

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5073478号
(P5073478)

(45) 発行日 平成24年11月14日(2012.11.14)

(24) 登録日 平成24年8月31日(2012.8.31)

(51) Int.Cl.

F 1

D05B 11/00	(2006.01)	D05B 11/00	Z
D05B 19/12	(2006.01)	D05B 19/12	
D05B 55/06	(2006.01)	D05B 55/06	

請求項の数 26 (全 70 頁)

(21) 出願番号	特願2007-503984 (P2007-503984)
(86) (22) 出願日	平成17年3月11日 (2005.3.11)
(65) 公表番号	特表2007-532150 (P2007-532150A)
(43) 公表日	平成19年11月15日 (2007.11.15)
(86) 國際出願番号	PCT/US2005/008312
(87) 國際公開番号	W02005/091979
(87) 國際公開日	平成17年10月6日 (2005.10.6)
審査請求日	平成20年2月22日 (2008.2.22)
(31) 優先権主張番号	10/804,833
(32) 優先日	平成16年3月19日 (2004.3.19)
(33) 優先権主張国	米国(US)
(31) 優先権主張番号	11/040,499
(32) 優先日	平成17年1月21日 (2005.1.21)
(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】

複数のステッチ要素を有する多針キルティング機械によって素材ウェブをキルティングする方法であつて、前記複数のステッチ要素は、長手方向に距離を置いて離間される少なくとも2つのグループと、前記ステッチ要素に対して前記素材ウェブを長手方向に移動するように動作可能な駆動部とを含み、

前記方法が、前記少なくとも2つのグループのそれぞれの要素によって、連続的なステッチの列を前記素材ウェブの上に縫い、連続的な一連のステッチの終わりと始めとの間の距離が前記長手方向の距離よりも短いように、前記要素による縫製を別々に始動または停止するために、前記駆動部の動作および前記ステッチ要素の動作を制御するステップを含み、

前記制御するステップは、

前記少なくとも2つのグループのステッチ要素が作動されている状態で、前記ステッチ要素と前記素材ウェブとの間に正味の前方向への相対的な長手方向の動きを付与しながら、前記ステッチ要素のグループによって第1の型模様をステッチするステップと、

次いで

前記素材ウェブ上の第1の組の最終の長手方向の位置で前記ステッチ要素の第1のグループを停止するステップと、

次いで

前記第1のグループの前記ステッチ要素が停止されている状態で、前記ステッチ要素と

10

20

前記素材ウェブとの間の正味の前方向へ追加的な相対的な長手方向の動きを第1の所与の長手距離だけ付与しながら、前記ステッチ要素の第2のグループによって前記第1の型模様をさらにステッチするステップと、

次いで

前記第1の組の最終の長手方向の位置に対して所定の関係を有する前記素材ウェブ上の第2の組の最終の長手方向の位置で、前記ステッチ要素の前記第2のグループを停止するステップと、

次いで

前記第1および第2のグループの前記ステッチ要素が停止されている状態で、前記第1のグループの前記ステッチ要素が、前記第1の組の前記最終の長手方向の位置から前記所与の長手方向の距離よりも短い第1の組の開始長手方向位置に来るまで、前記ステッチ要素と前記素材ウェブとの間の正味後方向への相対的な長手方向の動きを付与するステップと、

次いで

前記素材ウェブ上の前記第1の組の開始長手方向位置で前記ステッチ要素の前記第1のグループを作動するステップと、

次いで

前記第1のグループの前記ステッチ要素が作動されている状態で、前記ステッチ要素と前記素材ウェブとの間に正味の前方向へ第2の所与の距離だけ追加的な相対的な長手方向の動きを付与しながら、前記ステッチ要素の前記第1のグループによって第2の型模様をステッチするステップと、

次いで

前記第1の組の開始長手位置に対して所定の関係を有する、前記素材ウェブの上の第2の組の開始長手位置で、前記ステッチ要素の前記第2のグループを作動するステップと、

次いで

前記第1および第2のグループのステッチ要素が作動されている状態で、前記ステッチ要素と前記素材ウェブとの間に正味の前方向へ相対的な長手方向の動きを付与しながら、ステッチ要素の前記グループによって前記第2の型模様をさらにステッチするステップと、

、
を含み、長手方向において、第1のグループは、第2のグループに対して前側に配置され、それによって前記第1および第2の型模様が前記所与の距離よりも短い距離離間して前記素材ウェブの上に刺繡されることを特徴とする方法。

【請求項2】

グループのステッチ要素を停止または作動するとき、そのグループのステッチ要素によって一連のタックステッチを縫うステップをさらに含むことを特徴とする、請求項1に記載の方法。

【請求項3】

複数のステッチ要素を有する多針キルティング機械によって素材ウェブをキルティングする方法であって、前記複数のステッチ要素は、長手方向に距離を置いて離間される少なくとも2つのグループと、前記ステッチ要素に対して前記素材ウェブを長手方向に移動するように動作可能な駆動部とを含み、

前記方法が、前記少なくとも2つのグループのそれぞれの要素によって、連続的なステッチの列を前記素材ウェブの上に縫い、連続的な一連のステッチの終わりと始めとの間の距離が前記長手方向の距離よりも短いように、前記要素による縫製を別々に始動または停止するために、前記駆動部の動作および前記ステッチ要素の動作を制御するステップを含み、

ステッチ要素の前記第1のグループを有する第1のブリッジと、ステッチ要素の前記第2のグループを有する第2のブリッジとを設けるステップであって、前記ブリッジのそれぞれが枠台に対して、かつ互いに対し別々に移動可能であるステップと、

前記ブリッジが静止している状態で、前記枠台に対して前記素材ウェブの正味の前方向

10

20

30

40

50

への相対的な長手方向の動きを付与しながら実行される、ステッチ要素の前記グループによって前記第1の型模様をステッチするステップと、

前記素材ウェブが静止している状態で、前記ブリッジを前記枠台に対して正味後方向へ追加的な相対的な長手方向の動きを付与しながら、前記ステッチ要素の前記第2のグループによって前記第1の型模様をさらにステッチするステップと、

前記素材ウェブが静止している状態で、前記ブリッジを前記枠台に対して正味前方向へ移動して実行される、正味後方向へ相対的な長手方向の動きを前記付与するステップと、

前記ブリッジが静止している状態で、さらに前記枠台に対して正味前方向への前記素材ウェブの追加的な相対的な長手方向の動きを付与して実行される、前記ステッチ要素の前記第1のグループによって前記第2の型模様をステッチするステップと、

前記ブリッジが静止している状態で、前記枠台に対して前記素材ウェブの正味前方向への相対的な長手方向の動きを付与して実行される、ステッチ要素の前記グループによって前記第2の型模様をさらにステッチするステップと、

を含むことを特徴とする、方法。

【請求項4】

前記素材ウェブに平行に、前記素材ウェブと前記針との間に相対的な動きを付与しながら、往復動する1以上の針のそれぞれによって通常長さのステッチの連鎖を縫うステップをさらに含み、前記動きは、前記素材ウェブに対して垂直であり、かつ前記材料を貫通する前記針の繰り返し往復動する縫う動作に対して連続的であり、前記縫うステップは、

(a) 多層の素材ウェブに沿って第1の方向へ型模様の一連のステッチを縫いながら、前記針と前記材料との間に相対的な動きを付与するステップと、次いで

(b) 前記針が前記素材ウェブを貫通しているとき、前記素材ウェブと前記針との間の前記相対的な動きを減速または停止することによって、さらに前記針による前記素材ウェブの貫通の合間には、前記針と前記素材ウェブとの間の前記相対的な動きを増大させることによって、方向を反転し、かつ前記縫われた一連のステッチの上で通常よりも長い複数のステッチを縫うステップと、次いで

(c) 前記針と、前記針の前記繰り返し往復動する動作に対して連続的である素材ウェブとの間に動きを連続的に付与しながら、往復動する針によって一連の通常長さのステッチを縫うステップと、

を含むことを特徴とする、請求項1、または3のいずれか1項に記載の方法。

【請求項5】

前記通常よりも長い複数のステッチは、既に形成された前記複数の通常よりも長いステッチの最後のステッチよりも短い少なくとも1つの移行ステッチを含む、請求項4に記載の方法。

【請求項6】

ステップb)を2回繰り返し、次いでステップc)を実行し、それによってステップc)で形成されたステッチが前記型模様に沿って前記第1の方向へ継続するステップをさらに含むことを特徴とする、型模様の始まりにおけるタックステッチシーケンスを形成するための請求項4に記載の方法。

【請求項7】

ステップb)のそれぞれの実行に續いて、既に形成された通常よりも長いステッチの最後のステッチよりも短い少なくとも1つの移行ステッチを縫うステップをさらに含む、請求項6に記載の方法。

【請求項8】

ステップb)が、前記針が素材ウェブを貫通しているときに、前記針による前記素材ウェブの貫通の合間のサイクルよりも高い速度で前記針を往復動しながら、前記針に対して前記素材ウェブをほぼ均一の速度でサイクル動作することによって実行されることを特徴とする、請求項4に記載の方法。

【請求項9】

引き込まれた位置にある針が縫われるべき前記素材ウェブの面から離間され、上糸末尾

10

20

30

40

50

が前記素材ウェブの前記針側で前記針から延びている状態で、第1のステッチサイクルを通して前記針を動作させ、それによって前記素材ウェブの開始位置で、上糸の糸末尾がルーパによって捕捉される前記素材ウェブの下方まで、前記上糸末尾を、前記素材ウェブを通して突き出すステップと、

張力が前記上糸に加えられた状態で、前記針を、前記開始位置から離れ、また前記開始位置へ戻る所定の距離を、前記素材ウェブに対して経路に沿って移動させるステップであつて、前記所定の距離が、前記上糸末尾を前記素材ウェブの前記ルーパ側まで引っ張るのに十分であるが、前記上糸末尾を前記素材ウェブから引っ張り出すには不十分な距離であるステップと、

をさらに含むことを特徴とする、請求項1、3、または4から8のいずれか1項に記載の方法。 10

【請求項10】

前記経路が直線、円弧、三角形、または直線と円弧の他の組合せであることを特徴とする、請求項9に記載の方法。

【請求項11】

前記針を前記素材ウェブに対して移動する前記ステップは、前記素材ウェブを静止状態に保持し、プリッジ上の前記針を前記経路に沿って移動することによって実施されることを特徴とする、請求項9に記載の方法。

【請求項12】

前記第1のステッチサイクルの前、及び既に縫われた型模様シーケンスの最後で、前記上糸が上糸供給源から上糸張力調整器を介して前記針まで延びている状態で、前記上糸の緊張を解放し、かつ前記供給源と前記針との間の前記上糸のたるみを引き出すステップと、次いで

前記針と前記素材ウェブとの間に所定の長さの糸末尾を追加するために、前記針を通して前記上糸の前記たるみを引っ張るのに十分な短い距離、前記針を前記材料に対して移動させるステップと、次いで、

前記針から前記素材ウェブを貫通して前記素材ウェブの前記ルーパ側まで延びる上糸を創出するために、前記材料の下方で前記素材ウェブの前記ルーパ側において前記上糸を切断するステップと、をさらに含むことを特徴とする、請求項9に記載の方法。 20

【請求項13】

張力が前記上糸に加えられた状態で、前記上糸末尾を前記素材ウェブの前記針側に引っ張るのに十分な距離だけ前記針を前記素材ウェブに対して移動させるステップをさらに含む、請求項12に記載の方法。 30

【請求項14】

針糸末尾が、前記針からキルティングされるべき材料の針側の上糸端部まで延びている状態で、かつ、ルーパ糸末尾が、前記ルーパから針プレートのルーパ側のルーパ糸端部まで延びている状態で、連続的なステッチの列を素材ウェブの上に縫い始めると、前記ルーパ糸のループが前記針によって捕捉される前に、前記針糸のループが前記ルーパによって捕捉されるように前記ルーパ糸を制御するステップをさらに含むことを特徴とする、請求項1、3、4から8、または9から13のいずれか1項に記載の方法。 40

【請求項15】

前記ルーパ糸を制御する前記ステップは、

連続的なステッチの列を素材ウェブの上に縫い始めると、ステッチサイクルにおいて、前記針をその下降した針位置まで駆動することなく、前記ルーパを前記針から切り離すよう引込まれたルーパ位置まで駆動するステップと、

次いで、

前記ルーパ糸のループを捕捉することなく、前記針およびルーパが共に第1のステッチサイクルの一部を通じて前進した、前記針を下降した針位置まで駆動するステップと、

次いで

前記針およびルーパを連係して前記第1の刺繡サイクルの端部を通じて駆動し、それに 50

よって前記ルーパによって針糸ループを捕捉するステップと、
を含む、請求項 14 に記載の方法。

【請求項 16】

前記ルーパ糸を制御する前記ステップは、前記ルーパ糸末尾に係合する能動要素を有する前記ルーパから延びる前記ルーパ糸末尾の方向を操作するステップを含むことを特徴とする、請求項 14 または請求項 15 に記載の方法。

【請求項 17】

前記ルーパ糸を制御する前記ステップは、前記ルーパに隣接する受動表面を有する前記ルーパから延びる前記ルーパ末尾の方向を限定するステップを含むことを特徴とする、請求項 14 または請求項 15 記載の方法。 10

【請求項 18】

請求項 1 から 17 のうちいずれか 1 つの方法に用いられる多針キルティング機械であつて、

複数のステッチ要素と、

該ステッチ要素に対して長手方向に素材ウェブを移動するように動作可能な駆動部であつて、該複数のステッチ要素が、それぞれに少なくとも 1 つの要素からなり、長手方向の距離を置いて離間された少なくとも 2 つのグループを含み、それぞれのグループの該要素が、他のグループの該要素に対して選択的に動作可能である駆動部と、

制御装置であつて、該少なくとも 2 のグループのそれぞれの要素によって、ステッチの連続的な列を該基板ウェブの上に縫製し、ステッチの連続的な列の始まりと終わりとの間の距離が該長手方向の距離よりも短いように、該要素による該縫製を異なるように開始または停止するために、該駆動部の動作および該ステッチ要素の動作を制御するようにプログラムされた制御装置と、 20

を備える多針キルティング機械。

【請求項 19】

前記機械は 1 以上のブリッジ組立体を備え、前記 1 以上のブリッジ組立体は 2 つ以上の前記ステッチ要素の列を含み、それぞれの列が、ステッチ要素の前記列の別の 1 つに対して長手方向に移動可能であることを特徴とする請求項 18 に記載の機械。

【請求項 20】

前記ステッチ要素のそれぞれの列が、ステッチ要素の前記列の別の 1 つに対して横方向に移動可能であることを特徴とする請求項 19 に記載の機械。 30

【請求項 21】

前記機械は 1 以上のブリッジ組立体を備え、前記 1 以上のブリッジ組立体は、それが 1 以上のステッチ要素の列を含む少なくとも 2 つのブリッジを備え、それぞれのブリッジは、前記ブリッジの他のブリッジに対して長手方向および横方向に移動可能であることを特徴とする、請求項 18 に記載の機械。

【請求項 22】

前記駆動部は、前記素材ウェブを長手方向に搬送するときに、前記素材ウェブの少なくとも一部を垂直方向に移動するように動作可能であり、前記ステッチ要素は、前記素材ウェブの前記一部に垂直にかつ水平に配向された針を含むことを特徴とする、請求項 18 から 21 のいずれか 1 項に記載の機械。 40

【請求項 23】

所与の経路の中の引き込まれた位置と繰り出された位置との間で揺動するルーパと、前記型模様の縫製の開始時にルーパ糸を位置決めするために、前記ルーパの前記繰り出された位置に隣接して固定されたルーパ糸デフレクタとを有するルーパヘッド組立体をさらに備えることを特徴とする、請求項 18 から 22 のいずれか 1 項に記載の機械。

【請求項 24】

請求項 1 から 17 のうちいずれか 1 つの方法に用いられるキルティング機械用のルーパヘッド組立体であつて、

所与の経路の中の引き込まれた位置と繰り出された位置との間で揺動するルーパと、前 50

記型模様の縫製の開始時にルーパ糸を位置決めするために、該ルーパの該繰り出された位置に隣接して固定されたルーパ糸デフレクタとを有する、キルティング機械用のルーパヘッド組立体。

【請求項 25】

針経路の中で往復動可能な針と、前記針経路の第1の側で前記針の前記経路にほぼ垂直なルーパ経路の中で揺動可能なルーパとを含むステッチ要素の組を有する、チェーンステッチキルティング機械用の針ガード組立体をさらに備え、

前記針ガード組立体は、

前記針が前記ルーパ経路を越えて前記第1の側に向かって撓むのを制限するために、前記針経路の前記第1の側で前記ルーパに概ね固定され、かつ前記ルーパと一緒に移動可能な第1の針ガードと、

10

前記針が前記ルーパ経路から離れるように撓むのを制限するために、前記第1の側に対向する、前記針経路の第2の側の前記ルーパ経路に略平行な、前記針経路に対して固定される第2の針ガードと、

を備えることを特徴とする、請求項18に記載の機械。

【請求項 26】

請求項1から17のうちいずれか1つの方法に用いられるチェーンステッチキルティング機械用の針ガード組立体であって、

針経路の中で往復動可能な針と、前記針経路の第1の側の前記針の前記経路に略垂直なルーパ経路の中で揺動可能なルーパとを含むステッチ要素の組を有する、チェーンステッチキルティング機械用の針ガード組立体であって、

20

前記針ガード組立体は、

前記針が前記ルーパ経路を越えて前記第1の側に向かって撓むのを制限するために、前記針経路の前記第1の側で前記ルーパに概ね固定され、かつ前記ルーパと一緒に移動可能な第1の針ガードと、

前記針が前記ルーパ経路から離れるように撓むのを制限するために、前記第1の側に対向する、前記針経路の第2の側の前記ルーパ経路に略平行な、前記針経路に対して固定される第2の針ガードと、

を備えることを特徴とする、針ガード組立体。

【発明の詳細な説明】

30

【技術分野】

【0001】

本願は、2005年1月21日出願の米国特許出願第11/040499号明細書の継続であり、それは2004年3月19日出願の米国特許出願第10/804833号明細書の一部継続であり、それは、ここで参照により明示的に本明細書にそれぞれが組み込まれる以下の米国特許仮出願、すなわち、2002年3月6日出願の第60/362179号明細書；2003年2月11日出願の第60/446417号明細書；2003年2月11日出願の第60/446430号明細書；2003年2月11日出願の第60/446426号明細書；2003年2月11日出願の第60/446529号明細書；および2003年2月14日出願の第60/447773号明細書（これらのすべてに対する優先権を本願において主張するものであり、かつこれらのすべてが参照によりここで本明細書に組み込まれる）の利益を主張する2003年3月6日出願の国際出願PCT/US第03/07083号明細書の一部継続である。

40

【0002】

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】

50

【0003】

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。10

【0004】

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を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、ウェブ材料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。20

【0005】

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。30

【0006】

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0.64cm(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1.12cm(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ぬので、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。40

【0007】

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50

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。

【0008】

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。

【0009】

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いながら、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。

【0010】

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。

【0011】

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。

【0012】

10

20

30

40

50

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。

【0013】

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。

10

【0014】

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。

20

【0015】

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。

30

【0016】

さらには、ルーパ調整は人手による工程だったので、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。

【0017】

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が、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。

40

【0018】

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

50

許は、このような多針キルティング機械において糸を切斷する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。

【0019】

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。

【特許文献1】米国特許第5154130号明細書

10

【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】

【発明が解決しようとする課題】

【0020】

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。

【0021】

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。

【0022】

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。

【0023】

30

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。

【0024】

本発明の他の目的は、多針キルティング機械の糸の切斷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。

40

【課題を解決するための手段】

【0025】

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

50

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。

【0026】

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、それぞ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。

10

【0027】

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。

【0028】

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-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。

20

【0029】

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。

30

【0030】

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運動可能であり、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運動される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。

40

【0031】

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

50

動をもたらす。

【0032】

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。

10

【0033】

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、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もよい。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징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。

20

【0034】

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、それぞれのおさ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、圧縮を要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、またはブ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。

30

【0035】

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。

40

【0036】

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

50

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。

【0037】

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とことにより、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。

10

【0038】

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。カムおよびカム従動節配置も、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。

20

【0039】

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。

30

【0040】

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り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。

40

【0041】

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。

50

【 0 0 4 2 】

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。

10

【 0 0 4 3 】

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。

【 0 0 4 4 】

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繍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保持体の中でばね付勢される。調整ねじおよびばねは、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。

20

【 0 0 4 5 】

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。

30

【 0 0 4 6 】

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。

40

【 0 0 4 7 】

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

50

設けて、針がルーパ糸の三角形を逸するが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あつて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。

【0048】

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。

【0049】

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。糸が既に切斷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。

【0050】

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。

【0051】

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

10

20

30

40

50

。

【0052】

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。

【0053】

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。10

【0054】

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。

【0055】

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。20

【0056】

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、さらに大きな押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、さらに自動材料処理に対する適合性を高める。

【0057】

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】

【0058】

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てが可能であり、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。

【0059】

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、単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4050

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 0 】

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 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立体 26 は、対応する針ヘッド組立体 25 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 16 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 26 も機械制御装置 19 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 25 およびそれに対応するルーパヘッド組立体 26 はステッチ要素対 90 を形成し、これらのステッチ要素が協働して单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 1A に示した実施形態では、それぞれのブリッジ 21、22 の前部材 23 上の 7 つの針ヘッド組立体 25 およびそれぞれのブリッジ 21、22 の後部材 24 上の 7 つの対応するルーパヘッド組立体 26 を含む、このようなステッチ要素対 90 が 7 つ存在する。図 1B にステッチ要素対 90 をさらに詳細に例示する。

【 0 0 6 1 】

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 38 が、ルーパヘッド 26 のそれぞれに、平面 16 のルーパ側のキルティング平面 16 に平行に設けられる。この針プレート 38 は、ルーパヘッド 26 と一緒に移動する単一の針穴 81 を有する。針プレート 38 のすべては通常は同じ平面内に位置する。

【 0 0 6 2 】

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 25 が、複数の別々の押え金 158 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 21、22 のそれぞれの前部材 23 の上に設けられ、そ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 25 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 12 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 158 が設けられることが好ましい。

【 0 0 6 3 】

ブリッジ 21、22 の前部材 23 上の針組立体 25 のそれぞれには、キルティング平面 16 の上流側すなわち針側で、枠台 11 を差し渡して装着された、針糸の対応する糸巻き 27 から糸が供給される。同様に、ブリッジ 21、22 の後部材 24 上のルーパ組立体 26 のそれぞれには、キルティング平面 16 の下流側すなわちルーパ側で、枠台 11 を差し渡して装着された、ルーパ糸の対応する糸巻き 28 から糸が供給される。

【 0 0 6 4 】

図 1 ~ 1B に例示したように、共通の針駆動軸 32 が、針ヘッド組立体 25 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 21、22 の前部材 23 を差し渡して設けられている。それぞれの軸 32 は、それぞれ各々のブリッジ 21、22 の針側部材 23 上の、制御装置 19 に応答する針駆動サーボモータ 67 によって駆動される。ルーパベルト駆動システム 37 が、ルーパヘッド組立体のそれを駆動するために、ブリッジ 21、

10

20

30

40

50

22のそれぞれの後部材24上に設けられる。それぞれのルーパ駆動ベルトシステム37は、それぞれ各々のブリッジ21、22のルーパ側部材24上の、同様に制御装置19に応答するルーパ駆動サーボモータ69によって駆動される。針ヘッド組立体25のそれぞれは、針駆動軸32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26も、ルーパベルト駆動システム37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32およびルーパベルト駆動システム37のそれぞれは、制御装置19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。

【0065】

図2を参照すると、それぞれの針ヘッド組立体25が、動力を針駆動軸32から針駆動部102および押え金駆動部104まで選択的に伝達するクラッチ100を備えている。針駆動部102は、3つのリンク114、116、および120を含む関節式針駆動部110によって針保持器108に機械的に結合されるクランク106を有する。このクランク106は、第1のリンク114の一端に回転自在に連結されるアームまたは偏心棒112を有する。第2のリンク116の一端は基部118から延びるピン117に回転自在に連結され、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に固定されているブロック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。

10

【0066】

軸124は、前後の支持ブロック126、128のそれぞれの中で往復直線運動するよう装着される。駆動ブロック122は、静止した直線案内棒130（それは次に支持ブロック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。

20

【0067】

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、押え金駆動ブロック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。押え金駆動ブロック154は、押え金往復動軸156（それは次に支持ブロック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。駆動ブロック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。

30

【0068】

針駆動クランク106および押え金クランク140は、支持ブロック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。

40

【0069】

図2Bの曲線700、710は、サイクルの始めからの角度で表したサイクル位置の関

50

数として、針の最低位置すなわち完全に下降した位置からインチ単位で測定したキルティング機械の縫製ヘッドの針の先端位置を表す。針の最低位置すなわち完全に下降した位置は、サイクルにおける180度点として取られる。サイクルの始めは、グラフ上の最低針位置前180度の位置および零度の位置として画成される。

【0070】

曲線700は、特許文献1に説明のキルティング機械に見られるように、従来技術の縫製ヘッドの針の動きを表す標準的で対称的な正弦曲線700である。この純粋な正弦曲線運動は、図2Cに実施形態を例示し、以下でさらに詳細に説明する代替的な縫製ヘッド組立体によって生み出される。この曲線700は、180度で最低位位置701を有し、0.0インチの針高さによって規定されるが、それは本明細書で基準として使用される。
 「針高さ」とは、材料12が垂直平面16内にあるけれども、針側がしばしば材料の「上面」側と呼ばれる慣習に従って実際には水平方向で測定されることに留意されたい。)。曲線700は、サイクルの零度および360度で最高針位置702を有し、その位置では針が点701の平面の上方約1.875インチの高さまで持ち上げられる。針は、最低針位置701から約0.5インチにあるプレート38のような針プレートの平面704に対して位置する材料12のような材料層の厚さによって占有された領域703を貫通する。平面704から領域703を隔てた材料12の表面層は、押え金158のような押え金によって圧縮されて、最低針位置701から約0.75インチの高さに位置する。したがって、針は、点705で、すなわち、サイクルに入って100度を僅かに過ぎた箇所で材料領域703の中へ下降し、サイクルに入って約260度直前で材料から上昇し、材料の厚さに応じて、サイクルの約159度の間針の少なくとも一部を材料の中に留める。このような動きでは、針の先端は、サイクルの約116度から約244度まで、すなわち、正弦曲線700のサイクルの約128度は針プレートの下方に位置する。

【0071】

曲線710は、本発明の一実施形態による針の動きを表し、針は、そのサイクルの180度において曲線700と共に最低位位置701を有する。この曲線710の零度および360度の位置711は最低位位置701の上方約1.96インチにある。本発明のこの例示の実施形態によれば、曲線710は、点711から、サイクルに入って約50度において、最低位位置701の平面の上方約2.06インチの最上位位置712までさらに上昇し、その点では曲線700の針先端の位置713は、最低位位置701の平面の上方約1.66インチに位置することになる。針は、曲線710の点712から、標準的な正弦曲線運動では針が点713から1.66インチ下降することになる、サイクルの同じ180度における点701まで2.06インチの距離を下降し、したがって、正弦曲線運動の下降速度よりも約25パーセント速い速度で下降することになる。

【0072】

曲線710のサイクルの後半は、針が正弦曲線700とほぼ同じ曲線に沿ってサイクルの最後の180度における最低位位置701から上昇するので前半とは非対称的である。その結果として、曲線710の針は、サイクルの約140度から約256度まで、約116度の間しか材料領域703の中に存在しない。曲線710の針は、サイクルの約144度からサイクルの約240まで、すなわち、曲線710のサイクルの約96度の間、針プレートの下方に位置する。

【0073】

曲線700と比較すると、曲線710の動きを有する針は、より速く、すなわち、サイクルの約15度に比べてサイクルの約4度で材料を貫通し、より少ない時間、すなわち、サイクルの159度に比べて116度の間、材料領域703に留まるが、依然として、針プレート下方のルーパが針のループを捕らえるためのほぼ同じ時間量、すなわち、曲線700に関する約64度に比べて曲線710に対して60度を与える。したがって、針の先端の動きは、非標準的、非対称的正弦曲線または非正弦運動であると特徴付けることができる。

【0074】

10

20

30

40

50

曲線 710 によって表された針 132 の先端の動きは、関節式針駆動部 110 によって生み出される。針 132 の貫通速度、針が材料中に存在する時間の長さ、および針が材料を退出する速度は、クランク 106 の直径、リンク 114、116、120 の相対的長さ、および枢軸ピン 121 によって形成された回転連結点に対する枢軸ピン 117 の位置によって決まる。時間経過に伴う針の望ましい往復動を与えるこれらの変数の値は、コンピュータモデリングによって数学的にまたは実験的に求めることができる。曲線 710 は、針が関節式針駆動部 110 を使用してどのように動き得るかの一実施例にすぎないことに留意するべきである。様々な用途では、時間に伴う往復動する針の動きの異なるパターンが必要になり得るが、クランク 106 の直径、リンク 114、116、120 の長さ、および枢軸ピン 117 の位置は、往復動する針の動きの望ましいパターンを与えるように適切に変更可能である。

【0075】

図 2B の曲線 714 は、押え金 158 上の点の動きを例示する。押え金 158 の絶対的位置は変位軸によって表されないが、曲線 714 は、針 132 に対する押え金 158 の相対的位置を例示するには効果的である。押え金 158 は、約 140 度から約 220 度までのサイクルの約 80 度の間、その最低位位置にある。さらには、押え金 158 は、材料を解放するために上向きに移動するよりも材料を圧縮するために下向きに移動する方が迅速である。材料は針 132 が材料を貫通する前に完全に圧縮されて安定化されることが望ましい。さらには、押え金 158 は、針 132 が材料から引き抜かれるとき、材料の移動を最小限にするためによりゆっくりと引き抜かれる。針の運動曲線 710 に比べると、押え金の運動曲線 714 は非正弦的な曲線または運動である。

【0076】

曲線 714 によって表わされた押え金 158 上の点の動きは、関節式押え金駆動部 144 によって生み出される。押え金 158 の下降速度、押え金が材料を圧縮する時間の長さ、および押え金 158 が材料から上昇する速度は、クランク 140 の直径、リンク 146、150、152 の相対的長さ、および枢軸ピン 153 によって形成された回転連結点に対する枢軸ピン 151 の位置によって決まる。時間経過に伴う押え金の望ましい往復動を与えるこれらの変数の値は、コンピュータモデリングによって数学的にまたは実験的に求めることができる。曲線 714 は、押え金 158 が関節式押え金駆動部 144 を使用してどのように動き得るかの一実施例にすぎないことに留意するべきである。様々な用途では、時間に伴う往復動する押え金の動きの異なるパターンが必要になり得るが、クランク 140 の直径、リンク 146、150、152 の長さ、および枢軸ピン 151 の位置は、往復動する押え金の動きの望ましいパターンを与えるように適切に変更可能である。

【0077】

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。

【0078】

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 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

10

20

30

40

50

郭、正方形の輪郭、または別の多角形の輪郭を有し得る。

【0079】

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。10

【0080】

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、図 3 A に示す駆動表面 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。20

【0081】

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。

【0082】

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。さらには、半円形の固定ラグ 208（図 3 B）がハウジング 170 の径方向に向いた壁 210 上に取り付けられる。この固定ラグ 208 が正反対に位置合わせされた固定表面 207 を有する。したがって、針駆動軸 32 が望ましい角配向で停止されると、ピストン 194 は、図 3 に示すように、右から左に移動してクラッチ 100 を切るので、固定可能ラグ 206 の固定可能表面 205 は、図 3 B に示すように、固定ラグ 208 の固定表面 207 の直近位置まで移動する。したがって、針駆動軸 32 が停止されると、シリンダ 192 は、クラッチ 100 を係合しつ切り離すように、すなわち、縫製ヘッド 25 の1つを選択的に動作させるために入力軸 32 を出力ブーリ 166 に対して係合および切離しを行うよう40に動作可能である。さらには、クラッチ 100 が切られている間に、出力ブーリ 166 は、次にクラッチ 100 が動作するまでの間、針 132 および押え金 158 がそれぞれの望ましい角位置に維持されるように望ましい固定した角位置に維持される。

【0083】

クラッチ 100 の代替的な実施形態が図 3 C に例示されている。この代替的な実施形態では、図 3 の半円形突縁 180 が、複数の等間隔に配置された駆動穴 183 を有する円形駆動突縁 181 によって置き換えられている。さらには、滑動部材 186 上の第1の半円形突縁 188 は、中心線 184 から、穴 183 と同じ径方向の間隔を有する複数の駆動可能ピン 185 によって置き換えられている。さらには、図 3 D に示すように、駆動可能ピン 185 は、駆動穴 185 の角離隔距離と実質的に同一の角離隔距離を有する。したがって、針駆動軸 32 が望ましい角配向で停止されるとき、駆動部 192 がピストンを図 3 C50

で見て左から右に移動させるように動作すると、駆動可能ピン 185 は駆動板 181 の駆動穴 183 の中に配置する。図 3D を参照すると、次いで、針駆動軸 32 の次の回転が、穴 183 のそれぞれの内側の駆動表面 187 から、それぞれの駆動可能ピン 185 の外側の駆動可能表面 189 に伝達される。

【0084】

図 3C の代替的な実施形態では、滑動部材 186 上の図 3A の第 2 の半円形突縁 206 は、駆動可能ピン 185 と実質的に同じサイズおよび形状である複数の固定可能ピン 193 によって置き換えられる。さらには、図 3A の半円形固定ラグ 208 は、複数の等間隔に配置された固定穴 197 を有する環状固定突縁 195 によって置き換えられる。固定可能ピン 193 および固定穴 197 は中心線 184 から同じ径方向間隔を有し、固定可能ピン 193 は固定穴 197 の角離隔距離と実質的に同一である角離隔距離を有する。したがって、針駆動軸 32 が望ましい角配向で停止されるとき、駆動部 192 がピストンを図 3C で見て右から左に移動させるように動作すると、固定可能ピン 193 を固定板 191 の固定穴 197 の中に配置させる。したがって、針駆動軸 32 の次の動作時にクラッチ 100 が切り離されている間、滑動部材 186 および出力軸 168 が望ましい角配向に維持されるように、固定穴 197 は、それぞれの固定可能ピン 193 の固定可能表面に押し当たるそれぞれの内側固定表面を有する。理解されるように、これらの穴 183 は滑動部材 186 上に配置可能であり、ピン 185 は針駆動入力軸 32 に対して取付け可能である。同様に、ピン 193 および穴 197 の相対位置は逆転可能である。

【0085】

図 2 に示すように、針駆動部 102 およびルーパ駆動部 104 はそれぞれにクラッチ 100 および 210 の係合および解離を行うことによって同時に開始および停止される。図 3E は、針駆動部 102 および押え金駆動部 104 の動作を開始および停止するための機械式切換機構 101（そこではクラッチ 100 は使用されない）の形態にあるクラッチ 100 に代わる実施形態を例示する。クラッチ 100 は除去されているが、ブーリ 166 がスピンドル駆動軸 32 に取り付けられていれば、スピンドル駆動軸 32 が、ブーリ 162、166 および歯付きベルト 164 を経由して針駆動クランク 106 および押え金クランク 140 に連続回転を与えることを考慮されたい。図 3E を参照すると、代替的な実施形態の針駆動部 102 は、関節式針駆動部 110 が、針駆動プロック 122 に往復運動を与えるリンク 114、116、および 120 から構成可能である点で、図 2 に例示したものと非常に類似し得る。同様に、関節式押え金駆動部 144 が、押え金駆動プロック 154 に往復運動を与えるリンク 146、150、152 から構成可能である。

【0086】

図 3E の実施形態と図 2 の実施形態との間の主要な違いは、第 2 および第 5 のリンク 116、150 の末端または外端が、それぞれの枢軸ピン 286、288 を介して係合ヨーク 290 にそれぞれ枢着されることである。係合ヨーク 290 は、実質的に平行な対向する脚部 294、296 の第 1 端部間に延びる基部 292 を有する概ね U 字形である。脚部 294、296 の対向端は、それぞれのリンク 116、150 の外端に枢着される。図 3E に例示した位置では、ヨークは第 2 および第 5 のリンク 116、150 を第 1 および第 4 のリンク 114、146 それぞれに非平行関係に配向するのに効果的である。さらには、係合ヨーク 290 は、第 2 のリンク 116 に、第 1 および第 3 のリンク 114、120 に対してそれに望ましい角配向、すなわち、図 2 に例示したリンク 114、116、120 の配向と実質的に同一の配向を与える位置に、第 2 のリンク 116 の他端を配置する。したがって、図 3F～3I に例示するように、クランク 106 が完全に 1 回転すると、針駆動プロック 122、針保持器 124、および針 132 は、図 2B に関して先に説明したものと実質的に同一の往復運動を経て移動する。

【0087】

同様に、係合ヨーク 290 が図 3E に例示した位置にあるとき、第 5 のリンク 150 は、第 4 および第 6 のリンク 146、152 それぞれに対する角配向、すなわち、図 2A に例示したリンク 146、150、152 の角配向と実質的に同一の角配向を有する。した

10

20

30

40

50

がって、クランク 140 が完全に 1 回転すると、押え金 158 は、図 2 A の押え金の動作に関して前述に説明したように針 132 の動作に同期して実質的に同じ往復運動を経て移動する。

【 0088 】

針駆動部 102 および押え金駆動部 104 の動作を停止するために、係合ヨーク 290 は、リンク 116、146 をリンク 120、152 のそれぞれと実質的に平行関係に配置する、図 3 J に例示する位置まで移動する。リンク 116、146 が、図 3 K ~ 3 M に示すように、このような位置にあるとき、針および押え金のクランク 106、140 の回転は、それぞれの針および押え金の駆動ブロック 122、154 に動きを与えることはない。さらには、針および押え金の駆動ブロック 122 および 154 は、それぞれの針および押え金のクランク 106、140 の連続回転によって、それらの望ましい非動作位置に維持される。10

【 0089 】

係合ヨーク 290 は、アクチュエータ（図示せず）によって図 3 C に例示した位置と 3 H に例示した位置との間を移動可能である。例えば、係合ヨークアーム 298 は、機械枠台部材に枢着されるシリンドラ（図示せず）のロッドの末端に枢着可能である。

【 0090 】

それぞれの針ヘッド組立体 25 は、針プレート 38 の対向側に配置された対応するルーパヘッド組立体 26 を有する。ルーパベルト駆動システム 37（図 1 および図 1 B）は、ルーパクラッチ 210 に入力軸 209（図 4 B）を提供するが、このクラッチは、電気式または空圧式駆動部によって、回転運動を入力軸 209 から出力軸 226 に選択的に伝達する任意のクラッチであり得る。このようなクラッチは、前述に詳細に説明した針駆動クラッチ 100 と実質的に同一であり得る。ルーパクラッチ出力軸 226 は、ルーパおよびリテナ駆動部 212 に機械的に結合される。ルーパクラッチ 210 は、ルーパおよびリテナ駆動部 212 ならびに針駆動部 102 それが協働様態で動作して、針糸およびルーパ糸（図示せず）を使用して所望のチェーンステッチを形成するように、針駆動クラッチ 100 と同期して係合されかつ切られる。20

【 0091 】

図 4 に示すように、ルーパおよびリテナ駆動部 212 は、往復運動する針 132 に直近の平面内で枢動軸 232 回りの往復運動角運動をルーパ 216 に与える。ルーパおよびリテナ駆動部 212 はまた、ルーパ 216 の往復角運動の平面に実質的に垂直な平面内の閉じたループ経路および針 132 の経路の中でリテナ 234 をも移動させる。30

【 0092 】

ルーパ 216 は、第 1 のルーパ軸 218 a から延びる突縁 220 上に取り付けられるルーパ保持体 214 の中に固定される。ルーパ軸 218 a の外端は、ルーパ駆動部ハウジング 238 によって支持される軸受け 236 の中に取り付けられる。ルーパ軸 218 a の内端は揺動体ハウジング 240 に連結される。したがって、ルーパ 216 は、ルーパ軸 218 の回転軸 232 から概ね径方向外向きに延びる。図 4 A に示すように、釣合重り 230 が、ルーパ保持体 214 と実質的に正反対の箇所で突縁 220 の上に取り付けられる。第 2 のルーパ軸 218 b が、第 1 のルーパ軸 218 a と正反対に対置される。また、ルーパ駆動軸 218 b の内端は、ルーパ駆動軸 218 a から実質的に正反対の位置で揺動体ハウジング 240 の中に固定される。ルーパ軸 218 b の外端は、ルーパ駆動部ハウジング 238（図 4）によって支持される軸受け（図示せず）の中に取り付けられる。40

【 0093 】

揺動体ハウジング 240 は、揺動体本体 242 が内部に枢支されている実質的に開放された中心を有する。図 4 B に示すように、揺動体本体 242 は、正反対の対向軸 241 によって揺動体ハウジング 240 に回転自在に連結され、その外端はピン 243 によって揺動体ハウジング 240 に固定される。これらの軸 241 の内端は、軸受け 245 を介して揺動体本体 242 の中に回転自在に取り付けられる。揺動体本体 242 は、軸受け 246 の外レース 244 を支持する。軸受け 246 の内レース 248 が、偏心軸 250 上に取り50

付けられる。偏心軸 250 の内端 251 は、クラッチ 210 からの出力軸 226 に機械的に連結される内側揺動体カム 252 に剛連結される。揺動体軸 250 の外端 253 は、外側揺動体カム 256 に剛連結される。

【0094】

ルーパクラッチ 210 が係合されるとき、出力軸 226、揺動体カム 252、256、および連結偏心軸 250 は回転軸 270 に対して回転する。偏心軸内端 251 は、回転軸 270 から偏心する第1の箇所で内側揺動体カム 250 に装着される。偏心軸外端 253 は、この第1の箇所の揺動体軸の内端装着点から正反対の方向へ回転軸 270 から偏心する第2の箇所で外側揺動体カム 256 に装着される。したがって、偏心軸 250 は、回転軸 270 に対して斜めの中心線 271 を有する。この中心線 271 は回転軸 270 とも交差し得る。したがって、偏心軸 250 に対して実質的に垂直な揺動体本体 242 の断面平面は、回転軸 270 に対して非垂直である。10

【0095】

最終的な結果として、揺動体ハウジング 240 は、一端 276 が対向端 278 よりもより外側でまたは針プレート 38 により近接して配置されるように斜行または傾斜していることである。換言すれば、図 4B に例示した偏心軸 250 の位置では、偏心軸外端 253 が回転軸 270 の下方に位置し、偏心軸内端 251 が回転軸 270 の上方に位置する。さらには、揺動体ハウジング 240 の断面上の第1の円周点 272 が、正反対の対向する第2の点 274 よりも外側に、かつ針プレート 38 により近接して配置されている。偏心軸 250 が、その中心線 271 に対して、その例示位置から 180 度回転するとき、偏心軸外端 253 は回転軸 270 の上方に位置し、偏心軸内端は回転軸 270 の下方に位置する。したがって、揺動体ハウジング 240 の第2の点 274 は外向きに移動して針プレート 38 により接近し、第1の点 272 は内側に移動する。偏心軸 250 がさらに 180 度回転すると、揺動体ハウジング 240 および揺動体本体 242 は、図 4B に例示したそれらの位置に戻る。したがって、偏心軸 250 が完全に回転すると、点 272、274 は、矢印 280 によって示した変位を経て、連続的に針プレート 38 に向かいかつそれから離れるように並進することになる。したがって、偏心軸 250 が連続的に回転すると、揺動体ハウジング 242 が回転軸 232 に対して揺動または動搖することになる。図 4A を再び参照すると、このような角揺動運動がルーパ軸 218 に伝達され、それによってルーパ突縁 220、ルーパ保持体 214、およびルーパ 216 に往復角運動を行わせる。20

【0096】

図 4A を参照すると、リテナカム 258 が、それも回転軸 270 に対して回転するように外側揺動体カム 256 に固定される。リテナカム 258 は、回転軸 270 から径方向に変位したクランク 260 を有する。リテナ駆動アーム 262 の近端がクランク 260 に回転自在に取り付けられ、リテナ 234 はリテナ駆動アーム 262 の末端に装着される。リテナ駆動アーム 262 は、支持ブロック 266 の穴 264 の中で滑動運動するように取り付けられる。支持ブロック 266 は、ルーパ駆動部ハウジング 238 の端面 268 (図 4) の中で枢支される。したがって、入力軸 226 および外側リテナカム 258 が完全回転する度に、リテナ 234 が、針の軸回りの閉じたループ運動または軌道を経過し、それによってチェーンステッチに必要な結び目を作る。リテナの経路の特徴は、駆動アーム 262 の長さおよびクランク 260 に対する支持ブロック 266 の位置によって決まる。30

【0097】

ルーパおよびリテナ駆動部 212 は、入力軸 226 の回転運動をルーパ 216 およびリテナ 234 の2つの別個の運動に変換する相対的に簡素な機構である。ルーパおよびリテナ駆動部 212 は、カム上を滑動するカム従動子を使用せず、したがって、それに潤滑の必要がない。よって、保守要件が軽減される。ルーパおよびリテナ駆動部 212 は、ルーパ 216 およびリテナ 234 の往復運動を与えるために最小限の部品点数を使用する高速かつ均衡した機構である。したがって、ルーパおよびリテナ駆動部 212 は、対応する針駆動部に関連する確実で効率的なルーパ機能を与える。40

【0098】

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揺動し得る。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。

【0099】

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上で揺動させる。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がその揺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。

【0100】

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がその頂部から伸びるプロックである。基部部分805は、その下部から伸びる取付け釘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。

【0101】

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218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。

【0102】

調整は、ピン806から偏心した点813でルーパ216の基部805に対接するよう、保持体214の中には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

10

20

30

40

50

が、保持体 214 の中でルーパ 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。

【0103】

実際は、ルーパ 214 の位置は、その先端 801 が針 132 にから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。このような位置の達成を容易にするために、図 4F 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 4D 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 LED 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。

10

【0104】

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。

20

【0105】

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 4C）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問わらず、ルーパ調整はステッチラインに沿っていざ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 5～5D 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。

30

【0106】

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 2C 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

40

50

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5～5D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に対して平行に揺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。

【0107】

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。

【0108】

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。

【0109】

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。

【0110】

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。

【0111】

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

10

20

30

40

50

に制御可能になる。

【0112】

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 5 C 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 の内側でワイプ要素 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締されることなく、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。10

【0113】

図 5 D 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 間を駆動され、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。20

【0114】

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かいかを判定する。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。30

【0115】

図 5 C に例示したように糸末尾ワイプ部材 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、糸末尾ワイプ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 5 E は、型模様構成要素の縫製の終わりにタップ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 5 E 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 404050

4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、押し出し器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を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、もしくはブリッジ21、22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。

【0116】

上述に説明したように、上糸222が引き出された後で、糸222および224は切断され、ルーパ糸は、図5Cに関連して上で説明したように固縫される。しかし、この実施形態では、ワイプ機構890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132から延びて、材料12の下を通過して材料の下方に達し、図5F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132は、材料12に対して新たな開始位置410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5G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。

【0117】

次いで、この時点の前にワイプ部材890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12を通して材料12の下方に突き出し、そこで、図5Hに例示するように、その末尾はルーパ216によって捕捉される。次いで、上糸222の張力が張力調整器402の駆動によって先行して加えられたとき、針132は、材料12に対して糸をワイプする動作で、図5Iに例示するように、糸が材料12を貫通した開始位置410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19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12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。

【0118】

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410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132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132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10では、このような動作は、材料12が静止状態に維持され、かつブリッジ21、22を材料12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5Jに示す位置にある。

【0119】

型模様の開始時には、縫製要素、針132、およびルーパ216が、針糸222およびルーパ糸224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、一旦連鎖が始まったら、針132は材料12を貫通して降下し、ルーパ216と上糸222とルーパ糸224との間に形成されたループ412（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5Kに例示するように、リテーナまたは延展機234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5Fを参照されたい。当特許文献1の図5A～5Gは、通常のチェーンステッチ形成サイクルを連續的に例示したものである）。しかし、糸はまだ材料12の中に配置されていないので、ルーパ糸224は、針プレート38の下方および

10

20

30

40

50

リテーナ 234 の下方で終端している。具体的には、ルーパ糸 224 は切断ナイフ 852 とばねクランプ 856 との間に固締されている(図 5J)。したがって、三角形 412 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 132 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 のステッチが欠損する可能性が高い。さらに重要なことは、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。

【0120】

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

【0121】

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 の目を通して、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变形した三角形をもたらす。

20

【0122】

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。

30

【0123】

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。

40

50

【0124】

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。糸押し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。

【0125】

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5Yに例示するように、針プレート38の下方にルーパ糸デフレクタ430を設けることによって実現可能である。糸デフレクタ430のような構造は、開始時にルーパ216を離れるルーパ糸224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132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430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。

【0126】

図5Yに例示したルーパ糸デフレクタ430は楔状の形態であり、針プレート38の下部に固定される。デフレクタ430の楔は、ルーパがその零度付近の前送り位置または図5Pに例示した針上げ位置に進むとき、ルーパ216の先端の経路に近接して位置決めされるテーパ表面431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850に固締される。デフレクタ430の表面431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132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224がルーパ216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430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、開始におけるステッチの欠損の低減に寄与する。

【0127】

図5Yはまた、図4Dにより適切に例示されているように、ルーパ216の基部部分805に取り付けられた従来の針ガード460を例示する。この針ガードは、ルーパ216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4Dの穴461の中の止めねじ(図示せず)によって定位置に固定可能である。この針ガード460は、下降してくる針132を前進してくるルーパ216の右側にぶれないように保ち、図5Rおよび5Sに例示したように、針をルーパの左側に維持し、ルーパ216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。

【0128】

改良された代替的な実施形態が図4Gに例示されているが、そこでは、二重針ガード組

10

20

30

40

50

立体 470 が設けられている。この組立体 470 は、第 1 の針ガード 471 および第 2 の針ガード 472 を含む。第 1 の針ガード 471 は針ガード 460 と同様な働きをし、同じようにルーパ 216 の基部 805 に調整自在に枢支される。第 2 の針ガード 472 は円形状断面の棒であり、針プレート 38 のルーパ側に剛着された取付けブロック 473 の穴の中に回転可能、かつ調整自在に取り付けられる。4G の実施形態では、糸デフレクタ 430 も取付けブロック 473 に装着される。針ガード 472 は、ルーパ 216 が針糸 222 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 222 と針 132 との間を通過するように(図 5S)、下降してくる針 132 が前進してくるルーパ 216 の左側にそれ以上ぶれないように保つ。第 2 の針ガード 472 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 474 上に中心が位置する。針ガード 472 は、軸 474 から離間されるが、軸 474 に平行な軸 476 を有し、ブロック 473 の穴の中に取り付けられる偏心基部 475 を有する。したがって、針ガード 472 は、このガードおよびその軸 474 を針 132 に向かってまたは針 132 から離して移動させるように、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。

【0129】

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单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。

【0130】

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。

【0131】

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。

【0132】

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。10

【0133】

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、すなわち、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秒間に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。20

【0134】

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。30

【0135】

上部ブリッジ 2 2 は、上部昇降機 3 4 の架台 4 1 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 2 1 は、下部昇降機 3 3 のそれぞれの右側および左側架台 4 1 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 4 1 のすべては機械的に別々に移動可能であり、昇降機 3 3 、 3 4 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 1 9 によって制御される。さらには、昇降機 3 3 、 3 4 は、ブリッジ 2 1 、 2 2 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 2 1 、 2 2 の両端で架台 4 1 を同期して移動するように制御装置 1 9 によって制御される。

【 0 1 3 6 】

線形サーボモータ固定子 3 9 が、枠台 1 1 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 4 0 に平行に延びる。線形サーボモータ 3 5 、 3 6 のそれぞれの電機子が、下部および上部昇降機 3 3 、 3 4 のそれぞれの架台 4 1 上に固着される。制御装置 1 9 は、ブリッジ 2 1 の両端を水平に維持しながら、固定子 3 9 上で下部ブリッジ 2 1 を昇降させるように下部サーボ機構 3 5 を制御し、さらにブリッジ 2 2 の両端を水平に維持しながら、同じ固定子 3 9 上で上部ブリッジ 2 2 を昇降させるように上部サーボ機構 3 6 を制御する。垂直動作機構 3 0 はデジタルエンコーダまたはレゾルバ 5 0 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 4 0 上の架台 4 1 の位置を厳密に測定して、ブリッジ 2 1 、 2 2 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 1 9 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 5 0 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。

【 0 1 3 7 】

動作システム 2 0 は、ブリッジ 2 1 、 2 2 のそれぞれに横断水平動作機構 8 5 を具備する。ブリッジ 2 1 、 2 2 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 4 9 を有し、それらはブリッジ 2 1 、 2 2 を昇降機 3 3 、 3 4 の架台 4 1 上で支持する。舌部 4 9 は、横断水平ブリッジ動作機構 8 5 が動作する際に昇降機架台 4 1 上を横方向に移動する。ブリッジ 2 1 、 2 2 のそれぞれの上の舌部 4 9 は、それぞれの昇降機 3 3 、 3 4 の架台 4 1 上の軸受け 4 3 に乗るレールの形態にある横方向に延びる案内構造 4 4 を担持する（図 6 A および 6 G ）。線形サーボ固定子バー 6 0 が、ブリッジ 2 1 、 2 2 のそれぞれの一方の側の舌部 4 9 に固定され、レールまたは案内構造 4 4 に対して平行に延びる。固定子バー 6 0 と協働し、かつ制御装置 1 9 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 4 5 、 4 6 の電機子が、それぞれ各々のブリッジ 2 1 、 2 2 の架台 4 1 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 1 9 にフィードバックするために、それぞれの昇降機 4 1 上のサーボ機構 4 5 、 4 6 の電機子に隣接して設けられる、ブリッジ 2 1 、 2 2 のそれぞれのためのデコーダ 6 3 を具備する。ブリッジ 2 1 、 2 2 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 1 2 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 1 8 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 3 6 インチ（その中心位置から 1 8 インチ）移動可能である。下部および上部ブリッジ 2 1 、 2 2 の垂直動作の範囲は重なり得る。

【 0 1 3 8 】

枠台 1 1 の頂部の駆動ローラ 1 8 （これらは動作システム 2 0 全体の一部でもある）は、図 6 に例示するように、枠台 1 1 の頂部の送出しサーボモータ 6 4 によって枠台 1 1 の右側（下流側に面する）で駆動される。サーボ機構 6 4 は、駆動されるとき、材料 1 2 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 1 6 に沿って、かつブリッジ 2 1 および 2 2 の両方の部材 2 3 と 2 4 との間でウェブを引き上げるローラ 1 8 を駆動する。ローラ 1 8 はさらに、図 6 A に例示するように、機械 1 0 の左側の、枠台 1 1 の中に

10

20

30

40

50

配置されたタイミングベルト 6 5 を駆動する。ブリッジ 2 1、2 2 のそれには、遊びローラ 1 5 の代わりに、それぞれのブリッジ 2 1、2 2 が支持されているそれ respective の昇降機架台 4 1 に軸支される 1 対のピンチローラ 6 6 も設けることができる。これらのローラ 6 6 は、縫製ヘッド 2 5、2 6 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 2 1、2 2 の水準で材料 1 2 を把持する。ピンチローラ 6 6 は、ローラ 6 6 対のニップルで、それらの表面の接線動作が材料 1 2 と一緒に動くようにベルト 6 5 によって同期化される。

【 0 1 3 9 】

遊びローラ 1 5 のみを優先してローラ 6 6 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。10

【 0 1 4 0 】

図 6 A に例示するように、昇降機架台 4 1 はブリッジ 2 1、2 2 を静止状態に支持しているが、モータ 6 4 を作動すると、ウェブ 1 2 を下流側にかつブリッジ 2 1、2 2 のピンチローラ 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、ローラ間のニップル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 の対のニップルにおけるローラ 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。20

【 0 1 4 1 】

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。30

【 0 1 4 2 】

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50

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 15 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 10 の上流側のウェブ 12 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 15 も、ベルト 6 5 によって駆動されるローラ 605 によって駆動される歯車機構 612 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 15 は、機構 601 と 612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 18 と同じ接線速度に維持されるべきである。しかし、ローラ 15 を遊びローラとして自由に回転可能にし、さらに材料 12 の上方およびその上流側に单一のローラ 15 のみ（その回りに材料 12 が延びる）を設けることが好ましい場合もある。歯車機構 601、610、および 611 のそれぞれは、歯車機構 612 に関して実質的に例示しかつ説明した通りでよい。

10

【 0143 】

ブリッジ 21、22 の垂直動作は、制御装置 19 によって、材料 12 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 21、22 が、それらの 36 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 21、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。

20

【 0144 】

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。

【 0145 】

30

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（*s l i g h t l y p h a s e d*）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でおよび同期して稼動する。

40

【 0146 】

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。

【 0147 】

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

50

ヘッド組立体 2 6 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 2 1、2 2 は、制御装置 1 9 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 6 7 を具備し、この針駆動サーボ機構 6 7 は軸 3 2 を駆動し、次にそれぞれのブリッジ上の針ヘッド組立体 2 5 のすべてを駆動し、それぞれの針ヘッド組立体 2 5 は、クラッチ 1 0 0（同様に制御装置 1 9 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 2 1、2 2 は、同様に制御装置 1 9 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 6 9 をさらに具備し、このルーパ駆動サーボ機構 6 9 は軸 3 7 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 2 6 のすべてを駆動し、それぞれのルーパヘッド組立体 2 6 は、同様のクラッチ 2 1 0（同様に制御装置 1 9 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 6 7 および 6 9 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。10

【 0 1 4 8 】

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 2 1、2 2 の端部分または舌部 4 9 が例示されており、その図では針駆動モータ 6 7 が、同じブリッジの針ヘッド組立体 2 5 およびルーパヘッド組立体 2 6 の両方を駆動するように連結されている。サーボ機構 6 7 は、当該ブリッジ用の針駆動入力軸である出力軸 3 2 を直接駆動する。この軸 3 2 は次に、先に説明した実施形態ではルーパ駆動ベルト 3 7 に取って代わるルーパ駆動入力軸 3 7 a を駆動するはめ歯車 3 2 a を駆動する。この実施形態では、針 1 3 2 およびルーパ 2 1 6 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 6 9 を保持し、他方でその出力を、ベルト駆動部 3 2 a とルーパ駆動軸 3 7 a の間に追加可能な差動駆動部 6 9 a を介して軸 3 7 a に連結することによって回復され得る。20

【 0 1 4 9 】

ルーパ駆動軸 3 7 a は、ベルト 3 7 b を介して、一連の交互するトルク管 3 7 d および歯車箱 2 1 0 a から形成される組立軸 3 7 c に連結される。歯車箱 2 1 0 a はルーパ駆動クラッチ 2 1 0 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 2 6 のルーパおよびリテナ駆動部 2 1 2 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するかどうかを決定する。ルーパ 2 1 6 は、縫われている材料を貫通しないので、クラッチ 2 1 0 を歯車箱 2 1 0 a 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 2 5 が駆動されていても、またはいなくても連続的に稼動し得る。30

【 0 1 5 0 】

図 2 C に組立体 2 6 a 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 2 6 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 2 1 2 を具備する。これらの組立体は、それが針プレート 3 8（長方形プレート 3 8 a として例示する）を具備し、それはルーパ駆動ハウジング 2 3 8 に対して固定され、針穴 8 1 を含む。それぞれの歯車箱 2 1 0 a は、カラー 4 4 0 によってルーパおよびリテナ駆動部 2 1 2 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 2 1 0 a は、歯車箱 2 1 0 a の入力駆動軸である軸 3 7 c を包囲する 2 つの軸受け 4 4 1（歯車箱 2 1 0 a 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 4 4 1 は、ブリッジにボルト留めされるクランプ部材 4 4 2 の中にそれ固定される。したがって、歯車箱 2 1 0 a は、軸 3 7 c に対して軸方向のみに調整可能である。40

【 0 1 5 1 】

ルーパヘッド組立体 2 6 a がブリッジ 2 1、2 2 の後方部分 2 4 の上に搭載されるとき50

、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-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、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。

10

【0152】

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のプロック122から伸びるピン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。

20

【0153】

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伸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。

30

【0154】

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。

40

【0155】

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

50

レール 7 4 上に取り付けられる。このヘッドは、枠台 1 1 に固定される A C モータ 7 5 によってレール 7 4 を横切るように駆動され、出力が、はめ歯ベルト 7 6 によってヘッド 7 2 に伝導される。切断ヘッド 7 2 は、ウェブ 1 2 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 1 2 を間に挟んで材料 1 2 の両面に沿って転動する 1 対の切断車輪 7 7 を具備する。車輪 7 7 は、この車輪 7 7 の切断刃先の速度がレール 7 4 を横切るヘッド 7 2 の速度に比例するように、ヘッド 7 2 に噛み合わされる。

【 0 1 5 6 】

制御装置 1 9 は、パネルの縁が切断車輪 7 7 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 7 2 の動作を同期させ、モータ 7 5 を作動する。制御装置 1 9 は、切断動作が行われるとき、材料 1 2 の動きを当該位置で停止させる。切断動作時に、制御装置 1 9 は、縫製ヘッド 2 5 、 2 6 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 1 2 が切断のために停止するとき、材料 1 2 に対する縫製ヘッド 2 5 、 2 6 の長手方向の動きをいずれも付与するようにブリッジ 2 1 、 2 2 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

【 0 1 5 7 】

切込みヘッド 7 3 によるトリムまたは切込みは、材料 1 2 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 7 2 から下流側に移動されるときに行われる。切込みヘッド 7 3 はそれぞれが 1 組の対向する送出しベルト 7 8 が取り付けられており、それらは 1 対の切込み車輪 7 9 と連係して駆動される。これらの切込みヘッド 7 3 の構造および動作は、 K a e t t e r h e n r y らによって 2 0 0 2 年 3 月 1 日に出願された、「 S o f t G o o d s S l i t t e r a n d F e e d S y s t e m f o r Q u i l t i n g 」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。20

【 0 1 5 8 】

送出しベルト 7 8 および車輪 7 9 は、ウェブ 1 2 が切込み機 7 3 の間を前送りされるとき、送出しローラ 1 8 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 7 8 は、パネルをベルト 7 8 から切り離すために、パネルが切断ヘッド 7 2 によってウェブから切断された後、送出しローラ 1 8 とは別に動作する。切込みヘッド 7 3 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 1 2 に適合するように、枠台 1 1 の幅を差し渡して横方向に延びる軌道 8 0 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 7 8 から引き離された後で、制御装置 1 9 の制御下で行われる。材料 1 2 の縁と一致するように切込みヘッド 7 3 およびそれらの枠台 1 1 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 1 9 の制御下で実行される。30

【 0 1 5 9 】

上記で説明した構造では、制御装置 1 9 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換え、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 1 8 0 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 3 6 0 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。40

【 0 1 6 0 】

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。

【0161】

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。

10

【0162】

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。

【0163】

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。

20

【0164】

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継ぐ。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。

40

【0165】

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

50

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。

【0166】

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 つの簡素な方法は、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。

【0167】

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。

【0168】

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、下降しついで上昇して点 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。

【0169】

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

10

20

30

40

50

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、タックスステッチを縫い、次いでその糸が切断される。

【0170】

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 7 F 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。

10

【0171】

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 7 G 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 (360 degree logic) 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。

20

【0172】

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 7 A ~ 7 G 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

30

40

50

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。

【0173】

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 について説明されている。¹⁰ 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、または零度でさえあり得る。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)²⁰ 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。

【0174】

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 9 A 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。³⁰ 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 9 A 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 9 A 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 9 A 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 9 A 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。⁴⁰

【0175】

図 9 A 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⁵⁰

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の針によって縫われたタック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組合せは、位置合わせ状態で開始および停止する曲線を備える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。10

【0176】

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。20

【0177】

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。30

【0178】

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40

50

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 502 が完成される。完成した型模様 502 に近接して別の型模様 501 または 502 を刺繡すべき場合には、再びウェブ 12 が、次の型模様の始めまで距離 525 だけ逆戻しされなければならない。

【0179】

ニードルバー 533 および 534 は一緒に移動するので、図 9C および 9G のタックステッチシーケンス 517 ならびに図 9D および 9H のタックステッチシーケンス 518 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 501 および 502 の特徴を有する型模様の組合せの縫製は、図 9J ~ 9N を参照して下記に説明するキルティング機 10 によって実行されることが好ましい。

【0180】

図 9 に示した型模様 501 および 502 の組合せは、上記で説明したキルティング機械 10 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 9J は、多少下流側に移動できるように、機械 10 のブリッジ 21 および 22 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 501 の曲線 503 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 21 の針によって開始することができる。次いで、ウェブ 12 が静止した状態で、下部ブリッジ 21 は、下向きに移動しながら曲線 503 を縫い始め、他方で、上部ブリッジ 22 が下向きに同じ開始位置、すなわち、図 9K に示すまで移動する。この動作にはウェブ 12 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 22 の針は、開始位置に来ると、曲線 504 の始まりでタックステッチシーケンス 51 縫う。ブリッジ 21 および 22 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 518 は、下部ブリッジ 21 が中断することなく曲線 503 の通常ステッチを継続して縫う間に、上部ブリッジ 22 によって縫うことができる。さらには、下部ブリッジ 21 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 22 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 513 を下向き移動することによって、曲線 503 および 504 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 21 および 22 によって縫うことができる。

【0181】

次いで、ブリッジ 21 および 22 が長手方向に静止した状態で、ウェブ 12 は上に向か

って移動し、図 9 M に例示するように、曲線 503 および 504 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 12 は図 9 L に示す位置を通過し、そこで曲線 503 の終わりに達し、タックステッチシーケンス 518 がブリッジ 21 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 12 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 21 によって行われるので、曲線 504 がブリッジ 22 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。

【 0182 】

図 9 M に例示するように、型模様 501 が完成すると、ウェブ 12 が停止され、ブリッジ 21 および 22 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 502 をステッチできるように、3つの中間縫製ヘッド（型模様 501 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 502 のステッチが、型模様 501 のステッチを行った様態と概ね同じように進行する。

【 0183 】

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 9 N 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。

【 0184 】

図 9 ~ 9 M 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なったものである。これらの特徴および原理は、図 7 ~ 7 G 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 ~ 9 M 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。

【 0185 】

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。

【 0186 】

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。

【 0187 】

図 8 は、図 6 に関連して例示しあつ説明したシステムの代替的な動作システム 20 を例示する。動作システムの本実施形態は、個数が 4 で、ブリッジ 21、22 の角付近の枠台

10

20

30

40

50

11の4隅に配置されたベルト駆動式昇降機またはリフト組立体31から形成されたブリッジ垂直位置決め機構30を利用する。リフト組立体31のそれぞれは、ブリッジ21、22のそれぞれのための別々のリフトまたは昇降機を含む。例示の実施形態において、図8Bおよび8Cを参照すると、これらの昇降機は、下部ブリッジ21を垂直に移動するためにそれぞれの組立体31の中に下部ブリッジ昇降機33を含み、さらに上部ブリッジ22を垂直に移動するためにそれぞれの組立体31の中に上部ブリッジ昇降機34を含む。下部昇降機33および上部昇降機34は、それぞれのブリッジの4隅が同じ水平面内の水準に維持されるように同時に動作するように互いにそれぞれ連結される。上部昇降機34は、下部昇降機33とは別々にかつ個々に制御装置19によって制御されるが、逆も同様である。サーボモータ35が昇降機33に連結されて下部ブリッジ21を昇降するように制御装置19によって作動され、他方でサーボモータ36が昇降機34に連結されて上部ブリッジ22を昇降するように制御装置19によって作動される。昇降機は、それぞれのブリッジ21、22が、キルティング平面16内に位置するウェブ12のパネルサイズの区分上に型模様を所望のサイズにキルティングするために必要な垂直動作範囲を有するよう構成可能である。例示の実施形態では、この寸法が36インチである。

【0188】

この機構30の本実施形態の昇降機組立体31のそれぞれは、枠台11に剛着された垂直レール40を含む。ブリッジ21、22は、レール40のそれぞれの1本のレール上の1組の支持ブロックまたは、図示されているように、4個のローラ42の上にそれぞれ垂直に乗る4つ1組のブラケット41の上にそれぞれ支持される。ブラケット41のそれぞれは、図8Aに例示するように、その面上にレール40とは反対側で一体構造になった、キルティング平面16に向かって張り出すT字形のキー43を有する。ブリッジ21、22のそれぞれの前後部材23および24は、そのそれぞれの前後側面の中に形成され、レール40に向かってキルティング平面16から離れる方向に面するキー溝44を有する。キー43は、ブリッジ21、22がレール40の横方向で、キルティング平面16に対して水平方向に平行に滑動するように、レール40上でブリッジを支持するためにキー溝44の中を垂直に滑動する。

【0189】

ブリッジ21、22は、制御装置19の制御下で別々にかつ個々に横方向にそれぞれ移動可能である。この動作は、制御装置19によって制御されたサーボモータ45および46によってもたらされ、これらのモータは、ブリッジ部材23または24上のサーボモータ45または46およびラック歯車48の軸上のはめ歯車47を含むラックアンドピニオン駆動部によって、下部および上部ブリッジ21および22をそれぞれに移動する。キー溝44およびブリッジ20の横方向端部に対するレール40の位置決めは、それぞれのブリッジ20が、キルティング平面16内に位置するウェブ12のパネルサイズの区分上に型模様を所望のサイズにキルティングするために必要な水平横方向の移動範囲を有するよう構成可能である。例示の実施形態では、レール40は、ブリッジが機械10上で中心に位置決めされると、ブリッジ20の横方向端部から、キー43がキー溝44の中で18インチ移動できる距離に位置決めされる。これは、ブリッジ20が36インチの横方向距離だけ左右に移動することを可能にする。

【0190】

ブリッジ位置決め機構30が図8Cおよび8Dに詳細に例示されている。下方ブリッジ21用の昇降機33は、機械10のそれぞれの側に、キルティング平面16の下流側、すなわち、裏側もしくはルーパ側に配置される2本のレール40の直下にあるサーボモータ35によって駆動される横方向水平駆動軸53の上の駆動ブーリ52回りに延びる第1の区分51aを含むベルト51を具備する。ベルト区分51aは、キルティング平面16に対向してこのようなレール40のそれぞれの外側で垂直に移動するためのローラ55上に搭載される釣合重り54に付着される。ベルト51は、この釣合重り54から、それぞれの後方レール40の頂部のブーリ56を越えて、レール40に沿って下向きに延び、このベルトが下部ブリッジ21用のブラケット41に付着される箇所に達する第2の区分51

10

20

30

40

50

bを含む。ベルト51の第3の区分51cは、このプラケット41から、それぞれのレール40の下端にあるブーリ57回りに延び、キルティング平面16の上流側、すなわち、前方もしくは針側のレール40の下部にある同様のブーリ57の下を通りかつその回りに延び、上部ブリッジのサーボ機構36の水平横方向軸59上の遊びブーリ58の下を通りかつその回りに延びて、それぞれのレール40を上方に延び、このベルトが当該レール40に垂直に移動可能な別の釣合重り54に付着される箇所に達する。ベルト51は、この釣合重り54から、当該レール40の頂部にあるブーリ56を越え、さらにレール40に沿って下方に延びて、このベルトが下部ブリッジ21用の前方上流側、すなわち、針側のプラケット41に付着される箇所に達する第4の区分51dを有する。このプラケット41は、上で説明したように、当該レール40の端部にあるブーリ57の下を通りかつその回りに延び、レール40のそれぞれの下流側のブーリ57を越え、さらに駆動ブーリ52回りに延びるベルト51の第1の区分51aの一端に連結される。

【0191】

上部ブリッジ22用の昇降機34は、機械10のそれぞれの側に、それぞれのプラケット41および釣合重り54に同様に連結されるベルト61を含む。詳細には、ベルト61は、キルティング平面16の上流側、すなわち、前方もしくは針側に配置される2つのレール40の直下にあるサーボモータ36によって駆動され、横方向水平駆動軸59上の駆動ブーリ62回りに延びる第1の区分61aを含む。このベルト区分61aは、キルティング平面16に対向して、このようなレール40のそれぞれの外側で垂直に移動するよう、ローラ55の上に同様に搭載される釣合重り54に付着される。ベルト61は、この釣合重り54から、それぞれの前方レール40の頂部にあるブーリ56を越えて、このレール40に沿って下向きに延び、このベルトが上部ブリッジ22用のプラケット41に付着される箇所に達する第2の区分61bを含む。ベルト61の第3の区分61cは、このプラケット41から、それぞれのレール40の下端にあるブーリ57回りに、さらにキルティング平面16の下流側、すなわち、後方もしくはルーパ側のレール40の下部にある同様のブーリ57の下を通りかつその回りに延びて、下部ブリッジのサーボ機構35の水平横方向軸53上の遊びブーリ68の下を通りかつその回りに延び、それぞれのレール40を上方に延びて、このベルトが当該レール40上で垂直に移動可能な別の釣合重り54に付着される箇所に達する。ベルト61は、この釣合重り54から、当該レール40の頂部にあるブーリ56を越えて、このレール40に沿って下向きに延び、このベルトが下部ブリッジ21用の後部、下流側、すなわち、ルーパ側プラケット41に付着される箇所に達する第4の区分61dを有する。このプラケット41は、上で説明したように、当該レール40の端部にあるブーリ57の下を通りかつその回りに延びて、レール40のそれぞれの下流側の1つの上のブーリ57を越えて駆動ブーリ62回りに延びるベルト61の第1の区分61aの一端に連結される。

【0192】

負荷平衡および安全のために、ベルト51および61のそれぞれに平行に延びる1組の冗長ベルト70が設けられる。これを図8Dおよび8Eでさらに例示する。

【0193】

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。

【図面の簡単な説明】

【0194】

【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

10

20

30

40

50

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。

【図2B】本発明の一実施形態による縫製ヘッドに関する刺繡サイクル全体を通した針位置を示すグラフである。

【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3A】図3のクラッチを通って示す軸断面図である。

【図3B】図3Aの線3B-3Bに沿って取った、クラッチを示す断面図である。 10

【図3C】図3Dの線3C-3Cに沿って取った、図3Aと同様の軸断面図であり、図3のクラッチの別法による実施形態を例示する図である。

【図3D】図3Cの線3D-3Dに沿って取った断面図であり、図3Cの別法による実施形態をさらに例示する図である。

【図3E】図3のクラッチの別法である機械的切換え機構によって係合された針駆動部を例示する斜視図である。

【図3F】図3Eの機械的切換え機構によって係合された針駆動部の動作を例示する斜視図である。 20

【図3G】図3Eの機械的切換え機構によって係合された針駆動部の動作を例示する斜視図である。

【図3H】図3Eの機械的切換え機構によって係合された針駆動部の動作を例示する斜視図である。

【図3I】図3Eの機械的切換え機構によって係合された針駆動部の動作を例示する斜視図である。

【図3J】図3Eの機械的切換え機構によって係合された針駆動部を例示する斜視図である。

【図3K】図3Jに示した機械的切換え機構によって係合された針駆動部の非動作状態を例示する斜視図である。

【図3L】図3Jに示した機械的切換え機構によって係合された針駆動部の非動作状態を例示する斜視図である。 30

【図3M】図3Jに示した機械的切換え機構によって係合された針駆動部の非動作状態を例示する斜視図である。

【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。

【図4A】図4と同様の等角図であり、ルーパ駆動部ハウジングが除去してある。

【図4B】図4の線4B-4Bに沿って取った図4Aのルーパ駆動部を示す断面図である。

【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。 40

【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。 50

【図 5 D】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 5 E】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 5 F】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 5 G】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 5 H】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 5 I】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。 10

【図 5 J】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 5 K】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 5 L】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 5 M】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 5 N】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。 20

【図 5 O】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 5 P】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 5 Q】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 5 R】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 5 S】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。 30

【図 5 T】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 5 U】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 5 V】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 5 W】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 5 X】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。 40

【図 5 Y】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 6 A】動作システムを示す図 6 の線 6 A - 6 A 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 6 B】動作システムを示す図 6 A 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 6 C】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 6 D】図 6 C の線 6 D - 6 D に沿って示した断面図である。

【図 6 E】図 6 C の一部を示す拡大断面図である。 50

【図 6 F】図 6 E の線 6 F - 6 F に沿って見た断面図である。

【図 6 G】機械の背後からさらに見た、図 6 D の一部を示す拡大した模式的な斜視図である。

【図 6 H】ブリッジの一部を示す等角図であり、図 2 C 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 6 I】図 6 H 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 7 A】標準連続型模様のキルティングを例示する図である。

【図 7 B】360 度連続型模様のキルティングを例示する図である。

【図 7 C】不連続型模様のキルティングを例示する図である。

10

【図 7 D】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 7 E】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 7 F】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 7 G】異なる型模様の同時キルティングを例示する図である。

【図 8】図 1 の機械の別法による動作システムを例示する、図 6 と同様の等角図である。

【図 8 A】図 8 の線 8 A - 8 A に沿って示す断面図である。

【図 8 B】図 8 のブリッジシステムの一部を示す断片斜視図である。

【図 8 C】図 8 B のブリッジシステム部分のベルト駆動配置を例示する図である。

【図 8 D】キルティング平面に面する、図 8 B のブリッジシステム部分のベルト駆動配置を示す斜視図である。

20

【図 8 E】キルティング平面から離れる方向に面する、図 8 D と同様のベルト駆動装置を示す斜視図である。

【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 9 A】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 9 B】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 9 C】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 9 D】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。

30

【図 9 E】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 9 F】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 9 G】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 9 H】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 9 I】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。

40

【図 9 J】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 9 K】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 9 L】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 9 M】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 9 N】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

50

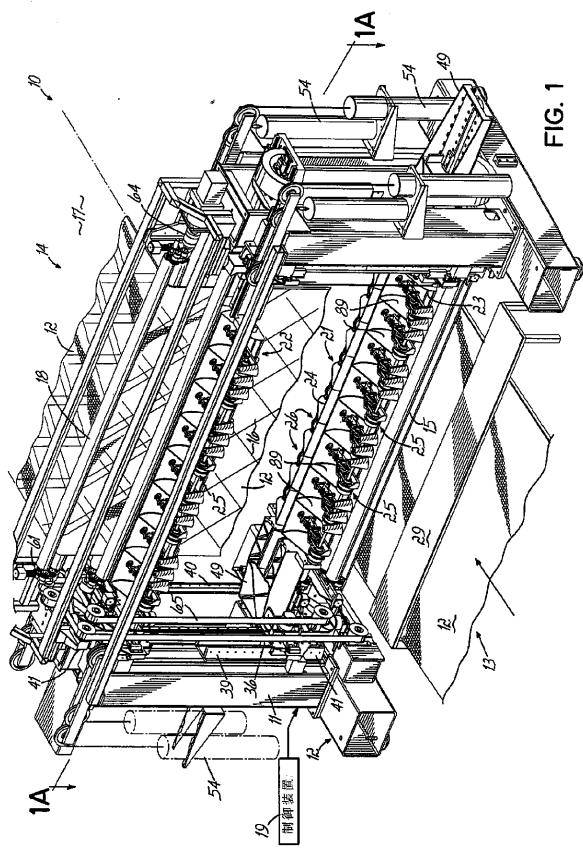
する図である。

【符号の説明】

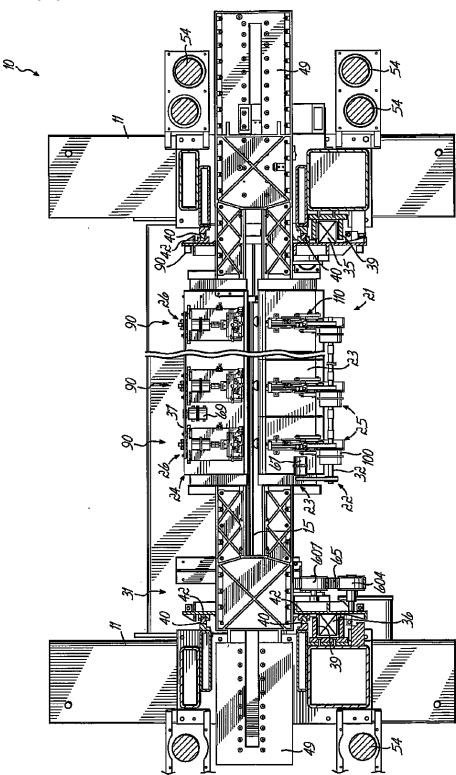
【0195】

1 0	多針キルティング機械	
1 2	材料ウェブ	
1 1	枠台 11	
1 6	キルティング平面	
1 8	材料送出しローラ	
1 9	制御装置	
2 1	下部ブリッジ	10
2 2	上部ブリッジ	
2 3	前部材	
2 4	後部材	
2 5	針ヘッド組立体	
2 6	ルーパヘッド組立体	
3 2	針駆動軸	
3 3、3 4	昇降機	
3 7	ルーパ駆動ベルトシステム	
3 8	針プレート	
9 0	ステッチ要素対	20
1 0 0	針クラッチ	
1 0 2	針駆動部	
1 0 4	ルーパ駆動部	
1 0 8	針保持器	
1 3 2	針	
1 4 4	押え金駆動部	
1 5 8	押え金	
2 1 0	ルーパクラッチ	
2 1 4	ルーパ保持体	
2 1 6	ルーパ	30
2 2 2	上糸(針糸)	
2 2 4	下糸(ルーパ糸)	
2 4 0	揺動体ハウジング	
4 1 2	ループ(三角形)	
4 3 0	ルーパ糸デフレクタ	
4 7 1	第1の針ガード	
4 7 2	第2の針ガード	
8 0 0	ルーパの経路	
8 5 0	糸切り装置	
8 7 1	糸張力調整器	40

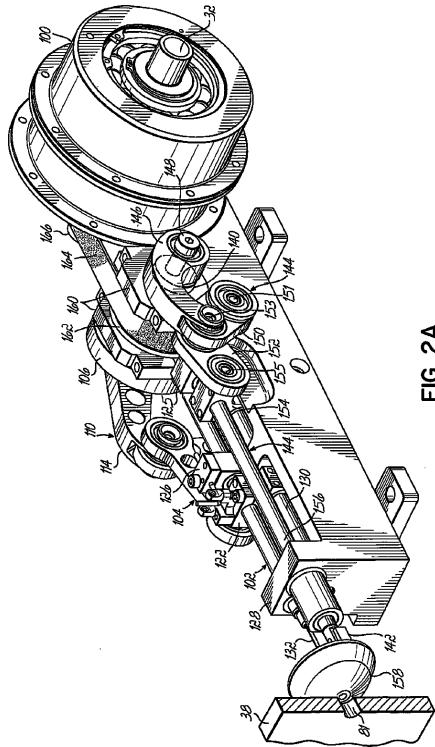
【図1】



【図1A】



【図2A】



【図3A】

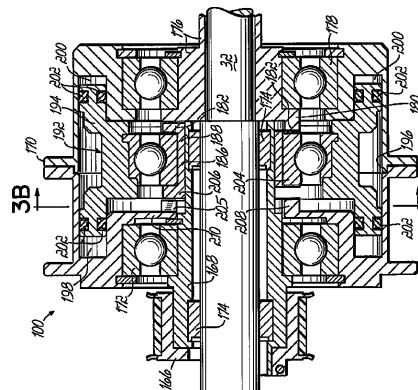


FIG. 3A

【図3B】

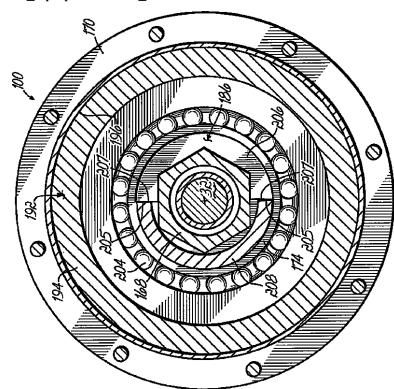


FIG. 3B

【図3C】

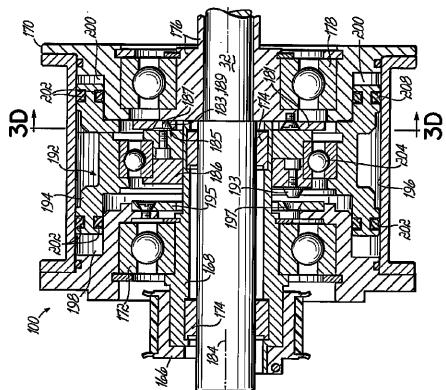


FIG. 3C

【図3D】

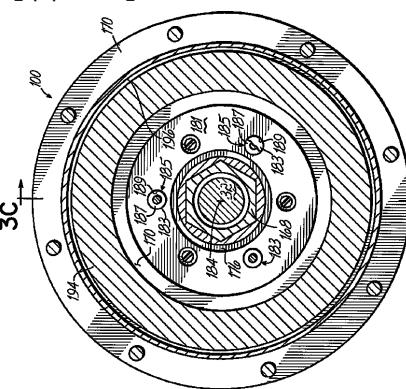


FIG. 3D

【図3E】

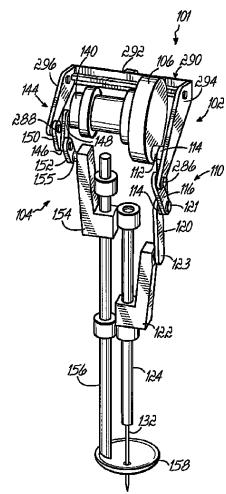


FIG. 3E

【図3F】

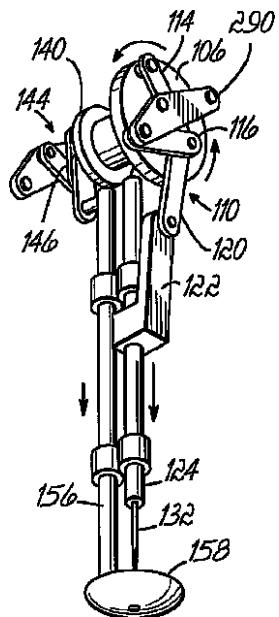


FIG. 3F

【図 3 G】

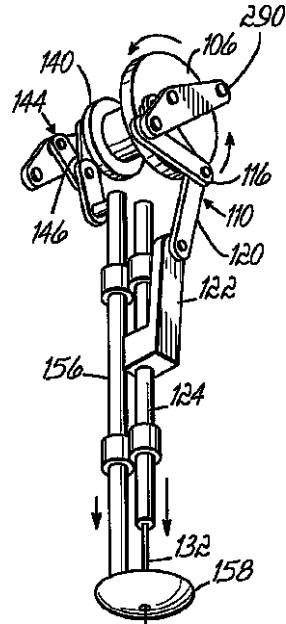


FIG. 3G

【図 3 H】

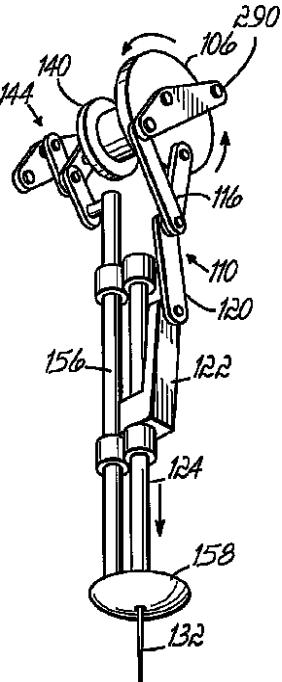


FIG. 3H

【図 3 I】

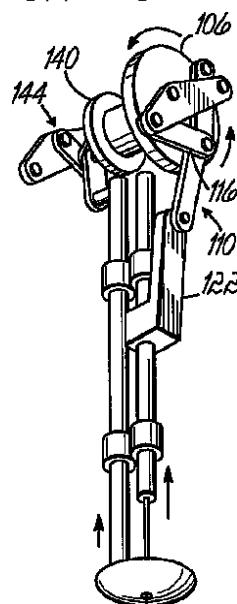


FIG. 3I

【図 3 J】

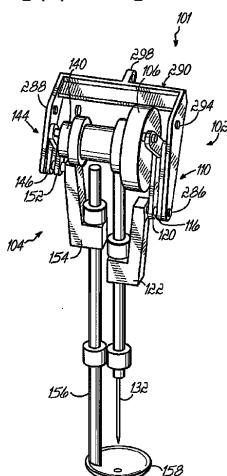


FIG. 3J

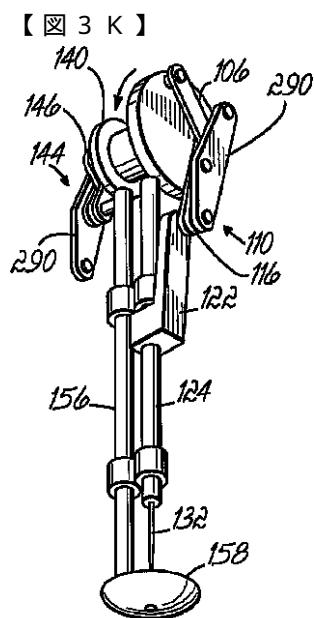


FIG. 3K

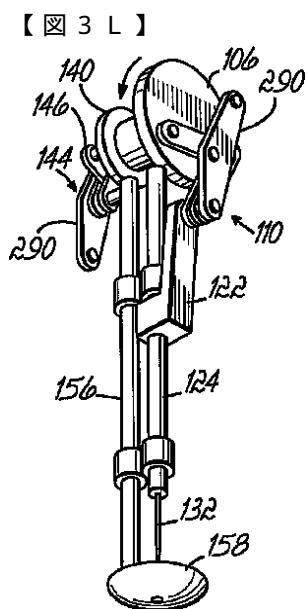


FIG. 3L

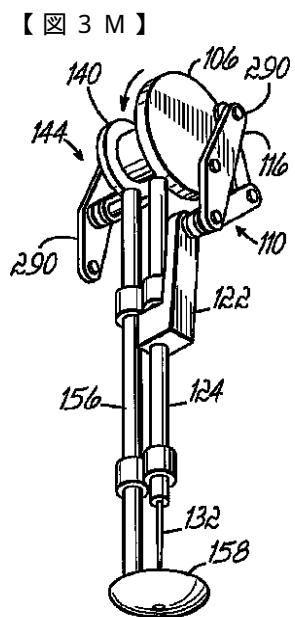


FIG. 3M

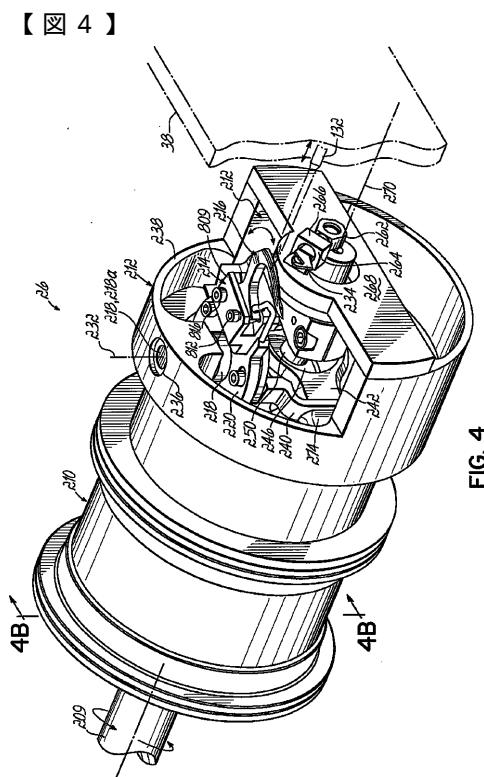


FIG. 4

【図 4 A】

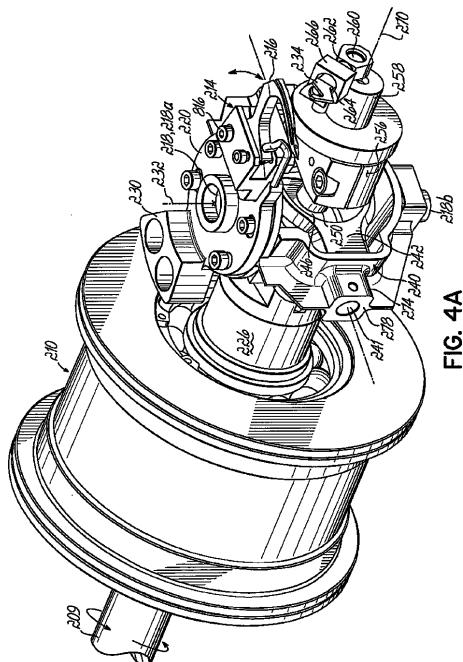


FIG. 4A

【図4B】

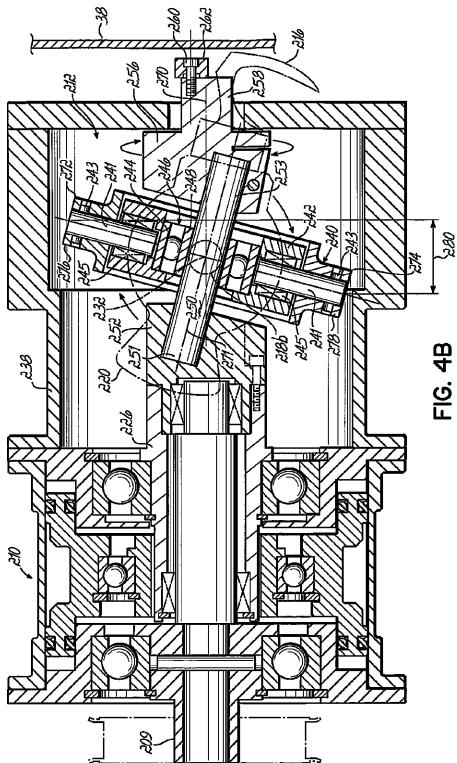
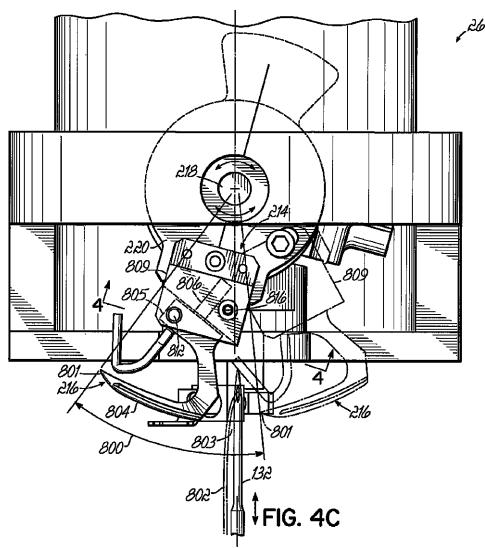


FIG. 4B

【図4C】



G. 4C

【図4D】

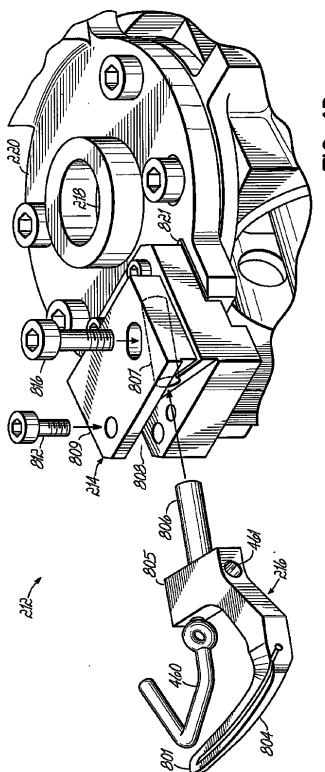


FIG. 4D

【図4E】

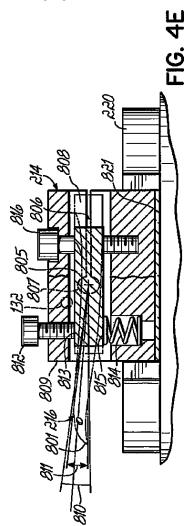


FIG. 4E

【図4G】

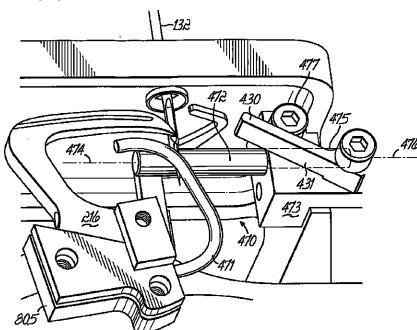


FIG. 4G

【図4F】

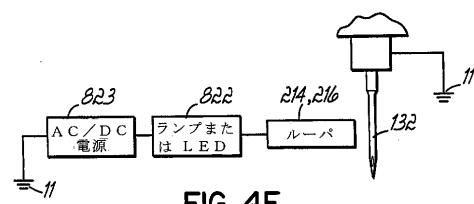


FIG. 4F

【 四 5 】

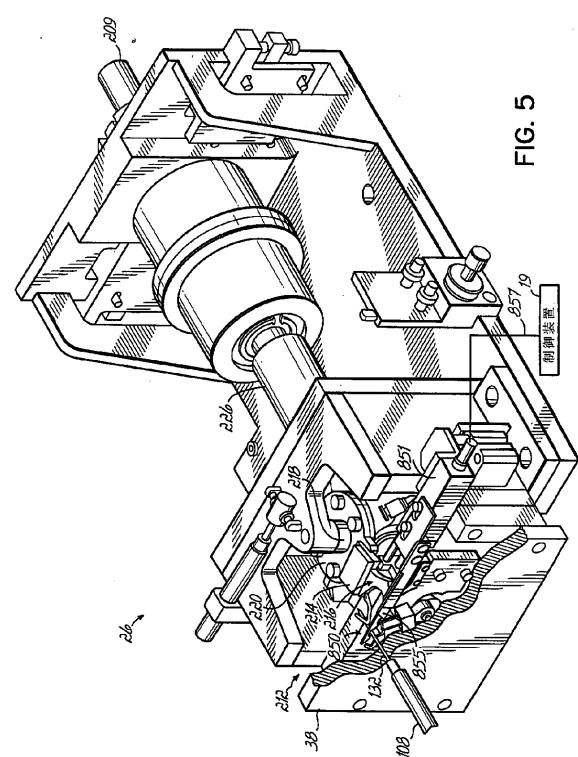


FIG. 5

【図5A】

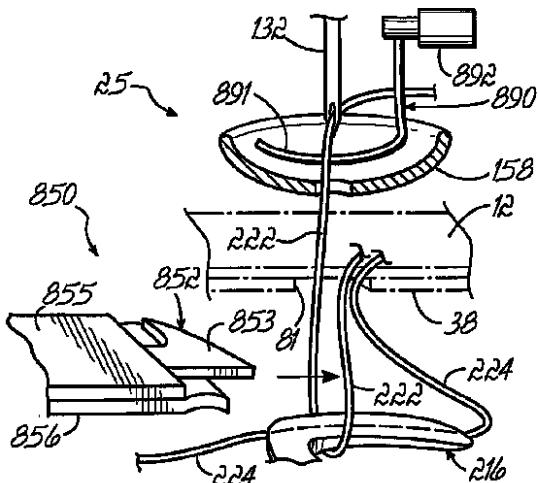


FIG. 5A

【図 5 B】

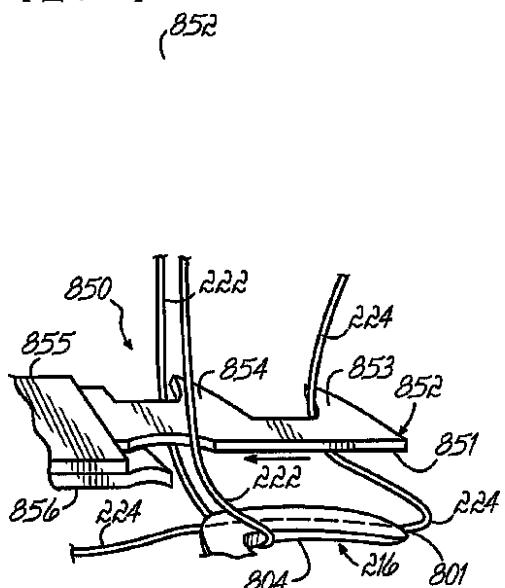


FIG. 5B

【図5C】

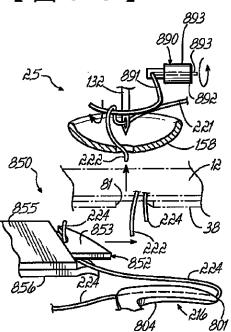


FIG. 5C

【図5D】

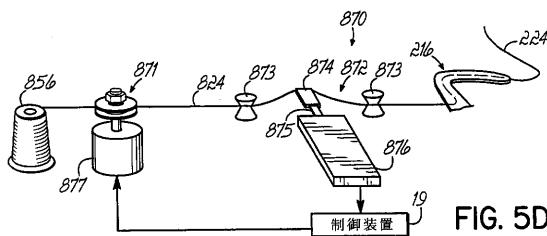


FIG. 5D

【図5E】

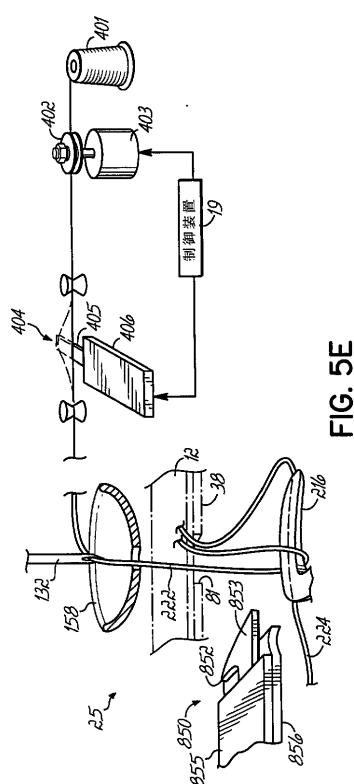


FIG. 5E

【図5F】

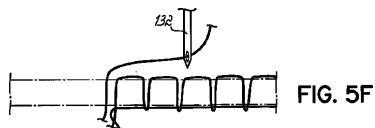


FIG. 5F

【図5G】

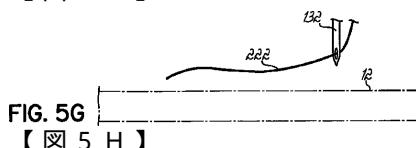


FIG. 5G

图 5-11

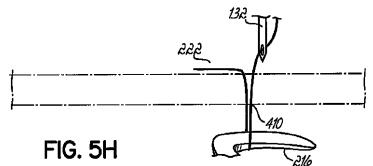


图 5-1】

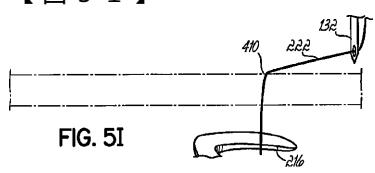


FIG. 51

【図 5 J】

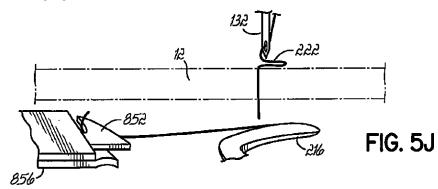


FIG. 5J

【図 5 K】

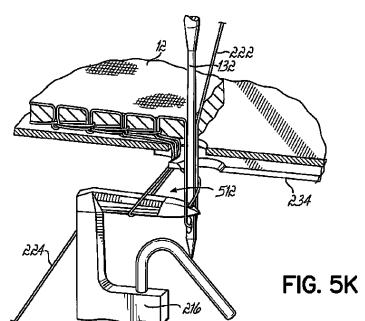


FIG. 5K

【図 5 L】

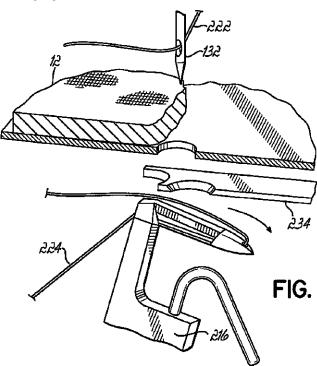


FIG. 5L

【図 5 M】

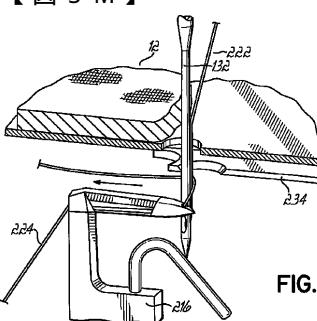


FIG. 5M

【図 5 N】

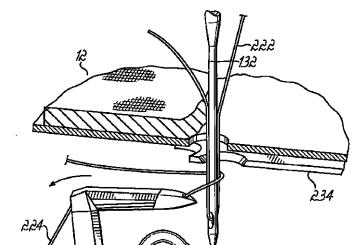


FIG. 5N

【図 5 O】

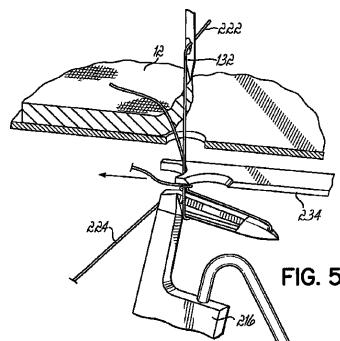


FIG. 5O

【図 5 P】

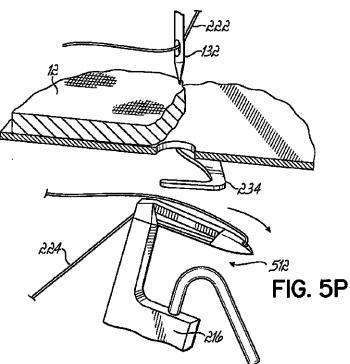


FIG. 5P

【図 5 Q】

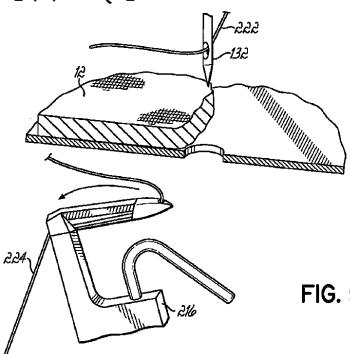


FIG. 5Q

【図 5 R】

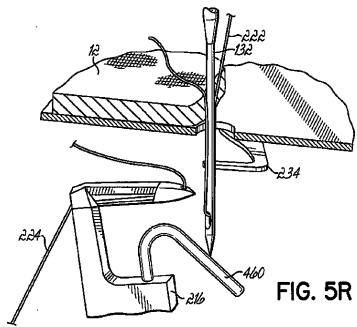


FIG. 5R

【図 5 T】

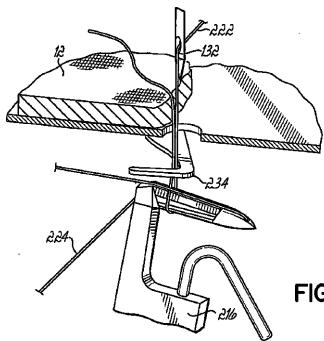


FIG. 5T

【図 5 S】

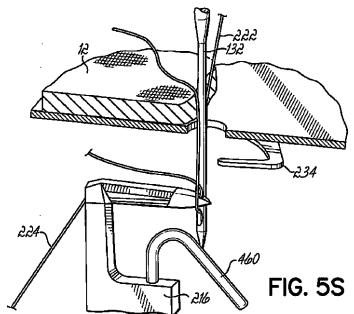


FIG. 5S

【図 5 U】

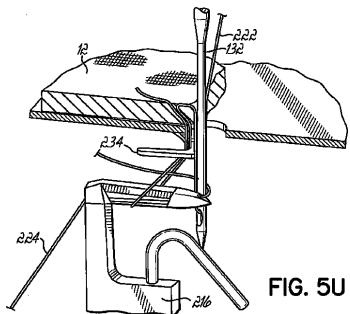


FIG. 5U

【図 5 V】

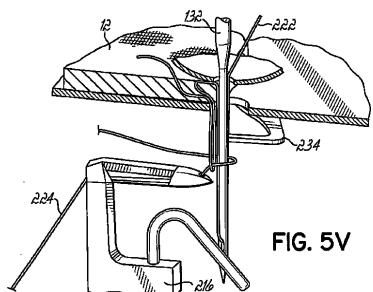


FIG. 5V

【図 5 X】

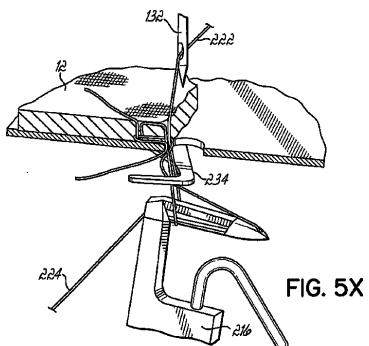


FIG. 5X

【図 5 W】

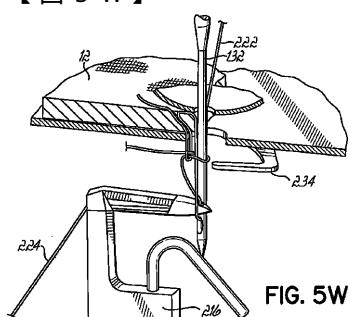


FIG. 5W

【図 5 Y】

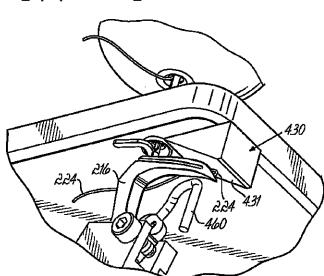
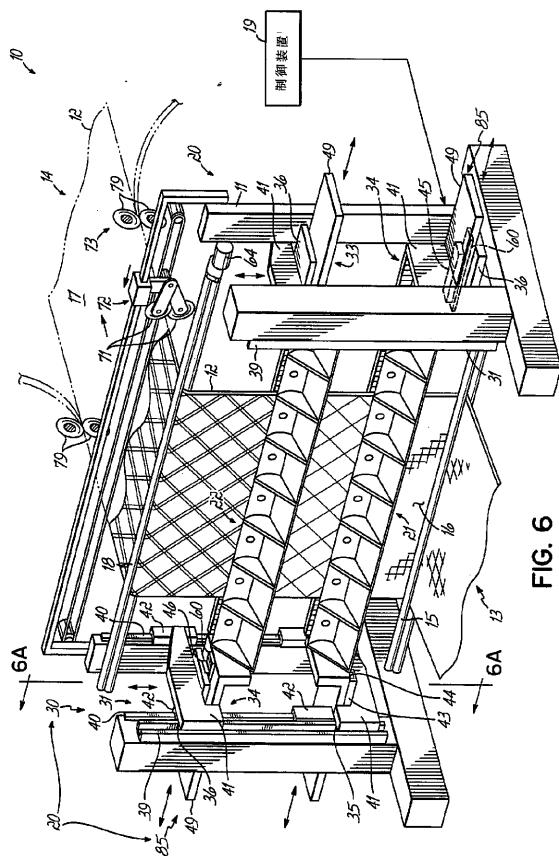
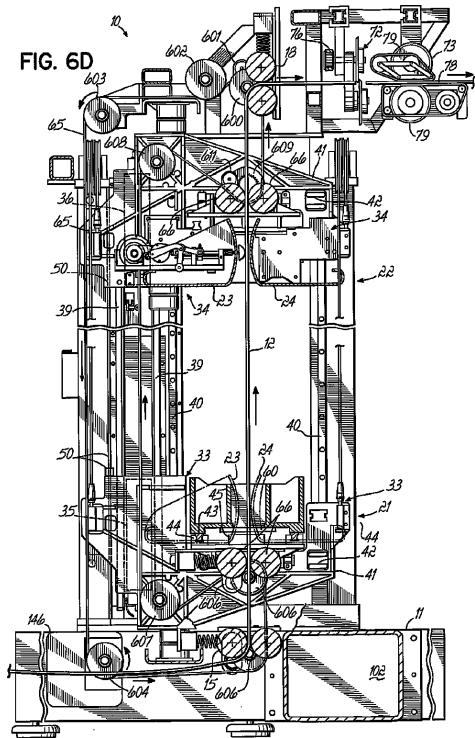


FIG. 5Y

【図6】



【図 6 D】



【図6-I】

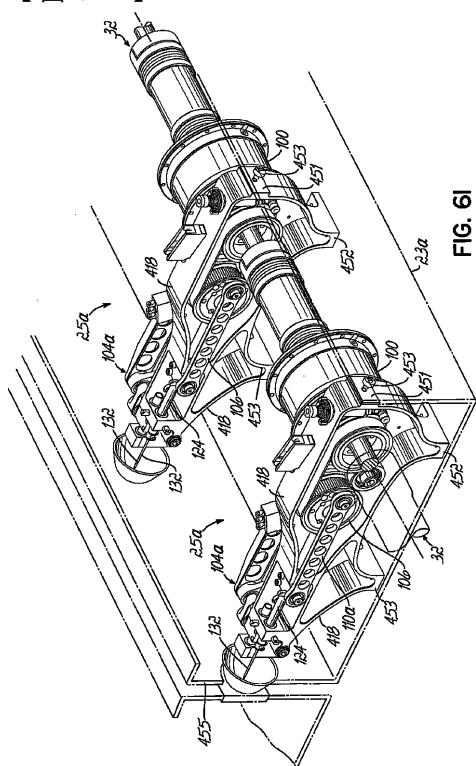


FIG. 61

【図7A】

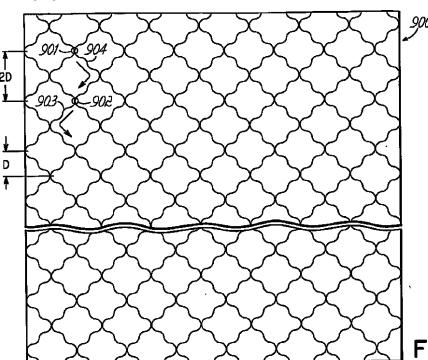


FIG.7A

【図7B】

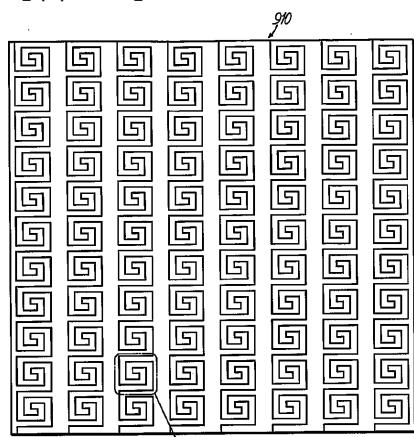


FIG. 7B

【図7C】

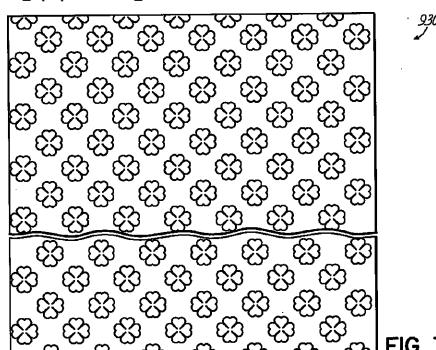


FIG. 7C

【図7D】

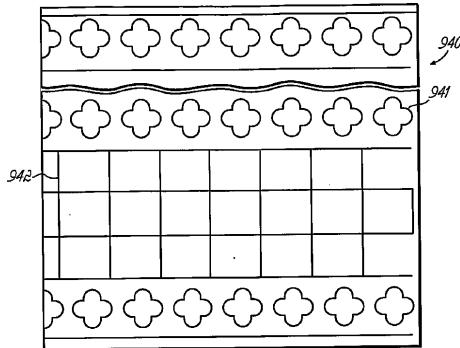


FIG. 7D

【図 7 E】

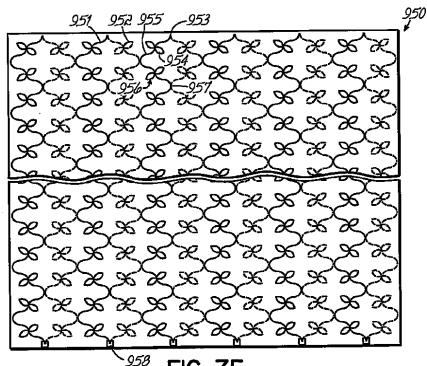


FIG. 7E

【図 7 G】

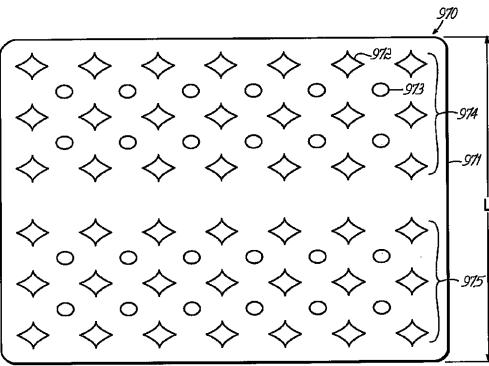


FIG. 7G

【図 7 F】

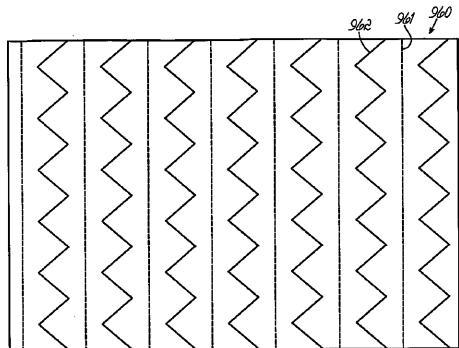
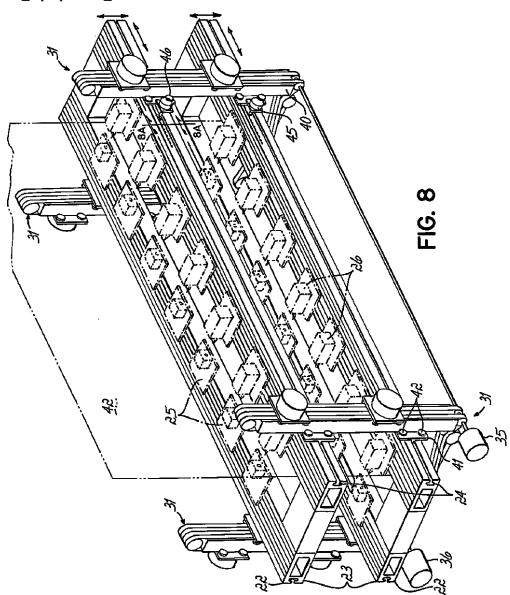


FIG. 7F

【図 8】



【図 8 C】

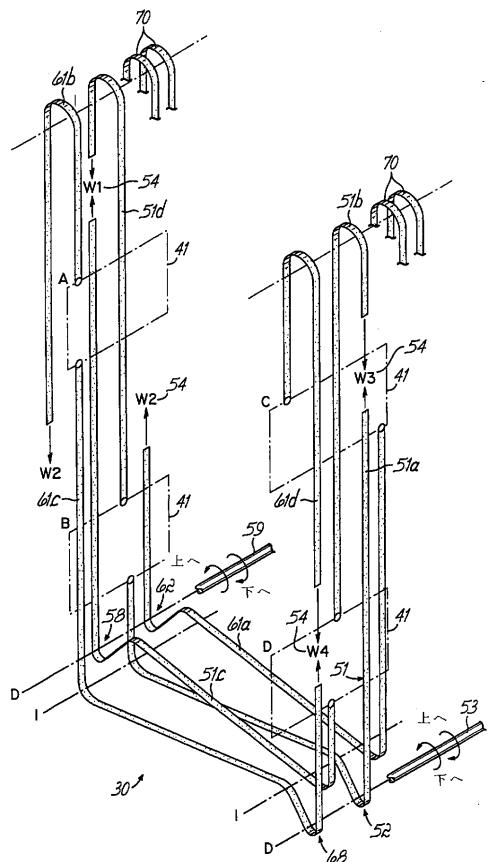


FIG. 8C

【図 8 D】

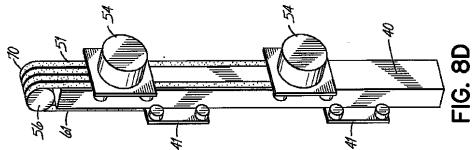


FIG. 8D

【図 8 E】

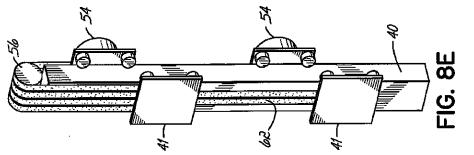


FIG. 8E

【図 9】

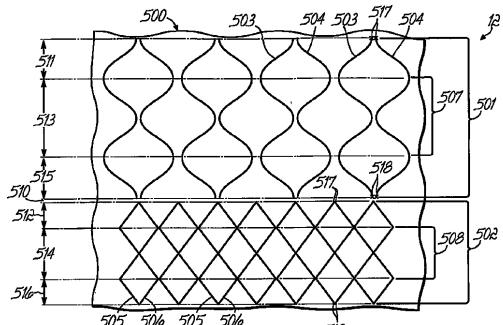
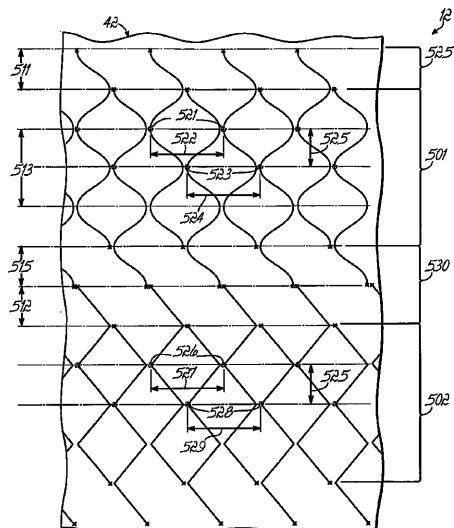


FIG. 9

【図 9 A】

PRIOR ART
FIG. 9A

【図 9 B】

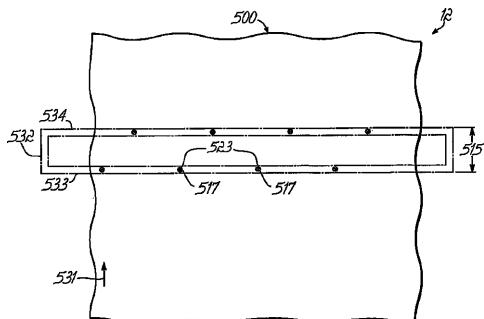


FIG. 9B

【図 9 C】

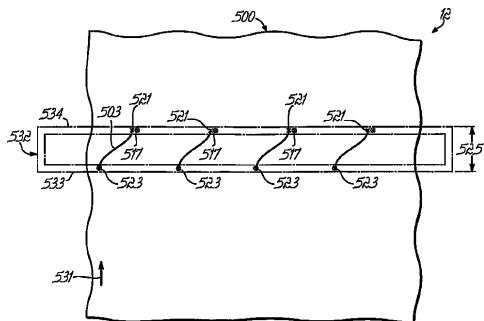


FIG. 9C

【図 9 D】

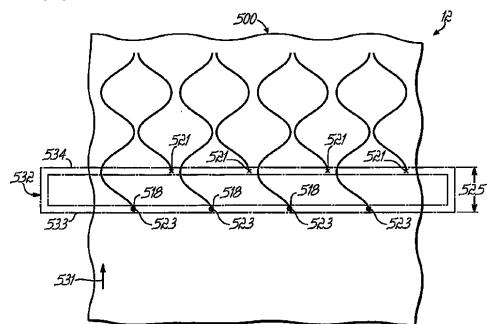


FIG. 9D

【図 9 E】

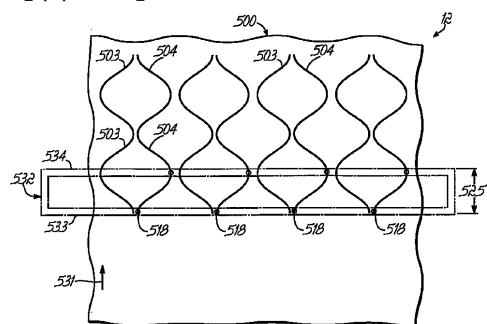


FIG. 9E

【図 9 F】

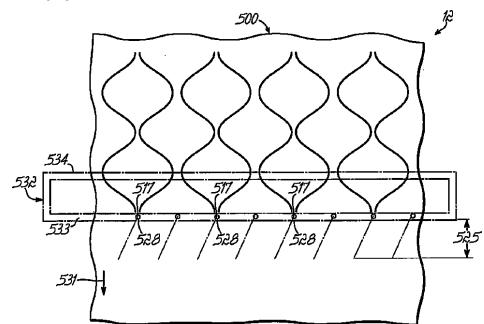


FIG. 9F

【図 9 G】

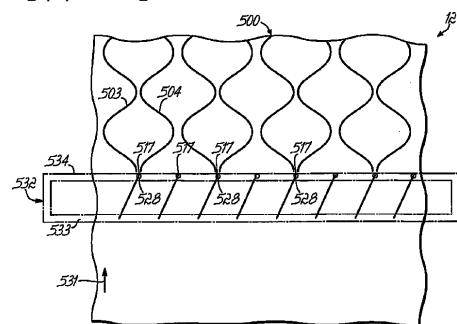


FIG. 9G

【図 9 H】

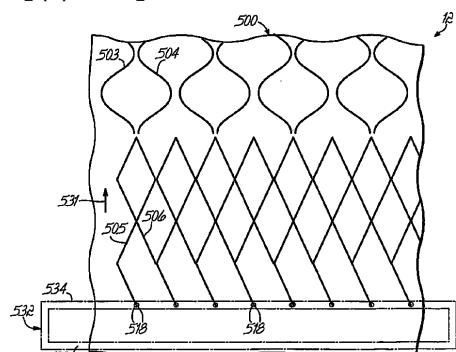


FIG. 9H

【図 9 I】

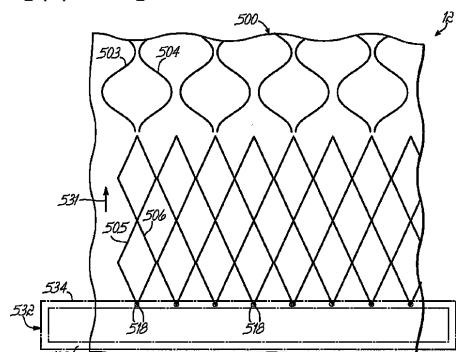


FIG. 9I

【図 9 J】

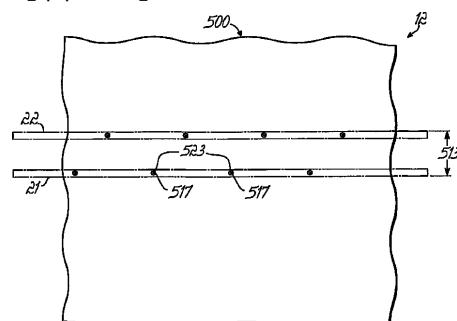


FIG. 9J

【図 9 K】

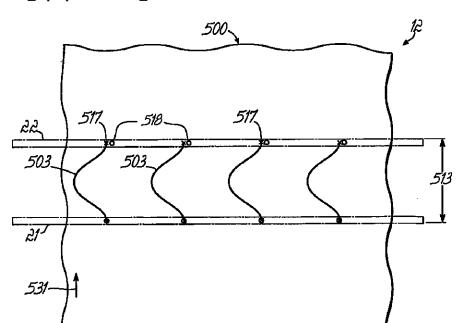


FIG. 9K

【図 9 L】

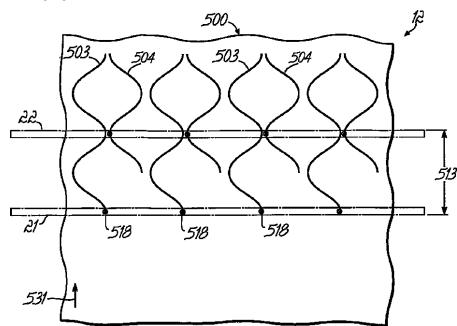


FIG. 9L

【図 9 N】

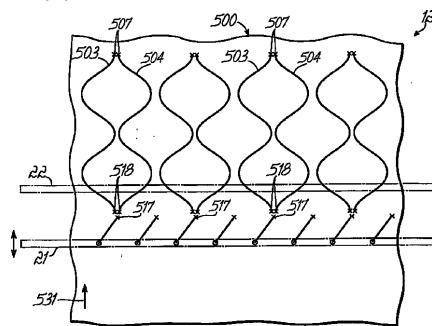


FIG. 9N

【図 9 M】

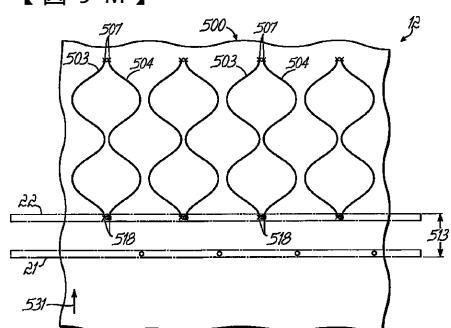


FIG. 9M

フロントページの続き

- (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・ケッターヘンリー
アメリカ合衆国・フロリダ・33325・デイヴィー・アムハースト・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・マイヤーズ
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・ウエスト・ワンハン
ドレッド・トゥエンティーファースト・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・ウエスト・エイティサード・ストリ
ート・16091
- (72)発明者 ローランド・ケラー
スイス・CH-9320・アルボン・セムーショルツシュトラーセ・16
- (72)発明者 デイヴィッド・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 中尾 奈穂子

- (56)参考文献 特開昭55-166180(JP,A)
国際公開第03/076707(WO,A2)
特表2005-518912(JP,A)
実公昭60-000063(JP,Y2)
特開2004-065846(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

D05B 1/00-97/12