

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4944114号
(P4944114)

(45) 発行日 平成24年5月30日(2012.5.30)

(24) 登録日 平成24年3月9日(2012.3.9)

(51) Int.Cl.

F 1

D05B 11/00 (2006.01)
D05B 19/12 (2006.01)D05B 11/00
D05B 19/12

A

請求項の数 19 (全 70 頁)

(21) 出願番号 特願2008-530009 (P2008-530009)
 (86) (22) 出願日 平成18年9月8日 (2006.9.8)
 (65) 公表番号 特表2009-507564 (P2009-507564A)
 (43) 公表日 平成21年2月26日 (2009.2.26)
 (86) 國際出願番号 PCT/US2006/035233
 (87) 國際公開番号 WO2007/030809
 (87) 國際公開日 平成19年3月15日 (2007.3.15)
 審査請求日 平成21年9月7日 (2009.9.7)
 (31) 優先権主張番号 60/715,423
 (32) 優先日 平成17年9月9日 (2005.9.9)
 (33) 優先権主張国 米国(US)
 (31) 優先権主張番号 60/762,471
 (32) 優先日 平成18年1月26日 (2006.1.26)
 (33) 優先権主張国 米国(US)

(73) 特許権者 500039913
 エル アンド ピー プロパティ マネジメント カンパニー
 アメリカ合衆国 90280 カリフォルニア州, サウス ゲイト, ファイアストーン ブールバード 4095
 (74) 代理人 100064908
 弁理士 志賀 正武
 (74) 代理人 100089037
 弁理士 渡邊 隆
 (74) 代理人 100108453
 弁理士 村山 靖彦
 (74) 代理人 100110364
 弁理士 実広 信哉

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】水平多針キルティング機械および方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

各々が針とルーパとを備えてなる少なくとも1つの縫製部材対を具備したキルティング機械の駆動方法であつて、

チェーンステッチの対象をなすキルティング材料に対して針およびルーパを駆動するための駆動機構と、この駆動機構を制御して前記針および前記ルーパを駆動するためのコントローラと、を設け、

前記キルティング材料が、針側とルーパ側とを有する場合に、

前記コントローラに、前記キルティング材料の前記針側から針糸末尾を延出させたままキルティングが実行される高速モードと、前記キルティング材料の前記針側から針糸末尾を除去する高品質モードと、を選択するための、プログラムまたは使用者選択オプションを設け、

前記高品質モードにおいては、以下の操作を行う、すなわち、

初期状態においては、針を、キルティング材料の針側から離間した退避状態とし、なおかつ、各針から延出された針糸末尾を、その全体がキルティング材料の針側に位置するものとし、

プログラム可能なコントローラによって、糸末尾ワイプサイクルを開始し、この糸末尾ワイプサイクルにおいては、前記針を、ステッチサイクルにわたってキルティング材料を貫通させて移動させさらに前記退避状態にまで戻し、これにより、針糸を、キルティング材料のルーパ側へと貫通させ、さらに、針糸末尾を、針側へと戻し、これにより、前記針

糸によってループを形成し、

さらに、コントローラによって、キルティング材料のルーパ側に位置した前記ループ内へと、ルーパを刺し通し、

さらに、コントローラによって、針糸に対して張力を印加し、針とキルティング材料との間の相対移動を、キルティング材料と平行な方向において、前記初期状態から出発して前記初期状態へと戻る所定経路に沿って、引き起こし、これにより、針糸を引っ張り、これにより、針糸末尾をキルティング材料のルーパ側にまで引っ張りさらには針糸末尾をキルティング材料の針側にまで引っ張り、これにより、縫製部材対によって、キルティング材料に対してチェーンステッチシーケンスを縫製することを特徴とする方法。

【請求項 2】

10

請求項 1 記載の方法において、

前記コントローラによって、前記縫製部材対を駆動することにより、前記チェーンステッチシーケンスの最終段階として、タックスステッチシーケンスを行い、その後、針を、前記退避状態へと移動させ、

前記コントローラによって、キルティング材料のルーパ側に配置された糸トリミング機構を駆動することにより、針糸とルーパ糸との双方を切断し、これにより、キルティング材料のルーパ側に針糸末尾を形成し、

前記コントローラによって、針糸に対して張力を印加し、針とキルティング材料との間の相対移動を、キルティング材料と平行な方向において、引き起こし、これにより、針を、キルティング材料の針側における第 2 の初期状態へと位置させるとともに、針糸を引っ張り、針糸末尾を、キルティング材料の針側においてキルティング材料から離間するところまで引っ張り、

20

針を、キルティング材料の針側から離間した退避状態とした前記第 2 の初期状態において、なおかつ、各針から延出された針糸末尾を、その全体がキルティング材料の針側に位置した状態において、プログラム可能なコントローラによって、糸末尾ワイプサイクルを開始し、この糸末尾ワイプサイクルにおいては、前記針を、ステッチサイクルにわたってキルティング材料を貫通させて移動させさらに前記退避状態にまで戻し、これにより、針糸を、キルティング材料のルーパ側へと貫通させ、さらに、針糸末尾を、針側へと戻し、これにより、前記針糸によってループを形成し、

さらに、コントローラによって、キルティング材料のルーパ側に位置した前記ループ内へと、ルーパを刺し通し、

30

さらに、コントローラによって、針糸に対して張力を印加し、針とキルティング材料との間の相対移動を、キルティング材料と平行な方向において、前記第 2 の初期状態から出発して前記第 2 の初期状態へと戻る所定経路に沿って、引き起こし、これにより、針糸を引っ張り、これにより、針糸末尾をキルティング材料のルーパ側にまで引っ張りさらには針糸末尾をキルティング材料の針側にまで引っ張り、これにより、縫製部材対によって、キルティング材料に対して第 2 のチェーンステッチシーケンスを縫製することを特徴とする方法。

【請求項 3】

40

請求項 2 記載の方法において、

前記キルティング機械が、各々が針とルーパとを備えてなる複数の縫製部材対を具備した多針キルティング機械とされ、

初期状態においては、複数の針の各々を、キルティング材料の針側から離間した退避状態とし、なおかつ、各針から各々の針糸末尾が延出されたものとし、

プログラム可能なコントローラによって、そのような初期状態から糸末尾ワイプサイクルを開始し、この糸末尾ワイプサイクルにおいては、前記複数の針を、同時に、ステッチサイクルにわたってキルティング材料を貫通させて移動させさらに前記退避状態にまで戻し、これにより、各々の針糸を、キルティング材料のルーパ側へと貫通させ、さらに、各々の針糸末尾を、針側へと戻し、これにより、各々の針糸によって複数のループを形成し、

50

さらに、コントローラによって、キルティング材料のルーパ側に位置した各ループ内へと、複数のルーパの各々を刺し通し、

さらに、コントローラによって、複数の針糸に対して張力を印加し、複数の針の各々とキルティング材料との間の相対移動を、キルティング材料と平行な方向において、それぞれの前記初期状態から出発してそれぞれの前記初期状態へと戻るそれぞれの所定経路に沿って、引き起こし、これにより、各針糸を引っ張り、これにより、各々の針糸末尾をキルティング材料のルーパ側にまで引っ張りさらには各々の針糸末尾をキルティング材料の針側にまで引っ張り、これにより、複数の縫製部材対によって、キルティング材料に対して複数のチェーンステッチシーケンスを縫製することを特徴とする方法。

【請求項4】

10

請求項1記載の方法において、

前記キルティング機械が、各々が針とルーパとを備えてなる複数の縫製部材対を具備した多針キルティング機械とされ、

初期状態においては、複数の針の各々を、キルティング材料の針側から離間した退避状態とし、なおかつ、各針から各々の針糸末尾が延出されたものとし、

プログラム可能なコントローラによって、そのような初期状態から糸末尾ワイプサイクルを開始し、この糸末尾ワイプサイクルにおいては、前記複数の針を、同時に、ステッチサイクルにわたってキルティング材料を貫通させて移動させさらに前記退避状態にまで戻し、これにより、各々の針糸を、キルティング材料のルーパ側へと貫通させ、さらに、各々の針糸末尾を、針側へと戻し、これにより、各々の針糸によって複数のループを形成し、

さらに、コントローラによって、キルティング材料のルーパ側に位置した各ループ内へと、複数のルーパの各々を刺し通し、

さらに、コントローラによって、複数の針糸に対して張力を印加し、複数の針の各々とキルティング材料との間の相対移動を、キルティング材料と平行な方向において、それぞれの前記初期状態から出発してそれぞれの前記初期状態へと戻るそれぞれの所定経路に沿って、引き起こし、これにより、各針糸を引っ張り、これにより、各々の針糸末尾をキルティング材料のルーパ側にまで引っ張りさらには各々の針糸末尾をキルティング材料の針側にまで引っ張り、これにより、複数の縫製部材対によって、キルティング材料に対して複数のチェーンステッチシーケンスを縫製することを特徴とする方法。

30

【請求項5】

請求項1記載の方法において、

前記所定経路を、直線状の経路とする、あるいは、円弧形状の経路とする、あるいは、三角形状の経路とする、あるいは、直線と曲線との組合せからなる経路とすることを特徴とする方法。

【請求項6】

請求項1記載の方法において、

前記相対移動を、キルティング材料をキルティング機械に対して静止状態に維持しつつ、キルティング材料に対して針を移動させることによって、引き起こすことを特徴とする方法。

40

【請求項7】

請求項1記載の方法において、

前記チェーンステッチの後に、前記複数の縫製部材対を駆動して、タックステッチシーケンスを行い、

上糸用の張力調整器を使用することにより、上糸供給用スプールから延出された上糸を、針を通してキルティング材料内へと延在させ、上糸に対する張力を解放し、その後、上糸供給用スプールと針との間ににおけるたるみを引っ張り、

各針を通しての上糸のたるみを引っ張るのに十分なだけ、針とキルティング材料との間の相対移動を引き起こし、これにより、針糸末尾を、針とキルティング材料との間に追加し、

50

キルティング材料のルーパ側において上糸を切断し、これにより、針糸末尾を、針から延出されてキルティング材料を貫通しキルティング材料のルーパ側へと達するものとし、

針とキルティング材料との間の相対移動を、キルティング材料からキルティング材料の針側へと針糸末尾を引っ張るのに十分な分だけ、引き起こし、そして、針を、キルティング材料に対しての新たな初期状態に配置し、

この新たな初期状態においては、複数の針の各々を、キルティング材料の針側から離間した退避状態とし、なおかつ、各針から延出された針糸末尾を、その全体がキルティング材料の針側に位置するものとし、

前記針を、ステッチサイクルにわたってキルティング材料を貫通させて移動させさらに前記退避状態にまで戻し、これにより、針糸を、キルティング材料のルーパ側へと貫通させ、さらに、針糸末尾を、針側へと戻し、これにより、前記針糸をルーパの周囲に位置させ、

さらに、針糸に対して張力を印加し、針とキルティング材料との間の相対移動を、針糸を引っ張るのに十分な分だけ、なおかつ、針糸の末尾がキルティング材料から離間しない程度に、引き起こすことを特徴とする方法。

【請求項 8】

請求項 1 記載の方法において、

針とキルティング材料との間の前記相対移動を、キルティングパターンに応じた経路に沿って、あるいは、キルティング材料の特性に応じた経路に沿って、引き起こすことを特徴とする方法。

【請求項 9】

請求項 1 記載の方法において、

針とキルティング材料との間の前記相対移動を、キルティングパターンに応じた経路に沿って、あるいは、キルティング材料の特性に応じた経路に沿って、引き起こすことを特徴とする方法。

【請求項 10】

各々が針とルーパとを備えてなる複数の縫製部材対を具備したキルティング機械の駆動方法であって、

チェーンステッチの対象をなすキルティング材料の針側とルーパ側とのうちの針側に位置した複数の針糸末尾を制御するものであり、

前記キルティング材料の前記針側から針糸末尾を延出させたままキルティングが実行される使用者選択第1オプションと、前記キルティング材料の前記針側から針糸末尾を削除または除去する使用者選択第2オプションと、を準備し、

前記使用者選択第2オプションにおいては、以下の操作を行う、すなわち、

初期状態においては、複数の針の各々を、キルティング材料の針側から離間した退避状態とし、なおかつ、各針から延出された針糸末尾を、キルティング材料の針側に位置するものとし、

前記複数の針を、第1ステッチサイクルにわたってキルティング材料を貫通させて移動させさらに前記退避状態にまで戻し、これにより、針糸を、キルティング材料のルーパ側へと貫通させ、さらに、針糸末尾を、針側へと戻し、これにより、前記針糸によってループを形成し、

さらに、キルティング材料のルーパ側に位置した前記ループ内へと、ルーパを刺し通し、

さらに、針糸に対して張力を印加し、針とキルティング材料との間の相対移動を、引き起こし、これにより、針糸を引っ張り、これにより、針糸末尾をキルティング材料のルーパ側にまで引っ張りさらには針糸末尾をキルティング材料の針側にまで引っ張り、これにより、複数の縫製部材対によって、キルティング材料に対して複数のチェーンステッチシーケンスを縫製することを特徴とする方法。

【請求項 11】

請求項 10 記載の方法において、

10

20

30

40

50

さらに、キルティング機械の使用者によって選択可能な選択肢を設定し、この選択肢においては、針糸末尾の制御を可能なものとする、あるいは、針糸末尾の制御を禁止してキルティング機械を高速で動作させることを特徴とする方法。

【請求項12】

請求項10記載の方法において、

さらに、各々が糸トリミング機構を備えている複数の糸トリミングデバイスであるとともに駆動時にルーパ糸を切断し得るよう前記糸トリミング機構が各ルーパのところに配置されている複数の糸トリミング部材を使用して、上糸を切断することを特徴とする方法。

【請求項13】

多針キルティング機械であって、

10

フレームと；

複数の縫製要素対であるとともに、各対が、キルティング材料の前面側からこのキルティング材料を貫通して往復駆動され得るように取り付けられた針と、キルティング材料の背面側において前記針に対して振動駆動され得るように取り付けられたルーパと、を備え、これにより、前記針からの針糸と前記ルーパからのルーパ糸とによってチェーンステッチを形成するものとされた、複数の縫製要素対と；

前記フレームに対してキルティング材料を長手方向に駆動するとともに、前記複数の縫製要素対とキルティング材料との間ににおいて相対的な横方向移動を引き起こす、駆動システムと；

各々が糸トリミング機構を備えている複数の糸トリミングデバイスであるとともに、駆動時にルーパ糸を切断し得るよう前記糸トリミング機構が各ルーパのところに配置されている、複数の糸トリミング部材と；

20

前記複数の縫製要素対と前記駆動システムと前記糸トリミングデバイスとを駆動し得る、プログラム可能なコントローラと；

を具備し、

前記コントローラが、前記キルティング材料の前記針側から針糸末尾を延出させたままキルティングが実行される高速度オプションと、前記キルティング材料の前記針側から針糸末尾を削除または除去する高品質オプションと、を有した使用者選択可能オプションまたはプログラムオプションを備えたものとして、プログラムされており、

前記高品質オプションにおいては、以下の操作を行う、すなわち、

30

前記複数の縫製要素対を駆動させ、すなわち、前記針を、第1ステッチサイクルにわたりてキルティング材料を貫通させて移動させさらに前記退避状態にまで戻し、これにより、針糸を、キルティング材料のルーパ側へと貫通させ、さらに、糸末尾を、針側へと戻し、これにより、前記針糸によってループを形成し、さらに、そのループ内へと、各縫製要素対のそれぞれのルーパを刺し通し、針糸に対して張力を印加し、キルティング材料に対して平行に針を相対移動させ、これにより、針糸を引っ張り、これにより、糸末尾をキルティング材料のルーパ側にまで引っ張りさらには糸末尾をキルティング材料の針側にまで引っ張り、これにより、キルティング材料に対して複数のチェーンステッチシーケンスを縫製することを特徴とするキルティング機械。

【請求項14】

40

請求項13記載のキルティング機械において、

前記各糸トリミング機構が、駆動された際にはキルティング材料から延在する針糸とルーパ糸との双方を切断し得るようにして、ルーパのところに配置されていることを特徴とするキルティング機械。

【請求項15】

請求項14記載のキルティング機械において、

さらに、キルティング材料の前面側において、各縫製要素対の針の近傍位置に配置された複数の糸末尾ワイプ部材を具備し、

これら糸末尾ワイプ部材が、針糸の切断時には、キルティング材料から針糸末尾をキルティングの前面側へと引っ張るように機能することを特徴とするキルティング機械。

50

【請求項 16】

請求項 13 記載のキルティング機械において、

前記糸トリミング機構が、選択的に駆動されるものとされ、駆動された際には、複数のルーパ糸のそれぞれを選択的に切断することを特徴とするキルティング機械。

【請求項 17】

請求項 13 記載のキルティング機械において、

前記糸トリミング機構が、駆動された際には、ルーパから延在するルーパ糸の切断された端部をクランプすることを特徴とするキルティング機械。

【請求項 18】

請求項 13 記載のキルティング機械において、

10

前記各トリミングデバイスが、リンク機構を備え、

このリンク機構が、前記糸トリミング機構を、ルーパに隣接した糸切断位置と、ルーパから離間した退避位置と、の間にわたって移動させることを特徴とするキルティング機械。

【請求項 19】

請求項 13 記載のキルティング機械において、

前記各糸トリミング機構が、駆動された際にはキルティング材料から延在する針糸とルーパ糸との双方を切断し得るようにして、ルーパのところに配置され、

前記糸トリミング機構が、選択的に駆動されるものとされ、駆動された際には、複数のルーパ糸のそれぞれを選択的に切断するものとされ、

20

前記糸トリミング機構が、駆動された際には、ルーパから延在するルーパ糸の切断された端部をクランプするものとされ、

前記各トリミングデバイスが、リンク機構を備え、

このリンク機構が、前記糸トリミング機構を、ルーパに隣接した糸切断位置と、ルーパから離間した退避位置と、の間にわたって移動させることを特徴とするキルティング機械。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本願は、2005年9月9日出願の米国特許予備出願第60/715,423号明細書と、2006年1月26日出願の米国特許予備出願第60/762,471号明細書と、2006年1月27日出願の第米国特許予備出願60/763,172号明細書と、の優先権を主張するPCT出願である。

30

【0002】

米国においては、本願は、また、

2002年3月6日出願の米国特許予備出願第60/362,179号明細書と2003年2月11日出願の米国特許予備出願第60/446,417号明細書と2003年2月11日出願の米国特許予備出願第60/446,419号明細書と2003年2月11日出願の米国特許予備出願第60/446,426号明細書と2003年2月11日出願の米国特許予備出願第60/446,529号明細書と2003年2月14日出願の米国特許予備出願第60/447,773号明細書との優先権を主張した2003年3月6日出願の国際出願PCT/US03/07083号明細書の一部継続である2004年3月19日出願の米国特許出願第10/804,833号明細書の一部継続である、2005年8月18日付けでUS2005/0178307として発行されたような、2005年1月21日出願の米国特許出願第11/040,499号明細書と；

40

米国特許出願第10/804,833号明細書と米国特許出願第11/040,499号明細書との優先権を主張した2005年3月11日出願の国際出願PCT/US2005/008312号明細書と；

の一部継続出願である。本願は、2002年3月6日出願の米国特許予備出願第60/3

50

62, 179号明細書に関連するものである。上記すべての文献の記載内容は、参考のためここに組み込まれる。

【0003】

本発明は、キルティングに関し、具体的には高速多針キルティング機械によるキルティングに関する。さらに具体的には、本発明は、例えば、多層材料の幅広いウェブから形成されたマットレスカバーおよび他のキルト製品の製造で使用される種類の多針チェーンステッチキルティング機械に関する。

【背景技術】

【0004】

キルティングとは、織物材料および他の布地の層を接合して装飾的かつ機能的な圧縮性パネル(panel)を製作する縫製(sewing)処理である。ステッチ型模様(pattern)を使用して縫製設計によってパネルを装飾し、他方でステッチ自体が、キルトを形成する様々な材料層を接合する。マットレスカバーの製造には、大規模なキルティング処理を施すことが伴う。このような大規模なキルティング処理は、多層材料のウェブに沿って一続きのマットレスカバーのパネルを形成するために高速多針キルティング機械を通常使用する。これらの大規模なキルティング処理は、通常、大きな糸巻きによって供給され得るチェーンステッチ縫製ヘッドを使用して、弾性のあるステッチの連鎖を作製する。このような幾つかの機械は、1分間当たり1500以上に及ぶステッチで稼動することが可能であり、幅が約90インチ以上のウェブにわたって型模様を同時にステッチする(stitch)ように、それぞれ1つまたは複数の針列を駆動することができる。より速い速度、より大きな型模様自由度、および高い作業効率が、寝具産業で使用されるキルティング処理の絶えざる目標である。従来の多針キルティング機械は、高速かつ高効率のものではあったけれども、高級ブランド市場のマットレスカバーや羽毛布団の製造においては、あまり有効なものではなかった。それら高級ブランド市場のマットレスカバーや羽毛布団の製造においては、多くの場合、低速ではあるものの、より融通性の大きな、単一針または二本針のキルティング機械が、使用してきた。

【0005】

従来の多針キルティング機械は、3つの動作軸を有する。材料のウェブがキルティング作業域を通過するとき、X軸をその長手動作方向と考えることができる。このように、材料のウェブが、この材料の上に360度型模様のキルティングが要求される場合などに、いずれの方向でも縫製を容易にするために前進方向または後進方向に移動できる二方向の動きがしばしば与えられる。材料蓄積装置(material accumulator)には、通常二方向機械を取り付け、材料ウェブの全長の方向をキルティングラインに沿って変更することなく、ウェブの区分を逆向きにできるようにされている。同様にキルト型模様を形成するために、ウェブを横方向に移動させることによって動作のY軸も与えられる。通常、キルティング機構は、キルティング処理においては静止状態に留まり、様々な型模様のキルティングに作用するように材料の動きが制御される。

【0006】

X軸およびY軸は材料がキルティングされる平面に対して平行であり、従来から水平面である。第3の軸、すなわち、Z軸は材料の平面に対して垂直であり、キルティングステッチを形成する往復動する針の名目上の動作方向を画定する。これらの針は、典型的には材料平面上方の上部縫製ヘッド上に位置し、材料の反対側、すなわち、下側に位置するルーパと協働するが、これらのルーパはZ軸に垂直に、典型的にはX軸方向に往復動する。針駆動部を含む縫製機械の上部は、従来の多針キルティング機械では、大型の静止ブリッジによって担持される。ルーパ駆動部を含む縫製機械の下部は鉄製テーブルに装着される。例えば、それぞれの上部および下部構造にそれぞれ装着された3列の縫製要素が存在し得る。通常、これらの針のすべては単一の主軸に連結され、かつそれによって駆動される。

【0007】

従来の多針キルティング機械は、縫製領域における材料のウェブ区分全体をウェブ幅に

10

20

30

40

50

わたって圧縮する単一の大型押え金板を使用する。マットレス業界で使用される典型的な機械では、この押え金板は、それぞれの一縫いの間に、サイズが約 5,161 平方センチメートル (800 平方インチ) を越える材料の面積を僅か約 0.64 cm (1/4 インチ) の厚さに圧縮する。それぞれのステッチの形成に続いて針が材料から引き抜かれるとき、押え金板は依然として材料を約 1.12 cm (7/16 インチ) に圧縮しなければならない。材料は、依然として押え金板の下にあるが、型模様を形成するために縫製要素に対して移動しなければならないので、型模様は、材料に対して材料平面に平行に作用する引きずり力によって変形されるのが通常である。これらの従来の機械は大型でかつ重量があり、寝具製造工場の床面のかなりの面積を占有する。

【0008】

10

さらには、多針キルティング機械は融通性に欠ける。大半は、同じ型模様および同一の連続ステッチを縫うために同時に動作する 1 列または多列の固定針を設ける。型模様の変更には、針の物理的な設定、再配置、または着脱、および針の配置変更に関する糸通しが必要である。このような再構成は作業者の時間を奪い、実質的な機械休止時間をする。

【0009】

キルティングに使用される従来のチェーンステッチ機械は、回転軸によって駆動されるクランク機構を使用して、厚い多層材料を貫通する 1 つまたは複数の針を往復動させる。駆動モータの力ばかりでなく連結部の慣性も、針を駆動して材料を貫通させる。このように生成された針の動きは従来から正弦的であり、すなわち、それは方程式 $y = \sin x$ によって表現される曲線によって形成される。このような用途目的では、この方程式を満たさない動きは非正弦的と特徴付けられる。したがって、針の動きは、例えば、材料の上方 1 インチ持ち上がった位置から、約 1/4 インチまで圧縮された材料を貫通して下降し、針の動きが逆転する材料下方約 1/2 インチの点まで針の先端を運ぶ。針は、針糸を材料に通して運び、ルーパ糸によって捕捉される (picked up) 材料のルーパ側でループを提供する。材料のルーパ側では、ルーパまたはフックが、軸回りを正弦回転運動で往復動する。このルーパは、その先端が針によって提供された針糸のループに進入し、材料のルーパ側でこの針糸のループにルーパ糸のループを貫通させるように、針に対して位置決めされる。ルーパの動きは、針がそのサイクルの下降区間にあるときに針糸のループがルーパ糸によって捕捉されるように、針の動きに同期化される。次いで、針が持ち上がって材料から引き抜かれ、針糸をルーパおよびルーパ糸のループの回りに延びたままに残す。

20

【0010】

30

針が材料から引き抜かれるとき、材料はステッチ要素に対して移動され、針が再び下降して、針が貫通した先程の点から 1 目の長さに等しい距離をおいて材料を貫いて 1 つのステッチを形成する。針は、再び材料を貫通すると、先程ルーパによって先程の針糸のループに突き通されたルーパ糸に形成されたループに、針糸の次のループを挿通する。このようなサイクルのこの時点では、ルーパ自体は、その正弦往復動で既に針糸のループから引き抜かれており、ルーパ糸のループをステッチ補助要素 (数多くの機械でリテナとして知られ、それは針の次の下降に備えてルーパ糸のループを広げた状態に保つ) の周囲に延びたままに残す。このような過程では、ルーパ糸のループ形成と針糸のループへの通しとを交互に行なながら、針糸のループが形成されかフルーパ糸のループに通され、それによって材料のルーパ側に沿って交互する針糸およびルーパ糸のループの連鎖ができ上がり、材料の針側で見られる針糸のみで形成された一連のステッチを残す。

40

【0011】

チェーンステッチ形成機械における針およびルーパの従来の正弦的な動きは、長年の経験を通じて、ステッチが縫製過程で欠損しないように糸が確実にループを捕らえ続けるように調整されてきた。高速キルティング機械では、針の動きは、針先端が材料平面の下方または材料を支持する針プレートの下方に、針サイクルの約 1/3、すなわち、針サイクルの 120 度の間存在するようになっている。

【0012】

50

針が材料を貫通する針のサイクル部分の間、材料は針に対して移動しないことが好ましい。機械の構成要素および材料の慣性によって、針が材料を貫通することによって、ステッチ動作の間に針に対する材料の僅かな動きが多少引き起こされる。これは針の撓みに繋がり、それによってルーパが針糸のループを捕らえ損なったりまたは針がルーパ糸のループを捕らえ損なったりするのでステッチを欠損させるか、あるいは材料が伸張および変形するので型模様の形成を損なわせる恐れが生じる。さらには、針が布地を貫通する時間 10 を制限すると、針が布地を貫通する速度を形成するが、それによって針が厚い多層材料を貫通する能力が決まる。その場合に、針の速度の上昇には針の移動距離の増大が必要になり、ステッチ形成時に、布地の下方で、ステッチを引き締めるために引き上げなければならない針糸の過剰なたるみを引き起こす。したがって、従来の針の動きは、チェーンステッチ縫製、特に高速キルティングを制約する。

【0013】

さらには、既知の多針キルティング機械のルーパヘッドは、カム従動節をカム表面上に移動させることによってルーパの動きを与えるが、この構造は潤滑が必要であり、保守を必要とする摩耗要素をもたらす。

【0014】

加えて、多針キルティング機械で使用されるチェーンステッチ形成要素は、それぞれ材料の対面側から材料を貫通して往復動する針、および材料の裏側で、貫通する針によって形成された上糸のループを貫通して材料の裏側の経路で揺動するルーパまたはフックを具備するのが通常である。チェーンステッチは、材料の裏側で針とルーパの相互作用によって材料の裏側で上糸と下糸との間の交互連結の縦続列または連鎖を形成するものであり、それは同時に材料の表面側で上糸の完璧な一連のステッチを形成するものである。一連のステッチを確実に形成するには、針およびルーパがどちらも対向する糸のループの捕捉に失敗しないように、それぞれのステッチ要素セットの針およびルーパの経路を正確に確立する必要がある。このようなループを捕らえ損なうと、縫製型模様の欠陥である欠損ステッチをもたらす。

【0015】

キルティング機械の使用時の最初に、かつ周期的に、針およびルーパの相対位置を調整しなければならない。通常は、この調整にはルーパの位置をその揺動軸上で横方向の調整を行うことが伴う。多針キルティング機械では、このような調整は、ルーパの経路を上糸が通される針の目の直上の針面に密接させるために行われる。この位置では、ルーパ先端が下糸のループを挿通する針糸のループが、針の近傍に形成される。これらのループの形成およびステッチ連鎖の相互連結が、ここで参照により明示的に本明細書に組み込まれる特許文献1に詳細に開示されている。

【0016】

ルーパ調整は通常は人手による工程であった。この調整は、針がキルティングされている材料下側の針の移動経路中の最下位点に接近しているときにルーパが針に接近するかまたは軽く当たるように、ルーパを緩め、再位置決めし、点検し、かつ締め付けるための何らかの種類の手道具を使用して、技術者によって機械を停止して行われる。このような調整は作業者の一定の時間量を奪う。多針キルティング機械では、針の数が多く、調整時間が大幅に掛かる恐れがある。針の調整のためにキルティングラインがほとんど1時間かまたはそれ以上も停止することになるのは珍しくない。

【0017】

さらには、ルーパ調整は人手による工程であったので、調整要素に接近する難しさ、相対的なルーパおよび針の位置を決める難しさ、および調整要素を定位置に保持し、他方で組立体の固締構成要素を固定または固締する難しさが調整誤差の源になってきた。

【0018】

多針キルティング機械で使用されるチェーンステッチ形成要素はそれぞれが、材料の対面側（すなわち、表面側）から材料を貫通して往復動する針、および材料の裏側（すなわち、背面側）の経路で、貫通する針によって材料の裏側で形成された上糸のループを貫通

10

20

30

40

50

して揺動するルーパまたはフックを具備するのが通常である。チェーンステッチは、材料の裏側で針とルーパの相互作用によって材料の裏側で上糸と下糸との間の交互連結の縦続列または連鎖を形成するものであり、それは同時に材料の表面側で上糸の完璧な一連のステッチを形成する。上糸または針糸は布地を布地の表側すなわち対面側から貫通して、布地の裏側でループを形成する。下糸は、上糸のループと交互連結するループの連鎖を形成する布地の裏側だけに留まる。

【0019】

高速多針キルティング機械は、マットレスカバーの製造で使用される機械のように、しばしば型模様構成要素の断続的な列で型模様を縫う（sew）。このような縫製（sewing）では、タックスステッチが作製され、型模様構成要素のキルティングの最後で、少なくとも上糸が切断される。次いで、布地は針に対して新たな型模様構成要素の始まりに前進するが、そこでより多くのタックスステッチが作製されて縫製が再開する。このような1つの高速多針キルティング機械も上記で参照した特許文献1に説明されている。当該特許は、このような多針キルティング機械において糸を切断する1つの方法を特に詳細に説明する。したがって、多針キルティング機械における、より確実でより効率的な糸処理に対する要望が存在する。

【0020】

高速多針キルティング機械のこれらの特徴および要件、ならびに以上に論じた欠点は、従来のキルティング機械における、より高い速度およびより大きな型模様融通性の実現を阻害する。したがって、特に寝具業界で使用される大量キルティングのために、これらの障害を克服して、キルティング処理の作業効率を増大させる必要性が存在する。

【0021】

さらに、多針キルティング機械に対して通常はウェブの形態で供給される材料を、容易に交換する手法が、常に要望されている。ウェブ供給に関し、この要望は、その時点まで機械に対して供給されていた材料ウェブの後端に対して、新しい供給源から供給される材料の所定長さ部分を繋ぐ方法に対する要望である。多くのキルティング機械においては、特に、ウェブがキルティング作業域を通って鉛直方向上向きに移動するような上記に特定される用途における機械においては、材料供給は、床の近傍から機械内へと入る。このことは、伸縮性の材料がキルティングされる場合に材料の歪みを引き起こしかねないようなウェブ上の抵抗を最小化にするのに有効である。時によっては、そのような伸縮性材料は、例えば、マットレスカバーにおける表面皮地（あるいは、ticking）として使用される。床の近傍位置から機械内へと導入する場合には、多くの場合、材料を交換することが困難であり、機械内に導入されているウェブに対して新たな供給材料を繋ぐことが困難である。したがって、そのような材料供給に関しての改良が、要望されている。

【特許文献1】米国特許第5154130号明細書

【特許文献2】米国特許第6736078号明細書

【特許文献3】米国特許第6026756号明細書

【発明の開示】

【課題を解決するための手段】

【0022】

本発明の主要な目的は、特に、寝具産業で見られるような高速で、大規模なキルティング用途におけるキルト製作の効率および経済性を向上させることである。本発明の特定の目的には、キルティング速度の向上、キルティング機器のサイズおよび費用の低減、および従来技術の型模様に優る、作製されたキルト型模様における自由度の向上が含まれる。

【0023】

本発明の他の目的は、多針キルティング機械における針の配置に融通性を与えることである。本発明の追加的な目的は、多針キルティング機械作業における針の設定変更に要する、機械の休止時間および作業者の時間を削減することである。

【0024】

本発明の特定の目的は、多針キルティング機械の様々な構成に適合可能であり、様々な

10

20

30

40

50

サイズ、種類、および配向の幾つもの機械、例えば、単一または多針機械、1つまたは複数の針の列を有する機械、様々に離間された針を有する機械、および垂直、水平、または別様に配向された針を有する機械で使用できるキルティングヘッドを提供することである。本発明の別の目的は、様々な方向で縫うために、様々な型模様を縫うために、または様々な速度で縫うために、同じ機械で様々に動作可能な縫製ヘッドを提供することである。

【0025】

本発明の別の目的は、キルティング機械における縫製要素の調整の確実性を向上させることである。本発明のさらに特定の目的は、キルティング機械の作業者によって迅速かつ確実に実行可能なルーパ調整を提供することである。本発明の他の目的は、キルティング機械のチェーンステッチ縫製ヘッドのルーパが適切に調整されているとき、または適切に調整されないときを確実に知らせることである。

10

【0026】

本発明の他の目的は、多針キルティング機械の糸の切断を実現することである。本発明のより具体的な目的は、別々に動作可能であるか、または別々に移動、交換、もしくは再構成が可能であるヘッドを有する多針キルティング機械における糸切りを実現することである。本発明の別の目的は、キルティング機械、特に、多針キルティング機械における糸の張力をより確実に監視及び/又は制御することである。本発明のより具体的な目的は、このようなキルティング機械における糸の張力を自動的に管理および調整することである。

【0027】

20

本発明の原理によれば、針が、従来技術の多針キルティング機械によって使用されるような垂直方向以外で往復動する、多針キルティング機械が提供される。本発明のキルティング機械は、従来の多針キルティング機械の動作軸とは異なる幾つかの動作軸を提供する。本発明の例示の実施形態では、針が水平方向に往復動する間、素材は垂直平面内に支持される。針が水平に配向された状態で素材を垂直平面内に支持することが好ましく、かつ重要な利点を有するが、他の非水平の素材配向（すなわち、平面配向に対して実質的な垂直成分を有し、本明細書では一般に垂直と呼ぶ）および非垂直の針配向（すなわち、針配向に対して実質的な水平成分を有し、本明細書では一般に水平と呼ぶ）は、本発明の特徴の多くに適合し、他方で本発明の幾つかの特徴は任意の素材または針配向に関して利点を提供することができる。

30

【0028】

本発明の幾つかの原理によれば、キルティング機械の好ましい一実施形態には、別々にまたは個々に制御可能である2つ以上のブリッジを設けられている。それぞれのブリッジには、縫製針の列が設けられ得る。これらの針は、それが別々にもしくは個々に、または様々に組み合わせて一緒に駆動され得る。

【0029】

本発明の例示の実施形態によれば、7つの動作軸が設けられる。これらは一方向のX0-軸を含み、それは1つの下流側方向のみに材料の送出しをもたらす。別の実施形態では、二方向のX-軸動作が備わる。このX-軸動作は、ウェブの形態にある材料をキルティング台を通じて前送りする送出しロールの回転によってもたらされる。

40

【0030】

さらに、例示の実施形態によれば、針とルーパの刺繡機構を担持する別々に移動可能なブリッジに2つの動作軸、すなわち、X1、Y1およびX2、Y2がそれぞれに設けられる。Y-軸動作は、それぞれのブリッジを左右に、ウェブに対して平行に、かつその長さおよび動作の方向に対して横方向に移動し、他方では、X-軸動作は、このブリッジをウェブに対して平行に上下に、かつその動作方向に対して平行に移動する。二方向のウェブ動作が与えられる代替的な実施形態では、ブリッジのX-軸動作が必ずしも設けられるとは限らない。ブリッジのX、Y動作は、ブリッジのそれぞれに対して別々に制御されるXおよびY駆動部によってもたらされる。ブリッジのY-軸動作は、約18インチ、すなわち、中心位置のそれぞれの側でそれぞれの方向に9インチの範囲を有し、ブリッジのX-

50

軸動作は、ウェブまたはブリッジがX方向に移動するかしないかにかかわらず、ウェブの動作に対して36インチの範囲を有することが好ましい。

【0031】

本発明の幾つかの原理によれば、キルティング機械に、水平または垂直配向にある針と一緒に動作可能な1つまたは複数のキルティングヘッドが設けられる。本発明の他の態様によれば、自己内蔵式縫製ヘッドが設けられ、それは同じかまたは異なる型模様を、同じかまたは異なる方向に、あるいは、同じかまたは異なる速度もしくはステッチ率で縫うために、同じ動作で同期してまたは別々に、単独でまたは1以上の他のこののような縫製ヘッドと組み合わせて動作可能である。

【0032】

本発明の幾つかの原理によるキルティング機械の好ましい一実施形態が、静止台枠または可動ブリッジの上で連動可能であり、さらに、1以上の他の縫製ヘッドと組み合わせて、または個々にもしくは別々に制御されて動作するように、別の台枠またはブリッジ上の個々別々のグループとして連動される1以上の他のヘッドと共に、そのように配置可能である縫製ヘッドを設ける。

【0033】

本発明の例示の実施形態では、ブリッジは個々別々に支持および移動され、さらにそれぞれのブリッジ上に幾つかの個々別々に動作可能な縫製ヘッドが支持される。これらのブリッジのそれぞれが、個々別々に、キルティングされている材料の平面に対して横方向および長手方向の両方に、制御されかつ移動され得る。これらのブリッジは、キルティングすべき材料の垂直に延びる経路の周囲で離隔される共通の脚支持体に取り付けられ、ブリッジは、それぞれの脚支持体に組み込まれた共通の線形軸受け滑動システムによって案内される。それぞれの脚はまた、複数の釣合重りを、それぞれのブリッジに1つ担持する。それぞれのブリッジは、異なる個々に制御可能なサーボモータによって垂直にかつ水平横方向に個々に駆動される。それぞれのブリッジのモータは、ブリッジの垂直および水平移動をもたらす。

【0034】

さらには、本発明の幾つかの態様によれば、それぞれのブリッジは、縫製要素、針、およびルーパを往復動するために個々に制御可能な駆動部を有する。この駆動部は、最も実用的には、これら要素の往復動リンク機構を動作させる、回転軸からのような回転入力である。ブリッジのそれぞれの駆動部の個々の動作は、縫製ヘッドまたは縫製ヘッドのグループの個々の縫製動作が可能とし、または1以上の他のヘッドが縫製している間、1以上のヘッドを遊ばせることが可能である。これらのヘッドはそれぞれが、制御装置（すなわち、コントローラ）からの制御に応答し、好ましくは、コモンバス上ですべてのヘッドに送信されたデジタル信号に応答する要素を有し、それぞれの制御可能な要素にはそれぞれの要素に振り向けられるバスからの信号を選択する復号回路が設けられる。

【0035】

本発明の例示の実施形態では、それぞれの針ヘッドおよびそれぞれのルーパヘッドを含むそれぞれの縫製ヘッドが、これらのヘッドを作動または停止し、それによって型模様の自由度を与えるために、機械制御装置によって動作され得る個々に制御可能なクラッチを介して共通の回転駆動部に連結される。さらには、これらのヘッドは縫製要素の対として構成可能であり、それぞれの針ヘッドが、対応する同様のモジュール式のルーパヘッドを備える。それぞれの対のヘッドは個々に作動または停止され得るが、それらは、最も望まれ得るように、これらのサイクルにおいて同時にまたは異なる位相で、一緒に作動および停止されるのが通常である。代替的に、針ヘッドのみに選択的な駆動リンク機構を設けることが可能であり、他方で連続稼動するようにルーパヘッドが針駆動モータの出力に連結され得る。このリンク機構は、直接的および恒久的でもよいし、または調整可能に、切換え可能に、もしくはルーパ駆動系列の中に差動駆動機構を設けることなどによって、針駆動部に対して位相合わせが可能であるようにしてよい。直接駆動部が用いられるとき、ルーパヘッド駆動部は、クラッチを介するのではなく、歯車箱を介して入力駆動軸に連結

10

20

30

40

50

される。ルーパヘッドのそれぞれには、ルーパヘッドが機械の中に搭載されるときに、それぞれのルーパヘッドを他のルーパヘッドまたは針ヘッドに対して厳密に位相設定できるように、ルーパ駆動部軸上に位置合わせ円板がさらに設けられる。さらには、それぞれのルーパヘッドハウジングには、ルーパヘッド搭載時に、ルーパヘッドを対応する針ヘッドに位置合わせし易いように、針に垂直な平面内に2次元の調整が備わる。

【0036】

さらに、本発明の他の原理によれば、複数の押え金が設けられ、それぞれの押え金がそれぞれの針ヘッド上の1本の針ごとに設けられる。これは、圧縮をする材料の量の低減を可能にし、キルティング機を動作させるために必要な電力および力を軽減する。針のそれぞれは、対応するルーパと同様に、別々に移動および制御が可能であるか、またはプリッジ上のすべての針よりも少ない針の組合せで移動および制御が可能であり、さらに選択的に作動および停止され得る。針およびルーパの作動および停止は、電気式、空圧式、磁気式、または他の種類のアクチュエータもしくはモータもしくは移動可能なリンク機構のような、コンピュータ制御のアクチュエータが備えられ、このコンピュータ制御のアクチュエータによって実現されることが好ましい。

【0037】

縫製要素および押え金板による全体的な圧力および力が少なくて済むので、キルティング機械の軽量構造が可能になり、さらに寝具工場における設置面積が小さいより小型の機械が可能になる。さらには、個別の押え金の使用は、従来の押え装置によって引き起こされた型模様の変形の多くを回避する。これらの利点は、布地のルーパ側の針プレートと布地の針側の持ち上げられた押え金との間のより広い間隔によってさらに大きくなる。この間隔は数インチに達し得る。

【0038】

本発明のさらなる原理によれば、チェーンステッチ形成機械における針は、従来の正弦的な動きとは異なる動きで駆動され得る。本発明の例示の実施形態では、チェーンステッチ形成ヘッドの針または複数のチェーンステッチ形成ヘッドのそれぞれの針が、従来の正弦的な針の動きに関する場合よりも、そのサイクルのより大きな部分の間、持ち上がった位置に留まるように、さらにそのサイクルのより小さい部分の間に、材料を貫通するように駆動される。また本発明のこの例示の実施形態によれば、針は、それが材料から抜き出されるときに針が移動する速度よりも速く下降して材料を貫通するように駆動される。本発明の代替的な実施形態では、正弦的な動きも提供される。

【0039】

非対称的、非正弦的な針の動きの一実施形態では、針は、正弦的な動きによってもたらされる深さとほぼ同じ深さまで下降して材料を貫通するが、より速く移動し、したがって従来の正弦的な動きよりもそのサイクルのより小さい部分でその移動最下位点に到達する。しかし、針は、それが下降するよりも遅くその移動最下位点から上昇して、ルーパが針糸のループを捕捉するための十分な時間を与え得るように、従来の正弦的な動きに関するよりも少なくとも同じかまたは長く材料の下方に存在する。その結果として、従来技術に関するよりも大きな材料貫通力が針によってもたらされ、さらに主として針が材料を貫通する時間がより少ないことにより、従来技術に比べて針の撓みおよび材料の変形の発生がより少ない。

【0040】

本発明の幾つかの原理によるキルティング機械の一実施形態は、関節式レバーまたは駆動部が針の動きを正弦曲線から逸脱させる機械的リンク機構を設ける。カムおよびカム駆動節配置も、正弦曲線から逸脱する曲線を与える。同様のリンク機構は押え金を駆動することもできる。

【0041】

本発明の機械的および電気的実施形態が、本発明による針の動きをもたらすように適合可能である。本発明の一実施形態では、ステッチ要素、特に、それぞれの針対の針が、サーボモータ、好ましくは線形サーボモータによって駆動され、針の動きは厳密に好ましい

10

20

30

40

50

曲線を辿るように制御される。非正弦的な動きの好ましい一実施形態では、その曲線は、針先端をそのサイクルにおける従来の0度の最上位位置を僅かに越えて上向きに運び、それを従来の曲線の上方に維持し、針先端の最下位位置、すなわち、針駆動の180度位置に達するまで、従来における場合よりも迅速に下降する。次いで、針は、針の従来の位置に沿ってまたは僅かにその下方をその0度位置まで上昇する。

【0042】

このような動きを実施するのに適切なサーボ制御式キルティングヘッドを有するキルティング機械が、ここで参照により本明細書に明示的に組み込まれる米国特許出願第09/686041号明細書に説明されている。このような装置では、キルティングヘッドサーボ機構は、縫製動作を実行するように、プログラムされた制御装置によって制御される。本発明では、制御装置（すなわち、コントローラ）は、本明細書に説明されている動きで針を駆動するために縫製ヘッドを動作させるようにプログラムされる。代替的な実施形態では、キルティング機械の針ヘッドには、上で説明した非正弦的な動きを針に付与するように構成される機械的リンク機構が設けられる。このような動きを付与するための機構は、非対称的な運動によって発生する非対称的な力を打ち消す質量分布を有し、従来の調和正弦関数とは異なる非調和、非正弦運動に起因する不規則加速による振動の誘発を最小化する非対称的に重み付けられたリンク機構および構成要素によって形成され得る。幾つかの実施形態では、縫製ヘッド自体にハウジング構造が設けられ、ヘッドがブリッジ上に搭載されるとき、ブリッジを補強し、強化し、さらに剛性化して、振動を最小化する。

【0043】

さらには、本発明の原理によれば、ルーパヘッドが、カム上を滑動するカム従動節を必要としないで、入力回転運動を2つの別個の運動に変換する。したがって、ルーパヘッドは、最小限の部品点数を有し、さらに潤滑を必要とせず、それによって保守要件を最小化する、高速で均衡した機構である。同様に、針ヘッドも潤滑の必要がないように構成される。

【0044】

本発明の他の原理によれば、チェーンステッチキルティング機械におけるルーパ／針関係を調整するための、特に多針キルティング機械で使用するための、ルーパ調整特性が提供されている。この調整特性は、ルーパの先端が針に向かって、及びそれから離れるように移動可能にする調整要素を有する、容易にアクセス可能なルーパ保持体を含む。一実施形態では、単一の二方向調整ねじまたは他の要素がルーパ先端を両方向に移動する。また、別体の固定要素が設けられることが好ましい。例えば、ルーパの調整では、制御装置が、ルーパを調整するためにステッチ要素が停止して安全ロックモードに入るループ捕捉時間調整位置にステッチ要素を進ませる。次いで、調整が完了すると、制御装置は、材料にステッチが形成されないようにステッチ要素を逆進させる。

【0045】

本発明の別の態様によれば、ルーパを調整する作業者にステッチ要素セットの針に対するルーパの位置を知らせる表示器に結合される針／ルーパ近接センサが設けられる。カラー符号化光が点灯して針に対するルーパの位置を示し、設定が適切であるときに1つの表示が点灯され、設定が適切でないときに1以上の他の表示が点灯することが好ましい。不適切を示す表示には、ルーパが針に近すぎるか、または離れすぎるとときに1つのカラー符号化照明を含み、ルーパが他の方向に離れすぎるとときに別の表示を含み得る。

【0046】

本発明の例示の実施形態では、ルーパ保持体に、作業者が単一調整動作によって両方向で針に対するルーパの横方向位置を調整できるアクセス可能な調整機構が設けられる。この機構は、ルーパ要素がルーパの先端を刺繡機構の針に対して横方向に運ぶように内部に枢支されているルーパ保持体を含む。ルーパ先端位置の調整は、ルーパ先端を針に対して右または左に移動するために単一調整ねじを一方または他方に回すことによって変更される。ルーパは、調整ねじが一方に回されるとき、ばねがねじの力に負け、ねじを他方に回すとき、バネがルーパをねじに向かって回転させるように、調整ねじの先端に対してその

10

20

30

40

50

保持体の中ではね付勢される。調整ねじおよびねは、ルーパをその調整位置に保持し、さらに、この保持体に設けられる固定ねじがルーパをその調整位置に保持するためにねじ込まれる。

【0047】

本発明の他の特徴によれば、針に対するルーパ先端の位置を知らせるために、ルーパと針との間の接触を検出する電気回路の形態であり得るセンサが設けられる。例えば、接触/分離点を調整において適切に考慮できるように、ルーパ調整を行う作業者に針と針の接触時点を知らせるために、表示器灯が設けられる。センサは、代替的に、他の何らかのルーパ及び/又は針位置監視装置でもよい。

【0048】

本発明の原理によれば、多針キルティング機械には、それぞれの針位置に個々の糸切り装置が設けられる。糸切り装置は、多針チェーンステッチキルティング機械のルーパヘッドのそれぞれに配置され、これら糸切り装置のそれぞれは別々に動作可能であることが好ましい。好ましい実施形態では、多針キルティング機械のそれぞれのルーパヘッドには、機械制御装置からの命令を受けると、少なくとも上糸を切断する可動刃または刃セットを備える糸切り装置が設けられる。また、本装置は下糸を切断することが好ましく、下糸を切るときには、通常はキルティングされている布地上の新たな箇所で、ステッチが再開するまで下糸すなわちルーパ糸をも保持することが好ましい。キルティング機械が、別々に駆動可能、もしくは別々に制御可能な縫製ヘッドを有するか、または個々に装着もしくは脱着可能なヘッドを有するとき、このようなヘッドのルーパ構成要素には別々に制御可能な糸切り装置が設けられる。

【0049】

欠損ステッチの可能性を低減するために、能動的または受動的なルーパ糸末尾案内を操作するために使用することができ、あるいはその逆に、運転開始時に、ルーパ糸末尾を針プレートの下方に案内することもできる。幾つかの実施形態では、ルーパ糸デフレクタを設けて、針がルーパ糸の三角形を逸することができないようにルーパ糸を案内する。さらには、特にルーパ糸の切断に続く型模様の開始時に、開始時の欠損ステッチを回避するための代替的な特徴として、分離開始 (split - start) 制御方法が提供される。この分離開始の特徴は、針およびルーパの駆動部を別々に切り離しつつ移動することができる特徴の1つの利用である。分離開始の特徴を利用すると、針およびルーパの最初の動作が運転開始時に別々に進行し、ステッチの捕捉を予測可能にする。このことは、針が下糸のループ三角形を捕捉する前に、ルーパが上糸ループを捕捉することを確実にすることによって実現され、ルーパ糸操作のような、分離開始を代替し得る方法である。これは、ルーパ駆動部位置において、1つがルーパに、1つがルーパハウジングに設けられ、両方とも調整可能な1対の針ガードによって補助される。このような二重針ガードはルーパの動作平面に対して垂直な針の撓みを制限して、ステッチ形成の確実性を増す。

【0050】

代替的な解決策が材料の表面に対して切断された上糸を取り去るために提供され、新たな型模様構成要素の開始前に、上糸が切断された後にそれを材料から取り除く、糸ワイプ機構およびブリッジ移動ワイプサイクルを含む。さらには、型模様曲線の刺繡開始時に、切断された上糸末尾を材料の裏側に配置する糸タックサイクルが備わる。このタックサイクルも、開始時の欠損ステッチの可能性を低減する。ワイプおよびタックサイクルは、型模様間ににおけるタッキング、糸切り、ジャンピング、タッキング、および開始シーケンスの一部として組合せることができる。

【0051】

針の撓みを最小化し、ステッチの欠損の可能性をさらに低減するタックステッチシーケンス縫製方法も提供され、運転開始のタックシーケンス時に特に有用である。このシーケンスは、型模様の方向へ、例えば、約1インチの距離をステッチし、次いで、同じラインに沿って型模様の通常の縫製を縫製ラインに沿って開始する前に、原位置まで戻るものである。このようなシーケンスでは、材料に対するステッチ要素の断続的な送出しに結合さ

10

20

30

40

50

れた長いステッチが使用される。この断続的な送出しは、針に対して材料を送り出すことなく、材料を貫通して針のサイクルが交互し、次いで材料が針に対して移動される間に、針が材料から引き抜かれた状態で針サイクルが休止すること含む。材料または針の停止は必ずしも絶対的なものではなく、正確に言えば、針または材料の動きが滑らかに減速している一方で、他方は相対的に迅速に動くことができる。このシーケンスは、ステッチが型模様の中の方向を反転するときにはいつでも、特に、この反転によって、型模様の中の先に形成されたステッチの上を戻ってステッチが施されるときに適用することができる。このシーケンスは、運転開始のタック時に特に有用であり、終了タックでは適用されても、または適用されなくてもよい。縫製の間は、断続的な送出しではなく、連続的な送出しを行うことが好ましい。糸が既に切断されている型模様の縫製の始まりにおける断続的な送出しステッチシーケンスから連続送出しステッチへの移行においては、断続／連続移行ステッチが使用される。

【0052】

さらに本発明の原理によれば、キルティングまたは他の縫製機械のそれぞれの糸には糸張力監視装置が設けられる。このような糸のそれぞれのための糸張力制御装置は、糸の張力のモニタリングに応答して糸の張力を調節するために、その調整を自動的に変更するよう構成される。このような機械の糸のそれぞれに、閉ループのフィードバック制御が備わっていることが好ましい。フィードバック制御のそれぞれは、糸の張力を別々に測定し、糸ごとに張力を補正するように動作可能である。

【0053】

提供されるブリッジ駆動システムは、ブリッジが別々に移動および制御可能であり、ブリッジを正確かつ迅速に移動し、拘束することなくそれらの配向を維持する。このような特徴を利用して、型模様を位置合わせし、かつ型模様間の無駄な材料を回避するために、ブリッジを同期様態で別々に始動および停止できる新規の縫製方法を実施する。さらには、異なるブリッジの針によって異なる時間にタックステッチをステッチすることができる。

【0054】

異なるブリッジの別々に制御可能な動作および異なる動作程度は、さらに広範な型模様を作成する能力、および型模様の選択および作製におけるより大きな自由度を与える。異なる型模様が異なる針または異なる針の組合せによって作製される型模様のような独特なキルト型模様が作製され得る。例えば、異なるブリッジを動作させて同時に異なる型模様をステッチすることができる。

【0055】

幾つもの新規の型模様および型模様縫製技法が本発明の特徴によってもたらされる。これらの幾つかは、少なくとも部分的に、本発明の原理による装置の特徴の結果として提供される。さらに、これらの幾つかは、少なくとも部分的に、本発明の他の原理による方法および技法によって提供される。特定の応用例が、図の説明および以下の詳細な説明における装置の動作に関連して記載されている。

【0056】

本機構は、従来のキルティング機械よりも小さい慣性を有する。キルティング速度が3分の1増大し、例えば、1分間あたり2000ステッチまで増大する。

【0057】

縫製要素および抑え金板による全体的な圧力および力が少なくて済むので、キルティング機械の軽量構造が可能になり、さらに寝具工場における設置面積が小さい、より小型の機械が可能になる。さらには、個別の抑え金の使用は、従来の抑え装置によって引き起こされた型模様の変形の多くを回避する。

【0058】

また、キルティングすべき材料を左右に移動させる必要を排除し、さらに大きな抑え金板の下で材料を圧迫する必要を排除することによって、本機械はシンプルな材料経路を有することが可能になり、それによってより小型の機械サイズを可能にし、さらに自動材料

10

20

30

40

50

処理に対する適合性を高める。

【0059】

本発明のさらに他の特徴点によれば、分離開始という特徴点が提供される。この特徴点は、複数の針および複数のルーパのための单一の駆動サーボモータを使用して、実施することができる。位相シフト機構が設けられ、これにより、複数の針と複数のルーパを单一の同じモータで駆動することができる。さらに、本発明においては、ルーパの位相が、針の位相に対して進められ、その後、ルーパと針とが、それらの位相差を維持したまま、駆動され、その後、ルーパと針とは、針の駆動を継続しつつ例えればルーパを遅らせたりあるいはルーパを停止させたりといったような手法でルーパを退避させることにより、互いに同位相の状態へと戻される。この時点から、針とルーパとを同位相として、サイクルが継続される。 10

【0060】

本発明のなおさらなる特徴点によれば、開始時または終了時にタックステッチを行う装置および方法が提供され、この場合、タックステッチシーケンスは、様々な材料や様々な製品に対応し得るように、変更することができる。この方法および装置は、製品タイプや材料タイプの手動的な仕様設定のために、タックステッチシーケンスの手動選択を提供することができ、機械がその選択に応答して、適切なタックステッチシーケンスを設定することができる。また、この方法および装置においては、機械が、製品タイプや材料タイプを自動的に検出したり分析したりすることができ、適切なタックステッチシーケンスを決定することができる。また、この方法および装置においては、任意のまたはすべての特徴点を提供する選択可能な複数のモードを提供することができる。タックステッチシーケンスの変更に加えて、あるいは、タックステッチシーケンスの変更に代えて、例えれば糸引きや材料移動や他の機能といったような他の機械操作パラメータは、製品や材料の違いに応じて、変更することができる。例えば、材料が、通常的に使用されるものよりも厚い場合や稠密な場合には、より低速な、あるいは、より強力な、あるいは、より断続的な、タックステッチシーケンスを適切なものとすることができる。 20

【0061】

これらおよび他の目的、ならびに本発明の利点は、本発明の好ましい実施形態の図面の以下の詳細な説明から一層容易に明らかとなろう。

【発明を実施するための最良の形態】 30

【0062】

図1および1Aは、本発明の一実施形態に係る多針キルティング機械10を例示する。この機械10は、マットレスカバーの製造において寝具産業で使用される材料のような多層材料の幅広ウェブ12をキルティングするために使用される種類である。このように構成された機械10には、より小さい設置面積の割当が可能であり、よってそれは従来技術の機械に比較してより少ない床面積を占有するか、または代替的に、従来技術の機械と同じ床空間の中により多くの特徴構造を設けることが可能である。例えば、機械10は、本発明の譲受人が長年にわたって当業界のために製造してきた、特許文献1に説明されている機械の約3分の1の床面積である設置面積を有する。

【0063】

この機械10は、上流側または進入端13および下流側または退出端14を有する枠台11上に構築される。概ね水平な進入平面内に延びるウェブ12が、枠台11の下部で機械10の進入端13における通路29の下から機械10に進入し、そこでは、そのウェブが、单一の進入遊びローラ15回りに、または枠台11の下部の1対の遊びローラの間を通り、そこでウェブは上向きに方向を変えて、枠台11の中心を通る概ね垂直のキルティング平面16内に延びる。枠台11の上部で、ウェブ12は再び1対のウェブ駆動ローラ18の間を通り、概ね水平の退出平面17内で下流側に向きを変える。枠台の上部および下部の1つまたは両方のローラ対は、機械10を通過するウェブ12の動きを制御し、かつ、特にキルティング平面16内でウェブ12の張力を制御できる駆動モータまたは制動機に連結され得る。代替的に、後述に説明するように、これらの1以上の目的のために他 40 50

に 1 以上の組のローラを設けることができる。機械 10 はプログラム可能な制御装置 19 の制御下で動作する。

【 0 0 6 4 】

機械 10 の進入端 13 のところにおいては、多層材料からなるウェブ 12 として形成された材料ロールが、通路（あるいは、キャットウォーク）29 の直下からウェブの形態で、この進入領域 13 へと導入される。この操作は、機械 10 の前面からアクセスする機械操作者によって、行われる。材料 12 の上面層すなわち表面層 12a が、あるいは、マットレスカバーのキルティングの場合には布団皮地層が、通路 29 の上流側に位置する供給ステーション 400 から、この通路の直下へと供給される。供給ステーション 400 は、図 8 において斜視図で示されている。充填材 12b と背当て層 12c を含めた、材料の残りの層は、表面層供給ステーション 400 の上流側に配置されたそれぞれの供給源（図示せず）から、供給される。表面層 A は、機械 10 に対して、図 8 に示すように、また、図 8A において側面視で示すように、供給ステーション 400 のところで支持された供給ロール 401 から供給される。

【 0 0 6 5 】

供給ステーション 401 は、キルティング機械 10 の通路 29 の上流側の定位置に設置し得るフレーム 402 を備えている。供給ロールクレイドル 403 が、フレーム 402 に対して回転可能に設置されている。クレイドル 403 は、先端部のところに、2 対のノッチ付き取付ブロックを有している。すなわち、下ブロック 404 と、上ブロック 405 と、を有している。これらブロック 404, 405 は、例えば軸ロッド 406 といったような軸ロッドの両端部を支持し得るように構成されている。軸ロッドは、供給ロール 401 の中心を貫通しているとともに、供給ロール 401 を支持している。材料が供給ロール 401 から機械 10 に対して供給される際には、図 8A に示すように、ロール 401 は、ブロック 404 上に支持される。この場合、材料の表面層 12a は、通路 29 の下方において、ロール 401 から水平方向に延在する。

【 0 0 6 6 】

材料の交換が要望された場合には、図 8B に示すように、表面材料の新たなロール 410 が、通路あるいはキャットウォーク 29 上に配置される。ここで、キャットウォーク 29 は、事前配置領域として機能する。ロール 410 は、ロール 410 の中央に穴を貫通する軸ロッド 411 を有することができる。ロール 410 の両端部間にわたってこのロッド 411 が延在していることにより、2人の操作者がキャットウォーク 29 上にロール 410 を配置するに際して、軸ロッド 411 を、ハンドル（あるいは、取扱い部材）として使用することができる。キャットウォーク 29 上の位置から、新たなロール 410 は、図 8C に示すように、キャットウォーク 29 に対して隣接したトレイ 412 上へとそのロール 410 を転がすことによって、ロール交換のための位置へと配置される。この位置から、ロール 410 は、図 8D に示すように、軸ロッド 411 の両端部をトレイ 412 から持ち上げてそれら両端部をクレイドル 403 の上ブロック 405 内に配置することによって、クレイドル 403 へと移送される。

【 0 0 6 7 】

新たなロール 410 がクレイドル 403 上に配置された後に、空気圧式のまたは油圧式のシリンダ 415 を起動することにより、フレーム 402 の上方にまでクレイドル 403 を回転させることによってフレーム 402 の上方へとクレイドル 403 を持ち上げることができる。これにより、両ロール 401, 410 は、図 8E に示すような位置とされる。この場合、ロール 401 から延出されて表面材料ウェブ 12a は、キャットウォーク 29 の下方のところにおいて、機械 10 に対して供給されている。この時点で、図 8F に示すように、他のシリンダ 416 を起動することにより、クランプアーム 417 を下降させることができる。クランプアーム 417 は、フレーム 402 上のクランプバー 418 に対して、材料 12a を固定することができる。この時点で、材料 12a を、ロール 401 からカットする。このカット操作は、場所 420 のところにおける横方向ラインに沿って、ナイフまたは鋸を使用して、手動で行うことができる。これにより、図 8G に示すような繋

10

20

30

40

50

ぎ機構 425 内の繋ぎ位置へと材料 12a の後端エッジ 421 を落下させ得るに十分な長さの後端材料が、提供される。

【0068】

後端エッジ 421 が、繋ぎ機構 425 内に配置された状態においては、ロール 401 からカットされた材料 12a は、クランプアーム 417 とクランプバー 418 との間に保持されている。その後、ロール 401 は、ロッド 406 を使用して持ち上げることができ、図 8H に示すように、クレイドル 403 の下ブロック 404 から取り外して、フレーム 402 の頂部のトレイ 430 内に配置することができる。その後、新たなロール 410 を、クレイドル 403 の上ブロック 405 から下ブロック 404 へと、移動させることができる。この状態で、図 8I に示すように、先のロール 401 からの材料 12a の交換が行われることとなる。その後、ロール 410 からの材料の先端エッジ 426 が、繋ぎ機構 425 内において、表面材料 12a の後端エッジ 421 に対して隣接して配置される。そして、図 8J に示すように、ロール 410, 401 からの材料どうしが、繋ぎ機構 425 を使用して一列をなす横方向の單一口ロックチェーンステッチを縫製することにより、互いに繋がれる。これにより、表面材料 12a からなる連続ウェブが形成される。その後、シリンドラ 416 を起動することによって、クランプアーム 417 を上向きに回転させることができ、クランプアーム 417 をクランプ位置から退避させることができる。これにより、ロール 410 からの新たな材料は、図 8K に示すように、ロール 410 からの古い材料に対して繋がれた状態で延出され、キルティング機械 10 内へと供給される。この時点で、シリンドラ 415 を起動することにより、キャリッジすなわちクレイドル 403 を下降させることができ、これにより、図 8L に示すように、ロール 410 を、先のロール 401 が位置していた位置へと配置することができる。これにより、機械 10 は、新たなロール 410 から供給された表面材料を使用して、動作することができる。

10

20

30

【0069】

上記の説明においては、繋ぎ機構に関して、材料ウェブを他の材料ウェブへと交換する場合に材料ウェブどうしを繋ぐものとして説明したけれども、繋ぎ機構は、キルティング機械に対して 1 つまたは複数の材料パネルを供給する目的で、ウェブに対して短い長さの材料を繋ぐに際しても、容易にかつ効果的に使用することができる。これは、キルティング機械に対して複数の特注プリントパネルを供給するに際して、有利なものとすることができます。このような例は、例えば、米国特許第 6,263,816 号明細書および米国特許第 6,435,117 号明細書に開示されている。これら文献の記載内容は、参考のためここに組み込まれる。

【0070】

上述した原理および特徴点を使用することにより、代替可能な様々な実施形態を想定することができる。例えば、材料 12a を、繋ぎ機構 425 を通して案内することができ、ロール 401 から材料 12a をカットする前に、ロール 410 からの材料の先端エッジに対して繋ぐことができる。

【0071】

枠台 11 には、この枠台上を垂直に移動する下部ブリッジ 21 および上部ブリッジ 22 を含めて（しかし、例示の 2 つのブリッジよりも多くのブリッジを含み得る）、複数のブリッジを含む動作システムが搭載される。ブリッジ 21, 22 のそれぞれは、キルティング平面 16 内で水平方向に概ね平行に、かつその両側にそれぞれ延在する前部材 23 および後部材 24（図 1A）を有する。それぞれの前部材 23 の上に、それぞれがキルティング平面 16 に垂直な長手水平方向の経路の中で針を往復動させるように構成された複数の針ヘッド組立体 25 が搭載されている。隣接する針ヘッド組立体 25 の間には、ブリッジを構造的に剛性化し、針駆動部によって加えられる縫製力による動的変形に耐えるように、リブまたは補強材板 89 が設けられる。針ヘッド組立体 25 のそれぞれは、機械制御装置（あるいは、コントローラ）19 によって別々に駆動および制御が可能である。複数のルーパヘッド組立体 26（1 つが針ヘッド組立体 25 のそれぞれに対応する）が、ブリッジ 21, 22 のそれぞれの後部材 24 のそれぞれに搭載される。それぞれのルーパヘッド組

40

50

立体 2 6 は、対応する針ヘッド組立体 2 5 の針の長手方向経路と交差するように、キルティング平面 1 6 に概ね垂直な平面内でルーパまたはフックを揺動させるように構成される。ルーパヘッド組立体 2 6 も機械制御装置 1 9 によって別々に駆動および制御が可能である。それぞれの針ヘッド組立体 2 5 およびそれに対応するルーパヘッド組立体 2 6 はステッチ要素対 9 0 を形成し、これらのステッチ要素が協働して単一列のダブルロックチェーンステッチを形成する。図 1 および 1 A に示した実施形態では、それぞれのブリッジ 2 1、2 2 の前部材 2 3 上の 7 つの針ヘッド組立体 2 5 およびそれぞれのブリッジ 2 1、2 2 の後部材 2 4 上の 7 つの対応するルーパヘッド組立体 2 6 を含む、このようなステッチ要素対 9 0 が 7 つ存在する。図 1 B にステッチ要素対 9 0 をさらに詳細に例示する。

【 0 0 7 2 】

10

一体型の針プレートは設けられていない。その代わりに、6 平方インチの針プレート 3 8 が、ルーパヘッド 2 6 のそれぞれに、平面 1 6 のルーパ側のキルティング平面 1 6 に平行に設けられる。この針プレート 3 8 は、ルーパヘッド 2 6 と一緒に移動する単一の針穴 8 1 を有する。針プレート 3 8 のすべては通常は同じ平面内に位置する。

【 0 0 7 3 】

20

同様に、共通の押え金板は設けられていない。その代わりに、後述で説明するように、それぞれの針ヘッド組立体 2 5 が、複数の別々の押え金 1 5 8 のそれぞれの 1 つを備える。このような局部押え金が、針の多列配置の領域全体にわたって延在する従来技術の単一押え金板の代わりに設けられる。複数の押え金がそれぞれのブリッジ 2 1、2 2 のそれぞれの前部材 2 3 の上に設けられ、それぞれが単一の針周りで材料を圧縮する。それぞれの針組立体 2 5 には、それぞれの針組立体によってステッチを縫うために、針の回りで材料 1 2 を圧縮するのに十分な領域のみを有するそれ自体の局部押え金 1 5 8 が設けられることが好ましい。

【 0 0 7 4 】

ブリッジ 2 1、2 2 の前部材 2 3 上の針組立体 2 5 のそれぞれには、キルティング平面 1 6 の上流側すなわち針側で、枠台 1 1 を差し渡して装着された、針糸の対応する糸巻き 2 7 から糸が供給される。同様に、ブリッジ 2 1、2 2 の後部材 2 4 上のルーパ組立体 2 6 のそれぞれには、キルティング平面 1 6 の下流側すなわちルーパ側で、枠台 1 1 を差し渡して装着された、ルーパ糸の対応する糸巻き 2 8 から糸が供給される。

【 0 0 7 5 】

30

図 1 ~ 1 B に例示したように、共通の針駆動軸 3 2 が、針ヘッド組立体 2 5 のそれぞれを個々に駆動するために、それぞれのブリッジ 2 1、2 2 の前部材 2 3 を差し渡して設けられている。それぞれの軸 3 2 は、それぞれ各々のブリッジ 2 1、2 2 の針側部材 2 3 上の、制御装置 1 9 に応答する針駆動サーボモータ 6 7 によって駆動される。ルーパベルト駆動システム 3 7 が、ルーパヘッド組立体のそれぞれを駆動するために、ブリッジ 2 1、2 2 のそれぞれの後部材 2 4 上に設けられる。それぞれのルーパ駆動ベルトシステム 3 7 は、それぞれ各々のブリッジ 2 1、2 2 のルーパ側部材 2 4 上の、同様に制御装置 1 9 に応答するルーパ駆動サーボモータ 6 9 によって駆動される。針ヘッド組立体 2 5 のそれぞれは、針駆動軸 3 2 の運動に対して選択的に結合または解離され得る。同様に、それぞれのルーパヘッド組立体 2 6 も、ルーパベルト駆動システム 3 7 の動作に対して選択的に結合または解離され得る。針駆動軸 3 2 およびルーパベルト駆動システム 3 7 のそれぞれは、制御装置 1 9 によって制御された機械的な連結機構またはモータによって同期して駆動される。

40

【 0 0 7 6 】

図 2 を参照すると、それぞれの針ヘッド組立体 2 5 が、動力を針駆動軸 3 2 から針駆動部 1 0 2 および押え金駆動部 1 0 4 まで選択的に伝達するクラッチ 1 0 0 を備えている。針駆動部 1 0 2 は、3 つのリンク 1 1 4、1 1 6、および 1 2 0 を含む関節式針駆動部 1 1 0 によって針保持器 1 0 8 に機械的に結合されるクランク 1 0 6 を有する。このクランク 1 0 6 は、第 1 のリンク 1 1 4 の一端に回転自在に連結されるアームまたは偏心棒 1 1 2 を有する。第 2 のリンク 1 1 6 の一端は基部 1 1 8 から延びるピン 1 1 7 に回転自在に

50

連結され、この基部は、次にブリッジ 21、22 の一方の前部材の上で支持される。第 3 のリンク 120 の一端は、針保持器 108 の延長部である往復動軸 124 に固定されている。プロック 122 から延びるピン 123 に回転自在に連結される。それぞれのリンク 114、116、120 の対向端は、関節式針駆動部 110 の連結点を形成する枢軸ピン 121 によって回転自在に相互連結される。

【0077】

軸 124 は、前後の支持プロック 126、128 のそれぞれの中で往復直線運動するように装着される。駆動プロック 122 は、静止した直線案内棒 130（それは次に支持プロック 126、128 に支持されかつ固着される）に取り付けられる軸受け（図示せず）を有する。したがって、クランク 106 の回転は、関節式針駆動部 110 を経由して、針保持器 108 の末端中に固定された針 132 を往復動させるように動作可能である。

10

【0078】

図 2A を参照すると、押え金駆動部 104 は、関節式針駆動部 110 と同様の関節式押え金駆動部 144 を有する。クランク 140 が、3 つのリンク 146、150、および 152 を含む機械式連結機構 144 を経由して押え金保持器 142 に機械的に連結されている。第 4 のリンク 146 の一端が、クランク 140 上のアームまたは偏心棒 148 上に回転自在に結合される。第 5 のリンク 150 の一端が、基部 118 から延びるピン 151 に回転自在に連結され、第 6 のリンク 152 の一端が、押え金駆動プロック 154 から延びるピン 155 に回転自在に連結される。それぞれのリンク 146、150、および 152 の対向端は、押え金関節式駆動部 144 の連結点を形成する枢軸ピン 153 によって回転自在に相互連結される。押え金駆動プロック 154 は、押え金往復動軸 156（それは次に支持プロック 125、154 内部に滑動自在に取り付けられる）に固定される。押え金 158 は、押え金往復動軸 156 の末端に剛連結される。駆動プロック 154 は、直線案内棒 130 上を滑動するために取り付けられている軸受け（図示せず）を有する。したがって、クランク 140 の回転は、関節式押え金駆動部 144 を経由して、押え金 158 を針プレート 38 に対して往復動させるように動作可能である。

20

【0079】

針駆動クランク 106 および押え金クランク 140 は、支持プロック 160 によって支持された入力軸（図示せず）の両端に取り付けられる。ブーリ 162 もクランク 106、140 上に取り付けられ、かつそれらと一緒に回転する。タイミングベルト 164 が、出力ブーリ 166 の回転に応答してクランク 106、140 を駆動する。クラッチ 100 は、針駆動軸 32 を出力ブーリ 166 に対して選択的に係合および解離するように動作可能であり、それによって針ヘッド組立体 25 の動作開始および動作停止をそれぞれ行う。

30

【0080】

図 3 を参照すると、出力ブーリ 166 は、軸受け 172 によってクラッチ 100 のハウジング 170 の内部に回転自在に取り付けられる出力軸 168 に固定されている。針駆動軸 32 は軸受け 174 によって出力軸 168 内部に回転自在に取り付けられる。駆動部材 176 は、針駆動軸 32 に固定され、軸受け 178 によってハウジング 170 内部に回転自在に取り付けられる。駆動部材 176 は、中心線 184 に対して実質的に平行な方向に延びる、第 1 の径方向に延在する半円形の突縁または突出部 180 を有し、この突縁すなわちフランジは、1 対の正反対に位置決めされた駆動表面（その一方が 182 で示されている）を提供する。駆動表面 182 は、針駆動軸 32 の長手中心線 184 に対して実質的に平行である。

40

【0081】

クラッチ 100 は、出力軸 168 に楔止される滑動部材 186 をさらに含む。したがって、滑動部材 186 は、中心線 184 に対して実質的に平行な方向へ出力軸 168 に対して移動可能である。しかし、この滑動部材 186 は出力軸 168 に対して相対的に回転しないように固定または楔止され、したがって、この出力軸と一緒に回転する。滑動部材 186 と出力軸 168 との間の楔止関係は、滑動部材 186 を軸 168 に結合するキー溝およびキーまたはスプラインを使用して達成することができる。代替的に、滑動部材 186

50

の内穴および出力軸 168 の外表面は、一致する非円形の断面輪郭、例えば、三角形の輪郭、正方形の輪郭、または別の多角形の輪郭を有し得る。

【0082】

滑動部材 186 は、環状突縁 182 に向かって中心線 184 に対して実質的に平行な方向に延びる第1の半円形突縁または突出物 188 を有する。この突縁 188 は、1対の正反対に位置合わせされた駆動可能表面（その1つを 190 で示す）を有し、この表面は突縁 180 の駆動表面 182 に対して対向するように、および対向しないように配置可能である。滑動部材 186 は、駆動部 192 によって出力軸 168 に対して並進される。この駆動部 192 は、ハウジング 100 中の環状空洞 196 内部で滑動運動するために取り付けられた環状ピストン 194 を有し、それによってピストン 194 の両端に隣接して流体室 198、200 を形成する。環状封止リング 202 を使用してピストン 194 と流体室 198、200 の壁との間に流体封止体を設ける。滑動部材 186 は、軸受け 204 によってピストン 194 に対して回転式に取り付けられる。

【0083】

動作に際して、針駆動軸 32 は望ましい角配向で停止され、加圧流体、例えば、圧縮空気が流体室 198 の中に導入される。ピストン 194 は、図 3 で見て左から右に移動され、それによって、駆動表面 182 に対向して滑動部材 186 の駆動可能表面 190 を移動させる。そしてクラッチ 100 が係合されると、針駆動軸 32 は滑動部材 186 および出力軸 168 に直接機械的に結合され、出力ブーリ 166 は針駆動軸 32 の回転を厳密に追従する。針駆動軸 32 が引き続いて回転すると、出力軸 168 が同時に回転することになる。

【0084】

針駆動軸 32 が再び望ましい角配向で停止されると、加圧流体が流体室 198 から解放され、流体室 200 に流入する。ピストン 194 は図 3 で見て右から左に移動され、それによって駆動可能表面 190 を駆動表面 182 から切り離し、クラッチ 100 が切られる。したがって、駆動表面 182 は駆動可能ラグ 188 を通過して回転し、針駆動軸 32 は出力軸 168 とは別個に回転する。しかし、非係合状態では、クラッチ 100 が切れている間、出力軸 168 は固定した角位置を維持することが望ましい。すなわち、滑動部材 186 は、中心線 184 に対して実質的に平行な方向へ、図 3 で見て左に延びる第2の半円形の環状固定可能突縁 206 を有する。この固定可能突縁は、正反対に位置合わせされた固定可能表面 205 を有する。

【0085】

図 4 に示すように、ルーパおよびリテーナの駆動部 212 は、針 132 が往復移動している近傍の平面内において、回軸 232 まわりに、ルーパ 216 を角度的に往復移動させる。ルーパおよびリテーナの駆動部 212 は、また、ルーパ 216 が角度的に往復移動している平面に対して実質的に垂直な平面内において、および、針 132 の経路に対して実質的に垂直な平面内において、閉ループ経路でもって、リテーナ 234 を駆動する。

【0086】

ルーパ 216 は、第1ルーパシャフト 218a から延在している突縁すなわちフランジ 220 上に設置されたルーパ保持体 214 内に保持されている。ルーパシャフトあるいはルーパ軸 218a の外方端部は、ルーパ駆動ハウジング 238 によって支持された軸受け 236 内に取り付けられている。ルーパシャフト 218a の内方端部は、発振器ハウジング 240 に対して連結されている。よって、ルーパ 216 は、全体的に、ルーパシャフト 218 の回軸 232 から径方向外向きに延出されている。

【0087】

図 4 は、針が水平に配向されている多針キルティング機械 10 の1つの種類のルーパ駆動部組立体 26 を示す。ルーパ駆動部組立体 26 は、選択的な結合要素 210、例えば、協働する針駆動部組立体のための駆動部に同期化される駆動系列に、駆動部組立体 226 の入力 209 を連結するクラッチ 210 を具備し得る。ルーパ駆動部組立体 26 は、駆動部組立体 226 および 210 が相互に位置合わせされて取り付けられる枠台部材 219 を具

10

20

30

40

50

備する。この枠台部材 219 は、ルーパヘッド組立体 26 が対応する針ヘッド組立体 25 と整列するように、それぞれのブリッジ 21、22 の後部分 24 に取り付けられる。クラッチ 210 の出力は、突縁 220 を上部に有する出力軸 218 を備えるルーパ駆動機構 212 を駆動するが、その上にルーパ保持体 214 が取り付けられる。多針キルティング機械の他の種類では、このようなルーパ保持体 214 が、特許文献 1 に説明されているように、針駆動部の駆動系列に恒久的に結合される共通の駆動連結機構によって動搖される共通軸回りに、他のルーパと一緒に搖動し得る。チェーンステッチ形成機械の特性および針の数は、本発明の構想にとって重要ではない。

【0088】

一般に、ルーパ 216 は、ルーパ保持体 214 の中に取り付けられるとき、図 4C に例示したように、ルーパ 216 を針 132 との協働的なステッチ形成関係にする経路 800 に沿って軸 218 上で搖動させる。針およびルーパのステッチ形成関係および動作は、特許文献 1 にさらに完全に説明されている。ステッチ形成時、ルーパの先端 801 は、針 132 によって差し出される上糸 222 のループ 803 に進入する。このループ 803 を捕捉するために、ルーパ 216 の先端 801 の横方向位置は、それが針 132 の直ぐ隣を通過するように調整されて維持される。ルーパ 216 の調整は、図 4C に例示したように、ルーパ先端 801 が針 132 と横方向で位置合わせされた状態で、軸 218 がその搖動サイクルの中で停止されることによって行われる。このような調整では、ルーパ 216 の先端 801 は、横方向に（すなわち、針 132 に対して垂直に）、かつルーパ 216 の経路 800 に対して垂直に移動される。

【0089】

図 4C および 4D に図示するように、ルーパ 216 の好ましい一実施形態が、フック部分 804 および基部部分 805 を有する 1 片の中実なステンレス鋼から形成される。ループ先端 801 がフック部分 804 の遠位端にある。基部部分 805 は、フック部分 804 がその頂部から延びるプロックである。基部部分 805 は、その下部から延びる取付け釘 806 を有し、この取付け釘 806 によってルーパ 216 が保持体 214 の穴 807 の中で枢支される。

【0090】

保持体 214 は 1 片の中実な鋼から形成された分岐プロック 809 である。この保持体 214 の分岐プロック 809 は、ルーパ 216 の基部部分 805 よりも広い挿入口 808 を内部に有する。ルーパ 216 は、基部 805 を挿入口 808 に、さらに釘 806 を穴 807 の中に挿入することによって保持体 214 の中に取り付けられる。図 4E に例示するように、ルーパ 216 は、本体 805 が挿入口 808 の中で移動する状態で、ルーパ 216 がピン 806 を軸に僅かな角度 810 にわたって枢動するように、保持体 214 の中に緩く保持される。これは、矢印 811 によって示されているように、ルーパ 216 の先端 801 が僅かな距離だけ横方向への移動を可能にし、それは円弧状であるが、ルーパ 216 のフック 804 の角度は相対的に僅かなものであって、直線的な横断線とほぼ同じである。

【0091】

調整は、ピン 806 から偏心した点 813 でルーパ 216 の基部 805 に对接するように、保持体 214 の中にねじ込まれたアレンヘッドねじ 812 によって行われる。圧縮ばね 814 が、ねじ 812 に対向する点 815 でルーパ本体 805 を支え、ねじ 812 をねじ込むと、ルーパ 216 の先端 801 を針 132 に向かわせ、逆にねじ 812 を緩めると、ルーパ 216 の先端 801 を針 312 から遠ざけるようになっている。固定ねじ 816 が、保持体 214 の中にルーパ 216 をその調整位置に固定するとともに、調整のためルーパ 216 を緩めるために設けられる。固定ねじ 816 は、ピン 806 が回転しないように保持するために、ピン 806 を穴 807 の中で実質的に固締する。

【0092】

実際は、ルーパ 214 の位置は、その先端 801 が針 132 にかろうじて接触しているか、または針 132 から最小限に離間されるように調整されることが好ましい。このよう

10

20

30

40

50

な位置の達成を容易にするために、図 4 F で線図によって例示するように、電気式表示器回路 820 が設けられる。この回路 820 は、保持体 214 の中に取り付けられるルーパ 216 を含み、この保持体は次に、図 4 D に示すように、軸 218 上の突縁 220 に電気絶縁体 821 を介して取り付けられる。保持体 214 は L E D または他の何らかの視覚的表示器 822 に電気接続され、この表示器は、保持体 214 と、枠台 11 上で接地電位に接続される電力供給源または電気信号源 823 との間で直列接続される。針 132 も接地電位に接続される。したがって、ルーパ 216 が針 132 に接触すると、表示器 822 および電力または信号源 833 を経由する回路が閉じられて表示器 822 を作動させる。

【0093】

作業者は、針 132 とルーパ 216 との間の開閉接点を見つけるように、ねじ 812 を前後に調整することによってルーパ 216 を調整することができる。次いで、作業者は、望ましいようにルーパをその位置のままにするか、またはどうにかして設定を撤回し、次いでねじ 816 をねじ込むことによってルーパ 216 を定位置に固定する。

【0094】

ルーパの調整を行うべきとき、針が零度または上部完全中央位置で機械 10 が停止され、その時点で制御装置 19 はステッチ要素をサイクルのループ捕捉時間位置（図 4 C）まで進めるが、そこではこれらの要素は停止し、機械は作業者がルーパを調整する安全装置モードに入る。針およびルーパの設定後、作業者からの入力によって、機械 10 の制御装置 19 は、ステッチを形成する方向とは異なる方向にルーパおよび針を移動させる。これは、針およびルーパ駆動サーボ機構 67 および 69 を逆に駆動して、針駆動軸 32 およびルーパ駆動部 37 を逆向きに回転してルーパおよび針のサイクルを後退させ、それによって針をその零度位置まで戻すことによって実現される。これはステッチの形成を防止するが、それが望ましいのはルーパ調整を型模様と型模様との間で実行するのがしばしば最適であるからである。ステッチ形成を防止することによって、ラインまたは経路に沿って縫製を継続することが望ましいか否かに関わらず、ルーパ調整はステッチラインに沿っていはずれの箇所でも実行することができる。さらには、切り取られた糸の状態を述べる際に下で図 5 ~ 5 D に関連して説明するように、切り取られたルーパ糸および拭かれた上糸を保持する状態が保存される。

【0095】

単針縫製機械には多様な糸切り装置が使用されている。このような装置 850 が図 5 に例示されている。それは、空圧式であり得る往復直線アクチュエータ 851 を具備する。二重顎部の切断ナイフ 852 が、アクチュエータ 851 上を滑動するように取り付けられ、駆動時にはアクチュエータ 851 に向かって直線的に引っ込む。アクチュエータ 851 は次に滑動ブロック 858（図 5 には図示しないが、図 2 C の実施形態に示す）に取り付けられ、この滑動ブロックは、アクチュエータ 851 および関連組立体を、針プレート 38 の中の針穴に向かって駆動し、かつそれから遠ざかるように切断装置の駆動時にそのブロックが占有する位置に移動し、さらにルーパ 216 の通路から外れた休止位置まで戻す。ナイフ 852 は針糸用顎部 854 およびルーパ糸用顎部 853 を有し、これらのそれぞれは、アクチュエータ 851 の駆動時に上糸および下糸をそれぞれ引っかける。顎部 853 および 854 は共に刃先が付いており、その上でそれぞれの糸を切断する。静止鞘部材 855 がアクチュエータ 851 に固着されるが、その部材は滑動ナイフ 852 と協働して糸を切断するように構成された表面を有する。糸を切る際に、ナイフ 852 は、針糸の末尾は解放され得るが、下糸の末尾がナイフ 852 と鞘部材 855 の下部に固着されたバネ金属クランプ 856 との間に固締された状態に維持する引っ込み位置に停止される。このように固締すると、切断位置に近接し得る（それによってルーパ糸の末尾が非常に短くなり得る）ルーパの糸抜けを防止する。図 5 ~ 5 D は、垂直に配向された針を有する機械の中の組立体を例示する。しかし、機械 10 では、針 132 は水平に、すなわち、垂直材料平面 16 に対して垂直に配向され、他方ではルーパ 216 が、横断水平方向、すなわち、平面 16 に対して平行に振動するように配向されており、ルーパ 216 の先端 801 は機械 10 の左側（図 1 におけるように正面から見て）を向く。

10

20

30

40

50

【0096】

図5Aは、針が水平に配向されている多針キルティング機械10の1つの種類のルーパ駆動部組立体26を示す。個別の型模様または型模様構成要素を構成するステッチの連鎖を縫い終わると、針132およびルーパ216は、キルティングされている布地12の針側で針132が材料から引き抜かれる図5Aに例示した位置で通常停止する。このようなステッチングサイクルの時点では、針糸222およびルーパ糸224が、キルティングされている材料12のルーパ側に存在する。針糸222は材料12から延びてルーパ216のルーパフック804の下を回って布地12に戻り、他方ではルーパ糸224が糸供給源856から延びて、ルーパフック804を貫通してルーパ216の先端801の穴から出て材料12の中に進入する。

10

【0097】

材料12のルーパ側では、複数のルーパヘッド26のそれぞれに切断装置850の1つが位置決めされ、それぞれが、適切な境界面(図示せず)を介してキルティング機械制御装置19の出力に接続された空圧式制御配管857を装備するアクチュエータ851を有する。個々の糸切り装置850自体は、単針縫製装置において従来技術で使用される糸切り装置である。

【0098】

本発明によれば、複数の装置850が、本明細書で説明された様態で多針キルティング機械において使用される。図5および5Aを参照すると、多針チェーンステッチキルティング機械のそれぞれのルーパ組立体26では、装置850が、この装置850のナイフ852が、繰出し時にルーパ216と材料12との間に繰り出すように位置決めされ、キルティング機械の制御装置19のコンピュータ制御下で動作するように連結されている。図5Aに例示したように、糸切りが可能なサイクル時点にあるとき、制御装置19はアクチュエータ851を駆動し、アクチュエータ851は、図5Bに例示するように、ナイフ852が針糸およびルーパ糸を引っかけるように、ナイフ852を針糸222のループに通して移動させる。次いでナイフ852は針糸222および材料12から延びるルーパ糸224を切断するように引き込まれる。材料まで延びるルーパ糸224の切断された端と同じように、針糸222の分断された両端が解放される。しかし、ルーパ216まで延びるルーパ糸224の端は、図5Cに例示するように、固締された状態のままである。このような固締は、ステッチの再開時にループが形成されるようにルーパ糸の端を保持し、それによって、糸のチェーン形成が始まる前に予期し得ない数のステッチが失われる(それはステッチの型模様の中に欠陥を生じる)のを防止する。

20

【0099】

縫製の開始時にステッチが失われるのを回避する追加的な保証として、万ールーパ糸224の端が固締されなかった場合には、一連のステッチを開始するために、糸224の端が重力によって針の適切な側に配向されるようにルーパを配向する。このようにすると、縫われたタックステッチおよび型模様の始まりを構成する最初の数ステッチ以内にループができる確率が高い。

30

【0100】

上記の糸切り特性は、選択的に動作可能なヘッドまたは縫製ブリッジ上に別々にかつ個々に装着、脱着、または再配置が可能なヘッドを有する多針キルティング機械には特に有用である。個々の切断装置850にはそれぞれのルーパヘッド組立体が設けられ、ルーパヘッド組立体のそれぞれに関して着脱、装着、および移動が可能である。さらには、ヘッドが選択的に動作可能である場合には、この特性によって、それぞれの糸切り装置が別々に制御可能になる。

40

【0101】

このような糸切り特性を補完するために、糸末尾ワイプ部材890が針ヘッド組立体25に設けられる。図5Cにさらに例示されているように、このワイプ部材890は、糸132に隣接して空圧式アクチュエータ892に枢支される針金フックワイプ要素891を具備して、針糸221の切断後に、このワイプ要素891を針132に対して垂直な水平

50

軸回りに回転させる。アクチュエータ892は、駆動されると押え金皿158の内側でワイヤ要素891を針132の先端回りに弧を描くように動かし、針糸221の末尾を材料12から材料12の針側まで、さらに押え金皿158の内側まで引っ張る。この位置からでは、縫製の開始時点で、上糸が押え金の下で固縫されることはなく、したがって、糸末尾は、針が型模様の開始時に最初に下降するとき、典型的に材料12の裏側に直ちに押し込まれるようになっている。

【0102】

図5Dは、縫製機械の個々の糸に同じように加えられ、上記で説明した多針キルティング機械の個々の糸のそれぞれに特に適切である糸張力制御システム870を例示する。糸、例えば、ルーパ糸224は、典型的には糸供給源856から、糸に摩擦を与えて糸を緊張させる糸緊張装置871を経由して、下流側、例えば、ルーパ16に達する。この装置871は、糸224の張力を制御するように調整可能である。本システム870は糸張力モニタ872を具備し、この糸張力モニタ872を介して糸224が張力調整器871とルーパ216との間に伸びる。モニタ872は1対の固定糸案内873を具備し、糸は、この固定糸案内873間に駆動され、さらに横方向力変換器876に支持された駆動アーム875上のセンサ874によって横方向に逸らされるが、この変換器は、糸張力測定値を生成するために、張力を受けた糸224によってセンサ874に掛かる横方向の力を測定する。糸222および224のそれぞれには、このような糸張力制御装置が設けられる。

【0103】

糸張力信号は、変換器876によって出力されて制御装置19に送信される。制御装置19は、糸224の張力が適正であるか否か、またはそれが緩すぎないかそれとも張りすぎていないかを判定する。糸張力調整器871には、張力調整を実行するモータまたは他のアクチュエータ877が設けられる。アクチュエータ877は、制御装置19からの信号に応答する。制御装置19が、変換器876からの張力測定信号に基づいて、糸224の張力を調整すべきであると判定すると、制御装置19はアクチュエータ877に制御信号を送信し、それに応答してアクチュエータ877は張力調整器871に糸224の張力を調整させる。

【0104】

図5Cに例示したように糸末尾ワイヤ部材890、または糸の切断後、および新たな箇所で縫製を再開する前に、自由な切断上糸を引っ張るための他の機構を使用する代わりに、糸末尾ワイヤ機能の結果を実現する機械制御シーケンスを実行することが可能である。図5Eは、型模様構成要素の縫製の終わりにタックステッチシーケンスが実行された直後における糸の切断完了前の上糸222の状態を例示する。上糸222は、上糸供給源401から、制御装置19の出力によって制御されたアクチュエータ403によって動作する上糸張力調整器402を介して、針の目に達して針132まで伸びているように示されている。張力調整器402と針132との間で、上糸222は、同様に制御装置19の出力によって制御されるアクチュエータ406によって駆動される押出し器405を具備する引出し機構404を通過する。図5Eは、押出し器405が、その引っ越し位置にあるところを実線で示す。アクチュエータ406が駆動されると、押出し器405は、その繰出し位置407（破線によって例示する）まで移動し、同様に破線で例示する位置まで上糸を引っ張る。上糸引出し機構404がパルス入力（pulse）されている短い時間間隔の間、上糸222の張力を解放するように上糸張力調整器402のアクチュエータ403に信号を送信する制御装置19によって上糸の引出しが行われる。糸引出し機構404のパルス入力は、制御装置19から、たるんだ上糸の長さを上糸供給源401から引き出すために、押出し器405に上糸222を逸らせる引出し機構404のアクチュエータ406に送信された信号によってもたらされる。代替的に、上糸のたるみの長さを引っ張って、針132と材料12との間の糸末尾の長さを追加するために針132に通して引っ張るように、針132を材料12に対して約数インチの短い距離だけ移動させることができる。このような相対的な動きは、ウェブ12を前進させることによって、もしくはプリッ

10

20

30

40

50

ジ 2 1、2 2 を移動させることによって、または両方によってもたらすことができる。

【 0 1 0 5 】

上述に説明したように、上糸 2 2 2 が引き出された後で、糸 2 2 2 および 2 2 4 は切断され、ルーパ糸は、図 5 C に関連して上で説明したように固締される。しかし、この実施形態では、ワイプ機構 8 9 0 は存在する必要がない。その代わりに、ワイプ動作が利用可能である。手順中のこの時点では、上糸末尾は、針 1 3 2 から延びて、材料 1 2 の下を通過して材料の下方に達し、図 5 F に例示するように、その末尾が切断され、糸張力が上糸に再び印加される位置まで達する。次いで、針 1 3 2 は、材料 1 2 に対して新たな開始位置 4 1 0 まで前送りされ（すなわち、ブリッジもしくは材料のいずれか、または両方を移動することが可能であり）、図 5 G に例示したように縫製を再開するために糸を材料の上部に運ぶ。

10

【 0 1 0 6 】

次いで、この時点の前にワイプ部材 8 9 0 が使用されたか否かに関わらず、上糸タックサイクルが実行され、そこでは縫製ヘッドが 1 ステッチサイクルを通して動作し、そのタックサイクルは、上糸末尾を材料 1 2 に通して材料 1 2 の下方に突き出し、そこで、図 5 H に例示するように、その末尾はルーパ 2 1 6 によって捕捉される。次いで、上糸 2 2 2 の張力が張力調整器 4 0 2 の駆動によって先行して加えられたとき、針 1 3 2 は、材料 1 2 に対して糸をワイプする動作で、図 5 I に例示するように、糸が材料 1 2 を貫通した開始位置 4 1 0 から離れ、かつそこへ戻るように移動される。このような動作では、制御装置 1 9 は、縫うべき型模様を読み取ることによって方向を選択する。このような動作は、上糸末尾を再び材料から引っ張り出すことなく、残っている上糸末尾を材料 1 2 の下部すなわちルーパ側へ引っ張るのに十分である。このような動作の長さは異なる用途ごとに様々であり得る。

20

【 0 1 0 7 】

動作経路は、例えば、直線、円弧、三角形、直線と円弧の組合せ、または位置 4 1 0 から針を約 2 インチ前後移動させる他の何らかの動きもしくは組合せであり得る。機械が切断するように設計またはプログラムされている糸末尾の長さに応じて、様々な経路長さが使用可能である。このような経路は、針 1 3 2 にできる上糸のたるみがいずれも、糸が縫製型模様の中に捕捉されるかまたは針 1 3 2 に当たるのを回避する型模様経路の脇に位置するように配向されることが好ましい。この機械 1 0 では、このような動作は、材料 1 2 が静止状態に維持され、かつブリッジ 2 1 、 2 2 を材料 1 2 の平面に対して平行な経路の中で移動させることによって実施されることが好ましい。タックサイクルの終わりでは、機械は図 5 J に示す位置にある。

30

【 0 1 0 8 】

型模様の開始時には、縫製要素、針 1 3 2 、およびルーパ 2 1 6 が、針糸 2 2 2 およびルーパ糸 2 2 4 が他方の糸によって形成されたループを交互に捕捉してチェーンステッチの形成を開始するように協働する必要がある。ステッチサイクルが縫製シーケンスの途中で実行されるとき、すなわち、一旦連鎖が始まつたら、針 1 3 2 は材料 1 2 を貫通して降下し、ルーパ 2 1 6 と上糸 2 2 2 とルーパ糸 2 2 4 との間に形成されたループ 4 1 2 （時々、三角形（triangle）と呼ばれる）を捕捉するが、このループの形成は、図 5 K に例示するように、リテーナまたは延展機 2 3 4 の動作によって容易になる（さらに完全な説明には、特許文献 1 の図 5 F を参照されたい。当特許文献 1 の図 5 A ~ 5 G は、通常のチェーンステッチ形成サイクルを連続的に例示したものである）。しかし、糸はまだ材料 1 2 の中に配置されていないので、ルーパ糸 2 2 4 は、針プレート 3 8 の下方およびリテーナ 2 3 4 の下方で終端している。具体的には、ルーパ糸 2 2 4 は切断ナイフ 8 5 2 とばねクランプ 8 5 6 との間に固締されている（図 5 J ）。したがって、三角形 4 1 2 は、まだその通常の形では存在しておらず、このループが針 1 3 2 によって捕捉されることは必ずしも完全に予測が付くわけではない。したがって、第 1 のステッチが形成されるとき、幾つかの不確定数のステッチサイクル後まで、それぞれの後続ステッチが欠損するという許容できない可能性

40

50

が存在することである。これは、欠陥製品または処分製品をもたらす恐れがあり、製品を補修または廃棄する必要があり得る。

【0109】

型模様の縫製を開始するときのステッチ形成の確実性は、針が下糸のループを捕捉する前に、ルーパが上糸のループを捕捉するように糸を操作することによって大幅に向上することが判明した。これは、ルーパ糸の末尾を再誘導することによって実現可能である。さらに確実にするには、このことは、ステッチ要素のタイミングを相互に対して変更すること、すなわち、最初に捕捉されるループが上糸のループ（それは前進してくるルーパによって捕捉される）であるようにルーパのタイミングに対して針のタイミングを変更することによっても実現可能である。このことは、次に、針の最初の下降時に、針が下糸ループを逸するように糸を操作するか、またはステッチ要素のタイミングを計ることによって実行可能である。これを実行可能にする1つの方法は、針の最初の下降時に、確実に針が下糸の「間違った」側を通るようにすることである。下糸は、ルーパ糸の末尾がルーパの先端から戻って針のルーパ側に沿って延びるときに、針の「間違った」側にある。

10

【0110】

縫製を開始する前に、針132が材料12に対して新たな位置まで移動されると、上糸222が針132の目を通って、糸巻きから糸末尾まで延びている状態で針132は材料12の上方にある。通常のステッチサイクルでは、針132は、図5Lに示すように、材料の上から始まり、ルーパ216は図示のように前送りされている。ルーパ糸224の末尾は、針プレート38の下方およびリテーナ234の下方にある。従来の始動では、可能性として、しかし必ずしもそうであるとは限らないが、針132が下降して、図5Mに例示するように、下糸224とルーパ216との間を通過し、図5Nに例示するように下糸のループを捕捉するので、ルーパ216は引き込むことになる。このことは、ルーパ糸224が、図5Oに例示するように、リテーナ234の下方でルーパ216に近接する針糸222に巻き付くことになり、針132の次の下降時にループを逸する可能性が増大する変形した三角形をもたらす。

20

【0111】

それぞれの針ヘッドおよびそれぞれのルーパヘッドを含むそれぞれの縫製ヘッドは、これらのヘッドを作動または停止し、それによって型模様の自由度を与るために、機械制御装置によって動作され得る個々に制御可能なクラッチを介して共通の回転駆動部に連結することができる。これらのヘッドは、縫製要素の対として構成可能であり、それぞれの針ヘッドが、対応する同様のモジュール式のルーパヘッドを備える。それぞれの対のヘッドは個々に作動または停止され得るが、それらは、最も望まれ得るように、それらのサイクルにおいて同時にまたは異なる位相で、一緒に作動および停止されるのが通常である。代替的に、針ヘッドのみに選択的な駆動リンク機構を設けることが可能であり、他方で連続稼動するようにルーパヘッドが針駆動モータの出力に連結され得る。なぜなら、ルーパヘッドが材料を貫通しないからであり、針が駆動されないときにはステッチを形成しないからである。ルーパのリンク機構は、直接的および恒久的でもよいし、または調整可能に、切換え可能に、針駆動部に対して位相合わせが可能であるようにしてよい。例えば、ルーパ駆動部は、ルーパ駆動部系列内に差動駆動機構を設けることにより、針駆動部に対して連結することができる。直接駆動部すなわちダイレクトドライブ方式が用いられるとき、ルーパヘッド駆動部は、クラッチを介するのではなく、歯車箱すなわちギヤボックスを介して入力駆動軸に対して連結することができる。ルーパヘッドのそれぞれには、ルーパヘッドが機械の中に搭載されるときに、それぞれのルーパヘッドを他のルーパヘッドまたは針ヘッドに対して厳密に位相設定できるように、ルーパ駆動部軸上に位置合わせ円板をさらに設けることができる。さらには、それぞれのルーパヘッドハウジングには、ルーパヘッド搭載時に、ルーパヘッドを対応する針ヘッドに位置合わせし易いように、針に垂直な平面内に2次元の調整機構を設けることができる。

30

【0112】

欠損ステッチが発生してしまう可能性を低減するために、特に、ルーパ糸をカットした

40

50

直後に型模様の縫製を開始した際に欠損ステッチが発生してしまう可能性を低減するために、開始時の縫製欠損を防止し得るような分離開始制御方法が提供される。分離開始方法の特徴は、針駆動部とルーパ駆動部との連動を解除して互いに個別的に動作させ得ることである。分離開始という特徴点を利用すると、針およびルーパの最初の動作が運転開始時に別々に進行し、ステッチの捕捉を予測可能にする。このことは、針が下糸のループ三角形を捕捉する前に、ルーパが上糸ループを捕捉することを確実にすることによって実現される。

【0113】

分離開始方法を利用すれば、サイクル中において針がトップデッドの中央位置近傍であるようにしてなおかつ針とルーパとが同位相でロックされたようにして機械が停止された場合に、針とルーパとのロックを解除することができ、これにより、ルーパを針とは独立に移動させることができる。例えば、ルーパを、サイクル中の180度のところへと進めることができる。その後、針を、ルーパ位置に対して180度だけ進めることができ、針をルーパに対して同位相とすることができます。これにより、最初のサイクルの開始時には、針が下糸のループ三角形またはルーパ糸内のループを見失う。その後、針とルーパとを同位相状態に再ロックすることができる。針とルーパとをさらに進めた際には、針が下糸ループを捕捉する前に、ルーパが、上糸ループを捕捉することとなる。これにより、縫製シーケンスが予測可能に開始される。

【0114】

本発明の一実施形態によれば、針駆動部およびルーパ駆動部は、図5Lの開始位置と同様である図5Pの開始位置にあるときに切り離され、針は、上部完全中央位置に保持される。ルーパ駆動部は、次いで2分の1サイクル進められ、ルーパ216は図5Qに例示した位置まで移動し、それによってルーパ216を針132の経路から引っ込める。次いで、ルーパ駆動部はその半サイクル位置に保持され、他方で針駆動部が作動されて、針132をその半サイクル位置まで下降させるが、それによって針132を、図5Rに例示するように、下糸224から離れた状態に残す。次いで、針駆動部およびルーパ駆動部が再び互いに結合され、同期して互いに前送りされ、その時点でルーパ216は、図5Sに例示するように、ステッチサイクルのほぼ4分の3の位置で針のループを捕捉し始め、その位置から、図5Tに例示するように、完全サイクル位置まで進む。次いで、これらの要素は次のサイクルを通して移動を継続し、そこでは、図5Uから5Xまでに例示するように、ステッチの形成を観察することができる。ほぼ図5Xにおける位置によって、ルーパ糸の末尾は、糸切り装置の固締作用から脱し終えることになる。

【0115】

説明したように、開始時の針駆動部およびルーパ駆動部の分離は、開始時のステッチの欠損を回避する。針駆動部サイクルおよびルーパ駆動部サイクルの分離は、糸切りを容易にする際のように他の用途を有する。

【0116】

上記で説明した分離開始方法の利用に代わる代替として、開始時にステッチが欠損する可能性は、上糸のループがルーパによって捕捉される前に、下糸のループが針によって捕捉されるのを防止するために、ルーパ糸の糸末尾を再誘導または案内することによって低減され得る。このような再誘導は、糸切り装置およびクランプ850(図5J)を位置移動または他に位置決めし、ルーパ糸224の末尾をルーパ216の針側から遠ざけることによって実現可能である。糸押出し機構または他のルーパ糸再誘導技法を使用して、針が下糸ループを捕捉する前に、ルーパに上糸ループを捕捉させることができる。

【0117】

開始時にステッチを欠損させる可能性を増大する別の現象は、延展機またはリテーナ234が、ルーパ糸224が針プレート34および材料12に向かって引き寄せられるまで、ルーパ糸224によって三角形を形成できないことである。糸切り装置850によって固締されているルーパ糸224は、リテーナ234の届かないところに保持されている。縫製が開始される前に、かなりのルーパ糸のたるみが、ルーパ216と糸切り装置850

10

20

30

40

50

におけるクランプ位置との間のルーパ糸末尾に生じる可能性がある。このようなたるみは、針からルーパの反対側まで揺れ動く大きなループを形成し、針が最初に下降した後であっても、所与のサイクルでステッチが捕捉される可能性を低減させ、それによってステッチチェーンの開始を予測不能に遅らせる恐れがある。このような遅れは、縫製型模様に許容できないほどの長いギャップをもたらし、パネルの補修または廃棄が避けがたい。このルーパ糸のたるみが原因でこのような問題が生じる可能性は、ルーパ糸を制限することによって低減可能である。このような制限は、図 5 Y に例示するように、針プレート 3 8 の下方にルーパ糸デフレクタ 4 3 0 を設けることによって実現可能である。糸デフレクタ 4 3 0 のような構造は、開始時にルーパ 2 1 6 を離れるルーパ糸 2 2 4 の末尾の方向を制御し、さらにルーパが針糸ループを捕捉した後に針 1 3 2 がルーパ糸ループを逸することができないように、ルーパ糸の末尾とルーパの間隔取りに影響を与えるように配置され得る。このようなルーパ糸デフレクタ 4 3 0 としての構造は、分離開始技法 (split start technique) が使用されるか否かに関わらず、ステッチ形成の確実性を向上させる。幾つかの場合では、確実性の向上が分離開始特徴を割愛できるほどに十分である。

【 0 1 1 8 】

図 5 Y に例示したルーパ糸デフレクタ 4 3 0 は楔状の形態であり、針プレート 3 8 の下部に固定される。デフレクタ 4 3 0 の楔は、ルーパがその零度付近の前送り位置または図 5 P に例示した針上げ位置に進むとき、ルーパ 2 1 6 の先端の経路に近接して位置決めされるテーパ表面 4 3 1 を有する。この位置では、型模様の開始時に、ルーパ糸末尾が針経路の反対側で針切り 8 5 0 に固締される。デフレクタ 4 3 0 の表面 4 3 1 は、一旦ルーパが針糸ループを捕捉したら、下降してくる針 1 3 2 が次の下降でルーパ糸ループを捕捉するようにルーパ糸 2 2 4 がルーパ 2 1 6 の針側にある可能性が非常に高くなるように、ルーパ糸の末尾を十分に針プレートから離して案内するように、ルーパの経路に対して位置決めされる。ルーパ糸デフレクタ 4 3 0 は、上で説明した分離開始方法が使用されないかまたは使用できないときに、開始時におけるステッチの欠損の低減に寄与する。

【 0 1 1 9 】

図 5 Y はまた、図 4 D により適切に例示されているように、ルーパ 2 1 6 の基部部分 8 0 5 に取り付けられた従来の針ガード 4 6 0 を例示する。この針ガードは、ルーパ 2 1 6 を軸にそれを枢動させることによって調整可能であり、その場合に、針ガードは、図 4 D の穴 4 6 1 の中の止めねじ (図示せず) によって定位に固定可能である。この針ガード 4 6 0 は、下降してくる針 1 3 2 を前進してくるルーパ 2 1 6 の右側にぶれないように保ち、図 5 R および 5 S に例示したように、針をルーパの左側に維持し、ルーパ 2 1 6 がループを捕捉してステッチをとばさないようにしている。

【 0 1 2 0 】

改良された代替的な実施形態が図 4 G に例示されているが、そこでは、二重針ガード組立体 4 7 0 が設けられている。この組立体 4 7 0 は、第 1 の針ガード 4 7 1 および第 2 の針ガード 4 7 2 を含む。第 1 の針ガード 4 7 1 は針ガード 4 6 0 と同様な働きをし、同じようにルーパ 2 1 6 の基部 8 0 5 に調整自在に枢支される。第 2 の針ガード 4 7 2 は円形状断面の棒であり、針プレート 3 8 のルーパ側に剛着された取付けブロック 4 7 3 の穴の中に回転可能、かつ調整自在に取り付けられる。図 4 G の実施形態では、糸デフレクタ 4 3 0 も取付けブロック 4 7 3 に装着される。針ガード 4 7 2 は、ルーパ 2 1 6 が針糸 2 2 2 の右側を通過せず、それによって上糸ループを逸し、したがってステッチをとばすのではなく、針糸 2 2 2 と針 1 3 2 との間を通過するように (図 5 S)、下降してくる針 1 3 2 が前進してくるルーパ 2 1 6 の左側にそれ以上ぶれないように保つ。第 2 の針ガード 4 7 2 の円形断面は、ルーパの動作平面および針プレート平面に対して平行であり、すなわち、説明の機械において水平で、横方向の配向にある軸 4 7 4 上に中心が位置する。針ガード 4 7 2 は、軸 4 7 4 から離間されるが、軸 4 7 4 に平行な軸 4 7 6 を有し、ブロック 4 7 3 の穴の中に取り付けられる偏心基部 4 7 5 を有する。したがって、針ガード 4 7 2 は、このガードおよびその軸 4 7 4 を針 1 3 2 に向かってまたは針 1 3 2 から離して移動

10

20

30

40

50

させるように、ブロック473の取付け穴の中で回転自在に整可能であり、このガードはブロック473上にアレンヘッド式ねじ477をねじ込むことによって定位置に固定され得る。

【0121】

タックステッチシーケンスをステッチする際に、特にタックステッチシーケンスの開始時に、ステッチの欠損の可能性を低減するために使用される技法も改良される。開始時タックステッチシーケンスは、所定の型模様の方向に約1インチの短い距離だけ縫うことによって開始され、次いで、ステッチの同じラインの上を前に向かって進む前に、最初のステッチの上を開始位置まで縫い返されることが好ましい。始めに、数インチの長さのステッチが縫われ、次いで通常長さのステッチが続く。典型的な通常のステッチ率は1インチ当たり7ステッチであり得る。タックシーケンスを開始するために、糸は最初に型模様曲線の原点に設定されるが、それには上で説明した、ワイプおよびタックサイクルを利用するこことによって行うことができる。次いで、2つの3倍長さステッチを縫うことが可能であり、その後に、型模様曲線ラインに沿って原点から離れる方向へ単一の通常長さのステッチが続く。次いで、7つの通常長さのステッチを原点まで縫い返すことができる。次いで、縫い方向が再び反転され、型模様曲線に沿って最初のステッチの上を縫うことができる。

10

【0122】

型模様を通常に縫う際には、ブリッジまたは材料の送出し、もしくはその組合せは、材料に対してステッチ要素の連続的な送出し動作をもたらすことが好ましい。しかし、タックシーケンスでは、特に、通常のものよりも長いステッチが使用されるタックシーケンスの当該部分では、得られる送出しは断続的である。しかし、このような断続的な送出しは、急激でないことが好ましく、むしろ、針が材料から離れているときのステッチ要素と材料との間における急激な相対動作と、針が材料に係合されているときの相対的にそのような急激さがほとんどまたは一切ない動作との間を円滑に移行することによって行われる。通常長さのステッチを縫うときには、長いステッチを縫う前であろうとまたはその後であろうと、送出しは連続的かつ円滑であることが好ましい。

20

【0123】

一般に、型模様をキルティングする際の高速縫製は、連続刺繡、すなわち、時間または少なくとも縫われた距離の関数として正弦的である針の動きによって実行される。上記で言及した、いわゆる断続送出し時では、針の動きは、距離の関数として非正弦的であると見なすことが可能であり、針の往復動は、針が材料を貫通するときは正弦曲線よりも速く、針が材料から引き抜かれるときはそれよりも遅い。針の速度の移行は円滑であり得る。この種の針速度の変更は、反転が型模様を縫う際に使用されるときには常に有用である。縫製が、材料に対して停止状態から動作する針によって始まる場合は、このような針駆動動作が有益であるもう1つの事例である。タックステッチは、両状況に共通する実施例であり、そこではこのような針速度の変更が望ましい。

30

【0124】

例えば、針速度は停止から始まり、時間の関数として正弦的な動きで連続サイクル速度に達し得るが、材料および針の相互に対する送出しは、針が材料から引き抜かれるときにはより速く、針が材料を貫通しているときにはより遅くなり、材料に対して移動した距離に関して非正弦的な針の動きを与える。このような動きでは、平均的なものよりも少し大きなステッチを縫うことが可能であり、次いで、針が材料を貫通する合間の材料の送出しは、連続刺繡が継続し得る通常のステッチ間隔まで徐々に低減可能である。次いで、タックを実行する際には、材料に対する針の方向が反転され、非正弦的な針の動きによって、通常のものよりも少し長いステッチの同様のシーケンスが実行され、それに続いて通常サイズのステッチに移行する。方向の反転が行われるときには常に同様の手法が使用可能である。これは、不格好なステッチ、ステッチの欠損、および糸の切断を低減させる。材料に対する針の移動は、(1)材料を静止状態に保ちながら、機械の枠台に対してブリッジを移動させることによって、(2)材料を移動させながら、機械に対してブリッジを静止

40

50

状態に保つことによって、または(3)機械の枠台に対するブリッジおよび材料の相対移動を組み合わせることによって実行することができる。

【0125】

上記で言及した移動は、機械構成要素および材料の慣性ばかりでなく、材料の変形および加速、減速、針の歪み、ならびにこれらの効果を最適化または最小化する他の要因も考慮するような方法で実行され得る。例えば、型模様の本体内部の通常の縫製では、針は、材料と針との間の相対移動(それは材料の平面に平行な移動である)が連続的な状態で、あるいは、一定速度で一連のステッチサイクルを通じて正弦曲線的に往復動し得る。この実施例では、針は1分間に1400サイクルで往復動し、材料に対する針の移動は1分間に200インチである。次いで、タックシーケンスを縫うべきときは、このような平行移動および往復動する針の動作速度は、例えば、1分間に100インチおよび1分間に700サイクルにそれぞれ比例して減速され得る。次いで、タックスステッチでは、最小限の針の撓みおよび最小限の材料の変形で、通常長さのステッチまたは通常のものよりも長いステッチを縫うために(制御装置が命令し得るように)、往復動する針の動作速度は、例えば、針が材料を貫通しているときのサイクル部分では1秒間に2100サイクルの速度で移動し、次いで材料を貫通する合間では1秒間に数百サイクル以下まで減速することによって変更され、かつ非正弦的に移動され得る。したがって、往復動する針動作は、材料を貫通しているときにはより大きなサイクル速度まで加速され、ステッチを貫通する合間ではより遅いサイクルに減速される。移行ステッチが、通常ステッチに移行するか、またはそれから移行するために、タックスステッチの前または後に縫われ得る。このようなシーケンスは、タックスステッチ縫いに、または方向反転を型模様の中に縫われるときは常に使用可能である。

10

【0126】

機械10は、図6に模式的に例示する動作システム20を有する。ブリッジ21、22は、動作システム20のブリッジ垂直動作機構30を介して別々にかつ個々に枠台11上を垂直に移動可能である。ブリッジ垂直動作機構30は、枠台11に搭載された2つの昇降機またはリフト組立体31を、1つは枠台11の右側にまた1つはその左側に具備する(図1A参照)。リフト組立体31のそれぞれは、2対の静止垂直レール40を枠台11のそれぞれの側に1対具備し、これらのそれぞれの上に2つの垂直可動架台41が乗り、1つは垂直ブリッジ昇降機(下部ブリッジ昇降機33および上部ブリッジ昇降機34を含む)の2つのそれぞれに割り当てられる。昇降機33、34のそれぞれは、レール40に乗る支持プロック42が装備される2つの垂直可動架台41(枠台11のそれぞれの側に1つ)を具備する。昇降機33、34のそれぞれの架台41は、それぞれのブリッジの両側を支持して概ね長手水準、すなわち、前後水準に留まるようにレール40の上に取り付けられる。

20

【0127】

上部ブリッジ22は、上部昇降機34の架台41のそれぞれの右側および左側で、その対向する左端および右端が支持され、他方で下部ブリッジ21は、下部昇降機33のそれぞれの右側および左側架台41上に、その対向する左端および右端が支持される。昇降機架台41のすべては機械的に別々に移動可能であり、昇降機33、34のそれぞれの対向する架台は、同時に昇降するように制御装置19によって制御される。さらには、昇降機33、34は、ブリッジ21、22を横断水準、すなわち、横方向に維持するために、それぞれのブリッジ21、22の両端で架台41を同期して移動するように制御装置19によって制御される。

30

【0128】

線形サーボモータ固定子39が、枠台11のそれぞれの側に取り付けられ、垂直に、すなわち、垂直レール40に平行に延びる。線形サーボモータ35、36のそれぞれの電機子が、下部および上部昇降機33、34のそれぞれの架台41上に固着される。制御装置19は、ブリッジ21の両端を水平に維持しながら、固定子39上で下部ブリッジ21を昇降させるように下部サーボ機構35を制御し、さらにブリッジ22の両端を水平に維持

40

50

しながら、同じ固定子 39 上で上部ブリッジ 22 を昇降させるように上部サーボ機構 36 を制御する。垂直動作機構 30 はデジタルエンコーダまたはレゾルバ 50 を具備し、それぞれの昇降機によって 1 つが担持され、レール 40 上の架台 41 の位置を厳密に測定して、ブリッジ 21、22 の精確な位置決めおよび水平化を補助するために情報を制御装置 19 にフィードバックする。線形サーボ機構のような線形モータが好ましいが、ボールねじおよび回転サーボ機構、または他の駆動装置などの代替による駆動部が使用可能である。エンコーダ 50 は、実際の位置信号を出力するアソルートエンコーダであることが好ましい。

【0129】

動作システム 20 は、ブリッジ 21、22 のそれぞれに横断水平動作機構 85 を具備する。ブリッジ 21、22 は、その右側および左側に、その両端から剛性に延在する 1 対の舌部 49 を有し、それらはブリッジ 21、22 を昇降機 33、34 の架台 41 上で支持する。舌部 49 は、横断水平ブリッジ動作機構 85 が動作する際に昇降機架台 41 上を横方向に移動する。ブリッジ 21、22 のそれぞれの上の舌部 49 は、それぞれの昇降機 33、34 の架台 41 上の軸受け 43 に乗るレールの形態にある横方向に延びる案内構造 44 を担持する(図 6A)。線形サーボ固定子バー 60 が、ブリッジ 21、22 のそれぞれの一方の側の舌部 49 に固定され、レールまたは案内構造 44 に対して平行に延びる。固定子バー 60 と協働し、かつ制御装置 19 からの信号に応答してそれを横方向に移動させるように位置決めされた線形サーボ機構 45、46 の電機子が、それぞれ各々のブリッジ 21、22 の架台 41 の一方に固定される。この横断水平動作機構は、横方向ブリッジ位置の厳密な制御を補助するためにブリッジ位置情報を制御装置 19 にフィードバックするために、それぞれの昇降機 41 上のサーボ機構 45、46 の電機子に隣接して設けられる、ブリッジ 21、22 のそれぞれのためのデコーダ 63 を具備する。ブリッジ 21、22 は、垂直方向すなわち、上下、および横断方向、すなわち左右に移動するように個別制御可能であり、材料 12 上のキルト型模様をステッチするために協働様態で動作する。例示の実施形態では、それぞれのブリッジは、横方向に 18 インチ(その中心位置から + / - 9 インチ)移動可能であり、それぞれのブリッジは、上下に 36 インチ(その中心位置から 18 インチ)移動可能である。下部および上部ブリッジ 21、22 の垂直動作の範囲は重なり得る。

【0130】

枠台 11 の頂部の駆動ローラ 18(これらは動作システム 20 全体の一部でもある)は、図 6 に例示するように、枠台 11 の頂部の送出しサーボモータ 64 によって枠台 11 の右側(下流側に面する)で駆動される。サーボ機構 64 は、駆動されるとき、材料 12 のウェブを下流側に送り出し、キルティング台を通過する平面 16 に沿って、かつブリッジ 21 および 22 の両方の部材 23 と 24 との間でウェブを引き上げるローラ 18 を駆動する。ローラ 18 はさらに、図 6A に例示するように、機械 10 の左側の、枠台 11 の中に配置されたタイミングベルト 65 を駆動する。ブリッジ 21、22 のそれぞれには、遊びローラ 15 の代わりに、それぞれのブリッジ 21、22 が支持されているそれぞれの昇降機架台 41 に軸支される 1 対のピンチローラ 66 も設けることができる。これらのローラ 66 は、縫製ヘッド 25、26 の水準で材料が横方向に位置移動するのを最小化するために、ブリッジ 21、22 の水準で材料 12 を把持する。ピンチローラ 66 は、ローラ 66 対のニップで、それらの表面の接線動作が材料 12 と一緒に動くようにベルト 65 によって同期化される。

【0131】

遊びローラ 15 のみを優先してローラ 66 を割愛することも、許容可能な代替案であることが判明している。このような代替案は、一定の材料およびブリッジの動作シーケンス時における材料の集群を回避するために望ましい場合がある。

【0132】

図 6A に例示するように、昇降機架台 41 はブリッジ 21、22 を静止状態に支持しているが、モータ 64 を作動すると、ウェブ 12 を下流側にかつブリッジ 21、22 のピン

10

20

30

40

50

チローラ 6 6 の間を上向きに前進させるようにローラ 1 8 を駆動する。次いで、ローラ 1 8 は、ベルト 6 5 を駆動する、枠台 1 1 の左側のベルト駆動はめ歯車 6 0 0 を回転させる。ブリッジ 2 1、2 2 の両方のローラ 6 6 は、ローラ 1 8 の動作によって材料 1 2 が上に移動されると材料 1 2 と一緒に転動するようにブリッジ 2 1、2 2 が垂直に固定されるとき、これらのローラが同じ接線速度を有するようにベルト 6 5 の動作によって駆動される。他方では、送出しローラ 1 8 および材料 1 2 が静止しているとき、ベルト 6 5 は、図 6 B に例示するように静止状態に留まる。ベルト 6 5 が静止している状態で、両方のブリッジ 2 1、2 2 が上下に移動すると、ローラ 6 6 がウェブ 1 2 に対して、さらにベルト 6 5 に対して押し動かされる。ベルト 6 5 に対してローラ 6 6 が移動すると、ローラ 6 6 が材料 1 2 の静止ウェブの表面に沿って転動するように、ローラ間のニップにおけるローラ表面をウェブ 1 2 において静止状態に保つ速度でローラ 6 6 を回転させる。さらには、ウェブ 1 2 の動作とブリッジ 2 1、2 2 の動作を組み合わせると、ローラ 6 6 の対のニップにおけるローラ 6 6 の表面が常に材料 1 2 と一緒に動くようにブリッジ 2 1、2 2 の上昇動作をウェブ 1 2 の上昇動作から実質的に減ずる、ローラ 6 6 に付与される組合せ動作が伴う。このようなウェブ 1 2 とブリッジ 2 1、2 2 のそれぞれのピンチローラ 6 6 との間の同期化された動作は、材料 1 2 上の長手方向の引っ張りを維持し、ブリッジ 2 1、2 2 のそれぞれにおいて材料 1 2 を固締して、ウェブ 1 2 の横方向の材料変形に耐える。
10

【 0 1 3 3 】

ベルト 6 5 がピンチローラ 6 6 の動作をブリッジ 2 1、2 2 の動作およびウェブ 1 2 の動作と同期化するのを可能にする構造が、図 6 C および 6 D ばかりでなく、上記で説明した図 6 A および 6 B にも例示されている。ベルト 6 5 は、送出しローラ 1 8 によって歯車組立体 6 0 1 (図 6 D) を介して駆動されるはめ歯車 6 0 0 回りに延びる。ベルト 6 5 はさらに、静止枠台 1 1 に回転自在に装着された 4 つの遊びブーリ 6 0 2 ~ 6 0 5 回りに延びる。ベルト 6 5 はまた、共に下部ブリッジ 2 1 用の昇降機架台 4 1 に回転自在に装着された被動ブーリ 6 0 6 および遊びブーリ 6 0 7 回りに、さらに、共に上部ブリッジ 2 2 用の昇降機架台 4 1 に回転自在に装着された遊びブーリ 6 0 8 および被動ブーリ 6 0 9 回りに延びる (すべて枠台 1 1 の左側)。被動ブーリ 6 0 6 はベルト 6 5 の動作によって駆動され、それは、次に歯車機構 6 1 0 (図 6 D) を介して、下部ブリッジ 2 1 のピンチローラ 6 6 を駆動し、他方で被動ブーリ 6 0 9 (同様にベルト 6 5 の動作によって駆動される) は、歯車機構 6 1 1 を介して、上部ブリッジ 2 2 のピンチローラ 6 6 を駆動する。歯車機構 6 1 0 および 6 1 1 は、ローラ 6 6 およびローラ 1 8 の接線速度が、ウェブ 1 2 の速度に対して零であるように、駆動歯車機構 6 0 1 の駆動比に関連付けられた駆動比を有する。ベルト 6 5 の経路は、ブリッジ 2 1、2 2 の位置に関わらず同じ位置に留まることに留意されるべきである。
20

【 0 1 3 4 】

さらには、図 6 D の下部および図 6 E および 6 F に、入口ローラ 1 5 がローラ 1 8 と同様の 1 対のローラとして示されている。このようなローラ 1 5 がそのように設けられて駆動される場合は (それらは、機械 1 0 の上流側のウェブ 1 2 用の送出しシステムに応じて望ましい場合もあるが、望ましくない場合もある)、このようなローラ 1 5 も、ベルト 6 5 によって駆動されるローラ 6 0 5 によって駆動される歯車機構 6 1 2 を同様に介して、ベルト 6 5 によって駆動されるべきである。そのような場合に、ローラ 1 5 は、機構 6 0 1 と 6 1 2 との間で適切に一致させた歯車比によって、送出しローラ 1 8 と同じ接線速度に維持されるべきである。しかし、ローラ 1 5 を遊びローラとして自由に回転可能にし、さらに材料 1 2 の上方およびその上流側に单一のローラ 1 5 のみ (その回りに材料 1 2 が延びる) を設けることが好ましい場合もある。歯車機構 6 0 1、6 1 0、および 6 1 1 のそれぞれは、歯車機構 6 1 2 に関して実質的に例示しかつ説明した通りでよい。
30

【 0 1 3 5 】

ブリッジ 2 1、2 2 の垂直動作は、制御装置 1 9 によって、材料 1 2 のウェブの下流側の動作と連係される。この動作は、ブリッジ 2 1、2 2 が、それらの 3 6 インチの垂直移動範囲内に効率よく留まり得るような方法で連係される。さらには、2 つのブリッジ 2 1
40

、22は、異なる型模様または型模様の異なる部分を縫うように移動可能である。したがって、ブリッジ21、22の別々の動作はまた、両方のブリッジ21、22が、それらのそれぞれの移動範囲に留まるように連係されるが、それには異なるステッチ速度で動作することが必要である。これは、一方のブリッジを別個に制御し、他方では他方のブリッジの動作が他方のブリッジの動作に依存または従属するように制御する制御装置19によって実現可能であるが、他の動作の組合せも様々な型模様および状況により適切であり得る。

【0136】

ブリッジ21、22上の縫製ヘッド25、26による縫いは、ブリッジ21、22、したがって、ブリッジ上にある縫製ヘッド25、26の材料12に対する垂直動作と横方向動作の組合せによって実行される。制御装置19は、ほとんどの場合に、一定のステッチサイズ、例えば、典型である1インチに対して7つのステッチを維持するように、これらの動作を連係する。このような連係には、ブリッジまたはウェブ、もしくはその両方の動作速度を変更するか、または縫製ヘッド25、26の速度を変更することがしばしば必要である。

【0137】

針ヘッド25の速度は、ブリッジ21、22のそれぞれの上の共通針駆動軸32をそれぞれ駆動する2つの針駆動サーボ機構67の動作を制御する制御装置19によって制御される。同様に、ルーパヘッド26の速度も、ブリッジ21、22のそれぞれの上の共通ルーパベルト駆動システム37を駆動する2つのルーパ駆動サーボ機構69（それぞれのブリッジ21、22上に1つ）の動作を制御する制御装置19によって制御される。異なるブリッジ21、22上の縫製ヘッド25、26は、2つのサーボ機構67および2つのサーボ機構69の異なる動作によって異なる速度で駆動可能である。しかし、同じブリッジ21、22上の針ヘッド25およびルーパヘッド26は、これらが適切なループ捕捉、針撓み補正、および他の目的のために、相互に対して僅かに位相合わせされ（s1ighly phased）得るにもかかわらず、ステッチを形成する際に協働するように同じ速度および同期して稼動する。

【0138】

さらには、ブリッジの水平動作は、ブリッジ21、22が反対方向に移動し、それによってブリッジ21、22のいずれかによって実行されている縫製動作によって材料12が横方向に変形するのを解消する傾向を有するように、幾つかの状況において制御される。例えば、2つのブリッジ21、22が同じ型模様を縫っているとき、これらブリッジ21、22は反対方向に円を描くように制御可能である。異なる型模様も、ウェブ12に対して横方向に加わる力をできるだけ実質的に解消するように制御可能である。

【0139】

上の実施形態には、それぞれのブリッジ21、22の針ヘッド組立体25およびルーパヘッド組立体26用の別体の別々の駆動サーボ機構が備わっている。特に、それぞれのブリッジ21、22は、制御装置19からの信号によって別々に制御可能な針駆動サーボ機構67を具備し、この針駆動サーボ機構67は軸32を駆動し、次にそれぞれのブリッジ上の針ヘッド組立体25のすべてを駆動し、それぞれの針ヘッド組立体25は、クラッチ100（同様に制御装置19からの信号によって動作される）を介して選択的に係合可能である。また、それぞれのブリッジ21、22は、同様に制御装置19からの信号によって別々に制御可能であるルーパ駆動サーボ機構69をさらに具備し、このルーパ駆動サーボ機構69は軸37を駆動し、次に、それぞれのブリッジ上のルーパヘッド組立体26のすべてを駆動し、それぞれのルーパヘッド組立体26は、同様のクラッチ210（同様に制御装置19からの信号によって動作される）を介して選択的に係合可能である。別体の駆動部67および69は、上で説明した分離開始特性ばかりでなく、針の撓み補正も容易にし、さらに他の制御の改善に有用である。

【0140】

ブリッジ設計、針ヘッド組立体、ならびに針およびルーパ駆動部とその制御部の幾つか

10

20

30

40

50

の代替も例示され、かつ説明されている。図 6 H では、ブリッジ 21、22 の端部分または舌部 49 が例示されており、その図では針駆動モータ 67 が、同じブリッジの針ヘッド組立体 25 およびルーパヘッド組立体 26 の両方を駆動するように連結されている。サーボ機構 67 は、当該ブリッジ用の針駆動入力軸である出力軸 32 を直接駆動する。この軸 32 は次に、先に説明した実施形態ではルーパ駆動ベルト 37 に取って代わるルーパ駆動入力軸 37a を駆動するはめ歯車 32a を駆動する。この実施形態では、針 132 およびルーパ 216 は一緒に駆動され、別々に制御または位相合せされない。ステッチ要素は機械的に連結されているので、停電および他の故障が、機械に対して機械的な損傷をもたらす可能性は少ない。しかし、針およびルーパヘッドを別々に制御する能力は、ルーパ駆動サーボ機構 69 を保持し、他方でその出力を、ベルト駆動部 32a とルーパ駆動軸 37a の間に追加可能な差動駆動部 69a を介して軸 37a に連結することによって回復され得る。

【0141】

ルーパ駆動軸 37a は、ベルト 37b を介して、一連の交互するトルク管 37d および歯車箱 210a から形成される組立軸 37c に連結される。歯車箱 210a はルーパ駆動クラッチ 210 に取って代わるが、それは、上で説明した実施形態に関する場合と同様に、ルーパヘッド組立体 26 のルーパおよびリテナ駆動部 212 のそれぞれを選択的に駆動可能にするのではなく、それらを連続的に駆動する。針の駆動および停止だけが、ステッチ要素のセットが型模様の縫製に関与するかどうかを決定する。ルーパ 216 は、縫われている材料を貫通しないので、クラッチ 210 を歯車箱 210a の代わりに設けることができるけれども、これらのルーパは、対応する針駆動組立体 25 が駆動されても、またはいなくても連続的に稼動し得る。

【0142】

図 2C に組立体 26a として例示されている本実施形態のルーパヘッド組立体 26 は、上で説明したように基本的にルーパおよびリテナ駆動部 212 を具備する。これらの組立体は、それぞれが針プレート 38（長方形プレート 38a として例示する）を具備し、それはルーパ駆動ハウジング 238 に対して固定され、針穴 81 を含む。それぞれの歯車箱 210a は、カラー 440 によってルーパおよびリテナ駆動部 212 の入力軸に固定される出力軸を有し、これらの軸が相互に対して軸方向のみに調整可能であるようになっている。それぞれの歯車箱 210a は、歯車箱 210a の入力駆動軸である軸 37c を包囲する 2 つの軸受け 441（歯車箱 210a のそれぞれの側に 1 つ）によって支持される。これらの軸受け 441 は、ブリッジにボルト留めされるクランプ部材 442 の中にそれぞれ固定される。したがって、歯車箱 210a は、軸 37c に対して軸方向のみに調整可能である。

【0143】

ルーパヘッド組立体 26a がブリッジ 21、22 の後方部分 24 の上に搭載されるとき、4 つの調整を行うことができる。ブリッジ上の組立体 26a の調整には 2 つの水平調整が利用可能である。クランプ部材 442 を締め付ける前に、歯車箱 210a を軸 37c 上で横方向に位置決めして、針穴 81 を針 132 と横方向に位置合わせする。次いで、カラー 440 を緩め、組立体 26a を針組立体 25 に向かって、またはそれから離れるように移動させて、針プレート 38a を布地平面 16 に対して調整することができる。ルーパおよびリテナ駆動部 212 の角調整は、ハウジング 238 内部の駆動部 212 の入力軸上の円板（図示せず）をハウジング 238 の中の位置合わせ穴 444 と位置合わせすることによって行われる。これは、円筒ピン（図示せず）を穴 444 に挿通し、このピンが位置合わせ円板中の穴に嵌入するまで駆動部 212 の軸を回転させることによって行われる。これらの調整が行われるとき、カラー 440 が締め付けられる。ルーパ 216 の垂直調整は、図 4E に関連して上で説明したルーパ調整によって行われる。

【0144】

単純な正弦的な針の動きを生み出す針ヘッド組立体 25 が、同様に図 2C の針ヘッド組立体の実施形態 25a として例示されている。それぞれの針ヘッド組立体 25a は、動力

10

20

30

40

50

を針駆動軸 32 から針駆動部 102a および押え金駆動部 104a に選択的に伝達するクラッチ 100 を具備する。針駆動部 102a、押え金駆動部 104a、およびクラッチ 100、ならびに軸 32 は、針駆動ハウジング 418 に支持される。針駆動部 102a は、駆動ベルト 164 を介してクラッチ 100 の出力ブーリ 166 によって駆動されるクランク 106 を具備する。このクランク 106 は、直接針駆動リンク 110a によって針保持体 108 に機械的に結合される。クランク 106 の腕または偏心軸 112 はリンク 110a の一端に回転自在に連結される。リンク 110a の他端は、針保持体 108 の延長部である往復動軸 124 のブロック 122 から延びるピン 123 に回転自在に連結される。軸 124 は、図 2 に関連して上で説明した組立体 25 における場合と同様に、往復直線運動をするために取り付けられる。押え金駆動部 104a は、図 2A に関連して説明した押え金駆動部 104 と概ね同様である。針ヘッド組立体 25a の構成要素は、これらのヘッドが潤滑を必要としないで動作できる材料から作製される。

【 0145 】

ハウジング 418 は、組立体 25a およびその関連構成要素をブリッジ 21、22 の前方部分 23 の上に支持する、3つの取付け突縁 451、452、453 を有する構造部材である。図 6I に例示する実施形態 23a のブリッジ 21、22 の前方部分 23 は、開放トラフ 455 から形成されるブリッジ部分を剛性化するためにヘッド組立体 25a のハウジング 418 を利用する。突縁 451 はトラフ 455 の垂直面にボルト留めされ、他方で突縁 452 および 453 は、トラフ 455 の基部に沿って横方向に延びる溝形材にボルト留めされ、それによって、縫製時に受ける主要な応力および動的負荷に耐えるようにトラフ 455 を強化する剛性構造を追加する。トルク管 32a の部分および中実軸部分 32b (図 2C) から形成される駆動軸 32 も、その一部がハウジング 218 に取り付けられるクラッチ 100 を介してハウジング 218 によって支持され、それによって、駆動力の一部をこれらのハウジング 218 に閉じ込める。このような配置は、リブ 89 (図 1) のような追加的な構造特徴の排除を実現する。

【 0146 】

典型的な構成では、キルティング機 10 は、パネル切断機およびトリマーに向かって下流側に送り出され得るか、またはオフラインの切断機およびトリマーに巻き取られて移転され得るウェブ 12 をキルティングする。ウェブ 12 およびブリッジ 21、22 の動作も、枠台 11 の頂部に位置するパネル切断組立体 71 によって実行されるパネル切断動作と連係され得る。パネル切断機 71 は、駆動ローラ 18 の直ぐ下流側でウェブ 12 を横断する切断ヘッド 72、およびこの切断ヘッド 72 の直ぐ下流側の枠台 11 の両側に、ウェブ 12 の側部から耳をトリムするための 1 対のトリミングまたは切込みヘッド 73 を有する。

【 0147 】

切断ヘッド 72 は、枠台 11 の左側の休止位置から枠台 11 を横方向に横断するようにレール 74 上に取り付けられる。このヘッドは、枠台 11 に固定される AC モータ 75 によってレール 74 を横切るように駆動され、出力が、はめ歯ベルト 76 によってヘッド 72 に伝導される。切断ヘッド 72 は、ウェブ 12 の前縁からキルティングされたパネルを横方向に切断するように、材料 12 を間に挟んで材料 12 の両面に沿って転動する 1 対の切断車輪 77 を具備する。車輪 77 は、この車輪 77 の切断刃先の速度がレール 74 を横切るヘッド 72 の速度に比例するように、ヘッド 72 に噛み合わされる。

【 0148 】

制御装置 19 は、パネルの縁が切断車輪 77 の移動経路によって形成された切断位置に適切に位置決めされるとき、切断ヘッド 72 の動作を同期させ、モータ 75 を作動する。制御装置 19 は、切断動作が行われるとき、材料 12 の動きを当該位置で停止させる。切断動作時に、制御装置 19 は、縫製ヘッド 25、26 によって行われる縫製を中断することが可能であるし、または材料 12 が切断のために停止するとき、材料 12 に対する縫製ヘッド 25、26 の長手方向の動きをいずれも付与するようにブリッジ 21、22 を移動することによって縫製を継続することも可能である。

10

20

30

40

50

【0149】

切込みヘッド73によるトリムまたは切込みは、材料12のウェブまたはパネルから切断されたものが切断ヘッド72から下流側に移動されるときに行われる。切込みヘッド73はそれぞれが1組の対向する送出しベルト78が取り付けられており、それらは1対の切込み車輪79と連係して駆動される。これらの切込みヘッド73の構造および動作は、Kaetterhenryらによって2002年3月1日に出願された、「Soft Goods Slitter and Feed System for Quilting」と題する特許文献2で詳細に説明されており、ここで参照により本明細書に明示的に組み込まれる。

【0150】

送出しベルト78および車輪79は、ウェブ12が切込み機73の間を前送りされるとき、送出しローラ18の駆動システムによって協働するように連動されるとともに駆動される。ベルト78は、パネルをベルト78から切り離すために、パネルが切断ヘッド72によってウェブから切断された後、送出しローラ18とは別に動作する。切込みヘッド73は、特許文献2に説明されているように、様々な幅のウェブ12に適合するように、枠台11の幅を差し渡して横方向に延びる軌道80上で横方向の調整が可能である。このような調整は、パネルが切断され、かつ刈込みベルト78から引き離された後で、制御装置19の制御下で行われる。材料12の縁と一致するように切込みヘッド73およびそれらの枠台11上における横方向の位置を調整するのは、特許文献2に記載された様態で、かつ本明細書で説明したように制御装置19の制御下で実行される。

10

20

【0151】

上記で説明した構造では、制御装置19は、ウェブを前送りし、上部ブリッジを上、下、右、および左に移動し、下部ブリッジを上、下、右、および左に移動し、個々の針およびルーパ駆動部を選択的に作動および停止に切り替え、さらに対になった針およびルーパ駆動部の速度を制御して（すべて、様々な組合せおよび組合せの様々なシーケンスで）、型模様の多様性を広げかつ動作の効率を高める。例えば、単純なラインはより迅速にかつ多様な組合せで縫われる。連続する180度型模様（左右または前進動作のみで縫うことができるもの）および360度型模様（反転縫いを要するもの）が、より大きな多様性でかつ従来のキルティング機によるよりも高い速度で縫われる。1つの型模様成分を完成し、タックステッチを縫い、糸を切断し、新たな型模様要素の始まりに飛ぶことが必要な別個の型模様をより大きな多様性でかつより高い効率で縫うことができる。異なる型模様を連結することも可能である。異なる型模様を同時に縫うことが可能である。材料の移動中に、または静止状態で型模様を縫うことができる。縫製はパネルの切断と同期して進めることができる。パネルは、様々な針速度で縫うことが可能であり、型模様の異なる部分が異なる速度で同時に縫われる。針の設定、間隔、および位置は自動的に変更可能である。

30

【0152】

例えば、単純な直線ラインは、ブリッジを選択位置に固定し、次いで駆動ローラ18の動作によってウェブ12を機械に通して前送りするだけでウェブ12の長さに対して平行に縫うことができる。縫製ヘッド25、26は、望ましいステッチ密度を維持するためにウェブの速度と同期化された速度でステッチを形成するように駆動される。

40

【0153】

連続直線ラインは、ウェブ12を固定して、ブリッジを水平方向に移動し、他方で同様に縫製ヘッドを動作させることによってウェブ12を横切って縫うことができる。多連縫製ヘッドは、ブリッジの移動が針間の水平間隔に等しくするだけで済むように、同じ横ラインを区分として縫うために、移動するブリッジ上で同時に動作可能である。結果として、横ラインがより迅速に縫われる。

【0154】

連続型模様は、機械が縫うときに、同じ型模様の形状を何度も反復することによって形成されるものである。横の動きと結合させて、ウェブを縫製ヘッドに対して一方向のみに動作させることによって作製できる連続型模様を標準連続型模様と呼ぶことができる。こ

50

れらは時には180度型模様と呼ばれる。この連続型模様は、ブリッジの垂直位置を固定し、かつ送出しローラ18を前送りしてウェブ12を移動させ、ブリッジ21、22を水平方向のみに移動させることによって機械10で縫われる。機械10上では、ウェブ12は枠台11に対して横方向に移動しない。

【0155】

図7Aは、標準連続型模様の一実施例である。針のすべてが同じ型模様を同時に縫う従来の多針刺繡機械では、例示の型模様900は、針の2つの列が距離Dだけ離間されていれば、縫うことが可能である。距離Dは、機械の固定パラメータであり、型模様ごとに変更はできない。これは、針列の間隔が固定され、針のすべてが一緒に動作しなければならないからである。上記で説明した機械10では交互ステッチが一方のブリッジ上の針で縫われ、他方では、その他のステッチが他方のブリッジ上の針で縫われる所以、距離Dは任意の値であり得る。2つのブリッジは相互に任意の関係で移動可能である。さらには、例えば、点901および902から始まるそれぞれのブリッジの針を有して、2つのブリッジが2Dという垂直距離で離間されていれば、2つのブリッジは、ウェブが上方に送り出されるとき、対向する横方向に移動可能であり、それによって交互する列903および904を同じ型模様の鏡像として縫う。このようにして、ブリッジの動きによって材料に掛かる横方向の力が打ち消され、それによって材料の変形を最小化する。

【0156】

本明細書では、縫製ヘッドに対して二方向のウェブ動作を必要とする連続型模様を360度型模様と呼ぶ。これらの360度型模様を様々な方法で縫うことができる。ウェブ12を静止状態に保ち、型模様反復長さ全体をブリッジ動作によって縫い、次いで、ウェブ12を1反復長さだけ前送りし、停止し、次いで次の反復長さを同様にブリッジ動作のみによって縫うことができる。このような360度連続型模様を縫う、より効率的でかつより大きな処理量をもたらす方法は、ブリッジがウェブ12および枠台11に対して水平動作することによってのみ縫う状態で、ウェブ12を前送りして型模様のヘッド動作に対してウェブの必要な垂直構成要素を付与するステップを含む。型模様中の点が反転垂直縫い方向を要する箇所に達するとき、ウェブ12は送出しロール18の停止によって停止され、縫製を行っている1つまたは複数のブリッジが上向きに移動される。垂直方向を再び反転しなければならないとき、ブリッジがその垂直動作を開始しかつウェブの動きが停止された最初の位置に到達するまで、ブリッジは、ウェブが静止状態に留まつたままで、下向きに移動する。次いで、型模様が再び反転を要するまで型模様の垂直構成要素を付与するように、ウェブの動作が引き繋ぐ。このようなブリッジの垂直動作とウェブの垂直動作の組合せは、ブリッジが範囲外に逸脱するのを防止する。

【0157】

360度連続型模様910の一実施例が図7Bに例示されている。この型模様縫いは、例えば、点911から始まり、垂直ライン912がウェブの上向き垂直動作のみで縫われる。次いで点913でウェブが停止して、水平ライン914が点915までブリッジの横方向動作のみによって縫われ、次いでブリッジの上向き動作のみによってライン916が縫われ、次いでブリッジの横方向動作のみでライン917が縫われ、次いでブリッジの下向き垂直動作のみでライン918が縫われ、次いでブリッジの横方向動作のみでライン919が縫われ、次いでブリッジの下向き垂直動作のみでライン920が縫われることになる。次にライン921がブリッジの横方向動作のみで縫われ、次いでライン922がブリッジの上向き垂直動作のみで縫われ、次いでライン923がブリッジの横方向動作によって点924まで縫われる。この点でかつライン923に沿って、ブリッジは、型模様中のいずれの点におけるよりも、その最初の位置の下方の最も遠い距離にある。次にブリッジは下方に移動してライン925を点926（ブリッジの垂直動作が開始された点915に隣接する）まで縫い、この点926で、ブリッジはその最初の垂直位置に戻り、その時点でその垂直動作を停止し、ウェブが上向きに動作してこのラインをさらに点927まで縫う。次いで、ブリッジの横方向動作のみがライン928を点929まで縫い、その横方向動作は型模様の開始点に戻る。

10

20

30

40

50

【0158】

個別の型模様構成要素から形成される不連続型模様（本出願人の譲受人によるTACK & JUMP型模様と商標によって呼ばれる）は連続型模様と同じ様態で縫われ、それぞれの型模様構成要素の始まりと終わりにタックステッチが形成され、それぞれの型模様構成要素が完成し、かつ材料が針に対して次の型模様の始まりまで前送りされた後に、糸のトリミングが行われる。180度および360度型模様は、連続型模様と同様に処理される。このような360度型模様930の一実施例が、図7Cに例示されている。これらの型模様を縫う1つの簡単な方法は、ブリッジ動作によって型模様を縫い、これらの型模様をタックし、さらに糸を切り、次いでウェブの動作のみで次の反復に飛ぶ。しかし、図7Bにおけるようなウェブ動作を型模様縫製部分に追加すると、処理量が増大し得る。

10

【0159】

特許文献3に記載された構想にしたがって、異なる型模様が互いに連結され得る。図7Dは、ブリッジの垂直動作を伴わずに機械10上で縫うことができる連結型模様の一実施例であり、2つのブリッジが、両側を鏡像として縫うことによってクローバの葉状の型模様941の縫製を分担する。代替的に、一方のブリッジが型模様941を360度不連続型模様として縫い、他方では他方のブリッジが直線型模様を縫う。

【0160】

図7Eは、一方のブリッジが交互型模様951を縫い、他方のブリッジが同じ型模様の鏡像952を縫うことによって縫製された連続360度型模様950を例示する。このような型模様950は、図7Bの型模様910と同様のウェブおよびブリッジの垂直動作論理を使用して縫われる。ブリッジとウェブとの間の垂直動作の割当てを決定する際に、制御装置19は縫製が開始される前に型模様を分析する。このような決定では、それぞれの型模様反復の開始時に、反復の終了時の横方向位置は、型模様が始まったときのその位置と同じでなければならず、垂直ウェブ位置は同じかまたはさらに下流側（上方）でなければならない。型模様950は、下部ブリッジが点953で最初にタックステッチを縫い、かつ型模様951を縫うことによって縫製可能である。このような縫製は、点954に達するまで、ブリッジの水平動作およびウェブの垂直動作のみを使用することになる。次いで、ウェブが停止し、ブリッジが垂直に、すなわち、下降し次いで上昇して点955まで縫うが、その点では、ブリッジがウェブ上の同じ長手方向位置およびそれが点954にあったときと同じ垂直位置にある。次いで、単独垂直動作のためにウェブの送出しが引き継ぎ、シーケンスが型模様956の後半部分に対して反復される。

20

【0161】

点957に達するとき、水平または横方向の反転を除けば、第2のブリッジは、点953でタックステッチによって型模様952を開始するが、それはこのステッチを第1のブリッジが型模様951を縫った様態と同じように縫う。この縫製は、ブリッジおよびウェブが両方の型模様951および952に関して垂直に同じだけかつ同時に移動することによって継続し、一方のブリッジの横方向動作は他方の横移動に等しくかつ反対である。この縫製は下部ブリッジが点958に達するまで継続し、この点でタックステッチが縫われて糸が切断される。もう1つの型模様が反復された後で、第2のブリッジが同じ点に達し、タックステッチを縫い、次いでその糸が切断される。

30

【0162】

一方のブリッジを移動して1つの型模様を形成し、他方のブリッジを移動して別の型模様を形成することによって、2つの異なる型模様は同時に縫製可能である。ブリッジおよびその上の縫製ヘッドの両方の動作は、共通の仮想軸に関連して制御される。この仮想軸は、一方のブリッジがその最大速度に達するまで速度を上昇させることができあり、他方のブリッジは、型模様の要件によって決定される比率でより遅い速度で動作する。これを図7Fの型模様960が例示する。一方のブリッジが型模様961の垂直線を縫い、他方のブリッジが同時に型模様962のジグザグ線を縫うが、2つのブリッジのステッチ速度は異なっていかなければならない。型模様962に対するステッチ列は、型模様961に対するものよりも長く、型模様962は最大ステッチ速度に設定されている仮想軸または

40

50

基準に対して1対1の比率で駆動される。例えば、型模様962のラインが45度の角度であれば、型模様961に関するステッチ速度は、型模様962の刺繡速度の0.707倍に設定されることになる。

【0163】

型模様は、材料が前送りされている間に、ブリッジの垂直動作と水平動作との組合せによって縫うことができ、それによって処理の最適化を可能にすることができる。例えば、図7Gは、ダイヤモンド状型模様972および円形状型模様973と組み合わせた直線境界型模様971から形成された型模様970を示す。例えば、寸法Lが70インチであるように、パネル全体がブリッジの36インチの垂直移動距離よりも大きければ、ステッチは次のように進行し得る。すなわち、ウェブが静止した状態で360度論理(360degree logical)を使用して、一方のブリッジがダイヤモンドを縫いかつ他方が円を縫う、または他の組合せによって、パネルの上半分974のダイヤモンドおよび円が最初に縫われる。次いで、この過程の間に、ウェブが35インチ上向きに移動して、上記に説明したように垂直および水平のラインを縫うことによって、境界型模様971が縫われる。次いで、パネルの下半分975のダイヤモンドおよび円が縫われる。代替的に、パネルの上半分は、上の円およびダイヤモンドが上部ブリッジによって刺繡され、かつ下の円およびダイヤモンド(2列)が下部ブリッジによって縫われる。次いで、境界線が縫われた後で、パネルの下半分の円およびダイヤモンド型模様を同様にブリッジ間に割り当てることができる。

【0164】

本明細書で説明のキルティング機械10を使用して、従来技術では可能でもまたは実用的でもない他の型模様を縫うことができる。例えば、図9はキルティングされたウェブ12の区分500を示すが、その上には、2つの型模様区分501および502がキルティングされている。これらの型模様の両者は、単純化のために連続的で一方向の型模様として選択されているが、追加的な特徴および縫製技法の利点を提供するために、他のより複雑な型模様および型模様の組合せを作製するように、これらの型模様の縫製に関連して論じる原理は、図7A～7Gの型模様の多くと関連して上で論じた原理との組合せが可能である。ウェブ区分500上の型模様501および502は、幾つかの共通の特徴ばかりではなく、幾つかの独特な特性も有する。両者は、固定針、多針キルティング機械でそれぞれに別々に作製された種類の連続的な一方向の型模様であり、同じ型模様がパネルの一方から他方へ広がる。例えば、型模様501を「タマネギ」状型模様と呼ぶが、それは交互する概ね正弦曲線503および504から形成される。これらの曲線503、504は、それらが収斂しかつ発散して例示のタマネギ状型模様501を作製するように、同一であるが108度位相がずれたものと考えられる。型模様502は「ダイヤモンド」状型模様と呼ぶが、それは交互するジグザグ線505および506から形成される。これらの直線または曲線505および506も、それらが同様に収斂しかつ発散して例示のダイヤモンド状型模様502を作製するように、同一であるが108度位相がずれたものと考えられる。型模様501の2つの曲線503、504は型模様反復サイクル507から形成され、他方で型模様502の2つの曲線505、506は反復サイクル508から形成される。これらの2つの型模様501および502は、ウェブ12の僅かな長さ510によって分離されている。

【0165】

型模様501および502のそれぞれは、(1)型模様反復サイクルの180度、すなわち、半分に及ぶそれぞれの開始長さ511および512、(2)1つまたは複数の360度、すなわち、完全型模様反復サイクルに及ぶそれぞれの中間長さ513および514、および(3)同様に型模様反復サイクルの180度に及ぶそれぞれ終了長さ515および516から形成されているものと考えられる。これらの長さ511～516は、図9で機械10を通って上向きに移動し、図では上から下にキルティングされるウェブ12に関して説明されている。型模様501および502のそれぞれの曲線は、タックステッチシーケンス517から始まり、タックステッチシーケンス518で終わる。これらの曲線の

10

20

30

40

50

タック縫いされた始まりおよび終わり、ならびに 1 つの型模様の終了タック 518 および次の型模様の開始タック 517 の長手方向近傍は、本発明のこのような態様の特に有利な特徴である。型模様 501 と 502 との間のウェブ 12 の長さ 510 は、型模様の 180 度の長さよりも短く、さらに実質的に短く、例えば、90 度、15 度、または零度さえあり得る。この型模様間長さ 510 は、パネルが同じかもしくは異なる型模様の 2 つ（例示されている型模様 501 および 502 の両者のような）から形成される場合には同じパネル上に存在し得るし、または 2 つのパネル間の境界に存在し得る。型模様間長さ 510 が 2 つの型模様の境界間に存在する場合には、パネルはその領域内で切断可能であり、それによってパネル間のウェブ 12 の材料の無駄を最小化または排除する。図 9 では、型模様 501 および 502 のそれぞれが、2 型模様サイクル長さとして示されており、それぞれが各々 2 分の 1 サイクル長さの開始長さ 511 または 512、1 完全サイクル長さの中間長さ 513、514、および 2 分の 1 サイクル長さの終了長さ 515 または 516 から形成される。

【0166】

型模様 501 および 502 のそれぞれは、特許文献 1 に説明されているような従来技術の多針キルティング機械で縫製可能であるが、図 9A を参照することによって理解されるように、限界が存在する。これは、1 つには、従来の多針キルティング機械では、針の多列が共通の剛性縫製ヘッド構造に装着されて、それに針が固定され、その列が一定の離間距離に拘束されており、これらのすべての列のすべての針が、同時に縫製を行い、かつ縫製ヘッド構造上のそれらの配置によって決められた固定された関係を維持するからである。同時ステッチは、相互に横方向距離 522 離間された第 1 の列の針（位置 521 における）、および相互に横方向距離 524 離間された第 2 の列の針（位置 523 における）によって形成され、これらの列は長手距離 525 だけ離間されている。このような針配置は特に長手方向において、図 9A の型模様 501 のタマネギ設計の構成要素の相対寸法（特に、長手方向における）を形成する。同様の寸法上の制約は、第 1 のバー上で距離 527 だけ横方向に離間された針位置 526、および第 2 のバー上で距離 529 だけ離間された針位置 528 の結果である。横方向の型模様 502 に関する離隔距離 527 および 529 は、図 9A の型模様 501 に関する離隔距離 522 および 524 と同じである必要はなく、図 9A では同じではない。これらの列の長手離隔距離 525 は、設備の構造的制約により型模様 501 および 502 に関して同じである。これらの距離 525、527 および 529 は、図 9A の型模様 502 のダイヤモンド設計の構成要素の寸法を画成する。

【0167】

図 9A に示すように、2 つのニードルバーのそれぞれに対して 1 つのバー当たり 4 本の針を使用する型模様 501 の刺繡から、図示のように、2 つのニードルバーのそれぞれに対して 1 つのバー当たり 7 本の針を使用する型模様 502 の刺繡への移行には、針の設定変更が必要である。従来技術の少なくとも大半の機械は、針の設定変更が通常は人手による作業である。代替的に、型模様 502 は、型模様 501 から型模様 502 に変更するために針の変更が必要ではないように、7 列ではなく 4 列のダイヤモンドを有する型模様のような型模様 501 と同じ 4 本の針を使用するものに限定された型模様と置き換えることができる。さらには、固定針機械の針はすべて同時に縫製を開始しかつ停止するので、それらが縫製ヘッド上で占有する列に関わらず、異なる列に存在しかつ位置 521 および 523 のそれぞれに配置された針によって縫われる型模様曲線 503 および 504 の開始および停止位置は、必ずしも長手方向に距離 525 離間されるとは限らず、型模様 501 および 502 のそれぞれの始まりと終わりの両方で距離 525 に等しいウェブの長さを占有する曲線 503 または 504 のみの一方の 2 分の 1 長さ部分を残す。これは、切り取られかつ廃棄されねばならない、ウェブ 12 上の隣接型模様間の 2 つの長さ 525 に等しい廃棄材料または無駄の長さ 530 を生み出すことになる。これには次に、型模様がパネルの上流側および下流側の切断端部に延びることが必要になる。これは、異なるニードルバーが同じ点で開始および停止することによって縫われる型模様曲線を有するパネルの端部から離間した型模様を有するパネルの製造能力を排除する。さらには、異なるニードルバー

10

20

30

40

50

の針によって縫われたタックスステッチの横方向の位置合わせは既知となっていない。さらには、従来技術の装備と技法の组合せは、位置合わせ状態で開始および停止する曲线を備える2つの型模様を有し、図9に例示するように、同じパネル上で相互に近接した間隔を有するパネルのキルティングには、提供されていない。

【0168】

本発明の一実施形態によれば、図9に例示した型模様は、改良された多針キルティング機械で作製される。このような型模様は、型模様501に関する反復長さ507が型模様502に関する反復長さ508と概ね同じであるという制約を有する。この実施形態では、針の1つのバーを機能停止にすることが可能であり、他方では針の別のバーが縫うように、特許文献1の機械のような多針キルティング機械には自動引込み可能なまたは選択可能な針が備わる。さらには、このような多針キルティング機械は、縫製ヘッドを担持するバーまたはブリッジに対してウェブ12の相対移動を反転する能力を有する。本明細書では、縫製ヘッドが、ウェブ12が長手方向を前に向かってかつ少なくとも短い距離の間は後に向かって通過する機械枠台に対して、長手方向に固定される機械に関して本方法を説明するが、この説明は、縫製ヘッドが、材料に対して一緒に長手方向に移動可能なブリッジ上で整列して固定されている機械にも該当する。本方法は、図9B～9Iを参照して例示される。

【0169】

図9Bを参照すると、ウェブ12が、上流側ニードルバー533および下流側ニードルバー534を具備するニードルバー配列532を有するキルティング台を通過して矢印531の方向へ前送りされる。ニードルバー533および534は、固定距離525に離間されている。上流側ニードルバー533は、針位置523でタックスステッチシーケンス517を縫うことによって型模様曲線503の縫製を開始する。図9Cに例示するように、ウェブ12が距離525だけ前送りされた後で、下流側ニードルバー534の針が作動され、曲線503の始まりと同じ長手方向位置で整列する開始位置で曲線504の縫製を開始するために、針位置521でタックスステッチシーケンス517を縫うことによって型模様曲線504の縫製を開始する。次いで、両方のニードルバー533および534が、図9Dの位置（この点でタックスステッチシーケンス518が縫われる）に達し、糸が切断され、さらに針がニードルバー533上の位置523で停止されるまで、ウェブ12が、曲線503および504を同時に縫っていくにつれて、さらに前送りされる。次いで、ウェブが図9Eに例示する位置に来るまで、縫製がバー534上の位置521にある針によって継続する。ウェブ12のこの位置で、バー534の針はタックスステッチシーケンス518を縫い、次いで糸が切断され、さらにバー534の針が停止され、この時点で型模様501が完成される。

【0170】

この時点で、機械は、ウェブ12が上流側バー533を通過して前送りされており、型模様502が図9B～9Eに関連して上記で説明した型模様501を縫うためのシーケンスと同様のシーケンスで縫われ得るように、図9Fに示す位置まで距離525だけ後退しなければならない点を除けば、型模様502を縫う準備ができている。型模様502を縫うために、バー534上の位置528にある針が、ウェブ12が距離525を前進するときに、これらの針が縫い始める曲線505を開始するために、タックスステッチシーケンス517を縫うように作動される。こうして、型模様502は、材料を無駄にすることなく型模様501の終わりから距離510のところで開始することができる。次いで、バー534上の位置526にある針が、図9Gに示す位置にあるとき、曲線506を開始するためにタックスステッチシーケンス517を縫うように作動される。次いで、図9Hの位置に達し、その点でタックスステッチシーケンス518が縫われ、糸が切断され、さらにバー533上の位置528にある針が停止されるまで、両方のニードルバー533および534が同時に曲線503および504を縫うにつれて、ウェブ12がさらに前送りされる。次いで、ウェブが図9Iに例示する位置に来るまで、縫製がバー534上の位置526にある針によって継続する。ウェブ12のこの位置で、バー534の針はタックスステッチシーケンス518を縫い、次いで糸が切断され、さらにバー534の針が停止され、この時点で型模様501が完成される。

10

20

30

40

50

ケンス 5 1 8 を縫い、次いで糸が切断され、さらにバー 5 3 4 の針が停止され、この時点で型模様 5 0 2 が完成される。完成した型模様 5 0 2 に近接して別の型模様 5 0 1 または 5 0 2 を刺繡すべき場合には、再びウェブ 1 2 が、次の型模様の始めまで距離 5 2 5 だけ逆戻しされなければならない。

【 0 1 7 1 】

ニードルバー 5 3 3 および 5 3 4 は一緒に移動するので、図 9 C および 9 G のタックス テッチシーケンス 5 1 7 ならびに図 9 D および 9 H のタックス テッチシーケンス 5 1 8 を作製するとき、他方のバーの針は動作しており、その結果として、タックス テッチシーケンスは、これらの他の針によって縫われている曲線の途中で縫われることになる。これは美的に望ましくない可能性がある。代替的に、これらの針は、糸の切断を行わないで停止され得るが、それは糸シーケンスのたるみの可能性に関わる望ましくない糸処理問題を引き起こすか、または欠損ステッチをもたらす。これらの理由および他の理由のために、図 9 に例示した型模様 5 0 1 および 5 0 2 の特徴を有する型模様の組合せの縫製は、図 9 J ~ 9 N を参照して下記に説明するキルティング機 1 0 によって実行されることが好ましい。

【 0 1 7 2 】

図 9 に示した型模様 5 0 1 および 5 0 2 の組合せは、上記で説明したキルティング機械 1 0 によって、より簡素にかつより大きな自由度で縫うことができる。図 9 J は、多少下流側に移動できるように、機械 1 0 のブリッジ 2 1 および 2 2 が、それらの移動範囲の中間にある任意の開始位置にあり、枠台上で十分に高い位置にあることを示す。縫製は、型模様 5 0 1 の曲線 5 0 3 の始まりでタックス テッチシーケンス 5 縫う下部ブリッジ 2 1 の針によって開始することができる。次いで、ウェブ 1 2 が静止した状態で、下部ブリッジ 2 1 は、下向きに移動しながら曲線 5 0 3 を縫い始め、他方で、上部ブリッジ 2 2 が下向きに同じ開始位置、すなわち、図 9 K に示すまで移動する。この動作にはウェブ 1 2 の上向きの動きが伴うか、またはこの動作はそれに取って代わられ得る。次いで、上部ブリッジ 2 2 の針は、開始位置に来ると、曲線 5 0 4 の始まりでタックス テッチスイッチ 5 1 縫う。ブリッジ 2 1 および 2 2 上の縫製ヘッドは別々に動作可能であるので、タックス テッチシーケンス 5 1 8 は、下部ブリッジ 2 1 が中断することなく曲線 5 0 3 の通常ステッチを継続して縫う間に、上部ブリッジ 2 2 によって縫うことができる。さらには、下部ブリッジ 2 1 が下向きに移動する距離は、その移動範囲内において上部ブリッジ 2 2 が開始位置に配置されるのに十分な余裕を見ることができる任意の距離であり得る。例えば、完全な型模様サイクル 5 1 3 を下向き移動することによって、曲線 5 0 3 および 5 0 4 は、上記で説明したウェブの変形を軽減する方法を使用して、反対方向に横移動するブリッジ 2 1 および 2 2 によって縫うことができる。

【 0 1 7 3 】

次いで、ブリッジ 2 1 および 2 2 が長手方向に静止した状態で、ウェブ 1 2 は上に向かって移動し、図 9 M に例示するように、曲線 5 0 3 および 5 0 4 が型模様の終わりまで縫われる。このような状態の途中で、ウェブ 1 2 は図 9 L に示す位置を通過し、そこで曲線 5 0 3 の終わりに達し、タックス テッチシーケンス 5 1 8 がブリッジ 2 1 によってステッチされる。このタックス テッチシーケンスは、ウェブ 1 2 が連続的に移動している状態で、かつ、追加的な横方向および長手方向の移動はブリッジ 2 1 によって行われるので、曲線 5 0 4 がブリッジ 2 2 によって中断することなくステッチされている状態で実行され得る。

【 0 1 7 4 】

図 9 M に例示するように、型模様 5 0 1 が完成すると、ウェブ 1 2 が停止され、ブリッジ 2 1 および 2 2 は、ブリッジが図 9 J に示されているのと同じ開始位置に来るまで上向きに移動する。次いで、針ヘッドは、必要に応じて作動または停止されて、新たな型模様のステッチに備える。この場合に、7 つのヘッドのすべてが型模様 5 0 2 をステッチできるように、3 つの中間縫製ヘッド（型模様 5 0 1 のステッチのために作動された4 つのヘッドのそれぞれの間にある1 つ）が作動される。次いで、型模様 5 0 2 のステッチが、型

10

20

30

40

50

模様 501 のステッチを行った様態と概ね同じように進行する。

【 0175 】

代替的に、機械 10 を使用して、下部ブリッジ 21 は、型模様 501 の曲線 503 の完成直後に、たとえ上部ブリッジ 22 が型模様 501 の曲線 504 を依然としてステッチしている間であっても、型模様 502 の曲線 505 のステッチを開始するように続行可能である。これを図 9N に例示する。2つのブリッジが異なる型模様を縫っているとき、機械 10 の制御装置 19 は、両方のブリッジによってステッチされている曲線に対してプログラムされたステッチ密度（例えば、1インチ当たり 7 つのステッチが典型である）を維持するような方法で、ブリッジの動作、ウェブの動き、および縫製ヘッドの駆動部を制御する。通常、これはウェブが一定の送出し速度で移動しているか、または静止ブリッジ上のヘッドが一定のステッチ速度でステッチしているときに、一方のブリッジを長手方向に静止状態に維持し、他方で、他方のブリッジおよび他方のブリッジ上の縫製ヘッドを制御することによって補正移動を行うことによって実行され得る。

【 0176 】

図 9 ~ 9M の詳細は連続的な一方向型模様に関連して説明されているが、これは幾つかの特徴および原理をより明解に例示するために行ったものである。これらの特徴および原理は、図 7 ~ 7G に関連して説明したものなど、他の型模様特性でも使用可能である。このような型模様が二方向長手動作を含み得る場合に、図 9 ~ 9M の方法の原理は、このような他の型模様または型模様特性に対して同じ正味長手方向の前進動作または後進動作であり得る。

【 0177 】

パネルの切断はキルティングと同期化可能である。パネルをウェブ 12 から横方向に切断すべきウェブ長さの点が切断ナイフヘッド 72 に達するとき、ウェブ送出しロール 18 がウェブ 12 を停止して切断が行われる。縫製は、ウェブの上向きの動きをブリッジの下向きの動きに置き換えることによって中断することなく継続される。これは制御装置 19 によって事前に想定されており、この制御装置は、ウェブが停止されている間に、切断動作の継続時間の間、ブリッジが下向きに縫製できるほど十分にその最低位置の上方に位置するように、ブリッジを十分に上に向かって移動させるために、縫製が行われている場合よりも速くウェブ 12 をローラ 18 によって前送りする。

【 0178 】

異なる型模様をパネルごとに異なる針の組合せで縫製すべき場合には、またはパネルの異なる部分を異なる針の組合せで縫製すべき場合には、制御装置は針を作動または停止に切り換えることができる。このような特徴点を使用することにより、特許文献 3 に開示されているような型模様（あるいは、縫製パターン）どうしの組合せを縫製することができる。この文献の記載内容は、参考のためここに組み込まれる。上述した機械 10 を使用することにより、広範に様々な型模様どうしを組み合わせることができ、効果的に縫製することができる。

【 0179 】

例えば、本願発明の実施形態においては、例えば図 9P に示すようなジグザクパターン 550 といったような連続パターンすなわち連続型模様と、例えば図 9Q に示すような円配列パターン 552 といったような TACK AND JUMP パターンと、を組み合わせた複雑な型模様を形成する。それら型模様 550, 552 は、機械 10 によって同時に縫製することができる。これにより、図 9R に示すような組合せ型模様 554 を形成することができる。型模様あるいはパターン 554 の縫製に際しては、連続パターン 550 は、下ブリッジ 21 の複数のヘッドに対してウェブを連続的に進めることによって、縫製することができる。好ましくは、複数のヘッドは、一定の水平方向位置を維持しつつ、左右方向の交互移動が行われる。一方、パターン 552 を構成する個別 TACK AND JUMP 円 552 は、ジグザクパターン 550 と協調して、上ブリッジ 22 の複数のヘッドを使用して縫製される。連続パターン 550 は、ウェブを一定速度で下流側へと供給しながら、連続的に走行する下ブリッジ 21 の 4 つのヘッドを使用して、縫製することができ

10

20

30

40

50

る。一方、パターン 552 がなす 360 度円は、上ブリッジ 22 の 3 つのヘッドを使用して、間欠的な縫製とタッキングと各円模様の完了時の糸切りとを行いつつ、縫製される。これに代えて、円は、上ブリッジ 22 の 6 つのヘッドを使用して縫製することができる。その場合、3 つの円からなる 1 つの列を 3 つのヘッドを使用して同時に縫製することと、3 つの円からなる他の列を残りの 3 つのヘッドを使用して同時に縫製することと、が交互的に行われる。6 つのヘッドを使用した場合には、ブリッジの横方向移動量が少なくて済み、複数の円を、より離間して配置することができる。

【 0180 】

上述したような多針キルティング機械の上述した実施形態は、従来の多針キルティング機械の動作軸とは異なるような、複数の動作軸を提供する。本発明によるキルティング機械の幾つかの実施形態は、個別的にすなわち互いに独立に制御可能とされた 2 つ以上のブリッジを備えている。それぞれのブリッジには、一列をなす複数の縫製針が設けられている。これらの針は、互いに一緒に、あるいは、互いに独立に、あるいは、様々に組み合わせて、駆動することができる。各々のブリッジは、針およびルーパといったような様々な裁縫要素を往復移動させるための互いに独立に制御可能な駆動部を有することができる。駆動部は、最も実用的には、縫製要素を往復駆動させ得るような、ロータリーシャフトといったような回転入力部材とされる。各ブリッジに関する駆動部を個別的に動作させることにより、複数の裁縫ヘッドを互いに独立に動作させることができる、あるいは、複数の縫製ヘッドをグループ単位として動作させることができる、あるいは、いくつかの縫製ヘッド駆動させつつ残りの縫製ヘッドを待機させることができる。

10

20

【 0181 】

上述のように、それぞれの針ヘッドおよびそれぞれのルーパヘッドを含むそれぞれの縫製ヘッドは、これらのヘッドをオンオフさせ得る機械制御装置によって駆動され得る個々に制御可能なクラッチを介して、共通の回転駆動部に対して連結することができる。これにより、型模様の自由度を向上させることができる。複数のヘッドは、典型的には、縫製要素の対として構成され、それぞれの針ヘッドが、対応する同様のモジュール式のルーパヘッドを備える。それぞれの対のヘッドは個々に作動または停止され得るが、それらは、最も望まれ得るように、それらのサイクルにおいて同時にまたは異なる位相で、一緒に作動および停止されるのが通常である。代替的に、針ヘッドのみに選択的な駆動リンク機構を設けることが可能であり、他方で連続稼動するようにルーパヘッドが針駆動モータの出力に連結され得る。このリンク機構は、直接的および恒久的でもよいし、または調整可能に、切換え可能に、もしくはルーパ駆動系列の中に差動駆動機構を設けることなどによって、針駆動部に対して位相合わせが可能であるようにしてよい。直接駆動が用いられるとき、ルーパヘッド駆動部は、クラッチを介するのではなく、歯車箱を介して入力駆動軸に連結される。ルーパヘッドのそれぞれには、ルーパヘッドが機械の中に搭載されるとときに、それぞれのルーパヘッドを他のルーパヘッドまたは針ヘッドに対して厳密に位相設定できるように、ルーパ駆動部軸上に位置合わせ円板がさらに設けられる。さらには、それぞれのルーパヘッドハウジングには、ルーパヘッド搭載時に、ルーパヘッドを対応する針ヘッドに位置合わせし易いように、針に垂直な平面内に 2 次元の調整が備わる。

30

【 0182 】

40

上述したように、欠損ステッチが発生してしまう可能性を低減するために、特に、ルーパ糸をカットした直後に型模様の縫製を開始した際に欠損ステッチが発生してしまう可能性を低減するために、開始時の縫製欠損を防止し得るような分離開始制御方法が提供される。分離開始方法の特徴は、針駆動部とルーパ駆動部との連動を解除して互いに個別的に動作させ得ることである。分離開始という特徴点を利用すると、針およびルーパの最初の動作が運転開始時に別々に進行し、ステッチの捕捉を予測可能にする。このことは、針が下糸のループ三角形を捕捉する前に、ルーパが上糸ループを捕捉することを確実にすることによって実現される。

【 0183 】

分離開始方法を利用すれば、サイクル中において針がトップデッドの中央位置近傍であ

50

るようにしてなおかつ針とルーパとが同位相でロックされたようにして機械が停止された場合に、針とルーパとのロックを解除することができ、ルーパを、サイクル内において進めることができる。この前進は、例えば、ルーパの退避位置に対して 180 度とすることができる、あるいは、ルーパ糸三角形が針経路内に位置しないようなそれよりも小さな程度とする。例えば 17 度といったような 17 ~ 20 度で十分なものとすることができます。その後、針を、同じ分だけ進めることができ、これにより、針をルーパに対して同位相とすることができます。これにより、針が最初に材料を貫通する際には、針が下糸のループ三角形またはルーパ糸内のループを見失う。その後、針とルーパとを同位相状態に再ロックすることができる。針とルーパとをさらに進めた際には、針が下糸ループを捕捉する前に、ルーパが、上糸ループを捕捉することとなる。これにより、縫製シーケンスが予測可能に開始される。

10

【0184】

本発明のある種の原則によれば、分離スタートは、針とルーパのために単一の駆動サーボモータを使用して実行することができる。これを行うために、位相シフト機構が設けられる。これにより、針とルーパとの双方を、同じモータで駆動することができるようになる。さらに、本発明の他の原理によれば、ルーパの位相は、針の位相に対して、進めることができる。その場合、針とルーパとの間の位相差を維持しながら、針とルーパとと一緒に駆動することができる。その後、針とルーパとを同位相に戻すことができる。それは、ルーパを退避させることによって、あるいは、針に対してルーパを遅くしたり停止させたりしつつ針を追い上げさせることによって、行うことができる。針とルーパとを同位相としたこの時点から、サイクルを再開することができる。

20

【0185】

上述したように、多針キルティング機械 10 が、2 つの移動可能なかつ互いに独立に駆動可能なブリッジ 21, 22 を備え、さらに、各ブリッジが、複数の個別制御可能な針ヘッド 25 と対応する複数のルーパヘッド 26 とを有している場合には、針ヘッド 25 の速度は、ブリッジ 21 上の共通の針駆動軸 32 を駆動している針駆動サーボモータ 67 の動作を制御している制御装置すなわちコントローラによって、制御することができる。同様に、ルーパヘッド 26 の速度は、ブリッジのうちの 1 つに関する共通のルーパベルト駆動システム 37 を駆動しているようなブリッジ 21 上のルーパ駆動サーボモータ 69 の動作を制御している制御装置すなわちコントローラによって、制御することができる。様々なブリッジ 21, 22 上の裁縫ヘッド 25, 26 は、それぞれのブリッジ上の 2 つのサーボモータ 67 と 2 つのサーボモータ 69 との互いに異なる動作によって、互いに異なる速度で駆動することができる。しかしながら、同じブリッジ 21, 22 上の針ヘッド 25 とルーパヘッド 26 とは、通常は、同じ速度でもって、様々なステッチの形成のための同期した協働関係でもって、駆動される。それでもなお。それら針ヘッド 25 とルーパヘッド 26 とは、適切なループの捕捉や針の偏向の補償等といったような様々な目的のために、互いに対してわずかに位相をずらせることができる。

30

【0186】

ある種の実施形態においては、それぞれのブリッジごとに針ヘッドアセンブリ 25 とルーパヘッドアセンブリ 26 とのために複数の個別の駆動サーボモータが設けられる。特に、各ブリッジは、駆動軸 32 を駆動しているコントローラ 19 からの信号によって個別的に制御可能とされた針駆動サーボモータ 67 を備えている。サーボモータ 67 は、各ブリッジ上のすべての針ヘッド組立体 25 を駆動する。各針ヘッド組立体 25 は、クラッチ 100 によって選択的に係合可能なものとされている。クラッチ 100 も、また、コントローラ 19 から信号によって操作される。また、各ブリッジは、さらに、コントローラ 19 からの信号によって個別的に制御可能とされたルーパ駆動サーボモータ 69 を備えている。サーボモータ 69 は、ベルト 37 を駆動する。ベルト 37 は、各ブリッジ上のすべてのルーパヘッド組立体 26 を駆動する。各ルーパヘッド組立体 26 は、同様のクラッチ 210 によって選択的に係合可能なものとされている。クラッチ 210 も、また、コントローラ 19 からの信号によって操作される。個別の駆動部 67, 69 は、互いに個別的に制御

40

50

することができ、これにより、分離開始特徴点を容易に実施したり、また、針の偏向の補償を容易に行ったり、また、他の細かな動作制御を容易に行ったり、することができる。個別的な駆動部 67, 69 を使用した分離開始特徴点においては、糸切り後に型模様を開始するという運転開始時に、トップデッドセンターあるいは上死点に保持された針に対してルーパを進めることができる。その後、針を、サイクルの同様の部分によって動作させる。この場合、針は、降下時には、ルーパ糸の三角形またはループを見落とすこととなる。その後、針とルーパとを、再度同期させて、互いに一緒に駆動する。この際、ルーパは、次なるサイクルにおいて、針糸を捕捉することとなる。

【0187】

本発明の一実施形態によれば、針駆動部およびルーパ駆動部は、図 5 L の開始位置と同様である図 5 P の開始位置にあるときに切り離され、針は、上部完全中央位置すなわち上死点に保持される。ルーパ駆動部は、次いで 2 分の 1 サイクル進められ、ルーパ 216 は図 5 Q に例示した位置まで移動し、それによってルーパ 216 を針 132 の経路から引っ込める。次いで、ルーパ駆動部はその半サイクル位置に保持され、他方で針駆動部が作動されて、針 132 をその半サイクル位置まで下降させるが、それによって針 132 を、図 5 R に例示するように、下糸 224 から離れた状態に残す。次いで、針駆動部およびルーパ駆動部が再び互いに結合され、同期して互いに前送りされ、その時点でルーパ 216 は、図 5 S に例示するように、ステッチサイクルのほぼ 4 分の 3 の位置で針のループを捕捉し始め、その位置から、図 5 T に例示するように、完全サイクル位置まで進む。次いで、これらの要素は次のサイクルを通して移動を継続し、そこでは、図 5 U から 5 X までに例示するように、ステッチの形成を観察することができる。

【0188】

図 6 H では、ブリッジ 21、22 の端部分または舌部 49 が例示されており、その図では針駆動モータ 67 が、同じブリッジの針ヘッド組立体 25 およびルーパヘッド組立体 26 の両方を駆動するように連結されている。サーボ機構 67 は、当該ブリッジ用の針駆動入力軸である出力軸 32 を直接駆動する。この軸 32 は次に、先に説明した実施形態ではルーパ駆動ベルト 37 に取って代わるルーパ駆動入力軸 37a を駆動するはめ歯車 32a を駆動する。この実施形態では、針 132 およびルーパ 216 は一緒に駆動され、別々に制御または位相合せされない。ステッチ要素は機械的に連結されているので、停電および他の故障が、機械に対して機械的な損傷をもたらす可能性は少ない。しかし、針およびルーパヘッドを別々に制御する能力は、ルーパ駆動サーボ機構 69 を保持し、他方でその出力を、ベルト駆動部 32a とルーパ駆動軸 37a の間に追加可能な差動駆動部 69a を介して軸 37a に連結することによって回復され得る。

【0189】

図 6 M ~ 図 6 J において、図 6 J は、差動駆動部 69a を備えたブリッジ 21 の平面図である。サーボモータ 67 は、針ヘッド 25 を駆動するための駆動軸 32 を直接的に駆動している。差動駆動部 69a は、針駆動軸 32 と、ルーパヘッド 26 を駆動するルーパ駆動ベルト組立体 37 の入力軸 37a と、の間にわたって連結された伝達駆動ベルト 32a を備えている。図 6 K は、位相シフト機構 69a を示す断面図であって、シフト機構 69a の初期状態を図示している。この初期状態においては、駆動軸 32, 37a が、針ヘッド 25 とルーパヘッド 26 と互いに同位相で駆動し得るように、同期されている。シフト機構 69a は、図 6 M において詳細に図示されている。

【0190】

一対の遊びブーリ 301, 302 が、ベルト 32a がなすループを押し広げるために、一対の遊びプレート 303, 304 の間に取り付けられている。これにより、ルーパ駆動軸 37a 上の駆動ブーリ 37c の高張力サイド 305 におけるベルト 32a のたるみを、低張力サイド 306 よりも、小さなものとすることができます。空気圧式の線形アクチュエータ 310 が、位相シフト機構 69a のハウジングと遊びプレート 303, 304 との間に配置されている。これにより、アクチュエータの駆動によって、図 6 L に示すように、両プレートを回転させることができる。これにより、ベルト 32a のたるみがブーリ 37

10

20

30

40

50

c の高張力サイド 305 へと移動し、ルーパ駆動軸 32a を前方側へと回転させ、針ヘッド 25 に対してルーパヘッド 26 の位相を進める。これは、サイクル内においてルーパをおよそ 25 度だけ進めるように構成されている。型模様の縫製開始時には、糸を切った後に、針が上死点とされた状態で、アクチュエータ 310 を起動することにより、ルーパを 25 度だけ進める。その後、この位相差を維持しつつ、針とルーパとを 180 度にわたって動作させる。その後、アクチュエータ 310 の動作を解除してルーパを 25 度だけ戻すことによって、ルーパを、針に対して再度同期させる。この時点で、針を駆動する。この場合、針は、ルーパ糸の三角形またはループを捕捉しない。その後、針とルーパとを同期させつつ進める。この時点で、ルーパは、次なる半サイクルにおいて、針糸ループを捕捉する。

10

【0191】

いくつかの他の動作によっても、同じ結果が得られるであろう。例えば、アクチュエータ 310 がサーボモータである場合には、針が例えば 155 度から 180 度まで進む際に、180 度という進み位相角度でもってルーパを停止させることができる。これにより、ルーパ 26 の向きを反転させることなく、針とルーパとを再同期させることができる。キルティング機械のいくつかの構成においては、25 度という位相差が適切ではあるけれども、キルティング機械の他の構成においては、他の位相差を適切なものとすることができる。上述したような開始時における針駆動部とルーパ駆動部との分離は、開始時におけるステッチの欠損を回避する。針の駆動サイクルとルーパの駆動サイクルとの分離は、他の用途を有している。例えば、糸切りを容易にするという用途を有している。分離開始という特徴点の使用により、図 5Y に示すような糸デフレクタ 430 の必要性を除去することができる。図示の位相シフトアクチュエータは、単純で信頼性の高いデバイスを提供する。このようなデバイスは、ルーパの位相関係を、同位相設定と、ルーパが針よりも進んでいるようなサイクルの固定部分であるような設定と、の間にわたって切り替えるように動作する。可変的な差動駆動部の使用は、または、針とルーパとに関しての個別のサーボモータの使用は、針に対してのルーパの位相調整に関しての自由度を増大させ、サイクル全体にわたって双方の部材を互いに異なる速度で同時に駆動することができる。

20

【0192】

分離開始という特徴点は、型模様の縫製を開始する際に、他の様々な特徴点と様々な様でもって組み合わせることができる。図 5H ~ 図 5J を参照して上述したワイプサイクルは、そのような組合せ可能な他の特徴点の 1 つである。新たな型模様のまたは型模様部分の開始位置へとジャンプした後に、針糸の末尾は、材料の表面上に位置しており、針から押え金板の穴を通して織物に沿って延在している。ワイプサイクルとは、材料の背面に向けてそれら針糸末尾を引っ張ることによってそれら針糸末尾を除去するための一手法である。機械は、そのようなワイプサイクルを使用するモードでも、あるいは、そのようなワイプサイクルを使用しないモードでも、動作させることができる。製品品質が要求される場合には、ワイプサイクルを使用することによって、製品の表面から、すべての針糸末尾を除去することができる。この場合、型模様に応じて、また、機械の構成に応じて、キルティングに要する時間が、2 ~ 20 パーセント長くなる。これに代えて、いくらかの針糸末尾が許容されるような顧客または製品の場合には、高速で低品質のモードを使用することができる。キルティングに要する時間を短縮するためには、ブリッジまたはウェブを型模様どうしの間にわたって前進させつつ、分離開始操作を部分的に実施することができる。

30

【0193】

分離開始と組み合わせてワイプサイクルを使用する場合には、分離開始は、ワイプサイクルの後に、実行されるべきである。しかしながら、ワイプサイクルの前に分離開始を実施することにより、ワイプサイクルの信頼性と予測可能性とを増大させることができる。それでもなお、そのようなワイプサイクルの後には、さらなる分離開始サイクルを行うべきである。なぜなら、ステッチシーケンスの開始時における針糸位置に関する最初の分離開始サイクルの効果が、ワイプサイクルによって取り消されてしまうからである。分離開

40

50

始サイクルとワイプサイクルとを組み合わせることの結果は、縫製要素の2つのサイクルが、視認可能な針糸末尾を残すことなくシーケンスの第1ステッチを信頼性高く形成することである。

【0194】

第1ステッチは、通常は、タックステッチシーケンスの第1ステッチである。タックステッチシーケンスは、上述したように、断続的なステッチシーケンスとすることができます。そのような断続的なタックステッチは、ステッチのストリングを備えている。ステッチのストリングの形成に際しては、通常、まず最初に1つまたは複数の長いステッチから開始され、次いで、漸次的に短い複数のステッチを介して、標準的な正弦的針移動によって縫製される一連の連続ステッチへと移行する。好みのタックステッチシーケンスは、様々なキルティング製品のそれぞれに関して、様々なものとすることができます。相違点は、タックシーケンス内のステッチ数や、特定のタックステッチシーケンスを形成する様々なステッチどうしの組合せ、とすることができます。例えば、より硬いようなまたはより厚いようなキルティング製品の場合には、より柔軟なようなまたはより薄いようなキルティング製品の場合よりも、様々なタックステッチシーケンスが要求される。特定の製品に対して適用されることとなるタックステッチのタイプは、製品データベース内に格納された情報に基づいて、コントローラによって適用することができる。製品データベース内のデータは、必要とされたタックステッチを直接的に特定することができる、あるいは、コントローラは、参照スキームまたは参照アルゴリズムを適用することによって、特定の製品要求に対してのタックステッチシーケンスを導出または決定することができる。

10

20

【0195】

製品データベースは、さらに、他の製品に関連したパラメータを含むことができる。タックステッチシーケンスに加えて、例えば、要望されるワイプサイクルの経路または距離は、製品ごとに異なるものとすることができます。コントローラは、製品記録から読み込まれたデータまたは製品記録から導出されたデータに基づいて、ワイプサイクルを実行することができます。製品データベース内の製品記録は、典型的には、キルティングされる型模様の識別、材料ウェブを構成することとなる材料どうしの組合せ、および、パネルのサイズ、を含んでいる。上述したようなまたは後述するような製品ベースの特徴点を、この情報に対して追加することも、また、この情報から導出することも、できる。

30

【0196】

製品ベースの他のパラメータは、型模様の形成終了時に糸切りを行い得るよう、糸の位置決めを含むことができる。例えば、糸を糸カッターブレードに対して接触させることを容易なものとし得るよう、型模様の形成終了時にルーパ糸をクランプすることをより容易なものとし得るよう、縫製部材に対して特定の方向にブリッジを移動させるようにして、ブリッジを移動させることができる。そのような運動においては、例えば、所定距離の分だけ上方に、ブリッジを移動させることができる。この移動により、針プレートに対してステッチ穴を下げて、針プレートの針穴の下エッジ上における特定のスポットに対して糸を位置決めする。これら糸は、このスポットからルーパへと直接的に延在しており、これにより、それら糸の位置を予測可能なものとし、それら糸に対して切削部材を適切にかつ信頼性高く接触させることができる。これを達成するために必要とされるブリッジ移動量は、キルティング対象をなす製品に依存することができる。例えば、より厚い材料の場合には、より薄い材料の場合と比較して、糸をカットするための最良位置に糸を位置決めするに際して、より大きな距離にわたってブリッジを移動させる必要がある。そのような距離は、製品データベース内のデータから読み出すことができる、あるいは、製品データベース内のデータから導出することができる。

40

【0197】

製品に基づく他の特徴点は、ある種の状況下において針糸が針から抜け出してしまうことを防止し得るよう、糸の引出を改良するような特徴点である。いくつかの材料においては、例えば薄い材料の場合には、材料は、縫製開始時に針糸供給スプールから確実に針糸が引っ張られるような十分な摩擦力を針糸末尾に対して提供しない。したがって、そのよ

50

うな材料から形成された製品の場合には、針糸の引出を行い得るよう、余分なブリッジ移動が追加される。これにより、針のところにおいて針糸に対して追加的なたるみをもたらす。これにより、針糸に対して針糸供給スプールによって印加される引きずり抵抗を低減させることができる。余分なブリッジ移動の追加は、製品データベースから読み出されたデータまたは製品データベースから導出されたデータに基づいて、追加される。

【0198】

製品に対して安定性を提供し得るような余分のステッチ線の縫製は、また、製品データベースから読み出し得るようなまたは製品データベースから導出し得るような、製品ベースの特徴点である。例えば、本明細書においては『安定化ライン』と称されるような一連のステッチは、縫製ヘッド対の一方が材料の面から離間してしまうようなある種のタイプのタックアンドジャンプ製品の場合に、有効である。そのような安定化ラインは、縫製ヘッドが材料のエッジから離間する可能性がある型模様の場合に、材料のエッジに沿って縫製されることとなる。そのようなステッチラインは、ヘッドが材料上へと戻る際に、1つまたは複数の材料層からなるエッジに対して針が引っかかってしまうことを防止し、また、そのような材料エッジを針がほつれさせてしまうことを防止する。

10

【0199】

例えば、安定化ラインを縫う必要性は、ウェブが機械の左側に登録される（正面視において下向きに）場合に、発生し得る。この場合、ブリッジの最も左側に位置したヘッドは、ブリッジを横方向にシフトさせた際には、材料の左エッジに対して接近するように、なおかつ、材料の左エッジから離間することなく、移動する。しかしながら、ブリッジの最も右側に位置したヘッドは、ブリッジを右向きにシフトさせた際には、材料の右エッジからは離間して、移動することができる。その後、ブリッジを左向きに戻した際に、材料から離間して移動していたヘッドが、材料をほつれさせる可能性がある。緩く合わさっている材料層どうしを連結するようにしてウェブの右エッジに沿って長手方向に安定化ラインを縫うことにより、材料のほつれを避けることができる。ウェブの右エッジに沿ったステッチラインは、材料の層どうしを保持し、これにより、材料の表層や複数の層は、戻りヘッドに対して引っかかってしまうことがない。

20

【0200】

この特徴点は、特定のタイプの型模様の場合に、すなわち、ヘッドが縫製を行っていない時にヘッドがウェブのエッジから離間しつつ横方向に移動するようなタックアンドジャンプ型模様の場合に、必要なだけである。この特徴点は、製品ベースのものであり、ウェブをブリッジに対して下向きに前進させる際に長手方向に安定化ラインの縫製を追加するという型模様縫製ロジックを備えている。この場合、ブリッジをフレーム上へと下降させてウェブに対して上流側へと移動させる。型模様は、機械の最右ヘッドをまたは複数のヘッドを材料エッジから離間させるような型模様である。安定化ラインを縫うという特徴点は、通常は非実行のものとされ、安定化ラインを必要としている製品の場合には、製品データベースからの情報に基づき自動的に起動される。

30

【0201】

安定化ライン特徴点が実行される場合には、例示した実施形態においてブリッジに対してウェブが上向きに移動するという通常の状況で、最も下側のブリッジが、縫製されている安定化ラインまたは縫製されている型模様の先端よりも下に移動する際にはいつも、あるいは、上側のブリッジが、縫製されている安定化ラインまたは縫製されている型模様の先端よりも上に移動する際にはいつも、ブリッジの右端のヘッドは、コントローラによる制御のもとに、ウェブの右エッジに沿って安定化ラインを縫製する。安定化ラインは、ブリッジと材料とが次の型模様の初期位置へと再配置されるまでは、型模様の構成要素どうしの間に、最後の型模様の端部から、縫製することができる。

40

【0202】

本明細書における本発明の用途は様々であり、本発明は好ましい実施形態として説明されており、さらに本発明の原理から逸脱することなく追加および変更が実施可能であることを当業者は理解しよう。

50

【図面の簡単な説明】

【0203】

【図1】本発明の原理を用いるキルティング機械を示す斜視図である。

【図1A】図1の線1A-1Aに沿って取った、図1のキルティング機械を示す上面断面図であり、特に下部ブリッジを例示する。

【図1B】図1Aのブリッジの針ヘッドとルーパヘッドの組立体対を例示する拡大上面図である。

【図2】針側から見た図1のキルティング機械の針ヘッドとルーパヘッドの組立体対の一実施形態を例示する等角図である。

【図2A】ルーパ側から見た図2の針ヘッドとルーパヘッドの組立体対の針ヘッド組立体を例示する等角図である。なお、図2Bは、省略された。

【図2C】別法による針とルーパヘッド対を例示する、図2と同様の等角図である。

【図3】図2および2Aの針ヘッド組立体の針ヘッドクラッチを例示する、一部が破断された等角図である。

【図4】図2のルーパ組立体の一実施形態を例示する等角図である。なお、図4Aおよび図4Bは、省略された。

【図4C】ルーパ軸の方向における、図4のルーパ駆動部組立体の一部を示す上面図であり、ルーパが調整のための定位置にある。

【図4D】図4Cのルーパ組立体のルーパ保持体およびルーパを示す分解斜視図である。

【図4E】図4Cの線4E-4Eによって示した方向でルーパを示す断面図である。

【図4F】図4C-4Eのルーパ調整機構のためのルーパ位置表示器の一実施形態を示す図である。

【図4G】針ガード組立体の一実施形態を示す図である。

【図5】複数の糸切り装置の1つの使用を例示する斜視図であり、それは本発明の原理による多針キルティング機械の対応する複数のルーパヘッドのそれぞれの上に構成されている。

【図5A】糸切り装置に対して、ステッチシーケンスの終わりにおける針およびルーパの位置、ならびに針およびルーパの糸の位置を例示する図である。

【図5B】糸切り動作における段階を例示する図である。

【図5C】糸切り動作における段階を例示する図である。

【図5D】本発明の幾つかの態様による糸張力測定回路を示す図である。

【図5E】本発明の幾つかの実施形態による糸末尾ワイプおよびタックサイクルを含む糸処理特徴を例示する図である。

【図5F】本発明の幾つかの実施形態による糸末尾ワイプおよびタックサイクルを含む糸処理特徴を例示する図である。

【図5G】本発明の幾つかの実施形態による糸末尾ワイプおよびタックサイクルを含む糸処理特徴を例示する図である。

【図5H】本発明の幾つかの実施形態による糸末尾ワイプおよびタックサイクルを含む糸処理特徴を例示する図である。

【図5I】本発明の幾つかの実施形態による糸末尾ワイプおよびタックサイクルを含む糸処理特徴を例示する図である。

【図5J】本発明の幾つかの実施形態による糸末尾ワイプおよびタックサイクルを含む糸処理特徴を例示する図である。

【図5K】本発明の幾つかの実施形態による一連の刺繡のステッチ要素の動作を例示する図である。

【図5L】本発明の幾つかの実施形態による一連の刺繡のステッチ要素の動作を例示する図である。

【図5M】本発明の幾つかの実施形態による一連の刺繡のステッチ要素の動作を例示する図である。

【図5N】本発明の幾つかの実施形態による一連の刺繡のステッチ要素の動作を例示する

10

20

30

40

50

図である。

【図5O】本発明の幾つかの実施形態による一連の刺繡のステッチ要素の動作を例示する図である。

【図5P】本発明の幾つかの実施形態による一連の刺繡のステッチ要素の動作を例示する図である。

【図5Q】本発明の幾つかの実施形態による一連の刺繡のステッチ要素の動作を例示する図である。

【図5R】本発明の幾つかの実施形態による一連の刺繡のステッチ要素の動作を例示する図である。

【図5S】本発明の幾つかの実施形態による一連の刺繡のステッチ要素の動作を例示する図である。

【図5T】本発明の幾つかの実施形態による一連の刺繡のステッチ要素の動作を例示する図である。

【図5U】本発明の幾つかの実施形態による一連の刺繡のステッチ要素の動作を例示する図である。

【図5V】本発明の幾つかの実施形態による一連の刺繡のステッチ要素の動作を例示する図である。

【図5W】本発明の幾つかの実施形態による一連の刺繡のステッチ要素の動作を例示する図である。

【図5X】本発明の幾つかの実施形態による一連の刺繡のステッチ要素の動作を例示する図である。

【図5Y】本発明の実施形態によるルーパ糸デフレクタを例示する図である。

【図6】図1の機械の動作システムの一実施形態を例示する模式的な等角図である。

【図6A】動作システムを示す図6の線6A-6Aの模式的な断面図であり、材料ウェブが移動し、ブリッジが静止している。

【図6B】動作システムを示す図6Aと同様の模式的な断面図であり、ブリッジが移動し、材料ウェブが静止している。

【図6C】図1の機械の左部分を詳細に例示する拡大斜視図である。

【図6D】図6Cの線6D-6Dに沿って示した断面図である。

【図6E】図6Cの一部を示す拡大断面図である。

【図6F】図6Eの線6F-6Fに沿って見た断面図である。なお、図6Gは、省略された。

【図6H】ブリッジの一部を示す等角図であり、図2Cの針ヘッドとルーパヘッドの組立体を備える図1の機械のステッチ要素駆動部の別法による実施形態を例示する。

【図6I】図6Hのブリッジを示す拡大斜視図であり、ブリッジの針ヘッド組立体側を例示する。

【図6J】本発明のある種の実施形態による差動駆動部を備えたブリッジを示す平面図である。

【図6K】図6Jの一部に関する横断面図であって、互いに同位相とされた針とルーパとを示している。

【図6L】図6Kと同様の横断面図であって、分離開始時に互いに位相がずらされた針とルーパとを示している。

【図6M】位相シフト差動駆動機構を、取り外した状態で詳細に示す斜視図である。

【図7A】標準連続型模様のキルティングを例示する図である。

【図7B】360度連続型模様のキルティングを例示する図である。

【図7C】不連続型模様のキルティングを例示する図である。

【図7D】異なる連結型模様のキルティングを例示する図である。

【図7E】様々な長さの連続360度型模様のキルティングを例示する図である。

【図7F】連続鏡像型模様の同時キルティングを例示する図である。

【図7G】異なる型模様の同時キルティングを例示する図である。

10

20

30

40

50

【図8】図1のキルティング機械の上流側に設置し得るよう構成された表面材料供給繋ぎステーションを示す斜視図である。

【図8A】図8のステーションを使用した場合の材料の交換と繋ぎとを示す図であって、一連の流れを示している。

【図8B】図8のステーションを使用した場合の材料の交換と繋ぎとを示す図であって、一連の流れを示している。

【図8C】図8のステーションを使用した場合の材料の交換と繋ぎとを示す図であって、一連の流れを示している。

【図8D】図8のステーションを使用した場合の材料の交換と繋ぎとを示す図であって、一連の流れを示している。

【図8E】図8のステーションを使用した場合の材料の交換と繋ぎとを示す図であって、一連の流れを示している。

【図8F】図8のステーションを使用した場合の材料の交換と繋ぎとを示す図であって、一連の流れを示している。

【図8G】図8のステーションを使用した場合の材料の交換と繋ぎとを示す図であって、一連の流れを示している。

【図8H】図8のステーションを使用した場合の材料の交換と繋ぎとを示す図であって、一連の流れを示している。

【図8I】図8のステーションを使用した場合の材料の交換と繋ぎとを示す図であって、一連の流れを示している。

【図8J】図8のステーションを使用した場合の材料の交換と繋ぎとを示す図であって、一連の流れを示している。

【図8K】図8のステーションを使用した場合の材料の交換と繋ぎとを示す図であって、一連の流れを示している。

【図8L】図8のステーションを使用した場合の材料の交換と繋ぎとを示す図であって、一連の流れを示している。

【図9】本発明の一実施形態によってキルティングされた密接な間隔の多様な型模様から構成された組合せ型模様を例示する図である。

【図9A】従来技術の機械でキルティングされた組合せ型模様を例示する図である。

【図9B】図9の組合せ型模様をキルティングするキルティング過程における段階を例示する図である。

【図9C】図9の組合せ型模様をキルティングするキルティング過程における段階を例示する図である。

【図9D】図9の組合せ型模様をキルティングするキルティング過程における段階を例示する図である。

【図9E】図9の組合せ型模様をキルティングするキルティング過程における段階を例示する図である。

【図9F】図9の組合せ型模様をキルティングするキルティング過程における段階を例示する図である。

【図9G】図9の組合せ型模様をキルティングするキルティング過程における段階を例示する図である。

【図9H】図9の組合せ型模様をキルティングするキルティング過程における段階を例示する図である。

【図9I】図9の組合せ型模様をキルティングするキルティング過程における段階を例示する図である。

【図9J】図9の組合せ型模様をキルティングするキルティング過程における段階を例示する図である。

【図9K】図9の組合せ型模様をキルティングするキルティング過程における段階を例示する図である。

【図9L】図9の組合せ型模様をキルティングするキルティング過程における段階を例示する図である。

10

20

30

40

50

する図である。

【図9M】図9の組合せ型模様をキルティングするキルティング過程における段階を例示する図である。

【図9N】図9の組合せ型模様をキルティングするキルティング過程における段階を例示する図である。なお、図9Oは、省略された。

【図9P】図9Rの組合せ型模様をキルティングするためのキルティング過程を例示する図である。

【図9Q】図9Rの組合せ型模様をキルティングするためのキルティング過程を例示する図である。

【図9R】図9Rの組合せ型模様をキルティングするためのキルティング過程を例示する図である。 10

【符号の説明】

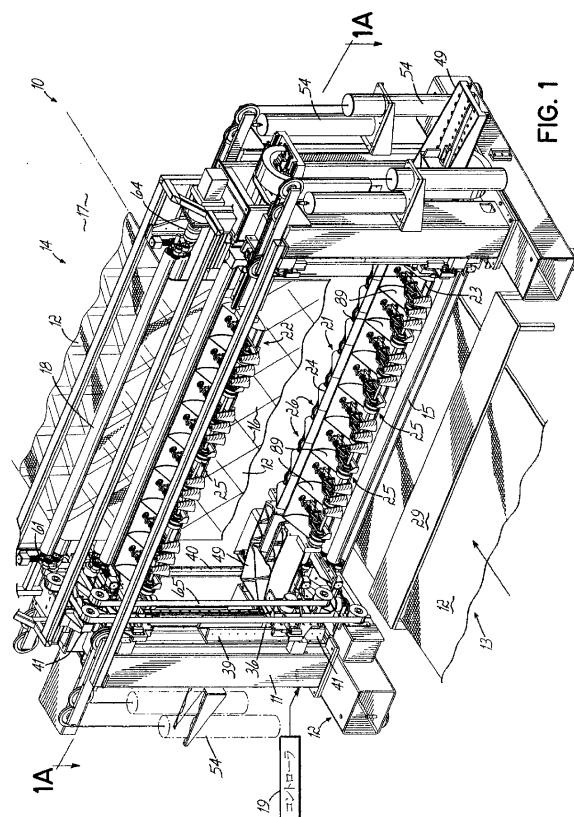
【0204】

- 10 キルティング機械
- 12 ウエブ
- 13 進入端
- 29 キャットウォーク
- 401 供給ロール
- 402 フレーム
- 403 クレイドル
- 404 ノッチ付き取付ブロック
- 405 ノッチ付き取付ブロック
- 410 新たなロール(交換ロール)
- 425 繋ぎ機構

10

20

【図1】



【図1B】

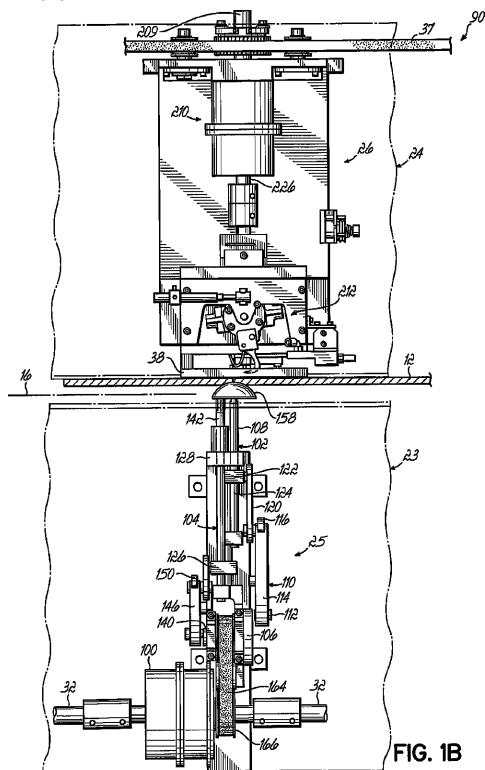


FIG. 1B

【 図 2 】

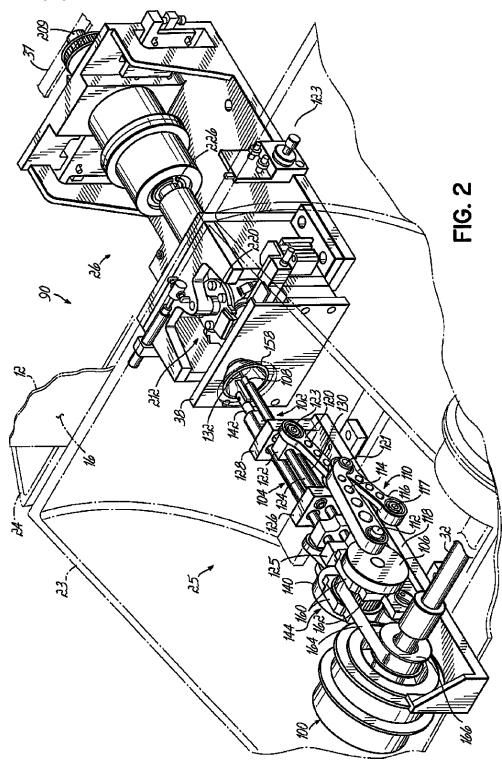


FIG. 2

【図2A】

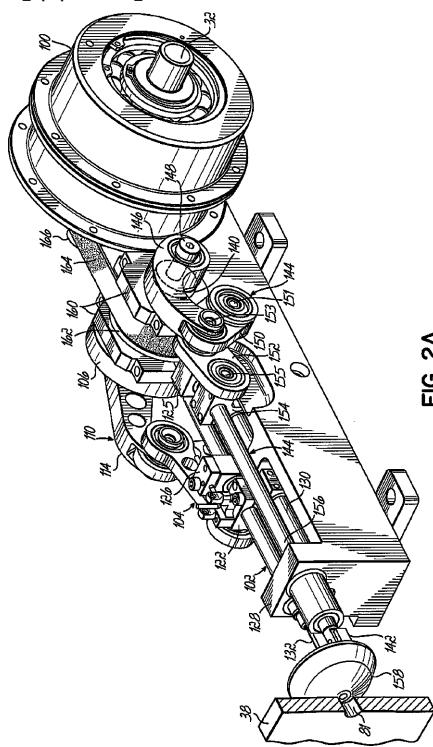


FIG. 2A

【図2C】

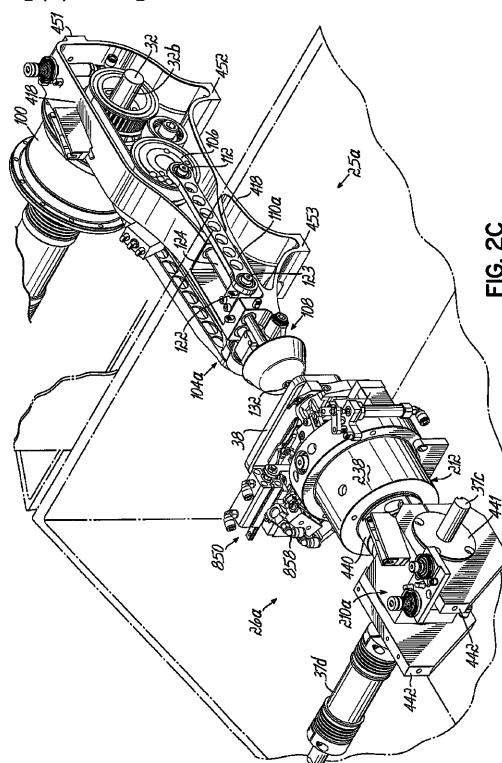
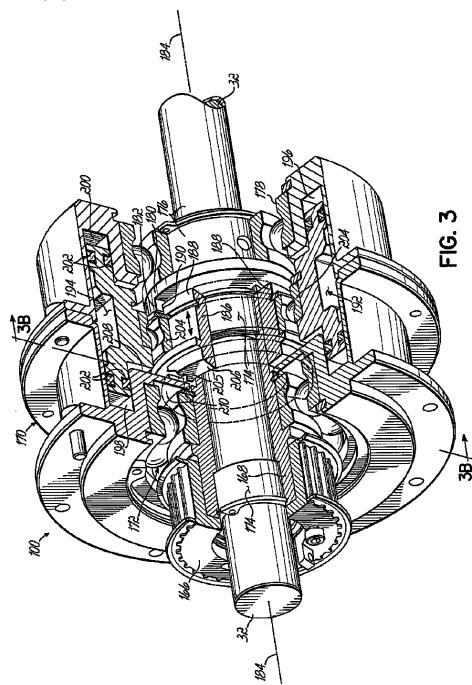
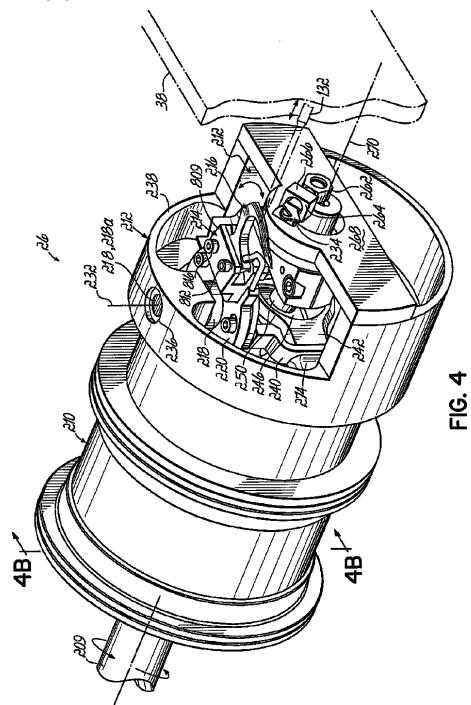


FIG. 2C

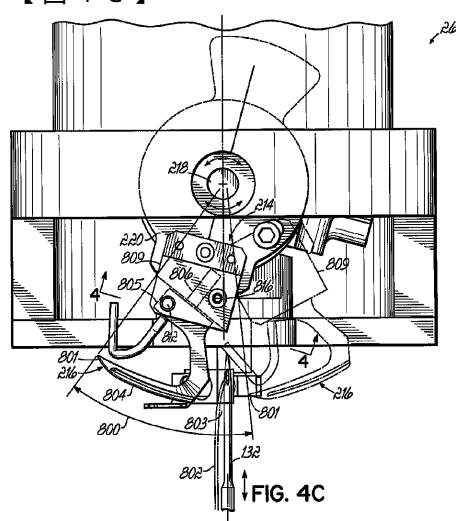
【図3】



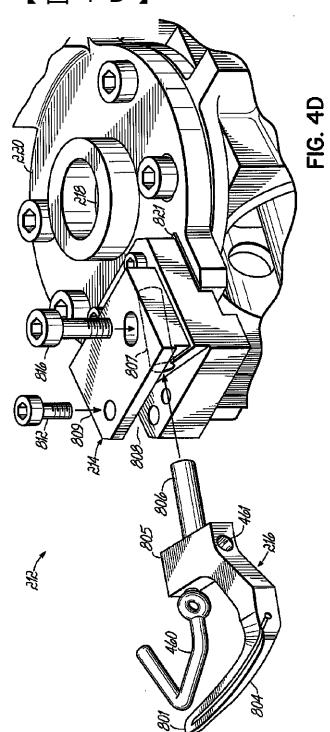
【図4】



【図4C】



【図4D】



【図4E】

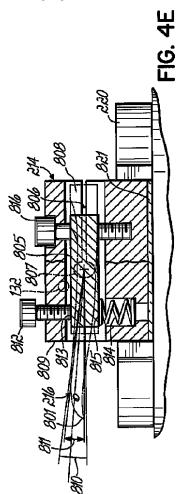


FIG. 4E

【図4G】

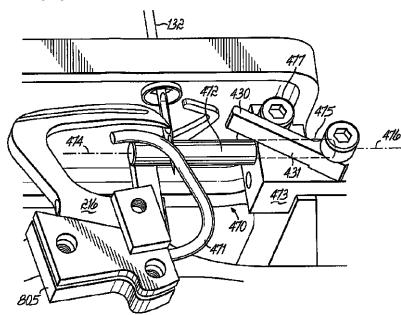


FIG. 4G

【図4F】

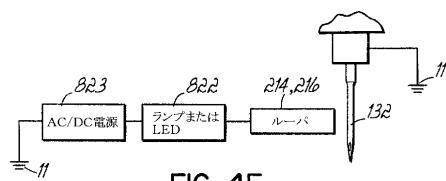


FIG. 4F

【 図 5 】

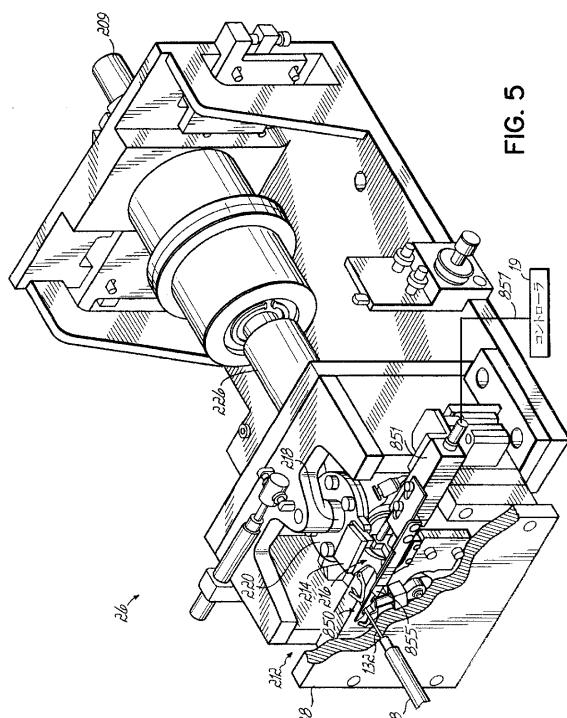


FIG. 5

【 図 5 A 】

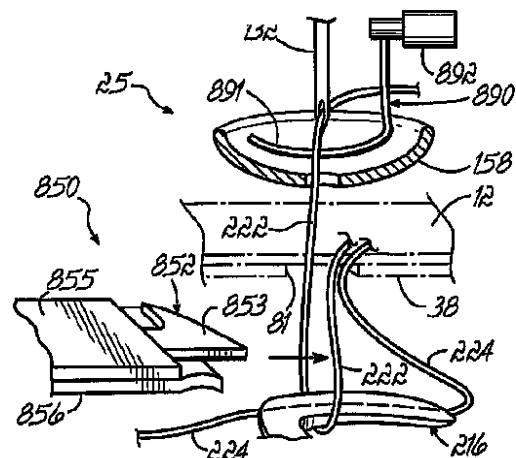


FIG. 5A

【図 5 B】

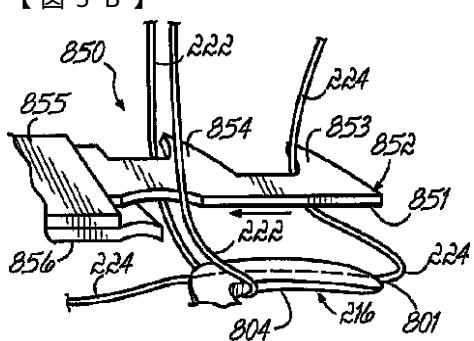


FIG. 5B

【図 5 N】

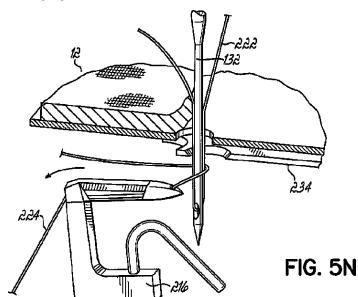


FIG. 5N

【図 5 P】

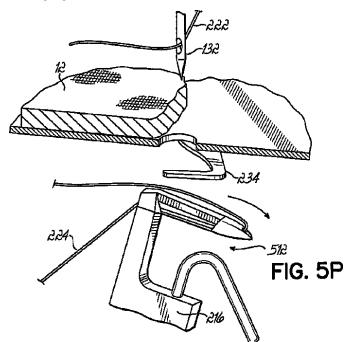


FIG. 5P

【図 5 O】

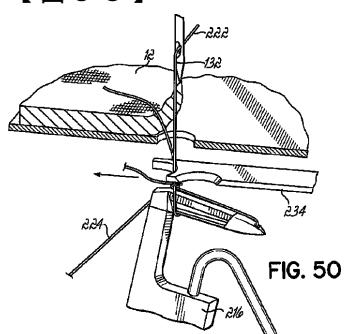


FIG. 5O

【図 5 Q】

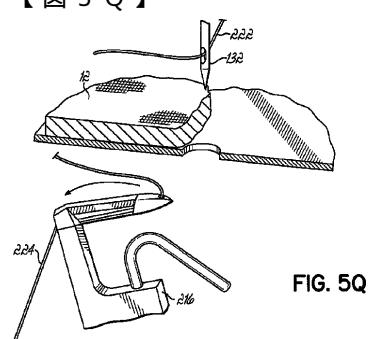


FIG. 5Q

【図 5 R】

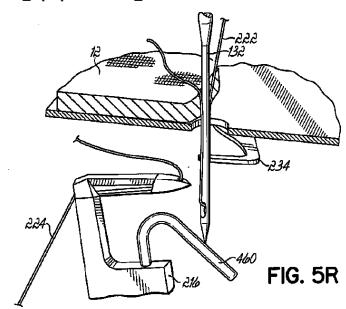


FIG. 5R

【図 5 T】

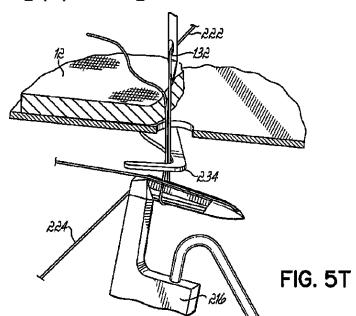


FIG. 5T

【図 5 S】

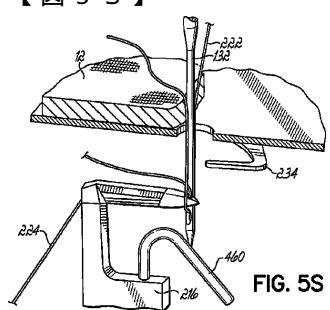


FIG. 5S

【図 5 U】

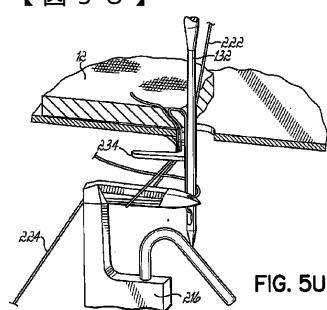


FIG. 5U

【図 5 V】

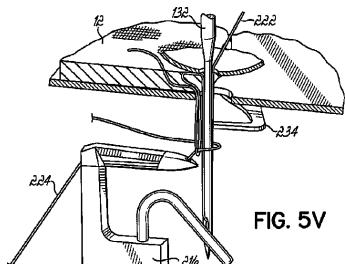


FIG. 5V

【図 5 W】

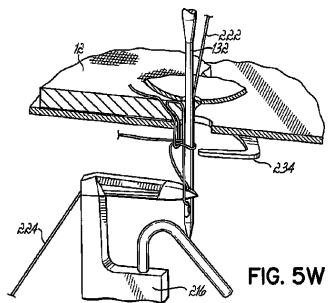


FIG. 5W

【図 5 X】

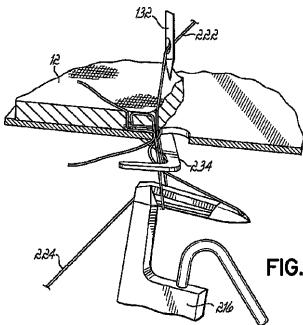


FIG. 5X

【図 5 Y】

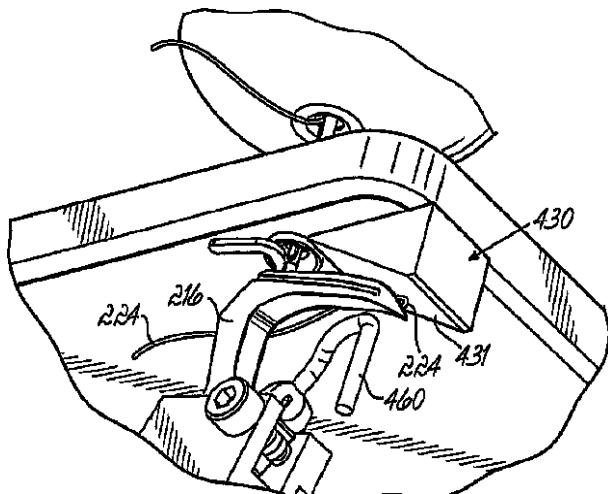
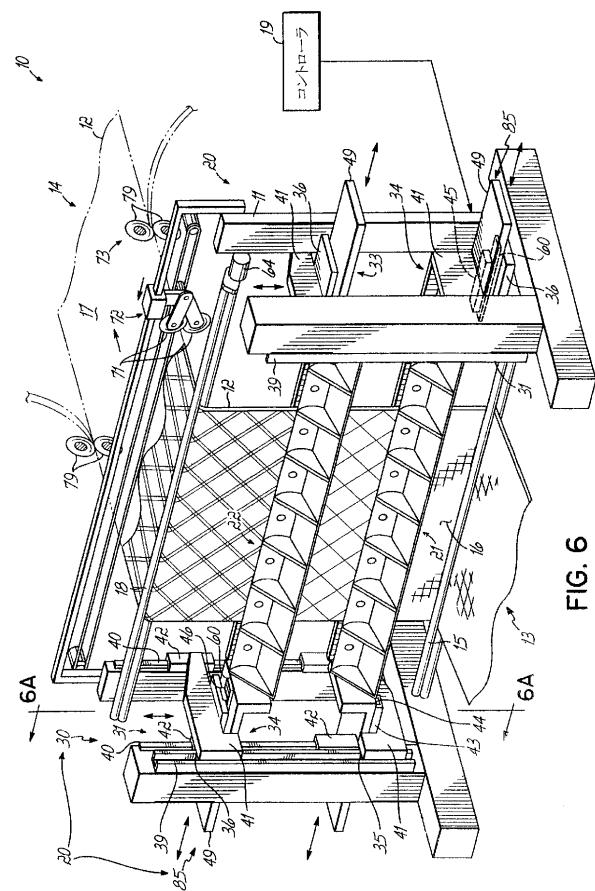


FIG. 5Y

【図 6】



【図 6 A】

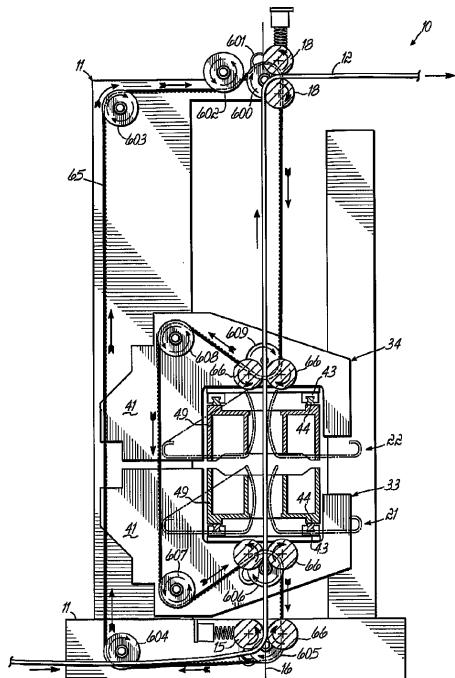


FIG. 6A

【図 6 B】

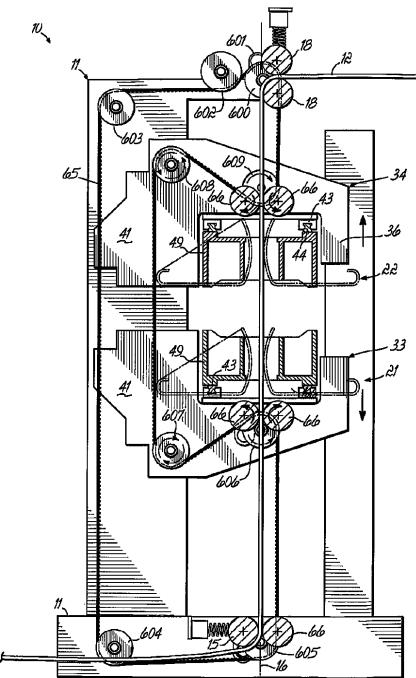


FIG. 6B

【図 6 C】

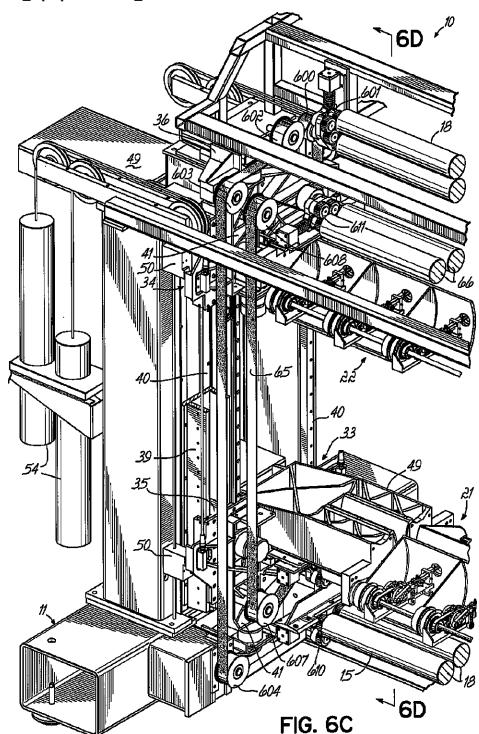


FIG. 6C

【図 6 D】

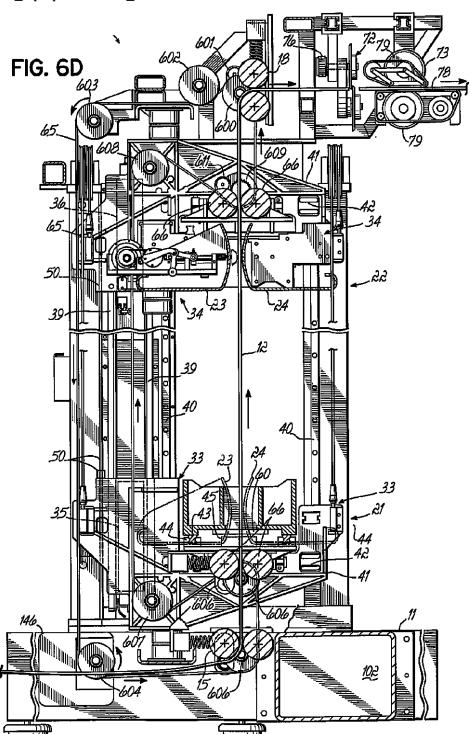
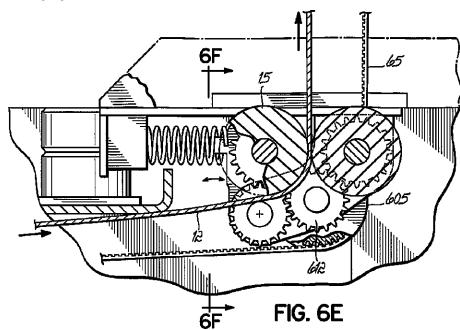
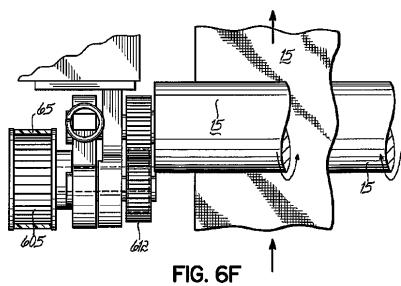


FIG. 6D

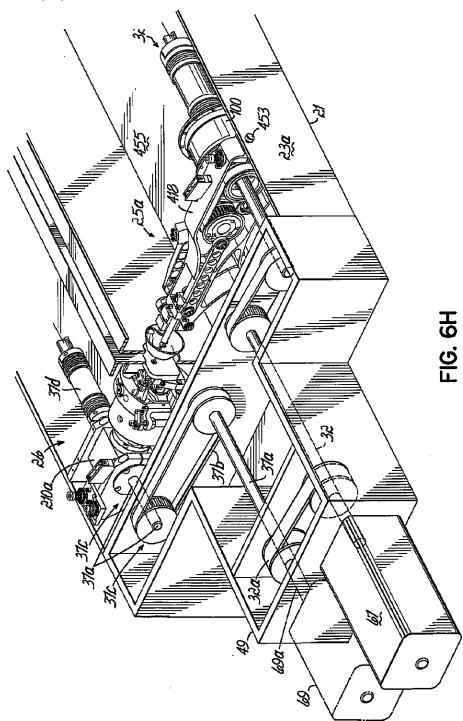
【図 6 E】



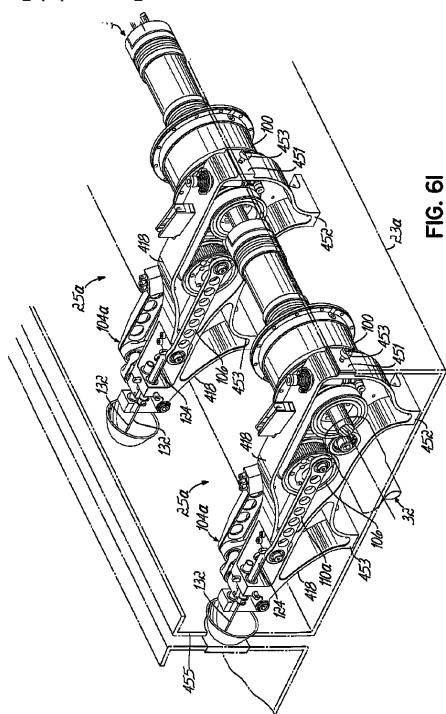
【図 6 F】



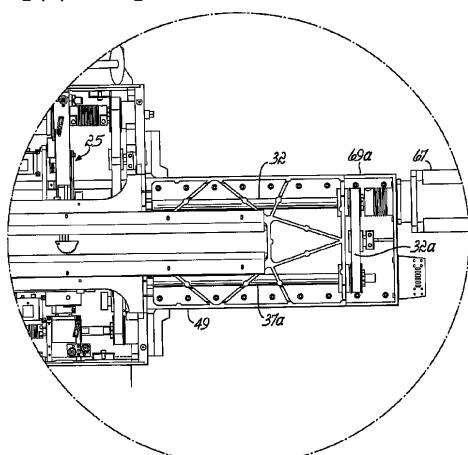
【図6H】



【図6-I】



【図6】



【図 6 K】

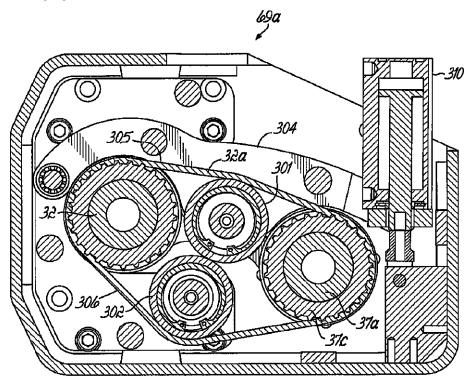


FIG. 6K

【図 6 L】

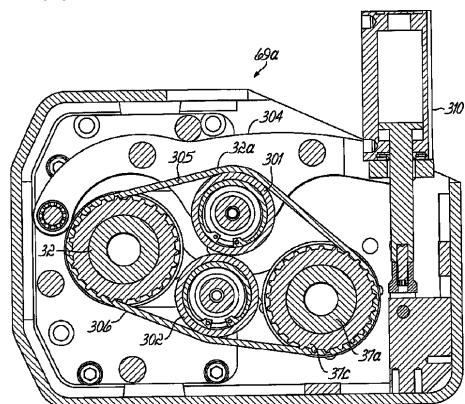


FIG. 6L

【図 6 M】

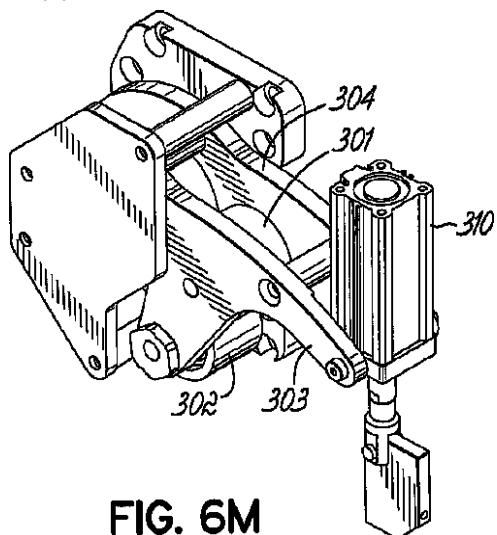


FIG. 6M

【図 7 A】

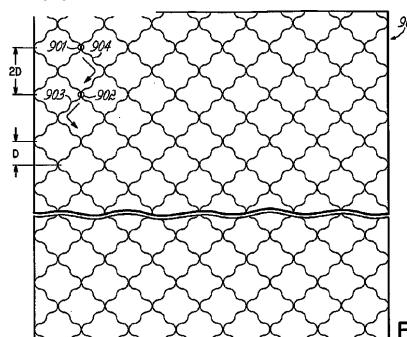


FIG. 7A

【図 7 B】

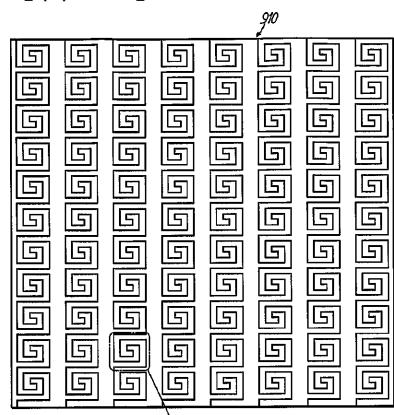


FIG. 7B

【図 7 C】

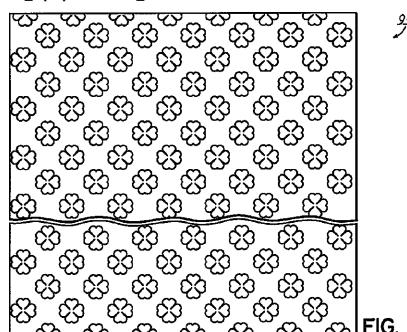


FIG. 7C

【図 7 D】

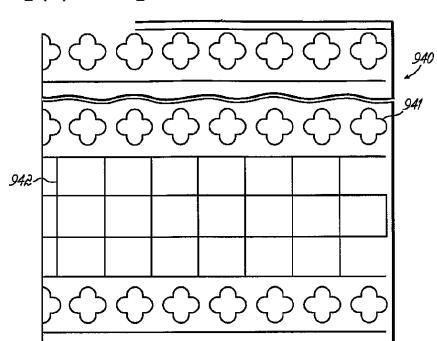


FIG. 7D

【図 7 E】

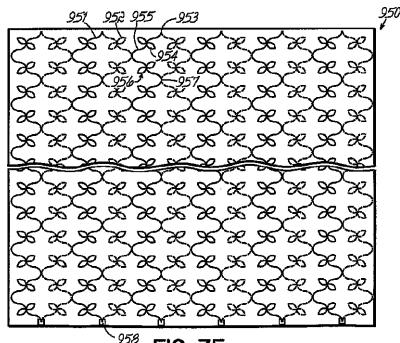


FIG. 7E

【図 7 F】

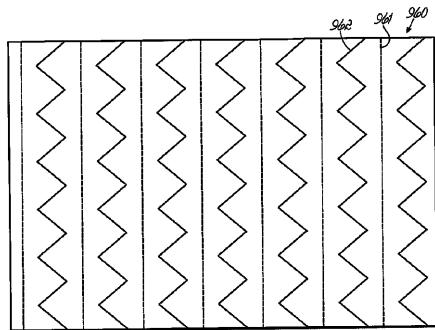


FIG. 7F

【図 7 G】

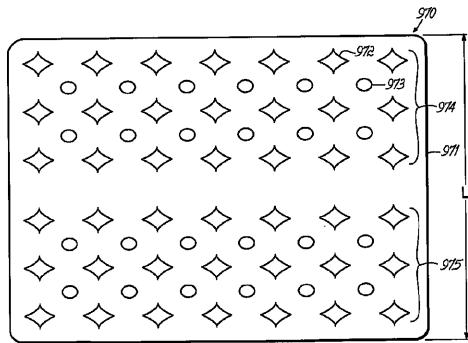
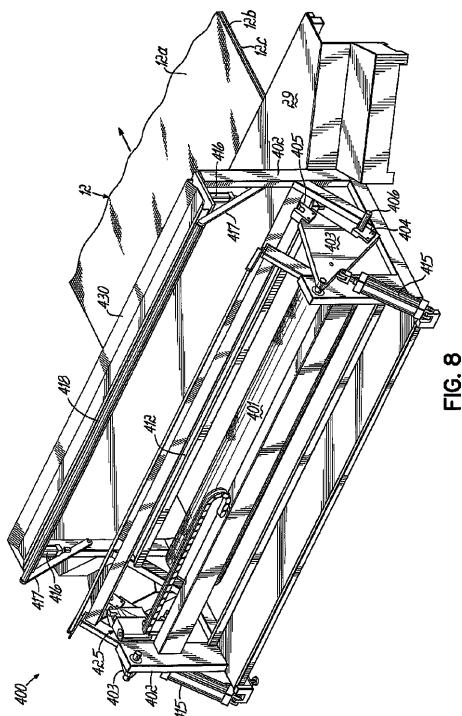


FIG. 7G

【図 8】



【図 8 B】

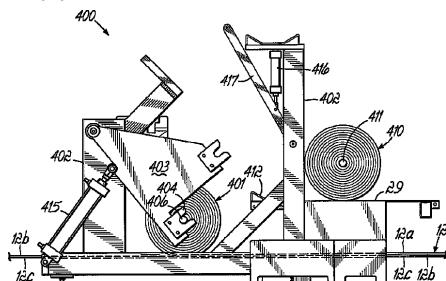


FIG. 8B

【図 8 D】

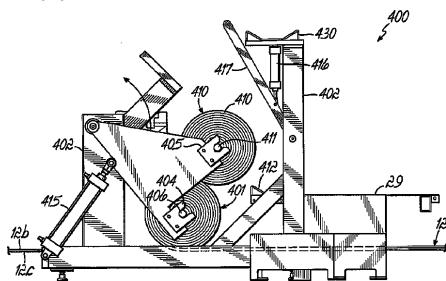


FIG. 8D

【図 8 C】

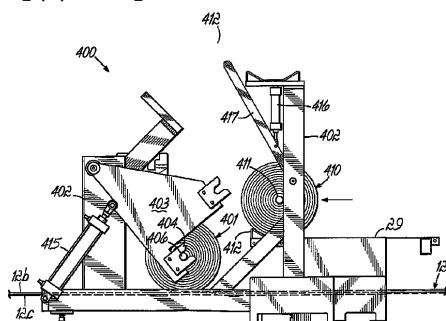


FIG. 8C

【図 8 E】

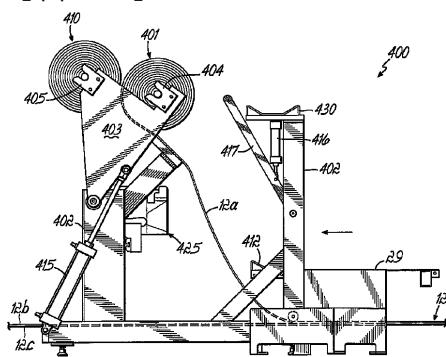


FIG. 8E

【図 8 F】

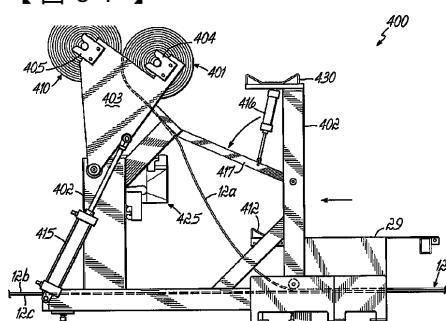


FIG. 8F

【図 8 H】

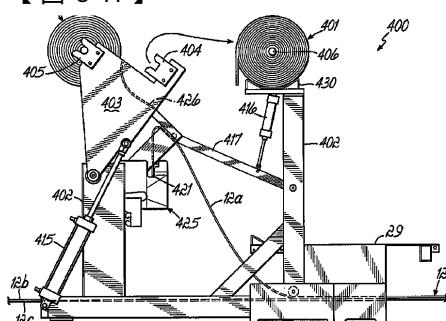


FIG. 8H

【図 8 G】

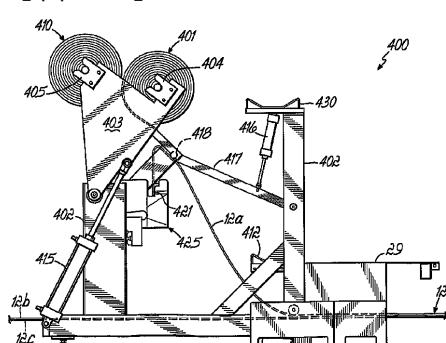


FIG. 8G

【図 8 I】

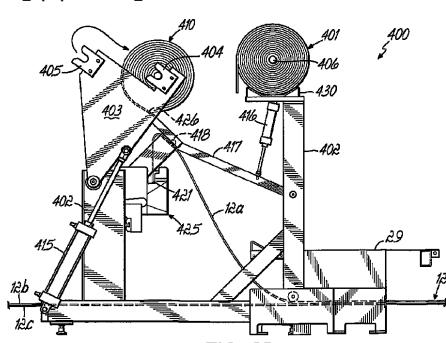
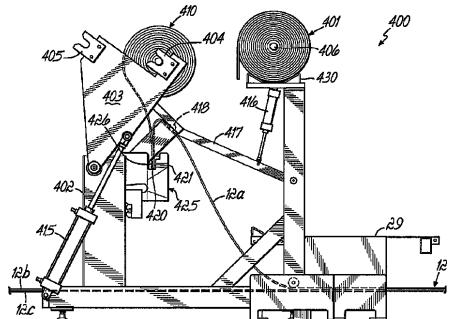
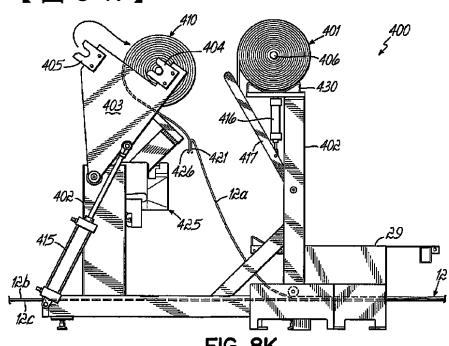


FIG. 8I

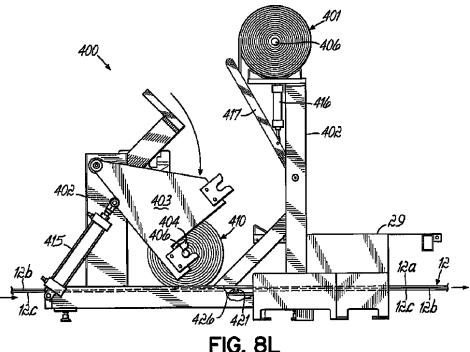
【図 8 】



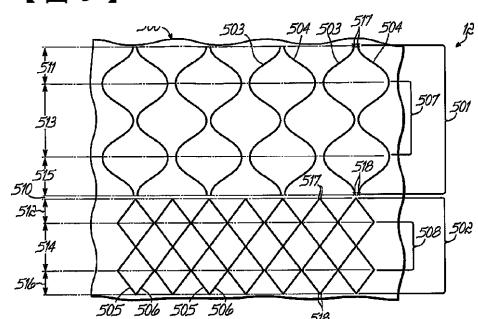
【図 8 K】



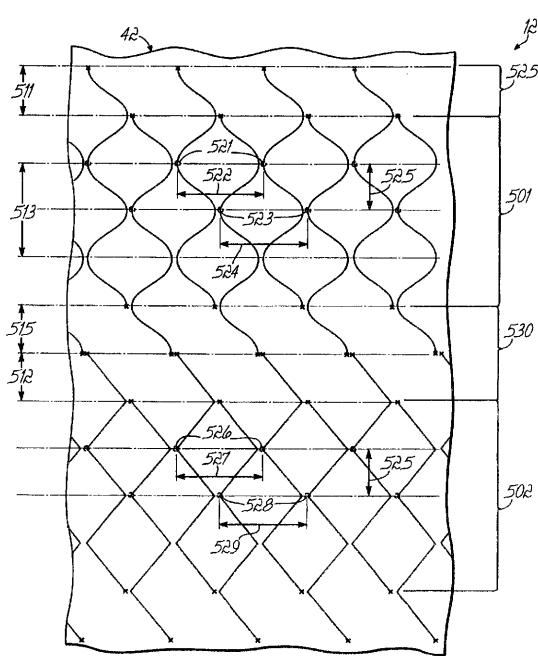
【図8-L】



【図9】



【図 9 A】



從來技術
FIG. 9A

【図9B】

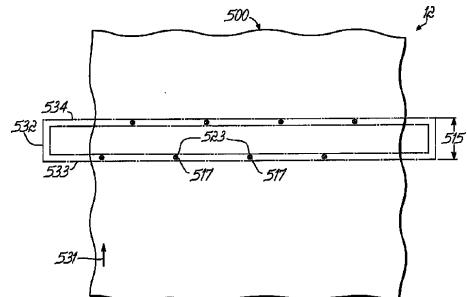


FIG. 9B

【図9C】

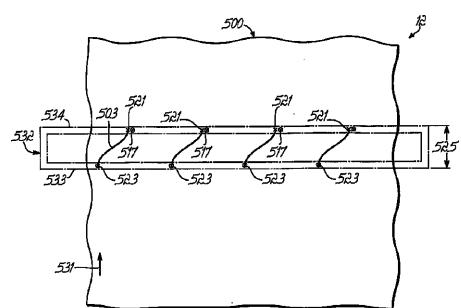


FIG. 9C

【図 9 D】

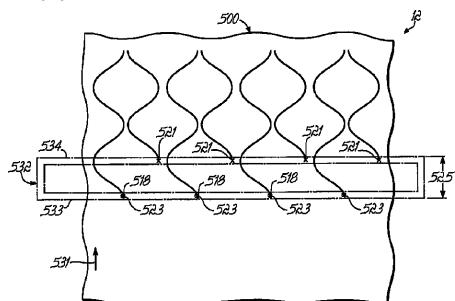


FIG. 9D

【図 9 F】

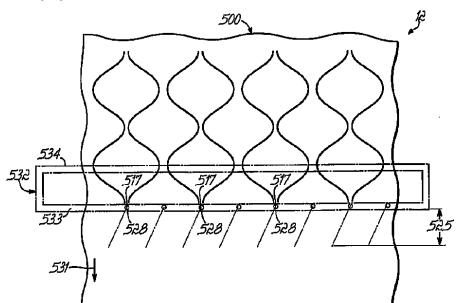


FIG. 9F

【図 9 E】

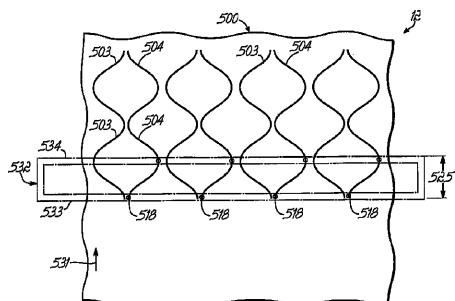


FIG. 9E

【図 9 G】

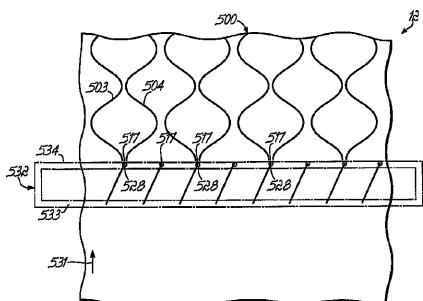


FIG. 9G

【図9H】

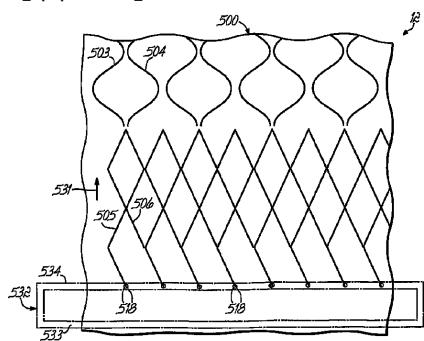


FIG. 9H

【図9-I】

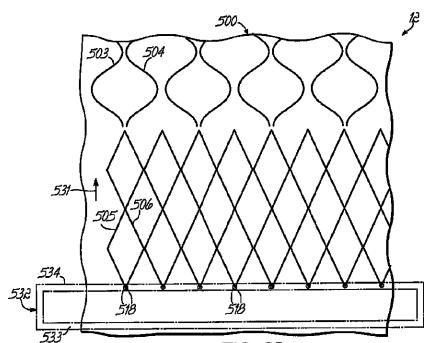


FIG. 9I

【図9】

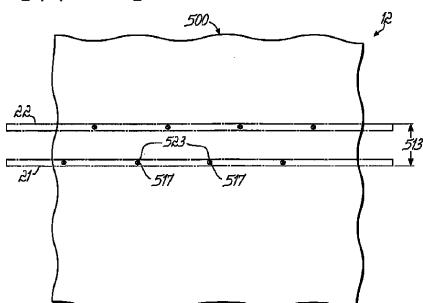


FIG. 9J

【図9K】

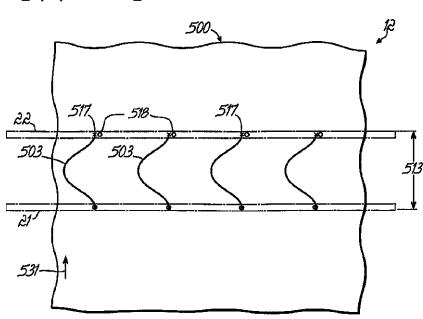


FIG. 9K

【図 9 L】

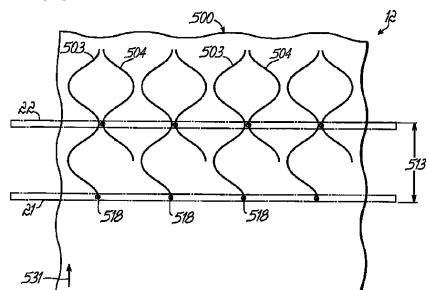


FIG. 9L

【図 9 N】

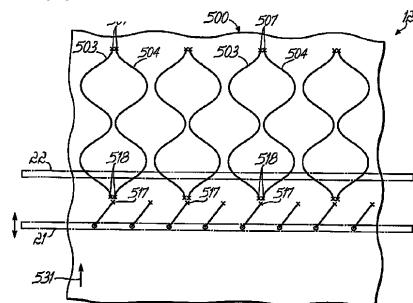


FIG. 9N

【図 9 M】

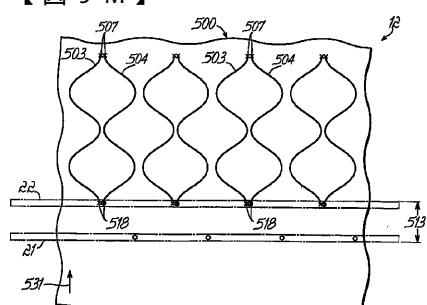


FIG. 9M

【図 9 P】

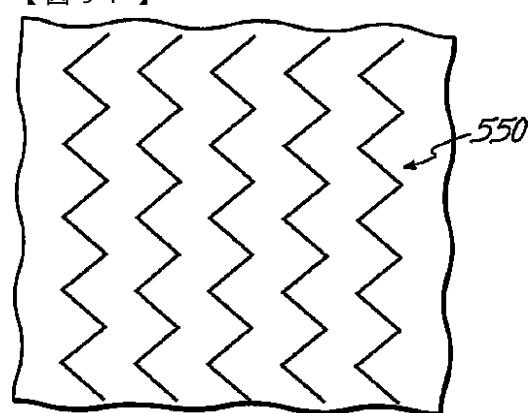


FIG. 9P

【図 9 Q】

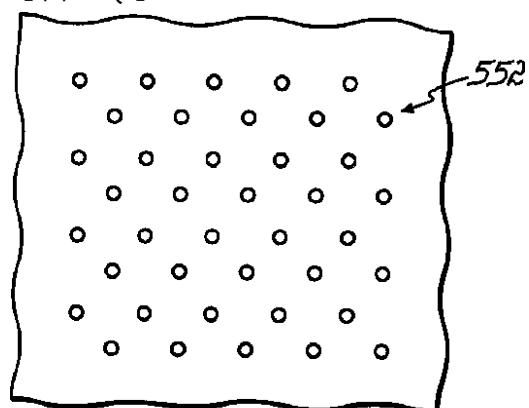


FIG. 9Q

【図 9 R】

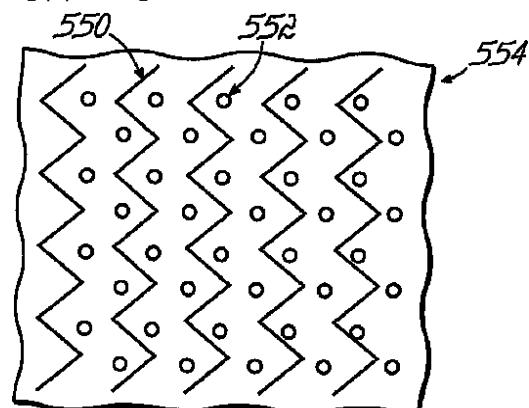


FIG. 9R

フロントページの続き

(31)優先権主張番号 60/763,172
(32)優先日 平成18年1月27日(2006.1.27)
(33)優先権主張国 米国(US)

(72)発明者 ジェイムズ・ティ・フレイザー
アメリカ合衆国・オハイオ・44070・ノース・オルムステッド・グリーンワード・ウェイ・サ
ウス・116
(72)発明者 ジェフ・ケーター・ヘンリー
アメリカ合衆国・フロリダ・33325・デイヴィー・アマースト・アベニュー・800
(72)発明者 マイケル・エー・ジェームズ
アメリカ合衆国・フロリダ・33325・デイヴィー・ノース・ガーデン・コーブ・サークル・1
3791
(72)発明者 テランス・エル・マイアズ
アメリカ合衆国・フロリダ・33076・コーラル・スプリングス・ノース・ウェスト・ワンハン
ドレッドトゥウェンティファースト・アベニュー・5418
(72)発明者 リチャード・ヴィラシス
アメリカ合衆国・フロリダ・33193・マイアミ・サウス・ウェスト・エイティ・サード・ストリ
ート・16091
(72)発明者 ロラント・ケラー
スイス・CH-9320・アルボン・ゼーモーションルツ・シュトラーセ・16
(72)発明者 デヴィッド・ブライアン・スコット
アメリカ合衆国・ミズーリ・64836・カーシッジ・サウス・プラム・レーン・1582

審査官 柿崎 拓

(56)参考文献 米国特許出願公開第2005/0178307(US, A1)
米国特許出願公開第2004/0237864(US, A1)
特開昭52-148352(JP, A)
特開2000-271370(JP, A)
特開2002-166082(JP, A)
特開2000-271361(JP, A)
実開昭51-081161(JP, U)
特表2005-518912(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

D05B 1/00-97/12