

(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 I
D O 5 B 11/00 (2006.01) D O 5 B 11/00 Z
D O 5 B 19/12 (2006.01) D O 5 B 19/12
D O 5 B 55/06 (2006.01) D O 5 B 55/06

請求項の数 26 (全 70 頁)

(21) 出願番号	特願2007-503984 (P2007-503984)	(73) 特許権者	500039913
(86) (22) 出願日	平成17年3月11日(2005.3.11)		エル アンド ビー プロパティ マネジ
(65) 公表番号	特表2007-532150 (P2007-532150A)		メント カンパニー
(43) 公表日	平成19年11月15日(2007.11.15)		アメリカ合衆国90280 カリフォルニ
(86) 国際出願番号	PCT/US2005/008312		ア州, サウス ゲイト, ファイアストーン
(87) 国際公開番号	W02005/091979		ブルバード 4095
(87) 国際公開日	平成17年10月6日(2005.10.6)	(74) 代理人	100064908
審査請求日	平成20年2月22日(2008.2.22)		弁理士 志賀 正武
(31) 優先権主張番号	10/804,833	(74) 代理人	100089037
(32) 優先日	平成16年3月19日(2004.3.19)		弁理士 渡邊 隆
(33) 優先権主張国	米国 (US)	(74) 代理人	100108453
(31) 優先権主張番号	11/040,499		弁理士 村山 靖彦
(32) 優先日	平成17年1月21日(2005.1.21)	(74) 代理人	100110364
(33) 優先権主張国	米国 (US)		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はじ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繍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は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、かつ互いに対して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続いて、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、上系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って、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、ブ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

20

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。

【請求項13】

30

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。

【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に引き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の刺繍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系ループを捕捉するステップと、
を含む、請求項 1 4 に記載の方法。

【請求項 1 6】

前記ルーパ系を制御する前記ステップは、前記ルーパ系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系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 1 4 または請求項 1 5 に記載の方法。

【請求項 1 7】

前記ルーパ系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 1 4 または請求項 1 5 に記載の方法。

【請求項 1 8】

請求項 1 から 1 7 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って、

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って、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、

制御装置であって、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、

を備える多針キルティング機械。

【請求項 1 9】

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 1 8 に記載の機械。

【請求項 2 0】

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 1 9 に記載の機械。

【請求項 2 1】

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、それぞれが 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 1 8 に記載の機械。

【請求項 2 2】

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 1 8 から 2 1 のいずれか 1 項に記載の機械。

【請求項 2 3】

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系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系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 1 8 から 2 2 のいずれか 1 項に記載の機械。

【請求項 2 4】

請求項 1 から 1 7 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って、

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

10

20

30

40

50

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

【請求項 2 5】

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ー経路の中で揺動可能なルーパー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ー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 の側で前記ルーパーに概ね固定され、かつ前記ルーパー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ー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 の側に向向する、前記針経路の第 2 の側の前記ルーパー経路に略平行な、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 1 8 に記載の機械。

【請求項 2 6】

請求項 1 から 1 7 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ー経路の中で揺動可能なルーパー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ー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 の側で前記ルーパーに概ね固定され、かつ前記ルーパー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ー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 の側に向向する、前記針経路の第 2 の側の前記ルーパー経路に略平行な、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】

【0 0 0 1】

本願は、2 0 0 5 年 1 月 2 1 日出願の米国特許出願第 1 1 / 0 4 0 4 9 9 号明細書の継続であり、それは 2 0 0 4 年 3 月 1 9 日出願の米国特許出願第 1 0 / 8 0 4 8 3 3 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、2 0 0 2 年 3 月 6 日出願の第 6 0 / 3 6 2 1 7 9 号明細書；2 0 0 3 年 2 月 1 1 日出願の第 6 0 / 4 4 6 4 1 7 号明細書；2 0 0 3 年 2 月 1 1 日出願の第 6 0 / 4 4 6 4 3 0 号明細書；2 0 0 3 年 2 月 1 1 日出願の第 6 0 / 4 4 6 4 1 9 号明細書；2 0 0 3 年 2 月 1 1 日出願の第 6 0 / 4 4 6 4 2 6 号明細書；2 0 0 3 年 2 月 1 1 日出願の第 6 0 / 4 4 6 5 2 9 号明細書；および 2 0 0 3 年 2 月 1 4 日出願の第 6 0 / 4 4 7 7 7 3 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 2 0 0 3 年 3 月 6 日出願の国際出願 P C T / U S 第 0 3 / 0 7 0 8 3 号明細書の一部継続である。

40

【0 0 0 2】

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

【 0 0 0 3 】

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 (p a n e l) を製作する縫製 (s e w i n g) 処理である。ステッチ型模様 (p a t t e r n) 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 (s t i t c h) 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

【 0 0 0 4 】

従来の多針キルティング機械は、3つの動作軸を有する。材料のウェブがキルティング作業域を通過するとき、X軸をその長手動作方向と考えることができる。このように、材料のウェブが、この材料の上に360度型模様のキルティングが要求される場合などに、いずれの方向でも縫製を容易にするために前進方向または後進方向に移動できる二方向の動きがしばしば与えられる。材料蓄積装置 (m a t e r i a l a c c u m u l a t o r) 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

【 0 0 0 5 】

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鋳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

【 0 0 0 6 】

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 (8 0 0 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ないので、型模様は、材料に対して材料平面に平行に作用する引きずり力によって変形されるのが通常である。これらの従来の機械は大型でかつ重量があり、寝具製造工場の床面のかなりの面積を占有する。

40

【 0 0 0 7 】

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要する。

【 0 0 0 8 】

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 (p i c k e d u p) 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。

10

【 0 0 0 9 】

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ーナとして知られ、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つ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。

20

30

【 0 0 1 0 】

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。

【 0 0 1 1 】

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。

40

【 0 0 1 2 】

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。

【 0 0 1 3 】

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系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系と下系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系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系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。

【 0 0 1 4 】

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、ルーパの経路を上系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、ルーパ先端が下系のループを挿通する針系のループが、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。

【 0 0 1 5 】

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。

【 0 0 1 6 】

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

【 0 0 1 7 】

多針キルティング機械で使用されるチェーンステッチ形成要素はそれぞれが、材料の対面側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系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系と下系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系の完璧な一連のステッチを形成する。上系または針系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。下系は、上系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。

【 0 0 1 8 】

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する機械のように、しばしば型模様構成要素の断続的な列で型模様を縫う (s e w)。このような縫製 (s e w i n g) 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、少なくとも上系が切断される。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

10

20

30

40

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断する 1 つの方法を特に詳細に説明する。したがって、多針キルティング機械における、より確実により効率的な糸処理に対する要望が存在する。

【 0 0 1 9 】

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 5 1 5 4 1 3 0 号明細書

【特許文献 2】米国特許第 6 7 3 6 0 7 8 号明細書

【特許文献 3】米国特許第 6 0 2 6 7 5 6 号明細書

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 2 0 】

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。

【 0 0 2 1 】

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。

【 0 0 2 2 】

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、様々な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す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、同じ機械で様々な動作可能な縫製ヘッドを提供することである。

【 0 0 2 3 】

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。

【 0 0 2 4 】

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

【課題を解決するための手段】

【 0 0 2 5 】

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

10

20

30

40

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。

【 0 0 2 6 】

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つ以上のブリッジが設けられている。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

【 0 0 2 7 】

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。

【 0 0 2 8 】

さらに、例示の実施形態によれば、針とルーバの刺繍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

【 0 0 2 9 】

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以上の他のこのような縫製ヘッドと組み合わせて動作可能である。

30

【 0 0 3 0 】

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

40

【 0 0 3 1 】

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。

【 0 0 3 2 】

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

【 0 0 3 3 】

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ジングには、ルーパヘッド搭載時に、ルーパヘッドに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

30

【 0 0 3 4 】

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。

40

【 0 0 3 5 】

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。

【 0 0 3 6 】

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に駆動される。また本発明のこの例示の実施形態によれば、針は、それが材料から抜き出されるときに針が移動する速度よりも速く下降して材料を貫通するように駆動される。本発明の代替的な実施形態では、正弦的な動きも提供される。

【 0 0 3 7 】

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、ルーパが針系のループを捕捉するための十分な時間を与え得るように、従来の正弦的な動きに関するよりも少なくとも同じかまたは長く材料の下方に存在する。その結果として、従来技術に関するよりも大きな材料貫通力が針によってもたらされ、さらに主として針が材料を貫通する時間がより少ないことにより、従来技術に比べて針の撓みおよび材料の変形の発生がより少ない。

【 0 0 3 8 】

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。

【 0 0 3 9 】

本発明の機械的および電気的实施形態が、本発明による針の動きをもたらし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。

【 0 0 4 0 】

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。

【 0 0 4 1 】

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。

【 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、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、針がルーパ系の三角形を逸することがないようにルーパ系を案内する。さらには、特にルーパ系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かつ移動することができる特徴の1つの利用である。分離開始の特徴を利用すると、針およびルーパの最初の動作が運転開始時に別々に進行し、ステッチの捕捉を予測可能にする。このことは、針が下系のループ三角形を捕捉する前に、ルーパが上系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、ルーパ系操作のような、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。

10

【0048】

代替的な解決策が材料の表面に対して切断された上系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、上系が切断された後にそれを材料から取り除く、系ワイブ機構およびブリッジ移動ワイブサイクルを含む。さらには、型模様曲線の刺繍開始時に、切断された上系末尾を材料の裏側に配置する系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。ワイブおよびタックサイクルは、型模様間におけるタッキング、系切り、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】

20

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を含む。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。系が既に切断されている型模様の縫製の始まりにおける断続的な送出しステッチシーケンスから連続送出しステッチへの移行においては、断続/連続移行ステッチが使用される。

30

【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系には系張力監視装置が設けられる。このような系のそれぞれのための系張力制御装置は、系の張力のモニタリングにตอบสนองして系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に構成される。このような機械の系のそれぞれに、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、系の張力を別々に測定し、系ごとに張力を補正するように動作可能である。

40

【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、ブリッジを同期状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

50

。

【 0 0 5 2 】

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。

【 0 0 5 3 】

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。

【 0 0 5 4 】

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。

【 0 0 5 5 】

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。

【 0 0 5 6 】

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。

【 0 0 5 7 】

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る。

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 5 8 】

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。

【 0 0 5 9 】

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

10

20

30

40

50

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

【0060】

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単一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。

【0061】

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。

【0062】

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、それぞれが単一の針周りで材料を圧縮する。それぞれの針組立体 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。

【0063】

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、針系の対応する系巻き 27 から系が供給される。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、ルーパ系の対応する系巻き 28 から系が供給される。

【0064】

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ぞれを駆動するために、ブリッジ 21、

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。

【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に装着される。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。

【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。

【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。プーリ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、出力プーリ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を出力プーリ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。

【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

10

20

30

40

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と共通の最低位位置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】

曲線 7 1 0 によって表された針 1 3 2 の先端の動きは、関節式針駆動部 1 1 0 によって生み出される。針 1 3 2 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 1 0 6 の直径、リンク 1 1 4、1 1 6、1 2 0 の相対的長さ、および枢軸ピン 1 2 1 によって形成された回転連結点に対する枢軸ピン 1 1 7 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 7 1 0 は、針が関節式針駆動部 1 1 0 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 1 0 6 の直径、リンク 1 1 4、1 1 6、1 2 0 の長さ、および枢軸ピン 1 1 7 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。

10

【 0 0 7 5 】

図 2 B の曲線 7 1 4 は、押え金 1 5 8 上の点の動きを例示する。押え金 1 5 8 の絶対的位置は変位軸によって表されないが、曲線 7 1 4 は、針 1 3 2 に対する押え金 1 5 8 の相対的位置を例示するには効果的である。押え金 1 5 8 は、約 1 4 0 度から約 2 2 0 度までのサイクルの約 8 0 度の間、その最低位位置にある。さらには、押え金 1 5 8 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 1 3 2 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 1 5 8 は、針 1 3 2 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 7 1 0 に比べると、押え金の運動曲線 7 1 4 は非正弦的な曲線または運動である。

20

【 0 0 7 6 】

曲線 7 1 4 によって表わされた押え金 1 5 8 上の点の動きは、関節式押え金駆動部 1 4 4 によって生み出される。押え金 1 5 8 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 1 5 8 が材料から上昇する速度は、クランク 1 4 0 の直径、リンク 1 4 6、1 5 0、1 5 2 の相対的長さ、および枢軸ピン 1 5 3 によって形成された回転連結点に対する枢軸ピン 1 5 1 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 7 1 4 は、押え金 1 5 8 が関節式押え金駆動部 1 4 4 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 1 4 0 の直径、リンク 1 4 6、1 5 0、1 5 2 の長さ、および枢軸ピン 1 5 1 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。

30

【 0 0 7 7 】

図 3 を参照すると、出力プーリ 1 6 6 は、軸受け 1 7 2 によってクラッチ 1 0 0 のハウジング 1 7 0 の内部に回転自在に取り付けられる出力軸 1 6 8 に固定されている。針駆動軸 3 2 は軸受け 1 7 4 によって出力軸 1 6 8 内部に回転自在に取り付けられる。駆動部材 1 7 6 は、針駆動軸 3 2 に固定され、軸受け 1 7 8 によってハウジング 1 7 0 内部に回転自在に取り付けられる。駆動部材 1 7 6 は、中心線 1 8 4 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 1 8 0 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 1 8 2 で示されている）を提供する。駆動表面 1 8 2 は、針駆動軸 3 2 の長手中心線 1 8 4 に対して実質的に平行である。

40

【 0 0 7 8 】

クラッチ 1 0 0 は、出力軸 1 6 8 に楔止される滑動部材 1 8 6 をさらに含む。したがって、滑動部材 1 8 6 は、中心線 1 8 4 に対して実質的に平行な方向へ出力軸 1 6 8 に対して移動可能である。しかし、この滑動部材 1 8 6 は出力軸 1 6 8 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 1 8 6 と出力軸 1 6 8 との間の楔止関係は、滑動部材 1 8 6 を軸 1 6 8 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 1 8 6 の内穴および出力軸 1 6 8 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

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3A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、出力プーリ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3B）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を切ることで、固定可能ラグ206の固定可能表面205は、図3B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を係合しかつ切り離すように、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を出力プーリ166に対して係合および切離しを行うように動作可能である。さらには、クラッチ100が切られている間に、出力プーリ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。

30

40

【0083】

クラッチ100の代替的な実施形態が図3C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3D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3C

50

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 3 D 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 3 C の代替的な実施形態では、滑動部材 186 上の図 3 A 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 3 A 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 3 C 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 3 E 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え機構 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、プーリ 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、プーリ 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 3 E 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、針駆動ブロック 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、押え金駆動ブロック 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 3 E 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 3 E 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 に対してそれぞ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 3 F ~ 3 I に例示するように、クランク 106 が完全に 1 回転すると、針駆動ブロック 122、針保持器 124、および針 132 は、図 2 B 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 3 E 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 2 A 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

がって、クランク 1 4 0 が完全に 1 回転すると、押え金 1 5 8 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 1 3 2 の動作に同期して実質的に同じ往復動を経て移動する。

【 0 0 8 8 】

針駆動部 1 0 2 および押え金駆動部 1 0 4 の動作を停止するために、係合ヨーク 2 9 0 は、リンク 1 1 6、1 4 6 をリンク 1 2 0、1 5 2 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 1 1 6、1 4 6 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 1 0 6、1 4 0 の回転は、それぞれの針および押え金の駆動ブロック 1 2 2、1 5 4 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 1 2 2 および 1 5 4 は、それぞれの針および押え金のクランク 1 0 6、1 4 0 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

【 0 0 8 9 】

係合ヨーク 2 9 0 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 2 9 8 は、機械枠台部材に枢着されるシリンダ（図示せず）のロッドの末端に枢着可能である。

【 0 0 9 0 】

それぞれの針ヘッド組立体 2 5 は、針プレート 3 8 の対向側に配置された対応するルーパヘッド組立体 2 6 を有する。ルーパベルト駆動システム 3 7（図 1 および図 1 B）は、ルーパクラッチ 2 1 0 に入力軸 2 0 9（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 2 0 9 から出力軸 2 2 6 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 1 0 0 と実質的に同一であり得る。ルーパクラッチ出力軸 2 2 6 は、ルーパおよびリテーナ駆動部 2 1 2 に機械的に結合される。ルーパクラッチ 2 1 0 は、ルーパおよびリテーナ駆動部 2 1 2 ならびに針駆動部 1 0 2 がそれぞれが協働状態で動作して、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 1 0 0 と同期して係合されかつ切られる。

20

【 0 0 9 1 】

図 4 に示すように、ルーパおよびリテーナ駆動部 2 1 2 は、往復動する針 1 3 2 に直近の平面内で枢動軸 2 3 2 回りの往復動角運動をルーパ 2 1 6 に与える。ルーパおよびリテーナ駆動部 2 1 2 はまた、ルーパ 2 1 6 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 1 3 2 の経路の中でリテーナ 2 3 4 をも移動させる。

30

【 0 0 9 2 】

ルーパ 2 1 6 は、第 1 のルーパ軸 2 1 8 a から延びる突縁 2 2 0 上に取り付けられるルーパ保持体 2 1 4 の中に固定される。ルーパ軸 2 1 8 a の外端は、ルーパ駆動部ハウジング 2 3 8 によって支持される軸受け 2 3 6 の中に取り付けられる。ルーパ軸 2 1 8 a の内端は揺動体ハウジング 2 4 0 に連結される。したがって、ルーパ 2 1 6 は、ルーパ軸 2 1 8 の回転軸 2 3 2 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 2 3 0 が、ルーパ保持体 2 1 4 と実質的に正反対の箇所です突縁 2 2 0 の上に取り付けられる。第 2 のルーパ軸 2 1 8 b が、第 1 のルーパ軸 2 1 8 a と正反対に対置される。また、ルーパ駆動軸 2 1 8 b の内端は、ルーパ駆動軸 2 1 8 a から実質的に正反対の位置で揺動体ハウジング 2 4 0 の中に固定される。ルーパ軸 2 1 8 b の外端は、ルーパ駆動部ハウジング 2 3 8（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

【 0 0 9 3 】

揺動体ハウジング 2 4 0 は、揺動体本体 2 4 2 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 2 4 2 は、正反対の対向軸 2 4 1 によって揺動体ハウジング 2 4 0 に回転自在に連結され、その外端はピン 2 4 3 によって揺動体ハウジング 2 4 0 に固定される。これらの軸 2 4 1 の内端は、軸受け 2 4 5 を介して揺動体本体 2 4 2 の中に回転自在に取り付けられる。揺動体本体 2 4 2 は、軸受け 2 4 6 の外レース 2 4 4 を支持する。軸受け 2 4 6 の内レース 2 4 8 が、偏心軸 2 5 0 上に取り

50

付けられる。偏心軸 2 5 0 の内端 2 5 1 は、クラッチ 2 1 0 からの出力軸 2 2 6 に機械的に連結される内側揺動体カム 2 5 2 に剛連結される。揺動体軸 2 5 0 の外端 2 5 3 は、外側揺動体カム 2 5 6 に剛連結される。

【 0 0 9 4 】

ルーパクラッチ 2 1 0 が係合されるとき、出力軸 2 2 6、揺動体カム 2 5 2、2 5 6、および連結偏心軸 2 5 0 は回転軸 2 7 0 に対して回転する。偏心軸内端 2 5 1 は、回転軸 2 7 0 から偏心する第 1 の箇所で内側揺動体カム 2 5 0 に装着される。偏心軸外端 2 5 3 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 2 7 0 から偏心する第 2 の箇所で外側揺動体カム 2 5 6 に装着される。したがって、偏心軸 2 5 0 は、回転軸 2 7 0 に対して斜めの中心線 2 7 1 を有する。この中心線 2 7 1 は回転軸 2 7 0 とも交差し得る。したがって、偏心軸 2 5 0 に対して実質的に垂直な揺動体本体 2 4 2 の断面平面は、回転軸 2 7 0 に対して非垂直である。

【 0 0 9 5 】

最終的な結果として、揺動体ハウジング 2 4 0 は、一端 2 7 6 が対向端 2 7 8 よりもより外側でまたは針プレート 3 8 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 4 B に例示した偏心軸 2 5 0 の位置では、偏心軸外端 2 5 3 が回転軸 2 7 0 の下方に位置し、偏心軸内端 2 5 1 が回転軸 2 7 0 の上方に位置する。さらには、揺動体ハウジング 2 4 0 の断面上の第 1 の円周点 2 7 2 が、正反対の対向する第 2 の点 2 7 4 よりも外側に、かつ針プレート 3 8 により近接して配置されている。偏心軸 2 5 0 が、その中心線 2 7 1 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 2 5 3 は回転軸 2 7 0 の上方に位置し、偏心軸内端は回転軸 2 7 0 の下方に位置する。したがって、揺動体ハウジング 2 4 0 の第 2 の点 2 7 4 は外向きに移動して針プレート 3 8 により接近し、第 1 の点 2 7 2 は内側に移動する。偏心軸 2 5 0 がさらに 180 度回転すると、揺動体ハウジング 2 4 0 および揺動体本体 2 4 2 は、図 4 B に例示したそれらの位置に戻る。したがって、偏心軸 2 5 0 がさらに完全に回転すると、点 2 7 2、2 7 4 は、矢印 2 8 0 によって示した変位を経て、連続的に針プレート 3 8 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 2 5 0 が連続的に回転すると、揺動体ハウジング 2 4 2 が回転軸 2 3 2 に対して揺動または動揺することになる。図 4 A を再び参照すると、このような角揺動運動がルーパ軸 2 1 8 に伝達され、それによってルーパ突縁 2 2 0、ルーパ保持体 2 1 4、およびルーパ 2 1 6 に往復角運動を行わせる。

【 0 0 9 6 】

図 4 A を参照すると、リテーナカム 2 5 8 が、それも回転軸 2 7 0 に対して回転するように外側揺動体カム 2 5 6 に固定される。リテーナカム 2 5 8 は、回転軸 2 7 0 から径方向に変位したクランク 2 6 0 を有する。リテーナ駆動アーム 2 6 2 の近端がクランク 2 6 0 に回転自在に取り付けられ、リテーナ 2 3 4 はリテーナ駆動アーム 2 6 2 の末端に装着される。リテーナ駆動アーム 2 6 2 は、支持ブロック 2 6 6 の穴 2 6 4 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 2 6 6 は、ルーパ駆動部ハウジング 2 3 8 の端面 2 6 8 (図 4) の中で枢支される。したがって、入力軸 2 2 6 および外側リテーナカム 2 5 8 が完全回転する度に、リテーナ 2 3 4 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。リテーナの経路の特徴は、駆動アーム 2 6 2 の長さおよびクランク 2 6 0 に対する支持ブロック 2 6 6 の位置によって決まる。

【 0 0 9 7 】

ルーパおよびリテーナ駆動部 2 1 2 は、入力軸 2 2 6 の回転運動をルーパ 2 1 6 およびリテーナ 2 3 4 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。ルーパおよびリテーナ駆動部 2 1 2 は、カム上を滑動するカム従動子を使用せず、したがって、それには潤滑の必要がない。よって、保守要件が軽減される。ルーパおよびリテーナ駆動部 2 1 2 は、ルーパ 2 1 6 およびリテーナ 2 3 4 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、ルーパおよびリテーナ駆動部 2 1 2 は、対応する針駆動部に関連する確実に効率的なルーパ機能を与える。

【 0 0 9 8 】

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 1 0 の 1 つの種類のルーパ駆動部組立体 2 6 を示す。ルーパ駆動部組立体 2 6 は、選択的な結合要素 2 1 0、例えば、協働する針駆動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 2 2 6 の入力 2 0 9 を連結するクラッチ 2 1 0 を具備し得る。ルーパ駆動部組立体 2 6 は、駆動部組立体 2 2 6 および 2 1 0 が相互に位置合わせされて取り付けられる枠台部材 2 1 9 を具備する。この枠台部材 2 1 9 は、ルーパヘッド組立体 2 6 が対応する針ヘッド組立体 2 5 と整列するように、それぞれのブリッジ 2 1、2 2 の後部分 2 4 に取り付けられる。クラッチ 2 1 0 の出力は、突縁 2 2 0 を上部に有する出力軸 2 1 8 を備えるルーパ駆動機構 2 1 2 を駆動するが、その上にルーパ保持体 2 1 4 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 2 1 4 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揺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。

10

【 0 0 9 9 】

一般に、ルーパ 2 1 6 は、ルーパ保持体 2 1 4 の中に取り付けられるとき、図 4 C に例示したように、ルーパ 2 1 6 を針 1 3 2 との協働的なステッチ形成関係にする経路 8 0 0 に沿って軸 2 1 8 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 8 0 1 は、針 1 3 2 によって差し出される上糸 2 2 2 のループ 8 0 3 に進入する。このループ 8 0 3 を捕捉するために、ルーパ 2 1 6 の先端 8 0 1 の横方向位置は、それが針 1 3 2 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 2 1 6 の調整は、図 4 C に例示したように、ルーパ先端 8 0 1 が針 1 3 2 と横方向で位置合わせされた状態で、軸 2 1 8 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 2 1 6 の先端 8 0 1 は、横方向に（すなわち、針 1 3 2 に対して垂直に）、かつルーパ 2 1 6 の経路 8 0 0 に対して垂直に移動される。

20

【 0 1 0 0 】

図 4 C および 4 D に図示するように、ルーパ 2 1 6 の好ましい一実施形態が、フック部分 8 0 4 および基部部分 8 0 5 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 8 0 1 がフック部分 8 0 4 の遠位端にある。基部部分 8 0 5 は、フック部分 8 0 4 がその頂部から延びるブロックである。基部部分 8 0 5 は、その下部から延びる取付け釘 8 0 6 を有し、この取付け釘 8 0 6 によってルーパ 2 1 6 が保持体 2 1 4 の穴 8 0 7 の中で枢支される。

30

【 0 1 0 1 】

保持体 2 1 4 は 1 片の中実な鋼から形成された分岐ブロック 8 0 9 である。この保持体 2 1 4 の分岐ブロック 8 0 9 は、ルーパ 2 1 8 の基部部分 8 0 5 よりも広い挿入口 8 0 8 を内部に有する。ルーパ 2 1 6 は、基部 8 0 5 を挿入口 8 0 8 に、さらに釘 8 0 6 を穴 8 0 7 の中に挿入することによって保持体 2 1 4 の中に取り付けられる。図 4 E に例示するように、ルーパ 2 1 6 は、本体 8 0 5 が挿入口 8 0 8 の中で移動する状態で、ルーパ 2 1 6 がピン 8 0 6 を軸に僅かな角度 8 1 0 にわたって枢動するように、保持体 2 1 4 の中に緩く保持される。これは、矢印 8 1 1 によって示されているように、ルーパ 2 1 6 の先端 8 0 1 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 2 1 6 のフック 8 0 4 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。

40

【 0 1 0 2 】

調整は、ピン 8 0 6 から偏心した点 8 1 3 でルーパ 2 1 6 の基部 8 0 5 に対接するように、保持体 2 1 4 の中にねじ込まれたアレンヘッドねじ 8 1 2 によって行われる。圧縮ばね 8 1 4 が、ねじ 8 1 2 に対向する点 8 1 5 でルーパ本体 8 0 5 を支え、ねじ 8 1 2 をねじ込むと、ルーパ 2 1 6 の先端 8 0 1 を針 1 3 2 に向かわせ、逆にねじ 8 1 2 を緩めると、ルーパ 2 1 6 の先端 8 0 1 を針 3 1 2 から遠ざけるようになっている。固定ねじ 8 1 6

50

が、保持体 2 1 4 の中でルーパ 2 1 6 をその調整位置に固定するとともに、調整のためルーパ 2 1 6 を緩めるために設けられる。固定ねじ 8 1 6 は、ピン 8 0 6 が回転しないように保持するために、ピン 8 0 6 を穴 8 0 7 の中で実質的に固締する。

【 0 1 0 3 】

実際は、ルーパ 2 1 4 の位置は、その先端 8 0 1 が針 1 3 2 にかろうじて接触しているか、または針 1 3 2 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 4 F で線図によって例示するように、電気式表示器回路 8 2 0 が設けられる。この回路 8 2 0 は、保持体 2 1 4 の中に取り付けられるルーパ 2 1 6 を含み、この保持体は次に、図 4 D に示すように、軸 2 1 8 上の突縁 2 2 0 に電気絶縁体 8 2 1 を介して取り付けられる。保持体 2 1 4 は L E D または他の何らかの視覚的表示器 8 2 2 に電気接続され、この表示器は、保持体 2 1 4 と、枠台 1 1 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 8 2 3 との間で直列接続される。針 1 3 2 も接地電位に接続される。したがって、ルーパ 2 1 6 が針 1 3 2 に接触すると、表示器 8 2 2 および電力または信号源 8 3 3 を経由する回路が閉じられて表示器 8 2 2 を作動させる。

【 0 1 0 4 】

作業者は、針 1 3 2 とルーパ 2 1 6 との間の開閉接点を見つけるように、ねじ 8 1 2 を前後に調整することによってルーパ 2 1 6 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 8 1 6 をねじ込むことによってルーパ 2 1 6 を定位置に固定する。

【 0 1 0 5 】

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 1 0 が停止され、その時点で制御装置 1 9 はステッチ要素をサイクルのループ捕捉時間位置（図 4 C）まで進めるが、そこではこれらの要素は停止し、機械は作業者がルーパを調整する安全装置モードに入る。針およびルーパの設定後、作業者からの入力によって、機械 1 0 の制御装置 1 9 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 6 7 および 6 9 を逆に駆動して、針駆動軸 3 2 およびルーパ駆動部 3 7 を逆向きに回転してルーパおよび針のサイクルを後退させ、それによって針をその零度位置まで戻すことによって実現される。これはステッチの形成を防止するが、それが望ましいのはルーパ調整を型模様と型模様との間で実行するのがしばしば最適であるからである。ステッチ形成を防止することによって、ラインまたは経路に沿って縫製を継続することが望ましいか否かに関わらず、ルーパ調整はステッチラインに沿っていずれの箇所でも実行することができる。さらには、切り取られた糸の状態を述べる際に下で図 5 ~ 5 D に関連して説明するように、切り取られたルーパ糸および拭かれた上糸を保持する状態が保存される。

【 0 1 0 6 】

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 8 5 0 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 8 5 1 を具備する。二重顎部の切断ナイフ 8 5 2 が、アクチュエータ 8 5 1 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 8 5 1 に向かって直線的に引っ込む。アクチュエータ 8 5 1 は次に滑動ブロック 8 5 8（図 5 には図示しないが、図 2 C の実施形態に示す）に取り付けられ、この滑動ブロックは、アクチュエータ 8 5 1 および関連組立体を、針プレート 3 8 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 2 1 6 の通路から外れた休止位置まで戻す。ナイフ 8 5 2 は針糸用顎部 8 5 4 およびルーパ糸用顎部 8 5 3 を有し、これらのそれぞれは、アクチュエータ 8 5 1 の駆動時に上糸および下糸をそれぞれ引っかける。顎部 8 5 3 および 8 5 4 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。静止鞄部材 8 5 5 がアクチュエータ 8 5 1 に固着されるが、その部材は滑動ナイフ 8 5 2 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 8 5 2 は、針糸の末尾は解放され得るが、下糸の末尾がナイフ 8 5 2 と鞄部材 8 5 5 の下部に固着されたパネ金属クランプ 8 5 6 との間に固締された状態に維持する引っ込み位置に停止される。この

ように固締すると、切断位置に近接し得る（それによってルーパ系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、針系２２２およびルーパ系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。針系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、他方ではルーパ系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す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状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が針系およびルーパ系を引っかけるように、ナイフ８５２を針系２２２のループに通して移動させる。次いでナイフ８５２は針系２２２および材料１２から延びるルーパ系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系２２４の切断された端と同じように、針系２２２の分断された両端が解放される。しかし、ルーパ２１６まで延びるルーパ系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系の端を保持し、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、万ルーパ系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

に制御可能になる。

【 0 1 1 2 】

このような糸切り特性を補完するために、糸末尾ワイブ部材 8 9 0 が針ヘッド組立体 2 5 に設けられる。図 5 C にさらに例示されているように、このワイブ部材 8 9 0 は、糸 1 3 2 に隣接して空圧式アクチュエータ 8 9 2 に枢支される針金フックワイブ要素 8 9 1 を具備して、針糸 2 2 1 の切断後に、このワイブ要素 8 9 1 を針 1 3 2 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 8 9 2 は、駆動されると押え金皿 1 5 8 の内側でワイブ要素 8 9 1 を針 1 3 2 の先端回りに弧を描くように動かし、針糸 2 2 1 の末尾を材料 1 2 から材料 1 2 の針側まで、さらに押え金皿 1 5 8 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はなく、したがって、糸末尾は、針が型模様の開始時に最初に下降するとき、典型的に材料 1 2 の裏側に直ちに押し込まれるようになっている。

10

【 0 1 1 3 】

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 8 7 0 を例示する。糸、例えば、ルーパ糸 2 2 4 は、典型的には糸供給源 8 5 6 から、糸に摩擦を与えて糸を緊張させる糸緊張装置 8 7 1 を経由して、下流側、例えば、ルーパ 1 6 に達する。この装置 8 7 1 は、糸 2 2 4 の張力を制御するように調整可能である。本システム 8 7 0 は糸張力モニタ 8 7 2 を具備し、この糸張力モニタ 8 7 2 を介して糸 2 2 4 が張力調整器 8 7 1 とルーパ 2 1 6 との間に延びる。モニタ 8 7 2 は 1 対の固定系案内 8 7 3 を具備し、糸は、この固定系案内 8 7 3 間を駆動され、さらに横方向力変換器 8 7 6 に支持された駆動アーム 8 7 5 上のセンサ 8 7 4 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 2 2 4 によってセンサ 8 7 4 に掛かる横方向の力を測定する。糸 2 2 2 および 2 2 4 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

【 0 1 1 4 】

糸張力信号は、変換器 8 7 6 によって出力されて制御装置 1 9 に送信される。制御装置 1 9 は、糸 2 2 4 の張力が適正であるか否か、またはそれが緩すぎないかそれとも張りすぎていないかを判定する。糸張力調整器 8 7 1 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 8 7 7 が設けられる。アクチュエータ 8 7 7 は、制御装置 1 9 からの信号に応答する。制御装置 1 9 が、変換器 8 7 6 からの張力測定信号に基づいて、糸 2 2 4 の張力を調整すべきであると判定すると、制御装置 1 9 はアクチュエータ 8 7 7 に制御信号を送信し、それに応答してアクチュエータ 8 7 7 は張力調整器 8 7 1 に糸 2 2 4 の張力を調整させる。

30

【 0 1 1 5 】

図 5 C に例示したように糸末尾ワイブ部材 8 9 0、または糸の切断後、および新たな箇所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、糸末尾ワイブ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クステッチシーケンスが実行された直後における糸の切断完了前の上糸 2 2 2 の状態を例示する。上糸 2 2 2 は、上糸供給源 4 0 1 から、制御装置 1 9 の出力によって制御されたアクチュエータ 4 0 3 によって動作する上糸張力調整器 4 0 2 を介して、針の目に達して針 1 3 2 まで延びているように示されている。張力調整器 4 0 2 と針 1 3 2 との間で、上糸 2 2 2 は、同様に制御装置 1 9 の出力によって制御されるアクチュエータ 4 0 6 によって駆動される押出し器 4 0 5 を具備する引出し機構 4 0 4 を通過する。図 5 E は、押出し器 4 0 5 が、その引っ込み位置にあるところを実線で示す。アクチュエータ 4 0 6 が駆動されると、押出し器 4 0 5 は、その繰出し位置 4 0 7 (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 4 0 4 がパルス入力 (p u l s e d) されている短い時間間隔の間、上糸 2 2 2 の張力を解放するように上糸張力調整器 4 0 2 のアクチュエータ 4 0 3 に信号を送信する制御装置 1 9 によって上糸の引出しが行われる。糸引出し機構 4 0

40

50

4 のパルス入力は、制御装置 19 から、たるんだ上系の長さを上系供給源 401 から引き出すために、押し出し器 405 に上系 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、上系のたるみの長さを引っ張って、針 132 と材料 12 との間の糸末尾の長さを追加するために針 132 に通して引っ張るように、針 132 を材料 12 に対して約数インチの短い距離だけ移動させることができる。このような相対的な動きは、ウェブ 12 を前進させることによって、もしくはブリッジ 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、上系 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締される。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、上系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 に通して材料 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、上系 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 にできる上系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 と上系 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続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 2 3 4 の下方で終端している。具体的には、ルーパ系 2 2 4 は切断ナイフ 8 5 2 とばねクランプ 8 5 6 との間に固締されている（図 5 J）。したがって、三角形 4 1 2 は、まだその通常の形では存在しておらず、このループが針 1 3 2 によって捕捉されることは必ずしも完全に予測が付くわけではない。したがって、第 1 のステッチが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ると得る。

【 0 1 2 0 】

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、針が下系のループを捕捉する前に、ルーパが上系のループを捕捉するように糸を操作することによって大幅に向上することが判明した。これは、ルーパ系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系のループ（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、針が下系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、確実に針が下系の「間違った」側を通るようにすることである。下系は、ルーパ系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。

【 0 1 2 1 】

縫製を開始する前に、針 1 3 2 が材料 1 2 に対して新たな位置まで移動されると、上系 2 2 2 が針 1 3 2 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 1 3 2 は材料 1 2 の上方にある。通常のステッチサイクルでは、針 1 3 2 は、図 5 L に示すように、材料の上から始まり、ルーパ 2 1 6 は図示のように前送りされている。ルーパ系 2 2 4 の末尾は、針プレート 3 8 の下方およびリテーナ 2 3 4 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 1 3 2 が下降して、図 5 M に例示するように、下系 2 2 4 とルーパ 2 1 6 との間を通過し、図 5 N に例示するように下系のループを捕捉するので、ルーパ 2 1 6 は引き込むことになる。このことは、ルーパ系 2 2 4 が、図 5 O に例示するように、リテーナ 2 3 4 の下方でルーパ 2 1 6 に近接する針系 2 2 2 に巻き付くことになり、針 1 3 2 の次の下降時にループを逸する可能性が増大する変形した三角形をもたらす。

【 0 1 2 2 】

本発明の一実施形態によれば、針駆動部およびルーパ駆動部は、図 5 L の開始位置と同様である図 5 P の開始位置にあるときに切り離され、針は、上部完全中央位置に保持される。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 2 1 6 は図 5 Q に例示した位置まで移動し、それによってルーパ 2 1 6 を針 1 3 2 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 1 3 2 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 1 3 2 を、図 5 R に例示するように、下系 2 2 4 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 2 1 6 は、図 5 S に例示するように、ステッチサイクルのほぼ 4 分の 3 の位置で針のループを捕捉し始め、その位置から、図 5 T に例示するように、完全サイクル位置まで進む。次いで、これらの要素は次のサイクルを通して移動を継続し、そこでは、図 5 U から 5 X までに例示するように、ステッチの形成を観察することができる。ほぼ図 5 X における位置によって、ルーパ系の末尾は、糸切り装置の固締作用から脱し終えることになる。

【 0 1 2 3 】

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。

【 0 1 2 4 】

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、上系のループがルーパによって捕捉される前に、下系のループが針によって捕捉されるのを防止するために、ルーパ系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 8 5 0 (図 5 J) を位置移動または他に位置決めし、ルーパ系 2 2 4 の末尾をルーパ 2 1 6 の針側から遠ざけることによって実現可能である。糸押出し機構または他のルーパ系再誘導技法を使用して、針が下系ループを捕捉する前に、ルーパに上系ループを捕捉させることができる。

【 0 1 2 5 】

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 2 3 4 が、ルーパ系 2 2 4 が針プレート 3 4 および材料 1 2 に向かって引き寄せられるまで、ルーパ系 2 2 4 によって三角形を形成できないことである。糸切り装置 8 5 0 によって固締されているルーパ系 2 2 4 は、リテーナ 2 3 4 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、かなりのルーパ系のたるみが、ルーパ 2 1 6 と糸切り装置 8 5 0 におけるクランプ位置との間のルーパ系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、縫製型模様には許容できないほどの長いギャップをもたらす、パネルの補修または廃棄が避けがたい。このルーパ系のたるみが原因でこのような問題が生じる可能性は、ルーパ系を制限することによって低減可能である。このような制限は、図 5 Y に例示するように、針プレート 3 8 の下方にルーパ系デフレクタ 4 3 0 を設けることによって実現可能である。糸デフレクタ 4 3 0 のような構造は、開始時にルーパ 2 1 6 を離れるルーパ系 2 2 4 の末尾の方向を制御し、さらにルーパが針系ループを捕捉した後に針 1 3 2 がルーパ系ループを逸することがないように、ルーパ系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。このようなルーパ系デフレクタ 4 3 0 としての構造は、分離開始技法 (split start technique) が使用されるか否かに関わらず、ステッチ形成の確実性を向上させる。幾つかの場合では、確実性の向上が分離開始特徴を割愛できるほどに十分である。

【 0 1 2 6 】

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

【 0 1 2 7 】

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

【 0 1 2 8 】

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

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、系デフレクタ 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 が針系 222 の右側を通過せず、それによって上系ループを逸し、したがってステッチをとばすのではなく、針系 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。

10

【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。タックス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、型模様曲線ラインに沿って原点から離れる方向へ単一の通常長さのステッチが続く。次いで、7 つの通常長さのステッチを原点まで縫い返すことができる。次いで、縫い方向が再び反転され、型模様曲線に沿って最初のステッチの上を縫うことができる。

20

30

【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、タックスシーケンスでは、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ス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。

40

【0131】

一般に、型模様をキルティングする際の高速縫製は、連続刺繍、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

50

あり、そこではこのような針速度の変更が望ましい。

【 0 1 3 2 】

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、連続刺繍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

【 0 1 3 3 】

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

30

【 0 1 3 4 】

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に乗る支持ブロック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。

40

【 0 1 3 5 】

50

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、ボールねじおよび回転サーボ機構、または他の駆動装置などの代替による駆動部が使用可能である。エンコーダ 5 0 は、実際の位置信号を出力するアブ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状態で動作する。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

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 のそれぞれには、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ぞれの昇降機架台 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、ローラ間のニップにおけるローラ表面をウェブ 1 2 において静止状態に保つ速度でローラ 6 6 を回転させる。さらには、ウェブ 1 2 の動作とブリッジ 2 1、2 2 の動作を組み合わせると、ローラ 6 6 の対のニップにおけるローラ 6 6 の表面が常に材料 1 2 と一緒に動くようにブリッジ 2 1、2 2 の上昇動作をウェブ 1 2 の上昇動作から実質的に減ずる、ローラ 6 6 に付与される組合せ動作が伴う。このようなウェブ 1 2 とブリッジ 2 1、2 2 のそれぞれのピンチローラ 6 6 との間の同期化された動作は、材料 1 2 上の長手方向の引っ張りを維持し、ブリッジ 2 1、2 2 のそれぞれにおいて材料 1 2 を固締して、ウェブ 1 2 の横方向の材料変形に耐える。

20

30

【 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 つの遊びプーリ 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プーリ 6 0 6 および遊びプーリ 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プーリ 6 0 8 および被動プーリ 6 0 9 回りに延びる (すべて枠台 1 1 の左側)。被動プーリ 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、他方で被動プーリ 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。

40

【 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６５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６５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単一のローラ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（*slightly phased*）得るにもかかわらず、ステッチを形成する際に協働するように同じ速度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ーナ駆動部 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与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ーナ駆動部 2 1 2 を具備する。これらの組立体は、それぞれが針プレート 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ーナ駆動部 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 の中にそれぞれ固定される。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、カラー440を緩め、組立体26aを針組立体25に向かって、またはそれから離れるように移動させて、針プレート38aを布地平面16に対して調整することができる。ルーパおよびリテーナ駆動部212の角調整は、ハウジング238内部の駆動部212の入力軸上の円板(図示せず)をハウジング238の中の位置合わせ穴444と位置合わせすることによって行われる。これは、円筒ピン(図示せず)を穴444に挿通し、このピンが位置合わせ円板中の穴に嵌入するまで駆動部212の軸を回転させることによって行われる。これらの調整が行われるとき、カラー440が締め付けられる。ルーパ216の垂直調整は、図4Eに関連して上で説明したルーパ調整によって行われる。

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

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延びる溝形材にボルト留めされ、それによって、縫製時に受ける主要な応力および動的負荷に耐えるようにトラフ455を強化する剛性構造を追加する。トルク管32aの部分および中実軸部分32b(図2C)から形成される駆動軸32も、その一部がハウジング218に取り付けられるクラッチ100を介してハウジング218によって支持され、それによって、駆動力の一部をこれらのハウジング218に閉じ込める。このような配置は、リブ89(図1)のような追加的な構造特徴の排除を実現する。

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に

50

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

【0156】

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

10

【0157】

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

20

【0158】

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

30

【0159】

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

40

【0160】

50

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。多連続縫製ヘッドは、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繍機械では、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ので、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

30

【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 は送出しローラ 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ったままで、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 9 1 3 でウェブが停止して、水平ライン 9 1 4 が点 9 1 5 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 9 1 6 が縫われ、次いでブリッジの横方向動作のみでライン 9 1 7 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 9 1 8 が縫われ、次いでブリッジの横方向動作のみでライン 9 1 9 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 9 2 0 が縫われることになる。次にライン 9 2 1 がブリッジの横方向動作のみで縫われ、次いでライン 9 2 2 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 9 2 3 がブリッジの横方向動作によって点 9 2 4 まで縫われる。この点でかつライン 9 2 3 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 9 2 5 を点 9 2 6 (ブリッジの垂直動作が開始された点 9 1 5 に隣接する) まで縫い、この点 9 2 6 で、ブリッジはその最初の垂直位置に戻り、その時点でその垂直動作を停止し、ウェブが上向きに動作してこのラインをさらに点 9 2 7 まで縫う。次いで、ブリッジの横方向動作のみがライン 9 2 8 を点 9 2 9 まで縫い、その横方向動作は型模様の開始点に戻る。

【 0 1 6 6 】

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 T A C K & J U M P 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。

【 0 1 6 7 】

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。

【 0 1 6 8 】

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

【 0 1 6 9 】

点957に達するとき、水平または横方向の反転を除けば、第2のブリッジは、点953でタックステッチによって型模様952を開始するが、それはこのステッチを第1のブリッジが型模様951を縫った様態と同じように縫う。この縫製は、ブリッジおよびウェブが両方の型模様951および952に関して垂直に同じだけかつ同時に移動することに

よって継続し、一方のブリッジの横方向動作は他方の横移動に等しくかつ反対である。この縫製は下部ブリッジが点 9 5 8 に達するまで継続し、この点でタックステッチが縫われて糸が切断される。もう 1 つの型模様が反復された後で、第 2 のブリッジが同じ点に達し、タックステッチを縫い、次いでその糸が切断される。

【 0 1 7 0 】

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可能であり、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 9 6 0 が例示する。一方のブリッジが型模様 9 6 1 の垂直線を縫い、他方のブリッジが同時に型模様 9 6 2 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なければならない。型模様 9 6 2 に対するステッチ列は、型模様 9 6 1 に対するものよりも長く、型模様 9 6 2 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 9 6 2 のラインが 4 5 度の角度であれば、型模様 9 6 1 に関するステッチ速度は、型模様 9 6 2 の刺繍速度の 0 . 7 0 7 倍に設定されることになる。

【 0 1 7 1 】

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、ダイヤモンド形状型模様 9 7 2 および円形状型模様 9 7 3 と組み合わせた直線境界型模様 9 7 1 から形成された型模様 9 7 0 を示す。例えば、寸法 L が 7 0 インチであるように、パネル全体がブリッジの 3 6 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 3 6 0 度論理 (3 6 0 d e g r e e l o g i c) 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 9 7 4 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 3 5 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 9 7 1 が縫われる。次いで、パネルの下半分 9 7 5 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繍され、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。

【 0 1 7 2 】

本明細書で説明のキルティング機械 1 0 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 1 2 の区分 5 0 0 を示すが、その上には、2 つの型模様区分 5 0 1 および 5 0 2 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 5 0 0 上の型模様 5 0 1 および 5 0 2 は、幾つかの共通の特徴ばかりでなく、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 5 0 1 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 5 0 3 および 5 0 4 から形成される。これらの曲線 5 0 3、5 0 4 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 5 0 1 を作製するように、同一であるが 1 0 8 度位相がずれたものと考えられる。型模様 5 0 2 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 5 0 5 および 5 0 6 から形成される。これらの直線または曲線 5 0 5 および 5 0 6 も、それらが同様に収斂しかつ発散して例示のダイヤモンド

状型模様 502 を作製するように、同一であるが 108 度位相がずれたものと考えられる。型模様 501 の 2 つの曲線 503、504 は型模様反復サイクル 507 から形成され、他方で型模様 502 の 2 つの曲線 505、506 は反復サイクル 508 から形成される。これらの 2 つの型模様 501 および 502 は、ウェブ 12 の僅かな長さ 510 によって分離されている。

【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 に関して説明されている。型模様 501 および 502 のそれぞれの曲線は、タックステッチシーケンス 517 から始まり、タックステッチシーケンス 518 で終わる。これらの曲線の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) から形成される場合には同じパネル上に存在し得るし、または 2 つのパネル間の境界に存在し得る。型模様間長さ 510 が 2 つの型模様の境界間に存在する場合には、パネルはその領域内で切断可能であり、それによってパネル間のウェブ 12 の材料の無駄を最小化または排除する。図 9 では、型模様 501 および 502 のそれぞれが、2 型模様サイクル長さとして示されており、それぞれが各々 2 分の 1 サイクル長さの開始長さ 511 または 512、1 完全サイクル長さの中間長さ 513、514、および 2 分の 1 サイクル長さの終了長さ 515 または 516 から形成される。

【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。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。

【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 の刺繍から、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 の刺繍への移行には、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

10

20

30

40

50

る作業である。代替的に、型模様 5 0 2 は、型模様 5 0 1 から型模様 5 0 2 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 5 0 1 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 5 2 1 および 5 2 3 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 5 0 3 および 5 0 4 の開始および停止位置は、必ずしも長手方向に距離 5 2 5 離間されるとは限らず、型模様 5 0 1 および 5 0 2 のそれぞれの始まりと終わりの両方で距離 5 2 5 に等しいウェブの長さを占有する曲線 5 0 3 または 5 0 4 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 1 2 上の隣接型模様間の 2 つの長さ 5 2 5 に等しい廃棄材料または無駄の長さ 5 3 0 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。

【 0 1 7 6 】

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 5 0 1 に関する反復長さ 5 0 7 が型模様 5 0 2 に関する反復長さ 5 0 8 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 1 2 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 1 2 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 9 B ~ 9 I を参照して例示される。

【 0 1 7 7 】

図 9 B を参照すると、ウェブ 1 2 が、上流側ニードルバー 5 3 3 および下流側ニードルバー 5 3 4 を具備するニードルバー配列 5 3 2 を有するキルティング台を通過して矢印 5 3 1 の方向へ前送りされる。ニードルバー 5 3 3 および 5 3 4 は、固定距離 5 2 5 に離間されている。上流側ニードルバー 5 3 3 は、針位置 5 2 3 でタックステッチシーケンス 5 1 7 を縫うことによって型模様曲線 5 0 3 の縫製を開始する。図 9 C に例示するように、ウェブ 1 2 が距離 5 2 5 だけ前送りされた後で、下流側ニードルバー 5 3 4 の針が作動され、曲線 5 0 3 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 5 0 4 の縫製を開始するために、針位置 5 2 1 でタックステッチシーケンス 5 1 7 を縫うことによって型模様曲線 5 0 4 の縫製を開始する。次いで、両方のニードルバー 5 3 3 および 5 3 4 が、図 9 D の位置（この点でタックステッチシーケンス 5 1 8 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 5 3 3 上の位置 5 2 3 で停止されるまで、ウェブ 1 2 が、曲線 5 0 3 および 5 0 4 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 9 E に例示する位置に来るまで、縫製がバー 5 3 4 上の位置 5 2 1 にある針によって継続する。ウェブ 1 2 のこの位置で、バー 5 3 4 の針はタックステッチシーケンス 5 1 8 を縫い、次いで糸が切断され、さらにバー 5 3 4 の針が停止され、この時点で型模様 5 0 1 が完成される。

【 0 1 7 8 】

この時点で、機械は、ウェブ 1 2 が上流側バー 5 3 3 を通過して前送りされており、型

模様 5 0 2 が図 9 B ~ 9 E に関連して上記で説明した型模様 5 0 1 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 9 F に示す位置まで距離 5 2 5 だけ後退しなければならない点を除けば、型模様 5 0 2 を縫う準備ができています。型模様 5 0 2 を縫うために、バー 5 3 4 上の位置 5 2 8 にある針が、ウェブ 1 2 が距離 5 2 5 を前進するときに、これらの針が縫い始める曲線 5 0 5 を開始するために、タックステッチシーケンス 5 1 7 を縫うように作動される。こうして、型模様 5 0 2 は、材料を無駄にすることなく型模様 5 0 1 の終わりから距離 5 1 0 のところで開始することができる。次いで、バー 5 3 4 上の位置 5 2 6 にある針が、図 9 G に示す位置にあるとき、曲線 5 0 6 を開始するためにタックステッチシーケンス 5 1 7 を縫うように作動される。次いで、図 9 H の位置に達し、その点でタックステッチシーケンス 5 1 8 が縫われ、糸が切断され、さらにバー 5 3 3 上の位置 5 2 8 にある針が停止されるまで、両方のニードルバー 5 3 3 および 5 3 4 が同時に曲線 5 0 3 および 5 0 4 を縫うにつれて、ウェブ 1 2 がさらに前送りされる。次いで、ウェブが図 9 I に例示する位置に来るまで、縫製がバー 5 3 4 上の位置 5 2 6 にある針によって継続する。ウェブ 1 2 のこの位置で、バー 5 3 4 の針はタックステッチシーケンス 5 1 8 を縫い、次いで糸が切断され、さらにバー 5 3 4 の針が停止され、この時点で型模様 5 0 2 が完成される。完成した型模様 5 0 2 に近接して別の型模様 5 0 1 または 5 0 2 を刺繍すべき場合には、再びウェブ 1 2 が、次の型模様の始めまで距離 5 2 5 だけ逆戻しされなければならない。

【 0 1 7 9 】

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

【 0 1 8 0 】

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

【 0 1 8 1 】

次いで、ブリッジ 2 1 および 2 2 が長手方向に静止した状態で、ウェブ 1 2 は上に向か

10

20

30

40

50

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

【 0 1 8 2 】

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

【 0 1 8 3 】

代替的に、機械 1 0 を使用して、下部ブリッジ 2 1 は、型模様 5 0 1 の曲線 5 0 3 の完成直後に、たとえ上部ブリッジ 2 2 が型模様 5 0 1 の曲線 5 0 4 を依然としてステッチしている間であっても、型模様 5 0 2 の曲線 5 0 5 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 1 0 の制御装置 1 9 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。

【 0 1 8 4 】

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、これは幾つの特徴および原理をより明解に例示するために行ったものである。これらの特徴および原理は、図 7 ~ 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。

【 0 1 8 5 】

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 1 2 から横方向に切断すべきウェブ長さの点で切断ナイフヘッド 7 2 に達するとき、ウェブ送出しロール 1 8 がウェブ 1 2 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 1 9 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 1 2 をローラ 1 8 によって前送りする。

【 0 1 8 6 】

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。

【 0 1 8 7 】

図 8 は、図 6 に関連して例示しかつ説明したシステムの代替的な動作システム 2 0 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 2 1、2 2 の角付近の枠台

10

20

30

40

50

1 1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3 1から形成されたブリッジ垂直位置決め機構3 0を利用する。リフト組立体3 1のそれぞれは、ブリッジ2 1、2 2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8 Bおよび8 Cを参照すると、これらの昇降機は、下部ブリッジ2 1を垂直に移動するためにそれぞれの組立体3 1の中に下部ブリッジ昇降機3 3を含み、さらに上部ブリッジ2 2を垂直に移動するためにそれぞれの組立体3 1の中に上部ブリッジ昇降機3 4を含む。下部昇降機3 3および上部昇降機3 4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3 4は、下部昇降機3 3とは別々にかつ個々に制御装置1 9によって制御されるが、逆も同様である。サーボモータ3 5が昇降機3 3に連結されて下部ブリッジ2 1を昇降するように制御装置1 9によって作動され、他方でサーボモータ3 6が昇降機3 4に連結されて上部ブリッジ2 2を昇降するように制御装置1 9によって作動される。昇降機は、それぞれのブリッジ2 1、2 2が、キルティング平面1 6内に位置するウェブ1 2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に構成可能である。例示の実施形態では、この寸法が3 6インチである。

【0 1 8 8】

この機構3 0の本実施形態の昇降機組立体3 1のそれぞれは、枠台1 1に剛着された垂直レール4 0を含む。ブリッジ2 1、2 2は、レール4 0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4 2の上にそれぞれ垂直に乗り4つ1組のブラケット4 1の上にそれぞれ支持される。ブラケット4 1のそれぞれは、図8 Aに例示するように、その面上にレール4 0とは反対側で一体構造になった、キルティング平面1 6に向かって張り出すT字形のキー4 3を有する。ブリッジ2 1、2 2のそれぞれの前後部材2 3および2 4は、そのそれぞれの前後側面の中に形成され、レール4 0に向かってキルティング平面1 6から離れる方向に面するキー溝4 4を有する。キー4 3は、ブリッジ2 1、2 2がレール4 0の横方向で、キルティング平面1 6に対して水平方向に平行に滑動するように、レール4 0上でブリッジを支持するためにキー溝4 4の中を垂直に滑動する。

【0 1 8 9】

ブリッジ2 1、2 2は、制御装置1 9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1 9によって制御されたサーボモータ4 5および4 6によってもたらされ、これらのモータは、ブリッジ部材2 3または2 4上のサーボモータ4 5または4 6およびラック歯車4 8の軸上のはめ歯車4 7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2 1および2 2をそれぞれに移動する。キー溝4 4およびブリッジ2 0の横方向端部に対するレール4 0の位置決めは、それぞれのブリッジ2 0が、キルティング平面1 6内に位置するウェブ1 2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に構成可能である。例示の実施形態では、レール4 0は、ブリッジが機械1 0上で中心に位置決めされるとき、ブリッジ2 0の横方向端部から、キー4 3がキー溝4 4の中で1 8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2 0が3 6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。

【0 1 9 0】

ブリッジ位置決め機構3 0が図8 Cおよび8 Dに詳細に例示されている。下方ブリッジ2 1用の昇降機3 3は、機械1 0のそれぞれの側に、キルティング平面1 6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4 0の直下にあるサーボモータ3 5によって駆動される横方向水平駆動軸5 3の上の駆動プーリ5 2回りに延びる第1の区分5 1 aを含むベルト5 1を具備する。ベルト区分5 1 aは、キルティング平面1 6に対向してこのようなレール4 0のそれぞれの外側で垂直に移動するためのローラ5 5上に搭載される釣合重り5 4に付着される。ベルト5 1は、この釣合重り5 4から、それぞれの後方レール4 0の頂部のプーリ5 6を越えて、レール4 0に沿って下向きに延び、このベルトが下部ブリッジ2 1用のブラケット4 1に付着される箇所に達する第2の区分5 1

10

20

30

40

50

bを含む。ベルト51の第3の区分51cは、このブラケット41から、それぞれのレール40の下端にあるプーリ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プーリ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上の遊びプーリ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の頂部にあるプーリ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、針側のブラケット41に付着される箇所に達する第4の区分51dを有する。このブラケット41は、上で説明したように、当該レール40の端部にあるプーリ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プーリ57を越え、さらに駆動プーリ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。

10

【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、それぞれのブラケット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上の駆動プーリ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に、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の頂部にあるプーリ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用のブラケット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、このブラケット41から、それぞれのレール40の下端にあるプーリ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プーリ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上の遊びプーリ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の頂部にあるプーリ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、ルーパ側ブラケット41に付着される箇所に達する第4の区分61dを有する。このブラケット41は、上で説明したように、当該レール40の端部にあるプーリ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つの上のプーリ57を越えて駆動プーリ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。

20

30

【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。

40

【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

50

実施形態を例示する等角図である。

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

【図 2 C】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 2 A 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 3 A】図 3 のクラッチを通して示す軸断面図である。

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

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

【図 3 E】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 3 F】図 3 E 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 3 G】図 3 E 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 3 H】図 3 E 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 3 I】図 3 E 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 3 J】図 3 E 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 3 K】図 3 J 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 3 L】図 3 J 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 3 M】図 3 J 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 4 A】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 4 B】図 4 の線 4 B - 4 B に沿って取った図 4 A のルーパ駆動部を示す断面図である。

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

【図 4 F】図 4 C - 4 E 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 4 G】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 5 A】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 5 B】糸切り動作における段階を例示する図である。

【図 5 C】糸切り動作における段階を例示する図である。

10

20

30

40

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繍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繍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繍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繍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繍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繍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繍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繍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繍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繍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繍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繍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繍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繍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】

【 0 1 9 5 】

1 0	多針キルティング機械	
1 2	材料ウェブ	
1 1	枠台 1 1	
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】

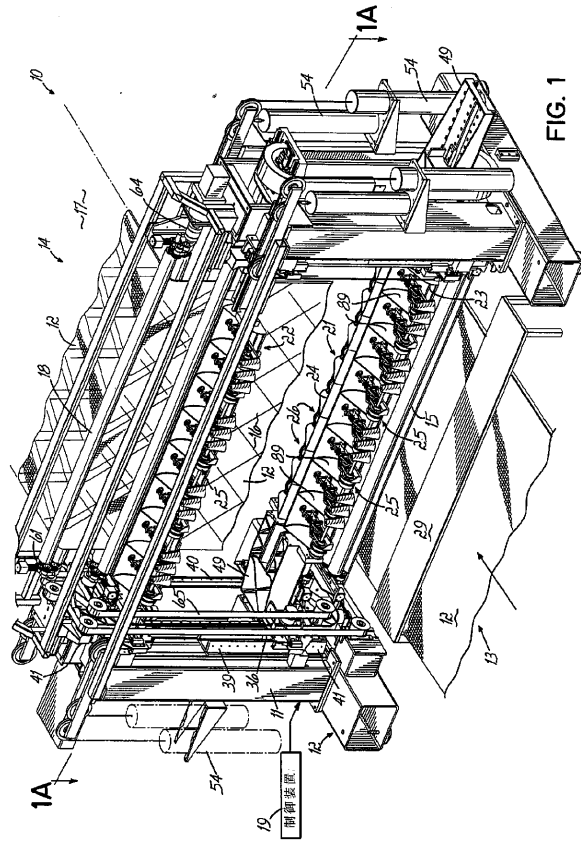


FIG. 1

【図 1 A】

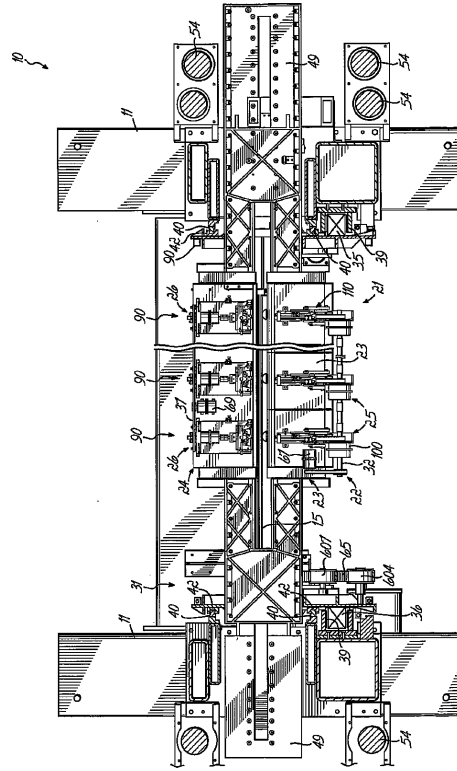


FIG. 1A

【図 1 B】

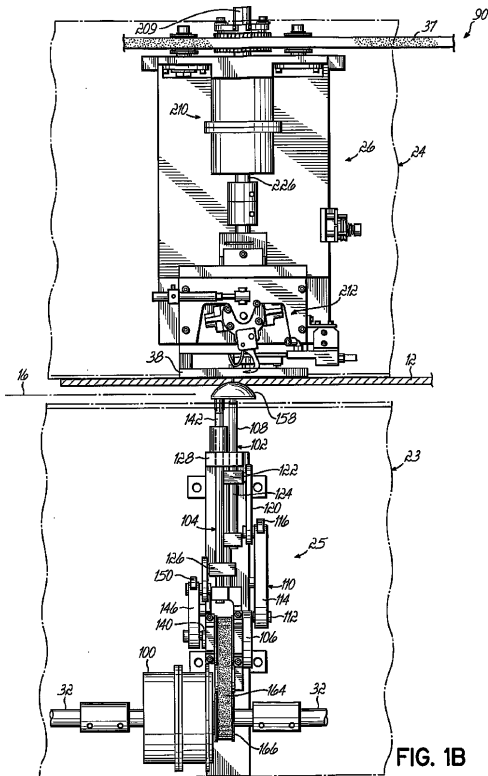


FIG. 1B

【図 2】

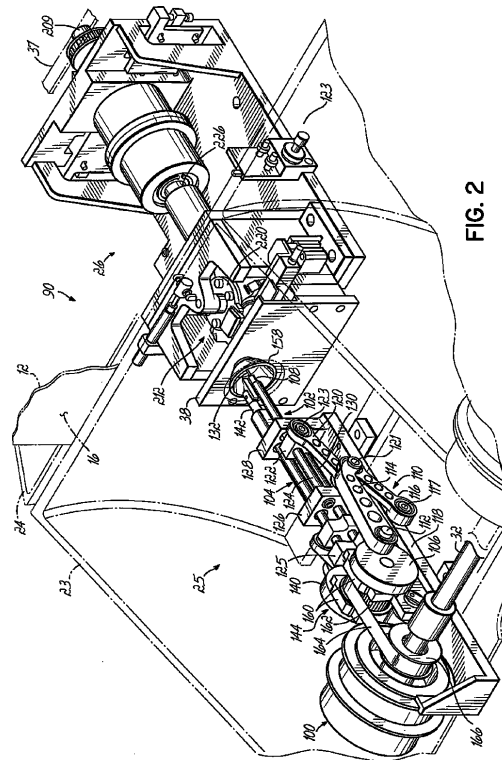


FIG. 2

【図 2 A】

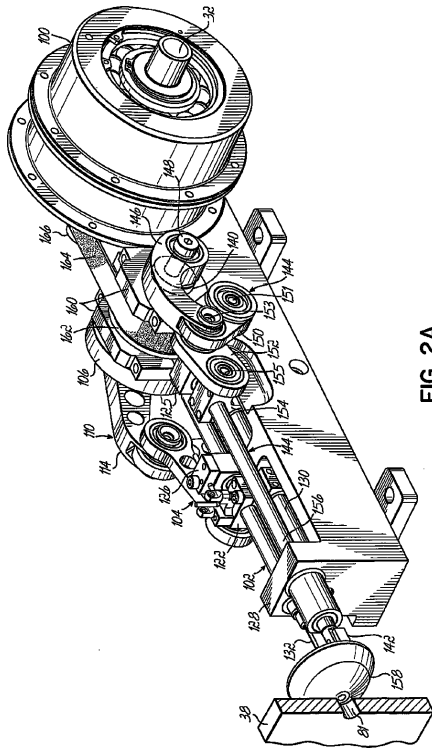


FIG. 2A

【図 2 B】

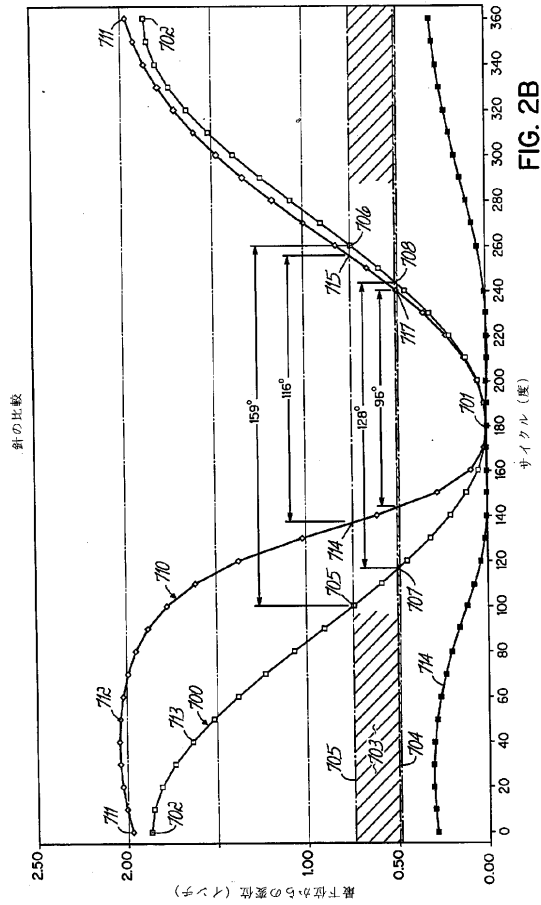


FIG. 2B

【図 2 C】

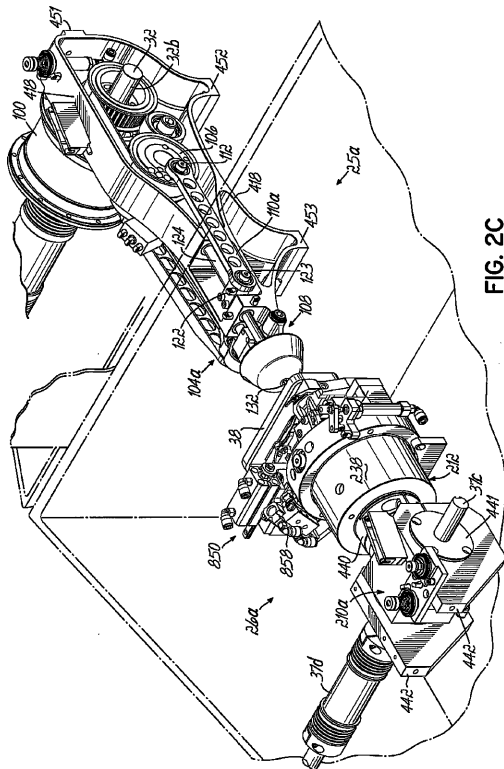


FIG. 2C

【図 3】

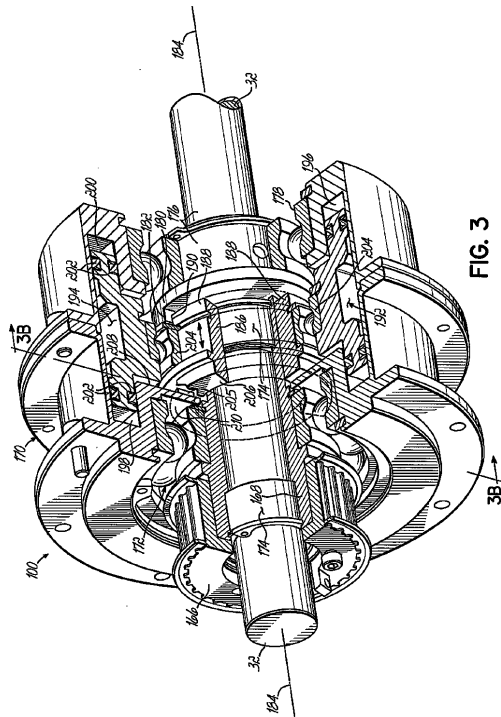


FIG. 3

【図 3 A】

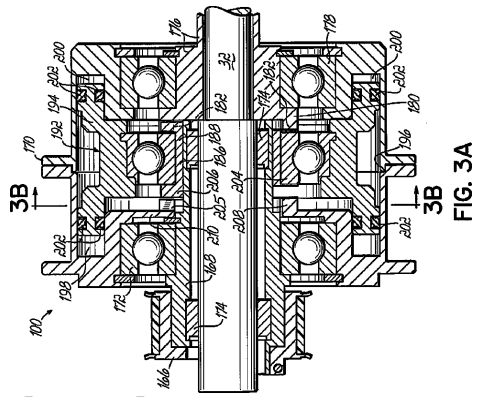


FIG. 3A

【図 3 B】

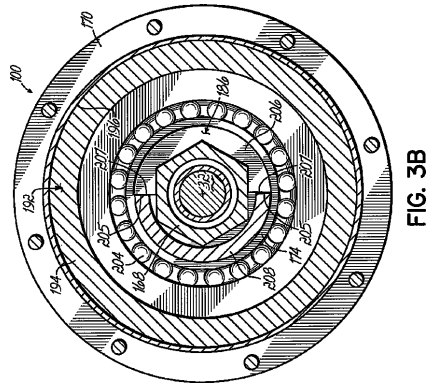


FIG. 3B

【図 3 C】

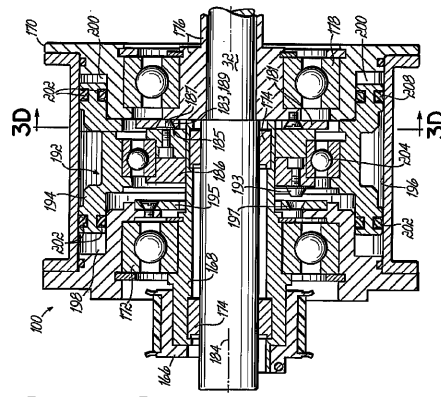


FIG. 3C

【図 3 D】

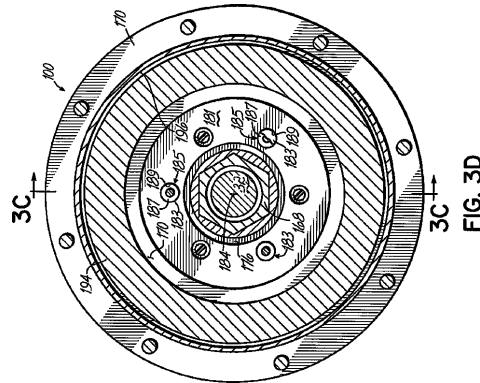


FIG. 3D

【図 3 E】

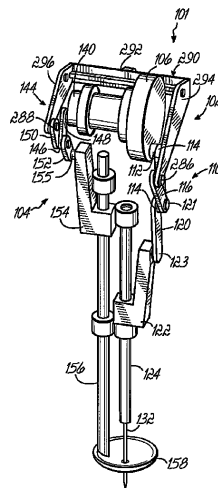
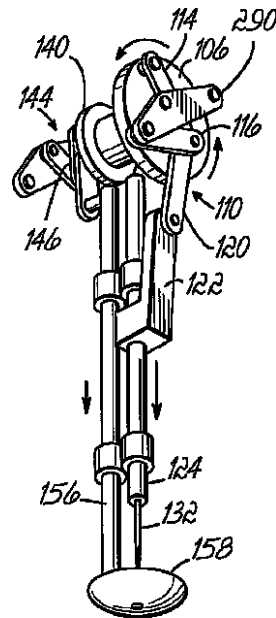


FIG. 3E

【図 3 F】



【図 3 G】

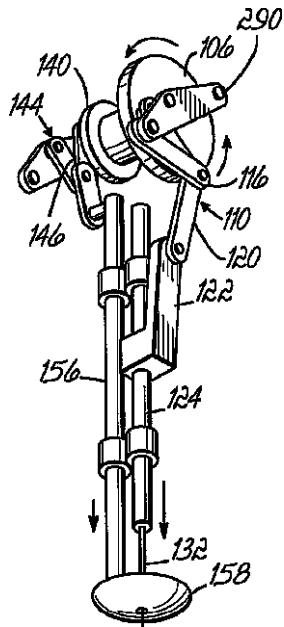


FIG. 3G

【図 3 H】

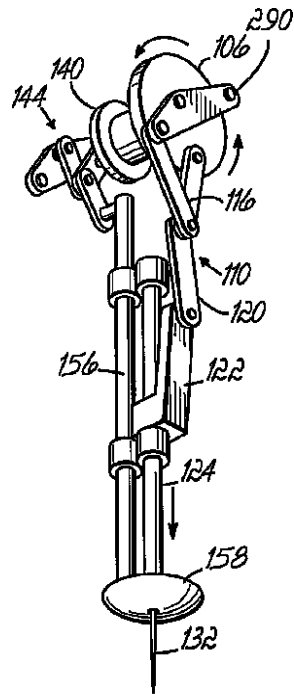


FIG. 3H

【図 3 I】

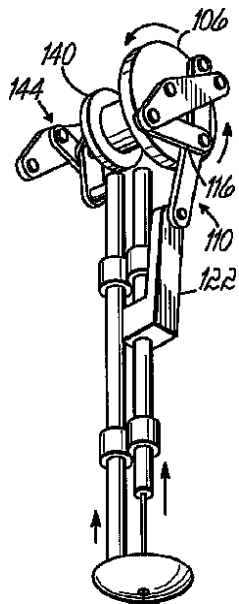


FIG. 3I

【図 3 J】

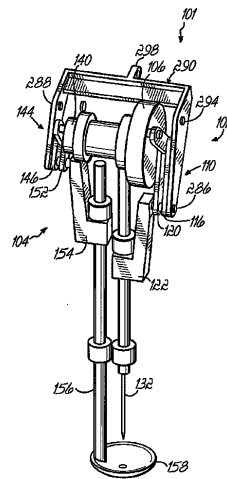


FIG. 3J

【図 3 K】

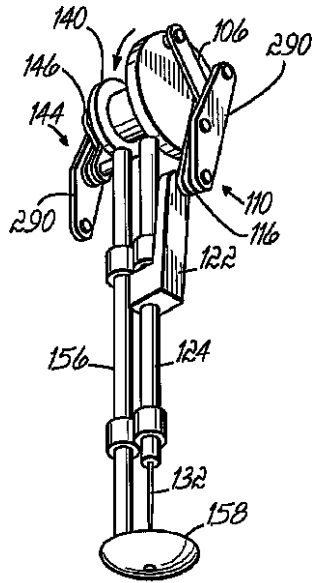


FIG. 3K

【図 3 L】

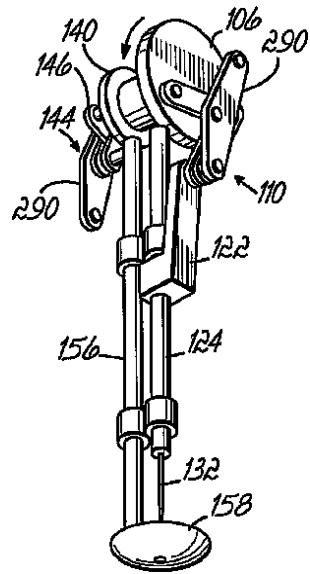


FIG. 3L

【図 3 M】

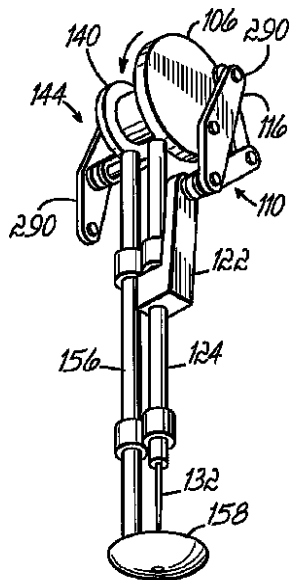


FIG. 3M

【図 4】

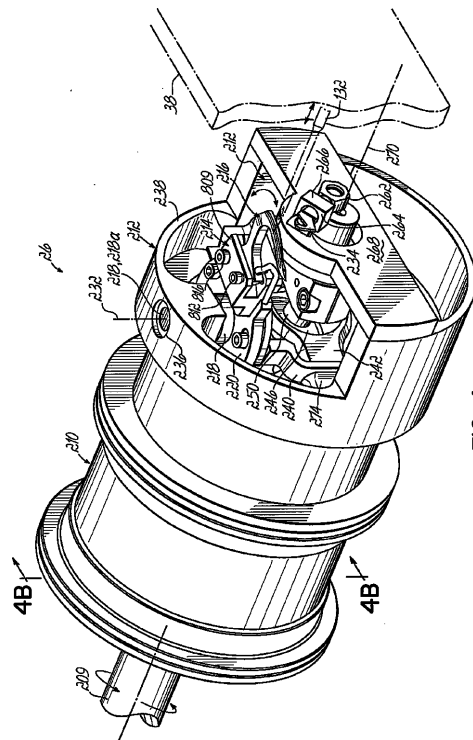


FIG. 4

【図 4 A】

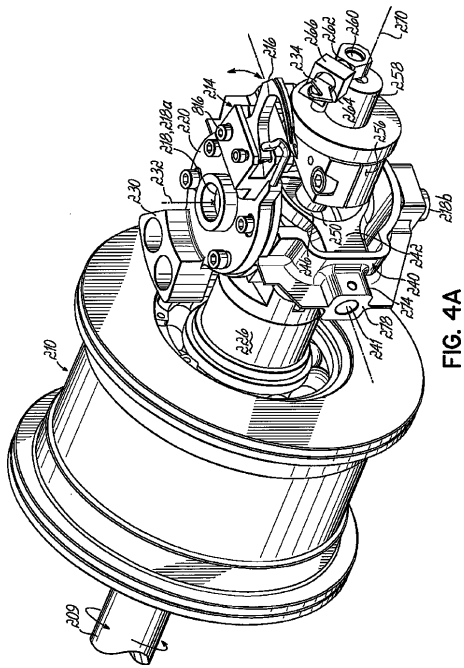


FIG. 4A

【図 4 B】

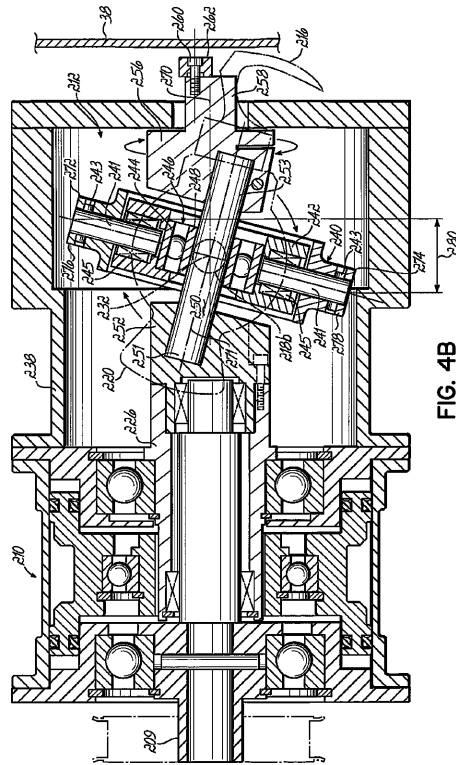


FIG. 4B

【図 4 C】

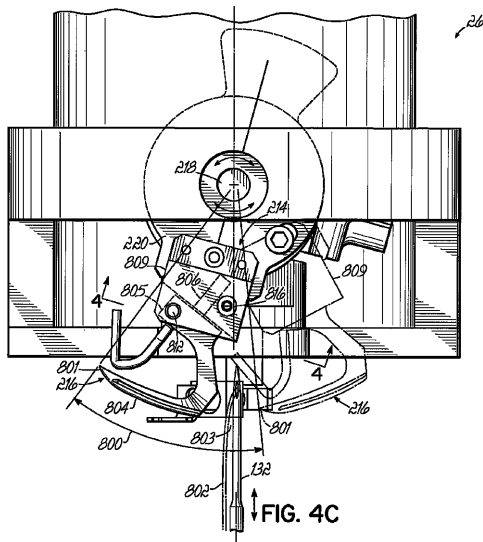


FIG. 4C

【図 4 D】

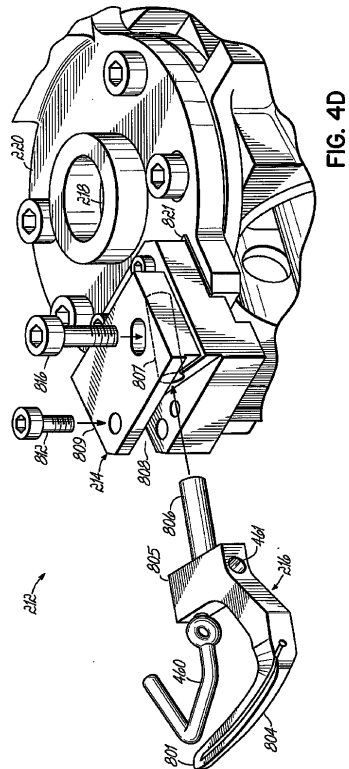


FIG. 4D

【図 4 E】

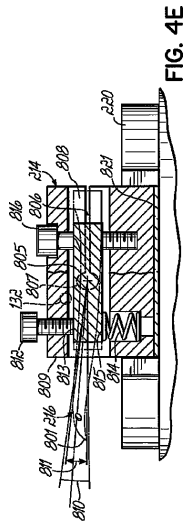


FIG. 4E

【図 4 G】

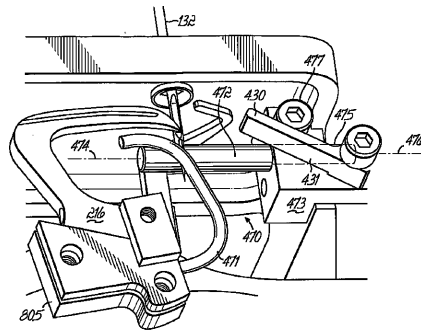


FIG. 4G

【図 4 F】

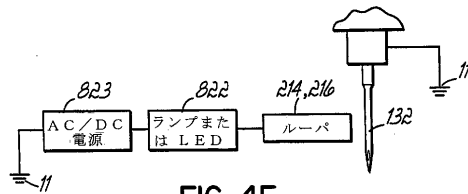


FIG. 4F

【図 5】

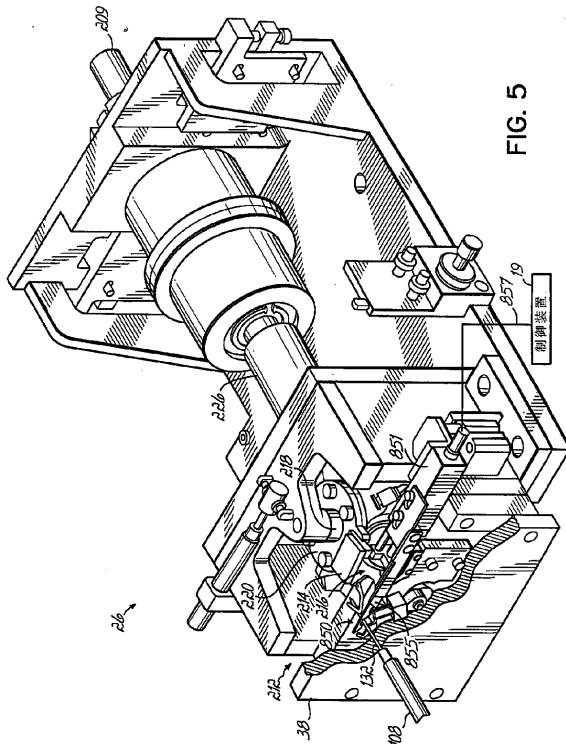


FIG. 5

【図 5 A】

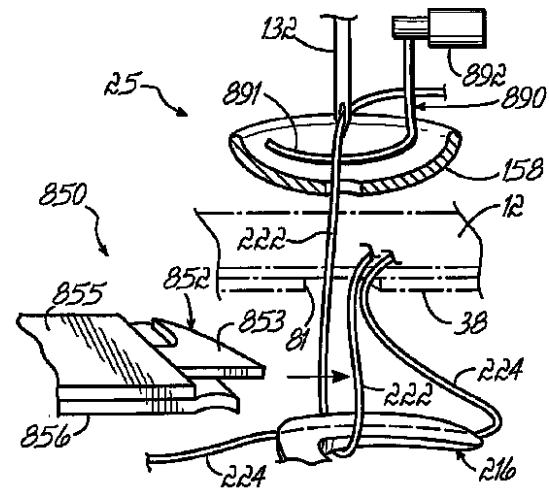


FIG. 5A

【図 5 B】

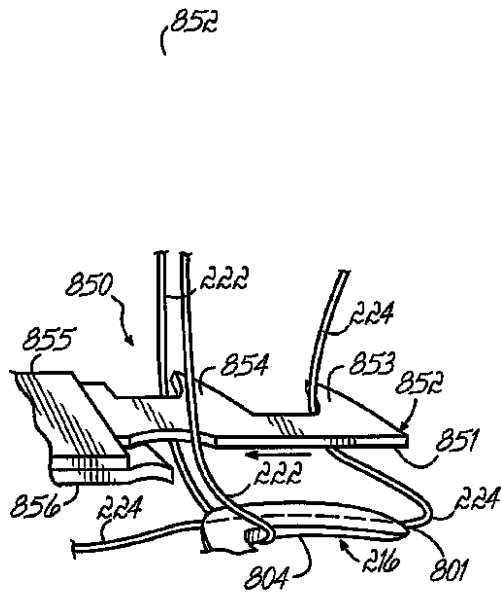


FIG. 5B

【図 5 C】

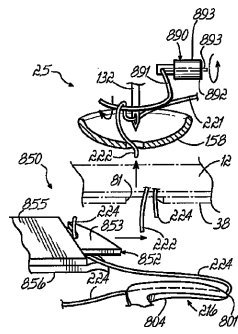


FIG. 5C

【図 5 D】

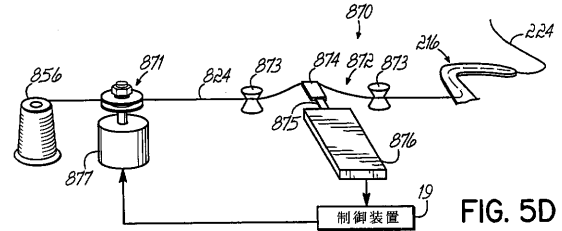


FIG. 5D

【図 5 E】

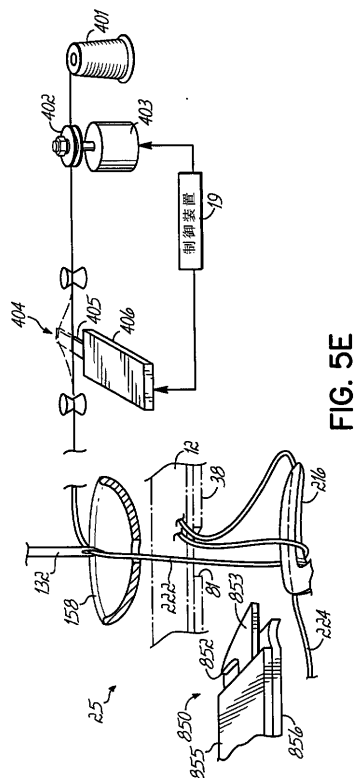


FIG. 5E

【図 5 F】

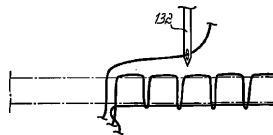


FIG. 5F

【図 5 G】

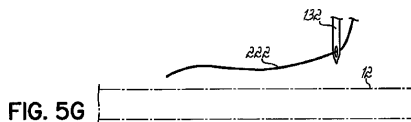


FIG. 5G

【図 5 H】

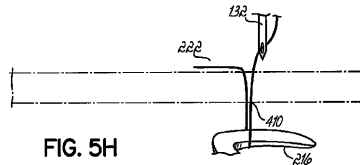


FIG. 5H

【図 5 I】

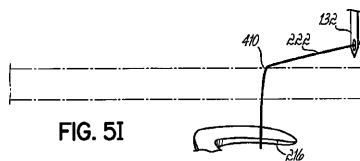


FIG. 5I

【図 5 J】

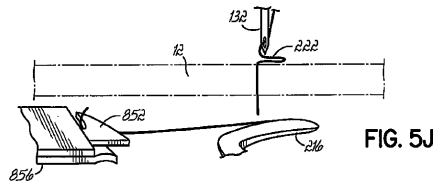


FIG. 5J

【図 5 K】

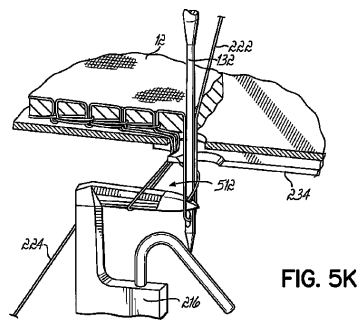


FIG. 5K

【図 5 L】

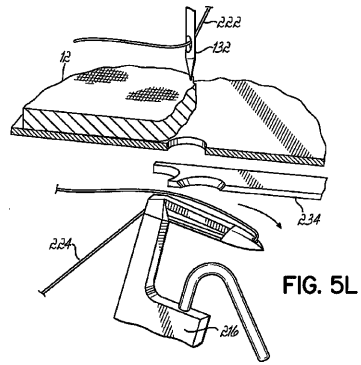


FIG. 5L

【図 5 M】

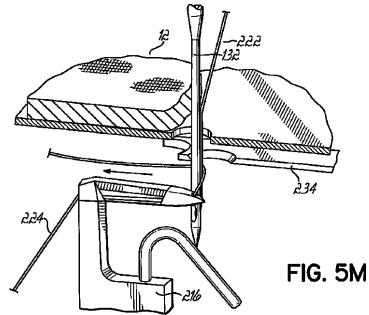


FIG. 5M

【図 5 N】

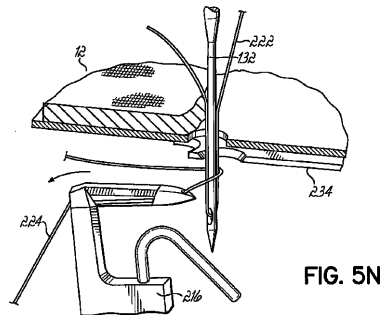


FIG. 5N

【図 5 P】

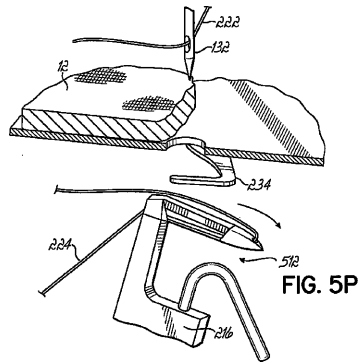


FIG. 5P

【図 5 O】

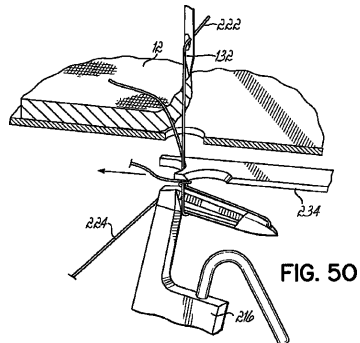


FIG. 5O

【図 5 Q】

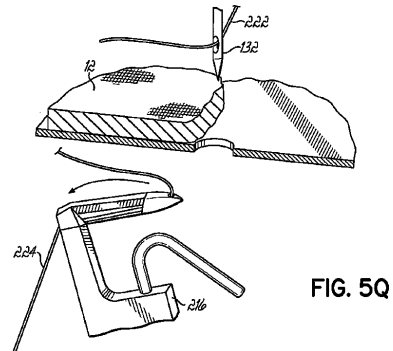


FIG. 5Q

【図 5 R】

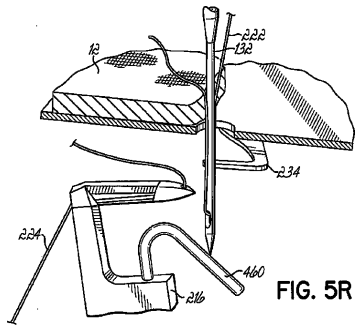


FIG. 5R

【図 5 T】

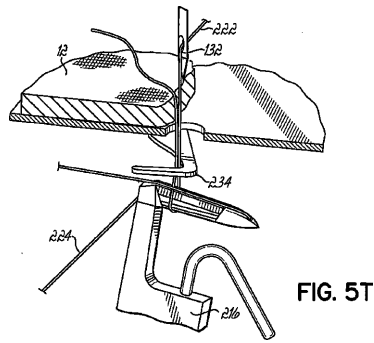


FIG. 5T

【図 5 S】

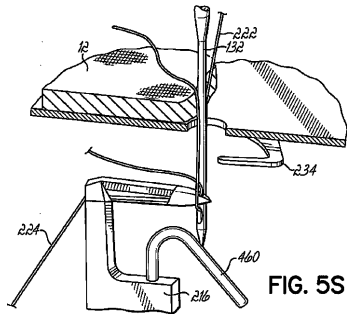


FIG. 5S

【図 5 U】

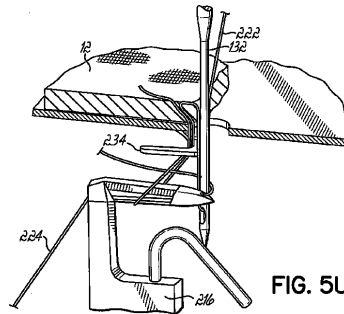


FIG. 5U

【図 5 V】

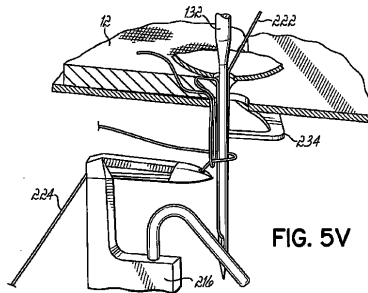


FIG. 5V

【図 5 X】

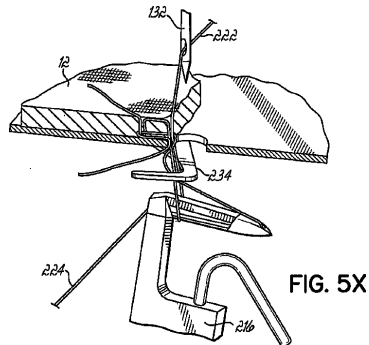


FIG. 5X

【図 5 W】

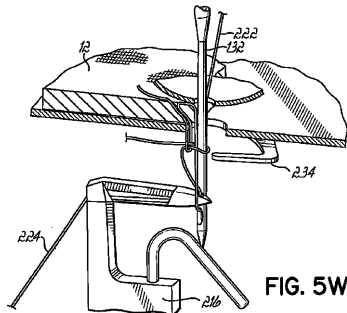


FIG. 5W

【図 5 Y】

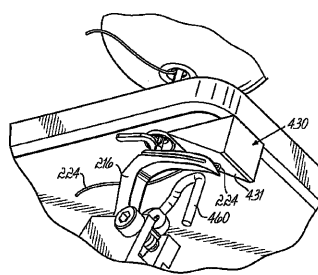


FIG. 5Y

【図 6】

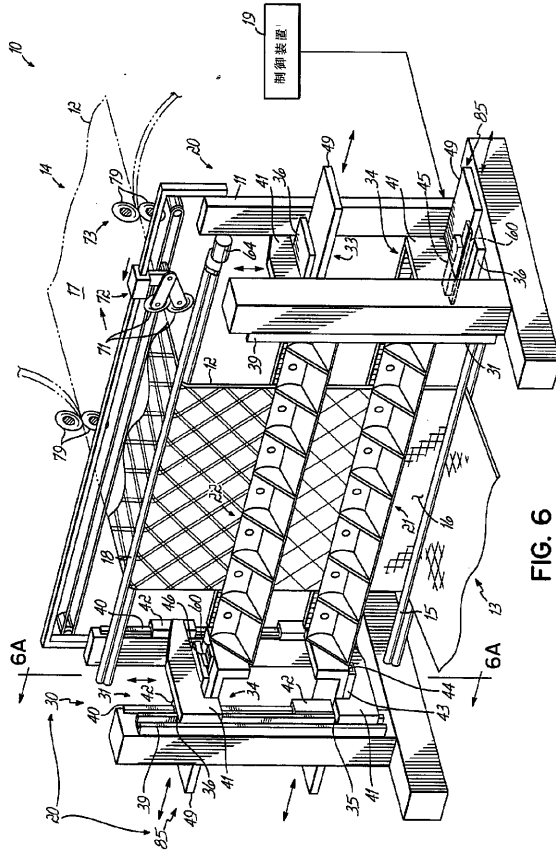


FIG. 6

【図 6 A】

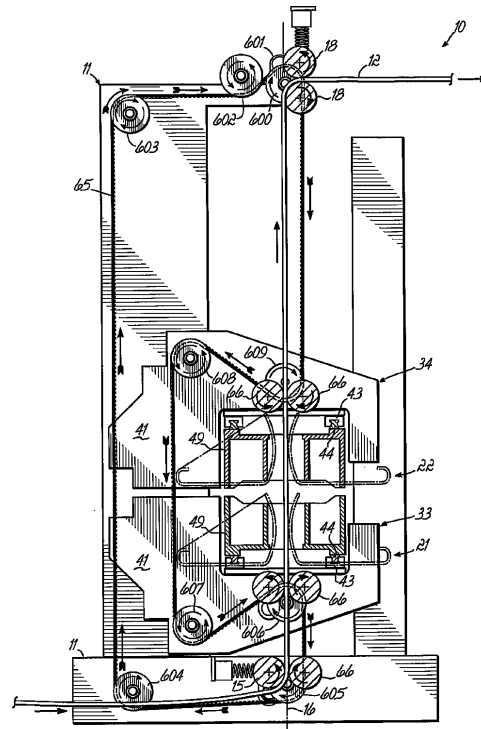


FIG. 6A

【図 6 B】

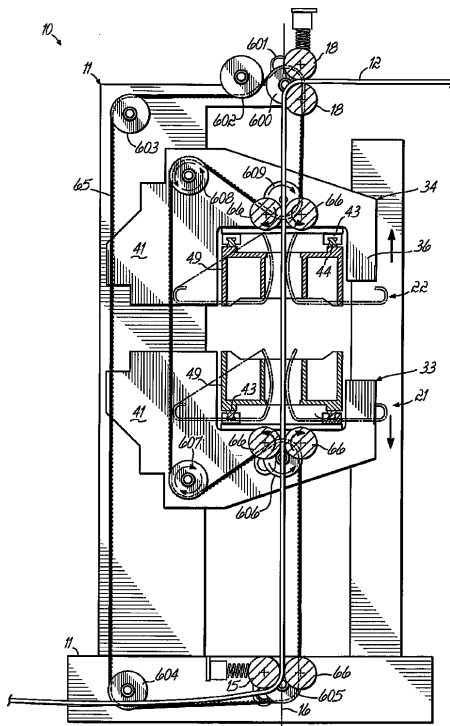


FIG. 6B

【図 6 C】

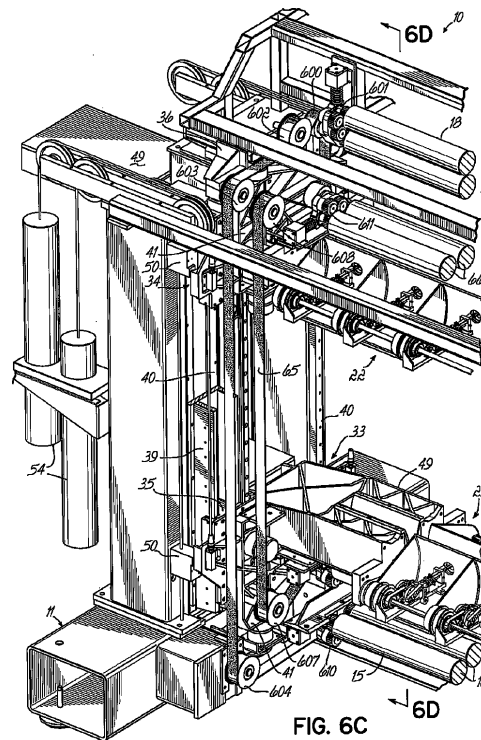
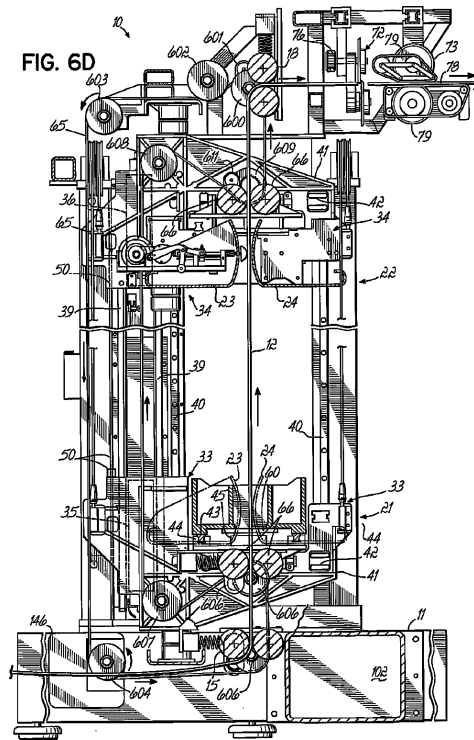
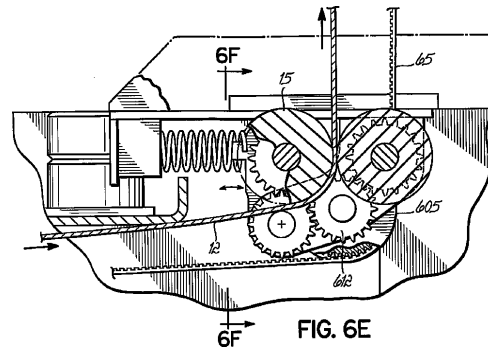


FIG. 6C

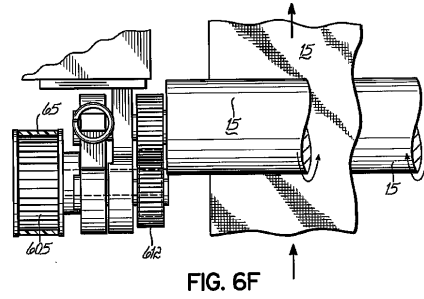
【図 6 D】



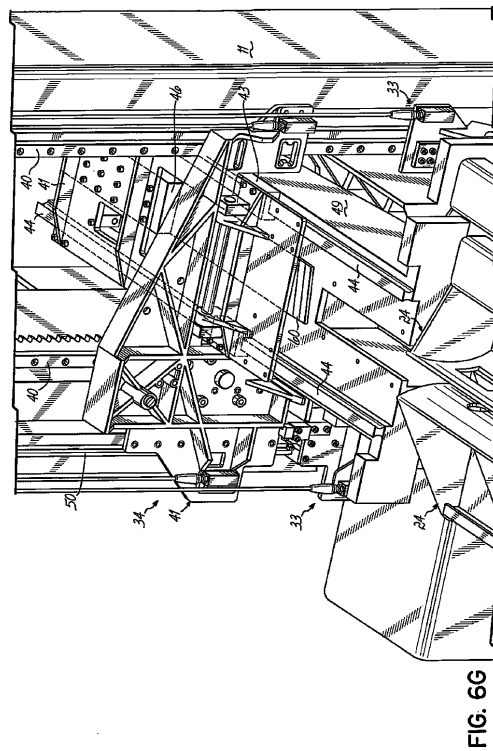
【図 6 E】



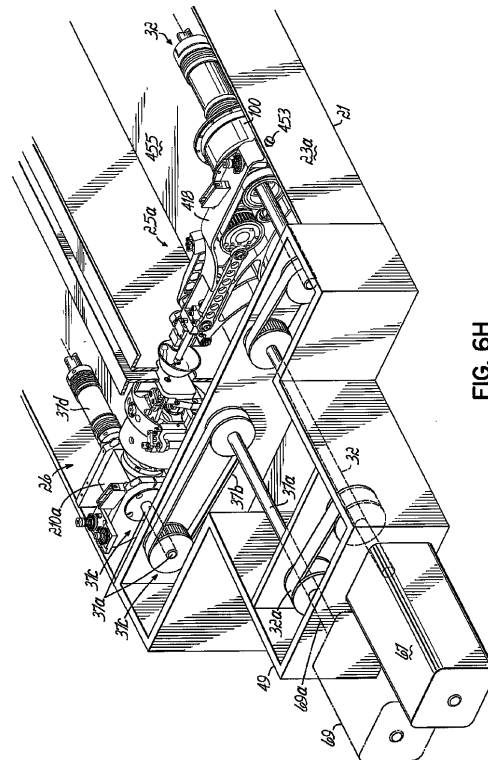
【図 6 F】



【図 6 G】



【図 6 H】



【図 6 I】

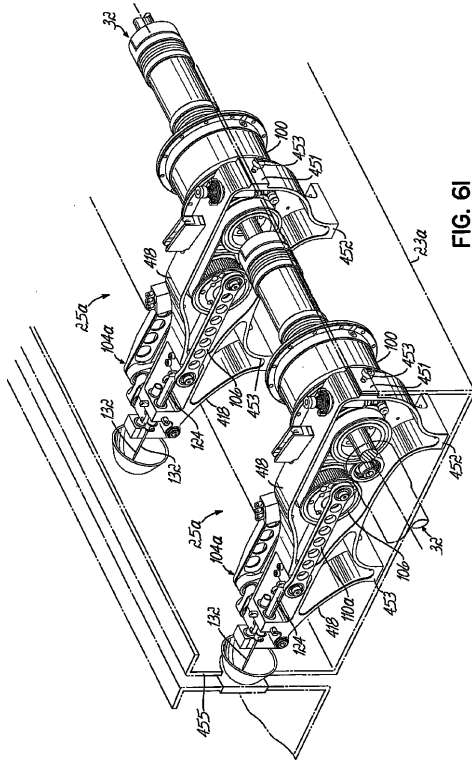


FIG. 6I

【図 7 A】

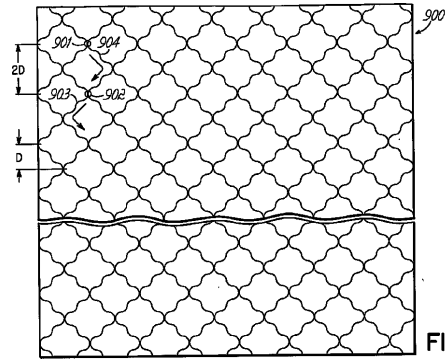


FIG. 7A

【図 7 B】

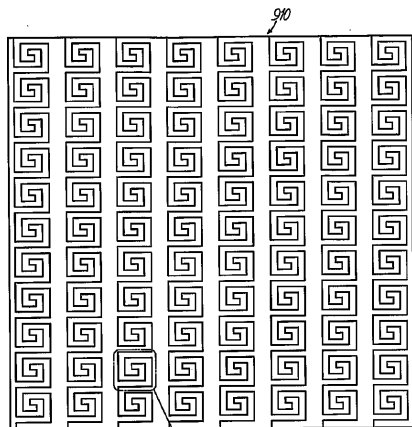


FIG. 7B

【図 7 C】

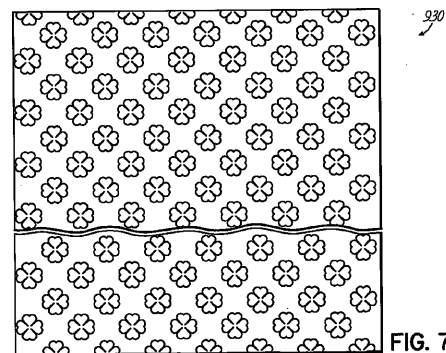


FIG. 7C

【図 7 D】

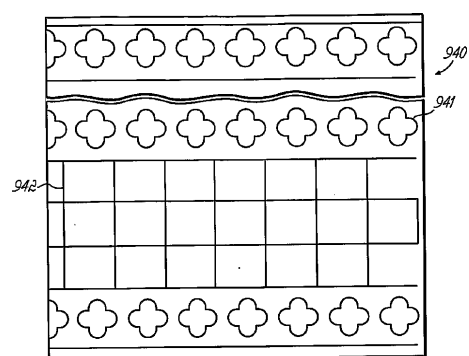


FIG. 7D

【図 7 E】

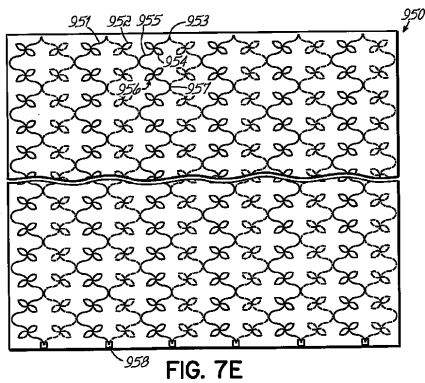


FIG. 7E

【図 7 G】

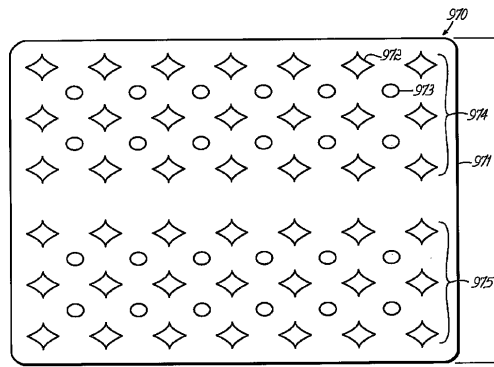


FIG. 7G

【図 7 F】

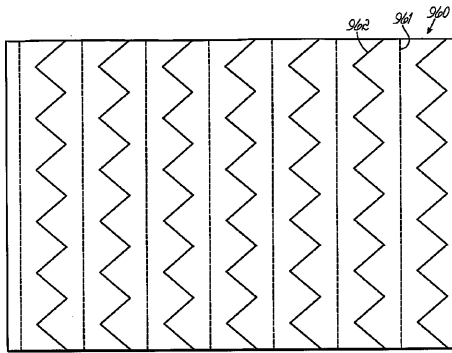


FIG. 7F

【図 8】

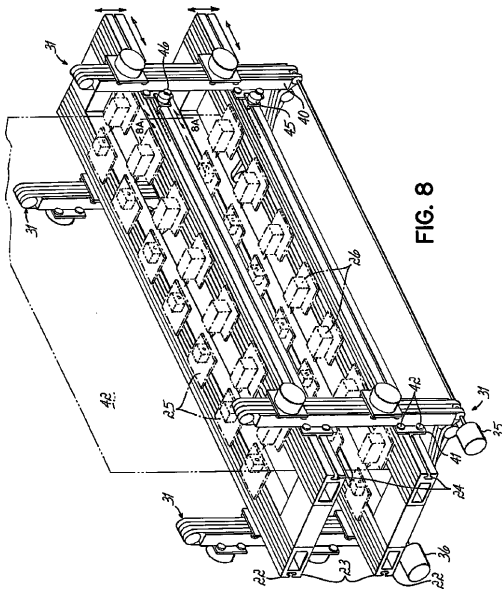


FIG. 8

【図 8 A】

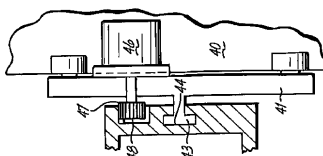


FIG. 8A

【図 8 B】

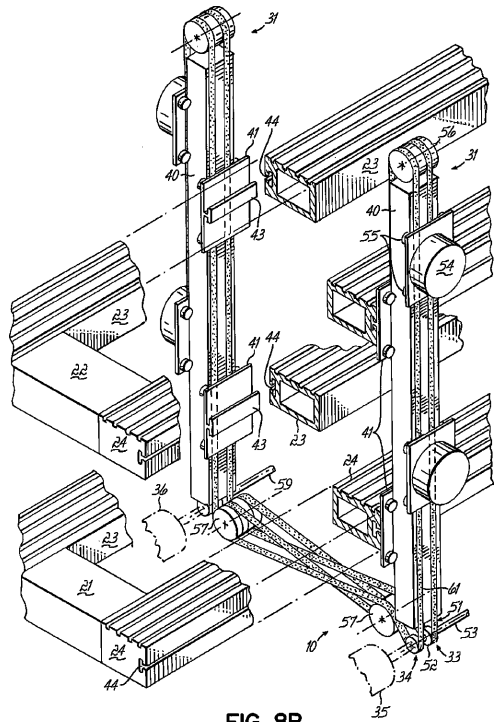


FIG. 8B

【図 8 C】

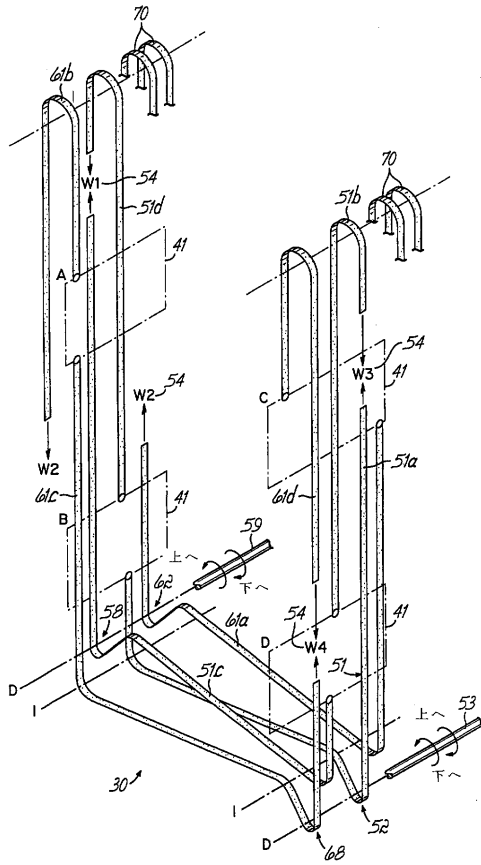
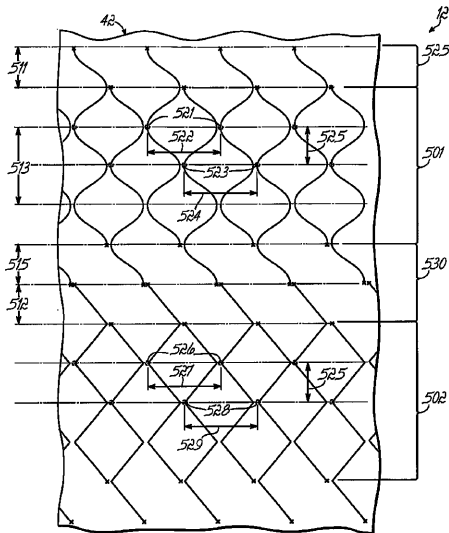


FIG. 8C

【図 9 A】

PRIOR ART
FIG. 9A

【図 8 D】

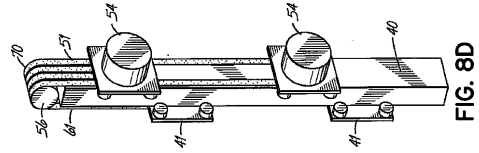


FIG. 8D

【図 8 E】

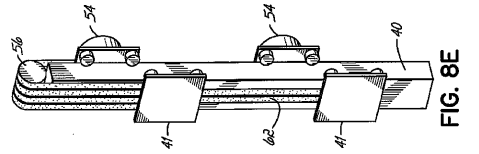


FIG. 8E

【図 9】

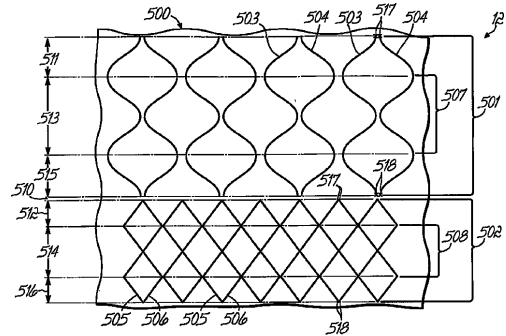


FIG. 9

【図 9 B】

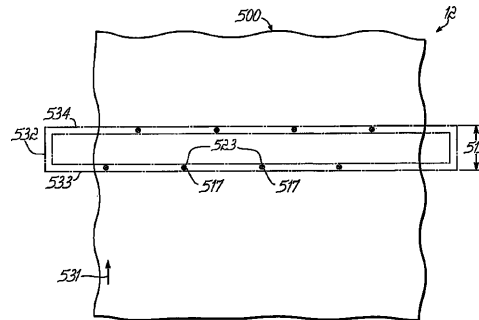


FIG. 9B

【図 9 C】

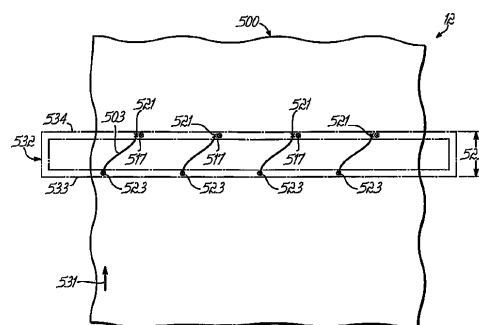


FIG. 9C

【図 9 D】

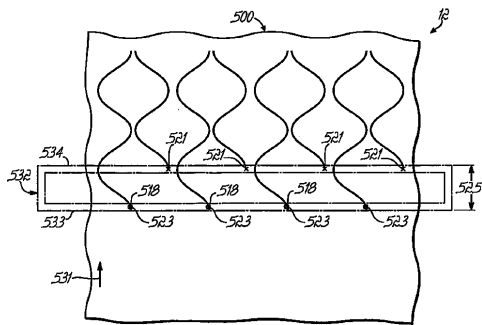


FIG. 9D

【図 9 E】

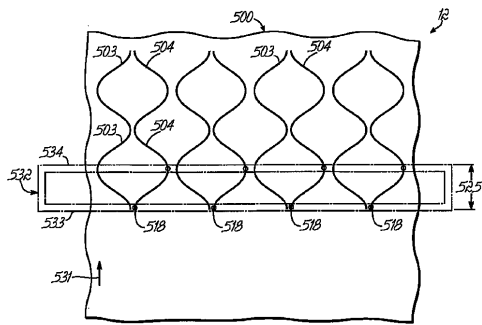


FIG. 9E

【図 9 F】

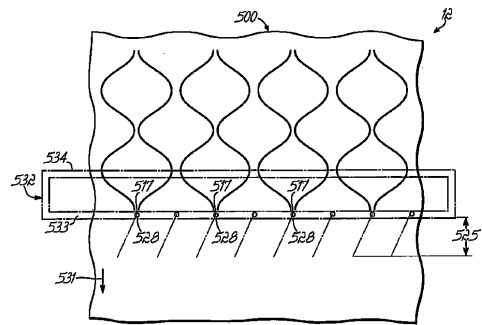


FIG. 9F

【図 9 G】

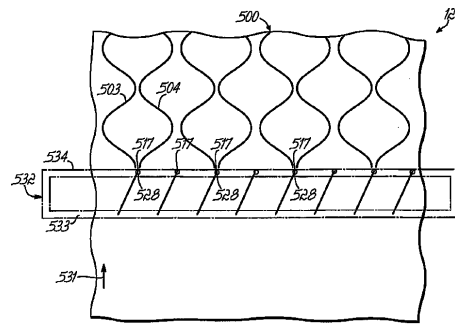


FIG. 9G

【図 9 H】

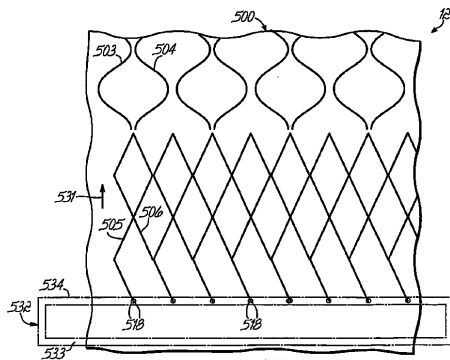


FIG. 9H

【図 9 J】

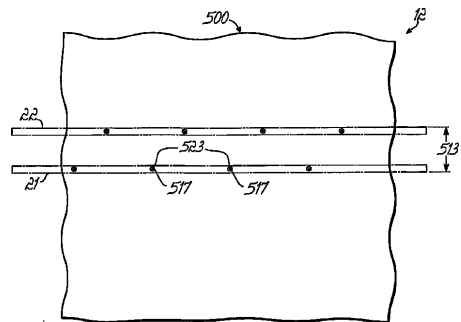


FIG. 9J

【図 9 I】

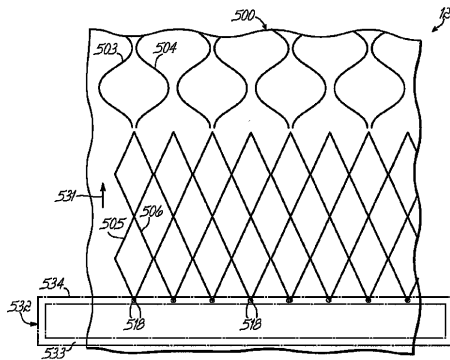


FIG. 9I

【図 9 K】

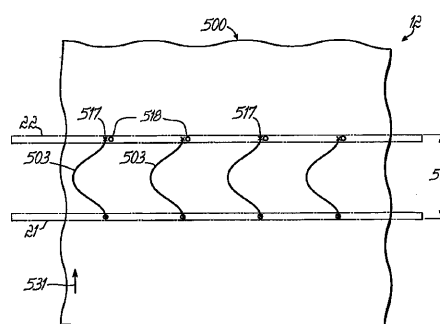


FIG. 9K

【図 9 L】

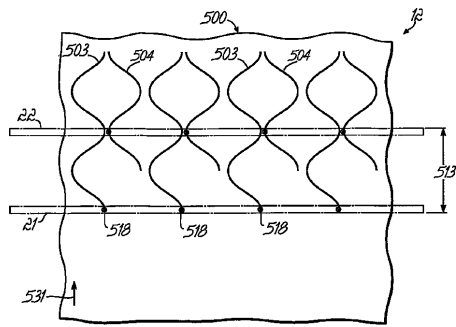


FIG. 9L

【図 9 M】

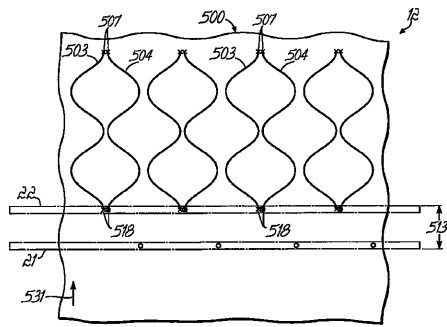


FIG. 9M

【図 9 N】

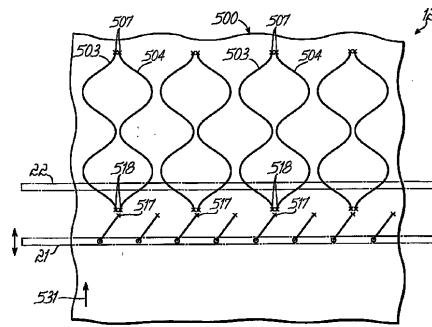


FIG. 9N

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・コーヴ・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・ショルツシュトラッセ・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