

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5480846号
(P5480846)

(45) 発行日 平成26年4月23日(2014.4.23)

(24) 登録日 平成26年2月21日(2014.2.21)

(51) Int.Cl.

A61B 5/11 (2006.01)

F1

A61B 5/10 310A

請求項の数 3 (全 9 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2011-129186 (P2011-129186) (22) 出願日 平成23年6月9日(2011.6.9) (65) 公開番号 特開2012-254210 (P2012-254210A) (43) 公開日 平成24年12月27日(2012.12.27) 審査請求日 平成23年12月16日(2011.12.16)</p>	<p>(73) 特許権者 511140596 元智大學 台湾桃園県中▲り▼市遠東路135号 (74) 代理人 100093779 弁理士 服部 雅紀 (72) 発明者 徐 業良 台湾桃園県桃園市國強街299巷2弄5号 (72) 発明者 劉 育▲うえい▼ 台湾台北市北投区開明街39号3楼 (72) 発明者 ▲呉▼ 科▲いゆあん▼ 台湾桃園県中▲り▼市復華五街29号 審査官 門田 宏</p>
---	--

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 非察知式活動検知装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

弾性を有する非導電物からなる第1弾性体(101)と、
 前記第1弾性体と対向して設けられ、弾性を有する非導電物からなり、前記第1弾性体とともに弾性装置を構成する第2弾性体(103)と、
 前記第1弾性体の対向面の一方から他方、および他方から一方へ交互に交差して設置される第1導電性繊維(141)と、
 前記第2弾性体の対向面の一方から他方、および他方から一方へ交互に交差して設置され、前記第1導電性繊維とともに検知装置を構成する第2導電性繊維(143)と、
 前記第1弾性体と前記第2弾性体との間に設置される導電性織物(12)とを備え、
 前記第1弾性体と前記第1導電性繊維との間には、複数の第1弾性支点(105)を有し、前記第1弾性支点は、前記第1弾性体と前記導電性織物との間に位置し、
 前記第2弾性体と前記第2導電性繊維との間には、複数の第2弾性支点(107)を有し、前記第2弾性支点は、前記第2弾性体と前記導電性織物との間に位置し、
 前記第1弾性支点と前記第2弾性支点とは非導電材質からなることを特徴とする非察知式活動検知装置。

【請求項2】

前記検知装置が圧力を受ける時、
 前記第1弾性支点は、前記第1導電性繊維を介して前記導電性織物と接触して複数の第1接触点(145)を形成し、

前記第2弾性支点は、前記第2導電性繊維を介して前記導電性織物と接触して複数の第2接触点(147)を形成することを特徴とする請求項1に記載の非察知式活動検知装置。

【請求項3】

隣接する前記第1接触点の間の前記第1導電性繊維は、第1検出抵抗を有し、

隣接する前記第2接触点の間の前記第2導電性繊維は、第2検出抵抗を有することを特徴とする請求項2に記載の非察知式活動検知装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、活動センサーに関し、特に、被験者に察知されることなしに被験者の生体等を検知可能な非察知式活動検知装置及びその方法に関する。

【背景技術】

【0002】

介護サービスの発展に伴い、在宅環境における活動監視技術が発展してきた。従来の非侵襲と無拘束のセンシング材料を使用する検知装置は、力の検知が最も一般的な技術である。例えば、ロードセル或いは感圧センサーを用いて被験者の呼吸、活動信号、身体姿勢等の信号を監視する。その他、同時に力センサーを温度センサーに組み込む設計にすることで、被験者の身体重心位置と姿勢とを観察すると共に覚醒度を評価することができる。しかしながら、上述の公知技術は、大量のセンサーからなり、且つセンサーの設置位置が一定の制限を受けるため、比較的高いコストが掛かる以外に、利便性が低下する。

【0003】

活動監視システムに应用されているもう1つの従来技術において、静電荷感知ベッド(Static Charge Sensitive Bed、SCSB)及び空気圧式検知マットがよく使われる。静電荷感知ベッドは、2枚の平行金属片と木質系のサンドイッチ層で架設され、静電容量に類似した効果を形成し、使用時、ベッドの上或いはマットレスの下に置かれ、静電容量の変化を通じて被験者の活動状況を監視する。空気圧式検知マットは、被験者の臥床活動と離床活動の場所に置かれ、薄型空気圧式検知マットの圧力変化を通じて、被験者の活動を監視する。しかしながら、その材質の構成を鑑みると、被験者の活動時における快適性が大きく阻害されていた。

【0004】

近年、光ファイバと導電性繊維等の材料技術が臥床の活動監視に応用され始めている。公知の光ファイバ技術は、光ファイバ3本を被測定表面に配置すると共に光ファイバ3本が圧力を受けた時の圧力変化を測定することで被験者の活動変化を反映できる。その他、例えば他の公知の導電性繊維技術では、軟質材料を組み込むと共に構成を組み合わせ形成した立体サンドイッチ層になったスティック状センサーをベッドに交差配置することで、被験者の身体姿勢、呼吸と心拍等の生体信号を監視することができる。しかしながら、光ファイバ及び上記導電性繊維の構成は複雑すぎるため、製造コストが高くなってしま

。なお、非察知式活動検知装置及びその方法は、例えば、特許文献1に開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開2001-087247号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

そこで、本発明は、上記のような従来技術の問題点に鑑み、一般的な在宅環境において活動状況(例えば臥床と離床、睡眠状態、行動状況及び座位と立ち状況等)を検知することに適し、また検知装置の使用上の利便性を向上させ、使用時の快適性をアップさせ、利

10

20

30

40

50

用者のテストに対する抵抗感を軽減させ、検知装置構成の複雑性と製造コストを引き下げることが可能な非察知式活動検知装置及びその方法を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記目的を達成するため、本発明による非察知式活動検知装置は、第1弾性体と、第1弾性体とともに弾性装置を構成する第2弾性体と、第1導電性繊維と、第1導電性繊維とともに検知装置を構成する第2導電性繊維と、導電性織物とを備える。本発明による非察知式活動検知方法において、第1導電性繊維及び第2導電性繊維により第1弾性体及び第2弾性体から凸起する複数の弾性支点を覆い、導電性織物は複数の弾性支点を覆い、第1導電性繊維及び第2導電性繊維は、外力により加圧されて導電性織物に接触すると共に複数の接触点及び複数の検出抵抗を形成する。本発明による非察知式活動検知装置及びその方法は、検出抵抗値及びその動作電圧と加わった圧力、受圧面積及び接触点の数量との関係を利用して信号を分析処理して活動状況を検知する。

10

【発明の効果】

【0008】

これにより、本発明の非察知式活動検知装置及びその方法は、一般的に市販されている導電性繊維材料を一般的な在宅環境で良く見られる様々な製品（例えばマットレス、チェアマット、足マット或いは衣服等）との応用や融合を通じて検知することができる。非察知式活動検知装置は、市販されている導電性繊維材料を利用し、特殊な検知素子を利用する必要がなく、一般的な家庭用品に内蔵され、被験者が察知していない状態で活動検知を行うことができるため、被験者のテストに対する抵抗感を大幅に軽減させることができる。且つ、構成が簡単であり、製造コストが低く、高い利便性及び使用上の高い快適性を兼ね備え、世間から極めて容易に受け入れられる。

20

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】本発明の第1実施例による非察知式活動検知装置の断面図である。

【図2A】本発明の第1実施例による非察知式活動検知装置のオープンサーキット回路図である。

【図2B】本発明の第1実施例による非察知式活動検知装置のクローズドサーキット回路図である。

30

【図3】本発明による非察知式活動検知装置の圧力及び抵抗相関図である。

【図4】本発明による非察知式活動検知装置の受圧面積及び抵抗相関図である。

【図5】本発明の第1実施例による非察知式活動検知装置の使用状態を示す図である。

【図6】本発明による非察知式活動検知方法のフローチャートである。

【図7】本発明の第2実施例による非察知式活動検知装置の使用状態を示す図である。

【図8】本発明の第3実施例による非察知式活動検知装置の使用状態を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0010】

以下、本発明による非察知式活動検知装置を図面に基づいて説明する。しかし、添付図面は参考と説明のためのみに提供され、本発明を限定するものではない。

40

(第1実施例)

図1に示すように、非察知式活動検知装置1は、弾性装置10と、検知装置14と、導電性織物12とを備える。弾性装置10は、第1弾性体101と、第2弾性体103と、第1弾性支点105と、第2弾性支点107とを備える。検知装置14は、第1導電性繊維141と、第2導電性繊維143と、第1接触点145と、第2接触点147とを備える。

【0011】

第1弾性体101と第2弾性体103とは、弾性を有する非導電物からなり、例えば弾性生地からなる。第1弾性体101と第1導電性繊維141との間に複数の第1弾性支点105を有し、第2弾性体103と第2導電性繊維143との間に複数の第2弾性支点1

50

07を有する。複数の第1弾性支点105及び第2弾性支点107の素材は非導電材質であり、弾性装置10を構成する非導電物材質と同じ又は異なる。

【0012】

第1導電性繊維141と第2導電性繊維143とは、それぞれ第1弾性体101と第2弾性体103との対向面の一方から他方、および他方から一方へ交互に交差して設置され、複数の第1弾性支点105及び第2弾性支点107を覆う。導電性織物12は第1の弾性体101と第2の弾性体103との間に設置され、複数の第1弾性支点105にある第1導電性繊維141と複数の第2弾性支点107にある第2導電性繊維143とを覆う。第1導電性繊維141と第2導電性繊維143とは、導電性織物12の接触を通じて、電気的な接続関係を形成する。検知装置14が圧力を受けた時、第1弾性支点105は、第1導電性繊維141と導電性織物12との接触により複数の第1接触点145を形成し、第2弾性支点107は、第2導電性繊維143と導電性織物12との接触により複数の第2接触点147を形成する。

10

【0013】

非察知式活動検知装置1は、検知装置14内の導電性繊維と弾性装置10とを利用し、導電性繊維の電気特性の変化によって利用者の活動状態を判断する。本実施例の回路状態について、図2A、図2B及び図1を参照しながら説明する。図2Aは、本実施例による非察知式活動検知装置1が使用されていない時（つまり外力作用がない状態）のオープンサーキット回路図である。第1導電性繊維141及び第2導電性繊維143は、導電性織物12と非接触状態を形成し、つまりオープンサーキット状態である。オープンサーキット状態において、第1導電性繊維141と第2導電性繊維143との総検出抵抗 R_a は、ほぼ無限大である。

20

【0014】

図2Bは、本実施例による非察知式活動検知装置1を使用している状態において、外力 F が検知装置1に加わったクローズドサーキット回路図である。第1導電性繊維141と第2導電性繊維143とは、外力 F の圧迫を受けて導電性織物12と接触して複数の第1接触点145と第2接触点147とを形成する。隣接する第1接触点145の間の第1導電性繊維141は第1検出抵抗 R_1 を有し、且つ隣接する第2接触点147の間の第2導電性繊維143は第2検出抵抗 R_2 を有する。これにより、第1導電性繊維141と第2導電性繊維143とは接触してクローズドサーキット状態を形成する。第1検出抵抗 R_1 と第2検出抵抗 R_2 とは、導電性織物12を通じて複数の検出抵抗 R と直列接続や並列接続され、総検出抵抗 R_a を形成する。

30

【0015】

図3に示すように、一定の受圧面積（例えば 51.2 cm^2 ）において、加わる外力 F を増加させ、圧力と抵抗とが負の傾きがある。加わる外力 F は被験者の重量である。図3に示すように、被験者の単位面積当たりの重量が最も軽い 400 g の時、総検出抵抗 R_a は最大平均値の 19.24 である。被験者の単位面積当たりの重量が最も重い 2600 g の時、総検出抵抗 R_a は最小平均値の 6.46 であり、その抵抗変化量は 13 に近い。上述の結果から本実施例による非察知式活動検知装置1で生じる総検出抵抗 R_a と正方向の圧力（加わる外力 F /面積）とが負の傾きがあると実証された。

40

【0016】

図4に示すように、単位面積に一定の力を受ける条件において、測定した総検出抵抗 R_a は受圧面積の増加に伴い下がり、両者の間が負の傾きがある。受圧面積の最小が 6.4 cm^2 の時、総検出抵抗 R_a は最大平均値の 22.4 である。受圧面積の最大が 44.8 cm^2 の時、総検出抵抗 R_a は最小平均値の 8.86 であり、その抵抗変化量は 13 に近い。上述の結果から本実施例による非察知式活動検知装置1で生じる総検出抵抗 R_a と受圧面積とが負の傾きがあると実証された。上記の関係以外に、総検出抵抗 R_a が長時間の圧力を受ける条件において、生じた抵抗値が全て十分安定している。

【0017】

上記の実測結果をまとめ、総検出抵抗 R_a の変化は、加わった外力 F 、受圧面積の大き

50

さ、および接触点数量の影響を受ける。総検出抵抗 R_a の線形抵抗変化の監視により、データの分析と信号処理を通じて利用者の活動状態を監視することができる。図5と図1に示すように、非察知式活動検知装置1はマットレス18内に収容され、第1導電性繊維141と第2導電性繊維143との一端に各々端点16が設置され、テスト信号は端点16を通じて第1導電性繊維141と第2導電性繊維143とに伝達される。且つ第1導電性繊維141と第2導電性繊維143との端点16は、導電ボタン或いは導体である。両端の導電ボタンは、電極として使用される以外に、非察知式活動検知装置1を組み立て、伸ばすことができる。利用者の活動と重圧により圧力変化が起き、導電性繊維は導電性織物12に接触して複数の第1接触点145、第2接触点147、および検出抵抗 R を形成する。次に検知方法により、圧力、受圧面積および総検出抵抗 R_a の関係の変化を測定し、利用者の臥床と離床或いは寝返りや背中マッサージ等の活動状態を判断する。非察知式活動検知装置1の取付位置と組み合わせる日常生活用品は、例のみとして説明しているため、これに限らない。

10

【0018】

図6に示すフローチャートのように、非察知式活動検知方法は、第1導電性繊維141を介して導電性織物12に接触することで複数の第1接触点145を形成し、且つ第2導電性繊維143を介して導電性織物12に接触することで複数の第2接触点147を形成するステップS101と、第1検出抵抗 R_1 、および第2検出抵抗 R_2 を検出するステップS103とを含む。

【0019】

20

非察知式活動検知方法は、端点16を第1導電性繊維141と第2導電性繊維143との一端に各々設置するステップS105と、直列接続または並列接続される複数の第1検出抵抗 R_1 および第2検出抵抗 R_2 からなる総検出抵抗 R_a 或いは総検出抵抗が分圧した動作電圧を測定し、分析処理して動き状態を判断するステップS107とを更に含む。テスト信号は、端点16を通じて第1導電性繊維141と第2導電性繊維143とに伝達される。総検出抵抗 R_a は、加わった圧力、受圧面積および接触点の数量の影響を受ける。

【0020】

よって、非察知式活動検知装置とその方法は、臥床と離床の活動検知に応用される以外に、別の日常生活用品に応用されて活動を監視することができる。

【0021】

30

(第2実施例)

図7に示す非察知式活動検知装置1の各エレメントの接続関係は図1と同じである。非察知式活動検知装置1をチェアマット20或いは足マット22内に設置する。利用者がチェアマット20に座った時、非察知式活動検知装置1は利用者体重の重圧を受け、導電性繊維は導電性織物12に接触して複数の第1接触点145、第2接触点147、および検出抵抗 R を形成する。次に検知方法により、圧力と受圧面積と総検出抵抗 R_a との負の傾きの変化を測定し、利用者がチェアマット20の上に乗っているかどうかを判断する。利用者がチェアマット20から離れた時、導電性繊維は導電性織物12から離れ、接触点がなくなり、非察知式活動検知装置1はオープンサーキット状態となる。検知方法により利用者がチェアマット20から離れたことを判断する。非察知式活動検知装置1を足マット22内に設置した時、検知方法による利用者が立ち上がる、座る或いは離れたことの判断は、上記の実施例と同じである。

40

【0022】

(第3実施例)

図8に示す非察知式活動検知装置1の各エレメントの接続関係は全て図1と同じである。非察知式活動検知装置1を衣服24内に設置し、人体の各加圧点の活動時の圧力変化によって起きる総検出抵抗 R_a の線形関係の変化を検出し、データ資料の処理により、利用者の活動を分析する。上記をまとめ、非察知式活動検知装置1の取付位置と組み合わせる日常生活用品は例のみとして説明するものであり、これに限らない。

【0023】

50

上記をまとめ、本発明が提供する非察知式活動検知装置とその方法は、弾性を有する導電性繊維が圧力を受ける時、抵抗、外力、および受圧面積の負の傾きの変化関係を通じ、日常生活環境に要する各種製品を組み合わせ、在宅環境に適した活動（例えば、臥床と離床、寝返りや背中でのマッサージ、行動状況と座りと立ち状況等）監視機器を設計する。本発明は、構成が簡単であり、製造コストが低く、高い利便性と使用上の高い快適性などの特長を兼ね備える。例えば、マットレス、チェアマット、足マット或いは衣服等の各種製品に本発明の非察知式活動検知装置を組み合わせると、同時に原製品の機能を拡張でき、また世間からも極めて容易に受け入れられる。本発明の活動検知は、被験者が察知していない状態で行うことができるため、被験者のテストに対する抵抗感を大幅に軽減させ、これにより、例えば脳卒中の患者或いはパーキンソン病の患者等の身体不自由者の介護と高齢者に更に良好な在宅健康管理とケアサービスの提供することができる。

10

【0024】

以上、本発明はこのような実施形態に限定されるものではなく、発明の趣旨を逸脱しない範囲において、種々の形態で実施することができる。

【符号の説明】

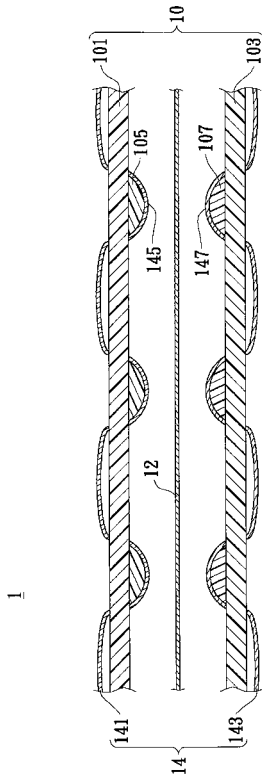
【0025】

- 1 . . . 非察知式活動検知装置
- 10 . . . 弾性装置
- 101 . . . 第1弾性体
- 103 . . . 第2弾性体
- 105 . . . 第1弾性支点
- 107 . . . 第2弾性支点
- 12 . . . 導電性織物
- 14 . . . 検知装置
- 141 . . . 第1導電性繊維
- 143 . . . 第2導電性繊維
- 145 . . . 第1接触点
- 147 . . . 第2接触点
- 16 . . . 端点
- 18 . . . マットレス
- 20 . . . チェアマット
- 22 . . . 足マット
- 24 . . . 衣服
- R . . . 検出抵抗
- R1 . . . 第1検出抵抗
- R2 . . . 第2検出抵抗
- Ra . . . 総検出抵抗
- F . . . 外力

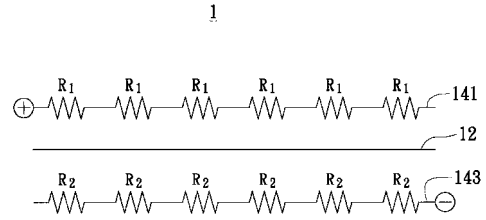
20

30

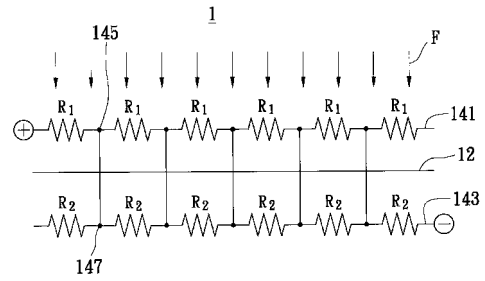
【图 1】



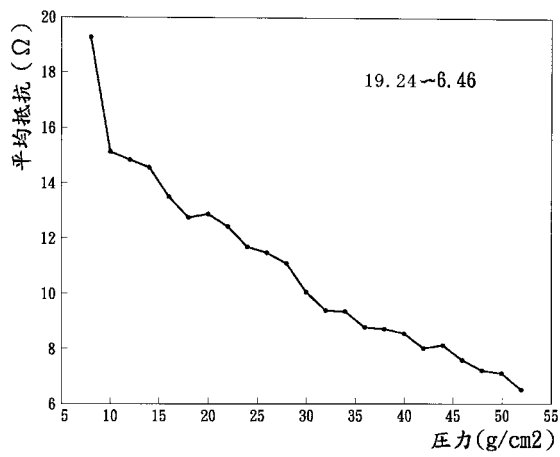
【图 2 A】



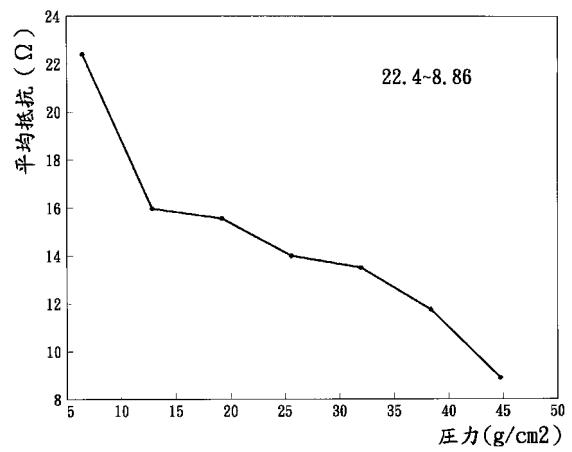
【图 2 B】



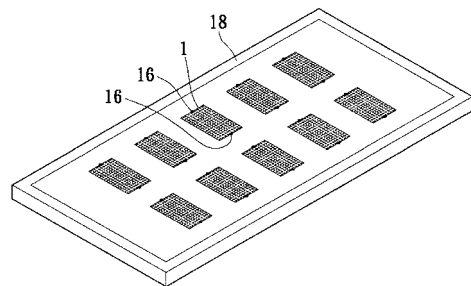
【图 3】



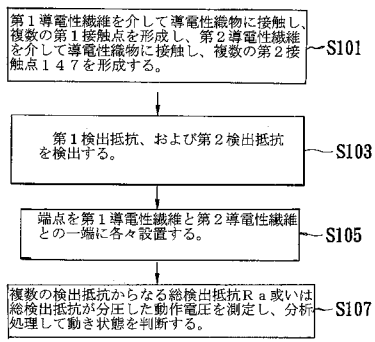
【图 4】



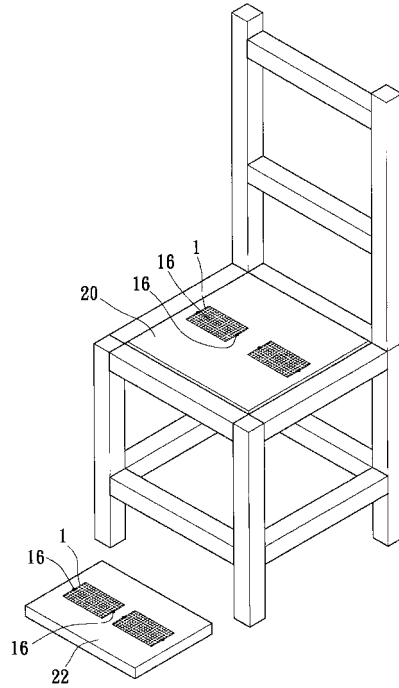
【图 5】



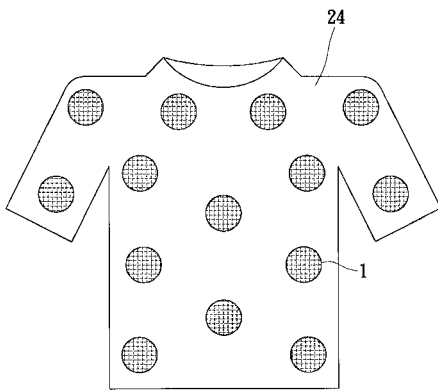
【図6】



【図7】



【図8】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特表2003-500758(JP,A)
特開平10-144168(JP,A)
特開平10-014889(JP,A)
特開2009-042108(JP,A)
特開2010-203809(JP,A)
特開2001-087247(JP,A)
特開2008-241717(JP,A)
特開2006-026099(JP,A)
特開2008-183181(JP,A)
特開2009-172115(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A61B	5/11	
A61B	5/00	
G01H	1/00	- 17/00
G01G	19/00	- 19/64
G01L	5/00	- 5/28