

(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
2006年6月29日 (29.06.2006)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2006/067828 A1

(51) 国際特許分類:

A61B 5/05 (2006.01) G01R 33/035 (2006.01)

(21) 国際出願番号:

PCT/JP2004/019012

(22) 国際出願日:

2004年12月20日 (20.12.2004)

(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): 独立行政法人情報通信研究機構 (National Institute of Information and Communications Technology Incorporated Administrative Agency) [JP/JP]; 〒1848795 東京都小金井市貫井北町 4-2-1 Tokyo (JP).

(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 松井 敏明 (MATSUI, Toshiaki) [JP/JP]; 〒1848795 東京都小金井市貫井北町 4-2-1 独立行政法人情報通信研究機構内 Tokyo (JP). 太田 浩 (OTA, Hiroshi) [JP/JP]; 〒1848795 東京都小金井市貫井北町 4-2-1 独立行政法人情報通信研究機構内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 熊倉 祢男, 外 (KUMAKURA, Yoshio et al.); 〒1008355 東京都千代田区丸の内3丁目3番1号 新東京ビル 中村合同特許法律事務所 Tokyo (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, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR,

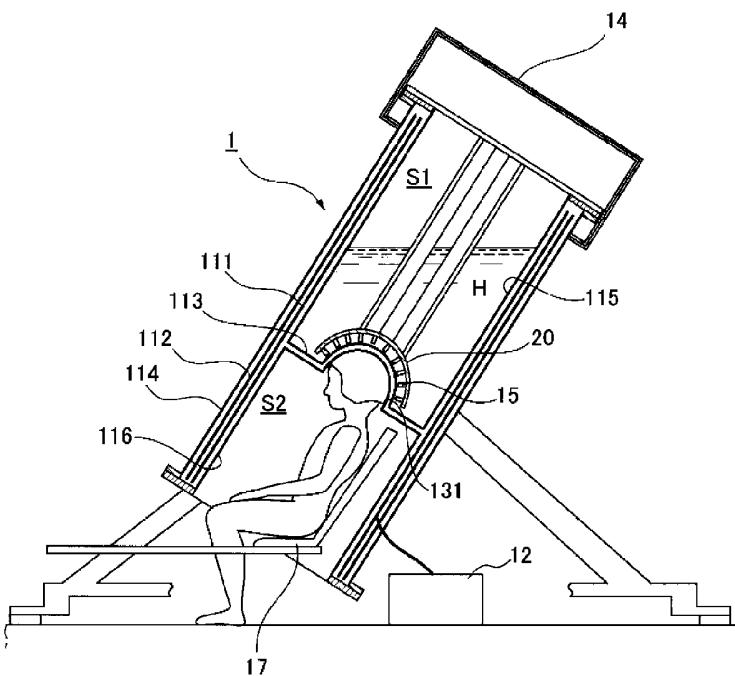
[続葉有]

(54) Title: MEASURING STRUCTURE OF SUPERCONDUCTING MAGNETIC SHIELD BRAIN FIELD MEASURING EQUIPMENT

(54) 発明の名称: 超伝導磁気シールド脳磁界計測装置の計測構造体



WO 2006/067828 A1



SQUID magnetic sensor is arranged on the inner side of the upper space. The sensor is cooled with liquid helium in the upper space and the first enclosure is cooled with circulating helium gas. An adiabatic expansion chamber is provided in the upper space and helium gas supplied thereto is liquefied by adiabatic expansion and dripped onto liquid helium bath in the upper space thus replenishing loss of liquid helium during the operation. Alternatively, the adiabatic expansion chamber is connected with the sensor through a thermal conductor and the sensor is cooled indirectly with liquid helium.

(57) Abstract: A measuring structure of superconducting magnetic shield brain field measuring equipment is arranged in the enclosure outer wall while allowing the bottom of a first enclosure inner wall to oppose the ceiling of a second enclosure inner wall in a vacuum airtight body consisting of the first enclosure inner wall delimiting the enclosure outer wall and an upper space closed upward in the enclosure outer wall and the second enclosure inner wall delimiting a lower space opening downward. A first enclosure of high temperature superconductor and a second enclosure of high permeability magnetic body are arranged in an annular vacuum space between the enclosure outer wall and the first and second enclosure inner walls. Bottom of the first enclosure inner wall is allowed to oppose the ceiling of the second enclosure inner wall to form a head containing region in the hollow partition wall, and an

(57) 要約: 超伝導磁気シールド脳磁界計測装置の計測構造体は、包囲外壁と包囲外壁内で上方に閉じた上部空間を限定する第1包囲内壁と下方に開いた下部空間を限定する第2包囲内壁との真空機密体で、第1包囲内壁の底を第2包囲内壁の天井と対向させ包囲外壁内に配置する。包囲外壁と第1及び第2の包囲内壁の間の環状真空空間に

[続葉有]



HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, 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, HU,

IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

- 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイドスノート」を参照。

高温超伝導体の第1包団体と高透磁率磁性体の第2包団体を配置する。第1包団内壁底を第2包団内壁天井と対向させ中空隔壁に頭部収容域を形成し、上部空間の内側にSQUID磁気センサを配置する。上部空間の液体ヘリウムでセンサを冷却し、循環ヘリウムガスで第1包団体を冷却する。上部空間に断熱膨張室を設けヘリウムガスを供給しその中で断熱膨張させてヘリウムガスを液化し、上部空間の液体ヘリウム浴に滴下して稼働中液体ヘリウムの損耗を補充する。又は断熱膨張室を熱伝導体でセンサと接続し、液化ヘリウムでセンサを間接冷却する。

明細書

超伝導磁気シールド脳磁界計測装置の計測構造体

技術分野

[0001] 本発明は脳が働くとき脳の神経に流れる神経電流がつくる地球磁場の一億分の一定程度の弱い磁場を計測する超伝導磁気シールド脳磁界計測装置に係るものである。

SQUID (Superconducting Quantum Interference Device:超伝導量子干渉デバイス)を液体ヘリウムに漬けて極低温下で脳磁界センサとして作動させると、そのような微弱な磁場を検出できる。これにより脳神経ネットワークの様子を観察することができ、脳の働き(記憶、学習、注意など)を調べたり、脳障害(注意欠陥、自閉症、学習障害、精神分裂症など)の診断に利用することができる。

背景技術

[0002] SQUIDを液体ヘリウムに漬けて極低温下で脳磁界センサとして使用した脳磁界計測装置は本発明者により開発され、実施されている。

図4を参照する。この従来の超伝導磁気シールド脳磁界計測装置は中空の円筒状真空熱絶縁構造体11と、循環冷却装置12と、極低温容器13と、頂部包囲体14とを備えている。真空熱絶縁構造体11は高温超伝導体の第1の包囲体111と高透磁率磁性体の第2の包囲体112とを二重壁内に収容し、中空円筒状の構造となっている。循環冷却装置12は真空熱絶縁構造体11の二重壁の空間に配置された高温超伝導体の第1の包囲体111を冷却する冷却媒体を循環させている。この第1の包囲体111には細い冷却パイプが巻きついていて、その冷却パイプにヘリウムガスを循環させて包囲体を冷却し外部磁場の侵入を防いでいる。

[0003] 極低温容器13は円筒状真空熱絶縁構造体11内に配置され、それに固定されている。頂部包囲体14は金属良導体(電磁波遮蔽)と磁性材料(磁場遮蔽)の二重構造の包囲体(内部は中空)となって真空熱絶縁構造体11の頂部に嵌合している。極低温容器13の下方に被検者の頭部を包囲する頭部収容域131が限定されており、そして極低温容器13の内部で頭部収容域131の周囲でSQUID磁気センサ15が支持部材20に配置されている。この極低温容器13には極低温媒体である液体ヘリウ

ムを充填している。

[0004] この真空熱絶縁構造体11を床上に据え付け、その下方開口に非磁性体の椅子17を配置する。真空熱絶縁構造体11の頂部に磁性材料の頂部包囲体14を嵌合させたのは頂部から電磁波と地磁気が侵入するのを防ぐためである。この頂部包囲体14を取り外して極低温容器13に蒸発した液体ヘリウムを補充する。

[0005] 上述の従来技術を示す文献としては以下のものがある。

特許文献1:特開平10-313135

特許文献2:国際公開番号 WO2004/066836 A1

非特許文献1:「高温超伝導体磁気シールドを用いた全頭型SQUID脳磁界計測装置」大田 浩、セラミックス35(2000)No. 2、特集 脳とセラミックス 脳の機能解明、診断、治療に活躍するセラミックス

非特許文献2: "Nanometer SNS junctions and their application to SQUIDOs" by Hiroshi Ohta et al, "PHYSICA C" 352 (2001) 186-190

[0006] 真空熱絶縁構造体11と極低温容器13についてさらに述べる。高温超伝導体(ビスマス・ストロンチーム・カルシューム・銅の酸化物:BSCCO)の第1の包囲体111を液体窒素温度付近まで低下(103K以下)させると、この高温超伝導体の内側の空間には磁力線が外部から入り込むことはできなくなる。しかし、真空熱絶縁構造体11の内部空間には第1の包囲体111の温度を低下させる前に既に地球磁場の磁束が入り込んでおり、その磁束が第1の包囲体111にピン止めされて、トラップされている。この状態では極低温容器13が第1の包囲体111に対して縦方向に移動しても、横方向に移動してもSQUID磁気センサ15を横切るピン止め静磁界の磁力線の成分は変化し、これがノイズ信号となって現れる。このノイズ信号を排除すると言う課題は、構造体11と極低温容器13とを相互に動かないよう固定することにより、そして脳磁界計測装置を設置した床から構造体11への振動伝達を完全に遮断して極低温容器13が構造体11内の包囲体111に対し僅かでも移動しないようにすることによって解決している(特許文献2参照)。具体的には構造体11の内壁と極低温容器13の外壁との間隙を埋める枕構造体を使用し、さらに構造体11を除振支持体を介して床上に支持している。除振支持体は床からの振動を吸収する振動吸収手段と床からの振動を

検知してフィードバック制御により振動を相殺する除振機構とを備えている。

[0007] この除振手段によりノイズを排除し脳磁界を精確に計測することは可能となったのであるが、なお問題となっていたのは計測装置を使用するのにそれを極低温状態に維持しなければならないが、そのことは冷却能力的に見て冷凍機の設計製作上、そして保守管理上極めて困難であって、殆ど非現実的であった。すなわち、極低温容器13は液体ヘリウム(−270°C)を40リットル程収容しているのであるが、稼動中これが蒸発して極低温容器13のダクトから大気中に排出される。その量は一日当たり20リットル程度であり、そのため一日置きに20リットルの液体ヘリウムを補充しなければならない。年間で補充する液体ヘリウムは高額となり(約1,000万円)、また極低温であるためその作業は危険であって、補充のため危険物を扱える人員も確保しなければならなかつた。このような保守管理上の問題の解消のためにも、液体ヘリウムではなくヘリウムガスを冷媒として利用し、ポンプを利用して冷凍機からヘリウムガスを循環供給することが考えられるが、極低温容器13が必要とする大量のヘリウムガスを供給できるガス冷凍機は大規模なものとなって、その製作、設置、稼働は現実には不可能である。冷凍機でヘリウムガスを循環させて冷却するのは、冷却能力的に極低温容器13よりも高温(−250°C)で冷却すれば足りる磁気シールド包囲体111の冷却が限界である。このため極低温容器13は液体ヘリウムの消耗を補充しながら液冷し、二重壁内の高温超伝導体の第1の包囲体111へはヘリウムガスを循環させガス冷却している。

発明の開示

[0008] 本発明の目的は超伝導磁気シールド脳磁界計測装置におけるこの冷媒の保守管理上の問題を現実的な極低温冷凍機の冷却能力を考慮して解決し、併せて振動による計測への雑音をも排除することのできる構造簡単な計測構造体を提供することにある。

[0009] 再び図4を参照する。極低温容器13とこれを包囲する中空の円筒状真空熱絶縁構造体11との間には環状の空間があつて、この包囲空間は構造体11の外側の周囲環境とつながっている。そのため、矢で示すように極低温容器13に熱が侵入して液体ヘリウムの蒸発を促進していることを発見した。本発明はこの発見に基礎を置いてい

る。この外部からの熱侵入を阻止するには中空の円筒状真空熱絶縁構造体11と極低温容器13とを一体構造として包囲空間をなくすれば足りる。事実、この一体構造によって液体ヘリウムの消費は半減する。また、この一体構造にすることは円筒状真空熱絶縁構造体11と極低温容器13との相対的微動をも排除して床からの振動によるノイズ発生の原因も除去することになって、除振装置は実質的には不要となる。

- [0010] さらにこの構成を基礎としてヘリウムガスを断熱膨張させて液化し、それにより液体ヘリウムの蒸発分を補充し、または液化したヘリウムガス(液体ヘリウム)をSQUID磁気センサに熱伝導により間接的に接触させて冷却するようにもできる。この場合も、一体構造化による熱侵入の減少によりヘリウムガス冷凍機への負荷が軽減されているためにヘリウムガス冷凍機の容量は現実的な大きさのもので足りる。このようにしてSQUID磁気センサの冷却を取り扱い難い液体ヘリウムではなく、外部磁界の侵入を阻止する高温超伝導体の第1の包囲体の冷却と同様ヘリウムガスにより実施できることとなる。その結果ヘリウムガス冷凍機を運転する電気エネルギーのみで脳磁界計測装置を稼働できる。
- [0011] すなわち、本発明の超伝導磁気シールド脳磁界計測装置の計測構造体は、包囲外壁と、この包囲外壁内で上方に閉じた上部空間を限定する第1の包囲内壁と、下方に開いた下部空間を限定する第2の包囲内壁とを備え、第1の包囲内壁の底と第2の包囲内壁の天井とを対向させて配置して、前記の包囲外壁内と第1の包囲内壁と第2の包囲内壁とから成る気密構造体、
前記の包囲外壁と前記の第1と第2の包囲内壁との間に形成された環状真空空間に配した高温超伝導体の第1の包囲体と高透磁率磁性体の第2の包囲体、
第1の包囲内壁の底と第2の包囲内壁の天井とを対向させて形成した中空隔壁に限定した人体の頭部を包囲する頭部収容域に沿って前記の上部空間の内側に配置したSQUID磁気センサ
を備え、前記の上部空間では冷却媒体を介してSQUID磁気センサを冷却し、前記の環状真空空間内では冷却媒体を介して前記の高温超伝導体の第1の包囲体を冷却するようにしている。
- [0012] この側壁からの熱侵入を遮る一体化構造により冷媒の損耗を著しく低減し、併せて

振動による計測への雑音をも排除することができる。事実、超伝導磁気シールド脳磁界計測装置は現実的な冷却能力の極低温冷凍機により稼働できるものとなった。

- [0013] 上部空間の冷却媒体は上部空間に収容された液体ヘリウムであり、高温超伝導体の第1の包囲体を冷却する冷却媒体はヘリウムガスである。液体ヘリウムの稼働中の損耗は半減する。
- [0014] 上部空間に断熱膨張室をさらに備え、上部空間の冷却媒体は上部空間に収容された液体ヘリウムであり、そして断熱膨張室に供給される冷却媒体はヘリウムガスであって、このヘリウムガスは断熱膨張室で液化し、それにより生じた液体ヘリウムを上部空間に滴下して蒸発分を補充する。そして高温超伝導体の第1の包囲体は同一または別の冷凍機からの冷却媒体であるヘリウムガスにより冷却される。
- [0015] この構成により稼働中液体ヘリウムの損耗は補充され、液体ヘリウムの補填による脳磁界計測の中止なしの連続稼働が実現される。
- [0016] 上部空間に断熱膨張室をさらに備え、上部空間の冷却媒体は上部空間に収容された液体ヘリウムであり、そして断熱膨張室に供給された冷却媒体もヘリウムガスであって、このヘリウムガスは断熱膨張室で液化して前記のSQUID磁気センサを熱伝導により間接的に冷却する。高温超伝導体の第1の包囲体を冷却する冷却媒体はヘリウムガスである。
- [0017] この構成によりヘリウムガス冷却ポンプを作動させてSQUID磁気センサと磁場遮蔽の高温超伝導体の第1の包囲体とを冷却することができる。このようにして取り扱い難い液体窒素や液体ヘリウムなどの冷媒を用いる必要はなくなり、冷凍機運転のための電気エネルギーのみで脳磁界計測装置の連続稼働が可能になる。冷凍機は商用電源(100ボルト)で作動し、小型でもあり、また計測構造体は振動に対してセンサを不感としているので脳磁界計測装置を車両に搭載して巡回診断に使用することができる。

発明を実施するための最良の形態

- [0018] 図1を参照する。本発明の超伝導磁気シールド脳磁界計測装置の円筒状の計測構造体1は、包囲外壁114と、この包囲外壁114内で上方に閉じた上部空間S1を限定する第1の包囲内壁115と、下方に開いた下部空間S2を限定する第2の包囲内壁

116とを備えた気密構造体を含んでいる。図に示すように、第1の包囲内壁115の底と第2の包囲内壁116の天井とを対向させて包囲外壁114内に第1の包囲内壁115と第2の包囲内壁116とを配置する。

- [0019] 包囲外壁114と第1と第2の包囲内壁115、116との間に形成された環状空間に高温超伝導体の第1の包囲体111と高透磁率磁性体の第2の包囲体112とを同中心に配置する。この環状空間は真空にされ、真空室を形成し、気密構造体は外部に対して熱絶縁状態を生ずる。
- [0020] 第1の包囲内壁115の底と第2の包囲内壁116の天井とを対向させて形成した真空隔壁部113の中央に凹所をつくりて人体の頭部を包囲する頭部収容域131を形成し、この収容域に沿って上部空間S1の内側にSQUID磁気センサ15を配置する。20はこれらのセンサ15の支持体である。
- [0021] 上部空間S1では液体ヘリウムHを介してSQUID磁気センサ15を冷却し、環状真空空間内では高温超伝導体の1の包囲体111の冷却蛇管(図示せず)に循環冷却装置12からヘリウムガスを送って冷却する。被験者は頭部を凹所に入れて非金属性の椅子17に腰掛ける。
- [0022] 本発明の脳磁界計測装置と従来技術の脳磁界計測装置との違いを明確にするために、図5A及び図5Bを参照する。図5A及び図5Bは、それぞれ、図1及び図4に示すような本発明及び従来技術の脳磁界計測装置の計測構造体の構造を図解的に示したものである。本発明の脳磁界計測装置は、図5Aに示すように、包囲外壁114と、第1の包囲内壁115と、第2の包囲内壁116とから成る1つの真空室V1を有する。これに対し、従来の脳磁界計測装置は、図5Bに示すように、円筒状真空熱絶縁構造体11と極低温容器13が分離している。特に、極低温容器13が真空室V3を有する構造においては、円筒状真空熱絶縁構造体11の真空室V2と極低温容器13の真空室V3も、分離している。なお、図5A及び図5Bでは、図解上、真空シールを形成する各真空壁の端部が開放されて描かれているが、実際には、これら各真空壁の端部は互いに密閉され、O-シールリングなどで真空シールされる。
- [0023] 図2を参照する。本発明の第2の実施例であるこの計測構造体1は、第1の包囲内壁115が限定する上部空間S1に断熱膨張室117を設けた以外は図1の第1の実施

例と同じである。上部空間の冷却媒体は液体ヘリウムHであり、そして断熱膨張室117に供給される冷却媒体はヘリウムガスであって、このヘリウムガスは断熱膨張室117内で液化して、液体ヘリウムとなって上部空間内に滴下し、稼働中の蒸発分を補充する。高温超伝導体の第1の包囲体111を冷却するヘリウムガスはヘリウム冷凍機12が供給し、断熱膨張室117へはヘリウム冷凍機214が供給している。これにより冷媒の補充のために計測を中断することなく脳磁界計測装置を連続稼働させることができる。

[0024] 図3を参照する。本発明の第3の実施例であるこの計測構造体1は、断熱膨張室117とSQUIDセンサ15の支持体20とを接続する熱伝導体118を設けた以外は図2の第2の実施例と同じである。SQUIDセンサ15の支持体20は熱の良伝導体であって、これに断熱膨張室117の液化したヘリウムを熱伝導体118を介して間接的に接触させ、SQUIDセンサ15を熱伝導により冷却する。上部空間S1は真空とするか、低圧ヘリウムガスを充填しているが、液体ヘリウムは充填していない。この構成により断熱膨張室117に供給されるヘリウムガス(20K)は断熱膨張によって断熱膨張室117内で液体ヘリウム(4.3K)となってSQUID磁気センサを熱伝導により間接的に冷却する。第1の包囲体111を冷却するヘリウムガスと断熱膨張室117に供給するヘリウムガスとは循環冷却装置12、214から供給され、これらの冷却装置を運転する電気エネルギーのみで脳磁界計測装置は連続稼働することができる。

産業上の利用可能性

[0025] 本発明の計測構造体により超伝導磁気シールド脳磁界計測装置は現実的な使用に適するものとなった。特に、第2、第3の実施例では商業電源を利用できる環境で循環冷却装置のみを作動させて脳磁界装置を連続稼働できる。また、ヘリウムガスのみを冷却媒体として利用する第3実施例では脳磁界装置を車両に搭載した状態で作動させ、脳の働き(記憶、学習、注意など)を調べたり、脳障害(注意欠陥、自閉症、学習障害、精神分裂症など)を診断することが巡回診療の分野にまで拡張できる。

図面の簡単な説明

[0026] [図1]本発明の第1の実施例の計測構造体を備えた脳磁気計測装置の略図である。
[図2]本発明の第2の実施例の計測構造体の略図である。

[図3]本発明の第3の実施例の計測構造体の略図である。

[図4]従来の脳磁気計測装置の略図である。

[図5A]本発明の脳磁界計測装置の構造を図解的に示す断面図である。

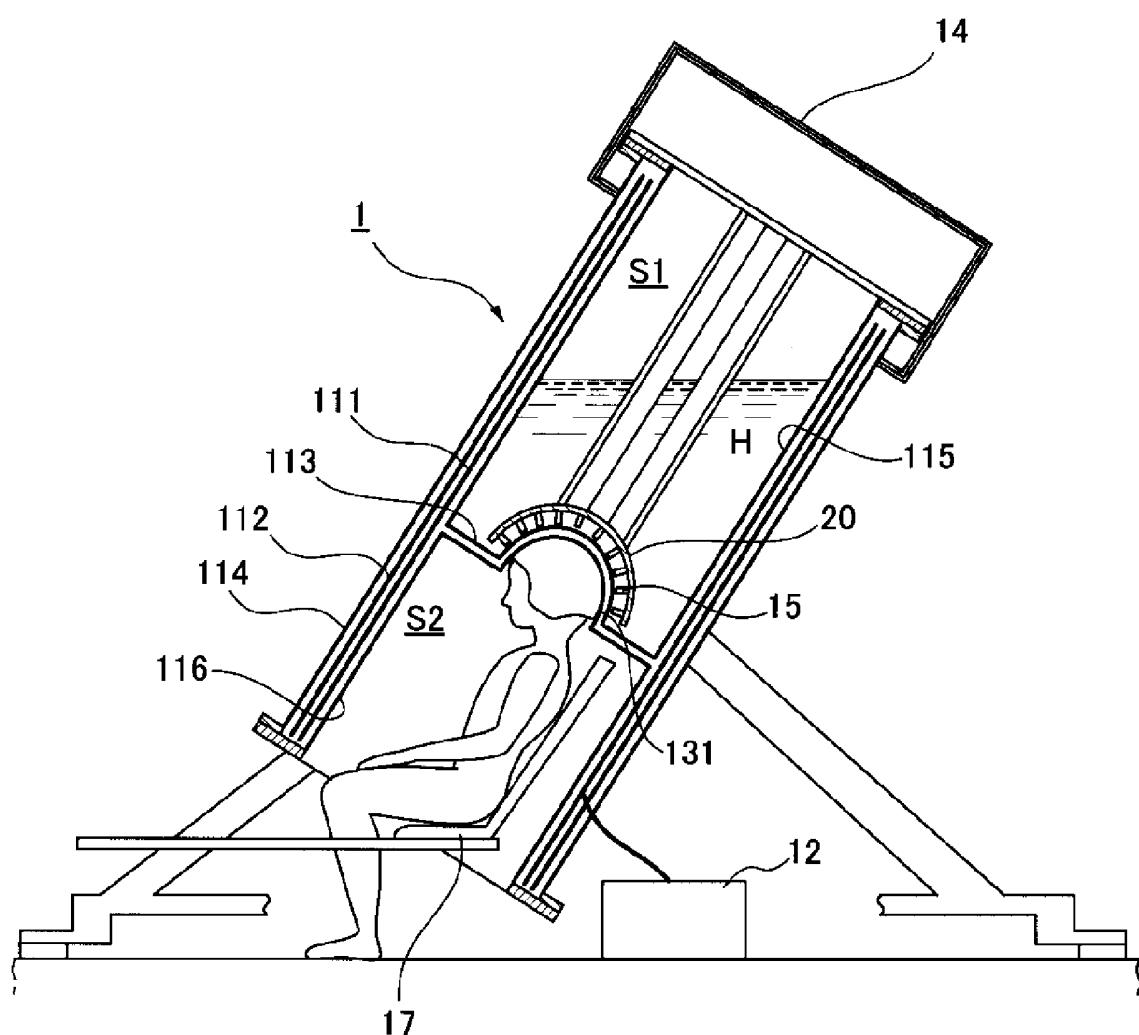
[図5B]従来技術の脳磁界計測装置の構造を図解的に示す断面図である。

請求の範囲

- [1] 包囲外壁と、この包囲外壁内で上方に閉じた上部空間を限定する第1の包囲内壁と、下方に開いた下部空間を限定する第2の包囲内壁とを備え、前記の包囲外壁内に第1の包囲内壁の底と第2の包囲内壁の天井とを対向させて配置した、包囲外壁と第1の包囲内壁と第2の包囲内壁とから成る気密構造体、
前記の包囲外壁と前記の第1と第2の包囲内壁との間に形成された環状真空空間に配置した高温超伝導体の第1の包囲体と高透磁率磁性体の第2の包囲体、
第1の包囲内壁の底と第2の包囲内壁の天井とを対向させて形成した中空隔壁に限定した人体の頭部を包囲する頭部収容域に沿って前記の上部空間の内側に配置したSQUID磁気センサを備え、前記の上部空間では冷却媒体を介してSQUID磁気センサを冷却し、前記の環状真空空間内では冷却媒体を介して前記の高温超伝導体の第1の包囲体を冷却するようにしたことを特徴とする超伝導磁気シールド脳磁界計測装置の計測構造体。
- [2] 上部空間の冷却媒体は上部空間に収容された液体ヘリウムであり、高温超伝導体の第1の包囲体を冷却する冷却媒体はヘリウムガスである請求項1に記載の超伝導磁気シールド脳磁界計測装置の計測構造体。
- [3] 上部空間に断熱膨張室をさらに備え、上部空間の冷却媒体は上部空間に収容された液体ヘリウムであり、そして断熱膨張室に供給される冷却媒体はヘリウムガスであって、このヘリウムガスは断熱膨張によって液化して、断熱膨張室から上部空間に滴下して蒸発分を補充し、そして高温超伝導体の第1の包囲体を冷却する冷却媒体はヘリウムガスである請求項1に記載の超伝導磁気シールド脳磁界計測装置の計測構造体。
- [4] 上部空間に断熱膨張室をさらに備え、断熱膨張室に供給される冷却媒体はヘリウムガスであって、このヘリウムガスは断熱膨張によって液化し、前記のSQUID磁気センサに熱伝導体を介して間接的に接触してこれを冷却し、そして高温超伝導体の第1の包囲体を冷却する冷却媒体はヘリウムガスである請求項1に記載の超伝導磁気シールド脳磁界計測装置の計測構造体。

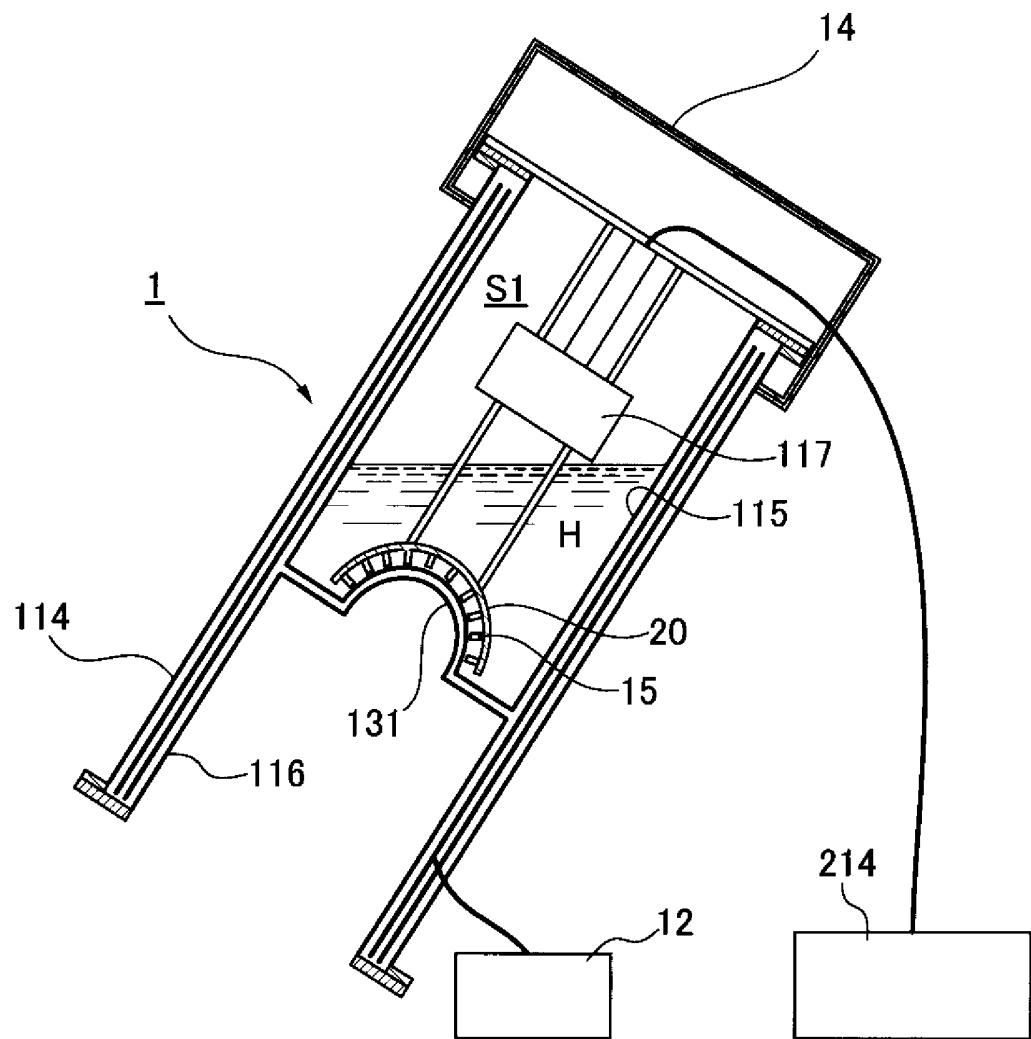
[図1]

FIG.1



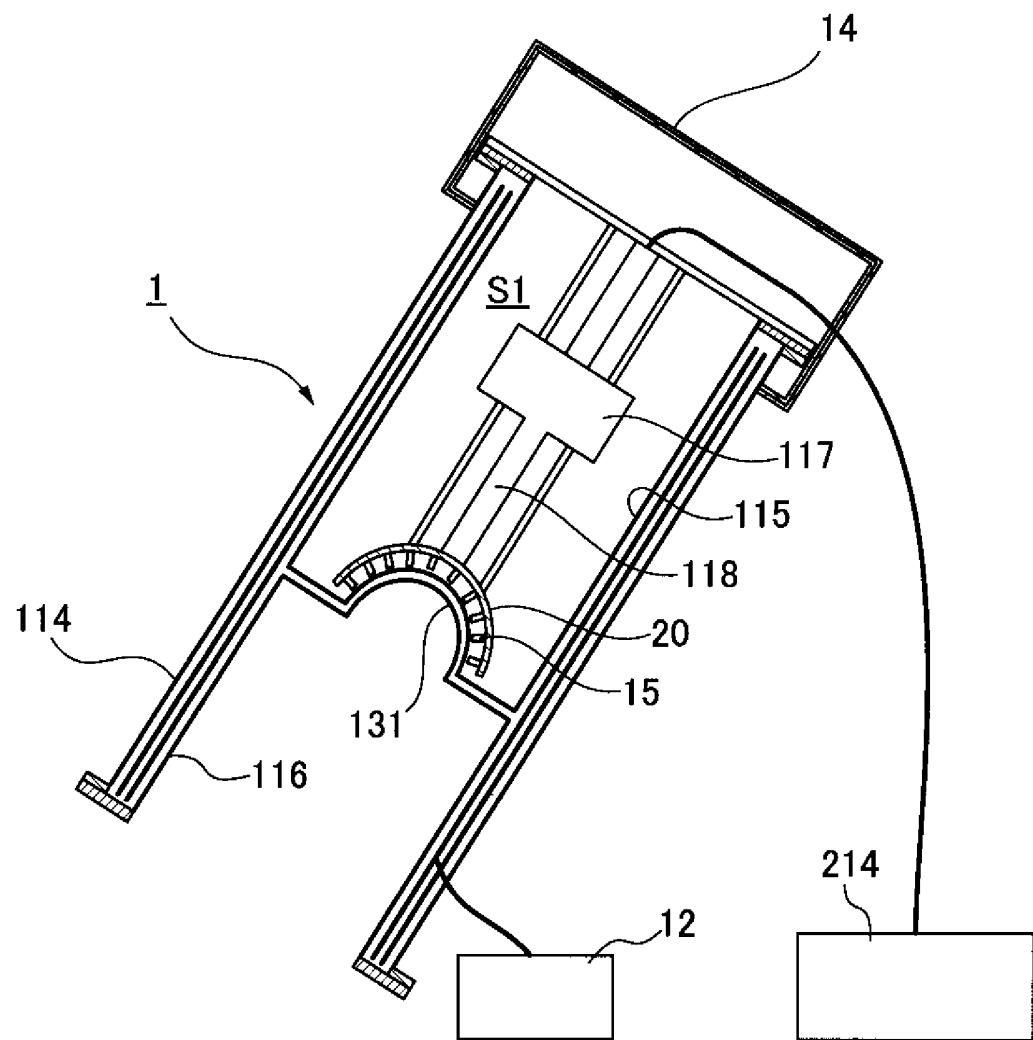
[図2]

FIG.2



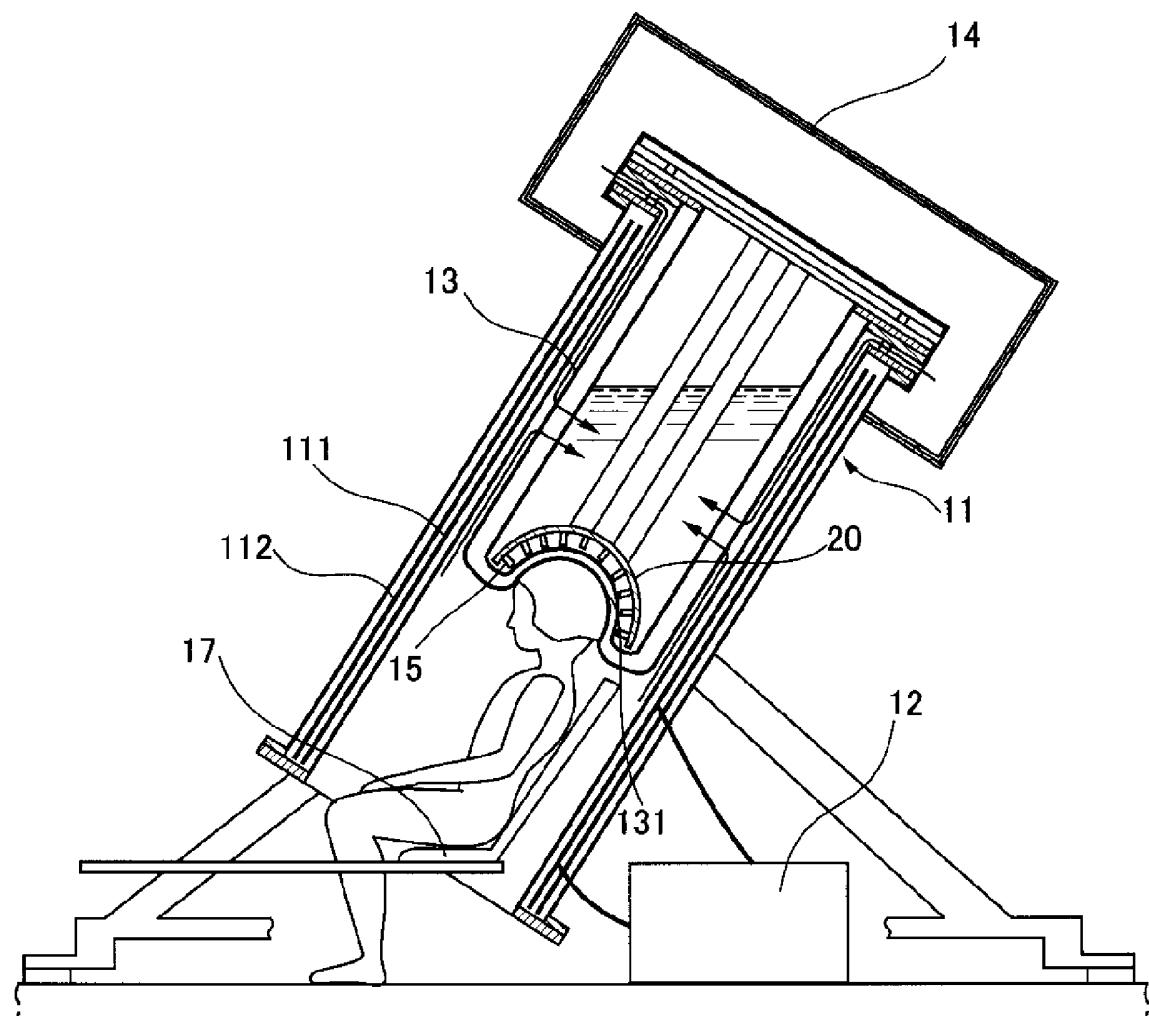
[図3]

FIG.3



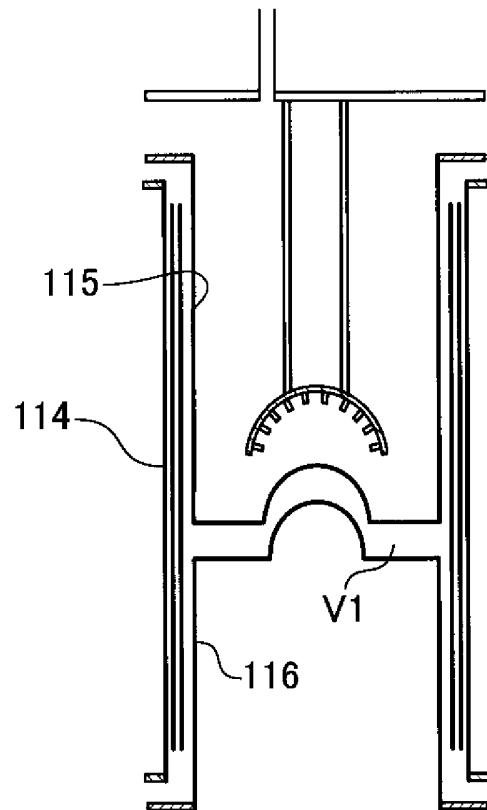
[図4]

FIG.4



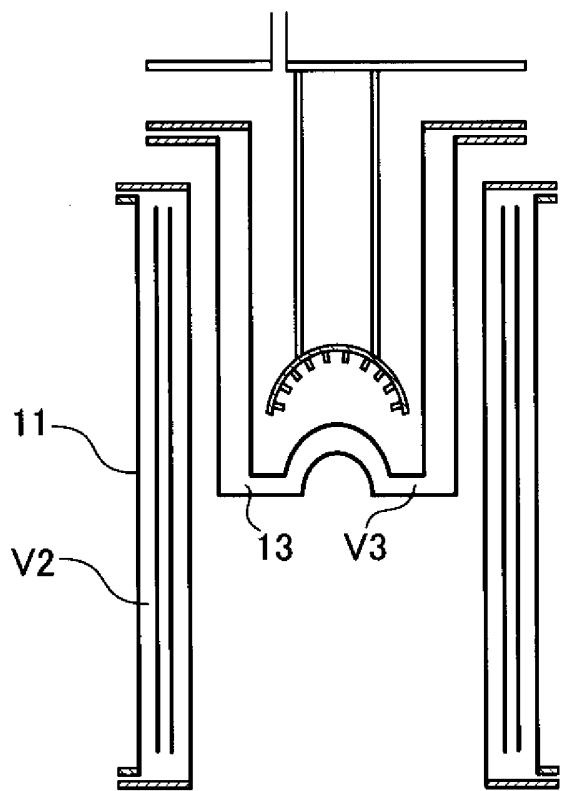
[図5A]

FIG.5A



[図5B]

FIG.5B



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/019012

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ A61B5/05, G01R33/035

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)

Int.Cl⁷ A61B5/05, G01R33/035

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2005
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2005	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2005

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.
A	JP 2002-315729 A (Kabushiki Kaisha Obayashi Seisakusho), 29 October, 2002 (29.10.02), Par. Nos. [0008] to [0011]; Fig. 2 (Family: none)	1-3
A	WO 2004/066836 A1 (Communications Research Laboratory), 12 August, 2004 (12.08.04), Full text; all drawings (Family: none)	1-3
A	JP 5-264693 A (Mitsui Mining & Smelting Co., Ltd.), 12 October, 1993 (12.10.93), Par. Nos. [0007], [0008]; Fig. 1 (Family: none)	1-3

 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
04 April, 2005 (04.04.05)Date of mailing of the international search report
19 April, 2005 (19.04.05)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

国際調査報告

国際出願番号 PCT/JP2004/019012

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int. Cl⁷ A61B5/05, G01R33/035

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（IPC））

Int. Cl⁷ A61B5/05, G01R33/035

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	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2005年
日本国登録実用新案公報	1994-2005年
日本国実用新案登録公報	1996-2005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 請求の範囲の番号
A	JP 2002-315729 A (株式会社大林製作所), 2002.10.29, 段落【0008】-【0011】、図2 (ファミリーなし)	1-3
A	WO 2004/066836 A1 (独立行政法人通信総合研究所), 2004.08.12, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-3
A	JP 5-264693 A (三井金属鉱業株式会社), 1993.10.12, 段落【0007】、【0008】、図1 (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

04.04.2005

国際調査報告の発送日

19.4.2005

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号 100-8915

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）

門田 宏

2W 9224

電話番号 03-3581-1101 内線 3290