

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5384956号  
(P5384956)

(45) 発行日 平成26年1月8日(2014.1.8)

(24) 登録日 平成25年10月11日(2013.10.11)

(51) Int.Cl.

**D05B 19/14 (2006.01)**

F I

D O 5 B 19/14

請求項の数 5 (全 18 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2009-10814 (P2009-10814)                  (22) 出願日 平成21年1月21日(2009.1.21)                  (65) 公開番号 特開2010-167010 (P2010-167010A)                  (43) 公開日 平成22年8月5日(2010.8.5)                  審査請求日 平成24年1月13日(2012.1.13)</p>	<p>(73) 特許権者 000003399                  J U K I 株式会社                  東京都多摩市鶴牧二丁目11番地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 植田 昌彦                  東京都調布市国領町8丁目2番地の1 J                  U K I 株式会社内                  審査官 新田 亮二</p>
---	---

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ミシン

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

縫い針を保持して上下動可能に設けられた針棒と、  
 前記針棒とミシンの主軸とを連結して回転運動を上下動運動に変換する上下動機構と、  
 前記主軸を回転させるミシンモータと、  
 被縫製物を保持して前記針棒の上下動に直交した水平面に沿って被縫製物を移動させる  
 移動機構と、

前記移動機構を駆動する移動用モータと、

あらかじめ設定された縫製パターンに従って前記被縫製物に縫いを施すための運針手順  
 を含む縫製データを記憶可能な第1の記憶手段と、

前記縫製データに従って毎針ごとに前記縫製パターンの運針手順に定められた針落ち位  
 置となるように前記ミシンモータ及び前記移動用モータを駆動する制御手段と、

前記移動用モータの負荷または位置ずれまたは動作遅れ(以下、「負荷等」という)の検  
 出が行われ、当該検出負荷等が予め定めた減速条件を満たす過度の負荷等の場合に、前記  
 ミシンモータの回転速度を通常回転速度から制限速度まで減速させる減速手段と、を備  
 えたミシンにおいて、

前記制限速度まで減速した前記ミシンモータの回転速度を所定条件に従い前記通常回  
 転速度に復帰させる速度復帰手段を備え、

前記速度復帰手段は、前記移動用モータの検出負荷等が前記減速条件に満たない状態が  
 所定針数以上継続した場合に前記ミシンモータの回転速度を復帰させることを特徴とする

ミシン。

【請求項 2】

縫い針を保持して上下動可能に設けられた針棒と、  
前記針棒とミシンの主軸とを連結して回転運動を上下動運動に変換する上下動機構と、  
前記主軸を回転させるミシンモータと、  
被縫製物を保持して前記針棒の上下動に直交した水平面に沿って被縫製物を移動させる  
移動機構と、

前記移動機構を駆動する移動用モータと、  
あらかじめ設定された縫製パターンに従って前記被縫製物に縫いを施すための運針手順  
を含む縫製データを記憶可能な第 1 の記憶手段と、

前記縫製データに従って毎針ごとに前記縫製パターンの運針手順に定められた針落ち位  
置となるように前記ミシンモータ及び前記移動用モータを駆動する制御手段と、

前記移動用モータの負荷または位置ずれまたは動作遅れ(以下、「負荷等」という)の検  
出が行われ、当該検出負荷等が予め定めた減速条件を満たす過度の負荷等の場合に、前記  
ミシンモータの回転速度を通常回転速度から制限速度まで減速させる減速手段と、を備  
えたミシンにおいて、

前記制限速度まで減速した前記ミシンモータの回転速度を所定条件に従い前記通常回  
転速度に復帰させる速度復帰手段と、

前記制限速度を記憶する第 2 の記憶手段と、

前記第 2 の記憶手段への制限速度の記憶と消去の設定入力を行う設定手段とを備え、

前記速度復帰手段は、前記第 2 の記憶手段の制限速度が消去された場合に通常回  
転速度に復帰させることを特徴とするミシン。

【請求項 3】

縫い針を保持して上下動可能に設けられた針棒と、  
前記針棒とミシンの主軸とを連結して回転運動を上下動運動に変換する上下動機構と、  
前記主軸を回転させるミシンモータと、  
被縫製物を保持して前記針棒の上下動に直交した水平面に沿って被縫製物を移動させる  
移動機構と、

前記移動機構を駆動する移動用モータと、  
あらかじめ設定された縫製パターンに従って前記被縫製物に縫いを施すための運針手順  
を含む縫製データを記憶可能な第 1 の記憶手段と、

前記縫製データに従って毎針ごとに前記縫製パターンの運針手順に定められた針落ち位  
置となるように前記ミシンモータ及び前記移動用モータを駆動する制御手段と、

前記移動用モータの負荷または位置ずれまたは動作遅れ(以下、「負荷等」という)の検  
出が行われ、当該検出負荷等が予め定めた減速条件を満たす過度の負荷等の場合に、前記  
ミシンモータの回転速度を通常回転速度から制限速度まで減速させる減速手段と、を備  
えたミシンにおいて、

前記制限速度まで減速した前記ミシンモータの回転速度を所定条件に従い前記通常回  
転速度に復帰させる速度復帰手段と、

前記制限速度を記憶する第 2 の記憶手段と、

前記第 2 の記憶手段への制限速度の記憶と消去の設定入力を行う設定手段とを備え、

前記速度復帰手段は、前記縫製データによる縫製作業が終了すると次の縫製作業から前  
記ミシンモータの回転速度を復帰させる制御と、前記移動用モータの検出負荷等が前記減  
速条件に満たない状態が所定針数以上継続した場合に前記ミシンモータの回転速度を復帰  
させる制御と、ミシンの電源が切られた後に再度ミシンの電源が入った場合に前記ミシ  
ンモータの回転速度を復帰させる制御と、前記第 2 の記憶手段の制限速度が消去された場合  
に通常回転速度に復帰させる制御とを選択的に言い、

前記速度復帰手段が有する複数の制御のいずれかひとつを選択可能な選択手段を備える  
ことを特徴とするミシン。

【請求項 4】

10

20

30

40

50

前記第2の記憶手段は、前記縫製データごとにそれぞれ対応付けられた前記制限速度を記憶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】

前記縫製データが当該縫製データの一部として当該縫製データの前記制限速度を含むことを特徴とする請求項1に記載のミシン。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、被縫製物を移動させる移動機構の動作用モータの負荷または位置ずれまたは動作遅れ(以下、「負荷等」という)に応じてミシンモータの回転速度を減速させる制御を行うミシンに関する。

10

【背景技術】

【0002】

針落ち位置のパターンを記録した縫製データに従って毎針ごとに被縫製物を保持した移動機構を針板に沿って水平移動させることで、針棒に対して被縫製物を移動させて縫いを行うミシンが知られている。このようなミシンは、縫い針が被縫製物に突き刺さっていない時に被縫製物の移動を行わねばならないことから、予め定められた主軸角度期間で移動機構を動作させるように制御される。

このとき、針棒の上下動タイミングと移動機構による被縫製物の移動タイミングとを同期させるための処理として、移動機構を駆動するパルスモータが一針分に予定された駆動量の半分までの駆動を行うのに要する時間を測定し、予定された全駆動量の駆動に要する所要時間を求めて移動機構の動作の遅れを検出し、当該遅れが生じると予測される場合にミシンモータを減速することで縫い針が被縫製物に突き刺さる前に移動機構の移動動作を完了させる方法が知られている。また、パルスモータが予め定められた時間内で実際に駆動する駆動量を計測し、予定された全駆動量の駆動に要する所要時間を予測して移動機構の動作の遅れを検出し、当該遅れが生じると予測される場合にミシンモータの回転速度を減速することで移動機構の移動動作を完了させる方法が知られている(例えば特許文献1)。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

30

【0003】

【特許文献1】特開2005-87251号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、従来技術によるミシンは、移動機構の動作の遅れに応じて回転速度が減速したミシンモータの回転速度について、減速前の速度に復帰させる方法がなかった。このため、移動機構の動作の遅れが解消されてミシンモータの回転速度を減速させる必要がなくなった場合であってもミシンモータの回転速度は減速したままとなる。このような制御が行われるミシンでは、一度ミシンモータの回転速度が減速すると、以後の縫製作業はミシンモータが減速したまま行われてしまうため、縫製作業の効率が大幅に低下するといった問題点があった。

40

【0005】

また、移動機構の動作に遅れが発生する原因は様々である。例えば針落ちと次の針落ちとの間の移動機構の動作量が大きいために移動用モータに要求される回転速度が上がる場合や、縫い品質向上を目的として移動機構の布押えに保持された被縫製物をオペレータが手で伸ばしながら縫製作業を行ったために移動用モータの負荷等が高まった場合、被縫製物が厚手で重いために当該被縫製物を保持した移動機構の重量が大幅に増した場合等である。これらの場合において、移動機構を動作させる移動用モータの負荷等に応じて減速したミシンモータの回転速度を再び加速させたい場合、その適正なタイミングはそれぞれ異

50

なる。例えば、ある針落ちと次の針落ちとの間の移動機構の動作量が大いいために移動用モータに要求される回転速度が上がる場合は、移動機構の動作量が小さい針落ちによる縫いの間はミシンモータが減速する必要はないのでその間はミシンモータの回転速度を加速したい。一方、被縫製物が厚手で重いために移動機構の重量が大幅に増した場合は、移動用モータの負荷等は縫製作業中常に大きくなるので、ミシンモータの回転速度は減速したままであることが望ましい。従来のミシンでは、こうした状況に応じたミシンモータの回転速度の適正な加速タイミングを設定する方法がないという問題点があった。

【0006】

本発明は、上述の問題点に鑑み、より効率的に縫製作業を行えるミシンを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

請求項1記載の発明は、縫い針を保持して上下動可能に設けられた針棒と、前記針棒とミシンの主軸とを連結して回転運動を上下動運動に変換する上下動機構と、前記主軸を回転させるミシンモータと、被縫製物を保持して前記針棒の上下動に直交した水平面に沿って被縫製物を移動させる移動機構と、前記移動機構を駆動する移動用モータと、あらかじめ設定された縫製パターンに従って前記被縫製物に縫いを施すための運針手順を含む縫製データを記憶可能な第1の記憶手段と、前記縫製データに従って毎針ごとに前記縫製パターンの運針手順に定められた針落ち位置となるように前記ミシンモータ及び前記移動用モータを駆動する制御手段と、前記移動用モータの負荷または位置ずれまたは動作遅れ(以下、「負荷等」という)の検出が行われ、当該検出負荷等が予め定めた減速条件を満たす過度の負荷等の場合に、前記ミシンモータの回転速度を通常回転速度から制限速度まで減速させる減速手段と、を備えたミシンにおいて、前記制限速度まで減速した前記ミシンモータの回転速度を所定条件に従い前記通常回転速度に復帰させる速度復帰手段を備え、前記速度復帰手段は、前記移動用モータの検出負荷等が前記減速条件に満たない状態が所定針数以上継続した場合に前記ミシンモータの回転速度を復帰させることを特徴とする。

【0008】

請求項2記載の発明は、縫い針を保持して上下動可能に設けられた針棒と、前記針棒とミシンの主軸とを連結して回転運動を上下動運動に変換する上下動機構と、前記主軸を回転させるミシンモータと、被縫製物を保持して前記針棒の上下動に直交した水平面に沿って被縫製物を移動させる移動機構と、前記移動機構を駆動する移動用モータと、あらかじめ設定された縫製パターンに従って前記被縫製物に縫いを施すための運針手順を含む縫製データを記憶可能な第1の記憶手段と、前記縫製データに従って毎針ごとに前記縫製パターンの運針手順に定められた針落ち位置となるように前記ミシンモータ及び前記移動用モータを駆動する制御手段と、前記移動用モータの負荷または位置ずれまたは動作遅れ(以下、「負荷等」という)の検出が行われ、当該検出負荷等が予め定めた減速条件を満たす過度の負荷等の場合に、前記ミシンモータの回転速度を通常回転速度から制限速度まで減速させる減速手段と、を備えたミシンにおいて、前記制限速度まで減速した前記ミシンモータの回転速度を所定条件に従い前記通常回転速度に復帰させる速度復帰手段と、前記制限速度を記憶する第2の記憶手段と、前記第2の記憶手段への制限速度の記憶と消去の設定入力を行う設定手段とを備え、前記速度復帰手段は、前記第2の記憶手段の制限速度が消去された場合に通常回転速度に復帰させることを特徴とする。

【0009】

請求項3記載の発明は、縫い針を保持して上下動可能に設けられた針棒と、前記針棒とミシンの主軸とを連結して回転運動を上下動運動に変換する上下動機構と、前記主軸を回転させるミシンモータと、被縫製物を保持して前記針棒の上下動に直交した水平面に沿って被縫製物を移動させる移動機構と、前記移動機構を駆動する移動用モータと、あらかじめ設定された縫製パターンに従って前記被縫製物に縫いを施すための運針手順を含む縫製データを記憶可能な第1の記憶手段と、前記縫製データに従って毎針ごとに前記縫製パタ

10

20

30

40

50

ーンの運針手順に定められた針落ち位置となるように前記ミシンモータ及び前記移動用モータを駆動する制御手段と、前記移動用モータの負荷または位置ずれまたは動作遅れ(以下、「負荷等」という)の検出が行われ、当該検出負荷等が予め定めた減速条件を満たす過度の負荷等の場合に、前記ミシンモータの回転速度を通常回転速度から制限速度まで減速させる減速手段と、を備えたミシンにおいて、前記制限速度まで減速した前記ミシンモータの回転速度を所定条件に従い前記通常回転速度に復帰させる速度復帰手段と、前記制限速度を記憶する第2の記憶手段と、前記第2の記憶手段への制限速度の記憶と消去の設定入力を行う設定手段とを備え、前記速度復帰手段は、前記縫製データによる縫製作業が終了すると次の縫製作業から前記ミシンモータの回転速度を復帰させる制御と、前記移動用モータの検出負荷等が前記減速条件に満たない状態が所定針数以上継続した場合に前記ミシンモータの回転速度を復帰させる制御と、ミシンの電源が切られた後に再度ミシンの電源が入った場合に前記ミシンモータの回転速度を復帰させる制御と、前記第2の記憶手段の制限速度が消去された場合に通常回転速度に復帰させる制御とを選択的に実行し、前記速度復帰手段が有する複数の制御のいずれかひとつを選択可能な選択手段を備えることを特徴とする。

10

【0012】

請求項4記載の発明は、請求項2記載の発明において、前記第2の記憶手段は、前記縫製データごとにそれぞれ対応付けられた前記制限速度を記憶することを特徴とする。

【0013】

請求項5記載の発明は、請求項1に記載の発明において、前記縫製データが当該縫製データの一部分として当該縫製データの制限速度を含むことを特徴とする。

20

【発明の効果】

【0015】

請求項1～5記載の発明によれば、減速手段によって制限速度まで減速したミシンモータの回転速度について、速度復帰手段が所定条件に従い通常回転速度に復帰させる。これによって、ミシンモータの回転速度を減速させる必要がなくなった場合にはミシンモータの回転速度を通常回転速度に戻すことが可能となる。つまり、移動機構の遅れを生じないようにミシンモータを減速した後でも、自在にミシンモータを通常回転速度に戻すことが可能となり、縫い速度の迅速化及び設定作業の解消による効率化を図ることができ、ミシンによる生産性が大幅に向上する。

30

【0016】

なお、「移動用モータの負荷または位置ずれまたは動作遅れ(以下、「負荷等」という)の検出」は、移動用モータの軸角度、回転速度、被縫製物の位置を検出する手段を設けて位置ずれを検出しても良いし、又は移動速度を検出する手段を設けて、動作の遅れを検出しても良いし、移動用モータの出力軸に設けたトルク検出手段によりトルク出力を検出しても良いし、移動用モータの通電を制御する回路において通電電流値を監視することで負荷(トルク)を検出しても良い。

【0018】

請求項1、5記載の発明によれば、速度復帰手段は移動用モータの検出負荷等がミシンモータの減速条件に満たないと判断して所定針数以上継続した場合に前記ミシンモータの回転速度を復帰させる。つまり、ひとつの被縫製物に対する縫製作業中にミシンモータの回転速度が制限速度まで減速した後、所定針数以上の縫いにおいて移動用モータの負荷等が通常回転速度で縫製作業を行っても差し支えない程度の負荷等に収まった場合にはミシンモータの回転速度が復帰する。これによって、ひとつの被縫製物に対する縫製作業について、必要以上にミシンモータの回転速度が減速されたまま縫製作業が継続されることで縫製作業の効率が低下することがなくなり、よりきめが細かく減速の必要性判断が行われることとなる。よって、縫製作業の効率が上がり、ミシンによる生産性がより一層向上する。

40

例えば、上述の構成では、縫製パターン中に部分的に移動量が大きい部分が存在し、当該部分にのみ過度の負荷等が生じるような場合に、特に有効である。

50

## 【0020】

請求項2、4記載の発明によれば、第2の記憶手段が制限速度を記憶する。これによって、速度復帰手段は第2の記憶手段に制限速度が記憶されているかどうかによって判別を行う。つまり、第2の記憶手段に制限速度が記憶されている場合は速度復帰手段によるモシンの回転速度の復帰を行わず、第2の記憶手段に制限速度が記憶が消去された場合は速度復帰手段によるモシンの回転速度の復帰を行うようにすることができる。これによって、速度復帰手段の動作条件を簡便に設定可能となる。

また、請求項3記載の発明によれば、選択手段は、速度復帰手段が有する複数の制御をそれぞれ任意に選択可能にする。つまり、ひとつの被縫製物に対する縫製作業が終わって次の被縫製物に対する縫製作業が開始する場合や、減速条件に満たない状態が所定針数以上継続した場合や、再びモシンの電源が入れられた場合や、第2の記憶手段への制限速度の書き込みが消去された場合のいずれの条件に従ってモシンの回転速度を復帰させることも可能である。これによって、縫製作業の内容に応じて最も利便性の高いモシンの速度復帰の手順を選択可能となる。

例えば、縫製パターンを頻繁に替えて縫製を行う場合や、素材などの違いで重さの異なる被縫製物を頻繁に替えて縫製を行う場合などには、縫製作業が終了すると次の縫製作業からモシンの回転速度を復帰させる制御を選択する。また、縫製パターン中に部分的に移動量が大きい部分が存在し、当該部分にのみ過度の負荷等が生じるような場合には、減速条件に満たない状態が所定針数以上継続した場合にモシンの回転速度を復帰させる制御を選択する。また、同じ縫製パターンの縫製が連続し、時折、他の縫製パターンへの変更が生じる場合や、同じ被縫製物の縫製が連続し、時折、重さの異なる被縫製物への変更を生じる場合には、再度モシンの電源が入った場合にモシンの回転速度を復帰させる制御を選択する。さらに、回転速度の復帰を任意に決定したい場合には第2の記憶手段への制限速度の書き込みと消去により回転速度を復帰させることができる。

これにより、状況に応じたモシンの回転速度復帰の制御を選択でき、モシンの利便性が大幅に向上する。

## 【0021】

請求項4記載の発明によれば、第2の記憶手段は、縫製データごとにそれぞれ対応付けられた制限速度を記憶する。これによって、異なる縫製データによる縫製作業中に設定された制限速度に基づいて縫製作業が行われることがなくなる。つまり、モシンの回転速度を減速させずとも縫い品質に問題をきたさない縫いを行う縫製データによる縫製作業において、異なる縫製データの縫製作業で設定された制限速度が適用されることで必要以上に縫製速度が低下することにより生産効率が落ちることがなくなる。よって、縫製作業の効率が上がり、モシンによる生産性がより一層向上する。

## 【0022】

請求項5記載の発明によれば、縫製データが当該縫製データの一部として当該縫製データの制限速度を含む。つまり、制限速度は縫製データごとに設けられ、当該縫製データの一部として記憶される。これによって、制限速度を記憶するための記憶媒体を別途用意することなく、縫製データによる縫製作業において制限速度による縫製作業を行うことが可能となる。よって、制限速度を記憶するための記憶媒体を設けるコストを削減することができ、より安価にモシンを提供できる。

また、制限速度が記憶された縫製データを同様の制御を行ういずれのモシンで使用したとしても、同じ制限速度で動作させることが可能となる。よって、縫い品質に問題をきたさない適正なモシンの縫製速度となるよう当該制限速度を設定することにより、モシンの縫製速度を設定することなく安定した縫い品質で縫製作業を行うことが可能となる。よって、モシンの設定作業における煩雑な作業を省略することができるので、モシンの利便性及び縫製作業の効率が上がり、モシンによる生産性がより一層向上する。また、縫い品質が安定するので、モシンの生産性及び信頼性がより一層向上する。

さらに、制限速度は、縫製データごとに記憶される。これによって、異なる縫製データによる縫製作業中に設定された制限速度に基づいて縫製作業が行われることがなくなる。

10

20

30

40

50

つまり、ミシンモータの回転速度を減速させずとも縫い品質に問題をきたさない縫いを行う縫製データによる縫製作業において、異なる縫製データの縫製作業で設定された制限速度が適用されることで必要以上に縫製速度が低下することにより生産効率が落ちることがなくなる。よって、縫製作業の効率が上がり、ミシンによる生産性がより一層向上する。

【図面の簡単な説明】

【0024】

【図1】本発明の一実施形態であるミシンの構成を示すブロック図である。

【図2】縫製データのテーブル構造を示す説明図である。

【図3】メイン制御コントローラ、ミシンモータ速度制御コントローラの構成と、X軸モータ、Y軸モータ、ミシンモータ及びその周辺機器の構成との関係を示す機能ブロック図である。

10

【図4】第一の処理を行う場合のミシンの動作の手順を示すフロー図である。

【図5】第二の処理を行う場合のミシンの動作の手順を示すフロー図である。

【図6】第三の処理を行う場合のミシンの動作の手順を示すフロー図である。

【図7】第四の処理を行う場合のミシンの動作の手順を示すフロー図である。

【発明を実施するための形態】

【0025】

(本発明の一実施形態の全体構成)

本発明によるミシン1は、ミシン1のアーム部(図示略)に設けられて縫い針を保持して上下動する針棒(図示略)と、ミシンモータ41により針棒を上下動させる針上下動機構(図示略)と、を有して針棒の上下動方向に対して垂直な水平面(ミシンを水平面上に設置した状態において水平となる面)に沿って移動可能に支持された被縫製物を保持する布保持枠(図示略)を有する移動機構(図示略)と備えている。また、移動機構には、布保持枠を前記水平面に沿った互いに直交するX軸方向とY軸方向のそれぞれに移動位置決めする「移動用モータ」としてのX軸モータ21とY軸モータ23とが個別に設けられている。また、X軸モータ21及びY軸モータ23の負荷に応じてミシンモータ41の回転速度が減速されるフィードバック制御が行われる。

20

【0026】

以下、図を参照して本発明の実施の形態を詳細に説明する。

図1は本発明の一実施形態であるミシン1の構成を示すブロック図である。

30

ミシン1は、前述したX軸モータ21及びY軸モータ23、X軸モータの回転角度A2を検出するX軸エンコーダ22と、Y軸モータの回転角度A3を検出するY軸エンコーダ24と、ミシン1の主軸(図示略)を回転させるミシンモータ41と、主軸の回転角度を検出することでミシンモータ41の回転角度を検出する主軸エンコーダ42と、ミシン1の各種処理及びミシン1の各部の動作制御を行うメイン制御コントローラ10と、ミシンモータ41の駆動速度制御を行うミシンモータ速度制御コントローラ30と、オペレータによって操作されてミシン1の動作を切り替えるスイッチとしての操作ペダル51と、ミシン1の各種の情報の入出力を行うインターフェイスとしての操作パネル52と、を備えている。なお、X軸モータ21、Y軸モータ23及びミシンモータ41はパルスモータである。

40

【0027】

また、図示しないが、ミシン1は、縫製開始後の数針の縫い目形成まで縫い糸を掴んで縫い糸の張力を一定に保つ糸掴み、縫い目から延出した糸を切断する糸切り、糸切りによる糸切断作業後に縫い糸をはらうワイパー、縫い糸に糸張力を付与する糸調子など縫いに必要な一般的な機構を備えている。

【0028】

メイン制御コントローラ10は、ミシン1の各種処理及びミシン1の各部の動作制御を行うCPU11と、CPU11が行う処理において一時的に発生するデータ及びパラメータを格納するRAM12と、CPU11が処理する各種のプログラム及びデータを記憶保持するROM13と、縫製データ60やミシンの縫製作業に用いる各種のプログラム及び

50

データを書き換え可能に記憶保持するEEPROM14と、を備えている。

EEPROM14には、縫製パターンの総針数分の針落ち位置を定める各モータ21, 23によるX軸及びY軸方向の移動量と縫製速度(縫製時に主軸の回転数)である第一の主軸回転数Zを含んだ縫製データ60(図2参照)が記憶されている。縫製データ60は複数の縫製のパターンに応じて複数記憶されており、操作パネル52を介してオペレータによって選択される。その後、オペレータによって操作ペダル51が操作されることで縫製作業が指示されると、メイン制御コントローラ10のCPU11は当該選択された縫製データ60の第一の主軸回転数Z(又は後述する第二の主軸回転数)に対応するミシンモータ41の回転速度に基づいてミシンモータ速度制御コントローラ30を介してミシンモータ41を駆動する。ミシンモータ41の駆動によって主軸が回転すると、上下動機構によって上下動運動に変換されて針棒に伝達され、針棒が上下動する。また、メイン制御コントローラ10のCPU11は、当該選択された縫製データ60の針落ち位置に基づいてX軸モータ21及びY軸モータ23を駆動して移動機構を移動させる。かようにして針棒の上下動と移動機構の動作とが行われ、周知のように縫製が行われる。よって、メイン制御コントローラ10は「制御手段」として機能する。また、縫製データ60が記憶されるEEPROM14は「第1の記憶手段」として機能する。

10

#### 【0029】

なお、布保持枠に被縫製物を保持する際はオペレータが操作ペダル51を操作することで枠を一端持ち上げて被縫製物を介挿し下降させることで保持させる。また、縫製開始直後は被縫製物から糸が抜けやすく、縫い目形成の際にそれ以前の縫い目から糸が引っ張られて縫い目がほどけることがあるため、糸掴みが縫い始めの縫い目側の縫い糸を掴むことによってこれを防止する。また、縫製作業終了時等、被縫製物から延出した縫い糸を切断する際には糸切りが動作して縫い糸を切断する。このとき、切断した縫い糸の切れ端が生じるが、ワイパーが動作することで被縫製物から縫い糸の切れ端が払われる。布押え、糸掴み、糸切り及びワイパーはそれぞれ個別の図示しないモータあるいはアクチュエータによって駆動され、当該個別の図示しないモータあるいはアクチュエータはメイン制御コントローラ10によって駆動を制御される。

20

#### 【0030】

(縫製データ)

次に、縫製データ60について詳細に説明する。図2は縫製データ60のテーブル構造を示す説明図である。

30

縫製データ60は少なくとも、X軸モータ21による移動機構のX軸方向への移動量を示すX移動量と、Y軸モータ23による移動機構のY軸方向への移動量を示すY移動量と、ミシン1の主軸の回転数を示す第一の主軸回転数Zとを有するテーブルデータである。

X移動量及びY移動量はその直前のX移動量及びY移動量に対する相対移動量パラメータである。つまり、X移動量 $X_a$ 及びY移動量 $Y_a$ は所定の原点からの移動機構のX軸方向及びY軸方向の移動量である。また、X移動量 $X_b$ 及びY移動量 $Y_b$ は移動機構がX移動量 $X_a$ 及びY移動量 $Y_a$ の移動を行った後の位置に対するX軸方向及びY軸方向の移動量である。

#### 【0031】

40

第一の主軸回転数ZはX移動量及びY移動量に応じた適切な主軸の回転速度にミシンモータ41を制御するためのパラメータである。例えば、縫製データ60によれば、第一針目では、移動機構がX移動量 $X_a$ 、Y移動量 $Y_a$ の動作をする際の主軸の回転速度は主軸回転数 $Z_a$ 以下となるようミシンモータ41はミシンモータ速度制御コントローラ30によって制御される。なお、ミシンモータ速度制御コントローラ30によるミシンモータ41の速度制御の詳細は後述する。

第一の主軸回転数Zは対応するX移動量及びY移動量に応じて定められている。例えば被縫製物を大きく移動させなければならない場合はX移動量またはY移動量あるいはその両方の値は大きくなる。このとき、第一の主軸回転数Zを小さくすることで針棒の上下動スピードが減少するよう設定する。これによってミシン1は縫い目と縫い目との間に生ず

50



る直前の針抜けから次の針落ちの間に行われる移動機構の動作時間を確保できるように制御される。一方、X移動量及びY移動量が小さい場合すなわち移動機構の動作量が小さい場合は第一の主軸回転数Zを大きく設定する。これによって針棒の上下動スピードが増大し、縫製速度が上がる。つまり、ミシン1は縫製データ60の第一の主軸回転数Zに基づいて縫製速度を決定する場合、移動機構の動作量が大きい場合は縫製速度を下げ針落ちごとの移動機構の動作時間を十分に設けるよう制御され、移動機構の動作量が小さい場合は縫製速度を上げて縫製作業効率を上げるよう制御される。

#### 【0032】

(ミシンの制御系)

図3はメイン制御コントローラ10、ミシンモータ速度制御コントローラ30の構成と、X軸モータ21、Y軸モータ23、ミシンモータ41及びその周辺機器の構成との関係を示す機能ブロック図である。

メイン制御コントローラ10は、ミシンモータ41の第二の設定回転数Bを記憶する全体回転数記憶手段78と、ミシンモータ41の指令回転数V1を算出する指令回転数算出手段71と、X軸モータ21及びY軸モータ23を駆動する指令位置パターンP2、P3を算出する指令位置パターン算出手段72と、X軸モータ21の駆動においてフィードバック制御を行うX軸モータフィードバック制御手段73と、Y軸モータの駆動においてフィードバック制御を行うY軸モータフィードバック制御手段74と、X軸モータ21、Y軸モータ23に発生した負荷R2、R3を算出する負荷算出手段75と、負荷R2、R3に基づいてミシンモータ41の回転数を制限するか否かを判定する制限判定手段76と、操作パネル52により設定された制限回転数L(制限速度)を記憶する制限回転数記憶手段77と、縫製動作開始時に制限回転数Lをクリアする処理を行う速度復帰手段79と、を備えている。

また、ミシンモータ速度制御コントローラ30は、ミシンモータ41の駆動においてフィードバック制御を行うミシンモータフィードバック制御手段80を備えている。

#### 【0033】

全体回転数記憶手段78は、ミシンの縫製速度である第二の主軸回転数Bを記憶する。縫製データ60中にもミシンモータ41について第一の主軸回転数Zが設定されているが、いずれの主軸回転数Z、Bでミシンモータ41が駆動を行われるかは、後述する指定回転数算出手段71の処理により適宜選択されるようになっている。なお、この第二の設定回転数Bの設定は、オペレータにより操作パネル52を介して行われる。

#### 【0034】

指令位置パターン算出手段72は、縫製データ60のX移動量及びY移動量に基づいて指令位置パターンP2、P3を算出してX軸モータフィードバック制御手段73、Y軸モータフィードバック制御手段74に出力する。なお、指令位置パターンP2、P3が出力されるタイミングは、主軸エンコーダ42が検出した主軸角度A1が針上位置となるタイミングである。すなわち、縫い針が直前の針抜けから次の針落ちまでの動作中に主軸の回転角度の際に指令位置パターンP2、P3は出力される。

#### 【0035】

X軸モータフィードバック制御手段73はX軸モータ21の駆動制御において、指令位置パターンP2とX軸エンコーダ22が検出したX軸モータ21の回転角度A2との偏差に基づいてPI制御またはPID制御によるフィードバック制御を行う。X軸モータフィードバック制御手段73は当該フィードバック制御によって算出された出力トルクT2をドライブ回路25に出力する。ドライブ回路25は出力トルクT2に応じた電力をX軸モータ21に供給する。かようにしてX軸モータ21は駆動する。

また、Y軸モータフィードバック制御手段74はY軸モータ23の駆動制御においてY軸エンコーダ24が検出したY軸モータ23の回転角度に基づいてフィードバック制御を行う。当該フィードバック制御の仕組みは上述のX軸モータフィードバック制御手段73と同様であり、指令位置パターンP3とY軸エンコーダ24によって検出されたY軸モータ23の回転角度A3から出力トルクT3が算出され、ドライブ回路26によって出力ト

10

20

30

40

50

ルク T 3 に応じた電力が供給されることで Y 軸モータ 2 3 は駆動する。

また、出力トルク T 2、T 3 は負荷算出手段 7 5 に出力される。

【 0 0 3 6 】

負荷算出手段 7 5 は出力トルク T 2、T 3 をそれぞれ所定時間積算して X 軸モータ 2 1、Y 軸モータ 2 3 に生じている負荷 R 2、R 3 として算出する。負荷 R 2、R 3 は制限判定手段 7 6 に出力される。

【 0 0 3 7 】

制限判定手段 7 6 は、負荷 R 2、R 3 のいずれか一方あるいは両方が予め定められた所定の閾値を超えた場合、超えた度合いに応じてミシンモータ 4 1 の回転速度を減少させる制限指令を指令回転数算出手段 7 1 に出力する。

つまり、移動機構の動作に伴って X 軸モータ 2 1 及び Y 軸モータ 2 3 に生じた負荷が移動機構の動作が遅れる可能性が生じるほどまでに高まったか否かを制限判定手段 7 6 は各負荷 R 2、R 3 が所定の閾値を超えるか否かにより判定し、いずれか一方の負荷 R 2 又は R 3 でも閾値を超えた場合には、減速指令を指令回転数算出手段 7 1 に出力するようになっている。

【 0 0 3 8 】

指令回転数算出手段 7 1 は、ミシンモータ 4 1 を駆動するための指令回転数 V 1 を算出し、ミシンモータ速度制御コントローラ 3 0 に出力する。指令回転数 V 1 は、通常時、即ち、前述した制限判定手段 7 5 において X 軸モータ 2 1 と Y 軸モータ 2 3 の負荷 R 2、R 3 の両方が予め定められた所定の閾値を超えてないと判定されている場合には、縫製データ 6 0 の第一の主軸回転数 Z と全体回転数記憶手段 7 8 に記憶された第二の主軸回転数 B のうち小さな方の値を選択し、指令回転数 V 1 として出力するようになっている。

また、この指令回転数算出手段 7 1 は、X 軸モータ 2 1 又は Y 軸モータ 2 3 の負荷 R 2、R 3 のいずれか一方でも所定の閾値を超えていると判定された場合には、制限回転数記憶手段 7 7 に記憶された制限回転数 L の値を選択し、指令回転数 V 1 として出力するようになっている。また、指令回転数算出手段 7 1 は、この制限回転数 L を選択した場合、選択が行われている設定状態が不揮発性の E E P R O M 1 4 内に記録するようになっている。これにより、一度、制限回転数 L の選択が記録されると、後述する速度復帰手段 7 9 による設定のクリア処理が行われるまで、ミシンの主電源を切ったとしても、制限回転数 L の選択設定状態が継続するようになっている。

【 0 0 3 9 】

ミシンモータフィードバック制御手段 8 0 はミシンモータ 4 1 の駆動制御において、指令回転数算出手段 7 1 からの指令回転数 V 1 と主軸エンコーダ 4 2 が検出した主軸の回転角度 A 1 から算出されるミシンモータ 4 1 の回転角度との偏差に基づいて P I 制御または P I D 制御によるフィードバック制御を行う。ミシンモータフィードバック制御手段 8 0 は当該フィードバック制御によって算出された出力トルク T 1 をドライブ回路 2 5 に出力する。ドライブ回路 4 3 は出力トルク T 1 に応じた電力をミシンモータ 4 1 に供給する。かようにしてミシンモータ 4 1 は駆動する。また、主軸エンコーダ 4 2 によって検出される主軸の回転角度 A 1 は指令位置パターン算出手段 7 2 にも併せて出力される。

【 0 0 4 0 】

なお、指令回転数算出手段 7 1、指令位置パターン算出手段 7 2、X 軸モータフィードバック制御手段 7 3、Y 軸モータフィードバック制御手段 7 4、負荷算出手段 7 5 及び制限判定手段 7 6 及び後述する速度復帰手段 7 9 は、それぞれの機能に対応したプログラム及びデータがメイン制御コントローラ 1 0 の R O M 1 3 又は E E P R O M 1 4 に記憶されており、C P U 1 1 が当該プログラムを実行することで機能する。よって、上述のように X 軸モータ 2 1、Y 軸モータ 2 3 の負荷 R 2、R 3 に応じて制限回転数 L を選択してミシンモータ 4 1 の回転速度を減少させるメイン制御コントローラ 1 0 は「減速手段」として機能する。

また、制限速度記憶手段 7 7 及び全体回転数記憶手段 7 8 はメイン制御コントローラ 1 0 の E E P R O M 1 4 に制限回転数 L 及び第二の主軸回転数 B が記憶されることで機能す

10

20

30

40

50

る。よって、制限速度記憶手段 77 として機能する E E P R O M 14 は「第 2 の記憶手段」として機能する。また、制限速度記憶手段 77 に制限回転数 L を入力する操作パネル 52 は「設定手段」として機能する。

また、ミシンモータフィードバック制御手段 80 は、当該機能に対応したプログラム及びデータがミシンモータ速度制御コントローラ 30 の R O M 33 に記憶されており、C P U 31 が当該プログラムを実行することで機能する。

#### 【 0 0 4 1 】

(速度復帰手段)

次に、制限速度すなわち制限回転数 L に基づいて回転駆動するミシンモータ 41 の回転速度を、通常回転速度すなわち縫製データ 60 の第一の主軸回転数又は第二の主軸回転数 B による回転速度に復帰させる所定条件として、次の(1)第一の処理～(4)第四の処理について詳細に説明する。

速度復帰手段 79 は、(1)縫製データに基づく一回の縫製動作終了時に制限回転数 L をクリアする第一の処理と、(2)縫製中のミシンモータ 41 の減速制御が開始されてから X 軸及び Y 軸モータ 21, 23 の負荷 R2, R3 のいずれかかもが所定の閾値以下となる状態が予め設定された復帰針数に達した場合に制限回転数 L をクリアする第二の処理と、(3)減速制御の後にミシンの主電源が切られて再びミシンの主電源が入れられた場合に制限回転数 L をクリアする第三の処理と、(4)制限回転数記憶手段 77 に記憶された制限回転数 L が操作パネル 52 からオペレータにより消去操作された場合に制限回転数 L をクリアする第四の処理のいずれかを選択的に実行する。

#### 【 0 0 4 2 】

上記第一～第四の処理のいずれを実行するかは、操作パネル 52 により予めオペレータが任意に選択することができる。これにより、操作パネル 52 は、「選択手段」として機能することとなる。

なお、速度復帰手段 79 は当該機能に対応したプログラム及びデータがメイン制御コントローラ 10 の R O M 13 又は E E P R O M 14 に記憶されており、C P U 11 が当該プログラムを実行することで機能する。

#### 【 0 0 4 3 】

(ミシンモータの回転速度制御)

次に、ミシン 1 の縫製動作に伴うミシンモータ 41 の回転速度の制御の仕組みについて詳細に説明する。図 4 は速度復帰手段 79 が第一の処理を実行するように選択設定されている場合のミシン 1 の動作の手順を示すフロー図である。

ミシン 1 の主電源が投入されると、メイン制御コントローラ 10 はまず設定入力モードに入る。設定入力モードでは、操作パネル 52 を介してオペレータによって第二の主軸回転数 B が設定され、全体回転数記憶手段 78 に記憶される(ステップ S10)。その後、操作パネル 52 を介してオペレータによって縫製作業を行う縫製データ 60 が選択される(ステップ S20)。その後、操作パネル 52 の設定完了スイッチ(図示略)が押されると、ミシン 1 は縫製作業が可能な状態となる。当該状態でオペレータにより被縫製物が布保持枠にセットされ(ステップ S30)、縫製開始待ちの状態となる(ステップ S40)。そして、操作ペダル 51 が操作されると(ステップ S40: YES)、ミシン 1 による縫製動作が開始する。

#### 【 0 0 4 4 】

縫製動作の開始により、まず、指令回転数算出手段 71 により選択されている縫製データ 60 の第一の主軸回転数 Z と全体回転数記憶手段 78 の第二の主軸回転数 B とが読み込まれ、いずれか遅い方の回転数が選択されると共に、当該回転数に基づく指令回転数 V1 がミシンモータ速度制御コントローラ 30 に入力される。これにより、ミシンモータ 41 の駆動が開始され、コントローラ 30 のミシンモータフィードバック制御手段 80 により選択された主軸回転数となるようにミシンモータ 41 が制御される(ステップ S50)。

#### 【 0 0 4 5 】

また、ミシンモータ 41 の駆動が開始されると、指令位置パターン算出手段 72 は、縫

製データ60のX・Y移動量の読み込みを行って現在の針数における指令位置パターンP2、P3を算出する。また、主軸エンコーダ42の出力を監視して、布保持枠の移動を行う所定の主軸角度となった時点で、指令位置パターンP2、P3をX軸・Y軸フィードバック制御手段73、74のそれぞれに入力する。これにより、X軸モータ21及びY軸モータ23は、それぞれ縫製データ60に設定された移動量で駆動を行う(ステップS60)。

【0046】

また、X軸モータ21とY軸モータ23の駆動が行われると、それぞれのフィードバック制御の過程で得られた出力トルクT2とT3とが負荷算出手段75に入力されて各モータ21、23の負荷R2、R3が算出される。さらに、算出された負荷R2、R3は、制限判定手段76により閾値と比較される(ステップS70)。そして、負荷R2、R3が両方とも閾値を超えない場合には(ステップS70:NO)、処理がステップS90に進められ、いずれか一方の負荷R2、R3が閾値を超える場合には(ステップS70:YES)、制限回転数記憶手段77に記憶された制限回転数Lが指令回転数算出手段71に読み込まれる。

10

そして、指令回転数算出手段71により制限回転数Lに基づく指令回転数V1がミシンモータ速度制御コントローラ30に入力される。これにより、コントローラ30のミシンモータフィードバック制御手段80により制限回転数Lとなるようにミシンモータ41が制御される(ステップS80)。

【0047】

20

次いで、ステップS90では、縫製データ60の全針数の縫製が終了したか判定が行われ、終了していない場合には、ステップS60に処理が戻され、終了した場合には、速度復帰手段79が指令回転数算出手段71に対して、通常の主軸回転数に戻すように復帰指令を入力する。これにより、指令回転数算出手段71は、制限回転数Lの選択をクリアする(ステップS91)。

そして、縫製を終了する。

このとき、縫製終了時に、制限回転数Lの選択がクリアされたので、次の縫製を開始すると、指令回転数算出手段71は、縫製データ60の第一の主軸回転数Zと全体回転数記憶手段78の第二の主軸回転数Bの内のいずれか遅い方の回転数に基づく指令回転数V1をミシンモータ速度制御コントローラ30に入力する。つまり、通常の設定回転数でミシンモータ41が駆動して縫製が実行されることとなる。

30

【0048】

図5は速度復帰手段79が第二の処理を実行するように選択設定されている場合のミシン1の動作の手順を示すフロー図である。

この処理では、前述した図4のフロー図と同じ処理が行われる工程については同じステップ番号を付して重複する説明は省略するものとする。

ステップS10～S70までは同じ処理が行われる。

そして、ステップS70において、X軸、Y軸モータ21、23の負荷R2、R3のいずれかが、制限判定手段76により閾値と超えると判定された場合には、制限回転数Lが指令回転数算出手段71に読み込まれ、当該制限回転数Lとなるようにミシンモータ41が制御される(ステップS80)。

40

さらに、制限回転数Lに基づくミシンモータ41の減速駆動が開始されると同時に、減速開始からの針数のカウント開始され、減速針数=0に設定が行われる(ステップS81)。次いで、縫製データ60の全針数の縫製が終了したか判定が行われ(ステップS90)、終了していない場合には、ステップS60に処理が戻される。

【0049】

一方、ステップS70において、いずれの負荷R2、R3とも閾値を超えないと判定された場合には(ステップS70:NO)、現在のミシンモータ41が制限回転数Lで回転を行っているかの判定が行われる(ステップS82)。つまり、ステップS80、S81の処理を経ているか判定し、制限回転数Lに基づく減速が行われていない場合には(ステッ

50

プ S 8 2 : N O )、ステップ S 9 0 に処理が進められる。

また、減速中の場合には、減速針数カウンタのアップ後に主軸が 1 回転を行ったか (主軸が 0° となったか) を判定し (ステップ S 8 3)、まだ、一回転を行っていない場合には (ステップ S 8 3 : N O)、ステップ S 9 0 に処理が進められる。

そして、減速針数カウンタのアップ後に主軸が 1 回転を行った場合には (ステップ S 8 3 : Y E S)、さらに針数カウンタを 1 アップする (ステップ S 8 4)。

次いで、現在の減速針数が速度復帰を行うための復帰針数に達したか否かの判定が行われ (ステップ S 8 5)、まだ達していない場合には (ステップ S 8 5 : N O)、ステップ S 9 0 に処理が進められる。

一方、現在の減速針数が復帰針数に達した場合には (ステップ S 8 5 : Y E S)、速度復帰手段 7 9 が指令回転数算出手段 7 1 に対して、通常の主軸回転数に戻すように復帰指令を入力する。これにより、指令回転数算出手段 7 1 は、制限回転数 L の選択をクリアする (ステップ S 8 6)。

従って、指令回転数算出手段 7 1 は、縫製データ 6 0 の第一の主軸回転数 Z と全体回転数記憶手段 7 8 の第二の主軸回転数 B の内のいずれか遅い方の回転数を選択し、当該回転数に基づく指令回転数 V 1 をミシンモータ速度制御コントローラ 3 0 に入力する。これにより、ミシンモータ 4 1 が通常の縫製速度まで加速される (ステップ S 8 7)。その後、処理がステップ S 9 0 に進められる。

#### 【 0 0 5 0 】

ステップ S 9 0 では、縫製データ 6 0 の全針数の縫製が終了したか判定が行われ、終了していない場合には、ステップ S 6 0 に処理が戻され、終了した場合には縫製を終了する。かかる第二の処理では、既に制限回転数 L の選択はクリアされているので前述したステップ S 9 1 の処理が行われることなく終了となる。

#### 【 0 0 5 1 】

図 6 は速度復帰手段 7 9 が第三の処理を実行するように選択設定されている場合のミシン 1 の動作の手順を示すフロー図である。

この処理では、前述した図 4 のフロー図と同じ処理が行われる工程については同じステップ番号を付して重複する説明は省略するものとする。

この第三の処理では、主電源が投入されると、まず最初に制限回転数 L の選択がクリアされる (ステップ S 1)。これにより、最後に行われた直前の縫製で制限回転数 L の選択が行われて縫製を終了していた場合に、その設定が解除されることとなる。

その後は、第一の処理と同様に、ステップ S 1 0 ~ S 9 0 まで同じ処理が行われる。なお、この第三の処理では、ステップ S 9 0 の次に行われる制限回転数 L の選択のクリア処理は行われることなく縫製が終了される。

#### 【 0 0 5 2 】

図 7 は速度復帰手段 7 9 が第四の処理を実行するように選択設定されている場合のミシン 1 の動作の手順を示すフロー図である。

この第四の処理は、縫製の動作制御とは独立して、周期的に行われる割り込み処理である。また、この第四の処理は、縫製の動作制御の過程で、制限回転数 L の選択設定が行われた場合にのみ実行される処理である。つまり、縫製処理は、第一の処理と同様に、ステップ S 1 0 ~ S 9 0 まで同じ処理が行われる。但し、第四の処理が選択されている場合には、ステップ S 9 1 の制限速度クリアの処理は行われない。

そして、この第四の処理では、周期的に、速度復帰手段 7 9 が、制限回転数記憶手段 7 7 に記憶された制限回転数 L の記録データがオペレータによる操作パネル 5 2 からの消去操作により消去されたか否かの判定を実行する (ステップ S 9 2)。

そして、消去が行われていた場合には (ステップ S 9 2 : Y E S)、速度復帰手段 7 9 が指令回転数算出手段 7 1 に対して、通常の主軸回転数に戻すように復帰指令を入力する。これにより、指令回転数算出手段 7 1 は、制限回転数 L の選択をクリアする (ステップ S 9 3)。

#### 【 0 0 5 3 】

10

20

30

40

50

(本発明の実施の形態による作用効果)

上記マシン1では、メイン制御コントローラ10によって、制限速度まで減速したマシンモータ41の回転速度について、速度復帰手段79が所定条件に従い通常の回転速度に復帰させる。これによって、マシンモータ41の回転速度を減速させる必要がなくなった場合にはマシンモータ41の回転速度を通常の回転速度に戻すことが可能となる。つまり、移動機構の遅れを生じないようにマシンモータ41を減速した後でも、自在にマシンモータ41を通常の回転速度に戻すことが可能となり、縫い速度の迅速化及び設定作業の解消による効率化を図ることができ、マシンによる生産性が大幅に向上する。

【0054】

速度復帰手段79は、第一の処理により、縫製データ60による縫製作業が終了すると終了時にマシンモータ41の回転速度を復帰させる。これによって、ひとつの被縫製物に対する縫製作業で設定された制限速度の影響を次の被縫製物に対する縫製作業に残すことなく縫製作業を行うことができる。よって、縫製作業の効率が上がり、マシンによる生産性がより一層向上する。

例えば、上述の構成では、縫製パターンを頻繁に替えて縫製を行う場合や、素材などの違いで重さの異なる被縫製物を頻繁に替えて縫製を行う場合などにより有効である。

【0055】

速度復帰手段79は、第二の処理により、減速後、X軸モータ21、Y軸モータ23の検出負荷がマシンモータの減速条件に満たない状態が所定針数継続した場合に、マシンモータ41の回転速度を復帰させる。これによって、ひとつの被縫製物に対する縫製作業について、必要以上にマシンモータの回転速度が減速されたまま縫製作業が継続されることで縫製作業の効率が低下することがなくなり、よりきめが細かく減速の必要性判断が行われることとなる。よって、縫製作業の効率が上がり、マシンによる生産性がより一層向上する。

例えば、上述の構成では、縫製パターン中に部分的に移動量が大きい部分が存在し、当該部分にのみ過度の負荷が生じるような場合に、特に有効である。

【0056】

速度復帰手段79は、第三の処理により、マシンの電源が切られた後に再度マシンの電源が入れられた場合にマシンモータの回転速度を復帰させる。これによって、同じ種類の被縫製物を複数作成する場合等において、マシンの電源を切らない限り、一度目の縫製作業で被縫製物の品質を低減させることのない適切な制限速度が設定された場合に当該制限速度を維持して縫製作業を継続することにより安定した品質で被縫製物を作成することができる。つまり、被縫製物ごとに制限速度を設定する必要がなくなる。加えて、被縫製物の種類が変わる際にはマシンの電源を切り、再度電源を入れるだけでマシンモータの回転速度は通常の回転速度に復帰する。つまり、被縫製物の種類ごとに適正な縫製速度で縫製作業を行うことが容易となる。

【0057】

速度復帰手段79は、第四の処理により、制限回転数記憶手段77に記憶された制限速度Lが消去された場合に速度復帰を実行する。これによって、速度復帰手段の動作条件を簡便に設定可能となる。

【0058】

また、速度復帰手段79の各処理は、操作パネル52により任意に選択可能である。これによって、縫製作業の内容に応じて最も利便性の高いマシンモータの速度復帰の手順を選択可能とな、マシンの利便性が大幅に向上する。

【0059】

(その他)

なお、制限判定手段76によるマシンモータ41の回転速度の制限の実行の有無は、X軸、Y軸モータの負荷から判断しているが、これに限られるものではない。例えば、各エンコーダ22, 24の出力を監視して、移動用モータの軸角度、回転速度、被縫製物の位置を検出する手段を設けて位置ずれを検出しても良いし、又は移動速度を検出する手段を

10

20

30

40

50

設けて、動作指令に対する動作遅れを検出してその大きさ（偏差）により判断しても良いし、各モータ 2 1 , 2 3 の出力軸に設けたトルク検出手段によりトルク出力を検出して良いし、各モータ 2 1 , 2 3 の通電を制御する回路において通電電流値を監視することで負荷（トルク）を検出して良い。

#### 【 0 0 6 0 】

また、上述の実施の形態では縫製データ 6 0 はメイン制御コントローラ 1 0 の E E P R O M 1 4 に記憶されているが、マシン 1 に外部の記憶媒体と接続可能なインターフェイスを設け、当該インターフェイスに接続された外部の記憶媒体に記憶された縫製データ 6 0 を用いるようにしても良い。

この場合、制限回転数 L は当該外部の記憶媒体に記憶された縫製データ 6 0 と対応付けられて記憶されるが、それぞれの縫製データ 6 0 と対応付けられた制限回転数 L がメイン制御コントローラ 1 0 の E E P R O M 1 4 に記憶されるようにしてもよいし、縫製データ 6 0 のデータの一部として当該外部の記憶媒体に記憶するようにしてもよい。

前者の場合、異なる縫製データによる縫製作業中に記憶された制限回転数 L に基づいて縫製作業が行われることがなくなる。つまり、マシンモータ 4 1 の回転速度を減速させずとも縫い品質に問題をきたさない縫いを行う縫製データ 6 0 による縫製作業において、異なる縫製データの縫製作業で算出、記憶された制限回転数 L が適用されることで必要以上に縫製速度が低下することにより生産効率が落ちることがなくなる。よって、縫製作業の効率が上がり、マシンによる生産性がより一層向上する。

後者の場合、前者の効果に加えて、制限回転数 L は縫製データ 6 0 ごとに設けられ、当該縫製データの一部として記憶される。これによって、制限回転数 L を記憶するための E E P R O M 1 4 の記憶容量を占有することなく、縫製データ 6 0 による縫製作業において制限回転数 L による縫製作業を行うことが可能となる。よって、外部の記憶媒体と比較して記憶容量あたりの単価が高いメイン制御コントローラ 1 0 の E E P R O M 1 4 に対する性能要求（記憶容量）を下げるのが可能となるので、マシン 1 の製造コストを削減することができ、より安価にマシンを提供できる。

また、制限回転数 L が記憶された縫製データ 6 0 を複数のマシン 1 で共通して用いることにより、複数のマシン 1 を同じ制限回転数 L で動作させることが可能となる。よって、縫い品質に問題をきたさない適正なマシン 1 の縫製速度となるよう制限回転数 L を縫製データ 6 0 が記憶することにより、複数のマシン 1 にそれぞれ縫製速度を設定することなく安定した縫い品質で縫製作業を行うことが可能となる。よって、複数のマシン 1 のそれぞれで制限回転数 L が算出、記憶される処理を省略することができるので、マシンの利便性及び縫製作業の効率が上がり、マシンによる生産性がより一層向上する。また、縫い品質が安定するので、マシンの生産性及び信頼性がより一層向上する。

#### 【 0 0 6 1 】

また、複数の縫製データ 6 0 , 6 0 , 6 0 , ... を E E P R O M 1 4 に記憶し、その中から選択したデータに基づいて縫製を行う場合において、制限回転数記憶手段 7 7 には各縫製データに個別に対応する制限回転数 L , L , L , ... を用意し、メイン制御コントローラ 1 0 には、各縫製データ 6 0 , 6 0 , 6 0 , ... と制限回転数 L , L , L , ... との対応関係を記憶するテーブルを記憶したテーブル記憶部を設け、縫製が行われる縫製データ 6 0 が選択されると、対応するテーブルを参照して制限回転数 L を特定し、マシンモータ 4 1 の減速を行うようにしても良い。なお、テーブル記憶部は、実際には E E P R O M 1 4 が記憶するようにすることが望ましい。

これにより、縫製データごとに適切な減速制御が行われ、縫い品質及び縫製作業の効率が上がり、マシンによる生産性がより一層向上する。

#### 【 0 0 6 2 】

また、メイン制御コントローラ 1 0 の制限回転数記憶手段 7 7 に替えて、縫製データ 6 0 が当該縫製データに適した制限回転数 L を一体的に内包する形でデータ形成を行うようにしても良い。これによって、制限速度を記憶する制限回転数記憶手段 7 7 を不要とすると共に、縫製データ 6 0 を他のマシンで使用する場合でも、適切な制限回転数 L が既に含

10

20

30

40

50

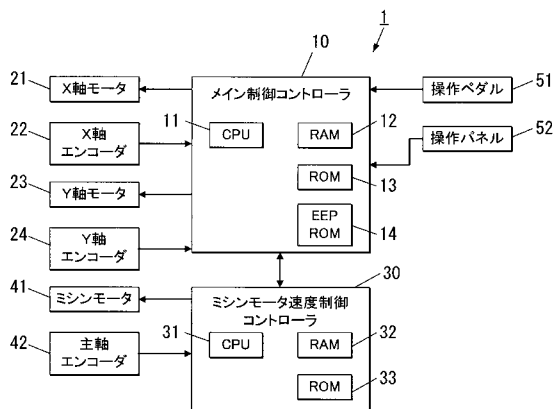
まれて記憶されているので、マシンごとに制限回転数の設定作業を不要とすることが可能となる。

【符号の説明】

【0063】

- 10 メイン制御コントローラ（制御手段、減速手段）
- 14 EEPROM（第1の記憶手段、第2の記憶手段）
- 21 X軸モータ（移動用モータ）
- 23 Y軸モータ（移動用モータ）
- 30 ミシンモータ速度制御コントローラ
- 41 ミシンモータ
- 52 操作パネル（選択手段、設定手段）
- 60 縫製データ
- 71 指令速度算出手段
- 75 負荷算出手段
- 76 制限回転数算出手段
- 77 制限回転数記憶手段
- 78 全体回転数記憶手段
- 79 速度復帰手段

【図1】

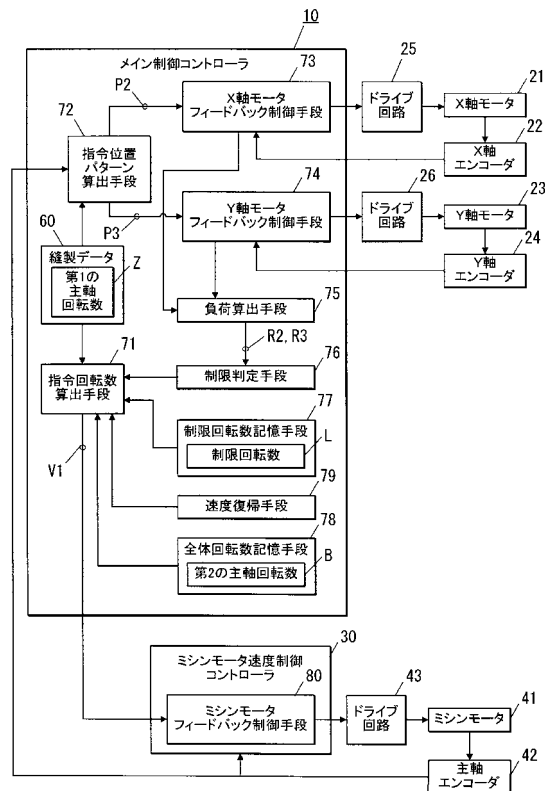


【図2】

60

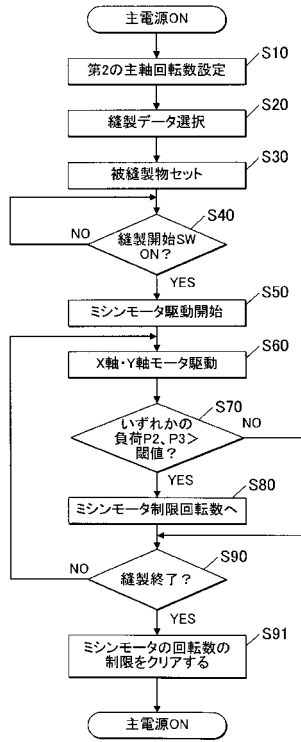
X移動量(mm)	Y移動量(mm)	主軸回転数(rpm)
Xa	Ya	Za
Xb	Yb	Zb
⋮	⋮	⋮

【図3】

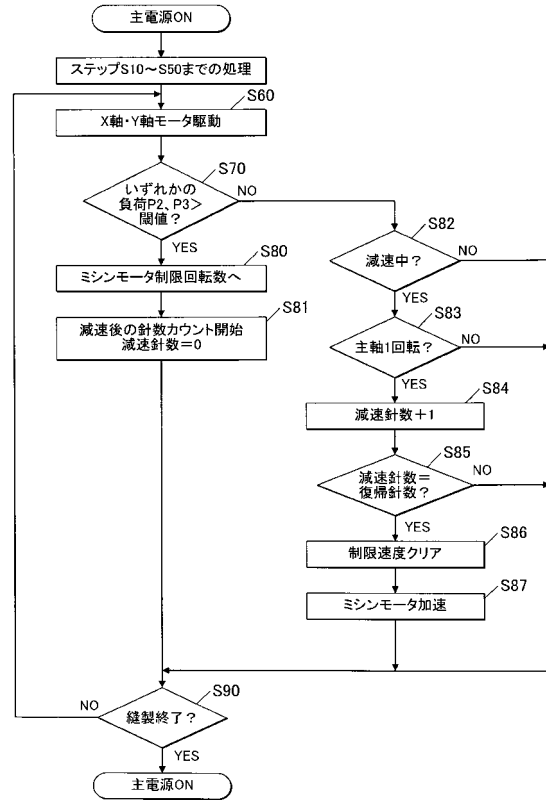




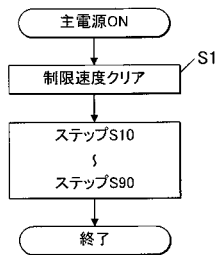
【 図 4 】



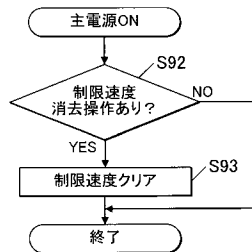
【 図 5 】



【 図 6 】



【 図 7 】



---

フロントページの続き

(56)参考文献 特開2005-087251(JP,A)  
特開平05-309187(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
D05B 1/00 - 97/12