

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2009-50652  
(P2009-50652A)

(43) 公開日 平成21年3月12日(2009.3.12)

(51) Int.Cl. F 1 テーマコード (参考)  
**A 6 1 B 17/06 (2006.01)** A 6 1 B 17/06 3 1 0 4 C 0 6 0

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2007-222856 (P2007-222856)	(71) 出願人	390003229 マニー株式会社 栃木県宇都宮市清原工業団地8番3
(22) 出願日	平成19年8月29日(2007.8.29)	(74) 代理人	100095315 弁理士 中川 裕幸
		(74) 代理人	100134717 弁理士 大石 裕司
		(74) 代理人	100142158 弁理士 岩田 啓
		(72) 発明者	加藤 一明 栃木県宇都宮市清原工業団地8番3 マニー株式会社内
		Fターム(参考)	4C060 BB11

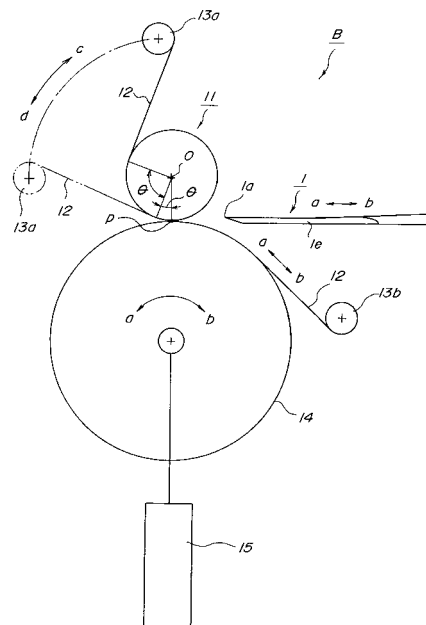
(54) 【発明の名称】 医療用縫合針の曲げ加工方法及び曲げ加工装置

(57) 【要約】

【課題】 1個の曲げコマを用いて異なる湾曲形状に曲げ加工することができる医療用縫合針の曲げ加工方法及び曲げ加工装置とを提供する。

【解決手段】 往復回動する曲げコマと、前記曲げコマの外周面に巻き付く可撓性を持ったベルトと、を有し、曲げコマとベルトとの間に医療用縫合針の素材を挟んで拘束して曲げコマを巻込方向及び巻戻方向に往復回動させることで、湾曲させる曲げ加工方法であって、ベルトが曲げコマの外周面に巻き付く巻付角度を変化させて素材に対する拘束領域を変化させることによって、素材の湾曲形状を変化させる。曲げ加工装置Bは、往復回動する曲げコマ11と、曲げコマ11の外周面に圧接して巻き付く可撓性を持ったベルト12と、を有し、ベルト12の曲げコマ11の外周面に巻き付く巻付角度を変化させるように構成する。

【選択図】 図3



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

往復回動する曲げコマと、前記曲げコマの外周面に巻き付く可撓性を持ったベルトと、を有し、前記曲げコマとベルトとの間に医療用縫合針の素材を挟んで拘束して曲げコマを巻込方向及び巻戻方向に往復回動させることで、前記素材を湾曲させる医療用縫合針の曲げ加工方法であって、前記ベルトが前記曲げコマの外周面に巻き付く巻付角度を変化させて前記素材に対する拘束領域を変化させることによって、該素材の湾曲形状を変化させることを特徴とする医療用縫合針の曲げ加工方法。

**【請求項 2】**

往復回動する曲げコマと、前記曲げコマの外周面に圧接して巻き付く可撓性を持ったベルトと、を有し、前記ベルトの前記曲げコマの外周面に巻き付く巻付角度を変化させるように構成したことを特徴とする医療用縫合針の曲げ加工装置。

10

**【請求項 3】**

前記可撓性を持ったベルトが長尺状に構成されると共に前記曲げコマに巻き付いた巻付部位の少なくとも一方側がローラーに巻き掛けられており、前記ローラーの位置を曲げコマの外周面に沿って変化させることで、前記ベルトの前記曲げコマの外周面に巻き付く巻付角度を変化させるようにしたことを特徴とする請求項 2 に記載した医療用縫合針の曲げ加工装置。

**【請求項 4】**

前記可撓性を持ったベルトが長尺状に構成され、前記ベルトを張り渡す一对の拘束部材を有し、且つ前記曲げコマを前記一对の拘束部材の間に配置すると共に該一对の拘束部材を結ぶ線に対して横断する方向に位置移動可能に構成し、前記一对の拘束部材にベルトを張り渡すと共に前記曲げコマの位置を前記一对の拘束部材を結ぶ線に対して横断させた方向に変化させることで、前記ベルトの前記曲げコマの外周面に巻き付く巻付角度を変化させるようにしたことを特徴とする請求項 2 に記載した医療用縫合針の曲げ加工装置。

20

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、医療用縫合針を曲げ加工する方法と装置とに関し、特に、曲げコマの外周面に対するベルトの巻付角度を変化させることによって、直針状の素材に対し異なる曲率半径で曲げ加工して湾曲させた医療用縫合針を製造することを實現した曲げ加工方法と曲げ加工装置とに関するものである。

30

**【背景技術】****【0002】**

生体組織を縫合する際に用いる医療用縫合針は、針先から胴部を経て元端部に至る間で湾曲して形成されているのが一般的である。この湾曲形状は全長にわたって略同じ曲率半径を有しており、1/2サークル(180度)、3/8サークル(135度)、1/4サークル(90度)等の形状或いは角度を持って形成されている。また医療用縫合針としては異なる太みと異なる長さを持った複数種のものが提供されており、これらの種類毎に異なる曲率半径を持った湾曲形状を有している。

40

**【0003】**

上記の如く湾曲した医療用縫合針を製造する際に、軸棒状の素材を湾曲させる曲げ加工方法として例えば特許文献 1 に記載された技術がある。この技術は、円柱状の曲げロールと、この曲げロールの外周に圧接して巻き付く可撓性を持ったベルトの間に素材を挿入し、曲げロールとベルトによって素材を巻き込むことで該素材を曲げコマの外周面に沿って曲げ加工し、その後、巻き戻すことで曲げ加工された素材を排出して軸棒状の素材を湾曲させている。

**【0004】**

また、例えば特許文献 2 に記載されるように、医療用縫合針の湾曲形状を規定する円筒状の巻込ロールと、この巻込ロールに圧接する補助ロールと、巻込ロールと補助ロールと

50

の間に配置された金属ベルトとを有する曲げ加工装置を用い、巻込ロールと金属ベルトとの間に直針状の素材を挿入して巻込ロールを時計方向に所定角度回転させることで、挿入された直針状の素材を曲げ加工することが可能である。その後、巻込ロールを反時計方向に回転させることで、湾曲した医療用縫合針を取り出すことが可能である。

【0005】

更に、主として眼科手術に利用される医療用縫合針であるバイカーブニードルは、針先部分と胴部とが異なる曲率半径を持って湾曲して形成されている。このような医療用縫合針を曲げ加工する方法の一つとして特許文献3に記載された技術が提案されている。

【0006】

特許文献3に記載された技術は、予め所定の断面形状に成形された直針状の素材に対し湾曲形状を構成する最も大きな曲率半径で一端側から所定範囲にわたって曲げ加工を施し、次いで前記曲げ加工を施された素材に対し前記曲率半径よりも小さい曲率半径で該素材の端部から所定範囲にわたって曲げ加工を施し、以下順次曲率半径が小さくなるように素材の端部から所定範囲にわたって曲げ加工を施すものである。この技術では、医療用縫合針の湾曲形状に対応させた異なる曲率半径を持った曲げロールを複数用意しておき、これらの曲げロールによって順次曲げ加工を施すことで、合理的に曲げ加工を施すことができる。

10

【0007】

【特許文献1】特許第1295902号公報

【特許文献2】特許第2002859号公報

20

【特許文献3】特許第3078339号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

医療用縫合針は鋭い先端或いは鈍い先端を持つ針先が形成され、この針先から胴部にかけて徐々に太みが大きくなるように形成されている。このため、特許文献1、2に記載された技術では、針先を曲げロール或いは巻込ロールとベルトとの間に挿入してこれらのロールを回動させて巻き込み、所定角度回動させた後、巻き戻すことで、湾曲の内径側が曲げロール或いは巻込ロールの外周面の曲率半径に対応した曲げ加工を施すことができる。しかし、湾曲形状の異なる医療用縫合針を曲げ加工する場合、目的の湾曲形状に対応させた曲率半径を持った曲げロール或いは巻込ロールを利用することが必要となる。即ち、特定の曲率半径を持った曲げロール或いは巻込ロールを利用して異なる湾曲形状の医療用縫合針を曲げ加工することができない。

30

【0009】

特許文献3に記載された曲げ加工方法では、長さ方向に異なる曲率半径で湾曲しているバイカーブ縫合針を曲げ加工することが可能である。即ち、目的の医療用縫合針が如何なる湾曲で設定されていようとも、合理的に曲げ加工を施すことが可能である。しかし、1本の素材に対し複数回の曲げ加工を施すことが必要となり、作業に手間が掛かって煩雑であるという問題がある。

【0010】

尚、特許文献1～3の曲げ加工方法では、素材の外周面が曲げロールの外周面に接触して湾曲するため、素材がテーパ状に形成されている場合、素材の中心軸が同一の曲率半径で湾曲しているものではない。しかし、このような場合でも実用上では同じ曲率半径で湾曲しているものと見なしており、以下説明する本発明の場合でも同じである。

40

【0011】

本発明の目的は、1個の曲げコマを用いて異なる湾曲形状に曲げ加工することができる医療用縫合針の曲げ加工方法と曲げ加工装置とを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0012】

上記課題を解決するために本発明に係る医療用縫合針の曲げ加工方法は、往復回動する

50

曲げコマと、前記曲げコマの外周面に巻き付く可撓性を持ったベルトと、を有し、前記曲げコマとベルトとの間に医療用縫合針の素材を挟んで拘束して曲げコマを巻込方向及び巻戻方向に往復回動させることで、前記素材を湾曲させる医療用縫合針の曲げ加工方法であって、前記ベルトが前記曲げコマの外周面に巻き付く巻付角度を変化させて前記素材に対する拘束領域を変化させることによって、該素材の湾曲形状を変化させることを特徴とするものである。

【0013】

また本発明に係る医療用縫合針の曲げ加工装置は、往復回動する曲げコマと、前記曲げコマの外周面に圧接して巻き付く可撓性を持ったベルトと、を有し、前記ベルトの前記曲げコマの外周面に巻き付く巻付角度を変化させるように構成したものである。

10

【0014】

上記医療用縫合針の曲げ加工装置に於いて、前記可撓性を持ったベルトが長尺状に構成されると共に前記曲げコマに巻き付いた巻付部位の少なくとも一方側がローラーに巻き掛けられており、前記ローラーの位置を曲げコマの外周面に沿って変化させることで、前記ベルトの前記曲げコマの外周面に巻き付く巻付角度を変化させるようにすることが好ましい。

【0015】

また上記医療用縫合針の曲げ加工装置に於いて、前記可撓性を持ったベルトが長尺状に構成され、前記ベルトを張り渡す一对の拘束部材を有し、且つ前記曲げコマを前記一对の拘束部材の間に配置すると共に該一对の拘束部材を結ぶ線に対して横断する方向に位置移動可能に構成し、前記一对の拘束部材にベルトを張り渡すと共に前記曲げコマの位置を前記一对の拘束部材を結ぶ線に対して横断させた方向に変化させることで、前記ベルトの前記曲げコマの外周面に巻き付く巻付角度を変化させるようにすることが好ましい。

20

【発明の効果】

【0016】

本発明に係る医療用縫合針（以下、「縫合針」という）の曲げ加工方法では、往復回動する曲げコマの外周面に可撓性を持ったベルトを巻き付けておき、曲げコマとベルトとの間に縫合針の素材を挟んで拘束した状態で、曲げコマとベルトとを素材を巻き込む方向に回動させて曲げ加工し、巻き戻す方向に回動させて曲げ加工が施された素材を取り出すことができる。そして、ベルトの曲げコマの外周面に対する巻付角度を変化させることでベルトによる拘束領域を変化させ、これにより、素材に対する曲げ加工の度合いを変化させて素材の湾曲形状を変化させることができる。

30

【0017】

即ち、ベルトの曲げコマに対する巻付角度が大きい場合、素材は挟み込まれた先端部からテーパ部及び胴部、元端部までが拘束され、拘束された部分には曲げコマの回動に伴って曲げ力が作用して曲げ加工が施される。このため、素材は曲げコマの曲率半径に対応した湾曲形状に曲げ加工される。

【0018】

またベルトの曲げコマに対する巻付角度を小さくした場合、曲げコマとベルトとの間に挟まれた素材は巻込方向への回動に伴って曲げ加工が施されるが、曲げコマとベルトとによって拘束される部分が局部的となり、拘束された局部にのみ曲げ力が作用して曲げ加工が行われる。例えば、素材の先端側がベルトの巻付部分を離脱して拘束が解除されたとき、この離脱した部分は自由な状態となり曲げ力が作用することがない。このため、素材の先端側は曲げコマの曲率半径よりも大きい曲率半径を持った湾曲形状に曲げ加工が施されることになる。

40

【0019】

上記の如く、ベルトの曲げコマに対する巻付角度を変化させることで、曲げコマの曲率半径と略等しい湾曲形状から曲げコマの曲率半径よりも大きい曲率半径を持った湾曲形状までの曲げ加工を施すことができる。特に、1本の素材に対する曲げ加工を行いながら、ベルトの曲げコマに対する巻付角度を変化させてゆくことで、素材の先端部からテーパ部

50

を経て胸部までの間の湾曲形状を変化させてゆくことができる。

【0020】

また本発明に係る縫合針の曲げ加工装置では、ベルトの曲げコマの外周面に巻き付く巻付角度を変化させるように構成したことによって、湾曲形状の異なる縫合針の曲げ加工を行うことができる。

【0021】

特に、可撓性を持ったベルトを長尺状に構成し、該ベルトの曲げコマに巻き付いた巻付部位の少なくとも一方側がローラーに巻き掛けられており、このローラーの位置を曲げコマの外周面に沿って変化させることで、ベルトの曲げコマに巻き付く巻付角度を変化させるように構成した場合には、ベルトが巻き付いたローラーの位置を曲げコマに対し所望の位置に配置することで、ベルトの曲げコマに対する巻付角度を設定することができる。このため、湾曲形状の異なる縫合針を容易に曲げ加工することができる。

10

【0022】

また、可撓性を持った長尺状のベルトを張り渡す一对の拘束部材を設けると共に、曲げコマを一对の拘束部材の間に且つ該一对の拘束部材結ぶ線を横断する方向に位置移動可能に構成し、一对の拘束部材にベルトを張り渡すと共に曲げコマの位置を一对の拘束部材を結ぶ線に対し横断させた方向に変化させることで、ベルトの曲げコマの外周面に巻き付く巻付角度を変化させるように構成した場合には、曲げコマをベルトの張り渡し方向に対し略直交する方向に移動させることで、ベルトの曲げコマに対する巻付角度を変化させることができる。このため、湾曲形状の異なる縫合針を容易に曲げ加工することができる。

20

【発明を実施するための最良の形態】

【0023】

次に、本発明に係る縫合針の曲げ加工方法と曲げ加工装置の最も好ましい実施形態について説明する。本発明の縫合針の曲げ加工方法は、鋭い又は鈍に形成された先端を有する針先から、該針先を含むテーパ部及び略直線状の胴部をへて元端部に至る素材を長さ方向に湾曲させて曲げ加工するものであり、曲げコマに対するベルトの巻付角度を変化させることによって所望の湾曲形状に成形することを実現したものである。

【0024】

本発明に於いて、縫合針の断面形状や機能を限定するものではなく、断面が円形で切刃を有することのない丸針や、断面が三角形で針先から所定長さ範囲に切刃を有する角針等、如何なる断面形状であっても適用することが可能である。

30

【0025】

そして、予め異なる湾曲形状が設定された複数の素材に対し、1つの曲げコマによって曲げ加工して夫々目的の湾曲形状を持った縫合針を構成するような曲げ加工、或いは1本の素材に対し長さ方向に異なる曲率半径を持った湾曲形状、例えば、針先部分の曲率半径を小さくし、テーパ部から胴部にかけて曲率半径を大きくなるような湾曲形状を持った縫合針を構成する際の曲げ加工に適用したときに有利である。

【0026】

縫合針を構成する材料は特に限定するものではなく、ピアノ線に代表される鋼、マルテンサイト系ステンレス鋼、オーステナイト系ステンレス鋼、等からなる線材や板材を用いることが可能である。

40

【0027】

特に、縫合針は生体組織を刺し通して縫合系を通過させるため、生体組織を容易に通過し得るような硬さを有することが必要であり、且つ流過程で錆が生じることは好ましくはない。このような観点から、オーステナイト系ステンレス鋼の線を所定の減面率で冷間線引き加工を施して組織をファイバー状に伸張させることによって、加工硬化による高い硬度と、ファイバー状に伸張した組織による曲げ強度と、を発現させた材料を用いることが好ましい。

【0028】

曲げコマは軸棒状に形成されると共に外周面が成形面として形成されており、且つ往復

50

回動可能に構成されている。曲げコマの直径は特に限定するものではなく、また必ずしも目的の縫合針の湾曲形状と一致している必要もない。即ち、曲げコマの直径は、縫合針の素材を構成する材料の性質（例えばスプリングバック特性等）を含む条件を考慮して形成されることが好ましい。

【0029】

ベルトは、曲げコマの外周面に巻き付いて該外周面との間に縫合針の素材を挟み込み、バックアップ部材と曲げコマとの相対的な圧接によって素材を成形するものである。このため、ベルトは、可撓性と簡単に破断することのないような強度が必要である。

【0030】

従って、ベルトとしては前記条件を満足するものであれば、材質等を限定することなく用いることが可能である。このようなベルトとしては、スチールベルト、ステンレスベルト、黄銅ベルト等の金属ベルトがあり、これらのベルトを選択的に用いることが可能である。しかし、金属ベルトに限定することなく、合成樹脂ベルトであっても前記条件を満足するものであれば利用することが可能である。

10

【0031】

ベルトの曲げコマに対する巻付角度は特に限定するものではなく、目的の縫合針の湾曲形状に対応させて適宜設定することが好ましい。例えば、目的の縫合針の湾曲形状が曲げコマの直径と対応しているような場合、ベルトの曲げコマに対する巻付角度は、ベルトが曲げコマに巻き付いている長さが素材の長さと同程度となるような角度であることが必要である。

20

【0032】

また目的の縫合針の湾曲形状が曲げコマの直径よりも大きい場合、ベルトの曲げコマに対する巻付角度は小さくなる。このときのベルトの曲げコマに対する巻付角度は、曲げコマの直径や素材の曲げ強度等の条件に応じて適宜設定することが好ましい。

【実施例1】

【0033】

次に、本発明に係る曲げ加工方法を実現する曲げ加工装置の第1実施例について図を用いて説明する。図1は針先から胴部をへて元端部に至る間で異なる曲率半径で湾曲した縫合針（バイカーブ縫合針）の例を説明する図である。図2は図1に示す縫合針を曲げ加工する直前の素材の構成を説明する図である。図3は本実施例の曲げ加工装置の構成を説明する図である。図4は異なる湾曲形状に曲げ加工する状況を説明する図である。

30

【0034】

先ず、図1、2により長さ方向に異なる曲率半径を持った湾曲形状を有する縫合針Aについて説明する。この縫合針Aはバイカーブニードルと呼ばれる眼科用縫合針であって、太みが0.1mm～0.4mm程度の素材1を針先1aから切刃1bが形成された切刃部1c、胴部1dを経て元端部1eにかけて異なる曲率半径をもった湾曲形状に形成されている。

【0035】

本実施例では、針先1aから切刃部1cにかけて曲率半径の小さい半径rで湾曲し、胴部1dは曲率半径の大きい半径Rで湾曲して構成されている。特に、半径rでの湾曲は針先1aを含み切刃部1cまでの極く短い範囲に形成されており、この範囲に連続した切刃部1cから胴部1dにかけて半径rから半径Rまで連続的に増大し、胴部1dと対応する部位で半径Rで湾曲し得るように構成されている。

40

【0036】

縫合針Aに於いて、針先1aは生体組織を小さい抵抗で刺し通すことが可能なように鋭い先端として形成されている。また針先1aと連続した切刃部1cは、断面が三角形の部分1c1と断面が台形の部分1c2とが連続して構成されており、これらの部分1c1、1c2にまたがって底辺の両側に切刃1bが形成されている。胴部1dは切刃部1c側の断面が台形の部分1d1と断面が鼓形の部分1d2とが連続して構成されており、部分1d1の底辺であっても切刃は形成されてはいない。更に、元端部1eは断面が円形に形成

50

されており、元端面 1 f には図示しない縫合系を取り付ける止まり穴が形成されている。

【0037】

本実施例では、縫合針 A の素材 1 は冷間線引き加工によって太さが 0.4 mm に形成されたオーステナイト系ステンレス鋼の線を用いている。この材料は、高い硬度と曲げ強度を有しており、曲げ加工したときのスプリングバックの量は、例えば熱処理を施す以前のマルテンサイト系ステンレス鋼に比較して大きい。

【0038】

次に、図 3 により曲げ加工装置 B について説明する。図に於いて、曲げコマ 1 1 は図示しないフレームに対し矢印 a、b 方向に往復回動可能に且つ回動以外には移動不能に取り付けられており、この曲げコマ 1 1 の外周面に可撓性を持ったベルト 1 2 が巻き付けられている。ベルト 1 2 は上流側に配置された供給ロール 1 3 a から引き出され、曲げコマ 1 1 とプレスロール 1 4 とに挟まれた後、巻取ロール 1 3 b に巻き付けられている。また、曲げコマ 1 1 の下側に配置されたプレスロール 1 4 は、付勢部材 1 5 によってベルト 1 2 を挟んで曲げコマ 1 1 に圧接している。

10

【0039】

曲げコマ 1 1 の太さは目的の縫合針の湾曲部位に於ける最大半径に対応して設定されるため、一義的に設定し得るものではない。しかし、目的の縫合針 A が眼科用縫合針である場合、太さは 6 mm 程度である。そして、この 6 mm 程度の太さを持った曲げコマ 1 1 の外周面が素材 1 と接触して曲げ加工する成形面として形成されている。

【0040】

ベルト 1 2 は未使用状態のものが供給ロール 1 3 a に巻き付けられており、素材 1 に対する曲げ加工を行う毎に所定長さだけ引き出され、加工後のベルト 1 2 は巻取ロール 1 3 b に巻き取られるように構成されている。このように、ベルト 1 2 を素材 1 に対して曲げ加工を行った後、所定長さ巻き取ってしまうことによって、新たな素材 1 に対する曲げ加工を行う際には常に新たなベルト 1 2 が供給されることとなる。このため、曲げ加工を行ったことによるベルト 1 2 の変形が新たな素材 1 に対する曲げ加工の際に障害となることがなく、清浄なベルト 1 2 により好ましい成形を実現することが可能となる。

20

【0041】

供給ロール 1 3 a は未使用状態のベルト 1 2 を巻き付けた状態で、曲げコマ 1 1 に対し外周面に添って矢印 c、d 方向に位置移動可能に構成されている。そして、供給ロール 1 3 a が矢印 c 方向に移動したときベルト 1 2 の曲げコマ 1 1 に対する巻付角度が大きくなるように構成され、矢印 d 方向に移動したとき巻付角度が小さくなるように構成されている。

30

【0042】

尚、本実施例では供給ロール 1 3 a が曲げコマ 1 1 の中心 O を中心とする円弧上に矢印 c、d 方向に位置移動し得るように構成されているが、必ずしもこの構成に限定するものではなく、水平方向或いは斜め方向に直線的に移動し得るように構成しても良い。何れにしても供給ロール 1 3 a が位置を変化させてベルト 1 2 の曲げコマ 1 1 に対する巻付角度を変化させるような構造であれば、実質的に本発明のローラーを曲げコマの外周面に沿って変化させる範囲に含まれるものである。

40

【0043】

プレスロール 1 4 は付勢部材 1 5 によって常に略一定の力が付与されて曲げコマ 1 1 に圧接している。付勢部材 1 5 はプレスロール 1 4 を略一定の力で曲げコマ 1 1 に圧接させる機能を有するものであれば良く、押しバネ或いは引きバネ等のバネ類、流体の供給圧力を一定に保持し得るエアシリンダーや油圧シリンダー、等を好ましく利用することが可能である。

【0044】

本実施例では、プレスロール 1 4 を回転可能に支持するサブフレームに取り付けたエアシリンダーによって付勢部材 1 5 を構成している。

【0045】

50

上記曲げ加工装置 B では、曲げコマ 1 1 の外周面とプレスロール 1 4 は基準点となる点 P で圧接しており、曲げコマ 1 1 を矢印 a、b 方向に往復回動させることによって、素材 1 に対する曲げ加工を実施し得るように構成されている。

【 0 0 4 6 】

尚、曲げコマ 1 1 を回動する駆動装置の構成は特に限定するものではなく、作業員による手動操作による駆動であって良く、また一定の角度で可逆回転可能なように構成した電動モーターによる駆動であっても良い。縫合針 A を一度に大量に製造する必要がある場合にはモーターによって駆動することが好ましい。

【 0 0 4 7 】

次に、上記の如く構成された曲げ加工装置 B によって図 2 に示す素材 1 を曲げ加工する際の作業について図 4 を用いて説明する。先ず、点 P の位置にあるベルト 1 2 が新しいものであること、プレスロール 1 4 が適度な力で圧接していること、を確認する。

【 0 0 4 8 】

次に、目的の縫合針に予め設定された湾曲形状を確認し、この縫合針の湾曲形状を実現するために、供給ロール 1 3 a を矢印 a 方向或いは矢印 b 方向に移動させてベルト 1 2 の曲げコマ 1 1 に対する巻付角度 を設定する。

【 0 0 4 9 】

例えば、目的の縫合針の湾曲形状が針先から胴部にわたって同じ曲率半径を有しており、この曲率半径が曲げコマ 1 1 の外周面の曲率半径と同じである場合には、供給ロール 1 3 a を矢印 c 方向に移動させて素材の針先から胴部に至るまでの部分を曲げコマ 1 1 とベルト 1 2 とによって拘束し得るように設定する。

【 0 0 5 0 】

ベルト 1 2 の曲げコマ 1 1 に対する巻付角度 を上記の如く設定した後、図 4 ( a ) に示すように、曲げコマ 1 1 とプレスロール 1 4 とが圧接している部位であって点 P 部に於ける曲げコマ 1 1 とベルト 1 2 との間に素材 1 の針先 1 a を差し込み、曲げコマ 1 1 を矢印 a 方向に回動させる。この回動に伴って、ベルト 1 2、プレスロール 1 4 が夫々矢印 a 方向に動き、同時に素材 1 を曲げコマ 1 1 とベルト 1 2 の間に巻き込んで矢印 a 方向に移送する。

【 0 0 5 1 】

この過程で素材 1 はプレスロール 1 4 に付勢されて曲げコマ 1 1 の外周面に圧接し、且つベルト 1 2 によって曲げコマ 1 1 に拘束されて曲げ加工される。曲げコマ A の矢印 a 方向への回動角度は素材 1 の針先 1 a から元端部 1 e に至る長さに相当し、この間、素材 1 は針先 1 a から元端部 1 e までベルト 1 2 と曲げコマ 1 1 に挟まれた状態に拘束されて曲げ加工が施される。

【 0 0 5 2 】

上記の如く、曲げコマ 1 1 を矢印 a 方向に所定角度 ( 素材 1 の針先 1 a から胴部 1 d をへて元端部 1 e に至る角度 ) 回動させて素材 1 に対する元端部 1 e までの成形が終了した後、曲げコマ 1 1 を矢印 b 方向に回動させる。この回動に伴って、ベルト 1 2、プレスロール 1 4 が矢印 b 方向に移動又は回動し、素材 1 が曲げコマ 1 1 とベルト 1 2 の間から排出される。そして排出された素材 1 は、針先 1 a から元端部 1 e に至る間が、曲げコマ 1 1 の曲率半径と略同じ曲率半径を持った湾曲形状に曲げ加工されている。

【 0 0 5 3 】

また目的の縫合針に予め設定された湾曲形状が曲げコマ 1 1 の曲率半径よりも大きい曲率半径を有する場合、供給ロール 1 3 a を矢印 b 方向に移動させベルト 1 2 の曲げコマ 1 1 に対する巻付角度 を変化させる。このとき、巻付角度 を如何なる角度とするかは素材の材質に応じた曲げ強度、太み、曲げコマ 1 1 の直径等の諸条件を考慮して適宜設定する。

【 0 0 5 4 】

次いで、図 4 ( b ) に示すように、曲げコマ 1 1 とプレスロール 1 4 とが圧接している部位であって点 P 部に於ける曲げコマ 1 1 とベルト 1 2 との間に素材 1 の針先 1 a を差し

10

20

30

40

50



込み、曲げコマ 1 1 を矢印 a 方向に回動させる。この回動に伴って、ベルト 1 2、プレスロール 1 4 が夫々矢印 a 方向に動き、同時に素材 1 を曲げコマ 1 1 とベルト 1 2 の間に巻き込んで矢印 a 方向に移送する。

【 0 0 5 5 】

この過程で素材 1 は先ず針先 1 a がプレスロール 1 4 に付勢されて曲げコマ 1 1 の外周面に圧接し、且つベルト 1 2 と曲げコマ 1 1 に拘束されて曲げ加工される。曲げコマ 1 1 の引き続く矢印 a 方向への回動に伴って、胴部 1 d がベルト 1 2 と曲げコマ 1 1 に拘束されて曲げ加工され、同時に針先 1 a はベルト 1 2 と曲げコマ 1 1 による拘束から解除される。ベルト 1 2 と曲げコマ 1 1 とによる拘束領域が短いため針先 1 a に対する曲げ加工の度合いは図 4 ( a ) の場合と比較して小さくなり、該針先 1 a の湾曲形状は曲げコマ 1 1 の曲率半径よりも大きい曲率半径となる。

10

【 0 0 5 6 】

曲げコマ 1 1 の矢印 a 方向への回動に伴って針先 1 a がベルト 1 2 と曲げコマ 1 1 との拘束領域から排出されると、引き続きこの拘束領域に胴部 1 d が進入してくる。胴部 1 d に対するベルト 1 2 と曲げコマ 1 1 とによる拘束領域も短いため、曲げ加工の度合いが図 4 ( a ) の場合と比較して小さくなり、該胴部 1 d の湾曲形状は曲げコマ 1 1 の曲率半径よりも大きい曲率半径となる。

【 0 0 5 7 】

更なる曲げコマ 1 1 の矢印 a 方向への回動に伴って、胴部 1 d 及び元端部 1 e の一部がベルト 1 2 と曲げコマ 1 1 とによる拘束領域から排出され、素材 1 は針先 1 a から元端部 1 e に至る間が曲げコマ 1 1 の曲率半径よりも大きい曲率半径を持った湾曲形状に曲げ加工される。

20

【 0 0 5 8 】

曲げコマ A の矢印 a 方向への回動角度が素材 1 の針先 1 a から元端部 1 e に至る長さに対応したとき、素材 1 に対する曲げ加工が終了する。その後、曲げコマ 1 1 は矢印 b 方向に回動し、曲げ加工が終了した素材 1 を排出する。排出された素材 1 は、針先 1 a から元端部 1 e に至る間が曲げコマ 1 1 の曲率半径よりも大きい曲率半径を持った湾曲形状に曲げ加工される。

【 0 0 5 9 】

特に、目的の縫合針が図 1 に示すように針先 1 a から切刃部 1 c にかけて曲げコマ 1 1 の直径と略等しい曲率半径  $r$  で、胴部 1 d から元端部 1 e にかけて曲率半径  $r$  よりも大きい曲率半径  $R$  で湾曲した縫合針 A である場合、予め供給ロール 1 3 a を矢印 c 方向に移動させてベルト 1 2 の曲げコマ 1 1 に対する巻付角度を大きくした位置に設定しておき、この状態で、素材 1 を点 P からベルト 1 2 と曲げコマ 1 1 の間に挿入して曲げコマ 1 1 を矢印 a 方向に回動させる。

30

【 0 0 6 0 】

曲げコマ 1 1 の矢印 a 方向への回動を継続し、針先 1 a から切刃部 1 c に至る部位をベルト 1 2 と曲げコマ 1 1 によって拘束して十分な曲げ加工を行う。その後、引き続き曲げコマ 1 1 を矢印 a 方向に回動させて胴部 1 d に対する曲げ加工を継続しつつ、供給ロール 1 3 a を矢印 d 方向に移動させることで、ベルト 1 2 の曲げコマ 1 1 に対する巻付角度を小さくしてゆく。巻付角度 の変化に伴って素材 1 の胴部 1 d に作用する曲げ力が小さくなり、該胴部 1 d に於ける加工度合いが小さくなるため、曲率半径は針先 1 a よりも大きくなる。

40

【 0 0 6 1 】

上記の如くして矢印 c 方向に設定されていた供給ロール 1 3 a の位置を曲げコマ 1 1 の矢印 a 方向への回動に伴って矢印 d 方向へ移動させることで、針先 1 a から切刃部 1 c に至る間が曲率半径  $r$  で湾曲され、胴部 1 d から元端部 1 e に至る間が曲率半径  $R$  で湾曲され、切刃部 1 c から胴部 1 d にかけての範囲が曲率半径  $r$  から曲率半径  $R$  まで緩やかに連続的に曲率半径が変化する湾曲形状に曲げ加工することが可能である。

【 0 0 6 2 】

50

更に、素材 1 に対する曲げ加工を行う間に、供給ロール 1 3 a を矢印 c 方向の位置から矢印 d 方向に変化させ、更に矢印 c 方向に移動させることで、針先 1 a、切刃部 1 c から胴部 1 d、胴部 1 d から元端部 1 e に至る間で夫々異なる曲率半径を持った湾曲形状に曲げ加工することも可能である。

【 0 0 6 3 】

また、供給ロール 1 3 a の位置を固定しておき、プレスロール 1 4 を曲げコマ 1 1 の外周に沿って移動させても、ベルト 1 2 の曲げコマ 1 1 に対する巻付角度 を変化させることが可能であり、この場合でも、曲げコマ 1 1 とプレスロール 1 4 との接触部位である点 P を基準として考慮すると結局、供給ロール 1 3 a が曲げコマ 1 1 の外周に沿って移動することと何ら変わることがない。即ち、このように供給ロール 1 3 a を固定してプレスロール 1 4 を移動しても、実質的にベルトを巻き掛けたローラーを曲げコマの外周面に沿って移動させたこととなる。

10

【 実施例 2 】

【 0 0 6 4 】

次に第 2 実施例に係る曲げ加工装置について図を用いて説明する。図 5 は第 2 実施例の曲げ加工装置の要部の構成を模式的に説明する図である。尚、図に於いて前述の実施例と同一の機能を有する部位には同一の符号を付して説明を省略する。

【 0 0 6 5 】

図に示す曲げ加工装置 C は、前述の曲げ加工装置 B に対し、ベルト 1 1 が一对の拘束部材 2 0、2 1 に張り渡されており、曲げコマ 1 1 が拘束部材 2 0、2 1 を結ぶ線（ベルト 1 2）を横断する方向である矢印 e、f 方向に位置移動可能に構成されている以外は同じである。

20

【 0 0 6 6 】

図に於いて、一对の拘束部材 2 0、2 1 は夫々複数の支持部材 2 0 a、2 0 b、2 1 a、2 1 b からなり、夫々がフレームに配置された回転軸、或いは低摩擦処理された棒状の部材によって構成されている。そしてベルト 1 2 は拘束部材 2 0、2 1 に張り渡されており、曲げコマ 1 1 は拘束部材 2 0、2 1 の間に配置されると共に、張り渡されたベルト 1 2 を横断する方向である矢印 e、f 方向に位置移動可能に構成されている。またプレスロール 1 4 も曲げコマ 1 1 と同じ矢印 e、f 方向に位置移動可能に構成されている。

【 0 0 6 7 】

そして曲げコマ 1 1 を矢印 e、f 方向に移動させることで、図 5 ( a )、( b ) に示すように曲げコマ 1 1 に対するベルト 1 2 の巻付角度 を変化させることが可能であり、ベルト 1 2 の曲げコマ 1 1 に対する巻付角度 を設定した後は、前述した図 4 ( a )、( b ) の場合と同様に素材 1 に対する曲げ加工を行うことが可能である。

30

【 0 0 6 8 】

本実施例では拘束部材 2 0、2 1 として回転軸や棒状の部材を利用したが、必ずしもこのような部材を用いる必要はなく、例えば図 3 に示すベルト 1 2 の移送経路に於ける曲げコマ 1 1 の両側に夫々ローラーを配置しておき、このローラーを拘束部材として利用することが可能である。

【 0 0 6 9 】

本実施例に於いて、曲げコマ 1 1 の移動方向である、一对の拘束部材 2 0、2 1 を結ぶ線を横断する方向とは、拘束部材 2 0、2 1 に張り渡されたベルト 1 2 を横断し得る方向であれば良く、ベルト 1 2 に対し直交する方向であるか、斜めに交わる方向であるかを問うものではない。また、支持部材 2 0 a、2 1 a を、曲げコマ 1 1 の直径程度の間隔で曲げコマに接近させているため、プレスロール 1 4 がなくとも、ベルト 1 2 のみで縫合針 A を曲げコマに圧接させつつ曲げ加工を行うことができる。

40

【 産業上の利用可能性 】

【 0 0 7 0 】

本発明に係る曲げ加工方法では、特定の曲げコマで複数種の湾曲形状の曲げ加工を行うことが可能であり、眼科用の縫合針として有用なバイカーブニードルや、鋭い針先を含む

50

先端部分を胴部や元端部と同じ湾曲形状に成形する際に利用して有効である。

【0071】

また本発明に係る曲げ加工装置では上記曲げ加工方法を円滑に実施することが可能となり有利である。

【図面の簡単な説明】

【0072】

【図1】針先から胴部をへて元端部に至る間で異なる曲率半径で湾曲した縫合針（バイカーブ縫合針）の例を説明する図である。

【図2】図1に示す縫合針を曲げ加工する直前の素材の構成を説明する図である。

【図3】本実施例の曲げ加工装置の構成を説明する図である。

10

【図4】異なる湾曲形状に曲げ加工する状況を説明する図である。

【図5】第2実施例の曲げ加工装置の要部の構成を模式的に説明する図である。

【符号の説明】

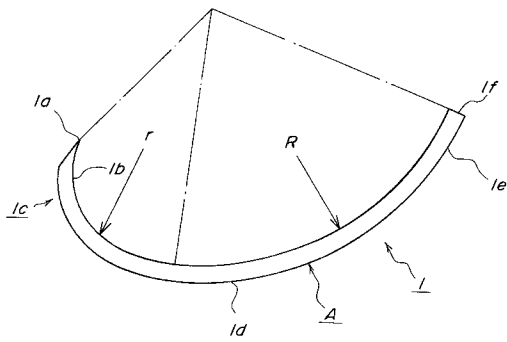
【0073】

A	縫合針
B、C	曲げ加工装置
1	素材
1 a	針先
1 b	切刃
1 c	切刃部
1 d	胴部
1 e	元端部
1 1	曲げコマ
1 2	ベルト
1 3 a	供給ロール
1 3 b	巻取ロール
1 4	プレスロール
1 5	付勢部材
2 0、2 1	拘束部材
2 0 a、2 0 b、2 1 a、2 1 b	支持部材

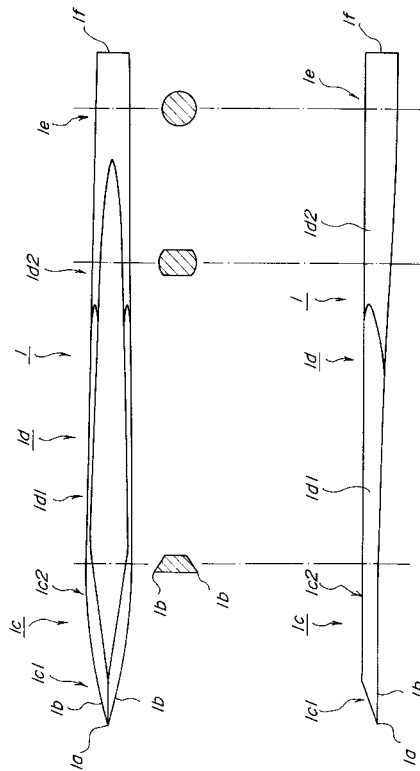
20

30

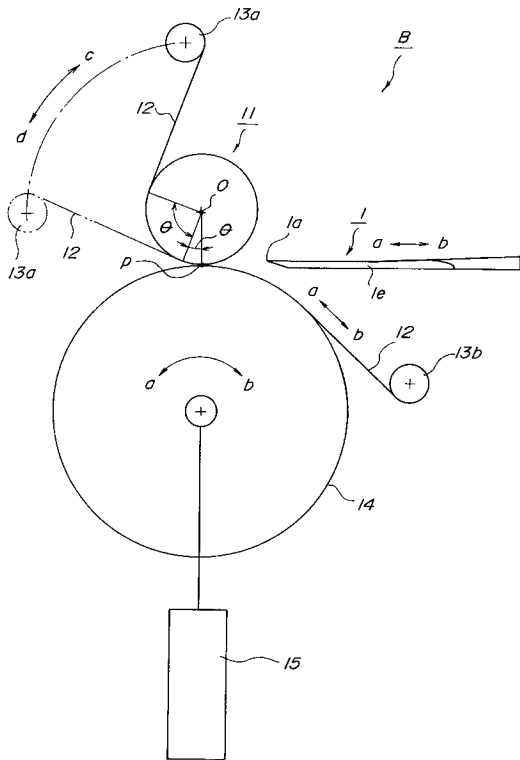
【 図 1 】



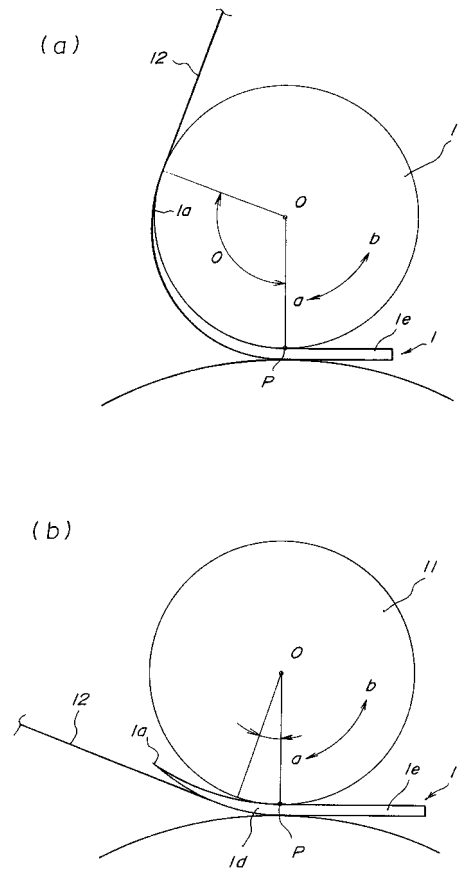
【 図 2 】



【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】

