

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6490708号
(P6490708)

(45) 発行日 平成31年3月27日(2019.3.27)

(24) 登録日 平成31年3月8日(2019.3.8)

(51) Int.Cl.

F I

A 6 1 B 34/20 (2016.01)

A 6 1 B 34/20

請求項の数 15 (全 19 頁)

(21) 出願番号	特願2016-559966 (P2016-559966)	(73) 特許権者	502154016
(86) (22) 出願日	平成27年3月25日 (2015.3.25)		アエスキュラップ アーゲー
(65) 公表番号	特表2017-509428 (P2017-509428A)		ドイツ 78532 トゥットリンゲン
(43) 公表日	平成29年4月6日 (2017.4.6)		アム アエスキュラップ-プラッツ
(86) 国際出願番号	PCT/EP2015/056383		Am Aesculap-Platz,
(87) 国際公開番号	W02015/150185		78532 Tuttlingen Ge
(87) 国際公開日	平成27年10月8日 (2015.10.8)		rmany
審査請求日	平成30年3月22日 (2018.3.22)	(74) 代理人	110001069
(31) 優先権主張番号	102014104800.8		特許業務法人京都国際特許事務所
(32) 優先日	平成26年4月3日 (2014.4.3)	(72) 発明者	シュテファン ガスナー
(33) 優先権主張国	ドイツ (DE)		ドイツ、78194 インメンディンゲン
			-ハッティンゲン、ハーガウシュトラーセ
			14

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 医療用緊締装置及び参照装置、並びに医療機器

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

患者(14)の身体部分(16)に、特に大腿に、2つ以上の標識要素(24; 128)を含む医療用標識装置(22; 124)を、非侵襲的に緊締するための医療用緊締装置であって、

表面上を互いに角度を成して整列する2つの広がり方向(42、44)に延びると共に、前記標識装置(22; 124)が固定される又は固定可能である前記身体部分(16)の輪郭に形状が適合可能である支持体(46)を含み、

前記支持体(46)が、該支持体(46)の広がり方向の表面において弾力的に伸縮可能であると共に、第1伸縮領域(60; 132)及び少なくとも1つの第2伸縮領域(62; 134)を含み、

前記第2伸縮領域の、前記支持体(46)の広がり方向の表面における少なくとも1つの方向(42、44)での伸縮可能性が、前記第1伸縮領域(60; 132)の伸縮可能性よりも小さい、

緊締装置(20; 100; 122; 130)において、

前記緊締装置(20; 100)が少なくとも1つの保持部(84; 104)を含み、該少なくとも1つの保持部(84; 104)が前記支持体(46)に固定されること、及び

前記標識装置(22)又は前記標識装置(22)の標識要素が、前記保持部(84; 104)の前記支持体(46)から離れる方を向く側で、カロック式及び/又はポジティブロック式により固定される又は固定可能であること、

10

20

を特徴とする緊締装置。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の緊締装置であって、前記少なくとも 1 つの第 2 伸縮領域 (6 2 ; 1 3 4) の、前記支持体 (4 6) の広がりにおいて互いに対して角度を成して、特に交差方向に整列する二方向 (4 2 、 4 4) での伸縮可能性が、前記第 1 伸縮領域 (6 0 ; 1 3 2) の伸縮可能性よりも小さいこと、を特徴とする緊締装置。

【請求項 3】

請求項 1 又は 2 に記載の緊締装置であって、

前記少なくとも 1 つの第 2 伸縮領域 (6 2 ; 1 3 4) が、前記第 1 伸縮領域 (6 0 ; 1 3 2) を包囲すること、及び / 又は

前記支持体 (4 6) が、平面視において、矩形の又は略矩形の輪郭を有すること、を特徴とする緊締装置。

【請求項 4】

請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載の緊締装置であって、

前記支持体 (4 6) が、編物 (5 8)、経編物、又は織物の形態のテキスタイル材料 (5 6) であること、又は、

前記支持体 (4 6) がこのようなテキスタイル材料 (5 6) を含み、好ましくは、前記第 1 伸縮領域 (6 0 ; 1 3 2) と前記少なくとも 1 つの第 2 伸縮領域 (6 2 ; 1 3 6) とが、編成、経編成、又は製織により互いに接合されること、を特徴とする緊締装置。

【請求項 5】

請求項 4 に記載の緊締装置であって、前記第 1 伸縮領域 (6 0 ; 1 3 2) 及び前記少なくとも 1 つの第 2 伸縮領域 (6 2 ; 1 3 4) の異なる伸縮可能性が、編物、経編物、又は織物の種類により、特に、前記テキスタイル材料 (5 6) の糸の連結、及び / 又は数、及び / 又はストラクチャの種類により、実現されること、を特徴とする緊締装置。

【請求項 6】

請求項 4 又は 5 に記載の緊締装置であって、

前記第 1 伸縮領域 (6 0 ; 1 3 2) が、綾織の編物 (5 8) であり又は綾織の編物を含むこと、及び / 又は、

前記少なくとも 1 つの第 2 伸縮領域 (6 2 ; 1 3 4) が、半管状織の編物 (5 8) である又は半管状織の編物を含むこと、を特徴とする緊締装置。

【請求項 7】

請求項 1 ~ 6 のいずれか 1 項に記載の緊締装置であって、前記緊締装置 (2 0 ; 1 0 0 ; 1 2 2 ; 1 3 0) が、包帯 (4 0)、該包帯 (4 0) は、開放した解放状態から自らの内部で閉じた適用状態へと転移可能であると共に、前記適用状態において該包帯を固定するための 1 つ以上の固定要素 (7 2 、 7 4 、 7 6) を含む、として構成される、又はこのような包帯 (4 0) を含み、好ましくは、前記適用状態における前記包帯 (4 0) の長さ部分が、前記身体部分 (1 6) 上で確実に嵌合するように適合可能であること、を特徴とする緊締装置。

【請求項 8】

請求項 1 ~ 6 のいずれか 1 項に記載の緊締装置であって、前記緊締装置が、自らの内部で閉じた管状包帯として構成される、又はこのような自らの内部で閉じた管状包帯を含むこと、を特徴とする緊締装置。

【請求項 9】

請求項 1 ~ 8 のいずれか 1 項に記載の緊締装置であって、前記支持体 (4 6) が、前記身体部分 (1 6) を向く側 (3 8) に摩擦係数増加要素 (6 4) を有すること、を特徴とする緊締装置。

【請求項 10】

請求項 1 ~ 9 のいずれか 1 項に記載の緊締装置であって、前記少なくとも 1 つの保持部

10

20

30

40

50

(8 4 ; 1 0 4) が変形可能な構成であり、前記保持部 (8 4 ; 1 0 4) の前記支持体 (4 6) を向く側での変形可能性が、好ましくは、前記保持部 (8 4 ; 1 0 4) の前記支持体 (4 6) から離れる方を向く側でよりも大きいこと、を特徴とする緊締装置。

【請求項 1 1】

請求項 1 0 に記載の緊締装置であって、前記保持部 (8 4) が、2 つ以上の層 (8 6 、 8 8 、 9 0) が上下に横たわる層構造を有し、前記層 (8 6 、 8 8 、 9 0) が異なる変形可能性を有すること、を特徴とする緊締装置。

【請求項 1 2】

請求項 1 ~ 1 1 のいずれか 1 項に記載の緊締装置であって、前記保持部 (1 0 4) が、キャビティ (1 0 8) を含む多孔質ストラクチャを有し、前記保持部 (1 0 4) 内のキャビティ (1 0 8) の平均寸法が、前記支持体 (4 6) から離れる方を向く側では前記支持体 (4 6) を向く側でよりも小さいこと、を特徴とする緊締装置。

10

【請求項 1 3】

医療用参照装置であって、

該参照装置が、少なくとも 2 つ以上の外科用標識要素 (2 4 、 1 2 8) を備えた標識装置 (2 2 ; 1 2 4) を含み、前記少なくとも 2 つ以上の外科用標識要素 (2 4 、 1 2 8) が、放射線を反射及び / 又は放出すると共に患者 (1 4) の身体上の参照を規定するための標識要素アレイ (2 6) を形成するように構成され、

該参照装置が更に、請求項 1 ~ 1 2 のいずれか 1 項に記載の緊締装置 (2 0 ; 1 2 2) を含み、前記標識装置 (2 2 ; 1 2 4) が、前記緊締装置 (2 0 ; 1 2 2) に好ましくは解放可能に固定可能である又は固定される、参照装置。

20

【請求項 1 4】

請求項 1 3 に記載の参照装置であって、

前記標識要素アレイ (2 6 ; 1 2 9) が剛性の構造であり、前記標識要素 (2 2 ; 1 2 8) が、互いにしっかり接続されると共に、前記緊締装置 (2 0 ; 1 2 2) に一緒に固定可能であること、又は

前記標識要素アレイが非剛性の構造であり、2 つ以上の標識要素が、互いに対して適所で変更可能であること、を特徴とする参照装置。

30

【請求項 1 5】

医療機器であって、

請求項 1 ~ 1 2 のいずれか 1 項に記載の緊締装置と、前記緊締装置が空間移動すると患者 (1 4) の身体部分 (1 6) に取り付けられた前記緊締装置 (2 0 ; 1 0 0 ; 1 2 2 ; 1 3 0) の画像を検出可能である光検出ユニット (1 5 6) と、該画像に関する画像信号を前記光検出ユニット (1 5 6) により提供されるように適合されているデータ処理装置 (1 5 2) とを含み、

前記データ処理装置 (1 5 2) が、前記画像信号に基づいて前記支持体 (4 6) を異なる変形領域に分割するように構成及びプログラムされ、前記緊締装置 (2 0 ; 1 0 0 ; 1 2 2 ; 1 3 0) の移動が測定可能である結果として、少なくとも 2 つの変形領域が変形に関して相違する、

40

医療機器。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は患者の身体部分に、特に大腿に、2 つ以上の標識要素を含む医療用標識装置を非侵襲的に緊締するための医療用緊締装置であって、表面上を互いに角度を成して整列する 2 つの広がり方向に延びると共に、標識装置が固定される又は固定可能である身体部分の輪郭に形状が適合可能である支持体を含む緊締装置に関する。

【0002】

50

本発明は、緊締装置及び標識装置を備えた医療用参照装置にも関する。

【0003】

本発明は更に、医療機器に関する。

【背景技術】

【0004】

医療用参照装置が知られている。医療用参照装置は、例えば膝プロテーゼにおいて、外科医が人工膝関節を移植することを容易にするために使用される。参照装置は、その空間移動がナビゲーションシステムにより追跡される互いに対して堅く配置された標識要素を備えた標識装置（いわゆる「剛体」）を含む。極力高い精度を達成するために、標識装置は、緊締装置、普通は骨ねじを用いて大腿骨に又は脛骨にねじ付けられ、これによって、大腿骨に又は脛骨にしっかりと固定される。ところが、このことにより外科医及び患者には不安の念を持つ者もある、少なからぬ程度の侵襲性による介入が起きる。

10

【0005】

侵襲性を低減するために、大腿部（この場合、大腿）又は脛部（この場合、下腿）の周りに置かれたスリーブ上に剛体を固定することが知られており又は大腿部上又は脛部上に置かれたプレート上に剛体を装着することが知られている。プレートはそれぞれの身体部分にバンドを用いて固定される。スリーブは、表面上を延びる支持体を備えた、冒頭で言及した種類の緊締装置を含む又は形成する。この支持体は、その本来は平面である形状から変形を受けることができ、身体部分へ確実嵌合できるように身体部分（例えば大腿部又は脛部）の輪郭に適合することができる。

20

【0006】

支持体も知られている。支持体は身体部分に接着接続することができ、支持体には標識装置が固定される。

【0007】

このような非侵襲的緊締装置を用いると、特に身体部分の空間移動が検出されるべき際に、皮膚及び筋肉の移動、並びに軟組織変位が支持体を介して標識装置に伝達されるという問題が実際上生じる。これによって、ナビゲーション支援型の操作が依拠すべきである標識装置の - 故に身体部分の - 位置データの精度が損なわれる。

【0008】

医療用ナビゲーションシステムを用いて、身体部分に非侵襲的に取付け可能な緊締装置を介して、術前及び術後に患者データを検出することも望ましいであろう。これによって外科的処置の時間を低減することができる。というのも、そのために必要なデータが術前に既に利用可能であり、術中に最初に測定される必要がないからである。手術の出来を術後に容易に監視することができる。いずれの場合も、それでなければ利用される電離撮像法、例えばX線又はCTに取って代えることができる。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0009】

【特許文献1】US 4 492 227 A

【特許文献2】US 6 050 967 A

40

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

本発明の目的は、それを使用して前記非侵襲的に得られる位置データがより高い精度を有する一般的な緊締装置、参照装置、及び機器を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0011】

この目的は冒頭で言及した種類の緊締装置に関して、本発明によれば、前記支持体が、その広がり表面において弾力的に伸縮可能であると共に、第1伸縮領域及び少なくとも1つの第2伸縮領域を含み、第2伸縮領域の前記支持体の広がり表面における少なくとも

50

も 1 つの方向での伸縮可能性が、前記第 1 伸縮領域の伸縮可能性よりも小さいという点で成就される。

【 0 0 1 2 】

本発明による前記緊締装置の前記支持体は、弾力的に伸縮可能である。従って、この支持体を前記身体部分（例えば大腿部又は脛部）に張力下に緊締することができる。これによって、実際に分かるように、前記支持体の膨張下に前記皮膚、軟部、及び筋肉を圧縮することができる。このことにより、前記身体部分の互いに対する移動を低減することが可能になる。これによって、前記支持体上に故に前記標識装置上に前記身体部分により誘起される前記移動をも低減することができる。更に、前記支持体は第 1 及び少なくとも 1 つの第 2 伸縮領域を含む。第 1 及び少なくとも 1 つの第 2 伸縮領域は、前記支持体の広がり
10
の表面における少なくとも 1 つの方向へのその伸縮可能性に関して相違する。伸縮可能性の異なる伸縮領域を提供することにより、前記皮膚、軟部、及び筋肉が異なる圧縮を受けることが可能である。これによって、実際に分かるように、これらの身体部分が前記支持体上で互いの間に移動を誘起することをかなり低減することができる。また、皮膚、筋肉、及び軟部の互いの間での移動を、実質、前記支持体内で吸収することができる。前記支持体の区域に前記標識装置が固定されることにより、得られた前記データの前記精度を増すことができる。このことを外科医は、それ自体低移動度を受けるものとして認識する。これによって、前記標識装置の前記骨、例えば大腿骨又は脛骨に関する安定した参照を達成することができる。以下で説明するように、外科医がこのための技術的補助を利用する
20
ことが好ましい。

【 0 0 1 3 】

好ましくは、前記少なくとも 1 つの第 2 伸縮領域の前記支持体の広がりにおいて互いに対して角度を成して、特に交差方向にて整列する二方向での前記伸縮可能性は、前記第 1 伸縮領域の伸縮可能性よりも小さい。これによって、前記伸縮領域の前記伸縮可能性の差を増すことができる。これによって、実際に分かるように得られた前記位置データの前記精度を増すことができる。

【 0 0 1 4 】

当然ながら、前記少なくとも 1 つの第 2 伸縮領域の前記支持体の広がりにおける方向での前記伸縮可能性は、前記第 1 伸縮領域の前記伸縮可能性よりも小さいことを実現することができる。第 1 伸縮領域の方向は、最後に言及した前記緊締装置の前記有利な実施形態における前記二方向に対して角度を成して整列する。特に、第 1 伸縮領域の方向は、前記最後に言及した実施形態の前記二方向を重ね合わせたものである。
30

【 0 0 1 5 】

前記支持体の広がりにおける、前記少なくとも 1 つの第 2 伸縮領域が前記第 1 伸縮領域よりも低い伸縮可能性を有する前記少なくとも 1 つの方向は、例えば、前記支持体の前記 2 つの広がり方向のうちの 1 つである。前記緊締装置が大腿又は脛部に適用され、このことにより前記支持体の変形が生じる際、前記第 1 広がり方向が、例えば大腿又は脛部の周方向に延びる。前記緊締装置が大腿又は脛部に適用される際、例えばその長手方向には、前記第 1 広がり方向に対して交差方向に整列する前記支持体の第 2 広がり方向が延びることができる。
40

【 0 0 1 6 】

本発明による前記緊締装置の有利な実施形態において、厳密に 1 つの第 2 伸縮領域が設けられる。それに応じて、前記支持体は第 1 伸縮領域及び第 2 伸縮領域を含むことができる。

【 0 0 1 7 】

前記第 1 伸縮領域及び / 又は前記少なくとも 1 つの第 2 伸縮領域が、自らの内部で連続していることが好都合であると分かる。

【 0 0 1 8 】

前記緊締装置の異なる有利な実施形態において、前記第 1 伸縮領域及び / 又は前記少なくとも 1 つの第 2 伸縮領域が空間的に互いと別々である区域を有することができることを
50

実現することができる。

【0019】

前記緊締装置の実際に好都合な実施において、前記少なくとも1つの第2伸縮領域が前記第1伸縮領域を包囲することが有利である。例えば、前記少なくとも1つの第2伸縮領域は、前記支持体の表面において前記第1伸縮領域用の外被を形成する。前記少なくとも1つの第2伸縮領域は、特に前記支持体の縁部を形成することができる。この縁部は、前記第1伸縮領域を囲む。

【0020】

前記支持体は、平面視において、矩形の又は略矩形の輪郭を有することができる。例えば、このことは以下で説明するように、前記支持体が前記緊締装置により構成される包帯の区域又は構成要素である場合とすることができる。

10

【0021】

前記緊締装置の有利な実施において、前記第1伸縮領域が、前記支持体の表面の平面視において、矩形の又は略矩形の輪郭を有することが好都合であると分かる。このことは上で言及したように、特に前記少なくとも1つの第2伸縮領域が前記第1伸縮領域を囲んで前記支持体の縁部を形成する際に有利である。

【0022】

前記緊締装置の異なる実施において、前記第1伸縮領域が前記支持体の表面の平面視において、2つの拡張区域と、これらの拡張区域間に配置される狭窄区域とを備えた先細の輪郭を有することが有利である。前記緊締装置のこのような構成は、例えば、特に包帯の形態の大腿緊締装置において使用される。拡張区域 - 狭窄区域 - 拡張区域を備えた前記第1伸縮領域の配向は、好ましくは大腿部の前記長手方向にある。

20

【0023】

前記支持体が、編物、経編物、又は織物の前記形態のテキスタイル材料であり、又は、前記支持体がこのようなテキスタイル材料を含むことが特に好都合であると分かる。このことにより、前記第1及び前記少なくとも1つの第2伸縮領域の前記伸縮可能性を、製造の観点から単純な仕方で提供し、互いと異なるように構成することができる。前記テキスタイル材料用の糸状の出発材料は、天然繊維、及び/又は化学繊維、及び/又は弾力的な糸を含む又はこれらから成ることができる。

【0024】

30

前記第1伸縮領域と前記少なくとも1つの第2伸縮領域とが、編成、経編成、又は製織より互いに接合され、それに応じて共に編成され、経編成され、又は製織されることが有利である。このことにより前記伸縮領域及び前記支持体を、調和した単一の製造工程において編成し、経編成し、又は製織することが可能になる。特に前記伸縮領域を互いとは別々に製造し、これらの伸縮領域を共に異なる仕方で、例えば縫合により接合することは不要である。

【0025】

前記第1伸縮領域及び前記少なくとも1つの第2伸縮領域の異なる伸縮可能性は、好ましくは編物、経編物、又は織物の種類により、特に前記テキスタイル材料の前記糸の連結、及び/又は数、及び/又はストラクチャの種類により実現される。従って、前記第1及び前記少なくとも1つの第2伸縮領域について、前記糸の連結が互いと相違する異なる織り方を使用することが可能であり、これによって前記伸縮可能性に影響を与えることができる。また前記伸縮領域において、その伸縮可能性に影響を与えるために、糸密度、使用する糸材料、特に糸伸縮可能性、及び/又は使用する糸の前記数を、異なるものにすることができる - 例としてであり決定的なものではない - 。

40

【0026】

前記緊締装置の実際の実施において、前記第1伸縮領域が、綾織の（特に弾力的な糸を用いた）又は高二重伸縮弾力性のある異なる織り方（例えばひだ織）の編物であり又はこの編物を含み、及び/又は、前記少なくとも1つの第2伸縮領域が、半管状織の又は低二重伸縮弾力性のある異なる織り方（例えば、弾力的な糸のない右 - 右織、ジャカード織、

50

ミラノリブ織)の編物である又はこの編物を含むことが好都合であると分かる。前記第1伸縮領域の高伸縮可能性は、例えば前記第1伸縮領域において弾力的に伸縮可能な編糸を使用することにより、達成することができる。

【0027】

前記緊締装置が包帯として構成され又はこのような包帯を含み、この包帯が開放した解放状態から、自らの内部で閉じた適用状態へと転移可能であると共に、前記適用状態において前記包帯を固定するための1つ以上の固定要素を含むことが有利である。前記支持体は、例えば固定要素が取付けられ、前記閉鎖した輪状の適用状態において前記包帯がそれを用いて固定可能である前記包帯の区域を形成することができる。同じ目的で前記包帯又はホックを締めるために、前記固定要素は、例えば、ストラップ、ループ、又は前記ストラップがそれを通過することのできるアイレットを含む。固定要素の更なる例として、例えば前記ストラップを自らの内部で固定するためのスナップ、フック・ループファスナ、又は接着層がある。前記包帯を前記身体部分に、特に大腿部に、前記第1及び前記少なくとも1つの第2伸縮領域を伸縮させてぴんと適用できるようにするために、有利な実施はストラップ及びループを含む。

10

【0028】

前記適用状態における前記包帯の長さ部分は、有利なことに前記身体部分上で確實嵌合するように適合可能である。この目的で前記ストラップがそこを通過できるように、例えば、ストラップ及びループの前記形態の固定要素が相互作用することができる。前記ストラップは自らの内部で、例えばフック・ループファスナによって固定することができる。

20

【0029】

異なる有利な実施において、前記緊締装置が、自らの内部で閉じた管状包帯として構成される又はこのような自らの内部で閉じた管状包帯を含むことが好都合である。前記管状包帯は膨張し、これによって伸縮を受け、前記身体部分上を滑ることができる。この管状包帯は、全体的に又はその区域が前記支持体により形成される。このことにより、前記管状包帯を確實嵌合により前記身体部分上で固定し、前記身体部分を圧縮することが可能である。

【0030】

前記包帯は、好ましくは大腿包帯である。前記大腿包帯は、縁部に、膝蓋骨又は膝蓋骨上に配置された軟組織が中で係合することのできる凹部を有することができる。このことにより、前記大腿包帯を、前記身体部分、ここでは大腿部に対して、規定のやり方で整列させることが可能になる。前記凹部の前記縁部に、前記大腿包帯の低変形可能性を備えた区域を配置することができる。前記包帯が適用される際、この区域は四頭筋の腱上に位置決めすることができる。この点で、前記標識装置又はその標識要素は好ましくは、前記支持体に固定される。というのも、四頭筋の腱上では前記支持体内での移動がほとんどなく、身体部分の前記標識装置への移動の伝達を低く保つことができるからである。

30

【0031】

前記緊締装置は、薄片状の構成とすることもできる。例えば前記支持体は、患者の身体に接着結合することができる。

【0032】

40

前記支持体が、前記身体部分を向くその側に摩擦係数増加要素を有することが好都合である。前記摩擦係数増加要素は、前記支持体上で不均一に配置することができる。このことは、皮膚、筋肉、又は軟部が前記摩擦係数増加要素を介して付加的に緊張することを可能にする。このことは、特に前述した包帯のうちの1つに関して有利であると分かる。前記緊締装置は、前記身体部分上で前記摩擦係数増加要素の前記領域において、前記緊締装置がぴんと適用される際であっても、前記身体部分の血行を停止させることなく付加的に安定させることができる。前記標識装置上への移動の伝達を低減するために、好ましくは、前記身体部分を互いに対して、よりのめを絞ったやり方で前記摩擦係数増加要素を介して移動させることを前記支持体に導入し、そこで移動を吸収させることが可能である。

【0033】

50

摩擦係数増加要素は、前記第 1 伸縮領域に及び / 又は前記第 2 伸縮領域に配置することができる。

【 0 0 3 4 】

前記摩擦係数増加要素は、好ましくはシリコン材料製である又はこのようなシリコン材料を含む。

【 0 0 3 5 】

前記摩擦係数増加要素は、異なる形状及び / 又は異なる寸法を有することができる。例えば、前記摩擦係数増加要素は点状であり、例えば凡そピンヘッドの前記寸法である。

【 0 0 3 6 】

摩擦係数増加要素として、少なくとも 1 つの糸を設けることができる。少なくとも 1 つの糸は、前述したテキスタイル材料に織り込まれ、例えば編物内に編成される。前記糸は例えばシリコン材料から成る。

【 0 0 3 7 】

摩擦係数増加要素は、好ましくは前記支持体の少なくとも 1 つの縁部に沿って又は縁部と平行に配置される。例えば、包帯内でその適用状態に関して前記包帯の前記周方向において、前記支持体の前記縁部に摩擦係数増加要素を配置することができる。

【 0 0 3 8 】

前記支持体の互いに平行に延びる 2 つの対向する縁部に、摩擦係数増加要素が設けられることが好都合である。例えば、前記包帯の対向する縁部に前記適用状態においてその周方向に沿って、摩擦係数増加要素が存在する。

【 0 0 3 9 】

別法として又は付加的に摩擦係数増加要素が設けられると共に、間には摩擦係数増加要素の設けられない前記支持体の区域が配置される前記支持体の 2 つの区域が、1 つの縁部に設けられることを実現することができる。特に、摩擦係数増加要素のない前記支持体の区域を、包帯の前述した凹部の前記縁部に設けることができる。

【 0 0 4 0 】

最後に言及した前記有利な実施形態において、摩擦係数増加要素のない前記区域では、前記身体部分、例えば大腿と前記支持体との間の摩擦を低減することができる。このことは、例えば脚部が伸長及び屈曲する場合に有利であると分かる。これによって、前記区域の前記領域では、前記支持体は摩擦係数増加要素の設けられた区域よりも少ない程度、前記皮膚により係合する。結果として、摩擦係数増加要素のない前記区域は大腿上で空間的に安定していると分かり得るため、前記支持体上で、この区域の前記領域において前記皮膚から離れる方を向くその側に配置された標識装置は、大腿骨に関して有効な参照を表すことができる。というのも、前記脚部が伸長及び屈曲する場合にも標識装置が大腿骨に対する前記位置を維持することができるからである。

【 0 0 4 1 】

前記緊締装置は、好ましくは少なくとも 1 つの保持部を含み、少なくとも 1 つの保持部は前記支持体に固定され、好都合なことに、前記標識装置又は前記標識装置の標識要素は、好ましくは、前記保持部の前記支持体から離れる方を向く側で、カロック式及び / 又はポジティブロック式により解放可能に固定される又は固定可能である。前記保持部は、前記第 1 及び / 又は前記少なくとも 1 つの第 2 伸縮領域に固定することができる。

【 0 0 4 2 】

上述したように、包帯の場合、前記保持部は好ましくは、前記支持体上の凹部の縁部に又は縁部の近くに配置される。前記保持部は、好都合なことに本明細書による前記包帯が大腿部に適用される際、前記四頭筋の腱上に配置される。

【 0 0 4 3 】

前記保持部は、好ましくは前記支持体を向く側により前記支持体に係合する又は前記支持体内に埋め込まれる。テキスタイル材料が設けられる場合、前記保持部は、例えば前記支持体内に埋め込み、これによって前記支持体に繋止することができる。

【 0 0 4 4 】

10

20

30

40

50

前記保持部が非剛性であることが有利であると分かる。これによって、前記支持体の移動の前記標識装置上又は前記標識要素上への直接的な伝達を回避することができる。

【0045】

従って、前記少なくとも1つの保持部が変形可能な構成であり、前記保持部の前記支持体を向く側での前記変形可能性が、好ましくは前記保持部の前記支持体から離れる方を向く側でよりも大きいことが好都合であると分かる。それに応じて、前記保持部の前記変形可能性を、前記支持体から前記標識装置又は前記標識要素まで減少させ、前記保持部の硬度を増すことができる。これによって、前記支持体内での移動を前記保持部により吸収することができる。一方、保持部の変形可能性が減少するおかげで、移動は前記標識装置に又は前記標識要素に伝達されない又は僅かな程度にしか伝達されないため、その移動を低減し前記位置データの前記精度を増すことができる。

10

【0046】

2つ以上の層が上下に横たわる層構造を前記保持部が有し、前記層が異なる変形可能性を有することを実現することができる。上で言及したように、前記層のうちの1つを前記支持体内、例えばテキスタイル材料内に埋め込むことができる。前記層は、例えばシリコン材料製である又はシリコン材料を含む。

【0047】

別法として又は付加的に、前記保持部がキャビティを含む多孔質ストラクチャを有し、前記保持部内のキャビティの平均寸法が、前記支持体から離れる方を向くその側では前記支持体を向くその側でよりも小さいことを実現することができる。結果として、前記標識装置又は前記標識要素の配置される前記支持体から距離をおいたところでよりも前記支持体の近くでより変形可能な前記保持部を構成することも可能である。

20

【0048】

前記標識装置又は前記標識要素が、前記保持部に直接取付けられることが考えられる。

【0049】

前記保持部の前記支持体から離れる方を向く前記側では、前記標識装置又は前記標識要素が固定される又は固定可能である保持要素が前記保持部内に固定される又は埋め込まれると有利であると分かる。例えば前記保持要素は、前記保持部の前述した層のうちの1つに埋め込まれる。前記保持要素は、前記標識装置上で又は前記標識要素上で、例えばねじ込み、締付け、又は錠止によって、対応する取付け要素と相互作用することができる。磁石、フック・ループファスナを使用した接続、又は接着による接続も可能である。概して、前記標識装置又は前記標識要素のポジティブロック式及び/又は力ロック式での取付けを実現することができる。

30

【0050】

冒頭で言及したように、本発明は医療用参照装置にも関する。一般的な医療用参照装置は、少なくとも2つ以上の外科用標識要素を備えた標識装置と、緊締装置とを含む。少なくとも2つ以上の外科用標識要素は、放射線を反射及び/又は放出すると共に、患者の身体上の参照を規定するための標識要素アレイを形成するように構成される。標識要素アレイを用いれば、前記緊締装置を使用して達成可能な前記利点が達成可能である。

【0051】

冒頭で言及した目的は、このような参照装置に関して、本発明によれば、前記緊締装置が前述した種類の緊締装置であり、前記標識装置が前記緊締装置に、好ましくは解放可能に固定可能である又は固定されるという点で成就される。

40

【0052】

前記標識要素アレイは剛性の構造とすることができ、前記標識要素は、互いにしっかりと接続されると共に、前記緊締装置と一緒に固定可能とすることができる。

【0053】

別法として、前記標識要素アレイは非剛性の構造であり、2つ以上の標識要素は互いに対して適所で変更可能とすることができる。例えば、前記標識要素は互いとは別々に位置決め可能であり、特に前記支持体上で個々に固定可能である。

50

【 0 0 5 4 】

前記標識装置が前記身体部分に対して、極力少ない重量、極力小さい寸法、特に、極力低い高さを有することが有利である。これによって、得られた前記位置データの前記精度を増すことができる。

【 0 0 5 5 】

例えば、前記標識要素が固定されるプレート状の担持要素を前記標識装置が含むことを実現することができ、その結果として前記標識装置は、低い構造高さを有する。これによって、前記緊締装置に固定された前記標識装置の参照されるべき前記身体部分に対する前記距離を極力小さく保つことができる。

【 0 0 5 6 】

前記標識装置、特にその標識要素を、前述した保持部に特に前記保持要素に固定することができる。

【 0 0 5 7 】

この目的で、前記標識装置又は前記 2 つ以上の標識要素が取付け要素を含むことができる。

【 0 0 5 8 】

別法として、前記支持体に固定するための取付け要素を設けることができる。

【 0 0 5 9 】

この場合取付け要素として、例えば錠止要素、締付け要素、フック - ループファスナ、又は磁石を使用することができる。

【 0 0 6 0 】

本発明は、更に緊締装置を含む医療機器に関する。冒頭で言及した目的は、本発明によれば、前述した種類の緊締装置と、前記緊締装置が空間移動すると患者の身体部分に取付けられた前記緊締装置の画像を検出可能である光検出ユニットと、この画像に関する画像信号が前記光検出ユニットにより提供されるように適合されているデータ処理装置とを含む機器であって、前記データ処理装置が前記画像信号に基づいて、前記支持体を異なる変形領域、つまり前記緊締装置の移動が測定可能である結果としてその変形に関して相違する少なくとも 2 つの変形領域に分割するように構成及びプログラムされる機器により成就される。特に前記機器は、外科医が変形の少ない 1 つ以上の領域を識別し、この領域に前記標識装置又は標識要素を固定することを支持することができる。

【 0 0 6 1 】

比較的変形の少ないこのような領域は、前記第 1 及び / 又は前記少なくとも 1 つの第 2 伸縮領域と相違させることができる。

【 0 0 6 2 】

一方、特に前記変形領域を測定するために、前記支持体の伸縮を「変形」とみなすことができる。

【 0 0 6 3 】

前記変形領域を測定するために、前記データ処理装置は、前記身体部分が移動する際に前記支持体のどの領域が比較的僅かな程度の変形を受けるかを前記検出ユニットの前記画像信号に基づいて自動的に判断する画像処理プログラムを含むことができる。この目的で前記画像処理プログラムは、例えば有限要素法を利用することができる。

【 0 0 6 4 】

前記機器は、好都合なことに、互いからの視覚的区別用に前記変形領域が特徴付けられる前記支持体の画像を前記データ処理装置がその上で表示ディスプレイユニットを含む。これによって、前記異なる変形領域を外科医により容易に認識することができる。

【 0 0 6 5 】

好ましくは、前記支持体の少なくとも 1 つの更なる領域の前記変形よりもその前記変形が少ない変形領域に標識装置又は標識要素を固定する表示を出力することが前記ディスプレイユニットにて可能である。これによって、外科医にとって前記標識装置又は前記標識要素の位置決めが促進される。

10

20

30

40

50

【 0 0 6 6 】

前記データ処理装置は、例えば１つ以上の色又は前記変形領域を分割するための前記支持体の表面ストラクチャ、特に糸の色、又はテキスタイル材料として構成される又はこのようなテキスタイル材料を含む支持体の糸の織り方の結果としての表面ストラクチャを使用することができる。それに応じて前記データ処理装置は、例えば編物の表面が変化しない又は僅かな程度にしか変化しない変形領域を分割し、このような領域を変形可能性の僅かな変形領域と見做すことができる。この目的で、前記テキスタイル材料、特に前記編物が高コントラストのパターンを有することが好都合である。この高コントラストは、例えば前記糸の色に例えば黒 - 白の糸が使用されることにより可能になる。

【 0 0 6 7 】

前記データ処理装置が携帯式である、及び／又は前記データ処理装置に前記ディスプレイユニット及び／又は前記検出ユニットが一体化されることが好ましい。例えば、タブレットコンピュータ又はスマートフォンの前記形態の可動性の携帯式装置が使用される。

【 0 0 6 8 】

本発明の好適な実施形態の以下の記載は、図面と合わせると、本発明をより詳細に説明するように働くことになる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 6 9 】

【図 1】本発明による緊締装置を備えて患者に固定された本発明による参照装置を含む医療用ナビゲーションシステムの斜視図。

【図 2】包帯として構成される図 1 の緊締装置の第 1 側の平面図。

【図 3】緊締装置の第 1 側に対置される第 2 側の平面図。

【図 4】概略的に示される患者の大腿の図であり、患者の大腿に参照装置が固定される。

【図 5】図 4 の線 5 - 5 に沿った（部分）断面図。

【図 6】図 5 に対応する、緊締装置及び参照装置の異なる実施形態における図。

【図 7】緊締装置及び参照装置の更なる実施形態の平面図。

【図 8】緊締装置の更なる実施形態の平面図。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 7 0 】

図 1 は、医療用ナビゲーションシステム 10、及び、手術台 12 に横たわる大腿部（この場合、大腿）16 をもつ患者 14 の斜視図を示す。ナビゲーションシステム 10 は、参照符号 18 で表す、本発明による参照装置の有利な実施形態を含む。参照装置 18 は、大腿部 16 に非侵襲的に固定可能である本発明による緊締装置 20、及び医療用標識装置 22 の、有利な実施形態を含む。標識装置 22 は、標識要素 24（図 5）を備えたいわゆる「剛体」として構成される。標識要素 24 は、互いに対して動かないように配置され、大腿部 16 上に剛性の標識要素アレイ 26 を形成する。

【 0 0 7 1 】

大腿部 16 が空間移動すると、標識装置 22 も移動する。標識要素 24 により反射された放射線を、ナビゲーションシステム 10 の検出装置 28 により検出することができる。放射線は検出装置 28 により放出される。この目的で、検出装置 28 はステレオカメラ 30 を含む。検出装置 28 の位置データが、ナビゲーションシステムのデータ処理装置 32 に送信される。データ処理装置 32 は、位置データに基づいて、標識装置 22 の故に大腿部 16 の空間における位置及び配向を計算する。この位置及び配向に関する情報を、ナビゲーションシステム 10 のディスプレイ装置 34 上に表すことができる。

【 0 0 7 2 】

参照装置 18 を備えたナビゲーションシステム 10 は、例えばナビゲーション支援型の人工膝関節の移植用に使用することができる。以下で説明する理由で、特に参照装置 18 を、術前、術中、及び術後に使用することが可能である。

【 0 0 7 3 】

図 2 及び図 3 は、緊締装置 20 を第 1 側（以下、上側 36）及び第 2 側（以下、下側 3

10

20

30

40

50

８）の平面図において概略的に示す。本明細書による緊締装置２０及び参照装置１８が使用される際、下側３８は大腿部１６を向き、上側３６は大腿部１６から離れる方を向く。

【００７４】

緊締装置２０は、この場合包帯４０として、特に圧縮包帯として構成される。包帯４０は、標識装置２２用に表面上を互いに対して交差方向に整列する２つの広がり方向４２、４４に延びる支持体４６を含む。包帯４０が支持体に適用される際、支持体４６は形状において変更可能であり、大腿部１６の輪郭に適合可能である。従って、支持体４６は全体としては包帯４０のように、大腿部１６に確実嵌合により適用することができるのであり、大腿部を包囲することができる。本明細書による使用中、包帯４０が大腿部１６に適用され、支持体４６が変形を受ける際、広がり方向４２は大腿部１６の周方向に走り、広がり方向４４は大腿部１６の長手方向に走る。

10

【００７５】

支持体４６は平面視において略矩形形状であり、２つの長手方向側４８、４９は、広がり方向４２において互いに平行に延び、交差方向側５０、５１は広がり方向４４において互いに平行に延びる。長手方向側４９はその中間区域に弓形の湾曲５２を有するのであり、そのため支持体４６の縁部で湾曲５２の領域には凹部５４が配置される。

【００７６】

この場合、支持体４６は編物５８として構成されたテキスタイル材料５６である。従って、支持体４６は故に包帯４０は、製造の観点から、単純かつ費用効果的に生産することができる。この場合、編物５８は異なる織り方である２つの領域を有し、従って使用する織り方及び糸が異なるおかげで、支持体４６はその領域に、異なる特徴を有する。

20

【００７７】

特に編物５８は、支持体４６がその広がり表面において、互いに対して交差方向に整列する二方向へと、特に広がり方向４２及び広がり方向４４へと弾力的に伸縮可能であるように作成される。以下でより詳細に説明するように、包帯４０を適用する際、大腿部１６を圧縮するために、支持体４６は伸縮することができる。

【００７８】

編物５８は、支持体４６の平面視において略矩形形状を有する第１伸縮領域６０を有する。伸縮領域６０は支持体４６の中央に位置し、第２伸縮領域６２により包囲される。伸縮領域６２は、伸縮領域６０を囲み、伸縮領域の縁部を形成する。伸縮領域６２は、更に長手方向側４８、４９、及び交差方向側５０、５１を形成する。

30

【００７９】

編物５８の構成のおかげで、伸縮領域６０、６２は互いに、製造の観点から単純な仕方、編成により１回の作業で接続される。

【００８０】

この場合、第１伸縮領域６０は二重の高伸縮弾力性の、例えば綾織の編物である。綾織は、特に弾力的な編糸を有する。伸縮領域６２は、低弾力性の糸を用いた半管状織の編物である。結果として、伸縮領域６０は、両広がり方向４２、４４に（及び、広がり方向４２、４４の重ね合わせから生じ、支持体４６の表面においてこれらの方向に対してそれぞれ角度を成して整列する方向に）、伸縮領域６２よりも大きい伸縮可能性を有する。伸縮領域６０の伸縮可能性は、広がり方向４４では広がり方向４２におけるよりも大きい。

40

【００８１】

支持体４６は、下側３８に複数の摩擦係数増加要素６４（以下、単純にする目的で摩擦要素６４）を有する。この場合、摩擦要素６４は点状であり、例えば凡そピンヘッドの寸法である。摩擦要素６４は、好ましくはシリコン材料製である。

【００８２】

支持体４６は、長手方向側４８を有する縁部に摩擦要素６４を含む。摩擦要素６４は、長手方向側４８と平行な二重列になって延び、互いから一様に離間する。摩擦要素は、実質、支持体４６の長さ部分全体にわたって延び、両方の伸縮領域６０、６２に配置される。

50

【 0 0 8 3 】

支持体 4 6 は、長手方向側 4 9 を形成する対向する縁部に各々が摩擦要素 6 4 を備えた第 1 区域 6 6 及び第 2 区域 6 8 と、これらの区域間に横たわる区域 7 0 とを有し、区域 7 0 には摩擦要素 6 4 が無い。区域 6 6 は、広がり方向 4 2 において凹部 5 4 と交差方向側 5 0 との間に配置され、区域 6 8 は、凹部 5 4 と交差方向側 5 1 との間に配置される。区域 7 0 は、支持体 4 6 の中央で凹部 5 4 の長さ部分を幾分越えて延びる。各区域 6 6、6 8 では、摩擦要素 6 4 は長手方向側 4 9 と平行な二重列になって延び、支持体 4 6 上でそれぞれ互いから等距離の所に配置される。

【 0 0 8 4 】

摩擦要素 6 4 により、包帯 4 0 と大腿部 1 6 との間で局部的に摩擦を増加させることが可能になる。区域 7 0 の領域では、摩擦は特別に低く保たれる。

10

【 0 0 8 5 】

包帯 4 0 は、寸法を調整可能な包帯である。包帯は、図 2 及び図 3 に示す開放した解放状態から、包帯 4 0 が自らの内部で閉じた適用状態（図 1、図 4、図 5）に転移可能である。この目的で、包帯 4 0 は固定要素、つまり、ストラップ 7 2 と、このストラップと相互作用するアイレット 7 4 とを有する。ストラップ 7 2 は、硬化要素 7 5 を介して交差方向側 5 0 に固定されるのであり、（包帯 4 0 が平坦に置かれる際には）広がり方向 4 2 に沿って延びる。

【 0 0 8 6 】

硬化要素 7 5 は、例えば、螺旋ばね又は例えばプラスチック製のストリップが中に配置されたファブリックトンネルを含む。交差方向側 5 0 の近くには、ストラップ 7 2 上に、フック - ループファスナ 7 6 の形態の固定要素が設けられ、フック - ループファスナ 7 6 に自らの内部で閉じるやり方でストラップ 7 2 を接着式に取付けることができる。

20

【 0 0 8 7 】

アイレット 7 4 は、保持区域 7 8 の側に取付けられる。保持区域 7 8 は、反対側で交差方向側 5 1 の硬化要素 7 9 を介して支持体 4 6 に接続される。硬化要素 7 9 は、形態及び機能において硬化要素 7 5 に対応する。

【 0 0 8 8 】

大腿部 1 6 上で包帯 4 0 を適用状態に転移するために、下側 3 8 がその皮膚 8 0 上に非侵襲的に位置決めされる（図 4）。包帯 4 0 は伸縮領域 6 0、6 2 の弾力性とは逆に、好ましくは広がり方向 4 2 において伸縮される。包帯 4 0 は大腿部 1 6 上で、好ましくは膝蓋骨 8 2 上の軟組織が凹部 5 4 に係合するように、位置決めされる。

30

【 0 0 8 9 】

適用状態において、包帯 4 0 はストラップ 7 2 がアイレット 7 4 を通して案内され、包帯 4 0 が緊張して自らの内部でフック - ループファスナ 4 6 に取付けられることにより固定される。硬化要素 7 5、7 9 は、包帯が広がり方向 4 4 においてその形状を維持し、支持体が緊張に起因して先細にならないことを確実にする。

【 0 0 9 0 】

膝蓋骨 8 2 上の軟組織が凹部 5 4 に係合する際、伸縮領域 6 0 は、特に摩擦要素 6 4 のない区域 7 0 の領域において、大腿部 1 6 の四頭筋の腱上に配置される。

40

【 0 0 9 1 】

包帯 4 0、故に参照装置 1 8 は、大腿部 1 6 に患者に優しくかつ使い勝手のよい仕方で非侵襲的に固定可能である。適用状態において、包帯 4 0 は大腿部 1 6 を圧縮する。これによって、皮膚、軟組織、及び筋肉の互いに対する移動、及び大腿骨に対する移動が制限される。それ故に、包帯 4 0 が大腿部 1 6 に対して、特に大腿骨に対して移動する能力も低減する。

【 0 0 9 2 】

また、発生する皮膚、軟組織、及び筋肉の相対移動を、実質、支持体 4 6 内で吸収することができる。この目的で、支持体 4 6 を、伸縮領域 6 0、6 2 を備えた編物 5 8 として製造することが特に有利であると分かる。伸縮領域 6 0、6 2 は、広がり方向 4 2、4 4

50

のうちの少なくとも1つへのその伸縮可能性に関して相違する。伸縮領域60、62は、大腿部16内での移動が支持体46によりかなりの程度吸収されるように編成される。特に、第1伸縮領域60でその中央では(広がり方向42に関して)、特に、支持体46内での移動がほとんど生じない。第1伸縮領域60は、摩擦要素64のない区域70を含む。摩擦要素64、及びその支持体46上での配置は、大腿部16の特別な圧縮によって、移動を支持体46に特別に導入する包帯40の能力を改良する。

【0093】

上で言及したように、摩擦要素64のない区域70を設けることは、大腿部16と包帯40との間の摩擦を局部的に低く保つことができるという利点を有する。例えば、脚部が伸長及び屈曲する間、区域70の皮膚80は支持体46に僅かな程度にしか擦り付けられないため、軟部が変位することにより、支持体46は係合しない又は僅かな程度にしか係合しない。従って、脚部が伸長又は屈曲する間、区域70にある又はこの区域の近くにある上側36の標識装置が、大腿骨に対するその位置を維持することもできる有効な参照を成すことができる。この目的で、支持体46が広がり方向42に沿ったものよりも大きい、広がり方向44に沿った伸縮可能性を有することも有利である。

【0094】

膝蓋骨82又は膝蓋骨82上の軟組織が四頭筋の腱上で凹部54及び区域70の領域に配置される場合、この領域における支持体46の移動は特に少ない。このことは、四頭筋の腱の大腿部16内の他の軟組織及び他の筋肉に対する可動性が比較的低い結果である。

【0095】

この理由で、緊締装置20は、標識装置22が固定可能である保持部84を区域70に含む。図1～図3において保持部84は図示しない。

【0096】

保持部84は凡そ角錐台を成す角柱形状であり、支持体46に、特に伸縮領域60に固定される。保持部84は、第1層86、第2層88、及び第3層90を備えた多層構造である。この場合、層86～90は例えばシリコン材料製である。これらの層が、異なる変形可能性を有し、変形可能性が好ましくは層86から層88を介して層90まで減少すると好都合である。これによって、依然として支持体46で生じる移動を保持部84内で吸収することができるのであり、この移動は標識装置22に僅かな程度にしか伝達されない又は伝達されない。保持部84は、層86を介して支持体46の編物58に係合し、編物内に部分的に埋め込まれるのであり、これによって保持部84が支持体46に固定される。

【0097】

保持要素92が層90に固定され、保持要素92には標識装置22が固定される又は特に解放可能に固定可能である。この場合、保持要素92は層90内に埋め込まれる、例えば注型される。標識要素アレイ26は保持要素92に、例えば、ねじ込み、締付け、錠止、接着により、フック・ループファスナ又は同様のものにより、カロック式及び/又はポジティブロック式で固定することができる。

【0098】

参照装置18を患者14に非侵襲的に緊締する可能性により、身体部分、例えば大腿部16等を、ナビゲーションシステム10を用いて空間追跡する可能性が、患者にとって優しいものとなる。上で言及したように、術前、術中、及び術後の使用が可能である。緊締が患者に穏やかであるにも拘わらず、上で説明したような緊締装置20の構成のおかげで、十分に正確な参照を達成することができる。

【0099】

本発明による緊締装置及び参照装置の更なる好適な実施形態を以下で検討することにする。同じである又は同じ効果を有する特性及び構成要素については、大部分が同一である参照符号を使用することにする。

【0100】

図6は、参照符号100を付した緊締装置の第2の好適な実施形態を通る断面図を、図

10

20

30

40

50

5と同様の仕方で概略的に示す。緊締装置100は包帯40を含む。包帯40に取付けられるのは、その機能において保持要素92に対応する保持部104である。図面には示さない標識装置を保持部104に、例えばねじ込み、締付け、錠止、接着により、又はフック・ループファスナにより、固定する又は特に解放可能に取付けることができる。

【0101】

保持部104は上側36に固定されるのであり、多孔質体106を含む。多孔質体106は多数のキャビティ108を有する。多孔質体106は、キャビティ108の平均寸法が、保持部104の支持体46を向く側から、保持部104の支持体46から離れる方を向く側へと減少するように構成される。特に、平均寸法は連続的に減少させることができる。結果として、保持部104の変形可能性が、支持体46を向く側から支持体46から離れる方を向く側へと減少し、保持部104は、支持体46にて支持体から距離をおいたところでよりも軟らかくなる。従って、保持部84を用いたときのように支持体46の移動を保持部104内で吸収することが可能であり、これによって、これらの移動は、保持部104の支持体46から離れる方を向く側の連結点110に固定可能である標識装置(図示せず)に、伝達されない又は僅かな程度にしか伝達されない。例えば、標識装置22が使用される。

10

【0102】

図7は、緊締装置122及び標識装置124を備えた更なる参照装置120を示す。緊締装置122は、保持部84が設けられていないことを別とすれば、構成において緊締装置20と同一である。

20

【0103】

この場合、標識装置124はコンパクトな構造であり、凡そ台形形状であるプレート状の担持要素126とこの担持要素の隅部に固定された標識要素128とを有する。これらの要素は、剛性の標識要素アレイ126を形成する。標識装置124は、特に低い構造高さを有し、比較的軽量である。慣性が低減されるおかげで、標識装置124と緊締装置122との相対移動が特に少ない。構造高さが低いおかげで、標識装置124と支持体46との相対移動によってさえも、位置データの歪曲がほんの僅かなものにしかならず、従って参照装置120を用いれば、大腿部16を空間追跡する際、位置データを高精度にすることが達成可能である。構造的に言えば、標識装置124は支持体46に例えば接着により又はフック・ループファスナにより、容易に固定することができる。

30

【0104】

図8は、更なる緊締装置130を図2に対応する仕方で表す。緊締装置130は、大部分は緊締装置20と同一である。緊締装置は、保持部84又は保持部104を含むことができ又は緊締装置122のように、保持部を持たなくてもよい。標識装置124は、例えば緊締装置130と相互作用して参照装置を形成することができる。

【0105】

緊締装置130には2つの伸縮領域132、134が設けられ、2つの伸縮領域132、134は伸縮領域60、62に対応する。伸縮領域134は伸縮領域132を包囲する。伸縮領域132は、支持体46の平面視において、2つの拡張区域136、138が互いから距離をおいたところに配置された先細の輪郭を有する。これらの拡張区域間に狭窄区域140が配置される。区域136~140は、広がり方向42に沿って交差方向側50、51間の中央に配置される。広がり方向44では、拡張区域136は長手方向側48に隣接し、拡張区域138は長手方向側49に隣接する。

40

【0106】

緊締装置130は、そして緊締装置122も同じように、図面には示さないそのそれぞれの下側に摩擦要素を有する。

【0107】

緊締装置20と合わせて説明したような、達成可能な利点を緊締装置100、122、及び130を使用して達成することができる。

【0108】

50

図 8 は、緊締装置 130 に加えて、この場合は緊締装置 130 並びにデータ処理装置 152 を含む医療機器 150 を示す。データ処理装置 152 は、好ましくは手で保持可能かつ携帯式であり、例えばタブレットコンピュータの形態である。それに応じて、データ処理装置 152 は、好ましくは不可欠な構成要素としてディスプレイユニット 154 を包含することができる。

【0109】

データ処理装置 152 内に、図 8 に概略的に示す光検出ユニット 156 も一体化される。光検出ユニット 156 は、特にデジタルカメラを含む。

【0110】

機器 150 が使用中であるとき、検出ユニット 156 は、大腿部 16 に固定された包帯 40 に特にその支持体 46 に向けられる。支持体 46 を異なる変形領域に分割できるかどうかについて、検出ユニットにより提供される画像信号がデータ処理装置 152 により検査される。大腿部 16 が移動し、これに関連して皮膚、軟組織、筋肉、及び大腿骨が互いに対して変位し、包帯 40 が大腿部 16 上で移動することがあり得る結果として、支持体 46 は、変形の異なる領域を有することができる。これらの領域は、伸縮領域 132、134 とは相違してもよい。一方、上で既に説明したようにデータ処理装置 152 は、緊締装置 130 に関して、例えば支持体 46 のほとんど変形しない領域が伸縮領域 132 にて凹部 54 の近くに位置することを判定する。

【0111】

変形領域を判定するために、データ処理装置 152 は織り方のおかげで、例えば変形領域 136、140 の織り方が異なるのおかげで、例えば支持体 46 の、1 つ以上の色又は表面ストラクチャ、例えば支持体 46 の糸の色又は表面ストラクチャを使用することができる。それに応じて、データ処理装置 152 は、支持体 46 のどの領域が比較的僅かな程度にしか変形しないのかを画像信号に基づいて自動的に判断する画像処理プログラムを包含することができる。この目的で、例えば有限要素法が利用される。

【0112】

操作者には、ディスプレイユニット 154 上で支持体 46 の画像を示すことができる。この画像において、好ましくは異なる変形領域が特徴付けられる。極力安定した参照を得るために、標識装置、例えば標識装置 124 が、支持体 46 上のどこに有利に置かれるべきかについての表示が操作者に与えられることが好都合である。

【0113】

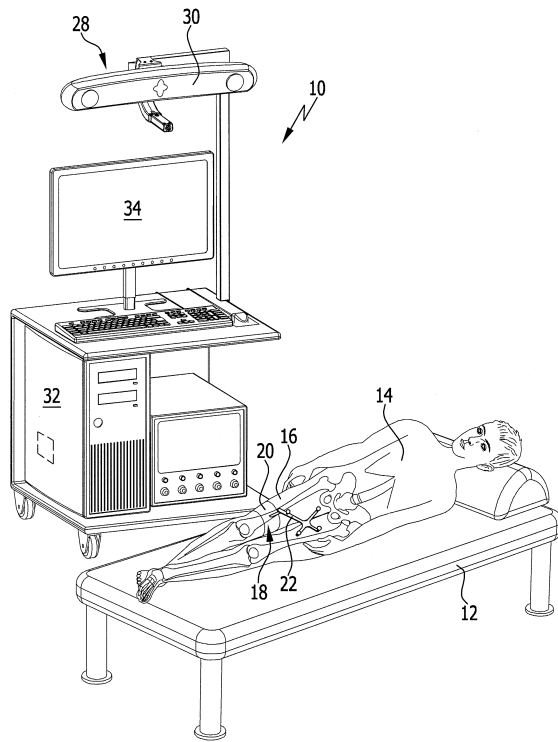
当然ながら、一体化されたデータ処理装置 152 は、緊締装置 100、122、及び 20 と共に使用することもできる。例えば参照装置 120 に関して、標識装置 124 は、緊締装置 122 上の図 7 に示す位置に置かれた。というのも、安定した参照にとってこの位置が適切であると分かったからである。

10

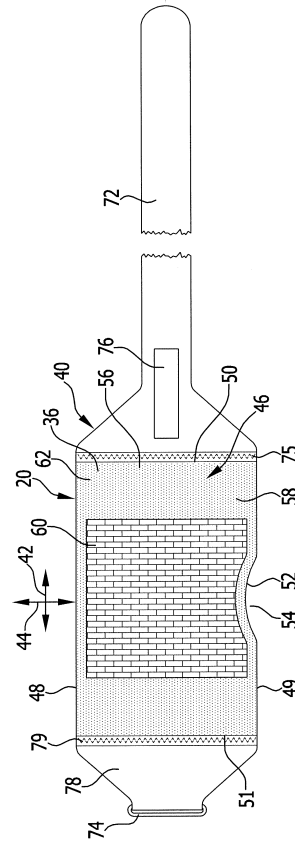
20

30

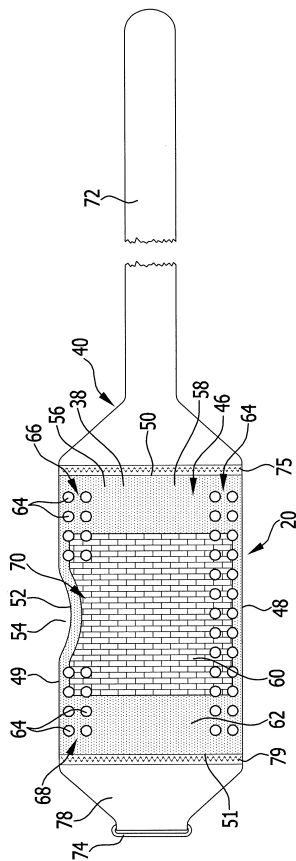
【図 1】



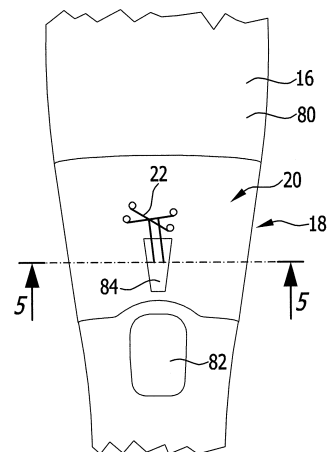
【図 2】



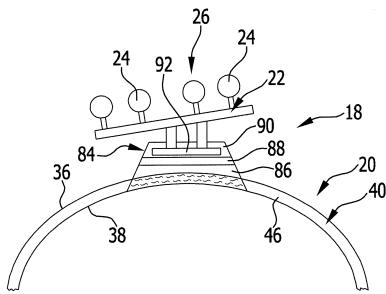
【図 3】



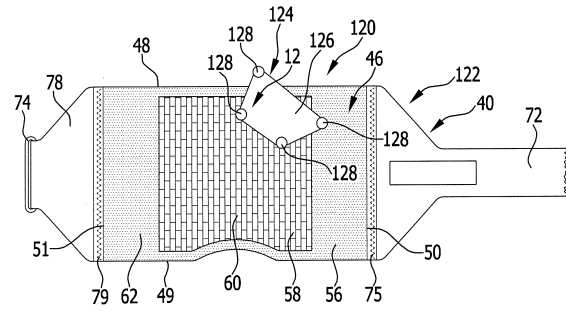
【図 4】



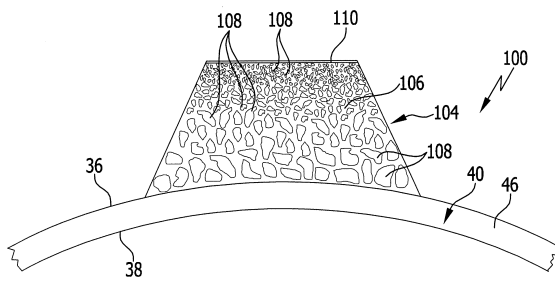
【図 5】



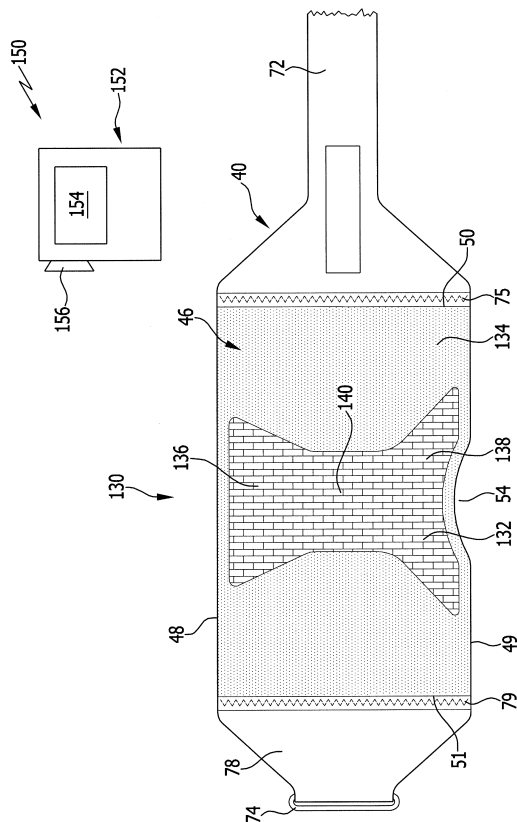
【図 7】



【図 6】



【図 8】



フロントページの続き

(72)発明者 シュテフィ アルトマン

ドイツ、78166 ドナウエッシンゲン、ダンツィガーシュトラッセ 65アー

(72)発明者 マルクス ミューラー

ドイツ、72461 アルプシュタット、プロフェッソア - ハーン - シュトラッセ 44

審査官 宮下 浩次

(56)参考文献 米国特許出願公開第2010/160932(US, A1)

中国特許出願公開第102258399(CN, A)

特開平11-4850(JP, A)

米国特許出願公開第2009/018445(US, A1)

独国実用新案第20315470(DE, U1)

国際公開第2001/21084(WO, A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A61B 34/00 - 34/37

A61B 17/00 - 17/94