

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2002 年1 月17 日 (17.01.2002)

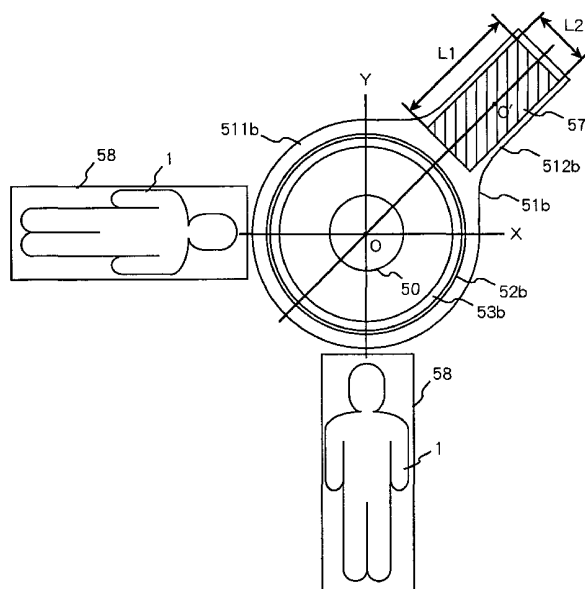
PCT

(10) 国際公開番号
WO 02/03862 A1

- (51) 国際特許分類: **A61B 5/055**, G01R 33/38 (YOSHINO, Hitoshi) [JP/JP]; 〒277-0042 千葉県柏市逆井3-17-30 Chiba (JP). 前田常雄 (MAEDA, Tsuneo) [JP/JP]; 〒130-0011 東京都墨田区石原2-5-4 Tokyo (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP01/05973
- (22) 国際出願日: 2001 年7 月10 日 (10.07.2001)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願2000-210125 2000 年7 月11 日 (11.07.2000) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社日立メディコ (HITACHI MEDICAL CORPORATION) [JP/JP]; 〒101-0047 東京都千代田区内神田一丁目1番14号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてののみ): 吉野仁志
- (74) 代理人: 浅村 皓, 外 (ASAMURA, Kiyoshi et al.); 〒100-0004 東京都千代田区大手町2丁目2番1号 新大手町ビル331 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (国内): CN, KR, US.
- (84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR).
- 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ダンスノート」を参照。

(54) Title: MAGNETIC RESONANCE IMAGING APPARATUS

(54) 発明の名称: 磁気共鳴イメージング装置



(57) Abstract: A magnetic resonance imaging apparatus has only one column supporting vertically opposed magnet devices of the apparatus, the periphery of the body of a yoke covering the magnet devices is shaped in an arc to improve its openness and the accessibility of the operator to the subject.

(57) 要約:

磁気共鳴イメージング装置の上下に配置された磁石装置を支えるコラム 1 本で構成すると共に、磁石装置を覆うヨークの本体部の外周を円弧状とし、開放性を向上し、術者の被検体へのアクセス性を向上した磁気共鳴イメージング装置。



WO 02/03862 A1

明 細 書

磁気共鳴イメージング装置

5 技術分野

本発明は、磁気共鳴イメージング装置におけるIVRへの適用に好適な静磁場発生装置に関する。

背景技術

磁気共鳴イメージング装置は、核磁気共鳴（NMR）現象を利用して、被検体の
10 検査部位における断層画像を得るものである。このNMR現象を利用するためには、被検体を静磁場中に位置させる必要があり、この静磁場を発生させるためには磁石が用いられる。この磁石には、永久磁石、超電導磁石、常電導磁石があり、また磁場の方向によって水平磁場方式、垂直磁場方式に分けられる。

近年、診断を行いながら治療等を行うIVR（Interventional Radiology）手技
15 （operation）を行うことがあり、このIVR手技に磁気共鳴イメージング装置を用いることがある。IVR手技を行う場合、診断中の被検体に直接接触して行うため、開放性が要求されており、このような要求を満足する磁気共鳴イメージング装置としては垂直磁場方式の磁石が用いられる。垂直磁場方式の従来技術として、まず永久磁石を用いたものを説明する。

20 永久磁石を用いた磁気共鳴イメージング装置において、特に開放性を考慮したものとしては特開平8-50170号や特開平11-104109号がある。特開平8-50170号は、上下に対向配置された永久磁石を2本の継鉄を片寄らせて支持し継鉄の存在しない側の開放性を高めている。また、特開平11-104109号は永久磁石を1本の継鉄で支持し開放性を高めている。

25 また、超電導磁石を用いた磁気共鳴イメージング装置において、特に開放性を考慮したものとしては特開平10-135027号がある。特開平10-135027は、対向配置された超電導磁石を少なくとも2本の支持手段を片寄らせて支持すると共に、漏洩磁場を防ぐ強磁性体も同様に片寄らせて、支持手段、強磁性体の存在しない側の開放性を高めている。

上記従来技術は開放性を高めるため継鉄や支持手段を片寄せたり1本に形成しているが、IVR手技時の被検体へのアクセスが制限されてしまう。具体的には、特開平8-50170号や特開平10-135027号に記載の2本の継鉄あるいは支持手段（2本柱と称す）を片寄せさせて支持する構成では、2本柱の間を被検体を通るようもしくは2本の柱に対してベッドを横にして平行に挿入する。このため、2本柱の間にベッドを挿入させた場合、被検体へのアクセスは挿入方向の手前側からのアクセスに限定され、また2本柱に対して横方向にベッドを挿入した場合は片側からのアクセスに限定されてしまう。したがって、無理な体勢でIVR手技を行う場合も出てくる。さらに人数もある程度制限を受けてしまうことになる。

10 また、特開平11-104109号に記載の1本の継鉄（1本柱と称す）で支持する構成では、被検体を1本柱の横方向に位置させるものであり、また永久磁石の上下に配置された継鉄棒が矩形状であるため、実際にIVR手技をする場合、矩形状の角の部分から被検体をアクセスすることは被検体までの距離が遠くなり、やはりアクセスする位置が制限されてしまう。

15 発明の開示

本発明は、上記問題点を鑑み、IVR手技における術者の被検体へのアクセス性を向上することを目的とする。

本発明は、上記目的を達成するために、被検体が入る程度の空隙が形成され該空隙を挟んで対向配置されると共に対向方向に静磁場を発生させ該空隙に静磁場空間が形成される永久磁石と、前記永久磁石の前記空隙側に配置され均一度を改善する磁極片と、前記空隙を基準に前記永久磁石の外側に対向配置されたヨークと、該ヨークを磁氣的に結合させるコラムとを有する磁気共鳴イメージング装置において、前記コラムは1本で形成され、前記永久磁石及び磁極片は外周が円形もしくは略円形状に形成され、前記ヨークは永久磁石を配置する本体部と前記コラムと接合する突出部とで構成されると共に該本体部の外周は前記永久磁石及び磁極片の外周に沿うよう円弧もしくは略円弧状に形成されたものである。さらに、コラムは、横断面が矩形状に形成され、該横断面はコラムの中心と静磁場中心を結ぶ線と平行な辺を有し、該辺の長さは該辺と直交する辺の長さ以上に構成されたものとしてもよく、複数の磁性体の板を重ねて構成してもよい。また、ヨーク

は、前記突出部のコラム部の厚みを前記磁石部の厚みより大きくしてもよい。

また、被検体が入る程度の空隙が形成され該空隙を挟んで対向配置されると共に対向方向に静磁場を発生させ該空隙に静磁場空間が形成される超電導磁石と、前記超電導磁石の周囲を覆い超電導状態に冷却及び維持する対向配置された冷却容器(cryostat)と、前記冷却容器を連結支持する連結管と、前記空隙を基準に前記冷却容器の外側に対向配置された第1の強磁性体と、該第1の強磁性体を磁氣的に結合させると共に支持する第2の強磁性体とを有する磁気共鳴イメージング装置において、前記連結管及び第2の強磁性体はそれぞれ1本で構成され、場合によっては連結管と第2の強磁性体の支持構造体をカバーで覆い支持構造体として1本と見なせるよう形成され、前記冷却容器は外周が円形状に形成され、前記第1の強磁性体は超電導磁石を配置する本体部と前記第2の強磁性体と接合する突出部とで構成されると共に該本体部の外周は前記冷却容器の外周に沿うよう円弧状に形成されたものである。さらに、第2の強磁性体は、横断面が矩形状に形成され、該横断面は該第2の強磁性体と静磁場中心とを結ぶ線と平行な辺を有し、該辺の長さは該辺と直交する辺の長さ以上に構成されたものでもよく、複数の磁性体の板を重ねて構成してもよい。また、第1の強磁性体は、前記突出部の厚みを前記本体部の厚みより大きくしてもよい。

さらに、寝台は、前記静磁場空間の中心を中心に回転し、被検体の体軸方向が常に前記静磁場空間の中心方向に向かって配置され、寝載される被検体の体軸方向が前記静磁場空間の中心と前記コラムの中心とを結ぶ延長線及び前記静磁場空間の中心を通り前記延長線と直交する線と重ならない位置に前記静磁場空間の中心に向かって配置可能である。

本発明によれば、磁気共鳴イメージング装置のコラムあるいは第2の強磁性体を1本で構成すると共に、ヨークの本体部あるいは第1の強磁性体の本体部の外周を円形とすることにより、開放性が向上し、術者の被検体へのアクセス性が向上する。また、コラム、第2の強磁性体の断面形状を静磁場空間の中心へ向かう方向をそれと直交する方向より長くすることで、開放性、アクセス性をさらに向上することができる。さらに、寝台の被検体挿入方向をコラムあるいは第2の強磁性体の中心と静磁場空間の中心とを結ぶ線上から外すことにより、コラム、第

2の強磁性体が邪魔とならずアクセスすることができる。さらにまた、寝台を静磁場空間の中心を基準に回転させることで、術者の人数や術式に捕われずにアクセスすることができる。

【図面の簡単な説明】

5 【図1】

本発明における磁気共鳴イメージング装置の全体構成を示すブロック図。

 【図2A, 2B】

本発明の第一の実施形態を示す図。

 【図3】

10 本発明の第一の実施形態を示す図。

 【図4A, 4B】

本発明の第二の実施形態を示す図。

 【図5】

本発明の第二の実施形態を示す図。

15 発明を実施するための最良の形態

以下、本発明の実施形態を添付図面に基づいて詳細に説明する。

まず、本実施形態における磁気共鳴イメージング装置の全体構成を図1により説明する。本実施形態の磁気共鳴イメージング装置は、磁気共鳴（NMR）現象を利用して被検体1の断層画像を得るもので、そのために、必要な充分大きな開口

20 をもった静磁場発生磁気回路2と、中央処理装置（以下、CPUという）8と、シーケンサ7と、送信系4と、傾斜磁場発生系3と、受信系5と信号処理系6とからなる。

上記静磁場発生磁気回路2は、被検体1の周りにその体軸方向または体軸と直角方向に均一な磁束を発生するもので、上記被検体1の周りのある広がりをもった空間に永久磁石方式または常電導方式あるいは超電導方式の磁場発生手段が配置

25 されている。

上記シーケンサ7は、CPU8の制御で動作し、被検体1の断層画像のデータ収集に必要な種々の命令を送信系4及び傾斜磁場発生系3並びに受信系5に送るものである。

上記送信系4は、高周波発振器11と変調器12と高周波増幅器13と送信側高周波

コイル14aとからなり、上記高周波発信器11から出力された高周波パルスシーケンサ7の命令に従って、変調器12で振幅変調し、この振幅変調された高周波パルスを高周波増幅器13で増幅した後に被検体1に近接して配置された高周波コイル14aに供給することにより、電磁波が上記被検体1に照射されるようになる。

上記傾斜磁場発生系3はX、Y、Zの三方向に巻かれた傾斜磁場コイル9とそれぞれのコイルを駆動する傾斜磁場電源10とからなり、上記シーケンサ7からの命令に従ってそれぞれのコイルの傾斜磁場電源10を駆動することにより、X、Y、Zの三方向の傾斜磁場 G_x 、 G_y 、 G_z を被検体1に印加するようになっている。この傾斜磁場の加え方により、被検体1に対するスライス面を設定することができる。

上記受信系5は、受信側高周波コイル14bと増幅器15と直交位相検波器16とA/D変換器17とからなり、上記送信側の高周波コイル14aから照射された電磁波による被検体の応答の電磁波（NMR信号）を被検体1に近接して配置された高周波コイル14bで検出し、増幅器15及び直交位相検波器16を介してA/D変換器17に入力してデジタル量に変換する。この際、A/D変換器17はシーケンサ7からの命令によるタイミングで、直交位相検波器16から出力された二系列の信号をサンプリングし、二系列のデジタルデータを出力する。それらのデジタル信号は信号処理系6に送られフーリエ変換されるようになっている。

この信号処理系6は、CPU8と光や磁気を利用してデータの書き込みを行なうディスクメモリ18及び磁気テープ19等の記録装置とCRT等のディスプレイ20とからなり、上記デジタル信号を用いてフーリエ変換、補正係数計算、像再構成等の処理を行ない、任意断面の信号強度分布あるいは複数の信号に適当な演算を行なって得られた分布を画像化してディスプレイ20に表示するようになっている。

次に本発明の第一の実施形態を図2A、2B及び図3により説明する。図2Bは図2AのA-A'断面とテーブルの配置を示す図である。一对の鉄製ヨーク51a、51bは永久磁石52a、52b及び磁極片53a、53bが対向して配置されるよう各々を支持し、ヨーク51a、51bを1本のコラム57で間に静磁場空間を形成するよう所定の距離だけ隔てて対向保持して構成されている。

この永久磁石52aと52bとは互いに極性を異ならせており、永久磁石52a⇒磁極

片53a⇒磁極片53b⇒永久磁石52b⇒ヨーク51b⇒コラム57⇒ヨーク51a⇒永久磁石52aの磁気回路が形成される。永久磁石52(a, b)は円形状に形成され、永久磁石52(a, b)の静磁場空間側に円形状に形成された磁極片53(a, b)が配置される。また、磁極片53a, 53bの周縁部は上下とも同一形状の環状突起部56(a, b)を有する。この環状突起部56(a, b)は、周辺への磁束の漏れを抑え内部空間の均一度を改善するためのものである。

ヨーク51(a, b)は、永久磁石52(a, b)を配置する本体部511(a, b)とコラム57を配置する突起部512(a, b)とからなる。そして、本体部511(a, b)は永久磁石52(a, b)の形状に沿うように形成され、突起部512(a, b)はコラム57の形状に沿うよう形成されている。コラム57の形状は円柱もしくは角柱で構成されるが、好ましくは静磁場空間50の中心0とコラム57の中心0'とを結ぶ線の方法の長さL1をこれと直交する長さL2より長くする、つまり楕円柱もしくは直方体に形成する。これにより、ヨーク51(a, b)の支持強度を十分持たせることができる。また、コラム57において前述の直交する長さL2はできるだけ短くすることで術者の被検体1へのアクセス性は向上するが、磁束を充分に通す必要が生ずる。そのためには断面積を大きくすればよく、コラム57の静磁場中心0方向へ向かう方向の長さL1をより長くすれば所望の断面積を確保できる。また、コラム57の静磁場中心0方向へ向かう方向の長さL1をあまり長くできないような場合は、ヨーク51(a, b)の突起部512(a, b)の厚みを厚くして断面積を確保してもよい。また、コラム57は一体の柱状体で構成したが、板状のものを複数重ね合わせて1つのコラムを形成させるようにしてもよい。

さらに、被検体1を挿入するための寝台58は、IVR手技等を行う術者の邪魔とな

応するため図3に示すように、寝台58'を静磁場空間50の中心0を回転中心としてヨーク51bの本体部511bの外周に沿って回転するよう構成してもよい。その際、寝台58'はストレッチャーのような移動可能なものであれば、ヨーク51bの本体部511bの外周にガイドレール等を設け、ガイドレール等に着脱させ本体部511bの外周に沿って移動できるようにしてもよいし、また寝台58'が装置に固定されたものであれば、ヨーク51bの本体部511bの外周に直接移動機構を設けてもよい。

このように、垂直磁場方式の永久磁石を用いた磁気共鳴イメージング装置のコラム57を1本にすると共にヨーク51(a, b)の本体部511(a, b)の外周部を円形状に形成することにより、IVR手技等において術者の被検体1へのアクセス性が向上する。

また、コラム57の形状を楕円柱や直方体に形成することにより、開放性をより高めることができる。さらには、寝台58を静磁場空間50の中心0とコラム57の中心0'との延長線上から外れた位置に配置可能とすることにより、術者の操作性はより向上する。

次に本発明の第二の実施形態を図3及び図4A, 4Bより説明する。図4Bは図4AのB-B'断面とテーブルの配置を示す図である。磁場発生源である超電導コイル81(a, b)を収納する冷却容器(cryostat)88(a, b)が静磁場空間50を挟んで上下方向に対向して対称に配置されている。この磁場発生源である超電導コイルの構成は、静磁場空間50に上下方向に高強度の均一磁場を発生させるものである。円形の超電導コイルを収納する冷却容器88(a, b)も円筒形状をしており、上下方向に対称に配置されている。この冷却容器88(a, b)は真空槽と熱シールドと冷媒を含み、超電導コイルを超電導状態に冷却、維持する。2つの冷却容器88(a, b)はその間に配置された1本の連結管91によって所定の距離を保持して支持される。この連結管91は、機械的に上下の冷却容器88(a, b)を支える働きをしているが、必要によっては、上下の冷却容器88(a, b)（冷媒は液体ヘリウムなど使用）を熱的に接続させる働きを持たせても良い。この場合の連結管91の構造は、例えば中心部に冷媒槽82、その周囲に熱シールド83、真空槽84が配されたものとなる。このようにすることで、冷凍機を上下の冷却容器88(a, b)に1台ずつ設ける必要がなくなり、システムに1台の冷凍機で間に合わせる事が可能となる。

一方、磁場発生源である超電導コイルによって発生された磁束による装置外部

における漏洩磁場を低減するために、冷却容器88(a, b)の外周部には鉄による磁気シールドが設けられている。具体的には、上下の冷却容器88(a, b)の上下を鉄板（ヨークに相当）93(a, b)で囲み、更に上下の鉄板93(a, b)を柱状の複数の板から形成した一本の鉄柱（コラムに相当）92によって磁氣的に接続している。上下

5 の冷却容器88(a, b)はそれぞれ上下の鉄板93(a, b)にボルト固定されている。このように磁場発生源の周囲を鉄などの強磁性体で囲むことで、装置外部に発生する磁束に対し磁路（帰路）が形成されるので、漏洩磁場が遠方にまで広がることを抑制できる。また、本実施例で用いる強磁性体としては、磁氣的に強磁性を示すものであれば鉄以外の材質も選択可能ではあるが、磁氣的特性、コスト、機械的

10 強度を考慮すると、一般には鉄の使用が望ましい。

鉄板93(a, b)は、冷却容器88(a, b)を配置する本体部931(a, b)と鉄柱92を配置する突起部932(a, b)とからなる。そして、本体部931(a, b)は冷却容器88(a, b)の形状に沿うように形成され、突起部932(a, b)は鉄柱92の形状に沿うよう形成されている。鉄柱92の形状は円柱もしくは角柱で構成されるが、好ましくは静磁場空間

15 50の中心0と鉄柱92の中心0'とを結ぶ線の方法の長さL1をこれと直交する長さL2より長くする、つまり楕円柱もしくは直方体に形成する。これにより、鉄板93(a, b)の支持強度を十分持たせることができる。また、鉄板93(a, b)の重さ等を考慮して鉄板93(a, b)の突起部932(a, b)の厚みを厚くしてもよい。

また、連結管91と鉄柱92をカバーで覆って、1本の支柱のように見えるよう構成してもよい。

20

さらに、被検体1を挿入するための寝台58は、IVR手技等を行う術者の邪魔とならないよう、鉄柱92の中心と静磁場空間中心0を通る線上からずらして配置可能である。被検体1の挿入方向を仮にX軸、Y軸とした場合、鉄柱92はX軸上及びY軸上には配置されていないため、装置外部から静磁場空間50に挿入された被検者1

25 に対して、術者は装置の横側、後側から自由にアクセスすることができる。この結果、術者はIVR手技などを含む種々の処置を無理な体勢を取らずに容易に行うことができる。

また、術者の人数や術式に応じて、術者の位置が変わることがある。これに対応するため図5に示すように、寝台58'を静磁場空間50の中心0を基準に鉄板93b

- の本体部932bの外周に沿って回転するよう構成してもよい。その際、寝台58'はストレッチャーのような移動可能なものであれば、鉄板93bの本体部931bの外周にガイドレール等を設け、ガイドレール等に着脱させ本体部931bの外周に沿って移動できるようにしてもよいし、また寝台58'が装置に固定のものであれば、鉄
- 5 板93bの本体部931bの外周に直接移動機構を設けてもよい。

- このように、垂直磁場方式の超電導磁石を用いた磁気共鳴イメージング装置の鉄柱92及び連結管91を1本にすると共に鉄板93(a, b)の本体部931(a, b)の外周部を円形状に形成することにより、IVR手技等において術者の被検体へのアクセス性が向上する。また、鉄柱92の断面形状を楕円柱や直方体に形成することにより、
- 10 開放性をより高めることができる。さらには、寝台58の位置を静磁場空間50の中心0と鉄柱92の中心0'との延長線上から外すことにより、術者の操作性はより向上する。

- 例えば、静磁場空間中心と鉄柱92の中心0'とを結ぶ線と、静磁場空間中心と寝台の中心とを結ぶ線とで成す角度が 45° ～ 135° あるいは 225° ～ 315° となるよ
- 15 う寝台を配置できる。図2Bについても同様である。

請求の範囲

1. 被検体が入る程度の空隙を挟んで対向配置されると共に対向方向に静磁場を発生させる永久磁石と、前記永久磁石の前記空隙側に配置され均一度を改善する磁極片と、前記空隙を基準に前記永久磁石の外側に対向配置されたヨークと、
5 該ヨークを磁氣的に結合させるコラムとを有する磁気共鳴イメージング装置において、前記コラムは1本で形成され、前記永久磁石及び磁極片は外周が円形もしくは略円形状に形成され、前記ヨークは永久磁石を配置する本体部と前記コラムと接合する突出部とで構成されると共に該本体部の外周は前記永久磁石及び磁極片の
10 外周に沿うよう円弧もしくは略円弧状に形成されたことを特徴とする磁気共鳴イメージング装置。
2. 前記コラムは、横断面が矩形状に形成され、該横断面は、該コラムの中心と静磁場中心とを結ぶ線と平行な辺を有し、該辺の長さは該辺と直交する辺の長さ以上に構成されたことを特徴とする請求項1記載の磁気共鳴イメージング装置。
- 15 3. 前記コラムは、横断面が楕円形に形成され、該楕円の長い方の直径が該コラムの中心と静磁場中心とを結ぶ線と一致する位置に配置されたことを特徴とする請求項1記載の磁気共鳴イメージング装置。
4. 前記コラムは、複数の磁性体の板を重ねて構成されたことを特徴とする請求項1記載の磁気共鳴イメージング装置。
- 20 5. 前記ヨークは、前記コラム付近の厚みを前記本体部の厚みより大きくしたことを特徴とする請求項1記載の磁気共鳴イメージング装置。
6. 前記静磁場の中心を回転中心として水平方向に回転可能であり、被検体の体軸方向が常に前記静磁場の中心を向く様に配置可能な寝台を有することを特徴とした請求項1記載の磁気共鳴イメージング装置。
- 25 7. 被検体が入る程度の空隙を挟んで対向配置されると共に対向方向に静磁場を発生させる超電導磁石と、前記超電導磁石の周囲を覆い超電導状態に冷却及び維持する対向配置された冷却容器と、前記冷却容器を連結支持する連結管と、前記空隙を基準に前記冷却容器の外側に対向配置された第1の強磁性体と、該第1の強磁性体を磁氣的に結合させると共に支持する第2の強磁性体とを有する磁気共

鳴イメージング装置において、前記連結管及び第2の強磁性体はそれぞれ1本で構成されたことを特徴とする磁気共鳴イメージング装置。

8. 前記第2の強磁性体は、その横断面が矩形状に形成され、該横断面は該第2の強磁性体の中心と静磁場中心とを結ぶ線と平行な辺を有し、該辺の長さは該
5 辺と直交する辺の長さ以上に構成されたことを特徴とする請求項7記載の磁気共鳴イメージング装置。

9. 前記第2の強磁性体は、横断面が楕円形に形成され、該楕円の長い方の直径が該第2の強磁性体の中心と静磁場中心とを結ぶ線と一致する位置に配置されたことを特徴とする請求項7記載の磁気共鳴イメージング装置。

10 10. 前記第2の強磁性体は、複数の磁性体の板を重ねて構成されたことを特徴とする請求項7記載の磁気共鳴イメージング装置。

11. 前記第1の強磁性体は、前記第2の強磁性体付近の厚みを前記本体部の厚みより大きくしたことを特徴とする請求項7記載の磁気共鳴イメージング装置。

12. 前記連結管と前記第2の強磁性体を覆うカバーを有し、上下の超伝導磁
15 石の支持構造体として1本と見なせるよう形成されたことを特徴とした請求項7記載の磁気共鳴イメージング装置。

13. 前記静磁場の中心を回転中心として水平方向に回転可能であり、被検体の体軸方向が常に前記静磁場の中心を向く様に配置可能な寝台を有することを特徴とした請求項7記載の磁気共鳴イメージング装置。

20 14. 被検体を収容する静磁場空間を挟んで上下に対向配置された外形が円形状の一对の磁石装置と、

前記磁石装置の端部に結合され、前記磁石装置を支持する1本の支持構造体と、
前記静磁場空間の中心を回転中心とし、前記磁石装置の外形に沿って水平方向に回転する寝台と、

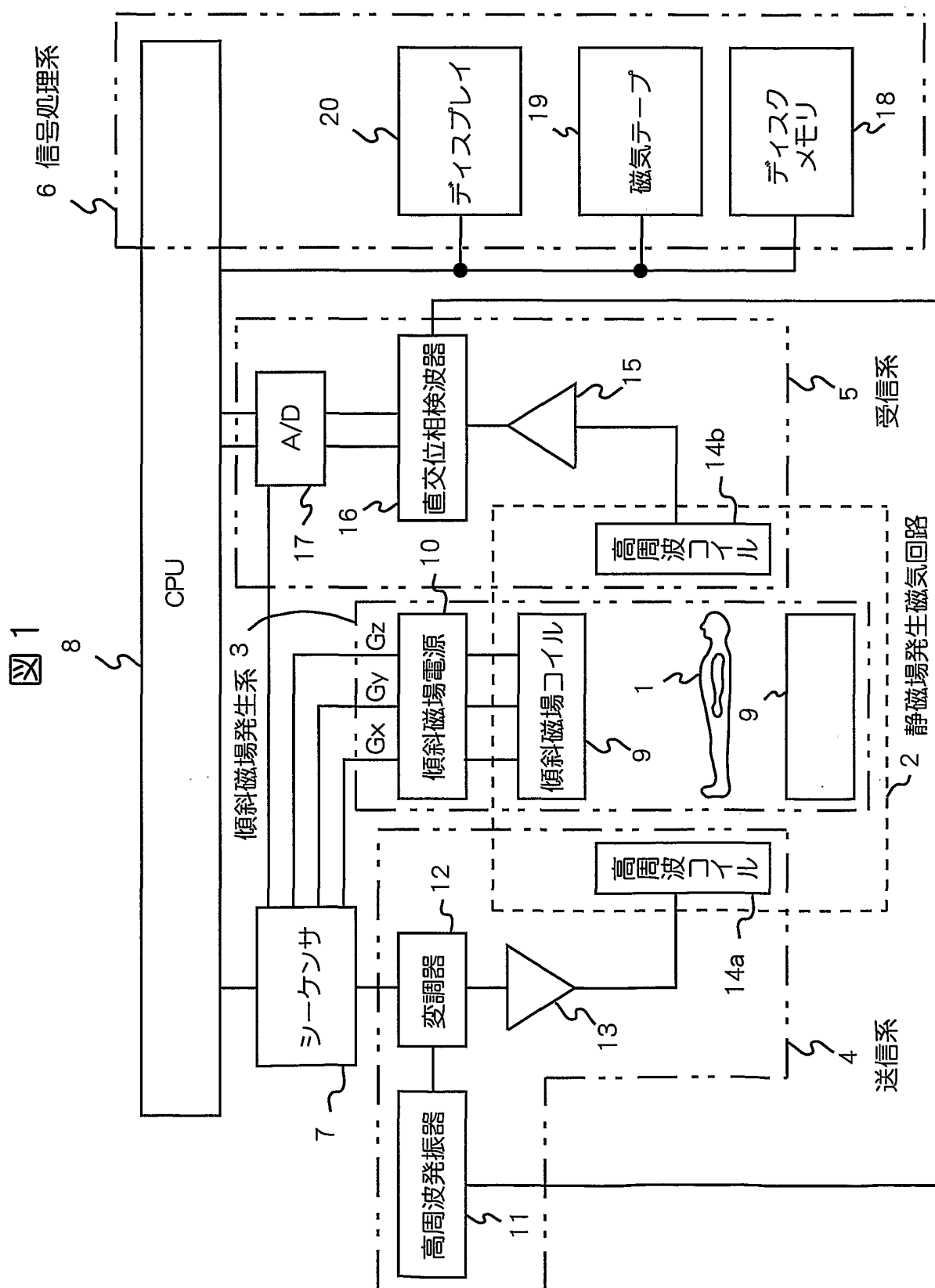
25 を含む磁気共鳴イメージング装置。

15. 上下に対向配置され静磁場空間を形成するための静磁場を発生する一对の磁石装置と、

前記磁石装置の一端に結合され磁石装置を支持する1本の支持構造体と、
前記被検体を静磁場空間中心方向へ寝載、移動させる寝台とを備え、

前記寝台は、前記被検体の移動方向が前記静磁場空間中心と前記支持構造体の中心とを結ぶ延長線上を除く方向となるよう配置したことを特徴とする磁気共鳴イメージング装置。

- 1 6. 上下に対向配置され静磁場空間を形成するための静磁場を発生する一対
- 5 の磁石装置と、
- 前記磁石装置の一端に結合され磁石装置を支持する1本の支持構造体と、
- 前記被検体を静磁場空間中心方向へ寝載、移動させる寝台とを備え、
- 前記静磁場空間中心と前記支持構造体の中心とを結ぶ線と、前記静磁場空間中
- 心と前記寝台の中心とを結ぶ線とでなす角度が45度～135度若しくは225
- 10 度～315度となるよう前記寝台を配置したことを特徴とする磁気共鳴イメージング装置。



2/5

図 2 A

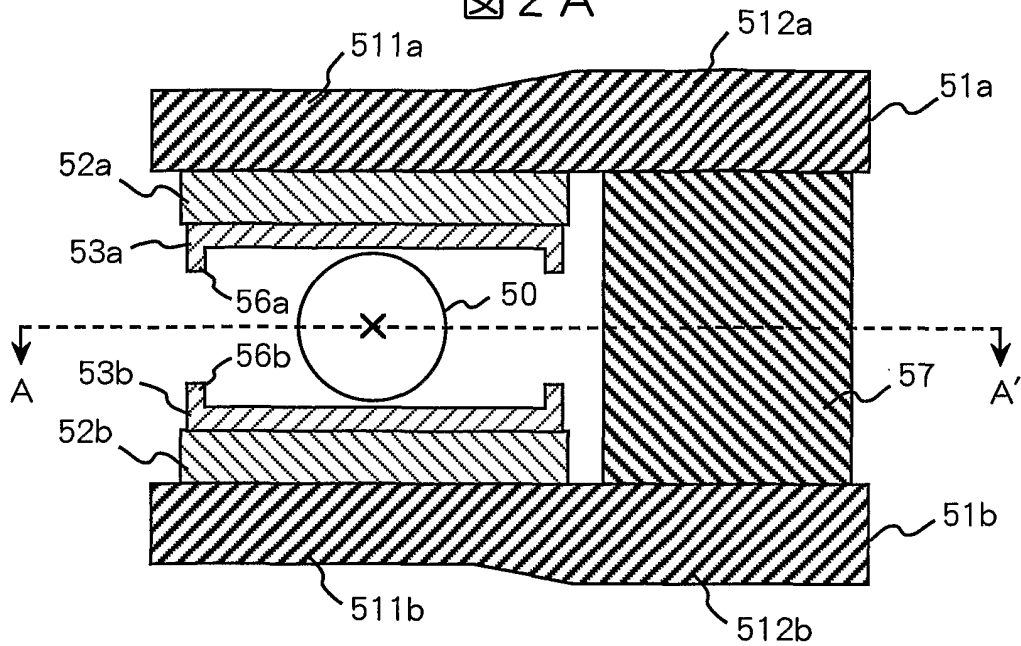
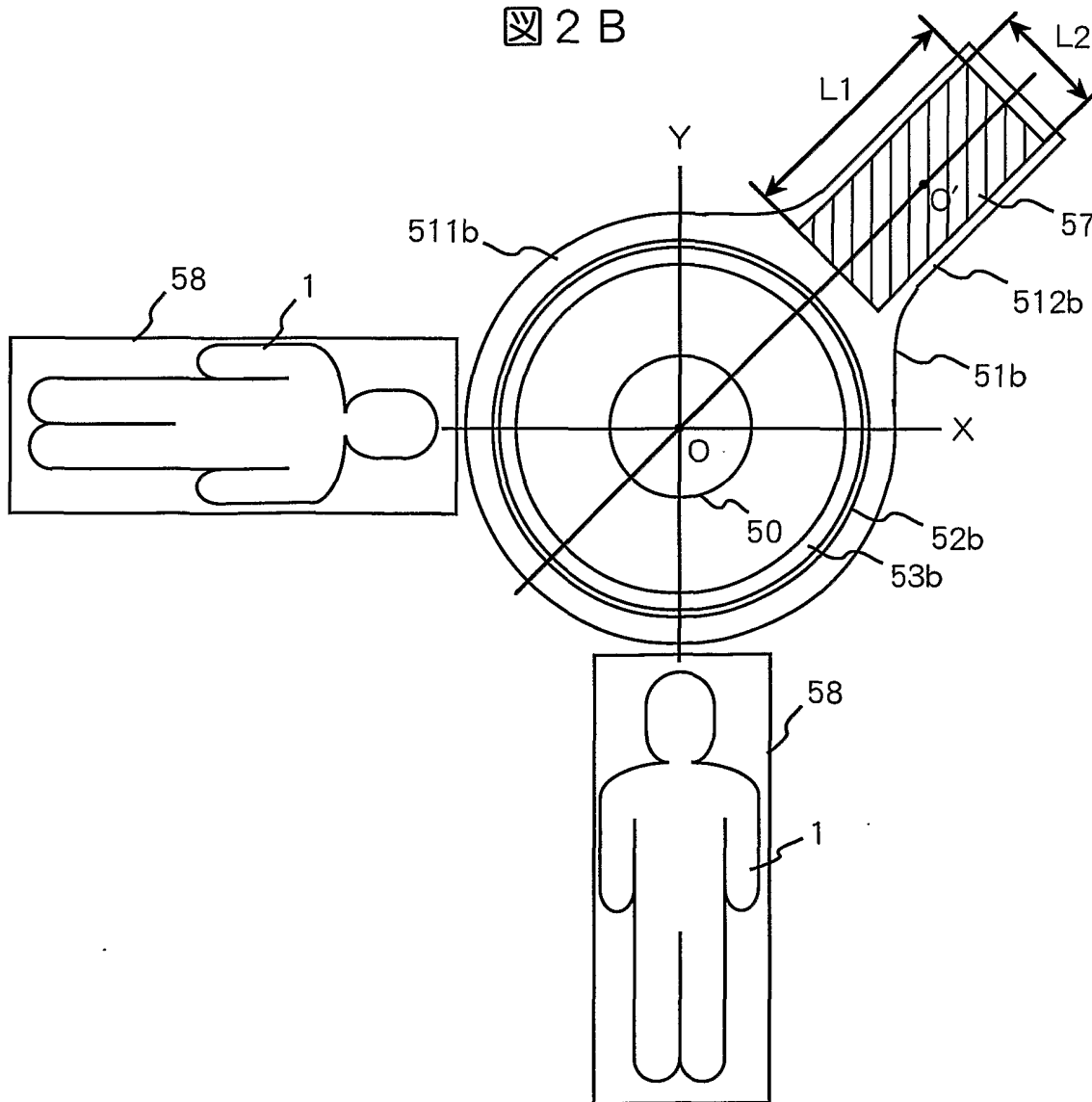
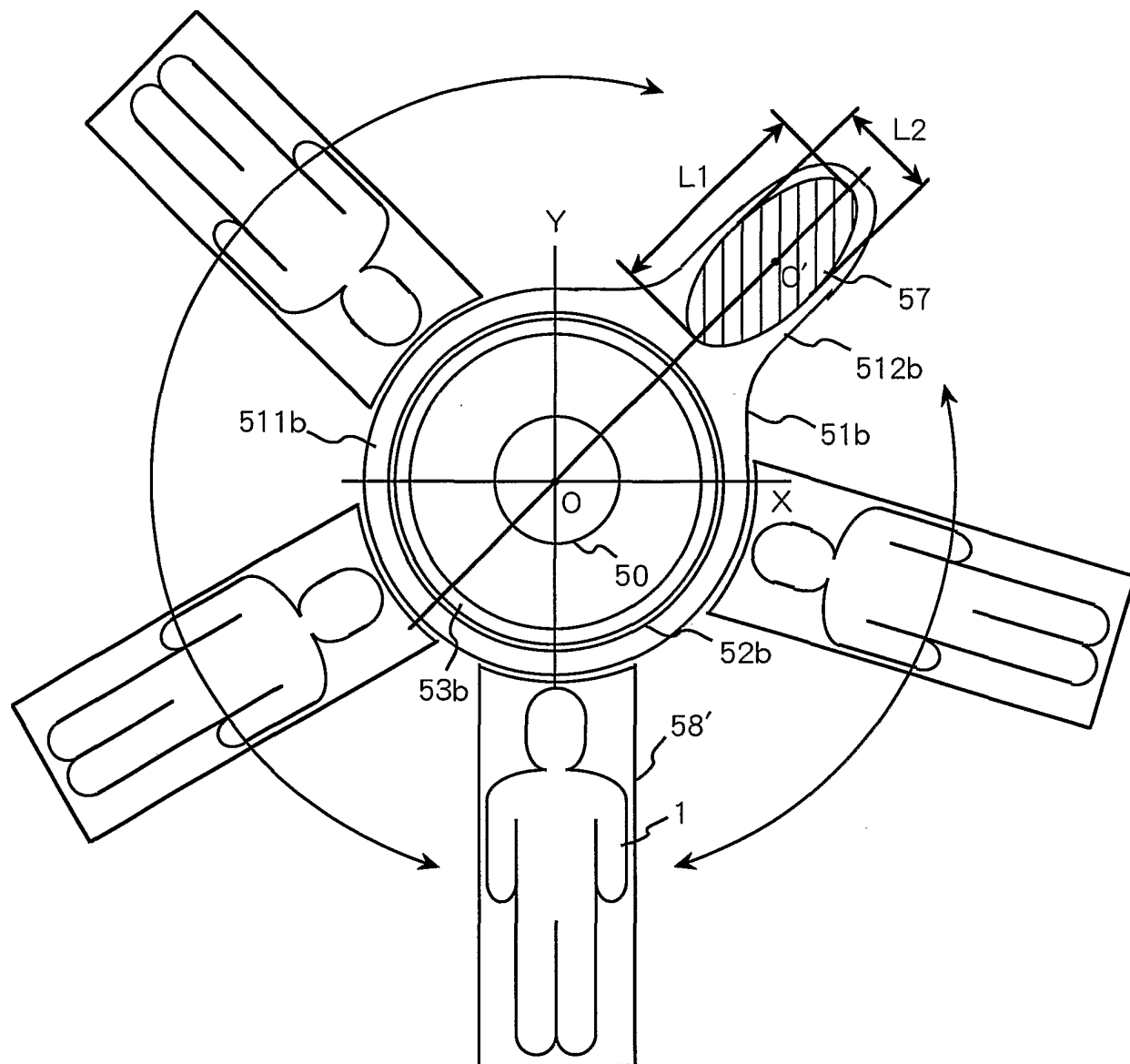


図 2 B



3/5

図 3



4/5

図 4 A

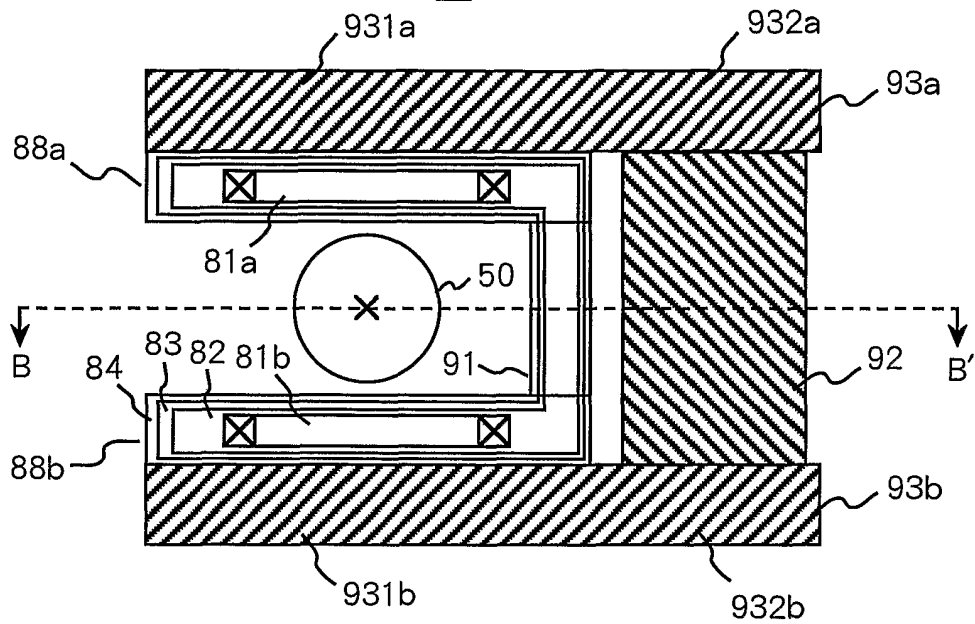
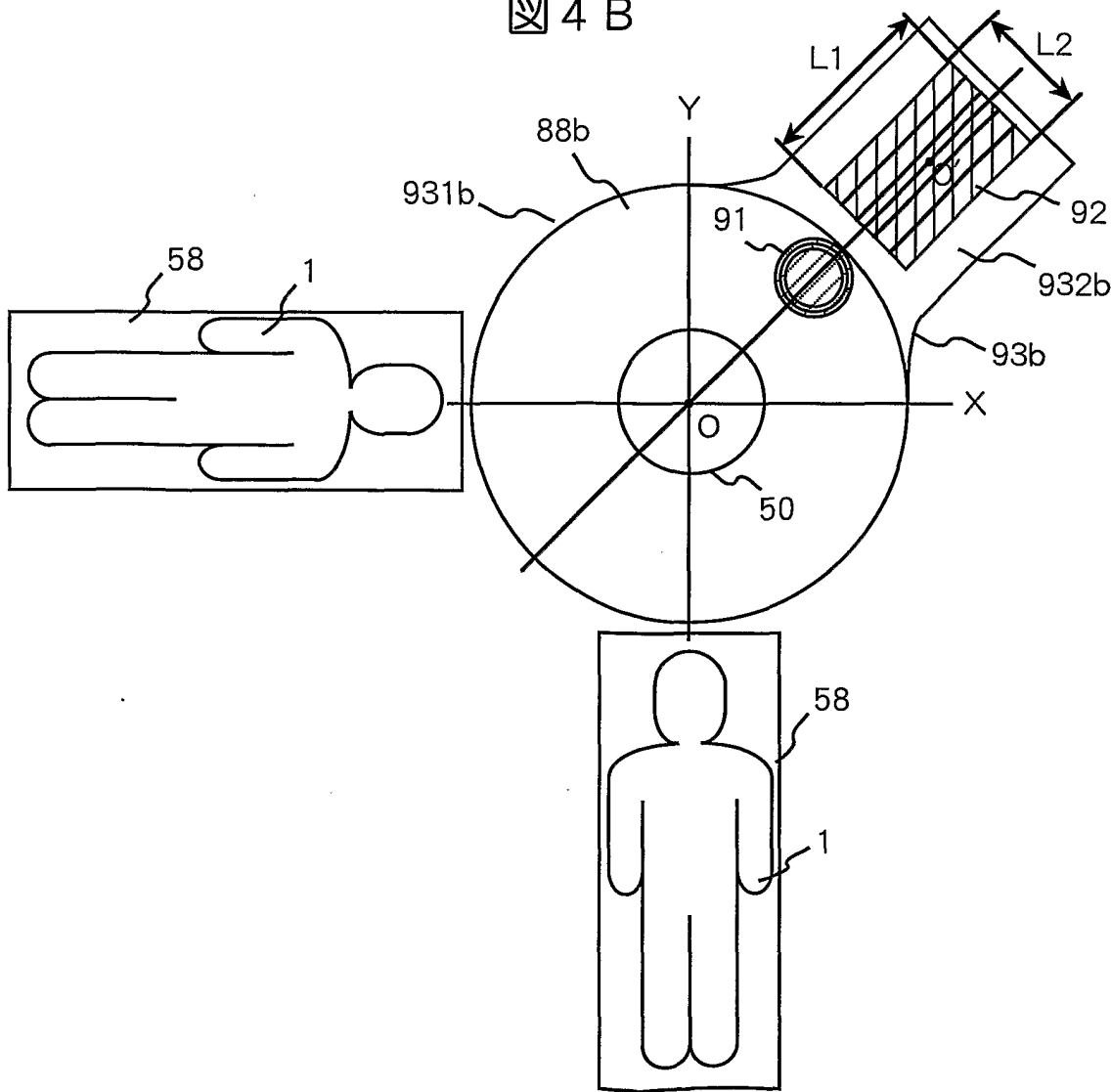


図 4 B



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP01/05973

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER Int.Cl ⁷ A61B5/055, G01R33/38		
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.Cl ⁷ A61B5/055, G01R33/38-33/389		
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 1994-2001 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2001 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2001		
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.
Y	JP 6-261876 A (The Regents of the University of California), 20 September, 1994 (20.09.94), Full text; Fig. 8 & US 5305749 A & DE 4332398 A1	1-3, 5-9, 11-16
Y	JP 11-104109 A (Shin-Etsu Chemical Co., Ltd.), 20 April, 1999 (20.04.99), Full text; all drawings (Family: none)	1-3, 5-9, 11-16
Y	JP 9-299352 A (Hitachi Medica Corporation), 25 November, 1997 (25.11.97), Full text; all drawings (Family: none)	6, 13-16
Y	JP 2000-126153 A (Hitachi Medica Corporation), 09 May, 2000 (09.05.00), Full text; Figs. 7 to 9 (Family: none)	7-9, 11, 12
Y	JP 2000-157505 A (GE Yokokawa Medical System K.K.), 13 June, 2000 (13.06.00), Full text; Fig. 10(b) (Family: none)	1-3, 5-9, 11-16
☐ 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 document 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 15 August, 2001 (15.08.01)		Date of mailing of the international search report 28 August, 2001 (28.08.01)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office		Authorized officer
Facsimile No.		Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ A61B5/055, G01R33/38

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 A61B5/055, G01R33/38-33/389

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	1971-2001年
日本国登録実用新案公報	1994-2001年
日本国実用新案登録公報	1996-2001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
Y	J P 6-261876 A (ザ・リージェンツ・オブ・ザ・ユニバーシティ・オブ・カリフォルニア) 20. 9月. 1994 (20. 09. 94) 全文, 第8図 &US 5305749 A &DE 4332398 A1	1-3, 5-9, 11-16
Y	J P 11-104109 A (信越化学工業株式会社) 20. 4月. 1999 (20. 04. 99) 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-3, 5-9, 11-16

☒ 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、展示等に関する文献
「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

15. 08. 01

国際調査報告の発送日

28.08.01

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)

神谷 直慈



2W

9310

電話番号 03-3581-1101 内線 3290

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 請求の範囲の番号
Y	J P 9-299352 A (株式会社日立メディコ) 25. 11月. 1997 (25. 11. 97) 全文, 全図 (ファミリーなし)	6, 13-16
Y	J P 2000-126153 A (株式会社日立メディコ) 9. 5月. 2000 (09. 05. 00) 全文, 第7-9図 (ファミリーなし)	7-9, 11, 12
Y	J P 2000-157505 A (ジーイー横河メディカルシス テム株式会社) 13. 6月. 2000 (13. 06. 00) 全文, 第10 (b) 図 (ファミリーなし)	1-3, 5-9, 11-16