

(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2018-51147

(P2018-51147A)

(43) 公開日 平成30年4月5日(2018.4.5)

(51) Int.Cl.
D05B 29/02 (2006.01)

F I
D O 5 B 29/02

テーマコード (参考)
3 B 1 5 O

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 19 頁)

(21) 出願番号 特願2016-193224 (P2016-193224)
(22) 出願日 平成28年9月30日 (2016.9.30)

(71) 出願人 000005267
ブラザー工業株式会社
愛知県名古屋市瑞穂区苗代町15番1号

(74) 代理人 100104178

弁理士 山本 尚

(74) 代理人 100189153

弁理士 本多 正生

(72) 発明者 竹村 徹

愛知県名古屋市瑞穂区苗代町15番1号
ブラザー工業株式会社内

Fターム(参考) 3B150 AA01 CB03 CB26 CC05 CD01
CE01 CE24 CE25 CE27 CE28
EA09 EA10 EA13 JA03 JA07
LA15 LB02 MA03 NA21 NB07
NC03 NC06 PA03 QA06 QA07

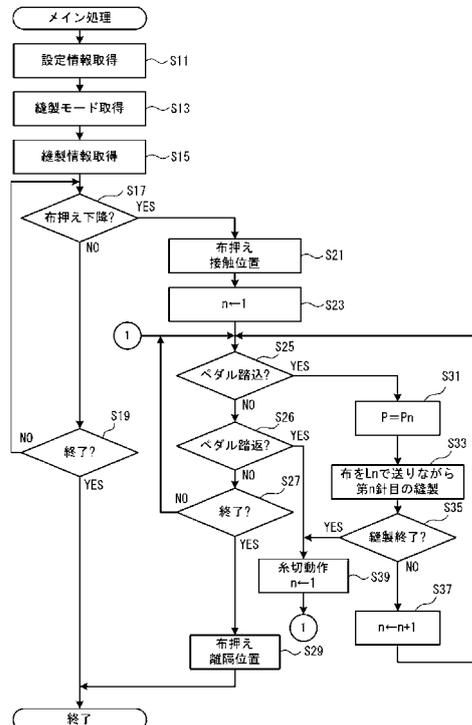
(54) 【発明の名称】 ミシンとミシンの制御方法

(57) 【要約】

【課題】布押えが布を押える押圧力を、布送り量に応じて自動的に変更するミシンと、ミシンの制御方法を提供する。

【解決手段】ミシンは送り歯、送りモータ、布押え、布押えモータを備える。送り歯は送りモータの駆動により往復揺動する。送り歯が布を前後方向に移動する移動量である布送り量は、送りモータの駆動に応じて変化する。布押えは上側から布に接触する。布押えが布を押圧する押圧力は、布押えモータの駆動に応じて変化する。CPUは縫製情報を取得する(S15)。縫製情報は、針数番号に、布送り量と押圧力を対応付けて記憶する。CPUは、取得した縫製情報に基づき、主モータと布送りモータを駆動制御して縫製を実行する(S25、S31~S37)。CPUは、縫製情報が示す布送り量と押圧力で縫製を実行する。故にミシンは、縫製情報の布送り量に応じて、押圧力を変更する。

【選択図】 図9



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

送り歯穴を有し、布が載置可能な針板と、
 揺動することで前記送り歯穴から出沒する送り歯と、
 前記送り歯を揺動可能に支持し、且つ、前記送り歯穴から突出する前記送り歯により前記布を水平方向に移動する送り機構と、
 前記針板とは反対側から前記布に接触する布押えを有し、前記布押えが前記針板に向けて前記布を押圧する押圧力を付与可能な布押え機構と、
 前記布押えが接触する前記布を縫製する縫製機構と、
 前記送り機構と前記縫製機構を駆動する駆動手段と、
 前記駆動手段を駆動制御する縫製制御部とを備えたミシンにおいて、
 前記送り歯により前記布を水平方向に移動する移動量である布送り量を示す所定布送り情報を取得する取得部と、
 前記布押え機構と連結する布押えモータと、
 前記布押えモータを駆動制御して前記布押え機構による前記押圧力を変更する布押え制御部とを備え、
 前記縫製制御部は、前記取得部が取得した前記所定布送り情報に基づき前記駆動手段を駆動制御し、
 前記布押え制御部は、前記縫製制御部が前記駆動手段を駆動制御する時に、前記取得部が取得した前記所定布送り情報に基づき前記押圧力を変更するよう前記布押えモータを駆動制御することを特徴とするミシン。

10

20

【請求項 2】

前記取得部は、前記布送り量に対応する前記押圧力を示す所定押圧情報を取得し、
 前記布押え制御部は、前記取得部が取得した前記所定布送り情報に基づき、前記押圧力を、前記所定押圧情報が示す前記押圧力にするよう前記布押えモータを駆動制御することを特徴とする請求項 1 に記載のミシン。

【請求項 3】

前記取得部は、複数種類の前記布送り量を示す布送り情報と、前記布送り情報が示す前記複数種類の布送り量の夫々に対応した前記押圧力を示す押圧情報とを含む情報テーブルを取得し、前記情報テーブルにおいて、前記所定布送り情報が示す前記複数種類の布送り量の何れかに対応した前記押圧情報を特定することで、前記所定押圧情報を取得することを特徴とする請求項 2 に記載のミシン。

30

【請求項 4】

前記取得部は、前記布送り量の一つを示す基準布送り情報と、前記押圧力の一つを示す基準押圧情報とを取得し、前記基準布送り情報が示す前記布送り量、前記所定布送り情報が示す前記布送り量、及び前記基準押圧情報が示す前記押圧力に基づき、前記所定押圧情報を取得することを特徴とする請求項 2 に記載のミシン。

【請求項 5】

前記取得部は、前記布送り量の増大に伴い、前記基準押圧情報が示す前記押圧力に第一係数を乗算することで、前記所定押圧情報を取得することを特徴とする請求項 4 に記載のミシン。

40

【請求項 6】

前記取得部は、前記布送り量の増大に伴い、前記基準押圧情報が示す前記押圧力に第二係数を除算することで、前記所定押圧情報を取得することを特徴とする請求項 4 に記載のミシン。

【請求項 7】

前記取得部は、前記布送り量を一針単位で設定した前記所定布送り情報を取得することを特徴とする請求項 1 ~ 6 の何れか一つに記載のミシン。

【請求項 8】

前記布押えの前記押圧力を検出する検出部を備え、

50

前記布押え制御部は、前記検出部による前記押圧力の検出結果を取得して、前記押圧力を変更する請求項 1 ~ 7 の何れか一つに記載のミシン。

【請求項 9】

送り歯穴を有し、布が載置可能な針板と、揺動することで前記送り歯穴から出沒する送り歯と、前記送り歯を揺動可能に支持し、且つ、前記送り歯穴から突出する前記送り歯により前記布を水平方向に移動する送り機構と、前記針板とは反対側から前記布に接触する布押えを有し、前記布押えが前記針板に向けて前記布を押圧する押圧力を付与可能な布押え機構と、前記布押えが接触する前記布を縫製する縫製機構と、前記送り機構と前記縫製機構を駆動する駆動手段とを備えたミシンの、前記駆動手段を駆動制御する制御方法であって、

10

前記送り歯により前記布を水平方向に移動する移動量である布送り量を示す所定布送り情報を取得する取得工程と、

前記取得工程で取得した前記所定布送り情報に基づき前記駆動手段を駆動制御して、前記布を縫製する縫製制御工程と、

前記ミシンの前記布押え機構と連結する布押えモータを駆動制御して前記布押え機構による前記押圧力を変更する布押え制御工程と、

を備え、

前記布押え制御工程では、前記縫製制御工程で前記駆動手段を駆動制御する時に、前記取得工程で取得した前記所定布送り情報に基づき前記押圧力を変更することを特徴とするミシンの制御方法。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ミシンとミシンの制御方法に関する。

【背景技術】

【0002】

布を押圧する押圧力と布を送る布送り量を調節可能なミシンが公知である。特許文献 1 に開示のミシンは、ベッド部、パネ、布押え、送り歯、送り調節モータを備える。作業者はベッド部に布を載置する。パネは布押えを下方へ付勢する。布押えは、パネの付勢力によって、ベッド部上の布を上方から押圧する。布押えによる布への押圧力は、パネの付勢力に応じて変化する。送り歯は往復揺動することで布を送る。送り調節モータは、送り歯が一周毎に布を送る布送り量を、変更する。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2003 - 326027 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

布への押圧力が変わると、上系の布への糸締りが変わる。布への押圧力が一定の場合、布送り量が変わると上系の布への糸締りが変わる。所定の糸締りで縫製する場合、ミシンは、布送り量に応じた押圧力を布押えにより布へ付与するのが望ましい。上記ミシンにおいて、作業者が、パネの付勢力を手動で変更することで、布押えの押圧力を変更することが考えられる。しかし、ミシンが布送り量を変更する度に作業者がパネの付勢力を変更すると、作業者の作業は煩雑になる可能性がある。

40

【0005】

本発明の目的は、布押えが布を押える押圧力を、布送り量に応じて自動的に変更するミシンと、ミシンの制御方法を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0006】

50

本発明の第一態様のミシンは、送り歯穴を有し、布が載置可能な針板と、揺動することで前記送り歯穴から出没する送り歯と、前記送り歯を揺動可能に支持し、且つ、前記送り歯穴から突出する前記送り歯により前記布を水平方向に移動する送り機構と、前記針板とは反対側から前記布に接触する布押えを有し、前記布押えが前記針板に向けて前記布を押圧する押圧力を付与可能な布押え機構と、前記布押えが接触する前記布を縫製する縫製機構と、前記送り機構と前記縫製機構を駆動する駆動手段と、前記駆動手段を駆動制御する縫製制御部とを備えたミシンにおいて、前記送り歯により前記布を水平方向に移動する移動量である布送り量を示す所定布送り情報を取得する取得部と、前記布押え機構と連結する布押えモータと、前記布押えモータを駆動制御して前記布押え機構による前記押圧力を変更する布押え制御部とを備え、前記縫製制御部は、前記取得部が取得した前記所定布送り情報に基づき前記駆動手段を駆動制御し、前記布押え制御部は、前記縫製制御部が前記駆動手段を駆動制御する時に、前記取得部が取得した前記所定布送り情報に基づき前記押圧力を変更するよう前記布押えモータを駆動制御することを特徴とする。上記構成によれば、縫製制御部は、取得部が取得した所定布送り情報が示す布送り量で布を送り、布押え制御部は、取得部が取得した所定布送り情報が示す布送り量に応じて布押えの押圧力を変更する。故に、ミシンは、布押えが布を押える押圧力を、布送り量に応じて自動的に変更できる。

10

20

30

40

50

【0007】

前記ミシンでは、前記取得部は、前記布送り量に対応する前記押圧力を示す所定押圧情報を取得し、前記布押え制御部は、前記取得部が取得した前記所定布送り情報に基づき、前記押圧力を、前記所定押圧情報が示す前記押圧力にするよう前記布押えモータを駆動制御してもよい。縫製制御部は、縫製中での布押えの押圧力を、取得部が取得した所定布送り情報に対応する所定押圧情報の押圧力にする。布押えの押圧力は、ミシンで設定可能な押圧力にし易い。故にミシンは、縫製動作を安定化できる。

【0008】

前記ミシンでは、前記取得部は、複数種類の前記布送り量を示す布送り情報と、前記布送り情報が示す前記複数種類の布送り量の夫々に対応した前記押圧力を示す押圧情報とを含む情報テーブルを取得し、前記情報テーブルにおいて、前記所定布送り情報が示す前記複数種類の布送り量の何れかに対応した前記押圧情報を特定することで、前記所定押圧情報を取得してもよい。ミシンは、所定押圧情報を取得する制御を簡易化できる。

【0009】

前記ミシンでは、前記取得部は、前記布送り量の一つを示す基準布送り情報と、前記押圧力の一つを示す基準押圧情報とを取得し、前記基準布送り情報が示す前記布送り量、前記所定布送り情報が示す前記布送り量、及び前記基準押圧情報が示す前記押圧力に基づき、前記所定押圧情報を取得してもよい。ミシンは、基準布送り情報、基準押圧情報、入力された所定布送り情報が示す布送り量で、所定押圧情報を取得する。故にミシンは、入力された布送り量に対応する押圧力を、簡易な制御で取得できる。

【0010】

前記ミシンでは、前記取得部は、前記布送り量の増大に伴い、前記基準押圧力情報が示す前記押圧力に第一係数を乗算することで、前記所定押圧情報を取得してもよい。布送り量が増大する程、所定押圧情報が示す押圧力は増大する。布送り量が増大する程、上系の布への糸締りは緩やかになる。また、押圧力が増大する程、上系の布への糸締りは緩やかになる。故にミシンは、縫目が長く且つ上系の布への糸締りが緩い縫製を、実行し易い。

【0011】

前記ミシンでは、前記取得部は、前記布送り量の増大に伴い、前記基準押圧力情報が示す前記押圧力に第二係数を除算することで、前記所定押圧情報を取得してもよい。布送り量が増大する程、所定押圧情報が示す押圧力は低減する。布送り量が増大する程、上系の布への糸締りは緩やかになる。また、押圧力が低減する程、上系の布への糸締りは強固になる。故にミシンは、縫目の長さが変わっても、上系の布への糸締りを均一化し易い。

【0012】

前記マシンでは、前記取得部は、前記布送り量を一針単位で設定した前記所定布送り情報を取得してもよい。マシンは、一針分の縫製毎に布送り量を調節できる。故にマシンは布に対する縫製を多様化できる。

【0013】

前記マシンは、前記布押えの前記押圧力を検出する検出部を備え、前記布押え制御部は、前記検出部による前記押圧力の検出結果を取得して、前記押圧力を変更してもよい。マシンは、布の縫製時における布押えの押圧力を精度良く変更できる。

【0014】

本発明の第二実施形態のマシンの制御方法は、送り歯穴を有し、布が載置可能な針板と、揺動することで前記送り歯穴から出沒する送り歯と、前記送り歯を揺動可能に支持し、且つ、前記送り歯穴から突出する前記送り歯により前記布を水平方向に移動する送り機構と、前記針板とは反対側から前記布に接触する布押えを有し、前記布押えが前記針板に向けて前記布を押圧する押圧力を付与可能な布押え機構と、前記布押えが接触する前記布を縫製する縫製機構と、前記送り機構と前記縫製機構を駆動する駆動手段とを備えたマシンの、前記駆動手段を駆動制御する制御方法であって、前記送り歯により前記布を水平方向に移動する移動量である布送り量を示す所定布送り情報を取得する取得工程と、前記取得工程で取得した前記所定布送り情報に基づき前記駆動手段を駆動制御して、前記布を縫製する縫製制御工程と、前記マシンの前記布押え機構と連結する布押えモータを駆動制御して前記布押え機構による前記押圧力を変更する布押え制御工程と、を備え、前記布押え制御工程では、前記縫製制御工程で前記駆動手段を駆動制御する時に、前記取得工程で取得した前記所定布送り情報に基づき前記押圧力を変更することを特徴とする。上記構成によれば、第一態様と同様の効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図1】マシン1の正面図。

【図2】マシン1の左側面図。

【図3】頭部5の内部の正面図。

【図4】布送り機構130の斜視図。

【図5】布送りモータ123の左側面図。

【図6】マシン1の電氣的構成のブロック図。

【図7】第一情報テーブル301のデータ構成図。

【図8】第二情報テーブル302のデータ構成図。

【図9】メイン処理の流れ図。

【図10】第一設定情報350のデータ構成図。

【図11】第一縫製情報360のデータ構成図。

【図12】縫目Q1～Q30の説明図。

【図13】第二縫製情報370のデータ構成図。

【図14】マシン201の左側面図。

【図15】マシン201の頭部の内部の正面図。

【発明を実施するための形態】

【0016】

以下、本発明の実施形態を図面を参照し説明する。以下説明は図中に矢印で示す左右、前後、上下を使用する。

【0017】

図1、図2を参照しマシン1の構成を説明する。マシン1はベッド部2、脚柱部3、アーム部4を備える。ベッド部2は、作業台(図示略)の開口に装着し、左右方向に延びる。ベッド部2は上面に針板7を装着する。作業者は、ベッド部2と針板7に布9を載置する。針板7は針穴8(図4参照)と送り歯穴14を備える。針穴8は平面視円形状である。送り歯穴14は前後方向に長径を有し、針穴8の左方、後方、右方、前方の夫々にある。脚柱部3はベッド部2右端から上方に延びる。アーム部4は脚柱部3上端から左方に延

10

20

30

40

50

び、ベッド部 2 上面と対向する。アーム部 4 は上面右部に操作部 4 6 (図 6 参照) を固定する。操作部 4 6 は操作ボタン 4 7 と表示部 4 8 を備える。作業者は、表示部 4 8 を見ながら操作ボタン 4 7 を操作して各種指示を入力する。図 1 では、操作部 4 6 の図示を省略する。

【 0 0 1 8 】

アーム部 4 は内部に上軸 1 1 と主モータ 3 1 (図 6 参照) を備える。上軸 1 1 は左右方向に延び、上軸プーリを介して主モータ 3 1 に連結する。上軸プーリは上軸 1 1 右端部に固定する。アーム部 4 は左端部に頭部 5 を備える。頭部 5 はアーム部 4 から下方に突出し、針板 7 に上方から対向する。頭部 5 は針棒 1 6 を上下動可能に支持する。針棒 1 6 の下端部は頭部 5 から下方に突出する。針棒 1 6 は上下動機構を介して上軸 1 1 に連結する。針棒 1 6 は、上軸 1 1 の回転に伴って、針板 7 上方で上下動する。針棒 1 6 は下端に縫針 1 0 を装着する。縫針 1 0 は目孔に挿通した上糸 6 (図 2 参照) を保持する。縫針 1 0 は、針棒 1 6 と共に上下動する。以下、縫針 1 0 の可動範囲上端を「針上位置」(図 2 参照) と称し、縫針 1 0 の可動範囲下端を「針下位置」(図示略) と称す。針上位置にある縫針 1 0 下端は、布 9 上方にある。針下位置にある縫針 1 0 下端は、針板 7 の針穴 8 に進入する。

10

【 0 0 1 9 】

ベッド部 2 は内部に回転釜、糸切機構、布送り機構 1 3 0 (図 4 参照) を備える。回転釜は、針板 7 下方に設け、下糸を巻回したボビンを収容する。回転釜は主モータ 3 1 の動力を得て回転し、針下位置近傍の縫針 1 0 が保持する上糸 6 を捕捉する。糸切機構は、固定刃、可動刃、糸切ソレノイド 1 6 1 (図 6 参照) を備える。可動刃は糸切ソレノイド 1 6 1 に連結する。糸切ソレノイド 1 6 1 が駆動することで、可動刃は固定刃に対して移動し、糸切機構は上糸 6 と下糸を切断する。

20

【 0 0 2 0 】

図 2、図 3 に示す如く、頭部 5 は、上糸 6 の供給経路の上流側から順に、副調子装置 2 6、主調子装置 2 7、糸案内 2 4、上流側ガイドフック 2 8、天秤 2 3、下流側ガイドフック 2 9 (図 1 参照) を備える。副調子装置 2 6 は、頭部 5 前面の右上部に設ける。主調子装置 2 7 は、副調子装置 2 6 下方で、頭部 5 前面に設ける。副調子装置 2 6 と主調子装置 2 7 は夫々、上糸 6 に張力を付与する。副調子装置 2 6 は、糸供給源からの上糸 6 の繰出しが作業者の意図に反して生じるのを抑制する。主調子装置 2 7 は、ミシン 1 の縫製に伴って上糸 6 に作用する張力を、適正化する。天秤 2 3 は副調子装置 2 6 左方に設ける。天秤 2 3 は主モータ 3 1 の駆動に伴って上下動する。糸案内 2 4 は天秤 2 3 下方に設ける。糸案内 2 4 は主調子装置 2 7 を経由した上糸 6 を、天秤 2 3 に向けて折り返して案内する。上流側ガイドフック 2 8 は主調子装置 2 7 上方に設ける。上流側ガイドフック 2 8 は、糸案内 2 4 が案内した上糸 6 を天秤 2 3 に向けて案内する。下流側ガイドフック 2 9 (図 1 参照) は、上流側ガイドフック 2 8 左方に設ける。下流側ガイドフック 2 9 は、天秤 2 3 を通った上糸 6 を針棒 1 6 に向けて案内する。

30

【 0 0 2 1 】

アーム部 4 は布押え機構 5 0 を備える。布押え機構 5 0 は支持部材 6 1、布押えモータ 3 2、上ホルダ 5 7、下ホルダ 5 8、布押え棒 5 5、検出部 5 6、バネ 5 9 を備える。支持部材 6 1 は正面視 L 字状の板状である。支持部材 6 1 下端部はアーム部 4 上面に固定する。布押えモータ 3 2 は、支持部材 6 1 上部の右面に固定したパルスモータである。布押えモータ 3 2 の出力軸は、支持部材 6 1 上部から左方に突出する。布押えモータ 3 2 は出力軸にモータギヤ 3 2 A を固定する。上ホルダ 5 7 は、頭部 5 上部に固定した上下方向に沿う筒状である。下ホルダ 5 8 は、頭部 5 下部に固定した上下方向に延びる筒状である。下ホルダ 5 8 は上ホルダ 5 7 と同軸である。

40

【 0 0 2 2 】

布押え棒 5 5 は上押え棒 5 1 と下押え棒 5 2 を有する。上押え棒 5 1 は上下方向に延びる柱状である。上押え棒 5 1 は大径部 5 1 A と小径部 5 1 B を有する。大径部 5 1 A は上ホルダ 5 7 に上下動可能に嵌る。大径部 5 1 A は、モータギヤ 3 2 A の後方にて、頭部 5

50

から上方に突出する。大径部 5 1 A は外周面前部に歯部 5 1 C を有する。歯部 5 1 C は上下方向に延び、モータギヤ 3 2 A と噛み合う。故に上押え棒 5 1 は、布押えモータ 3 2 の駆動力を得て、上下動する。小径部 5 1 B は、頭部 5 内部にて大径部 5 1 A 下端から下方に延びる。小径部 5 1 B は大径部 5 1 A と同軸である。小径部 5 1 B は大径部 5 1 A よりも直径が小さい。小径部 5 1 B は下端部近傍に一对のピン 6 3 を備える。一对のピン 6 3 は、頭部 5 内部にて小径部 5 1 B 外周面から突出する。一对のピン 6 3 は上押え棒 5 1 の軸線を基準に互いに対称である。

【 0 0 2 3 】

下押え棒 5 2 は上下方向に延びる筒状であり、上押え棒 5 1 と同軸である。下押え棒 5 2 は下ホルダ 5 8 にて上下動可能に支持する。下押え棒 5 2 は上押え棒 5 1 の下方に延び、頭部 5 から下方に突出する。下押え棒 5 2 上端は頭部 5 内部にて上方へ開放する。上押え棒 5 1 が下押え棒 5 2 の上端に上下動可能に嵌る。下押え棒 5 2 は、座金 6 4 と一对の係合孔 6 6 を有する。座金 6 4 は上下方向に厚さを有する板状であり、下押え棒 5 2 の外周面上端に固定する。一对の係合孔 6 6 は夫々、座金 6 4 下方にて下押え棒 5 2 外周面に形成し、上下方向に長径を有する。上押え棒 5 1 の一对のピン 6 3 は夫々、一对の係合孔 6 6 に上下動可能に挿入する。故に、上押え棒 5 1 と下押え棒 5 2 は互いに係合する。

10

【 0 0 2 4 】

検出部 5 6 は、一例として、座金 6 4 上面に固定した公知のロードセルである。パネ 5 9 は、布押え棒 5 5 を内側に挿入した上下方向に沿うコイルパネであり、大径部 5 1 A 下端と検出部 5 6 に接触する。故にパネ 5 9 は上押え棒 5 1 と下押え棒 5 2 に連結する。パネ 5 9 は、下方を向く付勢力を、上押え棒 5 1 の上下位置に応じて下押え棒 5 2 に付与する。検出部 5 6 はパネ 5 9 の付勢力を検出する。

20

【 0 0 2 5 】

下押え棒 5 2 は下端部 5 4 を備える。下端部 5 4 は布押え 5 3 を装着する。布押え 5 3 は針板 7 上方にあり、下押え棒 5 2 と一体的に上下動する。布押え 5 3 は、離隔位置（図 2 参照）と接触位置（図 3 参照）の間を上下動する。離隔位置にある布押え 5 3 は、布 9 から上方に離隔する。該場合、上押え棒 5 1 の一对のピン 6 3 は夫々、下押え棒 5 2 の一对の係合孔 6 6 上端に接触する（図 2 参照）。接触位置にある布押え 5 3 は、布 9 に対して針板 7 とは反対側から布 9 に接触する。該場合、一对のピン 6 3 の一对の係合孔 6 6 に対する相対位置は、後述の如く変化する。

30

【 0 0 2 6 】

接触位置にある布押え 5 3 は、パネ 5 9 の付勢力によって、布 9 を押圧可能である。換言すると布押え機構 5 0 は、布 9 を押圧する押圧力を布押え 5 3 に付与可能である。布押え 5 3 が付与する押圧力は、大きさが 0 以上であり且つ下側を向く力である。

【 0 0 2 7 】

図 4 を参照し布送り機構 1 3 0 を説明する。布送り機構 1 3 0 は送り台 1 3 3、送り歯 1 3、上下送り機構 1 3 5、水平送り機構 1 2 5 を備える。送り台 1 3 3 は針板 7 と略平行に針板 7 下方に配置する。送り歯 1 3 は送り台 1 3 3 上面の中心近傍に固定する。送り歯 1 3 は送り歯穴 1 4 の位置に対応する。送り歯 1 3 は前後方向に長く、その長さは送り歯穴 1 4 の長さよりも短い。送り歯 1 3 は布押え 5 3 との間で布 9（図 2 参照）を挟む為の凹凸を上部に備える。

40

【 0 0 2 8 】

上下送り機構 1 3 5 は上下送り軸 1 2 7、偏心部 1 5 1、リンク部材 1 3 9 を備える。上下送り軸 1 2 7 はベッド部 2 にて回動可能に支持し、上軸 1 1 に対して平行に左右方向に延びる。上下送り軸 1 2 7 右端部は下軸プーリ 1 2 4 と連結する。下軸プーリ 1 2 4 はベルト（図示略）を介して上軸プーリに連結する。上下送り軸 1 2 7 は主モータ 3 1 の駆動で回転する。故に上下送り軸 1 2 7 と上軸 1 1 は互いに同期して回転する。偏心部 1 5 1 は上下送り軸 1 2 7 左端に設ける。偏心部 1 5 1 は上下送り軸 1 2 7 の軸心に対して偏心する。リンク部材 1 3 9 は送り台 1 3 3 後端に回動可能に設ける。リンク部材 1 3 9 は偏心部 1 5 1 を回動可能に保持する。上下送り軸 1 2 7 が回転することで、偏心部 1 5 1

50

はリンク部材 139 を介して送り台 133 を上下動する。マシン 1 では針棒 16 と縫針 10 が上下に一往復する間に送り歯 13 と送り台 133 は上下に一往復する。即ちマシン 1 では縫針 10 の上下動と送り歯 13 の上下動は機械的に同期する。

【0029】

水平送り機構 125 は、布送りモータ 123、リンク機構部 140、水平送り軸 128、リンク部材 150 等を備える。布送りモータ 123 はベッド部 3 内部且つ送り台 133 右方に配置する。布送りモータ 123 はパルスモータであり、駆動軸 136 を所定角度の範囲で回動できる。布送りモータ 123 は送り台 133 を前後方向に移動する。

【0030】

リンク機構部 140 は中間作用腕 138、第一腕部 141、第二腕部 142 を備える。第一腕部 141 一端は駆動軸 136 先端に取り付ける。第一腕部 141 は駆動軸 136 と直交する。第一腕部 141 他端は第二腕部 142 一端に回動可能に連結する。第二腕部 142 他端は中間作用腕 138 後端に回動可能に連結する。中間作用腕 138 前端は水平送り軸 128 右端側に固定する。水平送り軸 128 は左右方向に延び、布送りモータ 123 左上方でベッド部 2 にて回動可能に支持する。駆動軸 136 が往復回動すると第一腕部 141 と第二腕部 142 の連結部は前後方向に移動する。中間作用腕 138 は水平送り軸 128 を中心に上下方向に揺動する。

10

【0031】

水平送り軸 128 は中間作用腕 138 の揺動に伴って所定角度の範囲内で回動する。リンク部材 150 下端は水平送り軸 128 左端に直交して固定する。リンク部材 150 上端は送り台 133 前端に回動可能に連結する。水平送り軸 128 が所定角度の範囲内で回動すると、送り台 133 はリンク部材 150 を介して前後方向に往復移動する。送り台 133 が上昇すると、送り歯 13 は送り歯穴 14 から針板 7 上方に突出し布押え 53 との間に布 9 を挟む。送り歯 13 が針板 7 上方に位置する間、縫針 10 は布 9 に刺さらない。

20

【0032】

マシン 1 は縫製の実行中、主モータ 31 と布送りモータ 123 を同期駆動する。送り歯 13 は送り台 133 と共に揺動する。故に送り歯 13 は送り歯穴 14 から出没する。送り歯 13 の上端が針板 7 上方に位置する間に布送りモータ 123 が駆動すると、布 9 は前後方向に移動する。送り台 133 が下降すると、送り歯 13 の上端は針板 7 下方に位置する。故に送り歯 13 が前後方向に移動しても布 9 は移動しない。縫針 10 は送り歯 13 が針板 7 下方に位置する間に布 9 に縫目 Q1 ~ Q30 (図 12 参照) を形成する。

30

【0033】

図 5 に示す如く、布送りモータ 123 は、駆動軸 136 を、特定回動位置を中間位置として往復回動する。特定回動位置は、第一腕部 141 が駆動軸 136 から後斜め上方へ延びる時の、駆動軸 136 の回動位置である。図 5 の駆動軸 136 は特定回動位置にある。駆動軸 136 は、第一腕部 141 が上下方向と左右方向の夫々に対して傾斜する範囲内で、往復回動する。駆動軸 136 が特定回動位置にある時、送り歯 13 は揺動範囲の前後方向中心にある。駆動軸 136 が回動範囲の一端にある時に送り歯 13 は揺動範囲前端にあり、駆動軸 136 が回動範囲の他端にある時に送り歯 13 は揺動範囲後端にある。布送りモータ 123 が駆動軸 136 を一往復回動すると、送り歯 13 は前後方向に一往復する。布送りモータ 123 は、主モータ 31 の出力軸が一回転する間に、駆動軸 136 を一往復回動する。

40

【0034】

本実施形態では、マシン 1 は、駆動軸 136 の回動幅 (換言すると図 5 の角度) を変更する。故にマシンは、布送り量を変更する。布送り量は、送り歯穴 14 から突出する送り歯 13 が布 9 を前後方向に移動する移動量である。本例の布送り機構 130 は、布送り量を、0.1 mm ~ 5 mm の範囲内且つ 0.1 mm 単位で、変更する。

【0035】

マシン 1 は作業台下方に制御装置 30 (図 6 参照) を備える。制御装置 30 は踏込式のペダル 36 (図 6 参照) に接続する。作業者は、ペダル 36 を踏込むことで、布 9 の縫製

50

開始指示をマシン 1 に入力する。作業者はペダル 3 6 をつま先側又は踵側に操作する。制御装置 3 0 はペダル 3 6 の操作方向と操作量に応じてマシン 1 の動作を制御する。作業者がペダル 3 6 をつま先側に踏込む程、制御装置 3 0 は主モータ 3 1 の回転数を増大し、マシン 1 の縫製速度を速める。作業者がペダル 3 6 を踵側に踏返すと、制御装置 3 0 は糸切機構の糸切ソレノイド 1 6 1 を駆動する。

【 0 0 3 6 】

図 6 を参照し、マシン 1 の電氣的構成を説明する。制御装置 3 0 は CPU 4 1 を備える。CPU 4 1 はマシン 1 の動作を制御する。CPU 4 1 は ROM 4 2、RAM 4 3、記憶装置 4 4、I/O インターフェース（以下、I/O と称す）4 5 と接続する。ROM 4 2 は後述のメイン処理（図 9 参照）等、各種処理を実行する為のプログラム等を記憶する。RAM 4 3 は、プログラム実行時に、各種値を一時的に記憶する。RAM 4 3 は累計針数 n を記憶する。累計針数 n は、マシン 1 の縫製動作における縫製開始からの累計の針数である。記憶装置 4 4 は不揮発性記憶装置である。記憶装置 4 4 は、第一情報テーブル 3 0 1 と第二情報テーブル 3 0 2 を記憶する。

10

【 0 0 3 7 】

図 7、図 8 に示す如く、第一情報テーブル 3 0 1 と第二情報テーブル 3 0 2 は夫々、布送り情報と押圧情報に対応付けて記憶する。布送り情報は複数種類の布送り量を示す。詳細には布送り情報は一例として、0.1 mm ~ 1 mm の連続する布送り量の範囲と、1.1 mm から 2.9 mm まで 0.1 mm 毎に増加する 19 種類の布送り量と、3 mm ~ 5 mm の連続する布送り量の範囲を示す。0.1 mm ~ 1 mm の連続する布送り量の範囲と、3 mm ~ 5 mm の連続する布送り量の範囲は何れも、複数種類の布送り量を含む。押圧情報は、所定値を基準とした百分率によって押圧力を示す。所定値は例えば 5 N である。故に、例えば押圧情報「80%」は 4 N を示す。本例の押圧情報は、80% ~ 125% の範囲で段階的に変化する複数種類の押圧力を示す。第一情報テーブル 3 0 1 では、布送り量が増大する程、押圧力は増大する。第二情報テーブル 3 0 2 では、布送り量が増大する程、押圧力は低減する。

20

【 0 0 3 8 】

I/O 4 5 は駆動回路 8 1 ~ 8 5 に接続する。CPU 4 1 は駆動回路 8 1 を駆動制御し、主モータ 3 1 を駆動する。CPU 4 1 は駆動回路 8 2 を駆動制御し、布押えモータ 3 2 を駆動する。CPU 4 1 は駆動回路 8 3 を駆動制御し、布送りモータ 1 2 3 を駆動する。CPU 4 1 は駆動回路 8 4 を駆動制御し、操作部 4 6 の表示部 4 8 に各種情報を表示する。CPU 4 1 は駆動回路 8 5 を駆動制御し、糸切ソレノイド 1 6 1 を駆動する。マシン 1 は、主エンコーダ 7 1、布押えエンコーダ 7 2、布送りエンコーダ 7 3 を備える。主エンコーダ 7 1 は主モータ 3 1 の出力軸の回転角位相と回転速度を検出する。故に主エンコーダ 7 1 は縫針 1 0 の上下位置を検出する。主エンコーダ 7 1 は検出結果を I/O 4 5 を介して CPU 4 1 に出力する。布押えエンコーダ 7 2 は、布押えモータ 3 2 の出力軸の回転角位相と回転速度を検出する。故に布押えエンコーダ 7 2 は、上押え棒 5 1 の上下位置を検出する。布押えエンコーダ 7 2 は検出結果を I/O 4 5 を介して CPU 4 1 に出力する。布送りエンコーダ 7 3 は、布送りモータ 1 2 3 の駆動軸 1 3 6 の回転角位相と回転速度を検出する。布送りエンコーダ 7 3 は検出結果を I/O 4 5 を介して CPU 4 1 に出力する。

30

40

【 0 0 3 9 】

I/O 4 5 は操作ボタン 4 7、ペダル 3 6、検出部 5 6 に接続する。CPU 4 1 は、作業者が操作ボタン 4 7 に入力した各種指示を取得する。各種指示は、縫製モードの設定指示を含む。縫製モードは、第一縫製モードと第二縫製モードを含む。第一縫製モードでは、布送り量が増大する程、押圧力は増大する。第二縫製モードでは、布送り量が増大する程、押圧力が低減する。CPU 4 1 はペダル 3 6 の操作方向と操作量を取得する。検出部 5 6 は、パネ 5 9 の付勢力である布押え 5 3 の押圧力を検出する。CPU 4 1 は、検出部 5 6 の検出結果を取得することで、押圧力を示す情報を取得する。

【 0 0 4 0 】

50

図 2、図 3 を参照し、布押え 5 3 が離隔位置と接触位置の間を移動する概要を説明する。布押え 5 3 が離隔位置にある状態で、布押えモータ 3 2 が駆動すると、上押え棒 5 1 と下押え棒 5 2 は一体的に下方に移動する。下押え棒 5 2 の移動に伴い、布押え 5 3 は離隔位置から下方へ移動する。布押え 5 3 が接触位置に移動した後に、布押えモータ 3 2 は更に駆動する。上押え棒 5 1 は、下押え棒 5 2 と布押え 5 3 に対して下方に相対移動する。一对のピン 6 3 は夫々一对の係合孔 6 6 上端から下方に離隔する。上押え棒 5 1 が下押え棒 5 2 に対して下方に相対移動する程、大径部 5 1 A は下方に移動し、バネ 5 9 の弾性変形量は増大する。故に、押圧力は増大する。バネ 5 9 の弾性変形量は布押えモータ 3 2 の駆動量に応じて変わる。

【 0 0 4 1 】

布押えモータ 3 2 が布押え 5 3 下降時とは反対方向に駆動すると、上押え棒 5 1 は上方へ移動する。一对のピン 6 3 が一对の係合孔 6 6 上端に接触した後、上押え棒 5 1 は、下押え棒 5 2、布押え 5 3 と一体的に、上方へ移動する。故に、布押え 5 3 は接触位置から離隔位置へ移動する。

【 0 0 4 2 】

図 2 ~ 図 4 を参照し、ミシン 1 の縫製動作の概要を説明する。布押え 5 3 は接触位置にて針板 7 とは反対側から布 9 を押える。縫針 1 0 は針上位置にある。主モータ 3 1 と布送りモータ 1 2 3 が駆動することで、上軸 1 1、針棒 1 6、回転釜、天秤 2 3、布送り機構 1 3 0 は夫々動作する。縫針 1 0 が、針上位置から針下位置に移動して布 9 に刺さった後、回転釜は、縫針 1 0 が保持する上糸 6 を捕捉して下糸と絡める。縫針 1 0 は布 9 から上方へ抜ける。該時、布送りモータ 1 2 3 が駆動軸 1 3 6 を、特定回動位置を中心に往復回動することで、送り歯 1 3 は送り歯穴 1 4 から突出して布 9 を後方へ送る。天秤 2 3 は、縫針 1 0 の針上位置へ向けた移動に伴って上方へ移動し、下糸と絡んだ上糸 6 を針板 7 上に引き上げる。上糸 6 は、針穴 8 と縫針 1 0 の間で後方へ屈曲する。ミシン 1 は布 9 に縫目 Q 1 ~ Q 3 0 (図 1 2 参照) を形成する。上軸 1 1、縫針 1 0、回転釜、天秤 2 3、布送り機構 1 3 0 が上記動作を繰り返すことで、ミシン 1 は布 9 を縫製する。

【 0 0 4 3 】

図 9 ~ 図 1 3 を参照しメイン処理を説明する。メイン処理は、作業者が設定した後述の縫製情報に従い、ミシン 1 が、布送り量と押圧力を変えて布 9 を縫製する処理である。メイン処理開始前、布押え 5 3 は離隔位置にあり、縫針 1 0 は針上位置にある (図 2 参照) 。該状態で作業者は、ベッド部 2 と針板 7 に布 9 を載置し、上糸 6 を縫針 1 0 の目孔に挿通する。目孔に挿通した上糸 6 の糸端の長さは、図 2 の寸法 M である。作業者が操作ボタン 4 7 を操作してミシン 1 の電源を投入すると、CPU 4 1 は、ROM 4 2 からメイン処理を実行するプログラムを読み出し、処理を開始する。

【 0 0 4 4 】

CPU 4 1 は、作業者による入力操作に応じて、設定情報を取得する (S 1 1) 。設定情報は、針数情報と所定布送り情報に対応付ける。針数情報は布 9 に対する縫製の針数番号を示す。所定布送り情報は、針数情報の針数番号に対応する布送り量を示す。作業者は、針数情報と所定布送り情報の設定指示を、操作ボタン 4 7 を介してミシン 1 に入力する。針数情報は一針単位で設定可能である。所定布送り情報の布送り量は、作業者の操作により、針数情報の針数番号に対応付けて 0 . 1 mm 単位で設定可能である。故に作業者は、設定情報の設定指示を入力する過程で、布 9 に対する縫製の針数と布送り量を自在に設定できる。

【 0 0 4 5 】

図 1 0 では設定情報の一例である第一設定情報 3 5 0 を図示する。作業者は、1 針目の布送り量を 0 . 7 mm に設定し、2 ~ 3 針目の布送り量を 1 . 2 mm に設定し、4 ~ 1 4 針目の布送り量を 2 . 5 mm に設定し、1 5 ~ 3 0 針目の布送り量を 3 . 2 mm に設定する。結果、CPU 4 1 は 3 0 針分の第一設定情報 3 5 0 を取得する (S 1 1) 。以下、設定情報の最も大きい針数番号を全針数と称す。図 1 0 の第一設定情報 3 5 0 では、全針数は 3 0 針である。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 6 】

図 9 に示す如く、CPU 4 1 は、第一縫製モードと第二縫製モードの何れかの縫製モードを取得する (S 1 3)。例えば、作業者が第一縫製モードの選択指示を、操作ボタン 4 7 を介してマシン 1 に入力すると、CPU 4 1 は第一縫製モードを取得する (S 1 3)。CPU 4 1 は、S 1 1 で取得の設定情報と、S 1 3 で取得の縫製モードに対応する情報テーブルとに基づき、縫製情報を取得する (S 1 5)。縫製情報は、設定情報の針数情報に、所定押圧情報を更に対応付けた情報テーブルである。所定押圧情報は、マシン 1 が縫製を実行する間に布押え機構 5 0 が布 9 に付与する押圧力を示す。

【 0 0 4 7 】

図 1 1 では、縫製情報の一例である第一縫製情報 3 6 0 を示す。第一縫製情報 3 6 0 は、第一設定情報 3 5 0 (図 1 0 参照) の針数情報、所定布送り情報に、所定押圧情報に対応付けた情報テーブルである。所定押圧情報は例えば 5 N を基準とした百分率で示す。例えば、作業者が第一縫製モードを選択した場合 (S 1 3)、CPU 4 1 は第一情報テーブル 3 0 1 を取得する。CPU 4 1 は、第一情報テーブル 3 0 1 の布送り情報のうち第一設定情報 3 5 0 の布送り量に該当する布送り量を、針数情報が示す針数番号毎に特定する。CPU 4 1 は、特定した布送り量に対応する押圧力を特定することで、所定押圧情報を取得する。例えば、第一設定情報 3 5 0 の 1 針目の布送り量 0 . 7 mm は、第一情報テーブル 3 0 1 の布送り情報の「 0 . 1 ~ 1 mm 」に該当する。故に CPU 4 1 は、第一情報テーブル 3 0 1 の布送り情報「 0 . 1 ~ 1 mm 」に対応する押圧情報である 8 0 % (即ち 4 N) を特定する。CPU 4 1 は、特定した押圧情報である 8 0 % を、針数情報の 1 針目に対応する所定押圧情報として取得する (S 1 5)。CPU 4 1 は、同様の処理で、針数番号 2 ~ 3 針目に対応する所定押圧情報として 8 4 % (即ち 4 . 2 N) を取得し、4 ~ 1 4 針目に対応する所定押圧情報として 1 1 2 . 5 % (即ち 5 . 6 N) を取得し、1 5 ~ 3 0 針目に対応する所定押圧情報として 1 2 5 % (即ち 6 . 2 5 N) を取得する (S 1 5)。故に CPU 4 1 は、第一縫製情報 3 6 0 を取得する (S 1 5)。

【 0 0 4 8 】

図 9 に示す如く、CPU 4 1 は、布押え下降指示が入力されたか否かを判断する (S 1 7)。作業者が操作ボタン 4 7 に布押え下降指示を入力しなかった場合 (S 1 7 : N O)、CPU 4 1 は、マシン 1 の電源を切る指示が入力されたか否かを判断する (S 1 9)。作業者が、操作ボタン 4 7 を操作してマシン 1 の電源を切る指示を入力した場合 (S 1 9 : Y E S)、CPU 4 1 はメイン処理を終了し、マシン 1 の電源を切る。作業者が、操作ボタン 4 7 にマシン 1 の電源を切る指示を入力しなかった場合 (S 1 9 : N O)、CPU 4 1 は、処理を S 1 7 に移行する。

【 0 0 4 9 】

作業者が操作ボタン 4 7 に布押え下降指示を入力した場合 (S 1 7 : Y E S)、CPU 4 1 は、布押えモータ 3 2 を駆動制御して、布押え 5 3 を離隔位置から接触位置に移動する (S 2 1)。例えば、CPU 4 1 は、押圧力が 1 N になるように、布押えモータ 3 2 を駆動制御する (S 2 1)。CPU 4 1 は、RAM 4 3 に記憶の累計針数 n を「 1 」に上書きした後 (S 2 3)、ペダル 3 6 が踏込まれたか否かを判断する (S 2 5)。

【 0 0 5 0 】

作業者が、ペダル 3 6 を踏込んだ場合 (S 2 5 : Y E S)、CPU 4 1 は、布押えモータ 3 2 を駆動制御して、押圧力を P_n にする (S 3 1)。 P_n は、縫製情報において、累計針数 n と一致した針数番号に対応する押圧力である。例えば、累計針数 n が 1 である場合、第一縫製情報 3 6 0 の針数番号「 1 」に対応する所定押圧情報は 8 0 % である。CPU 4 1 は、検出部 5 6 の検出結果を取得し且つ布押えモータ 3 2 を駆動制御することで、押圧力を 1 N から 4 N (即ち 5 N の 8 0 %) に変更する (S 3 1)。尚、押圧力 P_n が第一縫製情報 3 6 0 の所定押圧情報が示す押圧力になっている場合には、CPU 4 1 は、布押えモータ 3 2 を駆動制御して上押え棒 5 1 の上下位置を維持する (S 3 1)。故に CPU 4 1 は押圧力を維持する (S 3 1)。

【 0 0 5 1 】

10

20

30

40

50

図9、図11、図12に示す如く、CPU41は、主モータ31と布送りモータ123を駆動制御して、布9をLnで送りながら第n針目の縫製を実行する(S33)。Lnは、縫製情報において、累計針数nと一致する針数番号に対応した所定布送り情報の布送り量である。例えば、累計針数nが1である場合、第一縫製情報360の針数番号「1針目」に対応した所定布送り情報は0.7mmである。故にLnは0.7mmとなる。布押え53が布9を80%(4N)の押圧力で押える状態で、CPU41は布9を0.7mmの布送り量で送りながら1針目の縫製を実行する(S33)。故にミシン1は布9に縫目Q1を形成する。縫目Q1の長さは0.7mmとなる。CPU41は、主エンコーダ71と布送りエンコーダ73の検出結果を取得することで、縫針10が針上位置にある時に主モータ31を駆動停止し、且つ、送り歯13が揺動範囲の前後方向中心にある時に布送りモータ123を駆動停止する。縫針10が針上位置にある時、送り歯13は送り歯穴14から進出する。

10

【0052】

CPU41は縫製終了か否かを判断する(S35)。CPU41は、累計針数nが全針数と一致するか否かによって、縫製終了か否かを判断する。累計針数nが全針数未満である場合(S35:NO)、CPU41は、累計針数nをインクリメントして(S37)、処理をS25に移行する。累計針数nが全針数と等しくなるまで(S35:NO)、CPU41は、S25、S31~S37を、縫製情報に基づき繰り返し実行する。Pnが縫製情報の所定押圧情報が示す押圧力になるように、CPU41は、一針毎に布押えモータ32を駆動制御しながら(S31)、2針目から30針目の縫製を実行する(S31~S37)。布9に形成する縫目Q2~Q30は、縫製情報の所定布送り情報が示す布送り量と一致する。例えば縫目Q2、Q3の長さは1.2mmであり、縫目Q15~Q30の長さは3.2mmである。

20

【0053】

累計針数nが全針数と等しくなったとき(S35:YES)、CPU41は、主モータ31と布送りモータ123を駆動停止して縫製動作を停止し、糸切ソレノイド161を駆動して上糸6と下糸を切断する(S39)。該時、CPU41は、RAM43に記憶の累計針数nを「1」に上書きする(S39)。CPU41は、処理をS25に移行する。

【0054】

S25で作業者がペダル36を踏込まなかった場合(S25:NO)、CPU41は、ペダル36が踏返されたか否かを判断する(S26)。作業者がペダル36を踏返した場合(S26:YES)、CPU41は処理をS39に移行する。CPU41は糸切ソレノイド161を駆動して上糸6と下糸を切断し、累計針数nを「1」にする(S39)。作業者がペダル36を踏返さなかった場合(S26:NO)、CPU41はミシン1の電源を切る指示が入力されたか否かを判断する(S27)。S27はS19と同様の処理である。作業者が、操作ボタン47を介してミシン1の電源を切る指示を入力しなかった場合(S27:NO)、CPU41は処理をS25に移行する。作業者が、操作ボタン47を介してミシン1の電源を切る指示を入力した場合(S27:YES)、CPU41は布押えモータ32を駆動制御して布押え53を接触位置から離隔位置に移動する(S29)。CPU41はメイン処理を終了し、ミシン1の電源を切る。作業者は、縫製後の布9をミシン1から取り出せる。

30

40

【0055】

上記、メイン処理では、作業者は、第二縫製モードを選択する指示を、操作ボタン47を介してミシン1に入力できる(S13)。該場合、CPU41は第二情報テーブル302を取得する。CPU41は、第二情報テーブル302の布送り情報のうち第一設定情報350の布送り量に該当する布送り量を、針数情報が示す針数番号毎に特定する。CPU41は、特定した布送り量に対応する押圧力を特定することで、所定押圧情報を取得する。図13に示す如く、CPU41は、第一縫製情報360に代えて、縫製情報の一例である第二縫製情報370を取得する(S15)。第二縫製情報370は、第一設定情報350(図10参照)の針数情報、所定布送り情報に所定押圧情報を対応付けた情報テーブル

50

である。第二縫製情報 370 では、1 針目の押圧力は 125% (即ち 6.25 N) であり、2 ~ 3 針目の押圧力は 120% (即ち 6 N) であり、4 ~ 14 針目の押圧力は 90% (即ち 4.5 N) であり、15 ~ 30 針目の押圧力は 80% (即ち 4 N) である。CPU 41 は、S25、S31 ~ S37 を繰り返し実行することで、第二縫製情報 370 に基づく 1 針目 ~ 30 針目の縫製を実行する。布 9 に形成する縫目 Q1 ~ Q30 (図 12 参照) の夫々の長さは、第一縫製モード選択時と同じである。

【0056】

以上説明の如く、CPU 41 は、累計針数 n が全針数に一致するまで (S35: NO)、S15 で取得した縫製情報の所定布送り情報が示す布送り量で、布 9 を送って縫製する (S33)。CPU 41 は、縫製情報の所定布送り情報が示す布送り量に応じて押圧力を変更する (S31)。故にミシン 1 は、布押え 53 による布 9 への押圧力を、布送り量に応じて自動的に変更できる。

10

【0057】

CPU 41 は、縫製情報を取得することで所定押圧情報を取得し (S15)、布押え 53 による押圧力が、所定押圧情報が示す押圧力になるよう布押えモータ 32 を駆動制御する (S31)。CPU 41 は、ミシン 1 の仕様から外れた押圧力になるよう布押えモータ 32 を駆動制御することはない。換言すると、CPU 41 は、ミシン 1 の仕様に収まる押圧力にし易い。故にミシン 1 は縫製動作を安定化できる。

【0058】

CPU 41 は、第一情報テーブル 301 と第二情報テーブル 302 の何れかの情報テーブルを取得して (S13)、取得した情報テーブルの押圧情報から押圧情報を特定する。故に CPU 41 は所定押圧情報を取得する (S15)。故にミシン 1 は、所定押圧情報を取得する制御を簡易化できる。

20

【0059】

CPU 41 は一針単位で設定した所定押圧情報を含む縫製情報を取得する。ミシン 1 は、一針分の縫製毎に布送り量を調節できる。故にミシン 1 は布 9 に対する縫製を多様化できる。

【0060】

CPU 41 は、検出部 56 の検出結果を得て、押圧力 P_n を所定押圧情報が示す押圧力にする (S31)。故にミシン 1 は、縫製における布 9 への押圧力を精度良く変更できる。

30

【0061】

以上説明にて、布送り機構 130 は本発明の送り機構の一例である。天秤 23、針棒 16、回転釜は本発明の縫製機構の一例である。主モータ 31、布送りモータ 123 は本発明の駆動手段の一例である。第一情報テーブル 301 と第二情報テーブル 302 は本発明の情報テーブルの一例である。

【0062】

S33 を実行する CPU 41 は本発明の縫製制御部の一例である。S15 を実行する CPU 41 は本発明の取得部の一例である。S31 を実行する CPU 41 は本発明の布押え制御部の一例である。S33 は本発明の縫製制御工程の一例である。S15 は本発明の取得工程の一例である。S31 は本発明の布押え制御工程の一例である。

40

【0063】

本発明は上記実施形態に限定しない。ミシン 1 は複数針の縫針 10 を備えた構成であってもよい。ミシン 1 は検出部 56 を備えなくてもよい。例えば、ミシン 1 は、布押えエンコーダ 72 の検出結果に基づき、押圧力を示す情報を取得してもよい。該場合、布押えエンコーダ 72 は本発明の「検出部」の一例である。

【0064】

上記実施形態では、累計針数 n が全針数と等しくなったとき (S35: YES)、CPU 41 は主モータ 31 と布送りモータ 123 を駆動停止するが、作業者がペダル 36 を踏込んでいる間 (S25: YES)、S25、S31 ~ S37 を縫製情報に基づき繰り返し

50

実行してもよい。即ち、S 3 5 の処理は省略してもよい。該場合、作業者がペダル 3 6 を踏返した場合 (S 2 5 : N O、S 2 6 : Y E S)、C P U 4 1 は主モータ 3 1 と布送りモータ 1 2 3 を駆動停止して縫製動作を停止してもよい。C P U 4 1 は、S 1 5 で取得した縫製情報の最終針目 (第一縫製情報 3 6 0 の場合、3 0 針目) 以降は該最終針目の所定布送り情報、所定押圧情報に基づいて縫製動作を続けられよい。

【 0 0 6 5 】

第一情報テーブル 3 0 1 と第二情報テーブル 3 0 2 の押圧情報が示す押圧力は、所定値を基準とした百分率である代わりに、例えば単位を N とした数値であってもよいし、布押えモータ 3 2 の出力軸の回転角位相であってもよい。布押えモータ 3 2 の出力軸の回転角位相は、布押えモータ 3 2 駆動量に応じて変化する。C P U 4 1 は、布押えエンコーダ 7 2 の検出結果を取得することで、押圧力を制御できる。第一情報テーブル 3 0 1 と第二情報テーブル 3 0 2 での布送り情報が示す布送り量は、単位を mm とした数値である代わりに、例えば所定値を基準とした百分率であってもよいし、布送りモータ 1 2 3 の出力軸の回転角位相であってもよい。

10

【 0 0 6 6 】

記憶装置 4 4 は、第一情報テーブル 3 0 1 と第二情報テーブル 3 0 2 に代えて、9 5 %、1 0 0 % の二つの値を記憶してもよい。C P U 4 1 は、一針分の縫製を実行した後 (S 3 3)、次の縫製時に布送り量を変更する必要があるか否かを判断する。C P U 4 1 は、布送り量を変更する必要があると判断した場合、次の縫製実行前に、押圧力を、9 5 % と 1 0 0 % の何れか一方から何れか他方に変更する。例えば一針目と四針目でミシン 1 が同じ布送り量で布 9 を送っても、一針目と四針目における押圧力は互いに一致しない場合もある。故に、記憶装置 4 4 が記憶する 9 5 % と 1 0 0 % は、布送り量に対応した情報とはならない。該場合であっても、布送り量の変化に応じて自動的に押圧力を変更できるミシン 1 は実現できる。

20

【 0 0 6 7 】

記憶装置 4 4 は、第一情報テーブル 3 0 1 と第二情報テーブル 3 0 2 を記憶する代わりに、式 (A) ~ (C) を記憶してもよい。

$$P_n = P' \times K \cdots (A)$$

$$P_n = P' / K \cdots (B)$$

$$K = 1 + (L_n - L') / L' \cdots (C)$$

30

式 (A)、(B) の P' は、押圧力の一つを示す基準押圧情報である。P' は、例えば 5 N であり、一定である。式 (C) の L' は、布送り量の一つを示す基準布送り情報である。L' は例えば 2 . 0 mm であり、一定である。係数 K は、L_n と L' の差分と L' に対する L_n の比率に応じて変動する係数である。式 (A) は、布送り量の増大に伴い、基準押圧情報である P' に、係数 K を乗算する式である。式 (A) は第一縫製モードに対応する式である。式 (B) は、布送り量の増大に伴い、基準押圧情報である P' に、係数 K を除算する式である。式 (B) は第二縫製モードに対応する式である。作業者は、設定情報の設定指示を入力し (S 1 1)、第一縫製モードを選択する (S 1 3)。作業者が第一縫製モードを選択した場合、C P U 4 1 は、式 (A)、(C) に基づき、所定押圧情報を取得する (S 1 5)。詳細には、C P U 4 1 は、第一設定情報 3 5 0 の 1 針目に対応する布送り量である 0 . 7 mm を L_n に代入することで、K = 0 . 3 5 を取得する。C P U 4 1 は、K = 0 . 3 5 を式 (A) に代入することで、P_n = 1 . 7 5 を取得する。故に C P U 4 1 は、縫製情報の針数番号「 1 」に対応する所定押圧情報として 1 . 7 5 N を取得する (S 1 5)。C P U 4 1 は、同様の処理を実行することで、針数番号 2 ~ 3、4 ~ 1 4、1 5 ~ 3 0 に対応する夫々の所定押圧情報を取得する。故に C P U 4 1 は縫製情報を取得する (S 1 5)。

40

【 0 0 6 8 】

上記変形例では、C P U 4 1 は、基準布送り情報である L'、基準押圧情報である P'、及び所定布送り情報である L_n に基づき、所定押圧情報である P_n を取得する。故に、ミシン 1 は、入力された布送り量である L_n に応じて、所定押圧情報である P_n を、簡易な

50

制御で取得できる。作業者が第一縫製モードを取得した場合（S13）、CPU41は式（A）、（C）に基づき、所定押圧情報であるPnを取得する（S15）。即ち、CPU41は所定布送り情報であるLnの増大に伴い、基準押圧情報であるP'に、係数Kを乗算することで、所定押圧情報であるPnを取得する。Lnが増大する程、Pnは増大する。Lnが増大する程、上糸6の布9への糸締りは緩やかになる。また、Pnが増大する程、上糸6の布9への糸締りは緩やかになる。故に、作業者が第一縫製モードを選択した場合、ミシン1は縫目が長く且つ上糸6の布9への糸締りが緩い縫製を実行し易い。作業者が第二縫製モードを取得した場合（S13）、CPU41は、式（B）、（C）に基づき、所定押圧情報であるPnを取得する（S15）。Lnが増大する程、Pnは低減する。Lnが増大する程、上糸6の布9への糸締りは緩やかになる。また、Pnが低減する程、上糸6の布9への糸締りは強固になる。故に、作業者が第二縫製モードを選択した場合、ミシン1は、縫目の長さが変わっても、上糸6の布9への糸締りを均一化し易い。上記変形例において、係数Kは、本発明の「第一係数」、「第二係数」の一例である。尚、記憶装置44は、式（A）、（C）の夫々に代えて、例えば式（A'）、（C'）を記憶してもよい。

$$P_n = P' \times K' + C_1 \cdots (A')$$

$$K' = 1 + (L_n - L') / C_2 \cdots (C')$$

C1とC2は夫々定数である。K'は、LnとL'の差分のみに応じて変動する係数である。詳細は省略するが、K'は、L'に対するLnの比率のみに応じて変動する係数であってもよい。

【0069】

布送り機構130は上記実施形態に限定しない。布送り機構130は、上下送り軸127と水平送り軸128の夫々の回動力で送り歯13を往復揺動する構成である代わりに、上下送り軸127の回動力のみで送り歯13を往復揺動する構成であってもよい。該場合、布送り機構130は、上下送り軸127の回転運動を、送り歯13の上下前後の往復揺動に変換する変換機構を備える。例えば変換機構は、上下送り軸127の回動に伴って前後方向に往復移動する送り量調節リンクを備える。送り量調節リンクの前後方向の移動量が変わると、送り歯13の布送り量は変わる。該場合、布送り機構130の布送りモータ123は、リンク機構を介して送り量調節リンクに連結する。布送りモータ123の駆動に応じて、リンク機構は、送り量調節リンクの前後方向の移動量を変更する。故に、布送り量Lは変わる。

【0070】

布送りモータ123は送り台133を前後方向に移動せず、上下方向に移動してもよい。該場合、上下送り機構は布送りモータ123、リンク機構部、上下送り軸127、リンク部材を備えればよい。水平送り機構は、水平送り軸128に下軸プーリを設け、下軸プーリはベルト（図示略）を介して上軸プーリに連結すればよい。即ち、該ミシンでは針棒16と縫針10が上下に一往復する間に送り歯13と送り台133は前後方向に一往復する。即ち該ミシンでは縫針10の上下動と送り歯13の水平動作が機械的に同期する。

【0071】

布送り機構130は送り台133を前後方向に移動する布送りモータ123に加え、送り台133を上下方向に移動する布送りモータを備えてもよい。

【0072】

図14、図15を参照し、ミシン1の変形例であるミシン201を説明する。以下説明では、ミシン1と同一部材については、図面中で同じ符号を用いて図示し、説明を省く。

【0073】

図14、図15に示す如く、ミシン201のアーム部4は布押え機構250を備える。布押え機構250は、上記実施形態の布押え機構50と異なり、パネ59と検出部56を備えない。布押え機構250の布押え棒155は、上押え棒51と下押え棒152を有する。下押え棒152は、一对の係合孔166を有する点で上記実施形態の下押え棒52と異なる。一对の係合孔166は夫々、座金64下方にて下押え棒152外周面に形成し、

10

20

30

40

50

一对のピン63より僅かに大きい径を有する。故に、上押え棒51と下押え棒52は互いに係合し、略一体的に上下動する。

【0074】

マシン201の布押えモータ32は、布押え53が接触位置にある場合、布押え53に下向きの駆動力を付与することで布押え53に押圧力を付与する。故に押圧力は、布押えモータ32に流れる電流の制御で変化する。

【符号の説明】

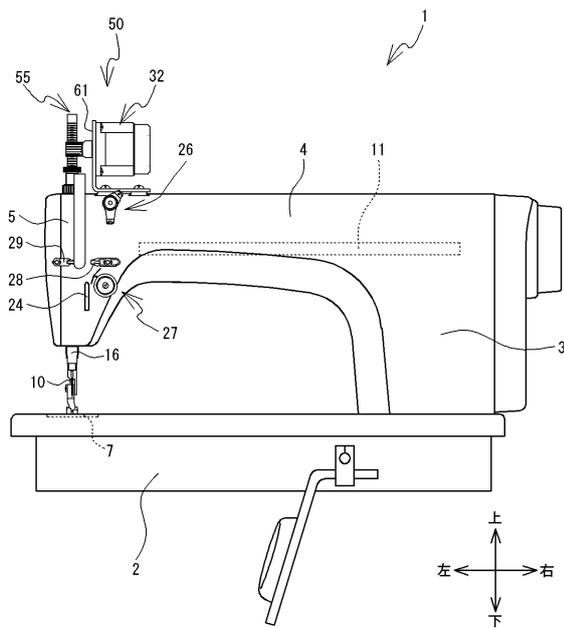
【0075】

- 1、201 マシン
- 7 針板
- 9 布
- 13 送り歯
- 14 送り歯穴
- 16 針棒
- 23 天秤
- 31 主モータ
- 32 布押えモータ
- 41 CPU
- 50、250 布押え機構
- 53 布押え
- 56 検出部
- 123 布送りモータ
- 130 布送り機構
- 301 第一情報テーブル
- 302 第二情報テーブル

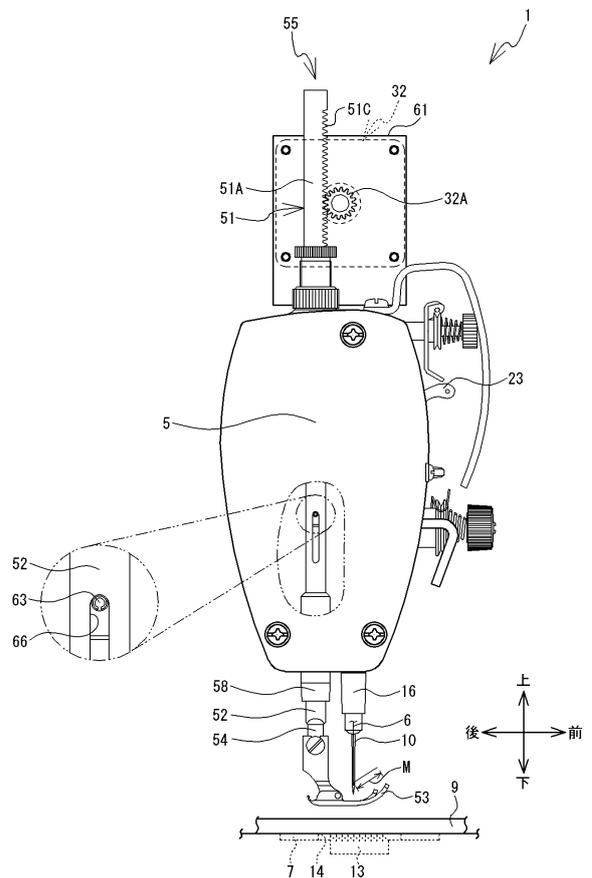
10

20

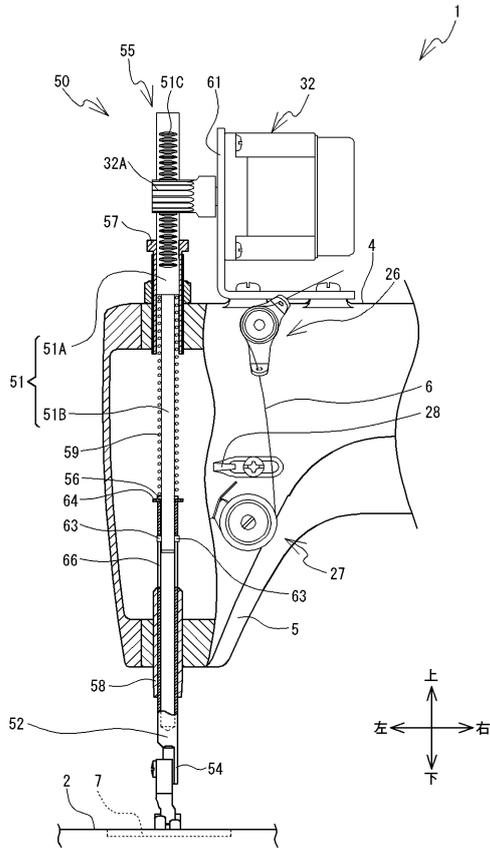
【図1】



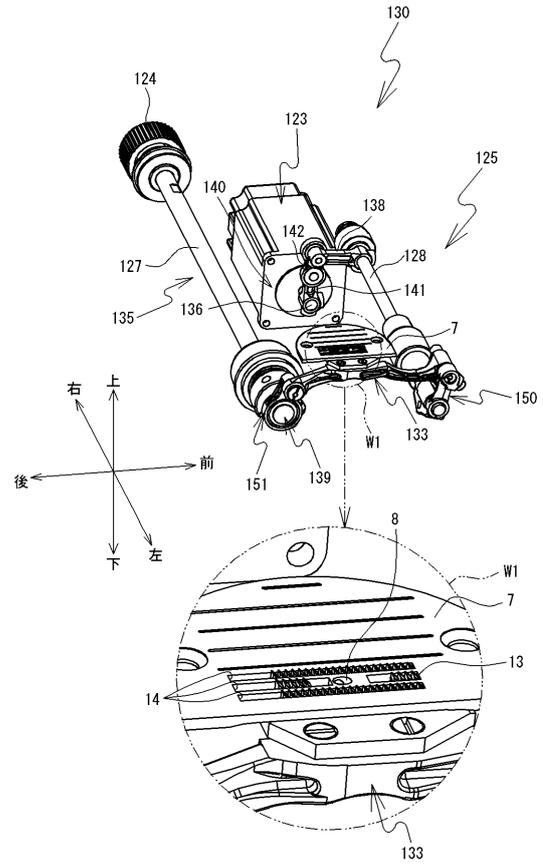
【図2】



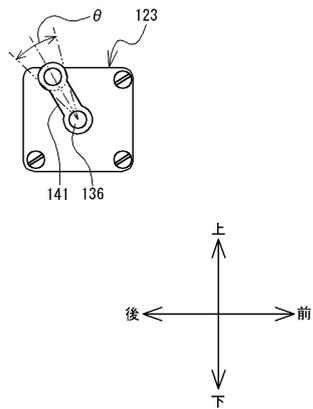
【図3】



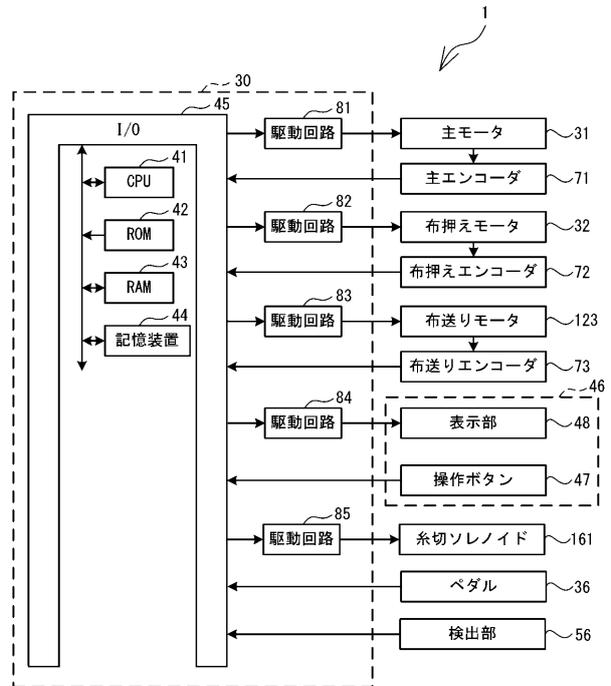
【図4】



【図5】



【図6】



【 図 7 】

301

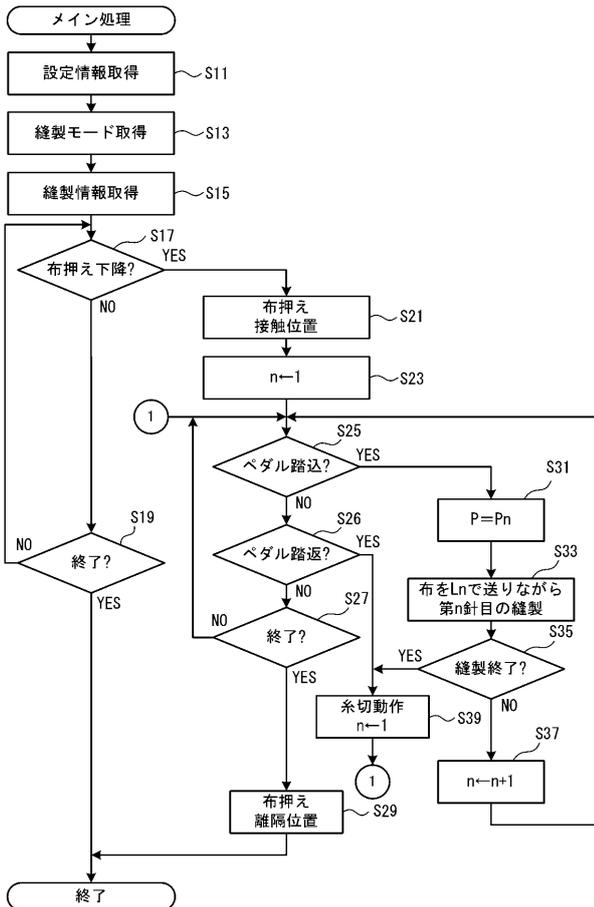
布送り情報	押圧情報
0.1~1 [mm]	80[%]
1.1 [mm]	82[%]
1.2 [mm]	84[%]
1.3 [mm]	86[%]
1.4 [mm]	88[%]
1.5 [mm]	90[%]
1.6 [mm]	92[%]
1.7 [mm]	94[%]
1.8 [mm]	96[%]
1.9 [mm]	98[%]
2.0 [mm]	100[%]
2.1 [mm]	102.5[%]
2.2 [mm]	105[%]
2.3 [mm]	107.5[%]
2.4 [mm]	110[%]
2.5 [mm]	112.5[%]
2.6 [mm]	115[%]
2.7 [mm]	117.5[%]
2.8 [mm]	120[%]
2.9 [mm]	122.5[%]
3~5 [mm]	125[%]

【 図 8 】

302

布送り情報	押圧情報
0.1~1 [mm]	125[%]
1.1 [mm]	122.5[%]
1.2 [mm]	120[%]
1.3 [mm]	117.5[%]
1.4 [mm]	115[%]
1.5 [mm]	112.5[%]
1.6 [mm]	110[%]
1.7 [mm]	107.5[%]
1.8 [mm]	105[%]
1.9 [mm]	102.5[%]
2.0 [mm]	100[%]
2.1 [mm]	98[%]
2.2 [mm]	96[%]
2.3 [mm]	94[%]
2.4 [mm]	92[%]
2.5 [mm]	90[%]
2.6 [mm]	88[%]
2.7 [mm]	86[%]
2.8 [mm]	84[%]
2.9 [mm]	82[%]
3~5 [mm]	80[%]

【 図 9 】



【 図 10 】

350

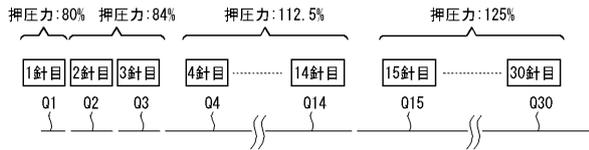
針数情報	所定布送り情報
1 針目	0.7 [mm]
2~3 針目	1.2 [mm]
4~14 針目	2.5 [mm]
15~30 針目	3.2 [mm]

【 図 11 】

360

針数情報	所定布送り情報	所定押圧情報
1	0.7 [mm]	80[%]
2~3	1.2 [mm]	84[%]
4~14	2.5 [mm]	112.5[%]
15~30	3.2 [mm]	125[%]

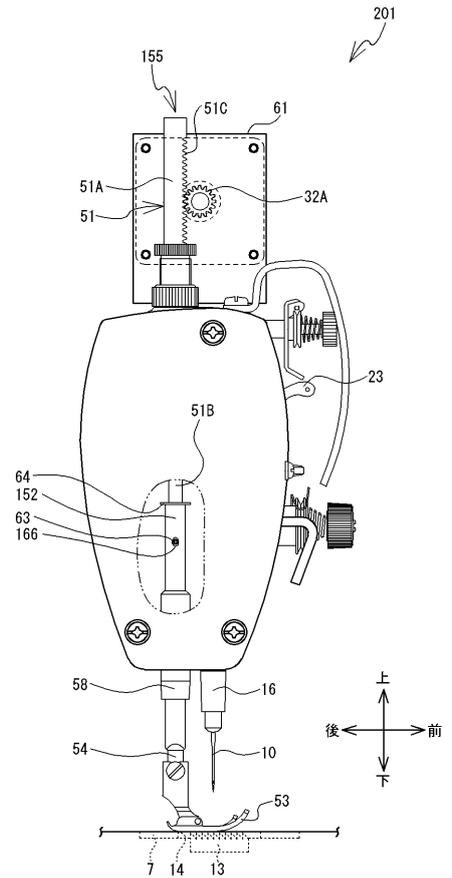
【 図 1 2 】



【 図 1 3 】

針数情報	所定布送り情報	所定押圧情報
1	0.7 [mm]	125[%]
2~3	1.2 [mm]	120[%]
4~14	2.5 [mm]	90[%]
15~30	3.2 [mm]	80[%]

【 図 1 4 】



【 図 1 5 】

