

(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
2008年11月20日 (20.11.2008)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2008/139607 A1

(51) 国際特許分類:

H04B 1/16 (2006.01) H04B 7/26 (2006.01)

(21) 国際出願番号:

PCT/JP2007/059881

(22) 国際出願日:

2007年5月14日 (14.05.2007)

(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): 三菱電機株式会社 (MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION) [JP/JP]; 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3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): 対馬 尚之 (TSUSHIMA, Naoyuki) [JP/JP]; 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP). 虻川 雅浩 (ABUKAWA, Masahiro) [JP/JP];

〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP). 村山 修 (MURAYAMA, Shiyuu) [JP/JP]; 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP). 赤津 慎二 (AKATSU, Shinji) [JP/JP]; 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP). 奥村 信義 (OKUMURA, Nobuyoshi) [JP/JP]; 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP).

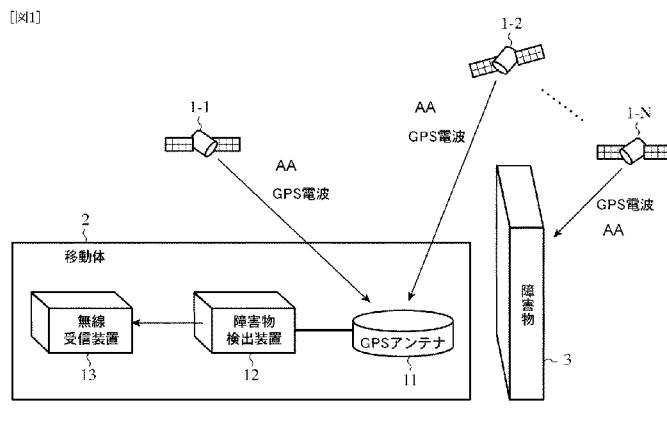
(74) 代理人: 田澤 博昭, 外 (TAZAWA, Hiroaki et al.); 〒1000014 東京都千代田区永田町二丁目12番4号 赤坂山王センタービル5階 新成特許事務所 山王オフィス Tokyo (JP).

(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, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, 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, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP,

[続葉有]

(54) Title: OBSTACLE DETECTOR, WIRELESS RECEIVER, WIRELESS TRANSMITTER, AND WIRELESS COMMUNICATION SYSTEM

(54) 発明の名称: 障害物検出装置、無線受信装置、無線送信装置及び無線通信システム



AA GPS RADIO WAVE
2 MOBILE OBJECT
13 WIRELESS RECEIVER
12 OBSTACLE DETECTOR
11 GPS ANTENNA
3 OBSTACLE

(57) Abstract: Obstacle information indicating the direction of presence of an obstacle is obtained from an obstacle detector (12), and radio waves are received while controlling wireless reception antennas (31-1 to 31-M) according to the obstacle information. Consequently, even in presence of the obstacle (3), the receiving quality of the radio waves can be improved, and it is possible to quickly follow the rapid change of the radio waves.

(57) 要約: 障害物検出装置12から障害物が存在している方向を示す障害物情報を取得し、その障害物情報にしたがって無線受信アンテナ31-1～31-Mを制御して電波の受信を行う。これにより、障害物3が存在する場合でも、電波の受信品質を高めることができるとともに、電波の急激な変化に対して素早く追従することができる。



KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, 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), ヨーラシア (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, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, 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:
— 國際調査報告書

明細書

障害物検出装置、無線受信装置、無線送信装置及び無線通信システム 技術分野

[0001] この発明は、GPS衛星から送信される電波の受信状況を監視して、装置周辺の障害物を検出する障害物検出装置と、障害物検出装置の検出結果にしたがってアンテナを制御して電波を受信する無線受信装置と、電波を送信する無線送信装置と、電波を送信又は受信する無線通信システムとに関するものである。

背景技術

[0002] 例えば、TV放送を受信する無線受信装置や、外部へデータを無線送信する無線送信装置を移動体(例えば、自動車)に搭載して使用する場合には、移動体の周辺のビルや樹木などの障害物が、移動体の移動と共に大きく変化する。

そのため、電波が障害物に反射されることによるマルチパスや、電波が障害物に吸収されることによるフェージング等によって電波の受信レベルが大きく変化し、品質が高い安定的な無線通信が困難になる場合がある。

[0003] そこで、従来の無線受信装置では、複数のアンテナを用意し、電波を受信する際には、複数のアンテナの中からエラー率が低く、受信電波強度が高いアンテナを選択して、電波を受信するようにしている。

あるいは、複数のアンテナの出力位相を揃えて、電波を合成することで強い電波を得るダイバーシティ技術を使用するようにしている(例えば、特許文献1を参照)。

[0004] 特許文献1:特開平6-233158号公報(段落番号[0008]から[0019]、図1)

[0005] 従来の無線受信装置は以上のように構成されているので、複数のアンテナが電波を受信して、電波の受信レベルや位相差などの特徴を解析することができれば、受信アンテナの選択技術やダイバーシティ技術を使用して、電波の受信品質を高めることができる。しかし、電波の受信レベルや位相差などの特徴を解析してからでなければ、受信アンテナの選択技術やダイバーシティ技術を使用することができず、電波の急激な変化に対して素早く追従することができない課題があった。

また、障害物が存在する方向を向いているアンテナも、その障害物に反射された電

波を受信することがあるため、単に、電波の受信レベルや位相差にしたがって、受信アンテナの選択や電波の合成をしても、電波の受信品質を高めることができないことがある課題があった。

[0006] この発明は上記のような課題を解決するためになされたもので、障害物が存在する場合でも、電波の受信品質を高めることができるとともに、電波の急激な変化に対して素早く追従することができる無線受信装置及び無線通信システムを得ることを目的とする。

また、この発明は、障害物が存在する場合でも、電波を受信する通信相手における電波の受信品質を高めることができる無線送信装置及び無線通信システムを得ることを目的とする。

さらに、この発明は、装置周辺の障害物を検出することができる障害物検出装置を得ることを目的とする。

発明の開示

[0007] この発明に係る無線受信装置は、障害物検出装置から障害物が存在している方向を示す障害物情報を取得する障害物情報取得手段を設け、電波受信手段が障害物情報取得手段により取得された障害物情報にしたがって複数の無線受信アンテナを制御して電波の受信を行うようにしたものである。

[0008] このことによって、障害物が存在する場合でも、電波の受信品質を高めることができるとともに、電波の急激な変化に対して素早く追従することができる効果がある。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]この発明の実施の形態1による無線通信システムを示す構成図である。

[図2]GPS衛星の配置状態を2次元で表している説明図である。

[図3]この発明の実施の形態1による障害物検出装置を示す構成図である。

[図4]この発明の実施の形態1による障害物検出装置の障害物検出部25の処理内容を示すフローチャートである。

[図5]この発明の実施の形態1による無線受信装置を示す構成図である。

[図6]障害物3の形状及び位置を示す説明図である。

[図7]この発明の実施の形態4による無線通信システムを示す構成図である。

[図8]この発明の実施の形態4による無線送信装置を示す構成図である。

発明を実施するための最良の形態

[0010] 以下、この発明をより詳細に説明するために、この発明を実施するための最良の形態について、添付の図面に従って説明する。

実施の形態1.

図1はこの発明の実施の形態1による無線通信システムを示す構成図である。

図1において、GPS衛星1-1～1-Nは地球の上空を周回している衛星であり、自己の運行情報(GPS衛星がどのような軌道で地球の周囲を運行しているかを示す情報)だけでなく、地球の上空を周回している全てのGPS衛星の運行情報を含むGPSデータを重畠しているGPS電波を送信する。

図1では、N台のGPS衛星を表記しているが、移動体2から見えない位置を周回中のGPS衛星も存在するので、実際には、N台以上のGPS衛星が地球の上空を周回している。

[0011] なお、GPS衛星1-1～1-Nから送信されるGPS電波は直進性の高いマイクロ波である。このため、GPS衛星1-1～1-NとGPSアンテナ11を結ぶ直線の伝搬経路に障害物が存在しない場合には、GPSアンテナ11がGPS電波を受信することができるが、GPS衛星1-1～1-NとGPSアンテナ11を結ぶ直線の伝搬経路に障害物が存在する場合には、GPS電波が障害物に遮られるため、GPSアンテナ11がGPS電波を受信することができない。

[0012] 例えば、自動車などの移動体2はGPSアンテナ11、障害物検出装置12及び無線受信装置13を搭載している。

障害物3は移動体2の周辺のビルや樹木などが該当し、図1の例では、障害物3が存在することにより、GPS衛星1-Nから送信されるGPS電波が遮断されて、移動体2のGPSアンテナ11に届いていない状況を示している。

[0013] GPSアンテナ11はGPS衛星1-1～1-Nを含む全てのGPS衛星から送信されるGPS電波を受信する。

障害物検出装置12はGPS衛星1-1～1-Nを含む全てのGPS衛星から送信される電波の受信状況を監視して、移動体2の周辺の障害物3を検出する装置である

。

無線受信装置13は障害物検出装置12の検出結果にしたがって無線受信アンテナを制御して電波を受信する装置である。

[0014] 図3はこの発明の実施の形態1による障害物検出装置を示す構成図であり、図において、GPS受信部21はGPSアンテナ11により受信されたGPS電波の受信処理を実施し、そのGPS電波からGPSデータを抽出する処理を実施する。なお、GPS受信部21はGPS受信手段を構成している。

衛星運行情報抽出部22はGPS受信部21により抽出されたGPSデータに含まれているGPS衛星の運行情報を抽出する処理を実施する。なお、衛星運行情報抽出部22は運行情報抽出手段を構成している。

[0015] 位置測位部23はGPS受信部21により抽出されたGPSデータを参照して、移動体2の現在位置(緯度、経度、高度)を測位する処理を実施する。なお、位置測位部23は位置測位手段を構成している。

非捕捉衛星検出部24はGPS受信部21によるGPS電波の受信状況を監視して、現在捕捉できていないGPS衛星(図1の例では、GPS衛星1—N)を検出する処理を実施する。なお、非捕捉衛星検出部24は非捕捉衛星検出手段を構成している。

[0016] 障害物検出部25は非捕捉衛星検出部24により現在捕捉できていないGPS衛星1—Nが検出された場合、衛星運行情報抽出部22により抽出された運行情報を参照して、GPS衛星1—Nの位置を把握し、GPS衛星1—Nの位置と位置測位部23により測位された移動体2の現在位置から障害物3が存在している方向を検出する処理を実施する。なお、障害物検出部25は障害物検出手段を構成している。

図4はこの発明の実施の形態1による障害物検出装置の障害物検出部25の処理内容を示すフローチャートである。

[0017] 図5はこの発明の実施の形態1による無線受信装置13を示す構成図であり、図において、無線受信アンテナ31—1～31—Mは移動体2の周囲を取り囲むように配置されており、相互に異なる方向を向いている。

方位センサ32は移動体2の方位(例えば、移動体2の進行方向)を測定するセンサである。

[0018] 電波受信処理部33は障害物検出装置12から障害物が存在している方向を示す障害物情報を取得するとともに、方位センサ32により測定された方位を示す方位情報を取得し、その障害物情報と方位情報をしたがって無線受信アンテナ31-1～31-Mを制御して電波の受信処理を実施する。なお、電波受信処理部33は障害物情報取得手段及び電波受信手段を構成している。

受信データ保持部34は電波受信処理部33により受信された電波からデータを復調して、そのデータを保持する処理を実施する。

[0019] 次に動作について説明する。

図2はGPS衛星の配置状態を2次元で表している説明図である。

即ち、図2は、GPSアンテナ11の上空を覆う半球を想定して、その半球の表面にGPS衛星1-1～1-Nを擬似的に配置できると見なした場合に、GPSアンテナ11の上空から半球を見下ろした場合のGPS衛星1-1～1-Nの配置状態を2次元で表している。

[0020] 図2では、円の中心に近いほどGPS衛星1-1～1-Nの仰角が大きく、円の周辺に近づくほど仰角が低いことを表している。

また、図2では、紙面下が南、紙面上が北、紙面右が東、紙面左が西を表している。

例えば、GPS衛星1-1はGPSアンテナ11から見て北西の方角に位置し、かつ、仰角30° の場所に位置している。

また、GPS衛星1-2はGPSアンテナ11から見て北東の方角に位置し、かつ、仰角45° の場所に位置している。

さらに、GPS衛星1-NはGPSアンテナ11から見て南東の方角に位置し、かつ、仰角30° の場所に位置している。

[0021] なお、GPSアンテナ11から見て、GPS衛星1-1～1-Nがどの方位・仰角に位置しているかを表すGPS衛星の運行情報は、GPS衛星から送信されるGPS電波に重畠されており、どのGPS衛星のGPS電波を受信しても、すべてのGPS衛星の運行情報を知ることができる。

[0022] 移動体2に搭載されているGPSアンテナ11は、GPS衛星1-1, 1-2から送信さ

れるGPS電波を正常に受信するが、GPSアンテナ11とGPS衛星1－Nを結ぶ直線の伝搬経路に障害物3が存在するため、GPS衛星1－Nから送信されるGPS電波は障害物3に遮られ、そのGPS電波を正常に受信することができない。

障害物検出装置12のGPS受信部21は、GPSアンテナ11がGPS衛星1－1, 1－2から送信されたGPS電波を受信すると、それらのGPS電波の受信処理を実施し、それらのGPS電波からGPSデータを抽出する。

- [0023] 障害物検出装置12の衛星運行情報抽出部22は、GPS受信部21がGPS電波からGPSデータを抽出すると、そのGPSデータに含まれているGPS衛星の運行情情報を抽出する。

ここでは、GPS衛星の運行情報がGPSデータに含まれているものとして、そのGPSデータから運行情報を抽出するものを示しているが、GPS衛星の運行情報がGPSデータと別個にGPS電波に重畳されている場合には、そのGPS電波から運行情報を抽出するようとする。

- [0024] 障害物検出装置12の位置測位部23は、GPS受信部21がGPS電波からGPSデータを抽出すると、そのGPSデータを参照して、移動体2(GPSアンテナ11)の現在位置(緯度、経度、高度)を測位する。

なお、現在位置の測位処理は、例えば、ナビゲーション装置などで実施される公知の技術であるため説明を省略する。

- [0025] 障害物検出装置12の非捕捉衛星検出部24は、GPS受信部21によるGPS電波の受信状況を監視して、現在捕捉できていないGPS衛星を検出する。

即ち、非捕捉衛星検出部24は、GPS受信部21がGPS衛星から送信されている電波を正常に受信することができていれば、そのGPS衛星を捕捉することができないと判断し、GPS衛星から送信されている電波を正常に受信することができていなければ、そのGPS衛星を捕捉することができないと判断する。

- [0026] 図1の例では、GPS受信部21がGPS衛星1－Nから送信されているGPS電波を正常に受信することができないので、現在捕捉できていないGPS衛星として、GPS衛星1－Nを検出する。

また、移動体2から見えていないGPS衛星1－1～1－N以外のGPS衛星のGPS

電波も受信することができないので、現在捕捉できていないGPS衛星として、GPS衛星1-1～1-N以外のGPS衛星を検出する。

なお、非捕捉衛星検出部24は、予め、現在地球の上空を周回しているGPS衛星を認識しているものとする。

[0027] 障害物検出装置12の障害物検出部25は、非捕捉衛星検出部24により現在捕捉できていないGPS衛星1-Nが検出された場合、衛星運行情報抽出部22により抽出された運行情報を参照して、GPS衛星1-Nの位置を把握し、そのGPS衛星1-Nの位置と位置測位部23により測位された移動体2の現在位置から障害物3が存在している方向を検出する。

以下、図4を参照して、障害物検出部25の処理内容を具体的に説明する。

[0028] 障害物検出部25は、衛星運行情報抽出部22からGPS衛星の運行情報を取得し(ステップST1)、位置測位部23から移動体2(GPSアンテナ11)の現在位置を取得する(ステップST2)。

また、障害物検出部25は、非捕捉衛星検出部24による非捕捉衛星の検出結果を取得する(ステップST3)。

[0029] 次に、障害物検出部25は、GPS衛星の運行情報と移動体2の現在位置を参照して、現在位置から見える可能性があるGPS衛星を受信期待衛星としてリストアップする(ステップST4)。

図1の例では、受信期待衛星として、GPS衛星1-1～1-Nがリストアップされる。

[0030] 次に、障害物検出部25は、リストアップしている受信期待衛星の中から、未調査のGPS衛星を1つ選択し(ステップST5)、非捕捉衛星検出部24から取得した非捕捉衛星の検出結果を参照して、そのGPS衛星が捕捉できている衛星であるか否かを判定する(ステップST6)。

未調査のGPS衛星として、例えば、GPS衛星1-1又はGPS衛星1-2を選択すると、GPS衛星1-1, 1-2は、非捕捉衛星検出部24により非捕捉衛星として検出されていないので、捕捉できている衛星であると判定する。

一方、未調査のGPS衛星として、例えば、GPS衛星1-Nを選択すると、GPS衛星1-Nは、非捕捉衛星検出部24により非捕捉衛星として検出されているので、捕捉

できていない衛星であると判定する。

- [0031] 障害物検出部25は、ステップST5で選択したGPS衛星が、捕捉できている衛星であると判定すると、そのGPS衛星が位置している方位及び仰角には障害物3が存在していないと認定する(ステップST7)。

したがって、GPS衛星1-1, 1-2が位置している方位及び仰角には障害物3が存在していないと認定する。

- [0032] 障害物検出部25は、ステップST5で選択したGPS衛星が、捕捉できていない衛星であると判定すると、そのGPS衛星が位置している方位及び仰角には障害物3が存在していると認定する(ステップST8)。

したがって、GPS衛星1-Nが位置している方位及び仰角には障害物3が存在していると認定する。

なお、障害物検出部25は、リストアップしている全ての受信期待衛星について、捕捉状態を調査して、障害物3の有無を判定する(ステップST9)。

- [0033] 障害物検出部25は、GPS衛星1-Nが位置している方位及び仰角に障害物3が存在していると認定すると、衛星運行情報抽出部22により抽出された運行情報を参照して、GPS衛星1-Nの位置を把握し、そのGPS衛星1-Nの位置と位置測位部23により測位された移動体2の現在位置から障害物3が存在している方向(方位・仰角)を算出する(ステップST10)。

障害物検出部25は、障害物3が存在している方向を算出すると、障害物3が存在している方向を示す障害物情報を無線受信装置13に出力する(ステップST11)。

- [0034] 無線受信装置13の電波受信処理部33は、障害物検出部25から障害物情報を受けると、方位センサ32から移動体2の方位を示す方位情報を収集する。

電波受信処理部33は、方位センサ32から方位情報を収集すると、その方位情報と障害物情報を参照して、移動体2から見て障害物3が存在する方向(方位・仰角)を認識し、その障害物3が存在している方向を向いている無線受信アンテナと、その障害物3が存在していない方向を向いている無線受信アンテナとを特定する。

ここでは、説明の便宜上、障害物3が存在している方向を向いている無線受信アンテナが無線受信アンテナ31-1であり、障害物3が存在していない方向を向いている

無線受信アンテナが無線受信アンテナ31-2～31-Mであるとする。

[0035] 電波受信処理部33は、障害物3が存在しない方位から到来する電波は品質が良好である可能性が高いが、障害物3が存在する方位から到来する電波は反射や減衰の影響によって品質が悪い可能性が高いので、障害物3が存在している方向を向いている無線受信アンテナ31-1の感度を下げ、障害物3が存在していない方向を向いている無線受信アンテナ31-2～31-Mの感度を上げて電波の受信処理を実施する。

あるいは、障害物3が存在している方向を向いている無線受信アンテナ31-1を使用せず、障害物3が存在していない方向を向いている無線受信アンテナ31-2～31-Mを使用して、電波の受信処理を実施する。

[0036] 無線受信装置13の受信データ保持部34は、電波受信処理部33が電波を受信すると、その電波からデータを復調して、そのデータを保持する。

[0037] 以上で明らかなように、この実施の形態1によれば、障害物検出装置12から障害物が存在している方向を示す障害物情報を取得し、その障害物情報にしたがって無線受信アンテナ31-1～31-Mを制御して電波の受信を行うように構成したので、障害物3が存在する場合でも、電波の受信品質を高めることができる効果を奏する。また、無線受信装置13が事前に電波の受信レベルや位相差などを解析する必要がないため、電波の急激な変化に対して素早く追従することができる効果を奏する。

[0038] また、この実施の形態1によれば、GPS受信部21によるGPS電波の受信状況を監視して、現在捕捉できていないGPS衛星1-Nを検出する非捕捉衛星検出部24を設け、障害物検出部25が非捕捉衛星検出部24により現在捕捉できていないGPS衛星1-Nが検出された場合、衛星運行情報抽出部22により抽出された運行情報を参照して、GPS衛星1-Nの位置を把握し、GPS衛星1-Nの位置と位置測位部23により測位された現在位置から障害物3が存在している方向を検出するように構成したので、移動体2の周辺に存在している障害物3を検出して、その障害物3が存在している方向を無線受信装置13に知らせることができる効果を奏する。

[0039] 実施の形態2.

上記実施の形態1では、障害物検出装置12の障害物検出部25が、障害物3が存

在している方向を算出して、障害物3が存在している方向を示す障害物情報を無線受信装置13に出力するものについて示したが、障害物検出部25が、位置測位部23により測位された現在位置の軌跡と、障害物3が存在している方向の変化とを記録し、現在位置の軌跡と障害物3が存在している方向の変化から障害物3の形状及び位置を特定するようにしてもよい。

以下、障害物検出部25の処理内容を具体的に説明する。

[0040] 図6は障害物3の形状及び位置を示す説明図である。即ち、図6は上空から障害物3の形状と位置を見た2次元表示の説明図である。

ここでは、図6のA地点、B地点、C地点において、位置測位部23が現在位置を測位し、障害物検出部25が障害物3の存在方向を算出しているものとする。

この場合、障害物検出部25は、A地点からC地点に至る現在位置の軌跡と、A地点からC地点に至るまでの障害物3の存在方向の変化を記録する。

[0041] 障害物検出部25は、A地点、B地点、C地点において、位置測位部23により測位された現在位置と障害物3が存在している方向から、障害物3が存在している領域を検出する。

例えば、A地点に着目すると、線分A1、A2の延長線上に位置するGPS衛星のGPS電波は受信できているが、線分A1と線分A2の間に位置しているGPS衛星のGPS電波を受信できていないので、線分A1と線分A2の間に障害物3が存在していると認識する。

同様に、B地点では、線分B1と線分B2の間に障害物3が存在していると認識し、C地点では、線分C1と線分C2の間に障害物3が存在していると認識する。

[0042] 障害物検出部25は、上記のようにして、A地点、B地点、C地点において、障害物3が存在している領域を検出すると、各地点における障害物3が存在している領域の重なり範囲(図中、斜線で示す領域)が、障害物3が存在する領域であると認定する。

この領域の形状及び位置は、障害物3の形状及び位置と完全には一致しないが、略一致するものである。

障害物検出部25は、障害物3が存在する領域であると認定すると、その領域の形状及び位置を幾何学的に計算し、その計算結果を障害物情報として、無線受信裝

置13に出力する。

[0043] 以上で明らかなように、この実施の形態2によれば、位置測位部23により測位された現在位置の軌跡と、障害物3が存在している方向の変化とを記録し、現在位置の軌跡と障害物3が存在している方向の変化から障害物3の形状及び位置を特定するように構成したので、例えば、無線受信装置12が無線受信アンテナ31-1～31-Mを制御して電波の受信を行う際、移動体2から障害物3までの距離を考慮して、無線受信アンテナ31-1～31-Mにより受信された電波の合成処理等を実施することができるようになるなどの効果を奏する。

[0044] 実施の形態3.

上記実施の形態1では、無線受信装置13の電波受信処理部33が、障害物3が存在している方向に向いている無線受信アンテナ31-1の感度を下げ、障害物3が存在していない方向に向いている無線受信アンテナ31-2～31-Mの感度を上げて電波の受信を行うものについて示したが、電波受信処理部33が無線受信アンテナ31-1～31-Mにより受信された電波を合成して、電波の受信品質を高めるようにしてもよい。

以下、電波受信処理部33の処理内容を具体的に説明する。

[0045] 障害物3が存在しない方位から到来する電波は直接波である可能性が高く、障害物3が存在している方位から到来する電波は障害物3の反射波である可能性が高い。

そこで、電波受信処理部33は、障害物3が存在していない方向に向いている無線受信アンテナ31-2～31-Mにより受信される電波を直接波として認識する一方、障害物3が存在している方向に向いている無線受信アンテナ31-1により受信される電波を反射波として認識する。

[0046] 電波受信処理部33は、障害物検出装置12から障害物3の形状及び位置を示す障害物情報(実施の形態2を参照)を取得すると、その障害物情報を参照して、移動体2から障害物3までの距離を求めて、直接波に対する反射波の遅延時間を算出する。

電波受信処理部33は、直接波に対する反射波の遅延時間を算出すると、直接波(

無線受信アンテナ31-2～31-Mにより受信された電波)を上記遅延時間だけ遅延し、遅延後の直接波と反射波(無線受信アンテナ31-1により受信された電波)を合成する。

受信データ保持部34は、電波受信処理部33が電波を合成すると、合成後の電波からデータを復調して、そのデータを保持する。

[0047] 以上で明らかのように、この実施の形態3によれば、障害物3が存在していない方向を向いている無線受信アンテナ31-2～31-Mにより受信される電波を直接波として認識する一方、障害物3が存在している方向を向いている無線受信アンテナ31-1により受信される電波を反射波として認識し、その直接波に対する反射波の遅延時間を考慮して、その直接波と反射波を合成するように構成したので、移動体2の周辺に障害物3が存在する場合でも、電波の受信品質を高めることができる効果を奏する。

[0048] 実施の形態4.

図7はこの発明の実施の形態4による無線通信システムを示す構成図であり、図において、図1と同一符号は同一または相当部分を示すので説明を省略する。

無線送信装置14は障害物検出装置12の検出結果にしたがって無線送信アンテナを制御して電波を送信する装置である。

[0049] 図8はこの発明の実施の形態4による無線送信装置14を示す構成図であり、図において、無線送信アンテナ41-1～41-Mは移動体2の周囲を取り囲むように配置されており、相互に異なる方向を向いている。

方位センサ42は移動体2の方位(例えば、移動体2の進行方向)を測定するセンサである。

[0050] 送信データ保持部43は保持している送信データを変調して、その変調波である電波を電波送信処理部44に出力する処理を実施する。

電波送信処理部44は障害物検出装置12から障害物が存在している方向を示す障害物情報を取得するとともに、方位センサ42により測定された方位を示す方位情報を取得し、その障害物情報と方位情報にしたがって無線送信アンテナ41-1～41-Mを制御して電波の送信処理を実施する。なお、電波送信処理部44は障害物情

報取得手段及び電波送信手段を構成している。

- [0051] 次に動作について説明する。

無線送信装置14の送信データ保持部43は、保持している送信データを変調して、その変調波である電波を電波送信処理部44に出力する。

無線送信装置14の電波送信処理部44は、送信データ保持部43から電波を受けると、障害物検出部25から障害物情報を収集し、方位センサ42から移動体2の方位を示す方位情報を収集する。

- [0052] 電波送信処理部44は、障害物情報を収集すると、その方位情報と障害物情報を参照して、移動体2から見て障害物3が存在する方向(方位・仰角)を認識し、その障害物3が存在している方向を向いている無線送信アンテナと、その障害物3が存在していない方向を向いている無線送信アンテナとを特定する。

ここでは、説明の便宜上、障害物3が存在している方向を向いている無線送信アンテナが無線送信アンテナ41-1であり、障害物3が存在していない方向を向いている無線送信アンテナが無線送信アンテナ41-2～41-Mであるとする。

- [0053] 電波送信処理部44は、障害物3が存在しない方位に送出する電波は障害物3の影響を受けることなく、通信相手に正常に受信される可能性が高いが、障害物3が存在する方位に送出する電波は反射や減衰の影響によって、通信相手に正常に受信されない可能性が高いので、障害物3が存在している方向を向いている無線送信アンテナ41-1を使用せず、障害物3が存在していない方向を向いている無線送信アンテナが無線送信アンテナ41-2～41-Mを使用して、電波の送信処理を実施する。

- [0054] 以上で明らかなように、この実施の形態4によれば、障害物検出装置12から障害物が存在している方向を示す障害物情報を取得し、その障害物情報にしたがって無線送信アンテナ41-1～41-Mを制御して電波の送信を行うように構成したので、障害物3が存在する場合でも、電波を受信する通信相手における電波の受信品質を高めることができる効果を奏する。

- [0055] 実施の形態5.

上記実施の形態4では、電波送信処理部44が、障害物3が存在している方向を向

いている無線送信アンテナ41-1を使用せず、障害物3が存在していない方向を向いている無線送信アンテナ41-2～41-Mを使用して、電波の送信処理を実施するものについて示したが、移動体2(GPSアンテナ11)と通信相手の間に障害物3が存在する場合、移動体2と通信相手の間から障害物3がいなくなるまで、電波の送信を待機するようにしてもよい。

[0056] 即ち、電波送信処理部44は、電波を受信する通信相手が存在している位置が既知である場合、移動体2と通信相手の間に障害物3が存在するか否かを判定する。

電波送信処理部44は、移動体2と通信相手の間に障害物3が存在する場合、移動体2と通信相手の間から障害物3がいなくなるまで、電波の送信を待機し、移動体2と通信相手の間から障害物3がいなくなれば、電波を送信するようにする。

[0057] 以上で明らかなように、この実施の形態5によれば、移動体2と通信相手の間に障害物3が存在する場合、移動体2と通信相手の間から障害物3がいなくなるまで、電波の送信を待機するように構成したので、障害物3が存在することにより、通信相手に電波が届かない状況の発生を防止することができる効果を奏する。

[0058] 実施の形態6.

上記実施の形態4では、電波送信処理部44が、障害物3が存在している方向を向いている無線送信アンテナ41-1を使用せず、障害物3が存在していない方向を向いている無線送信アンテナ41-2～41-Mを使用して、電波の送信処理を実施するものについて示したが、移動体2(GPSアンテナ11)と通信相手の間に障害物3が存在する場合、電波の送信出力を上げるようにもよい。

[0059] 即ち、電波送信処理部44は、電波を受信する通信相手が存在している位置が既知である場合、移動体2と通信相手の間に障害物3が存在するか否かを判定する。

電波送信処理部44は、移動体2と通信相手の間に障害物3が存在する場合、電波の反射や減衰を考慮して、障害物3が存在しない場合より、電波の送信出力を上げるようにする。

[0060] 以上で明らかなように、この実施の形態6によれば、移動体2と通信相手の間に障害物3が存在する場合、電波の送信出力を上げるように構成したので、障害物3が存在する場合でも、通信相手における電波の受信品質を高めることができる効果を奏

する。

[0061] 実施の形態7.

上記実施の形態1～3では、移動体2が無線受信装置13を搭載し、上記実施の形態4～6では、移動体2が無線送信装置14を搭載しているものを示したが、移動体2が無線受信装置13と無線送信装置14の機能を有する無線送受信装置を搭載し、電波の受信と送信の両方を行えるようにしてもよい。

産業上の利用可能性

[0062] 以上のように、この発明に係る無線通信システムは、障害物3が存在する場合でも、電波を正常に送信又は受信を行う必要があるものに適している。

請求の範囲

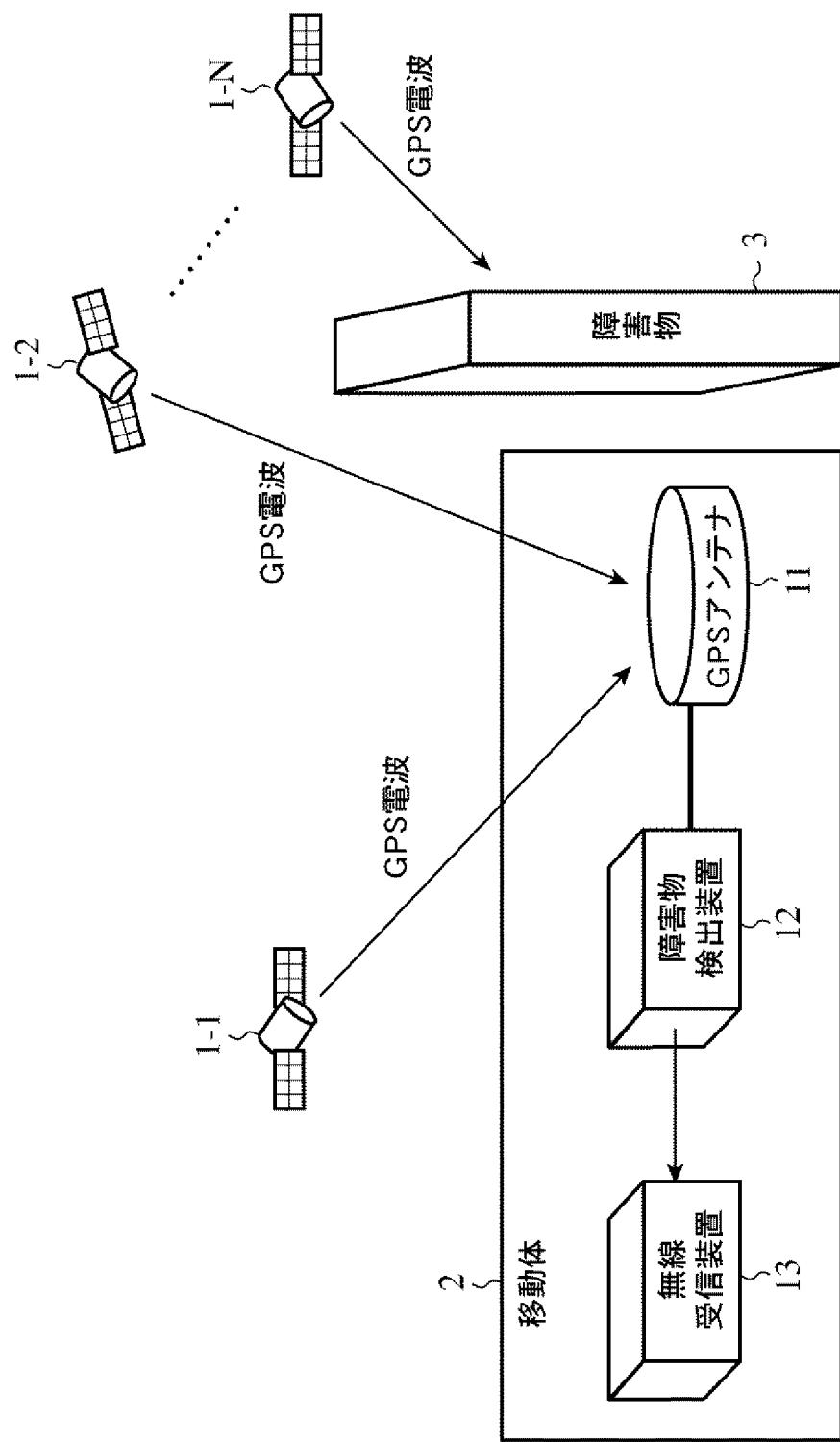
- [1] 複数のGPS衛星の電波を受信して、上記電波からGPSデータを抽出するGPS受信手段と、上記GPS受信手段により抽出されたGPSデータに含まれている複数のGPS衛星の運行情報を抽出する運行情報抽出手段と、上記GPS受信手段により抽出されたGPSデータを参照して、現在位置を測位する位置測位手段と、上記GPS受信手段による電波の受信状況を監視して、現在捕捉できていないGPS衛星を検出する非捕捉衛星検出手段と、上記非捕捉衛星検出手段により現在捕捉できていないGPS衛星が検出された場合、上記運行情報抽出手段により抽出された運行情報を参照して、上記GPS衛星の位置を把握し、上記GPS衛星の位置と上記位置測位手段により測位された現在位置から障害物が存在している方向を検出する障害物検出手段とを備えた障害物検出装置。
- [2] 障害物検出手段は、現在捕捉できていないGPS衛星の方向に障害物が存在しているものとして、上記障害物が存在している方向を検出することを特徴とする請求項1記載の障害物検出装置。
- [3] 障害物検出手段は、位置測位手段により測位された現在位置の軌跡と、障害物が存在している方向の変化とを記録し、上記現在位置の軌跡と上記障害物が存在している方向の変化から上記障害物の形状及び位置を特定することを特徴とする請求項1記載の障害物検出装置。
- [4] 相互に異なる方向を向いている複数の無線受信アンテナと、障害物検出装置から障害物が存在している方向を示す障害物情報を取得する障害物情報取得手段と、上記障害物情報取得手段により取得された障害物情報にしたがって上記複数の無線受信アンテナを制御して電波の受信を行う電波受信手段とを備えた無線受信装置。
。
- [5] 電波受信手段は、障害物が存在している方向を向いている無線受信アンテナの感度を下げ、障害物が存在していない方向を向いている無線受信アンテナの感度を上げて電波の受信を行うことを特徴とする請求項4記載の無線受信装置。
- [6] 電波受信手段は、障害物が存在していない方向を向いている無線受信アンテナにより受信される電波を直接波として認識する一方、障害物が存在している方向を向い

ている無線受信アンテナにより受信される電波を反射波として認識し、上記直接波に対する上記反射波の遅延時間を考慮して、上記直接波と上記反射波を合成することを特徴とする請求項4記載の無線受信装置。

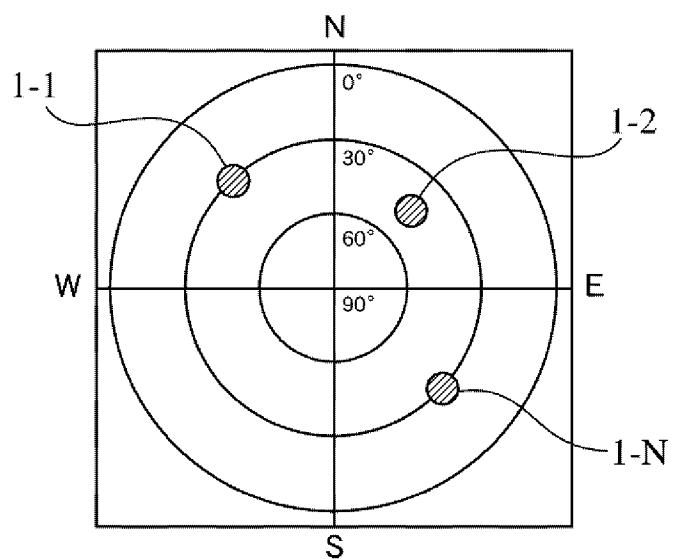
- [7] 相互に異なる方向を向いている複数の無線送信アンテナと、障害物検出装置から障害物が存在している方向を示す障害物情報を取得する障害物情報取得手段と、上記障害物情報取得手段により取得された障害物情報にしたがって上記複数の無線送信アンテナを制御して電波の送信を行う電波送信手段とを備えた無線送信装置。
 -
- [8] 電波送信手段は、障害物が存在していない方向を向いている無線送信アンテナを用いて、電波の送信を行うことを特徴とする請求項7記載の無線送信装置。
- [9] 電波送信手段は、電波を送信する通信相手との間に障害物が存在する場合、上記障害物が上記通信相手との間からいなくなるまで、電波の送信を待機することを特徴とする請求項7記載の無線送信装置。
- [10] 電波送信手段は、電波を送信する通信相手との間に障害物が存在する場合、電波の送信出力を上げることを特徴とする請求項7記載の無線送信装置。
- [11] 複数のGPS衛星の電波を受信して、上記電波からGPSデータを抽出するGPS受信手段と、上記GPS受信手段により抽出されたGPSデータに含まれている複数のGPS衛星の運行情報を抽出する運行情報抽出手段と、上記GPS受信手段により抽出されたGPSデータを参照して、現在位置を測位する位置測位手段と、上記GPS受信手段による電波の受信状況を監視して、現在捕捉できていないGPS衛星を検出する非捕捉衛星検出手段と、上記非捕捉衛星検出手段により現在捕捉できていないGPS衛星が検出された場合、上記運行情報抽出手段により抽出された運行情報を参照して、上記GPS衛星の位置を把握し、上記GPS衛星の位置と上記位置測位手段により測位された現在位置から障害物が存在している方向を検出する障害物検出手段と、相互に異なる方向を向いている複数の無線アンテナと、上記障害物検出手段から障害物が存在している方向を示す障害物情報を取得する障害物情報取得手段と、上記障害物情報取得手段により取得された障害物情報にしたがって上記複数の無線アンテナを制御して電波の送信又は受信を行う電波通信手段とを備えた無

線通信システム。

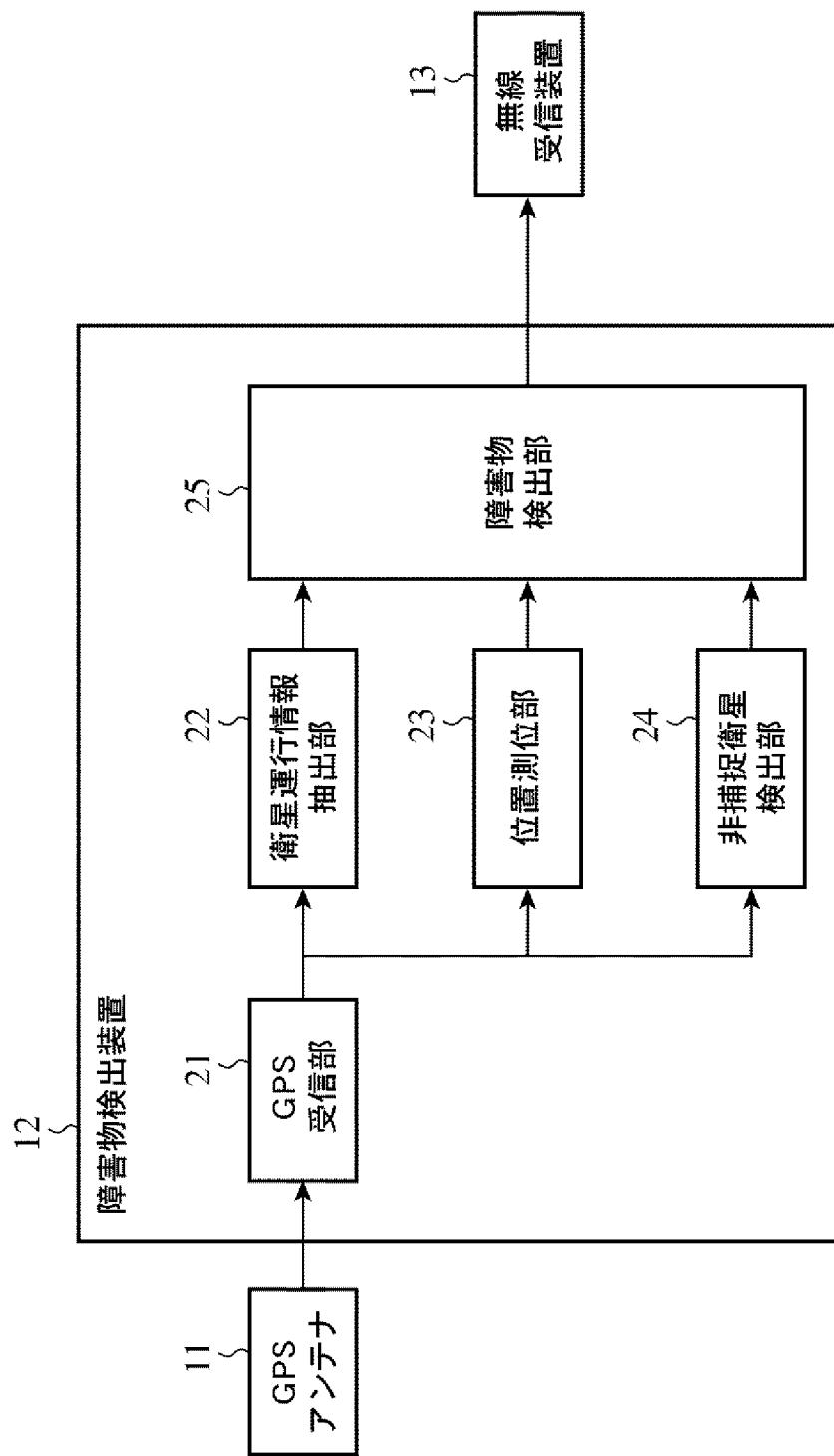
[図1]



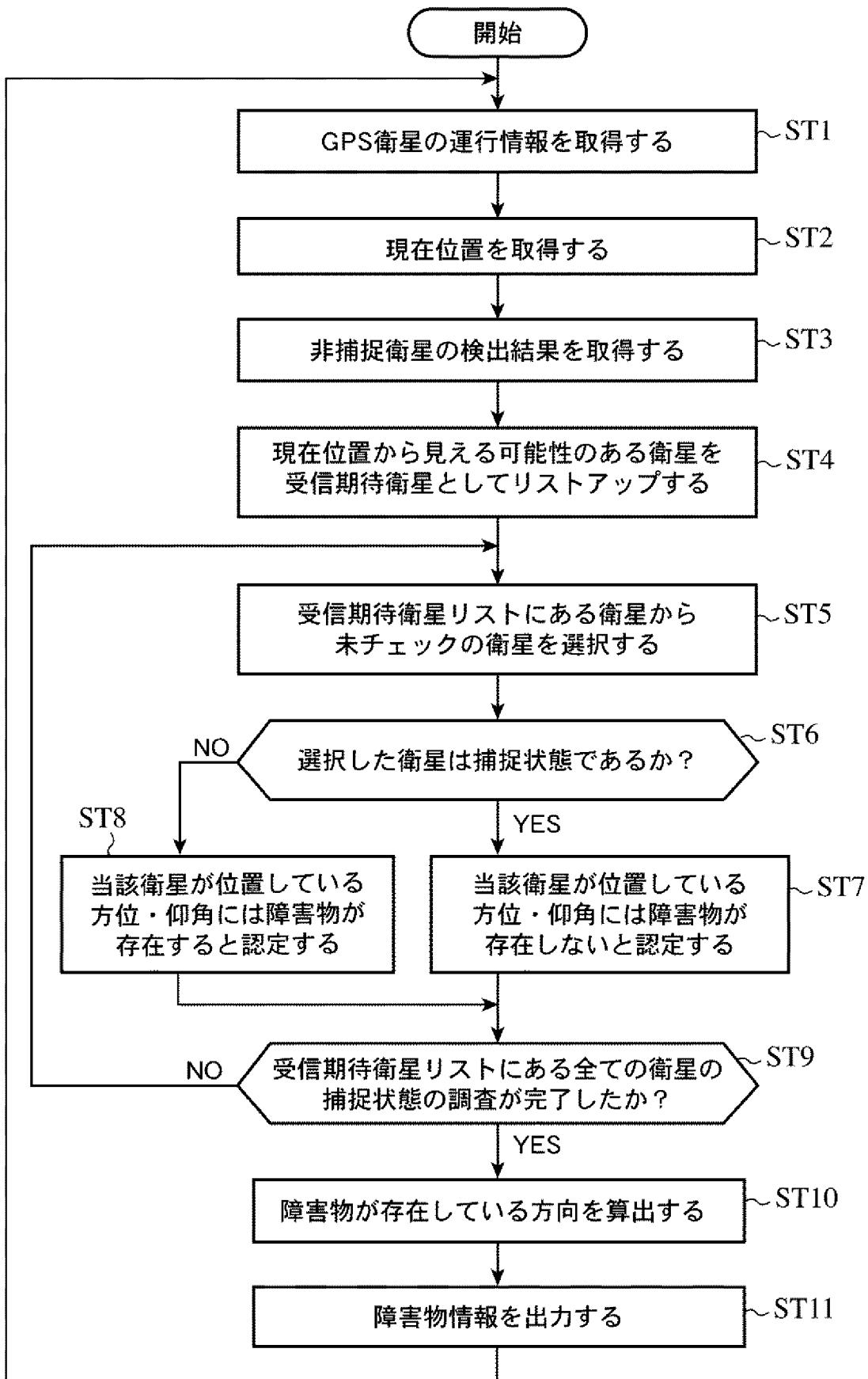
[図2]



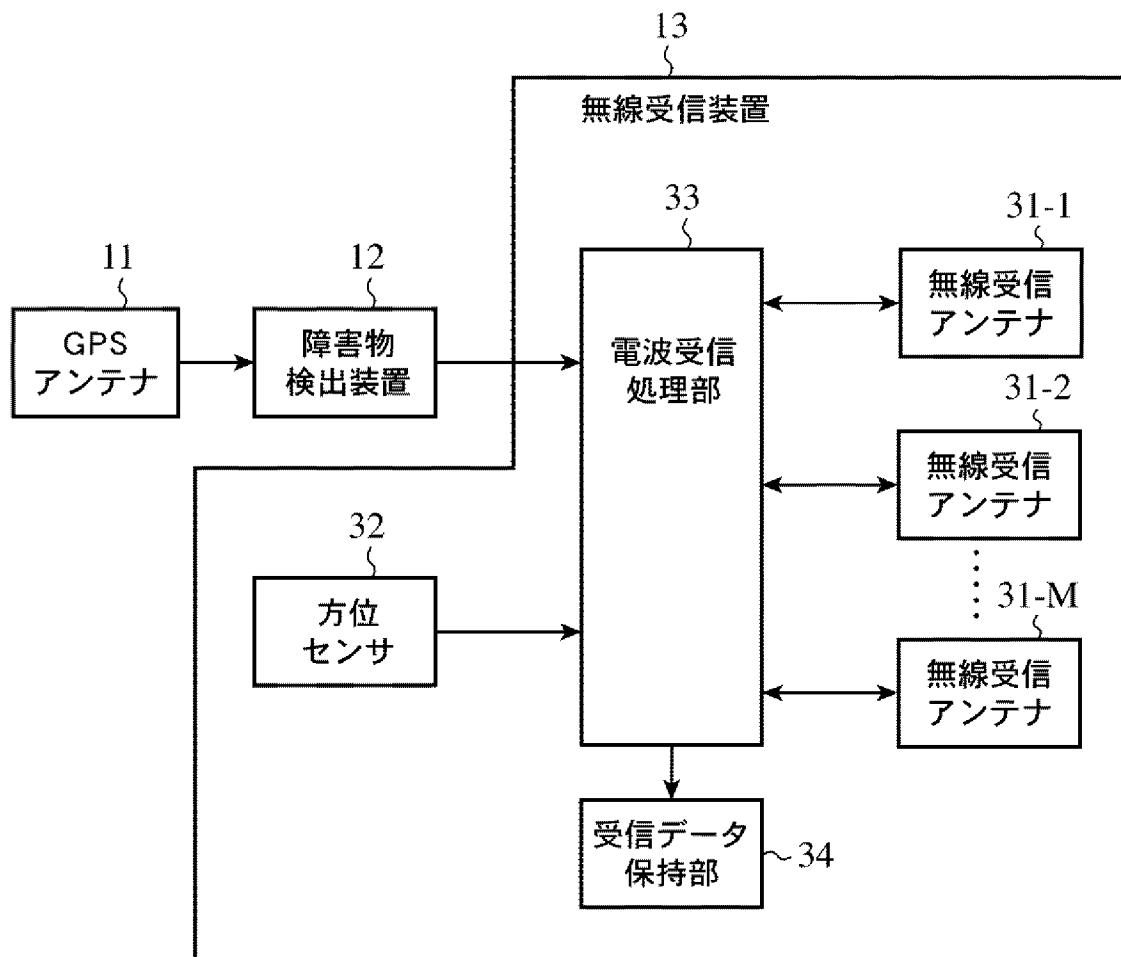
[図3]



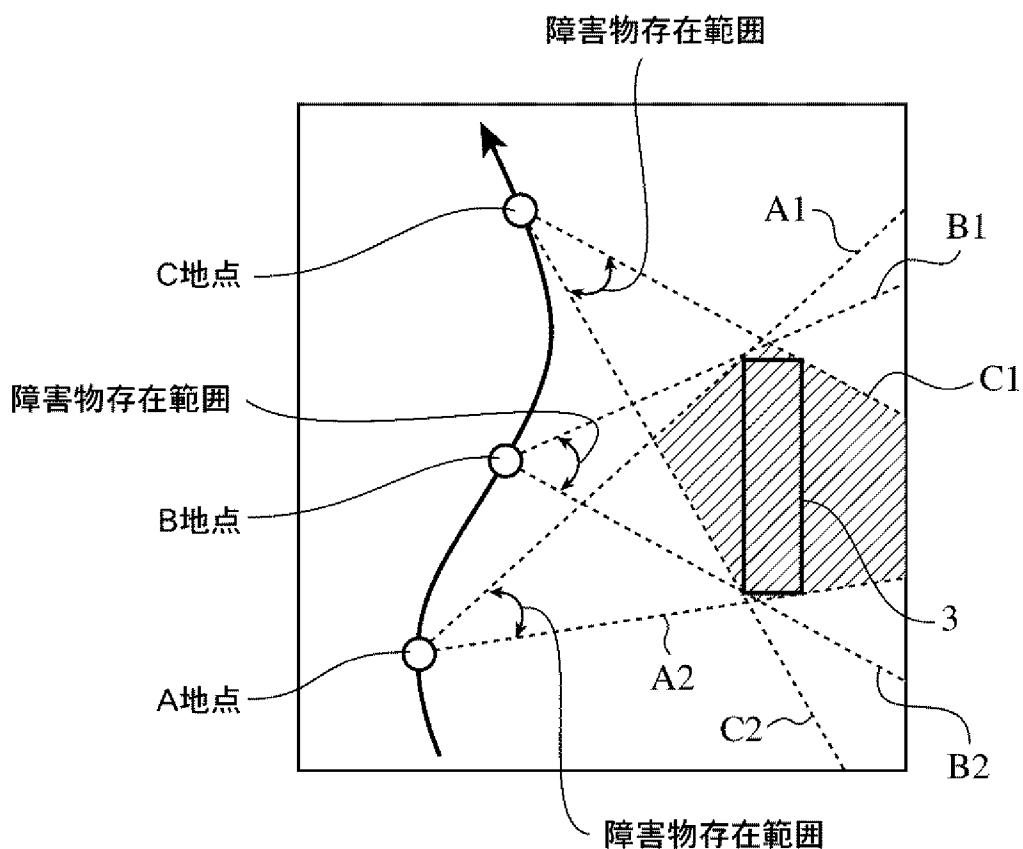
[図4]



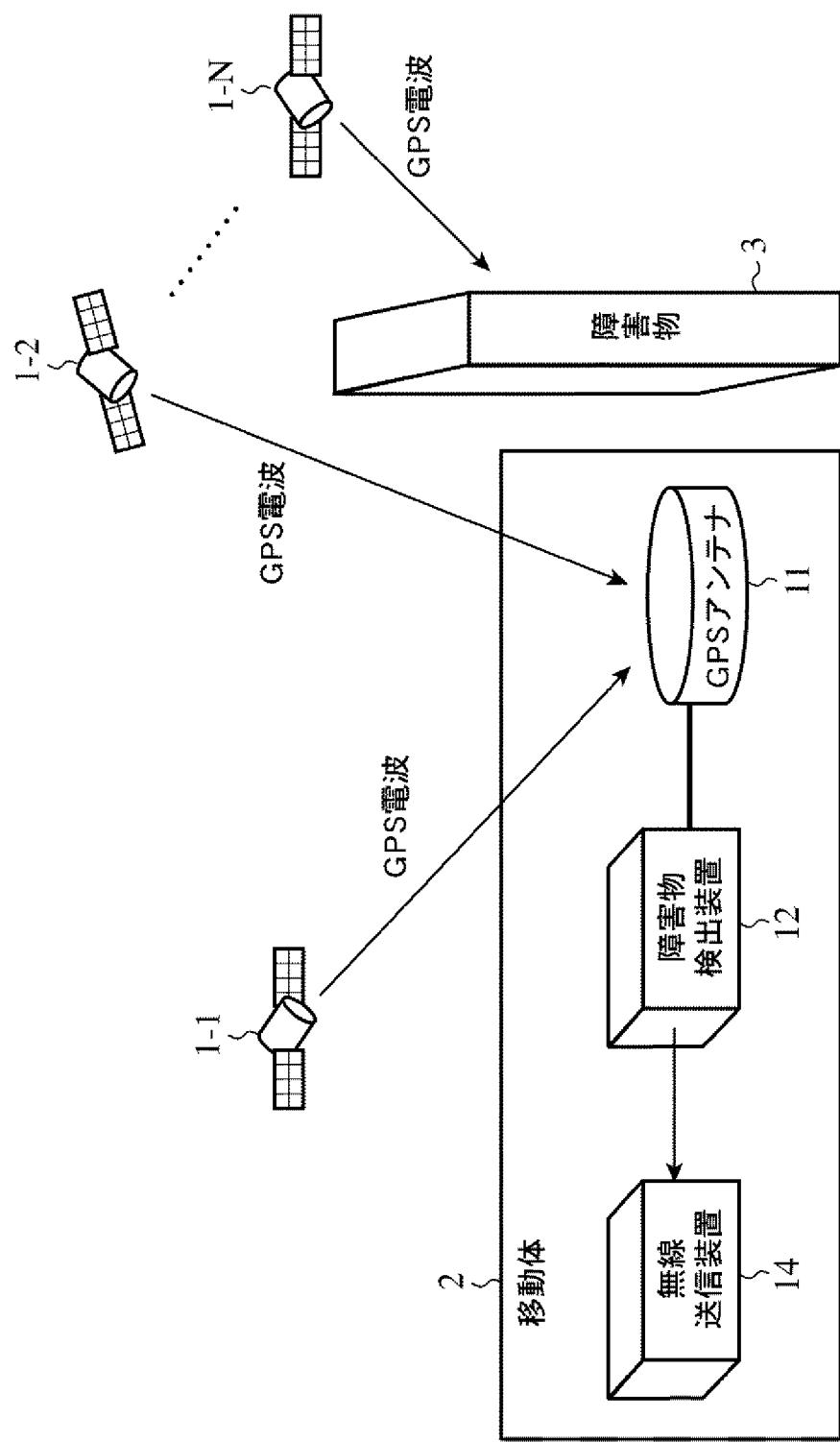
[図5]



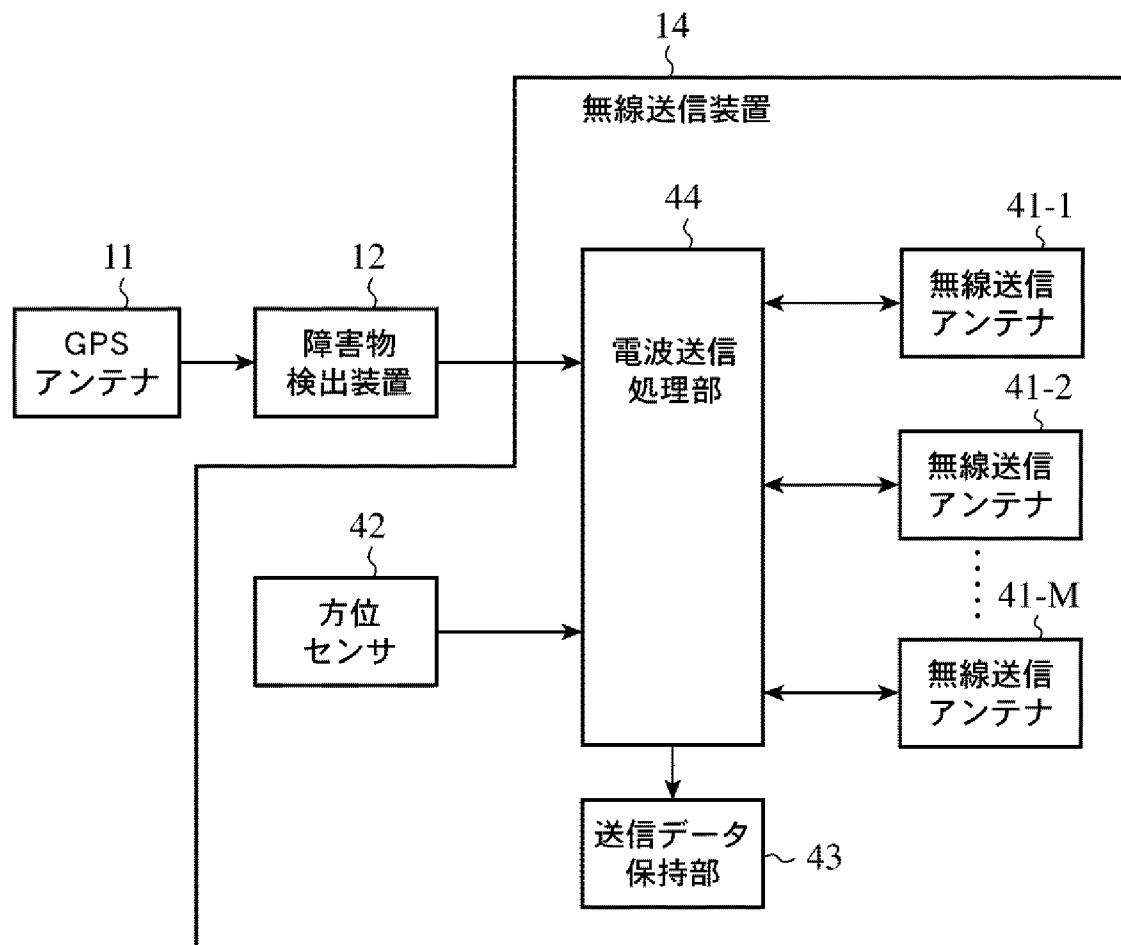
[図6]



[図7]



[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2007/059881

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
H04B1/16 (2006.01) i, H04B7/26 (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)
H04B1/16, 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 1996-2007
 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2007 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2007

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 2004-271300 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 30 September, 2004 (30.09.04), Par. Nos. [0013] to [0016] (Family: none)	1-11
Y	JP 2000-78092 A (Matsushita Electric Works, Ltd.), 14 March, 2000 (14.03.00), Full text; all drawings (Family: none)	1-11
Y	JP 11-261474 A (Toshiba Corp.), 24 September, 1999 (24.09.99), Full text; all drawings & US 6308085 B1	4-11

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"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
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	"&" document member of the same patent family
"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
11 July, 2007 (11.07.07)

Date of mailing of the international search report
24 July, 2007 (24.07.07)

Name and mailing address of the ISA/
 Japanese Patent Office

Authorized officer

Faxsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類(国際特許分類(IPC))

Int.Cl. H04B1/16 (2006.01)i, H04B7/26 (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. H04B1/16, 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	1971-2007年
日本国実用新案登録公報	1996-2007年
日本国登録実用新案公報	1994-2007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 2004-271300 A (松下電器産業株式会社) 2004.09.30, 【0013】- 【0016】 (ファミリーなし)	1-11
Y	JP 2000-78092 A (松下电工株式会社) 2000.03.14, 全文、全図 (ファミリーなし)	1-11
Y	JP 11-261474 A (株式会社東芝) 1999.09.24, 全文、全図 & US 6308085 B1	4-11

□ 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 11.07.2007	国際調査報告の発送日 24.07.2007
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) 佐藤 敬介 電話番号 03-3581-1101 内線 3576 5W 9196