

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2006-187417

(P2006-187417A)

(43) 公開日 平成18年7月20日(2006.7.20)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
D05B 29/02 (2006.01)	D05B 29/02 I O 1	3 B 1 5 0
D05B 47/04 (2006.01)	D05B 47/04 B	

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 23 頁)

(21) 出願番号 特願2005-748 (P2005-748)
 (22) 出願日 平成17年1月5日(2005.1.5)

(71) 出願人 000003399
 J U K I 株式会社
 東京都調布市国領町8丁目2番地の1
 (74) 代理人 100090033
 弁理士 荒船 博司
 (74) 代理人 100093045
 弁理士 荒船 良男
 (72) 発明者 村井 健二
 東京都調布市国領町8丁目2番地の1 ジ
 ユーキ株式会社内
 Fターム(参考) 3B150 CB03 CC04 CD01 CE25 EA02
 EA08 EA13 JA17 LA21 LA40
 LB01 NA47 NB15 NC11 PA03
 QA06 QA07

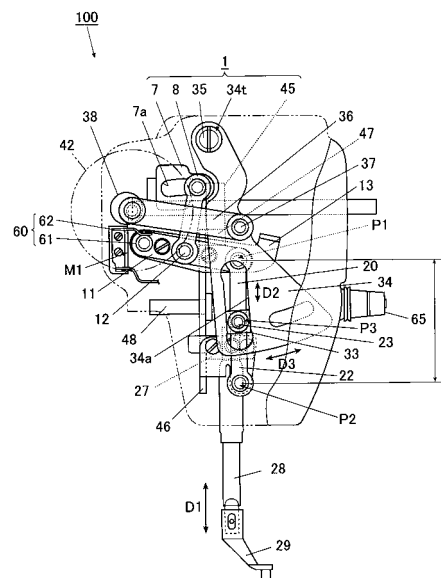
(54) 【発明の名称】 ミシン

(57) 【要約】

【課題】 構成の簡易化を図る。

【解決手段】 縫製時に被縫製物を針板側に押さえる中押さえ29と、この中押さえに上下方向に沿った往復動作を付与する中押さえ駆動機構1と、中押さえを介して被縫製物の厚さ変化を検出する厚さ変化検出手段60を備え、中押さえ駆動機構は、中押さえの下降時に所定量を超える負荷を受けると中押さえの下降動作に替わり逃げ動作を行う逃げ部材11を備え、厚さ変化検出手段は、逃げ部材の逃げ動作から被縫製物の厚さ変化を検出する、という構成を採っている。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

縫製時に被縫製物を針板側に押さえる中押さえと、
この中押さえに上下方向に沿った往復動作を付与する中押さえ駆動機構と、
前記中押さえを介して被縫製物の厚さ変化を検出する厚さ変化検出手段を備え、
前記中押さえ駆動機構は、前記中押さえの下降時に所定量を超える負荷を受けると前記中押さえの下降動作に替わり逃げ動作を行う逃げ部材を備え、
前記厚さ変化検出手段は、前記逃げ部材の逃げ動作から前記被縫製物の厚さ変化を検出することを特徴とする請求項 1 記載のミシン。

【請求項 2】

前記中押さえの上下動における下死点高さを調整する高さ調整手段と、
前記厚さ変化検出手段による被縫製物の厚さ変化検出時に、前記高さ調整手段が前記中押さえの下死点高さを調整する制御を行う押さえ高さ制御手段とを備えることを特徴とする請求項 1 記載のミシン。

【請求項 3】

前記被縫製物と前記縫い針とを、前記針板上の平面の任意の位置に相対的に位置決めする位置決め手段と、
前記位置決め手段に対して、前記縫い針の上下動の針数ごとに位置決めすべき各位置を示す縫製データに従って、位置決めする制御を行う縫製制御手段と、
前記縫製制御手段による各位置への位置決めの際に、前記厚さ変化検出手段による被縫製物の厚さ変化を検出する制御を行うと共に、厚さ変化を生じた針数を前記縫製データに書き加える変化針数検出制御手段とを備えることを特徴とする請求項 2 記載のミシン。

【請求項 4】

前記変化針数検出制御手段は、前記縫製制御手段による縫製実行時に、厚さ変化を生じた針数を前記縫製データに書き加える処理を行うことを特徴とする請求項 3 記載のミシン。

【請求項 5】

前記変化針数検出制御手段は、前記縫製制御手段による仮縫製実行時に、厚さ変化を生じた針数を前記縫製データに書き加える処理を行うことを特徴とする請求項 4 記載のミシン。

【請求項 6】

前記厚さ変化を生じた針数を書き加える処理の後に、前記縫製データに従って、前記位置決め手段及び前記高さ調整手段の高さ確認動作を行わせる確認動作制御手段を備えることを特徴とする請求項 5 記載のミシン。

【請求項 7】

縫い針に供給される縫い糸の繰り出しに抵抗力を付与する糸調子装置と、
前記厚さ変化検出手段による被縫製物の厚さ変化検出時に、前記糸調子装置が付与する抵抗力を変化させる制御を行う糸張力制御手段とを備えることを特徴とする請求項 1 から 6 のいずれか一項に記載のミシン。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、中押さえを備えるミシンに関する。

【背景技術】

【0002】

従来、刺繍ミシン等のように送り歯を用いずに布を X Y 方向に搬送させながら縫製を行うミシンにあっては、布が針との摩擦により針と共に上昇してばたつくのを防止するために、針の上昇時に布の針貫通部周辺を下方に押さえる中押さえを備えている。この中押さえは通常、針が布から上昇する際に中押さえにより布を下方に押さえ付け、針が布から完全に上昇した後は中押さえが針と共に上昇するようになっている。

10

20

30

40

50

また、上記従来 of ミシンにあっては、針板上の布の厚さの変化を検出するための厚さ検出手段を備えており、縫製時において検出を行っていた（例えば、特許文献 1 参照）。

【特許文献 1】特開平 5 - 3 0 0 9 8 8 号公報（第 6 図）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

しかしながら、特許文献 1 における厚さ検出手段は、布を X Y 方向に移動する枠に保持された布地の上面に接触させる接触子と、接触子の上下動変位を検出するセンサとを有する構成であり、部品点数の増加を生じるといった問題があった。

また、X Y 方向に移動する布地の上面に接触子を接触させて厚さ変化を検出する構成のため、移動中の布地からの摺動による振動等の外乱の影響を受けやすく、正確な検出が難しいという問題があった。

10

本発明は、構成の簡易化、さらには、検出の精度向上を図ることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0004】

請求項 1 記載の発明は、縫製時に被縫製物を針板側に押さえる中押さえと、この中押さえに上下方向に沿った往復動作を付与する中押さえ駆動機構と、中押さえを介して被縫製物の厚さ変化を検出する厚さ変化検出手段を備え、中押さえ駆動機構は、中押さえの下降時に所定量を超える負荷を受けると中押さえの下降動作に替わり逃げ動作を行う逃げ部材を備え、厚さ変化検出手段は、逃げ部材の逃げ動作から被縫製物の厚さ変化を検出する、

20

という構成を採っている。

なお、厚さ変化検出手段において「厚さ変化を検出する」とは、厚さの変化の発生のみを検出する場合も、厚さの変化量を検出する場合も含む意味である。

【0005】

上記構成では、中押さえは、通常は、中押さえ駆動機構により一定の高さの上死点及び下死点の間で上下動を行う。そして、被縫製物の厚さの増加により、中押さえの下降時に下死点まで到達できないと、中押さえが受ける反力により逃げ部材が移動を行う。そして、厚さ検出手段は、この逃げ部材の移動の発生により被縫製物に厚さ変化が生じたことを検出する。

【0006】

上記構成では、中押さえを介して被縫製物の厚さ変化を検出するので、独立した接触子を不要とし、部品点数を低減させる。

30

また、中押さえとは別個に接触子を被縫製物に接触させるスペースを確保する必要がなく、装置の小型化、簡易化が図られる。

さらに、中押さえを介して被縫製物の厚さ変化を検出するので、上方から被縫製物を押さえるように検出が行われ、摺動の影響を抑制できる。

【0007】

請求項 2 記載の発明は、請求項 1 記載の発明と同様の構成を備えると共に、中押さえの上下動における下死点高さを調整する高さ調整手段と、厚さ変化検出手段による被縫製物の厚さ変化検出時に、高さ調整手段が中押さえの下死点高さを調整する制御を行う押さえ高さ制御手段とを備える、という構成を採っている。

40

上記構成では、中押さえは、通常は、中押さえ駆動機構により一定の高さの上死点及び下死点の間で上下動を行う。そして、厚さ変化検出手段により、被縫製物の厚さ変化が検出されると、中押さえ駆動機構による中押さえの下死点高さが調整される。

【0008】

請求項 3 記載の発明は、請求項 2 記載の発明と同様の構成を備えると共に、被縫製物と縫い針とを、針板上の平面の任意の位置に相対的に位置決めする位置決め手段と、位置決め手段に対して、縫い針の上下動の針数ごとに位置決めすべき各位置を示す縫製データに従って、位置決めする制御を行う縫製制御手段と、縫製制御手段による各位置への位置決めの際に、厚さ変化検出手段による被縫製物の厚さ変化を検出する制御を行うと共に、厚

50

さ変化を生じた針数を縫製データに書き加える変化針数検出制御手段とを備える、という構成を採っている。

【0009】

上記構成では、縫製データに従って、針数ごとに縫い針と被縫製物とを相対的に位置決めするように位置決め手段が制御される。そして、位置決めされた縫い針との対応位置における被縫製物の厚さの変化が検出されると、その変化を生じた針数が全て縫製データに書き加えられる。その結果、次の縫製時において、いずれの針数の時に被縫製物に厚さ変化を生じるかが予め認識可能となり、厚さ変化に応じた各種の制御を行うことができるようになる。

【0010】

請求項4記載の発明は、請求項3記載の発明と同様の構成を備えると共に、変化針数検出制御手段は、縫製制御手段による縫製実行時に、厚さ変化を生じた針数を縫製データに書き加える処理を行う、という構成を採っている。

つまり、厚さ変化を生じる針数が書き加えられていない段階の縫製データにより少なくとも一回の縫製が行われ、それにより、厚さ変化を生じる針数が書き加えられた縫製データが取得され、それ以降、厚さ変化を生じる針数が書き加えられた縫製データに基づいて縫製が行われる。

【0011】

請求項5記載の発明は、請求項4記載の発明と同様の構成を備えると共に、変化針数検出制御手段は、縫製制御手段による仮縫製実行時に、厚さ変化を生じた針数を前記縫製データに書き加える処理を行う、という構成を採っている。

上記「仮縫製」とは、被縫製物は位置決め手段にセットされるが、縫い針に縫い糸を通さない状態又は縫い針自体を針棒に装着しない状態で、縫い針の上下動駆動源と位置決め手段とを駆動させる作業をいうものとする。この場合、実際の縫いつけは行われない。

つまり、厚さ変化を生じる針数が書き加えられていない段階の縫製データに基づいて仮縫製を行い、それにより、厚さ変化を生じる針数が書き加えられた縫製データが取得され、実際の縫製において、厚さ変化を生じる針数が書き加えられた縫製データに基づいて縫製が行われる。

【0012】

請求項6記載の発明は、請求項5記載の発明と同様の構成を備えると共に、厚さ変化を生じた針数を書き加える処理の後に、縫製データに従って、位置決め手段及び高さ調整手段の確認動作を行わせる確認動作制御手段を備える、という構成を採っている。

上記構成では、仮縫製作業時に、布厚変化を生じる針数が縫製データに加えられ、再び、仮縫製を行う。その結果、中押さえの下死点高さとは被縫製物との相対的な高さについて適正か否かの判断を行うことができる。

【0013】

請求項7記載の発明は、請求項1から6のいずれか一項に記載の発明と同様の構成を備えると共に、縫い針に供給される縫い糸の繰り出しに抵抗力を付与する糸調子装置と、厚さ変化検出手段による被縫製物の厚さ変化検出時に、糸調子装置が付与する抵抗力を変化させる制御を行う糸張力制御手段とを備える、という構成を採っている。

上記構成では、厚さ変化検出手段により被縫製物の厚さ変化が検出されると、糸調子装置による糸張力が調整される。

【発明の効果】

【0014】

請求項1記載の発明は、中押さえを介して被縫製物の厚さ変化を検出するので、独立した接触子を不要とすることで部品点数を低減させ、また、中押さえとは別個に接触子を被縫製物に接触させるスペースを確保する必要がなく、装置の小型化、簡易化が図られる。従って、装置全体の生産性の向上を図ることが可能となる。

また、中押さえを介して被縫製物の厚さ変化を検出するので、上方から被縫製物を押さえるように検出が行われ、従来のように被縫製物と接触子との摺動を生じないことから、

10

20

30

40

50

ぶれなどを抑制し、より精度良く厚さ検出を行うことが可能となる。

さらに、逃げ部材を備えることで、中押さえの下降時に被縫製物を押圧することが抑制され、被縫製物の保護が図られると共に、中押さえの影響を抑制した状態でより精度良く被縫製物の厚さ変化を検出することが可能となる。

【0015】

請求項2記載の発明は、厚さ変化検出手段による厚さ変化検出時に、中押さえの下死点高さを調整する高さ調整手段を備えるため、被縫製物の保護が図られると共に、中押さえの下降時に被縫製物を押圧することが抑制され、中押さえの影響を抑制した状態でさらに精度良く被縫製物の厚さ変化を検出することが可能となる。

【0016】

請求項3記載の発明は、縫製データに被縫製物の厚さ検出による厚さ変化を生じた針数のデータが書き加えられるので、次の縫製時において、いずれの針数の時に被縫製物に厚さ変化を生じるかが予め認識可能となり、厚さ変化に応じた各種の制御を行うことができるため、縫い品質の向上を図ることが可能となる。

【0017】

請求項4記載の発明は、実際の縫製作業と共に縫製データに被縫製物の厚さ変化を生じる針数の検出結果を付加するので、作業効率の向上を図ることが可能となる。

請求項5記載の発明は、仮縫製作業と共に縫製データに被縫製物の厚さ変化を生じる針数の検出結果を付加するので、実際の縫製作業は、被縫製物の厚さ変化を既知の状態で行うことができ、全ての被縫製物に対して縫い品質の向上を図ることが可能となる。

【0018】

請求項6記載の発明では、布厚変化を生じる針数が縫製データに加えられた後に、再び仮縫製が行われるので、中押さえの下死点高さとは被縫製物との相対的な高さについて適正か否かの判断を行うことが可能となる。

その結果、被縫製物の厚さ変化を生じる針数において、制御される中押さえの下死点高さを修正すると共にその修正を縫製データに書き加える制御手段をさらに加えることで、よりの確な縫製が行われ、さらなる縫い品質の向上を図ることが可能となる。

【0019】

請求項7記載の発明は、厚さ変化検出手段による厚さ変化検出時に、縫い糸の張力を調整する糸調子装置を備えるため、被縫製物の厚さ変化に応じて適正に糸張力を設定することができ、さらなる縫い品質の向上を図ることが可能となる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0020】

〔実施形態1〕

(実施形態の全体構成)

図1は本実施形態たるマシン100の要部を面部側から見た左側面図、図2は図1に示す要部の一部の構成の分解斜視図、図3は図1に示す要部の残る一部の構成の分解斜視図である。

マシン100は、縫い針を上下動させる図示しない上下動機構と、針板の下方で縫い針に挿通された縫い糸に下糸を絡げる釜機構と、針板上面の被縫製物たる布地を保持すると共に針板上面に沿った直交するX-Y軸方向に沿って布地を移動位置決めする位置決め手段としての布保持機構と、縫製時に中押さえ29を上下に往復移動させて被縫製物を針板側に押さえる中押さえ装置1と、中押さえ29を介して布地の厚さ変化を検出する厚さ変化検出手段としての中押さえセンサ60と、縫い針に供給される縫い糸の繰り出しに抵抗力を付与する糸調子装置65と、上記各構成の動作制御を行う動作制御手段70とを備えている。

なお、上述の上下動機構、釜機構、布保持機構、糸調子装置65は周知の構成なので詳細な説明は省略する。

【0021】

(中押さえ装置)

10

20

30

40

50

中押さえ装置 1 は、中押さえ 29 と、中押さえ 29 に対して上下動駆動力を付与する中押さえ駆動機構と、中押さえの上下動における下死点高さを調整する高さ調整手段とを備えている。

以下、中押さえ装置 1 を詳細に説明する。

図 1 ~ 図 3 に示すように、中押さえ装置 1 は、モータ 81 により回転駆動されて、先端に縫い針が設けられた針棒（図示略）を上下方向に駆動させる上軸 2 から中押さえ 29 の上下の往復動力を得ている。即ち、上軸 2 には偏心カム 3 が固定され、この偏心カム 3 には接続リンク 4 が連結されている。接続リンク 4 には揺動軸抱き 5 が連結され、揺動軸抱き 5 には揺動軸 6 の一端部が連結されている。

揺動軸 6 の他端部には中押さえ 29 の上下方向 D1 の移動量を調節する中押さえ調節腕 7 の基端部が固定されている。中押さえ調節腕 7 は揺動軸 6 を中心に往復揺動を行い、また、中押さえ調節腕 7 にはその揺動半径方向に沿って溝カム 7a が形成されている。この溝カム 7a は弧状の長孔になっており、この溝カム 7a の所望の位置と第 1 リンク 8 の一端部とが調節ナット 9 と段ネジ 10 により回動自在に固定される。この固定位置は揺動軸 6 の軸芯線と交差する位置からこの交差位置より中押さえ調節腕 7 の一端側の所定位置の範囲までの間に形成され、この範囲内で所望に調節することができる。

10

【0022】

第 1 リンク 8 の他端部は、第 2 リンク 11 の長手方向中間部に段ネジ 12 により回動自在に連結されている。また、調節ナット 9 が係合する溝カム 7a は、中押さえ 29（後述する）が上下往復運動の下死点にあるときに、段ネジ 12 の軸芯を中心とした円弧の一部となる。第 2 リンク 11 の背面側には位置決めリンク 13 が配置され、互いの端部が段ネジ 18 により回動可能に連結されている。

20

位置決めリンク 13 は、その長手方向中央部近傍で段ネジ 14 によりミシン筐体としてのミシンフレーム 15 に回動自在に取り付けられ、段ネジ 14 の位置は、中押さえ 29 が下死点にあるときの段ネジ 12 の位置と一致する。

【0023】

位置決めリンク 13 の他端部には、バネ掛 13a が取り付けられ、また、ミシンフレーム 15 にもバネ掛 15a が固定され、この両バネ掛間にはコイルバネ 16 が架け渡されて、バネ掛 13a が取り付けられた位置決めリンク 13 の他端部を下方に引き下げるように付勢する。すなわち、コイルバネ 16 は、中押さえ揺動部としての第 2 リンク 11 における第 3 リンク 20 との接続部位 M1 が上方に移動した際に、接続部位 M1 を下方に向けて付勢する付勢手段として機能する。位置決めリンク 13 の他端部にはストッパ 17 が連結されており、第 2 リンク 11 の一端部及び位置決めリンク 13 の他端部と一つの段ネジ 18 で連結されている。また、ストッパ 17 は、段ネジ 14 で位置決めリンク 13 とともにミシンフレーム 15 に回動自在に取り付けられている。ストッパ 17 の一端部 17a の上方には、ストッパ 17 の上方への回動を規制するように規制部材 19 が設けられている。なお、この規制部材 19 は、ミシンフレーム 15 の一部で代用してもよい。

30

【0024】

第 2 リンク 11 の他端部には、第 3 リンク 20 の一端部が段ネジ 21 により回動自在に連結されている。第 3 リンク 20 の他端部には、第 4 リンク 22 の一端部が段ネジ 23 により第 3 リンク 20 の長手方向に対して直列となるように回動自在に連結されている。この第 3 リンク 20 と第 4 リンク 22 とで中押さえリンク部材 24 が構成される。

40

第 4 リンク 22 の他端部には、リンク中継板 25 が段ネジ 26 により連結されている。リンク中継板 25 には中押さえ棒抱き 27 が固定されており、中押さえ棒抱き 27 には上下方向に延びる中押さえ棒 28 が保持されている。中押さえ棒 28 の下端部には、縫製時に布地を針板に押さえ付ける中押さえ 29 が取り付けられている。中押さえ棒 28 の上端部にはコイルバネ 30 が設けられており、このコイルバネ 30 は、ボルト 31 及びナット 32 によりミシンフレーム 15 に保持され、中押さえ棒抱き 27 を下方に押圧している。

【0025】

以上、前述した中押さえ駆動機構は、偏心カム 3 からナット 32 までにより構成され、

50

上軸 2 の回転駆動力を上下方向の往復駆動力に変換して中押さえ 2 9 に伝達する機能を果たすものである。

【 0 0 2 6 】

さらに、段ネジ 2 3 は、角駒 3 3 と第 3 リンク 2 0 と第 4 リンク 2 2 とを連結している。すなわち、第 4 リンク 2 2 の正面側には案内部材 3 4 が配置され、この案内部材 3 4 に対して上下方向に沿うように設けられた長孔 3 4 a 内に入り込むように角駒 3 3 が設けられており、第 3 リンク 2 0、第 4 リンク 2 2、角駒 3 3 を一つの段ネジ 2 3 で連結している。

上記角駒 3 3 は、長孔 3 4 a の長手方向に沿って滑動し、第 3 リンク 2 0 と第 4 リンク 2 2 との連結部を長孔 3 4 a に沿って移動させるガイドの役割を果たしている。

10

【 0 0 2 7 】

案内部材 3 4 には、略三角形の板材であり、上端部 3 4 t が段ネジ 3 5 によりミシンフレーム 1 5 に回動自在に取り付けられている。案内部材 3 4 の下端部近傍には、上下方向に長尺な長孔 3 4 a が形成されている。この長孔 3 4 a は、角駒 3 3 が滑動可能な範囲で角駒 3 3 よりも若干大きな幅に形成され、この長孔 3 4 a に角駒 3 3 が格納されている。すなわち、案内部材 3 4 は、第 3 リンク 2 0 と第 4 リンク 2 2 の連結部 P 3 を中押さえ 2 9 の上下方向 D 1 に移動可能とし、かつ、第 3 リンク 2 0 と第 4 リンク 2 2 の直列方向 D 2 を横切る方向 D 3 への移動を規制する。

【 0 0 2 8 】

また、案内部材 3 4 には、当該案内部材 3 4 を第 3 リンク 2 0 と第 4 リンク 2 2 の直列方向を横切る方向へ移動させる移動手段としての移動リンク 3 6 の一端部が段ネジ 3 7 により長孔 3 4 a の上部近傍で回動自在に連結されている。移動リンク 3 6 の他端部には偏心カム 3 8 が連結されている。この偏心カム 3 8 はその中心線を通るように、可変軸 3 9 の一端部が連結されている。また、偏心カム 3 8 の偏心位置には前述した移動リンク 3 6 の他端部が連結されている。

20

さらに、可変軸 3 9 の他端部には、ベアリング 4 0、かさ歯車 4 1 を介して駆動手段としてのステッピングモータ 4 2 が連結されている。すなわち、ステッピングモータ 4 2 の駆動が、可変軸 3 9、偏心カム 3 8、移動リンク 3 6 の順に伝達されて、移動リンク 3 6 が案内部材 3 4 を移動させる。

【 0 0 2 9 】

かさ歯車 4 1 には、かさ歯車 4 3 が噛み合わされており、ステッピングモータ 4 2 の駆動を可変軸 3 9 の軸方向に直交する方向 D 5 に出力することができるようになっている。かさ歯車 4 3 の後端にはベアリング 4 4、中押さえ昇降カム 4 5 等が同軸上に連結されている。

30

図 4 は中押さえ昇降カム 4 5 の周囲の構成をその中心線方向から見た動作説明図である。中押さえ昇降カム 4 5 は、図 4 に示すように、その支軸を中心として 0 ~ 180 度の範囲では回動中心から外周面までの距離がほぼ同一の円弧状に形成され（以下、維持部 4 5 a という。）、180 ~ 360 度の範囲では、回動中心から外周面までの距離が、維持部 4 5 a における回動中心から外周面までの距離から時計回り方向に向かって徐々に大きく変化する形状（以下、変化部 4 5 b という。）とされている。

40

【 0 0 3 0 】

中押さえ昇降カム 4 5 は、中押さえ 2 9 を縫製終了後の退避高さ位置 P 5 に上昇させる中押さえ上げ部材 4 6 を昇降させるものであり、中押さえ上げ部材 4 6 の一端部に設けられた円筒状のコロ 4 7 の外周面に中押さえ昇降カム 4 5 の外周面が当接するようになっている。すなわち、中押さえ昇降カム 4 5 の維持部 4 5 a がコロ 4 7 に当接している際には、中押さえ上げ部材 4 6 は上昇しないが（図 4 参照）、中押さえ昇降カム 4 5 の変化部 4 5 b がコロ 4 7 に当接している際には、中押さえ上げ部材 4 6 が上昇するようになっている。

【 0 0 3 1 】

中押さえ上げ部材 4 6 は、その中腹部でピン 4 8 によりミシンフレーム 1 5 に回動自在

50

に取り付けられている。中押さえ上げ部材 46 は、その他端部が中押さえ棒抱き 27 の下方に位置するように設けられており、中押さえ昇降カム 45 の変化部 45b がコロ 47 に当接して中押さえ上げ部材 46 の他端部が上昇することにより、中押さえ棒抱き 27 を上昇させ、中押さえ 29 を退避高さ位置 P5 に上昇させることができる（図 7 参照）。また、ミシンフレーム 15 には、中押さえ上げ部材 46 よりも上方に位置するようにバネ掛 49 が設けられており、このバネ掛 49 にコイルバネ 50 の一端部が架けられ、他端部が中押さえ上げ部材 46 の一端部近傍に架けられている。これにより、中押さえ上げ部材 46 の一端部を常に上方に付勢するようになっている。

【0032】

以上、前述した高さ調整手段は、角駒 33 からコイルバネ 50 までにより構成される。即ち、ステッピングモータ 42 の半周分の駆動により上下往復移動を行う中押さえ 29 の下死点位置を任意の高さに調整することが可能であると共に、残る半周分の駆動により中押さえ 29 を縫製時の使用位置と非縫製時の退避位置とに切り替えることを可能としている。

10

もう少し詳述すると、中押さえ昇降カム 45 の維持部 45a がコロ 47 と接触する半周分の角度範囲でステッピングモータ 42 が駆動する場合には、可変軸 39 の先端に設けられた偏心カム 38 が移動リンク 36 を介して案内部材 34 を揺動させる。その結果、角駒 33 が図 1 における左右方向に移動し、更には、第 3 リンク 20 と第 4 リンク 22 とを直線状に並んだ状態から互いの連結部にて屈曲した状態に変化する。すると、第 3 リンク 20 と第 4 リンク 22 との連結長 L は屈曲量に応じて長さ変化を生じ、結果的に、中押さえ 29 の上下動の下死点高さが変更調節される。

20

なお、中押さえ昇降カム 45 の維持部 45a がコロ 47 と接触する半周分の角度範囲内では、中押さえ上げ部材 46 は揺動を生じない。

一方、中押さえ昇降カム 45 の変化部 45b がコロ 47 と接触する残りの半周分の角度範囲でステッピングモータ 42 が駆動する場合には、コロ 47 が徐々に下方に押し下げられ、中押さえ上げ部材 46 の先端部が中押さえ棒抱き 27 及び中押さえ棒 28 を介して中押さえ 29 を上方に移動させる。従って、中押さえ 29 を使用位置から退避位置まで引き上げることができる。なお、中押さえ 29 を退避位置から使用位置に戻す場合には、コロ 47 が中押さえ昇降カム 45 の変化部 45b から維持部 45a に移動するまでステッピングモータ 42 を駆動すればよい。これにより、中押さえ 29 の使用位置と退避位置の切り替えが行われる。

30

【0033】

（糸調子装置）

糸調子装置 65 は、通電される電流量に応じて推力を発生させる糸張力ソレノイド 66 と、糸張力ソレノイド 66 によりその隙間間隔を閉じられて上糸を挟むことで糸に張力を与える一対の糸調子皿とを備えている。

糸張力ソレノイド 66 は、駆動回路 66a を介して動作制御手段 70 に接続されており、動作制御手段 70 が出力する制御信号に応じた電流値で駆動回路 66a が糸張力ソレノイド 66 に通電を行うことで任意の推力を出力し、上糸に任意の張力を付与することが可能となっている。

40

【0034】

（中押さえセンサ）

前述した中押さえ装置 1 の第 2 リンク 11 には、図 1 における左端部に対してコイルバネ 16 により上方への弾性力が付勢され、右端部は第 3 リンク 20 を介して中押さえ 29 に上下の移動力を伝達し、中間部は第 1 リンク 8 により上下の移動力が付与される。そして、第 2 リンク体 11 の左端部の上側に対して規制部材 19 が当接し、上方への移動を規制しているため、縫製時において、コイルバネ 16 による弾性力が第 2 リンク体 11 の左端部を規制部材 19 に当接する一定の位置に維持する限りは、第 2 リンク 11 は、左端部の段ネジ 18 を中心に揺動を行うのみである。

しかしながら、布地の厚さが通常よりも厚くなる等の事情により、中押さえ 29 に予定

50

されたその下死点まで到達することができない場合には、第2リンク11の右端部が下降しないため、当該右端部を中心に揺動を始めて、左端部が下降移動することとなる。つまり、第2リンク11が中押さえ29の下降時に所定量を超える負荷を受けると中押さえ29の下降動作に替わり逃げ動作（左端部の下降移動）を行う逃げ部材として機能することとなる。

【0035】

上記構成を前提として、中押さえセンサ60は構成されている。即ち、中押さえセンサ60は、第2リンク11の左端部に設けられた第一接点61と、第一接点62に対して上方から幾分弾性的な押圧力をもって当接する切片状の第二接点62とを備え、これらにより接点式スイッチを構成している。

10

第一接点61は、第2リンク11等の部材を介して接地されている。また、第二接点62は通電回路60aから通電可能であり、第一接点61と第二接点62とが接触している状態ならば電流が流れ、離れると通電が切断される。

かかる第二接点62は、第2リンク11の左端部が規制部材19に当接した状態における第一接点61に対して上方から幾分弾性的な押圧力をもって当接するように配置されている。そして、布地の厚さが通常よりも厚くなることで図5に示すように、第2リンク11の左端部が所定距離だけ下降移動を生じると、第二接点62は第一接点61から離れるようになっている。

そして電源回路60aは動作制御手段80に接続されており、動作制御手段80では、電源回路60aが通電状態か非通電状態かにより、布地の厚さの増加の発生を検出することが可能となっている。

20

【0036】

なお、中押さえセンサ60は二つの接点61, 62を用いているが、各接点61, 62が設けられている二点間の接離状態を検出可能なものであれば、例えば、光センサ、近接センサとスリット板、接点スイッチ等のいかなる検出手段を使用しても良い。

【0037】

(ミシンの制御系)

動作制御手段70について図6により説明する。図6はマシン10の制御系を示すブロック図である。まず、動作制御手段70の周囲の構成について説明する。

図6に示す操作パネル75は、所定の画像を表示する表示手段とその表示画面上に設けられたタッチ式のパネルとを備える入出力装置である。かかる表示画面には動作制御手段70から出力される種々の縫製情報や各種設定ボタン等が表示され、タッチ式のパネルは各種表示スイッチに対する入力操作を感知し、接触操作による入力指示位置の座標情報を動作制御手段70に出力する。動作制御手段70は、出力中の画像データに対応する表示エリアの所定の各位置における個別のデータを記憶しており、当該各位置と入力指示位置の位置座標とが一致する場合に、当該位置のデータを読み出し、当該データが選択されたことを認識することができる。

30

【0038】

図6に示すマシン起動ペダル76は、その踏み込み操作によりマシンモータ81の起動を指示入力するためのON-OFF入力手段である。かかるマシン起動ペダル76に併設された入力回路76aにより、マシン起動ペダル76の操作に応じた信号が動作制御手段70に入力される。

40

また、前述した中押さえセンサ60は電源回路60aを介して動作制御手段70に検出信号を出力する。

【0039】

前述した布保持機構は、互いに針板上の平面に沿った互いに直交するX軸方向とY軸方向とに布地を移動させるステッピングモータであるX軸モータ82及びY軸モータ83とを備えており、各モータ82, 83には、それぞれ駆動回路82a, 83aにより、動作制御手段70の制御信号に応じた回転角度により、その駆動制御が行われる。

また、マシンモータ81はサーボモータであり、駆動回路81aにより、動作制御手段

50

70の制御信号に応じた回転量により、その駆動制御が行われる。また、その回転量は角度単位で制御することが可能であることから、動作制御手段70は、モシンモータ81の現在の回転角度位置を認識することが可能である。

また、中押さえ装置1のステッピングモータ42は、駆動回路42aを介して動作制御手段70と接続されており、動作制御手段70の制御信号に応じた回転量により、その駆動制御が行われる。

また、前述したように、糸調子装置65の糸張力ソレノイド66は駆動回路66aを介して動作制御手段70と接続され、動作制御手段70からの制御信号により糸張力が制御されるようになっている。

【0040】

動作制御手段70は、モシン100の後述する各種機能、動作を実行させる制御プログラム及び制御データが書き込まれているROM72と、制御プログラムに従って各部の動作を集中制御すると共に表示データを生成して操作パネル75の表示部に表示させるマイコンであるMPU71と、MPU71の処理データ、縫製処理に関する各種データをワークエリアに格納するRAM73と、当該RAM73に格納された処理データ記録し保持したり、所定の縫製を実行するための縫製データが格納されたEEPROM74とを備えている。

また、上記RAM73には、種々のワークメモリやカウンタなどが設けられており、縫製動作中のワークエリアとしても使用される。

【0041】

EEPROM74には、上述したように、縫製を行うための各種のパラメータが設定された縫製データが記憶されている。

即ち、縫製データには、縫製開始からの針数ごとの縫い針に対する布地の位置決めを行うためのX軸、Y軸モータ82、83の駆動量が縫製開始からの針数ごとに設定され、また、通常の縫製時の糸張力ソレノイド66の張力データが設定されている。

CPU71は、所定の処理プログラムを実行することで、縫製時において、上記縫製データに基づいて、針落ちごとに予めX軸、Y軸モータ82、83を縫製データに従って駆動し、各針落ちが設定された順番で設定された位置に行われるように制御を行う。これにより、CPU71は縫製制御手段としての制御を実行する。

【0042】

さらに、CPU71は、所定の処理プログラムにより、操作パネル75からのモード選択により、縫製中に中押さえセンサ60により布地の厚さ変化を検出し、縫製データ中のいずれの針数で厚さ変化を生じたかを縫製データに書き加える縫製時厚さ取得モードと、非縫製時に中押さえセンサ60により布地の厚さ変化を検出し、縫製データ中のいずれの針数で厚さ変化を生じたかを縫製データに書き加える非縫製時厚さ取得モードとを選択的に実行する処理を行う。

【0043】

縫製時厚さ取得モードの選択設定時には、CPU71は、所定の処理プログラムにより、EEPROM74中の縫製データに従って、上下動機構、釜機構、布保持機構に対して、針数ごとに各位置への針落ちを行う動作制御を実行すると共に、各針数ごとに中押さえセンサ60により布厚の変化を検出する。即ち、CPU71は、モシンモータ81のエンコーダから針数を逐次カウントし、中押さえセンサ60の各接点61、62が切断された状態（布厚の増加の発生）が検出されると、そのときの針数を一時的にRAM73に記憶し、縫製終了時に、布厚増加を生じていた針数を布厚データとして縫製データに書き加える第一の変化針数検出制御手段としての処理を行う。

【0044】

一方、非縫製時厚さ取得モードは、予め、縫い針又は縫い糸をセットしない状態で布地を布保持機構にセットして実行される。

この非縫製時厚さ取得モードの選択設定時には、CPU71は、所定の処理プログラムにより、EEPROM74中の縫製データに従って、布保持機構に対して、針数ごとに各

10

20

30

40

50

位置への布移動を行う動作制御を実行すると共に、各針数ごとに中押さえセンサ60により布厚の変化を検出する。即ち、CPU71は、ミシンモータ81のエンコーダから針数を逐次カウントし、中押さえセンサ60の各接点61, 62が切断された状態(布厚の増加の発生)が検出されると、そのときの針数を一時的にRAM73に記憶し、縫製終了時に、布厚増加を生じていた針数を布厚データとして縫製データに書き加える第二の変化針数検出制御手段としての処理を行う。

【0045】

また、前述した非縫製時厚さ取得モードにおいて縫製データに布厚データが書き加えられた後には、CPU71は、所定の処理プログラムにより、EEPROM74中の新たな縫製データに従って、布保持機構に対して、針数ごとに各位置への布移動を行う動作制御を実行すると共に、布厚データに基づいて厚さ変化が検出された針数ごとに中押さえ装置1のステッピングモータ42を駆動して高さ調節を行うと共に、当該調節高さの変更を操作パネル75により受け付ける確認動作制御手段としての処理を行う。

10

【0046】

また、いずれのモードの場合でも、CPU71は、所定の処理プログラムにより、中押さえセンサ60により各接点61, 62の切断が検出されると、布厚の増加が発生したものであるとして、中押さえ装置1のステッピングモータ42に対して中押さえ29を所定量上昇させる押さえ高さ制御手段としての動作制御を行う。なお、中押さえ29を上昇量即ち、ステッピングモータ42の駆動量は予めROM72に初期データとして設定記憶させておいても良いし、縫製データと共にEEPROM74に設定記憶させておいても良い。

20

【0047】

また、縫製時において、CPU71は、所定の処理プログラムにより、中押さえセンサ60により各接点61, 62の切断が検出されると、布厚の増加が発生したものであるとして、糸調子装置65の糸張力ソレノイド66に対して、糸張力を変更させる糸張力制御手段としての動作制御を行う。なお、糸張力の変更すべき値については、例えば、布厚の増加に応じて張力も増加させるように予めROM72やEEPROM74にソレノイド66への通電量を設定記憶しておくことが望ましい。

【0048】

(ミシンの動作)

上記動作制御手段70の制御に基づくミシン100の縫製動作を図7～図9に示すフローチャートに基づいて説明する。

30

図7は前述した縫製時厚さ取得モードの選択設定時における初回の縫製実行時における動作制御手段70の処理を示すフローチャートである。

まず、ミシンモータ81の駆動により縫製が開始されると(ステップS1)、CPU71は中押さえセンサ60がoff状態(第一接点61と第二接点62とが離れている状態)か検知を行う(ステップS2)。

その結果、電源回路60aがon状態(第一接点61と第二接点62と接触している状態)を示していることが検出されたときには(ステップS2:NO)、ミシンモータ81のエンコーダにより針数をカウントする針数カウンタを参照して、縫製データに設定された一連の縫製を行う最終針数に到達したか否かを判定する(ステップS3)。

40

そして、最終針数に到達している場合には(ステップS3:YES)、既に後述するステップS4及びS8で中押さえ29を上昇させた針数又はもとの高さに戻した針数が記憶されている場合にはそれらの針数、そのときの上昇量、上昇を継続させた針数を縫製データに書き加える処理を実行して(ステップS13)、縫製が終了する。

また、最終針数に到達していないときには(ステップS3:NO)、ステップS2の処理に戻る。

【0049】

また、ステップS2の処理で、中押さえセンサ60のoff状態が検出されると(ステップS2:YES)、布地の厚さが増加したことを示すので、CPU71は針数カウンタを参照し、そのときの現在針数を一時的にRAM73に記憶する(ステップS4)。

50

そして、CPU71は、厚地の布地の縫製用に予め設定された糸張力となるように糸張力ソレノイド66の通電制御を実行する(ステップS5)。

さらに、CPU71は、予め設定された高さだけ中押さえ29の下死点が上昇するようにステッピングモータ42の駆動制御を行う(ステップS6)。

【0050】

そして、再び、CPU71は中押さえセンサ60がoff状態か検知を行う(ステップS7)。つまり、ステップS6の中押さえ29の下死点の上昇制御により、厚さが増加した布地に対して十分な高さまで下死点が引き上げられたかが判定される。その結果、中押さえセンサ60が未だoff状態のときには(ステップS7: YES)、中押さえ29の下死点の引き上げ量が足りない状態を意味するので、ステップS4~S6の処理が再度行われる。 10

また、中押さえセンサ60がon状態のときには(ステップS7: NO)、中押さえ29の下死点の引き上げ量が足りていることを意味するので、布厚の増加からもとの布厚に戻った針数として、そのときの現在針数を一時的にRAM73に記憶する。

そして、ステップS8の処理に進み、予め設定された針数だけ中押さえ29の下死点を引き上げた状態で縫製を継続して行う(ステップS8)。

なお、このステップS8の処理では、設定回数に達しない場合に(ステップS8: NO)、ステップS8の処理を繰り返すだけとなっているが、ステップS3の処理と同様に、針数カウンタを参照して、最終針数に達している場合には縫製を終了し、到達していないときにはステップS8に戻る処理を行っても良い。 20

【0051】

次いで、設定された針数だけ中押さえ29の下死点を引き上げた状態で縫製が行われると(ステップS8: YES)、CPU71は、中押さえ29の下死点がもとの高さとなるようにステッピングモータ42の駆動制御を行うと共に(ステップS9)、縫製データに設定されているもとの糸張力となるように糸張力ソレノイド66の通電制御を行う(ステップS10)。

そして、CPU71は中押さえセンサ60がoff状態か検知を行い(ステップS11)、中押さえセンサ60のoff状態が検出されると(ステップS11: YES)、布地の厚い部分がまだ続いていることを意味するので、ステップS4からの処理を再び行う。 30

また、中押さえセンサ60のon状態が検出されると(ステップS11: NO)、布地の厚い部分は通過したことを意味するので、針数カウンタを参照して、縫製データに設定された一連の縫製を行う最終針数に到達したか否かを判定する(ステップS12)。そして、最終針数に到達している場合には(ステップS12: YES)、ステップS4及びS8で記憶された中押さえ29を上昇させた針数又はもとの高さに戻した針数、そのときの上昇量、上昇を継続させた針数を縫製データに書き加える処理を実行して(ステップS13)、縫製を終了する。

また、最終針数に到達していないときには(ステップS12: NO)、ステップS2の処理に戻って縫製を継続する。

【0052】

図8は縫製時厚さ取得モードの選択設定時における二回目以降の縫製実行時における動作制御手段70の処理を示すフローチャートである。 40

まず、ミシンモータ81の駆動により縫製が開始されると(ステップS14)、ミシンモータ81のエンコーダにより針数をカウントする針数カウンタを参照して、縫製データ中の布厚データが示す布厚の増加を生じた針数又は増加からもとの布厚に戻った針数であるか否かを判定する(ステップS15)。

そして、いずれの針数でもないときには、縫製データに従って縫製を続け(ステップS15: NO)、いずれかの針数であるときには(ステップS15: YES)、ステップS16に移行する。

【0053】

ステップS16では、布厚の増加を生じた針数が増加からもとの布厚に戻った針数かが 50

判断され、布厚の増加を生じた針数である場合には（ステップ S 1 6 : Y E S ）、C P U 7 1 は、予め設定された高さだけ中押さえ 2 9 の下死点が上昇するようにステッピングモータ 4 2 の駆動制御を行うと共に（ステップ S 1 7 ）、厚地の布地の縫製用に設定された糸張力となるように糸張力ソレノイド 6 6 の通電制御を実行する（ステップ S 1 8 ）。そして、ステップ S 2 0 の処理に移行する。

また、布厚の増加からもとの布厚に戻った針数である場合には（ステップ S 1 6 : N O ）、C P U 7 1 は、中押さえ 2 9 の下死点が上昇位置から元の高さに戻るようにステッピングモータ 4 2 の駆動制御を行うと共に糸張力を通常の値に戻し（ステップ S 1 9 ）、ステップ S 2 0 の処理に移行する。

【 0 0 5 4 】

そして、ステップ S 2 0 では、C P U 7 1 は、針数カウンタを参照して、縫製データに設定された一連の縫製を行う最終針数に到達したか否かを判定し、その結果、最終針数に到達している場合には（ステップ S 2 0 : Y E S ）、縫製が終了し、到達していないときには（ステップ S 2 0 : N O ）、ステップ S 1 5 の処理に戻って縫製を継続する。

【 0 0 5 5 】

図 9 は、布地をセットして各部を動作させながらも、実際の縫製は行わない前述した非縫製時厚さ取得モードの選択設定時における動作制御手段 7 0 の処理を示すフローチャートである。

まず、ミシンモータ 8 1 の駆動が開始され、C P U 7 1 は中押さえセンサ 6 0 が o f f 状態か否かの検知を行う（ステップ S 3 1 ）。

その結果、電源回路 6 0 a が o n 状態を示していることが検出されたときには（ステップ S 3 1 : N O ）、針数カウンタを参照して、縫製データに設定された最終針数に到達したか否かを判定する（ステップ S 3 2 ）。そして、最終針数に到達している場合には（ステップ S 3 2 : Y E S ）、ミシンモータ 8 1 を停止させ、ステップ S 3 7 に移行する。

また、針数カウンタが最終針数に到達していないときには（ステップ S 3 2 : N O ）、ステップ S 3 1 の処理に戻る。

【 0 0 5 6 】

また、ステップ S 3 1 の処理で、中押さえセンサ 6 0 の o f f 状態が検出されると（ステップ S 3 1 : Y E S ）、布地の厚さが増加したことを示すので、C P U 7 1 は針数カウンタを参照し、そのときの現在針数を一時的に R A M 7 3 に記憶する（ステップ S 3 4 ）

そして、C P U 7 1 は、針数カウンタを参照して、縫製データに設定された一連の縫製を行う最終針数に到達したか否かを判定する（ステップ S 3 5 ）。そして、最終針数に到達していないときには（ステップ S 3 5 : N O ）、ステップ S 3 1 の処理に戻る。

また、最終針数に到達している場合には（ステップ S 3 5 : Y E S ）、ミシンモータ 8 1 を停止して（ステップ S 3 6 ）、ステップ S 3 4 で R A M 7 3 に記憶された針数を布厚が増加を生じている針数を示す布厚データとして E E P R O M 7 4 中の縫製データに書き加える処理を実行する（ステップ S 3 7 ）。

【 0 0 5 7 】

ステップ S 3 7 までの処理により縫製データに書き加えられた布厚データは、布厚の増加を生じている針数を示すだけのものなので、ステップ S 3 8 では、布厚の増加を生じている各針数において、中押さえ 2 9 の下死点をどの程度上昇させれば良いかを設定するための確認動作を行うかの支持入力が可能である。

【 0 0 5 8 】

即ち、確認動作を行わないで終了する指示が操作パネル 7 5 から入力されると、処理は終了となる（ステップ S 3 8 : N O ）。

また、確認動作を行うとの指示が操作パネル 7 5 から入力されると（ステップ S 3 8 : Y E S ）、ミシンモータ 8 1 が再起動を開始する（ステップ S 3 9 ）。これにより、縫製データに従って布保持機構及び中押さえ装置 1 も動作制御が行われる。

さらに、C P U 7 1 は、針数カウンタを参照して、ステップ S 3 4 で記憶された布厚の

10

20

30

40

50

増加を生じている針数であるか否かを判定する（ステップS40）。

そして、布厚の増加を生じている針数ではないときには、縫製データに従って布保持機構及び中押さえ装置1が動作を続け（ステップS40：NO）、布厚の増加を生じている針数であるときには（ステップS40：YES）、CPU71は、予め設定された高さだけ中押さえ29の下死点が上昇するようにステップモータ42の駆動制御を行い（ステップS41）、ミシンモータ81、布保持機構及び中押さえ装置1の駆動を停止させる（ステップS42）。

【0059】

そして、下死点位置で静止された中押さえ29と布地との相対的な位置関係を目視した結果に基づく中押さえ29の上昇量の修正値の数値入力或いは変更無しとの指示入力が入力操作パネル75から入力されると、入力修正値を反映した中押さえ29の上昇量はその針数における布厚データとして縫製データに書き加えられる（ステップS43）。

10

【0060】

そして、CPU71は、針数カウンタを参照して、縫製データに設定された一連の縫製を行う最終針数に到達したか否かを判定し（ステップS44）、最終針数に到達していないときには（ステップS44：NO）、ミシンモータ81、布保持機構及び中押さえ装置1の駆動が次の針数から再開され、ステップS40の処理に戻される。

また、最終針数に到達している場合にはステップS45に進み（ステップS44：YES）、CPU71は、ステップS43で設定された修正上昇量をEEPROM74中の縫製データに書き加える処理を実行し、一連の処理が終了する。

20

なお、かかる図9に示す非縫製時厚さ取得モードより更新された縫製データについても、前述した図8のフローチャートに基づいて縫製が実行される。

【0061】

（実施形態の効果）

上記ミシン100にあっては、中押さえ29を介して布地の厚さ変化を検出するので、厚さ検出のために独立した部材を設ける必要がなく部品点数を低減させると共に、部材数の低減により縫い針周囲の省スペース化を図ることができ、装置の小型化、簡易化による装置全体の生産性の向上を図ることが可能となる。

【0062】

また、中押さえセンサ60による厚さ変化検出時に、動作制御手段70が中押さえ29の下死点高さを調整するため、布地の保護が図られると共に、中押さえ29の下降時に布地を押圧することが抑制され、中押さえ29の影響を抑制した状態で精度良く被縫製物の厚さ変化を検出することが可能となる。

30

さらに、縫製時厚さ取得モード又は非縫製時厚さ取得モードにおいて、動作制御手段70により、縫製データに布地の厚さ変化を生じた針数のデータが書き加えられるので、データ取得後の縫製時において、いずれの針数の時に被縫製物に厚さ変化を生じるかが予め認識可能となり、厚さ変化に応じた糸調子装置65の糸張力や中押さえ装置1の下死点高さの調整制御を行うことができるため、縫い品質の向上を図ることが可能となる。

特に、縫製時厚さ取得モードでは、実際の縫製作業と共に縫製データに布厚データを付加するので、作業効率の向上を図ることが可能となる。

40

一方、非縫製時厚さ取得モードでは、実際の縫製作業より前に縫製データに布厚データを付加するので、実際の縫製作業は、被縫製物の厚さ変化を既知の状態で行うことができ、全ての布地に対して縫い品質の向上を図ることが可能となる。

【0063】

さらに、非縫製時厚さ取得モードでは、布厚データが縫製データに加えられた後に、確認的に、中押さえの下死点高さを修正する機会を得られるので、縫製時には、よりの確な縫製が行われ、さらなる縫い品質の向上を図ることが可能となる。

【0064】

〔実施形態2〕

（実施形態の概略）

50

図10～図13に基づいて第二の実施形態であるマシン100Aについて説明する。

図10に示すように、マシン100Aは、第2リンク11の第一接点61における端部の上下動変化量を検出することが可能な中押さえセンサ60Aを新たに備え、これにより布厚変化を生じたときの厚さ変化量を求めて厚さ変化量をも考慮した動作制御を行う点が前述したマシン100と異なっている。

動作制御の処理内容以外の構成については、中押さえセンサ60Aのみがマシン100と異なるだけなので、マシン100Aについて、マシン100と同一の構成には同符号を付して、異なる点のみを説明することとする。

【0065】

中押さえセンサ60Aは、布厚の変化の発生を検出するための第一接点61及び第二接点62と、第2リンク11の第一接点61側の端部の上下動移動量を検出するための櫛歯状の被検出部材63と、被検出部材63の櫛歯の数を検出する光学式の歯数センサ64とを備えている。

上記被検出部材63は、均一間隔で設けられた櫛歯が上下方向に沿って並ぶように第2リンク11の第一接点61側の端部に固定装備されている。

歯数センサ64は、被検出部材63の櫛歯の背後に配置されて発光する光源と、櫛歯に遮られる光源の光の明るさを検出する受光素子とを有しており、櫛歯の上下動により受光する光が明滅する回数から上下の移動量を検出することができるようになっている。

なお、歯数センサ64の検出信号は動作制御手段70に出力される。

また、歯数センサ64は光学式としたが、第2リンク11の第一接点61側の端部の上下移動量が求まるのであれば、いかなる方式の検出素子やセンサを使用しても良い、

【0066】

上記マシン100Aは、その制御系については、動作制御手段70に新たに歯数センサ64が接続され、その検出信号が出力される点が前述したマシン100と異なる。

また、CPU71が所定の処理プログラムに基づいて行う第一又は第二の変化針数検出制御手段としての処理を実行する場合において、縫製データに従ってマシン各部を駆動すると共に、布地の厚さ変化を生じた場合にその厚さ変化量までを検出し、その際の針数と関連づけて検出布厚を縫製データに書き加える点がマシン100と異なっている。

また、CPU71は、所定の処理プログラムに基づいて押さえ高さ制御手段としての処理を実行する場合において、中押さえセンサ60により各接点61, 62の切断が検出され且つ歯数センサ64により布厚が検出されると、中押さえ装置1のステッピングモータ42に対して中押さえ29を検出布厚に応じた量だけ上昇させる動作制御を行う点がマシン100と異なっている。

これらの点をふまえて、マシン100Aの動作制御手段70に基づく各動作について以下に説明する。

【0067】

(マシンの動作)

以下の各処理は全て動作制御手段70のCPU71がそれぞれの処理を実行するための制御プログラムに従って行うものである。

図11は縫製時厚さ取得モードの選択設定時における初回の縫製実行時における動作制御手段70の処理を示すフローチャートである。

まず、マシンモータ81の駆動により縫製が開始されると(ステップS51)、CPU71は中押さえセンサ60Aの歯数センサ64が被検出部材63の上下移動を検出したか否かを判断する(ステップS52)。

なお、このステップS52と後述するステップS62の歯数センサ64が被検出部材63の上下移動を検出したか否かの判定は、マシンモータ81の出力軸又は上軸の回転角度をエンコーダ等により検出し、中押さえ29が下死点又はその手前の位置となる角度において実行するように設定することが望ましい。

【0068】

そして、ステップS52の処理で、中押さえセンサ60Aの歯数センサ64により被検

出部材 6 3 の上下移動を検出すると (ステップ S 5 2 : Y E S)、C P U 7 1 は歯数センサ 6 4 の移動する歯数のカウントを開始する (ステップ S 5 3)。

そして、C P U 7 1 は中押さえセンサ 6 0 A の二つの接点 6 1 , 6 2 が o f f 状態か検知を行う (ステップ S 5 4)。o f f 状態が検知されるまで検知を繰り返し、検知されると、その後、歯数センサ 6 4 の移動する歯数のカウント値から中押さえ 2 9 の上昇量即ち布厚を算出し、R A M 7 3 に記憶する (ステップ S 5 5)。

そして、C P U 7 1 は針数カウンタを参照し、現在針数を一時的に R A M 7 3 に記憶すると共に (ステップ S 5 6)、厚地の布地の縫製用に予め設定された糸張力となるように糸張力ソレノイド 6 6 の通電制御を実行する (ステップ S 5 7)。

さらに、C P U 7 1 は、ステップ S 5 5 で求められた布厚による布厚変化量に応じた高さだけ中押さえ 2 9 の下死点が上昇するようにステッピングモータ 4 2 の駆動制御を行う (ステップ S 5 8)。

【 0 0 6 9 】

そして、ステップ S 5 9 の処理に進み、予め設定された針数だけ中押さえ 2 9 の下死点を引き上げた状態で縫製を継続して行う。

なお、このステップ S 5 9 の処理では、設定回数に達しない場合に (ステップ S 5 9 : N O)、ステップ S 5 9 を繰り返すだけであるが、後述するステップ S 6 3 の処理と同様に、針数カウンタを参照して、最終針数に達している場合には縫製を終了し、到達していないときにはステップ S 5 9 に戻る処理を行っても良い。

【 0 0 7 0 】

次いで、設定された針数だけ中押さえ 2 9 の下死点を引き上げた状態で縫製が行われると (ステップ S 5 9 : Y E S)、C P U 7 1 は、中押さえ 2 9 の下死点がもとの高さとなるようにステッピングモータ 4 2 の駆動制御を行うと共に (ステップ S 6 0)、縫製データに設定されているもとの糸張力となるように糸張力ソレノイド 6 6 の通電制御を行う (ステップ S 6 1)。

そして、C P U 7 1 は、再び、中押さえセンサ 6 0 A の歯数センサ 6 4 が被検出部材 6 3 の上下移動を検出したか否かを判断し (ステップ S 6 2)、被検出部材 6 3 の上下移動検出されると (ステップ S 6 2 : Y E S)、布地の厚い部分がまだ続いていることを意味するので、ステップ S 5 3 からの処理を再び行う。

また、中押さえセンサ 6 0 A の歯数センサ 6 4 が被検出部材 6 3 の上下移動を検出しないときには (ステップ S 6 2 : N O)、布地の厚い部分は通過したことを意味するので、針数カウンタを参照して、縫製データに設定された一連の縫製を行う最終針数に到達したか否かを判定する (ステップ S 6 3)。

そして、最終針数に到達している場合には (ステップ S 6 3 : Y E S)、ステップ S 5 6 で記憶された中押さえ 2 9 を上昇させた針数又はもとの高さに戻した針数、ステップ S 5 6 で記憶された上昇量、上昇を継続させた針数を縫製データに書き加える処理を実行して (ステップ S 6 4)、縫製を終了する。

また、最終針数に到達していないときには (ステップ S 6 3 : N O)、ステップ S 5 2 の処理に戻って縫製を継続する。

【 0 0 7 1 】

また、ステップ S 5 2 の中押さえセンサ 6 0 A の歯数センサ 6 4 が被検出部材 6 3 の上下移動を検出したか否かの判定において、歯数センサ 6 4 が移動を検出していないときには (ステップ S 5 2 : N O)、針数カウンタを参照して、縫製データに設定された一連の縫製を行う最終針数に到達したか否かを判定する (ステップ S 6 5)。そして、最終針数に到達している場合には (ステップ S 6 5 : Y E S)、ステップ S 6 4 の縫製データへの書き込みを行ってから縫製を終了し、到達していないときには (ステップ S 6 5 : N O)、ステップ S 5 2 の処理に戻される。

【 0 0 7 2 】

図 1 2 は縫製時厚さ取得モードの選択設定時における二回目以降の縫製実行時における動作制御手段 7 0 の処理を示すフローチャートである。

10

20

30

40

50

まず、ミシンモータ 8 1 の駆動により縫製が開始されると (ステップ S 7 1)、ミシンモータ 8 1 のエンコーダにより針数をカウントする針数カウンタを参照して、縫製データ中の布厚データが示す布厚の増加を生じた針数又は増加からもとの布厚に戻った針数であるか否かを判定する (ステップ S 7 2)。

そして、いずれの針数でもないときには、縫製データに従って縫製を続け (ステップ S 7 2 : N O)、いずれかの針数であるときには (ステップ S 7 2 : Y E S)、ステップ S 7 3 に移行する。

【 0 0 7 3 】

ステップ S 7 3 では、布厚の増加を生じた針数が増加からもとの布厚に戻った針数かが判断され、布厚の増加を生じた針数である場合には (ステップ S 7 3 : Y E S)、CPU 7 1 は、その針数において中押さえセンサ 6 0 A により検出された布厚増加量の高さだけ中押さえ 2 9 の下死点が上昇するようにステッピングモータ 4 2 の駆動制御を行うと共に (ステップ S 7 4)、厚地の布地の縫製用に設定された糸張力となるように糸張力ソレノイド 6 6 の通電制御を実行する (ステップ S 7 5)。そして、ステップ S 7 7 の処理に移行する。

また、布厚の増加からもとの布厚に戻った針数である場合には (ステップ S 7 3 : N O)、CPU 7 1 は、中押さえ 2 9 の下死点が上昇位置から元の高さに戻るようにステッピングモータ 4 2 の駆動制御を行うと共に糸張力を通常値に戻し (ステップ S 7 6)、ステップ S 7 7 の処理に移行する。

【 0 0 7 4 】

そして、ステップ S 7 7 では、CPU 7 1 は、針数カウンタを参照して、縫製データに設定された一連の縫製を行う最終針数に到達したか否かを判定し、その結果、最終針数に到達している場合には (ステップ S 7 7 : Y E S)、縫製が終了し、到達していないときには (ステップ S 7 7 : N O)、ステップ S 7 2 の処理に戻って縫製を継続する。

【 0 0 7 5 】

図 1 3 は、布地をセットして各部を動作させながらも、実際の縫製は行わない非縫製時厚さ取得モードの選択設定時における動作制御手段 7 0 の処理を示すフローチャートである。

まず、ミシンモータ 8 1 の駆動が開始され、CPU 7 1 は中押さえセンサ 6 0 A の歯数センサ 6 4 が被検出部材 6 3 の上下移動を検出したか否かを判断する (ステップ S 8 1)

。なお、このステップ S 8 1 についても、歯数センサ 6 4 が被検出部材 6 3 の上下移動を検出したか否かの判定は、ミシンモータ 8 1 の出力軸又は上軸の回転角度をエンコーダ等により検出し、中押さえ 2 9 が下死点又はその手前の位置となる角度において実行するように設定することが望ましい。

【 0 0 7 6 】

そして、ステップ S 8 1 の処理で、中押さえセンサ 6 0 A が被検出部材 6 3 の上下移動を検出すると (ステップ S 8 1 : Y E S)、CPU 7 1 は歯数センサ 6 4 の移動する歯数のカウントを開始する (ステップ S 8 2)。

そして、CPU 7 1 は中押さえセンサ 6 0 A の二つの接点 6 1 , 6 2 が o f f 状態か検知を行う (ステップ S 8 3)。o f f 状態が検知されるまで検知を繰り返し、検知されると、その後、歯数センサ 6 4 の移動する歯数のカウント値から中押さえ 2 9 の上昇量即ち布厚を算出し、RAM 7 3 に記憶する (ステップ S 8 4)。また、CPU 7 1 は針数カウンタを参照し、現在針数を一時的に RAM 7 3 に記憶する (ステップ S 8 5)。

【 0 0 7 7 】

そして、CPU 7 1 は、針数カウンタを参照して、縫製データに設定された一連の縫製を行う最終針数に到達したか否かを判定する (ステップ S 8 6)。そして、最終針数に到達していないときには (ステップ S 8 6 : N O)、ステップ S 8 1 の処理に戻る。

また、最終針数に到達している場合には (ステップ S 8 6 : Y E S)、ミシンモータ 8 1 を停止して (ステップ S 8 7)、ステップ S 8 4 , S 8 5 で RAM 7 3 に記憶された布

10

20

30

40

50

厚が増加を生じている針数及びその布厚を示す布厚データをとってEEPROM74中の縫製データに書き加える処理を実行する(ステップS88)。

【0078】

また、ステップS81の判定の結果、中押さえセンサ60Aが被検出部材63の上下移動を検出しない場合には(ステップS81:NO)、針数カウンタを参照して、縫製データに設定された最終針数に到達したか否かを判定する(ステップS90)。そして、最終針数に到達している場合には(ステップS90:YES)、ミシンモータ81を停止させ、ステップS88に移行する。

また、針数カウンタが最終針数に到達していないときには(ステップS90:NO)、ステップS81の処理に戻る。

10

【0079】

一方、ステップS88までの処理により縫製データに書き加えられた布厚データの各針数ごとの中押さえ29の上昇量(布厚)は、その確認動作と修正を行うことが可能である。即ち、ステップS91では、上記確認動作と修正の支持入力が可能である。

【0080】

即ち、確認動作を行わないで終了する指示が操作パネル75から入力されると、処理は終了となる(ステップS91:NO)。

また、確認動作を行うとの指示が操作パネル75から入力されると(ステップS91:YES)、ミシンモータ81が再起動を開始する(ステップS92)。これにより、縫製データに従って布保持機構及び中押さえ装置1も動作制御が行われる。

20

さらに、CPU71は、針数カウンタを参照して、ステップS85で記憶された布厚の増加を生じている針数であるか否かを判定する(ステップS93)。

そして、布厚の増加を生じている針数ではないときには、縫製データに従って布保持機構及び中押さえ装置1が動作を続け(ステップS93:NO)、布厚の増加を生じている針数であるときには(ステップS93:YES)、CPU71は、ステップS84で記憶された高さだけ中押さえ29の下死点が上昇するようにステッピングモータ42の駆動制御を行い(ステップS94)、ミシンモータ81、布保持機構及び中押さえ装置1の駆動を停止させる(ステップS95)。

【0081】

そして、下死点位置で静止された中押さえ29と布地との相対的な位置関係を目視した結果に基づいて、中押さえ29の上昇量の修正の実行が指示入力されると(ステップS96:YES)、中押さえ29の上昇量の修正値の入力が可能な状態となる(ステップS97)。

30

さらに、修正値が入力されると、確定の指示入力が行われたか判定され(ステップS98)、確定されないとステップS97に戻り、修正値の入力待ちとなる。また、修正値が確定されると(ステップS98:YES)、ミシンモータ81、布保持機構及び中押さえ装置1の駆動が次の針数から再開され、ステップS93の処理に戻される。

【0082】

また、ステップS96において、その針数について修正を行わない旨が入力されると、CPU71は、針数カウンタを参照して、縫製データに設定された一連の縫製を行う最終針数に到達したか否かを判定し(ステップS99)、最終針数に到達していないときには(ステップS99:NO)、ミシンモータ81、布保持機構及び中押さえ装置1の駆動が次の針数から再開され、ステップS91の処理に戻される。

40

また、最終針数に到達している場合にはステップS100に進み(ステップS99:YES)、CPU71は、ステップS97、S98で設定された修正上昇量をEEPROM74中の縫製データに書き加える処理を実行し、一連の処理が終了する。

なお、かかる図13に示す非縫製時厚さ取得モードより更新された縫製データについても、前述した図12のフローチャートに基づいて縫製が実行される。

【0083】

(第二の実施形態の効果)

50

上記マシン100Aは、マシン100と同様の効果を具備すると共に、被縫製物である布地の厚さ変化の発生だけではなく、その厚さの変化量まで検出することができるので、縫製時にあっては、検出した布厚に応じて中押さえ29の上下動の下死点高さ制御を行うことができ、中押さえによる布地への負担を抑制し、布地を保護しつつ、高い縫い品質を維持することが可能となる。

【0084】

なお、糸調子装置65に対しては、布地の厚さの変化の発生に応じて糸張力ソレノイド66の出力を切り替えるだけであるが、検出された布厚に応じてより緻密に糸張力を調整させる制御を行っても良い。

【図面の簡単な説明】

【0085】

【図1】発明の第一の実施形態たるマシンの要部を面部側から見た左側面図である。

【図2】図1に示す要部の一部の構成の分解斜視図である。

【図3】図1に示す要部の残る一部の構成の分解斜視図である。

【図4】中押さえ昇降カム周囲の構成をその中心線方向から見た動作説明図である。

【図5】マシンの要部を面部側から見た動作説明図である。

【図6】マシンの制御系を示すブロック図である。

【図7】縫製時厚さ取得モードにおける初回の縫製の処理を示すフローチャートである。

【図8】縫製時厚さ取得モードにおける二回目以降の縫製の処理を示すフローチャートである。

【図9】非縫製時厚さ取得モードにおける仮縫製の処理を示すフローチャートである。

【図10】発明の第二の実施形態たるマシンの要部を面部側から見た左側面図である。

【図11】第二の実施形態における縫製時厚さ取得モードでの初回の縫製の処理を示すフローチャートである。

【図12】第二の実施形態における縫製時厚さ取得モードでの二回目以降の縫製の処理を示すフローチャートである。

【図13】第二の実施形態における非縫製時厚さ取得モードでの仮縫製の処理を示すフローチャートである。

【符号の説明】

【0086】

1 中押さえ装置（中押さえ駆動機構、高さ調整手段）

11 第2リンク（逃げ部材）

15 ミシンフレーム

29 中押さえ

60, 60A 中押さえセンサ（厚さ変化検出手段、接点式スイッチ）

61 第一接点

62 第二接点

63 被検出部材

64 歯数センサ

65 糸調子装置

66 糸張力ソレノイド

70 動作制御手段

81 ミシンモータ

100, 100A ミシン

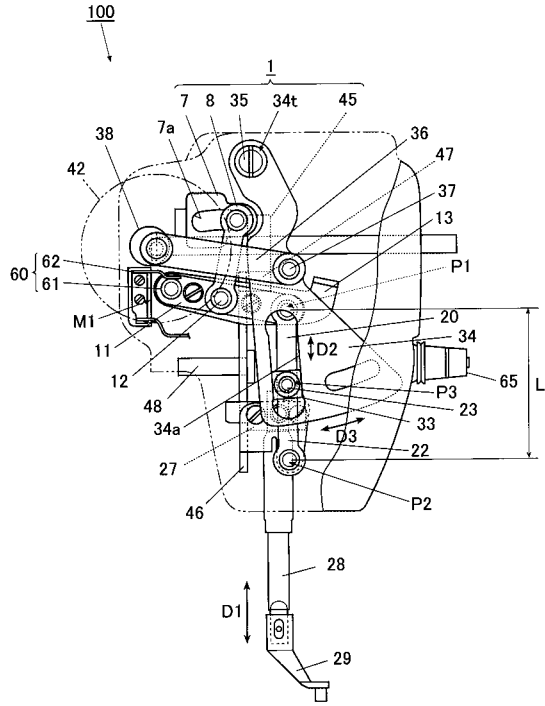
10

20

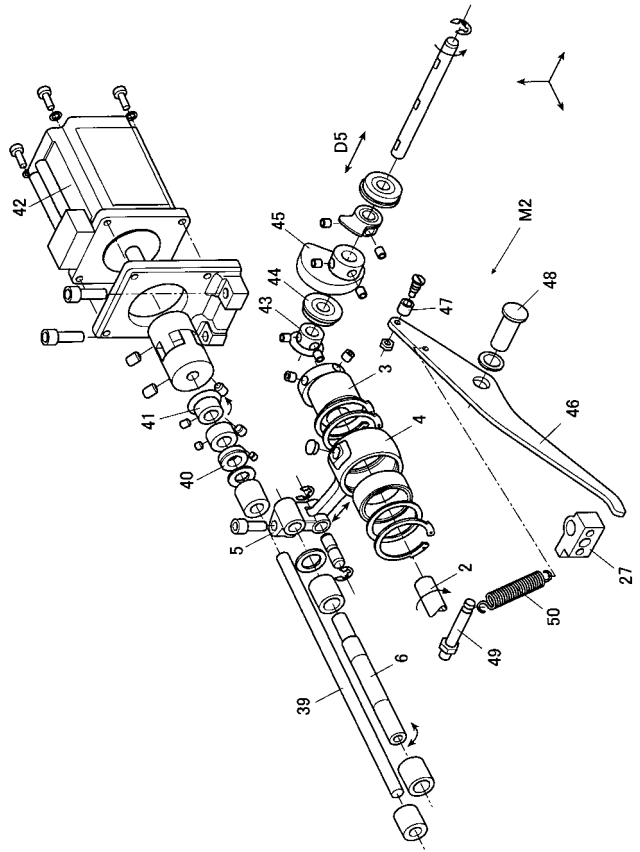
30

40

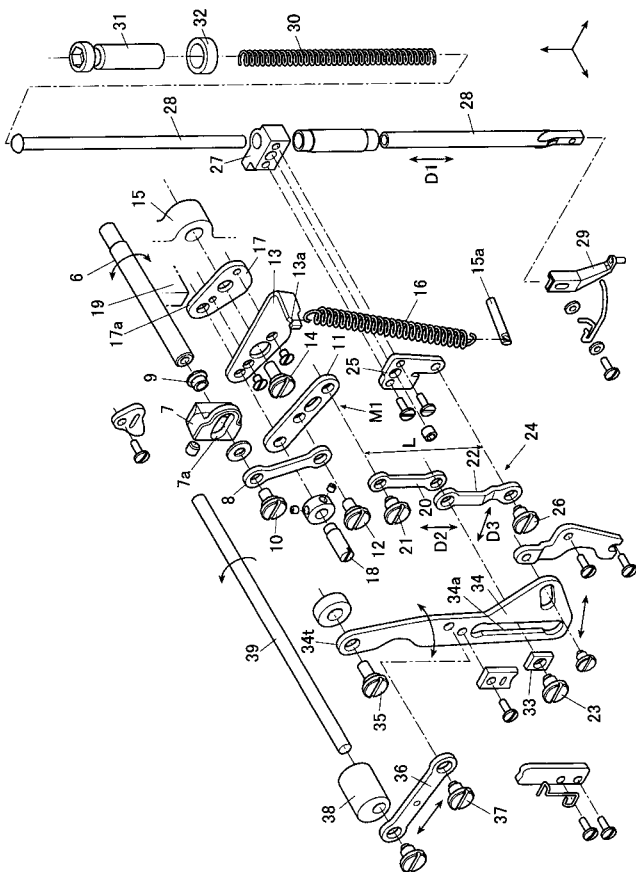
【 図 1 】



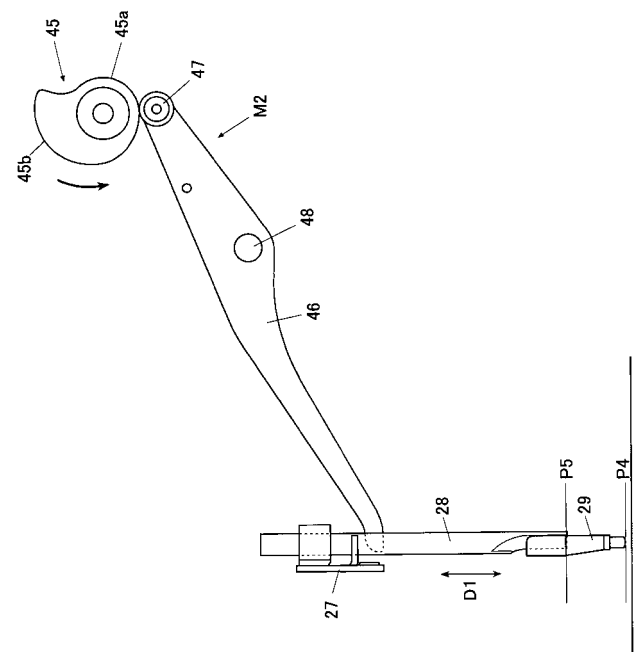
【 図 2 】



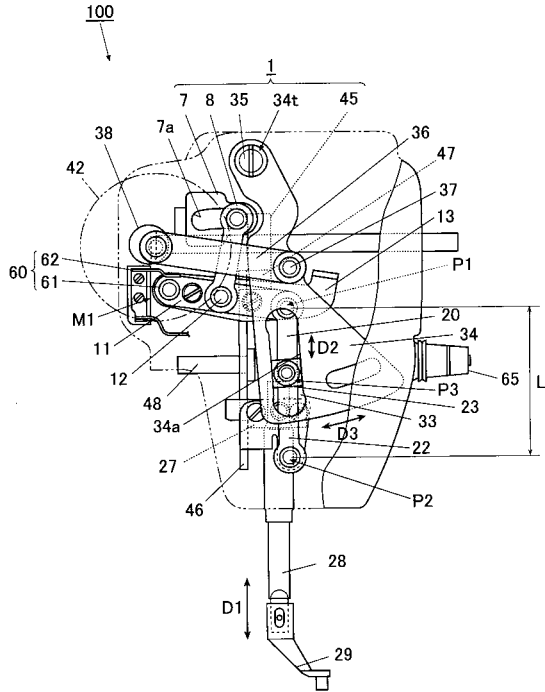
【 図 3 】



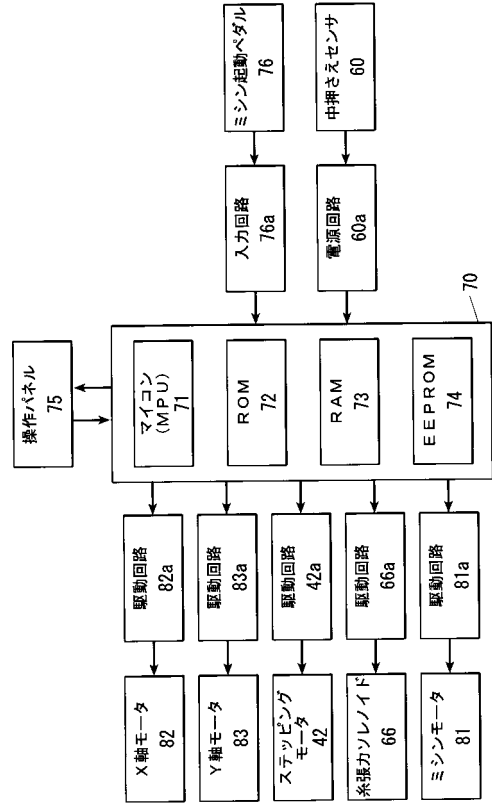
【 図 4 】



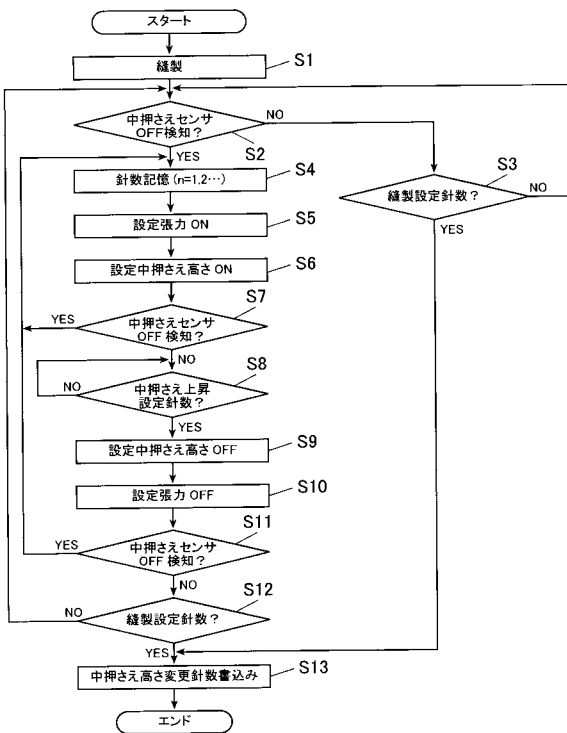
【 図 5 】



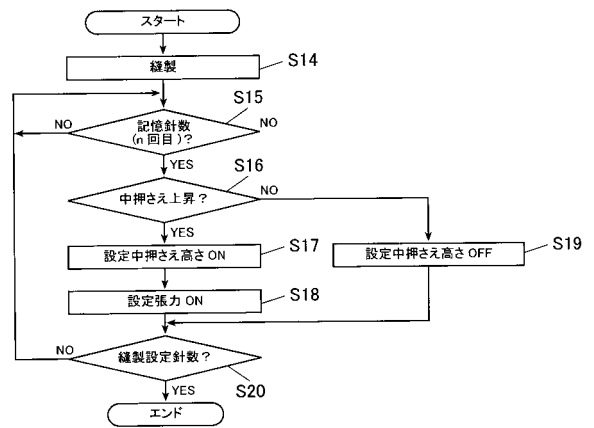
【 図 6 】



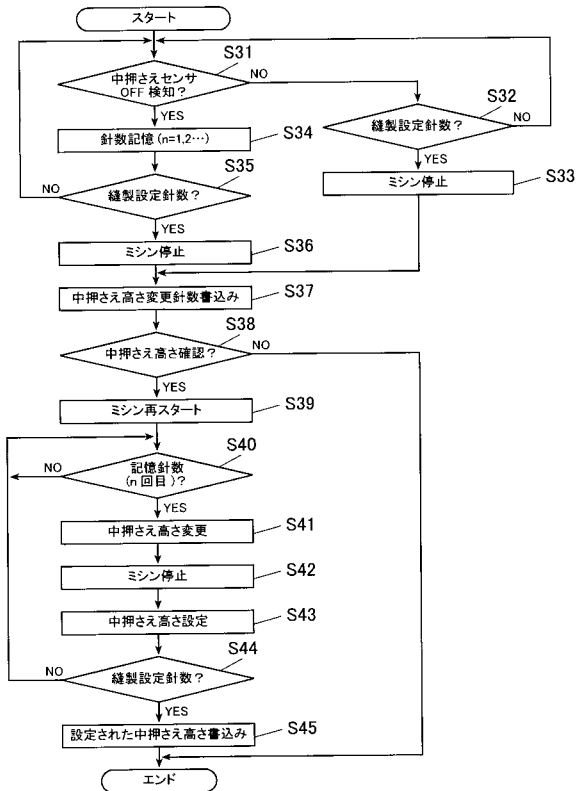
【 図 7 】



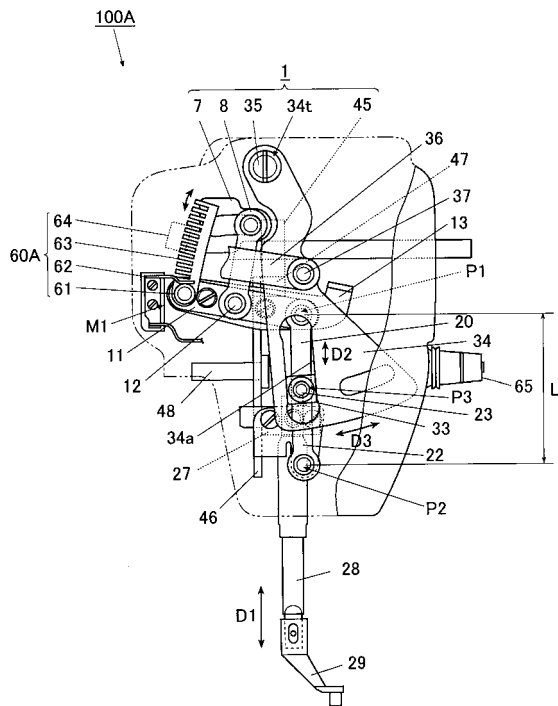
【 図 8 】



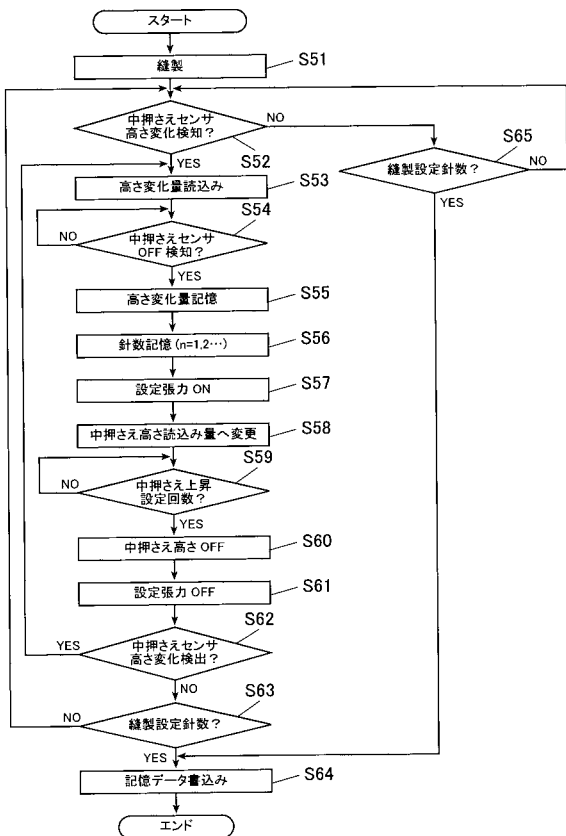
【 図 9 】



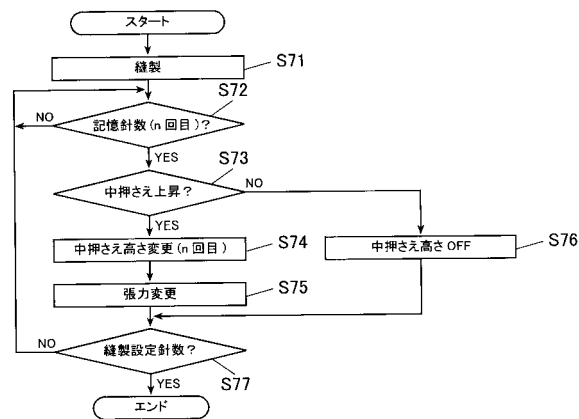
【 図 10 】



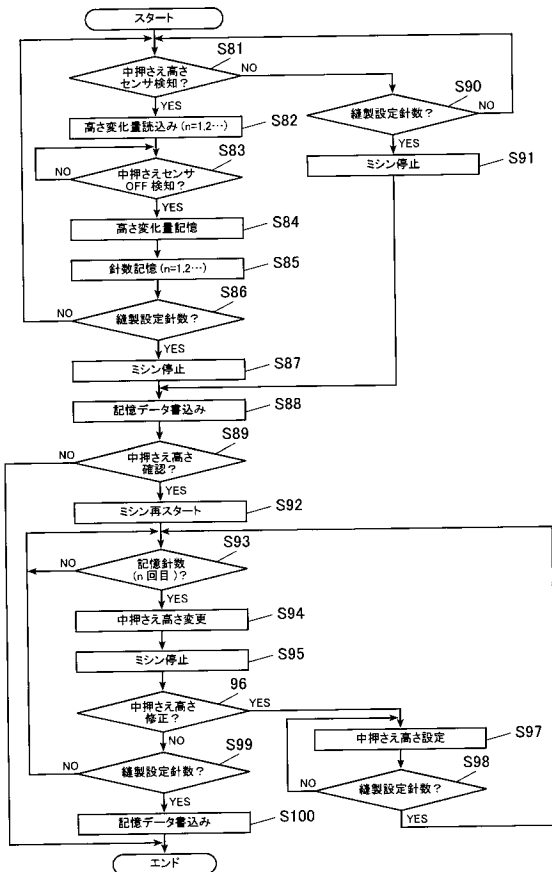
【 図 11 】



【 図 12 】



【図 13】



【手続補正書】

【提出日】平成17年1月6日(2005.1.6)

【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】請求項1

【補正方法】変更

【補正の内容】

【請求項1】

縫製時に被縫製物を針板側に押さえる中押さえと、
 この中押さえに上下方向に沿った往復動作を付与する中押さえ駆動機構と、
 前記中押さえを介して被縫製物の厚さ変化を検出する厚さ変化検出手段を備え、
 前記中押さえ駆動機構は、前記中押さえの下降時に所定量を超える負荷を受けると前記
 中押さえの下降動作に替わり逃げ動作を行う逃げ部材を備え、
 前記厚さ変化検出手段は、前記逃げ部材の逃げ動作から前記被縫製物の厚さ変化を検出
 することを特徴とするマシン。