

(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2016-202437

(P2016-202437A)

(43) 公開日 平成28年12月8日(2016.12.8)

(51) Int.Cl.
D05B 51/00 (2006.01)F I
D05B 51/00テーマコード (参考)
3B150

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2015-85836 (P2015-85836)
(22) 出願日 平成27年4月20日 (2015.4.20)(71) 出願人 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 100121083
弁理士 青木 宏義
(74) 代理人 100138391
弁理士 天田 昌行
(74) 代理人 100132067
弁理士 岡田 喜雅
(74) 代理人 100150304
弁理士 溝口 勉
(72) 発明者 井村 智
東京都多摩市鶴牧二丁目11番地1 J U
K I 株式会社内

最終頁に続く

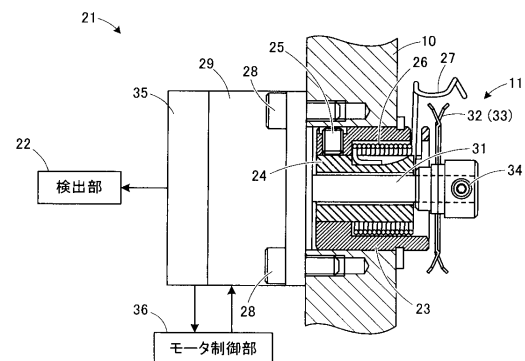
(54) 【発明の名称】 目飛び検出装置、ミシン、目飛び検出方法及びプログラム

(57) 【要約】

【課題】 糸の伸びや縫いムラの影響を受けることなく、高精度に目飛び検出すること。

【解決手段】 縫い針で作られる上糸ループを回転釜で捕捉して、上糸と下糸とを交差させて縫い目を形成するミシンの目飛び検出装置(21)に、上糸ボビンから縫い針に向かう糸道の途中で上糸が巻き掛けられた回転体(33)と、上糸ボビンからの上糸の繰り出し時に上糸に張力が生じるように回転体を回転させるモータ(29)と、回転釜による上糸ループの解放直前の所定区間を監視し、当該所定区間におけるモータの挙動から目飛びを検出する検出部(22)とを備える構成にした。

【選択図】 図4



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

縫い針で作られる上糸ループを回転釜で捕捉して、上糸と下糸とを交差させて縫い目を形成するミシンの目飛び検出装置であって、

糸供給源から前記縫い針に向かう糸道の途中で前記上糸が巻き掛けられた回転体と、

前記糸供給源からの前記上糸の繰り出し時に前記上糸に張力が生じるように前記回転体を回転させるモータと、

前記回転釜による前記上糸ループの解放直前の所定区間を監視し、当該所定区間における前記モータの挙動から目飛びを検出する検出部とを備えることを特徴とする目飛び検出装置。

10

【請求項 2】

前記モータの回転を検出するエンコーダを備え、

前記検出部は、前記所定区間で前記エンコーダの出力から得られる前記モータの回転位置又は回転速度が前記上糸に張力を生じさせない場合に目飛びを検出することを特徴とする請求項 1 に記載の目飛び検出装置。

【請求項 3】

前記検出部は、前記所定区間で前記モータの回転位置から前記上糸の移動量を推定し、前記上糸の移動がない場合に目飛びを検出することを特徴とする請求項 2 に記載の目飛び検出装置。

【請求項 4】

前記モータに通電されるモータ電流又は前記モータの出力電圧を検出するセンサを備え、

前記検出部は、前記所定区間で前記センサによって検出されるモータ電流又は出力電圧が前記上糸に張力を生じさせない場合に目飛びを検出することを特徴とする請求項 1 から請求項 3 のいずれかに記載の目飛び検出装置。

20

【請求項 5】

請求項 1 から請求項 4 のいずれかに記載の目飛び検出装置と、

前記縫い針の上下動作と前記回転釜の回転動作で縫い目を形成する縫製機構とを備えたことを特徴とするミシン。

【請求項 6】

縫い針で作られる上糸ループを回転釜で捕捉して、上糸と下糸とを交差させて縫い目を形成するミシンの目飛び検出方法であって、

糸供給源から前記縫い針に向かう糸道の途中で前記上糸が巻き掛けられた回転体と、前記糸供給源からの前記上糸の繰り出し時に前記上糸に張力が生じるように前記回転体を回転させるモータとを備えた目飛び検出装置に、前記回転釜による前記上糸ループの解放直前の所定区間を監視させ、当該所定区間における前記モータの挙動から目飛びを検出させることを特徴とする目飛び検出方法。

30

【請求項 7】

請求項 6 に記載の目飛び検出方法を目飛び検出装置に実行させることを特徴とするプログラム。

40

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、縫製時に縫い目が形成されない目飛びを検出する目飛び検出装置、ミシン、目飛び検出方法及びプログラムに関する。

【背景技術】**【0002】**

従来、ミシンの目飛び検出装置として、糸道に沿って引き込まれる上糸の移動量から目飛びを検出するものが知られている（例えば、特許文献 1 参照）。この目飛び検出装置では、糸道の途中に設けられたローラーに上糸が一巻きされており、糸道に沿って上糸が引

50

き込まれた分だけローラーが回転される。このとき、ローラーに設けられたセンサによって、ローラーの回転量から上糸の移動量が検出される。目飛び箇所では縫い目が形成されず、正常時と比べて上糸の使用量が少なくなるため、上糸の移動量が減少したときに目飛びが検出される。

【0003】

このような上糸の移動量を検出する装置として、上糸の張力を調整する糸調子器の回転から上糸の移動量を検出するものが知られている（例えば、特許文献2参照）。この装置では、上糸が掛けられた糸調子器にエンコーダが設けられており、上糸の移動に伴う糸調子器の回転がエンコーダによって検出される。糸引き時には、エンコーダによる検出結果に基づいて、上糸が所望の張力で維持されるように糸調子器の回転が制御されている。糸引き時に糸調子器が回転されない状態が継続することで、上糸が移動していないことが検出される。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特公昭61-36957号公報

【特許文献2】特許第5174414号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

20

特許文献1の装置では、上糸とローラーとの間で滑りが生じて上糸の移動量を正確に検出できず、ローラーの回転抵抗によって縫いに関係ない張力が上糸に作用する。ローラーの回転抵抗を少なくすることも考えられるが、ローラーが空転するおそれがある。この点、特許文献2の装置では、上糸に張力を作用させる糸調子器の回転によって上糸の移動量が検出される。このため、縫いに関係ない張力が上糸に作用することがなく、上糸の滑りや糸調子器の空転を防止することができる。しかしながら、上糸の移動量だけでは、上糸の伸びや縫いムラによって正確に目飛びを検出することができない。また、上記特許文献1、2には上糸ループ直前の所定区間を監視して、目飛び等を検出することに関しては記載がなく、信頼性に欠けるものであった。

【0006】

30

本発明はかかる点に鑑みてなされたものであり、糸の伸びや縫いムラの影響を受けることなく、高精度に目飛びを検出することができる目飛び検出装置、ミシン、目飛び検出方法及びプログラム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】

本発明の目飛び検出装置は、縫い針で作られる上糸ループを回転釜で捕捉して、上糸と下糸とを交差させて縫い目を形成するミシンの目飛び検出装置であって、糸供給源から前記縫い針に向かう糸道の途中で前記上糸が巻き掛けられた回転体と、前記糸供給源からの前記上糸の繰り出し時に前記上糸に張力が生じるように前記回転体を回転させるモータと、前記回転釜による前記上糸ループの解放直前の所定区間を監視し、当該所定区間における前記モータの挙動から目飛びを検出する検出部とを備えることを特徴とする。

40

【0008】

本発明の目飛び検出方法は、縫い針で作られる上糸ループを回転釜で捕捉して、上糸と下糸とを交差させて縫い目を形成するミシンの目飛び検出方法であって、糸供給源から前記縫い針に向かう糸道の途中で前記上糸が巻き掛けられた回転体と、前記糸供給源からの前記上糸の繰り出し時に前記上糸に張力が生じるように前記回転体を回転させるモータとを備えた目飛び検出装置に、前記回転釜による前記上糸ループの解放直前の所定区間を監視させ、当該所定区間における前記モータの挙動から目飛びを検出させることを特徴とする。

【0009】

50

これらの構成によれば、回転釜によって上糸ループが捕捉された後、回転釜による上糸ループの解放直前の所定区間においてモータの挙動が監視されることで目飛びが検出される。モータの挙動から上糸への張力付与が認識される場合には、回転釜による上糸の引き込みによって糸供給源から上糸が繰り出されて縫い目に消費されたとして目飛びが検出されない。モータの挙動から上糸への張力付与が認識されない場合には、回転釜によって糸供給源から上糸が引き込まれておらず、縫い目が形成されていないとして目飛びが検出される。このように、モータの挙動から上糸の引き込みが認識されるため、上糸の伸びや縫いムラ、さらに上糸の種類や太さの影響を受けることなく高精度に目飛びを検出できる。また、縫いに必要な張力を上糸に生じさせるモータで目飛びを検出しているため、縫いに関係のない張力が上糸に発生することもない。さらに、目飛びだけでなく上糸の糸切れも検出することができる。

10

【0010】

上記の目飛び検出装置において、前記モータの回転を検出するエンコーダを備え、前記検出部は、前記所定区間で前記エンコーダの出力から得られる前記モータの回転位置又は回転速度が前記上糸に張力を生じさせない場合に目飛びを検出する。この構成によれば、上糸に張力が生じない程度のモータの回転位置又は回転速度の場合には、回転釜によって糸供給源から上糸が引き込まれていないとして目飛びを検出することができる。

【0011】

上記の目飛び検出装置において、前記検出部は、前記所定区間で前記モータの回転位置から前記上糸の移動量を推定し、前記上糸の移動がない場合に目飛びを検出する。この構成によれば、上糸の移動が無い場合には、回転釜によって糸供給源から上糸が引き込まれていないとして目飛びを検出することができる。

20

【0012】

上記の目飛び検出装置において、前記モータに通電されるモータ電流又は前記モータの出力電圧を検出するセンサを備え、前記検出部は、前記所定区間で前記センサによって検出されるモータ電流又は出力電圧が前記上糸に張力を生じさせない場合に目飛びを検出する。この構成によれば、上糸が張力を生じない程度のモータ電流又は出力電圧の場合には、回転釜によって糸供給源から上糸が引き込まれていないとして目飛びを検出することができる。

【0013】

本発明のミシンは、上記の目飛び検出装置と、前記縫い針の上下動作と前記回転釜の回転動作で縫い目を形成する縫製機構とを備えたことを特徴とする。この構成によれば、ミシンによる縫製時に目飛びの検出精度を高めることができる。

30

【0014】

本発明のプログラムは、上記の目飛び検出方法を目飛び検出装置に実行させることを特徴とする。この構成によれば、目飛び検出装置にプログラムをインストールすることで、高精度な目飛びの検出機能を追加することができる。

【発明の効果】

【0015】

本発明によれば、回転釜による上糸ループの解放直前の所定区間が監視されることで、この所定区間におけるモータの挙動に応じて上糸に張力が付与されたか否かが認識される。よって、糸の伸びや縫いムラ、さらに上糸の種類や太さの影響を受けることなく、高精度に目飛び検出、または上糸切れ検出をすることができる。

40

【図面の簡単な説明】

【0016】

【図1】本実施の形態に係るミシンの斜視図である。

【図2】本実施の形態に係る正常時の縫製動作の説明図である。

【図3】本実施の形態に係る目飛び発生時の縫製動作の説明図である。

【図4】本実施の形態に係る目飛び検出装置の模式図である。

【図5】本実施の形態に係る上糸の移動量による目飛び検出の説明図である。

50

【図 6】本実施の形態に係る目飛び検出処理のフローチャートである。

【図 7】本実施の形態に係るモータ制御部の制御ループ図である。

【図 8】本実施の形態に係るモータ電流による目飛び検出の説明図である。

【発明を実施するための形態】

【0017】

以下、添付図面を参照して、本実施の形態に係る目飛び検出装置を備えたミシンについて説明する。図 1 は、本実施の形態に係るミシンの斜視図である。図 2 は、本実施の形態に係る正常時の縫製動作の説明図である。図 3 は、本実施の形態に係る目飛び発生時の縫製動作の説明図である。なお、本実施の形態に係るミシンは一例に過ぎず、目飛び検出装置を備えたものであれば、どのように構成されてもよい。また、図 2 においては説明の便宜上、回転釜及びボビンケース以外を省略した釜機構を示している。

10

【0018】

図 1 に示すように、本実施の形態に係るミシン 1 は、サイクルミシン等の工業用ミシンであり、主軸に連動した縫い針 13 の上下動作と回転釜 14（図 2 参照）の回転動作で縫い目を形成する一般的な縫製機構を備えている。ミシンフレーム 10 には、様々な中継器の他、上糸 T1 の張力を調節する糸調子器 11、上糸 T1 を引き上げる天秤 12 が設けられている。上糸ボビン（不図示の糸供給源）から繰り出された上糸 T1 は、様々な中継器、糸調子器 11、天秤 12 を経て縫い針 13 に通されている。このように、ミシンフレーム 10 には、様々な中継器、糸調子器 11、天秤 12 によって上糸ボビンから縫い針 13 に向かう糸道が形成されている。

20

【0019】

図 2 A に示すように、ミシン 1 のベッド（不図示）の下側には、ボビンケース 15 がセットされた回転釜 14 が設置されている。回転釜 14 は、いわゆる半回転釜であり、ボビンケース 15 の周囲を時計回り、反時計回りに交互に半回転するように構成されている。回転釜 14 は半円状の外周部分には、時計回り時の先端側に縫い針 13 から上糸ループ R を捕捉する剣先 16 が周方向に突出するように形成されている。ボビンケース 15 には、下糸ボビン（不図示）が収容されており、下糸ボビンから繰り出された下糸 T2 がボビンケース 15 に設けられたツノ部 17 に引き出している。

【0020】

ミシン 1 による縫製時には、上糸 T1 が通された縫い針 13 が布地 F を貫通することで、布地 F の下側に上糸ループ R が形成される。図 2 A に示す状態では、上糸ループ R 内に下糸 T2 が入り込んでおらず、上糸 T1 と下糸 T2 とが交差していない。この状態で、回転釜 14 が時計回りに回転し始めると、回転釜 14 の剣先 16 によって上糸ループ R が捕捉される。上糸 T1 には余分な弛みが生じているため、上糸 T1 の弛みを無くすようにして回転釜 14 によって上糸 T1 が引き込まれる。上糸 T1 に弛みがある間は、上糸ボビンから新たに上糸 T1 が繰り出されることがない。

30

【0021】

図 2 B に示すように、回転釜 14 が時計回りにさらに回転すると、縫い針 13 が布地 F から抜け出され、回転釜 14 の剣先 16 によって上糸 T1 がさらに引き込まれる。回転釜 14 の剣先 16 によって上糸ループ R が大きく広げられて、上糸ループ R の内側に回転釜 14 が入り込み始める。そして、回転釜 14 による上糸 T1 の引き込みによって上糸 T1 の弛みが無くなると、上糸ボビンから僅かに上糸 T1 が繰り出される。このとき、糸道の途中に設置された糸調子器 11 のモータ 29（図 4 参照）が駆動して、糸調子器 11 によって上糸ボビンから繰り出される上糸 T1 に張力が付与される。

40

【0022】

図 2 C に示すように、回転釜 14 が半回転して上糸ループ R の内側を潜り抜けると、回転釜 14 の剣先 16 から上糸ループ R が解放されて、上糸ボビンからの上糸 T1 の繰り出しが無くなる。そして、上糸 T1 と下糸 T2 が交差した状態で天秤 12（図 1 参照）によって上糸 T1 が引き上げられて上糸ループ R が小さくなる。図 2 D に示すように、回転釜 14 が反時計回りの回転中に上糸 T1 によって下糸 T2 が引き上げられ、布地 F が水平方

50

向に送られることで縫い目 S が形成される。そして、天秤 12 の上動によって上糸ボビンから新たに上糸 T 1 が繰り出されて、図 2 A から図 2 D までの動作が繰り返される。

【0023】

ところで、ミシン 1 による縫製時には、布地 F に縫い目 S が形成されない目飛びが生じる場合がある。図 3 A に示すように、回転釜 14 が時計回りに回転されて上糸ループ R が回転釜 14 の剣先 16 で捕捉されないと、剣先 16 によって上糸 T 1 が引き込まれることがない。よって、図 3 B に示すように、回転釜 14 が半回転しても、上糸ループ R の内側を回転釜 14 が潜り抜けることがなく、上糸 T 1 と下糸 T 2 が交差せずに目飛びが発生する。このような目飛びの検出方法としては、縫い目 S が形成された場合には上糸 T 1 が消費されるため、上糸ボビンから繰り出される上糸 T 1 の移動量を監視する方法が考えられる。

10

【0024】

しかしながら、上糸 T 1 の伸びや縫いムラ、さらに上糸 T 1 の種類や太さによって上糸 T 1 の移動量にバラツキが生じるため、上糸 T 1 の移動量から目飛びを検出することが困難である。上記したように、正常時には回転釜 14 による上糸ループ R の解放直前の所定区間 A で、上糸 T 1 が引き込まれて上糸 T 1 に張力が生じるようにモータが挙動している（図 5 B 参照）。そこで、本実施の形態に係る目飛び検出では、この所定区間 A におけるモータの挙動を監視して、上糸 T 1 が引き込まれずに張力が生じない場合に目飛びを検出するようにしている（図 5 C 参照）。

【0025】

以下、ミシンに搭載された目飛び検出装置について詳細に説明する。図 4 は、本実施の形態に係る目飛び検出装置の模式図である。なお、図 4 に示す目飛び検出装置は、一例に過ぎず適宜変更が可能である。また、図 4 では説明の便宜上、上糸 T 1 の記載を省略している。

20

【0026】

図 4 に示すように、目飛び検出装置 21 は、上糸 T 1 が巻き掛けられた糸調子器 11 に、上糸 T 1 の目飛びを検出する検出部 22 を設けて構成される。糸調子器 11 は、ミシンフレーム 10 の貫通孔に筒状の糸調子ケース 23 を止めネジ（不図示）でネジ止めして取り付けられる。糸調子ケース 23 の内側には、筒状の糸調子軸 24 が止めネジ 25 によって固定されており、糸調子軸 24 の外周面には糸取りバネ 26 が巻き付けられている。糸取りバネ 26 の一端は糸調子軸 24 の窪みに係止され、糸取りバネ 26 の他端は折り曲げられて上糸 T 1 が掛けられる糸掛け部 27 になっている。

30

【0027】

ミシンフレーム 10 の内面には、ボルト 28 によってモータ 29 がネジ止めされている。モータ 29 の出力軸 31 は筒状の糸調子軸 24 の内側に差し込まれ、出力軸 31 の先端がミシンフレーム 10 の外面から突出している。出力軸 31 の先端には、一对の糸調子皿 32 からなる回転体 33 が止めネジ 34 によってネジ止めされている。回転体 33 には、上糸ボビンから縫い針 13 に向かう糸道の途中で上糸 T 1 が巻き掛けられている。回転体 33 は、上糸ボビンからの上糸 T 1 の繰り出し時にモータ 29 に回転されることで上糸 T 1 に張力を生じさせている。また、モータ 29 には、出力軸 31 の回転量を検出するエンコーダ 35 が取り付けられている。

40

【0028】

検出部 22 は、回転釜 14 による上糸ループ R（図 2 参照）の解放直前の所定区間 A（図 5 B、図 5 C 参照）を監視し、当該所定区間 A におけるモータ 29 の挙動から目飛びを検出している。例えば、検出部 22 は、エンコーダ 35 から出力されたモータ 29 の回転位置から上糸 T 1 の移動量（供給量）を推定し、上糸 T 1 の移動がない場合（張力が小さい場合）に回転釜 14 によって上糸 T 1 が引き込まれていないとして目飛びを検出する。なお、上糸ループ R の解放直前の所定区間 A とは、目飛びが発生していなければ、回転釜 14 による上糸 T 1 の引き込みによって上糸ボビンから上糸 T 1 が繰り出される区間である。

50

【0029】

また、目飛び検出装置21には、モータ29を駆動制御するモータ制御部36が接続されている。モータ制御部36の制御構成の詳細については後述する。なお、検出部22及びモータ制御部36は、各種処理を実行するプロセッサやメモリ等を含んで構成されている。メモリは、用途に応じてROM(Read Only Memory)、RAM(Random Access Memory)等の一つ又は複数の記憶媒体で構成されている。メモリには、例えば、モータ制御を実行させるプログラムや、ミシン1に目飛び検出を実行させるプログラムが記憶されている。

【0030】

図5及び図6を参照して、検出部による目飛び検出について説明する。図5は、本実施の形態に係る目飛び検出の説明図である。図6は、本実施の形態に係る目飛び検出処理のフローチャートである。なお、図5Aは正常時の天秤曲線及び釜系取曲線、図5Bは正常時の上糸移動曲線、図5Cは目飛び発生時の上糸移動曲線をそれぞれ示している。また、図5の横軸の上軸角度は、どの時点を原点角度に設定してもよい。ここでは、針棒の最上昇位置である、針棒上死点を原点(0°)としている。以下の説明では、図1から図4の符号を適宜参照しながら説明する。

【0031】

図5A及び図5Bに示すように、正常時の縫製動作では、上軸角度120°において布地Fに縫い針13が刺さり始める。縫い針13が布地Fを貫通すると、布地Fの下方に上糸ループRが形成される(図2A参照)。縫い針13の下動と共に天秤12も下動しているため、上糸T1に弛みが生じている。上軸角度180°付近で縫い針13が上動し始めて、上軸角度200°(-160°)で回転釜14の剣先16に上糸ループRが捕捉される(図2B参照)。このとき、天秤12の下動によって上糸T1に弛みが生じており、上糸T1の弛みをなくすように回転釜14で上糸T1が引き込まれて上糸ループRが広げられる。

【0032】

上軸角度-60°で上糸T1の弛みがなくなって、回転釜14の上糸T1の引き込みによって、上糸ボビン(糸供給源)から新たな上糸T1が繰り出されて供給される。上糸ボビン(糸供給源)から上糸T1が繰り出されると、糸道の途中で糸調子器11のモータ29(図4参照)が駆動して上糸T1に張力が付与される。よって、上糸T1が弛むことなく、回転釜14によって引き込まれる。そして、上軸角度-20°で回転釜14の剣先16から上糸ループRが解放されて、上糸ループRの内側を回転釜14が潜り抜ける(図2C参照)。このように、上糸ループRの解放直前の所定区間A(上軸角度-60°から上軸角度-20°)で、上糸ボビンから新たな上糸T1が供給されている。

【0033】

上軸角度-20°で回転釜14によって上糸ループRが解放されると、上糸ボビンから上糸T1が繰り出されず上糸T1の供給が停止される。このとき、上糸ループRの解放による上糸T1の弛みがなくなるように天秤12によって上糸T1が引き上げられて縫い目Sが形成される。さらに、天秤12の上動によって上軸角度40°で上糸T1が引き込まれて上糸ボビンから上糸T1が繰り出されている。このように、上糸ループRの解放後の所定区間B(上軸角度40°から上軸角度60°)で、縫い目Sに消費された分だけ上糸ボビン(糸供給源)から新たな上糸T1が供給されている。そして、上糸T1の供給が停止されて、上記の動作が繰り返される。

【0034】

一方で、図5Cに示すように、目飛び発生時の縫製動作では、上軸角度200°(-160°)で回転釜14の剣先16に上糸ループRが捕捉されない(図3A参照)。回転釜14によって上糸T1が引き込まれることがないため、上糸ボビンから上糸T1が繰り出されることもなく、糸調子器11のモータ29が駆動しないため上糸T1に張力が付与されない(図3B参照)。よって、回転釜14による上糸ループRの解放直前の所定区間Aでは、上糸ボビンから上糸T1が供給されることがない。このように、所定区間Aにおけ

10

20

30

40

50

る上糸 T 1 の供給量（移動量）の有無、すなわち所定区間 A におけるモータ 2 9 の挙動に応じて、目飛びを検出することが可能になっている。

【0035】

続いて、図 6 を参照して、検出部 2 2 による目飛び検出の動作フローについて説明する。図 6 に示すように、回転釜 1 4 による上糸ループ R の解放直前の所定区間 A（上軸角度 -40° から上軸角度 -20° ）におけるモータ 2 9 の挙動が監視される（ステップ S 1）。次に、所定区間 A においてエンコーダ 3 5 から出力されたモータ 2 9 の回転位置に基づいて、上糸 T 1 の移動量が推定されて上糸 T 1 の移動の有無が判定される（ステップ S 2）。上糸 T 1 の移動があると判定された場合（ステップ S 2 で Yes）、目飛びが発生していないとしてステップ S 1 に移行する。

10

【0036】

上糸 T 1 の移動がないと判定された場合（ステップ S 2 で No）、モータ 2 9 が駆動されておらず、回転釜 1 4 による上糸 T 1 の引き込みがないとして目飛びが検出される（ステップ S 0 3）。次に、目飛びが検出されると、例えば、音声メッセージや画面表示等によって作業者に警告される（ステップ S 0 4）。なお、ステップ S 0 4 では、目飛び発生後に速やかにミシン 1 の縫製動作を停止させて、目飛び発生を作業者に知らせるようにしてもよい。このように、所定区間 A で上糸 T 1 が移動しているか否かがモータ 2 9 の挙動から認識されて目飛びが検出される。なお、検出部 2 2 は、目飛びと共に糸切れを検出して作業者に警告するようにしてもよい。なお、上糸切れ時も、目飛び時と同様に上糸 T 1 の引込みがないため、所定区間 A において上糸 T 1 の供給量（移動量）が無い場合、上糸切れと判断することができる。また、目飛び検出は、通常単発的（偶発的）に発生するが、上糸切れは連続的に発生する。この違いから、目飛びと上糸切れを区別することもできる。

20

【0037】

本実施の形態では、所定区間 A における上糸 T 1 の移動によって目飛びを検出したが、所定区間 A におけるモータ 2 9（エンコーダ 3 5）の回転位置又は回転位置から導出した回転速度によって目飛びを検出するようにしてもよい。この場合、検出部 2 2 は、所定区間 A でエンコーダ 3 5 から得られるモータ 2 9 の回転位置又は回転速度が上糸 T 1 に張力を生じさせない場合に目飛びを検出する。なお、モータ 2 9 の回転位置又は回転速度が上糸 T 1 に張力を生じさせない場合とは、モータ 2 9 が回転していない場合だけでなく、上糸 T 1 に張力を発生させない程度にモータ 2 9 が回転する場合を含む。

30

【0038】

また、モータに対するモータ電流から目飛びを検出することも可能である。以下、図 7 及び図 8 を参照して、モータ電流による目飛びについて説明する。図 7 は、本実施の形態に係るモータ制御部の制御ループ図である。図 8 は、本実施の形態に係るモータ電流による目飛び検出の説明図である。なお、モータ制御の制御ループは、モータ電流が検出可能な構成あればよく、図 7 に示す構成に限定されない。なお、図 8 A は正常時のモータ電流、図 8 B は目飛び発生時のモータ電流をそれぞれ示している。

【0039】

図 7 に示すように、モータ制御部 3 6 の制御ループでは、エンコーダ 3 5 から出力されたフィードバック信号（モータエンコーダ信号）に基づいて位置、速度、電流の各制御ループが制御される。モータ 2 9 には、各制御ループを経て、上糸 T 1 に任意の張力を生じさせるようにモータ電流が通電される。この場合、減算要素 e 1 において、エンコーダ 3 5 からフィードバックされたモータ 2 9 の回転位置と目標の位置指令とが減算されて位置偏差が算出される。位置偏差は、位置偏差演算部 4 1 にて位置ループゲインが乗算されて、速度指令として減算要素 e 2 に出力される。

40

【0040】

減算要素 e 2 において、速度演算部 4 2 からのモータ 2 9 の回転速度と位置偏差演算部 4 1 からの速度指令とが減算されて速度偏差が算出される。速度演算部 4 2 では、エンコーダ 3 5 からのフィードバック信号に基づいて回転速度が算出されている。速度偏差は、

50

速度偏差演算部 44 にて速度ループゲインが乗算され、指令電流（トルク指令）として減算要素 e3 に出力される。減算要素 e3 において、センサ 43 で検出された電流と速度偏差演算部 44 からの指令電流とが減算されて電流偏差（トルク偏差）が算出される。電流偏差は、電流偏差演算部 45 にて電流ループゲインが乗算されてドライブ部 46 に出力される。そして、ドライブ部 46 で増幅されたモータ電流がモータ 29 に通電される。

【0041】

このように、モータ 29 が回転する場合にはモータ 29 に対してモータ電流が通電される。したがって、センサ 43 によって検出される所定区間 A のモータ電流に応じて、検出部 22 で目飛びを検出することができる。図 8A に示すように、正常時の所定区間 A では、回転釜 14 の引き込みによって上糸ボビン（糸供給源）から上糸 T1 が繰り出されるため、上糸 T1 に所望の張力を発生させるようにモータ 29 に対してモータ電流（100 [mA] から 200 [mA]）が通電される。モータ 29 はモータ電流の通電によって上糸 T1 に張力を生じさせる方向に回転される。この場合、所定区間 A で上糸 T1 が適切に繰り出されているとして、検出部 22 によって目飛びが検出されない。

【0042】

一方、図 8B に示すように、目飛び検出時の所定区間 A では、回転釜 14 で上糸 T1 が引き込まれることがないため、上糸 T1 に張力を発生させる必要がなく、モータ 29 に対して大きなモータ電流が通電されない。モータ電流が上糸 T1 に張力を生じさせない程度の大きさであるため、所定区間 A で上糸 T1 が繰り出されていないとして目飛びが検出される。なお、モータ電流が上糸 T1 に張力を生じさせない場合とは、モータ 29 にモータ電流が全く通電されない場合だけでなく、上糸 T1 に張力を発生させない程度にモータ 29 にモータ電流が通電される場合を含む。

【0043】

また、検出部 22 は、正常時のモータ電流と目飛び発生時のモータ電流を比較して、大きな差異がある場合に目飛びを検出するようにしてもよい。この場合、正常時のモータ電流と目飛び発生時のモータ電流とで、所定区間 A の一部の軸角度（例えば、軸角度 -40° ）のモータ電流の大きさを比較してもよいし、所定区間 A のモータ電流の大きさの平均を比較してもよい。また、検出部 22 は、正常時のモータ電流と目飛び発生時のモータ電流を比較せずに、目飛び発生時のモータ電流が所定の閾値以下の場合に目飛びを検出してもよい。なお、上糸切れ時も、目飛び時と同様に上糸 T1 が引き込まれず、上糸 T1 に張力を発生させる必要がないので、モータ 29 に対して大きなモータ電流が通電されない。このため、所定区間 A で、モータ 29 に対して大きなモータ電流が通電されない場合、上糸切れであると判断できる。なお、目飛び検出は、通常単発的（偶発的）に発生するが、上糸切れは連続的に発生する。この違いから、目飛びと上糸切れを区別することもできる。

【0044】

また、上記のモータ制御部 36 の制御ループにモータ 29 の出力電圧を検出可能なセンサを設けて、所定区間 A におけるモータ 29 の出力電圧から目飛びが検出されてもよい。所定区間 A における出力電圧が、上糸 T1 に張力を生じさせない程度の大きさの場合に検出部 22 によって目飛びが検出される。なお、出力電圧が上糸 T1 に張力を生じさせない場合とは、モータ 29 の出力電圧が全く出力されない場合だけでなく、上糸 T1 に張力を発生させない程度にモータ 29 の出力電圧が出力される場合を含む。

【0045】

また、検出部 22 は、正常時のモータ 29 の出力電圧と目飛び発生時のモータ 29 の出力電圧を比較して、大きな差異がある場合に目飛びを検出するようにしてもよい。この場合、正常時の出力電圧と目飛び発生時の出力電圧とで、所定区間 A の一部の軸角度（例えば、軸角度 -40° ）の出力電圧の大きさを比較してもよいし、所定区間 A の出力電圧の大きさの平均を比較してもよい。また、検出部 22 は、正常時の出力電圧と目飛び発生時の出力電圧を比較せずに、目飛び発生時の出力電圧が所定の閾値以下の場合に目飛びを検出してもよい。

【0046】

さらに、検出部22は、所定区間Aにおけるモータ29の挙動から目飛びを検出する構成であればよく、例えば、モータ29の回転位置、回転速度、モータ電流、出力電圧、上糸T1の移動量を適宜組み合わせることで目飛びを検出してもよい。

【0047】

以上のように、本実施の形態に係る目飛び検出装置21は、回転釜14によって上糸ループRが捕捉された後、回転釜14による上糸ループRの解放直前の所定区間Aにおいてモータ29の挙動が監視されることで目飛びが検出される。モータ29の挙動から上糸T1への張力付与が認識される場合には、回転釜14による上糸T1の引き込みによって上糸ボビンから上糸T1が繰り出されて縫い目Sに消費されたとして目飛びが検出されない。モータ29の挙動から上糸T1への張力付与が認識されない場合には、回転釜14によって上糸ボビン（糸供給源）から上糸T1が引き込まれておらず、縫い目Sが形成されていないとして目飛びが検出される。このように、モータ29の挙動から回転釜14による上糸T1の引き込みが認識されるため、上糸T1の伸びや縫いムラ、さらに上糸の種類や太さの影響を受けることなく高精度に目飛びを検出できる。また、縫いに必要な張力を上糸に生じさせるモータ29で目飛びを検出しているため、縫いに関係のない張力が上糸T1に発生することもない。さらに、目飛びだけでなく上糸T1の糸切れも検出することができる。

10

【0048】

なお、本発明は上記実施の形態に限定されず、種々変更して実施することが可能である。上記実施の形態において、添付図面に図示されている大きさや形状などについては、これに限定されず、本発明の効果を発揮する範囲内で適宜変更することが可能である。その他、本発明の目的の範囲を逸脱しない限りにおいて適宜変更して実施することが可能である。

20

【0049】

例えば、本実施の形態において、一对の糸調子皿32によって回転体33が形成される構成にしたが、この構成に限定されない。糸調子器11の回転体33は、上糸ボビンから縫い針13に向かう糸道の途中で上糸T1が巻き掛けられる構成であれば、どのように構成されていてもよい。

【0050】

また、本実施の形態において、モータ29としてサーボモータを例示して説明したが、この構成に限定されない。モータは、上糸ボビンからの上糸T1の繰り出し時に上糸T1に張力が生じるように回転体33を回転させる構成であればよく、例えば、ステッピングモータでもよい。

30

【0051】

また、本実施の形態において、回転釜14として半回転釜を例示して説明したが、この構成に限定されない。回転釜14は、縫い針13で作られる上糸ループRを捕捉可能であればよく、例えば、全回転釜でもよい。

【産業上の利用可能性】

【0052】

以上説明したように、本発明は、糸の伸びや縫いムラの影響を受けることなく、高精度に目飛び検出または上糸切れ検出をすることができるという効果を有し、特に、目飛び検出装置、ミシン、目飛び検出方法及びミシンで用いられるプログラムに有用である。

40

【符号の説明】

【0053】

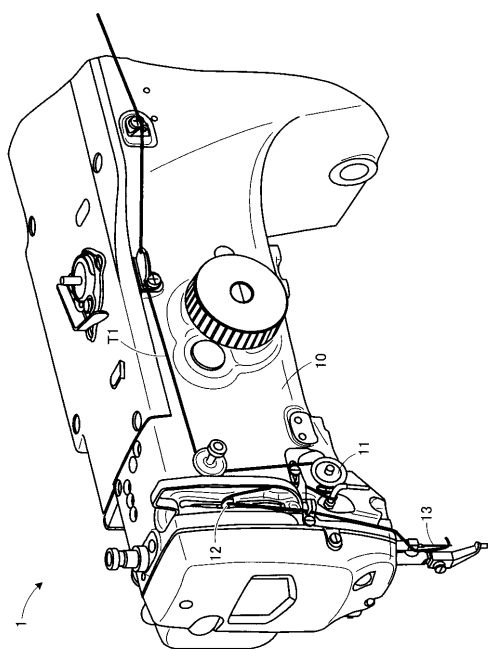
- 1 ミシン
- 11 糸調子器
- 12 天秤
- 13 縫い針
- 14 回転釜

50

- | | |
|-----|-----------------------|
| 2 1 | 目飛び検出装置 |
| 2 2 | 検出部 |
| 2 9 | モータ |
| 3 3 | 回転体 |
| 3 5 | エンコーダ |
| 4 3 | センサ |
| A | 回転釜による上糸ループの解放直前の所定区間 |
| S | 縫い目 |
| T 1 | 上糸 |
| T 2 | 下糸 |

10

【 図 1 】



【图 2】

図 2A

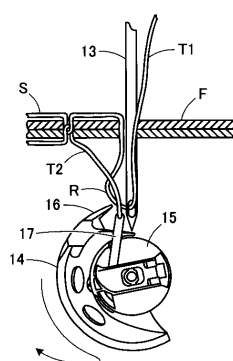


图 2B

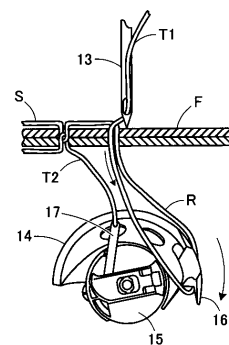


図 2C

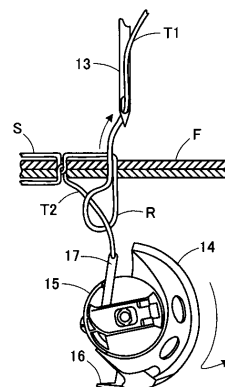
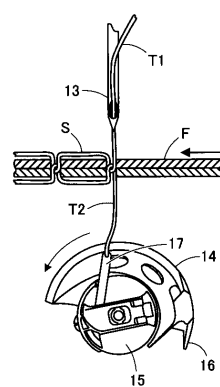


図 2D



【図 3】

図 3A

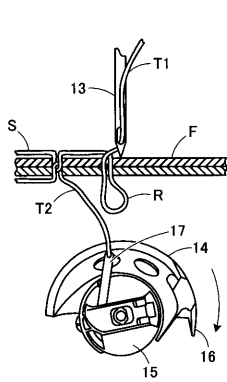
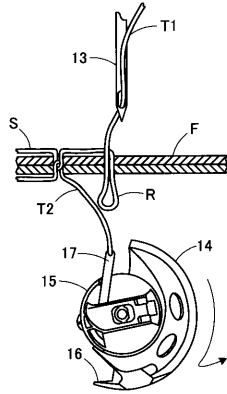
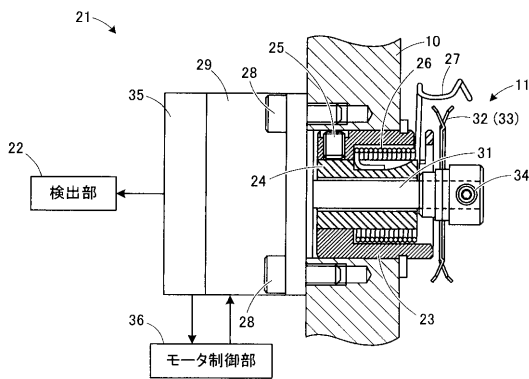


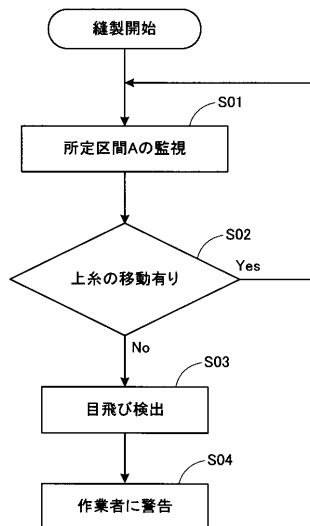
図 3B



【図 4】



【図 6】



【図 5】

図 5A

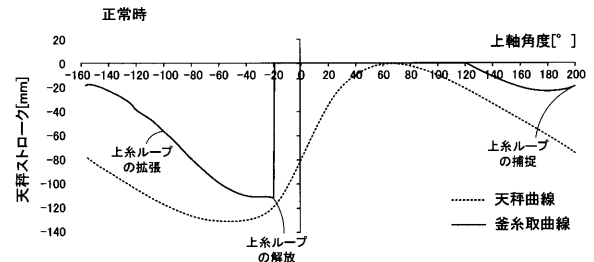


図 5B

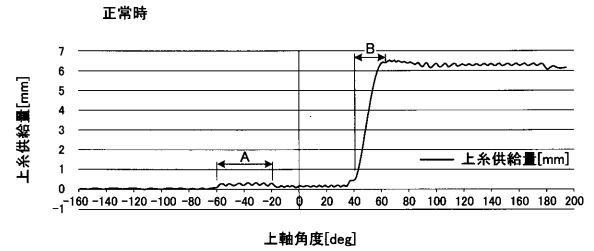
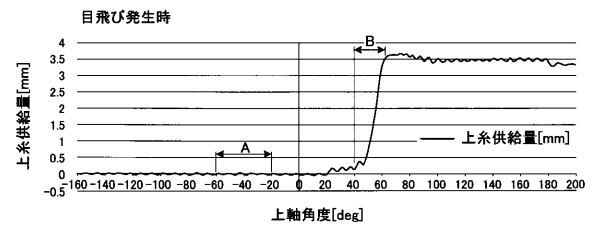
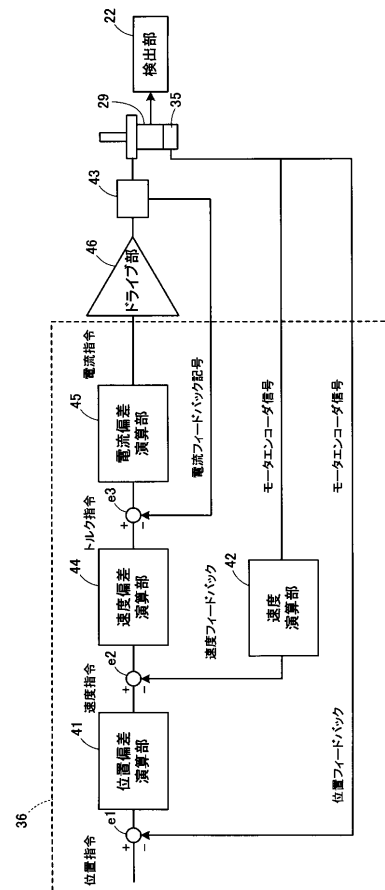


図 5C



【図 7】



【図 8】

図 8A

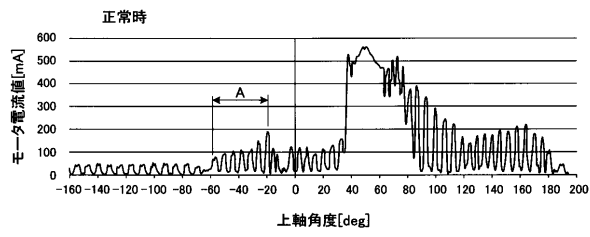
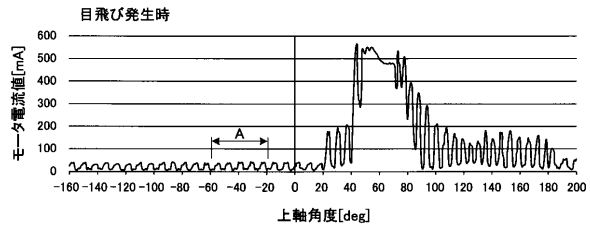


図 8B



フロントページの続き

(72)発明者 皆川 忠義

東京都多摩市鶴牧2丁目1番地1 JUK I株式会社内

(72)発明者 ▲柳▼沢 理人

東京都多摩市鶴牧2丁目1番地1 JUK I株式会社内

(72)発明者 青山 裕司

東京都多摩市鶴牧2丁目1番地1 JUK I株式会社内

Fターム(参考) 3B150 AA16 CA05 CB03 CB27 CD04 CD10 CE09 CE27 FD07 FD15
GD14 GD25 GG04 GG07 JA03 JA07 JA08 LA50 LA51 LA52
LB01 MA16 MA17 NA71 NA80 NB15 NB18 NC02 NC03 NC06
NC07 PA03 QA03 QA04 QA06 QA07