

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2011 年 1 月 20 日(20.01.2011)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2011/007409 A1

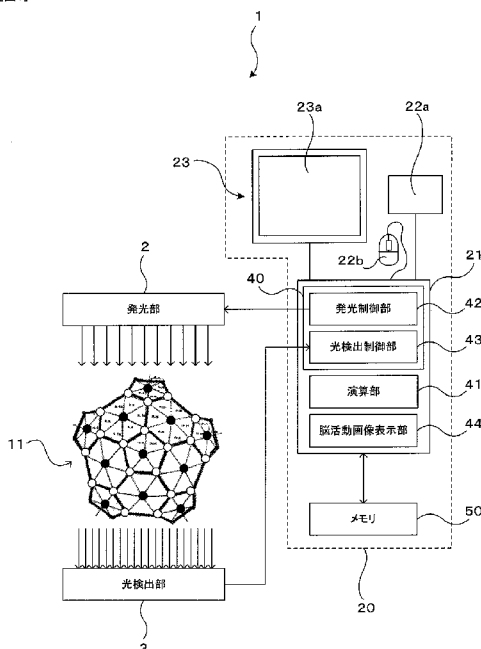
- (51) 国際特許分類:
A61B 10/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2009/062682
- (22) 国際出願日: 2009 年 7 月 13 日(13.07.2009)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社島津製作所 (SHIMADZU CORPORATION) [JP/JP]; 〒6048511 京都府京都市中京区西ノ京桑原町 1 Kyoto (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 石川 亮宏 (ISHIKAWA, Akihiro) [JP/JP]; 〒6048511 京都府京都市中京区西ノ京桑原町 1 株式会社島津製作所内 Kyoto (JP).
- (74) 代理人: 鹿島 義雄 (KASHIMA, Yoshio); 〒5300052 大阪府大阪市北区南扇町 7-2 ユニ
- 東梅田 4 0 9 号 新生国際特許事務所内 Osaka (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ,

[続葉有]

(54) Title: HOLDER AND OPTICAL BIOINSTRUMENTATION DEVICE USING SAME

(54) 発明の名称: ホルダ及びこれを用いた光生体測定装置

[図1]



2 LIGHT EMITTING POSITION
3 LIGHT DETECTING POSITION
42 LIGHT EMISSION CONTROL SECTION
43 LIGHT DETECTION CONTROL SECTION
41 CALCULATING SECTION
44 BRAIN ACTIVITY IMAGE DISPLAY SECTION
50 MEMORY

(57) Abstract: A holder (11) mounted on the head surface of the subject. The holder (11) is characterized in that hexagons are formed around a pentagon, pentagons and hexagons are formed alternately around a hexagon, through holes through which a light transmitting probe (12) and a light receiving probe (13) are inserted in the positions of the vertices and centers of gravity of the pentagons and hexagons, and the light transmitting probes (12) are inserted into the positions of the centers of gravity and the light receiving probes (13) are inserted into the positions of the vertices, alternatively the light receiving probes (13) are inserted into the positions of the centers of gravity and the light transmitting probes (12) are inserted into the positions of vertices.

(57) 要約: 被検者の頭部表面に装着されるホルダ 11 であって、ホルダ 11 には、五角形の周りには六角形が形成されるとともに、六角形の周りには五角形と六角形とが交互に形成され、五角形の頂点及び重心と六角形の頂点及び重心となる位置に、送光プローブ 12 又は受光プローブ 13 が挿入される貫通孔が設けられており、重心となる位置には、送光プローブ 12 が挿入されるとともに、頂点となる位置には、受光プローブ 13 が挿入されるか、或いは、重心となる位置には、受光プローブ 13 が挿入されるとともに、頂点となる位置には、送光プローブ 12 が挿入されることを特徴とする。

WO 2011/007409 A1



CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, 添付公開書類:
TD, TG).

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称：ホルダ及びこれを用いた光生体測定装置

技術分野

[0001] 本発明は、非侵襲で脳活動を測定するためのホルダ及びこれを用いた光生体測定装置に関する。

背景技術

[0002] 近年、脳の活動状況を観察するために、光を用いて簡便に非侵襲で測定する光脳機能イメージング装置（光生体測定装置）が開発されている。このような光脳機能イメージング装置では、被検者の頭部表面上に配置した送光プローブにより、異なる２種類の波長 λ_1 、 λ_2 （例えば、780nmと830nm）の近赤外光を脳に照射するとともに、頭部表面上に配置した受光プローブにより、脳から放出された各波長の近赤外光の強度（受光量情報） $A(\lambda_1)$ 、 $A(\lambda_2)$ をそれぞれ検出する。

そして、このようにして得られた受光量情報 $A(\lambda_1)$ 、 $A(\lambda_2)$ から、脳血流中のオキシヘモグロビンの濃度・光路長積[oxyHb]と、デオキシヘモグロビンの濃度・光路長積[deoxyHb]とを求めるために、例えば、Modified Beer Lambert則を用いて関係式（１）（２）に示す連立方程式を作成して、この連立方程式を解いている（例えば、非特許文献１参照）。さらには、オキシヘモグロビンの濃度・光路長積[oxyHb]と、デオキシヘモグロビンの濃度・光路長積[deoxyHb]とから総ヘモグロビンの濃度・光路長積（[oxyHb] + [deoxyHb]）を算出している。

$$A(\lambda_1) = E_o(\lambda_1) \times [\text{oxyHb}] + E_d(\lambda_1) \times [\text{deoxyHb}] \cdots (1)$$

$$A(\lambda_2) = E_o(\lambda_2) \times [\text{oxyHb}] + E_d(\lambda_2) \times [\text{deoxyHb}] \cdots (2)$$

なお、 $E_o(\lambda_m)$ は、波長 λ_m の光におけるオキシヘモグロビンの吸光度係数であり、 $E_d(\lambda_m)$ は、波長 λ_m の光におけるデオキシヘモグロビンの吸光度係数である。

[0003] ここで、送光プローブと受光プローブとの間の距離（チャンネル）と、測

定部位との関係について説明する。図6（a）は、一対の送光プローブ及び受光プローブと、測定部位との関係を示す断面図であり、図6（b）は、図6（a）の平面図である。

送光プローブ12が被検者の頭部表面の送光点Tに押し当てられるとともに、受光プローブ13が被検者の頭部表面の受光点Rに押し当てられる。そして、送光プローブ12から光を照射させるとともに、受光プローブ13に頭部表面から放出される光を入射させる。このとき、光は、頭部表面の送光点Tから照射された光のうちで、バナナ形状（測定領域）を通過した光が、頭部表面の受光点Rに到達する。これにより、測定領域の中でも、特に送光点Tと受光点Rとを被検者の頭部表面に沿って最短距離で結んだ線Lの中点Mから、送光点Tと受光点Rとを被検者の頭部表面に沿って最短距離で結んだ線の距離の半分の深さ $L/2$ である被検者の測定部位Sに関する受光量情報 $A(\lambda_1)$ 、 $A(\lambda_2)$ が得られるとしている。

[0004] また、光脳機能イメージング装置では、脳の複数箇所の測定部位に関するオキシヘモグロビンの濃度・光路長積[oxyHb]、デオキシヘモグロビンの濃度・光路長積[deoxyHb]及び総ヘモグロビンの濃度・光路長積（[oxyHb] + [deoxyHb]）をそれぞれ測定するために、例えば、近赤外分光分析計等が利用されている。

近赤外分光分析計においては、送光プローブと受光プローブとを所定の配列で被検者の頭部表面に接触させるために、ホルダが使用される。ホルダには貫通孔が複数個設けられ、送光プローブと受光プローブとがそれらの貫通孔に挿入されることによって、送光プローブと受光プローブとのプローブ間隔が一定となり、頭部表面から特定の深度となる受光量情報を得ている。なお、プローブ間隔は、チャンネルと呼ばれ、一般的にチャンネルを30mmとしたものが用いられ、チャンネルが30mmである場合には、チャンネルの中点からの深度15mm～20mmの受光量情報が得られると考えられている。すなわち、頭部表面から深度15mm～20mmの位置は脳表部位にほぼ対応し、脳活動に関係した受光量情報 $A(\lambda_1)$ 、 $A(\lambda_2)$ を得ている

。

[0005] ここで、図 7 は、複数の送光プローブ及び複数の受光プローブの従来の配置を示す平面図である。15 個の送光プローブ（黒丸）12 と 15 個の受光プローブ（白丸）13 とが行方向及び列方向に交互となるように正方格子状に配置されている。そして、送光プローブ 12 から光を出射させるとともに、光を出射した送光プローブ 12 に隣接した受光プローブ 13 に頭部表面から放出される光を検出させることにより、受光量情報 $A(\lambda_1)$ 、 $A(\lambda_2)$ を取得している。これにより、図 7 に示すように平面視すると、測定部位（×印）S は、送光プローブ 12 と、送光プローブ 12 からの光を受光する受光プローブ 13 との midpoint となり、計 49 個の受光量情報 $A(\lambda_1)$ 、 $A(\lambda_2)$ の収集が行なわれる。

[0006] ところで、頭部表面の曲率は、男女差、年齢差、個人差によって異なるので、頭部表面の曲率の差異があっても容易に対応可能にするものとして、送光プローブ 12 及び受光プローブ 13 が保持される保持部を頭部表面に正方格子状に配置するとともに、保持部を所定の範囲内で伸縮性を示す連結部で連結し、さらに、所定の角度内で連結部の回転可変性を有するホルダが提案されている（例えば、特許文献 1 参照）。

また、伸縮性を示さない連結部で保持部を連結するホルダ部品からなるホルダも提案されている（例えば、特許文献 2 参照）。図 4 及び図 5 は、ホルダ部品について説明するための図である。図 4 は、送光プローブ 12 とナット部品 32 と 2 個の接続部品 31 とソケット部品 33 とを示す分解斜視図である。図 5 は、組み立てた後の送光プローブ 12 とナット部品 32 と 2 個の接続部品 31 とソケット部品 33 とを示す図である。

ホルダは、15 個の送光プローブ 12 と、15 個の受光プローブ 13 と、送光プローブ 12 や受光プローブ 13 を固定する 30 個のソケット部品 33 と、49 個の接続部品 31 と、30 個のナット部品 32 とを備える。

接続部品 31 は、一の字形状の板状体である。そして、接続部品 31 は、両端に円環形状の挿入部 31a と、両端の挿入部 31a をチャンネル長さ X

で連結する連結部 31b とを有する。各挿入部 31a の中央には、ソケット部品 33 が挿入されるための円形状の貫通孔がそれぞれ開けられている。また、連結部 31b は、幅 10mm、厚さ 0.1mm であり、かつ、貫通孔の中心と貫通孔の中心との間の距離がチャンネル長さ 30mm となるように形成されており、厚さ方向にだけ可撓性を有する。つまり、両端の挿入部 31a は、常にチャンネル長さ X で保持されるようになっている。このような接続部品 31 を構成する材質としては、特に限定されるものではないが、例えば、ポリプロピレン、ポリ塩化ビニル、ポリアセタール等が挙げられる。

[0007] そして、15個の送光プローブ 12 と 15個の受光プローブ 13 と 30個のソケット部品 33 と 49個の接続部品 31 と 30個のナット部品 32 とを用いて、図 7 に示す網形状体を作製する。このようなホルダによれば、頭部表面に密着するように装着するために、図 5 (a) に示すように一の接続部品 31 と他の接続部品 31 とは、上方から見てソケット部品 33 を軸として所望角度を形成するように固定するとともに、図 5 (b) に示すように接続部品 31 の連結部 31b は可撓性を有するので、頭部表面と一致するような曲率を有する面となるように変形することができる。

先行技術文献

特許文献

[0008] 特許文献1：特開 2002-143169 号公報

特許文献2：特開 2009-77841 号公報

非特許文献

[0009] 非特許文献1：Factors affecting the accuracy of near-infrared spectroscopy concentration calculations for focal changes in oxygenation parameters, NeuroImage 18, 865-879, 2003

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0010] しかしながら、上述したような伸縮性を示す連結部を用いたホルダを使用

した場合には、様々な曲率の頭部表面に密着させる際に、連結部の伸縮によって送光プローブ 12 と受光プローブ 13 との間隔（チャンネル）も変化してしまい、その結果、脳表部位に対応する深度の受光量情報 $A(\lambda_1)$ 、 $A(\lambda_2)$ を得ることができなくなることがあった。

また、伸縮性を示さない連結部を用いたホルダを使用した場合には、送光プローブ 12 と受光プローブ 13 との間隔（チャンネル）は変化しなくなるが、様々な曲率の頭部表面に密着させる際に、正方格子が菱形に変形してしまい、その結果、各測定部位（×印）S の間隔が不均一となることがあった。

課題を解決するための手段

[0011] 本件発明者らは、上記課題を解決するために、複数の送光プローブ 12 及び複数の受光プローブ 13 の配置について検討を行った。その結果、図 7 に示すような複数の送光プローブ 12 と複数の受光プローブ 13 とを行方向及び列方向に交互となるように正方格子状に配置したものを、様々な曲率の頭部表面に密着させることは無理であることがわかった。そこで、五角形の周りに六角形を形成するとともに、六角形の周りに五角形と六角形とを交互に形成し、五角形の頂点及び重心と六角形の頂点及び重心となる位置に、送光プローブ 12 又は受光プローブ 13 を配置することを見出した。

[0012] すなわち、本発明のホルダは、先端から光を照射する複数の送光プローブと、先端から光を受光する複数の受光プローブとを保持して、被検者の頭部表面に装着されるホルダであって、前記ホルダには、五角形の周りには六角形が形成されるとともに、当該六角形の周りには五角形と六角形とが交互に形成され、当該五角形の頂点及び重心と六角形の頂点及び重心となる位置に、前記送光プローブ又は受光プローブが挿入される貫通孔が設けられており、前記重心となる位置には、前記送光プローブが挿入されるとともに、前記頂点となる位置には、前記受光プローブが挿入されるか、或いは、前記重心となる位置には、前記受光プローブが挿入されるとともに、前記頂点となる位置には、前記送光プローブが挿入されるようにしている。

発明の効果

[0013] 本発明のホルダによれば、送光プローブと受光プローブとの間隔を変化させたり、各測定部位の間隔が不均一となったりすることもなく、様々な曲率を有する面に対して密着することができる。

[0014] (その他の課題を解決するための手段及び効果)

また、本発明のホルダは、一の子形状の複数のホルダ部品からなり、前記ホルダ部品は、両端に送光プローブ又は受光プローブを1個ずつ保持するソケット部と、当該ソケット部を一定の間隔で連結する連結部とを有し、前記ホルダ部品は、前記頭部表面の当接面内でソケット部を回転軸として他のホルダ部品と回動可能とされるときともに、前記頭部表面の法線方向で連結部により可撓性を有するようにしてもよい。

[0015] そして、本発明の光生体測定装置は、上述したようなホルダと、先端から光を照射する複数の送光プローブと、先端から光を受光する複数の受光プローブと、前記送光プローブ及び受光プローブに対して光の送受光を制御する制御部とを備えるようにしている。

図面の簡単な説明

[0016] [図1]本発明の一実施形態である光生体測定装置の概略構成を示すブロック図である。

[図2]マネキンの頭部に装着した網形状体を示す斜視図である。

[図3]ホルダの概略構成を示す斜視図である。

[図4]送光プローブとナット部品と2個の接続部品とソケット部品とを示す分解斜視図である。

[図5]組み立てた後の送光プローブとナット部品と2個の接続部品とソケット部品とを示す図である。

[図6]一対の送光プローブ及び受光プローブと、測定部位との関係を示す図である。

[図7]複数の送光プローブ及び複数の受光プローブの従来の配置を示す平面図である。

発明を実施するための形態

[0017] 以下、本発明の実施形態について図面を用いて説明する。なお、本発明は、以下に説明するような実施形態に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態様が含まれることはいうまでもない。

[0018] 図 1 は、本発明の一実施形態である光生体測定装置の概略構成を示すブロック図である。また、図 2 は、マネキンの頭部に装着した網形状体を示す斜視図であり、図 3 は、ホルダの概略構成を示す斜視図である。なお、図 1 及び図 3 中では、送光プローブを黒丸で示し、受光プローブを白丸で示している。また、上述した従来のホルダと同様のものについては、同じ符号を付している。

光生体測定装置 1 は、被検者の頭部表面上に装着するためのホルダ 11 と、送光プローブ 12 と導光路（図示せず）により接続される発光部 2 と、受光プローブ 13 と導光路（図示せず）により接続される光検出部 3 と、光生体測定装置 1 全体の制御を実行する制御部（コンピュータ）20 とにより構成される。

[0019] まず、ホルダ 11 を構成する部品について説明する。図 4 は、送光プローブ 12 とナット部品 32 と 2 個の接続部品 31 とソケット部品 33 とを示す分解斜視図である。

ホルダ 11 は、11 個の送光プローブ 12 と、20 個の受光プローブ 13 と、送光プローブ 12 や受光プローブ 13 を固定する 31 個のソケット部品 33 と、50 個の接続部品 31 と、31 個のナット部品 32 とを備える。

[0020] 送光プローブ 12 は、ソケット部品 33 と固定するために上端部が少し大きくなった細長い円柱形状をしている。そして、送光プローブ 12 の上端部は、光ファイバ等の導光路を介して発光部 2 と接続され、下端部から光を照射するようになっている。

受光プローブ 13 も、送光プローブ 12 と同様な上端部が少し大きくなった細長い円柱形状をしている。そして、受光プローブ 13 の上端部は、光ファイバ等の導光路を介して光検出部 3 と接続され、その下端部で光を受光す

るようになっている。

[0021] ソケット部品 33 は、円筒形状の本体部 33a と、円環形状の顎部 33b と、円環形状の底部（密着機構） 33c とを有し、その内側に送光プローブ 12 や受光プローブ 13 を挿入可能とするとともに、本体部 33a の外周面にナット部品 32 が螺合されるネジ（固定機構）が形成されている。

なお、上記ソケット部品の本体部及び顎部を構成する材質としては、特に限定されるものではないが、例えば、ポリプロピレン、ポリ塩化ビニル、ポリアセタール等が挙げられる。

また、上記ソケット部品の底部を構成する材質としては、頭部表面と密着できるものであれば、特に限定されるものではないが、例えば、スポンジ等が挙げられる。

これにより、ソケット部品 33 の内側に送光プローブ 12 を挿入することにより、ソケット部品 33 と送光プローブ 12 とを固定することになる。このとき、底部 33c の底面と、送光プローブ 12 の下端面とが同一平面となるように固定する。よって、送光プローブ 12 とともに底部 33c も頭部表面と接触させることになるので、底部 33c により頭部表面と密着させるようになっている。さらに、底部 33c が毛髪等を押さえる役割を果たすので、送光プローブ 12 をソケット部品 33 の内側に単純に挿入することで、送光プローブ 12 を頭部表面に接触させることができる。

なお、送光プローブ 12 と同様に受光プローブ 13 もソケット部品 33 の内側に挿入することにより、ソケット部品 33 と受光プローブ 13 とを固定することになる。

[0022] ナット部品 32 は、円形状の貫通孔を有する円環形状であり、その内周面にソケット部品 33 の本体部 33a に螺合されるメスネジが形成されている。なお、貫通孔の大きさは、上方から見ると、ソケット部品 33 の本体部 33a の大きさよりも大きく、ソケット部品 33 の顎部 33b よりも小さくなっている。

上記ナット部品を構成する材質としては、特に限定されるものではないが

、ソケット部品の本体部及び顎部を構成する材質と同様に、例えば、ポリプロピレン、ポリ塩化ビニル、ポリアセタール等が挙げられる。

これにより、ナット部品 3 2 の内側にソケット部品 3 3 の本体部 3 3 a をネジ機構を用いて挿入することにより、ソケット部品 3 3 の顎部 3 3 b とナット部品 3 2 との間に接続部品 3 1 の挿入部 3 1 a を挟み込んで固定することができる。このとき、1 個の接続部品 3 1 を固定するときには、ソケット部品 3 3 の顎部 3 3 b とナット部品 3 2 との間に 1 個の接続部品 3 1 の挿入部 3 1 a を挟み込むことになる。一方、5 個の接続部品 3 1 を固定するときには、ソケット部品 3 3 の顎部 3 3 b とナット部品 3 2 との間に 5 個の接続部品 3 1 の挿入部 3 1 a を挟み込むことになる。すなわち、任意の数の接続部品 3 1 を固定することができるようになっている。

[0023] 次に、11 個の送光プローブ 1 2 と 20 個の受光プローブ 1 3 と 31 個のソケット部品 3 3 と 50 個の接続部品 3 1 と 31 個のナット部品 3 2 とをホルダ 1 1 に組み立てる組立方法について説明する（図 3 参照）。

まず、五角形を形成する。5 個の接続部品 3 1 の挿入部 3 1 a の貫通孔を重ね合わせ、5 個の貫通孔に下方向からソケット部品 3 3 の本体部 3 3 a を挿入して、さらにナット部品 3 2 の貫通孔に下方向からネジ機構を用いて挿入する。このとき、ソケット部品 3 3 の顎部 3 3 b とナット部品 3 2 とで 5 個の接続部品 3 1 を挟み込むようにネジ機構で締付けることによって、一の接続部品 3 1 と他の接続部品 3 1 とが上方から見てソケット部品 3 3 を軸として所望角度を形成するように固定することができるが、一の接続部品 3 1 と他の接続部品 3 1 とが上方から見てソケット部品 3 3 を軸として 72° を形成するように固定する。つまり、ソケット部品 3 3 が挿入されていない 5 個の挿入部 3 1 a を結ぶと正五角形が形成されることになる。また、正五角形の重心には、ソケット部品 3 3 が挿入された 5 個の挿入部 3 1 a が配置されることになる。

[0024] 次に、六角形を形成する。6 個の接続部品 3 1 の挿入部 3 1 a の貫通孔を重ね合わせ、6 個の貫通孔に下方向からソケット部品 3 3 の本体部 3 3 a を

挿入して、さらにナット部品 3 2 の貫通孔に下方向からネジ機構を用いて挿入する。このとき、ソケット部品 3 3 の顎部 3 3 b とナット部品 3 2 とで 6 個の接続部品 3 1 を挟み込むようにネジ機構で締付けることによって、一の接続部品 3 1 と他の接続部品 3 1 とが上方から見てソケット部品 3 3 を軸として所望角度を形成するように固定することができるが、一の接続部品 3 1 と他の接続部品 3 1 とが上方から見てソケット部品 3 3 を軸として 60° を形成するように固定する。つまり、ソケット部品 3 3 が挿入されていない 6 個の挿入部 3 1 a を結ぶと正六角形が形成されることになる。また、正六角形の重心には、ソケット部品 3 3 が挿入された 6 個の挿入部 3 1 a が配置されることになる。そして、このような六角形を、5 個作製する。

[0025] 次に、一部分の五角形を形成する。3 個の接続部品 3 1 の挿入部 3 1 a の貫通孔を重ね合わせ、3 個の貫通孔に下方向からソケット部品 3 3 の本体部 3 3 a を挿入して、さらにナット部品 3 2 の貫通孔に下方向からネジ機構を用いて挿入する。このとき、ソケット部品 3 3 の顎部 3 3 b とナット部品 3 2 とで 3 個の接続部品 3 1 を挟み込むようにネジ機構で締付けることによって、一の接続部品 3 1 と他の接続部品 3 1 とが上方から見てソケット部品 3 3 を軸として所望角度を形成するように固定することができるが、一の接続部品 3 1 と他の接続部品 3 1 とが上方から見てソケット部品 3 3 を軸として 72° を形成するように固定する。つまり、ソケット部品 3 3 が挿入されていない 3 個の挿入部 3 1 a を結ぶと一部分の正五角形が形成されることになる。また、正五角形の重心には、ソケット部品 3 3 が挿入された 3 個の挿入部 3 1 a が配置されることになる。そして、このような一部分の正五角形を、5 個作製する。

[0026] 次に、1 個の五角形の周りに、5 個の六角形を形成する。五角形の一辺の頂点に配置される 2 個の挿入部 3 1 a と、六角形の一辺の頂点に配置される 2 個の挿入部 3 1 a とが重なるようにするとともに、六角形の一辺の頂点に配置される 2 個の挿入部 3 1 a と、他の六角形の一辺の頂点に配置される 2 個の挿入部 3 1 a とが重なるようにして、一のソケット部品 3 3 の顎部

33bとナット部品32との間に3個の接続部品31の挿入部31aを挟み込むとともに、他のソケット部品33の顎部33bとナット部品32との間に3個の接続部品31の挿入部31aを挟み込む。そして、このようにして1個の五角形の周りに5個の六角形を形成する。

次に、1個の六角形の周りに、五角形と六角形と一部分の五角形と一部分の五角形と六角形とがこの順に並ぶように形成する。一部分の五角形の一辺の頂点に配置される2個の挿入部31aと、六角形の一辺の頂点に配置される2個の挿入部31aとが重なるようにするとともに、一部分の五角形の他の一辺の頂点に配置される2個の挿入部31aと、他の六角形の一辺の頂点に配置される2個の挿入部31aとが重なるようにして、一のソケット部品33の顎部33bとナット部品32との間に2個の接続部品31の挿入部31aを挟み込むとともに、他のソケット部品33の顎部33bとナット部品32との間に2個の接続部品31の挿入部31aを挟み込む。

その結果、図2に示す網形状体を作製する。なお、図2(b)は、図2(a)に示す網形状体を別の角度から見たものである。

[0027] そして、作製した網形状体を被検者の頭部表面上に装着する。このとき、被検者の頭部表面は曲面形状であるので、頭部表面に密着するように装着するために、図5(a)に示すように一の接続部品31と他の接続部品31とは、上方から見てソケット部品33を軸として所望角度を形成するように固定するとともに、図5(b)に示すように接続部品31の連結部31bは可撓性を有するので、頭部表面と一致するような曲率を有する面となるように変形する。

このとき、変形が加えられた状態で、一の接続部品31と他の接続部品31との間の角度で形成される角度が固定されると、その曲率が保持される結果となる。

最後に、五角形の重心と六角形の重心となる位置に配置されたソケット部品33の内側に、送光プローブ12を挿入するとともに、五角形の頂点と六角形の頂点となる位置に配置されたソケット部品33の内側に、受光プローブ

ブ 1 3 を挿入することによって、ホルダ 1 1 を作製する。

[0028] 次に、上述したホルダ 1 1 以外の構成について説明する。

発光部 2 は、コンピュータ 2 0 から入力された駆動信号により 1 1 個の送光プローブ 1 2 のうちから選択される 1 個の送光プローブ 1 2 に光を送光する光源であり、例えば、LED（発光ダイオード）やLD（レーザーダイオード）等の発光素子等である。

上記光としては、近赤外光（例えば、780nmと830nm）が用いられる。

光検出部 3 は、20 個の受光プローブ 1 3 で受光した近赤外光を個別に検出することにより、20 個の受光信号をコンピュータ 2 0 に出力する検出器であり、例えば、フォトダイオードやフォトトランジスタ等の受光素子、光電子増倍管等である。

[0029] コンピュータ 2 0 においては、CPU 2 1 を備え、さらに、メモリ 5 0 と、モニタ画面 2 3 a 等を有する表示装置 2 3 と、入力装置であるキーボード 2 2 a やマウス 2 2 b とが連結されている。CPU 2 1 が処理する機能をブロック化して説明すると、発光部 2 及び光検出部 3 を制御する送受光部制御部 4 0 と、演算部 4 1 と、脳活動画像表示部 4 4 とを有する。

送受光部制御部 4 0 は、発光部 2 に駆動信号を出力する発光制御部 4 2 と、光検出部 3 からの受光信号を受けることにより受光信号（受光量情報）をメモリ 5 0 に記憶させる光検出制御部 4 3 とを有する。

発光制御部 4 2 は、送光プローブ 1 2 に光を順次送光する駆動信号を発光部 2 に出力する制御を行う。

光検出制御部 4 3 は、光検出部 3 からの受光信号を受けることにより、20 個の受光プローブ 1 3 から検出された 20 個の測定データ $A(\lambda_1)$ 、 $A(\lambda_2)$ をメモリ 5 0 に記憶させる制御を行う。

[0030] 演算部 4 1 は、メモリ 5 0 に記憶された測定データ $A(\lambda_1)$ 、 $A(\lambda_2)$ において、送光プローブ 1 2 から、送光プローブ 1 2 と隣接した受光プローブ 1 3 への測定データ $A(\lambda_1)$ 、 $A(\lambda_2)$ を取得して、取得した測定デー

タ $A(\lambda_1)$ 、 $A(\lambda_2)$ に基づいて、各波長（オキシヘモグロビンの吸収波長及びデオキシヘモグロビンの吸収波長）の通過光強度から、オキシヘモグロビン濃度、デオキシヘモグロビン濃度及び全ヘモグロビン濃度を求める制御を行う。

脳活動画像表示部 44 は、モニタ画面 23a に、情報の表示を行う制御を行う。例えば、脳平面でのオキシヘモグロビン濃度、デオキシヘモグロビン濃度及び全ヘモグロビン濃度の等高線グラフを表示する。

[0031] 以上のように、本発明の光生体測定装置 1 に用いるホルダ 11 によれば、送光プローブ 12 と受光プローブ 13 との間隔を変化させたり、各測定部位 S の間隔が不均一となったりすることもなく、様々な曲率を有する面に対して密着することができる。

[0032] （他の実施形態）

上述した光生体測定装置 1 では、11 個の送光プローブ 12 と 20 個の受光プローブ 13 とを有するホルダ 11 を示したが、異なる数の送光プローブと受光プローブとを有するホルダとしてもよい。

産業上の利用可能性

[0033] 本発明は、非侵襲で脳活動を測定するためのホルダ及びそれを用いた光生体測定装置に利用することができる。

符号の説明

[0034] 1：光生体測定装置

11：ホルダ

12：送光プローブ

13：受光プローブ

20：コンピュータ（制御部）

31：接続部品

31a：挿入部

31b：連結部

32：ナット部品

3 3 : ソケット部品

4 1 : 演算部

T : 送光点

R : 受光点

M : 中点

S : 測定部位

請求の範囲

[請求項1] 先端から光を照射する複数の送光プローブと、先端から光を受光する複数の受光プローブとを保持して、被検者の頭部表面に装着されるホルダであって、

前記ホルダには、五角形の周りには六角形が形成されるとともに、当該六角形の周りには五角形と六角形とが交互に形成され、当該五角形の頂点及び重心と六角形の頂点及び重心となる位置に、前記送光プローブ又は受光プローブが挿入される貫通孔が設けられており、

前記重心となる位置には、前記送光プローブが挿入されるとともに、前記頂点となる位置には、前記受光プローブが挿入されるか、或いは、

前記重心となる位置には、前記受光プローブが挿入されるとともに、前記頂点となる位置には、前記送光プローブが挿入されることを特徴とするホルダ。

[請求項2] 前記ホルダは、一の字形状の複数のホルダ部品からなり、

前記ホルダ部品は、両端に送光プローブ又は受光プローブを1個ずつ保持するソケット部と、当該ソケット部を一定の間隔で連結する連結部とを有し、

前記ホルダ部品は、前記頭部表面の当接面内でソケット部を回転軸として他のホルダ部品と回動可能とされるとともに、前記頭部表面の法線方向で連結部により可撓性を有することを特徴とする請求項1に記載のホルダ。

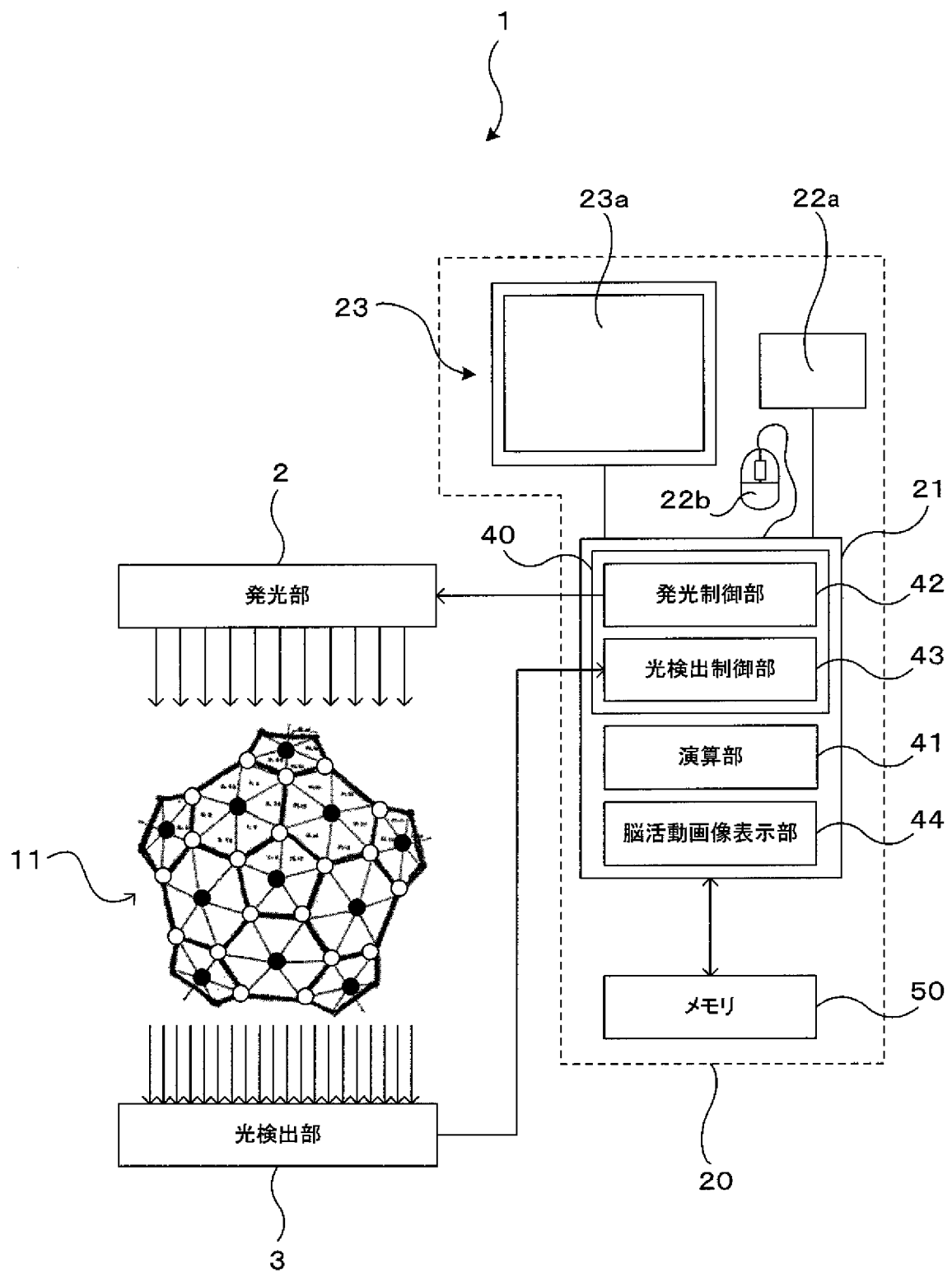
[請求項3] 請求項1又は請求項2に記載のホルダと、

先端から光を照射する複数の送光プローブと、

先端から光を受光する複数の受光プローブと、

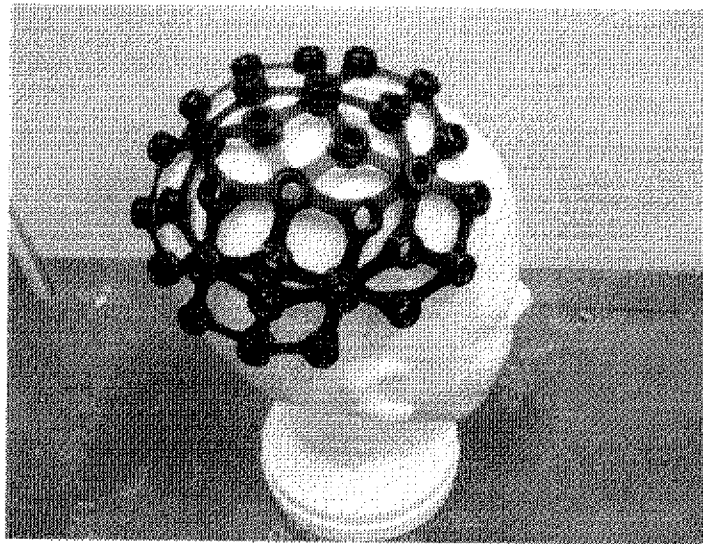
前記送光プローブ及び受光プローブに対して光の送受光を制御する制御部とを備えることを特徴とする光生体測定装置。

[図1]

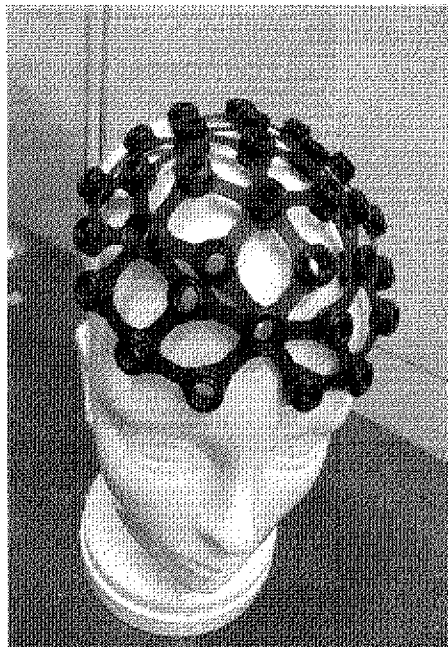


[図2]

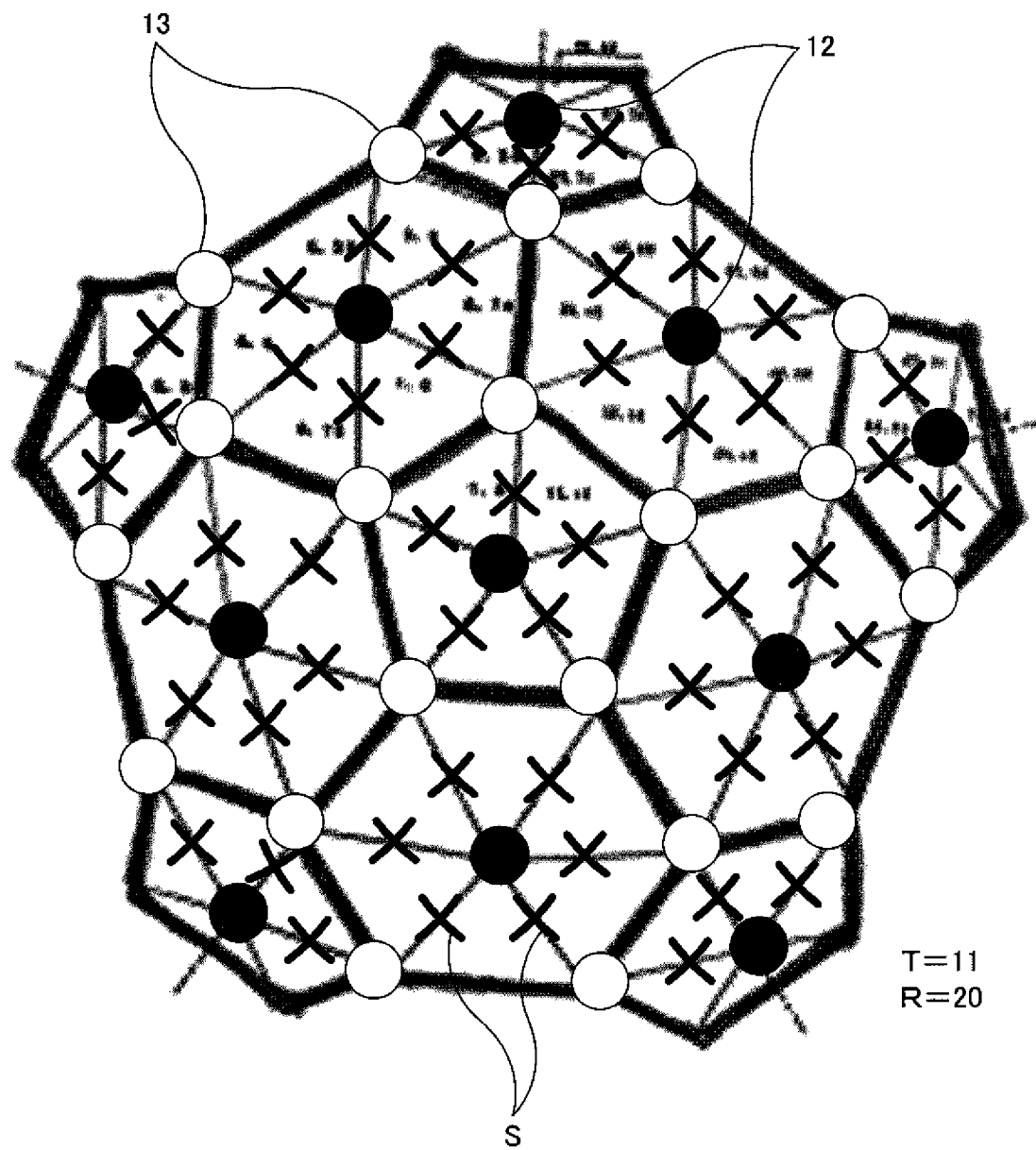
(a)



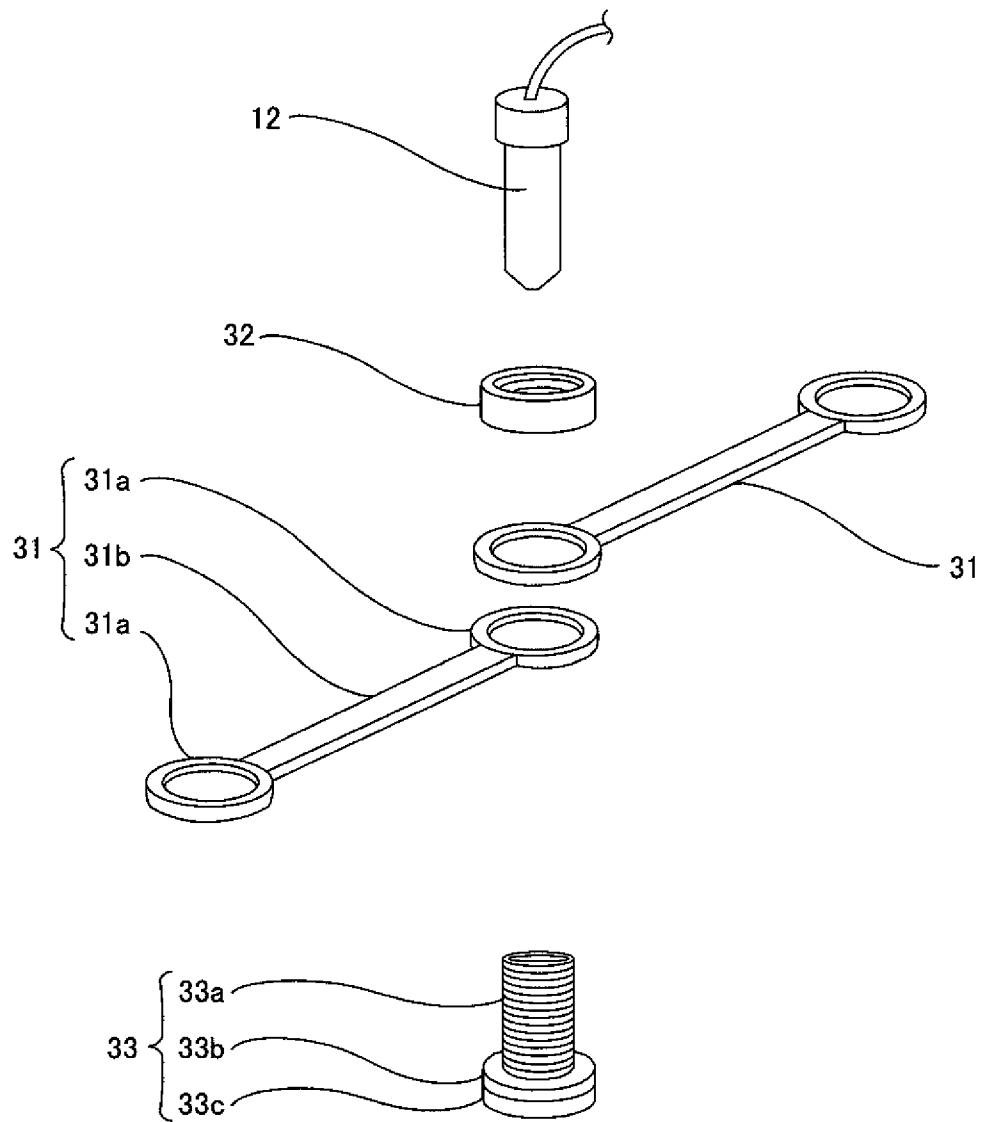
(b)



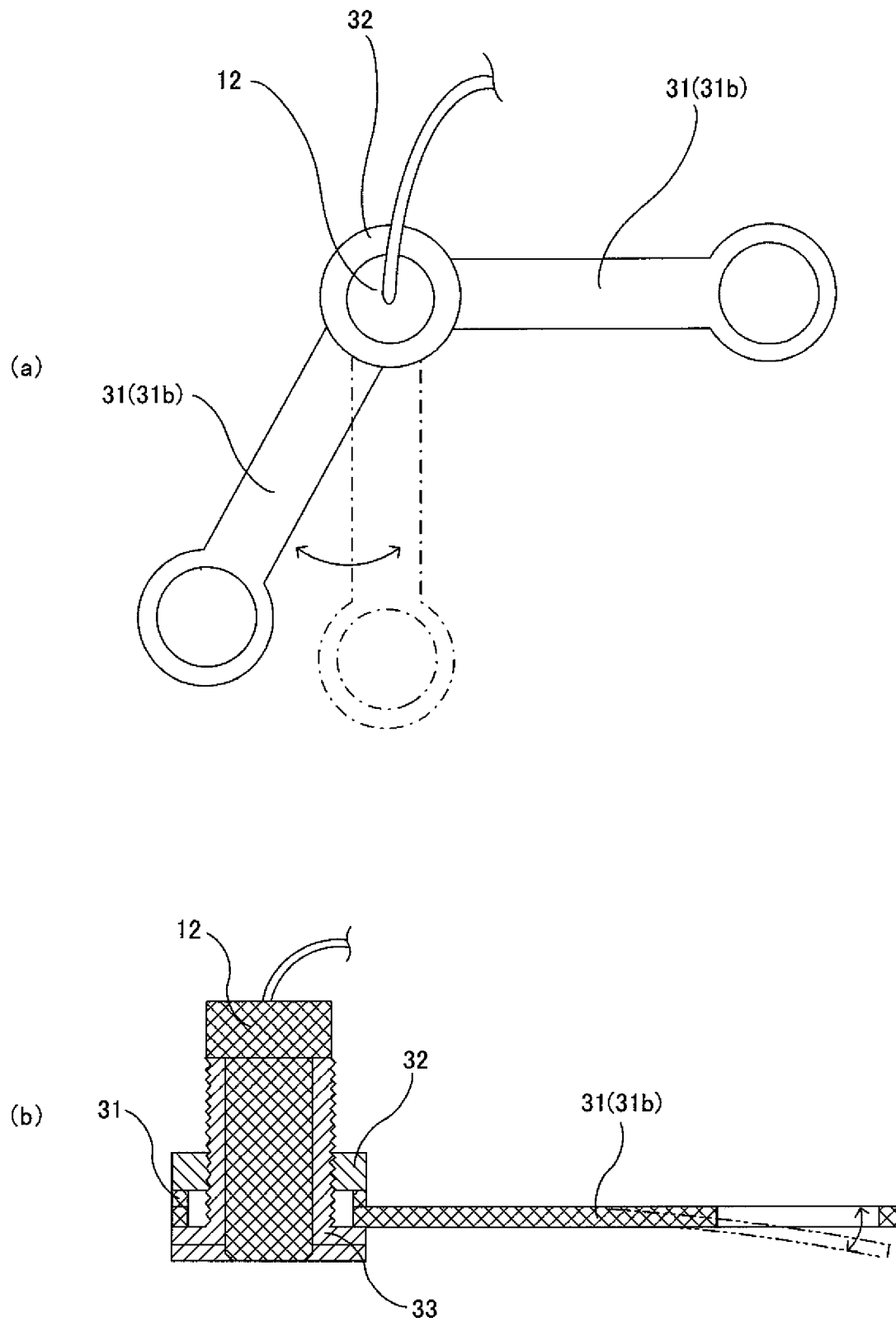
[図3]



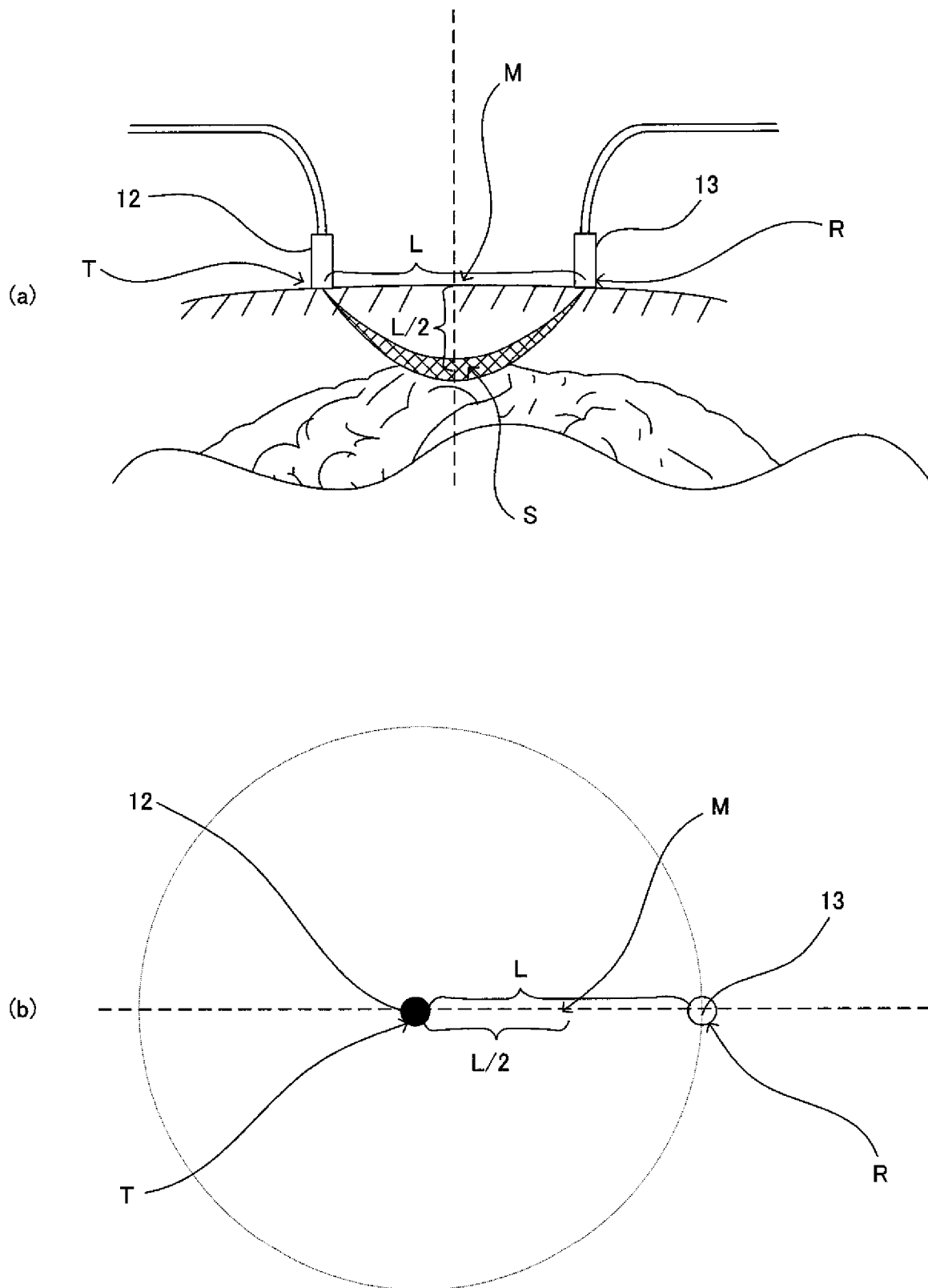
[図4]



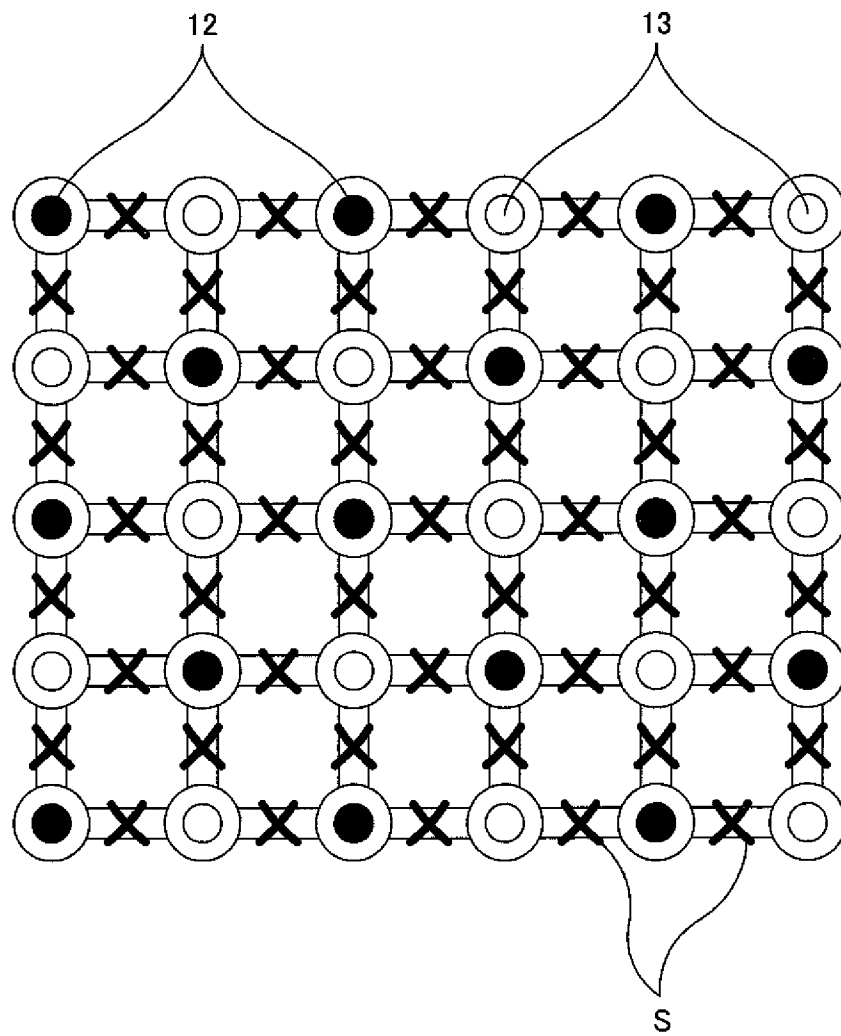
[図5]



[図6]



[図7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2009/062682

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

A61B10/00(2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

A61B10/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2009
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2009	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2009

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 2006-305372 A (Hitachi, Ltd.), 09 November, 2006 (09.11.06), Par. Nos. [0015], [0037] to [0041]; Fig. 3 (Family: none)	1, 3 2
X Y	JP 2002-11012 A (Hitachi, Ltd.), 15 January, 2002 (15.01.02), Par. Nos. [0014], [0037] to [0041]; Fig. 3 (Family: none)	1, 3 2
Y	JP 2009-77841 A (Shimadzu Corp.), 16 April, 2009 (16.04.09), Full text; all drawings (Family: none)	2

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
23 July, 2009 (23.07.09)

Date of mailing of the international search report
04 August, 2009 (04.08.09)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2009/062682

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2004-255075 A (Hamamatsu Photonics Kabushiki Kaisha), 16 September, 2004 (16.09.04), Par. No. [0070]; Figs. 8 to 10 (Family: none)	1-3
A	JP 2004-41815 A (Hitachi, Ltd.), 12 February, 2004 (12.02.04), Par. No. [0040]; Fig. 9 (Family: none)	1-3
A	JP 9-135825 A (Hitachi, Ltd.), 27 May, 1997 (27.05.97), Par. No. [0037]; Fig. 9 & US 2001/0018554 A1 & US 6240309 B1 & US 2004/0127784 A1 & US 2006/0184045 A1 & US 2006/0184046 A1 & US 2006/0184047 A1 & GB 2311854 A & WO 1997/018755 A1 & DE 19681107 T & DE 19681107 B & CA 2210703 A	1-3

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. A61B10/00(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. A61B10/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 0 9 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 0 9 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 0 9 年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X	JP 2006-305372 A（株式会社日立製作所）2006. 11. 09, 段落	1, 3
Y	[0015], [0037]-[0041], 図 3（ファミリーなし）	2
X	JP 2002-11012 A（株式会社日立製作所）2002. 01. 15, 段落	1, 3
Y	[0014], [0037]-[0041], 図 3（ファミリーなし）	2
Y	JP 2009-77841 A（株式会社島津製作所）2009. 04. 16, 全文, 全図（フ ァミリーなし）	2
A	JP 2004-255075 A（浜松ホトニクス株式会社）2004. 09. 16, 段落 [0070], 図 8-10（ファミリーなし）	1-3

☒ C 欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の 1 以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

2 3 . 0 7 . 2 0 0 9

国際調査報告の発送日

0 4 . 0 8 . 2 0 0 9

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

東京都千代田区霞が関三丁目 4 番 3 号

特許庁審査官（権限のある職員）

宮川 哲伸

2 Q

9 2 0 8

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 2 9 2

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2004-41815 A (株式会社日立製作所) 2004. 02. 12, 段落[0040], 図 9 (ファミリーなし)	1-3
A	JP 9-135825 A (株式会社日立製作所) 1997. 05. 27, 段落[0037], 図 9 & US 2001/0018554 A1 & US 6240309 B1 & US 2004/0127784 A1 & US 2006/0184045 A1 & US 2006/0184046 A1 & US 2006/0184047 A1 & GB 2311854 A & WO 1997/018755 A1 & DE 19681107 T & DE 19681107 B & CA 2210703 A	1-3