

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局



(43) 国際公開日  
2009年12月30日(30.12.2009)

PCT

(10) 国際公開番号  
WO 2009/157076 A1

- (51) 国際特許分類:  
H04Q 7/38 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2008/061642
- (22) 国際出願日: 2008年6月26日(26.06.2008)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): パイオニア株式会社(PIONEER CORPORATION) [JP/JP]; 〒1538654 東京都目黒区目黒1丁目4番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 田原 一司(TAHARA, Kazushi) [JP/JP]; 〒3502288 埼玉県鶴ヶ島市富士見6丁目1番2号 パイオニア株式会社 総合研究所内 Saitama (JP).
- (74) 代理人: 中村 聡延(NAKAMURA, Toshinobu); 〒1040031 東京都中央区京橋一丁目16番10号 オークビル京橋3階 東京セントラル特許事務所内 Tokyo (JP).

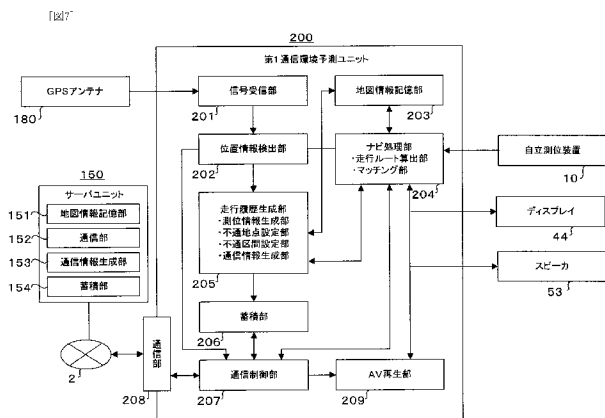
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK,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

添付公開書類:

- 国際調査報告(条約第21条(3))

(54) Title: COMMUNICATION ENVIRONMENT PREDICTION TERMINAL, COMMUNICATION ENVIRONMENT PREDICTION METHOD AND COMMUNICATION ENVIRONMENT PREDICTION PROGRAM

(54) 発明の名称: 通信環境予測端末、通信環境予測方法及び通信環境予測プログラム



- 180 GPS ANTENNA
- 150 SERVER UNIT
- 151 MAP INFORMATION MEMORY
- 152 COMMUNICATION PART
- 153 COMMUNICATION INFORMATION GENERATING PART
- 154 ACCUMULATION PART
- 208 COMMUNICATION PART
- 200 FIRST COMMUNICATION ENVIRONMENT PREDICTION UNIT
- 201 SIGNAL RECEIVING PART
- 202 POSITION INFORMATION DETECTING PART
- 203 MAP INFORMATION MEMORY
- 204 NAVIGATION PART
- TRAVEL ROUTE CALCULATING PART
- MATCHING PART
- 205 TRAVEL HISTORY GENERATING PART
- POSITIONING INFORMATION GENERATING PART
- INTERRUPTION POINT SETTING PART
- INTERRUPTION SECTION SETTING PART
- COMMUNICATION INFORMATION GENERATING PART
- 206 ACCUMULATION PART
- 207 COMMUNICATION CONTROL PART
- 209 AV REPRODUCTION PART
- 10 STANDALONE POSITIONING DEVICE
- 44 DISPLAY
- 53 SPEAKER

(57) Abstract: A signal receiving means of a communication environment prediction terminal receives a GPS signal via satellite communication from a GPS satellite. A position information detecting means detects position information indicating a position of a vehicle on which the terminal is mounted based on the GPS signal received by the receiving means. Then, a positioning information generating means generates positioning information including the position information detected by the detecting means, that is, the positioning information indicating a travel position of the vehicle positioned

[続葉有]



WO 2009/157076 A1

by the GPS signal. A communication information generating means generates communication information indicating a communication environment in an area to which the vehicle has moved, based on the positioning information by making use of the characteristics that the GPS signal is difficult to receive in a point with an obstacle or the like.

(57) 要約: 通信環境予測端末の信号受信手段は、GPS衛星から衛星通信を利用してGPS信号を受信する。すると、位置情報検出手段は、信号受信手段が受信したGPS信号に基づいて、通信環境予測端末が搭載された車両の位置を示す位置情報を検出する。続いて、測位情報生成手段は、位置情報検出手段が検出した位置情報を含む測位情報、即ちGPS信号に基づいて測位した車両の走行位置を示す測位情報を生成する。そして、通信情報生成手段は、障害物等がある地点ではGPS信号を受信し辛いという特徴を利用して、測位情報に基づき、車両が移動したエリアにおける通信環境を示す通信情報を生成する。

## 明 細 書

### 通信環境予測端末、通信環境予測方法及び通信環境予測プログラム 技術分野

[0001] 本発明は、GPS信号に基づいて所定のエリアにおける通信環境を予測する方法に関する。

#### 背景技術

[0002] カーナビゲーションシステムは、GPS (Global Positioning System) 衛星を利用して走行中の自車位置を測位している。近年、その測位情報(走行履歴)をカーナビゲーションシステムの蓄積媒体(HDD等)に蓄積し、後日、インターネットを利用してネットワーク上のサーバにアップロードする仕組みが構築されてきており、様々なサービスに利用され始めている。また、ITS (Intelligent Transport Systems: 高度道路交通システム) やカーテレマティクス等のサービスが開始されはじめ、走行中の車両から直接インターネットへの接続が可能になり始めている。なお、カーナビゲーションシステムが直接インターネットへ接続する機能を有している場合、測位情報をリアルタイムでサーバにアップロードすることも可能となる。

[0003] ところで、初期のカーナビゲーションシステムでは、GPS衛星を利用した測位のみが行われていたため、位置精度に問題があった。これは、トンネルや高架橋の下を走行している場合に、障害物によってカーナビゲーションシステムがGPS信号を受信することができないためである。この問題を解消するため、現在では、地磁気センサや車速パルス等を利用することで、このような環境下における自立測位を可能としている。

[0004] また、近年、メモリプレイヤの普及が進んでおり、膨大なコンテンツが手軽に持ち運べる時代になっている。映像を扱えるような携帯型プレイヤも多数発売されており、無線LANを利用したホットスポット等においてインターネットにアクセスし、手軽に映像コンテンツを楽しめる環境が構築されてきている。さらに、個人で所有する映像コンテンツを携帯型プレイヤ用に変換し、外出時に持ち歩いていつでもどこでも楽しめるスタイルが生まれてきている。

[0005] このように、膨大なコンテンツを手軽に携帯できる環境が整ってきているが、持ち出せるようにするためには、コンテンツの圧縮処理を行わなければならない。この圧縮処理は、通常、音楽であれば比較的短時間で完了するが、映像であれば同等な時間を要する。また、映像コンテンツは、繰り返しでの視聴スタイルとの相性が良くないため、その煩雑さが問題となっている。この問題を解消するため、ストリーミング技術を利用して、HDDレコーダ等に録画した映像コンテンツを視聴する方法が考えられている。このようなストリーミング技術を利用することで、上述のように直接インターネットへアクセスすることが可能な車両であれば、移動する車両でも映像コンテンツを楽しむことができるようになっている。しかし、移動する車両の場合、トンネルをはじめとする障害物がある場所を通過することがあるため、従来のストリーミング技術だけでは、車両の通過場所によって再生映像が停止してしまうという問題が発生する。

[0006] このような問題を解消する方法として、特許文献1に通信環境の状態を通信環境資料から検知することが示されている。また、通信環境資料の生成方法として、特許文献2が知られている。しかし、これら従来の方法では、膨大な設備を導入する必要があり、移動する車両への適用には得策でない。

[0007] 特許文献1:特開2006-173973号公報

特許文献2:特開2000-78092号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0008] 本発明が解決しようとする課題としては、上記のようなものが例として挙げられる。本発明は、GPS信号が障害物のある場所では受信できないという特徴を利用して、通信環境予測端末が移動したエリアにおける通信環境を予測する通信環境予測端末を提供することを課題とする。

課題を解決するための手段

[0009] 請求項1に記載の発明は、車両に搭載された通信環境予測端末であって、GPS衛星から衛星通信を利用してGPS信号を受信する信号受信手段と、前記GPS信号に基づいて前記車両の位置を示す位置情報を検出する位置情報検出手段と、前記位置情報を含む測位情報を生成する測位情報生成手段と、前記測位情報に基づいて

、前記車両が移動したエリアにおける通信環境を示す通信情報を生成する通信情報生成手段と、を備えることを特徴とする。

[0010] 請求項7に記載の発明は、車両に搭載された通信環境予測端末によって実行される通信環境予測方法であって、GPS衛星から衛星通信を利用してGPS信号を受信する信号受信工程と、前記GPS信号に基づいて前記車両の位置を示す位置情報を検出する位置情報検出工程と、前記位置情報を含む測位情報を生成する測位情報生成工程と、前記測位情報に基づいて、前記車両が移動したエリアにおける通信環境を示す通信情報を生成する通信情報生成工程と、を備えることを特徴とする。

[0011] 請求項8に記載の発明は、車両に搭載されたコンピュータにより実行される通信環境予測プログラムであって、GPS衛星から衛星通信を利用してGPS信号を受信する信号受信手段、前記GPS信号に基づいて前記車両の位置を示す位置情報を検出する位置情報検出手段、前記位置情報を含む測位情報を生成する測位情報生成手段、前記測位情報に基づいて、前記車両が移動したエリアにおける通信環境を示す通信情報を生成する通信情報生成手段、として前記コンピュータを機能させることを特徴とする。

[0012] 請求項10に記載の発明は、複数の車両にそれぞれ搭載された通信環境予測端末と通信可能な通信環境予測サーバであって、前記通信環境予測端末から、GPS信号に基づいて検出された前記車両の位置を示す位置情報を含む測位情報を取得する測位情報取得手段と、前記測位情報に基づいて、前記車両が移動したエリアにおける通信環境を示す通信情報を生成する通信情報生成手段と、を備えることを特徴とする。

[0013] 請求項11に記載の発明は、複数の車両にそれぞれ搭載された通信環境予測端末と、前記通信環境予測端末から取得した情報に基づいて処理を行う通信環境予測サーバとが通信可能に構成された通信環境予測システムであって、前記通信環境予測端末は、GPS衛星から衛星通信を利用してGPS信号を受信する信号受信手段と、前記GPS信号に基づいて前記車両の位置を示す位置情報を検出する位置情報検出手段と、前記位置情報を含む測位情報を生成する測位情報生成手段と、前記測位情報に基づいて、前記車両が移動したエリアにおける通信環境を示す通信情

報を生成する通信情報生成手段と、を備え、前記通信環境予測サーバは、複数の通信環境予測端末から前記通信情報を取得する通信情報取得手段と、前記通信情報取得手段により取得した複数の通信情報に基づいて、所定のエリアにおける通信環境を予測した予測情報を生成する予測情報生成手段と、を備えることを特徴とする。

- [0014] 請求項12に記載の発明は、データ生成方法であって、GPS衛星から衛星通信を利用してGPS信号を受信する信号受信工程と、前記GPS信号に基づいて、特定エリアの位置情報を検出する位置情報検出工程と、前記位置情報を含む測位情報を生成する測位情報生成工程と、前記測位情報に基づいて、前記特定エリアにおける通信環境を予測し、エリア毎の通信環境を示すデータを生成するデータ生成工程と、を備えることを特徴とする。

#### 図面の簡単な説明

- [0015] [図1]通信環境予測システムの全体構成を示す。  
[図2]ナビゲーション装置が通信機能を有する場合の通信環境予測システムの全体構成を示す。  
[図3]ナビゲーション装置の構成を示すブロック図である。  
[図4]経路計算用情報のデータ構成を示す図である。  
[図5]ノードデータのデータ構成を示す図である。  
[図6]ノード及びリンクの例を示す図である。  
[図7]第1通信環境予測ユニットの機能構成を示すブロック図である。  
[図8]測位情報のデータ構成を示す図である。  
[図9]通信情報Aのデータ構成を示す図である。  
[図10]通信情報Bのデータ構成を示す図である。  
[図11]通信情報Cのデータ構成を示す図である。  
[図12]GPS信号の受信間隔を説明する図である。  
[図13]第1通信情報生成処理のフローチャートである。  
[図14]第2通信情報生成処理のフローチャートである。  
[図15]第2通信環境予測ユニットの機能構成を示すブロック図である。  
[図16]第3通信環境予測ユニットの機能構成を示すブロック図である。

[図17]第4通信環境予測ユニットの機能構成を示すブロック図である。

[図18]携帯電話を利用したナビゲーションを実現するシステム構成を示す。

### 符号の説明

- [0016] 2 ネットワーク
  - 200 第1通信環境予測ユニット
  - 201 信号受信部
  - 202 位置情報検出部
  - 203 地図情報記憶部
  - 204 ナビ処理部
  - 205 走行履歴生成部
  - 206 蓄積部
  - 207 通信制御部
  - 208 通信部
  - 209 AV再生部

### 発明を実施するための最良の形態

[0017] 本発明の1つの観点では、車両に搭載された通信環境予測端末であって、GPS衛星から衛星通信を利用してGPS信号を受信する信号受信手段と、前記GPS信号に基づいて前記車両の位置を示す位置情報を検出する位置情報検出手段と、前記位置情報を含む測位情報を生成する測位情報生成手段と、前記測位情報に基づいて、前記車両が移動したエリアにおける通信環境を示す通信情報を生成する通信情報生成手段と、を備えることを特徴とする。

[0018] 上記のように構成された通信環境予測端末は、例えばカーナビゲーション装置やPND (Portable Navigation Device) である。通信環境予測端末の信号受信手段は、GPS衛星から衛星通信を利用してGPS信号を受信する。すると、位置情報検出手段は、信号受信手段が受信したGPS信号に基づいて、通信環境予測端末が搭載された車両の位置を示す位置情報を検出する。続いて、測位情報生成手段は、位置情報検出手段が検出した位置情報を含む測位情報、即ちGPS信号に基づいて測位した車両の走行位置を示す測位情報を生成する。そして、通信情報生成手段は、障害

物等がある地点ではGPS信号を受信し辛いという特徴を利用して、測位情報に基づき、車両が移動したエリアにおける通信環境を示す通信情報を生成する。このように生成した通信情報は、通信環境予測端末で安定した通信制御に利用することができる。

[0019] 上記通信環境予測端末の一態様では、前記測位情報は、前記GPS信号の受信時刻と、当該GPS信号に基づく車両の位置情報とを対応付けた情報であることを特徴とする。これによれば、通信情報生成手段は、測位情報に基づいてGPS信号を受信していない時刻を特定することができる。さらに、通信情報生成手段は、GPS信号を受信していない時刻に基づいて、当該時刻における車両の位置を特定することができる。よって、通信情報生成手段は、測位情報に基づいて、GPS信号を受信していない時刻における車両の位置を通信環境が悪いと推測することが可能となる。

[0020] 上記通信環境予測端末の他の一態様では、前記測位情報は、前記GPS信号を受信したGPS衛星の数である受信衛星数と、当該GPS信号に基づく車両の位置情報とを対応付けた情報であり、前記通信情報生成手段は、前記測位情報に基づいて、前記受信衛星数が多い位置情報が示す地点の通信環境ほど良く、前記受信衛星数が少ない位置情報が示す地点の通信環境ほど悪いことを示す通信情報を生成することを特徴とする。これによれば、通信情報生成手段は、測位情報に含まれる受信衛星数に基づいて、特定の地点の通信環境を推測することが可能となる。

[0021] 上記通信環境予測端末の他の一態様では、前記通信情報は、前記通信環境予測端末の種別に関する種別情報が対応付けされていることを特徴とする。これによれば、所定のサーバが複数の通信情報に基づいて、車両が移動したエリアにおける通信環境を予測する際、通信情報に含まれる種別情報を考慮することができる。GPS信号を受信した通信環境予測端末の種別により車両の位置を特定する精度が異なるため、種別情報を考慮することで、通信環境の予測精度を向上させることができる。

[0022] 上記通信環境予測端末の他の一態様では、前記通信情報生成手段は、前記測位情報に基づいて、前記受信衛星数が0である位置情報が示す地点を通信不通地点に設定する不通地点設定手段と、連続する前記通信不通地点を通信不通区間に設定する不通区間設定手段と、を備え、前記通信不通地点及び前記通信不通区間に



関する情報に基づいて通信情報を生成することを特徴とする。

[0023] 上記のように構成された通信環境予測端末において、不通地点設定手段は、測位情報に基づいて、受信衛星数が0である位置情報が示す地点を通信不通地点に設定する。続いて、不通区間設定手段は、連続する通信不通地点を通信不通区間に設定する。通信情報生成手段は、設定した通信不通地点及び通信不通区間に関する情報に基づいて通信情報を生成する。これによれば、通信情報には通信できない地点や区間に関する情報が含まれているため、通信環境予測端末は、当該通信情報に基づいて予め通信できない地点や区間の前に映像コンテンツを取得する等の工夫をすることができ、通信情報を安定した通信制御に利用することができる。

[0024] 上記のように構成された通信環境予測端末において、地図情報を記憶する地図情報記憶手段と、前記位置情報及び前記地図情報に基づいて前記車両の走行ルートを算出する走行ルート算出手段と、前記走行ルートと、前記通信不通区間とを比較することで通信不通ルートを特定し、当該通信不通ルートに関する通信不通ルート情報生成手段と、前記通信情報生成手段は、前記測位情報及び前記通信不通ルート情報に基づいて、前記通信情報を生成することを特徴とする。

[0025] 上記のように構成された通信環境予測端末において、走行ルート算出手段は、位置情報検出手段が検出した位置情報と、地図情報記憶手段に記憶された地図情報とに基づいて、車両の走行ルートを算出する。通信不通ルート情報生成手段は、算出した走行ルートと、通信不通区間設定手段が設定した通信不通区間とを比較することで通信不通ルートを特定し、当該通信不通ルートに関する通信不通ルート情報を生成する。通信不通ルート情報は、走行ルートと通信不通区間とをマッチングすることで通信不通なルートを特定しているため、通信不通区間より精度が高い。よって、通信情報生成手段は、測位情報及び通信不通ルート情報に基づくことで、精度の高い通信情報を生成することができる。

[0026] 本発明の別の観点では、車両に搭載された通信環境予測端末によって実行される通信環境予測方法であって、GPS衛星から衛星通信を利用してGPS信号を受信する信号受信工程と、前記GPS信号に基づいて前記車両の位置を示す位置情報を検出する位置情報検出工程と、前記位置情報を含む測位情報を生成する測位情報生

成工程と、前記測位情報に基づいて、前記車両が移動したエリアにおける通信環境を示す通信情報を生成する通信情報生成工程と、を備えることを特徴とする。このような通信環境予測方法によっても、車両が移動したエリアにおける通信環境を示す通信情報を生成することができ、安定した通信制御に利用することが可能となる。

[0027] 本発明の別の観点では、車両に搭載されたコンピュータにより実行される通信環境予測プログラムであって、GPS衛星から衛星通信を利用してGPS信号を受信する信号受信手段、前記GPS信号に基づいて前記車両の位置を示す位置情報を検出する位置情報検出手段、前記位置情報を含む測位情報を生成する測位情報生成手段、前記測位情報に基づいて、前記車両が移動したエリアにおける通信環境を示す通信情報を生成する通信情報生成手段、として前記コンピュータを機能させることを特徴とする。このような通信環境予測プログラムをコンピュータ上で実行させることによっても、車両が移動したエリアにおける通信環境を示す通信情報を生成することができ、安定した通信制御に利用することが可能となる。

[0028] 本発明の別の観点では、複数の車両にそれぞれ搭載された通信環境予測端末と通信可能な通信環境予測サーバであって、前記通信環境予測端末から、GPS信号に基づいて検出された前記車両の位置を示す位置情報を含む測位情報を取得する測位情報取得手段と、前記測位情報に基づいて、前記車両が移動したエリアにおける通信環境を示す通信情報を生成する通信情報生成手段と、を備えることを特徴とする。

[0029] 上記のように構成された通信環境予測サーバにおいて、測位情報取得手段は、通信環境予測端末がGPS信号に基づいて検出した車両の位置を示す位置情報を含む測位情報を取得する。さらに、通信情報生成手段は、通信環境予測端末から取得した測位情報に基づいて、車両が移動したエリアにおける通信環境を示す通信情報を生成する。このように生成した通信情報は、例えば通信環境予測端末で安定した通信制御に利用することができる。

[0030] 本発明のさらに別の観点では、複数の車両にそれぞれ搭載された通信環境予測端末と、前記通信環境予測端末から取得した情報に基づいて処理を行う通信環境予測サーバとが通信可能に構成された通信環境予測システムであって、前記通信環

境予測端末は、GPS衛星から衛星通信を利用してGPS信号を受信する信号受信手段と、前記GPS信号に基づいて前記車両の位置を示す位置情報を検出する位置情報検出手段と、前記位置情報を含む測位情報を生成する測位情報生成手段と、前記測位情報に基づいて、前記車両が移動したエリアにおける通信環境を示す通信情報を生成する通信情報生成手段と、を備え、前記通信環境予測サーバは、複数の通信環境予測端末から前記通信情報を取得する通信情報取得手段と、前記通信情報取得手段により取得した複数の通信情報に基づいて、所定のエリアにおける通信環境を予測した予測情報を生成する予測情報生成手段と、を備えることを特徴とする。これによれば、通信環境予測サーバは、複数の通信環境予測端末から取得した複数の通信情報に基づいて予測情報を生成することができる。よって、精度の高い予測情報を生成することが可能となる。

[0031] 本発明のさらに別の観点では、GPS衛星から衛星通信を利用してGPS信号を受信する信号受信工程と、前記GPS信号に基づいて、特定エリアの位置情報を検出する位置情報検出工程と、前記位置情報を含む測位情報を生成する測位情報生成工程と、前記測位情報に基づいて、前記特定エリアにおける通信環境を予測し、エリア毎の通信環境を示すデータを生成するデータ生成工程と、を備えることを特徴とする。このように生成されたデータは、安定した通信制御を行うために利用することができる。

[0032] 上記データ生成工程の一態様では、前記データ生成工程により生成されたデータから、エリア間の通信環境を予測する予測工程を備えることを特徴とする。これによれば、生成したデータから、補足できていないエリアの通信環境を予測することができる。

## 実施例

[0033] 以下、図面を参照して本発明の好適な実施例について説明する。なお、以下の説明は、本発明を車両用のナビゲーション装置に適用した例を示す。

[0034] [基本構成]

図1に、本発明の実施例においてナビゲーション装置が通信機能を有さない場合の通信環境予測システムの全体構成を示す。図示のように、通信環境予測システム

70は、GPS信号に基づいて、ナビゲーション装置1が搭載された車両が移動したエリアにおける通信環境を示す通信情報を生成することが可能なシステムである。なお、通信環境予測システム70におけるナビゲーション装置1は、ネットワーク2への通信機能を有さない。

[0035] 本実施例において通信環境予測システム70は、通信環境予測サーバ3と、複数の端末装置5がネットワーク2を介して通信可能に接続されている。ネットワーク2の好適な例はインターネットである。利用者は、車両に搭載されたナビゲーション装置1の蓄積メディア7を取り外し、自宅等に設置された端末装置5を利用して、ネットワーク2上に設置されている通信環境予測サーバ3と所定の情報をやり取りする。端末装置5は、ネットワーク2への通信機能を有するPC (Personal Computer) 等である。

[0036] 具体的に、利用者Aは、車両Aに搭載されたナビゲーション装置1aの蓄積メディア7aを取り外し、自宅Aに設置された端末装置5aを利用して、通信環境予測サーバ3へ通信情報をアップロードする。同時に端末装置5aは、通信環境予測サーバ3から所定の情報をダウンロードすることもできる。また、利用者Bは、車両Bに搭載されたナビゲーション装置1bの蓄積メディア7を取り外し、自宅Bに設置された端末装置5bを利用して、通信環境予測サーバ3へ通信情報をアップロードする。同時に端末装置5bは、通信環境予測サーバ3から所定の情報をダウンロードすることもできる。

[0037] 通信情報とは、車両が移動したエリアにおける通信環境を示す情報であって、ナビゲーション装置1が生成する情報である。即ち、ナビゲーション装置1が生成した通信情報は、まず蓄積メディア7に蓄積され、端末装置5を介して通信環境予測サーバ3にアップロードされる。換言すると、通信環境予測サーバ3は、ネットワーク2を介して複数の端末装置5からナビゲーション装置1が生成した通信情報を取得することができる。また、通信環境予測サーバ3は、複数の通信情報に基づいて所定のエリアにおける通信環境を予測した通信環境予測マップ等を生成し、各端末装置5に提供することもできる。利用者は、端末装置5によって通信環境予測サーバ3からダウンロードした通信環境予測マップ等を蓄積メディア7へ蓄積し、ナビゲーション装置1で利用することができる。

[0038] 一方、図2に本発明の実施例においてナビゲーション装置が通信機能を有する場

合の通信環境予測システムの全体構成を示す。図示のように、通信環境予測システム80は、GPS信号に基づいて、ナビゲーション装置1が搭載された車両が移動したエリアにおける通信環境を示す通信情報を生成することが可能なシステムである。なお、通信環境予測システム80におけるナビゲーション装置1は、ネットワーク2への通信機能を有する。

[0039] 本実施例において通信環境予測システム80は、通信環境予測サーバ3と、複数のナビゲーション装置1が直接ネットワーク2を介して通信可能に接続されている。これによれば、通信環境予測サーバ3は、ネットワーク2を介して複数のナビゲーション装置1c及び1dから直接通信情報を取得することができる。また、通信環境予測サーバ3は、複数の通信情報に基づいて生成した通信環境予測マップ等を、ネットワーク2を介して直接複数のナビゲーション装置1c及び1dに提供することができる。

[0040] [ナビゲーション装置]

図3に、ナビゲーション装置1の構成を示す。図1に示すように、ナビゲーション装置1は、自立測位装置10、GPS受信機18、システムコントローラ20、ディスクドライブ31、データ記憶ユニット36、通信用インタフェース37、通信装置38、表示ユニット40、音声出力ユニット50及び入力装置60を備える。

[0041] 自立測位装置10は、加速度センサ11、角速度センサ12及び距離センサ13を備える。加速度センサ11は、例えば圧電素子からなり、車両の加速度を検出し、加速度データを出力する。角速度センサ12は、例えば振動ジャイロからなり、車両の方向変換時における車両の角速度を検出し、角速度データ及び相対方位データを出力する。距離センサ13は、車両の車輪の回転に伴って発生されているパルス信号からなる車速パルスを計測する。

[0042] GPS受信機18は、複数のGPS衛星から、GPSアンテナにより測位用データを含む下り回線データを搬送するGPS信号19を受信する。測位用データは、緯度及び経度情報等から車両の絶対的な位置を検出するために用いられる。

[0043] システムコントローラ20は、インタフェース21、CPU(Central Processing Unit)22、ROM(Read Only Memory)23及びRAM(Random Access Memory)24を含んでおり、ナビゲーション装置1全体の制御を行う。

- [0044] インタフェース21は、加速度センサ11、角速度センサ12及び距離センサ13並びにGPS受信機18とのインタフェース動作を行う。そして、これらから、車速パルス、加速度データ、相対方位データ、角速度データ、GPS測位データ、絶対方位データ等をシステムコントローラ20に入力する。CPU22は、システムコントローラ20全体を制御する。ROM23は、システムコントローラ20を制御する制御プログラム等が格納された図示しない不揮発性メモリ等を有する。RAM24は、入力装置60を介して使用者により予め設定された各種データを読み出し可能に格納したり、CPU22に対してワーキングエリアを提供したりする。
- [0045] システムコントローラ20、CD-ROMドライブ又はDVD-ROMドライブなどのディスクドライブ31、データ記憶ユニット36、通信用インタフェース37、表示ユニット40、音声出力ユニット50及び入力装置60は、バスライン30を介して相互に接続されている。
- [0046] ディスクドライブ31は、システムコントローラ20の制御の下、CD又はDVDといったディスク33から、音楽データ、映像データなどのコンテンツデータを読み出し、出力する。なお、ディスクドライブ31は、CD-ROMドライブ又はDVD-ROMドライブのうち、いずれか一方としてもよいし、CD及びDVDコンパチブルのドライブとしてもよい。
- [0047] データ記憶ユニット36は、例えば、HDDなどにより構成され、地図情報や音声情報などのナビゲーション処理に用いられる各種データを記憶するユニットである。上述の蓄積メディア7は、データ記憶ユニット36により構成される。
- [0048] ここで、地図情報について詳しく説明する。地図情報には、位置情報(緯度経度)、地図背景情報、道路等の形状データや経路計算用情報が含まれている。経路計算用情報は、車両の走行ルートを算出する際の経路計算に使用される情報であり、図4乃至図6を参照して詳しく説明する。図4は経路計算用情報のデータ構成を示す図であり、図5はノードデータのデータ構成を示す図である。図6は、ノード及びリンクの例である。
- [0049] 図4に示すように経路計算用情報124は、ノードデータ125及びリンクデータ126を含む。ノードは道路上の交差点などの所定の地点に対応し、ノードデータ125はノー

ド及びそのノードを含むリンクを示すデータである。一方、リンクは交差点などにより区切られた道路の1区画に対応し、リンクデータ126はリンクを示すデータである。本実施例において、リンクの端点はノードであるものとする。

[0050] ノード及びリンクの例を図6(a)及び(b)に示す。図6(a)に示す複数の道路111を含む地図は、図6(b)に示すように複数のノード及びリンクにより構成される。なお、図6(b)においては、各ノードをノードID(N001など)で示し、各リンクをリンクID(L101など)で示している。図5にノードデータ125の構成を示す。ノードデータ125は、各ノードを識別するノードID毎に地理的な位置を示す位置情報(例えば、緯度経度等)と、対応するノードを端点として含むリンクを識別するリンクIDとを有している。リンクデータ126は、例えばリンクの距離、リンク上の地理的な位置を示す位置情報、リンク上の位置情報と都道府県とを対応付けた情報、リンクに対応する道路が有料道路であるか否かを示す情報などを有している。

[0051] 通信装置38は、例えば、FMチューナやビーコンレシーバ、携帯電話や専用の通信カードなどにより構成され、通信用インタフェース37を介して、VICS(Vehicle Information Communication System)センタから配信される渋滞や交通情報などの道路交通情報、その他の情報を受信する。また、通信装置38は、ネットワーク2に直接接続可能であることとしてもよい。

[0052] 表示ユニット40は、システムコントローラ20の制御の下、各種表示データをディスプレイなどの表示装置に表示する。具体的には、システムコントローラ20は、データ記憶ユニット36から地図情報を読み出す。表示ユニット40は、システムコントローラ20によってデータ記憶ユニット36から読み出された地図情報を、ディスプレイなどの表示画面上に表示する。表示ユニット40は、バスライン30を介してCPU22から送られる制御データに基づいて表示ユニット40全体の制御を行うグラフィックコントローラ41と、VRAM(Video RAM)等のメモリからなり即時表示可能な画像データを一時的に記憶するバッファメモリ42と、グラフィックコントローラ41から出力される画像データに基づいて、液晶、CRT(Cathode Ray Tube)等のディスプレイ44を表示制御する表示制御部43と、ディスプレイ44とを備える。ディスプレイ44は、ナビモニタやリアモニタであって、例えば対角5~10インチ程度の液晶表示装置等からなり、車内のフロン

トパネル付近等に装着される。

[0053] 音声出力ユニット50は、システムコントローラ20の制御の下、CD-ROMドライブ31又はDVD-ROM32、若しくはRAM24等からバスライン30を介して送られる音声デジタルデータのD/A(Digital to Analog)変換を行うD/Aコンバータ51と、D/Aコンバータ51から出力される音声アナログ信号を増幅する増幅器(AMP)52と、増幅された音声アナログ信号を音声に変換して車内に出力するスピーカ53とを備えて構成されている。

[0054] 入力装置60は、各種コマンドやデータを入力するための、キー、スイッチ、ボタン、リモコン、音声入力装置等から構成されている。入力装置60は、車内に搭載された当該車載用電子システムの本体のフロントパネルやディスプレイ44の周囲に配置される。また、ディスプレイ44がタッチパネル方式である場合には、ディスプレイ44の表示画面上に設けられたタッチパネルも入力装置60として機能する。

[0055] [第1実施例]

(i) 第1通信環境予測ユニット

図7に、GPS信号19に基づいて、ナビゲーション装置1が搭載された車両が移動したエリアにおける通信環境を示す通信情報を生成する第1通信環境予測ユニット200の機能構成を示す。第1通信環境予測ユニット200は、図3に示すようなナビゲーション装置1の構成要素により構成される。第1通信環境予測ユニット200は、図示のように、信号受信部201、位置情報検出部202、地図情報記憶部203、ナビ処理部204、走行履歴生成部205、蓄積部206、通信制御部207、通信部208及びAV再生部209を備える。

[0056] 信号受信部201は、GPSアンテナ180によりGPS衛星からGPS信号19を受信する。信号受信部201は、本発明における信号受信手段として機能する。

[0057] 位置情報検出部202は、信号受信部201が受信したGPS信号19に基づいて、GPS信号の受信時刻、GPS信号を受信したGPS衛星の数である受信衛星数、ナビゲーション装置1が搭載された車両の位置を示す位置情報を検出する。位置情報は、GPS信号受信時における車両の位置を示す緯度、経度、高度等の情報であるが、本実施例では、便宜上、緯度及び経度の情報であるものとする。検出された位置情



報は、蓄積部206に記憶される。位置情報検出部202は、本発明における位置情報検出手段として機能する。

[0058] 地図情報記憶部203は、地図情報を記憶しており、データ記憶ユニット36により構成される。地図情報記憶部203は、本発明における地図情報記憶手段として機能する。

[0059] ナビ処理部204は、走行ルート算出部及びマッチング部を有している。

[0060] 走行ルート算出部は、位置検出部202が検出した位置情報と、地図情報記憶部203に記憶された地図情報とに基づいて、車両の走行ルートを算出する。算出された走行ルートは、蓄積部206に記憶される。具体的に走行ルート算出部は、位置情報に基づいてリンクデータを含む経路計算用情報を参照し、マッチングを行うことで車両の走行ルートを算出する。これによれば、障害物等によりGPS信号を受信できない地点があっても、車両の走行ルートを特定することができる。さらに、ナビ処理部204は、自立測位装置10によりGPS信号を受信できない地点での自立測位を実現し、自立測位結果に基づいて算出した走行ルートを補正することとしてもよい。走行ルート算出部により算出された走行ルートは、蓄積部206に記憶されるとともに、ナビゲーション画面としてディスプレイ44に表示される。走行ルート算出部は、本発明における走行ルート算出手段として機能する。

[0061] マッチング部は、後述する不通区間設定部が設定した不通区間と、走行ルート算出部が算出した走行ルートをマッチングし、通信が不通であると推測した連続した地点を示す通信不通ルート情報を生成する。通信不通ルート情報は、蓄積部206に記憶される。マッチング部は、本発明における通信不通ルート情報生成手段として機能する。

[0062] 走行履歴生成部205は、測位情報生成部、不通地点設定部、不通区間設定部及び通信情報生成部を有している。

[0063] 測位情報生成部は、位置情報検出部202が検出した位置情報、受信時刻及び受信衛星数に基づいて、図8(a)に示すような測位情報Aを生成する。図示のように測位情報は、緯度及び経度からなる位置情報と、受信時刻と、受信衛星数とが対応付けられている。なお、GPS衛星による測位は一定間隔であり、本実施例では、GPS

衛星によって1秒間隔で測位が行われ、信号受信部201は1秒間隔でGPS信号19を受信するものとする。これによれば図示の例では、受信時刻「09:10:09」、「09:10:10」及び「09:10:11」の3秒間に対応する位置情報及び受信衛星数が記憶されていないが、これは障害物等により信号受信部201がGPS信号を受信できなかったためである。即ち、受信時刻「09:10:09」、「09:10:10」及び「09:10:11」の3秒間に対応する受信衛星数は0である。よって、測位情報生成部は、受信衛星数が0である地点の位置情報を補足して、図8(b)に示すような測位情報Bを生成する。受信衛星数が0である地点の位置情報は、走行ルート算出部が算出した走行ルートに基づく自動サンプリングにより補完する。生成された測位情報は、蓄積部206に記憶される。測位情報生成部は、測位情報生成手段として機能する。

[0064] 不通地点設定部は、測位情報生成部が生成した測位情報に基づいて、受信衛星数が0である位置情報が示す地点を通信不通地点に設定する。設定された通信不通地点は、蓄積部206に記憶される。不通地点設定部は、本発明における不通地点設定手段である。

[0065] 不通区間設定部は、不通地点設定部により設定された連続する通信不通地点を通信不通区間に設定する。設定された通信不通区間は、蓄積部206に記憶される。不通区間設定部は、本発明における不通区間設定手段である。

[0066] 通信情報生成部は、蓄積部206に記憶されている測位情報に基づいて、車両が移動したエリアにおける通信環境を示す通信情報を生成する。このとき通信情報生成部は、蓄積部206に記憶されている通信不通ルート情報を参考にすることとしてもよい。生成された通信情報は、蓄積部206に記憶される。通信情報生成部は、本発明における通信情報生成手段として機能する。

[0067] 通信情報の例を図9乃至図11に示す。図9は、通信情報Aの例である。通信情報Aは、車両が移動したエリアにおける通信環境を示す情報であって、位置情報、環境情報及び種別情報が対応付けられている。通信情報Aにおける環境情報は、0を通信不可、1を通信可と定義している。具体的に、通信情報生成部は、受信衛星数が3個以上であれば通信可、受信衛星数が3個未満であれば通信不可と判断し、測位情報に基づいて受信衛星数が3個以上の地点に対応する環境情報を1、受信衛星

数が3個未満の地点に対応する環境情報を0とする通信情報Aを生成する。種別情報は、GPS信号19を受信した端末の種別を示す情報であり、本第1実施例ではナビゲーション装置となる。GPS信号を受信した端末の種別により、測位情報の精度が変わるため、通信情報に種別情報を対応付けることとしている。

[0068] 図10は、通信情報Bの例である。通信情報Bにおける環境情報は、0を通信不可、1を通信可、2を通信良好と定義している。即ち、環境情報を段階的に分類している。具体的に、通信情報生成部は、受信衛星数が4個以上であれば通信良好、受信衛星数が3個であれば通信可、受信衛星数が3個未満であれば通信不可と判断し、測位情報に基づいて受信衛星数が4個以上の地点に対応する環境情報を2、受信衛星数が3個の地点に対応する環境情報を1、受信衛星数が3個未満の地点に対応する環境情報を0とする通信情報Bを生成する。

[0069] 図11は、通信情報Cの例である。通信情報Cでは、環境情報を複数用意している。即ち、通信情報Cは、第1環境情報及び第2環境情報を有している。各環境情報の定義はそれぞれ異なるものであつて、任意に設定できるものとする。なお、本第1実施例では、通信情報における環境情報は受信衛星数に基づいて定義するものとしているが、受信衛星数と環境情報の定義は任意である。また、本発明はこれに限定されるものではなく、受信衛星数のみならず、通信不通ルート情報に基づいて環境情報を定義することとしてもよい。

[0070] このように、通信情報は、特定のエリアにおける通信環境を予測し、エリア毎の通信状態を示すデータである。通信情報に基づいて、エリア間の通信状態を予測することも可能である。

[0071] 蓄積部206は、位置情報、走行ルート、測位情報、通信不通地点、通信不通区間、通信情報等が記憶され、図3に示すナビゲーション装置1のデータ記憶ユニット36により構成される。

[0072] 通信制御部207は、蓄積部206に記憶された通信情報を、通信部208からリアルタイムに通信環境予測サーバ3へアップロードする。また、通信制御部207は、必要に応じて蓄積部206に記憶された位置情報、走行ルート、測位情報や走行中に得られる緯度及び経度等を、通信部208から通信環境予測サーバ3へアップロードする。

さらに、通信制御部207は、通信環境予測サーバ3から更新された最新の通信環境予測マップ等をダウンロードして利用する。具体的に、通信制御部207は、将来車両が到達する地点の緯度及び経度に基づいて、通信環境予測サーバ3からダウンロードによって最新の通信環境予測マップを取得し、安定した通信制御に利用する。通信制御部207及び通信部208は、図3に示すナビゲーション装置1の通信装置38により構成される。

[0073] AV再生部209は、コンテンツデータを再生することでディスプレイ44に画像を表示させたり、スピーカ53から音声を出力させたりする。通信制御部207が通信環境予測サーバ3から取得した通信環境予測マップ等を参照することにより、AV再生部209は、移動する車両中であっても安定した映像コンテンツを楽しむことができる。AV再生部は、図3に示すナビゲーション装置1の表示ユニット40及び音声ユニット50から構成されている。

[0074] (ii) サーバユニット

図7に、ナビゲーション装置1が搭載された車両が移動したエリアにおける通信環境を予測するサーバユニット150の機能構成を示す。サーバユニット150は、実態的にはネットワーク2上の通信環境予測サーバ3により構成される。サーバユニット150は、図示のように、地図情報記憶部151、通信部152、通信情報生成部153及び蓄積部154を備える。

[0075] 地図情報記憶部151は、地図情報を記憶している。地図情報は、ナビゲーション装置1に記憶されている情報と同様であるため、便宜上説明は省略する。

[0076] 通信部152は、ネットワーク2を介してナビゲーション装置1や端末装置5と情報のやり取りを行う。具体的に通信部152は、測位情報及び種別情報や通信情報を取得する。取得した測位情報や通信情報は、蓄積部154に記憶される。また、通信部152は、複数の通信情報に基づいて生成された通信環境予測マップを、必要に応じてナビゲーション装置1や端末装置5に提供する。通信環境予測マップは、蓄積部154に記憶されている。通信部152は、本発明における測位情報取得手段及び通信情報取得手段として機能する。

[0077] 通信情報生成部153は、通信部152によりナビゲーション装置1から取得した測位

情報に基づいて、当該ナビゲーション装置1が搭載された車両が移動したエリアにおける通信環境を示す通信情報を生成する。生成した通信情報は、蓄積部154に記憶される。また、通信情報生成部153は、蓄積部154に記憶された複数の通信情報に基づいて、所定のエリアにおける通信環境を予測した通信環境予測マップを生成し、蓄積部154に記憶する。通信情報生成部153は、本発明における通信情報生成手段及び予測情報生成手段として機能する。

[0078] なお、ナビゲーション装置1から通信情報を取得した場合、通信情報生成部153は通信情報を生成する必要はない。即ち、通信環境予測端末側で生成されるか、通信環境予測サーバ3側で生成されるかは任意に設定することができる。また、通信情報を測位情報がアップロードされるタイミングで生成するか、測位情報を読むタイミングで生成するかは任意に設定することができる。通信環境予測端末とは、通信環境予測ユニットを有するナビゲーション装置や後述するPND(Portable Navigation Device)のことである。

[0079] 蓄積部154は、ナビゲーション装置1から取得した測位情報及び通信情報や、通信情報生成部153が生成した通信情報や通信環境予測マップを記憶する。

[0080] (iii)精度向上方法

通信環境の予測において精度を向上させる1つの方法として、複数の通信情報をマージすることが挙げられる。

[0081] 通信環境予測サーバ3は、複数のナビゲーション装置1から取得した通信情報に基づいて、所定のエリアにおける通信環境を予測する通信環境予測マップを生成する。ナビゲーション装置毎に車両の移動速度や測位タイミングが異なるため、通信環境予測マップは、複数のナビゲーション装置1から取得した複数の通信情報をマージすることで精度を向上させることができる。

[0082] 図12は、2つのナビゲーション装置1の測位タイミングを実線矢印及び破線矢印で表した図である。図示のように、2つのナビゲーション装置1の測位タイミングが共に1秒間隔だとしても、車両の移動速度により実線矢印と破線矢印では測位タイミングが異なる。図示の例において障害物の端は、実線矢印の測位タイミング71a及び71bからのズレは大きい、破線矢印73a及び73bからのズレは小さい。よって、通信環

境予測サーバ3は、実線矢印の測位タイミングによる通信情報のみに基づくズレの大きい通信環境予測マップを生成してしまうが、実線矢印の測位タイミングによる通信情報及び破線矢印の測位タイミングによる通信情報をマージすればズレの小さい通信環境予測マップを生成することができる。従って、通信環境の予測は、通信情報が多ければ多いほど精度が向上する。

[0083] 通信環境の予測において精度を向上させる別の方法として、GPS信号を受信した端末の種別を示す種別情報を付加することが挙げられる。

[0084] ナビゲーション装置1では、GPS信号に基づいて検出する位置情報だけで車両の位置を特定するのではなく、走行ルートと照らし合わせるマップマッチングや自立測位結果等により車両の位置を高精度で特定している。また、携帯電話で車両の位置を特定する方法には、簡易測位法とGPS信号に基づく測位法の2種類がある。このように、GPS信号を受信した端末により車両の位置を特定する精度が異なるため、種別情報を考慮して通信情報をマージすることで、生成する通信環境予測マップの精度を向上させることができる。即ち、種別情報により端末の種別毎に重み付けを変えることで、通信環境の予測において精度を向上させることができる。

[0085] (iv)第1通信情報生成処理

次に、本第1実施例による第1通信情報生成処理について図13を参照して説明する。図13は、本第1実施例による第1通信情報生成処理のフローチャートである。第1通信情報生成処理は、第1通信環境予測ユニット200を有するナビゲーション装置1がGPS信号に基づいて、車両が移動したエリアにおける通信環境を示す通信情報を生成する処理である。

[0086] 第1通信環境予測ユニット200の信号受信部201は、GPS衛星からGPS信号19を受信する(ステップS1)。すると、位置情報検出部202は、信号受信部201が受信したGPS信号に基づいて車両の位置情報、受信時刻、受信衛星数を検出する(ステップS2)。測位情報生成部は、位置情報検出部202が検出した位置情報、受信時刻及び受信衛星数に基づいて測位情報を生成する(ステップS3)。すると、通信情報生成部は、測位情報に基づいて位置情報が示す地点の受信衛星数がN個未満であるか否かを判定する(ステップS4)。受信衛星数がN個未満ではない場合(ステップS

4;No)、即ち受信衛星数がN個以上である場合、通信情報生成部は、当該位置情報が示す地点の環境情報を「2;良好」に設定する(ステップS5)。

[0087] 受信衛星数がN個未満である場合(ステップS4;Yes)、通信情報生成部は、当該位置情報が示す地点の受信衛星数がM個未満であるか否かを判定する(ステップS6)。なお、MはNより少ない数であるものとする。受信衛星数がM個未満ではない場合(ステップS6;No)、即ち受信衛星数がM個以上N個未満である場合、通信情報生成部は、当該位置情報が示す地点の環境情報を「1;可」に設定する(ステップS7)。一方、受信衛星数がM個未満である場合(ステップS6;Yes)、通信情報生成部は、当該位置情報が示す地点の環境情報を「0;不可」に設定する(ステップS8)。

[0088] すると、通信情報生成部は、測位情報に含まれる全ての位置情報が示す地点の環境情報を設定したか否かを判定する(ステップS9)。設定していないと判定した場合(ステップS9;No)、通信情報生成部は、ステップS4乃至S9の処理を繰り返し行う。一方、設定したと判定した場合(ステップS9;Yes)、通信情報生成部は、位置情報と、環境情報と、GPS信号を受信した端末の種別を示す種別情報とを対応付けた通信情報を生成する(ステップS10)。これにより、第1通信情報生成処理は完了する。

[0089] このような第1通信情報生成処理を実行することで、ナビゲーション装置1は、GPS信号19に基づいて、GPS信号19を受信できない地点は障害物等により通信状況が悪いと想定して、自身が搭載された車両が移動したエリアにおける通信環境を示す通信情報を生成する。なお、ナビゲーション装置1は、生成した通信情報をネットワーク2上の通信環境予測サーバ3にアップデートする。通信環境予測サーバ3は、複数のナビゲーション装置1から取得した通信情報に基づいて、所定のエリアにおける通信環境を高い精度で予測することが可能となる。

[0090] (v)第2通信情報生成処理

第1通信情報生成処理では、第1通信環境予測ユニット200を有するナビゲーション装置1が通信情報を生成することとしているが、本発明はこれに限定されるものではなく、通信環境予測サーバ3が、ナビゲーション装置1から種別情報及び測位情報を取得し、当該種別情報及び測位情報に基づいて通信情報を生成することとしてもよい。

- [0091] 第2通信情報生成処理について図14を参照して説明する。図14は、第2通信情報生成処理のフローチャートである。
- [0092] サーバユニット150の通信部152は、ネットワーク2を介してナビゲーション装置1から種別情報及び測位情報を取得する(ステップS11)。続いて、通信情報生成部153は、取得した種別情報及び測位情報のペアが複数存在するか否かを判定する(ステップS12)。複数存在しない場合(ステップS12;No)、即ち取得した種別情報及び測位情報のペアが1組である場合、通信情報生成部153は、ステップS14の処理へ進む。一方、取得した種別情報及び測位情報のペアが複数存在する場合(ステップS12;Yes)、通信情報生成部153は、当該種別情報に基づいて、当該測位情報がナビゲーション装置1によるものであるか否かを判定する(ステップS13)。
- [0093] ステップS12において取得した種別情報及び測位情報のペアが複数存在する場合、通信情報生成部153は、ナビゲーション装置1による測位情報のみに基づいて、位置情報が示す地点の受信衛星数がN個未満であるか否かを判定する(ステップS14)。一方、ステップS12において取得した種別情報及び測位情報のペアが1組である場合、通信情報生成部153は、当該測位情報に基づいて、位置情報が示す地点の受信衛星数がN個未満であるか否かを判定する(ステップS14)。
- [0094] 受信衛星数がN個未満ではない場合(ステップS14;No)、即ち受信衛星数がN個以上である場合、通信情報生成部153は、当該位置情報が示す地点の環境情報を「2;良好」に設定する(ステップS15)。
- [0095] 受信衛星数がN個未満である場合(ステップS14;Yes)、通信情報生成部153は、当該位置情報が示す地点の受信衛星数がM個未満であるか否かを判定する(ステップS16)。なお、MはNより少ない数であるものとする。受信衛星数がM個未満ではない場合(ステップS16;No)、即ち受信衛星数がM個以上N個未満である場合、通信情報生成部153は、当該位置情報が示す地点の環境情報を「1;可」に設定する(ステップS17)。一方、受信衛星数がM個未満である場合(ステップS16;Yes)、通信情報生成部153は、当該位置情報が示す地点の環境情報を「0;不可」に設定する(ステップS18)。
- [0096] すると、通信情報生成部153は、測位情報に含まれる全ての位置情報が示す地点



の環境情報を設定したか否かを判定する(ステップS19)。設定していないと判定した場合(ステップS19;No)、通信情報生成部153は、ステップS12乃至S19の処理を繰り返し行う。一方、設定したと判定した場合(ステップS19;Yes)、通信情報生成部153は、位置情報と、環境情報と、GPS信号を受信した端末の種別を示す種別情報とを対応付けた通信情報を生成する(ステップS20)。これにより、第2通信情報生成処理は完了する。

[0097] このような第2通信情報生成処理を実行することで、通信環境予測サーバ3は、ナビゲーション装置1から取得した種別情報及び測位情報に基づいて、当該ナビゲーション装置1が搭載された車両が移動したエリアにおける通信環境を示す通信情報を生成することができる。さらに、通信環境予測サーバ3は、生成した複数の通信情報により、所定のエリアにおける通信環境を高い精度で予測することが可能となる。

[0098] なお、第1実施例では、走行ルート算出部が算出した走行ルートに基づいてGPS信号を受信できない地点の位置情報を補完し、図8(b)に示すような測位情報を生成することとしている。しかし、本発明はこれに限定されるものではなく、ナビゲーション装置1は自立測位装置10による測定結果に基づいてGPS信号19を受信できない場所での自立測位を実現しているため、自立測位結果のみに基づいてGPS信号を受信できない地点の位置情報を補完することとしてもよい。即ち、走行ルートとのマッチングをすることなく、図8(b)に示すような測位情報及び通信情報を生成することとしてもよい。

[0099] また、第1実施例では、図2に示すような通信環境予測システム70を想定して、ナビゲーション装置1と通信環境予測サーバ3がネットワーク2を介して直接通信可能としているが、本発明はこれに限定されるものではなく、図1に示すような通信環境予測システム80も想定される。この場合、蓄積部206に記憶された通信情報は、ネットワーク2への接続が可能な端末装置5から通信環境予測サーバ3へアップロードされる。蓄積部206がリムーバブルHDDのように取り外しできる場合、図1に示すようにそれ自身を外して端末装置5と接続させる。蓄積部206が取り外しできない場合、通信情報を別途記録メディアにコピーすることとしてもよい。

[0100] [第2実施例]

上記第1実施例では、第1通信環境予測ユニット200を構成するナビゲーション装置1が蓄積部を有していたが、本第2実施例で説明する第2通信環境予測ユニット300を構成するナビゲーション装置は、生成した通信情報等を記憶する蓄積部を有していない。よって、本第2実施例におけるナビゲーション装置は、図3におけるデータ記憶ユニット36が不要である。なお、本第2実施例におけるナビゲーション装置のハードウェア構成は、データ記憶ユニット36が不要であること以外上記第1実施例と同様であるため、便宜上説明は省略する。

- [0101] 図15に、GPS信号19に基づいて、ナビゲーション装置が搭載された車両が移動したエリアにおける通信環境を示す通信情報を生成する第2通信環境予測ユニット300の機能構成を示す。第2通信環境予測ユニット300は、実態的には、ネットワーク2への通信機能を有しており、且つ、地図情報記憶部及び蓄積部を有していないナビゲーション装置の構成要素により構成される。第2通信環境予測ユニット300は、図示のように、信号受信部301、位置情報検出部302、ナビ処理部303、走行履歴生成部304、通信制御部305、通信部306及びAV再生部307を備える。
- [0102] 信号受信部301は、GPSアンテナ180によりGPS衛星からGPS信号19を受信する。
- [0103] 位置情報検出部302は、信号受信部301が受信したGPS信号19に基づいて、GPS信号の受信時刻、GPS信号を受信したGPS衛星の数である受信衛星数、ナビゲーション装置が搭載された車両の位置を示す位置情報を検出する。位置情報は、GPS信号受信時における車両の位置を示す緯度、経度、高度等の情報であるが、本第2実施例では、便宜上、緯度及び経度の情報であるものとする。検出された位置情報は、必要に応じて通信制御部305及び通信部306によりネットワーク上の通信環境予測サーバ3へ送信され、保存される。
- [0104] ナビ処理部303は、走行ルート算出部及びマッチング部を有している。
- [0105] 走行ルート算出部は、位置情報検出部302が検出した位置情報と、通信制御部305及び通信部306によりネットワーク2を介して通信環境予測サーバ3から取得した地図情報とに基づいて、車両の走行ルートを算出する。算出された走行ルートは、通信制御部305及び通信部306によりネットワーク上の通信環境予測サーバ3へ送信

され、保存される。また、算出された走行ルートは、ナビゲーション画面としてディスプレイ44に表示される。

- [0106] 通信環境予測サーバ3から取得する地図情報は、上記第1実施例において蓄積部206に蓄積された地図情報と同様であるため、便宜上説明は省略する。また、走行ルートの算出、補正及び表示についても、上記第1実施例と同様であるため、便宜上説明は省略する。また、走行ルート算出部は、必要に応じて通信制御部305及び通信部306により通信環境予測サーバ3から、当該通信環境予測サーバ3で実行された走行ルート算出結果を取得する。即ち、走行ルートの算出は、通信環境予測サーバ3側で実行されることとしてもよい。
- [0107] マッチング部は、後述する不通区間設定部が設定した不通区間と、走行ルート算出部が算出及び／又は取得した走行ルートをマッチングし、通信が不通である連続した地点を示す通信不通ルート情報を生成する。
- [0108] 走行履歴生成部304は、測位情報生成部、不通地点設定部、不通区間設定部及び通信情報生成部を有している。
- [0109] 測位情報生成部は、位置情報検出部302が検出した位置情報、受信時刻及び受信衛星数に基づいて、図8(b)に示すような測位情報を生成する。生成された測位情報は、通信制御部305及び通信部306によりネットワーク上の通信環境予測サーバ3へ送信され、保存される。なお、測位情報の生成については、上記第1実施例と同様であるため、便宜上説明は省略する。
- [0110] 不通地点設定部は、測位情報生成部が生成した測位情報に基づいて、受信衛星数が0である位置情報が示す地点を通信不通地点に設定する。設定された通信不通地点は、通信制御部305及び通信部306によりネットワーク上の通信環境予測サーバ3へ送信され、保存される。
- [0111] 不通区間設定部は、不通地点設定部により設定された連続する通信不通地点を通信不通区間に設定する。通信制御部305及び通信部306によりネットワーク上の通信環境予測サーバ3へ送信され、保存される。
- [0112] 通信情報生成部は、測位情報生成部により生成された測位情報に基づいて、車両が移動したエリアにおける通信環境を示す通信情報を生成する。このとき通信情報

生成部は、マッチング部が生成した通信不通ルート情報を参考にすることとしてもよい。生成された通信情報は、通信制御部305及び通信部306によりネットワーク上の通信環境予測サーバ3へ送信され、保存される。通信情報の詳細は、上記第1実施例と同様であるため、便宜上説明は省略する。

- [0113] 通信制御部305は、走行ルート算出部が算出した走行ルート、測位情報生成部が生成した測位情報、不通地点設定部が設定した不通地点、不通区間設定部が設定した不通区間、通信情報生成部が生成した通信情報、車両の進行方向から得られる緯度及び経度等を、通信部306からリアルタイムに通信環境予測サーバ3へアップロードする。また、通信制御部305は、必要に応じて通信環境予測サーバ3から地図情報や走行ルート算出結果、最新の通信環境予測マップ等をダウンロードして利用する。具体的に、通信制御部305は、将来車両が到達する地点の緯度及び経度に基づいて、通信環境予測サーバ3からダウンロードによって最新の通信環境予測マップを取得し、安定した通信制御に利用する。通信制御部305及び通信部306は、図3に示すナビゲーション装置1の通信装置38により構成される。
- [0114] AV再生部307は、コンテンツデータを再生することでディスプレイ44に画像を表示させたり、スピーカ53から音声を出力させたりする。AV再生機能は、図3に示すナビゲーション装置1の表示ユニット40及び音声ユニット50から構成されている。
- [0115] なお、本第2実施例におけるサーバユニットは、基本的に上記第1実施例と同様であるため、便宜上説明は省略する。なお、本第2実施例で示すようにナビゲーション装置が、通信環境予測サーバ3で実行された走行ルート算出結果を要求する場合、サーバユニットは、ナビ処理部を備え、地図情報記憶部151に記憶された地図情報と、通信部153によりナビゲーション装置から取得した車両の位置情報とに基づいて、車両の走行ルートを算出する。算出された走行ルート算出結果は、通信部153によりナビゲーション装置1へ提供される。
- [0116] また、本実施例における精度向上方法、第1通信情報生成処理及び第2通信情報生成処理は、基本的に上記第1実施例と同様であるため、便宜上説明は省略する。
- [0117] このようにナビゲーション装置から蓄積部をなくすことで、ナビゲーション装置の軽量化を図ることができる。

## [0118] [第3実施例]

上記第1実施例では、第1通信環境予測ユニット200を構成するナビゲーション装置1を適用しているが、本発明はこれに限定されるものではなく、第3通信環境予測ユニット400を構成するPNDを適用することとしてもよい。PNDとは、簡易タイプのポータブル型ナビゲーション装置であって、その多くはGPS信号19のみを利用してナビゲーション機能を実現している装置であるため、図3に示すナビゲーション装置1のような自立測位装置10を有していない。また、本第3実施例におけるPNDは、ネットワーク2との通信機能を有していない。なお、本第3実施例におけるPNDのハードウェア構成は、図3に示すナビゲーション装置1のハードウェア構成を簡略化したものであるため、便宜上説明は省略する。

[0119] 図16に、GPS信号19に基づいて、通信機能を有しないPNDが搭載された車両が移動したエリアにおける通信環境を示す通信情報を生成する第3通信環境予測ユニット400の機能構成を示す。第3通信環境予測ユニット400は、実態的には、ネットワーク2への通信機能を有していないPNDの構成要素により構成される。第3通信環境予測ユニット400は、図示のように、信号受信部401、位置情報検出部402、地図情報記憶部403、ナビ処理部404、走行履歴生成部405及び蓄積部406を備える。

[0120] 信号受信部401は、GPSアンテナ180によりGPS衛星からGPS信号19を受信する。

[0121] 位置情報検出部402は、信号受信部401が受信したGPS信号19に基づいて、GPS信号19の受信時刻、GPS信号を受信したGPS衛星の数である受信衛星数、PNDが搭載された車両の位置を示す位置情報を検出する。位置情報は、GPS信号受信時における車両の位置を示す緯度、経度、高度等の情報であるが、本実施例では、便宜上緯度及び経度の情報であるものとする。検出された位置情報は、蓄積部406に記憶される。

[0122] 地図情報記憶部403は、地図情報を記憶している。

[0123] ナビ処理部404は、走行ルート算出部を有している。走行ルート算出部は、位置検出部402が検出した位置情報と、地図情報記憶部403に記憶された地図情報とに基づいて、車両の走行ルートを算出する。算出された走行ルートは、蓄積部406に

記憶される。また、算出された走行ルートは、ナビゲーション画面としてディスプレイ44に表示される。

[0124] 走行履歴生成部405は、測位情報生成部及び通信情報生成部を有している。

[0125] 測位情報生成部は、位置情報検出部402が検出した位置情報、受信時刻及び受信衛星数に基づいて、図8(a)に示すような測位情報を生成する。上記第1実施例のようなナビゲーション装置1と異なり、PNDの多くはGPS信号のみを利用してナビゲーション機能を実現している。そのため、車両がトンネル内部や高架橋の下等障害物のある地点を走行する場合、自車位置を正確に表示することができない。よって、本第3実施例では、図8(a)に示すような測位情報となる。生成された測位情報は、蓄積部406に記憶される。

[0126] 通信情報生成部は、蓄積部406に記憶されている測位情報に基づいて、走行ルート算出部が算出した走行ルートとマッチングをとることで、受信衛星数が0である地点の位置情報を補完する。そして、通信情報生成部は、補完した測位情報に基づいて、車両が移動したエリアにおける通信環境を示す通信情報を生成する。生成された通信情報は、蓄積部406に記憶される。本第3実施例において蓄積部406に記憶された通信情報は、ネットワーク2への接続が可能な端末装置5から通信環境予測サーバ3へアップロードされる。なお、通信情報に対応付けられる種別情報はPNDとなる。

[0127] 蓄積部406は、位置情報、測位情報、通信情報等を記憶する。

[0128] なお、本第3実施例におけるサーバユニット、精度向上方法、第1通信情報生成処理及び第2通信情報生成処理は、基本的には上記第1実施例と同様であるため、便宜上説明は省略する。

[0129] [第4実施例]

上記第3実施例では、ネットワーク2との通信機能を有しないPNDを適用することとしているが、本発明はこれに限定されるものではなく、ネットワーク2との通信機能を有するPNDを適用することとしてもよい。通信機能としては、例えばデータ通信モデム(携帯)が挙げられる。このほか、車両に搭載されるアクセスポイントを利用する方法や、携帯電話と無線通信することで間接的にネットワーク2へ接続する方法も考えら

れる。

[0130] 図17にGPS信号19に基づいて、通信機能を有するPNDが搭載された車両が移動したエリアにおける通信環境を示す通信情報を生成する第4通信環境予測ユニット500の機能構成を示す。第4通信環境予測ユニット500は、実態的には、通信機能を有するPNDの構成要素により構成される。第4通信環境予測ユニット500は、図示のように、信号受信部501、地図情報記憶部502、位置情報検出部503、ナビ処理部504、走行履歴生成部505、蓄積部506、通信制御部507及び通信部508を備える。

[0131] 信号受信部501は、GPSアンテナ180によりGPS衛星からGPS信号19を受信する。

[0132] 地図情報記憶部502は、地図情報を記憶している。

[0133] 位置情報検出部503は、信号受信部501が受信したGPS信号19に基づいて、GPS信号の受信時刻、GPS信号を受信したGPS衛星の数である受信衛星数、PNDが搭載された車両の位置を示す位置情報を検出する。位置情報は、GPS信号受信時における車両の位置を示す緯度、経度、高度等の情報であるが、本実施例では、便宜上、緯度及び経度の情報であるものとする。検出された位置情報は、蓄積部506に記憶される。

[0134] ナビ処理部504は、走行ルート算出部を有している。走行ルート算出部は、位置検出部503が検出した位置情報と、地図情報記憶部502に記憶された地図情報とに基づいて、車両の走行ルートを算出する。算出された走行ルートは、蓄積部506に記憶される。また、算出された走行ルートは、ナビゲーション画面としてディスプレイ44に表示される。

[0135] 走行履歴生成部505は、測位情報生成部及び通信情報生成部を有している。

[0136] 測位情報生成部は、位置情報検出部503が検出した位置情報、受信時刻及び受信衛星数に基づいて、図8(a)に示すような測位情報を生成する。上記第1実施例のようなナビゲーション装置1と異なり、PNDの多くはGPS信号のみを利用してナビゲーション機能を実現している。そのため、車両がトンネル内部や高架橋の下等障害物のある地点を走行する場合、自車位置を正確に表示することができない。よって、本

第4実施例では、図8(a)に示すような測位情報となる。生成された測位情報は、蓄積部506に記憶される。

[0137] 通信情報生成部は、蓄積部506に記憶されている測位情報に基づいて、走行ルート算出部が算出した走行ルートとマッチングをとることで、受信衛星数が0である地点の位置情報を補完する。そして、通信情報生成部は、補完した測位情報に基づいて、車両が移動したエリアにおける通信環境を示す通信情報を生成する。生成された通信情報は、蓄積部506に記憶される。

[0138] 蓄積部506は、位置情報、測位情報、通信情報等を記憶する。

[0139] 通信制御部507は、蓄積部506に記憶された通信情報を、通信部508からリアルタイムに通信環境予測サーバ3へアップロードする。また、通信制御部507は、必要に応じて蓄積部506に記憶された位置情報や測位情報等を、通信部508からリアルタイムに通信環境予測サーバ3へアップロードする。さらに、通信制御部507は、通信環境予測サーバ3から更新された最新の通信環境予測マップ等をダウンロードして利用する。なお、リアルタイム通信を行わずに情報をアップロードすることとしてもよい。

[0140] これによれば、通信環境予測サーバ3又は通信環境予測端末は、GPS信号が障害物のある場所では受信できないという特徴を利用して、車両が移動したエリアにおける通信環境を示す通信情報を生成することができる。即ち、複数の通信情報に基づいて、所定のエリアの通信環境を予測することができる。

[0141] [変形例]

上記第1乃至第4実施例では、ナビゲーション装置またはPNDを利用したナビゲーションに適用することとしているが、本発明はこれに限定されるものではなく、携帯電話を利用したナビゲーションに適用することとしてもよい。携帯電話を利用したナビゲーションを実現するシステム構成を図18に示す。

[0142] 図示のようなシステムにおいて、ナビゲーション装置1eは、ネットワーク2と接続することができないため、ネットワーク2を介して直接通信環境予測サーバ3と情報のやり取りを行うことができない。なお、ナビゲーション装置1eは、通信部601、通信制御部602及びAV再生部603を備える。通信制御部602は、通信部601により携帯電話6



を介して通信環境予測サーバ3と各種情報のやり取りを行う。AV再生部603は、コンテンツデータを再生することでディスプレイ44に画像を表示させたり、スピーカ53から音声を出力させたりする。

[0143] 携帯電話6は、GPSアンテナ190を有しており、通信部605及び蓄積部606を備える。通信部605は、ナビゲーション装置1eと無線通信等が可能であり、且つ、ネットワーク2に接続可能である。よって、携帯電話6は、ナビゲーション装置1eと通信環境予測サーバ3の間で各種情報のやり取りを行う。蓄積部606は、各種情報を記憶するメモリである。

[0144] このようなシステムによれば、携帯電話6に搭載されている通信機能を利用して、車両に搭載されたAV機能により第2実施例で記載したような通信型のナビゲーション装置を実現することが可能となる。この場合、携帯電話6で受信しているGPS信号19をリアルタイムでネットワーク2上の通信環境予測サーバ3に送信することができる。また、ナビゲーション装置1eは、携帯電話6を介して通信環境予測サーバ3から、周辺地図のコンテンツを取得することができる。さらに、通信環境予測サーバ3では、通信情報が生成される。このとき、ナビゲーション装置1eは、携帯電話6を介して通信環境予測サーバ3から最新の通信情報を取得し、利用することとしてもよい。

#### 産業上の利用可能性

[0145] 本発明は、GPS信号に基づいて所定のエリアにおける通信環境を予測する方法として各種端末で利用することができる。

## 請求の範囲

- [1] 車両に搭載された通信環境予測端末であつて、  
GPS衛星から衛星通信を利用してGPS信号を受信する信号受信手段と、  
前記GPS信号に基づいて前記車両の位置を示す位置情報を検出する位置情報  
検出手段と、  
前記位置情報を含む測位情報を生成する測位情報生成手段と、  
前記測位情報に基づいて、前記車両が移動したエリアにおける通信環境を示す通  
信情報を生成する通信情報生成手段と、を備えることを特徴とする通信環境予測端  
末。
- [2] 前記測位情報は、前記GPS信号の受信時刻と、当該GPS信号に基づく車両の位  
置情報とを対応付けた情報であることを特徴とする請求項1に記載の通信環境予測  
端末。
- [3] 前記測位情報は、前記GPS信号を受信したGPS衛星の数である受信衛星数と、  
当該GPS信号に基づく車両の位置情報とを対応付けた情報であり、  
前記通信情報生成手段は、前記測位情報に基づいて、前記受信衛星数が多い位  
置情報が示す地点の通信環境ほど良く、前記受信衛星数が少ない位置情報が示す  
地点の通信環境ほど悪いことを示す通信情報を生成することを特徴とする請求項1  
又は2に記載の通信環境予測端末。
- [4] 前記通信情報は、前記通信環境予測端末の種別に関する種別情報が対応付けさ  
れていることを特徴とする請求項1乃至3のいずれか一項に記載の通信環境予測端  
末。
- [5] 前記通信情報生成手段は、  
前記測位情報に基づいて、前記受信衛星数が0である位置情報が示す地点を通  
信不通地点に設定する不通地点設定手段と、  
連続する前記通信不通地点を通信不通区間に設定する不通区間設定手段と、を  
備え、  
前記通信不通地点及び前記通信不通区間に関する情報に基づいて通信情報を  
生成することを特徴とする請求項3又は4に記載の通信環境予測端末。

- [6] 地図情報を記憶する地図情報記憶手段と、  
前記位置情報及び前記地図情報に基づいて前記車両の走行ルートを算出する走行ルート算出手段と、  
前記走行ルートと、前記通信不通区間とを比較することで通信不通ルートを特定し、当該通信不通ルートに関する通信不通ルート情報生成手段と、  
前記通信情報生成手段は、前記測位情報及び前記通信不通ルート情報に基づいて、前記通信情報を生成することを特徴とする請求項5に記載の通信環境予測端末。
- [7] 車両に搭載された通信環境予測端末によって実行される通信環境予測方法であつて、  
GPS衛星から衛星通信を利用してGPS信号を受信する信号受信工程と、  
前記GPS信号に基づいて前記車両の位置を示す位置情報を検出する位置情報検出工程と、  
前記位置情報を含む測位情報を生成する測位情報生成工程と、  
前記測位情報に基づいて、前記車両が移動したエリアにおける通信環境を示す通信情報を生成する通信情報生成工程と、を備えることを特徴とする通信環境予測方法。
- [8] 車両に搭載されたコンピュータにより実行される通信環境予測プログラムであつて、  
GPS衛星から衛星通信を利用してGPS信号を受信する信号受信手段、  
前記GPS信号に基づいて前記車両の位置を示す位置情報を検出する位置情報検出手段、  
前記位置情報を含む測位情報を生成する測位情報生成手段、  
前記測位情報に基づいて、前記車両が移動したエリアにおける通信環境を示す通信情報を生成する通信情報生成手段、として前記コンピュータを機能させることを特徴とする通信環境予測プログラム。
- [9] 請求項8に記載の通信環境予測プログラムを記憶したことを特徴とする記憶媒体。
- [10] 複数の車両にそれぞれ搭載された通信環境予測端末と通信可能な通信環境予測サーバであつて、

前記通信環境予測端末から、GPS信号に基づいて検出された前記車両の位置を示す位置情報を含む測位情報を取得する測位情報取得手段と、

前記測位情報に基づいて、前記車両が移動したエリアにおける通信環境を示す通信情報を生成する通信情報生成手段と、を備えることを特徴とする通信環境予測サーバ。

[11] 複数の車両にそれぞれ搭載された通信環境予測端末と、前記通信環境予測端末から取得した情報に基づいて処理を行う通信環境予測サーバとが通信可能に構成された通信環境予測システムであって、

前記通信環境予測端末は、  
GPS衛星から衛星通信を利用してGPS信号を受信する信号受信手段と、  
前記GPS信号に基づいて前記車両の位置を示す位置情報を検出する位置情報検出手段と、

前記位置情報を含む測位情報を生成する測位情報生成手段と、  
前記測位情報に基づいて、前記車両が移動したエリアにおける通信環境を示す通信情報を生成する通信情報生成手段と、を備え、

前記通信環境予測サーバは、  
複数の通信環境予測端末から前記通信情報を取得する通信情報取得手段と、  
前記通信情報取得手段により取得した複数の通信情報に基づいて、所定のエリアにおける通信環境を予測した予測情報を生成する予測情報生成手段と、を備えることを特徴とする通信環境予測システム。

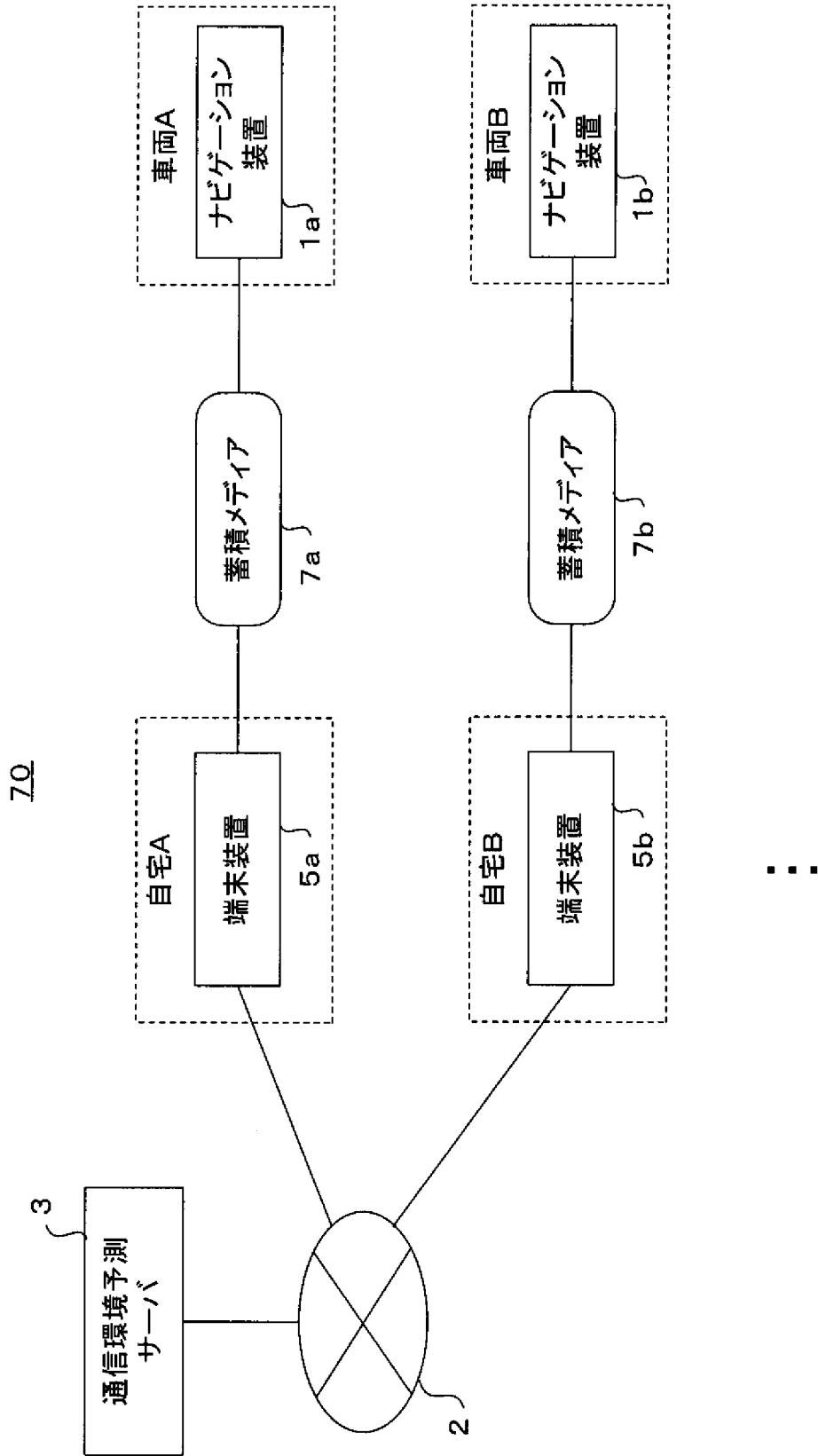
[12] GPS衛星から衛星通信を利用してGPS信号を受信する信号受信工程と、  
前記GPS信号に基づいて、特定エリアの位置情報を検出する位置情報検出工程と、

前記位置情報を含む測位情報を生成する測位情報生成工程と、  
前記測位情報に基づいて、前記特定エリアにおける通信環境を予測し、エリア毎の通信環境を示すデータを生成するデータ生成工程と、を備えることを特徴とするデータ生成方法。

[13] 前記データ生成工程により生成されたデータから、エリア間の通信環境を予測する

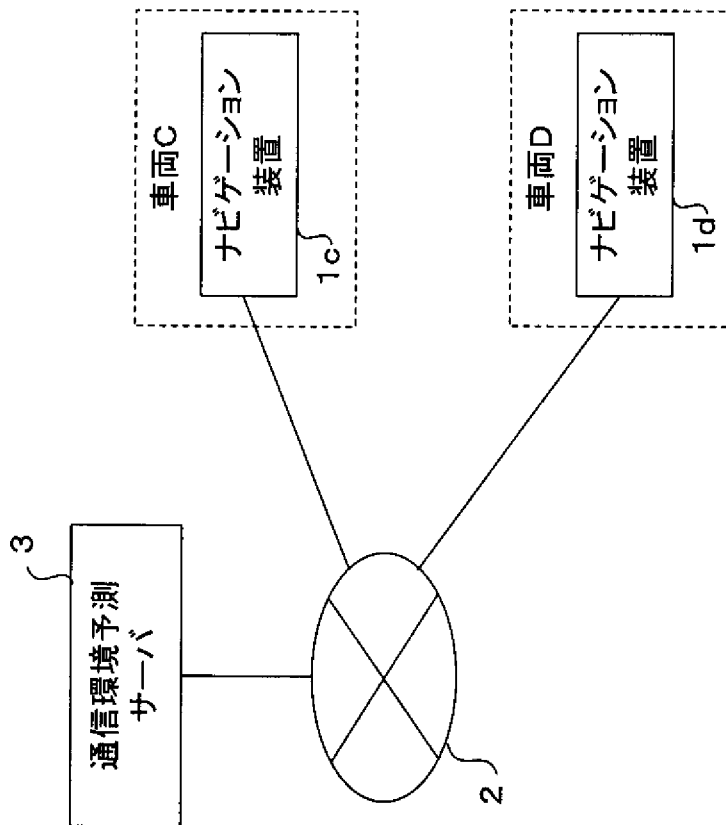
予測工程を備えることを特徴とする請求項12に記載のデータ生成方法。

[図1]

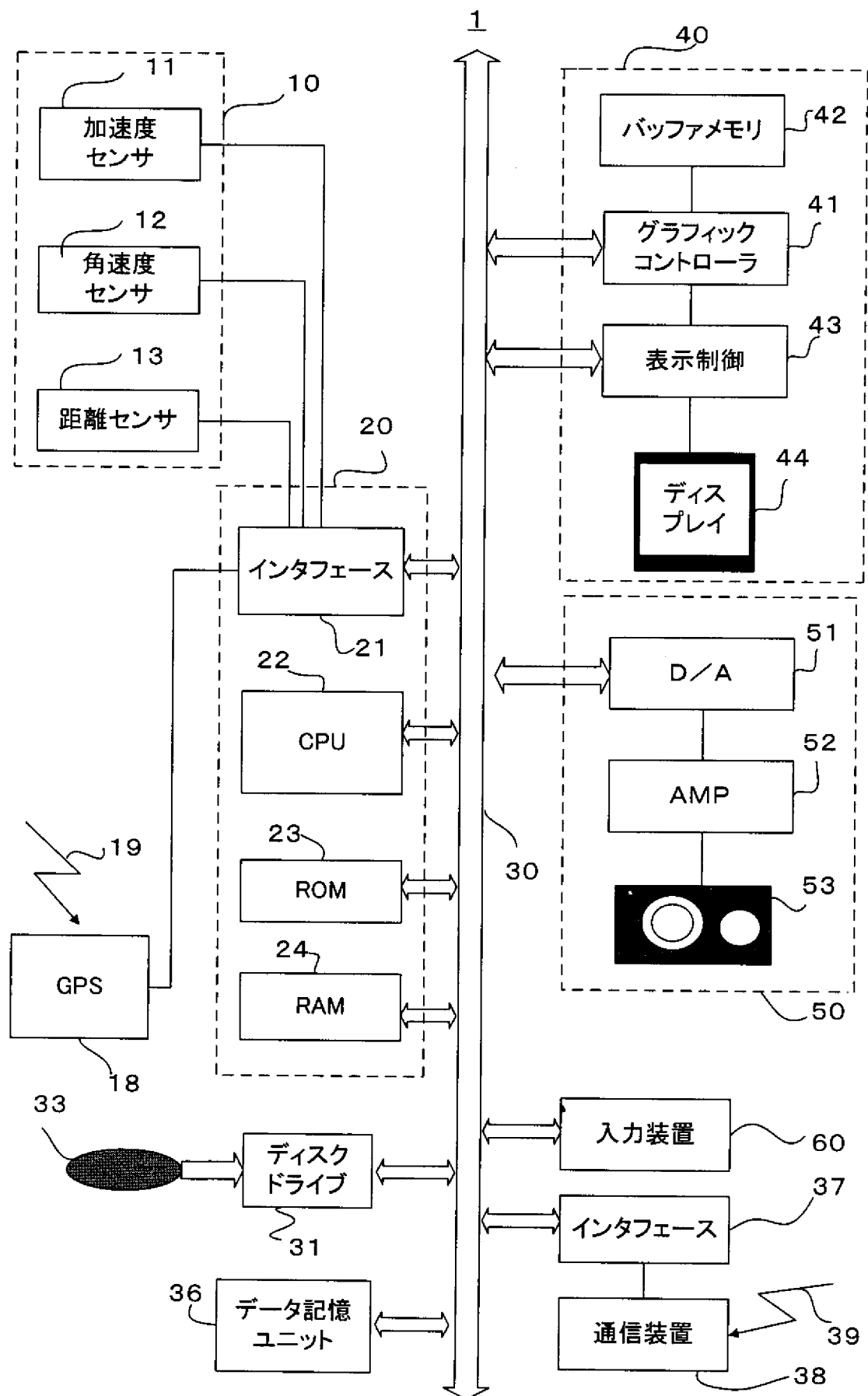


[図2]

80

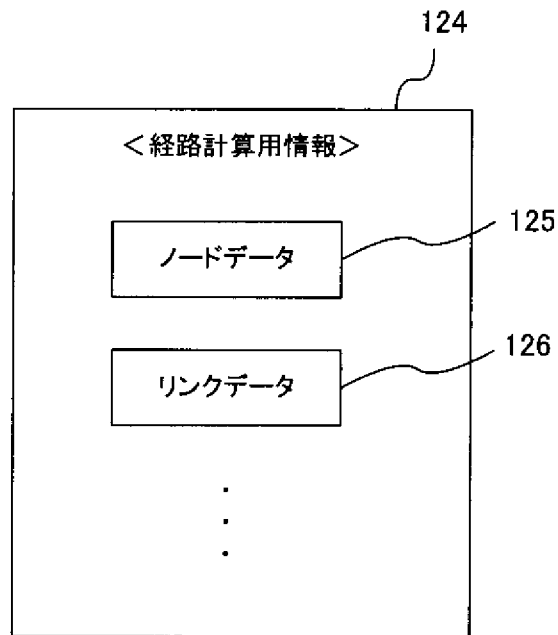


[図3]





[図4]

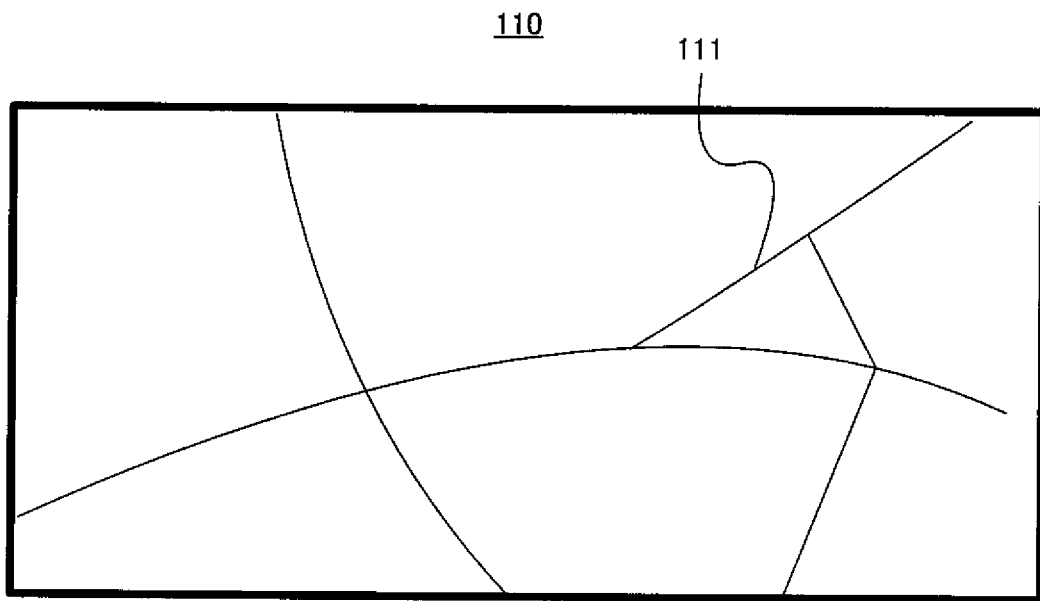


[図5]

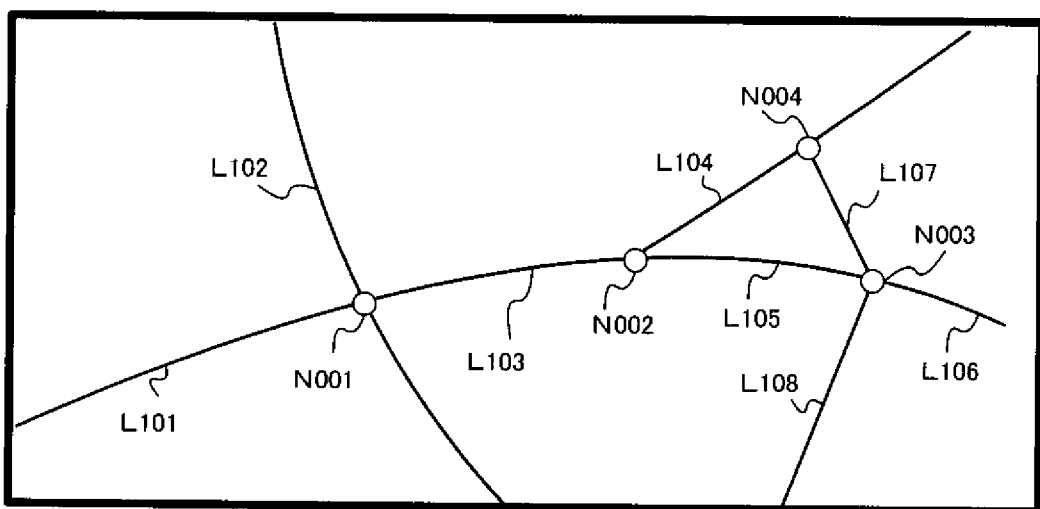
125

ノードID	位置情報		リンクID
	緯度	経度	
N001	35° 57′ 37.59″ N	139° 57′ 06.16″ E	L101 L102 L103
N002	35° 57′ 34.59″ N	139° 57′ 07.16″ E	L103 L104 L105
N003	35° 57′ 47.59″ N	139° 57′ 08.16″ E	L106 L107 L108
⋮	⋮	⋮	⋮

[図6]

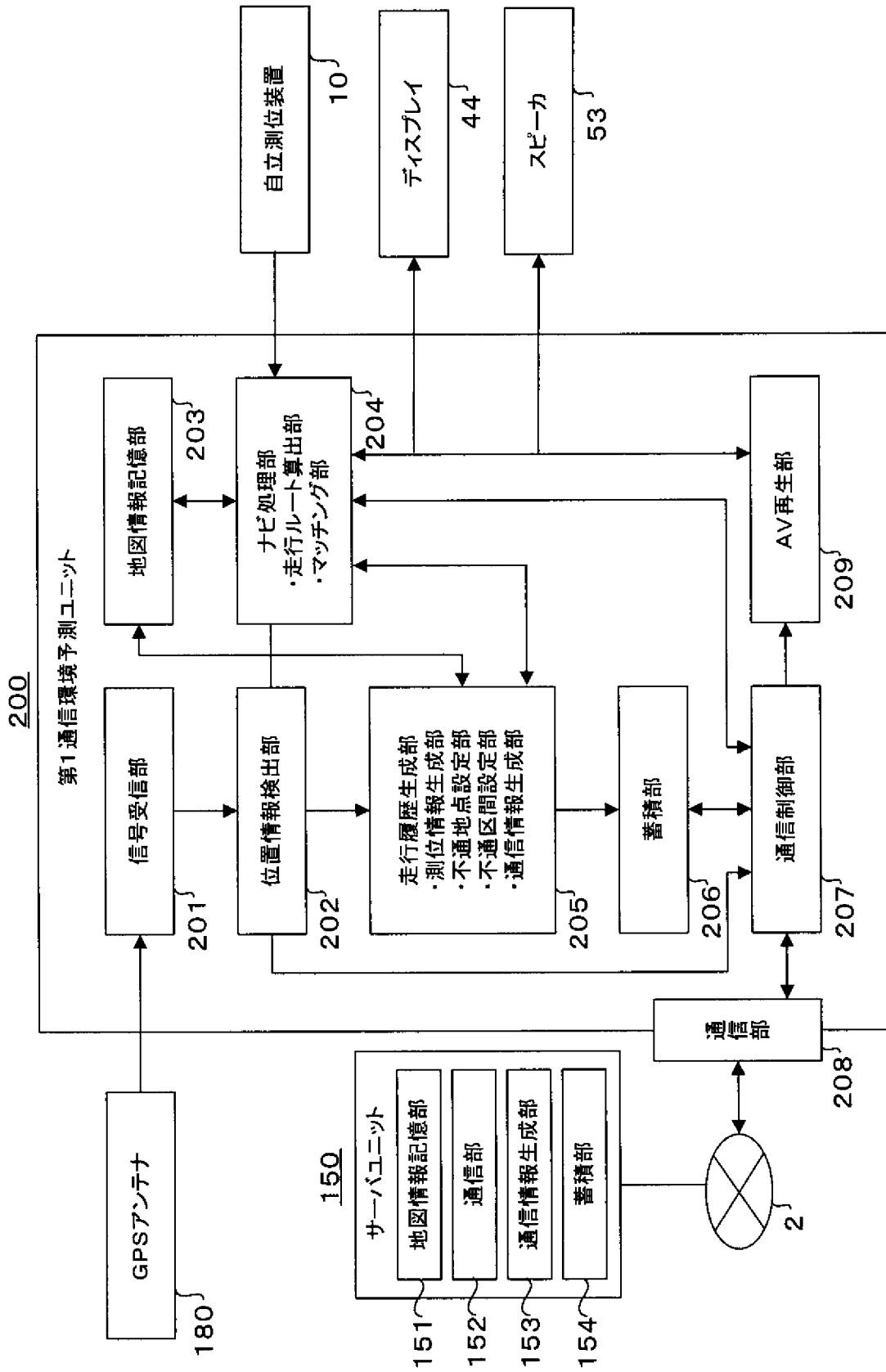


(a)



(b)

[図7]



[図8]

測位情報A

	位置情報		受信時刻	受信衛星数
	緯度	経度		
1	35° 57' 27.59" N	139° 25' 06.16" E	09 : 10 : 07	5
2	35° 57' 37.59" N	139° 25' 06.16" E	09 : 10 : 08	5
3	35° 58' 17.59" N	139° 25' 06.16" E	09 : 10 : 12	4
4	35° 58' 27.59" N	139° 25' 06.16" E	09 : 10 : 13	5
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

(a)

測位情報B

	位置情報		受信時刻	受信衛星数
	緯度	経度		
1	35° 57' 27.59" N	139° 25' 06.16" E	09 : 10 : 07	5
2	35° 57' 37.59" N	139° 25' 06.16" E	09 : 10 : 08	5
3	35° 57' 47.59" N	139° 25' 06.16" E	09 : 10 : 09	0
4	35° 57' 57.59" N	139° 25' 06.16" E	09 : 10 : 10	0
5	35° 58' 07.59" N	139° 25' 06.16" E	09 : 10 : 11	0
6	35° 58' 17.59" N	139° 25' 06.16" E	09 : 10 : 12	4
7	35° 58' 27.59" N	139° 25' 06.16" E	09 : 10 : 13	5
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

(b)

[図9]

通信情報A

	位置情報		環境情報	種別情報
	緯度	経度		
1	35° 57' 27.59" N	139° 25' 06.16" E	1	ナビゲーション装置
2	35° 57' 37.59" N	139° 25' 06.16" E	1	ナビゲーション装置
3	35° 57' 47.59" N	139° 25' 06.16" E	0	ナビゲーション装置
4	35° 57' 57.59" N	139° 25' 06.16" E	0	ナビゲーション装置
5	35° 58' 07.59" N	139° 25' 06.16" E	0	ナビゲーション装置
6	35° 58' 17.59" N	139° 25' 06.16" E	1	ナビゲーション装置
7	35° 58' 27.59" N	139° 25' 06.16" E	1	ナビゲーション装置
:	:	:	:	:
:	:	:	:	:

※環境情報  
0:通信不可, 1:通信可

[図10]

## 通信情報B

	位置情報		環境情報	種別情報
	緯度	経度		
1	35° 57' 27.59" N	139° 25' 06.16" E	2	ナビゲーション装置
2	35° 57' 37.59" N	139° 25' 06.16" E	1	ナビゲーション装置
3	35° 57' 47.59" N	139° 25' 06.16" E	0	ナビゲーション装置
4	35° 57' 57.59" N	139° 25' 06.16" E	0	ナビゲーション装置
5	35° 58' 07.59" N	139° 25' 06.16" E	0	ナビゲーション装置
6	35° 58' 17.59" N	139° 25' 06.16" E	1	ナビゲーション装置
7	35° 58' 27.59" N	139° 25' 06.16" E	2	ナビゲーション装置
∴	∴	∴	∴	∴

※通信環境

0: 通信不可, 1: 通信可, 2: 通信良好

[図11]

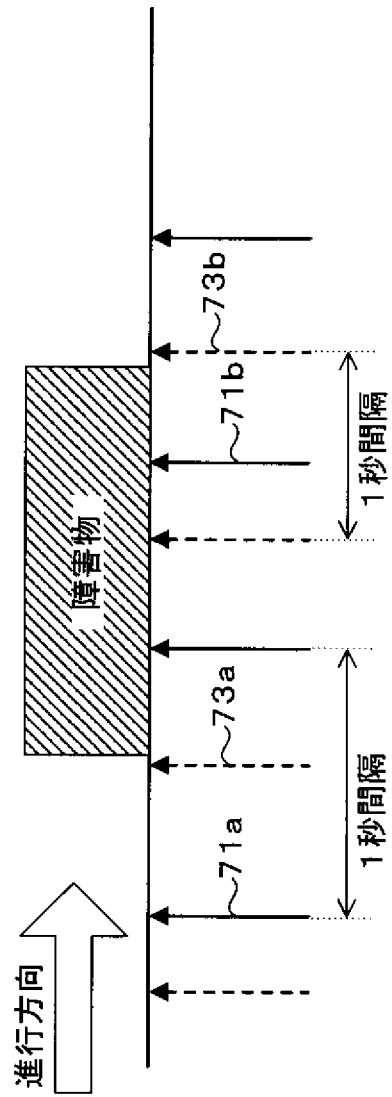
## 通信情報C

	位置情報		第1環境情報	第2環境情報	種別情報
	緯度	経度			
1	35° 57' 27.59" N	139° 25' 06.16" E	2	2	ナビゲーション装置
2	35° 57' 37.59" N	139° 25' 06.16" E	1	1	ナビゲーション装置
3	35° 57' 47.59" N	139° 25' 06.16" E	0	1	ナビゲーション装置
4	35° 57' 57.59" N	139° 25' 06.16" E	0	0	ナビゲーション装置
5	35° 58' 07.59" N	139° 25' 06.16" E	0	1	ナビゲーション装置
6	35° 58' 17.59" N	139° 25' 06.16" E	1	1	ナビゲーション装置
7	35° 58' 27.59" N	139° 25' 06.16" E	2	2	ナビゲーション装置
∴	∴	∴	∴	∴	∴

※通信環境

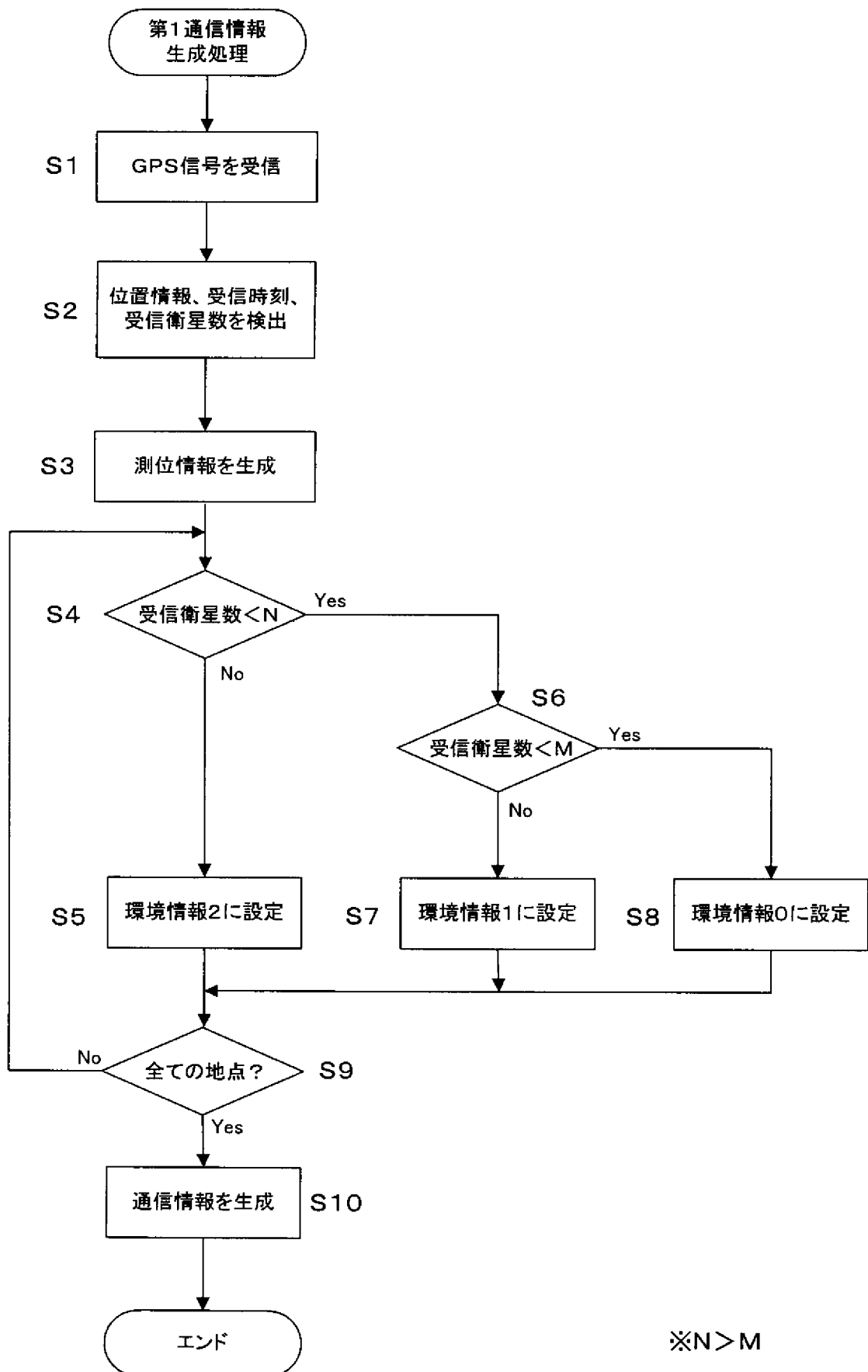
0:通信不可, 1:通信可, 2:通信良好

[図12]

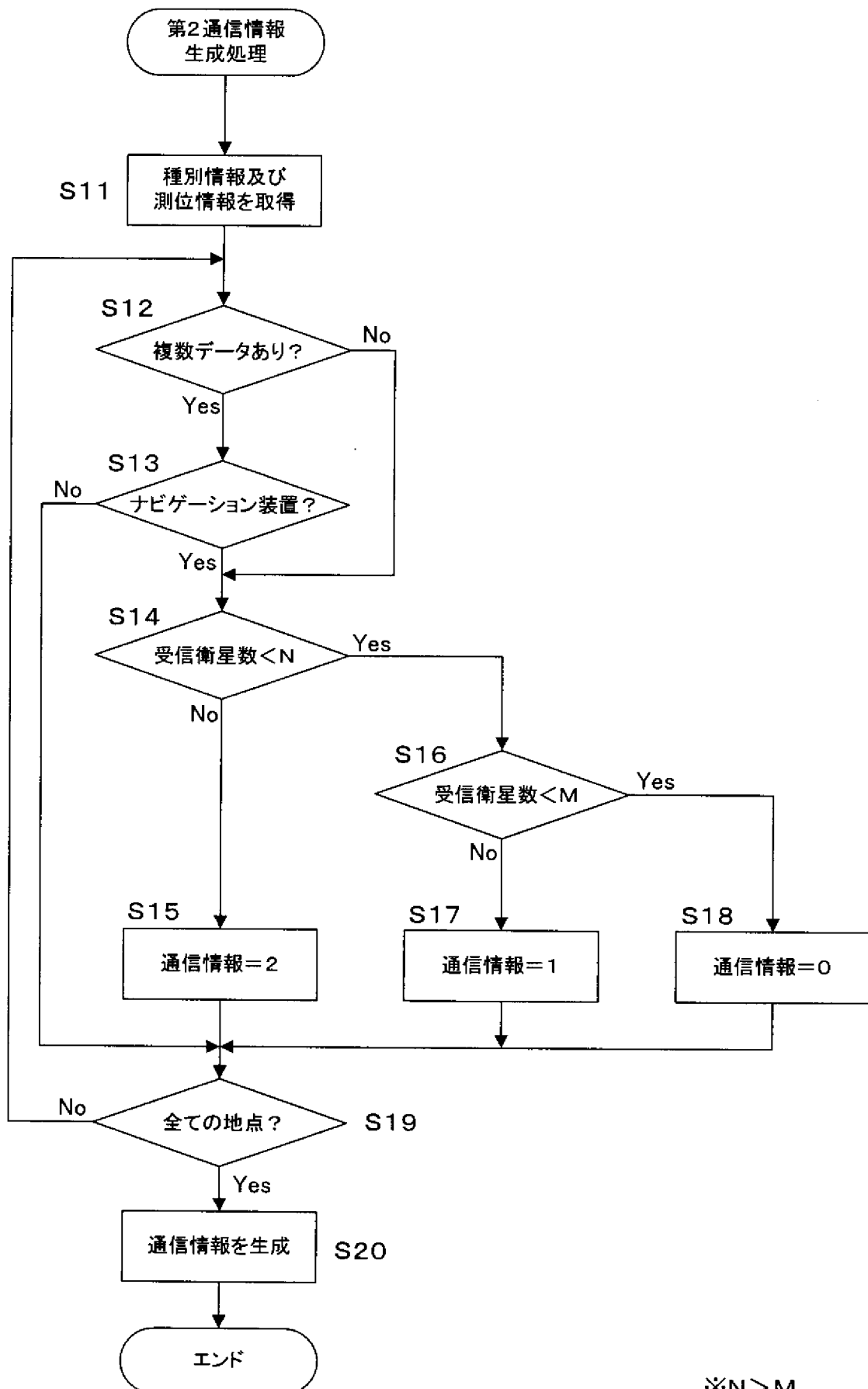




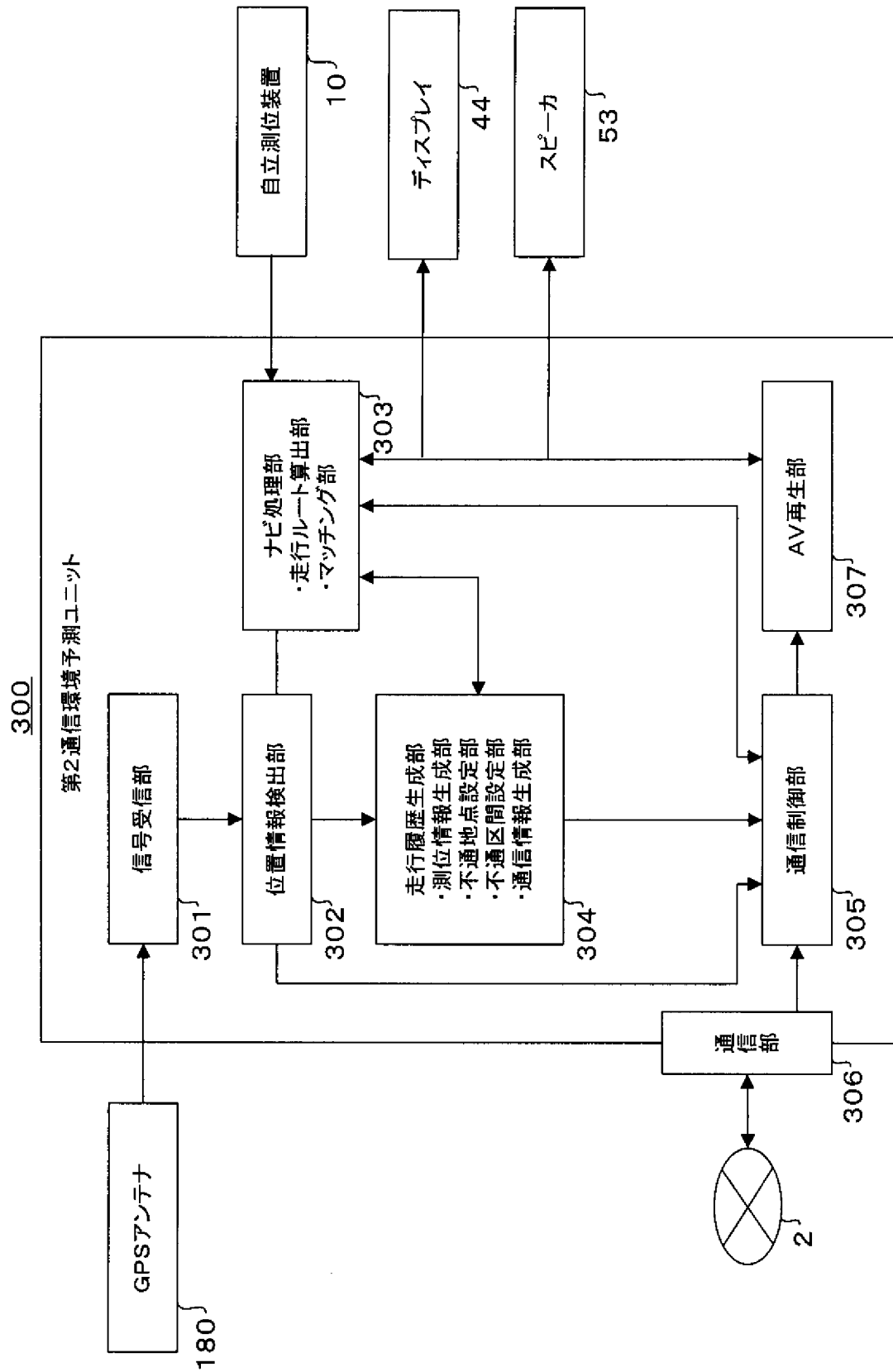
[図13]



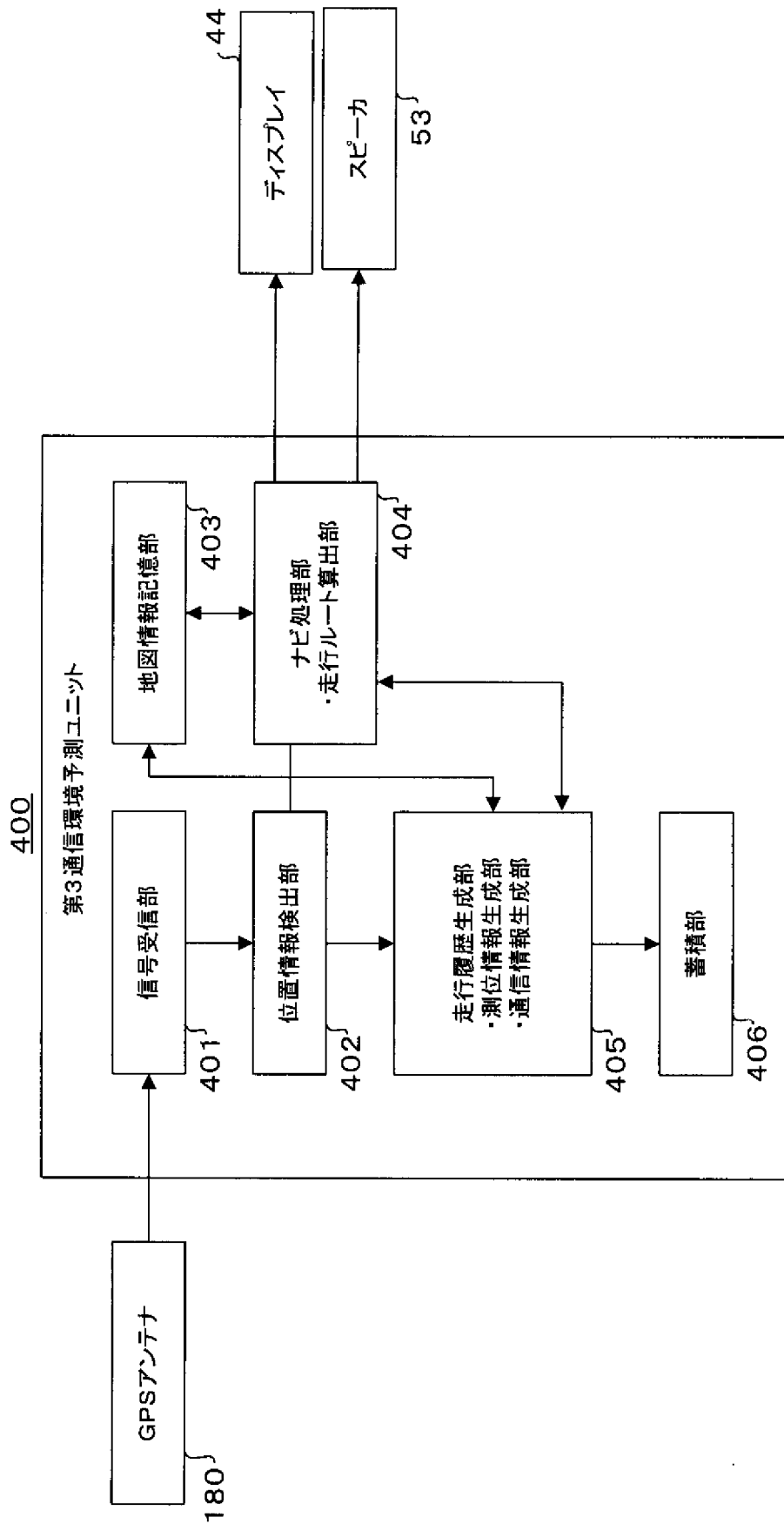
[図14]



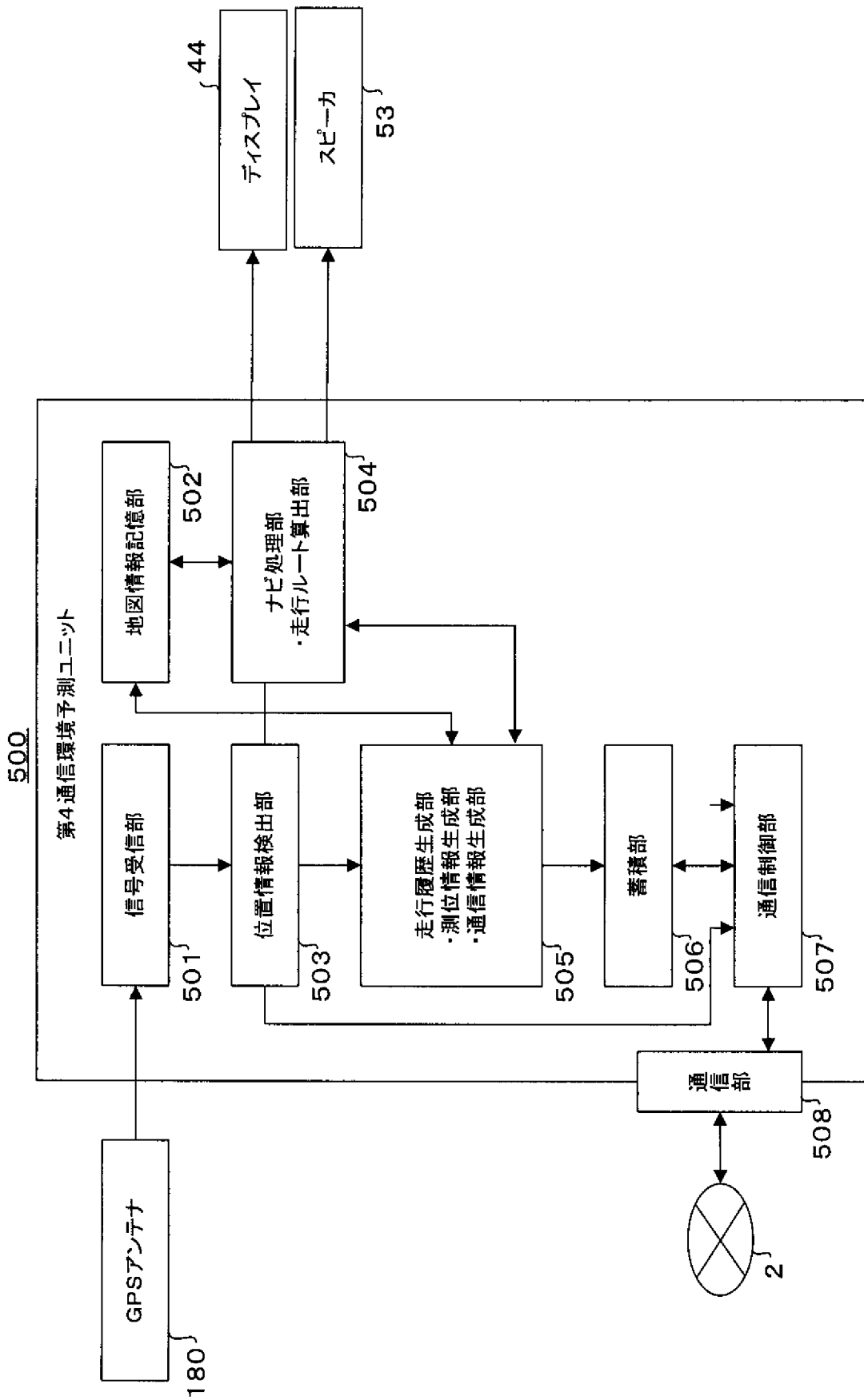
[図15]



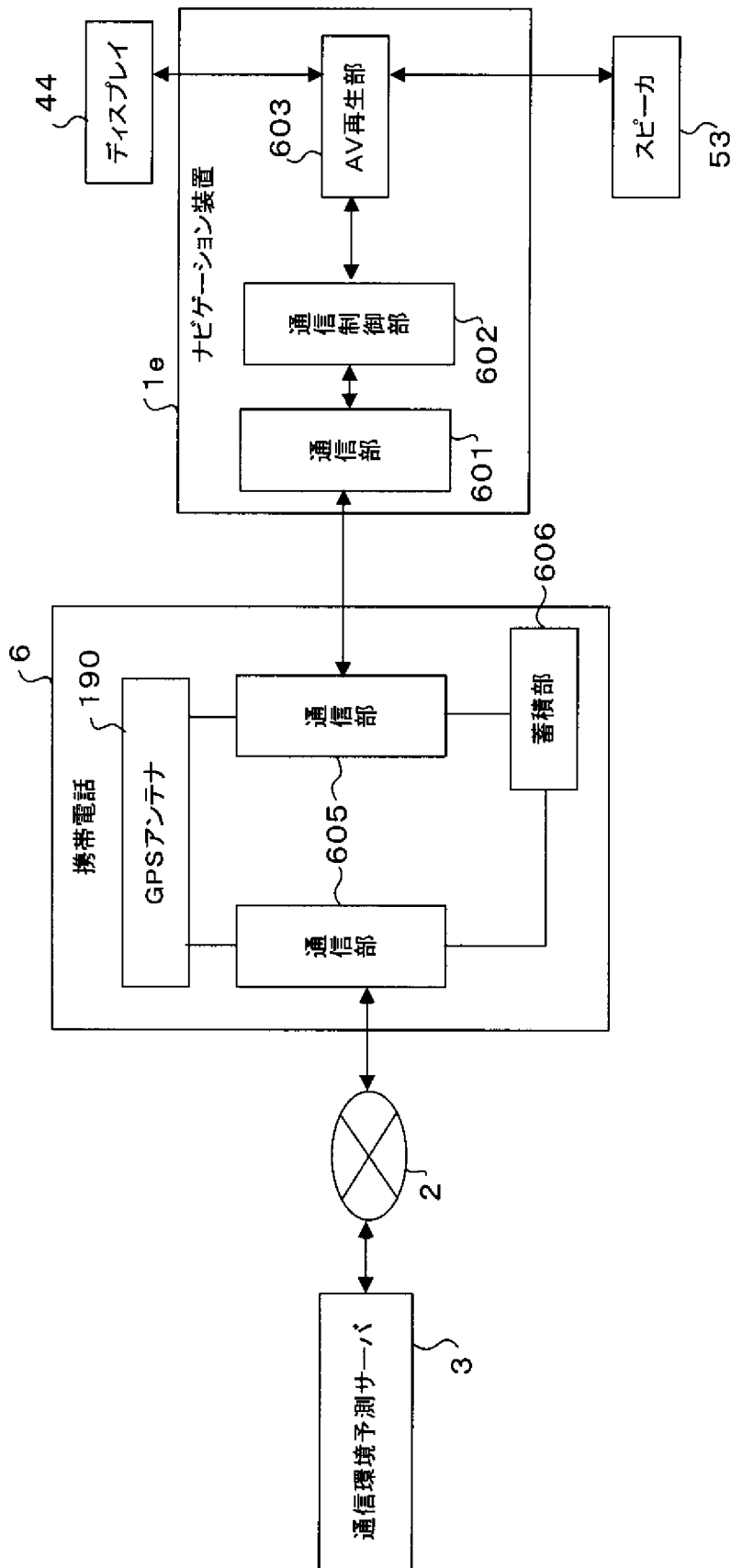
[図16]



[図17]



[図18]



**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.  
PCT/JP2008/061642

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
H04Q7/38 (2006.01) i

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

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
H04Q7/00-H04Q7/38, H04B7/24-H04B7/26

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	1996-2008
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2008	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2008

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.
X Y	JP 2004-150852 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 27 May, 2004 (27.05.04), (Family: none)	1, 3, 4, 6-13 2, 5
X Y	JP 2001-318134 A (The Nippon Signal Co., Ltd.), 16 November, 2001 (16.11.01), (Family: none)	1, 3, 4, 6-13 2, 5
Y	JP 2006-12144 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 12 January, 2006 (12.01.06), Fig. 7 (Family: none)	2

Further documents are listed in the continuation of Box C.       See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search 08 August, 2008 (08.08.08)	Date of mailing of the international search report 19 August, 2008 (19.08.08)
---	--

Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2008/061642

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 2006-127199 A (Equos Research Co., Ltd.), 18 May, 2006 (18.05.06), Fig. 3 (Family: none)	2
Y	WO 2005/012939 A1 (NEC Corp.), 10 February, 2005 (10.02.05), Par. No. [0388] & EP 1655619 A1                      & US 2007/0063897 A1	5



A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. H04Q7/38(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. H04Q7/00-H04Q7/38, H04B7/24-H04B7/26

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	1971-2008年
日本国実用新案登録公報	1996-2008年
日本国登録実用新案公報	1994-2008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
X	JP 2004-150852 A (松下電器産業株式会社) 2004.05.27, (ファミリーなし)	1, 3, 4, 6-13
Y		2, 5
X	JP 2001-318134 A (日本信号株式会社) 2001.11.16, (ファミリーなし)	1, 3, 4, 6-13
Y		2, 5

C欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

\* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの  
 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの  
 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)  
 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献  
 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献  
 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの  
 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの  
 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの  
 「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

08.08.2008

国際調査報告の発送日

19.08.2008

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)  
 郵便番号100-8915  
 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

望月 章俊

電話番号 03-3581-1101 内線 3534

5 J

4 1 0 1

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 2006-12144 A (松下電器産業株式会社) 2006.01.12, 図7 (ファミリーなし)	2
Y	JP 2006-127199 A (株式会社エクス・リサーチ) 2006.05.18, 図3 (ファミリーなし)	2
Y	WO 2005/012939 A1 (日本電気株式会社) 2005.02.10, [0388] & EP 1655619 A1 & US 2007/0063897 A1	5