

(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  
2024年12月12日(12.12.2024)



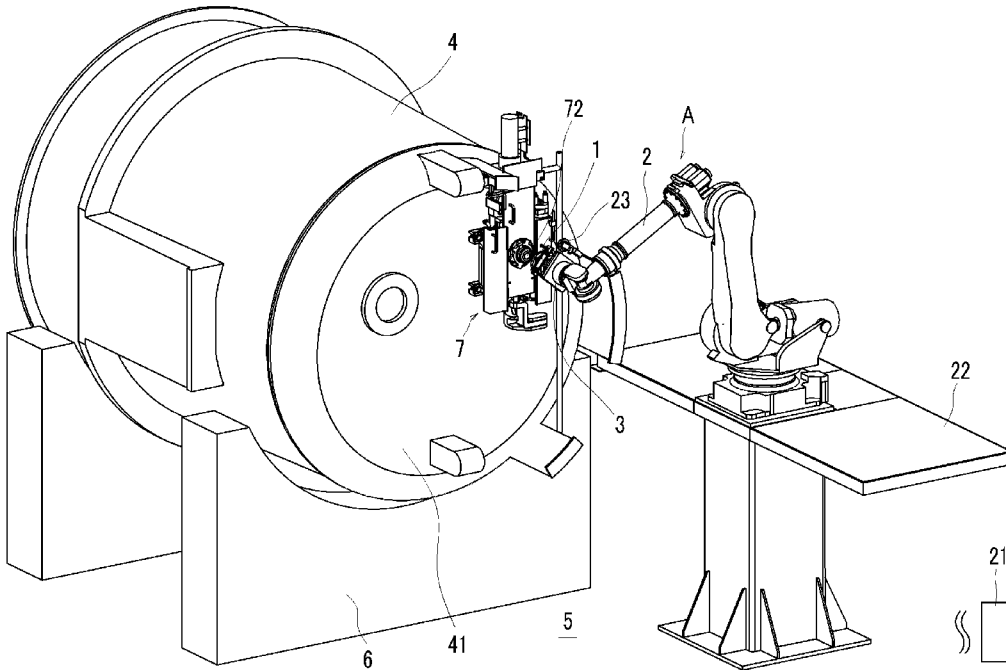
(10) 国際公開番号

WO 2024/252976 A1

- (51) 国際特許分類:  
B22D 41/34 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2024/019481
- (22) 国際出願日: 2024年5月28日(28.05.2024)
- (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 2023-092600 2023年6月5日(05.06.2023) JP
- (71) 出願人: 黒崎播磨株式会社(KROSAKIHARIMA CORPORATION) [JP/JP]; 〒8068586 福岡県北九州市八幡西区東浜町1番1号 Fukuoka (JP).
- (72) 発明者: 山口 勇介(YAMAGUCHI, Yusuke); 〒8068586 福岡県北九州市八幡西区東浜町1番1号 黒崎播磨株式会社内 Fukuoka (JP). 尾上 雄大(ONOUE, Yudai); 〒8068586 福岡県北九州市八幡西区東浜町1番1号 黒崎播磨株式会社内 Fukuoka (JP). 二村 麻熙(NIMURA, Asaki); 〒8068586 福岡県北九州市八幡西区東浜町1番1号 黒崎播磨株式会社内 Fukuoka (JP). 吉村 守(YOSHIMURA, Mamoru); 〒8068586 福岡県北九州市八幡西区東浜町1番1号 黒崎播磨株式会社内 Fukuoka (JP).
- (74) 代理人: 弁理士法人 英和特許事務所(EIWA PATENT FIRM); 〒8120011 福岡県福岡市博

(54) Title: LOWER NOZZLE ATTACHMENT/DETACHMENT DEVICE

(54) 発明の名称: 下部ノズル着脱装置



(57) Abstract: Provided is a lower nozzle attachment/detachment device capable of reliably attaching and detaching a lower nozzle. The present invention provides a lower nozzle attachment/detachment device A for attaching and detaching a lower nozzle 72 made of refractory to or from a lower plate which is made of refractory and which is attached to a sliding nozzle device 7, the lower nozzle attachment/detachment device A including: a holding tool 1 that can be attached to and removed from a holding metal frame for holding the lower nozzle 72; a robot arm 2 having the holding tool 1

多区博多駅前一丁目2番5号 紙与博多ビル 11階 Fukuoka (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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, 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, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, 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, ME, 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))

at a tip end thereof; a force sensor 3 for detecting a reaction force in a front-back direction and a reaction force in a rotation direction received by the holding tool 1 from the holding metal frame in conjunction with the operation of the robot arm 2; and a control unit 21 for monitoring and controlling the operation of the robot arm 2. The control unit 21 executes attachment/detachment of the lower nozzle 72 by controlling the operation of the robot arm 2 while monitoring each reaction force detected by the force sensor 3, and operating amounts of the robot arm in the front-back direction and the rotation direction.

(57) 要約: 本発明は、下部ノズルの着脱を確実に行うことのできる下部ノズル着脱装置を提供する。本発明は、スライディングノズル装置7に装着されている耐火物製の下プレートに対して、耐火物製の下部ノズル72を着脱するための下部ノズル着脱装置Aであって、下部ノズル72を保持する保持金枠に着脱可能な保持具1、保持具1を先端に有するロボットアーム2、ロボットアーム2の動作に伴い保持具1が前記保持金枠より受ける前後方向の反力及び回転方向の反力を検出する力センサ3、並びにロボットアーム2の動作を監視し制御する制御部21を含む。制御部21は、力センサ3が検出する各反力、並びにロボットアーム2の前後方向の動作量及び回転方向の動作量を監視しながら当該ロボットアーム2の動作を制御することにより下部ノズル72の着脱を実行する。

## 明 細 書

発明の名称：下部ノズル着脱装置

### 技術分野

[0001] 本発明は、溶鋼の連続鋳造において、溶鋼流量を制御するスライディングノズル装置に使用される下部ノズルの取付け／取外し、すなわち着脱を行うための下部ノズル着脱装置に関する。

### 背景技術

[0002] 溶鋼の連続鋳造で使用されるスライディングノズル装置において、通常、溶鋼流量を制御するプレートレンガ、すなわち下プレートの下面側には、溶鋼の流れを整流するために耐火物製のノズル、すなわち下部ノズルを配置している。この下部ノズルは飛散するスプラッシュの付着や酸素洗浄によるダメージでプレート寿命より早く交換が必要となる。そのため、通常、下部ノズルは、単独で交換可能となるように、下プレートを収納するプレート収納金枠の下面側に固定されている円筒状のスリーブ金物に対して、下部ノズルを保持する円環状の保持金枠を介してバイヨネット機構によって保持されている。

[0003] このような下部ノズル及びその保持金枠を着脱するための装置として、例えば特許文献1には、トルクと回転角が制御できる駆動機構を含む着脱装置が開示されている。また特許文献2には、規定のトルクで下部ノズルの保持金枠を回転させる方法が開示されている。

### 先行技術文献

#### 特許文献

[0004] 特許文献1：特開平6-254670号公報

特許文献2：特表2016-525452号公報

### 発明の概要

#### 発明が解決しようとする課題

[0005] 本発明者らが下部ノズルの着脱試験を重ねたところ、従来技術のようにト

ルク及び回転角を制御するだけでは、下部ノズルの着脱を確実に行うことができないことがわかった。すなわち、下部ノズルは使用前と使用後で大きく溶損し形状が変化し、また、下部ノズルの保持金枠やスリーブ金物も温度変化による熱膨張や外力による変形が大きいため着脱時の摩擦抵抗が大きく変化する。そのため、トルク及び回転角を制御するだけでは下部ノズルの着脱を確実に行うことができない。

[0006] そこで本発明が解決しようとする課題は、下部ノズルの着脱を確実に行うことのできる下部ノズル着脱装置を提供することにある。

### 課題を解決するための手段

[0007] 上記課題を解決するために、本発明者らが下部ノズルの着脱試験を更に重ねた結果、下部ノズルの着脱時のロボットアームの動作制御において、ロボットアームに作用する前後方向及び回転方向の各反力、並びにロボットアームの前後方向及び回転方向の各動作量を監視しながらロボットアームの動作を制御することが有効であることがわかった。

[0008] すなわち本発明の一観点によれば、次の下部ノズル着脱装置が提供される。

スライディングノズル装置に装着されている耐火物製の下プレートに対して、耐火物製の下部ノズルを着脱するための下部ノズル着脱装置であって、

前記下部ノズルを保持する保持金枠に着脱可能な保持具、この保持具を先端に有するロボットアーム、このロボットアームの動作に伴い前記保持具が前記保持金枠より受ける前後方向の反力及び回転方向の反力を検出する力センサ、並びに前記ロボットアームの動作を監視し制御する制御部を含み、

前記制御部は、前記力センサが検出する各反力、並びに前記ロボットアームの前後方向の動作量及び回転方向の動作量を監視しながら当該ロボットアームの動作を制御することにより下部ノズルの着脱を実行する、下部ノズル着脱装置。

### 発明の効果

[0009] 本発明によれば、下部ノズルの着脱を確実に行うことができる。

## 図面の簡単な説明

- [0010] [図1]本発明の一実施形態である下部ノズル着脱装置の全体構成図。
- [図2]図1の下部ノズル着脱装置の使用状態を示す要部の断面図。
- [図3]図1の下部ノズル着脱装置における保持具及び着脱される下部ノズル等を示す分解側面図。
- [図4]図1の下部ノズル着脱装置における保持具及び着脱される下部ノズル等を示す分解斜視図。
- [図5]図1の下部ノズル着脱装置における保持具を単体で示す斜視図。
- [図6A]図1の下部ノズル着脱装置による下部ノズルの取外し動作において、保持具を保持金枠に係合させた状態を示す要部の斜視図。
- [図6B]図6Aの縦断面図。
- [図7A]図6Aの状態から保持具を反時計回り方向に回転させながら後方向に移動させて、下部ノズルを取り外した状態を示す要部の斜視図。
- [図7B]図7Aの縦断面図。
- [図8A]図7Aの状態から保持具を後方向に移動させて、下部ノズルを保持する保持金枠をスリーブ金物から取り外した状態を示す要部の斜視図。
- [図8B]図8Aの縦断面図。
- [図9A]図8Aの状態から保持具を後方向に移動させて、下部ノズルをスリーブ金物から抜き取った状態を示す要部の斜視図。
- [図9B]図9Aの縦断面図。
- [図10A]図1の下部ノズル着脱装置による下部ノズルの取付け動作において、下部ノズルを保持した保持金枠を保持具に取り付けた状態を示す要部の斜視図。
- [図10B]図10Aの縦断面図。
- [図11A]図10Aの状態から保持具を前方向に移動させて、保持金枠の突起をスリーブ金物の溝に嵌め込んだ状態を示す要部の斜視図。
- [図11B]図11Aの縦断面図。
- [図12A]図11Aの状態から保持具を時計回り方向に回転しながら前方向に移

動させて、下部ノズルを下プレートに取り付けた状態を示す要部の斜視図。  
[図12B]図12Aの縦断面図。

### 発明を実施するための形態

[0011] 図1に、本発明の一実施形態である下部ノズル着脱装置Aの全体構成を示している。また図2には、下部ノズル着脱装置Aの使用状態を要部の断面で示している。

図1において、鋳造が終わった直後の取鍋4が床5に設置された取鍋受部6の上で横に倒されている。この取鍋の底41にはスライディングノズル装置7が取り付けられ、図1の状態では摺動方向がほぼ鉛直となっている。

下部ノズル着脱装置Aは、スライディングノズル装置7に装着されている耐火物製の下プレート71（図2参照）に対して、耐火物製の下部ノズル72を着脱するための装置である。図2に表れているように下部ノズル72は、下プレート71を収納するプレート収納金枠73の下面側に固定されている円筒状のスリーブ金物74に対して、下部ノズル72を保持する円環状の保持金枠75を介してバイヨネット機構によって保持されている。

[0012] 下部ノズル着脱装置Aは、下部ノズル72を保持する円環状の保持金枠75に着脱可能な保持具1、この保持具1を先端に有するロボットアーム2、このロボットアーム2の動作に伴い保持具1が保持金枠75より受ける前後方向の反力及び回転方向の反力を検出する力センサ3、並びにロボットアーム2の動作を監視し制御する制御部21を含む。

図1に示しているように、本実施形態においてロボットアーム2は、その基端が床5に設置されたロボットアーム用の架台22に固定されている。そして、このロボットアーム2の先端部に力センサ3が取り付けられている。このとき、力センサ3とロボットアーム2の先端部とは中心軸が一致するように直列に配置される。なお、力センサ3は、ロボットアーム2から独立して保持具1側に設けることもできる。この場合も、力センサ3とロボットアーム2の先端部とは中心軸が一致するように直列に配置される。なお、このように反力を検出する力センサは、力覚センサとも称されておりロボットア

ーム等に一般的に使用されているものを使用することができ、本実施形態では力センサ3として6軸力センサを使用している。また、ロボットアーム2は6軸の垂直多関節ロボットアームであり、その先端に取り付けられた保持具1の姿勢や位置を自在に動かすことが可能である。

[0013] 本実施形態においてロボットアーム2の先端部分には、カメラとレーザー照射機を有する立体センサ23が取り付けられている。カメラで撮影された画像は画像処理装置に入力されて、画像処理法によって3次元位置座標が補正される。この座標情報を制御部21に入力することで、ロボットアーム2は、保持具1を、下部ノズル72を着脱するための所定位置まで移動することができる。一方、力センサ3が検出する上述の各反力（前後方向の反力及び回転方向の反力）は、常に制御部21に入力されている。そして詳細は後述するが、制御部21は、力センサ3が検出する上述の各反力、並びにロボットアーム2の前後方向の動作量及び回転方向の動作量を監視しながらロボットアーム2の動作を制御することにより、下部ノズル72の着脱を実行する。なお、ロボットアーム2の前後方向の動作量及び回転方向の動作量は、ロボットアーム2自体で認識する。すなわち、ロボットアーム2は、前後方向及び回転方向の動作をさせるためのエンコーダ付モータを有し、そのエンコーダ値に基づいて制御部21が前後方向の動作量及び回転方向の動作量を認識する。

[0014] 次に、保持具1の構成について説明する。図3及び図4には、保持具1と、この保持具1を含む下部ノズル着脱装置Aにより着脱される下部ノズル72等とを分解して示している。また、図5には保持具1単体を斜視図で示している。なお、図3及び図4においてプレート収納金枠は省略している。

図2並びに図3から図5に表れているように、保持具1は、基体11と、この基体11に取り付けられた、芯棒12、係止ピン13及びクランプ14を有する。

基体11は、下部ノズル72の下端部を挿入可能な空間111を有する円環状の構造体であり、その基端部がロボットアーム2の先端に取り付けられ

る。

芯棒 1 2 は、空間 1 1 1 の中心軸に沿って設けられ、使用時には例えば図 2 に示すように下部ノズル 7 2 のノズル孔 7 2 1 に挿入され、その下部ノズル 7 2 を保持する。

係止ピン 1 3 は、基体 1 1 の先端部から更に突出するように 2 箇所設けられ、クランプ 1 4 は、一方の係止ピン 1 3 の近傍に設けられている。なお、係止ピン 1 3 及びクランプ 1 4 の機能等については後述する。

[0015] 保持具 1 に着脱される保持金枠 7 5 は、その下端側に、係止ピン 1 3 と係合する係合溝 7 5 1 と、係止ピン 1 3 が挿入されて係合する係合孔 7 5 2 をそれぞれ 2 箇所有する。詳細は後述するが、係合溝 7 5 1 は下部ノズル 7 2 を取り外すときに係止ピン 1 3 と係合し、係合孔 7 5 2 は下部ノズル 7 2 を取り付けるときに係止ピン 1 3 と係合する。すなわち、下部ノズル 7 2 を取り外すときは、係止ピン 1 3 の回転方向の位置にばらつきがあるため干渉しないように、係止ピン 1 3 は溝形状の係合溝 7 5 1 と係合させる。一方、下部ノズル 7 2 を取り付けるときは、作業者が保持金枠 7 5 の位置を微調整することができるため、係止ピン 1 3 は孔形状の係合孔 7 5 2 と係合させる。なお、図 2 には、取付け時の状態、すなわち係合孔 7 5 2 が係止ピン 1 3 と係合した状態を示している。

保持金枠 7 5 は下部ノズル 7 2 を保持した状態で、スリーブ金物 7 4 に対してバイヨネット機構によって着脱される。具体的にはバイヨネット機構として、保持金枠 7 5 はその外周面の 3 箇所に突起 7 5 3 を有し、スリーブ金物 7 4 は突起 7 5 3 を嵌め込むための螺旋状の溝 7 4 1 を 3 箇所有する。

[0016] 次に、下部ノズル着脱装置 A の動作について説明する。最初に下部ノズルを取り外す際の取外し動作について説明する。

まず、スライディングノズル装置 7 に設けた撮影基準部であるマーカー（図示省略）に向けて、立体センサ 2 3 のレーザー照射機からレーザーを照射してカメラで撮影し画像処理することでスライディングノズル装置 7 の基準位置とのズレを計算してスライディングノズル装置 7 の 3 次元位置座標を補

正する。このスライディングノズル装置7の補正位置を制御部21に入力することで、ロボットアーム2が動作して、ロボットアーム2に取り付けられた保持具1がスライディングノズル装置7に取り付けられた下部ノズル72の手前の所定位置まで移動する。なお、図1はこの所定位置まで移動する途中の状態を示している。

[0017] 本実施形態において制御部21は、ロボットアーム2の動作制御により、保持具1を上述の所定位置まで移動させ、その所定位置で一旦停止させた後に、更に下部ノズル72に向けて前方向に移動させる。これにより、上述の2箇所の係止ピン13が2箇所の係合溝751とそれぞれ係合すると共に、芯棒12がノズル孔721に挿入される。図6A及び図6Bには、この状態を斜視図及び縦断面で示している。なお、図6A及び図6Bにおいてプレート収納金枠は省略している。以降の図面においても同様である。

[0018] 図6A及び図6Bの状態から制御部21は、ロボットアーム2の動作制御により、上述のバイヨネット機構が緩む方向（本実施形態では反時計回り方向）に保持具1を回転させると共に、下部ノズル72を取り外す方向、すなわち後方向へ保持具1を移動させる。このとき制御部21は、力センサ3が検出する上述の各反力、並びにロボットアーム2の後方向の動作量及び回転方向の動作量を監視しながらロボットアーム2の動作を制御する。具体的に本実施形態では、力センサ3が検出する上述の各反力がそれぞれ所定の設定値に達することなく、ロボットアーム2の後方向の動作量及び回転方向の動作量が所定のタイミングでそれぞれ所定の設定値に達した場合、下部ノズル72の取外しが正常に完了したと判断する。図7A及び図7Bには、この状態を斜視図及び縦断面で示している。すなわち、この状態ではバイヨネット機構が正常に解除されており、この段階で下部ノズル72の取外しが完了したと判断することができる。なお、本実施形態において、図6A及び図6Bの状態から図7A及び図7Bの状態までのロボットアーム2の後方向及び回転方向の動作量は、それぞれ3mm程度及び25度程度である。

[0019] その後、制御部21は、ロボットアーム2の動作制御により保持具1を更

に後方向へ移動させ、図8A及び図8Bに示しているように下部ノズル72を保持する保持金枠75をスリーブ金物74から取り外す。続いて制御部21は必要に応じて、ロボットアーム2を例えば上下方向に動作させることにより、下部ノズル72と下プレート71との間のシール目地を分離する。そして制御部21は、ロボットアーム2の動作制御により保持具1を更に後方向へ移動させる。これにより、図9A及び図9Bに示すように下部ノズル72をスリーブ金物74から抜き取ることができる。更に制御部21は、ロボットアーム2の動作制御により、保持具1を下方に傾ける。これにより下部ノズル72のみを落下させ、廃棄することができる。なお、保持具1を下方に傾ける際、上述のクランプ14を作動させることで、係止ピン13と係合溝751とを確実に係合させることができる。これにより、保持具1を下方に傾けたときに保持金枠75は落下することなく、下部ノズル72のみが確実に落下する。

[0020] 他方で制御部21は、下部ノズル72の取外しの際、力センサ3が検出する上述の各反力の少なくとも一方が所定のタイミングで所定の設定値に達した場合、取外し異常と判断してロボットアーム2の動作を停止する。すなわち、力センサ3が検出する各反力の少なくとも一方が所定の設定値に達したということは、上述のバイヨネット機構における摩擦抵抗が増大するなどして、バイヨネット機構が緩みにくくなっているということであり、そのまま取外し動作を継続すると、保持具1やロボットアーム2等の損傷を招くおそれがある。したがって本実施形態において制御部21は、力センサ3が検出する各反力の少なくとも一方が所定の設定値に達した場合、取外し異常と判断してロボットアーム2の動作を停止する。なお、制御部21はロボットアーム2の動作を停止した後、ロボットアーム2を一旦逆方向に動作させ、その後、上述の取外し動作を再開することもできる。

[0021] 次に、下部ノズルを取り付ける際の取付け動作について説明する。

まず、ロボットアーム2の先端に取り付けた保持具1に、下部ノズル72を保持した保持金枠75を取り付ける。具体的に本実施形態では、保持金枠

75の係合孔752に保持具1の係止ピン13を挿入することで、下部ノズル72を保持した保持金枠75を保持具1に取り付ける。図10A及び図10Bには、この状態を斜視図及び縦断面で示している。なお、上述の、保持具1に下部ノズル72を保持した保持金枠75を取り付ける作業は、作業者が行うことができる。またこのとき、下部ノズル72の上端面にシール目地材を塗布又は設置することができる。

[0022] 続いて、上述の取外し動作のときと同様に、スライディングノズル装置7に設けた撮影基準部であるマーカー（図示省略）に向けて、立体センサ23のレーザー照射機からレーザーを照射してカメラで撮影し画像処理することでスライディングノズル装置7の基準位置とのズレを計算してスライディングノズル装置7の3次元位置座標を補正する。このスライディングノズル装置7の補正位置を制御部21に入力することで、ロボットアーム2が動作して、保持具1に取り付けられた保持金枠75及び下部ノズルが、スライディングノズル装置7に固定されているスリーブ金物74の手前の所定位置まで移動する。

[0023] 本実施形態において制御部21は、ロボットアーム2の動作制御により、保持具1を上述の所定位置まで移動させ、その所定位置で一旦停止させた後に、更にスリーブ金物74に向けて前方向に移動させる。これにより、下部ノズル72の上端面（シール目地材）が下プレート71に接触すると共に保持金枠75の突起753がスリーブ金物74の溝741に嵌まり込み、バイヨネット機構が構成可能な位置となる。図11A及び図11Bには、この状態を斜視図及び縦断面で示している。

[0024] この状態から制御部21は、ロボットアーム2の動作制御により、上述のバイヨネット機構が締まる方向（本実施形態では時計回り方向）に保持具1を回転させると共に、下部ノズル72を取り付ける方向、すなわち前方向へ保持具1を移動させる。このとき制御部21は、力センサ3が検出する上述の各反力、並びにロボットアーム2の前方向の動作量及び回転方向の動作量を監視しながらロボットアーム2の動作を制御する。具体的に本実施形態で

は、力センサ3が検出する上述の各反力が所定のタイミングでそれぞれの所定の設定値に達し、かつロボットアーム2の前方向の動作量及び回転方向の動作量がそれぞれ所定の設定値に達した場合、下部ノズル72の取付けが正常に完了したと判断する。図12A及び図12Bには、この状態を斜視図及び縦断面で示している。

[0025] その後、制御部21はロボットアーム2の動作制御により、保持具1を後方向に移動させる。これにより、保持具1の係止ピン13が保持金枠75の係合孔752から外れ、保持具1のみが後方向に移動する。

[0026] 他方で制御部21は、下部ノズル72の取付けの際、力センサ3が検出する上述の各反力の少なくとも一方が所定のタイミングで所定の設定値に達した時点で、ロボットアームの前方向の動作量及び回転方向の動作量の少なくとも一方が所定の設定値に達していない場合、取付け異常と判断してロボットアーム2の動作を停止する。すなわち、この場合は、上述のバイヨネット機構における摩擦抵抗が増大するなどしてバイヨネット機構が締まりにくくなっているということであり、そのまま取付け動作を継続すると、保持具1やロボットアーム2等の損傷を招くおそれがある。したがって本実施形態において制御部21は、力センサ3が検出する各反力の少なくとも一方が所定の設定値に達した時点で、ロボットアームの前方向の動作量及び回転方向の動作量の少なくとも一方が所定の設定値に達していない場合、取付け異常と判断してロボットアーム2の動作を停止する。なお、制御部21はロボットアーム2の動作を停止した後、ロボットアーム2を一旦逆方向に動作させ、その後、上述の取付け動作を再開することもできる。

[0027] 以上の通り本実施形態において制御部21は、力センサ3が検出する上述の各反力、並びにロボットアーム2の前後方向の動作量及び回転方向の動作量を監視しながらロボットアーム2の動作を制御することにより下部ノズルの着脱を実行する。これにより、下部ノズル72の着脱を確実に行うことができる。

## 符号の説明

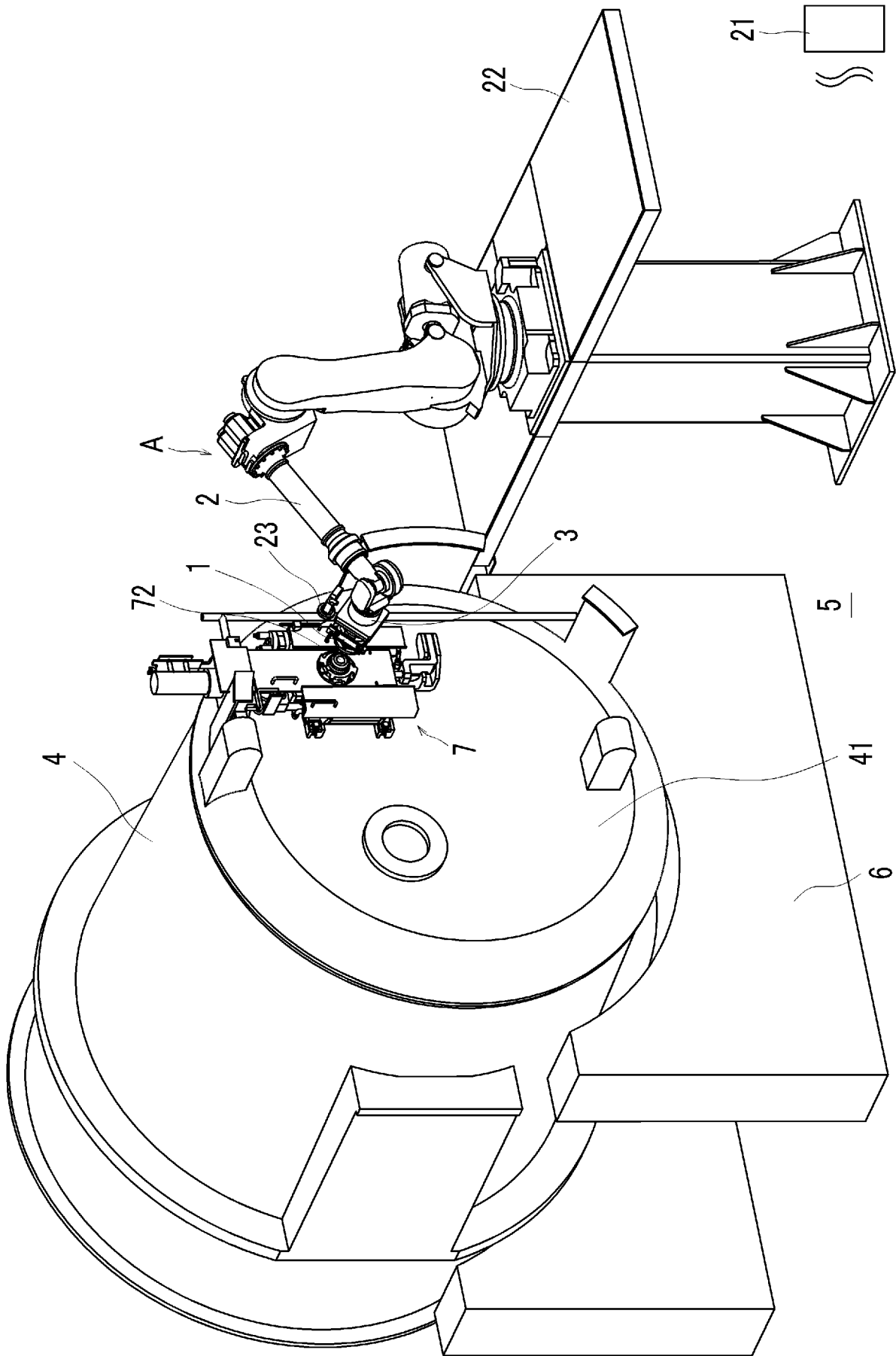
- [0028] A 下部ノズル着脱装置
  - 1 保持具
    - 1 1 基体
      - 1 1 1 空間
    - 1 2 芯棒
    - 1 3 係止ピン
    - 1 4 クランプ
  - 2 ロボットアーム
    - 2 1 制御部
    - 2 2 架台
    - 2 3 立体センサ
  - 3 カセンサ
  - 4 取鍋
    - 4 1 取鍋の底
  - 5 床
  - 6 取鍋受部
  - 7 スライディングノズル装置
    - 7 1 下プレート
    - 7 2 下部ノズル
      - 7 2 1 ノズル孔
    - 7 3 プレート収納金枠
    - 7 4 スリーブ金物
      - 7 4 1 溝
    - 7 5 保持金枠
      - 7 5 1 係合溝
      - 7 5 2 係合孔
      - 7 5 3 突起

## 請求の範囲

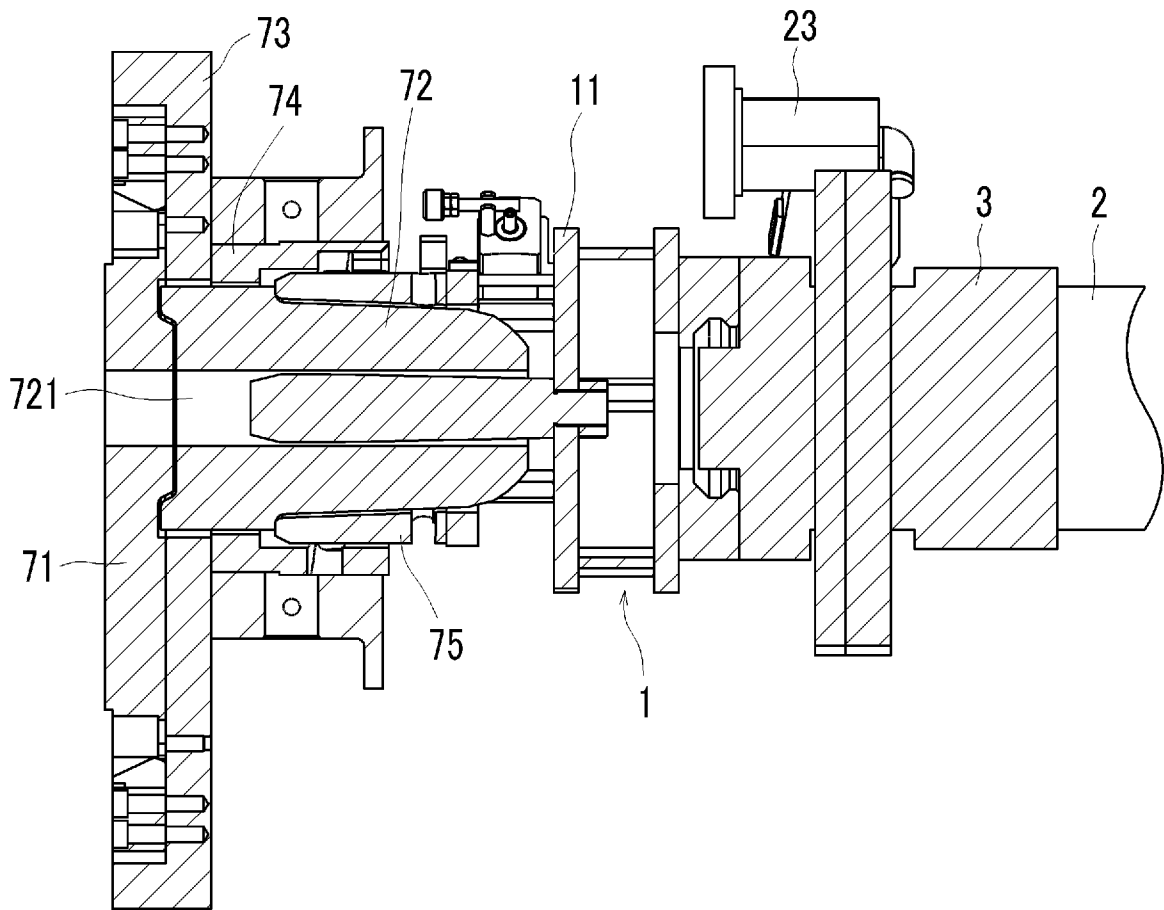
- [請求項1]           スライディングノズル装置に装着されている耐火物製の下プレートに対して、耐火物製の下部ノズルを着脱するための下部ノズル着脱装置であって、
- 前記下部ノズルを保持する保持金枠に着脱可能な保持具、この保持具を先端に有するロボットアーム、このロボットアームの動作に伴い前記保持具が前記保持金枠より受ける前後方向の反力及び回転方向の反力を検出する力センサ、並びに前記ロボットアームの動作を監視し制御する制御部を含み、
- 前記制御部は、前記力センサが検出する各反力、並びに前記ロボットアームの前後方向の動作量及び回転方向の動作量を監視しながら当該ロボットアームの動作を制御することにより下部ノズルの着脱を実行する、下部ノズル着脱装置。
- [請求項2]           前記制御部は、前記下部ノズルの取外しの際に前記力センサが検出する各反力がそれぞれ所定の設定値に達することなく、前記ロボットアームの後方向の動作量及び回転方向の動作量がそれぞれ所定の設定値に達した場合、当該下部ノズルの取外しが正常に完了したと判断する、請求項1に記載の下部ノズル着脱装置。
- [請求項3]           前記制御部は、前記下部ノズルの取外しの際に前記力センサが検出する各反力の少なくとも一方が所定の設定値に達した場合、取外し異常と判断して前記ロボットアームの動作を停止する、請求項2に記載の下部ノズル着脱装置。
- [請求項4]           前記制御部は、前記下部ノズルの取付けの際に前記力センサが検出する各反力がそれぞれの所定の設定値に達し、かつ前記ロボットアームの前方向の動作量及び回転方向の動作量がそれぞれ所定の設定値に達した場合、当該下部ノズルの取外しが正常に完了したと判断する、請求項1に記載の下部ノズル着脱装置。
- [請求項5]           前記制御部は、前記下部ノズルの取付けの際に前記力センサが検出

する各反力の少なくとも一方が所定の設定値に達した時点で、前記ロボットアームの前方向の動作量及び回転方向の動作量の少なくとも一方が所定の設定値に達していない場合、取付け異常と判断して前記ロボットアームの動作を停止する、請求項4に記載の下部ノズル着脱装置。

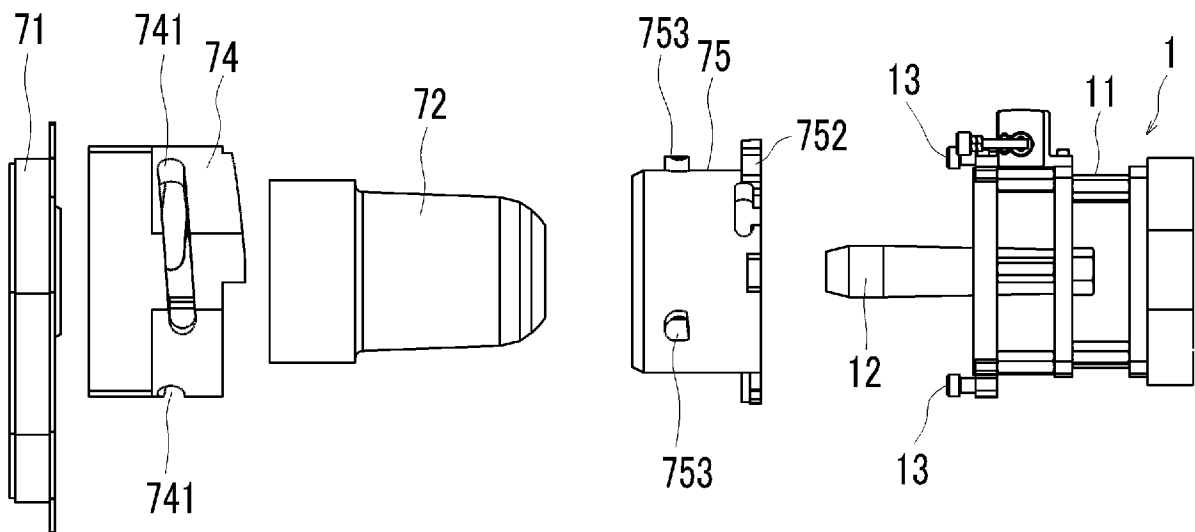
[図1]



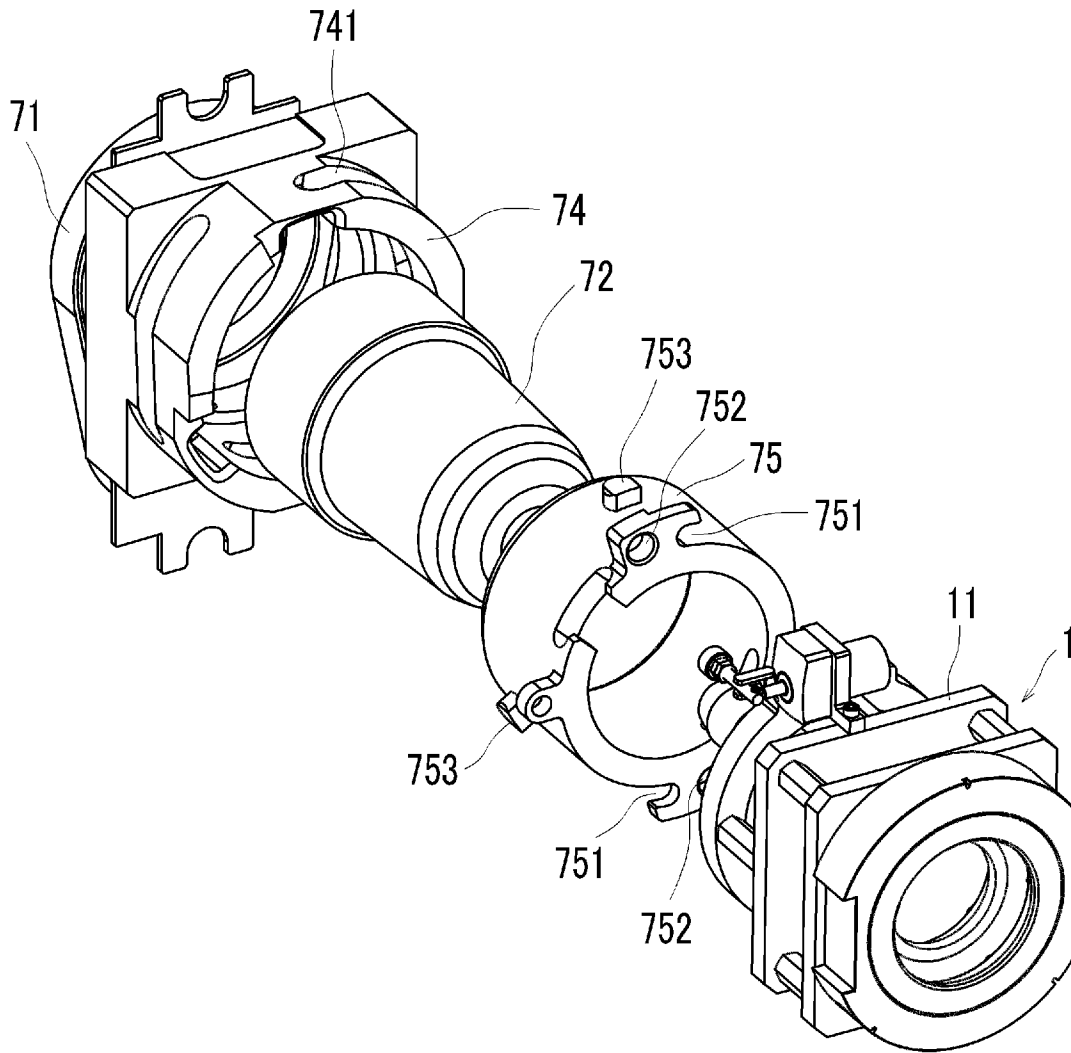
[図2]



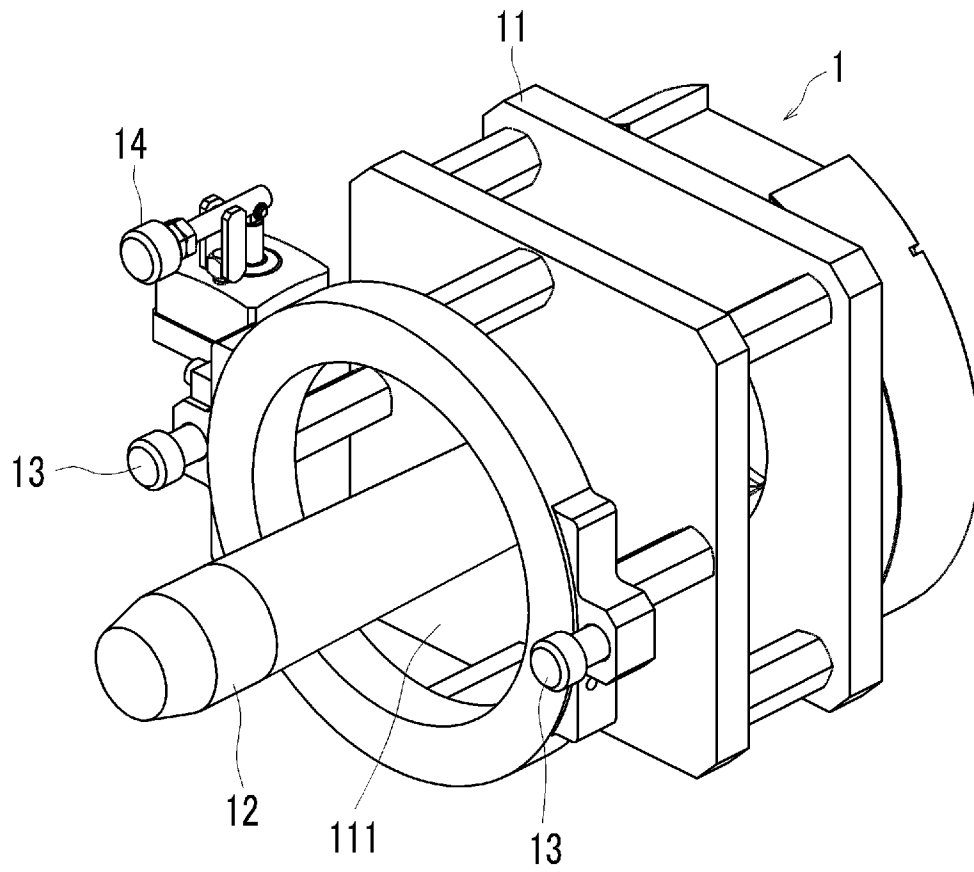
[図3]



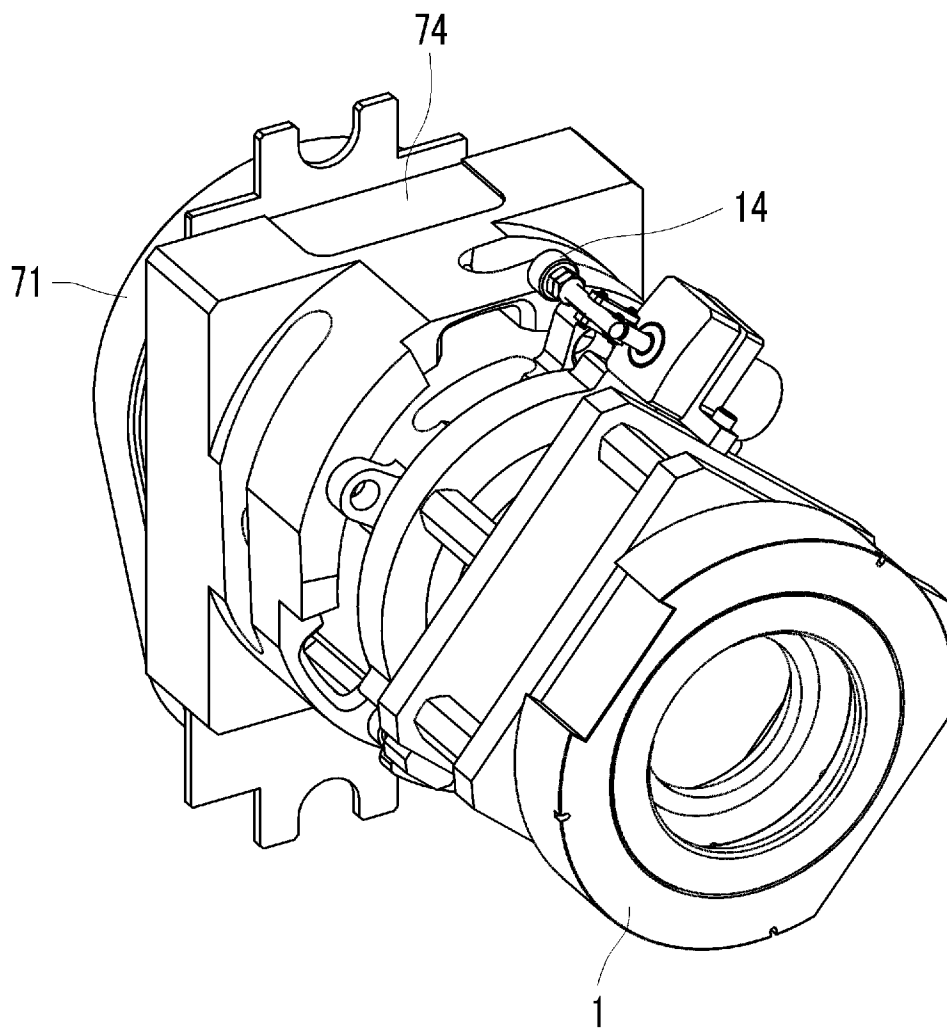
[図4]



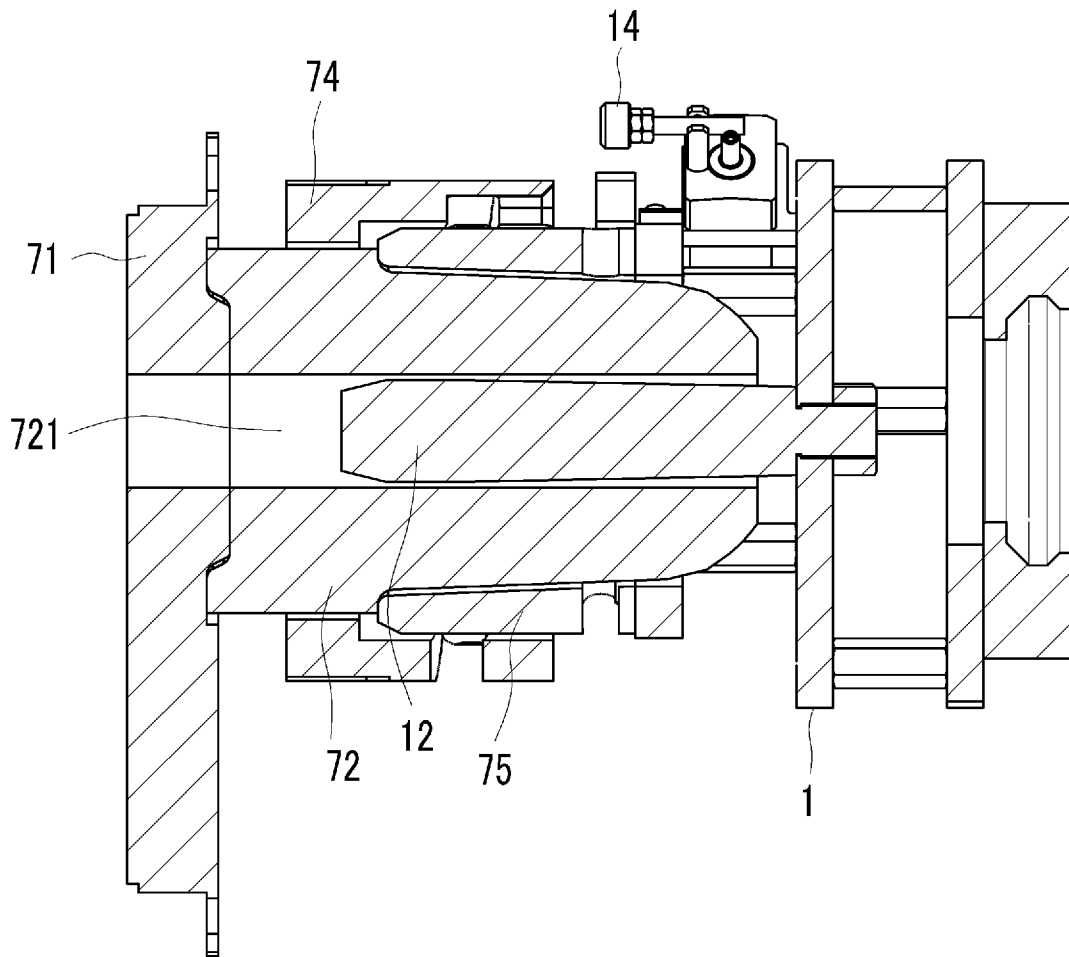
[図5]



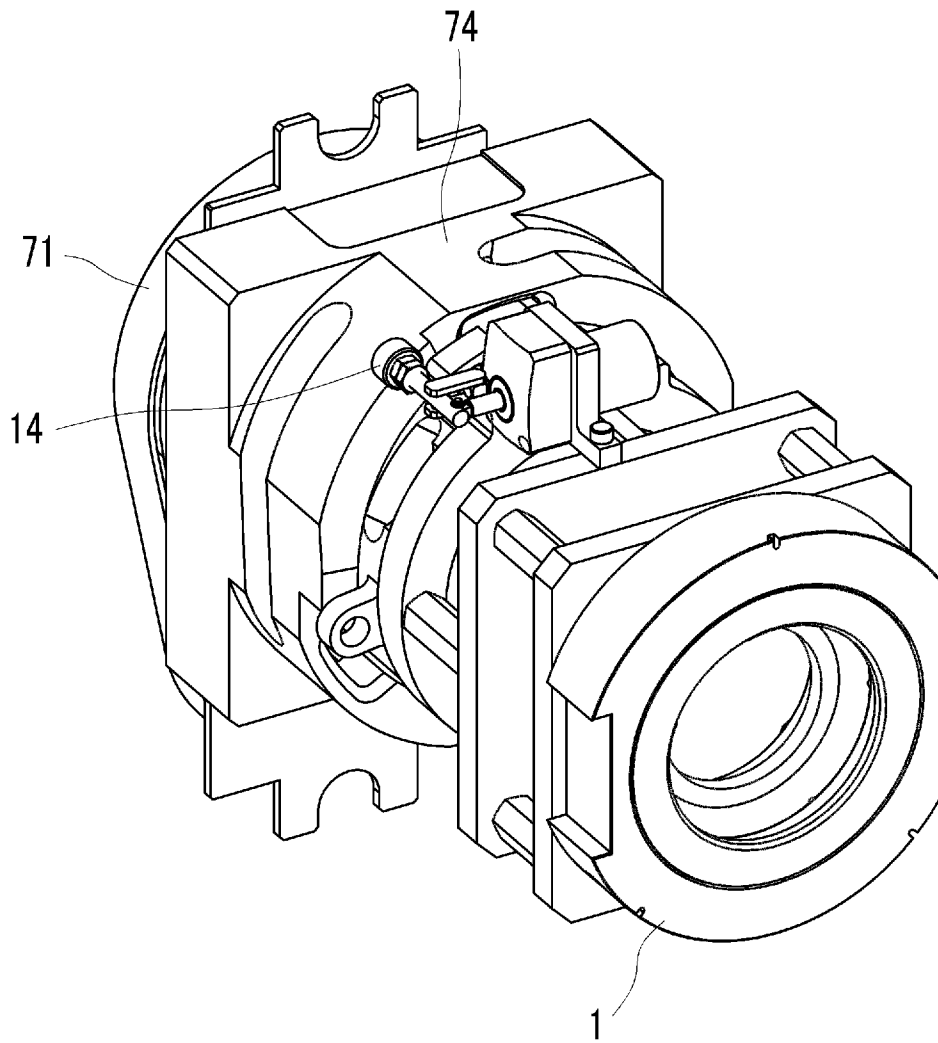
[図6A]



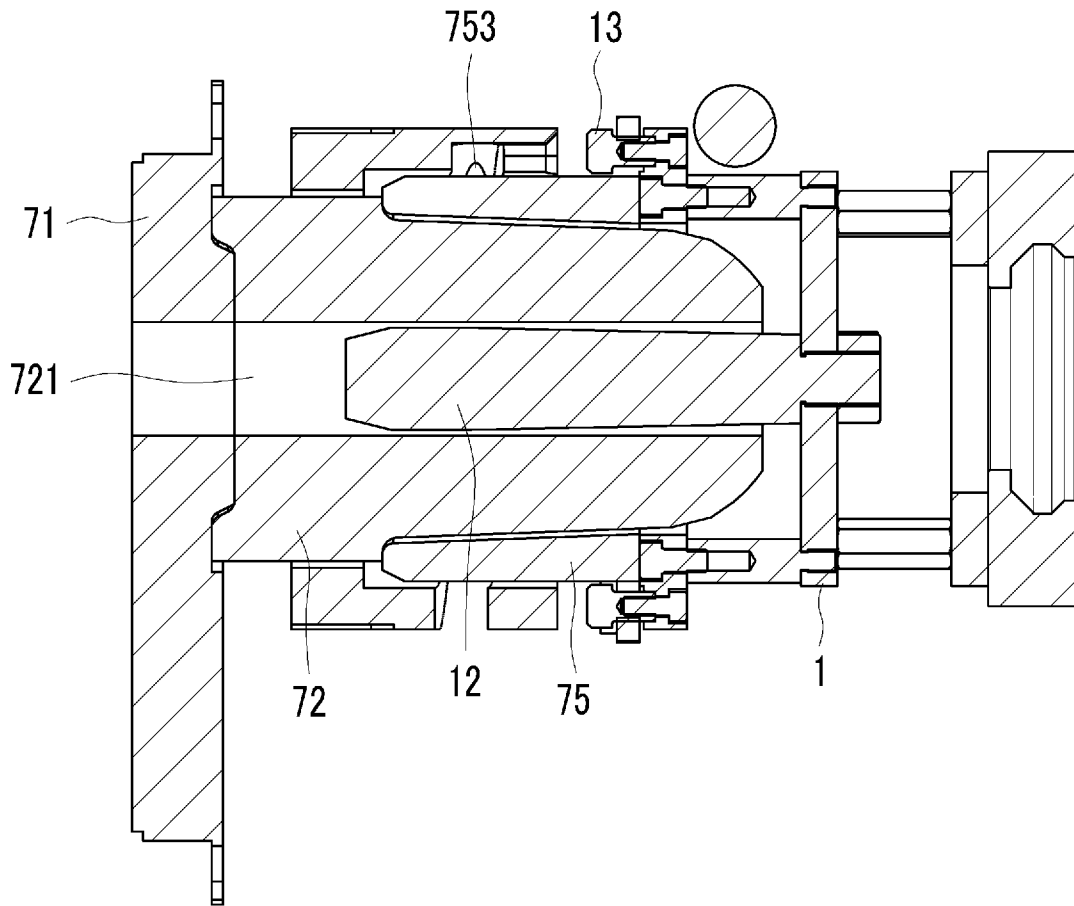
[図6B]



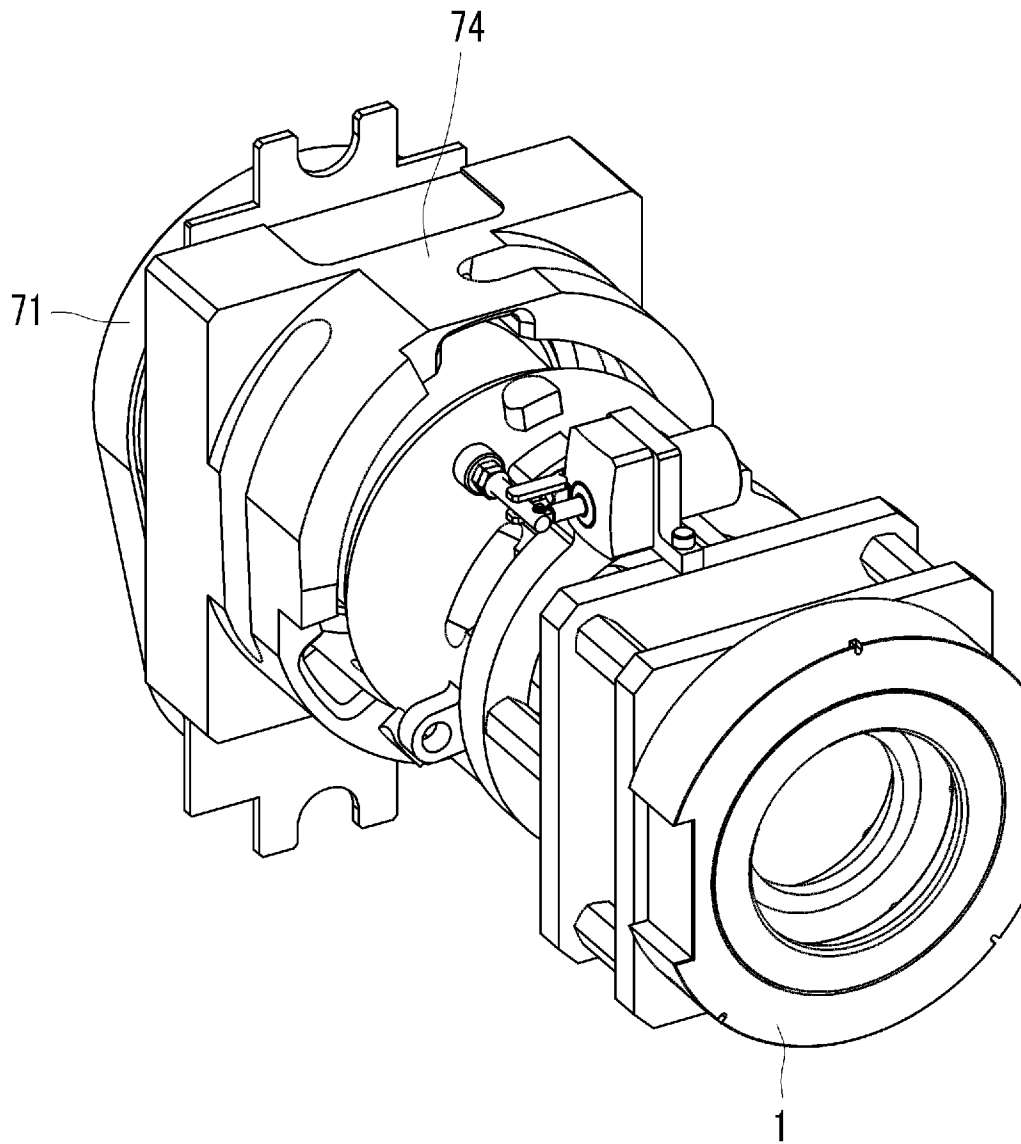
[図7A]



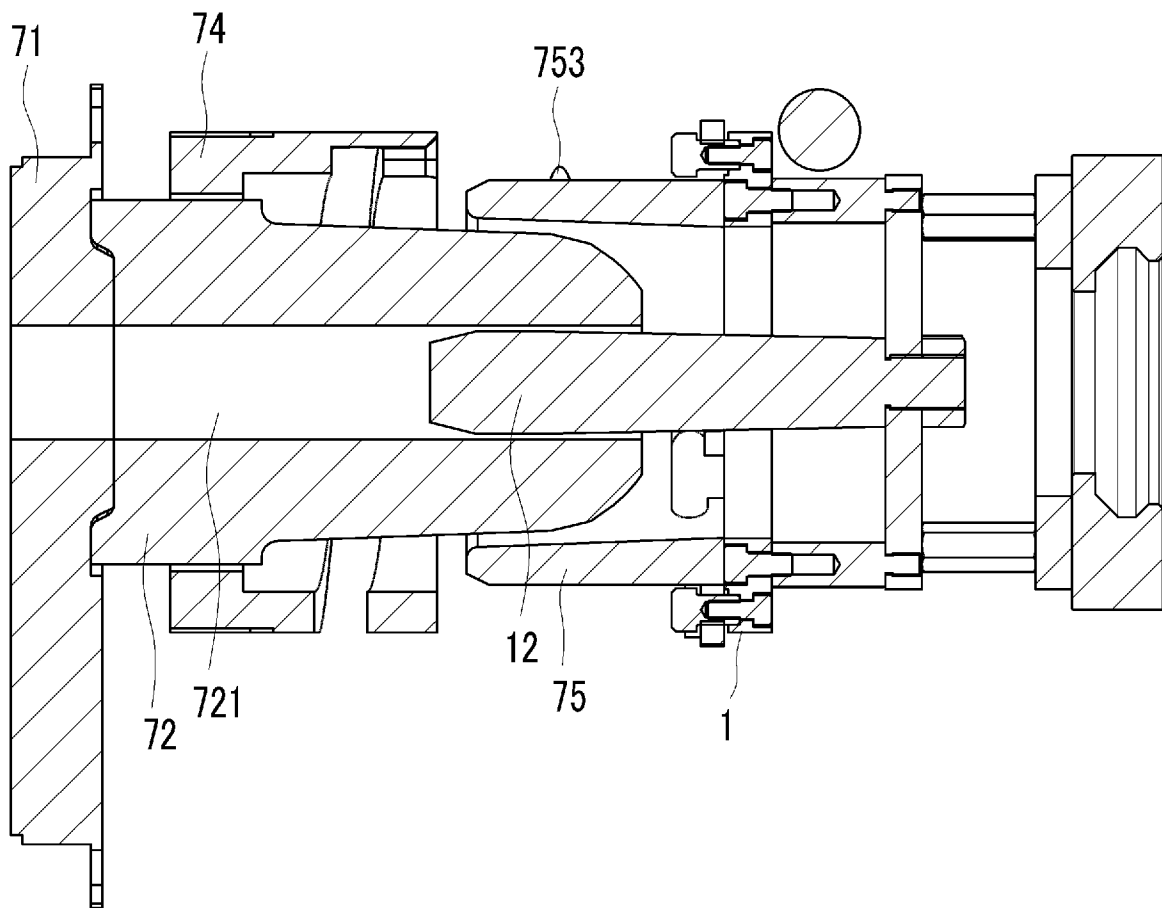
[図7B]



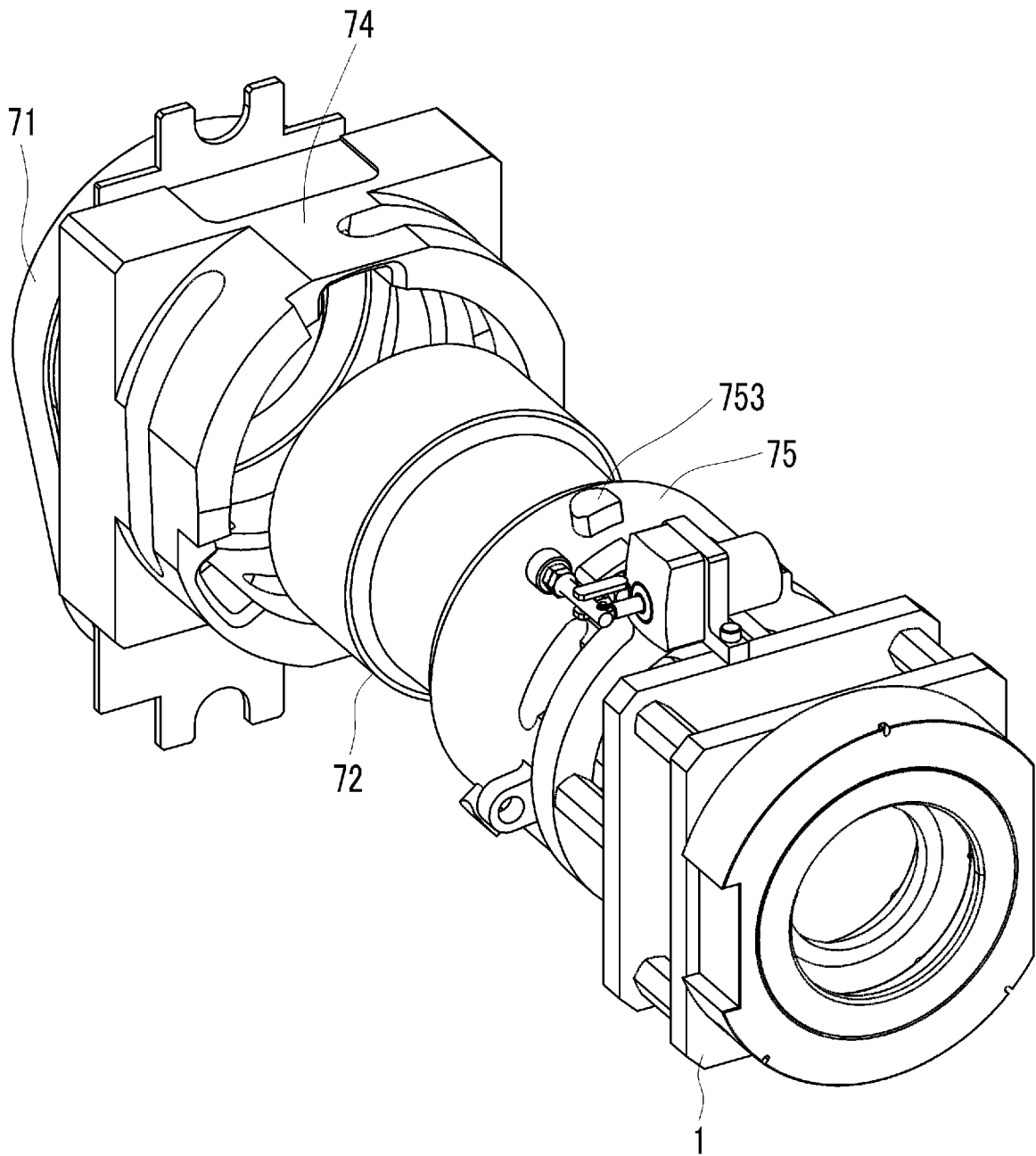
[図8A]



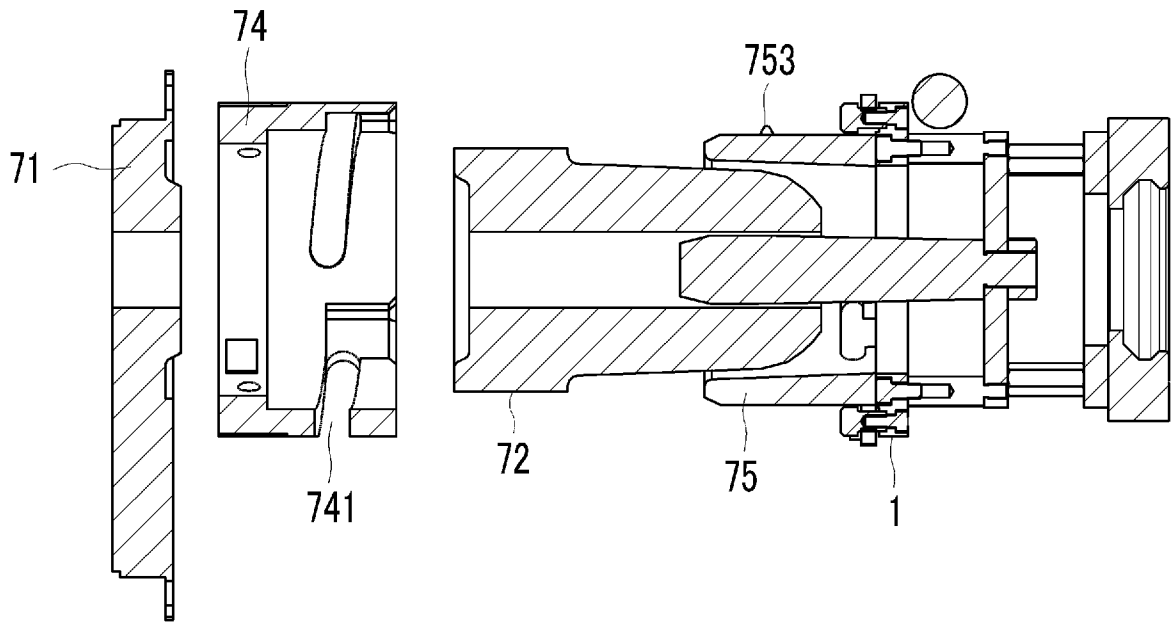
[図8B]



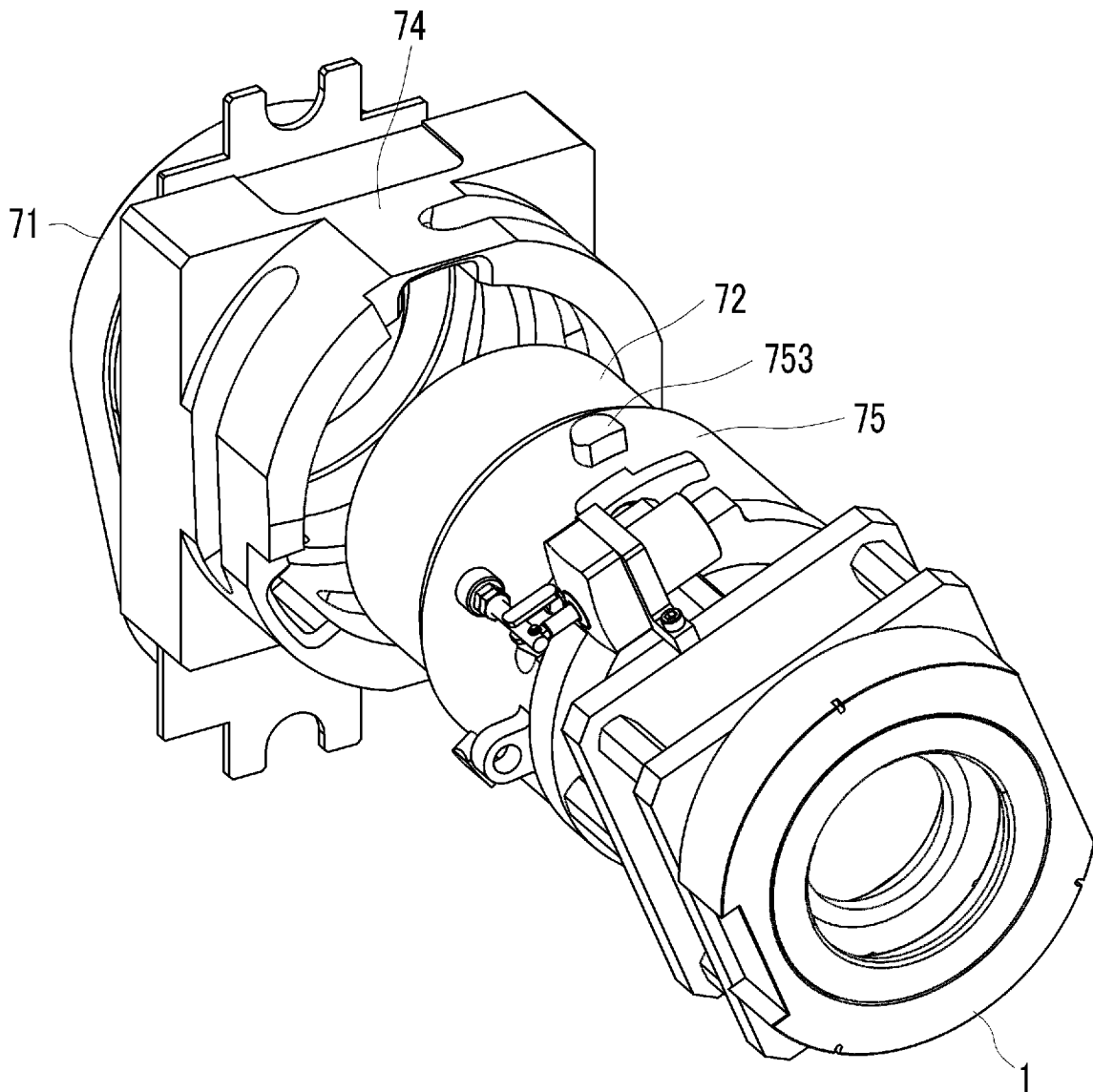
[図9A]



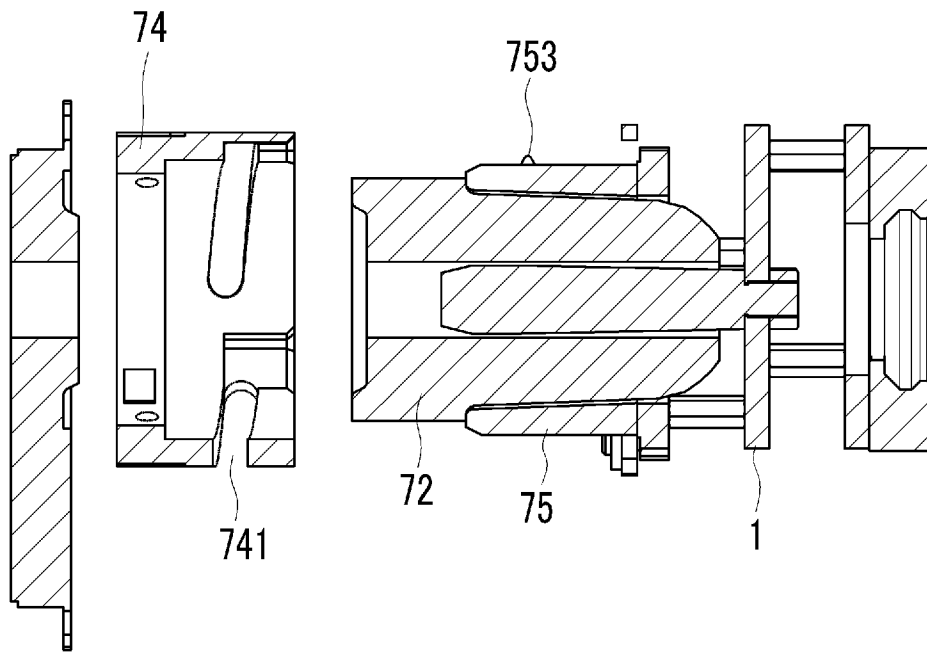
[図9B]



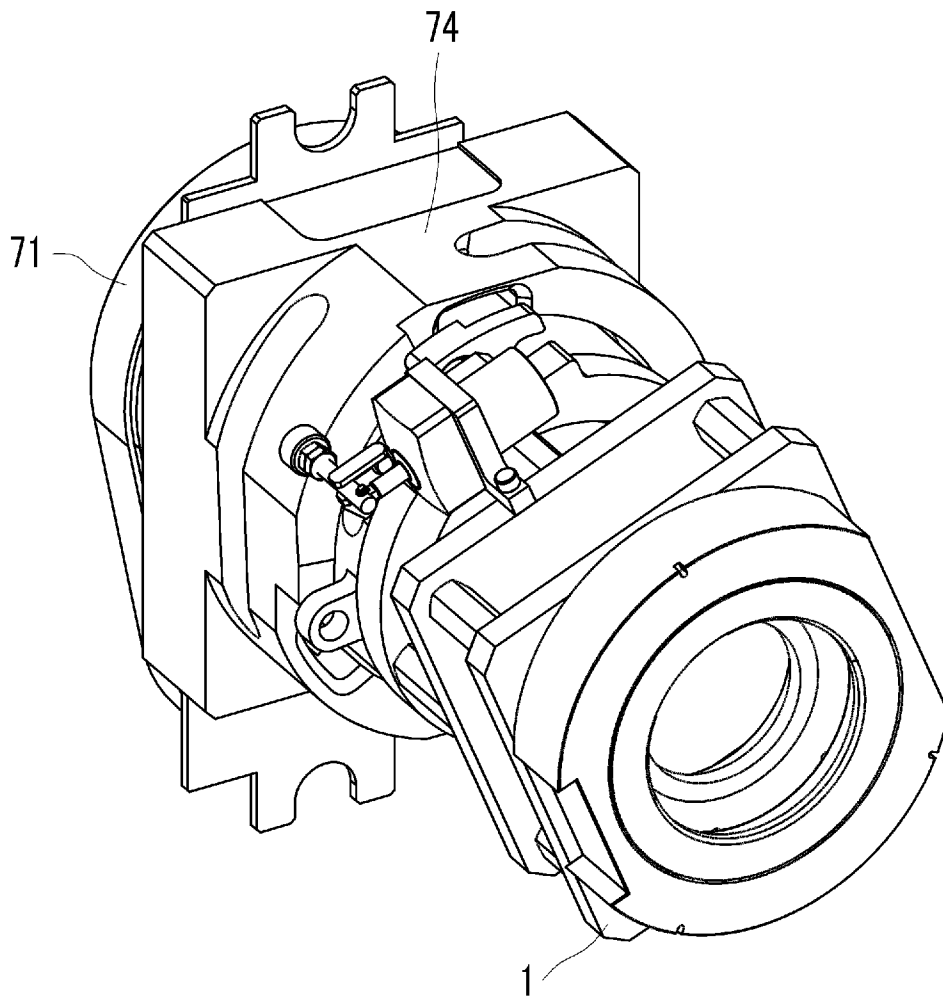
[図10A]



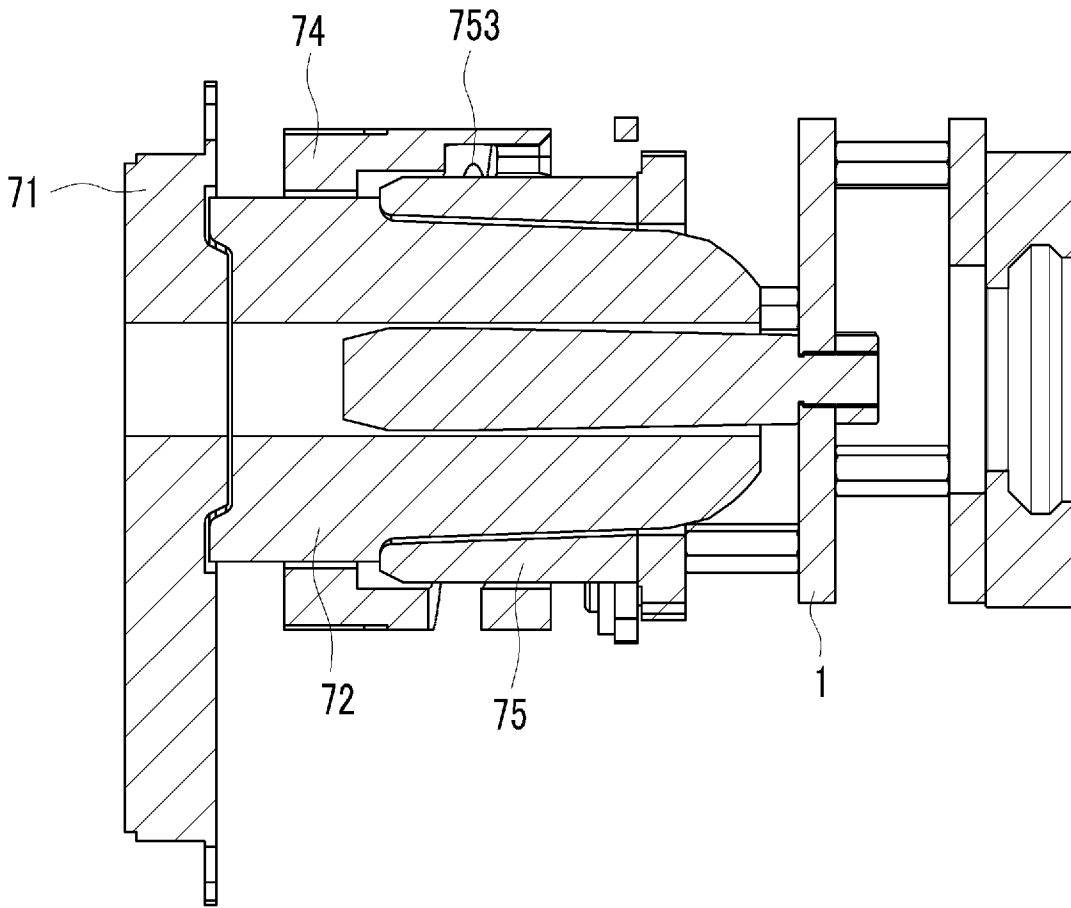
[図10B]



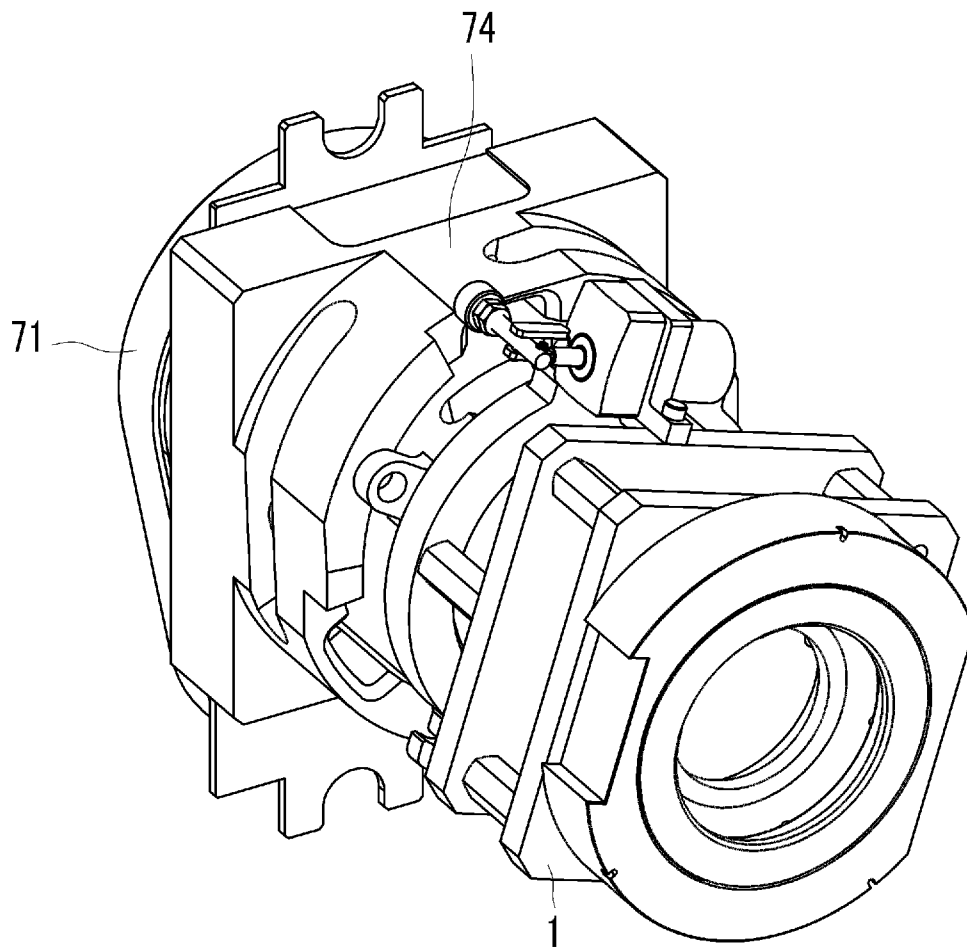
[図11A]



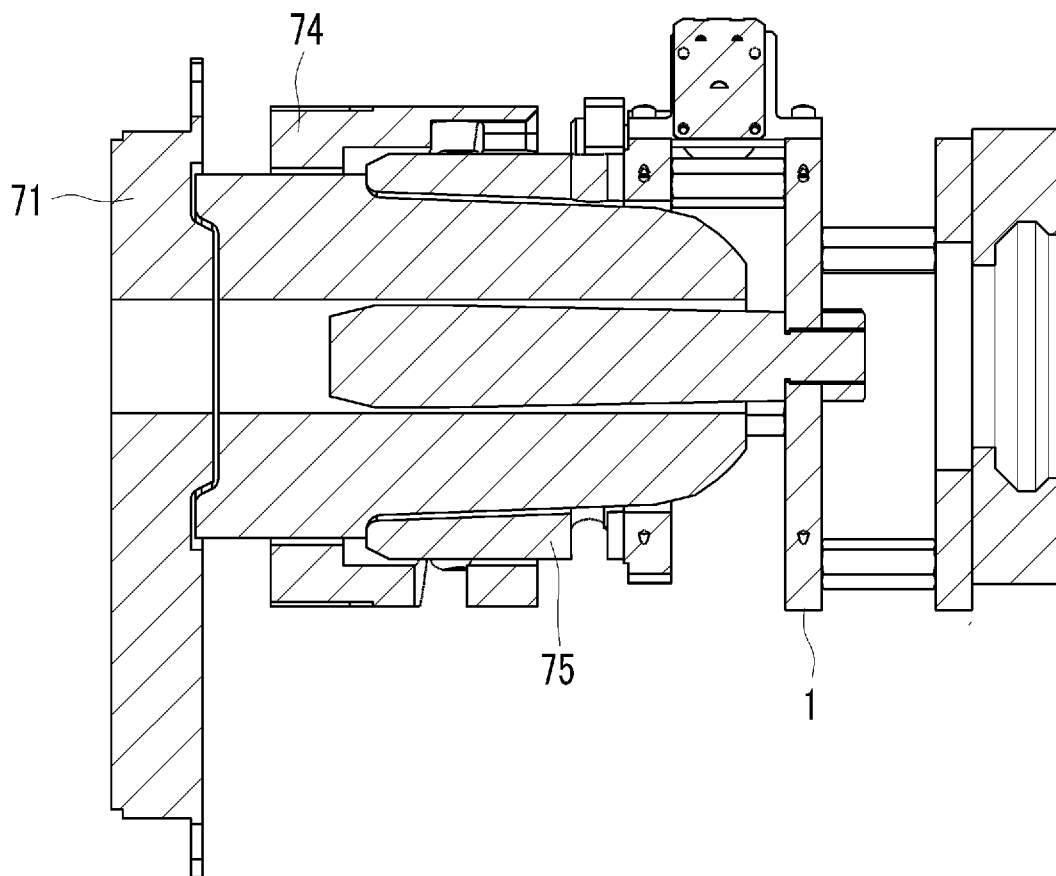
[図11B]



[図12A]



[図12B]



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

**PCT/JP2024/019481**

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b>		
<i>B22D 41/34</i> (2006.01)j FI: B22D41/34 520		
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) B22D41/34,11/10		
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 1971-2024 Registered utility model specifications of Japan 1996-2024 Published registered utility model applications of Japan 1994-2024		
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.
A	WO 2020/179774 A1 (KROSAKIHARIMA CORPORATION) 10 September 2020 (2020-09-10) entire text, all drawings	1-5
A	WO 2020/196270 A1 (KROSAKIHARIMA CORPORATION) 01 October 2020 (2020-10-01) entire text, all drawings	1-5
A	JP 09-085429 A (TOSHIBA CERAMICS CO., LTD.) 31 March 1997 (1997-03-31) entire text, all drawings	1-5
<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 "D" document cited by the applicant in the international application "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 <b>26 July 2024</b>		Date of mailing of the international search report <b>06 August 2024</b>
Name and mailing address of the ISA/JP <b>Japan Patent Office (ISA/JP) 3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915 Japan</b>		Authorized officer  Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
**Information on patent family members**

International application No. <b>PCT/JP2024/019481</b>
---

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
WO 2020/179774 A1	10 September 2020	EP 3936253 A1 entire text, all drawings	
		JP 2020-142247 A	
		JP 2020-142248 A	
		JP 2021-642 A	
		JP 2021-643 A	
		US 2022/0097129 A1	
		CN 113165059 A	
-----			
WO 2020/196270 A1	01 October 2020	EP 3950238 A1 entire text, all drawings	
		JP 2020-157359 A	
		US 2022/0016695 A1	
		CN 112912214 A	
-----			
JP 09-085429 A	31 March 1997	(Family: none)	
-----			

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） B22D 41/34(2006.01)i FI: B22D41/34 520		
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）） B22D41/34, 11/10 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 - 2024年 日本国実用新案登録公報 1996 - 2024年 日本国登録実用新案公報 1994 - 2024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	WO 2020/179774 A1（黒崎播磨株式会社）10.09.2020（2020-09-10） 全文、全図	1-5
A	WO 2020/196270 A1（黒崎播磨株式会社）01.10.2020（2020-10-01） 全文、全図	1-5
A	JP 09-085429 A（東芝セラミックス株式会社）31.03.1997（1997-03-31） 全文、全図	1-5
<input 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 “D” 国際出願で出願人が先行技術文献として記載した文献 “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 “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 26.07.2024	国際調査報告の発送日 06.08.2024	
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） 有田 恭子 4E 9540 電話番号 03-3581-1101 内線 3423	

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/JP2024/019481

引用文献			公表日	パテントファミリー文献			公表日
WO	2020/179774	A1	10.09.2020	EP	3936253	A1	
				全文、全図			
				JP	2020-142247	A	
				JP	2020-142248	A	
				JP	2021-642	A	
				JP	2021-643	A	
				US	2022/0097129	A1	
				CN	113165059	A	
-----							
WO	2020/196270	A1	01.10.2020	EP	3950238	A1	
				全文、全図			
				JP	2020-157359	A	
				US	2022/0016695	A1	
				CN	112912214	A	
-----							
JP	09-085429	A	31.03.1997	(ファミリーなし)			
-----							