

(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1月2日(02.01.2020)



(10) 国際公開番号

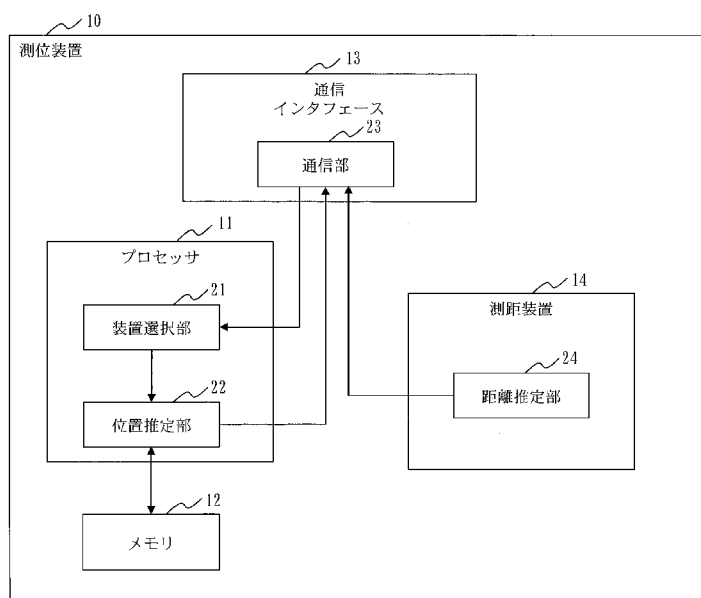
WO 2020/003353 A1

- (51) 国際特許分類:
G01S 5/14 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2018/024038
- (22) 国際出願日: 2018年6月25日(25.06.2018)
- (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: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:早川 涼(HAYAKAWA, Ryo); 〒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). 浅原 隆(ASAHARA, Takashi); 〒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: 溝井 国際特許業務法人(MIZOI INTERNATIONAL PATENT FIRM); 〒2470056 神奈川県鎌倉市大船二丁目17番10号3階 Kanagawa (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,

(54) Title: POSITIONING DEVICE, POSITIONING METHOD, AND POSITIONING SYSTEM

(54) 発明の名称: 測位装置、測位方法及び測位システム

[図2]



- 10 Positioning device
- 11 Processor
- 12 Memory
- 13 Communication interface
- 14 Distance measuring device
- 21 Device selection unit
- 22 Position estimation unit
- 23 Communication unit
- 24 Distance estimation unit

(57) Abstract: A positioning unit (23) receives, targeting each of a plurality of peripheral devices which exists in its periphery and the positions of which are already-known, the position of the targeting peripheral device from the targeting peripheral device. A device selecting unit (21) selects one or more peripheral devices to be used from the plurality of peripheral devices on the basis of total accuracy of the targeting peripheral device that is calculated from positional accuracy, which is accuracy of a position received by the communication unit (23) from the targeting peripheral device,

NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT,
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))

and distance accuracy, which is accuracy of a distance to the targeting peripheral device. A position estimation unit (22) estimates a position on the basis of the position received from the peripheral device selected by the position selection unit (21) and the distance to the selected peripheral device.

(57) 要約: 通信部 (23) は、周辺に存在する位置が既知である複数の周辺装置それぞれを対象として、対象の周辺装置から対象の周辺装置の位置を受信する。装置選択部 (21) は、通信部 (23) によって対象の周辺装置から受信された位置の確度である位置確度と、対象の周辺装置までの距離の確度である距離確度とにより計算される対象の周辺装置についての総合確度に基づき、複数の周辺装置のうち利用する1つ以上の周辺装置を選択する。位置推定部 (22) は、装置選択部 (21) によって選択された周辺装置から受信された位置と、選択された周辺装置までの距離とに基づき、位置を推定する。

明 細 書

発明の名称：測位装置、測位方法及び測位システム

技術分野

[0001] この発明は、既に位置が推定された周辺の装置とから得られた情報に基づき位置を推定する技術に関する。

背景技術

[0002] 位置情報は、ナビゲーションと設備管理といったサービスに活用され、価値が高まっている。屋外の測位は、GPS (Global Positioning System) を用いた方式が広く普及している。一方、人工衛星の電波が到達しない屋内及び地下での測位は、無線LAN (Local Area Network) とBluetooth (登録商標) とUWB (Ultra Wide Band) と音波といった媒体を使用した技術が提案されている。

この技術では、媒体の特性又は仕様に応じて、測位装置が送信した電波の電波強度 (Received Signal Strength Indication, RSSI) を利用して距離を推定する方式と、媒体の到来時間 (Time of Arrival, TOA) を利用して距離を推定する方式とが用いられ、測位装置と測位対象との間の距離が推定される。そして、測位装置の位置と推定された距離とに基づき、測位対象の位置が推定される。

[0003] 屋内及び地下での位置の推定で用いられる媒体の伝達距離は、数m～数十m程度である。そのため、システムの適用先が広大な場合は測位装置を多数設置する必要がある。全ての測位装置の位置を測定し、測定結果を設定するためには多大な労力が必要となる。そのため、測位装置の位置の測定及び設定の自動化が望まれている。

[0004] 特許文献1には、位置が既知の測位装置で位置が未知の測位装置の位置を推定し、全ての測位装置の位置の推定が終了するまで繰り返す方法が記載さ

れている。特許文献2には、位置が既知のタグと位置が未知の測位装置とを用いて測位装置の位置を設定する方法が記載されている。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開2010-151807号公報

特許文献2：特開2010-175536号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] 特許文献1，2に記載された方法は、測位装置の位置を推定して、測位装置の位置を設定する方法である。特許文献1，2では、位置の推定で生じる誤差が考慮されていないため、測位装置が位置の推定を繰り返すほど誤差が蓄積してしまう。蓄積した誤差が大きい測位装置を用いて構築した測位システムは、位置の推定の信頼性が低い。

この発明は、位置の推定で生じる誤差を小さくすることを目的とする。

課題を解決するための手段

[0007] この発明に係る測位装置は、

周辺に存在する位置が既知である複数の周辺装置それぞれを対象として、対象の周辺装置から、前記対象の周辺装置の位置を受信する通信部と、

前記通信部によって前記対象の周辺装置から受信された前記位置の確度である位置確度と、前記対象の周辺装置までの距離の確度である距離確度とにより計算される前記対象の周辺装置についての総合確度に基づき、前記複数の周辺装置のうち利用する1つ以上の周辺装置を選択する装置選択部と、

前記装置選択部によって選択された周辺装置から受信された前記位置と、選択された周辺装置までの距離とに基づき、位置を推定する位置推定部とを備える。

発明の効果

[0008] この発明では、位置確度及び距離確度により計算される対象の周辺装置に

についての総合確度に基づき、利用する周辺装置を選択した上で、位置を推定する。これにより、位置の推定で生じる誤差を小さくすることが可能である。

図面の簡単な説明

- [0009] [図1]実施の形態1に係る測位システム100の構成図。
- [図2]実施の形態1に係る測位装置10の構成図。
- [図3]実施の形態1に係る測位システム100の構成例を示す図。
- [図4]実施の形態1に係る位置を推定する対象である測位装置10の周辺の測位装置10の動作を示すフローチャート。
- [図5]実施の形態1に係る位置を推定する対象である測位装置10の動作を示すフローチャート。
- [図6]実施の形態1に係る測位システム100において測位装置10の位置が順に推定される動作例の説明図。
- [図7]実施の形態1に係る測位システム100において測位装置10の位置が順に推定される動作の処理フロー図。
- [図8]実施の形態1に係る1つの測位装置10の処理のフローチャート。
- [図9]実施の形態1に係る位置確度の計算処理のフローチャート。
- [図10]実施の形態1に係る位置が既知の測位装置10と位置が未知の測位装置10との位置関係に基づく、距離確度の違いの説明図。
- [図11]変形例2に係る測位装置10の構成図。
- [図12]実施の形態2に係る測位システム100において位置の推定に利用する周辺装置を選択する動作例の説明図。
- [図13]実施の形態3に係る測位装置10の構成図。
- [図14]実施の形態3に係る測位システム100において位置の推定に利用する周辺装置を選択する動作例の説明図。
- [図15]実施の形態4に係る測位装置10の構成図。
- [図16]実施の形態4に係る測位システム100において位置の推定に利用する周辺装置を選択する動作例の説明図。

発明を実施するための形態

[0010] 実施の形態 1.

構成の説明

図 1 を参照して、実施の形態 1 に係る測位システム 100 の構成を説明する。

測位システム 100 は、複数の測位装置 10 を備える。複数の測位装置 10 は、近傍に配置された場合には、無線 LAN と Bluetooth（登録商標）と UWB といった方法により、通信することができる。

[0011] 図 2 を参照して、実施の形態 1 に係る測位装置 10 の構成を説明する。

測位装置 10 は、コンピュータである。

測位装置 10 は、プロセッサ 11 と、メモリ 12 と、通信インタフェース 13 と、測距装置 14 とのハードウェアを備える。プロセッサ 11 は、信号線を介して他のハードウェアと接続され、これら他のハードウェアを制御する。

[0012] プロセッサ 11 は、プロセッシングを行う IC (Integrated Circuit) である。プロセッサ 11 は、具体例としては、CPU (Central Processing Unit)、DSP (Digital Signal Processor)、GPU (Graphics Processing Unit) である。

[0013] メモリ 12 は、データを記憶する記憶装置である。メモリ 12 は、具体例としては、SRAM (Static Random Access Memory)、DRAM (Dynamic Random Access Memory) である。メモリ 12 は、SD（登録商標、Secure Digital）メモリカード、CF (CompactFlash, 登録商標)、NAND フラッシュ、フレキシブルディスク、光ディスク、コンパクトディスク、ブルーレイ（登録商標）ディスク、DVD (Digital Versatile Disk) といった可搬記録媒体であってもよい。

[0014] 通信インタフェース 13 は、外部の装置と通信するためのインタフェース

である。通信インタフェース１３は、具体例としては、Ethernet（登録商標）、USB（Universal Serial Bus）、HDMI（登録商標、High-Definition Multimedia Interface）のポートである。

[0015] 測距装置１４は、他の測位装置１０までの距離を計測する装置である。測距装置１４は、具体例としては、UWB送受信機と、マイク及びスピーカといった装置である。

[0016] 測位装置１０は、機能構成要素として、装置選択部２１と、位置推定部２２と、通信部２３と、距離推定部２４とを備える。装置選択部２１及び位置推定部２２の機能は、プロセッサ１１によって実現される。通信部２３の機能は、通信インタフェース１３によって実現される。距離推定部２４の機能は、測距装置１４によって実現される。

装置選択部２１及び位置推定部２２の機能は、ソフトウェアによって実現される。メモリ１２には、装置選択部２１及び位置推定部２２の機能を実現するプログラムが格納されている。このプログラムは、プロセッサ１１により読み込まれ、実行される。これにより、装置選択部２１及び位置推定部２２の機能が実現される。

なお、通信部２３及び距離推定部２４の機能も、装置選択部２１及び位置推定部２２の機能と同様に、ソフトウェアによって実現されてもよい。

[0017] 図１では、プロセッサ１１は、１つだけ示されていた。しかし、プロセッサ１１は、複数であってもよく、複数のプロセッサ１１が、各機能を実現するプログラムを連携して実行してもよい。

[0018] ***動作の説明***

図３から図１０を参照して、実施の形態１に係る測位システム１００の動作を説明する。

実施の形態１に係る測位システム１００の動作は、実施の形態１に係る測位方法に相当する。また、実施の形態１に係る測位システム１００の動作は、実施の形態１に係る測位プログラムの処理に相当する。

[0019] 図3から図5を参照して、実施の形態1に係る測位システム100の測位処理を説明する。

図3では、測位システム100は、測位装置10(a)から測位装置10(e)までの5台の測位装置10を備える。

ここでは、測位装置10(e)の位置を推定する例を説明する。測位装置10(a)から測位装置10(d)の位置は既知であるものとする。位置が既知であるとは、以下に説明する方法により位置が推定されている、又は、手作業といった何らかの方法で位置が特定されているという意味である。位置が既知である測位装置10(a)から測位装置10(d)のメモリ12には、自分自身の位置と、位置の確度である位置確度が記憶されている。また、測位装置10(a)から測位装置10(d)は、測位装置10(e)の通信部23の通信範囲内にあるものとする。

[0020] 図4を参照して、測位装置10(a)から測位装置10(d)の各測位装置10の動作を説明する。

ステップS101では、距離推定部24は、位置を推定する対象である測位装置10(e)までの距離を推定する。この際、距離推定部24は、測位装置10(e)の距離推定部24と連携して距離を推定してもよい。具体的には、距離推定部24は、無線LANとBluetooth(登録商標)とUWBと音波といった媒体を用いて、RSSI方式とTOA方式といった方式により距離が推定される。なお、距離推定部24は、AOA(Angle of Arrival)方式等により、測位装置10(e)の方角を推定してもよい。

[0021] ステップS102では、距離推定部24は、推定された距離の長さと、距離を推定する際のS/N(Signal-to-Noise)比といった雑音の大きさと、媒体の信号強度と、マルチパスの有無といった物理条件に基づき、推定された距離の確度である距離確度を計算する。距離推定部24は、ステップS101で推定された距離とともに、距離確度を通信部23に送信する。

[0022] ステップS 1 0 3では、位置推定部 2 2は、メモリ 1 2に記憶された位置及び位置確度を読み出し、通信部 2 3に送信する。

[0023] ステップS 1 0 4では、通信部 2 3は、ステップS 1 0 3で送信された位置及び位置確度と、ステップS 1 0 2で送信された距離及び距離確度とを測位装置 1 0 (e) に送信する。

[0024] 図 5 を参照して、測位装置 1 0 (e) の動作を説明する。

ステップS 2 0 1からステップS 2 0 3では、通信部 2 3は、通信範囲内にある位置が既に推定された測位装置 1 0 (a) から測位装置 1 0 (d) それぞれを対象の周辺装置に設定する。通信部 2 3は、各対象の周辺装置から、対象の周辺装置の位置及び位置確度と、対象の周辺装置からの距離及び距離確度とを受信する。通信部 2 3は、受信された位置及び位置確度と、距離及び距離確度とを装置選択部 2 1 に送信する。

通信部 2 3は、全ての対象の周辺装置についての位置及び位置確度と距離及び距離確度とを装置選択部 2 1 に送信し終わると、処理をステップS 2 0 4に進める。

[0025] ステップS 2 0 4では、装置選択部 2 1は、各対象の周辺装置について、その対象の周辺装置から受信された位置確度及び距離確度により、その周辺装置についての総合確度を計算する。装置選択部 2 1は、計算された総合確度に基づき、複数の周辺装置のうち利用する 1 つ以上の周辺装置を選択する。

具体的には、装置選択部 2 1は、総合確度が高い順に、位置推定部 2 2が位置を推定するために必要な数の周辺装置を選択する。位置を推定するために必要な数は、測位方式によって異なる。具体例としては、測位方式がT O A方式の場合には、位置が既知の測位装置 1 0が 3 つ必要である。そのため、位置を推定するために必要な数は、 3 になる。つまり、装置選択部 2 1は、測位方式がT O A方式の場合には、総合確度が高い順に、測位装置 1 0 (a) から測位装置 1 0 (d) のうち 3 つの測位装置 1 0を選択する。

[0026] ステップS 2 0 5では、位置推定部 2 2は、ステップS 2 0 4で選択され

た周辺装置から受信された位置及び距離に基づき、測位装置10(e)の位置を推定する。また、位置推定部22は、ステップS204で選択された1つ以上の周辺装置から受信された位置確度及び距離確度に基づき、推定された位置の確度である位置確度を計算する。

[0027] ステップS206では、位置推定部22は、ステップS205で推定された測位装置10(e)の位置と、ステップS205で計算された測位装置10(e)についての位置確度とをメモリ12に書き込む。

[0028] 図6及び図7を参照して、実施の形態1に係る測位システム100において測位装置10の位置が順に推定される動作例を説明する。

図6では、測位システム100は、測位装置10(a)から測位装置10(h)を備える。測位装置10(a)から測位装置10(c)は、位置が既知である。測位装置10(a)から測位装置10(c)は、測位装置10(d)から測位装置10(g)の通信部23の通信範囲内であり、測位装置10(h)の通信部23の通信範囲外である。測位装置10(d)から測位装置10(g)は、測位装置10(h)の通信部23の通信範囲内である。

ここでは、位置を推定するために必要な測位装置10の数は、3であるとする。位置確度及び距離確度は、値が小さいほど精度が高いことを意味する。なお、図6では、各測位装置10の符号の上に示された数値が、その測位装置10の位置確度を示している。

[0029] まず、1段目として、測位装置10(a)から測位装置10(c)が通信範囲内にある測位装置10(d)から測位装置10(g)の位置が推定される。ここでは、測位装置10(d)を例として説明する。

測位装置10(d)は、通信範囲内にあり位置が既知である測位装置10(a)から測位装置10(c)を対象の周辺装置として、対象の周辺装置に推定開始要求を送信する。すると、測位装置10(a)から測位装置10(c)は、推定開始要求に対する応答を送信し、測位装置10(d)までの距離の推定を行う。そして、測位装置10(a)から測位装置10(c)は、位置及び位置確度と、距離及び距離確度とを測位装置10(d)に送信する

。

測位装置10(d)は、対象の周辺装置の数は、位置を推定するために必要な測位装置10の数と同じ3である。そのため、測位装置10(d)は、測位装置10(a)から測位装置10(c)を選択する。

測位装置10(d)は、測位装置10(a)から測位装置10(c)から送信された位置及び距離に基づき位置を推定する。また、測位装置10(d)は、測位装置10(a)から測位装置10(c)から送信された位置確度及び距離確度に基づき、推定された位置の確度である位置確度を計算する。図6では、測位装置10(a)と測位装置10(b)と測位装置10(c)との位置確度はいずれも0である。また、測位装置10(a)と測位装置10(d)との間の距離確度と、測位装置10(b)と測位装置10(d)との間の距離確度と、測位装置10(c)と測位装置10(d)との間の距離確度とは、いずれも1である。そのため、例えば、測位装置10(d)は、測位装置10(a)から測位装置10(c)から受信された位置確度及び距離確度を合計して、位置確度を3と計算する。

[0030] 測位装置10(e)から測位装置10(g)も測位装置10(d)と同様の処理を行う。その結果、測位装置10(e)から測位装置10(g)の位置が推定され、推定された位置の位置確度が計算される。図6では、測位装置10(e)及び測位装置10(f)については、位置確度がいずれも3と計算され、測位装置10(g)については、位置確度が4と計算される。測位装置10(c)と測位装置10(g)との間の距離確度が他の距離確度と異なり2であるため、測位装置10(g)についての位置確度は他と異なり4になっている。

[0031] 次に、2段目として、測位装置10(a)から測位装置10(c)が通信範囲内にない測位装置10(h)の位置が推定される。

測位装置10(h)は、通信範囲内にあり位置が既知である測位装置10(d)から測位装置10(g)を対象の周辺装置として、対象の周辺装置に推定開始要求を送信する。すると、測位装置10(d)から測位装置10(

g) は、推定開始要求に対する応答を送信し、測位装置 10 (h) までの距離の推定を行う。そして、測位装置 10 (d) から測位装置 10 (g) は、位置及び位置確度と、距離及び距離確度とを測位装置 10 (h) に送信する。

測位装置 10 (h) は、測位装置 10 (d) から測位装置 10 (g) それぞれについて、位置確度及び距離確度から総合確度を計算する。ここでは、測位装置 10 (h) は、位置確度及び距離確度の合計を総合確度として扱う。図 6 では、測位装置 10 (d) と測位装置 10 (e) と測位装置 10 (f) との総合確度が 4 であり、測位装置 10 (g) の総合確度が 5 である。そのため、測位装置 10 (h) は、測位装置 10 (d) と測位装置 10 (e) と測位装置 10 (f) とを選択する。

測位装置 10 (h) は、測位装置 10 (d) から測位装置 10 (f) から送信された位置及び距離に基づき位置を推定する。また、測位装置 10 (h) は、測位装置 10 (d) から測位装置 10 (f) から送信された位置確度及び距離確度に基づき、推定された位置の確度である位置確度を計算する。図 6 では、測位装置 10 (d) と測位装置 10 (e) と測位装置 10 (f) との位置確度はいずれも 3 である。また、測位装置 10 (d) と測位装置 10 (h) との間の距離確度と、測位装置 10 (e) と測位装置 10 (h) との間の距離確度と、測位装置 10 (f) と測位装置 10 (h) との間の距離確度とは、いずれも 1 である。そのため、例えば、測位装置 10 (h) は、測位装置 10 (d) から測位装置 10 (f) から受信された位置確度及び距離確度を合計して、位置確度を 12 と計算する。

[0032] 以上のように、位置が未知の測位装置 10 が存在する限り、繰り返し位置の推定処理が実行され、測位装置 10 の位置が順次推定される。

[0033] 図 8 を参照して、実施の形態 1 に係る 1 つの測位装置 10 の処理を説明する。

ステップ S 301 では、通信部 23 は、推定開始要求を受信する。ステップ S 302 では、位置推定部 22 は、位置が既知であるか否かを判定する。

つまり、位置推定部 22 は、人手等により位置が特定されている、あるいは、既に位置の推定済であるか否かを判定する。位置推定部 22 は、位置が未知である場合には、処理をステップ S 303 に進める。一方、位置推定部 22 は、位置が既知である場合には、処理をステップ S 311 に進める。

[0034] ステップ S 303 では、通信部 23 は、位置を推定するために、周囲の測位装置 10 に対して推定開始要求を送信する。すると、測定開始要求は、通信範囲内にある周囲の測位装置 10 である周辺装置によって受信される。ステップ S 304 では、通信部 23 は、推定開始要求を受信した周囲の測位装置 10 である周辺装置から、応答を受信する。

ステップ S 305 からステップ S 307 では、通信部 23 は、ステップ S 304 で受信した応答の送信元である各周辺装置から位置及び位置確度と、距離及び距離確度とを受信する。

ステップ S 308 では、装置選択部 21 は、利用する周辺装置を選択する。ステップ S 309 では、位置推定部 22 は、ステップ S 308 で選択された周辺装置から受信した位置及び距離に基づき、位置を推定する。ステップ S 310 では、位置推定部 22 は、ステップ S 308 で選択された周辺装置から受信した位置確度及び距離確度に基づき、ステップ S 310 で推定された位置の位置確度を計算する。

[0035] ステップ S 311 では、通信部 23 は、ステップ S 301 で受信した推定開始要求に対する応答を送信する。ステップ S 312 では、距離推定部 24 は、ステップ S 301 で受信した推定開始要求の送信元の測位装置 10 までの距離を推定する。また、距離推定部 24 は、推定した距離の距離確度を計算する。ステップ S 313 では、通信部 23 は、位置及び位置確度と、ステップ S 312 で推定された距離と、ステップ S 312 で計算された距離確度とを、ステップ S 301 で受信した推定開始要求の送信元の測位装置 10 に送信する。

[0036] 図 9 を参照して、実施の形態 1 に係る位置確度の計算処理を説明する。

ステップ 401 では、位置推定部 22 は、位置の推定の際に利用した各周

辺装置の位置の位置確度を参照する。ステップS402では、位置推定部22は、位置の推定の際に利用した各周辺装置との間の距離の距離確度を参照する。

[0037] ステップS403では、位置推定部22は、ステップS401で参照した各周辺装置についての位置確度と、ステップS402で参照した各周辺装置についての距離確度とに基づき、自分自身の位置についての位置確度を計算する。具体例としては、各周辺装置についての位置確度及び距離確度の和を、自分自身の位置についての位置確度として計算する。

この際、位置推定部22は、位置確度及び距離確度により得られる値に対して、位置の推定の際に利用した各周辺装置との間の距離の長さと、距離を推定する際に利用した媒体の雑音といった物理的な情報により重み付けして位置確度を計算してもよい。具体例としては、位置推定部22は、各周辺装置についての位置確度及び距離確度の和に、物理的な情報で重み付けして、自分自身の位置についての位置確度として計算する。

[0038] 図10を参照して、位置が既知の測位装置10と位置が未知の測位装置10との位置関係に基づく、距離確度の違いについて説明する。

距離の推定における誤差は、原則として、測位装置10間の距離が離れるほど大きくなる。したがって、原則として、位置が未知の測位装置10に近い、位置が既知の測位装置10を利用して、位置の推定をすることが望ましい。

[0039] 図10では、測位システム100は、測位装置10(a)から測位装置10(e)を備える。測位装置10(a)から測位装置10(d)は、位置が既知である。測位装置10(e)は、位置が未知である。ここでは、位置を推定するために必要な測位装置10の数は、3であるとする。そのため、測位装置10(e)の位置を推定する際には、測位装置10(a)から測位装置10(d)の4つの測位装置10のうち、3つが利用される。

ここで、距離確度は、原則として、測位装置10間の距離が離れているほど大きくなる。但し、雑音といった他の要素によっては、このようにならな

い場合もある。図10では、測位装置10(d)が測位装置10(e)に最も近く、測位装置10(a)及び測位装置10(c)が測位装置10(e)に次に近く、測位装置10(b)が測位装置10(e)に最も遠い。そして、測位装置10(d)と測位装置10(e)との間の距離確度が2であり、測位装置10(a)と測位装置10(e)との間の距離確度と、測位装置10(c)と測位装置10(e)との間の距離確度とが3であり、測位装置10(b)と測位装置10(e)との間の距離確度が4である。

そのため、仮に測位装置10(a)から測位装置10(d)の位置確度が同じであれば、測位装置10(a)と測位装置10(c)と測位装置10(d)とが利用され、位置の推定が行われる。つまり、距離の近い測位装置10が利用されることになる。

[0040] ***実施の形態1の効果***

以上のように、実施の形態1に係る測位システム100は、位置確度及び距離確度により計算される測位装置10についての総合確度に基づき、利用する測位装置10を選択した上で、位置を推定する。これにより、位置の推定で生じる誤差を小さくすることが可能である。

特に、位置確度を用いて総合確度を計算するため、位置に含まれる誤差が小さい測位装置10を利用することになる。また、距離確度を用いて総合確度を計算するため、距離が近いといった距離の推定に含まれる誤差が小さい測位装置10を利用することになる。その結果、位置の推定で生じる誤差を小さくすることができる。

[0041] ***他の構成***

<変形例1>

実施の形態1では、位置が既知の測位装置10の距離推定部24が、位置を推定する対象の測位装置10までの距離を推定し、位置を推定する対象の測位装置10に送信した。しかし、位置を推定する対象の測位装置10の距離推定部24が、位置が既知の測位装置10までの距離を推定してもよい。この場合には、位置を推定する対象の測位装置10の距離推定部24が距離

確度も計算する。

そして、この場合には、図5のステップS201からステップS203では、通信部23は、対象の周辺装置から位置及び位置確度だけを受信する。図5のステップS204では、装置選択部21は、各対象の周辺装置について、その対象の周辺装置から受信された位置確度と、その対象の周辺装置について距離推定部24によって計算された距離確度とに基づき、その対象の周辺装置の総合確度を計算する。図5のステップS205では、位置推定部22は、ステップS204で選択された周辺装置から受信された位置と、ステップS204で選択された周辺装置について距離推定部24によって計算された距離とから、位置を推定する。

[0042] <変形例2>

実施の形態1では、装置選択部21及び位置推定部22の機能がソフトウェアで実現された。しかし、変形例2として、装置選択部21及び位置推定部22の機能はハードウェアで実現されてもよい。この変形例2について、実施の形態1と異なる点を説明する。

[0043] 図11を参照して、変形例2に係る測位装置10の構成を説明する。

装置選択部21及び位置推定部22の機能がハードウェアで実現される場合には、測位装置10は、プロセッサ11に代えて電子回路15を備える。電子回路15は、装置選択部21及び位置推定部22の機能を実現する専用の回路である。

[0044] 電子回路15としては、単一回路、複合回路、プログラム化したプロセッサ、並列プログラム化したプロセッサ、ロジックIC、GA (Gate Array)、ASIC (Application Specific Integrated Circuit)、FPGA (Field-Programmable Gate Array) が想定される。

各機能構成要素を1つの電子回路15で実現してもよいし、各機能構成要素を複数の電子回路15に分散させて実現してもよい。

[0045] <変形例3>

変形例 3 として、一部の各機能構成要素がハードウェアで実現され、他の各機能構成要素がソフトウェアで実現されてもよい。

[0046] プロセッサ 11 と電子回路 15 とを処理回路という。つまり、各機能構成要素の機能は、処理回路により実現される。

[0047] 実施の形態 2.

実施の形態 2 は、基準位置に対する対象の周辺装置の位置の差分により総合確度が計算される点が実施の形態 1 と異なる。実施の形態 2 では、この異なる点を説明し、同一の点については説明を省略する。

[0048] 周辺装置における通信部 23 は、位置及び位置確度と、距離及び距離確度とを送信する際、基準位置に対する位置の差分も送信する。位置を推定する測位装置 10 における装置選択部 21 は、位置確度と距離確度と差分とから総合確度を計算する。具体例としては、装置選択部 21 は、位置確度及び距離確度により得られる値に対して、差分により重み付けして総合確度を計算する。

ここで、基準位置は、具体例としては、人手で設定された位置のような、確度の高い位置である。基準位置から離れるほど、位置の確度が低くなる可能性が高い。そのため、基準位置から離れるほど、確度が低くなるように総合確度が計算される。つまり、差分が大きいほど、総合確度が低くなる。

[0049] 図 12 を参照して、実施の形態 2 に係る測位システム 100 において位置の推定に利用する周辺装置を選択する動作例を説明する。

図 12 では、測位装置 10 (a) の位置が基準位置に設定されている。測位装置 10 (e) の推定された位置は、基準位置から x 軸方向に 2、y 軸方向に 1 離れている。そのため、測位装置 10 (e) は、位置及び位置確度と、距離及び距離確度とを送信する際、差分として、例えば 3 ($= 2 + 1$) を送信する。測位装置 10 (f) が測位装置 10 (e) から、位置及び位置確度と、距離及び距離確度と、差分として値 3 とを受信したとする。この場合、例えば、測位装置 10 (e) の位置確度である 3 と、距離確度である 1 とが合計された値 4 に、差分である値 3 を乗じて、総合確度が 12 と計算され

る。

[0050] 以上のように、実施の形態 2 に係る測位システム 100 は、基準位置に対する対象の周辺装置の位置の差分により総合確度が計算される。そのため、より正確に総合確度が計算される。その結果、適切な周辺装置が選択され、位置の推定で生じる誤差を小さくすることが可能である。

[0051] 実施の形態 3.

実施の形態 3 は、測位装置 10 が移動する点が実施の形態 1, 2 と異なる。実施の形態 3 では、この異なる点を説明し、同一の点については説明を省略する。

ここでは、実施の形態 1 に機能を追加した場合を説明する。しかし、実施の形態 2 に機能を追加することも可能である。

[0052] 図 13 を参照して、実施の形態 3 に係る測位装置 10 の構成を説明する。

測位装置 10 は、ハードウェアとして加速度センサ 16 を備える。加速度センサ 16 は、測位装置 10 の加速度を検出するセンサである。測位装置 10 は、機構構成要素として、移動量計測部 25 を備える。移動量計測部 25 の機能は、加速度センサ 16 によって実現される。

[0053] 実施の形態 1, 2 では、測位装置 10 が設置された場合に、位置の推定を行った。実施の形態 3 では、測位装置 10 が移動する。そのため、測位装置 10 は、設置時だけでなく、条件を満たした場合にも位置の推定を行う。

具体的には、移動量計測部 25 は、測位装置 10 の移動量を計測してメモリ 12 に書き込む。移動量計測部 25 は、位置を推定してからの移動量が閾値よりも大きい場合に、位置の再推定が必要と判定する。移動量計測部 25 によって位置の再推定が必要と判定された場合には、通信部 23 は、周囲の測位装置 10 に対して推定開始要求を送信し、推定開始要求を受信した周囲の測位装置 10 である周辺装置から位置及び位置確度と、距離及び距離確度とを再受信する。装置選択部 21 は、位置及び位置確度と距離及び距離確度とが通信部 23 によって再受信されると、利用する 1 つ以上の周辺装置を再選択する。位置推定部 22 は、装置選択部 21 によって利用する周辺装置が

再選択されると、再選択された周辺装置から受信された位置及び距離に基づき位置を再推定する。また、位置推定部 22 は、再選択された周辺装置から受信された位置確度及び距離確度から位置確度を再計算する。

[0054] 推定された位置の位置確度は、測位装置 10 の移動量が多く、推定回数が増えるほど、低くなる可能性がある。そこで、周辺装置における通信部 23 は、位置及び位置確度と、距離及び距離確度とを送信する際、測位装置 10 の移動量も送信する。位置を推定する測位装置 10 における装置選択部 21 は、位置確度と距離確度と移動量とから総合確度を計算する。具体例としては、装置選択部 21 は、位置確度及び距離確度により得られる値に対して、移動量により重み付けして総合確度を計算する。

なお、ここで送信する移動量は、測位装置 10 が設置された後の移動量の合計であってもよいし、測位装置 10 が設置された後の単位時間当たりの移動量であってもよい。

[0055] 図 14 を参照して、実施の形態 3 に係る測位システム 100 において位置の推定に利用する周辺装置を選択する動作例を説明する。

測位装置 10 (e) の移動量は、5 である。そのため、測位装置 10 (e) は、位置及び位置確度と、距離及び距離確度とを送信する際、移動量として 5 を送信する。測位装置 10 (f) が測位装置 10 (e) から、位置及び位置確度と、距離及び距離確度と、移動量として値 5 とを受信したとする。この場合、例えば、測位装置 10 (e) の位置確度である 3 と、距離確度である 1 とが合計された値 4 に、差分である値 5 を乗じて、総合確度が 20 と計算される。

[0056] 以上のように、実施の形態 3 に係る測位システム 100 は、移動量が閾値よりも大きい場合に、位置が再推定される。そのため、常に測位装置 10 の位置の誤差をある程度の範囲内に抑えることが可能である。

また、実施の形態 3 に係る測位システム 100 は、測位装置 10 の移動量により総合確度が計算される。そのため、より正確に総合確度が計算される。その結果、適切な周辺装置が選択され、位置の推定で生じる誤差を小さく

することが可能である。

[0057] なお、上記説明では、移動量が閾値よりも大きい場合に、位置が再推定された。しかし、一定の時間間隔で位置が再推定されてもよい。つまり、位置推定部 22 が、位置が推定された後の経過時間を計測しておき、経過時間が基準時間を超えたら、位置を再推定してもよい。

[0058] また、上記説明では、測位装置 10 の移動量が多く、推定回数が増えるほど、低くなる可能性があるため、測位装置 10 が設置された後の移動量の合計等に基づき、総合確度が計算された。しかし、直近の位置推定後の移動量が大きいと、推定された位置からのずれた場所に測位装置 10 がいる可能性が高い。そのため、直近の位置推定後の移動量に基づき、総合確度が計算されてもよい。

[0059] 実施の形態 4.

実施の形態 4 は、周辺装置から障害物までの距離により総合確度が計算される点が実施の形態 1～3 と異なる。実施の形態 4 では、この異なる点を説明し、同一の点については説明を省略する。

ここでは、実施の形態 1 に機能を追加した場合を説明する。しかし、実施の形態 2, 3 に機能を追加することも可能である。

[0060] 図 15 を参照して、実施の形態 4 に係る測位装置 10 の構成を説明する。

測位装置 10 は、ハードウェアとして対物センサ 17 を備える。対物センサ 17 は、測位装置 10 の周辺に存在する壁及び天井といった障害物までの距離を計測するセンサである。対物センサ 17 は、具体例としては、赤外線センサ、又は、音波センサである。測位装置 10 は、機構構成要素として、障害物検出部 26 を備える。障害物検出部 26 の機能は、対物センサ 17 によって実現される。

[0061] 障害物検出部 26 は、測位装置 10 の周辺に存在する障害物までの距離を計測する。周辺装置における通信部 23 は、位置及び位置確度と、距離及び距離確度とを送信する際、障害物までの距離も送信する。周辺に複数の障害物が存在する場合には、周辺装置に最も近い障害物までの距離が送信される

。位置を推定する測位装置 10 における装置選択部 21 は、位置確度と距離確度と障害物までの距離とから総合確度を計算する。具体例としては、装置選択部 21 は、位置確度及び距離確度により得られる値に対して、障害物までの距離により重み付けして総合確度を計算する。

距離推定部 24 が距離を推定する場合に使用する電波及び音波といった媒体は、壁及び天井といった障害物で反射する。そのため、距離の推定対象である測位装置 10 までの最短距離の推定結果の他に、障害物で媒体が反射した経路についての距離の推定結果が得られる場合がある。そのため、測位装置 10 の近くに障害物がある場合には、測位装置 10 の位置に誤差が含まれる可能性がある。そこで、障害物までの距離が近くなるほど、確度が低くなるように総合確度が計算される。

[0062] 図 16 を参照して、実施の形態 4 に係る測位システム 100 において位置の推定に利用する周辺装置を選択する動作例を説明する。

図 16 では、測位装置 10 (d) の近くには壁がある。測位装置 10 (d) から壁までの距離は 2 であるとする。そのため、測位装置 10 (d) は、位置及び位置確度と、距離及び距離確度とを送信する際、障害物までの距離として、2 を送信する。測位装置 10 (e) が測位装置 10 (d) から、位置及び位置確度と、距離及び距離確度と、障害物までの距離として値 2 とを受信したとする。この場合、例えば、測位装置 10 (d) の位置確度である 3 と、距離確度である 1 とが合計された値 4 に、障害物までの距離である値 2 の逆数である値 $1/2$ を乗じて、総合確度が 2 と計算される。

[0063] 以上のように、実施の形態 4 に係る測位システム 100 では、周辺装置から障害物までの距離により総合確度が計算される。そのため、より正確に総合確度が計算される。その結果、適切な周辺装置が選択され、位置の推定で生じる誤差を小さくすることが可能である。

符号の説明

[0064] 10 測位装置、11 プロセッサ、12 メモリ、13 通信インタフェース、14 測距装置、15 電子回路、16 加速度センサ、17 対

物センサ、 2 1 装置選択部、 2 2 位置推定部、 2 3 通信部、 2 4 距離推定部、 2 5 移動量計測部、 2 6 障害物検出部、 1 0 0 測位システム。

請求の範囲

- [請求項1] 周辺に存在する位置が既知である複数の周辺装置それぞれを対象として、対象の周辺装置から、前記対象の周辺装置の位置を受信する通信部と、
- 前記通信部によって前記対象の周辺装置から受信された前記位置の確度である位置確度と、前記対象の周辺装置までの距離の確度である距離確度とにより計算される前記対象の周辺装置についての総合確度に基づき、前記複数の周辺装置のうち利用する1つ以上の周辺装置を選択する装置選択部と、
- 前記装置選択部によって選択された周辺装置から受信された前記位置と、選択された周辺装置までの距離とに基づき、位置を推定する位置推定部と
- を備える測位装置。
- [請求項2] 前記装置選択部は、前記対象の周辺装置までの物理条件に基づき、前記距離確度を計算する
- 請求項1に記載の測位装置。
- [請求項3] 前記装置選択部は、前記総合確度が高い順に、前記位置推定部が前記位置を推定するために必要な数の周辺装置を選択する
- 請求項1又は2に記載の測位装置。
- [請求項4] 前記位置推定部は、前記位置確度及び前記距離確度に基づき、推定された前記位置の確度である位置確度を計算する
- 請求項1から3までのいずれか1項に記載の測位装置。
- [請求項5] 前記位置推定部は、前記位置確度及び前記距離確度により得られる値に対して、前記対象の周辺装置との間の物理的な情報に基づき重み付けして前記位置確度を計算する
- 請求項4に記載の測位装置。
- [請求項6] 前記測位装置は、さらに、
- 周辺に存在する周辺装置までの距離を推定する距離推定部

を備える請求項 1 から 5 までのいずれか 1 項に記載の測位装置。

[請求項7] 前記総合確度は、基準位置に対する前記対象の周辺装置の位置の差分により計算される

請求項 1 から 6 までのいずれか 1 項に記載の測位装置。

[請求項8] 前記測位装置は、さらに、
移動量を計測する移動量計測部
を備え、

前記通信部は、前記移動量計測部によって計測された前記移動量が閾値より大きい場合に、前記対象の周辺装置の位置と、前記対象の周辺装置からの距離とを再受信し、

前記装置選択部は、前記通信部によって再受信されると、利用する 1 つ以上の周辺装置を再選択し、

前記位置推定部は、前記装置選択部によって再選択されると、位置を再推定する

請求項 1 から 7 までのいずれか 1 項に記載の測位装置。

[請求項9] 前記総合確度は、前記対象の周辺装置が移動した移動量により計算される

請求項 1 から 8 までのいずれか 1 項に記載の測位装置。

[請求項10] 前記総合確度は、前記対象の周辺装置から障害物までの距離により計算される

請求項 1 から 9 までのいずれか 1 項に記載の測位装置。

[請求項11] 通信部が、周辺に存在する位置が既知である複数の周辺装置それぞれを対象として、対象の周辺装置から、前記対象の周辺装置の位置を受信し、

装置選択部が、前記対象の周辺装置から受信された前記位置の確度である位置確度と、前記対象の周辺装置までの距離の確度である距離確度とにより計算される前記対象の周辺装置についての総合確度に基づき、前記複数の周辺装置のうち利用する 1 つ以上の周辺装置を選択

し、

位置推定部が、選択された周辺装置から受信された前記位置と、選択された周辺装置までの距離とに基づき、位置を推定する測位方法。

[請求項12]

複数の測位装置を備える測位システムであり、

各測位装置は、

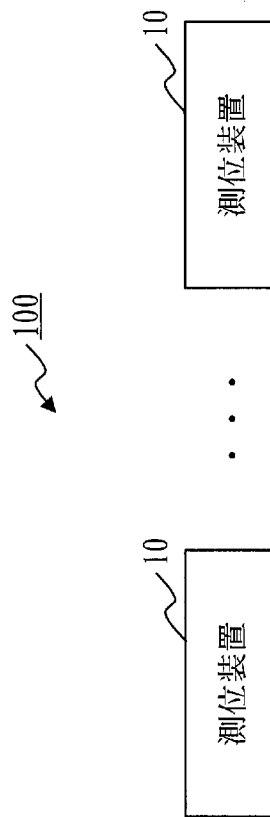
周辺に存在する他の測位装置を周辺装置とし、位置が既知である複数の周辺装置それぞれを対象として、対象の周辺装置から、前記対象の周辺装置の位置を受信する通信部と、

前記通信部によって前記対象の周辺装置から受信された前記位置の確度である位置確度と、前記対象の周辺装置までの距離の確度である距離確度とにより計算される前記対象の周辺装置についての総合確度に基づき、前記複数の周辺装置のうち利用する1つ以上の周辺装置を選択する装置選択部と、

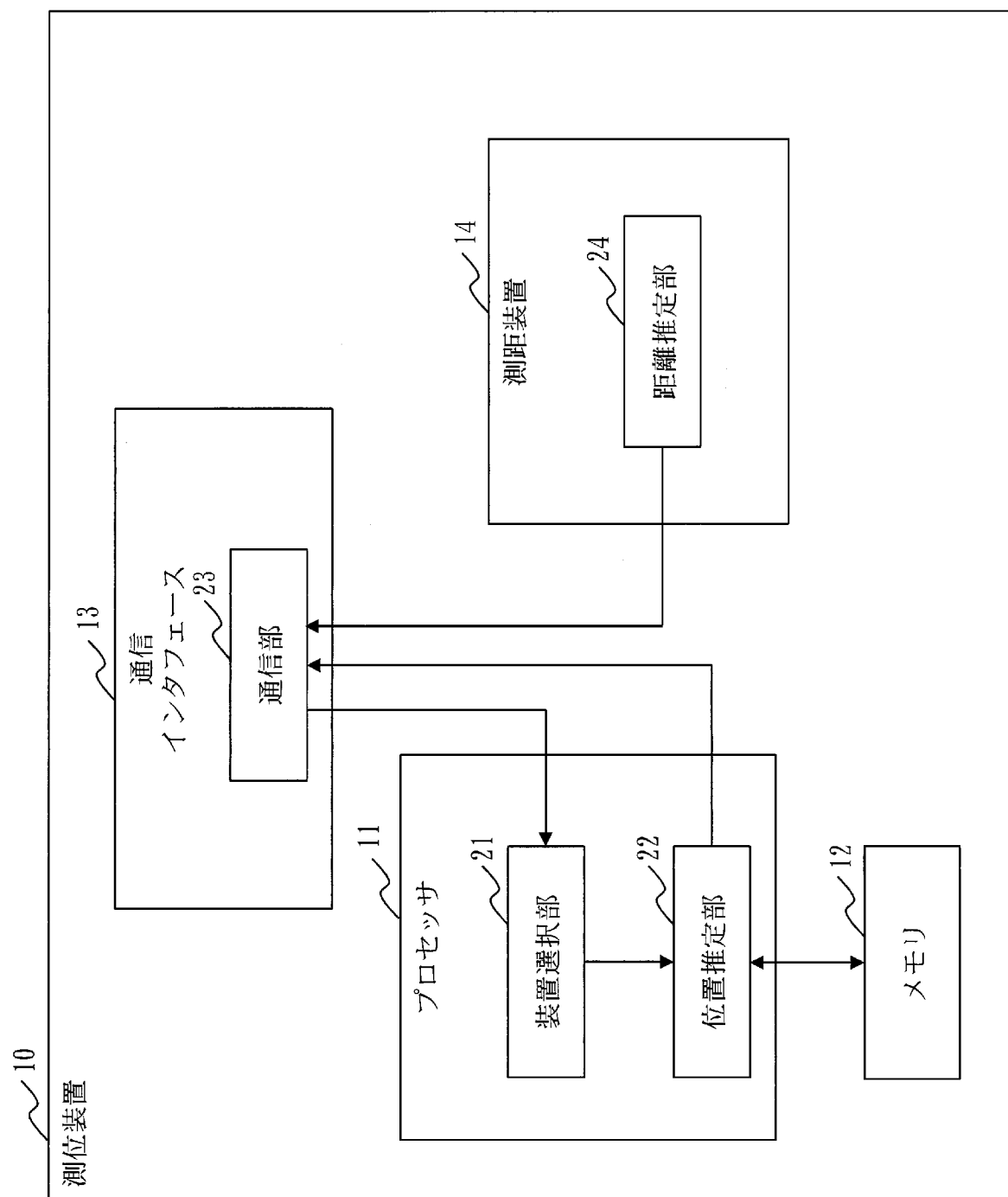
前記装置選択部によって選択された周辺装置から受信された前記位置と、選択された周辺装置までの距離とに基づき、位置を推定する位置推定部と

を備える測位システム。

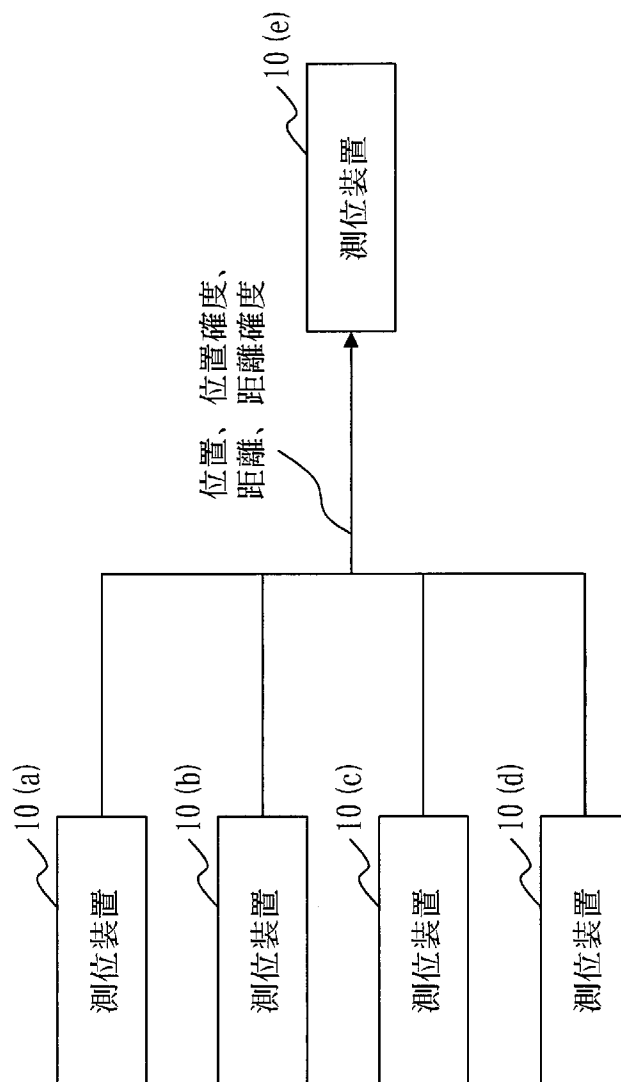
[図1]



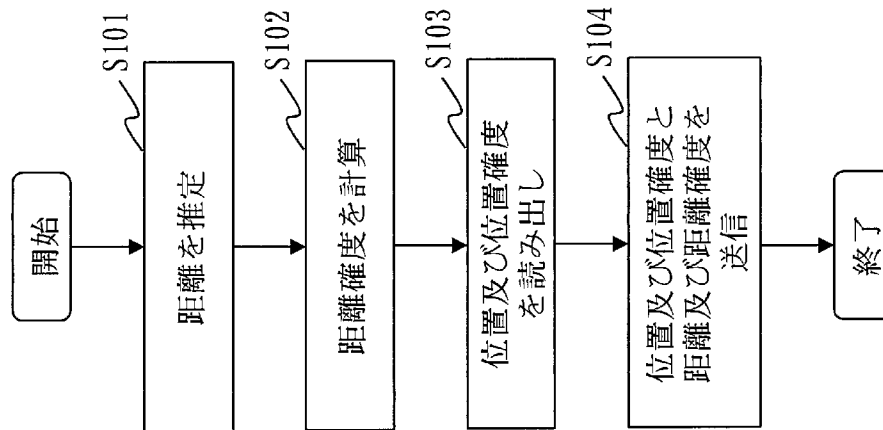
[図2]



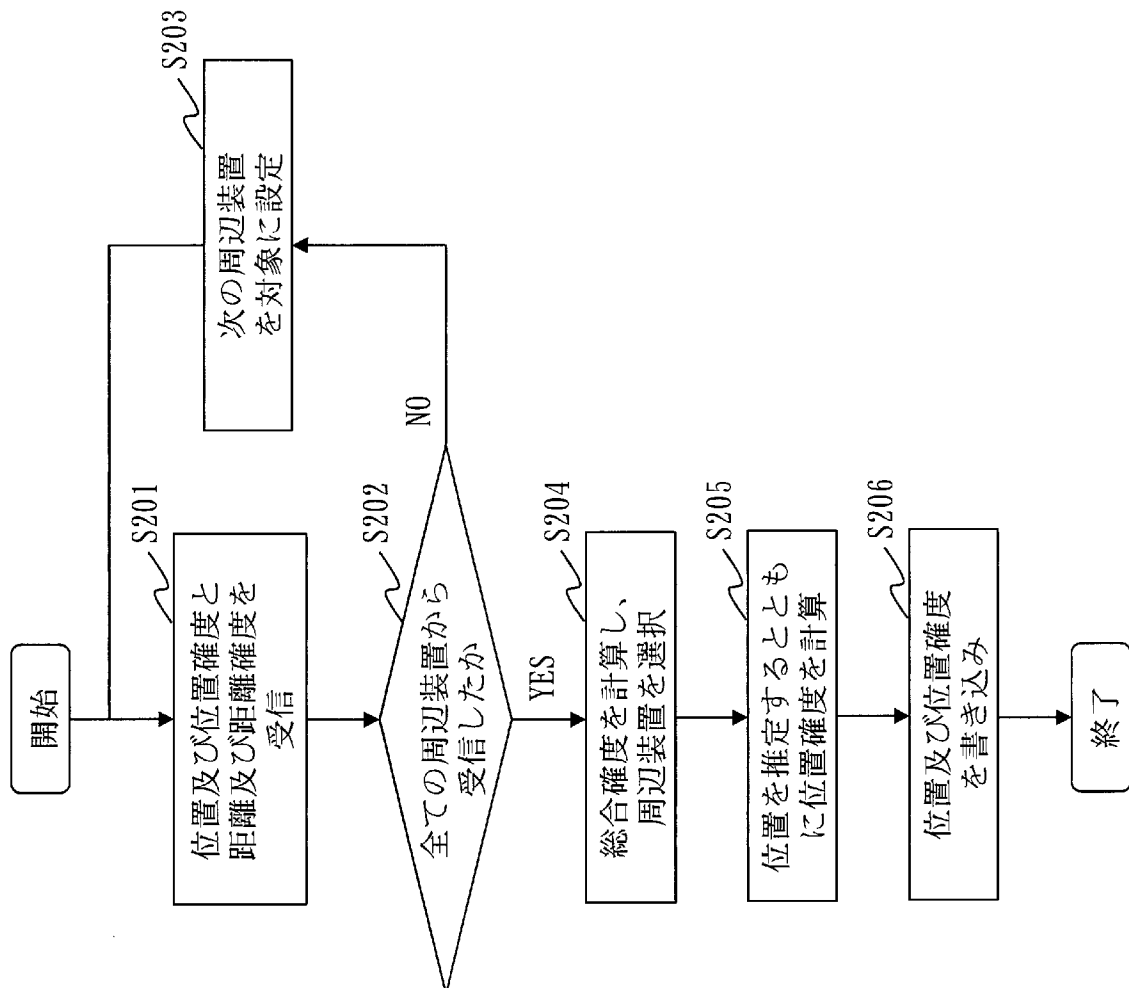
[図3]



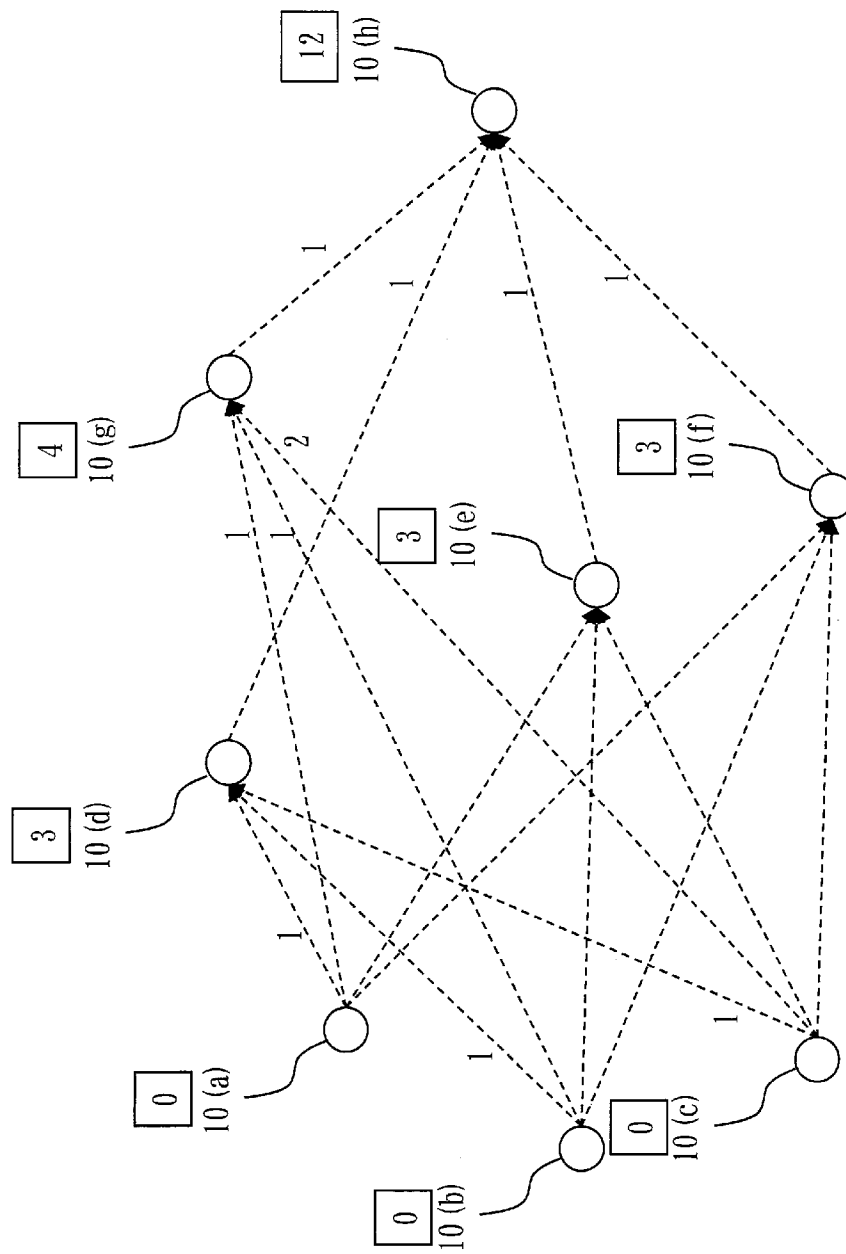
[図4]



[図5]



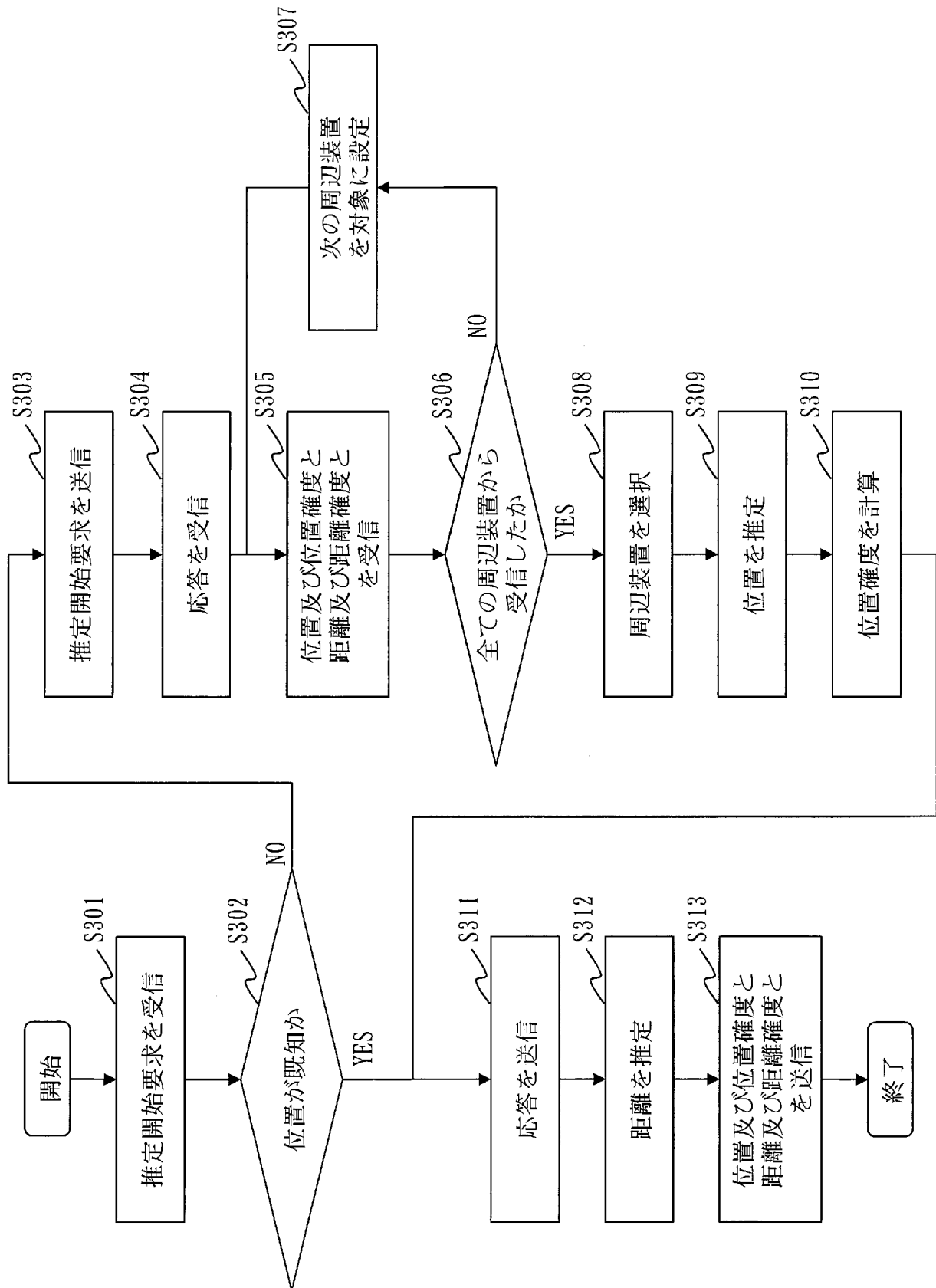
[図6]



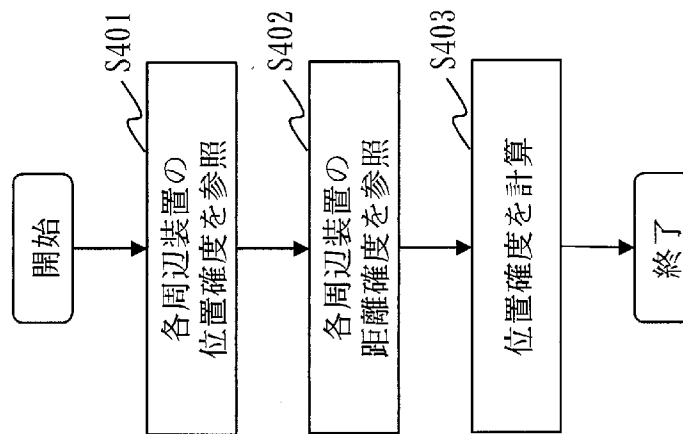
```

graph TD
    A[測位装置10(a)] --> D[測位装置10(d)と同様に距離を推定]
    B[測位装置10(b)] --> D
    C[測位装置10(c)] --> D
    D --> E[位置推定 位置確度計算]
    E --> F[測位装置10(d)]
    E --> G[測位装置10(e)]
    E --> H[測位装置10(f)]
    E --> I[測位装置10(g)]
    E --> J[測位装置10(h)]
    J --> K[周辺装置を選択]
    K --> L[位置推定 位置確度計算]
  
```

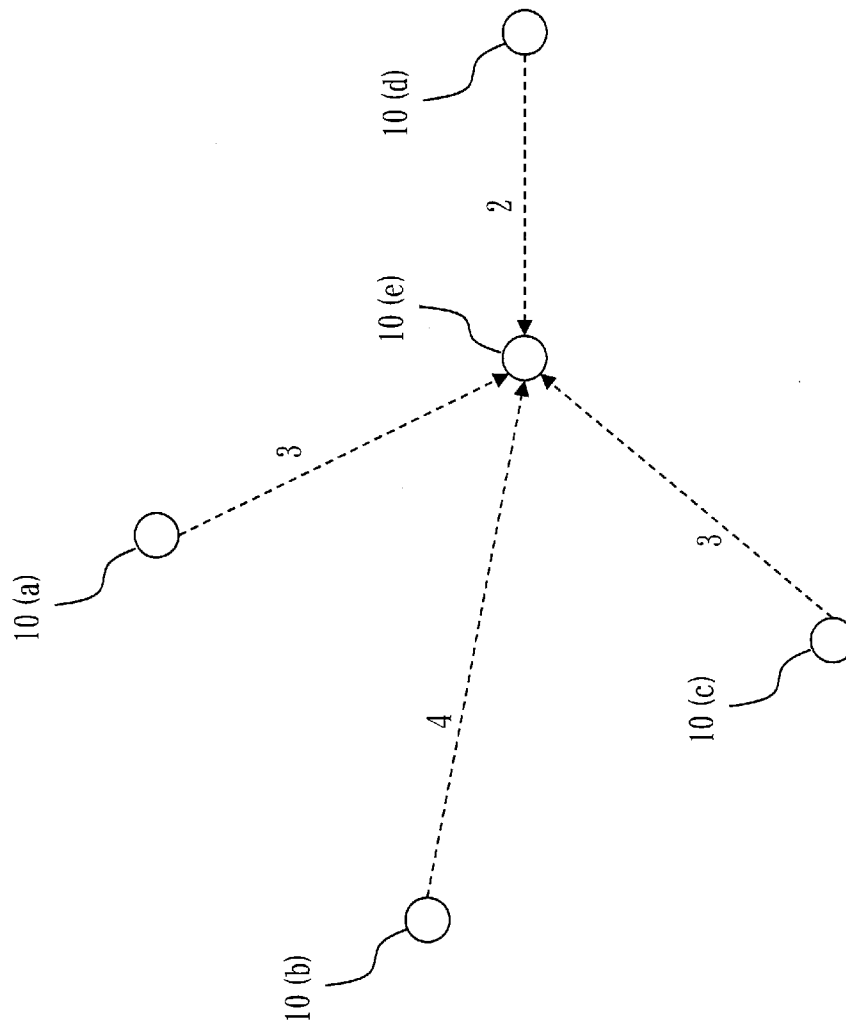
[図8]



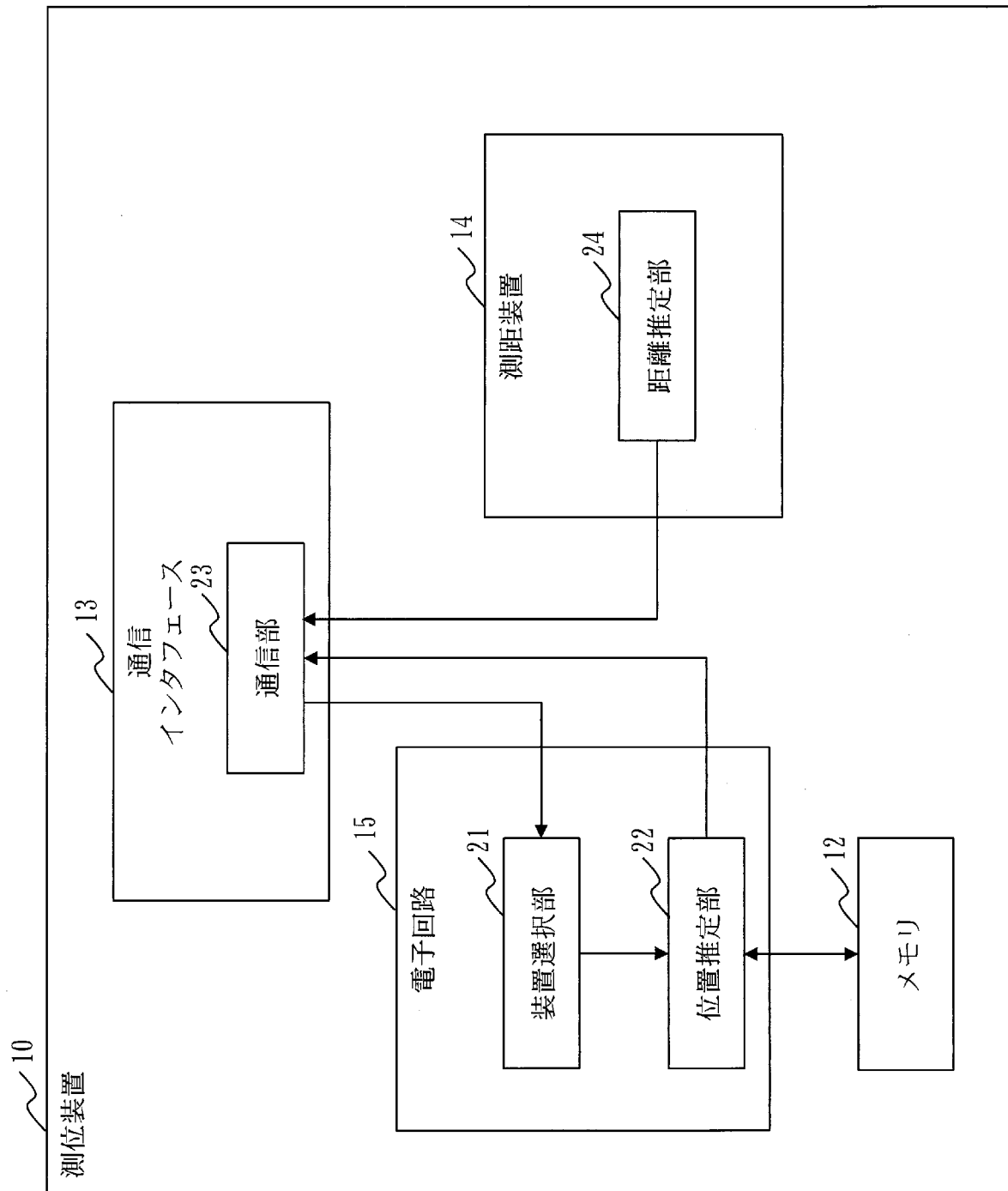
[図9]



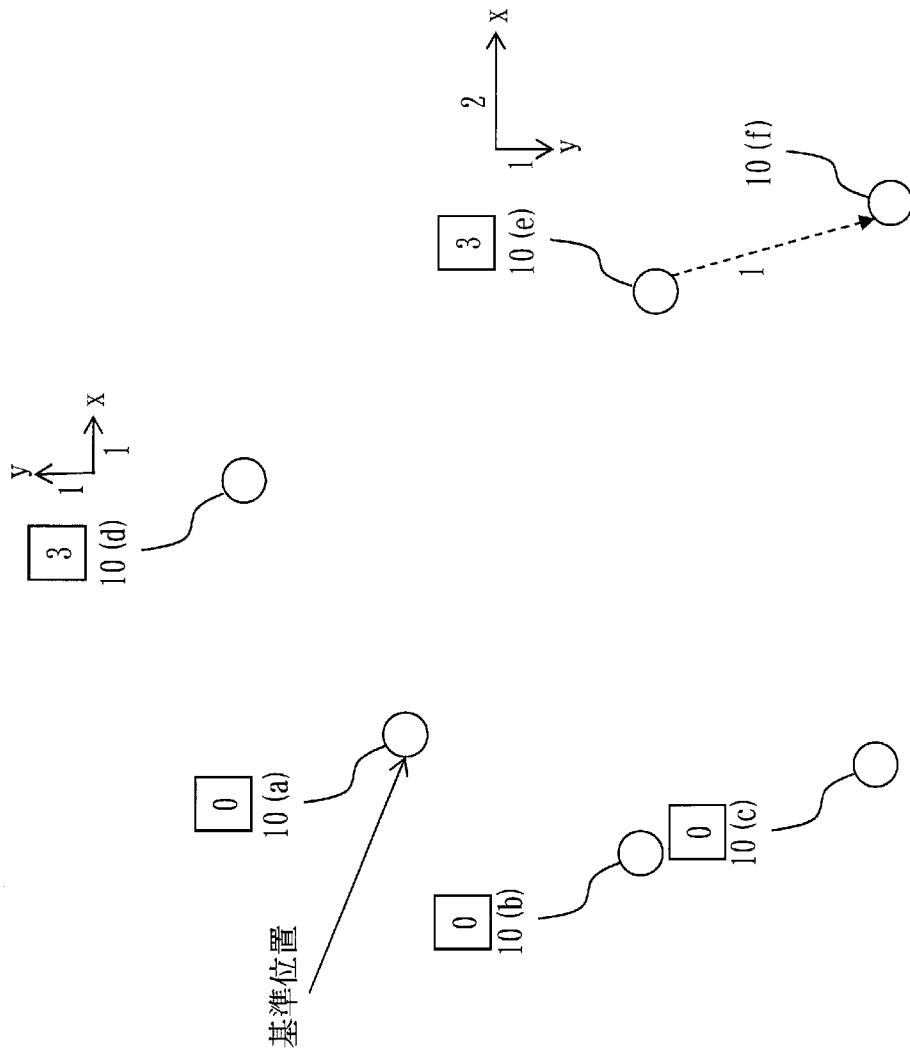
[図10]



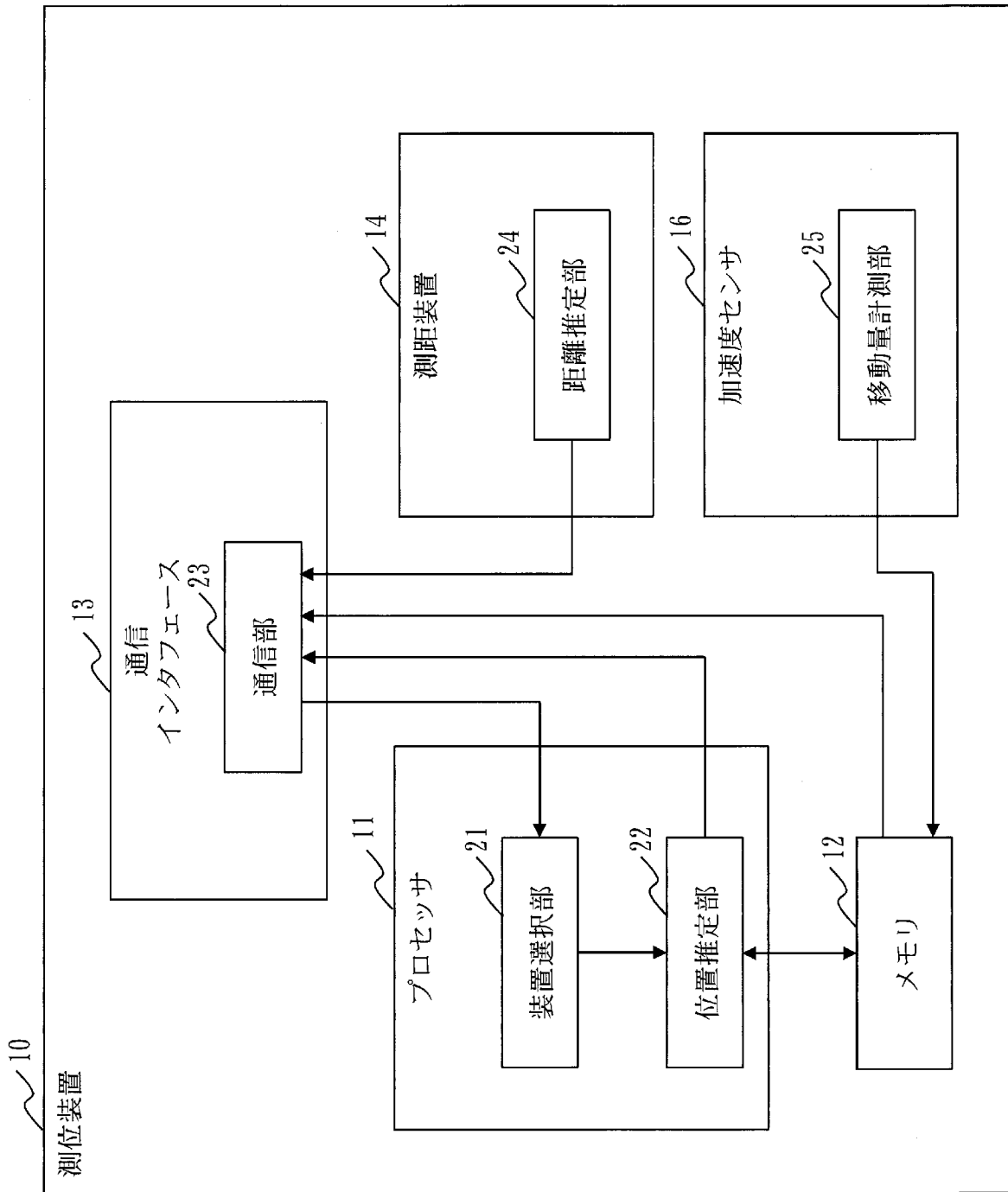
[図11]



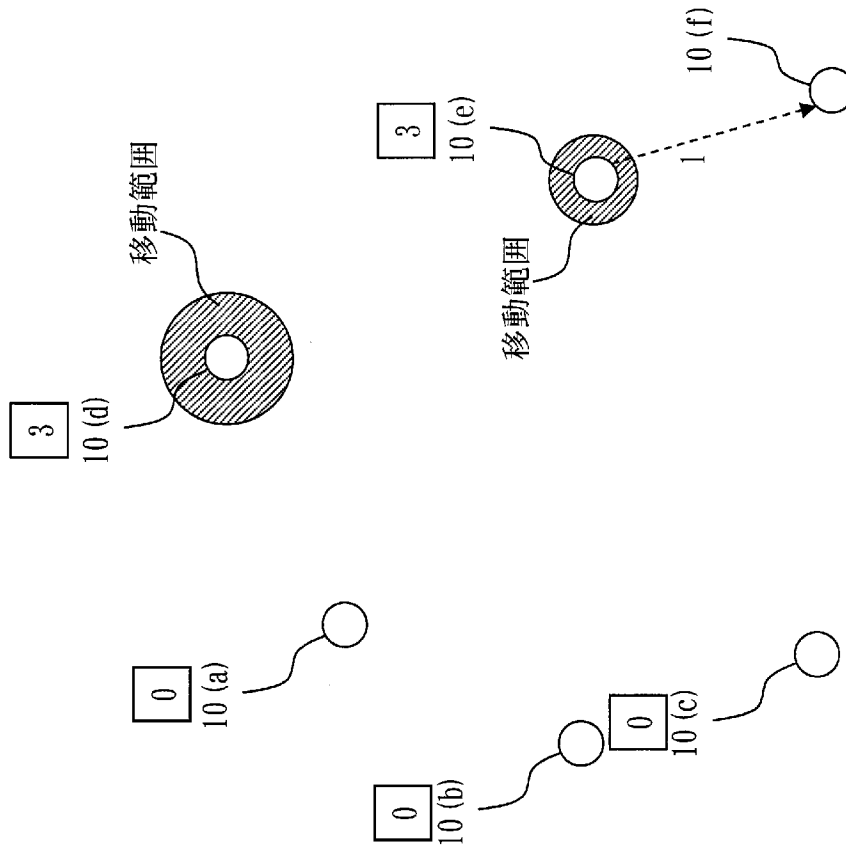
[図12]



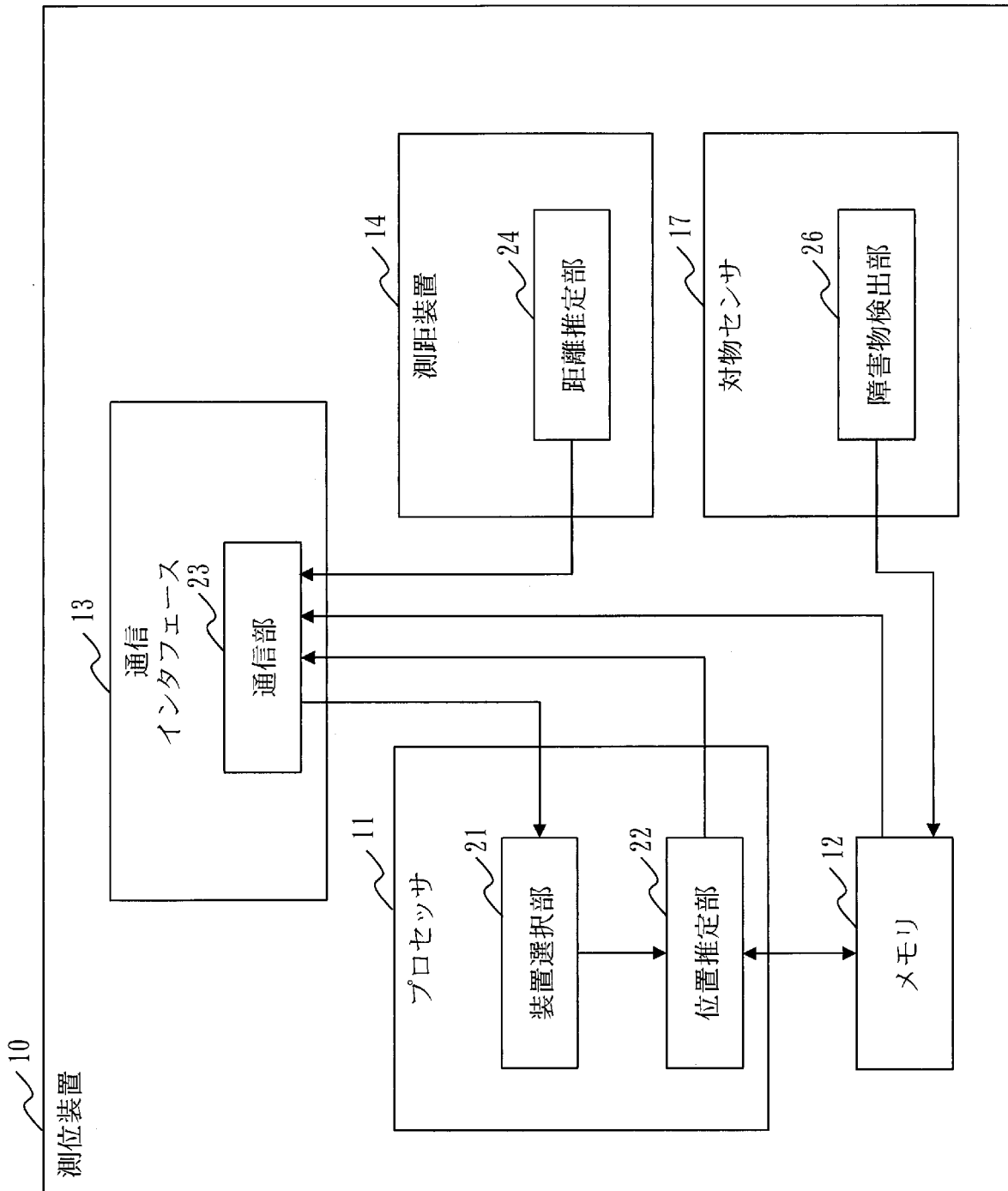
[図13]



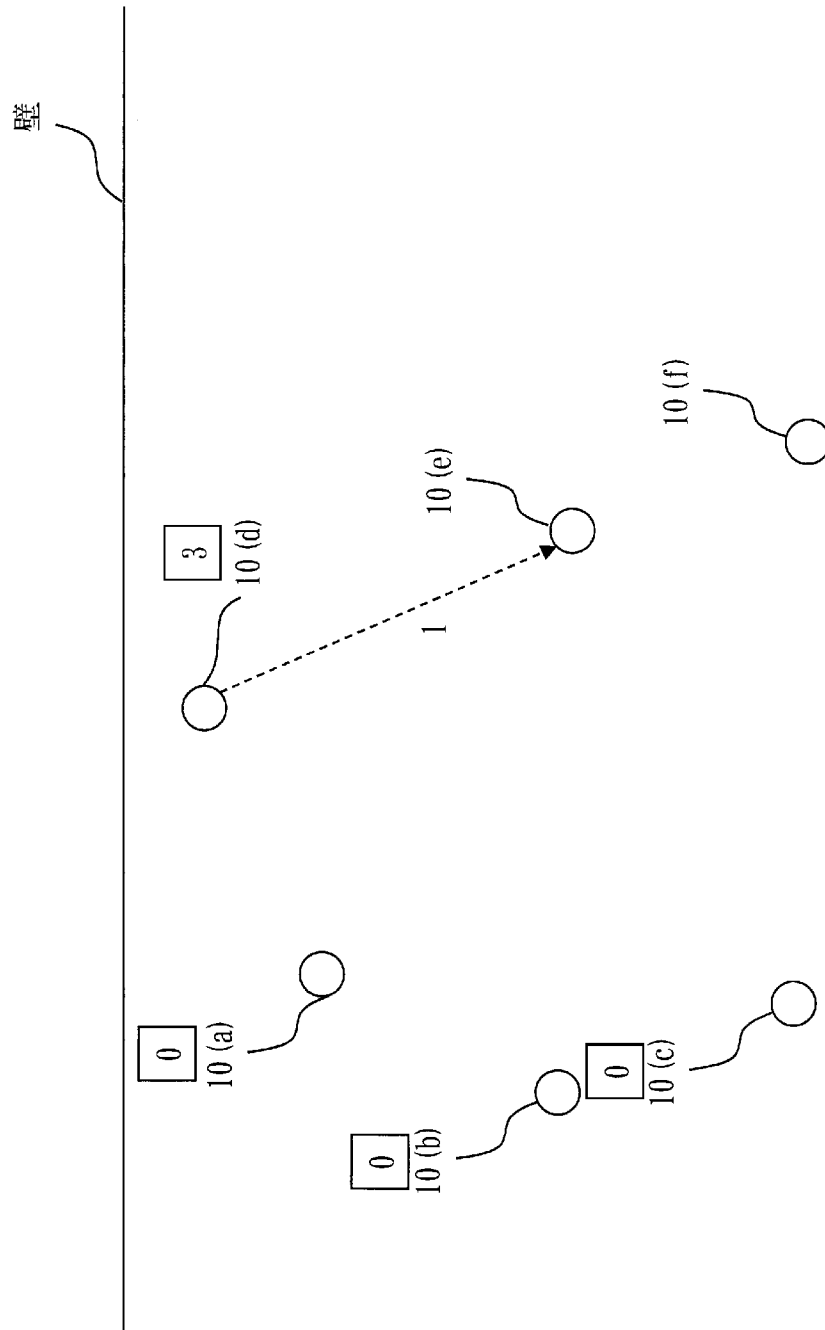
[図14]



[図15]



[図16]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/024038

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. G01S5/00-5/14, G01S19/00-19/55, H04W64/00

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 1971-2018

Registered utility model specifications of Japan 1996-2018

Published registered utility model applications of Japan 1994-2018

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.
A	JP 2017-536784 A (NAVER BUSINESS PLATFORM CORPORATION) 07 December 2017, paragraph [0020] & US 2017/0265043 A1, paragraph [0028] & WO 2016/208838 A1 & KR 10-1676571 B1 & TW 201700992 A & CN 107003395 A	1-12
A	JP 2000-244967 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP.) 08 September 2000, paragraphs [0121], [0122], fig. 4-6 (Family: none)	1-12
A	JP 2011-215001 A (OKI ELECTRIC INDUSTRY CO., LTD.) 27 October 2011, paragraph [0078] (Family: none)	1-12



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
24.08.2018

Date of mailing of the international search report
04.09.2018

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/JP2018/024038

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2016/0187460 A1 (SHENYANG INSTITUTE OF AUTOMATION OF THE CHINESE ACADEMY OF SCIENCES) 30 June 2016, paragraph [0003] & WO 2015/172458 A1 & CN 105093177 A	1-12
A	JP 2017-83285 A (IWATE PREFECTURAL UNIVERSITY) 18 May 2017, paragraphs [0024]-[0055], fig. 1-5 (Family: none)	1-12

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. G01S5/14(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（IPC））

Int.Cl. G01S5/00-5/14, G01S19/00-19/55, H04W64/00

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	1971-2018年
日本国実用新案登録公報	1996-2018年
日本国登録実用新案公報	1994-2018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 請求項の番号
A	JP 2017-536784 A（ネイバー ビジネス プラットフォーム コーポレーション）2017.12.07, 段落 [0020] & US 2017/0265043 A1, 段落 [0028] & WO 2016/208838 A1 & KR 10-1676571 B1 & TW 201700992 A & CN 107003395 A	1-12
A	JP 2000-244967 A（三菱電機株式会社） 2000.09.08, 段落 [0121]-[0122], 図 4-6 （ファミリーなし）	1-12

☒ 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

24.08.2018

国際調査報告の発送日

04.09.2018

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）

藤田 都志行

2S

3014

電話番号 03-3581-1101 内線 3216

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
A	JP 2011-215001 A (沖電気工業株式会社) 2011.10.27, 段落 [0078] (ファミリーなし)	1-12
A	US 2016/0187460 A1 (SHENYANG INSTITUTE OF AUTOMATION OF THE CHINESE ACADEMY OF SCIENCES) 2016.06.30, 段落 [0003] & WO 2015/172458 A1 & CN 105093177 A	1-12
A	JP 2017-83285 A (公立大学法人岩手県立大学) 2017.05.18, 段落 [0024]-[0055], 図 1-5 (ファミリーなし)	1-12