

(19) 日本国特許庁(JP)

再公表特許(A1)

(11) 国際公開番号

W02006/092853

発行日 平成20年8月7日(2008.8.7)

(43) 国際公開日 平成18年9月8日(2006.9.8)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G09B 29/00 (2006.01)	G09B 29/00 A	2C032
G01C 21/00 (2006.01)	G01C 21/00 C	2F129
G08G 1/005 (2006.01)	G08G 1/005	5B050
G06T 17/50 (2006.01)	G01C 21/00 Z	5H180
	G06T 17/50	

審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全 32 頁)

出願番号 特願2007-505772 (P2007-505772)	(71) 出願人 500168811 株式会社ナビタイムジャパン 東京都千代田区神田須田町一丁目9番
(21) 国際出願番号 PCT/JP2005/003471	
(22) 国際出願日 平成17年3月2日(2005.3.2)	
(81) 指定国 AP (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), EP (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OA (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW	(74) 代理人 110000187 特許業務法人ウィンテック
	(72) 発明者 菊池 新 東京都千代田区神田須田町一丁目9番 株式会社ナビタイムジャパン内
	(72) 発明者 坂本 宏 東京都千代田区神田須田町一丁目9番 株式会社ナビタイムジャパン内
	Fターム(参考) 2C032 HB06 HB22 HB25 HC08 HC11 HC22 HC23 HC27 HC30 HC31 HD07 HD16

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 地図表示装置および地図表示方法

(57) 【要約】

地図上の建物を擬似的な3次元図形にし、鳥瞰図として表示を行う際の演算処理を単純化した地図表示装置および地図表示方法を提供する。ベクターデータで構成された地図データを表示手段に表示する地図表示装置を有する地図表示装置(20)において、地図表示装置(20)は、鳥瞰図用平面図形作成手段(218)と、シフト量記憶手段(219)と、建物位置判別手段(220)と、図形データ複写手段(221)と、を備え、鳥瞰図用平面図形作成手段(218)は、ベクターデータで構成された地図データから鳥瞰図を作成するための鳥瞰図用平面図形を作成し、図形データ複写手段(221)は、建物位置判別手段(220)が判別した建物位置と、シフト量記憶手段(219)に記憶されたシフト量に基づいて、鳥瞰図上の遠方に位置する建物から順にその建物の平面図形を画面の上方向にシフト量に応じてシフトしながら鳥瞰図用平面図形を複写して描画し、鳥瞰図を表示する。

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

ベクターデータで構成された地図データを表示手段に表示する地図表示装置を有する地図表示装置において、

前記地図表示装置は、鳥瞰図用平面図形作成手段と、シフト量記憶手段と、建物位置判別手段と、図形データ複写手段と、を備え、

鳥瞰図用平面図形作成手段は、前記ベクターデータで構成された地図データから鳥瞰図を作成するための鳥瞰図用平面図形を作成し、

前記図形データ複写手段は、建物位置判別手段が判別した建物位置と、シフト量記憶手段に記憶されたシフト量に基づいて、鳥瞰図上の遠方に位置する建物から順にその建物の平面図形を画面の上方向に前記シフト量に応じてシフトしながら鳥瞰図用平面図形を複写して描画し、前記鳥瞰図を表示することを特徴とする地図表示装置。

10

【請求項 2】

前記ベクターデータで構成された地図データには建物の高さに関する高さ情報が付加された建物データが含まれ、画面の上方向に前記シフト量だけシフトしながら、前記高さ情報に対応する回数だけ鳥瞰図用平面図形を複写して描画することを特徴とする請求の範囲第 1 項に記載の地図表示装置。

【請求項 3】

前記高さ情報に対応する回数は、各建物毎の高さによらず一律に定めた回数とし、当該回数だけ、画面の上方向に前記シフト量に応じてシフトしながら、前記鳥瞰図用平面図形を複写して描画することを特徴とする請求の範囲第 2 項に記載の地図表示装置。

20

【請求項 4】

前記建物をその高さ情報に基づいて高さの異なる複数のグループに区分し、グループ毎に前記高さ情報に対応する回数を定め、前記グループ毎に定められた回数だけ、画面の上方向にシフト量に応じてシフトしながら、前記鳥瞰図用平面図形を複写して描画することを特徴とする請求の範囲第 2 項に記載の地図表示装置。

【請求項 5】

前記シフト量記憶手段に記憶されるシフト量は、前記表示手段の表示領域に応じて複数の値を有し、前記表示領域上方におけるシフト量の値を表示画面下方におけるシフト量の値よりも小さく設定したことを特徴とする請求の範囲第 1 項に記載の地図表示装置。

30

【請求項 6】

ベクターデータで構成された地図データを表示手段に表示する地図表示装置を有する地図表示装置において、

前記地図表示装置は、鳥瞰図用平面図形作成手段と、シフト量記憶手段と、建物位置判別手段と、図形データ複写手段と、を備え、

鳥瞰図用平面図形作成手段は、建物位置判別手段が判別した建物位置に基づいて、鳥瞰図上の遠方に位置する建物から順にその建物の鳥瞰図用平面図形を作成して第 1 層の平面データを描画し、

前記図形データ複写手段は、前記シフト量記憶手段に記憶されたシフト量に基づいて画面の上方向に前記シフト量に応じてシフトしながら前記第 1 層の平面データを複写して描画し、前記鳥瞰図を表示することを特徴とする地図表示装置。

40

【請求項 7】

前記ベクターデータで構成された地図データには建物の高さに関する高さ情報が付加された建物データが含まれ、画面の上方向にシフト量に応じてシフトしながら、前記高さ情報に対応する回数だけ鳥瞰図用平面図形を複写して描画することを特徴とする請求項の範囲第 6 項に記載の地図表示装置。

【請求項 8】

前記高さ情報に対応する回数は、各建物毎の高さによらず一律に定めた回数とし、当該回数だけ、画面の上方向にシフト量に応じてシフトしながら、前記鳥瞰図用平面図形を複写して描画することを特徴とする請求の範囲第 7 項に記載の地図表示装置。

50

【請求項 9】

前記建物をその高さ情報に基づいて高さの異なる複数のグループに区分し、該グループ毎に前記高さ情報に対応する回数を定め、鳥瞰図上にある建物のうち、共通の高さ部分をもつ建物の鳥瞰図用平面図形をグルーピングし、前記グルーピングした鳥瞰図用平面図形を、下層から順に前記定められた回数だけ画面の上方にシフト量に応じてシフトしながら前記グルーピングした鳥瞰図用平面図形を複写して描画することを特徴とする請求の範囲第 7 項に記載の地図表示装置。

【請求項 10】

前記シフト量記憶手段に記憶されるシフト量は、前記表示手段の表示領域に応じて複数の値を有し、前記表示領域上方におけるシフト量の値を表示画面下方におけるシフト量の値よりも小さく設定したことを特徴とする請求の範囲第 6 項に記載の地図表示装置。

10

【請求項 11】

前記ベクターデータで構成された地図データには建物の色に関する属性情報が付加された建物データが含まれ、前記複写して描画される鳥瞰図用平面図形のうち、各建物の再上層に該当する鳥瞰図用平面図形を、前記属性情報に基づいた色で塗りわけられることを特徴とする請求の範囲第 1 項ないし請求の範囲第 10 項の何れか 1 項に記載の地図表示装置。

【請求項 12】

ベクターデータで構成された地図データを表示手段に表示する地図表示装置を有する地図表示装置における地図表示方法において、

前記地図表示装置は、鳥瞰図用平面図形作成手段と、シフト量記憶手段と、建物位置判別手段と、図形データ複写手段と、を備え、

20

鳥瞰図用平面図形作成手段が、前記ベクターデータで構成された地図データから鳥瞰図を作成するための鳥瞰図用平面図形を作成するステップと、

前記図形データ複写手段が、建物位置判別手段が判別した建物位置と、シフト量記憶手段に記憶されたシフト量に基づいて、鳥瞰図上の遠方に位置する建物から順にその建物の平面図形を画面の上方向に前記シフト量に応じてシフトしながら鳥瞰図用平面図形を複写して描画するステップと、

前記鳥瞰図を表示するステップと、を含むことを特徴とする地図表示方法。

【請求項 13】

前記ベクターデータで構成された地図データには建物の高さに関する高さ情報が付加された建物データが含まれ、画面の上方向に前記シフト量だけシフトしながら、前記高さ情報に対応する回数だけ鳥瞰図用平面図形を複写して描画するステップを含むことを特徴とする請求の範囲第 12 項に記載の地図表示方法。

30

【請求項 14】

前記高さ情報に対応する回数は、各建物毎の高さによらず一律に定めた回数とし、当該回数だけ、画面の上方向に前記シフト量に応じてシフトしながら、前記鳥瞰図用平面図形を複写して描画するステップを含むことを特徴とする請求の範囲第 13 項に記載の地図表示方法。

【請求項 15】

前記建物をその高さ情報に基づいて高さの異なる複数のグループに区分し、グループ毎に前記高さ情報に対応する回数を定め、前記グループ毎に定められた回数だけ、画面の上方向にシフト量に応じてシフトしながら、前記鳥瞰図用平面図形を複写して描画するステップを含むことを特徴とする請求の範囲第 13 項に記載の地図表示方法。

40

【請求項 16】

前記シフト量記憶手段に記憶されるシフト量は、前記表示手段の表示領域に応じて複数の値を有し、前記表示領域上方におけるシフト量の値を表示画面下方におけるシフト量の値よりも小さく設定され、前記シフト量に応じてシフトしながら、前記鳥瞰図用平面図形を複写して描画するステップを含むことを特徴とする請求の範囲第 12 項に記載の地図表示方法。

【請求項 17】

50

ベクターデータで構成された地図データを表示手段に表示する地図表示装置を有する地図表示装置における地図表示方法において、

前記地図表示装置は、鳥瞰図用平面図形作成手段と、シフト量記憶手段と、建物位置判別手段と、図形データ複写手段と、を備え、

鳥瞰図用平面図形作成手段が、建物位置判別手段が判別した建物位置に基づいて、鳥瞰図上の遠方に位置する建物から順にその建物の鳥瞰図用平面図形を作成して第1層の平面データを描画するステップと、

前記図形データ複写手段が、前記シフト量記憶手段に記憶されたシフト量に基づいて画面の上方向に前記シフト量に応じてシフトしながら前記第1層の平面データを複写して描画するステップと、前記鳥瞰図を表示するステップと、を含むことを特徴とする地図表示方法。

10

【請求項18】

前記ベクターデータで構成された地図データには建物の高さに関する高さ情報が付加された建物データが含まれ、画面の上方向にシフト量に応じてシフトしながら、前記高さ情報に対応する回数だけ鳥瞰図用平面図形を複写して描画するステップを含むことを特徴とする請求の範囲第17項に記載の地図表示方法。

【請求項19】

前記高さ情報に対応する回数は、各建物毎の高さによらず一律に定めた回数とし、当該回数だけ、画面の上方向にシフト量に応じてシフトしながら、前記鳥瞰図用平面図形を複写して描画するステップを含むことを特徴とする請求の範囲第18項に記載の地図表示方法。

20

【請求項20】

前記建物をその高さ情報に基づいて高さの異なる複数のグループに区分し、該グループ毎に前記高さ情報に対応する回数を定め、鳥瞰図上にある建物のうち、共通の高さ部分をもつ建物の鳥瞰図用平面図形をグルーピングし、前記グルーピングした鳥瞰図用平面図形を、下層から順に前記定められた回数だけ画面の上方にシフト量に応じてシフトしながら前記グルーピングした鳥瞰図用平面図形を複写して描画するステップを含むことを特徴とする請求の範囲第18項に記載の地図表示方法。

【請求項21】

前記シフト量記憶手段に記憶されるシフト量は、前記表示手段の表示領域に応じて複数の値を有し、前記表示領域上方におけるシフト量の値を表示画面下方におけるシフト量の値よりも小さく設定され、前記シフト量に応じてシフトしながら、前記鳥瞰図用平面図形を複写して描画するステップを含むことを特徴とする請求の範囲第17項に記載の地図表示方法。

30

【請求項22】

前記ベクターデータで構成された地図データには建物の色に関する属性情報が付加された建物データが含まれ、前記複写して描画される鳥瞰図用平面図形のうち、各建物の再上層に該当する鳥瞰図用平面図形を、前記属性情報に基づいた色で塗りわけするステップを含むことを特徴とする請求の範囲第12項ないし請求の範囲第21項の何れか1項に記載の地図表示方法。

40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ナビゲーションシステムなどにおいて用いられる地図表示装置および地図表示方法に関するものであり、特に、地図上の建物を擬似的な3次元図形にし、鳥瞰図として表示を行う際の演算処理を単純化した地図表示装置および地図表示方法に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来から自動車の運転者に出発地から目的地までの最適な経路を案内する車載用のナビ

50

ゲーショ装置が提供されている。従来のナビゲーショ装置は、地図データを記録したCD-ROM又はICカード等の地図データ記憶装置と、ディスプレイ装置と、ジャイロ、GPS(Global Positioning System)及び車速センサ等の車両の現在位置及び現在方位を検出する車両移動検出装置等を有し、車両の現在位置を含む地図データを地図データ記憶装置から読み出し、該地図データに基づいて車両位置の周囲の地図画像をディスプレイ装置上に描画すると共に、車両位置マーク(ロケーショ)をディスプレイ画面に重ね合わせて表示し、車両の移動に応じて地図画像をスクロール表示したり、地図画像を画面に固定し車両位置マークを移動させたりして、車両が現在どこを走行しているのかを一目で判るようにしている。

【0003】

通常、このような車載用ナビゲーショ装置には、運転者が所望の目的地に向けて道路を間違ふことなく容易に走行できるようにした経路案内機能が搭載されている。この経路案内機能によれば、地図データを用いて出発地から目的地までを結ぶ最もコストが小さい経路をダイクストラ法等のシミュレーション計算を行って経路探索し、その探索した経路を案内経路として記憶しておき、走行中、地図画像上に案内経路を他の道路とは色を変えて太く描画して画面表示したり、車両が案内経路上の進路を変更すべき交差点に一定距離内に近づいたときに、地図画像上の進路を変更すべき交差点に進路を示す矢印を描画して画面表示したりすることで目的地までの最適な経路を運転者が簡単に把握できるようにしている。

【0004】

上記の車載用のナビゲーショ装置は、経路探索機能や地図データを持つスタンドアロン型のナビゲーショ装置であるが、このようなナビゲーショ装置はナビゲーショに必要な全ての機能を備えている必要があり、装置が大型化し価格も高いものとなっていた。近年の通信、情報処理技術の発展により車載用のナビゲーショ装置にネットワークを介した通信機能を付加し経路探索サーバとデータ通信して案内経路データや地図データを取得するいわゆる通信型のナビゲーショシステムも普及してきている。更には、歩行者用のナビゲーショシステムとして携帯電話をナビゲーショ端末としたシステムも実用化されている。

【0005】

歩行者ナビゲーショシステムやカーナビゲーショシステムにおける経路探索のための地図データは道路ネットワークデータと呼ばれる。道路ネットワークは、例えば、道路が図20に示すように道路A、B、Cからなる場合、道路A、B、Cの端点、交差点、屈曲点などをノードとし、各ノード間を結ぶ道路を有向性のリンクで表し、ノードデータ(ノードの緯度・経度)、リンクデータ(リンク番号)と各リンクのリンクコスト(リンクの距離またはリンクを走行するのに必要な所要時間)をデータとしたリンクコストデータとで表され、道路ネットワークデータを構成している。すなわち、図20において、印、印がノードを示し、印は道路の交差点を示している。各ノード間を結ぶ有向性のリンクを矢印線(実線、点線、2点鎖線)で示している。リンクは、道路の上り、下りそれぞれの方向を向いたリンクが存在するが、図20では図示を簡略化するため矢印の向きのリンクのみを図示している。

【0006】

このような道路ネットワークのデータを経路探索用のデータベースとして経路探索を行う場合、出発地のノードから目的地のノードまで連結されたリンクをたどりそのリンクコストを累積し、累積リンクコストの最少になる経路を探索して案内する。すなわち、図20において出発地をノードAX、目的地をノードCYとして経路探索を行う場合、ノードAXから道路Aを走行して2つ目の交差点で右折して道路Cに入りノードCYにいたるリンクを順次たどりリンクコストを累積し、リンクコストの累積値が最少になる経路を探索して案内する。図20ではノードAXからノードCYに至る他の経路は図示されていないが、実際にはそのような経路が他にも存在するため、ノードAXからノードCYに至る可能な経路を同様にして探索し、それらの経路のうちリンクコストが最少になる経路を最適

10

20

30

40

50

経路として決定するものである。この手法は、例えば、ダイクストラ法と呼ばれる周知の手法によって行われる。

【 0 0 0 7 】

車載用のナビゲーションシステムにおける道路ネットワークのデータは、自動車の通行可能な道路のみによって構成され、歩行者専用の道路や車両の進入が禁止されている公園内や駅前広場の通路などの歩行者用道路ネットワークデータは不要である。一方、歩行者用のナビゲーションシステムにおいては、自動車の通行可能な道路ネットワークに加えて前述の歩行者専用の道路や車両の進入が禁止されている公園内や駅前広場の通路などの歩行者用道路ネットワークデータを含んで構成されるが、高速道路など歩行が禁止されている道路のネットワークデータは必要としない。

10

【 0 0 0 8 】

携帯電話をナビゲーション端末としたナビゲーションシステムにおいては、ユーザが携帯電話を自動車内に置きカーナビと同様に使用する態様があることから、経路探索サーバは、自動車用の経路探索のための道路ネットワークデータと歩行者用の経路探索のための歩行者用道路ネットワークデータの双方を備え、ユーザが経路探索の条件として指定する移動手段（徒歩か自動車か）により適切な道路ネットワークデータを経路探索に使用するように構成される。また、歩行者用のナビゲーションシステムにおいては、歩行者が交通機関を併用することも多く、そのため、経路探索サーバは、更に、交通機関の路線ネットワークのデータおよび各路線を運行する列車、電車、バス等の運行時刻データを備え、移動手段として交通機関が指定された場合は路線ネットワークデータ、運行時刻データを用いて経路探索を行う。

20

【 0 0 0 9 】

このようなナビゲーションシステムにおいて、ナビゲーション端末に案内経路を地図に重ねて表示したり、地図上の主要な建物などの建築物を表示したりして、現在位置や進行方向を視認し易くしている。このため、経路探索サーバは、経路探索用の道路ネットワークデータの他に、建物のデータを含む表示用の地図データをデータベースとして保有している。このような道路ネットワークデータや地図データは緯度・経度で所定の大きさに区切った単位データ（メッシュデータ）からなり、経路探索サーバは経路探索の結果得られた最適な案内経路データをナビゲーション端末に配信するとともに、ナビゲーション端末から受信した現在位置情報（緯度・経度）に基づいて現在位置を含む地図データ、すなわち現在位置を含むメッシュデータを中心にその周囲の8つのメッシュデータをナビゲーション端末に配信する。

30

【 0 0 1 0 】

ナビゲーション端末は、経路探索サーバから案内経路データと地図データを受信するとこれを記憶手段に一時記憶し、ナビゲーション端末の現在位置を示す現在位置マークと、現在位置を含む所定の範囲の地図と、案内経路と、をVRAMに展開して表示手段に表示する。現在位置が変化し、地図データが不足した場合にはナビゲーション端末は経路探索サーバに地図データを要求し、不足している地図データの配信を受ける。道路ネットワークデータや地図データは、ベクターデータでデータベースに蓄積されており、ナビゲーション端末は必要に応じてデータに所定の演算を施し、地図や案内経路を拡大したり、回転したりすることができる。

40

【 0 0 1 1 】

このように地図を配信して端末装置に表示させる手法は、経路探索および経路の案内を行うナビゲーションシステムに限らず、現在位置や所望の位置情報を送信して地図データの配信を受ける地図表示システムにおいても同様である。そして、ナビゲーション端末などの端末装置が地図を表示するにあたり、地図と、その地図上の主要な建物を擬似的な3次元図形にし、鳥瞰図として表示することによって、ユーザに対して付近の状況を実際の風景に近い画像として表示しリアルに伝える試みもなされている。

【 0 0 1 2 】

例えば、下記の特許文献1（特開2001-27534号公報）には、建物の壁の状態

50

まで描画して3次元的に表示する地図表示装置が開示されている。この特許文献1に開示された地図表示装置は、車両用ナビゲーション装置で使用される地図表示装置において、建造物を特定し易く、実際の風景との対応を取り易くすることを目的とするものであって、3次元的に表示される建物に、その種類に応じた窓枠形状と壁面色を設定して描画するようにしたものである。その際、窓枠の段数は実際の建物の階数と同じにし、また、目的地建物は屋上面を濃赤に着色する。すなわち、この地図表示装置は地図データ記憶手段に記憶された地図データに基づいて、表示手段に道路、建造物などを3次元的に表示する地図表示装置において、前記建造物を前記表示手段に、建造物の特徴に応じた修飾を付して表示するようにしたものである。

【0013】

上記のような表示を行うため、特許文献1に開示された地図表示装置において、地図データ記憶装置は、記憶媒体としてのDVD-ROM、ハードディスク、CD-ROMなどの大容量記憶媒体と、この記憶媒体に記憶されたデータを再生する再生装置とから構成されている。記憶媒体には、道路地図データと、各種の建造物など(官公庁、銀行、学校、駅舎、空港、ホテル、ビル、各種施設など)を3次元的に表示するためのデータなどを含む3次元デジタル(道路)地図データベースが記録されている。また、記録媒体には、交差点、市、村、町などの名称を文字表示するためのテキスト情報が記録されている。道路地図データ中の建造物を3次元的に表示するためのデータは、位置データと、建造物の平面的形状および高さ(階数)データなどを表記したポリゴンデータなどからなる。また、記録媒体には、建造物の種別を現す種別データと、建造物の名称を文字表示するためのテキスト情報が記録されている。

【0014】

また、建物の表示ではないが、地図表示において所定の高さ以上の土地に対して鳥瞰図の高さ方向を表現して表示する車両用地図表示装置が下記の特許文献2(特開平9-134122号公報)に開示されている。この特許文献2に開示された車両用地図表示装置は、臨場感のある鳥瞰図を簡易な処理で表示するものである。すなわち、この車両用地図表示装置は、表示すべき範囲の道路地図データを地図記憶メモリから読み出し、読み出した道路地図データに含まれる高度情報を検出し、道路地図上の各地点が基準高度hメートル以上か否かを判断し、基準高度hメートル未満の領域については高度を0メートルとする。これにより、鳥瞰図を表示する際に、基準高度hメートル以上の地図領域のみ立体表示し、基準高度hメートル未満の地図領域は一定高度で表示するように構成し、地図表示を見易くするとともに、地図の描画速度を向上するようにしたものである。

【0015】

一般的に、地図上の建物を擬似的な3次元画像にして図21に示すような鳥瞰図を表示する場合、建物が重なりあって観察される部分の処理、すなわち、後方の建物23や建物25の画像データのうち、前方の建物22や24の画像により遮られる部分の画像データを削除する、いわゆる、陰面消去処理が必要になる。例えば、下記の特許文献3(特開2003-263102号公報)には、Zバッファ法と称される手法により陰面消去処理を行った地図表示装置が開示されている。

【0016】

この特許文献3に開示された地図表示装置は、地図記憶手段を基に地図構成物が配置された3次元地図を作成する。次に、この3次元地図にアフィン変換、透視変換処理等の所定の処理を施し、その後、Zバッファ法等の陰面消去処理を施して上記の3次元地図をある視点位置から眺めたときに得られる投影図を作成する。次に、情報記憶手段から投影図に表示されている地図構成物の関連情報を読み出し、その後、投影図に表示されている地図構成物の投影図上における表示領域を検出する。そして、この検出した表示領域に基づいて、関連情報の投影図上における表示領域を設定するように構成したものである。尚、関連情報の投影図上における表示領域の設定は、投影図に表示された関連情報を有する地図構成物毎に行われる。また、地図構成物の投影図上における表示領域が変化する毎に行われる。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 7 】

【特許文献1】特開2001-27534号公報(図1、図6、段落[0015]、[0037]~[0045])

【特許文献2】特開平9-134122号公報(図1、図2、段落[0007]、[0013]~[0019])

【特許文献3】特開2003-263102号公報(図29、段落[0030]~[0034]、[0054]、[0055])

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 1 8 】

10

ところで、前述のような地図上の建物を擬似的な3次元図形としてき鳥瞰図を表示する場合、上記特許文献1や特許文献3に開示された装置のように、地図データに含まれる建物の形状を示すベクトルデータをアフィン変換し、建物の高さのデータに基づいて3次元画像を算出する演算処理を行うだけでなく、前述の陰面消去演算を行って建物相互の重なり部分を処理する必要がある。この演算処理はナビゲーション端末などの端末装置のCPUによって処理され、VRAMに展開され液晶表示ユニットなどの表示手段に表示される。従って、ナビゲーション端末などの端末装置を構成するコンピュータ(CPU)の演算処理能力が問題になる。

【 0 0 1 9 】

20

特に、携帯電話を端末装置として使用した歩行者用ナビゲーションや地図表示装置においては、携帯電話のアプリケーションプログラムとして、上記特許文献1や特許文献3のような3次元的な鳥瞰図の表示を行おうとした場合に、CPUの処理能力に限界があり表示のための演算処理能力が不足することから、描画速度が問題となる。

【 0 0 2 0 】

建物表示のためには、1つの建物および複数の建物間において、表示の重なり判定を行わなければならないので、計算量が非常に多くなる。また、壁面に窓などのテクスチャを描画するにしても、遠近法を適用するので、壁面ごとにアフィン変換する必要があり、携帯電話のCPUで演算処理するのは容易なことではない。

【 0 0 2 1 】

30

特に歩行者用の携帯ナビゲーションシステムにおいては、磁気方位センサなど使って携帯電話の向きに応じて表示画面を正しい方位に回転させる機能もあり、歩行者が携帯電話を持つ角度によって表示方向がめまぐるしく変化する。通常は下方に下げた手に携帯電話を握っていて、画面を見るときに顔の前に持ってきたときなど、地図の回転に時間がかかって、正しい方位での表示に時間がかかってしまう不都合が生じる。携帯電話のハードウェアでこの処理を高速に行うためにはCPUの能力、消費電力に限界があり、CPUの処理能力の向上だけで解決するのは必ずしも好ましい策ではない。

【 0 0 2 2 】

40

本願の発明者は上記問題点を解決すべく種々検討を重ねた結果、鳥瞰図上の遠方に位置する建物から順に、当該建物の平面図形を例えばアフィン変換して鳥瞰図用の平面図形を作成し、画面の上方向に当該建物データの属性情報に記録された高さもしくは階数に応じた所定の量シフトしながら前記鳥瞰図用の平面図形を複写して描画することにより簡単な演算で建物を擬似的な3次元図形化して鳥瞰図を表示し得ることに想到して本発明を完成するに至ったものである。

【 0 0 2 3 】

すなわち、本発明は上記の問題点を解消することを課題とし、地図上の建物を擬似的な3次元図形にし、鳥瞰図として表示を行う際の演算処理を単純化した地図表示装置および地図表示方法を提供することを目的とするものである。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 2 4 】

50

記課題を解決するために、本願の請求の範囲第1項にかかる発明は、

ベクターデータで構成された地図データを表示手段に表示する地図表示装置を有する地図表示装置において、

前記地図表示装置は、鳥瞰図用平面図形作成手段と、シフト量記憶手段と、建物位置判別手段と、図形データ複写手段と、を備え、

鳥瞰図用平面図形作成手段は、前記ベクターデータで構成された地図データから鳥瞰図を作成するための鳥瞰図用平面図形を作成し、

前記図形データ複写手段は、建物位置判別手段が判別した建物位置と、シフト量記憶手段に記憶されたシフト量に基づいて、鳥瞰図上の遠方に位置する建物から順にその建物の平面図形を画面の上方向に前記シフト量に応じてシフトしながら鳥瞰図用平面図形を複写して描画し、前記鳥瞰図を表示することを特徴とする。

10

【0025】

また、本願の請求の範囲第2項にかかる発明は、請求の範囲第1項にかかる発明において、

前記ベクターデータで構成された地図データには建物の高さに関する高さ情報が付加された建物データが含まれ、画面の上方向に前記シフト量だけシフトしながら、前記高さ情報に対応する回数だけ鳥瞰図用平面図形を複写して描画することを特徴とする請求項1に記載の地図表示装置。

【0026】

また、本願の請求の範囲第3項にかかる発明は、請求の範囲第2項にかかる発明において、

20

前記高さ情報に対応する回数は、各建物毎の高さによらず一律に定めた回数とし、当該回数だけ、画面の上方向に前記シフト量に応じてシフトしながら、前記鳥瞰図用平面図形を複写して描画することを特徴とする。

【0027】

また、本願の請求の範囲第4項にかかる発明は、請求の範囲第2項にかかる発明において、

前記建物をその高さ情報に基づいて高さの異なる複数のグループに区分し、グループ毎に前記高さ情報に対応する回数を定め、前記グループ毎に定められた回数だけ、画面の上方向にシフト量に応じてシフトしながら、前記鳥瞰図用平面図形を複写して描画することを特徴とする。

30

【0028】

また、本願の請求の範囲第5項にかかる発明は、請求の範囲第1項にかかる発明において、

前記シフト量記憶手段に記憶されるシフト量は、前記表示手段の表示領域に応じて複数の値を有し、前記表示領域上方におけるシフト量の値を表示画面下方におけるシフト量の値よりも小さく設定したことを特徴とする。

【0029】

本願の請求の範囲第6項にかかる発明は、

ベクターデータで構成された地図データを表示手段に表示する地図表示装置を有する地図表示装置において、

40

前記地図表示装置は、鳥瞰図用平面図形作成手段と、シフト量記憶手段と、建物位置判別手段と、図形データ複写手段と、を備え、

鳥瞰図用平面図形作成手段は、建物位置判別手段が判別した建物位置に基づいて、鳥瞰図上の遠方に位置する建物から順にその建物の鳥瞰図用平面図形を作成して第1層の平面データを描画し、

前記図形データ複写手段は、前記シフト量記憶手段に記憶されたシフト量に基づいて画面の上方向に前記シフト量に応じてシフトしながら前記第1層の平面データを複写して描画し、前記鳥瞰図を表示することを特徴とする地図表示装置。

【0030】

また、本願の請求の範囲第7項にかかる発明は、請求の範囲第6項にかかる発明におい

50

て、

前記ベクターデータで構成された地図データには建物の高さに関する高さ情報が付加された建物データが含まれ、画面の上方向にシフト量に応じてシフトしながら、前記高さ情報に対応する回数だけ鳥瞰図用平面図形を複写して描画することを特徴とする。

【0031】

また、本願の請求の範囲第8項にかかる発明は、請求の範囲第7項にかかる発明において、

前記高さ情報に対応する回数は、各建物毎の高さによらず一律に定めた回数とし、当該回数だけ、画面の上方向にシフト量に応じてシフトしながら、前記鳥瞰図用平面図形を複写して描画することを特徴とする。

【0032】

また、本願の請求の範囲第9項にかかる発明は、請求の範囲第7項にかかる発明において、

前記建物をその高さ情報に基づいて高さの異なる複数のグループに区分し、該グループ毎に前記高さ情報に対応する回数を定め、鳥瞰図上にある建物のうち、共通の高さ部分をもつ建物の鳥瞰図用平面図形をグルーピングし、前記グルーピングした鳥瞰図用平面図形を、下層から順に前記定められた回数だけ画面の上方にシフト量に応じてシフトしながら前記グルーピングした鳥瞰図用平面図形を複写して描画することを特徴とする。

【0033】

また、本願の請求の範囲第10項にかかる発明は、請求の範囲第6項にかかる発明において、

前記シフト量記憶手段に記憶されるシフト量は、前記表示手段の表示領域に応じて複数の値を有し、前記表示領域上方におけるシフト量の値を表示画面下方におけるシフト量の値よりも小さく設定したことを特徴とする。

【0034】

また、本願の請求の範囲第11項にかかる発明は、請求の範囲第1項ないし請求の範囲第10項の何れかにかかる発明において、

前記ベクターデータで構成された地図データには建物の色に関する属性情報が付加された建物データが含まれ、前記複写して描画される鳥瞰図用平面図形のうち、各建物の再上層に該当する鳥瞰図用平面図形を、前記属性情報に基づいた色で塗りわけすることを特徴とする。

【0035】

本願の請求の範囲第12項にかかる発明は、

ベクターデータで構成された地図データを表示手段に表示する地図表示装置を有する地図表示装置における地図表示方法において、

前記地図表示装置は、鳥瞰図用平面図形作成手段と、シフト量記憶手段と、建物位置判別手段と、図形データ複写手段と、を備え、

鳥瞰図用平面図形作成手段が、前記ベクターデータで構成された地図データから鳥瞰図を作成するための鳥瞰図用平面図形を作成するステップと、

前記図形データ複写手段が、建物位置判別手段が判別した建物位置と、シフト量記憶手段に記憶されたシフト量に基づいて、鳥瞰図上の遠方に位置する建物から順にその建物の平面図形を画面の上方向に前記シフト量に応じてシフトしながら鳥瞰図用平面図形を複写して描画するステップと、

前記鳥瞰図を表示するステップと、を含むことを特徴とする。

【0036】

また、本願の請求の範囲第13項にかかる発明は、請求の範囲第12項にかかる発明において、

前記ベクターデータで構成された地図データには建物の高さに関する高さ情報が付加された建物データが含まれ、画面の上方向に前記シフト量だけシフトしながら、前記高さ情報に対応する回数だけ鳥瞰図用平面図形を複写して描画するステップを含むことを特徴と

10

20

30

40

50

する。

【0037】

また、本願の請求の範囲第14項にかかる発明は、請求の範囲第13項にかかる発明において、

前記高さ情報に対応する回数は、各建物毎の高さによらず一律に定めた回数とし、当該回数だけ、画面の上方向に前記シフト量に応じてシフトしながら、前記鳥瞰図用平面図形を複写して描画するステップを含むことを特徴とする。

【0038】

また、本願の請求の範囲第15項にかかる発明は、請求の範囲第13項にかかる発明において、

前記建物をその高さ情報に基づいて高さの異なる複数のグループに区分し、グループ毎に前記高さ情報に対応する回数を定め、前記グループ毎に定められた回数だけ、画面の上方向にシフト量に応じてシフトしながら、前記鳥瞰図用平面図形を複写して描画するステップを含むことを特徴とする。

【0039】

また、本願の請求の範囲第16項にかかる発明は、請求の範囲第12項にかかる発明において、

前記シフト量記憶手段に記憶されるシフト量は、前記表示手段の表示領域に応じて複数の値を有し、前記表示領域上方におけるシフト量の値を表示画面下方におけるシフト量の値よりも小さく設定され、前記シフト量に応じてシフトしながら、前記鳥瞰図用平面図形を複写して描画するステップを含むことを特徴とする。

【0040】

本願の請求の範囲第17項にかかる発明は、

ベクターデータで構成された地図データを表示手段に表示する地図表示装置を有する地図表示装置における地図表示方法において、

前記地図表示装置は、鳥瞰図用平面図形作成手段と、シフト量記憶手段と、建物位置判別手段と、図形データ複写手段と、を備え、

鳥瞰図用平面図形作成手段が、建物位置判別手段が判別した建物位置に基づいて、鳥瞰図上の遠方に位置する建物から順にその建物の鳥瞰図用平面図形を作成して第1層の平面データを描画するステップと、

前記図形データ複写手段が、前記シフト量記憶手段に記憶されたシフト量に基づいて画面の上方向に前記シフト量に応じてシフトしながら前記第1層の平面データを複写して描画するステップと、前記鳥瞰図を表示するステップと、を含むことを特徴とする。

【0041】

また、本願の請求の範囲第18項にかかる発明は、請求の範囲第17項にかかる発明において、

前記ベクターデータで構成された地図データには建物の高さに関する高さ情報が付加された建物データが含まれ、画面の上方向にシフト量に応じてシフトしながら、前記高さ情報に対応する回数だけ鳥瞰図用平面図形を複写して描画するステップを含むことを特徴とする。

【0042】

また、本願の請求の範囲第19項にかかる発明は、請求の範囲第18項にかかる発明において、

前記高さ情報に対応する回数は、各建物毎の高さによらず一律に定めた回数とし、当該回数だけ、画面の上方向にシフト量に応じてシフトしながら、前記鳥瞰図用平面図形を複写して描画するステップを含むことを特徴とする。

【0043】

また、本願の請求の範囲第20項にかかる発明は、請求の範囲第18項にかかる発明において、

前記建物をその高さ情報に基づいて高さの異なる複数のグループに区分し、該グループ

10

20

30

40

50

毎に前記高さ情報に対応する回数を定め、鳥瞰図上にある建物のうち、共通の高さ部分をもつ建物の鳥瞰図用平面図形をグルーピングし、前記グルーピングした鳥瞰図用平面図形を、下層から順に前記定められた回数だけ画面の上方にシフト量に応じてシフトしながら前記グルーピングした鳥瞰図用平面図形を複写して描画するステップを含むことを特徴とする。

【0044】

また、本願の請求の範囲第21項にかかる発明は、請求の範囲第17項にかかる発明において、

前記シフト量記憶手段に記憶されるシフト量は、前記表示手段の表示領域に応じて複数の値を有し、前記表示領域上方におけるシフト量の値を表示画面下方におけるシフト量の値よりも小さく設定され、前記シフト量に応じてシフトしながら、前記鳥瞰図用平面図形を複写して描画するステップを含むことを特徴とする。

10

【0045】

また、本願の請求の範囲第22項にかかる発明は、請求の範囲第12項ないし請求の範囲第21項の何れかにかかる発明において、

前記ベクターデータで構成された地図データには建物の色に関する属性情報が付加された建物データが含まれ、前記複写して描画される鳥瞰図用平面図形のうち、各建物の再上層に該当する鳥瞰図用平面図形を、前記属性情報に基づいた色で塗りわけするステップを含むことを特徴とする。

【発明の効果】

20

【0046】

本願の請求の範囲第1項ないし請求の範囲第4項にかかる発明においては、地図表示装置は、鳥瞰図用平面図形作成手段と、シフト量記憶手段と、建物位置判別手段と、図形データ複写手段と、を備え、鳥瞰図用平面図形作成手段は、前記ベクターデータで構成された地図データから鳥瞰図を作成するための鳥瞰図用平面図形を作成し、図形データ複写手段は、建物位置判別手段が判別した建物位置と、シフト量記憶手段に記憶されたシフト量に基づいて、鳥瞰図上の遠方に位置する建物から順にその建物の平面図形を画面の上方向に前記シフト量に応じてシフトしながら鳥瞰図用平面図形を複写して描画する。

従って、鳥瞰図上の遠方に位置する建物から順に各建物のベクターデータをアフィン変換して平面図形（ポリゴン）を作成し、この平面図形を画面の上方向に所定のシフト量だけシフトして建物の高さに応じた回数分複写して描画するだけで鳥瞰図を表示することができるようになる。アフィン変換自体は簡単な演算済み、後はこの平面図形を複写するのみであるから、建物の3次元画像を演算する処理に比べて極めて簡単な演算処理で建物を擬似的な3次元画像として描画することができるようになる。このため、地図表示装置のCPUの処理能力に制約があっても容易に鳥瞰図を表示することができるようになる。

30

【0047】

本願の請求の範囲第5項にかかる発明においては、請求の範囲第1項にかかる発明において、シフト量記憶手段に記憶されるシフト量は、前記表示手段の表示領域に応じて複数の値を有し、前記表示領域上方におけるシフト量の値を表示画面下方におけるシフト量の値よりも小さく設定してある。従って、画面の上方向（鳥瞰図の遠方）の建物が小さく、画面の下方向（鳥瞰図の手前）の建物が大きく表示でき、適切な3次元図形として表示することができるようになる。

40

【0048】

本願の請求の範囲第6項ないし請求の範囲第9項にかかる発明においては、地図表示装置は、鳥瞰図用平面図形作成手段と、シフト量記憶手段と、建物位置判別手段と、図形データ複写手段と、を備え、鳥瞰図用平面図形作成手段は、建物位置判別手段が判別した建物位置に基づいて、鳥瞰図上の遠方に位置する建物から順にその建物の鳥瞰図用平面図形を作成して第1層の平面データを描画し、図形データ複写手段は、前記シフト量記憶手段に記憶されたシフト量に基づいて画面の上方向に前記シフト量に応じてシフトしながら前記第1層の平面データを複写して描画する。

50

従って、鳥瞰図上の遠方に位置する建物から順に各建物のベクターデータをアフィン変換して平面図形（ポリゴン）を作成して第1層の平面データを描画し、後はこの第1層の平面図形を複写するのみであるから、建物の3次元画像を演算する処理に比べて極めて簡単な演算処理で建物を擬似的な3次元画像として描画することができるようになる。このため、地図表示装置のCPUの処理能力に制約があっても容易に鳥瞰図を表示することができるようになる。

【0049】

本願の請求の範囲第10項にかかる発明においては、請求の範囲第6項にかかる発明において、シフト量記憶手段に記憶されるシフト量は、前記表示手段の表示領域に応じて複数の値を有し、前記表示領域上方におけるシフト量の値を表示画面下方におけるシフト量の値よりも小さく設定してある。従って、画面の上方向（鳥瞰図の遠方）の建物が小さく、画面の下方向（鳥瞰図の手前）の建物が大きく表示でき、適切な3次元図形として表示することができるようになる。

10

【0050】

本願の請求の範囲第11項にかかる発明においては、請求の範囲第1項ないし請求の範囲第10項の何れかにかかる発明において、ベクターデータで構成された地図データには建物の色に関する属性情報が付加された建物データが含まれ、前記複写して描画される鳥瞰図用平面図形のうち、各建物の再上層に該当する鳥瞰図用平面図形を、前記属性情報に基づいた色で塗りわけする。従って、地図表示装置は各建物をより識別しやすく表示することができるようになる。

20

【0051】

本願の請求の範囲第12項ないし請求の範囲第15項にかかる地図表示方法においては、鳥瞰図用平面図形作成手段が、前記ベクターデータで構成された地図データから鳥瞰図を作成するための鳥瞰図用平面図形を作成し、図形データ複写手段が、建物位置判別手段が判別した建物位置と、シフト量記憶手段に記憶されたシフト量に基づいて、鳥瞰図上の遠方に位置する建物から順にその建物の平面図形を画面の上方向に前記シフト量に応じてシフトしながら鳥瞰図用平面図形を複写して描画する。

従って、鳥瞰図上の遠方に位置する建物から順に各建物のベクターデータをアフィン変換して平面図形（ポリゴン）を作成し、この平面図形を画面の上方向に所定のシフト量だけシフトして建物の高さに応じた回数分複写して描画するだけで鳥瞰図を表示することができるようになる。アフィン変換自体は簡単な演算済み、後はこの平面図形を複写するのみであるから、建物の3次元画像を演算する処理に比べて極めて簡単な演算処理で建物を擬似的な3次元画像として描画することができるようになる。このため、地図表示装置のCPUの処理能力に制約があっても容易に鳥瞰図を表示することができるようになる。

30

【0052】

本願の請求の範囲第16項にかかる発明においては、請求の範囲第12項にかかる発明において、シフト量記憶手段に記憶されるシフト量は、前記表示手段の表示領域に応じて複数の値を有し、前記表示領域上方におけるシフト量の値を表示画面下方におけるシフト量の値よりも小さく設定してある。従って、画面の上方向（鳥瞰図の遠方）の建物が小さく、画面の下方向（鳥瞰図の手前）の建物が大きく表示でき、適切な3次元図形として表示することができるようになる。

40

【0053】

本願の請求の範囲第17項ないし請求の範囲第20項にかかる地図表示方法においては、鳥瞰図用平面図形作成手段が、建物位置判別手段が判別した建物位置に基づいて、鳥瞰図上の遠方に位置する建物から順にその建物の鳥瞰図用平面図形を作成して第1層の平面データを描画し、図形データ複写手段が、前記シフト量記憶手段に記憶されたシフト量に基づいて画面の上方向に前記シフト量に応じてシフトしながら前記第1層の平面データを複写して描画する。

従って、鳥瞰図上の遠方に位置する建物から順に各建物のベクターデータをアフィン変換して平面図形（ポリゴン）を作成して第1層の平面データを描画し、後はこの第1層の

50

平面図形を複写するのみであるから、建物の3次元画像を演算する処理に比べて極めて簡単な演算処理で建物を擬似的な3次元画像として描画することができるようになる。このため、地図表示装置のCPUの処理能力に制約があっても容易に鳥瞰図を表示することができるようになる。

【0054】

本願の請求の範囲第21項にかかる発明においては、請求の範囲第17項にかかる発明において、シフト量記憶手段に記憶されるシフト量は、前記表示手段の表示領域に応じて複数の値を有し、前記表示領域上方におけるシフト量の値を表示画面下方におけるシフト量の値よりも小さく設定してある。従って、画面の上方向（鳥瞰図の遠方）の建物が小さく、画面の下方向（鳥瞰図の手前）の建物が大きく表示でき、適切な3次元図形として表示することができるようになる。

10

【0055】

本願の請求の範囲第22項にかかる発明においては、請求の範囲第12項ないし請求の範囲第21項の何れかにかかる発明において、ベクターデータで構成された地図データには建物の色に関する属性情報が付加された建物データが含まれ、前記複写して描画される鳥瞰図用平面図形のうち、各建物の再上層に該当する鳥瞰図用平面図形を、前記属性情報に基づいた色で塗りわけする。従って、地図表示装置は各建物をより識別しやすく表示することができるようになる。

【図面の簡単な説明】

【0056】

20

【図1】本発明の実施例にかかる地図表示装置を備えた地図表示システムで表示される地図の一例を示す図である。

【図2】地図データに含まれる建物のデータの構成を示す図である。

【図3】建物の平面形状を示すデータから変換して作成した鳥瞰図用の表示する場合の表示画面を示す図である。

【図4】図3のように変換された建物の鳥瞰図用の平面形状を示す図である。

【図5】図4の平面図形を用いて建物を3次元化して鳥瞰図として表示する本発明の実施例1の表示方法の概念を示す模式図である。

【図6】本発明の実施例1にかかる地図表示装置を備えた地図表示システムの構成を示すブロック図である。

30

【図7】本発明の実施例1にかかる鳥瞰図を表示するための画像データを作成する処理手順を示すフローチャートである。

【図8】本発明の実施例2にかかる表示処理の手順を示すフローチャートである。

【図9】図8の手順により描画した地図画像の表示例を示す模式図である。

【図10】本発明の実施例3にかかる表示処理の手順を示すフローチャートである。

【図11】図10の手順により描画した地図画像の表示例を示す模式図である。

【図12】図11の画像を鳥瞰図の上に合成して描画した状態を示す模式図である。

【図13】図11の画像を地図表示装置である携帯電話の表示手段に表示した状態を示す外觀図である。

【図14】建物の属性情報（色）に基づいて全ての階の画像を色付けした場合を示す模式図である。

40

【図15】建物の属性情報（色）に基づいて再上階の画像のみに色付けした場合を示す模式図である。

【図16】建物の属性情報（色）に基づいて再上階の画像とその他の階の画像の色を異ならせた場合を示す模式図である。

【図17】本発明の実施例4にかかる表示処理の手順を示すフローチャートである。

【図18】図17の処理手順において、下層の共通部分の上に描画される上層の共通部分の画像を示している。

【図19】遠方の建物がより自然に見えるように描画した場合を示す模式図である。

【図20】一般的な経路探索のための道路ネットワークを説明するための模式図である。

50

【図 2 1】地図、建物を鳥瞰図として表示した例を示す模式図である。

【符号の説明】

【0057】

- 10・・・地図表示システム
- 11・・・ネットワーク
- 20・・・地図表示装置
- 211・・・制御手段(CPU)
- 212・・・通信手段
- 213・・・データ記憶手段
- 214・・・VRAM
- 215・・・表示手段
- 216・・・操作・入力手段
- 217・・・データ要求手段
- 218・・・鳥瞰図用平面図形作成手段
- 219・・・シフト量記憶手段
- 220・・・建物位置判別手段
- 221・・・図形データ複写手段
- 30・・・経路探索サーバ
- 311・・・制御手段(CPU)
- 312・・・通信手段
- 313・・・経路案内手段
- 314・・・配信データ作成手段
- 315・・・経路探索手段
- 316・・・道路ネットワークデータ(DB)
- 317・・・地図データ(DB)

10

20

【発明を実施するための最良の形態】

【0058】

以下、本発明の具体例を実施例および図面を用いて詳細に説明する。以下の本発明の実施例は、経路探索および案内機能を有する情報配信サーバである経路探索サーバと、この経路探索サーバにインターネットなどのネットワークを介して接続される携帯電話などをナビゲーション端末とする地図表示装置と、を備えたナビゲーションシステムを例にして説明するが、本発明はこれに限らず、スタンドアロンで動作する地図表示装置あるいはナビゲーション機能を有する情報端末装置と兼用されるものであってもよい。歩行者用のナビゲーションシステムを例にとると、鳥瞰図において建物の高さを表現することは、案内の上で目印になる建物をよりわかりやすく表現するので有用な情報となる。しかしながら、歩行者は地上を移動しており、鳥瞰図のような視覚情報を得て移動しているわけではないので、鳥瞰図上の建物の形状も、必要以上にリアリティを追求する必要は無く、むしろ移動や方位の変化に追従したすばやい描画を行うことが望ましい。

30

【0059】

図1は、本発明の実施例にかかる地図表示装置を備えた地図表示システムで表示される地図の一例を示す図である。図2は、地図データに含まれる建物のデータの構成を示す図である。図3は、建物の平面形状を示すデータから変換して作成した鳥瞰図用の表示する場合の表示画面を示す図である。図4は、図3のように変換された建物の鳥瞰図用の平面形状を示す図である。図5は、図4の平面図形を用いて建物を3次元化して鳥瞰図として表示する本発明の実施例1の表示方法の概念を示す模式図である。図6は、本発明の実施例1にかかる地図表示装置を備えた地図表示システムの構成を示すブロック図である。図7は、本発明の実施例1にかかる鳥瞰図を表示するための画像データを作成する処理手順を示すフローチャートである。

40

【実施例1】

【0060】

50

本発明の実施例 1 にかかる地図表示装置において表示手段に表示される地図は、図 1 に示すように経路探索のためのナビゲーションアプリが経路探索サーバから受信したベクタ地図データを平面図に展開して表示される。図 1 はモノクロで表現してあるが、敷地や建物はポリゴンで表され、その属性によって決められた色に塗り分けられている。すなわち、表示される地図には図 1 のように道路 1 1 1 が描画され、建物 1 1 2 の敷地や建物の外形が地図上の該当位置に描画されている。このような地図データは、先に述べたように経路探索用の道路ネットワークのデータとは別に地図データとして経路探索サーバに地図データ DB (データベース) として蓄積されており、ナビゲーション端末装置からの要求により、または、経路探索の結果である案内経路のデータとともにナビゲーション端末装置に配信される。

10

【 0 0 6 1 】

この地図データに含まれる建物のデータは図 2 に示すように構成されており、建物のデータとして位置 (緯度・経度) と建物の平面形状を示すベクターデータが蓄積されており、各建物のデータの属性を示す属性情報、例えば、建物の名称 (テキストデータ)、建物の高さまたは階数、建物の表示色などが蓄積されている。このような地図データを受信してナビゲーション端末装置において、地図に含まれる建物を擬似的に 3 次元図形化して鳥瞰図を作成する場合、鳥瞰図上の遠方に位置する建物から順に、当該建物の平面図形を例えばアフィン変換して平面図形 (ポリゴン) を作成する。アフィン変換の演算は、建物の平面図形のベクターデータ (図 2 参照) を台形形状のデータに変換することによって容易に行うことができる。この変換方法は例えば上記特許文献 3 に開示されている。

20

【 0 0 6 2 】

建物や敷地のベクターデータを前述のようにアフィン変換して描画することによって、図 3 のような奥行き感のある地図として作成することができる。このとき、敷地や建物のポリゴンもアフィン変換されて、その内部を属性によって決められた色で塗り分けることが出来る。図 3 は、このようにして作成された鳥瞰図用の平面図形を表示する場合の表示画面を示す図である。すなわち、図 3 に示すように道路 1 1 1、建物 1 1 2 の形状が鳥瞰図の視点を基準にして遠方の道路や建物の形状がアフィン変換され、台形形状に変換されて表示手段に描画される。このようにして変換された建物の平面形状は図 4 に示すようになる。図 4 において、点線で区切られた領域が図 3 の表示画面に入っている部分である。

30

【 0 0 6 3 】

このような鳥瞰図上に従来の方法で建物を立体的に表現しようとする、平面図形より多数存在する壁面データをアフィン変換する必要がある、計算量は非常に多くなる。また Z バッファ法を用いた陰面消去処理が必要で、これも演算装置にとっては非常に重い (大きな演算処理時間を必要とする) 処理である。そこで、本発明の実施例 1 にかかる地図表示装置においては、建物の平面図形をアフィン変換して作成した図 4 に示す鳥瞰図用の平面図形を、図 5 に示すように画面の上方向に当該建物データの属性情報に記録された高さもしくは階数に応じて所定の量シフトしながら前記鳥瞰図用の平面図形を複写して描画する点特徴的な点である。すなわち、図 5 に示すように、平面図形を建物の高さ情報、例えば、建物の属性情報として付加されている高さまたは階数のデータに基づいて、階数分だけ画面の上方向にコピーして描画する方法を採る。この方法によれば複雑かつ大きな演算時間を要する演算処理なしに簡単に建物を擬似的な 3 次元図形として描画することができる。

40

【 0 0 6 4 】

前述の描画は、平面図形をコピーして画面の上方向に所定の回数重ねていくことで実現でき、壁面の演算や、Z バッファ法に頼らず、建物の疑似立体表示を行うことができる。すなわち、本実施例 1 の方法によれば、建物の平面形状のデータと高さのデータから 3 次元形状を求める演算をする必要がなく、また、陰面消去の演算を行う必要もなく実現することができる。

【 0 0 6 5 】

図 5 においては、処理を簡単化するため各建物の階数の差によらず全ての建物について

50

一律に平面図形を6層分コピーして描画する例を示している。先に述べたように、歩行者用ナビゲーションシステムでは歩行者は地上を移動しており、鳥瞰図のような視覚情報を得て移動しているわけではないので、鳥瞰図上の建物の形状も、必要以上にリアリティを追求する必要は無く、各建物を実際の階数毎に区別して表示する必要はなく、高層、中層、低層程度に区分して一律に表示し、むしろ移動や方位の変化に追従したすばやい描画を行うことが望ましい。

【0066】

図6は、本実施例1にかかる地図表示装置20を備えた地図表示システム10の構成を示すブロック図である。地図表示システム10は図6に示すように、インターネットなどのネットワーク11を介して通信する地図表示装置20と、経路探索サーバ30と、を備えて構成されている。地図表示装置20はナビゲーション端末装置としての機能を有し、経路探索サーバ30に出発地と目的地などの経路探索条件を設定して経路探索要求を送信し、経路探索サーバ30は経路探索条件に従って、道路ネットワークデータを参照し最適経路を探索し、その最適経路を案内経路データに編集して地図データとともに地図表示装置20に配信する。また、経路探索サーバ30は、地図表示装置20からの要求に従って要求された地図データを地図表示装置20に情報を配信する。

10

【0067】

経路探索サーバ30は、経路探索用の道路ネットワークデータ(データベース/DB)316と、地図データ(データベース/DB)317と、経路探索手段315と、制御手段(CPU)311、通信手段312、経路案内手段313、配信データ作成手段314と、を備えて構成されている。経路探索用の道路ネットワークDB316に蓄積された道路ネットワークデータは、図20で説明したように、ノードデータ、リンクデータと各リンクのコスト(リンクコスト)データにより構成されている。地図データ317は先に説明したように、緯度・経度で所定の大きさに区切った単位データ(メッシュデータ)からなり、図2で説明した建物のデータを含んでいる。

20

【0068】

制御手段311は、マイクロプロセッサを中心に構成され、一般的なコンピュータ装置と同様にRAM、ROMなどの記憶手段を備えており、これらの記憶手段に蓄積されたプログラムによって各部を制御する。通信手段312は、地図表示装置20から経路探索要求や地図データの配信要求を受信し、また、経路探索の結果である案内経路データや要求された地図データを地図表示装置20に配信するためのものである。

30

【0069】

経路案内手段313は経路探索手段315が探索した最適な案内経路のデータに基づいて案内経路データを作成して地図表示装置20に配信するものである。案内経路データには、経路探索手段315で探索された案内経路上の出発地、経路の屈曲点、交差点、目的地などのガイダンスポイントが設定され、それらのガイダンスポイントの位置座標(緯度・経度)、各ガイダンスポイントに関連する案内情報(直進や右左折のガイダンス情報が含まれる。地図表示装置20は、この案内経路データを受信し、経路を表示し、ガイダンスポイントにおける案内を表示または音声で出力する。

40

【0070】

また、配信データ作成手段314は経路案内手段313で作成された案内経路データや地図表示装置20から要求された地図データを地図表示装置20に配信するためのデータとして作成し、通信手段312を介して地図表示装置20に配信する。

【0071】

一方、地図表示装置20は、制御手段(CPU)211、通信手段212、データ記憶手段213、VRAM214、表示手段215、操作・入力手段216、データ要求手段217と、鳥瞰図用平面図形作成手段218と、シフト量記憶手段219と、建物位置判別手段220と、図形データ複写手段221と、を備えて構成されている。

【0072】

制御手段211は、図示してはいないがRAM、ROM、プロセッサを有するマイクロ

50

プロセッサであり、ROMに格納された制御プログラムにより各部の動作を制御する。操作・入力手段216は、数字やアルファベットキーやその他の機能キー、選択キー、表示ユニットなどからなり、表示ユニットに表示されるメニュー画面から所望のメニューを選択し、あるいは、数字やアルファベットキーを操作して経路探索の条件などを入力するものである。通信手段212は、ネットワーク11を介して経路探索サーバ30と通信するためのインターフェースである。

【0073】

出発地、目的地、出発日時、到着日時などの経路探索条件の設定はこの操作・入力手段216により行われ、データ要求手段217によって経路探索要求が作成され経路探索サーバ30に送信される。経路探索サーバ30に対して地図データを要求する場合のメッシュデータ(単位地図)の指定もこの操作・入力手段216により行われる。地図表示装置20がGPS受信機など現在位置を測位する手段を備えている場合、現在位置の情報や現在位置を含む地図データの要求は、GPS受信機によって測位した現在位置の情報に基づいてデータ要求手段217により地図データ要求が作成され、経路探索サーバ30に送信される。

10

【0074】

データ記憶手段213は経路探索サーバ30から配信された案内経路データや地図データを一時記憶するものであり、VRAM214はデータ記憶手段213に記憶された案内経路データや地図データを表示手段215に表示する場合に当該案内経路データ、地図データをビットマップ形式に展開するためのものである。表示手段215は、液晶表示パネルなどで構成される表示ユニットでありVRAM214に展開されたビットマップデータに基づいて画像を表示する。

20

【0075】

本実施例1においては、経路探索サーバ30から配信されデータ記憶手段213に一時記憶された地図データに基づいて、鳥瞰図用平面図形作成手段218、シフト量記憶手段219、建物位置判別手段220、図形データ複写手段221により、後述する手順でVRAM214に画像データをビットマップ展開する。鳥瞰図用平面図形作成手段218は、先に述べたように、建物の平面図形をアフィン変換して図4に示す鳥瞰図用の平面図形を作成するものである。建物位置判別手段220は、鳥瞰図上の遠方に位置する建物から順に、当該建物の平面図形をアフィン変換して平面図形を作成するために建物のデータから各建物の位置を判別する処理を行う。シフト量記憶手段219は、図5に示すように画面の上方向に当該建物データの属性情報に記録された高さもしくは階数に応じて所定の量シフトしながら前記鳥瞰図用の平面図形を複写して描画するためのシフト量を予め定めた設定値として記憶しておくものである。

30

【0076】

図形データ複写手段221は、鳥瞰図用平面図形作成手段218により作成された鳥瞰図用平面図形を画面の上方向に複写して上書きするものであり、上方向のシフト量はシフト量記憶手段219に記憶されたシフト量によって決定され、複写する回数は建物の高さ(階数)に応じて決定される。例えば、10階立ての建物は10回複写すれば表現できる。本実施例1においては、建物毎に階数が異なる場合であっても各建物を実際の階数毎に区別して表示せず、例えば、高層、中層、低層程度に区分して中層の建物は一律に10階立てとして複写回数を決定している。

40

【0077】

図7は、以上説明した本発明の実施例1にかかる鳥瞰図を表示するための画像データを作成する処理手順を示すフローチャートである。地図表示装置20はステップS10の処理において経路探索サーバ30から地図データを受信し、ステップS11の処理においてデータ記憶手段213に受信した地図データを一時記憶して保存する。表示手段215に鳥瞰図を表示する場合、ステップS12の処理において建物のデータ(図2参照)に基づいて建物位置判別手段220が鳥瞰図の視点から遠方に位置する建物、すなわち鳥瞰図上の遠方に位置する建物を順次判別していく。

50

【0078】

次いでステップS13の処理において鳥瞰図用平面図形作成手段218は建物位置判別手段220が判別した建物から順次建物の平面形状を示すベクターデータをアフィン変換して鳥瞰図用平面図形(平面ポリゴン)にする。作成された各建物の鳥瞰図用平面図形は図4に示すようになる。ステップS13の処理において鳥瞰図用平面図形が作成されると、ステップS14の処理においてVRAM214に先ず道路や建物の敷地が描画される。その後、ステップS15の処理においてステップS13の処理において作成された鳥瞰図用平面図形がVRAM214に上書きして描画される。

【0079】

そして建物の高さもしくは階数の属性情報に基づき、ステップS16の処理において画面の上方にシフト量記憶手段219に予め記憶されたシフト量だけシフトして鳥瞰図用平面図形を複写してVRAM214に描画する。ここでは、説明を簡略化するため、建物は全て低層建築物であり、5階建て相当の建物として一律に表示する場合を例に説明する。従って、シフト量だけ画面の上方向に鳥瞰図用平面図形を複写してVRAM214に描画する処理を5回繰り返すことで図5に示すような擬似的な3次元の建物図形を表現することができる。

10

【0080】

従って、ステップS17の処理において所定の階数、上記の場合は5階に相当する5回の複写、描画処理が終了したかを判定し、所定回数に達していなければステップS16の処理に戻り、所定回数に達するまで、シフト量だけ画面の上方向に鳥瞰図用平面図形複写してVRAM214に描画する処理を繰り返す。所定の回数、上記の処理が完了すると、VRAM214に描画された画像データを表示手段215に表示する。このようにして表示された建物の画像は、図5に示すようになる。なお、図5においては、道路、建物の敷地形状は理解を容易とするため図示を省略されている。

20

【0081】

そして、ステップS19の処理において地図表示装置20が移動したか否かが判別され、移動していなければ描画処理を終了し、移動していれば、ステップS12の処理に戻り、建物位置の判別からステップS18の表示処理までの一連の処理を繰り返す。地図表示装置20が移動したか否かを先に説明したGPS受信機などによる現在位置測位の結果により判断できる。また、地図表示装置20の移動距離が大きくなり、経路探索サーバ30から配信されている地図データに不足が生じる際は、現在位置測位結果と保存している地図データと調べ、不足分の地図データの配信を経路探索サーバ30に要求する。

30

【0082】

なお、地図表示装置20が経路探索サーバ30に経路探索を要求している場合には、経路探索サーバ30から配信された案内経路データをステップS15の描画処理においてVRAM214に描画すればよい。

【実施例2】

【0083】

上記実施例1においては、建物の高さ一律に表現する描画処理を行う表示方法であったが、建物の高さもしくは階数に忠実に描画する表示方法をとることもできる。実施例2はその処理手順を示すフローチャートである。なお、地図表示システム10の構成は実施例1と同様の構成である。

40

【0084】

本実施例2は、建物データに階数が含まれる場合に、それに比較的忠実に再現を行う方法である。図8は、本発明の実施例2にかかる表示処理の手順を示すフローチャートである。ステップS20の処理において、建物位置判別手段220が画面の上方、すなわち、鳥瞰図の遠方に位置する建物を抽出する。次いで、ステップS21の処理において鳥瞰図用平面図形作成手段218は、ステップS20で抽出された建物の形状を示すベクターデータをアフィン変換して鳥瞰図用の平面図形(平面ポリゴン)を作成しVRAM214に描画する。この手順は先ず、ポリゴンの周線(輪郭線)を描画し、内部をある色で塗りつ

50

ぶす。例えば一律グレーで塗りつぶす。

【0085】

次いで、ステップS22の処理において、建物の平面ポリゴンを描画するポイントを1階分上に移動して鳥瞰図用平面図形(平面ポリゴン)を複写してVRAM214に描画する。そして、ステップS23の処理において、描画中の建物の階数分だけ描画したか、すなわち、再上階であるかを確認する。例えば、1階だけの建物なら直ちにYESとなって次のステップS24の処理に移って、建物の属性情報で決まる描画色で平面ポリゴンを描画する。つまり、1階だけの建物でも2つの平面ポリゴンで描画されるので、高さ方向に立体感のある表示となる。そして、屋根に相当する部分は、その建物の属性の色で表示されるので、従来の鳥瞰図だけの表現における建物の識別機能も備わる。

10

【0086】

ステップS23の処理において、建物の再上階に達したかを判別し、まだ再上階まで達していない場合には、ステップS21の処理に戻って階数分だけ描画を行い階数が増えて行く。この処理は、具体的には新たなアフィン変換もZバッファ法の演算も必要とせず、平面ポリゴンをコピーしていくだけの処理であるから非常に高速に行える。そしてステップS23の判断処理において、建物の最上階まで描画したときステップS24の処理で説明したとおりである。そして、ステップS25で建物の有無を順次判断し、まだ建物があればステップS20の処理に戻りステップS25までの処理を繰り返し、画面に入る範囲内にある最後の建物まで行き処理を終了する。

【0087】

20

このようにして描画した建物の立体表現は、図9に示すようになる。図9に示す表示例は、建物の全てが5階建ての場合であるが、遠方から描画しているので手前の建物が後から上書きされ、特に重なり判定を行わなくても正しく表現される。なお、建物データに含まれた情報が建物の階数でなく建物の高さである場合は、例えば1階あたり3mとして大まかな階数を得ても良い。

【実施例3】

【0088】

ところで、歩行者にとっては、必ずしもビルの高さが忠実に表現されていなくても良い。特に高層ビルについては、階数が重要なのではなく、「高いビル」ということが重要なのであって、その高いビルであることが表現できれば地図表示装置としては十分である。そこで、本発明の実施例3では建物の高さを高層と低層の2種類の高さに分けて、鳥瞰図用平面図形(ポリゴン)の複写回数を2種類で描画する。実施例3の地図表示システム10は実施例1における地図表示システム10と同様の構成である。

30

【0089】

図10は、本発明の実施例3にかかる表示処理の手順を示すフローチャートである。ステップS30の処理において、建物位置判別手段220が画面の上方、すなわち、鳥瞰図の遠方に位置する建物を抽出する。次いで、ステップS31の処理において、建物位置判別手段220は抽出した建物の属性情報のうち建物の階数データを参照して建物の階数を判別する。建物の階数が1~9階であれば、ステップS32の処理に進み、鳥瞰図用平面図形作成手段218は、ステップS30で抽出された建物の形状を示すベクターデータをアフィン変換して鳥瞰図用の平面図形(平面ポリゴン)を作成しVRAM214に描画する。そして、建物平面図を上方にシフトしながら複写してVRAM214に描画する処理を4回繰り返す。

40

【0090】

一方、ステップS31の処理において建物が10階以上であれば、ステップS33の処理に進み、鳥瞰図用平面図形作成手段218は、ステップS30で抽出された建物の形状を示すベクターデータをアフィン変換して鳥瞰図用の平面図形(平面ポリゴン)を作成しVRAM214に描画する。そして、建物平面図を上方にシフトしながら複写してVRAM214に描画する処理を18回繰り返す。ステップS32、ステップS33における描画は、実施例2などと同様にコピーで良い処理であるから、演算処理を高速に行うことが

50

できる。なお、描画回数（複写回数はこの例に限定することなく適宜決めておくことができる。

【0091】

ステップS32、ステップS33における描画は処理が終了すると、何れの場合もステップS34の処理において最上階の平面図を属性に基づく色で描画して、ステップS35の処理において建物の有無を順次判断する。まだ建物があればステップS30の処理に戻りステップS35までの処理を繰り返し、画面に入る範囲内にある最後の建物まで行い処理を終了する。

【0092】

このようにして描画した建物の立体表現は、図11に示すようになる。図11に示す表示例は、10階未満の低層の建物112は少ない階層で表現され、10階以上の高層の建物は大きな階層で表現されており、高いビルを直感的に認識することができる。この場合も遠方の建物から順次描画しているので手前の建物が後から上書きされ、特に重なり判定を行わなくても正しく表現される。なお、建物データに含まれた情報が建物の階数でなく建物の高さである場合は、例えば1階あたり3mとして大まかな階数を得ても良い。

【0093】

上記のようにして作成された図11に示す画像を鳥瞰図の上に合成した状態を示す図が図12である。そして、この画像を地図表示装置20である携帯電話の表示手段215に表示した状態を示す外観図が図13である。図13において参照符号216は操作・表示手段である。携帯電話の表示画面程度の大きさで表示した場合、建物の柱や壁の表示が無くても、十分に建物の立体感を表現することが出来る。また、建物の高さは厳密には正確ではないが、建物を区別する効果も十分である。

【0094】

以上の実施例1～実施例3により鳥瞰図を表示する場合、建物112の属性に基づいて全ての階層を同じ色で塗りつぶすと図14に示すようにわかりにくい建物表示になってしまう。このため、図15や図16のように最上階112aの描画色を別の色にする方が、わかりやすい表示になる。

【実施例4】

【0095】

上記実施例1～実施例3の処理手順による描画制御を更に効率演算処理することができる。図17は本発明の実施例4にかかる表示処理の手順を示すフローチャートである。実施例4の手順は、建物の高さを高層と低層の2種類に分類し、全ての建物の低層部分の描画を終えた後、高層の建物のみについて、高層部分のみの描画を行うものである。なお、実施例4における地図表示システムの構成は実施例1と同様の構成である。

【0096】

図17において、まず、ステップS40の処理において鳥瞰図用平面図形作成手段218は前述の他の実施例と同様の方法により、画面の遠方から順次建物を抽出し、各建物の形状を示すベクターデータをアフィン変換してその鳥瞰図用平面図形（ポリゴン）を作成する。そして地図の道路、敷地などの地上部分を描画するとともに全建物の鳥瞰図用平面図形をVRAM214に描画する。この処理により地表部分の描画が完了する。

【0097】

次いでステップS41の処理において、建物位置判別手段220は画面の遠方（上方）から全ての建物を抽出し、ステップS42の処理において10階以上の建物を識別しておく。その後、全建物の鳥瞰図用平面図形（ポリゴン）をシフト量記憶手段に予め設定したシフト量だけ画面上方向にシフトしながら5層分複写してVRAM214に描画する。この場合、建物は10階未満の建物と10階以上の建物に区分し、10階未満の建物は一律に5階立ての建物として描画され、10階以上の建物は後の処理ステップS45の処理において19階立ての建物として描画される。

【0098】

ステップS43の処理が終了すると、ステップS44の処理において10階未満の建物

10

20

30

40

50

について、各建物の属性情報で定められた色で建物に色付けを行う。次いで、ステップ S 4 5 の処理において、10 階以上の建物について鳥瞰図用平面図形（ポリゴン）をシフト量記憶手段に予め設定したシフト量だけ画面上方向にシフトしながら 14 層分複写して V R A M 2 1 4 に描画する。10 階以上の建物については、ステップ S 4 3 の処理において描画された 5 層分の上に 14 層分の図形が描画されるので 19 階立ての建物として描画されることになる。そして、ステップ S 4 6 の処理において 10 階以上の建物について、各建物の属性情報で定められた色で建物に色付けを行い、処理を終了する。

【 0 0 9 9 】

このように、建物の高さを 2 段階に区分し建物の下層の共通部分のポリゴンをグルーピングして共通階層分をコピーし、次にその上の共通部分を同様に処理することを繰り返すことによって、複数の建物の階層を一括で描画してゆくの、非常に効率よく高速な処理が出来る。図 1 8 は、上記処理ステップ S 4 5 において、下層の共通部分の上に描画される上層の共通部分の画像を示している。この処理手順は実施例 4 のように建物の高さを 2 段階に区分するのでなく、更に、建物の高さを複数段階、例えば、低層、中層、高層の 3 段階に区分して実施することもでき他段階の高さ表現にも対応できる。しかも、複数の建物の階層を一括で描画してゆくの、非常に効率よく高速な処理が出来る。

10

【 0 1 0 0 】

また鳥瞰図上の建物の平面ポリゴンを所定のシフト量ずつ移動すると、画面上方（遠方）の建物 1 1 2 の描画が不自然になることがある。これは、遠方ほど建物が小さく見えるのと、遠方ほど水平に近い角度にポリゴンがつぶれているので、同じシフト量では各階層が離れて見えてしまうことがある。そこで、簡便な方法として、例えば、画面の表示領域の上から 1 / 3 A と、残りの領域 2 / 3 B のシフト量を変えて描画しても良い。このようにして描画すると、図 1 9 に示すように遠方（表示領域 A ）の建物の各階層のシフト量が手前（表示領域 B ）の建物の各階層のシフト量より小さいので、領域 A の建物ほど水平に近い角度にポリゴンがつぶれて、より自然な表示となる。

20

【 0 1 0 1 】

なお、建物の平面形状が下層部と上部で異なる建築物、例えば東京タワーなどは、鳥瞰図用の平面図形を複写していく本発明の描画方法では表現できない。このような建物については別途その建物の簡易な画像データを準備しておき、V R A M に描画する際に重ね合わせることで表現するようにしてもよい。

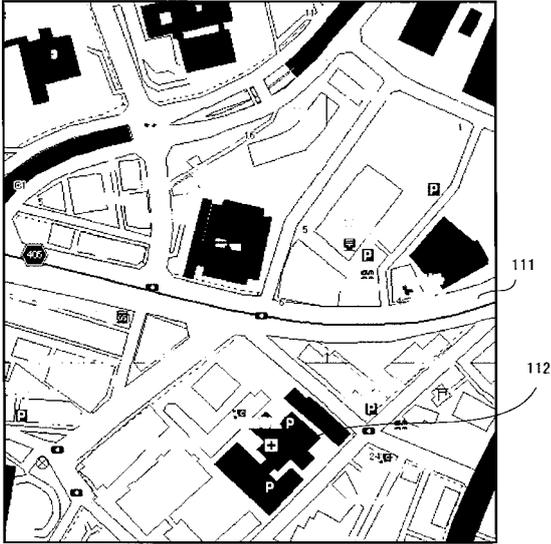
30

【 産業上の利用可能性 】

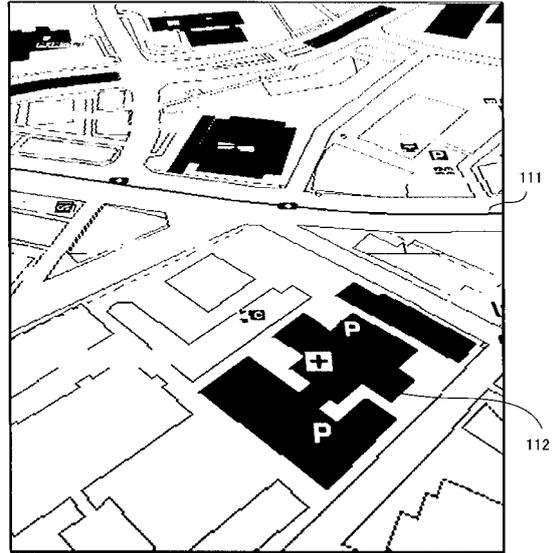
【 0 1 0 2 】

以上説明した表示方法は、携帯電話のように C P U の処理能力に限界があるものに適用するのに適しているが、それに限られるものでなく、例えば、パソコンなどによる地図表示においても、画面が大きくて視野の広い地図表示アプリケーションのようなアプリケーションでは表示する建物の数が多くなるので、この技術を適用して高速な表示を行うことが出来る。

【 図 1 】



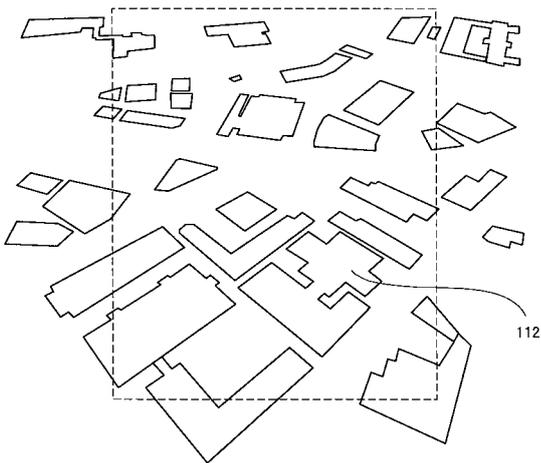
【 図 3 】



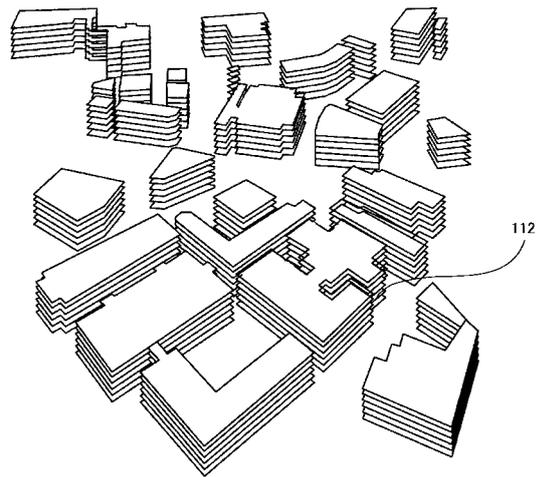
【 図 2 】

No	建物	建物データ		属性情報		
		位置	平面形状	建物名称	高さ (階数)	表示色
1	A	緯度* / 経度*	ベクターデータ	テキスト	*m (10階)	白抜き
2	B					
3	C					
4	D					
5	E					
6	F					
n	Z					

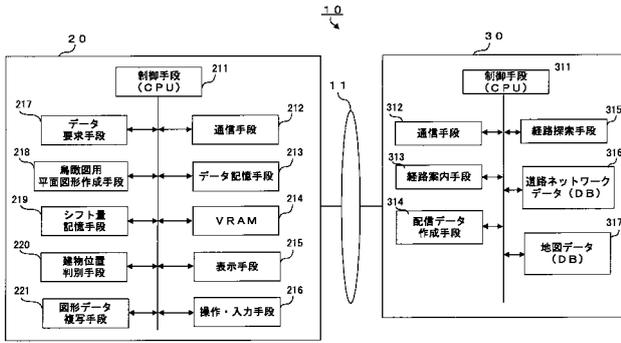
【 図 4 】



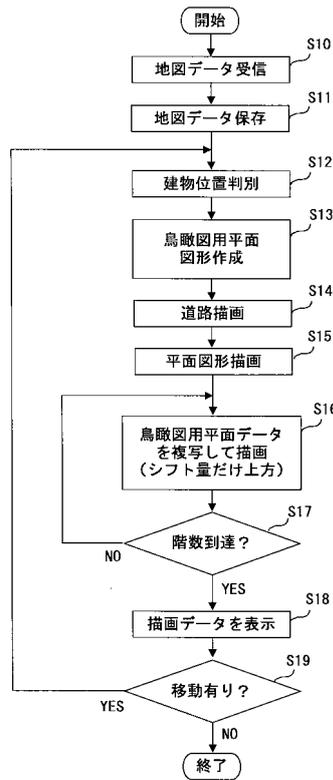
【 図 5 】



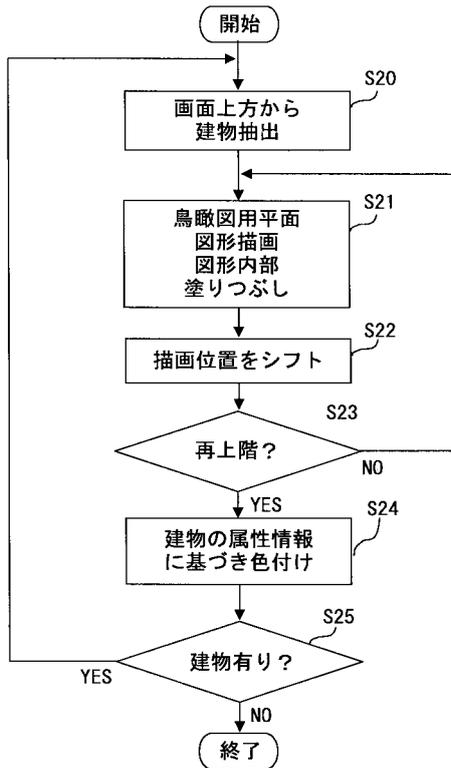
【 図 6 】



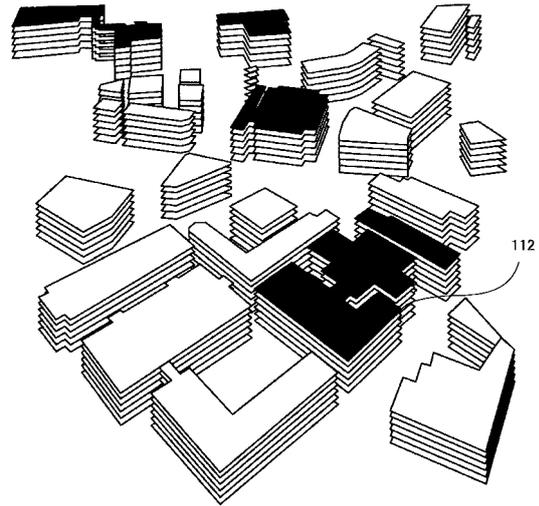
【 図 7 】



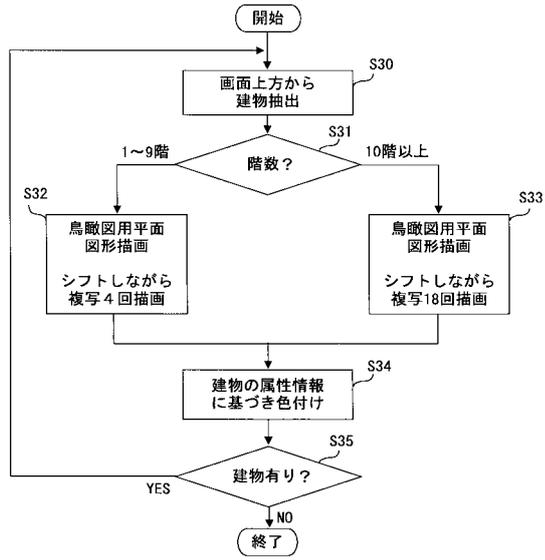
【 図 8 】



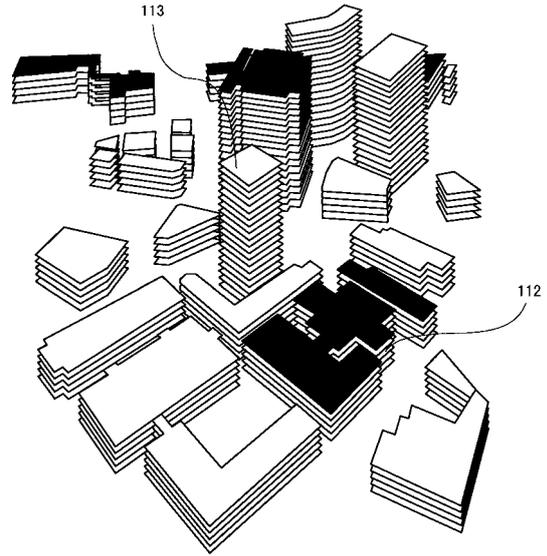
【 図 9 】



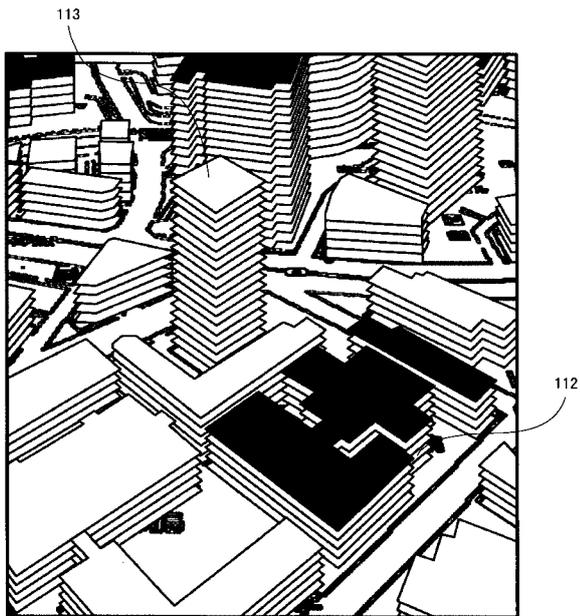
【図10】



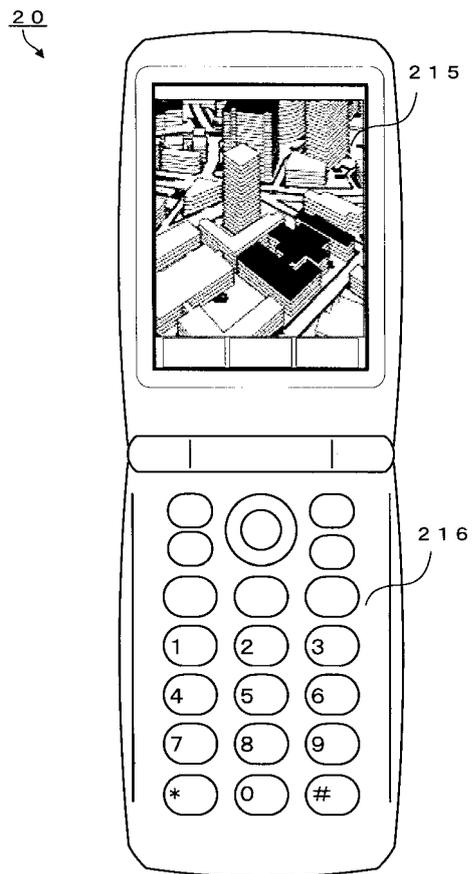
【図11】



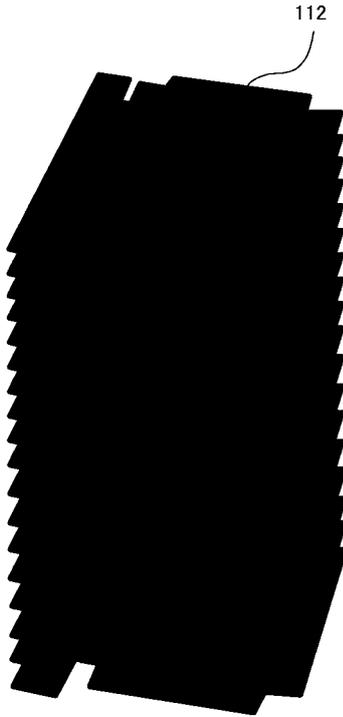
【図12】



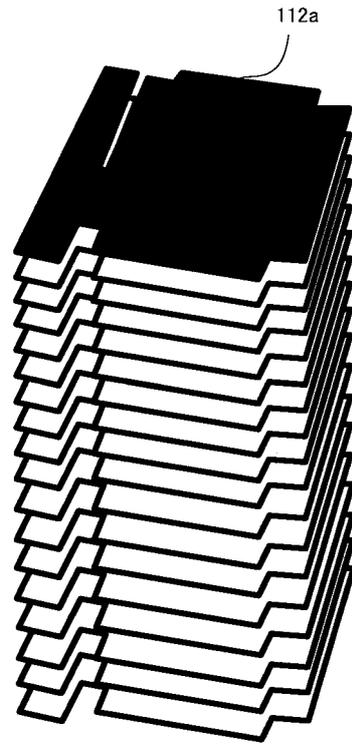
【図13】



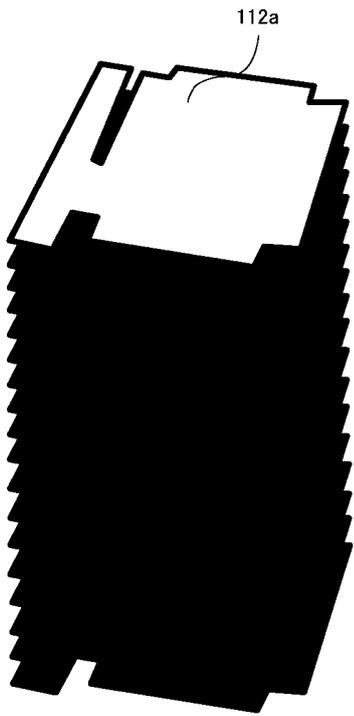
【 図 1 4 】



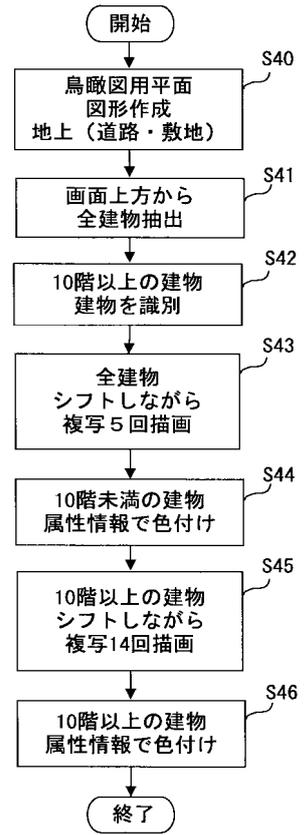
【 図 1 5 】



【 図 1 6 】

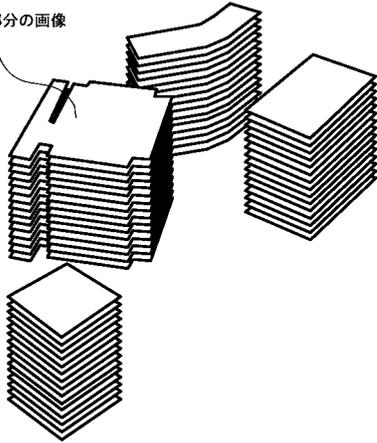


【 図 1 7 】

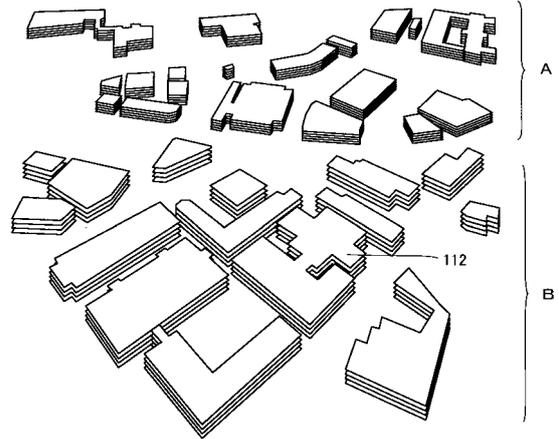


【 図 1 8 】

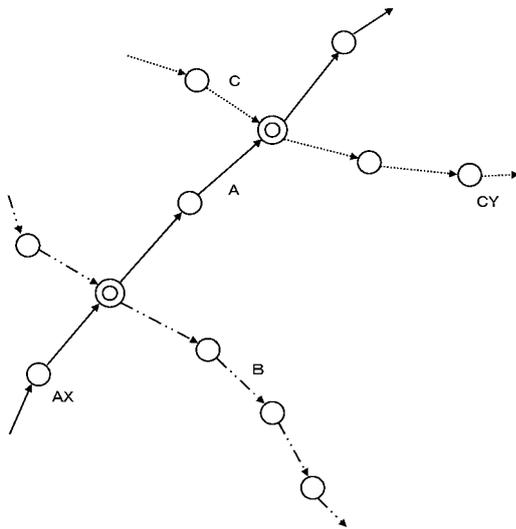
上部共通部分の画像



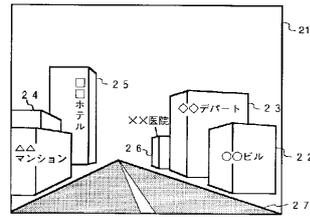
【 図 1 9 】



【 図 2 0 】



【 図 2 1 】



【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/JP2005/003471
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER Int.Cl. ⁷ G09B29/00, G06T17/50, G09B29/10 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) Int.Cl. ⁷ G09B29/00, G06T17/50, G09B29/10 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 1996-2005 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2005 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2005 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.
Y	JP 2004-294615 A (Kokusai Kogyo Kabushiki Kaisha), 21 October, 2004 (21.10.04), Par. Nos. [0031], [0041]; Fig. 1 (Family: none)	1-22
Y	JP 8-83353 A (Fujitsu Ltd.), 26 March, 1996 (26.03.96), Par. No. [0038]; Fig. 9 & US 5727138 A	1-22
Y	JP 11-65428 A (Alpine Electronics, Inc.), 05 March, 1999 (05.03.99), Par. Nos. [0023], [0024]; Fig. 9 & US 6201544 B1 & EP 0897170 A2	3, 4, 8, 9, 11, 14, 15, 19, 20, 22
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> 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 18 May, 2005 (18.05.05)		Date of mailing of the international search report 31 May, 2005 (31.05.05)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office		Authorized officer
Facsimile No.		Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/003471

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2002-72869 A (Aisin AW Co., Ltd.), 12 March, 2002 (12.03.02), Par. No. [0030] (Family: none)	5, 10, 11, 16, 21, 22
Y	JP 2003-344089 A (Aisin AW Co., Ltd.), 03 December, 2003 (03.12.03), Par. Nos. [0054] to [0066] (Family: none)	5, 10, 11, 16, 21, 22
Y	JP 2002-341753 A (Alpine Electronics, Inc.), 29 November, 2002 (29.11.02), Par. Nos. [0025], [0033] to [0036]; Fig. 6 (Family: none)	11, 22

国際調査報告		国際出願番号 PCT/JP2005/003471	
A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. ⁷ G09B29/00, G06T17/50, G09B29/10			
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 (IPC)) Int.Cl. ⁷ G09B29/00, G06T17/50, G09B29/10			
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 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2005年 日本国実用新案登録公報 1996-2005年 日本国登録実用新案公報 1994-2005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 請求の範囲の番号	
Y	JP 2004-294615 A (国際航業株式会社) 2004. 10. 21, 段落【0031】、【0041】、図1 (ファミリーなし)	1-22	
Y	JP 8-83353 A (富士通株式会社) 1996. 03. 26, 段落【0038】、図9 & US 5727138 A	1-22	
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。		<input type="checkbox"/> 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 18. 05. 2005		国際調査報告の発送日 31. 5. 2005	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/JP) 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) 松川 直樹	2T 3501
		電話番号 03-3581-1101 内線	3264

国際調査報告

国際出願番号 PCT/JP2005/003471

C (続き) . 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 請求の範囲の番号
Y	JP 11-65428 A (アルパイン株式会社) 1999. 03. 05, 段落【0023】、【0024】、図9 & US 6201544 B1 & EP 0897170 A2	3, 4, 8, 9, 11, 14, 15, 19, 20, 22
Y	JP 2002-72869 A (アイシン・エイ・ダブリュ株式会社) 2002. 03. 12, 段落【0030】(ファミリーなし)	5, 10, 11, 16, 21, 22
Y	JP 2003-344089 A (アイシン・エイ・ダブリュ株式会社) 2003. 12. 03, 段落【0054】-【0066】(ファミリーなし)	5, 10, 11, 16, 21, 22
Y	JP 2002-341753 A (アルパイン株式会社) 2002. 11. 29, 段落【0025】、【0033】-【0036】、図6 (ファミリーなし)	11, 22

フロントページの続き

Fターム(参考) 2F129 AA02 AA03 BB03 CC15 CC16 CC25 DD20 EE06 EE08 EE11
EE26 FF12 FF15 FF20 FF28 FF32 FF37 FF60 HH04 HH12
5B050 AA06 BA09 BA17 CA07 EA12 EA27 FA02 FA08
5H180 AA01 AA21 FF05 FF22 FF33 FF35

(注)この公表は、国際事務局(WIPO)により国際公開された公報を基に作成したものである。なおこの公表に係る日本語特許出願(日本語実用新案登録出願)の国際公開の効果は、特許法第184条の10第1項(実用新案法第48条の13第2項)により生ずるものであり、本掲載とは関係ありません。