

(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  
2019年8月15日(15.08.2019)



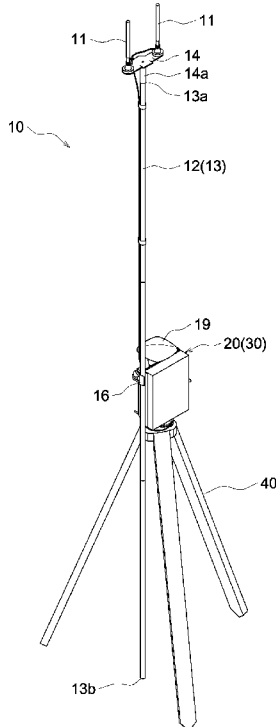
(10) 国際公開番号

WO 2019/155812 A1

- (51) 国際特許分類:  
*G01S 19/07* (2010.01)    *G01S 19/41* (2010.01)  
*H01Q 1/12* (2006.01)
- (21) 国際出願番号:                    PCT/JP2019/000352
- (22) 国際出願日:                    2019年1月9日(09.01.2019)
- (25) 国際出願の言語:                    日本語
- (26) 国際公開の言語:                    日本語
- (30) 優先権データ:  
特願 2018-020903    2018年2月8日(08.02.2018)    JP
- (71) 出願人: ヤンマー株式会社 (YANMAR CO., LTD.) [JP/JP]; 〒5300013 大阪府大阪市北区茶屋町1番32号 Osaka (JP).
- (72) 発明者: 花田 洋輔 (HANADA Yosuke); 〒5300013 大阪府大阪市北区茶屋町1番32号 ヤンマー株式会社内 Osaka (JP).  
石野 達也 (ISHINO Tatsuya); 〒5300013 大阪府大阪市北区茶屋町1番32号 ヤンマー株式会社内 Osaka (JP).
- (74) 代理人: 宮地 正浩 (MIYAJI Masahiro); 〒5300047 大阪府大阪市北区西天満五丁目1番1号 みおつくし特許意匠事務所 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, KE, KG, KH,

(54) Title: REFERENCE STATION DEVICE

(54) 発明の名称: 基準局装置



(57) Abstract: Provided is a reference station device that is capable of high-accuracy positioning whilst maintaining stability, even when configured so as to be portable. This reference station device 10 comprises: communications antennas 11 that conduct wireless communications with a mobile station; a positioning antenna 19 that receives a positioning signal from a positioning satellite; and a control unit 30 that controls the operation of the positioning antenna 19 and the communications antennas 11. The device comprises: a reference station body 20 to which the control unit 30 and the positioning antenna 19 are mounted; a communications antenna support 12 which supports the communications antennas 11 above the reference station body 20; and a communications antenna mounting part 16 with which the communications antenna support 13 is detachably mounted to the reference station body 20.

(57) 要約: 可搬型に構成した場合でも安定姿勢を維持しつつ、高精度な測位が可能となる基準局装置を提供する。移動局との間で無線通信を行う通信用アンテナ11と、測位衛星から測位信号を受信する測位用アンテナ19と、測位用アンテナ19及び通信用アンテナ11の作動を制御する制御ユニット30と、を備えた基準局装置10であって、制御ユニット30及び測位用アンテナ19が取り付けられた基準局本体20と、通信用アンテナ11を基準局本体20よりも上方に支持する通信用アンテナ支持部12と、基準局本体20に対して通信用アンテナ支持部13を着脱自在に取り付ける通信用アンテナ取付部16と、を備えた。



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,  
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 :

- 一 国際調査報告 (条約第21条(3))

## 明 細 書

**発明の名称：基準局装置**

### 技術分野

[0001] 本発明は、移動局との間で無線通信を行う通信用アンテナと、測位衛星から測位信号を受信する測位用アンテナと、前記測位用アンテナ及び前記通信用アンテナの作動を制御する制御ユニットと、を備えた基準局装置に関する。

### 背景技術

[0002] 近年、作業地での作業車両による農作業等を効率よく行うために、当該作業車両を自動走行させるための自動走行システムが開発されている（例えば、特許文献1を参照。）。このような自動走行システムでは、測位衛星からの測位信号を受信する測位用アンテナを、作業地を走行する移動局としての作業車両と、当該作業地近傍に設置された基準局としての基準局装置との双方に設置し、これら移動局と基準局の双方の測位用アンテナにて受信した測位信号を用いて、移動局である作業車両の現在位置を精度良く測位する。

また、このような自動走行システムで利用される基準局装置は、作業車両の走行領域に併せて適切な位置に設置することが望ましいため、可搬型として構成することが求められている。

[0003] 尚、携帯端末用の通信ネットワークの分野においては、簡易に設置可能な可搬型基地局装置（アクセスポイント）が提供されている（例えば、特許文献2を参照。）。しかしながら、この特許文献2の可搬型の基地局装置は、端末装置との通信を目的とするものであって、作業車両の自動走行システムに利用される基準局装置のように、測位衛星との通信を行うものではない。

### 先行技術文献

#### 特許文献

[0004] 特許文献1：特開2014-085168号公報

特許文献2：特開2007-259289号公報

## 発明の概要

### 発明が解決しようとする課題

[0005] 自動走行システムに利用される基準局装置では、移動局となる作業車両との通信状態を良好なものとするために、移動局との間で無線通信を行う通信用アンテナについては、高い位置に設置することが好ましい。一方、測位用アンテナについては、比較的重量があるため、高い位置に設置した場合には、不安定となって転倒し易くなる上に、測位のずれが生じ易くなる。

[0006] この実情に鑑み、本発明の主たる課題は、可搬型に構成した場合でも安定姿勢を維持しつつ、高精度な測位が可能となる基準局装置を提供する点にある。

### 課題を解決するための手段

[0007] 本発明の第1特徴構成は、移動局との間で無線通信を行う通信用アンテナと、

測位衛星から測位信号を受信する測位用アンテナと、

前記測位用アンテナ及び前記通信用アンテナの作動を制御する制御ユニットと、を備えた基準局装置であって、

前記制御ユニット及び前記測位用アンテナが取り付けられて地表面に支持される基準局本体と、

前記通信用アンテナを前記基準局本体よりも上方に支持する通信用アンテナ支持部と、

前記基準局本体に対して前記通信用アンテナ支持部を着脱自在に取り付ける通信用アンテナ取付部と、を備えた点にある。

[0008] 本構成によれば、測位衛星から測位信号を受信する測位用アンテナについては、制御ユニットと共に、地表面に安定して支持される基準局本体に直接取り付けられている。よって、測位用アンテナの安定化を図り、高精度な測位を実現することができる。一方、移動局との間で無線通信を行う通信用アンテナについては、基準局本体に対して取り付けられる通信用アンテナ支持部により支持されている。よって、基準局本体を低い位置に配置しながらも

、通信用アンテナを基準局本体よりも上方のできるだけ高い位置に配置して、移動局側との間で良好な通信を実現することができる。

更に、通信用アンテナ取付部により、通信用アンテナを支持するための通信用アンテナ支持部を基準局本体から取り外して、コンパクトな状態で容易に搬送することができる。

従って、本発明により、可搬型に構成した場合でも安定姿勢を維持しつつ、高精度な測位が可能となる基準局装置を提供することができる。

[0009] 本発明の第2特徴構成は、前記基準局本体が、前記制御ユニットを内部に收容すると共に、当該制御ユニットの前面側を開閉自在な開閉扉を有する点にある。

[0010] 本構成によれば、基準局本体に制御ユニットを收容した状態において、当該制御ユニットの前面側を開閉扉により開閉することができる。よって、開閉扉を開状態とすれば、制御ユニットの前面側の操作部に対する操作等を容易に行うことができ、一方、開閉扉を閉状態とすれば、誤操作を防止しつつ、当該制御ユニットの太陽光による劣化や雨や埃等による故障等を好適に抑制することができる。

[0011] 本発明の第3特徴構成は、前記通信用アンテナ支持部が、上下に延びる支持棒で構成されていると共に、当該支持棒の上端部に、前記通信用アンテナが着脱自在に取り付けられ、

前記通信用アンテナ取付部が、前記基準局本体の側方に設けられた前記支持棒を当該支持棒の下端部を地表面に当接させた状態で保持可能に構成されている点にある。

[0012] 本構成によれば、通信用アンテナ取付部により、上端部に通信用アンテナが取り付けられた支持棒を、下端部を地表面に当接させた状態で基準局本体の側方に設けて保持することができる。よって、通信用アンテナを適切な高さに支持しながら、支持棒の下端部が地表面に当接することにより、支持棒及びその上端部に取り付けられた通信用アンテナの姿勢を安定化させることができる。更に、支持棒の下端部が地表面に当接するので、支持棒及び通信

用アンテナの荷重を地表面で支持することができ、その荷重が基準局本体側にかかることを防止できる。よって、基準局本体及びそれに取り付けられる測位用アンテナの姿勢についても安定化させて、基準局本体の転倒を抑制しながら、測位用アンテナによる測位の精度を一層向上することができる。

[0013] 本発明の第4特徴構成は、前記基準局本体が、地表面に立設される支持脚体に対して着脱自在に取り付けられる支持脚体取付部を有する点にある。

[0014] 本構成によれば、支持脚体取付部により、基準局本体を地表面に立設される支持脚体から取り外して、一層容易に搬送することができる。更に、基準局本体が支持脚体取付部を有することで、三脚や杭など複数種の支持脚体に対して適宜基準局本体を取り付けることができる。

### 図面の簡単な説明

- [0015] [図1]自動走行システムの概略構成及び基準局装置の設置状態を示す図  
[図2]自動走行システムにおける基準局及び移動局の通信制御状態を示すブロック図  
[図3]基準局装置の外観状態を示す図  
[図4]通信用アンテナ支持部の構成を示す図  
[図5]基準局装置における基準局本体での通信用アンテナ支持部及び支持脚体の取付状態を示す図  
[図6]基準局装置における基準局本体の背面側の状態を示す図  
[図7]基準局装置における基準局本体の前面側の状態を示す図  
[図8]基準局装置における基準局本体の開閉扉を開状態とした状態を示す図  
[図9]基準局装置の収納ボックスへの収納状態を示す図  
[図10]基準局装置の収納ボックスへの収納手順を説明する図  
[図11]支持棒及び支持脚を収容する収納用枠体の構成を示す図  
[図12]収納用枠体の作業車両への取付手順を説明する図

### 発明を実施するための形態

- [0016] 本発明に係る基準局装置の実施形態について図面に基いて説明する。  
図1及び図2に示すように、本実施形態の基準局装置10は、移動局とし

ての作業車両 1 を予め定められた経路に沿って自動走行させるための自動走行システムにおいて基準局として利用されるものとして構成されている。

尚、本実施形態では、作業車両 1 としてトラクタを例示しているが、トラクタの他、田植機、コンバイン、土木・建築作業装置、除雪車等、乗用型作業車両に加え、歩行型作業車両も適用可能である。

[0017] (自動走行システム)

先ず、本実施形態の基準局装置 10 を利用した自動走行システムの構成について説明する。

自動走行システムでは、作業地を走行する作業車両 1 の例えばキャビンのルーフ上面に、衛星測位システム (NSS: Navigation Satellite System) を構成する測位衛星 7 からの測位信号を受信する測位用アンテナ 2 を設置して、当該作業車両 1 を移動局としている。一方、作業車両 1 の自動走行を行う作業地の近傍には、作業車両 1 側と同じ測位衛星 7 からの測位信号を受信する測位用アンテナ 19 を有する基準局装置 10 を設置して、当該基準局装置 10 を基準局としている。

自動走行システムは、これら基準局装置 10 と作業車両 1 との夫々にて受信した測位信号を用いて、作業車両 1 の現在位置を測位するものとして構成されている。

[0018] 図 2 に示すように、作業車両 1 には、CPU や記憶装置等で構成された制御ユニット 4 と、基準局装置 10 の通信用アンテナ 11 との間で無線通信を行う通信用アンテナ 3 とが設けられている。一方、基準局装置 10 には、CPU や記憶装置等で構成された制御ユニット 30 と、作業車両 1 の通信用アンテナ 3 との間で無線通信を行う通信用アンテナ 11 とが設けられている。これら通信用アンテナ 3, 11 の夫々は、ユーザが利用するタブレット型パーソナルコンピュータ等の携帯情報端末 5 (図 1 参照) との間でも、WiFi 等を通じた無線通信が可能に構成されている。

[0019] 各無線通信に用いられる周波数帯域は、共通の周波数帯域であってもよいし、互いに異なる周波数帯域であってもよい。また、携帯情報端末 5 は、例

例えば、タッチパネルを有するタブレット型のパーソナルコンピュータ等から構成され、各種情報をタッチパネルに表示可能であり、タッチパネルを操作することで、各種の情報も入力可能となっている。携帯情報端末5は、ユーザが作業車両1の外部にて携帯して使用することが可能であると共に、作業車両1の運転席の側脇等に装着して使用することもできる。

[0020] 通信用アンテナ3, 11により、作業車両1と基準局装置10との間でリアルタイムの情報の送受信が可能となる。更には、所定のアプリケーションソフトウェアを実行した携帯情報端末5を用いて、作業車両1を遠隔で操作することが可能となる。

[0021] 作業車両1に設けられた制御ユニット4は、所定のコンピュータソフトウェアを実行することで、以下に説明する移動局測位処理、方位角特定処理、及び、自動走行制御等を実行する。

[0022] 作業車両1側の制御ユニット4が実行する移動局測位処理は、移動局である作業車両1の現在位置の緯度・経度等を示す移動局測位情報を求める処理として構成されている。この移動局測位処理では、作業車両1に設置された測位用アンテナ2にて測位衛星7から受信した測位信号と基準局装置10から受信した補正情報とに基づく測位が実行されて、移動局測位情報が求められる。

[0023] 例えば、移動局測位処理により行われる測位としては、ディファレンシャル測位方式（DGPS測位方式）、リアルタイムキネマティック測位方式（RTK-GPS測位方式）等の各種の測位方法が適用される。

制御ユニット4は、例えば数秒毎に移動局測位処理による測位を繰り返し実行し、その測位により得られた移動局測位情報を、測位時の時間情報と関連付けて逐次保存する。

[0024] 作業車両1側の制御ユニット4が実行する方位角特定処理は、作業車両1の方位角を求める処理として構成されている。この方位角特定処理では、作業車両1の移動に伴って移動局測位処理での測位により得られた移動局測位情報の変化状態から、作業車両1の方位角が求められる。

[0025] 例えば、方位角特定処理では、移動局測位処理により現在の移動局測位情報が得られた時点で、既に保存された直前の移動局測位情報を参照する。そして、その直前の移動局測位情報から現在の移動局測位情報に向かう速度ベクトルの向きを、作業車両1の方位角として特定することができる。

尚、上記直前の移動局測位情報としては、保存された直前の移動局測位処理での測位により得られた移動局測位情報を用いることができるが、例えば作業車両1の走行開始時においては、単独測位又はユーザが入力して得られた移動局測位情報を用いることもできる。

[0026] 制御ユニット4は、例えば移動局測位処理による測位が実行される毎に作業車両1の方位角を逐次特定し、それにより得られた作業車両1の方位角を、特定時の時間情報と関連付けて逐次保存する。

[0027] 作業車両1側の制御ユニット4が実行する自動走行制御は、作業車両1の自動走行を実行する処理として構成されている。この自動走行制御では、移動局測位処理での測位により得られた移動局測位情報を用いて、予め定められた目標走行経路に沿った作業車両1の自動走行が実行される。

[0028] 例えば、携帯情報端末5において、作業車両1の自動走行に必要な目標走行経路などの情報がユーザにより生成され、その情報が、作業車両1側に送信されて保存される。そして、自動走行制御では、方位角特定処理で特定された作業車両1の方位角や、3軸のジャイロと3方向の加速度計等を有するIMU (Inertial Measurement Unit: 慣性計測装置) で計測される作業車両1の姿勢等を適時参照しながら、作業車両1に装備されたエンジン制御装置、変速装置及び操舵装置等の各種装置を自動制御する。この自動制御により、移動局測位処理での測位により得られた移動局測位情報が示す作業車両1の現在位置が携帯情報端末5から受信した目標走行経路に沿ったものになるように、作業車両1の自動走行が実行される。

[0029] 基準局装置10に設けられた制御ユニット30は、所定のコンピュータソフトウェアを実行することで、以下に説明する基準局測位処理、基準局登録処理、補正情報生成処理等を実行する。

[0030] 基準局装置10側の制御ユニット30が実行する基準局測位処理は、基準局である基準局装置10の現在位置の緯度経度等を示す基準局測位情報を求める処理として構成されている。この基準局測位処理では、基準局装置10に設置された測位用アンテナ19にて測位衛星7から受信した測位信号に基づく測位が実行されて、基準局測位情報が求められる。

[0031] 具体的に、基準局測位処理により行われる測位では、1つの測位用アンテナ19で受信した複数の測位衛星7から測位信号を解析して、それら夫々の測位信号の伝搬時間から、測位用アンテナ19の夫々の測位衛星7からの距離が求められる。このようにして得られた夫々の測位衛星7からの距離を解析することにより、測位用アンテナ19が設けられた基準局装置10の現在位置を示す基準局測位情報を求めることができる。例えば、基準局測位処理により行われる測位としては、1つの測位用アンテナ19で受信した複数の測位衛星7から測位信号を解析して、それら夫々の測位信号の伝搬時間から測位用アンテナ19の夫々の測位衛星7からの距離を求める単独測位方法が適用される。

[0032] 基準局装置10側の制御ユニット30が実行する基準局登録処理は、固定位置に設置された基準局装置10の設置位置の緯度・経度等を示す基準局設置位置情報を登録するものとして構成されている。例えば、新規に基準局装置10を設置したり、基準局装置10の設置位置を変更した場合において、基準局登録処理により基準局設置情報の登録が実行される。

更に、基準局登録処理は、手動入力作業を省略しながら、正確な基準局設置位置情報を確実に登録するために、基準局装置10側で基準局装置10の設置位置を求めて自動的に登録する自動登録処理を実行可能に構成されている。

[0033] 基準局装置10側の制御ユニット30が実行する補正情報生成処理は、測位衛星7から受信される測位信号に対する補正情報を生成する処理として構成されている。この補正情報生成処理では、基準局装置10に設置された測位用アンテナ19にて測位衛星7から受信した測位信号と、基準局登録処理

で予め登録された基準局設置位置情報とに基づいて、測位衛星 7 から受信される測位信号に対する補正情報が生成される。

[0034] また、基準局装置 10 側の制御ユニット 30 は、例えば数秒毎に繰り返して補正情報生成処理により補正情報を生成し、その生成した補正情報を、通信用アンテナ 3, 11 を通じてリアルタイムに作業車両 1 側に送信する。そして、作業車両 1 側の制御ユニット 4 では、基準局装置 10 側から受信した補正情報を、移動局測位処理におけるディファレンシャル測位方式又はリアルタイムキネマティック測位方式での測位に利用する。

[0035] 例えば、作業車両 1 側の移動局測位処理において、ディファレンシャル測位方式で測位を行う場合には、補正情報の取得対象となる基準局装置 10 の補正情報生成処理では、基準局装置 10 の設置位置の差分データを補正情報として生成して作業車両 1 側に送信する。上記差分データは、基準局登録処理で予め登録された基準局設置位置情報が示す基準局装置 10 の設置位置に対し、基準局測位処理での測位により得られた基準局測位情報が示す基準局装置 10 の設置位置の差分に関するデータである。

[0036] そして、作業車両 1 側の移動局測位処理において、ディファレンシャル測位方式で測位を行うにあたり、単独測位を実行して作業車両 1 の現在位置を求め、その単独測位により得られた現在位置を基準局装置 10 側から受信した差分データにより補正する。この補正により、作業車両 1 の正確な現在位置の緯度・経度等を示す移動局測位情報を求める。

[0037] また、作業車両 1 側の移動局測位処理において、リアルタイムキネマティック測位方式で測位を行う場合には、補正情報の取得対象となる基準局装置 10 の補正情報生成処理では、基準局設置位置情報と位相データとを補正情報として生成して作業車両 1 側に送信する。基準局設置位置情報は、基準局登録処理で予め登録された基準局設置位置に関する情報である。位相データは、基準局装置 10 側の測位用アンテナ 19 で受信した測位信号の位相に関するデータである。

[0038] そして、作業車両 1 側の移動局測位処理において、リアルタイムキネマテ

ック測位方式で測位を行うにあたり、作業車両 1 側の測位用アンテナ 2 で受信した測位信号の位相データと、基準局装置 10 側の測位用アンテナ 19 で受信した測位信号の位相データとをリアルタイムで解析する。この解析により、基準局装置 10 の設置位置に対する作業車両 1 の現在位置の相対位置関係を求め、その相対位置関係と基準局設置位置情報とから、作業車両 1 の正確な現在位置の緯度・経度等を示す移動局測位情報を求める。

[0039] 尚、本実施形態では、本発明に係る基準局装置 10 を自動走行システムに利用する例を説明したが、当該基準局装置 10 の用途は、これに限るものではない。また、自動走行システムにおいて実施される測位処理等の各種処理内容についても、適宜変更しても構わない。

[0040] (基準局装置)

次に、本実施形態の基準局装置 10 の構成について説明する。

図 3 に示すように、基準局装置 10 は、通信用アンテナ 11 と測位用アンテナ 19 と制御ユニット 30 とを備える。通信用アンテナ 11 は、移動局としての作業車両 1 との間で無線通信を行う。測位用アンテナ 19 は、測位衛星 7 から測位信号を受信する。制御ユニット 30 は、測位用アンテナ 19 及び通信用アンテナ 11 の作動を制御する。

[0041] 基準局装置 10 には、図 5～図 8 に示すように、地表面に立設される三脚等からなる支持脚体 40 により支持された基準局本体 20 が設けられている。この基準局本体 20 に制御ユニット 30 及び測位用アンテナ 19 が取り付けられている。

測位用アンテナ 19 については、約 2 Kg と比較的重量があるため、高所に設置すると安定しないという問題がある。そこで、本実施形態では、測位用アンテナ 19 は、制御ユニット 30 と共に基準局本体 20 に直接取り付けられて、支持脚体 40 の重心軸線上であって約 1 m と比較的低位に安定して設置されることになる。よって、高精度な測位が可能となる。

[0042] 基準局本体 20 は、図 7 及び図 8 に示すように、制御ユニット 30 を内部に収容すると共に、当該制御ユニット 30 の前面側を開閉自在な開閉扉 20

Aを有する略箱状の筐体で構成されている。基準局本体20を構成する筐体は、支持脚体40により支持されて前面に制御ユニット30が固定されるベースプレート20Bと、その前面側に配置された箱状の開閉扉20Aとを有して構成されている。測位用アンテナ19は、図5に示すように、ベースプレート20Bの背面上端部側に固定されたブラケット21に対してネジにより取り付けられている。

[0043] 開閉扉20Aとベースプレート20Bとは、図8に示すように、側縁部同士が上下に配置された蝶番20Cを介して連結されている。そして、開閉扉20Aは、ベースプレート20Bの前面に対して側方に揺動して離間する開状態（図8参照）と、ベースプレート20Bの前面に近接する閉状態（図7参照）との間で、姿勢を変更して開閉自在となる。

よって、開閉扉20Aを開状態とすれば、図8に示すように、制御ユニット30の前面に設けられたキースイッチや電源スイッチなどの操作部30aに対する操作や液晶ディスプレイなどの表示部30bに対する視認を容易に行うことができる。一方、開閉扉20Aを閉状態とすれば、制御ユニット30の前面が箱状の開閉扉20Aにより覆われた状態となって、当該制御ユニット30への誤操作を防止しつつ、当該制御ユニット30の太陽光による劣化や雨や埃等による故障等を好適に抑制できる。

[0044] 制御ユニット30の側面には、電源用のバッテリー30cが取り付けられている。開閉扉20Aを開状態とすれば、このバッテリー30cの交換が可能となる。

また、制御ユニット30の底面には、測位用アンテナ19や通信用アンテナ11等との間の配線Wを接続するためのコネクタ30d等が設けられている。そして、開閉扉20Aの底部が開放されていることから、開閉扉20Aの開閉操作において、このコネクタ30dに接続された配線Wが邪魔になることはない。

また、コネクタ30dの前方側には、閉状態とされた開閉扉20Aの下端部が存在し、コネクタ30dの後方側には、ベースプレート20Bの下端部

が存在することになる。このことにより、基準局本体 20 が転倒した際でも、コネクタ 30 d から配線 W が外れ難くなる。

[0045] 図 6 に示すように、基準局本体 20 のベースプレート 20 B の背面には、測位用アンテナ 19 や通信用アンテナ 11 に接続される配線 W を巻き付け可能な棒状体からなる配線巻き付け部 24 が設けられている。よって、搬送時に測位用アンテナ 19 や通信用アンテナ 11 から取り外した配線 W や余剰の配線 W を邪魔にならないように配線巻き付け部 24 に巻き付けておくことができる。

[0046] 基準局本体 20 には、図 5 及び図 6 に示すように、支持脚体 40 に対して着脱自在に取り付けられる支持脚体取付部 25 が設けられている。支持脚体取付部 25 は、基準局本体 20 のベースプレート 20 B の背面側に固定された角筒状のスリーブ部 26 を有する。このスリーブ部 26 が、支持脚体 40 の上端部に固定された円柱状の本体取付柱部 42 に対して上方から外嵌される状態で、基準局本体 20 が支持脚体 40 の上端部に取り付けられる。更に、スリーブ部 26 には、当該スリーブ部 26 に内挿される本体取付柱部 42 を固定するための固定用ネジ 27 が設けられている。この固定用ネジ 27 を緩めることで、基準局本体 20 を支持脚体 40 から取り外して搬送することができる。更に、本実施形態では、支持脚体 40 として三脚を用いているが、上記本体取付柱部 42 を有するものであれば、三脚の代わりに杭などの別の支持脚体を利用することもできる。

[0047] 基準局装置 10 には、図 3 及び図 4 に示すように、通信用アンテナ 11 を基準局本体 20 よりも上方に支持する通信用アンテナ支持部 12 として、上下に延びる棒状の支持棒 13 が設けられている。この支持棒 13 により通信用アンテナ 11 を少なくとも基準局本体 20 よりも上方の約 3 m の高さに保持することで、作業車両 1 側の通信用アンテナ 3 との間の無線通信が、遮蔽物による通信障害が抑制された良好なものとなる。

[0048] 支持棒 13 の上端部には、略 T 字形状のブラケット 14 が取り付けられている。一方、通信用アンテナ 11 の底部には比較的強力な磁石が取り付けら

れている。そして、一对の通信用アンテナ 11 が、支持棒 13 の上端部に取り付けられているブラケット 14 の上面の両端部に磁着により固定されている。

ブラケット 14 の下面の中央部にはスリーブ部 14 a が設けられている。このスリーブ部 14 a が支持棒 13 の上端部に形成された柱状の差込部 13 a に対して外嵌する状態で、通信用アンテナ 11 が支持棒 13 の上端部に対して着脱自在に取り付けられることになる。

[0049] 支持棒 13 は、図 4 に示すように、約 1 m の長さの 3 つの棒状の支持棒部材 13 A, 13 B, 13 C を嵌め込み式で連結して構成されている。よって、支持棒 13 は、夫々の支持棒部材 13 A, 13 B, 13 C に分割してコンパクトな状態で搬送することができる。

[0050] 基準局装置 10 には、図 3、図 5、及び図 6 に示すように、基準局本体 20 に対して通信用アンテナ支持部 12 を構成する支持棒 13 を着脱自在に取り付ける通信用アンテナ取付部 16 が設けられている。そして、通信用アンテナ取付部 16 は、基準局本体 20 の側方に設けられた支持棒 13 を当該支持棒 13 の下端部 13 b を地表面に当接させた状態で保持可能に構成されている。

[0051] 具体的に、通信用アンテナ取付部 16 は、ベースプレート 22 と押え部材 17 と固定用ネジ 18 とで構成されている。ベースプレート 22 は、基準局本体 20 のベースプレート 20 B の側縁部に固定される。押え部材 17 は、ベースプレート 22 と対向配置される。固定用ネジ 18 は、押え部材 17 をベースプレート 22 に対して近接させる状態で締結する。そして、下端部 13 b が地表面に当接した支持棒 13 をベースプレート 22 と押え部材 17 との間に配置した状態で、固定用ネジ 18 を締め付けることで、下端部 13 b が地表面に当接した支持棒 13 が基準局本体 20 の側面部に沿った状態で固定される。即ち、この構成では、ベースプレート 22 とそれに対して固定用ネジ 18 により固定された押え部材 17 との間には、基準局本体 20 に設けられて上下方向に延びる筒状空間が形成されることになる。そして、その基

準局本体 20 側の筒状空間に対して、支持棒 13 を立ち姿勢で挿入して貫通させる状態で、当該支持棒 13 が、基準局本体 20 の側方において下端部 13 b を地表面に当接させた状態で保持されることになる。このように支持棒 13 を保持することで、通信用アンテナ 11 を適切な高さに支持しながら、支持棒 13 及びその上端部に取り付けられた通信用アンテナ 11 の姿勢を安定化させることができる。

[0052] 更に、支持棒 13 の下端部 13 b が地表面に当接しているので、支持棒 13 及び通信用アンテナ 11 の荷重は、基準局本体 20 ではなく、地表面に伝達される。よって、基準局本体 20 及びそれに取り付けられる測位用アンテナ 19 の姿勢についても安定化し、基準局本体 20 の転倒が抑制されつつ、測位用アンテナ 19 による測位の精度が一層向上することになる。

また、固定用ネジ 18 を緩めれば、支持棒 13 を基準局本体 20 から簡単に取り外して、基準局本体 20 とは別体で搬送することができる。

[0053] これまで説明したように基準局装置 10 において、制御ユニット 30 及び測位用アンテナ 19 が取り付けられた基準局本体 20 は、支持脚体 40 から取り外すことができる。更に、通信用アンテナ 11 が取り付けられた通信用アンテナ支持部 12 としての支持棒 13 を、基準局本体 20 から取り外すことができる、この状態で、基準局本体 20 は、搬送可能となる。また、通信用アンテナ 11 についても、支持棒 13 から取り外した状態で搬送可能となる。

そして、これら基準局本体 20 と、通信用アンテナ 11 及びそれが固定されるブラケット 14 については、図 9 及び図 10 に示すように、所定の収納ボックス 50 に収納した状態で搬送することができる。

かかる収納ボックス 50 は、角容器状のボックス本体 50 A と、その上面開口部を封鎖可能な蓋部材 50 B と、ボックス本体 50 A の内部を所望の形状の空間に規定するための充填材 50 C とで構成されている。

そして、ボックス本体 50 A の内部において充填材 50 C で規定された空間に、基準局本体 20 を倒伏状態で収納し、その基準局本体 20 と重なる状

態でブラケット 14 及びそれに固定された通信用アンテナ 11 を収納することができる。

また、このようなボックス本体 50A への収納時では、ブラケット 14 においてスリーブ部 14a が突出形成された面の両端部に通信用アンテナ 11 を磁着している。このことで、使用時のように、ブラケット 14 においてスリーブ部 14a が突出形成された面とは反対側の面の両端部に通信用アンテナ 11 を磁着する場合と比較して、必要となる収納スペースをコンパクトにすることができる。

[0054] また、図 11 及び図 12 に示すように、基準局本体 20 が取り外された支持脚体 40 や通信用アンテナ 11 を支持するための支持棒 13 については、作業車両 1 に設けられたステップ S に取り付けられた収納用枠体 60 に収納した状態で搬送することができる。

かかる収納用枠体 60 は、支持脚体 40 を直立姿勢で収納可能な支持脚体収納部 61 と、支持棒 13 を 3 つの支持棒部材 13A, 13B, 13C に分割した状態で夫々を直立姿勢で収納可能な支持棒部材収納部 62 とを有する。

[0055] 支持脚体収納部 61 は、背面側に固定された固定枠 61A と、その固定枠 61A の前面側において開閉自在に支持された開閉枠 61B と、それらの下方側に設けられた筒状の先端支持部 61C とを有して構成されている。そして、この支持脚体収納部 61 に支持脚体 40 を収納する際には、まずは、図 11 (a) 示すように、開閉枠 61B を開状態とする。そして、支持脚体 40 の下端部を先端支持部 61C に挿入する状態で、当該支持脚体 40 を直立姿勢で固定枠 61A の前面に立て掛ける。次に、図 11 (b) に示すように、開閉枠 61B を閉状態とする。この状態にて、支持脚体 40 が直立姿勢で安定して保持されることになる。

[0056] 一方、支持棒部材収納部 62 は、上下方向に離間して配置された 2 つの支持プレート部 62A, 62B を有し、これら支持プレート部 62A, 62B には、夫々の支持棒部材 13A, 13B, 13C が上下方向に挿入される 3

つの挿通穴部 6 2 a が形成されている。また、下方側の支持プレート部 6 2 B の下方側には、上記挿通穴部 6 2 a に挿入された支持棒部材 1 3 A, 1 3 B, 1 3 C の下端部が当接する先端支持プレート部 6 2 C が設けられている。そして、この支持棒部材収納部 6 2 に支持棒部材 1 3 A, 1 3 B, 1 3 C を収納する際には、図 1 1 (b) 示すように、支持棒部材 1 3 A, 1 3 B, 1 3 C を上下の支持プレート部 6 2 A, 6 2 B の各挿通穴部 6 2 a に上方から挿入する。次に、その支持棒部材 1 3 A, 1 3 B, 1 3 C の下端部を先端支持プレート部 6 2 C に当接させる。この状態にて、支持棒部材 1 3 A, 1 3 B, 1 3 C が直立姿勢で安定して保持されることになる。尚、下方側の支持プレート部 6 2 B と先端支持プレート部 6 2 C とは、コの字状の断面を有する板状部材にて一体的に構成されている。

[0057] この収納用枠体 6 0 は、図 1 2 に示すように、作業車両 1 のステップ S に固定されている。即ち、支持脚体収納部 6 1 の先端支持部 6 1 C が上面に設けられた底プレート部 6 3 とその下面側にボルト 7 0 及びナット 7 1 により固定可能な挟持プレート 6 4 との間でステップ S が挟持された状態となる。よって、ステップ S に対する収納用枠体 6 0 の着脱を容易に行うことができる。

[0058] [別実施形態]

本発明の他の実施形態について説明する。尚、以下に説明する各実施形態の構成は、それぞれ単独で適用することに限らず、他の実施形態の構成と組み合わせで適用することも可能である。

[0059] (1) 上記実施形態では、基準局本体 2 0 を、制御ユニット 3 0 の前面側を開閉自在な開閉扉 2 0 A を有する略箱状の筐体で構成した。しかし、当該基準局本体 2 0 の構成については適宜改変可能である。例えば、開閉扉 2 0 A を省略し、制御ユニット 3 0 の前面側を開放するように構成しても構わない。

[0060] (2) 上記実施形態では、通信用アンテナ 1 1 を基準局本体 2 0 よりも上方に支持する通信用アンテナ支持部 1 2 としての支持棒 1 3 を、基準局本体 2

0に対して、下端部13bが地表面に当接する状態で保持するように構成した。しかし、例えば、支持棒13の下端部13bを、地表面に当接させずに浮かせた状態としたり、支持脚体40に保持させるように構成しても構わない。

[0061] (3) 上記実施形態では、基準局本体20を、地表面に立設される支持脚体40に対して着脱自在に取り付けられる支持脚体取付部25を有するように構成したが、例えば、基準局本体20と支持脚体40とを分離不能に一体化しても構わない。また、この構成を採用する場合には、支持脚体40を折り畳み可能なものとして構成すれば、コンパクト化して容易に搬送することができる。

### 産業上の利用可能性

[0062] 本発明は、自動走行システムに利用される基準局装置等に適用できる。

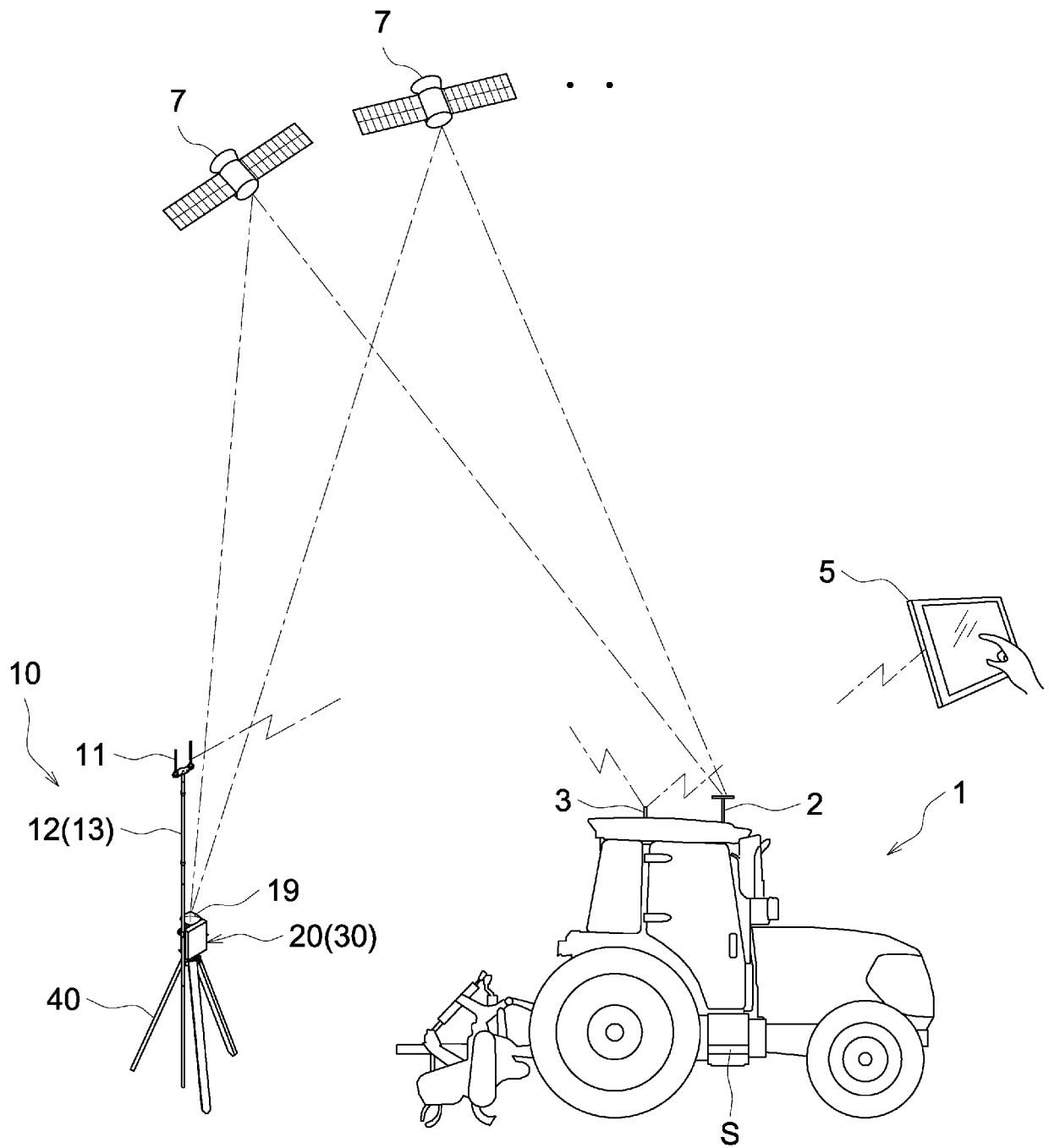
### 符号の説明

- [0063] 1 作業車両（移動局）  
7 測位衛星  
10 基準局装置  
11 通信用アンテナ  
12 通信用アンテナ支持部  
13 支持棒  
13A 支持棒部材  
13b 下端部  
16 通信用アンテナ取付部  
19 測位用アンテナ  
20 基準局本体  
20A 開閉扉  
25 支持脚体取付部  
30 制御ユニット  
40 支持脚体

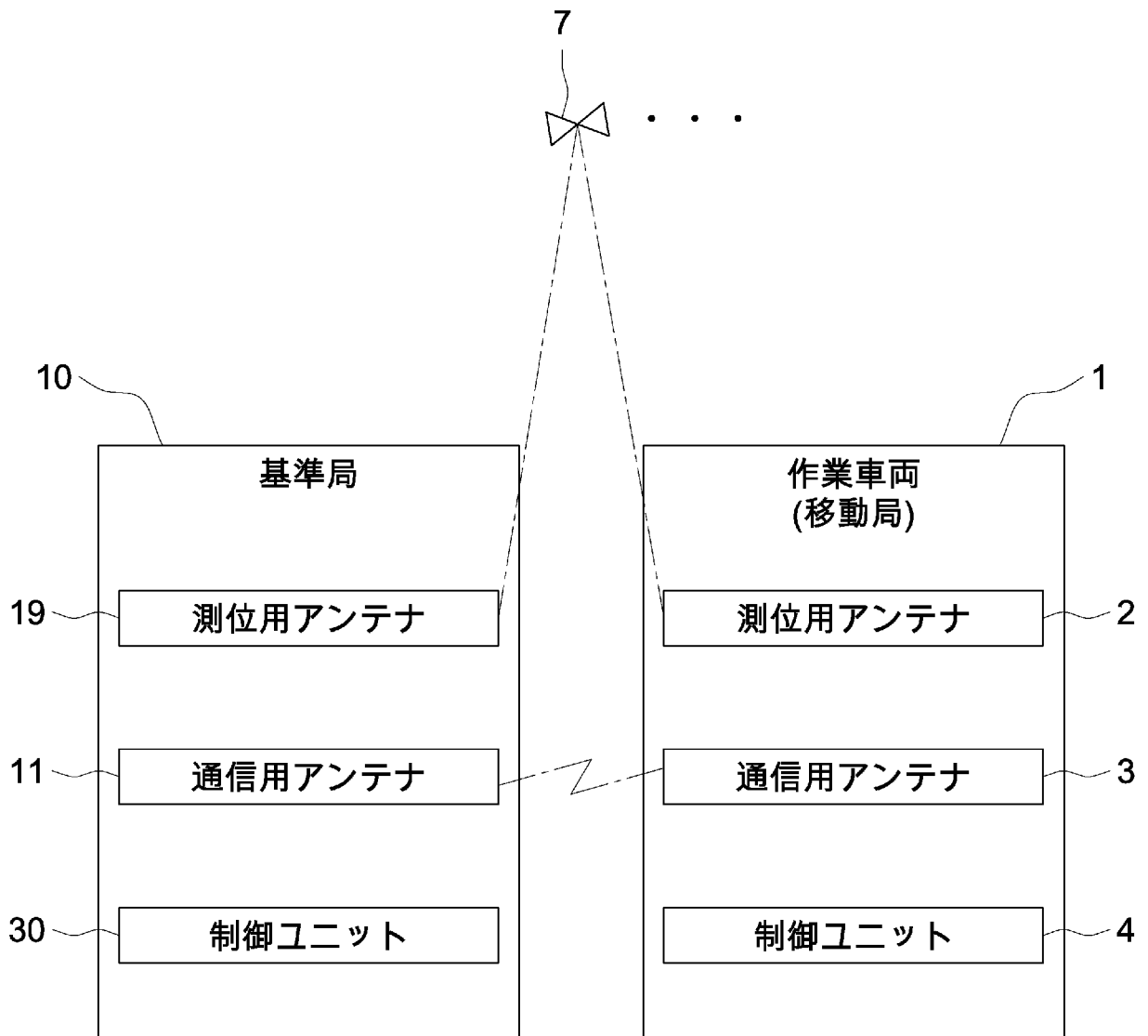
## 請求の範囲

- [請求項1] 移動局との間で無線通信を行う通信用アンテナと、  
測位衛星から測位信号を受信する測位用アンテナと、  
前記測位用アンテナ及び前記通信用アンテナの作動を制御する制御ユニットと、を備えた基準局装置であって、  
前記制御ユニット及び前記測位用アンテナが取り付けられて地表面に支持される基準局本体と、  
前記通信用アンテナを前記基準局本体よりも上方に支持する通信用アンテナ支持部と、  
前記基準局本体に対して前記通信用アンテナ支持部を着脱自在に取り付ける通信用アンテナ取付部と、を備えた基準局装置。
- [請求項2] 前記基準局本体が、前記制御ユニットを内部に収容すると共に、当該制御ユニットの前面側を開閉自在な開閉扉を有する請求項1に記載の基準局装置。
- [請求項3] 前記通信用アンテナ支持部が、上下に延びる支持棒で構成されると共に、当該支持棒の上端部に、前記通信用アンテナが着脱自在に取り付けられ、  
前記通信用アンテナ取付部が、前記基準局本体の側方に設けられた前記支持棒を当該支持棒の下端部を地表面に当接させた状態で保持可能に構成されている請求項1又は2に記載の基準局装置。
- [請求項4] 前記基準局本体が、地表面に立設される支持脚体に対して着脱自在に取り付けられる支持脚体取付部を有する請求項1～3の何れか1項に記載の基準局装置。

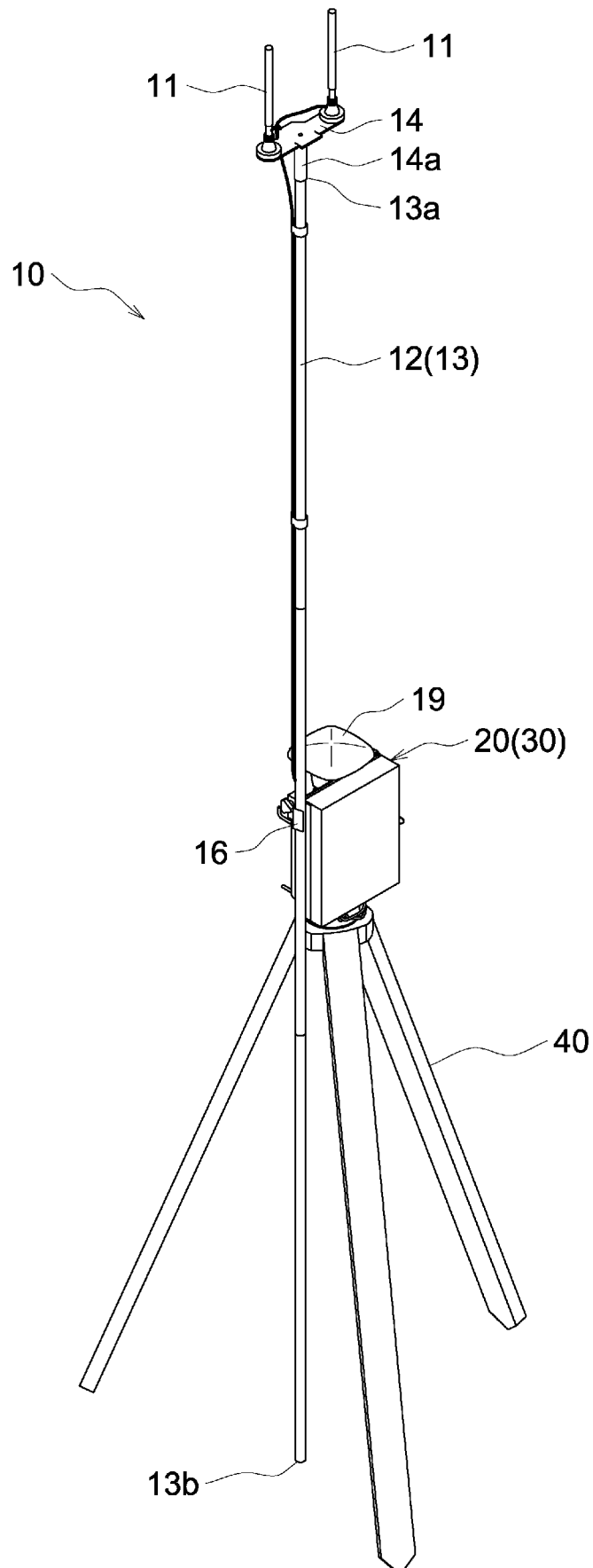
[図1]



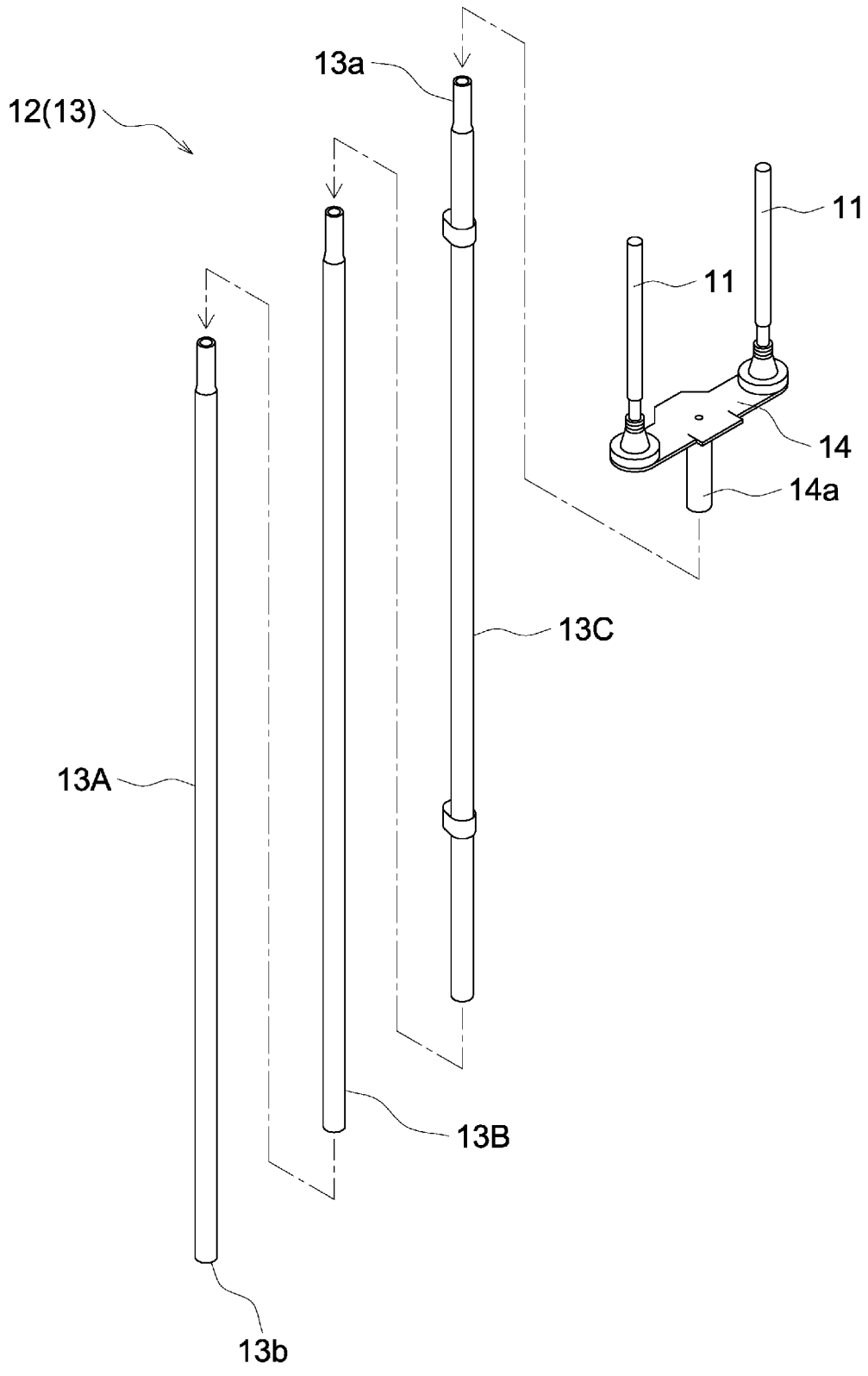
[図2]



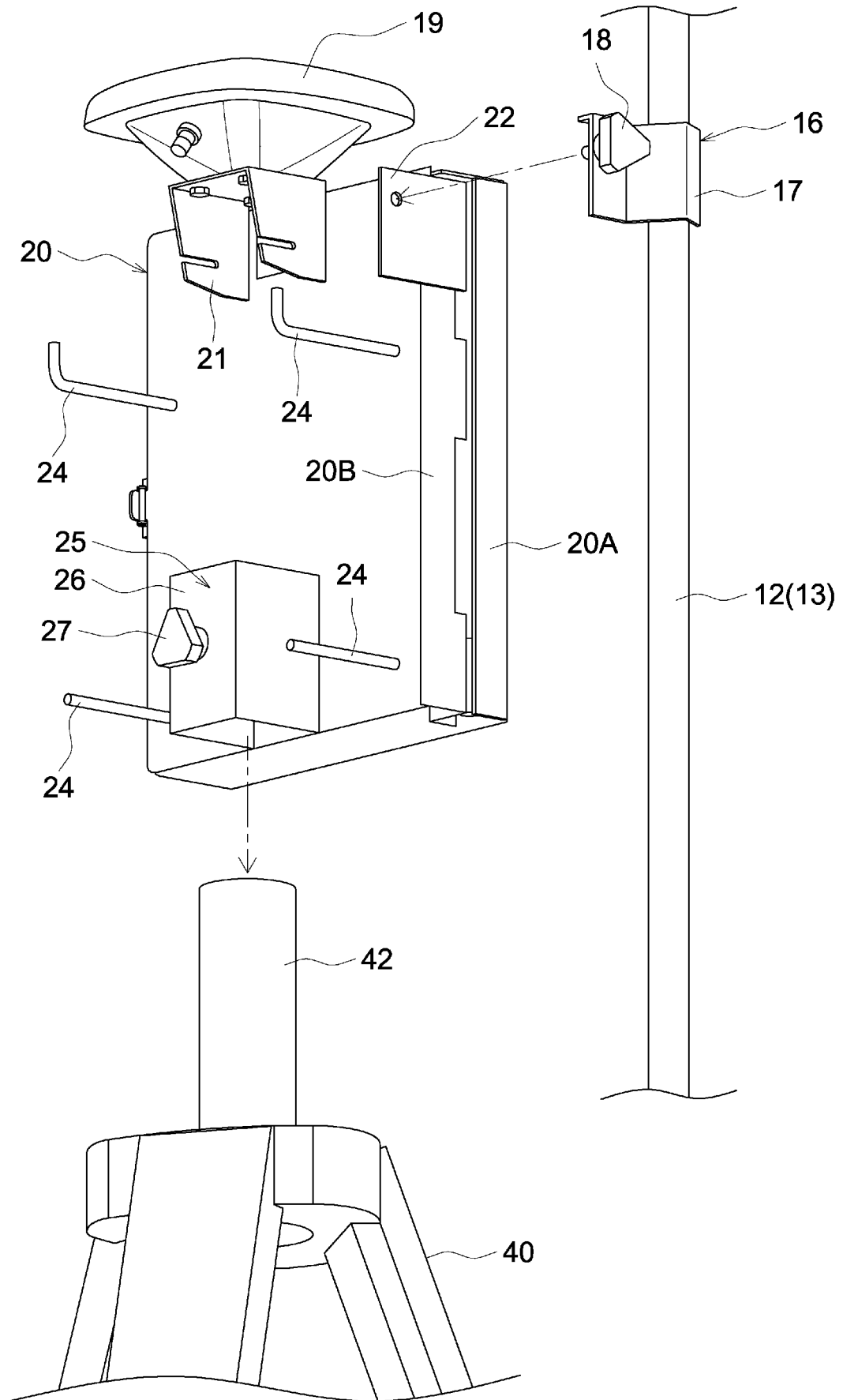
[図3]



[図4]

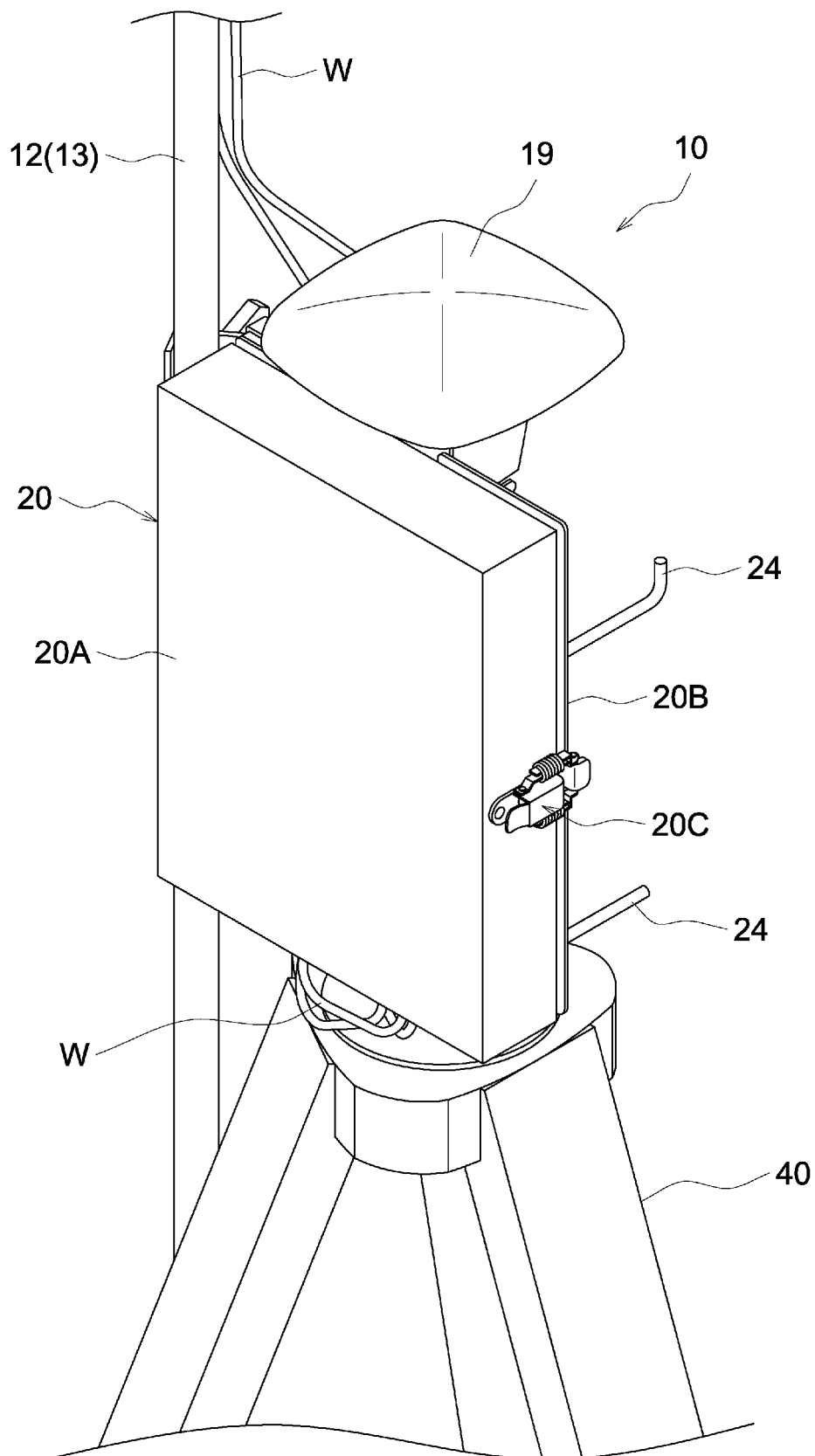


[図5]

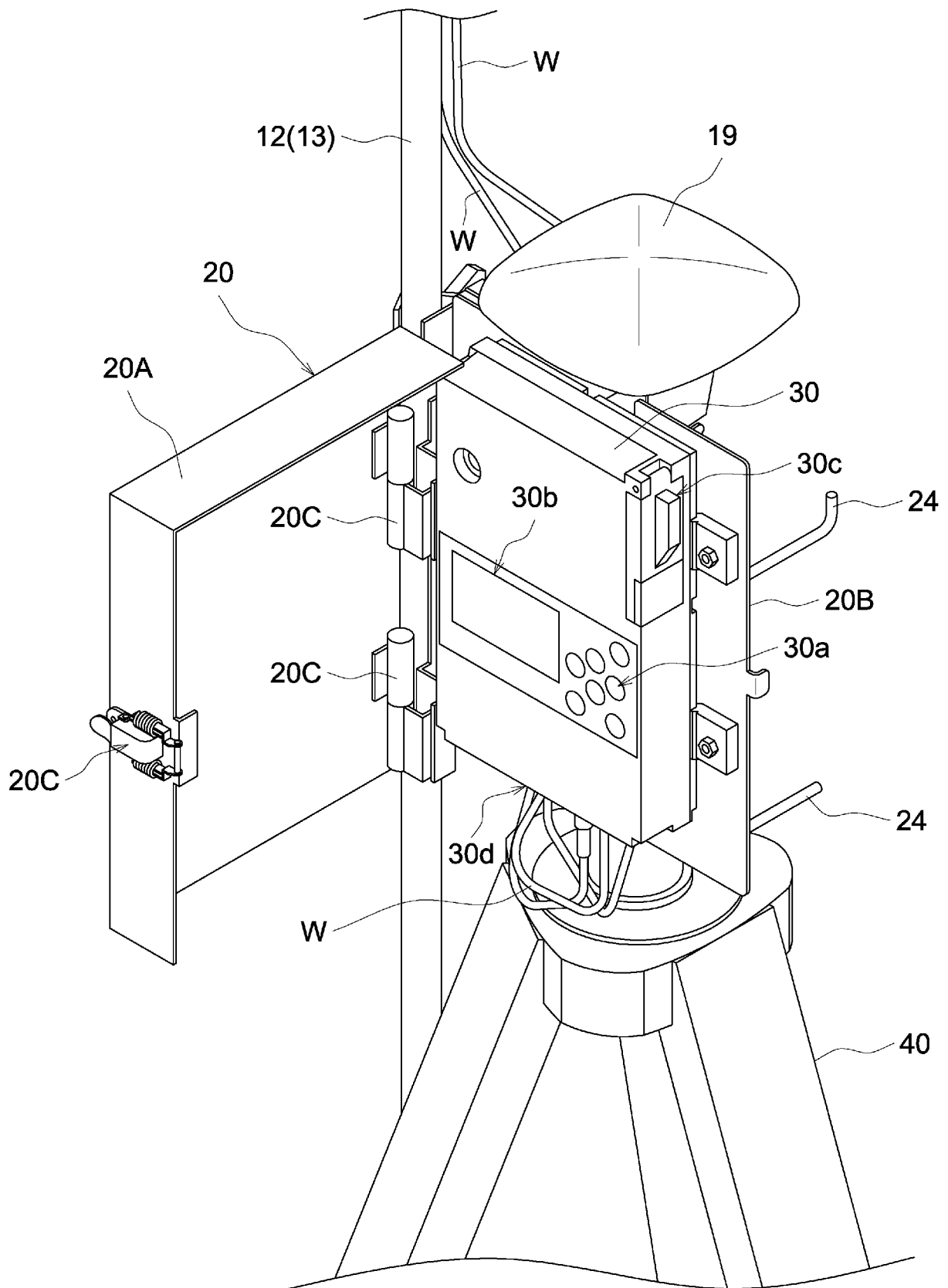




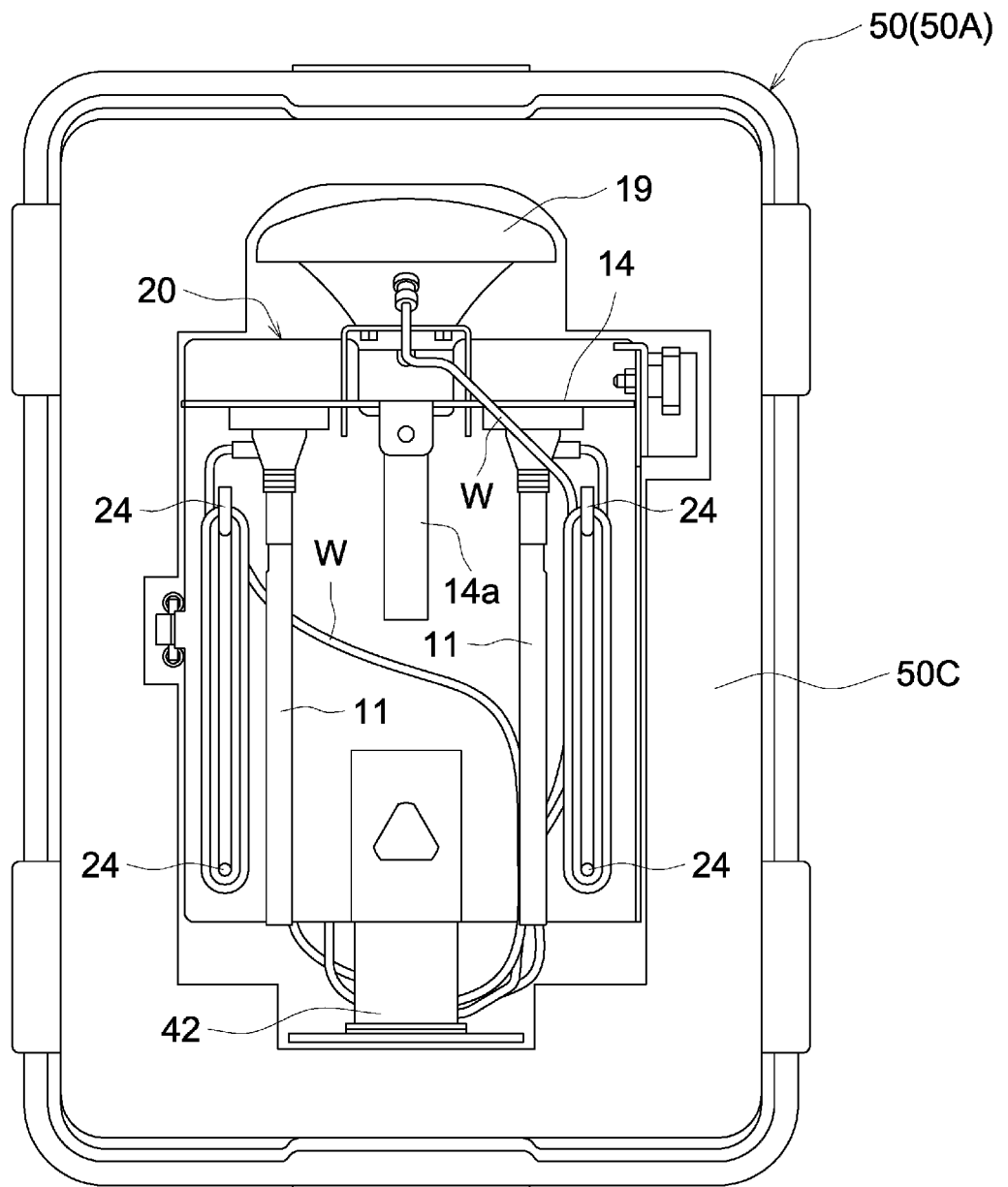
[図7]



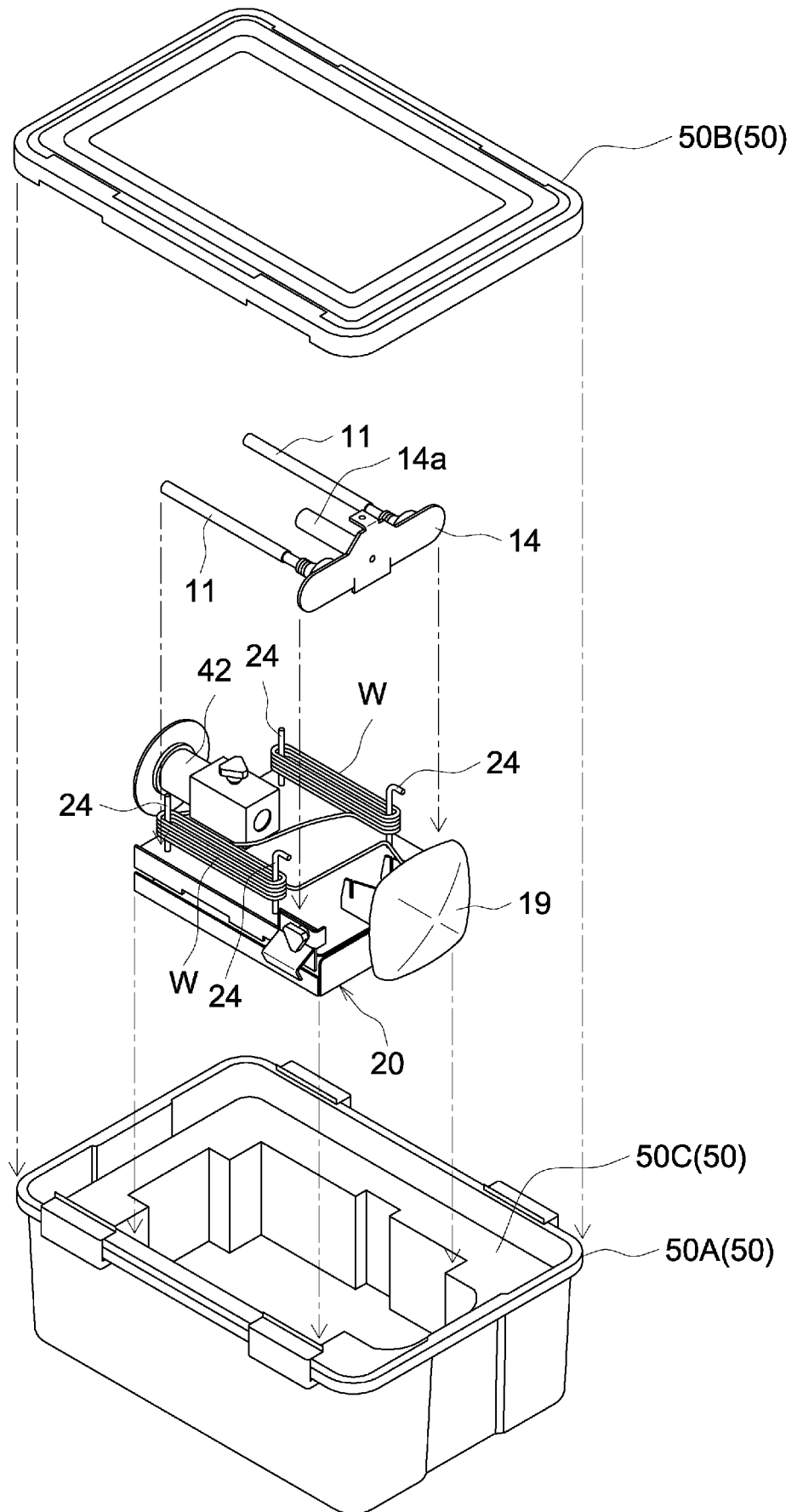
[図8]



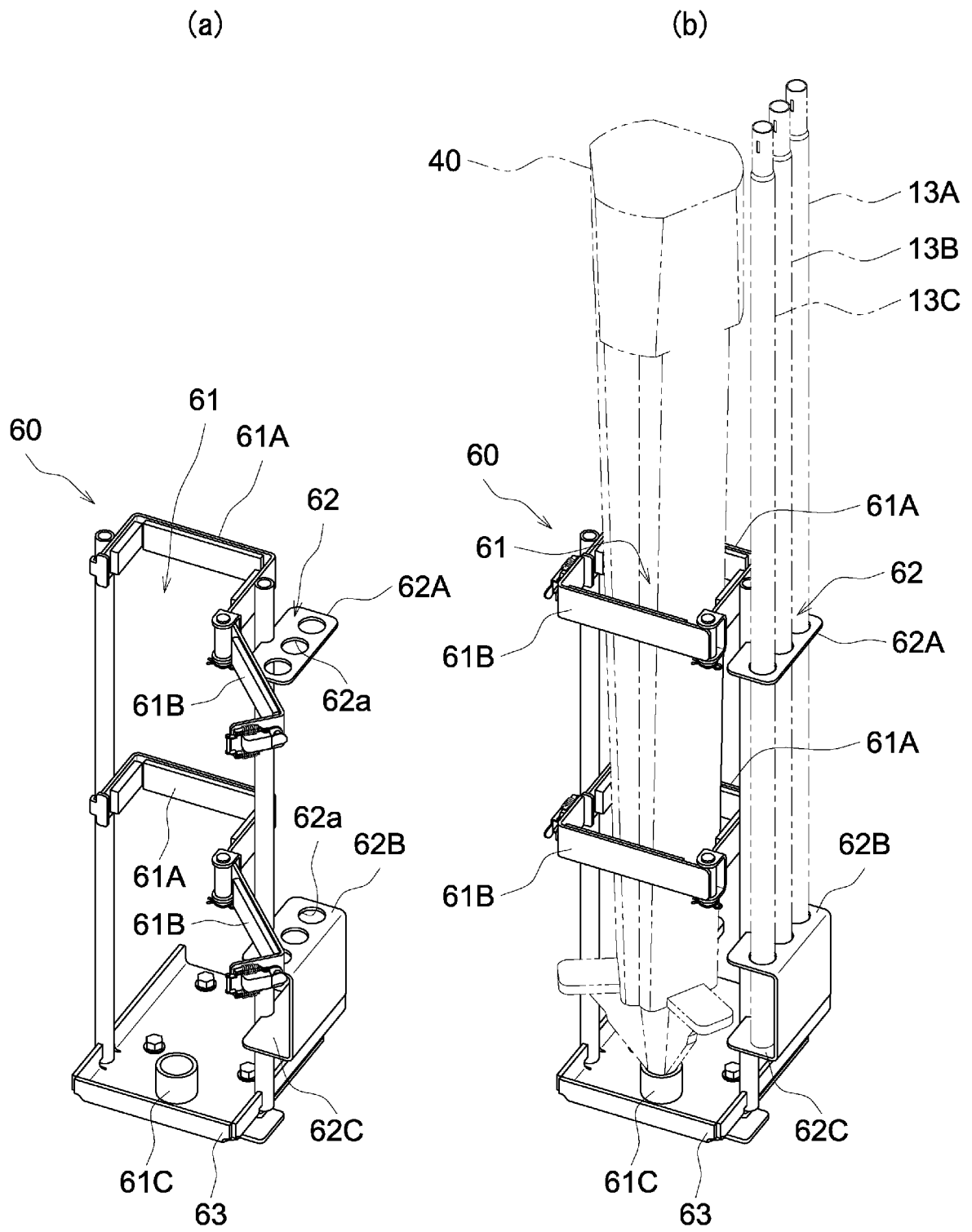
[図9]



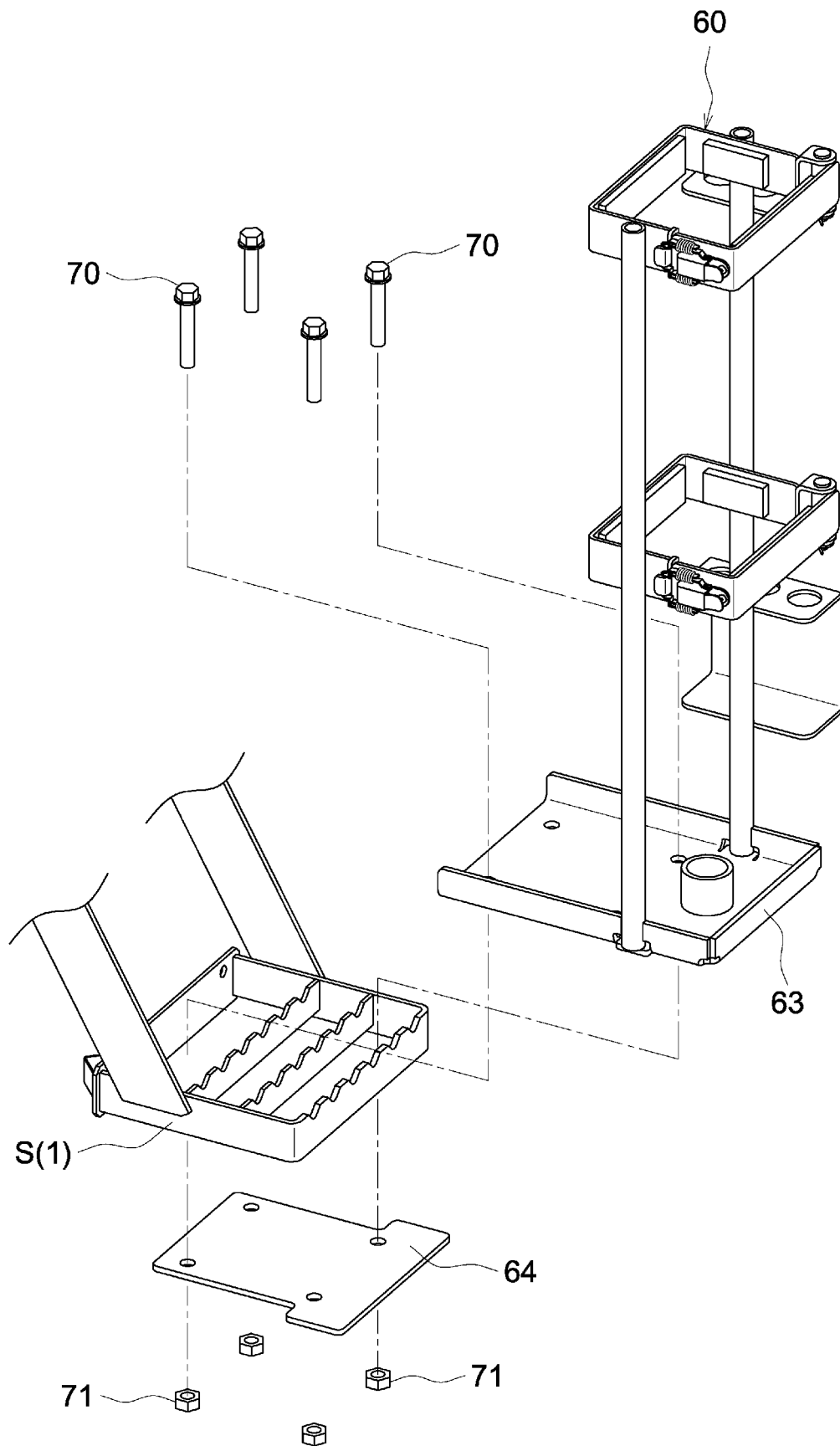
[図10]



[図11]



[図12]



**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2019/000352

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b>		
Int.Cl. G01S19/07 (2010.01) i, H01Q1/12 (2006.01) i, G01S19/41 (2010.01) n According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b>		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) Int.Cl. G01S5/00-G01S5/14, G01S19/00-G01S19/55, H01Q1/12		
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)		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 2016-104130 A (ADIDAS AG) 09 June 2016, paragraphs [0032]-[0037], [0045]-[0048], [0114], [0118], [0126]-[0127], fig. 2, 19	<u>1-2, 4</u> 3
Y	JP 11-177323 A (MITSUI CONSTR CO., LTD.) 02 July 1999, paragraphs [0010], [0012], [0015], fig. 1	3
Y	JP 5-299918 A (MITSUI CONSTR CO., LTD.) 12 November 1993, paragraph [0007], fig. 1-2	3
Y	JP 2001-227951 A (WAKO SOKKI KK) 24 August 2001, paragraphs [0007]-[0008], [0017], fig. 1	3
A	US 6072429 A (CROTHALL, G.) 06 June 2000, column 8, line 63 to column 11, line 15, fig. 7-11	1-4
P, X	JP 2018-115950 A (YANMAR CO., LTD.) 26 July 2018, paragraphs [0054]-[0071], fig. 4-10	1
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 13 March 2019 (13.03.2019)		Date of mailing of the international search report 26 March 2019 (26.03.2019)
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**  
Information on patent family members

International application No.  
PCT/JP2019/000352

JP 2016-104130 A	09 June 2016	JP 6343272 B2	13 June 2018
		US 2016/0144233	26 May 2016
		A1, paragraphs	
		[0058]-[0063],	
		[0071]-[0074],	
		[0140], [0144],	
		[0152]-[0153],	
		fig. 2, 19	
		EP 3024311 A1	25 May 2016
		CN 105636244 A	01 June 2016
JP 11-177323 A	02 July 1999	Family: none	
JP 5-299918 A	12 November 1993	JP 7-093530 B2	09 October 1995
JP 2001-227951 A	24 August 2001	JP 3875443 B2	31 January 2007
US 6072429 A	06 June 2000	US 6091358 A	18 July 2000
		US 6670917 B1	30 December 2003
		EP 903589 A2	24 March 1999
JP 2018-115950 A	26 July 2018	Family: none	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） Int.Cl. G01S19/07(2010.01)i, H01Q1/12(2006.01)i, G01S19/41(2010.01)n			
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. G01S 5/00 - G01S 5/14, G01S 19/00 - G01S 19/55, H01Q 1/12			
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	
X	JP 2016-104130 A（アディダス アーゲー）2016.06.09	1-2, 4	
Y	* [0032]-[0037], [0045]-[0048], [0114], [0118], [0126]-[0127], 図 2, 19 *	3	
Y	JP 11-177323 A（三井建設株式会社）1999.07.02 * [0010], [0012], [0015], 図 1 *	3	
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。		<input checked="" type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。	
* 引用文献のカテゴリー 「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す） 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願		の日の後に公表された文献 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」同一パテントファミリー文献	
国際調査を完了した日 13.03.2019		国際調査報告の発送日 26.03.2019	
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） 高場 正光	2S 2910 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
Y	JP 5-299918 A (三井建設株式会社) 1993.11.12 * [0007], 図 1-2 *	3
Y	JP 2001-227951 A (株式会社和光測機) 2001.08.24 * [0007]-[0008], [0017], 図 1 *	3
A	US 6072429 A (CROTHALL, G.) 2000.06.06 * 第 8 欄第 63 行 - 第 11 欄第 15 行, 図 7-11 *	1-4
P, X	JP 2018-115950 A (ヤンマー株式会社) 2018.07.26 * [0054]-[0071], 図 4-10 *	1

JP 2016-104130 A	2016.06.09	JP 6343272 B2	2018.06.13
		US 2016/0144233 A1	2016.05.26
		* [0058]-[0063], [0071]-[0074], [0140], [0144], [0152]-[0153], 図 2, 19 *	
		EP 3024311 A1	2016.05.25
		CN 105636244 A	2016.06.01
JP 11-177323 A	1999.07.02	(ファミリーなし)	
JP 5-299918 A	1993.11.12	JP 7-093530 B2	1995.10.09
JP 2001-227951 A	2001.08.24	JP 3875443 B2	2007.01.31
US 6072429 A	2000.06.06	US 6091358 A	2000.07.18
		US 6670917 B1	2003.12.30
		EP 903589 A2	1999.03.24
JP 2018-115950 A	2018.07.26	(ファミリーなし)	