



legaltranslations.biz

(Division of Nelles Translations)

20 N. Wacker Drive - Suite 1408 - Chicago, IL 60606 - 312-977-9772 Fax-866-615-8606

Certification

This is to certify that the foregoing translation of the patent document **H10-232992** entitled Mobile Terminal Device was made from Japanese to English from the document by a competent translator well acquainted with both languages, and that, to the best of our knowledge and belief, it is a true and complete rendering into English of the selected text.

Date: April 17, 2017

Donald W. Hanley, CEO

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-232992

(43)公開日 平成10年(1998)9月2日

(51)Int.Cl. ⁶	識別記号	F I
G 0 8 G	1/005	G 0 8 G 1/005
G 0 1 C	21/00	G 0 1 C 21/00
G 0 8 G	1/09	G 0 8 G 1/09
G 0 9 B	29/10	G 0 9 B 29/10
H 0 4 Q	7/38	H 0 4 B 7/26

A
F
Z
1 0 9 H

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 7 頁)

(21)出願番号 特願平9-35219

(22)出願日 平成9年(1997)2月19日

(71)出願人 000003207

トヨタ自動車株式会社

愛知県豊田市トヨタ町1番地

(72)発明者 野島 昭彦

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

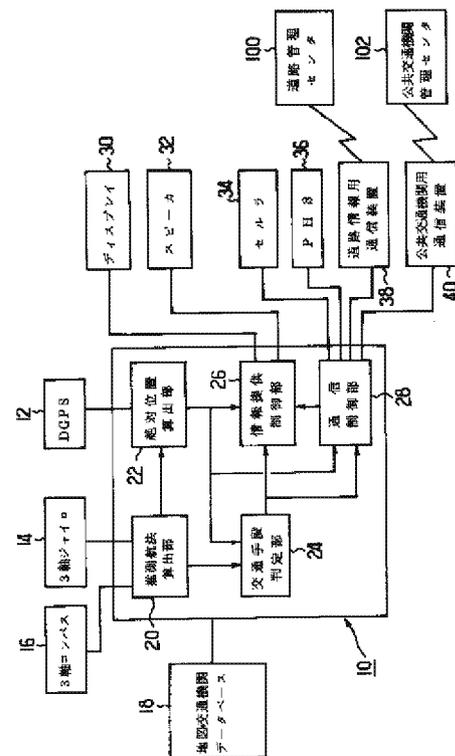
(74)代理人 弁理士 吉田 研二 (外2名)

(54)【発明の名称】 携帯端末装置

(57)【要約】

【課題】 利用中の交通手段を自ら推定することができず、そのために実現できない機能がある。

【解決手段】 絶対位置算出部22は、DGPS装置12の出力等を基に現在位置を求める。また、推測航法算出部20は、3軸ジャイロ14、3軸コンパス16の出力を基に移動速度や移動方向を求める。交通手段判定部24は、地図・交通機関データベース18のデータと、現在位置、移動速度、移動方向とから利用中の交通手段を判別する。そして、情報提供制御部26は、交通手段に応じた内容の情報を作成してユーザに提供する。また、通信制御部28は、交通手段に応じて通信手段を切り換える。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 現在位置検出手段と地図情報記憶手段を有し、地図上の現在位置に関連した情報を提供する携帯端末装置において、

交通手段ごとの通行経路に関する交通手段データを記憶する交通手段データ記憶部と、

装置自身の移動速度および移動方向を取得する移動データ取得手段と、

現在位置、移動速度、移動方向および交通手段データに基づいて、利用中の交通手段を判別する交通手段判定部と、

を含むことを特徴とする携帯端末装置。

【請求項2】 請求項1に記載の装置において、交通手段判定部が判別した交通手段に応じた案内情報を作成する案内作成手段を有することを特徴とする携帯端末装置。

【請求項3】 請求項1、2のいずれかに記載の装置において、

複数種類の通信メディアに対応する通信手段と、

前記交通手段判定部が判別した交通手段に応じ、利用する通信メディアの種類を切り換えるメディア切手段と、

を有することを特徴とする携帯端末装置。

【請求項4】 請求項1～3のいずれかに記載の装置において、

3軸ジャイロおよび3軸コンパスを有することを特徴とする携帯端末装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、現在位置検出手段と地図情報記憶手段を有し、地図上の現在位置に関する情報を提供する携帯端末装置に関する。また本発明は、上記携帯端末装置に、セルラ方式の携帯電話やPHS(パーソナル・ハンディ・フォン)等の通信手段を一体化した装置に関する。

【0002】

【従来の技術】現在位置に関する情報を提供する携帯端末装置としては、携帯型GPS(グローバル・ポジショニング・システム)が周知である。携帯型GPSは、衛星航法を利用して現在位置の緯度および経度を検出し表示する。また、携帯端末装置の例としては、特開平8-68643号公報に記載の携帯型ナビゲーション装置がある。同装置は、歩行センサと方向センサを利用した自律航法により、スタート地点から歩行移動後の現在位置と移動軌跡を検出して表示する。

【0003】さらに、GPS等とともに地図情報を記憶した携帯端末装置が知られている。この種の携帯端末装置は、現在位置検出結果と地図情報を用いて地図上の現在位置を検出し、これを用いた情報提供を行う。例えば、本体に備えたディスプレイ上に現在位置周辺の地図

を表示するとともに現在位置マークを表示する。また、地図情報として記憶した各種の情報をディスプレイ上に表示し、あるいは、スピーカより発する。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】携帯端末装置はコンパクトな本体内に収容されており、ユーザが持ち歩くことができる。ユーザは、携帯端末装置を所持して歩行し、車両にて移動し、あるいは電車等の公共交通機関にて移動するというように、各種の交通手段を利用して移動する。従来技術では、どのような交通手段を利用中であるかの情報は、ユーザが交通手段名を入力したときに、はじめて携帯端末装置に取得される。もしくは、移動に先立って予め目的地までの経路と利用交通手段を設定しておくことにより、利用中の交通手段が携帯端末側で分かる。しかし、従来の携帯端末装置は、自発的に現在利用中の交通手段を推定する機能は有していなかった。そのため、携帯端末装置が実現できる機能が限られていた。

【0005】

特に、従来の携帯端末装置は、交通手段に応じた適切な情報提供ができなかった。ユーザにとって有用な情報は、交通手段によって異なっている。例えば、車両運転中は、道路地図や走行方面が有用な情報になるのに対し、電車に乗っているときは、路線図や停車駅名が有用な情報になる。しかし、ユーザは、交通手段に特有の情報を知るためには、自ら交通手段名を入力しそのような情報を引き出したり、あるいは他の情報源を利用しなければならなかった。このように、従来技術では、ユーザに提供できる情報が制限されていた。

【0006】

また、情報機器の小型化という要求に応えるべく、GPS等とともに通信手段を一体化した携帯端末装置が提案されている。そして、セルラー方式の携帯電話やPHS等の複数のメディアに対応可能な通信手段を備えるものが提案されている。ここで、どの通信メディアを使用するのが好ましいかは、通信場所によって異なる他、利用中の交通手段によっても異なる。歩行中にはPHSを使用することが便利である。一方、電車での移動中は、PHSの使用は不可能であり、セルラー方式の携帯電話の使用が必要である。従来装置では、このような通信メディアの切り換えは、ユーザが自ら行わなければならない。すなわち、ユーザは通信手段を使用する際に、利用中の交通手段を考慮し、その交通手段に合うように通信メディアの設定を行わなければならない。しかし、このような作業は煩雑であるばかりでなく、メディアの設定を間違えると所望の通信ができない場合がある。

【0007】

本発明は上記の課題に鑑みてなされたものであり、その目的は、交通手段を判別する機能を有し、装置の機能向上を図ることができる携帯型情報提供装置を提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明の携帯端末装置

は、現在位置検出手段と地図情報記憶手段を有し、地図上の現在位置に関連した情報を提供する装置であって、交通手段ごとの通行経路に関する交通手段データを記憶する交通手段データ記憶部と、装置自身の移動速度および移動方向を取得する移動データ取得手段と、現在位置、移動速度、移動方向および交通手段データに基づいて、利用中の交通手段を判別する交通手段判定部を含む。なお、現在位置検出手段は、衛星航法、自律航法、電波航法等の方式により現在位置を検出するものであり、上記方式を複数併用してもよい。

【0009】交通手段データは、例えば、道路形状、車両専用道路形状、電車の路線形状、路線名、駅の位置、時刻表、航空路線、航海路線、歩行者専用道路などのデータである。本発明では、このような各種データから、用途などに合わせて必要なものを選択し、交通手段データとして記憶する。なお、適宜、交通手段データの一部を地図情報と兼用してもよい。

【0010】携帯端末装置は携帯可能であり、いろいろな交通手段の利用中に使用される。本発明によれば、上記のような交通手段データと、現在位置、移動速度、移動方向に基づいて利用中の交通手段が判別される。例えば、現在位置が道路上であり、移動速度が遅ければ徒歩、移動速度が速ければ車両と判定される。また例えば、電車の路線上に位置し、路線に沿った移動方向で移動していれば、電車を利用中と判定される。従って、ユーザは、どの交通手段を利用しているか判断できるとともに、交通手段に関連した操作を行わなくてもよくなり、便利である。このように、本発明によれば、携帯端末装置を使い易くすることができ、機能向上が図れる。

【0011】本発明の一態様の装置は、交通手段判定部が判別した交通手段に応じた案内情報を作成する案内作成手段を有する。従って、歩行中は歩行に適した情報を、車両移動中は運転に適した情報をユーザに提供することができる。さらに、電車の利用中において、利用中の路線に応じ、また各駅停車、急行等の種別に応じ、停車駅などの適切な情報が提供される。このとき、交通手段に応じた情報内容の切り換えが自動的に行われる。このように、本発明によれば、利用中の交通手段に適した情報が自動的に提供される。従って、ユーザは、携帯端末装置をより便利に利用することができる。

【0012】また本発明の一態様の携帯端末装置は、上記構成に加え、複数種類の通信メディアに対応する通信手段と、前記交通手段判定部が判別した交通手段に応じ、利用する通信メディアの種類を切り換えるメディア切換手段とを有する。従って、交通手段に合った通信メディアへの切り換えが自動的に行われる。そして、交通手段に適合した通信メディアを使用してリアルタイムな情報が得られる。ユーザは、利用中の交通手段を考慮して通信メディアを設定するという作業を行わなくてよい。従って、携帯端末装置をより簡単に使用することができ

ようになり、また、通信メディアの設定ミスの防止が図られる。

【0013】また本発明の一態様の携帯端末装置は、3軸ジャイロおよび3軸コンパスを有する。これにより、携帯端末装置がどのような向きに配置されても、移動量などを正確に検出できる。従って、ユーザに対して正確な情報を提供することができ、また、通信手段の切換えを正しく行うことができる。

【0014】

10 【発明の実施の形態】以下、本発明の好適な実施の形態(以下、実施形態という)を図面に基づき説明する。図1は、携帯端末装置の全体構成を示す。制御装置10はシステム全体を制御しており、DGPS装置12、3軸ジャイロ14、3軸コンパス16、地図・交通機関データベース18と接続されている。

【0015】DGPS装置12は、人工衛星からの信号を利用して現在地を検出するGPS装置からの位置情報に、FM多重放送などから供給されるGPS装置における誤差情報を合わせ、より正確な現在位置検出を行う。

20 【0016】3軸ジャイロ14は、空間における3軸方向(xyz方向)の加速度を検出するセンサであり、さらに、検出結果を積算して相対的な移動速度および移動距離を算出する。また、3軸ジャイロ14の出力を基に、歩行時には、歩幅の記憶データと移動距離の検出値とからユーザの歩数が算出され、これにより本携帯端末装置は万歩計としても機能する。また、3軸コンパス16は絶対的な方位を検出するセンサであり、3軸コンパス16の出力により携帯端末装置の姿勢が分かる。

30 【0017】また、地図・交通機関データベース18は、道路を含む全国地図、住所名、交差点名などのデータを記憶している。さらに、地図・交通機関データベース18は、電車などの公共交通機関の路線図、駅の位置、駅名、ダイヤ(時刻表)などのデータを記憶している。

40 【0018】制御装置10は、推測航法算出部20、絶対位置算出部22、交通手段判定部24、情報提供制御部26、通信制御部28を有し、また時計機能を有している。推測航法算出部20は、3軸ジャイロ14、3軸コンパス16の出力を基に、加速度、相対的な移動速度、移動距離および移動方向を求める。本実施形態では、3軸ジャイロ14および3軸コンパス16を設けたことにより、携帯端末装置がどのような向きに置かれても、相対移動量などを正確に検出できる。携帯端末装置は、歩行者が所持しているときや車両内でシートに置かれているときなど、いろいろな姿勢で使用される。また、3軸ジャイロ14の検出値のばらつき等を考慮する必要もある。そのため、3軸コンパス16を設けて絶対的な方位を検出し、これを推測航法に利用することが好ましい。

50 【0019】絶対位置算出部22は、DGPS装置12

の出力と、推測航法算出部20の算出結果と、地図・交通機関データベース18の地図情報とを用いて、絶対的な現在位置を求める。トンネルや地下街などでDGPS装置12が現在位置を検出できないときは、DGPS装置12が機能しなくなった地点を基準とする相対的移動量と移動方向を推測航法算出部20より入手して現在位置を求める。地図情報は、マップマッチング処理を行って現在位置の検出結果を補正するために用いられる。なお、好適には、車両に搭載されたナビゲーション装置との通信手段を設けるとよい。これにより、車両移動中の現在位置を車載ナビゲーション装置から入手できる。また、適宜、PHSの現在位置サービスを利用して現在位置を求めてもよい。

【0020】交通手段判定部24は、推測航法算出部20の算出結果と、絶対位置算出部22の算出結果と、地図・交通機関データベース18のデータとに基づいて、現在利用中の交通手段を判別する。

【0021】情報提供制御部26には、出力装置として、ディスプレイ30、スピーカ32が接続されている。情報提供制御部26は、現在位置に基づいた表示用の案内情報と、音声案内用の案内情報とを作成する。このとき、交通手段判定部24が判別した交通手段に応じた内容の案内情報が作成される。作成された情報は、ディスプレイ30に表示され、あるいはスピーカ32よりアナウンスされる。

【0022】また、通信制御部28には、通信手段として、セルラ方式の携帯電話34とPHS36が接続されている。通信制御部28は、利用中の交通手段に応じて通信手段を切り換え、一方の通信手段が使用できる状態にする。さらに、通信制御部28は、携帯電話34のハンズフリーモードの設定と解除を行う。ハンズフリーモードとは、周知のように、携帯電話34を手で持たずに使用できるようにするモードである。

【0023】通信制御部28には、さらに、道路管理センタ100と通信するための道路情報用通信装置38、および、公共交通機関管理センタ102と通信するための公共交通機関用通信装置40が接続されている。道路情報用通信装置38により、渋滞等の車両運転に有用な情報を入手される。公共交通機関用通信装置40により、ダイヤ変更等の情報が入手される。なお、これらの通信装置により、地図・交通機関データベース18に記憶すべき各種情報を入手してもよい。通信制御部28は、両通信装置を制御して必要な情報を外部から入手する。このとき、利用中の交通手段に応じ、使用する通信装置の切換え制御を行う。

【0024】以上の構成の携帯端末装置は、図示しないコンパクトな本体内に収容されている。ユーザは、携帯端末装置を所持して歩行し、車両にて移動し、また、電車、モノレール、航空機、船舶等の交通機関を利用することができる。より具体的には、電子手帳、PDAある

いは可搬型のパーソナルコンピュータに本装置を組み込ませてよい。次に、上記の携帯端末装置の動作を説明する。

【0025】推測航法算出部20は、3軸ジャイロ14、3軸コンパス16の出力より加速度、相対移動速度、相対移動距離、移動方向を求め、絶対位置算出部22と交通手段判定部24に送る。絶対位置算出部22は、前述のように、DGPS装置12の出力と、相対移動距離および移動方向の情報と、地図情報とを用いて現在の絶対位置を検出し、検出結果を交通手段判定部24、情報提供制御部26、通信制御部28へ送る。

【0026】交通手段判定部24は、推測航法算出部20、絶対位置算出部22から送られた情報と、地図・交通機関データベース18の記憶データを用いて図2の処理を行い、利用中の交通手段を検出する。ここでは、公共交通機関として主に電車や新幹線、モノレール等の陸上交通機関を考える。他の交通機関の判別方法については後述する。

【0027】まず、交通手段判定部24は、移動速度が時速10km未満、かつ、移動加速度が0.4G未満であるか否かを判定する(S10)。ここで「G」は重力加速度である。ステップS10がYESの場合、移動速度が遅く、急激な移動もないので、交通手段は徒歩であると決定する(S12)。ただし、ここでの判定は、所定時間の平均速度と、所定時間内の最大加速度に基づいて行う。車両は信号で停止し、あるいは交差点等で徐行し、電車等は駅で停車するので、このような状況で徒歩と判定されるのを防ぐためである。

【0028】ステップS10がNOの場合、歩行以外の交通手段を利用中であると考えられる。そこで、現在位置が公共交通機関の路線上であるか否かを判定する(S14)。公共交通機関の路線上でなければ、交通手段は車両または自転車であると決定する(S16)。

【0029】ステップS14でYESの場合、実際の移動方向と、公共交通機関の路線の方向とが合致するか否かを判定する(S18)。踏切などでは車両も公共交通機関の路線上に位置するが、この場合は移動方向が公共交通機関の路線方向と合致しない。従って、ステップS18がNOと判定され、交通手段は車両または自転車であると決定される(S16)。なお、ステップS18では、現在までの移動軌跡と、公共交通機関の路線形状とが合致するか否かを判定してもよい。この判定は、路線方向と移動方向とを比較判定するのと同様である。

【0030】ステップS18がYESの場合、移動方向が合致した路線に対応する公共交通機関の路線図とダイヤを参照する(S20)。路線図およびダイヤは、地図・交通機関データベース18に格納されている。そして、現在位置の前の停車駅の位置と、同駅への停車時刻であって現在時刻に近いものを抽出する(S22)。前の停車駅は、一つでもよいが、好適には複数がある。そ

して、抽出した駅位置および停車時刻と、過去の移動履歴とを比較し、両者が合致するか否かを判定する(S24)。過去の移動履歴とは、移動軌跡と軌跡上の各点に位置した時刻であり、絶対位置算出部22の出力と時計機能を利用して得られる。制御装置10は移動履歴を图示しない記憶装置に記憶している。そして、一杯になった記憶装置の移動履歴データを随時更新している。

【0031】ステップS24について説明する。道路と公共交通機関の路線とが平行して走っている場合があり、また、絶対位置算出部22の算出結果は誤差を伴う。そのため、車両走行中であるにもかかわらず、上記のステップS14、S18ともにNOと判定される可能性がある。そこで、車両走行中か否かを今一度確認するために、ステップS24にて、ダイヤ通りの移動をしているか否かを判定する。YESであれば、交通手段は、該当する公共交通機関であると決定する(S26)。

【0032】ステップS24がNOの場合、图示しない情報センタに対し、公共交通機関用通信装置40を用いてダイヤ遅れ情報についての問い合わせをする。そして、ダイヤ遅れがある場合、遅れた状態のダイヤと移動履歴が合致するか否かを判定する(S28)。合致する場合は、ダイヤ遅れ情報を作成し(S30)、交通手段は、該当する公共交通機関であると決定する(S26)。ステップS28がNOの場合、交通手段の決定ができない。そこで、ステップS14に戻り、判別処理を再度行う。

【0033】以上の処理により、利用中の交通手段が決定される。決定された交通手段を示す情報は、交通手段判定部24から、情報提供制御部26および通信制御部28へ送られる。交通手段が公共交通機関の場合には、ステップS24等のダイヤに関する処理時に利用中の便名も分かる。そこで、この便名も同時に情報提供制御部26に送られる。さらに、ステップS30にてダイヤ遅れ情報が作成された場合には、この情報も情報提供制御部26に送られる。

【0034】情報提供制御部26は、現在位置と地図・交通機関データベース18のデータを用いてユーザに提供するための案内情報を作成し、ディスプレイ30に表示し、また、スピーカ32より発する。このとき、下記のように、交通手段の判別結果に応じて案内情報の内容を変更する。

【0035】(1)「歩行」：ディスプレイ30には、現在位置の周辺の拡大地図が表示され、さらに現在位置マークが表示される。また、現在位置の住所の表示や、周辺の施設についての案内なども表示される。スピーカ32からは、「ここは〇〇町〇〇丁目です」などの案内を発する。このように、歩行中には、現在位置の付近の局地的な情報が提供される(図3(a))。

【0036】(2)車両：ディスプレイ30には、道路地図が表示され、さらに現在位置マークが表示される。

歩行中のときよりも広い範囲の地図が表示される。走行中の道路については色分け表示が行われる。また、交差点についての拡大表示が行われる。スピーカ32からは、「現在、国道〇〇号を〇〇方面に走行中です」というような案内を発する。このように、車両にて移動中には、運転に適した情報が提供される(図3(b))。

【0037】(3)公共交通機関：ディスプレイ30には路線図が表示される。路線図には、適宜、終点までの駅名や所要時間、乗換え情報が表示される。さらに、路線図上に現在位置マークが表示される。さらに、図2のステップS30で作成されたダイヤ遅れ情報もディスプレイ30に表示される。スピーカ32からは、「次の停車駅は〇〇です」というような案内を発する。さらに、交通手段判定部24から送られた便名の情報を基に、「この電車は〇〇号です」というような案内も発する。このように、公共交通機関にて移動中は、その利用に関する情報が提供される(図3(c))。

【0038】また、通信制御部28は、交通手段に応じて通信手段の切換を行う。歩行中であれば、PHS36に切り換える。一方、車両にて移動中の場合、また、公共交通機関を利用中の場合には、携帯電話34に切り換える。ただし、一方の通信手段を使用中の間は、交通手段が変更されても切換は行わない。車両にて移動中の場合は、さらにハンズフリーモードを設定する。車両での移動が終わると、ハンズフリーモードは解除される。ハンズフリーモードを設定することで、車両運転中でも、携帯電話を容易に使用できる。なお、携帯電話34がハンズフリーモード機能を備えていない場合は、通信制御部28は、車両運転中、携帯電話の機能を抑制する。

【0039】通信制御部28には、さらに、交通手段に応じ、道路情報用通信装置38、公共交通機関用通信装置40の切換制御を行う。車両移動中であれば、道路情報用通信装置38に通信を行わせ、公共交通機関の利用中であれば公共交通機関用通信装置40に通信を行わせる。歩行中の場合にはどちらの通信装置も使用しない。そして、入手した情報は情報提供制御部26に送られ、適宜、ディスプレイ30に表示され、また、スピーカ32よりアナウンスされる。

【0040】以上、本発明の好適な実施形態について説明した。本実施形態によれば、携帯端末装置は、交通手段判定部24を設けたことにより、自発的に利用中の交通手段を検出する。そして、交通手段に応じた内容の情報提供を行うことができ、また情報提供時の表現方法の変更ができる。また、交通手段に適した通信手段への切換えが行われる。このように交通手段を特定するための操作をユーザが行わなくとも、携帯端末装置が自動的に交通手段に対応して動作する。従って、本実施形態を適用することにより、携帯端末装置の機能を向上させることができる。

【0041】なお、本実施形態の携帯端末装置に万歩計

を装備してもよい。万歩計の出力は、DGPS装置12の出力や、推測航法算出部20の算出結果とともに、現在位置の検出に利用できる。

【0042】また、図2に示した交通手段の判別処理では、公共交通機関としては電車等が主に想定されている。これに対し、利用中の交通手段が飛行機であるか否かの判別は、移動速度に基づいて行えばよい。非常に高速で移動していれば、飛行機に乗っていると判定する。また、交通手段が船舶であるか否かの判別は、現在位置と地図情報に基づいて行えばよい。現在位置が海上であれば、船舶に乗っていると判定する。

【0043】さらに、図2のステップS24の応用により、車両(または自転車)とバスの判別も可能である。現在位置が道路上であり、かつ、その道路がバス路線であるとすると、このとき、バス停位置およびバスダイヤと、移動履歴とを比較する。比較の結果、両者が合致す*

* ればバスであり、合致しなければ車両である。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の実施形態の構成を示すブロック図である。

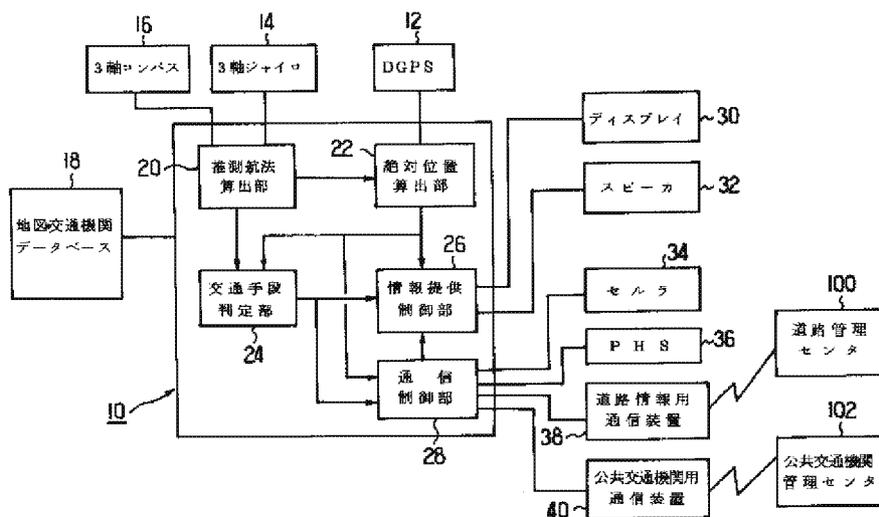
【図2】 図1の携帯端末装置における、交通手段を判別するための処理を示すフローチャートである。

【図3】 交通手段に応じた情報提供の内容を示す説明図である。

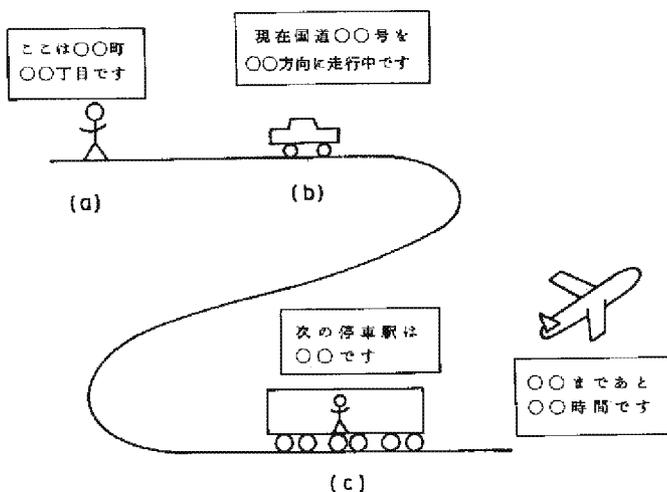
【符号の説明】

- 10 制御装置、12 DGPS装置、14 3軸ジャイロ、16 3軸コンパス、18 地図・交通機関データベース、20 推測航法算出部、22 絶対位置算出部、24 交通手段判定部、26 情報提供制御部、28 通信制御部、30 ディスプレイ、32 スピーカ、34 セルラ、36 PHS、38 道路情報用通信装置、40 公共交通機関用通信装置、100 道路管理センター、102 公共交通機関管理センター

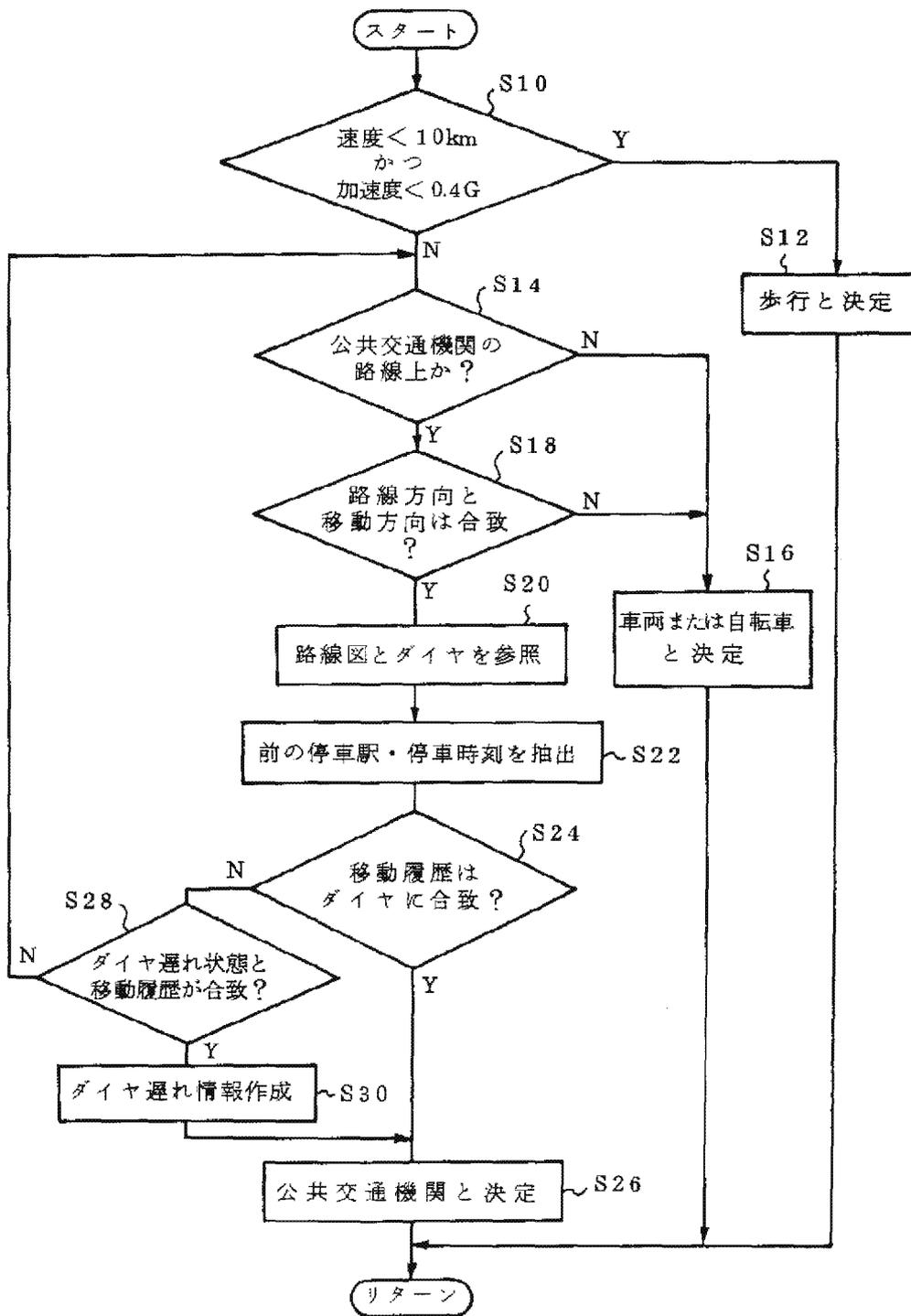
【図1】



【図3】



【図2】



(51) Int. Cl. ⁶	ID Symbol	FI	
G08G 1/005		G08G 1/005	
G01C 21/00		G01C 21/00	A
G08G 1/09		G08G 1/09	F
G09B 29/10		G09B 29/10	Z
H04Q 7/38		H04B 7/26	109 H

Request for Examination: Not Requested
Number of Claims: 4 OL (7 pages total)

(21) Application Filing Number:
Tokugan H09-35219

(22) Application Filing Date:
February 19, Heisei 9 (1997)

(71) Applicant: 000003207
Toyota Motor Corporation
1 Toyota-cho, Toyota-shi, Aichi-ken

(72) Inventor: **Akihiko Nojima**
c/o: Toyota Motor Corporation
1 Toyota-cho, Toyota-shi, Aichi-ken

(74) Agent: **Kenji Yoshida**, Patent Attorney
(Plus 2 others)

(54) TITLE OF THE INVENTION

Mobile Terminal Device

(57) ABSTRACT

OBJECTIVE: There are some functions that cannot be implemented due to the lack of capability to automatically estimate the mode of travel that is currently used.

MEANS FOR RESOLUTION: An absolute-position computation part 22 calculates the current position based on the output of a DGPS device 12. Additionally, a dead-reckoning-navigation computation part 20 calculates the travel speed and travel direction, doing so based on the outputs from a triaxial gyroscope 14 and a triaxial compass 16. A travel-mode assessment part 24 discerns the travel mode currently being used, doing so based on the data in a map/transportation system database 18 as well as the current position, travel speed and travel direction. Then, an information-delivery control part 26 creates information with contents that are in accordance with the travel mode, and provides [the information thus created] to the user. Additionally, the communication control part 28 switches the communication means according to the travel mode.

SELECTED DRAWING: Figure 1

WHAT IS CLAIMED IS:**CLAIM 1**

A mobile terminal device, which has a current-position detection means and a map-information storage means so as to thereby provide information associated with the current position on the map, said mobile terminal device being characterized by comprising:

A travel-mode-data storage part, which stores the travel mode data pertaining to the passage route for each travel mode;

A travel-data acquisition means for acquiring the speed and direction of the travel motion of the device itself; and

A travel-mode assessment part, which discerns the travel mode currently being used by the user (i.e., travel on foot or by car, train, etc.), doing so based on the current position, travel speed, travel direction and travel mode data.

CLAIM 2

The mobile terminal device according to Claim 1, said device comprising a guidance creation means for creating guidance information that is appropriate to the travel mode as discerned by the travel-mode assessment part.

CLAIM 3

The mobile terminal device according to Claim 1 or Claim 2, said device comprising:

A communication means that supports multiple types of communication media; and

A media switchover means for switching the type of communication medium to be used, doing so according to the travel mode as discerned by the aforementioned travel-mode assessment part.

CLAIM 4

The mobile terminal device according to any one of the claims 1 through 3, said device further comprising a triaxial gyroscope and a triaxial compass.

DETAILED DESCRIPTION OF THE INVENTION

[0001]

TECHNOLOGICAL FIELD OF THE INVENTION

The present invention pertains to a mobile terminal device that comprises a current-position detection means and a map-information storage means and thereby provides information associated with the current position on the map. The present invention also pertains to a device consisting of an integrated combination of the above-mentioned mobile terminal device and the communication means, such as a mobile phone, PHS (Personal Handy Phone), etc., which uses a cellular communication system.

[0002]

CONVENTIONAL TECHNOLOGY

Portable GPS (Global Positioning System) is a well-known example of such a mobile terminal device that provides information on one's current position. Portable GPS detects and displays the latitude and longitude of the current position through the use of satellite navigation. Another example of the mobile terminal device includes the mobile navigation device disclosed in JP,8-68643,A. Said device detects and displays a trajectory of the movement from the start point to the current position at the end of a travel motion with a certain gait, doing so through the use of autonomous navigation that utilizes a gait sensor and direction sensor.

[0003]

Yet another known example includes a mobile terminal device that stores map information in conjunction with GPS, etc. This type of mobile terminal device uses the current-position detection result and the map information to detect the current position on the map, and thereby provide information accordingly. For example, it displays (on a display unit provided in the main body) a map surrounding the current position, doing so together with a current-position mark. It also displays (on the display unit) or outputs (from a loudspeaker) various types of information, all of which is pre-stored as the map information.

[0004]

OBJECTIVE TO BE RESOLVED BY THE INVENTION

The mobile terminal device is accommodated within a compact main body so that the user may carry it around. The user may carry a mobile terminal device while traveling through the use of various modes of travel; for example, by walking, traveling by car or riding public transportation such as a railroad train. According to the conventional technology, the user needs to input the name of the travel mode before the mobile terminal device can acquire information as to what kind of travel mode is

currently being used by the user. Or, the route and the travel mode used to reach a destination must be preset prior to travel in order for the mobile terminal side to be able to identify the travel mode currently being used by the user. However, the conventional mobile terminal device does not have the capability to discretionarily estimate the mode of travel that is currently used by the user. Consequently, there are limitations in the functionalities that can be implemented through the mobile terminal device.

[0005]

Particularly, the conventional mobile terminal device cannot provide appropriate information according to the mode of travel. Information that is useful for the user varies from one mode of travel to another. For example, information such as the road map and the travel direction becomes useful while driving a car, whereas information such as route maps and the names of the stop stations becomes useful while riding a railroad train. However, in order to identify the information that is specific to a particular travel mode, the user must manually input the name of the transportation means and call up such information or use other information sources. As such, the information that can be provided to the user is limited in the case of the conventional technology.

[0006]

Additionally, a mobile terminal device consisting of an integrated combination of a GPS (or the like) and communication means has been proposed in response to the demand for the miniaturization of information machines and equipment. And, another proposed example is provided with a communication means that can support multiple media such as a cellular-system mobile phone, PHS, etc. Now, the answer to the question as to which communication medium is preferable to use will vary not only according to the place in which communication is executed but also according to the travel mode currently being used by the user. A PHS may be conveniently used while walking. However,, it is impossible to use a PHS while traveling by railroad train, and therefore the user needs to use a mobile phone of a cellular communication system. With a conventional device, the user must achieve such a switch of the communication medium through a manual operation. Hence, when using a communication means, the user must take into consideration the travel mode currently being used and accordingly set the communication medium that is suitable for the travel mode concerned. However, such a task is not only cumbersome but also presents the risk of failure to achieve the desired communication in the event the user sets a wrong medium.

[0007]

The present invention was achieved in light of the above-mentioned problems and is intended to provide a mobile information-provision device that has the capability to discern the travel mode, thereby improving the functionality of the device.

[0008]

MEANS FOR RESOLVING THE OBJECTIVE

The mobile terminal device according to the present invention is a device having a current-position detection means and a map-information storage means, thereby providing information associated with the current position on the map. And, said mobile terminal device comprises the following elements:

A travel-mode-data storage part, which stores the travel mode data pertaining to the passage route for each travel mode;

A travel-data acquisition means for acquiring the speed and direction of the travel motion of the device itself; and

A travel-mode assessment part, which discerns the travel mode currently being used by the user, doing so based on the current position, travel speed, travel direction and travel mode data.

It should be noted that the current-position detection means is configured to detect the current position through the use of a satellite navigation system, autonomous navigation system, radio navigation system, etc.; and said methods may be used in combination.

[0009]

Examples of the travel mode data include data such as road geometry, geometry of roads dedicated for cars, railroad train route geometry, names of train routes, positions of train stations, timetables, airline routes, sailing routes, pedestrian roads, etc. In the present invention, necessary data is selected from such various types of data according to the intended usage and the like, and the data thus selected is stored as the travel mode data. It should be noted that a portion of the travel mode data may also be used as map information when appropriate.

[0010]

The mobile terminal device can be used in a portable fashion and is therefore used during the use of various travel modes. According to the present invention, the travel mode that is currently used by the user is discerned based on the above-mentioned travel mode data, the current position, travel speed and travel direction. For example, when the current position is located on a road indicating a slow travel speed, the travel mode is determined to be on foot, whereas it is determined to be by car when the travel speed is fast. Also, for example, when the current position is located on a train route with the travel direction following along the route, the travel mode currently being used is determined to be a railroad train. Therefore, [the present invention] is convenient because it allows the user not only to determine which travel mode is used, but also to eliminate the need to perform operations associated with the mode of travel. As such, according to the present invention, the mobile terminal device is easier to use, thereby ensuring improved functionality.

[0011]

The device according to one aspect of the present invention has a guidance creation means for creating guidance information according to the travel mode discerned by the travel-mode assessment part. Therefore, it can provide the user with information suitable for walking while the user travels on foot, or it can provide information suitable for driving while the user travels by car. Furthermore, if the user is traveling on a railroad train, it provides [the user] with appropriate information, for example, on the stop stations, etc., doing so in accordance with the route being used, and also according to the types of the railroad train (i.e., a stopping train, an express train, etc.). In this event, the content of the information is automatically switched according to the mode of travel. As such, the present invention can provide information suitable for the travel mode that is currently used by the user. Therefore, the user can utilize the mobile terminal device more conveniently.

[0012]

The mobile terminal device according to another aspect of the present invention further comprises the following elements in addition to the above-mentioned configuration:

A communication means that supports multiple types of communication media; and

A media switchover means for switching the type of communication medium to be used, doing so according to the travel mode as discerned by the aforementioned travel-mode assessment part.

Thus, the content of the communication medium is automatically switched according to the mode of travel. Moreover, information can be obtained in real time through the use of an appropriate communication medium according to the travel mode. The user no longer has to perform an operation of setting the communication medium by taking into consideration the travel mode currently being used by the user. Therefore, the mobile terminal device is easier to use and can prevent errors in setting the communication medium.

[0013]

The mobile terminal device according to yet another aspect of the present invention further comprises a triaxial gyroscope and a triaxial compass. This makes it possible to accurately detect the amount of movement, etc., regardless of the direction in which the mobile terminal device is situated. Therefore, it becomes possible to provide accurate information to the user while enabling the correct switchover of the communication means.

[0014]

EMBODIMENT OF THE INVENTION

The following is an explanation of a preferable embodiment of the present invention (hereinafter referred to as the "embodiment") with reference to the drawings: Figure 1 shows the overall

configuration of the mobile terminal device. The control device 10 is connected to a DGPS device 12, a triaxial gyroscope 14, a triaxial compass 16 and a map/transportation system database 18 so as to thereby control the entire system.

[0015]

The DGPS device 12 combines error information (which is supplied via FM multiplex broadcast, etc., and is stored in the GPS device) with the position data obtained from the GPS device (which detects the current position through the use of signals from satellites) so as to thereby detect the current position more accurately.

[0016]

The triaxial gyroscope 14 is a sensor that detects the acceleration rate in three axial directions (i.e., the x, y and z directions) in space. It further integrates the detection results, thereby calculating the relative travel speed and relative travel distance. Additionally, while the user is traveling on foot, the output from the triaxial gyroscope 14 is also used to calculate the number of steps taken by the user based on the pre-stored data on the length of stride and the detected value of the travel distance, thereby making it possible for the subject mobile terminal device to also function as a pedometer. And, the triaxial compass 16 is a sensor that detects the absolute orientation. Thus, the posture of mobile terminal device is identified based on the output from the triaxial compass 16.

[0017]

And, the map/transportation system database 18 stores data, such as a national map (including road information), address designations, the names of intersections, etc. Furthermore, the map/transportation system database 18 also stores data on public transportation, such as railroad trains, including, for example, the route maps, locations of stations, station names and diagrams (timetables), etc.

[0018]

The control device 10 comprises a dead-reckoning-navigation computation part 20, an absolute-position computation part 22, a travel-mode assessment part 24, an information-delivery control part 26 and a communication control part 28. It also has a clock function. The dead-reckoning-navigation computation part 20 calculates the acceleration rate, relative values of the travel speed, travel distance and travel direction, doing so based on the outputs from the triaxial gyroscope 14 and the triaxial compass 16. In the present embodiment, a triaxial gyroscope 14 and a triaxial compass 16 are provided, thereby making it possible to accurately detect the relative amount of movement, etc., regardless of the direction in which the mobile terminal device is mounted. The mobile terminal device is used in various postures/positions. For example, it may be carried around by the user while traveling on foot, or it may be placed on a seat in a car. Additionally, the variability in values detected by the triaxial gyroscope 14, etc., needs to be taken into consideration. Accordingly, it is preferable to provide a triaxial compass 16 in order to detect the absolute orientation and utilize it in the dead-reckoning navigation.

[0019]

The absolute-position computation part 22 calculates the absolute current position through the use of the output of the DGPS device 12, the computation result of the dead-reckoning-navigation computation part 20, and the map information of the map/transportation system database 18. The DGPS device 12 may not be able to detect the current position, for example, when it is situated in a tunnel, an underground shopping center, etc. In such a case, the relative amount of movement and the relative travel direction (as calculated by using, as a reference point, the spot where the DGPS device 12 stopped functioning) are obtained from the dead-reckoning-navigation computation part 20 so as to thereby calculate the current position. The map information is used to compensate the current-position detection result through the map-matching processing. In addition, it is preferable to provide a communication means with a navigation device mounted within a car. This makes it possible to obtain the current position from the in-vehicle navigation device while the user is traveling by car. Alternatively, as appropriate, the current position may be obtained through the use of a PHS's current-position service.

[0020]

The travel-mode assessment part 24 discerns the travel mode that is currently used by the user, doing so based on the computation result of the dead-reckoning-navigation computation part 20, the computation result of the absolute-position computation part 22 and the current position, travel speed[0021]

As output devices, a display unit 30 and a loudspeaker 32 are connected to the information-delivery control part 26. The information-delivery control part 26 creates the on-screen guidance information and the guidance information for voice assistance in accordance with the current position. In this event, the guidance information is created with contents that are in accordance with the travel mode discerned by the travel-mode assessment part 24. The information thus created is displayed on the display unit 30 or is announced via the loudspeaker 32.

[0022]

Also, as communication means, a cellular-system mobile phone 34 and a PHS 36 are connected to the communication control part 28. The communication control part 28 switches between said communication means according to the travel mode currently being used by the user, thereby enabling the use of one of the communication means. Furthermore, the communication control part 28 sets or cancels the hands-free mode of the mobile phone 34. As is commonly known, the hands-free mode refers to a mode that allows the use of the mobile phone 34 without holding it in one's hand.

[0023]

Furthermore, a road-information communication device 38 for communicating with the Road Administration Information Center 100, and a public-transportation communication device 40 for communicating with the Public Transportation Control Center 102 are connected to the communication control part 28. The road-information communication device 38 obtains information that is useful for

vehicle operations, for example, during a traffic jam. The public-transportation communication device 40 obtains information such as a change in the diagram, etc. It should be noted that these communication devices may be used to obtain a variety of information to be stored in the map/transportation system database 18. The communication control part 28 controls both communication devices so as to obtain the necessary information from an outside source. In this event, it controls the switchover of the communication device to be used, doing so in accordance with the travel mode currently being used by the user.

[0024]

The mobile terminal device having the above-mentioned configuration is accommodated within a compact main body (not shown). The user can carry the mobile terminal device while he/she travels on foot or by car, or through the use of a transportation system, such as a railroad train, monorail, aircraft, marine vessel, etc. To be more specific, the present device may be incorporated into an electronic personal organizer, a PDA or a portable type of personal computer. The following is an explanation of the operation of the above-mentioned mobile terminal device:

[0025]

The dead-reckoning-navigation computation part 20 calculates the acceleration rate, relative travel speed, relative travel distance and the direction of the travel based on the outputs from the triaxial gyroscope 14 and the triaxial compass 16, and then sends [the calculation results] to the absolute-position computation part 22 and the travel-mode assessment part 24. The absolute-position computation part 22, as mentioned above, detects the current absolute position based on the output of the DGPS device 12, the information on the relative travel distance and travel direction, and the map information, and then sends the detection results to the travel-mode assessment part 24, the information-delivery control part 26 and the communication control part 28.

[0026]

Travel-mode assessment part 24 detects the travel mode currently being used by the user, doing so by executing the processing shown in Figure 2 through the use of the information sent from the dead-reckoning-navigation computation part 20 and the absolute-position computation part 22 as well as the data pre-stored in the map/transportation system database 18. Here, the assumption is that the public transportation is primarily land traffic facilities such as railroad trains, AVE trains, monorails, etc. The method for the discernment of other transportation systems shall be described in a later section.

[0027]

First, the travel-mode assessment part 24 determines whether the travel speed is less than 10 km per hour and whether the movement acceleration rate is less than 0.4G (S10). Here, "G" represents the gravitational acceleration. When [the assessment result in] the step S10 is "YES," it is determined that the travel mode is "on foot" because the travel speed is slow with no indication of an abrupt motion (S12). However, the assessment herein is achieved based on the average speed during a predetermined duration of time as well as the maximum acceleration rate within a predetermined

duration of time. This is in order to prevent a travel motion from being assessed as travel on foot, for example, in situations where a car stops at a traffic signal or slows down at an intersection or the like, or a railroad train, etc., stops at a station.

[0028]

When [the assessment result in] the step S10 is "NO," the inference is that a mode of travel other than by foot is currently being used. Given this factor, it is determined whether the current position is on a public transportation route (S14). If the current position is not on a route of public transportation, the travel mode is determined to be by car or bicycle (S16).

[0029]

When [the assessment result in] the step S14 is "YES," it is determined whether the actual travel direction and the direction of the public transportation route match with respect to each other (S18). At a railroad crossing, a car also appears to be situated on the public transportation route. In such a case, however, the travel direction does not match the direction of the public transportation route. Therefore, the assessment result in the step S18 is "NO" and the travel mode is determined to be car or bicycle (S16). It should be noted that the step S18 may be configured to determine whether the trajectory of the movement up to the present moment matches the shape of the public transportation route. Such an assessment is equivalent to conducting a comparative assessment between the direction of the route and the direction of travel.

[0030]

When [the assessment result in] the step S18 is "YES," [the travel-mode assessment part 24] references the route map and the diagram of the public transportation corresponding to the route that the travel direction matches (S20). Route maps and diagrams are stored in the map/transportation system database 18. Then, [the travel-mode assessment part 24] extracts the location of the stop station prior to its arrival at the current position as well as the time (TOD) of the stop at said station that is closest to the current time (S22). The previous stop station(s) may be one but preferably more than one. Then, the station's location and stop time (TOD) thus extracted are compared to the past travel history so as to thereby determine whether they match or not (S24). The past travel history consists of the trajectory of the movement and the times (TODs) of the presence at the respective points on the trajectory. This is obtained through the use of the output and clock function of the absolute-position computation part 22. The control device 10 stores the travel history in a storage device (not shown). Additionally, the travel history data in the storage device filled to its capacity is constantly refreshed as required.

[0031]

The following is an explanation of the step S24: A road and a public transportation route may, in some cases, run in parallel. Moreover, the computation results of the absolute-position computation part 22 have some margin of error. Consequently, there is a risk that the assessment results of the above-mentioned steps S14 and S18 may both return as "No" even when the mode of travel is a car.

Given this factor, in order to reconfirm whether or not the mode of travel is a car, it is determined in the step S24 whether [the means of transportation] is moving in accordance with the diagram or not. If [the assessment result] is "YES," it is determined that the mode of travel is an applicable form of public transportation (S26).

[0032]

If [the assessment result in] step 24 is "No," an inquiry for any diagram-schedule delay information is sent to an information center (not shown) through the use of the public-transportation communication device 40. And, when there is any delay in the diagram schedule, it is assessed whether or not the delayed diagram and the travel history match (S28). When they match, the diagram-schedule delay information is created (S30) and the travel mode is assessed as an applicable public transportation (S26). If [the assessment result in] the step 28 is "No," the travel mode cannot be determined. Given this factor, [the control] returns to the step S14 and again executes the discernment processing.

[0033]

As such, the travel mode currently being used by the user is determined through the above-mentioned processing. Information, which is indicative of the travel mode thus determined, is sent from the travel-mode assessment part 24 to the information-delivery control part 26 and the communication control part 28. When the travel mode is a form of public transportation, the currently used boarding/flight number is also identified during the diagram-related processing in the step S24. Given this factor, such a boarding/flight number is also sent simultaneously to the information-delivery control part 26. Furthermore, if the diagram-schedule delay information is created in the step S30, such information will also be sent to the information-delivery control part 26.

[0034]

The information-delivery control part 26 creates the guidance information to be provided to the user through the use of the current position and the data in the map/transportation system database 18, whereupon it displays the information on the display unit 30 and outputs it via the loudspeaker 32. In this event, the contents of the guidance information are modified in accordance with the travel-mode discernment result, as follows:

[0035]

(1) "Travel on foot":

The display unit 30 displays an enlarged map of the surrounding area of the current position and also a current-position mark. It also displays an indication of the address of the current position, a guide for the surrounding facilities, etc. The loudspeaker 32 outputs notification, such as, "You are at the district number OO of the Township of OO," or the like. In this way, the local information on the area around the current position is provided during travel on foot (Figure 3 (a)).

[0036]

(2) Motor vehicle:

The display unit 30 displays a road map as well as a current-position mark. The map displayed herein covers a wider range than the map displayed in the case of travel on foot. The road, on which the user is currently driving, is indicated by a different color. And, intersections are displayed in a zoomed view. The loudspeaker 32 outputs notification, such as, "You are currently driving on National Highway No. OO toward the direction of OO," or the like. In this way, information suitable for driving is provided during travel by car (Figure 3 (b)).

[0037]

(3) Public transportation:

The display unit 30 displays a route map. As appropriate, the route map also shows the station names and the respective durations up to the last stop as well as the connection/transit information. A current-position mark is also displayed on the route. Furthermore, the display unit 30 also displays the diagram-schedule delay information created in the step S30 shown in Figure 2. The loudspeaker 32 outputs a notification such as, "The next stop is OO Station," or the like. It further outputs a notification such as, "This train is No. OO," doing so based on the boarding/flight number information sent from the travel-mode assessment part 24. In this way, during travel with public transportation, information associated with the use thereof is provided (Figure 3 (c)).

[0038]

Additionally, the communication control part 28 switches the communication means according to the travel mode. It switches to the PHS 36 during travel on foot. Meanwhile, it switches to the mobile phone 34 during travel by car and during the use of public transportation. However, while either one of the communication means is in use, the switch is not affected even when there is a change of the travel mode. [The communication control part 28] also activates the hands-free mode during travel by car. It disables the hands-free mode once the travel by car is completed. By enabling the hands-free mode, it becomes possible to use the mobile phone easily, even while operating a car. It should be noted that in the case the mobile phone 34 is not equipped with the hands-free mode functionality, the communication control part 28 restricts the functionality of the mobile phone during the operation of the vehicle.

[0039]

The communication control part 28 further controls the switching between the road-information communication device 38 and the public-transportation communication device 40 according to the mode of travel. It uses the road-information communication device 38 for communication while the user is traveling by car, but it uses the public-transportation communication device 40 for communication while the user is using a form of public transportation. It uses neither of the communication devices while the user is traveling on foot. And, the information thus obtained is sent to the information-delivery control part 26, whereupon it is displayed on the display unit 30 and announced via the loudspeaker 32, when appropriate.

[0040]

The preferable embodiment of the present invention is as described in the foregoing. According to the present embodiment, the mobile terminal device is provided with a travel-mode assessment part 24, thereby discretionarily detecting the travel mode currently being used by the user. It can also provide information with the contents corresponding to the travel mode and also makes it possible to alter the method of indicating the information to be provided. Additionally, the communication means can be switched so as to suit the travel mode. As such, without requiring the user to specify the travel mode through a manual operation, the mobile terminal device automatically operates according to the travel mode. Therefore, the application of the present embodiment makes it possible to improve the functionality of the mobile terminal device.

[0041]

It should be noted that the mobile terminal device according to the present embodiment may be provided with a pedometer. Outputs from a pedometer can be used for the detection of the current position in conjunction with the outputs from the DGPS device 12 and the computation results of the dead-reckoning-navigation computation part 20.

[0042]

Additionally, the travel-mode discernment processing shown in Figure 2 primarily assumes that a train, etc., will serve as the public transportation. While this is the case, as to the discernment of whether the travel mode currently being used by the user is an airplane or not, it may be determined based on the travel speed. If the travel speed is extremely high, then it is determined that the user is on an airplane. Also, as to the discernment of whether the travel mode is a marine vessel or not, it may be determined based on the current position and the map information. If the current position is located on the sea, then it is determined that the user is on a marine vessel.

[0043]

Furthermore, an application of the step S24 shown in Figure 2 makes it possible to discern between a car (or a bicycle) and a bus. For example, it is assumed that the current position is located on a road, and the road is along a bus route. In this state, a comparison is made between the bus-stop positions/bus diagram and the travel history. If both match as a result of the comparison, the travel mode is a bus; but if they do not, it is a car.

BRIEF EXPLANATION OF THE DRAWINGS

Figure 1 is a block diagram that shows the configuration according to an embodiment of the present invention.

Figure 2 is a flowchart that shows the travel-mode discernment processing in the mobile terminal device shown in Figure 1.

Figure 3 is a schematic diagram that shows the contents of the information provided according to the travel mode.

DESCRIPTION OF REFERENCE CODING

- 10 Control Device
- 12 DGPS Device
- 14 Triaxial Gyroscope
- 16 Triaxial Compass
- 18 Map/transportation System Database
- 20 Dead-Reckoning-Navigation Computation Part
- 22 Absolute-Position Computation Part
- 24 Travel-Mode Assessment Part
- 26 Information-Delivery Control Part
- 28 Communication Control Part
- 30 Display Unit
- 32 Loudspeaker
- 34 Mobile Phone
- 36 PHS

Figure 1

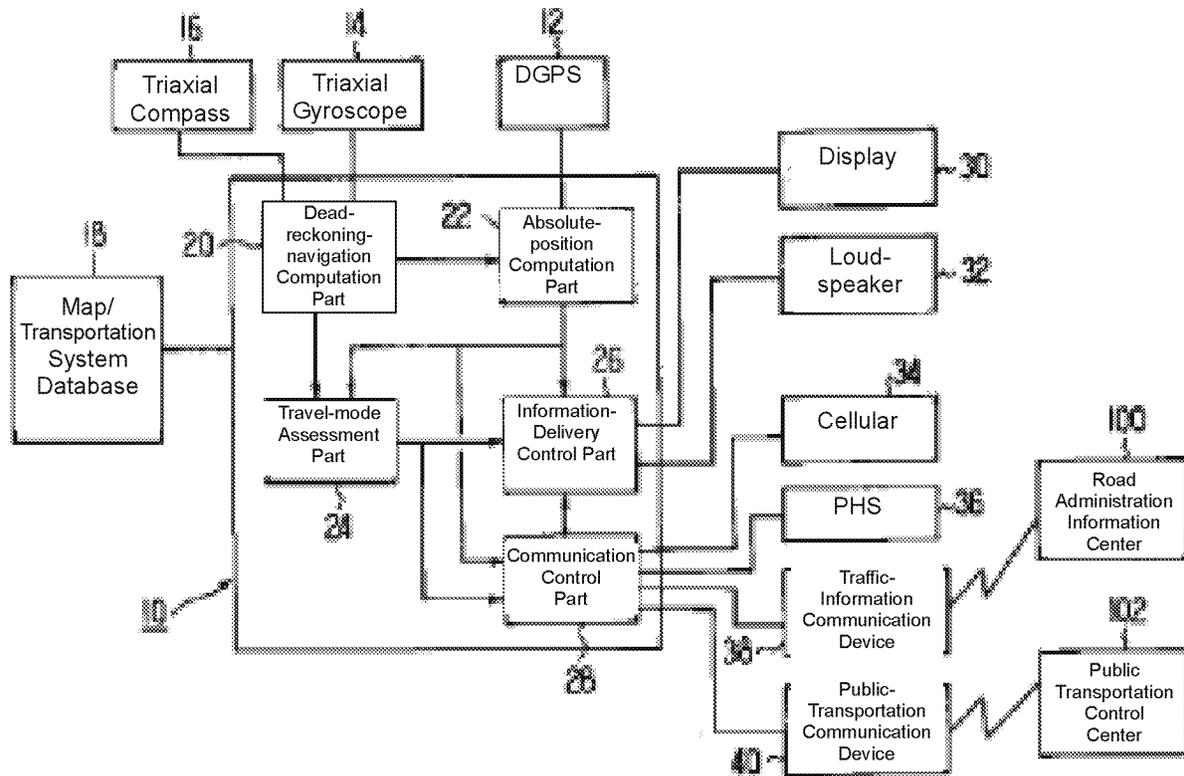


Figure 2

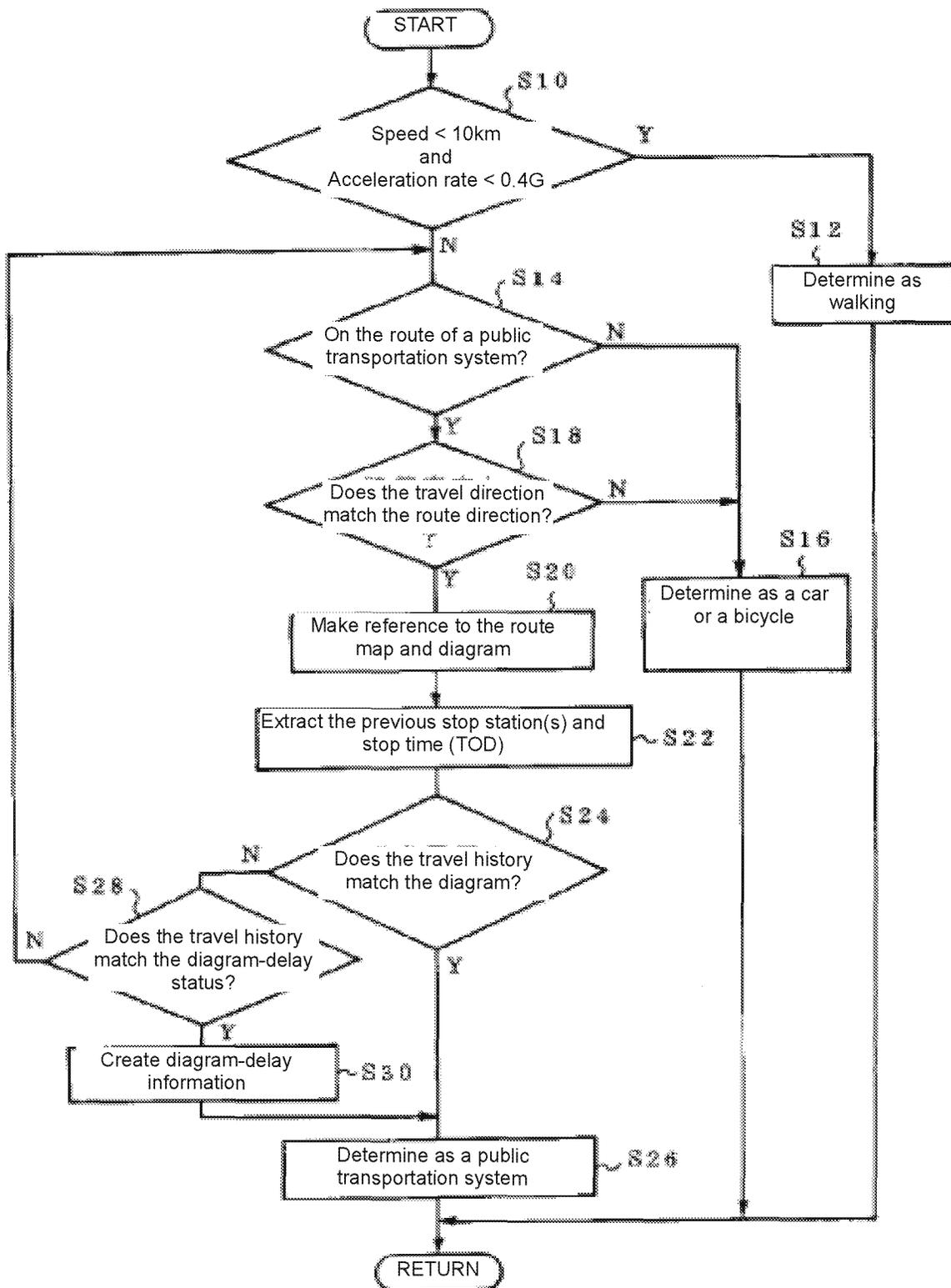


Figure 3

