

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号

特許第7540179号

(P7540179)

(45)発行日 令和6年8月27日(2024.8.27)

(24)登録日 令和6年8月19日(2024.8.19)

(51)国際特許分類		F I	
D 0 5 B	29/02 (2006.01)	D 0 5 B	29/02
D 0 5 B	19/12 (2006.01)	D 0 5 B	19/12
D 0 5 B	69/36 (2006.01)	D 0 5 B	69/36

請求項の数 16 (全22頁)

(21)出願番号	特願2020-60891(P2020-60891)	(73)特許権者	000005267 ブラザー工業株式会社 愛知県名古屋瑞穂区苗代町15番1号
(22)出願日	令和2年3月30日(2020.3.30)	(74)代理人	100104178 弁理士 山本 尚
(65)公開番号	特開2021-159109(P2021-159109 A)	(74)代理人	100143960 弁理士 藤田 早百合
(43)公開日	令和3年10月11日(2021.10.11)	(72)発明者	渡邊 ともみ 愛知県名古屋瑞穂区苗代町15番1号 ブラザー工業株式会社内
審査請求日	令和4年12月2日(2022.12.2)	(72)発明者	岡野 雄一郎 愛知県名古屋瑞穂区苗代町15番1号 ブラザー工業株式会社内
		(72)発明者	堀部 智史 愛知県名古屋瑞穂区苗代町15番1号 最終頁に続く

(54)【発明の名称】 縫製装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

被縫製物を載置する針板と、
 上下方向に延び、下端に縫針を装着可能な針棒と、
 前記針棒を上下動する針棒機構と、
 前記針棒機構を駆動する主軸モータと、
 押え足を下端に装着でき、前記針板に載置した前記被縫製物を上から前記押え足で押える押え棒と、
 前記押え足が押えた前記被縫製物の厚さである検出厚さを検出する検出部と
 を備えた縫製装置において、
 縫製予定の一枚又は複数枚の前記被縫製物の厚さとして予め設定された基準厚さを取得する取得部と、
 前記検出厚さと、前記基準厚さとを比較する比較部と、
 前記比較部の比較結果を報知する報知制御部と、
 前記検出厚さと、前記基準厚さとの差の比較に用いる警告閾値を取得する警告閾値取得部とを備え、
 前記報知制御部は、前記基準厚さと前記検出厚さとの差が前記警告閾値以上の時、警告を報知し、更に、
前記警告閾値よりも小さい変更閾値を取得する変更閾値取得部と、
前記基準厚さと前記検出厚さの前記差が前記警告閾値よりも小さく、且つ、前記変更閾値

10

20

以上の時、縫製条件を前記検出厚さに応じて変更する条件変更部とを備えることを特徴とする縫製装置。

【請求項 2】

前記警告閾値よりも小さい有効閾値を取得する有効閾値取得部と、

前記基準厚さと前記検出厚さの前記差が前記警告閾値よりも小さく、且つ、前記検出厚さから前記基準厚さを差し引いた値が前記有効閾値以上の時、前記基準厚さの前記被縫製物を縫製する時に前記主軸モータに通電する電流よりも大きい電流を供給して前記主軸モータを駆動することで前記縫針に依る前記被縫製物の貫通力を向上する貫通力向上機能を有効に設定する有効設定部とを更に備えることを特徴とする請求項 1 に記載の縫製装置。

【請求項 3】

前記基準厚さと前記主軸モータ駆動中に取得した前記検出厚さの差が前記警告閾値以上の時、前記主軸モータの駆動を停止する縫製停止部を更に備えることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の縫製装置。

【請求項 4】

前記検出部は、前記主軸モータ駆動開始前に前記検出厚さを検出し、

前記報知制御部は、前記基準厚さと前記主軸モータ駆動開始前に検出した前記検出厚さの前記比較結果を報知することを特徴とする請求項 1 に記載の縫製装置。

【請求項 5】

前記検出部は、前記主軸モータ駆動中に前記検出厚さを検出し、

前記報知制御部は、前記主軸モータ駆動中に検出した前記検出厚さが変化した場合に警告を報知することを特徴とする請求項 4 に記載の縫製装置。

【請求項 6】

前記検出部は、前記主軸モータ駆動中に前記検出厚さを検出し、

前記主軸モータ駆動中に検出した前記検出厚さが変化した場合に、縫製条件を前記検出厚さに応じて変更する条件変更部を更に備えることを特徴とする請求項 4 又は 5 に記載の縫製装置。

【請求項 7】

前記検出部は、前記主軸モータ駆動中に前記検出厚さを検出し、

前記報知制御部は、前記主軸モータ駆動中に検出した前記検出厚さが所定値よりも小さい時、前記被縫製物が前記針板と前記押え足の間に無いことを報知し、前記主軸モータ駆動中に検出した前記検出厚さが前記所定値よりも小さい時、前記主軸モータの駆動を停止する縫製停止部を更に備えることを特徴とする請求項 4 ~ 6 の何れかに記載の縫製装置。

【請求項 8】

前記報知制御部は、前記検出厚さと前記基準厚さの前記比較結果として、前記針板に載置した前記被縫製物の枚数を表示することを特徴とする請求項 1、4 及び 5 の何れかに記載の縫製装置。

【請求項 9】

被縫製物を載置する針板と、

上下方向に延び、下端に縫針を装着可能な針棒と、

前記針棒を上下動する針棒機構と、

前記針棒機構を駆動する主軸モータと、

押え足を下端に装着でき、前記針板に載置した前記被縫製物を上から前記押え足で押える押え棒と、

前記押え足が押えた前記被縫製物の厚さである検出厚さを検出する検出部と

を備えた縫製装置において、

縫製予定の一枚又は複数枚の前記被縫製物の厚さとして予め設定された基準厚さを取得する取得部と、

前記検出厚さと、前記基準厚さとを比較する比較部と、

前記比較部の比較結果を報知する報知制御部と、

10

20

30

40

50

前記検出厚さと、前記基準厚さとの差の比較に用いる警告閾値を取得する警告閾値取得部とを備え、

前記取得部は、縫製途中で前記基準厚さが変わる前記被縫製物を縫製する時、前記主軸モータ駆動中に前記基準厚さを、前記基準厚さの前記被縫製物を縫製する順序である設定順に複数取得し、

前記比較部は、前記主軸モータ駆動中に検出した前記検出厚さが変化した場合、前記検出厚さと、前記設定順が次の前記基準厚さとを比較し、

前記報知制御部は、前記検出厚さと、前記設定順が次の前記基準厚さとの差が前記警告閾値以上の時、警告を報知し、更に、

前記警告閾値よりも小さい変更閾値を取得する変更閾値取得部と、

前記基準厚さと前記検出厚さの前記差が前記警告閾値よりも小さく、且つ、前記変更閾値以上の時、縫製条件を前記検出厚さに応じて変更する条件変更部とを備えることを特徴とする縫製装置。

10

【請求項 10】

縫製途中で前記基準厚さが変わる前記被縫製物を縫製する時の、前記主軸モータ駆動中の前記基準厚さと前記設定順との組合せを複数記憶する記憶部を更に備え、

前記取得部は、前記記憶部が記憶した複数の前記組合せを前記設定順に取得することを特徴とする請求項 9 に記載の縫製装置。

【請求項 11】

前記基準厚さと前記設定順との前記組合せを設定する指示を検出した場合に、前記検出部が検出した前記検出厚さを前記基準厚さとして設定し、前記基準厚さと前記設定順との前記組合せを複数前記記憶部に記憶させる記憶制御部を更に備えることを特徴とする請求項 10 に記載の縫製装置。

20

【請求項 12】

前記検出部は、前記主軸モータ駆動開始前に前記検出厚さを検出し、

前記報知制御部は、前記基準厚さと前記主軸モータ駆動開始前に検出した前記検出厚さの前記比較結果を報知することを特徴とする請求項 9 に記載の縫製装置。

【請求項 13】

前記検出部は、前記主軸モータ駆動中に前記検出厚さを検出し、

前記報知制御部は、前記主軸モータ駆動中に検出した前記検出厚さが変化した場合に警告を報知することを特徴とする請求項 12 に記載の縫製装置。

30

【請求項 14】

前記検出部は、前記主軸モータ駆動中に前記検出厚さを検出し、

前記主軸モータ駆動中に検出した前記検出厚さが変化した場合に、縫製条件を前記検出厚さに応じて変更する条件変更部を更に備えることを特徴とする請求項 12 又は 13 に記載の縫製装置。

【請求項 15】

前記検出部は、前記主軸モータ駆動中に前記検出厚さを検出し、

前記報知制御部は、前記主軸モータ駆動中に検出した前記検出厚さが所定値よりも小さい時、前記被縫製物が前記針板と前記押え足の間に無いことを報知し、

前記主軸モータ駆動中に検出した前記検出厚さが前記所定値よりも小さい時、前記主軸モータの駆動を停止する縫製停止部を更に備えることを特徴とする請求項 12 ~ 14 の何れかに記載の縫製装置。

40

【請求項 16】

前記報知制御部は、前記検出厚さと前記基準厚さの前記比較結果として、前記針板に載置した前記被縫製物の枚数を表示することを特徴とする請求項 9、12 及び 13 の何れかに記載の縫製装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

50

本発明は縫製装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来の縫製装置は縫目形成位置の近傍の布を押える押え足を備える。押え足は押え棒の下端に装着し、押え棒は押え足が布を解放する上昇位置と布を押える押え位置の間で移動できる。押え足が動くと、押え棒の一部分と基準の距離が安定して変化する。位置センサは押え位置の押え足の位置を検出する。縫製装置は位置センサの出力値に依り、布厚に応じて縫製装置の縫製条件を設定する。

【先行技術文献】

【特許文献】

10

【0003】

【文献】特開2007-007391号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

上記縫製装置は、布厚に依って縫製装置の縫製条件を自動計算し、縫製を行う。縫製装置は、作業者が意図しない布厚の被縫製物を縫製する時にも、布厚に依り自動で縫製条件を設定するので、作業者は意図しない布厚の被縫製物を縫製することに気づかない。

【0005】

本発明は被縫製物の厚さに応じた縫製を実行する時の作業者の利便性を向上した縫製装置を提供することを目的とする。

20

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明の請求項1の縫製装置は被縫製物を載置する針板と、上下方向に延び、下端に縫針を装着可能な針棒と、前記針棒を上下動する針棒機構と、前記針棒機構を駆動する主軸モータと、押え足を下端に装着でき、前記針板に載置した前記被縫製物を上から前記押え足で押える押え棒と、前記押え足が押えた前記被縫製物の厚さである検出厚さを検出する検出部とを備えた縫製装置において、基準となる一枚又は複数枚の前記被縫製物の厚さである基準厚さを取得する取得部と、前記検出厚さと、前記基準厚さを比較する比較部と、前記比較部の比較結果を報知する報知制御部とを備える。縫製装置は検出厚さと基準厚さとの比較結果を報知する。作業者は縫製装置が報知した比較結果を参照でき、比較結果に依り針板に載置し、押え足が押えた被縫製物が、作業者が意図した被縫製物であるか否かを確認できる。故に縫製装置は被縫製物の厚さに応じた縫製を実行する時の作業者の利便性を従来よりも向上できる。

30

【0007】

本発明の請求項2の縫製装置は前記検出厚さと、前記基準厚さの差の比較に用いる警告閾値を取得する警告閾値取得部を更に備え、前記報知制御部は、前記基準厚さと前記検出厚さの差が前記警告閾値以上の時、警告を報知する。縫製装置は警告閾値を適宜設定することで、作業者が意図しない厚さの被縫製物が針板に載置してあることを作業者に報知できる。作業者は警告を参照することで、例えば作業者が意図しない被縫製物に縫製することを回避できる。

40

【0008】

本発明の請求項3の縫製装置は前記警告閾値よりも小さい変更閾値を取得する変更閾値取得部と、前記基準厚さと前記検出厚さの前記差が前記警告閾値よりも小さく、且つ、前記変更閾値以上の時、縫製条件を前記検出厚さに応じて変更する条件変更部とを更に備える。縫製装置は警告閾値、変更閾値を適宜設定することで、作業者が基準厚さと検出厚さとの差が警告を報知するほど大きくないが、基準厚さに依り設定した縫製条件で縫製するには適していない時、検出厚さに応じて縫製条件を自動的に変更できる。縫製装置は作業者が縫製中に縫製条件を変更する手間を省くことができる。

【0009】

50

本発明の請求項 4 の縫製装置は前記警告閾値よりも小さい有効閾値を取得する有効閾値取得部と、前記基準厚さと前記検出厚さの前記差が前記警告閾値よりも小さく、且つ、前記検出厚さから前記基準厚さを差し引いた値が前記有効閾値以上の時、前記基準厚さの前記被縫製物を縫製する時と異なる通電パターンで前記主軸モータを駆動することで前記縫針に依る前記被縫製物の貫通力を向上する貫通力向上機能を有効に設定する有効設定部とを更に備える。縫製装置は警告閾値、有効閾値を適宜設定することで、作業者が基準厚さと検出厚さとの差が縫製を中止するほど大きくはないが、基準厚さに依り設定した縫製条件で縫製した時に縫針が被縫製物を貫通しにくい時、貫通力向上機能を自動的に有効に設定できる。縫製装置は作業者が縫製中に貫通力向上機能を有効に設定する手間を省くことができる。

10

【 0 0 1 0 】

本発明の請求項 5 の縫製装置は前記基準厚さと前記主軸モータ駆動中に取得した前記検出厚さの差が前記警告閾値以上の時、前記主軸モータの駆動を停止する縫製停止部を更に備える。縫製装置は警告閾値を適宜設定することで、作業者が意図しない厚さの被縫製物の縫製を継続することを回避できる。

【 0 0 1 1 】

本発明の請求項 6 の縫製装置の前記検出部は、前記主軸モータ駆動開始前に前記検出厚さを検出し、前記報知制御部は、前記基準厚さと前記主軸モータ駆動開始前に検出した前記検出厚さの前記比較結果を報知する。作業者は縫製装置が報知した比較結果を参照でき、比較結果に依り針板に載置し、押え足が押えた被縫製物が作業者が意図する被縫製物であるかを縫製前に確認できる。故に縫製装置は被縫製物の厚さに応じた縫製を実行する時の作業者の利便性を従来よりも更に向上できる。

20

【 0 0 1 2 】

本発明の請求項 7 の縫製装置の前記検出部は、前記主軸モータ駆動中に前記検出厚さを検出し、前記報知制御部は、前記主軸モータ駆動中に検出した前記検出厚さが変化した場合に警告を報知する。縫製装置は主軸モータ駆動中に検出した検出厚さが変化した時、報知により作業者に知らせることができる。作業者は縫製装置に依る報知を参照し、検出厚さの変化が作業者が意図したものであるか否かに応じて適切に対処できる。

【 0 0 1 3 】

本発明の請求項 8 の縫製装置の前記検出部は、前記主軸モータ駆動中に前記検出厚さを検出し、前記主軸モータ駆動中に検出した前記検出厚さが変化した場合に、縫製条件を前記検出厚さに応じて変更する条件変更部を更に備える。縫製装置は主軸モータ駆動中に検出した検出厚さが変化した時、検出厚さに応じて縫製条件を自動的に変更できる。縫製装置は、作業者が縫製中に縫製条件を変更する手間を省くことができる。

30

【 0 0 1 4 】

本発明の請求項 9 の縫製装置の前記検出部は、前記主軸モータ駆動中に前記検出厚さを検出し、前記報知制御部は、前記主軸モータ駆動中に検出した前記検出厚さが所定値よりも小さい時、前記被縫製物が前記針板と前記押え足の間に無いことを報知し、前記主軸モータ駆動中に検出した前記検出厚さが前記所定値よりも小さい時、前記主軸モータの駆動を停止する縫製停止部を更に備える。縫製装置は被縫製物が針板と押え足の間に無いことを報知し、主軸モータの駆動を停止できる。縫製装置は被縫製物の端まで縫製後に、主軸モータの駆動が継続されることを回避できる。

40

【 0 0 1 5 】

本発明の請求項 10 の縫製装置は前記検出厚さと、前記基準厚さの差の比較に用いる警告閾値を取得する警告閾値取得部を更に備え、前記取得部は、前記主軸モータ駆動中に前記基準厚さを複数設定順に取得し、前記比較部は、前記主軸モータ駆動中に検出した前記検出厚さが変化した時、前記検出厚さと、前記設定順が次の前記基準厚さを比較し、前記報知制御部は、前記検出厚さと、前記設定順が次の前記基準厚さの差が前記警告閾値以上の時、警告を報知する。縫製装置は縫製途中で厚さが変わる被縫製物を縫製する時に、厚さが変化する箇所を異常として検出することを回避できる。縫製装置は検出厚さの変化を

50

検出した時、設定順が次の基準厚さと検出厚さを比較するので、縫製途中で厚さが変わる被縫製物を縫製する時にも基準厚さと検出厚さを適切に比較できる。

【 0 0 1 6 】

本発明の請求項 1 1 の縫製装置は前記主軸モータ駆動中の前記基準厚さと前記設定順との組合せを複数記憶する記憶部を更に備え、前記取得部は、前記記憶部が記憶した複数の前記組合せを前記設定順に取得する。縫製装置は縫製途中で厚さが変わる被縫製物を縫製する時に、厚さが変化する箇所を異常として検出することを回避できる。縫製装置は検出厚さの変化を検出した時、設定順が次の基準厚さと検出厚さを比較するので、縫製途中で厚さが変わる被縫製物を縫製する時にも基準厚さと検出厚さを適切に比較できる。

【 0 0 1 7 】

本発明の請求項 1 2 の縫製装置は前記検出部が検出した前記検出厚さを前記基準厚さとして設定し、前記基準厚さと前記設定順との前記組合せを複数前記記憶部に記憶させる記憶制御部を更に備える。縫製装置は検出部が検出した検出厚さを基準厚さとして、基準厚さと設定順との組合せを複数記憶部に記憶できる。縫製装置は他の装置から基準厚さと設定順との組合せを取得する装置よりも、縫製装置に対する検出部の装着公差等の影響を低減できる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 8 】

【 図 1 】 縫製装置 1 の斜視図。

【 図 2 】 縫製装置 1 の内部構造の一部の斜視図。

【 図 3 】 縫製装置 1 の内部構造の一部の正面図。

【 図 4 】 (A) は押え機構 4 4 が針下位置に在る時の縫製装置 1 の内部構造の一部の左側面図、(B) は押え機構 4 4 が針上位置に在る時の縫製装置 1 の内部構造の一部の左側面図。

【 図 5 】 縫製装置 1 の電気的構成のブロック図。

【 図 6 】 縫製処理の流れ図。

【 図 7 】 設定処理の流れ図。

【 図 8 】 縫製前検出処理の流れ図。

【 図 9 】 縫製中検出処理の流れ図。

【 図 1 0 】 (A) は第一具体例の被縫製物 W 1 の厚さの説明図、(B) は第二具体例の被縫製物 W 2 の説明図。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 1 9 】

本発明の縫製装置 1 の物理的構成を説明する。以下説明では、図中に矢印で示す左右、前後、上下を使用する。図 1、図 2 の如く、縫製装置 1 は総合送りミシンであり、ベッド部 2、脚柱部 3、アーム部 4、頭部 5 を備える。ベッド部 2 は其の上面に針板 1 4 を有し、釜機構、送り機構 3 6、送り量調整機構 3 7 を収容する。釜機構は下軸 4 0 の回転に依り駆動し、針板 1 4 の下方で上糸と下糸を絡ませる。下軸 4 0 は主軸 3 1 と下軸 4 0 に架けたベルト 3 5 に依り主軸 3 1 と同期して回転する。送り機構 3 6 は上下送り軸 3 8、偏心リンク 6 9 (図 4 参照)、偏心ロッド (図示略)、変換体 6 6、水平送り軸 3 9、リンク機構 5 3、送り歯 1 7 を備え、下軸 4 0 の回転に同期して送り歯 1 7 を駆動し、被縫製物を所定の送り量で搬送方向に移動する。搬送方向は後方又は前方である。下軸 4 0、上下送り軸 3 8、水平送り軸 3 9 は左右方向に延びる。上下送り軸 3 8 は水平送り軸 3 9 の前方に在る。上下送り軸 3 8 は、下軸 4 0 の軸心に対し偏心する偏心リンク 6 9 を介して下軸 4 0 と連結する。偏心ロッドは偏心リンク 6 9 の右方にて下軸 4 0 に偏心して設ける。変換体 6 6 は下軸 4 0 に偏心して設けた偏心ロッドの後端部と連結し、主軸 3 1 の回転に依る下軸 4 0 の回転を水平送り軸 3 9 に伝達する。上下送り軸 3 8 の左端、水平送り軸 3 9 の左端は、リンク機構 5 3 を介して、送り歯 1 7 と連結する。送り量調整機構 3 7 は送り量調整モータ 2 4、中間軸 2 8、変換体 6 6、カムレバー 6 7、カムディスク 6 5、水平送り軸 3 9 を備える。中間軸 2 8 は左右方向に延び、変換体 6 6 を介して水平送り軸

10

20

30

40

50

39と連結する。中間軸28の右端部はカムレバー67を有し、カムレバー67は送り量調整モータ24の出力軸に設けたカムディスク65と接触する。送り量調整モータ24はパルスモータである。送り量調整モータ24は出力軸を回動することで、カムディスク65、カムレバー67、中間軸28、変換体66を介して水平送り軸39の回動量を変更し、送り機構36に依る被縫製物の前後方向の送り量を調整する。主軸31の回動に同期して下軸40が回動すると上下送り軸38、水平送り軸39が揺動し、送り歯17は左側面視反時計回り又は時計回りに楕円状の軌跡を描いて回動する。

【0020】

脚柱部3はベッド部2右端部から上方に延び、主軸モータ21、押えモータ22、ベルト35、駆動リンク41を収容する。主軸モータ21は主軸31を回動する。押えモータ22は主軸モータ21の左方且つ後方に設けたパルスモータであり、外押え棒10の下端に装着した外押え足11が被縫製物に加える下向きの押え圧を調整する。押えモータ22は外押え足11の上下動も可能である。駆動リンク41は水平送り軸39と針棒揺動軸42に連結する。

10

【0021】

アーム部4は脚柱部3上端部から左方に延びる。アーム部4は其の前面に表示部15、入力部16、19、糸調子器13を備える。表示部15は画像を表示する液晶ディスプレイであり、入力部16は表示部15前面に設けたタッチパネルであり、制御部90に各種指示を入力できる。入力部19は表示部15の右方に設け、制御部90に各種指示を入力するスイッチである。糸調子器13は糸調子ソレノイド25(図5参照)を有し、糸調子ソレノイド25の駆動に依り上糸に所定の張力を付与する。アーム部4は糸調子ソレノイド25、交互上昇量調整モータ23、主軸31、押え軸26、針棒揺動軸42、中間軸27、揺動軸45、交互上昇量調整機構50を収容する。糸調子ソレノイド25は比例ソレノイドであり、縫製装置1は糸調子ソレノイド25に供給する駆動電圧を調整することで、上糸に付与する張力を調整できる。交互上昇量調整モータ23は主軸モータ21、押えモータ22の左方に設けたパルスモータである。主軸31、押え軸26、針棒揺動軸42、中間軸27、揺動軸45は左右方向に延びる。主軸31の右端部は主軸モータ21に接続し、左端部は針棒機構32に接続する。押え軸26は主軸31の後方に位置し、右端部に扇形ギヤ64を有する。扇形ギヤ64は押えモータ22の出力軸に設けたピニオン61と噛合い、押えモータ22の駆動に依り回動する。故に押え軸26は押えモータ22の駆動に依り回動する。押え軸26の左端部は押え機構44に接続する。針棒揺動軸42の右端部は駆動リンク41に接続し、左端部は揺動機構34に接続する。交互上昇量調整機構50は交互上昇量調整モータ23、カム機構62、中間軸27、変換体63、揺動軸45を備える。交互上昇量調整モータ23の出力軸は、カム機構62を介して中間軸27に接続する。中間軸27は、変換体63を介し揺動軸45と連結する。交互上昇量調整モータ23は出力軸を回動することで、カム機構62、中間軸27、変換体63を介して揺動軸45の揺動量を変更し、交互上昇量を調整する。交互上昇量は中押え棒8、外押え棒10が主軸31の回動に同期して交互に上下動する時の針板14からの上昇量である。

20

30

【0022】

頭部5はアーム部4左端部に設け、其の前面に天秤12を設ける。天秤12は上糸を引上げ、下糸との結び目を作る。頭部5は針棒機構32、天秤機構33、押え機構44、揺動機構34、検出器49を収容する。針棒機構32は主軸31と連結し、針棒6を上下動する。天秤機構33は主軸31の回動と同期して、天秤12を上下動する。

40

【0023】

押え機構44は押え軸26の左端部と連結し、外押え棒10、中押え棒8、揺動軸45、リンク46、47、70、三角梃子48、付勢部材51、調整部材52、変換体63、偏心ロッド68を備える。外押え棒10は上下に延び、其の下端に外押え足11を着脱できる。中押え棒8は外押え棒10の前方で上下に延びる。中押え棒8は其の下端に中押え足9を着脱できる。揺動軸45の左端は上下方向に延びるリンク46と連結する。リンク46の下端は前後方向に延びるリンク47の後端と連結する。三角梃子48は左側面視三

50

角板状であり、三つの角部の内の一つはリンク 47 の前端と連結する。三角挺子 48 の三つの角部の内、残り二つは、外押え棒 10、リンク 70 と連結する。リンク 70 は、一端部が三角挺子 48 と連結し、他端部が中押え棒 8 と連結する。付勢部材 51 はコイル状の圧縮バネであり、外押え棒 10 に外挿し、外押え棒 10 を下方に押える。調整部材 52 は筒状であり、其の内側に付勢部材 51 を挿入し、上下動可能である。調整部材 52 は押えモータ 22 の駆動に依り上下動し、付勢部材 51 が外押え棒 10 に加える下向きの押え圧を調整する。変換体 63 は主軸 31 に偏心して設けた偏心ロッド 68 の後端部と連結し、主軸モータ 21 の駆動に依る主軸 31 の回動を揺動軸 45 に伝達し、揺動軸 45 を揺動する。主軸 31 の回動に依り揺動軸 45 が揺動すると、リンク 46 は揺動軸 45 を中心に揺動する。リンク 46 の揺動に伴いリンク 47 は前後方向に動作し、三角挺子 48 を介して外押え棒 10 と中押え棒 8 を上下方向に動作させる。図 4 (A) の如く、リンク 47 が前方に移動した時、外押え棒 10 は上昇し、中押え棒 8 は下降する。図 4 (B) の如く、リンク 47 が後方に移動した時、外押え棒 10 は下降し、中押え棒 8 は上昇する。押え機構 44 は主軸 31 の回動と同期して、外押え棒 10 と中押え棒 8 を逆位相すなわち交互に上下動し、外押え足 11 と中押え足 9 で交互に被縫製物を上方から針板 14 に向けて押える。

【 0 0 2 4 】

揺動機構 34 は針棒揺動軸 42 と連結し、主軸 31 の回動と同期して、針棒揺動軸 42 の揺動量に応じた量、針棒 6、中押え棒 8 を被縫製物の搬送方向に揺動する。図 4 (A) の如く、縫針 7 の下端が針板 14 の下方に在り、外押え足 11 が針板 14 よりも上方に離れた位置に在り、中押え足 9 が送り歯 17 と近接した位置に在る状態を、押え機構 44 が針下位置に在ると言う。押え機構 44 が針下位置に在る期間に、縫製装置 1 は縫針 7 が被縫製物に刺さっている状態で針棒 6、中押え棒 8、送り歯 17 を後方に揺動する。図 4 (B) の如く、縫針 7 の下端が針板 14 の上方に在り、外押え足 11 が針板 14 に近接した位置に在り、中押え足 9 が針板 14 よりも上方に離れた位置に在る状態を、押え機構 44 が針上位置に在ると言う。押え機構 44 が針上位置に在る期間に、縫製装置 1 は縫針 7 が被縫製物に刺さっていない状態で針棒 6、中押え棒 8、送り歯 17 を前方に揺動する。

【 0 0 2 5 】

検出器 49 は被縫製物の厚さに応じた検出結果を制御部 90 に出力する。検出器 49 は例えば頭部 5 に設けた磁気センサであり、外押え棒 10 を上下動可能に支持する押え棒抱き 60 に設けた磁性体 71 の上下位置を検出する。縫製装置 1 は頭部 5 下部に、主軸モータ 21 の駆動に依り上下動する針棒 6、外押え棒 10、中押え棒 8 を備える。針棒 6 は中押え棒 8 の前方で上下に延び、其の下端に縫針 7 を着脱できる。糸駒は縫針 7 の目孔に上糸を供給する。

【 0 0 2 6 】

図 5 を参照し、縫製装置 1 の電氣的構成を説明する。縫製装置 1 の制御部 90 は CPU 91、ROM 92、RAM 93、記憶装置 94、入出力インターフェース (I/O) 95、駆動回路 81 ~ 86 等を有する。CPU 91 は縫製装置 1 の動作を統括制御する。ROM 92 は各種処理を実行する為のプログラム等を予め記憶する。RAM 93 は各種処理実行中に生じる各種情報を一時的に記憶する。記憶装置 94 は不揮発性で、各種設定値を記憶する。記憶装置 94 は枚数テーブル 96、設定テーブル 97、閾値テーブル 98 を記憶する。枚数テーブル 96 は基準厚さ、枚数と、送り量、糸調子、押え圧、交互上昇量、回転数との対応を記憶する。基準厚さは枚数で示す数重ねた被縫製物の基準となる厚さである。送り量は主軸 31 が一回転する期間に送り機構 36 が被縫製物を搬送する量であり、送り量調整モータ 24 の駆動で調整する。糸調子は上糸に付与する張力を示す量であり、糸調子ソレノイド 25 の駆動で調整する。押え圧は外押え棒 10 の下端に装着した外押え足 11 が被縫製物に加える下方の圧力に応じた量であり、押えモータ 22 の駆動で調整する。交互上昇量は押え機構 44 が外押え棒 10 と中押え棒 8 を交互に上下動する時の針板 14 からの高さに応じた量であり、交互上昇量調整モータ 23 の駆動で調整する。回転数は主軸モータ 21 の出力軸の回転数である。設定テーブル 97 は設定順と基準厚さの対応を記憶する。設定順は基準厚さの被縫製物を縫製する順序に対応する。閾値テーブル 98

は各種閾値を記憶する。テーブル 96 ~ 98 は縫製装置 1 と接続する周辺機器、他の縫製装置 1、及びクラウドに記憶してもよい。テーブル 96 ~ 98 は縫製装置 1、縫製装置 1 に接続する PC、スマートフォン等の機器を用い、閲覧、変更、設定可能でもよい。

【0027】

各駆動回路 81 ~ 86 は I/O95 に接続する。駆動回路 81 は主軸モータ 21 と接続し、CPU91 の制御指令で主軸モータ 21 を駆動する。駆動回路 82 は送り量調整モータ 24 と接続し、CPU91 の制御指令で送り量調整モータ 24 を駆動する。駆動回路 83 は交互上昇量調整モータ 23 と接続し、CPU91 の制御指令で交互上昇量調整モータ 23 を駆動する。駆動回路 84 は押えモータ 22 と接続し、CPU91 の制御指令で押えモータ 22 を駆動する。駆動回路 85 は糸調子ソレノイド 25 と接続し、CPU91 の制御指令で糸調子ソレノイド 25 を駆動する。駆動回路 86 は表示部 15 と接続し、CPU91 の制御指令で表示部 15 を駆動する。

10

【0028】

エンコーダ 56 ~ 59、入力部 16、19、ペダル 18、検出器 49 は I/O95 に接続する。エンコーダ 56 は主軸モータ 21 の出力軸と接続する主軸 31 の回転位置、回転速度を検出し、検出結果を I/O95 に入力する。エンコーダ 57 は送り量調整モータ 24 の出力軸の回転位置、回転速度を検出し、検出結果を I/O95 に入力する。エンコーダ 58 は交互上昇量調整モータ 23 の出力軸の回転位置、回転速度を検出し、検出結果を I/O95 に入力する。エンコーダ 59 は押えモータ 22 の出力軸の回転位置、回転速度を検出し、検出結果を I/O95 に入力する。入力部 16、19 は各種指示を検出し、検出結果を I/O95 に入力する。ペダル 18 はペダル 18 の操作方向と操作量を検出し、検出結果を I/O95 に入力する。検出器 49 は被縫製物の厚さに応じた検出結果を I/O95 に入力する。

20

【0029】

図 6 ~ 図 10 を参照し、図 10 (A)、図 10 (B) に示す二つの具体例を用い、縫製処理を説明する。CPU91 は縫製処理で検出器 49 の検出結果と記憶装置 94 に記憶した基準厚さを比較し、比較結果に応じた処理を行う。図 10 (A) の第一具体例は、縫製途中で被縫製物 W1 の枚数が二枚から三枚、四枚に順に変わる例である。CPU91 は第一具体例の縫製処理において縫製途中で検出厚さの変化を検出した時、設定テーブル 97 に記憶した基準厚さの内、設定順が次の基準厚さを読み出し、検出厚さと基準厚さとを比較する処理を行う。検出厚さは検出器 49 が検出する、外押え足 11 が押えた被縫製物の厚さである。図 10 (B) の第二具体例は、縫製途中で被縫製物 W2 の枚数は変わらないが、被縫製物 W2 の厚さが変わる例である。CPU91 は第二具体例の縫製処理において、検出厚さ又は設定中の縫製条件に応じた基準厚さを用いて、検出厚さと基準厚さとを比較する処理を実行する。縫製処理は縫製装置 1 の電源を投入した時に起動する。CPU91 は ROM92 から縫製処理用のプログラムを RAM93 に読み出して縫製処理を実行する。二つの具体例の縫製処理は互いに異なる時機に行うが、説明を簡単にする為、二つの具体例の縫製処理を並列に説明する。

30

【0030】

図 6 の如く、CPU91 は初期化処理を行う (S1)。CPU91 は入力部 16 の検出結果に依り、縫製指示を検出したか否かを判断する (S2)。作業者は縫製装置 1 で縫製を行う時、入力部 16 を操作して、縫製指示を入力する。縫製指示未検出時 (S2: NO)、CPU91 は入力部 16 の検出結果に依り、設定指示を検出したか否かを判断する (S5)。作業者は枚数テーブル 96 の設定、設定テーブル 97 の設定、閾値テーブル 98 の設定の少なくとも何れかを設定する時、入力部 16 を操作して設定指示を入力する。設定指示未検出時 (S5: NO)、CPU91 は S14 を行う。設定指示検出時 (S5: YES)、CPU91 は設定処理を行う (S6)。CPU91 は設定処理で作業者の指示に応じ、枚数テーブル 96 の設定、設定テーブル 97 の設定、閾値テーブル 98 の設定を行う。作業者は入力部 16 を操作し、枚数テーブル 96 の設定、設定テーブル 97 の設定、閾値テーブル 98 の設定の何れかを行う指示を入力する。

40

50

【 0 0 3 1 】

図 7 の如く、設定処理では CPU 9 1 は入力部 1 6 の検出結果に依り、枚数テーブル 9 6 を設定する指示を検出したか否かを判断する (S 2 1) 。検出器 4 9 が検出する被縫製物の厚さは、重ね合わせる被縫製物の数が増えるほど、大きくなる。作業者は例えば検出器 4 9 が検出する被縫製物の厚さと、被縫製物の重ね合わせ枚数との対応を枚数テーブル 9 6 に記憶したい時に、枚数テーブル 9 6 を設定する指示を入力する。枚数テーブル 9 6 を設定する指示を検出時 (S 2 1 : Y E S) 、 CPU 9 1 は入力部 1 6 の検出結果に依り押え機構 4 4 が針上位置に在るか否かを判断する (S 2 2) 。押え機構 4 4 が針上位置に在る時、外押え足 1 1 を装着した外押え棒 1 0 は針板 1 4 に近接した下降位置に在る。作業者は一枚又は所定枚数重ねた基準とする被縫製物を針板 1 4 に載置し、押え機構 4 4 を針上位置に配置し、入力部 1 6 を操作して押え機構 4 4 を針上位置に配置したことを示す信号を入力する。 CPU 9 1 は押え機構 4 4 が針上位置に在ることを検出する迄 S 2 2 の判断を継続する (S 2 2 : N O) 。押え機構 4 4 が針上位置に在ることを検出した時 (S 2 2 : Y E S) 、 CPU 9 1 は検出器 4 9 の検出結果である検出厚さを基準厚さに設定する (S 2 3) 。 CPU 9 1 は入力部 1 6 の検出結果に依り作業者が指定した被縫製物の枚数を取得する (S 2 4) 。 CPU 9 1 は S 2 3 で設定した基準厚さと S 2 4 で取得した枚数を対応づけて枚数テーブル 9 6 に記憶する (S 2 5) 。 S 2 3 で検出する検出厚さは、検出時の縫製装置 1 の設定に依り変化するので、 CPU 9 1 は検出時の縫製装置 1 の設定を基準厚さ、枚数と対応づけて記憶してもよい。 CPU 9 1 は入力部 1 6 の検出結果に依り枚数テーブル 9 6 の設定を終了する指示を検出したか否かを判断する (S 2 6) 。枚数テーブル 9 6 の設定を終了する指示を未検出時 (S 2 6 : N O) 、 CPU 9 1 は処理を S 2 2 に戻す。枚数テーブル 9 6 の設定を終了する指示を検出時 (S 2 6 : Y E S) 、 CPU 9 1 は S 4 8 の処理を行う。

10

20

【 0 0 3 2 】

枚数テーブル 9 6 を設定する指示を未検出時 (S 2 1 : N O) 、 CPU 9 1 は入力部 1 6 の検出結果に依り設定テーブル 9 7 を設定する指示を検出したか否かを判断する (S 3 1) 。作業者は例えば縫製途中で被縫製物の枚数が変わったり、被縫製物の厚さが変わったりする被縫製物を縫製しようとする時に、入力部 1 6 を操作して設定テーブル 9 7 を設定する指示を入力する。設定テーブル 9 7 を設定する指示を検出時 (S 3 1 : Y E S) 、 CPU 9 1 は設定順を示す変数 N に 0 を設定する (S 3 2) 。 CPU 9 1 は変数 N に一を加えて更新する (S 3 3) 。 CPU 9 1 は S 2 2 と同様に押え機構 4 4 が針上位置に在るか否かを判断し (S 3 4) 、押え機構 4 4 が針上位置に在ることを検出する迄 S 3 4 の判断を継続する (S 3 4 : N O) 。押え機構 4 4 が針上位置に在ることを検出した時 (S 3 4 : Y E S) 、 CPU 9 1 は検出器 4 9 の検出結果である検出厚さを基準厚さに設定する (S 3 5) 。 CPU 9 1 は変数 N を設定順とし、設定順と S 3 5 で設定した基準厚さとの対応を設定テーブル 9 7 に記憶する (S 3 6) 。 CPU 9 1 は入力部 1 6 の検出結果に依り設定テーブル 9 7 の設定を終了する指示を検出したか否かを判断する (S 3 7) 。設定テーブル 9 7 の設定を終了する指示を未検出時 (S 3 7 : N O) 、 CPU 9 1 は処理を S 3 3 に戻す。設定テーブル 9 7 の設定を終了する指示を検出時 (S 3 7 : Y E S) 、 CPU 9 1 は S 4 8 の処理を行う。

30

40

【 0 0 3 3 】

設定テーブル 9 7 を設定する指示を未検出時 (S 3 1 : N O) 、 CPU 9 1 は入力部 1 6 の検出結果に依り閾値テーブル 9 8 を設定する指示を検出したか否かを判断する (S 4 1) 。閾値テーブル 9 8 を設定する指示を未検出時 (S 4 1 : N O) 、 CPU 9 1 は S 4 8 を行う。閾値テーブル 9 8 を設定する指示を検出時 (S 4 1 : Y E S) 、 CPU 9 1 は入力部 1 6 の検出結果に依り、警告閾値を設定する指示を検出したか否かを判断する (S 4 2) 。警告閾値は縫製開始前又は縫製中に検出器 4 9 が検出した被縫製物の厚さと基準厚さとの比較結果に応じて、警告を報知するか否かを判断する処理に用いる。警告閾値を設定する指示を検出時 (S 4 2 : Y E S) 、 CPU 9 1 は入力部 1 6 の検出結果に依り、警告閾値を設定し、警告閾値を閾値テーブル 9 8 に記憶する (S 4 3) 。警告閾値を設定

50

する指示を未検出時（S 4 2 : N O）、又はS 4 3の次に、C P U 9 1は入力部1 6の検出結果に依り、変更閾値を設定する指示を検出したか否かを判断する（S 4 4）。変更閾値は縫製開始前又は縫製中に検出器4 9が検出した被縫製物の厚さと基準厚さとの比較結果に応じて、縫製条件を変更するか否かを判断する処理に用いる。変更閾値を設定する指示を検出時（S 4 4 : Y E S）、C P U 9 1は入力部1 6の検出結果に依り変更閾値を設定し、変更閾値を閾値テーブル9 8に記憶する（S 4 5）。

【0 0 3 4】

変更閾値を設定する指示を未検出時（S 4 4 : N O）、又はS 4 5の次に、C P U 9 1は入力部1 6の検出結果に依り、有効閾値を設定する指示を検出したか否かを判断する（S 4 6）。有効閾値は縫製開始前又は縫製中に検出器4 9が検出した被縫製物の厚さと基準厚さとの比較結果に応じて、貫通力向上機能を有効に設定するか否かを判断する処理に用いる。本例のC P U 9 1は基準厚さの被縫製物を縫製する時と異なる特定通電パターンで主軸モータ2 1を駆動することで縫針7に依る被縫製物の貫通力を向上する。特定通電パターンは公知の通電パターンを適宜採用してよく、例えば、主軸モータ2 1の回転数が所定の回転数より高い時に主軸モータ2 1に通電する電流よりも大きい電流を、縫針7が停止した時機から主軸モータ2 1への通電開始により前進を始める時機迄の期間よりも長い期間供給する通電と、通電後に所定時間の電流の供給を遮断する通電遮断とを含んでもよい。特定通電パターンは主軸モータ2 1の回転方向を所定周期、例えば、縫針7が運動方向を反転する上死点又は下死点に到達しない範囲で反転したものであってもよい。

【0 0 3 5】

有効閾値を設定する指示を検出時（S 4 6 : Y E S）、C P U 9 1は入力部1 6の検出結果に依り有効閾値を設定し、閾値テーブル9 8に記憶する（S 4 7）。有効閾値を設定する指示を未検出時（S 4 6 : N O）、又はS 4 7の次にC P U 9 1は入力部1 6の検出結果に依り設定処理を終了する指示を検出したか否かを判断する（S 4 8）。設定処理を終了する指示を未検出時（S 4 8 : N O）、C P U 9 1は処理をS 2 1に戻す。設定処理を終了する指示を検出時（S 4 8 : Y E S）、C P U 9 1は設定処理を終了し、処理を図6の縫製処理に戻す。

【0 0 3 6】

設定指示を未検出時（S 5 : N O）、又はS 6の次にC P U 9 1はS 1 4の処理を行う。縫製指示検出時（S 2 : Y E S）、C P U 9 1はS 2 2と同様に押え機構4 4が針上位置に在るか否かを判断し（S 3）、押え機構4 4が針上位置に在ることを検出する迄S 3の判断を継続する（S 3 : N O）。押え機構4 4が針上位置に在ることを検出した時（S 3 : Y E S）、C P U 9 1は縫製前検出処理を行う（S 4）。C P U 9 1は縫製前検出処理で、縫製開始前の検出器4 9の検出結果に依る被縫製物の検出厚さと記憶装置9 4に記憶した基準厚さとの比較結果に応じた処理を行う。

【0 0 3 7】

図8の如く、C P U 9 1は検出器4 9の検出結果を検出厚さとして検出し、R A M 9 3に記憶する（S 5 1）。C P U 9 1は第一具体例の被縫製物W 1について検出厚さT 1 1を検出し、R A M 9 3に記憶する。C P U 9 1は第二具体例の被縫製物W 2について検出厚さT 2 1を検出し、R A M 9 3に記憶する。C P U 9 1は基準厚さを取得する（S 6 2）。C P U 9 1は第一具体例では1の設定順の基準厚さT 2を取得する。C P U 9 1は第二具体例では枚数テーブル9 6が記憶する基準厚さの内、S 5 1で検出した検出厚さT 2 1に最も近い枚数が二枚である時の基準厚さT 2を取得する。C P U 9 1はS 5 1で取得した検出厚さとS 6 2で取得した基準厚さを比較する（S 6 3）。検出厚さと基準厚さの比較方法は適宜設定してよい。本例のC P U 9 1はS 5 1で取得した検出厚さからS 6 2で取得した基準厚さを差し引いた差を計算する。C P U 9 1は例えば検出厚さと基準厚さを比較し、針板1 4に載置した被縫製物の枚数を計算してもよい。C P U 9 1は例えば針板1 4に載置した被縫製物を外押え足1 1で押さえた時の検出厚さから針板1 4が外押え足1 1と接する時の検出厚さを差し引いた値を被縫製物の厚さとして計算してもよい。C P U 9 1は閾値テーブル9 8を参照し、警告閾値H 1を取得する（S 6 4）。C P U 9 1

10

20

30

40

50

は記憶装置 9 4 の閾値テーブル 9 8 が記憶する警告閾値 H 1 を取得してもよいし、入力部 1 6 の検出結果に依り作業者が入力した警告閾値 H 1 を取得してもよいし、他の装置（例えば、他の縫製装置）から警告閾値 H 1 を取得してもよい。CPU 9 1 は S 6 3 で計算した差の絶対値が S 6 4 で取得した警告閾値 H 1 以上か否かを判断する（S 6 5）。差の絶対値が警告閾値 H 1 以上の時（S 6 5 : YES）、CPU 9 1 は警告を報知する（S 6 6）。CPU 9 1 は例えばエラーメッセージ「布厚異常警告」を表示部 1 5 に表示する。CPU 9 1 は縫製開始を許可しない縫製不可設定を RAM 9 3 に記憶する（S 6 7）。

【0038】

差の絶対値が警告閾値 H 1 以上でない時（S 6 5 : NO）、CPU 9 1 は閾値テーブル 9 8 を参照し、変更閾値 H 2 を取得する（S 7 1）。S 6 4 と同様に変更閾値 H 2 の取得方法は適宜変更してよい。本例の変更閾値 H 2 は警告閾値 H 1 より小さい値である。CPU 9 1 は S 6 3 で計算した差の絶対値が S 7 1 で取得した変更閾値 H 2 以上か否かを判断する（S 7 2）。差の絶対値が変更閾値 H 2 以上の時（S 7 2 : YES）、CPU 9 1 は枚数テーブル 9 6 を参照し S 5 1 で検出した検出厚さに応じた縫製条件を設定する（S 7 3）。本例の CPU 9 1 は縫製条件として送り量、糸調子、押え圧、交互上昇量、回転数を検出厚さに応じた条件に設定する。差の絶対値が変更閾値以上でない時（S 7 2 : NO）、又は S 7 3 の次に、CPU 9 1 は閾値テーブル 9 8 を参照し、有効閾値 H 3 を取得する（S 7 4）。S 6 4 と同様に有効閾値 H 3 の取得方法は適宜変更してよい。本例の有効閾値 H 3 は警告閾値 H 1 より小さい値である。有効閾値 H 3 は変更閾値 H 2 と同じであってもよいし、互いに異なってもよい。

【0039】

CPU 9 1 は S 6 3 で計算した差が S 7 4 で取得した有効閾値 H 3 以上か否かを判断する（S 7 5）。差が有効閾値 H 3 以上の時（S 7 5 : YES）、CPU 9 1 は貫通力向上機能を有効に設定する（S 7 6）。差が有効閾値 H 3 以上でない時（S 7 5 : NO）、又は S 7 6 の次に、CPU 9 1 は S 6 3 での検出厚さと基準厚さの比較結果を報知する（S 7 7）。CPU 9 1 は例えば、針板 1 4 に載置した被縫製物の枚数を表示部 1 5 に表示してもよいし、S 6 3 で計算した差を表示部 1 5 に表示してもよいし、被縫製物の厚さを表示部 1 5 に表示してもよい。CPU 9 1 は S 7 3 で縫製条件を変更した時、変更後の縫製条件を報知してもよい。CPU 9 1 は貫通力向上機能の設定状況を報知してもよい。S 5 1 で検出した検出厚さは押え圧、送り歯 1 7、外押え足 1 1 の位置等の検出時の縫製装置 1 の設定に依り変化するので、検出時の設定と共に比較内容を表示してもよい。CPU 9 1 は検出厚さと基準厚さとの差異を数値、割合等で示してもよいし、検出厚さと基準厚さとを併記して表示してもよい。CPU 9 1 は比較結果を文字で表示してもよいし、図示してもよい。CPU 9 1 は縫製開始を許可する縫製許可設定を RAM 9 3 に記憶する。S 6 7 又は S 7 8 の次に、CPU 9 1 は縫製前検出処理を終了し、処理を図 6 の縫製処理に戻す。

【0040】

CPU 9 1 は S 4 の次に、RAM 9 3 を参照し、RAM 9 3 に縫製許可設定が記憶してあるか否かを判断する（S 7）。RAM 9 3 が縫製不可設定を記憶する時（S 7 : NO）、CPU 9 1 は S 1 4 の処理を行う。RAM 9 3 が縫製許可設定を記憶する時（S 7 : YES）、CPU 9 1 は縫製開始指示を検出したか否かを判断する（S 8）。作業者は縫製開始時、ペダル 1 8 を踏み込み、ペダル 1 8 は縫製開始指示を制御部 9 0 に入力する。縫製開始指示を未検出時（S 8 : NO）、CPU 9 1 は入力部 1 6 の検出結果に依り縫製処理を中止する中止指示を検出したか否かを判断する（S 1 5）。作業者は例えば S 7 7 での報知結果を考慮し、被縫製物を配置し直す時、入力部 1 6 を操作して中止指示を入力する。中止指示を未検出時（S 1 5 : NO）、CPU 9 1 は処理を S 8 に戻す。中止指示を検出時（S 1 5 : YES）、CPU 9 1 は S 1 4 の処理を行う。

【0041】

CPU 9 1 は縫製開始指示を検出時（S 8 : YES）、検出厚さに応じた縫製条件で縫製を開始する（S 9）。CPU 9 1 は第一、第二具体例で枚数テーブル 9 6 を参照し、基

準厚さ T 2 に対応する縫製条件を取得する。CPU 9 1 は S 4 で縫製条件を変更した時、変更後の縫製条件を取得する。CPU 9 1 は縫製条件に応じて糸調子ソレノイド 2 5 を駆動して、糸調子を調整する。CPU 9 1 は縫製条件に応じて送り量調整モータ 2 4 を駆動して、送り量を調整する。CPU 9 1 は縫製条件に応じて交互上昇量調整モータ 2 3 を駆動して、交互上昇量を調整する。CPU 9 1 は縫製条件に応じて押えモータ 2 2 を駆動して、押え圧を調整する。CPU 9 1 は縫製条件に応じて主軸モータ 2 1 を駆動して、回転数を調整し、貫通力向上機能が有効である時、主軸モータ 2 1 の通電パターンを制御する。

【 0 0 4 2 】

CPU 9 1 は縫製停止指示を検出したか否かを判断する (S 1 0)。作業者は縫製停止時、ペダル 1 8 の踏み込みを解除し、ペダル 1 8 は縫製停止指示を制御部 9 0 に入力する。CPU 9 1 は RAM 9 3 が縫製停止設定を記憶している時にも、縫製停止指示を検出する。CPU 9 1 は縫製停止指示を検出時 (S 1 0 : Y E S)、糸調子ソレノイド 2 5、主軸モータ 2 1 の駆動を停止し、検出厚さに応じた縫製条件での縫製を停止する (S 1 1)。縫製停止指示を未検出時 (S 1 0 : N O)、CPU 9 1 はエンコーダ 5 6 の検出結果に依り検出時機か否かを判断する (S 1 2)。本例の CPU 9 1 は、主軸 3 1 の回転角度が所定角度の時を検出時機として、縫製中検出処理を実行する。所定角度は例えば押え機構 4 4 が針上位置に在る時の角度である。検出時機ではない時 (S 1 2 : N O)、CPU 9 1 は処理を S 1 0 に戻す。検出時機である時 (S 1 2 : Y E S)、CPU 9 1 は縫製中検出処理を行う (S 1 3)。CPU 9 1 は縫製中検出処理で、縫製中の検出器 4 9 の検出結果に依る被縫製物の検出厚さと記憶装置 9 4 に記憶した基準厚さとの比較結果に応じた処理を行う。

【 0 0 4 3 】

図 9 の縫製中検出処理において、図 8 の縫製前検出処理と同様の処理には同じステップ番号を付与し、説明を省略又は簡略化する。CPU 9 1 は検出器 4 9 の検出結果を検出厚さとして検出する (S 5 1)。CPU 9 1 は記憶装置 9 4 の閾値テーブル 9 8 を参照し、厚さ閾値を取得する (S 5 2)。厚さ閾値は、針板 1 4 と外押え足 1 1 の間に被縫製物がないことを検出する為の閾値であり、検出器 4 9 の検出精度等を考慮して設定する。CPU 9 1 は S 5 1 で検出した検出厚さが厚さ閾値以上か否かを判断する (S 5 3)。検出厚さが厚さ閾値以上でない時 (S 5 3 : N O)、CPU 9 1 は被縫製物の厚さが 0 であることを報知する (S 5 4)。CPU 9 1 は例えばエラーメッセージ「針板と外押え足の間に被縫製物がありません。」を表示部 1 5 に表示する。CPU 9 1 は縫製停止設定を RAM 9 3 に記憶し (S 5 5)、縫製中検出処理を終了し、処理を図 6 の縫製処理に戻す。

【 0 0 4 4 】

検出厚さが厚さ閾値以上の時 (S 5 3 : Y E S)、CPU 9 1 は検出厚さが変化したか否かを判断する (S 5 6)。CPU 9 1 は例えば前回の縫製中検出処理又は縫製前検出処理で検出し、RAM 9 3 に記憶した検出厚さと、今回の縫製中検出処理で検出し、RAM 9 3 に記憶した検出厚さの差の絶対値が、閾値テーブル 9 8 が記憶する変化閾値以上の時に、検出厚さが変化したと判断する。変化閾値は検出器 4 9 の検出精度等を考慮して適宜設定すればよく、例えば警告閾値 H 1、変更閾値 H 2、有効閾値 H 3 よりも小さい値である。

【 0 0 4 5 】

CPU 9 1 は第一具体例で検出厚さ T 1 2 を取得した時 (S 5 1、S 5 3 : Y E S)、検出厚さが変化したと判断し (S 5 6 : Y E S)、警告を報知する (S 5 7)。CPU 9 1 は例えばメッセージ「布厚変化検出」を表示部 1 5 に表示する。CPU 9 1 は設定テーブル 9 7 を参照し、次の設定順が設定テーブル 9 7 に記憶してあるかを判断する (S 5 8)。CPU 9 1 は第一具体例で次の設定順が記憶してあると判断し (S 5 8 : Y E S)、縫製条件を設定順が次の 2 に対応する縫製条件を設定し (S 5 9)、2 の設定順に対応する基準厚さ T 3 を取得する (S 6 0)。CPU 9 1 は S 5 1 で検出した検出厚さ T 1 2 と、S 6 0 で取得した基準厚さ T 3 とを比較し、検出厚さ T 1 2 と基準厚さ T 3 の差を計算する (S 6 3)。CPU 9 1 は閾値テーブル 9 8 を参照し、警告閾値 H 1 を取得し (S 6

4)、S 6 3で計算した差の絶対値が警告閾値H 1以上でないと判断する(S 6 5: NO)。CPU 9 1は閾値テーブル9 8を参照し、変更閾値H 2を取得し(S 7 1)、S 6 3で計算した差の絶対値が変更閾値H 2以上でないと判断する(S 7 2: NO)。CPU 9 1は閾値テーブル9 8を参照し、有効閾値H 3を取得し(S 7 4)、S 6 3で計算した差が有効閾値H 3以上でないと判断する(S 7 5: NO)。CPU 9 1はS 6 3の比較結果を報知し(S 7 7)、縫製中検出処理を終了し、処理を図6の縫製処理に戻す。

【0 0 4 6】

CPU 9 1は第一具体例で検出厚さT 1 3を取得した時(S 5 1、S 5 3: YES)、検出厚さが変化すると判断し(S 5 6: YES)、警告を報知する(S 5 7)。CPU 9 1は設定テーブル9 7を参照し、次の設定順が設定テーブル9 7に記憶してあると判断し(S 5 8: YES)、縫製条件を設定順が次の3に対応する縫製条件を設定し(S 5 9)、3の設定順に対応する基準厚さT 1を取得する(S 6 0)。CPU 9 1はS 5 1で検出した検出厚さT 1 3と、S 6 0で取得した基準厚さT 1とを比較し、検出厚さT 1 3と基準厚さT 1の差を計算する(S 6 3)。CPU 9 1は閾値テーブル9 8を参照し、警告閾値H 1を取得し(S 6 4)、S 6 3で計算した差の絶対値が警告閾値H 1以上であると判断する(S 6 5: YES)。CPU 9 1は警告を報知し(S 6 6)、RAM 9 3に縫製停止設定を記憶する(S 6 8)。CPU 9 1は、縫製中検出処理を終了し、処理を図6の縫製処理に戻す。

10

【0 0 4 7】

CPU 9 1は第二具体例で検出厚さT 2 2を取得した時(S 5 1、S 5 3: YES)、検出厚さが変化しないと判断し(S 5 6: NO)、縫製中検出処理を終了し、処理を図6の縫製処理に戻す。CPU 9 1は第二具体例で検出厚さT 2 3を取得した時(S 5 1、S 5 3: YES)、検出厚さが変化すると判断し(S 5 6: YES)、CPU 9 1は警告を報知する(S 5 7)。CPU 9 1は設定テーブル9 7を参照し、次の設定順が設定テーブル9 7に記憶してないと判断する(S 5 8: NO)。CPU 9 1は現在の縫製条件に対応する基準厚さT 2を取得する(S 6 2)。CPU 9 1はS 5 1で検出した検出厚さT 2 3と、基準厚さT 2とを比較し、検出厚さT 2 3と基準厚さT 2の差を計算する(S 6 3)。CPU 9 1は閾値テーブル9 8を参照し、警告閾値H 1を取得し(S 6 4)、S 6 3で計算した差の絶対値が警告閾値H 1以上でないと判断する(S 6 5: NO)。CPU 9 1は閾値テーブル9 8を参照し、変更閾値H 2を取得し(S 7 1)、S 6 3で計算した差の絶対値が変更閾値H 2以上であると判断する(S 7 2: YES)。CPU 9 1はS 5 1で検出した検出厚さT 2 3に応じた縫製条件として、枚数テーブル9 6の内、検出厚さT 2 3に最も近い基準厚さT 3に対応付けた縫製条件に変更する(S 7 3)。CPU 9 1は閾値テーブル9 8を参照し、有効閾値H 3を取得し(S 7 4)、S 6 3で計算した差が有効閾値H 3以上であると判断する(S 7 5: YES)。CPU 9 1は貫通力向上機能を有効に設定する(S 7 6)。S 6 3で計算した差が有効閾値H 3以上でない時(S 7 5: NO)、CPU 9 1は貫通力向上機能を無効に設定してもよい。CPU 9 1はS 6 3の比較結果を報知し(S 7 7)、縫製中検出処理を終了し、処理を図6の縫製処理に戻す。

20

30

【0 0 4 8】

S 1 3の次に、CPU 9 1は処理をS 1 0に戻す。CPU 9 1は縫製装置1の電源を切る操作を検出したか否かを判断する(S 1 4)。電源を切る操作を未検出時(S 1 4: NO)、CPU 9 1は処理をS 2に戻す。電源を切る操作を検出時(S 1 4: YES)、CPU 9 1は縫製処理を終了する。

40

【0 0 4 9】

上記実施形態の縫製装置1において、縫製装置1、針棒6、縫針7、外押え棒1 0、外押え足1 1、針板1 4、主軸モータ2 1、針棒機構3 2、検出器4 9、記憶装置9 4は本発明の縫製装置、針棒、縫針、外押え棒、外押え足、針板、主軸モータ、針棒機構、検出部、記憶部の一例である。S 6 2を行うCPU 9 1は本発明の取得部の一例である。S 6 3を行うCPU 9 1は本発明の比較部の一例である。S 5 7、S 6 6、S 7 7を行うCPU 9 1は本発明の報知制御部の一例である。S 6 4を行うCPU 9 1は本発明の警告閾値

50

取得部の一例である。S 7 1を行うCPU 9 1は本発明の変更閾値取得部の一例である。S 5 9、S 7 3を行うCPU 9 1は本発明の条件変更部の一例である。S 7 4を行うCPU 9 1は有効閾値取得部の一例である。S 7 6を行うCPU 9 1は有効設定部の一例である。S 6 8、S 1 0、S 1 1を行うCPU 9 1は本発明の縫製停止部の一例である。S 5 5を行うCPU 9 1は本発明の縫製停止部の一例である。S 3 6を行うCPU 9 1は本発明の記憶制御部の一例である。

【0050】

縫製装置1は針板14、針棒6、針棒機構32、主軸モータ21、外押え棒10、検出器49、CPU91を備える。針板14は被縫製物を載置する。針棒6は上下方向に延び、下端に縫針7を装着できる。針棒機構32は針棒6を上下動する。主軸モータ21は針棒機構32を駆動する。外押え棒10は外押え足11を下端に装着でき、針板14に載置した被縫製物を上から外押え足11で押える。検出器49は外押え足11が押えた被縫製物の厚さである検出厚さを検出する(S51)。CPU91は基準となる一枚又は複数枚の被縫製物の厚さである基準厚さを取得する(S62、S60)。CPU91は検出厚さと、基準厚さを比較する(S63)。CPU91は比較結果を報知する(S77)。縫製装置1は検出厚さと基準厚さとの比較結果を報知するので、作業者は縫製装置1が報知した比較結果を参照でき、比較結果に依り針板14に載置し、外押え足11が押えた被縫製物が、作業者が意図した被縫製物であるか否かを確認できる。故に縫製装置1は被縫製物の厚さに応じた縫製を実行する時の作業者の利便性を従来よりも向上できる。

【0051】

CPU91は検出厚さと、基準厚さの差の比較に用いる警告閾値H1を取得する(S64)。CPU91は、基準厚さと検出厚さの差が警告閾値H1以上の時(S65:YES)、警告を報知する(S66)。縫製装置1は警告閾値H1を適宜設定することで、作業者が意図しない厚さの被縫製物が針板14に載置してあることを作業者に報知できる。作業者は警告を参照することで、作業者が意図しない被縫製物に縫製することを回避できる。

【0052】

CPU91は警告閾値H1よりも小さい変更閾値H2を取得する(S71)。基準厚さと検出厚さの差が警告閾値H1よりも小さく(S65:NO)、且つ、変更閾値H2以上の時(S72:YES)、縫製条件を検出厚さに応じて変更する(S73)。縫製装置1は警告閾値H1、変更閾値H2を適宜設定することで、作業者が基準厚さと検出厚さとの差が、警告を報知するほど大きくないが、基準厚さに依り設定した縫製条件で縫製するには適していない時、検出厚さに応じて縫製条件を自動的に変更できる。縫製装置1は、作業者が縫製中に縫製条件を変更する手間を省くことができる。縫製装置1は検出厚さに応じて糸調子を設定するので、被縫製物の厚さに応じた、被縫製物と上糸の摩擦を考慮して縫製できる。縫製装置1は検出厚さに応じて押え圧を設定するので、被縫製物を適切に押えて縫製できる。縫製装置1は検出厚さに応じて交互上昇量を設定するので、段部を乗り越えられない可能性を低減したり、段部と外押え足11が衝突することによる騒音の発生を抑制したりできる。縫製装置1は検出厚さに応じて主軸モータ21の回転数を調整するので、想定した作業時間で縫製が完了する可能性を高めることができる。

【0053】

縫製装置1は警告閾値H1よりも小さい有効閾値H3を取得する(S74)。基準厚さと検出厚さの差が警告閾値H1よりも小さく(S65:NO)、且つ、検出厚さから基準厚さを差し引いた値である差が、有効閾値H3以上の時(S75:YES)、基準厚さの被縫製物を縫製する時と異なる通電パターンで主軸モータ21を駆動することで縫針7に依る被縫製物の貫通力を向上する貫通力向上機能を有効に設定する(S76)。一般に、被縫製物に対し針棒6の貫通力が十分でない時、縫針7は被縫製物を貫通できず、縫製不良が生じる。被縫製物に対し針棒6の貫通力が過剰にある時、騒音が増加し作業者が不快な思いをする。縫製装置1は警告閾値H1、有効閾値H3を適宜設定することで、作業者が基準厚さと検出厚さとの差が警告を報知するほど大きくはないが、基準厚さに依り設定した縫製条件で縫製した時に縫針7が被縫製物を貫通しにくい時、貫通力向上機能を自動

10

20

30

40

50

的に有効に設定できる。縫製装置 1 は作業者が縫製中に貫通力向上機能を有効に設定する手間を省くことができる。縫製装置 1 は針棒 6 の貫通力不足に起因して縫製品質が低下することを抑制できる。

【 0 0 5 4 】

縫製装置 1 は基準厚さと主軸モータ 2 1 駆動中に取得した検出厚さの差が警告閾値 H 1 以上の時、主軸モータ 2 1 の駆動を停止する (S 6 8 、 S 1 0 : Y E S 、 S 1 1) 。縫製装置 1 は警告閾値 H 1 を適宜設定することで、作業者が意図しない厚さの被縫製物の縫製を継続することを回避できる。

【 0 0 5 5 】

縫製装置 1 の C P U 9 1 は検出器 4 9 の検出結果に依り、主軸モータ 2 1 駆動開始前に検出厚さを検出し (図 8 の S 5 1) 、基準厚さと主軸モータ 2 1 駆動開始前に検出した検出厚さの比較結果を報知する (図 8 の S 7 7) 。作業者は縫製装置 1 が報知した比較結果を参照でき、比較結果に依り針板 1 4 に載置し、外押え足 1 1 が押えた被縫製物が、作業者が意図する被縫製物であることを縫製前に確認できる。故に縫製装置 1 は被縫製物の厚さに応じた縫製を実行する時の作業者の利便性を従来よりも更に向上できる。

10

【 0 0 5 6 】

縫製装置 1 の C P U 9 1 は検出器 4 9 の検出結果に依り、主軸モータ 2 1 駆動中に検出厚さを検出し (図 9 の S 5 1) 、主軸モータ 2 1 駆動中に検出した検出厚さが変化した場合に警告を報知する (S 5 6 : Y E S 、 S 5 7) 。縫製装置 1 は主軸モータ 2 1 駆動中に検出した検出厚さが変化した時、報知により作業者に知らせることができる。作業者は縫製装置 1 に依る報知を参照し、検出厚さの変化が作業者が意図したものであるか否かに応じて適切に対処できる。作業者は例えば縫製装置 1 が報知した警告により、意図せず被縫製物が針板 1 4 と外押え足 1 1 の間から外れたことを把握できる。作業者は例えば縫製装置 1 が報知した警告により、意図せず被縫製物が折り畳まれて縫製していることを気づくことができる。

20

【 0 0 5 7 】

縫製装置 1 の C P U 9 1 は検出器 4 9 の検出結果に依り、主軸モータ 2 1 駆動中に検出厚さを検出し (図 9 の S 5 1) 、主軸モータ 2 1 駆動中に検出した検出厚さが変化した場合に (S 5 6 : Y E S) 、縫製条件を検出厚さに応じて変更する (S 5 9 、 S 7 3) 。縫製装置 1 は主軸モータ 2 1 駆動中に検出した検出厚さが変化した時、検出厚さに応じて縫製条件を自動的に変更できる。縫製装置 1 は作業者が縫製中に縫製条件を変更する手間を省くことができる。

30

【 0 0 5 8 】

縫製装置 1 の C P U 9 1 は検出器 4 9 の検出結果に依り、主軸モータ 2 1 駆動中に検出厚さを検出し (図 9 の S 5 1) 、主軸モータ 2 1 駆動中に検出した検出厚さが所定値よりも小さい時 (S 5 3 : N O) 、被縫製物が針板 1 4 と外押え足 1 1 の間に無いことを報知し (S 5 4) 、主軸モータ 2 1 駆動中に検出した検出厚さが所定値よりも小さい時、主軸モータ 2 1 の駆動を停止する (S 5 5) 。縫製装置 1 は被縫製物が針板 1 4 と外押え足 1 1 の間に無いことを報知し、主軸モータ 2 1 の駆動を停止できる。縫製装置 1 は被縫製物の端まで縫製後に、主軸モータ 2 1 の駆動が継続されることを回避できる。

40

【 0 0 5 9 】

縫製装置 1 の C P U 9 1 は、主軸モータ 2 1 駆動中に基準厚さを複数設定順に取得し (S 6 0) 、主軸モータ 2 1 駆動中に検出した検出厚さが変化した時、検出厚さと、設定順が次の基準厚さを比較する (S 6 3) 。 C P U 9 1 は、検出厚さと、設定順が次の基準厚さの差が警告閾値 H 1 以上の時 (S 6 5 : Y E S) 、警告を報知する (S 6 6) 。縫製装置 1 は縫製途中で厚さが変わる被縫製物を縫製する時に、厚さが変化する箇所を異常として検出することを回避できる。縫製装置 1 は検出厚さの変化を検出した時、設定順が次の基準厚さと検出厚さを比較するので、縫製途中で厚さが変わる被縫製物を縫製する時にも基準厚さと、検出厚さを適切に比較できる。作業者は縫製装置 1 の報知結果を参照することで、例えば同じ縫製パターンを何度か繰り返し縫製する時にも、被縫製物が針板 1 4 と

50

外押え足 1 1 の間から外れたり、被縫製物を意図せずに折り畳んだ状態で縫製したり、被縫製物の枚数を間違えて縫製したり、被縫製物の種類を間違えたりしていることに気づくことができる。

【 0 0 6 0 】

縫製装置 1 は主軸モータ 2 1 駆動中の基準厚さと設定順との組合せを複数記憶する記憶装置 9 4 を備える。CPU 9 1 は、記憶装置 9 4 の設定テーブル 9 7 が記憶した複数の組合せを設定順に取得する (S 6 0)。縫製装置 1 は図 1 0 (A) の第一具体例のように縫製途中で厚さが変わる被縫製物を縫製する時に、厚さが変化する箇所を異常として検出することを回避できる。縫製装置 1 は検出厚さの変化を検出した時、設定順が次の基準厚さと検出厚さを比較するので、縫製途中で厚さが変わる被縫製物を縫製する時にも基準厚さと、検出厚さを適切に比較できる。

10

【 0 0 6 1 】

縫製装置 1 の CPU 9 1 は検出器 4 9 が検出した検出厚さを基準厚さとして設定し (S 2 3)、基準厚さと設定順との組合せを複数記憶装置 9 4 に記憶する (S 2 5)。縫製装置 1 は検出器 4 9 が検出した検出厚さを基準厚さとして、基準厚さと設定順との組合せを複数記憶装置 9 4 に記憶できる。縫製装置 1 は他の装置から基準厚さと設定順との組合せを取得する装置よりも、縫製装置 1 に対する検出器 4 9 の装着公差等の影響を低減できる。

【 0 0 6 2 】

本発明は上記実施形態に限らない。縫製装置 1 の種類は、本縫いミシン、上下送りミシン等適宜変更してよい。縫製装置 1 は中押え棒、中押え足を備えなくてもよい。検出器 4 9 が被縫製物の厚さを検出する方式は適宜変更してよく、例えば光学式、渦電流式、超音波式、接触式の何れかの近接変位センサでもよい。検出器 4 9 の配置、検出時機は適宜変更してよい。

20

【 0 0 6 3 】

縫製装置 1 が縫製処理を実行する為の指令を含むプログラムは CPU 9 1 がプログラムを実行する迄に、縫製装置 1 の記憶装置 9 4 に記憶されればよい。従って、プログラムの取得方法、取得経路、プログラムを記憶する機器の夫々は適宜変更してもよい。CPU 9 1 が実行するプログラムはケーブル又は無線通信を介して他の装置から受信し、フラッシュメモリ等の記憶装置に記憶されてもよい。他の装置は例えば、PC、ネットワーク網を介して縫製装置 1 と接続するサーバを含む。

30

【 0 0 6 4 】

縫製装置 1 が実行する処理の一部又は全部は CPU 9 1 とは別の電子機器 (例えば、ASIC) が実行してもよい。縫製装置 1 が実行する処理は複数の電子機器 (例えば、複数の CPU) が分散処理してもよい。縫製装置 1 が実行する処理の各ステップは必要に応じて順序の変更、ステップの省略、追加ができる。本発明の範囲は縫製装置 1 上で稼動するオペレーティングシステム (OS) 等が、CPU 9 1 の指令で各処理の一部又は全部を行う態様も含む。縫製装置 1 は例えば、上記実施形態に以下の変更を適宜加えてもよい。

【 0 0 6 5 】

縫製装置 1 は被縫製物の検出厚さに応じて縫製条件を変更してもよいし、変更しなくてもよい。縫製装置 1 は被縫製物の検出厚さに応じて貫通力向上機能の設定を有効にしてもよいし、無効にしてもよいし、設定を変更しなくてもよい。縫製装置 1 は被縫製物の検出厚さに応じて縫製条件を変更する時、変更の対象となる縫製条件は縫製装置 1 の構成に応じて適宜変更してよい。縫製装置 1 は音声出力、警告灯点灯等任意の方法で比較結果、警告を報知してよい。枚数テーブル 9 6、設定テーブル 9 7、閾値テーブル 9 8 の少なくとも何れかの設定方法は適宜変更してよい。縫製装置 1 は警告閾値 H 1、変更閾値 H 2、有効閾値 H 3、厚さ閾値、変化閾値の少なくとも何れかをを用いた処理を変更又は省略してよい。縫製装置 1 は例えば図 9 の S 6 8 を省略し、検出厚さと基準厚さとの差の絶対値が警告閾値 H 1 以上の時 (S 6 5 : Y E S)、警告を報知するのみで (S 6 6)、縫製を停止しなくてもよい。警告閾値 H 1、変更閾値 H 2、有効閾値 H 3、厚さ閾値、変化閾値の少なくとも何れかの設定方法は適宜変更してよい。警告閾値 H 1、変更閾値 H 2、有効閾値

40

50

H 3、変化閾値の少なくとも何れかは、検出厚さ、基準厚さの少なくとも何れかに応じて変更する値であってもよいし、数式で表される値でもよいし、テーブルに予め記憶した値でもよいし、作業者が入力した値でもよい。

【 0 0 6 6 】

縫製装置 1 は例えば図 9 の S 5 5 を省略し、検出厚さが厚さ閾値以上でない時 (S 5 3 : N O)、警告を報知するのみで (S 5 4)、縫製を停止しなくてもよい。縫製装置 1 は縫製開始前、縫製中の何れかのみ、検出厚さを取得し、検出厚さと基準厚さの比較をしなくてもよい。縫製装置 1 は S 5 6 を省略し、検出厚さが縫製中に変化したか否かを検出しなくてもよい。縫製装置 1 は S 5 3 ~ S 5 5 を省略してもよく、針板 1 4 と外押え足 1 1 の間に被縫製物が無いことを検出したり、報知したりしなくてもよい。縫製装置 1 は設定テーブル 9 7 を記憶しなくてもよく、S 5 8 ~ S 6 0 を省略してもよい。縫製装置 1 は図 7 の設定処理の一部又は全部を行わなくてもよく、例えば、入力部 1 6 の検出結果に基準厚さを設定してもよい。縫製装置 1 は S 2 3、S 3 5 の少なくとも何れかにおいて被縫製物を縫製中の検出厚さを所定時機に検出してもよい。該時、検出厚さは縫製装置 1 の縫製条件に応じて変わる為、C P U 9 1 は S 2 5、S 3 6 で検出厚さと共に、縫製条件を記憶してもよい。縫製条件は例えば針数、一時停止の有無、糸切の有無、送り量の変化、主軸 3 1 の回転方向の逆転の有無、糸調子の変化、押え圧の変化、交互上昇量の変化、回転数の変化から適宜選択した条件でもよい。

10

【 符号の説明 】

【 0 0 6 7 】

20

- 1 : 縫製装置
- 6 : 針棒
- 7 : 縫針
- 1 0 : 外押え棒
- 1 1 : 外押え足
- 1 3 : 糸調子器
- 1 4 : 針板
- 2 1 : 主軸モータ
- 2 2 : 押えモータ
- 2 3 : 交互上昇量調整モータ
- 2 4 : 送り量調整モータ
- 2 5 : 糸調子ソレノイド
- 2 7 : 主軸モータ
- 3 2 : 針棒機構
- 3 4 : 押え機構
- 3 6 : 送り機構
- 3 7 : 送り量調整機構
- 4 9 : 検出器
- 5 6 ~ 5 9 : エンコーダ
- 9 0 : 制御部
- 9 1 : C P U
- 9 4 : 記憶装置
- 9 6 : 枚数テーブル
- 9 7 : 設定テーブル

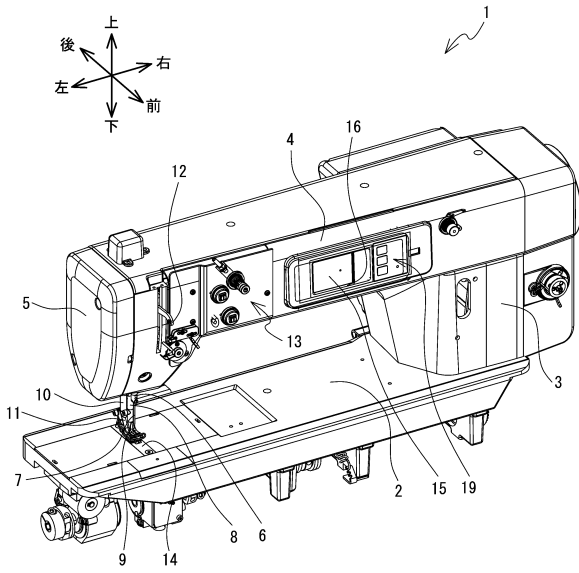
30

40

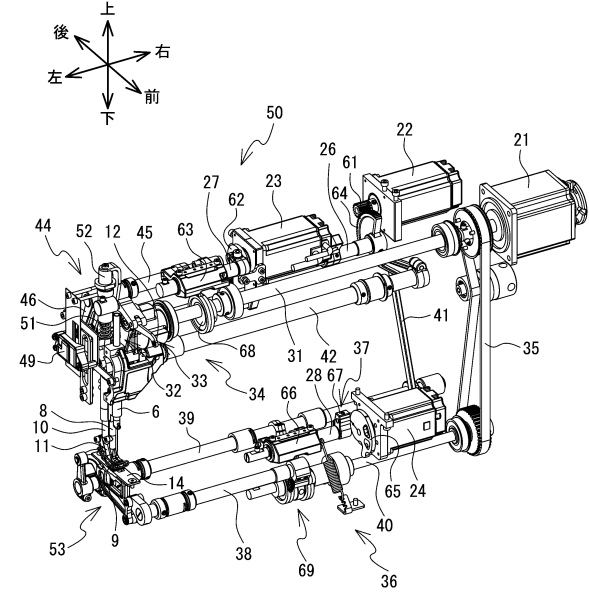
50

【図面】

【図 1】



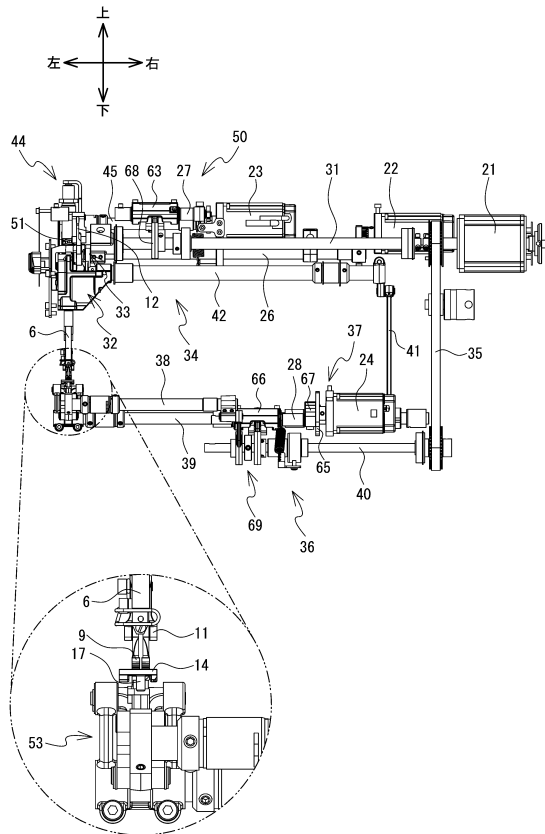
【図 2】



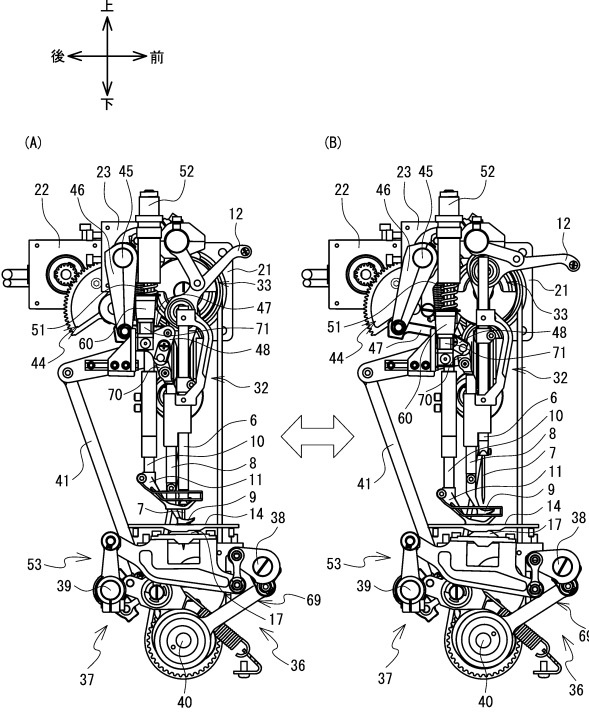
10

20

【図 3】



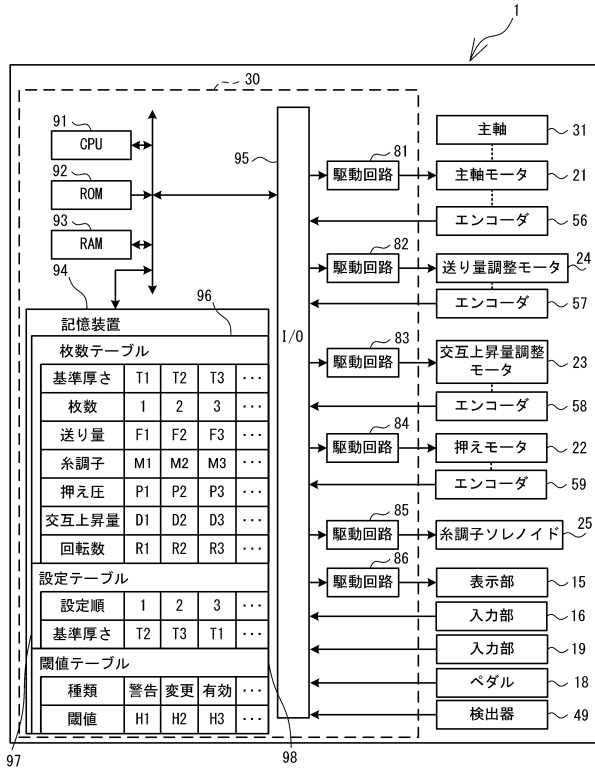
【図 4】



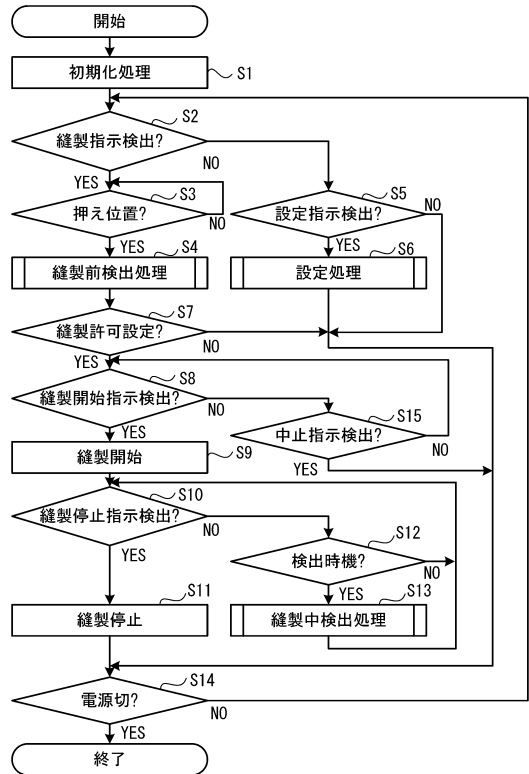
30

40

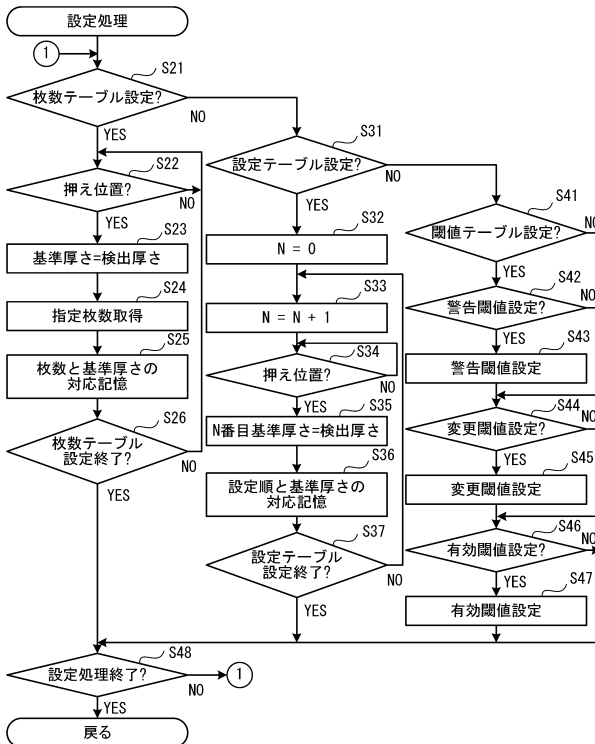
【図5】



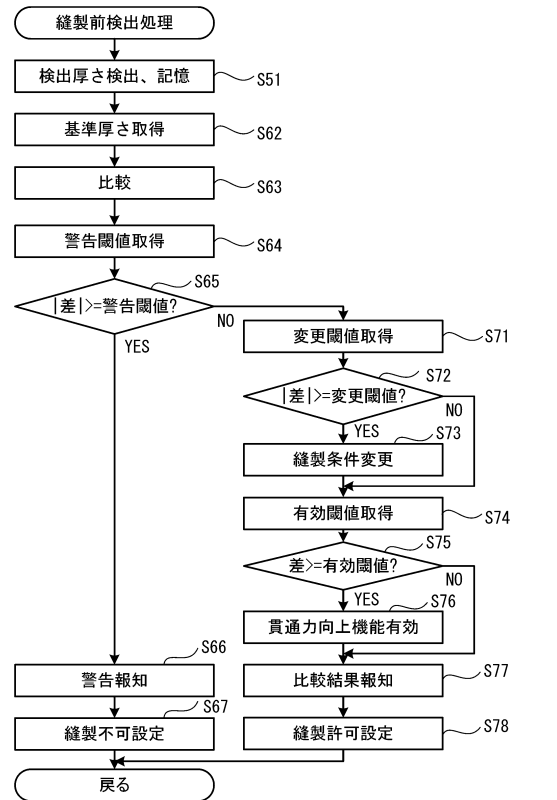
【図6】



【図7】



【図8】



10

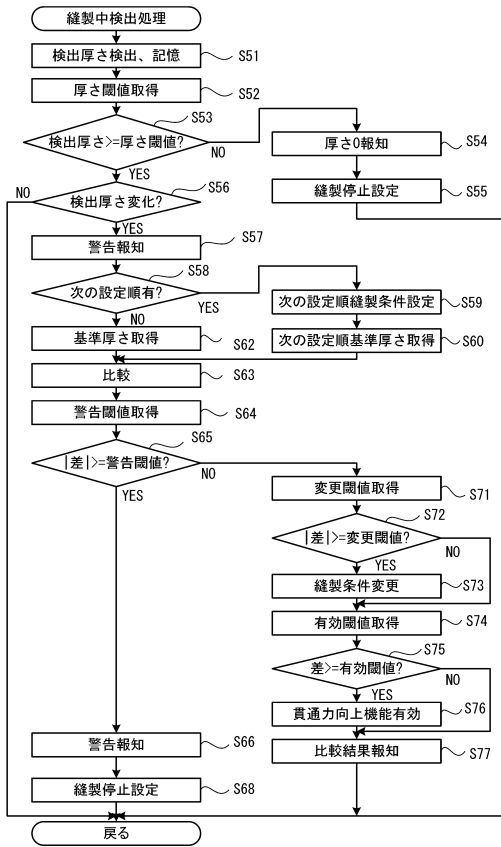
20

30

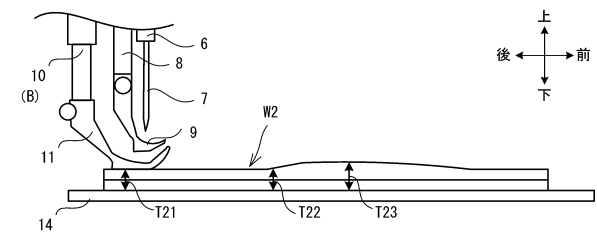
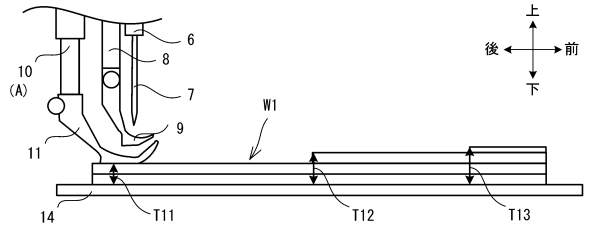
40

50

【図9】



【図10】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

ブラザー工業株式会社内

(72)発明者 倉田 兵武

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

(72)発明者 園田 真史

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

審査官 住永 知毅

(56)参考文献 特開平08-266762(JP,A)

特開2014-188274(JP,A)

特開2019-201728(JP,A)

特開2007-007391(JP,A)

特開2015-150361(JP,A)

特開平05-007680(JP,A)

(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)

D05B1/00-97/12