

(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
2016年3月3日(03.03.2016)

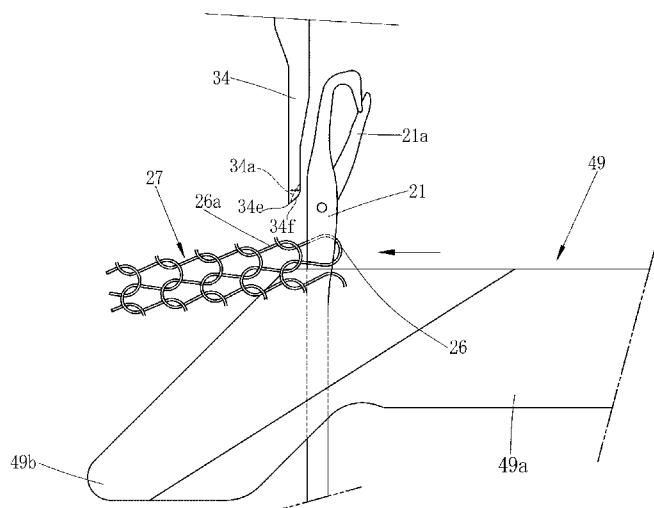


(10) 国際公開番号
WO 2016/031282 A1

- (51) 国際特許分類:
D04B 15/88 (2006.01) D04B 15/02 (2006.01)
D04B 9/56 (2006.01) D04B 15/06 (2006.01)
 - (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/058877
 - (22) 国際出願日: 2015年3月24日(24.03.2015)
 - (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 2014-176630 2014年8月29日(29.08.2014) JP
 - (71) 出願人: 永田精機株式会社(NAGATA SEIKI CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1700004 東京都豊島区北大塚2-24-5 Tokyo (JP).
 - (72) 発明者: 田巻 和彦(TAMAKI, Kazuhiko); 〒9590181 新潟県燕市上諏訪8-2 永田精機株式会社新潟事業所内 Niigata (JP).
 - (74) 代理人: 特許業務法人 小林国際特許事務所 (KYORITSU INSTITUTE); 〒1700004 東京都豊島区北大塚2丁目25番1号 アミックス大塚ビル2階 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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, 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:
— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: CIRCULAR KNITTING MACHINE KNITTED FABRIC SEAMING METHOD AND CIRCULAR KNITTING MACHINE SYSTEM

(54) 発明の名称: 丸編機の編地縫合方法及び丸編機システム



(57) Abstract: Provided are a knitted fabric seaming method for circular knitting machines and a circular knitting machine system, whereby linked sections can be as fine as other loops. The feed needle (34) is caused to penetrate in the axial direction of the knitting needle (21) and the feed needle (34) and the knitting needle (21) are caused to be continuous in the axial direction. A tip protrusion (34e) of the feed needle (34) is offset to the inside. A feed sinker (49) is moved from the knitting needle (21) to the feed needle (34), in the knitting needle axial direction. The tip protrusion (34e) of the feed needle (34) is inserted into an inside loop (26a) positioned further on the inside of the knitted fabric (27) than a final loop (26) hooked onto the knitting needle (21) and the knitted fabric (27) is moved from the knitting needle (21) to the feed needle (34). The inside loop (26a) that has been moved to the feed needle (34) is linked. The linked loop size is smaller than when the final loop is moved to the feed needle and linked. The linked section can be as fine as other loops and durability and quality of appearance can be improved.

(57) 要約:

[続葉有]



WO 2016/031282 A1



リンキング部分を他のループと同様に緻密にする丸編機の編地縫合方法及び丸編機システムを提供する。移し針(34)を編針(21)の軸方向に進入させ、移し針(34)と編針(21)とを軸方向に連続させる。移し針(34)の先端突起(34e)を内側にオフセットする。移しシンカ(49)を編針(21)から移し針(34)に編針軸方向に移動させる。編針(21)に掛けられている最終ループ(26)より編地(27)の内側に位置する内側ループ(26a)に、移し針(34)の先端突起(34e)が挿入され、編地(27)が編針(21)から移し針(34)に移される。移し針(34)に移された内側ループ(26a)をリンキングする。最終ループを移し針に移して行うリンキングに比べて、リンキングするループサイズが小さくなる。リンキング部分を他のループと同様に緻密にすることができ、耐久性や外観品質が向上する。

明 細 書

発明の名称：丸編機の編地縫合方法及び丸編機システム

技術分野

[0001] 本発明は、丸編機の編地縫合方法及び丸編機システムに関する。

背景技術

[0002] 一般に、靴下は、丸編機の種類である靴下編機により、口ゴム部、脚部、踵部、足部、つま先部の順に編まれる。その後、つま先開口部がミシン機により縫合されて靴下となる。縫合 (seaming) の方法として、一般にリンキング (linking) もしくはルーピング (looping) と呼ばれる方法と、通称ロッソと呼ばれる縫製 (sewing) の二つがある。前者のリンキング又はルーピングは靴下の開口部のループ (編目) を閉じるために対応するループのペアを一目一目確実に縫合する方法である。後者の縫製は開口部を合わせて専用ミシン機で靴下のループと関係なく1回もしくは複数回縫合する方法である。

[0003] 靴下編機で編まれた編地を人手によりミシン機にセットし縫合するものに代えて、自動的に靴下編機の編み立て部から取り出してミシンユニットにセットする編地移し装置が種々開発されている (特許文献1, 2, 3参照)。このような編地移し装置を用いることにより、編みと縫合と移送とを自動的に行うことができ、作業員の労力を軽減し、靴下等の丸編製品を効率良く製造することができる。

[0004] 特許文献1の靴下の搬出装置では、編み上げた靴下のつま先側を保持した状態で編針から外し、保持した靴下を裏返してから、機外に設置された後工程 (ミシン機) に送ることで自動縫いを可能にしている。特許文献2では、環状部分の形成の最後に靴下製品を自動的につかみとって、縫製ステーションに運び、靴下製品の内側に通常のスッチドシーム (縫い目) を生成する装置が記載されている。

[0005] 特許文献3では、靴下開口部の縫合方法はリンキング方式であり、丸編機によりつま先まで編み上げた靴下生地を、丸編機から自動的に取り出して、

つま先の各ループ間を自動的にリンクしている。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特開2002-266208号公報

特許文献2：特許第4981675号公報

特許文献3：特許第4268136号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] 特許文献1の靴下の搬出装置では、編針シリンダと同期回転及び上下動する保持部材と、保持部材に突設されたピンと、靴下を保持部材から受け取る靴下受け取り具とにより、編み立てられた靴下を受け取っている。しかし、ピンの数は編針の数に比べ少なく、ピンは編針から編針シリンダの内側に向かって離れた位置に設置されているため、編地の特性から常時同一の場所を保持する確実性に欠ける。

[0008] 特許文献2の自動縫製装置は、靴下製品の最後の部分を掴むための可動ブレードと固定ブレードとを有し、それぞれ複数の歯を有するセクターに分割されている。可動ブレードと固定ブレードは、編針が存在する直径外部と編針が存在する直径内部との複数の位置を有している。このため、可動ブレードと固定ブレードは編針に対して放射状に分割配置する必要があり、それぞれの歯が編針の間を移動することを満足させるには、例えば16分割のように分割数を多くしなければならない。それに伴い、駆動原の空圧作動器もセクター分だけ配置する必要があり、多数の部品が必要となる。

[0009] また、特許文献1では爪先開口端に続いてロッソコース及び捨て糸部が編成され、特許文献2では靴下製品の編み工程の最後に耳と呼ばれる部分を編成する必要がある。捨て糸部もしくは耳は靴下の開口部を閉じるマシンでの縫製時に靴下製品から切り離されるものである。よって、捨て糸部もしくは耳を編成することは、時間が無駄になるだけでなく、不要な糸の消費という

問題が存在する。

[0010] 特許文献3の管状ニット製品の縁を縫合する方法及び装置では、編針から取り除き手段に編地を移し、編地をフックアップステーションに移動後に編地を裏返し状態にして、ペアの一方のステッチを他方に近接するように移動し、各ステッチ間をフックアップ（リンクング）する。この特許文献3では、編針と移し針とを編針の軸方向に連続させて最終ループを編針から移し針に移すため、編針と移し針との先端同士が連続した部分を最終ループが通るため最終ループが他の内側ループに比べてループサイズが大きくなる。従って、ループサイズが大きくなった最終ループ同士をリンクングすると、リンクング部分と他の部分とでループサイズの連続性がなくなり、リンクング部分が緻密性に欠ける。このため、この部分で強度低下を来すことがあり、耐久性に問題が出てくる。また、ループサイズの均一性が損なわれるため、外観品質が低下する。

[0011] 本発明は、リンクング部分を他のループと同様に緻密にして、耐久性及び外観品質が向上するリンクングが可能な丸編機の編地縫合方法及び装置を提供することを目的とする。また、靴下類を編成する丸編機の編地の一端を、無駄な編み立て部を編成することなく、強固に縫合することができる丸編機の編地縫合方法及び丸編機システムを提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0012] 上記課題を解決するために、本発明の丸編機の編地縫合方法は、丸編機で編まれた編地の一端を、丸編機の編針シリンダの編針から編針と同数の移し針に移した後に、一端をミシンユニットにより閉じるものである。そして、編針に掛けられていた編地の最終ループよりも内側に位置する内側ループを編地の円周方向に半分に分け第1ループ群と第2ループ群とする。第1ループ群と第2ループ群を閉じる際に対向するループを合わせ、ミシンユニットのミシンにより縫合する。

[0013] 編地を編針から移す際には、移し針を用いることが好ましい。この場合には、移し針と編針とを編針の軸方向に相対的に移動させ、編針の先端部内側

面に、移し針の先端部外側面を接近させる。次に、編針シリンダの各編針間の隙間に、編針シリンダの半径方向の外側から内側に、移し部材を入れ、移し部材の先端部により編針をガイドする。そして、移し部材を編針から移し針に編針の軸方向に移動させ、内側ループに移し針の先端を挿入する。

[0014] 本発明の丸編機は、丸編機で編まれた編地の一端を、丸編機の編針シリンダの編針から編針と同数の移し針に移した後に、一端をミシンユニットにより閉じるものであり、移し針ユニット、移し部材、ループ合わせ機構、ミシンユニットを有する。移し針ユニットは、編針に掛けられている編地の最終ループよりも内側に位置する内側ループが挿入される移し針を保持し、編針シリンダの中心線方向に昇降して、編針から移し針が退避した退避状態と、編針に移し針が近接する近接状態とになる。移し部材は、移し針ユニットが近接状態のときに、編針から移し針へ編地を移す。ループ合わせ機構は、内側ループを編地の円周方向に半分に分けて第1ループ群と第2ループ群とし、第1ループ群と第2ループ群を閉じる際に対向するループ同士を合わせる。ミシンユニットは、ループ合わせ機構で合わされたループを縫合する。なお、移し部材は、編針シリンダの各編針間の隙間に、編針シリンダの半径方向の外側から内側に入れられて、先端部により編針をガイドすることが好ましい。

[0015] 移し針は、先端突起が内側に寄せられていることが好ましい。これにより、編地の最終ループよりも内側にある内側ループに移し針を確実に挿入させることができる。

[0016] 編針及び移し針は円周方向に等間隔で配置され、編針群及び移し針群を構成する。移し針群は、180°間隔で第1移し針群及び第2移し針群に分けられ、第1ループ群が移される第1移し針群が固定ハーフダイヤルに、第2ループ群が移される第2移し針群が可動ハーフダイヤルに取り付けられる。固定ハーフダイヤルに対して可動ハーフダイヤルはヒンジ部を介して、反転自在に取り付けられ、固定ハーフダイヤル及び可動ハーフダイヤルが同一平面上に位置する開状態と、第1移し針群の先端に第2移し針群の先端が近接

又は接触して両移し針が連続する閉状態とに、選択的にセットされる。

[0017] 閉状態で、第1移し針群と第2移し針群とは先端が各ハーフダイヤルの半径方向で位置をずらして配置されることが好ましい。第1移し針群と第2移し針群との一方の先端には、他方の先端を収納する収納溝が形成されており、閉状態で一方の先端が他方の収納溝に収納されて、第1移し針群と第2移し針群とが移し針軸方向に連続する。この場合には、収納溝を介して、第1移し針群と第2移し針群とを確実に軸方向に連結することができ、一方から他方へループを確実に移動させることができる。

[0018] 移し部材は、帯板状の移しシンカ本体と、傾斜部を有し鋭角に形成されている先端部とを有する移しシンカであることが好ましい。先端部は移しシンカ本体の厚みよりも薄く、移しシンカ本体の厚みは編針間の隙間と同一である。この場合には、各編針の間に挿入される移しシンカ本体によって、編地移し時に、編針と移し針先端の位置をガイドして、ループを移すことができる。なお、シンカ本体の厚みが編針間の隙間と同一とは、編針の隙間内に移しシンカ本体が入り込み、移動することができる程度に両者の間に隙間がある略同一状態を含む。

[0019] 移しシンカは、シンカ進退機構により、編針シリンダの各編針間の隙間に編針シリンダの半径方向で外側から内側に挿入される。移しシンカ及び移しシンカ進退機構は、シンカ昇降機構により、内側ループへ移し針の先端を挿入して、編地を編針から移し針に移す。

[0020] 内側ループを移し針に移す前に、編地の上方で、編針間の隙間に移し部材を挿入した後に下降させ、移しシンカの先端部下面によって最終ループを押さえ、移し前の最終ループの高さを揃えることが好ましい。踵部やつま先部等の余剰部分を有する靴下類の編地では、編針に掛けられた編地のループを揃えようとして、編地下げパイプから編地を吸引しても、余剰部分で弛みがあるため、編地を十分に引っ張ることができず、編地のループが揃わないことがある。移しシンカを用いて事前に最終ループの高さを揃えることにより、ループの不揃いに起因して編針のフックにループが引っ掛かるなどの不

都合を解消することができる。併せて、移しシンカを編地の下側に確実に挿入することができる。

[0021] 編地が移し針に移された後に、編地を縫合するためにミシンユニットに編地を送り、ミシンユニットのミシン針の昇降に連動させて固定ハーフダイヤルを周方向に回転させることが好ましい。具体的には、内側ループが移し針に移された後に、編地の内側ループを縫合するためにミシンユニットに編地を移す編地移し装置と、ミシンユニットのミシン針の昇降に連動させて固定ハーフダイヤルを周方向に回転させる回転機構とを有することが好ましい。この場合には、ミシンユニットを編地に沿って動かす必要がなく、構成が簡単になる。

[0022] 固定ハーフダイヤル側の移し針はミシン針ガイド溝を軸方向に有し、ミシン針の昇降の際にミシン針ガイド溝によりミシン針を案内することが好ましい。この場合には、各最終ループの内側ループをリンクングする場合に確実にミシン針が内側ループに案内されて、確実な縫合が行われる。

[0023] ミシンユニットは、ミシン針ガイド溝にミシン針が入る第1縫合位置と、第1縫合位置よりも編地の内側に位置する第2縫合位置とに選択的にセットされることが好ましい。そして、第1縫合位置でミシンユニットによるリンクング又は第1回目の縫製が行われ、第2縫合位置で第2回目の縫製が行われる。この場合には、リンクングや第1回目の縫製の後に、必要に応じて第2回目の縫製を選択することができ、靴下の種類に応じて閉じ方の選択が可能になる。また、固定ハーフダイヤルの内側に配されるハーフリングと、ハーフリングに対面して配される編地押さえとにより、編地を挟持した後に、内側ループを移し針から外して第1回目の縫製及び第2回目の縫製を行うことが好ましい。この場合には、縫製を確実に行うことができる他、ループのピッチの制約なしに縫製することができるため強固な縫合が得られる。

発明の効果

[0024] 本発明によれば、編針に掛けられていた編地の最終ループよりも内側に位置する内側ループを編地の円周方向に半分に分けて第1ループ群と第2ルー

プ群とし、第1ループ群と第2ループ群を閉じる際に対向するループを合わせ、ミシンユニットのミシンにより縫合するから、従来のように最終ループを介して第1ループ群と第2ループ群とを閉じて両者をリンクする場合に比べて、リンク部分も他の部分と同様のループサイズとなり、緻密性が維持されることにより耐久性及び外観品質が向上する。即ち、最終ループを、編針から移し針に編地を移す場合には、編針と移し針とが連続して太くなった部分を最終ループが通過する必要がある、最終ループのループサイズを内側ループより大きくして編地を編む必要がある。これに起因して最終ループをリンクしたときにリンク部分と他の部分とのループサイズが異なり、リンク部分の緻密性が欠けていたが、これを解消することができる。内側ループをリンクすることで、リンク部分も他の部分と同様のループサイズとなり、緻密性が維持されて、耐久性及び外観品質が向上する。また、編地の一端をリンクによる縫合だけでなく、縫製、更に2回目の縫製をすることも可能となり、強固な縫合を得られる。

図面の簡単な説明

- [0025] [図1]本発明の丸編機システムを示す斜視図である。
- [図2]丸編機システムの平面図である。
- [図3]丸編機による編みが終わった状態を示す縦断面図である。
- [図4]移し針、移しシンカ、編針などの配置を示す斜視図である。
- [図5]編地移し装置の全体を示す斜視図である。
- [図6]編み位置に編地移し装置が位置決めされた状態を示す縦断面図である。
- [図7]編地移し装置本体を分解して示す斜視図である。
- [図8]移し針ユニットを分解して示す斜視図である。
- [図9]開状態の移し針ユニットを示す斜視図である。
- [図10]閉状態の移し針ユニットを示す斜視図である。
- [図11]移しシンカ進退機構を分解して示す斜視図である。
- [図12]移しシンカの一例を示す斜視図である。
- [図13A]移しシンカが退避状態の移しシンカ進退機構を示す斜視図である。

- [図13B] 移しシンカが進入状態の移しシンカ進退機構を示す斜視図である。
- [図14] 編針と移し針と移しシンカとの位置関係を示す斜視図である。
- [図15] 丸編機の上部機構が開いて上方に退避した状態を示す平面図である。
- [図16] 丸編機の上部機構が上方に退避した後に、編地下げパイプが上昇した状態を示す縦断面図である。
- [図17] 編み位置に編地移し装置本体が位置決めされた状態を示すシステム全体の斜視図である。
- [図18] 編み位置に編地移し装置本体が位置決めされた状態を示すシステム全体の平面図である。
- [図19] 編地の最終ループを揃えるために移しシンカが進入位置となった状態を示す縦断面図である。
- [図20] 移しシンカが下降して編地の最終ループを揃えた状態の縦断面図である。
- [図21] 移し針が下降して編針に軸方向で連続した状態を示す縦断面図である。
- [図22] 固定ハーフダイヤル側移し針及び可動ハーフダイヤル側移し針が編針と連続した状態を比較して示す側面図である。
- [図23] 編地を移し針に移すために移しシンカが進入位置の状態を示す縦断面図である。
- [図24] 編針に編地の最終ループが掛かっている状態を示す横断面図である。
- [図25] 移しシンカが進入位置の状態で移し針が編地の最終ループの内側ループに挿入可能位置にあることを示す横断面図である。
- [図26] 編地のループと移しシンカ、移し針、編針の関係を示す側面図である。
- [図27] 編地を移し針に移すために移しシンカが上昇している状態を示す縦断面図である。
- [図28] 編地移し装置本体及び編地下げパイプが上昇した状態を示す縦断面図である。

[図29]移動アームが回転して編地下げパイプから編地を抜き出している状態を示す縦断面図である。

[図30]ターニングパイプが下降して編地の下端をターニングパイプ内に吸引した状態を示す縦断面図である。

[図31]編地を裏返しするためにターニングパイプが上昇した状態を示す縦断面図である。

[図32]編地を裏返したターニングパイプの上部をクランプ装置で把持した状態を示す縦断面図である。

[図33]編地移し装置本体が下降して可動ハーフダイヤルが反転装置により反転された状態を示す縦断面図である。

[図34]移しシンカが下降して可動ハーフダイヤル内の移し針間に進入した状態を示す縦断面図である。

[図35]可動ハーフダイヤルの移し針のループを、対応する固定ハーフダイヤルの移し針に移動するために、移しシンカが上昇した状態を示す縦断面図である。

[図36]移しシンカが上方に退避して可動ハーフダイヤルが元の位置に復帰した状態を示す縦断面図である。

[図37]ターニングパイプホルダ及び下編地押さえが上昇して、固定ハーフダイヤルに保持された編地をハーフリングとの間で挟持した状態を示す縦断面図である。

[図38]ミシンユニットを第1の縫合位置にセットし、移し針をガイドとして編地をリンクングにより縫合している状態を示す縦断面図である。

[図39]移し針の外側端面に軸方向に沿って形成されるミシン針ガイド溝を示す移し針の斜視図である。

[図40]ハーフリングを下降させ、移し針ユニットが上方に退避して編地を移し針から外した状態を示す縦断面図である。

[図41]第1の縫合完了後のミシン糸を切断するためにカッタが作動した状態を示す縦断面図である。

[図42]ターニングロッドが上昇して編地を表返して排出ユニットへ搬送する状態を示す縦断面図である。

[図43]裏返した編地を排出した後にターニングパイプを下降させている状態を示す縦断面図である。

[図44]編地移し装置本体が初期位置に戻った状態を示す縦断面図である。

[図45]編地の一端を縫合するための編地縫合方法、縫合の各工程を示すフローチャートである。

[図46A]リンキングによるつま先開口部縫合工程の一例を示すフローチャートである。

[図46B]縫製によるつま先開口部縫合工程の一例を示すフローチャートである。

[図46C]2回の縫製によるつま先開口部縫合工程の一例を示すフローチャートである。

[図46D]リンキングと縫製とによるつま先開口部縫合工程の一例を示すフローチャートである。

[図47]ミシンユニットを第1の縫合位置にセットし、移し針のガイドなしに編地の1回目縫製をしている状態を示す縦断面図である。

[図48]ミシンユニットを第2の縫合位置にセットし、編地の2回目の縫製をしている状態を示す縦断面図である。

[図49]2回目の縫製完了後のミシン糸を切断するためにカッタが作動した状態を示す縦断面図である。

発明を実施するための形態

[0026] 図1, 図2に示すように、本発明の丸編機システム10は、丸編機11と編地開口部縫合装置12と編地移し装置13とを備える。図3に示すように、丸編機11は、クロスバー14、鉄台15、ラッチリング16、糸道装置17、シンカベッド18、編針シリンダ19、編地下げパイプ20や、図示しない糸供給部などを備える。

[0027] 図4に示すように、編針シリンダ19の上端には多数の編針21が円周方

向に一定ピッチで並べて設けられている。シンカベッド18には、シンカ25が編針21間の隙間で、カム駆動によって、編針シリンダ19の半径方向に進退自在に設けられている。これら各部が連動することにより、周知のように、編針21に対して編糸によりループを次々と形成し、図3に示すように、編地27としての靴下が、口ゴム部27a、脚部27b、踵部27c、足部27d、つま先部27eの順に、筒状に編まれる。

[0028] 図1に示すように、丸編機11の側方には編地開口部縫合装置12が付設されている。編地開口部縫合装置12は、ミシンユニット100、編地裏返しユニット101、排出ユニット102を備える。これら各ユニット100～102が連動することにより、編地27（図3参照）の開口縁部を縫合した後、図示しない製品受けボックス等に排出することができる。

[0029] 図5に示すように、編地移し装置13は、編地移し装置本体30と、編地移し装置本体30を移動させる移動機構31とを有する。移動機構31は、昇降回転軸32、移動アーム33を有する。昇降回転軸32は、ガイド筒部36により鉛直方向に移動自在に且つ鉛直軸周りに回転自在に支持されている。昇降回転軸32の上部には移動アーム33が固定されている。移動アーム33の先端には、編地移し装置本体30が取り付けられている。移動アーム33とガイド筒部36との間には、揺動エアシリンダ37が取り付けられている。揺動エアシリンダ37は、昇降回転軸32を中心として、移動アーム33を水平面内で例えば90°回転させる。この回転によって、編地移し装置本体30を、図17に示すように、丸編機11の編針シリンダ19の上方エリア（以下、編みステージという）と、図1に示すように、編地開口部縫合装置12のターニングパイプ110の上方エリア（以下、縫合ステージという）とに移動させる。

[0030] 図5に示すように、昇降回転軸32の下端には、下から順にアーム上下第1エアシリンダ32a、アーム上下第2エアシリンダ32b、アーム上下第3エアシリンダ32cが直列に接続されている。これらのエアシリンダ32a～32cが一つ又は複数で選択的に駆動されることにより、昇降回転軸3

2は鉛直方向に昇降し、移動アーム33が一連の工程に必要な高さに設定される。

[0031] 図6に示すように、編地移し装置本体30は、移し針ユニット40と移しシンカユニット41とを有する。移し針ユニット40は、移し針34を保持した固定ハーフダイヤル43、可動ハーフダイヤル44と、これらを保持する移し針保持筒45とを有する。移し針ユニット40は、編針シリンダ19の上方で移動アーム33（図5参照）により昇降され、編針21に保持されている編地27を、編針21から固定ハーフダイヤル43及び可動ハーフダイヤル44の移し針34に移しかえる。

[0032] 移し針保持筒45は、軸受50を介して移し装置ベース51に回転自在に取り付けられている。図5に示すように、この移し装置ベース51は移動アーム33の一端が固定されている。図6に示すように、移し針保持筒45は上下に上保持筒部45aと下保持筒部45bとに分断されており、間に移し針回転ギヤ52が固定されている。図7に示すように、移し針回転ギヤ52にはモータ53の駆動ギヤ53bが連係されている。モータ53の回転により、移し針回転ギヤ52が回転することにより、移し針保持筒45を介して各ハーフダイヤル43、44を回転させることができる。これらモータ53、移し針回転ギヤ52、移し針保持筒45などにより回転機構106が構成される。回転機構106は、図40に示すように、ミシンユニット100により編地27の内側ループ26a（図24参照）を縫合する際に、ミシン針107の昇降に連動して固定ハーフダイヤル43を間欠回転させ、ミシン針107を各内側ループ26aに確実に挿入して、各内側ループ26aにミシン糸108を通して、一目毎にリンクングすることができる。また、図47、図48に示すように、編地27を移し針34から外した状態でも、ハーフリング60と下編地押さえ115により編地27を挟持した状態で、ミシン針107の昇降に連動して固定ハーフダイヤル43を間欠回転させると、ループの間隔に関係なく指定した間隔で編地27を縫製することができる。なお、本実施形態ではミシン針と協働するルーパー針は図示を省略している。

また、ミシン糸も1本に限らず、2本、3本と複数本の糸を用いてもよい。

[0033] 図8に示すように、固定ハーフダイヤル43は、ハーフダイヤル本体43aの外周面に移し針保持溝43bを有し、この移し針保持溝43b内に移し針34をセットし、ホルダ43cにより上から押さえて構成されている。可動ハーフダイヤル44も、固定ハーフダイヤル43と同様に構成されており、ハーフダイヤル本体44a、移し針34を保持する移し針保持溝44b、ホルダ44cを有する。これにより第1移し針群が固定ハーフダイヤル43に、第2移し針群が可動ハーフダイヤル44に取り付けられる。固定ハーフダイヤル43と可動ハーフダイヤル44とは、ヒンジ部46により、可動ハーフダイヤル44が固定ハーフダイヤル43に対して180°回転（反転）可能に取り付けられている。そして、固定ハーフダイヤル43のホルダ43cが移し針保持筒45に固定されている。

[0034] 図9に示すように、通常状態では固定ハーフダイヤル43及び可動ハーフダイヤル44は、移し針34が円周方向に連続する開いた状態になっている。この状態で、図19～21、図23～図25に示すように、編針21から移し針34へ編地27の受け渡しが行われる。図10に示すように、可動ハーフダイヤル44が反転して固定ハーフダイヤル43に合わされると、これらハーフダイヤル43、44が閉じられた状態になる。この閉じ状態では、図33に示すように、各ハーフダイヤル43、44の移し針34の先端同士が接触して繋がるため、可動ハーフダイヤル44の移し針34で保持されている編地開口の半分の内側ループ26aが、固定ハーフダイヤル43の移し針34で保持されている残りの半分の内側ループ26aに個々に合わせられる。このようにして内側ループ26aが合わせられた編地27は、固定ハーフダイヤル43の移し針34に移された後（図35参照）に、図38に示すように、ミシンユニット100により縫合が行われる。

[0035] 本実施形態では、閉じ状態での移し針34同士の連結を確実に行うために、可動ハーフダイヤル44の移し針34の配置半径が、固定ハーフダイヤル43の移し針34の配置半径に対して僅かに小さくしてある。このため、図

10の拡大部分を示すZ1のように、可動ハーフダイヤル44を閉じた時には、可動ハーフダイヤル44の移し針34に対し固定ハーフダイヤル43の移し針34が、ハーフダイヤル43の半径方向でオフセットされた状態になる。このオフセットされた状態で、可動ハーフダイヤル44の移し針34の先端には、固定ハーフダイヤル43の移し針34の先端が位置する部分に、先端収納溝34aが設けられている。この先端収納溝34aには、固定ハーフダイヤル43の移し針34の先端が入れられる。このように、反転した時の上下の移し針34を半径方向に僅かにオフセットして配置することにより、移し針34の先端同士を突き合わせて連続させる場合に比べて、両移し針34の連結を確実に行うことができる。

[0036] 図8に示すように、移し針保持筒45には、鉛直方向に挿通孔45cが形成されており、この挿通孔45cにロック軸56が昇降自在に配されている。ロック軸56の下端部は、可動ハーフダイヤル44のロック溝44dに入り込み、可動ハーフダイヤル44の反転を規制する。ロック軸56の上端にはロックリング57が固定されている。

[0037] 図7に示すように、移し針回転ギヤ52を覆うように、移し針保持筒45には可動ハーフダイヤル44のロックカバー55が取り付けられている。ロックカバー55はロックシリンダ55aとストッパ55bとを有する。ロックリング57は、ロックシリンダ55aによって昇降され、下降時にはロック溝44d（図8参照）にロック軸56の下端部が入り込み、可動ハーフダイヤル44の反転を規制する。ロックシリンダ55aにより、ロックリング57が持ち上げられてストッパ55bに当たって停止すると、ロック軸56の下端部がロック溝44dから抜け出するため、可動ハーフダイヤル44の反転規制は解除される。

[0038] 移し針保持筒45の上部には、ハーフリング昇降筒58が昇降自在に取り付けられている。ハーフリング昇降筒58には昇降軸59を介してハーフリング60が固定されている。昇降軸59は上下に分断されており、移し針保持筒45に昇降自在に取り付けられている。図6に示すように、ハーフリン

グ昇降筒58は内筒58aと外筒58bとから構成されており、これらは筒心を中心に回転自在に構成されている。図7に示すように、外筒58bの上方には、シリンダ取付板61がステー61aを介してロックカバー55に取り付けられている。シリンダ取付板61と外筒58bとの間には、ハーフリング下げ第1エアシリンダ62a、ハーフリング下げ第2エアシリンダ62bが取り付けられている。これらハーフリング下げ第1エアシリンダ62a又は第2エアシリンダ62bが選択的に駆動されることにより、ハーフリング60を上方に退避させる第1位置（図36～図38参照）から、編地27を移し針34から外した第2位置（図40、図47、図48参照）、又は縫合後のミシン糸108を切断するための第3位置（図41、図49参照）に下降する。この下降時に縫合後の編地27からミシン糸108を切ることができる。

[0039] 以上のように、移し針回転ギヤ52及びモータ53、縫合時の編地開口部を押さえるハーフリング60及びこのハーフリング60の昇降機構68、可動ハーフダイヤル44の反転ロック機構69などにより、ループ合わせ機構が構成される。ループ合わせ機構の各部が連動することにより、後に説明するように、編地開口部縫合装置12の縫合ステージにおいて、編地27の開口の一方の半分が他方の半分に重ね合わされ、ミシン糸108による縫合及びミシン糸108の切断が行われる。

[0040] 図7に示すように、移しシンカユニット41は、移しシンカ進退機構70と、これを鉛直方向で昇降させる移しシンカ昇降機構71とを有する。図11に示すように、移しシンカ進退機構70は、下から順に、ベッド72、ベース73、移しシンカ49、シンカバンド75、カム保持リング76、カム77、キャップ78、回転リング79、止めネジ74、移しシンカ進退エアシリンダ80を有する。ベッド72はリング状のベース73に取り付けられている。

[0041] 移しシンカ49は、編針21と同数設けられており、ベッド72の放射溝72aに入れられて、ベッド72の半径方向で放射状に配されて、移動自在

に保持される。図12に示すように、移しシンカ49は、帯板状の移しシンカ本体49aと、移しシンカ本体49aの内側端部に形成される先端部49bを有する。先端部49bは、傾斜部49dを有し鋭角に形成されている。先端部49b、傾斜部49dは、移しシンカ本体49aの厚みよりも薄く形成されている。また、移しシンカ本体49aの厚みは編針21間の隙間と同一である。なお、移しシンカ本体49aの厚みが編針21間の隙間と同一とは、編針21間の隙間内に移しシンカ本体49aが入り込み、移動することができる程度に両者の間に余裕がある略同一状態を含み、移しシンカ本体49aが隙間内で進退不能になる厳密な意味での同一ではない。移しシンカ49の外側端面にはバンド溝49gが形成されている。図11に示すように、バンド溝49gには、ゴム製やコイルバネ製のシンカバンド75が入れられる。シンカバンド75は、移しシンカ49を内側に向けて付勢する。

[0042] カム77は周方向に分断されたカム本体77aから構成され、これらカム本体77aがリング状に止めネジ74によって連結されている。カム本体77aは、カム保持リング76とキャップ78とにより、キャップ78の半径方向に移動自在に挟持されている。キャップ78には、カム本体77aを略半径方向に案内するためのガイド溝78aが、カム本体77aの個数の2倍分設けられている。回転リング79には、半径方向に交差する方向でカム溝79aが形成されている。

[0043] 止めネジ74は、各カム溝79a及びガイド溝78aを貫通して、カム本体77aにネジ止めされる。回転リング79は、キャップ78に回転自在に保持されている。回転リング79には外側に突出する突部79bが形成されている。また、ベース73には移しシンカ進退エアシリンダ80の基端部取り付け用のブラケット部73bが延設されている。これら突部79bとブラケット部73bとに、移しシンカ進退エアシリンダ80が取り付けられる。

[0044] 移しシンカ49はシンカバンド75により内側に向けて付勢されているため、カム77の外周面に、移しシンカ49の突起49cが当接する。移しシンカ進退エアシリンダ80のロッド80aが出没することにより、回転リン

グ79が所定角度回転する。

[0045] 図13Aに示すように、移しシンカ進退エアシリンダ80のロッド80aが突出した状態では、止めネジ74がカム溝79aの外側端部に位置する。これにより、カム77（図11参照）が大径となって、移しシンカ49が後退した退避状態になる。

[0046] また、図13Bに示すように、移しシンカ進退エアシリンダ80のロッド80aが引き込まれた状態では、止めネジ74がカム溝79aの内側端部に位置する。これにより、カム77が小径となって、移しシンカ49はシンカバンド75による内側への付勢によって前進して、入り状態になる。

[0047] 図14に示すように、移しシンカ49が入り状態では、編針21間の隙間に、編針シリンダ19の外側から内側に向けて半径方向に移しシンカ49が挿入される。先端部49bは、移しシンカ本体49aに比べて、先端に向かうに従い次第に肉薄となるように両側面の上側部分が斜めにカットされているため、編針21の間の隙間に確実に移しシンカ49を挿入することができる。また、挿入後は、移しシンカ本体49aが編針21の間の隙間に位置するため、編針21を周方向でガイドすることができる。なお、先端部49bは、次第に薄くなるように形成する他に、移しシンカ本体49aよりも肉薄な一定の厚みに形成してもよい。

[0048] 図7に示すように、移しシンカ昇降機構71は、移しシンカ昇降エアシリンダ71a、移しシンカ下げ第1エアシリンダ71b、移しシンカ下げ第2エアシリンダ71c、移しシンカ上げ移しエアシリンダ71d、シリンダ取付板71eを有する。移しシンカ昇降エアシリンダ71aは、移し装置ベース51と移しシンカ進退機構70のベース73との間に取り付けられ、これらベース同士の間隔を調節する。シリンダ取付板71eには、移し装置ベース51に固定されている移しシンカ下げ第1、第2エアシリンダ71b、71c、移しシンカ上げ移しエアシリンダ71dの作用点を取り付けられている。これら各エアシリンダ71a～71dを選択的に駆動することにより、移しシンカ進退機構70が最も上昇した第1位置（図6参照）から順に、第

2位置（図27参照）、第3位置（図19参照）、第4位置（図20参照）に下げることができ、これらの位置を切り換えることにより、移しシンカ49を所定の範囲で昇降させることができる。

[0049] 移しシンカ進退機構70及び移しシンカ昇降機構71を用いて、各部を連動させることにより、編針シリンダ19の編地27を移し針34に移すことができる。また、移し針34に編地27を移した後は、編地開口部縫合装置12にて、可動ハーフダイヤル44を反転させて、縫合する開口部分の半周分の内側ループ26a同士を合わせて、ミシンユニット100により縫合することで、靴下が完成する。

[0050] 図40に示すように、ミシンユニット100は、ミシン本体103、ミシン本体103をつま先開口部にセットする移動機構104、移動機構104のつま先開口部への接近量を選択するための、ミシン進退位置決めエアシリンダ104b、つま先開口部を上下方向から挟んで保持するつま先開口部保持機構105、つま先開口部を回転させる回転機構106を有する。

[0051] 編地裏返しユニット101は、図31に示すように、ターニングパイプ110、ターニングパイプ110の下端部が挿入されて昇降する下側パイプ昇降機構111、ターニングパイプクランプ機構112、ターニングロッド113（図42、図43参照）、ターニングロッド昇降機構（図示せず）を有する。

[0052] 以下、丸編機システム10の動作手順に従って、各部の構成をその動きと共に説明する。図45に示すように、丸編機システム10は、移送準備工程ST1、編地移し装置移動工程ST2、編地ループ揃え工程ST3、編地移し工程ST4、編地移動工程ST5、編地裏返し工程ST6、つま先開口部合わせ工程ST7、つま先開口部縫合工程ST8、編地表返し、排出工程ST9、装置復帰工程ST10の各工程を有し、これらを順に処理していく。

[0053] 移送準備工程ST1では、次の処理が行われる。図3は、丸編み終了直後の編みステージでの縦断面を示している。なお、以下の各縦断面では、図面の煩雑化を避けるために、断面（端面）のみを示しており、その奥方に見え

る部材は省略している。鋏台 15 により糸が切断された編み直後の編地 27 は、最終ループ 26 が各編針 21 に掛けられており（図 24 参照）、編地下げパイプ 20 内に収納されている。鋏台 15、ラッチリング 16、糸道装置 17 を含む上部装置は、クロスバー 14 に取り付けられている。クロスバー 14 は、図示しないエアシリンダにより、鉛直方向に揺動する。この揺動により、図 2、図 3 に示すように、丸編機 11 の編針シリンダ 19 に、ラッチリング 16 等が対面する編み位置と、図 15、図 16 に示すように、編み位置から上方にラッチリング 16 等が退避する退避位置との間で、変位する。

[0054] 図 3 に示す状態では、編地下げパイプ 20 は、図示しないバルブを介してサクシオンブロワに連結されており、編地 27 が編地下げパイプ 20 内で下方に吸引される。編地下げパイプ 20 は、図示は省略したが、複数のエアシリンダにより上段、中段、下段の三段階の位置で昇降するように構成されている。クロスバー 14 が上方に回転すると、鋏台 15、ラッチリング 16、糸道装置 17 が退避位置に移動する（図 16 参照）。

[0055] 図 16 に示すように、シンカベッド 18 上のシンカカム 18 a やゴムシンカカム（図示せず）が作用状態になり、シンカ 25 は編針 21 の間で編針シリンダ 19 の半径方向で外側に向けて移動し、シンカ 25 の係止爪が編針 21 から離れる。これにより、係止爪による編地 27 の係止が解除される。次に、編針 21 が非編成レベルまで上昇し、編針シリンダ 19 から上方に最大に突出した状態となる。また、編地下げパイプ 20 が上昇して上段にセットされる。これにより、編地 27 の最終ループ 26 が編針 21 のラッチ（ベラとも云う）21 a の近くまで位置する（図 26 参照）。次に、編針シリンダ 19 を回転させて、編針 21 と移し針 34 を対応する位置関係にした後に停止させ、編針シリンダ 19 が不用意に回転しないように図示しないロック装置によりロックする。この後、図 7 に示す移しシンカ下げ第 1、第 2 シリンダ 71 b、71 c が伸びた状態になり、移しシンカ 49 の下降位置決め用のストッパの準備が行われる。

[0056] 編地移し装置移動工程 S T 2 では次の処理が行われる。まず、図 15 の状

態から、揺動エアシリンダ37のロッドを縮める方向に作用させて移動アーム33が回転すると、図17、図18に示すように、編地移し装置本体30が編針シリンダ19の上方である編みステージに移動し、図6の状態になる。

[0057] 編地ループ揃え工程ST3では次の処理が行われる。図5に示すアーム上下第1エアシリンダ32a、アーム上下第2エアシリンダ32bが縮まった状態となり、図6の位置から移し針34が下降して、図19に示すように、移し位置から10mm上の位置で停止する。また、編地下げパイプ20からの吸引が停止される。次に、移しシンカ昇降エアシリンダ71a（図7参照）が非作用状態（フリーの状態）となり、図19に示すように、移しシンカ下げ第1エアシリンダ71bが伸びた状態の高さまで、移しシンカ進退機構70が自重により下降する。そして、移しシンカ進退機構70により、移しシンカ49が図13Aに示す退避状態から図13Bに示す入り状態になる。

[0058] この後、図20に示すように、編地下げパイプ20が下降して中段の位置になる。また、移しシンカ下げ第1エアシリンダ71bが縮んだ状態になり、移しシンカ下げ第2エアシリンダ71cの伸びた状態の高さまで移しシンカ進退機構70が下降する。この下降により、入り状態の移しシンカ49により編地27が下げられて、各最終ループが鉛直方向で一定位置（同一水平レベル）となるように揃えられる。これにより、移しシンカ49を編地に対し常に一定位置で接触させることができる。

[0059] 編地移し工程ST4では次の処理が行われる。まず、図21に示すように、移しシンカ49が退避位置になる。また、移しシンカ下げ第2エアシリンダ71c（図7参照）が縮んだ状態になり、移しシンカ49は移しシンカ進退機構70がシンカキャップ18bに接触する高さまで下降する。更に、アーム上下第3エアシリンダ32c（図5参照）が縮んだ状態になる。これにより、図22に示すように、移し針34の先端が編針21の背面に接触又は接近する。

[0060] 次に、図13Aに示すように、移しシンカ進退エアシリンダ80のロッド

が突出した状態から、図13Bに示すように、ロッドが没した状態になり、移しシンカ49が退避位置から入位置になる。これにより、図26に示すように、移しシンカ49は編地27下側に挿入される。

[0061] 図24は、最終ループ26が編針21に掛けられた状態の編針21周辺の編地27を示している。図25は、編針21の間の隙間に、半径方向で外側から内側に向けて移しシンカ49が挿入された状態の編針21周辺の編地27を示している。図26は、編針21の間に移しシンカ49が挿入された状態の側面を示している。この状態で移し針34は、内側ループ26aの上方に位置するため、編地27を下から上へ持ち上げて、内側ループ26aを移し針34へ移動することができる。

[0062] 図22に示すように、移し針34が下降して編針21に対して上下方向で連続する移し位置では、編針21の内側背面に移し針34の外側先端面が接触した状態又は近接した状態となる。このように、接触した状態又は近接した状態になるのは、可動ハーフダイヤル44の移し針34の配置半径が、固定ハーフダイヤル43の移し針34の配置半径に対して、僅かに小さくしてあることによる。このため、両ハーフダイヤル43、44が開状態の時に、編針21が移し針34に接近すると、両者の間の隙間が異なり、可動ハーフダイヤル側の移し針34の配置半径が小さい分だけ、可動ハーフダイヤル側の移し針34と編針21との間に、隙間ができる。しかし、図26に示すように、ループサイズに対して許容できる隙間である。従って、編針21と移し針34とが鉛直方向に略一体化されて、編地27の内側ループ26aを移し針34へ確実に移すことが可能になる。

[0063] このとき、図25に示すように、最終ループ26が編針21に保持された状態で、編針21に対し一定距離だけ離れている移し針34が、内側ループ26aに対面するため、確実に移し針34を同一コースの内側ループ26aに挿入させることができる。特に、移し針34は、三角錐状にとがった先端突起34eを有し、先端突起34eは内側にオフセットされた状態となって、編針21から少し離れるため、最終ループ26よりも内側にある内側ルー

プ26aに移し針34が確実に挿入される。

[0064] 図27に示すように、移しシンカ上げ移しエアシリンダ71dが伸びた状態になり、移しシンカ49によって編地27が移し針34の上部まで上げられる。これにより、編地27の内側ループ26aが移し針34に入れられた状態で、移しシンカ49によって、移しシンカ49からの編地27の脱落が阻止されて、内側ループ26aは各移し針34に確実に保持される。なお、図22に示すように、固定ハーフダイヤル側の移し針34の先端は編針21の背面に接触しているが、編針21は内側に向けて僅かに揺動可能であり、内側ループ26aはこれらの接触部分で係止することなく、編針21から移し針34に円滑に移ることができる。これは、図示は省略したが、編針シリンダ19の編針保持溝内に、編針シリンダ19の半径方向で僅かに、編針21が揺動可能に収納されているからである。また、移し針34の先端突起34eが内側にオフセットして配されるため、内側ループ26aへ移し針34が確実に挿入案内される。

[0065] 編地移動工程ST5では次の処理が行われる。まず、アーム上下第1～第3エアシリンダ32a～32c（図5参照）が伸びた状態になり、図28に示すように、移し装置ベース51が移動高さ（上段）に復帰する。また、編地下げパイプ20が上段に上昇する。次に、編針シリンダ19の回転ロックを解除した後に、編針シリンダ19を回転させ、編針21がシンカ25に隠れる高さとなるフロートレベルになるまで、編針21が下げられる。これにより、次の工程で、編地27を編地下げパイプ20から引き抜くように、移動アーム33を揺動させても、編針21に編地27が接触することがなくなる。

[0066] 次に、揺動エアシリンダ37（図5参照）をロッドが伸びる方向に作用させることにより、図29に示すように、移動アーム33が編地開口部縫合装置12に向けて回転を開始する。そして、図2に示す位置まで移動する。次に、編地下げパイプ20が下段位置になる。次に、図3に示すように、クロスバー14が退避位置から編み位置へ揺動し、編み位置には、鋏台15、ラ

ッチリング16、糸道装置17がセットされて、次の編みが開始される。

[0067] 図30に示すように、図示しない吸引切替えバルブが開状態になり、ターニングパイプ110から吸引が行われる。次に、アーム上下第1～第3エアシリンダ32a～32c（図5参照）が縮んだ状態になり、編地移し装置本体30が下段位置になる。次に、図示しない吸引切替えバルブが閉状態になり、ターニングパイプ110からの吸引が停止する。

[0068] 編地裏返し工程ST6では、次の処理が行われる。まず、図31に示すように、ターニングパイプホルダ109の上昇によってターニングパイプ110が上昇し、編地27の中にターニングパイプ110が通される。これにより、編地が裏返される。次に、図32に示すように、ターニングパイプクランプ機構112の昇降エアシリンダ112aが伸びて下降した後に、クランプエアシリンダ112bが作用してターニングパイプ110を保持する。次に、ターニングパイプホルダ109のみが下降する。次に、移しシンカ49が退避位置となった後に、移しシンカ昇降エアシリンダ71aが縮んだ状態になり、移しシンカ49は上方に退避する。

[0069] つま先開口部合わせ工程ST7では、次の処理が行われる。まず、図33に示すように、可動ハーフダイヤル反転駆動部85が退避位置から可動ハーフダイヤル44に作用可能な位置に移動する。また、ロックカバー55のロックシリンダ55aが伸びた状態になり可動ハーフダイヤル44のロックが解除される。ハーフダイヤル反転駆動部85は、可動ハーフダイヤル44を反転する反転ピン44eが挿入される反転ピン受け部85aを有し、180°回転することにより、可動ハーフダイヤル44を反転する。ハーフダイヤル反転駆動部85が作動すると、固定ハーフダイヤル43の移し針34に、可動ハーフダイヤル44の移し針34が一直線状になるように接触させられる（図10参照）。次に、反転ロック機構69が作動して、可動ハーフダイヤル44が閉じられた状態が維持される。その後、可動ハーフダイヤル反転駆動部85は退避位置に戻る。

[0070] 図34に示すように、移しシンカ昇降エアシリンダ71aが伸びた状態に

作用し、移しシンカ49を下方まで移動させた後に、移しシンカ進退機構70が入り状態になり、移しシンカ49の先端上端部が可動ハーフダイヤル44の移し針34に掛けられた内側ループ26aの下端部に入りこむ。次に、図35に示すように、移しシンカ上げ移シエアシリンダ71dが伸びた状態になり、可動ハーフダイヤル44側の移し針34の内側ループ26aが上方に持ち上げられ、固定ハーフダイヤル43の移し針34に移動する。

[0071] 図36に示すように、移しシンカ49が退避位置になった後に、移しシンカ昇降エアシリンダ71aが縮んだ状態になり、移しシンカ49が上方に退避する。次に、ハーフダイヤル反転駆動部85が再度上昇した後に、反転ロック機構69が非作用となり可動ハーフダイヤル44の反転状態のロックが解除される。この後、可動ハーフダイヤル44の反転戻しがハーフダイヤル反転駆動部85によって行われた後に、ロックカバー55のロックシリンダ55aが縮んだ状態となり、可動ハーフダイヤル44は固定ハーフダイヤルから離れた開状態になった後に、再度ロックされる。その後、ハーフダイヤル反転駆動部85が下降して退避位置に移動する。

[0072] 図37に示すように、ターニングパイプホルダ109及び下編地押さえ115が上昇して、編地27をハーフリング60との間で挟持する。

[0073] つま先開口部縫合工程ST8では、次の処理が行われる。このつま先開口部縫合工程ST8は、図46A~図46Dに示すように、第1のつま先開口部縫合工程ST8A~第4のつま先開口部縫合工程ST8Dの4種類を選択することができる。

[0074] 図46Aに示すように、第1のつま先開口部縫合工程ST8Aはリンク方式で縫合を行うものであり、リンク工程、編地外し工程、ミシン糸切断工程を有する。まず、リンク工程では、図38に示すように、モータ53(図7参照)により移し針回転ギヤ52を回転させ、縫合始め部をミシン針107の位置まで移動する。この後、ミシン進退位置決めエアシリンダ104bを伸ばした状態で、ミシン進退エアシリンダ104aを伸ばして、ミシン本体103を第1の縫合位置にセットする。次に、ミシン本体10

3を駆動し、ミシン針107の動作に連動してモータ53を駆動することにより、ミシン針107により内側ループ26aが1目ずつリンク状態縫合される。なお、最終ループ26は、リンクされたミシン糸108により包まれた状態となる。

[0075] 図39に示すように、移し針34の固定ハーフダイヤル43の半径方向外側面には、移し針34の軸方向に沿って、断面が例えばV字形や半円形、円弧形のミシン針ガイド溝34bが形成してある。また、移し針34の下端部（先端部）は、内側に向かって傾斜した傾斜面34cと、移し針34の軸方向に平行な平坦面34dを有する。傾斜面34cにはミシン針ガイド溝34bが開口している。従ってリンク状態での縫合では、ミシン針107は、ミシン針ガイド溝34bに入って下降するため、移し針34に保持された内側ループ26a内にミシン針107の先端が確実に案内される。これにより、内側ループ26a毎に確実に縫合が行える。

[0076] 図26、図39に示すように、移し針34の先端突起34eは、三角錐状に尖っている。図26に示すように、先端突起34eは、移し針34の内側面の延長線上に形成されており、結果として、先端突起34eは内側にオフセットされた状態になる。この先端突起34eが内側にオフセットされて先端に傾斜面34fが形成される。傾斜面34fは編地27が移しシンカ49の上昇によって上方に移される際に、内側ループ26aに先端突起34eが入り込むガイド面として機能する。従って、内側ループ26aに移し針34が確実に入り込み、内側ループ26aに基づいて編地27を移送したり、閉じたりすることができる。

[0077] 編地外し工程では、図40に示すように、ハーフリング下げ第1エアシリンダ62aを伸ばした状態にした後に、アーム上下第1エアシリンダ32aを伸びた状態にして、移し針34を例えば20mm上昇させ、縫合した内側ループ26aを移し針34から抜く。この時、編地27が、下編地押さえ115とハーフリング60で挟持された状態は維持される。その後ミシン本体103でミシン糸108による空環を例えば10目程度作る。

[0078] ミシン糸切断工程では、図4 1に示すように、ハーフリング下げ第2エアシリンダ6 2 bが伸びた状態になり、下編地押さえ1 1 5とハーフリング6 0で挟持されている編地2 7の位置が下方に移動する。この後、カタ進退エアシリンダ1 2 0が伸びる方向に作動して、カタ1 2 1がミシン糸1 0 8による空環の上部に入れられる。次に、カタ上下エアシリンダ1 2 2が伸びた状態になりカタ1 2 1を空環の切断位置にセットする。次に、カタ進退エアシリンダ1 2 0が縮んだ状態になり、カタ1 2 1の退避動作により、空環が切断される。この後、カタ上下エアシリンダ1 2 2を縮んだ状態にしてカタ1 2 1を初期の位置に戻す。以上が、第1のつま先開口部縫合工程S T 8 Aである。

[0079] 図4 6 Bに示すように、第2のつま先開口部縫合工程S T 8 Bは、編地外し工程、縫製工程、ミシン糸切断工程を有する。編地外し工程及びミシン糸切断工程は、第1のつま先開口部縫合工程S T 8 Aと同じ処理であり、説明を省略する。なお、第1のつま先開口部縫合工程S T 8 Aの編地外し工程では、リンク工程の後に行う関係で編地外し工程の最後にミシン本体1 0 3で1 0目程度の空環を作っているが、本工程ではリンク工程が無いいため、これは省略される。

[0080] 縫製工程では、モータ5 3（図7参照）により移し針回転ギヤ5 2を回転させ、縫合始め部をミシン針1 0 7の位置まで移動する。この後、ミシン進退位置決めエアシリンダ1 0 4 bが伸びた状態で、ミシン進退エアシリンダ1 0 4 aを伸ばして、ミシン本体1 0 3を第1の縫合位置にセットする。次に、図4 7に示すように、ミシン本体1 0 3を駆動し、ミシン針1 0 7の動作に連動してモータ5 3を駆動することにより、ミシン針1 0 7により編地を縫製する。モータ5 3の駆動ピッチは、ループのピッチに依存せず、任意にすることができる。なお、最終ループ2 6は縫製されたミシン糸1 0 8により包まれた状態となる。編地の縫製が終わったら引き続き、ミシン本体1 0 3でミシン糸1 0 8による空環を例えば1 0目程度作る。

[0081] 図4 6 Cに示すように、第3のつま先開口部縫合工程S T 8 Cは、編地外

し工程、縫製工程、ミシン糸切断工程に続いて、2回目の縫製工程、ミシン糸切断工程を有する。なお、編地外し工程、1回目の縫製工程、ミシン糸切断工程は、第2のつま先開口部縫合工程ST8Bと同じ処理であり、説明を省略する。2回目の縫製工程では、図48に示すように、ーフリング下げ第2エアシリンダ62bを再度縮んだ状態にして、下編地押さえ115とーフリング60で挟持されている編地27の位置を上方に移動する。次に、モータ53（図7参照）により移し針回転ギヤ52を回転させ、縫合始め部をミシン針107の位置まで移動する。この後、ミシン進退位置決めエアシリンダ104bを縮んだ状態にすると、ミシン進退エアシリンダ104aが更に伸びて、ミシン本体103が第2の縫合位置にセットされる。次に、ミシン本体103を駆動し、ミシン針107の動作に連動してモータ53を駆動することにより、ミシン針107により編地の最初の縫合位置とは違う位置を縫製する。モータ53の駆動ピッチは、ループのピッチに依存せず、任意にすることができる。なお、最終ループ26及び最初のミシン糸108は本縫製のミシン糸108によりに包まれた状態となる。編地の縫製が終わったら引き続き、ミシン本体103でミシン糸108による空環を例えば10目程度作る。

[0082] 2回目のミシン糸切断工程では、図49に示すように、ーフリング下げ第2エアシリンダ62bが伸びた状態になり、下編地押さえ115とーフリング60で挟持されている編地27の位置が下方に移動する。この後、カッタ進退エアシリンダ120が伸びる方向に作動して、カッタ121がミシン糸108による空環の上部に入れられる。次に、カッタ上下エアシリンダ122が伸びた状態になりカッタ121を空環の切断位置にセットする。次に、カッタ進退エアシリンダ120が縮んだ状態になり、カッタ121の退避動作により、空環が切断される。この後、カッタ上下エアシリンダ122を縮んだ状態にしてカッタ121を初期の位置に戻す。以上が第3のつま先開口部縫合工程ST8Cである。

[0083] 図46Dに示すように、第4のつま先開口部縫合工程ST8Dは、第1の

つま先開口部縫合工程 S T 8 A の後、第 3 のつま先開口部縫合工程 S T 8 C の 2 回目の縫製工程、ミシン糸切断工程を有する。各工程は、第 1 のつま先開口部縫合工程 S T 8 A 及び第 3 のつま先開口部縫合工程 S T 8 C のものと同じであり、重複した説明を省略する。

[0084] 以上のように、最終ループ 2 6 よりも内側ループ 2 6 a (図 2 5 参照) に対して、リンキングや縫製を行うため、最終ループ 2 6 は、F T Y (Filament Twisted Yarn) の糸を使用することが好ましい。F T Y は、靴下の裏糸として一般的に用いられ、伸縮性のある例えばポリウレタンとポリエステルから構成され、細く且つ伸縮性に優れている。これにより最終ループ 2 6 は、リンキングや縫合したミシン糸 1 0 8 に包まれても、膨らむことが少なく、靴下の外観品質を損なうことが無くなる。また、編地 2 7 の内側ループ 2 6 a に対して移し針 3 4 の先端を挿入する場合には、弾力のある F T Y などの糸を使用することにより、最終ループ 2 6 は編針 2 1 に密着し易くなり、この最終ループ 2 6 の内側にある内側ループ 2 6 a に、移し針 3 4 の先端を確実に挿入することができる。なお、移し針 3 4 が挿入される内側ループは、最終ループ 2 6 の一つ前のループ 2 6 a として説明しているが、それ以前の二つ前やそれ以上の前のループに移し針 3 4 を挿入してもよい。また、一つ前のループや二つ前のループなどが混在した状態で移し針 3 4 を挿入してもよい。また、最終ループ 2 6 は内側ループ 2 6 a と同じ糸としてもよい。

[0085] 4 種類のつま先開口部縫合工程 S T 8 A ~ S T 8 D のいずれかが選択されてつま先開口部が縫合されるため、編地の厚みやデザイン等に応じてリンキングのみの縫合の他に、より強固な縫合を 1 台の丸編機システム 1 0 により実現することができる。つま先開口部縫合工程 S T 8 A ~ S T 8 D が終わると、ミシン進退エアシリンダ 1 0 4 a とミシン進退位置決めエアシリンダ 1 0 4 b を縮めてミシン本体 1 0 3 が退避位置にセットされる。

[0086] 編地表返し、排出工程 S T 9 では、次の処理が行われる。まず、図 4 2 に示すように、吐出口側吸引切替バルブ (図示せず) が開状態になり、排出ユニット 1 0 2 を経由してターニングパイプ 1 1 0 から吸引が行われる。次に

、下編地押さえ 115 が下降して退避位置になり、ターニングパイプホルダ 109 も一度最下段まで移動する。その後、ターニングロッド 113 がターニングパイプホルダ 109 と共に上昇し、編地 27 をターニングパイプ 110 内で持ち上げることにより、編地 27 は再度編地 27 の表側が表面に出るように反転され、図 1 に示す排出ユニット 102 の排出チューブ 102 a を介して、図示しない製品受けボックスに排出される。この後、吐出口側吸引切替えバルブが閉状態になり、排出チューブ 102 a の吸引が解除される。また、ハーフリング下げ第 1 エアシリンダ 62 a、第 2 エアシリンダ 62 b が縮んだ状態になり、ハーフリング 60 は上方に退避する。そして、ターニングパイプホルダ 109 が更に上昇して上段位置になる。

[0087] 装置復帰工程 S T 10 では次の処理が行われる。まず、図 43 に示すように、クランプエアシリンダ 112 b が縮んだ状態となり、ターニングパイプ 110 の保持が、クランプ機構 112 からターニングパイプホルダ 109 に移行する。その後ターニングパイプホルダ 109 がターニングロッド 113 及びターニングパイプ 110 と共に下降して下段にセットされる。

[0088] 次に、図 43 に示すクランプ機構 112 の昇降エアシリンダ 112 a が縮んだ状態になり、クランプパイプ 112 c は上方に退避する。また、アーム上下第 2 エアシリンダ 32 b、アーム上下第 3 エアシリンダ 32 c が伸びる方向に作動し、移動アーム 33 が上段の位置にセットされる。この上段位置では、移動アーム 33 が水平面内で移動可能になる。

[0089] 以上のような動作が繰り返し行われることにより、丸編機 11 で編地 27 が編まれた後に、編地移し装置 13 により編地開口部縫合装置 12 に送られて、つま先開口部が閉じられた後に、排出ユニット 102 を介して製品受けボックスに排出される。そして、編地開口部縫合装置 12 でつま先開口部が閉じられている時に丸編機 11 では次の編地 27 が編まれており、効率良く靴下類などの編地 27 を生産することができる。

[0090] 図 45 は、上記各工程 S T 1 ~ S T 10 をフローチャートにまとめたものである。本実施形態では、丸編機 11 で編まれた編地 27 の一端を閉じるた

めに丸編機 11 の編針シリンダ 19 から編地移し装置 13 に編地 27 を移す編地縫合方法であって、移送準備工程 S T 1 と、編地移し装置移動工程 S T 2 と、編地ループ揃え工程 S T 3 と、編地移し工程 S T 4 と、編地移動工程 S T 5 と、編地裏返し工程 S T 6 と、つま先開口部合わせ工程 S T 7 と、つま先開口部縫合工程 S T 8 と、編地表返し、排出工程 S T 9 と、装置復帰工程 S T 10 とを有する。

- [0091] 移送準備工程 S T 1 では、図 3、図 16 に示すように、丸編機 11 によって編まれた編地 27 に対して、丸編機 11 の上部装置を編み位置から退避位置に移動させ、丸編機 11 の編針 21 に保持された編地 27 の最終ループ 26 (図 26 参照) を編針 21 のラッチ 21 a の下に移動させ、丸編機 11 の編針シリンダ 19 を定位置で停止させる。
- [0092] 編地移し装置移動工程 S T 2 では、図 6 に示すように、編地 27 の内側ループ 26 a を移し取る編地移し装置 13 を丸編機 11 の直上に移動させる。編地ループ揃え工程 S T 3 では、図 20 に示すように、編地移し装置 13 の移しシンカ 49 を編地 27 と接触させて下げ、編地 27 の最終ループ 26 の高さを鉛直方向で一定位置に揃える。編地移し工程 S T 4 では、図 21、図 23、図 27 に示すように、移しシンカ 49 を編針 21 のフックを超える高さまで移動させ、編地 27 の内側ループ 26 a を移し針 34 に移す。
- [0093] 編地移動工程 S T 5 では、図 28～図 30 に示すように、編地 27 を編地移し装置 13 により、編みステージから縫合ステージへと移動させる。
- [0094] 編地裏返し工程 S T 6 では、図 31、図 32 に示すように、ターニングパイプ 110 を編地 27 内に挿入して、編地 27 を裏返す。
- [0095] つま先開口部合わせ工程 S T 7 では、図 33 に示すように、固定ハーフダイヤル 43 の移し針 34 に、可動ハーフダイヤル 44 の移し針 34 を合わせた後に、図 34 に示すように、移しシンカユニット 41 の移しシンカ 49 により、可動ハーフダイヤル 44 の移し針 34 の内側ループ 26 a を、固定ハーフダイヤル 43 の移し針 34 に移す。
- [0096] つま先開口部縫合工程 S T 8 では、図 46 A～46 D に示すように、編み

立てる靴下等の製品の用途に合わせて、ST8A、ST8B、ST8C、ST8Dを選択することが可能である。第1のつま先開口部縫合工程ST8Aは1回のリンクによる方法であり、図38に示すように、固定ハーフダイヤル43の移し針34に重ね合わされた内側ループ26a同士を、ループ毎（一目毎）にミシン糸108により縫合する。このときに、固定ハーフダイヤル43の回転機構106によりミシン針の昇降に連動させて編地27の各内側ループ26aが一目ずつ送られて、確実に内側ループ26aが一目毎にミシン糸108で縫合される。また、第1のつま先開口部縫合工程ST8Aでは、図39に示すように、移し針34のミシン針ガイド溝34bによってミシン針の昇降時にミシン針が案内されるため、確実に各内側ループ38a内にミシン針を通すことができる。

[0097] 第2のつま先開口部縫合工程ST8Bは1回の縫製による方法であり、縫製前に図40に示すように、編地27が、下編地押さえ115とーフリング60で挟持された状態で内側ループ26aを移し針34から抜き、ミシンでループのピッチの制約なしに縫製することができる。

[0098] 第3のつま先開口部縫合工程ST8Cは、第2のつま先開口部縫合工程ST8Bの後に更に縫製をする方法であり、ミシンユニット100を図48に示すように、移動させてから再度縫製し縫合部の強度上げることができる。

[0099] 第4のつま先開口部縫合工程ST8Dは、第1のつま先開口部縫合工程ST8Aの後に更に縫製をする方法であり、第3のつま先開口部縫合工程ST8Cと同様に、ミシンユニット100を図48に示すように、移動させてから再度縫製し縫合部の強度上げることができる。

[0100] 編地表返し、排出工程ST9では、図42に示すように、ターニングロッド113が編地内に挿入されることにより、ターニングパイプ110内で編地27が表に返される。その後、ターニングパイプ110内で表に返された編地27が吸引されて、図1に示すように、排出ユニット102の排出チューブ102aを介して、丸編機11の外部に設置されている図示しない製品受けボックスに排出される。

[0101] 装置復帰工程 S T 1 0 では、図 4 3、図 4 4 に示すように、各作動部が初期の位置状態となり、次の編地が編み上がるのを待機する。

[0102] 上記第 1 実施形態では、最終ループよりも内側に位置する内側ループに移し針を挿入して、編地を編針から移し針に移すようにしたが、移し針の先端突起が外側にオフセットされている最終ループ用移し針に交換することにより、最終ループに移し針を挿入して編地を編針から移し針に移すこともできる。この場合には、内側ループに代えて、最終ループ同士をリンクングすることもできる。

[0103] 上記実施形態では、編針から移し針に編地を移す際に、最終ループよりも内側のループを移し針に移すようにしたが、これに限らず、例えば、編針から移し針に移す際には、上記に示すように、先端突起が外側にオフセットされている移し針を用いて最終ループに編地を移しておき、この最終ループで編地が移された移し針から、その内側ループに移すように、中間針を内側ループに挿入して、最終的に編地を内側ループで保持しても良い。この場合にも、編地の円周方向に半分に内側ループを分け、第 1 ループ群と第 2 ループ群とする。第 1 ループ群と第 2 ループ群を閉じる際に対向するループを合わせ、ミシンユニットのミシンにより縫合する。中間針は、リンクングするために編地を保持するポイント針や、ポイント針に移す前の段階で編地を保持する編地保持針であってもよい。

[0104] 例えば、特許第 4 2 6 8 1 3 6 号公報に記載されているように、

1. 編針が保持している最終ループを移し針（ステッチの取り除き手段）に移す第 1 編地移し工程、
2. 移し針を保持しているハーフダイヤル（クラウン）を合わせ、対向する最終ループを一方のハーフダイヤルに移動させる最終ループ合わせ工程、
3. 移し針が最終ループ保持した状態で、ミシンユニット（フックアップステーション）のポイント針（フックアップ刺状突起）を最終ループに挿入し、編地をポイント針側へ移す第 2 編地移し工程、
4. 編地の最終ループをミシンユニットによりリンクング（フックアップ）

するリンクング工程とを有する場合に、
第2編地移し工程にて、移し針が最終ループを保持した状態でミシンユニットのポイント針を内側ループに挿入し、編地をポイント針側へ移す。これにより、第1実施形態と同様にして、リンクング部分を他のループと同様に緻密にして、耐久性及び外観品質を向上することができる。

[0105] また、特許第5389830号公報に記載されているように、

1. 編針の保持している最終ループを移し針（ピックアップ部材）に移す第1編地移し工程、
2. 移し針で最終ループ保持した状態でミシンユニット（ルーピングステーション）のポイント針（スパイク）を最終ループに挿入し、編地をポイント針側へ移す第2編地移し工程、
3. ポイント針を保持しているハーフダイヤル（半環状要素）を合わせ、対向する最終ループを一方のハーフダイヤルに移動させる最終ループ合わせ工程、
4. ミシンユニットで最終ループをリンクング（ルーピング）するリンクング工程を有する場合に、
第2編地移し工程にて、移し針が最終ループ保持した状態でミシンユニットのポイント針を内側ループに挿入し、編地をポイント針側へ移す。更に、最終ループ合わせ工程にて、ポイント針を保持しているハーフダイヤルを合わせ、対向する内側ループを一方のハーフダイヤルに移動させる。これにより、第1実施形態と同様にして、リンクング部分を他のループと同様に緻密にして、耐久性及び外観品質を向上することができる。

[0106] また、上記実施形態では、内側ループをリンクングする際に一目毎にミシン糸を1回通すようにしたが、ミシン糸の通過回数は1回のみならず2回以上としてもよい。また、複数回のミシン糸を通すエリアを、内側ループの閉じ始めの数ループと閉じ終わりの数ループとすることにより、リンクングによる閉じ部分を補強することができる。また、ミシン糸を複数回通す部分は、閉じ始めや閉じ終わりに限ることなく、適宜エリアでも良い。また、内側

ループに通すミシン糸は、例えば複数ピッチ毎に代えてもよい。例えばミシン糸を1回通すループと2回通すループとを交互にしてもよく、更には数ピッチ毎にミシン位置を複数回通すループとしてもよい。

符号の説明

- [0107] 1 0 丸編機システム
- 1 1 丸編機
- 1 2 編地開口部縫合装置
- 1 3 編地移し装置
- 1 9 編針シリンダ
- 2 1 編針
- 2 6 最終ループ
- 2 6 a 内側ループ
- 2 7 編地
- 3 3 移動アーム
- 3 4 移し針
- 3 4 b ミシン針ガイド溝
- 4 0 移し針ユニット
- 4 1 移しシンカユニット
- 4 3 固定ハーフダイヤル
- 4 4 可動ハーフダイヤル
- 4 5 移し針保持筒
- 4 6 ヒンジ部
- 4 9 移しシンカ
- 7 0 移しシンカ進退機構
- 7 1 移しシンカ昇降機構
- 8 5 可動ハーフダイヤル反転駆動部
- 1 0 0 ミシンユニット
- 1 0 1 編地裏返しユニット

1 0 2 排出ユニット

1 0 3 ミシン本体

1 0 6 回転機構

1 0 7 ミシン針

1 1 5 下編地押さえ

請求の範囲

[請求項1] 丸編機で編まれた編地の一端を、前記丸編機の編針シリンダの編針から前記編針と同数の移し針に移した後に、前記一端をミシンユニットにより閉じる丸編機の編地縫合方法であって、

前記編針に掛けられていた前記編地の最終ループよりも内側に位置する内側ループを前記編地の円周方向に半分に分けて第1ループ群と第2ループ群とし、前記第1ループ群と前記第2ループ群を閉じる際に対向するループを合わせ、前記ミシンユニットのミシンにより縫合する丸編機の編地縫合方法。

[請求項2] 編地を前記編針から移す際には前記移し針を用い、前記移し針と前記編針とを前記編針の軸方向に相対的に移動させ、前記編針の先端部内側面に前記移し針の先端部外側面を接近させて、

前記編針シリンダの各編針間の隙間に、前記編針シリンダの半径方向の外側から内側に、移し部材を入れ、前記移し部材の先端部により前記編針をガイドし、

前記移し部材を前記編針から前記移し針に前記編針の軸方向に移動させて、前記内側ループに、前記移し針の先端を挿入させ、前記編地を前記編針から前記移し針に移す請求項1記載の丸編機の編地縫合方法。

[請求項3] 前記移し針は、先端突起が内側に寄せられている請求項1又は2記載の丸編機の編地縫合方法。

[請求項4] 前記編針及び前記移し針は円周方向に等間隔で配置され、編針群及び移し針群を構成し、

前記移し針群は、180°間隔で第1移し針群及び第2移し針群に分けられ、前記第1ループ群が移される前記第1移し針群が固定ハーフダイヤルに、前記第2ループ群が移される前記第2移し針群が可動ハーフダイヤルに取り付けられ、

前記固定ハーフダイヤルに対して前記可動ハーフダイヤルはヒンジ

部を介して、反転自在に取り付けられ、

前記固定ハーフダイヤル及び前記可動ハーフダイヤルが同一平面上に位置する開状態と、前記第1移し針群の先端に前記第2移し針群の先端が近接又は接触して両移し針が連続する閉状態とに、選択的にセットされる請求項1から3いずれか1項記載の丸編機の編地縫合方法。

[請求項5] 前記閉状態で、前記第1移し針群と前記第2移し針群とは先端が前記各ハーフダイヤルの半径方向で位置をずらして配置され、前記第1移し針群と前記第2移し針群との一方の先端には、他方の先端を収納する収納溝が形成されており、前記閉状態で前記一方の先端が前記他方の収納溝に収納されて、前記第1移し針群と前記第2移し針群とが移し針軸方向に連続する請求項4記載の丸編機の編地縫合方法。

[請求項6] 前記移し部材は、帯板状の移しシンカ本体と、傾斜部を有し鋭角に形成されている前記先端部とを有する移しシンカであり、
前記先端部は前記移しシンカ本体の厚みよりも薄く、前記移しシンカ本体の厚みは前記編針間の隙間と同一である請求項2から5いずれか1項記載の丸編機の編地縫合方法。

[請求項7] 前記移しシンカは、シンカ進退機構により、前記編針シリンダの各編針間の隙間に前記編針シリンダの半径方向で外側から内側に挿入され、

前記移しシンカ及び前記移しシンカ進退機構は、シンカ昇降機構により、前記内側ループへ前記移し針の先端を挿入して、前記編地を前記編針から前記移し針に移す請求項6記載の丸編機の編地縫合方法。

[請求項8] 前記内側ループを前記移し針に移す前に、前記編地の上方で、前記編針間の隙間に前記移し部材を挿入した後に下降させ、前記移し部材の先端部下面によって前記最終ループを押さえて、移し前の前記最終ループの高さを揃える請求項2から7いずれか1項記載の丸編機の編地縫合方法。

- [請求項9] 前記内側ループが前記移し針に移された後に、前記内側ループを縫合するために前記ミシンユニットに前記編地を移動し、前記ミシンユニットのミシン針の昇降に連動させて前記固定ハーフダイヤルを周方向に回転させる請求項4, 5, 4又は5を引用する請求項6から8いずれか1項記載の丸編機の編地縫合方法。
- [請求項10] 前記固定ハーフダイヤル側の前記移し針はミシン針ガイド溝を軸方向に有し、前記ミシン針の昇降の際に前記ミシン針ガイド溝により前記ミシン針を案内する請求項9記載の丸編機の編地縫合方法。
- [請求項11] 前記ミシンユニットは、前記ミシン針ガイド溝に前記ミシン針が入る第1縫合位置と、前記第1縫合位置よりも前記編地の内側に前記ミシン針が位置する第2縫合位置とに選択的にセットされ、前記第1縫合位置での前記ミシンユニットによるリンキング又は第1回目の縫製、前記第2縫合位置での第2回目の縫製が可能である請求項10記載の編地縫合方法。
- [請求項12] 前記固定ハーフダイヤルの内側に配されるハーフリングと、前記ハーフリングに対面して配される編地押さえとにより、前記編地を挟持した後に、前記内側ループを前記移し針から外して前記第1回目の縫製及び第2回目の縫製を行う請求項11記載の編地縫合方法。
- [請求項13] 丸編機で編まれた編地の一端を、前記丸編機の編針シリンダの編針から前記編針と同数の移し針に移した後に、前記一端をミシンユニットにより閉じる丸編機システムであって、
前記編針に掛けられている前記編地の最終ループよりも内側に位置する内側ループが挿入される移し針を保持し、前記編針シリンダの中心線方向に昇降して、前記編針から前記移し針が退避した退避状態と、前記編針に前記移し針が近接する近接状態となる移し針ユニットと、
前記移し針ユニットが前記近接状態のときに、前記編針から前記移し針へ前記編地を移す移し部材と、

前記内側ループを前記編地の円周方向に半分に分けて第1ループ群と第2ループ群とし、前記第1ループ群と前記第2ループ群を閉じる際に対向するループ同士を合わせるループ合わせ機構と、

前記ループ合わせ機構で合わされた前記ループ同士を縫合するミシンユニットと
を備える丸編機システム。

[請求項14] 前記移し部材は、前記移し針ユニットが前記近接状態のときに前記編針シリンダの各編針間の隙間に、前記編針シリンダの半径方向で外側から内側に入れられ、先端部により前記編針をガイドする請求項13記載の丸編機システム。

[請求項15] 前記移し針は、前記移し針ユニットに保持された状態で前記編針から離れる方向に寄せられている先端突起を有する請求項13又は14記載の丸編機システム。

[請求項16] 前記編針及び前記移し針は円周方向に等間隔で配置され、編針群及び移し針群を構成し、

前記移し針ユニットは、前記第1ループ群が移される第1移し針群を保持する固定ハーフダイヤルと、前記第2ループ群が移される第2移し針群とを保持する可動ハーフダイヤルとを有し、

前記固定ハーフダイヤルに対して前記可動ハーフダイヤルはヒンジ部を介して、反転自在に取り付けられ、前記固定ハーフダイヤル及び前記可動ハーフダイヤルが同一平面上に位置する開状態と、前記第1移し針群の先端に前記第2移し針群の先端が近接又は接触して両移し針が連続する閉状態とに、選択的にセットされる請求項13から15いずれか1項記載の丸編機システム。

[請求項17] 前記閉状態で、前記第1移し針群と前記第2移し針群とは先端が前記各ハーフダイヤルの半径方向で位置をずらして配置され、前記第1移し針群と前記第2移し針群との一方の先端には、他方の先端を収納する収納溝が形成されており、前記閉状態で前記一方の先端が前記他

方の収納溝に収納されて、前記第1移し針群と前記第2移し針群とが移し針軸方向に連続する請求項16記載の丸編機システム。

[請求項18] 前記移し部材は、帯板状の移しシンカ本体と、傾斜部を有し鋭角に形成されている先端部とを有する移しシンカであり、

前記先端部は前記移しシンカ本体の厚みよりも薄く、前記移しシンカ本体の厚みは前記編針間の隙間と同一である請求項17記載の丸編機システム。

[請求項19] 前記移しシンカを、前記編針シリンダの各編針間の隙間に前記編針シリンダの半径方向で外側から内側に挿入する移しシンカ進退機構と、

前記移しシンカ及び前記移しシンカ進退機構を前記編針の軸方向に移動させて、前記内側ループへ前記移し針の先端を挿入させて、前記編地を前記編針から前記移し針に移す移しシンカ昇降機構とを有する請求項18記載の丸編機システム。

[請求項20] 前記内側ループを前記移し針に移す前に、前記編地の上方で、前記編針間の隙間に前記移しシンカを挿入した後に下降させ、前記移しシンカの先端部下面によって前記最終ループを押さえて、移し前の前記最終ループの高さを揃える請求項18又は19記載の丸編機システム。

[請求項21] 前記内側ループが前記移し針に移された後に、前記内側ループを縫合するために前記ミシンユニットに前記編地を移す編地移し装置と、

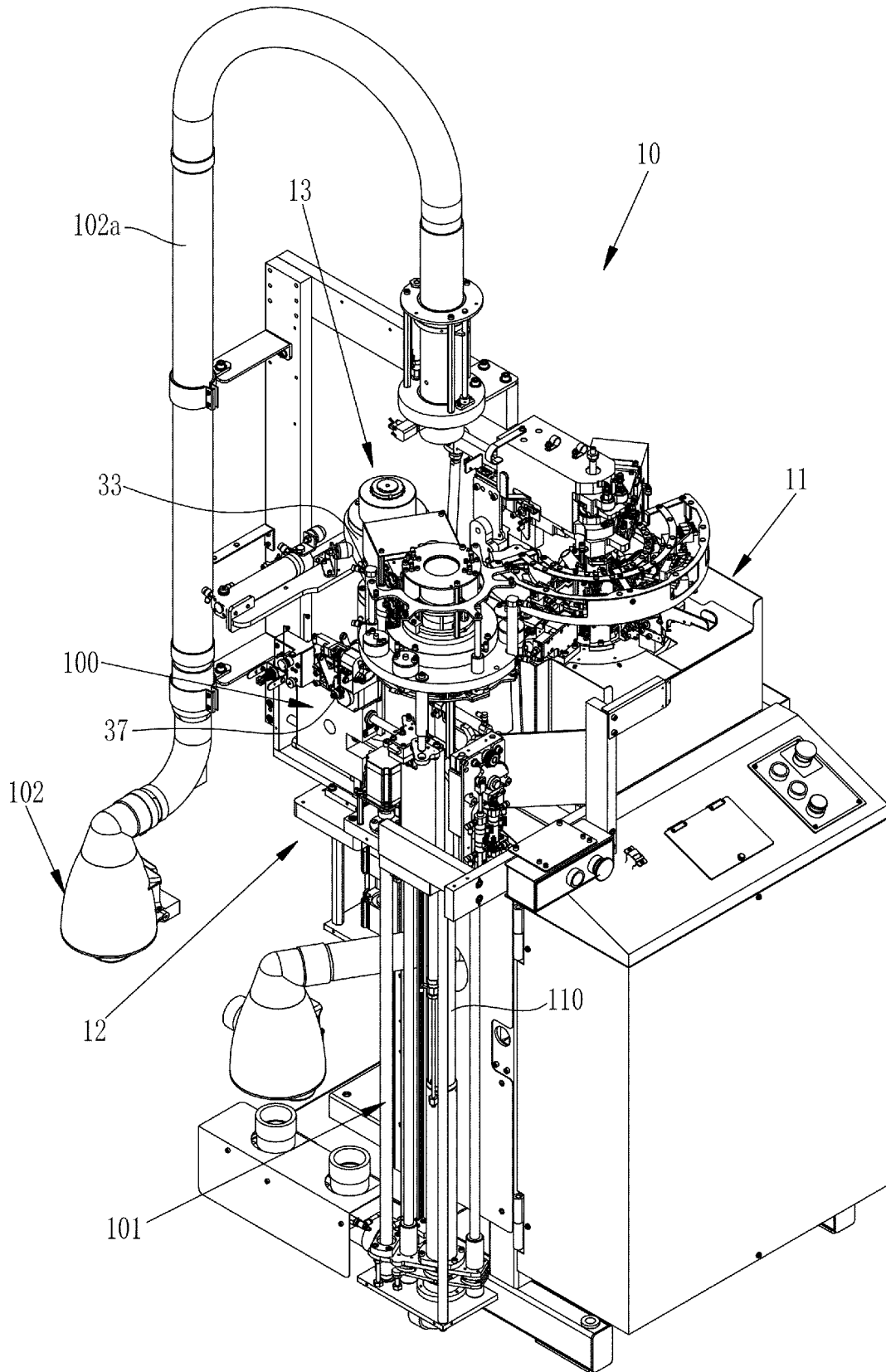
前記ミシンユニットのミシン針の昇降に連動させて前記固定ハーフダイヤルを周方向に回転させる回転機構とを有する請求項16, 17, 16又は17を引用する請求項18から20いずれか1項記載の丸編機システム。

[請求項22] 前記固定ハーフダイヤル側の前記移し針はミシン針ガイド溝を軸方向に有し、前記ミシン針の昇降の際に前記ミシン針ガイド溝により前記ミシン針を案内する請求項21記載の丸編機システム。

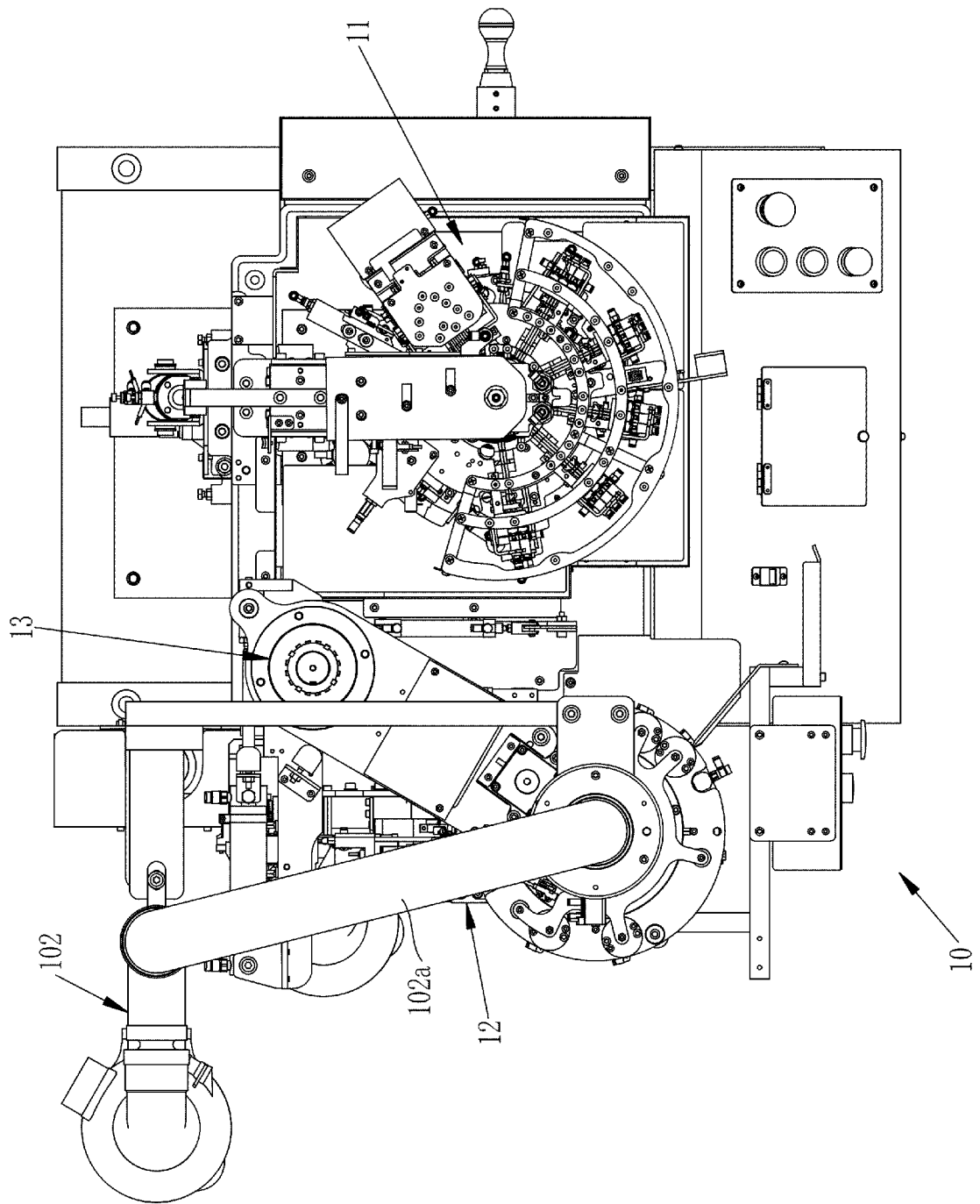
[請求項23] 前記ミシンユニットは、前記ミシン針ガイド溝に前記ミシン針が入る第1縫合位置と、前記第1縫合位置よりも前記編地の内側に位置する第2縫合位置とに選択的にセットされ、前記第1縫合位置での前記ミシンユニットによるリンクング又は第1回目の縫製、前記第2縫合位置での第2回目の縫製が可能である請求項22記載の丸編機システム。

[請求項24] 前記固定ハーフダイヤルの内側に配されるハーフリングと、前記ハーフリングに対面して配される編地押さえとにより、前記編地を挟持した後に、前記内側ループを前記移し針から外して第1回目の縫製及び第2回目の縫製を行う請求項23記載の丸編機システム。

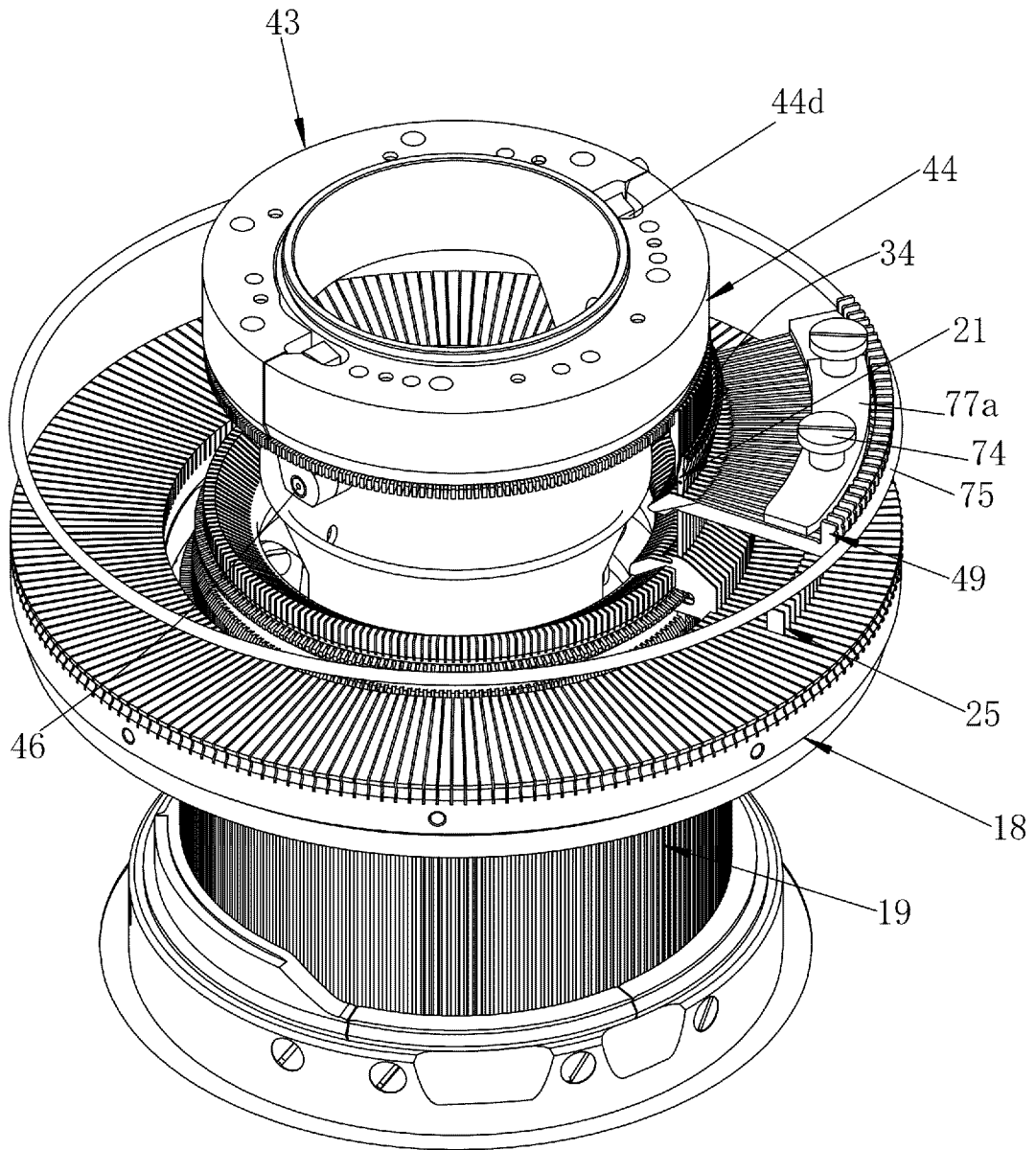
[図1]



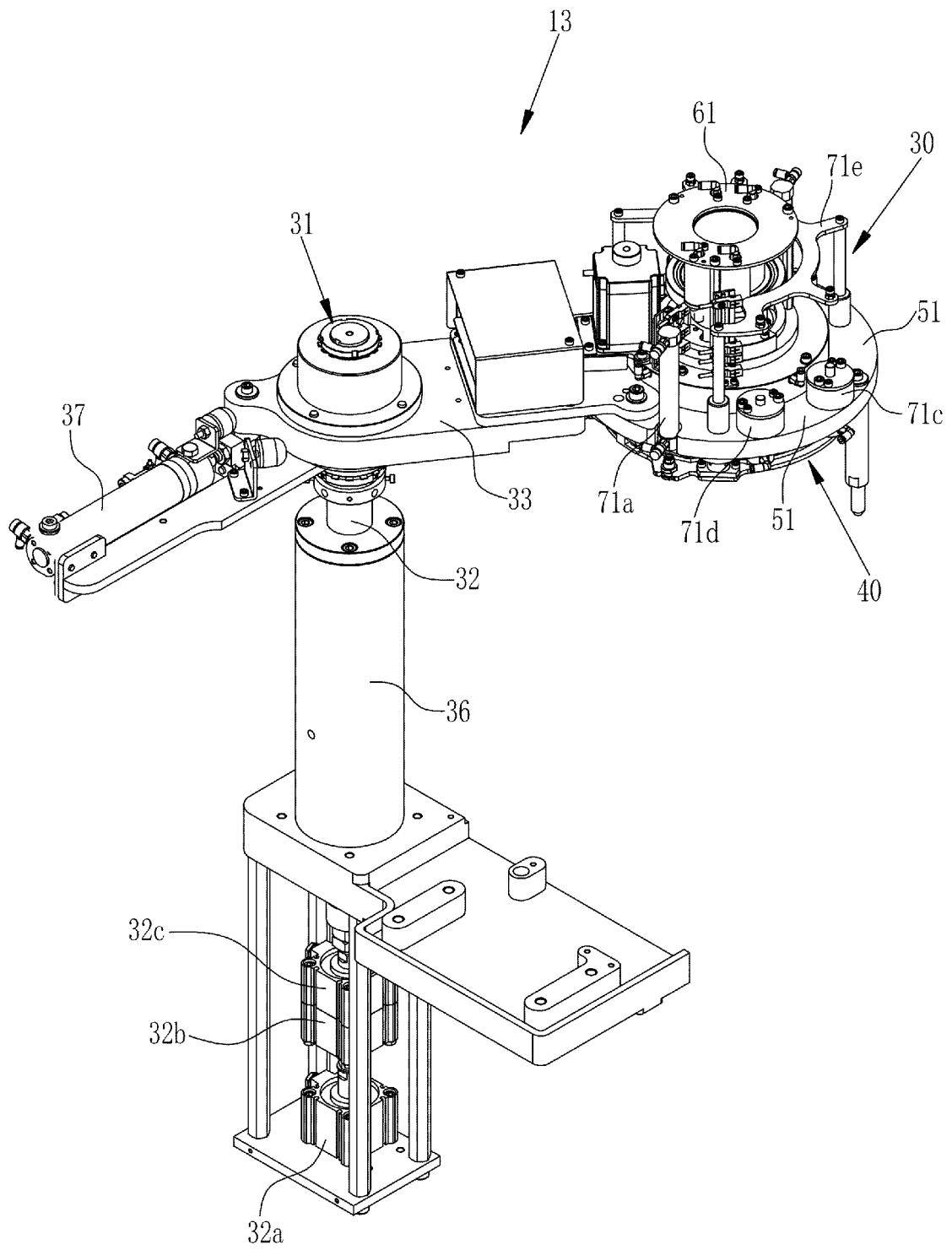
[図2]



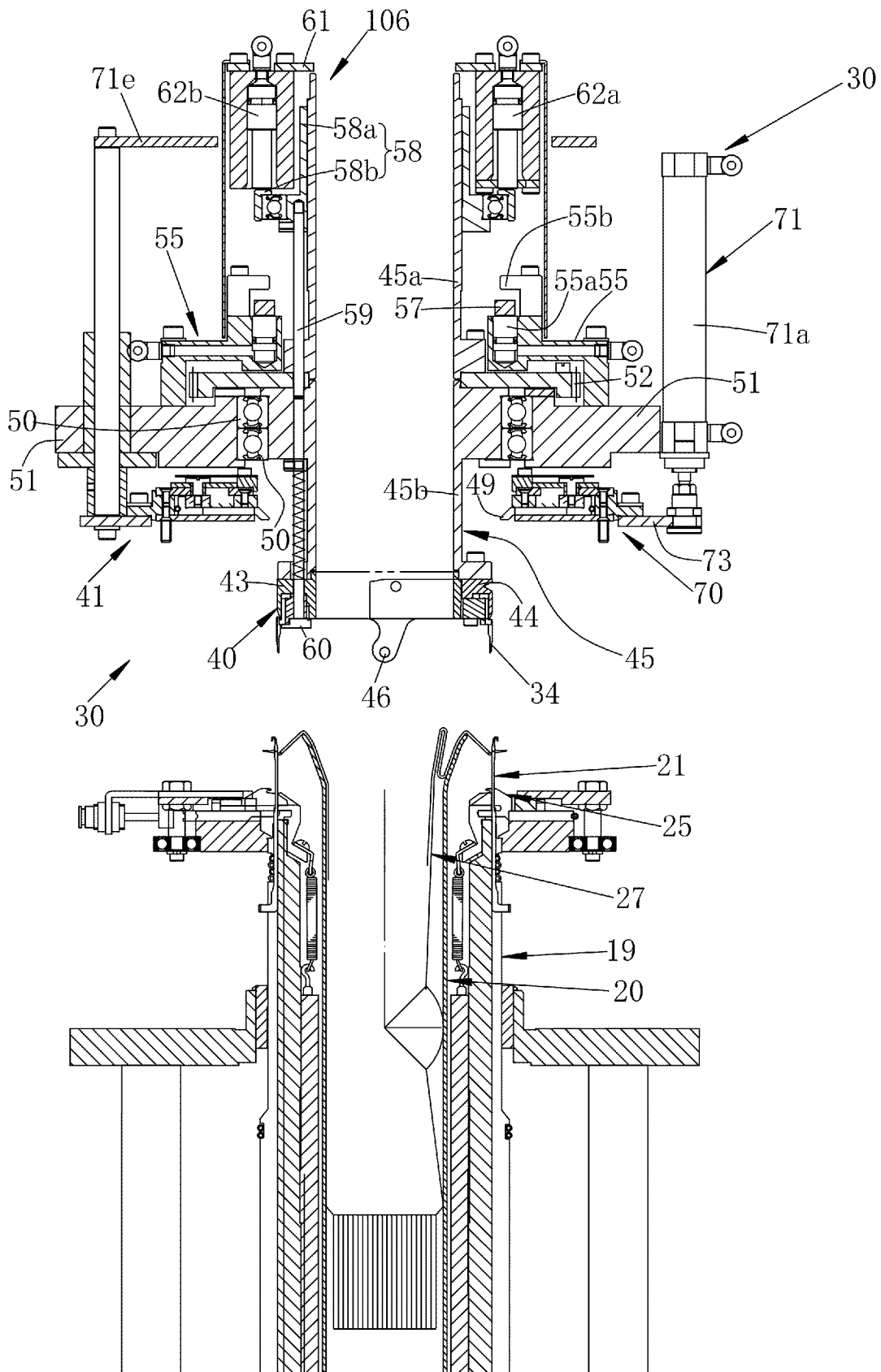
[図4]



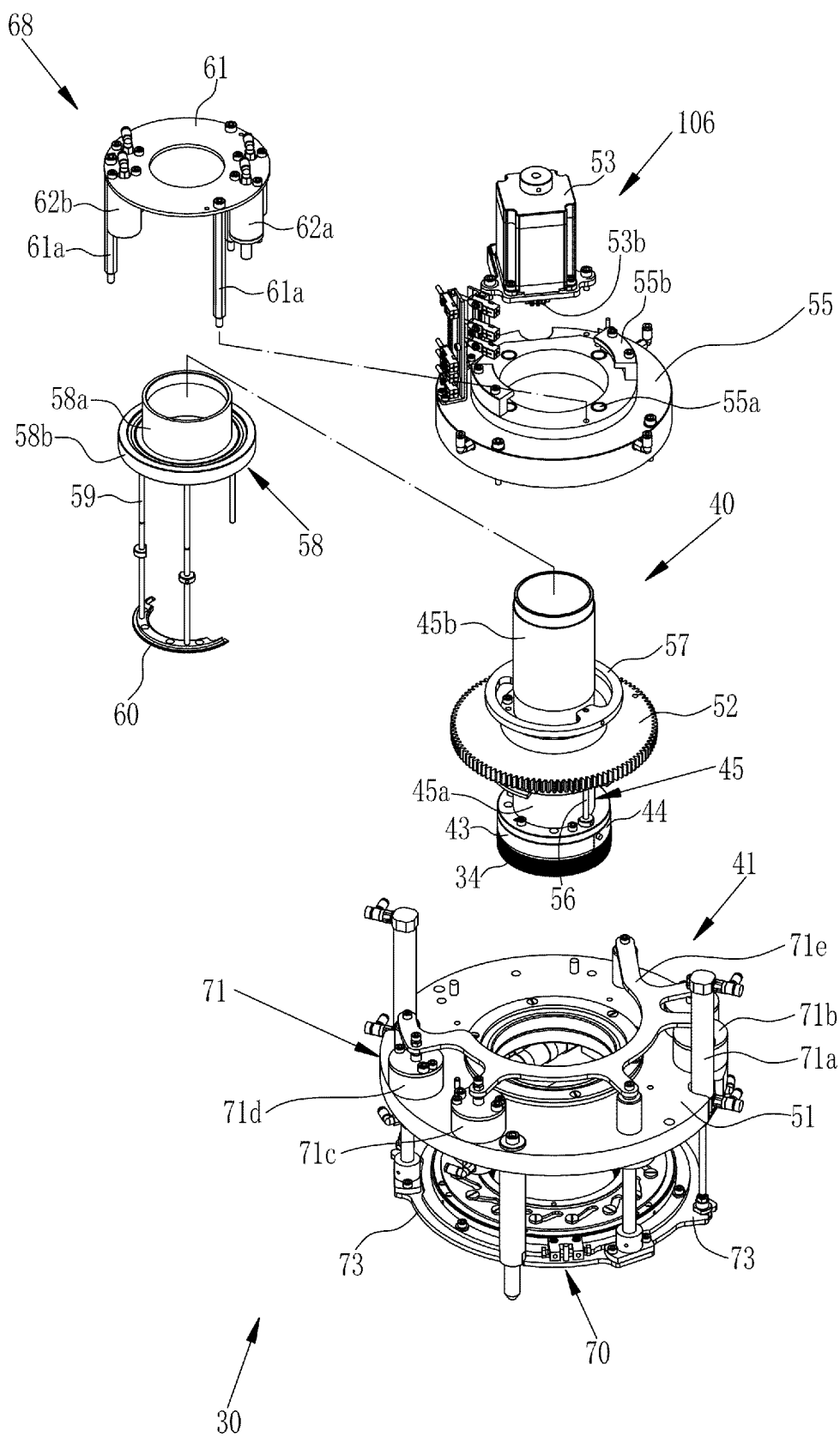
[図5]



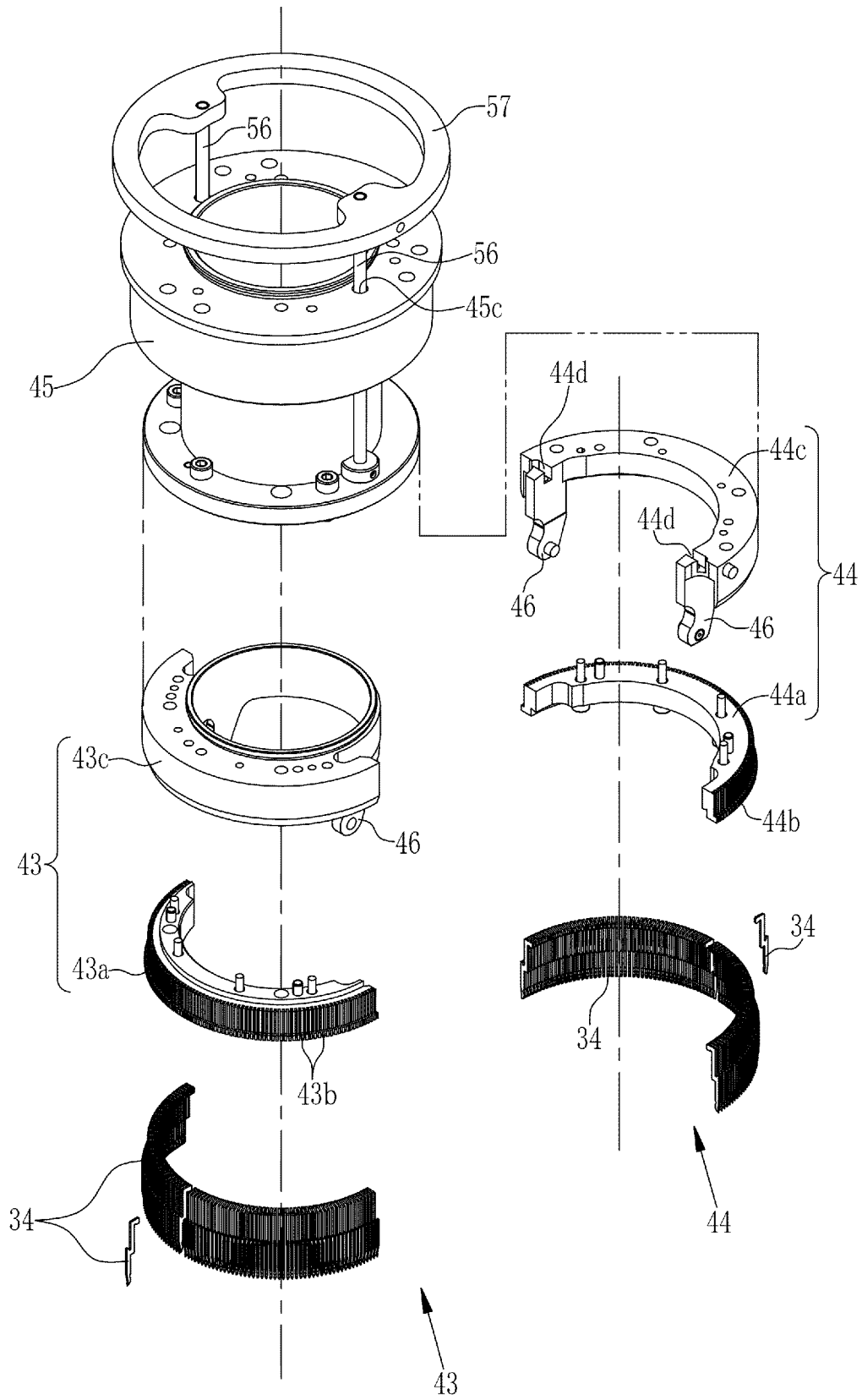
[図6]



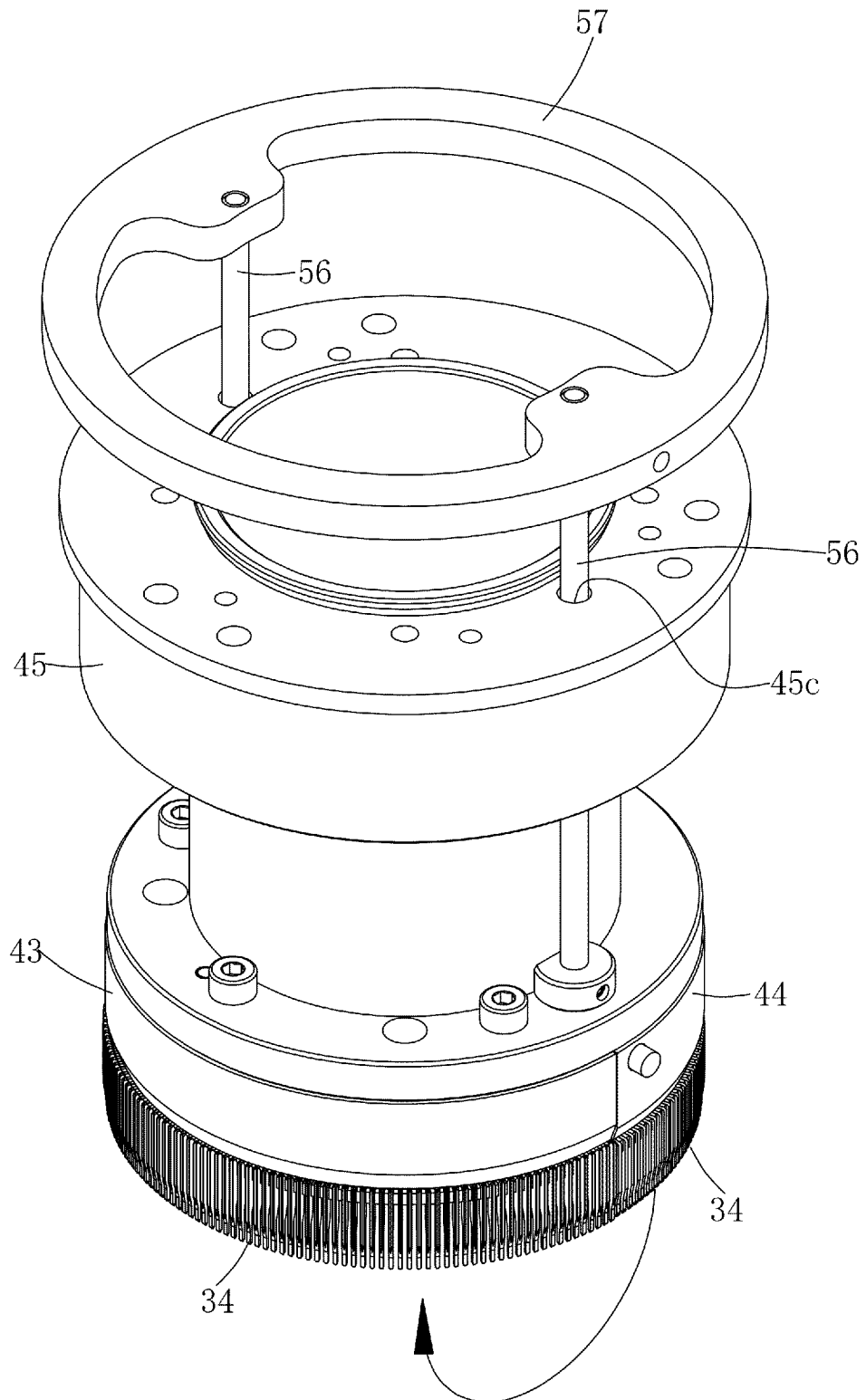
[図7]



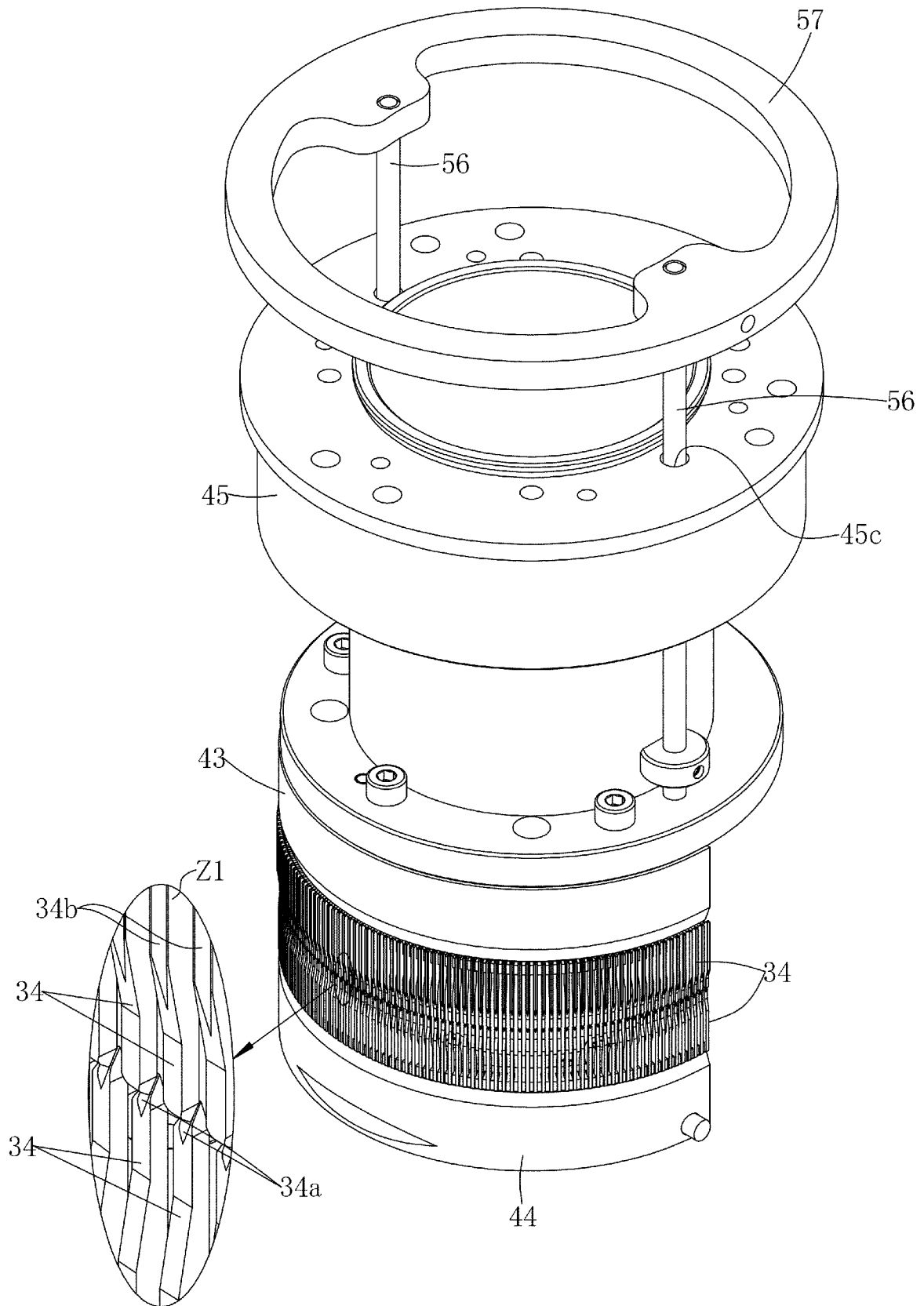
[図8]



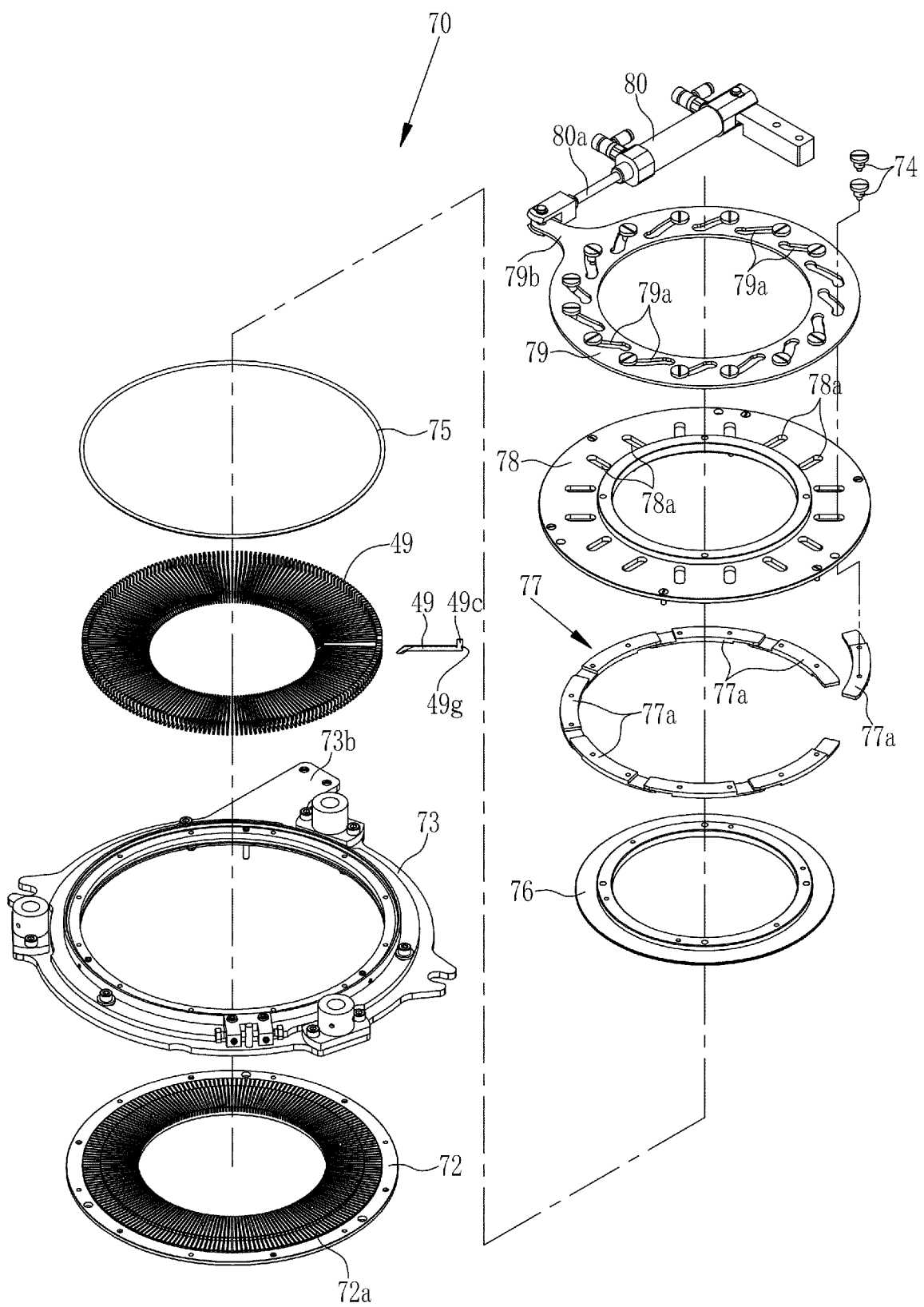
[図9]



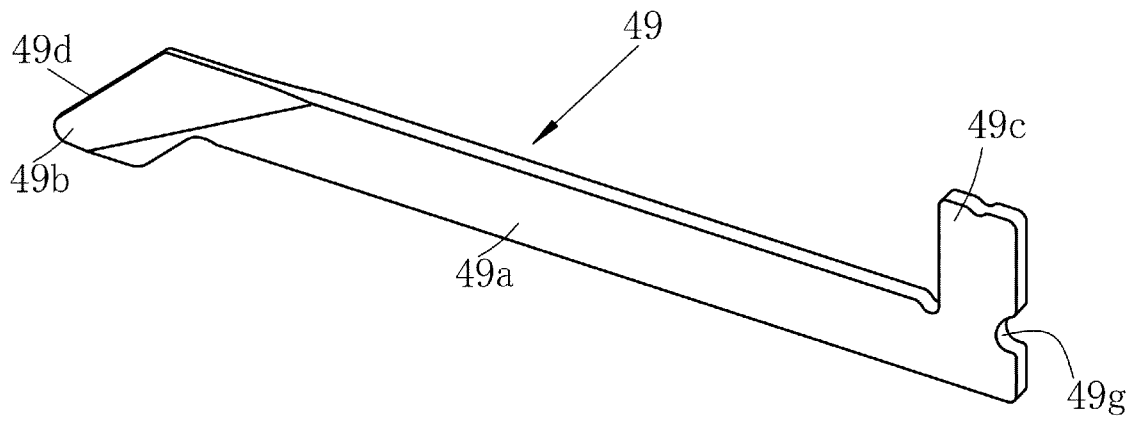
[図10]



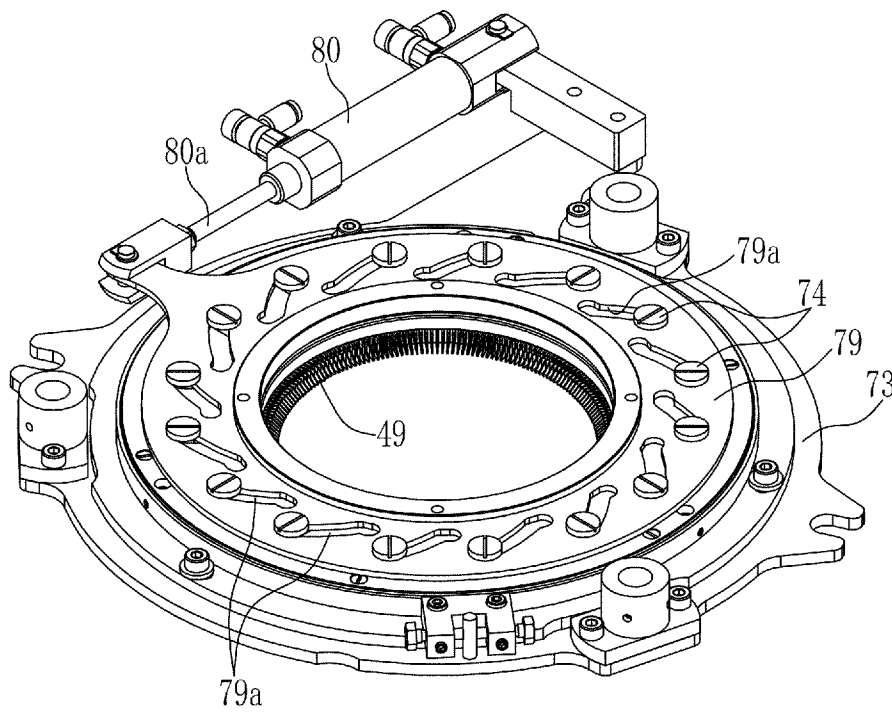
[図11]



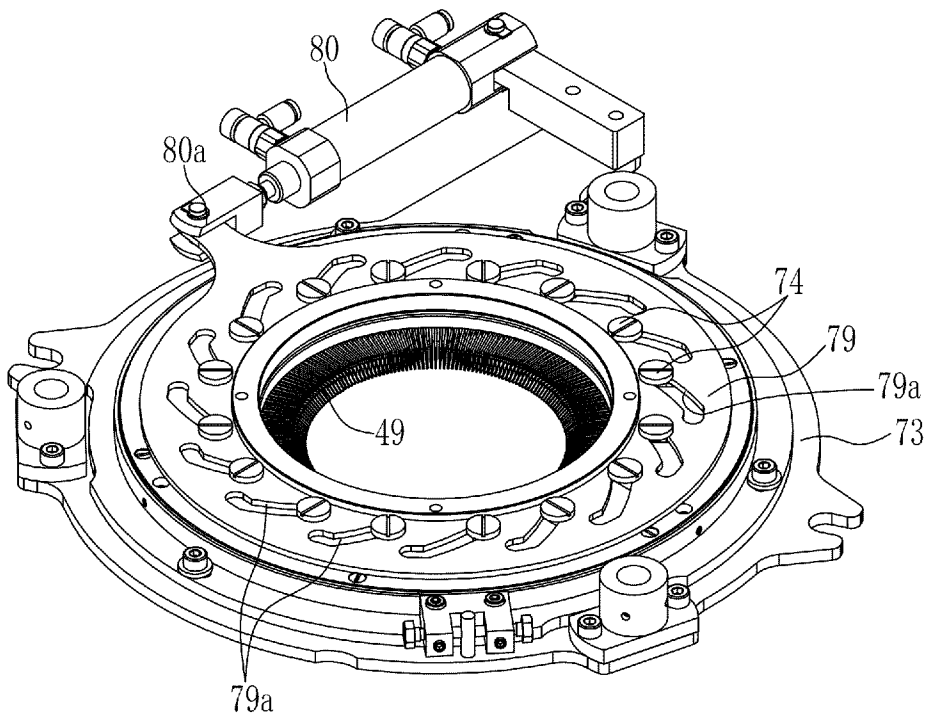
[図12]



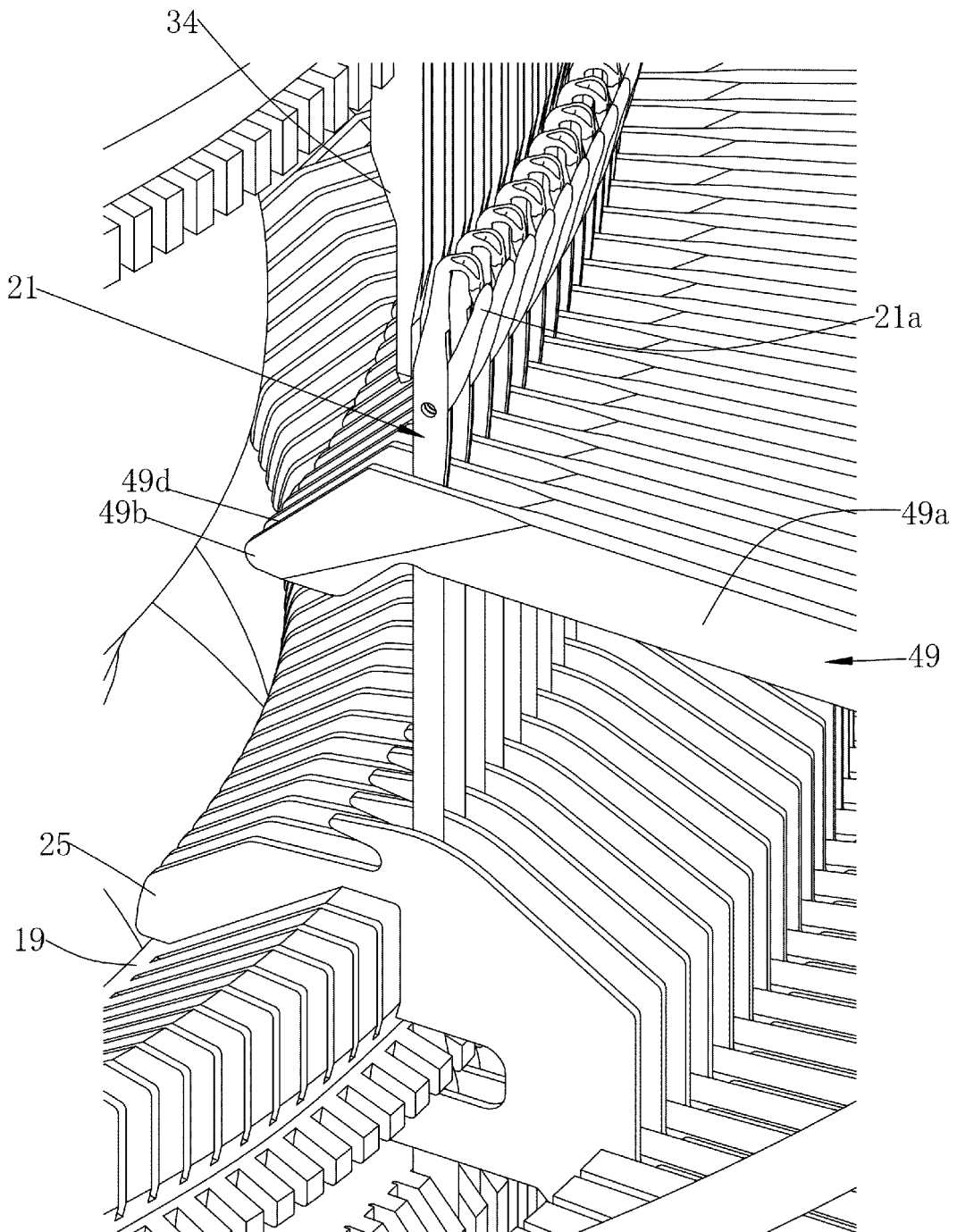
[図13A]



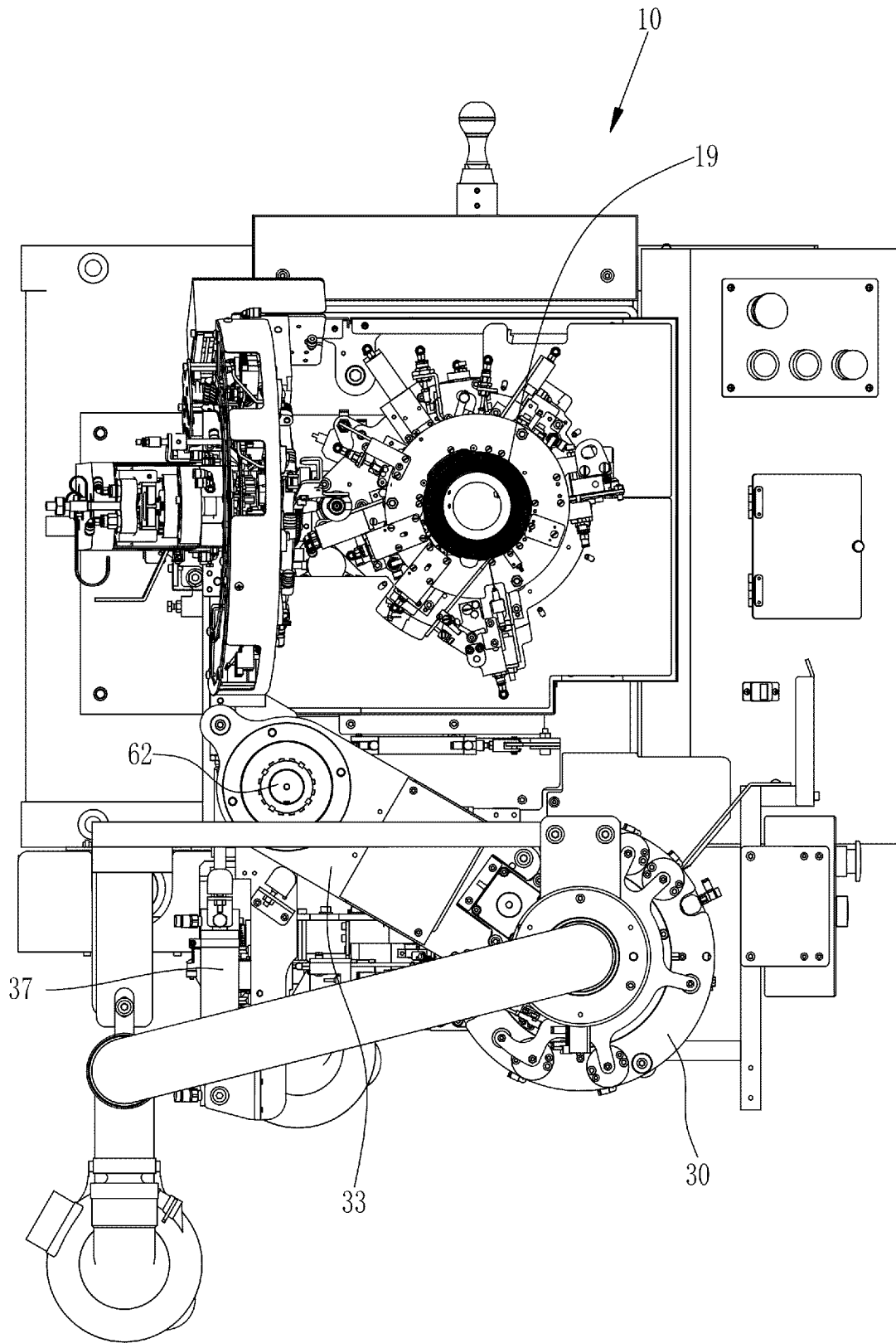
[図13B]



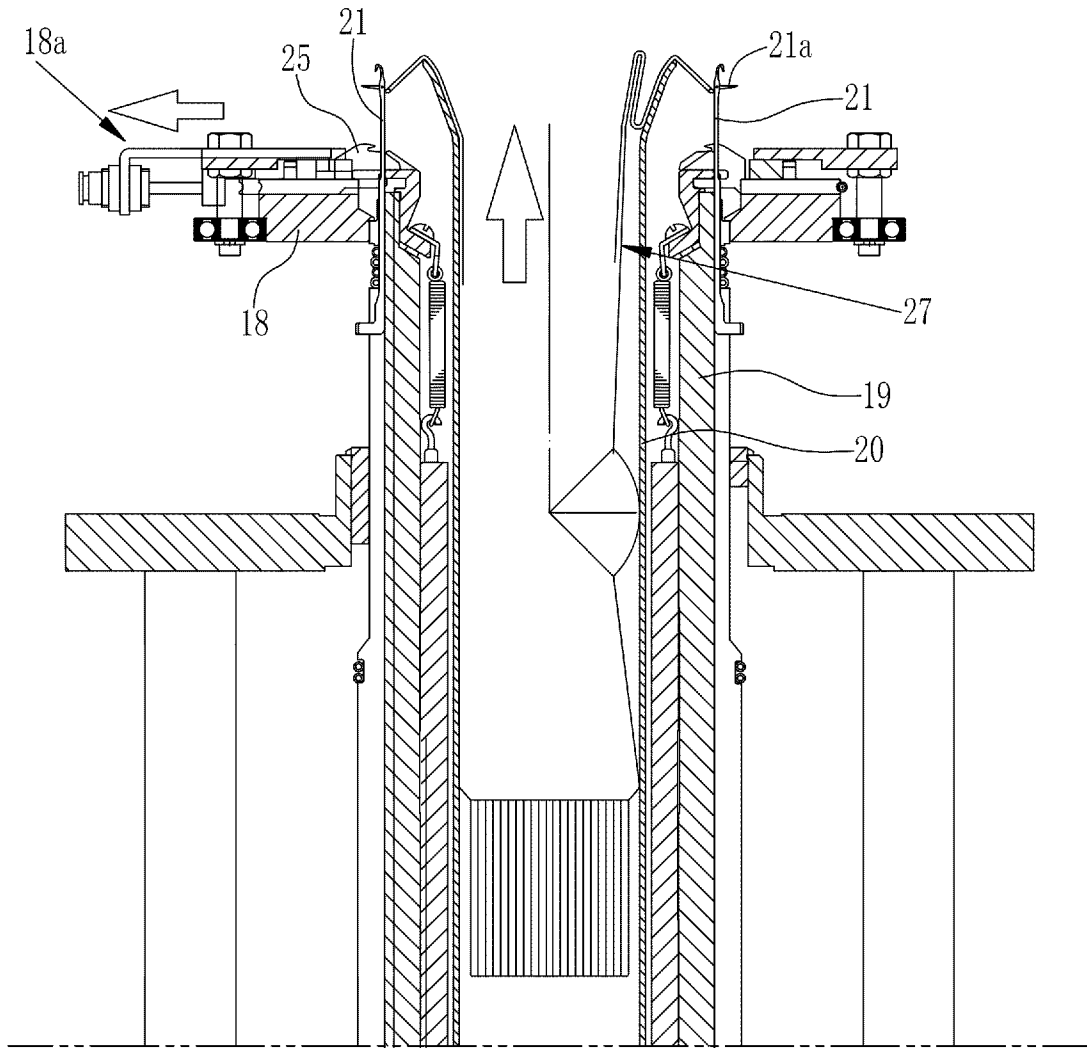
[図14]



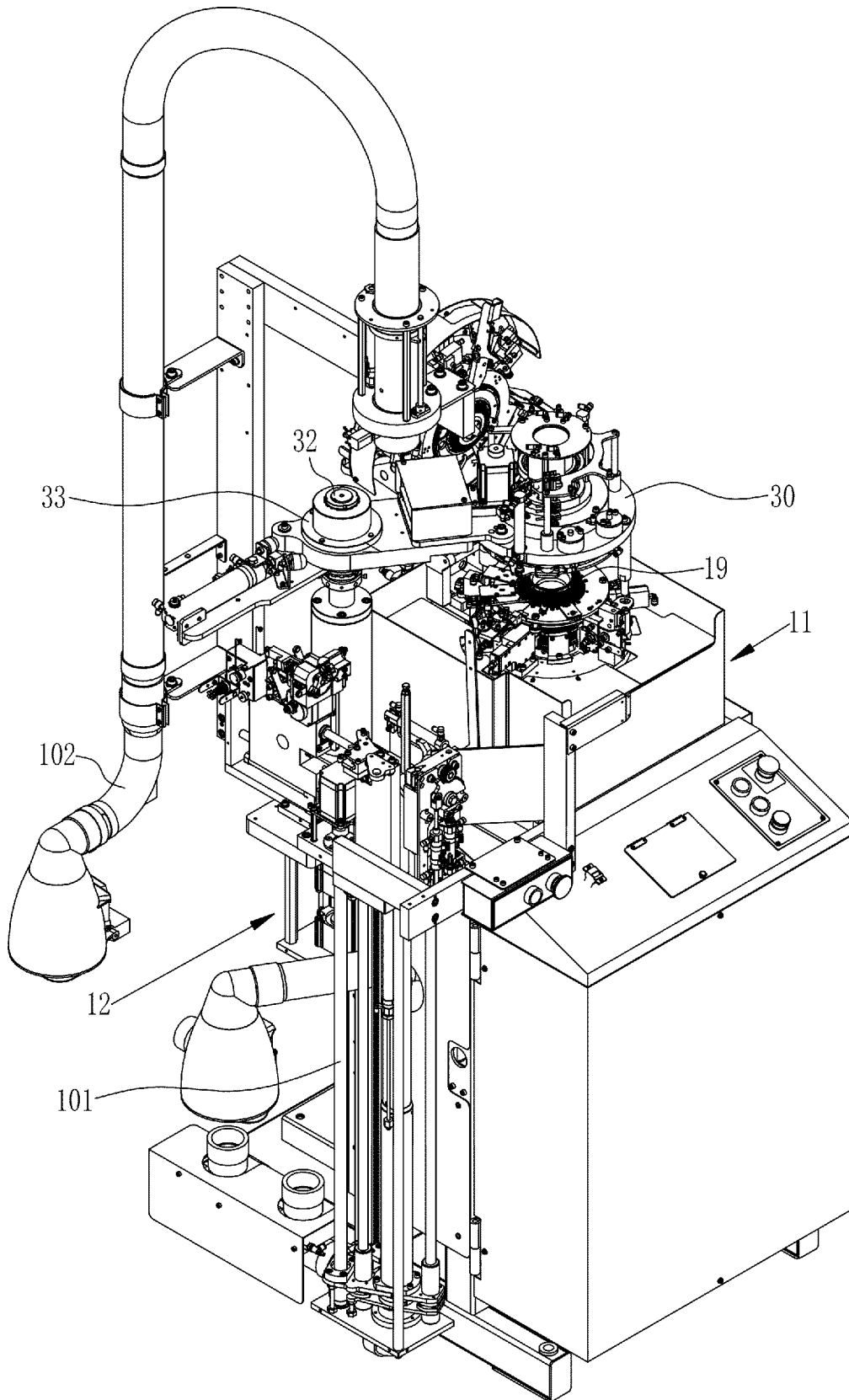
[図15]



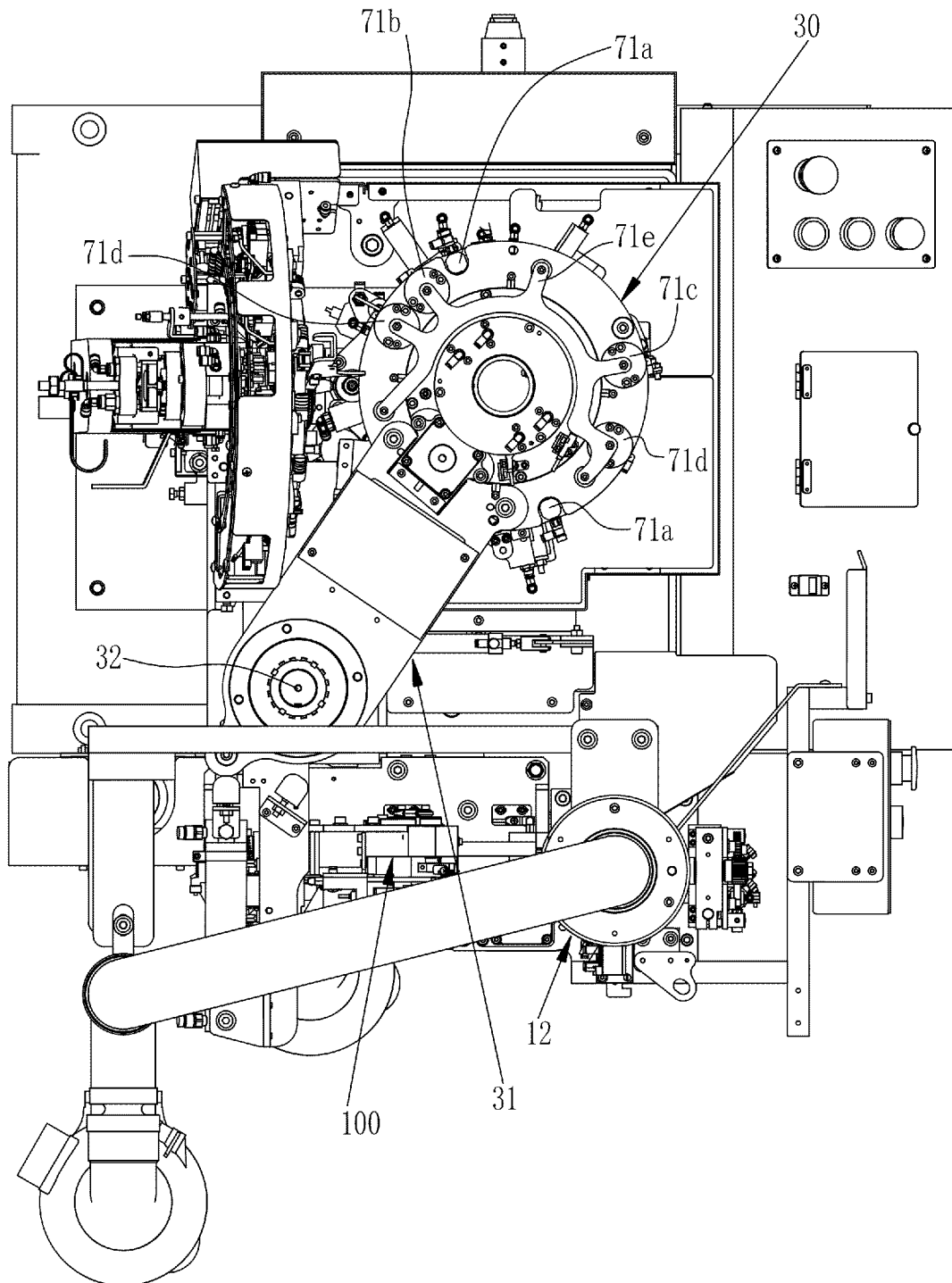
[図16]



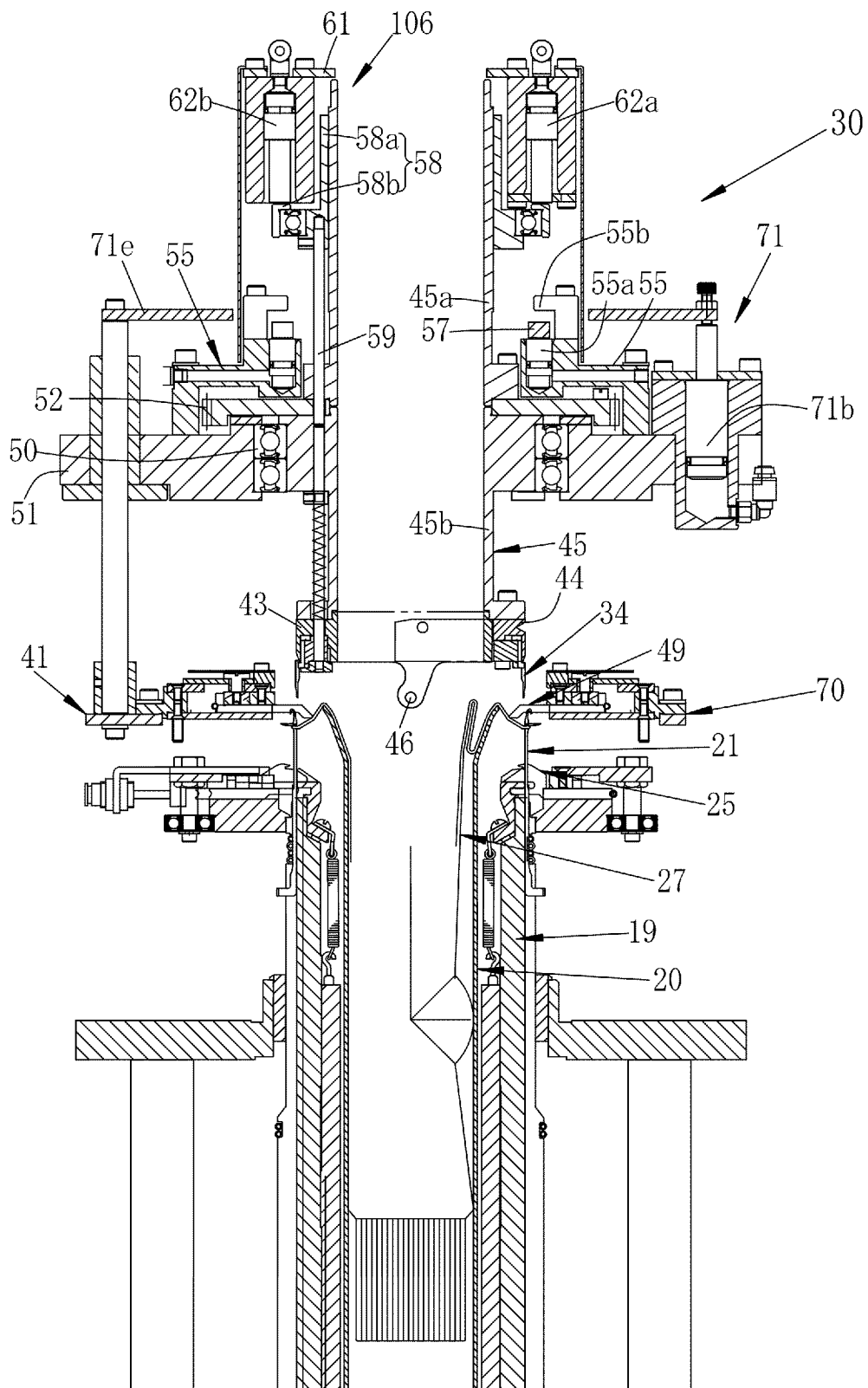
[図17]



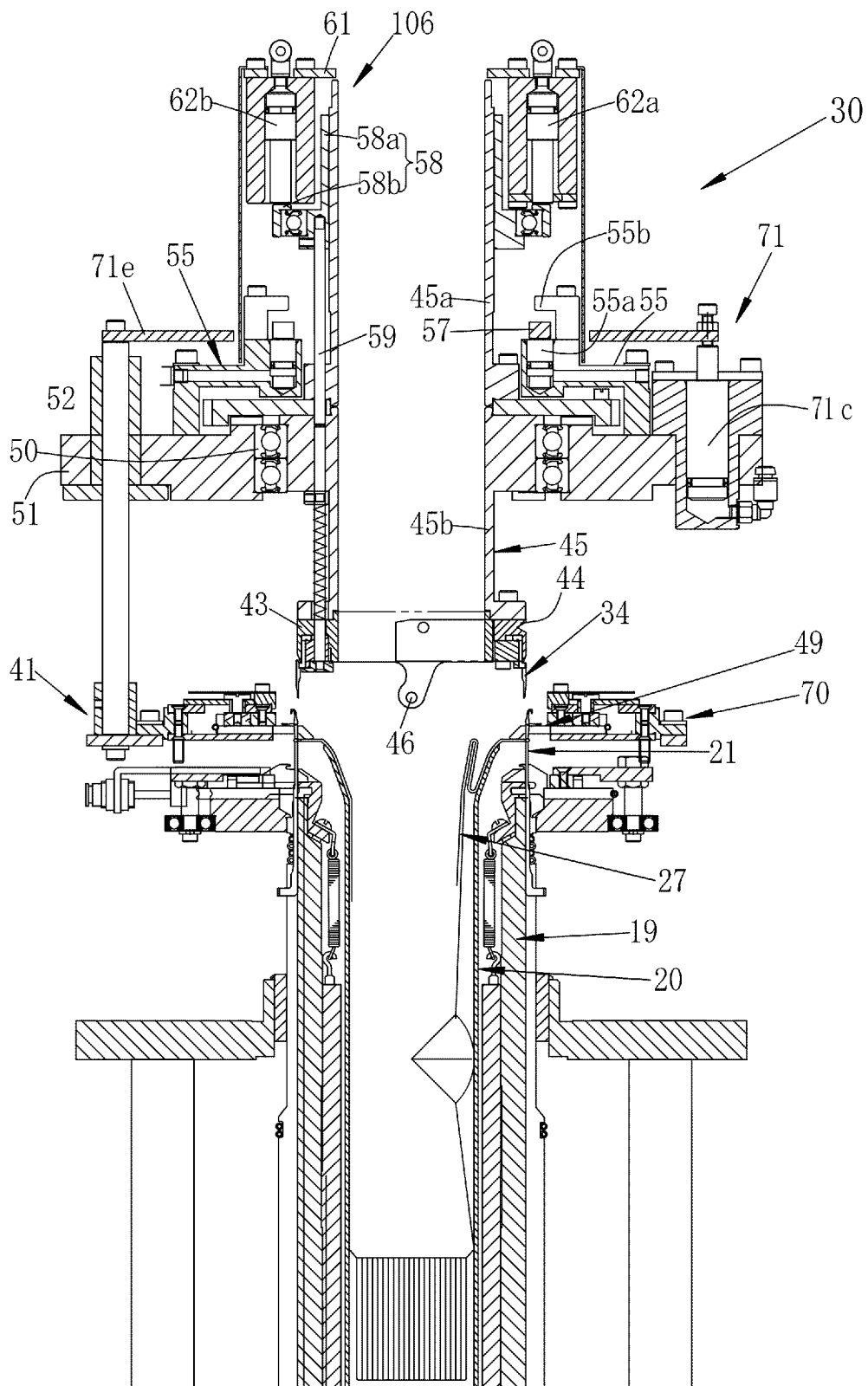
[図18]



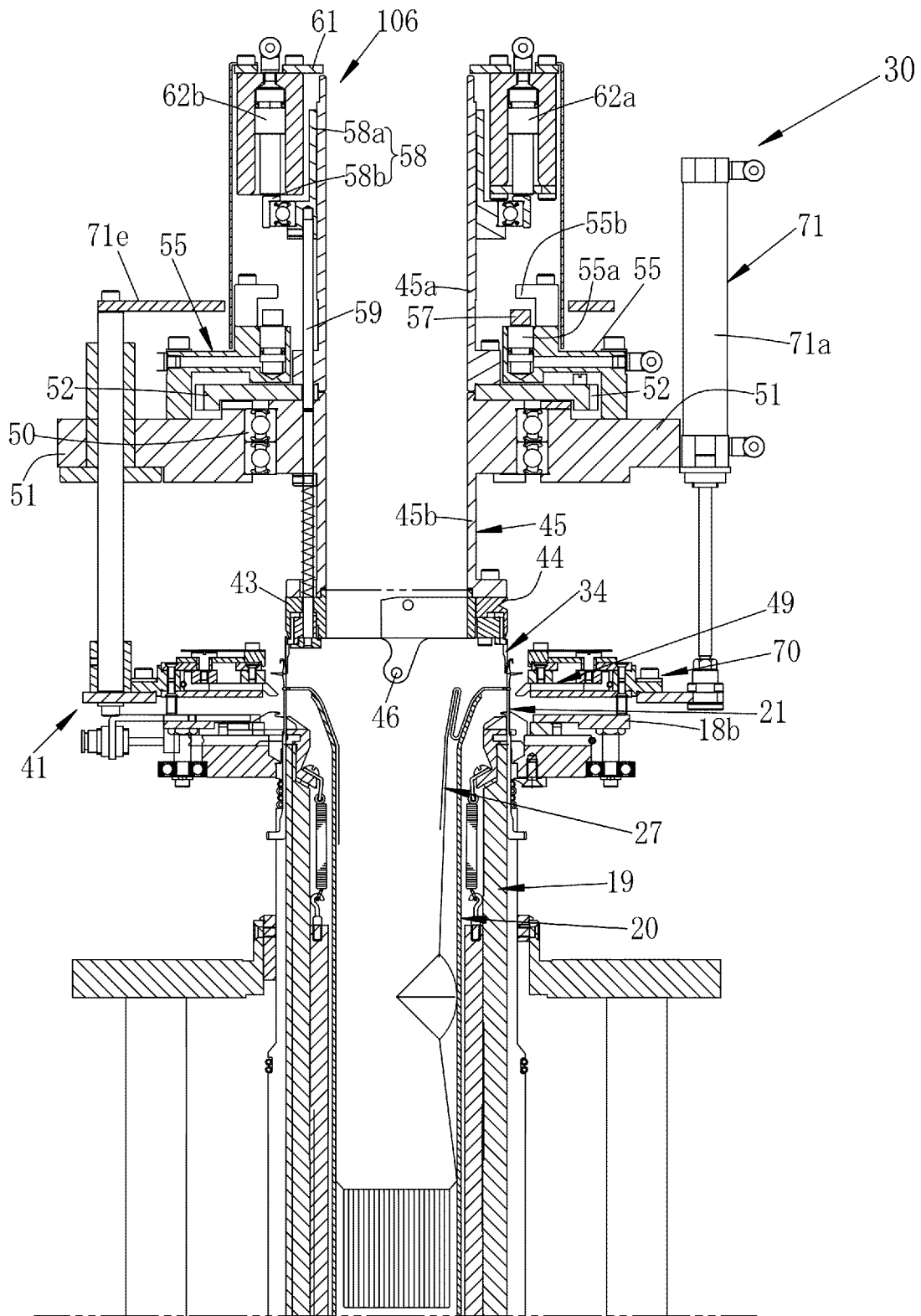
[図19]



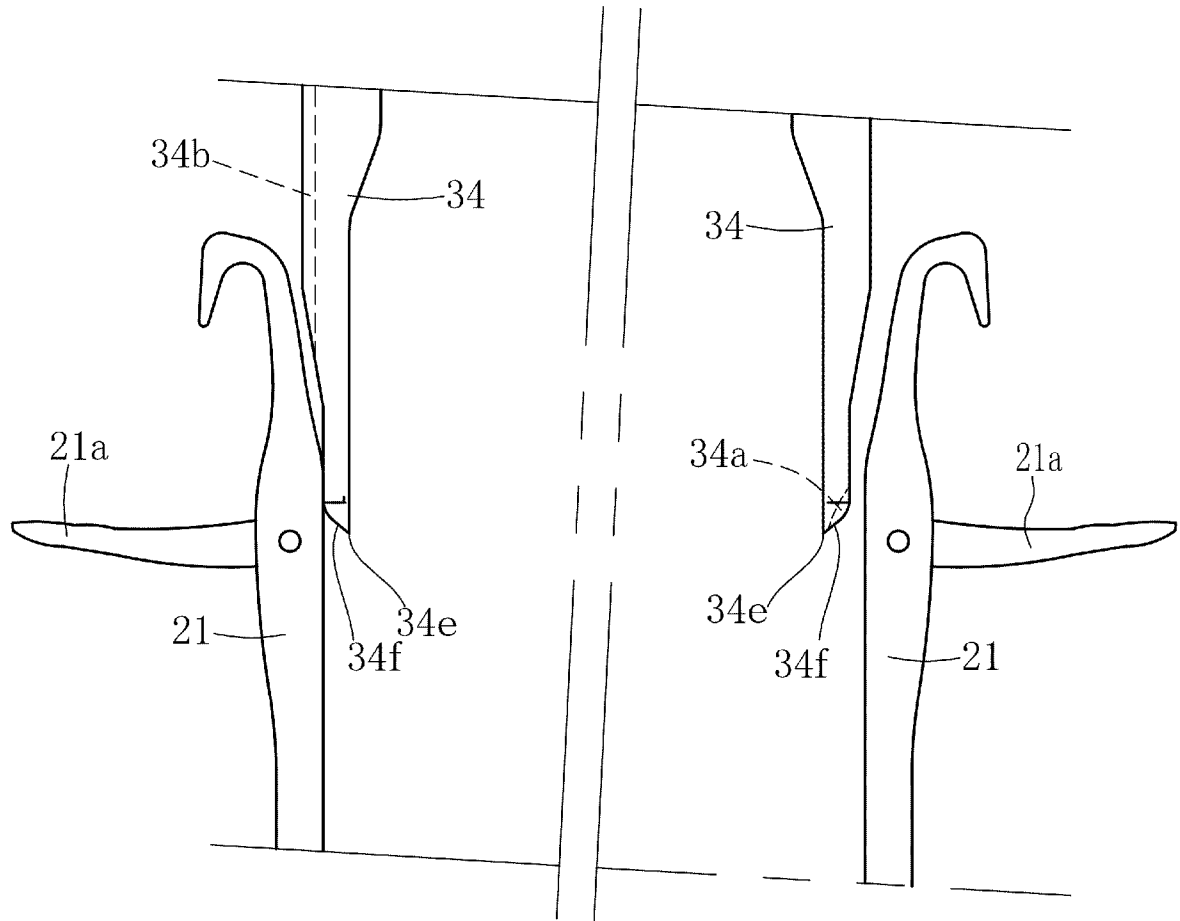
[図20]



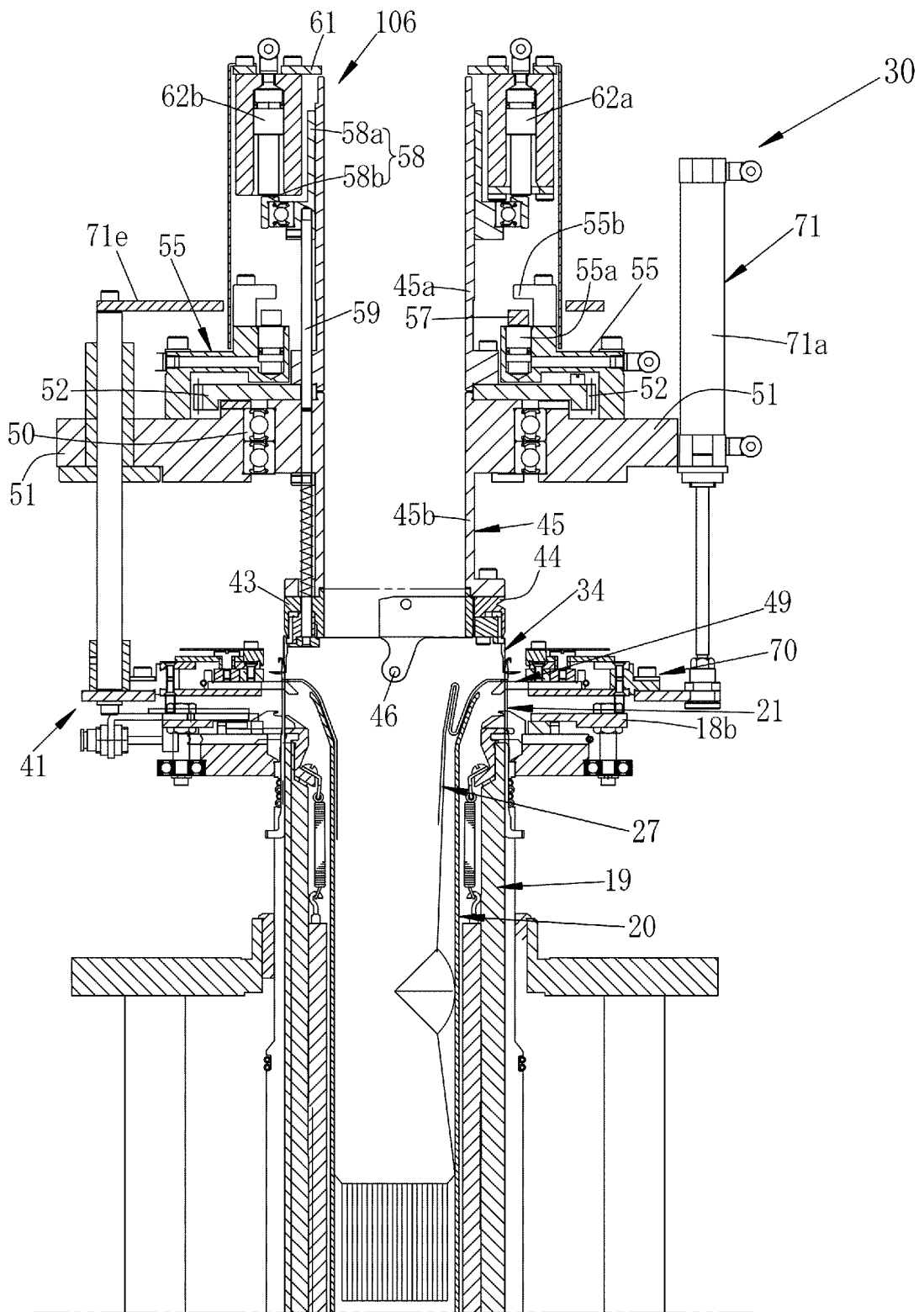
[図21]



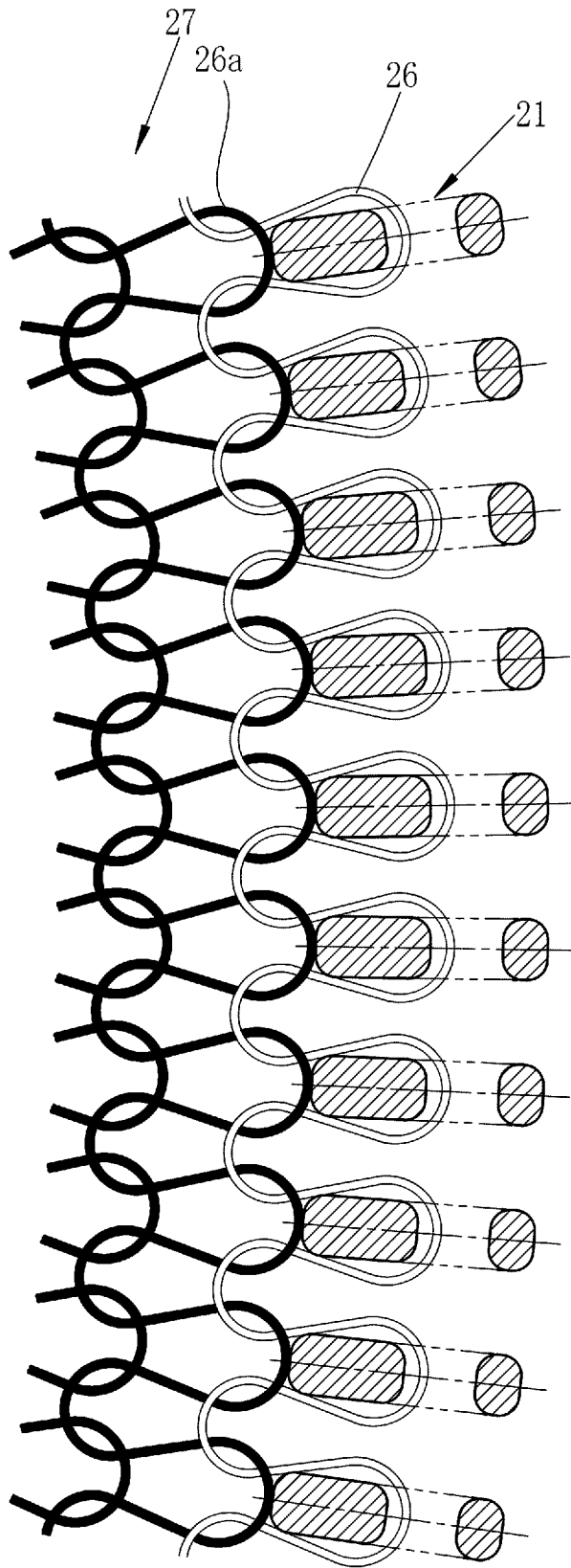
[図22]



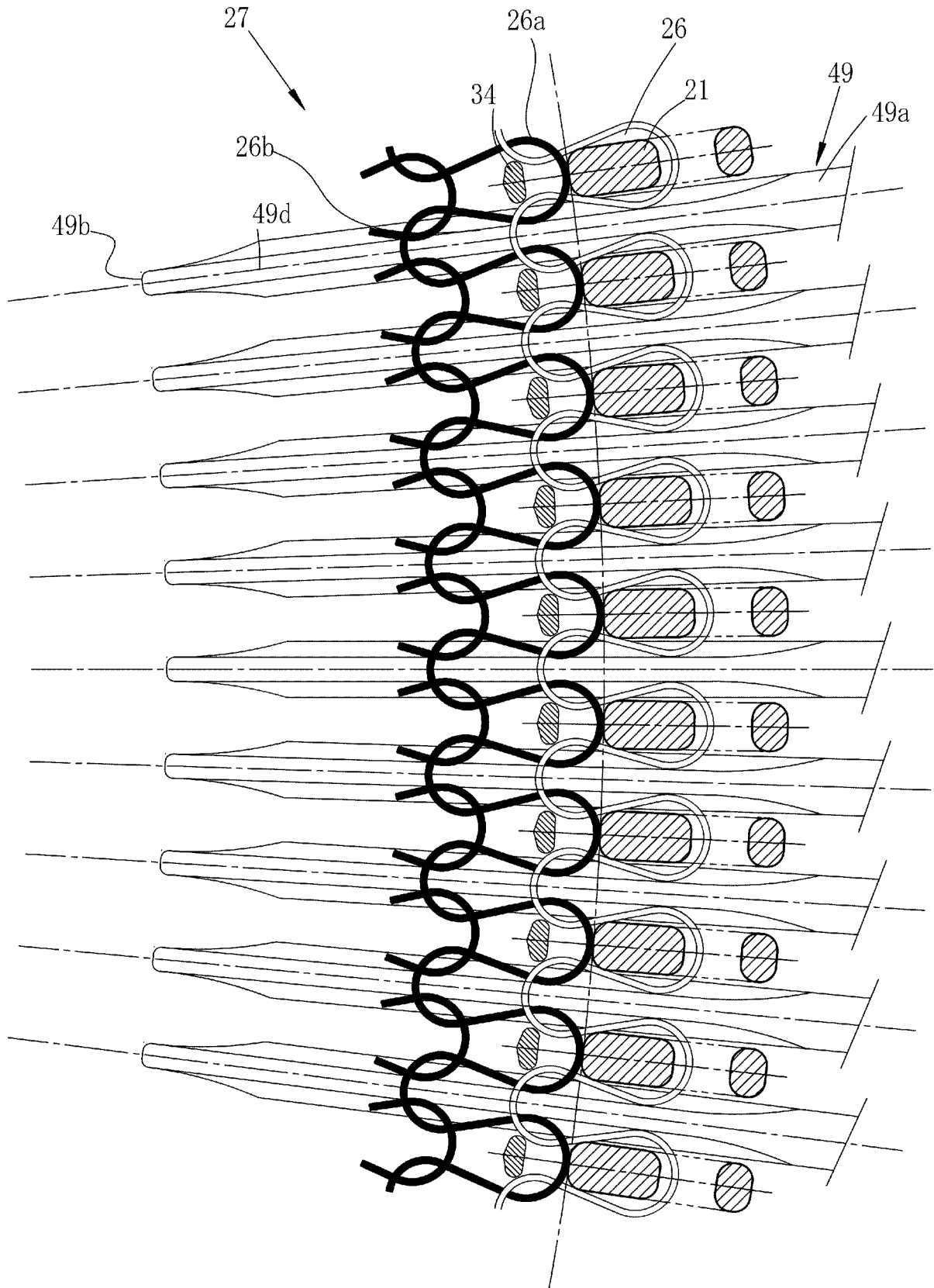
[図23]



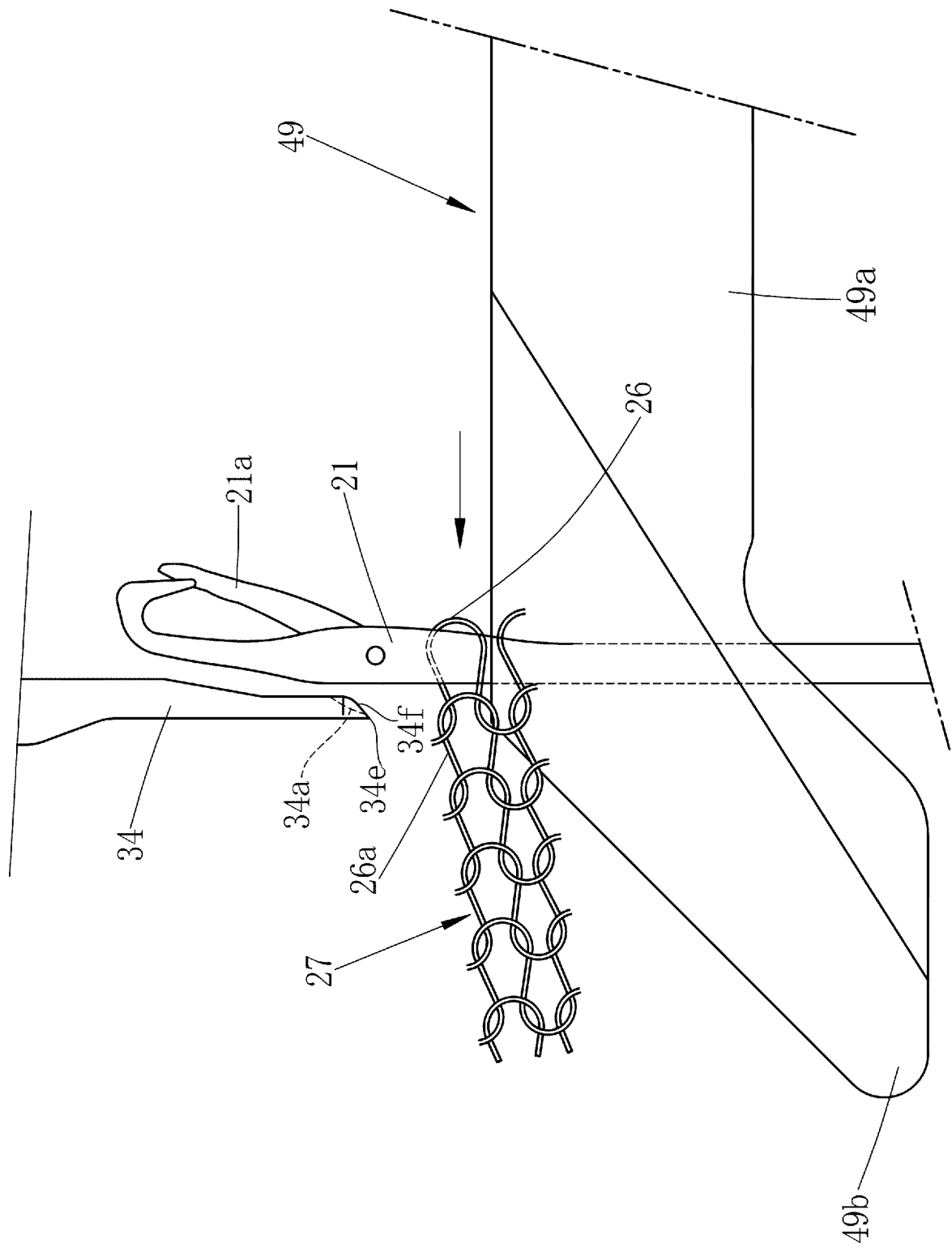
[図24]



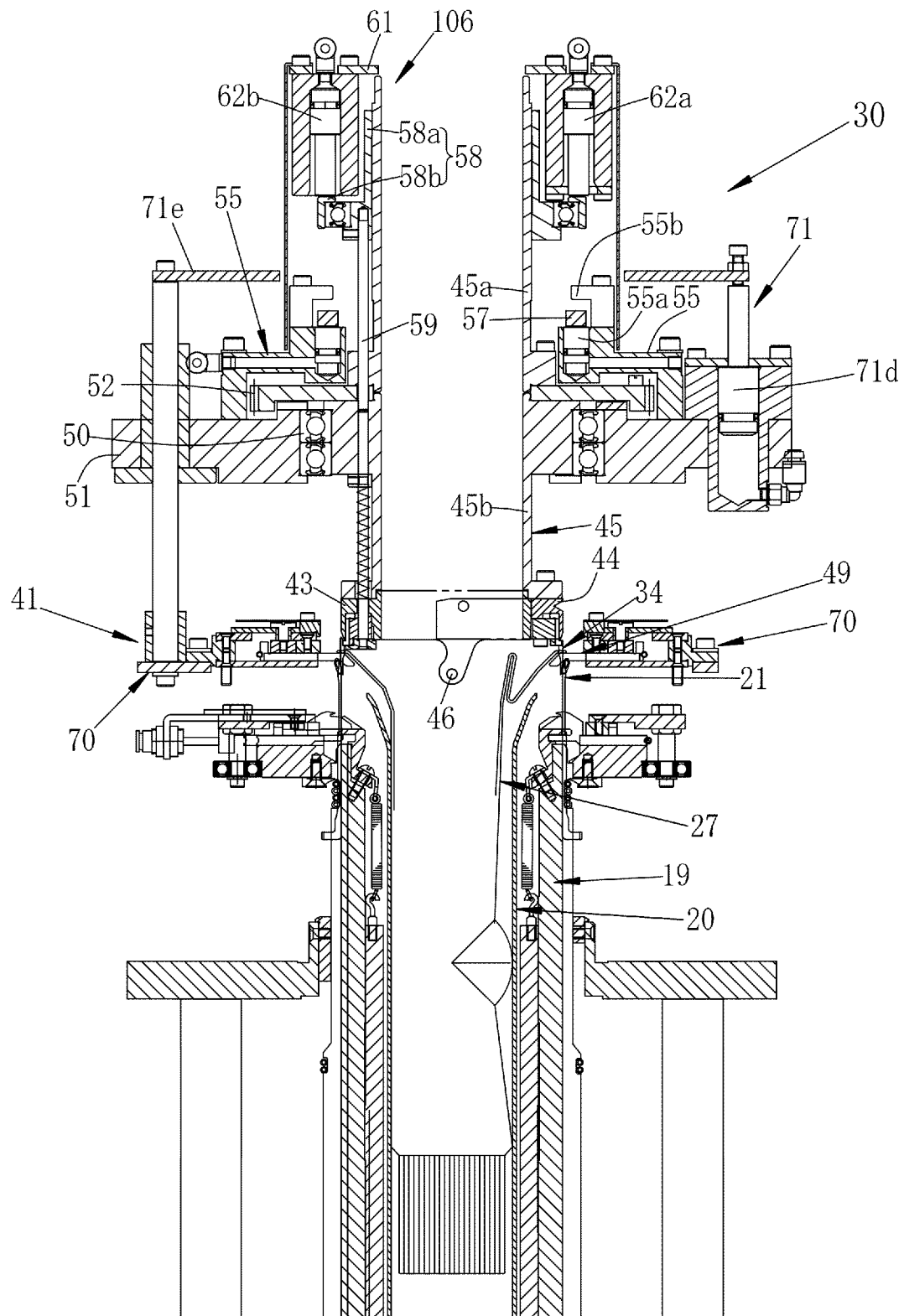
[図25]



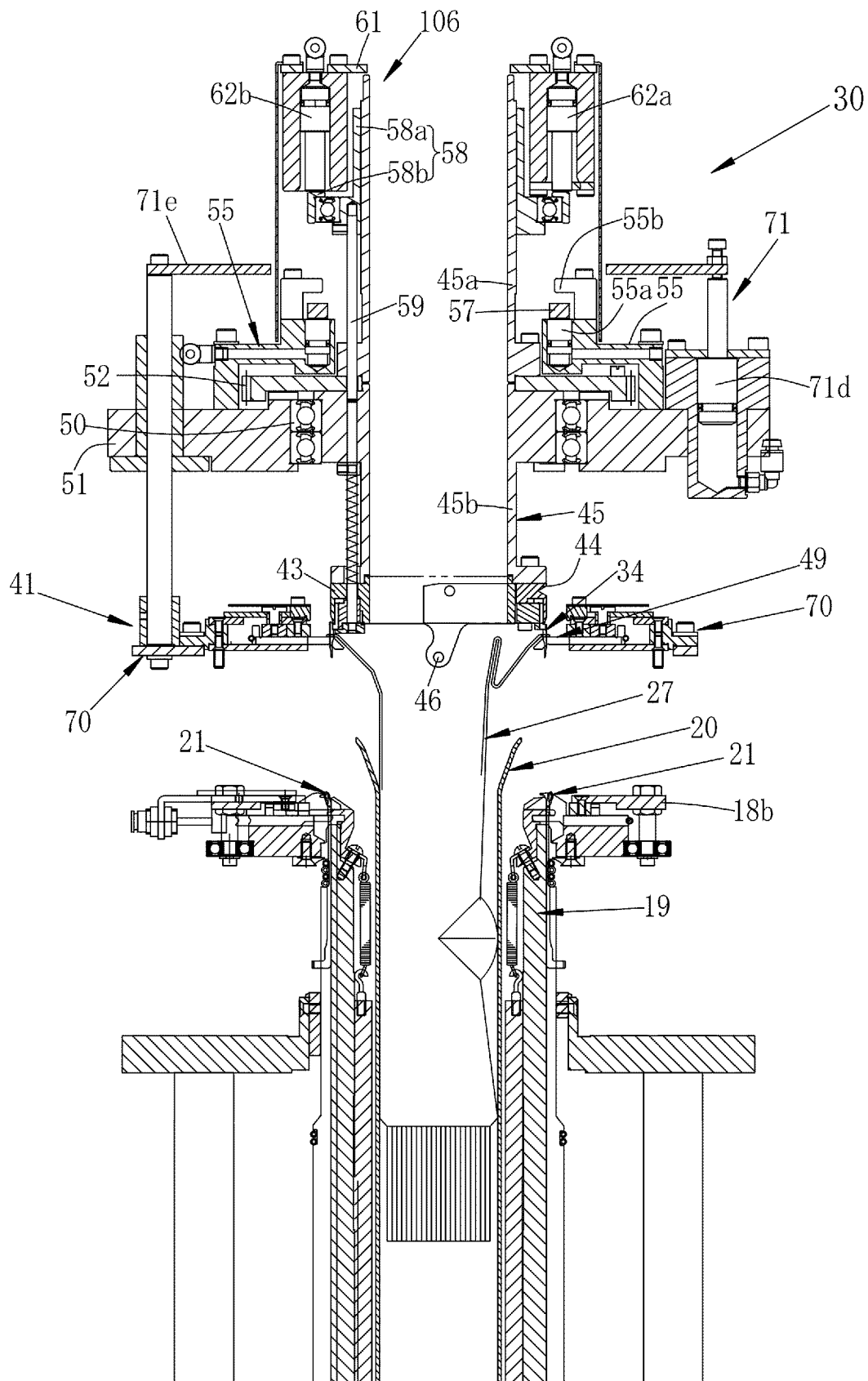
[図26]



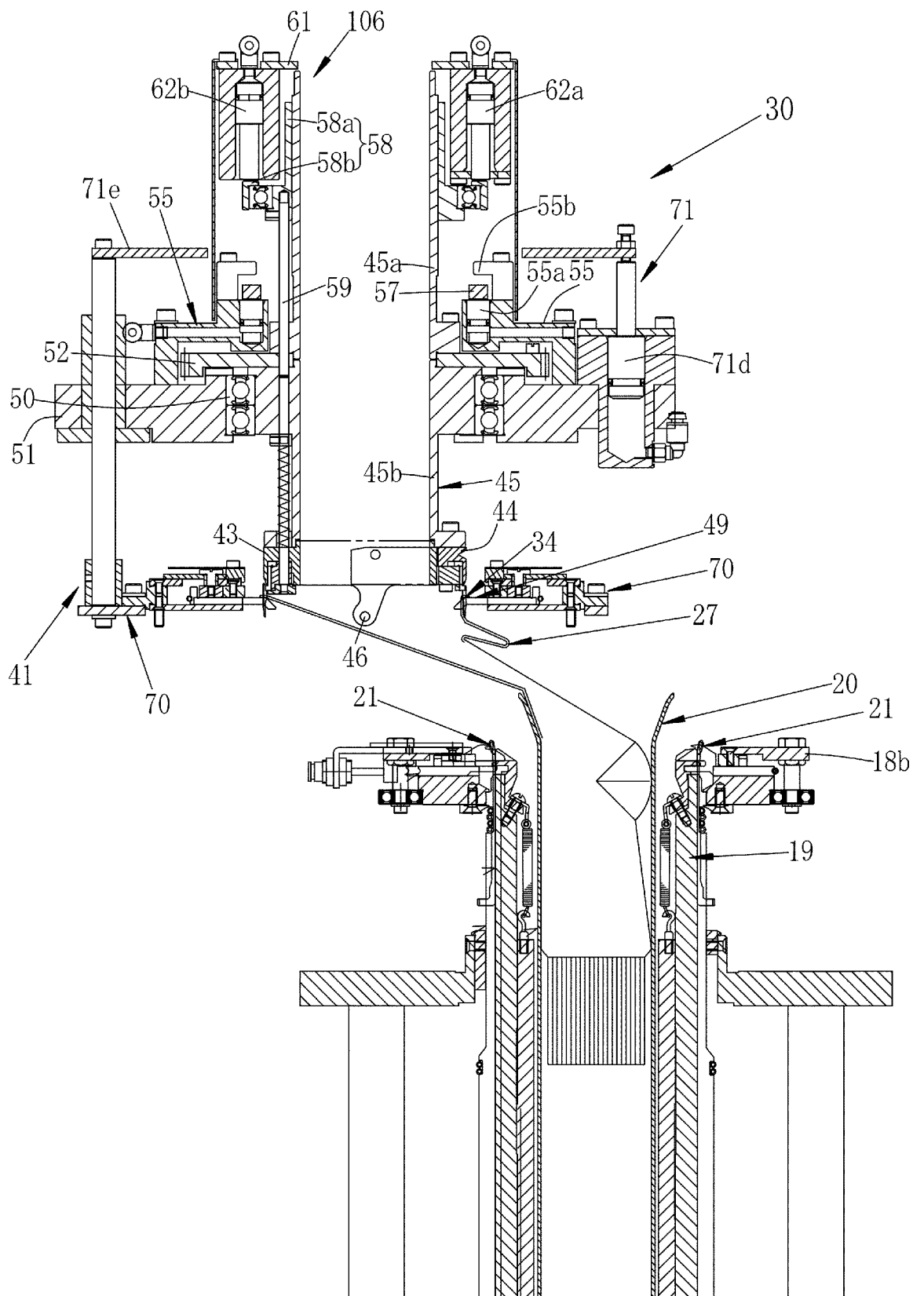
[図27]



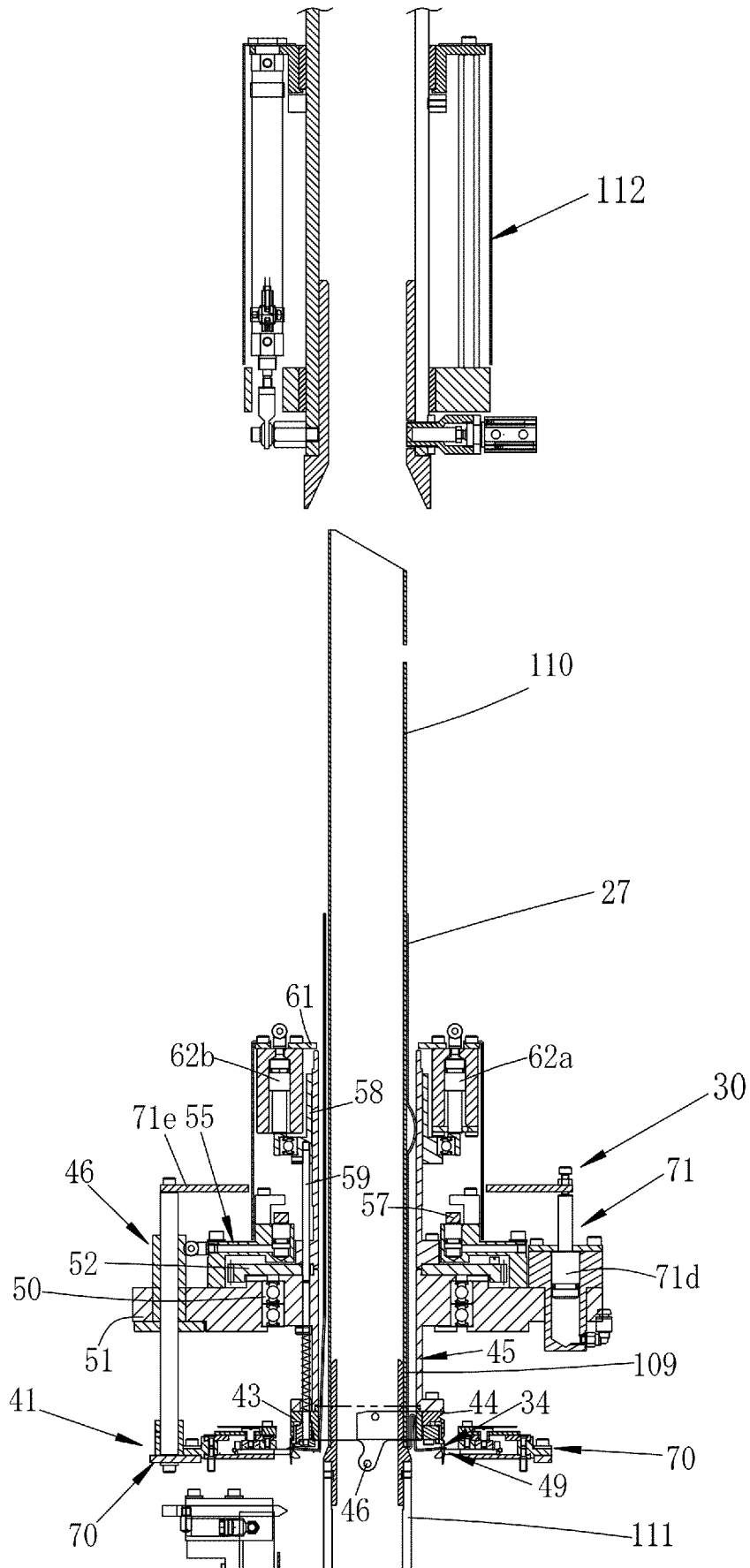
[図28]



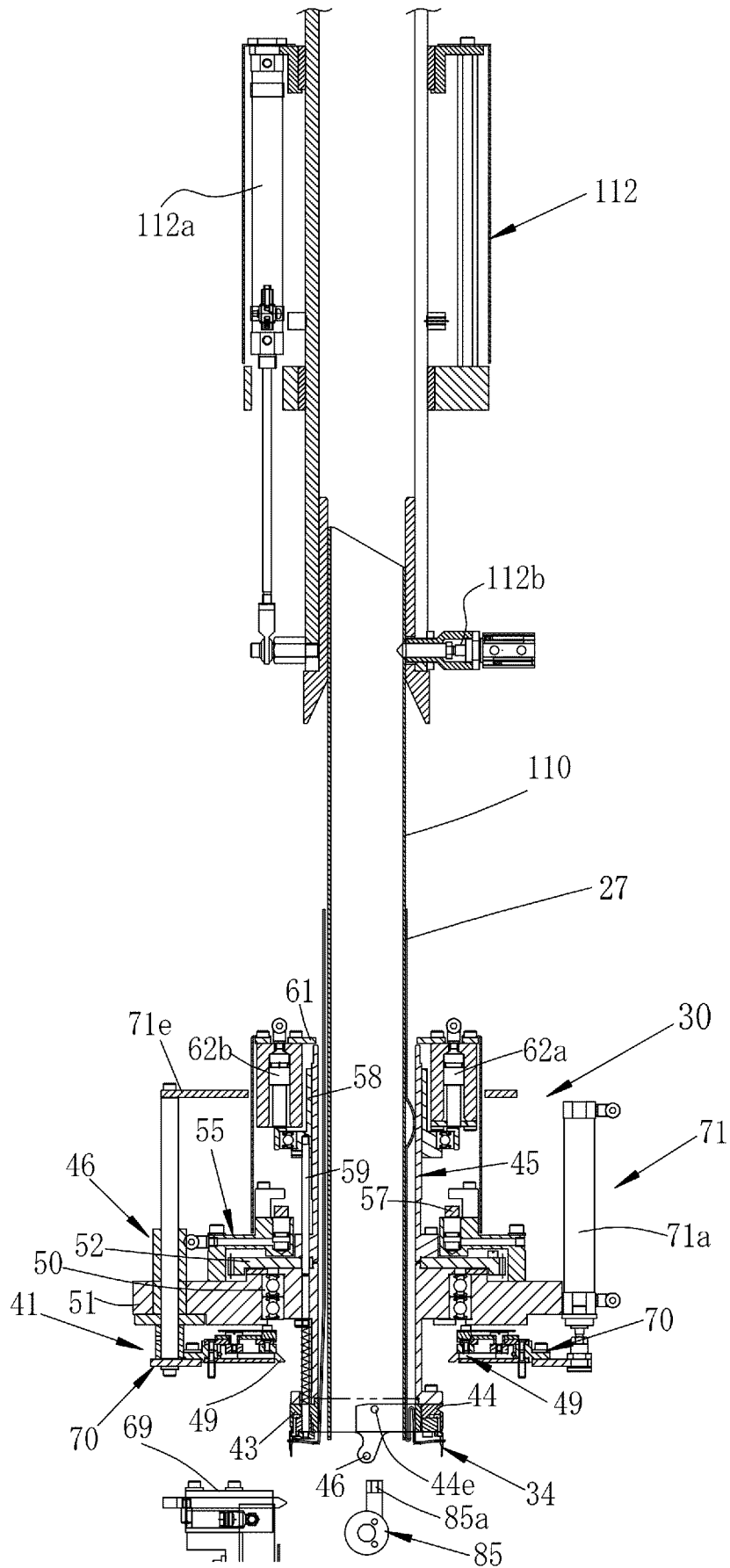
[図29]



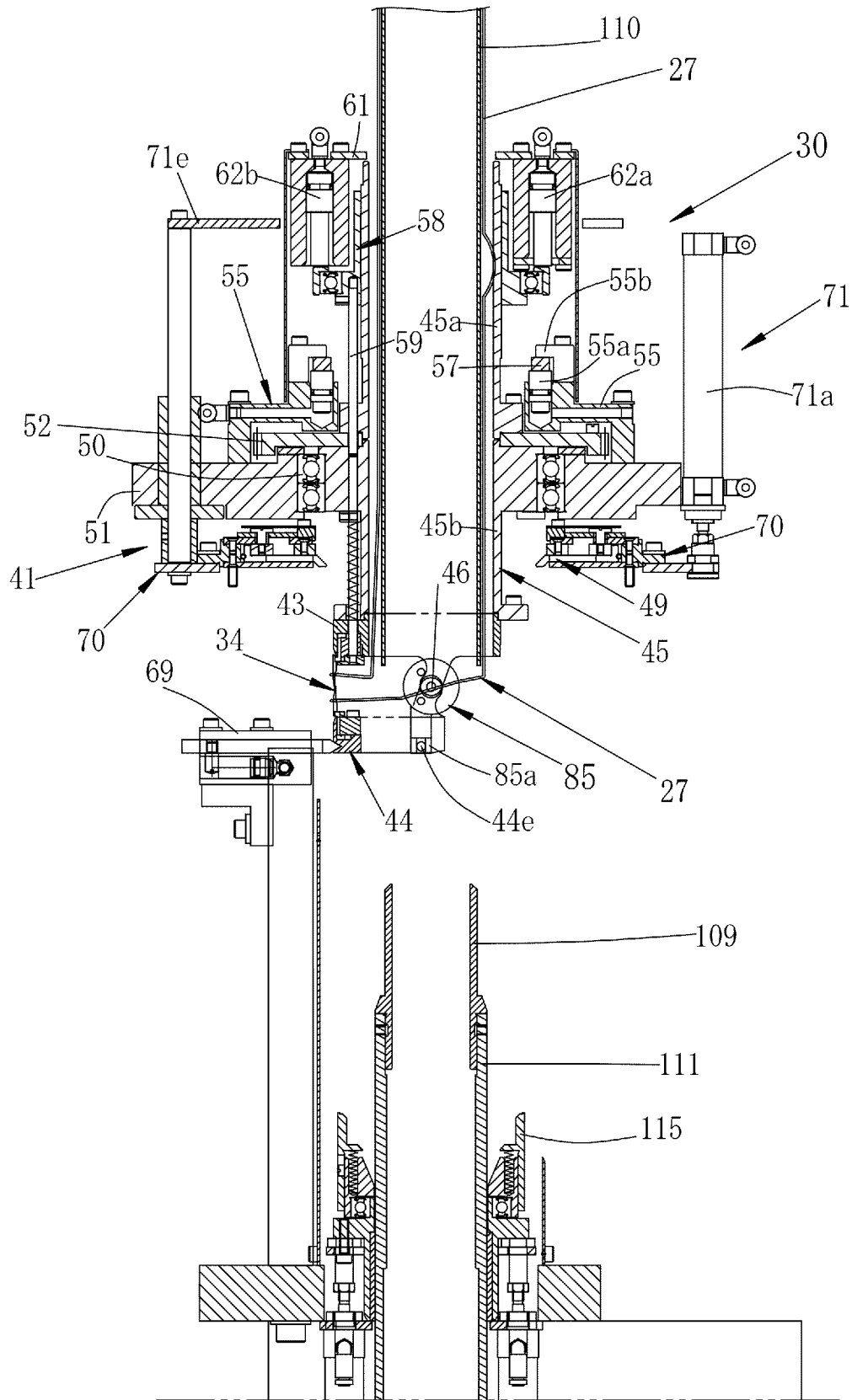
[図31]



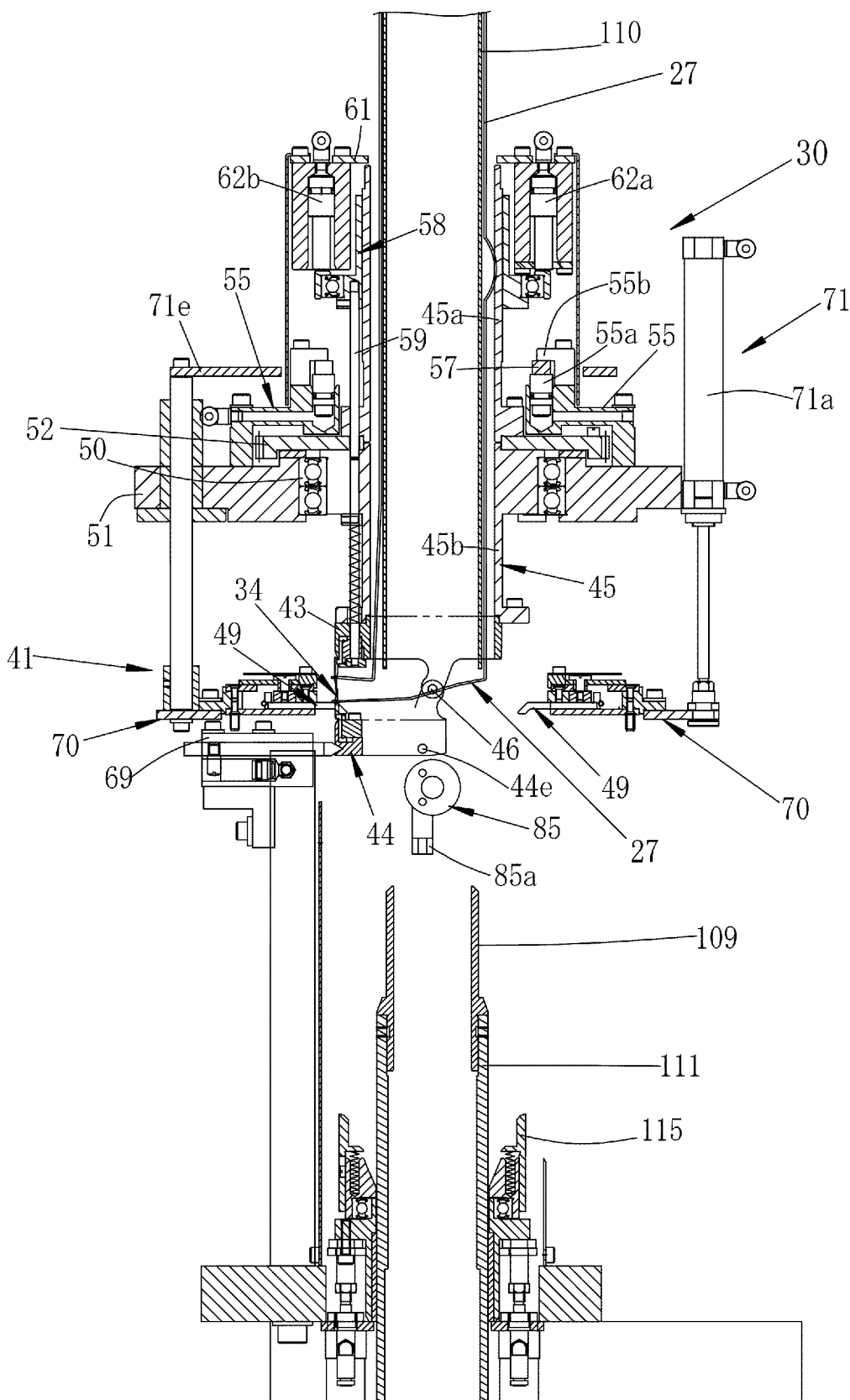
[図32]



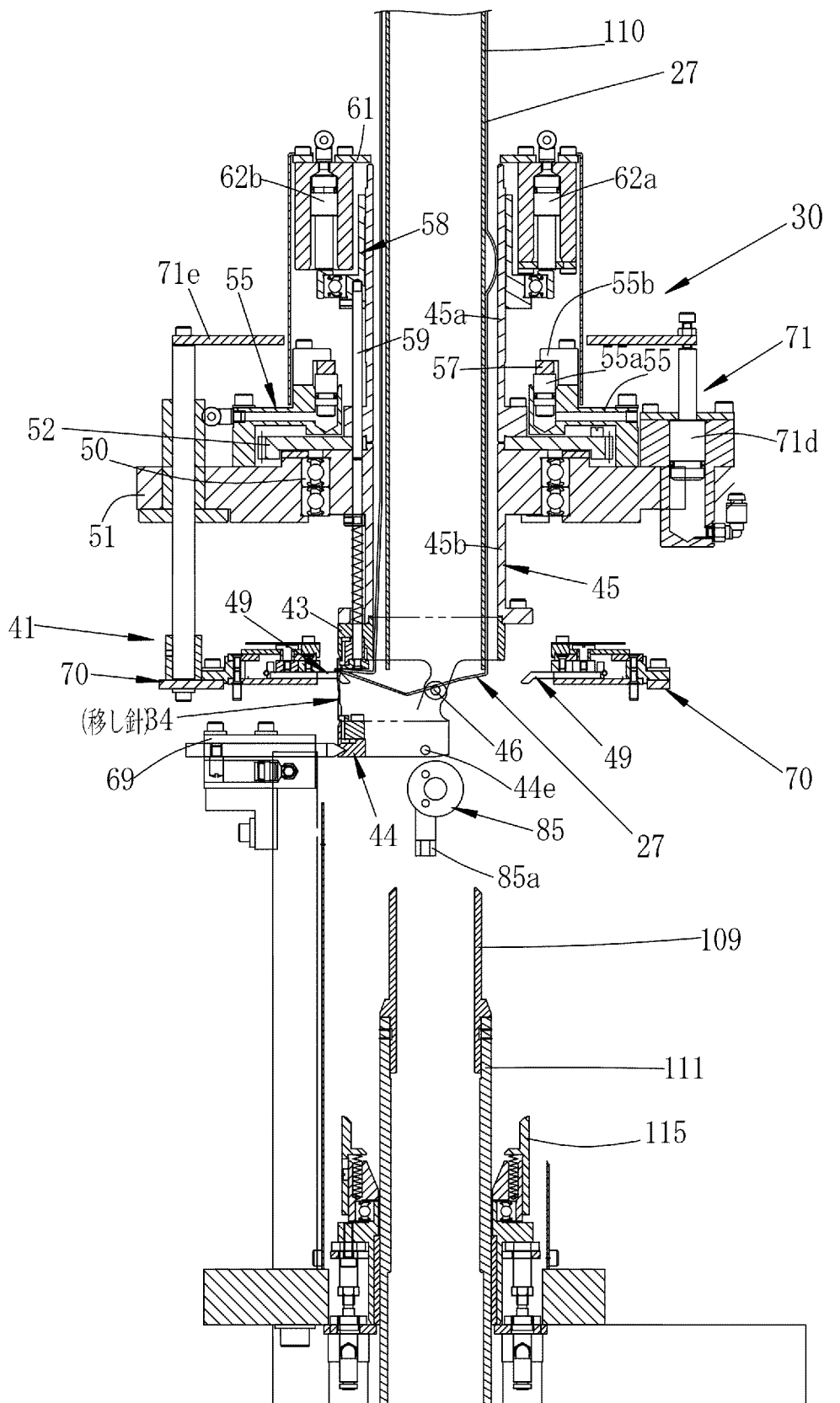
[図33]



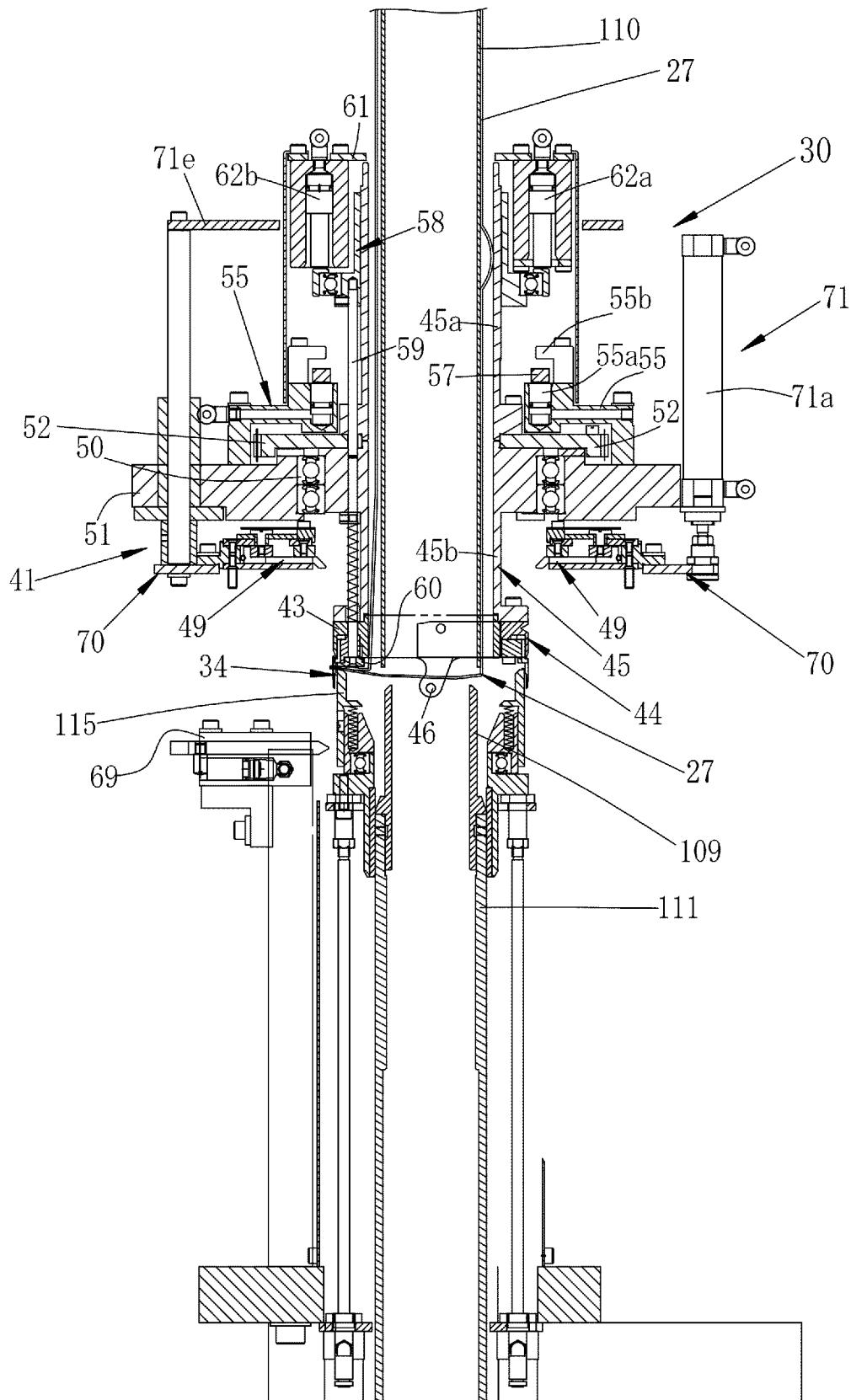
[図34]



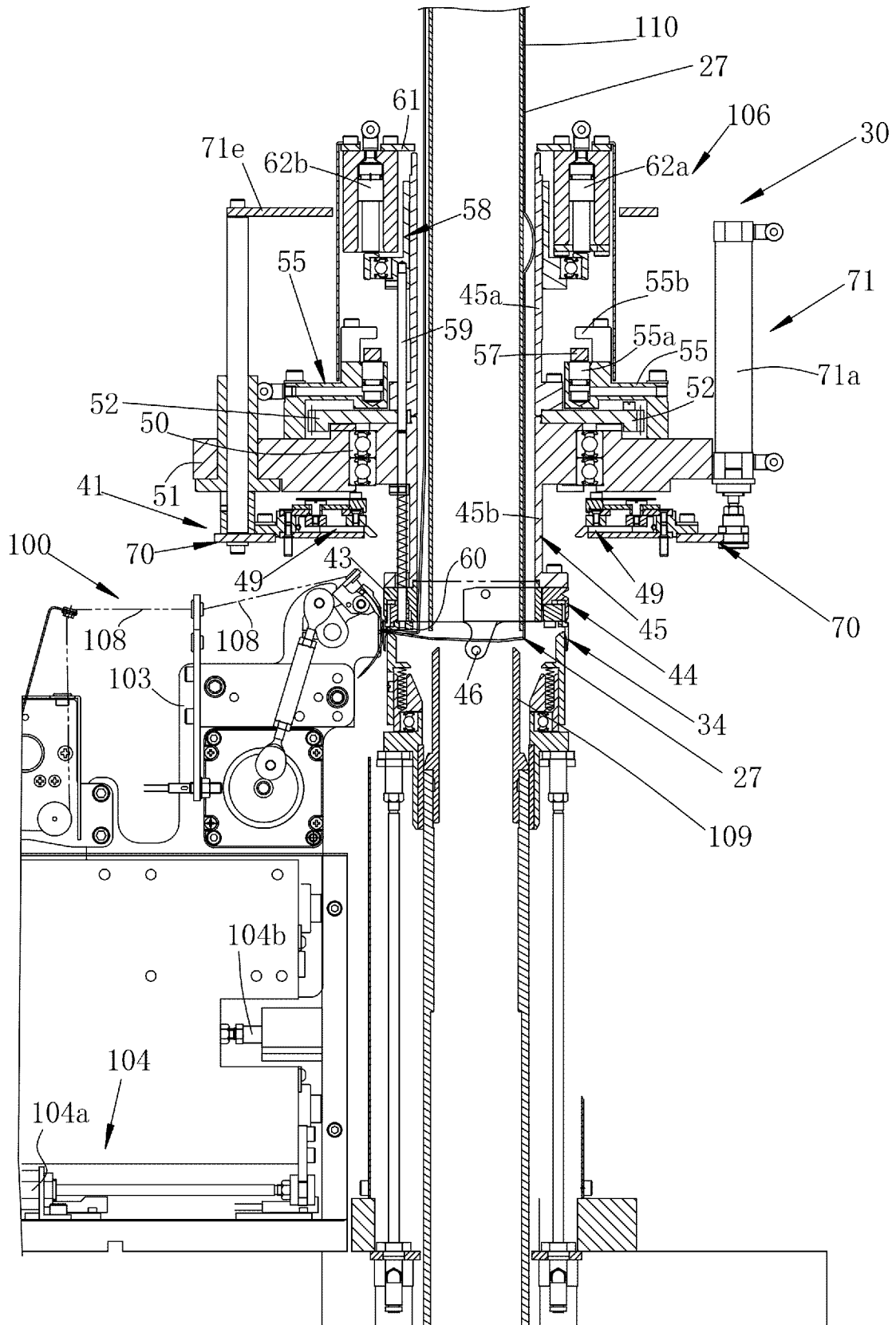
[図35]



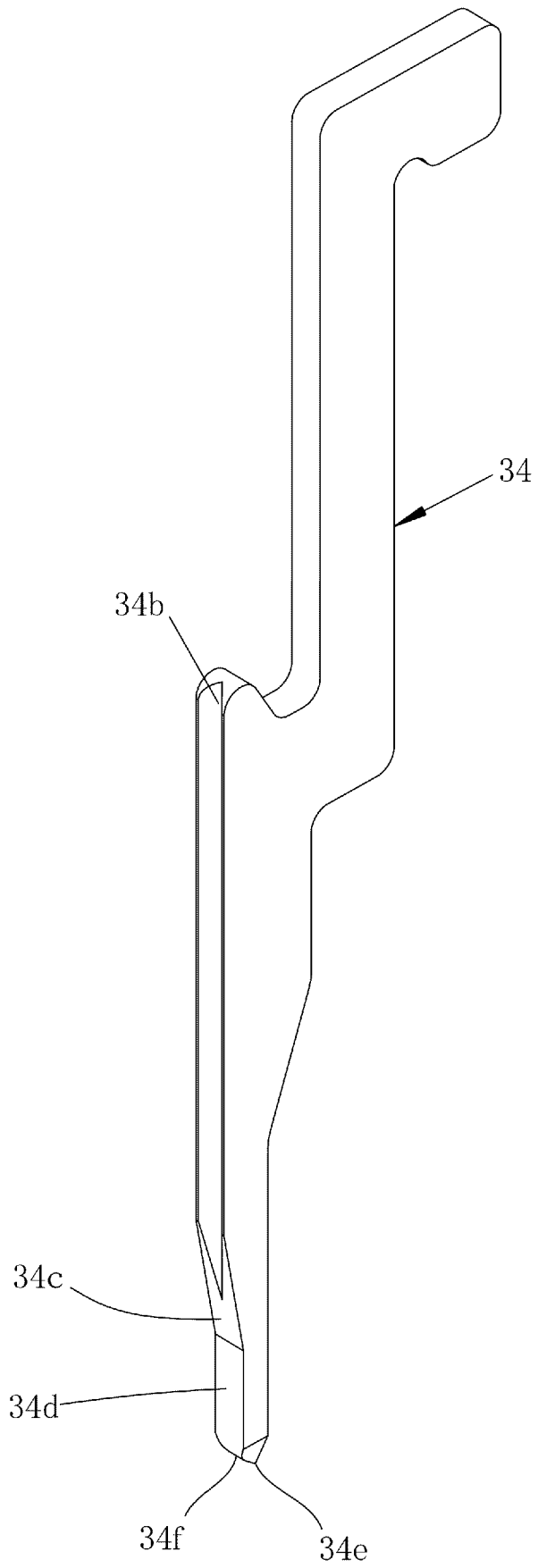
[図37]



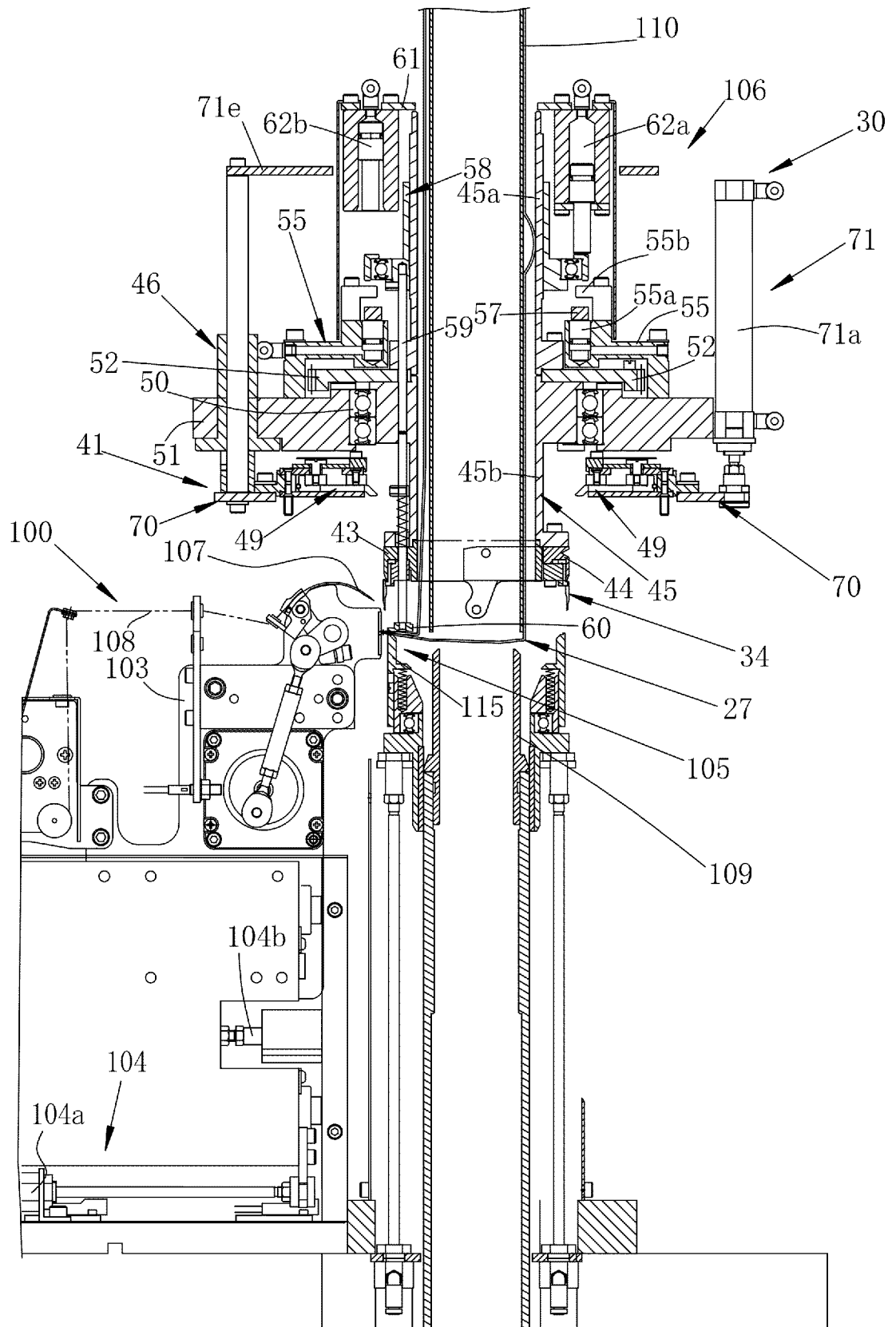
[図38]



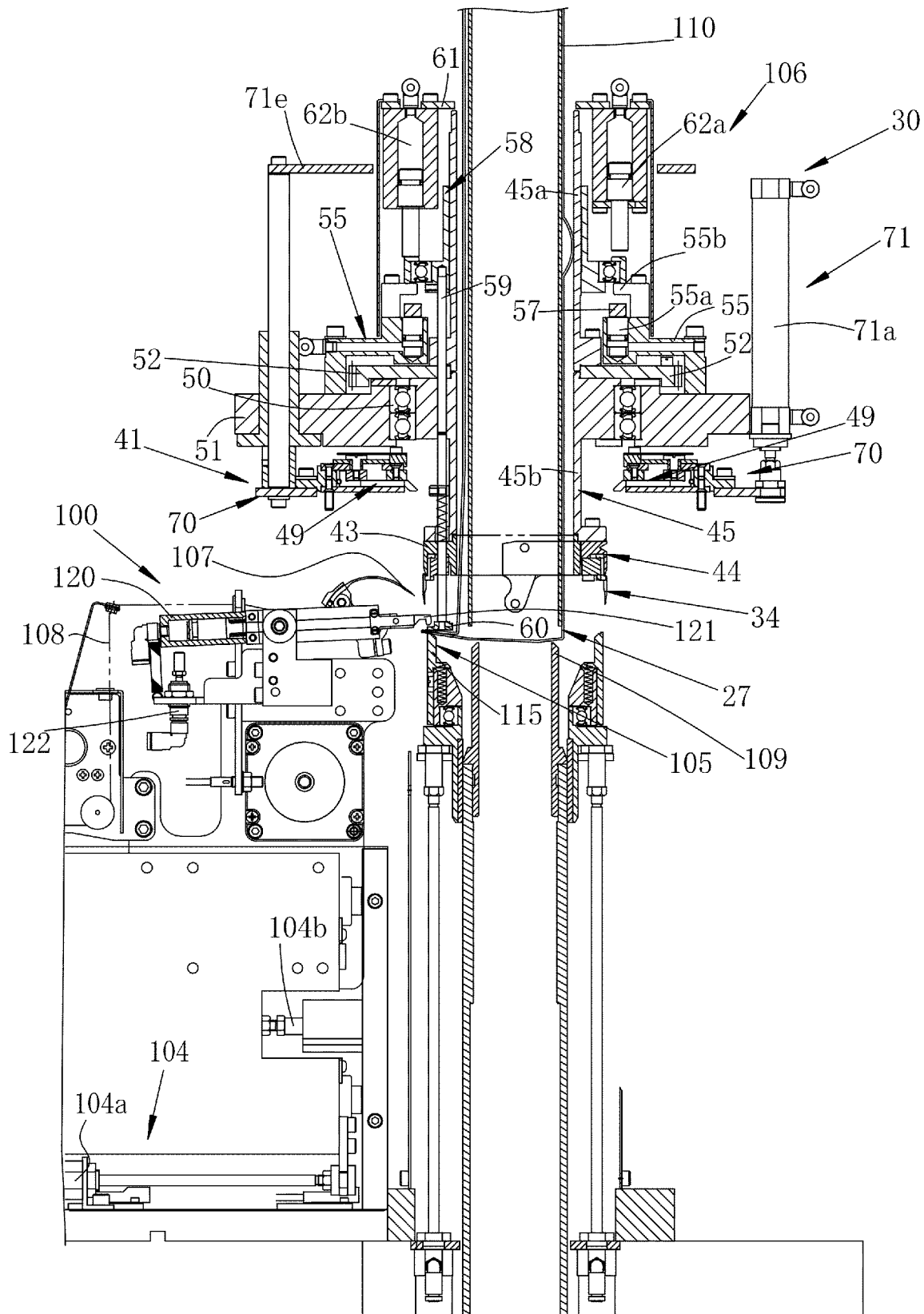
[図39]



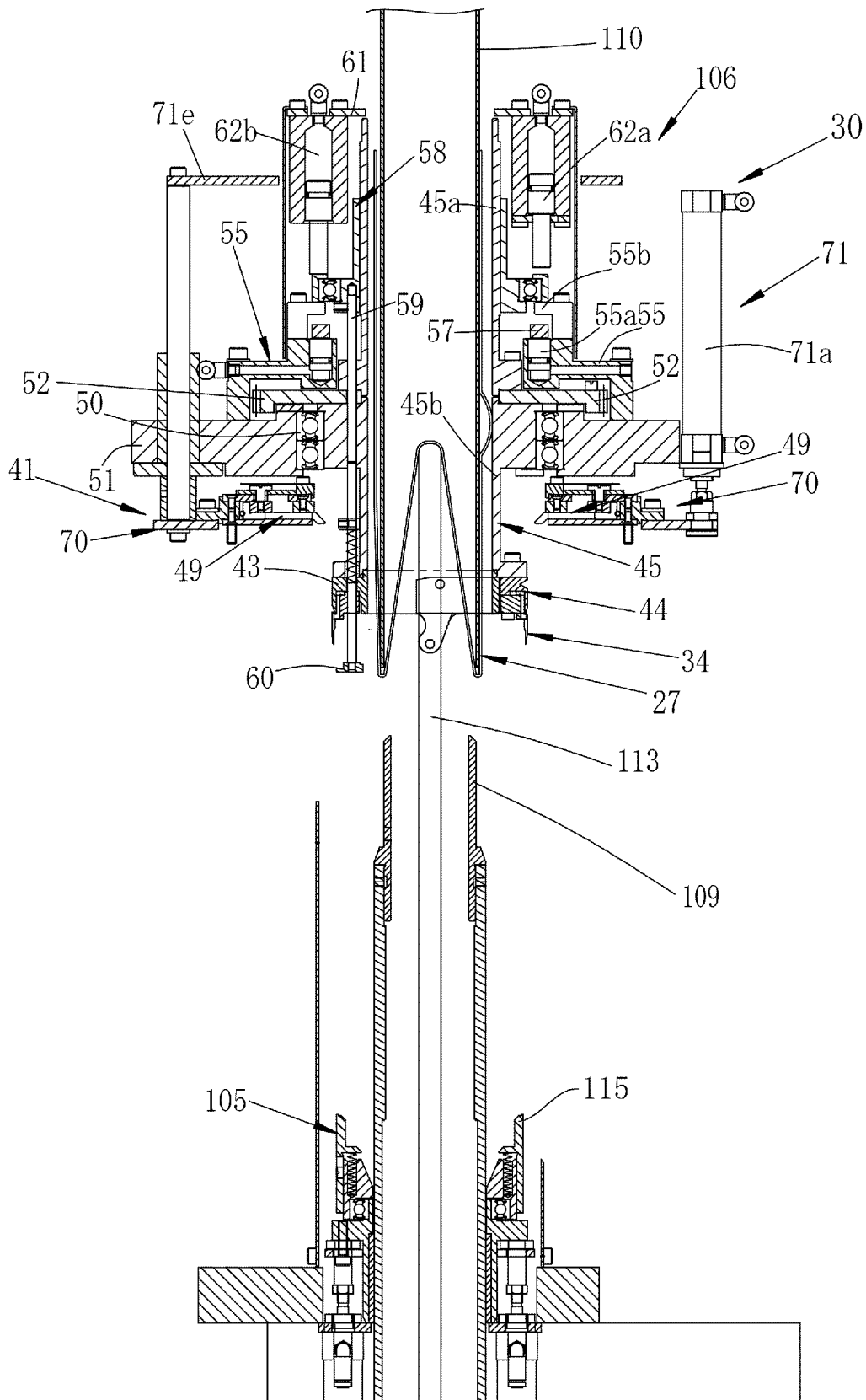
[図40]



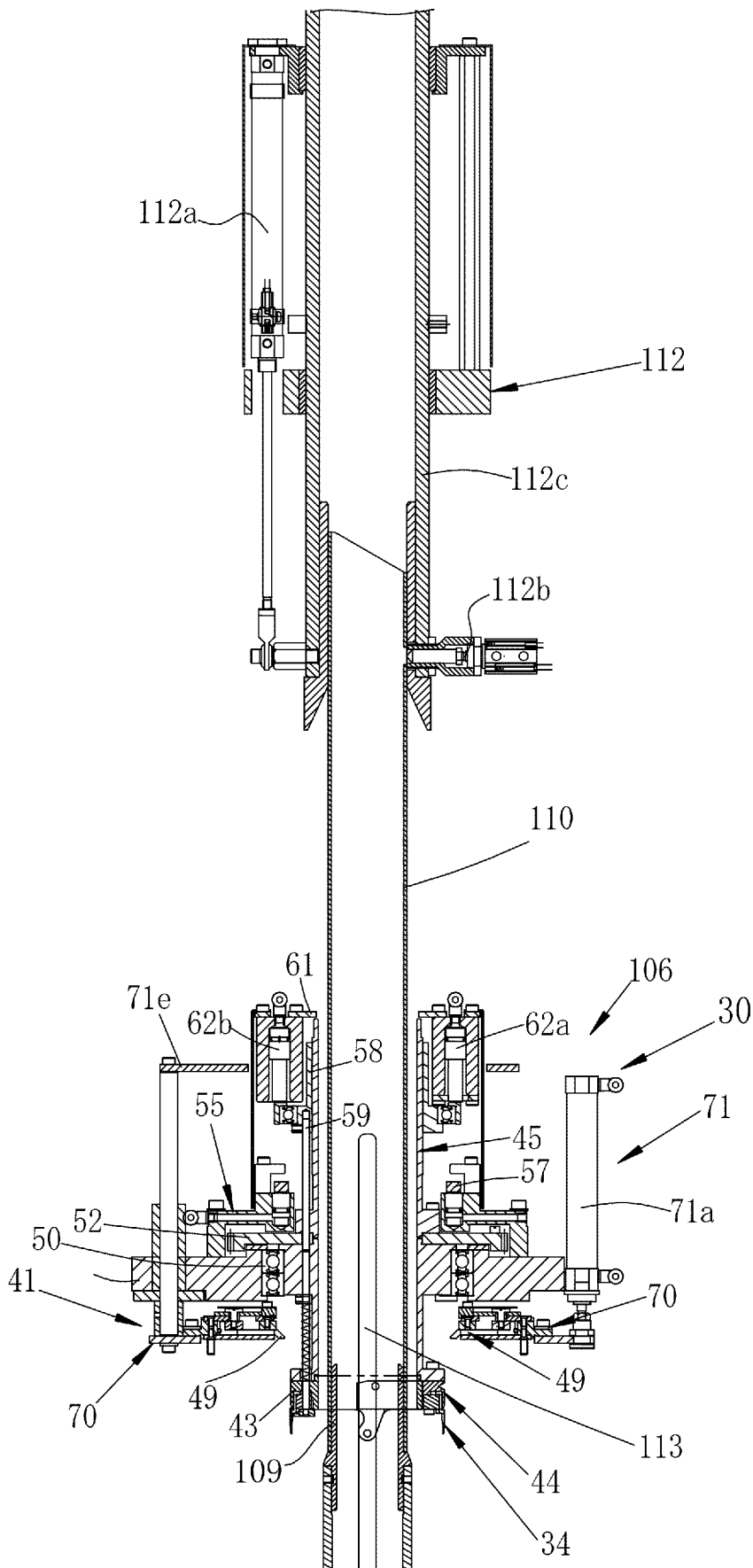
[図41]



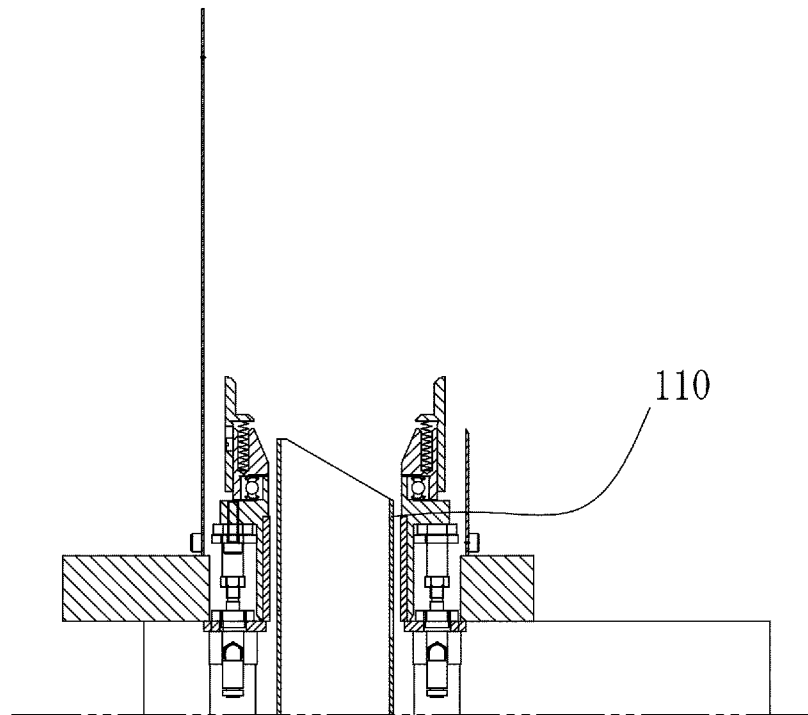
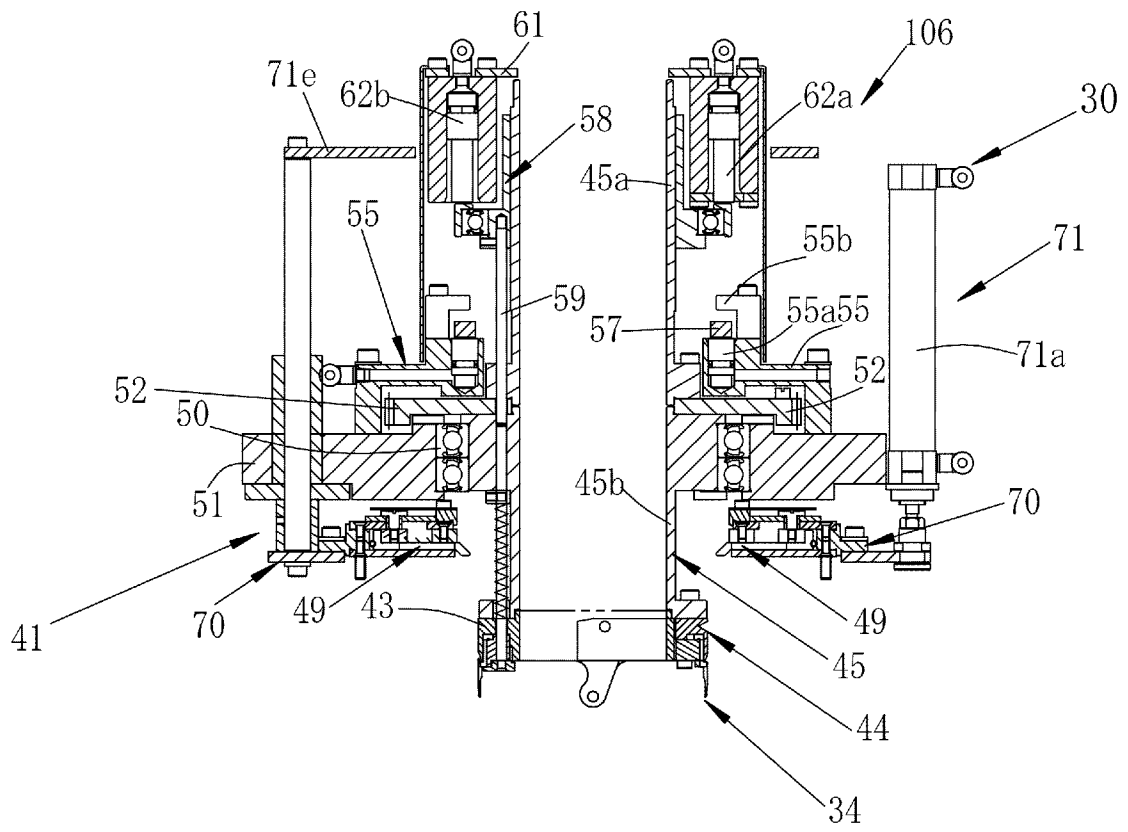
[図42]



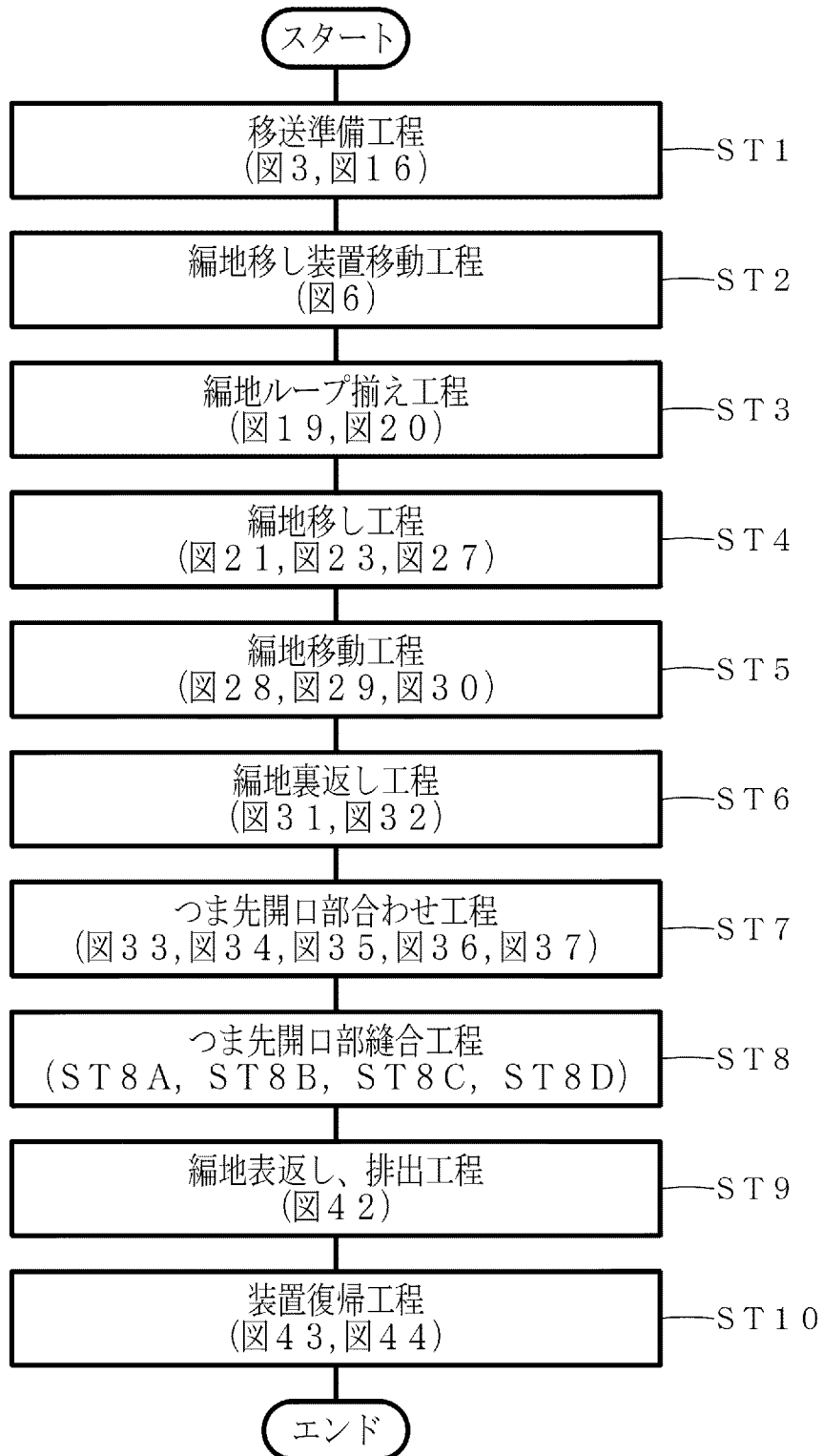
[図43]



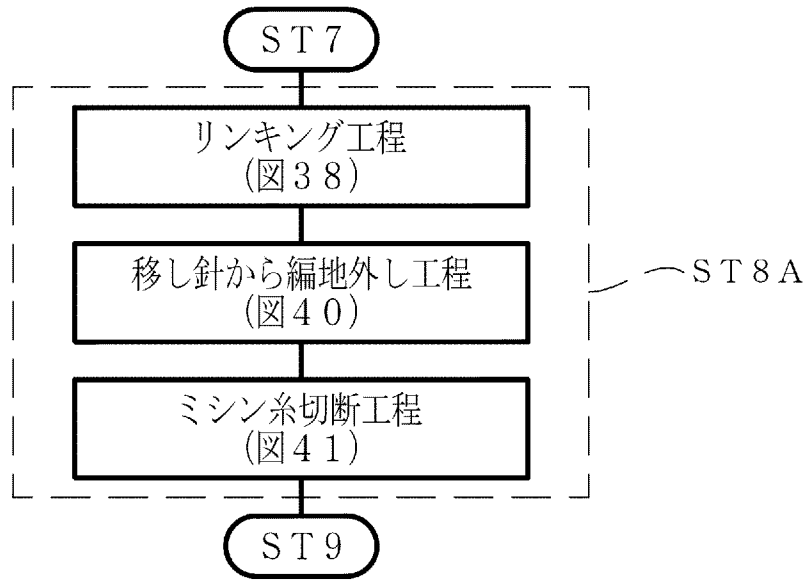
[図44]



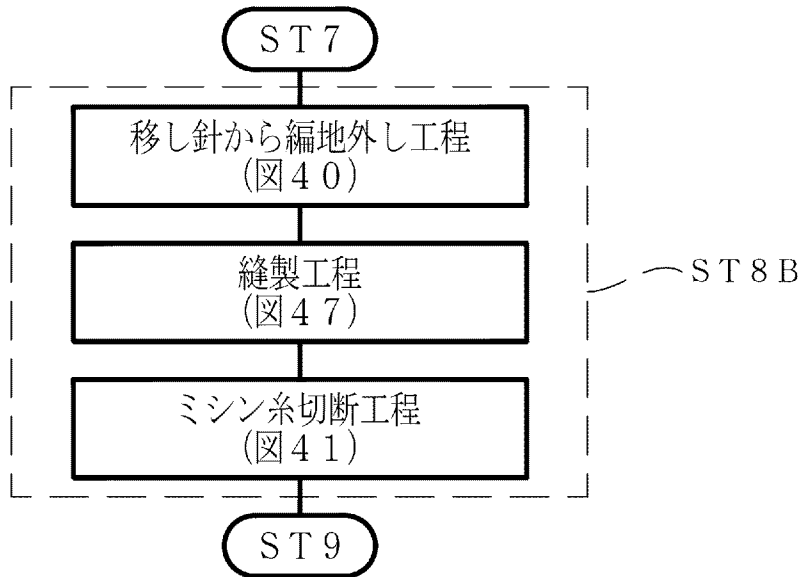
[図45]



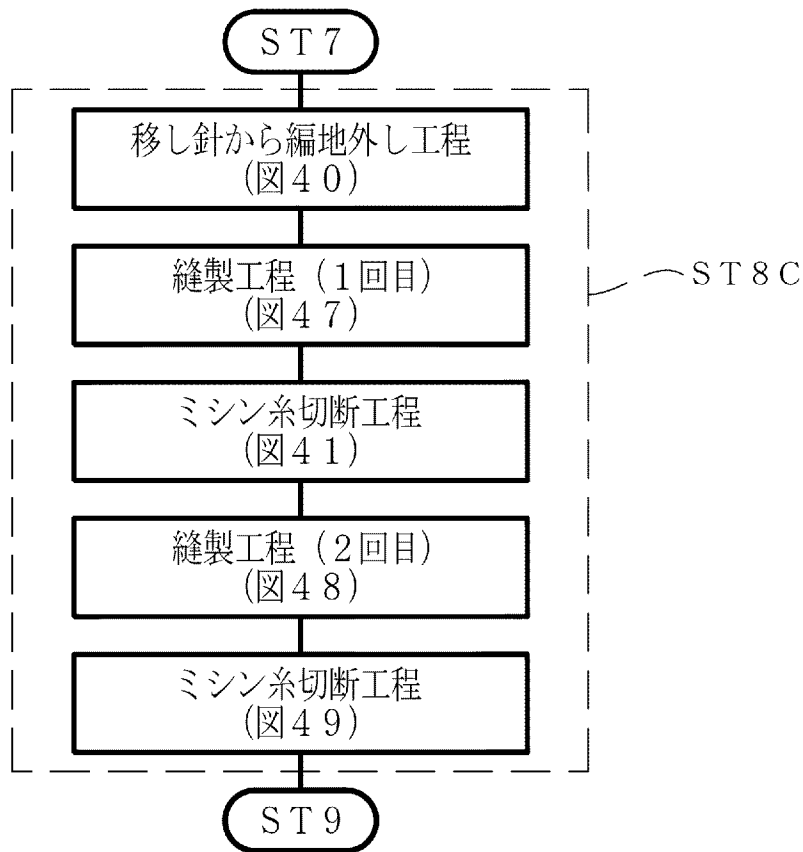
[図46A]



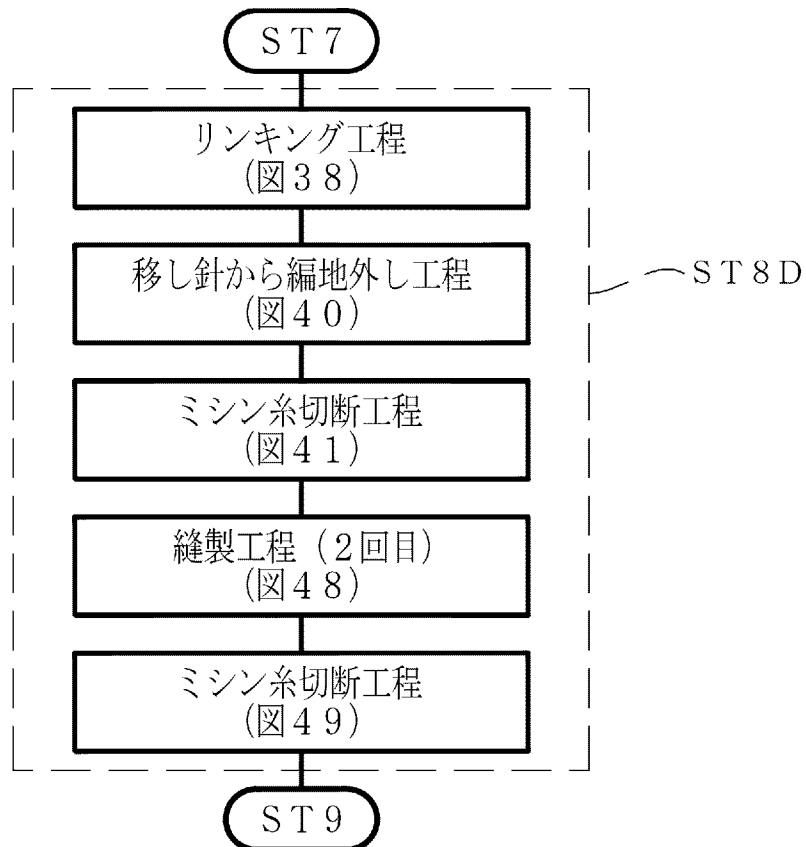
[図46B]



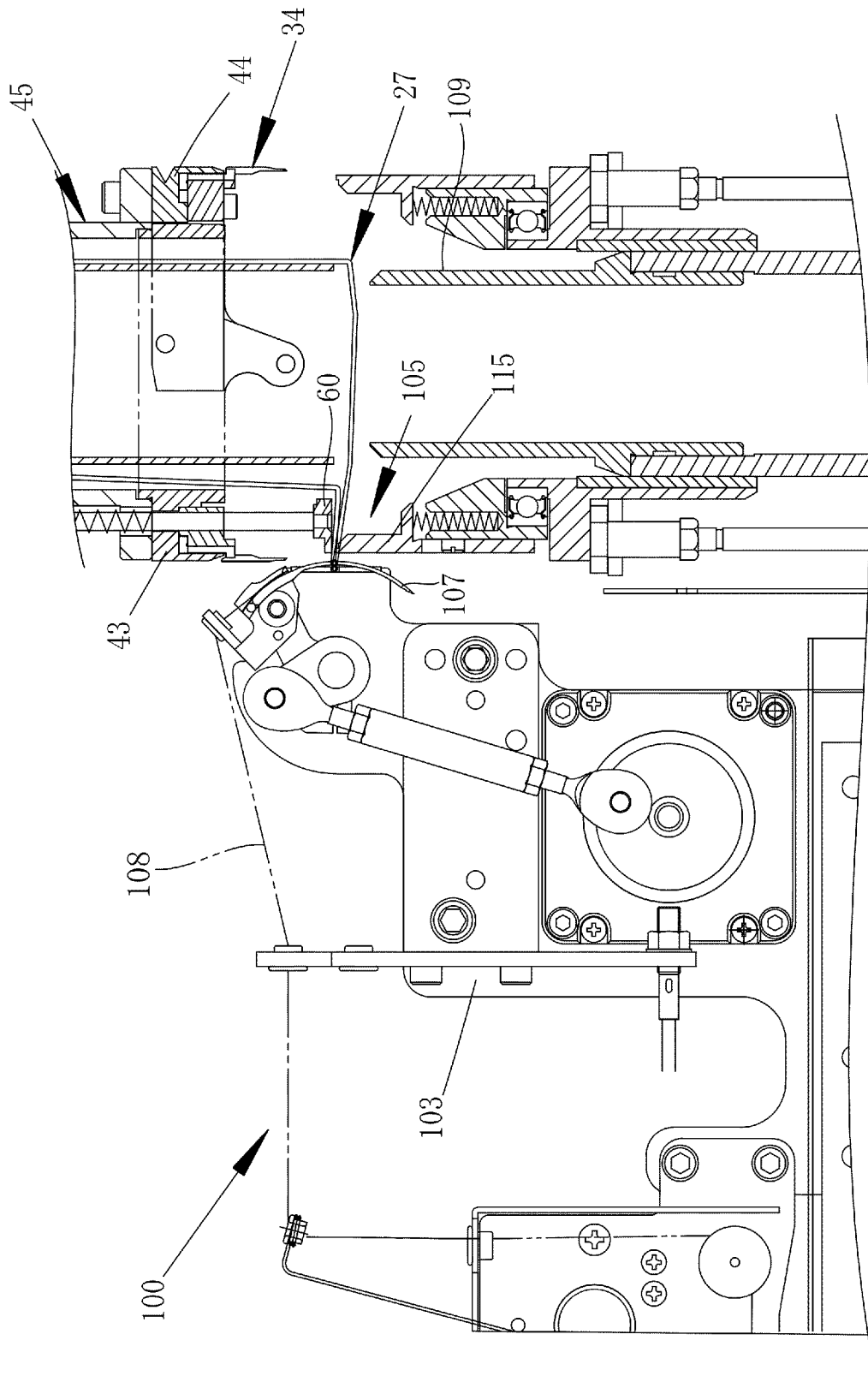
[図46C]



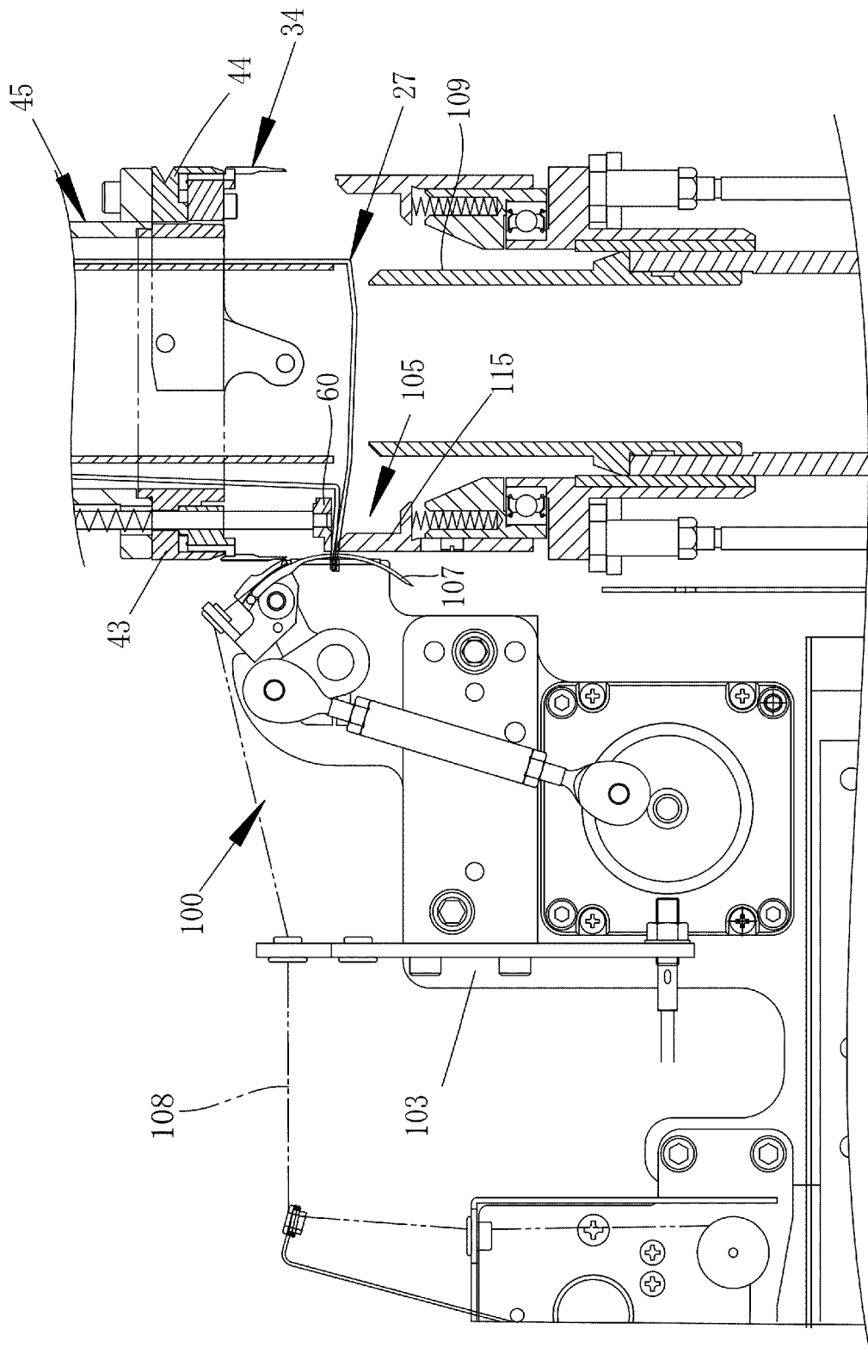
[図46D]



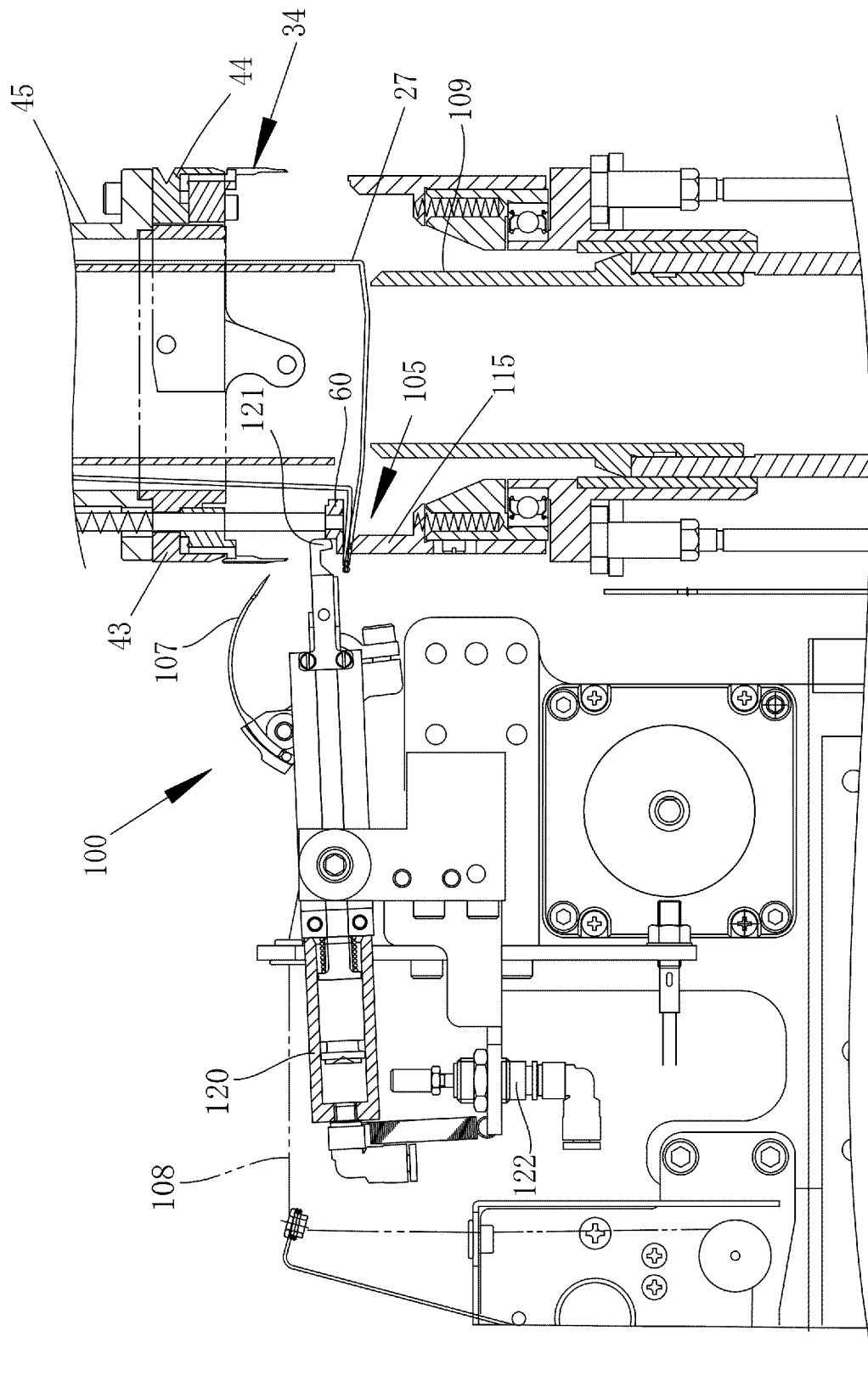
[図47]



[圖48]



[図49]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2015/058877

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
D04B15/88(2006.01)i, D04B9/56(2006.01)i, D04B15/02(2006.01)i, D04B15/06(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)
D04B15/88, D04B9/56, D04B15/02, D04B15/06

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2015	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2015

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 2006-503991 A (Fabritex S.r.l.), 02 February 2006 (02.02.2006), claims; fig. 1 to 31, 54 to 88 & US 2006/0144095 A1 & WO 2004/035894 A1 & EP 1579046 A1 & KR 10-2005-0083795 A & CN 1723308 A	1-24
A	JP 2004-143614 A (Nagata Seiki Co., Ltd.), 20 May 2004 (20.05.2004), paragraphs [0014] to [0037]; fig. 1 to 15 (Family: none)	1-24
A	US 2047888 A (Selmer ROINESTAD), 14 July 1936 (14.07.1936), page 1, left column, line 16 to page 2, left column, line 37; fig. 1 to 3 (Family: none)	1-24

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search 03 June 2015 (03.06.15)	Date of mailing of the international search report 16 June 2015 (16.06.15)
--	---

Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Authorized officer Telephone No.
--	---

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))
 Int.Cl. D04B15/88(2006.01)i, D04B9/56(2006.01)i, D04B15/02(2006.01)i, D04B15/06(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. D04B15/88, D04B9/56, D04B15/02, D04B15/06

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 1971-2015年
 日本国実用新案登録公報 1996-2015年
 日本国登録実用新案公報 1994-2015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 2006-503991 A (ファブリテックス エスアールエル) 2006.02.02, [特許請求の範囲], 第1-31, 54-88図 & US 2006/0144095 A1 & WO 2004/035894 A1 & EP 1579046 A1 & KR 10-2005-0083795 A & CN 1723308 A	1-24
A	JP 2004-143614 A (永田精機株式会社) 2004.05.20, 段落[0014] -[0037], 第1-15図 (ファミリーなし)	1-24
A	US 2047888 A (Selmer ROINESTAD) 1936.07.14, 第1頁左カラム第 16行-第2頁左カラム第37行, 第1-3図 (ファミリーなし)	1-24

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	の日の後に公表された文献
「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	「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
「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	「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
「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)	「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
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」同一パテントファミリー文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日 03.06.2015	国際調査報告の発送日 16.06.2015
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) 新田 亮二 電話番号 03-3581-1101 内線 3320