

(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
2022年10月20日(20.10.2022)



(10) 国際公開番号

WO 2022/219784 A1

(51) 国際特許分類:
B25J 19/02 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2021/015616

(22) 国際出願日: 2021年4月15日(15.04.2021)

(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: ファナック株式会社 (FANUC CORPORATION) [JP/JP]; 〒4010597 山梨県南都留郡忍野村忍草字古馬場 3 5 8 0 番地 Yamanashi (JP).

(72) 発明者: 藤田 淳哉 (FUJITA Junya); 〒4010597 山梨県南都留郡忍野村忍草字古馬場 3 5 8 0 番地 ファナック株式会社内 Yamanashi (JP).

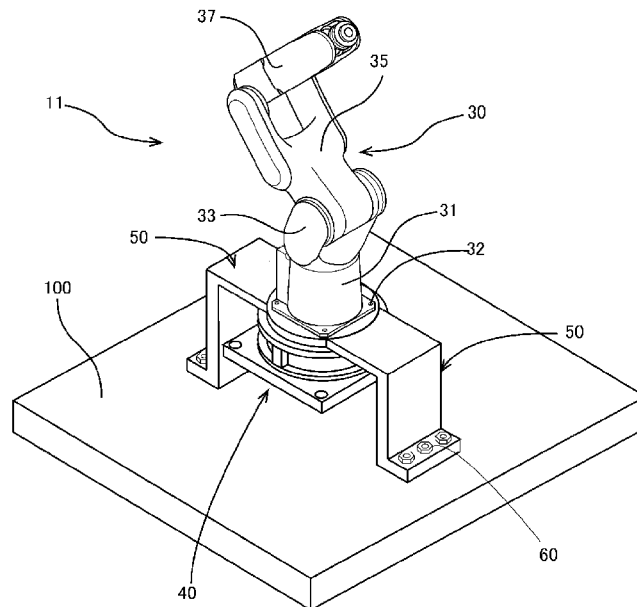
(74) 代理人: 特許業務法人にじいろ特許事務所 (SEVEN COLOR PATENT FIRM); 〒1010041 東京都千代田区神田須田町 1 丁目 2 6 ラシーヌ神田ビル 5 F Tokyo (JP).

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, 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, IT, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY,

(54) Title: CONVEYANCE LEG MEMBER AND ROBOT DEVICE

(54) 発明の名称: 搬送用脚部材及びロボット装置

[図1]



(57) Abstract: The purpose of the present invention is to reduce possibility of damage to a component constituting a robot device during conveyance. A robot device according to one aspect of the present disclosure comprises a robot main body 11 and a conveyance leg part 50 for conveying the robot main body. The robot main body has a robot arm mechanism 30 and a sensor device 40 which detects an external force applied to the robot arm mechanism. The sensor device has: a sensor bottom plate 41 installed on a robot installation base 200; a sensor top plate 43 attached to the bottom surface

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,
ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,
US, UZ, VC, VN, WS, 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))

of a base section 31 of the robot arm mechanism; and a sensor body 45 which detects a displacement between the sensor bottom plate and the sensor top plate. The conveyance leg part is configured so that the base section or the sensor top plate can be fixed to a conveyance base 100 so as not to bring the sensor bottom plate into contact with the conveyance base.

(57) 要約：目的は、ロボット装置を構成する部品の搬送中の破損の可能性を低減することにある。本開示の一態様に係るロボット装置は、ロボット本体 11 と、ロボット本体の搬送用の搬送用脚部 50 とを備える。ロボット本体は、ロボットアーム機構 30 と、ロボットアーム機構にかかる外力を検出するセンサ装置 40 とを有する。センサ装置は、ロボット設置台 200 に設置されるべきセンサ底板 41 と、ロボットアーム機構の基部 31 の底面に取り付けられるセンサ天板 43 と、センサ底板とセンサ天板との間の変位を検出するセンサ本体 45 とを有する。搬送用脚部は、センサ底板が搬送台に接触しないように、基部又はセンサ天板を搬送台 100 に対して固定可能に構成される。

明 細 書

発明の名称：搬送用脚部材及びロボット装置

技術分野

[0001] 本発明は、搬送用脚部材及びロボット装置に関する。

背景技術

[0002] 近年、作業者と協働して作業を行うことができる安全性の高い協働ロボットが普及し始めている。多くの協働ロボットには、作業員などが衝突したことを検知するために、協働ロボットに作用する外力を検出するセンサ装置が装備されている。特許文献1には、ロボットと床面との間にセンサ装置を介在させたロボットが開示されている。

[0003] センサ装置の上にロボットアーム機構が連結された協働ロボットを搬送する際には、以下のような課題があった。一般的に、産業用ロボットは、その基部にけられた設置用のボルト孔を利用して、搬送用パレットやトラック荷台等にボルト等の固定具により固定されていた。しかしながら、この搬送方法では、搬送時に発生する振動などの外力が直接的にロボットにかかってしまう。搬送時の振動は、重力加速度の数十倍にもなり、ロボットを通常動作させた場合に加わる力よりもはるかに大きい。そのため、搬送中にセンサ装置を破損させてしまう可能性があった。

[0004] 搬送中のセンサ装置の破損を防ぐ方法として、過大な外力がかかっても破損しないようにセンサ装置の剛性を高めることが考えられる。また、搬送時にセンサ装置の部品同士を固定具で固定して外力が加わってもセンサ装置本体に過大な負荷がかからないようにすることも考えられる。

[0005] 過大な外力がかかっても破損しないようにするために、センサ装置の本体（検出部）の剛性を高めてしまうと、センサ装置の本体が変形し難くなる。それにより、小さな力の検出精度が低下してしまうだけでなく、部品コストの増加、センサ装置の大型化、センサ装置の重量化も避けられない。また、センサ装置を構成する部品同士を固定具で固定するために、固定具の寸法

精度を高くし、さらに固定作業を慎重に行う必要がある。万が一、部品同士がずれた状態で固定されてしまえば、センサ装置に過大な力がかかってしまう。固定具の寸法精度の高くすることは部品コストを増加させ、固定作業を慎重に行うことは搬送工数を増加させてしまう。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特開2018-080941号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] ロボット装置を構成する部品の搬送中の破損可能性を低減することが望まれている。

課題を解決するための手段

[0008] 本開示の一態様に係るロボット装置は、ロボット本体と、ロボット本体の搬送用の搬送用脚部とを備える。ロボット本体は、ロボットアーム機構と、ロボットアーム機構にかかる外力を検出するセンサ装置とを有する。センサ装置は、ロボット設置台に設置されるべきセンサ底板と、ロボットアーム機構の基部の底面に取り付けられるセンサ天板と、センサ底板とセンサ天板との間の変位を検出するセンサ本体とを有する。搬送用脚部は、センサ底板が搬送台に接触しないように、基部又はセンサ天板を搬送台に対して固定可能に構成される。

発明の効果

[0009] 本開示の一態様によれば、ロボット装置を構成する部品の搬送中の破損の可能性を低減することができる。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]図1は、第1実施形態に係るロボット装置を示す斜視図である。

[図2]図2は、第1実施形態に係るロボット装置の搬送用脚部を示す斜視図である。

[図3]図3は、図1のロボット装置を搬送台に固定した状態を示す側面図である。

[図4]図4は、図1のロボット装置を設置台に固定した状態を示す側面図である。

[図5]図5は、第2実施形態に係るロボット装置を示す側面図である。

[図6]図6は、第3実施形態に係るロボット装置を示す側面図である。

[図7]図7は、第4実施形態に係るロボット装置を示す側面図である。

[図8]図8は、図7のロボット装置の搬送台への固定方法を説明するための図である。

[図9]図9は、第5実施形態に係るロボット装置を示す側面図である。

[図10]図10は、第6実施形態に係るロボット装置を示す側面図である。

[図11]図11は、図10のロボット装置の搬送台への固定方法を説明するための図である。

[図12]図12は、第7実施形態に係るロボット装置を示す側面図である。

発明を実施するための形態

[0011] 以下、図面を参照しながら本発明の実施形態に係るロボット装置を説明する。

[0012] (第1実施形態)

第1実施形態に係るロボット装置はロボット本体11とロボット本体11を制御する制御装置(図示しない)とを有する。図1に示すように、ロボット本体11は、ロボット設置台に固定されるセンサ装置40と、センサ装置40の上に連結されるロボットアーム機構30と、を有する。ロボットアーム機構30は、基部31と、基部31に対して回転関節を介して接続された第1リンク33と、第1リンク33に対して回転関節を介して接続された第2リンク35と、第2リンク35に対して回転関節を介して接続された第3リンク37と、を有する。第3リンク37の先端には回転関節を介してエンドエフェクタが接続される。基部31にはセンサ装置40のセンサ天板43にボルト等により連結するためのボルト孔32が形成されている。

- [0013] センサ装置４０は、ロボットアーム機構３０に作用する外力を検出する。典型的には、センサ装置４０として歪ゲージ式の力センサを使用することができる。例えば、センサ装置４０は、ボルト等の締結具により設置箇所固定される固定部としてのセンサ底板４１と、センサ底板４１に対して所定の間隔を隔てて配置されるセンサ天板４３と、センサ底板４１とセンサ天板４３との間に配置され、センサ底板４１とセンサ天板４３とを互いに連結する連結部としての柱部４５と、を有する。センサ装置４０はロボットアーム機構３０を支持する。センサ天板４３には、ボルト等の締結具により基部３１が連結される。センサ天板４３とセンサ底板４１とは外力に対して変形しにくい硬質樹脂又は金属などの素材で形成されている。柱部４５は外力に対して変形しやすい弾性樹脂などの素材で形成されている。ロボットアーム機構３０に外力が作用したとき、センサ天板４３はセンサ底板４１に対して変位し、その変位により柱部４５は変形する。柱部４５には、センサ本体として歪検出器（図示しない）が取り付けられている。歪検出器は、柱部４５の変形に追従して変形し、その電気抵抗を変化させ、電気抵抗に応じた電圧を制御装置に出力する。制御装置は、センサ装置４０から出力された電圧値を閾値に対して比較することで、ロボットアーム機構３０に外力が作用したか否かを特定することができる。
- [0014] ロボット本体１１を搬送するとき、ロボット本体１１は、搬送用パレットやトラックの荷台などの搬送台１００に載せられる。ロボット装置は、搬送台１００上でロボット本体１１が動かないようにロボット本体１１を搬送台１００に固定するための一对の搬送用脚部５０を有する。第１実施形態に係るロボット装置の１つの特徴は、搬送用脚部５０が、ロボット本体１１を搬送台１００に対して固定する部材として機能するだけでなく、搬送中のロボット本体１１に作用する外力によりセンサ装置４０が破損してしまうのを防ぐ部材としても機能することにある。
- [0015] 具体的には、搬送用脚部５０は、ロボット本体１１と搬送台１００との間に隙間ができるように、換言すると、センサ装置４０のセンサ底板４１が搬

送台１００に対して離間するように構成される。それにより、搬送台１００に作用した外力がセンサ装置４０のセンサ底板４１を経由してセンサ装置４０の柱部４５に直接的に伝達するのを抑制できる。また、搬送用脚部５０は、搬送台１００とロボット本体１１における柱部４５よりも先端側に設けられた部材とを接続可能に構成される。それにより、ロボットアーム機構３０に作用した外力がセンサ天板４３を経由して柱部４５に伝達する前に、搬送用脚部５０を経由して搬送台１００に逃がすことができるため、柱部４５への負荷を抑えられる。搬送中のロボット本体１１にかかる慣性により、柱部４５には、ロボット本体１１における搬送用脚部５０の固定位置を支点とするモーメント負荷が生じる。このモーメント負荷を小さくするために、搬送用脚部５０は、ロボット本体１１における柱部４５に近接した位置に配置された部材に固定されることが望ましい。

[0016] 図１に示すように、搬送用脚部５０は、センサ装置４０のセンサ天板４３に一体的に形成されている。図２に示すように、搬送用脚部５０は、矩形板状のプレートの両端を互いに逆向きに９０度折り曲げたような形状に構成される。その一端側５３がセンサ天板４３と一体となっており、他端側５５にはボルト６０を挿通するためのボルト孔５６が形成されている。搬送用脚部５０は、その一端側５３から他端側５５までの高さがセンサ装置４０のセンサ底板４１からセンサ天板４３までの高さよりも長くなるように構成されている。搬送用脚部５０の高さは、一端側５３と他端側５５とを接続する脚部本体５１の長さに対応する。それにより、図３に示すように、搬送用脚部５０の他端側５５を搬送台１００に固定するだけで、センサ装置４０のセンサ底板４１と搬送台１００との間に隙間を形成することができ、センサ底板４１を搬送台１００に対して離間させることができる。図４に示すように、ロボット本体１１を使用するときには、ロボット本体１１は、周辺部に対して床高が高いロボット設置台２００に設置される。もちろん、床高が一定の場所であれば、床面とロボット本体１１との間にスペーサを介在させてもよい。それにより、搬送用脚部５０を床面に接触させることなく、従来と同様に

、ロボット本体 11 を使用することができる。

[0017] 上記のように構成された第 1 実施形態に係るロボット装置によれば、以下のような効果を奏する。ロボット本体 11 を搬送台 100 に直接設置した場合、搬送中にロボット本体 11 に作用する振動や慣性により、搬送台 100 に固定されたセンサ底板 41 とロボットアーム機構 30 を支持するセンサ天板 43 とには、様々な向き、大きさの外力がかかる。しかも、センサ底板 41 にかかる外力の向きとセンサ天板 43 にかかる外力の向きが必ずしも一致しているわけではない。この場合、センサ底板 41 とセンサ天板 43 とを連結する柱部 45 には、過大な力がかかってしまう。

[0018] 第 1 実施形態に係るロボット装置では、ロボット本体 11 を搬送台 100 に対して少し浮くように、搬送用脚部 50 により搬送台 100 とセンサ天板 43 とを固定した。つまり、搬送用脚部 50 だけでロボットアーム機構 30 を支持する構成とした。それにより、センサ装置 40 は、ロボットアーム機構 30 に吊り下げられた状態、換言すると、センサ底板 41 はどこにも固定されていないフリーな状態とすることができるため、柱部 45 に過大な力がかかってしまうのを抑えられる。もちろん、ロボット本体 11 に作用する外力により、柱部 45 には、ロボット本体 11 における搬送用脚部 50 の固定位置を支点とするモーメント負荷が生じる。しかし、このモーメント負荷は、上記のようなセンサ底板 41 とセンサ天板 43 とが搬送台 100 とロボットアーム機構 30 に接続された場合に生じる負荷に比べて、非常に小さい。したがって、搬送中にセンサ装置 40 の柱部 45 にかかる負荷を軽減することができる。

[0019] (第 2 実施形態)

第 1 実施形態では、搬送用脚部 50 はセンサ装置 40 のセンサ天板 43 と一体的に形成されていたが、ロボットアーム機構 30 に一体的に形成されていてもよい。図 5 に示すように、第 2 実施形態において、ロボット本体 12 を搬送台 100 に対して支持する搬送用脚部 50 は、ロボットアーム機構 30 の基部 31 に一体的に形成されている。このように構成された第 2 実施形

態に係るロボット装置によれば、第1実施形態に係るロボット装置と同様に、搬送中にセンサ装置40の柱部45にかかる負荷を軽減することができる。

[0020] 一般的に、ロボットアーム機構30の基部31は、センサ装置40のセンサ天板43に比べて大きい。設計の自由度という観点では、ロボットアーム機構30の基部31に搬送用脚部50を一体的に形成する構成は、センサ装置40のセンサ天板43に搬送用脚部50を一体的に形成する構成に比べて優位である。一方、第1実施形態に係るロボット装置の搬送用脚部50は、第2実施形態に係るロボット装置の搬送用脚部50に比べて、よりセンサ装置40の柱部45に近い位置に接続されている。センサ装置40の柱部45には、搬送用脚部50が固定された位置からの距離に応じたモーメント負荷が生じる。そのため、センサ装置40の柱部45にかかる負荷をより軽減するという観点では、第1実施形態に係るロボット装置は、第2実施形態に係るロボット装置に比べて優位である。

[0021] (第3実施形態)

第1, 第2実施形態では、搬送用脚部はロボット本体に一体的に形成されていたが、ロボット本体に対して着脱自在であってもよい。図6に示すように、第3実施形態に係るロボット装置では、搬送用脚部50はロボット本体13に対して着脱自在である。搬送用脚部50の一端側53とセンサ天板43とは、水平方向に沿ってボルト孔が形成されている。搬送用脚部50は、センサ天板43に対して水平方向に沿って挿し込まれたボルト61により締結される。「水平方向」は、搬送台100の搬送面(表面)に平行な向きに対応する。

[0022] 第1, 第2実施形態に係るロボット装置では、搬送用脚部50がロボット本体11、12と一体的に形成されていたため、搬送用脚部50がロボット装置の占有面積を大きくしていた。第3実施形態に係るロボット装置では、搬送用脚部50がロボット本体13に対して着脱自在であるため、ロボット本体13を搬送するときのみに、搬送用脚部50をロボット本体13に装着

すればよい。ロボット装置を使用する際には、搬送用脚部50をロボット本体13から取り外すことができる。それにより、搬送用脚部50がロボット本体13に一体的に形成されている場合に比べて、ロボット装置の設置面積を小さくすることができ、また、床高が一定の床面にも設置することができる。第3実施形態に係るロボット装置によれば、搬送中にセンサ装置40の柱部45にかかる負荷を軽減するとともに、第1、第2実施形態に係るロボット装置に比べて、ロボット装置の設置自由度を向上することができる。

[0023] (第4実施形態)

第3実施形態では、搬送用脚部50とセンサ天板43とは、水平方向に挿し込まれたボルト61により互いに締結されていたが、ボルトを挿し込む方向は上記に限定されない。図7に示すように、第4実施形態に係るロボット装置の搬送用脚部50とセンサ天板43とは、鉛直方向に沿って挿し込まれたボルト63により、互いに締結される。搬送用脚部50の一端側53とセンサ天板43とは、鉛直方向に沿ってボルト孔が形成されている。「鉛直方向」は、搬送台100の搬送面(表面)に直交する向きに対応する。

[0024] 第4実施形態に係るロボット装置によれば、第3実施形態に係るロボット装置と同様の効果を奏する。さらに、第3実施形態では、ボルトが挿し込まれる向きが水平方向であったため、ロボット本体13を搬送台100に固定するためには、クレーンなどによってロボット本体13を持ち上げる必要がある。ロボット本体13を持ち上げた状態で搬送用脚部50を装着し、搬送用脚部50を装着したロボット本体13を搬送台100に降ろし、搬送用脚部50を搬送台100に固定する。第4実施形態では、ボルト63が挿し込まれる向きが鉛直方向であるため、ロボット本体14を搬送台100に固定するためには、図8に示すように、ロボット本体11を搬送台100に載置した状態で、搬送用脚部50を搬送台100に固定し、搬送台100に固定された搬送用脚部50とロボット本体14とに鉛直方向に沿ってボルト63を挿し込み、締め付けるだけでよい。搬送用脚部50は搬送台100に固定されているため、搬送用脚部50とロボット本体14とをボルト63で締め

付けると、ボルト 63 の軸力により、ロボット本体 11 が搬送用脚部 50 に向かって、つまり鉛直方向の上向きに移動され、ロボット本体 14 を搬送台 100 から離間させることができる。

[0025] このように、ロボット本体 14 の搬送台 100 への設置の容易性という観点では、ロボット本体 14 を搬送台 100 に固定する作業においてクレーンなどの大型機が不要であり、ボルト 60, 63 の締結作業だけで済むため、第 4 実施形態に係るロボット装置は、第 3 実施形態に係るロボット装置に比べて優位である。一方、第 3 実施形態の構成では、水平方向に沿ってボルト孔をあければよいため、例えば、センサ天板 43 の厚みをボルト孔よりも厚くすることで、その側面にボルト孔をあけることができる。第 4 実施形態の構成では、鉛直方向に沿ってボルト孔をあけなくてはならないため、例えば、センサ天板 43 の幅や長さをロボットアーム機構 30 の基部 31 よりも広くしなければならない。そのため、ロボット本体の占有面積という観点では、第 3 実施形態に係るロボット装置は第 4 実施形態に係るロボット装置に比べて優位である。

[0026] (第 5 実施形態)

第 4 実施形態では、搬送用脚部 50 をセンサ天板 43 に直接的に着脱する構成であったため、搬送用脚部 50 を装着するためにセンサ天板 43 を大きくしなければならず、ロボット本体 14 の占有面積が大きくなってしまっていた。これを解決するために、搬送用脚部 50 とセンサ天板 43 との間に別部材を介在させてもよい。図 9 に示すように、第 5 実施形態に係るロボット装置は、センサ天板 43 に着脱自在な搬送用補助部材 70 をさらに備える。搬送用補助部材 70 は、水平方向に沿って挿し込まれたボルト 65 によりセンサ天板 43 に固定される。搬送用脚部 50 は、鉛直方向に沿って挿し込まれたボルト 67 により、搬送用補助部材 70 に固定される。第 5 実施形態に係るロボット装置によれば、搬送中にセンサ装置 40 の柱部 45 にかかる負荷を軽減するとともに、第 4 実施形態に係るロボット装置に比べて、センサ天板 43 を大きくする必要がなく、ロボット本体 15 の占有面積を小さくす

ることができる。しかしながら、取付部品が増えるため、作業工数という観点では、第4実施形態に係るロボット装置は、第5実施形態に係るロボット装置に比べて優位である。

[0027] (第6実施形態)

第1実施形態乃至第5実施形態では、搬送台100に取り付けられる位置からロボット本体に取り付けられる位置までの搬送用脚部50の高さを、センサ装置40のセンサ底板41からロボット本体において搬送用脚部50が取り付けられる位置までの高さよりも長くし、搬送用脚部50の高さにより、搬送台100からセンサ底板41を離間させることができた。しかしながら、搬送台100に搬送用脚部50を固定するためのボルトをジャッキ（起動機）として機能させるようにしてもよい。

[0028] 図10に示すように、第6実施形態に係るロボット装置の搬送用脚部50は、その一端側53から他端側55までの高さがセンサ装置40のセンサ底板41からセンサ天板43までの高さよりもわずかに短くなるように構成されている。図11に示すように、搬送用脚部50が装着されたロボット本体16を搬送台100に載置した状態でも、搬送用脚部50は搬送台100に接触しないようにできる。ロボット本体11に装着された搬送用脚部50と搬送台100とにボルト69を挿し込み、締め付けることで、ボルト69の先端が搬送台100に突き当たる。さらにボルト69を締め付けると、ボルト69の軸力により、ロボット本体16が搬送用脚部50とともに鉛直方向の上向きに持ち上げられ、ロボット本体16を搬送台100から離間させることができる。搬送台100から離間されたロボット本体16は、ベルト等の固定部材により搬送台100に固定される。もちろん、搬送台100に浅いボルト孔をあけておき、ボルト69の先端が搬送台100にあけられたボルト孔にネジ止めすることで、ロボット本体16を搬送台100に固定することができる。第6実施形態に係るロボット装置によれば、搬送中にセンサ装置40の柱部45にかかる負荷を軽減するとともに、第4実施形態に係るロボット装置と同様に、ロボット本体11を搬送台100に固定する作業に

においてクレーンなどの大型機が不要であり、ボルトの締結作業だけで済むため、ロボット本体 16 の搬送台 100 への設置が容易であるといえる。

[0029] (第 7 実施形態)

第 1 実施形態乃至第 6 実施形態に係るロボット装置のロボット本体は、センサ装置 40 の上にロボットアーム機構 30 が連結されている構成であったが、第 1 実施形態乃至第 6 実施形態に係るロボット装置の 1 つの特徴である搬送用脚部 50 は、上記の構成を有するロボット本体以外にも適用することができる。

[0030] 搬送中に作用する外力からロボットアーム機構 30 の内部の部品を保護するために、搬送用脚部 50 は、その一端側 53 がロボットアーム機構 30 にロボットアーム機構 30 における保護対象の部品よりも先端側に設けられた部材に固定され、他端側 55 が搬送台 100 に固定され、さらに、搬送台 100 に対してロボットアーム機構 30 を離間できるように、その寸法、形状が決められている。

[0031] 図 12 に示すように、第 7 実施形態に係るロボット装置は、トルクセンサ 80 を有する。トルクセンサ 80 は基部 31 と第 1 リンク 33 とを接続する関節 J1 を駆動するモータユニット 90 に装備されている。モータユニット 90 は、基部 31 のフレーム 311 に固定され、モータユニット 90 の出力軸 91 は、第 1 リンク 33 のフレーム 331 に固定されている。搬送用脚部 50 は、その一端側 53 が第 1 リンク 33 に固定され、他端側 55 が搬送台 100 に固定される。搬送用脚部 50 は、その一端側 53 から他端側 55 までの高さが、ロボットアーム機構 30 の基部 31 の底面から搬送用脚部 50 の装着位置までの高さよりも長くなるように構成される。このように構成された搬送用脚部 50 により、ロボットアーム機構 30 の基部 31 が搬送台 100 から離間される。

[0032] 上記のように構成された第 7 実施形態に係るロボット装置によれば、搬送用脚部 50 によりロボットアーム機構 30 のトルクセンサ 80 よりも先端側が支持されるため、搬送台 100 に作用した外力がロボットアーム機構 30

の基部 31 を経由してトルクセンサ 80 に直接的に伝達するのを抑制するとともに、ロボットアーム機構 30 に作用した外力が第 1 リンク 33 を経由してトルクセンサ 80 に伝達するのを抑制することができ、トルクセンサ 80 にかかる負荷を軽減することができる。

[0033] 本実施形態では、搬送用脚部 50 は一対であったが、搬送用脚部 50 の数は 2 つに限定されない。また、搬送用脚部 50 とロボット本体とを互いに締結することができるのであれば、また、搬送用脚部 50 と搬送台 100 とを互いに締結することができるのであれば、その手段はボルトに限定されない。例えば、実施形態に応じて、締結手段はネジであってもよいし、ベルト等であってもよい。

[0034] また、搬送用脚部 50 は、その一端側 53 がセンサ装置 40 のセンサ天板 43 又はロボットアーム機構 30 の基部 31 に取り付けられ、他端側 55 が搬送台 100 に取り付けられていた。しかしながら、搬送用脚部 50 によって、センサ底板 41 を搬送台 100 から離間させることができるのであれば、他端側 55 の取付位置はこれに限定されない。例えば、搬送用脚部 50 の他端側 55 は搬送台 100 の表面ではなく、例えば、トラック荷台の搬送台 100 に対して固定されている部材に取り付けられていてもよい。

[0035] 本発明のいくつかの実施形態を説明したが、これらの実施形態は、例として提示したものであり、発明の範囲を限定することは意図していない。これら実施形態は、その他の様々な形態で実施されることが可能であり、発明の要旨を逸脱しない範囲で、種々の省略、置き換え、変更を行うことができる。これら実施形態やその変形は、発明の範囲や要旨に含まれると同様に、特許請求の範囲に記載された発明とその均等の範囲に含まれるものである。

符号の説明

[0036] 11…ロボット本体、30…ロボットアーム機構、31…基部、33…第 1 リンク、35…第 2 リンク、37…第 3 リンク、50…搬送用脚部、100…搬送台。

請求の範囲

- [請求項1] ロボットアーム機構と、前記ロボットアーム機構にかかる外力を検出するセンサ装置とを有するロボット本体と、
 前記ロボット本体を搬送台に固定するための搬送用脚部と、を具備し、
 前記センサ装置は、ロボット設置台に設置されるべきセンサ底板と、前記ロボットアーム機構の基部の底面に取り付けられるセンサ天板と、前記センサ底板と前記センサ天板との間の変位を検出するセンサ本体と、を有し、
 前記搬送用脚部は、前記センサ底板が前記搬送台に接触しないように、前記基部又は前記センサ天板と前記搬送台とを接続可能に構成される、ロボット装置。
- [請求項2] 前記搬送用脚部は、前記基部又は前記センサ天板に着脱自在に構成される、請求項1記載のロボット装置。
- [請求項3] 前記搬送用脚部は、前記搬送台と平行な向きに挿し込まれた第1ボルトにより前記基部又は前記センサ天板に装着される、請求項2記載のロボット装置。
- [請求項4] 前記搬送用脚部は、前記センサ底板から前記基部までの高さ又は前記センサ底板から前記センサ天板までの高さよりもわずかに短い高さを有し、前記搬送台に直交する向きに挿し込まれた第2ボルトが締め付けられ、その先端が前記搬送台に突き当たることで、前記ロボット本体が前記搬送台から離間され、前記センサ底板と前記搬送台との間に隙間が形成される、請求項3記載のロボット装置。
- [請求項5] 前記搬送用脚部は、前記センサ底板から前記基部までの高さ又は前記センサ底板から前記センサ天板までの高さよりも長い高さを有し、前記搬送台に直交する向きに挿し込まれた第1ボルトが締め付けられることで前記搬送用脚部は前記基部又は前記センサ天板に装着されるとともに、前記第1ボルトの軸力により前記ロボット本体が前記搬送

台から離間され、前記センサ底板と前記搬送台との間に隙間が形成される、請求項 2 記載のロボット装置。

[請求項6] 前記基部又は前記センサ天板に着脱自在であって、前記基部又は前記センサ天板に対する前記搬送用脚部の装着を補助する補助部材をさらに具備する、請求項 2 乃至請求項 5 のいずれか一項に記載のロボット装置。

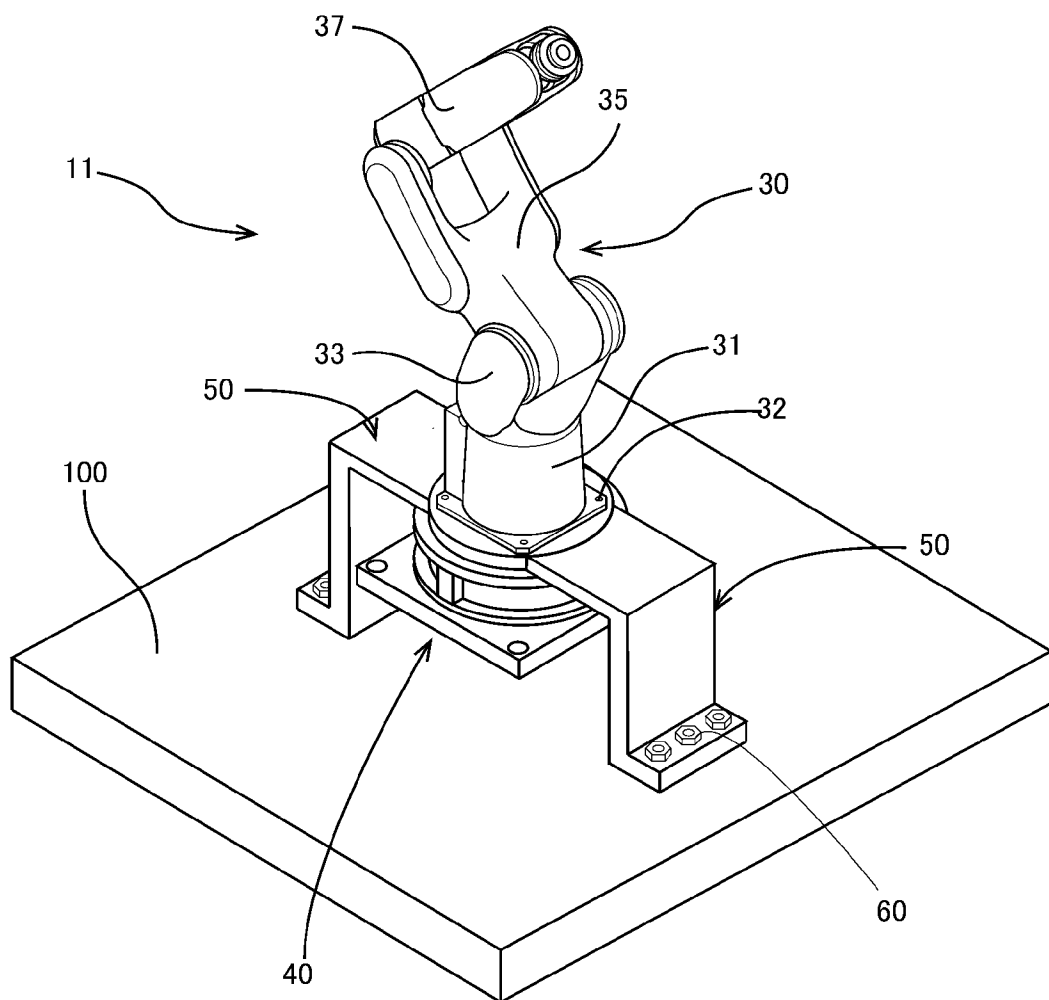
[請求項7] 前記搬送用脚部は、前記基部又は前記センサ天板に一体的に形成されている、請求項 1 記載のロボット装置。

[請求項8] 保護対象の部材が内蔵されたロボットアーム機構と、
前記ロボットアーム機構を搬送台に固定するための搬送用脚部と、
を具備し、
前記搬送用脚部は、前記ロボットアーム機構が前記搬送台に接触しないように、前記搬送台と前記保護対象の部材よりも前記ロボットアーム機構の先端側の別部材とを接続可能に構成される、ロボット装置。

[請求項9] ロボット装置の取付部に対して着脱自在に取り付けられる搬送用脚部材において、
前記ロボット装置の底部を搬送台に対して離間させるために、前記ロボット装置の底部から前記取付部までの高さよりも長い高さを有する、搬送用脚部材。

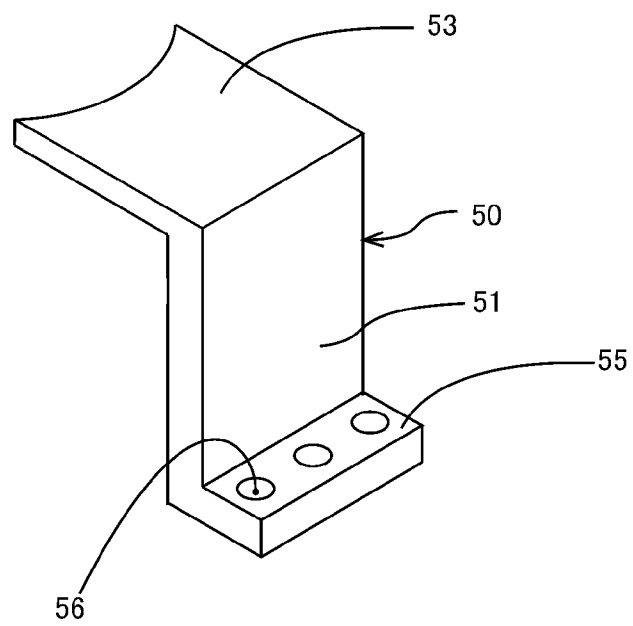
[図1]

図1



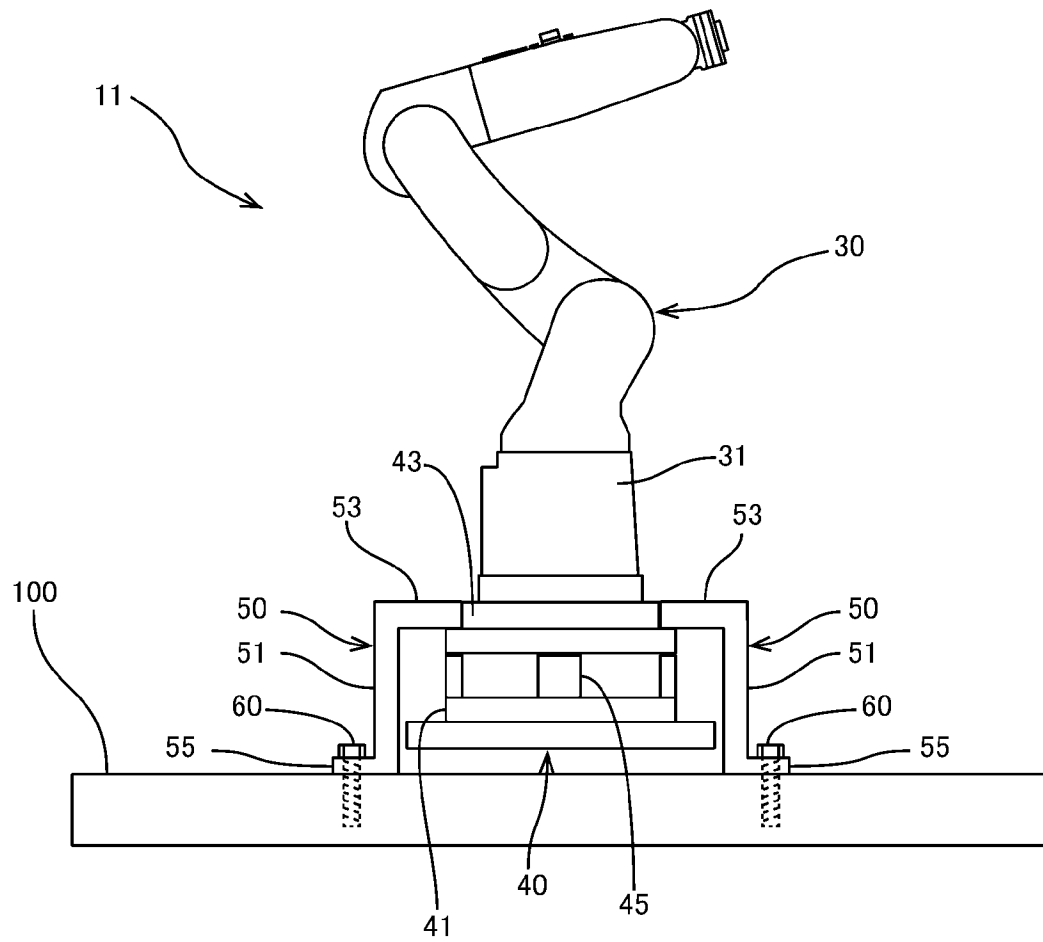
[図2]

図2



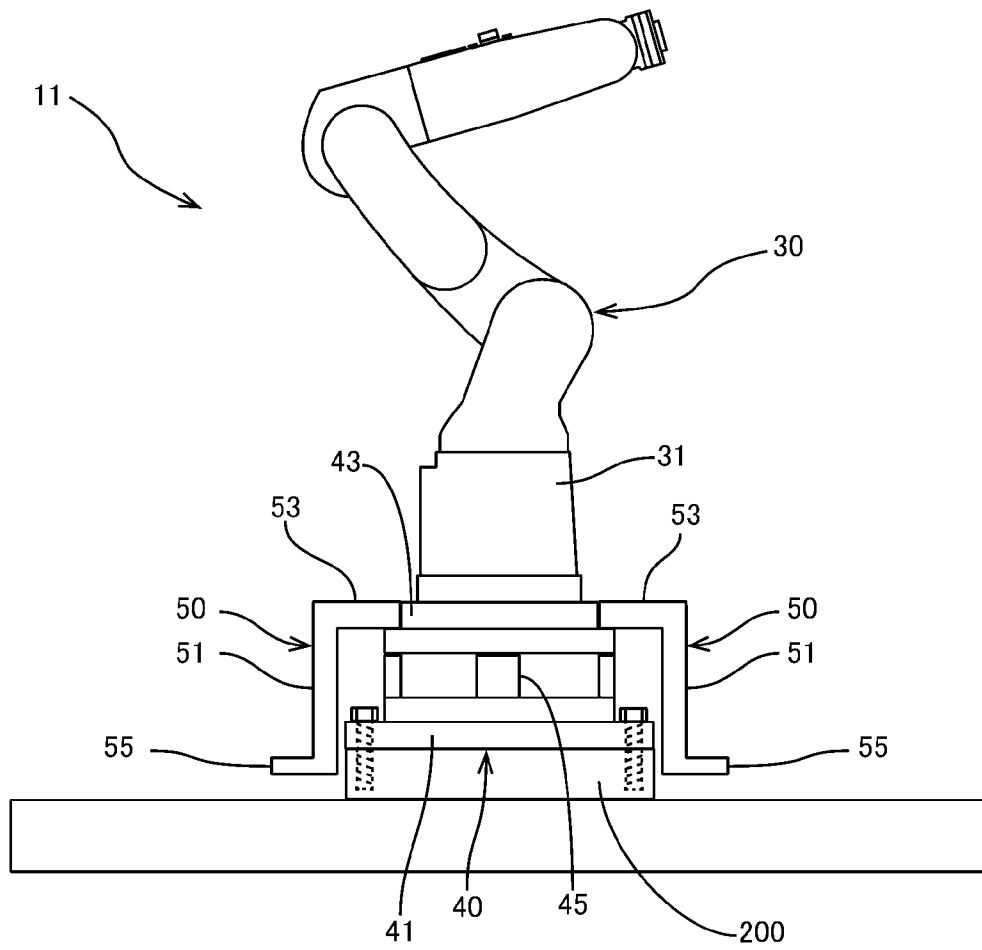
[図3]

図3



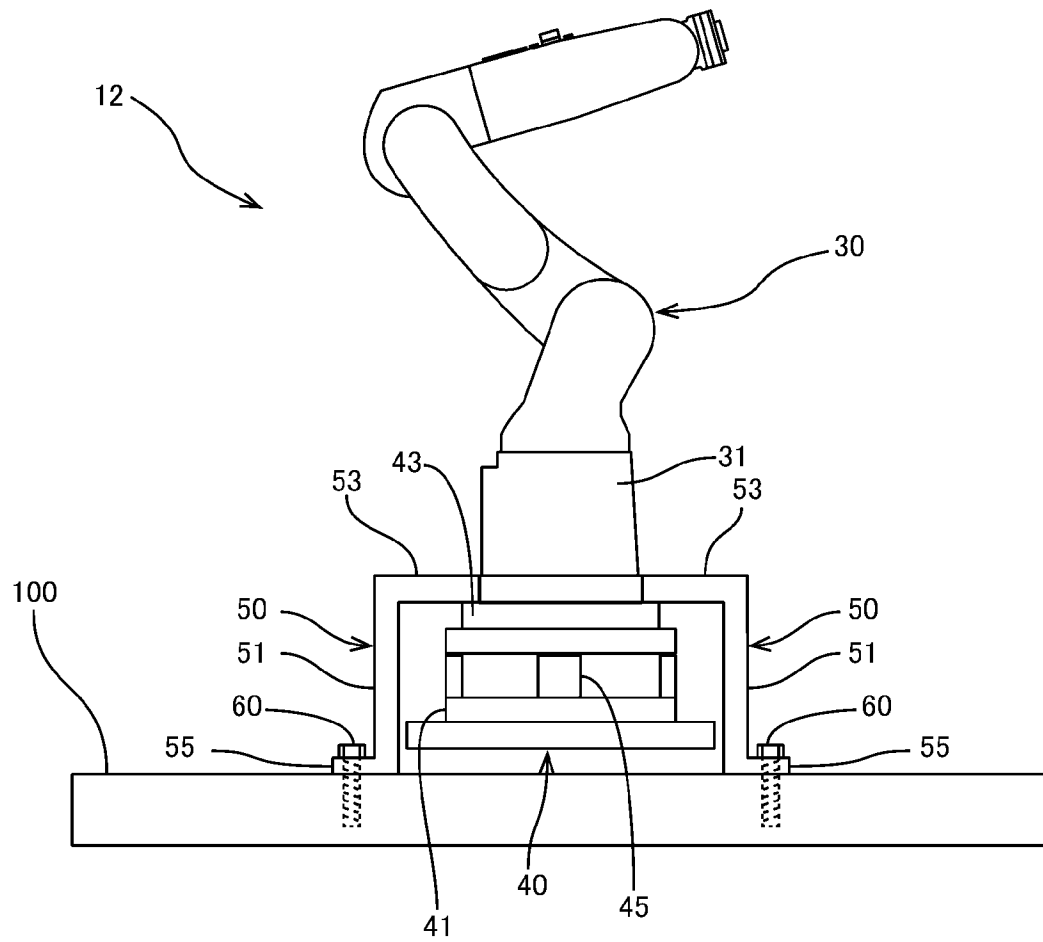
[図4]

図4



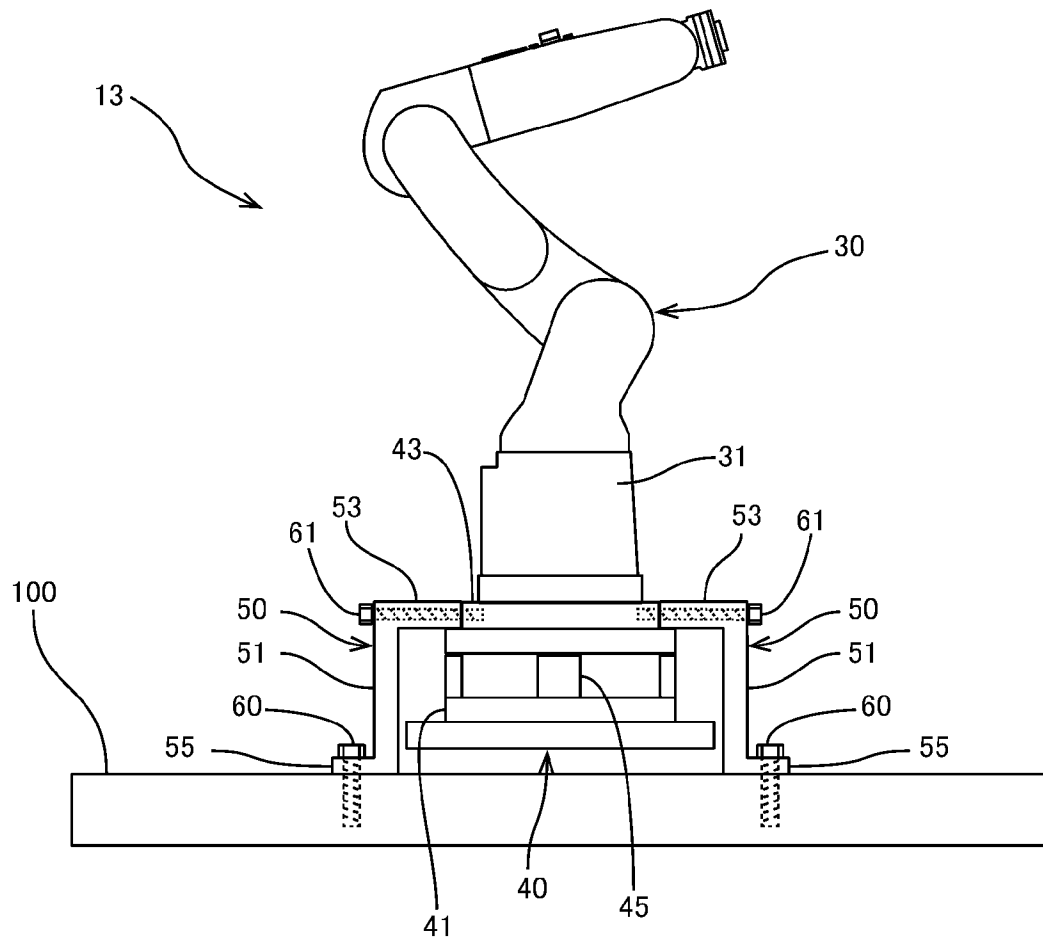
[図5]

図5



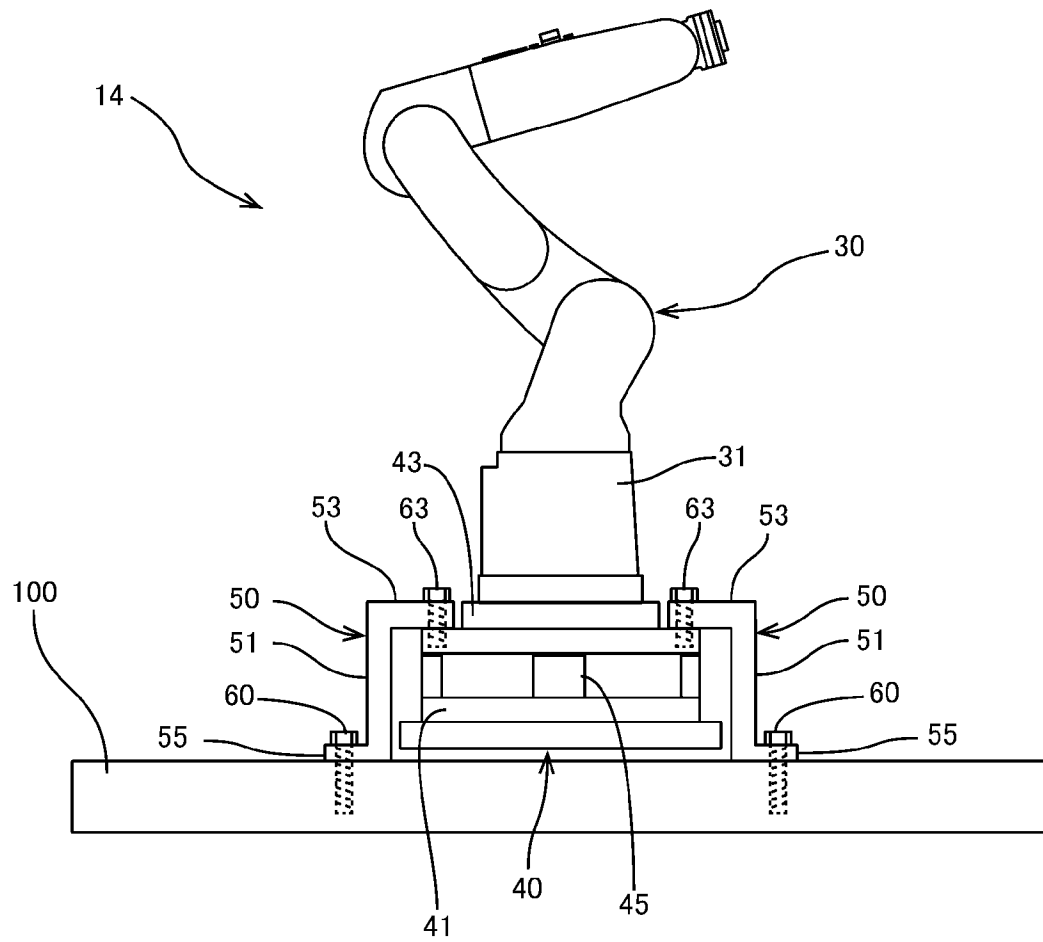
[図6]

图6



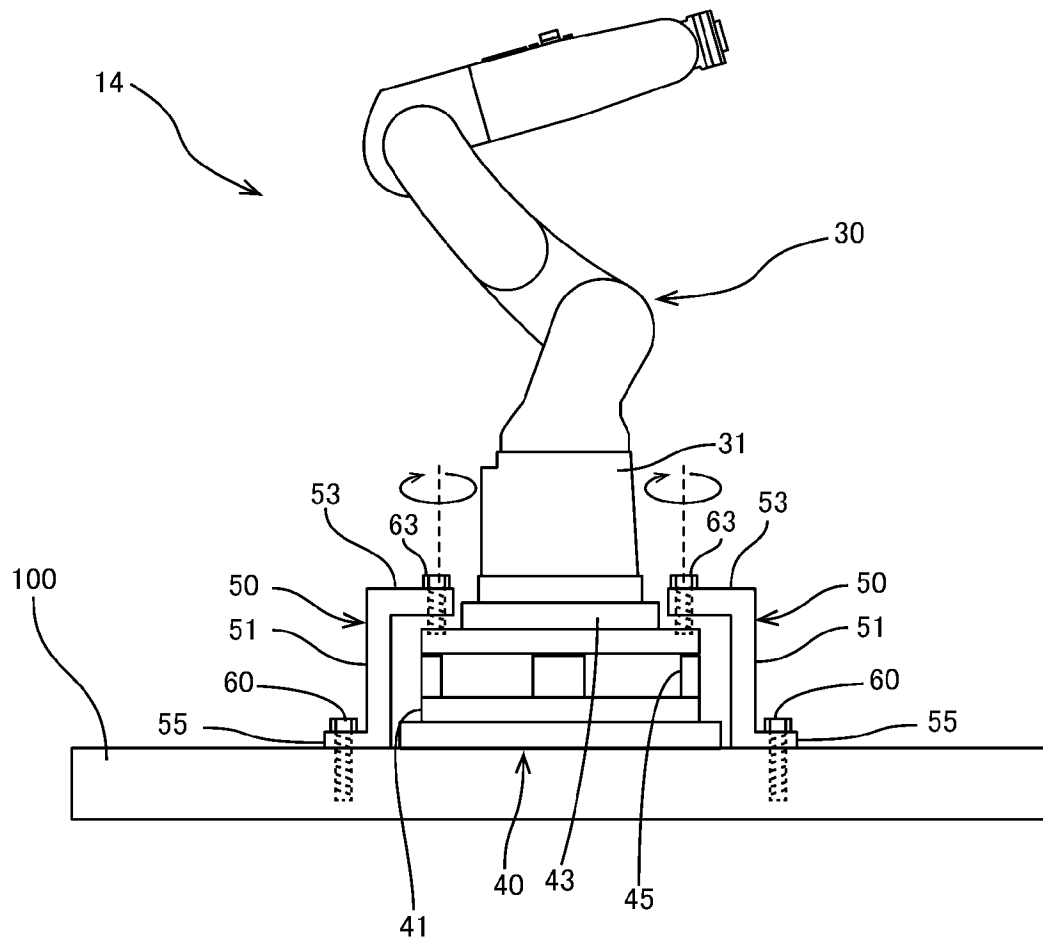
[図7]

図7



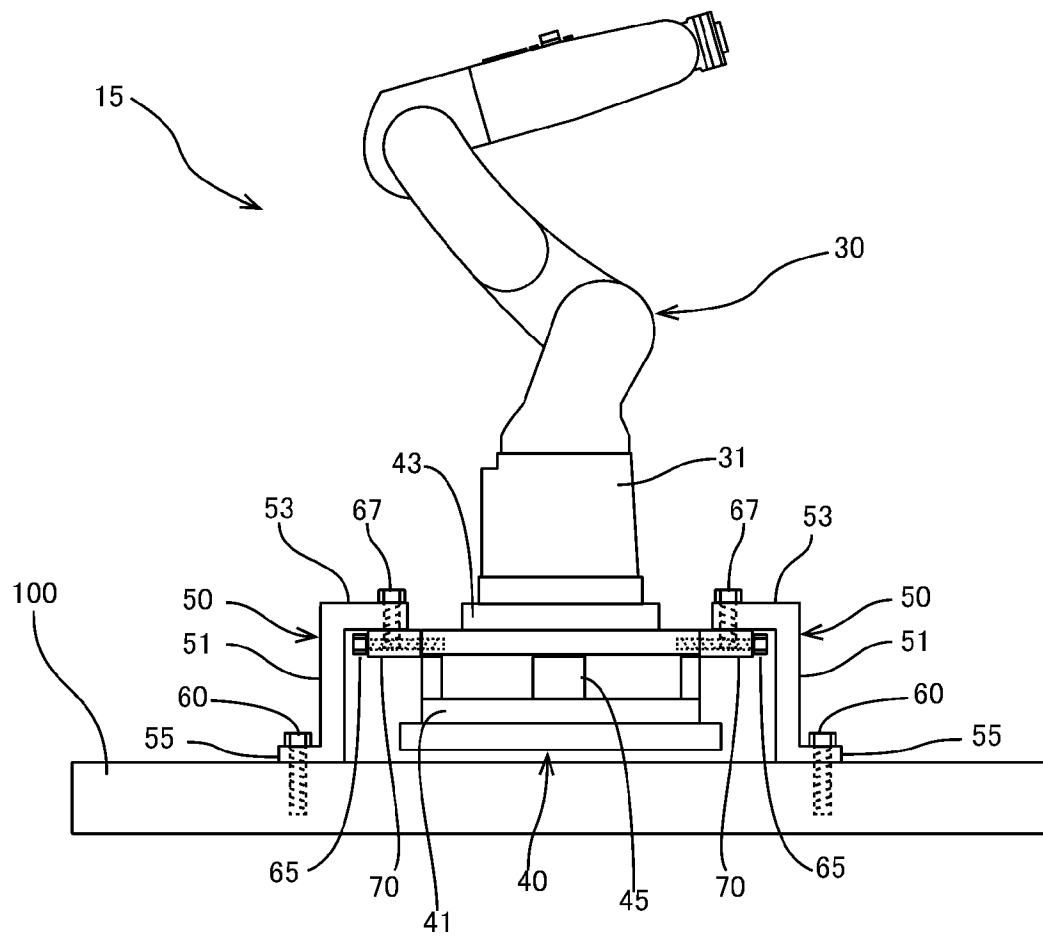
[図8]

図8



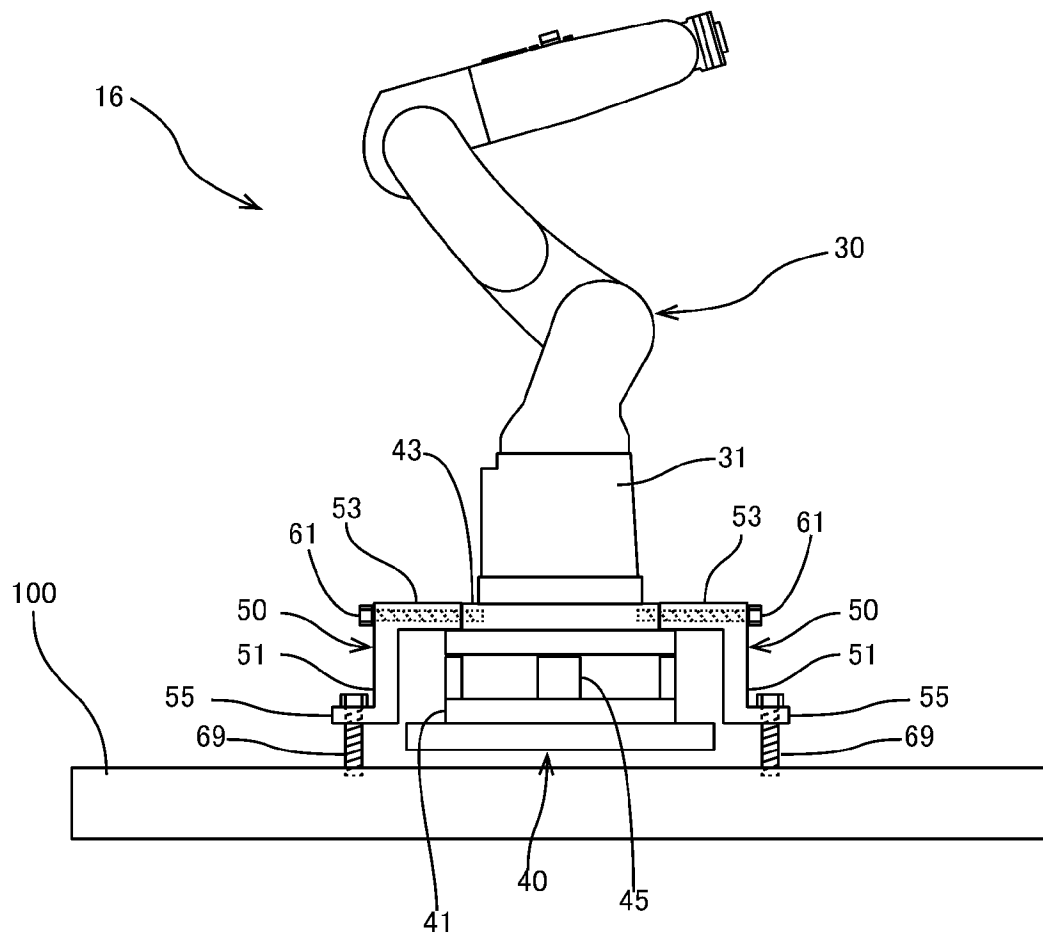
[図9]

図9



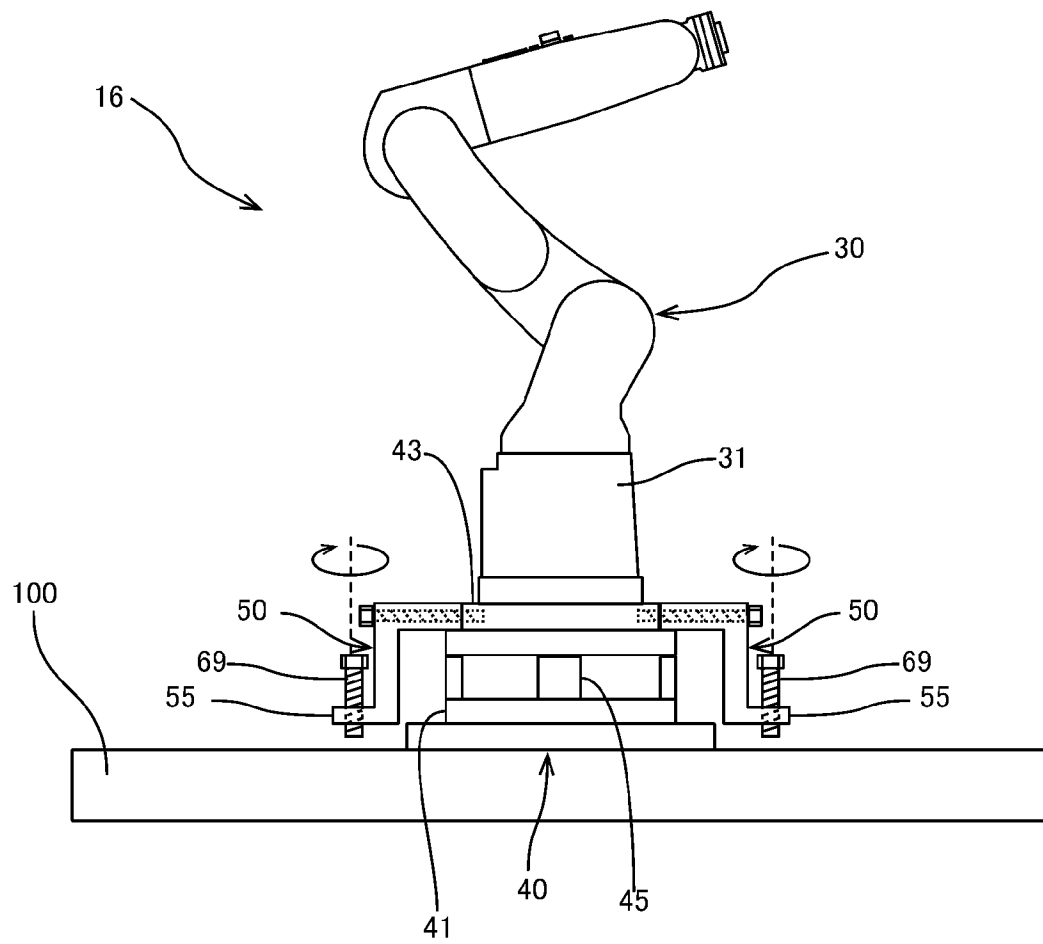
[図10]

図10



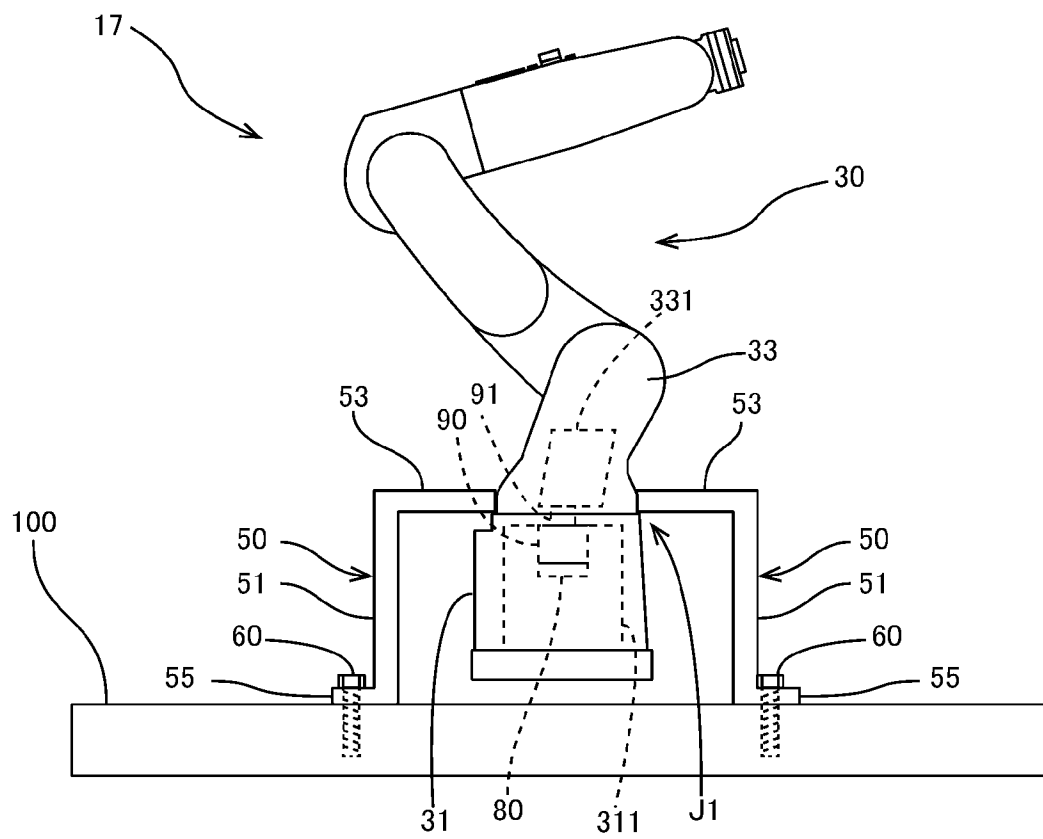
[図11]

図11



[図12]

図12



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2021/015616

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B25J 19/02(2006.01)i

FI: B25J19/02

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)

B25J19/02

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 1971-2021

Registered utility model specifications of Japan 1996-2021

Published registered utility model applications of Japan 1994-2021

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2020-196103 A (SEIKO EPSON CORP) 10 December	8-9
Y	2020 (2020-12-10) paragraphs [0009] - [0128]	1-3, 7
A		4-6
Y	JP 2018-51734 A (FANUC LTD) 05 April 2018 (2018-04-05) paragraphs [0012] - [0016]	1-3, 7

☐ 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

07 June 2021 (07.06.2021)

Date of mailing of the international search report

15 June 2021 (15.06.2021)

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/JP2021/015616

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
---	---------------------	---------------	---------------------

JP 2020-196103 A

10 Dec. 2020

(Family: none)

JP 2018-51734 A

05 Apr. 2018

US 2018/0093378 A1

paragraphs [0025]-

[0031]

DE 102017008916 A1

CN 107877548 A

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） B25J 19/02(2006.01)i FI: B25J19/02														
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）） B25J19/02														
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 <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922 - 1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971 - 2021年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996 - 2021年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994 - 2021年</td> </tr> </table>			日本国実用新案公報	1922 - 1996年	日本国公開実用新案公報	1971 - 2021年	日本国実用新案登録公報	1996 - 2021年	日本国登録実用新案公報	1994 - 2021年				
日本国実用新案公報	1922 - 1996年													
日本国公開実用新案公報	1971 - 2021年													
日本国実用新案登録公報	1996 - 2021年													
日本国登録実用新案公報	1994 - 2021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 2020-196103 A（セイコーエプソン株式会社）10.12.2020（2020 - 12 - 10） 段落 [0009] - [0128]	8-9												
Y		1-3, 7												
A		4-6												
Y	JP 2018-51734 A（ファナック株式会社）05.04.2018（2018 - 04 - 05） 段落 [0012] - [0016]	1-3, 7												
☐ 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。														
<table border="0"> <tr> <td>* 参考文献のカテゴリー</td> <td>“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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの</td> </tr> <tr> <td>“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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）</td> <td>“&” 同一パテントファミリー文献</td> </tr> <tr> <td>“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</td> <td></td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td></td> </tr> </table>			* 参考文献のカテゴリー	“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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの	“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの	“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	“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	“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	“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）	“&” 同一パテントファミリー文献	“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	
* 参考文献のカテゴリー	“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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの													
“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの	“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													
“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	“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													
“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）	“&” 同一パテントファミリー文献													
“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														
国際調査を完了した日 07.06.2021	国際調査報告の発送日 15.06.2021													
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	権限のある職員（特許庁審査官） 杉山 悟史 3U 3322 電話番号 03-3581-1101 内線 3364													

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2021/015616

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2020-196103	A	10.12.2020	(ファミリーなし)	
JP	2018-51734	A	05.04.2018	US 2018/0093378 A1	
				段落 [0025] - [0031]	
				DE 102017008916 A1	
				CN 107877548 A	