

(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
2020年8月13日(13.08.2020)



(10) 国際公開番号

WO 2020/161886 A1

(51) 国際特許分類:

G01S 5/14 (2006.01)

(21) 国際出願番号:

PCT/JP2019/004628

(22) 国際出願日:

2019年2月8日(08.02.2019)

(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: トヨタ自動車株式会社 (TOYOTA JIDOSHA KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒4718571 愛知県豊田市トヨタ町1番地 Aichi (JP). 株式会社日立産機システム (HITACHI INDUSTRIAL EQUIPMENT SYSTEMS CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1010022 東京都千代田区神田練堀町3番地 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 水野高伸 (MIZUNO Takanobu); 〒4718571 愛知県豊田市トヨタ町1番地 ト

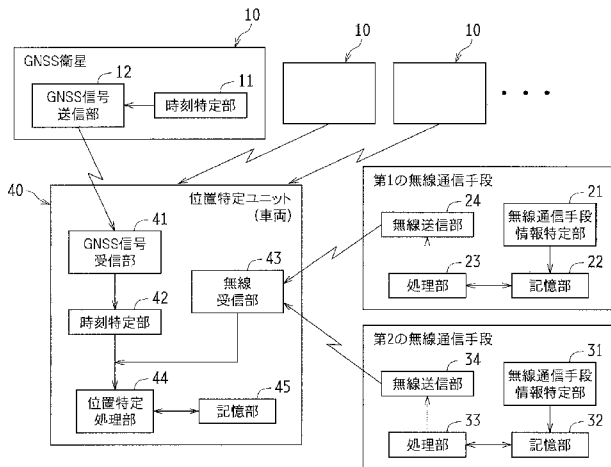
ヨタ自動車株式会社内 Aichi (JP). 小檜山智久 (KOHIYAMA Tomohisa); 〒1010022 東京都千代田区神田練堀町3番地 株式会社日立産機システム内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 特許業務法人あーく特許事務所 (ARC PATENT ATTORNEYS' OFFICE); 〒5300057 大阪府大阪市北区曽根崎1丁目1番2号 Osaka (JP).

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT,

(54) Title: MOVING BODY POSITION SPECIFICATION SYSTEM, AND MOVING BODY USED IN POSITION SPECIFICATION SYSTEM

(54) 発明の名称: 移動体の位置特定システムおよび位置特定システムに使用される移動体



10 GNSS satellite
11, 42 Time specification unit
12 GNSS signal transmission unit
20 First wireless communication means
21, 31 Wireless communication means information specification unit
22, 32, 45 Storage unit
23, 33 Processing unit
24, 34 Wireless transmission unit
30 Second wireless communication means
40 Position specification unit (vehicle)
41 GNSS signal receiving unit
43 Wireless receiving unit
44 Position specification processing unit

(57) Abstract: In the present invention, first position information and first time information are transmitted to a wireless receiving unit 43 of a vehicle from a wireless transmission unit 24 provided to a first wireless communication means 20, and second position information and second time information are transmitted to the wireless receiving unit 43 from a wireless transmission unit 34 provided to a second wireless communication means 30. The wireless receiving unit 43 of the vehicle receives the information, and a position specification processing unit 44 specifies the position of the vehicle on the basis of the received information. Due to the foregoing, the position of a vehicle can be specified with a high degree of accuracy even when a signal from a GNSS satellite cannot be received.

QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,
SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA,
UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第21条(3))

(57) 要約: 第1の無線通信手段20に設けられた無線送信部24から車両の無線受信部43に第1の位置情報および第1の時刻の情報が送信されると共に、第2の無線通信手段30に設けられた無線送信部34から前記無線受信部43に第2の位置情報および第2の時刻の情報が送信される。車両の無線受信部43が各情報を受信し、位置特定処理部44において、前記受信した各情報に基づいて当該車両の位置を特定する。これにより、GNSSの衛星からの信号が受信できない場合であっても、車両の位置を高い精度で特定することが可能になる。

明 細 書

発明の名称：

移動体の位置特定システムおよび位置特定システムに使用される移動体
技術分野

[0001] 本発明は車両等の移動体の位置を特定するシステムおよび該システムに使用される移動体に係る。

背景技術

[0002] 従来、車両の自動運転やカーナビゲーションシステム等に応用される情報としての車両の位置情報を取得する位置特定システムが提案されている。

[0003] 特許文献1は、GNSS（Global Navigation Satellite System；全世界航法衛星システム）の衛星の軌道、および、GNSSの衛星の擬似距離である第1の修正擬似距離に基づいて、自車両の位置および受信機時計を算出し、マルチパスの影響が小さい複数の衛星の位置と自車両の位置との2点間距離と、前記第1の修正擬似距離との差異である未知誤差の平均から擬似距離の受信機時計バイアス誤差を求め、この受信機時計バイアス誤差を用いて第1の修正擬似距離を修正することで得られる第2の修正擬似距離によって自車両の位置を再計算することを開示している。

[0004] また、特許文献2は、GNSSの衛星からの信号を受信できない地下空間等においてIMESメッセージを受信した場合に、IMESメッセージからマーカの座標値を取得し、カメラによる撮影画像を用いて車両とマーカとの間の相対位置および相対角度を取得し、車両の絶対座標値および進行方位を演算することを開示している。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：国際公開2017／154131号

特許文献2：特開2018－109815号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0006] しかしながら、特許文献１が開示している位置特定システムにあっては、ＧＮＳＳの各衛星からの信号（例えばＧＰＳ信号）や第１の修正擬似距離信号が受信できない場合には、第２の修正擬似距離の算出が行えない。このため、この技術にあっては、ＧＮＳＳの各衛星からの信号が受信できない場合には車両の位置を特定することが困難になり、また、そのことを解決する手段については考慮されていない。
- [0007] また、特許文献２が開示している位置特定システムにあっては、マーカ周辺に外乱が存在していたり、マーカが他の物体によって覆われている場合には、カメラによるマーカの撮影が行えず、この場合にも車両の位置を特定することが困難になり、また、そのことを解決する手段については考慮されていない。
- [0008] 本発明は、かかる点に鑑みてなされたものであり、ＧＮＳＳの各衛星からの信号を用いて移動体の位置が特定できない場合であっても、移動体の位置を特定することを可能にするものである。

課題を解決するための手段

- [0009] 前記の目的を達成するための本発明の解決手段は、構造物に配置された第１の無線通信手段と、構造物に配置された第２の無線通信手段とを用いて移動体の位置を特定する移動体の位置特定システムを対象とする。そして、前記第１の無線通信手段は、該第１の無線通信手段が配置された位置に関する情報である第１の位置情報が、前記第２の無線通信手段は、該第２の無線通信手段が配置された位置に関する情報である第２の位置情報が、それぞれ関連付けられている。また、前記第１の無線通信手段は第１の時刻を特定する第１の時刻特定手段を、前記第２の無線通信手段は第２の時刻を特定する第２の時刻特定手段を、それぞれ有している。また、前記第１の無線通信手段は、前記第１の位置情報と前記第１の時刻とを送信する第１の無線送信部を、前記第２の無線通信手段は、前記第２の位置情報と前記第２の時刻とを送信する第２の無線送信部を、それぞれ有している。そして、前記移動体は、

送信された前記第 1 の位置情報と前記第 1 の時刻と前記第 2 の位置情報と前記第 2 の時刻とを受信する無線受信部と、受信した前記第 1 の位置情報と前記第 1 の時刻と前記第 2 の位置情報と前記第 2 の時刻とに基づいて前記移動体の位置を特定する位置特定処理部を有することを特徴とする。

発明の効果

[0010] 本発明によれば、GNSSの各衛星からの信号を用いて移動体の位置が特定できない場合であっても、移動体の位置を特定することが可能になる。

図面の簡単な説明

[0011] [図1]第 1 実施形態に係る位置特定システムの概略構成を示すブロック図である。

[図2]GNSSの各衛星からの信号を車両が受信している状態の一例を示す図である。

[図3]各ビルに配置された各無線通信手段からの信号を車両が受信している状態の一例を示す図である。

[図4]各ビルに配置された各無線通信手段からの信号を車両が受信している状態の一例を示す平面図である。

[図5]第 1 実施形態に係る位置特定システムにおける位置特定処理動作の手順を示すフローチャート図である。

[図6]第 2 実施形態に係る位置特定システムの概略構成を示すブロック図である。

[図7]第 2 実施形態に係る位置特定システムにおける位置特定処理動作の手順を示すフローチャート図である。

[図8]各ビルに配置された各無線通信手段からの信号を車両が受信している状態の他の一例を示す平面図である。

発明を実施するための形態

[0012] 以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。本実施形態は、車両の自動運転等に応用される情報としての車両の位置情報を取得する位置特定システムに本発明を適用した場合について説明する。

[0013] 各実施形態について説明する前に、本発明に係る位置特定システムの動作の概要について説明する。この位置特定システムは、GNSSの複数の衛星が送信する情報（GNSSの各衛星の位置情報や時刻情報等）を車両が取得し、この情報に基づいて車両（自車両）の位置を特定する第1の位置特定処理動作と、地面に定着された構造物（ビル等）に配置された複数の無線通信手段が送信した情報（各無線通信手段の位置情報や時刻情報等）を車両が取得し、この情報に基づいて車両（自車両）の位置を特定する第2の位置特定処理動作とを切り替えるようになっている。

[0014] 以下、このように位置特定処理動作が切り替え可能な位置特定システムについての複数の実施形態を説明する。

[0015] （第1実施形態）

ー位置特定システムの概略構成ー

図1は、本実施形態に係る位置特定システムの概略構成を示すブロック図である。

[0016] この図1に示すように、位置特定システムは、GNSSの複数の衛星10、10、…、第1の無線通信手段20、第2の無線通信手段30、車両に搭載された位置特定ユニット40を含んだ構成となっている。

[0017] <GNSSの衛星>

GNSSの各衛星（以下、単に衛星という場合もある）10、10、…の構成は互いに同一である。ここでは一つの衛星10を代表して説明する。

[0018] 衛星10は、時刻特定部11およびGNSS信号送信部12を有する。なお、この衛星10としては、GPS（Global Positioning System）、Galileo、Glonass等の衛星が挙げられる。

[0019] この衛星10は、GNSS信号送信部12によって航法メッセージ（衛星信号）を地球に向けて常時放送（電波送信）している。この航法メッセージには、対応する衛星10に関する衛星軌道情報（エフェメリスやアルマナック）、時刻特定部11によって特定した時刻の補正值、電離層の補正係数が含まれる。航法メッセージは、C/Aコードにより拡散され、L1帯の搬送

波に載せられて、地球に向けて常時放送されている。また、航法メッセージは、Pコード (Precision Code) により拡散され、L 2 帯の搬送波に載せられて、地球に向けて常時放送されている。また、前記時刻特定部 11 は、原子時計によって現在時刻を特定しており、この時刻が前記航法メッセージに含まれる。このため、この常時放送されている時刻は高い精度を有するものとなっている。

[0020] L 1 帯の搬送波は、C/Aコードで変調された $\sin$ 波と Pコードで変調された $\cos$ 波との合成波であり、直交変調されている。また、L 2 帯の搬送波は、Pコードで変調された $\cos$ 波であり、直交変調されている。C/AコードおよびPコードは、擬似雑音 (Pseudo Noise) 符号であり、 -1 と 1 とが不規則に周期的に並ぶ符号列である。

[0021] なお、現在、数十個の衛星 10, 10, ... が高度約 2 万 km の上空で地球の周囲を周回しており、例えば 55 度ずつ傾いた 6 つの地球周回軌道面があり、各々の軌道面に 4 個以上の衛星 10, 10, ... が均等に配置してある。従って、天空が開けている場所 (高層建築物等が存在していない場所) であれば、常時、少なくとも 4 個以上の衛星 10, 10, ... が観測可能 (衛星 10, 10, ... からの衛星信号が受信可能) である。

[0022] 図 2 は各衛星 10, 10, ... からの信号を車両 V が受信している状態の一例を示す図である。この図 2 では、道路 R の両側に比較的高さの低いビル B, B, ... が並んでいることにより、各衛星 10, 10, ... からの信号を車両 V が確実に受信する状況となっている。

[0023] <第 1 の無線通信手段>

第 1 の無線通信手段 20 は、図 3 に示すようにビル (地面に定着された構造物) B 1 の窓や壁面等にアンテナを固定した無線発信器である。この図 3 はビル B 1 に配置された第 1 の無線通信手段 20 からの信号を車両 V が受信している状態の一例を示す図である。また、この図 3 は、ビル B 2 に配置された後述する第 2 の無線通信手段 30 からの信号を車両 V が受信している状態の一例も示している。なお、この図 3 では 2 つのビル B 1, B 2 のみに無

線通信手段 20, 30 を配置した場合を示しているが、道路 R に沿って高層建築物（ビル）が並ぶエリアにあっては、所定距離毎のビルそれぞれに無線通信手段を配置することになる。本実施形態では、技術の理解を容易にするために、高層建築物が並ぶエリアが比較的狭く、2つのビル B1, B2 のみに無線通信手段 20, 30 を配置した場合について説明する。

[0024] 図 1 に示すように、第 1 の無線通信手段 20 は、無線通信手段情報特定部（第 1 の無線通信手段情報特定部）21、記憶部（第 1 の記憶部）22、処理部 23、無線送信部（第 1 の無線送信部）24 を備えている。

[0025] 無線通信手段情報特定部 21 は、第 1 の無線通信手段 20 の情報（位置情報や時刻情報等）を特定する部分である。このため、この無線通信手段情報特定部 21 は時刻特定手段（第 1 の時刻特定手段）ということもできる。この情報の特定動作としては、前記複数の衛星 10, 10, …からの信号を受信することで第 1 の無線通信手段 20 の位置情報（緯度、経度、標高）および現在時刻を算出する。また、この衛星 10, 10, …からの信号を受信するための手段としては、第 1 の無線通信手段 20 に受信アンテナ（衛星 10, 10, …からの信号を受信するアンテナ）を内蔵させてもよいし、ビル B1 の屋上に設置した受信アンテナ（衛星 10, 10, …からの信号を受信するアンテナ）から有線または無線で情報の受信（無線通信手段情報特定部 21 による受信）が可能な構成となってもよい。なお、前記現在時刻は前記衛星 10, 10, …からの信号を受信するアンテナで受信した後、前記第 1 の無線通信手段 20 の送信アンテナから送信されるまでにかかる遅延時間（信号処理にかかる時間や電線等の伝送路を通過する時間などの総量）を補正して使用するものとする。補正する部位は前記第 1 の無線通信手段 20 内のどの機能ブロックで行ってもよい。すなわち、前記第 1 の無線通信手段 20 から前記第 1 の無線通信手段 20 の位置情報と同時に送信される時刻は補正された時刻である。

[0026] 前述したように複数の衛星 10, 10, …からの信号を受信することで第 1 の無線通信手段 20 の位置情報および現在時刻を算出するようにしておけ

ば、第1の無線通信手段20に位置情報を記憶させておく必要が無く、また、現在時刻を計測する手段を設けておく必要が無いため、第1の無線通信手段20の構成の簡素化を図ることが可能になる。

[0027] 記憶部22は、無線通信手段情報特定部21からの情報（第1の無線通信手段20の位置情報や時刻情報等）を取得し、その情報を記憶する部分である。なお、第1の無線通信手段20の配置位置は不動（変動することのない位置情報）であるため、この記憶部22に予め位置情報（第1の無線通信手段20の位置情報（緯度、経度、標高））を記憶させるようにしておけば、前述した無線通信手段情報特定部21による位置情報の取得動作を不要にすることが可能である。

[0028] 処理部23は、前記記憶部22が記憶している各種情報を、無線送信部24による無線通信が可能なデータに変換処理する部分である。

[0029] 無線送信部24は、前記処理部23が送信したデータ（第1の無線通信手段20の情報を含むデータ）をビルB1が面する道路Rに向けて所定範囲に送信する。具体的には道路Rを走行する車両Vが備えた位置特定ユニット40に前記データを含む電波が到達する所定範囲に送信するようになっている。この電波が到達する所定範囲としては例えば100mである。この値はこれに限定されるものではなく、第1の無線通信手段20の配置位置と、後述する第2の無線通信手段30の配置位置との間隔（道路Rの延在方向に沿う方向での間隔）に応じて適宜決定される。言い替えると各無線通信手段20, 30からの電波が到達する範囲に応じて各無線通信手段20, 30が配置されるビルB1, B2およびその配置位置は決定される。つまり、所定エリア（高層建築物が並ぶエリア）内の道路Rを走行している車両Vに少なくとも2つの無線通信手段20, 30が発信する電波が常に到達している状態となるように決定される。図4は、ビルB1に配置された第1の無線通信手段20からの信号およびビルB2に配置された第2の無線通信手段30からの信号を共に車両Vが受信している状態の一例を示す平面図である。

[0030] <第2の無線通信手段>

第２の無線通信手段３０も、図３に示すようにビル（地面に定着された構造物）Ｂ２の窓や壁面等にアンテナを固定した無線発信器である。この図３に示すものでは、第１の無線通信手段２０が配置されるビルＢ１と第２の無線通信手段３０が配置されるビルＢ２とは互いに異なるビルであるが、同一のビルに第１の無線通信手段２０および第２の無線通信手段３０を共に配置するようにしてもよい。

[0031] 図１に示すように、第２の無線通信手段３０は、前記第１の無線通信手段２０と同様に、無線通信手段情報特定部（第２の無線通信手段情報特定部）３１、記憶部（第２の記憶部）３２、処理部３３、無線送信部（第２の無線送信部）３４を備えている。

[0032] 無線通信手段情報特定部３１は、第２の無線通信手段３０の情報（位置情報や時刻情報等）を特定する部分である。このため、この無線通信手段情報特定部３１は時刻特定手段（第２の時刻特定手段）ということもできる。この情報の特定動作は前述した第１の無線通信手段２０の無線通信手段情報特定部２１の場合と同様である。時刻情報の補正に関する処理も前記第１の無線通信手段２０で述べたのと同様に、前記第２の無線通信手段３０の位置情報と同時に送信される時刻は補正された時刻である。

[0033] また、この第２の無線通信手段３０にあっても、複数の衛星１０，１０，…からの信号を受信することで第２の無線通信手段３０の位置情報および現在時刻を算出するようにしておけば、第２の無線通信手段３０に位置情報を記憶させておく必要が無く、また、現在時刻を計測する手段を設けておく必要が無い場合、第２の無線通信手段３０の構成の簡素化を図ることが可能になる。

[0034] 記憶部３２は、無線通信手段情報特定部３１からの情報（第２の無線通信手段３０の位置情報や時刻情報等）を取得し、その情報を記憶する部分である。なお、この記憶部３２に、予め位置情報（第２の無線通信手段３０の位置情報（緯度、経度、標高））を記憶させるようにしておけば、無線通信手段情報特定部３１による位置情報の取得動作を不要にすることが可能である。

。

[0035] 処理部 33 は、前記記憶部 32 が記憶している各種情報を、無線送信部 34 による無線通信が可能なデータに変換処理する部分である。

[0036] 無線送信部 34 は、前記処理部 33 が送信したデータ（第 2 の無線通信手段 30 の情報を含むデータ）をビル B2 が面する道路 R に向けて所定範囲に送信する。具体的には道路 R を走行する車両 V が備えた位置特定ユニット 40 に前記データを含む電波が到達する所定範囲に送信するようになっている。

。

[0037] 前述したように、第 1 の無線通信手段 20 および第 2 の無線通信手段 30 の構成は略同一となっているが、それぞれの無線送信部 24, 34 から送信されるデータの通信帯域としては互いに異なるものとなっている。または、互いに異なるチャンネルとして設定している。これにより、車両 V 側において各無線送信部 24, 34 からデータを受信した場合に、各データが、何れの無線通信手段 20, 30 が送信したものであるのかを認識できるようになっている。また、データ中に個別の ID 情報を格納しておき、同じ帯域または同一チャンネルを使用しても各データが何れの無線通信手段 20, 30 からのものであるのかを認識できるようにしておいてもよい。

[0038] <位置特定ユニット>

位置特定ユニット 40 は、車両 V に搭載されており、前記衛星 10, 10, …からの信号または各無線通信手段 20, 30 からの信号を受信し、その信号に含まれる情報に基づいて自車両の位置を特定するものである。

[0039] 図 1 に示すように、位置特定ユニット 40 は、GNSS 信号受信部 41、時刻特定部 42、無線受信部 43、位置特定処理部 44、記憶部 45 を備えている。

[0040] GNSS 信号受信部 41 は、各衛星 10, 10, …の GNSS 信号送信部 12 が送信した前記航法メッセージ（衛星信号）を受信する。つまり、各衛星 10, 10, …それぞれから、その位置情報（衛星位置情報）や時刻情報を受信する。即ち、車両 V が前記所定エリア（高層建築物が並ぶエリア）を

走行していない状況において、各衛星 10, 10, …それぞれから送信される情報を受信する（図 2 に示す状態を参照）。

[0041] 時刻特定部 42 は、GNSS 信号受信部 41 が受信した衛星信号に含まれる情報のうち時刻情報を抽出し、その情報から各衛星 10, 10, …それぞれが情報を発信した時刻を特定する。また、この時刻特定部 42 は、抽出した時刻情報から現在の時刻（車両 V における現在の時刻）も特定する。

[0042] 無線受信部 43 は、第 1 の無線通信手段 20 の無線送信部 24 が送信する情報、および、第 2 の無線通信手段 30 の無線送信部 34 が送信する情報をそれぞれ受信する。つまり、車両 V が前記所定エリア（高層建築物が並ぶエリア）内の道路 R を走行している状況において、各無線通信手段 20, 30 の無線送信部 24, 34 が送信する情報をそれぞれ受信する（図 3 に示す状態を参照）。

[0043] 位置特定処理部 44 は、時刻特定部 42 からの情報および無線受信部 43 からの情報をそれぞれ受信可能であり、時刻特定部 42 からの情報に、各衛星 10, 10, …それぞれが発信した時刻の情報が含まれている場合（GNSS 信号受信部 41 が各衛星 10, 10, …からの信号を受信している場合）には、この衛星 10, 10, …からの信号に基づいた車両 V の位置特定処理を行う。また、この位置特定処理部 44 は、無線受信部 43 からの情報（各無線通信手段 20, 30 からの情報）を受信した場合には、これら無線通信手段 20, 30 からの信号に基づいた車両 V の位置特定処理を行うようになっている。

[0044] ここで、位置特定処理部 44 が行う位置特定の基本原理について説明する。ここでは衛星 10, 10, …からの信号に基づいた車両 V の位置特定の基本原理を例に挙げて説明するが、無線通信手段 20, 30 からの信号に基づいた車両 V の位置特定の基本原理も同様である。

[0045] 位置特定処理部 44 は、複数の衛星 10, 10, …からの電波（衛星信号）を受信することによって、複数の衛星 10, 10, …から位置特定ユニット 40 までの距離（擬似距離）をそれぞれ算出し、該擬似距離に基づいて当

該位置特定ユニット40が搭載された車両Vの測位を行う。

[0046] より具体的には、第1～第4の4つの衛星10, 10, …から信号を受信する場合、位置特定ユニット40の位置座標を(X, Y, Z)とし、位置特定ユニット40内の時計(図示せず)の時間誤差を ΔT とする。また、第1の衛星10の位置座標を(X1, Y1, Z1)、観測距離を $\rho 1$ とする。第2の衛星10の位置座標を(X2, Y2, Z2)、観測距離を $\rho 2$ とする。第3の衛星10の位置座標を(X3, Y3, Z3)、観測距離を $\rho 3$ とする。第4の衛星10の位置座標を(X4, Y4, Z4)、観測距離を $\rho 4$ とする。

[0047] 各衛星10, 10, …から発信された信号は、各衛星10, 10, …それぞれと位置特定ユニット40との間の距離を電波が伝搬する時間だけ遅れて位置特定ユニット40のGNSS信号受信部41に到達する。従って、複数の衛星10, 10, …について電波伝搬に要する時間を求めれば、測位演算によって位置特定ユニット40の位置を求めることができる。

[0048] 例えば、三角測量により位置特定ユニット40の位置を求める場合、以下の式(1)～(4)が成立する。

$$\rho 1 = c \cdot \Delta T + \{ (X1 - X)^2 + (Y1 - Y)^2 + (Z1 - Z)^2 \}^{1/2} \dots$$

(1)

$$\rho 2 = c \cdot \Delta T + \{ (X2 - X)^2 + (Y2 - Y)^2 + (Z2 - Z)^2 \}^{1/2} \dots$$

(2)

$$\rho 3 = c \cdot \Delta T + \{ (X3 - X)^2 + (Y3 - Y)^2 + (Z3 - Z)^2 \}^{1/2} \dots$$

(3)

$$\rho 4 = c \cdot \Delta T + \{ (X4 - X)^2 + (Y4 - Y)^2 + (Z4 - Z)^2 \}^{1/2} \dots$$

(4)

このようにして位置特定ユニット40の位置(X, Y, Z)、つまり車両Vの位置を特定することができる。また、 ΔT により、位置特定ユニット40内の前記時計(図示せず)を校正する。これにより、正確な現在時刻を得ることができる。移動体が前記衛星10, 10, …を受信できず、過去に取

得したGNSSの衛星信号の時刻情報を用いる場合には、該過去に取得した時刻情報により位置特定ユニット40内の前記時計（図示せず）を校正した後は、該時計（図示せず）に内蔵された自走基準発信器（図示せず）を用いて継続して刻時する。なお、自走基準発信器の周波数精度および安定度は、測位計算に求められるレベルを満たすものとする。

[0049] 以上が衛星10, 10, …からの信号に基づいた車両Vの位置特定および現在時刻取得の基本原理である。

[0050] 一方、無線通信手段20, 30からの信号に基づいて車両Vの位置特定を行う場合、位置特定ユニット40から第1の無線通信手段20までの距離と、位置特定ユニット40から第2の無線通信手段30までの距離とを前述の場合と同様の原理で算出し、これらの距離にある点の集合である2つの球面の交点のうち、前記道路R上の位置（道路Rの走行軌跡上との交点）を車両Vの位置として特定することができる。つまり、前記球面の交点に対する周知のマップマッチング処理により車両Vの位置を特定することができる。無線通信手段20, 30からの信号には時刻情報が含まれているため、この無線通信手段20, 30は時刻情報送信端末と呼ぶこともできる。

[0051] 記憶部45は、前述の如く特定した車両Vの位置情報を記憶する。つまり、車両Vの位置が新たに算出（特定）される度に、記憶する車両Vの位置情報を更新していくことになる。

[0052] ー位置特定処理動作ー

次に、位置特定システムにおける位置特定処理動作について説明する。図5は、この位置特定処理動作の手順を示すフローチャートである。

[0053] 先ず、ステップST1において、衛星10, 10, …からの信号による時刻特定動作を実行する。この場合、衛星10, 10, …からの信号が高層建築物等によって遮られる状況ではない場合には、GNSS信号受信部41が衛星10, 10, …からの信号を受信することになり、前記時刻特定部42が現在の時刻（車両V側での時刻）を特定することになる。

[0054] ステップST2では、前述した衛星10, 10, …からの信号の受信が適

正に行われて衛星10, 10, …の位置情報が取得可能な状況となっているか否かを判定する。つまり、前述したように、衛星10, 10, …からの信号が高層建築物等によって遮られる状況ではない場合には、GNSS信号受信部41が衛星10, 10, …からの信号を受信することになり、衛星10, 10, …の位置情報が取得可能な状況となっているとしてステップST2でYES判定する。一方、衛星10, 10, …からの信号が高層建築物等によって遮られる状況となっている場合には、GNSS信号受信部41は衛星10, 10, …からの信号を受信することができず、衛星10, 10, …の位置情報が取得不能な状況となっているとしてステップST2でNO判定する。

[0055] 衛星10, 10, …の位置情報が取得可能な状況となっており、ステップST2でYES判定した場合には、ステップST3に移り、前述した観測距離 $\rho_1 \sim \rho_4$ の算出による車両位置特定動作を実行する。

[0056] このようにして衛星10, 10, …の位置情報が取得可能な状況が継続しておれば、ステップST1～ステップST3の動作が繰り返され、車両Vの位置を特定していくことになる。そして、この特定した車両Vの位置を、一旦記憶部45に記憶し、自動運転を司るECU（図示省略）に送信する。

[0057] 一方、衛星10, 10, …の位置情報が取得不能な状況となっており、ステップST2でNO判定した場合には、ステップST4に移り、第1の無線通信手段20および第2の無線通信手段30からの信号を受信する。そして、ステップST5では、第1の無線通信手段20から受信した信号に基づいて、車両V側での時刻と第1の無線通信手段20側での時刻（第1の無線通信手段20が当該信号を発信した時刻）との時間差である第1時刻差を特定する。また、同様に、ステップST6では、第2の無線通信手段30から受信した信号に基づいて、車両V側での時刻と第2の無線通信手段30側での時刻（第2の無線通信手段30が当該信号を発信した時刻）との時間差である第2時刻差を特定する。

[0058] そして、ステップST7において、前記特定した第1時刻差によって位置

特定ユニット40と第1の無線通信手段20との間の距離を算出し、前記特定した第2時刻差によって位置特定ユニット40と第2の無線通信手段30との間の距離を算出する。そして、これらの距離にある点の集合である2つの球面の交点のうち、前記道路R上の位置（道路Rの走行軌跡上との交点）を車両Vの位置として特定する。

[0059] －実施形態の効果－

以上説明したように本実施形態では、衛星10, 10, …からの信号が受信できない状況で車両Vの位置を特定する際には、地面に定着した構造物（ビルB1）に配置した第1の無線通信手段20が有する無線送信部24が、車両Vの無線受信部43に位置情報（第1の位置情報）および時刻情報（第1の時刻の情報）を送信する。また、地面に定着した構造物（ビルB2）に配置した第2の無線通信手段30が有する無線送信部34が、車両Vの無線受信部43に位置情報（第2の位置情報）および時刻情報（第2の時刻の情報）を送信する。これに伴い、車両Vの無線受信部43が各位置情報や各時刻情報を受信し、位置特定処理部44が、無線受信部43が受信した各位置情報、受信した各時刻情報の時刻と車両V側での時刻との差である時刻差（第1時刻差および第2時刻差）に基づいて車両Vの位置を特定するようにしている。これにより、衛星10, 10, …からの信号を用いて車両Vの位置が特定できない場合であっても、各無線通信手段20, 30を利用することで、車両Vの位置を特定することが可能になる。

[0060] （第2実施形態）

次に、第2実施形態について説明する。本実施形態は、各無線通信手段20, 30と位置特定ユニット40との間での情報の送受信の形態が前記第1実施形態のものと異なっている。従って、ここでは、この情報の送受信の形態について前記第1実施形態との相違点についてのみ説明する。

[0061] 図6は、本実施形態に係る位置特定システムの概略構成を示すブロック図である。

[0062] この図6に示すように、本実施形態における位置特定ユニット40は、前

記無線受信部43に代えて無線送受信部46を備えている。この無線送受信部46は、衛星10, 10, …の位置情報が取得不能な状況となっている場合に、各無線通信手段20, 30に向けて時刻情報（車両Vが認識している現在の時刻の情報）を送信するようになっている。位置情報が取得不能とは、複数台のGNSSの衛星信号が取得できずに車両V（移動体）の位置が計算によって特定できない場合である。少なくとも1台の衛星10の信号が送信した時刻情報または過去に取得した衛星信号の時刻情報を各無線通信手段20, 30に向けて送信する。移動体が、過去に取得した衛星信号の時刻情報を用いる場合には、該過去に取得した時刻情報により位置特定ユニット40内の時計（図示せず）を校正し、該時計（図示せず）に内蔵された自走基準発信器を用いて継続して刻時する。

[0063] また、各無線通信手段20, 30は、前記無線送信部24, 34に代えて無線送受信部25, 35を備えている。これら無線送受信部25, 35は、前述した無線送受信部46からの時刻情報を受信した場合に、その時刻情報と共に、各無線通信手段20, 30の位置情報を無線送受信部46に向けて返信するようになっている。

[0064] 図7は、本実施形態における位置特定処理動作の手順を示すフローチャートである。このフローチャートにおけるステップST1～ST3、ST5～ST7の動作は、前述した第1実施形態におけるフローチャート（図5）のステップST1～ST3、ST5～ST7の動作と同様であるのでここでの説明は省略する。

[0065] GNSS信号受信部41が衛星10, 10, …の位置情報が取得不能な状況となっており、ステップST2でNO判定した場合には、ステップST10に移り、位置特定ユニット40の無線送受信部46が、各無線通信手段20, 30に向けて時刻情報（車両Vが認識している現在時刻の情報）を送信する。無線通信手段20, 30などは複数の車両Vから送信される電文に対して返信するため、現在時刻は送信元を特定する情報として使用される。その後、ステップST11に移り、各無線通信手段20, 30の無線送受信部

25, 35がその時刻情報を受信する。

[0066] そして、ステップST12では、各無線通信手段20, 30の無線送受信部25, 35が前記時刻情報と共に、第1の無線通信手段20および第2の無線通信手段30それぞれの位置情報（緯度、経度、道路面からの高さ等の情報）を無線送受信部46に向けて送信する。なお、該無線送受信部46に向けて該送信のタイミングは、無線通信手段20, 30などに予め定めた遅延時間もしくは変化する遅延時間を経た後に行ってもよい。その場合は付加した遅延時間の長さを該位置情報に加えて送り返すものとする。これは近傍に多数の無線通信手段があり、各無線通信手段が一斉に返信した場合に生じる混信を防止するためのものである。位置特定ユニット40は、返信した時に電文に付加した時刻情報と受信した情報に付加されている時刻情報を比較することにより、自分が送信した電文に対するレスポンスか否かを判断する。距離の計測は、送信してから受信するまでの時間を計測し、レスポンスの電文に付加されている遅延時間情報に基づく遅延時間を差し引いた後、光速 c を掛けたものが往復の距離となるため、さらに2で除することにより求めることができる。このようにして、前述したステップST5～ST7の動作によって、位置特定ユニット40では、位置特定処理部44が車両Vの位置を特定することになる。

[0067] 本実施形態によっても、前記第1実施形態の場合と同様に、衛星10, 10, …からの信号を用いて車両Vの位置が特定できない場合であっても、各無線通信手段20, 30を利用することで、車両Vの位置を特定することが可能になる。

[0068] ー他の実施形態ー

なお、本発明は、前記各実施形態に限定されるものではなく、特許請求の範囲および該範囲と均等の範囲で包含される全ての変形や応用が可能である。

[0069] 例えば、前記各実施形態では、車両Vの自動運転等に応用される情報としての車両Vの位置情報を取得する位置特定システムとして本発明を適用した場

合について説明した。本発明はこれに限らず、車両Vに搭載されたカーナビゲーションシステムに供される情報としての車両Vの位置情報を取得する位置特定システムとして適用することも可能である。また、この位置特定システムが適用される移動体としては車両Vには限定されず、飛行機、船舶、バイク、鉄道車両等であってもよい。なお、本明細書において移動体とは、自走手段を有する物体を意味する。自走手段はタイヤ、車輪、クローラー、ワイヤー等をエンジンやモータを用いて駆動するとよい。

[0070] また、前記各実施形態では、各無線通信手段20、30が配置される構造物としてはビルB1、B2としていたが、本発明はこれに限定されることなく、地面に定着された構造物であればよい。例えば、地面に立設された支柱に各無線通信手段20、30を配置する構成とした場合には、この支柱が本発明でいう構造物に該当することになる。

[0071] また、前記各実施形態では、2つの無線通信手段20、30からの情報を無線受信部43（または無線送受信部46）が受信する場合について説明した。本発明はこれに限らず、3つ以上の無線通信手段からの情報を無線受信部43（または無線送受信部46）が受信するようにしてもよい。これによれば、車両Vの位置をより高い精度で特定することが可能になる。

[0072] また、前記各実施形態では、各無線通信手段20、30から当該無線通信手段20、30の位置情報を取得するようにしていた。本発明はこれに限らず、各無線通信手段20、30の位置情報を予め位置特定ユニット40の記憶部45に記憶させておき、各無線通信手段20、30からはそれぞれの識別情報（個別のID情報等）が送信され、この識別情報に基づいて各無線通信手段20、30の位置を特定（記憶部45が記憶している情報から位置を抽出）する構成となってもよい。これによれば、各無線通信手段20、30それぞれが車両Vに送信する情報には位置情報は含まれず、車両Vと各無線通信手段20、30との間で送受信する情報量の削減を図ることができる。なお、記憶部45に記憶される各無線通信手段20、30の位置に紐付けられる位置情報は予め記憶しておいてもよいし、移動手段が無線通信手段

によって情報を受信するようにしてもよい。移動体は位置情報を取得できるため、移動体から所定の距離（例えば数 km）を取得するように設定しておくことで通信量を削減できる。

[0073] また、前記各実施形態では、各無線通信手段 20, 30 からの位置情報として標高を含むものとしていた。本発明では、各無線通信手段 20, 30 からの位置情報としては必ずしも標高は必須とするものではなく、各無線通信手段 20, 30 から送信される位置情報としては緯度および経度のみであってもよい。標高を含む場合には、特定される移動体の位置がより精度良く特定できる。また、標高ではなく、車両 V が走る路面からの高さを位置情報としてもよい。この場合は車両 V と各無線通信手段の標高差を計算しないで済む効果がある。

[0074] また、前記各実施形態では、各無線通信手段 20, 30 からの情報はビル B1, B2 寄りの車線を走行している車両 V が受信するものとなっていたが、図 8 に示すように、各無線通信手段 20, 30 からの情報を、ビル B1, B2 側とは反対側（対向車線側）を走行している車両 V が受信するようになっていてもよい。

[0075] また、位置特定ユニット 40 が第 1 の位置情報および第 2 の位置情報を無線通信によって、各無線通信手段 20, 30 以外の位置情報取得装置（例えば携帯電話会社の基地局等）から受信する構成となってもよい。これによれば、各無線通信手段 20, 30 と位置特定ユニット 40 の無線受信部 43（または無線送受信部 46）との間での情報の送受信とは別に、位置特定ユニット 40 と位置情報取得装置との間での情報の送受信によって第 1 の位置情報および第 2 の位置情報の取得動作を並行して行うことができる。このため、車両 V の位置を特定するための処理動作の高速化を図ることができる。

産業上の利用可能性

[0076] 本発明は、自動運転等に応用される情報としての車両の位置情報を取得する位置特定システムに適用可能である。

符号の説明

[0077]	1 0	G N S S の衛星
	2 0	第 1 の無線通信手段
	2 1	無線通信手段情報特定部（第 1 の無線通信手段情報特定部）
	2 2	記憶部（第 1 の記憶部）
	2 4	無線送信部（第 1 の無線送信部）
	2 5	無線送受信部
	3 0	第 2 の無線通信手段
	3 1	無線通信手段情報特定部（第 2 の無線通信手段情報特定部）
	3 2	記憶部（第 2 の記憶部）
	3 4	無線送信部（第 2 の無線送信部）
	3 5	無線送受信部
	4 0	位置特定ユニット
	4 1	G N S S 信号受信部
	4 3	無線受信部
	4 4	位置特定処理部
	4 5	記憶部
	4 6	無線送受信部
	B 1、B 2	ビル（構造物）
	V	車両（移動体）

請求の範囲

[請求項1]

構造物に配置された第1の無線通信手段と、構造物に配置された第2の無線通信手段とを用いて移動体の位置を特定する移動体の位置特定システムであって、

前記第1の無線通信手段は、該第1の無線通信手段が配置された位置に関する情報である第1の位置情報が、前記第2の無線通信手段は、該第2の無線通信手段が配置された位置に関する情報である第2の位置情報が、それぞれ関連付けられており、

前記第1の無線通信手段は第1の時刻を特定する第1の時刻特定手段を、前記第2の無線通信手段は第2の時刻を特定する第2の時刻特定手段を、それぞれ有しており、

前記第1の無線通信手段は、前記第1の位置情報と前記第1の時刻とを送信する第1の無線送信部を、前記第2の無線通信手段は、前記第2の位置情報と前記第2の時刻とを送信する第2の無線送信部を、それぞれ有しており、

前記移動体は、送信された前記第1の位置情報と前記第1の時刻と前記第2の位置情報と前記第2の時刻とを受信する無線受信部と、受信した前記第1の位置情報と前記第1の時刻と前記第2の位置情報と前記第2の時刻とに基づいて前記移動体の位置を特定する位置特定処理部を有することを特徴とする移動体の位置特定システム。

[請求項2]

請求項1に記載の移動体の位置特定システムにおいて、

前記位置特定処理部は、前記移動体が認識している現在時刻と前記第1の時刻との差である第1時刻差によって算出される前記第1の無線通信手段から前記移動体までの距離と、前記移動体が認識している現在時刻と前記第2の時刻との差である第2時刻差によって算出される前記第2の無線通信手段から前記移動体までの距離とによって、前記移動体が走行する道路上の位置を移動体の位置として特定することを特徴とする移動体の位置特定システム。

- [請求項3] 請求項2に記載の移動体の位置特定システムにおいて、
- 前記第1の時刻特定手段は、GNSSの衛星からの情報に含まれる時刻の情報に基づいて前記第1の時刻を特定し、前記第2の時刻特定手段は、GNSSの衛星からの情報に含まれる時刻の情報に基づいて前記第2の時刻を特定し、
- 前記移動体は、GNSSの衛星からの情報に含まれる時刻の情報に基づいて現在時刻を認識することを特徴とする移動体の位置特定システム。
- [請求項4] 請求項1に記載の移動体の位置特定システムにおいて、
- 前記第1の時刻は、前記第1の無線通信手段における信号処理にかかる時間および伝送路を通過する時間を含む遅延時間によって補正されたものであり、前記第2の時刻は、前記第2の無線通信手段における信号処理にかかる時間および伝送路を通過する時間を含む遅延時間によって補正されたものであることを特徴とする移動体の位置特定システム。
- [請求項5] 請求項1に記載の移動体の位置特定システムにおいて、
- 前記移動体は、GNSSの複数の衛星からの衛星位置情報を含む情報が受信可能なGNSS信号受信部を有しており、
- 前記位置特定処理部は、前記GNSS信号受信部がGNSSの複数の衛星の衛星位置情報が受信できない場合には、前記無線受信部が受信した前記第1の位置情報と前記第1の時刻と前記第2の位置情報と前記第2の時刻に基づいて当該移動体の位置を特定することを特徴とする移動体の位置特定システム。
- [請求項6] 請求項1に記載の移動体の位置特定システムにおいて、
- 前記構造物は地面に定着された建築物であって、
- 前記第1の無線通信手段および前記第2の無線通信手段は、前記建築物のうち前記移動体が走行する道路側に位置していることを特徴とする移動体の位置特定システム。

- [請求項7] 請求項1に記載の移動体の位置特定システムにおいて、
- 前記第1の無線通信手段は、GNSSの複数の衛星からの衛星位置情報を含む情報を受信することによって当該第1の無線通信手段の位置の情報である前記第1の位置情報を特定する第1の無線通信手段情報特定部を有しており、
- 前記第2の無線通信手段は、GNSSの複数の衛星からの衛星位置情報を含む情報を受信することによって当該第2の無線通信手段の位置の情報である前記第2の位置情報を特定する第2の無線通信手段情報特定部を有していることを特徴とする移動体の位置特定システム。
- [請求項8] 請求項1に記載の移動体の位置特定システムにおいて、
- 前記第1の無線通信手段は、前記第1の無線送信部によって前記移動体の前記無線受信部に送信する前記第1の位置情報を記憶した第1の記憶部を、前記第2の無線通信手段は、前記第2の無線送信部によって前記移動体の前記無線受信部に送信する前記第2の位置情報を記憶した第2の記憶部をそれぞれ有していることを特徴とする移動体の位置特定システム。
- [請求項9] 請求項1に記載の移動体の位置特定システムにおいて、
- 前記移動体は、前記第1の位置情報を前記第1の無線通信手段から受信し前記第2の位置情報を前記第2の無線通信手段から受信するのに代えて、これら第1の位置情報および第2の位置情報を無線通信によって、前記第1の無線通信手段と前記第2の無線通信手段とは異なる位置情報取得装置から受信することを特徴とする移動体の位置特定システム。
- [請求項10] 請求項1に記載の移動体の位置特定システムにおいて、
- 前記移動体は、前記第1の位置情報を前記第1の無線通信手段から受信し前記第2の位置情報を前記第2の無線通信手段から受信するのに代えて、前記第1の無線通信手段の位置情報と前記第2の無線通信手段の位置情報とを記憶した記憶部を有し、前記第1の無線通信手段

から該第1の無線通信手段のID情報を受信することによって前記記憶部から前記第1の無線通信手段の位置情報を読み出して前記第1の無線通信手段の位置を特定し、前記第2の無線通信手段から該第2の無線通信手段のID情報を受信することによって前記記憶部から前記第2の無線通信手段の位置情報を読み出して前記第2の無線通信手段の位置を特定することを特徴とする移動体の位置特定システム。

[請求項11]

請求項1に記載の移動体の位置特定システムにおいて、

前記移動体は、該移動体が認識している現在時刻の時刻情報を発信するようになっており、

前記第1の無線通信手段は、前記移動体から前記時刻情報を受信した場合に、該時刻情報と共に前記第1の位置情報を前記移動体に返信し、前記第2の無線通信手段は、前記移動体から前記時刻情報を受信した場合に、該時刻情報と共に前記第2の位置情報を前記移動体に返信し、

前記移動体は、前記第1の無線通信手段に前記時刻情報を発信してから該時刻情報を受信するまでの時間によって前記第1の無線通信手段までの距離を算出し、前記第2の無線通信手段に前記時刻情報を発信してから該時刻情報を受信するまでの時間によって前記第2の無線通信手段までの距離を算出することを特徴とする移動体の位置特定システム。

[請求項12]

構造物に配置された第1の無線通信手段と、構造物に配置された第2の無線通信手段とを用いて移動体の位置を特定する位置特定システムに使用される移動体であって、

前記第1の無線通信手段は、該第1の無線通信手段が配置された位置に関する情報である第1の位置情報が、前記第2の無線通信手段は、該第2の無線通信手段が配置された位置に関する情報である第2の位置情報が、それぞれ関連付けられており、

前記第1の無線通信手段は第1の時刻を特定する第1の時刻特定手

段を、前記第２の無線通信手段は第２の時刻を特定する第２の時刻特定手段を、それぞれ有しており、

前記第１の無線通信手段は、前記第１の位置情報と前記第１の時刻とを送信する第１の無線送信部を、前記第２の無線通信手段は、前記第２の位置情報と前記第２の時刻とを送信する第２の無線送信部を、それぞれ有していて、

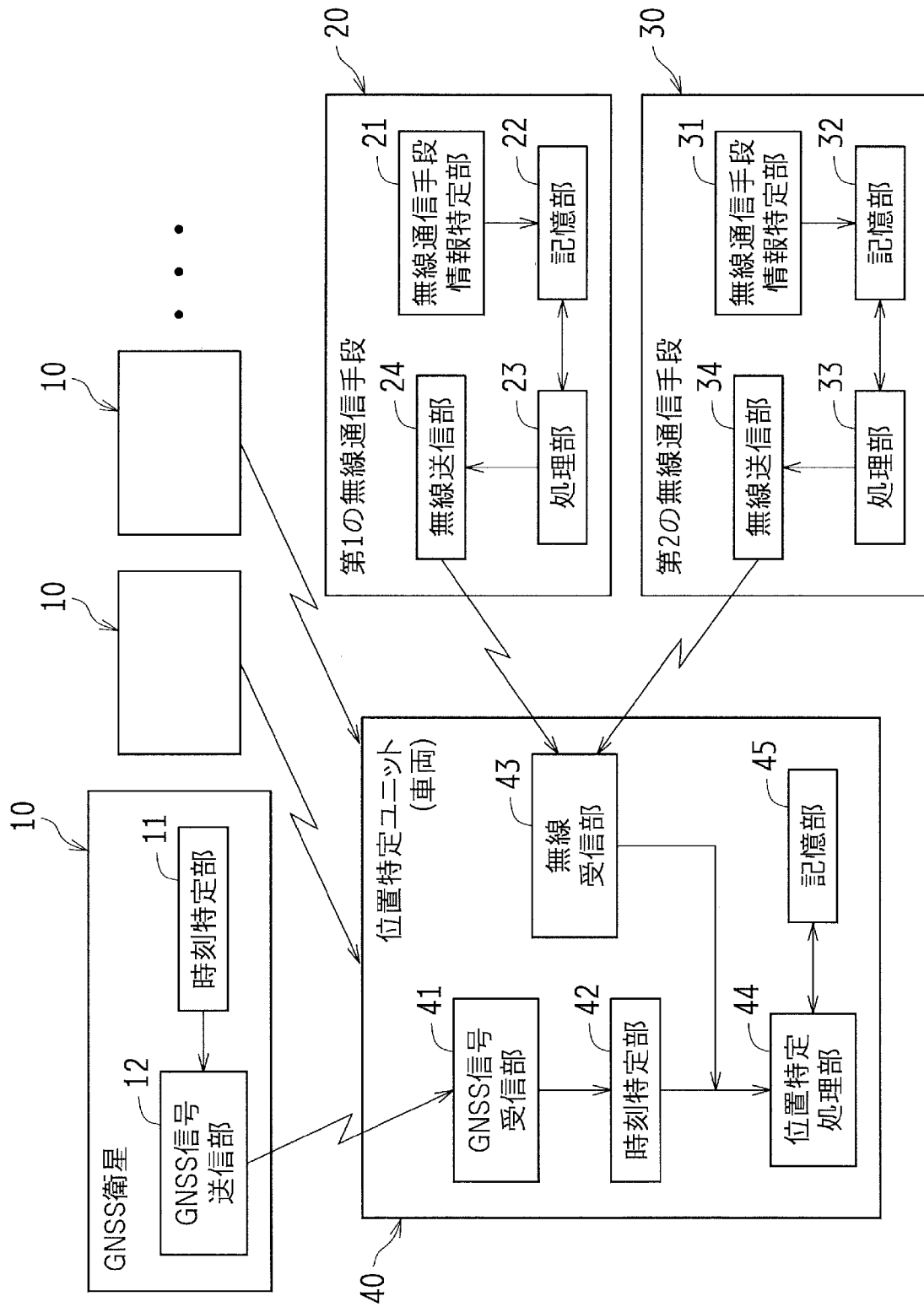
前記第１の無線送信部から送信された前記第１の位置情報と前記第１の時刻と、前記第２の無線送信部から送信された前記第２の位置情報と前記第２の時刻とを受信する無線受信部と、これら受信した前記第１の位置情報と前記第１の時刻と前記第２の位置情報と前記第２の時刻とに基づいて自身の位置を特定する位置特定処理部とを有することを特徴とする移動体。

[請求項13]

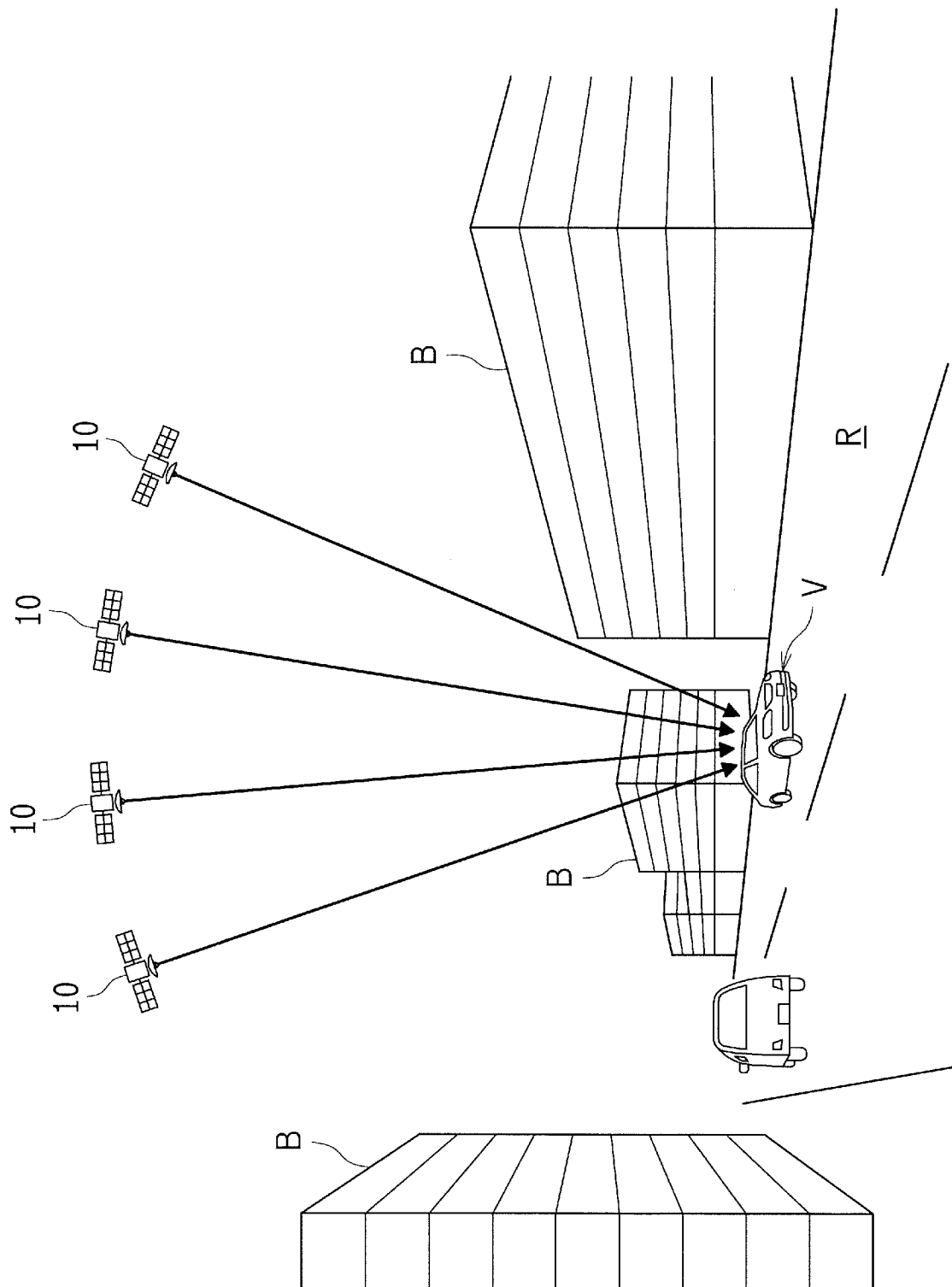
請求項１２に記載の移動体において、

当該移動体は車両であって、前記位置特定処理部によって特定された位置に基づいて自動運転を行う構成とされていることを特徴とする移動体。

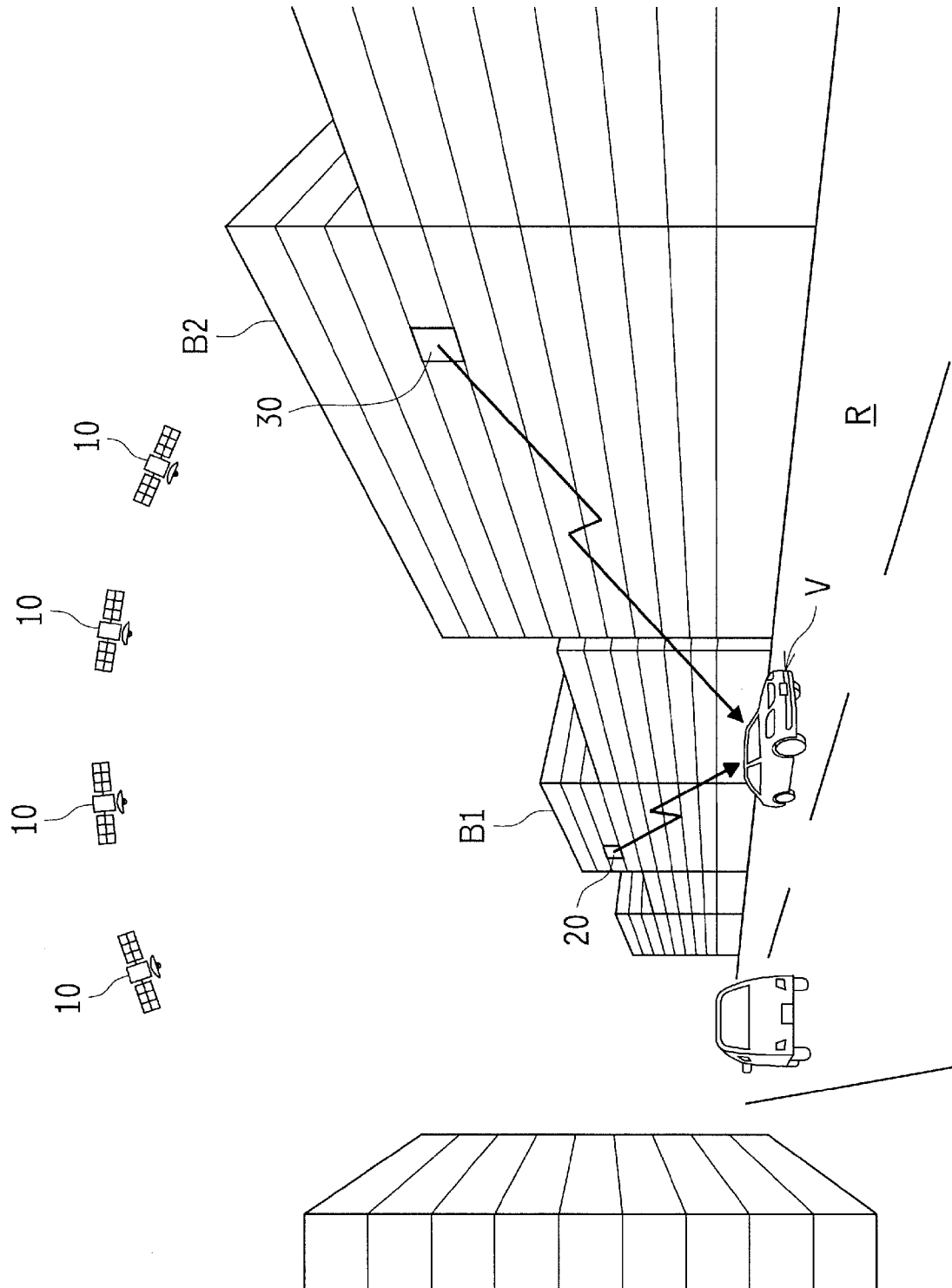
[図1]



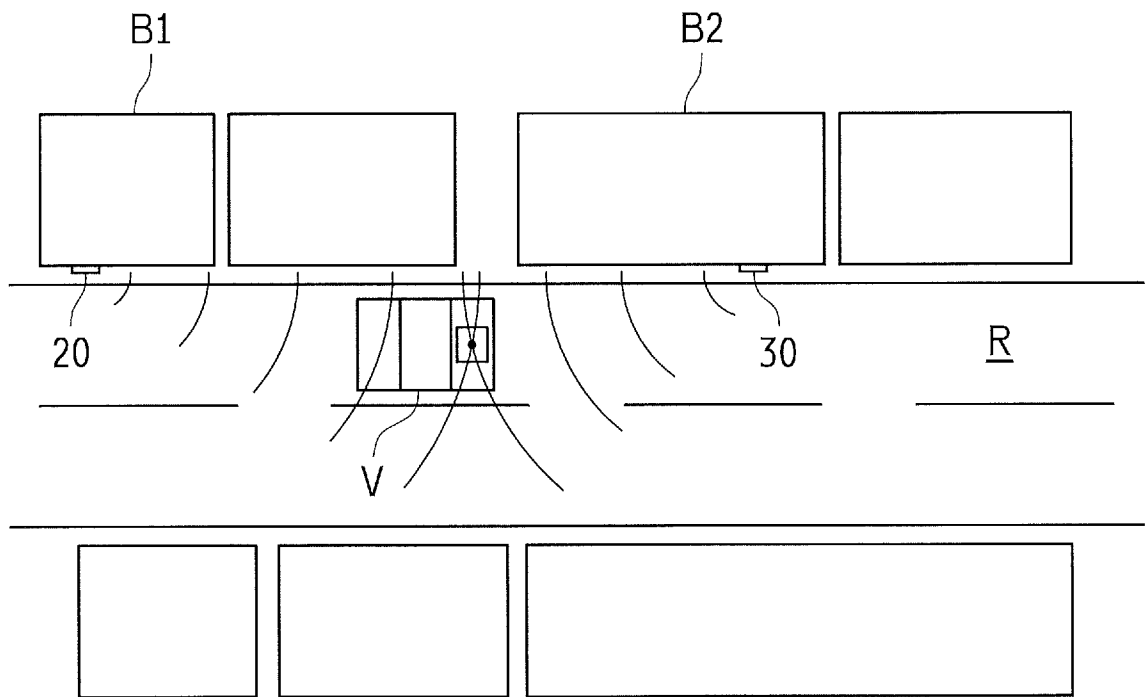
[図2]



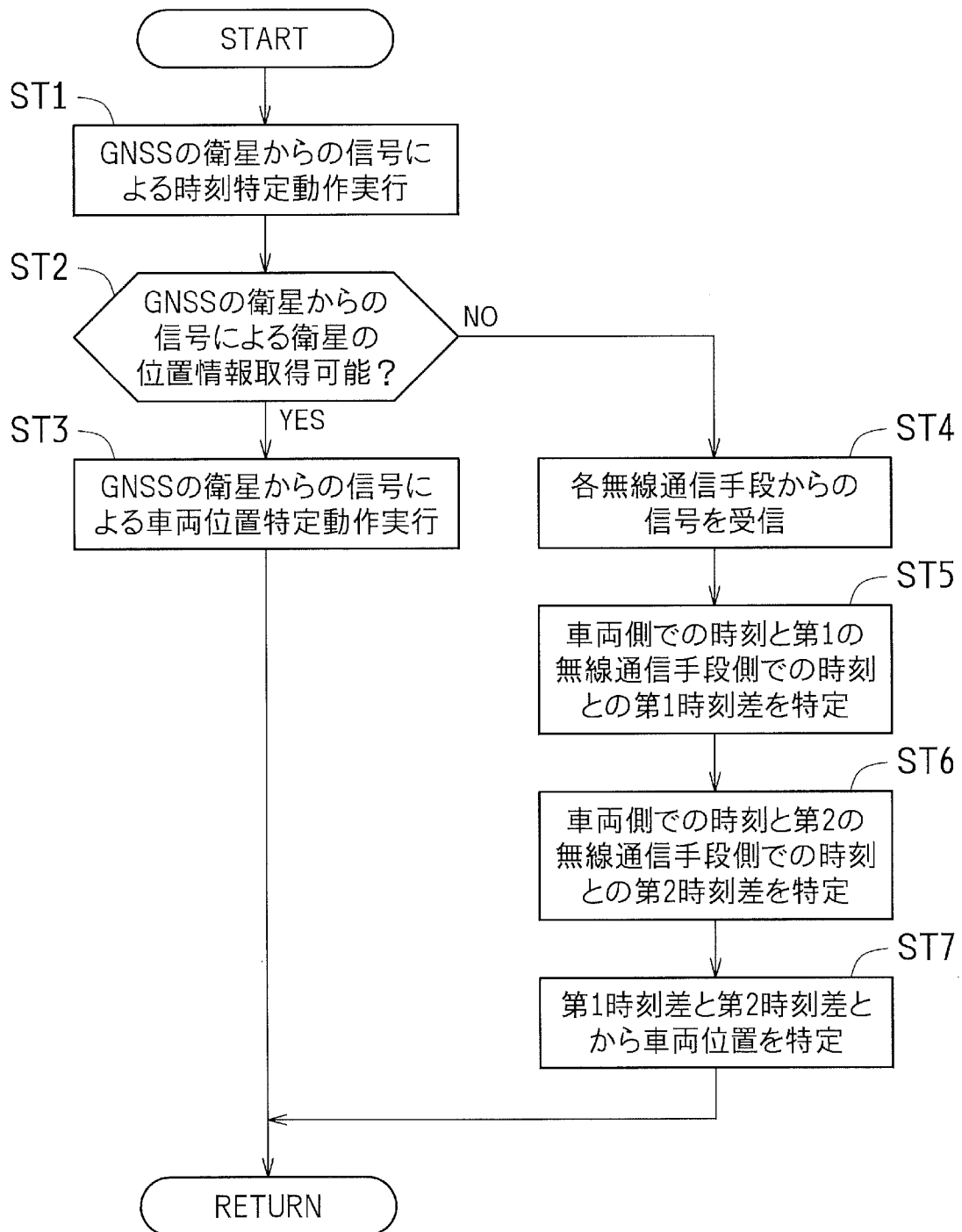
[図3]



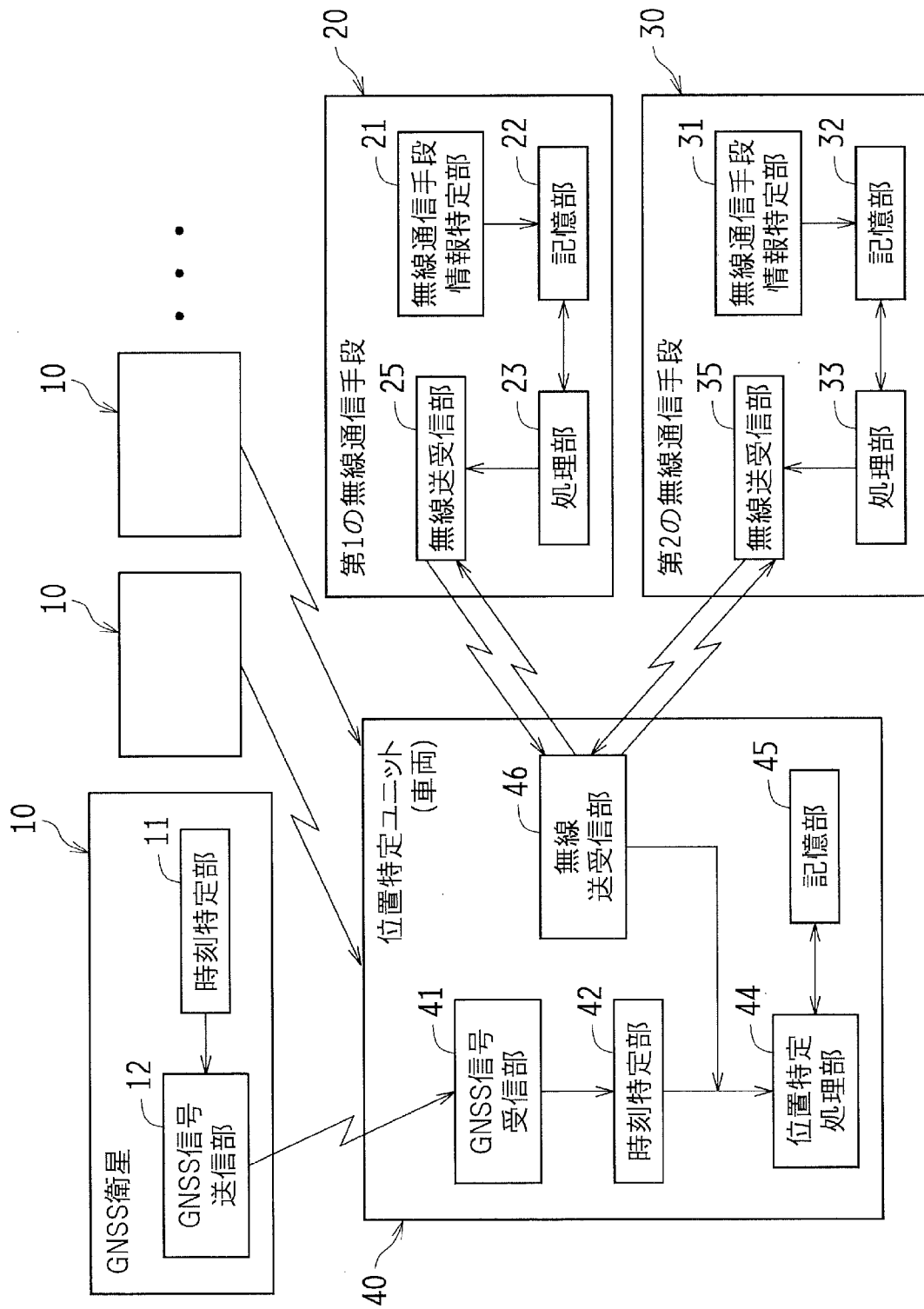
[図4]



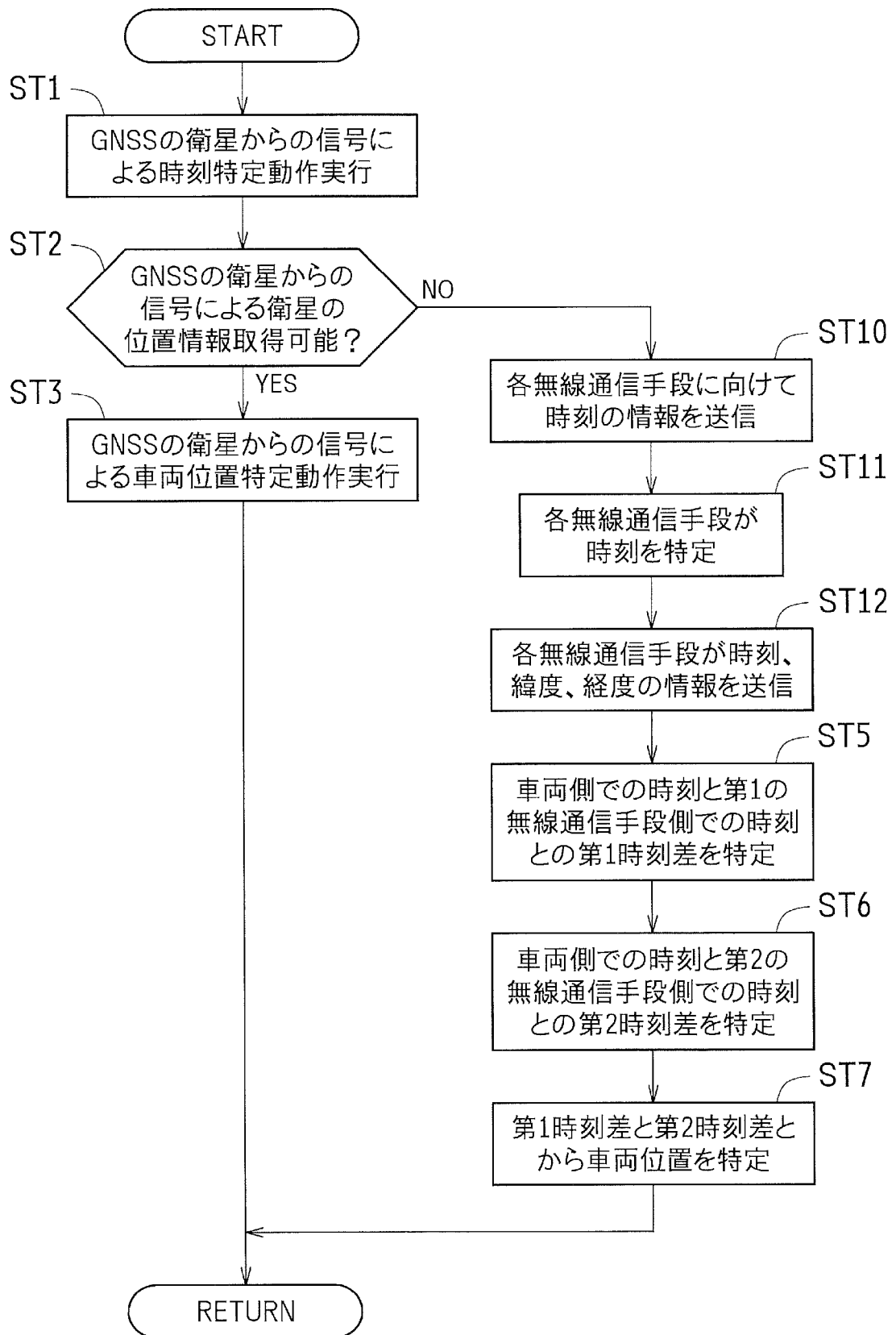
[図5]



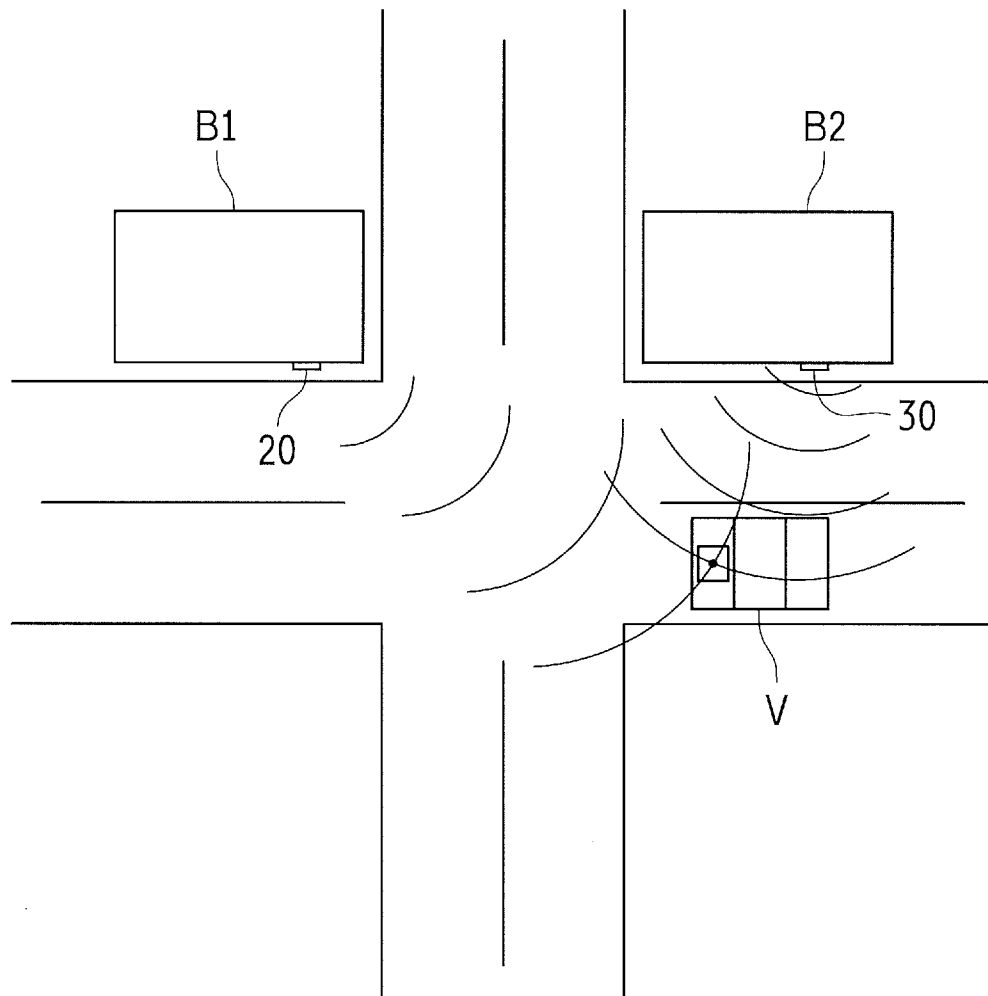
[図6]



[図7]



[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/004628

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER Int. Cl. G01S5/14 (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) Int. Cl. G01S5/00-G01S5/14, G01S19/00-G01S19/55 Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Published examined utility model applications of Japan 1922-1996 Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2019 Registered utility model specifications of Japan 1996-2019 Published registered utility model applications of Japan 1994-2019 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 2007-192771 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION) 02 August 2007, paragraphs [0008]-[0030], [0034]-[0041], fig. 1-7, 9-11 (Family: none)	1-13
Y	JP 2013-539010 A (TRUEPOSITION, INC.) 17 October 2013, paragraphs [0017], [0022] & US 2011/0285589 A1, paragraphs [0027], [0032] & WO 2011/149771 A2 & EP 2577342 A2 & AU 2011258643 A1 & GA 2795529 A1 & GN 103329000 A	1-13
Y	JP 2010-093742 A (SONY CORPORATION) 22 April 2010, paragraphs [0060]-[0077], fig. 8-10 & US 2011/0105142 A1, paragraphs [0085]-[0102], fig. 8-10 & CN 101795490 A	1-13
☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 10.04.2019		Date of mailing of the international search report 23.04.2019
Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan		Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2019/004628

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 2015-068674 A (NEC CASIO MOBILE COMMUNICATIONS, LTD.) 13 April 2015, paragraphs [0012]-[0039], fig. 1-8 (Family: none)	6, 13
Y	WO 2018/087871 A1 (FUJITSU LIMITED) 17 May 2018, paragraphs [0010]-[0017], fig. 4 (Family: none)	9
Y	JP 2004-350088 A (NEC CORPORATION) 09 December 2004, claims 27, 35, 37 & US 2004/0258012 A1, claim 35 & EP 1480483 A2 & CN 1575017 A	11

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. G01S 5/14(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. G01S 5/00 - G01S 5/14, G01S 19/00 - G01S 19/55

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	1971-2019年
日本国実用新案登録公報	1996-2019年
日本国登録実用新案公報	1994-2019年

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

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2007-192771 A（三菱電機株式会社）2007.08.02 *[0008]-[0030], [0034]-[0041], 図 1-7, 9-11*（ファミリーなし）	1-13
Y	JP 2013-539010 A（トゥルーポジション・インコーポレーテッド）2013.10.17 *[0017], [0022]* & US 2011/0285589 A1 *[0027], [0032]* & WO 2011/149771 A2 & EP 2577342 A2 & AU 2011258643 A1 & CA 2795529 A1 & CN 103329000 A	1-13

☒ 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

10.04.2019

国際調査報告の発送日

23.04.2019

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A/J P）

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

田中 純

電話番号 03-3581-1101 内線 3216

2 S

7857

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 請求項の番号
Y	JP 2010-093742 A (ソニー株式会社) 2010. 04. 22 *[0060]-[0077], 図 8-10* & US 2011/0105142 A1 *[0085]-[0102], FIGS. 8-10* & CN 101795490 A	1-13
Y	JP 2015-068674 A (NECカシオモバイルコミュニケーションズ株式会社) 2015. 04. 13 *[0012]-[0039], 図 1-8* (ファミリーなし)	6, 13
Y	WO 2018/087871 A1 (富士通株式会社) 2018. 05. 17 *[0010]-[0017], 図 4* (ファミリーなし)	9
Y	JP 2004-350088 A (日本電気株式会社) 2004. 12. 09 *[請求項 27], [請求項 35], [請求項 37]* & US 2004/0258012 A1 *[請求項 35]* & EP 1480483 A2 & CN 1575017 A	11