

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3659525号

(P3659525)

(45) 発行日 平成17年6月15日(2005.6.15)

(24) 登録日 平成17年3月25日(2005.3.25)

(51) Int. Cl.⁷

A 6 1 B 17/04

F I

A 6 1 B 17/04

請求項の数 10 (全 22 頁)

(21) 出願番号	特願平8-29230	(73) 特許権者	000231394 アルフレッサファーマ株式会社 大阪府大阪市中央区石町2丁目2番9号
(22) 出願日	平成8年2月16日(1996.2.16)	(73) 特許権者	591189812 エンジニアリングシステム株式会社 長野県松本市大字笹賀5652番地83
(65) 公開番号	特開平9-220232	(74) 代理人	100067828 弁理士 小谷 悦司
(43) 公開日	平成9年8月26日(1997.8.26)	(74) 代理人	100096150 弁理士 伊藤 孝夫
審査請求日	平成12年3月30日(2000.3.30)	(74) 代理人	100099955 弁理士 樋口 次郎
審判番号	不服2002-12412(P2002-12412/J1)	(72) 発明者	鹿久保 建治 茨城県猿島郡境町宮本町1802
審判請求日	平成14年7月4日(2002.7.4)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 針付縫合糸の製造装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

針の後端に設けられた縫合糸挿入孔に縫合糸先端を挿入してからこの針後端をかしめることによりこの針と縫合糸とを連結する針付縫合糸の製造装置において、
上記針をその少なくとも後端を残して保持する針保持手段と、この針保持手段により保持された針の縫合糸挿入孔に縫合糸の先端を挿入する挿入手段と、この挿入手段により上記縫合糸挿入孔に縫合糸が挿入された針の後端を両側から挟んでかしめるための一対のかしめダイスと、各かしめダイスを支持するダイス支持部材と、このダイス支持部材を上記かしめダイス同士が接離する方向に移動させるかしめ駆動手段と、上記挿入手段と上記かしめダイスとの間の位置に設けられ、上記縫合糸の挿入方向に向かうに従って縮径するテーパ状の縫合糸案内孔をもつ縫合糸案内部材とを備え、
上記ダイス支持部材に上記針かしめ方向に延びるダイス嵌入溝を設け、このダイス嵌入溝に上記かしめダイスを嵌入することにより、針かしめ方向と直交する方向へのかしめダイスの位置ずれを規制し、かつ、上記ダイス支持部材に対するかしめダイスの取付位置が針かしめ方向に調節可能となるように構成する一方、上記縫合糸案内部材を分割して各ダイス支持部材に分配して取付け、かつ、これら縫合糸案内部材の少なくとも一方を上記かしめダイスが嵌入されるダイス嵌入溝内に嵌入することによりこの縫合糸案内部材を上記ダイス支持部材に針かしめ方向と略平行な方向に相対移動可能に取付けるとともに、この相対移動可能な縫合糸案内部材を他方の縫合糸案内部材に向かう方向に付勢する付勢手段を備え、上記針後端をかしめるためのかしめ位置よりも手前の位置であって上記かしめダイ

10

20

スが針の後端と接触しもしくは近接するかしめ準備位置に両ダイス支持部材が位置する状態で両縫合系案内部材同士が当接するように上記縫合系案内部材の取付位置を設定し、

さらに、上記縫合系をその先端を残して所定方向から挟持し、この挟持状態で上記縫合系案内部材に向かって移動することにより上記縫合系の先端を上記縫合系案内部材の縫合系案内孔を通じて針後端の縫合系挿入孔に挿入するように上記挿入手段を構成し、

この挿入手段と上記縫合系案内部材との間に、上記縫合系の先端を挟んでその位置を上記縫合系挿入孔内に挿入可能な位置に微調整する位置合せ手段を設けたことを特徴とする針付縫合系の製造装置。

【請求項 2】

請求項 1 記載の針付縫合系の製造装置において、上記縫合系の先端を上記挿入手段による縫合系挟持方向と略直交する方向から挟むように上記位置合せ手段を構成したことを特徴とする針付縫合系の製造装置。

10

【請求項 3】

請求項 1 または 2 記載の針付縫合系の製造装置において、上記針後端をかしめる前に上記かしめ準備位置に上記ダイス支持部材を位置決めするかしめ制御手段を備えたことを特徴とする針付縫合系の製造装置。

【請求項 4】

請求項 1 ~ 3 のいずれかに記載の針付縫合系の製造装置において、少なくとも一方のダイス支持部材を両かしめダイスの並び方向と直交する方向の軸回りに回動可能に構成するとともに、上記かしめ駆動手段として、両ダイス支持部材同士の間介在するカムと、このカムを回転駆動するカム駆動手段とを備え、このカムの回転に連動してかしめダイス同士が接離するようにカムの形状を設定したことを特徴とする針付縫合系の製造装置。

20

【請求項 5】

請求項 1 ~ 4 のいずれかに記載の縫合系の製造装置において、上記かしめダイスにボルト挿通孔を設け、上記縫合系案内部材において上記ボルト挿通孔と対応する位置にスペーサ挿通孔を設け、このスペーサ挿通孔内に同スペーサ挿通孔の孔径よりも外径が小さくかつ縫合系案内部材の肉厚よりも軸方向の寸法が大きい筒状のスペーサを挿通するとともに、このスペーサの内径及び上記ボルト挿通孔の孔径よりも外径が小さく、これらスペーサ及びボルト挿通孔に挿通された状態で上記ダイス支持部材に螺合されることによりこのダイス支持部材に上記スペーサ及びボルト挿通孔を固定するダイス固定ボルトを備えたことを

30

【請求項 6】

請求項 5 記載の針付縫合系の製造装置において、上記ダイス支持部材に、外部からの操作を受けてその操作量に対応する量だけ先端部が変位して上記かしめダイスをかしめ方向に押圧する押圧手段を備えたことを特徴とする針付縫合系の製造装置。

【請求項 7】

請求項 1 ~ 6 のいずれかに記載の針付縫合系の製造装置において、上記かしめダイスにより針に連結された縫合系に、この針が上記針保持手段により保持されたままの状態です定の静的荷重を加える荷重付加手段を備えたことを特徴とする針付縫合系の製造装置。

【請求項 8】

請求項 7 記載の針付縫合系の製造装置において、上記荷重付加手段として、上記静的荷重に相当する重量をもつウエイトを上記縫合系に連結するウエイト連結手段と、上記縫合系の中間部をこの縫合系と針との結合部が略水平となる高さ位置まで上昇させる縫合系操作手段と、上記ウエイトが載置された状態でこのウエイトから下方へ静かに離間することによりこのウエイトを解放するウエイト解放手段とを備えたことを特徴とする針付縫合系の製造装置。

40

【請求項 9】

請求項 7 記載の針付縫合系の製造装置において、上記荷重付加手段として、上記静的荷重に相当する重量をもつウエイトを上記縫合系に連結するウエイト連結手段と、上記ウエイトが基盤上に載置されている状態から上記縫合系の中間部を上方に移動させて上記ウエ

50

トを上記基盤上から静かに上昇させる縫合系操作手段とを備えたことを特徴とする針付縫合系の製造装置。

【請求項10】

請求項7～9のいずれかに記載の針付縫合系の製造装置において、上記静的荷重が加えられても針から縫合系が抜けなかった針付縫合系を上記針保持部から搬出して所定の排出位置へ排出する排出手段を備えたことを特徴とする針付縫合系の製造装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、手術針等の針の後端に設けられた縫合系挿入孔に縫合系先端を挿入してからこの針後端をかしめる針付縫合系の製造装置に関するものである。 10

【0002】

【従来技術】

近年、医療産業の分野では、予め縫合系の先端に外科手術用の針を固定した針付縫合系なるものを製造し、これを滅菌済みの状態で市販するといったことが行われている。この針付縫合系は、針を所定の向きで保持しておき、その後端部に設けられた縫合系挿入孔に縫合系の先端を挿入した後、この針の後端部をかしめダイスで挟んでかしめることにより、製造できる（例えば特公平4-66579号公報参照）。

【0003】

ところで、上記縫合系の直径及び縫合系挿入孔の孔径は非常に小さく（通常、260～400μm）、縫合系挿入孔内に縫合系の先端を確実に挿入するのは容易ではない。そこで上記公報では、上記縫合系挿入孔の手前に、この縫合系挿入孔に向かうに従って縮径するテーパ状の縫合系案内孔をもつ案内部を設け、この案内部によって縫合系先端を上記縫合系挿入孔へ案内することにより、縫合系挿入孔内への縫合系先端の挿入の容易化を図ったものが開示されている。 20

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

上記公報に示される装置では、案内部における縫合系案内孔の軸心と上記縫合系挿入孔の軸心との相対位置がずれていると却って良好な挿入の妨げとなり、逆効果となりかねない。従って、上記案内部を有効に働かせるためには、その配設位置を正確に調整する必要がある。 30

【0005】

しかしながら、上記案内部は上記かしめダイスを隔てて縫合系挿入孔からかなり離れており、この案内部の縫合系案内孔と上記縫合系挿入孔とを正確に合致させるのは事実上困難である。さらに、縫合系を挿入してから上記かしめダイスにより針後端をかしめてかしめ強度を所望の強度に合わせるためには、このかしめダイスの位置にも高い精度が要求されており、このかしめダイスの位置と上記案内部の位置の双方を正確にかつ個別に微調整するには多大な手間を要する。

【0006】

なお、特公平4-60654号公報には、針と縫合系の位置をテレビカメラによる画像処理によって認識し、この画像を利用して縫合系の挿入作業を行うものが開示されているが、このような手段によると設備が複雑且つ大掛かりとなり、コストの増大は免れ得ない。 40

【0007】

本発明は、このような事情に鑑み、簡単かつ安価な構造で、針後端をかしめる前にこの針後端の縫合系挿入孔内へ縫合系の先端を正確かつ確実に挿入できる縫合系の製造装置を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するための手段として、本発明は、針の後端に設けられた縫合系挿入孔に縫合系先端を挿入してからこの針後端をかしめることによりこの針と縫合系とを連結する 50

針付縫合系の製造装置において、

上記針をその少なくとも後端を残して保持する針保持手段と、この針保持手段により保持された針の縫合系挿入孔に縫合系の先端を挿入する挿入手段と、この挿入手段により上記縫合系挿入孔に縫合系が挿入された針の後端を両側から挟んでかしめるための一対のかしめダイスと、各かしめダイスを支持するダイス支持部材と、このダイス支持部材を上記かしめダイス同士が接離する方向に移動させるかしめ駆動手段と、上記挿入手段と上記かしめダイスとの間の位置に設けられ、上記縫合系の挿入方向に向かうに従って縮径するテーパ状の縫合系案内孔をもつ縫合系案内部材とを備え、

上記ダイス支持部材に上記針かしめ方向に延びるダイス嵌入溝を設け、このダイス嵌入溝に上記かしめダイスを嵌入することにより、針かしめ方向と直交する方向へのかしめダイスの位置ずれを規制し、かつ、上記ダイス支持部材に対するかしめダイスの取付位置が針かしめ方向に調節可能となるように構成する一方、上記縫合系案内部材を分割して各ダイス支持部材に分配して取付け、かつ、これら縫合系案内部材の少なくとも一方を上記ダイス支持部材が嵌入されるダイス嵌入溝内に嵌入することによりこの縫合系案内部材を上記ダイス支持部材に針かしめ方向と略平行な方向に相対移動可能に取付けるとともに、この相対移動可能な縫合系案内部材を他方の縫合系案内部材に向かう方向に付勢する付勢手段を備え、上記針後端をかしめるためのかしめ位置よりも手前の位置であって上記かしめダイスが針の後端と接触しもしくは近接するかしめ準備位置に両ダイス支持部材が位置する状態で両縫合系案内部材同士が当接するように上記縫合系案内部材の取付位置を設定し、さらに、上記縫合系をその先端を残して所定方向から挟持し、この挟持状態で上記縫合系案内部材に向かつて移動することにより上記縫合系の先端を上記縫合系案内部材の縫合系案内孔を通じて針後端の縫合系挿入孔に挿入するように上記挿入手段を構成し、この挿入手段と上記縫合系案内部材との間に、上記縫合系の先端を挟んでその位置を上記縫合系挿入孔内に挿入可能な位置に微調整する位置合せ手段を設けたものである。

【0009】

この装置によれば、かしめダイスが針の後端と接触しもしくは近接するかしめ準備位置に両ダイス支持部材を位置決めした状態で、両ダイス支持部材に取付けられている縫合系案内部材同士が接触しもしくは近接し、これにより、上記針後端の手前にテーパ状の縫合系案内孔が形成されるので、この縫合系案内孔を通じて縫合系先端を円滑に縫合系挿入孔内に挿入できる。このように、縫合系案内部材がかしめダイスとともに共通のダイス支持部材に取付けられているため、針後端の縫合系挿入孔に対する縫合系案内部材の相対位置精度は高く、よって、これらの縫合系案内部材による案内によって上記縫合系先端は正確かつ確実に縫合系挿入孔内に導かれる。

【0010】

さらに、上記ダイス支持部材に対するかしめダイスの取付位置が針かしめ方向に調節可能となっているので、このような取付位置の調節によって、かしめ強度の微調整が可能になる。より具体的には、上記ダイス支持部材に上記針かしめ方向に延びるダイス嵌入溝を設け、このダイス嵌入溝に上記かしめダイスを嵌入することにより針かしめ方向と直交する方向へのかしめダイスの位置ずれが規制されるようにすれば、同方向への位置ずれを規制しながら、針かしめ方向についてのかしめダイスの位置調節が可能になる。

【0011】

また、両縫合系案内部材が両ダイス支持部材に相対移動不能に完全固定されている場合には、両ダイス支持部材がかしめ準備位置に到達した段階で既に両縫合系案内部材同士が当接してしまうと、それ以上ダイス支持部材同士が接近できず、よってかしめができないため、上記かしめ準備位置で両縫合系案内部材同士が微量離れるように位置設定しなければならず、その隙間内に縫合系先端が逃げ込んでしまうおそれがあるのに対し、本発明では、上記かしめダイスが嵌入されるダイス嵌入溝に両縫合系案内部材のうちの少なくとも一方を上記ダイス支持部材に針かしめ方向と略平行な方向に相対移動可能に取付けるとともに、この相対移動可能な縫合系案内部材を他方の縫合系案内部材に向かう方向に付勢する付勢手段を備え、上記かしめ準備位置に両ダイス支持部材が位置する状態で両縫合系案内部材

10

20

30

40

50

内部材同士が当接するように上記縫合系案内内部材の取付位置を設定するようにしているので、上記かしめ準備位置では両縫合系案内内部材同士を接触させ、この状態で確実に縫合系先端を縫合系挿入孔内に案内しながら、その後、縫合系案内内部材に対するダイス支持部材及びかしめダイスの相対移動を伴って両かしめダイス同士をさらに接近させることができ、これにより針後端をかしめることが可能になる。

【0012】

さらに、上記挿入手段を、上記縫合系をその先端を残して所定方向から挟持し、この挟持状態で上記縫合系案内内部材に向かって移動することにより上記縫合系の先端を上記縫合系案内内部材の縫合系案内孔を通じて針後端の縫合系挿入孔に挿入するようにし、この挿入手段と上記縫合系案内内部材との間に、上記縫合系の先端を挟んでその位置を上記縫合系挿入孔内に挿入可能な位置に微調整する位置合せ手段を設けるようにしているので、この縫合系の先端をより円滑に縫合系挿入孔に挿入することが可能になる。

10

【0013】

この場合、上記挿入手段による縫合系挟持方向については、縫合系の先端の位置がある程度是正されているので、この挟持方向と直交する方向から縫合系先端を挟むように上記位置合せ手段を構成すれば、より効果的な位置合せができる。

【0014】

本発明において、上記針後端をかしめる前に上記かしめ準備位置に上記ダイス支持部材を位置決めするかしめ制御手段を備えれば、上記縫合系挿入作業及びかしめ作業の自動化ができる。

20

【0015】

上記ダイス支持部材を駆動する手段は特に問わないが、少なくとも一方のダイス支持部材を両かしめダイスの並び方向と直交する方向の軸回りに回転可能に構成するとともに、上記かしめ駆動手段として、両ダイス支持部材同士の間に介在するカムと、このカムを回転駆動するカム駆動手段とを備え、このカムの回転に連動してかしめダイス同士が接離するようにカムの形状を設定したものに依れば、このカムの回転量の調節によって、かしめダイスによるかしめ強度やかしめ準備位置を高精度で設定できる。

【0016】

また、上記かしめダイスにボルト挿通孔を設け、上記縫合系案内内部材において上記ボルト挿通孔と対応する位置にスペーサ挿通孔を設け、このスペーサ挿通孔内に同スペーサ挿通孔の孔径よりも外径が小さくかつ縫合系案内内部材の肉厚よりも軸方向の寸法が大きい筒状のスペーサを挿通するとともに、このスペーサの内径及び上記ボルト挿通孔の孔径よりも外径が小さく、これらスペーサ及びボルト挿通孔に挿通された状態で上記ダイス支持部材に螺合されることによりこのダイス支持部材に上記スペーサ及びボルト挿通孔を固定するダイス固定ボルトを備えるようにすれば、このダイス固定ボルトによってかしめダイスを固定しながら、上記スペーサの外周面とスペーサ挿通孔の内周面との間のすきま分だけ縫合系案内内部材をダイス支持部材に対して相対移動可能に取付けることができる。

30

【0017】

さらに、上記ダイス支持部材に、外部からの操作を受けてその操作量に対応する寸法だけ上記かしめダイスを外側から押圧する押圧手段を備えれば、その押圧力により、かしめ反力に抗して上記かしめダイスを所定位置に固定しておくことができる。

40

【0018】

上記各装置では、上記かしめダイスにより針に連結された縫合系に、この針が上記針保持手段により保持されたままの状態です定の静的荷重を加える荷重付加手段を備えるのが、より好ましい。この装置によれば、針付縫合系を改めて別の装置にセットし直すことなく、上記針保持手段に保持されたままの状態での検品ができる。

【0019】

上記静的荷重の付加は、例えば、上記静的荷重に相当する重量をもつウエイトを上記縫合系に連結するウエイト連結手段と、上記縫合系の中間部をこの縫合系と針との結合部が略水平となる高さ位置まで上昇させる縫合系操作手段と、上記ウエイトが載置された状態で

50

このウエイトから下方へ静かに離間することによりこのウエイトを解放するウエイト解放手段とを備えることにより、達成でき、またはこのウエイト解放手段に代え、上記ウエイトが基盤上に載置されている状態から上記縫合系の中間部を上方に移動させて上記ウエイトを上記基盤上から静かに上昇させることによっても、達成できる。ここで、「ウエイトから下方へ静かに離間する」あるいは「ウエイトを基盤上から静かに上昇させる」とは、その離間あるいは上昇の際にウエイトの重量に相当する静的荷重を上回る衝撃荷重等の動的荷重が作用しない程度まで十分低い速度で離間し、もしくは上昇させる、という意味である。

【0020】

さらに、上記静的荷重が加えられても針から縫合系が抜けなかった針付縫合系を上記針保持部から搬出して所定の排出位置へ排出する排出手段を備えれば、品質管理の自動化をさらに進めることができる。

【0021】

【発明の実施の形態】

本発明の第1の実施の形態の一例を図面に基づいて説明する。

【0022】

図1及び図2に示す針付縫合系の製造装置は、針供給装置2、針搬送装置4、針方向調整装置6、針ピックアップ装置12、ターンテーブル14、針後端位置微調整装置18、針かしめ装置20、検品装置22、針排出装置24、針排出テーブル26、及び縫合系供給装置28を備えている。

【0023】

上記針搬送装置4は、針供給装置2においてその所定位置へ供給された針Nをつかんで針方向調整装置6まで搬送するものである。なお、この装置で取扱われる針Nは、略円弧状に湾曲した形状をなし、その後端に軸方向に開口する縫合系挿入孔が設けられたものとなっている。

【0024】

針方向調整装置6は、上記針Nが載置される調整用テーブル8と、CCD等からなる画像認識装置10とを備え、上記調整用テーブル8に載せられた針Nの画像を画像認識装置10で認識し、この認識画像が予め設定された目標画像と合致する方向に上記調整用テーブル8を適宜水平移動及び回転させることにより、上記針Nの位置及び向きを目標の位置及び向きに微調整するものである。

【0025】

針ピックアップ装置12は、上記調整用テーブル8上で微調整された針Nを保持し、ターンテーブル14上の針保持部16へ供給するものである。

【0026】

ターンテーブル14は、基盤上に回転可能かつ昇降可能に設置され、その周縁部上に複数個の針保持部16が設置されたものである。各針保持部16は、針ピックアップ装置12により供給された針Nを保持するように構成され、ターンテーブル14の回転により上記針Nとともに針後端位置微調整装置18、針かしめ装置20、検品装置22、針排出装置24の順に搬送される。

【0027】

各針保持部16の詳細を図2に示す。各針保持部16は、直方体状の保持部本体70を備え、この保持部本体70がターンテーブル14の外周部上面に固定されている。保持部本体70の後側(図2では奥側)周縁部にはヒンジ71,72を介して開閉板74が回転可能に連結されている。保持部本体70の下方には上向きにエアシリンダ76が配設され、このエアシリンダ76の伸縮ロッド78が、上記保持部本体70の後側中央部分に設けられた上下方向の貫通孔77内に挿入されている。そして、エアシリンダ76が伸長して上記伸縮ロッド78が上記貫通孔77から上方に突出した状態では、この伸縮ロッド78の上端によって開閉板74が押し上げられて開く一方(図の実線)、上記エアシリンダ76が伸縮して伸縮ロッド78が上記貫通孔77内に没入した状態では、開閉板74がその自

10

20

30

40

50

重で閉じる（図の二点鎖線）ようになっている。

【 0 0 2 8 】

上記針ピックアップ装置 1 2 により搬入されてきた針 N は、その後端が保持部本体 7 0 から前側（図 2 の手前側）に突出する状態でこの保持部本体 7 0 の上面上に載置され、この状態で開閉板 7 4 が閉じることにより、針保持部 1 6 に針 N が保持されるようになっている。

【 0 0 2 9 】

針後端位置微調整装置 1 8 は、所定位置に移動してきた針保持部 1 6 に保持されている針 N の後端を所定位置まで押圧し、これにより当該後端の位置を微調整するものである。針かしめ装置 2 0 は、後述のように、縫合系供給装置 2 8 から供給された縫合系 Y が針保持部 1 6 に保持されている針 N の後端の縫合系挿入孔に挿入された状態で、この針 N の後端を上下から押圧してかしめることにより、これら縫合系 Y と針 N とを所定の強度で結合するものである。

10

【 0 0 3 0 】

上記縫合系供給装置 2 8 は、ボビン 3 0 に巻かれている縫合系 Y を引き出して所定寸法に切断し、かつこの切断済縫合系 Y を上記針保持部 1 6 に保持されている針 N の後端の縫合系挿入孔に挿入するものである。この縫合系供給装置 2 8 の詳細も後に説明する。

【 0 0 3 1 】

検品装置 2 2 は、針保持部 1 6 に保持されている針 N に結合された縫合系 Y に下向きの静的な引張荷重を加え、上記結合の強度が十分であるか否かを検査するものであり、その詳細については後述する。

20

【 0 0 3 2 】

針排出装置 2 4 は、回動アームの先端に針保持チャックが設けられたものであり、針保持部 1 6 に保持されている針 N（縫合系 Y が結合されている針 N）をピックアップして針排出テーブル 2 6 に排出するものである。

【 0 0 3 3 】

次に、上記縫合系供給装置 2 8 の具体的な構成を図 3 ~ 図 1 0 に基づいて説明する。

【 0 0 3 4 】

図 3 に示すように、この縫合系供給装置 2 8 は、上記ボビン 3 0 からかしめ装置 2 0 に向けて順に、ダンサローラ 3 1、チャック 3 2、張力付与装置 3 3、除電装置 3 4、糸外径変動検出器 3 5、前後一对のチャック 3 6、切断装置 3 7、チャック 3 8、挿入チャック 3 9、及び糸中心合わせ用チャック 4 0 を備え、かつ、その並び方向（縫合系引き出し方向）と平行な方向に移動可能に、搬送チャック 4 2、硬化剤塗布ノズル 4 3、及びドライヤ 4 4 を備えている。

30

【 0 0 3 5 】

ダンサローラ 3 1 は、ボビン 3 0 から引き出された縫合系 Y の上に載せられており、このダンサローラ 3 1 に所定重量の錘が釣下げられることにより、縫合系 Y の張力の一定化がなされている。

【 0 0 3 6 】

チャック 3 2、3 6、3 8、4 2 は、所定のタイミングで縫合系 Y を左右両側から挟持するものであり、その挟持タイミングは後に詳述する。

40

【 0 0 3 7 】

張力付与装置 3 3 は、前後一对の固定側ローラ 3 3 a と、その間に配された可動ローラ 3 3 b とを備え、両固定側ローラ 3 3 a 同士の間で上記可動側ローラ 3 3 b が降下し、縫合系 Y を押し下げることにより、この縫合系 Y に張力を与えるものである。

【 0 0 3 8 】

切断装置 3 7 は、和鋏等で構成され、その両刃が縫合系 Y を挟む切断位置（図 3 の位置）と、この切断位置から斜め下方に待避する待避位置との間で移送されるとともに、上記切断位置で作動することにより、当該位置で縫合系 Y を斜めに切断するものである。

【 0 0 3 9 】

50

上記搬送チャック42は、ロッドレスシリンダ46の移動部に取付けられており、このロッドレスシリンダ46の作動により、一对のチャック36同士の間との位置と、この位置から針かしめ装置20側に所定距離（縫合糸Yの目標寸法と等しい距離）だけ離れた位置との間で往復駆動されるものである。

【0040】

硬化剤塗布ノズル43は、上記切断装置37による切断位置と、この切断位置からチャック36側に所定寸法だけ離れた位置との間の所定塗布領域において、縫合糸Yの表面に接着剤等からなる硬化剤を塗布するものである。ドライヤ44は、上記硬化剤塗布ノズル43により塗布された硬化剤に熱風を吹き当ててこれを乾燥させる役目を果たす。

【0041】

上記挿入チャック（挿入手段）39は、縫合糸Yを上下から挟む位置に設けられている。これら挿入チャック39の後端部分（図7では左端部分）には、後端に向かうに従って広がるテーパ面39aが形成され、この後端から縫合糸Yが円滑に挿入されるように配慮がなされている。

【0042】

この挿入チャック39は、図5及び図6に示される装置により駆動される。挿入チャック39は、上下一対の支持板80の先端にそれぞれ固定されており、これら支持板80の基端はクランプ装置82に取付けられている。このクランプ装置82は、両支持板80を相互接離する方向に駆動するエアシリンダ（図示省略）を内蔵し、これら支持板80の駆動により、挿入チャック39が縫合糸Yを上下から挟持する位置と縫合糸Yを解放する位置との間で切換えられるようになっている。

【0043】

クランプ装置82自体は、ベース84によって縫合糸Yの長手方向と平行な方向（図5及び図6の左右方向）にスライド可能に支持されている。このベース84には、水平向きにエアシリンダ85が固定され、その伸縮ロッド85aに上記クランプ装置82が連結されており、このエアシリンダ85の伸縮によって、クランプ装置82が図5の実線位置と二点鎖線位置との間で往復駆動されるようになっている。ここで、同図実線位置は、前記搬送チャック42から搬送されてきた縫合糸Yの先端近傍部分を上記挿入チャック39が受取可能な位置に設定され、同図二点鎖線位置は、この挿入チャック39により把持されている縫合糸Yの先端が、前記針保持部16に保持されている針Nの後端の縫合糸挿入孔に挿入される位置に設定されている。

【0044】

糸中心合わせ用チャック40（位置合せ手段）は、挿入チャック39と針かしめ装置20との間の位置に設けられ、その下端がエアシリンダ86に連結されている。そして、このエアシリンダ86の作動により、図7の二点鎖線のように糸中心合わせ用チャック40が縫合糸Yを左右から挟む位置と、同図実線のように縫合糸Yを解放する位置との間で切換えられるようになっており、これら糸中心合わせ用チャック40による縫合糸Yの挟持によって、この縫合糸Yの左右方向の位置が正規の位置（針Nの縫合糸挿入孔内に挿入可能な位置）により確実に調節されるようになっている。

【0045】

上記エアシリンダ86は、ブラケット91を介してエアシリンダ90の伸縮ロッド88に連結されている。そして、このエアシリンダ90の伸縮により、上記糸中心合わせ用チャック40が縫合糸Yを挟むことが可能な上端位置（図6二点鎖線位置）と、縫合糸Yから下方に待避した下端位置（同図実線位置）との間で昇降するようになっている。

【0046】

針かしめ装置20の詳細を図7～図12に示す。この針かしめ装置20は、図略の支持部材によって基盤側に支持された水平軸100と、水平に延びる下側ダイス支持部材101及び上側ダイス支持部材102とを備えている。下側ダイス支持部材101の左右方向中央部上面からは上方に突出部101aが突設される一方、上側ダイス支持部材102の左右方向中央部下面からは下方に突出部102aが突設されている。そして、両突出部10

10

20

30

40

50

1 a , 1 0 2 a を上記水平軸 1 0 0 が水平方向に貫通する状態で、上側ダイス支持部材 1 0 2 と下側ダイス支持部材 1 0 1 とが水平軸 1 0 0 回りに回動可能（すなわち開閉可能）に支持されている。

【 0 0 4 7 】

両ダイス支持部材 1 0 1 , 1 0 2 の一端部（図 8（a）では右端部）同士は引張バネ 1 0 4 により連結され、これらの端部同士の間にはカム 1 0 6 が挟み込まれている。このカム 1 0 6 はカム駆動モータ 1 0 8 の出力軸 1 1 0 に連結されており、このカム駆動モータ 1 0 8 によってカム 1 0 6 が回転駆動されるのに伴い、両ダイス支持部材 1 0 1 , 1 0 2 が回動駆動されるように、カム 1 0 6 の形状が設定されている。

【 0 0 4 8 】

そして、上記下側ダイス支持部材 1 0 1 の他端部（図 8（a）の左端部）に図 9 及び図 1 0 に示す下側かしめダイス 1 1 1 及び縫合糸案内板（分割された縫合糸案内材）9 5 が取付けられる一方、上側ダイス支持部材 1 0 2 の他端部に上側かしめダイス 1 1 2 及び縫合糸案内板（分割された縫合糸案内材）9 6 が取付けられている。

【 0 0 4 9 】

図 9 及び図 1 0 に示すように、下側かしめダイス 1 1 1 の上端部中央には、針 N の後端の径よりも小径の半円状切欠 1 1 1 a が形成され、縫合糸案内板 9 5 の上端部には、上記下側かしめダイス 1 1 1 に向かうに従って縮径するテーパ状（半円錐状）の縫合糸案内溝 9 5 a が形成されており、この縫合糸案内溝 9 5 a の出口径は、図 1 2 に示す針 N の縫合糸挿入孔 1 1 6 よりも僅かに大きい径に設定されている。これに対し、上記下側ダイス支持部材 1 0 1 の側面には、上記下側かしめダイス 1 1 1 及び縫合糸案内板 9 5 と同幅で上下に延びるダイス嵌入溝 1 0 1 b が形成され、このダイス嵌入溝 1 0 1 b 内に上記縫合糸案内板 9 5 及び下側かしめダイス 1 1 1 が嵌入された状態（すなわち幅方向への位置ずれが規制された状態）で、両者が固定板 1 1 4 によって下側ダイス支持部材 1 0 1 にクランプ固定されている。

【 0 0 5 0 】

一方、図 1 1 にも示すように、上側かしめダイス 1 1 2 の下端部中央位置、すなわち、上記下側かしめダイス 1 1 1 の半円状切欠 1 1 1 a に対向する位置には、針 N の後端の径よりも小径の半円状切欠 1 1 2 a が形成されている。この上側かしめダイス 1 1 2 の中央部には、複数（図例では 2 つ）のボルト挿通孔 1 1 2 b が設けられている。

【 0 0 5 1 】

縫合糸案内板 9 6 の下端部には、上記上側かしめダイス 1 1 2 に向かうに従って縮径するテーパ状（半円錐状）の縫合糸案内溝 9 6 a が形成され、この縫合糸案内溝 9 6 a の出口径は、上記縫合糸挿入孔 1 1 6 よりも僅かに大きい径に設定されている。縫合糸案内板 9 6 において上記ボルト挿通孔 1 1 2 b に対応する位置には、このボルト挿通孔 1 1 2 b よりも十分に径の大きいスペーサ挿通孔 9 6 b が設けられ、このスペーサ挿通孔 9 6 b 内に筒状のスペーサ 9 8 がそれぞれ挿通されている。各スペーサ 9 8 の外径は上記スペーサ挿通孔 9 6 b よりも小さく、内径は上記ボルト挿通孔 1 1 2 b の孔径と同等とされており、スペーサ全体の軸長は縫合糸案内板 9 6 の板厚よりも少し大きめに設定されている。

【 0 0 5 2 】

これに対し、上記上側ダイス支持部材 1 0 2 の側面には、上記上側かしめダイス 1 1 2 及び縫合糸案内板 9 6 と同幅で上下に延びるダイス嵌入溝 1 0 2 b が形成されている。そして、このダイス嵌入溝 1 0 2 b 内に上記縫合糸案内板 9 6 及び上側かしめダイス 1 1 2 が嵌入された状態（すなわち幅方向への位置ずれが規制された状態）で、上記ボルト挿通孔 1 1 2 b とスペーサ 9 8 とにこれらの内径よりも小径のダイス固定ボルト 1 1 5 が挿通され、その端部が上側ダイス支持部材 1 0 2 に設けられたねじ孔 1 0 2 c（図 1 0）に螺合されることにより、上側かしめダイス 1 1 2 及び縫合糸案内板 9 6 が上側ダイス支持部材 1 0 2 に締付固定されている。従って、縫合糸案内板 9 6 は、そのスペーサ挿通孔 9 6 b の孔径とスペーサ 9 8 の外径との差分だけ、上側ダイス支持部材 1 0 2 に対して上下に相対移動可能となっている。

10

20

30

40

50

【 0 0 5 3 】

上記下側ダイス支持部材 1 0 1 のダイス嵌入溝 1 0 1 b の下端部には、取付ブロック 1 1 7 が固定され、この取付ブロック 1 1 7 に同ブロック 1 1 7 を貫通する状態で上向きに（すなわち先端部 1 2 2 が上を向く状態で）マイクロメータ 1 2 0 が固定されている。同様に、上側ダイス支持部材 1 0 2 のダイス嵌入溝 1 0 2 b の上端部にも取付ブロック 1 1 8 が固定され、この取付ブロック 1 1 8 に同ブロック 1 1 8 を貫通する状態で下向きに（すなわち先端部 1 2 2 が下を向く状態で）マイクロメータ 1 2 0 が固定されている。

【 0 0 5 4 】

各マイクロメータ 1 2 0 は、その基端部（先端部 1 2 2 と反対側の端部）が回転操作されるのに連動して、先端部 1 2 2 が軸方向に微小動して各かしめダイス 1 1 1 , 1 1 2 を外側からかしめ方向に押し、この先端部 1 2 2 と当接する位置にかしめダイス 1 1 1 , 1 1 2 を保持するものである。

10

【 0 0 5 5 】

また、上側ダイス支持部材 1 0 2 の取付ブロック 1 1 8 の下方には、弾性を有するワイヤ（付勢手段）1 2 4 がアーチ状に設けられ、その両端が上記取付ブロック 1 1 8 の下面に固定されている。そして、このワイヤ 1 2 4 の弾性撓み変形を伴いながら上記縫合系案内板 9 6 が上下動し、かつ、ワイヤ 1 2 4 の弾性復帰力によって縫合系案内板 9 6 が下方に付勢されている。

【 0 0 5 6 】

ここで、下側ダイス支持部材 1 0 1 においては、縫合系案内板 9 5 の上端面が下側かしめダイス 1 1 1 の上端面よりも僅かに上方に突出するように両者の相対位置が調節されており、上側ダイス支持部材 1 0 2 においては、縫合系案内板 9 6 が最下位置にある状態（すなわち、図 1 0 に示すように各スペーサ 9 8 の上側面とスペーサ挿通孔 9 6 b の上側面とが当接する状態）で、縫合系案内板 9 6 の下端面が上側かしめダイス 1 1 2 の下端面よりも下方に大きく突出するように両者の相対位置が調節されている。

20

【 0 0 5 7 】

なお、前記カム駆動モータ 1 0 8 には、マイクロコンピュータ等からなる制御装置 1 4 0 が接続されている。この制御装置 1 4 0 は、カム駆動モータ 1 0 8 の他、これまでに説明した各作動要素の作動をシーケンス制御するものであり、その制御内容については後に詳述する。

30

【 0 0 5 8 】

検品装置 2 2 の詳細を図 1 3 に示す。この検品装置 2 2 は、昇降ブロック（縫合系操作手段）1 2 6 と、クリップ（ウエイト連結手段）1 3 0 とを備えている。クリップ 1 3 0 は、針 N からの縫合系 Y の許容最低引き抜き強度に相当するウエイト 1 3 2 に連結され、針保持部 1 6 に針 N が保持されたままの状態での針 N にかしめ連結された縫合系 Y を挟むことにより、この縫合系 Y と上記ウエイト 1 3 2 とを連結するものである。昇降ブロック 1 2 6 は、縫合系 Y を中央に案内するための V 字状の上端面 1 2 6 a を有し、図略の昇降装置に連結された昇降軸 1 2 8 の上端に固定されている。まず、上記昇降装置が駆動して縫合系 Y と針 N との結合部を略水平に保つ位置まで上記昇降ブロック 1 2 6 が上昇してその高さを維持する。次いで、エアシリンダ（ウエイト解放手段）1 4 1 の伸縮ロッド 1 4 2 上に載置されたウエイト 1 3 2 に連結された後、上記伸縮ロッド 1 4 2 が十分に低い速度で収縮してウエイト 1 3 2 から下方へ静かに離間するようになっている。

40

【 0 0 5 9 】

なお、ここでいう「十分に低い速度で」とは、ウエイト 1 3 2 から伸縮ロッド 1 4 2 の上面が下方へ離間してウエイト 1 3 2 が解放される際に、縫合系 Y に動的荷重（すなわちウエイト 1 3 2 に相当する静的荷重を上回る衝撃荷重や振動荷重等）を与えないほどゆっくりと、という意味である。

【 0 0 6 0 】

次に、この縫合系製造装置の作用を説明する。

【 0 0 6 1 】

50

まず、図1の針供給装置2により所定位置へ供給された針Nは、針搬送装置4によって針方向調整装置6の調整用テーブル8上の所定位置へ運ばれ、この位置に載置される。

【0062】

この針方向調整装置6では、上記調整用テーブル8上の針Nの画像が画像認識装置10により認識され、その認識画像の向き及び位置と、予め設定された目標画像の向き及び位置とが合致するように調節用テーブル8が各方向に駆動される。その後、針Nは針ピックアップ装置12によってターンテーブル14上の所定の針保持部16へ運ばれる。

【0063】

この針保持部16においては、図2に示すエアシリンダ76が伸長して開閉板74が押し上げられており、保持部本体70の上面が上方に露出した状態にある。ここで、上記針ピックアップ装置12に保持されている針Nは、その後端が上記針保持部本体70から突出する状態でその上面に載置され、その後に上記エアシリンダ76が収縮して開閉板74が自重で閉じることにより、針Nが針保持部16に保持される。この状態でターンテーブル14が所定角度だけ回転することにより、上記針保持部16及びこれに保持された針Nは針後端位置微調整装置18に搬送され、この針後端位置微調整装置18で針Nの後端が所定位置まで押圧されることにより、その後端位置が微調整される。その後、さらにターンテーブル14が所定角度回転することにより、針保持部16及びこれに保持された針Nは針かしめ装置20へ運ばれる。

【0064】

この針かしめ装置20では、図8(a)の二点鎖線及び図12(a)に示されるように、両かしめダイス111, 112同士が上下に大きく離間した状態にある。ここで、上記ターンテーブル14の回転により、上記針Nの後端は両かしめダイス111, 112同士の間に搬送される。

【0065】

一方、図3に示す縫合系供給装置28からは次の手順で縫合系Yが切断、供給され、その先端が針Nの後端の縫合系挿入孔116内に挿入される。

【0066】

1) チャック32, 38が縫合系Yを把持し、その間の領域で、張力付与装置33の作動により縫合系Yに張力が付与される。

【0067】

2) 図4に示す硬化剤塗布ノズル43及びドライヤ44が、縫合系Yの直上方位置まで移送され(図4(a))、次いで硬化剤塗布ノズル43が下降してその先端が縫合系Yに接触し(同図(b))、この位置から縫合系引き出し方向と平行な方向に伸縮するエアシリンダ(図示せず)の伸長により硬化剤塗布ノズル43及びドライヤ44が切断装置37による切断予定位置に向けて移送される(同図(c))。この動作により、硬化剤塗布ノズル43から流出する硬化剤68が縫合系Yの表面に塗布され、かつ、この塗布された縫合系Yにドライヤ44から熱風が吹き当てられることにより、硬化剤68の硬化が促進される。

【0068】

3) チャック36が縫合系Yを把持し、切断装置37が縫合系Yを切断する。この切断と同時にチャック32, 38が縫合系Yを解放する。

【0069】

4) この時点で搬送チャック42は、両チャック36同士の間の位置にあり、この位置で、両チャック36に挟持されている縫合系Yを把持する。この時の縫合系Yの先端位置は、上記切断装置37により縫合系Yが切断された位置に相当しており、従って搬送チャック42は縫合系Yの先端近傍部分を把持することになる。また、縫合系先端は硬化剤68で硬化された状態にある。

【0070】

5) チャック36が縫合系Yを解放した後、ロッドレスシリンダ46の作動により、搬送チャック42が針Nに向けて直線的に搬送される。そして、所望の縫合系切断寸法と等し

10

20

30

40

50

い距離だけ搬送チャック42が移動した時点で、上記ロッドレスシリンダ46の作動が止められ、搬送チャック42が停止する。以下、1)~5)の動作が繰り返されることにより、縫合系Yが目標寸法(=L)ずつ切断されていくことになる。

【0071】

上記搬送チャック42により搬送され、切断された縫合系Yの先端は、糸中心合わせ用チャック40で左右から挟まれることにより左右方向の糸中心合せがなされる。次に、この縫合系Yは挿入チャック39により把持され、この把持後に搬送チャック42が縫合系Yを解放し、搬送チャック42は両チャック36同士の間(上記4)の位置)へ復帰する。この復帰動作と同時に糸中心合わせ用チャック40は縫合系Yを解放して下方へ待避する。

10

【0072】

一方、針かしめ装置20においては、制御装置140による制御の下、カム106が回転駆動され、それまでの位置からかしめ準備位置まで両ダイス支持部材101, 102が駆動され、両かしめダイス111, 112が互いに近づく方向に移動する。上記「かしめ準備位置」とは、かしめ位置よりも手前の位置であって、図12(b)に示すように、上下かしめダイス111, 112の切欠111a, 112aが針Nの後端外周面に軽く接触し(当該後端を変形させない程度に接触し)もしくは近接する位置を意味する。

【0073】

この移動の前の状態では、上述のように、縫合系案内板96の下端面は上側かしめダイス112の下端面よりも大きく突出している(図12(a))ので、上記移動の際には、両かしめダイス111, 112が上記かしめ準備位置に到達する前に両縫合系案内板95, 96同士が当接し、この当接後は、縫合系案内板96は動かず、上側ダイス支持部材102及び上側かしめダイス112のみがワイヤ124の弾発力に抗して下降し、上記かしめ準備位置に到達する。

20

【0074】

このかしめ準備位置では、縫合系案内板95, 96の縫合系案内溝95a, 96a同士が合体して円錐状の縫合系案内孔を構成し、この縫合系案内孔は、図7に示すように上記挿入チャック39側に大きく開口した状態にある。この状態で、上記挿入チャック39が上記縫合系案内板95, 96に向かって移動することにより、この挿入チャック39に把持されている縫合系Yの先端は、上記縫合系案内孔に案内されながら、針保持部16に保持されている針Nの後端の縫合系挿入孔116内に円滑かつ確実に挿入される(図12(b)の二点鎖線)。

30

【0075】

なお、この挿入動作は必ず縫合系Yの切断が行われた後に行うようにする。

【0076】

上記挿入後、両かしめダイス111, 112同士がさらに接近し、針Nの後端を上下から押圧することにより、この後端がかしめられ、針Nが縫合系Yの先端に固定される。かしめ終了後は、両かしめダイス111, 112が上昇し、ターンテーブル14が微小量上昇してから所定角度回転することにより、上記針Nが検品装置22へ搬送され、ここで上記かしめ強度が十分であるか否かが確認される。

40

【0077】

具体的には、昇降ブロック126がその下限位置から上昇して、上記針保持部16に保持された針Nから垂れ下がっている縫合系Yの中間部を押し上げ、縫合系Yと針Nとの結合部を略水平を保つ高さ位置で停止し、支持する。次いで、ウエイト132がエアシリンダ141の伸縮ロッド142の上面に載置された状態で、縫合系Yをクリップ130が挟むことにより、このクリップ130を介して上記縫合系Yとウエイト132とが連結される。この状態で、エアシリンダ141の伸縮ロッド142がゆっくりと収縮してウエイト132から下方へ静かに離間し、このウエイト132を解放する。これにより、上記ウエイト132の重量に相当する静的荷重が縫合系Yに加えられることになる。この荷重によって縫合系Yが針Nから抜けてしまったものは、引き抜き強度が不足した不良品と判断さ

50

れ、縫合系 Y が抜けなかったものは合格品と判断される。

【 0 0 7 8 】

この検品装置 2 2 による検品作業がなされた後、針 N は針保持部 1 6 に保持されたままターンテーブル 1 4 の回転によって針排出装置 2 4 に運ばれる。ここで、合格品（すなわち縫合系 Y がつながっている針 N）は、針排出装置 2 4 によって針排出テーブル 2 6 に排出され、不良品（すなわち縫合系 Y が抜けてしまった針 N）は針排出装置 2 4 によって上記針排出テーブル 2 6 とは別の個所に移される。

【 0 0 7 9 】

以上のように、この装置では、縫合系案内部材を半割にして縫合系案内板 9 5 , 9 6 とし、これらを、かしめダイス 1 1 1 , 1 1 2 が取付けられているダイス支持部材 1 0 1 , 1 0 2 にそれぞれ取付けて、かしめダイス 1 1 1 , 1 1 2 とともに開閉駆動するようにしている。従来のようにかしめダイス 1 1 1 , 1 1 2 とは全く別の場所に縫合系案内部材を配設する場合よりも、縫合系挿入孔 1 1 6 に対する縫合系案内板 9 5 , 9 6 の相対位置を高精度で位置決めできる。従って、これら縫合系案内板 9 5 , 9 6 によって縫合系 Y を正確かつ確実に縫合系挿入孔 1 1 6 へ導くことができる。

【 0 0 8 0 】

また、両縫合系案内板 9 5 , 9 6 が両ダイス支持部材 1 0 1 , 1 0 2 に相対移動不能に固定されている場合には、「かしめ準備位置」で既に両縫合系案内板 9 5 , 9 6 同士が当接してしまうと、それ以上ダイス支持部材 1 0 1 , 1 0 2 同士が接近できず、かしめができなくなるため、上記「かしめ準備位置」で両縫合系案内板 9 5 , 9 6 が互いに微小隙間だけ離間する（すなわち近接する）ように位置設定する必要があり、この状態で縫合系 Y の先端が挿入された場合に当該先端が両縫合系案内板 9 5 , 9 6 同士の微小隙間に逃げ込むおそれがあるのに対し、上記のように上側ダイス支持部材 1 0 2 に対して縫合系案内板 9 6 を相対移動可能とし、かつこれをワイヤ 1 2 4 等で付勢するようにすれば、上記「かしめ準備位置」で両縫合系案内板 9 5 , 9 6 同士を当接させ、より正確かつ確実な縫合系 Y の案内を実現しながら、その後のかしめも可能にできる利点がある。この利点は、下側ダイス支持部材 1 1 1 に縫合系案内板 9 5 を相対移動可能に取付けても得ることができる。

【 0 0 8 1 】

なお、本発明の実施の形態はこれに限定されず、例えば次のような実施形態を採ることができる。

【 0 0 8 2 】

(1) かしめ駆動手段は上記のようなカム 1 0 6 とカム駆動モータ 1 0 8 との組み合わせに限らず、例えばエアシリンダを用いてもかしめダイス 1 1 1 , 1 1 2 同士の接離が可能である。ただし、上記のようなカム 1 0 6 をダイス支持部材 1 0 1 , 1 0 2 同士の間に介在させれば、かしめダイス 1 1 1 , 1 1 2 の位置の微調整が可能であり、針 N の直径等に応じて適宜かしめ準備位置やかしめ位置を変更するといったフレキシブルな対応が可能となる。

【 0 0 8 3 】

(2) 前記マイクロメータ 1 2 0 は適宜省略が可能である。ただし、これらのマイクロメータ 1 2 0 を用いれば、かしめダイス 1 1 1 , 1 1 2 をかしめ反力に抗して所望の位置に確実に支持できる利点がある。

【 0 0 8 4 】

(3) 糸中心合わせ用チャック 4 0 は、挿入チャック 3 9 と同じく縫合系 Y を上下から挟むものであっても、縫合系 Y の先端の挿入確実性を向上させることが可能である。ただし、上記挿入チャック 3 9 の把持により、その把持方向（図例では上下方向）についての縫合系 Y の位置はある程度是正されるため、この挿入チャック 3 9 による縫合系把持方向と直交する方向（図例では左右方向）に縫合系 Y を挟むように糸中心合わせ用チャック 4 0 を構成すれば、より効果的に縫合系 Y の先端位置を是正できる利点がある。

【 0 0 8 5 】

(4) 上記実施形態では、伸縮ロッド 1 4 2 上にウエイト 1 3 2 を載置した状態から上記伸

10

20

30

40

50

縮ロッド142を静かに下降させることにより、縫合系Yに静的荷重を加えているが、これに代え、基盤上にウエイト132を載置した後、上記昇降ブロック126をそれまでの下限位置からゆっくりと上昇させて縫合系の中間部を押し上げさせ、基盤上からウエイト132を静かに浮上させることにより縫合系Yに静的荷重を加えるようにしてもよい。

【0086】

(5) 挿入手段を設ける場合、その具体的な構造は特に問わず、例えば図14及び図15に示すような挿入チャック150A, 150Bを用いてもよい。

【0087】

図において、下側の挿入チャック150Aには、縫合系挿入方向に延びるV溝152が形成され、上側の挿入チャック150Bには、上記V溝152に対応する山型突出部154が下向きに突設されている。両挿入チャック150A, 150Bの縫合系入口側(図15では左側)には、縫合系先端を案内するためのテーパ状の案内座ぐり155, 156が形成されている。また、下側の挿入チャック150Aの縫合系出口側(図15では右側)には、上記V溝152と同じ深さの凹部151Aが形成され、上側の挿入チャック150Bの縫合系出口側には、上記山型突出部154と同じ高さの突出壁151Bが下向きに突設されている。

【0088】

この挿入チャック150A, 150Bによれば、V溝152の中心位置(最も深い位置)で正確に縫合系Yを保持できる。また、テーパ状の案内座ぐり155, 156によってこの挿入チャック150A, 150Bに円滑に縫合系Yの先端を挿入できる。

【0089】

このように、挿入手段の構造は自由に設定することが可能である。

【0090】

【発明の効果】

以上のように本発明は、挿入手段とかしめダイスとの間の縫合系案内部材を分割して上記かしめダイスとともに各ダイス支持部材に分配して取付け、上記針後端をかしめるためのかしめ位置よりも手前の位置であって上記かしめダイスが針の後端と接触もしくは近接するかしめ準備位置に両ダイス支持部材が位置する状態で上記縫合系案内部材同士が接触もしくは近接するようにこれら縫合系案内部材の取付位置を設定したものであるため、針後端の縫合系挿入孔に対する縫合系案内部材の相対位置を高精度で設定でき、これらの縫合系案内部材による案内によって上記縫合系先端を正確かつ確実に縫合系挿入孔内に導くことができる。また、縫合系案内部材は、所定のかしめ強度を得るために高精度の位置決めが要求されるかしめダイスと共通のダイス支持部材に取付けるので、取付位置管理も集中して行うことができ、かしめダイスの位置決め作業と縫合系案内部材の位置決め作業とを全く個別に行う場合に比べ、装置製造の手間も省ける。

【0091】

また、上記ダイス支持部材に対するかしめダイスの取付位置を針かしめ方向に調節可能としているので、その取付位置の調節によって、かしめ強度を微調整できる効果が得られる。

【0092】

より具体的に、上記ダイス支持部材に上記針かしめ方向に延びるダイス嵌入溝を設け、このダイス嵌入溝に上記かしめダイスを嵌入することにより針かしめ方向と直交する方向へのかしめダイスの位置ずれを規制するようにしているため、針かしめ方向についてのかしめダイスの位置調節を可能にしながら、これと直交する方向へのかしめダイスの位置ずれを防止できる効果が得られる。

【0093】

さらに、上記かしめダイスが嵌入されるダイス嵌入溝に両縫合系案内部材のうちの少なくとも一方を上記ダイス支持部材に針かしめ方向と略平行な方向に相対移動可能に取付けるとともに、この相対移動可能な縫合系案内部材を他方の縫合系案内部材に向かう方向に付勢する付勢手段を備え、上記かしめ準備位置に両ダイス支持部材が位置する状態で両縫合

10

20

30

40

50

系案内部材同士が当接するように上記縫合系案内部材の取付位置を設定しているのか、かしめ準備位置で両縫合系案内部材同士を接触させることによる正確かつ確実な縫合系先端の案内と、その後のかしめ作業とを両立させることができる効果がある。

【0094】

さらに、上記挿入手段を、上記縫合系をその先端を残して所定方向から挾持し、この挾持状態で上記縫合系案内部材に向かって移動することにより上記縫合系の先端を上記縫合系案内部材の縫合系案内孔を通じて針後端の縫合系挿入孔に挿入するように構成するとともに、この挿入手段と上記縫合系案内部材との間に、上記縫合系の先端を挟んでその位置を上記縫合系挿入孔内に挿入可能な位置に微調整する位置合せ手段を設けているので、この縫合系の先端をより円滑に縫合系挿入孔に挿入できる効果が得られる。

10

【0095】

さらに、上記挿入手段による縫合系挾持方向と直交する方向から縫合系先端を挟むように上記位置合せ手段を構成すれば、より効果的な位置合せができる。

【0096】

さらに、上記針後端をかしめる前に上記かしめ準備位置に上記ダイス支持部材を位置決めするかしめ制御手段を備えれば、上記縫合系挿入作業及びかしめ作業を自動化できる。

【0097】

また、少なくとも一方のダイス支持部材を両かしめダイスの並び方向と直交する方向の軸回りに回動可能に構成するとともに、上記かしめ駆動手段として、両ダイス支持部材同士の間を介在するカムと、このカムを回転駆動するカム駆動手段とを備え、このカムの回転に連動してかしめダイス同士が接離するようにカムの形状を設定したものによれば、このカムの回転量の調節によって、かしめダイスによるかしめ強度やかしめ準備位置を高精度で設定できる。

20

【0098】

また、上記かしめダイスにボルト挿通孔を設け、上記縫合系案内部材において上記ボルト挿通孔と対応する位置にスペーサ挿通孔を設け、このスペーサ挿通孔内に同スペーサ挿通孔の孔径よりも外径が小さくかつ縫合系案内部材の肉厚よりも軸方向の寸法が大きい筒状のスペーサを挿通するとともに、このスペーサの内径及び上記ボルト挿通孔の孔径よりも外径が小さく、これらスペーサ及びボルト挿通孔に挿通された状態で上記ダイス支持部材に螺合されることによりこのダイス支持部材に上記スペーサ及びボルト挿通孔を固定するダイス固定ボルトを備えるようにすれば、ダイス固定ボルトとスペーサとを用いただけの簡素な構造で、かしめダイスの固定と縫合系案内部材の取付との双方を実現できる効果が得られる。

30

【0099】

さらに、上記ダイス支持部材に、外部からの操作を受けてその操作量に対応する寸法だけ上記かしめダイスを外側から押圧する押圧手段を備えれば、その押圧力により、かしめ反力に抗して上記かしめダイスを所定位置に保持でき、所望のかしめ強度をより正確に得ることができる効果がある。

【0100】

また、上記かしめダイスにより針に連結された縫合系に、この針が上記針保持手段により保持されたままの状態です定の静的荷重を加える荷重付加手段を備えたものによれば、針付縫合系を改めて別の装置にセットし直すことなく、上記針保持手段に保持されたままの状態ですの検品を効率よく行うことができる効果がある。

40

【0101】

より具体的に、上記静的荷重に相当する重量をもつウエイトを上記縫合系に連結するウエイト連結手段と、上記縫合系の中間部をこの縫合系と針との結合部が略水平となる高さ位置まで上昇させる縫合系操作手段と、上記ウエイトが載置された状態でこのウエイトから下方へ静かに離間することによりこのウエイトを解放するウエイト解放手段とを備えたものや、上記ウエイト解放手段に代え、上記ウエイトが基盤上に載置されている状態から上記縫合系の中間部を上方に移動させて上記ウエイトを上記基盤上から静かに上昇させるも

50

のによれば、簡単な構造で、衝撃荷重等の動的荷重を発生させずに所定の静的荷重を正確に縫合系に付加できる効果が得られる。

【0102】

さらに、上記静的荷重が加えられても針から縫合系が抜けなかった針付縫合系を上記針保持部から搬出して所定の排出位置へ排出する排出手段を備えれば、品質管理の自動化をさらに進めることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態における針付縫合系の製造装置の全体斜視図である。

【図2】上記針付縫合系の製造装置に設けられた針保持部の斜視図である。

【図3】上記製造装置に設けられた縫合系供給装置の全体構成図である。

【図4】(a)～(d)は上記硬化剤塗布ノズルによる一連の塗布動作を示す正面図である。

【図5】上記針付縫合系の製造装置に設けられる挿入チャック及び糸中心合わせ用チャックの駆動装置を示す平面図である。

【図6】上記針付縫合系の製造装置に設けられる挿入チャック及び糸中心合わせ用チャックの駆動装置を示す正面図である。

【図7】上記挿入チャック及び糸中心合わせ用チャックと針かしめ装置との位置関係を示す一部断面斜視図である。

【図8】(a)は上記針付縫合系の製造装置に設けられた針かしめ装置の正面図、(b)は(a)のA-A線断面図である。

【図9】上記針かしめ装置の要部を示す正面図である。

【図10】図9のB-B線断面図である。

【図11】上記針かしめ装置における上側かしめダイス及び縫合系案内板の取付構造を示す分解斜視図である。

【図12】(a)は上記針かしめ装置において両かしめダイスが針後端から十分離間している状態を示す断面側面図、(b)は両かしめダイスがかしめ準備位置にある状態を示す断面側面図である。

【図13】上記針付縫合系の製造装置に設けられた検品装置の全体斜視図である。

【図14】前記針付縫合系の製造装置における挿入チャックの変形例を示す斜視図である。

【図15】図14の挿入チャックの一部断面側面図である。

【符号の説明】

- 16 針保持部
- 20 針かしめ装置
- 22 検品装置
- 39, 135, 136 挿入チャック(挿入手段)
- 40 糸中心合せ用チャック(位置合せ手段)
- 95, 96 縫合系案内板(縫合系案内部材)
- 95a, 96a 縫合系案内溝(一体となって縫合系案内孔を構成)
- 96b スペース挿通孔
- 98 スペース
- 101, 102 ダイス支持部材
- 101b, 102b ダイス嵌入溝
- 106 カム
- 108 カム駆動モータ
- 111, 112 かしめダイス
- 112b ボルト挿通孔
- 115 ダイス固定ボルト
- 116 縫合系挿入孔
- 120 マイクロメータ(押圧手段)

10

20

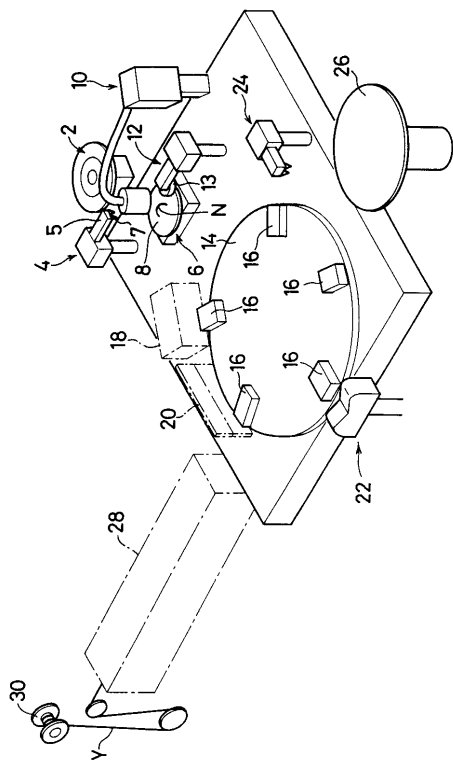
30

40

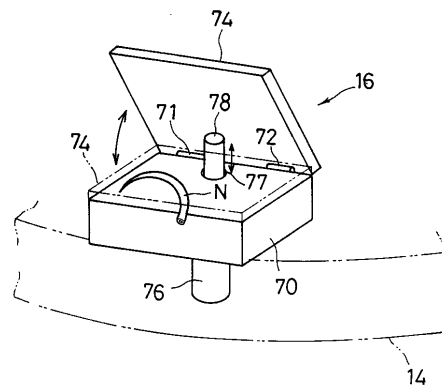
50

- 1 2 6 昇降ブロック (縫合系操作手段)
- 1 3 0 クリップ (ウエイト連結手段)
- 1 3 2 ウエイト
- 1 4 0 制御装置 (かしめ制御手段)
- 1 4 1 エアシリンダ (ウエイト解放手段)
- N 針
- Y 縫合糸

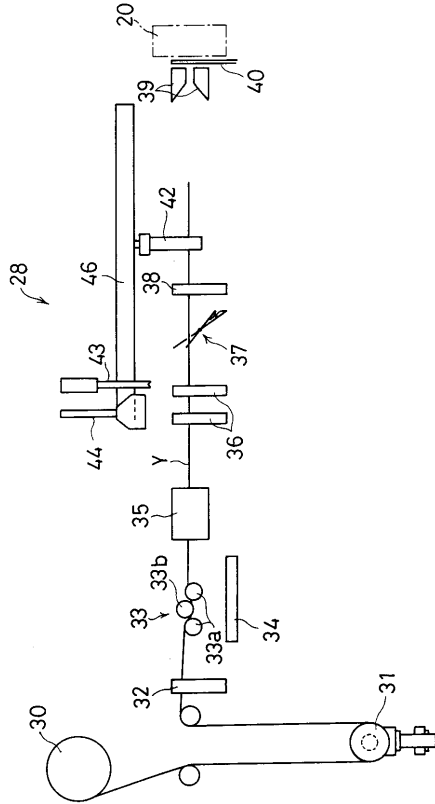
【 図 1 】



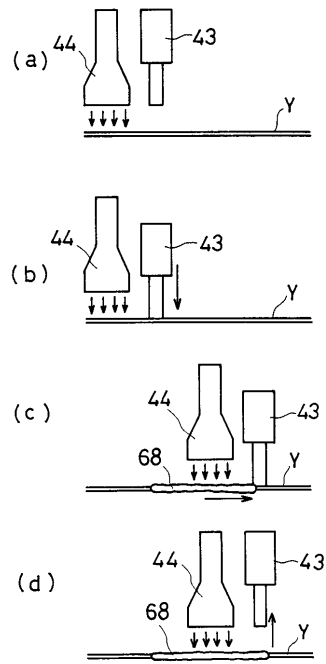
【 図 2 】



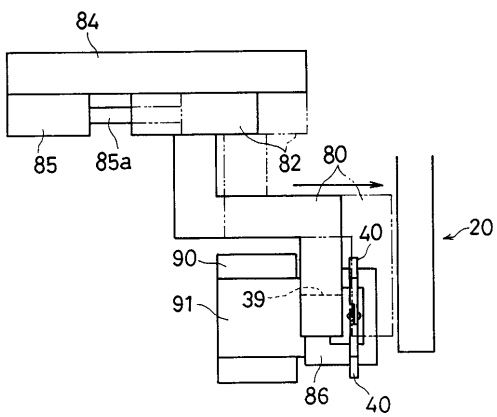
【 図 3 】



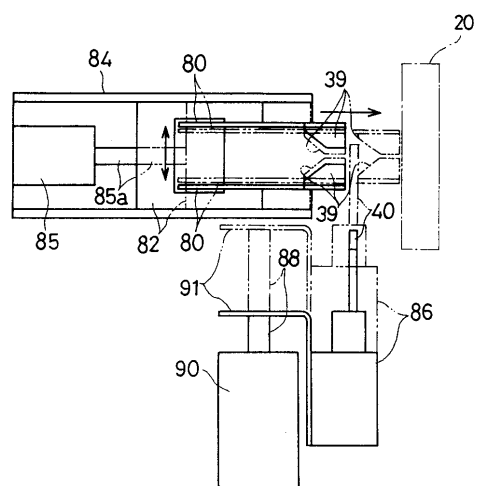
【 図 4 】



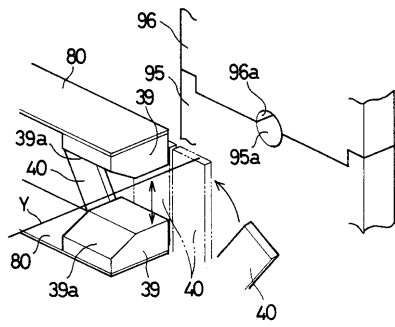
【 図 5 】



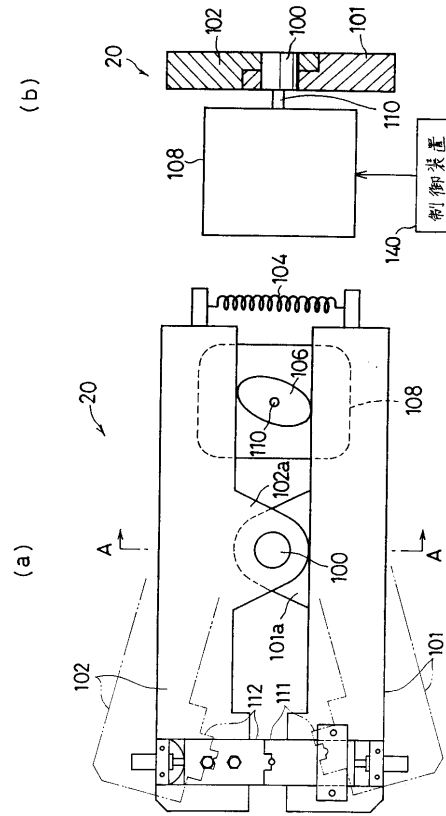
【 図 6 】



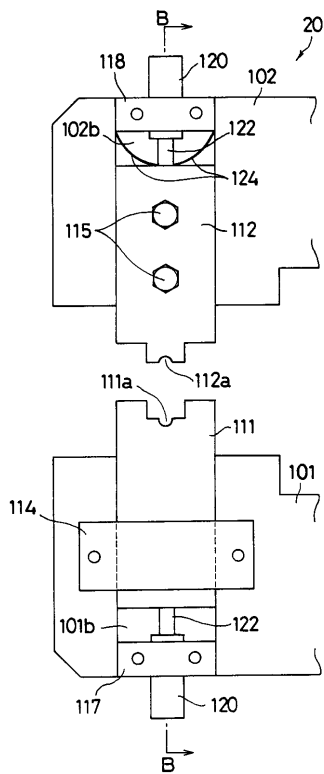
【 図 7 】



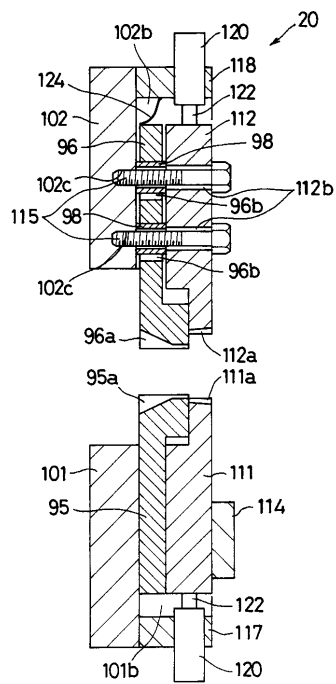
【 図 8 】



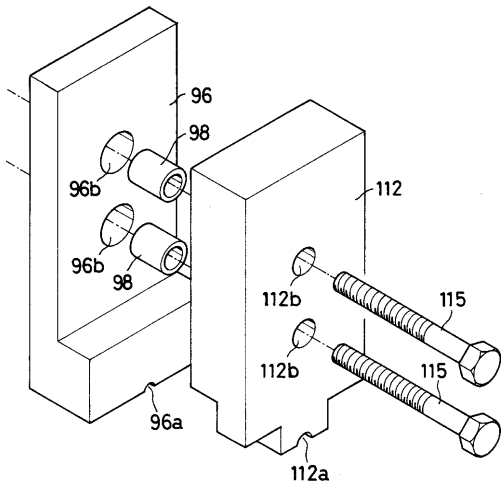
【 図 9 】



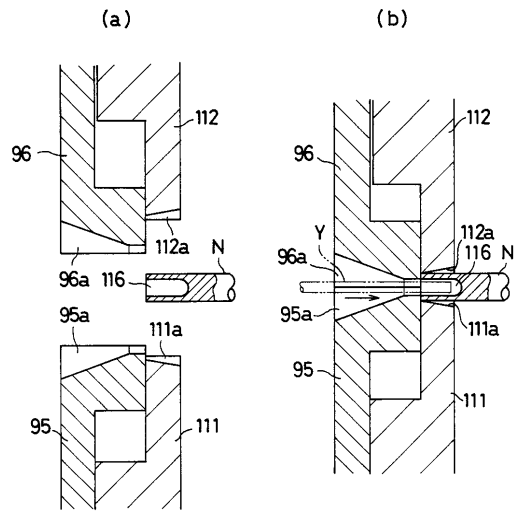
【 図 10 】



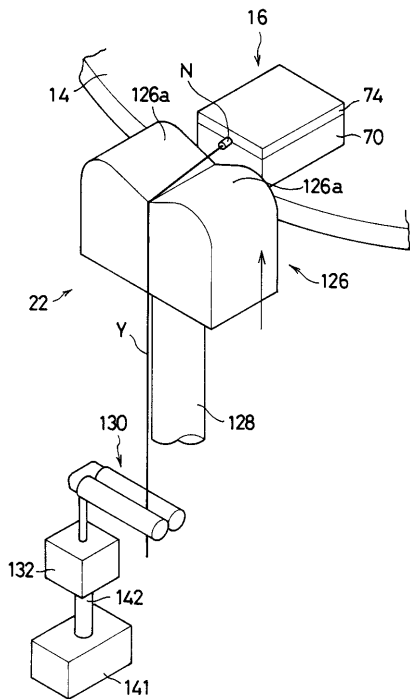
【 図 1 1 】



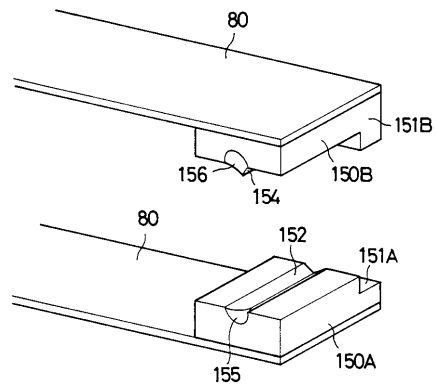
【 図 1 2 】



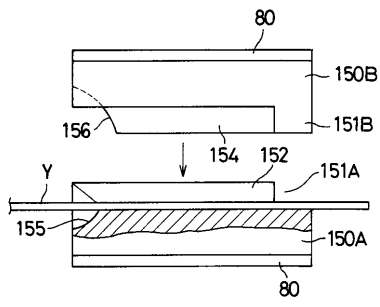
【 図 1 3 】



【 図 1 4 】



【 図 15 】



フロントページの続き

- (72)発明者 横引 敬一
茨城県猿島郡境町142-10
- (72)発明者 柳沢 源内
長野県松本市大字入山返4444

合議体

- 審判長 田中 秀夫
審判官 山本 信平
審判官 平上 悦司

- (56)参考文献 欧州特許出願公開第663187(E P, A2)
特公平7-63474(J P, B2)
特公昭57-56412(J P, B2)
特開平5-237124(J P, A)
実公平5-19147(J P, Y2)
特開平3-254741(J P, A)
特公平3-18528(J P, B2)
特公平6-42892(J P, B2)

- (58)調査した分野(Int.Cl.⁷, D B名)
A61B17/04-A61B17/06