(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
2007 年8 月9 日 (09.08.2007)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2007/088708 A1

(51) 国際特許分類:
D05B 1/02 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2007/000044

(22) 国際出願日: 2007 年1 月31 日 (31.01.2007)

(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2006-026678 2006 年2 月3 日 (03.02.2006) JP
特願 2006-356152
2006 年12 月28 日 (28.12.2006) JP

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社鈴木製作所 (SUZUKI MANUFACTURING, LTD.) [JP/JP]; 〒9900816 山形県山形市河原田３番地１ Yamagata (JP).

(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 佐久間孝一 (SAKUMA, Kouichi) [JP/JP]; 〒9900816 山形県山形市河原田３番地１株式会社鈴木製作所内 Yamagata (JP). 佐久間徹 (SAKUMA, Tohru) [JP/JP]; 〒9900816 山形県山形市河原田３番地１株式会社鈴木製作所内 Yamagata (JP).

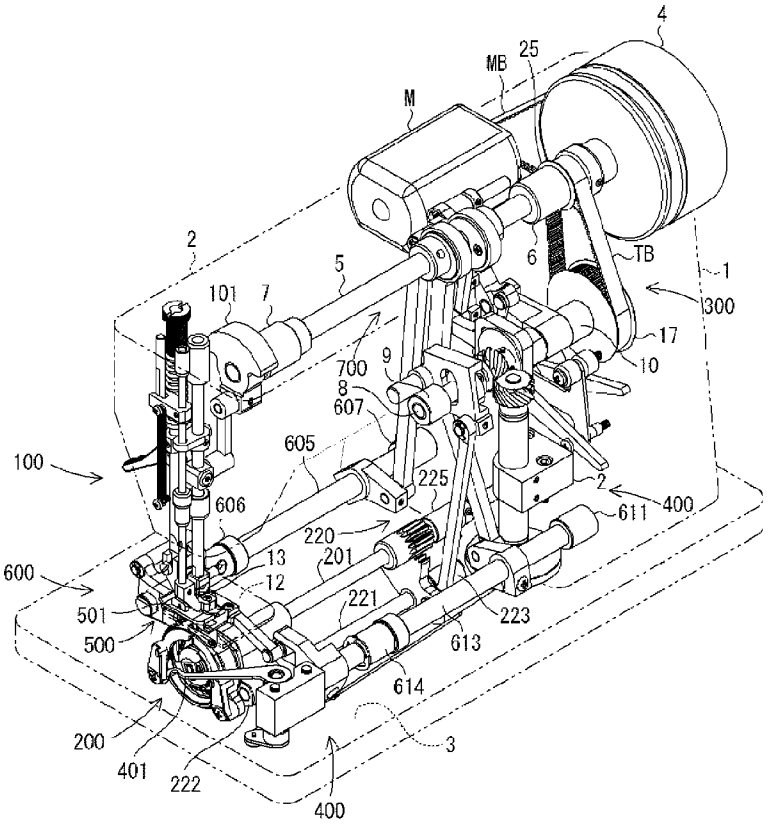
(74) 代理人: 守谷一雄 (MORIYA, Kazuo); 〒1030023 東京都中央区日本橋本町３－１－１３ ロッツ和輿ビル Tokyo (JP).

(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, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL,

[続葉有]

(54) **Title:** METHOD AND SEWING MACHINE FOR ONE THREAD LOCK SEWING HAND STITCH

(54) 発明の名称: １本糸錠縫化ハンドステッチ形成方法及びミシン



(57) **Abstract:** Stitch can be formed in the inner space of a sewing machine bed by capturing a sewing thread surely with the thread capturing hook of a needle. A hand stitch and a lock sewing stitch are formed, respectively, on the front surface and the back surface of a sewing object as a skip sewing set through cooperation of crochet needle (13), a half rotation shuttle (200) and a thread draw out piece (401). A feed tooth (601) feeds the sewing object by a stitch pitch for hand stitch during a first stroke of the crochet needle (13), and feeds the sewing object by an inter-stitch pitch between hand stitches during a second stroke of the crochet needle (13).

(57) 要約: 縫糸を針の糸捕捉鉤で確実に捕捉することができ、ミシンベッド内空間で縫目形成を行えるようにする。 鉤針１３、半回転釜２００、糸引出作動子４０１の協働によって被縫製体の表面にハンドステッチ縫目、裏面に錠縫縫目を跳び縫いセットとして形成し、鉤針１３の第１ストロークにおいて送り歯６０１により被縫製体をハンドステッチ縫目のための縫目ピッチ送りし、鉤針１３の第２ストロークにおいて送り歯６０１により被縫製体をハンドステッチ縫目間のための縫目間ピッチ送りする。

WO 2007/088708 A1

SM, SV, SY, 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, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:
— 国際調査報告書

２文字コード及び他の略語については、定期発行される各*PCT*ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

明　細　書

１本糸錠縫化ハンドステッチ形成方法及びミシン

技術分野

[0001] 本発明は１本糸錠縫化ハンドステッチ形成方法及びミシンに係り、特に縫糸が針の糸捕捉鉤へ確実に捕捉され、かつミシンベッド内空間で縫目形成を行ないピンポイント／サドルステッチと呼ばれる擬似ハンドステッチに適する１本糸錠縫化ハンドステッチ形成方法及びミシンに関する。

背景技術

[0002] １本の縫糸で被縫製体の一側上で交互に見えたり隠れたりするピンポイントステッチを形成し、手縫いの風合いをかもし出す縫目は、国際標準であるＩＳＯ　４９１５　Stitch Type　１０４（チェーンステッチ）及びＩＳＯ　４９１５　Stitch Type　２０９（サドルステッチ／ハンドステッチ）として規格化されている。

[0003] 従来から、針に刺し通された１本の縫糸が刺し通された縫針、糸捕捉鉤を側設した鉤針、ルーパー及びスプレッダーを用いて、“１０４”縫目をピンポイントステッチ（擬似ハンドステッチ）として形成し、星縫等の布ズレを防止するピンポイント縫いミシンが知られている（例えば、特許文献１参照）。

[0004] このピンポイント縫いミシンは、１本の縫糸が刺し通された縫針と糸捕捉鉤を側設した鉤針を使用しているので、縫目ピッチは縫針と鉤針間の間隔に限定されるという欠点がある。また、このピンポイント縫いミシンにおいて、縫製時に、布の上側にはバルーンステッチが形成されるが、本来縫製されるピンポイントステッチが布の下側に形成されるので、作業者にとって目視できない状態で縫製作業が強いられることから、ピンポイント縫位置を確認することが困難となって正確な縫製ができないという欠点もある。また、このピンポイント縫いミシンにおける“１０４”縫目では、縫目を形成している縫糸を引張ることによって容易にほどけるので、上述した星縫等の布ズレ

を防止する機能を失ってしまうという欠点もある。

[0005] この欠点を解決するため、回転釜に内装されるボビンに巻装された１本の縫糸で、１本の糸捕捉鉤を側設した鉤針、糸掛けフック、糸捕捉鉤への縫糸案内スプレッダ及び天秤を用いて、“１０４”縫目に類似する擬似ピンポイントステッチを形成する擬似ハンドステッチ縫いミシンが提案されている（例えば、特許文献２参照）。

[0006] 特許文献1：特公昭５５－３５４８１号公報（第５図、第６図、第７図）
特許文献2：特公平４－３２３４号公報（=U.S. Patent 4,590,878）
（第１１図、第１３図、第１４図）

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0007] この擬似ハンドステッチ縫いミシンにおいて、縫製時に、布の上側には２重になった縫糸がハンドステッチ状に形成され、布の下側には錠縫縫目が形成される。しかしながら、この擬似ハンドステッチ縫いミシンでは、針の糸捕捉鉤への縫糸案内スプレッダは布を支える針板と回転釜の間に配置させる必要があるにも拘らず、天秤はその機能上、針板の直下に設置して、針板と回転釜の間に配置させ、かつ縫糸案内スプレッダを駆動する駆動機構を配置しなければならないので、限りあるミシンベッド内空間には、このような配置は具体的に実現できないものであった。

[0008] また、この擬似ハンドステッチ縫いミシンでは、回転釜にくぐり込まれた縫糸が回転釜からくぐり出た縫糸を糸掛けフックで布の上方に引き上げなければならず、作業者は布上で、このような位置に手をもっていくことは極めて危険であり、布を移動する縫製作業に支障を来すという難点があった。したがって、この擬似ハンドステッチ縫いミシンを実施することは不可能である。

[0009] また、キルト若しくは刺子又はパッチワークの作成に当たって、古来より手作業で縫製が行われている。これは極めて多大の手間を必要とし、重労働が強いられる作業となっている。そこで、ロックステッチ（ＩＳＯ　４９１

５　Stitch Type ３０１）で縫製するミシンを用いて、使用される２本の糸のうち１本に透明糸を用いることにより、一見したところハンドステッチ縫いがかもしだされるようにする手法も採用されている。しかしながら、この手法で縫製された縫目では基本的にロックステッチミシンを用いていることにより、糸が連続して縫われているので、キルト若しくは刺子又はパッチワークで必要とされる縫製後の被縫製体表面に生じる凹凸を伴う柔らかさを追求するという本来のハンドステッチ縫いの風合いが得られないという難点がある。

[0010] 本発明は、このような従来の難点を解消するためになされたもので、縫糸が針の糸捕捉鉤へ確実に捕捉され、かつミシンベッド内空間で縫目形成を行ないピンポイント／サドルステッチと呼ばれる擬似ハンドステッチに適する１本糸錠縫化ハンドステッチ形成方法及びミシンを提供することを目的とする。

[0011] また、本発明は、縫糸が針の糸捕捉鉤へ確実に捕捉され、かつミシンベッド内空間で縫目形成を行なうとともに、縫目ピッチ及び縫目間ピッチを自由に設定できる１本糸錠縫化ハンドステッチ形成方法及びミシンを提供することを目的とする。

[0012] さらに、本発明は、被縫製体の表面にハンドステッチ縫目、裏面に錠縫縫目を跳び縫いセットとして形成し、被縫製体の送り方向、即ち縫方向を１跳び縫いセット毎に可変とし、キルト若しくは刺子又はパッチワークに適する１本糸錠縫化ハンドステッチ形成方法及びミシン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

[0013] 本発明の原理は、糸捕捉鉤を側設され垂直方向に直線往復運動する鉤針、半回転正転と半回転逆転する半回転釜、天秤のように往復運動する糸引出作動子、及び楕円運動する送り歯を協働させて、縫糸を針の糸捕捉鉤へ確実に捕捉し、かつミシンベッド内空間で縫目形成を行なうことで、被縫製体の表面にハンドステッチ縫目、裏面に錠縫縫目をそれぞれ形成させることにある

。また、鉤針、半回転釜、糸引出作動子の協働によって被縫製体の表面にハンドステッチ縫目、裏面に錠縫縫目を跳び縫いセットとして形成するにあたり、送り歯による被縫製体の送り量を縫目ピッチ送りと縫目間ピッチ送りに応じてそれぞれ変化させることで、縫目ピッチ及び縫目間ピッチを自由に設定できることにある。

[0014] この目的を達成するため本発明の１本糸錠縫化ハンドステッチ形成方法は、

（ａ）糸捕捉鉤を側設され垂直方向に直線往復運動する鉤針が第１ストロークにおいて上死点から下降し針板に載置された被縫製体に貫通し、下死点から上昇する際に、針板の下方にあって糸が巻装され半回転逆転する釜の糸出口から引き出され鉤針に周接して緊張されている糸を糸捕捉鉤で捕捉すること、

（ｂ）鉤針を第１ストロークにおいて被縫製体から抜け出して上昇させ上死点を通過する間に、被縫製体を１縫目ピッチ送りするとともに糸を捕捉した鉤針が上昇すること及び釜がさらに逆転することにより糸締めすること、

（ｃ）鉤針が第２ストロークにおいて上死点から下降し被縫製体に貫通し、下死点から上昇する際に、糸捕捉鉤で捕捉されていた糸を半回転正転する釜の剣先で掬うと共に、捕捉されていた糸を釜の回転によって糸捕捉鉤から解放すること、

（ｄ）釜の剣先で掬われて解放された糸を釜が更に回転することにより釜にくぐり入れて釜に巻装されている糸に交錯させ、釜からくぐり出た糸を糸締めすること、

（ｅ）鉤針を第２ストロークにおいて被縫製体から抜け出して上昇させ上死点を通過する間に、被縫製体を１縫目間ピッチ送りすること、

（ｆ）（ａ）乃至（ｅ）の工程を繰り返して被縫製体の表面にハンドステッチ縫目、裏面に錠縫縫目がそれぞれ形成されることからなる。

[0015] この１本糸錠縫化ハンドステッチ形成方法で、釜は糸が巻装されるボビンを収納するボビンケースを内釜に内蔵し、ボビンケースは内釜と一緒に回転

自在に外釜に装架され、

鉤針が針板から上昇するとき釜が逆転して針板から離間する方向及び位置において、糸出口はボビンケースに設けられる。

[0016] この１本糸錠縫化ハンドステッチ形成方法で、鉤針が上死点から下死点に運動する際に釜は回転停止される。

[0017] この１本糸錠縫化ハンドステッチ形成方法で、糸捕捉鉤で捕捉されていた糸が釜の剣先で掬われた後、釜の糸出口から引き出されている糸を引掛け、釜から引出して糸締めし、糸捕捉鉤で糸を捕捉した後、引掛けている糸を釈放する。

[0018] この１本糸錠縫化ハンドステッチ形成方法で、第２ストロークにおいて鉤針が上死点から下降する際に糸捕捉鉤で捕捉された糸を鉤針の針先と被縫製体の間で糸捕捉鉤の非開口方向に糸寄せする。

[0019] この１本糸錠縫化ハンドステッチ形成方法で、釜からくぐり出た糸を糸締めするにあたり、縫目ピッチに応じて糸締量を調節する。

[0020] この１本糸錠縫化ハンドステッチ形成方法で、鉤針が上死点から下降して被縫製体に貫通し、下死点から上昇して被縫製体から抜け出す前に、被縫製体を針板上で押圧保持する押圧保持を解除して被縫製体の送り方向を鉤針を回動軸として手動回動操作する。

[0021] この１本糸錠縫化ハンドステッチ形成方法で、釜の剣先で掬われて解放された糸を釜が更に回転することにより釜にくぐり入れて釜に巻装されている糸に交錯させる後で、釜からくぐり出る糸を糸締めする前に、釜にくぐり入れられている糸を釜の周囲で一時滞留させ、釜からくぐり出る糸を糸締めすることにより一時滞留を解除する。

[0022] また、上記の目的を達成するための本発明の１本糸錠縫化ハンドステッチ形成方法は、

鉤針、半回転釜、糸引出作動子の協働によって被縫製体の表面にハンドステッチ縫目、裏面に錠縫縫目を跳び縫いセットとして形成し、鉤針の第１ストロークにおいて送り歯により被縫製体をハンドステッチ縫目のための縫目

ピッチ送りし、鉤針の第２ストロークにおいて送り歯により被縫製体をハンドステッチ縫目間のための縫目間ピッチ送りするにあたり、

縫目ピッチ送りの縫目ピッチ送り量及び縫目間ピッチ送りの縫目間ピッチ送り量をそれぞれ設定し、

１つの跳び縫いセットごとに縫目ピッチ送り、縫目間ピッチ送りにそれぞれ対応する各被縫製体送りモードに順次切換え、

設定された縫目ピッチ送り量、縫目間ピッチ送り量をそれぞれ各被縫製体送りモードにおいて送り駆動機構に伝達して送り歯により被縫製体を送ることからなる。

[0023] この１本糸錠縫化ハンドステッチ形成方法で、鉤針が被縫製体から抜け出しているとき、被縫製体を針板上で押圧保持する押圧保持を解除して縫目ピッチ送り量及び縫目間ピッチ送り量を任意に与えながら被縫製体を手動送りする。

[0024] この１本糸錠縫化ハンドステッチ形成方法で、鉤針が被縫製体から抜け出しているとき、被縫製体を送る送り歯を退避して縫目ピッチ送り量及び縫目間ピッチ送り量を任意に与えながら被縫製体を手動送りする。

[0025] また、上記の目的を達成するための本発明の１本糸錠縫化ハンドステッチミシンは、

上死点から下降し針板に載置された被縫製体に貫通し、下死点から被縫製体から抜け出して上昇し、垂直方向に直線往復運動する第１ストロークにおいて上死点から下降し被縫製体に貫通し、下死点から上昇する際に、糸を捕捉し、第２ストロークにおいて上死点から下降し被縫製体に貫通し、下死点から上昇する際に、捕捉されていた糸を解放する糸捕捉鉤を側設した鉤針と、

針板の下方にあって糸が巻装され糸が糸出口から引き出される釜であって、第１ストロークにおいて上死点から下降し被縫製体に貫通し、下死点から上昇する際に、半回転逆転し、糸捕捉鉤で糸を捕捉した鉤針の上昇に伴ってさらに逆転することにより糸を糸締めすると共に、鉤針が第２ストロークに

おいて上死点から下降し被縫製体に貫通し、下死点から上昇する際に、糸捕捉鉤で捕捉されていた糸を釜が半回転正転して掬う剣先を有し、捕捉されていた糸を釜の回転によって釜の剣先で掬って糸捕捉鉤から解放し、解放された糸を釜が更に回転することにより釜にくぐり入れて釜に巻装されている糸に交錯させる半回転釜と、

糸捕捉鉤が糸を捕捉する際に釜が回転することにより糸出口から引き出されている糸を鉤針に周接して緊張するとともに釜からくぐり出た糸を糸締めする糸引出作動子と、

鉤針を第１ストロークにおいて被縫製体から抜け出して上昇させ上死点を通過する間に、被縫製体を１縫目ピッチ送りするとともに、鉤針を第２ストロークにおいて被縫製体から抜け出して上昇させ上死点を通過する間に、被縫製体を１縫目間ピッチ送りする送り歯とを備え、

これにより被縫製体の表面にハンドステッチ縫目、裏面に錠縫縫目がそれぞれ形成される。

[0026] この１本糸錠縫化ハンドステッチミシンで、釜は糸が巻装されるボビンを収納するボビンケースを内釜に内蔵し、ボビンケースは内釜と一緒に回転自在に外釜に装架され、

鉤針が針板から上昇するとき釜が逆転して針板から離間する方向及び位置において、糸出口をボビンケースに設けられる。

[0027] この１本糸錠縫化ハンドステッチミシンで、鉤針が上死点から下死点に運動する際に釜は回転停止する期間を有する。

[0028] この１本糸錠縫化ハンドステッチミシンで、糸引出作動子は、糸捕捉鉤で捕捉されていた糸が釜の剣先で掬われた後、釜の糸出口から引き出されている糸を引掛け、釜から引出して糸締めし、糸捕捉鉤で糸を捕捉した後、引掛けている糸を釈放する機能を有する。

[0029] この１本糸錠縫化ハンドステッチミシンで、第２ストロークにおいて鉤針が上死点から下降する際に糸捕捉鉤で捕捉された糸を鉤針の針先と被縫製体の間で糸寄せする糸寄せ機構を備える。

[0030] この１本糸錠縫化ハンドステッチミシンで、送り量設定機構によって設定された縫目ピッチに応じて糸引出作動子の糸締量を調節する糸締調節機構を備える。

[0031] この１本糸錠縫化ハンドステッチミシンで、被縫製体を針板上で押圧保持する押え金を備え、鉤針が被縫製体から抜け出しているとき、押え金の押圧保持を解除して縫目ピッチ送り量及び縫目間ピッチ送り量を任意に与えながら被縫製体を手動送りする押圧解除機構を備える。

[0032] この１本糸錠縫化ハンドステッチミシンで、鉤針が被縫製体から抜け出しているとき、被縫製体を送る送り歯を退避して縫目ピッチ送り量及び縫目間ピッチ送り量を任意に与えながら被縫製体を手動送りする送り歯退避機構を備える。

[0033] この１本糸錠縫化ハンドステッチミシンで、鉤針が上死点から下降して被縫製体に貫通し、下死点から上昇して被縫製体から抜け出す前に、被縫製体を針板上で押圧保持する押圧保持を解除して被縫製体の送り方向を鉤針を回動軸として手動回動操作するための回動操作／直線送り切換機構を備える。

[0034] この１本糸錠縫化ハンドステッチミシンで、内釜を半回転で正転、逆転するように駆動するドライバーに、鉤針が被縫製体に貫通した後、鉤針が被縫製体に貫通することによって生じる暴れを針落ち位置に矯正する針受を設ける。

[0035] この１本糸錠縫化ハンドステッチミシンで、糸出口から引き出され糸引出作動子によって糸捕捉鉤に位置決めされ鉤針に周接して緊張されている糸を糸捕捉鉤に強制挿入する糸挿入子を備える。

[0036] この１本糸錠縫化ハンドステッチミシンで、鉤針の糸捕捉鉤が鉤針の上死点から下降して被縫製体に貫通し、針板を越えるまでの期間及び下死点から上昇して針板を越え、被縫製体を抜け出して上死点に達するまでの期間に糸捕捉鉤を閉塞する蓋針を駆動する鉤針・蓋針駆動機構を備える。

[0037] この１本糸錠縫化ハンドステッチミシンで、釜の周囲の一部には、釜の剣先で掬われて解放された糸を釜が更に回転することにより釜にくぐり入れて

釜に巻装されている糸に交錯させる後で、釜からくぐり出る糸を糸締めする前に、釜にくぐり入れられている糸を一時滞留させ、釜からくぐり出る糸を糸締めすることにより一時滞留を解除する糸滞留部を備える。

[0038] また、上記の目的を達成するための本発明の１本糸錠縫化ハンドステッチミシンは、

鉤針、半回転釜、糸引出作動子の協働によって被縫製体の表面にハンドステッチ縫目、裏面に錠縫縫目を跳び縫いセットとして形成し、鉤針の第１ストロークにおいて送り歯により被縫製体をハンドステッチ縫目のための縫目ピッチ送りし、鉤針の第２ストロークにおいて送り歯により被縫製体をハンドステッチ縫目間のための縫目間ピッチ送りする１本糸錠縫化ハンドステッチミシンであって、

縫目ピッチ送りの縫目ピッチ送り量及び縫目間ピッチ送りの縫目間ピッチ送り量をそれぞれ設定する送り量設定機構と、

１つの跳び縫いセットごとに縫目ピッチ送り、縫目間ピッチ送りにそれぞれ対応する各被縫製体送りモードに順次切換える送りモード切換機構と、

設定された縫目ピッチ送り量、縫目間ピッチ送り量をそれぞれ各被縫製体送りモードにおいて伝達して送り歯により被縫製体を送る送り駆動機構とを備える。

[0039] この１本糸錠縫化ハンドステッチミシンで、送り量設定機構は、鉤針を駆動する上軸から２分の１減速される中間軸に枢支される支え腕に枢着される逆Ｔ字形の送り調節体から成り、逆Ｔ字形の送り調節体の両腕には縫目ピッチ送り量操作部材、縫目間ピッチ送り量操作部材がそれぞれ枢着される。

[0040] この１本糸錠縫化ハンドステッチミシンで、送りモード切換機構は、中間軸に固着され少なくとも２個の偶数個の偏位点を有する送り切換カム及び送り切換カムに外接する送り切換ロッドから成り、送り切換ロッドの連結端は縫目ピッチ切換リンクの一端に枢着され、他端は逆Ｔ字形の送り調節体の縦腕端に枢着される。

[0041] この１本糸錠縫化ハンドステッチミシンで、送り駆動機構は、一端が送り

切換ロッドの連結端に枢着される水平送り連結リンクと、第１の腕が水平送り連結リンクの他端に枢着される水平送り連結クランクと、一端が水平送り連結クランクの第２の腕に枢着され他端が水平送り縦ロッドに枢着される水平送りロッドリンクと、上軸に固着される水平送り偏心カム及び水平送りロッドリンクの他端に枢着され水平送り偏心カムに外接する水平送り駆動ロッドとから成る。

発明の効果

[0042] 本発明の１本糸錠縫化ハンドステッチ形成方法及びミシンによれば、縫糸が針の糸捕捉鉤へ確実に捕捉され、かつミシンベッド内空間で１本糸錠縫化縫目形成を行ないピンポイント／サドルステッチと呼ばれる擬似ハンドステッチに適する縫製ができる。

[0043] 更に、本発明の１本糸錠縫化ハンドステッチ形成方法及びミシンによれば、被縫製体の表面にハンドステッチ縫目、裏面に錠縫縫目がそれぞれ形成されるので、作業者にとって表面にハンドステッチ縫目を目視できる状態で縫製作業が行なわれ、ハンドステッチ縫位置を確認できることから正確な縫製ができる。

[0044] また、本発明の１本糸錠縫化ハンドステッチ形成方法及びミシンによれば、被縫製体の表面にハンドステッチ縫目、裏面に錠縫縫目がそれぞれ形成されるので、１本糸錠縫化縫目を形成している縫糸を引っ張ることによって容易にほどけることがないので、強固な縫製が得られる。

[0045] また、本発明の１本糸錠縫化ハンドステッチ形成方法及びミシンによれば、鉤針、半回転釜、糸引出作動子の協働によって１本糸錠縫化縫目が形成されるので、縫目ピッチ、縫目間ピッチはそれぞれ自由に設定可能である。

図面の簡単な説明

[0046] [図1]本発明の１本糸錠縫化ハンドステッチミシンによる好ましい実施の形態例を示す全体斜視図である。

[図2]本発明の１本糸錠縫化ハンドステッチミシンの駆動系統を示すブロック図である。

[図3(A)]本発明の１本糸錠縫化ハンドステッチミシンにおける鉤針・蓋針駆動機構を示す斜視図で、（Ａ）は鉤針が上死点の図である。

[図3(B)]本発明の１本糸錠縫化ハンドステッチミシンにおける鉤針・蓋針駆動機構を示す斜視図で、（Ｂ）は鉤針が下死点の図である。

[図4]本発明の１本糸錠縫化ハンドステッチミシンにおける鉤針・蓋針駆動機構を示す分解斜視図である。

[図5]鉤針と蓋針との関係を示す斜視図で、（Ａ）は鉤針の糸捕捉鉤が蓋針で閉状態になった図、（Ｂ）は鉤針の糸捕捉鉤が開状態になった図である。

[図6]鉤針と蓋針との関係を示す部分斜視図で、（Ａ）は鉤針の糸捕捉鉤が蓋針で閉状態になった図、（Ｂ）は鉤針の糸捕捉鉤が開状態になった図である。

[図7]本発明の１本糸錠縫化ハンドステッチミシンにおける押え機構を示す分解斜視図である。

[図8]本発明による１本糸錠縫化ハンドステッチ形成方法及びミシンで得られる擬似ハンドステッチ縫目構造を示す説明図である。

[図9]本発明の１本糸錠縫化ハンドステッチミシンにおける布送り機構及び布送り駆動機構を示す分解斜視図である。

[図10]本発明の１本糸錠縫化ハンドステッチミシンにおける布送り機構を示す斜視図である。

[図11]本発明の１本糸錠縫化ハンドステッチミシンにおける布送り駆動機構、送り量設定機構及びモード切換機構を示す分解斜視図である。

[図12]本発明の１本糸錠縫化ハンドステッチミシンにおける半回転釜を示す斜視図である。

[図13]本発明の１本糸錠縫化ハンドステッチミシンにおける半回転釜を示す分解斜視図である。

[図14]本発明の１本糸錠縫化ハンドステッチミシンにおける釜駆動機構を示す斜視図である。

[図15]本発明の１本糸錠縫化ハンドステッチミシンにおける釜駆動機構を示

す分解斜視図である。

[図16]本発明の１本糸錠縫化ハンドステッチミシンにおける糸引出機構を示す斜視図である。

[図17]本発明の１本糸錠縫化ハンドステッチミシンにおける糸引出機構を示す分解斜視図である。

[図18(A)]本発明による１本糸錠縫化ハンドステッチミシンの動作について１本糸錠縫化ハンドステッチ形成方法を示す動作説明図である。

[図18(B)]本発明による１本糸錠縫化ハンドステッチミシンの動作について１本糸錠縫化ハンドステッチ形成方法を示す動作説明図である。

[図18(C)]本発明による１本糸錠縫化ハンドステッチミシンの動作について１本糸錠縫化ハンドステッチ形成方法を示す動作説明図である。

[図18(D)]本発明による１本糸錠縫化ハンドステッチミシンの動作について１本糸錠縫化ハンドステッチ形成方法を示す動作説明図である。

[図18(E)]本発明による１本糸錠縫化ハンドステッチミシンの動作について１本糸錠縫化ハンドステッチ形成方法を示す動作説明図である。

[図18(F)]本発明による１本糸錠縫化ハンドステッチミシンの動作について１本糸錠縫化ハンドステッチ形成方法を示す動作説明図である。

[図18(G)]本発明による１本糸錠縫化ハンドステッチミシンの動作について１本糸錠縫化ハンドステッチ形成方法を示す動作説明図である。

[図18(H)]本発明による１本糸錠縫化ハンドステッチミシンの動作について１本糸錠縫化ハンドステッチ形成方法を示す動作説明図である。

[図18(I)]本発明による１本糸錠縫化ハンドステッチミシンの動作について１本糸錠縫化ハンドステッチ形成方法を示す動作説明図である。

[図18(J)]本発明による１本糸錠縫化ハンドステッチミシンの動作について１本糸錠縫化ハンドステッチ形成方法を示す動作説明図である。

[図18(K)]本発明による１本糸錠縫化ハンドステッチミシンの動作について１本糸錠縫化ハンドステッチ形成方法を示す動作説明図である。

[図18(L)]本発明による１本糸錠縫化ハンドステッチミシンの動作について１

本糸錠縫化ハンドステッチ形成方法を示す動作説明図である。

[図18(M)]本発明による１本糸錠縫化ハンドステッチミシンの動作について１本糸錠縫化ハンドステッチ形成方法を示す動作説明図である。

[図18(N)]本発明による１本糸錠縫化ハンドステッチミシンの動作について１本糸錠縫化ハンドステッチ形成方法を示す動作説明図である。

[図18(O)]本発明による１本糸錠縫化ハンドステッチミシンの動作について１本糸錠縫化ハンドステッチ形成方法を示す動作説明図である。

[図18(P)]本発明による１本糸錠縫化ハンドステッチミシンの動作について１本糸錠縫化ハンドステッチ形成方法を示す動作説明図である。

[図18(Q)]本発明による１本糸錠縫化ハンドステッチミシンの動作について１本糸錠縫化ハンドステッチ形成方法を示す動作説明図である。

[図18(R)]本発明による１本糸錠縫化ハンドステッチミシンの動作について１本糸錠縫化ハンドステッチ形成方法を示す動作説明図である。

[図18(S)]本発明による１本糸錠縫化ハンドステッチミシンの動作について１本糸錠縫化ハンドステッチ形成方法を示す動作説明図である。

[図18(T)]本発明による１本糸錠縫化ハンドステッチミシンの動作について１本糸錠縫化ハンドステッチ形成方法を示す動作説明図である。

[図18(U)]本発明による１本糸錠縫化ハンドステッチミシンの動作について１本糸錠縫化ハンドステッチ形成方法を示す動作説明図である。

[図18(V)]本発明による１本糸錠縫化ハンドステッチミシンの動作について１本糸錠縫化ハンドステッチ形成方法を示す動作説明図である。

[図18(W)]本発明による１本糸錠縫化ハンドステッチミシンの動作について１本糸錠縫化ハンドステッチ形成方法を示す動作説明図である。

[図19]本発明による１本糸錠縫化ハンドステッチミシンの鉤針、半回転釜、糸引出作動子、蓋針及び送り歯の動作状態を示す動作説明図である。

[図20]図１８（Ｈ）に記載された半回転釜のみを上から見た状態を示す説明図である。

[図21]本発明の１本糸錠縫化ハンドステッチミシンにおける送り量設定機構

、モード切換機構、布送り機構及び布送り駆動機構を模式的に示す図である。

[図22]本発明の１本糸錠縫化ハンドステッチミシンにおける送り量設定機構、モード切換機構、布送り機構及び布送り駆動機構を模式的に示す図である。

[図23(A)]本発明の１本糸錠縫化ハンドステッチミシンにおける送り量設定機構、モード切換機構、布送り機構及び布送り駆動機構を模式的に示す図である。

[図23(B)]本発明の１本糸錠縫化ハンドステッチミシンにおける送り量設定機構、モード切換機構、布送り機構及び布送り駆動機構を模式的に示す図である。

[図24(A)]本発明の１本糸錠縫化ハンドステッチミシンにおける送り量設定機構、モード切換機構、布送り機構及び布送り駆動機構を模式的に示す図である。

[図24(B)]本発明の１本糸錠縫化ハンドステッチミシンにおける送り量設定機構、モード切換機構、布送り機構及び布送り駆動機構を模式的に示す図である。

[図25(A)]本発明の１本糸錠縫化ハンドステッチミシンにおける他の実施形態である鉤針・蓋針駆動機構を示す斜視図で、（Ａ）は鉤針が上死点の図である。

[図25(B)]本発明の１本糸錠縫化ハンドステッチミシンにおける他の実施形態である鉤針・蓋針駆動機構を示す斜視図で、（Ａ）は鉤針が下死点の図である。

[図26]図２５（Ａ）、（Ｂ）の鉤針・蓋針駆動機構を示す分解斜視図である。

[図27(A)]本発明の１本糸錠縫化ハンドステッチミシンにおける糸寄せ機構を示す斜視図である。

[図27(B)]本発明の１本糸錠縫化ハンドステッチミシンにおける糸寄せ機構を

示す分解斜視図である。

[図28(A)]本発明の１本糸錠縫化ハンドステッチミシンにおける他の実施形態である糸寄せ機構を示す斜視図である。

[図28(B)]本発明の１本糸錠縫化ハンドステッチミシンにおける他の実施形態である糸寄せ機構を示す分解斜視図である。

[図29]図２７（Ａ）、（Ｂ）、図２７（Ａ）、（Ｂ）の糸寄せ機構の糸寄せの運動軌跡を示す説明図である。

[図30]本発明の１本糸錠縫化ハンドステッチミシンにおける半回転釜に使用される針受を設けた内釜ドライバーを示す斜視図である。

[図31]（Ａ）は図３０の内釜ドライバーを示す分解斜視図で、（Ｂ）はその内釜ドライバーに設けられた針受を（Ａ）とは異なる方向から見た斜視図である。

[図32]本発明の１本糸錠縫化ハンドステッチミシンにおける糸締調節機構を示す斜視図である。

[図33]本発明の１本糸錠縫化ハンドステッチミシンにおける糸締調節機構を示す分解斜視図である。

[図34(A)]図３２、図３３の糸締調節機構をミシンの下から見た時の動作状態を示す平面図である。

[図34(B)]図３２、図３３の糸締調節機構をミシンの下から見た時の動作状態を示す模式図である。

[図35(A)]本発明の１本糸錠縫化ハンドステッチミシンにおける回動操作／直線送り切換機構を示し、切換レバーが直線送りに切換えられている状態の斜視図である。

[図35(B)]本発明の１本糸錠縫化ハンドステッチミシンにおける回動操作／直線送り切換機構を示し、切換レバーが回動操作に切換えられている状態の斜視図である。

[図36]図３５（Ａ）、（Ｂ）の回動操作／直線送り切換機構を示す分解斜視図である。

[図37]図３５（Ａ）、（Ｂ）、図３６の回動操作／直線送り切換機構が有する押圧解除機構の動作状態を示し、（Ａ）は切換レバーが直線送りに切換えられている状態の押圧解除カムと押圧解除カム用アームとの関係を示す説明図で、（Ｂ）、（Ｃ）は切換レバーが回動操作に切換えられている状態の押圧解除カムと押圧解除カム用アームとの関係を示す説明図である。

[図38]本発明の１本糸錠縫化ハンドステッチミシンにおける手動送り／直線送り切換機構を示す斜視図である。

[図39]本発明の１本糸錠縫化ハンドステッチミシンにおける手動送り／直線送り切換機構を示す分解斜視図である。

[図40(A)]本発明の１本糸錠縫化ハンドステッチミシンにおける手動送り／直線送り切換機構を示し、切換レバーが直線送りに切換えられている状態の斜視図である。

[図40(B)]本発明の１本糸錠縫化ハンドステッチミシンにおける手動送り／直線送り切換機構を示し、切換レバーが手動送りに切換えられている状態の斜視図である。

[図41]図３８、図３９の手動送り／直線送り切換機構が有する押圧解除機構の動作状態を示し、（Ａ）は切換レバーが直線送りに切換えられている状態の押圧解除カムと押圧解除カム用アームとの関係を示す説明図で、（Ｂ）、（Ｃ）は切換レバーが手動送りに切換えられている状態の押圧解除カムと押圧解除カム用アームとの関係を示す説明図である。

[図42]本発明の１本糸錠縫化ハンドステッチミシンにおける糸挿入子駆動機構を示す斜視図である。

[図43]本発明の１本糸錠縫化ハンドステッチミシンにおける糸挿入子駆動機構を示す分解斜視図である。

[図44]図１８（Ｈ）に記載された半回転釜と、糸引出作動子及び糸挿入子との関係を示す図で、（Ａ）は図４２、図４３の糸挿入子駆動機構の糸挿入子が縫糸を鉤針の糸捕捉鉤に強制挿入する状態を示す説明図で、（Ｂ）は半回転釜、糸引出作動子及び糸挿入子を上から見た状態を示す説明図である。

[図45]本発明の１本糸錠縫化ハンドステッチミシンにおける半回転釜の内釜に凹状糸滞留部を備えた状態を示す斜視図である。

[図46]本発明の１本糸錠縫化ハンドステッチミシンにおける半回転釜の内釜に凸状糸滞留部を備えた状態を示す斜視図である。

[図47]半回転釜の内釜に凹状糸滞留部を備えた本発明による１本糸錠縫化ハンドステッチミシンの動作について、図１８（Ｕ）の１本糸錠縫化ハンドステッチ形成方法を示す動作説明図である。

[図48]本発明の１本糸錠縫化ハンドステッチミシンによる他の好ましい実施の形態例を示す全体斜視図である。

[図49]図４８の１本糸錠縫化ハンドステッチミシンの駆動系統を示すブロック図である。

[図50]本発明の１本糸錠縫化ハンドステッチミシンにおける他の実施形態である釜駆動機構を示す斜視図である。

[図51]図５０の釜駆動機構を示す分解斜視図である。

[図52(A)]図４８、図４９、図５３、図５４の１本糸錠縫化ハンドステッチミシンの鉤針、半回転釜、糸引出作動子、蓋針及び糸滞留部の動作状態を示す動作説明図である。

[図52(B)]図４８、図４９の１本糸錠縫化ハンドステッチミシンの鉤針、半回転釜、糸寄せ、押え金及び糸挿入子の動作状態を示す動作説明図である。

[図52(C)]図５３、図５４の１本糸錠縫化ハンドステッチミシンの鉤針、半回転釜、糸寄せ、押え金及び糸挿入子の動作状態を示す動作説明図である。

[図53]本発明の１本糸錠縫化ハンドステッチミシンによる他の好ましい実施の形態例を示す全体斜視図である。

[図54]図５３の１本糸錠縫化ハンドステッチミシンの駆動系統を示すブロック図である。

発明を実施するための最良の形態

[0047] 以下、本発明の１本糸錠縫化ハンドステッチ形成方法及びミシンを実施の最良の形態例について図面に基き説明する。

[0048] 本発明の１本糸錠縫化ハンドステッチミシンは図１、図２に示すように、アーム２及びベッド３からなるフレーム１に、糸捕捉鉤１３ａを側設し垂直方向に直線往復運動して被縫製体２１に縫糸２０を刺し通す鉤針１３、半回転正転と半回転逆転して縫糸２０を交差させ縫目を作る半回転釜２００、天秤のように往復運動して縫糸２０に弛みを与えたり縫目を引き締めたりする糸引出作動子４０１、及び楕円運動して被縫製体２１を送り出す送り歯６０１等が装着され、半回転釜２００に巻装された１本の縫糸２０で被縫製体２１の表面にハンドステッチ縫目、裏面に錠縫縫目をそれぞれ形成させるミシンである。なお、本明細書において、「巻装」とは巻かれた状態で装着されていることを意味する。

[0049] アーム２には上軸５及び中間軸８、ベッド３には水平送り軸６０５、上下送り軸６１３及び釜軸２０１が、それぞれ軸方向が水平方向に設置されている。上軸５は上軸前メタル７及び上軸後メタル６で、中間軸８は中間軸前メタル９及び中間軸後メタル１０でそれぞれアーム２に回動自在に設置されている。水平送り軸６０５は水平送り軸前メタル６０７及び水平送り軸後メタル６０８で、上下送り軸６１３は上下送り軸前メタル６１４及び上下送り軸後メタル６１１でそれぞれアーム２に回動自在に設置されている。釜軸２０１は釜軸後メタル２２５および外釜取付部２０２ｃのメタル（図１３参照）とでアーム２に回動自在に設置されると共に、後述する半回転釜２００の内釜ドライバー２０３に固定されている。

[0050] 上軸５の一端には従動プーリ４が設けられモータＭにより無端ベルトである駆動ベルトＭＢを介して駆動される。また、上軸５の他端には鉤針１３を駆動する鉤針・蓋針駆動機構１００の釣合錘１０１が設けられ、上軸５の中間には送り歯６０１を楕円運動させる布送り機構６００を駆動する布送り駆動機構７００が連結され、上軸５の従動プーリ４に近傍する部位には縫目ピッチ・縫目間ピッチの送り量設定機構３００を駆動する上軸駆動プーリ２５が設けられている。中間軸８には半回転釜２００を駆動する釜駆動機構２２０及び糸引出作動子４０１を駆動する糸引出駆動機構４００が連結されてい

る。

[0051] 鉤針・蓋針駆動機構１００は、鉤針１３を、上死点から下降し針板１２に載置された被縫製体２１に貫通し、下死点から被縫製体２１から抜け出して上昇し、垂直方向に直線往復運動する第１ストロークにおいて上死点から下降し被縫製体２１に貫通し、下死点から上昇する際に、縫糸２０を糸捕捉鉤１３ａで捕捉し、第２ストロークにおいて上死点から下降し被縫製体２１に貫通し、下死点から上昇する際に、糸捕捉鉤１３ａで捕捉されていた縫糸２０を解放することができる機構構成である。なお、本明細書において、「鉤針１３の第１ストローク」とは鉤針１３が針上死点→針下死点→針上死点に至るまでの１針目、「鉤針１３の第２ストローク」とは鉤針１３が針上死点→針下死点→針上死点に至るまでの２針目のことを意味する。

[0052] この鉤針１３は図３（Ａ）、（Ｂ）、図４に示すように、針留１０７に固定され、針留１０７は針棒上メタル１０５及び針棒下メタル１０６によって垂直方向に直線往復運動可能な状態でアーム２に設置された針棒１１の下端部に、針止めネジ１０８で固定されている。また、針棒上メタル１０５及び針棒下メタル１０６間の針棒１１には針棒抱１０４が固定され、この針棒抱１０４に形成されたクランクロッドピン１０４ａは針棒クランクロッド１０３の一端が回動自在に連結され、針棒クランクロッド１０３の他端は上軸５の他端に固着された釣合錘１０１にクランクロッドピン１０２によって回動自在に連結されている。したがって、針棒クランクロッド１０３が上軸５の回転により釣合錘１０１を介してクランク運動するので、鉤針１３が針留１０７で固定された針棒１１が針棒抱１０４によって垂直方向に直線往復運動する。

[0053] また、鉤針１３の糸捕捉鉤１３ａは、蓋針１４によって開閉される。この蓋針１４は蓋針留１１１に蓋針止めネジ１１２で固定され、蓋針留１１１は蓋針棒上メタル１１３及び蓋針棒下メタル１１４によって垂直方向に直線往復運動可能な状態でアーム２に設置された蓋針棒１５の下端部に固定されている。また、蓋針棒上メタル１１３及び蓋針棒下メタル１１４間の蓋針棒１

５には蓋針棒受１１６が固定されている。蓋針棒受１１６及び蓋針棒上メタル１１３間の蓋針棒１５には、針棒上メタル１０５及び針棒抱１０４間の針棒１１に固定された蓋針棒支え上腕１１８が移動可能に隙間を有して嵌められている。蓋針棒支え上腕１１８及び蓋針棒上メタル１１３間の蓋針棒１５には蓋針棒回転止１２０が固定され、この蓋針棒回転止１２０に形成された切欠１２０ａは、アーム２に突出するように固定された蓋針棒案内１２１が摺動可能に嵌め込まれている。したがって、蓋針棒回転止１２０が固定された蓋針棒１５は回転しないようになる。また、蓋針棒回転止１２０はアーム２に一端が固定された蓋針棒バネ１１９の他端が固定され、常時下方に引っ張られるようになっている。なお、蓋針棒回転止１２０の下部側にはＯリング１１７が蓋針棒１５に嵌めこまれ、蓋針棒下メタル１１４の上部側にはＯリング１１５が蓋針棒１５に嵌めこまれている。Ｏリング１１７は蓋針棒回転止１２０と蓋針棒支え上腕１１８が当接する際の緩衝材として、Ｏリング１１５は蓋針棒下メタル１１４と蓋針棒受１１６が当接する際の緩衝材としてそれぞれ機能させるものである。

[0054] このように構成された鉤針・蓋針駆動機構１００は、上軸５の回転により針棒１１が上昇した場合には図３（Ａ）に示すように、蓋針棒支え上腕１１８が蓋針棒回転止１２０を蓋針棒バネ１１９の弾性力に抗して上昇させる。この際、鉤針１３の上昇と共に蓋針１４も上昇するので、図５（Ａ）、図６（Ａ）に示すように、鉤針１３の糸捕捉鉤１３ａは蓋針１４によって閉状態になる。即ち、鉤針１３が下死点から上死点に向かっていくときに糸捕捉鉤１３ａは蓋針１４によって閉塞されることになる。また、上軸５の回転により針棒１１が下降した場合には図３（Ｂ）に示すように、蓋針棒支え上腕１１８も下降するので、蓋針棒回転止１２０は蓋針棒バネ１１９の弾性力によって下降する。この際、蓋針１４は蓋針棒１５に固定された蓋針棒受１１６が蓋針棒下メタル１１４に当接するので、図５（Ｂ）、図６（Ｂ）に示すように、鉤針１３の糸捕捉鉤１３ａは開状態になる。即ち、鉤針１３が被縫製体２１を貫通した後、糸捕捉鉤１３ａは針板１２の下方において蓋針１４か

ら開放されることになる。

[0055] この鉤針・蓋針駆動機構１００の近傍には図１、図２に示すように、被縫製体２１を針板１２に押え付けるための押え金５０１を動作させる押え機構５００が設けられている。押え機構５００は図７に示すように、押え棒５０３が垂直方向に直線往復運動可能にアーム２に設置され、押え棒５０３の下端部に、押え金５０１が揺動自在に取り付けられた押え足５０２が押え止ネジ５０９で固定されている。また、押え棒５０３の上部には押え圧力調節ネジ５０８が固定され、押え圧力調節ネジ５０８はアーム２の上部に螺合されている。押え棒５０３には押え棒抱き５０５が固定され、押え棒抱き５０５とアーム２の下面との間には押え圧力調節バネ５０４が押え棒５０３に嵌めこまれている。この押え圧力調節バネ５０４による押え金５０１の被縫製体２１に対する押圧力は押え圧力調節ネジ５０８を回すことによって調節できる。さらに、押え金５０１を上下させるために、押え棒抱き５０５に係合する押え上げレバー５０６がアーム２に固定された押え上げレバー軸５０７に回動自在に設けられている。押え上げレバー５０６を上昇させると押え棒抱き５０５が上昇し、下降させると押え棒抱き５０５が下降する。したがって、押え上げレバー５０６を上昇させて押え金５０１及び針板１２間に空間を作り、被縫製体２１を針板１２上に載せたら押え上げレバー５０６を下降させて当該被縫製体２１を押え金５０１で針板１２に押し付けることで、被縫製体２１を針板１２上にセットすることができる。

[0056] 布送り機構６００は図１、図２に示すように、鉤針１３を第１ストロークにおいて被縫製体２１から抜け出して上昇させ上死点を通過する間に、被縫製体２１を１縫目ピッチ送りするとともに、鉤針１３を第２ストロークにおいて被縫製体２１から抜け出して上昇させ上死点を通過する間に、被縫製体２１を１縫目間ピッチ送りする送り歯６０１を備えている。

[0057] この布送り機構６００は図２、図９、図１０に示すように、針板１２の下方に設けられ、送り歯６０１が送り土台６０２の略中央部に固定されている。送り土台６０２の一端は、水平送り軸６０５の一方に固定された水平送り

腕６０４に水平送り腕軸６０３によって回動自在に連結されている。したがって、水平送り軸６０５を往復回転させることで水平送り腕６０４が往復揺動するので、送り歯６０１を水平方向で往復運動させることができる。また、送り土台６０２の他端には上下送りローラ軸６０９が固定され、上下送りローラ軸６０９に上下送りローラ６０８が回動自在に設けられている。この上下送りローラ６０８は、上下送り軸６１３の一方に固定された上下送り二又６１６の二又部６１６ａに摺動可能に挿入されている。したがって、上下送り軸６１３を往復回転することで上下送り二又６１６が往復揺動するので、上下送り二又６１６に嵌り込んだ上下送りローラ６０８が送り土台６０２の他端を上下方向に往復運動させることができる。ここで図８（Ａ）、（Ｂ）、（Ｃ）に示すように、縫目送りの１縫目ピッチＰ１とは被縫製体２１の表面に形成されるハンドステッチ縫目の縫長さで、縫目間送りの１縫目間ピッチＰ２とは連続する２つのハンドステッチ縫目間の跳び長さである。

[0058] 布送り駆動機構７００は図９に示すように、送り量設定機構３００で設定された縫目ピッチ送り量、縫目間ピッチ送り量をそれぞれ各被縫製体送りモードにおいて伝達して送り歯６０１により被縫製体２１を送るもので、上軸５に、水平送り軸６０５を往復回転させる水平送りカム７０１と、上軸５に固定され上下送り軸６１３を往復回転させる上下送りカム７１７とが固定されている。なお、本明細書において、「各被縫製体送りモード」とは縫目ピッチ送りと縫目間ピッチ送りのことを意味する。

[0059] 水平送りカム７０１は偏心カムで、カム部７０１ａには水平送り駆動ロッド７０２が回動自在に嵌合され、水平送り駆動ロッド７０２のアーム端７０２ａには水平送り縦ロッド７０４の一端が連結ピン７０３で回動自在に連結されている。水平送り縦ロッド７０４の他端は、水平送り軸６０５の他方に固定された水平送り軸駆動腕７０５に連結ピン７０６で回動自在に連結されている。したがって、上軸５が回転すると水平送りカム７０１が水平送り駆動ロッド７０２を偏心運動させるので、水平送り縦ロッド７０４が上下運動して水平送り軸駆動腕７０５が水平送り軸６０５を往復回転させることがで

きる。

[0060] 上下送りカム７１７は偏心カムで、カム部７１７ａには上下送り縦ロッド７１４の一端が回動自在に嵌合され、上下送り縦ロッド７１４の他端は、上下送り軸６１３の他方に固定された上下送り軸駆動腕７１５に連結ピン７１６で回動自在に連結されている。したがって、上軸５が回転すると上下送りカム７１７が上下送り縦ロッド７１４の一端を偏心運動させるので、上下送り縦ロッド７１４自体が上下運動して上下送り軸駆動腕７１５が上下送り軸６１３を往復回転させることができる。

[0061] このように水平送り軸６０５を往復回転させることで、水平送り腕６０４が往復揺動して送り土台６０２を水平方向で往復運動させ、上下送り軸６１３を往復回転させることで、上下送り二又６１６が往復揺動して上下送り二又６１６に嵌り込んだ上下送りローラ６０８が送り土台６０２の他端を上下方向に往復運動させる。したがって、送り土台６０２に固定された送り歯６０１は、上昇→前進→下降→後退という所謂送りの四工程運動をすることができる。

[0062] 送り量設定機構３００は図１１に示すように、縫目ピッチ送りの縫目ピッチ送り量及び縫目間ピッチ送りの縫目間ピッチ送り量をそれぞれ設定するもので、鉤針１３を駆動する上軸５から２分の１減速される中間軸８に枢支される支え腕３１１に枢着される逆Ｔ字形の送り調節体３１０から成る。逆Ｔ字形の送り調節体３１０の横腕となる両腕には、縫目ピッチ送り量操作部材である縫目送り調節レバー３０１、縫目間ピッチ送り量操作部材である縫目間送り調節レバー３０２がそれぞれ枢着されている。

[0063] 具体的には、支え腕３１１の腕端３１１ａは逆Ｔ字形の送り調節体３１０の横腕と縦腕とが交差する部位を送り調節体ピン３０９で回動自在に連結すると共に、中間軸８に回動自在に嵌め合わされている。逆Ｔ字形の送り調節体３１０の一方の横腕端３１０ａには、連結ピン３０８Ａで第１の調節レバーリンク３０７の一端が回動自在に連結され、第１の調節レバーリンク３０７の他端には縫目間送り調節レバー３０２の作用点となる部位が連結ピン３

０８Ｂで回動自在に連結されている。逆Ｔ字形の送り調節体３１０の他方の横腕端３１０ｂには、連結ピン３０８Ｃで第２の調節レバーリンク３０７’の一端が回動自在に連結され、第２の調節レバーリンク３０７’の他端には縫目送り調節レバー３０１の作用点となる部位が連結ピン３０８Ｄで回動自在に連結されている。縫目間送り調節レバー３０２及び縫目送り調節レバー３０１はそれぞれ支点となる部位が、アーム２に固定された調節レバー軸３０３に回動自在に備えられている。また、調節レバー軸３０３に回動自在に設けられた縫目間送り調節レバー３０２及び縫目送り調節レバー３０１間には、Ｔ字形の調節レバー仕切板３０４の縦腕端３０４ａが調節レバー軸３０３に備えられ、横腕となる一方の横腕端３０４ｂは上に、他方の横腕端３０４ｃは下になるように止ネジ３１３Ａ、３１３Ｂでアーム２に固定されている。また、一方の横腕端３０４ｂには止ネジ３１３Ａで仕切板上スペーサー３０５が固定され、他方の横腕端３０４ｃには止ネジ３１３Ｂで仕切板下スペーサー３０６が固定されている。仕切板上スペーサー３０５は、縫目間送り調節レバー３０２及び縫目送り調節レバー３０１の力点となる部位の上昇位置のリミッタで、仕切板下スペーサー３０６は、縫目間送り調節レバー３０２及び縫目送り調節レバー３０１の力点となる部位の下降位置のリミッタである。なお、縫目間送り調節レバー３０２及び縫目送り調節レバー３０１は、支点となる部位をアーム２に固着された調節レバー軸３０３に枢支されて、操作ツマミとなる力点となる部位の操作により設定される位置に波ワッシャー等の弾撥部材で押圧された状態で停止される。以下、この停止状態を半固定という。

[0064] また、図１、図２に示すように、１つの跳び縫いセットごとに縫目ピッチ送り、縫目間ピッチ送りにそれぞれ対応する各被縫製体送りモードに順次切換える送りモード切換機構３５０を備えている。なお、本明細書において、「跳び縫いセット（skip stitch set）」とは一組のハンドステッチ縫目及び錠縫縫目のことを意味する。

[0065] 送りモード切換機構３５０は図１１に示すように、中間軸８に固着され２

個の偏位点を有する送り切換三角カム３５１と、送り切換三角カム３５１に外接する送り切換ロッド３５２とを備えている。送り切換ロッド３５２の連結端３５２ａは縫目ピッチ切換リンク３５５の一端に枢着され、縫目ピッチ切換リンク３５５の他端は逆Ｔ字形の送り調節体３１０の縦腕端３１０ｃに枢着されている。具体的には、送り切換三角カム３５１は送り切換ロッド３５２に形成された略四角形のカム穴３５２ｂに外接し、送り切換ロッド３５２の連結端３５２ａは連結ピン３５４で縫目ピッチ切換リンク３５５の一端に回動自在に連結され、縫目ピッチ切換リンク３５５の他端は連結ピン３１２で逆Ｔ字形の送り調節体３１０の縦腕端３１０ｃが回動自在に連結されている。

[0066] なお、送り切換三角カム３５１は、２個の偶数個の偏位点を有して１つの跳び縫いセットを形成させていたが、これに限らず、４個以上の偶数個の偏位点を有する送り切換カムとして、複数の跳び縫いセットを形成させるようにしてもよい。

[0067] また、布送り駆動機構７００は図１１に示すように、一端が送り切換ロッド３５２の連結端３５２ａに枢着される水平送り連結リンク７１２と、第１の腕７０９ａが水平送り連結リンク７１２の他端に枢着される水平送り連結クランク７０９と、一端が水平送り連結クランク７０９の第２の腕７０９ｂに枢着され他端が水平送り縦ロッド７０４に枢着される水平送りロッドリンク７０７とを備えている。具体的には、水平送り連結リンク７１２の一端は送り切換ロッド３５２の連結端３５２ａに連結ピン３５４で回動自在に連結され、水平送り連結リンク７１２の他端は水平送り連結クランク７０９の第１の腕７０９ａに連結ピン７１１で回動自在に連結され、水平送り連結クランク７０９の第２の腕７０９ｂは連結ピン７０８で水平送りロッドリンク７０７の一端を回動自在に連結している。水平送りロッドリンク７０７の他端は水平送り縦ロッド７０４及び水平送り駆動ロッド７０２のアーム端７０２ａを連結ピン７０３で回動自在に連結している。

[0068] さらに、中間軸８の一端には中間軸従動プーリ２６が固定され、この中間

軸従動プーリ２６と上軸５に固定された上軸駆動プーリ２５に無端ベルトであるタイミングベルトＴＢが巻き掛けられている。この中間軸従動プーリ２６と上軸駆動プーリ２５とは上軸５から２分の１減速されて中間軸８に回転運動が伝達される。

[0069] なお、送り量設定機構３００及び送りモード切換機構３５０の動作については、後述する動作説明において詳述する。

[0070] 半回転釜２００及び釜駆動機構２２０は図１、図２に示すように、針板１２の下方にあって縫糸２０が巻装され縫糸２０が糸出口２１２ａから引き出される釜であって、第１ストロークにおいて上死点から下降し被縫製体２１に貫通し、下死点から上昇する際に、半回転逆転し、糸捕捉鉤１３ａで縫糸２０を捕捉した鉤針１３の上昇に伴ってさらに逆転することにより縫糸２０を糸締めすると共に、鉤針１３が第２ストロークにおいて上死点から下降し被縫製体２１に貫通し、下死点から上昇する際に、糸捕捉鉤１３ａで捕捉されていた縫糸２０を釜が半回転正転して掬う剣先２０５ａを有し、捕捉されていた縫糸２０を釜の回転によって釜の剣先２０５ａで掬って糸捕捉鉤１３ａから解放し、解放された縫糸２０を釜が更に回転することにより釜にくぐり入れて釜に巻装されている縫糸２０に交錯させることができる機構構成である。

[0071] このような半回転釜２００は図１２、図１３に示すように、縫糸２０が巻装されるボビン２１１を収納するボビンケース２１２を内釜２０５に内蔵し、ボビンケース２１２は内釜２０５と一緒に回転自在に外釜２０２に装架されている。なお、本明細書において、「装架」とは架け渡して装着することを意味する。具体的には、縫糸２０を巻装したボビン２１１を収容したボビンケース２１２と、ボビンケース２１２を取り外し自在に収容すると共に剣先２０５ａを有する内釜２０５と、内釜を回転自在に内装しベッド３に対して回転止めされる外釜２０２とを備えている。内釜２０５はボビンケース２１２を収容するボビンケース収容部２０５ｂを有し、このボビンケース収容部２０５ｂにボビンケース２１２を取り外し自在に収容する。外釜２０２は

、内釜ドライバーバネ２０４が固定された内釜ドライバー２０３及び内釜２０５を収容する内釜収容部２０２ａを有している。また、外釜２０２には、釜軸２０１の一端を回動可能に挿入するための釜軸穴２０２ｂが設けられた取付ボス部２０２ｃを有し、この釜軸穴２０２ｂ及び内釜収容部２０２ａの回転中心は、釜軸２０１の回転中心と同心である。

[0072] この外釜２０２の内釜収容部２０２ａに、内釜ドライバー２０３を収容して釜軸穴２０２ｂに挿入された釜軸２０１に固定する。さらに、内釜収容部２０２ａに内釜２０５及び内釜押え２０６を収容し、右内釜押え爪２０８、左内釜押え爪２０９で内釜押え２０６を、内釜押え爪バネ２１０でバネ力を付与した状態で固定する。なお、内釜２０５と内釜ドライバーバネ２０４が固定された内釜ドライバー２０３との間には所定の隙間ができるようになっている。また、内釜ドライバー２０３の内釜ドライバーバネ２０４と内釜２０５との関係は、内釜ドライバーバネ２０４の両端で内釜２０５の自由回動を規制することができるもので、内釜ドライバー２０３が釜軸２０１で半回転正転すると、内釜ドライバーバネ２０４の一端が内釜２０５に当接し、内釜ドライバーバネ２０４の他端が内釜２０５と隙間O_2（図１８（Ｏ）参照）を有するようになっている。また、内釜ドライバー２０３が釜軸２０１で半回転逆転すると、内釜ドライバーバネ２０４の他端が内釜２０５に当接し、内釜ドライバーバネ２０４の一端が内釜２０５と隙間O_1（図１８（Ｅ）参照）を有することになる。また、内釜押え２０６の針落ち方向には、縫糸２０のゆるみを調整するための上バネ２０７がネジによって固定されている。また、ボビンケース２１２には、鉤針１３が針板１２から上昇するとき半回転釜２００が逆転して針板から離間する方向及び位置において、糸出口２１２ａを設けている。

[0073] 釜駆動機構２２０は図１４、図１５に示すように、中間軸８の他端側に固定され偏心カムである釜駆動三角カム２３０と、釜駆動三角カム２３０に外接する釜駆動二又２３１と、一端が釜駆動二又２３１の力点となる部位に連結される釜駆動縦ロッド２２８と、腕２３３ａが釜駆動縦ロッド２２８の他

端に連結され扇型歯車軸２２１に固定される釜駆動扇型歯車２３３と、釜駆動扇型歯車２３３に噛み合わされ釜軸２０１に固定された釜軸歯車２２４とから成る。具体的には、釜駆動三角カム２３０は釜駆動二又２３１に形成された略升形のカム溝２３１ａに外接し、釜駆動二又２３１の力点となる部位には連結ピン２２９で釜駆動縦ロッド２２８の一端が回動自在に連結され、釜駆動縦ロッド２２８の他端は連結ピン２２７で釜駆動扇型歯車２３３の腕２３３ａに回動自在に連結されている。また、釜駆動二又２３１の支点となる部位が釜駆動二又軸２３２によって枢支され、この釜駆動二又軸２３２はアーム２に固定されている。なお、扇型歯車軸２２１は、ベッド３に軸方向が水平方向に配置され扇型歯車軸前メタル２２２及び扇型歯車軸後メタル２２３で回動自在に設置されている。

[0074] このような構成の釜駆動機構２２０は中間軸８が回転すると、釜駆動三角カム２３０が偏心運動することで釜駆動二又２３１が釜駆動二又軸２３２を支点にして釜駆動縦ロッド２２８を上下運動させるので、釜駆動扇型歯車２３３を往復揺動させる。この釜駆動扇型歯車２３３の往復揺動に基づき釜軸歯車２２４が固定された釜軸２０１も一定の回転角で往復回転運動するので、半回転釜２００の内釜２０６を半回転正転、半回転逆転させることができる。

[0075] 糸引出駆動機構４００は図１、図２に示すように、糸引出作動子４０１が、鉤針１３の糸捕捉鉤１３ａが縫糸２０を捕捉する際に半回転釜２００が回転することにより糸出口２１２ａから引き出されている縫糸２０を鉤針１３に周接して緊張するとともに半回転釜２００からくぐり出た縫糸２０を糸締めすることができる機構構成である。なお、本明細書において、「周接」とはある部位の周りに接していることを意味する。この糸引出作動子４０１は、糸捕捉鉤１３ａで捕捉されていた縫糸２０が半回転釜２００の剣先２０５ａで掬われた後、半回転釜２００の糸出口２１２ａから引き出されている縫糸２０を引掛け、半回転釜２００から引出して糸締めし、糸捕捉鉤１３ａで縫糸２０を捕捉した後、引掛けている縫糸２０を釈放する機能を有している

。

[0076] このような糸引出駆動機構４００は図１６、図１７に示すように、中間軸８の水平方向における回転運動を垂直方向における回転運動に変換するねじ歯車４１０と、ねじ歯車４１０で水平方向から垂直方向に変換された回転運動を伝達する糸引出作動子駆動カム軸４０８と、糸引出作動子駆動カム軸４０８の回転運動を糸引出作動子４０１に上述した機能をもたせる糸引出作動子駆動カム４０７とを備えている。

[0077] 具体的には、ねじ歯車４１０の第１歯車４１０Ａが中間軸８に固定され、第２歯車４１０Ｂが糸引出作動子駆動カム軸４０８の一端（上端）に固定されている。糸引出作動子駆動カム軸４０８の他端側（下端側）にはカム溝４０７ａが形成された正面カムである糸引出作動子駆動カム４０７が固定されている。この糸引出作動子駆動カム軸４０８は、アーム２に固定されている糸引出作動子駆動カム軸筒４０９に装着された糸引出作動子駆動カム軸上メタル４１１及び糸引出作動子駆動カム軸下メタル４１２で回動自在に設置されている。また、糸引出駆動機構４００は、水平方向に配置され糸引出作動子駆動カム４０７のカム溝４０７ａに係合するカムフォロア４０６がカムフォロアピン４１３で回動自在に設けられた糸引出作動子駆動ロッド台４０５と、水平方向に配置され一端が糸引出作動子駆動ロッド台４０５に固定され他端が糸引出作動子駆動腕４０３の腕端４０３ａに段ピン４１４で回動自在に固定された糸引出作動子駆動ロッド４０４と、垂直方向に配置され一端が糸引出作動子駆動腕４０３に固定され他端が糸引出作動子４０１に固定された糸引出作動子揺動軸４０２とを備えている。なお、糸引出作動子駆動ロッド台４０５は、中空の長穴４０５ａが形成され、この長穴４０５ａに糸引出作動子駆動カム軸４０８が挿入されて、糸引出作動子駆動カム４０７の下方で水平方向に移動可能にスラスト受４１５で糸引出作動子駆動カム軸４０８に装着されている。

[0078] このような構成の糸引出駆動機構４００は中間軸８が回転すると、ねじ歯車４１０で糸引出作動子駆動カム軸４０８が回転するので、糸引出作動子駆

動ロッド台４０５及び糸引出作動子駆動ロッド４０４はカムフォロア４０６が糸引出作動子駆動カム４０７のカム溝４０７ａの形状に応じて糸引出作動子４０１を揺動させる。この糸引出作動子４０１の揺動運動は、鉤針１３の糸捕捉鉤１３ａが縫糸２０を捕捉する際に半回転釜２００が回転することにより糸出口２１２ａから引き出されている縫糸２０を鉤針１３に周接して緊張するとともに半回転釜２００からくぐり出た縫糸２０を糸締めすると共に、縫糸２０が半回転釜２００の剣先２０５ａで掬われた後、半回転釜２００の糸出口２１２ａから引き出されている縫糸２０を引掛け、半回転釜２００から引出して糸締めし、糸捕捉鉤１３ａで縫糸２０を捕捉した後、引掛けている縫糸２０を釈放するものである。

[0079] このように構成された１本糸錠縫化ハンドステッチミシンは、鉤針１３、半回転釜２００、糸引出作動子４０１の協働によって被縫製体２１の表面にハンドステッチ縫目、裏面に錠縫縫目を跳び縫いセットとして形成し、鉤針１３の第１ストロークにおいて送り歯６０１により被縫製体２１をハンドステッチ縫目のための縫目ピッチ送りし、鉤針１３の第２ストロークにおいて送り歯６０１により被縫製体２１をハンドステッチ縫目間のための縫目間ピッチ送りするものである。また、１本糸錠縫化ハンドステッチミシンは、縫目ピッチ送りの縫目ピッチ送り量及び縫目間ピッチ送りの縫目間ピッチ送り量をそれぞれ設定し、１つの跳び縫いセットごとに縫目ピッチ送り、縫目間ピッチ送りにそれぞれ対応する各被縫製体送りモードに順次切換え、設定された縫目ピッチ送り量、縫目間ピッチ送り量をそれぞれ各被縫製体送りモードにおいて送り駆動機構７００に伝達して送り歯６０１により被縫製体２１を送るものである。なお、本明細書において、「協働」とは他の部分と協同して働くことを意味する。

[0080] このような１本糸錠縫化ハンドステッチミシンの動作を、１本糸錠縫化ハンドステッチ形成方法を中心にして図１８（Ａ）～（Ｗ）、図１９、図２０に基づき説明する。図１８（Ａ）～（Ｗ）は鉤針１３、半回転釜２００及び糸引出作動子４０１の動作説明図で、図１９は鉤針１３、半回転釜２００、

糸引出作動子４０１、蓋針１４及び送り歯６０１のモーションダイヤグラムである。この動作説明において、方向を示す場合には図１８（Ａ）～（Ｗ）を正面から見た状態で説明する。また、図１８（Ａ）～（Ｗ）において、送り歯６０１の図示を省略している。

[0081] なお、図１８（Ａ）～（Ｗ）においては、半回転釜２００の半回転逆転とは内釜２０５が反時計方向に回転し、半回転釜２００の半回転正転とは内釜２０５が時計方向に回転するものとする。また、便宜上、縫糸２０が糸捕捉鉤１３ａに捕捉されていない鉤針１３が上死点に位置する状態で、且つ内釜２０５の剣先２０５ａが垂直方向の下方に位置している状態（図１８（Ａ））から動作説明を行うものとする。この図１８（Ａ）の状態においては、半回転釜２００は停止した状態、糸引出作動子４０１はボビン２１１からボビンケース２１２の糸出口２１２ａを介して縫糸２０を引き出している状態、蓋針１４は閉状態、送り歯６０１は縫目間送り状態である。被縫製体２１の送り方向は左とする。また、図１９においては、プーリ４が２回転で跳び縫いセットとして形成するので、縫製の１サイクルは上軸５における７２０度で示され、図１８（Ａ）は上軸５が０度（７２０度）の状態とする。上軸５が０度で鉤針１３は上死点、１８０度で鉤針１３は下死点、３６０度で鉤針１３は上死点、５４０度で鉤針１３は下死点となる。

[0082] 図１において、モータＭにより駆動ベルトＭＢを介して駆動される従動プーリ４が、鉤針１３側より見て時計方向に回転すると、上軸５の回転により鉤針・蓋針駆動機構１００、布送り駆動機構７００、釜駆動機構２２０及び糸引出駆動機構４００が駆動する。鉤針・蓋針駆動機構１００が駆動すると鉤針１３を垂直方向に直線往復運動させ、布送り駆動機構７００が駆動すると布送り機構６００で送り歯６０１を送りの四工程運動させ、釜駆動機構２２０が駆動すると半回転釜２００の内釜２０６を半回転正転、半回転逆転させ、糸引出駆動機構４００が駆動すると糸引出作動子４０１を揺動させる。なお、各機構の動作説明は上述した構成説明で詳述したので省略する。

[0083] このように動作する鉤針１３、半回転釜２００、糸引出作動子４０１及び

送り歯６０１は下記のように協働して、１本の縫糸２０で被縫製体２１の表面にハンドステッチ縫目、裏面に錠縫縫目をそれぞれ形成させる。

[0084] （ａ）垂直方向に直線往復運動する鉤針１３が第１ストロークにおいて上死点（上軸５：０度）から下降し針板１２に載置された被縫製体２１に貫通し（図１８（Ａ）～図１８（Ｆ）、図１９）、下死点（上軸５：１８０度）から上昇する際に、針板１２の下方にあって半回転逆転する半回転釜２００の糸出口２１２ａから糸引出作動子４０１によって引き出され鉤針１３に周接して緊張されている縫糸２０を糸捕捉鉤１３ａで捕捉する（図１８（Ｇ）、図１８（Ｈ）、図１９）。この際、半回転釜２００が有するボビンケース２１２の糸出口２１２ａは図２０に示すように、鉤針１３が針板１２から上昇するとき半回転釜２００の内釜２０５が逆転して針板１２から離間する方向及び位置に設けられていることになる。これにより、糸引出作動子４０１によって引き出されている縫糸２０を鉤針１３に周接することが可能になる。また、鉤針１３が実質的に上死点（上軸５：０度）から下死点（上軸５：１８０度）に運動する際に半回転釜２００を回転停止させる。このように半回転釜２００を回転停止させるのは、第１ストロークにおいて鉤針１３の糸捕捉鉤１３ａに縫糸２０を糸掛けするために、第２ストロークにおいて半回転正転した釜を半回転逆転させるタイミングにするためである。

[0085] なお、半回転釜２００は鉤針１３が被縫製体２１に刺さってから半回転逆転を開始する（上軸５：１３０度）（図１８（Ｅ）、図１９）。糸引出作動子４０１は鉤針１３が被縫製体２１に刺さる前に最前進で停止する（上軸５：８０度）（図１８（Ｄ）、図１９）。蓋針１４は鉤針１３が被縫製体２１に刺さると開状態になる（図１８（Ｅ）、図１９）。送り歯６０１は鉤針１３が被縫製体２１に刺さる前に被縫製体２１の布送りを停止する（図１８（Ｄ）、図１９）。

[0086] （ｂ）鉤針１３を第１ストロークにおいて被縫製体２１から抜け出して上昇させ上死点（上軸５：３６０度）を通過する間に、被縫製体２１を送り歯６０１で１縫目ピッチ送りするとともに縫糸２０を捕捉した鉤針１３が上昇

すること及び半回転釜２００がさらに逆転することにより糸締めする（図１８（Ｉ）～図１８（Ｍ）、図１９）。

[0087] なお、半回転釜２００は鉤針１３が上死点（上軸５：３６０度）を通過してから半回転逆転を停止する（上軸５：３６７度）（図１８（Ｍ）、図１９）。糸引出作動子４０１は鉤針１３が下死点（上軸５：１８０度）に到達すると縫糸２０を繰り出しできるように後退する揺動を開始し（図１８（Ｆ）、図１９）、鉤針１３が上死点（上軸５：３６０度）を通過する前に後退を停止する（図１８（Ｌ）、図１９）。蓋針１４は、鉤針１３が下死点（上軸５：１８０度）から上死点（上軸５：３６０度）に移動する際、当該鉤針１３が針板１２を通過した後に鉤針１３の糸捕捉鉤１３ａを閉状態にして被縫製体２１を鉤針１３と共に通過する（図１８（Ｊ）、図１８（Ｋ）、図１９）。送り歯６０１は鉤針１３が上死点（上軸５：３６０度）を通過する直前に１縫目ピッチ送りを開始する（図１８（Ｌ）、図１９）。

[0088] （ｃ）鉤針１３が第２ストロークにおいて上死点（上軸５：３６０度）から下降し被縫製体２１に貫通し（図１８（Ｎ）、図１８（Ｏ）、図１９）、下死点（上軸５：５４０度）から上昇する際に、糸捕捉鉤１３ａで捕捉されていた縫糸２０を半回転正転する半回転釜２００の剣先２０５ａで掬うと共に、捕捉されていた縫糸２０を半回転釜２００の回転によって糸捕捉鉤１３ａから解放する（図１８（Ｐ）、図１９）。なお、鉤針１３が実質的に上死点（上軸５：３６０度）から下死点（上軸５：５４０度）に運動する際に半回転釜２００を回転停止させる。このように半回転釜２００を回転停止させるのは、第２ストロークにおいて鉤針１３の糸捕捉鉤１３ａに引っ掛けられた縫糸２０を釜の剣先２０５ａで糸捕捉鉤１３ａから開放するために、第１ストロークにおいて半回転逆転した釜を半回転正転させるタイミングにするためである。

[0089] なお、半回転釜２００は鉤針１３が下死点（上軸５：５４０度）に到達すると半回転正転を開始する（図１８（Ｐ）、図１９）。糸引出作動子４０１は、鉤針１３が被縫製体２１に刺さってから、後退して縫糸２０を繰り出す

ように揺動を開始する（図１８（Ｎ）、図１９）。蓋針１４は鉤針１３が上死点から下降して被縫製体２１を通過すると、鉤針１３の糸捕捉鉤１３ａを開状態にする（図１８（Ｏ）、図１９）。送り歯６０１は鉤針１３が被縫製体２１に刺さる前に１縫目ピッチ送りを停止する（図１８（Ｎ）、図１９）。

[0090] （ｄ）半回転釜２００の剣先２０５ａで掬われて解放された縫糸２０を半回転釜２００が更に回転することにより半回転釜２００の内釜ドライバーバネ２０４が固定された内釜ドライバー２０３の他端と内釜２０５との間に形成される隙間O_2にくぐり入れて半回転釜２００に巻装されている縫糸２０に交錯（interlace）させ、内釜ドライバーバネ２０４が固定された内釜ドライバー２０３の一端と内釜２０５との間に形成される隙間O_1からくぐり出た縫糸２０を糸引出作動子４０１で糸締めする（図１８（Ｑ）～図１８（Ｗ）、図１９）。

[0091] なお、半回転釜２００は鉤針１３が被縫製体２１から抜けて上死点（上軸５：７２０度）に到達するまでの間に半回転正転を停止する（図１８（Ｖ）、図１９）。糸引出作動子４０１は鉤針１３が被縫製体２１から抜けると縫糸２０を引き締めできるように前進するように揺動を開始する（図１８（Ｔ）、図１９）。蓋針１４は鉤針１３が下死点から上昇して被縫製体２１を通過すると、鉤針１３の糸捕捉鉤１３ａを閉状態にする（図１８（Ｔ）、図１９）。送り歯６０１は鉤針１３が上死点（上軸５：７２０度）を通過する直前に１縫目間ピッチ送りを開始する（図１８（Ｗ）、図１９）。

[0092] （ｅ）鉤針１３を第２ストロークにおいて被縫製体２１から抜け出して上昇させ上死点（上軸５：７２０度）を通過する間に、被縫製体２１を１縫目間ピッチ送りする（図１８（Ｗ）、図１９）。

[0093] （ｆ）（ａ）乃至（ｅ）の工程を繰り返して被縫製体２１の表面にハンドステッチ縫目、裏面に錠縫縫目をそれぞれ形成する。

[0094] したがって、縫糸２０が鉤針１３の糸捕捉鉤１３ａへ確実に捕捉され、かつミシンベッド内空間で１本糸錠縫化縫目形成を行ないピンポイント／サド

ルステッチと呼ばれる擬似ハンドステッチに適する縫製ができる。また、被縫製体２１の表面にハンドステッチ縫目、裏面に錠縫縫目がそれぞれ形成されるので、作業者にとって表面にハンドステッチ縫目を目視できる状態で縫製作業が行なわれ、ハンドステッチ縫位置を確認できることから正確な縫製ができる。また、被縫製体２１の表面にハンドステッチ縫目、裏面に錠縫縫目がそれぞれ形成されるので、１本糸錠縫化縫目を形成している縫糸２０を引っ張ることによって容易にほどけることはないので、強固な縫製が得られる。

[0095] このような１本糸錠縫化ハンドステッチミシンは、送り量設定機構３００及び送りモード切換機構３５０によって縫目ピッチ、縫目間ピッチを調節することができる。この送り量設定機構３００及び送りモード切換機構３５０の動作について図２１～図２４に基づき説明する。図２１～図２４は送り量設定機構３００、モード切換機構３５０、布送り機構６００及び布送り駆動機構７００を模式的に示す図である。また、図２１～図２４において、縫目送り調節レバー３０１及び縫目間送り調節レバー３０２はそれぞれ上下に揺動し、縫目送り調節レバー３０１の上端点ａ’ｓ、縫目間送り調節レバー３０２の上端点ａｓでそれぞれ最少送りピッチとなり、縫目送り調節レバー３０１の下端点ａ’ｄ、縫目間送り調節レバー３０２の下端点ａｄでは、それぞれ最大送りピッチとなるように構成されている。この動作説明において、方向を示す場合には図２１～図２４を送り歯６０１方向から右方向に見た状態で説明する。

＜縫目送りピッチ及び縫目間送りピッチの最小送りの設定例＞

まず、縫目送りの１縫目ピッチと縫目間送りの１縫目ピッチとを最小送りにした場合について図２１に基づき説明する。

[0096] 縫目送り調節レバー３０１及び縫目間送り調節レバー３０２を操作して両方とも最少送りピッチの上端点ａ’ｓ、ａｓに設定すると、縫目送り調節レバー３０１及び縫目間送り調節レバー３０２の各作用点となる部位ｂ’、ｂはそれぞれ最下点に位置するので、連結されている調節レバーリンク３０７

’、３０７がそれぞれ、支え腕３１１によって支持された逆Ｔ字形の送り調節体３１０を直立の状態で下方に移動させる。この移動位置が送り調節体３１０の最下位置となる。

[0097] 逆Ｔ字形の送り調節体３１０が直立の状態で最下位置に位置すると、逆Ｔ字形の送り調節体３１０の縦腕端に枢着されている縫目ピッチ切換リンク３５５を介して送り切換えロッド３５２の連結端３５２ａと水平送り連結リンク７１２をそれぞれ下方向に引き下げる。この移動位置が送り切換えロッド３５２の連結端３５２ａと水平送り連結リンク７１２の最下位置となる。この状態で、中間軸８が時計方向に回転すると、送り切換三角カム３５１が偏心運動するので、送り切換ロッド３５２は略水平方向の左右二つの位置ｑ、ｑ’間を変位量Ｑで往復間欠揺動する。なお、送り切換三角カム３５１のカム形状は、送り切換ロッド３５２が移動位置ｑ、ｑ’において間欠停止することができる形状に形成されている。移動位置ｑ、ｑ’における送り切換ロッド３５２の間欠停止時間は送り切換三角カム３５１により定まる。また、中間軸８は上軸５が２回転する間に１回転するので、上軸の１回転で送り切換ロッド３５２は移動位置ｑ方向に、さらに上軸の１回転で送り切換ロッド３５２は移動位置ｑ’方向に移動することになる。

[0098] 送り切換ロッド３５２が右方向位置ｑ’に移動して間欠停止した場合には、縫目ピッチ切換リンク３５５の一端であるｈ点は最下位置に移動した逆Ｔ字形の送り調節体３１０の他方の横腕端３１０ｂであるｃ’点に一致し、送り切換ロッド３５２が左方向位置ｑに移動して間欠停止した場合には、縫目ピッチ切換リンク３５５の一端であるｈ点は最下位置に移動した逆Ｔ字形の送り調節体３１０の一方の横腕端３１０ａであるｃ点に一致する。したがって、縫目送り調節レバー３０１及び縫目間送り調節レバー３０２によつてそれぞれ設定された送り調節体３１０の一方の横腕端３１０ａであるｃ点と他方の横腕端３１０ｂであるｃ’点に、水平送り連結リンク７１２の一端であるｈ点を位置決めすることができるので、各被縫製体送りモードの設定を順次切換えることができる。この各被縫製体送りモードの設定は、送り切換ロ

ッド３５２が行なっている。この被縫製体送りモード毎に布送りがなされる。

[0099] このように縫目送り調節レバー３０１及び縫目間送り調節レバー３０２がそれぞれ最少送りピッチに設定されている場合には、水平送り連結クランク７０９の第１の腕７０９ａは水平送り連結リンク７１２に引き下げられて時計方向に回転する。そのため、水平送りクランク７０９の第２の腕７０９ｂの下端であるｊ点は左方向に揺動して停止している。この状態で、上軸５が時計方向に回転すると、水平送り偏心カム７０１の偏心量ｅが水平送り駆動ロッド７０２を略水平方向に往復運動するので、水平送りクランク７０９の第２の腕７０９ｂに連結されている水平送りロッドリンク７０７は一端であるｊ点を揺動中心にして、水平送りロッドリンク７０７の他端Ｉに連結されている水平送り縦ロッド７０４が左右方向に揺動される。なお、水平送りクランク７０９の第２の腕７０９ｂが左方向に揺動して停止する位置は、水平送りロッドリンク７０７は一端であるｊ点が水平送り縦ロッド７０４の揺動中心位置に一致するように設定されていて、水平送り偏心カム７０１の偏心量ｅは伝達されても水平送りロッドリンク７０７の揺動中心と水平送り縦ロッド７０４の揺動中心が重なるので、水平送り縦ロッド７０４へ伝達される上下運動は極めて微小となる。したがって、各被縫製体送りモードにおいては、送り歯６０２の水平送り量は発生せず被縫製体２１は最小送りとなる。

＜縫目送りピッチ及び縫目間送りピッチの最大送りの設定例＞

次に、縫目送りの１縫目ピッチと縫目間送りの１縫目ピッチとを最大送りにした場合について図２２に基づき説明する。

[0100] 縫目送り調節レバー３０１及び縫目間送り調節レバー３０２を操作して両方とも最大送りピッチの下端点ａ’ｄ、ａｄに設定すると、縫目送り調節レバー３０１及び縫目間送り調節レバー３０２の各作用点となる部位ｂ’、ｂはそれぞれ最上点に位置するので、連結されている調節レバーリンク３０７’、３０７がそれぞれ、支え腕３１１によって支持された逆Ｔ字形の送り調節体３１０を直立の状態で上方に移動させる。この移動位置が送り調節体３

１０の最上位置となる。

[0101] 逆Ｔ字形の送り調節体３１０が直立の状態で最上位置に位置すると、逆Ｔ字形の送り調節体３１０の縦腕端３１０ｃに枢着されている縫目ピッチ切換リンク３５５を介して送り切換えロッド３５２の連結端３５２ａと水平送り連結リンク７１２をそれぞれ上方向に押し上げる。この移動位置が送り切換えロッド３５２の連結端３５２ａと水平送り連結リンク７１２の最上位置となる。この状態で、中間軸８が時計方向に回転すると、上述した最少送りの設定例と同様に、送り切換三角カム３５１が偏心運動するので、送り切換ロッド３５２は略水平方向の左右二つの位置ｑ、ｑ’間を変位量Ｑで往復間欠揺動する。なお、送り切換三角カム３５１のカム形状は、送り切換ロッド３５２が移動位置ｑ、ｑ’において間欠停止することができる形状に形成されている。移動位置ｑ、ｑ’における送り切換ロッド３５２の間欠停止時間は送り切換三角カム３５１により定まる。また、中間軸８は上軸５が２回転する間に１回転するので、上軸の１回転で送り切換ロッド３５２は移動位置ｑ方向に、さらに上軸の１回転で送り切換ロッド３５２は移動位置ｑ’方向に移動することになる。

[0102] 送り切換ロッド３５２が右方向位置ｑ’に移動して間欠停止した場合には、縫目ピッチ切換リンク３５５の一端であるｈ点は最上位置に移動した逆Ｔ字形の送り調節体３１０の他方の横腕端３１０ｂであるｃ’点に一致し、送り切換ロッド３５２が左方向位置ｑに移動して間欠停止した場合には、縫目ピッチ切換リンク３５５の一端であるｈ点は最上位置に移動した逆Ｔ字形の送り調節体３１０の一方の横腕端３１０ａであるｃ点に一致する。したがって、縫目送り調節レバー３０１及び縫目間送り調節レバー３０２によつてそれぞれ設定された送り調節体３１０の一方の横腕端３１０ａであるｃ点と他方の横腕端３１０ｂであるｃ’点に、水平送り連結リンク７１２の一端であるｈ点を位置決めすることができるので、各被縫製体送りモードの設定を順次切換えることができる。この各被縫製体送りモードの設定は、送り切換ロッド３５２が行なっている。この被縫製体送りモード毎に布送りがなされる

。

[0103] このように縫目送り調節レバー３０１及び縫目間送り調節レバー３０２がそれぞれ最大送りピッチに設定されている場合には、水平送り連結クランク７０９の第１の腕７０９ａは水平送り連結リンク７１２に押し上げられて反時計方向に回転する。そのため、水平送りクランク７０９の第２の腕７０９ｂの下端であるｊ点は右方向に揺動して停止している。この状態で、上軸５が時計方向に回転すると、水平送り偏心カム７０１の偏心量ｅが水平送り駆動ロッド７０２を略水平方向に往復運動するので、水平送り偏心カム７０１が左方向へ偏心回転移動すると、水平送り駆動ロッド７０２によって水平送りロッドリンク７０７の他端ｉは左下がりに揺動し、水平送り偏心カム７０１が右方向へ偏心回転移動すると、水平送り駆動ロッド７０２によって水平送りロッドリンク７０７の他端ｉは右上がりに揺動することになる。その結果、水平送り縦ロッド７０４には水平送り駆動ロッド７０２による往復揺動運動が最大の上下方向の往復運動に変換されて伝達される。したがって、各被縫製体送りモードにおいては、送り歯６０２の水平送り量は最大ピッチとなり被縫製体２１は最大ピッチで布送りされる。

＜縫目送りピッチ最少、縫目間送りピッチ最大の設定例＞

次に、図８（Ｂ）に示すように、縫目送りの１縫目ピッチＰ１を最小送りにして、縫目間送りの１縫目ピッチＰ２を最大送りにした場合について図２３（Ａ）、（Ｂ）に基づき説明する。

[0104] 図２３（Ａ）に示すように、縫目送り調節レバー３０１を最小送りピッチの最上点ａ’ｓへ、縫目間送り調節レバー３０２を最大送りピッチの最下点ａｄへそれぞれ操作して設定すると、縫目送り調節レバー３０１の作用点となる部位ｂ’は最下点に位置し、縫目間送り調節レバー３０２の作用点となる部位ｂは最上点に位置する。縫目送り調節レバー３０１に連結された調節レバーリンク３０７’は逆Ｔ字形の送り調節体３１０の他方の横腕端３１０ｂを引き下げ、縫目間送り調節レバー３０２に連結された調節レバーリンク３０７は逆Ｔ字形の送り調節体３１０の一方の横腕端３１０ａを押し上げる

。その結果、逆Ｔ字形の送り調節体３１０は支え腕３１１によって枢支される枢支点ｄを中心に時計方向に回転する。

[0105] その状態では、逆Ｔ字形の送り調節体３１０の縦腕端３１０ｃは右方向へ傾斜して、縦腕端３１０ｃに連結されている縫目ピッチ切換リンク３５５は、中間軸８が時計方向に回転して送り切換三角カム３５１が偏心運動することで送り切換ロッド３５２が左方向位置ｑに移動して間欠停止した場合には、縫目ピッチ切換リンク３５５の一端であるｈ点は時計方向に回転した逆Ｔ字形の送り調節体３１０の一方の横腕端３１０ａであるｃ点に一致する。即ち、縫目ピッチ切換リンク３５５の一端であるｈ点は、連結ピン３１２を中心にして時計方向に回転することで左上方に移動する。したがって、縫目ピッチ切換リンク３５５の他端に連結されている水平送り連結リンク７１２は上方向に押し上げられ、この水平送り連結リンク７１２に連結されている水平送り連結クランク７０９の第１の腕７０９ａは押し上げられて反時計方向に回転する。そのため、水平送りクランク７０９の第２の腕７０９ｂの下端であるｊ点は右方向に揺動して停止している。この状態で、上軸５が時計方向に回転すると、水平送り偏心カム７０１の偏心量ｅが水平送り駆動ロッド７０２を略水平方向に往復運動するので、水平送り偏心カム７０１が左方向へ偏心回転移動すると、水平送り駆動ロッド７０２によって水平送りロッドリンク７０７の他端ｌは左下がりに揺動し、水平送り偏心カム７０１が右方向へ偏心回転移動すると、水平送り駆動ロッド７０２によって水平送りロッドリンク７０７の他端ｌは右上がりに揺動して停止している。その結果、水平送り縦ロッド７０４には水平送り駆動ロッド７０２による往復揺動運動が最大の上下方向の往復運動に変換されて伝達される。したがって、縫目間送り調節レバー３０２によって設定された縫目間の送りが最大送りピッチの送り量となる。

[0106] 一方、図２３（Ｂ）に示すように、逆Ｔ字形の送り調節体３１０の縦腕端３１０ｃは右方向へ傾斜して、縦腕端３１０ｃに連結されている縫目ピッチ切換リンク３５５は、中間軸８が時計方向に回転して送り切換三角カム３５

１が偏心運動することで送り切換ロッド３５２が右方向位置ｑ’に移動して間欠停止した場合には、縫目ピッチ切換リンク３５５の一端であるｈ点は時計方向に回転した逆Ｔ字形の送り調節体３１０の他方の横腕端３１０ｂであるｃ’点に一致する。即ち、縫目ピッチ切換リンク３５５の一端であるｈ点は、連結ピン３１２を中心にして反時計方向に回転することで右下方に移動する。したがって、縫目ピッチ切換リンク３５５の他端に連結されている水平送り連結リンク７１２は下方向に引き下げられ、この水平送り連結リンク７１２に連結されている水平送り連結クランク７０９の第１の腕７０９ａは引き下げられて時計方向に回転する。そのため、水平送りクランク７０９の第２の腕７０９ｂの下端であるｊ点は左方向に揺動して停止している。この状態で、上軸５が時計方向に回転すると、水平送り偏心カム７０１の偏心量ｅが水平送り駆動ロッド７０２を略水平方向に往復運動するので、水平送りクランク７０９の第２の腕７０９ｂに連結されている水平送りロッドリンク７０７は一端であるｊ点を揺動中心にして、水平送りロッドリンク７０７の他端ｌに連結されている水平送り縦ロッド７０４が左右方向に揺動される。なお、水平送りクランク７０９の第２の腕７０９ｂが左方向に揺動して停止する位置は、水平送りロッドリンク７０７は一端であるｊ点が水平送り縦ロッド７０４の揺動中心位置に一致するように設定されていて、水平送り偏心カム７０１の偏心量ｅは伝達されても水平送りロッドリンク７０７の揺動中心と水平送り縦ロッド７０４の揺動中心が重なるので、水平送り縦ロッド７０４へ伝達される上下運動は極めて微小となる。したがって、送り歯６０２の水平送り量も極めて微小となるので、被縫製体２１は僅かに布送りされる。即ち、縫目送り調節レバー３０１によって設定された最小送りピッチの送り量となる。

[0107] このようにして各被縫製体送りモードのそれぞれの設定を順次切換えることができる。

＜縫目送りピッチ最大、縫目間送りピッチ最小の設定例＞

次に、図８（Ｃ）に示すように、縫目送りの１縫目ピッチＰ１を最大送り

にして、縫目間送りの１縫目ピッチＰ２を最小送りにした場合について図２４（Ａ）、（Ｂ）に基づき説明する。

[0108] 図２４（Ａ）に示すように、縫目送り調節レバー３０１を最大送りピッチの最下点ａ’ｄへ、縫目間送り調節レバー３０２を最小送りピッチの最上点ａｓへそれぞれ操作して設定すると、縫目送り調節レバー３０１の作用点となる部位ｂ’は最上点に位置し、縫目間送り調節レバー３０２の作用点となる部位ｂは最下点に位置する。縫目送り調節レバー３０１に連結された調節レバーリンク３０７’は逆Ｔ字形の送り調節体３１０の他方の横腕端３１０ｂを押し上げ、縫目間送り調節レバー３０２に連結された調節レバーリンク３０７は逆Ｔ字形の送り調節体３１０の一方の横腕端３１０ａを引き下げる。その結果、逆Ｔ字形の送り調節体３１０は支え腕３１１によって枢支される枢支点ｄを中心に反時計方向に回転する。

[0109] その状態では、逆Ｔ字形の送り調節体３１０の縦腕端３１０ｃは左方向へ傾斜して、縦腕端３１０ｃに連結されている縫目ピッチ切換リンク３５５は、中間軸８が時計方向に回転して送り切換三角カム３５１が偏心運動することで送り切換ロッド３５２が左方向位置ｑに移動して間欠停止した場合には、縫目ピッチ切換リンク３５５の一端であるｈ点は反時計方向に回転した逆Ｔ字形の送り調節体３１０の一方の横腕端３１０ａであるｃ点に一致する。即ち、縫目ピッチ切換リンク３５５の一端であるｈ点は、連結ピン３１２を中心にして時計方向に回転することで左下方に移動する。したがって、縫目ピッチ切換リンク３５５の他端に連結されている水平送り連結リンク７１２は下方向に引き下げられ、この水平送り連結リンク７１２に連結されている水平送り連結クランク７０９の第１の腕７０９ａは引き下げられて時計方向に回転する。そのため、水平送りクランク７０９の第２の腕７０９ｂの下端であるｊ点は左方向に揺動して停止している。この状態で、上軸５が時計方向に回転すると、水平送り偏心カム７０１の偏心量ｅが水平送り駆動ロッド７０２を略水平方向に往復運動するので、水平送りクランク７０９の第２の腕７０９ｂに連結されている水平送りロッドリンク７０７は一端であるｊ点

を揺動中心にして、水平送りロッドリンク７０７の他端ｌに連結されている水平送り縦ロッド７０４が左右方向に揺動される。なお、水平送りクランク７０９の第２の腕７０９ｂが左方向に揺動して停止する位置は、水平送りロッドリンク７０７は一端であるｊ点が水平送り縦ロッド７０４の揺動中心位置に一致するように設定されていて、水平送り偏心カム７０１の偏心量ｅは伝達されても水平送りロッドリンク７０７の揺動中心と水平送り縦ロッド７０４の揺動中心が重なるので、水平送り縦ロッド７０４へ伝達される上下運動は極めて微小となる。したがって、送り歯６０２の水平送り量も極めて微小となるので、被縫製体２１は僅かに布送りされる。即ち、縫目間送り調節レバー３０２によって設定された最小送りピッチの送り量となる。

[0110] 一方、図２４（Ｂ）に示すように、逆Ｔ字形の送り調節体３１０の縦腕端３１０ｃは左方向へ傾斜して、縦腕端３１０ｃに連結されている縫目ピッチ切換リンク３５５は、中間軸８が時計方向に回転して送り切換三角カム３５１が偏心運動することで送り切換ロッド３５２が右方向位置ｑ’に移動して間欠停止した場合には、縫目ピッチ切換リンク３５５の一端であるｈ点は反時計方向に回転した逆Ｔ字形の送り調節体３１０の他方の横腕端３１０ｂであるｃ’点に一致する。即ち、縫目ピッチ切換リンク３５５の一端であるｈ点は、連結ピン３１２を中心にして反時計方向に回転することで右上方に移動する。したがって、縫目ピッチ切換リンク３５５の他端に連結されている水平送り連結リンク７１２は上方向に押し上げられ、この水平送り連結リンク７１２に連結されている水平送り連結クランク７０９の第１の腕７０９ａは押し上げられて反時計方向に回転する。そのため、水平送りクランク７０９の第２の腕７０９ｂの下端であるｊ点は右方向に揺動して停止している。この状態で、上軸５が時計方向に回転すると、水平送り偏心カム７０１の偏心量ｅが水平送り駆動ロッド７０２を略水平方向に往復運動するので、水平送り偏心カム７０１が左方向へ偏心回転移動すると、水平送り駆動ロッド７０２によって水平送りロッドリンク７０７の他端ｌは左下がりに揺動し、水平送り偏心カム７０１が右方向へ偏心回転移動すると、水平送り駆動ロッド

７０２によって水平送りロッドリンク７０７の他端Ｉは右上がりに揺動して停止している。その結果、水平送り縦ロッド７０４には水平送り駆動ロッド７０２による往復揺動運動が最大の上下方向の往復運動に変換されて伝達される。したがって、縫目送り調節レバー３０１によって設定された縫目間の送りが最大送りピッチの送り量となる。

[0111] このようにして各被縫製体送りモードのそれぞれの設定を順次切換えることができる。

[0112] このように、送り量設定機構３００及び送りモード切換機構３５０による１縫目ピッチ送りと１縫目間ピッチ送りの各送り量は、各調節レバー３０１、３０２の位置設定によりそれぞれ設定された送り量を交互に切換えて被縫製体２１を送り歯６０１で布送りすることができると共に、鉤針１３、半回転釜２００、糸引出作動子４０１の協働によって１本糸錠縫化縫目が形成されるので、縫目ピッチ、縫目間ピッチはそれぞれ自由に設定可能である。

[0113] なお、上述した１本糸錠縫化ハンドステッチミシンにおいては、鉤針１３の糸捕捉鉤１３ａで縫糸２０を捕捉後、縫糸２０が糸捕捉鉤１３ａから抜け出ないようにする蓋針１４を、鉤針１３が針板１２を通過した後から鉤針１３の上死点までの期間及び鉤針１３の上死点から被縫製体２１に刺さるまでの期間において糸捕捉鉤１３ａを閉塞する鉤針・蓋針駆動機構１００を設けていたが、これに限らず、図２５（Ａ）、（Ｂ）、図２６に示すような鉤針・蓋針駆動機構１３０で、蓋針１４を駆動してもよい。なお、図２５（Ａ）、（Ｂ）、図２６において、図３（Ａ）、（Ｂ）、図４に示す鉤針・蓋針駆動機構１００と同一の構成要素には同一の参照番号を付して説明を省略する。

[0114] この鉤針・蓋針駆動機構１３０は、針棒１１に一端が枢着され他端にローラフォロア１３４を有する蓋針駆動リンク１３２と、蓋針棒１５に固着されローラフォロア１３４を水平方向に移動可能に嵌合する溝１３８ａを有する蓋針棒駆動腕１３８と、ローラフォロア１３４を嵌入して鉤針１３の上死点から下死点に向かって垂直方向に移動させると共に、下死点に向かって移動

するローラフォロア１３４を所定位置で水平方向に移動させる垂直溝１３５ａ、水平溝１３５ｂが形成されアーム２に固定された板溝カム１３５とを備えている。

[0115] 蓋針駆動リンク１３２の一端は、針棒抱き１３１の一端に形成されたピン１３１ａにより回動自在に保持されている。針棒抱き１３１の他端にはクランクロッドピン１３１ｂが形成され、このクランクロッドピン１３１ｂには針棒クランクロッド１０３の一端が回動自在に連結されている。この針棒抱き１３１は針棒上メタル１０５及び針棒下メタル１０６間の針棒１１に固定されている。また、蓋針駆動リンク１３２の他端にはローラ軸１３３が形成され、ローラ１３４ａを回動自在に保持することでローラフォロア１３４が構成される。

[0116] 蓋針棒駆動腕１３８は、蓋針棒上メタル１１３及び蓋針棒下メタル１１４間の蓋針棒１５に固定されている。また、板溝カム１３５は、垂直溝１３５ａ、水平溝１３５ｂが曲線溝で繋げられてＬ字状に形成されている。

[0117] このように構成された鉤針・蓋針駆動機構１３０は、鉤針１３の糸捕捉鉤１３ａが上死点から下降して被縫製体に貫通し、針板１２を越えるまでの期間及び下死点から上昇して針板１２を越え、被縫製体を抜け出して上死点に達するまでの期間に糸捕捉鉤１３ａを閉塞する蓋針１４を駆動することができる。

[0118] 具体的には、上軸５の回転により針棒１１が上昇した場合には図２５（Ａ）に示すように、蓋針駆動リンク１３２のローラフォロア１３４が板溝カム１３５の垂直溝１３５ａに沿って上昇すると共に蓋針棒駆動腕１３８を上昇させる。この際、鉤針１３の上昇と共に蓋針棒駆動腕１３８が固定された蓋針棒１５を介して蓋針１４も上昇するので、図５（Ａ）、図６（Ａ）に示すように、鉤針１３の糸捕捉鉤１３ａは蓋針１４によって閉状態になる。即ち、鉤針１３の糸捕捉鉤１３ａが上死点から下降して被縫製体に貫通し、針板１２を越えるまでの期間及び下死点から上昇して針板１２を越え、被縫製体を抜け出して上死点に達するまでの期間において糸捕捉鉤１３ａは蓋針１４

によって閉塞されることになる。また、上軸５の回転により針棒１１が下降した場合には図２５（Ｂ）に示すように、蓋針駆動リンク１３２のローラフォロア１３４が板溝カム１３５の垂直溝１３５ａに沿って下降後、水平溝１３５ｂに沿って水平移動する。この際、鉤針１３は降下するが蓋針棒駆動腕１３８は停止するので、図５（Ｂ）、図６（Ｂ）に示すように、鉤針１３の糸捕捉鉤１３ａは開状態になる。即ち、鉤針１３の糸捕捉鉤１３ａが鉤針１３の糸捕捉鉤１３ａが上死点から下降して被縫製体に貫通し、針板１２を越えてから当該糸捕捉鉤１３ａは蓋針１４から開放されることになる。

[0119] このように蓋針１４を鉤針・蓋針駆動機構１３０で駆動するのは、鉤針１３が被縫製体を貫通する際に、糸捕捉鉤１３ａが被縫製体の織り糸を引っ掛けて地糸切れの発生を防止すると共に、捕捉した糸が糸捕捉鉤１３ａより抜け出ることを防止するためである。

[0120] また、上述した１本糸錠縫化ハンドステッチミシンにおいては図１８（Ｍ）、（Ｎ）に示すように、鉤針１３の第２ストロークにおいて鉤針１３が下降していくと、鉤針１３の針先と被縫製体２１との間で鉤針１３の糸捕捉鉤１３ａに捕捉された縫糸２０が張った状態から弛んだ状態になって糸弛みができるので、その糸弛み状態の縫糸２０を、下降する鉤針１３の針先で刺し通してしまう虞がある。そこで、図２７（Ａ）、（Ｂ）、図２８（Ａ）、（Ｂ）に示すように、第２ストロークにおいて鉤針１３が上死点から下降する際に糸捕捉鉤１３ａで捕捉された縫糸を鉤針１３の針先と被縫製体の間で糸寄せする糸寄せ機構８００Ａ、８００Ｂを備えるとよい。

[0121] 糸寄せ機構８００Ａは図２７（Ａ）、（Ｂ）に示すように、鉤針１３の針先と被縫製体２１との間において発生する糸弛みを引っ掛けるＬ字形に形成された糸寄せ８０１と、上軸５に取り付けられ水平平面において運動軌跡が楕円形になる楕円駆動機構８０２と、楕円駆動機構８０２による楕円運動を糸寄せ８０１に伝達するリンク機構８０３とを備えている。

[0122] 楕円駆動機構８０２は、上軸５に偏心した状態で固定されカム溝８０４ａが円周上の一周に亘り形成された円柱状の糸寄せ駆動カム８０４と、糸寄せ

駆動カム８０４を覆うように嵌め込まれリンク機構８０３が連結される糸寄せ駆動腕８０５ａが形成された円筒状の糸寄せ駆動体８０５と、糸寄せ駆動体８０５に組み込まれ糸寄せ駆動カム８０４のカム溝８０４ａに嵌入するカムフォロア８０６とから構成されている。糸寄せ駆動カム８０４のカム溝８０４ａは、糸寄せ駆動体８０５が上軸５の軸方向と同じ方向に直線往復運動できるように形成されている。また、カムフォロア８０６は、糸寄せ駆動体８０５の内周壁から一部突出するように当該糸寄せ駆動体８０５に固定されたローラ軸８０６ａと、ローラ軸８０６ａの先端に回動自在に保持され糸寄せ駆動カム８０４のカム溝８０４ａに嵌入するローラ８０６ｂとから構成されている。

[0123] リンク機構８０３は、糸寄せ駆動体８０５の糸寄せ駆動腕８０５ａに設けられた軸穴８０５ａ’に回動自在に保持された糸寄せ駆動腕軸８０７と、糸寄せ駆動腕軸８０７の先端に一端が屈曲自在に連結された糸寄せ調節軸８０８と、糸寄せ調節軸８０８の他端に設けられた雄ねじ８０８ａがねじ込まれる雌ねじ８０９ａが一端に設けられ他端に糸寄せ８０１が固定された糸寄せ取付軸８０９と、アーム２の所定位置に設けられた雌ねじ（図示せず）にねじ込まれる雄ねじ８１０ａが設けられ糸寄せ取付軸８０９を回動自在に支持する糸寄せ取付軸支え８１０とから構成されている。なお、糸寄せ調節軸８０８の雄ねじ８０８ａと糸寄せ取付軸８０９の雌ねじ８０９ａとは、完全に締め付けることなくねじ込まれているので、糸寄せ調節軸８０８と糸寄せ取付軸８０９とは回動自在になっている。また、アーム２の所定位置に設けられた雌ねじと糸寄せ取付軸支え８１０の雄ねじ８１０ａとは、完全に締め付けることなくねじ込まれるので、糸寄せ取付軸支え８１０はアーム２に対して回動自在になっている。

[0124] このように構成された糸寄せ機構８００Ａは図２９に示すように、上軸５が１回転する間に糸寄せ８０１の先端部８０１ａを運動軌跡８３０の楕円運動により押え金５０１上で１周させるもので、上下方向に直線運動する鉤針１３に干渉することなく糸寄せ８０１の先端部８０１ａを楕円運動させるこ

とができる。具体的には、上軸５が回転すると、当該上軸５に偏心して固定された糸寄せ駆動カム８０４も回転するので、糸寄せ駆動カム８０４のカム溝８０４ａに係合するカムフォロア８０６を有する糸寄せ駆動体８０５が、上軸５の軸方向と同じ方向に直線往復運動すると共に糸寄せ駆動カム８０４の偏心方向に往復運動（以下、「偏心往復運動」という。）する。

[0125] 糸寄せ駆動体８０５の直線往復運動がリンク機構８０３に伝達されると、リンク機構８０３の糸寄せ駆動腕軸８０７と糸寄せ調節軸８０８とは屈曲する。この屈曲運動により、糸寄せ取付軸支え８１０を支点にして糸寄せ調節軸８０８の糸寄せ駆動腕軸８０７との連結点が力点となり糸寄せ取付軸８０９に固定された糸寄せ８０１の先端部８０１ａが作用点となるので、糸寄せ８０１の先端部８０１ａは糸寄せ駆動体８０５の直線往復運動に対して相反する方向に揺動する。また、糸寄せ駆動体８０５の偏心往復運動がリンク機構８０３に伝達されると、リンク機構８０３の糸寄せ駆動腕軸８０７と糸寄せ調節軸８０８とは屈曲方向ではないのでその状態を維持するが、糸寄せ取付軸支え８１０と糸寄せ取付軸８０９との連結点を支点にして糸寄せ駆動体８０５の糸寄せ駆動腕８０５ａに回動自在に保持された糸寄せ駆動腕軸８０７が力点になり糸寄せ取付軸８０９に固定された糸寄せ８０１の先端部８０１ａが作用点となるので、糸寄せ８０１の先端部８０１ａは糸寄せ駆動体８０５の偏心往復運動に対して相反する方向に揺動する。

[0126] したがって、糸寄せ駆動体８０５による運動方向が直交する２つの往復運動が合成されると、糸寄せ８０１の先端部８０１ａは図２９に示すような運動軌跡８３０の楕円運動を水平平面において行うことができるので、第２ストロークにおいて鉤針１３が上死点から下降する際に糸捕捉鉤１３ａで捕捉された縫糸を鉤針１３の針先と被縫製体の間で糸寄せ８０１の先端部８０１ａで掬って糸寄せすることが可能になる。

[0127] また、糸寄せ機構８００Ｂは図２８（Ａ）、（Ｂ）に示すように、鉤針１３の針先と被縫製体２１との間において発生する糸弛みを引っ掛けるＬ字形に形成された糸寄せ８１１と、上軸５の回転運動を偏心運動に変換する偏心

機構８１２と、偏心機構８１２に連結され当該偏心機構の偏心運動を水平運動に変換する第１のリンク機構８１３と、偏心機構８１２に連結され当該偏心機構の偏心運動を上下運動に変換する第２のリンク機構８１４と、第１のリンク機構８１３及び第２のリンク機構８１４に連結され、第１のリンク機構８１３の水平運動及び第２のリンク機構８１４の上下運動を合成して水平方向において運動軌跡を楕円形にして、その楕円運動を糸寄せ８０１に伝達する糸寄せ取付腕８１５とを備えている。

[0128] 偏心機構８１２は、上述した図３（Ａ）、（Ｂ）、図４に示す鉤針・蓋針駆動機構１００の針棒クランクロッド１０３を釣合錘１０１に連結するクランクロッドピン１０２の代わりに糸寄せ駆動偏心軸８１６を利用する。糸寄せ駆動偏心軸８１６は、針棒クランクロッド１０３を釣合錘１０１に連結するクランクロッドピン８１６ａと、一端にクランクロッドピン８１６ａが固定され他端に偏心軸８１６ｃが固定された腕部８１６ｂとから構成されている。

[0129] 第１のリンク機構８１３は、糸寄せ駆動偏心軸８１６の偏心軸８１６ｃに係合する長穴８１７ａが一端に形成された糸寄せ水平揺動腕８１７を備えている。長穴８１７ａは長手方向が上下方向となるように糸寄せ水平揺動腕８１７に形成されている。この糸寄せ水平揺動腕８１７は、一端となる長穴８１７ａが力点、他端が作用点、一端と他端との間が支点となるように構成されている。糸寄せ水平揺動腕８１７の支点を支持する糸寄せ機構取付台８１８がアーム２に固定されている。糸寄せ水平揺動腕８１７の支点となる部位は、糸寄せ機構取付台８１８の所定位置に設けられた糸寄せ支軸８１９に回動自在に支持されている。したがって、糸寄せ水平揺動腕８１７の他端は糸寄せ支軸８１９を支点にして送り歯６０１の送りの運動方向と同一方向である水平方向で往復揺動することができる。

[0130] 第２のリンク機構８１４は、糸寄せ駆動偏心軸８１６の偏心軸８１６ｃに係合する長穴８２０ａが一端に形成された糸寄せ上下駆動腕８２０を備えている。長穴８２０ａは長手方向がほぼ水平方向となるように糸寄せ上下駆動

腕８２０に形成されている。この糸寄せ上下駆動腕８２０は、一端となる長穴８２０ａが力点、他端が作用点、一端と他端との間が支点となるように構成されている。糸寄せ上下駆動腕８２０の支点は糸寄せ水平揺動腕８１７の一端に連結ピン等の連結部材８２１によって回動自在に連結されている。また、糸寄せ上下駆動腕８２０の作用点には、上下方向に配置された糸寄せ上下揺動腕８２２の上端８２２ａが連結ピン等の連結部材８２３によって回動自在に連結されている。したがって、糸寄せ上下駆動腕８２０の他端は連結部材８２１を支点にして上下方向に往復揺動することができるので、糸寄せ上下駆動腕８２０の他端に連結された糸寄せ上下揺動腕８２２は上下方向で往復運動することができる。

[0131] 糸寄せ取付腕８１５は、Ｔ字形に形成され横腕の配置方向が送り歯６０１の送りの運動方向と直交する方向で、一方の横腕端８１５ａは連結ピン等の連結部材８２４で糸寄せ水平揺動腕８１７の他端に回動自在に連結され、他方の横腕端８１５ｂには連結ピン等の連結部材８２５で糸寄せ上下揺動腕８２２の下端８２２ｂが回動自在に連結されている。また、糸寄せ取付腕８１５の縦腕の配置方向は垂直方向で、先端８１５ｃに糸寄せ８０１が固定されている。

[0132] このように構成された糸寄せ機構８００Ｂは糸寄せ機構８００Ａと同様で図２９に示すように、上軸５が１回転する間に糸寄せ８１１の先端部８１１ａを運動軌跡８３０の楕円運動により押え金５０１上で１周させるもので、上下方向に直線運動する鉤針１３に干渉することなく糸寄せ８１１の先端部８１１ａを楕円運動させることができる。具体的には、釣合錘１０１が上軸５によって回転すると、糸寄せ駆動偏心軸８１６のクランクロッドピン８１６ａの軸心と偏心軸８１６ｃの軸心との距離が、釣合錘１０１の上軸５による回転中心と糸寄せ駆動偏心軸８１６のクランクロッドピン８１６ａを嵌め込む穴の中心との距離より短いので、糸寄せ駆動偏心軸８１６の偏心軸８１６ｃは円運動する。

[0133] 糸寄せ駆動偏心軸８１６の偏心軸８１６ｃが円運動すると、糸寄せ水平揺

動腕８１７の他端は長穴８１７ａにより糸寄せ支軸８１９を支点にして送り歯６０１の送りの運動方向と同一方向である水平方向に往復揺動するので、当該糸寄せ水平揺動腕８１７の他端に連結された糸寄せ取付腕８１５の縦腕端８１５ｃも送り歯６０１の送りの運動方向と同一方向である水平方向で往復揺動を行うことになる。また、糸寄せ駆動偏心軸８１６の偏心軸８１６ｃが円運動すると、糸寄せ上下駆動腕８２０の他端は長穴８２０ａにより連結ピン８２１を支点にして上下方向に往復揺動するので、糸寄せ上下駆動腕８２０の他端に連結された糸寄せ上下揺動腕８２２は上下方向で往復運動することになる。糸寄せ上下揺動腕８２２が上下方向で往復運動すると、当該糸寄せ上下揺動腕８２２の下端８２２ｂに連結された糸寄せ取付腕８１５の他端８１５ｂが上下方向に往復揺動するので、当該糸寄せ取付腕８１５の縦腕端８１５ｃは送り歯６０１の送りの運動方向と直交する方向である水平方向で往復揺動を行うことになる。

[0134] したがって、第１のリンク機構８１３及び第２のリンク機構８１４による２つの往復揺動が合成されると、糸寄せ８１１の先端部８１１ａは図２９に示すような運動軌跡８３０の楕円運動を水平方向において行うことができるので、第２ストロークにおいて鉤針１３が上死点から下降する際に糸捕捉鉤１３ａで捕捉された縫糸を鉤針１３の針先と被縫製体の間で糸寄せ８１１の先端部８１１ａで掬って糸寄せすることが可能になる。

[0135] また、上述した１本糸錠縫化ハンドステッチミシンにおいては、鉤針１３が均質でない被縫製体や極厚の被縫製体を貫通する場合には屈曲する虞があるので、糸捕捉鉤１３ａで捕捉されていた縫糸２０を半回転正転する半回転釜２００の剣先２０５ａで掬うにあたり鉤針１３が半回転釜２００の剣先２０５ａから離れた方向に針落ちする現象が発生する可能性がある。そこで、図３０、図３１（Ａ）、（Ｂ）に示すように、内釜２０５を半回転で正転、逆転するように駆動する内釜ドライバー２４１に、鉤針１３が被縫製体に貫通した後、鉤針１３が被縫製体に貫通することによって生じる暴れを針落ち位置に矯正する針受２４２を設けるとよい。この内釜ドライバー２４１及び

針受２４２は、上述した半回転釜２００で内釜ドライバー２０３と交換することで利用することができる。

[0136] 通常、一般的なミシン針と半回転釜で被縫製体を縫製するにあたり、針の針穴に刺し通された針糸を釜の剣先で掬う時、針糸にループができそのループを釜の剣先で掬うので、多少鉤針が針落ち位置からずれても目飛びが発生することはなかったが、針が半回転釜の剣先方向に屈曲してその剣先に衝突することを防止するため、内釜ドライバーが有する針落ち腕の針落ち位置側に面取りを施している。

[0137] したがって、針受２４２が設けられる内釜ドライバー２４１は、鉤針１３が第２ストロークにおいて被縫製体に貫通した時に鉤針１３の針落ち位置に位置する湾曲した針落ち腕２４１ａを備え、鉤針１３が半回転釜２００の剣先方向に屈曲してその剣先２０５ａに衝突することを防止するため、当該針落ち腕２４１ａの針落ち位置側に面取り２４１ｂが施されている。

[0138] しかしながら、上述した１本糸錠縫化ハンドステッチ形成方法では、鉤針１３の第２ストロークにおいて糸捕捉鉤１３ａで捕捉されていた縫糸２０を半回転正転する半回転釜２００の剣先２０５ａで掬うには（図１８（Ｐ））、縫糸２０にループが生じないタイミングで行うので、鉤針１３の屈曲によって目飛びが発生する虞がある。そこで、針受２４２は湾曲して形成し針落ち腕２４１ａとほぼ平行になるように内釜ドライバー２４１の所定位置に固定する。これにより、鉤針１３を針落ち位置へと導くことが可能となるので、目飛びを防止することができる。なお、針受２４２にも鉤針１３の針落ち位置側に面取り２４２ａを施し、鉤針１３が半回転釜２００の剣先より離れる方向に屈曲して目飛びが発生することを防止する。

[0139] また、上述した１本糸錠縫化ハンドステッチミシンにおいては、天秤のように往復運動して縫糸２０に弛みを与えたり縫目を引き締めたりする糸引出作動子４０１を備えているが、縫目ピッチを送り量設定機構３００で変更しても糸引出作動子４０１による糸締量が常時一定になっている。そこで、図３２、図３３に示すように、送り量設定機構３００によって設定された縫目

ピッチに応じて糸引出作動子４０１の糸締量を調節する糸締調節機構４２０を備えるとよい。

[0140] 糸締調節機構４２０は、糸引出駆動機構４００の構成要素である糸引作動子駆動ロッド４０４の代わりに、糸引出作動子駆動ロッド４２３の一端を糸引出作動子駆動ロッド台４０５に固定し、この糸引出作動子駆動ロッド４２３の他端と糸引出作動子駆動腕４０３の腕端４０３ａとを糸引出作動子調節ロッド４２４で連結する。具体的には、糸引出作動子駆動ロッド４２３の他端と糸引出作動子調節ロッド４２４の一端とは連結角駒軸４２２で回動可能に連結され、糸引出作動子調節ロッド４２４の他端と糸引出作動子駆動腕４０３の腕端４０３ａとは段ピン４１４で回動自在に連結されている。また、連結角駒軸４２２には水平方向が長手方向となる略直方体に形成された角駒４２１が回動自在に嵌め込まれ、角駒４２１は糸引出作動子駆動ロッド４２３の上方に位置している。なお、連結角駒軸４２２はフランジを中心にして軸が両面から突出するように形成することで、角駒４２１と糸引出作動子駆動ロッド４２３とを分離させることができる。角駒４２１は水平方向が長手方向となる略直方体に形成された糸引出作動子調節枡４２５の下面に形成されたコの字形溝４２５ａに摺動自在に嵌め込まれている。このコの字形溝４２５ａも長手方向に沿って形成されている。また、糸引出作動子調節枡４２５の上面にはＴ字形の糸引出作動子調節板４２６の横腕４２６ａが固定されている。

[0141] 糸引出作動子調節板４２６が固定された糸引出作動子調節枡４２５は、ベッド３の所定位置に固定された糸引出作動子調節台板４２８にスラスト受４２９によって上下方向に配置して固定されている糸引出作動子調節枡軸４２７に回動自在に嵌め込まれている。また、糸引出作動子調節枡軸４２７は糸引出作動子調節板４２６の穴４２６ｃを貫通して糸引出作動子調節枡４２５の穴４２５ｂに挿入し固定され、糸引出作動子調節台板４２８に対して上下方向でガタなく回動自在に嵌め込まれている。なお、糸引出作動子調節枡４２５は角駒４２１に載せられた状態なので、糸引出作動子調節枡軸４２７か

ら離脱することはない。

[0142] さらに、糸引出作動子調節板４２６の縦腕端４２６ｂと、縫目送り調節レバー３０１とは調節ワイヤー４３１によって連結されている。この調節ワイヤー４３１は、例えば、ワイヤーガード４３０に挿入され、両端にはワイヤー端子４３２が固定されている。一方のワイヤー端子４３２は糸引出作動子調節板４２６の縦腕端４２６ｂに固定され、他方のワイヤー端子４３２は縫目送り調節レバー３０１の力点となる部位と支点となる部位との間に固定されている。また、調節ワイヤー４３１の一方のワイヤー端子４３２側はワイヤーガイド止め４３３によって糸引出作動子調節台板４２８に移動可能に固定され、他方のワイヤー端子４３２側はワイヤーガイド止め４３３が取付板４３４によってアーム２に移動可能に固定されている。なお、縫目送り調節レバー３０１の力点となる部位には送り調節レバーツマミ３２３が固定されている。

[0143] このように構成された糸締調節機構４２０による糸締調節動作について、図３４（Ａ）、（Ｂ）に基づき説明する。図３４（Ａ）は、糸締調節機構４２０をミシンの下から見た図で、上方に位置する図面は糸締調節機構４２０で縫目を引き締める場合を、下方に位置する図面は縫目に弛みを与える場合をそれぞれ示している。図３４（Ｂ）は、糸締調節機構４２０をミシンの下から見た図で、ａ点は糸引出作動子駆動カム４０７の回転中心、ｂ点はカムフォロア４０６の回転中心、ｃ点は糸引出作動子調節枡４２５の回転中心、ｄ点は糸引出作動子駆動ロッド４２３と糸引出作動子調節ロッド４２４を連結する連結角駒軸４２２の中心点、ｅ点は糸引出作動子調節ロッド４２４と糸引出作動子駆動腕４０３を連結する連結中心点、ｆ点は糸引出作動子駆動腕４０３の回転中心点である。また、図３４（Ｂ）に示すＬ１は、ａ点からｄ点までの長さで、カム構４０７ａの最大径CamRIから糸引出作動子駆動ロッド台４０５のカムフォロア４０６からの固定までの長さと、糸引出作動子駆動ロッド４２３の固定からの長さと、糸引出作動子調節ロッド４２４の長さとを加算した長さであり、Ｌ２は、Ｌ１がａ点を中心に角度βだけ回転した

場合におけるａ点からｄ’点までの長さで、Ｌ２＝ｃｏｓβ×Ｌ１である。

[0144] この糸締調節機構４２０は、調節ワイヤー４３１が引っ張られると糸引出作動子調節板４２６の縦腕端４２６ｂを引っ張るので、糸引出作動子調節枡４２５は糸引出作動子調節枡軸４２７を回転中心にして、図３４（Ａ）、（Ｂ）中、時計方向に回転し、長手方向を糸引出作動子駆動ロッド４２３の長手方向と同じ方向に合わせることができる。この状態で、中間軸８（図３２、図３３）が回転すると、糸引出作動子駆動ロッド台４０５はカムフォロア４０６が糸引出作動子駆動カム４０７のカム溝４０７ａの形状に応じて糸引出作動子調節ロッド４２４を直線往復運動させるので、糸引出作動子４０１を揺動させることができる。この際、糸引出作動子調節枡４２５の長手方向と糸引出作動子駆動ロッド４２３の長手方向とは同一方向に配置されているので、糸引出作動子駆動ロッド４２３及び糸引出作動子調節ロッド４２４と連結角駒軸４２２によって装着された角駒４２１は、糸引出作動子調節枡４２５のコの字形溝４２５ａ内を最大移動距離によって直線往復運動することになる。

[0145] 具体的には図３４（Ｂ）に示すように、糸引出作動子駆動カム４０７のカム溝４０７ａによる変移量Ｈが、当該カム溝４０７ａの最大怪CamRlから最小径CamRsを減算した値となるので（Ｈ＝CamRl－CamRs）、糸引出作動子調節桝４２５が糸引出作動子駆動ロッド４２３の長手方向と同一方向に配置されると、カム溝４０７ａによる変移量Ｈはそのまま糸引出作動子調節ロッド４２４に伝達され糸引出作動子調節ロッド４２４に連結される糸引出作動子駆動腕４０３を揺動させることができる。したがって、長さＬ１で糸引出作動子駆動腕４０３の腕端４０３ａを揺動させることができるので、この糸引出作動子駆動腕４０３が固定される糸引出作動子揺動軸４０２に固定された糸引出作動子４０１の糸掛部４０１ａの揺動基準位置をＮｐとすると揺動幅が最大のＰａになり、縫目を引き締めることができる。

[0146] また、この糸締調節機構４２０は、調節ワイヤー４３１が押されると糸引出作動子調節板４２６の縦腕端４２６ｂを押すので、糸引出作動子調節枡４

２５は糸引出作動子調節枡軸４２７を回転中心にして、図中、反時計方向に回転し、長手方向を糸引出作動子駆動ロッド４２３の長手方向に対して角度θだけ傾斜させることができる。この状態で、中間軸８が回転すると、糸引出作動子駆動ロッド台４０５はカムフォロア４０６が糸引出作動子駆動カム４０７のカム溝４０７ａの形状に応じて糸引出作動子調節ロッド４２４を直線往復運動させるので、糸引出作動子４０１を揺動させることができる。この際、糸引出作動子調節枡４２５の長手方向は糸引出作動子駆動ロッド４２３の長手方向に対して角度θだけ傾斜して配置されているので、糸引出作動子駆動ロッド４２３及び糸引出作動子調節ロッド４２４と連結角駒軸４２２によって装着された角駒４２１は、糸引出作動子調節枡４２５のコの字形溝４２５ａ内を傾斜方向で直線往復運動することになる。

[0147] 具体的には図３４（Ｂ）に示すように、糸引出作動子調節桝４２５が角度θだけ傾斜した位置に配置されると、糸引出作動子駆動ロッド４２３と糸引出作動子調節ロッド４２４を連結する連結角駒軸４２２の中心ｄ点が角駒４２２の糸引出作動子調節桝４２５の溝４２５ａ内を摺動するので、連結角駒軸４２２の中心点となるｄ点がｄ’点に移動する。このように、連結角駒軸４２２の中心点となるｄ点がｄ’点に移動すると、連結された糸引出作動子調節ロッド４２４も移動して糸引出作動子調節ロッド４２４と連結する糸引出作動子駆動腕４０３を揺動させる移動量Ｈが減少することになるので、糸引出作動子調節ロッド４２４と糸引出作動子駆動腕４０３の腕端４０３ａを連結する連結中心点となるｅ点がｅ’点までしか移動しないことになる。したがって、糸引出作動子駆動腕４０３が固定される糸引出作動子揺動軸４０２に固定された糸引出作動子４０１の揺動量は少なくなるので、揺動基準位置Ｎｐからの糸引出作動子４０１の糸掛部４０１ａまでの揺動幅ＰａがＰｂとなり、縫目に弛みを与えることができる。

[0148] なお、図３４（Ａ）、（Ｂ）においては、糸引出作動子調節桝４２５の傾斜方向が上方になっていたが、これに限らず、糸締調節機構４２０の設定次第で下方に傾斜させて縫目に弛みを与えることもできる。

[0149] また、図３４（Ｂ）に示すように、カム構４０７ａの最小径CamRsによるタイミング位置で連結角駒軸４２２の中心点と糸引出作動子調節桝４２５の回転中心とは同一点になっているが、これに限らず、カム溝４０７ａの最小径CamRsによるタイミング位置で糸引出作動子駆動ロッド４２３と糸引出作動子調節ロッド４２４を連結する連結角駒軸４２２の中心点と糸引出作動子調節桝４２５の回転中心は同一点でなくとも正常に動作させることができる。

[0150] また、上述した１本糸錠縫化ハンドステッチミシンにおいては、被縫製体を直線送りしかすることができなかった。そこで、図３５（Ａ）、（Ｂ）に示すように、鉤針１３が上死点から下降して被縫製体に貫通し、下死点から上昇して被縫製体から抜け出す前に、被縫製体を針板１２上で押圧保持する押え金５０１の押圧保持を解除して被縫製体の送り方向を、鉤針１３を回動軸として手動回動操作するための回動操作／直線送り切換機構５４０を備えてもよい。このような回動操作送りのことを、「フリーカーブ縫い」と言う。フリーカーブ縫いは、被縫製体の送り方向を縫製者の任意の方向に操作できるようになるので、一定の縫目ピッチ、縫目間ピッチにて小回り曲線縫いを容易にすることができる。

[0151] 回動操作／直線送り切換機構５４０は図３５（Ａ）、（Ｂ）、図３６に示すように、上軸５の回転運動を押え機構５００に伝達させ、鉤針１３が上死点から下降して被縫製体に貫通し、下死点から上昇して被縫製体から抜け出す前に、被縫製体を針板１２上で押圧保持する押え金５０１の押圧保持を解除して鉤針１３を回動軸として手動回動操作可能にする押圧解除機構５２０を有している。

[0152] 押圧解除機構５２０は、上軸５の他端側に押圧解除カム駆動台５３０が固定され、押圧解除カム駆動台５３０の側面側（図中、左側）には押圧解除カム５２８が上軸５上を摺動可能に当該上軸５に嵌め込まれている。押圧解除カム５２８は平面カムで、凹部５２８ａが円周面上に形成されたプーリのような形状から成る本体５２８ｂと、本体５２８ｂの一方の側面（図中、左側）にポリダイン曲線（Polydyne curve）のような卵形に形成された円弧カム

部５２８ｃと、円弧カム部５２８ｃの側面（図中、左側）に設けられ本体５２８ｂの回転中心と同心となる円筒部５２８ｄとから構成されている。なお、円弧カム部５２８ｃの最小径円弧の半径と円筒部５２８ｄの半径とは同径なので、その部位においては同一面となっている。この押圧解除カム５２８は上軸５上で回転しないように、上軸５上に固定された押圧解除カム駆動台５３０の側面（図中、左側）に突き出した状態で固定されるピン５２９を摺動可能に嵌め込んで上軸５の回転運動を伝達することができるピン穴５２８ｅが形成されている。

[0153] また、押圧解除機構５２０は、押え機構５００の押え棒抱き５０５と押え足５０２との間に押圧解除板５２２が押え棒５０３に移動可能に嵌め込まれている。押圧解除板５２２と押え棒抱き５０５との間には押圧解除バネ５２１が押え棒５０３に嵌め込まれ、押圧解除板５２２を下方に移動させるように弾性力を与えることができる。また、アーム２には上軸５の回転運動を押え機構５００に伝達させるための解除軸５２６が、軸方向が水平方向になるように設置されている。この解除軸５２６は軸メタル５２５でアーム２に回動自在に設置されている。解除軸５２６の一端には押圧解除カム５２８の円弧カム部５２８ｃと円筒部５２８ｄに個別に接触させる押圧解除カム用アーム５２７が固定され、他端には押圧解除腕５２３が固定されている。押圧解除腕５２３の腕端５２３ａは押圧解除板５２２に揺動可能に段ねじ等の連結部材によって連結されている。

[0154] このような押圧解除機構５２０を操作して、直線送りと手動回動操作送りとを切り換えるために回動操作／直線送り切換機構５４０は、直線送りと手動回動操作送りとを切り換える切換レバー５４２と、押圧解除カム５２８の凹部５２８ａに嵌り込むと共に切換レバー５４２の切換操作に連動する切換ピン５４６と、切換レバー５４２及び切換ピン５４６が設置されアーム２に固定される切換基台５４１とを備えている。

[0155] 切換基台５４１は例えばコの字形に形成されており、対向する２つの板面がアーム２に固定され垂直方向に位置する板面には１つの穴５４１ａと、穴

５４１ａの回りに配置された２つの円弧状の長穴５４１ｂ、５４１ｃとが設けられ、上軸５が配置された側とは逆側となる板面の穴５４１ａの上部にはスイッチングレバー５４５が揺動可能に一端５４５ａを段ねじ等の連結部材によって連結されている。スイッチングレバー５４５の他端５４５ｂには切換ピン５４６が固定され長穴５４１ｂを挿通するように構成されている。なお、切換ピン５４６はスイッチングレバー５４５が揺動することにより揺動する範囲が長穴５４１ｂの長手方向の長さに限定されている。このスイッチングレバー５４５の一端５４５ａと他端５４５ｂとの間には長穴５４５ｃが設けられ、この長穴５４５ｃには穴５４１ａに挿入された状態で切換基台５４１に固定される切換軸メタル５４４が挿入されている。切換軸メタル５４４には、一端に切換レバー５４２が固定され他端に２つのアーム５４３ａ、５４３ｂが形成された切換軸５４３が回動自在に挿入されている。なお、切換レバー５４２は切換基台５４１のスイッチングレバー５４５が設けられた方向に配置されている。

[0156] 切換軸５４３の一方のアーム５４３ａは切換基台５４１の長穴５４１ｃに揺動可能に挿入され、この一方のアーム５４３ａは、切換軸５４３が回動することにより揺動する範囲が長穴５４１ｃの長手方向の長さに限定されている。また、切換軸５４３の他方のアーム５４３ｂにはバネ掛け５４９が固定され、バネ掛け５４９には切換バネ５４８の一端が掛け止めされ、切換バネ５４８の他端は切換ピン５４６に掛け止めされている。この切換バネ５４８は常時、バネ掛け５４９と切換ピン５４６とを近づけるように弾性力を与えている。

[0157] このように構成された回動操作／直線送り切換機構５４０は、切換レバー５４２が図３５（Ａ）の位置（図中、左側方向）に停止している時には右側に傾倒した切換軸５４３の他方のアーム５４３ｂのバネ掛け５４９に掛け止めされた切換バネ５４８の弾性力により、スイッチングレバー５４５の切換ピン５４６が押圧解除カム５２８を図中右側に移動させるので、押圧解除カム５２８と押圧解除カム駆動台５３０とは接触する。また、切換レバー５４

２が図３５（Ｂ）の位置に停止している時には左側に傾倒した切換軸５４３の他方のアーム５４３ｂのバネ掛け５４９に掛け止めされた切換バネ５４８の弾性力により、スイッチングレバー５４５の切換ピン５４６が押圧解除カム５２８を図中左側に移動させるので、押圧解除カム５２８と押圧解除カム駆動台５３０とは離隔する。

[0158] この回動操作／直線送り切換機構５４０でフリーカーブ縫いを行う場合には、切換レバー５４２を図３５（Ａ）の位置から反時計方向（左回転方向）に回転させて図３５（Ｂ）の位置に切り換える。

[0159] この時、押圧解除カム５２８の円弧カム部５２８ｃの円筒部５２８ｄと同一面となっている箇所以外が上方に位置している場合には、当該円弧カム部５２８ｃが押圧解除カム用アーム５２７のアーム部に平行移動する際に、当該アーム部に当接するので、押圧解除カム５２８は移動することができない。しかし、切換軸５４３の他方のアーム５４３ｂは、切換レバー５４２が反時計方向に回転すると反時計方向に揺動することができる。この状態で上軸５を回転すると、押圧解除カム５２８の円弧カム部５２８ｃの円筒部５２８ｄと同一面となっている箇所が押圧解除カム用アーム５２７のアーム部に回転移動してくるので、円弧カム部５２８ｃは押圧解除カム用アーム５２７のアーム部に平行移動可能となり、他方のアーム５４３ｂのバネ掛け５４９と切換バネ５４８によって連結されたスイッチングレバー５４５の切換ピン５４６は、切換バネ５４８の弾性力により時計方向（右回転方向）に揺動させられる。

[0160] 具体的には、切換軸５４３の他方のアーム５４３ｂが当該切換軸５４３を回転中心にして反時計方向に揺動すると、当該他方のアーム５４３ｂが切換軸５４３の回転中心より左方向に移動するので、切換ピン５４６が切換バネ５４８の弾性力により引っ張られて、スイッチングレバー５４５の切換基台５４１に対する連結点を揺動中心にして時計方向に揺動することになる。切換ピン５４６が時計方向に揺動すると、当該切換ピン５４６が係合した押圧解除カム５２８が図３５（Ａ）の位置から左方向となる図３５（Ｂ）の位置

へと移動する。押圧解除カム５２８が左方向に移動すると、押圧解除カム用アーム５２７のアーム部が円弧カム部５２８ｃに接触するので、円弧カム部５２８ｃのカム形状に基づき押圧解除カム用アーム５２７のアーム部を、解除軸５２６を揺動中心にして上下方向に往復揺動させる。押圧解除カム用アーム５２７のアーム部が上下方向に往復揺動すると、押圧解除腕５２３の腕端５２３ａも上下方向に往復揺動するので、腕端５２３ａに連結されている押圧解除板５２２は押圧解除バネ５２１の弾性力により押え金５０１を上下運動させることができる（図３７（Ｂ）、（Ｃ））。したがって、鉤針１３が上死点から下降して被縫製体に貫通し、下死点から上昇して被縫製体から抜け出す前に、被縫製体を針板１２上で押圧保持する押え金５０１の押圧保持を解除することができるようになる。なお、押圧解除板５２２は円弧カム部５２８ｃのカム形状に基づき上昇すると、押圧解除バネ５２１の弾性力が押え圧力調節バネ５０４の弾性力より強いので、押え棒抱き５０５は上昇し押え棒５０３に固定された押え金５０１の押圧保持を解除できる。したがって、押え圧力調節ネジ５０８を緩めると押え圧力調節バネ５０４の弾性力が弱まるので、押え金５０１の上昇高さを高くすることができる。

[0161] また、フリーカーブ縫いに設定されている切換レバー５４２を図３５（Ｂ）の位置から時計方向に回転させて図３５（Ａ）の位置に切り換えると、直線縫いができるようになる。切換レバー５４２が時計方向に回転すると、切換軸５４３の他方のアーム５４３ｂが時計方向に揺動するので、この他方のアーム５４３ｂのバネ掛け５４９と切換バネ５４８によって連結されたスイッチングレバー５４５の切換ピン５４６は、切換バネ５４８の弾性力により反時計方向に揺動させられる。具体的には、切換軸５４３の他方のアーム５４３ｂが当該切換軸５４３を回転中心にして時計方向に揺動すると、当該他方のアーム５４３ｂが切換軸５４３の回転中心より右方向に移動するので、切換ピン５４６が切換バネ５４８の弾性力により引っ張られて、スイッチングレバー５４５の切換基台５４１に対する連結点を揺動中心にして反時計方向に揺動することになる。切換ピン５４６が反時計方向に揺動すると、当該

切換ピン５４６が係合した押圧解除カム５２８が図３５（Ｂ）の位置から右方向となる図３５（Ａ）の位置へと移動する。押圧解除カム５２８が右方向に移動すると、押圧解除カム用アーム５２７のアーム部が円弧カム部５２８ｃから外れて円筒部５２８ｄに接触するので、押圧解除カム用アーム５２７のアーム部はその位置で停止したままである。したがって、押え金５０１は押圧状態を保持できる（図３７（Ａ））。

[0162] また、上述した１本糸錠縫化ハンドステッチミシンにおいては、鉤針１３の第１ストロークにおいて送り歯６０１、押え金５０１により被縫製体をハンドステッチ縫目のための縫目ピッチ送りし、鉤針１３の第２ストロークにおいて送り歯６０１、押え金５０１により被縫製体をハンドステッチ縫目間のための縫目間ピッチ送りしているので、縫目ピッチ送り量及び縫目間ピッチ送り量を任意に変更することができなかった。そこで、図３８、図４１に示すように、鉤針１３が被縫製体から抜け出しているとき、押え金５０１の押圧保持を解除すると共に被縫製体を送る送り歯６０１を退避して縫目ピッチ送り量及び縫目間ピッチ送り量を任意に与えながら被縫製体を手動送りするための手動送り／直線送り切換機構７４０を備えてもよい。このような手動送りのことを、「フリーモーション縫い」と言う。フリーモーション縫いは、被縫製体の送り方向を縫製者の任意の方向に操作できるようになるので、縫目ピッチ、縫目間ピッチを任意に変更しながら小回り曲線縫いを容易にすることができる。

[0163] 手動送り／直線送り切換機構７４０は図３８、図３９に示すように、上軸５の回転運動を押え機構５００及び布送り機構６００に伝達させ、鉤針１３が被縫製体から抜け出しているとき、押え金５０１の押圧保持を解除して縫目ピッチ送り量及び縫目間ピッチ送り量を任意に与えながら被縫製体を手動送りする押圧解除機構７２０Ａと、鉤針１３が被縫製体から抜け出しているとき、被縫製体を送る送り歯６０１を退避して縫目ピッチ送り量及び縫目間ピッチ送り量を任意に与えながら被縫製体を手動送りする送り歯退避機構７２０Ｂとを備えている。

[0164] 押圧解除機構７２０Ａは、上軸５の他端側に円板型の押圧解除カム駆動台７３０が固定され、押圧解除カム駆動台７３０の側面側には押圧解除カム７２８が上軸５上を摺動可能に当該上軸５に嵌め込まれている。押圧解除カム７２８は偏心カムで、凹部７２８ａが円周面内に形成されたプーリのような形状から成る本体７２８ｂと、本体７２８ｂの一方の側面（図中、左側）に設けられ本体７２８ｂの回転中心とは偏心した位置に回転中心を有する円筒状のカム部７２８ｃと、カム部７２８ｃの側面（図中、左側）に設けられ本体７２８ｂの回転中心と同心でカム部７２８ｃより小径の円筒部７２８ｄとから構成されている。なお、カム部７２８ｃと円筒部７２８ｄは同一面となる箇所がある。この押圧解除カム７２８は上軸５上で回転しないように、押圧解除カム駆動台７３０の側面（図中、左側）に突き出した状態で固定されたピン７２９を摺動可能に嵌め込むことができるピン穴７２８ｅが形成されている。

[0165] また、押圧解除機構７２０Ａは、押圧解除機構５２０と同様に、押え棒抱き５０５と押え足５０２との間に押圧解除板５２２が押え棒５０３に移動可能に嵌め込まれている。押圧解除板５２２と押え棒抱き５０５との間には押圧解除バネ５２１が押え棒５０３に嵌め込まれ、押圧解除板５２２を下方に移動させるように弾性力を与えることができる。また、アーム２には上軸５の回転運動を押え機構５００に伝達させるための解除軸５２６が、軸方向が水平方向になるように設置されている。この解除軸５２６は軸メタル５２５でアーム２に回動自在に設置されている。解除軸５２６の一端には押圧解除カム７２８のカム部７２８ｃと円筒部７２８ｄに個別に接触させる押圧解除用二又７３１が固定され、他端には押圧解除腕５２３が固定されている。押圧解除用二又７３１は上部のアーム７３１ａと下部のアーム７３１ｂとが、押圧解除カム７２８のカム部７２８ｃをほぼ接触した状態で移動可能に嵌合し、円筒部７２８ｄに対しては空間ができるように形成されている。また、押圧解除腕５２３の腕端５２３ａは押圧解除板５２２に揺動可能にネジ等の連結部材によって連結されている。

[0166] このような押圧解除機構７２０Ａを操作して、直線送りと手動送りとを切り換えるために手動送り／直線送り切換機構７４０は、直線送りと手動送りとを切り換える切換レバー７４２と、押圧解除カム７２８の凹部７２８ａに嵌り込むと共に切換レバー７４２の切換操作に連動する切換ピン７４６と、切換レバー７４２及び切換ピン７４６が設置されアーム２に固定される切換基台７４１とを備えている。

[0167] 切換基台７４１は例えばコの字形に形成されており、対向する２つの板面がアーム２に固定され垂直方向に位置する板面の左側には１つの穴７４１ａと、穴７４１ａの回りに配置された２つの円弧状の長穴７４１ｂ、７４１ｃとが設けられ、ミシンの前面側となる板面の穴７４１ａの上部にはスイッチングレバー７４５が揺動可能に一端７４５ａを段ネジ等の連結部材によって連結されている。スイッチングレバー７４５の他端７４５ｂには切換ピン７４６が固定され長穴７４１ｂを挿通するように構成されている。なお、切換ピン７４６はスイッチングレバー７４５が揺動することにより揺動する範囲が長穴７４１ｂの長手方向の長さに限定されている。このスイッチングレバー７４５の一端７４５ａと他端７４５ｂとの間には長穴７４５ｃが設けられ、この長穴７４５ｃには穴７４１ａに挿入された状態で切換基台７４１に固定される切換軸メタル７４４を挿入している。切換軸メタル７４４は、一端に切換レバー７４２が固定され他端に２つのアーム７４３ａ、７４３ｂが形成された切換軸７４３が回動自在に挿入されている。なお、切換レバー７４２は切換基台７４１のスイッチングレバー７４５が設けられたミシンの前面側に配置されている。

[0168] 切換軸７４３の一方のアーム７４３ａは切換基台７４１の長穴７４１ｃに揺動可能に挿入され、この一方のアーム７４３ａは、切換軸７４３が回動することにより揺動する範囲が長穴７４１ｃの長手方向の長さに限定されている。また、切換軸７４３の他方のアーム７４３ｂにはバネ掛け７４９が固定され、バネ掛け７４９には切換バネ７４８の一端が掛け止めされ、切換バネ７４８の他端は切換ピン７４６に掛け止めされている。この切換バネ７４８

は常時、バネ掛け７４９と切換ピン７４６とを近づけるように弾性力を与えている。

[0169] 送り歯退避機構７２０Ｂは、押圧解除カム駆動台７３０から所定長さだけ離れた上軸５に送り歯退避カム駆動台７２３が固定され、送り歯退避カム駆動台７２３の側面側（図中、右側）には送り歯退避カム７２１が上軸５上を摺動可能に当該上軸５に嵌め込まれている。送り歯退避カム７２１は偏心カムで、凹部７２１ａが円周面上に形成されたプーリのような形状から成る本体７２１ｂと、本体７２１ｂの一方の側面（図中、右側）に設けられ本体７２１ｂの回転中心とは偏心した位置に回転中心を有する円筒状のカム部７２１ｃと、カム部７２１ｃの側面（図中、右側）に設けられ本体７２１ｂの回転中心と同心でカム部７２１ｃより小径の円筒部７２１ｄとから構成されている。なお、円筒部７２１ｄの半径はカム部７２１ｃの最小半径と同一径なので、カム部７２１ｃと円筒部７２１ｄは同一面となる箇所がある。この送り歯退避カム７２１は上軸５の軸方向に摺動可能で当該上軸５と一体的に回転できるように、送り歯退避カム駆動台７２３の側面（図中、右側）に突き出した状態で固定されたピン７２２を摺動可能に嵌め込むことができるピン穴７２１ｅが形成されている。

[0170] また、送り歯退避機構７２０Ｂは、布送り駆動機構７００の上下送り縦ロッド７１４に換えて上下送り縦ロッド７２６を使用する。この上下送り縦ロッド７２６の一端には長方形の穴７２６ａが形成されて送り歯退避カム７２１のカム部７２１ｃが短辺に対してほぼ接触した状態で移動可能に嵌合され、その上部には長穴７２６ｂが形成されてアーム２に固定された縦ロッド案内台７２４に縦ロッド案内ピン７２５で連結されている。なお、穴７２６ａにカム部７２１ｃが嵌合しても当該穴７２６ａの長辺方向が水平方向となり、この水平方向に大きな空間が生じることになる。したがって、送り歯退避カム７２１が回転してカム部７２１ｃが偏心運動すると、上下送り縦ロッド７２６は水平方向には移動しないが上下方向には移動することになる。また、長穴７２６ｂに縦ロッド案内ピン７２５が挿入されても当該長穴７２６ｂ

の長手方向が垂直方向となり、この垂直方向に大きな空間が生じるので、上下送り縦ロッド７２６の穴７２６ａが送り歯退避カム７２１のカム部７２１ｃから円筒部７２１ｄに移動した場合には上下送り縦ロッド７２６を下げることが可能となる。

[0171] この上下送り縦ロッド７２６の他端は上下送り軸６１３の他方に固定された上下送り軸駆動腕７１５に連結ピン７１６で回動自在に連結されている。したがって、上軸５が回転すると、送り歯退避カム７２１のカム部７２１ｃが上下送り縦ロッド７２６の一端を上下運動させるので、上下送り軸駆動腕７１５が上下送り軸６１３を往復回転させることができる。

[0172] また、上下送り軸６１３には、ねじりコイルバネである送り歯退避バネ７２７が嵌め込まれ、一方の腕７２７ａがベッド３に固定され他方の腕７２７ｂが上下送り縦ロッド７２６の他端と上下送り軸駆動腕７１５とを連結している連結ピン７１６に引っ掛けられており、連結ピン７１６を常時下方に押すように弾性力を与えている。したがって、上下送り縦ロッド７２６の穴７２６ａが送り歯退避カム７２１のカム部７２１ｃから円筒部７２１ｄに移動した場合には、送り歯退避バネ７２７が上下送り軸駆動腕７１５の連結ピン７１６の連結端を常時下方に下げているので、上下送り縦ロッド７２６を下がった状態に停止させると共に送り歯６０１を退避させる位置に停止させることができる。

[0173] さらに、送り歯退避機構７２０Ｂとして、切換基台７４１の垂直方向に位置する板面の右側には１つの穴７４１ｄが設けられ、ミシンの前面側となる板面の穴７４１ｄの上部にはスイッチングレバー７５０が揺動可能に一端７５０ａを段ネジ等の連結部材によって連結されている。スイッチングレバー７５０の他端７５０ｂには、送り歯退避カム７２１の凹部７２１ａに嵌り込む切換ピン７５１が固定され、この切換ピン７５１が切換基台７４１の外で揺動できるようにスイッチングレバー７５０が構成されている。このスイッチングレバー７５０の一端７５０ａと他端７５０ｂとの間には長穴７５０ｃが設けられ、この長穴７５０ｃには穴７４１ｄに挿入された状態で切換基台

７４１に固定される切換軸メタル７５２が挿入されている。切換軸メタル７５２は、一端に２つのアーム７５３ａ、７５３ｂが形成された切換軸７５３が回動自在に挿入されている。なお、切換軸７５３の２つのアーム７５３ａ、７５３ｂは、手動送り／直線送り切換機構７４０の切換軸７４３と同じ方向に配置されている。

[0174] 切換軸７５３の一方のアーム７５３ａは、切換基台７４１の外で揺動できるように当該切換基台７４１に配置されている。また、切換軸７５３の他方のアーム７５３ｂにはバネ掛け７５４が固定され、バネ掛け７５４には切換バネ７５５の一端が掛け止めされ、切換バネ７５５の他端は切換ピン７５１に掛け止めされている。この切換バネ７５５は常時、バネ掛け７５４と切換ピン７５１とを近づけるように弾性力を与えている。また、切換軸７５３の他方のアーム７５３ｂに固定されたバネ掛け７５４と、切換軸７４３の他方のアーム７４３ｂに固定されたバネ掛け７４９とは連結リンク７５６によって連結されている。

[0175] なお、押圧解除機構７２０Ａにおける押圧解除カム７２８のカム部７２８ｃの形状と、押圧解除機構５２０における押圧解除カム５２８の円弧カム部５２８ｃの形状とが異なっているのは、押圧解除機構７２０Ａは鉤針１３が被縫製体２１から抜け出している間に押え金５０１の押圧保持を解除するが、押圧解除機構５２０は鉤針１３が上死点から下降して被縫製体２１に貫通し、下死点から上昇して被縫製体２１から抜け出す前の間に押え金５０１の押圧保持を解除するからである。

[0176] このように構成された手動送り／直線送り切換機構７４０は、切換レバー７４２が図４０（Ａ）の位置に停止している時には押圧解除カム７２８と押圧解除カム駆動台７３０とは接触し送り歯退避カム駆動台７２３と送り歯退避カム７２１とは離隔し、切換レバー７４２が図４０（Ｂ）の位置に停止している時には押圧解除カム７２８と押圧解除カム駆動台７３０とは離隔し送り歯退避カム駆動台７２３と送り歯退避カム７２１とは接触している。

[0177] この手動送り／直線送り切換機構７４０でフリーモーション縫いを行う場

合には、切換レバー７４２を図４０（Ａ）の位置から反時計方向（左回転方向）に回転させて図４０（Ｂ）の位置に切り換える。この時、押圧解除カム７２８のカム部７２８ｃの円筒部７２８ｄと同一面となっている箇所以外が上方に位置している場合には、当該カム部７２８ｃが押圧解除用二又７３１の上部のアーム７３１ａに平行移動する際に、当該上部のアーム７３１ａに引っ掛かるので、押圧解除カム７２８は移動することができない。しかし、切換軸７４３の他方のアーム７４３ｂは、切換レバー７４２が反時計方向に回転すると反時計方向に揺動することができる。この状態で上軸５を回転すると、押圧解除カム７２８のカム部７２８ｃの円筒部７２８ｄと同一面となっている箇所が押圧解除用二又７３１の上部のアーム７３１ａに回転移動してくるので、カム部７２８ｃは押圧解除用二又７３１の上部のアーム７３１ａに平行移動可能となり、他方のアーム７４３ｂのバネ掛け７４９と切換バネ７４８によって連結されたスイッチングレバー７４５の切換ピン７４６は、切換バネ７４８の弾性力により時計方向（右回転方向）に揺動させられる。

[0178] 具体的には、切換軸７４３の他方のアーム７４３ｂが当該切換軸７４３を回転中心にして反時計方向に揺動すると、当該他方のアーム７４３ｂが切換軸７４３の回転中心より左方向に移動するので、切換ピン７４６が切換バネ７４８の弾性力により引っ張られて、スイッチングレバー７４５の切換基台７４１に対する連結点を揺動中心にして時計方向に揺動することになる。切換ピン７４６が時計方向に揺動すると、当該切換ピン７４６が係合した押圧解除カム７２８が図４０（Ａ）の位置から左方向となる図４０（Ｂ）の位置へと移動する。

[0179] 押圧解除カム７２８が左方向に移動すると、押圧解除カム７２８の円筒部７２８ｄとカム部７２８ｃの同一半径点で当該押圧解除カム７２８が上軸５上を摺動して押圧解除用二又７３１がカム部７２８ｃに係合するので、カム部７２８ｃの偏心したカム形状に基づき押圧解除用二又７３１の上部のアーム７３１ａを、解除軸５２６を揺動中心にして上下方向に往復揺動させる。

押圧解除用二又７３１の上部のアーム７３１ａが上下方向に往復揺動すると、押圧解除腕５２３の腕端５２３ａも上下方向に往復揺動するので、腕端５２３ａに連結されている押圧解除板５２２は押圧解除バネ５２１の弾性力により押え金５０１を上下運動させることができる（図４１（Ｂ）、（Ｃ））。

[0180] また、切換レバー７４２を図４０（Ａ）の位置から反時計方向（左回転方向）に回転させて図４０（Ｂ）の位置に切り換えると、バネ掛け７４９に一方が連結された連結リンク７５６も引っ張られて左方向に移動するので、この連結リンク７５６の他方に連結されたバネ掛け７５４が切換軸７５３の他方のアーム７５３ｂを、当該切換軸７５３を回転中心にして反時計方向に揺動させる。切換軸７５３の他方のアーム７５３ｂが当該切換軸７５３を回転中心にして反時計方向に揺動すると、当該他方のアーム７５３ｂが切換軸７５３の回転中心より左方向に移動するので、切換ピン７５４が切換バネ７５５の弾性力により引っ張られて、スイッチングレバー７５０の切換基台７４１に対する連結点を揺動中心にして時計方向に揺動することになる。切換ピン７５４が時計方向に揺動すると、当該切換ピン７５４が係合した送り歯退避カム７２１が図４０（Ａ）の位置から左方向となる図４０（Ｂ）の位置へと移動する。送り歯退避カム７２１が左方向に移動すると、当該送り歯退避カム７２１の上下送り縦ロッド７２６の穴７２６ａに位置する部位がカム部７２１ｃから円筒部７２１ｄに移動するので、上下送り縦ロッド７２６は送り歯退避バネ７２７により下がった状態に停止し、送り歯６０１は常に退避した位置に停止することになる。

[0181] したがって、切換レバー７４２をフリーモーション縫いに切り換えた場合には、鉤針１３が被縫製体から抜け出しているとき、押え金５０１の押圧保持を解除すると共に被縫製体を送る送り歯６０１を退避して縫目ピッチ送り量及び縫目間ピッチ送り量を任意に与えながら被縫製体を手動送りすることができるようになる。

[0182] また、フリーモーション縫いに設定されている切換レバー７４２を図４０

（Ｂ）の位置から時計方向に回転させて図４０（Ａ）の位置に切り換えると、直線縫いができるようになる。切換レバー７４２が時計方向に回転すると、切換軸７４３の他方のアーム７４３ｂが時計方向に揺動するので、この他方のアーム７４３ｂのバネ掛け７４９と切換バネ７４８によって連結されたスイッチングレバー７４５の切換ピン７４６は、切換バネ７４８の弾性力により反時計方向に揺動させられる。具体的には、切換軸７４３の他方のアーム７４３ｂが当該切換軸７４３を回転中心にして時計方向に揺動すると、当該他方のアーム７４３ｂが切換軸７４３の回転中心より右方向に移動するので、切換ピン７４６が切換バネ７４８の弾性力により引っ張られて、スイッチングレバー７４５の切換基台７４１に対する連結点を揺動中心にして反時計方向に揺動することになる。切換ピン７４６が反時計方向に揺動すると、当該切換ピン７４６が係合した押圧解除カム７２８が図４０（Ｂ）の位置から右方向となる図４０（Ａ）の位置へと移動する。押圧解除カム７２８が右方向に移動すると、押圧解除用二又７３１のアーム７３１ａ、７３１ｂがカム部７２８ｃから外れて円筒部７２８ｄに接触するので、押圧解除用二又７３１はその位置で停止したままである。したがって、押え金５０１は押圧状態を保持できる（図４１（Ａ））。

[0183] また、切換レバー７４２を図４０（Ｂ）の位置から時計方向に回転させて図４０（Ａ）の位置に切り換えると、バネ掛け７４９に一方が連結された連結リンク７５６が押されて右方向に移動するので、この連結リンク７５６の他方に連結されたバネ掛け７５４が切換軸７５３の他方のアーム７５３ｂを、当該切換軸７５３を回転中心にして時計方向に揺動させる。切換軸７５３の他方のアーム７５３ｂが当該切換軸７５３を回転中心にして時計方向に揺動すると、当該他方のアーム７５３ｂが切換軸７５３の回転中心より右方向に移動するので、切換ピン７５４が切換バネ７５５の弾性力により引っ張られて、スイッチングレバー７５０の切換基台７４１に対する連結点を揺動中心にして反時計方向に揺動することになる。

[0184] 切換ピン７５４が反時計方向に揺動すると、当該切換ピン７５４が係合し

た送り歯退避カム７２１が図４０（Ｂ）の位置から右方向となる図４０（Ａ）の位置へと移動する。この時、送り歯退避カム７２１のカム部７２１ｃの円筒部７２１ｄと同一面となっている箇所以外が上方に位置している場合には、当該カム部７２１ｃが上下送り縦ロッド７２６の穴７２６ａに平行移動する際に、当該上下送り縦ロッド７２６の穴７２６ａの周囲に引っ掛かるので、送り歯退避カム７２１は移動することができない。しかし、切換軸７５３の他方のアーム７５３ｂは、切換レバー７４２が時計方向に回転すると時計方向に揺動することができる。この状態で上軸５を回転すると、送り歯退避カム７２１のカム部７２１ｃの円筒部７２１ｄと同一面となっている箇所が上下送り縦ロッド７２６の穴７２６ａに回転移動してくるので、カム部７２１ｃは上下送り縦ロッド７２６の穴７２６ａに平行移動可能となり、他方のアーム７５３ｂのバネ掛け７５４と切換バネ７５５によって連結されたスイッチングレバー７５０の切換ピン７５１は、切換バネ７５５の弾性力により反時計方向に揺動させられる。

[0185] 具体的には、切換軸７５３の他方のアーム７５３ｂが当該切換軸７５３を回転中心にして時計方向に揺動すると、当該他方のアーム７５３ｂが切換軸７５３の回転中心より右方向に移動するので、切換ピン７５１が切換バネ７５５の弾性力により引っ張られて、スイッチングレバー７５０の切換基台７４１に対する連結点を揺動中心にして反時計方向に揺動することになる。切換ピン７５１が反時計方向に揺動すると、当該切換ピン７５１が係合した送り歯退避カム７２１が図４０（Ｂ）の位置から右方向となる図４０（Ａ）の位置へと移動する。送り歯退避カム７２１が右方向に移動すると、上下送り縦ロッド７２６の穴７２６ａの壁面がカム部７２１ｃに接触するので、カム部７２１ｃの偏心したカム形状に基づき上下送り縦ロッド７２６を上下方向に往復揺動させる。上下送り縦ロッド７２６が上下方向に往復揺動すると、上下送り軸駆動腕７１５が上下送り軸６１３を往復回転させることができる。上下送り軸６１３が往復回転することで、上下送り二又６１６が往復揺動して上下送り二又６１６に嵌り込んだ上下送りローラ６０８が送り土台６０

２の他端を上下方向に往復運動させる。

[0186] このように、送り歯退避機構７２０Ｂで送り土台６０２の他端を上下方向に往復運動させると共に、水平送り軸６０５及び水平送り腕６０４で送り土台６０２を水平方向で往復運動させることで、送り土台６０２に固定された送り歯６０１は、上昇→前進→下降→後退という送りの四工程運動をすることができる。したがって、切換レバー７４２を直線送りに切り換えた場合には、直線縫いができるようになる。

[0187] なお、押圧解除機構７２０Ａと送り歯退避機構７２０Ｂは、単独に用いてもフリーモーション縫いは可能である。押圧解除機構７２０Ａのみの場合には、鉤針１３が被縫製体から抜け出しているとき、押え金５０１の押圧保持を解除して縫目ピッチ送り量及び縫目間ピッチ送り量を任意に与えながら被縫製体を手動送りする。また、送り歯退避機構７２０Ｂのみの場合には、押え圧力調節ネジ５０８を緩めて押え金５０１の押圧力を弱めた調整に設定することで、鉤針１３が被縫製体から抜け出しているとき、被縫製体を送る送り歯６０１を退避して縫目ピッチ送り量及び縫目間ピッチ送り量を任意に与えながら被縫製体を手動送りする。

[0188] また、上述した１本糸錠縫化ハンドステッチミシンにおいては、太糸や撚りの少ない縫糸の縫製する場合に鉤針１３の糸捕捉鉤１３ａで縫糸を捕捉できなくなる虞がある。そこで、図４２、図４３に示すように、半回転釜２００の糸出口２１２ａから引き出され糸引出作動子４０１によって糸捕捉鉤１３ａに位置決めされ鉤針１３に周接して緊張されている糸を糸捕捉鉤１３ａに強制挿入する糸挿入子４５１の糸挿入子駆動機構４５０を備えるとよい。なお、糸挿入子４５１の先端４５１ａは縫糸を引っ掛けることができるような凹部に形成され、針板１２の下方で往復運動するものである。

[0189] 糸挿入子駆動機構４５０は、糸引出駆動機構４００の糸引出作動子駆動カム４０７を利用するもので、糸引出作動子駆動カム４０７の上面に糸挿入子４５１を揺動するための正面カムである糸挿入子駆動カム溝４５６を形成させる。なお、この糸引出作動子駆動カム４０７の下面には糸引出作動子４０

１を揺動させるためのカム溝４０７ａが形成されている。

[0190] また、糸挿入子駆動機構４５０は、水平方向に配置され一端４５２ａに糸引出作動子駆動カム４０７の糸挿入子駆動カム溝４５６に係合するカムフォロア４５５が設けられ他端４５２ｂに糸挿入子４５１が固定された糸挿入子駆動腕４５２と、糸挿入子駆動腕４５２をベッド３に回動自在に取り付ける糸挿入子駆動腕台４５３とを備えている。カムフォロア４５５は、糸挿入子駆動腕４５２の一端４５２ａに設けられたローラ軸４５２ｃと、ローラ軸４５２ｃの先端に回動自在に保持され糸引出作動子駆動カム４０７の糸挿入子駆動カム溝４５６に嵌入するローラ４５７とから構成されている。また、糸挿入子駆動腕台４５３には駆動腕軸４５４が固定され、この駆動腕軸４５４に糸挿入子駆動腕４５２が回動可能に取り付けられている。

[0191] このように構成された糸挿入子駆動機構４５０は、糸挿入子駆動腕４５２が駆動腕軸４５４を支点にしてカムフォロア４５５が作用点となり糸挿入子４５１が力点となり、カムフォロア４５５が糸引出作動子駆動カム４０７の糸挿入子駆動カム溝４５６の形状に応じて糸挿入子駆動腕４５２を回動させるので、糸挿入子４５１の先端４５１ａは鉤針１３が針板１２に載置された被縫製体に貫通し、下死点から上昇する間に、半回転釜２００の側方において往復運動することができる。

[0192] また、上述した１本糸錠縫化ハンドステッチミシンは、鉤針１３の第２ストロークにおいて、内釜ドライバーバネ２０４が固定された内釜ドライバー２０３の他端と内釜２０５との間に形成される隙間O_2にくぐり入れた縫糸２０が、図１８（Ｕ）に示すような内釜２０５の半回転正転により緊張状態から弛緩状態に移行することがある。そこで、半回転釜２００の内釜２０５の周囲の一部には、内釜２０５の剣先２０５ａで掬われて鉤針１３の糸捕捉鉤１３ａより解放された縫糸を内釜２０５が更に回転することにより半回転釜２００にくぐり入れて半回転釜２００に巻装されている縫糸に交錯させた後で、半回転釜２００からくぐり出る糸を糸締めする前に、半回転釜２００にくぐり入れられている縫糸を一時滞留させ、半回転釜２００からくぐり出る

縫糸を糸引出作動子４０１が糸締めすることにより一時滞留を解除する凹状の糸滞留部２０５ｆ（図４５）、または凸状の糸滞留部２０５ｇ（図４６）を備えるとよい。

[0193] 凹状の糸滞留部２０５ｆや凸状の糸滞留部２０５ｇを備える内釜２０５は図４５、図４６に示すように、半回転釜なので半円形状であり回転方向の一端側に形成された剣先２０５ａの近傍には糸掛け部２０５ｃと共に上爪２０５ｄ、下爪２０５ｅが形成され、上爪２０５ｄと下爪２０５ｅとで形成される隙間は針落溝２０５ｈとなる。凹状の糸滞留部２０５ｆは図４５に示すように、円弧状の下爪２０５ｅの針落溝２０５ｈ側とは反対となる側面に上述のような糸滞留機能を発揮できるように切り欠かれて形成されている。また、凸状の糸滞留部２０５ｇは図４６に示すように、円弧状の上爪２０５ｄの針落溝２０５ｈ側とは反対となる側面に上述のような糸滞留機能を発揮できるように突き出して形成されている。

[0194] このように構成された凹状の糸滞留部２０５ｆ、凸状の糸滞留部２０５ｇは、図１８（Ｕ）に示すような内釜２０５の半回転正転した位置になっても図４７に示すように、それぞれ縫糸を引っ掛けたままの状態に維持できるので、半回転釜２００にくぐり入れられている縫糸を一時滞留させることができ、その後、糸引出作動子４０１で半回転釜２００からくぐり出る縫糸を糸締めすることで縫糸の一時滞留を解除することができるようになる。したがって、鉤針１３の第２ストロークにおいて、内釜ドライバーバネ２０４が固定された内釜ドライバー２０３の他端と内釜２０５との間に形成される隙間O_2にくぐり入れた縫糸２０は、内釜２０５が半回転正転しても緊張状態を保つことができ、半回転釜２００にくぐり入れられている縫糸２０と糸出口２１２ａから引き出される縫糸２０を弛緩させることなく、糸引出作動子４０１の糸掛部４０１ａで捕捉できる。なお、凹状の糸滞留部２０５ｆ、凸状の糸滞留部２０５ｇは何れか一方が設けられていればよい。

[0195] 次に、上述した蓋針駆動機構１３０、糸寄せ機構８００Ａ、８００Ｂ、針受２４２、糸締調節機構４２０、回動操作／直線送り切換機構５４０、手動

送り／直線送り切換機構７４０、糸挿入子駆動機構４５０、凹状の糸滞留部２０５ｆや凸状の糸滞留部２０５ｇを備えた内釜２０５を適宜選択して組み込んだ１本糸錠縫化ハンドステッチミシンの動作を、１本糸錠縫化ハンドステッチ形成方法を中心にして説明する。

[0196] 例えば、回動操作／直線送り切り換えできるフリーカーブ縫い用の１本糸錠縫化ハンドステッチミシンについて、主に図４８、図４９、図１８（Ａ）～（Ｗ）、図５２（Ａ）、（Ｂ）に基づき説明する。図４８はフリーカーブ縫い用の１本糸錠縫化ハンドステッチミシンの全体斜視図で、図４９はフリーカーブ縫い用の１本糸錠縫化ハンドステッチミシンの駆動系を示すブロック図で、図５２（Ａ）は鉤針１３、半回転釜２００、糸引出作動子４０１、蓋針１４及び内釜２０５のモーションダイヤグラムで、図５２（Ｂ）は鉤針１３、半回転釜２００、糸寄せ８０１及び糸挿入子４５１のモーションダイヤグラムである。なお、図１８（Ａ）～（Ｗ）は上述した１本糸錠縫化ハンドステッチミシンと同じなので説明は省略する。また、図４８に示す全体斜視図は上述した図１に示す全体斜視図と、布送り駆動機構７００、送り量設定機構３００及び送りモード切換機構３５０で使用する部品の形状等が異なっているが、製品化にあたり形状を改良しているだけであり、構成及び動作は同一であり、また、内釜２０５を除く半回転釜２００、押え機構５００、布送り機構６００、糸引出駆動機構４００は構成及び動作が同一なので、同一符号を付して説明は省略する。さらに、このフリーカーブ縫い用の１本糸錠縫化ハンドステッチミシンでは、糸寄せ機構８００Ａと、押圧解除機構５２０を有する回動操作／直線送り切換機構５４０とを使用する。

[0197] また、釜駆動機構２２０は図１に示す全体斜視図においては、釜駆動扇型歯車２３３が釜軸歯車２２４の下方で噛み合っていたが、図４８に示す全体斜視図では釜駆動機構２２０は、釜駆動扇型歯車２３３が釜軸歯車２２４の下方で噛み合うように構成されている。このような釜駆動機構２２０は図５０、図５１に示すように、図１４、図１５に示す釜駆動機構２２０の扇型歯車軸２２１の代わりに、釜駆動扇型歯車２３３が釜軸歯車２２４の下方で噛

み合うようなベッド３の位置に設置される扇型歯車軸２３５が使用される。したがって、図５０、図５１に示す釜駆動縦ロッド２２８は図１４、図１５に示す釜駆動縦ロッド２２８より短くなっている。

[0198] さらに、縫目送り調節レバー３０１、縫目間送り調節レバー３０２の力点となる部位には、送り調節レバーツマミ３２３が装着されている。

[0199] 図４８、図４９において、モータＭにより駆動ベルトＭＢを介して駆動される従動プーリ４が、鉤針１３側より見て時計方向に回転すると、上軸５の回転により鉤針・蓋針駆動機構１３０、布送り駆動機構７００、釜駆動機構２２０、糸引出駆動機構４００、回動操作／直線送り切換機構５４０、糸寄せ機構８００Ａ及び糸挿入子駆動機構４５０が駆動する。鉤針・蓋針駆動機構１３０が駆動すると鉤針１３を垂直方向に直線往復運動させ、布送り駆動機構７００が駆動すると布送り機構６００で送り歯６０１を送りの四工程運動させ、釜駆動機構２２０が駆動すると半回転釜２００の内釜２０６を半回転正転、半回転逆転させ、糸引出駆動機構４００が駆動すると糸引出作動子４０１を揺動させ、回動操作／直線送り切換機構５４０が駆動すると鉤針１３の第１ストローク及び第２ストローク毎に押え金５０１の押圧保持を所定時間だけ解除させ、糸寄せ機構８００Ａが駆動すると鉤針１３の第１ストローク及び第２ストローク毎に糸寄せ８０１を鉤針１３の近傍で楕円運動させ、糸挿入子駆動機構４５０が駆動すると鉤針１３の第１ストローク及び第２ストローク毎に糸挿入子４５１を往復運動させる。なお、各機構の動作説明は上述した構成説明で詳述したので省略する。

[0200] このように動作する鉤針１３、半回転釜２００、糸引出作動子４０１、送り歯６０１、押え金５０１、糸引出作動子４０１及び糸挿入子４５１は下記のように協働して、１本の縫糸２０で被縫製体２１の表面にハンドステッチ縫目、裏面に錠縫縫目をそれぞれ形成させる。なお、直線送りの場合には上述した１本糸錠縫化ハンドステッチミシン（図１、図２）と同様の縫製動作なので説明を省略する。

[0201] 切換レバー５４２を回動操作送り（フリーカーブ縫い）に切り換えてミシ

ンを駆動させると、

（ａ）垂直方向に直線往復運動する鉤針１３が第１ストロークにおいて上死点（上軸５：０度）から下降し針板１２に載置された被縫製体２１に貫通し（図１８（Ａ）～図１８（Ｆ）、図５２（Ａ））、下死点（上軸５：１８０度）から上昇する際に、針板１２の下方にあって半回転逆転する半回転釜２００の糸出口２１２ａから糸引出作動子４０１によって引き出され鉤針１３に周接して緊張されている縫糸２０を糸捕捉鉤１３ａで捕捉する（図１８（Ｇ）、図１８（Ｈ）、図５２（Ａ））。この際、半回転釜２００が有するボビンケース２１２の糸出口２１２ａは図４４（Ｂ）に示すように、鉤針１３が針板１２から上昇するとき半回転釜２００の内釜２０５が逆転して針板１２から離間する方向及び位置に設けられていることになる。これにより、糸引出作動子４０１によって引き出されている縫糸２０を鉤針１３に周接することが可能になる。また、糸引出作動子４０１によってボビンケース２１２の糸出口２１２ａから引き出すと共に鉤針１３の糸捕捉鉤１３ａに位置決めすることで鉤針１３に周接して緊張されている縫糸２０を、糸挿入子４５１を揺動させることで鉤針１３の糸捕捉鉤１３ａに強制挿入する（図１８（Ｆ）～図１８（Ｋ）、図４４、図５２（Ｂ））。また、鉤針１３が実質的に上死点（上軸５：０度）から下死点（上軸５：１８０度）に運動する際に半回転釜２００を回転停止させる。このように半回転釜２００を回転停止させるのは、第１ストロークにおいて鉤針１３の糸捕捉鉤１３ａに縫糸２０を糸掛けするために、第２ストロークにおいて半回転正転した釜を半回転逆転させるタイミングにするためである。さらに、鉤針１３の第１ストロークにおいて鉤針１３が上死点から下降して被縫製体２１に貫通し、下死点から上昇して被縫製体２１から抜け出す前に、被縫製体２１を針板１２上で押圧保持する押え金５０１の押圧保持を解除する（図１８（Ｈ）～図１８（Ｋ）、図５２（Ｂ））。これにより、鉤針１３の第１ストロークにおいて被縫製体２１の送り方向を鉤針１３を回動軸として手動回動操作することができる。

[0202] なお、半回転釜２００は鉤針１３が被縫製体２１に刺さってから半回転逆

転を開始する（上軸５：１３０度）（図１８（Ｅ）、図５２（Ａ））。糸引出作動子４０１は鉤針１３が被縫製体２１に刺さる前に最前進で停止する（上軸５：８０度）（図１８（Ｄ）、図５２（Ａ））。蓋針１４は鉤針１３が被縫製体２１に刺さると開状態になる（図１８（Ｅ）、図５２（Ａ））。送り歯６０１は鉤針１３が被縫製体２１に刺さる前に被縫製体２１の布送りを停止する（図１８（Ｄ）、図５２（Ａ））。

[0203] （ｂ）鉤針１３を第１ストロークにおいて被縫製体２１から抜け出して上昇させ上死点（上軸５：３６０度）を通過する間に、被縫製体２１を送り歯６０１で１縫目ピッチ送りするとともに縫糸２０を捕捉した鉤針１３が上昇すること及び半回転釜２００がさらに逆転することにより糸締めする（図１８（Ｉ）～図１８（Ｍ）、図５２（Ａ））。

[0204] なお、半回転釜２００は鉤針１３が上死点（上軸５：３６０度）を通過してから半回転逆転を停止する（上軸５：３６７度）（図１８（Ｍ）、図５２（Ａ））。糸引出作動子４０１は鉤針１３が下死点（上軸５：１８０度）に到達すると縫糸２０を繰り出しできるように後退する揺動を開始し（図１８（Ｆ）、図５２（Ａ））、鉤針１３が上死点（上軸５：３６０度）を通過する前に後退を停止する（図１８（Ｌ）、図５２（Ａ））。蓋針１４は、鉤針１３が下死点（上軸５：１８０度）から上死点（上軸５：３６０度）に移動する際、当該鉤針１３が針板１２を通過した後に鉤針１３の糸捕捉鉤１３ａを閉状態にして被縫製体２１を鉤針１３と共に通過する（図１８（Ｊ）、図１８（Ｋ）、図５２（Ａ））。送り歯６０１は鉤針１３が上死点（上軸５：３６０度）を通過する直前に１縫目ピッチ送りを開始する（図１８（Ｌ）、図５２（Ａ））。また、糸寄せ８０１は鉤針１３の第１ストロークにおいても先端部８０１ａを図２９に示すような運動軌跡８３０の楕円運動を水平方向において１回転だけ行うが（図１８（Ａ）～図１８（Ｍ）、図５２（Ｂ））、この時には鉤針１３が下降しても糸捕捉鉤１３ａには縫糸２０は捕捉されていない。

[0205] （ｃ）鉤針１３が第２ストロークにおいて上死点（上軸５：３６０度）か

ら下降し被縫製体２１に貫通し（図１８（Ｎ）、図１８（Ｏ）、図５２（Ａ））、下死点（上軸５：５４０度）から上昇する際に、糸捕捉鉤１３ａで捕捉されていた縫糸２０を半回転正転する半回転釜２００の剣先２０５ａで掬うと共に、捕捉されていた縫糸２０を半回転釜２００の回転によって糸捕捉鉤１３ａから解放する（図１８（Ｐ）、図５２（Ａ））。なお、鉤針１３が実質的に上死点（上軸５：３６０度）から下死点（上軸５：５４０度）に運動する際に半回転釜２００を回転停止させる。このように半回転釜２００を回転停止させるのは、第２ストロークにおいて鉤針１３の糸捕捉鉤１３ａに引っ掛けられた縫糸２０を釜の剣先２０５ａで糸捕捉鉤１３ａから開放するために、第１ストロークにおいて半回転逆転した釜を半回転正転させるタイミングを取るためである。

[0206] なお、半回転釜２００は鉤針１３が下死点（上軸５：５４０度）に到達すると半回転正転を開始する（図１８（Ｐ）、図５２（Ａ））。糸引出作動子４０１は、鉤針１３が被縫製体２１に刺さる寸前に停止する（図１８（Ｎ）、図５２（Ａ））。その後、蓋針１４は鉤針１３が上死点から下降して被縫製体２１を通過すると、鉤針１３の糸捕捉鉤１３ａを開状態にする（図１８（Ｏ）、図５２（Ａ））。送り歯６０１は鉤針１３が被縫製体２１に刺さる前に１縫目ピッチ送りを停止する（図１８（Ｎ）、図５２（Ａ））。

[0207] また、糸寄せ８０１は鉤針１３の第２ストロークにおいて先端部８０１ａを図２９に示すような運動軌跡８３０の楕円運動を水平方向において１回転だけ行う（図１８（Ｍ）～図１８（Ｗ）、図５２（Ｂ））。この際、鉤針１３が下降していくと、鉤針１３の針先と被縫製体２１との間で鉤針１３の糸捕捉鉤１３ａに捕捉された縫糸２０が張った状態から緩んだ状態になって糸弛みができるので、この糸弛みを鉤針１３の針先と被縫製体２１の間で糸捕捉鉤１３ａの非開口方向に糸寄せ８０１の先端部８０１ａで糸寄せする（図１８（Ｍ）、（Ｎ）、図５２（Ｂ））。具体的には図２９に示すように、糸寄せ８０１の先端部８０１ａの運動軌跡８３０の楕円運動は、押え金５０１を上から見ると時計方向になり、この運動軌跡８３０の糸寄せ点となる位置

８３０ａの近傍で縫糸２０の輪を、糸捕捉鉤１３ａの非開口方向に糸寄せ８０１の先端部８０１ａで糸寄せすることで当該先端部８０１ａで引っ掛けることができる。なお、図５２（Ｂ）に示す運動軌跡８３０の位置８３０ｂは図２９に示す位置のことである。

[0208] また、鉤針１３の第２ストロークにおいて鉤針１３が上死点から下降して被縫製体２１に貫通し、下死点から上昇して被縫製体２１から抜け出す前に、被縫製体２１を針板１２上で押圧保持する押え金５０１の押圧保持を解除する（図１８（Ｐ）～図１８（Ｔ）、図５２（Ｂ））。これにより、鉤針１３の第２ストロークにおいて被縫製体２１の送り方向を鉤針１３を回動軸として手動回動操作することができる。

[0209] また、半回転釜２００において内釜２０５に例えば凸状の糸滞留部２０５ｇを備えている場合には、図１８（Ｕ）に示すような内釜２０５の半回転正転した位置になっても図４７に示すように、凸状の糸滞留部２０５ｇが縫糸２０を引っ掛けたままの状態に維持できるので、半回転釜２００にくぐり入れられている縫糸を一時滞留させることができ、その後、糸引出作動子４０１で半回転釜２００からくぐり出る縫糸を糸締めすることで縫糸の一時滞留を解除することができるようになる。したがって、鉤針１３の第２ストロークにおいて、内釜ドライバーバネ２０４が固定された内釜ドライバー２０３の他端と内釜２０５との間に形成される隙間O_2にくぐり入れた縫糸２０は、内釜２０５が半回転正転しても緊張状態を保つことができる。

[0210] なお、鉤針１３の第２ストロークにおいても糸挿入子４５１は揺動するが（図１８（Ｏ）～図１８（Ｓ）、図５２（Ｂ））、この時には縫糸２０は鉤針１３の糸捕捉鉤１３ａに位置決めされていない。

[0211] （ｄ）半回転釜２００の剣先２０５ａで掬われて解放された縫糸２０を半回転釜２００が更に回転することにより半回転釜２００の内釜ドライバーバネ２０４が固定された内釜ドライバー２０３の他端と内釜２０５との間に形成される隙間O_2にくぐり入れて半回転釜２００に巻装されている縫糸２０に交錯（interlace）させ、内釜ドライバーバネ２０４が固定された内釜ドライ

バー２０３の一端と内釜２０５との間に形成される隙間O_1からくぐり出た縫糸２０を糸引出作動子４０１で糸締めする（図１８（Ｑ）～図１８（Ｗ）、図５２（Ａ））。

[0212] なお、半回転釜２００は鉤針１３が被縫製体２１から抜けて上死点（上軸５：７２０度）に到達するまでの間に半回転正転を停止する（図１８（Ｖ）、図５２（Ａ））。糸引出作動子４０１は鉤針１３が被縫製体２１から抜けると縫糸２０を引き締めできるように前進するように揺動を開始する（図１８（Ｔ）、図５２（Ａ））。蓋針１４は鉤針１３が下死点から上昇して被縫製体２１を通過すると、鉤針１３の糸捕捉鉤１３ａを閉状態にする（図１８（Ｔ）、図５２（Ａ））。送り歯６０１は鉤針１３が上死点（上軸５：７２０度）を通過する直前に１縫目間ピッチ送りを開始する（図１８（Ｗ）、図５２（Ａ））。

[0213] （ｅ）鉤針１３を第２ストロークにおいて被縫製体２１から抜け出して上昇させ上死点（上軸５：７２０度）を通過する間に、被縫製体２１を１縫目間ピッチ送りする（図１８（Ｗ）、図５２（Ａ））。

[0214] （ｆ）（ａ）乃至（ｅ）の工程を繰り返して被縫製体２１の表面にハンドステッチ縫目、裏面に錠縫縫目をそれぞれ形成する。

[0215] したがって、縫糸２０が鉤針１３の糸捕捉鉤１３ａへ確実に捕捉され、かつミシンベッド内空間で１本糸錠縫化縫目形成を行ないピンポイント／サドルステッチと呼ばれる擬似ハンドステッチに適する縫製ができ、また、被縫製体２１の縫方向を１跳び縫いセット毎に可変とすることができるのでキルト若しくは刺子又はパッチワークに適する縫製ができるようになる。また、被縫製体２１の表面にハンドステッチ縫目、裏面に錠縫縫目がそれぞれ形成されるので、作業者にとって表面にハンドステッチ縫目を目視できる状態で縫製作業が行なわれ、ハンドステッチ縫位置を確認できることから正確な縫製ができる。また、被縫製体２１の表面にハンドステッチ縫目、裏面に錠縫縫目がそれぞれ形成されるので、１本糸錠縫化縫目を形成している縫糸２０が引っ掛けられることによって容易にほどけることはないので、強固な縫製

が得られる。

[0216] なお、送り量設定機構３００及び送りモード切換機構３５０は上述した１本糸錠縫化ハンドステッチミシンと同一構成なので、縫目ピッチ、縫目間ピッチの調整に関する説明は省略する。

[0217] 次に、手動送り／直線送り切り換えできるフリーモーション縫い用の１本糸錠縫化ハンドステッチミシンについて、主に図５３、図５４、図１８（Ａ）～（Ｗ）、図５２（Ａ）、（Ｃ）に基づき説明する。図５３はフリーモーション縫い用の１本糸錠縫化ハンドステッチミシンの全体斜視図で、図４９はフリーモーション縫い用の１本糸錠縫化ハンドステッチミシンの駆動系を示すブロック図で、図５２（Ｃ）は鉤針１３、半回転釜２００、糸寄せ８１１及び押え金５０１のモーションダイヤグラムである。図１８（Ａ）～（Ｗ）、図５２（Ａ）はフリーカーブ縫い用の１本糸錠縫化ハンドステッチミシンと同様の内容である。なお、図５３に示す全体斜視図は上述した図１に示す全体斜視図と、布送り駆動機構７００、送り量設定機構３００及び送りモード切換機構３５０で使用する部品の形状等が異なっているが、製品化にあたり形状を改良しているだけであり、構成及び動作は同一であり、また、内釜２０５を除く半回転釜２００、押え機構５００、布送り機構６００、糸引出駆動機構４００は構成及び動作が同一なので、同一符号を付して説明は省略する。また、このフリーモーション縫い用の１本糸錠縫化ハンドステッチミシンでは、糸寄せ機構８００Ｂと、押圧解除機構７２０Ａ、送り歯退避機構７２０Ｂを備えた手動送り／直線送り切換機構７４０とを使用する。

[0218] また、釜駆動機構２２０はフリーカーブ縫い用の１本糸錠縫化ハンドステッチミシンと同様に、図５０、図５１に示す釜駆動扇型歯車２３３が釜軸歯車２２４の下方で噛み合うように構成され、釜駆動扇型歯車２３３が扇型歯車軸２３５に固定されているので、図５０、図５１に示す釜駆動縦ロッド２２８は図１４、図１５に示す釜駆動縦ロッド２２８より短くなっている。

[0219] さらに、フリーカーブ縫い用の１本糸錠縫化ハンドステッチミシンと同様に、縫目送り調節レバー３０１、縫目間送り調節レバー３０２の力点となる

部位には、送り調節レバーツマミ３２３が装着されている。

[0220] 図５３、図５４において、モータＭにより駆動ベルトＭＢを介して駆動される従動プーリ４が、鉤針１３側より見て時計方向に回転すると、上軸５の回転により鉤針・蓋針駆動機構１３０、布送り駆動機構７００、釜駆動機構２２０、糸引出駆動機構４００、手動送り／直線送り切換機構７４０、糸寄せ機構８００Ｂ及び糸挿入子駆動機構４５０が駆動する。鉤針・蓋針駆動機構１３０が駆動すると鉤針１３を垂直方向に直線往復運動させ、釜駆動機構２２０が駆動すると半回転釜２００の内釜２０６を半回転正転、半回転逆転させ、糸引出駆動機構４００が駆動すると糸引出作動子４０１を揺動させ、回動操作／直線送り切換機構７４０が駆動すると鉤針１３の第１ストローク及び第２ストローク毎に押え金５０１の押圧保持を所定時間だけ解除させると共に布送り駆動機構７００を停止させることで送り歯６０１を常時退避させ、糸寄せ機構８００Ｂが駆動すると鉤針１３の第１ストローク及び第２ストローク毎に糸寄せ８１１を鉤針１３の近傍で楕円運動させ、糸挿入子駆動機構４５０が駆動すると鉤針１３の第１ストローク及び第２ストローク毎に糸挿入子４５１を往復運動させる。なお、各機構の動作説明は上述した構成説明で詳述したので省略する。

[0221] このように動作する鉤針１３、半回転釜２００、糸引出作動子４０１、送り歯６０１、押え金５０１、糸引出作動子４０１及び糸挿入子４５１は下記のように協働して、１本の縫糸２０で被縫製体２１の表面にハンドステッチ縫目、裏面に錠縫縫目をそれぞれ形成させる。なお、直線送りの場合には上述した１本糸錠縫化ハンドステッチミシン（図１、図２）と同様の縫製動作なので説明を省略する。

[0222] 切換レバー５４２を回動操作送り（フリーモーション縫い）に切り換えてミシンを駆動させると、

（ａ）垂直方向に直線往復運動する鉤針１３が第１ストロークにおいて上死点（上軸５：０度）から下降し針板１２に載置された被縫製体２１に貫通し（図１８（Ａ）～図１８（Ｆ）、図５２（Ａ））、下死点（上軸５：１８

０度）から上昇する際に、針板１２の下方にあって半回転逆転する半回転釜２００の糸出口２１２ａから糸引出作動子４０１によって引き出され鉤針１３に周接して緊張されている縫糸２０を糸捕捉鉤１３ａで捕捉する（図１８（Ｇ）、図１８（Ｈ）、図５２（Ａ））。この際、半回転釜２００が有するボビンケース２１２の糸出口２１２ａは図２０（Ｂ）に示すように、鉤針１３が針板１２から上昇するとき半回転釜２００の内釜２０５が逆転して針板１２から離間する方向及び位置に設けられていることになる。これにより、糸引出作動子４０１によって引き出されている縫糸２０を鉤針１３に周接することが可能になる。また、糸引出作動子４０１によってボビンケース２１２の糸出口２１２ａから引き出すと共に鉤針１３の糸捕捉鉤１３ａに位置決めすることで鉤針１３に周接して緊張されている縫糸２０を、糸挿入子４５１を揺動させることで鉤針１３の糸捕捉鉤１３ａに強制挿入する（図１８（Ｆ）～図１８（Ｋ）、図４４、図５２（Ｃ））。また、鉤針１３が実質的に上死点（上軸５：０度）から下死点（上軸５：１８０度）に運動する際に半回転釜２００を回転停止させる。このように半回転釜２００を回転停止させるのは、第１ストロークにおいて鉤針１３の糸捕捉鉤１３ａに縫糸２０を糸掛けするために、第２ストロークにおいて半回転正転した釜を半回転逆転させるタイミングを取るためである。さらに、鉤針１３の第１ストロークにおいて鉤針１３が被縫製体２１から抜け出しているとき、押え金５０１の押圧保持を解除すると共に被縫製体２１を送る送り歯６０１を退避する（図１８（Ｊ）～図１８（Ｎ）、図５２（Ｃ））。これにより、鉤針１３の第１ストロークにおいて縫目ピッチ送り量及び縫目間ピッチ送り量を任意に与えながら被縫製体２１を手動送りすることができる。なお、送り歯６０１は、この手動送りの間、送り歯退避機構７２０Ｂが常時退避させている。

[0223] また、半回転釜２００は鉤針１３が被縫製体２１に刺さってから半回転逆転を開始する（上軸５：１３０度）（図１８（Ｅ）、図５２（Ａ））。糸引出作動子４０１は鉤針１３が被縫製体２１に刺さる前に最前進で停止する（上軸５：８０度）（図１８（Ｄ）、図５２（Ａ））。蓋針１４は鉤針１３が

被縫製体２１に刺さると開状態になる（図１８（Ｅ）、図５２（Ａ））。

[0224] （ｂ）鉤針１３を第１ストロークにおいて被縫製体２１から抜け出して上昇させ上死点（上軸５：３６０度）を通過する間に、被縫製体２１を送り歯６０１で１縫目ピッチ送りするとともに縫糸２０を捕捉した鉤針１３が上昇すること及び半回転釜２００がさらに逆転することにより糸締めする（図１８（Ｉ）～図１８（Ｍ）、図５２（Ａ））。

[0225] なお、半回転釜２００は鉤針１３が上死点（上軸５：３６０度）を通過してから半回転逆転を停止する（上軸５：３６７度）（図１８（Ｍ）、図５２（Ａ））。糸引出作動子４０１は鉤針１３が下死点（上軸５：１８０度）に到達すると縫糸２０を繰り出しできるように後退する揺動を開始し（図１８（Ｆ）、図５２（Ａ））、鉤針１３が上死点（上軸５：３６０度）を通過する前に後退を停止する（図１８（Ｌ）、図５２（Ａ））。蓋針１４は、鉤針１３が下死点（上軸５：１８０度）から上死点（上軸５：３６０度）に移動する際、当該鉤針１３が針板１２を通過した後に鉤針１３の糸捕捉鉤１３ａを閉状態にして被縫製体２１を鉤針１３と共に通過する（図１８（Ｊ）、図１８（Ｋ）、図５２（Ａ））。また、糸寄せ８１１は鉤針１３の第１ストロークにおいても先端部８１１ａを図２９に示すような運動軌跡８３０の楕円運動を水平方向において１回転だけ行うが（図１８（Ａ）～図１８（Ｍ）、図５２（Ｃ））、この時には鉤針１３が下降しても糸捕捉鉤１３ａには縫糸２０は捕捉されていない。

[0226] （ｃ）鉤針１３が第２ストロークにおいて上死点（上軸５：３６０度）から下降し被縫製体２１に貫通し（図１８（Ｎ）、図１８（Ｏ）、図５２（Ａ））、下死点（上軸５：５４０度）から上昇する際に、糸捕捉鉤１３ａで捕捉されていた縫糸２０を半回転正転する半回転釜２００の剣先２０５ａで掬うと共に、捕捉されていた縫糸２０を半回転釜２００の回転によって糸捕捉鉤１３ａから解放する（図１８（Ｐ）、図５２（Ａ））。なお、鉤針１３が実質的に上死点（上軸５：３６０度）から下死点（上軸５：５４０度）に運動する際に半回転釜２００を回転停止させる。このように半回転釜２００を

回転停止させるのは、第２ストロークにおいて鉤針１３の糸捕捉鉤１３ａに引っ掛けられた縫糸２０を釜の剣先２０５ａで糸捕捉鉤１３ａから開放するために、第１ストロークにおいて半回転逆転した釜を半回転正転させるタイミングにするためである。

[0227] なお、半回転釜２００は鉤針１３が下死点（上軸５：５４０度）に到達すると半回転正転を開始する（図１８（Ｐ）、図５２（Ａ））。糸引出作動子４０１は、鉤針１３が被縫製体２１に刺さってから、後退して縫糸２０を繰り出すように揺動を開始する（図１８（Ｎ）、図５２（Ａ））。蓋針１４は鉤針１３が上死点から下降して被縫製体２１を通過すると、鉤針１３の糸捕捉鉤１３ａを開状態にする（図１８（Ｏ）、図５２（Ａ））。

[0228] また、糸寄せ８１１は鉤針１３の第２ストロークにおいて先端部８１１ａを図２９に示すような運動軌跡８３０の楕円運動を水平方向において１回転だけ行う（図１８（Ｍ）～図１８（Ｗ）、図５２（Ｃ））。この際、鉤針１３が下降していくと、鉤針１３の針先と被縫製体２１との間で鉤針１３の糸捕捉鉤１３ａに捕捉された縫糸２０が張った状態から緩んだ状態になって糸弛みができるので、この糸弛みを鉤針１３の針先と被縫製体２１の間で糸捕捉鉤１３ａの非開口方向に糸寄せ８１１の先端部８１１ａで糸寄せする（図１８（Ｍ）、（Ｎ）、図５２（Ｃ））。具体的には図２９に示すように、糸寄せ８１１の先端部８１１ａの運動軌跡８３０の楕円運動は、押え金５０１を上から見ると時計方向になり、この運動軌跡８３０の糸寄せ点となる位置８３０ａの近傍で縫糸２０の輪を、糸捕捉鉤１３ａの非開口方向に糸寄せ８１１の先端部８１１ａで糸寄せすることで当該先端部８１１ａで引っ掛けることができる。なお、図５２（Ｃ）に示す運動軌跡８３０の位置８３０ｂは図２９に示す位置のことである。

[0229] また、鉤針１３の第２ストロークにおいて鉤針１３が被縫製体２１から抜け出しているとき、押え金５０１の押圧保持を解除すると、被縫製体２１を送る送り歯６０１は退避しているので（図１８（Ｔ）～図１８（Ｅ）、図５２（Ｃ））、鉤針１３の第２ストロークにおいて縫目ピッチ送り量及び縫目

間ピッチ送り量を任意に与えながら被縫製体２１を手動送りすることができる。

[0230] また、半回転釜２００において内釜２０５に例えば凸状の糸滞留部２０５ｇを備えている場合には、図１８（Ｕ）に示すような内釜２０５の半回転正転した位置になっても図４７に示すように、凸状の糸滞留部２０５ｇが縫糸２０を引っ掛けたままの状態に維持できるので、半回転釜２００にくぐり入れられている縫糸を一時滞留させることができ、その後、糸引出作動子４０１で半回転釜２００からくぐり出る縫糸を糸締めすることで縫糸の一時滞留を解除することができるようになる。したがって、鉤針１３の第２ストロークにおいて、内釜ドライバーバネ２０４が固定された内釜ドライバー２０３の他端と内釜２０５との間に形成される隙間O_2にくぐり入れた縫糸２０は、内釜２０５が半回転正転しても緊張状態を保つことができ、半回転釜２００にくぐり入れられている縫糸２０と糸出口２１２ａから引き出される縫糸２０を弛緩させることなく、糸引出作動子４０１の先端引掛け部４０１ａで捕捉できる。

[0231] なお、鉤針１３の第２ストロークにおいても糸挿入子４５１は揺動するが（図１８（Ｏ）～図１８（Ｓ）、図５２（Ｃ））、この時には縫糸２０は鉤針１３の糸捕捉鉤１３ａに位置決めされていない。

[0232] （ｄ）半回転釜２００の剣先２０５ａで掬われて解放された縫糸２０を半回転釜２００が更に回転することにより半回転釜２００の内釜ドライバーバネ２０４が固定された内釜ドライバー２０３の他端と内釜２０５との間に形成される隙間O_2にくぐり入れて半回転釜２００に巻装されている縫糸２０に交錯（interlace）させ、内釜ドライバーバネ２０４が固定された内釜ドライバー２０３の一端と内釜２０５との間に形成される隙間O_1からくぐり出た縫糸２０を糸引出作動子４０１で糸締めする（図１８（Ｑ）～図１８（Ｗ）、図５２（Ａ））。

[0233] なお、半回転釜２００は鉤針１３が被縫製体２１から抜けて上死点（上軸５：７２０度）に到達するまでの間に半回転正転を停止する（図１８（Ｖ）

、図５２（Ａ））。糸引出作動子４０１は鉤針１３が被縫製体２１から抜けると縫糸２０を引き締めできるように前進するように揺動を開始する（図１８（Ｔ）、図５２（Ａ））。蓋針１４は鉤針１３が下死点から上昇して被縫製体２１を通過すると、鉤針１３の糸捕捉鉤１３ａを閉状態にする（図１８（Ｔ）、図５２（Ａ））。

[0234] （ｅ）鉤針１３を第２ストロークにおいて被縫製体２１から抜け出して上昇させ上死点（上軸５：７２０度）を通過する間に、被縫製体２１を１縫目間ピッチ送りする（図１８（Ｗ）、図５２（Ａ））。

[0235] （ｆ）（ａ）乃至（ｅ）の工程を繰り返して被縫製体２１の表面にハンドステッチ縫目、裏面に錠縫縫目をそれぞれ形成する。

[0236] したがって、縫糸２０が鉤針１３の糸捕捉鉤１３ａへ確実に捕捉され、かつミシンベッド内空間で１本糸錠縫化縫目形成を行ないピンポイント／サドルステッチと呼ばれる擬似ハンドステッチに適する縫製ができ、また、被縫製体２１の縫方向を１跳び縫いセット毎に可変とすることができるのでキルト若しくは刺子又はパッチワークに適する縫製ができるようになる。また、被縫製体２１の表面にハンドステッチ縫目、裏面に錠縫縫目がそれぞれ形成されるので、作業者にとって表面にハンドステッチ縫目を目視できる状態で縫製作業が行なわれ、ハンドステッチ縫位置を確認できることから正確な縫製ができる。また、被縫製体２１の表面にハンドステッチ縫目、裏面に錠縫縫目がそれぞれ形成されるので、１本糸錠縫化縫目を形成している縫糸２０が引っ掛けられることによって容易にほどけることはないので、強固な縫製が得られる。

[0237] なお、送り量設定機構３００及び送りモード切換機構３５０は上述した１本糸錠縫化ハンドステッチミシンと同一構成なので、縫目ピッチ、縫目間ピッチの調整に関する説明は省略する。

[0238] これまで本発明について図面に示した特定の実施の形態をもって説明してきたが、本発明は図面に示した実施の形態に限定されるものではなく、本発明の効果を奏する限り、これまで知られたいかなる構成であっても採用する

ことができることはいうまでもないことである。

請求の範囲

[1] （ａ）糸捕捉鉤を側設され垂直方向に直線往復運動する鉤針が第１ストロークにおいて上死点から下降し針板に載置された被縫製体に貫通し、下死点から上昇する際に、前記針板の下方にあって糸が巻装され半回転逆転する釜の糸出口から引き出され前記鉤針に周接して緊張されている糸を前記糸捕捉鉤で捕捉すること、

（ｂ）前記鉤針を前記第１ストロークにおいて前記被縫製体から抜け出して上昇させ上死点を通過する間に、前記被縫製体を１縫目ピッチ送りするとともに前記糸を捕捉した前記鉤針が上昇すること及び前記釜がさらに逆転することにより糸締めすること、

（ｃ）前記鉤針が第２ストロークにおいて上死点から下降し前記被縫製体に貫通し、下死点から上昇する際に、前記糸捕捉鉤で捕捉されていた糸を半回転正転する前記釜の剣先で掬うと共に、捕捉されていた糸を前記釜の回転によって前記糸捕捉鉤から解放すること、

（ｄ）前記釜の剣先で掬われて解放された糸を前記釜が更に回転することにより前記釜にくぐり入れて前記釜に巻装されている糸に交錯させ、前記釜からくぐり出た糸を糸締めすること、

（ｅ）前記鉤針を前記第２ストロークにおいて前記被縫製体から抜け出して上昇させ上死点を通過する間に、前記被縫製体を１縫目間ピッチ送りすること、

（ｆ）前記（ａ）乃至（ｅ）の工程を繰り返して前記被縫製体の表面にハンドステッチ縫目、裏面に錠縫縫目がそれぞれ形成されることを特徴とする１本糸錠縫化ハンドステッチ形成方法。

[2] 前記釜は糸が巻装されるボビンを収納するボビンケースを内釜に内蔵し、前記ボビンケースは前記内釜と一緒に回転自在に外釜に装架され、

前記鉤針が前記針板から上昇するとき前記釜が逆転して前記針板から離間する方向及び位置において、前記糸出口を前記ボビンケースに設けることを特徴とする請求項１記載の１本糸錠縫化ハンドステッチ形成方法。

[3] 前記鉤針が前記上死点から下死点に運動する際に前記釜を回転停止させることを特徴とする請求項１記載の１本糸錠縫化ハンドステッチ形成方法。

[4] 前記糸捕捉鉤で捕捉されていた糸が前記釜の剣先で掬われた後、前記釜の糸出口から引き出されている糸を引掛け、前記釜から引出して糸締めし、前記糸捕捉鉤で前記糸を捕捉した後、引掛けている糸を釈放することを特徴とする請求項１記載の１本糸錠縫化ハンドステッチ形成方法。

[5] 前記第２ストロークにおいて前記鉤針が前記上死点から下降する際に前記糸捕捉鉤で捕捉された糸を前記鉤針の針先と前記被縫製体の間で前記糸捕捉鉤の非開口方向に糸寄せすることを特徴とする請求項１記載の１本糸錠縫化ハンドステッチ形成方法。

[6] 前記釜からくぐり出た糸を糸締めするにあたり、前記縫目ピッチに応じて糸締量を調節することを特徴とする請求項１記載の１本糸錠縫化ハンドステッチ形成方法。

[7] 前記鉤針が前記上死点から下降して前記被縫製体に貫通し、下死点から上昇して前記被縫製体から抜け出す前に、前記被縫製体を針板上で押圧保持する押圧保持を解除して前記被縫製体の送り方向を前記鉤針を回動軸として手動回動操作することを特徴とする請求項１記載の１本糸錠縫化ハンドステッチ形成方法。

[8] 前記釜の剣先で掬われて解放された糸を前記釜が更に回転することにより前記釜にくぐり入れて前記釜に巻装されている糸に交錯させる後で、前記釜からくぐり出る糸を糸締めする前に、前記釜にくぐり入れられている糸を前記釜の周囲で一時滞留させ、前記釜からくぐり出る糸を糸締めすることにより前記一時滞留を解除することを特徴とする請求項１記載の１本糸錠縫化ハンドステッチ形成方法。

[9] 鉤針、半回転釜、糸引出作動子の協働によって被縫製体の表面にハンドステッチ縫目、裏面に錠縫縫目を跳び縫いセットとして形成し、前記鉤針の第１ストロークにおいて送り歯により前記被縫製体を前記ハンドステッチ縫目のための縫目ピッチ送りし、前記鉤針の第２ストロークにおいて前記送り歯

により前記被縫製体を前記ハンドステッチ縫目間のための縫目間ピッチ送りするにあたり、

前記縫目ピッチ送りの縫目ピッチ送り量及び前記縫目間ピッチ送りの縫目間ピッチ送り量をそれぞれ設定し、

１つの跳び縫いセットごとに前記縫目ピッチ送り、前記縫目間ピッチ送りにそれぞれ対応する各被縫製体送りモードに順次切換え、

設定された前記縫目ピッチ送り量、前記縫目間ピッチ送り量をそれぞれ各被縫製体送りモードにおいて送り駆動機構に伝達して前記送り歯により前記被縫製体を送ることを特徴とする１本糸錠縫化ハンドステッチ形成方法。

[10] 前記鉤針が前記被縫製体から抜け出しているとき、前記被縫製体を針板上で押圧保持する押圧保持を解除して前記縫目ピッチ送り量及び前記縫目間ピッチ送り量を任意に与えながら前記被縫製体を手動送りすることを特徴とする請求項９記載の１本糸錠縫化ハンドステッチ形成方法。

[11] 前記鉤針が前記被縫製体から抜け出しているとき、前記被縫製体を送る前記送り歯を退避して前記縫目ピッチ送り量及び前記縫目間ピッチ送り量を任意に与えながら前記被縫製体を手動送りすることを特徴とする請求項９記載の１本糸錠縫化ハンドステッチ形成方法。

[12] 上死点から下降し針板に載置された被縫製体に貫通し、下死点から前記被縫製体から抜け出して上昇し、垂直方向に直線往復運動する第１ストロークにおいて上死点から下降し前記被縫製体に貫通し、下死点から上昇する際に、糸を捕捉し、第２ストロークにおいて上死点から下降し前記被縫製体に貫通し、下死点から上昇する際に、捕捉されていた糸を解放する糸捕捉鉤を側設した鉤針と、

前記針板の下方にあって糸が巻装され前記糸が糸出口から引き出される釜であって、前記第１ストロークにおいて前記上死点から下降し前記被縫製体に貫通し、前記下死点から上昇する際に、半回転逆転し、前記糸捕捉鉤で糸を捕捉した前記鉤針の上昇に伴ってさらに逆転することにより前記糸を糸締めすると共に、前記鉤針が前記第２ストロークにおいて上死点から下降し前

記被縫製体に貫通し、下死点から上昇する際に、前記糸捕捉鉤で捕捉されていた糸を前記釜が半回転正転して掬う剣先を有し、捕捉されていた糸を前記釜の回転によって前記釜の剣先で掬って前記糸捕捉鉤から解放し、解放された糸を前記釜が更に回転することにより前記釜にくぐり入れて前記釜に巻装されている糸に交錯させる半回転釜と、

前記糸捕捉鉤が前記糸を捕捉する際に前記釜が回転することにより前記糸出口から引き出されている糸を前記鉤針に周接して緊張するとともに前記釜からくぐり出た糸を糸締めする糸引出作動子と、

前記鉤針を前記第１ストロークにおいて前記被縫製体から抜け出して上昇させ上死点を通過する間に、前記被縫製体を１縫目ピッチ送りするとともに、前記鉤針を前記第２ストロークにおいて前記被縫製体から抜け出して上昇させ上死点を通過する間に、前記被縫製体を１縫目間ピッチ送りする送り歯とを備えることにより前記被縫製体の表面にハンドステッチ縫目、裏面に錠縫縫目がそれぞれ形成されることを特徴とする１本糸錠縫化ハンドステッチミシン。

[13] 前記釜は糸が巻装されるボビンを収納するボビンケースを内釜に内蔵し、前記ボビンケースは前記内釜と一緒に回転自在に外釜に装架され、

前記鉤針が前記針板から上昇するとき前記釜が逆転して前記針板から離間する方向及び位置において、前記糸出口を前記ボビンケースに設けることを特徴とする請求項１２記載の１本糸錠縫化ハンドステッチミシン。

[14] 前記鉤針が前記上死点から下死点に運動する際に前記釜は回転停止する期間を有することを特徴とする請求項１２記載の１本糸錠縫化ハンドステッチミシン。

[15] 前記糸引出作動子は、前記糸捕捉鉤で捕捉されていた糸が前記釜の剣先で掬われた後、前記釜の糸出口から引き出されている糸を引掛け、前記釜から引出して糸締めし、前記糸捕捉鉤で前記糸を捕捉した後、引掛けている糸を釈放する機能を有することを特徴とする請求項１２記載の１本糸錠縫化ハンドステッチミシン。

[16] 前記第２ストロークにおいて前記鉤針が前記上死点から下降する際に前記糸捕捉鉤で捕捉された糸を前記鉤針の針先と前記被縫製体の間で糸寄せする糸寄せ機構を備えることを特徴とする請求項１２記載の１本糸錠縫化ハンドステッチミシン。

[17] 前記送り量設定機構によって設定された前記縫目ピッチに応じて前記糸引出作動子の糸締量を調節する糸締調節機構を備えることを特徴とする請求項１２記載の１本糸錠縫化ハンドステッチミシン。

[18] 前記被縫製体を針板上で押圧保持する押え金を備え、前記鉤針が前記被縫製体から抜け出しているとき、前記押え金の押圧保持を解除して前記縫目ピッチ送り量及び前記縫目間ピッチ送り量を任意に与えながら前記被縫製体を手動送りする押圧解除機構を備えることを特徴とする請求項１２記載の１本糸錠縫化ハンドステッチミシン。

[19] 前記鉤針が前記被縫製体から抜け出しているとき、前記被縫製体を送る前記送り歯を退避して前記縫目ピッチ送り量及び前記縫目間ピッチ送り量を任意に与えながら前記被縫製体を手動送りする送り歯退避機構を備えることを特徴とする請求項１８記載の１本糸錠縫化ハンドステッチミシン。

[20] 前記鉤針が前記上死点から下降して前記被縫製体に貫通し、下死点から上昇して前記被縫製体から抜け出す前に、前記被縫製体を針板上で押圧保持する押圧保持を解除して前記被縫製体の送り方向を前記鉤針を回動軸として手動回動操作するための回動操作／直線送り切換機構を備えることを特徴とする請求項１２記載の１本糸錠縫化ハンドステッチミシン。

[21] 前記内釜を半回転で正転、逆転するように駆動するドライバーに、前記鉤針が前記被縫製体に貫通した後、前記鉤針が前記被縫製体に貫通することによって生じる暴れを針落ち位置に矯正する針受を設けることを特徴とする請求項１３記載の１本糸錠縫化ハンドステッチミシン。

[22] 前記糸出口から引き出され前記糸引出作動子によって前記糸捕捉鉤に位置決めされ前記鉤針に周接して緊張されている糸を前記糸捕捉鉤に強制挿入する糸挿入子を備えることを特徴とする請求項１２記載の１本糸錠縫化ハンド

ステッチミシン。

[23] 前記鉤針の前記糸捕捉鉤が前記鉤針の前記上死点から下降して前記被縫製体に貫通し、前記針板を越えるまでの期間及び前記下死点から上昇して前記糸捕捉鉤が前記糸を捕捉した後、前記針板を越え、前記被縫製体を抜け出して前記上死点に達するまでの期間に前記糸捕捉鉤を閉塞する蓋針を駆動する鉤針・蓋針駆動機構を備えることを特徴とする請求項１２記載の１本糸錠縫化ハンドステッチミシン。

[24] 前記釜の周囲の一部には、前記釜の剣先で掬われて解放された糸を前記釜が更に回転することにより前記釜にくぐり入れて前記釜に巻装されている糸に交錯させる後で、前記釜からくぐり出る糸を糸締めする前に、前記釜にくぐり入れられている糸を一時滞留させ、前記釜からくぐり出る糸を糸締めすることにより前記一時滞留を解除する糸滞留部を備えることを特徴とする請求項１２記載の１本糸錠縫化ハンドステッチミシン。

[25] 鉤針、半回転釜、糸引出作動子の協働によって被縫製体の表面にハンドステッチ縫目、裏面に錠縫縫目を跳び縫いセットとして形成し、前記鉤針の第１ストロークにおいて送り歯により前記被縫製体を前記ハンドステッチ縫目のための縫目ピッチ送りし、前記鉤針の第２ストロークにおいて前記送り歯により前記被縫製体を前記ハンドステッチ縫目間のための縫目間ピッチ送りする１本糸錠縫化ハンドステッチミシンであって、

前記縫目ピッチ送りの縫目ピッチ送り量及び前記縫目間ピッチ送りの縫目間ピッチ送り量をそれぞれ設定する送り量設定機構と、

１つの跳び縫いセットごとに前記縫目ピッチ送り、前記縫目間ピッチ送りにそれぞれ対応する各被縫製体送りモードに順次切換える送りモード切換機構と、

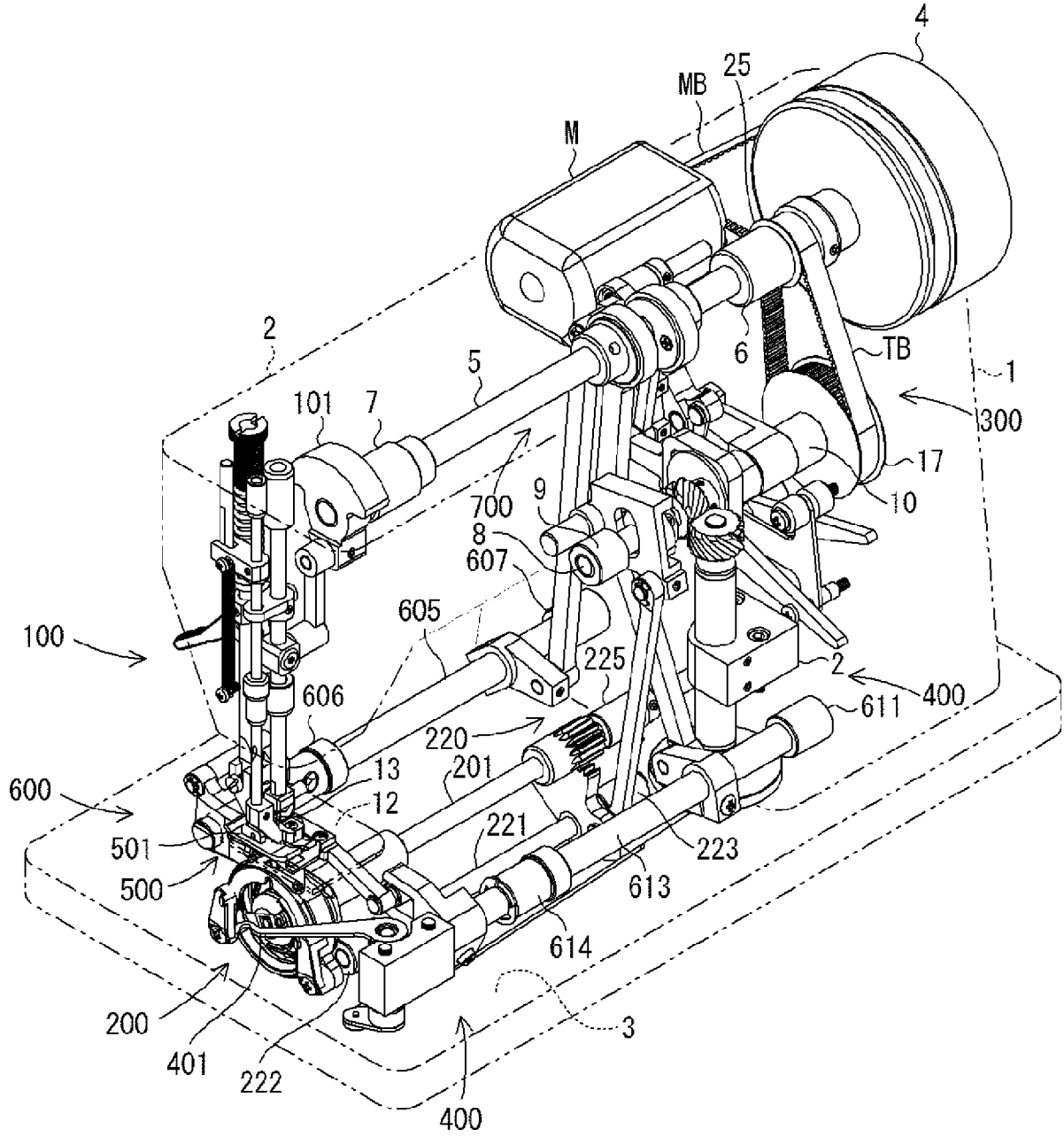
設定された前記縫目ピッチ送り量、前記縫目間ピッチ送り量をそれぞれ各被縫製体送りモードにおいて伝達して前記送り歯により前記被縫製体を送る送り駆動機構とを備えることを特徴とする１本糸錠縫化ハンドステッチミシン。

[26] 前記送り量設定機構は、前記鉤針を駆動する上軸から２分の１減速される中間軸に枢支される支え腕に枢着される逆Ｔ字形の送り調節体から成り、前記逆Ｔ字形の送り調節体の両腕には縫目ピッチ送り量操作部材、縫目間ピッチ送り量操作部材がそれぞれ枢着されることを特徴とする請求項２５記載の１本糸錠縫化ハンドステッチミシン。

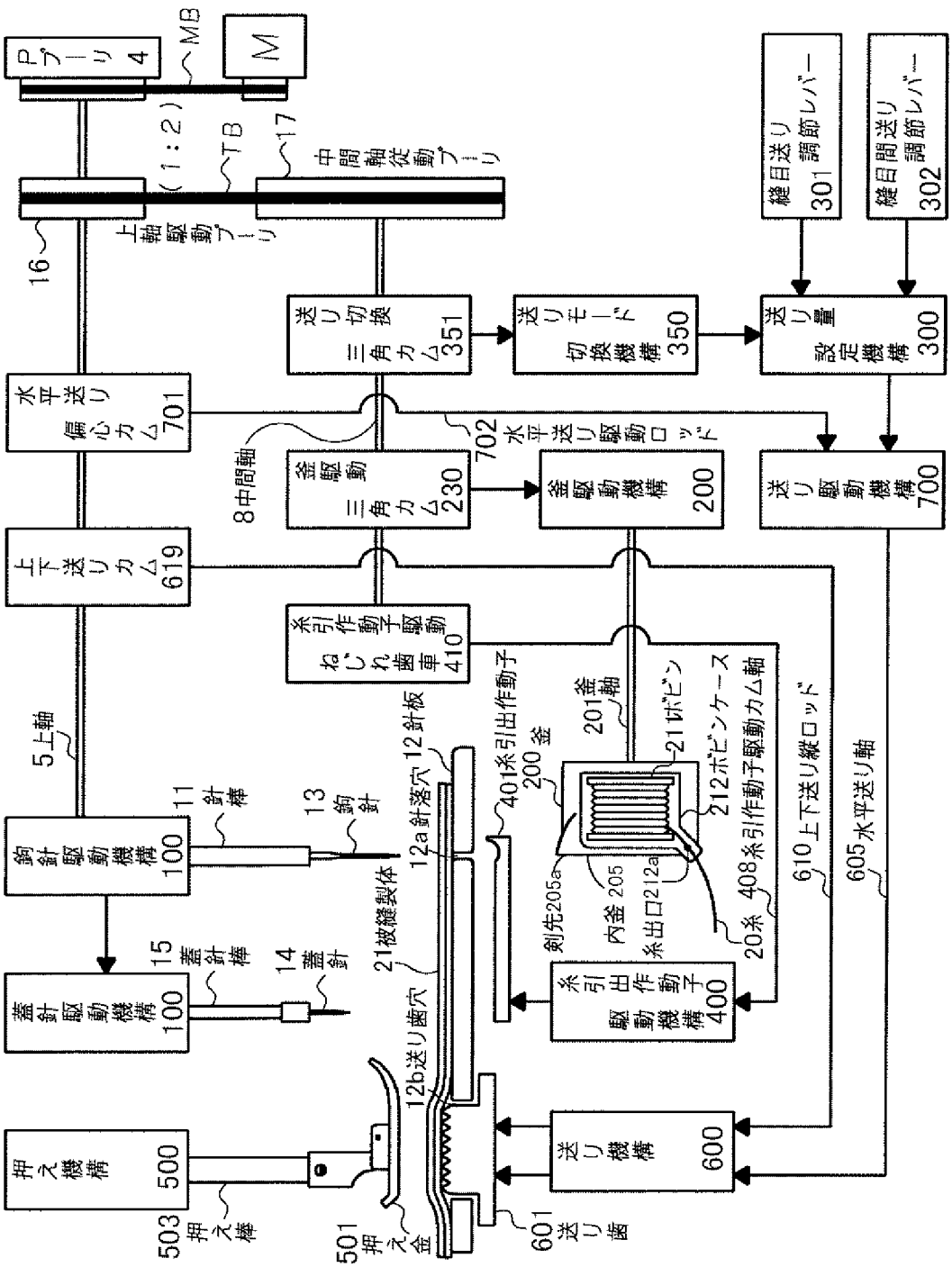
[27] 前記送りモード切換機構は、前記中間軸に固着され少なくとも２個の偶数個の偏位点を有する送り切換カム及び前記送り切換カムに外接する送り切換ロッドから成り、前記送り切換ロッドの連結端は縫目ピッチ切換リンクの一端に枢着され、他端は前記逆Ｔ字形の送り調節体の縦腕端に枢着されることを特徴とする請求項２５記載の１本糸錠縫化ハンドステッチミシン。

[28] 前記送り駆動機構は、一端が前記送り切換ロッドの連結端に枢着される水平送り連結リンクと、第１の腕が前記水平送り連結リンクの他端に枢着される水平送り連結クランクと、一端が前記水平送り連結クランクの第２の腕に枢着され他端が水平送り縦ロッドに枢着される水平送りロッドリンクと、前記上軸に固着される水平送り偏心カム及び前記水平送りロッドリンクの他端に枢着され前記水平送り偏心カムに外接する水平送り駆動ロッドとから成ることを特徴とする請求項２７記載の１本糸錠縫化ハンドステッチミシン。

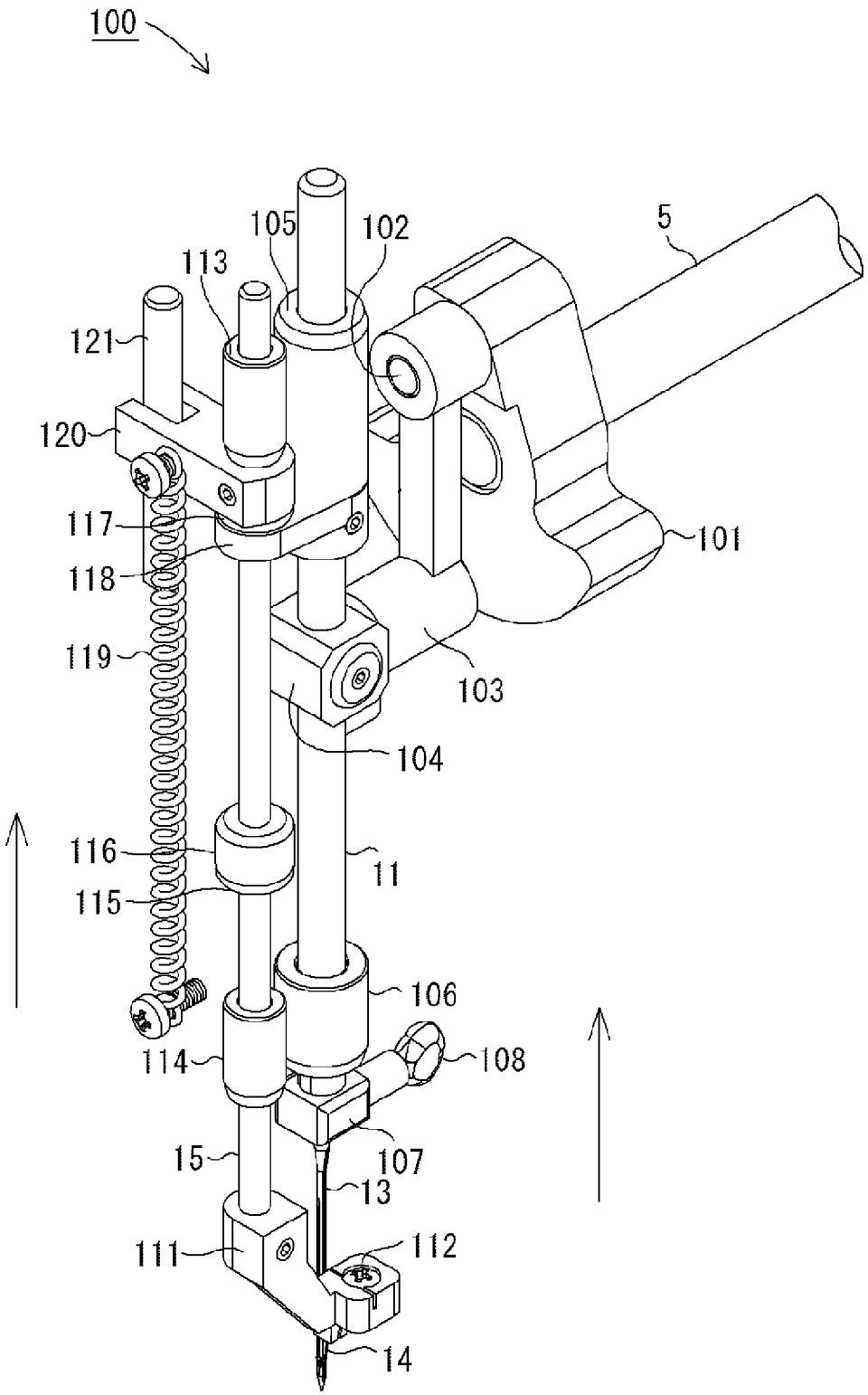
[図1]


4
25
MB
M
2
5
6
TB
1
300
101
7
17
700
9
10
8
607
605
100
225
2
400
606
611
220
600
13
201
12
221
223
501
613
500
614
200
3
401
222
400

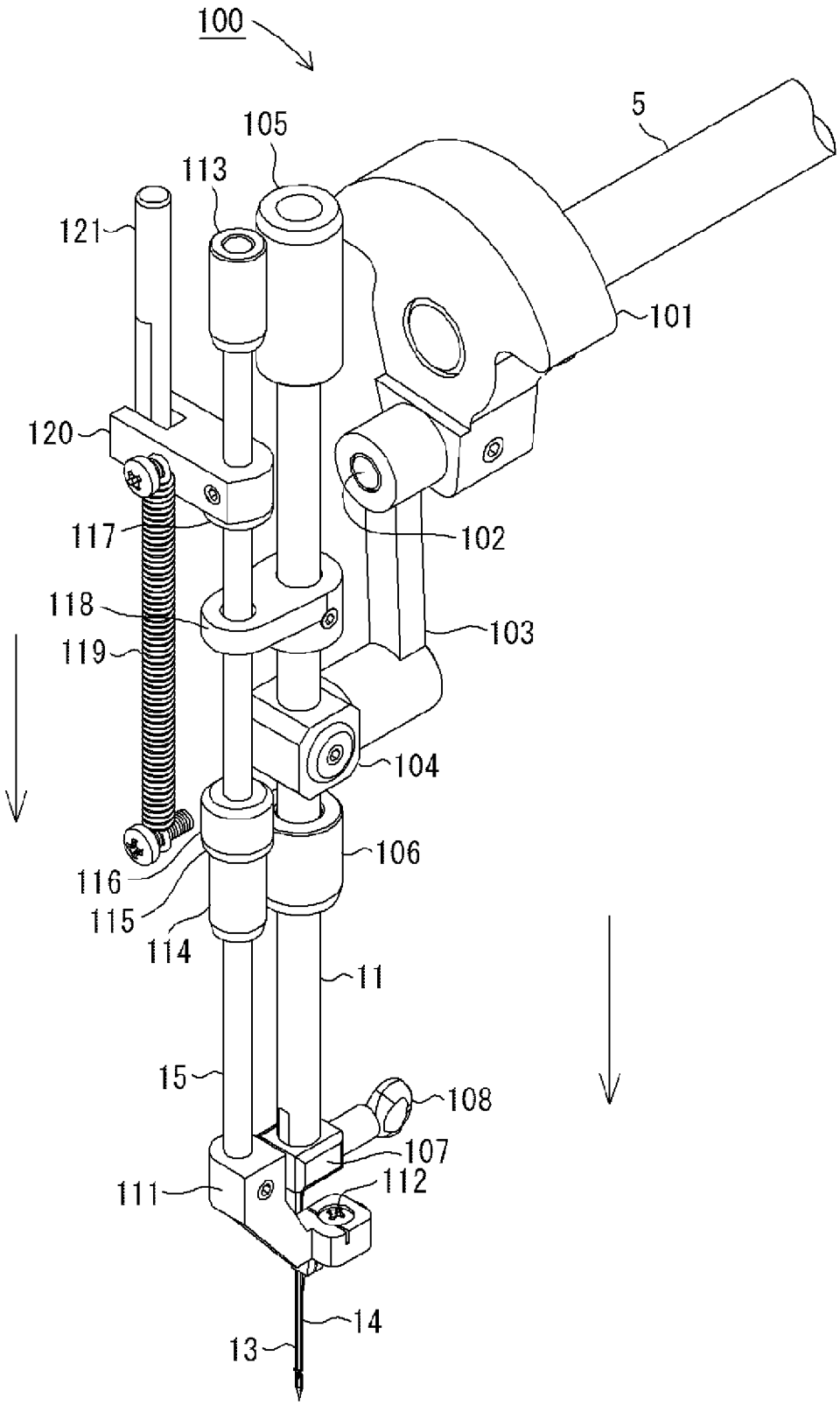
[図2]


プーリ 4
MB
M
(1:2)
TB
17
中間軸従動プーリ
上軸駆動プーリ
16
縫目送り調節レバー 301
縫目間送り調節レバー 302
送り切換三角カム 351
送りモード切換機構 350
送り量設定機構 300
水平送り偏心カム 701
8中間軸
金駆動三角カム 230
702 水平送り駆動ロッド
金駆動機構 200
送り駆動機構 700
上下送りカム 619
糸引作動子駆動ねじれ歯車 410
5上軸
201釜軸
21ボビン
212ボビンケース
401糸引出作動子
200 金
12 針板
12a針落穴
11 針棒
13 鉤針
鉤針駆動機構 100
剣先205a
内釜 205
糸出口212a
408糸引作動子駆動カム軸
610上下送り縦ロッド
605水平送り軸
20糸
15 蓋針棒
14 蓋針
21被縫製体
蓋針駆動機構 100
糸引出作動子駆動機構 400
12b送り歯穴
押え機構 500
送り機構 600
503 押え棒
501 押え金
601 送り歯

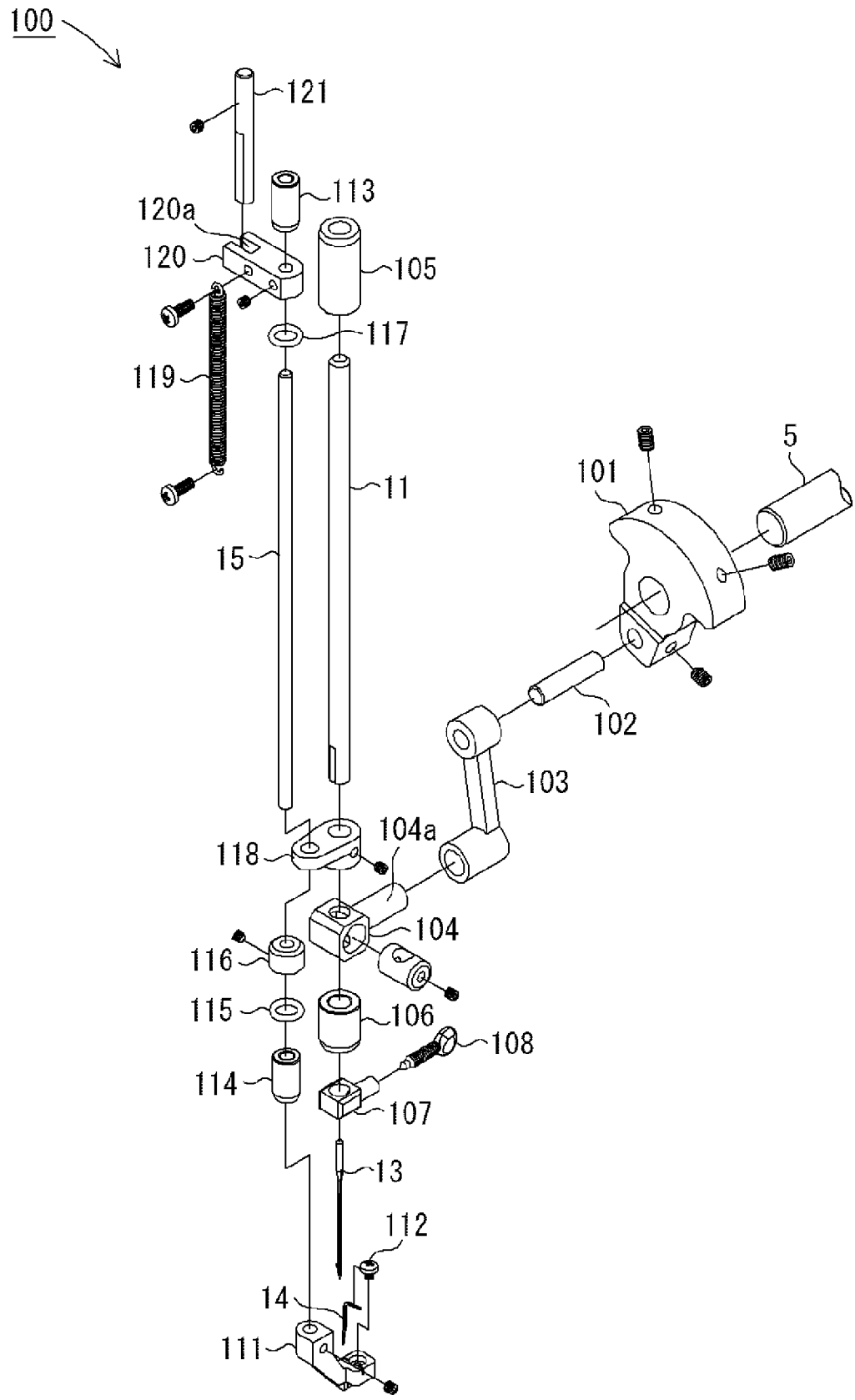
[図3(A)]


100
105
102
5
113
121
120
117
118
101
119
103
104
116
11
115
106
114
108
15
107
13
111
112
14

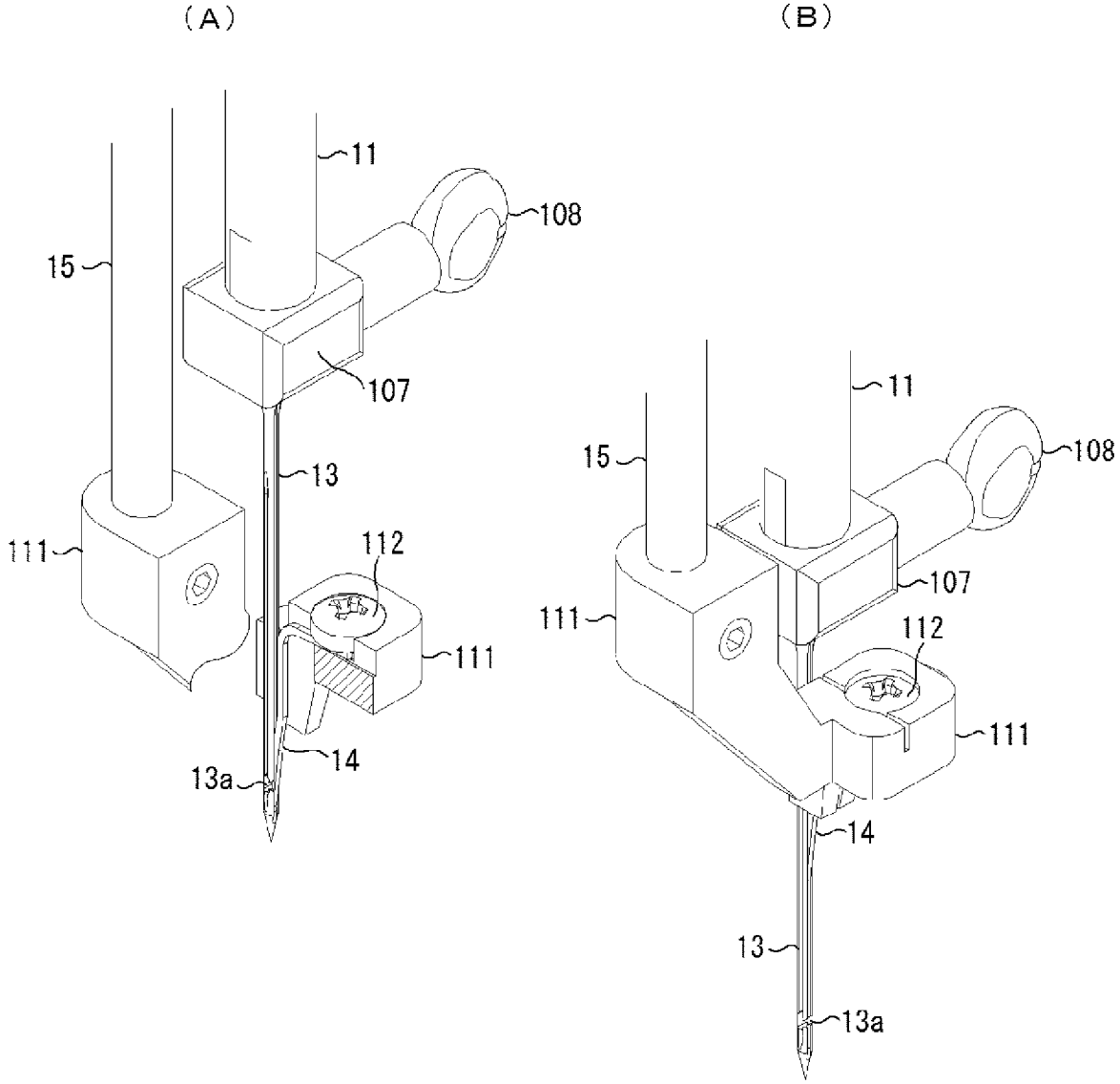
[図3(B)]


100
5
105
113
121
101
120
117
102
118
103
119
104
106
116
115
114
11
15
108
107
112
111
14
13

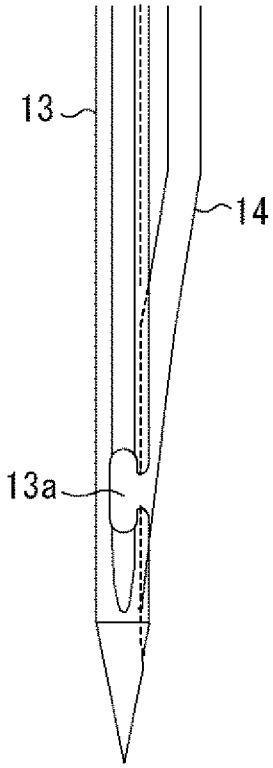
[図4]


100
121
113
120a
120
105
117
119
11
15
101
5
102
103
104a
118
104
116
115
106
108
114
107
13
112
14
111

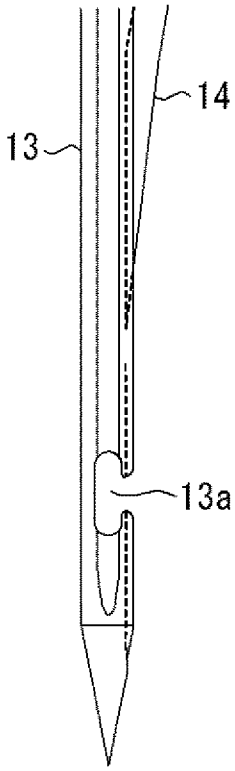
[図5]


（A）
（B）
11
108
15
107
13
111
112
111
13a
14
11
15
108
107
111
112
111
14
13
13a

[図6]

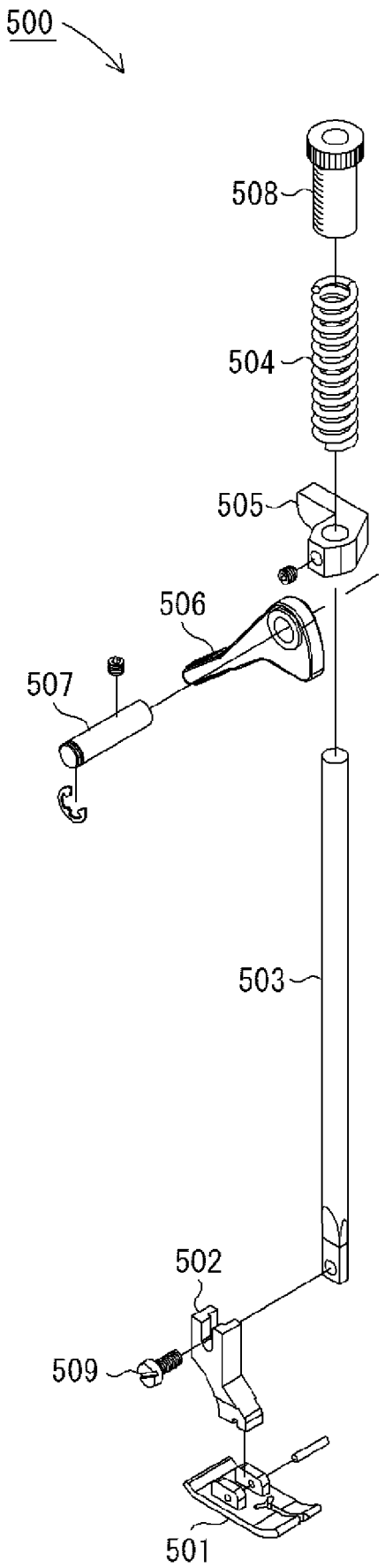


（A）

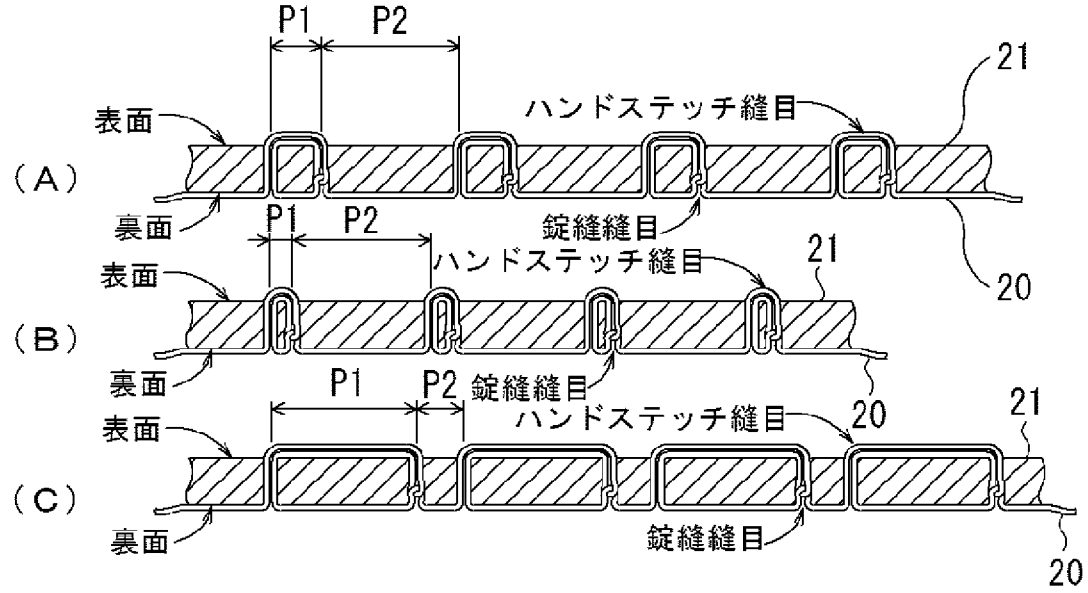


（B）

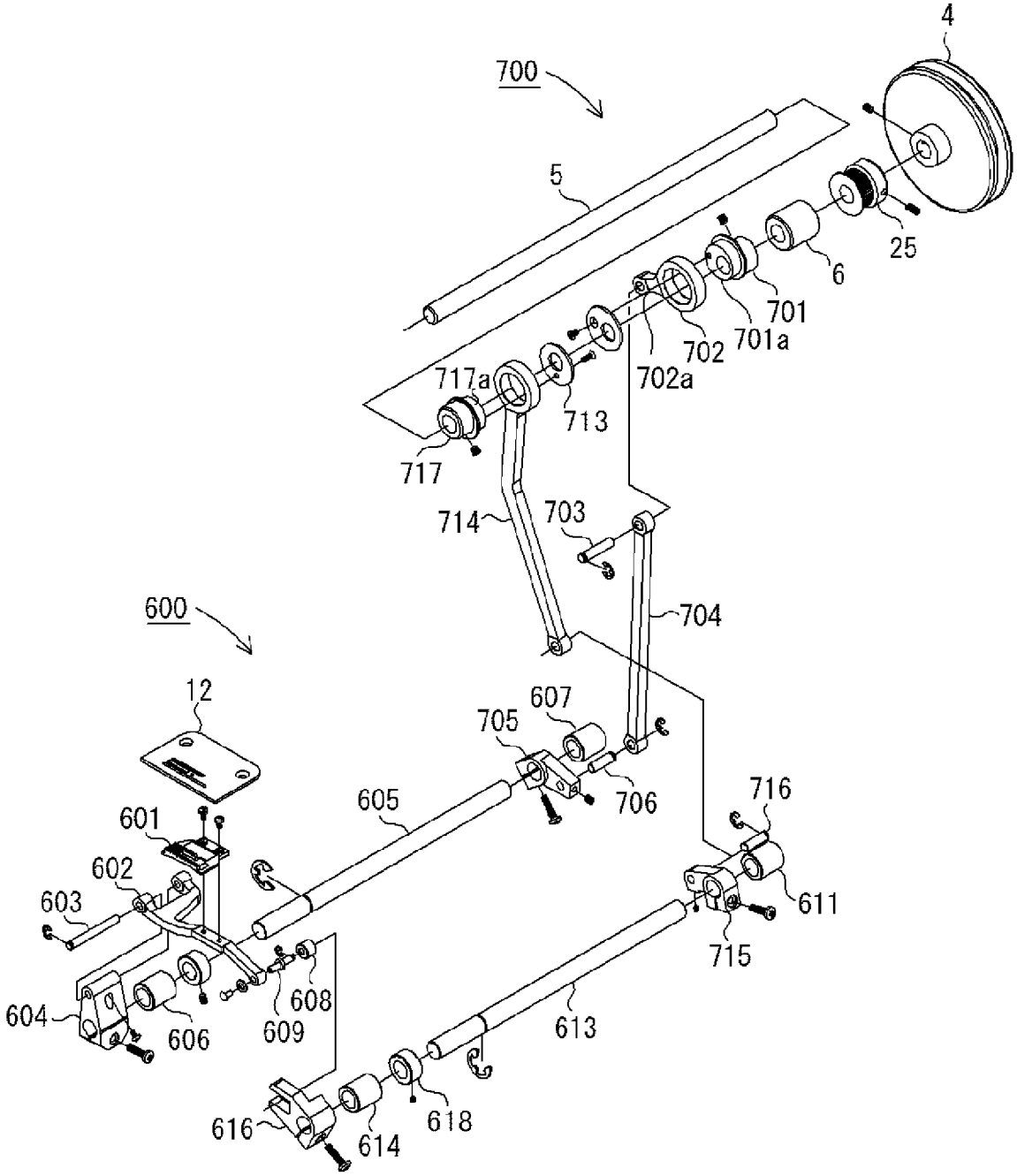
[図7]



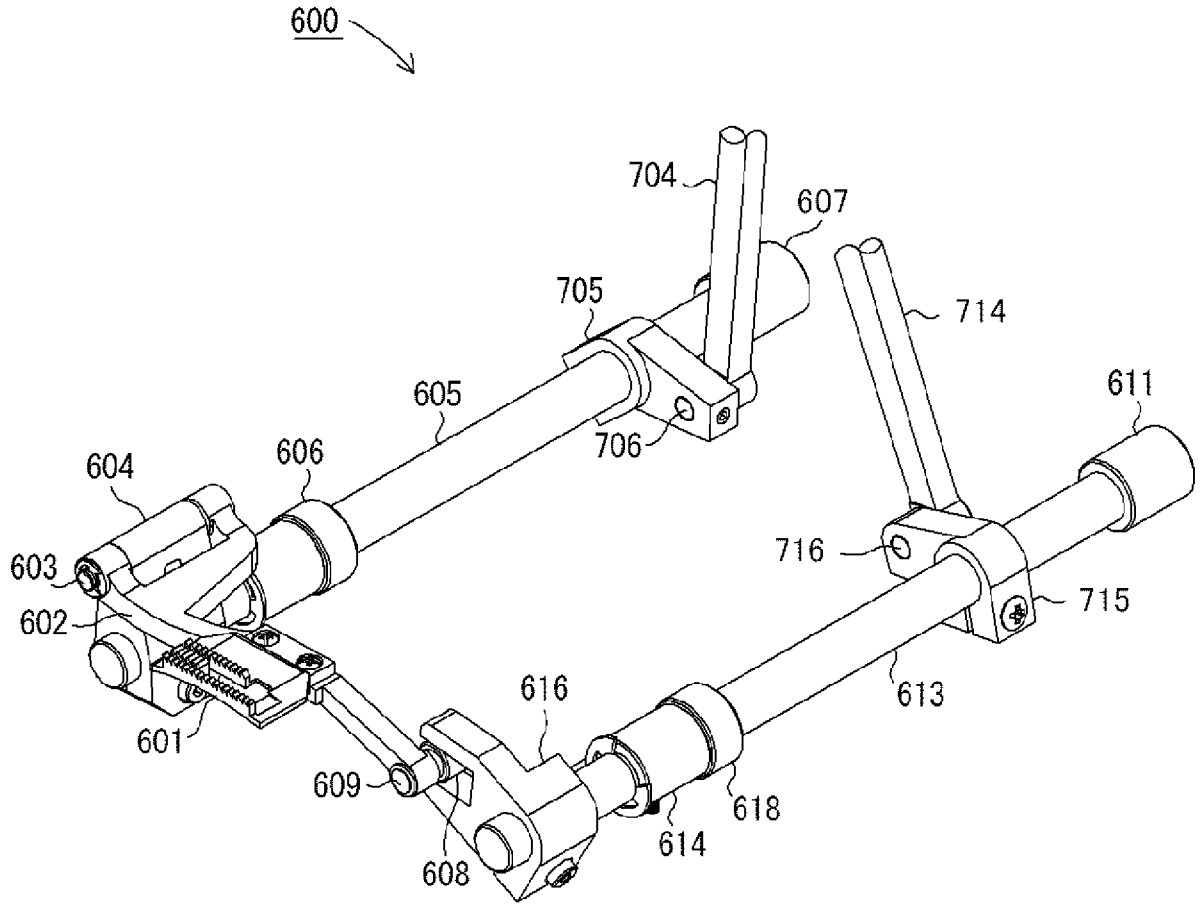
[図8]


P1
P2
21
表面
ハンドステッチ縫目
（A）
裏面
P1
P2
錠縫縫目
20
表面
ハンドステッチ縫目
21
（B）
裏面
P1
P2
錠縫縫目
20
表面
ハンドステッチ縫目
21
（C）
裏面
錠縫縫目
20

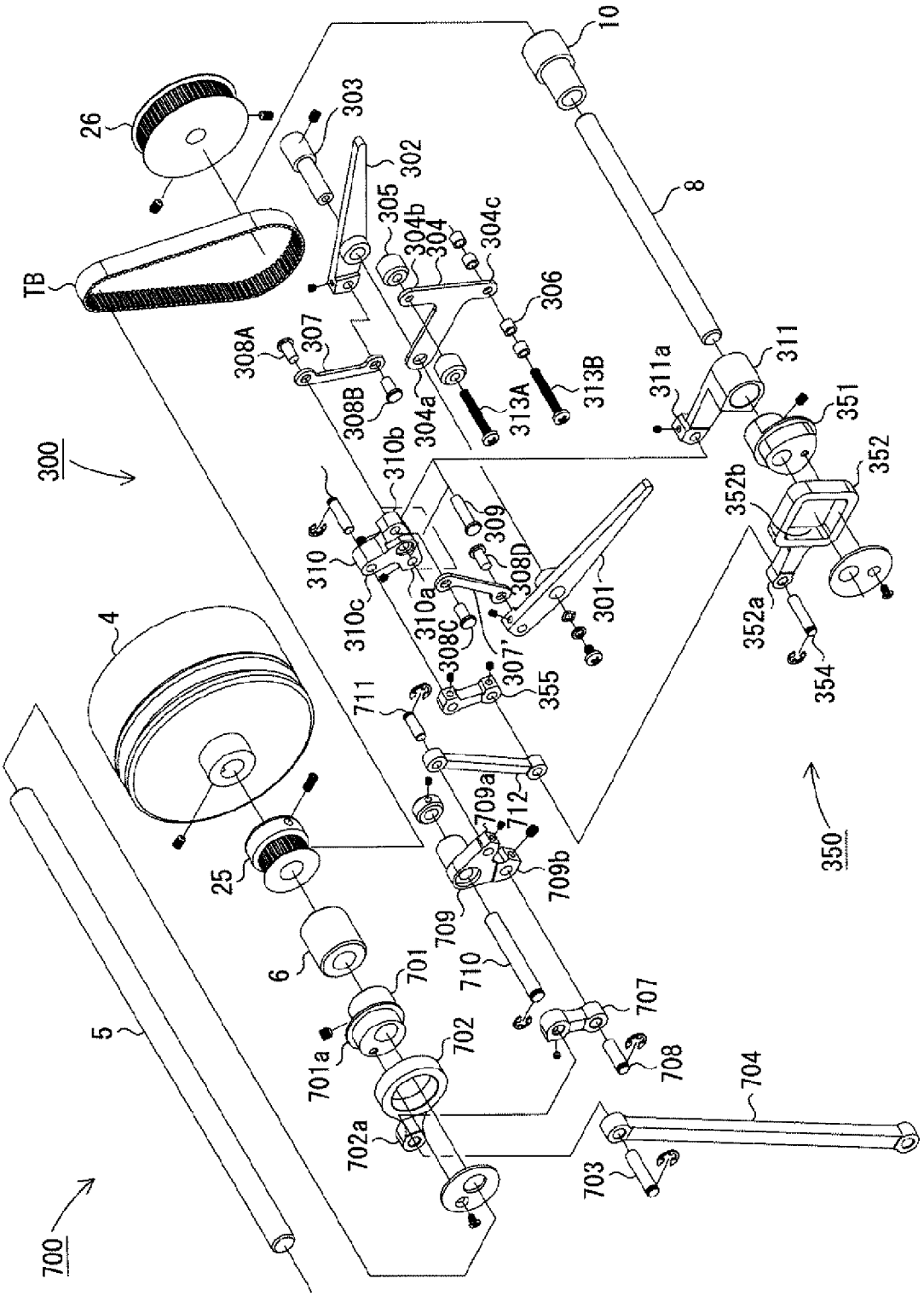
[図9]


4
700
5
25
6
701
701a
702
702a
717a
713
717
714
703
704
600
12
607
705
706
716
605
601
602
611
603
715
604
606
609
608
613
616
614
618

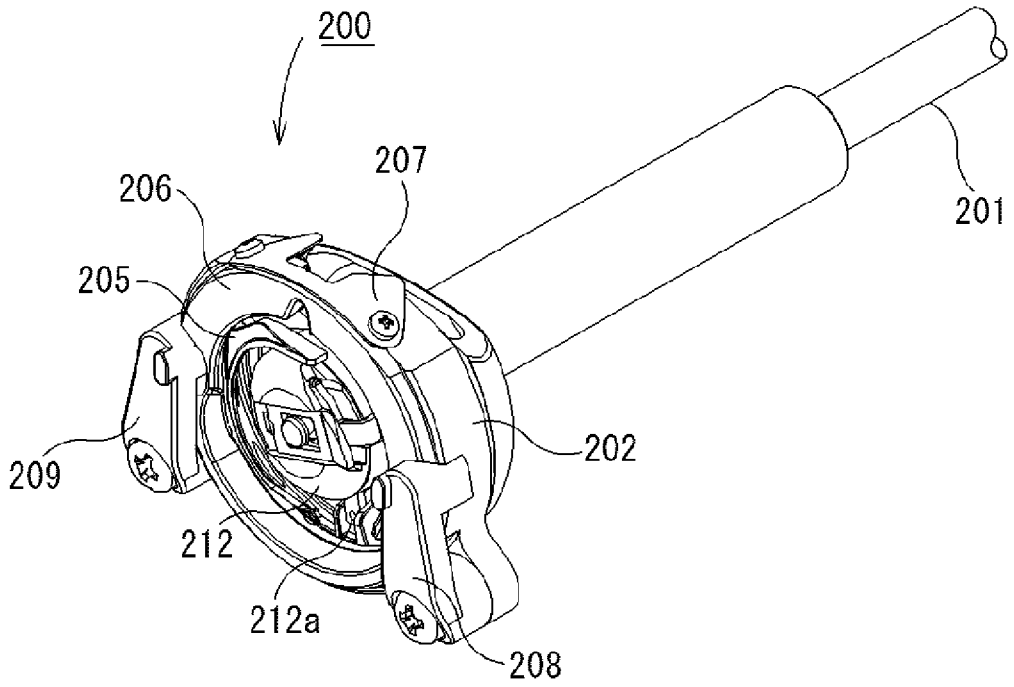
[図10]


600
704
607
705
714
611
605
706
606
604
716
603
715
602
613
616
601
609
618
614
608

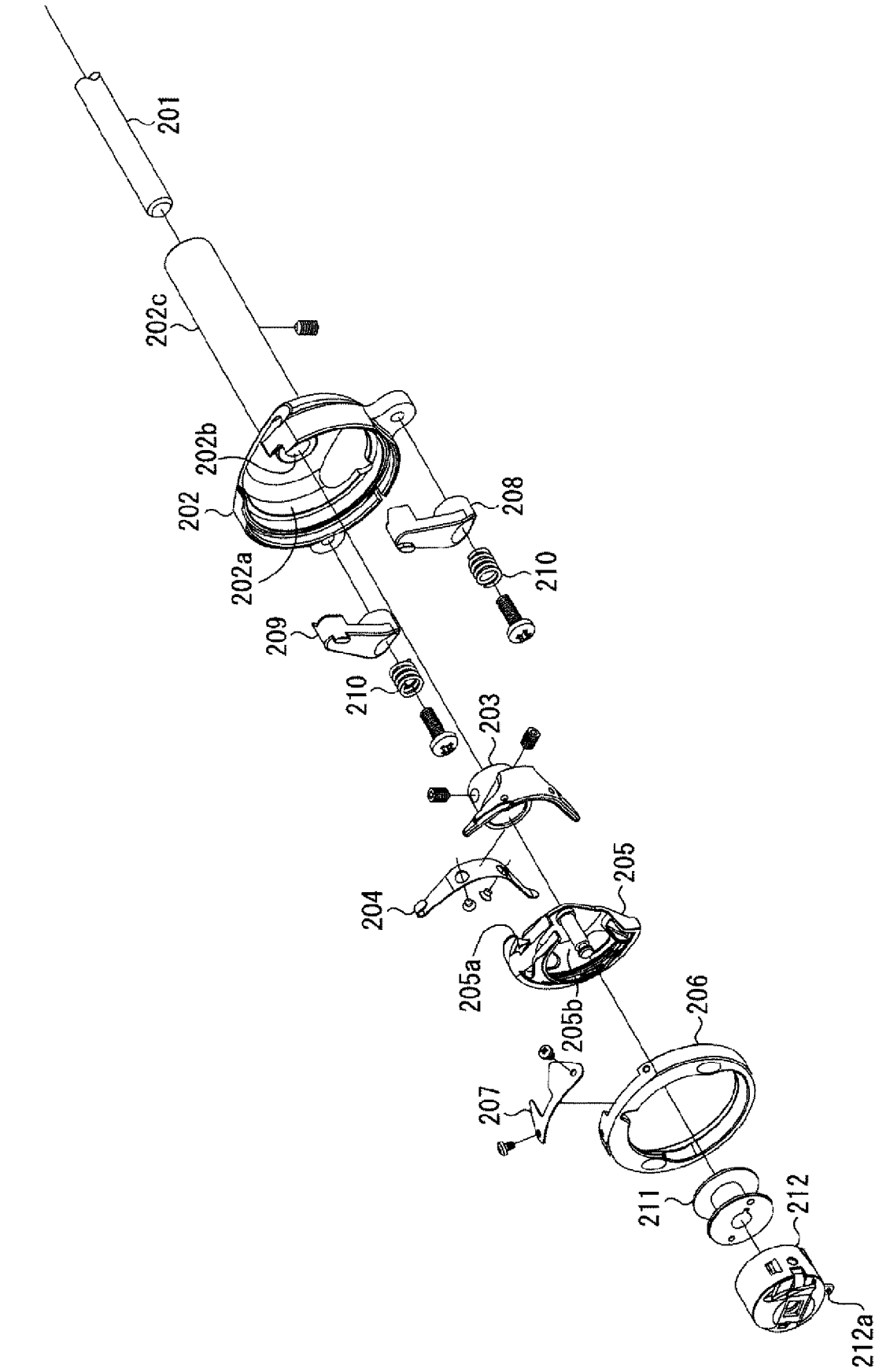
[図11]


10
26
303
302
8
305
304b
304
304c
TB
306
308A
307
311
311a
313B
313A
308B
304a
351
300
310b
352b
352
309
310
308D
301
310a
310c
308C
307'
352a
354
355
711
4
709a
712
350
25
709b
709
6
701
710
707
5
701a
702
708
704
702a
703
700

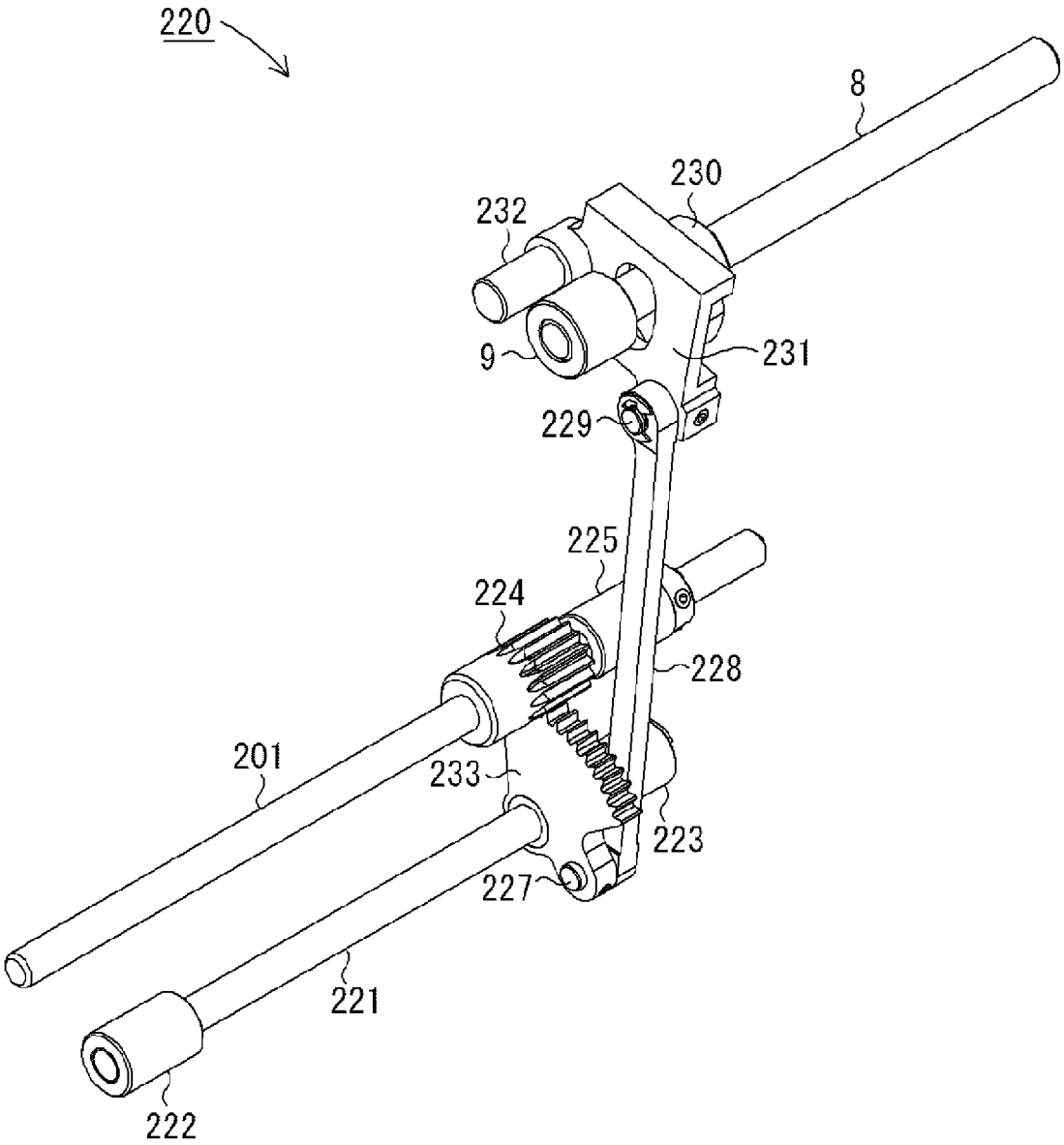
[図12]



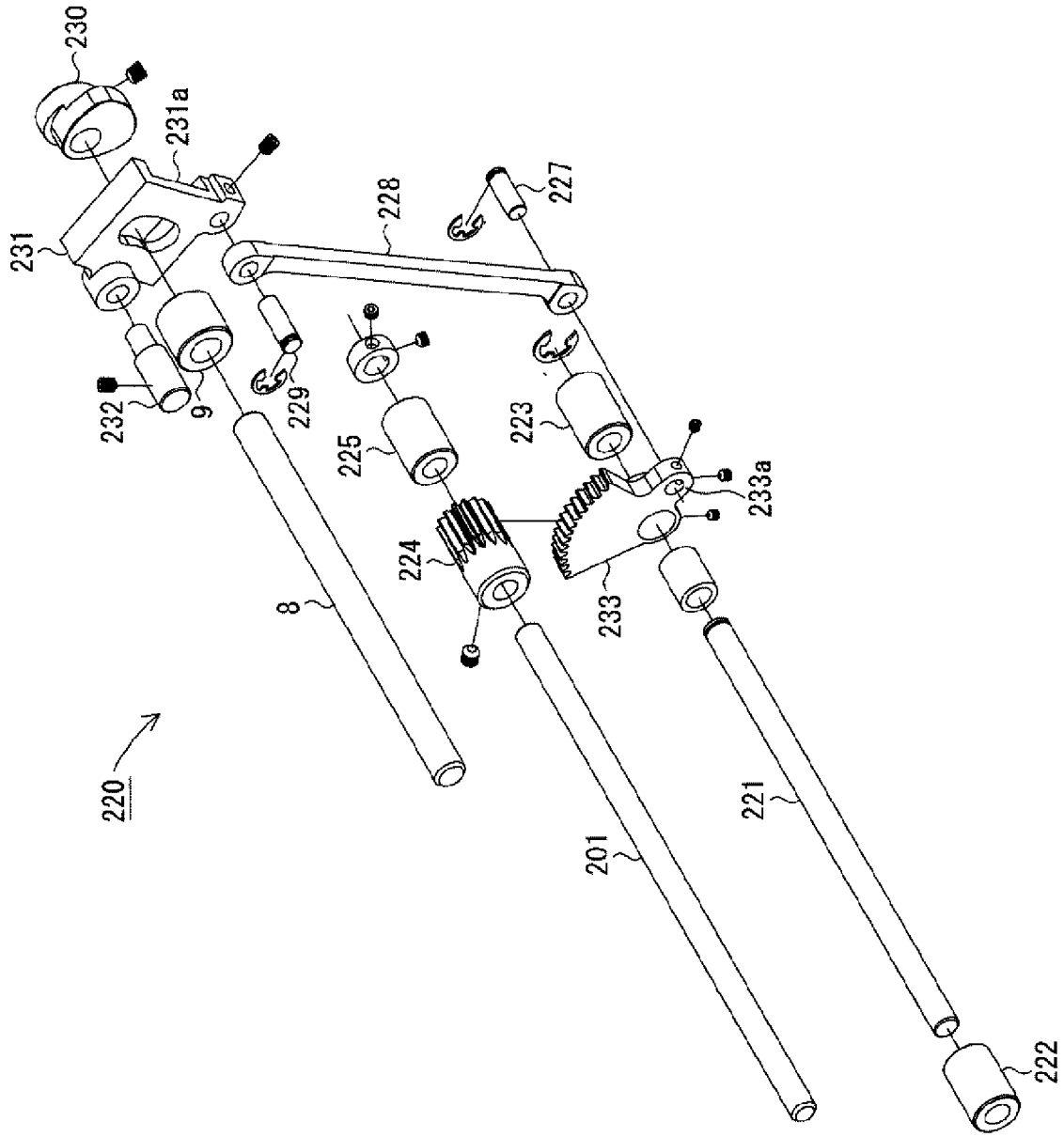
[図13]


201
202c
202b
202
202a
208
210
209
210
203
204
205
205a
205b
206
207
211
212
212a

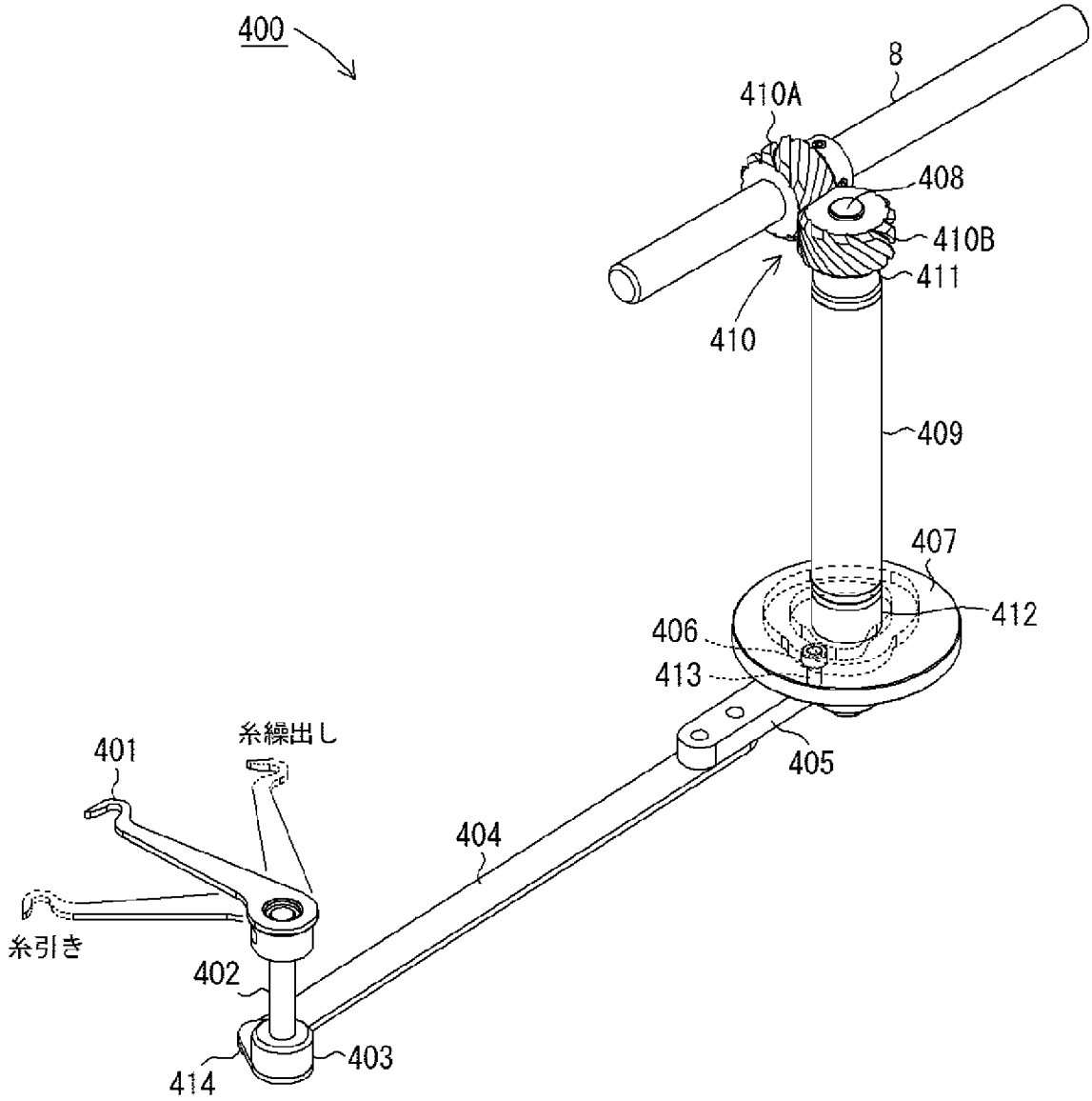
[図14]



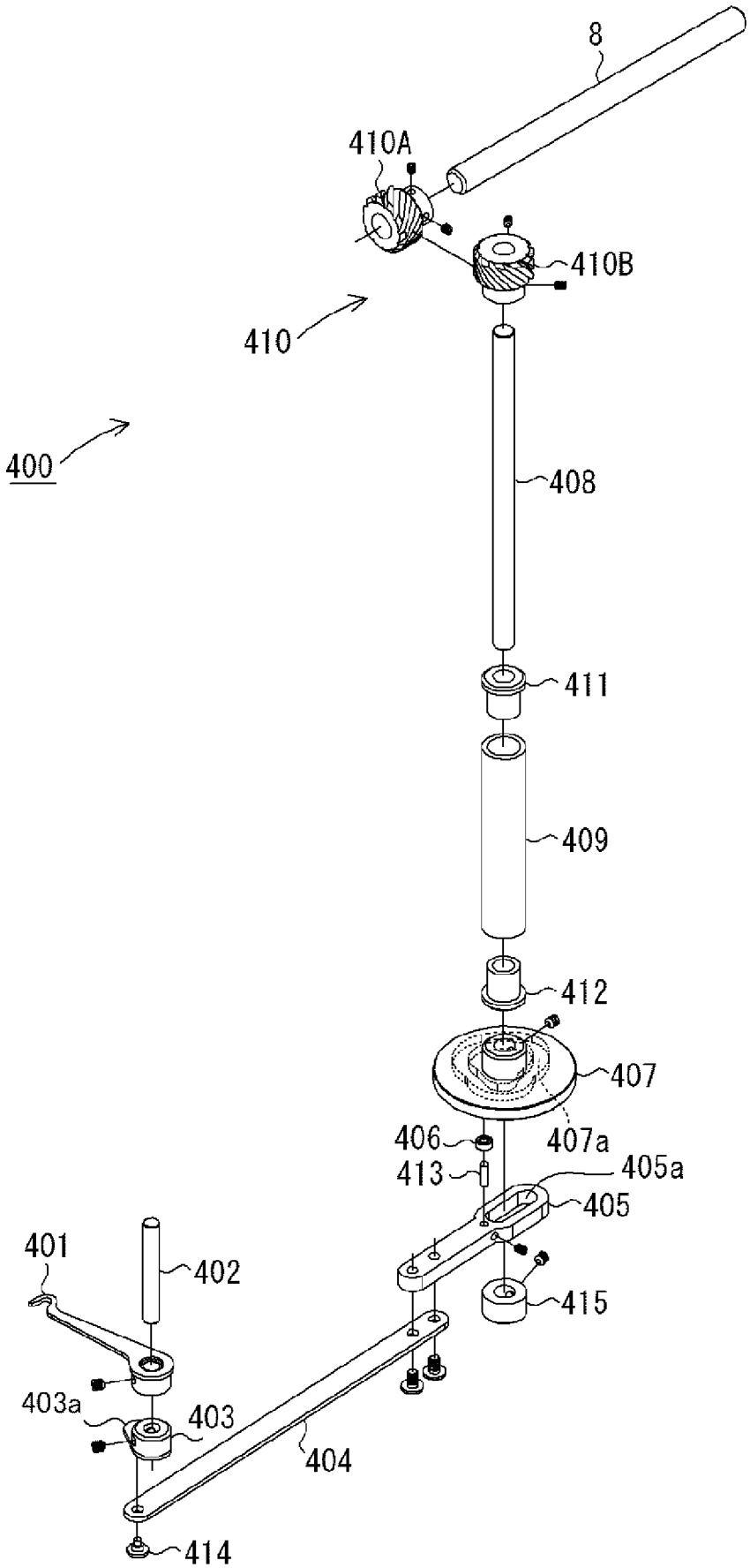
[図15]


230
231a
231
228
227
232
9
229
225
223
233a
224
8
233
220
201
221
222

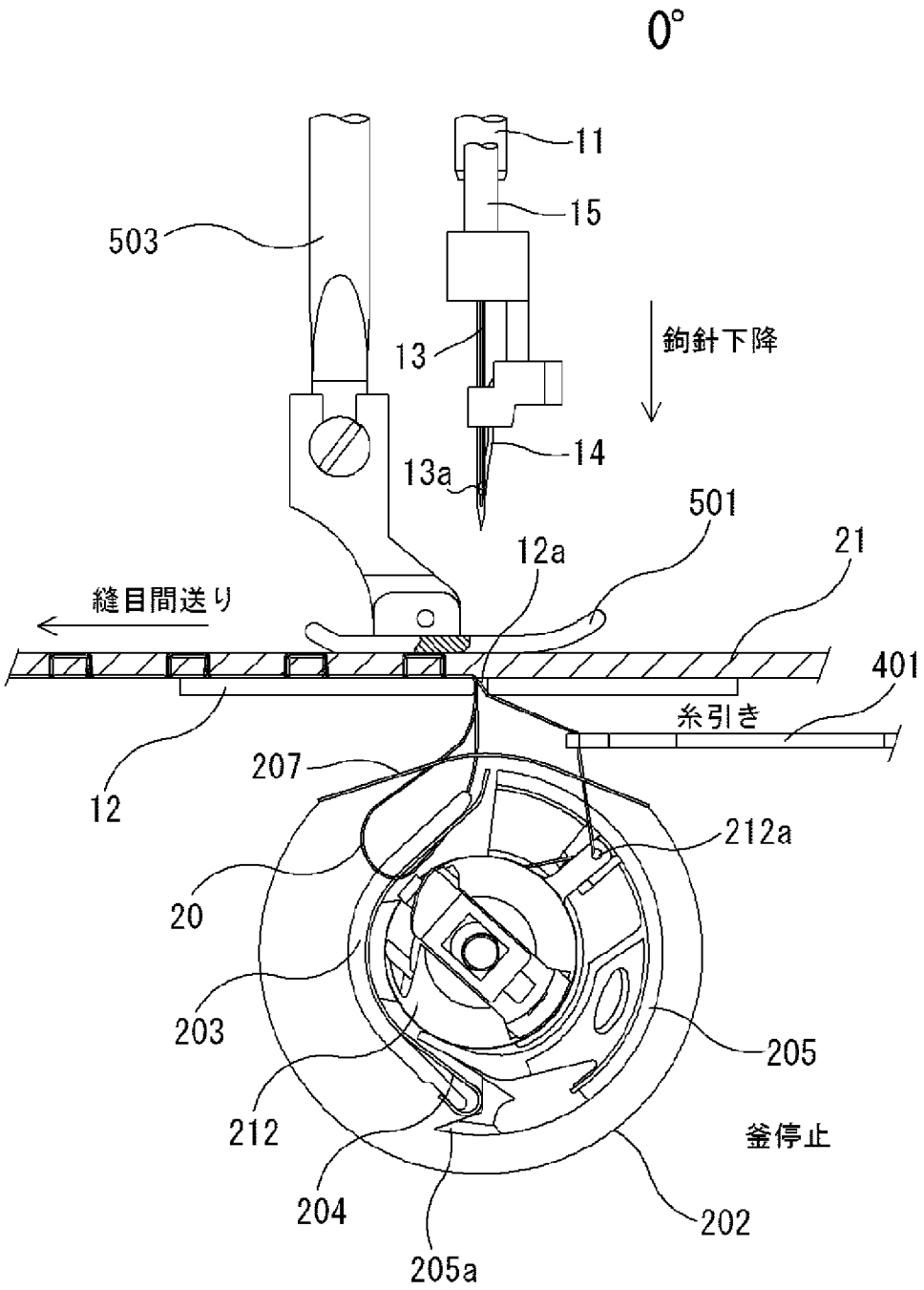
[図16]


400
8
410A
408
410B
411
410
409
407
412
406
413
405
404
401
糸繰出し
糸引き
402
403
414

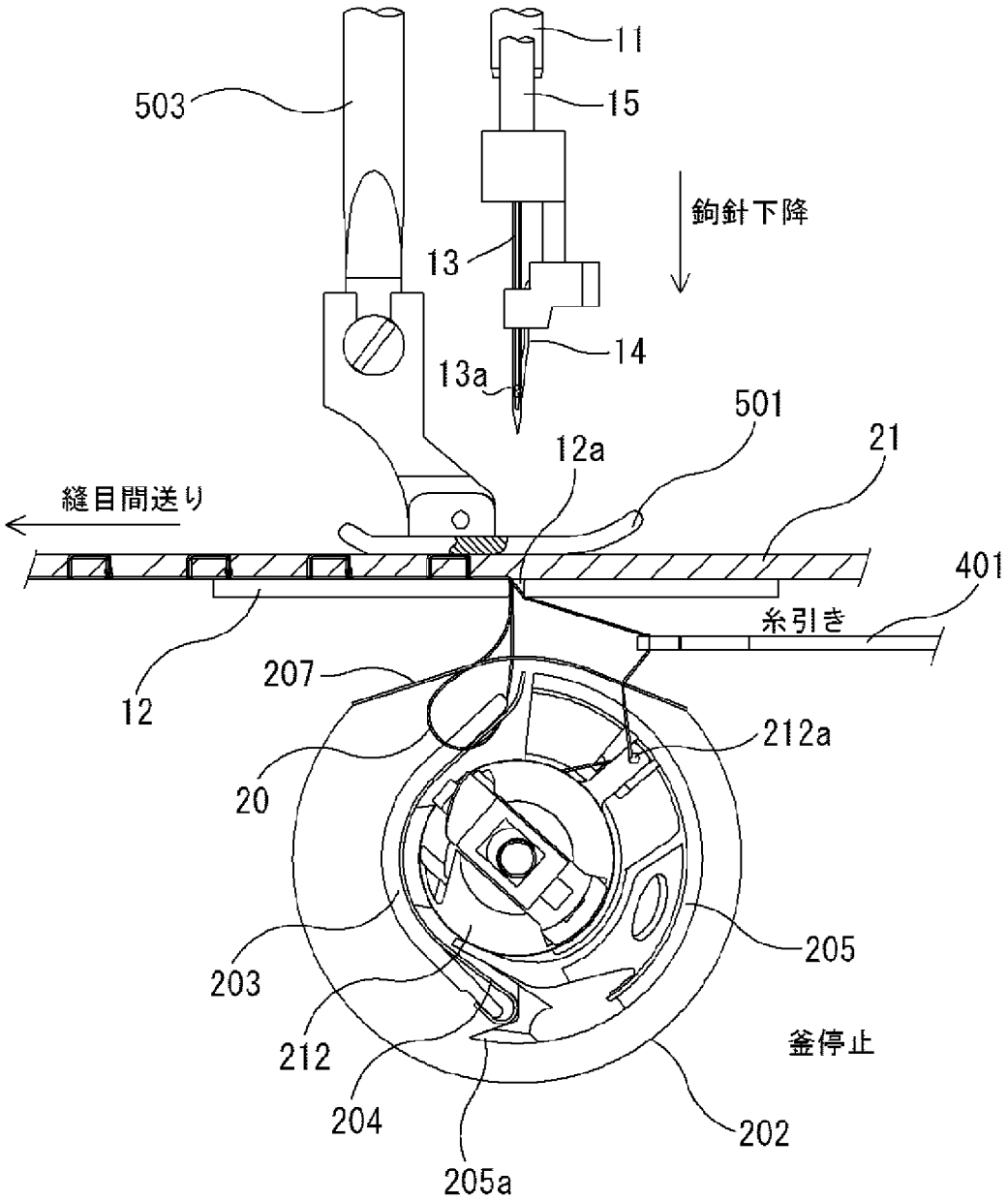
[図17]


8
410A
410B
410
400
408
411
409
412
407
406
407a
413
405a
405
401
402
415
403a
403
404
414

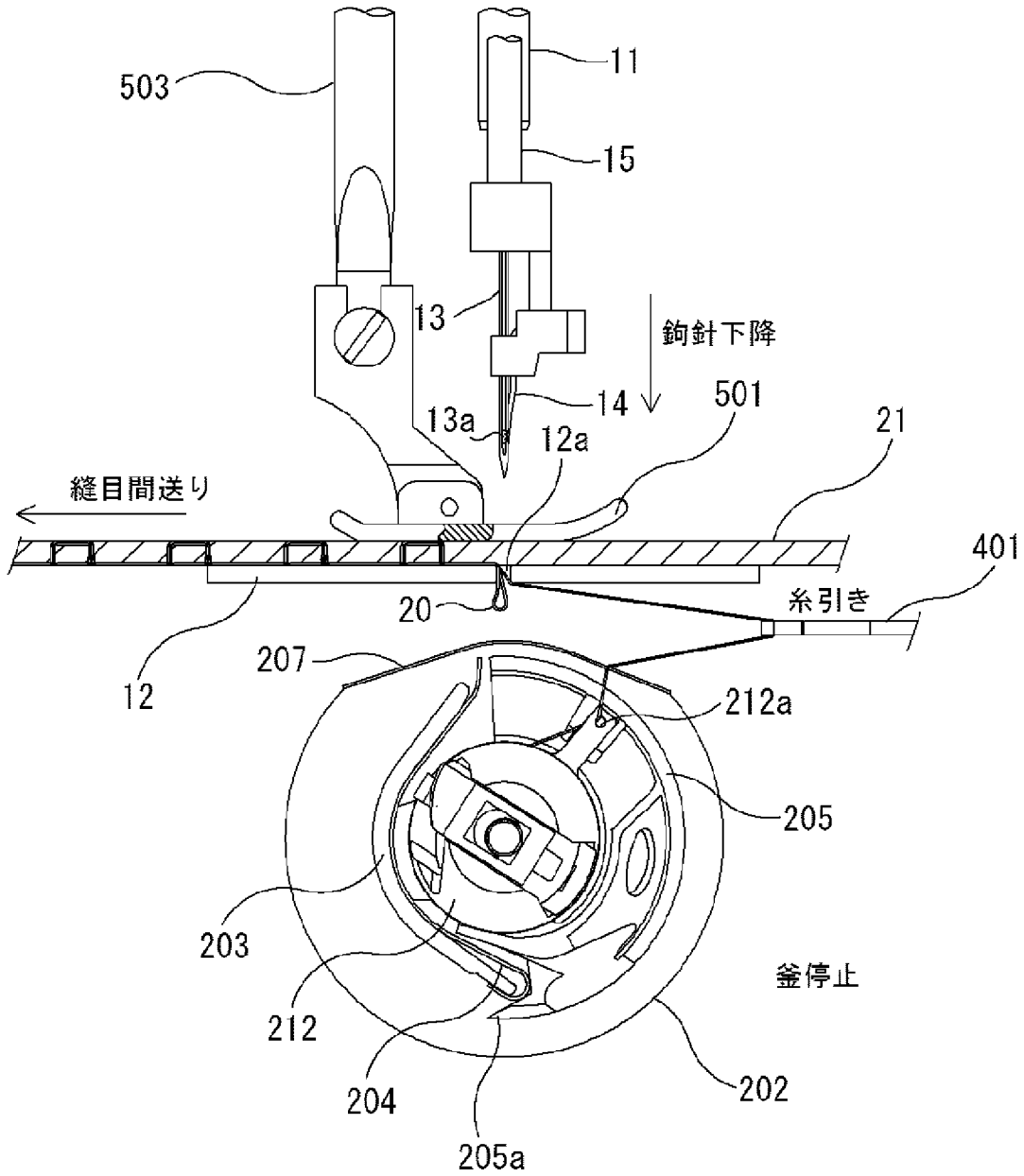
[図18(A)]


0°
11
15
503
13
鉤針下降
14
13a
501
21
12a
縫目間送り
401
糸引き
207
12
212a
20
203
205
212
釜停止
204
202
205a

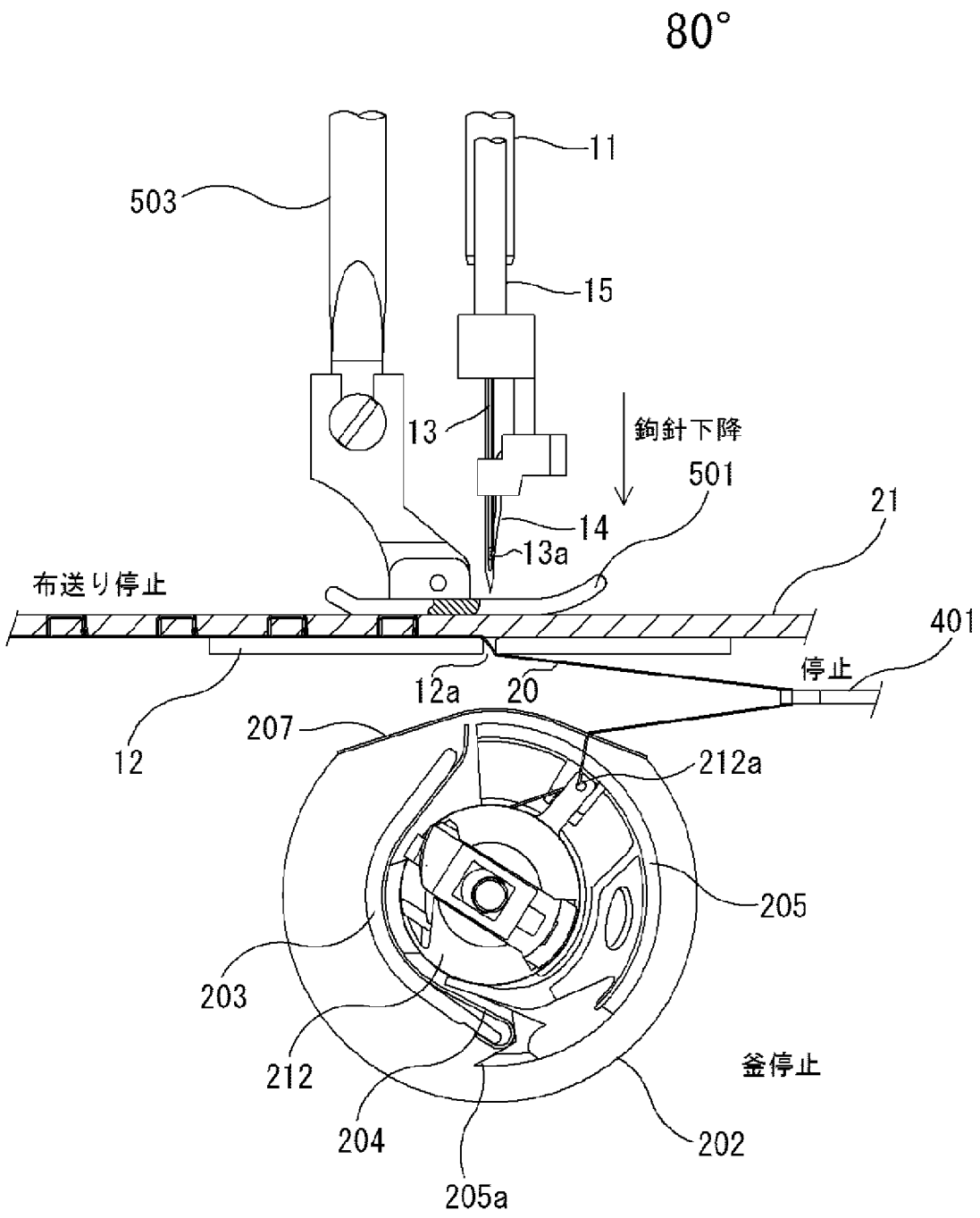
[図18(B)]


11
503
15
鉤針下降
13
14
13a
501
21
12a
縫目間送り
401
糸引き
207
12
212a
20
205
203
212
釜停止
204
202
205a

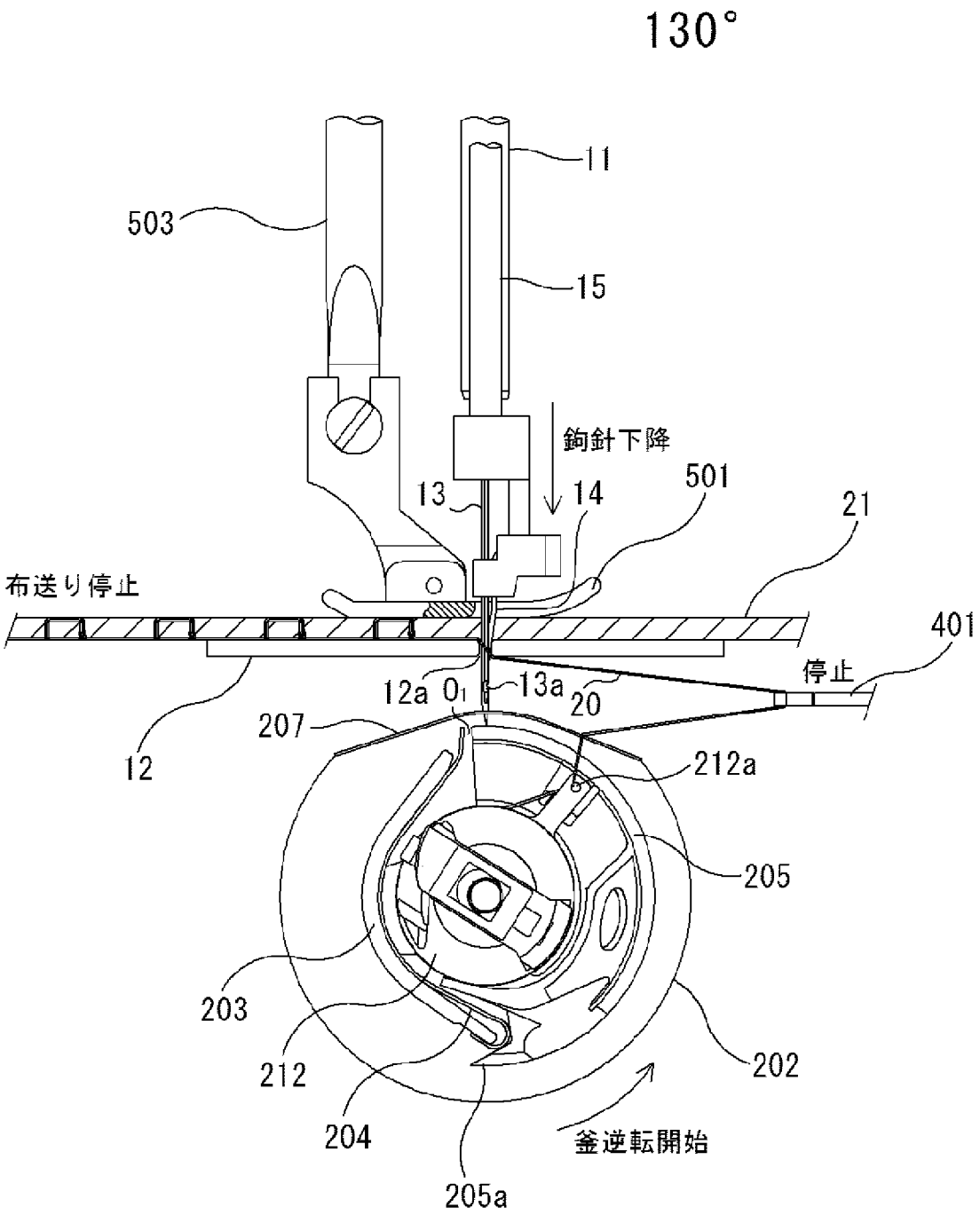
[図18(C)]


503
11
15
13
鉤針下降
14
501
21
13a
12a
縫目間送り
401
糸引き
20
12
207
212a
205
203
釜停止
212
204
202
205a

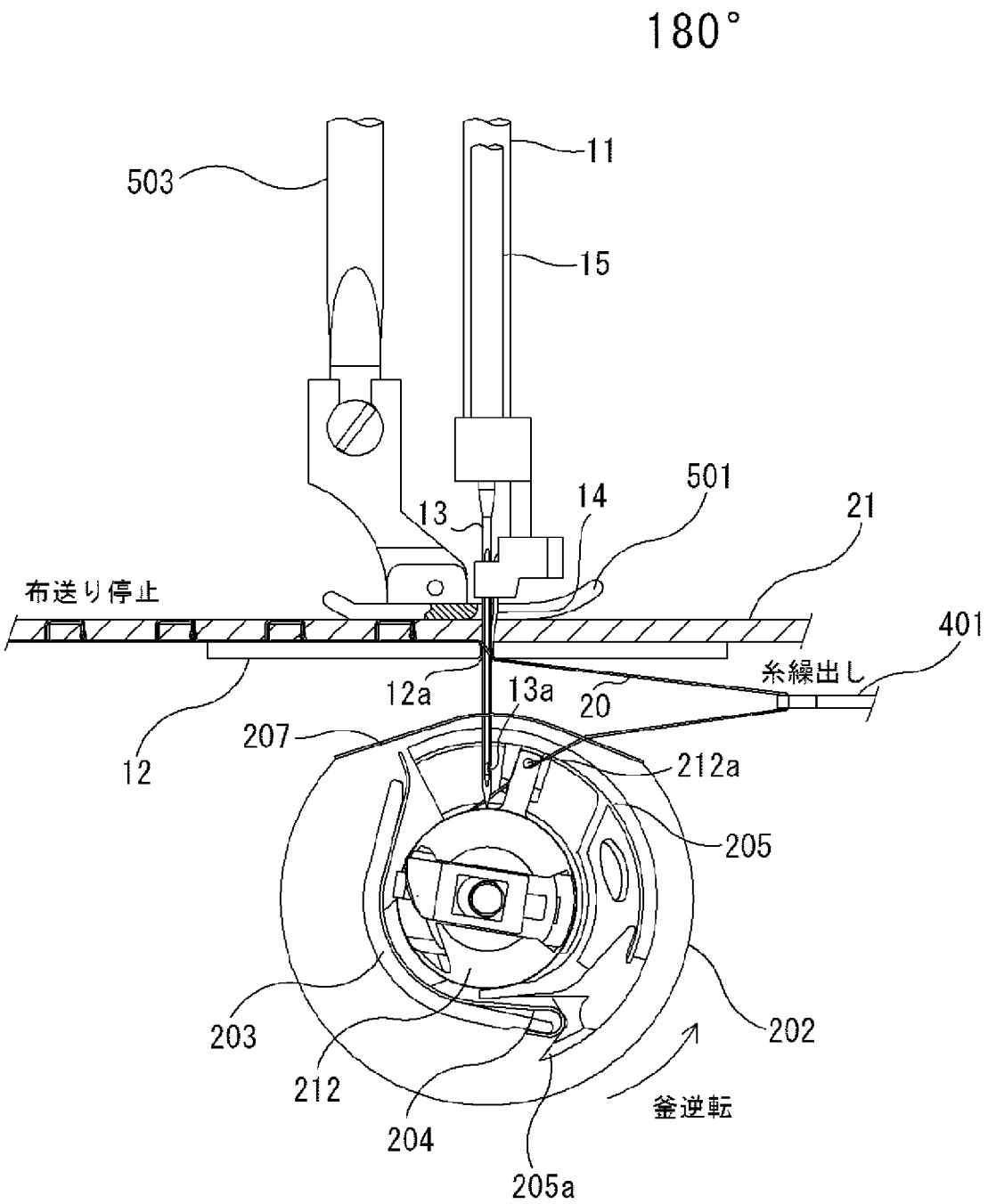
[図18(D)]


80°
11
503
15
13
鉤針下降
501
21
14
13a
布送り停止
401
停止
12a
20
12
207
212a
205
203
212
釜停止
204
202
205a

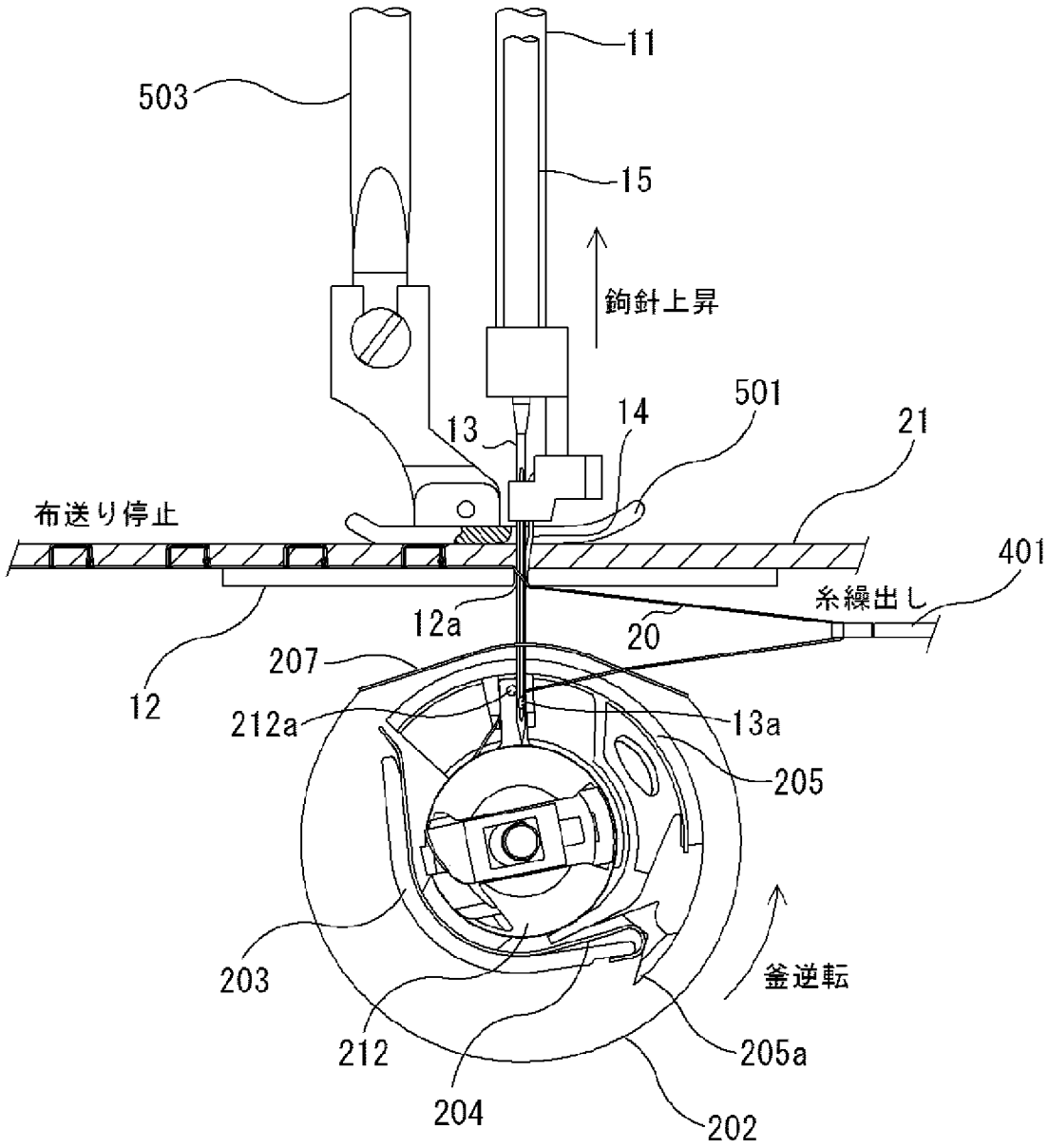
[図18(E)]


130°
11
503
15
鉤針下降
13
14
501
21
布送り停止
401
停止
12a
O1
13a
20
207
12
212a
205
203
212
202
204
釜逆転開始
205a

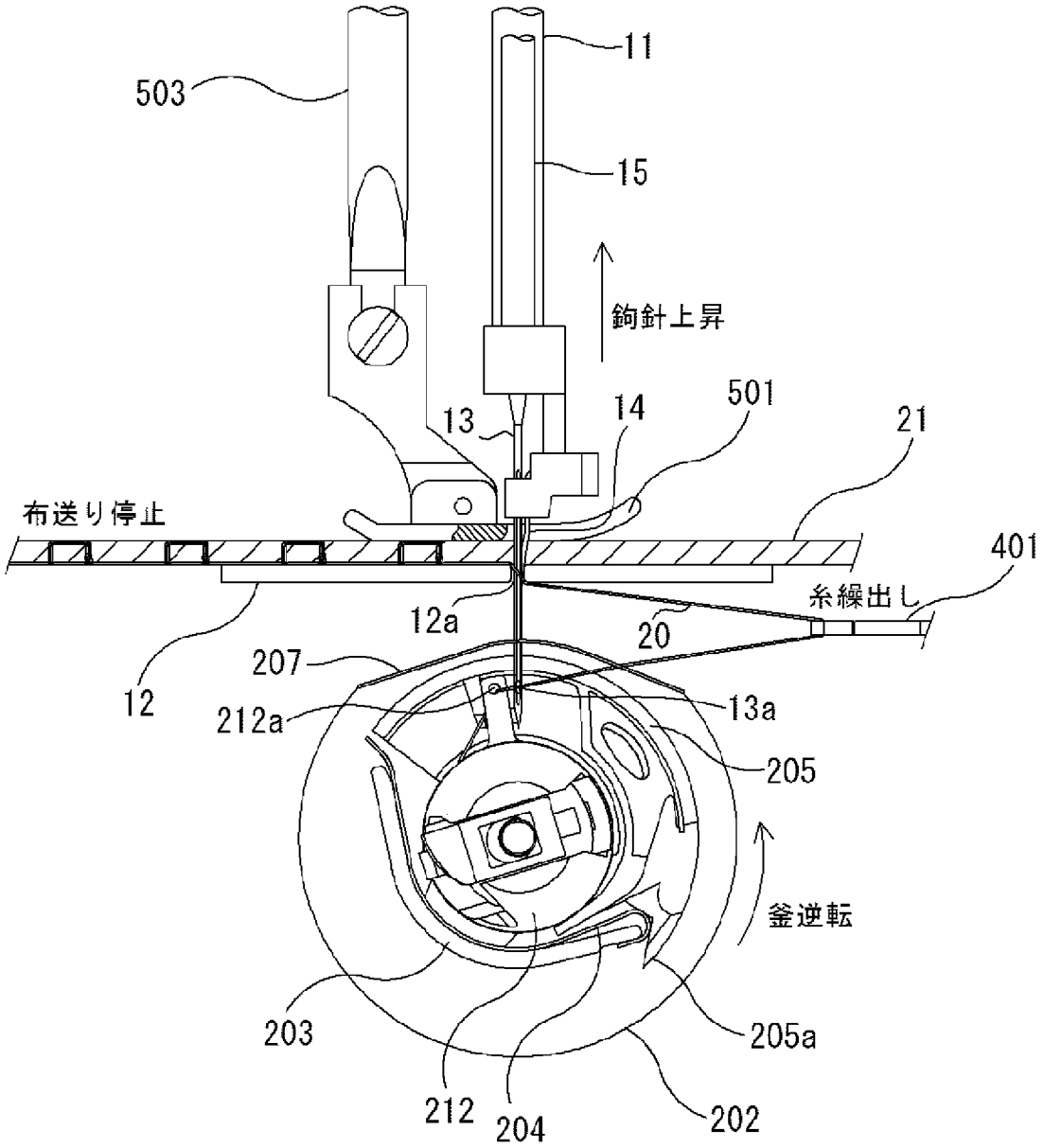
[図18(F)]


180°
503
11
15
501
14
13
21
布送り停止
401
糸繰出し
12a
13a
20
207
12
212a
205
203
202
212
204
釜逆転
205a

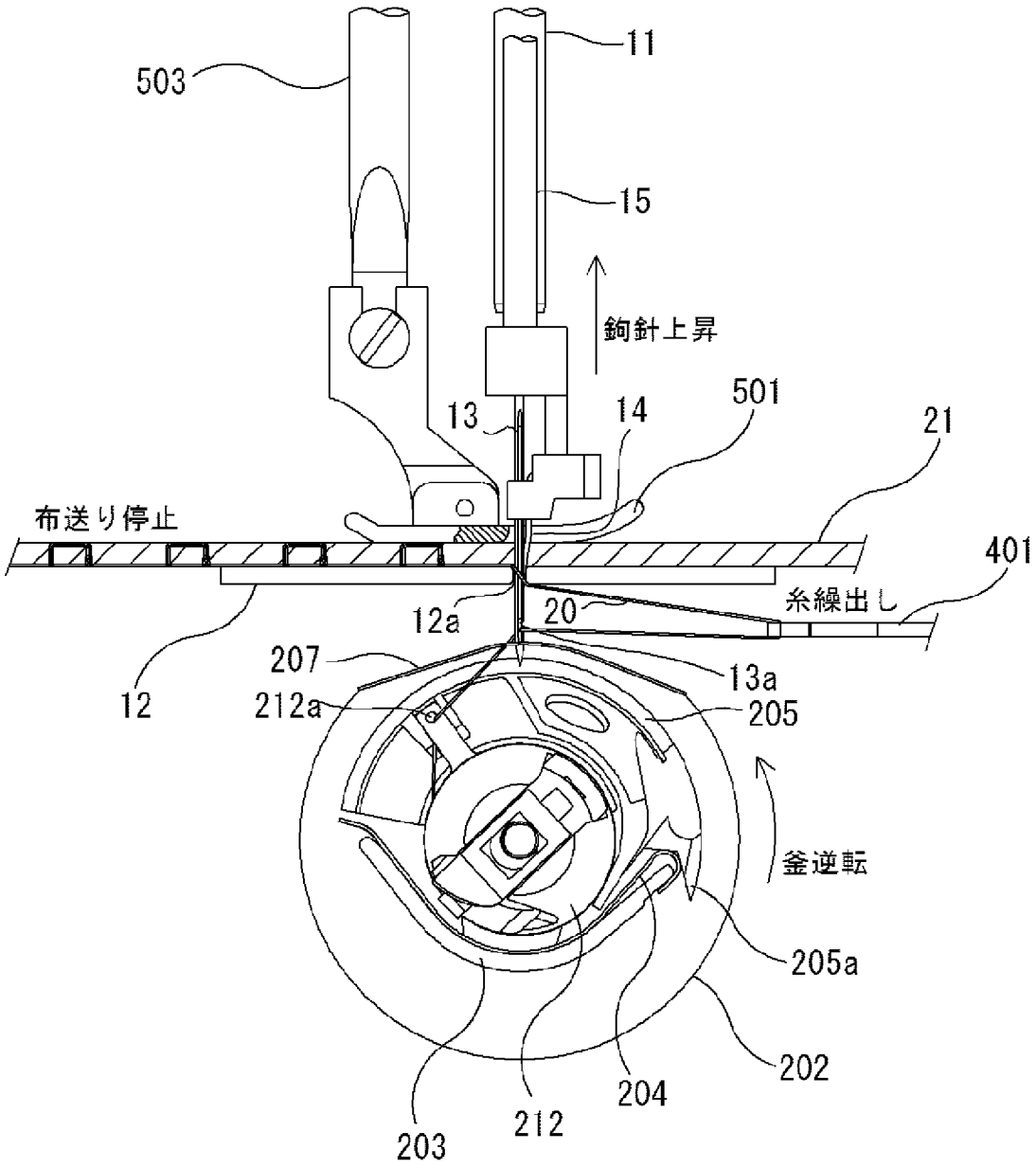
[図18(G)]


503
11
15
鉤針上昇
501
14
13
21
布送り停止
401
糸繰出し
12a
20
12
207
212a
13a
205
203
釜逆転
212
205a
204
202

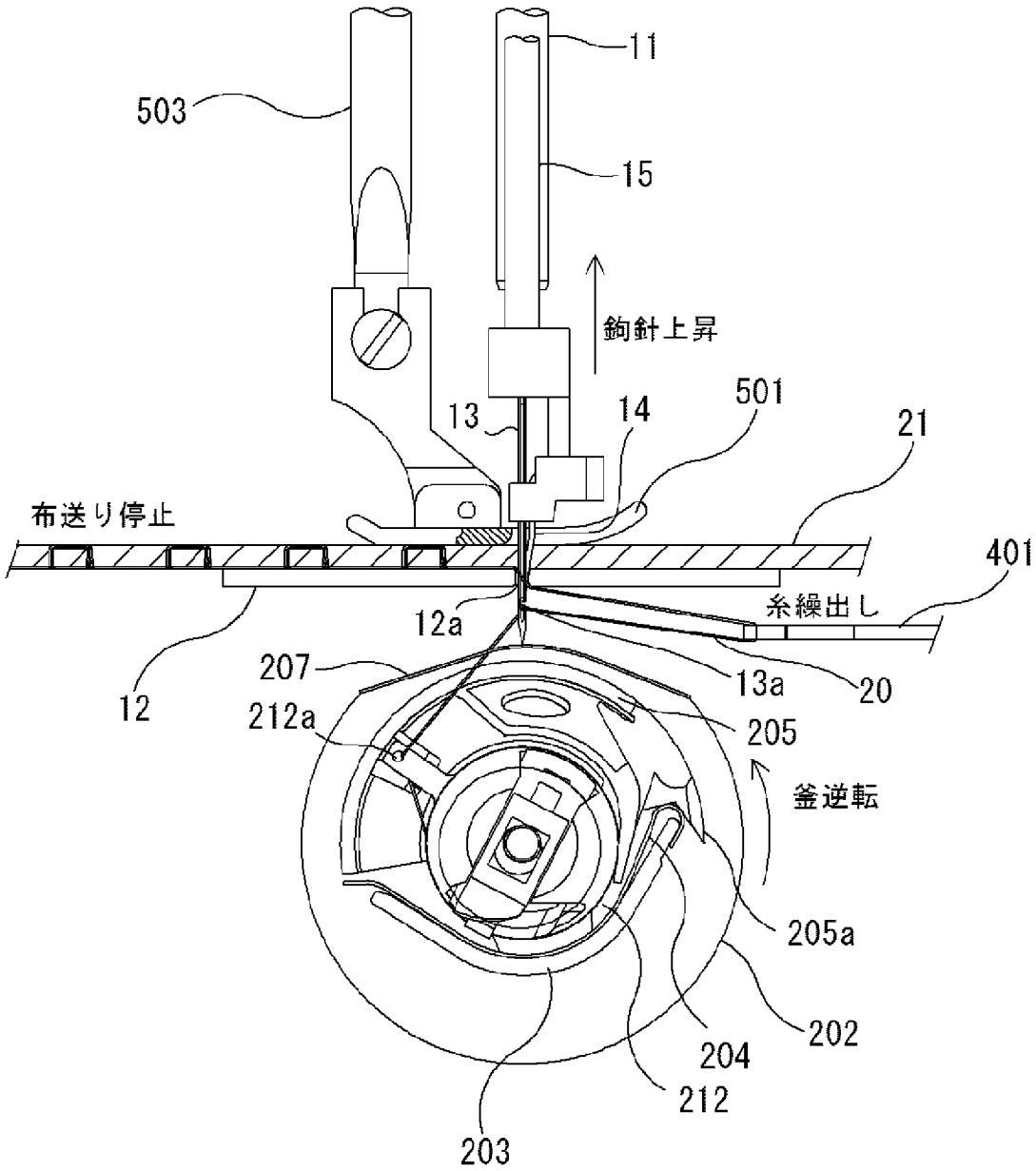
[図18(H)]


503
11
15
鉤針上昇
13
14
501
21
布送り停止
401
糸繰出し
12a
20
12
207
212a
13a
205
釜逆転
203
205a
212
204
202

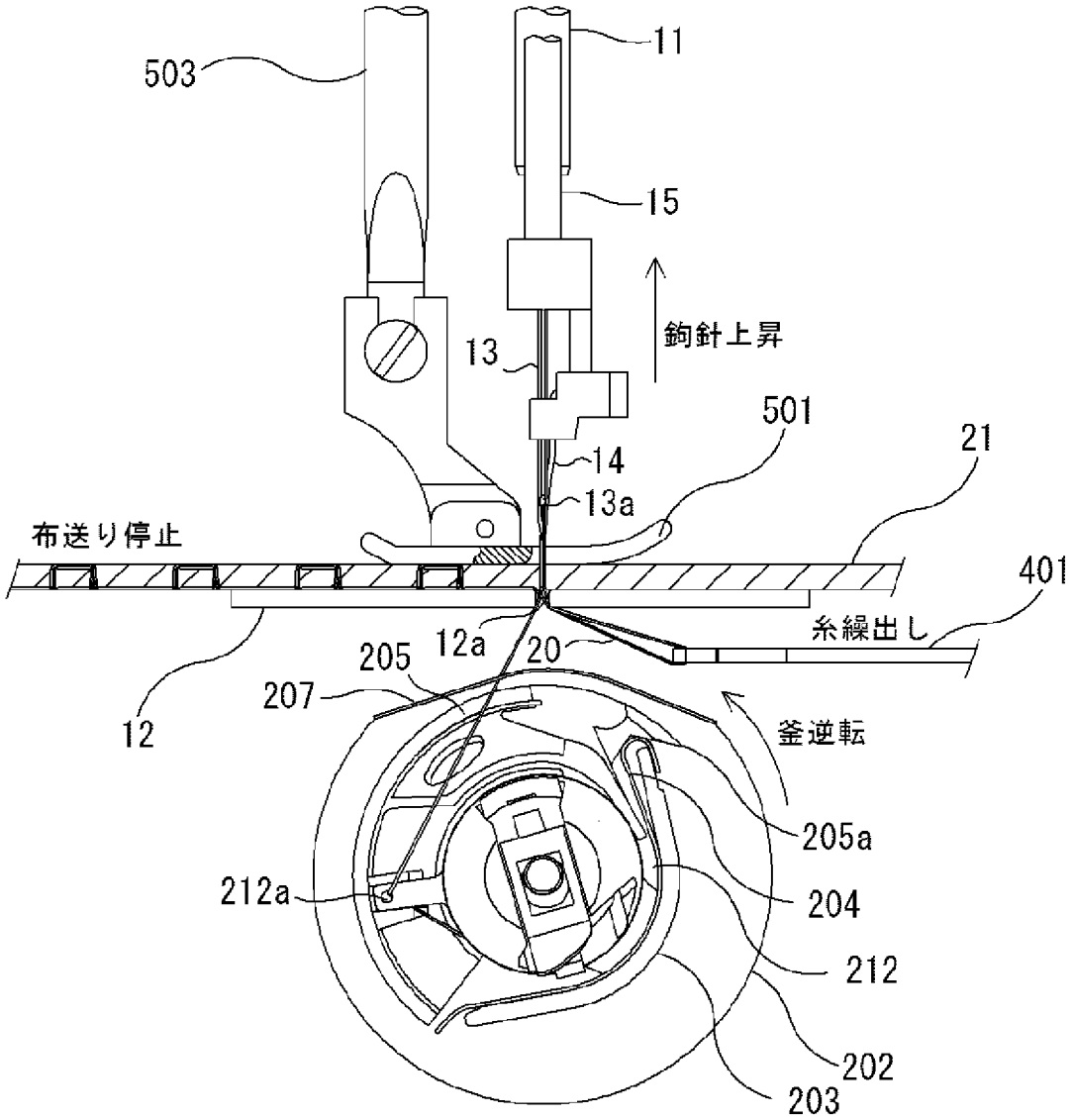
[図18(I)]


503
11
15
鉤針上昇
13
14
501
21
布送り停止
401
糸繰出し
12a
20
12
207
212a
13a
205
釜逆転
205a
202
204
212
203

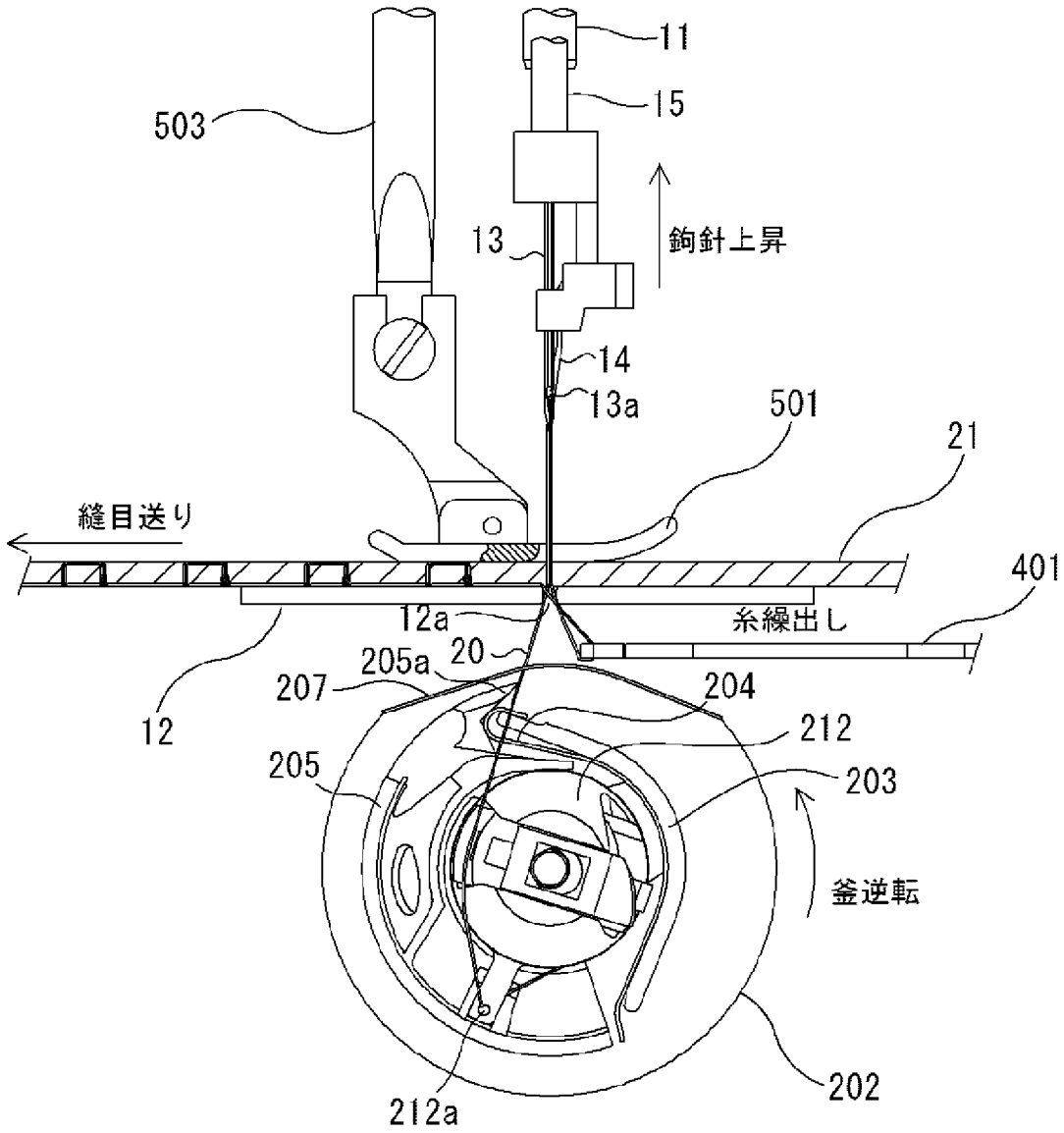
[図18(J)]


503
11
15
鉤針上昇
13
14
501
21
布送り停止
401
糸繰出し
12a
12
207
212a
13a
20
205
釜逆転
205a
202
204
212
203

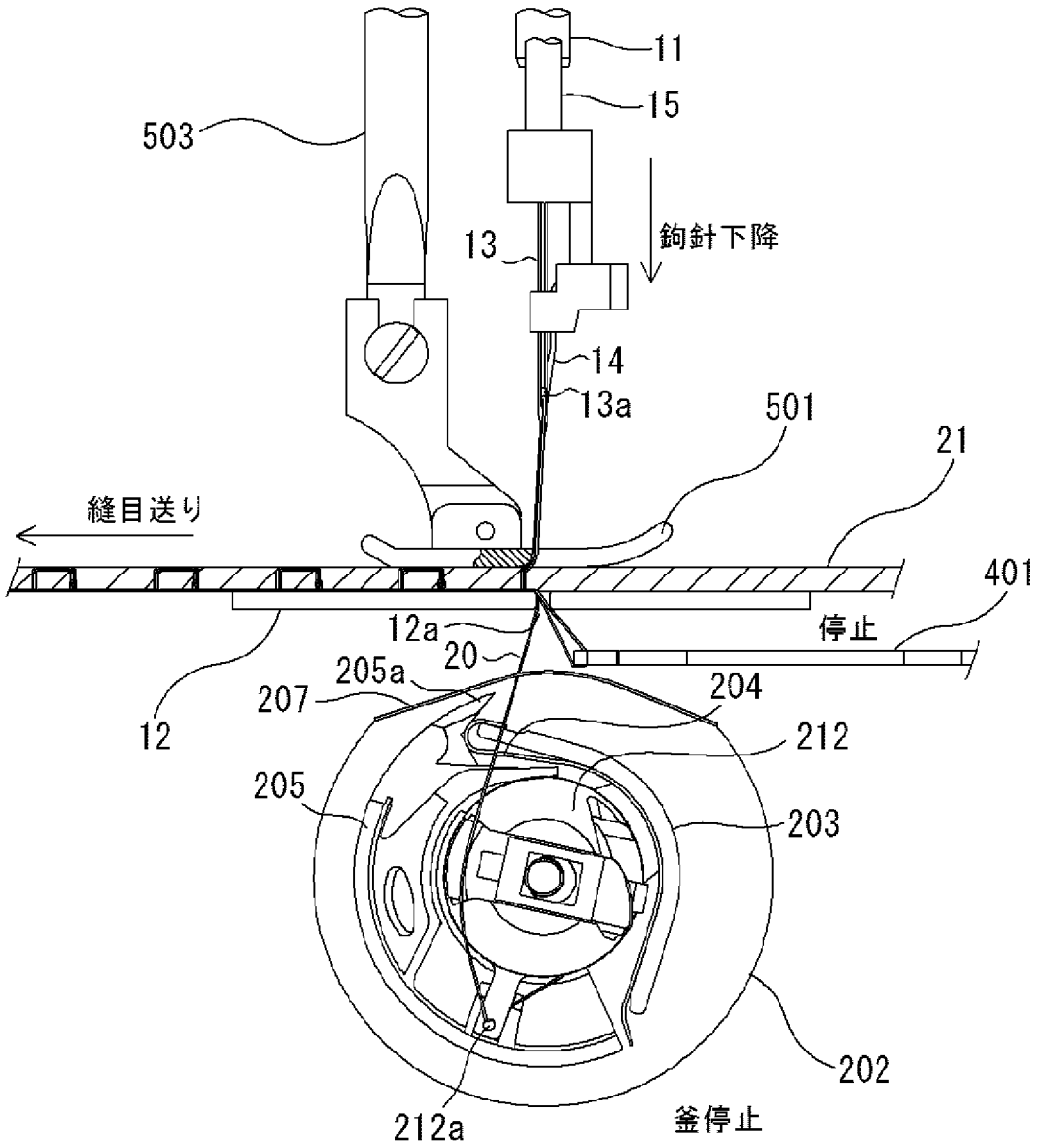
[図18(K)]


503
11
15
鉤針上昇
13
501
21
14
13a
布送り停止
401
糸繰出し
12a
20
205
207
12
釜逆転
205a
212a
204
212
202
203

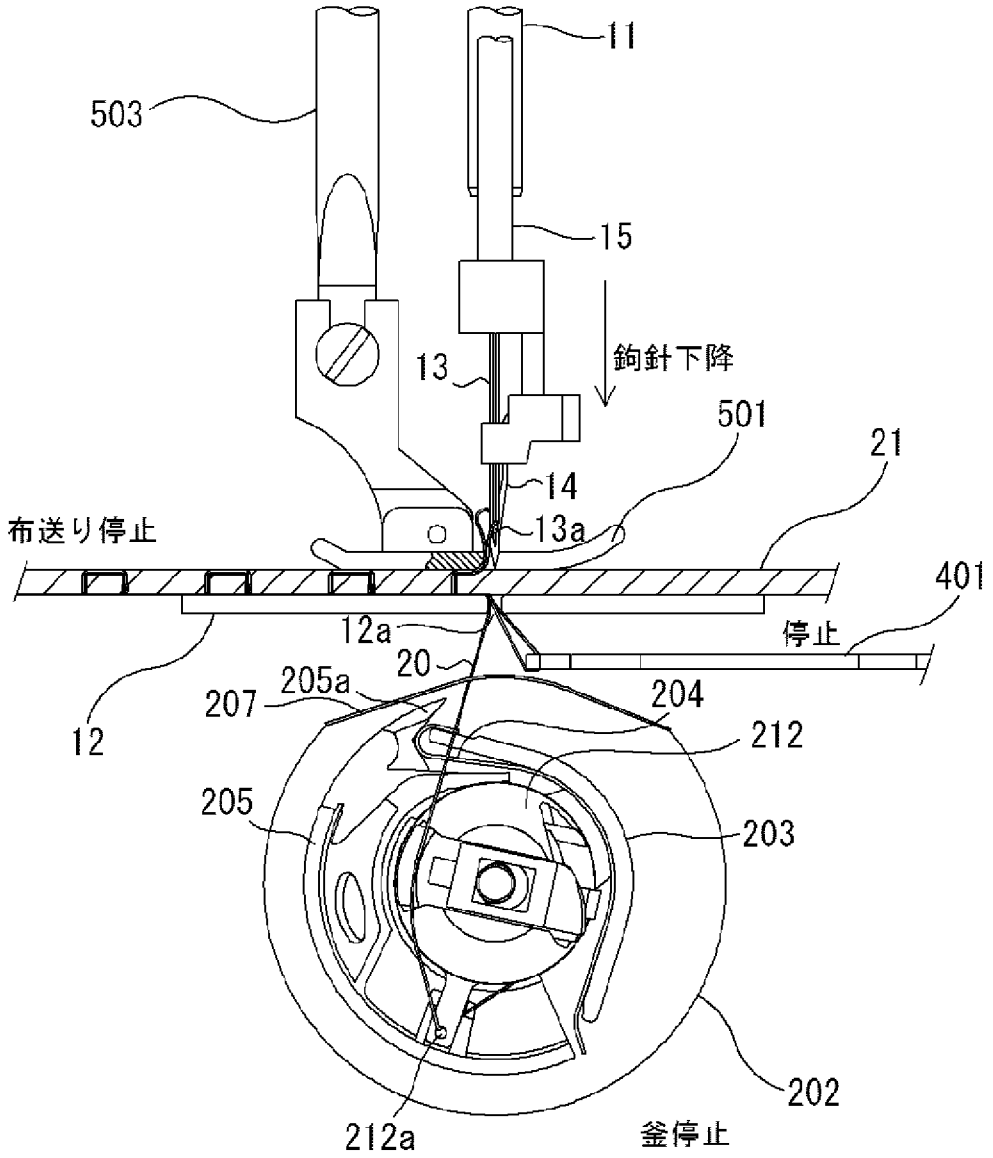
[図18(L)]


11
15
503
鉤針上昇
13
14
13a
501
21
縫目送り
401
糸繰出し
12a
20
205a
207
204
12
212
205
203
釜逆転
202
212a

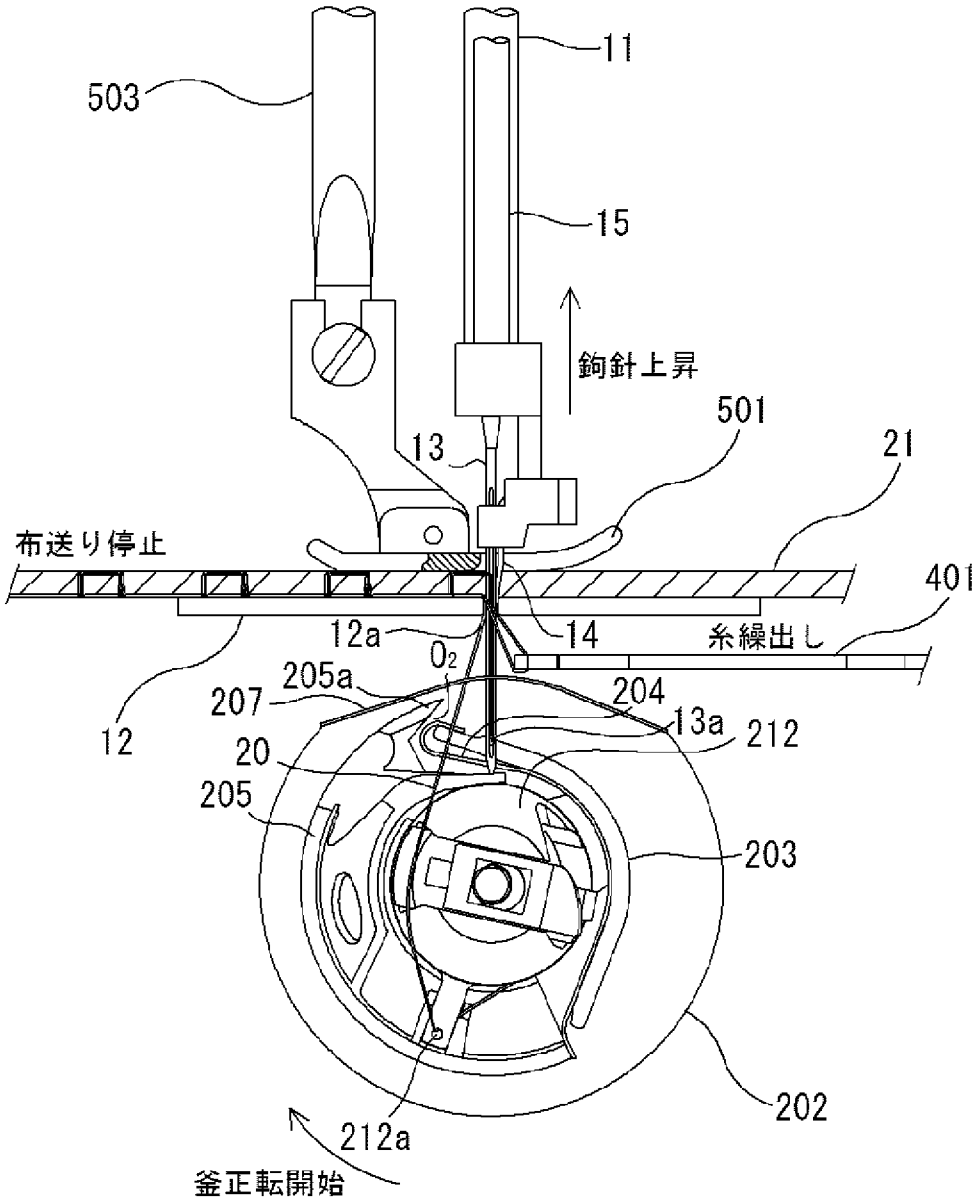
[図18(M)]


11
15
503
鉤針下降
13
14
13a
501
21
縫目送り
401
停止
12a
20
205a
207
204
12
212
205
203
202
212a
釜停止

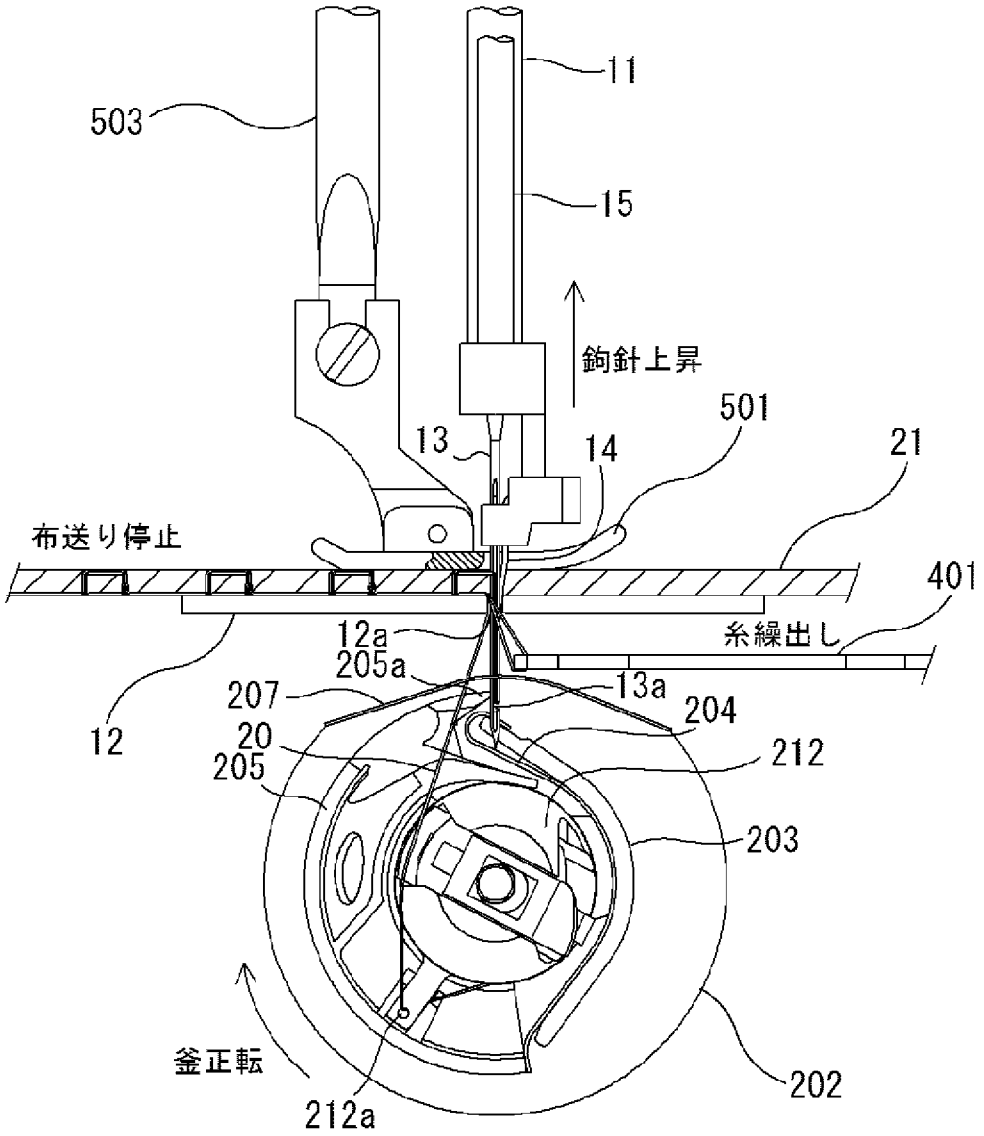
[図18(N)]


11
503
15
鉤針下降
13
501
21
14
13a
布送り停止
401
停止
12a
20
205a
207
204
12
212
205
203
202
212a
釜停止

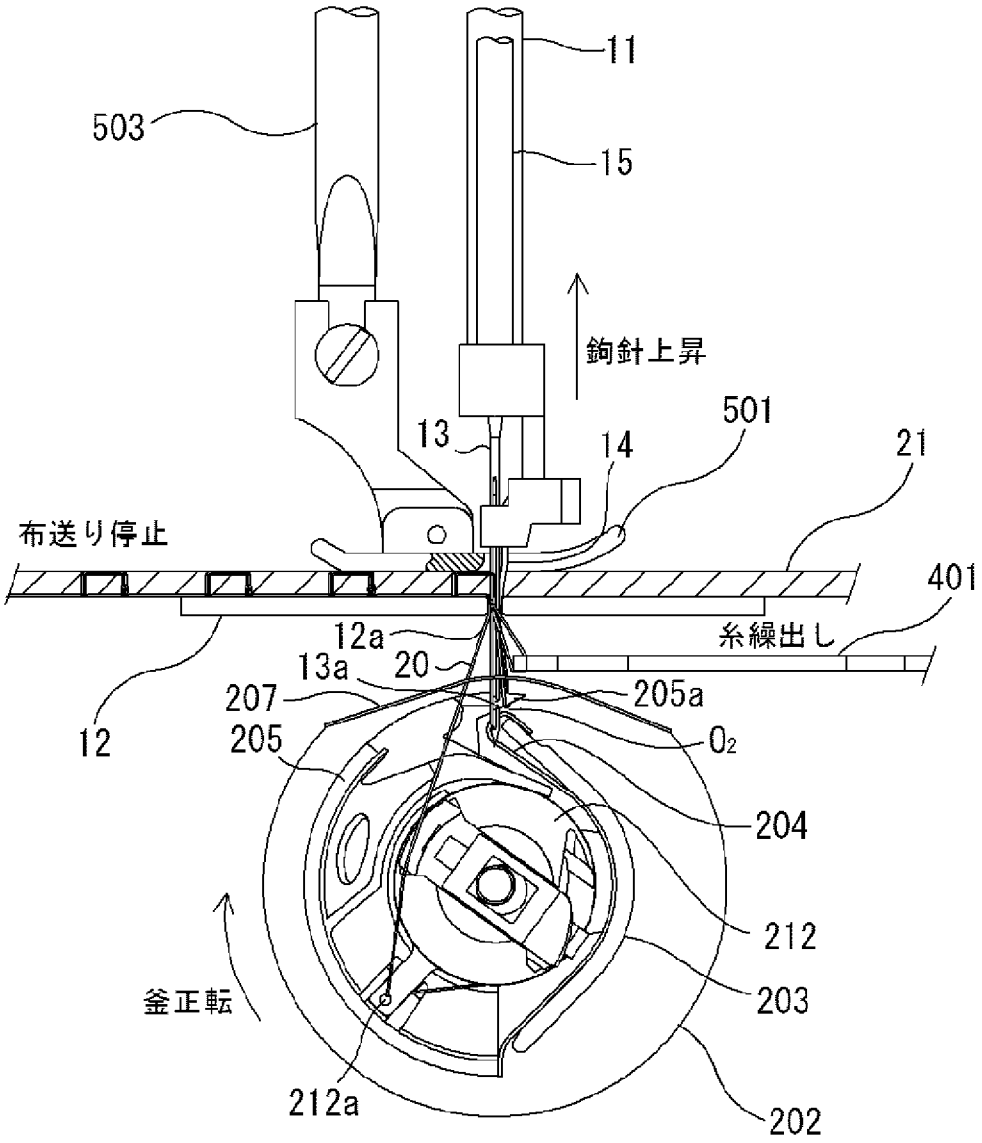
[図18(0)]


503
11
15
鉤針上昇
501
21
13
布送り停止
401
12a
14
糸繰出し
O_2
205a
207
204
13a
212
12
20
205
203
202
212a
釜正転開始

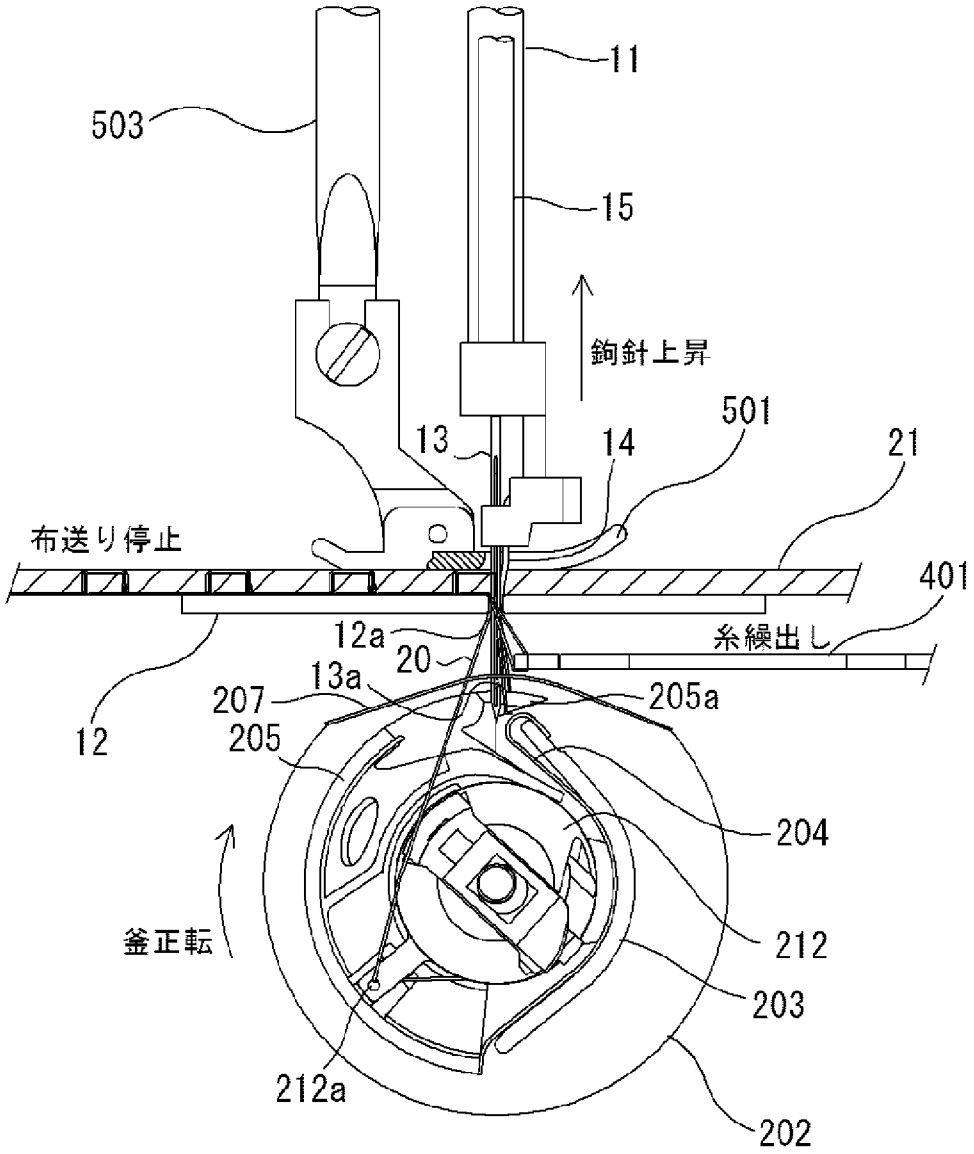
[図18(P)]


503
11
15
鉤針上昇
501
13
14
21
布送り停止
401
糸繰出し
12a
205a
207
13a
204
12
20
205
212
203
釜正転
202
212a

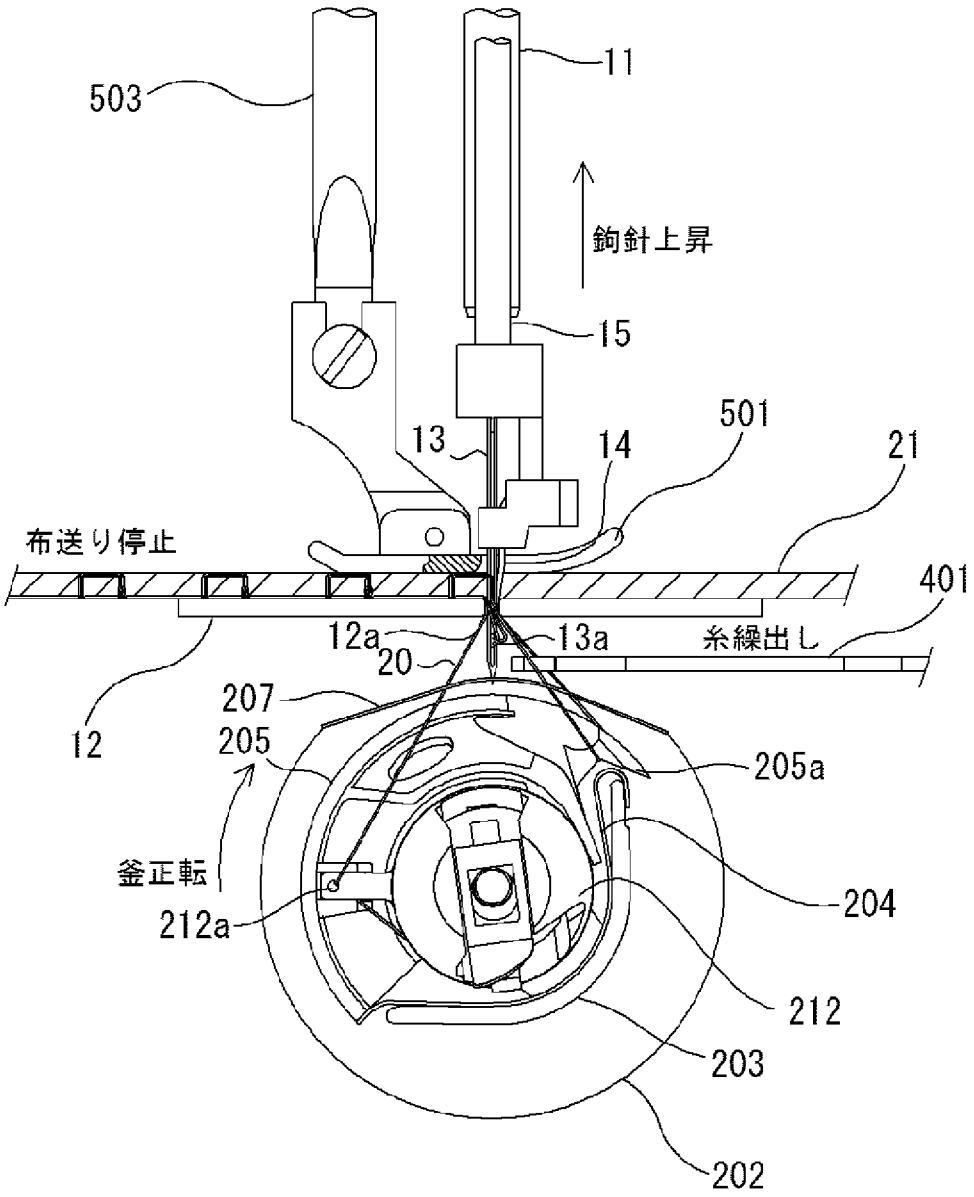
[図18(Q)]


11
503
15
鉤針上昇
501
13
14
21
布送り停止
401
糸繰出し
12a
13a
20
207
205a
12
205
O_2
204
212
203
釜正転
212a
202

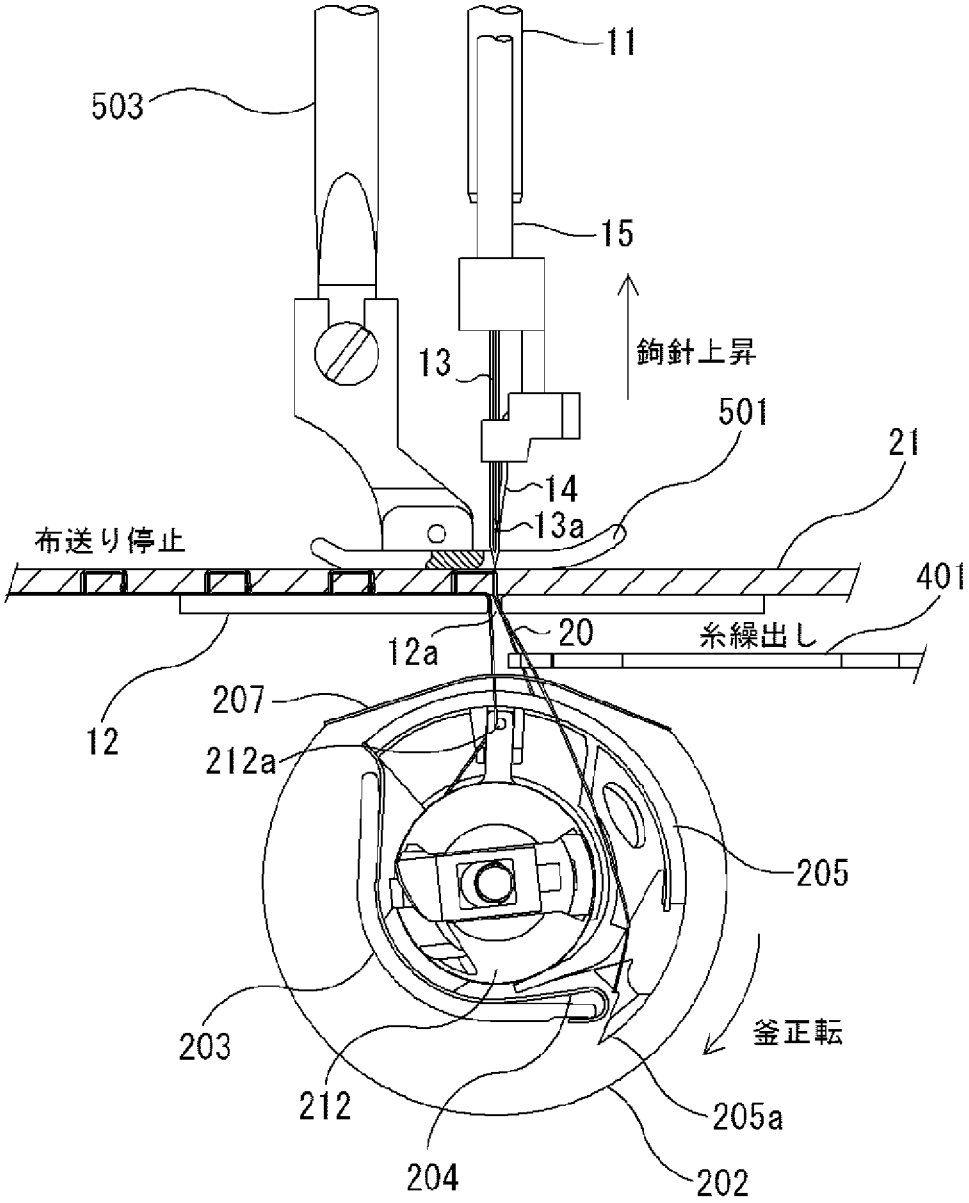
[図18(R)]


11
503
15
鉤針上昇
501
13
14
21
布送り停止
401
糸繰出し
12a
20
13a
207
205a
12
205
204
212
釜正転
203
212a
202

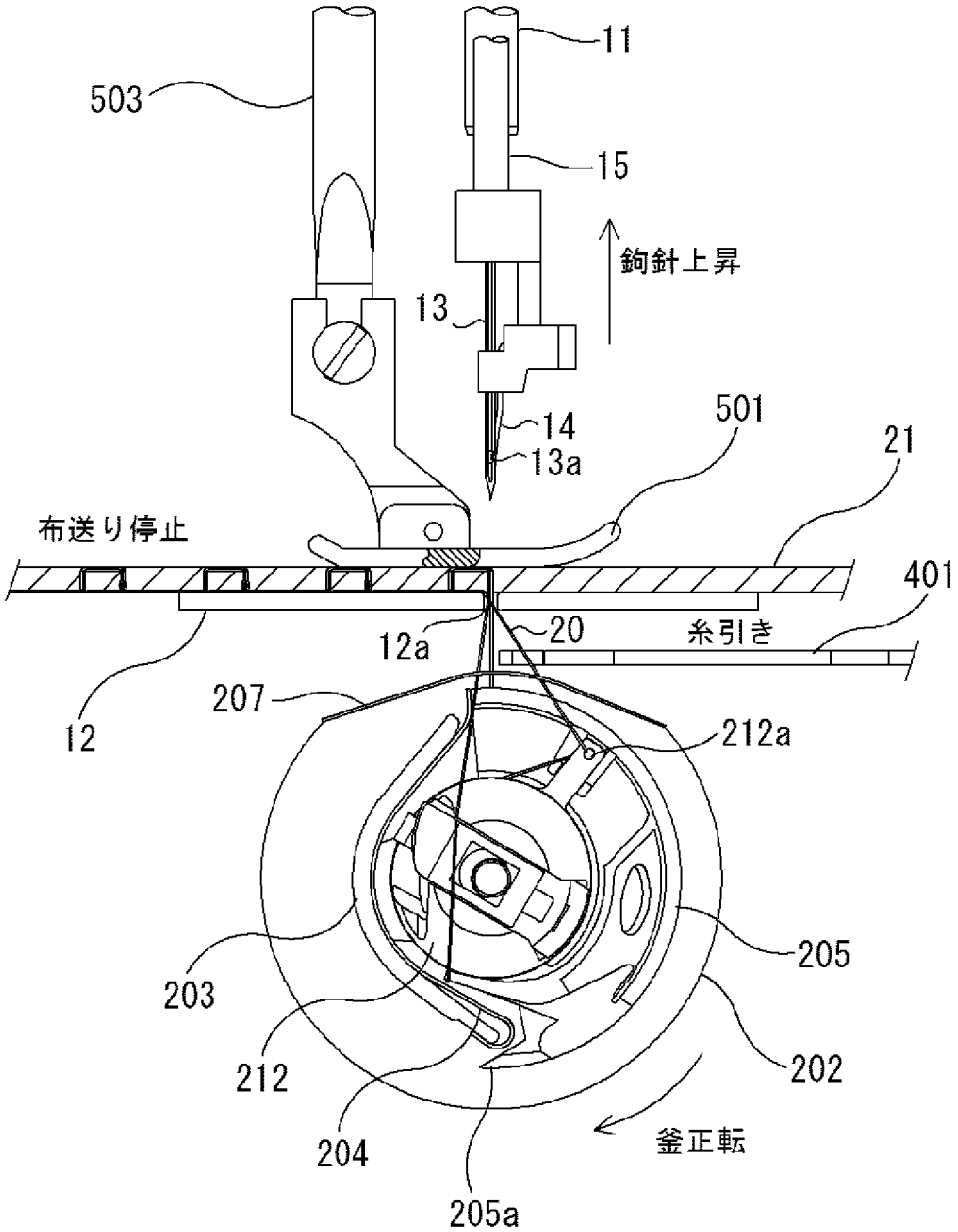
[図18(S)]


503
11
鉤針上昇
15
501
13
14
21
布送り停止
401
12a
13a
糸繰出し
20
207
12
205
205a
釜正転
204
212a
212
203
202

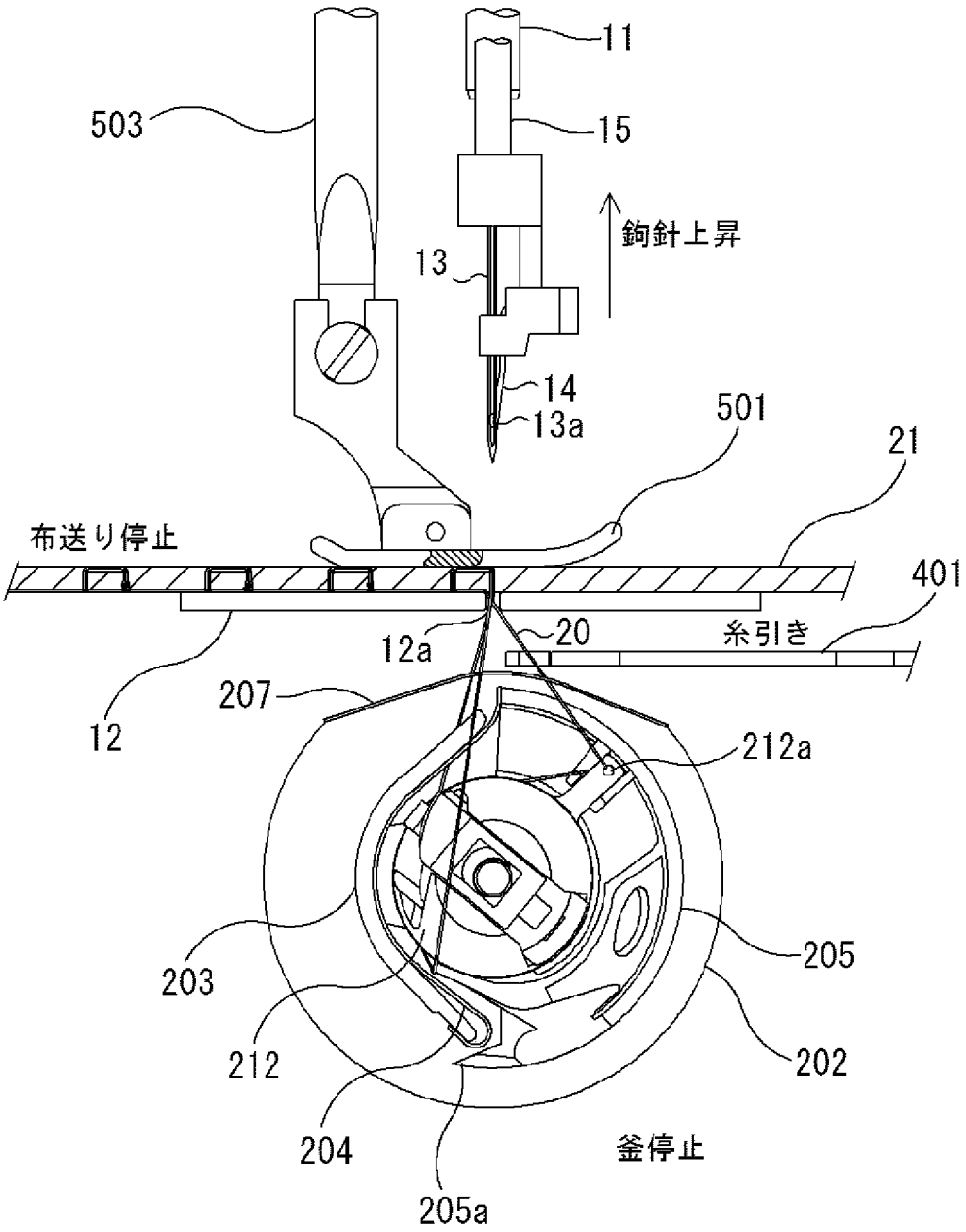
[図18(T)]


11
503
15
鉤針上昇
13
501
21
14
13a
布送り停止
401
20
糸繰出し
12a
12
207
212a
205
釜正転
203
212
205a
204
202

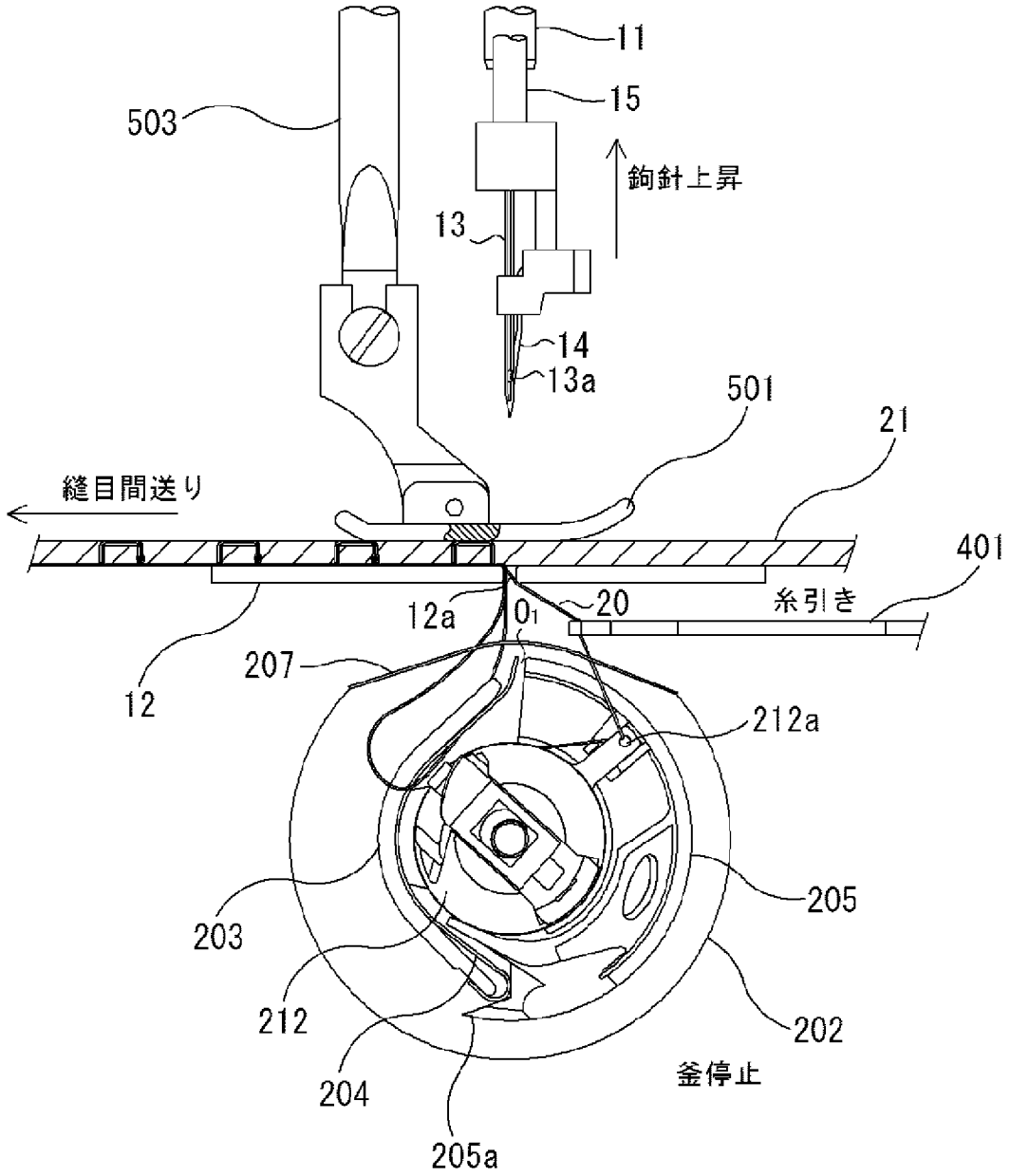
[図18(U)]


11
503
15
鉤針上昇
13
14
13a
501
21
布送り停止
401
12a
20
糸引き
12
207
212a
205
203
212
202
204
釜正転
205a

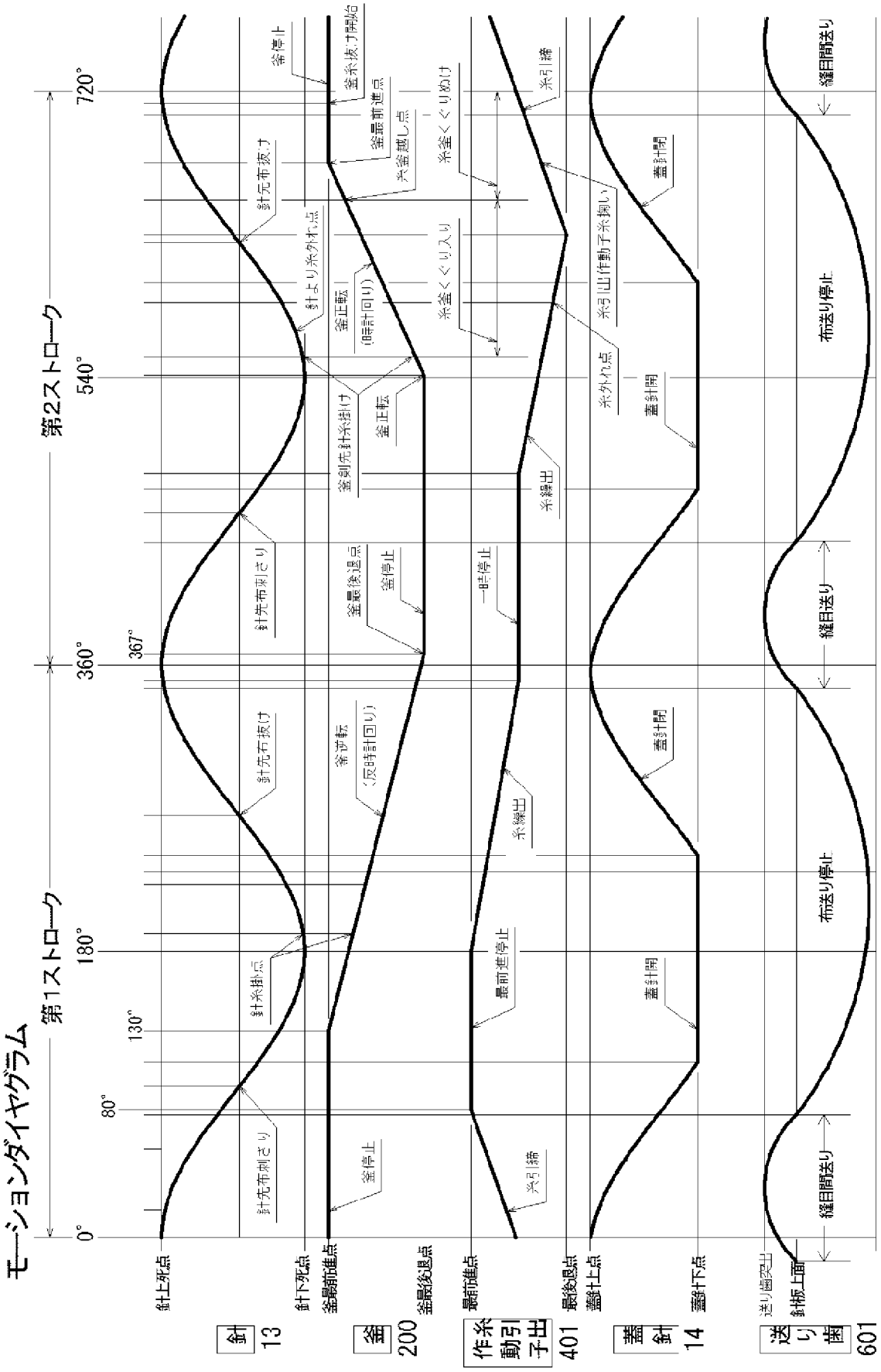
[図18(V)]


11
503
15
鉤針上昇
13
14
13a
501
21
布送り停止
401
12a
20
糸引き
12
207
212a
203
205
212
202
204
釜停止
205a

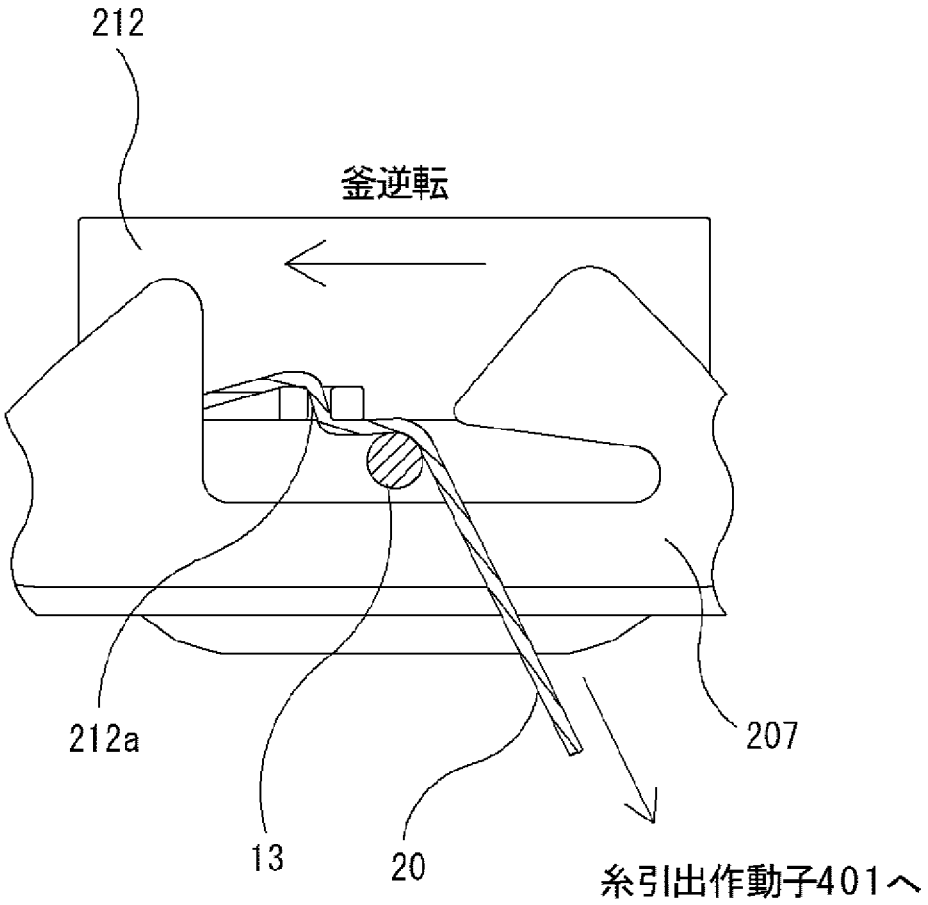
[図18(W)]


11
15
503
鉤針上昇
13
14
13a
501
21
縫目間送り
401
糸引き
12a
O_1
20
12
207
212a
205
203
212
202
204
釜停止
205a

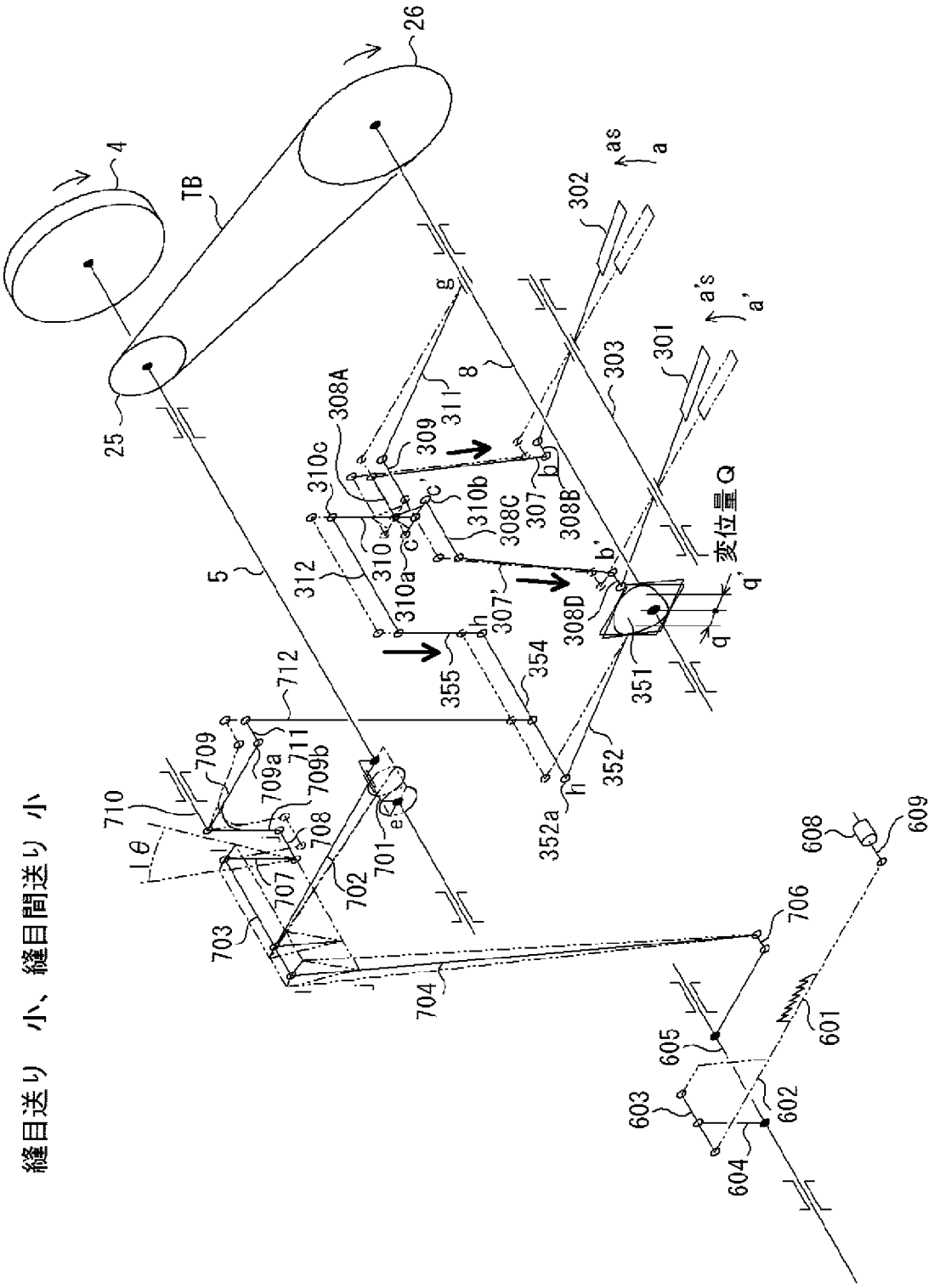
[図19]


モーションダイヤグラム
第1ストローク
第2ストローク
0°
80°
130°
180°
360°
367°
540°
720°
針上死点
針下死点
釜最前進点
釜最後退点
最前進点
最後退点
蓋針上点
蓋針下点
針板上面
針 13
釜 200
作糸動引子出 401
蓋針 14
送り歯 601
針先布刺さり
針先布抜け
針糸掛点
釜停止
釜逆転(反時計回り)
釜最後退点
釜停止
釜剣先針糸掛け
釜正転
針より糸外れ点
針先布抜け
釜糸抜け開始
釜最前進点
糸釜越し点
釜正転(時計回り)
糸釜くぐり入り
糸釜くぐり抜け
釜停止
針先布刺さり
一時停止
糸繰出
糸引締
最前進停止
糸繰出
糸引締
糸外れ点
糸引出作動子糸掬い
蓋針開
蓋針開
蓋針開
布送り停止
縫目間送り
縫目間送り
布送り停止
縫目間送り

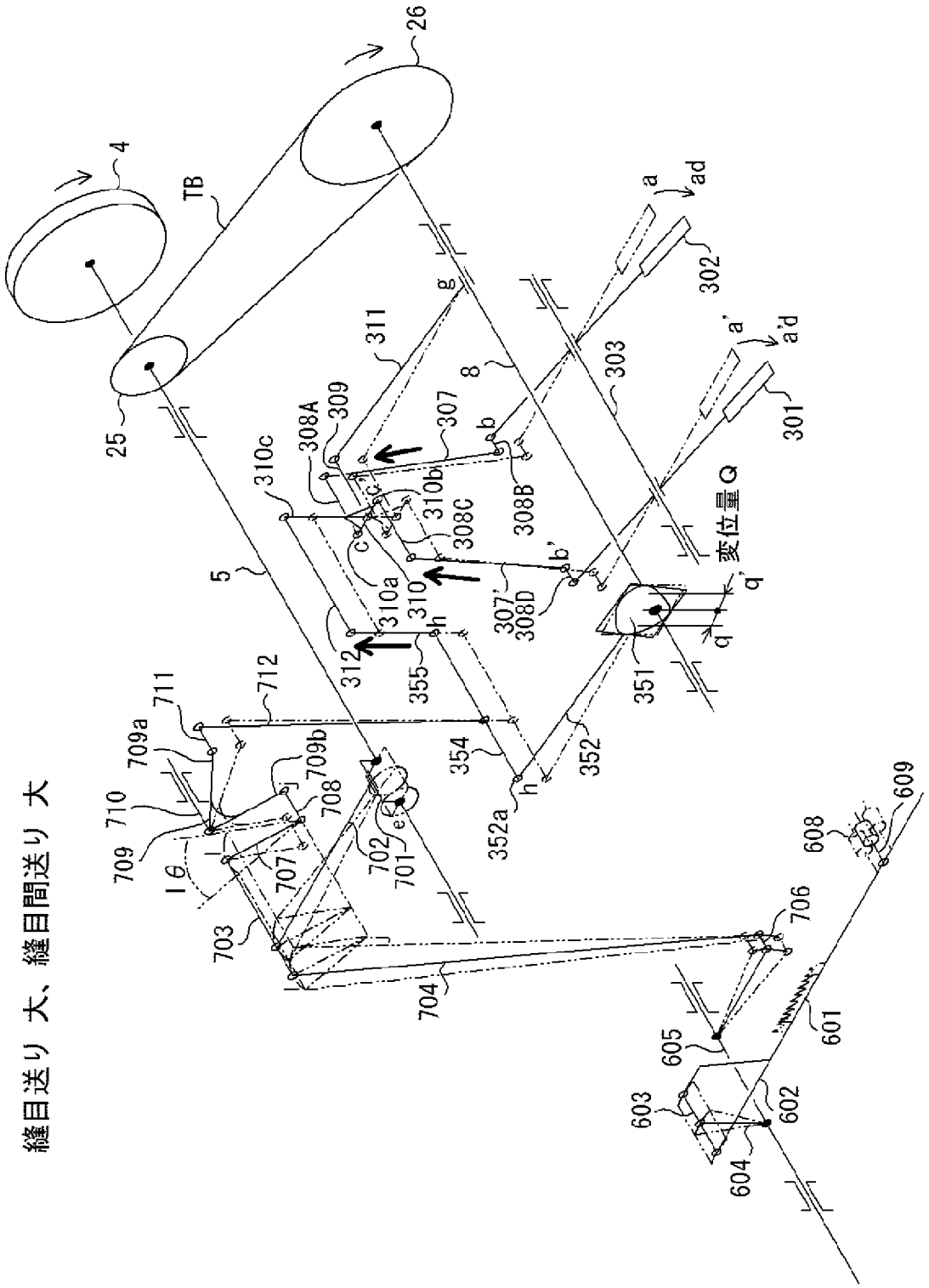
[図20]



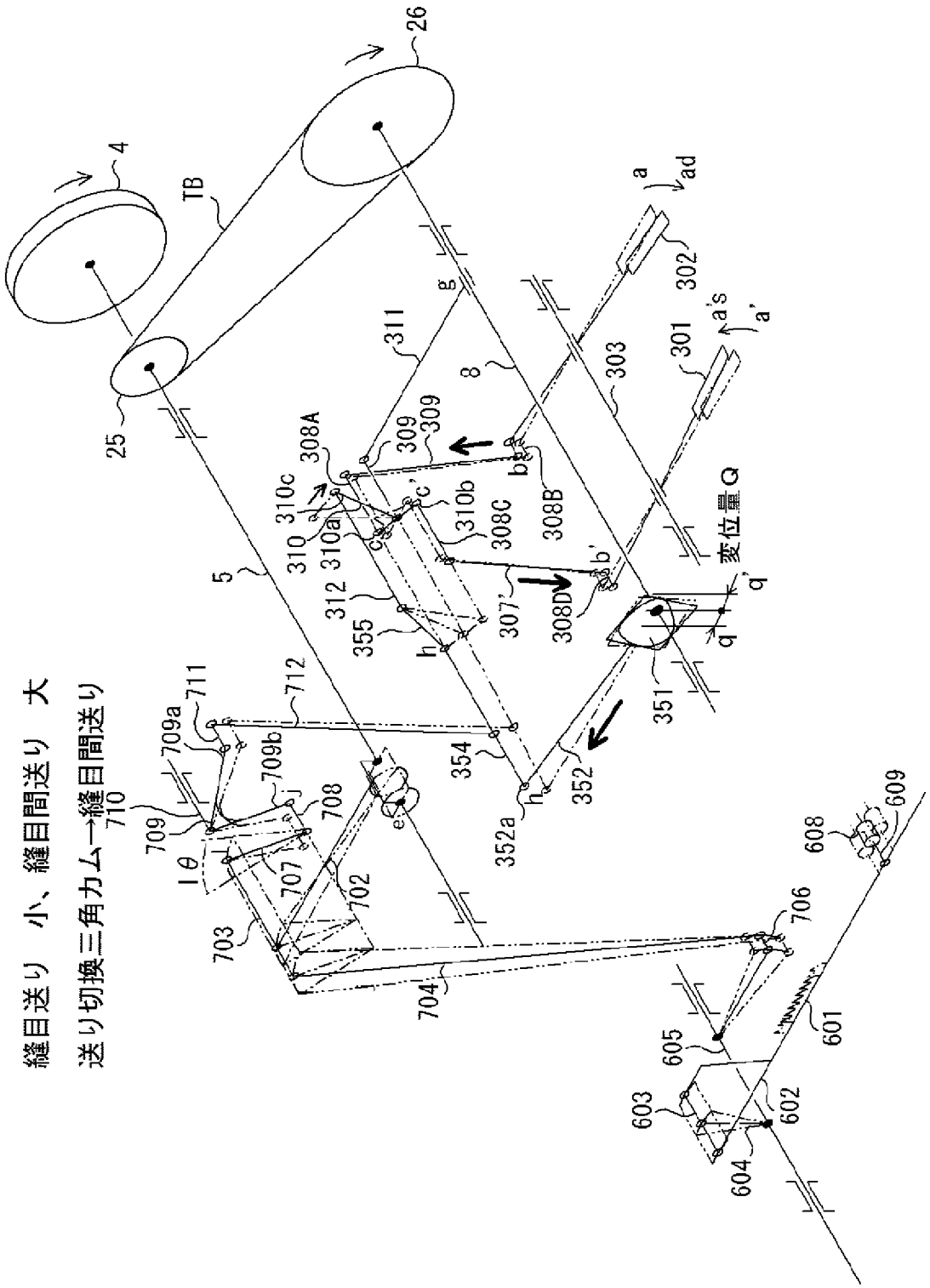
[図21]


縫目送り　小、縫目間送り　小
26
4
TB
25
5
712
709
709a
711
709b
710
θ
708
707
702
701
703
704
352a
352
354
355
351
312
310a
310
310c
308A
309
311
8
g
310b
308C
307
308B
308D
307'
h
h'
b
b'
c
c'
302
303
301
as
a
a's
a'
変位量Q
q
q'
706
608
609
605
601
603
602
604

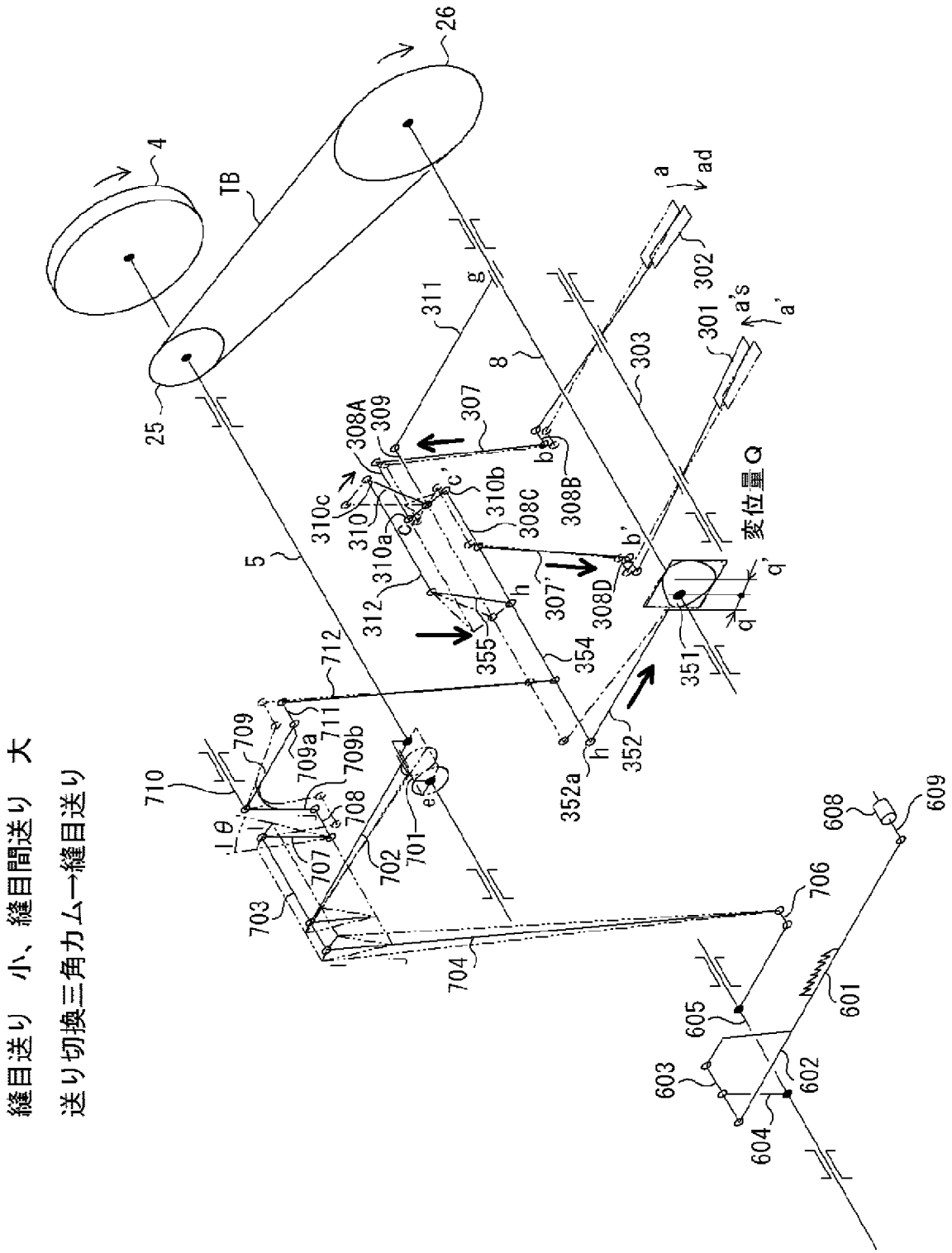
[図22]


縫目送り 大、縫目間送り 大
TB
4
26
25
5
8
311
309
308A
310c
310b
308C
308B
310a
310
312
355
307'
308D
307
303
302
301
a
ad
a'
a'd
変位量Q
q'
351
352
352a
354
712
711
709a
709b
708
710
709
707
702
701
703
704
706
608
609
605
601
603
602
604

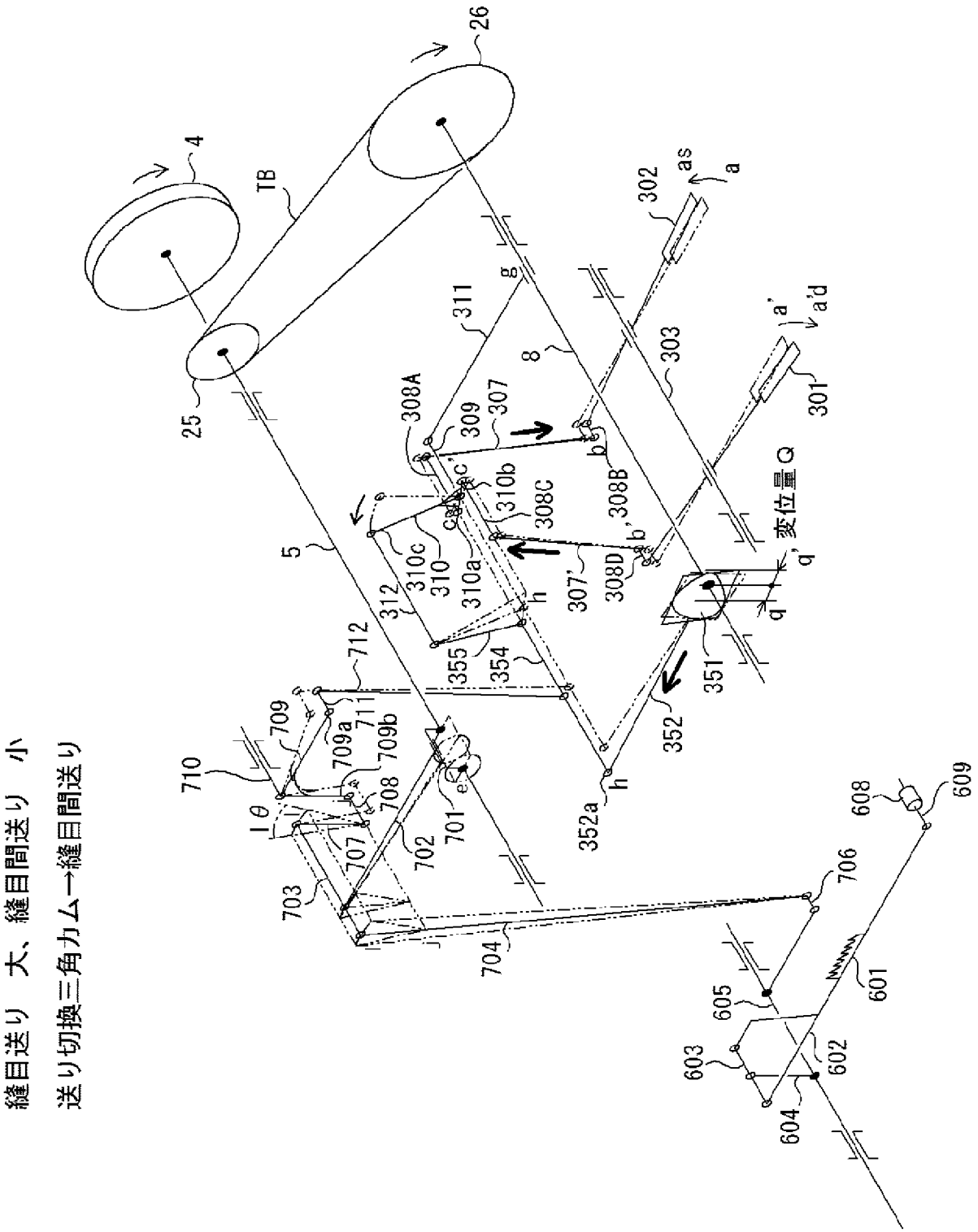
[図23(A)]



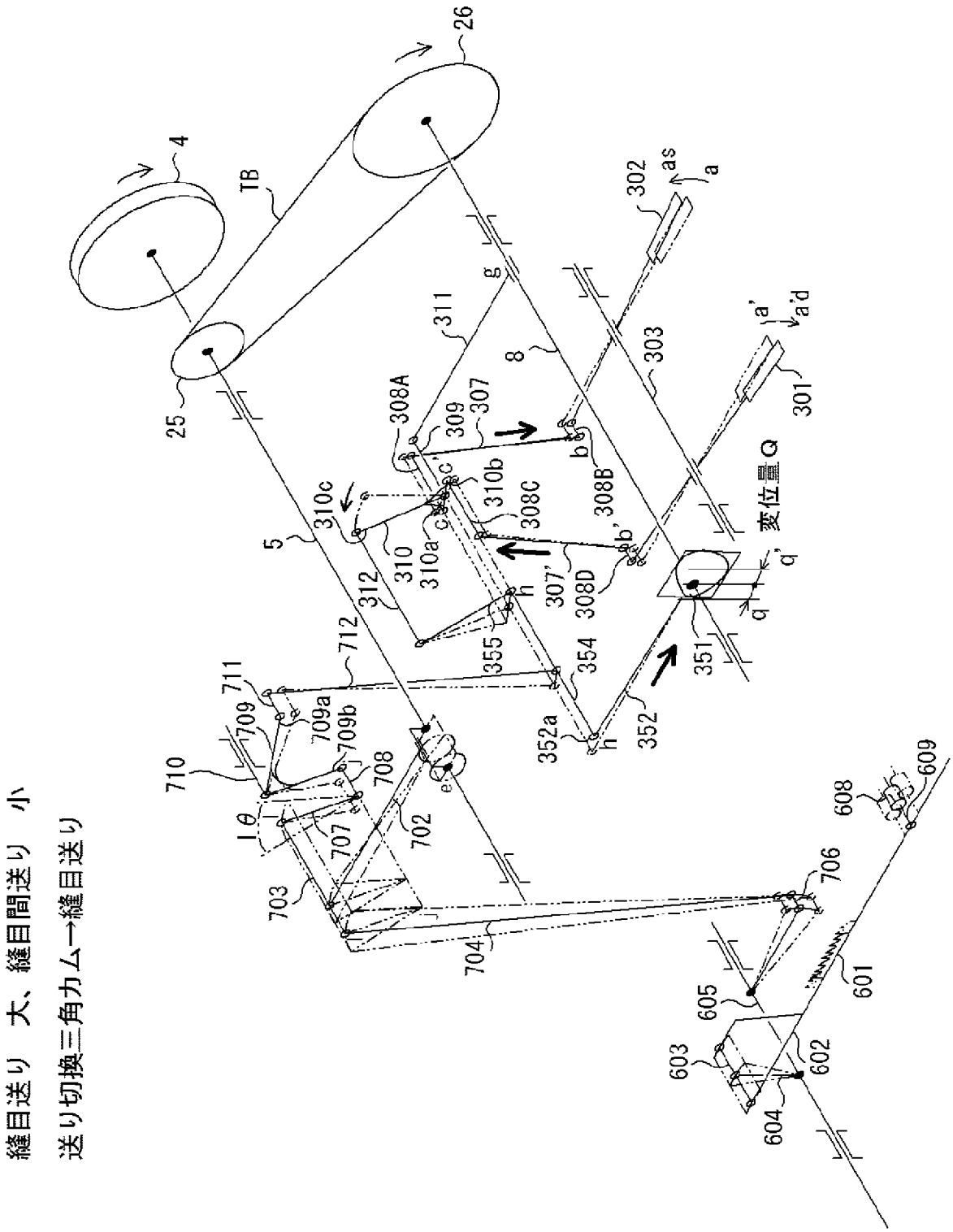
[図23(B)]


縫目送り 小、縫目間送り 大
送り切換三角カム→縫目送り
26
4
TB
25
5
8
311
g
307
308A
309
310c
310
310a
310b
308C
308B
b
b'
c
c'
307'
308D
312
h
355
354
712
711
709
709a
709b
710
708
707
θ
702
701
703
704
352
352a
351
302
301
303
a
ad
a's
a'
変位量Q
q
q'
605
603
604
602
601
706
608
609

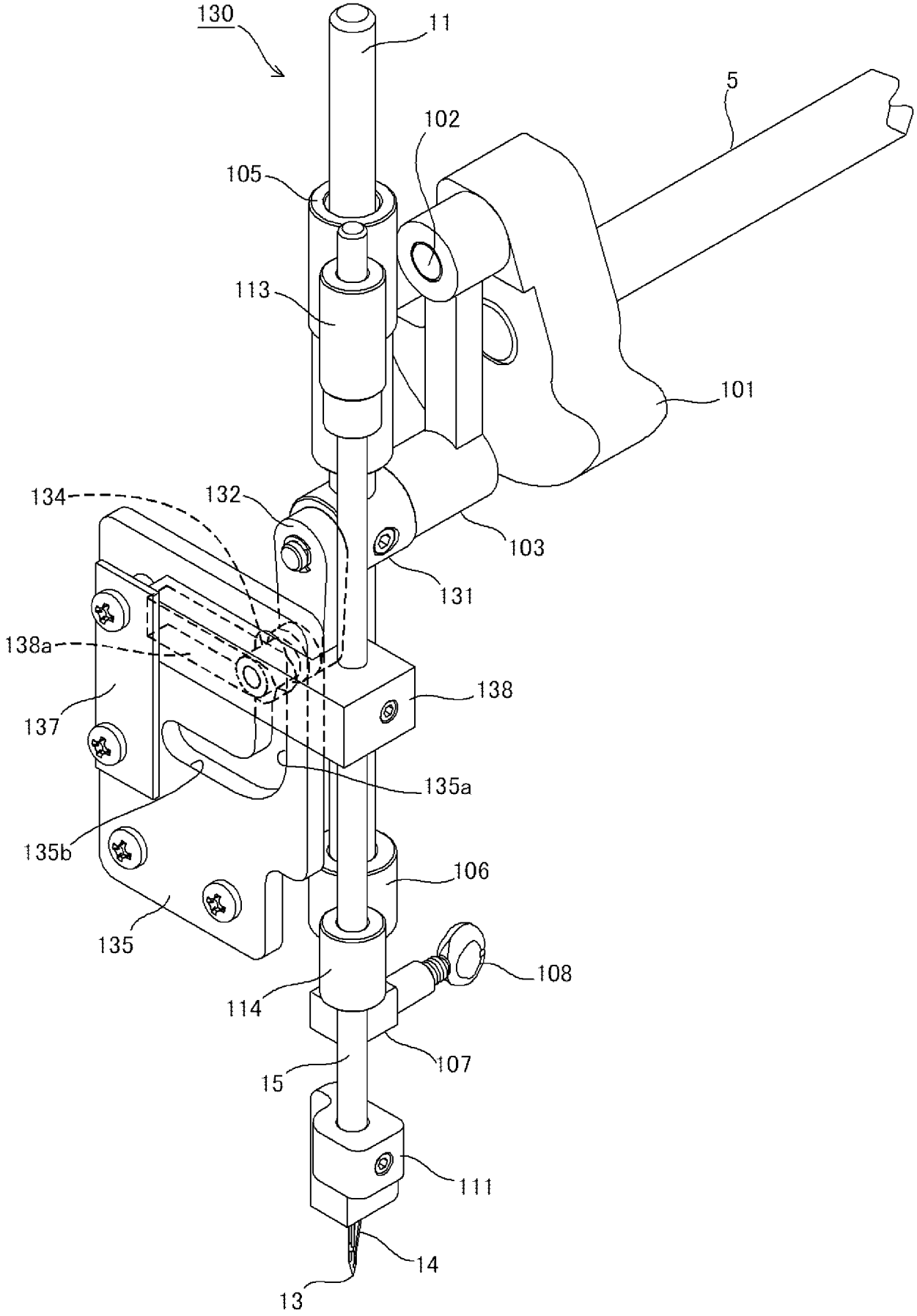
[図24(A)]


縫目送り 大、縫目間送り 小
送り切換三角カム→縫目間送り
変位量Q
q'
q
a
as
a'
a'd
b
b'
c
c'
d
e
g
h
i
j
θ
4
TB
26
25
5
8
302
303
301
311
308A
309
307
308B
308C
310b
310c
310
310a
312
307'
308D
355
354
712
351
352
352a
709
709a
711
709b
710
708
707
701
702
703
704
706
608
609
605
601
603
602
604

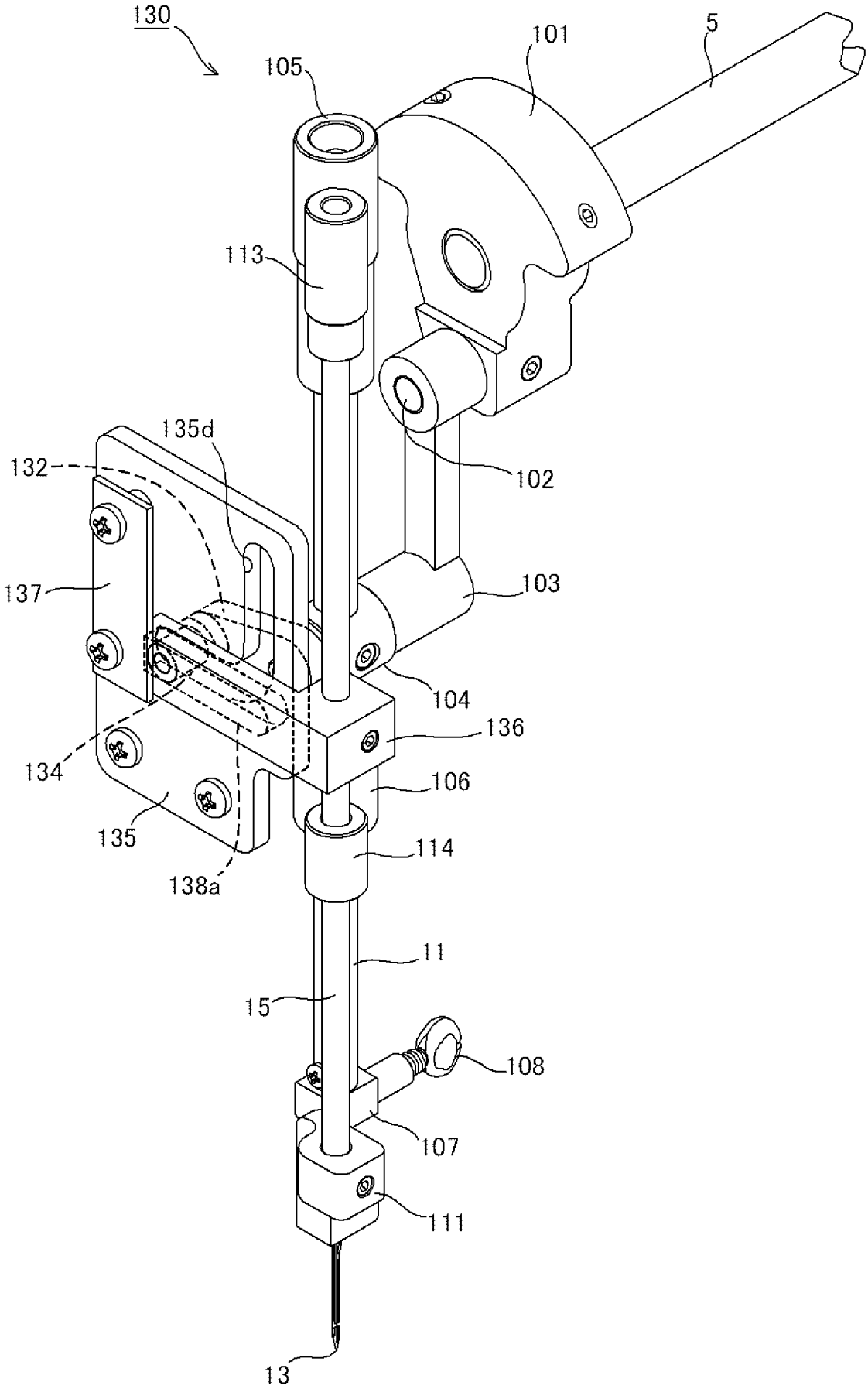
[図24(B)]



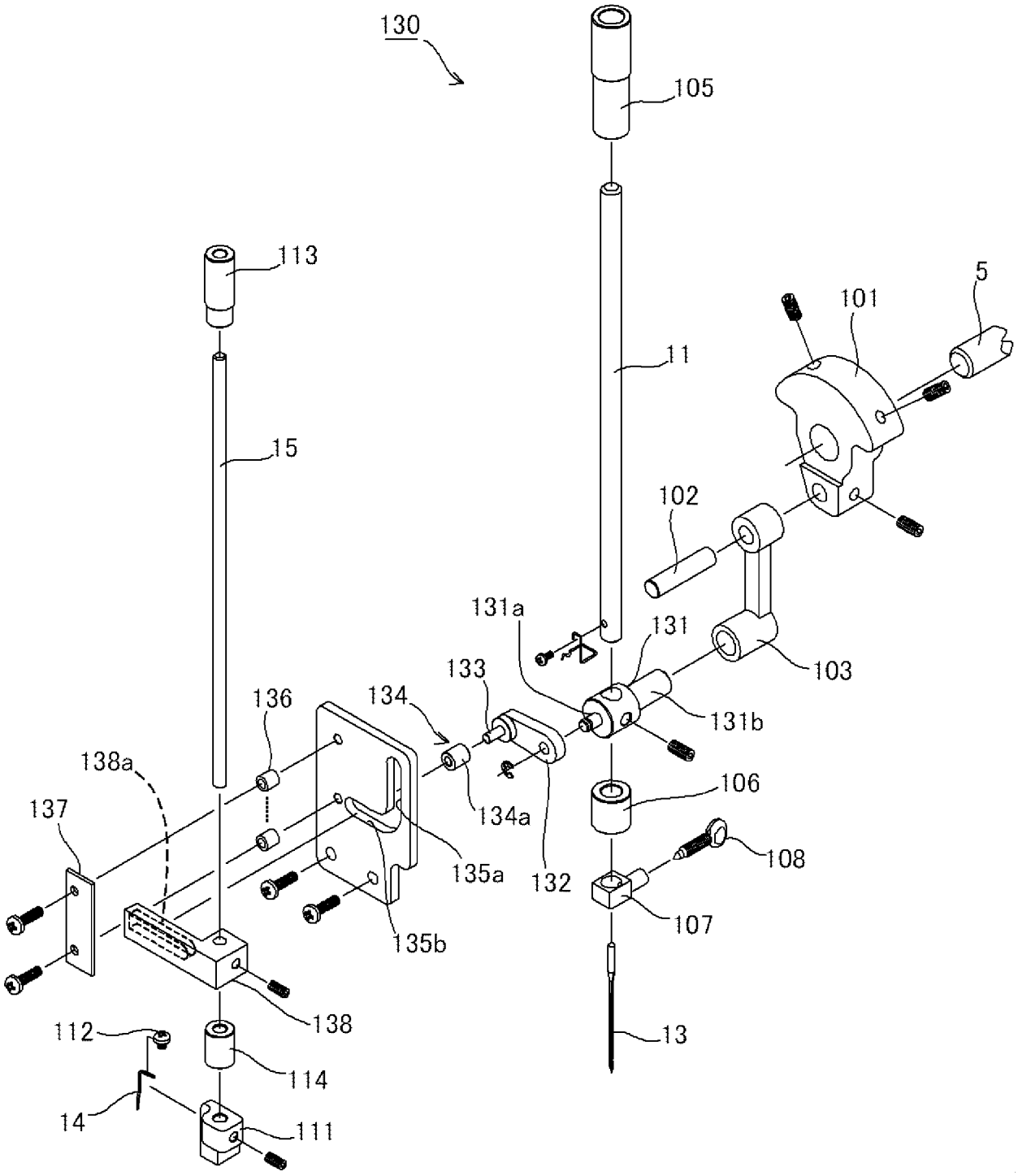
[図25(A)]


130
11
5
102
105
113
101
134
132
103
131
138a
138
137
135a
135b
106
135
108
114
107
15
111
14
13

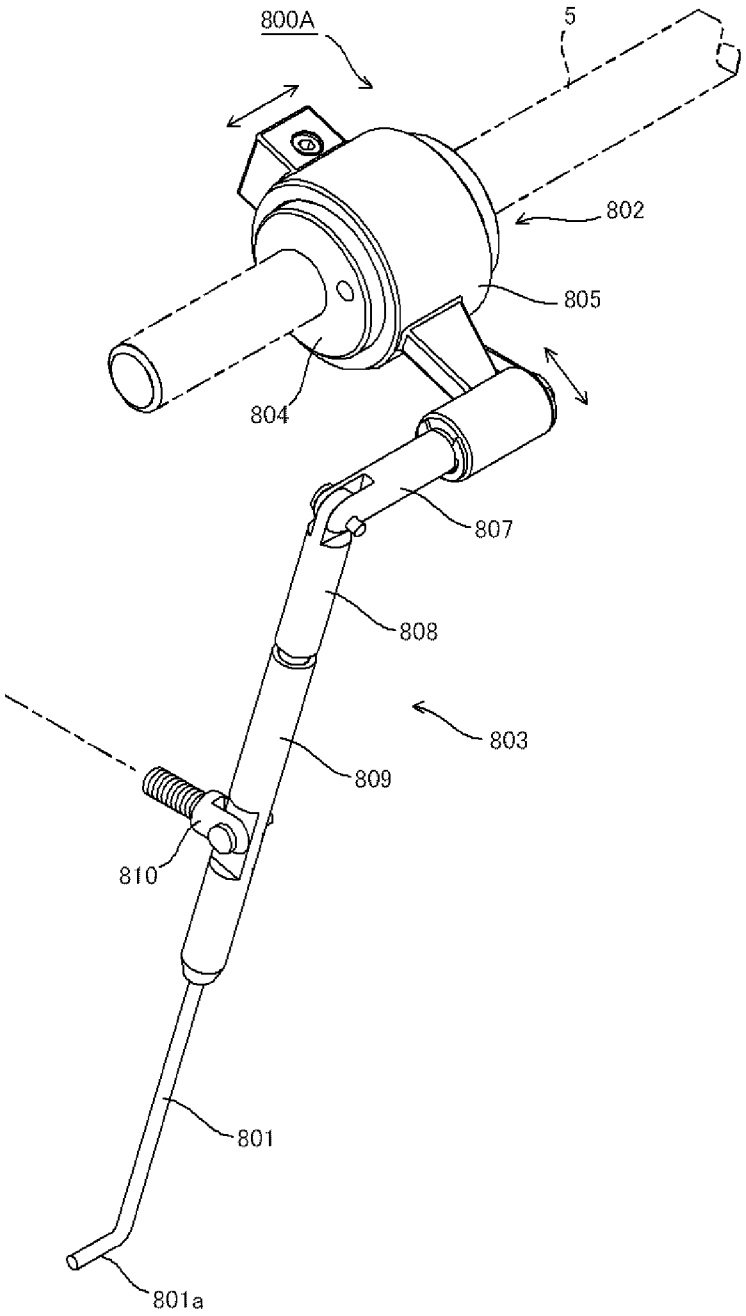
[図25(B)]


130
105
101
5
113
135d
132
102
137
103
104
136
134
106
135
114
138a
11
15
108
107
111
13

[図26]

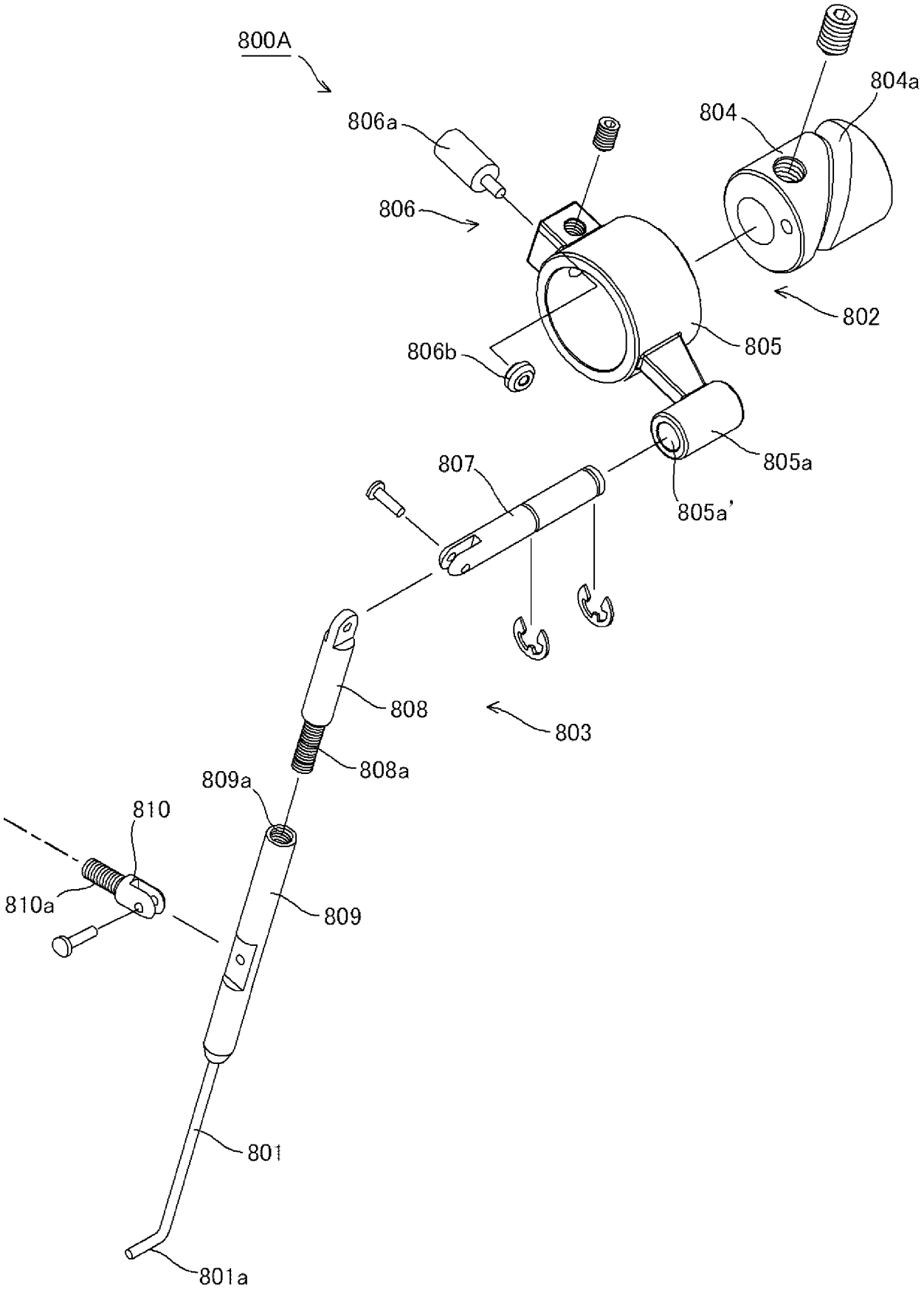

130
105
113
11
5
101
15
102
131a
131
103
133
134
136
131b
138a
106
137
134a
108
135a
132
107
135b
138
13
112
114
14
111

[図27(A)]

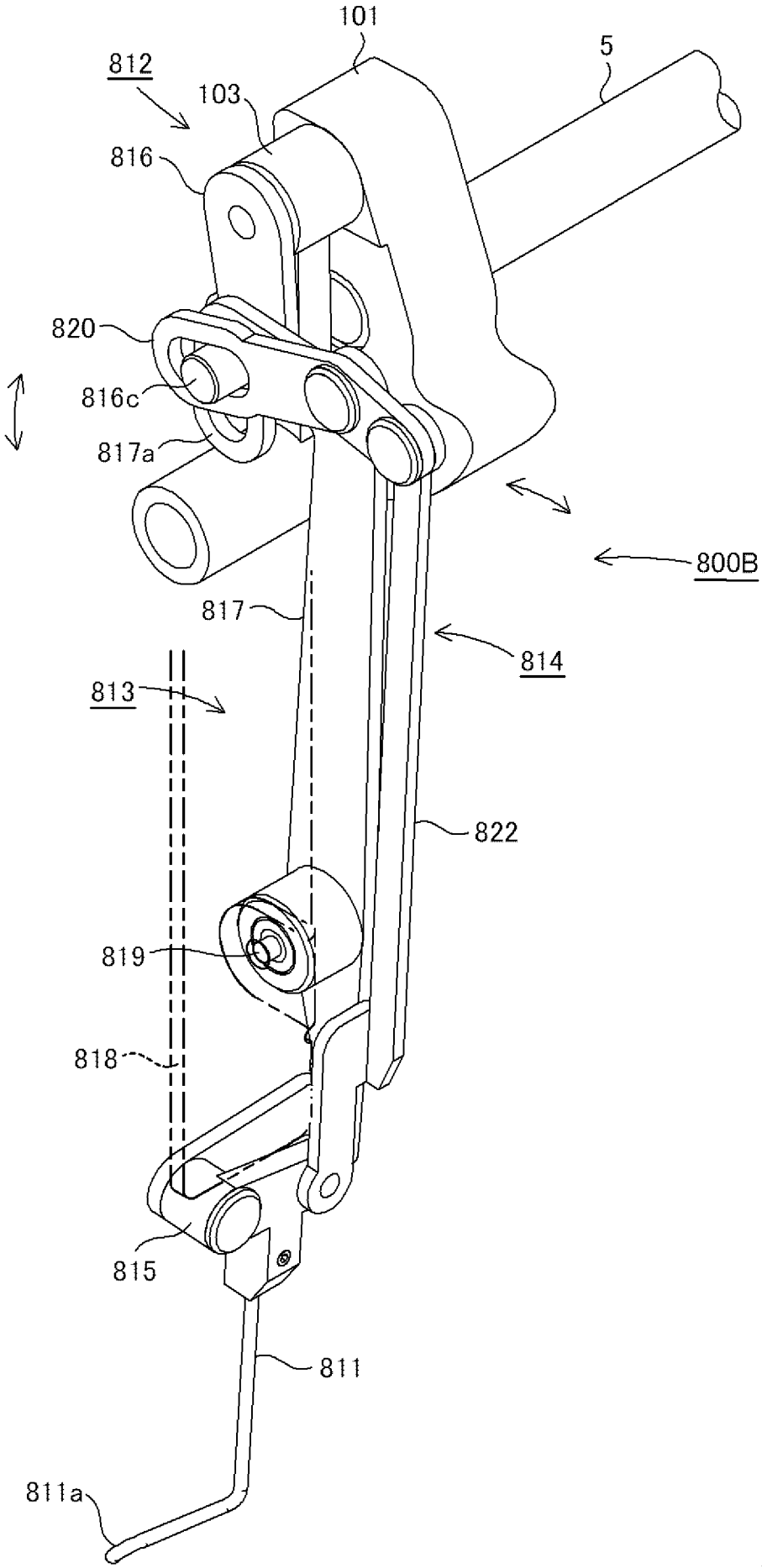


5

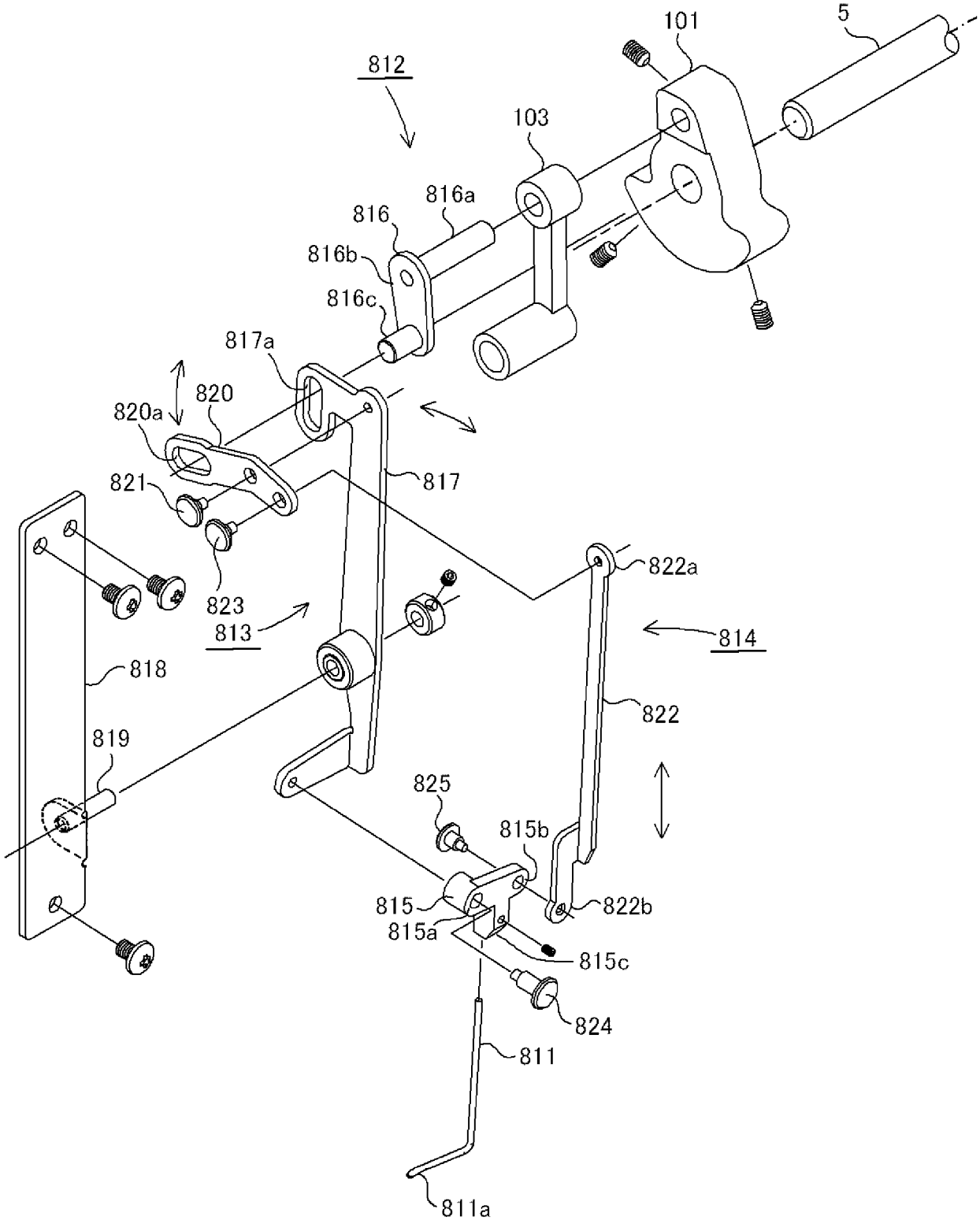
[図27(B)]


800A
804a
804
806a
806
802
806b
805
805a
807
805a'
808
803
808a
809a
810
810a
809
801
801a

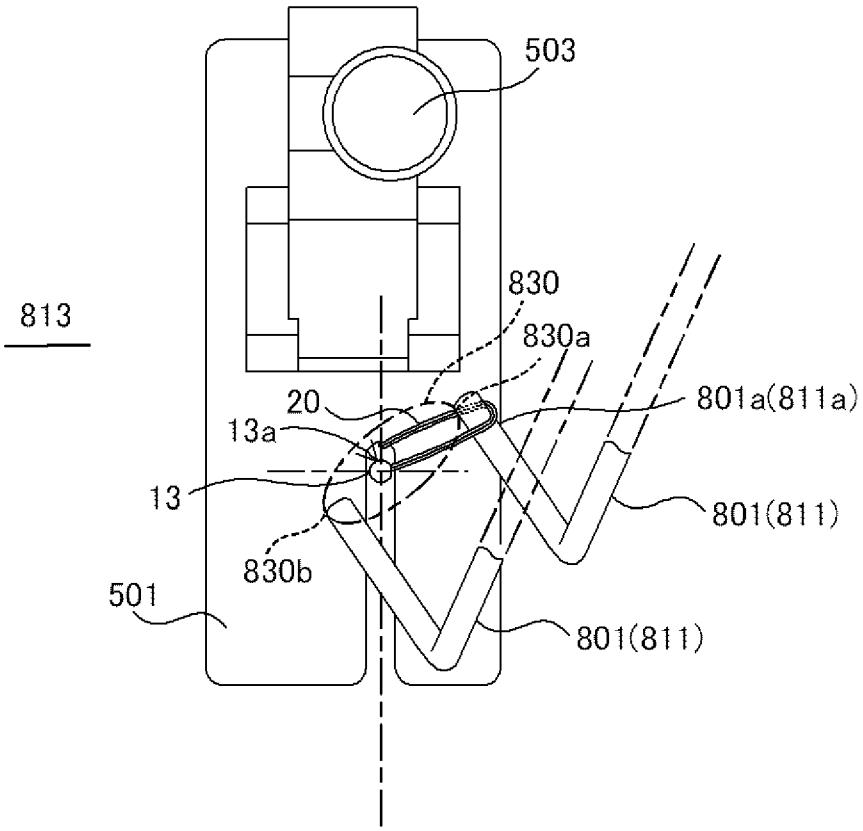
[図28(A)]


101
5
812
103
816
820
816c
817a
800B
817
814
813
822
819
818
815
811
811a

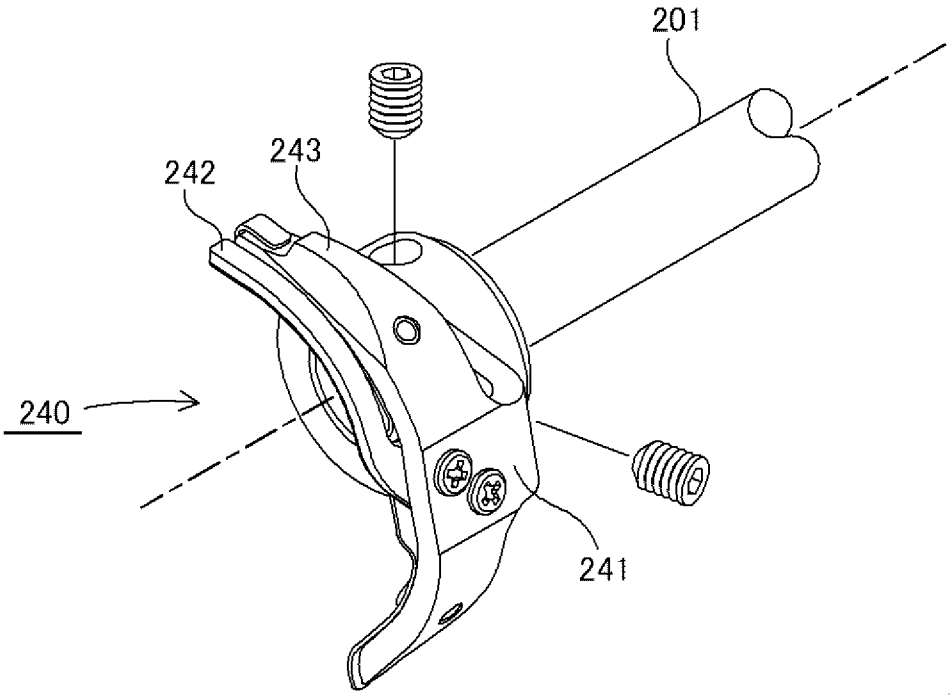
[図28(B)]


101
5
812
103
816a
816
816b
816c
817a
820
820a
821
817
822a
823
813
814
818
822
819
825
815b
815
822b
815a
815c
824
811
811a

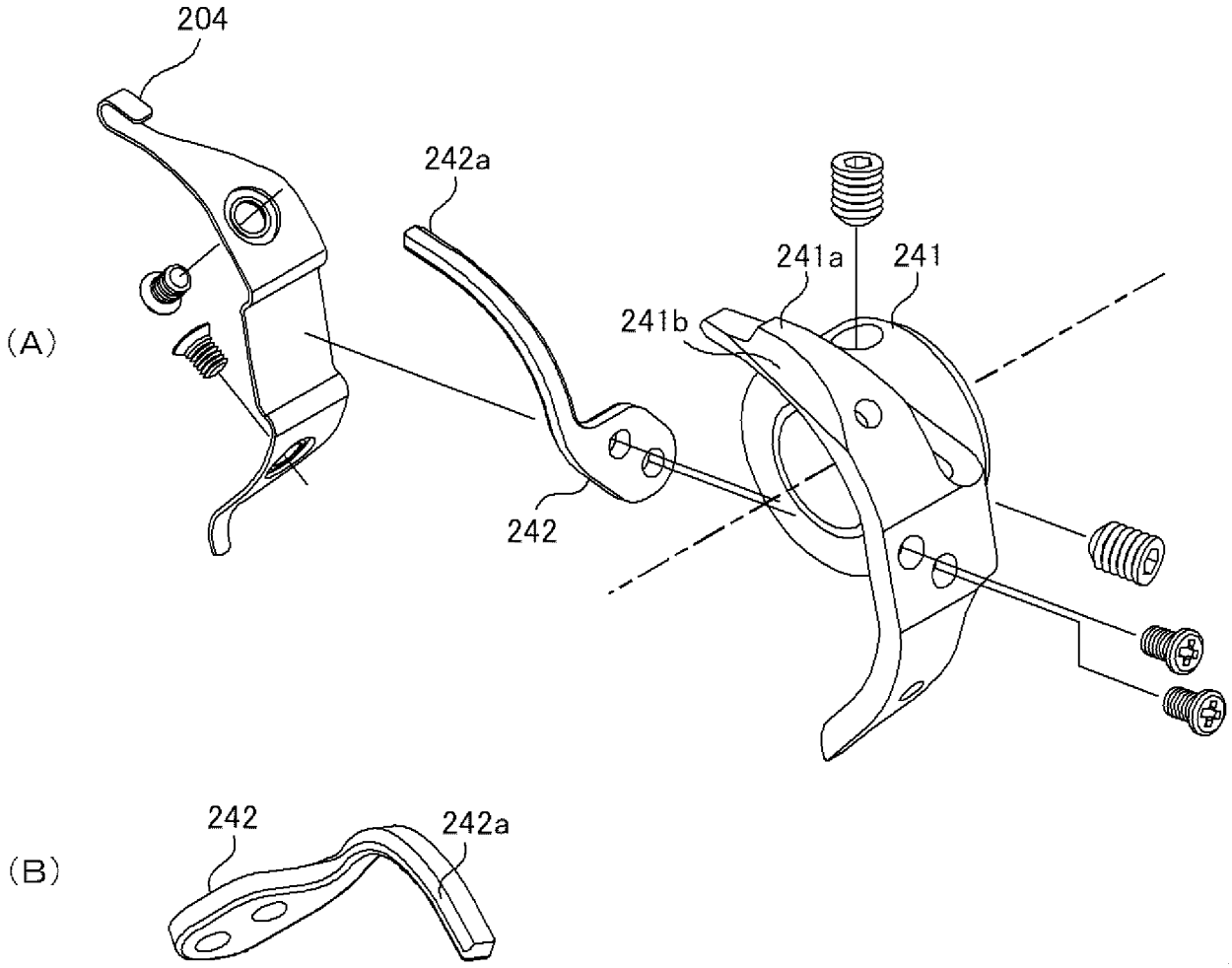
[図29]


503
813
830
830a
20
801a(811a)
13a
13
801(811)
830b
501
801(811)

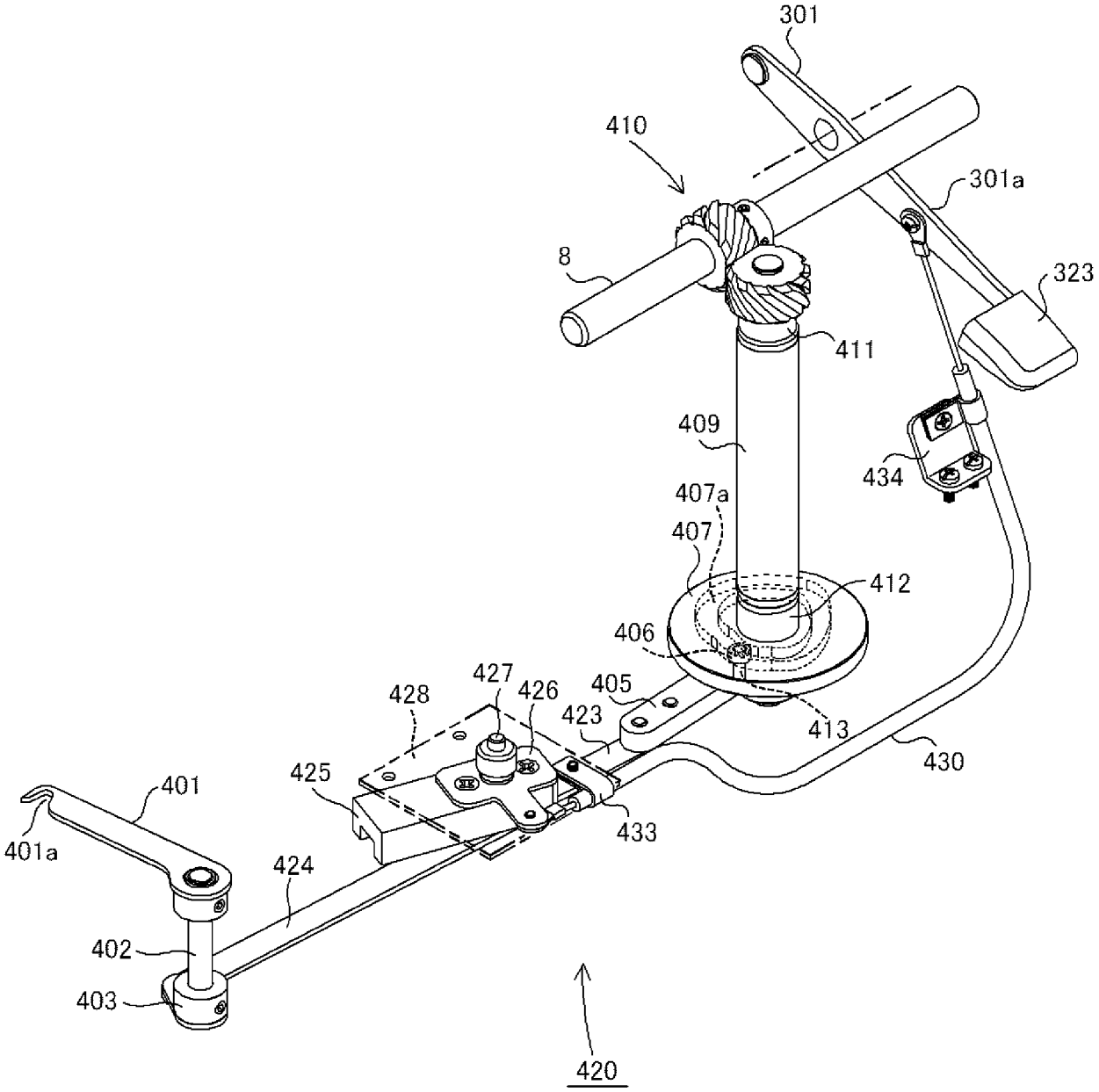
[図30]


201
243
242
240
241

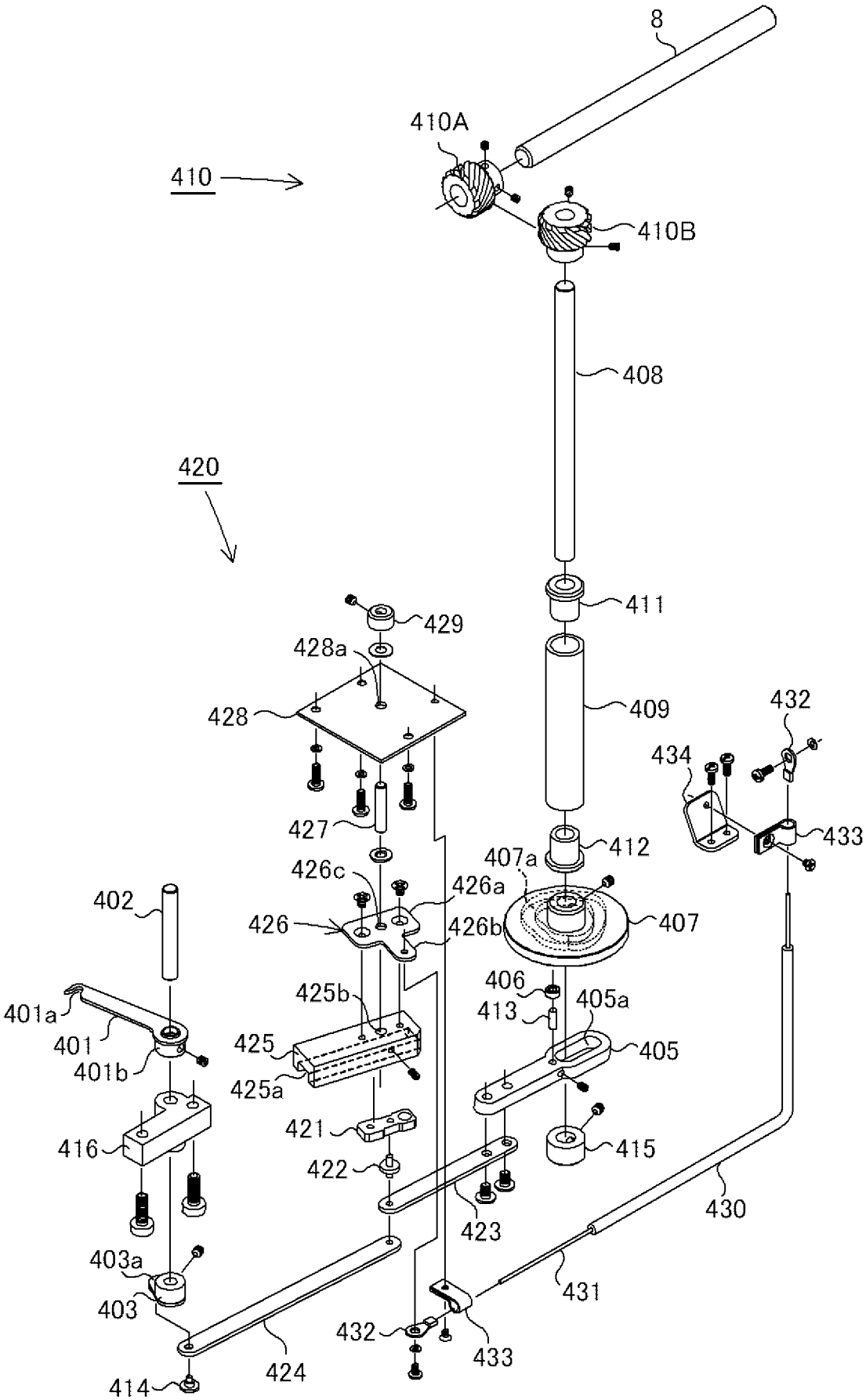
[図31]



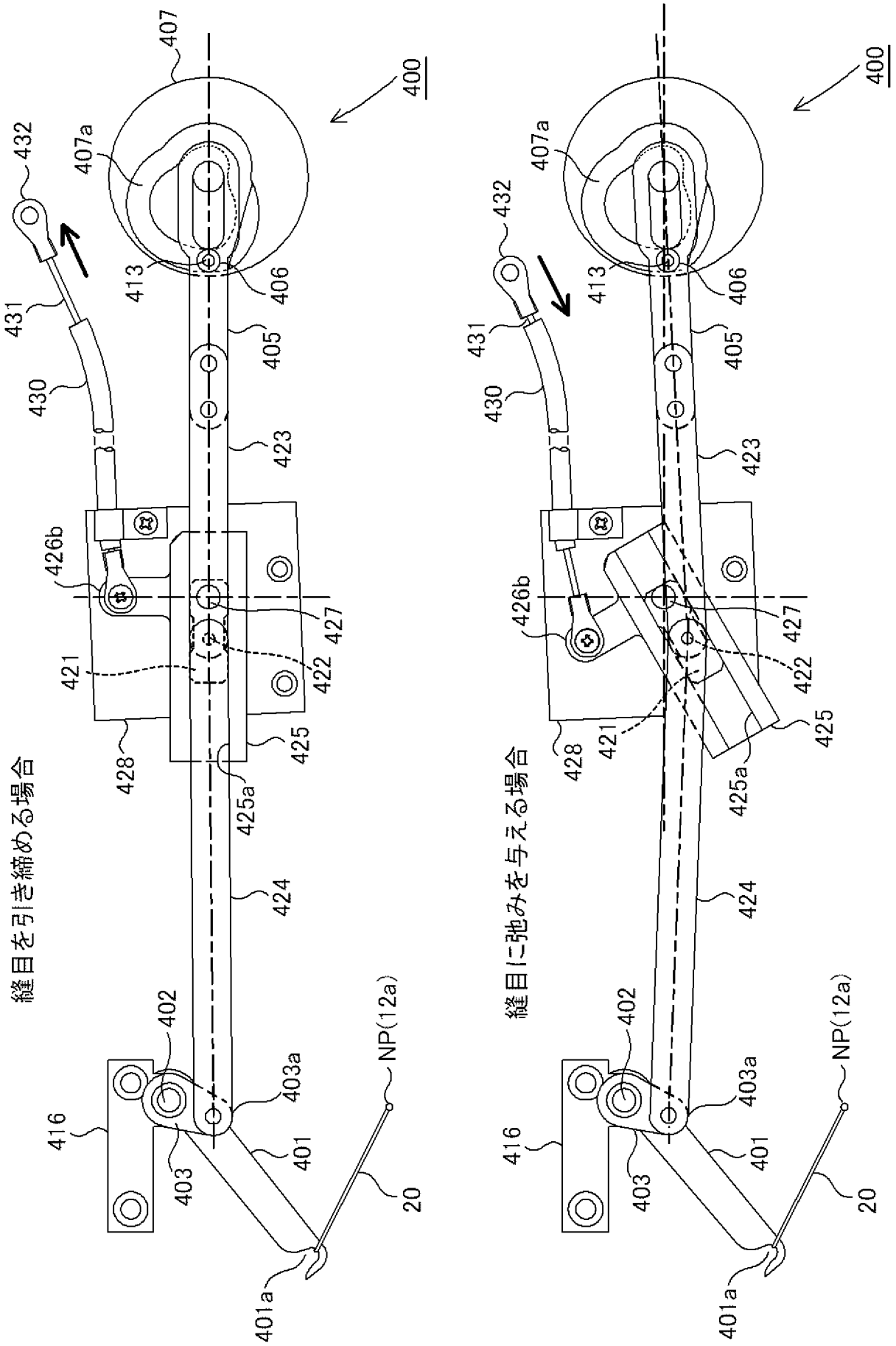
[図32]


301
410
301a
8
323
411
409
434
407a
407
412
406
427
426
428
405
423
413
430
425
401
433
401a
424
402
403
420

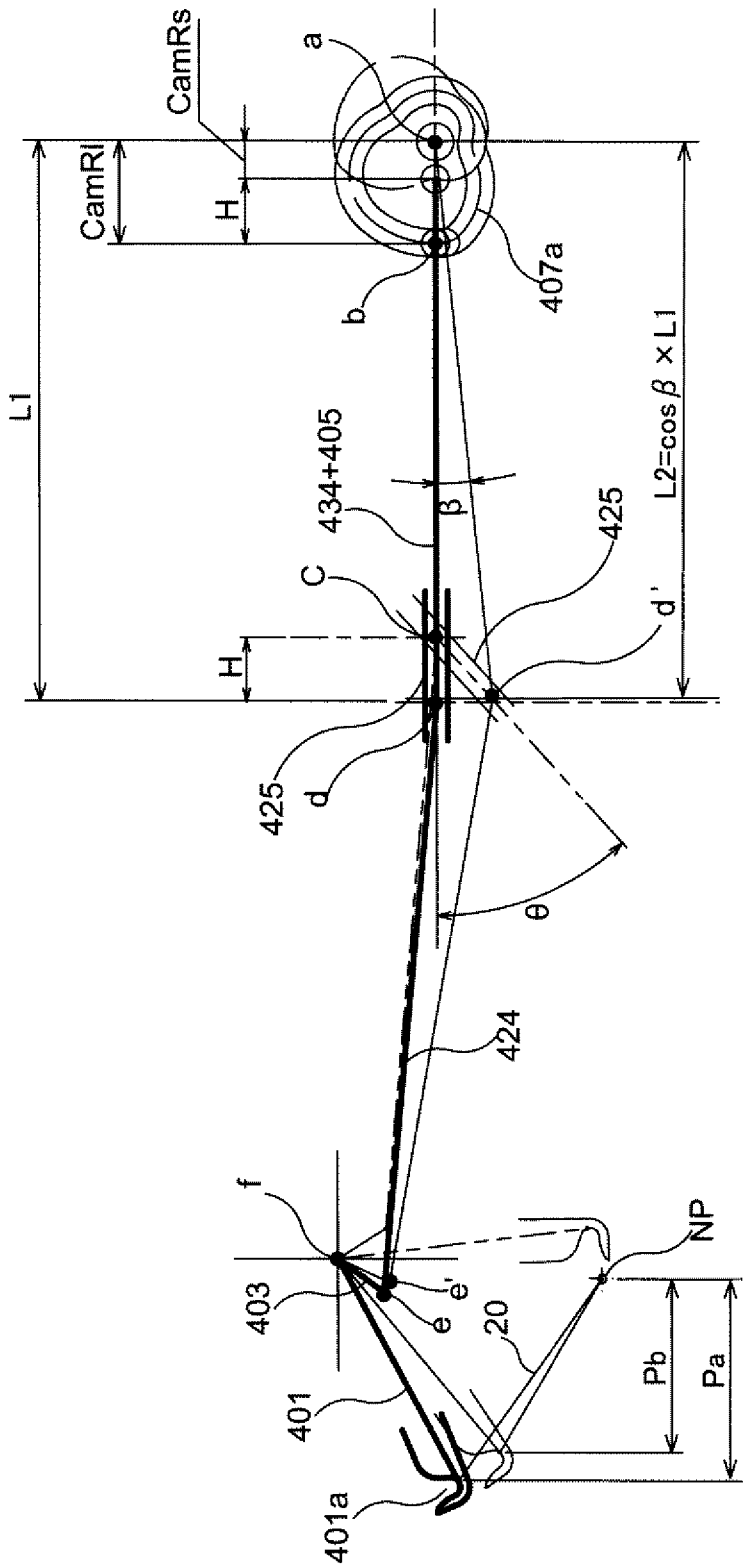
[図33]


8
410A
410
410B
408
420
411
429
428a
428
409
432
434
433
427
412
407a
426c
426a
402
426
426b
407
406
425b
405a
401a
413
401
425
405
401b
425a
421
415
416
422
423
430
403a
431
403
432
433
424
414

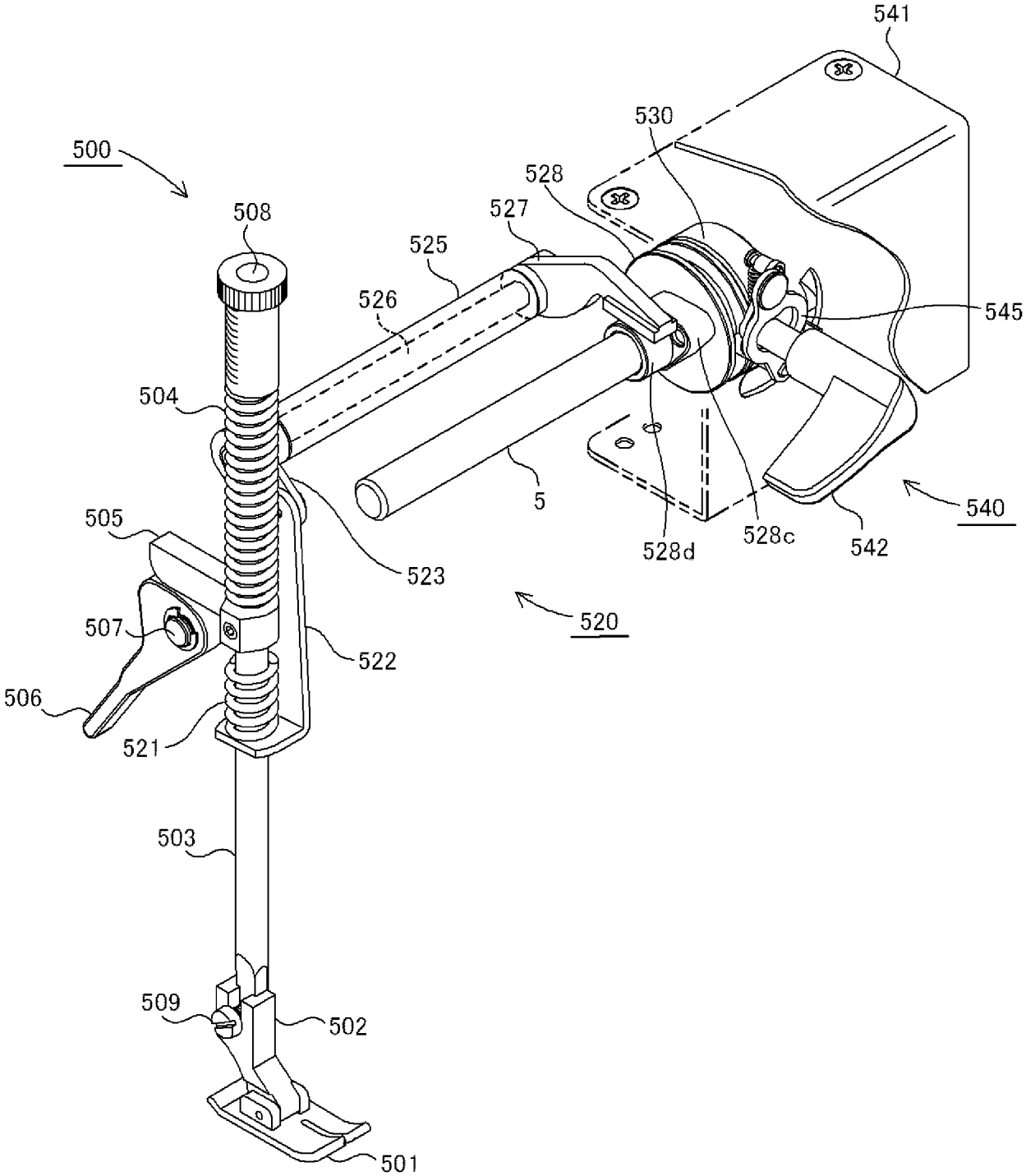
[図34(A)]


縫目を引き締める場合
縫目に弛みを与える場合
400
407
407a
432
431
430
413
406
405
423
426b
427
421
422
428
425
425a
424
402
403a
416
403
401
NP(12a)
20
401a

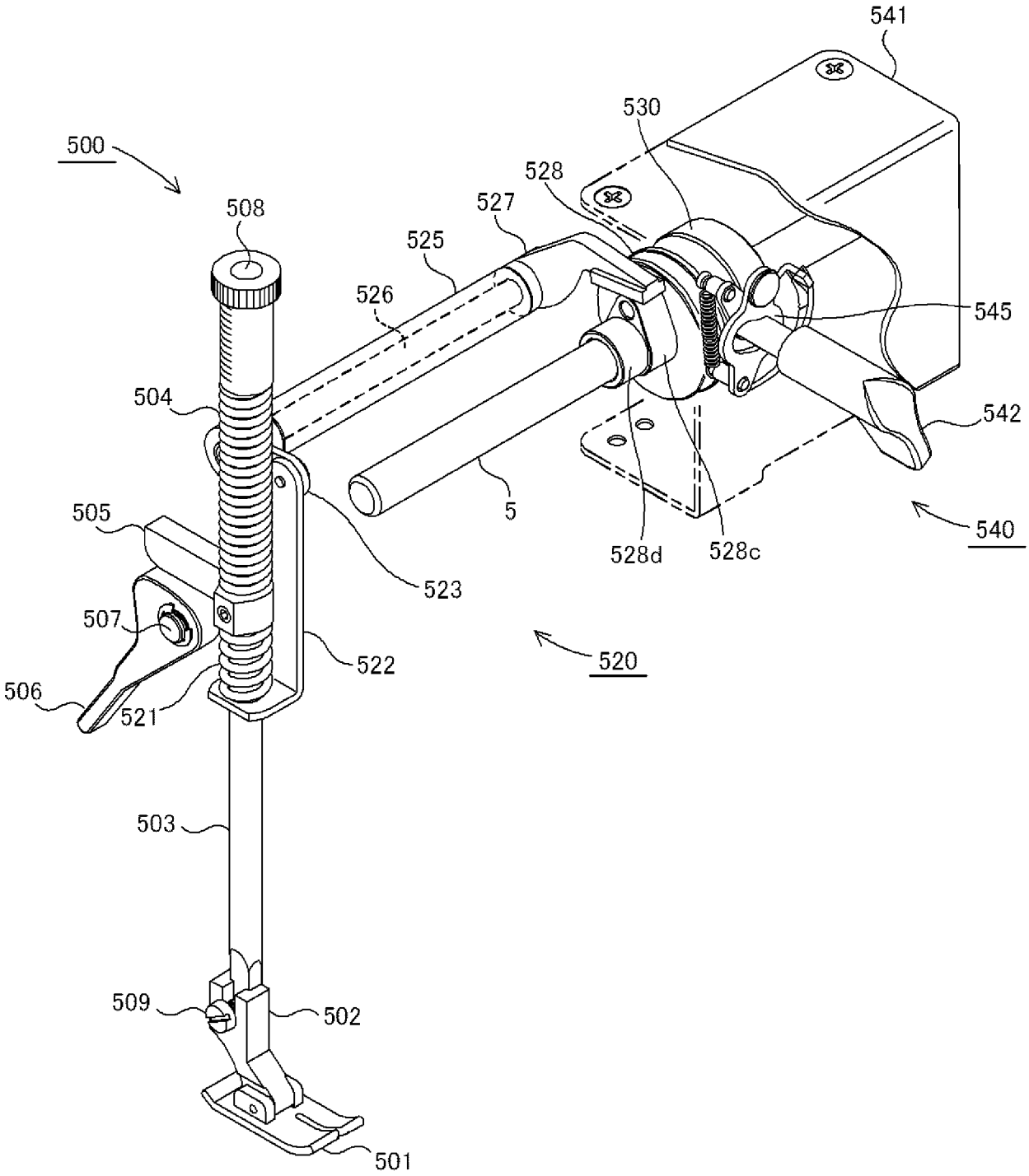
[図34(B)]


CamRs
a
CamRl
H
b
407a
L1
L2=cos β × L1
434+405
β
425
C
d'
H
425
d
θ
424
f
NP
403
e'
e
20
Pb
Pa
401
401a

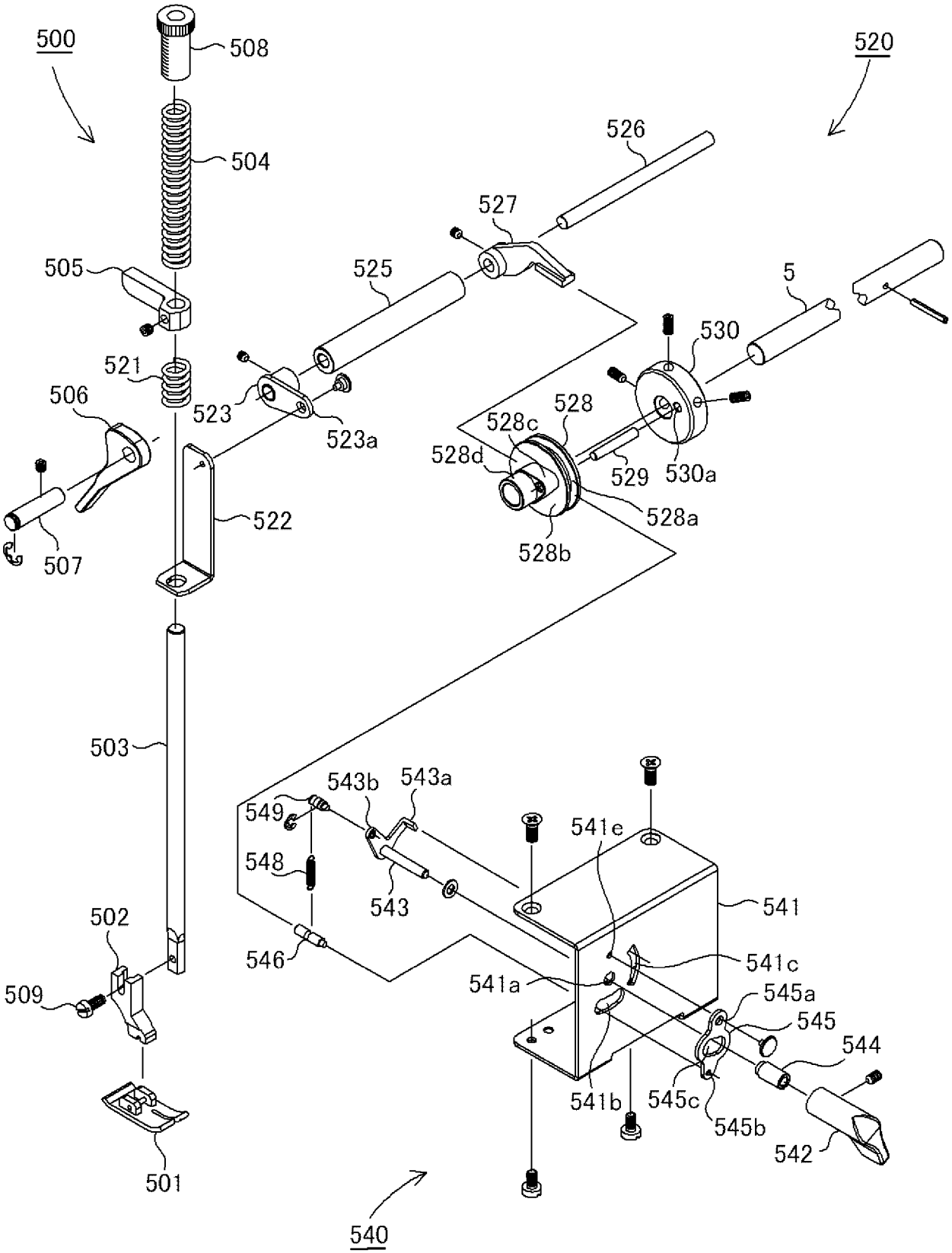
[図35(A)]


541
530
500
528
508
527
525
526
545
504
5
540
505
523
528d
528c
542
520
507
522
506
521
503
509
502
501

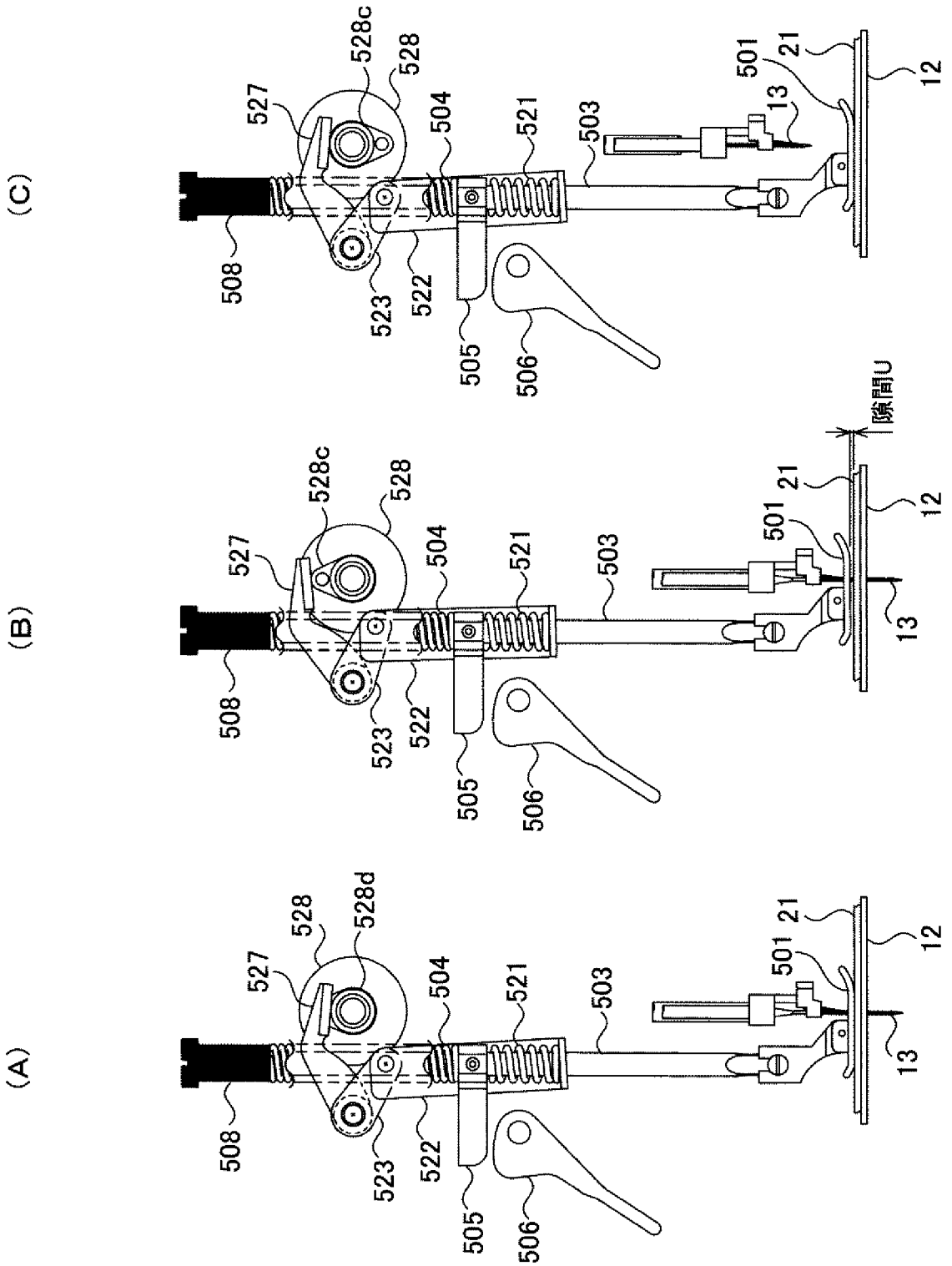
[図35(B)]


541
530
500
528
508
527
525
526
545
504
542
5
505
540
528d
528c
523
507
520
522
506
521
503
509
502
501

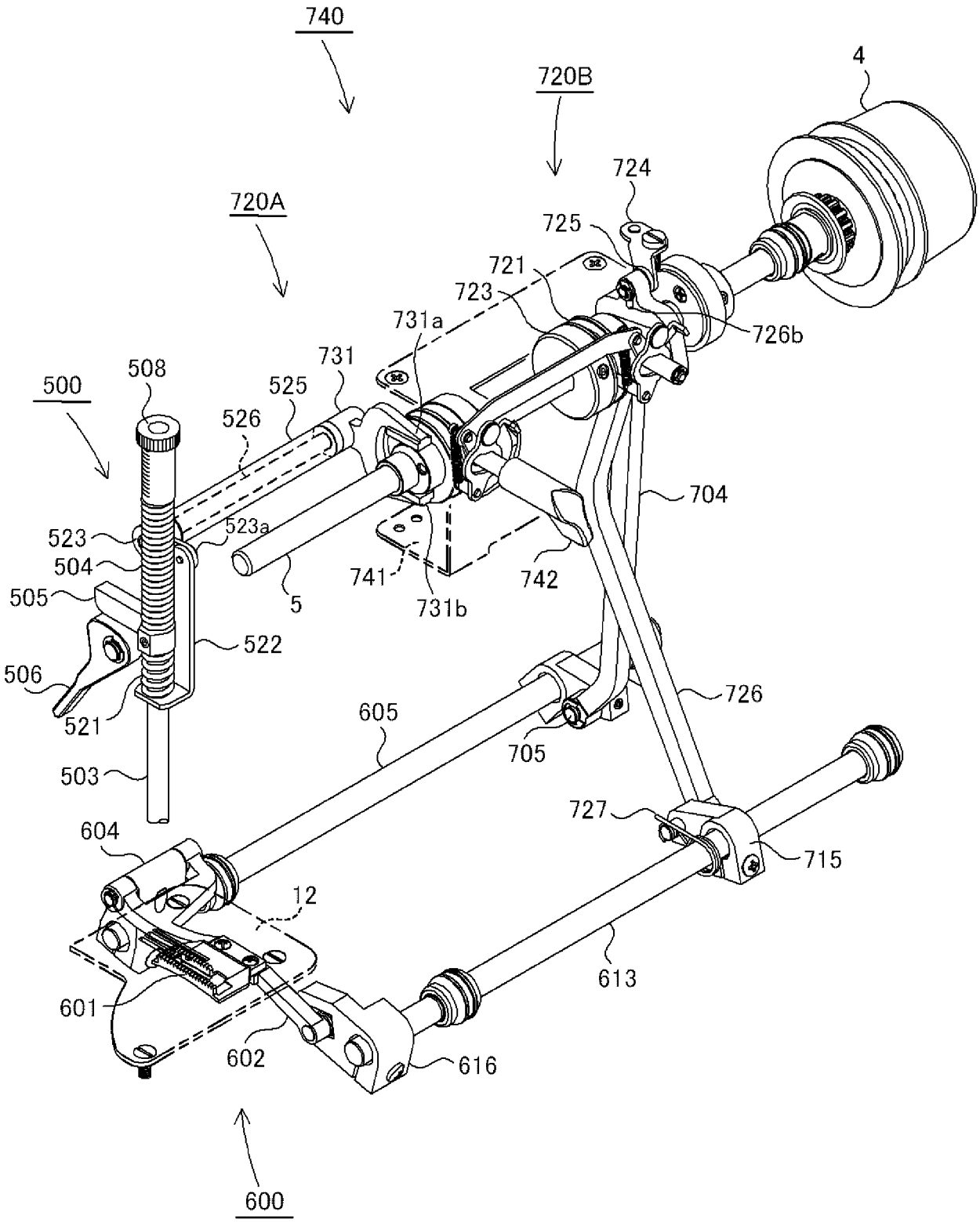
[図36]


500
508
504
505
521
506
507
503
502
509
501
520
526
527
525
523
523a
522
5
530
528
528c
528d
529
530a
528a
528b
543b
543a
549
548
546
543
541e
541
541c
541a
545a
545
544
541b
545c
545b
542
540

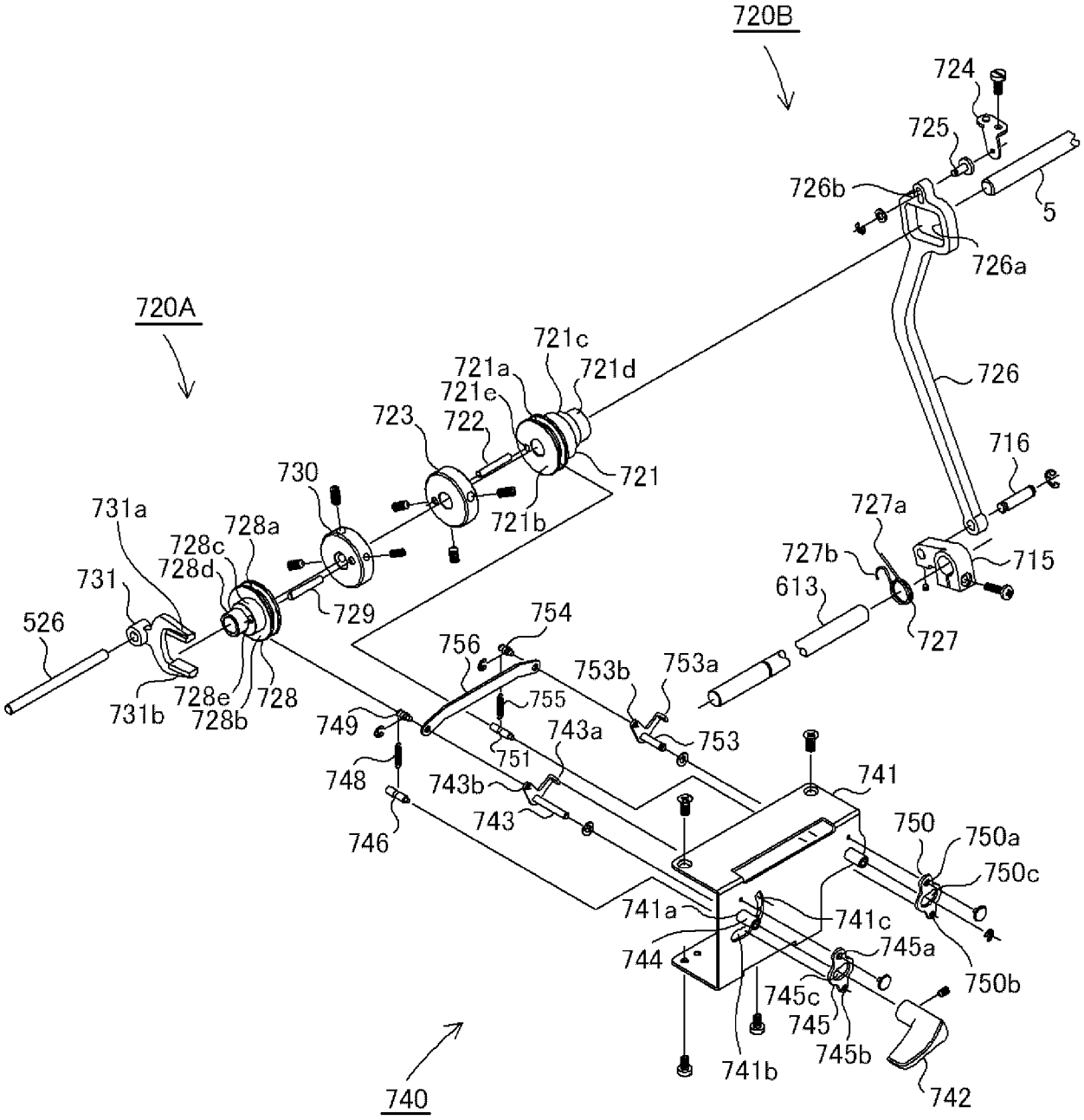
[図37]


(C)
(B)
(A)
508
527
528c
528
528d
504
521
503
501
21
12
13
522
523
505
506
隙間U

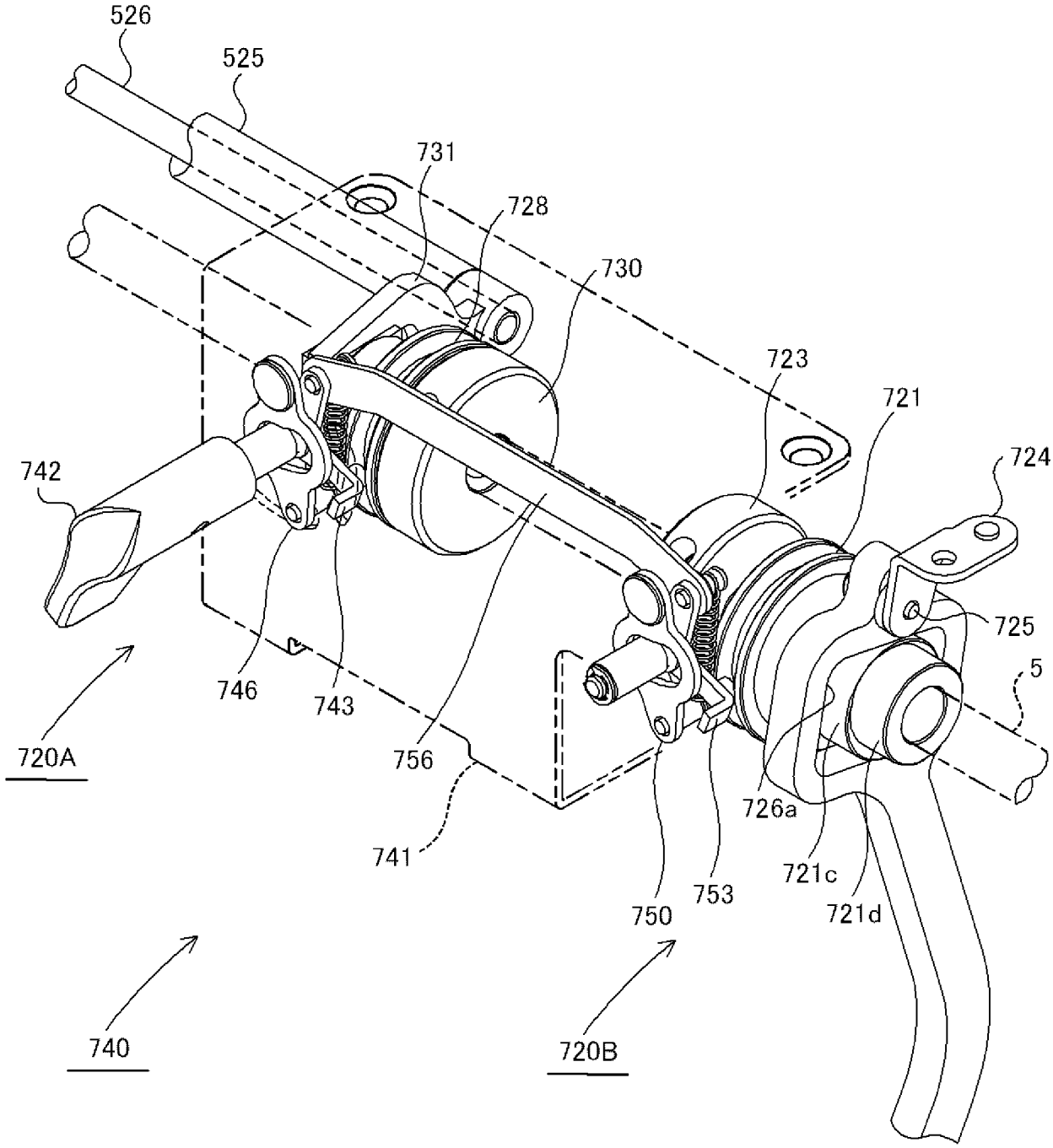
[図38]


740
720B
4
724
720A
725
721
723
731a
726b
731
508
500
525
526
704
523
523a
504
505
741
742
5
731b
522
506
726
605
521
705
503
727
604
715
12
613
601
602
616
600

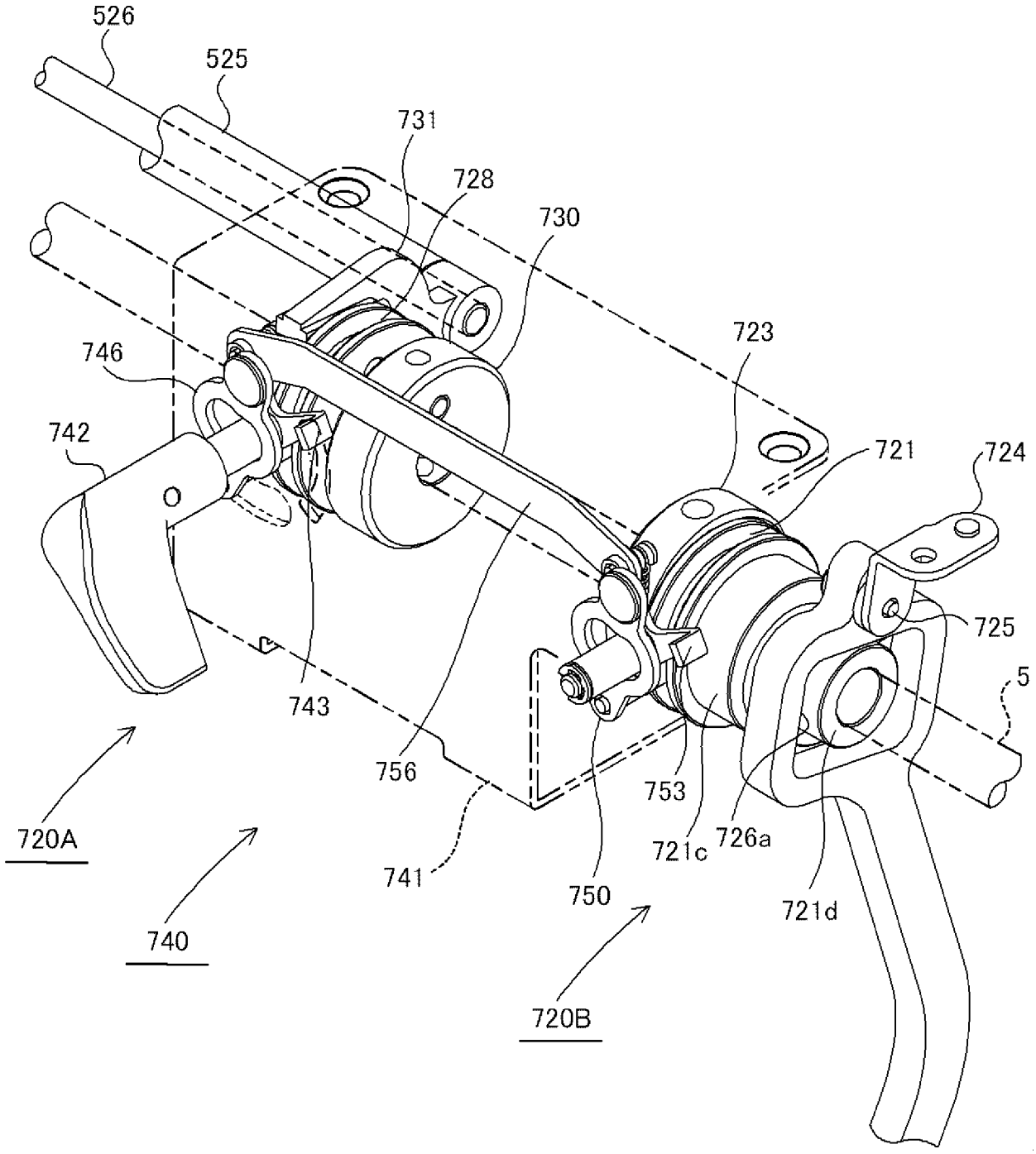
[図39]


720B
724
725
726b
5
726a
720A
721c
721a
721d
721e
723
722
726
716
730
721
731a
721b
727a
728a
728c
727b
715
728d
731
613
729
754
526
756
727
753b
753a
731b
728e
728
728b
755
749
753
743a
751
748
743b
741
743
750
750a
746
750c
741a
741c
744
745a
750b
745c
745
745b
741b
742
740

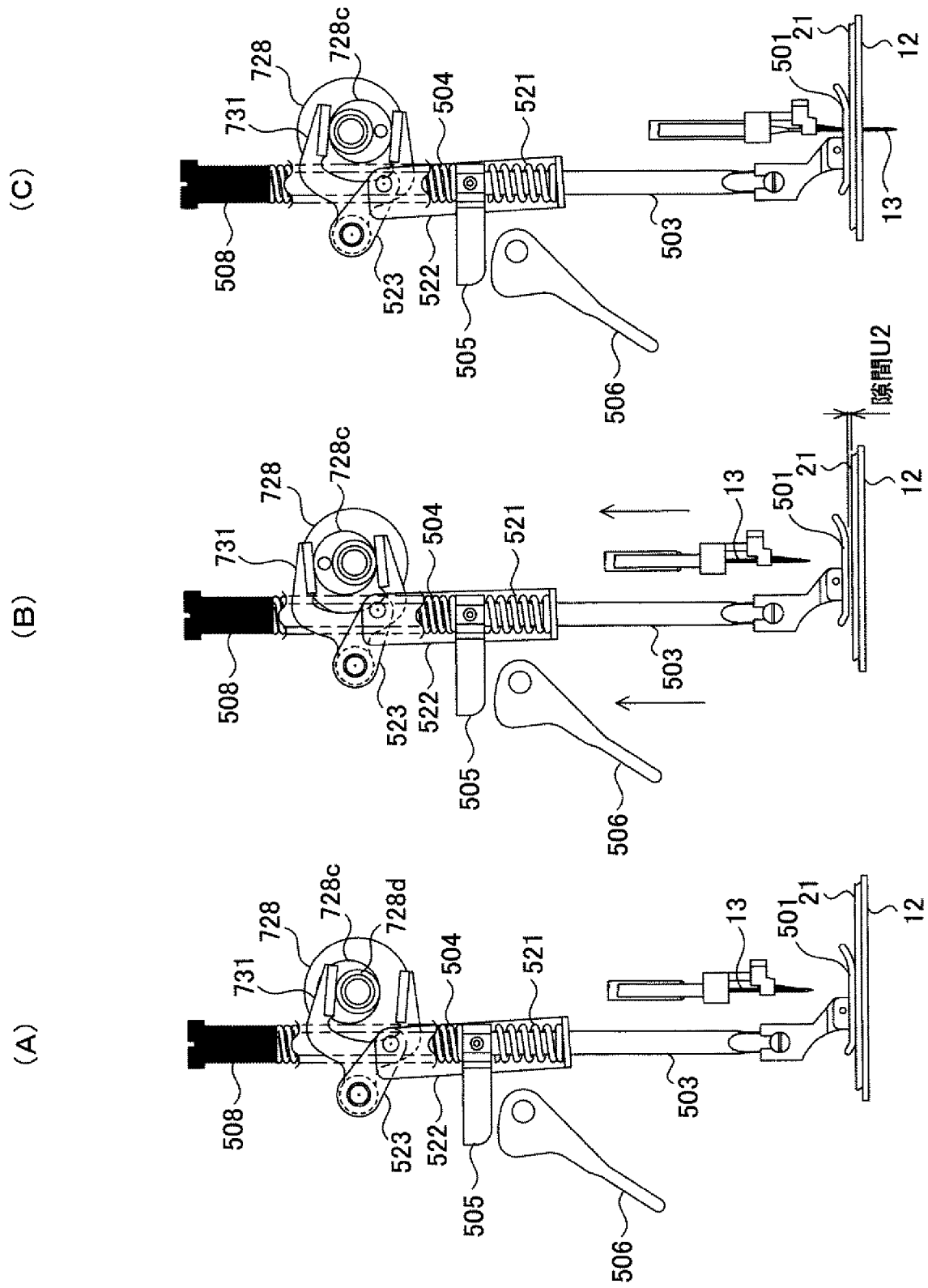
[図40(A)]


526
525
731
728
730
723
721
724
742
725
5
746
743
756
720A
726a
741
721c
753
750
721d
740
720B

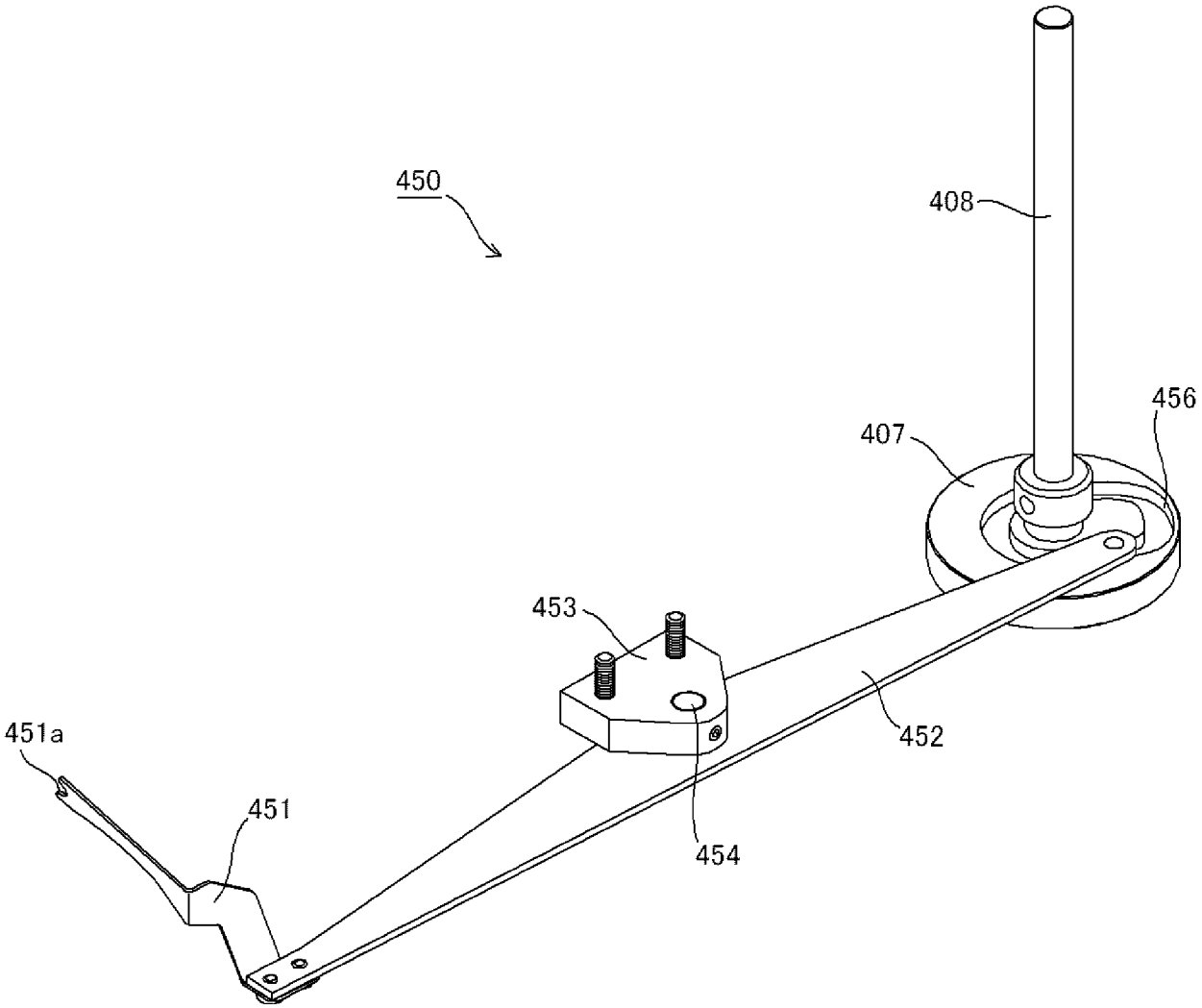
[図40(B)]


526
525
731
728
730
723
746
742
721
724
725
5
743
756
753
721c
726a
741
750
721d
720A
740
720B

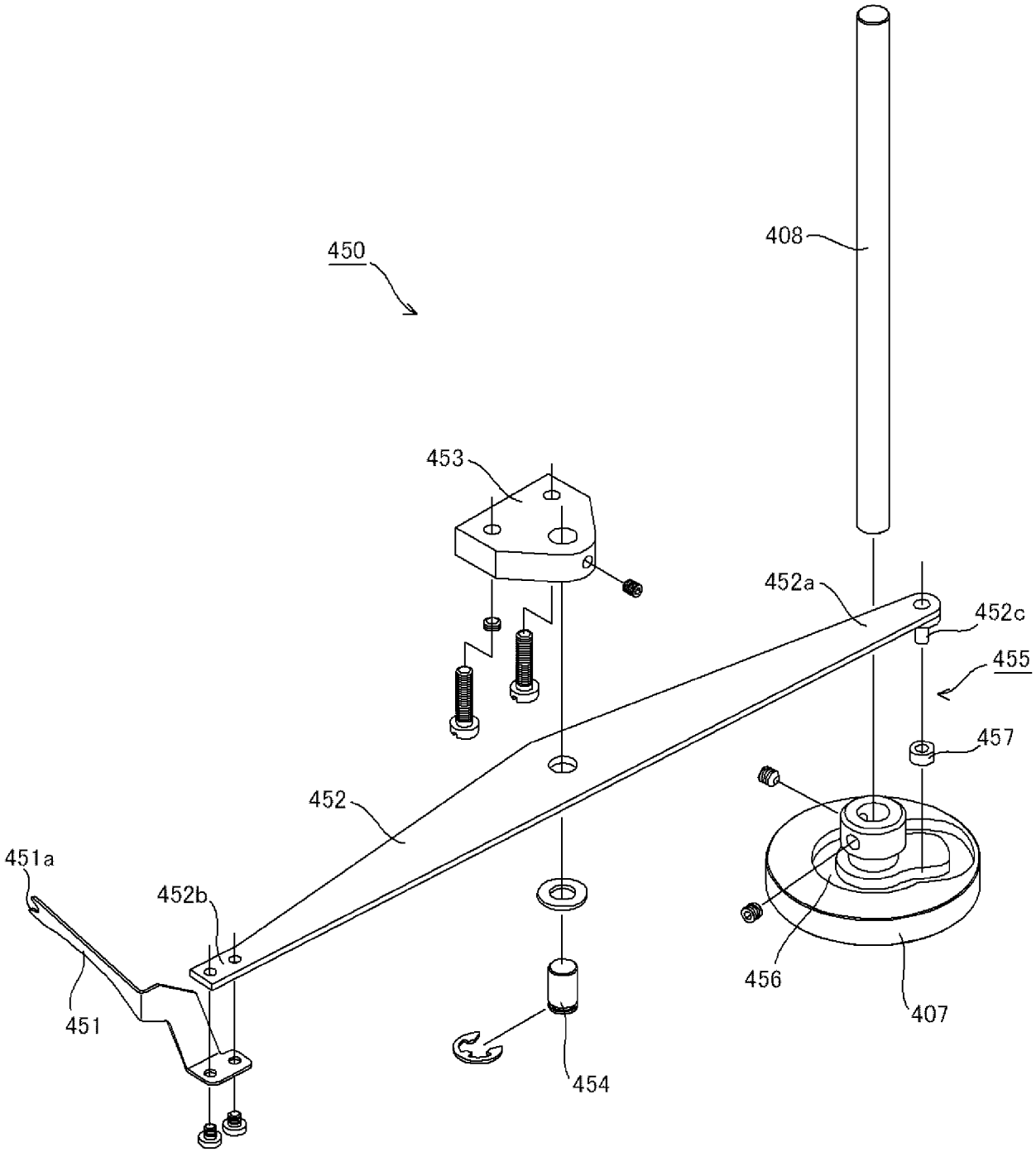
[図41]


(C)
(B)
(A)
隙間U2
12
21
501
13
503
504
505
506
508
521
522
523
728
728c
728d
731

[図42]

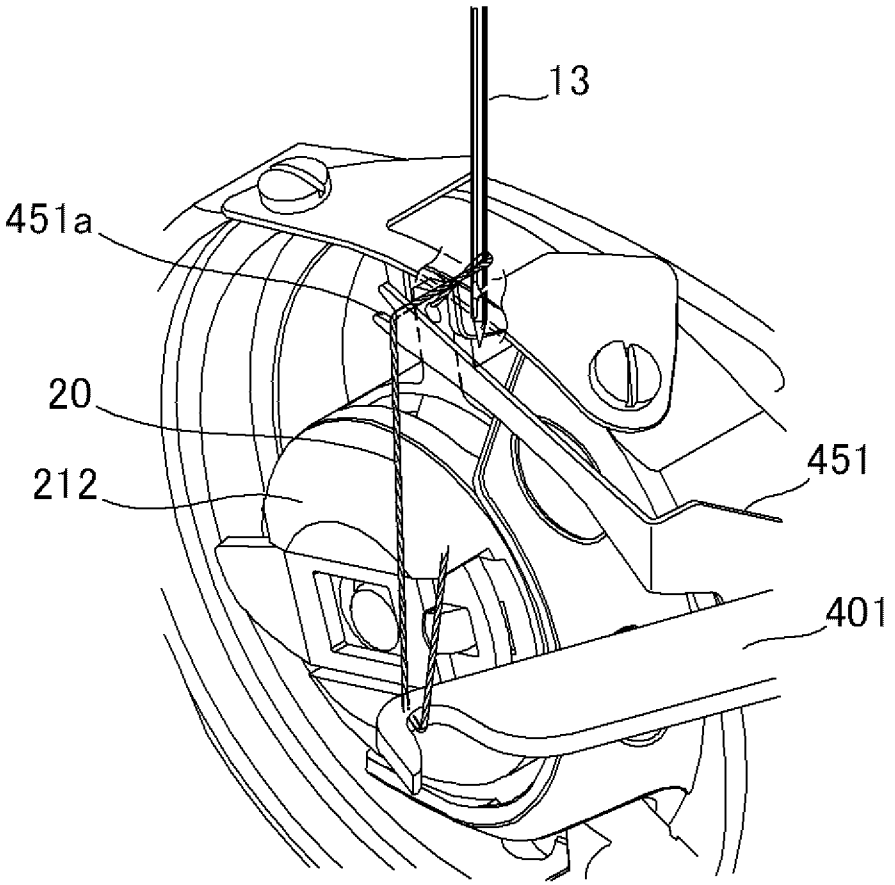


[図43]

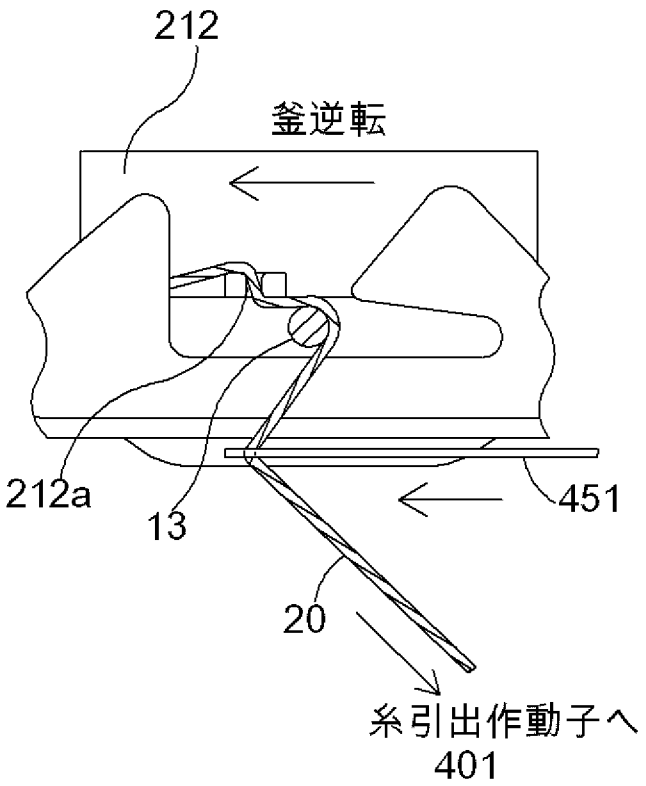


[図44]

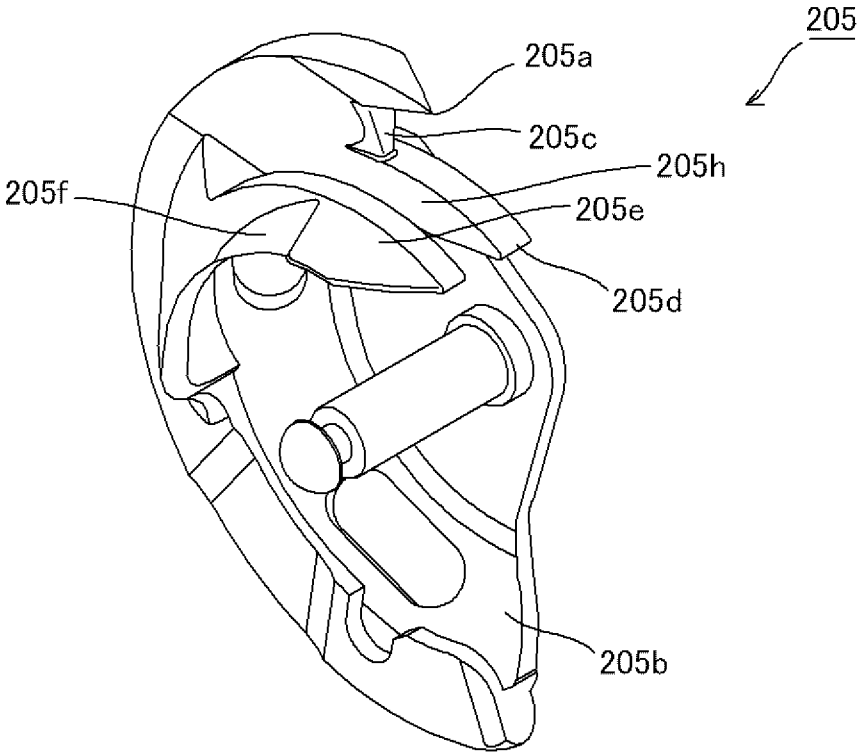
(A)



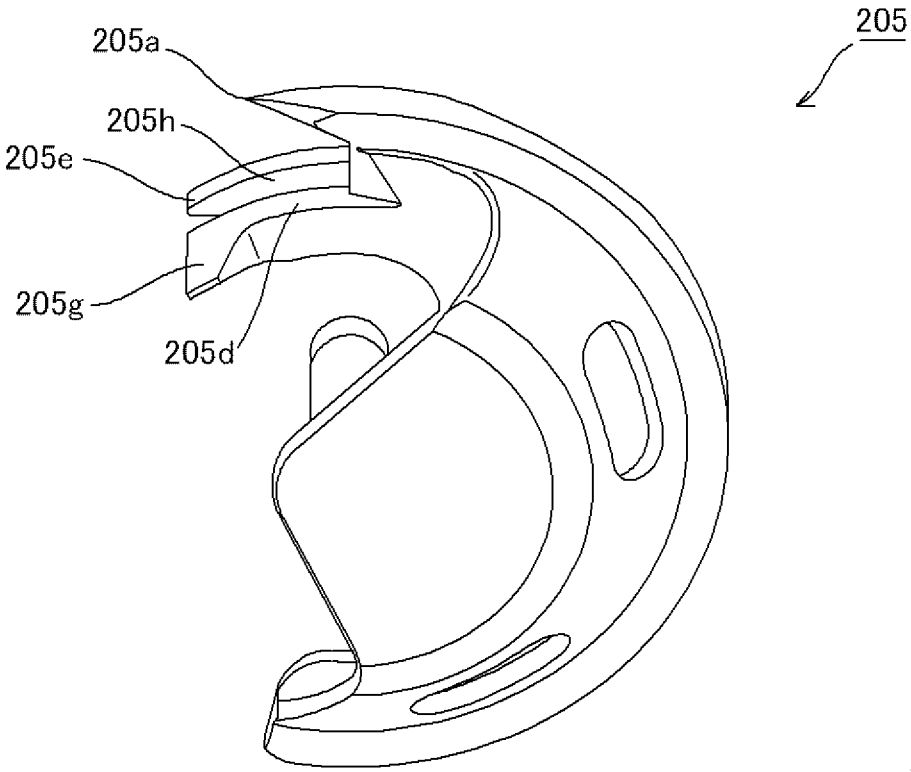
(B)



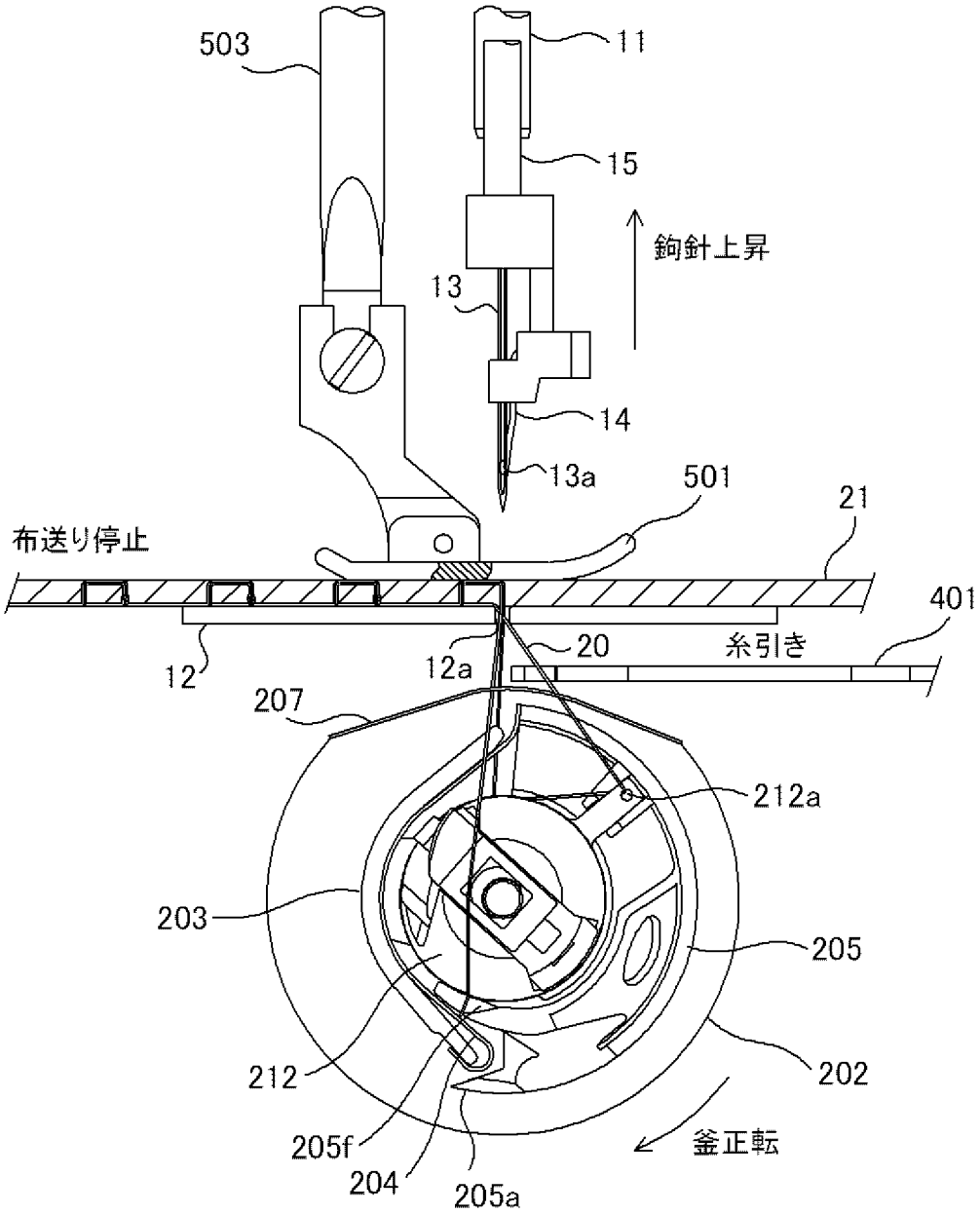
[図45]


205
205a
205c
205h
205f
205e
205d
205b

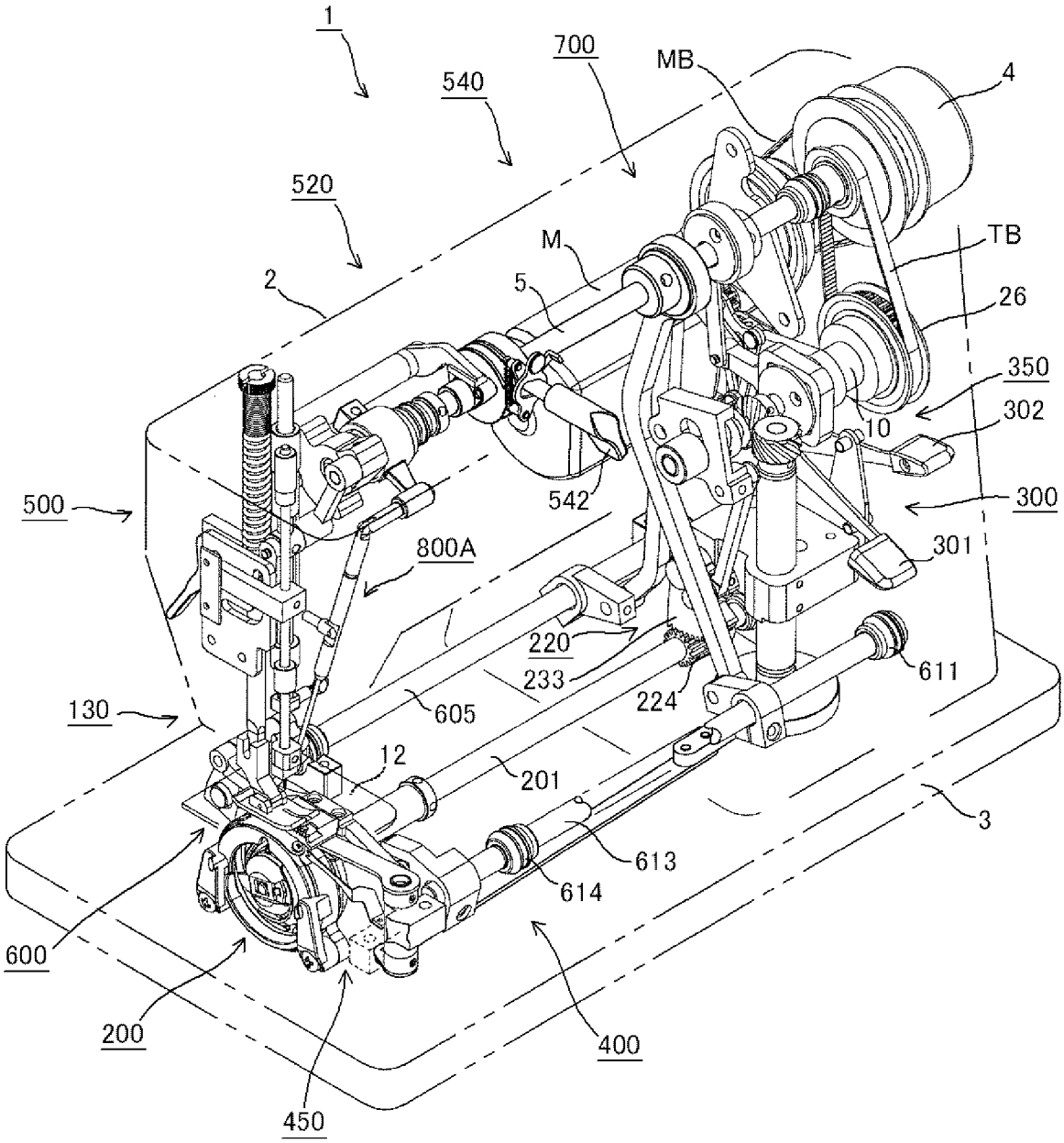
[図46]


205
205a
205h
205e
205g
205d

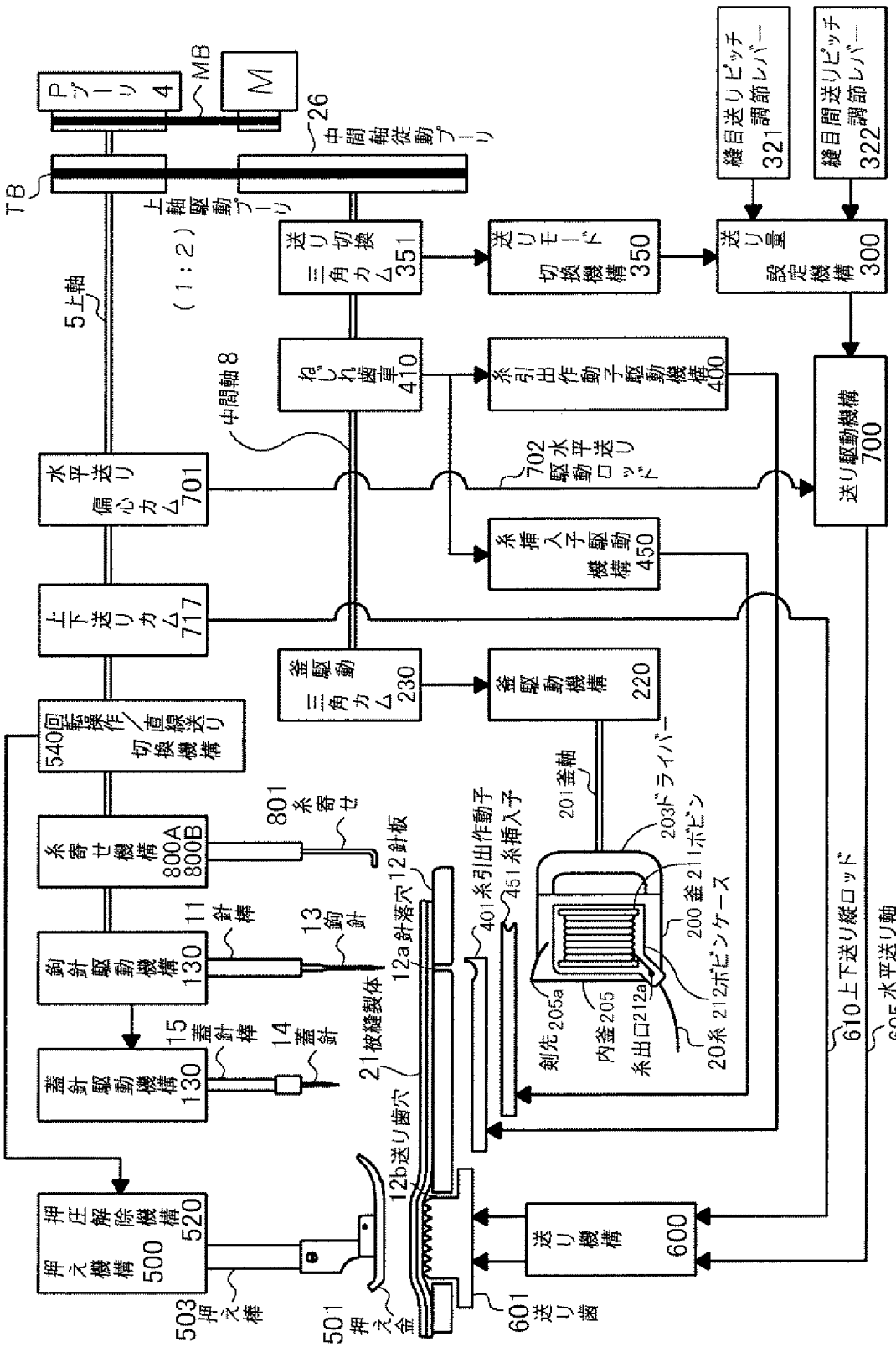
[図47]


503
11
15
鉤針上昇
13
14
13a
501
21
布送り停止
401
12
12a
20
糸引き
207
212a
203
205
212
202
205f
204
205a
釜正転

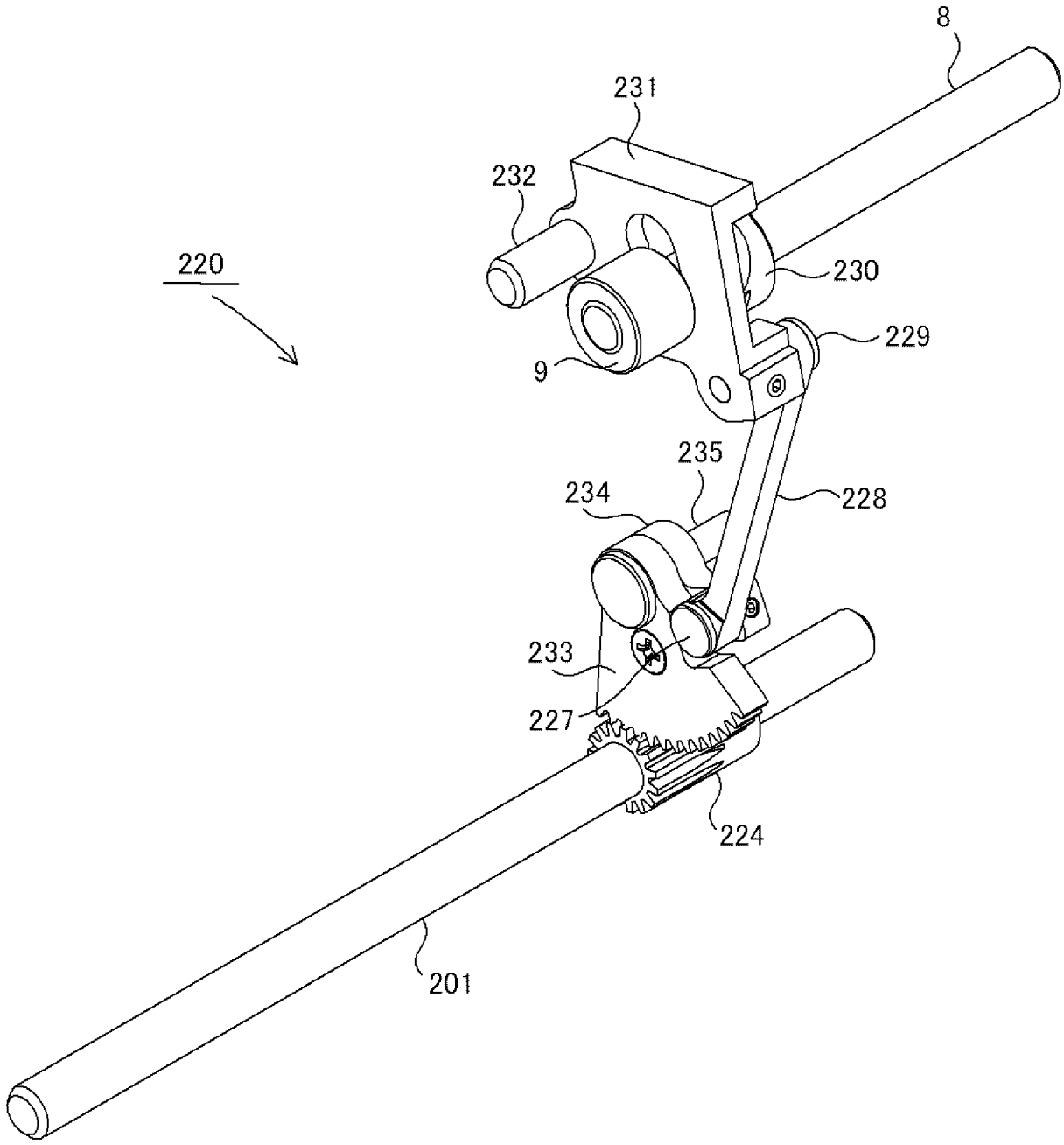
[図48]


1
700
MB
4
540
520
M
TB
2
5
26
350
302
10
500
542
300
800A
301
220
611
233
224
130
605
12
201
3
613
614
600
200
400
450

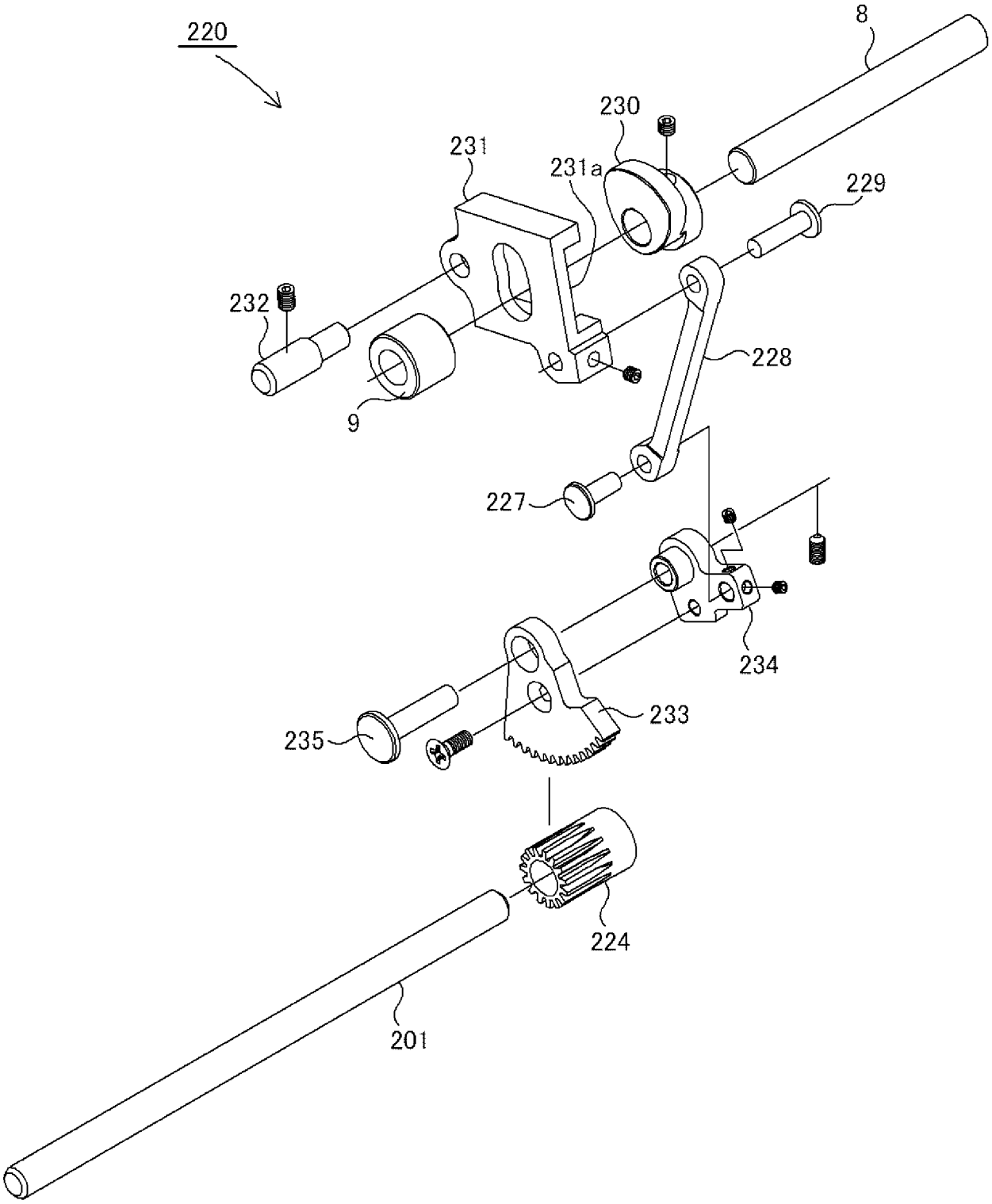
[図49]


Pプーリ 4
MB
M
26 中間軸従動プーリ
TB
上軸駆動プーリ
(1:2)
5上軸
縫目送りピッチ調節レバー 321
縫目間送りピッチ調節レバー 322
送り切換三角カム 351
送りモード切換機構 350
送り量設定機構 300
ねじれ歯車 410
糸引出作動子駆動機構 400
中間軸 8
水平送り偏心カム 701
702 駆動水平送りロッド
送り駆動機構 700
糸挿入子駆動機構 450
上下送りカム 717
釜駆動三角カム 230
釜駆動機構 220
540回転操作直線送り切換機構
201釜軸
203ドライバー
801 糸寄せ
糸寄せ機構 800A 800B
12針板
211ボビン
200釜
212ボビンケース
11 針棒
13 鉤針
鉤針駆動機構 130
12a針落穴
401糸引出作動子
451糸挿入子
15 蓋針棒
14 蓋針
蓋針駆動機構 130
21被縫製体
剣先205a
内釜205
糸出口212a
20糸
610上下送り縦ロッド
605水平送り軸
12b送り歯穴
押圧解除機構 520
押え機構 500
送り機構 600
503 押え棒
501 押え金
601 送り歯

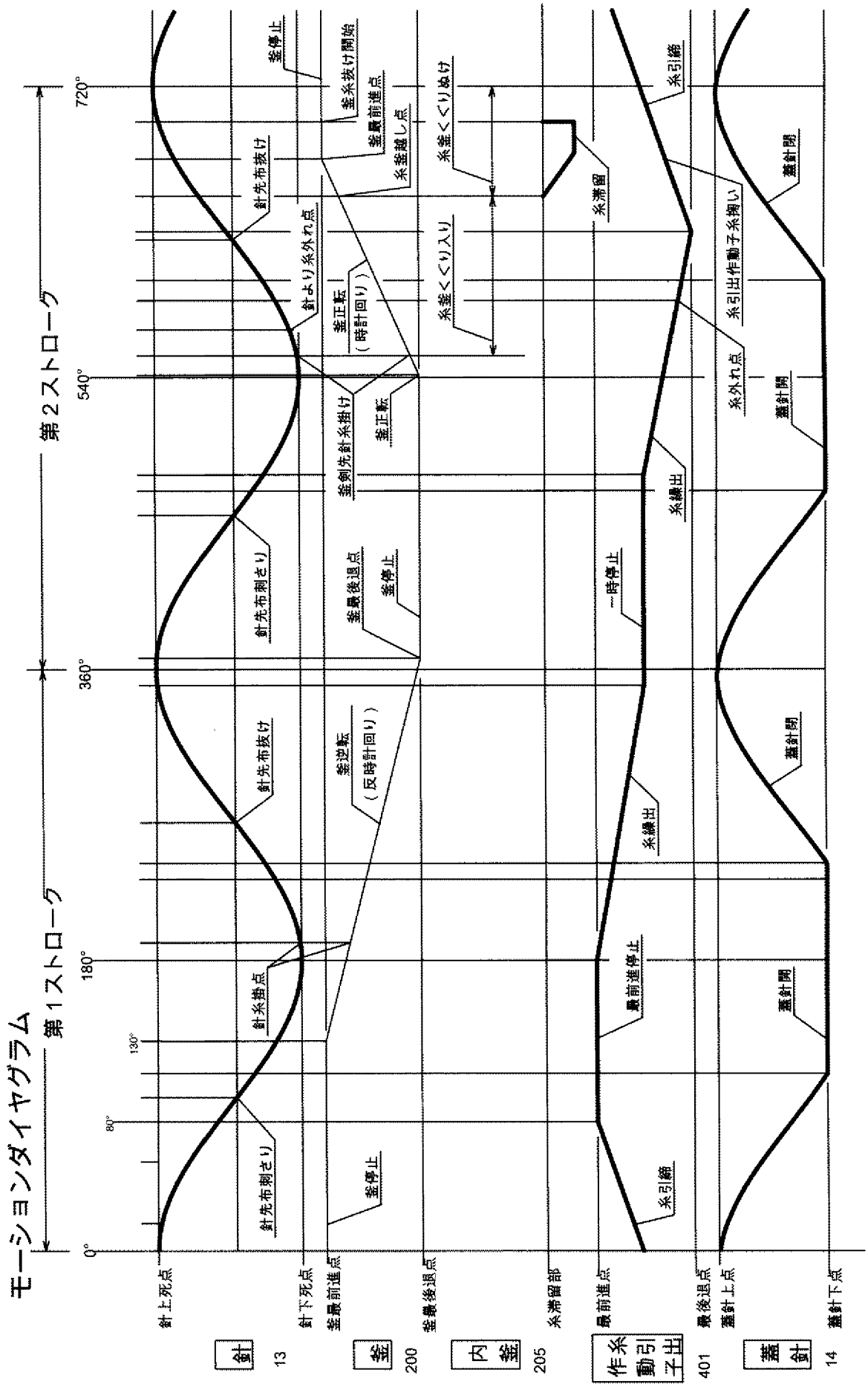
[図50]



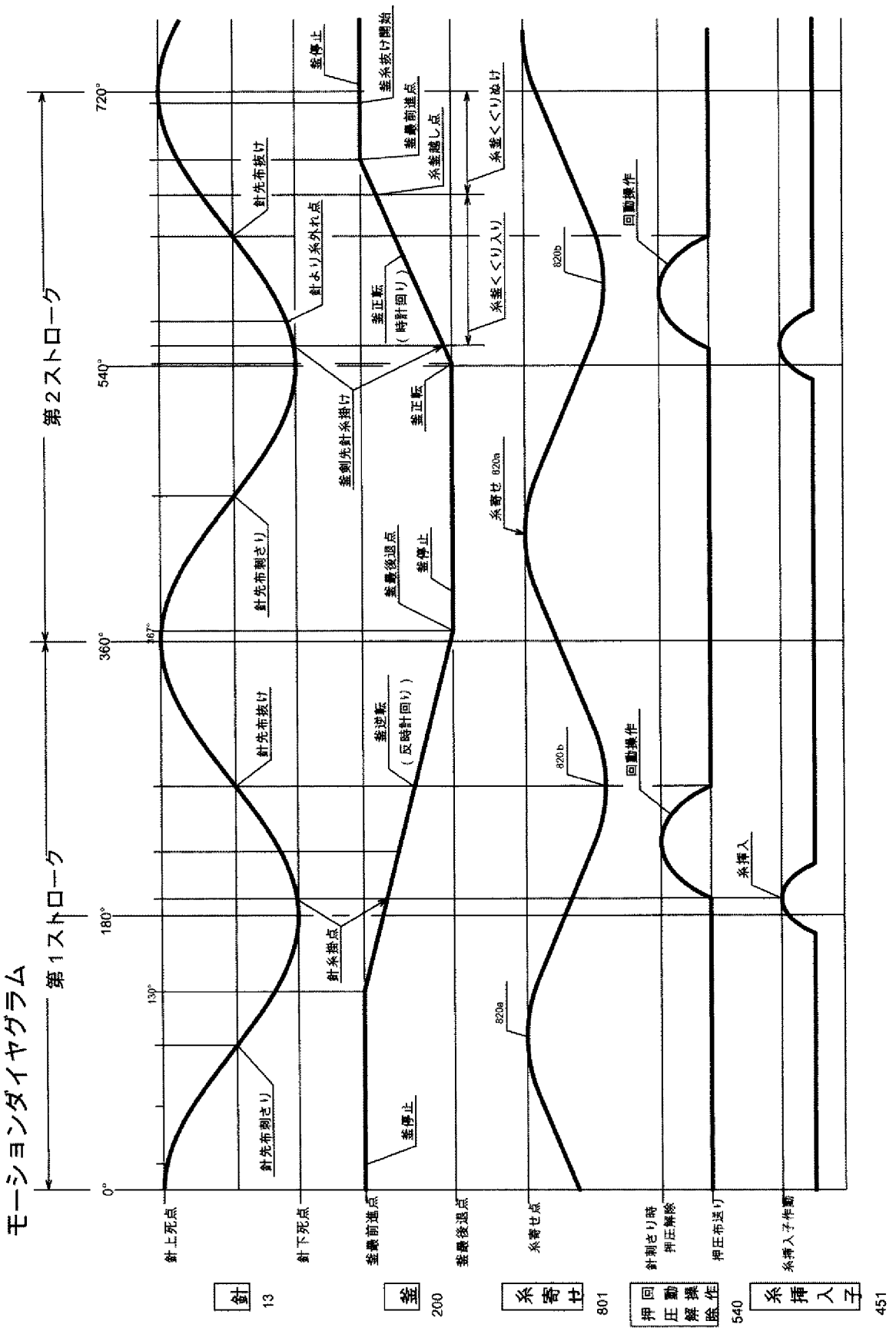
[図51]



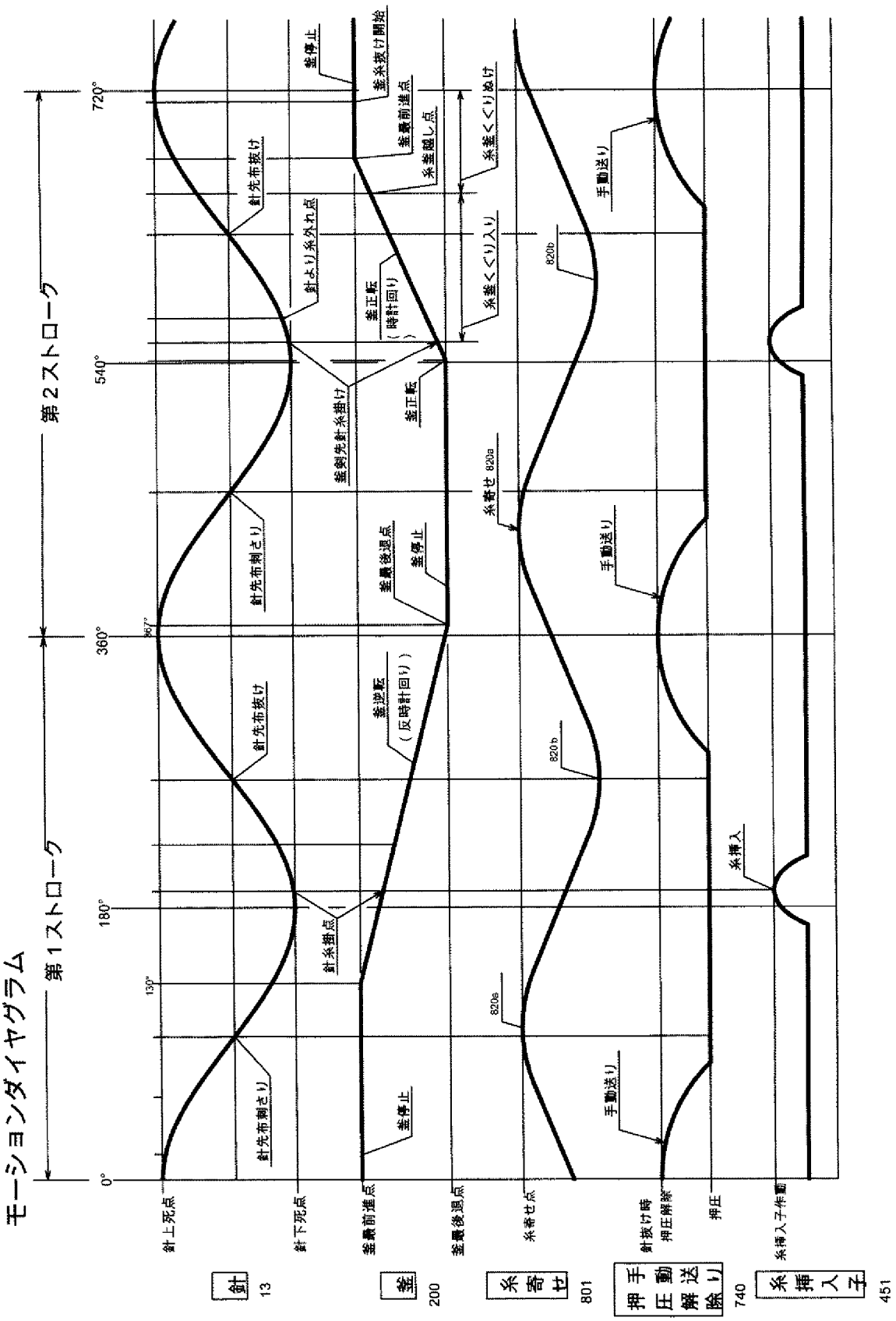
[図52(A)]


モーションダイヤグラム
第1ストローク
第2ストローク
0°
80°
130°
180°
360°
540°
720°
針上死点
針下死点
釜最前進点
釜最後退点
糸溜部
最前進点
最後退点
蓋針上点
蓋針下点
針
13
釜
200
内釜
205
作糸動引子出
401
蓋針
14
針先布刺さり
針先布抜け
針糸掛点
釜停止
釜逆転
（反時計回り）
針先布刺さり
針先布抜け
針より糸外れ点
釜正転
（時計回り）
釜停止
釜糸抜け開始
釜最前進点
糸釜離し点
釜剣先針糸掛け
釜正転
釜最後退点
釜停止
糸釜くくり入り
糸釜くくり抜け
糸溜留
一時停止
糸繰出
糸繰出
最前進停止
糸引締
糸引締
糸外れ点
糸引出作動子糸掬い
蓋針閉
蓋針閉
蓋針閉
蓋針閉

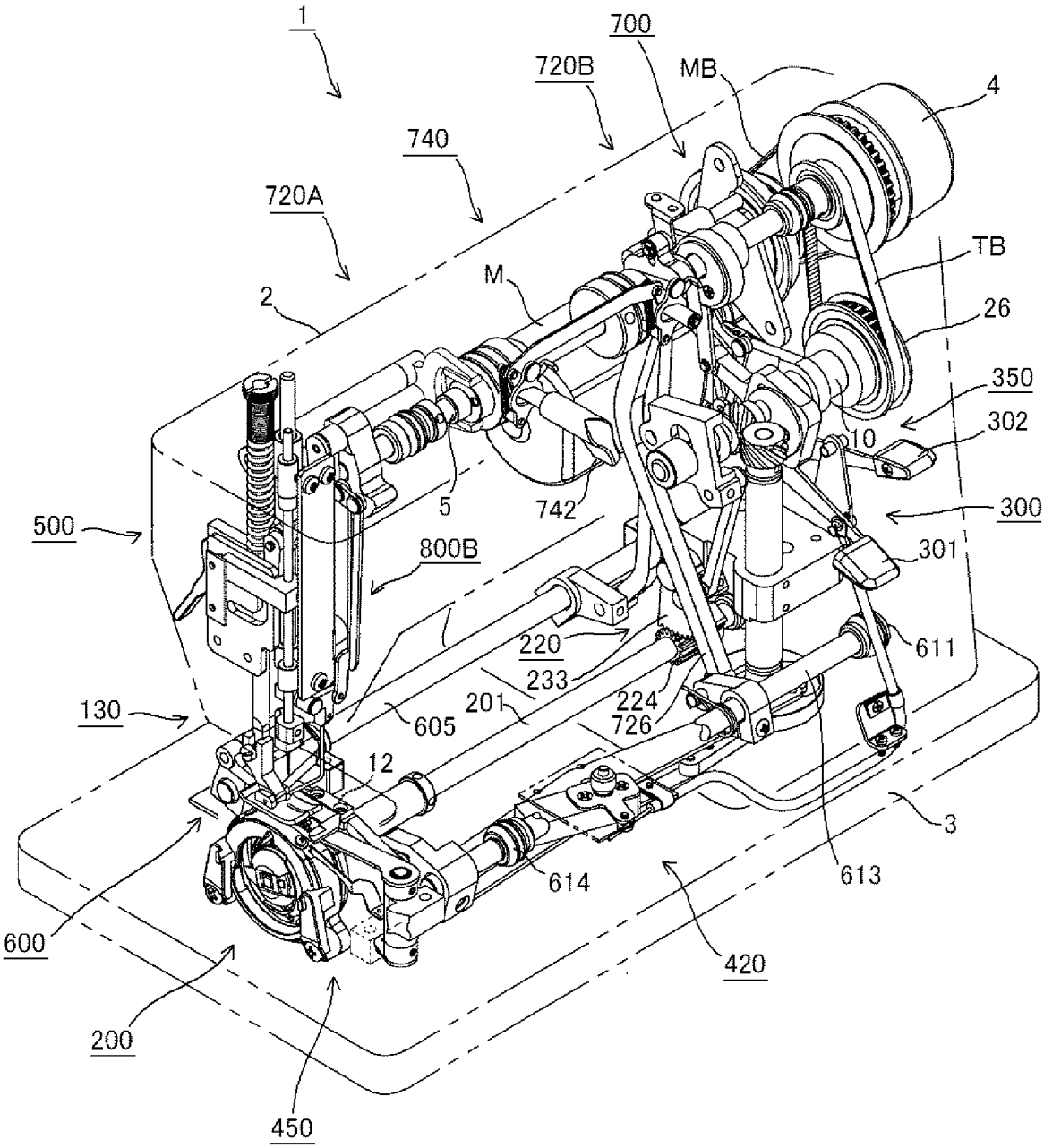
[図52(B)]


モーションダイヤグラム
第1ストローク
第2ストローク
0°
130°
180°
167°
360°
540°
720°
針上死点
針下死点
釜最前進点
釜最後退点
糸寄せ点
針先布剥さり
針先布抜け
針糸捕点
釜停止
釜逆転
（反時計回り）
釜剣先針糸掛け
釜正転
（時計回り）
針より糸外れ点
針先布抜け
釜最前進点
糸釜越し点
釜糸絞け開始
糸釜くくりぬけ
糸釜くくり入り
糸寄せ 820a
820b
回動操作
糸挿入
針
13
釜
200
糸寄せ
801
押回動操作
540
糸挿入子
451

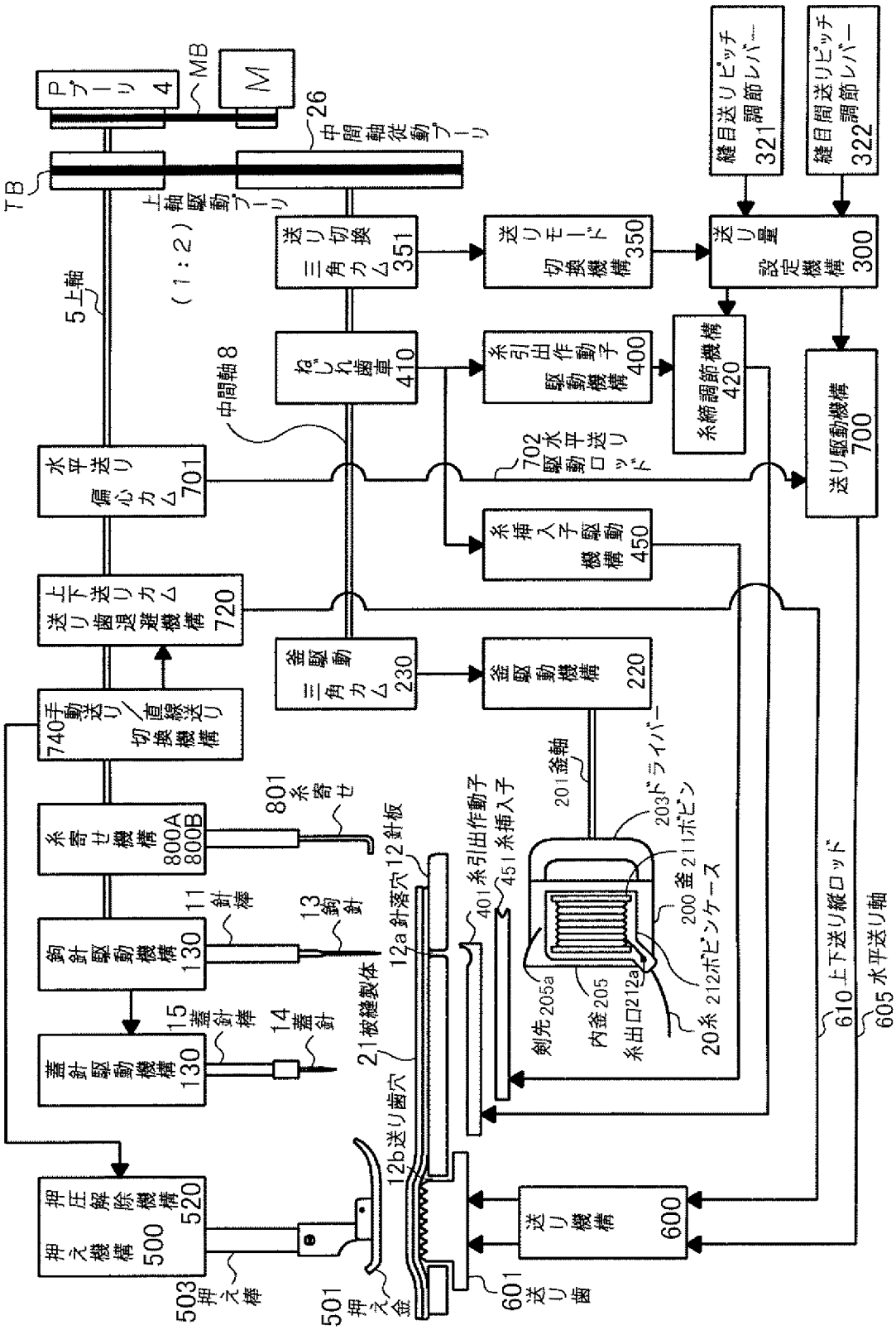
[図52(C)]


モーションダイヤグラム
第1ストローク
第2ストローク
0°
180°
360°
540°
720°
針上死点
針下死点
釜最前進点
釜最後退点
糸寄せ点
針抜け時 押圧解除
押圧
糸挿入子作動
針 13
釜 200
糸寄せ 801
押手圧動解除り 740
糸挿入子 451
針先布刺さり
針糸進点
針先布抜け
釜逆転 （反時計回り）
釜停止
針先布刺さり
針より糸外れ点
針先布抜け
釜剣先針糸掛け
釜正転 （時計回り）
釜最後退点
釜停止
釜正転
釜停止
釜糸抜け開始
釜最前進点
糸釜隠し点
糸釜くくりぬけ
糸釜くくり入り
糸寄せ 820a
820b
820a
820b
手動送り
手動送り
手動送り
糸挿入

[図53]


1
700
720B
MB
4
740
720A
TB
M
2
26
350
302
10
5
742
300
500
800B
301
220
611
233
201
224
726
130
605
12
3
614
613
600
420
200
450

[図54]


プーリ 4
MB
M
26 中間軸従動プーリ
TB
上軸駆動プーリ
(1:2)
5上軸
縫目送りピッチ調節レバー 321
縫目間送りピッチ調節レバー 322
送り切換三角カム 351
送りモード切換機構 350
送り量設定機構 300
ねじれ歯車 410
糸引出作動子駆動機構 400
糸締調節機構 420
中間軸8
水平送り偏心カム 701
702駆水平送りロッド
送り駆動機構 700
糸挿入子駆動機構 450
送上下送り歯退避機構 720
釜駆動三角カム 230
釜駆動機構 220
740手動送り/直線送り切換機構
201釜軸
203ドライバー
801糸寄せ
糸寄せ機構 800A 800B
12針板
401糸引出作動子
451糸挿入子
11針棒
13鉤針
鉤針駆動機構 130
12a針落穴
200釜 211ボビンケース
15蓋針棒
14蓋針
蓋針駆動機構 130
21被縫製体
剣先205a
内釜205
糸出口212a
20糸 212ボビン
610上下送り縦ロッド
605水平送り軸
12b送り歯穴
押え機構 500
押圧解除機構 520
送り機構 600
503押え棒
501押え金
601送り歯

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2007/000044

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
D05B1/02(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)
D05B1/02-1/06, 57/12, 85/04

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 1996-2007
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2007 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2007

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	GB 959688 A (JOSE CASTANY FERRE), 27 May, 1961 (27.05.61), (Family: none)	1-28
A	JP 4-3234 B2 (Complett S.p.A.), 22 January, 1992 (22.01.92), & US 4590878 A1 & GB 2144156 A & DE 3419950 A & FR 2549865 A & IT 1163874 B & ES 534970 A & BR 8403237 A & DD 218914 A & HU 37180 A & KR 8701525 B	1-28
A	DE 603983 C (EMIL HOFFMANN), 12 October, 1934 (12.10.34), (Family: none)	1-28

☒ 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	Date of mailing of the international search report
15 February, 2007 (15.02.07)	27 February, 2007 (27.02.07)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2007/000044

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 41-21544 B1 (Hiroshi FUNAYAMA), 16 December, 1966 (16.12.66), (Family: none)	1-28
A	JP 55-35481 B2 (Toray Industries, Inc.), 13 September, 1980 (13.09.80), (Family: none)	1-28
A	JP 2687950 B2 (Goro OZAWA), 08 December, 1997 (08.12.97), (Family: none)	1-28
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 183153/1978(Laid-open No. 99473/1980) (Yugen Kaisha Omiya Shokai), 10 July, 1980 (10.07.80), (Family: none)	9-11,25-28
A	JP 11-47472 A (Juki Corp.), 23 February, 1999 (23.02.99), (Family: none)	9-11,25-28

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２００７／０００００４

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　D05B1/02(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.　D05B1/02-1/06,57/12,85/04

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	１９７１－２００７年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２００７年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２００７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	関連する請求の範囲の番号
A	GB 959688 A(JOSE CASTANY FERRE),1961.05.27（ファミリーなし）	1-28
A	JP 4-3234 B2(コンプレツト・エス・ピー・エイ),1992.01.22 & US 4590878 A1 & GB 2144156 A & DE 3419950 A & FR 2549865 A & IT 1163874 B & ES 534970 A & BR 8403237 A & DD 218914 A & HU 37180 A & KR 8701525 B	1-28
A	DE 603983 C(EMIL HOFFMANN),1934.10.12（ファミリーなし）	1-28

☑　Ｃ欄の続きにも文献が列挙されている。

☐　パテントファミリーに関する別紙を参照。

＊　引用文献のカテゴリー

「Ａ」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「Ｅ」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「Ｌ」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）

「Ｏ」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「Ｐ」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献

「Ｔ」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「Ｘ」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Ｙ」特に関連のある文献であって、当該文献と他の１以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「＆」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日	国際調査報告の発送日
１５．０２．２００７	２７．０２．２００７

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）
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）　３Ｂ　９５３６
西山　真二
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３３２０

C（続き）．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求の範囲の番号
A	JP 41-21544 B1(船山弘),1966.12.61（ファミリーなし）	1-28
A	JP 55-35481 B2(東レ株式会社),1980.09.13（ファミリーなし）	1-28
A	JP 2687950 B2(小澤五郎),1997.12.08（ファミリーなし）	1-28
A	日本国実用新案登録出願 53-183153 号（日本国実用新案登録出願公開 55-99473 号）の願書に添付した明細書及び図面の内容を記録したマイクロフィルム（有限会社近江屋商会），1980.07.10（ファミリーなし）	9-11,25-28
A	JP 11-47472 A(ジューキ株式会社),1999.02.23（ファミリーなし）	9-11,25-28