

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6848783号
(P6848783)

(45) 発行日 令和3年3月24日(2021.3.24)

(24) 登録日 令和3年3月8日(2021.3.8)

(51) Int.Cl.

G01S 5/02 (2010.01)

F 1

G01S 5/02

Z

請求項の数 7 (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願2017-181794 (P2017-181794)
 (22) 出願日 平成29年9月21日 (2017.9.21)
 (65) 公開番号 特開2019-56649 (P2019-56649A)
 (43) 公開日 平成31年4月11日 (2019.4.11)
 審査請求日 令和1年12月26日 (2019.12.26)

(73) 特許権者 395011665
 株式会社オートネットワーク技術研究所
 三重県四日市市西末広町1番14号
 (73) 特許権者 000183406
 住友電装株式会社
 三重県四日市市西末広町1番14号
 (73) 特許権者 000002130
 住友電気工業株式会社
 大阪府大阪市中央区北浜四丁目5番33号
 (74) 代理人 100114557
 弁理士 河野 英仁
 (74) 代理人 100078868
 弁理士 河野 登夫

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】処理装置、処理方法及びコンピュータプログラム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数の発源から発せられる検出対象を検出する検出器が第1検出位置及び第2検出位置で検出した検出強度を検出位置毎に処理する処理装置において、

何れか一対の発源に対する検出強度を、一方の発源に対する検出強度をX軸の値とし、他方の発源に対する検出強度をY軸の値とした座標点の2次元分布に変換する2次元化部と、

前記座標点の2次元分布にて、前記第1検出位置に係る座標点及び前記第2検出位置に係る座標点が混在する混在領域を含んだ所定領域を画定する画定部と、

画定された被画定領域での座標点の2次元分布を、他対の発源に係る座標点の2次元分布において前記被画定領域のX軸範囲及びY軸範囲に対応する領域の2次元分布に置き換える置換部と

を備える処理装置。

【請求項 2】

前記置換部による置き換えの後、前記第1検出位置に係る座標点及び前記第2検出位置に係る座標点を区画する一次式を算出する算出部を備える請求項1に記載の処理装置。

【請求項 3】

前記複数の発源は3つ以上であり、

前記座標点の2次元分布にて、前記第1検出位置に係る座標点及び前記第2検出位置に係る座標点が混在する混在率が最も小さい発源対を選択する第1選択部を備え、

10

20

前記第1選択部によって選択された被選択発源対に対して、前記画定部が前記所定領域の画定を行う請求項1又は2に記載の処理装置。

【請求項4】

前記被画定領域に対応する対応領域における前記混在率が、前記被画定領域の前記混在率より小さい他の発源対を選択する第2選択部を備え、

前記置換部は、前記被画定領域での座標点の2次元分布を、前記第2選択部によって選択された発源対における前記対応領域での座標点の2次元分布に置き換える請求項3に記載の処理装置。

【請求項5】

前記第2選択部によって選択された発源対において、前記対応領域での座標点の混在率が所定の閾値より大きいか否かの判定を行う判定部と、10

前記判定の結果に基づいて、前記検出強度のデータ数を削減する処理を行うデータ削減部と

を備える請求項4に記載の処理装置。

【請求項6】

複数の発源から発せられる検出対象を検出する検出器が第1検出位置及び第2検出位置で検出した検出強度を検出位置毎に処理する処理方法において、

何れか一対の発源に対する検出強度を、一方の発源に対する検出強度をX軸の値とし、他方の発源に対する検出強度をY軸の値とした座標点の2次元分布に変換するステップと、20

前記座標点の2次元分布にて、前記第1検出位置に係る座標点及び前記第2検出位置に係る座標点が混在する混在領域を含んだ所定領域を画定するステップと、

画定された被画定領域での座標点の2次元分布を、他対の発源に係る座標点の2次元分布において前記被画定領域のX軸範囲及びY軸範囲に対応する領域の2次元分布に置き換えるステップと

を含む処理方法。

【請求項7】

複数の発源から発せられる検出対象を検出する検出器が第1検出位置及び第2検出位置で検出した検出強度に基づいて、何れか一対の発源に対する検出強度を、一方の発源に対する検出強度をX軸の値とし、他方の発源に対する検出強度をY軸の値とした座標点の2次元分布に変換し、30

前記座標点の2次元分布にて、前記第1検出位置に係る座標点及び前記第2検出位置に係る座標点が混在する混在領域を含んだ所定領域を画定し、

画定された被画定領域での座標点の2次元分布を、他対の発源に係る座標点の2次元分布において前記被画定領域のX軸範囲及びY軸範囲に対応する領域の2次元分布に置き換える

処理をコンピュータに実行させるコンピュータプログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、複数の発源から発せられる検出対象を異なる検出位置で検出した結果に基づいて前記検出位置を区画する処理装置、処理方法及びコンピュータプログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

メカニカルキーを用いずに車両ドアの施錠及び解錠を行う車両用通信システムが実用化されている。具体的には、使用者が所持する携帯機を用いた無線遠隔操作により車両ドアの施錠又は解錠を行うキーレスエントリシステム、携帯機を所持した使用者が車両に近づき、又はドアハンドルを握るだけで車両ドアの解錠を行うスマートエントリー（登録商標）システム等が実用化されている。

また、メカニカルキーを用いずに車両のエンジン始動を行う車両用通信システムも実用50

化されている。具体的には、携帯機を所持した使用者がエンジンスタートボタンを押すだけでエンジンの始動を行うスマートスタートシステムが実用化されている。

以上の通信システムにおいて車載機は、携帯機と無線信号により通信を行い、認証を行った後に解錠、施錠、エンジン始動等の所定の動作に関する制御を行うが、不正な操作を防止するため、当該動作実施前に携帯機が車室内外の何れに所在するか等の所在位置の判定を行う。

【0003】

例えば、特許文献1においては、運転席アンテナからの電波を電子キーが受信した際の運転席側受信信号強度 H_d と、助手席アンテナからの電波を電子キーが受信した際の助手席側受信信号強度 H_p とを、それぞれX軸とY軸としたX-Y直交座標系において、複数の直線式から構築した、電子キー位置（車内又は車外）を判定する際の基準となる判定ライン L を定める。そして、運転席側受信信号強度 H_d と助手席側受信信号強度 H_p とから決まる座標点 P が判定ライン L に対してどの位置であるかに基づいて、電子キーの位置を判定する通信端末位置判定装置が開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特許第5437959号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

一方、以上のように、電子キーの位置が車内か車外かを判定する判定式を求めるためには、車内及び車外で電子キーが受信する電波の受信信号強度を検出し、検出結果に基づいて、斯かる判定の判定式を導出する。

すなわち、運転席アンテナ及び助手席アンテナを含む複数の発源から発せられる検出対象（電波）を電子キーが受信（検出）した場合の受信信号強度を、車内及び車外で検出する。そして、斯かる検出結果から、車内で検出された受信信号強度と、車外で検出された受信信号強度とを分ける判定式を求める。以降、受信信号強度及び斯かる判定式を用いて電子キーの位置を判定する。

【0006】

従って、正確な判定式を得るためにには、車内に係る受信信号強度と、車外に係る受信信号強度を明確に区画する必要がある。しかし、実際ににおける受信信号強度の検出結果では、車内及び車外の受信信号強度が重複乃至混在する部分が存在する場合が多く、明確に区画することが困難である。しかし、上述した特許文献1の通信端末位置判定装置では、このような問題を解決できない。

【0007】

本発明は斯かる事情に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、複数の発源から発せられる検出対象を検出する検出器が第1検出位置及び第2検出位置で検出した検出強度において、前記第1検出位置に係る検出結果と、前記第2検出位置に係る検出結果とを明確に区画できる処理装置、処理方法及びコンピュータプログラムを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明の一態様に係る処理装置は、複数の発源から発せられる検出対象を検出する検出器が第1検出位置及び第2検出位置で検出した検出強度を検出位置毎に処理する処理装置において、何れか一対の発源に対する検出強度を、一方の発源に対する検出強度をX軸の値とし、他方の発源に対する検出強度をY軸の値とした座標点の2次元分布に変換する2次元化部と、前記座標点の2次元分布にて、前記第1検出位置に係る座標点及び前記第2検出位置に係る座標点が混在する混在領域を含んだ所定領域を画定する画定部と、画定された被画定領域での座標点の2次元分布を、他対の発源に係る座標点の2次元分布に置き

10

20

30

40

50

換える置換部とを備える。

【0009】

本発明の一態様に係る処理方法は、複数の発源から発せられる検出対象を検出する検出器が第1検出位置及び第2検出位置で検出した検出強度を検出位置毎に処理する処理方法において、何れか一対の発源に対する検出強度を、一方の発源に対する検出強度をX軸の値とし、他方の発源に対する検出強度をY軸の値とした座標点の2次元分布に変換するステップと、前記座標点の2次元分布にて、前記第1検出位置に係る座標点及び前記第2検出位置に係る座標点が混在する混在領域を含んだ所定領域を画定するステップと、画定された被画定領域での座標点の2次元分布を、他対の発源に係る座標点の2次元分布に置き換えるステップとを含む。

10

【0010】

本発明の一態様に係るコンピュータプログラムは、複数の発源から発せられる検出対象を検出する検出器が第1検出位置及び第2検出位置で検出した検出強度に基づいて、何れか一対の発源に対する検出強度を、一方の発源に対する検出強度をX軸の値とし、他方の発源に対する検出強度をY軸の値とした座標点の2次元分布に変換し、前記座標点の2次元分布にて、前記第1検出位置に係る座標点及び前記第2検出位置に係る座標点が混在する混在領域を含んだ所定領域を画定し、画定された被画定領域での座標点の2次元分布を、他対の発源に係る座標点の2次元分布に置き換える処理をコンピュータに実行させる。

【0011】

なお、本発明を、このような特徴的な処理部を備える処理装置として実現することができるだけでなく、かかる特徴的な処理をステップとする処理方法として実現したり、かかるステップをコンピュータに実行させるためのコンピュータプログラムとして実現したりすることができる。また、本発明を、処理装置の一部又は全部を実現する半導体集積回路として実現したり、処理装置を含む他のシステムとして実現したりすることができる。

20

【発明の効果】

【0012】

上記の態様によれば、複数の発源から発せられる検出対象を検出する検出器が第1検出位置及び第2検出位置で検出した検出強度において、前記第1検出位置に係る検出結果と、前記第2検出位置に係る検出結果とを明確に区画できる。

【図面の簡単な説明】

30

【0013】

【図1】車両用通信システムの一構成例を示す模式図である。

【図2】車内及び車外で携帯機によって測定された受信信号強度を2次元座標系に表した例を示す例示図である。

【図3】本実施形態に係る処理装置の要部構成の一例を示す機能ブロック図である。

【図4】本実施形態に係る処理装置における処理の一例を説明するフローチャートである。

【図5】受信信号強度(座標点)の2次元分布において、車内検出座標点及び車外検出座標点が混在する部分を含む混在領域を示す説明図である。

【図6】本実施形態に係る処理装置における画定部の処理を説明する説明図である。

40

【図7】本実施形態に係る処理装置における置換部の処理を概念的に説明する概念図である。

【図8】本実施形態に係る処理装置における算出部の処理を概念的に説明する概念図である。

【図9】本実施形態に係る処理装置の要部構成の他例を示す機能ブロック図である。

【発明を実施するための形態】

【0014】

[本発明の実施形態の説明]

最初に本発明の実施態様を列挙して説明する。以下に記載する実施形態の少なくとも一部を任意に組み合わせてもよい。

50

【0015】

(1) 本発明の一態様に係る処理装置は、複数の発源から発せられる検出対象を検出する検出器が第1検出位置及び第2検出位置で検出した検出強度を検出位置毎に処理する処理装置において、何れか一対の発源に対する検出強度を、一方の発源に対する検出強度をX軸の値とし、他方の発源に対する検出強度をY軸の値とした座標点の2次元分布に変換する2次元化部と、前記座標点の2次元分布にて、前記第1検出位置に係る座標点及び前記第2検出位置に係る座標点が混在する混在領域を含んだ所定領域を画定する画定部と、画定された被画定領域での座標点の2次元分布を、他対の発源に係る座標点の2次元分布に置き換える置換部とを備える。

【0016】

上記の一態様に係る処理装置にあっては、前記検出器によって検出された検出強度であって、何れか一対の発源に対する検出強度を、前記2次元化部が座標点の2次元分布に変換する。このように表された座標点の2次元分布にて、前記画定部は前記第1検出位置に係る座標点及び前記第2検出位置に係る座標点の混在領域を含んだ所定領域を画定する。画定された被画定領域での座標点の2次元分布を、前記置換部が、他対の発源に係る座標点の2次元分布に置き換える。

従って、前記一対の発源に対する検出強度(座標点の2次元分布)のうち、前記第1検出位置に係る座標点及び前記第2検出位置に係る座標点の混在領域を、座標点の混在程度の低い他対の発源に係る座標点の2次元分布に置き換え、検出位置毎の処理における正確性を高めることができる。

【0017】

(2) 本発明の一態様に係る処理装置は、前記置換部による置き換えの後、前記第1検出位置に係る座標点及び前記第2検出位置に係る座標点を区画する一次式を算出する算出部を備える。

【0018】

上記の一態様に係る処理装置にあっては、前記置換部による置き換えの後、前記算出部によって算出された一次式によって、前記第1検出位置に係る座標点及び前記第2検出位置に係る座標点を区画する。

従って、前記第1検出位置に係る座標点及び前記第2検出位置に係る座標点を明確に区画できるので、検出位置毎の処理における正確性を高めることができる。

【0019】

(3) 本発明の一態様に係る処理装置は、前記複数の発源は3つ以上であり、前記座標点の2次元分布にて、前記第1検出位置に係る座標点及び前記第2検出位置に係る座標点が混在する混在率が最も小さい発源対を選択する第1選択部を備え、前記第1選択部によって選択された被選択発源対に対して、前記画定部が前記所定領域の画定を行う。

【0020】

上記の一態様に係る処理装置にあっては、前記第1検出位置に係る座標点及び前記第2検出位置に係る座標点が混在する混在率が最も小さい発源対に対して、前記画定部が前記所定領域の画定を行う。

従って、前記置換部によって置き換えられる領域をできる限り減らすことができるので、データ処理量を減らすと共に、検出位置毎の処理における正確性を一層高めができる。

【0021】

(4) 本発明の一態様に係る処理装置は、前記被画定領域に対応する対応領域における前記混在率が、前記被画定領域の前記混在率より小さい他の発源対を選択する第2選択部を備え、前記置換部は、前記被画定領域での座標点の2次元分布を、前記第2選択部によって選択された発源対における前記対応領域での座標点の2次元分布に置き換える。

【0022】

上記の一態様に係る処理装置にあっては、前記対応領域における前記混在率が、前記被画定領域の前記混在率より小さい他の発源対における前記対応領域での座標点の2次元分

10

20

30

40

50

布に、前記被画定領域での座標点の2次元分布が対置き換えられる。

従って、斯かる置き換えが行われない場合に比べ、検出位置毎の処理における正確性を高めることができる。

【0023】

(5) 本発明の一態様に係る処理装置は、前記第2選択部によって選択された発源対において、前記対応領域での座標点の混在率が所定の閾値より大きいか否かの判定を行う判定部と、前記判定の結果に基づいて、前記検出強度のデータ数を削減する処理を行うデータ削減部とを備える。

【0024】

上記の一態様に係る処理装置にあっては、例えば、前記対応領域での座標点の混在率が所定の閾値より大きいと前記判定部によって判定された場合、前記データ削減部が前記検出強度のデータ数を削減する。以降、データ数が低減された検出強度に基づいて、前記2次元化部、前記第1選択部、前記画定部、前記第2選択部及び前記置換部による処理が行われる。10

従って、前記第1検出位置に係る座標点及び前記第2検出位置に係る座標点の混在率が高い場合でも、検出位置毎の処理における正確性を高めることができる。

【0025】

(6) 本発明の一態様に係る処理方法は、複数の発源から発せられる検出対象を検出する検出器が第1検出位置及び第2検出位置で検出した検出強度を検出位置毎に処理する処理方法において、何れか一対の発源に対する検出強度を、一方の発源に対する検出強度をX軸の値とし、他方の発源に対する検出強度をY軸の値とした座標点の2次元分布に変換するステップと、前記座標点の2次元分布にて、前記第1検出位置に係る座標点及び前記第2検出位置に係る座標点が混在する混在領域を含んだ所定領域を画定するステップと、画定された被画定領域での座標点の2次元分布を、他対の発源に係る座標点の2次元分布に置き換えるステップとを含む。20

【0026】

上記の一態様に係る処理方法にあっては、前記検出器によって検出された検出強度であって、何れか一対の発源に対する検出強度が座標点の2次元分布に変換される。このように表された座標点の2次元分布にて、前記第1検出位置に係る座標点及び前記第2検出位置に係る座標点の混在領域を含んだ所定領域が画定され、画定された被画定領域での座標点の2次元分布が、他対の発源に係る座標点の2次元分布に置き換えられる。30

従って、前記一対の発源に対する検出強度(座標点の2次元分布)のうち、前記第1検出位置に係る座標点及び前記第2検出位置に係る座標点の混在領域を、座標点の混在程度の低い他対の発源に係る座標点の2次元分布に置き換え、検出位置毎の処理における正確性を高めることができる。

【0027】

(7) 本発明の一態様に係るコンピュータプログラムは、複数の発源から発せられる検出対象を検出する検出器が第1検出位置及び第2検出位置で検出した検出強度に基づいて、何れか一対の発源に対する検出強度を、一方の発源に対する検出強度をX軸の値とし、他方の発源に対する検出強度をY軸の値とした座標点の2次元分布に変換し、前記座標点の2次元分布にて、前記第1検出位置に係る座標点及び前記第2検出位置に係る座標点が混在する混在領域を含んだ所定領域を画定し、画定された被画定領域での座標点の2次元分布を、他対の発源に係る座標点の2次元分布に置き換える処理をコンピュータに実行させる。40

【0028】

上記の一態様に係るコンピュータプログラムにあっては、前記検出器によって検出された検出強度であって、何れか一対の発源に対する検出強度が座標点の2次元分布に変換される。このように表された座標点の2次元分布にて、前記第1検出位置に係る座標点及び前記第2検出位置に係る座標点の混在領域を含んだ所定領域が画定され、画定された被画定領域での座標点の2次元分布が、他対の発源に係る座標点の2次元分布に置き換えられ50

る。

従って、前記一対の発源に対する検出強度（座標点の2次元分布）のうち、前記第1検出位置に係る座標点及び前記第2検出位置に係る座標点の混在領域を、座標点の混在程度の低い他対の発源に係る座標点の2次元分布に置き換え、検出位置毎の処理における正確性を高めることができる。

【0029】

[本発明の実施形態の詳細]

本発明の実施形態に係る処理装置、処理方法及びコンピュータプログラムの具体例を、以下に図面を参照しつつ説明する。なお、本発明はこれらの例示に限定されるものではなく、特許請求の範囲によって示され、特許請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。10

【0030】

説明の便宜上、以下においては、特許請求の範囲に記載の発源、検出対象、及び検出位置が、夫々車両に設けられた送信アンテナ、該送信アンテナが送信する信号（電波）、及び車内／車外である場合を例に挙げて説明する。

しかし、本実施形態はこれに限るものでない。例えば、前記検出対象は、電波以外に、光、熱、音等であっても良い。

【0031】

図1は、車両用通信システム100の一構成例を示す模式図である。図1の車両用通信システム100は、車両Cに設けられた3つの送信アンテナ3及び1つの受信アンテナ4を用いて各種信号を送受信する車載機6と、車載機6と信号を送受信する携帯機2（検出器）とを備える。20

【0032】

3つの送信アンテナ3は、第1送信アンテナ31、第2送信アンテナ32及び第3送信アンテナ33を含む。第1送信アンテナ31は、運転席側のピラーに設けられ、第2送信アンテナ32は助手席側のピラーに設けられている。第1送信アンテナ31、第2送信アンテナ32及び第3送信アンテナ33は携帯機2に信号を送信する。

【0033】

第3送信アンテナ33は車両Cの車室内中央部に設けられている。例えば、車両Cが運転席及び助手席と1列の後部座席とを備えている場合、第3送信アンテナ33は、当該運転席及び助手席の間に設けられたアームレスト、コンソールボックス等の適宜箇所に設けられている。30

以下では、第1送信アンテナ31、第2送信アンテナ32及び第3送信アンテナ33を略して送信アンテナ31, 32, 33とも言う。

【0034】

受信アンテナ4は、後部座席の中央部に設けられている。例えば、後部座席中央の座席下、背もたれ等の適宜箇所に設けられている。なお、本実施形態においては車両Cの進行方向右側が運転席側、進行方向左側が助手席側である。受信アンテナ4は携帯機2から後述する応答信号を受信する。

【0035】

また、車両Cには、複数の車両ドアリクエストスイッチ5が外面に設けられている。具体的には、運転席外側のドアハンドルに第1車両ドアリクエストスイッチ51及び助手席外側のドアハンドルに第2車両ドアリクエストスイッチ52が設けられている。各車両ドアリクエストスイッチ5は、例えば、それが設けられたドアを施錠又は解錠するための押下式のスイッチ、ドアハンドルに対するユーザの手の接触を検出する接触センサ等により構成されている。なお、各車両ドアリクエストスイッチ5は、それが設けられたドアを施錠するための構成と、解錠するための構成とが別体であってもよい。40

【0036】

車載機6は、携帯機2の位置を判定するための信号を、送信アンテナ31, 32, 33を介して、無線で送信する。携帯機2は、送信アンテナ31, 32, 33から送信された50

信号を受信し、受信した信号の受信信号強度（検出強度）を測定（検出）する。車載機 6 が送信した信号に対して、携帯機 2 は、測定した受信信号強度を含む応答信号を、無線にて車載機 6 に送信する。車載機 6 は携帯機 2 から送信された応答信号を受信し、受信した応答信号に含まれる受信信号強度に基づいて、ユーザ（携帯機 2）が車内に所在するか車外に所在するかの判定を行い、判定結果に応じた所定処理を実行する。例えば、車載機 6 は、車両ドアの施錠又は解錠、エンジン始動、車両ドアの施錠忘れの警告等の処理を実行する。

【 0 0 3 7 】

上述した、携帯機 2 の所在位置の判断は、所定の判定式に基づいて行われる。斯かる判定式は、予め行われた受信信号強度の測定結果から算出される。

携帯機 2 は、送信アンテナ 3 1 , 3 2 , 3 3 から送信される信号に対する受信信号強度を、車内及び車外における複数箇所にて測定する。車内及び車外で携帯機 2 によって測定された結果を、2 次元座標系として共に表す。このような 2 次元座標系上の測定結果の分布から、車内で測定された結果と、車外で測定された結果とを区画する式を求め、斯かる式を、携帯機 2 の所在位置の判断における判定式として用いる。

【 0 0 3 8 】

図 2 は、車内及び車外で携帯機 2 によって測定された受信信号強度を 2 次元座標系に表した例を示す例示図である。図 2 では、一の送信アンテナ及び他の送信アンテナからの信号に対する受信信号強度を夫々 X 軸（一の送信アンテナ）及び Y 軸（他の送信アンテナ）とする。図 2 は、所定の位置にて携帯機 2 が測定した夫々の受信信号強度の値によって定まる座標点を「」又は「」にてプロットしている。また、図 2 (A) 及び図 2 (B) 中、「」は車外に係る測定結果を示し、「」は車内に係る測定結果を示す。

【 0 0 3 9 】

図 2 (A) では、車内で測定された結果に係る座標点と、車外で測定された結果に係る座標点とが混在しない 2 次元分布を示す。図 2 (A) の場合は、斯かる座標点の 2 次元分布から、車内で測定された結果（座標点）と、車外で測定された結果（座標点）とを区画する判定式（図 2 (A) 中の実線で表す）を簡単に求めることができる。

【 0 0 4 0 】

しかし、図 2 (B) では、車内で測定された結果（座標点）と、車外で測定された結果（座標点）とが混在（一部重複）する 2 次元分布を示す。図 2 (B) の場合は、車内で測定された結果（座標点）と、車外で測定された結果（座標点）とを区画する判定式の導出が困難である。

【 0 0 4 1 】

これに対して、本実施形態に係る処理装置 1 は、斯かる問題を解決できるように構成されている。以下、詳しく説明する。

【 0 0 4 2 】

図 3 は、本実施形態に係る処理装置 1 の要部構成の一例を示す機能ブロック図である。本実施形態に係る処理装置 1 は、C P U 1 0 と、記憶部 1 1 と、2 次元化部 1 2 と、第 1 選択部 1 3 と、画定部 1 4 と、第 2 選択部 1 5 と、置換部 1 6 と、判定部 1 7 と、算出部 1 8 と、データ削減部 1 9 とを備える。

【 0 0 4 3 】

記憶部 1 1 は、E E P R O M (Electrically Erasable Programmable ROM)、フラッシュ ユメモリ等の不揮発性メモリである。記憶部 1 1 は、C P U 1 0 が処理装置 1 の各構成部の動作を制御することによって携帯機 2 の所在位置の判定に用いる判定式を導出するための制御プログラムを記憶している。また、記憶部 1 1 は、判定部 1 7 による判定に用いられる閾値を記憶している。

【 0 0 4 4 】

2 次元化部 1 2 は、車内（第 1 検出位置）及び車外（第 2 検出位置）で検出した、何れか一対の送信アンテナ 3 (発源) に対する受信信号強度（検出強度）を 2 次元座標系に表す。2 次元化部 1 2 は、図 2 で示したように、2 つの送信アンテナからの信号に対する受

10

20

30

40

50

信信号強度を夫々 X 軸及び Y 軸とし、受信信号強度の値によって定まる座標点の 2 次元分布として、2 次元座標系にプロットする。すなわち、2 次元化部 12 は、受信信号強度の検出結果を 2 次元分布化する。

本実施形態においては、3 つの送信アンテナ 31, 32, 33 が用いられるので、₃ C₂ (3 つ) の送信アンテナ対があり得る。2 次元化部 12 は全ての送信アンテナ対の受信信号強度に対して、斯かる 2 次元分布化を行う。

以下、車内での検出結果に係る座標点を車内検出座標点といい、車外での検出結果に係る座標点を車外検出座標点という。

【0045】

第 1 選択部 13 は、2 次元分布化された受信信号強度の検出結果(座標点)に基づいて¹⁰、全ての送信アンテナ対のうち、全体的に座標点の混在率が最も小さい送信アンテナ対を選択する、一次選択を行う。斯かる座標点の混在率は、車内検出座標点及び車外検出座標点が混在する部分を含む混在領域の面積に基づいて求められる。詳しい座標点の混在率の求め方については後述する。

【0046】

画定部 14 は、前記一次選択にて選択された被選択送信アンテナ対(以下、単に被選択対という。)において、車内検出座標点及び車外検出座標点の混在領域を含む所定領域を特定の図形で取り囲んで画定する。斯かる図形は例えば、正方形である。斯かる正方形は²⁰、前記混在領域を全て含む最も小さい正方形である。正方形にすることによって、以降における処理(演算)が容易になる。しかし、これに限るものではなく、円形であってもよく、三角形であっても良い。以下、画定部 14 によって画定された、混在領域を含む領域を被画定領域という。

【0047】

第 2 選択部 15 は、前記被画定領域に対応する領域における座標点の混在率が前記被画定領域そのものの座標点の混在率より小さい他の送信アンテナ対を選択する、二次選択を行う。

具体的に、第 2 選択部 15 は、前記被画定領域における混在領域の面積と、前記被選択対を除く他の全ての送信アンテナ対において前記被画定領域に対応する領域(以下、対応領域という)での混在領域の面積とを比較する。比較の結果に基づいて、第 2 選択部 15 は斯かる二次選択を行う。³⁰

【0048】

置換部 16 は、前記被選択対の前記被画定領域における座標点の 2 次元分布を、他の送信アンテナ対に係る座標点の 2 次元分布に置き換える。換言すれば、置換部 16 は、前記被選択対の前記被画定領域の座標点の 2 次元分布を、第 2 選択部 15 によって選択された送信アンテナ対における前記対応範囲の座標点の 2 次元分布と置き換える。

【0049】

判定部 17 は、第 2 選択部 15 によって選択された送信アンテナ対において、前記被選択対の前記被画定領域に対応する対応領域での座標点の混在率が所定の閾値より大きいか否かの判定を行う。以下においては、前記閾値は「0 %」である場合を例に挙げて説明するが、本実施形態はこれに限る物でない。前記閾値は、例えば 0 ~ 10 % の範囲内であれば良い。⁴⁰

【0050】

データ削減部 19 は、判定部 17 による判定の結果に基づいて、前記検出結果(受信信号強度)のデータ数を削減する処理を行う。例えば、判定部 17 が、第 2 選択部 15 によって選択された送信アンテナ対における対応領域での座標点の混在率が閾値より大きいと判定した場合、データ削減部 19 は携帯機 2 による検出結果(受信信号強度)に対して、間引き等データ数を削減する処理を施す。

【0051】

算出部 18 は、第 2 選択部 15 によって選択された送信アンテナ対における対応領域の座標点の 2 次元分布と、前記被選択対の前記被画定領域の座標点の 2 次元分布とが置き換⁵⁰

えられた後、前記車内検出座標点及び前記車外検出座標点を区画する一次式を算出する。すなわち、算出部 18 は、置換部 16 による置き換えの処理後に得られる受信信号強度の検出結果の 2 次元分布に対して、車内検出座標点及び車外検出座標点の境を特定する一次の判定式を算出する。

【0052】

C P U 1 0 は、記憶部 1 1 又は R O M (図示せず) に予め格納されている制御プログラムを R A M (図示せず) 上にロードして実行することによって、上述した各構成部の制御を行ない、装置全体を本実施形態の処理装置 1 として動作させる。

【0053】

図 4 は、本実施形態に係る処理装置 1 における処理の一例を説明するフローチャートである。以下においては、図 2 (B) に示すように、車内検出座標点及び車外検出座標点が混在する場合において、車内検出座標点と、車外検出座標点とを区画する判定式を導出する処理を説明する。

【0054】

先ず、携帯機 2 によって検出された、送信アンテナ 3 1 , 3 2 , 3 3 に対する受信信号強度を 2 次元分布化する。すなわち、2 次元化部 12 は 3 つの送信アンテナ 3 1 , 3 2 , 3 3 からなる全ての送信アンテナ対に対して、受信信号強度の検出結果を座標点の 2 次元分布としてプロットし、検出結果の 2 次元分布化を行う (ステップ S 1 0 1) 。斯かる処理については既に説明しており、詳しい説明を省略する。

【0055】

次いで、第 1 選択部 13 は、座標点の 2 次元分布に基づいて、全ての送信アンテナ対における、車内検出座標点及び車外検出座標点の混在率を求める (ステップ S 1 0 2) 。

以下、座標点の混在率の求め方について説明する。図 5 は、受信信号強度 (座標点) の 2 次元分布において、車内検出座標点及び車外検出座標点が混在する部分を含む混在領域を示す説明図である。なお、図 5 では、便宜上、X 軸が第 1 送信アンテナ 3 1 に対する受信信号強度を示し、Y 軸が第 2 送信アンテナ 3 2 に対する受信信号強度を示す。

先ず、車内検出座標点のグループ及び車外検出座標点のグループを夫々直線にて囲む。詳しくは、各グループにおいて最も離隔した座標点を直線で繋いで、所定の多角形を得る。車内検出座標点のグループに係る多角形 (一点鎖線にて表示) 及び車外検出座標点のグループに係る多角形 (点線にて表示) が互いに重なる部分を混在領域 D とする (図 5 におけるハッティング部分参照) 。また、多角形全体の面積に対する混在領域 D の面積を、車内検出座標点及び車外検出座標点の混在率 (以下、単に混在率ともいう) とする。

【0056】

第 1 選択部 13 は、ステップ S 1 0 2 での算出結果に基づいて、全ての送信アンテナ対のうち、前記混在率が最も小さい送信アンテナ対を選択する、一次選択を行う (ステップ S 1 0 3) 。以下、前記一次選択にて、送信アンテナ 3 1 , 3 2 が被選択対として選択されたものとし、図 5 における X 軸は送信アンテナ 3 1 に対する受信信号強度を示し、Y 軸は送信アンテナ 3 2 に対する受信信号強度を示すものとする。

【0057】

次いで、画定部 14 は、前記被選択対において、車内検出座標点及び車外検出座標点の混在領域 D を正方形で取り囲んで画定する (ステップ S 1 0 4) 。

図 6 は、本実施形態に係る処理装置 1 における画定部 14 の処理を説明する説明図である。画定部 14 は混在領域 D を全て含む最も小さい正方形 (図 6 にて 2 点鎖線にて表示) で混在領域 D を取り囲む。すなわち、図 6 において、被画定領域 F は、「 3 0 0 ~ 5 0 0 」の X 軸範囲及び「 1 0 0 ~ 3 0 0 」の Y 軸範囲で定まる領域である。

【0058】

第 2 選択部 15 は、前記被選択対 (送信アンテナ 3 1 , 3 2) を除く他の全ての送信アンテナ対 (送信アンテナ 3 1 , 3 3 及び送信アンテナ 3 2 , 3 3) における対応領域の混在率を算出する (ステップ S 1 0 5) 。斯かる混在率の算出については既に説明しており、詳しい説明を省略する。

10

20

30

40

50

【0059】

続いて、第2選択部15は、ステップS105での算出結果に基づいて、被選択対を除く他の送信アンテナ対を選択する、二次選択を行う(ステップS106)。すなわち、第2選択部15は、被画定領域Fにおける混在領域Dの面積と、送信アンテナ31,33の送信アンテナ対及び送信アンテナ32,33の送信アンテナ対における対応領域の混在領域の面積とを比較する。第2選択部15は、対応領域における混在率が被画定領域Fの混在率より小さい送信アンテナ対を、送信アンテナ31,33の送信アンテナ対及び送信アンテナ32,33の送信アンテナ対から選択する。

【0060】

判定部17は、第2選択部15によって選択された送信アンテナ対において、被画定領域Fに対応する対応領域の混在率が「0%」より大きいか否かの判定を行う(ステップS107)。10

【0061】

判定部17が、第2選択部15によって選択された送信アンテナ対における対応領域での混在率が「0%」より大きいと判定した場合(ステップS107: YES)、データ削減部19は携帯機2による検出結果(受信信号強度)に対して、間引き等データ数を削減する処理を施す(ステップS110)。具体的に、データ削減部19は、第2選択部15によって選択された送信アンテナ対に対する検出結果(受信信号強度)に対してデータ数を削減する処理を施す。以降、処理はステップS107に戻る。

本実施形態に係る処理装置1はこれに限る物でない。第2選択部15によってデータ数を削減する処理が施された後、処理がステップS101に戻るように構成しても良い。20

【0062】

一方、第2選択部15によって選択された送信アンテナ対における対応領域での混在率が「0%」である場合、判定部17は対応領域での混在率が「0%」より大きくないと判定する(ステップS107: NO)。この際、置換部16は、ステップS106で第2選択部15によって選択された送信アンテナ対における対応範囲の座標点の2次元分布と、被選択対の被画定領域Fの座標点の2次元分布とを置き換える(ステップS108)。

【0063】

図7は、本実施形態に係る処理装置1における置換部16の処理を概念的に説明する概念図である。置換部16は第2選択部15によって選択された送信アンテナ対の座標点の2次元分布のうち、被画定領域Fに対応する対応領域(X軸範囲が「300~500」、Y軸範囲が「100~300」)に相当する座標点の2次元分布を、被選択対の被画定領域Fの座標点の2次元分布に置き換える。図7は置換部16による処理結果を概念的に示す。30

【0064】

次いで、算出部18は、置換部16による置き換えの処理で得られた座標点の2次元分布に対して(図7参照)、車内検出座標点及び車外検出座標点の境を特定する一次の判定式を算出する(ステップS109)。

図8は、本実施形態に係る処理装置1における算出部18の処理を概念的に説明する概念図である。図8に示すように、置換部16による置き換えの処理で得られた座標点の2次元分布は、車内検出座標点及び車外検出座標点が重複も混在もしていない。算出部18は、被画定領域F(X軸範囲が「300~500」、Y軸範囲が「100~300」)における判定式、及び、被画定領域Fを除く領域における判定式を夫々算出する。図8においては、算出部18によって算出された一次の判定式を図示している。40

【0065】

車載機6は携帯機2から受信信号強度を受信し、受信した受信信号強度及び本実施形態に係る処理装置1によって上述のように得られた判定式に基づいて、ユーザ(携帯機2)が車内に所在するか車外に所在するかの判定を行う。

【0066】

一対の送信アンテナに係る受信信号強度の検出結果を2次元座標系に座標点として表し50

た場合、車内検出座標点及び車外検出座標点が混在する混在領域Dが存在する場合が多い。このような場合は、車内検出座標点と、車外検出座標点とを明確に区画することが困難である。

この場合、本実施形態に係る処理装置1は、混在領域Dに対して他対の送信アンテナの受信信号強度(座標点の2次元分布)に置き換えることによって、車内検出座標点と、車外検出座標点とを明確に区画することができる。

これによって、車内検出座標点と、車外検出座標点との境を特定する正確な判定式を簡単に算出できる。また、このように算出された判定式を用いることによって、例えば、携帯機2の所在位置の判定における正確性も高まる。

【0067】

10

以上においては、3つの送信アンテナ31、32、33を用いる場合を例に挙げて説明したが、本実施形態はこれに限るものでなく、3つ以上の送信アンテナを用いる場合に対しても適用可能である。

【0068】

なお、本実施形態は以上の記載に限るものでない。上述した2次元化部12、第1選択部13、画定部14、第2選択部15、置換部16、判定部17、算出部18及びデータ削減部19は、ハードウェアロジックによって構成してもよいし、CPU10が所定のプログラムを実行することにより、ソフトウェア的に構築されてもよい。

【0069】

20

図9は、本実施形態に係る処理装置1の要部構成の他例を示す機能ブロック図である。本実施形態に係る処理装置1は、制御プログラム20aを、記録媒体20から取得可能にしても良い。

制御プログラム20aは、記録媒体20にコンピュータ読み取り可能に記録されている様でも良い。記憶部11は、図示しない読み出装置によって記録媒体20から読み出された制御プログラム20aを記憶する。記録媒体20はCD(Compact Disc)-ROM、DVD(Digital Versatile Disc)-ROM、BD(Blu-ray(登録商標)Disc)等の光ディスク、フレキシブルディスク、ハードディスク等の磁気ディスク、磁気光ディスク、半導体メモリ等である。また、図示しない通信網に接続されている図示しない外部コンピュータから本実施形態に係る制御プログラム20aをダウンロードし、記憶部11に記憶させても良い。

30

【0070】

また、制御プログラム20aには、CPU10が2次元化部12、第1選択部13、画定部14、第2選択部15、置換部16、判定部17、算出部18及びデータ削減部19をソフトウェア的に構築するためのプログラムが含まれても良い。

【0071】

開示された実施形態はすべての点で例示であって、制限的なものではないと考えるべきである。本発明の範囲は、上述した意味ではなく、特許請求の範囲によって示され、特許請求の範囲と均等の意味及び範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

【符号の説明】

【0072】

40

1 処理装置

10 CPU

12 2次元化部

13 第1選択部

14 画定部

15 第2選択部

16 置換部

17 判定部

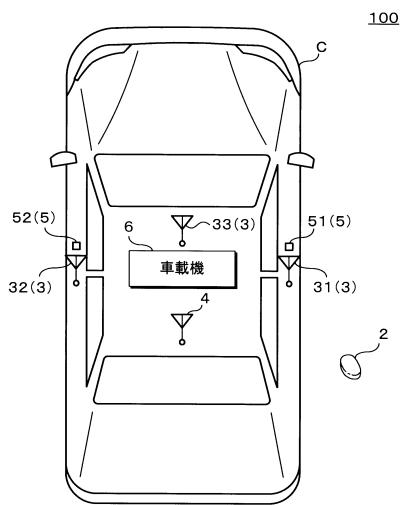
18 算出部

19 データ削減部

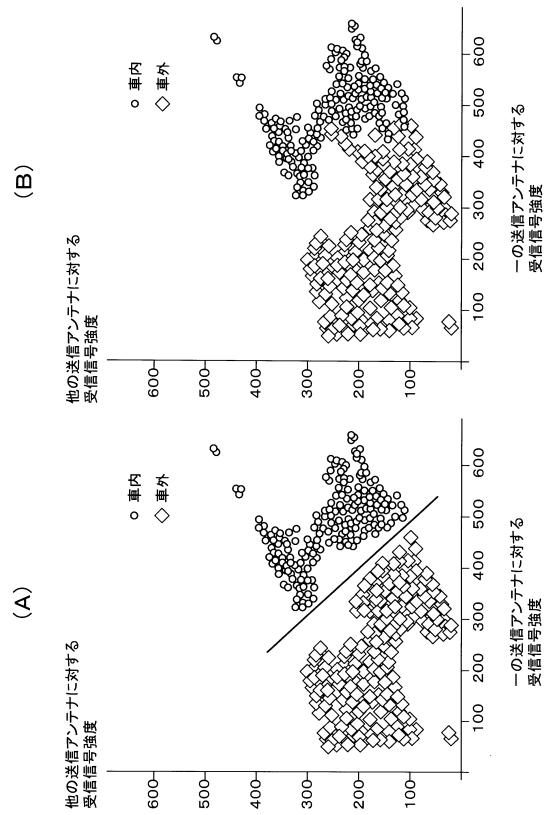
50

- D 混在領域
F 被画定領域

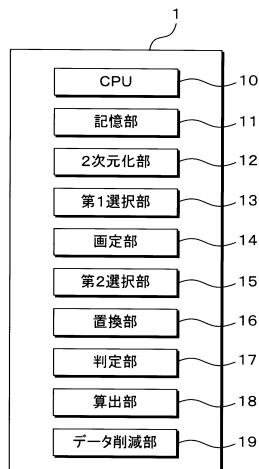
【図1】



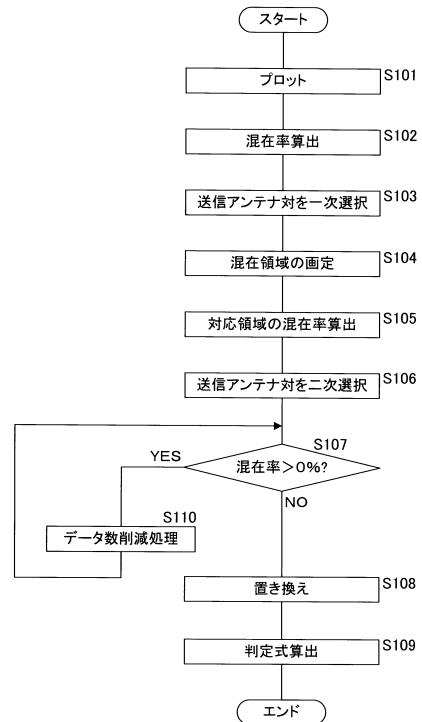
【図2】



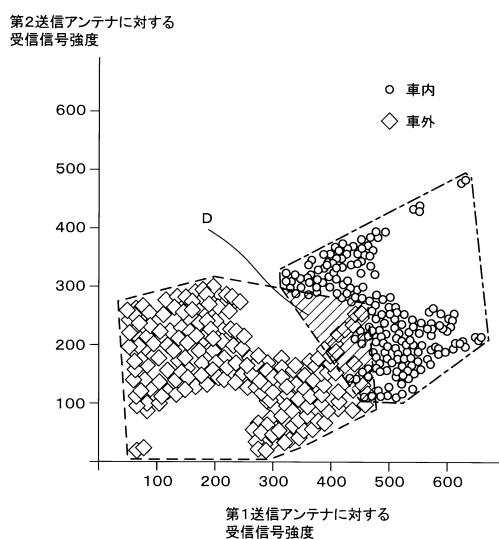
【図3】



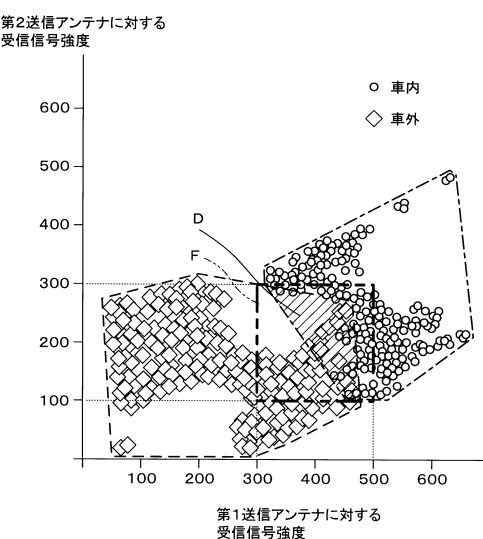
【図4】



【図5】

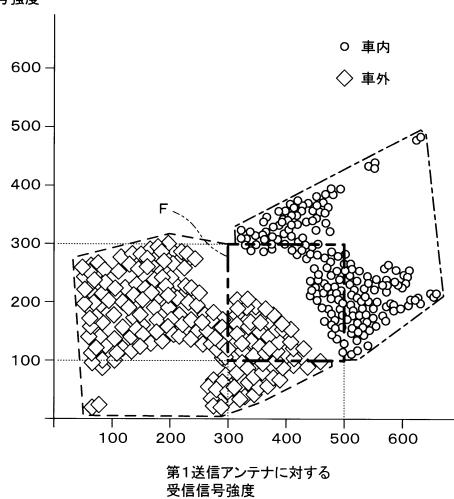


【図6】



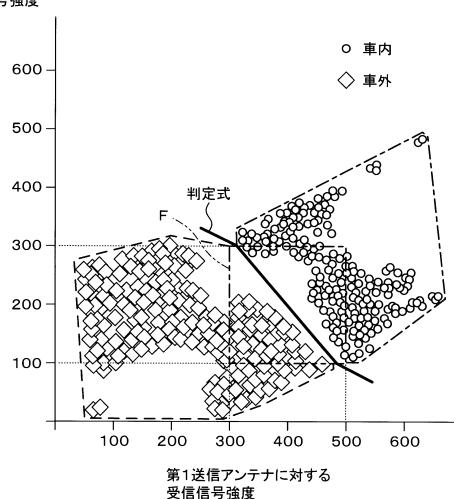
【図7】

第2送信アンテナに対する
受信信号強度

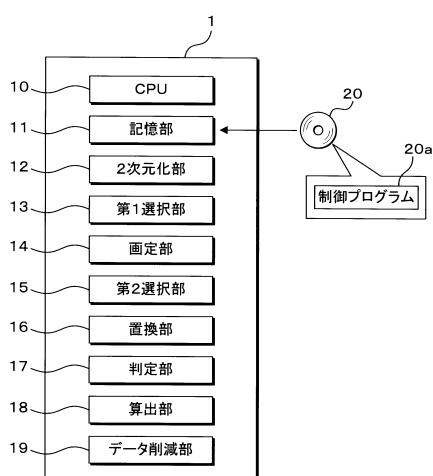


【図8】

第2送信アンテナに対する
受信信号強度



【図9】



フロントページの続き

(72)発明者 吉田 亮太

三重県四日市市西末広町1番14号 株式会社オートネットワーク技術研究所内

審査官 山下 雅人

(56)参考文献 特開2016-008485(JP,A)

特許第5437959(JP,B2)

特開2016-030892(JP,A)

特開2017-082518(JP,A)

特開2017-067502(JP,A)

特開2011-002243(JP,A)

特開2010-087896(JP,A)

特開2016-032124(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G01S 5/00 - 5/14

B60R 25/24

E05B 49/00

H04Q 9/00 - 9/16