

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2016年1月21日(21.01.2016)



(10) 国際公開番号
WO 2016/010087 A1

- (51) 国際特許分類:
G01S 7/35 (2006.01) *G01S 13/93* (2006.01)
G01S 13/34 (2006.01) *G08G 1/16* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/070310
- (22) 国際出願日: 2015年7月15日(15.07.2015)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2014-145976 2014年7月16日(16.07.2014) JP
- (71) 出願人: 株式会社デンソー(DENSO CORPORATION) [JP/JP]; 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 Aichi (JP).
- (72) 発明者: 清水 耕司(SHIMIZU, Koji); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内 Aichi (JP).
- (74) 代理人: 菊地 保宏(KIKUCHI, Yasuhiro); 〒1600003 東京都新宿区本塩町18番地4 MY K四ツ谷 2階 よつや国際特許事務所 Tokyo (JP).

- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第21条(3))

(54) Title: TARGET DETECTION DEVICE FOR ALTERING PROCESSING DETAILS IN ACCORDANCE WITH DETECTED OBJECT

(54) 発明の名称: 検出対象に応じて処理内容を変化させる物標検出装置

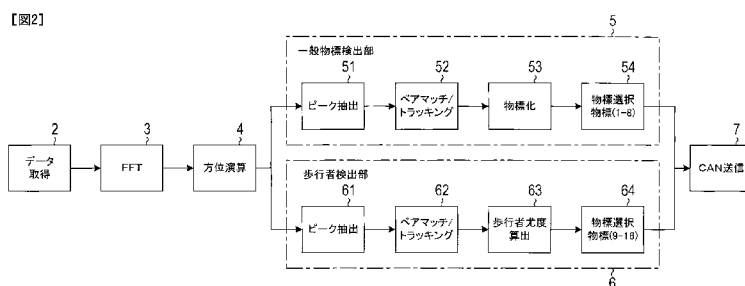


Fig. 2

- 2 Acquire data
3 Perform FFT
4 Compute direction
5 General target detection unit
6 Pedestrian detection unit
7 Transmit over CAN
51/61 Perform peak extraction
52/62 Perform pair matching/tracking
53 Perform targeting
54 Select target, targets 1-8
63 Calculate likelihood of pedestrian
64 Select target, targets 9-16

(57) Abstract: A target detection device that comprises signal processing units (3, 4) and target detection units (5, 6). The signal processing units (3, 4) estimate the frequency resolution of beat signals that are obtained from the transmission and reception of continuous waves and estimate the direction of arrival of received waves. On the basis of processing results from the signal processing units, the target detection units (5, 6) execute at least extraction processing (51, 61) for a target candidate, tracking processing (52, 62) for a target and the target candidate, and targeting processing (53, 63) wherein the target candidate is recognized as the target. The target detection units are characterized in that the target detection units individually execute the extraction processing, the tracking processing, and the targeting processing for each type of target that becomes a detected object and alter processing details in accordance with the characteristics of the detected object.

(57) 要約:

[続葉有]



物標検出装置は信号処理部（３，４）と物標検出部（５，６）とを備える。信号処理部（３，４）は連続波を送受信することで得られるビート信号の周波数解析および受信波の到来方向の推定を行い、物標検出部（５，６）は信号処理部での処理結果に基づいて、物標候補の抽出処理（５１，６１）、物標および前記物標候補に対するトラッキング処理（５２，６２）、前記物標候補を前記物標として認識する物標化処理（５３，６３）を少なくとも実行する。前記物標検出部は、検出対象となる前記物標の種類毎に、前記抽出処理、トラッキング処理、物標化処理を個別に実行すると共に、前記検出対象の特徴に応じて処理内容を変化させることを特徴とする。

明 細 書

発明の名称：

検出対象に応じて処理内容を変化させる物標検出装置

技術分野

[0001] 本開示は、レーダ技術に関し、詳しくは、連続波を送受信することで得られるビート信号から物標を検出する技術に関する。

背景技術

[0002] 従来、レーダ技術を用いて物標を検出する技術が知られている。例えば、特開 2009-14405 号公報では、車両に搭載されたレーダ装置を用い、車両の周囲に存在する各種物標（車両、歩行者、路側物など）を検出し、プリクラッシュセーフティ（PCS）やアダプティブクルーズコントロール（ACC）等の各種運転支援システムに利用する技術を開示している。

[0003] 例えば、FMCWレーダでは、送受信波から生成されたビート信号を高速フーリエ変換（FFT）し、その処理結果からピークとなる信号成分を抽出し、その抽出結果に基づいて、レーダ波を反射した物標との距離、相対速度や、反射波の到来方向を算出する。更に、物標を時系列的に追跡するトラッキング処理や、同一物標に基づくと推定されるものを一体化するセグメント化等の処理を行う。そして、これらの処理によって得られた各物標の情報（位置、速度、大きさなど）に基づいて、その物標の種類を識別することが行われている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開 2009-14405 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] ところで、物標の検出結果は、上述した各種運転支援システムで利用されるが、システムによって検出対象となる物標が様々に異なる場合がある。

例えば、ACCでは走行経路の特定に必要な路側物や先行車両、割込車両を検出する必要がある。従って、自車両の近距離から比較的遠距離まで自車両の進行方向に存在する物標に対して注意を要する。PCSでは、先行車両や割込車両の他、歩行者や自転車等も検出する必要がある。従って、自車両の近距離を広い角度範囲に渡って注意を要する。このようにシステムによって検出対象となる物標や注意を要する領域が異なる。また、物標の種類によって、その物標の大きさ、挙動、レーダ波に対する反射強度等が様々に異なっている。

[0006] 従って、異なる検出対象（車両、歩行者、路側物等）の全てについて検出精度を同時に向上させることが困難であるという問題があった。

また、物標検出に関する各システムからの要求は様々であるため、その全てに応えるためには、FFTの処理結果から各種物標の候補となり得るピークを漏れなく抽出する必要がある。その結果、処理対象とすべきピークの数が増大するだけでなく、ピークの抽出の基準が低くなるため、ノイズに基づくピークも誤抽出されやすくなり、無駄に処理負荷が増大するという問題もあった。

[0007] 本開示は、こうした問題に鑑みてなされたものであり、様々な物標について同時に検出精度を向上させる技術を提供する。

課題を解決するための手段

[0008] 本開示の物標検出装置は、信号処理部と、物標検出部とを備える。信号処理部は、連続波を送受信することで得られるビート信号の周波数解析および受信波の到来方向の推定を行う。物標検出部は、信号処理部での処理結果に基づいて、物標候補の抽出処理、物標および物標候補に対するトラッキング処理、物標候補を物標として認識する物標化処理を少なくとも実行する。また、物標検出部は、検出対象となる物標の種類毎に、抽出処理、トラッキング処理、物標化処理を個別に実行すると共に、検出対象の特徴に応じて処理内容を変化させる。

[0009] このような構成によれば、不必要な物標候補の抽出を抑制することができ

るだけでなく、検出対象の特徴に応じたトラッキングや物標化を実現することができるため、全種類の物標について同時に検出精度を向上させることができる。

[0010] なお、特許請求の範囲に記載した括弧内の符号は、一つの態様として後述する実施形態に記載の具体的手段との対応関係を示すものであって、本開示の技術的範囲を限定するものではない。

図面の簡単な説明

[0011] [図1]車載システムの全体構成図である。

[図2]信号処理部が実行する物標検出処理の内容を表す機能ブロック図である。

[図3]ピーク成分の抽出に使用する閾値に関する説明図である。

[図4A]ペアマッチ条件に関する説明図であり、ピークペアの上下電力差および相対速度との関係を示す。

[図4B]ペアマッチ条件に関する説明図であり、上下電力差の頻度分布と電力差範囲との関係を示す。

[図5]トラッキング処理の対象となる検知エリアに関する説明図である。

[図6]横位置フィルタに関する説明図である。

発明を実施するための形態

[0012] 以下に本開示が適用された実施形態について、図面を用いて説明する。

[全体構成]

図1に示す車載システムは、レーダ装置1と、PCSECU30と、ACC ECU31とを備える。これらレーダ装置1、PCSECU30、ACC ECU31は、CAN (Controller Area Network) を介して相互に接続されている。

[0013] PCSECU30は、いわゆるプリクラッシュセーフティシステム (PCS) を実現するための制御を実行するものである。具体的には、レーダ装置1からCANを介して供給される車両周辺に存在する障害物の情報に基づき、自車両の進行路上に存在する障害物との衝突が回避不能である場合に、自

車両の制動力やシートベルトの拘束力を強化する制御や、エアバッグ（図示せず）を作動させる制御を実行することによって衝突時の衝撃を緩和する。

[0014] ACCU31は、いわゆるアダプティブクルーズコントロール（ACC）を実現するための制御を実行するものである。具体的には、レーダ装置1からCANを介して供給される先行車両の情報に基づき、先行車両との車間距離を適切な間隔に保つ制御等を実行する。

[0015] なお、車載システムは、PCSやACCに限らず、それ以外の周知の運転支援制御を実現するように構成されていてもよい。

[0016] [レーダ装置]

レーダ装置1は、周波数変調されたミリ波帯の連続波をレーダ波として送信し、物標が反射したレーダ波（反射波）を受信した結果に基づいて当該物標を検出する、いわゆるFMCWレーダである。以下、レーダ装置1が搭載された自動車を自車両と称す。なお、レーダ装置1は、レーダ波の主ビームが自車両の進行方向に向けて照射されるように、自車両の前面に設置される。

[0017] レーダ装置1は、発振器10と、増幅器12と、分配器14と、送信アンテナ16とを備える。発振器10は、時間に対して周波数が直線的に増加（漸増）する上り区間、および周波数が直線的に減少（漸減）する下り区間を一変調周期として有するように変調されたミリ波帯の高周波信号を生成する。増幅器12は、発振器10が生成する高周波信号を増幅する。分配器14は、増幅器12の出力を送信信号S_sとローカル信号Lとに電力分配する。送信アンテナ16は、送信信号S_sに応じたレーダ波を放射する。

[0018] レーダ装置1は、更に、受信アンテナ部20と、受信スイッチ21と、増幅器22と、ミキサ23と、フィルタ24と、A/D変換器25と、信号処理部26とを備える。受信アンテナ部20は、レーダ波を受信するn個（nは、2以上の自然数）のアンテナを備えている。アンテナは、自車両の車幅方向に沿って配置されている。なお、アンテナのそれぞれには、チャンネルCH1～CHnが割り当てられている。受信スイッチ21は、受信アンテナ

部 20 を構成する n 個のアンテナのいずれかを順次選択し、選択されたアンテナからの受信信号 S_r を後段に供給する。ミキサ 23 は、増幅器 22 にて増幅された受信信号 S_r にローカル信号 L を混合して、送信信号 S_s と受信信号 S_r との周波数の差を表すビート信号 B_T を生成する。フィルタ 24 は、ミキサ 23 が生成したビート信号 B_T から不要な信号成分を除去する。A/D 変換器 25 は、フィルタ 24 の出力をサンプリングしデジタルデータに変換する。

[0019] 信号処理部 26 は、ROM、RAM、CPU を少なくとも備えた周知のマイクロコンピュータを中心に構成され、更に、A/D 変換器 25 を介して取り込んだデータに対して、高速フーリエ変換 (FFT) 処理等を実行するための演算処理装置 (例えば、DSP) を備えている。信号処理部 26 は、発振器 10 の起動、停止や、A/D 変換器 25 を介したビート信号 B_T のサンプリングを制御する。また、信号処理部 26 は CAN を介して、PC SEC U 30、ACC EC U 31 に接続されている。信号処理部 26 は、サンプリングデータに基づいて、各種運転支援制御に必要な物標に関する情報 (以下「物標情報」) を生成して、CAN を介して送信する物標検出処理を実行する。なお、信号処理部 26 の ROM には、物標検出処理を信号処理部 26 が実行するための処理プログラムが格納されている。

[0020] [レーダ装置の動作概要]

レーダ装置 1 では、信号処理部 26 からの指令に従って、発振器 10 が周波数変調された高周波信号を生成し、この高周波信号を増幅器 12 が増幅する。この増幅された高周波信号を、分配器 14 が電力分配することにより、送信信号 S_s およびローカル信号 L を生成する。これらの信号のうちの送信信号 S_s に従って、送信アンテナ 16 がレーダ波を放射する。

[0021] 送信アンテナ 16 から放射され、物標に反射したレーダ波 (即ち、反射波) を、受信アンテナ部 20 を構成する全てのアンテナが受信する。受信スイッチ 21 によって選択されている受信チャンネル CH_i ($i = 1 \sim n$) の受信信号 S_r のみが増幅器 22 で増幅された後、ミキサ 23 に供給される。ミ

キサ23は、この受信信号S_rに分配器14からのローカル信号Lを混合することでビート信号B_Tを生成する。そして、このビート信号B_Tは、フィルタ24にて不要な信号成分が除去された後、A/D変換器25にてサンプリングされ、信号処理部26に取り込まれる。

[0022] なお、受信スイッチ21は、レーダ波の一変調周期の間に、全てのチャンネルC_{H1}～C_{Hn}が所定回（例えば、512回）ずつ選択されるよう切り替えられる。また、A/D変換器25は、この切り替えタイミングに同期してサンプリングを実行する。つまり、レーダ波の一変調周期の間に、チャンネルC_{H1}～C_{Hn}毎かつレーダ波の上りおよび下り区間毎にサンプリングデータが蓄積されることになる。

[0023] そして、信号処理部26は、ビート信号B_Tのサンプリング値に基づいて、レーダ波を反射した物標を検出すると共に、各物標に関する情報（位置、速度、種類など）である物標情報を生成し、CANを介してPCSECU30やACCecu31に出力する。

[0024] [物標検出処理]

次に、信号処理部26が実行する物標検出処理を、図2に示す機能ブロック図を用いて説明する。信号処理部26は、以下で説明する処理を、レーダ波の一変調周期を測定サイクルとして繰り返し実行する。但し、各機能ブロックにて実現する処理がソフトウェアにて実現されることはあくまでも一例であり、その機能の全体または一部を例えばロジック回路等のハードウェアにて実現してもよい。

[0025] 信号処理部26は、データ取得部2、FFT部3、方位演算部4、一般物標検出部5、歩行者検出部6、CAN送信部7を備える。

データ取得部2は、測定サイクル毎に、前回の測定サイクルの間に蓄積された一変調周期分のサンプリングデータを取得する。

[0026] FFT部3は、データ取得部2によって取得されたサンプリングデータについて、周波数解析処理（ここではFFT）を実行し、チャンネルC_{H1}～C_{Hn}毎かつレーダ波の上り／下り各区間毎にビート信号B_Tのパワースペ

クトルを算出する。

[0027] 方位演算部4は、FFT部3での演算結果（パワースペクトル）に基づき、各チャンネルCH1～CHnから集めたn個の同一周波数ビンの信号成分について周波数解析処理（MUSIC等のスーパーレゾリューション法またはデジタルビームフォーミング）を実施することによって、その周波数ビンに含まれる信号成分の到来方向を推定する。

[0028] 一般物標検出部5は、FFT部3および方位演算部4での演算結果に従って、車両周辺に存在する歩行者を除いた一般物標（ここでは車両および路側物等）を検出し、所定の基準に従って選択された最大8個の一般物標についての物標情報を生成する。

[0029] 歩行者検出部6は、FFT部3および方位演算部4での演算結果に従って、車両周辺に存在する歩行者を検出し、所定の基準に従って選択された最大8個の歩行者を表す物標について物標情報を生成する。

[0030] CAN送信部7は、一般物標検出部5および歩行者検出部6で生成された合計16個の物標（車両、歩行者）に関する物標情報を、CANを介して他のPCSECU30、ACCSECU31等に送信する。その際、各物標情報を送信するCANフレームには、それぞれ異なるIDが付与され、これらの物標情報を利用するECUは、IDを参照して必要な物標情報のみを取得する。

[0031] なお、一般物標検出部5で生成された物標情報（一般物標）は、例えばACCやPCSで使用され、歩行者検出部6で生成された物標情報（歩行者）は、例えばPCSで使用される。

[0032] <一般物標検出部>

一般物標検出部5は、ピーク抽出部51、ペアマッチ／トラッキング部52、物標化部53、物標選択部54を備える。

[0033] ピーク抽出部51は、FFT部3で求めたパワースペクトル上でピークとなる信号成分（以下「ピーク成分」と称する。）を抽出する。その抽出の際には、予め設定された一般物標用閾値を使用し、この一般物標用閾値を超え

る受信パワーを有したピークを抽出する。

[0034] ペアマッチ／トラッキング部 5 2 は、ピーク抽出部 5 1 で抽出された上り区間のピーク成分と、下り区間のピーク成分との任意の組合せをピークペアとし、両ピーク成分が予め設定されたペアマッチ条件を満たすものを候補ペア（物標候補）として抽出する。ペアマッチ条件としては、両ピーク成分の到来方向がほぼ一致すること、両ピーク成分の電力差（図 4 A 参照）が予め設定された電力差範囲内にいること、両ピーク成分間の周波数差が、予め設定された上限相対速度に対応する周波数差以内であることを用いる。

[0035] ペアマッチ／トラッキング部 5 2 は、更に、抽出した候補ペアについてトラッキング処理を実行する。トラッキング処理は、前回の測定サイクルまでに抽出されている正式ペア（後述する）または候補ペアの位置から、予め設定された接続許容範囲内に、今回の測定サイクルで抽出された候補ペアが存在する場合に、その前回の正式ペアまたは候補ペアと今回の候補ペアとの間に履歴接続があるものと判断する。その際、履歴接続がある前回ペアの情報を今回のペアに引き継ぐ。なお、このようなトラッキング処理は周知のものである。

[0036] 物標化部 5 3 は、所定サイクル以上続けて履歴接続があると判断された候補ペアを正式ペアとし、正式ペアのうち速度、位置が近いもの同士をセグメント化する。その結果として得られた一つまたは複数の正式ペアからなるセグメントのそれぞれを物標として、その物標に関する情報（位置、速度、サイズ、属性等）を求める。なお、物標の位置を求める際には、過去の検出結果を利用して横位置のバラツキを抑制する横位置フィルタを適用する。また、属性は、ガードレールや縁石などの路側物であるか、車両であるか、車両以外の障害物であるかを、他の物標情報等から判断したものである。

[0037] 物標選択部 5 4 は、物標化部 5 3 にて路側物と判断された物標に基づいて自車両が走行中の車線を推定する。そして、推定された車線との位置関係等に基づいて、自車進行路上に存在する可能性が高いほど高い値となる優先度を各物標に付与する。そして、優先度の高いものから順番に 8 個の物標に関

する物標情報を選択する。

[0038] <歩行者認識部>

歩行者検出部 6 は、ピーク抽出部 6 1、ペアマッチ／トラッキング部 6 2、歩行者尤度算出部 6 3、物標選択部 6 4 を備える。

[0039] ピーク抽出部 6 1 は、ピーク抽出部 5 1 と同様に、FFT 部 3 で求めたパワースペクトル上でピークとなる信号成分（ピーク成分）を抽出する。その抽出の際には、図 3 に示すように、一般物標用閾値より低い値に設定された歩行者用閾値を使用し、この歩行者用閾値を超え、且つ歩行者用閾値に所定値を加えた歩行者用上限閾値より小さい受信パワーを有したピークを抽出する。但し、ここでは、歩行者の移動速度を考慮して設定された歩行者用上限周波数ビン以下の領域を対象としてピーク成分を抽出する。

[0040] ペアマッチ／トラッキング部 6 2 は、ペアマッチ／トラッキング部 5 2 と同様に、ピーク抽出部 6 1 で抽出された上り区間のピーク成分と、下り区間のピーク成分との任意の組合せをピークペアとし、両ピーク成分が予め設定されたペアマッチ条件を満たすものを候補ペアとして抽出する。但し、ペアマッチ条件のうち、電力差範囲については、一般物標検出部 5 では、車両の特徴に基づいて設定された一般物標用電力差範囲を使用し、歩行者検出部 6 では、歩行者の特徴に基づいて設定された歩行者用電力差範囲を使用する。一般物標用電力差範囲は、車両からの反射波に基づくピークペアの上下電力差（ピークペアを構成する両ピーク成分の電力差）を実測した結果に基づいて設定された頻度分布を用いて設定され、同様に、歩行者用電力差範囲は、歩行者からの反射波に基づくピークペアの上下電力差を実測した結果に基づいて設定される。なお、歩行者用電力差範囲は、図 4 B に示すように、一般物標用電力差範囲より広い範囲となる。

[0041] ペアマッチ／トラッキング部 6 2 は、更に、ペアマッチ／トラッキング部 5 2 と同様に、抽出した候補ペアについてトラッキング処理を実行する。但し、図 5 に示すように、ペアマッチ／トラッキング部 5 2 では、方位の折返しが発生しない範囲を一般物標用検知エリアとして、この一般物標用検知エ

リア内に位置するピークペアをトラッキングの対象とし、実体が一般物標用検知エリア外に存在すると判断されたピークペア（折返し物標）は削除する。一方、ペアマッチ／トラッキング部62では、方位の折返しが発生する範囲を含んだより広い範囲を歩行者検知エリアとして、この歩行者検知エリア内に位置する物標を、方位の折返しを考慮してトラッキングする。これら、折返し物標を排除する手法および方位の折返しを考慮してトラッキングする手法は周知である。

[0042] 歩行者尤度算出部63では、ペアマッチ／トラッキング部62により正式ペアとして抽出されたピークペアのそれぞれが歩行者を表す物標であるものとして、物標情報（位置、対地速度、移動方向など）を生成する。この場合、一般物標検出部5の物標化部53での処理で使用する車両用横位置フィルタとは異なり、フィルタリングの程度がより軽い歩行者用横位置フィルタを使用する。なお、図6に示すように、歩行者用横位置フィルタが適用された横位置（図中×印参照）は、車両用横位置フィルタが適用された横位置（図中○印参照）と比較して、自車両に接近してくる物標が応答性よく検出されることがわかる。また、歩行者尤度算出部63では、ピークペア毎に、物標情報やピークペアから得られるその他の情報（例えば、電力）に基づいて、歩行者らしく見え且つ自車両への衝突可能性が高いほど大きな値となる歩行者尤度を算出する。

[0043] 物標選択部64は、歩行者尤度算出部63にて算出された歩行者尤度に基づいて、歩行者尤度が高いものから順番に8個の物標に関する物標情報を選択する。

[0044] [効果]

以上説明したように、レーダ装置1では、検出対象が歩行者か歩行者以外の一般物標であるかによって、ビート信号のサンプリングデータを用いたFFTおよび方位演算の後、その演算結果を利用した物標認識処理を、認識対象（歩行者か歩行者以外の一般物標か）によって処理内容を変化させている。

[0045] これにより、認識対象毎に、その認識対象の特徴に応じた物標認識処理（ピーク抽出、ペアマッチ、トラッキング、物標化）を実行することができるため、全ての認識対象について検出精度を向上させることができる。また、明らかに処理する必要のないピークペアが処理対象として抽出されることや、処理負荷が増大することを抑制することができる。

[0046] [他の実施形態]

以上、本開示の実施形態について説明したが、本開示は、上記実施形態に限定されることなく、種々の形態を採り得ることは言うまでもない。

[0047] （１）上記実施形態では、物標認識処理を、歩行者とそれ以外の一般物標（特に車両）に分けて行っているが、これに限定されるものではない。例えば、一般物標から路側物や区画線を分離し、これらについて専用の物標認識処理を、別途実行するように構成してもよい。

[0048] （２）上記実施形態における一つの構成要素が有する機能を複数の構成要素に分散させたり、複数の構成要素が有する機能を一つの構成要素に統合させたりしてもよい。また、上記実施形態の構成の少なくとも一部を、同様の機能を有する公知の構成に置き換えてもよい。また、上記実施形態の構成の一部を省略してもよい。また、上記実施形態の構成の少なくとも一部を、他の上記実施形態の構成に対して付加または置換等してもよい。なお、特許請求の範囲に記載した文言のみによって特定される技術思想に含まれるあらゆる態様が本開示の実施形態である。

[0049] （３）上述した物標検出装置（信号処理部２６）の他、当該物標検出装置を構成要素とするシステム、当該物標検出装置としてコンピュータを機能させるためのプログラム、このプログラムを記録した媒体、物標検出方法など、種々の形態で実現することもできる。

尚、上述した実施形態での信号処理部（３，４）は、FFT部３、方位演算部４に物標検出部（５，６）は一般物標検出部５と歩行者検出部６に、選択部（５４，６４）は物標選択部にそれぞれ対応する。

符号の説明

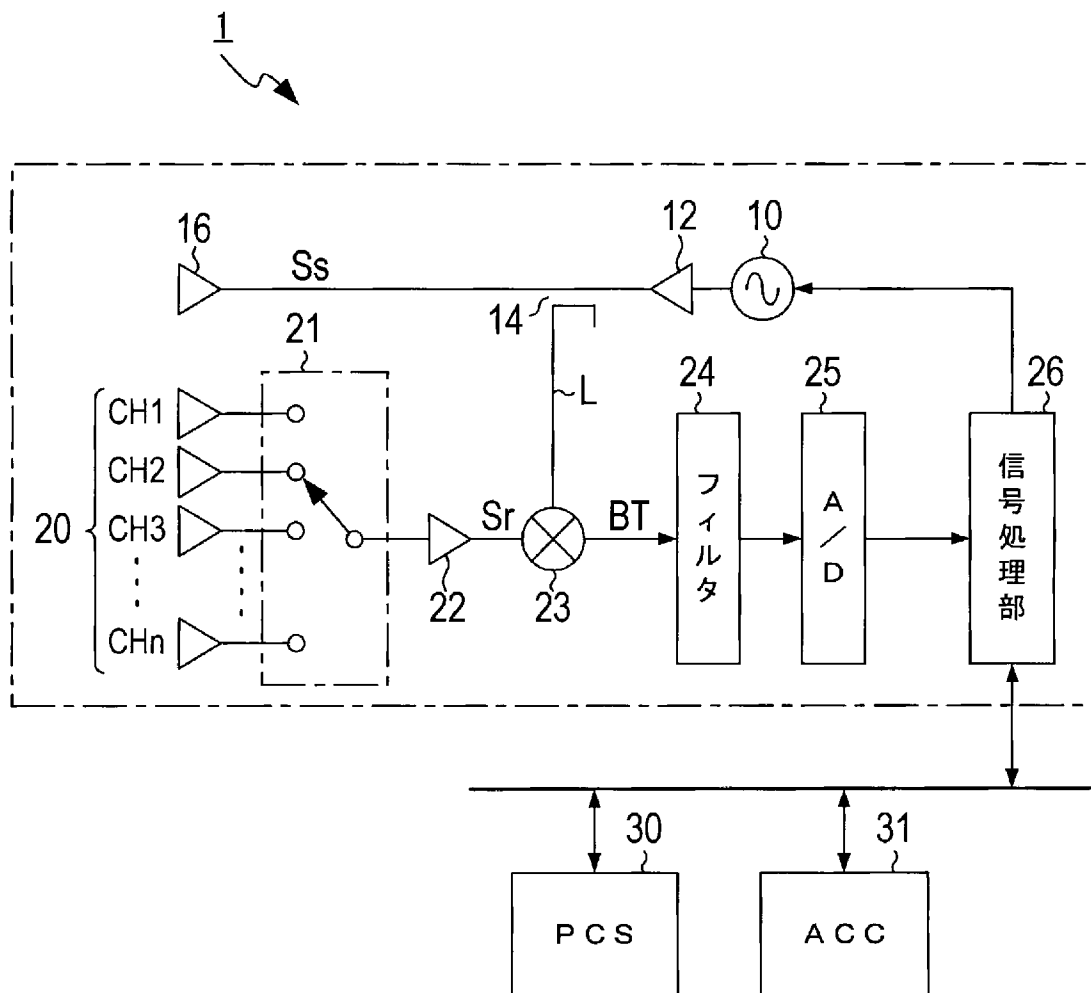
[0050] 1…レーダ装置 2…データ取得部 3…FFT部 4…方位演算部 5
…一般物標検出部 6…歩行者検出部 7…CAN送信部 10…発振器
12, 22…増幅器 14…分配器 16…送信アンテナ 20…受信アン
テナ部 21…受信スイッチ 23…ミキサ 24…フィルタ 25…A/
D変換器 26…信号処理部 51, 61…ピーク抽出部 52, 62…ペ
アマッチ／トラッキング部 53…物標化部 54, 64…物標選択部 6
3…歩行者尤度算出部

請求の範囲

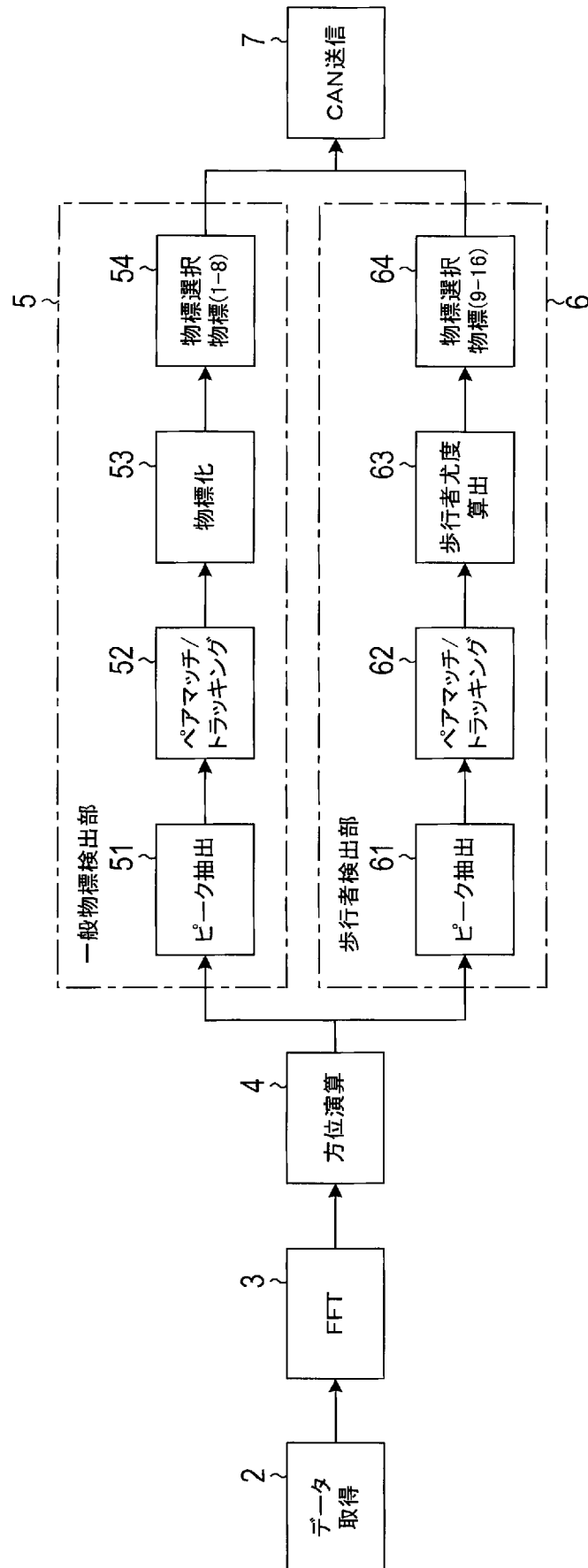
- [請求項1] 連続波を送受信することで得られるビート信号の周波数解析および受信波の到来方向の推定を行う信号処理部（３，４）と、
- 信号処理部での処理結果に基づいて、物標候補の抽出処理（５１，６１）、物標および前記物標候補に対するトラッキング処理（５２，６２）、前記物標候補を前記物標として認識する物標化処理（５３，６３）を少なくとも実行する物標検出部（５，６）と、
- を備え、
- 前記物標検出部は、検出対象となる前記物標の種類毎に、前記抽出処理、トラッキング処理、物標化処理を個別に実行すると共に、前記検出対象の特徴に応じて処理内容を変化させることを特徴とする物標検出装置。
- [請求項2] 前記抽出処理では、前記検出対象の反射強度に応じて、前記ビート信号の周波数解析結果からピークを抽出する際に用いる閾値を変化させることを特徴とする請求項１に記載の物標検出装置。
- [請求項3] 前記抽出処理は、前記検出対象の移動速度に応じて、前記ビート信号の周波数解析結果からピークを抽出する際に対象となる範囲を変化させることを特徴とする請求項１または請求項２に記載の物標検出装置。
- [請求項4] 前記トラッキング処理では、前記検出対象の移動速度や移動方向の特徴に応じてトラッキング範囲を変化させることを特徴とする請求項１ないし請求項３のいずれか１項に記載の物標検出装置。
- [請求項5] 前記物標化処理では、前記検出対象の大きさに応じて、セグメント化の可否を変化させることを特徴とする請求項１ないし請求項４のいずれか１項に記載の物標検出装置。
- [請求項6] 前記物標化処理にて検出された物標から、運転支援制御の制御対象となる物標を選択する選択部（５４，６４）を備えることを特徴とする請求項１ないし請求項５のいずれか１項に記載の物標検出装置。

[請求項7] 前記検出対象には、少なくとも歩行者が含まれていることを特徴とする請求項1ないし請求項6のいずれか1項に記載の物標検出装置。

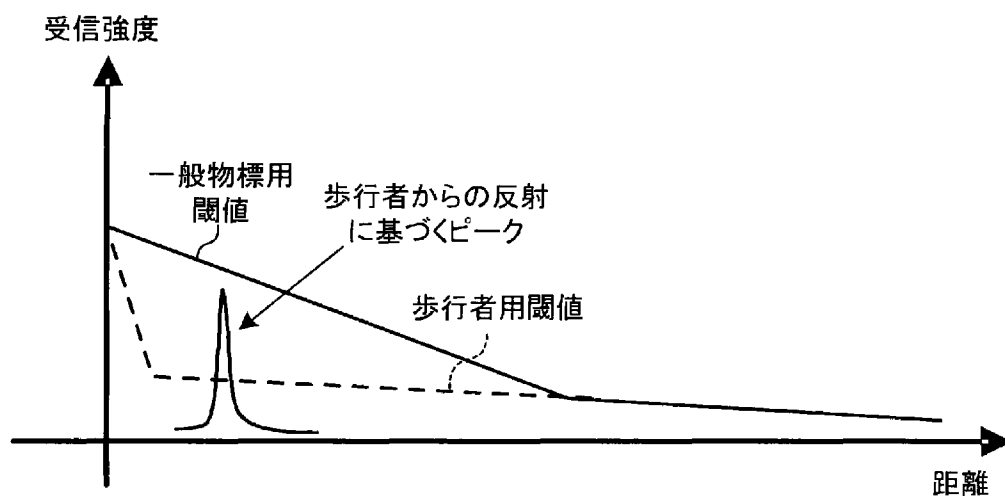
[図1]



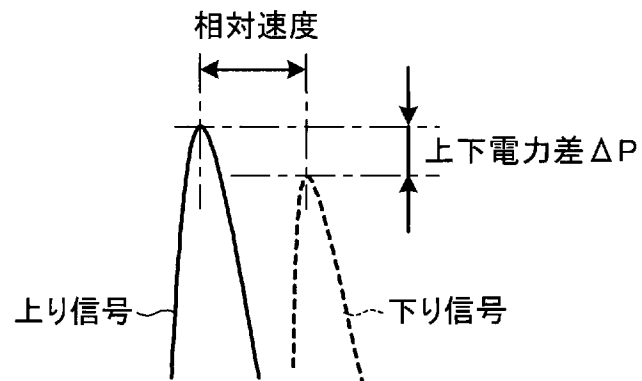
[図2]



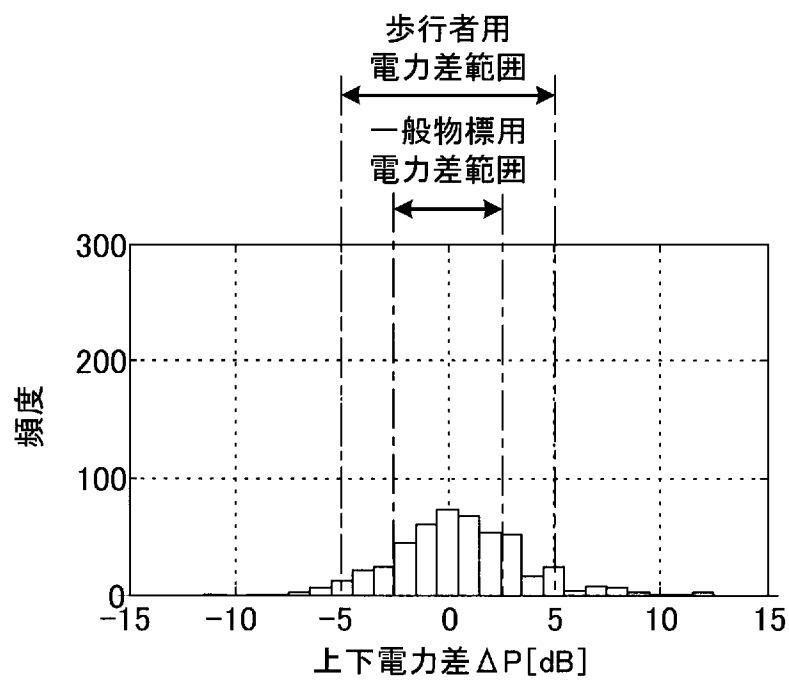
[図3]



[図4A]

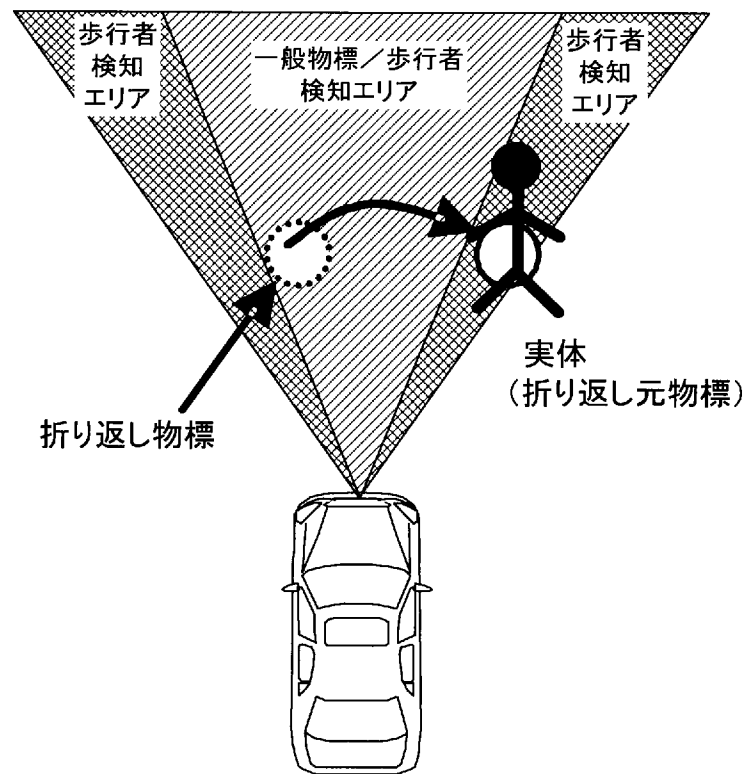


[図4B]

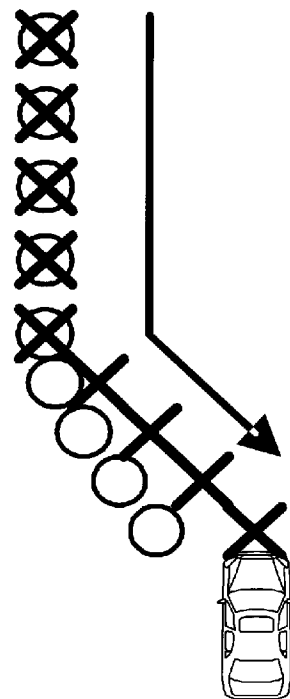


歩行者の上下電力差分布

[図5]



[図6]



○ 車両用横位置フィルタ

× 歩行者用横位置フィルタ

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/070310

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G01S7/35(2006.01)i, G01S13/34(2006.01)i, G01S13/93(2006.01)i, G08G1/16(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G01S7/00-7/42, G01S13/00-13/95, G08G1/00-99/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2015	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2015

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2013-238520 A (Denso Corp.), 28 November 2013 (28.11.2013), paragraphs [0033] to [0051]; fig. 1 & WO 2013/172427 A	1-7
A	JP 2013-57584 A (Mitsubishi Electric Corp.), 28 March 2013 (28.03.2013), paragraphs [0017] to [0019] & DE 102012200975 A1	1-7
A	JP 2009-174900 A (Fujitsu Ten Ltd.), 06 August 2009 (06.08.2009), paragraphs [0023], [0033] (Family: none)	1-7

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
 "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
 "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
 "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
 "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
 "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
 "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
 "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
07 October 2015 (07.10.15)

Date of mailing of the international search report
20 October 2015 (20.10.15)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. G01S7/35(2006.01)i, G01S13/34(2006.01)i, G01S13/93(2006.01)i, G08G1/16(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. G01S7/00-7/42, G01S13/00-13/95, G08G1/00-99/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 5 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 5 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 5 年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2013-238520 A（株式会社デンソー）2013.11.28, 【0033】 ～【0051】、【図1】 & WO 2013/172427 A	1-7
A	JP 2013-57584 A（三菱電機株式会社）2013.03.28, 【0017】～ 【0019】 & DE 102012200975 A1	1-7
A	JP 2009-174900 A（富士通テン株式会社）2009.08.06, 【0023】、 【0033】（ファミリーなし）	1-7

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

0 7 . 1 0 . 2 0 1 5

国際調査報告の発送日

2 0 . 1 0 . 2 0 1 5

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

目黒 大地

電話番号 03-3581-1101 内線 3258

2 S

5 0 6 0