しかも、このような大容量の電池を用いたとしても、ＧＰＳ受信機、位置データ生成部および無線機全体の電力消費量が大きいため、電池を頻繁に交換しなければならず、交換の手間が掛かると考えられる。

【０００８】

そこで、この発明が解決しようとする課題は、海や山等で事故等によって遭難した遭難者の位置や動き等を遠隔でニアタイムで正確に把握することができ、しかも遭難者が使用する救命具や遭難者自身に装着される救難タグの電力消費量の大幅な低減を図ることができ、それによって救難タグに取り付けられる電池の容量の低減による救難タグの軽量化および電池の交換頻度の大幅な減少を図ることができる遭難者捜索救助支援システムおよび遭難者捜索救助支援方法ならびにそれらに用いられる救難タグおよび救命具を提供することである。

【０００９】

この発明が解決しようとする他の課題は、放牧地に放牧される牛等の家畜、より一般的には各種の被管理対象物の位置や動き等を遠隔でニアタイムで正確に把握し管理することができ、しかも被管理対象物に装着される管理タグの電力消費量の大幅な低減を図ることができ、それによって管理タグに取り付けられる電池の容量の低減による管理タグの軽量化および電池の交換頻度の大幅な減少を図ることができ、被管理対象物が牛等の家畜のような生物である場合、それに対して無用のストレスを与えるおそれがない遠隔管理システムおよび遠隔管理方法ならびにそれらに用いられる管理タグを提供することである。

【課題を解決するための手段】

【００１０】

上記課題を解決するために、この発明は、

救難タグ装着対象物に装着される、ＧＰＳ受信機と、通信装置と、上記ＧＰＳ受信機および上記通信装置の動作を制御し、上記ＧＰＳ受信機で受信されるＧＰＳ信号より上記救難タグ装着対象物の位置情報を取得し、この位置情報を上記通信装置から外部に送信する処理装置と、上記ＧＰＳ受信機、上記通信装置および上記処理装置に電力を供給する電源とを有する救難タグを有し、

上記救難タグは、時刻t_1に上記電源をオンとし、次いで上記ＧＰＳ受信機をオンとして計測を開始し、上記ＧＰＳ信号より最初の位置情報を取得した後の時刻t_3に上記ＧＰＳ受信機をオフとし、次いで上記時刻t_3または上記時刻t_3の前後の時刻t_4に上記通信装置をオンとして上記位置情報を上記通信装置から送信し、次いで時刻t_5に上記通信装置をオフとし、次いで時刻t_6に上記電源をスリープ状態としてこのスリープ状態を時刻t_7まで継続し、上記時刻t_1から上記時刻t_6までの時間を１０分以内とし、上記時刻t_1から上記時刻t_7までの動作を繰り返し行うように構成されている遭難者捜索救助支援システムである。

【００１１】

救難タグの構成要素であるＧＰＳ受信機、通信装置、処理装置および電源の構成は特に限定されず、それぞれ個別素子で構成してもよいし、いずれか二つ以上を一体に構成したものを用いてよく、必要に応じて選ばれる。例えば、通信装置および処理装置をワンチップ化してもよい。この遭難者捜索救助支援システムにおいては、ＧＰＳ受信機は、コールドスタートの状態で使用される。この遭難者捜索救助支援システムにおいては、救難タグの電力消費量を抑える観点より、救難タグは、好適には、時刻t_1に上記電源をオンとし、上記時刻t_1から１０ミリ秒以内の時刻t_2に上記ＧＰＳ受信機をオンとして計測を開始し、上記ＧＰＳ信号より最初の位置情報を取得した直後の時刻t_3に上記ＧＰＳ受信機をオフとし、上記時刻t_3または上記時刻t_3の前後の時刻t_4に上記通信装置をオンとして上記位置情報を上記通信装置から送信し、上記時刻t_3または上記時刻t_4から５秒

以内の時刻t_5に上記通信装置をオフとし、上記時刻t_5から１秒以内の時刻t_6に上記電源をスリープ状態としてこのスリープ状態を時刻t_7まで１秒以上継続し、上記時刻t_1から上記時刻t_6までの時間を５分以内とし、上記時刻t_1から上記時刻t_7までの動作を繰り返し行うように構成される。救難タグの電力消費量をより一層抑える観点より、時刻t_1から時刻t_2までの時間、時刻t_2から時刻t_3までの時間、時刻t_3または時刻t_4から時刻t_5までの時間はできるだけ短くするのが望ましい。好適には、時刻t_1から時刻t_2までの時間は１０マイクロ秒以内、より好適には５マイクロ秒以内、時刻t_2から時刻t_3までの時間は５分以内、好適には３分以内、より好適には１分以内で可能な限り短くし、時刻t_3または時刻t_4から時刻t_5までの時間は４秒以内であり、時刻t_1から時刻t_6までの時間は１分以内である。時刻t_1から時刻t_7までの時間は、救難タグ装着対象物の位置や動き等を遠隔でニアタイムで正確に把握し管理することができ、しかも救難タグの電力消費量の低減を図ることができるように救難タグ装着対象物に応じて選択される。

【００１２】

電源は、典型的には、救難タグに取り付けられた電池であり、使用する電池は特に限定されず、必要に応じて選ばれる。電源は、無線電力通信により外部から送信される電力を利用するものであってもよい。

【００１３】

この遭難者捜索救助支援システムにおいては、好適には、救難タグの通信装置から送信される位置情報が遭難現場付近の中継機に受信される。中継機では、必要に応じて位置情報の信号の増幅が行われる。中継機は少なくとも一つあればよいが、複数あることが望ましい。中継機は、例えば、水上（海、湖、川等）では漁船、旅客船、遊覧船、水産庁の監視船等の各種の船舶に備えられ、陸上では公設または私設の各種の施設（山では山小屋や避難所等）内に備えられ、あるいは、ヘリコプター等の航空機に搭載される。そして、例えば、救難タグの通信装置から送信される位置情報が中継機に受信された後、この中継機から当該位置情報が遭難者の捜索救助を行う捜索救助機関に送信される。捜索救助機関は、例えば、水上では漁業共同組合、海上保安庁、警察等、陸上では警察、山岳救助隊等である。特に遭難者が水上の遭難者である場合には、水の流れ等により遭難者の位置が変化することが多いため、通信装置から最初に送信される位置情報を基に捜索を行っても発見までに時間がかかってしまうおそれがある。このような場合に備えるため、好適には、捜索救助機関が、救難タグの通信装置から送信される位置情報が船舶に搭載された中継機に受信された時刻と、当該時刻における遭難現場付近の気象情報（風向、風速等）および水の流れの情報（流れの向き、流速等）とから当該時刻以降の任意の時刻における救難タグ装着対象物の位置をコンピュータシミュレーションにより予測し、捜索救助隊に送信する。こうすることで、遭難者の捜索に要する時間の短縮を図ることができ、ひいては迅速に遭難者の救助を行うことができる。遭難者には、海や山で事故等によって遭難した遭難者だけでなく、例えば、認知症等により徘徊する高齢者や道に迷った子供等も含まれる。

【００１４】

救難タグは、破損や冠水等を防止するために、容器、取り分け密閉容器、好適には防水性の容器に収納され、当該容器が救難タグ装着対象物に内蔵され、または、救難タグ装着対象物の例えば外側等に取り付けられる。

【００１５】

救難タグ装着対象物は、基本的にはどのようなものであってもよいが、例えば、救命具、登山用品、遭難者等である。救命具は、例えば、救命胴衣、救命ブイ、救命ボート等である。登山用品は、例えば、ウエストバッグ、ジャケット、ジャンパー、レインウェア、リュックサック等である。救命具、登山用品、遭難者等に救難タグを装着する部位や装着方法等は必要に応じて選択される。遭難者が認知症等の高齢者や子供等である場合には、救難タグ装着対象物は、これらの高齢者、子供等が一般的に身に付ける物、例えば、ウエストバッグ、ジャケット、ジャンパー、リュックサック等である。

【００１６】

また、この発明は、
救難タグ装着対象物に、ＧＰＳ受信機と、通信装置と、上記ＧＰＳ受信機および上記通信装置の動作を制御し、上記ＧＰＳ受信機で受信されるＧＰＳ信号より上記救難タグ装着対象物の位置情報を取得し、この位置情報を上記通信装置から外部に送信する処理装置と、上記ＧＰＳ受信機、上記通信装置および上記処理装置に電力を供給する電源とを有する救難タグを装着した状態で、時刻t_1に上記電源をオンとするステップと、
上記ＧＰＳ受信機をオンとして計測を開始し、上記ＧＰＳ信号より最初の位置情報を取得した後の時刻t_3に上記ＧＰＳ受信機をオフとするステップと、
上記時刻t_3または上記時刻t_3の前後の時刻t_4に上記通信装置をオンとして上記位置情報を上記通信装置から送信し、時刻t_5に上記通信装置をオフとするステップと、
時刻t_6に上記電源をスリープ状態としてこのスリープ状態を時刻t_7まで継続するステップとを有し、
上記時刻t_1から上記時刻t_6までの時間を１０分以内とし、上記時刻t_1から上記時刻t_7までの動作を繰り返し行う遭難者捜索救助支援方法である。

【００１７】
この遭難者捜索救助支援方法においては、救難タグの電力消費量を抑える観点より、救難タグは、好適には、上記時刻t_1から１０ミリ秒以内の時刻t_2に上記ＧＰＳ受信機をオンとして計測を開始し、上記ＧＰＳ信号より最初の位置情報を取得した直後の時刻t_3に上記ＧＰＳ受信機をオフとし、上記時刻t_3または上記時刻t_3の前後の時刻t_4に上記通信装置をオンとして上記位置情報を上記通信装置から送信し、上記時刻t_3または上記時刻t_4から５秒以内の時刻t_5に上記通信装置をオフとし、上記時刻t_5から１秒以内の時刻t_6に上記電源をスリープ状態としてこのスリープ状態を時刻t_7まで１秒以上継続し、上記時刻t_1から上記時刻t_6までの時間を５分以内とし、上記時刻t_1から上記時刻t_7までの動作を繰り返し行う。この遭難者捜索救助支援方法の発明においては、上記以外のことについては、その性質に反しない限り、上記の遭難者捜索救助支援システムの発明に関連して説明したことが成立する。

【００１８】
また、この発明は、
救難タグ装着対象物に装着される、ＧＰＳ受信機と、通信装置と、上記ＧＰＳ受信機および上記通信装置の動作を制御し、上記ＧＰＳ受信機で受信されるＧＰＳ信号より上記救難タグ装着対象物の位置情報を取得し、この位置情報を上記通信装置から外部に送信する処理装置と、上記ＧＰＳ受信機、上記通信装置および上記処理装置に電力を供給する電源とを有する救難タグであって、
時刻t_1に上記電源をオンとし、次いで上記ＧＰＳ受信機をオンとして計測を開始し、上記ＧＰＳ信号より最初の位置情報を取得した後の時刻t_3に上記ＧＰＳ受信機をオフとし、次いで上記時刻t_3または上記時刻t_3の前後の時刻t_4に上記通信装置をオンとして上記位置情報を上記通信装置から送信し、次いで時刻t_5に上記通信装置をオフとし、次いで時刻t_6に上記電源をスリープ状態としてこのスリープ状態を時刻t_7まで継続し、上記時刻t_1から上記時刻t_6までの時間を１０分以内とし、上記時刻t_1から上記時刻t_7までの動作を繰り返し行うように構成されていることを特徴とする救難タグである。

【００１９】
この救難タグの発明においては、その性質に反しない限り、上記の遭難者捜索救助支援システムの発明に関連して説明したことが成立する。

【００２０】
また、この発明は、
被管理対象物に取り付けられる、ＧＰＳ受信機と、通信装置と、上記ＧＰＳ受信機および上記通信装置の動作を制御し、上記ＧＰＳ受信機で受信されるＧＰＳ信号より上記被管理対象物の位置データを取得し、この位置データを上記通信装置から外部に送信する処理装置と、上記ＧＰＳ受信機、上記通信装置および上記処理装置に電力を供給する電源とを

有する管理タグを有し、
上記管理タグは、時刻t_1に上記電源をオンとし、次いで上記ＧＰＳ受信機をオンとして計測を開始し、上記ＧＰＳ信号より最初の位置データを取得した後の時刻t_3に上記ＧＰＳ受信機をオフとし、次いで上記時刻t_3または上記時刻t_3の前後の時刻t_4に上記通信装置をオンとして上記位置データを上記通信装置から送信し、次いで時刻t_5に上記通信装置をオフとし、次いで時刻t_6に上記電源をスリープ状態としてこのスリープ状態を時刻t_7まで継続し、上記時刻t_1から上記時刻t_6までの時間を１０分以内とし、上記時刻t_1から上記時刻t_7までの動作を繰り返し行うように構成されている遠隔管理システムである。

【００２１】

管理タグの構成要素であるＧＰＳ受信機、通信装置、処理装置および電源の構成は特に限定されず、それぞれ個別素子で構成してもよいし、いずれか二つ以上を一体に構成したものを用いてよく、必要に応じて選ばれる。例えば、通信装置および処理装置をワンチップ化してもよい。この遠隔管理システムにおいては、ＧＰＳ受信機は、コールドスタートの状態で使用される。この遠隔管理システムにおいては、管理タグの電力消費量を抑える観点より、管理タグは、好適には、時刻t_1に上記電源をオンとし、上記時刻t_1から１０ミリ秒以内の時刻t_2に上記ＧＰＳ受信機をオンとして計測を開始し、上記ＧＰＳ信号より最初の位置データを取得した直後の時刻t_3に上記ＧＰＳ受信機をオフとし、上記時刻t_3または上記時刻t_3の前後の時刻t_4に上記通信装置をオンとして上記位置データを上記通信装置から送信し、上記時刻t_3または上記時刻t_4から５秒以内の時刻t_5に上記通信装置をオフとし、上記時刻t_5から１秒以内の時刻t_6に上記電源をスリープ状態としてこのスリープ状態を時刻t_7まで１秒以上継続し、上記時刻t_1から上記時刻t_6までの時間を５分以内とし、上記時刻t_1から上記時刻t_7までの動作を繰り返し行うように構成される。管理タグの電力消費量をより一層抑える観点より、時刻t_1から時刻t_2までの時間、時刻t_2から時刻t_3までの時間、時刻t_3または時刻t_4から時刻t_5までの時間はできるだけ短くするのが望ましい。好適には、時刻t_1から時刻t_2までの時間は１０マイクロ秒以内、より好適には５マイクロ秒以内、時刻t_2から時刻t_3までの時間は５分以内、好適には３分以内、より好適には１分以内で可能な限り短くし、時刻t_3または時刻t_4から時刻t_5までの時間は４秒以内であり、時刻t_1から時刻t_6までの時間は１分以内である。時刻t_1から時刻t_7までの時間は、被管理対象物の位置や動き等を遠隔でニアタイムで正確に把握し管理することができ、しかも管理タグの電力消費量の低減を図ることができるように被管理対象物に応じて選択される。

【００２２】

電源は、典型的には、管理タグに取り付けられた電池であり、使用する電池は特に限定されず、必要に応じて選ばれる。電源は、無線電力通信により外部から送信される電力を利用するものであってもよい。

【００２３】

この遠隔管理システムの一つの例では、管理タグの通信装置から送信される位置データを受信する中継機およびこの中継機から転送される位置データを受信し、被管理対象物の管理を行う管理センターをさらに有する。被管理対象物の位置データは複数の中継機を経由して管理センターに受信されることもあるし、中継機から更に、インターネット等の電気通信回線（無線または有線）を経由して管理センターに受信されることもある。あるいは、被管理対象物の位置データは、通信装置から直接、管理センターの画像表示装置に送信されるようにしてもよい。この遠隔管理システムの他の例では、中継機を設けず、管理タグから直接、位置データを受信し、被管理対象物の管理を行う管理センターをさらに有する。管理センターには、典型的には、画像表示装置が設けられ、この画像表示装置の画面に管理エリアの画像および管理エリア内の被管理対象物の位置が表示される。中継機は、管理エリア全体で被管理対象物の遠隔管理が可能となるように、管理エリア内に一つまたは複数設置される。

【００２４】

被管理対象物は、管理エリア内で何らかの動きがあるものであれば、基本的にはどのようなものであってもよく、生物であっても非生物であってもよいし、生物と非生物とが混在してもよい。生物である被管理対象物は、例えば、家畜、家畜以外の動物、人（ヒト）等である。動物は、具体的には、例えば、牛（乳牛、肉牛を含む）、水牛、ジャワ牛、バンテーン、ヤク、ヒツジ、ヤギ、アンテロープ、シカ、ガゼル、キリン、ラクダ、アルパカ、リャマ、グアナコ、ビクーニャ、マメジカ、ネズミジカ等の脊椎動物偶蹄類（反芻動物）やウマ、ロバ等の脊椎動物奇蹄類等であるが、これに限定されるものではない。非生物である被管理対象物は、各種の物品（商品、製品等）であり、これらが段ボール等の包装箱に収納されているものも含む。被管理対象物への管理タグの取り付けは、被管理対象物の種類や状況等に応じて行うことができる。例えば、被管理対象物が家畜である場合、管理タグは、家畜の首にはめられる首輪等に取り付けられたり、耳、胴体、足首等に取り付けられる。また、商品や製品等では、管理タグはこれらに直接取り付けられることもあるし、包装箱に取り付けられることもある。

【００２５】

また、この発明は、

被管理対象物に、ＧＰＳ受信機と、通信装置と、上記ＧＰＳ受信機および上記通信装置の動作を制御し、上記ＧＰＳ受信機で受信されるＧＰＳ信号より上記被管理対象物の位置データを取得し、この位置データを上記通信装置から外部に送信する処理装置と、上記ＧＰＳ受信機、上記通信装置および上記処理装置に電力を供給する電源とを有する管理タグを装着した状態で、時刻t_1に上記電源をオンとするステップと、

上記ＧＰＳ受信機をオンとして計測を開始し、上記ＧＰＳ信号より最初の位置データを取得した後の時刻t_3に上記ＧＰＳ受信機をオフとするステップと、

上記時刻t_3または上記時刻t_3の前後の時刻t_4に上記通信装置をオンとして上記位置データを上記通信装置から送信し、時刻t_5に上記通信装置をオフとするステップと、

時刻t_6に上記電源をスリープ状態としてこのスリープ状態を時刻t_7まで継続するステップとを有し、

上記時刻t_1から上記時刻t_6までの時間を１０分以内とし、上記時刻t_1から上記時刻t_7までの動作を繰り返し行う遠隔管理方法である。

【００２６】

この遠隔管理方法においては、管理タグの電力消費量を抑える観点より、管理タグは、好適には、上記時刻t_1から１０ミリ秒以内の時刻t_2に上記ＧＰＳ受信機をオンとして計測を開始し、上記ＧＰＳ信号より最初の位置データを取得した直後の時刻t_3に上記ＧＰＳ受信機をオフとし、上記時刻t_3または上記時刻t_3の前後の時刻t_4に上記通信装置をオンとして上記位置データを上記通信装置から送信し、上記時刻t_3または上記時刻t_4から５秒以内の時刻t_5に上記通信装置をオフとし、上記時刻t_5から１秒以内の時刻t_6に上記電源をスリープ状態としてこのスリープ状態を時刻t_7まで１秒以上継続し、上記時刻t_1から上記時刻t_6までの時間を５分以内とし、上記時刻t_1から上記時刻t_7までの動作を繰り返し行う。この遠隔管理方法の発明においては、上記以外のことについては、その性質に反しない限り、上記の遠隔管理システムの発明に関連して説明したことが成立する。

【００２７】

また、この発明は、

被管理対象物に取り付けられる、ＧＰＳ受信機と、通信装置と、上記ＧＰＳ受信機および上記通信装置の動作を制御し、上記ＧＰＳ受信機で受信されるＧＰＳ信号より上記被管理対象物の位置データを取得し、この位置データを上記通信装置から外部に送信する処理装置と、上記ＧＰＳ受信機、上記通信装置および上記処理装置に電力を供給する電源とを有する管理タグであって、

時刻t_1に上記電源をオンとし、次いで上記ＧＰＳ受信機をオンとして計測を開始し、上記ＧＰＳ信号より最初の位置データを取得した後の時刻t_3に上記ＧＰＳ受信機をオフとし、次いで上記時刻t_3または上記時刻t_3の前後の時刻t_4に上記通信装置をオンと

して上記位置データを上記通信装置から送信し、次いで時刻t_5に上記通信装置をオフとし、次いで時刻t_6に上記電源をスリープ状態としてこのスリープ状態を時刻t_7まで継続し、上記時刻t_1から上記時刻t_6までの時間を１０分以内とし、上記時刻t_1から上記時刻t_7までの動作を繰り返し行うように構成されていることを特徴とするものである。

【００２８】

この管理タグの発明においては、上記以外のことについては、その性質に反しない限り、上記の遠隔管理システムの発明に関連して説明したことが成立する。

【発明の効果】

【００２９】

この発明によれば、少なくとも１０分未満、例えば５分未満の時間間隔でもＧＰＳ信号を取得して救難タグ、従ってこの救難タグが装着された救難タグ装着対象物の位置情報を取得することができるため、救難タグ装着対象物の位置や動き等を遠隔でニアタイムで正確に把握することができ、しかもＧＰＳ受信機、通信装置等のオン時間が極めて短くこれらの電力消費量が少ないため、救難タグ装着対象物に装着される救難タグの電力消費量の大幅な低減を図ることができ、それによって救難タグに取り付けられる電池の容量の低減による救難タグの軽量化および電池の交換頻度の大幅な減少を図ることができる。

【００３０】

また、この発明によれば、少なくとも１０分未満、例えば５分未満の時間間隔でもＧＰＳ信号を取得して被管理対象物の位置データを取得することができるため、被管理対象物の位置や動き等を遠隔でニアタイムで正確に把握し管理することができ、しかもＧＰＳ受信機、通信装置等のオン時間が極めて短くこれらの電力消費量が少ないため、被管理対象物に装着される管理タグの電力消費量の大幅な低減を図ることができ、それによって管理タグに取り付けられる電池の容量の低減による管理タグの軽量化および電池の交換頻度の大幅な減少を図ることができ、被管理対象物が牛等の家畜のような生物である場合、それに対して無用のストレスを与えるおそれがない。

【図面の簡単な説明】

【００３１】

【図１】この発明の第１の実施の形態による遭難者捜索救助支援システムの全体構成を示す略線図である。

【図２】この発明の第１の実施の形態による遭難者捜索救助支援システムにおいて用いられる救難タグ装着対象物の具体例を示す略線図である。

【図３】この発明の第１の実施の形態による遭難者捜索救助支援システムにおいて用いられる救難タグ装着対象物の具体例を示す略線図である。

【図４】この発明の第１の実施の形態による遭難者捜索救助支援システムにおいて用いられる救難タグを示す略線図である。

【図５】この発明の第１の実施の形態による遭難者捜索救助支援システムにおける救難タグのＧＰＳ受信機、処理装置および通信装置への電力の供給方法を示す略線図である。

【図６】この発明の第１の実施の形態による遭難者捜索救助支援システムの全体構成の具体例を示す略線図である。

【図７】この発明の第２の実施の形態による遠隔管理システムの全体構成を示す略線図である。

【図８】この発明の第２の実施の形態による遠隔管理システムにより放牧地に放牧された多数の牛の位置データを取得する例を示す略線図である。

【図９】この発明の第２の実施の形態による遠隔管理システムにより放牧地に放牧された多数の牛のうちの１頭の移動軌跡を取得する例を示す略線図である。

【発明を実施するための形態】

【００３２】

以下、発明を実施するための形態（以下、単に「実施の形態」と言う。）について説明する。

【００３３】
〈第１の実施の形態〉
［遭難者捜索救助支援システム］
図１は第１の実施の形態による遭難者捜索救助支援システムの全体構成を示す。
【００３４】
図１に示すように、この遭難者捜索救助支援システムにおいては、救難タグ装着対象物１０に救難タグ２０が取り付けられる。救難タグ２０には識別コードが付与されており、この識別コードにより救難タグ２０が取り付けられた救難タグ装着対象物１０の識別が可能になっている。救難タグ装着対象物１０は、例えば、救命胴衣、救命ブイ、救命ボート等の救命具、ウエストバッグ、ジャケット、ジャンパー、レインウェア、リュックサック等の登山用品、人等であるが、これに限定されるものではない。
【００３５】
図２Ａ、ＢおよびＣにそれぞれ救命胴衣、救命ブイおよび救命ボートの例を示す。図２Ａに示す救命胴衣１１においては、人の首に掛けることができるようになっているチューブ状の本体１１ａの両端にバンド１１ｂ、１１ｃ、１１ｄを介して腰に巻くベルト１１ｅが取り付けられている。ベルト１１ｅにはバックル１１ｆが取り付けられている。本体１１ａのバンド１１ｃに近い側の端部にはファスナー１１ｇが設けられており、このファスナー１１ｇを開けたところの本体１１ａの内部に防水性の円筒状のカプセル１１ｈが収納されている。カプセル１１ｈの内部に救難タグ２０が収納されている。図示は省略するが、本体１１ａの内部には、本体１１ａの一端に取り付けられたタブを引っ張ることにより本体１１ａを空気で膨らませることができる機構が設けられている。図２Ｂに示す救命ブイ１２においては、チューブ状の輪１２ａにファスナー１２ｂが設けられており、このファスナー１２ｂを開けたところの輪１２ａの内部に防水性の円筒状のカプセル１２ｃが収納されている。カプセル１２ｃの内部に救難タグ２０が収納されている。図２Ｃに示す救命ボート１３においては、底１３ａの上に開閉可能な防水性のボックス１３ｂが設けられており、このボックス１３ｂの内部に防水性の円筒状のカプセル１３ｃが収納されている。カプセル１３ｃの内部に救難タグ２０が収納されている。救命ボート１３の後端には船外機１３ｄが取り付けられている。必要に応じて、カプセル１１ｈ、１２ｃ、１３ｃの内部に収納された救難タグ２０の電源のオン／オフをカプセル１１ｈ、１２ｃ、１３ｃの外部に取り付けられたスイッチにより行うことができるように構成することができる。
【００３６】
図３ＡおよびＢにそれぞれウエストバッグおよびリュックサックの例を示す。図３Ａに示すウエストバッグ１４においては、ベルト１４ａにバックル１４ｂおよび財布や小物等を入れるためのバッグ１４ｃに加えてバッグ１４ｄが取り付けられており、このバッグ１４ｄの内部に防水性のカプセル１４ｅが収納されている。カプセル１４ｅの内部に救難タグ２０が収納されている。図３Ｂに示すリュックサック１５においては、ファスナー１５ａで開閉可能なポケットに防水性のカプセル１５ｂが収納されている。カプセル１５ｂの内部に救難タグ２０が収納されている。必要に応じて、カプセル１４ｅ、１５ｂの内部に収納された救難タグ２０の電源のオン／オフをカプセル１４ｅ、１５ｂの外部に取り付けられたスイッチにより行うことができるように構成することができる。
【００３７】
後に詳述するが、救難タグ２０はＧＰＳ受信機、処理装置（プロセッサ）および通信装置を有し、全球測位衛星システムを構成する複数のＧＰＳ衛星３０から送られるＧＰＳ信号をＧＰＳ受信機により受信し、処理装置においてこのＧＰＳ信号より救難タグ装着対象物１０の位置情報（緯度、経度）を取得し、こうして取得した位置情報を通信装置により外部に送信する。こうして救難タグ２０の通信装置から送信された位置情報は中継機４０により受信され、内蔵のメモリ（図示せず）に記録される。中継機４０は位置情報の受信、記録および送信の機能を有する限り、基本的にはどのようなものであってもよい。中継機４０は、水上では漁船、旅客船、遊覧船、水産庁の監視船等の各種の船舶に搭載された無線設備を用いることができ、あるいは別途設けることもでき、陸上では各種の公設また

は私設の施設（漁業共同組合、山岳施設等）内に設けられた無線設備を用いることができ、あるいは別途設けることもできる。中継機４０は、山では山小屋、避難所等に設けられる。中継機４０のメモリに記録された位置情報は、無線または有線により捜索救助機関５０に送信され、捜索救助機関５０に備えられた捜索救助用の画像表示装置により受信される。そして、この画像表示装置の画面に捜索エリアの画像および捜索エリア内の救難タグ装着対象物１０の位置が表示されるようになっている。この画像表示装置の画面には、必要に応じて、インターネットで提供される地図情報を表示することができ、この地図情報に救難タグ装着対象物１０の位置が表示されるようにしてもよい。捜索救助機関５０は、海上では漁業共同組合、海上保安庁、警察等、陸上では警察等である。ＧＰＳ衛星３０としては、最も好適には、最大で数ｃｍの測位精度を得ることができる準天頂衛星システム「みちびき」の準天頂衛星が用いられるが、これに限定されるものではない。

【００３８】

図４は救難タグ２０の詳細を示す。図４に示すように、この救難タグ２０は、基板２１上にＧＰＳ受信機２２、処理装置２３、通信装置２４、電源を構成する電池２５、電源レギュレータ２６および電源レギュレータ２７を有する。図示は省略するが、ＧＰＳ受信機２２にはアンテナが設けられ（あるいは接続され）、このアンテナによりＧＰＳ信号を受信することができるようになっている。また、図示は省略するが、通信装置２４にもアンテナが設けられ（あるいは接続され）、このアンテナにより信号を送信することができるようになっている。処理装置２３のＧＮＤ端子、電源レギュレータ２６のＧＮＤ端子および電源レギュレータ２７のＧＮＤ端子は電池２５の負極と接続され、処理装置２３のＶＣＣ端子、電源レギュレータ２６のＶＣＣ端子および電源レギュレータ２７のＶＣＣ端子はスイッチ２８を介して電池２５の正極と接続されている。スイッチ２８が閉じた状態では、処理装置２３のＧＮＤ端子およびＶＣＣ端子間、電源レギュレータ２６のＧＮＤ端子およびＶＣＣ端子間、電源レギュレータ２７のＧＮＤ端子およびＶＣＣ端子間に電池２５の電圧がそれぞれ印加される。ＧＰＳ受信機２２のＧＮＤ端子およびＶＣＣ端子間には、電源レギュレータ２６により昇圧もしくは降圧および安定化された電圧が印加されるようになっている。また、通信装置２３のＧＮＤ端子およびＶＣＣ端子間には、電源レギュレータ２７により昇圧もしくは降圧および安定化された電圧が印加されるようになっている。電源レギュレータ２６および電源レギュレータ２７への電力の供給、従ってＧＰＳ受信機２２および通信装置２４への電力の供給は、処理装置２３のＣＴＲ端子から送出される制御信号により制御されるようになっている。また、電池２５に接続されたスイッチ２８のオン／オフは、ボタン等によりマニュアルで行うことができる。なお、スイッチ２８を省略し、電池２５を取り付けると同時に電源が入るようにしてもよい。処理装置２３のＣＴＲ端子から送出される制御信号により制御されるようになっている。この制御方法の詳細は後述する。ＧＰＳ受信機２２のデータ入出力端子ＲＤおよびＳＤはそれぞれ処理装置２３のデータ入出力端子ＲＤおよびＳＤと接続されている。通信装置２４のデータ入出力端子ＲＤおよびＳＤはそれぞれ処理装置２３のデータ入出力端子ＲＤおよびＳＤと接続されている。電池２５は、一つであっても複数であってもよく、一次電池であっても二次電池であってもよく、救難タグ２０の用途等によって必要に応じて選ばれる。救難タグ２０の軽量性を重視する用途では、電池２５として例えば単三電池３本または４本が用いられ、救難タグ２０が低消費電力であることによりこの場合でも長期間に亘って救難タグ２０を使用し続けることができる。

【００３９】

［遭難者捜索救助支援システムの動作方法］

救難タグ装着対象物１０に救難タグ２０を装着する。救難タグ２０の装着方法は、例えば図２および図３に示す方法等、救難タグ装着対象物１０に応じて適宜選択される。

【００４０】

救難タグ２０（本体）の電源のオン／オフは、遭難者が自ら行ってもよいし、自動的に行われるようにしてもよい。例えば、救難タグ２０が装着された救命胴衣を付けた遭難者が海上で船舶から投げ出された場合、遭難者がスイッチ２８を閉じて救難タグ２０（本体

）の電源をオンとする。あるいは、救難タグ２０が装着された救命胴衣を付けた遭難者が海上で船舶から投げ出された時の衝撃を加速度センサー等により検出し、その検出信号によりスイッチ２８をオンとしたり、救命胴衣が海水に接触した時の化学反応を利用して着水を検知し、その検出信号によりスイッチ２８をオンとしたりすることにより、自動的にスイッチ２８をオンとすることができる。こうしてスイッチ２８がオンとなることによって、処理装置２３がオンとなり、遭難者捜索救助支援システムの動作が開始する。具体的には、処理装置２３のＣＴＲ端子から送出される制御信号により、ＧＰＳ受信機２２および通信装置２４の電源のオン／オフを制御する。

【００４１】

ＧＰＳ受信機２２、処理装置２３および通信装置２４の電源のオン／オフのタイミングを図５に示す。図５に示すように、時刻t_1に電源をオンとする。時刻t_1から１０ミリ秒以内、好適には例えば５ミリ秒以内の時刻t_2にコールドスタートの状態でＧＰＳ受信機２２をオンとして計測を開始する。計測を開始するとＧＰＳ信号が取得される。取得されたＧＰＳ信号は処理装置２３に送られ、救難タグ装着対象物１０の位置情報が求められる。ＧＰＳ信号より最初の位置情報を取得した直後の時刻t_3にＧＰＳ受信機２２をオフとする。時刻t_3に通信装置２４をオンとして処理装置２３により取得された位置情報を通信装置２４から送信する。時刻t_3から５秒以内の時刻t_5に通信装置２４をオフとする。時刻t_5から１０ミリ秒以内、好適には例えば５ミリ秒以内の時刻t_6にスリープ状態としてこのスリープ状態を時刻t_7まで１秒以上、好適には１分以上継続する。そして、時刻t_1から時刻t_6までの時間を１０分以内、好適には５分以内、より好適には１分以内とし、時刻t_1から時刻t_7までの動作を繰り返し行う。これらの動作は、処理装置２３に組み込まれた所定のプログラムに従って実行される。時刻t_1から時刻t_7までの時間の一例を挙げると、１５分以上２５分以下、例えば２０分であるが、これに限定されるものではない。

【００４２】

上述のようにして通信装置２４から送信された救難タグ装着対象物１０の位置情報は中継機４０に送信され、この中継機４０から捜索救助機関５０の画像表示装置に送信される。救難タグ装着対象物１０の位置情報は複数の中継機４０を経由することもあるし、中継機４０から更に、インターネット等の電気通信回線（無線または有線）を経由することもある。あるいは、救難タグ装着対象物１０の位置情報は、通信装置２４から直接、捜索救助機関５０の画像表示装置に送信されるようにしてもよい。こうして捜索救助機関５０の画像表示装置に受信された位置情報は、この画像表示装置の画面に表示された捜索エリアの画像上に表示される。必要に応じて、特定の救難タグ装着対象物１０に注目し、捜索エリア内におけるこの救難タグ装着対象物１０の移動軌跡を調べることができる。好適には、地図上に救難タグ装着対象物１０の位置を示す。そして、この救難タグ装着対象物１０の位置情報を捜索救助隊６０に送信する。捜索救助隊６０は、船舶に乗船し、ヘリコプター等の航空機に搭乗し、あるいは自動車に乗車している。

【００４３】

特に救難タグ装着対象物１０が救命胴衣、救命ブイ、救命ボート等である場合には、救難タグ２０が装着された救命胴衣を付けた遭難者が海上にいる時あるいは救難タグ２０が装着された救命ブイや救命ボートに遭難者がつかまり、あるいは乗船している時、風向、風速等の気象条件や海流の方向、流速等により、最初に救難タグ２０の通信装置２４から送信され、中継機４０を介して捜索救助機関５０に送信された救難タグ装着対象物１０の位置からずれてしまう。そこで、捜索救助機関５０において、救難タグ２０の通信装置２４から送信される位置情報が船舶の中継機４０に受信された時刻と、当該時刻における遭難現場付近の気象情報（風向、風速等）および海水の流れの情報（潮の流れの向き、流速等）とから当該時刻以降の任意の時刻における救難タグ装着対象物１０の位置をコンピュータシミュレーションにより予測する。そして、こうして予測した救難タグ装着対象物１０の最新の位置情報を捜索救助隊６０に送信する。こうすることで、遭難者の捜索に要する時間の短縮を図ることができ、ひいては迅速に遭難者の救助を行うことができる。

【００４４】
図６は、救難タグ２０が装着された救命胴衣を付けた遭難者７０が海上を漂流している場合を想定した遭難者捜索救助支援システムの全体構成の一例を示す。図６に示すように、この例では、ＧＰＳ衛星３０として準天頂衛星システム「みちびき」の準天頂衛星が用いられる。この準天頂衛星から送られる緯度経度情報が救難タグ２０のＧＰＳ受信機２２により受信される。遭難者７０が付けている救命胴衣に装着された救難タグ２０から送信される電波の到達範囲を円で示す。海上を捜索用の巡視船８０が航行し、上空を捜索用のヘリコプター９０が飛行している。巡視船８０が電波の到達範囲に入ると、遭難者７０が付けている救命胴衣に装着された救難タグ２０から送信される緯度経度情報が巡視船８０に搭載されているアンテナおよび受信端末により受信され、ディスプレイに表示される。同様に、ヘリコプター９０が電波の到達範囲に入ると、遭難者７０が付けている救命胴衣に装着された救難タグ２０から送信される緯度経度情報がヘリコプター９０に搭載されているアンテナおよび受信端末により受信され、ディスプレイに表示される。こうして救命胴衣、従って遭難者７０の位置が判明するため、巡視船８０およびヘリコプター９０がその位置に急行することができ、遭難者７０を迅速に救助することができる。
【００４５】
一例として、海に落ちた遭難者の捜索救助を行う場合の遭難者捜索救助支援システムの具体例について説明する。
【００４６】
１．船舶の乗員等が救難タグ２０に加えて塩分センサーを装着した救命胴衣を付ける。救難タグ２０には、後述のように、通信装置２３から信号が送信されていることを確認するための信号送信確認ボタン、スイッチ２８を強制的に閉じる送信ボタン、遭難者が生存していることを知らせる生存信号ボタン、ＧＰＳ受信機２２に送信されるメッセージを流すスピーカー等が接続されている。
２．乗員等が海に落ちると、救命胴衣に装着した塩分センサーが海水に接触して塩分を感知することにより塩分センサーから電気的出力が発生し、この電気的出力が送られることで救難タグ２０のスイッチ２８が閉じ、時刻t_1～t_7の動作が開始する。こうしてＧＰＳ受信機２２が位置情報（緯度経度情報）を取得し、この位置情報が救助信号（あるいは救難信号）とともに通信装置２４から送信される。何らかの理由により位置情報等が通信装置２４から送信されない場合に備えて救難タグ２０のスイッチ２８を強制的に閉じる送信ボタンが救難タグ２０に取り付けられているので、位置情報等が通信装置２４から送信されない場合はこの送信ボタンを押す。
３．通信装置２４から送信される位置情報等は船舶側のコンピュータ（パーソナルコンピュータ）やスマートフォンに送られ、ブザー等により通知される。
４．位置情報等が送信されたコンピュータやスマートフォンのディスプレイに遭難者（乗員等）の位置情報等をグーグルマップに表示する。グーグルマップに表示する位置情報等は緯度、経度、乗組員番号等を含む。
５．コンピュータやスマートフォンから救助信号を確認したことを救難タグ２０のＧＰＳ受信機２２にメッセージ送信する。メッセージ送信は、例えば、救助信号を受信したこと、これから捜索船が救助に向かうこと、何分後に現場に到着予定であること等である。
６．遭難者の捜索に時間がかかっている場合は救難タグ２０のＧＰＳ受信機２２に捜索船から安否確認メッセージを送り、スピーカーから流すことで安否確認を行う。
７．安否確認メッセージを聴いた遭難者は生存信号ボタンを押す。生存信号ボタンが押されると、生存信号がコンピュータやスマートフォンに送られ、遭難者が生存していることが伝えられる。
【００４７】
〈実施例１〉
基板２１としての７６ｍｍ×５０ｍｍ程度の大きさの長方形のプリント基板上に、ＧＰＳ受信機２２として市販のＧＰＳ受信機（ＧＰＳ－１２５Ａ－０７７相当品）、処理装置２３としてオープンソースハードウェアのＡｒｄｕｉｎｏ　Ｐｒｏ　Ｍｉｎｉ　３．３Ｖ

（消費電流約２５ｍＡ）、通信装置２４として市販の工事設計認証取得済み９２０ＭＨｚ帯ＬｏＲａモジュールＥＳ９２０ＬＲ（消費電流約４０ｍＡ）、電源レギュレータ２６、２７として市販の出力電圧３．３Ｖのレギュレータ ＮＪＭ２８８４Ｕ１－３３、電池２５として市販の公称電圧１．５Ｖの単三電池３本を直列に接続した出力電圧４．５Ｖのものを搭載したものを救難タグ２０として用いた。この出力電圧４．５ＶをＮＪＭ２８８４Ｕ１－３３により３．３Ｖに降圧した。電池容量は約２０００ｍＡｈと考えられる。この救難タグの重量は、プラスチック製の保護カバーを含めて約１１０ｇであり、例えば救命胴衣に取り付けても重量増加は少ないため、救命胴衣を装着する人に負担は生じないと考えられる。図５に示す電源タイムチャートにおいて、時刻t_1でコールドスタートの状態で電源をオンとした。t_1からt_2までの時間は数マイクロ秒、t_2からt_3までの時間は１～５０秒、時刻t_3で計測を終了し、通信装置２３をオンとした。時刻t_3から１ミリ秒後に通信を開始し、送信できた場合もできなかった場合も通信開始後１秒以内に通信を終了し、時刻t_3から数ミリ秒後の時刻t_5に通信装置２４をオフとした。その後、時刻t_5から１マイクロ秒後の時刻t_6から管理タグはスリープ状態となる。時刻t_7で電源を再度オンとした。加速試験を行うために、t_1からt_7までの時間を約３０～９０秒（平均１分程度）とし、t_1からt_7までの処理を繰り返し行った。

【００４８】

この遭難者捜索救助支援システムの性能確認テストのためにこの遭難者捜索救助支援システムにより実際に位置情報を取得した。具体的には、戸建て住宅の３階のベランダに中継機を設置し、上記の救難タグ２０を体に装着した被験者が戸建て住宅から近くの複数施設（建屋）を有する広い公園内を自由に歩きまわり、時には戸建て住宅から１ｋｍ以上離れ、再び戸建て住宅に戻るまで、位置情報を取得した。その結果、被験者の歩行に伴う位置情報の変化を逐次得ることができ、移動軌跡を正確に求めることができた。

【００４９】

上記の加速度試験の結果より、電池が切れて救難タグ２０を使用することができなくなるまでの期間を１時間に１回、位置情報を取得・送信したとして計算すると約２００日となる。救難タグ２０を装着して救難タグ２０の動作を開始してから、途中で電池交換を行うことなく、単三電池３本で約２００日間もの長期間にわたって救難タグ２０を使用することができることは、従来の一般的な管理タグでは精々、１ヶ月以内の期間しか使用することができないことを考えると、極めて驚くべきことである。

【００５０】

〈実施例２〉

実施例１と同様な救難タグ２０を用いた。防水性を得るためにこの救助タグ２０をプラスチック製のカプセルに収納し、このカプセルを市販の救命胴衣に装着した。管理タグ１２０の電源タイムチャートは実施例１と同様である。ただし、t_1からt_7までの時間は２０分とした。

【００５１】

長崎県の海において、上記の救命胴衣を付けたダイバーに船から海に落ちてもらった。その結果、救命胴衣に装着された救難タグ２０によりダイバーの海上の位置情報を実用的な範囲でニアタイムで取得することができ、この遭難者捜索救助支援システムの有効性が検証された。

【００５２】

この第１の実施の形態による遭難者捜索救助支援システムによれば、次のような種々の利点を得ることができる。すなわち、救難タグ装着対象物１０に救難タグ２０を装着するだけで捜索エリア内の位置情報を実用的な範囲でニアタイムで取得することができる。このため、救難タグ装着対象物１０の位置や動き等を十分に実用的な範囲で把握することができ、救難タグ装着対象物１０が装着された遭難者あるいは救難タグ装着対象物１０が装着された救命ブイ、救命ボート等につかまり、あるいは乗船した遭難者を迅速に捜索することができ、それによって迅速に救助を行うことができる。また、救難タグ２０の消費電力の大幅な低減を図ることができるため、電池２５として容量が小さいものを用いても長

期間に亘って救難タグ２０を使用し続けることができ、電池２５の交換頻度の大幅な低減を図ることができる。また、電池２５として容量が小さいものを用いることができるので、電池２５の軽量化を図ることができ、ひいては救難タグ２０の軽量化を図ることができる。このため、人が着用する救命胴衣、ウエストバッグ、リュックサック等に、あるいは人の首に掛けるネックレス等に救難タグ２０を取り付けても、負担は殆どなく、無用のストレスを与えるおそれがない。

【００５３】

〈第２の実施の形態〉

［遠隔管理システム］

図７は第２の実施の形態による遠隔管理システムの全体構成を示す。

【００５４】

図７に示すように、この遠隔管理システムにおいては、被管理対象物１１０に管理タグ１２０が取り付けられる。被管理対象物１１０は一つまたは複数あり、複数の場合はそれぞれの被管理対象物１１０に一つの管理タグ１２０が取り付けられる。各管理タグ１２０には識別コードが付与されており、この識別コードにより管理タグ１２０が取り付けられた被管理対象物１１０の識別が可能になっている。被管理対象物１１０は、牛等の家畜に代表される生物や各種の物品等である。被管理対象物１１０に管理タグ１２０を取り付ける位置や取り付け方は被管理対象物１１０の種類、性状等に応じて適宜選択することができる。例えば、被管理対象物１１０が牛等の家畜である場合、管理タグ１２０は好適には家畜の首にはめられる首輪に取り付けられ、首輪に別体として取り付けられる場合もあるし首輪に一体に設けられる場合もある。管理タグ１２０は救難タグ２０と同様に構成されている。すなわち、管理タグ１２０はＧＰＳ受信機、処理装置（プロセッサ）および通信装置を有し、全球測位衛星システムを構成する複数のＧＰＳ衛星１３０から送られるＧＰＳ信号をＧＰＳ受信機により受信し、処理装置においてこのＧＰＳ信号より被管理対象物１１０の位置データを取得し、こうして取得した位置データを通信装置により外部に送信する。こうして管理タグ１２０の通信装置から送信された位置データは中継機１４０により受信され、内蔵のメモリ（図示せず）に記録される。中継機１４０は、管理エリア全体をカバーするように一つまたは複数設置する。そして、中継機１４０のメモリに記録された位置データは、無線または有線により管理センター１５０に送信され、管理センター１５０に備えられた管理用の画像表示装置により受信される。そして、この画像表示装置の画面に管理エリアの画像および管理エリア内の被管理対象物１１０の位置が表示されるようになっている。ＧＰＳ衛星１３０としては、最も好適には、最大で数ｃｍの測位精度を得ることができる準天頂衛星システム「みちびき」の準天頂衛星が用いられるが、これに限定されるものではない。

【００５５】

［遠隔管理システムの動作方法］

遠隔管理を行う一つまたは複数の被管理対象物１１０に管理タグ１２０を装着する。例えば、被管理対象物１１０が牛等の家畜である場合には、その首にはめる首輪等に管理タグ１２０を取り付ける。管理タグ１２０の装着方法は特に限定されないが、例えば、家畜の首にはめた時の首輪の上部あるいは下部にバンド等により管理タグ１２０を固定する。被管理対象物１１０が物品である場合には、その物品に直接、あるいはこの物品を梱包した包装箱に管理タグ１２０を取り付ける。あるいは、物品を梱包した包装箱内に管理タグ１２０を入れるだけでもよい。

【００５６】

スイッチ２８を閉じて管理タグ１２０（本体）の電源をオンとする。それによって、処理装置２３がオンとなり、遠隔管理システムの動作が開始する。具体的には、処理装置２３のＣＴＲ端子から送出される制御信号により、ＧＰＳ受信機２２および通信装置２４の電源のオン／オフを制御する。

【００５７】

ＧＰＳ受信機２２、処理装置２３および通信装置２４の電源のオン／オフのタイミング

は第１の実施の形態において説明した通りである（図５参照）。例えば、被管理対象物１１０が放牧されている牛である場合、時刻t_1から時刻t_7までの時間は例えば２５分以上３５分以下、例えば３０分であるが、これに限定されるものではない。

【００５８】

上述のようにして通信装置２４から送信された被管理対象物１１０の位置データは中継機１４０に送信され、この中継機１４０から管理センター１５０の画像表示装置に送信される。被管理対象物１１０の位置データは複数の中継機１４０を経由することもあるし、中継機１４０から更に、インターネット等の電気通信回線（無線または有線）を経由することもある。あるいは、被管理対象物１１０の位置データは、通信装置２４から直接、管理センター１５０の画像表示装置に送信されるようにしてもよい。こうして管理センター１５０の画像表示装置に受信された位置データは、この画像表示装置の画面に表示された管理エリアの画像上に表示される。必要に応じて、特定の被管理対象物１１０に注目し、管理エリア内におけるこの被管理対象物１１０の移動軌跡を調べることができる。好適には、地図上に被管理対象物１１０の位置を示す。

【００５９】

図８は、牧場において、１００頭の牛の首輪に上記の管理タグを取り付けて放牧を行う場合に、この遠隔管理システムにより牛の位置データ（経度、緯度）を取得する例を示す。図８中、＋印が個々の牛の位置を示す。図９は、１００頭の牛から選んだ１頭の牛の移動軌跡を１日のある時間内に追跡する場合の例を示す。好適には、地図上に牛の位置を示す。

【００６０】

〈実施例３〉

実施例１において用いた救助タグ２０を管理タグ１２０として用いた。この管理タグ１２０の重量は、プラスチック製の保護カバーを含めて約１１０ｇであり、牛の首輪に取り付けても重量増加は少ないため、首輪を牛の首にはめても牛に負担は生じないと考えられる。管理タグ１２０の電源タイムチャートは実施例１と同様である。加速試験を行うために、t_1からt_7までの時間を約３０～９０秒（平均１分程度）とし、t_1からt_7までの処理を繰り返し行った。

【００６１】

この遠隔管理システムの牧場主や酪農家等のユーザの間では数時間に１回程度の頻度で位置データを取得することができれば十分に実用的であると考えられていることから、上記の加速度試験の結果より、電池が切れて管理タグ１２０を使用することができなくなるまでの期間を１時間に１回、位置データを取得・送信したとして計算すると約２００日となる。管理タグ１２０を装着して管理を行い始めてから、途中で電池交換を行うことなく、単三電池３本で約２００日間もの長期間にわたって管理タグ１２０を使用することができることは、従来の管理タグでは精々、１ヶ月以内の期間しか使用することができないことを考えると、極めて驚くべきことである。

【００６２】

〈実施例４〉

実施例１において用いた救助タグ２０を管理タグ１２０として用いた。管理タグ１２０の電源タイムチャートは実施例１と同様である。ただし、t_1からt_7までの時間は、１分（加速試験を行う場合）と２０分との二種類とした。

【００６３】

北海道根室市の牧場において、この管理タグ１２０を１０頭の牛の首輪に取り付けて放牧を行い、この遠隔管理システムにより牛の位置データ（経度、緯度）を取得した。その結果、牛の位置データをニアタイムで正確に取得することができた。管理タグ１２０が電池切れで使用不可となるまでの時間は、t_1からt_7までの時間が１分の場合は３日、t_1からt_7までの時間が２０分の場合は６０日であった。

【００６４】

この第２の実施の形態による遠隔管理システムによれば、次のような種々の利点を得る

ことができる。すなわち、遠隔管理を行う被管理対象物１１０に管理タグ１２０を装着するだけで管理エリア内の位置データを実用的な範囲でニアタイムで取得することができる。このため、被管理対象物１１０の位置や動き等を十分に実用的な範囲で把握することができ、被管理対象物１１０を良好に管理することができる。また、管理タグ１２０の消費電力の大幅な低減を図ることができるため、電池２５として容量が小さいものを用いても長期間に亘って管理タグ１２０を使用し続けることができ、電池２５の交換頻度の大幅な低減を図ることができる。また、電池２５として容量が小さいものを用いることができるので、電池２５の軽量化を図ることができ、ひいては管理タグ１２０の軽量化を図ることができる。このため、例えば牛等の家畜の首輪に管理タグ１２０を取り付けても、首輪の重量増加が少ないため、家畜に生じる負担は殆どなく、無用のストレスを与えるおそれがない。また、被管理対象物１１０がコンテナ等であれば、例えば1日1回、位置データを取得・送信するだけでも十分に実用的なケースもあり、より長期間、電池２５の交換の手間を省くことができるため、ランニングコスト、取り分け人件費の削減に寄与することが可能となる。

【００６５】

以上、この発明の実施の形態および実施例について具体的に説明したが、この発明は、上述の実施の形態および実施例に限定されるものではなく、この発明の技術的思想に基づく各種の変形が可能である。

【００６６】

例えば、上述の実施の形態および実施例において挙げた数値、構成、構造、形状等はあくまでも例に過ぎず、必要に応じてこれらと異なる数値、構成、構造、形状等を用いてもよい。

【００６７】

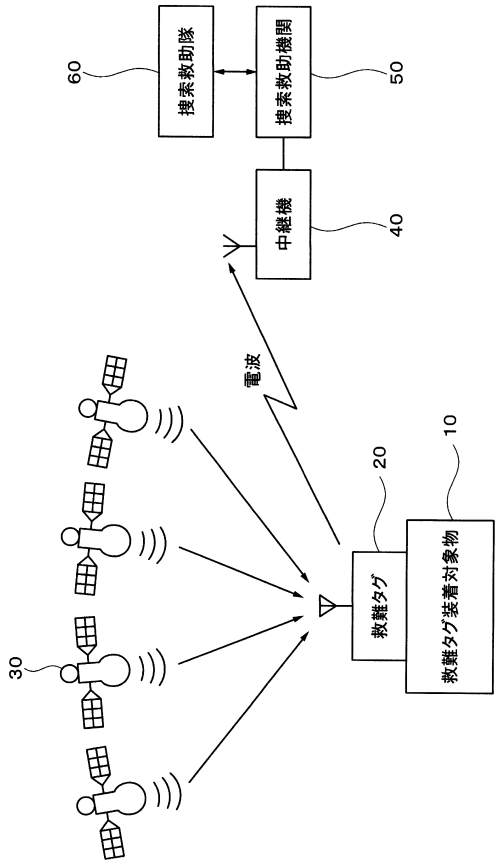
また、上述の実施の形態においては、スイッチ２８により電源のオン／オフを行うことができるように構成されているが、スイッチ２８を省略し、電池２５と処理装置２３、通信装置２４および電源レギュレータ２６、２７とが常時接続されるようにしてもよい。

【符号の説明】

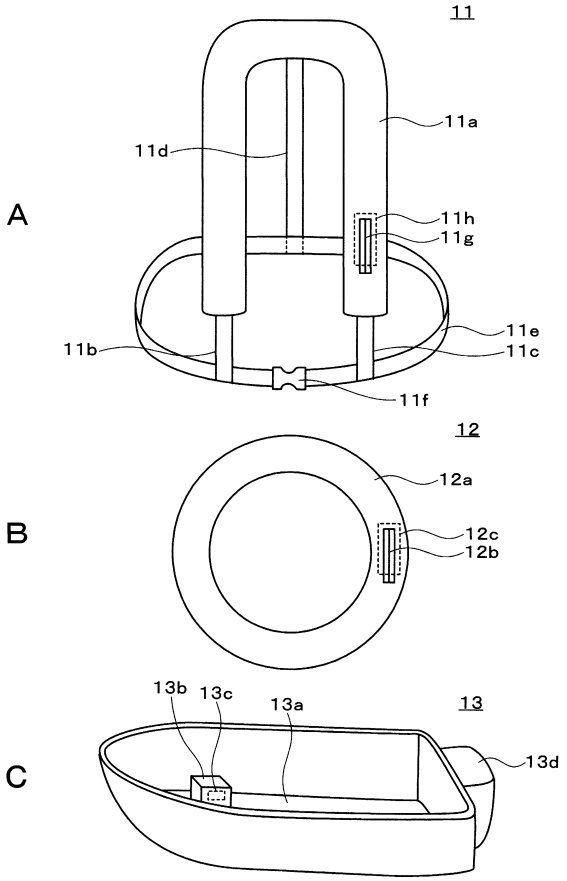
【００６８】

１０…救難タグ装着対象物、２０…救難タグ、２１…基板、２２…ＧＰＳ受信機、２３…処理装置、２４…通信装置、２５…電池、２６、２７…電源レギュレータ、２８…スイッチ、３０…ＧＰＳ衛星、４０…中継機、５０…捜索救助機関、６０…捜索救助隊、７０…遭難者、８０…巡視船、９０…ヘリコプター、１１０…被管理対象物、１２０…管理タグ、１３０…ＧＰＳ衛星、１４０…中継機、１５０…管理センター

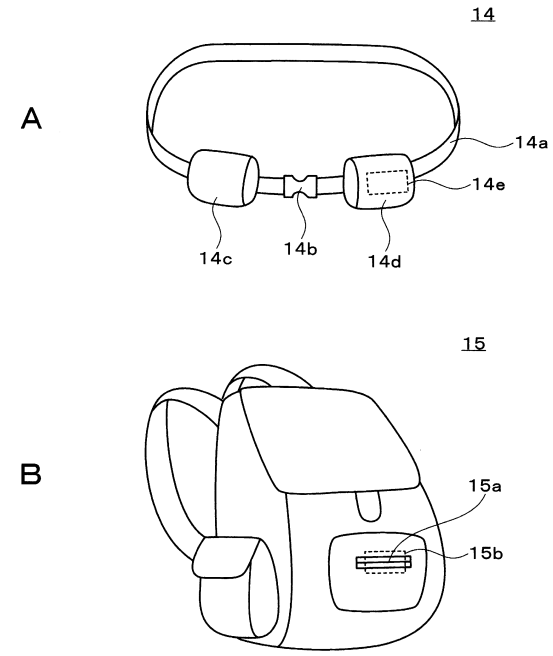
【図１】


捜索救助隊
60
捜索救助機関
50
中継機
40
電波
20
10
救難タグ
救難タグ装着対象物
30

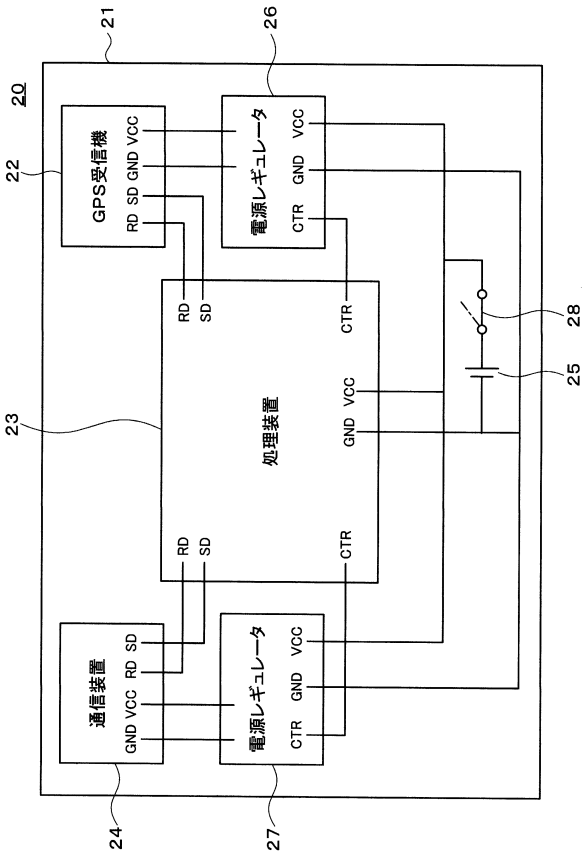
【図２】


11
11a
11d
A
11h
11g
11e
11b
11c
11f
12
12a
B
12c
12b
13b
13c
13a
13
13d
C

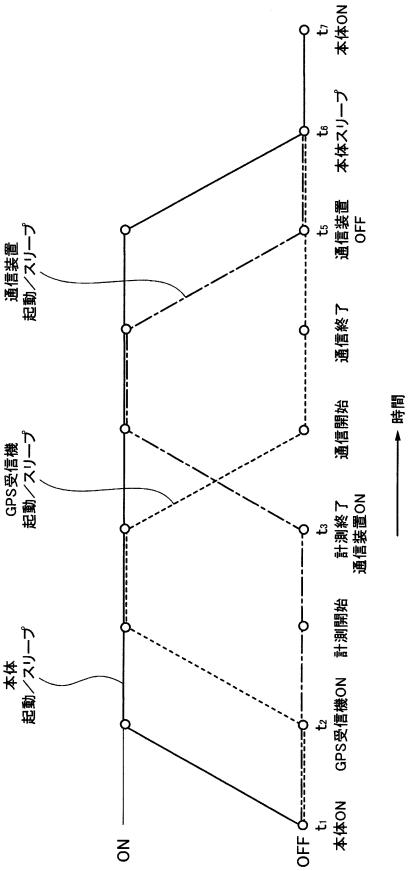
【図３】


14
A
14a
14e
14c
14b
14d
15
B
15a
15b

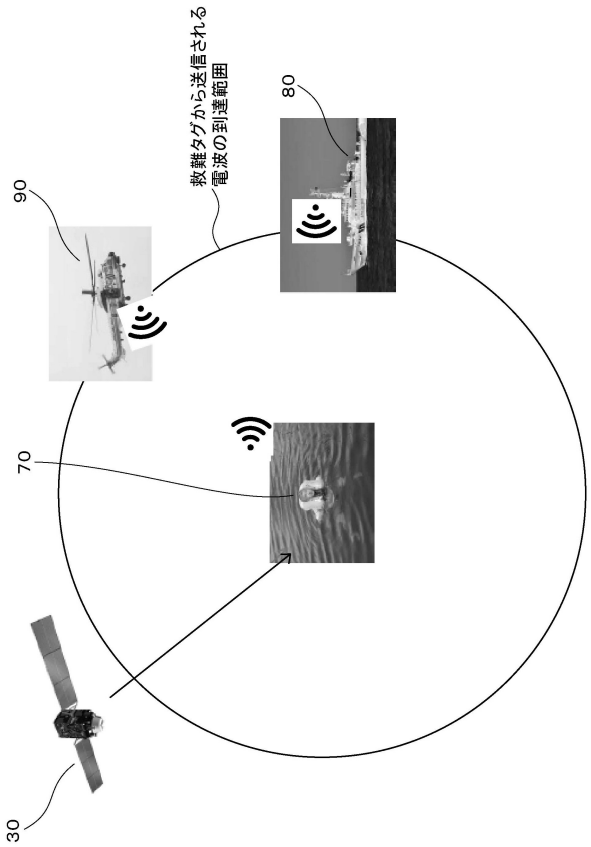
【図４】


21
26
20
22
GPS受信機
RD SD GND VCC
電源レギュレータ
VCC GND CTR
RD SD
CTR
28
25
23
処理装置
VCC GND
RD SD
CTR
通信装置
GND VCC RD SD
電源レギュレータ
VCC GND CTR
24
27

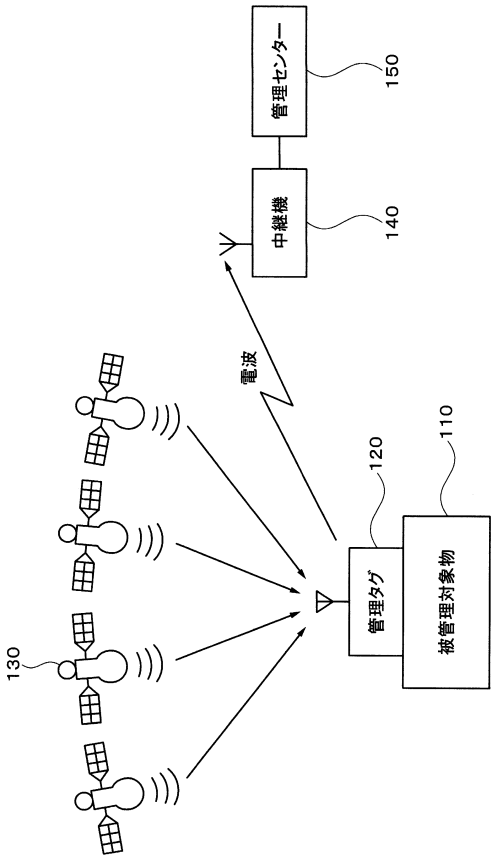
【図５】


ON
OFF
本体
起動／スリープ
GPS受信機
起動／スリープ
通信装置
起動／スリープ
t1
本体ON
t2
GPS受信機ON
t3
計測開始
計測終了
通信装置ON
t4
通信開始
t5
通信終了
通信装置
OFF
t6
本体スリープ
t7
本体ON
時間

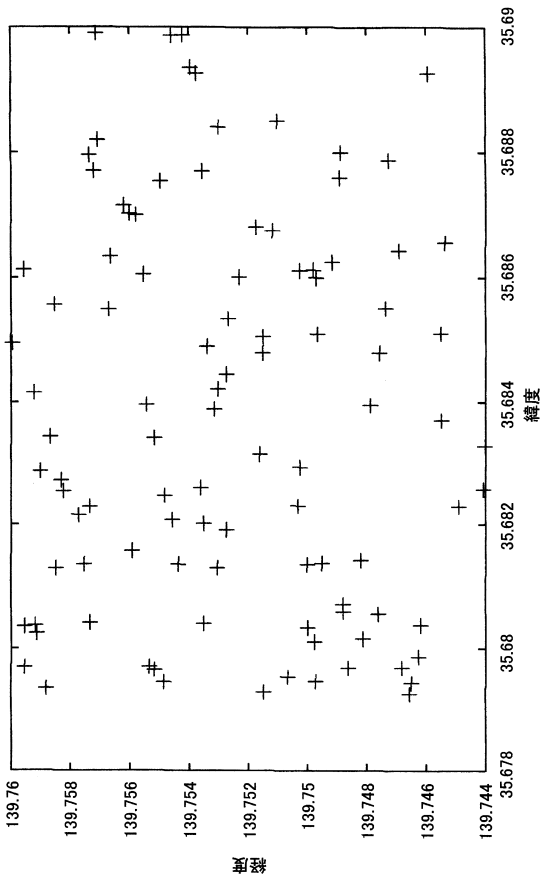
【図６】


救難タグから送信される
電波の到達範囲
90
80
70
30

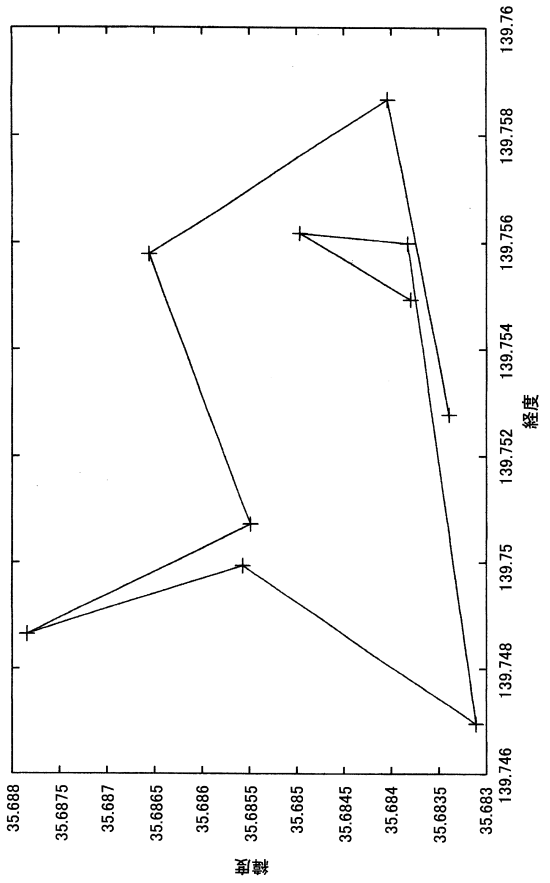
【図７】


130
電波
中継機
140
管理センター
150
管理タグ
120
被管理対象物
110

【図８】


139.76
139.758
139.756
139.754
139.752
139.75
139.748
139.746
139.744
経度
35.69
35.688
35.686
35.684
35.682
35.68
35.678
緯度

【図９】


35.688
35.6875
35.687
35.6865
35.686
35.6855
35.685
35.6845
35.684
35.6835
35.683
緯度
139.746
139.748
139.75
139.752
139.754
139.756
139.758
139.76
経度

フロントページの続き

(51)Int.Cl.			FI	
Ｂ６３Ｃ	*9/13*	*(2006.01)*	Ｂ６３Ｃ	9/13
Ｂ６３Ｃ	*9/22*	*(2006.01)*	Ｂ６３Ｃ	9/22
Ｂ６３Ｃ	*9/02*	*(2006.01)*	Ｂ６３Ｃ	9/02

(56)参考文献 韓国登録特許第１０－１１３５１４８（ＫＲ，Ｂ１）
特開２０１４－０９７７８５（ＪＰ，Ａ）
特開平１０－２２１４２６（ＪＰ，Ａ）
特開平１０－１６０８２０（ＪＰ，Ａ）
特開平１１－２４８８１６（ＪＰ，Ａ）
特開２０１９－１５２６３８（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)

Ｂ６３Ｃ	９／２０
Ｂ６３Ｃ	９／０２
Ｂ６３Ｃ	９／１３
Ｂ６３Ｃ	９／２２
Ｇ０８Ｂ	２１／０２
Ｇ０８Ｂ	２５／０４
Ｇ０８Ｂ	２５／１０
Ｈ０４Ｂ	１／５９