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

特許第4760244号
(P4760244)

(45)発行日　平成23年8月31日(2011.8.31)　(24)登録日　平成23年6月17日(2011.6.17)

(51)Int.Cl.　F I
G08G 1/16 (2006.01)　G08G 1/16 A
B60R 21/00 (2006.01)　B60R 21/00 626C
B60R 21/00 626D
B60R 21/00 627
B60R 21/00 630G

請求項の数 27　(全 21 頁)

(21)出願番号　特願2005-260623 (P2005-260623)
(22)出願日　平成17年9月8日 (2005.9.8)
(65)公開番号　特開2007-72860 (P2007-72860A)
(43)公開日　平成19年3月22日 (2007.3.22)
審査請求日　平成19年11月9日 (2007.11.9)

(73)特許権者　000004260
株式会社デンソー
愛知県刈谷市昭和町１丁目１番地
(74)代理人　100095751
弁理士　菅原　正倫
(72)発明者　小野木　伸好
愛知県刈谷市昭和町１丁目１番地　株式会社デンソー内

審査官　日比谷　洋平

最終頁に続く

(54)【発明の名称】接近検知システム、車載装置、および携帯端末装置

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
携帯端末装置を探索するための探索信号を、車両の進行方向にのみ発信する探索信号発信手段と、
前記携帯端末装置からの、前記探索信号に対する応答信号を受信する応答信号受信手段と、
前記受信した応答信号により前記車両が前記携帯端末装置に接近するかどうかを推定する接近推定手段と、を有する車載装置と、
前記探索信号を受信する探索信号受信手段と、
前記探索信号を受信した場合に、前記応答信号を前記車載装置へ発信する応答信号発信手段と、を有する前記携帯端末装置と、
を備える接近検知システムであって、
前記車載装置は、前記車両の現在位置を検出する車両位置検出手段と、
前記検出された車両の現在位置を含む所定の範囲を前記携帯端末装置の探索の範囲とするエリアコードとして設定するエリアコード設定手段と、をさらに有し、
前記探索信号発信手段は、前記エリアコードを含む探索信号を前記携帯端末装置へ発信することを特徴とする接近検知システム。
【請求項２】
前記エリアコード設定手段は前記車両の現在位置および前記車両の進行方向に基づいて前記エリアコードを設定する請求項１に記載の接近検知システム。

【請求項３】
前記車載装置は、電子地図データを記憶する地図データ記憶手段を有し、
前記エリアコード設定手段は、前記電子地図データおよび前記車両の現在位置に基づいて前記エリアコードを設定する請求項１または請求項２に記載の接近検知システム。
【請求項４】
前記携帯端末装置は、前記携帯端末装置の現在位置を検出する端末位置検出手段と、
前記検出された携帯端末装置の現在位置が前記エリアコードに含まれるかを判定するエリアコード判定手段を有し、
前記応答信号発信手段は、前記検出された携帯端末装置の現在位置が前記受信したエリアコードに含まれると判定された場合に、前記応答信号を前記車載装置へ発信する請求項１ないし請求項３のいずれか１項に記載の接近検知システム。
【請求項５】
前記探索信号は、前記車両の現在位置を含み、
前記携帯端末装置は、前記携帯端末装置の現在位置を検出する端末位置検出手段と、
前記検出された携帯端末装置の現在位置と前記車両の現在位置との距離を演算する距離演算手段と、
前記演算された距離が所定の範囲内にあるか判定する距離判定手段とを有し、
前記応答信号発信手段は、前記演算された距離が所定の範囲内にあると判定された場合に、前記応答信号を前記車載装置へ発信する請求項１ないし請求項４のいずれか１項に記載の接近検知システム。
【請求項６】
前記車載装置は、前記車両の速度を検出する車速検出手段を有し、
前記探索信号は、前記車両の速度および前記車両の現在位置を含み、
前記携帯端末装置は、前記携帯端末装置の現在位置を検出する端末位置検出手段と、
前記携帯端末装置の現在位置、前記車両の速度および前記車両の現在位置とから、前記車両の前記携帯端末装置の現在位置への到達時間を推定演算する到達時間推定演算手段と、
前記推定演算された到達時間が所定の範囲内にあるか判定する到達時間判定手段を有し、
前記応答信号発信手段は、前記推定演算された到達時間が所定の範囲内にあると判定された場合に、前記応答信号を前記車載装置へ発信する請求項１ないし請求項５のいずれか１項に記載の接近検知システム。
【請求項７】
前記応答信号は前記検出された携帯端末装置の現在位置を含む請求項４ないし請求項６のいずれか１項に記載の接近検知システム。
【請求項８】
前記車載装置は、前記車両の速度を検出する車速検出手段を有し、
前記接近推定手段は、前記受信した応答信号に含まれる前記携帯端末装置の現在位置、前記検出された車両の速度、および前記検出された車両の現在位置から、前記車両が前記携帯端末装置の現在位置に到達するまでの到達時間を推定演算する請求項７に記載の接近検知システム。
【請求項９】
前記車載装置は、前記推定演算された到達時間に基づいて前記携帯端末装置への接近を警告する接近警告手段を有する請求項８に記載の接近検知システム。
【請求項１０】
前記接近警告手段は、前記推定演算された到達時間に応じて接近警告の対応を変える請求項９に記載の接近検知システム。
【請求項１１】
前記接近警告手段は、前記車両のライトを所定のパターンでオン／オフさせるライト制御手段を含む請求項９または請求項１０に記載の接近検知システム。

【請求項１２】
前記接近警告手段は、前記車両のホーンを所定のパターンで吹鳴させるホーン吹鳴手段を含む請求項９ないし請求項１１のいずれか１項に記載の接近検知システム。
【請求項１３】
前記接近警告手段は、前記車両を減速させる車両減速手段を含む請求項９ないし請求項１２のいずれか１項に記載の接近検知システム。
【請求項１４】
携帯端末装置を探索するための探索信号を、車両の進行方向にのみ発信する探索信号発信手段と、
前記携帯端末装置からの、前記探索信号に対する応答信号を受信する応答信号受信手段と、
前記受信した応答信号により前記車両が前記携帯端末装置に接近するかどうかを推定する接近推定手段と、
前記車両の現在位置を検出する車両位置検出手段と、
前記検出された車両の現在位置を含む所定の範囲を前記携帯端末装置の探索の範囲とするエリアコードとして設定するエリアコード設定手段とを有し、
前記探索信号発信手段は、前記エリアコードを含む探索信号を前記携帯端末装置へ発信することを特徴とする車載装置。
【請求項１５】
前記エリアコード設定手段は、前記車両の現在位置および前記車両の進行方向に基づいて前記エリアコードを設定する請求項１４に記載の車載装置。
【請求項１６】
電子地図データを記憶する地図データ記憶手段を有し、
前記エリアコード設定手段は、前記電子地図データおよび前記車両の現在位置に基づいて前記エリアコードを設定する請求項１４または請求項１５に記載の車載装置。
【請求項１７】
前記車両の速度を検出する車速検出手段を有し、
前記受信した応答信号には前記携帯端末装置の現在位置を含み、
前記接近推定手段は、前記携帯端末装置の現在位置、前記検出された車両の速度、および前記検出された車両の現在位置から、前記車両が前記携帯端末装置の現在位置に到達するまでの到達時間を推定演算する請求項１４ないし請求項１６のいずれか１項に記載の車載装置。
【請求項１８】
前記推定演算された到達時間に基づいて前記携帯端末装置への接近を警告する接近警告手段を有する請求項１７に記載の車載装置。
【請求項１９】
前記接近警告手段は、前記推定演算された到達時間に応じて接近警告の対応を変える請求項１８に記載の車載装置。
【請求項２０】
前記接近警告手段は、前記車両のライトを所定のパターンでオン／オフさせるライト制御手段を含む請求項１８または請求項１９に記載の車載装置。
【請求項２１】
前記接近警告手段は、前記車両のホーンを所定のパターンで吹鳴させるホーン吹鳴手段を含む請求項１８ないし請求項２０のいずれか１項に記載の車載装置。
【請求項２２】
前記接近警告手段は、前記車両を減速させる車両減速手段を含む請求項１８ないし請求項２１のいずれか１項に記載の車載装置。
【請求項２３】
携帯端末装置であって、
車両に搭載された車載装置からの探索信号を受信する探索信号受信手段と、

前記探索信号を受信した場合に、応答信号を前記車載装置へ発信する応答信号発信手段と、を有し、
前記受信した探索信号は、地図上の所定の範囲が設定されたエリアコード、および前記車両の現在位置を含み、
前記携帯端末装置の現在位置を検出する端末位置検出手段と、
前記検出された携帯端末装置の現在位置が前記エリアコードに含まれるかを判定するエリアコード判定手段と、
前記現在位置と前記車両の現在位置との距離を演算する距離演算手段と、
前記演算された距離が所定の範囲内にあるか判定する距離判定手段とを、をさらに有し、
前記応答信号発信手段は、前記検出された携帯端末装置の現在位置が前記エリアコードに含まれ、かつ前記演算された距離が所定の範囲内にあると判定された場合に、前記応答信号を前記車載装置へ発信することを特徴とする携帯端末装置。
【請求項２４】
前記受信した探索信号は、前記車両の現在位置および前記車両の速度を含み、
前記携帯端末装置の現在位置、前記車両の速度および前記車両の現在位置とから、前記車両の、前記携帯端末装置の現在位置への到達時間を推定演算する到達時間推定演算手段と、
前記推定演算された到達時間が所定の範囲内にあるか判定する到達時間判定手段を有し、
前記応答信号発信手段は、前記推定演算された到達時間が所定の範囲内にあると判定された場合に、前記応答信号を前記車載装置へ発信する請求項２３に記載の携帯端末装置。
【請求項２５】
携帯端末装置であって、
車両に搭載された車載装置からの探索信号を受信する探索信号受信手段と、
前記探索信号を受信した場合に、応答信号を前記車載装置へ発信する応答信号発信手段と、を有し、
前記受信した探索信号は、地図上の所定の範囲が設定されたエリアコード、前記車両の現在位置および前記車両の速度を含み、
前記携帯端末装置の現在位置を検出する端末位置検出手段と、
前記検出された携帯端末装置の現在位置が前記エリアコードに含まれるかを判定するエリアコード判定手段と、
前記検出された携帯端末装置の現在位置、前記車両の速度および前記車両の現在位置とから、前記車両の、前記携帯端末装置の現在位置への到達時間を推定演算する到達時間推定演算手段と、
前記推定演算された到達時間が所定の範囲内にあるか判定する到達時間判定手段と、をさらに有し、
前記応答信号発信手段は、前記検出された携帯端末装置の現在位置が前記エリアコードに含まれ、かつ前記推定演算された到達時間が所定の範囲内にあると判定された場合に、前記応答信号を前記車載装置へ発信することを特徴とする携帯端末装置。
【請求項２６】
前記受信した探索信号は前記車両の現在位置を含み、
前記検出された携帯端末装置の現在位置と前記車両の現在位置との距離を演算する距離演算手段と、
前記演算された距離が所定の範囲内にあるか判定する距離判定手段とを有し、
前記応答信号発信手段は、前記演算された距離が所定の範囲内にあると判定された場合に、前記応答信号を前記車載装置へ発信する請求項２５に記載の携帯端末装置。
【請求項２７】
前記応答信号は、前記検出された携帯端末装置の現在位置を含む請求項２３ないし請求項２６のいずれか１項に記載の携帯端末装置。

【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、自動車などの移動体が、携帯電話装置などの携帯端末装置を所持する歩行者に接近したことを検知することができる接近検知システム、車載装置、および携帯端末装置に関するものである。
【背景技術】
【０００２】
従来より、自動車などの移動体が接近したことを、携帯電話などの携帯端末を用いて歩行者に報知したり、あるいは逆に、自動車などの移動体が、携帯電話などの携帯端末を携帯する歩行者に接近したことを検知し、携帯端末を利用することによって歩行者を保護することが可能な接近報知装置が考案されている。
【０００３】
例えば、歩行者が通常歩行中であるのか、あるいは走っているのか等の挙動に関する情報を得ることができ、運転者の注意を喚起できる車両用歩行者検知システムが考案されている（特許文献１参照）。また、ＧＰＳ（Global Positioning System：全地球測位システム）を利用した衛星航法系と自立航法系とを組み合わせて、確実かつ効率的な移動体衝突予測が可能となる移動体衝突予測装置が考案されている（特許文献２参照）。
【０００４】
また、交差点等の道路側に特別な装置を布設することなく、横断歩行者の存在を運転者に報知することができる道路横断歩行者報知システムが考案されている（特許文献３参照）。また、レーダを用いて、路面を走行している自車両に対して走行方向前方を走行している前方車両や人間等の移動物体が自車両に接近するかどうかを予測する接近予測装置が考案されている（特許文献４参照）。
【０００５】
【特許文献１】特開２０００－１４９１９８号公報
【特許文献２】特開２００４－１７１２６９号公報
【特許文献３】特開２００４－１５７８４７号公報
【特許文献４】特開２００４－１７８６１０号公報
【発明の開示】
【発明が解決しようとする課題】
【０００６】
上記の従来技術では、歩行者が車両の走行進路内に存在するかどうかの判定については、歩行者の持つ携帯端末によって歩行者の歩いている位置や方向等を車両に伝達すること、あるいはレーダにより歩行者を探知することで自車両に接近するかどうかを予測している。しかし、ＧＰＳの精度やレーダの探知範囲・精度の制約から、歩行者の運動状態を把握する等の、予測のための別の判定材料が必要であった。しかし、歩行者の運動状態を詳細に把握するには、センサ等の構成要素も増えて内部処理が複雑になり、携帯端末が大型化したり製造コストが上昇する問題もある。
【０００７】
上記問題を背景として、本発明の課題は、低コストで精度のよい接近検知システム、車載装置、および携帯端末装置を提供することにある。
【課題を解決するための手段および発明の効果】
【０００８】
本発明は、上記課題を解決するための接近検知システムを提供するものである。即ち、携帯端末装置を探索するための探索信号を発信する探索信号発信手段と、携帯端末装置からの、探索信号に対する応答信号を受信する応答信号受信手段と、受信した応答信号により車両が携帯端末装置に接近するかどうかを推定する接近推定手段と、を有する車載装置と、探索信号を受信する探索信号受信手段と、探索信号を受信した場合に、応答信号を車載装置へ発信する応答信号発信手段と、を有する携帯端末装置と、を備えることを前提と

する。

【０００９】

本発明の構成では、探索信号は携帯端末装置まで到達さえすればよく、従来技術のような反射波を検出するレーダと異なり、歩行者での反射による電波の減衰を考慮しなくてもよいため探索信号の送信出力は小さくて済むので車載装置を小型化でき、製造コストも低減できる。また、携帯端末装置からの応答信号を受信する構成であるため、反射波を検出するレーダのように携帯端末装置以外の物体を検出するということはない。さらに、携帯端末装置は車載装置からの探索信号を受信し位置が車両からの距離が限られた範囲にある場合のみに応答信号を発信するので、携帯端末装置の電力消費を抑制することも可能である。

【００１０】

また、本発明の接近検知システムにおける探索信号発信手段は、車両の進行方向にのみ探索信号を発信する構成をとることができる。

【００１１】

前進する車両が自ら車両後方の物体に接近することはあり得ず、歩行者（すなわち携帯端末装置）の検知が必要な範囲は車両の進行方向のみでよい。上記構成によって、探索信号発信手段に含まれる送信機やアンテナを簡素化・小型化でき、車載装置の製造コストも低減できる。また、上記構成によって、車両の進行方向にいない歩行者からは応答信号が返ってこないため、車載装置の処理負荷も低減される。

【００１２】

また、本発明の接近検知システムにおける車載装置は、車両の現在位置を検出する車両位置検出手段と、検出された車両の現在位置を含む所定の範囲を携帯端末装置の探索の範囲とするエリアコードとして設定するエリアコード設定手段とを有し、探索信号発信手段は、エリアコードを含む探索信号を携帯端末装置へ発信する構成をとることができる。

【００１３】

上記構成によって、車載装置（すなわち車両）の位置を含むエリアコードが携帯端末装置に送信されるため、探索信号を受信した携帯端末装置は、従来は常に応答信号を発信していたが、該エリアコードの内容によって応答信号を発信すべきかどうかの判断を行なうことが可能となる。応答信号を発信しなくてもよいと判断できれば、携帯端末装置での電力消費を抑えることが可能となる。

【００１４】

また、本発明の接近検知システムにおける車載装置は、電子地図データを記憶する地図データ記憶手段を有し、エリアコード設定手段は電子地図データおよび車両の現在位置に基づいてエリアコードを設定する構成をとることができる。

【００１５】

例えば、単に「車両の現在位置を中心とした半径１ｋｍ」のような一律の範囲設定を行なうと、車両の進行方向左側が川で探索信号到達範囲内に橋がない場合、川の対岸の歩行者（携帯端末装置）を探索することは無意味である。上記構成によって、車両周辺の道路状況あるいは地理的状況によってエリアコードを木目細かく設定できる。また、携帯端末装置に対し応答信号を発信すべきかどうかの判断を行なうための有用なデータを提供することが可能となる。

【００１６】

また、本発明の接近検知システムにおけるエリアコード設定手段は、車両の現在位置および進行方向に基づいてエリアコードを設定する構成をとることができる。

【００１７】

一般的に、車両周囲の情報のうち必要とされるものは車両の走行方向にあることが多い。上記構成によって、単に「車両の現在位置を中心とした半径１ｋｍ」のような一律の範囲設定ではなく、車両の走行状態によってエリアコードを木目細かく設定できる。また、携帯端末装置に対し応答信号を発信すべきかどうかの判断を行なうための有用なデータを提供することが可能となる。

【００１８】
また、本発明の接近検知システムにおける携帯端末装置は、携帯端末装置の現在位置を検出する端末位置検出手段と、検出された携帯端末装置の現在位置がエリアコードに含まれるかを判定するエリアコード判定手段を有し、応答信号発信手段は、検出された携帯端末装置の現在位置が受信したエリアコードに含まれると判定された場合に、応答信号を車載装置へ発信する構成をとることができる。
【００１９】
上記構成によって、探索信号を受信した携帯端末装置は、従来は常に応答信号を発信していたが、携帯端末装置の現在位置が受信したエリアコードに含まれる場合のみ応答信号を発信すればよいため、応答信号の発信回数を低減でき、携帯端末装置での電力消費をさらに抑えることが可能となる。また、車載装置は応答が必要な携帯端末装置のみから応答信号を受信できるので、受信処理等の処理負荷を低減できる。当然、車両までの距離を計算し求めさらに限定することは可能である。
【００２０】
また、本発明の接近検知システムにおける探索信号は、車両の現在位置を含み、携帯端末装置は、携帯端末装置の現在位置を検出する端末位置検出手段と、検出された携帯端末装置の現在位置と車両の現在位置との距離を演算する距離演算手段と、演算された距離が所定の範囲内にあるか判定する距離判定手段とを有し、応答信号発信手段は、演算された距離が所定の範囲内にあると判定された場合に、応答信号を車載装置へ発信する構成をとることができる。
【００２１】
携帯端末装置と車両との距離は、車両の探索信号に車両の現在位置情報が含まれていれば携帯端末装置において演算可能である。上記構成によって、探索信号を受信した携帯端末装置は、従来は常に応答信号を発信していたが、携帯端末装置の現在位置と車両の現在位置との距離が所定の範囲内にあると判定された場合にのみ応答信号を発信すればよいため、応答信号の発信回数を低減でき、携帯端末装置での電力消費をさらに抑えることが可能となる。また、車載装置は応答が必要な携帯端末装置のみから応答信号を受信できるので、受信処理等の処理負荷を低減できる。
【００２２】
また、本発明の接近検知システムにおける車載装置は、車両の速度を検出する車速検出手段を有し、探索信号は車両の速度および車両の現在位置を含み、携帯端末装置は、携帯端末装置の現在位置を検出する端末位置検出手段と、携帯端末装置の現在位置、車両の速度および車両の現在位置とから、車両の、携帯端末装置の現在位置への到達時間を推定演算する到達時間推定演算手段と、推定演算された到達時間が所定の範囲内にあるか判定する到達時間判定手段を有し、応答信号発信手段は、推定演算された到達時間が所定の範囲内にあると判定された場合に、応答信号を車載装置へ発信する構成をとることができる。
【００２３】
携帯端末装置の現在位置までの車両の到達時間は、車両の探索信号に車両の現在位置情報と車両の速度情報が含まれていれば携帯端末装置において演算可能である。上記構成によって、探索信号を受信した携帯端末装置は、従来は常に応答信号を発信していたが、携帯端末装置の現在位置が車両からの到達時間の所定の範囲内にあると判定された場合にのみ応答信号を発信すればよいため、応答信号の発信回数を低減でき、携帯端末装置での電力消費をさらに抑えることが可能となる。また、車載装置は応答が必要な携帯端末装置のみから応答信号を受信できるので、受信処理等の処理負荷を低減できる。
【００２４】
また、本発明の接近検知システムにおける応答信号は、検出された携帯端末装置の現在位置を含む構成をとることができる。
【００２５】
上記構成によって、該応答信号を受信した車載装置は該携帯端末装置の現在位置を把握することが可能となり、車載装置で携帯端末装置の現在位置を検出する必要もなくなり、

処理負荷が低減される。また、該携帯端末装置の接近の可能性も容易に推定することが可能となる。

【００２６】

また、本発明の接近検知システムにおける車載装置は、車両の速度を検出する車速検出手段を有し、接近推定手段は、受信した応答信号に含まれる携帯端末装置の現在位置、検出された車両の速度、および検出された車両の現在位置から、車両が携帯端末装置の現在位置に到達するまでの到達時間を推定演算する構成をとることができる。

【００２７】

例えば広く普及しているアンチロックブレーキシステム等の他の車載制御装置では、車速検出手段を用いて車速をパラメータとした制御を行なっている。これらの車載制御装置に含まれる車速検出手段を用いることで、低コストで本発明の構成を実現することが可能となる。上記構成によって、歩行者（携帯端末装置）の運動状態を検出する手段も不要で、携帯端末装置を小型化でき、製造コストも低減できる。また、レーダを用いる構成に比べて高精度に接近の推定を行なうことができる。

【００２８】

また、本発明の接近検知システムにおける車載装置は、推定演算された到達時間に基づいて携帯端末装置への接近を警告する接近警告手段を有する構成をとることができる。

【００２９】

上記構成によって、車両の乗員は携帯端末装置を所持する歩行者への接近を認識でき、また、携帯端末装置を所持する歩行者も車両の接近を認識でき、接近の回避などの適切な処置をとることが可能となる。

【００３０】

また、本発明の接近検知システムにおける接近警告手段は、推定演算された到達時間に応じて接近警告手段の対応を変える構成をとることができる。

【００３１】

上記構成によって、車両の乗員は携帯端末装置を所持する歩行者への接近の度合いを認識でき、その度合いによって接近の回避などの適切な処置をとることが可能となる。

【００３２】

また、本発明の接近検知システムにおける接近警告手段は、車両のライトを所定のパターンでオン／オフさせるライト制御手段を含む構成をとることができる。

【００３３】

上記構成によって、携帯端末装置を所持する歩行者に車両の接近を知らせることができ、該歩行者は安全な場所への退避等、これ以上車両に接近しないような回避行動を余裕を持って行なうことが可能となる。また、車両に既に備えられているライトを用いることで製造コストを上昇させることなく接近警告手段を実現することが可能となる。

【００３４】

また、本発明の接近検知システムにおける接近警告手段は、車両のホーンを所定のパターンで吹鳴させるホーン吹鳴手段を含む構成をとることができる。

【００３５】

上記構成によっても、携帯端末装置を所持する歩行者に車両の接近を知らせることができ、該歩行者は安全な場所への退避等、これ以上車両に接近しないような回避行動を余裕を持って行なうことが可能となる。また、車両に既に備えられているホーンを用いることで製造コストを上昇させることなく接近警告手段を実現することが可能となる。

【００３６】

また、本発明の接近検知システムにおける接近警告手段は、車両を減速させる車両減速手段を含む構成をとることができる。

【００３７】

上記構成によって、車両の乗員は携帯端末装置を所持する歩行者への接近を認識でき、車両が減速されることによりこれ以上歩行者に接近しないような回避行動を余裕を持って行なうことが可能となる。また、車両に接近しつつある歩行者の動きを注視して運転する

ことも可能となる。さらに、車両減速手段として車両に既に備えられている例えばブレーキシステムを用いることで製造コストを上昇させることなく接近警告手段を実現することが可能となる。

【００３８】

また、本発明は、上記課題を解決するための車載装置を提供するものである。即ち、携帯端末装置を探索するための探索信号を発信する探索信号発信手段と、携帯端末装置からの、探索信号に対する応答信号を受信する応答信号受信手段と、受信した応答信号により車両が携帯端末装置に接近するかどうかを推定する接近推定手段と、を備えることを前提とする。

【００３９】

本発明の構成では、探索信号は携帯端末装置まで到達さえすればよく、従来技術のような反射波を検出するレーダと異なり、歩行者での反射による電波の減衰を考慮しなくてもよいため探索信号の送信出力は小さくて済むので車載装置を小型化でき、製造コストも低減できる。また、携帯端末装置からの応答信号を受信する構成であるため、反射波を検出するレーダのように携帯端末装置以外の物体を検出するということはない。

【００４０】

また、本発明の車載装置における探索信号発信手段は、車両の進行方向にのみ探索信号を発信する構成をとることができる。

【００４１】

前進する車両が自ら車両後方の物体に接近することはあり得ず、歩行者（すなわち携帯端末装置）の検知が必要な範囲は車両の進行方向のみでよい。上記構成によって、探索信号発信手段に含まれる送信機やアンテナを簡素化・小型化でき、車載装置の製造コストも低減できる。また、上記構成によって、車両の進行方向にいない歩行者からは応答信号が返ってこないため、車載装置の処理負荷も低減される。

【００４２】

また、本発明の車載装置は、車両の現在位置を検出する車両位置検出手段と、検出された現在位置を含む所定の範囲を携帯端末装置の探索の範囲とするエリアコードとして設定するエリアコード設定手段とを有し、探索信号発信手段は、エリアコードを含む探索信号を携帯端末装置へ発信する構成をとることができる。

【００４３】

上記構成によって、車載装置（すなわち車両）の位置を含むエリアコードが携帯端末装置に送信されるため、探索信号を受信した携帯端末装置は、従来は常に応答信号を発信していたが、該エリアコードの内容によって応答信号を発信すべきかどうかの判断を行なうことが可能となる。応答信号を発信しなくてもよいと判断できれば、携帯端末装置での電力消費を抑えることが可能となる。

【００４４】

また、本発明の車載装置は、電子地図データを記憶する地図データ記憶手段を有し、エリアコード設定手段は電子地図データおよび車両の現在位置に基づいてエリアコードを設定する構成をとることができる。

【００４５】

例えば、単に「車両の現在位置を中心とした半径１ｋｍ」のような一律の範囲設定を行なうと、車両の進行方向左側が川で探索信号到達範囲内に橋がない場合、川の対岸の歩行者（携帯端末装置）を探索することは無意味である。上記構成によって、車両周辺の道路状況あるいは地理的状況によってエリアコードを木目細かく設定できる。

【００４６】

また、本発明の車載装置におけるエリアコード設定手段は、車両の現在位置および進行方向に基づいてエリアコードを設定する構成をとることができる。

【００４７】

一般的に、車両周囲の情報のうち必要とされるものは車両の走行方向にあることが多い。上記構成によって、単に「車両の現在位置を中心とした半径１ｋｍ」のような一律の範

囲設定ではなく、車両の走行状態によってエリアコードを木目細かく設定できる。

【００４８】

また、本発明の車載装置は、車両の速度を検出する車速検出手段を有し、受信した応答信号には携帯端末装置の現在位置を含み、接近推定手段は、携帯端末装置の現在位置、検出された車両の速度、および検出された車両の現在位置から、車両が携帯端末装置の現在位置に到達するまでの到達時間を推定演算する構成をとることができる。

【００４９】

例えば広く普及しているアンチロックブレーキシステム等の他の車載制御装置では、車速検出手段を用いて車速をパラメータとした制御を行なっている。これらの車載制御装置に含まれる車速検出手段を用いることで、低コストで本発明の構成を実現することが可能となる。上記構成によって、歩行者（携帯端末装置）の運動状態を検出する手段も不要で、車載装置の製造コストを低減することもできる。また、レーダを用いる構成に比べて高精度に接近の推定を行なうことができる。

【００５０】

また、本発明の車載装置は、推定演算された到達時間に基づいて携帯端末装置への接近を警告する接近警告手段を有する構成をとることができる。

【００５１】

上記構成によって、車両の乗員は携帯端末装置への接近を認識でき、接近の回避などの適切な処置をとることが可能となる。

【００５２】

また、本発明の車載装置における接近警告手段は、推定演算された到達時間に応じて接近警告手段の対応を変える構成をとることができる。

【００５３】

上記構成によって、車両の乗員は携帯端末装置を所持する歩行者への接近の度合いを認識でき、その度合いによって接近の回避などの適切な処置をとることが可能となる。

【００５４】

また、本発明の車載装置における接近警告手段は、車両のライトを所定のパターンでオン／オフさせるライト制御手段を含む構成をとることができる。

【００５５】

上記構成によって、携帯端末装置を所持する歩行者に車両の接近を知らせることができる。また、車両に既に備えられているライトを用いることで製造コストを上昇させることなく接近警告手段を実現することが可能となる。

【００５６】

また、本発明の車載装置における接近警告手段は、車両のホーンを所定のパターンで吹鳴させるホーン吹鳴手段を含む構成をとることができる。

【００５７】

上記構成によっても、携帯端末装置を所持する歩行者に車両の接近を知らせることができる。また、車両に既に備えられているホーンを用いることで製造コストを上昇させることなく接近警告手段を実現することが可能となる。

【００５８】

また、本発明の車載装置における接近警告手段は、車両を減速させる車両減速手段を含む構成をとることができる。

【００５９】

上記構成によって、車両の乗員は携帯端末装置を所持する歩行者への接近を認識でき、車両が減速されることによりこれ以上歩行者に接近しないような回避行動を余裕を持って行なうことが可能となる。また、車両に接近しつつある歩行者の動きを注視して運転することも可能となる。さらに、車両減速手段として例えば車両に既に備えられているブレーキシステムを用いることで製造コストを上昇させることなく接近警告手段を実現することが可能となる。

【００６０】

また、本発明は、上記課題を解決するための携帯端末装置を提供するものである。即ち、車載装置からの探索信号を受信する探索信号受信手段と、探索信号を受信した場合に、応答信号を車載装置へ発信する応答信号発信手段と、を備えることを前提とする。

【００６１】

上記構成によって、従来技術のような反射波を検出するレーダのように反射による電波の減衰を考慮しなくてよく、常に一定の信号出力で応答信号を車載装置へ発信することが可能となる。また、車載装置からの探索信号を受信した場合のみに応答信号を発信するので、携帯端末装置の電力消費を抑制することも可能である。

【００６２】

また、本発明の携帯端末装置は、受信した探索信号は、地図上の所定の範囲が設定されたエリアコードを含み、携帯端末装置の現在位置を検出する端末位置検出手段と、検出された携帯端末装置の現在位置がエリアコードに含まれるかを判定するエリアコード判定手段を有し、応答信号発信手段は、検出された携帯端末装置の現在位置がエリアコードに含まれると判定された場合に、応答信号を車載装置へ発信する構成をとることができる。

【００６３】

上記構成によって、探索信号を受信した携帯端末装置は、従来は常に応答信号を発信していたが、携帯端末装置の現在位置が受信したエリアコードに含まれる場合のみ応答信号を発信すればよいため、応答信号の発信回数を低減でき、携帯端末装置での電力消費をさらに抑えることが可能となる。

【００６４】

また、本発明の携帯端末装置における応答信号は、検出された携帯端末装置の現在位置を含む構成をとることができる。

【００６５】

上記構成によって、携帯端末装置以外の装置が携帯端末装置の現在位置を検出する方法に比べて位置検出の精度が向上する。また、該応答信号を受信した車載装置は該携帯端末装置の現在位置を把握することが可能となり、車載装置で携帯端末装置の現在位置を検出する必要もなくなり、処理負荷が低減される。

【００６６】

また、本発明の携帯端末装置は、受信した探索信号は、車両の現在位置を含み、検出された携帯端末装置の現在位置と車両の現在位置との距離を演算する距離演算手段と、演算された距離が所定の範囲内にあるか判定する距離判定手段とを有し、応答信号発信手段は演算された距離が所定の範囲内にあると判定された場合に、応答信号を車載装置へ発信する構成をとることができる。

【００６７】

携帯端末装置と車両との距離は、車両からの探索信号に車両の現在位置情報が含まれていれば携帯端末装置において演算可能である。上記構成によって、探索信号を受信した携帯端末装置は、従来は常に応答信号を発信していたが、携帯端末装置の現在位置と車両の現在位置との距離が所定の範囲内にあると判定された場合にのみ応答信号を発信すればよいため、応答信号の発信回数を低減でき、携帯端末装置での電力消費をさらに抑えることが可能となる。

【００６８】

また、本発明の携帯端末装置は、受信した探索信号は、車両の現在位置および車両の速度を含み、検出された携帯端末装置の現在位置、車両の速度および車両の現在位置とから、車両の携帯端末装置の現在位置への到達時間を推定演算する到達時間推定演算手段と、推定演算された到達時間が所定の範囲内にあるか判定する到達時間判定手段を有し、応答信号発信手段は、推定演算された到達時間が所定の範囲内にあると判定された場合に、応答信号を車載装置へ発信する構成をとることができる。

【００６９】

携帯端末装置の現在位置までの車両の到達時間は、車両からの探索信号に車両の現在位置情報と車両の速度情報が含まれていれば携帯端末装置において演算可能である。上記構

成によって、探索信号を受信した携帯端末装置は、従来は常に応答信号を発信していたが、携帯端末装置の現在位置が車両からの到達時間の所定の範囲内にあると判定された場合にのみ応答信号を発信すればよいため、応答信号の発信回数を低減でき、携帯端末装置での電力消費をさらに抑えることが可能となる。

【発明を実施するための最良の形態】

【００７０】

低コストで精度のよい接近検知システム、車載装置、および携帯端末装置を提供するという目的を、車両（車載装置）の進行方向から所定の範囲内に存在する携帯端末装置のみが応答信号を発信し、応答信号を発信した携帯端末装置と車両との距離に応じて警報を発する構成により実現した。

【実施例】

【００７１】

以下、本発明の実施の形態を、接近検知システムを例に挙げて図面を参照しながら説明する。図１は、本発明の接近検知システムの全体構成を示す図である。接近検知システムは歩行者Ａの持つ携帯端末装置１０と車両１に搭載された車載装置２０を含んで構成される。

【００７２】

図３は本発明の接近検知システムに含まれる車載装置２０の一例を示したブロック図である。車載装置２０は位置検出部２１，演算部２２，通信部２３，地図データ記憶部３０およびこれら各部との信号の遣り取りを行なう入出力回路２４等を含んで構成される。また、車載装置２０には、車速センサ２６，ライト制御部２７，ホーン制御部２８，ブレーキ制御部２９が車内ＬＡＮ（Local Area Network）等によって接続されている。

【００７３】

本発明の車両位置検出手段である位置検出部２１は衛星からの電波に基づいて車両１の位置を検出するＧＰＳ受信機が用いられる。また、ＧＰＳ受信機の他に、周知の地磁気センサ，ジャイロスコープ，距離センサを用いてもよい。これらのセンサは各々が性質の異なる誤差を持っているため、複数のセンサにより各々補完しながら使用するように構成されている。なお、精度によっては前述したうちの一部のセンサで構成してもよく、さらに、ステアリングの回転センサや各転動輪の車輪センサを用いてもよい。

【００７４】

本発明の接近推定手段，エリアコード設定手段である演算部２２は周知のＣＰＵ２２ａ，ＲＯＭ２２ｂ，ＲＡＭ２２ｃ，および図示しないＡ／Ｄ変換回路等の周辺回路を含んで構成される。ＲＯＭ２２ｂには車載装置２０で行なう各種処理を実行するための車載装置制御プログラム２２ｐおよびデータが記憶されている。

【００７５】

通信部２３は携帯端末装置１０へ探索信号を発信する本発明の探索信号発信手段である送信部２３ａ，携帯端末装置１０からの応答信号を受信する本発明の応答信号受信手段である受信部２３ｂ，アンテナ２３ｃを含んで構成される。通信部２３の構成は周知の無線通信機と同様の回路構成をとるため、詳細な説明は割愛する。

【００７６】

本発明の地図データ記憶手段である地図データ記憶部３０は、ＥＥＰＲＯＭ（Electrically Erasable & Programmable Read Only Memory：電気的消去・プログラム可能・読出し専用メモリ）やフラッシュメモリ等の書き換え可能な半導体メモリ、あるいはハードディスク装置等によって構成され、地図データの他に車載装置２０の動作に必要な情報およびデータが記録されている。

【００７７】

地図データは、位置検出の精度向上のためのいわゆるマップマッチング用データ、道路の接続を表した道路データを含んで構成される。地図データは、表示用となる所定の地図画像情報を記憶すると共に、リンク情報やノード情報等を含む道路網情報を記憶する。リンク情報は、各道路を構成する所定の区間情報であって、位置座標、距離、所要時間、道

幅、車線数、制限速度等から構成される。また、ノード情報は、交差点（分岐路）等を規定する情報であって、位置座標、右左折車線数、接続先道路リンク等から構成される。また、リンク間接続情報には、通行の可不可を示すデータなどが設定されている。

【００７８】

本発明の車速検出手段である車速センサ２６は周知のロータリエンコーダ等の回転検出部を含み、例えば車輪取り付け部付近に設置されて車輪の回転を検出してパルス信号として演算部２２に送るものである。演算部２２では、その車輪の回転数を車両１の速度に換算する。

【００７９】

本発明の接近警告手段，ライト点滅手段であるライト制御部２７は、車両１のヘッドライト，方向指示器，車幅灯などの補助灯の灯火の制御を行なうものである。構成は周知のもので、例えば、方向指示器レバーにスイッチが組み込まれ、そのスイッチの位置によってライトのオン／オフ制御を行なう。また、他の車載機器からの指令信号によってライトのオン／オフを行なうことができる。車載装置２０から点滅させたいライトを選択するための選択信号および点滅パターンに応じたオン／オフ指令信号をライト制御部２７へ送る。

【００８０】

本発明の接近警告手段，ホーン吹鳴手段であるホーン制御部２８は、車両１のホーンの制御を行なうものである。ホーン制御部２８およびホーンの構成は周知のものであるため、詳細な構成は割愛する。ステアリングハンドルに取り付けられた図示しないホーンスイッチのオン／オフによってホーンを吹鳴させる。また、例えば盗難防止装置のような他の車載機器からのオン／オフ指令信号によってホーンを吹鳴させることができる。車載装置２０から吹鳴させたいパターンに応じたオン／オフ指令信号をホーン制御部２８へ送る。

【００８１】

本発明の接近警告手段，車両減速手段であるブレーキ制御部２９は、車両１のブレーキの制御を行なうものである。ブレーキ制御部２９およびブレーキの制御の構成は周知のものであるため、詳細な構成は割愛する。ブレーキはフットブレーキペダルの踏み具合をセンサで検出して、そのセンサの値と車両の状態によって制動力を演算しブレーキアクチュエータを作動させる。車載装置２０の演算部２２において発生させたい制動力を演算しその制動力に応じたセンサの値を求めて指令信号としてブレーキ制御部２９へ送る。

【００８２】

図４は本発明の接近検知システムに含まれる携帯端末装置１０の一例を示したブロック図である。携帯端末装置１０は位置検出部１１，演算部１２，通信部１３，およびこれら各部との信号の遣り取りを行なう入出力回路１４等を含んで構成される。携帯端末装置１０は例えば携帯電話機を用いてもよい。

【００８３】

本発明の端末位置検出手段である位置検出部１１は衛星からの電波に基づいて車両１の位置を検出するＧＰＳ受信機が用いられる。また、車載装置２０の位置検出部２１のようにＧＰＳ受信機以外のセンサを用いてもよい。

【００８４】

本発明のエリアコード判定手段，距離演算手段，距離判定手段，到達時間推定演算手段，到達時間判定手段である演算部１２は周知のＣＰＵ１２ａ，ＲＯＭ１２ｂ，ＲＡＭ１２ｃ，および図示しないＡ／Ｄ変換回路等の周辺回路を含んで構成される。ＲＯＭ１２ｂには携帯端末装置１０で行なう各種処理を実行するための携帯端末装置制御プログラム１２ｐおよびデータが記憶されている。

【００８５】

通信部１３は車載装置２０へ応答信号を発信する本発明の応答信号発信手段である送信部１３ａ，車載装置２０からの探索信号を受信する本発明の探索信号受信手段である受信部１３ｂ，アンテナ１３ｃを含んで構成される。通信部１３の構成は周知の無線通信機と同様の回路構成をとるため、詳細な説明は割愛する。

【００８６】
図３および図５を用いて車載装置２０における探索信号発信処理について説明する。なお、本処理は車載装置制御プログラム２２ｐに含まれ、車載装置制御プログラム２２ｐの他の処理とともに繰り返し実行される。
【００８７】
なお、本処理の実行タイミングは車速センサ２６により検出される車両１の車速に応じて変化させてもよい。例えば、本処理を一定周期で実行する場合、車速が大きい場合は比較的短い周期で実行し、車速が小さい場合は比較的長い周期で実行するというものである。
【００８８】
まず、車載装置２０は、車両１が走行中かどうかを判定する（Ｓ１）。車速センサ２６により取得した車速が例えば５ｋｍ／ｈを上回るときは、車両１が走行中であると判定する。また、車両１のシフトレバーの位置を検出する図示しないシフトポジションセンサで検出されたシフトレバーの位置が「Ｄ」（ドライブ）等の前進ギア位置または「Ｒ」（リバース）の位置にあるときは、車両１が走行中であると判定してもよい。
【００８９】
シフトポジションセンサはメカニカルスイッチ，ポテンショメータ等により構成される。メカニカルスイッチの場合は現在のシフト位置に対応したスイッチがオン状態になる。また、ポテンショメータの場合はシフト位置に応じて電圧が変化する。演算部２２ではオン状態になっているスイッチ、あるいはポテンショメータの電圧からシフト位置を検出する。
【００９０】
車両１が走行中の場合（Ｓ１：Ｙｅｓ）、車載装置２０は、車両１の進行方向を検出する（Ｓ２）。進行方向の検出方法は以下のうちのいずれか一方あるいは両方を用いる。
（１）位置検出部２１で検出される車両１の現在位置を所定の間隔で記憶し、その現在位置の変化から進行方向を検出する。
（２）車両１のシフトレバーの位置が「Ｄ（ドライブ）」等の前進ギア位置にある場合は進行方向は前方、「Ｒ（リバース）」位置にある場合は進行方向は後方と判定する。
【００９１】
また、車両１のステアリングの回転数あるいは回転角を検出するロータリエンコーダ等の回転検出部を含む図示しない回転センサを用い、検出されたステアリングの回転数あるいは回転角と車両１のシフトレバーの位置とから進行方向を検出してもよい。
【００９２】
次に、車載装置２０は、エリアコードを演算する（Ｓ３）。エリアコードの演算処理については後述する。
【００９３】
そして、車載装置２０は、送信部２３ａを介して検出された車両１の進行方向に探索信号を発信する（Ｓ４）。車両１の進行方向に探索信号を発信する方法としては、アンテナ２３ｃを車両１の前方および後方に設置して、進行方向に応じてどのアンテナを用いるかを選択する方法、アンテナ２３ｃの支柱を回転させるためのロータを介して車両１に取り付け、アンテナ２３ｃの先端が進行方向を向くようにロータを回転させる方法などがある。
【００９４】
探索信号は、例えば図１のように、車両１の進行方向が前方の場合はＲで示される範囲に探索信号が発信される。
【００９５】
図６を用いて図５のステップＳ３に相当するエリアコード演算処理について説明する。まず、位置検出部２１で検出される車両１の現在位置を取得する（Ｓ１１）。次に、地図データ記憶部３０から車両１の現在位置周辺の地図情報を取得する（Ｓ１２）。
【００９６】

そして、車載装置２０は、地図情報，車速センサ２６により取得した車速，および車両１の進行方向から、車両１が例えば８秒のような所定の時間内に到達すると思われるセル（領域）を演算する（Ｓ１３）。図１０にそのセルの一例を示す。車両１は進行方向Ｕの向きに走行中であるため、進行方向Ｕの領域へ到達する可能性が高く、セルはＴで示されるような、車両１の進行方向により広い範囲となる。またリンク情報やノード情報等を加味してセルの演算を行なってもよい。よって、地形や道路の形状が加味されると、セルの形状は図１０のような矩形状とは限らなくなる。

【００９７】

最後に、車載装置２０は、携帯端末装置１０へ送信するエリアコードを決定する（Ｓ１４）。エリアコードには、上記演算されたセルの外縁部の座標データが含まれる。例えば、セルの形状が矩形状の場合には４つの頂点の座標データとなる。その他の多角形の場合は各頂点の座標データ、セルの外縁部が曲線の場合は曲線を直線に近似したときに形成される多角形の各頂点の座標データとなる。

【００９８】

図４および図７を用いて携帯端末装置１０における応答信号発信処理について説明する。なお、本処理は携帯端末装置制御プログラム１２ｐに含まれ、携帯端末装置制御プログラム１２ｐの他の処理とともに繰り返し実行される。

【００９９】

まず、携帯端末装置１０は、受信部１３ｂを介して車載装置２０からの探索信号を受信した場合（Ｓ２１：Ｙｅｓ）、該探索信号に含まれるエリアコードを参照し（Ｓ２２）、位置検出部１１により検出された携帯端末装置１０の現在位置が、エリアコードで示されるセル内に含まれるかを調べる。なお、車載装置２０からの探索信号を受信しない場合（Ｓ２１：Ｎｏ）は、探索信号を待ち続けるが、いわゆる無限ループではなく、携帯端末装置制御プログラム１２ｐの他の処理を実行している。

【０１００】

携帯端末装置１０の現在位置がエリアコードで示されるセル内に含まれる場合（Ｓ２３：Ｙｅｓ）、携帯端末装置１０は、携帯端末装置１０の現在位置を含む応答信号を、送信部１３ａを介して車載装置２０に発信する（Ｓ２４）。

【０１０１】

図１０の例では、セルはＴの範囲で示されるが、探索信号の発信範囲はＲで示される領域であるため、歩行者Ｃが所持する携帯端末装置１０は探索信号を受信しないため応答信号は発信されない。また、歩行者Ｂは探索信号の発信範囲Ｒ内にいるので、その所持する携帯端末装置１０は探索信号を受信するが、歩行者Ｂ（すなわち携帯端末装置１０）の現在位置がセルＴの範囲外であるため応答信号は発信されない。一方、歩行者Ａは探索信号の発信範囲Ｒ内かつセルＴの範囲内にいるため、その所持する携帯端末装置１０は応答信号を発信する。

【０１０２】

携帯端末装置１０の現在位置がエリアコードで示されるセル内に含まれる場合に応答信号を送信する方法の他に、携帯端末装置１０と車両１との距離が所定の範囲内にある場合に応答信号を送信する方法を用いてもよい。この場合、車載装置２０からの探索信号には、車両１の現在位置が含まれている。図７のステップＳ２２では、受信した車両１の現在位置と携帯端末装置１０の現在位置とから、携帯端末装置１０と車両１との距離を演算する。そして、ステップＳ２３では演算された距離が所定の範囲内にあるかを調べ、所定の範囲内にある場合（Ｓ２３：Ｙｅｓ）には、車載装置２０に応答信号を発信する（Ｓ２４）。

【０１０３】

また、携帯端末装置１０の現在位置がエリアコードで示されるセル内に含まれる場合に応答信号を送信する方法の他に、携帯端末装置１０への車両１の到達時間が所定の範囲内にある場合に応答信号を送信する方法を用いてもよい。この場合、車載装置２０からの探索信号には、車両１の現在位置と車速が含まれている。図７のステップＳ２２では、受信

した車両１の現在位置と携帯端末装置１０の現在位置とから、携帯端末装置１０と車両１との距離を演算する。次いで、演算された距離と車速とから、車両１が携帯端末装置１０に到達する時間を推定演算する（距離を車速で除算する）。そして、ステップＳ２３では推定演算された到達時間が所定の範囲内にあるかを調べ、所定の範囲内にある場合（Ｓ２３：Ｙｅｓ）には、車載装置２０に応答信号を発信する（Ｓ２４）。

【０１０４】

図３および図８を用いて車載装置２０における接近検出処理について説明する。なお、本処理は車載装置制御プログラム２２ｐに含まれ、車載装置制御プログラム２２ｐの他の処理とともに繰り返し実行される。

【０１０５】

受信部２３ｂを介して携帯端末装置１０からの応答信号を受信した場合（Ｓ３１：Ｙｅｓ）、車載装置２０は、受信データをＲＡＭ８２のバッファ領域に格納する。そして、受信データに含まれる携帯端末装置１０の現在位置がセル（図１０のＴ）内に含まれるかを調べる（Ｓ３２）。なお、携帯端末装置１０からの応答信号を受信しない場合（Ｓ３１：Ｎｏ）は、応答信号を待ち続けるが、いわゆる無限ループではなく、車載装置制御プログラム２２ｐの他の処理を実行している。

【０１０６】

携帯端末装置１０の現在位置がセル内に含まれるときは、車載装置２０は、車両１が携帯端末装置１０の現在位置へ到達するまでの到達時間を計算する（Ｓ３３）。到達時間の計算方法については後述する。

【０１０７】

車載装置２０は、計算された到達時間が接近警告を行なう条件を満たす場合（Ｓ３４：Ｙｅｓ）、その条件すなわち到達時間に応じて警告を行なう（Ｓ３５）。

【０１０８】

警告は、例えば以下のように行なう。

（１）到達時間が５秒以上８秒未満の場合は、ライト制御部２７に指令信号を送り、ヘッドライトを所定の時間あるいは所定の点滅パターンでハイビーム点灯（いわゆるパッシング）させる。

（２）到達時間が３秒以上５秒未満の場合は、ホーン制御部２８に指令信号を送り、ホーンを所定の時間あるいは所定の吹鳴パターンで吹鳴させる。

（３）到達時間が３秒未満の場合は、ブレーキ制御部２９に指令信号を送り、車両１を所定の速度まで減速させる。

【０１０９】

車両１を減速する手段として車両の変速機の制御を行なう図示しない変速機制御部を用い、到達時間が３秒未満の場合は、変速機制御部に対しシフトダウンを行なう指令信号を送るようにしてもよい。シフトダウンされればエンジンブレーキがかかり車両１は減速される。

【０１１０】

このとき、表示部１５あるいは２５を設けて警告メッセージを表示してもよい。また、図示しない音声合成回路およびスピーカを用いて音声メッセージを送出してもよい。

【０１１１】

表示部１５および２５は周知のカラー液晶表示器で構成され、ドット・マトリックスＬＣＤ（Liquid Crystal Display）およびＬＣＤ表示制御を行なうための例えばアクティブマトリックス駆動方式のようなドライバ回路を含んで構成されている。また、表示器として有機ＥＬ（ElectroLuminescence：電界発光）表示器，プラズマ表示器を用いてもよい。また、表示部１５および２５にタッチパネルを設けたり、別途メカニカルスイッチを設けて、各種入力操作を可能としてもよい。

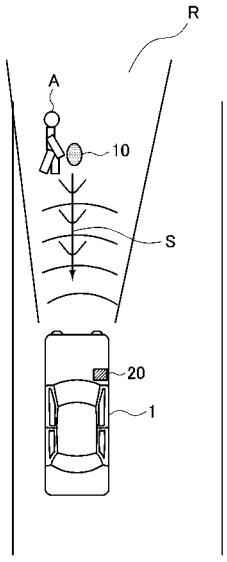
【０１１２】

図９を用いて図８のステップＳ３３に相当する到達時間計算処理について説明する。まず、車載装置２０は、車速センサ２６から車両１の車速ＶＢを取得する（Ｓ４１）。

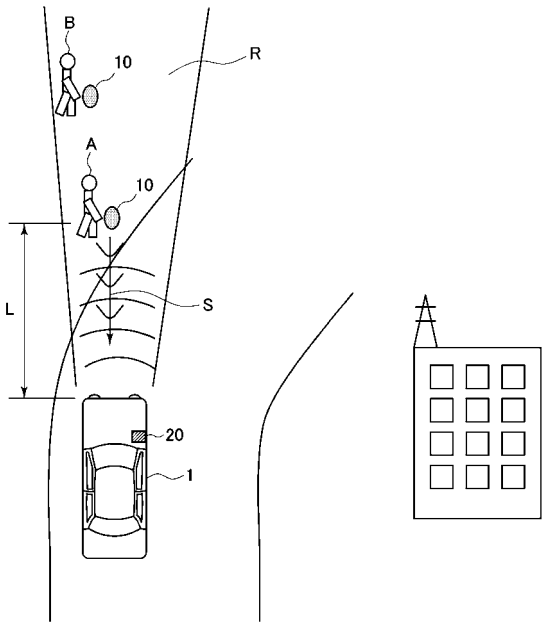
【０１１３】
次いで、車載装置２０は、応答のあった全ての携帯端末装置１０の受信データから携帯端末装置１０（すなわち歩行者）の位置情報を取得する（Ｓ４２）。さらに、車載装置２０は、位置検出部２１から車両１の現在位置を取得する（Ｓ４３）。
【０１１４】
そして、車載装置２０は、車両１と各携帯端末装置１０との距離を計算する（Ｓ４４）。距離の計算方法は、最短の直線距離を求める方法でも、周知の車載用ナビゲーション装置のように、地図データ上で現在地（すなわち車両１の現在位置）と目的地（すなわち携帯端末装置１０の位置）間での最適案内経路を検索し、その案内経路の距離を求める方法でもよい。なお、最適案内経路を検索する方法にはダイクストラ法などがあるが、周知であるため詳細な説明は割愛する。
【０１１５】
車両１と各携帯端末装置１０との距離を求めたら、車載装置２０は、到達時間を求める（Ｓ４５）。到達時間は、車両１と各携帯端末装置１０との距離を車速ＶＢで除算したものである。
【０１１６】
図２は図１０の内容を歩行者ＡおよびＢのみに限定して詳細に表したものである。先に図１０を用いて説明したように、応答信号Ｓを発信するのは歩行者Ａのみである。車載装置２０は歩行者Ａの所持する携帯端末装置１０からの応答信号を受信したら、車両１と携帯端末装置１０との距離Ｌを計算する。図１０の場合は車両１，歩行者Ａともほぼ同一道路上にあるので、直線距離を求めればよい。そして距離Ｌを車両１の車速ＶＢで除算し到達時間を求める。
【０１１７】
以上、本発明の実施の形態を説明したが、これらはあくまで例示にすぎず、本発明はこれらに限定されるものではなく、特許請求の範囲の趣旨を逸脱しない限りにおいて、当業者の知識に基づく種々の変更が可能である。
【図面の簡単な説明】
【０１１８】
【図１】接近検知システムの構成を示すブロック図。
【図２】接近検知システムの動作の一例を示す図。
【図３】車載装置の構成を示すブロック図。
【図４】携帯端末装置の構成を示すブロック図。
【図５】探索信号発信処理を説明するためのフロー図。
【図６】エリアコード演算処理を説明するためのフロー図。
【図７】応答信号発信処理を説明するためのフロー図。
【図８】接近検出処理を説明するためのフロー図。
【図９】到達時間計算処理を説明するためのフロー図。
【図１０】エリアコード，探索信号，歩行者の関係を説明するための図。
【符号の説明】
【０１１９】
１　車両
１０　携帯端末装置
１１　位置検出部（端末位置検出手段）
１２　演算部（エリアコード判定手段，距離演算手段，距離判定手段，到達時間推定演算手段，到達時間判定手段）
１３　通信部
１３ａ　送信部（応答信号発信手段）
１３ｂ　受信部（探索信号受信手段）
１３ｃ　アンテナ
２０　車載装置

２１　位置検出部（車両位置検出手段）
２２　演算部（接近推定手段，エリアコード設定手段）
２３　通信部
２３ａ　送信部（探索信号発信手段）
２３ｂ　受信部（応答信号受信手段）
２３ｃ　アンテナ
２６　車速センサ（車速検出手段）
２７　ライト制御部（接近警告手段，ライト制御手段）
２８　ホーン制御部（接近警告手段，ホーン吹鳴手段）
２９　ブレーキ制御部（接近警告手段，車両減速手段）
３０　地図データ記憶部（地図データ記憶手段）

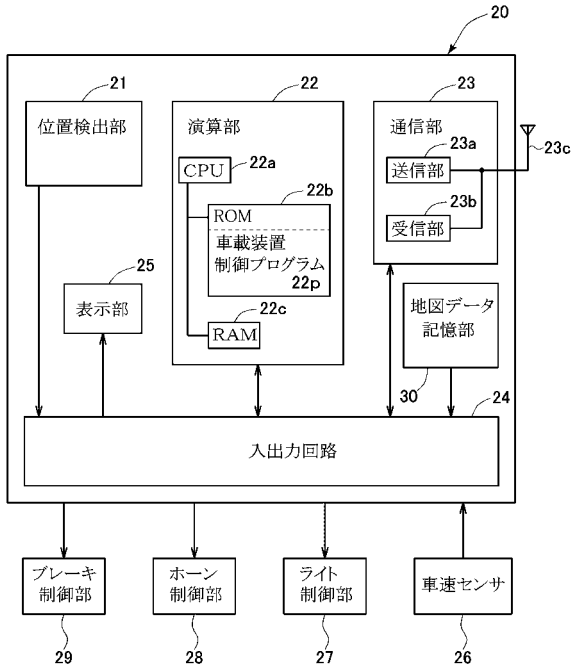
【図１】



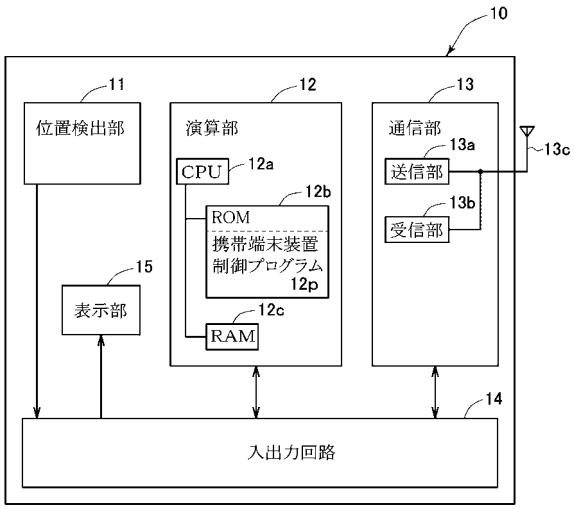
【図２】



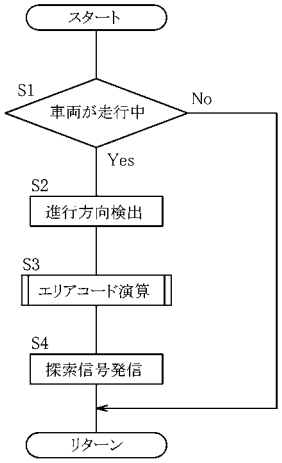
【図３】


20
21
位置検出部
22
演算部
CPU
22a
22b
ROM
車載装置
制御プログラム
22p
22c
RAM
23
通信部
23a
送信部
23b
受信部
23c
25
表示部
地図データ
記憶部
30
24
入出力回路
ブレーキ
制御部
ホーン
制御部
ライト
制御部
車速センサ
29
28
27
26

【図４】


10
11
位置検出部
12
演算部
CPU
12a
12b
ROM
携帯端末装置
制御プログラム
12p
12c
RAM
13
通信部
13a
送信部
13b
受信部
13c
15
表示部
14
入出力回路

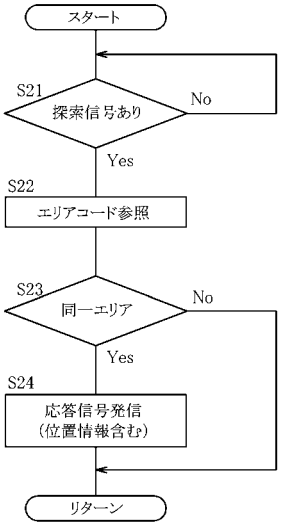
【図５】


スタート
S1
車両が走行中
No
Yes
S2
進行方向検出
S3
エリアコード演算
S4
探索信号発信
リターン

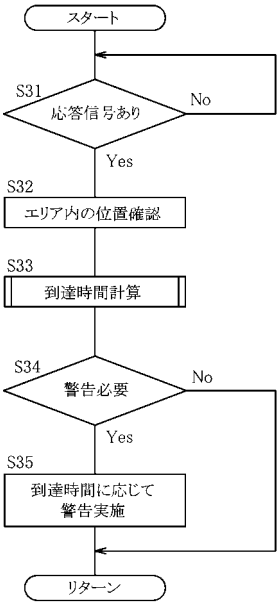
【図６】

エリアコード
演算
S11
現在位置取得
(GPS処理)
S12
周辺地図情報
取得
S13
8秒以内に車両が
存在する最小セルを
演算
S14
送信するエリアコード
決定
リターン

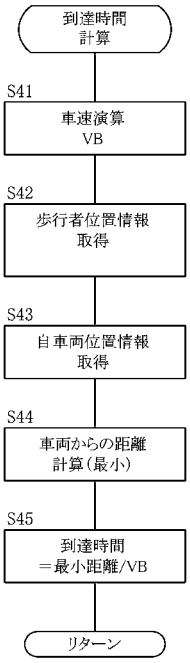
【図７】


スタート
S21
探索信号あり
No
Yes
S22
エリアコード参照
S23
同一エリア
No
Yes
S24
応答信号発信
(位置情報含む)
リターン

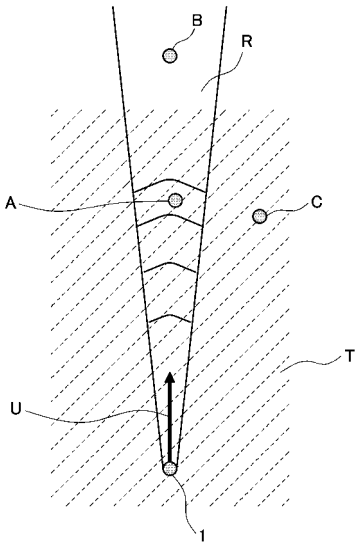
【図８】


スタート
S31
応答信号あり
No
Yes
S32
エリア内の位置確認
S33
到達時間計算
S34
警告必要
No
Yes
S35
到達時間に応じて
警告実施
リターン

【図９】


到達時間
計算
S41
車速演算
VB
S42
歩行者位置情報
取得
S43
自車両位置情報
取得
S44
車両からの距離
計算(最小)
S45
到達時間
＝最小距離/VB
リターン

【図１０】


B
R
A
C
T
U
1

フロントページの続き

(56)参考文献 特開２００５－１８４３３０（ＪＰ，Ａ）
特開２００２－３５２３９５（ＪＰ，Ａ）
特開２００５－１９７８７１（ＪＰ，Ａ）
特開２００２－２３２９４８（ＪＰ，Ａ）
特開２００４－１５７８４７（ＪＰ，Ａ）
特開２００５－１１５６３７（ＪＰ，Ａ）
特開２００２－３４２８８７（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｇ０８Ｇ　　１／１６　－　９／０２
Ｂ６０Ｒ　２１／００