

(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2007-136102

(P2007-136102A)

(43) 公開日 平成19年6月7日(2007.6.7)

(51) Int. Cl.

A61B 5/11 (2006.01)

F I

A61B 5/10 310G

テーマコード (参考)

4C038

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 17 頁)

(21) 出願番号 特願2005-337837 (P2005-337837)

(22) 出願日 平成17年11月22日 (2005.11.22)

(71) 出願人 505433208

太田 進

愛知県豊橋市小向町字北小向74 ドエル
しかすが103

(74) 代理人 100103045

弁理士 兼子 直久

(74) 代理人 100127605

弁理士 伊藤 愛

(74) 代理人 100129447

弁理士 橋本 努

(72) 発明者 太田 進

愛知県豊橋市小向町字北小向74 ドエルし
かすが103

最終頁に続く

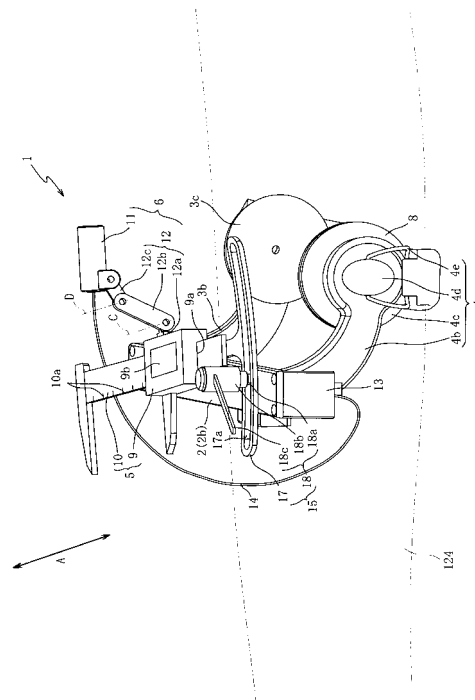
(54) 【発明の名称】 膝蓋骨可動性評価装置

(57) 【要約】

【課題】再現性の高い定量的な値に基づいて膝蓋骨可動性を評価できると共に、適切な療法を決定するための判断材料として有益な値を容易に得ることができる膝蓋骨可動性評価装置を提供すること。

【解決手段】膝蓋骨可動性評価装置1によれば、一对のアーム3, 4により被検者の膝蓋骨前方に基準面2bを固定した後、キャリパ部9を膝蓋骨測定部位に位置合わせし、表示パネル9bによる表示を確認することにより、測定方向における膝蓋骨測定部位の位置が数値で得られる。すなわち、膝蓋骨104が止まるまで測定方向Aに押圧されたときの、測定方向Aにおける膝蓋骨104の移動距離を数値で取得することができる。測定方向Aにおける膝蓋骨の移動距離は、膝蓋骨の可動性に相当する。よって、表示パネル9を確認し、測定方向Aにおける膝蓋骨104の移動距離を数値で取得することで、測定方向Aにおける膝蓋骨104の可動性を定量的な値に基づいて評価できる。

【選択図】図3



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

被検者の膝蓋骨前方に配置される基準面を有する基部と、
その基部に設けられ、被検者の大腿骨顆部を内側と外側とから挟み込み、大腿骨に対し前記基準面を固定する少なくとも一對のアームと、
前記基部の基準面に平行な測定方向における位置に関する数値を表示する表示手段とを備えていることを特徴とする膝蓋骨可動性評価装置。

【請求項 2】

前記基準面に対し、前記測定方向に相対移動可能に設けられた測定体と、
前記測定方向における前記測定体の位置を、前記膝蓋骨の測定部位に位置合わせするために前記測定体に設けられた位置合わせ手段とを備え、
前記表示手段は、前記測定方向における測定体の位置に関する数値を表示するものであることを特徴とする請求項 1 記載の膝蓋骨可動性評価装置。 10

【請求項 3】

前記表示手段は、前記基準面に対し平行な直線方向において前記測定体を往復移動可能に支持する支持部を備え、
前記支持部は、前記測定体の往復移動方向が検者の希望する測定方向に一致するように、基準面に垂直な軸心回りに揺動可能に前記基部に設けられていることを特徴とする請求項 2 記載の膝蓋骨可動性評価装置。

【請求項 4】

前記位置合わせ手段は、前記アームが大腿骨顆部を挟み込み前記基準面が固定された状態において、被検者の膝蓋骨前面に向けて光を照射可能に構成されると共に、少なくとも測定方向において前記測定体に対し相対移動不能に設けられた光照射手段を備えるものであることを特徴とする請求項 2 または 3 に記載の膝蓋骨可動性評価装置。 20

【請求項 5】

前記一對のアームのうち少なくとも一方のアームと前記基部とを連結する連結部材を備え、
前記連結部材は、前記一方のアームの前記基部に対する相対移動を、他方のアームとの間の距離を縮める方向へは許容し、且つ他方のアームとの間の距離を広げる方向へは規制するものであって、
使用者の操作に応じて、他方のアームとの間の距離を広げる方向への移動規制を解除する解除手段を備えることを特徴とする請求項 1 から 4 のいずれかに記載の膝蓋骨可動性評価装置。 30

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は膝蓋骨可動性評価装置に関し、特に、再現性の高い定量的な値に基づいて膝蓋骨可動性を評価できると共に、適切な療法を決定するための判断材料として有益な値を容易に得ることができる膝蓋骨可動性評価装置に関するものである。

【背景技術】**【0002】**

膝蓋大腿関節痛は、整形外科疾患として非常に頻度の高い疾患である。膝蓋大腿関節痛の原因の一つとして、膝蓋骨可動性の異常が知られている。

【0003】

図 7 を参照して、膝関節について説明する。図 7 は膝関節を模式的に示す図である。図 7 に示すように、膝関節は、大腿骨 100 と脛骨 102 とからなる大腿頸骨関節と、大腿骨 100 と膝蓋骨 104 とからなる膝蓋大腿関節とから構成される。さらに、大腿骨 100 と脛骨 102 との間は、内側側副靱帯 108、外側側副靱帯 110、前十字靱帯 112、後十字靱帯 114 とにより連結されている。通常、膝蓋骨 104 は、大腿骨 100 に対し相対移動可能であり、その可動性は適度に保たれているが、何らかの要因により、膝蓋 30

10

20

30

40

50

骨可動性のバランスが崩れると、膝蓋大腿関節痛の原因となる。よって、整形外科分野においては、膝蓋大腿関節痛の原因を究明するために、患者の膝蓋骨可動性を評価することが行われている。

【0004】

整形外科分野において、膝蓋骨可動性の評価は、主にパテラグライディングテストにより行われている。パテラグライディングテストとは、被検者の大腿骨顆部100a, 100b(大腿骨100下端の左右にふくらんだ箇所であり、内側を大腿骨内側顆、外側を大腿骨外側顆という)を把持し、膝蓋骨104を検者が徒手により内側または外側に止まるまで押圧し、大腿骨100に対する膝蓋骨104の相対移動距離を判断するテストである。相対移動距離が大きければ、膝蓋骨104の可動性が高く、相対移動距離が小さければ、膝蓋骨104の可動性が低いと判断される。 10

【0005】

このパテラグライディングテストは、理学療法分野においても応用されている。例えば、パテラグライディングテストによる膝蓋骨可動性の評価結果をもとに、膝蓋大腿関節障害患者に対し、ストレッチング、筋力増強訓練、テーピング、装具療法などの適切な治療を行う。

【0006】

また、人工膝関節術(膝関節を人工関節に置換する術)後や、膝関節骨折後に、膝関節屈曲性や膝蓋骨可動性に低下が見られる場合がある。このような場合、理学療法の分野では、膝関節屈曲性を回復させる訓練と膝蓋骨可動性を回復させる訓練とを並行して実施する。ここで、臨床上の経験から、膝関節屈曲性と膝蓋骨可動性との間には一定の相関関係があることが知られているから、パテラグライディングテストにより膝蓋骨可動性を評価しつつ、その評価結果をもとに被検者の回復状態に適した訓練内容が決められる。 20

【0007】

このように整形外科分野、理学療法分野において、膝蓋骨可動性を評価することは、適切な治療法、訓練法を選択する上で非常に重要である。なお、膝関節の状態を評価するための他の方法としては、例えば、MRI、CT、X-rayなどにより膝関節を画像診断することが知られている(例えば、特許文献1参照)。これらによれば、膝関節の静的アライメントを評価できるが、膝蓋骨可動性を評価することはできないので、膝蓋骨可動性の評価は、上記パテラグライディングテストに頼る他はなかった。 30

【特許文献1】特表2004-537357号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

しかしながら、パテラグライディングテストは、膝蓋骨の可動性を検者が触診により主観的に評価するものである。すなわち、パテラグライディングテストを実施した検者は、自らが主観的に評価した膝蓋骨可動性をもとに、適切な治療法または訓練法(以下、治療法等という)を決定しなければならない。よって、パテラグライディングテストの結果として評価された膝蓋骨可動性と、適切な治療法等との相関関係は、パテラグライディングテストの検者自身が経験的に修得しなければならない、経験の浅い施術者では、誤った治療法などを選択してしまうおそれがあるという問題点があった。 40

【0009】

また、上述のように、膝蓋大腿関節痛や膝関節屈曲性と膝蓋骨可動性との間には一定の相関関係があることが経験上知られているものの、その明確な相関関係は未だ確立されていない。したがって、パテラグライディングテストにより膝蓋骨可動性を評価しても、必ずしも適切な治療法等を選択することができないという問題点があった。

【0010】

また、長期間におよぶりハビリテーションまたは治療の間に、施術者が代わる場合があるが、その場合、後の施術者は、治療経過、訓練経過における膝蓋骨可動性の変化を明確に知ることができず、誤った治療法などを選択してしまう場合があるという問題点があっ 50

た。

【 0 0 1 1 】

このような問題点を解決するために、膝蓋骨可動性を定量的に評価できる機器が研究されている。被検者の膝蓋骨可動性が定量的な値として得られれば、適切な治療法を選択するために有益な判断材料となり得るからである。しかしながら、使用法が簡便ではないという問題点、測定結果として得られる値に再現性がないという問題点があるため臨床応用にまで至っていない。検者間における再現性がなく（被検者が同一であっても検者が異なると測定結果が変わる）、また、検者内における再現性がない（検者が同一であり且つ被検者が同一であっても、測定毎に測定結果が異なる）場合、定量的に得られた値であっても、臨床には応用することはできない。再現性が得られない原因としては、膝蓋骨の押圧により、被検者の大腿骨が測定中に回旋すること、被検者の大腿四頭筋の緊張が考えられる。

10

【 0 0 1 2 】

さらに、従来研究されている他の機器では、膝蓋骨可動性を評価するための定量的な値が一応は得られるものの、その値は各被検者の解剖学的個人差、特に大腿骨のアライメントのばらつきを考慮していなかったため、適切な治療法を決定するための臨床データとして、真に有益なデータは得られないという問題点があった。

【 0 0 1 3 】

図 8 は、整形外科分野において大腿骨のアライメントを評価する指標として用いられる Q アングルを説明するための図である。図 8 に示すように、上前腸骨棘 1 1 6 と膝蓋骨 1 0 4 の中央 1 0 4 a を結ぶ仮想的な直線 1 1 8（以下、大腿長軸 1 1 8 と称する）と、膝蓋骨中央 1 0 4 a を通り脛骨 1 0 2 に沿った縦の直線 1 2 0 との間の角度を Q アングル 1 2 2 という。この Q アングル 1 2 2 により評価される大腿骨のアライメントは被検者個々により異なるが、下肢機能に影響を及ぼすと共に、膝蓋骨可動性にも影響を及ぼす。

20

【 0 0 1 4 】

したがって、各被検者の大腿骨アライメントのバラツキを考慮することにより、各被検者間の解剖学的個人差が排除された値を得ることができれば、その値を臨床データとして蓄積することにより、膝蓋大腿関節痛や膝関節屈曲性と膝蓋骨可動性との相関関係が明らかになり、その相関関係を治療法決定の際の判断材料とすることが期待されるのだが、上記従来の他の機器では、そのような効果が期待できなかったのである。

30

【 0 0 1 5 】

本発明は上述した問題点を解決するためになされたものであり、再現性の高い定量的な値に基づいて膝蓋骨可動性を評価できると共に、適切な療法を決定するための判断材料として有益な値を容易に得ることができる膝蓋骨可動性評価装置を提供することを目的としている。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 6 】

この目的を達成するために、請求項 1 記載の膝蓋骨可動性評価装置は、被検者の膝蓋骨前方に配置される基準面を有する基部と、その基部に設けられ、被検者の大腿骨顆部を内側と外側とから挟み込み、大腿骨に対し前記基準面を固定する少なくとも一対のアームと、前記基部の基準面に平行な測定方向における位置に関する数値を表示する表示手段とを備えている。

40

【 0 0 1 7 】

請求項 2 記載の膝蓋骨可動性評価装置は、請求項 1 記載の膝蓋骨可動性評価装置において、前記基準面に対し、前記測定方向に相対移動可能に設けられた測定体と、前記測定方向における前記測定体の位置を、前記膝蓋骨の測定部位に位置合わせするために前記測定体に設けられた位置合わせ手段とを備え、前記表示手段は、前記測定方向における測定体の位置に関する数値を表示するものである。

【 0 0 1 8 】

請求項 3 記載の膝蓋骨可動性表示装置は、請求項 2 記載の膝蓋骨可動性評価装置におい

50

て、前記表示手段は、前記基準面に対し平行な直線方向において前記測定体を往復移動可能に支持する支持部を備え、前記支持部は、前記測定体の往復移動方向が検者の希望する測定方向に一致するように、基準面に垂直な軸心回りに揺動可能に前記基部に設けられている。

【0019】

請求項4記載の膝蓋骨可動性評価装置は、請求項2または3に記載の膝蓋骨可動性評価装置において、前記位置合わせ手段は、前記アームが大腿骨顆部を挟み込み前記基準面が固定された状態において、被検者の膝蓋骨前面に向けて光を照射可能に構成されると共に、少なくとも測定方向において前記測定体に対し相対移動不能に設けられた光照射手段を備えるものである。

10

【0020】

請求項5記載の膝蓋骨可動性評価装置は、請求項1から4のいずれかに記載の膝蓋骨可動性評価装置において、前記一对のアームのうち少なくとも一方のアームと前記基部とを連結する連結部材を備え、前記連結部材は、前記一方のアームの前記基部に対する相対移動を、他方のアームとの間の距離を縮める方向へは許容し、且つ他方のアームとの間の距離を広げる方向へは規制するものであって、使用者の操作に応じて、他方のアームとの間の距離を広げる方向への移動規制を解除する解除手段を備える。

【発明の効果】

【0021】

請求項1記載の膝蓋骨可動性評価装置によれば、測定方向における位置に関する数値が表示手段に表示されるので、表示手段に表示される数値を確認することにより、膝蓋骨が止まるまで測定方向に押圧されたときの、測定方向における膝蓋骨の移動距離を数値で取得することができる。ここで、測定方向における膝蓋骨の移動距離は、膝蓋骨の可動性に相当する。よって、表示手段による位置の表示を確認し、測定方向における膝蓋骨の移動距離を数値で取得することにより、測定方向における膝蓋骨の可動性を定量的な値に基づいて評価することができるという効果がある。

20

【0022】

また、膝蓋骨の押圧や、被検者の拳動に起因して、被検者の大腿骨が回旋したとしても、アームにより基準面が大腿骨に固定されているので、大腿骨の回旋と基準面の回旋とが連動し、大腿骨の回旋により測定結果に誤差が生じることが抑制され、再現性の高い結果が得られるという効果がある。

30

【0023】

請求項2記載の膝蓋骨可動性評価装置によれば、請求項1記載の膝蓋骨可動性評価装置の奏する効果に加え、前記基準面に対し前記測定方向に相対移動可能に設けられた測定体を、前記膝蓋骨の測定部位に位置合わせするための位置合わせ手段が前記測定体に設けられているので、検者は、位置合わせ手段を用いることにより、測定方向における膝蓋骨の移動距離、すなわち膝蓋骨可動性を定量的に取得することができるという効果がある。すなわち、まず、位置合わせ手段を用いることにより、膝蓋骨の測定部位に測定体を正確に位置合わせし、次に、膝蓋骨が止まるまで測定方向に押圧する。この押圧により膝蓋骨の測定部位も測定方向に移動するから、再び位置合わせ手段を用いることにより、測定体を膝蓋骨の測定部位に移動させる。このときの測定体の移動距離は膝蓋骨可動性に相当するので、表示手段における表示を確認することにより、測定方向における膝蓋骨の移動距離、すなわち測定方向における膝蓋骨の可動性を定量的に得ることができるのである。

40

【0024】

請求項3記載の膝蓋骨可動性評価装置によれば、請求項2記載の膝蓋骨可動性評価装置の奏する効果に加え、支持部を揺動させることにより測定体の往復移動方向を検者の希望する測定方向に一致させることができるので、被検者の解剖学的個人差に拘わらず、検者の希望する方向における膝蓋骨の可動性を評価することができる。よって、各被検者間の解剖学的個人差に拘わらず、個々の患者等に対し適切な療法を決定するための判断材料として有益な値を得ることができるという効果がある。

50

【 0 0 2 5 】

請求項 4 記載の膝蓋骨可動性評価装置によれば、請求項 2 または 3 に記載の膝蓋骨可動性評価装置の奏する効果に加え、前記位置合わせ手段は、前記アームが大腿骨顆部を挟み込み前記基準面が固定された状態において、被検者の膝蓋骨前面に向けて光を照射可能に構成され、少なくとも測定方向において前記測定体に対し相対移動不能に設けられた光照射手段を備えるので、被検者の膝蓋骨前面の測定部位に光が照射されるように測定体を移動させることにより、3 次元的（すなわち、左右方向、上下方向、前後方向）に移動する膝蓋骨の測定部位を的確に指し示すことができ、測定体の位置を膝蓋骨の測定部位に容易かつ正確に位置合わせすることができる。よって、例えば、経験の浅い検者であっても、誤差が少なく再現性の高い有益な値を容易に得ることができるという効果がある。

10

【 0 0 2 6 】

請求項 5 記載の膝蓋骨可動性評価装置によれば、請求項 1 から 4 のいずれかに記載の膝蓋骨可動性評価装置の奏する効果に加え、一方のアームの前記基部に対する相対移動を、他方のアームとの間の距離を縮める方向へは許容し、且つ他方のアームとの間の距離を広げる方向へは規制する連結部材が設けられているので、一对のアームの間に被検者の膝を介在させ、それら一对のアームの間隔を徐々に縮めて大腿骨顆部を挟み込んだ後は、それら一对のアームの間隔は広がらず、一对のアームで大腿骨顆部を確実に挟み込むことができる。よって、大腿骨に対する基準面のずれが抑制され、再現性の高い値が得られるという効果がある。また、連結部材は、使用者の操作があった場合に、他方のアームとの間の距離を広げる方向への移動規制を解除する解除手段を備えているので、測定後、移動規制を解除することにより、一对のアームの間隔を広げ、被検者の膝から膝蓋骨可動性評価装置を容易に取り外すことができるという効果がある。また、一对のアームで様々な太さの膝を挟み込むことが可能であるという効果がある。

20

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 2 7 】

以下、本発明の好ましい実施例について、添付図面を参照して説明する。図 1，図 2，図 3 は、本発明の膝蓋骨可動性評価装置の一実施の形態である膝蓋骨可動性評価装置 1 の外観斜視図である。膝蓋骨可動性評価装置 1 は、被検者の下肢 1 2 4（図 3 参照）に取り付けられ、被検者の膝蓋骨可動性を定量的に評価するための装置である。

【 0 0 2 8 】

図 1～図 3 に示すように、膝蓋骨可動性評価装置 1 は、主に、基部 2 と、基部 2 に設けられた固定アーム 3、摺動アーム 4 と、アーム 3，4 に対し基部 2 の反対側に設けられたデジタル式キャリパゲージ 5 と、デジタル式キャリパゲージ 5 のキャリパ部 9 に取り付けられた位置合わせ部 6 と、アジャスタ 1 5 とを備える。

30

【 0 0 2 9 】

基部 2 は、角形棒状の部材である。なお、基部 2 のうち、一对のアーム 3，4 が取り付けられている面を下面 2 a と称し、下面 2 a の反対側の面を基準面 2 b と称する。

【 0 0 3 0 】

固定アーム 3 と摺動アーム 4 とは、被検者の大腿骨顆部 1 0 0 a，1 0 0 b を下肢 1 2 4（図 3 参照）の内側と外側とから挟み込み、基準面 2 b を大腿骨 1 0 0 に対し固定するためのものである。固定アーム 3 が基部 2 の下面 2 a に直に連結され、基部 2 に対し固定されているのに対し、摺動アーム 4 は連結部材 7 を介して基部 2 の下面 2 a に連結され、基部 2 に対し基部 2 の長手方向に相対移動可能である。したがって、被検者の膝蓋骨前方に基準面 2 b を配置し、固定アーム 3 との間隔を縮める方向に摺動アーム 4 を摺動させることにより、被検者の大腿骨顆部 1 0 0 a，1 0 0 b をアーム 3，4 で挟み込むことができる（図 3 参照）。

40

【 0 0 3 1 】

固定アーム 3 と摺動アーム 4 とは、それぞれ、一端が基部 2 側に連結される円弧状の腕部 3 a，4 a と、腕部 3 a，4 a の他端に一体的に設けられる円形の把持部 3 b，4 b と、把持部 3 b，4 b の内側の面（互いに対向する面）に設けられるパット部 3 c，4 c と

50

を備える。パット部 3 c , 4 c は、アーム 3 , 4 で被検者の大腿骨顆部 1 0 0 a , 1 0 0 b を挟み込むときに、大腿骨顆部 1 0 0 a , 1 0 0 b (図 7 参照) に当接するものであり、当接面が凹面とされている。図 7 に示すように、大腿骨顆部 1 0 0 a , 1 0 0 b は半球形状に突き出た形状であるので、パット部 3 c , 4 c の凹面が被検者の大腿骨顆部 1 0 0 a , 1 0 0 b に密着することにより、一对のアーム 3 , 4 で大腿骨 1 0 0 を確実に把持することができる。また、パット部 3 c , 4 c は、弾性を有する部材で構成される。したがって、被検者に肉体的苦痛を与えない。

【 0 0 3 2 】

なお、把持部 3 b , 4 b において、把持部 3 b , 4 b の外側 (基部 2 の長手方向端側) には、把持部 3 b , 4 b に対し軸心回りに回動可能な楕円部材 3 d , 4 d が設けられている。楕円部材 3 d , 4 d は、環状の連結具 3 e , 4 e を保持するためのものである。一本のベルト 8 の端部を、連結具 3 e , 4 e に挿通し、ベルト 8 端部を折り曲げて、ベルト 8 の面に予め設けられたマジックテープ (登録商標) によりベルト 8 端部を留めることで、把持部 3 b , 4 b の間をベルト 8 で連結することができる。したがって、把持部 3 b , 4 b と被検者の大腿骨顆部 1 0 0 a , 1 0 0 b (図 7 参照) を挟み込んだ後、被検者の膝裏側にベルト 8 を巻回し、ベルト 8 の端部を把持部 3 b , 4 b を連結することで、膝蓋骨可動性評価装置 1 を、被検者の膝周りにより確実に固定することができる。

【 0 0 3 3 】

連結部材 7 は、摺動アーム 4 を基部 2 に対して相対移動させるためのものである。連結部材 7 は、レール状のガイド部 7 a と、ガイド部 7 a の両端を基部 2 の下面 2 a に固定する一对の固定部 7 b と、ガイド部 7 a に案内されると共に、摺動アーム 4 の一端が連結される摺動部 7 c とを備える。摺動部 7 c は、摺動アーム 4 の基部 2 に対する相対移動を、固定アーム 3 との距離を縮める方向へは許容し、固定アーム 3 との間の距離を広げる方向へは規制するものである。したがって、固定アーム 3 と摺動アーム 4 との間に被検者の膝を介在させた状態で、固定アーム 3 との間の距離を縮める方向に摺動アーム 4 を摺動させ、把持部 3 b , 4 b により被検者の大腿骨顆部 1 0 0 a , 1 0 0 b を挟み込んだ後は、固定アーム 3 と摺動アーム 4 との間が広がることなく、被検者の大腿骨顆部 1 0 0 a , 1 0 0 b を確実に挟み込み、被検者の大腿骨に対し、基準面 2 b を確実に固定することができる (図 4 参照) 。なお、摺動部 7 は、ラチェットなどワンウェイの移動のみを許容する公知のメカニズムを利用して構成することができるので、ここでは詳細な説明を省略する。

【 0 0 3 4 】

また、摺動部 7 c は解除ボタン 7 d を備えている。解除ボタン 7 d は、固定アーム 3 との間の距離を広げる方向への摺動アーム 4 の移動規制を解除するためのものである。解除ボタン 7 d を押圧している間は、摺動アーム 4 を、固定アーム 3 との間の距離を広げる方向へ摺動させることができる。したがって、後述する方法により、膝蓋骨可動性評価装置 1 を被検者の下肢 1 2 4 に取り付けて膝蓋骨可動性の評価をし、評価が終了した後は、解除ボタン 7 d を押圧し、固定アーム 3 と摺動アーム 4 との間隔を広くすることにより、固定アーム 3 と摺動アーム 4 とを被検者の膝から容易に取り外すことができる。また、解除ボタン 7 d を押圧しつつ固定アーム 3 と摺動アーム 4 との間を適宜広げることで、様々な太さの膝に対応が可能である。

【 0 0 3 5 】

デジタル式キャリパゲージ 5 は、測定方向における被検者の膝蓋骨可動性 (膝蓋骨測定部位の移動距離) を定量的に表示するためのものであり、キャリパ部 9 と、目盛り部 1 0 とから構成される。なお、目盛り部 1 0 は基準面 2 b に平行な上面において、長手方向位置を表示する目盛り 1 0 a が刻印された薄板棒状の部材である。またキャリパ部 9 は、目盛り部 1 0 の長手方向 (請求項の直線方向に相当) に往復移動可能であり、キャリパ部 9 の往復移動方向が測定方向に相当する。なお、図中の矢印 A は、キャリパ部 9 の往復移動方向 (測定方向) を示している。

【 0 0 3 6 】

キャリパ部 9 は、被検者の膝蓋骨測定部位の測定方向における位置を表示するためのものである。キャリパ部 9 の底面の一面には側面視 T 字状のスライド溝 9 a が設けられ、上面には表示パネル 9 b が設けられる。キャリパ部 9 は、このスライド溝 9 a により往復移動可能に目盛り部 10 に支持される。キャリパ部 9 を指などで把持してスライドさせることにより、目盛り部 10 に対しキャリパ部 9 を往復移動させることができる。表示パネル 9 b には、測定方向 A におけるキャリパ部 9 の位置が数値で表示される。よって、被検者の膝蓋骨の測定部位にキャリパ部 9 を位置合わせすることにより、被検者の膝蓋骨の測定部位の測定方向 A における位置を数値で表示パネル 9 b に表示させることができる。

【0037】

キャリパ部 9 は、さらに、電源オンオフボタン 9 c (図 5 参照) と、リセットボタン 9 d (図 5 参照) とを備える。電源オンオフボタン 9 c は、表示パネル 9 b における表示のオンとオフとを切り替えるためのボタンである。リセットボタン 9 d は、表示パネル 9 b に表示される測定方向位置を 0 にリセットするためのボタンである。なお、図 1 ~ 図 3 においては、図面を見易くするために、電源オンオフボタン 9 c およびリセットボタン 9 d の図示を省略する。

【0038】

位置合わせ部 6 は、被検者の膝蓋骨測定部位にキャリパ部 9 を位置合わせし、またデジタル式キャリパゲージ 5 の基部 2 に対する角度を調整するためのものであって、発光部 11 と、連結部材 12 とを備える。発光部 11 は、被検者の上前腸骨棘 116 (図 8 参照) あるいは膝蓋骨 104 へ向けて光を照射するためのものであり、内部に光源、例えば赤色発光ダイオードを有する筒状部材で構成される。筒状部材の底面 11a には、小径の孔が形成されている。よって、点状の光を被検者の上前腸骨棘 116 あるいは膝蓋骨 104 に向けて照射することができる。なお、発光部 11 内の光源は、基部 2 の一端に連結された電池ボックス 13 に装着された電池から、コード 14 を介して供給される電源を利用して発光する。

【0039】

連結部材 12 は、発光部 11 をキャリパ部 9 に連結するための部材である。図 3 に示すように、連結部材 12 は、キャリパ部 9 に対し固定される第 1 連結部 12a と、第 1 連結部 12a に一端が連結され、第 1 連結部 12a に対し測定方向 A に平行な一回転軸心 C 回りに回動可能に連結された第 2 連結部 12b と、第 2 連結部 12b の他端側と発光部 11 とを連結するものであって、第 2 連結部 12b に対し測定方向 A に平行な一回転軸心 D 回りに回動可能に連結された第 3 連結部 12b とを備える。よって、発光部 11 は、キャリパ部 9 に対し、測定方向 A に平行な方向へは相対移動不可能であり、測定方向 A に対し垂直な面において回動可能である。

【0040】

アジャスタ 15 は、デジタル式キャリパゲージ 5 を、基準面 2b に対し垂直な一軸心 (図示せず) 回りに揺動可能に、基部 2 に設けるためのものであり、ベース部 16 と、調節部 17 と、ロック部材 18 とを供える。ベース部 16 は、目盛り部 10 よりも幅狭の薄板棒状に構成され、目盛り部 10 下面に固着されると共に、基準面 2b に対しては垂直な一軸心周りに揺動可能に基準面 2b に設けられている。よって、ベース部 16 を基部 2 に対し揺動させることにより、デジタル式キャリパゲージ 5 を、基準面 2b に対し垂直な軸心回りに揺動させることができる。

【0041】

調節部 17 は、ベース部 16 の一端に設けられる円弧状の部材であって、板厚方向に貫通する溝部 17a を備える。溝部 17a の溝形状は、ベース部 16 の揺動軸心を中心とした仮想的な円の円弧に沿ったものである。

【0042】

ロック部材 18 は、ベース部 16 の揺動をロックするためのものであって、基部 2 の上方へ向けて突設された螺合軸 18a と、嵌合部 18b と、嵌合部 18b の外周面に設けられたハンドル部 18c とを備えている。螺合軸 18a は略円柱状に形成されており、その

一端側が基準面 2 b に固着され、外周にはおねじが螺刻されている。螺合軸 1 8 a の径は溝部 1 7 a の溝幅よりも小さく、螺合軸 1 8 a は、溝部 1 7 a を貫通する。かかる螺合軸 1 8 a の他端側には略円柱状の嵌合部 1 8 b が螺合されている。

【 0 0 4 3 】

したがって、ハンドル部 1 8 c を用いて螺合方向に嵌合部 1 8 b を回動し、嵌合部 1 8 b と基準面 2 b との距離を近づけ、嵌合部 1 8 b 下面と基準面 2 b とで調節部 1 7 を上下から締め付けることにより、調節部 1 7 およびベース部 1 6 の揺動をロックし、デジタル式キャリパゲージ 5 を固定することができる。

【 0 0 4 4 】

次に、図 4 ~ 図 6 を参照して、膝蓋骨可動性評価装置 1 の使用法の一例を説明する。図 10 4 は、膝蓋骨可動性評価装置 1 を、被検者の下肢 1 2 4 に固定した状態を示す図である。まず、ベットで背臥位となった被検者の膝蓋骨前方に基部 2 を配置し、固定アーム 3 のパット部 3 c を被検者の大腿骨顆部 1 0 0 a にあてがい、摺動アーム 4 を固定アーム 3 と近づける方向に摺動させて摺動アーム 4 のパット部 4 c を被検者の大腿骨顆部 1 0 0 b にあてがい、一対のアーム 3 , 4 により、基部 2 の基準面 2 b を被検者の大腿骨に対し固定する。なお、ベルト 8 を被検者の膝裏に巻回し、ベルト 8 の両端を連結具 3 d , 4 d に連結することにより、この固定が一層確実なものとなる。

【 0 0 4 5 】

次に、基部 2 に対するデジタル式キャリパゲージ 5 の角度を調節し、デジタル式キャリパゲージ 5 による測定方向 A を被検者が希望する方向に一致させる。被検者の Q アングル 1 2 2 のバラツキをなるべく排除したデータを得るために、ここでは、大腿長軸 1 1 8 に対し垂直な方向に測定方向 A を一致させる場合について説明する。 20

【 0 0 4 6 】

まず、ロック部材 1 8 によるロックを解除し、デジタル式キャリパゲージ 5 を基準面 2 b に対し揺動可能とする。そして、デジタル式キャリパゲージ 5 を揺動させつつ、測定方向 A (キャリパ部 9 の往復移動方向) が大腿長軸 1 1 8 に対し垂直となる角度を探す。そして、測定方向 A を大腿長軸 1 1 8 に対し垂直な方向に一致させることができたなら、その位置でデジタル式キャリパゲージ 5 をロックする。

【 0 0 4 7 】

具体的には、まず、デジタル式キャリパゲージ 5 のキャリパ部 9 の測定方向 A における位置を、被検者の膝蓋骨中心 1 0 4 a (図 8 参照) に位置合わせする。これは、発光部 1 1 から照射される点状の光を、被検者の膝蓋骨中心 1 0 4 a に向けて照射できるように、連結部材 1 2 を調整し、またはキャリパ部 9 を移動させることにより行われる。これにより、目盛り部 1 0 上におけるキャリパ部 9 の位置が決定される。 30

【 0 0 4 8 】

次に、目盛り部 1 0 上におけるキャリパ部 9 の測定方向位置は固定しつつ、デジタル式キャリパゲージ 5 を揺動させ、且つ連結部材 1 2 を調整して発光部 1 1 を回動させることにより、発光部 1 1 からの光を被検者の上前腸骨棘 1 1 6 (図 7 参照) へ向けて照射することができる角度を探す。図 4 は、発光部 1 1 からの光が、被検者の上前腸骨棘 1 1 6 (図 8 参照) に向けて照射されている状態を示す図であり、図 4 における * は光の照射位置を示す。このように発光部 1 1 から照射される光で膝蓋骨中心 1 0 4 a と上前腸骨棘 1 1 6 とを照射することができる角度が決定されたら、その位置でデジタル式キャリパゲージ 5 をロックする。すなわち、大腿長軸 1 1 8 (膝蓋骨中心 1 0 4 a と上前腸骨棘 1 1 6 とを結ぶ直線) に平行な面において発光部 1 1 が回動可能な角度に、デジタル式キャリパゲージ 5 を固定する。 40

【 0 0 4 9 】

上述のように、発光部 1 1 は、キャリパ部 9 の往復移動方向 (すなわち測定方向 A) に垂直な面でのみ回動可能である。よって、発光部 1 1 の回動可能な面が、大腿長軸 1 1 8 に平行となる角度でデジタル式キャリパゲージ 5 を固定することで、測定方向 A を、大腿長軸 1 1 8 に対し垂直な方向に一致させることができる。 50

【 0 0 5 0 】

次に、検者は、被検者の膝蓋骨を指でつまみ、膝蓋骨外側縁 1 0 4 b (請求項の測定部位に相当) を決定する。次に、検者が触診により決定した膝蓋骨外側縁 1 0 4 b へ向けて発光部 1 1 により光を照射できる位置にキャリパ部 9 を移動させることにより、キャリパ部 9 の測定方向 A における位置が膝蓋骨外側縁 1 0 4 b に位置合わせされる。図 5 において、* は発光部 1 1 からの光の照射位置を示す。図 5 に示すように、膝蓋骨外側縁 1 0 4 b へ向けて光が照射される位置にキャリパ部 9 の位置合わせが完了したら、リセットボタン 9 d を押下し、表示パネル 9 b に表示される値を 0 とする。

【 0 0 5 1 】

図 5 は、リセットボタン 9 d が押下された状態を示す図である。これにより、膝蓋骨を押圧していない状態における膝蓋骨外側縁 1 0 4 b に位置合わせされたキャリパ部 9 の測定方向位置が基準位置 (0) として設定される。

【 0 0 5 2 】

次に、検者は徒手により、被検者の膝蓋骨を、内側から外側へ膝蓋骨が止まるまで押圧する。なお、このときの押圧方向は、図 6 において矢印 a で示す。すなわち、検者が徒手により押圧し、膝蓋骨を移動可能な量だけ外側 (矢印 a 方向) へ移動させる。これに伴って膝蓋骨外側縁 1 0 4 b が膝蓋骨外側へ移動するので、キャリパ部 9 を測定方向 (矢印 a 方向) へ移動させ、外側へ押圧された膝蓋骨の膝蓋骨外側縁 1 0 4 b にキャリパ部 9 を位置合わせする。このときも同様に、膝蓋骨外側縁 1 0 4 b へ向けて発光部 1 1 により光を照射できる位置にキャリパ部 9 を移動させることにより測定方向におけるキャリパ部 9 の位置合わせが行われる。

【 0 0 5 3 】

図 6 は、被検者の膝蓋骨が、徒手により膝蓋骨が外側へ押圧され、そのときの膝蓋骨外側縁 1 0 4 b にキャリパ部 9 が位置合わせされた状態を示す図である。キャリパ部 9 の表示パネル 9 b に表示されているのは、測定方向 A の位置におけるキャリパ部 9 の位置であり、且つ、基準位置 (0) からのキャリパ部 9 の移動距離である。キャリパ部 9 の移動距離は膝蓋骨外側縁 1 0 4 b の外側方向への移動距離に等しいから、これにより、膝蓋骨の外側可動性に相当する定量的な値が得られる。

【 0 0 5 4 】

同様にして、膝蓋骨内側縁を測定部位としてキャリパ部 9 の基準位置を決定し、その後、外側から内側へ膝蓋骨が止まるまで押圧し、膝蓋骨内側縁にキャリパ部 9 を位置合わせすることにより、膝蓋骨内側可動性に相当する定量的な値を得ることもできる。

【 0 0 5 5 】

なお、発光部 1 1 からの光が、被検者の膝蓋骨前面の測定部位に向けて照射されるようにキャリパ部 9 が移動させられることにより、キャリパ部 9 の位置合わせがされるので、3 次元 (すなわち、左右方向、上下方向、前後方向) に移動する膝蓋骨の測定部位を的確に指し示すことができ、経験の浅い検者であってもキャリパ部 9 の位置を膝蓋骨の測定部位に容易かつ正確に位置合わせすることができる。

【 0 0 5 6 】

また、膝蓋骨可動性評価装置 1 によれば、一对のアーム 3 , 4 およびベルト 8 により、基部 2 が大腿骨に対し確実に固定されているので (図 3 参照) 、膝蓋骨可動性装置 1 を被検者の下肢 1 2 4 に取り付けた状態において、検者の両手は自由となる。よって、検者は徒手により被検者の膝蓋骨を押圧することができる。さらに、徒手により、被検者の膝蓋骨を押圧すると、直接大腿四頭筋を触診することとなるので、膝蓋骨を左右に動かす時の抵抗感で、大腿四頭筋の収縮や弛緩を確認しながら測定することができ、膝蓋骨可動性を適切に評価することができる。膝蓋骨を徒手ではなく装置により機械的に押圧することとすると、装置では膝蓋骨の位置を正確に判断することが難しく、押圧箇所が不適當であることに起因して評価結果に誤差が生じやすいのである。

【 0 0 5 7 】

次に、膝蓋骨可動性評価装置 1 により定量的に得られる値の再現性について説明する。

下記条件で実験し、膝蓋骨可動性評価装置 1 により得られた値の再現性を確認した。なお、この実験は、検者内再現性と検者間再現性とを調べるための実験である。

【 0 0 5 8 】

< 被検者条件 >

被検者 : 健常成人 3 0 名 3 0 膝 (男性 1 5 名、女性 1 5 名)

被検者平均年齢 : 2 9 ± 6 歳、

被検者平均身長 : 1 6 7 ± 8 cm

被検者平均体重 : 5 9 ± 1 1 kg

< 手順 >

二人の検者により、異なる二日間で測定した。それぞれの測定結果はブラインドされている。被験者はベッドで背臥位となり、膝関節 0 度 (完全伸展位、すなわち膝を伸ばした状態) と膝関節 3 0 度 (完全伸展位に対し、膝を 3 0 度屈曲した状態) の肢位で測定された。下肢は中間位として股関節 0 度回旋位とされた。膝蓋骨可動性評価装置 1 は股関節 0 度回旋位でベッドに対し平行に配置され、一对のアーム 3 , 4 により被検者の大腿骨顆部に固定された。前述のごとく、デジタル式キャリパーゲージ 5 は、その測定方向 A が大腿長軸 1 1 8 に対し垂直となるようにアジャスタ 1 5 で調整された。まず、膝蓋骨外側可動性測定では、膝蓋骨外側縁を触診しその膝蓋骨外側縁 1 0 4 b に発光部 1 1 から光を照射し、キャリパ部 9 の値を 0 にリセットする (図 5 参照) 。次に、膝蓋骨を徒手的に内側から外側へ膝蓋骨が止まるまで押圧し、キャリパ部 9 をスライドさせ発光部 1 1 からの光を再度膝蓋骨外側縁 1 0 4 b に照射し、キャリパ部 9 の表示パネル 9 b に表示された値を読む (図 6 参照) 。そのキャリパ部 9 の移動距離 (表示パネル 9 b に表示された値) を膝蓋骨外側可動量とした。膝蓋骨内側可動性も同様に膝蓋骨を外側から内側に押圧し測定した。外側、内側の膝蓋骨可動性は膝関節 0 度と 3 0 度の両方の肢位で測定された。また、膝蓋骨可動量を膝蓋骨幅で補正した値を膝蓋骨可動性指数とした。膝蓋骨幅は可動性測定と同様の設定にて膝蓋骨内側縁、外側縁を触診し両端の距離を発光部 1 1 とキャリパ部 9 とを使用し測定した。それぞれの可動性と膝蓋骨幅の代表値は 3 回測定の平均値とした。平均値は小数点第 2 位を四捨五入した。

【 0 0 5 9 】

< 結果 >

上述のようにして得られた膝蓋骨可動性指数をもとに、級内相関係数と標準誤差とを、検者内、検者間のそれぞれについて算出した。その結果が、下記表 1 である。表 1 に示すように、検者内再現性は級内相関係数 0 . 8 7 から 0 . 9 7 であり、検者間再現性は 0 . 7 2 から 0 . 9 1 であった。

【 0 0 6 0 】

【表 1】

(被検者数 = 3 0)

	検者内		検者間	
	ICC	SEM(mm) ¶	ICC	SEM(mm) ¶
Lat. 0° *	0.97	0.7	0.91	1.1
Med. 0° †	0.89	0.6	0.80	1.0
Lat. 30° ‡	0.96	0.7	0.91	1.1
Med. 30° §	0.87	0.7	0.72	1.1

*外側可動距離 (膝関節 0 度伸展位) Lateral mobility at knee angles of 0 degrees

† 内側可動距離 (膝関節 0 度伸展位) Medial mobility at knee angles of 0 degrees

‡ 外側可動距離 (膝関節 30 度伸展位) Lateral mobility at knee angles of 30 degrees

§ 内側可動距離 (膝関節 30 度伸展位) Medial mobility at knee angles of 30 degrees

|| ICC : 級内相関係数 Intraclass correlation coefficient

¶ SEM : 標準誤差 Standard error of measurement

< 考察 >

臨床評価において級内相関係数0.7もしくは0.75以上あれば良好な再現性とされており、本研究より本法による膝蓋骨可動性評価は臨床応用可能と考えられる。

【0061】

本実施例の膝蓋骨可動性評価装置1によれば、一對のアーム3, 4により被検者の膝蓋骨前方に基部2の基準面2bを固定した後、キャリパ部9を膝蓋骨測定部位に位置合わせし、表示パネル9bによる表示を確認することにより、基準面2bに平行な測定方向における膝蓋骨測定部位の位置が数値で得られる。したがって、表示パネル9に表示される数値を確認することにより、膝蓋骨104が止まるまで測定方向Aに押圧されたときの、測定方向Aにおける膝蓋骨104の移動距離を数値で取得することができる。ここで、測定方向にAにおける膝蓋骨の移動距離は、膝蓋骨の可動性に相当する。よって、表示パネル9による位置の表示を確認し、測定方向Aにおける膝蓋骨104の移動距離を数値で取得することにより、測定方向Aにおける膝蓋骨104の可動性を定量的な値に基づいて評価することができる。

10

【0062】

また、膝蓋骨可動性評価装置1によれば、検者による膝蓋骨の押圧や、被検者の挙動に起因して、測定中に大腿骨が回旋したとしても、一對のアーム3, 4により基準面2bが大腿骨100に固定されているので、大腿骨100の回旋と基準面2bの回旋とが連動し、大腿骨100の回旋により測定結果に誤差が生じることが抑制され、再現性の高い結果が得られる。上述した実験で証明されたように、膝蓋骨可動性評価装置1により定量的に得られる値の再現性の高さは、十分に臨床応用可能なものである。なお、大腿骨顆部100a, 100bの形状を考慮すると、大腿骨に対し基準面を固定することに替えて、脛骨102(図7参照)に対し基準面を固定する方が、固定性の観点では容易である。しかしながら、脛骨102に対し、基準面2bを固定すると、被検者の挙動により、基準面2bあるいは大腿骨100のみが回旋する場合があるので、誤差が生じやすい。

20

【0063】

また、膝蓋骨可動性評価装置1によれば、基部2に対し目盛り部10を揺動させることにより、キャリパ部9の往復移動方向を検者の希望する測定方向Aに一致させることができるので、Qアングルのバラツキなどの被検者の解剖学的個人差に拘わらず、検者の希望する方向における膝蓋骨の可動性を評価することができる。よって、個々の患者等に対し適切な療法を決定するための判断材料として有益な値を得ることができる。

30

【0064】

なお、従来は膝蓋骨可動性評価として、主観的評価であるパテラグライディングテストが用いられてきたため、膝蓋大腿関節痛や膝関節屈曲性と膝蓋骨可動性の低下、増大、内側外側バランスの関連が厳密には判明していない。しかし、膝蓋骨可動性評価装置1を用いて多くの被検者について、被検者個々の解剖学的個人差の影響が少ない膝蓋骨可動性データを蓄積することにより、膝蓋大腿関節痛や膝関節屈曲性と膝蓋骨可動性との相関関係が証明されれば、これらの障害に対する重要な治療指針になり得る。

【0065】

以上、実施の形態に基づき本発明を説明したが、本発明は上記実施の形態に何ら限定されるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で種々の改良変形が可能であることは容易に推察できるものである。

40

【0066】

例えば、本実施例では、キャリパ部9上面に設けられた表示パネル9bに膝蓋骨測定部位の移動距離(膝蓋骨可動性を示す定量的な値)が表示される場合を説明したが、表示パネル9bは必ずしもキャリパ部9に設けられていなくてもよい。例えば、キャリパ部9からデータを出力し、外部のプリンタに膝蓋骨測定部位の移動距離を紙媒体に印刷させるよう構成してもよい。この場合、膝蓋骨測定部位の移動距離が印刷された紙媒体が、特許請求の範囲における表示手段に相当する。また、目盛り部10には測定方向Aにおける位置を表示する目盛り10aが刻印されているので、検者は、目盛り10aからキャリパ部9の移動距離(膝蓋骨可動性を示す定量的な値)を読み取っても良い。この場合、目盛り1

50

0 a が特許請求の範囲における表示手段に相当する。

【0067】

また、本実施例では、発光部 11 からは点状の光が照射されるものとして説明したが、発光部 11 から照射される光は例えばライン状であってもよい。

【図面の簡単な説明】

【0068】

【図1】本実施例の膝蓋骨可動性評価装置を前方から見た斜視図である。

【図2】図1の膝蓋骨可動性評価装置を後方から見た斜視図である。

【図3】図1の膝蓋骨可動性評価装置を側方から見た斜視図である。

【図4】膝蓋骨可動性評価装置を、被検者の下肢に固定した状態を示す図である。

10

【図5】リセットボタンが押下された状態を示す図である。

【図6】被検者の膝蓋骨が、徒手により膝蓋骨が外側へ押圧され、そのときの膝蓋骨外側縁にキャリパ部が位置合わせされた状態を示す図である。

【図7】膝関節を模式的に示す図である。

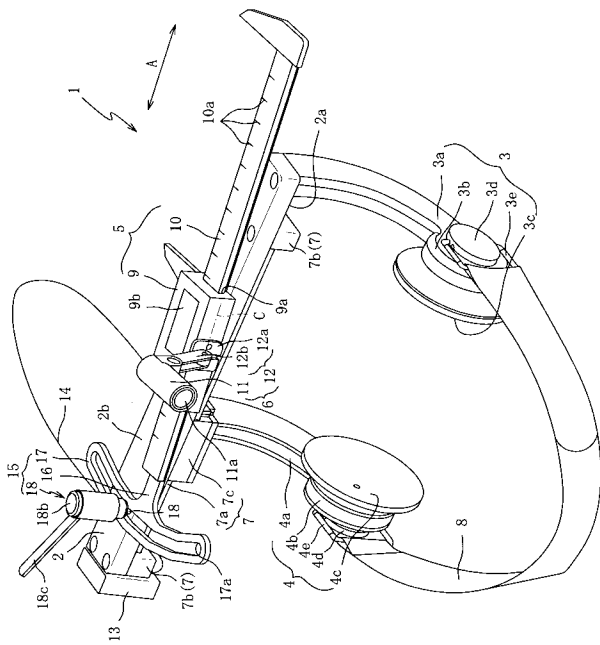
【図8】整形外科分野において大腿骨のアライメントを評価する指標として用いられる Q アングルを説明するための図である。

【符号の説明】

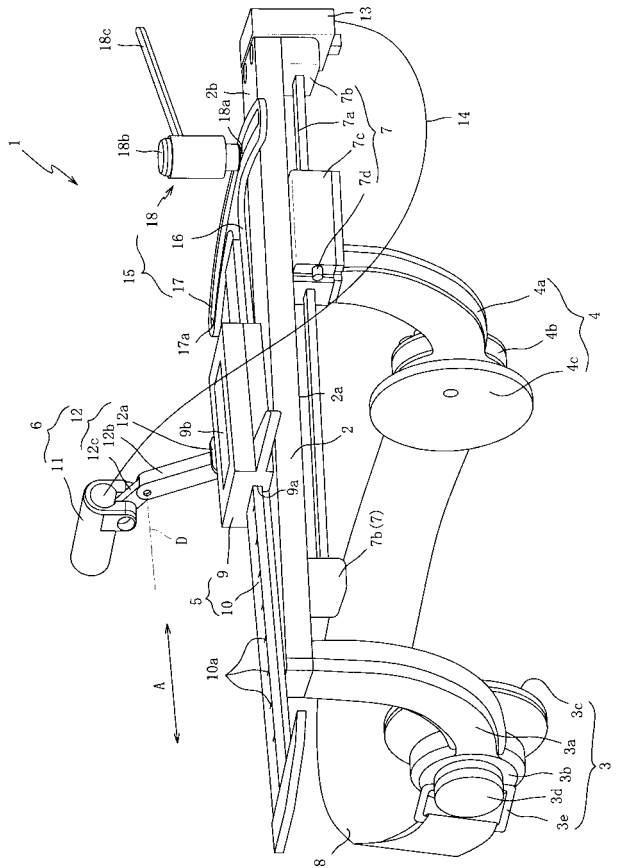
【0069】

1	膝蓋骨可動性評価装置	
2	基部	20
2 a	基準面	
3	固定アーム（一对のアームの一部）	
4	摺動アーム（一对のアームの一部）	
6	位置合わせ部（位置合わせ手段）	
7	連結部材	
7 d	解除ボタン（解除手段）	
9	キャリパ部（測定体）	
9 a	表示パネル（表示手段）	
10	目盛り部（支持部）	
11	光照射部（位置合わせ手段の一部、光照射手段）	30
100	大腿骨	
104	膝蓋骨	
104 b	膝蓋骨外側縁（測定部位）	
A	測定方向	

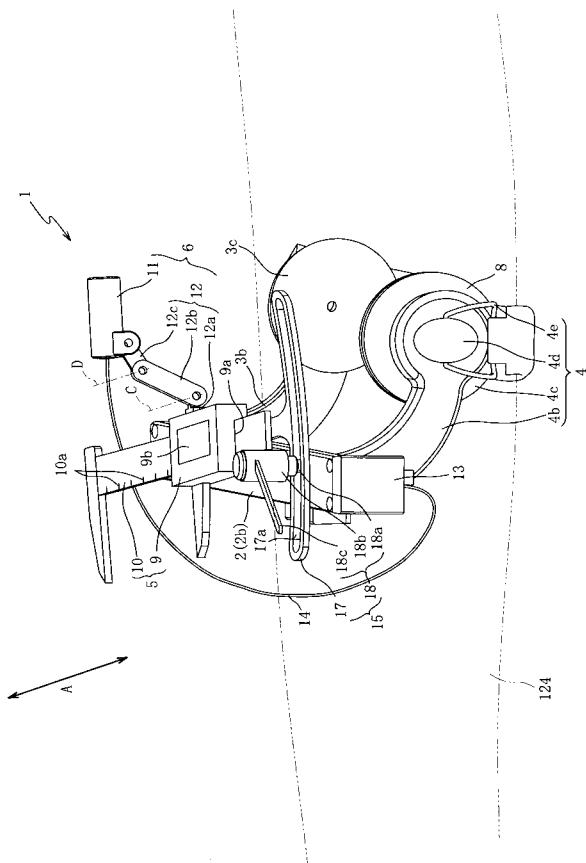
【 図 1 】



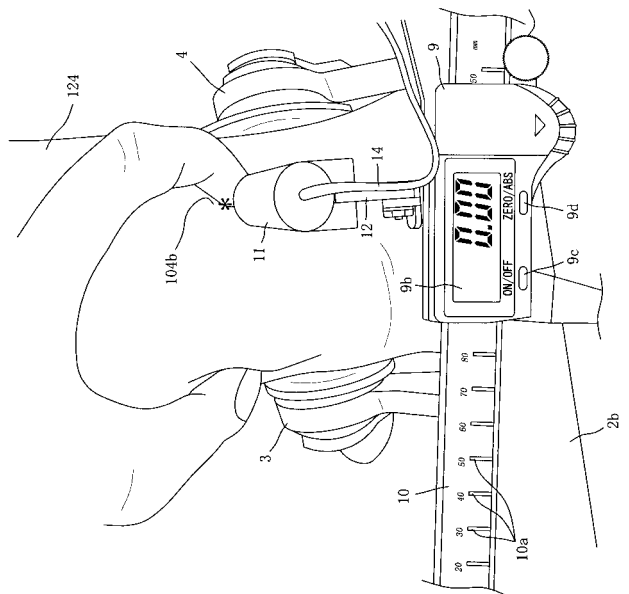
【 図 2 】



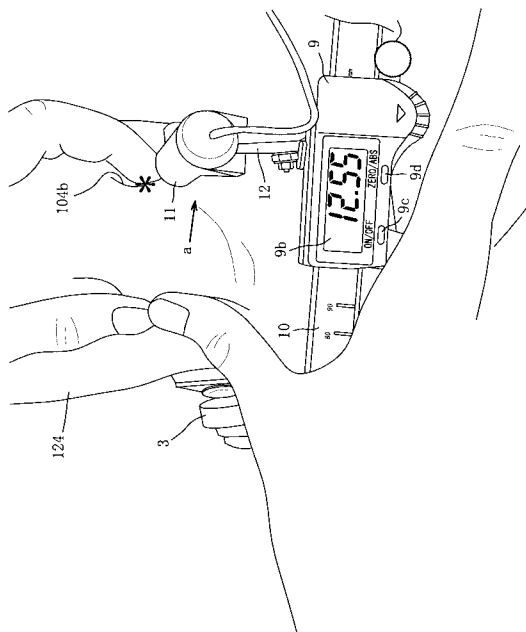
【 図 3 】



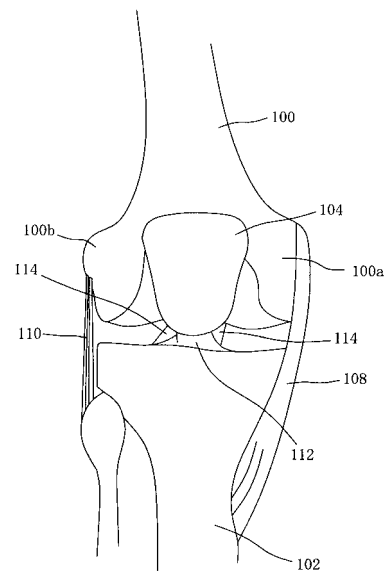
【 図 5 】



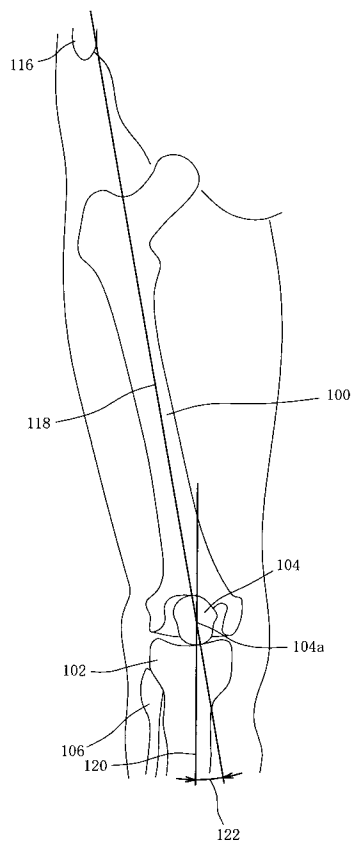
【図 6】



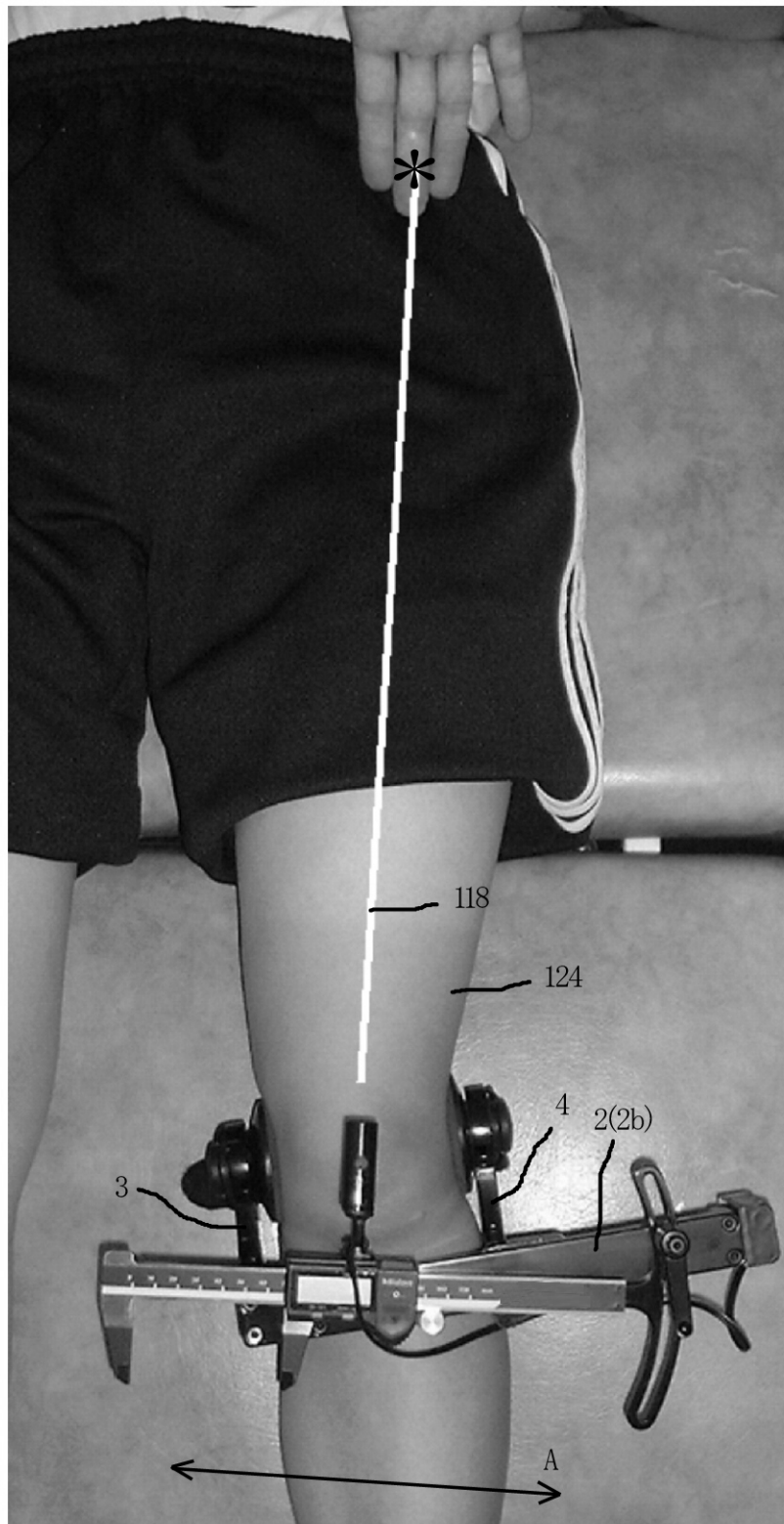
【図 7】



【図 8】



【 図 4 】



フロントページの続き

(72)発明者 宮川 拓也

愛知県名古屋市東区泉 3 丁目 4 番 3 号株式会社松本義肢製作所内

F ターム(参考) 4C038 VA04 VB14 VC06 VC07