

(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2014-204794

(P2014-204794A)

(43) 公開日 平成26年10月30日(2014.10.30)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
A 6 1 G 13/00 (2006.01)	A 6 1 G 13/00 R	3 C 7 0 7
A 6 1 B 19/00 (2006.01)	A 6 1 B 19/00 5 0 2	4 C 3 4 1
B 2 5 J 11/00 (2006.01)	B 2 5 J 11/00 Z	

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 18 頁)

(21) 出願番号 特願2013-83074 (P2013-83074)
 (22) 出願日 平成25年4月11日 (2013.4.11)

(71) 出願人 000004260
 株式会社デンソー
 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地
 (71) 出願人 504180239
 国立大学法人信州大学
 長野県松本市旭三丁目1番1号
 (71) 出願人 591173198
 学校法人東京女子医科大学
 東京都新宿区河田町8-1
 (74) 代理人 110000578
 名古屋国際特許業務法人
 (72) 発明者 中村 悟
 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内

最終頁に続く

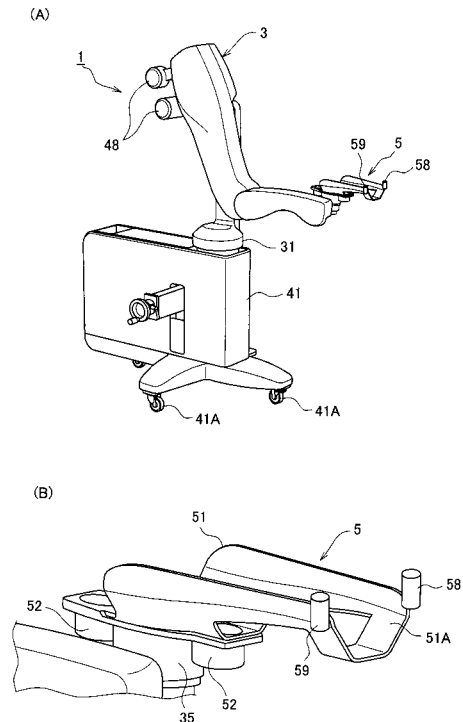
(54) 【発明の名称】 身体支持追従装置用状態表示装置及び身体支持追従装置

(57) 【要約】

【課題】 作業者の身体部分を支持して追従移動する身体支持追従装置において、その身体支持追従装置の動作モードを、作業者が作業野から目を離さずに確認可能で、作業者の周囲の者も動作モードを確認可能とすること。

【解決手段】 アームフォルダ51の左右一対の傾斜面51A上端の医師から見て前端部(支持部41から水平方向に最も離れた部分)には、LEDからなる術者用光源58が医師から見て左側に、同様の助手用光源59が医師から見て右側に、それぞれ設けられている。術者用光源58は、医師が手術野を内視鏡若しくは顕微鏡を介して又は直接見ながら手術を行う際の視野の範囲内に入り、助手用光源59は、医師以外の助手等が視認可能である。術者用光源58及び助手用光源59は身体支持追従装置1の動作モードに応じた光を発生する。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

作業者の身体部分（A）が載置される載置部（5）と、
少なくとも1つの関節（31, 32, 33, 34, 35）を有してその関節で屈曲することにより、前記載置部を移動可能に支持する支持部（3）と、

前記載置部に設けられ、当該載置部を前記身体部分に固定することで、当該載置部を前記支持部から加わる抵抗に抗して前記身体部分の移動に追従移動させる固定部（52）と

、
前記支持部の少なくとも1つの前記関節における屈曲を抑制することにより、前記載置部の移動を制限するブレーキ（31A, 32A, 33A）と、

前記固定部及び前記ブレーキを制御して、前記固定部により前記載置部に前記身体部分を固定し、かつ、前記ブレーキによる前記載置部の移動の制限を解除する動作モードをフリーモードとし、前記固定部による前記身体部分の固定を解除し、かつ、前記ブレーキにより前記載置部の移動を制限する動作モードを制限モードとして、動作モードを少なくとも前記フリーモード又は前記制限モードに切り替える切替手段（7, S1, S3, S5）と、

を備えた身体支持追従装置（1, 101, 201, 301）に対して使用される身体支持追従装置用状態表示装置であって、

前記身体支持追従装置を介して作業がなされる作業野を前記作業者が見る際の視野の範囲内で、前記動作モードに応じた光を発生する第1発光部（58, 84, 85）と、

前記身体支持追従装置を介して作業を行っている前記作業者以外の者が視認可能な範囲内で、前記動作モードに応じた光を発生する第2発光部（38, 39, 59）と、

備えたことを特徴とする身体支持追従装置用状態表示装置。

【請求項 2】

前記身体支持追従装置は、

前記載置部若しくは前記固定部に前記身体部分から加わる力、前記載置部若しくは前記固定部に前記身体部分から加わるトルク、前記載置部若しくは前記固定部の加速度、前記載置部若しくは前記固定部の速度、前記載置部若しくは前記固定部の位置、又は、前記載置部若しくは前記固定部と前記身体部分との接触の、少なくともいずれか1つを検出する検出部（31B, 32B, 33B, 45）と、

該検出部の検出結果に基づき、前記身体部分が前記載置部又は前記固定部を移動させようとしているか否かを判断する判断手段（7, S2, S4, S6, S16, S26, S27）と、

を更に備え、

前記切替手段は、前記身体部分が前記載置部又は前記固定部を移動させようとしていると前記判断手段が判断した場合は動作モードを前記フリーモードに、前記身体部分が前記載置部又は前記固定部を移動させようとしていないと前記判断手段が判断した場合は動作モードを前記制限モードに、それぞれ切り替えることを特徴とする請求項1に記載の身体支持追従装置用状態表示装置。

【請求項 3】

前記第1発光部は、前記作業野を前記作業者が光学系を介して双眼で間接的に見る際の視野の範囲内で、前記光を発生することを特徴とする請求項1又は2に記載の身体支持追従装置用状態表示装置。

【請求項 4】

前記第1発光部は、前記光学系の接眼部に着脱可能に構成されたことを特徴とする請求項3に記載の身体支持追従装置用状態表示装置。

【請求項 5】

前記身体部分は、左右の腕であり、

前記身体支持追従装置は左右の腕に対してそれぞれ設けられ、

前記第1発光部及び前記第2発光部は、前記各身体支持追従装置に対してそれぞれ設け

10

20

30

40

50

られたことを特徴とする請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項に記載の身体支持追従装置用状態表示装置。

【請求項 6】

作業者の身体部分 (A) が載置される載置部 (5) と、
少なくとも 1 つの関節 (31, 32, 33, 34, 35) を有してその関節で屈曲することにより、前記載置部を移動可能に支持する支持部 (3) と、

前記載置部に設けられ、当該載置部を前記身体部分に固定することで、当該載置部を前記支持部から加わる抵抗に抗して前記身体部分の移動に追従移動させる固定部 (52) と、

前記支持部の少なくとも 1 つの前記関節における屈曲を抑制することにより、前記載置部の移動を制限するブレーキ (31A, 32A, 33A) と、

前記固定部及び前記ブレーキを制御して、前記固定部により前記載置部に前記身体部分を固定し、かつ、前記ブレーキによる前記載置部の移動の制限を解除する動作モードをフリーモードとし、前記固定部による前記身体部分の固定を解除し、かつ、前記ブレーキにより前記載置部の移動を制限する動作モードを制限モードとして、動作モードを少なくとも前記フリーモード又は前記制限モードに切り替える切替手段 (7, S1, S3, S5) と、

請求項 1 ~ 5 のいずれか 1 項に記載の身体支持追従装置用状態表示装置と、
を備えたことを特徴とする身体支持追従装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、作業者の身体部分を支持して追従移動する身体支持追従装置に関し、詳しくは、その身体支持追従装置の状態を表示する身体支持追従装置用状態表示装置、及び、その身体支持追従装置用状態表示装置を備えた身体支持追従装置に関する。

【背景技術】

【0002】

脳神経外科手術等のように緻密な手作業を要求される作業では、作業者の腕を支持する身体支持追従装置が用いられることがある。このような身体支持追従装置では、作業者が腕を動かしたいときには、腕を支持する支持部が当該腕に追従移動し、作業者が腕を固定したいときには、前記支持部が固定される必要がある。そこで、フットスイッチの操作状態や腕台に加わる力を検出して、腕を所望の位置へ動かした後に腕から腕台に加わる力を弱めれば、スイッチ等が操作されなくてもブレーキを動作させてその位置に腕台を固定するなどの制御を行う装置が提案されている (例えば、特許文献 1 参照。)

【0003】

このような装置では、顕微鏡下の手術において手の震えや疲れを軽減することができ、腕台が固定される固定モードと腕台が自由に動かせるフリーモードとが、フットスイッチの操作や簡単な手の動きに応じて自動的に切り替えられる。しかしながら、この装置は、その時点における装置の動作モードが固定モードなのか前記フリーモードなのかを表示する手段を備えていない。

【0004】

一方、医療機器において装置の固定状態を表示する技術として、湾曲機構が制動状態であるか非制動状態であるかを表示する湾曲ロックレバーを備えた内視鏡が提案されている (例えば、特許文献 2 参照。)

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献 1】特開 2009 - 291363 号公報

【特許文献 2】特開平 9 - 173279 号公報

【発明の概要】

10

20

30

40

50

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、特許文献2の装置では、湾曲機構に目を移さなければ制動状態であるか非制動状態であるかを確認できない。このため、特許文献1に記載の装置に特許文献2に記載の技術を応用した場合、顕微鏡手術の術者等は作業野（手術野）から目を離さなければ前記確認が行えない。特許文献1に記載の装置では、少し手を動かすなどすれば装置の動作モードが固定モードなのかフリーモードなのかを判断することができるが、デリケートな手術ではそのような動作もはばかれる。また、装置の動作モードが分からないと、手術の集中力がそがれる場合がある。

【0007】

更に、顕微鏡手術では極めて狭いエリアで作業をしており、助手が装置に触れる可能性もあるので、助手も動作モードが分かった方がよい。また、このような課題は、医療以外の分野でも、繊細な作業において同様に発生する。

【0008】

そこで、本発明は、作業者の身体部分を支持して追従移動する身体支持追従装置において、その身体支持追従装置の動作モードを、作業者が作業野から目を離さずに確認可能で、作業者の周囲の者も動作モードを確認可能とすることを目的としてなされた。

【課題を解決するための手段】

【0009】

前記目的を達するためになされた本発明の身体支持追従装置用状態表示装置では、第1発光部は、身体支持追従装置を介して作業がなされる作業野を作業者が見る際の視野の範囲内で、動作モードに応じた光を発生する。このため、作業者は、作業野から目を離さずに前記動作モードを確認することができる。また、第2発光部は、前記身体支持追従装置を介して作業を行っている前記作業者以外の者が視認可能な範囲内で、前記動作モードに応じた光を発生する。このため、作業者の補助者等、作業者の周囲の者も、前記動作モードを確認することができる。

【0010】

なお、本発明において、前記身体支持追従装置は、前記載置部若しくは前記固定部に前記身体部分から加わる力、前記載置部若しくは前記固定部に前記身体部分から加わるトルク、前記載置部若しくは前記固定部の加速度、前記載置部若しくは前記固定部の速度、前記載置部若しくは前記固定部の位置、又は、前記載置部若しくは前記固定部と前記身体部分との接触の、少なくともいずれか1つを検出する検出部と、該検出部の検出結果に基づき、前記身体部分が前記載置部又は前記固定部を移動させようとしているか否かを判断する判断手段と、を更に備え、前記切替手段は、前記身体部分が前記載置部又は前記固定部を移動させようとしていると前記判断手段が判断した場合は動作モードを前記フリーモードに、前記身体部分が前記載置部又は前記固定部を移動させようとしていないと前記判断手段が判断した場合は動作モードを前記制限モードに、それぞれ切り替えてもよい。

【0011】

その場合、身体支持追従装置の動作モードが、検出部の検出結果に基づいて自動的に切り替えられるので、動作モードを作業者及び作業者の周囲の者に確認させるといった本発明の効果が一層顕著に表れる。

【0012】

また、前記目的を達するためになされた本発明の身体支持追従装置では、身体部分が載置される載置部は、少なくとも1つの関節を有してその関節で屈曲する支持部により移動可能に支持されている。また、載置部には固定部が設けられ、当該載置部を前記身体部分に固定することで、当該載置部を、支持部から加わる抵抗に抗して身体部分の移動に追従移動させることができる。更に、ブレーキは、前記支持部の少なくとも1つの前記関節における屈曲を抑制することにより、前記載置部の移動を制限する。

【0013】

そこで、切替手段は、前記固定部及び前記ブレーキを制御して、動作モードを少なくと

10

20

30

40

50

も次のフリーモード又は制限モードに切り替える。フリーモードでは、前記固定部により前記載置部に前記身体部分が固定され、かつ、前記ブレーキによる前記載置部の移動の制限が解除される。このため、身体部分にそれ程力を加えなくても、載置部は身体部分に追従移動する。また、制限モードでは、前記固定部による前記身体部分の固定が解除され、かつ、前記ブレーキにより前記載置部の移動が制限される。このため、作業者は、載置部に身体部分を載置して作業を行うことも、身体部分を載置部から外すことも、容易に行うことができる。

【0014】

そして、この動作モードは、前記身体支持追従装置用状態表示装置によって表示されるので、作業者は作業野から目を離さずに前記動作モードを確認することができ、作業者の周囲の者も動作モードを確認することができる。

10

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図1】本発明が適用された第1実施形態の身体支持追従装置を表す模式図である。

【図2】その身体支持追従装置の外観を表す斜視図である。

【図3】その身体支持追従装置の末端アームの構成を表す模式図である。

【図4】その身体支持追従装置における制御を表すフローチャートである。

【図5】その制御に応じた動作モードの変化を表す状態遷移図である。

【図6】第2実施形態の身体支持追従装置の外観を表す斜視図である。

【図7】第3実施形態の身体支持追従装置の外観を表す斜視図である。

20

【図8】その身体支持追従装置の術者用光源の構成を表す正面図である。

【図9】本発明が適用された第4実施形態の身体支持追従装置を表す模式図である。

【図10】その身体支持追従装置における制御を表すフローチャートである。

【図11】その制御に応じた動作モードの変化を表す状態遷移図である。

【図12】本発明が適用された第5実施形態の身体支持追従装置における制御を表すフローチャートである。

【図13】その制御に応じた動作モードの変化を表す状態遷移図である。

【発明を実施するための形態】

【0016】

[第1実施形態(装置の構成)]

30

次に本発明の実施形態を図面と共に説明する。なお、以下に示す各実施形態では、手術を行う作業(術者ともいう)としての医師の、身体部分としての腕A(図3参照)を支持する装置について説明するが、本発明の身体支持追従装置は精密機械の製造作業などにも応用可能で、腕Aの他、手、指、足、顎等を支持してもよい。

【0017】

図1に模式的に示し、図2(A)に外観を示すように、本発明が適用された第1実施形態の身体支持追従装置1は、多関節アーム3と、その多関節アーム3の先端に取り付けられた末端アーム5と、それらを制御するモード判定コンピュータ7とを備えている。多関節アーム3は、末端アーム5に作用する外力に応じて末端アーム5を移動可能に支持する移動機構であって、5つの関節31, 32, 33, 34, 35を有して5自由度に構成されている。なお、関節31~35はいずれも回転関節である。

40

【0018】

多関節アーム3は、手術室の床Fに固定された支持部41を備え、その支持部41によって次のように全体が支持されている。すなわち、支持部41の上端には、関節31を介して肩部42が鉛直軸回りに回転可能に接続されている。また、関節31には、その関節31における支持部41と肩部42との回転を抑制する電磁ブレーキからなるブレーキ31Aと、支持部41に対する肩部42の回転量を検出するエンコーダ31Bとが設けられている。

【0019】

なお、図2(A)に示すように、支持部41はキャスタ41Aによって床Fの上を容易

50

に移動可能に構成されている。このキャスト 4 1 A には、周知のストッパ（図示省略）が設けられ、支持部 4 1 は床 F の上の所望の位置に固定的に配置可能となっている。

【 0 0 2 0 】

図 1 に示すように、肩部 4 2 の上端には、関節 3 2 を介して第 1 腕部 4 3 の一端が水平軸回りに揺動可能に接続されている。なお、第 1 腕部 4 3 は、2 本の棒材の両端が上下方向に一定間隔に維持された平行リンク機構として構成され、上側の棒材の一端が関節 3 2 に接続されている。第 1 腕部 4 3 の他端には、同様の平行リンク機構として構成された第 2 腕部 4 4 の一端が、関節 3 3 を介して水平軸回りに揺動可能に接続されている。第 2 腕部 4 4 の他端には、水平軸回りに回転可能な関節 3 4 とその関節 3 4 とは回転軸が直交する関節 3 5 とを介して、末端アーム 5 が接続されている。なお、末端アーム 5 は、力センサ 4 5 を介して関節 3 5 に接続されており、力センサ 4 5 は末端アーム 5 に加わる 3 軸方向の力と 3 軸回りのトルクとを検出している。

10

【 0 0 2 1 】

また、関節 3 2 , 3 3 にも、関節 3 1 と同様に、ブレーキ 3 2 A , 3 3 A とエンコーダ 3 2 B , 3 3 B とが設けられている。更に、関節 3 3 と第 1 腕部 4 3 , 第 2 腕部 4 4 との間には、バネ 4 6 , 4 7 が設けられ、第 1 腕部 4 3 は関節 3 2 を突き抜けて延びてその部分にカウンタウエイト 4 8 が設けられている。このバネ 4 6 , 4 7 とカウンタウエイト 4 8 とは、末端アーム 5 に医師の腕 A が載置されたとき、末端アーム 5 及び多関節アーム 3 に加わる力のバランスを取るものである。

【 0 0 2 2 】

すなわち、バネ 4 6 , 4 7 とカウンタウエイト 4 8 とから加わる付勢力が、後述の電磁石 5 2（図 3 参照）を含めた末端アーム 5 の自重、腕 A の自重、後述の装具 5 5 の自重、及び、多関節アーム 3 の自重と釣り合うことにより、末端アーム 5 が支持される。なお、前記付勢力は前記各自重等と完全に釣り合うのが理想であるが、医師の手が患者の患部の上方から作業を行うことを考慮して、安全方向である上方へ、末端アーム 5 を極めて弱い力で付勢するように設定されている。また、カウンタウエイト 4 8 のみでバランスが取れる場合は、バネ 4 6 , 4 7 は省略してもよい。

20

【 0 0 2 3 】

次に、図 3（A）に示すように、装具 5 5 は、腕 A に巻き付けられる一対のバンド 5 6 と、各バンド 5 6 に取り付けられた磁性体 5 7 とから構成されている。なお、磁性体 5 7 は、各バンド 5 6 に直接固定された一対の円板状部分とその一対の円板状部分を連結する棒状部分とを有し、腕 A とは反対側の載置面 5 7 A が同一平面上に配設されるように構成されている（図 3（B）参照）。また、装具 5 5 は、腕 A に、その腕 A を前方に伸ばしたときに磁性体 5 7 が下方に配設されるように装着される。

30

【 0 0 2 4 】

末端アーム 5 は、図 2（B）, 図 3（B）に示すように、装具 5 5 が装着された腕 A が載置されるアームフォルダ 5 1 と、そのアームフォルダ 5 1 の下方に取り付けられた電磁石 5 2 とを備えている。アームフォルダ 5 1 は、医師から見て電磁石 5 2 を左右から挟む位置に傾斜面 5 1 A を有しており、この傾斜面 5 1 A は、電磁石 5 2 の上方に配設された被載置面 5 1 B へ装具 5 5 の載置面 5 7 A を誘い込む形状となっている。また、被載置面 5 1 B の上には、被載置面 5 1 B と載置面 5 7 A との摺動抵抗を低減する軟質プラスチック薄膜 6 1 が配設されている（図 2（B）では図示省略）。

40

【 0 0 2 5 】

このため、アームフォルダ 5 1 に医師が腕 A を載置して被載置面 5 1 B に載置面 5 7 A が対向した状態で電磁石 5 2 が励磁されると、末端アーム 5 は腕 A に固定され、腕 A の上下左右前後各種方向の移動に追従して、多関節アーム 3 を変形させながら移動する。また、電磁石 5 2 が非励磁となると、医師は腕 A を自由に動かすことができる。特に、被載置面 5 1 B に載置面 5 7 A が対向したままの状態に医師が腕 A を前後に滑らせるときには、軟質プラスチック薄膜 6 1 が摺動抵抗を低減させ、磁性体 5 7 に作用する残留磁束も低減させる。

50

【 0 0 2 6 】

モード判定コンピュータ7は、電源78に接続された駆動回路79を制御することにより、電磁石52の励磁/非励磁を切り替えている。なお、モード判定コンピュータ7は、図2(A)に示す支持部41の内部に収納されている。

【 0 0 2 7 】

また、図2(B)に示すように、左右一对の傾斜面51A上端の医師から見て前端部(支持部41から水平方向に最も離れた部分)には、LEDからなる術者用光源58が医師から見て左側に、同様の助手用光源59が医師から見て右側に、それぞれ設けられている。すなわち、この身体支持追従装置1は、右利きの医師を想定して構成されており、医師から向かって左側の医師に視認しやすい位置に術者用光源58が、医師から向かって右側の助手に視認しやすい位置に助手用光源59が、それぞれ設けられている。

10

【 0 0 2 8 】

[第1実施形態(処理及び効果)]

次に、図1に示すように、モード判定コンピュータ7は、CPU71, ROM72, RAM73を備えた電子制御回路を内蔵し、身体支持追従装置1の電源が投入されると、ROM72に記憶されたプログラムに基づいてCPU71が次のような処理を実行する。以下、モード判定コンピュータ7で実行される処理について、図4のフローチャートを用いて説明する。

【 0 0 2 9 】

図4に示すように、この処理では、先ず、S1(Sはステップを表す:以下同様)にて、動作モードがウェイトモードに設定される。このウェイトモードは、腕Aが末端アーム5に載置されていない状態を想定しており、各関節31, 32, 33がブレーキ31A, 32A, 33Aにより制動される(以下、各軸ブレーキONともいう)と共に、電磁石52が非励磁(以下、磁力OFFともいう)とされ、術者用光源58, 助手用光源59が橙で点灯される。従って、このウェイトモードでは、磁力がOFFにされているため、医師は、末端アーム5に腕Aを載置することも、末端アーム5から腕Aを外すことも容易に行うことができる。また、各軸ブレーキがONにされているため、末端アーム5から医師が腕Aを外しても、末端アーム5の位置は固定されている。但し、関節34, 35にはブレーキがないため、末端アーム5の角度は自由に調整することができる。更に、医師及び助手は、術者用光源58又は助手用光源59が橙で点灯していることから、動作モードがウェイトモードに設定されていることを知ることができる。

20

30

【 0 0 3 0 】

続くS2では、力センサ45からの検出信号に基づいて次のような判断がなされることにより、医師が末端アーム5を自身の腕Aに追従移動させようとしているか否かが判断される。

【 0 0 3 1 】

なお、医師が末端アーム5を積極的に腕Aに追従移動させようとしたとき、医師は、先ず、腕Aを自身の筋肉で支え、続いて腕Aを介して末端アーム5に力を加える。本処理の説明において、前者の段階で末端アーム5に加わる力のしきい値をF2とし、後者の段階で末端アーム5に加わる力のしきい値をF1とする。すなわち、医師が末端アーム5を腕Aに追従移動させようとしたとき、先ず、腕Aを自身の筋肉で支えるため、末端アーム5に上方から加わる力がF2(例えば1.0kgf)以下となる。そして、医師が末端アーム5に腕Aを介して積極的に力を加えて、その末端アーム5を追従移動させるときには、末端アーム5にはF1(例えば下方向へ追従させる際に腕Aの自重の目安となる1.5kgf:本処理の説明ではこの数値で説明。)以上の力が加わる。なお、本処理のために予め設定される前記F1, F2は、腕Aの自重 $F1 > F2 > 0$ の関係を満たすのが望ましい。

40

【 0 0 3 2 】

そこで、S2では、末端アーム5(先端)に加わる力が1.5kgf(F1)以上、または、末端アーム5に加わるトルク(Ty)が前記F1に相当する10kgcm以上とな

50

った状態が、100ms継続したか否かが判断される。なお、前記トルクや継続時間も、前記F1と同様に本処理で一例として挙げている数値であり、種々の値に変更することができる（他の数値も同様）。前記状態が100ms継続していない場合は（S2：N）、処理はS2にて待機することによってS1にて設定されたウェイトモードに動作モードが維持される。一方、前記状態が100ms継続した場合は（S2：Y）、医師が末端アーム5を追従移動させようとしているので、処理はS3へ移行し、動作モードがフリーモードに設定される。

【0033】

このフリーモードは、医師が末端アーム5を腕Aに追従移動させようとしている状態を想定しており、各関節31, 32, 33のブレーキ31A, 32A, 33Aによる制動が解除される（各軸ブレーキOFF）と共に、電磁石52が励磁（磁力ON）され、術者用光源58, 助手用光源59が橙で点滅される。従って、このフリーモードでは、各軸ブレーキがOFFにされ、磁力がONにされているため、医師が腕Aを動かせば末端アーム5は腕Aに追従移動する。しかも、前述のように末端アーム5から腕Aに加わる力は極めて小さく、ブレーキ31A, 32A, 33Aの摺動抵抗も小さいので、医師は腕Aにそれ程力を加えなくてもその腕Aに末端アーム5を追従移動させることができる。更に、医師及び助手は、術者用光源58又は助手用光源59が橙で点滅していることから、動作モードがフリーモードに設定されていることを知ることができる。

10

【0034】

続くS4では、末端アーム5（先端）の速度が1mm/s以下の状態が100ms継続したか否かに基づいて、医師が腕Aを動かし終えて末端アーム5もその位置に固定しようとしているか否かが判断される。なお、末端アーム5の速度は、各エンコーダ31B, 32B, 33Bを介して検出される。前記状態が100ms継続していない場合は（S4：N）、処理はS4にて待機することによって、S3にて設定されたフリーモードに動作モードが維持される。一方、前記状態が100ms継続した場合は（S4：Y）、処理はS5へ移行し、動作モードがロックモードに設定される。

20

【0035】

このロックモードは、医師が末端アーム5の位置を固定し、その末端アーム5の上に腕Aを載置して手術をしようとしている状態を想定しており、各軸ブレーキがONとされると共に、磁力がOFFとされ、術者用光源58, 助手用光源59が青で点灯される。磁力がOFFとされることにより、医師は末端アーム5の上で腕Aを含む手を拘束されることなく、微細な手術を行うことができる。更に、医師及び助手は、術者用光源58又は助手用光源59が青で点灯していることから、動作モードがロックモードに設定されていることを知ることができる。

30

【0036】

続くS6では、末端アーム5（先端）に加わる力が1.0kgf（F2）以下、または、末端アーム5に加わるトルクが前記F2に相当する5.0kgcm以下の状態が、200ms継続したか否かが判断される。前記状態が200ms継続していない場合は（S6：N）、処理はS6にて待機することによってS5にて設定されたロックモードに動作モードが維持される。一方、前記状態が200ms継続した場合は（S6：Y）、処理は前述のS1へ移行し、動作モードがウェイトモードに設定される。

40

【0037】

ここで、前述のように、末端アーム5に加わる力がF2以下となる状態は、医師が腕Aを動かそうとして自身の筋肉で腕Aを支えたことを示唆する状態であるが、医師が腕Aを末端アーム5から外そうとしたときも同様の状態となる。前者の場合は、その後のS2で即座に肯定判断されて処理はS3へ移行するが、後者の場合は、S2にて否定判断が継続され、動作モードはS1にて設定されたウェイトモードに維持される。

【0038】

以上の処理をモード判定コンピュータ7が実行することにより、身体支持追従装置1の動作モードは次のように遷移する。すなわち、図5に示すように、動作モードがウェイト

50

モードに設定されている場合 (S 1)、各軸ブレーキが ON で磁力が OFF で各光源が橙で点灯する。そして、動作モードがウェイトモードに設定されているときに、末端アーム 5 (先端) に加わる力が 1 . 5 k g f (F 1) 以上またはトルクが 1 0 k g c m 以上の状態が、1 0 0 m s 継続すると (S 2 : Y)、動作モードはフリーモードに設定される (S 3)。

【 0 0 3 9 】

フリーモードでは、各軸ブレーキが OFF で磁力が ON で各光源が橙で点滅する (S 3)。そして、動作モードがフリーモードに設定されているときに、末端アーム 5 (先端) の速度が 1 m m / s 以下の状態が 1 0 0 m s 継続すると (S 4 : Y)、動作モードはロックモードに設定される (S 5)。ロックモードでは、各軸ブレーキが ON で磁力が OFF で各光源が青で点灯する (S 5)。そして、動作モードがロックモードに設定されているときに、末端アーム 5 (先端) に加わる力が 1 . 0 k g f (F 2) 以下またはトルクが 5 . 0 k g c m 以下の状態が、2 0 0 m s 継続すると (S 6 : Y)、動作モードはウェイトモードに設定される (S 1)。

10

【 0 0 4 0 】

このように、本実施形態では、医師が腕 A に加える力の状態とその継続時間とに応じて動作モードをウェイトモード フリーモード ロックモード ウェイトモードの順に切り替えることができる。このため、動作モードを切り替えるためにスイッチ等を操作する必要がなく、医師は手術を円滑に行うことができる。しかも、3つのモードが一方通行で順次切り替わるので、医師にとって、装置の動作モードがどのモードに設定されているのかが直感的に分かりやすく、誤操作を減らすことができる。また、本実施形態では、前述のように、腕 A にそれ程力を加えなくてもその腕 A に末端アーム 5 を追従移動させることができ、末端アーム 5 に対する腕 A の着脱も容易であるので、極めて操作性に優れている。

20

【 0 0 4 1 】

更に、本実施形態では、腕 A が載置されるアームフォルダ 5 1 の左側に術者用光源 5 8 を設けており、その術者用光源 5 8 は、医師が手術野を内視鏡若しくは顕微鏡を介して又は直接見ながら手術を行う際の視野の範囲内に入る。この術者用光源 5 8 の状態を見ることによって、医師は動作モードを確認することができるので、医師は極めて良好に手術に集中することができる。

30

【 0 0 4 2 】

また、助手用光源 5 9 は、医師を補助する助手の視野の範囲内に入り、助手はその助手用光源 5 9 の状態を見ることによって動作モードを確認することができる。このため、完全に位置が固定されていない状態の末端アーム 5 に助手が触れてしまうなどの事態も良好に回避することができ、助手は術具の受け渡し等に専念することができる。

【 0 0 4 3 】

[第 2 実施形態]

なお、術者用光源、助手用光源の構成は、前記以外にも、次のように種々の形態が考えられる。図 6 に示す第 2 実施形態の身体支持追従装置 1 0 1 は、前述の助手用光源 5 9 の他に、多関節アーム 3 の上端部にも助手用光源 3 8 が設けられ、多関節アーム 3 の外側面 (医師から見て右側面) にも助手用光源 3 9 が設けられている。このように、多数の助手用光源が設けられた場合、助手による動作モードの確認が一層容易に行える。

40

【 0 0 4 4 】

[第 3 実施形態]

次に、図 7 に示す第 3 本実施形態の身体支持追従装置 2 0 1 は、右手用の身体支持追従装置 2 0 1 R と左手用の身体支持追従装置 2 0 1 L とによって構成されている。身体支持追従装置 2 0 1 R では、第 1 実施形態と同様の術者用光源 5 8、助手用光源 5 9 は省略され、第 2 実施形態と同様の助手用光源 3 8、3 9 が設けられている。身体支持追従装置 2 0 1 L は、助手用光源 3 9 (図示省略) が多関節アーム 3 の外側面 (医師から見て左側面) に設けられた点を除いて、身体支持追従装置 2 0 1 R と同様に構成されている。

【 0 0 4 5 】

50

また、本実施形態では、顕微鏡 80 の左側の接眼レンズ 81 と右側の接眼レンズ 82 とに、次のような術者用光源 84 と術者用光源 85 とが装着されている。図 8 に示すように、術者用光源 84 は、接眼レンズ 81 に後付可能なように周上の一部が切り欠かれた円筒状の支持部 84A に、LED 84B を円周方向に等間隔で配設した構造を有しており、術者用光源 85 も同様に構成されている。また、LED 84B が発生する光の強度は、接眼レンズ 81, 82 内の映像を邪魔せず、また、眩しくなりすぎないように調整可能とされている。

【0046】

図 7 に示すように、左側の術者用光源 84 は、信号線 86 を介して身体支持追従装置 201L の支持部 41 内のモード判定コンピュータ 7 (図 7 では図示省略) に接続されている。右側の術者用光源 85 は、信号線 87 を介して身体支持追従装置 201R の支持部 41 内のモード判定コンピュータ 7 (図 7 では図示省略) に接続されている。

10

【0047】

このため、本実施形態では、左右の身体支持追従装置 201L, 201R の動作モードに応じて、術者用光源 84, 85 が個々に発光制御される。従って、医師は、左右の目の視野に入る術者用光源 84, 85 の光を個々に視認することにより、左右の身体支持追従装置 201L, 201R がどの動作モードであるかを、左右それぞれに対して容易に確認することができる。

【0048】

なお、術者用光源 84, 85 は、左右の接眼レンズ 81, 82 の内部に設けられてもよいが、このように術者用光源 84, 85 が外付け可能であると、一般の顕微鏡 80 に術者用光源 84, 85 を装着することで本実施形態を実施することができる。また、第 1 実施形態における術者用光源 58 も、顕微鏡 80 を上から覗き込むようにして使用する医師には容易に確認できるが、顕微鏡 80 を下から見上げるようにして使用する医師には確認しづらい場合がある。これに対して、術者用光源 84, 85 はそのような医師も容易に確認することができる。

20

【0049】

[第 4 実施形態]

また、動作モードの切替形態も、前記以外に種々の形態が考えられる。なお、以下に示す動作モードの切替形態は、第 1 ~ 第 3 形態のいずれに対しても適用可能であるので、術者用光源 58, 84, 85、助手用光源 38, 39, 59 を総称して単に光源という場合がある。

30

【0050】

図 9 に示す第 4 実施形態の身体支持追従装置 301 は、モード判定コンピュータ 7 にフットスイッチ 90 が接続された点において第 1 実施形態と構成が異なり、これに応じてモード判定コンピュータ 7 の処理も図 10 に示すような処理となる。なお、本実施形態において、フットスイッチ 90 は他のスイッチに代えてもよい。また、図 9, 図 10 において、第 1 実施形態と同様に構成された箇所には図 1, 4 で使用した符号を付して構成の詳細な説明を省略する。

【0051】

図 10 に示すように、この処理では、S1 にて第 1 実施形態と同様に動作モードがウェイトモードに設定された後、S12 にてフットスイッチ 90 が操作されたか否かが判断される。フットスイッチ 90 が操作されていない場合は (S12 : N)、処理は S12 にて待機することによって S1 にて設定されたウェイトモードに動作モードが維持される。一方、フットスイッチ 90 が操作された場合は (S12 : Y)、処理は S3 へ移行し、動作モードが第 1 実施形態と同様のフリーモードに設定される。

40

【0052】

動作モードがフリーモードに設定された後、末端アーム 5 (先端) の速度が 1 mm/s 以下の状態が 100 ms 継続すると (S4 : Y)、S5 にて動作モードがロックモードに設定される点は第 1 実施形態と同様である。但し、本実施形態では、前記状態が 100 ms

50

s 継続していない場合 (S 4 : N)、S 17にてフットスイッチ90が操作されたか否かが判断され、フットスイッチ90が操作されていないならば (S 17 : N)、処理はS 4へ戻る。このS 4, S 17からなるループ処理中は、フリーモードに動作モードが維持されるが、前記状態が100ms継続する前に (S 4 : N)、フットスイッチ90が操作されると (S 17 : Y)、処理は前述のS 1へ移行して動作モードがウェイトモードに設定される。

【0053】

一方、S 5にて動作モードがロックモードに設定された場合、続くS 16では、前述のS 6と同様に、末端アーム5 (先端)に加わる力が1.0kgf以下、または、末端アーム5に加わるトルクが5.0kgcm以下の状態が、200ms継続したか否かが判断される。そして、前記状態が200ms継続した場合は (S 16 : Y)、処理は前述のS 3へ移行し、動作モードがフリーモードに設定される。

10

【0054】

すなわち、前述のように、末端アーム5に加わる力が1.0kgf以下となる状態は、医師が腕Aを動かそうとして自身の筋肉で腕Aを支えたことを示唆する状態であるので、本実施形態では、その状態の継続時に動作モードがフリーモードに設定される。一方、前記状態が200ms継続していない場合は (S 16 : N)、S 18にてフットスイッチ90が操作されたか否かが判断され、フットスイッチ90が操作されていないならば (S 18 : N)、処理はS 16へ戻る。このS 16, S 18からなるループ処理中は、ロックモードに動作モードが維持されるが、前記状態が200ms継続する前に (S 16 : N)、フットスイッチ90が操作されると (S 18 : Y)、処理は前述のS 1へ移行して動作モードがウェイトモードに設定される。

20

【0055】

以上の処理をモード判定コンピュータ7が実行することにより、身体支持追従装置301の動作モードは次のように遷移する。すなわち、図11に示すように、動作モードがウェイトモードに設定されているときに、フットスイッチ90が操作されると (S 12 : Y)、動作モードはフリーモードに設定される (S 3)。このとき、光源は橙で点滅する。また、動作モードがフリーモード又はロックモードに設定されているときに、フットスイッチ90が操作されると (S 17 : Y又はS 18 : Y)、動作モードはウェイトモードに設定される。このとき、光源は橙で点灯する。

30

【0056】

また、動作モードがフリーモードに設定されているときに、末端アーム5 (先端)の速度が1mm/s以下の状態が100ms継続すると (S 4 : Y)、動作モードはロックモードに設定される (S 5)。このとき、光源は青で点灯する。そして、動作モードがロックモードに設定されているときに、末端アーム5 (先端)に加わる力が1.0kgf以下またはトルクが5.0kgcm以下の状態が、200ms継続すると (S 16 : Y)、動作モードはフリーモードに設定される (S 3)。

【0057】

このように、本実施形態では、医師が腕Aに加える力の状態とその継続時間とに応じて動作モードをフリーモードとロックモードとの間で自動的に切り替えることができ、医師は、手術を円滑に行うことができる。

40

【0058】

しかも、フリーモードとロックモードとの間で動作モードを相互に切り替え可能な状態と、ウェイトモードとを、フットスイッチ90の操作によって切り替えることができる。このため、器具を取るときなどのように腕Aに末端アーム5を追従移動させたくないシーンや、特に重要な作業を行う場合で絶対に末端アーム5が移動して欲しくないシーンでは、フットスイッチ90の操作によって確実にウェイトモードに切り替えることができる。しかも、次にフットスイッチ90が操作されるまで、動作モードはウェイトモードに確実に維持されるので、医師に安心感を与えることができる。なお、本実施形態において、動作モードがウェイトモードに設定されているときにフットスイッチ90が操作された場合

50

、動作モードがロックモードに設定されてもよい。

【0059】

[第5実施形態]

次に、本発明が適用された第5実施形態について、図12、図13を用いて説明する。なお、本実施形態は、第1実施形態と同様に構成された身体支持追従装置1のモード判定コンピュータ7における処理を、図12に示すように変更した点において異なる。また、図12において、第1実施形態と同様に構成された箇所には図4で使用した符号を付して詳細な説明を省略する。

【0060】

本実施形態では、医師が腕Aを自身の筋肉で支えたことを判断するための末端アーム5に加わる力のしきい値をF3とし、医師が末端アーム5に腕Aを載せていないことを判断するための末端アーム5に加わる力のしきい値をF2とし、医師が末端アーム5を腕Aに追従移動させようとしたことを判断するための末端アーム5に加わる力のしきい値をF1とする。F1、F2、F3は、腕Aの自重 $F1 > F3 > F2 > 0$ の関係を満たすのが望ましく、例えば、 $F1 = 1.5 \text{ kgf}$ 、 $F2 = 0.5 \text{ kgf}$ 、 $F3 = 1.0 \text{ kgf}$ とすることができる。

10

【0061】

図12に示すように、この処理は、S1 S2 S3 S4 S5の順で実行されるときは、第1実施形態と同様である。但し、動作モードがフリーモードに設定された後(S3)、末端アーム5の速度が 1 mm/s 以下の状態(以下、状態Aという)が100ms継続していない場合(S4:N)、末端アーム5に腕Aが載せられているか否かが、S27にて次のように判断される。

20

【0062】

すなわち、S27では、末端アーム5(先端)に加わる力が 0.5 kgf (F2)以下、または、末端アーム5に加わるトルク(Ty)が前記F2に相当する 1.5 kgcm 以下となった状態(以下、状態Bという)が、50ms継続したか否かが判断される。前記状態Bが50ms継続していない場合は(S27:N)、処理はS4へ戻り、このS4、S27からなるループ処理中は、フリーモードに動作モードが維持される。そして、前記状態Aが100ms継続する前に(S4:N)、前記状態Bが50ms継続した場合は(S27:Y)、処理はS1へ移行し、動作モードがウェイトモードに設定される。

30

【0063】

一方、S5にて動作モードがロックモードに設定された場合、続くS26では、前述のS6と同様に、末端アーム5(先端)に加わる力が 1.0 kgf (F3)以下、または、末端アーム5に加わるトルク(Ty)が前記F3に相当する 5.0 kgcm 以下の状態が、200ms継続したか否かが判断される。そして、前記状態が200ms継続した場合は(S26:Y)、処理は前述のS3へ移行し、動作モードがフリーモードに設定される。本実施形態でも、第4実施形態と同様に、末端アーム5に加わる力が 1.0 kgf 以下となる状態は医師が腕Aを動かそうとして自身の筋肉で腕Aを支えたことを示唆する状態であるので、その状態の継続時に動作モードがフリーモードに設定される。一方、前記状態が200ms継続していない場合は(S26:N)、処理はS26にて待機し、S5にて設定されたロックモードに動作モードが維持される。

40

【0064】

以上の処理をモード判定コンピュータ7が実行することにより、身体支持追従装置301の動作モードは次のように遷移する。すなわち、図13に示すように、動作モードがウェイトモードに設定されているときに、末端アーム5(先端)に加わる力が 1.5 kgf (F1)以上またはトルクが 5 kgcm 以上の状態が、100ms継続すると(S2:Y)、動作モードはフリーモードに設定される(S3)。このとき、光源は橙で点滅する。動作モードがフリーモードに設定されているときに、末端アーム5(先端)の速度が 1 mm/s 以下の状態が100ms継続すると(S4:Y)、動作モードはロックモードに設定される(S5)。このとき、光源は青で点灯する。

50

【0065】

また、動作モードがロックモードに設定されているときに、末端アーム5（先端）に加わる力が1.0kgf以下またはトルクが5.0kgcm以下の状態が、200ms継続すると（S26：Y）、動作モードはフリーモードに設定される（S3）。更に、動作モードがフリーモードに設定されているときに、末端アーム5（先端）に加わる力が0.5kgf（F2）以下またはトルクが1.5kgcm以下の状態が50ms継続すると（S27：Y）、動作モードはウェイトモードに設定される（S1）。このとき、光源は橙で点灯する。

【0066】

このように、本実施形態では、医師が腕Aに加える力の状態とその継続時間とに応じて動作モードをウェイトモード、フリーモード、ロックモードの間で自動的に順に切り替えることができ医師は、手術を円滑に行うことができる。しかも、前記力の状態等に応じた切り替えは、ロックモードからフリーモードへの切り替えが可能であるので、医師は末端アーム5をより直感的、無意識的に動かすことができる。また、前記力の状態等に応じた切り替えは、フリーモードからウェイトモードへの切り替えも可能であるので、医師はより無意識的に素早く器具などの交換を行うことができる。

10

【0067】

[発明特定事項との対応及び本発明の更なる変形例]

なお、前記各実施形態において、腕Aが身体部分に、末端アーム5が載置部に、多関節アーム3が支持部に、電磁石52が固定部に、術者用光源58, 84, 85が第1発光部に、助手用光源38, 39, 59が第2発光部に、その第1発光部と第2発光部との組合せが身体支持追従装置用状態表示装置に、バネ46, 47及びカウンタウェイト48がバランス機構に、ブレーキ31A, 32A, 33Aがブレーキに、エンコーダ31B, 32B, 33B及び力センサ45が検出部に、モード判定コンピュータ7が判断手段及び切替手段に、顕微鏡80が光学系に、接眼レンズ81, 82が接眼部に、それぞれ相当する。また、手術野が作業野に相当する。すなわち、本明細書では、手術がなされる範囲が手術野と呼ばれるのを一般の作業に拡張して、作業がなされる範囲を作業野と呼んでいる。更に、モード判定コンピュータ7の処理のうち、S1, S3, S5の処理が切替手段に、S2, S4, S6, S16, S26, S27の処理が判断手段に、それぞれ相当する。

20

【0068】

また、本発明は前記各実施形態に何ら限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲で種々の形態で実施することができる。例えば、第3実施形態における双眼の顕微鏡80は、双眼の内視鏡に替えてもよく、立体視できる眼鏡に替えてもよい。

30

【0069】

また、支持部は載置部を一方向へのみ移動可能に支持してもよく、動作モードはスイッチ（又はペダル）の操作状態に応じて一意に切り替えられてもよい。後者の場合、動作モードが自動的に切り替えられることはないが、手術に集中すると、医師は自分がどの動作モードに設定したのか忘れてしまうので、そのような場合に効果を発揮する。但し、前記各実施形態のように、動作モードが自動で切り替えられる身体支持追従装置に対しては、本発明の効果が一層顕著に表れる。

40

【0070】

更に、固定部の構成も、前述のように電磁石52で磁性体57を固定する以外にも種々の形態のものを採用することができる。また、第1発光部と第2発光部とは一体であってもよく、例えばアームフォルダ51全体が1つの発光部でもよい。また、医師が腕Aを動かそうとしているか否か等は、前記力又はトルク以外に、末端アーム5の位置、速度、若しくは加速度、又は、末端アーム5と腕Aと接触状態を検出することによって判断されてもよい。

【符号の説明】

【0071】

1, 101, 201, 301... 身体支持追従装置

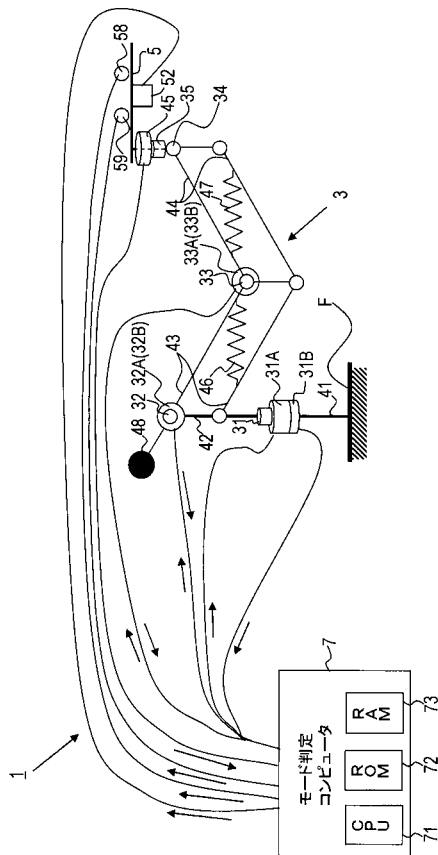
3... 多関節アーム

50

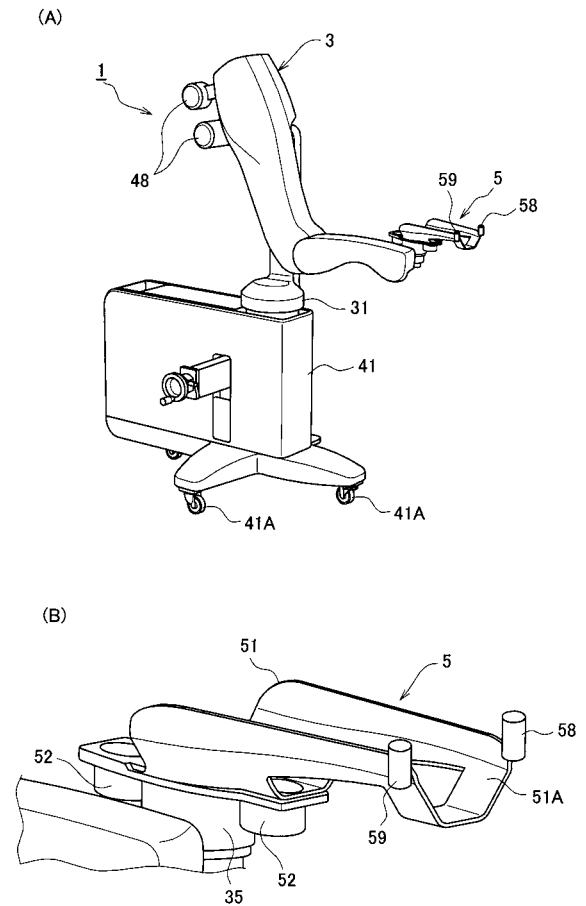
- 5 ... 末端アーム
- 3 1, 3 2, 3 3, 3 4, 3 5 ... 関節
- 3 1 B, 3 2 B, 3 3 B ... エンコーダ
- 4 5 ... カセンサ
- 4 8 ... カウンタウェイト
- 5 2 ... 電磁石
- 5 7 ... 磁性体
- 8 0 ... 顕微鏡
- 9 0 ... フットスイッチ

- 7 ... モード判定コンピュータ
- 3 1 A, 3 2 A, 3 3 A ... ブレーキ
- 3 8, 3 9, 5 9 ... 助手用光源
- 4 6 ... パネ
- 5 1 ... アームフォルダ
- 5 5 ... 装具
- 5 8, 8 4, 8 5 ... 術者用光源
- 8 1, 8 2 ... 接眼レンズ
- A ... 腕

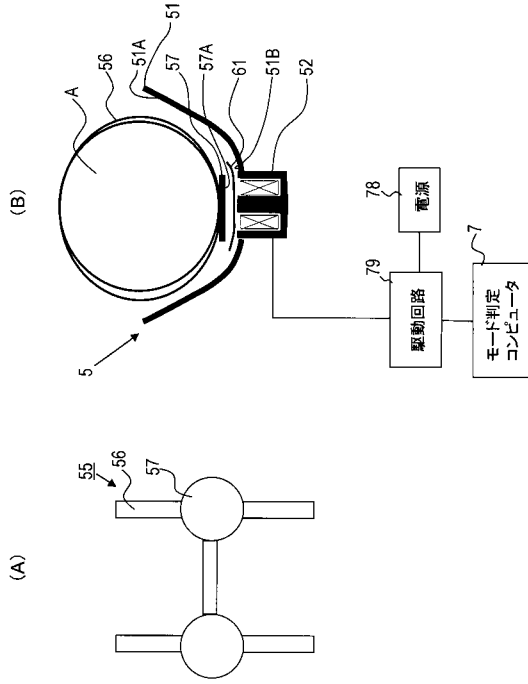
【 図 1 】



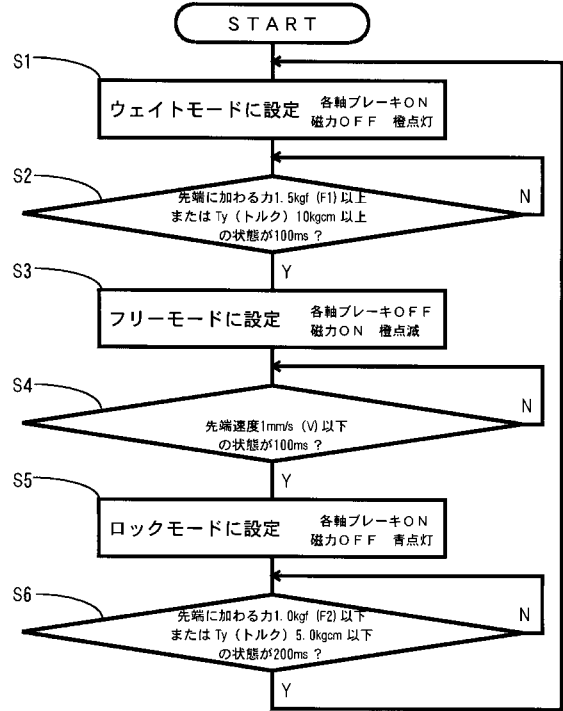
【 図 2 】



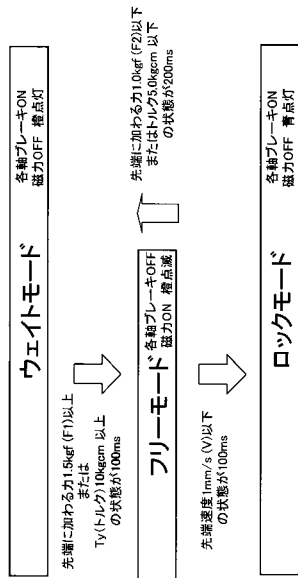
【 図 3 】



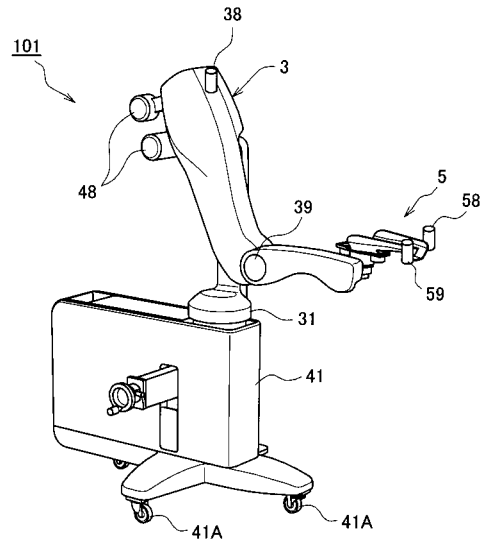
【 図 4 】



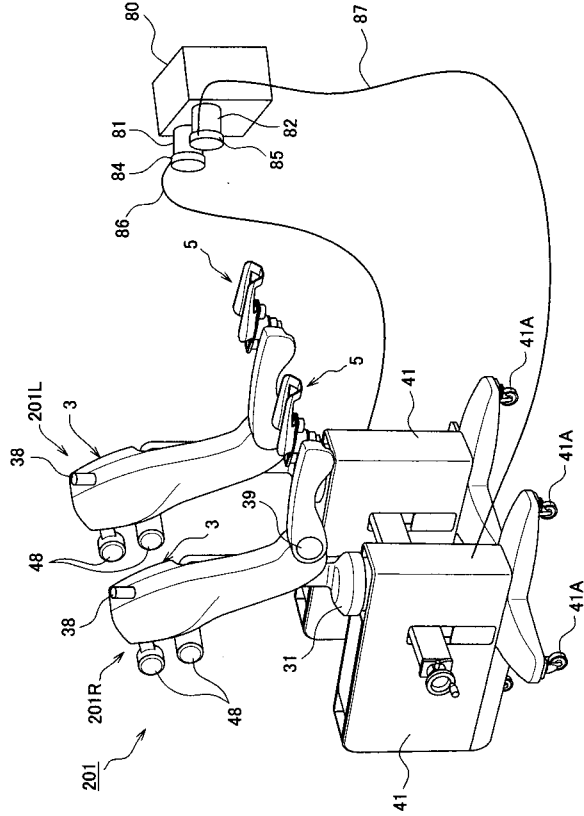
【 図 5 】



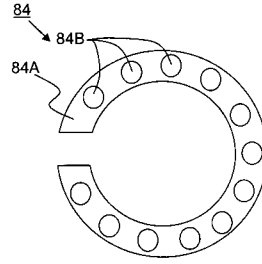
【 図 6 】



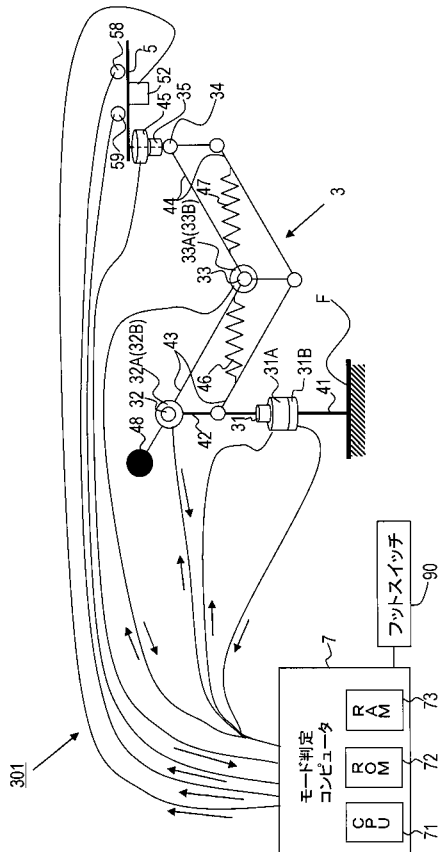
【 図 7 】



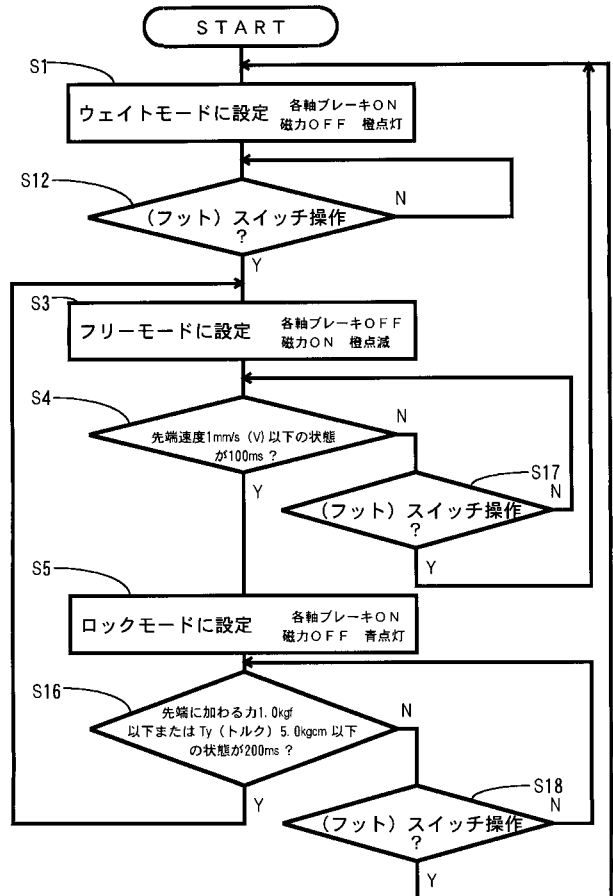
【 図 8 】



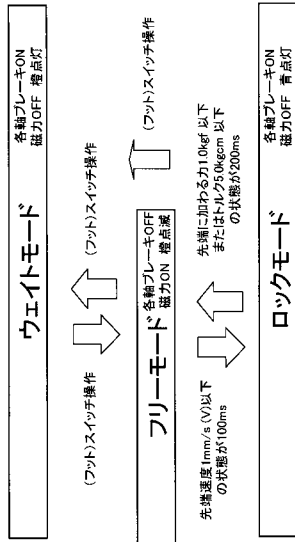
【 図 9 】



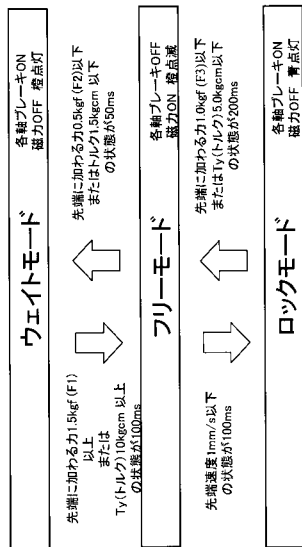
【 図 10 】



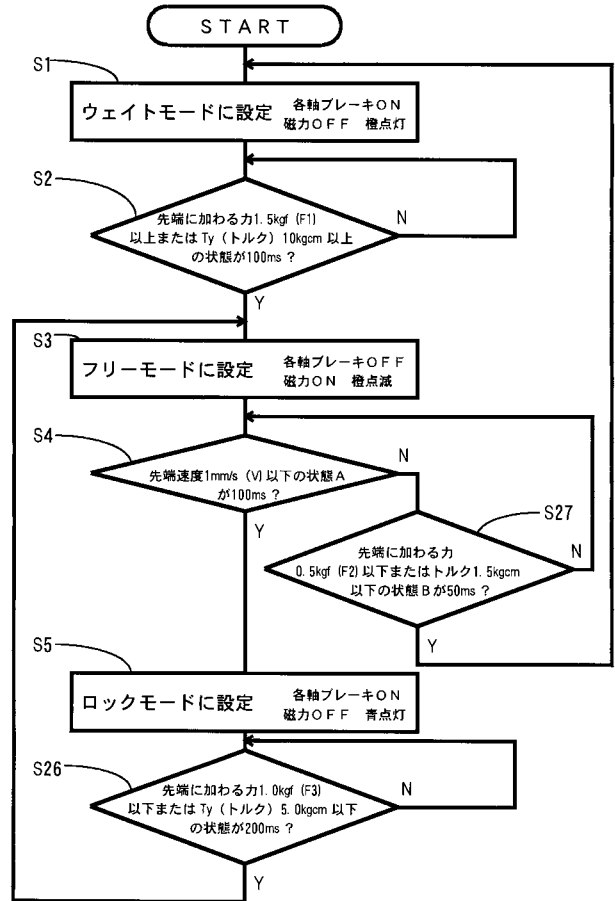
【 図 1 1 】



【 図 1 3 】



【 図 1 2 】



フロントページの続き

(72)発明者 高橋 稔

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内

(72)発明者 本郷 一博

長野県松本市旭三丁目1番1号 国立大学法人信州大学内

(72)発明者 後藤 哲哉

長野県松本市旭三丁目1番1号 国立大学法人信州大学医学部附属病院内

(72)発明者 原 洋助

長野県松本市旭三丁目1番1号 国立大学法人信州大学内

(72)発明者 岡本 淳

東京都新宿区河田町8-1 学校法人東京女子医科大学内

Fターム(参考) 3C707 AS35 AS38 BS09 CX05 CY22 CY23 HT40 KS21 KS33 KX06
KX15 LV15 XK02 XK06 XK08 XK17 XK18 XK19 XK66
4C341 MM06 MN13 MN17 MQ02 MR03 MR05 MR11 MR13 MR18

专利名称(译)	身体支持追従装置用状态表示装置及び身体支持追従装置		
公开(公告)号	JP2014204794A	公开(公告)日	2014-10-30
申请号	JP2013083074	申请日	2013-04-11
[标]申请(专利权)人(译)	日本电装株式会社 国立大学法人信州大学 学校法人东京女子医科大学		
申请(专利权)人(译)	Denso公司 国立大学法人信州大学 学校法人东京女子医科大学		
[标]发明人	中村悟 高橋稔 本郷一博 後藤哲哉 原洋助 岡本淳		
发明人	中村 悟 高橋 稔 本郷 一博 後藤 哲哉 原 洋助 岡本 淳		
IPC分类号	A61G13/00 A61B19/00 B25J11/00		
CPC分类号	A61B90/30 A61B90/20 A61B90/60 F16M11/04		
FI分类号	A61G13/00.R A61B19/00.502 B25J11/00.Z A61B90/60		
F-TERM分类号	3C707/AS35 3C707/AS38 3C707/BS09 3C707/CX05 3C707/CY22 3C707/CY23 3C707/HT40 3C707/KS21 3C707/KS33 3C707/KX06 3C707/KX15 3C707/LV15 3C707/XK02 3C707/XK06 3C707/XK08 3C707/XK17 3C707/XK18 3C707/XK19 3C707/XK66 4C341/MM06 4C341/MN13 4C341/MN17 4C341/MQ02 4C341/MR03 4C341/MR05 4C341/MR11 4C341/MR13 4C341/MR18		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：确认支撑和跟随工人身体部位移动的身体支撑和跟进装置的操作模式，而操作员不要将视线从工作场所移开。那些可以检查操作模式的人。解决方案：当医生看医生时，医生在臂夹51的左右一对倾斜表面51A的上端的前端部分（在水平方向上距离支撑部分41最远的部分）看到由LED组成的外科医生光源58。从医生的角度看，在左侧，用于助手的类似光源59设置在右侧。当医生在通过内窥镜或显微镜直接观察手术区域时进行手术时，外科医生的光源58进入视野范围，并且助手的光源59对于医生以外的助手是可见的。是的。操作者光源58和辅助光源59根据身体支撑和跟踪装置1的操作模式产生光。[选择图]图2

