

(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2012-105805

(P2012-105805A)

(43) 公開日 平成24年6月7日(2012. 6. 7)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
A 6 1 B 5/055 (2006.01)	A 6 1 B 5/05 3 5 5	4 C 0 9 6
G 0 1 R 33/34 (2006.01)	G 0 1 N 24/04 5 2 0 A	

審査請求 未請求 請求項の数 16 O L (全 50 頁)

(21) 出願番号	特願2010-256617 (P2010-256617)	(71) 出願人	000003078
(22) 出願日	平成22年11月17日 (2010. 11. 17)		株式会社東芝
			東京都港区芝浦一丁目1番1号
		(71) 出願人	594164542
			東芝メディカルシステムズ株式会社
			栃木県大田原市下石上1385番地
		(74) 代理人	110001380
			特許業務法人東京国際特許事務所
		(72) 発明者	太田 美幸
			栃木県大田原市下石上1385番地 東芝
			メディカルシステムズ株式会社内
		(72) 発明者	富羽 貞範
			栃木県大田原市下石上1385番地 東芝
			メディカルシステムズ株式会社内

最終頁に続く

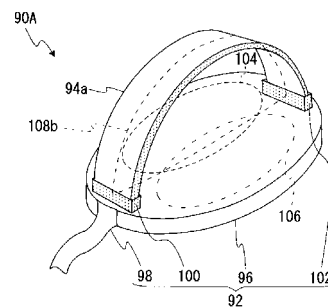
(54) 【発明の名称】 RFコイル装置、および、磁気共鳴イメージング装置

(57) 【要約】

【課題】MRIの肩用のRFコイル装置として、腕を上げた状態と下げた状態の双方において無理なく装着可能にすると共に十分なコイル感度を確保する。

【解決手段】一実施形態では、RFコイル装置は、ベース板と、ベルト部材と、第1コイル素子と、ベース板内の第2コイル素子と、コネクタ部とを備える。ベルト部材は、その中央部がベース板の前面側となるように一端および他端がベース板上の互いに離れた箇所に連結され、連結状態においてその中央部とベース板の前面との間に被検体の腕を挿通させる空隙が形成されるように曲っている。第1コイル素子は、ベルト部材内の第1部分コイルと、ベース板内の第2部分コイルとを有し、両者の接続によりループ状のコイル素子となる。コネクタ部は、ベース板とベルト部材とを着脱自在に連結し、連結状態で第1および第2部分コイルを接続する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

被検体の肩に装着されて、磁気共鳴イメージングにおけるエコー信号の受信を担う R F コイル装置であって、

前面と、前記前面との間に厚みを形成するように前記前面に対向する裏面の内、前記前面が前記被検体側に当接されるベース板と、

バンド状に形成されていると共にその中央部が前記ベース板の前記前面側となるようにその一端および他端が前記ベース板上の互いに離れた箇所にそれぞれ連結され、連結状態において前記中央部と前記前面との間に前記被検体の腕を挿通させるための空隙が形成されるように曲っているベルト部材と、

前記ベルト部材内に配設された第 1 部分コイルおよび前記ベース板内に配設された第 2 部分コイルを有すると共に、前記第 1 部分コイルと前記第 2 部分コイルとが電氣的に接続されることでループ状のコイルとなる第 1 コイル素子と、

前記ベース板内に配設された第 2 コイル素子と、

前記ベース板の前記前面側における前記第 2 部分コイルの一端側と他端側とにそれぞれ配設され、前記ベース板と前記ベルト部材とを着脱自在に連結し、前記連結状態において前記第 1 部分コイルと前記第 2 部分コイルとを電氣的に接続する複数のコネクタ部と

を備えていることを特徴とする R F コイル装置。

【請求項 2】

被検体の肩に装着されて、磁気共鳴イメージングにおけるエコー信号の受信を担う R F コイル装置であって、

前面と、前記前面との間に厚みを形成するように前記前面に対向する裏面の内、前記前面が前記被検体側に当接されるベース板と、

バンド状に形成されていると共にその中央部が前記ベース板の前記前面側となるようにその一端および他端が前記ベース板上の互いに離れた箇所にそれぞれ連結され、連結状態において前記中央部と前記前面との間に前記被検体の腕を挿通させるための空隙が形成されるように曲っているベルト部材と、

ループ状のコイルとなるように、一部が前記ベルト部材内でその一端から他端に亘って配設されていると共に、残りの部分が前記ベース板内に配設された第 1 コイル素子と、

前記ベース板内に配設された第 2 コイル素子と、

前記ベース板の前記前面を部分的に覆うように、前記ベース板に対して着脱自在に連結される肩当て部材と、

少なくとも一部が前記肩当て部材内に配設された第 3 コイル素子と

を備えていることを特徴とする R F コイル装置。

【請求項 3】

請求項 2 記載の R F コイル装置において、

前記肩当て部材は、可撓性を有する材料によって形成されていることを特徴とする R F コイル装置。

【請求項 4】

被検体の肩に装着されて、磁気共鳴イメージングにおけるエコー信号の受信を担う R F コイル装置であって、

前面と、前記前面との間に厚みを形成するように前記前面に対向する裏面の内、前記前面が前記被検体側に当接されるベース板と、

バンド状に形成されており、前記ベース板との連結状態においてその中央部が前記ベース板の前記前面側となるように一端側が前記ベース板に対して回転可能に固定されると共に他端側が前記ベース板に着脱自在に連結し、連結状態において前記中央部と前記前面との間に前記被検体の腕を挿通させるための空隙が形成されるように曲ったベルト部材と、

前記連結状態においてループ状のコイルとなるように、一部が前記ベルト部材内でその一端から他端に亘って配設されていると共に、残りの部分が前記ベース板内に配設された第 1 コイル素子と、

10

20

30

40

50

前記ベース板における前記第 1 コイル素子の一端側に配設されて、前記ベルト部材の他端側と前記ベース板とを着脱自在に連結し、前記連結状態において前記第 1 コイル素子の一部と残りの部分とを互いに電氣的に接続するコネクタ部と、

前記ベース板内に配設された第 2 コイル素子と
を備えていることを特徴とする R F コイル装置。

【請求項 5】

請求項 1～請求項 4 のいずれかに記載の R F コイル装置において、

前記ベース板は平板状に形成されていることを特徴とする R F コイル装置。

【請求項 6】

請求項 5 に記載の R F コイル装置において、

前記ベルト部材が前記ベース板に連結された状態では、前記第 1 コイル素子および前記第 2 コイル素子の導線の延在領域が平面的になるように、かつ、前記第 1 コイル素子全体に重なる平面と、前記第 2 コイル素子全体に重なる平面とが互いに直交するように、前記第 1 コイル素子および前記第 2 コイル素子は配設されていることを特徴とする R F コイル装置。

【請求項 7】

被検体の肩に装着されて、磁気共鳴イメージングにおけるエコー信号の受信を担う R F コイル装置であって、

内部に配設された第 1 コイル素子を有すると共に、前記被検体の肩に当接されるベース部材と、

部分的に前記ベース部材に固定されており、可撓性を有する材料でバンド状に形成されていることで前記被検体の腕を巻くように一端側と他端側とが連結されるベルト部材と、

前記ベルト部材内でその一端側から他端側に亘って配設されていると共に、前記ベルト部材の両端が連結した状態においてループ状のコイルとなる第 2 コイル素子と、

前記ベルト部材における前記一端側または前記他端側に配設されて、前記一端側と前記他端側とを着脱自在に連結し、連結状態において前記第 2 コイル素子の両端を互いに電氣的に接続するコネクタ部と

部分的に前記ベルト部材に固定されていると共に、可撓性を有する材料で形成された羽根部材と、

少なくとも一部が前記羽根部材内に配設されたループ状の第 3 コイル素子と

を備えていることを特徴とする R F コイル装置。

【請求項 8】

被検体の肩に装着されて、磁気共鳴イメージングにおけるエコー信号の受信を担う R F コイル装置であって、

前面と、前記前面との間に厚みを形成するように前記前面に対向する裏面の内、前記前面が前記被検体の両肩を含む背面に当接されるベース板と、

バンド状に形成されていると共にその中央部が前記ベース板の前記前面側となるように両端が前記ベース板上の互いに離れた箇所それぞれにそれぞれ連結され、連結状態において前記中央部と前記前面との間に前記被検体の一方の腕および他方の腕をそれぞれ挿通させる各空隙が形成されるように曲った第 1 および第 2 ベルト部材と、

ループ状のコイルとなるように、一部が前記第 1 ベルト部材内でその一端から他端に亘って配設されていると共に、残りの部分が前記ベース板内に配設された第 1 コイル素子と

、
ループ状のコイルとなるように、一部が前記第 2 ベルト部材内でその一端から他端に亘って配設されていると共に、残りの部分が前記ベース板内に配設された第 2 コイル素子と

、
前記ベース板内に配設された第 3 コイル素子と
を備えていることを特徴とする R F コイル装置。

【請求項 9】

請求項 8 に記載の R F コイル装置において、

10

20

30

40

50

前記第 1 ～第 3 コイル素子は、前記ベルト部材の両端が前記ベース板に連結した状態において、その導線の延在領域が平面的になるように配設されており、

前記ベルト部材の両端が前記ベース板に連結した状態において、前記第 1 コイル素子全体に重なる平面と、前記第 3 コイル素子全体に重なる平面とが互いに直交するように、前記第 1 および第 3 コイル素子配設されており、

前記ベルト部材の両端が前記ベース板に連結した状態において、前記第 2 コイル素子全体に重なる平面と、前記第 3 コイル素子全体に重なる平面とが互いに直交するように、前記第 2 および第 3 コイル素子配設されていることを特徴とする R F コイル装置。

【請求項 10】

被検体の肩に装着されて、磁気共鳴イメージングにおけるエコー信号の受信を担う R F コイル装置であって、

平板状に形成された第 1 ベース板と、

平板状に形成されていると共に少なくとも一部が前記第 1 ベース板に重なるように配置された第 2 ベース板と、

前記被検体の腕を挿通させるように環状に形成されていると共に、外周の一部が前記第 1 ベース板に対して固定されたベルト部材と、

前記第 1 ベース板および前記第 2 ベース板を挿通する回転軸を有すると共に、前記第 1 ベース板と前記第 2 ベース板とを前記ベルト部材に対して回転可能に固定する回転軸機構と、

前記第 1 ベース板内に配設された第 1 コイル素子と、

前記第 2 ベース板内に配設された第 2 コイル素子と、

前記ベルト部材内に配設された第 3 コイル素子と

を備えていることを特徴とする R F コイル装置。

【請求項 11】

請求項 10 記載の R F コイル装置において、

前記第 1 ベース板および前記第 2 ベース板は、それぞれのおもて面が互いに平行な状態を維持するように、回転可能に固定されており、

前記第 1 ～第 3 コイル素子は、その導線の延在領域が平面的になるように、かつ、前記第 1 コイル素子全体に重なる平面と、前記第 3 コイル素子全体に重なる平面とが互いに直交するように、かつ、前記第 1 コイル素子全体に重なる平面と、前記第 2 コイル素子全体に重なる平面とが互いに平行になるように配設されていることを特徴とする R F コイル装置。

【請求項 12】

被検体の肩に装着されて、磁気共鳴イメージングにおけるエコー信号の受信を担う R F コイル装置であって、

前記被検体の腕を巻くために可撓性を有する材料によって帯状に形成されていると共に、中央領域の幅が前記中央領域の両側の幅よりも狭く、一端側および他端側において幅が先細りしたバンド部材と、

前記バンド部材内で前記一端側から前記他端側に亘って配設されていると共に、前記一端側と前記他端側とが連結した状態においてループ状のコイルとなる第 1 コイル素子と、

前記バンド部材の前記一端側または前記他端側に配設され、前記一端側と前記他端側とを着脱自在に連結し、連結状態において前記第 1 コイル素子の両端を互いに電氣的に接続するコネクタ部と、

前記バンド部材内において、前記中央領域よりも前記一端側に配設された第 2 コイル素子と、

前記バンド部材内において、前記中央領域よりも前記他端側に配設された第 3 コイル素子と

を備えていることを特徴とする R F コイル装置。

【請求項 13】

被検体の肩に装着されて、磁気共鳴イメージングにおけるエコー信号の受信を担う R F コ

10

20

30

40

50

イル装置であって、

その長さ方向における中央を曲げることでその一端側および他端側がそれぞれ前記被検体の肩の前面および背面に被さるように、可撓性を有する材料で帯状に形成されていると共に、前記中央の幅が前記中央以外の幅よりも小さく形成されたカバー部材と、

可撓性を有する材料で形成されていると共に、その一端側が前記カバー部材の一端側に連結され、その他端側が前記カバー部材の他端側に着脱自在に連結されるベルト部材と、

前記カバー部材の他端側と前記ベルト部材の他端側とが連結した状態においてループ状のコイルとなるように、一部が前記ベルト部材内でその一端側から他端側に亘って配設されていると共に、残りの部分が前記カバー部材内でその一端側から他端側に亘って配設された第1コイル素子と、

10

前記カバー部材の他端側に配設され、前記カバー部材の他端側と前記ベルト部材の他端側とを着脱自在に連結し、連結状態において前記第1コイル素子の両端を互いに電氣的に接続するコネクタ部と、

前記カバー部材内において、前記中央よりも一端側に配設された第2コイル素子と、

前記カバー部材内において、前記中央よりも他端側に配設された第3コイル素子と

を備えていることを特徴とするRFコイル装置。

【請求項14】

被検体の肩に装着されて、磁気共鳴イメージングにおけるエコー信号の受信を担うRFコイル装置であって、

互いに対向する前面および裏面に直交する横断面がU字状または角括弧状となるように前記裏面を内側に曲げた形状に形成されていることで、前記被検体の肩に被さるカバー部材と、

20

前記被検体の腕を挿通させるための開口が形成されており、前記開口の面が前記横断面に平行になるように、前記カバー部材の前記裏面に対して部分的に固定された支持部材と、

可撓性を有する材料で羽根状に形成されており、前記被検体の肩の前面または背面の一部を覆うために、前記支持部材を間に挟んで互いに対向する位置となるように、前記カバー部材に対してそれぞれ部分的に固定された第1羽根部材および第2羽根部材と、

前記第1羽根部材内に配設された第1コイル素子と、

前記第2羽根部材内に配設された第2コイル素子と、

30

前記支持部材内で開口の外側を1周するように配設された第3コイル素子と

を備えていることを特徴とするRFコイル装置。

【請求項15】

請求項14記載のRFコイル装置において、

前記肩当て部材における前記横断面に平行な側面に対して着脱自在に連結され、前記被検体が腕を下ろして前記肩当て部材が肩に被せられた状態において前記被検体の肩頂点を覆うために窪んだ形状の連結部材と、

可撓性を有する材料によって羽根状に形成されていると共に、前記被検体が腕を下ろして前記肩当て部材および前記連結部材が肩に被せられた状態において前記被検体の腕の根本の一部を覆うために、部分的に前記連結部材に固定された第3羽根部材と、

40

前記第3羽根部材内に配設された第4コイル素子と

をさらに備えていることを特徴とするRFコイル装置。

【請求項16】

被検体が置かれる撮像空間に静磁場および傾斜磁場を印加すると共に核磁気共鳴を起こすためのRF信号を送信し、核磁気共鳴によって発せられるエコー信号を磁気共鳴信号として受信する信号収集部と、前記磁気共鳴信号に基づいて前記被検体の画像データを再構成する画像生成部とを備えた磁気共鳴イメージング装置であって、

前記信号収集部は、前記エコー信号の受信を担う請求項1～請求項15のいずれかのRFコイル装置を有することを特徴とする磁気共鳴イメージング装置。

【発明の詳細な説明】

50

【技術分野】

【0001】

本発明の実施形態は、RFコイル装置（radio frequency coil Device）、および、磁気共鳴イメージング装置に関する。

【背景技術】

【0002】

MRIは、静磁場中に置かれた被検体の原子核スピンをラーモア周波数のRF信号で磁氣的に励起し、この励起に伴って発生するMR信号から画像を再構成する撮像法である。なお、上記MRIは磁気共鳴イメージング（Magnetic Resonance Imaging）の意味であり、上記RF信号は高周波信号（radio frequency signal）の意味であり、上記MR信号は核磁気共鳴信号（nuclear magnetic resonance signal）の意味である。

【0003】

ここで、例えばRFパルス電流をコイルに流す等によって、原子核スピんにRF信号を送信して、発生したエコー信号をMR信号として受信する役割を果たすのがRFコイル装置である（例えば、特許文献1および特許文献2参照）。RFコイル装置には、全身用のものと、局所用のものがある。局所用のRFコイル装置は、撮像部位に応じて種々のものが使用され、例えば肩関節の撮像時には、肩関節専用のRFコイル装置が被検者の肩に装着される。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2007-229004号公報

【特許文献2】特開2001-95776号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

従来の肩関節用のRFコイル装置は、被検者が腕を下ろした状態で上から肩に被さってフィットするように、ボウル状（碗状）に窪んでいる。しかしながら、例えば造影剤を投与後の肩関節の撮像時などでは、腕を上げた状態での撮像も望まれることがある。この場合、従来の肩関節用のRFコイル装置では、窪んでいるために、被検者が腕を上げた状態において肩とRFコイル装置との間に空隙が生じ、被検者の肩が空隙の分だけコイルから離れるため、受信される磁気共鳴信号の信号強度が低下する。一方、腕を下ろした状態の撮像と、腕を上げた状態の撮像とで、それぞれ別の肩用のRFコイル装置を装着する構成では、コストが増大する。従って、一のRFコイル装置によって、腕を下ろした状態の撮像と、腕を上げた状態の双方に良好に対応可能な構成が好ましい。

【0006】

このため、MRIの肩用のRFコイル装置として、腕を上げた状態と腕を下げた状態の双方において無理なく装着可能にすると共に十分なコイル感度を確保する技術が要望されていた。

【課題を解決するための手段】

【0007】

以下に例として挙げるRFコイル装置の各実施形態では、RFコイル装置は、被検体の肩に装着されて、磁気共鳴イメージングにおけるエコー信号の受信を担うものである。以下、本発明の実施形態が取り得る態様の数例を態様毎に説明する。

【0008】

（1）一実施形態のRFコイル装置は、ベース板と、ベルト部材と、第1コイル素子と、第2コイル素子と、複数のコネクタ部とを備えるものである。

ベース板は、その前面と、前面との間に厚みを形成するように前面に対向する裏面の内、前面が被検体側に当接される。

10

20

30

40

50

ベルト部材は、バンド状に形成されていると共にその中央部がベース板の前面側となるようにその一端および他端がベース板上の互いに離れた箇所にそれぞれ連結され、連結状態において中央部と前面との間に被検体の腕を挿通させるための空隙が形成されるように曲っている。

第1コイル素子は、ベルト部材内に配設された第1部分コイルおよびベース板内に配設された第2部分コイルを有すると共に、第1部分コイルと第2部分コイルとが電氣的に接続されることでループ状のコイルとなる。

第2コイル素子は、ベース板内に配設されている。

複数のコネクタ部は、ベース板の前面側における第2部分コイルの一端側と他端側とにそれぞれ配設され、ベース板とベルト部材とを着脱自在に連結し、連結状態において第1部分コイルと第2部分コイルとを電氣的に接続する。

10

【0009】

(2) 別の一実施形態のRFコイル装置は、ベース板と、ベルト部材と、肩当て部材と、第1コイル素子と、第2コイル素子と、第3コイル素子とを備えるものである。

ベース板は、その前面と、前面との間に厚みを形成するように前面に対向する裏面の内、前面が被検体側に当接される。

ベルト部材は、バンド状に形成されていると共にその中央部がベース板の前面側となるようにその一端および他端がベース板上の互いに離れた箇所にそれぞれ連結され、連結状態において中央部と前面との間に被検体の腕を挿通させるための空隙が形成されるように曲っている。

20

第1コイル素子は、ループ状のコイルとなるように、一部がベルト部材内でその一端から他端に亘って配設されていると共に、残りの部分がベース板内に配設されている。

第2コイル素子は、ベース板内に配設されている。

肩当て部材は、ベース板の前面を部分的に覆うように、ベース板に対して着脱自在に連結される。

第3コイル素子は、その少なくとも一部が肩当て部材内に配設されている。

【0010】

(3) 別の一実施形態のRFコイル装置は、ベース板と、ベルト部材と、コネクタ部と、第1コイル素子と、第2コイル素子とを備えるものである。

ベース板は、その前面と、前面との間に厚みを形成するように前面に対向する裏面の内、前面が被検体側に当接される。

30

ベルト部材は、バンド状に形成されており、ベース板との連結状態においてその中央部がベース板の前面側となるように一端側がベース板に対して回転可能に固定される。ベルト部材は、その他端側がベース板に着脱自在に連結し、連結状態において中央部と前面との間に被検体の腕を挿通させるための空隙が形成されるように曲っている。

第1コイル素子は、連結状態においてループ状のコイルとなるように、一部がベルト部材内でその一端から他端に亘って配設されていると共に、残りの部分がベース板内に配設されている。

コネクタ部は、ベース板における第1コイル素子の一端側に配設されて、ベース板とベルト部材の他端側とを着脱自在に連結し、連結状態において第1コイル素子の一部と残りの部分とを互いに電氣的に接続する。

40

第2コイル素子は、ベース板内に配設されている。

【0011】

(4) 別の一実施形態のRFコイル装置は、内部に配設された第1コイル素子を有するベース部材と、ベルト部材と、羽根部材と、第2コイル素子と、第3コイル素子とを備えるものである。

ベース部材は、被検体の肩に当接される。

ベルト部材は、部分的にベース部材に固定されており、可撓性を有する材料でバンド状に形成されていることで被検体の腕を巻くように一端側と他端側とが連結される。

第2コイル素子は、ベルト部材内でその一端側から他端側に亘って配設されていると共に

50

に、ベルト部材の両端が連結した状態においてループ状のコイルとなる。

コネクタ部は、ベルト部材における一端側または他端側に配設されて、一端側と他端側とを着脱自在に連結し、連結状態において第2コイル素子の両端を互いに電氣的に接続する。

羽根部材は、部分的にベルト部材に固定されていると共に、可撓性を有する材料で形成されている。

第3コイル素子は、少なくとも一部が羽根部材内に配設されている。

【0012】

(5) 別の一実施形態のRFコイル装置は、ベース板と、第1および第2ベルト部材と、第1コイル素子と、第2コイル素子と、第3コイル素子とを備えるものである。

10

ベース板は、前面と、前面との間に厚みを形成するように前面に対向する裏面の内、前面が被検体の両肩を含む背面に当接される。

第1および第2ベルト部材は、バンド状に形成されていると共にその中央部がベース板の前面側となるように両端がベース板上の互いに離れた箇所にそれぞれ連結される。第1および第2ベルト部材は、連結状態において中央部と前面との間に被検体の一方の腕および他方の腕をそれぞれ挿通させる各空隙が形成されるように曲っている。

第1コイル素子は、ループ状のコイルとなるように、一部が第1ベルト部材内でその一端から他端に亘って配設されていると共に、残りの部分がベース板内に配設されている。

第2コイル素子は、ループ状のコイルとなるように、一部が第2ベルト部材内でその一端から他端に亘って配設されていると共に、残りの部分がベース板内に配設されている。

20

第3コイル素子は、ベース板内に配設されている。

【0013】

(6) 別の一実施形態のRFコイル装置は、平板状に形成された第1ベース板および第2ベース板と、ベルト部材と、回転軸機構と、第1コイル素子と、第2コイル素子と、第3コイル素子とを備えるものである。

第2ベース板は、少なくとも一部が第1ベース板に重なるように配置される。

ベルト部材は、被検体の腕を挿通させるように環状に形成されていると共に、外周の一部が第1ベース板に対して固定される。

回転軸機構は、第1ベース板および第2ベース板を挿通する回転軸を有すると共に、第1ベース板と第2ベース板とをベルト部材に対して回転可能に固定する。

30

第1コイル素子は第1ベース板内に配設され、第2コイル素子は第2ベース板内に配設され、第3コイル素子はベルト部材内に配設される。

【0014】

(7) 別の一実施形態のRFコイル装置は、バンド部材と、コネクタ部と、第1コイル素子と、第2コイル素子と、第3コイル素子とを備えるものである。

バンド部材は、被検体の腕を巻くために可撓性を有する材料によって帯状に形成されていると共に、中央領域の幅が中央領域の両側の幅よりも狭く、一端側および他端側において幅が先細りしている。

第1コイル素子は、バンド部材内で一端側から他端側に亘って配設されていると共に、一端側と他端側とが連結した状態においてループ状のコイルとなる。

40

コネクタ部は、バンド部材の一端側または他端側に配設され、一端側と他端側とを着脱自在に連結し、連結状態において第1コイル素子の両端を互いに電氣的に接続する。

第2コイル素子は、バンド部材内において中央領域よりも一端側に配設され、第3コイル素子は、バンド部材内において中央領域よりも他端側に配設される。

【0015】

(8) 別の一実施形態のRFコイル装置は、カバー部材と、ベルト部材と、コネクタ部と、第1コイル素子と、第2コイル素子と、第3コイル素子とを備えるものである。

カバー部材は、その長さ方向における中央を曲げることでその一端側および他端側がそれぞれ被検体の肩の前面および背面に被さるように、可撓性を有する材料で帯状に形成されていると共に、中央の幅が中央以外の幅よりも小さく形成されている。

50

ベルト部材は、可撓性を有する材料で形成されていると共に、その一端側がカバー部材の一端側に連結され、その他端側がカバー部材の他端側に着脱自在に連結される。

第1コイル素子は、カバー部材の他端側とベルト部材の他端側とが連結した状態においてループ状のコイルとなるように、一部がベルト部材内でその一端側から他端側に亘って配設されていると共に、残りの部分がカバー部材内でその一端側から他端側に亘って配設されている。

コネクタ部は、カバー部材の他端側に配設され、カバー部材の他端側とベルト部材の他端側とを着脱自在に連結し、連結状態において第1コイル素子の両端を互いに電氣的に接続する。

第2コイル素子は、カバー部材内において中央よりも一端側に配設され、第3コイル素子は、カバー部材内において中央よりも他端側に配設される。

【0016】

(9) 別の一実施形態のRFコイル装置は、カバー部材と、支持部材と、第1羽根部材と、第2羽根部材と、第1コイル素子と、第2コイル素子と、第3コイル素子とを備えるものである。

カバー部材は、互いに対向する前面および裏面に直交する横断面がU字状または角括弧状となるように裏面を内側に曲げた形状に形成されていることで、被検体の肩に被さる。

支持部材は、被検体の腕を挿通させるための開口が形成されており、開口の面が横断面に平行になるように、カバー部材の裏面に対して部分的に固定されている。

第1羽根部材および第2羽根部材は、可撓性を有する材料で羽根状に形成されている。第1羽根部材および第2羽根部材は、被検体の肩の前面または背面の一部を覆うために、支持部材を間に挟んで互いに対向する位置となるように、カバー部材に対してそれぞれ部分的に固定されている。

第1コイル素子は第1羽根部材内に配設され、第2コイル素子は第2羽根部材内に配設され、第3コイル素子は支持部材内で開口の外側を1周するように配設されている。

【0017】

(10) 一実施形態の磁気共鳴イメージング装置は、データ収集部と、画像生成部とを備えるものである。

信号収集部は、被検体が置かれる撮像空間に静磁場および傾斜磁場を印加すると共に核磁気共鳴を起こすためのRF信号を送信し、核磁気共鳴によって発せられるエコー信号を磁気共鳴信号として受信する。この信号収集部は、エコー信号の受信を担う上記各態様のいずれかのRFコイル装置を有する。

画像生成部は、磁気共鳴信号に基づいて被検体の画像データを再構成する。

【図面の簡単な説明】

【0018】

【図1】第1の実施形態におけるRFコイル装置の概略構造を示す模式的斜視図。

【図2】図1のベース部材の構造を示す模式的斜視図。

【図3】図1のベルト部材の構造を示す模式的斜視図。

【図4】被検者が腕を下ろした状態における図1のRFコイル装置の装着状態の一例を示す平面模式図。

【図5】被検者が腕を上げた状態における図1のRFコイル装置の装着状態の一例を示す平面模式図。

【図6】第1の実施形態のベルト部材の第2の例の構造を示す模式的斜視図。

【図7】第1の実施形態のベルト部材の第3の例の構造を示す模式的斜視図。

【図8】第1の実施形態のベルト部材の第4の例の構造を示す模式的斜視図。

【図9】図8のベルト部材の連結部分の変形例の構造を示す模式的斜視図。

【図10】被検者が腕を下ろした状態において、図8のベルト部材と図2のベース部材とで構成されるRFコイル装置の装着状態の一例を示す平面模式図。

【図11】図10の装着状態からリング部材を回転させて感度領域を変更した場合における、RFコイル装置の装着状態の一例を示す平面模式図。

10

20

30

40

50

【図 1 2】第 2 の実施形態における R F コイル装置の概略構造を示す模式的斜視図。

【図 1 3】第 2 の実施形態の R F コイル装置において、ベルト部材および肩当て部材を外した状態を示す上面模式図。

【図 1 4】被検者が腕を下ろした状態における、第 2 の実施形態の R F コイル装置の装着状態の一例を示す平面模式図。

【図 1 5】被検者が腕を上げた状態における、第 2 の実施形態の R F コイル装置の装着状態の一例を示す平面模式図。

【図 1 6】第 3 の実施形態における R F コイル装置の概略構造を示す分解斜視図。

【図 1 7】第 3 の実施形態の R F コイル装置の各部を連結した場合の概観を示す模式的斜視図。

10

【図 1 8】被検者が腕を下ろした状態における、第 3 の実施形態の R F コイル装置の装着状態の一例を示す平面模式図。

【図 1 9】被検者が腕を上げた状態における、第 3 の実施形態の R F コイル装置の装着状態の一例を示す平面模式図。

【図 2 0】第 4 の実施形態の R F コイル装置において、ベルト部材の一端とベース部材とを離した場合の概略構造を示す模式的斜視図。

【図 2 1】第 4 の実施形態の R F コイル装置において、回転によってベルト部材の一端とベース部材とを嵌合させた場合の概略構造を示す模式的斜視図。

【図 2 2】第 4 の実施形態の R F コイル装置の回転動作を示す模式的側面図。

【図 2 3】第 4 の実施形態の変形例に係る R F コイル装置の概略構造を示す模式的斜視図。

20

【図 2 4】第 5 の実施形態における R F コイル装置の概略構造を示す模式的斜視図。

【図 2 5】第 5 の実施形態の R F コイル装置において、バンド部材を広げた状態を示す平面模式図。

【図 2 6】被検者が腕を下ろした状態における、第 5 の実施形態の R F コイル装置の装着状態の一例を示す平面模式図。

【図 2 7】被検者が腕を上げた状態における、第 5 の実施形態の R F コイル装置の装着状態の一例を示す平面模式図。

【図 2 8】第 6 の実施形態の R F コイル装置として、2 つのベルト部材を連結させた状態の概略構成を示す模式的斜視図。

30

【図 2 9】第 6 の実施形態の R F コイル装置として、2 つのベルト部材を取り外した状態の概略構成を示す分解斜視図。

【図 3 0】被検者が腕を下ろした状態における、第 6 の実施形態の R F コイル装置の装着状態の一例を示す平面模式図。

【図 3 1】被検者が腕を上げた状態における、第 6 の実施形態の R F コイル装置の装着状態の一例を示す平面模式図。

【図 3 2】第 6 の実施形態の R F コイル装置の変形例として、2 つの肩当て部材の位置を変えた一例の概略構成を示す模式的斜視図。

【図 3 3】第 7 の実施形態における R F コイル装置の概略構造を示す模式的斜視図。

【図 3 4】図 3 3 とは反対側（裏面側）から第 7 の実施形態の R F コイル装置を見た場合の平面模式図。

40

【図 3 5】回転によって第 1 ベース部材および第 2 ベース部材を広げた場合における、第 7 の実施形態の R F コイル装置の概観を示す模式的斜視図。

【図 3 6】被検者が腕を下ろした状態における、第 7 の実施形態の R F コイル装置の装着状態の一例を示す平面模式図。

【図 3 7】被検者が腕を上げた状態における、第 7 の実施形態の R F コイル装置の装着状態の一例を示す平面模式図。

【図 3 8】第 8 の実施形態の R F コイル装置を広げた状態を示す平面模式図。

【図 3 9】第 8 の実施形態の R F コイル装置の両端を連結させた状態を示す模式的斜視図。

50

【図 4 0】腕を下ろした被検者に対して、バンド部材の突出領域が被検者の腕側となるように第 8 の実施形態の R F コイル装置を装着した状態の一例を示す平面模式図。

【図 4 1】図 4 0 に示す第 8 の実施形態の R F コイル装置の装着状態から、被検者が腕を上げた状態の一例を示す平面模式図。

【図 4 2】腕を下ろした被検者に対して、バンド部材の突出領域が被検者の胸側となるように第 8 の実施形態の R F コイル装置を装着した状態の一例を示す平面模式図。

【図 4 3】図 4 2 に示す第 8 の実施形態の R F コイル装置の装着状態から、被検者が腕を上げた状態の一例を示す平面模式図。

【図 4 4】腕を上げた被検者に対して、コネクタを肩の上側にすると共に突出領域を外側にして、第 8 の実施形態の R F コイル装置を装着した状態の一例を示す平面模式図。

10

【図 4 5】腕を上げた被検者に対して、コネクタを肩の上側にすると共に突出領域を胸側にして、第 8 の実施形態の R F コイル装置を装着した状態の一例を示す平面模式図。

【図 4 6】第 8 の実施形態の R F コイル装置を腕の太い被検者に対して図 4 0 のように装着した状態における、サジタル断面の断面模式図。

【図 4 7】第 8 の実施形態の R F コイル装置を腕の細い被検者に対して図 4 0 のように装着した状態における、サジタル断面の断面模式図。

【図 4 8】第 9 の実施形態の R F コイル装置を広げた状態を示す平面模式図。

【図 4 9】第 9 の実施形態の R F コイル装置の両端を連結させた状態を示す模式的斜視図。

【図 5 0】腕を下ろした被検者に対して、カバー部材のバンド領域が被検者のわきに挟まるように第 9 の実施形態の R F コイル装置を装着した状態の一例を示す平面模式図。

20

【図 5 1】図 5 0 に示す第 9 の実施形態の R F コイル装置の装着状態から、被検者が腕を上げた状態の一例を示す平面模式図。

【図 5 2】腕を下ろした被検者に対して、ベルト部材が被検者のわきに挟まるように第 9 の実施形態の R F コイル装置を装着した状態の一例を示す平面模式図。

【図 5 3】図 5 2 に示す第 9 の実施形態の R F コイル装置の装着状態から、被検者が腕を上げた状態の一例を示す平面模式図。

【図 5 4】第 9 の実施形態の変形例の概略構造を示す平面模式図。

【図 5 5】第 1 0 の実施形態の R F コイル装置の概略構成を示す模式的な分解斜視図。

【図 5 6】図 5 5 に示す 3 つの実線矢印の方向から見た場合における、第 1 0 の実施形態の R F コイル装置のカバー部材の模式的側面図。

30

【図 5 7】図 5 5 に示す 3 つの実線矢印とは反対の方向から見た場合における、第 1 0 の実施形態の R F コイル装置の連結部材の模式的側面図。

【図 5 8】第 1 0 の実施形態の R F コイル装置のカバー部材および連結部材を連結した状態における、内部のコイル素子の配置を示す平面模式図。

【図 5 9】腕を下ろした被検者 P に対して、カバー部材および連結部材を連結して第 1 0 の実施形態の R F コイル装置を装着した状態の一例を示す模式的斜視図。

【図 6 0】図 5 9 に示す第 1 0 の実施形態の R F コイル装置の装着状態から、連結部材を取り外して、被検者が腕を上げた状態の一例を示す模式的斜視図。

【図 6 1】第 1 0 の実施形態の R F コイル装置を使用する場合に、被検者の背面の感度領域を広くとるために併用する背面用 R F コイル装置の構成を示す平面模式図。

40

【図 6 2】第 1 0 の実施形態の R F コイル装置の変形例の概略構成を示す模式的な分解斜視図。

【図 6 3】腕を下ろした被検者に対して、カバー部材および連結部材を連結して、第 1 0 の実施形態の変形例に係る R F コイル装置を装着した状態の一例を示す模式的斜視図。

【図 6 4】図 6 3 に示す第 1 0 の実施形態の変形例に係る R F コイル装置の装着状態から連結部材を取り外して、被検者が腕を上げた状態の一例を示す模式的斜視図。

【図 6 5】第 1 1 の実施形態に係る M R I 装置の全体構成を示すブロック図。

【発明を実施するための形態】

【0 0 1 9】

50

以下、本発明の実施形態を添付図面に基づいて説明する。第１～第１０の実施形態はＲＦコイル装置に関し、第１１の実施形態はそれらのＲＦコイル装置を用いたＭＲＩ装置に関する。なお、各図において同一要素には同一符号を付し、重複する説明を省略する。

【００２０】

（第１の実施形態）

図１は、第１の実施形態におけるＲＦコイル装置９０Ａの概観を示す模式的斜視図である。図１に示すように、ＲＦコイル装置９０Ａは、ベース部材９２にベルト部材９４ａを連結することで構成される。

【００２１】

装着方法の一例としては、被検者の肩を含む背面側にベース部材９２を配置し、被検者の片腕の根元（脇）をベース部材９２とベルト部材９４ａとで挟むように装着させることができる。ＲＦコイル装置９０Ａは、ベルト部材９４ａ以外に他の複数のベルト部材９４ｂ、９４ｃ、９４ｄ、９４ｄ'を備え（後述の図６～図９参照）、ベルト部材９４ａ、９４ｂ、９４ｃ、９４ｄ、９４ｄ'を取り替えることでコイル素子の数およびコイルの感度領域を変更可能である。

【００２２】

なお、ＲＦコイル装置９０Ａは、エコー信号（磁気共鳴信号）の受信用コイルとして構成される。この点は、後述の他の実施形態のＲＦコイル装置９０Ｂ～９０Ｎについても同様である。また、ＲＦコイルは主に、信号線としての導線部分（後述のケーブル９８等に対応）と、アンテナとしての導線部分とからなるが、以下の説明では、「コイル素子」と記載した場合には、上記のアンテナとしての導線部分を指すものとする。

【００２３】

図２は、図１のベース部材９２の構造を示す模式的斜視図である。ベース部材９２は、円盤状のベース板９６と、ケーブル９８と、ベース板９６の前面（おもて面）の一端側およびその反対側にそれぞれ配設されたコネクタ１００、１０２とを有する。ベース板９６内には、図中に破線で示すループ状のコイル素子１０４と、二点鎖線で示すループ状のコイル素子１０６と、一点鎖線で示す部分コイル１０８ａとが配設されている。

【００２４】

ケーブル９８は、平板状のベース板９６における、コネクタ１００近傍の側面（ベース板９６の厚さ方向に沿った面）から露出している。かかる位置からケーブル９８を出すことにより、ベース板９６の裏面は平坦に形成される。これにより、被検者がＭＲＩ装置の寝台上に仰向けに寝た状態において、被検者の背面と寝台との間にベース部材９２をスムーズに置ける。また、ケーブル９８は、ＭＲＩ装置内でＲＦ受信器に接続される。

【００２５】

部分コイル１０８ａは、後述のベルト部材９４ａ内の部分コイル１０８ｂに電氣的に接続されることで、ループ状のコイル素子として機能する。部分コイル１０８ａは、円盤状のベース板９６をおよそ２等分する中心ラインに沿って配設され、一端側がコネクタ１００に接続され、他端側がコネクタ１０２に接続されている。

【００２６】

コイル素子１０４、１０６は、その導線の延在領域がベース板９６の裏面および前面に平行になるように、平面的かつ楕円状に配設されている。コイル素子１０４の長さの例えば２／３以上は、部分コイル１０８ａの延在線を基準にベース板９６内を２分した一方の側に配設され、コイル素子１０６の長さの例えば２／３以上は、同様にベース板９６内を２分した他方の側に配設される。

【００２７】

デカップリングのため、コイル素子１０４を含む最小の平面と、コイル素子１０６を含む最小の平面とが互いに平行になるように、且つ、両者が部分的に対向するようにコイル素子１０４、１０６は配設される。なお、コイル素子１０４、１０６、部分コイル１０８ａは、ベース板９６内における増幅回路等を含む公知の回路構成によって、個別にケーブル９８内の別々の配線に電氣的に接続されている（図示せず）。

【0028】

図3は、図1のベルト部材94aの構造を示す模式的斜視図である。図3に示すように、ベルト部材94aは、長尺状（帯状）の所定幅Wの板を半円状に湾曲させた形状である。ベルト部材94aは、両端にそれぞれ設けられたコネクタ112、114と、内部においてベルト部材94aの延在方向に沿って一端から他端に亘って半円状に配設された部分コイル108bとを有する。

【0029】

図2のコネクタ100は、図3のコネクタ112を含むベルト部材94aの一端側を嵌合する形状であり、図2のコネクタ102は、図3のコネクタ114を含むベルト部材94aの他端側を嵌合する形状である（図1参照）。ベルト部材94aの両端がベース部材92に嵌合された状態では、部分コイル108aの一端と、部分コイル108bの一端とがコネクタ100、112内の不図示の電極等によって電氣的に接続される。また、この嵌合状態では、部分コイル108aの他端と、部分コイル108bの他端とがコネクタ102、114内の不図示の電極等によって電氣的に接続される。

【0030】

コネクタ100、102、112、114に上記の機能を提供する構造については、従来技術と同様でよいので（特許文献2等を参照）、詳細な説明を省略する。また、上記の嵌合状態では、部分コイル108a、108bが1のコイル素子として機能する。

上記嵌合状態において、部分コイル108a、108bの導線の延在領域に重なる平面がベース板96の裏面および前面に直交するように、部分コイル108a、108bは配設されている。これを実現するため、上記嵌合状態において、部分コイル108a、108bの延在領域が平面的になると共に、ベルト部材94aの（半円状の）横断面がベース板96の裏面および前面に直交する立体的形状として、各部は構成されている。

従って、部分コイル108a、108bからなるコイル素子全体に重なる平面と、コイル素子106全体に重なる平面とは、互いに直交し、互いのカップリングは殆ど生じない。同様に、部分コイル108a、108bからなるコイル素子全体に重なる平面と、コイル素子104全体に重なる平面とは、互いに直交し、互いのカップリングは殆ど生じない。

【0031】

次に、RFコイル装置90Aの各部を構成する材料について説明する。図1のRFコイル装置90Aは、コイル素子104、106と、部分コイル108a、108bと、これらをケーブル98に接続する不図示の内部回路と、ケーブル98と、コネクタ100、102、112、114内の不図示の電極の部分を除き、絶縁性の材料で形成されている。

【0032】

ベース板96は、変形しない材料で形成されている。なお、ベース板96は、変形しない本体を例えば柔らかい繊維材料で覆うことで、装着時のクッション性を持たせてもよい。上記の変形しない材料としては例えば、FRP（Fiber Reinforced Plastics：強化繊維プラスチック）やポリエチレンなどを用いることができる。ベース板96内のコイル素子104、106、部分コイル108aは、例えば上記のFRPなどで形成された固い回路基板上に銅などの伝導性材料を配設することで構成される。

【0033】

ベルト部材94aは、変形しない材料で形成されているが、その前面を柔らかい材料で覆うことで装着時のクッション性を持たせてもよい（この点は、後述の各実施形態における変形しない材料で形成されたベルト部材およびベース部材などについても同様である）。部分コイル108bも、同様にFRPなどで形成された固い回路基板上に銅などの伝導性材料を配設することで構成される。後述の図6～図9のコイル素子118、120、122、124、134等についても同様である。

【0034】

図4は、被検者Pが腕を下ろした状態におけるRFコイル装置90Aの装着状態の一例を示す平面模式図である。図4では、煩雑となるのでコネクタ100、102等の細部を

10

20

30

40

50

省略している（後述の各実施形態における装着状態を示す図も同様）。図4に示すように、RFコイル装置90Aの装着状態では、ベルト部材94aとベース部材92との間に被検者Pの腕が挿通される。

【0035】

装着方法としては、例えば、被検者Pの背面の肩近傍にベース部材92を配置した状態で、腕の根元に被さるように上からベルト部材94aをベース部材92に嵌合すればよい。或いは、ベルト部材94aをベース部材92に嵌合させた状態で、ベルト部材94aとベース部材92との間の空隙である挿通口に被検者Pの腕を通すようにしてもよい。

【0036】

ここで、ベルト部材94aの幅W（図3参照）は、被検者Pが腕を下ろした状態でベース部材94aを脇に無理なく挟める程度であることが望ましく、例えば2cm～6cmにすることができる（この点は、後述の第5の実施形態のベルト部材286aや、第7の実施形態のベルト部材404等についても同様である）。

【0037】

図5は、被検者Pが腕を上げた状態におけるRFコイル装置90Aの装着状態の一例を示す平面模式図である。被検者Pの腕は、上記のような適切な幅Wで構成されたベルト部材94aで挟まれているだけである。従って、RFコイル装置90Aは、腕を上げた状態、および、腕を下げた状態のどちらの場合にも、無理なく装着することができる。

【0038】

図6は、ベルト部材の別の例の構造を示す模式的斜視図である。図6に示すように、ベルト部材94bは、図3のベルト部材94aの中央の両側にそれぞれ、円盤を半分にした形状の突出部116a、116bを一体形成したものである。突出部116a、116b内にはそれぞれ、ループ状のコイル素子118、120が配設されている。

【0039】

コイル素子118、120は、デカップリングのため、前述同様にコイル素子118を含む最小の面と、コイル素子120を含む最小の面とが部分的に対向するように配設される。このベルト部材94bをベース部材92に嵌合することで、RFコイル装置90Aとして、5個のコイル素子による広い感度領域が得られる。

【0040】

なお、コイル素子118、120はそれぞれ、ベルト部材94b内の配線、コネクタ100、112や、前述したベース部材92内の内部回路を介して、ケーブル98内の個別の配線に接続される（図示せず）。以下に述べる図7～図9のコイル素子122、124、134についても同様である。

【0041】

図7は、ベルト部材の別の例の構造を示す模式的斜視図である。図7に示すように、ベルト部材94cは、図6のベルト部材94bの突出部116a、116bをさらに大きくした形状である。そして、両側の突出部内には、ループ状のコイル素子122、124がそれぞれ配設される。これにより、ベルト部材94cとベース部材92とを図4と同様に被検者Pに装着した場合に、被検者Pの肩の前面側（背中とは反対側）の感度領域を広げることができる。

【0042】

図8は、ベルト部材の別の例の構造を示す模式的斜視図である。図8に示すように、ベルト部材94dは、図3のベルト部材94aと同様の構造の半円部128に対して、回転軸機構130によってリング部材132を同一面内で回転可能に固定した構造である。回転軸機構130およびリング部材132は、前述同様に変形しない材料で形成されている。リング部材132は、環状であり、その内部を1周するようにループ状のコイル素子134が配設されている。なお、図8では、ベルト部材94dは、半円部128およびリング部材132を挿通するように回転軸を設けた構成であるが、リング部材132を回転可能にする構造については、この形態に限定されるものではない。

【0043】

10

20

30

40

50

図 9 は、図 8 のベルト部材 9 4 d の変形例を示す模式的斜視図である。図 9 のベルト部材 9 4 d' は、回転軸機構 1 3 0 の代わりに可撓性連結部 1 3 6 を設けたことを除き、図 8 のベルト部材 9 4 d と同様である。

【0044】

可撓性連結部 1 3 6 は、半円部 1 2 8 およびリング部材 1 3 2 を連結しており、変形可能な材料で形成されている。この変形可能な部分には、FPC (Flexible Printed Circuit) などを用いることができる。そして、可撓性連結部 1 3 6 内には (可撓性を有する不図示の) 導線が通っており、コイル素子 1 3 4 は、可撓性連結部 1 3 6 および半円部 1 2 8 内の不図示の配線を介してコネクタ 1 1 2 に接続されている。

10

【0045】

図 1 0 は、被検者 P が腕を下ろした状態における、図 8 のベルト部材 9 4 d と図 2 のベース部材 9 2 とで構成される RF コイル装置 9 0 A の装着状態の一例を示す平面模式図である。

【0046】

図 1 1 は、図 1 0 の装着状態からリング部材 1 3 2 を回転させた場合における、RF コイル装置 9 0 A の装着状態の一例を示す平面模式図である。図 1 0、図 1 1 から分かるように、ベルト部材 9 4 d、9 4 d' を用いれば、RF コイル装置 9 0 A を装着した状態においても、リング部材 1 3 2 の位置の変更によって、被検者 P に対するコイル素子 1 3 4 の感度領域を適宜変更することができる。

20

【0047】

このように第 1 の実施形態の RF コイル装置 9 0 A では、どのベルト部材 9 4 a ~ 9 4 d' を用いても、1 つの RF コイル装置 9 0 A で腕を上げた状態、下ろした状態の両方に適した形状を持つ。即ち、RF コイル装置 9 0 A は、腕を上げた状態、および、腕を下げた状態のどちらの場合にも、無理なく装着することができる。このため、腕を上げた状態での撮像時と、腕を下ろした状態での撮像時で、RF コイル装置の交換は不要である。従って、被検者の負担を軽減でき、複数のコイルを取り替える時間を省略できる。また、肩の撮像に関して複数のコイル装置を購入する必要はなく、費用を低減しうる。

【0048】

また、被検者が寝台上で仰向けに寝た装着状態では、ベース部材 9 2 の前面が被検者の背面に密着し、部分コイル 1 0 8 a、1 0 8 b の連結によって被検者の腕を巻くコイル素子が形成される。即ち、ボウル状に窪んだ従来の肩用 RF コイル装置とは異なり、ベース部材 9 2 が平坦に形成されているので、被検者の背面との間に空隙はあまり形成されない。このため、腕を上げた状態と腕を下げた状態の双方において、部分コイル 1 0 8 a、1 0 8 b の連結によるコイル素子と、コイル素子 1 0 4、1 0 6 によって良好なコイル感度が得られる。

30

【0049】

また、ベース板 9 6 は、例えば、被検者が仰向けに寝た装着状態において、被検者の背面と寝台との間に配置し易いように平板状に形成される。平板状である限り、ベース板 9 6 を大きく形成しても寝台上における被検者の姿勢維持や装着の妨げにはならない。従って、ベース板 9 6 を十分な大きさに形成して、内部のコイル素子 1 0 4、1 0 6 の配置領域を広げることで、体格の大きい被検者の場合に関節部分までのコイル感度が足りなくなるといったことを防止できる。

40

【0050】

さらに、撮像目的に応じてベルト部材 9 4 a ~ 9 4 d' のいずれかを選択することで、コイル素子の数を変更できると共に、コイルの感度領域も変更できる。

【0051】

以上説明した第 1 の実施形態によれば、MRI の RF コイル装置 9 0 A として、腕を上げた状態と腕を下げた状態の双方において無理なく装着可能にすると共に十分なコイル感度を得ることが可能である。

50

【0052】

なお、第1の実施形態では、ベース部材92のベース板96が円盤状である例を述べたが、これは一例にすぎない。ベース板96は、例えば裏面および前面（おもて面）が正方形や長方形などの平板状であってもよい。この点は、後述の図20に示す第4の実施形態のRFコイル装置90Dのベース板248についても同様である。

【0053】

（第2の実施形態）

図12は、第2の実施形態におけるRFコイル装置90Bの概略構造を示す模式的斜視図である。図12に示すようにRFコイル装置90Bは、ベース部材140に対して前述のベルト部材94aと、肩当て部材148a、148bとを嵌合することで構成される。

10

【0054】

ベース部材140は、裏面および前面（おもて面）が正方形に形成された直方体状のベース板142と、ベース板142上に互いに離間して配設されたコネクタ100、102と、ケーブル98とを有する。

ベース板142は、第1の実施形態のベース板96と同様に変形しない材料で形成されている。

【0055】

コネクタ100、102はそれぞれ、ベース板142の正形状の前面の1辺の中央に隣接して互いに対向するように配設される。

ケーブル98は、ベース板142におけるコネクタ100側の側面から露出している。

20

【0056】

ベース板142内には、ベース板142をおよそ2等分する中心ラインに沿って部分コイル108aが配設されている。部分コイル108aは、一端側がコネクタ100に接続されており、他端側がコネクタ102に接続されている。部分コイル108aは、図1～図3を用いて前述したように、ベルト部材94a内の部分コイル108bに電氣的に接続されることで、ループ状のコイル素子として機能する。

【0057】

また、ベース板142内には、ベース板142の裏面および前面に平行になるように、ループ状のコイル素子156、158が平面的に配設されている。コイル素子156、158は、デカップリングのため、第1の実施形態のコイル素子104、106と同様に両者が部分的に対向するように配設される。

30

第1の実施形態と同様に、ベルト部材94aの両端がベース板142に対して嵌合された状態において、部分コイル108a、108b（図3参照）の導線の延在領域に重なる平面がベース板142の裏面および前面に直交するように、部分コイル108a、108bは配設されている。これを実現するため、上記嵌合状態において、ベルト部材94aの（半円状の）横断面がベース板142の裏面および前面に直交する立体的形状として、各部は構成される。従って、部分コイル108a、108bからなるコイル素子全体に重なる平面と、コイル素子156またはコイル素子158全体に重なる平面とは、互いに直交し、互いのカップリングは殆ど生じない。

【0058】

また、ベース板142内において、ケーブル98の露出面とは反対側の側面側には、図12に一点鎖線で示す部分コイル164c、164dが配設されている。部分コイル164cは、一方の肩当て部材148a内に配設された部分コイル164a（図12で点線で示す）に電氣的に接続されて、ループ状のコイル素子として機能する。部分コイル164dは、他方の肩当て部材148b内に配設された部分コイル164b（図12で点線で示す）に電氣的に接続されて、ループ状のコイル素子として機能する。

40

【0059】

部分コイル164cとコイル素子158は、デカップリングのため、図12に示すように両者が部分的に重なるように配設される。部分コイル164dとコイル素子156も、デカップリングのため、図12に示すように両者が部分的に重なるように配設される。

50

【0060】

コイル素子156、158、部分コイル108a、164c、164dは、ベース板142内の回路によって、個別にケーブル98内の別々の配線に電氣的に接続されている（図示せず）。

【0061】

肩当て部材148a、148bは、可撓性を有する材料によって湾曲等の変形が可能に形成されている。このように変形可能な部分としては、例えば特許文献1に記載の可撓性を有する回路基板（Flexible Printed Circuit：FPC）などを用いることができる。即ち、部分コイル164a、164bは、例えばFPCで形成された回路基板上に銅線などの可撓性を有する配線を設けることで構成される。

10

【0062】

図13は、ベルト部材94aおよび肩当て部材148a、148bを外した状態におけるRFコイル装置90Bの上面模式図である。図13では、煩雑となるので、部分コイル108a、164a～164d、コイル素子156、158やベルト部材94aを省略している。

【0063】

ベース板142内には、ケーブル98の露出面とは反対側の側面に露出するように、コネクタ102の両側にコネクタ168c、168dがそれぞれ埋設されている。また、肩当て部材148a、148bの一端側には、コネクタ168a、168bがそれぞれ設けられている。

20

【0064】

コネクタ168cは、肩当て部材148aのコネクタ168aを含む一端側を嵌合する形状である。この嵌合状態において、図12の部分コイル164a、164cは、コネクタ168a、168c内の不図示の電極等によって互いに両端が接続され、ループ状のコイル素子として機能する。

【0065】

図13に戻って、コネクタ168dは、肩当て部材148bのコネクタ168bを含む一端側を嵌合する形状である。この嵌合状態において、図12の部分コイル164b、164dは、コネクタ168b、168d内の不図示の電極等によって互いに両端が接続され、ループ状のコイル素子として機能する。

30

【0066】

図14は、被検者Pが腕を下ろした状態におけるRFコイル装置90Bの装着状態の一例を示す平面模式図である。図14に示すように、RFコイル装置90Bの装着状態では、ベルト部材94aとベース部材140との間の空隙（挿通口）に被検者Pの腕が挿通される。

【0067】

例えば被検者Pの背面にベース部材140を当てた装着状態では、肩当て部材148a、148bを被検者Pの前面に被せることもできるし、被せずにおくこともできるし、肩当て部材148a、148bの一方または双方を外すこともできる。

【0068】

40

図15は、被検者Pが腕を上げた状態におけるRFコイル装置90Bの装着状態の一例を示す平面模式図である。ここで、肩当て部材148a、148bについては可撓性を有するので被検者Pの腕の動きを妨げない。従って、被検者Pの腕の動きを制限するものは、実質的にはベルト部材94aだけであるので、RFコイル装置90Aは、腕を上げた状態、および、腕を下げた状態のどちらの場合にも、無理なく装着することができる。このため、例えば図15に示すように、肩当て部材148bを被検者Pの頭頂側に向けて広げると共に肩当て部材148aを被検者Pの前面に被せることができる。

【0069】

このように第2の実施形態では、第1の実施形態と同様に1つのRFコイル装置90Bで腕を上げた状態、下ろした状態の両方に適した形状を持つため、腕を上げた状態での撮

50

像時と、腕を下ろした状態での撮像時でRFコイル装置の設置し直しは不要である。このため、複数のコイルを取り替える時間や、肩の撮像に関して複数のコイル装置を購入する費用を省ける。

【0070】

また、装着状態においてベース部材140の前面を被検者の背面に密着できると共に、肩当て部材148a、148bを被検者の前面に密着するように被せることができる。このため、腕を上げた状態と腕を下げた状態の双方において、部分コイル108a、108b、164a～164dの連結による3つのコイル素子と、コイル素子156、158とによって、良好なコイル感度が得られる。

【0071】

また、ベース板142は、平板状である限り、大きく形成しても被検者の姿勢維持や装着の妨げにはならないので、ベース部材142を十分な大きさに形成して、内部のコイル素子156、158の配置領域を広げることで、体格の大きい被検者の場合に関節部分までのコイル感度が足りなくなるといったことを防止できる。

【0072】

なお、第2の実施形態では、ベルト部材94aがベース部材140に対して着脱自在に連結される例を述べたが、これは一例にすぎない。コネクタ100、102等を省き、着脱自在にせず、ベルト部材94aとベース部材140とを接合した形態にしてもよい。肩当て部材148a、148bに関しても、同様に着脱自在とはせず、ベース部材140に接合した形態にしてもよい。肩当て部材148a、148bは可撓性を有するので、腕の上げ下ろしの際に被検者の動きを殆ど制限しないから、この場合も上記同様の効果が得られる。

【0073】

(第3の実施形態)

図16は、第3の実施形態におけるRFコイル装置90Cの概略構造を示す分解斜視図である。図16に示すように、RFコイル装置90Cは、ベース部材200と、ベルト部材94aと、肩当て部材202a、202bとで構成される。

【0074】

ベース部材200は、裏面および前面（おもて面）が正方形に形成された直方体状のベース板206と、ベース板206上に配設されたコネクタ100、102、210、212と、ケーブル98とを有する。

ベース板206は、前述したFRPなどの変形しない材料で形成されている。

【0075】

コネクタ100、102はそれぞれ、第2の実施形態と同様にベース板206の正方形状の前面（おもて面）の1辺の中央に隣接して互いに対向するように配設される。

ケーブル98は、ベース板206におけるコネクタ100側の側面から露出している。

【0076】

ベース板206内には、ベース板206をおよそ2等分する中心ラインに沿って部分コイル108aが配設されている。部分コイル108aは、一端側がコネクタ100に接続されており、他端側がコネクタ102に接続されている。部分コイル108aは、前述同様にベルト部材94a内の部分コイル108bに接続されて、ループ状のコイル素子として機能する。

【0077】

また、ベース板206内には、ベース板206の裏面および前面に平行になるように、ループ状のコイル素子216、218が平面的に配設されている。コイル素子216、218は、デカップリングのため、第2の実施形態と同様に両者が部分的に重なるように配設される。

第2の実施形態と同様に、ベルト部材94aの両端がベース板206に嵌合された状態において、部分コイル108a、108bの導線の延在領域に重なる平面がベース板206の裏面および前面に直交するように、部分コイル108a、108bは配設されている

10

20

30

40

50

。これを実現するため、上記嵌合状態において、ベルト部材 94 a の（半円状の）横断面がベース板 206 の裏面および前面に直交する立体的形状として、各部は構成される。従って、部分コイル 108 a、108 b からなるコイル素子全体に重なる平面と、コイル素子 216 またはコイル素子 218 全体に重なる平面とは、互いに直交し、互いのカップリングは殆ど生じない。

【0078】

また、ベース板 206 内において、ケーブル 98 の露出面とは反対側の側面側には、図 16 に一点鎖線で示す部分コイル 222 c、222 d が配設されている。部分コイル 222 c は、一方の肩当て部材 202 a 内に配設された部分コイル 222 a（図 16 で点線で示す）に接続されて、ループ状のコイル素子として機能する。部分コイル 222 d は、他方の肩当て部材 202 b 内に配設された部分コイル 222 b（図 16 で点線で示す）に接続されて、ループ状のコイル素子として機能する。

10

【0079】

デカップリングのため、部分コイル 222 c とコイル素子 216 とが部分的に重なるように配設されると共に、部分コイル 222 d とコイル素子 218 とが部分的に重なるように配設される。コイル素子 216、218、部分コイル 108 a、222 c、222 d は、ベース板 206 内の回路によって、個別にケーブル 98 内の別々の配線に電氣的に接続されている（図示せず）。

【0080】

肩当て部材 202 a、202 b は、同じ構造であり、板の一端側の半分のみを弧状に湾曲すると共に他端側の半分の平坦なままにした形状である。肩当て部材 202 a、202 b は、前述した FRP などの変形しない材料で形成されている。肩当て部材 202 a は、その内部で一端側から他端側に向けて配設された部分コイル 222 a と、一端側に配設されたコネクタ 226 a とを有する。同様に、肩当て部材 202 b は、その内部で一端側から他端側に向けて配設された部分コイル 222 b と、一端側に配設されたコネクタ 226 b とを有する。

20

【0081】

ベース部材 200 のコネクタ 210 は、肩当て部材 202 a のコネクタ 226 a を含む一端側を嵌合する形状である。この嵌合状態において、部分コイル 222 a、222 c は、コネクタ 226 a、210 内の不図示の電極等によって互いに両端が接続され、ループ状のコイル素子として機能する。

30

【0082】

同様に、ベース部材 200 のコネクタ 212 は、肩当て部材 202 b のコネクタ 226 b を含む一端側を嵌合する形状である。この嵌合状態において、部分コイル 222 b、222 d は、コネクタ 226 b、212 内の不図示の電極等によって互いに両端が接続され、ループ状のコイル素子として機能する。

【0083】

図 17 は、RF コイル装置 90 C の各部を連結した場合の概観を示す模式的斜視図であり、複数の装着状態の 1 つを示す。図 17 に示すように、RF コイル装置 90 C は、ベルト部材 94 a、肩当て部材 202 a、202 b をそれぞれベース部材 200 に対して嵌合することができる。また、RF コイル装置 90 C は、部分コイル 108 a の延在線を挟んで対称的な構造である。

40

【0084】

連結状態では、肩当て部材 202 a、202 b におけるコネクタ 226 a、226 b（図 16 参照）とは反対側の部分と、ベース部材 200 との間の空隙が生じる。この空隙と、ベルト部材 94 a－ベース部材 200 間の空隙とを挿通するように腕を通すことで、RF コイル装置 90 C を装着できる。

【0085】

図 18 は、被検者 P が腕を下ろした状態における RF コイル装置 90 C の装着状態の一例を示す平面模式図である。この例では、被検者 P の背面にベース部材 200 を密着させ

50

ている。被検者 P が腕を下ろした状態では、肩当て部材 202a、202b は、図 18 に示すように双方をベース部材 200 に連結してもよいし、一方または双方を取り外してもよい。

【0086】

図 19 は、被検者 P が腕を上げた状態における RF コイル装置 90C の装着状態の一例を示す平面模式図である。腕を下ろした被検者 P に RF コイル装置 90C が装着された状態において、被検者 P が腕を上げる場合、肩当て部材 202a、202b を取り外せばよい。これにより、被検者 P の腕の動きを制限するものは、ベルト部材 94a だけとなり、第 2 の実施形態と同様に、腕を上げた状態、および、腕を下げた状態のどちらの場合にも、無理なく装着することができる。

10

【0087】

このように第 3 の実施形態では、肩当て部材 202a、202b を用いない状態では、ベース部材 92 とベルト部材 94a とで構成される第 1 の実施形態の RF コイル装置 90A と機能的には同様になるので、同様の効果が得られる。

【0088】

また、腕を下ろした状態での撮像時に被検者 P の前面側のコイル感度を上げる場合には、肩当て部材 202a、202b の一方または双方を用いればよい。

【0089】

肩当て部材 202a、202b は着脱自在であるので、それらが連結されていても、取り外すだけで、RF コイル装置 90C 自体の交換をすることなく、腕を上げた状態または腕を下げた状態に移行することができる。従って、第 2 の実施形態と同様の効果が得られる。

20

【0090】

なお、第 3 の実施形態では、ベルト部材 94a がベース部材 200 に対して着脱自在に連結される例を述べたが、これは一例にすぎない。コネクタ 100、102 等を省き、ベルト部材 94a とベース部材 200 とを接合した形態にしてもよい。また、ベース部材 200 として両面が正方形状のものを例に挙げたが、これは一例にすぎず、例えば第 1 の実施形態のように円盤状にしてもよい。

【0091】

(第 4 の実施形態)

30

第 4 の実施形態の RF コイル装置 90D は、第 1 の実施形態のコネクタ 102、114 の代わりにヒンジ（ちょうつがい）を設けて、ベルト部材 94a の一端側をベース部材 92 に対して回転可能に固定した構造と同等である。

【0092】

図 20 および図 21 は、第 4 の実施形態における RF コイル装置 90D の概略構造を示す模式的斜視図である。図 20 は、ベース部材 240 と、ベルト部材 242 の一端側とを離した状態を示し、図 21 は、回転によってベース部材 240 に対してベルト部材 242 の一端側を勘合させた状態を示す。

【0093】

図 22 は、ベルト部材 242 の回転動作を示す RF コイル装置 90D の模式的側面図である。これら図 20～図 22 に示すように、RF コイル装置 90D は、ベース部材 240 と、ベース部材 240 に対して回転可能に固定されたベルト部材 242 とで構成される。

40

【0094】

図 20 に示すように、ベース部材 240 は、円盤状に形成されたベース板 248 と、ベース板 248 上に配設されたコネクタ 252a およびヒンジ機構 256 と、ケーブル 98 とを有する。ベルト部材 242 は、第 1 の実施形態のベルト部材 94a と同様に、板を半円状に湾曲させた形状であり、一端側がヒンジ機構 256 により固定されており、他端側にコネクタ 252b を有する。ベース板 248 およびベルト部材 242 は、前述した FRP などの変形しない材料で形成されている。

ケーブル 98 は、ベース板 248 におけるコネクタ 252a 側の側面から露出している

50

。

【0095】

ヒンジ機構256は、ベース部材240の前面（おもて面）における、ケーブル98とは反対側の外縁に配設されている。図22に示すように、ヒンジ機構256は、円盤状のベース板248の両面に垂直な同一面内でベルト部材242を回転可能にする。図22において、点線は、ベース部材240に対して一端側を勘合させた状態のベルト部材242を示す。

【0096】

図20に示すように、ベース板248内には、ベース板248をおよそ2等分する中心ラインに沿って、図中に一点鎖線で示すコイル素子260の一部が配設されている。コイル素子260の残りの部分は、ヒンジ機構256内を通過して、ベルト部材242内部で一端側から他端側に亘って配設されている。コイル素子260は、一端がコネクタ252aに接続されており、他端がベルト部材242内でコネクタ252bに接続されている。

【0097】

コネクタ252aは、ベース部材240の前面（おもて面）における、ヒンジ機構256とは反対側に配設されている。コネクタ252aは、コネクタ252bを含むベルト部材242の他端側を嵌合する形状である。この嵌合状態においてコイル素子260は、コネクタ252a、252b内の不図示の電極等によって両端が電氣的に接続され、ループ状のコイル素子となる。

【0098】

また、ベース板248内には、その裏面および前面に平行なループとなるように、第1の実施形態のコイル素子104、106と同様の配置でループ状のコイル素子264、266が配設されている。図20において、コイル素子264は二点鎖線で、コイル素子266は点線で示す。コイル素子264、266は、デカップリングのため、前述の実施形態と同様に両者が部分的に対向するように配設される。

【0099】

また、上記のコイル素子260は、配置的には第1の実施形態の部分コイル108a、108bに相当するが、コイル素子264、266よりもループを形成する導線の断面積が大きい。これらコイル素子260、264、266は、ベース板248内の不図示の回路によって個別にケーブル98内の別々の配線に接続されている。

なお、第1の実施形態と同様に、ベルト部材242がコネクタ252aに嵌合された状態において、コイル素子260の導線の延在領域に重なる平面がベース板248の裏面および前面に直交するように、コイル素子260は配設されている。これを実現するため、上記嵌合状態において、ベルト部材242の（半円状の）横断面がベース板248の裏面および前面に直交する立体的形状として、各部は構成される。従って、コイル素子260全体に重なる平面と、コイル素子264またはコイル素子266全体に重なる平面とは、互いに直交し、互いのカップリングは殆ど生じない。

【0100】

このように第4の実施形態のRFコイル装置90Dは、第1の実施形態のベルト部材94aの一端側をベース部材92に回転可能に固定した構造と同等であるため、その装着方法については第1の実施形態と同様である。このため、第4の実施形態では、ベルト部材94aとベース部材92とで構成した第1の実施形態のRFコイル装置90Aと同様の効果が得られる。

【0101】

また、第4の実施形態では、ベルト部材242内およびベース部材240内を1周するコイル素子260の導線の断面積が大きいので、装着状態において被検者の前面および背面の両方に配置されるコイル素子260の周囲でコイル感度が向上している。

【0102】

図23は、第4の実施形態の変形例に係るRFコイル装置90Eの概略構造を示す模式的斜視図である。図23に示すRFコイル装置90Eは、上記の導線断面積を大きくした

10

20

30

40

50

コイル素子 260 の代わりに、同様の配置で「別のコイル素子」を配設した点を除き、上記 RF コイル装置 90D と同じである。当該「別のコイル素子」は、便宜上、符号 271 とするが、この部材は以下の 271a、271b、271c、271d を合わせたもので、図では符号を示していない。コイル素子 271 は、2 ターン巻いたコイル素子である。図 23 では、その配線を分かり易くするため、コイル素子 271 を 4 つの部分 271a、271b、271c、271d に分けて示した。

図中に太線で示す第 1 部分 271a はベース板 248' 内に配設された部分であり、一点鎖線で示す第 2 部分 271b はベルト部材 242' 内に配設された部分である。点線で示す第 3 部分 271c はベース板 248' 内に配設された部分であり、実線で示す第 4 部分 271d はベルト部材 242' 内に配設された部分である。

10

【0103】

第 1 部分 271a と第 3 部分 271c とがベース板 248' 内で互いに交差すると共に、第 2 部分 271b および第 4 部分 271d はベルト部材 242' 内で互いに等間隔で離間している。これにより、コイル素子 271 は、その電流経路が 8 の字をその交差点で折り曲げた形状となっている。

電流の経路は、一例としてヒンジ機構 256 の箇所から順に表記すれば、第 1 部分 271a、第 2 部分 271b、第 3 部分 271c、第 4 部分 271d、第 1 部分 271a のようにループ状となる。コイル素子 271 は、ベース板 248' 内の不図示の回路によって個別にケーブル 98 内の別々の配線に接続されている。このように、導線の断面積を大きくするのではなく、1 つのコイル素子の巻数を増やすことによっても、コイル感度を向上させることができる。

20

【0104】

なお、第 4 の実施形態では、ベース板 248 が円盤状である例を述べたが、これは一例にすぎない。ベース板 248 は、例えば裏面および前面（おもて面）が正方形や長方形や六角形などの平板状であってもよい。また、第 4 の実施形態ではベルト部材 242 が半円状に湾曲している例を述べたが、これは一例にすぎず、例えば角括弧状に折曲した形状のものでもよい。

【0105】

（第 5 の実施形態）

図 24 は、第 5 の実施形態における RF コイル装置 90F の概略構造を示す模式的斜視図である。図 24 に示すように、RF コイル装置 90F は、リング状のベース部材 280 の 2 箇所において、バンド部材 282 を接合部材 284a、284b によってそれぞれ固定した構造である。

30

【0106】

バンド部材 282 は、帯状のベルト部材 286a と、羽根部材 286b、286c、286d、286e とを一体形成した構造であり、これらは例えば前述の FPC などによって形成されており、可撓性を有する。

【0107】

ベルト部材 286a は、一端側が接合部材 284b によってベース部材 280 に固定されていると共に他端側にコネクタ 292a を有し、その中央よりもやや一端側が接合部材 284a によってベース部材 280 に固定されている。

40

ベルト部材 286a 内には、その一端から他端に亘ってコイル素子 300a が配設されている。コイル素子 300a は、一端がコネクタ 292a に電氣的に接続されており、他端がベース部材 280 内を通過してコネクタ 292b に電氣的に接続されている。コイル素子 300a は、コネクタ 292a、292b が連結することで両端が電氣的に接続され、ループ状のコイルとして機能する。

【0108】

羽根部材 286b、286c、286d、286e 内にはそれぞれ、ベルト部材 286a 内に跨るように、ループ状のコイル素子 300b、300c、300d、300e が配設されている。羽根部材 286b、286c は、互いに部分的に重なるようにベルト部材

50

286aに対して固定されており、羽根部材286d、286eも互いに部分的に重なるようにベルト部材286aに対して固定されている。これは、デカップリングのため、コイル素子300b、300c、300d、300eが平面的に見て部分的に重なるようにしたものである（後述の図25参照）。

【0109】

ベース部材280は、環状のリング部材304と、リング部材304上に設けられたコネクタ292bと、リング部材304の側面から出ているケーブル98とを有する。リング部材304は、前述のFRPなどの変形しない材料によって形成されている。また、リング部材304内には、図24に点線で示すループ状のコイル素子308が配設されている。

10

【0110】

コイル素子300a、300b、300c、300d、300e、308は、ベルト部材286aやリング部材304内の不図示の回路によって、ケーブル98内の別々の配線にそれぞれ接続されている。

【0111】

コネクタ292bは、コネクタ292aを含むベルト部材286aの一端側を嵌合する形状である。この嵌合状態において、コネクタ292a、292b内の不図示の電極等によって、コイル素子300aの両端が電氣的に接続される。

【0112】

図25は、RFコイル装置90Fにおいて、バンド部材282を広げた状態を示す平面模式図である。コイル素子300b、300c、300d、300eは、コイル素子300aの延在ラインを基準に線対称に配設されている。そして、デカップリングのため、コイル素子300bは、平面的に見てコイル素子300c、300dに部分的に重なるように配設されている。同様に、コイル素子300eも、平面的に見てコイル素子300c、300dに部分的に重なるように配設されている。

20

【0113】

図26は、被検者Pが腕を下ろした状態におけるRFコイル装置90Fの装着状態の一例を示す平面模式図である。装着方法としては、例えば、被検者Pの肩の背面にベース部材280を密着した状態で、ベルト部材286aで腕の根元側を巻くようにして、ベルト部材286aの一端をベース部材280のコネクタ292bに嵌合すればよい。

30

【0114】

そして、図26に示すように、被検者Pの前面には4つの羽根部材286b～286eが被せられるが、羽根部材286b～286eは可撓性を有するので、被検者Pの腕の動きを殆ど制限しない。

【0115】

図27は、被検者Pが腕を上げた状態におけるRFコイル装置90Fの装着状態の一例を示す平面模式図である。ここで、被検者Pの腕の動きを制限するものは、実質的には腕に巻かれるように装着されたベルト部材286aだけであるので、RFコイル装置90Fを装着した状態で無理なく腕の上げ下げを行うことができる。

【0116】

このように第5の実施形態においても、1のRFコイル装置90Fで腕を上げた状態、下ろした状態の両方に適した形状を持つため、腕を上げた状態、および、腕を下げた状態のどちらの場合にも、無理なく装着することができる。従って、第5の実施形態においても第2の実施形態と同様の効果が得られる。また、装着状態では、4つの羽根部材286b～286eによって被検者の前面に4つのループ状のコイル素子300b～300eが密着する。このため、特に被検者の前面側において広く良好なコイル感度が得られる。

40

【0117】

なお、第5の実施形態では、ベース部材280が（リング部材304によって）環状に形成される例を述べたが、これは一例にすぎない。ベース部材280は、例えば第1の実施形態と同様の円盤状にしてもよいし、第2の実施形態のように両面が略正方形の薄板状

50

にしてもよい。

【0118】

(第6の実施形態)

図28は、第6の実施形態のRFコイル装置90Gの概略構成を示す模式的斜視図であり、図29は、そのRFコイル装置90Gから2つのベルト部材を取り外した状態を示す分解斜視図である。

【0119】

図28、図29に示すように、RFコイル装置90Gは、(内部にコイル素子の一部としての部分コイルを含む)2つのベルト部材344、346をベース部材340に対して嵌合することで構成される。RFコイル装置90Gは、2つのベルト部材344、346を被検者の両肩にそれぞれ上から被せるか、或いは、ベルト部材344、346とベース部材340との空隙に両腕をそれぞれ通すように構成されている。このため、RFコイル装置90Gは、左右対称な構造となっている。

【0120】

図28に示すように、ベース部材340は、ベース板350と、ベース板350上に配設されたコネクタ354a、354b、356a、356bと、ケーブル98とを有する。ベース板350は、両面が略長方形の平板状(裏面、前面、および、4つの側面からなる略直方体状)であり、FRPなどの変形しない材料で形成されている。

【0121】

ベース板350の前面(おもて面)において、ケーブル98側の外縁に隣接してコネクタ354a、356aが例えば約30cm程度の間隔で離間して配設されている。この間隔は、前記したRFコイル装置90Gの被検者に対する装着状態(後述の図30、図31を参照)を考慮して、標準的な人体の肩幅より若干狭くしたものである。また、ベース板350の前面におけるコネクタ354aとコネクタ356aの間の部分は、被検者の首に当接される部分であるため、滑らかに窪むように面取りされている。

【0122】

ベース板350において、ケーブル98が出ている側面に隣接する2つの側面には、肩当て部材364、366がそれぞれ固定されている。コネクタ354bは、ベース板350の前面の外縁において、肩当て部材364とベース板350との接合部分よりも例えば1cm程度離れた位置に配設されている。コネクタ356bは、ベース板350の前面の外縁において、肩当て部材366とベース板350との接合部分よりも例えば1cm程度離れた位置に配設されている。

【0123】

図29に示すように、ベース板350内では、コネクタ354a-354b間を結ぶ位置に部分コイル374bが配設され、コネクタ356a-356b間を結ぶ位置に部分コイル376bが配設されている。

【0124】

ベース板350内において、部分コイル374bの延在線を中心に挟んで対称的な配置となるように、肩当て部材364側にはコイル素子380aが配設され、その反対側にはコイル素子380bが配設されている。

同様に、ベース板350内において、部分コイル376bの延在線を中心に挟んで対称的な配置となるように、肩当て部材366側にはコイル素子380dが配設され、その反対側にはコイル素子380cが配設されている。

コイル素子380a~380dは、直角三角形の各頂点を丸めた輪郭のループ状であり、それぞれカップリングがあまり生じない程度の間隔で離間して配設されている。また、コイル素子380a~380dは、その導線部分がベース板350の裏面および前面に平行になるように平面的に配設されている。

【0125】

肩当て部材364、366は、FPCなどの可撓性を有する材料で形成されており、折り曲げ可能である。肩当て部材364内には、ベース板350側にコイル素子370aが

配設されており、その反対側にコイル素子 370b が配設されている。

同様に、肩当て部材 366 内には、ベース板 350 側にコイル素子 372a が配設されており、その反対側にコイル素子 372b が配設されている。

これらコイル素子 370a、370b、372a、372b は、直角三角形の各頂点を丸めた輪郭のループ状であり、それぞれカップリングがあまり生じない程度の間隔で離間して配設されている。

【0126】

部分コイル 374b、376b、コイル素子 380a～380d、370a、370b、372a、372b は、肩当て部材 364、366 およびベース板 350 内の不図示の回路によって、ケーブル 98 内の別々の配線に個別に接続されている。

10

【0127】

図 29 に示すように、ベルト部材 344、346 は、帯状の板を半円状にねじるように湾曲させた形状である。ベルト部材 344、346 は、互いに対称的な形状であることを除いて同様の構造であり、FRP などの変形しない材料で形成されている。

ベルト部材 344 は、一端側にコネクタ 384a を有すると共に他端側にコネクタ 384b を有し、その内部の一端から他端に亘って部分コイル 374a が配設されている。

同様に、ベルト部材 346 は、一端側にコネクタ 386a を有すると共に、他端側にコネクタ 386b を有し、その内部の一端から他端に亘って部分コイル 376a が配設されている。

【0128】

20

ベース板 350 上のコネクタ 354a は、コネクタ 384a を含むベルト部材 344 の一端側を嵌合する形状であり、ベース板 350 上のコネクタ 354b は、コネクタ 384b を含むベルト部材 344 の他端側を嵌合する形状である。ベルト部材 344 の両端がコネクタ 354a、354b に嵌合されると、部分コイル 374a、374b は、コネクタ 354a、354b、384a、384b 内の不図示の電極等によって互いに両端が電氣的に接続されてループ状のコイル素子となる。

第 1 の実施形態と同様に、ベルト部材 344 の両端がベース板 350 に嵌合された状態において、部分コイル 374a、374b の導線の延在領域に重なる平面がベース板 350 の裏面および前面に直交するように、部分コイル 374a、374b は配設されている。これを実現するため、上記嵌合状態において、ベルト部材 344 の（略半円状の）横断面がベース板 350 の裏面および前面に直交する立体的形状として、各部は構成される。従って、部分コイル 374a、374b からなるコイル素子全体に重なる平面と、コイル素子 380a またはコイル素子 380b 全体に重なる平面とは、互いに直交し、互いのカップリングは殆ど生じない。

30

【0129】

同様に、ベース板 350 上のコネクタ 356a は、コネクタ 386a を含むベルト部材 346 の一端側を嵌合する形状であり、ベース板 350 上のコネクタ 356b は、コネクタ 386b を含むベルト部材 346 の他端側を嵌合する形状である。ベルト部材 346 の両端がコネクタ 356a、356b に嵌合されると、部分コイル 376a、376b は、コネクタ 356a、356b、386a、386b 内の不図示の電極等によって互いに両端が電氣的に接続されてループ状のコイル素子となる。

40

上記同様に、ベルト部材 346 の両端がベース板 350 に嵌合された状態において、部分コイル 376a、376b の導線の延在領域に重なる平面がベース板 350 の裏面および前面に直交するように、部分コイル 376a、376b は配設されている。これを実現するため、上記嵌合状態において、ベルト部材 346 の（略半円状の）横断面がベース板 350 の裏面および前面に直交する立体的形状として、各部は構成される。従って、部分コイル 376a、376b からなるコイル素子全体に重なる平面と、コイル素子 380c またはコイル素子 380d 全体に重なる平面とは、互いに直交し、互いのカップリングは殆ど生じない。

【0130】

50

図 30 は、被検者 P が腕を下ろした状態における R F コイル装置 90 G の装着状態の一例を示す平面模式図である。装着方法としては、例えば、ベルト部材 344、346 を外してから、被検者 P の背面の肩近傍にベース部材 340 を配置した状態で、被検者の両肩の上に被せるようにベルト部材 344、346 をそれぞれベース部材 340 に対して連結させればよい。

【0131】

或いは、ベルト部材 344、346 をベース部材 340 に取り付けた状態にしてから、ベルト部材 344、346 を被検者 P の両肩の上に被せるように、即ち、R F コイル装置 90 G をバックパックのように背負う装着方法でもよい。そして、被検者 P の前面側に肩当て部材 364、366 を被せればよい。なお、図 30 では装着状態を分かり易くするため、一方の肩当て部材 364 については被検者 P の前面側に被せていない状態を示す。

10

【0132】

図 31 は、被検者 P が腕を上げた状態における R F コイル装置 90 G の装着状態の一例を示す平面模式図である。図 30 に示す腕を下ろしての装着状態から図 31 に示す腕を上げての装着状態にするには、例えば以下のようにすればよい。即ち、ベルト部材 344、346 を一旦取り外してから、ベルト部材 344、346 とベース板 350 との間の空隙に被検者 P の両腕をそれぞれ挿通させるように、ベルト部材 344、346 をベース板 350 に嵌合させればよい。その後、被検者 P の前面に肩当て 364、366 を被せればよい。ここで、肩当て部材 364、366 は可撓性を有するので、被検者 P の腕の動きを制限しない。

20

【0133】

なお、図 30 に示す腕を下ろしての装着状態では、ベルト部材 344、346 とベース板 350 との間の空隙に被検者 P の両腕を挿通させていないが、挿通させるようにしてもよい。

【0134】

このように第 6 の実施形態においても、第 3 の実施形態と同様の効果が得られる。また、装着状態では、2 つの肩当て部材 364、366 が被検者 P の前面側にくるので、4 つのコイル素子 370 a、370 b、372 a、372 b が被検者 P の両肩近傍に密着する。また、被検者 P の両肩の背面側には 4 つのコイル素子 380 a ~ 380 d が密着する。さらに、これらのコイル素子とは直交する面でのループとなるように、部分コイル 374 a、374 b、376 a、376 b によって 2 つのコイル素子が形成される。このため、被検者の背面側および前面側において広く良好なコイル感度が得られる。さらに、1 つの R F コイル装置で両肩の撮像に対応することができる。

30

【0135】

なお、第 6 の実施形態では、肩当て部材 364、366 について、ベース板 350 を間に挟んで両側に対向するように配置する例を述べたが、これは一例にすぎない。肩当て部材は、図 32 の斜視図で示す R F コイル装置 90 H のように、コネクタ 354 a、356 a 側（装着時における被検者の頭側）に配置してもよい。

【0136】

図 32 に示す R F コイル装置 90 H は、肩当て部材 364'、366' の配置を除いて、上記の R F コイル装置 90 G と同様の構造である。肩当て部材 364' 内にはコイル素子 370 a'、370 b' が配設され、肩当て部材 366' 内にはコイル素子 372 a'、372 b' が配設されている。この場合も上記 R F コイル装置 90 G と同様の装着が可能であり、被検者の肩の上から肩当て部材 364'、366' を被せることができる。

40

【0137】

また、ベース板 350 については、被検者の異なる肩幅にも対応し易いように、肩幅方向に伸縮自在に構成してもよい（図 29 の肩当て部材 364 - 366 間の幅が伸縮自在となるように、ベース板 350 を構成してもよい）。

【0138】

（第 7 の実施形態）

50

図 3 3 は、第 7 の実施形態の R F コイル装置 9 0 I の概略構成を示す模式的斜視図である。図 3 3 に示すように、R F コイル装置 9 0 I は、第 1 ベース部材 4 0 0 および第 2 ベース部材 4 0 2 をベルト部材 4 0 4 の所定箇所を中心に回転軸機構 4 1 0 によって回転可能に連結することで構成される。これら第 1 ベース部材 4 0 0、第 2 ベース部材 4 0 2、ベルト部材 4 0 4、回転軸機構 4 1 0 は、F R P などの変形しない材料によって形成されている。

【0139】

第 1 ベース部材 4 0 0 および第 2 ベース部材 4 0 2 は、楕円状の両面と側面とによって平板状に形成されており、互いに同一の寸法および形状である。ベルト部材 4 0 4 は、帯状の板の両端を環状に連結させた形状である。第 1 ベース部材 4 0 0 および第 2 ベース部材 4 0 2 は、それぞれのおもて面（および裏面）が互いに平行な状態を維持するように、回転可能に固定されている。第 1 ベース部材 4 0 0 内には、ループ状のコイル素子 4 2 0 が平面的に配設されており、第 2 ベース部材 4 0 2 内にはループ上のコイル素子 4 2 2 が平面的に配設されている。

図 3 3 に示すように第 1 ベース部材 4 0 0 と第 2 ベース部材 4 0 2 とが回転可能に連結した状態において、コイル素子 4 2 0、4 2 2 が平面的に見て部分的に重なるように配設されている。これは、前述の実施形態と同様に、デカップリングのためである。また、ベルト部材 4 0 4 内には、その延在面に沿って環状のコイル素子 4 2 4 が配設されている。

従って、コイル素子 4 2 4 全体に重なる平面と、コイル素子 4 2 0 全体に重なる平面とは、互いに直交し、コイル素子 4 2 0、4 2 4 間のカップリングは殆ど生じない。同様に、コイル素子 4 2 4 全体に重なる平面と、コイル素子 4 2 2 全体に重なる平面とは、互いに直交し、コイル素子 4 2 2、4 2 4 間のカップリングは殆ど生じない。

【0140】

図 3 4 は、図 3 3 とは反対側（裏面側）から R F コイル装置 9 0 I を見た場合の平面模式図である。図 3 4 に示すように、第 1 ベース部材 4 0 0 の裏面側からは、ケーブル 9 8 が出ている。コイル素子 4 2 0、4 2 2、4 2 4 は、第 1 ベース部材 4 0 0、第 2 ベース部材 4 0 2、回転軸機構 4 1 0 内の不図示の配線や回路によってケーブル 9 8 内の別々の配線に個別に接続されている。

回転軸機構 4 1 0 は、第 1 ベース部材 4 0 0 および第 2 ベース部材 4 0 2 を挿通する円筒状の回転軸（図示せず）を有し、この回転軸は、ベルト部材 4 0 4 の 1 箇所において固定具 4 1 4 によって固定されている。

【0141】

図 3 5 は、回転によって第 1 ベース部材 4 0 0 および第 2 ベース部材 4 0 2 を広げた場合の R F コイル装置 9 0 I の模式的斜視図である。図 3 3 ～図 3 5 に示すように、第 1 ベース部材 4 0 0 および第 2 ベース部材 4 0 2 は、回転軸機構 4 1 0 によって、上記回転軸を中心に同一面内で回転可能に連結される。

【0142】

図 3 6 は、被検者 P が腕を下ろした状態における R F コイル装置 9 0 I の装着状態の一例を示す平面模式図である。装着方法としては、例えば、第 1 ベース部材 4 0 0 および第 2 ベース部材 4 0 2 が被検者 P の背面側になるように、ベルト部材 4 0 4 に被検者 P の腕を挿通させればよい。

【0143】

図 3 7 は、被検者 P が腕を上げた状態における R F コイル装置 9 0 I の装着状態の一例を示す平面模式図である。第 1 ベース部材 4 0 0 および第 2 ベース部材 4 0 2 は、被検者 P の背面側に位置し、平板状であるから、被検者 P の腕の上げ下ろしを制限しない。従って、被検者 P の腕には、その動きを制限しない程度の適切な幅のベルト部材 4 0 4 が巻かれているだけである。このため、R F コイル装置 9 0 I は、腕を上げた状態、および、腕を下げた状態のどちらの場合にも、無理なく装着することができる。

【0144】

このように第 7 の実施形態においても、第 4 の実施形態と同様の効果が得られる。さら

10

20

30

40

50

に、第 7 の実施形態では、被検者 P が腕を下げたり上げたりした場合に、被検者 P の肩や腕の根元の直下に第 1 ベース部材 4 0 0 および第 2 ベース部材 4 0 2 が配置されるように、これらを回転させることができる（図 3 6、3 7 参照）。これにより、被検者 P の腕の位置に合わせて、コイルの感度領域を適切に変更できる。

【0 1 4 5】

（第 8 の実施形態）

図 3 8 は、第 8 の実施形態の R F コイル装置 9 0 J を広げた状態を示す平面模式図である。図 3 9 は、R F コイル装置 9 0 J の両端を連結させた状態を示す模式的斜視図である。図 3 8 に示すように、R F コイル装置 9 0 J は、バンド部材 4 5 0 と、バンド部材 4 5 0 の一端に配設されたコネクタ 4 6 0 a と、バンド部材 4 5 0 の他端に配設されたコネクタ 4 6 0 b とを有する。

10

【0 1 4 6】

バンド部材 4 5 0 は、被検者の腕の根本を巻くような装着状態を実現するため、F P C などの可撓性を有する材料によって、およそ帯状に形成されている。バンド部材 4 5 0 は、その長さ方向（図 3 8 に矢印で示す *Length Direction*）の中央領域 4 5 0 a において幅が狭く形成されている。これは、装着状態で被検者が腕を上げる際に、この窪んだ中央領域 4 5 0 a に腕が入るようにすることで、腕を上げた状態での装着に対応し易くするためである。

【0 1 4 7】

また、バンド部材 4 5 0 は、被検者の肩領域を覆うことでコイルの感度領域を確保するため、中央領域 4 5 0 a の両側の突出領域 4 5 0 b、4 5 0 c において、幅が広く形成されている。

20

【0 1 4 8】

また、バンド部材 4 5 0 は、突出領域 4 5 0 c から一端側（コネクタ 4 6 0 a 側）に向かうほど幅が狭くなるように形成されていると共に、突出領域 4 5 0 b から他端側（コネクタ 4 6 0 b 側）に向かうほど幅が狭くなるように形成されている。これは、装着状態においてバンド部材 4 5 0 の両端が被検者の脇側に配置されるため、被検者が腕を下ろし易くするために先細りさせたものである。

【0 1 4 9】

バンド部材 4 5 0 の中央部には、ケーブル 9 8 が配設されている。また、バンド部材 4 5 0 の内部において、一端側から他端側に亘ってコイル素子 4 7 0 a が配設されている。

30

【0 1 5 0】

図 3 9 に示すように、コネクタ 4 6 0 b は、コネクタ 4 6 0 a を含むバンド部材 4 5 0 の一端側を嵌合する構造である。この嵌合状態では、コイル素子 4 7 0 a は、コネクタ 4 6 0 a、4 6 0 b 内の不図示の電極等によって両端が電氣的に接続され、ループ状のコイル素子として機能する。

【0 1 5 1】

図 3 8 に示すように、R F コイル装置 9 0 J は、その長さ方向に直交するように 2 分した場合に、一端側（コネクタ 4 6 0 a 側）と、他端側（コネクタ 4 6 0 b 側）とがほぼ対称的な構造である（コネクタ 4 6 0 a、4 6 0 b の雄雌の形状の違いを除く）。

40

具体的には、図 3 8 に示すように、バンド部材 4 5 0 内において、突出領域 4 5 0 b を含む領域からコイル素子 4 7 0 a の延在線を跨る位置に、ループ状（楕円状）のコイル素子 4 7 0 b が配設されている。同様に、バンド部材 4 5 0 内において、突出領域 4 5 0 c を含む領域からコイル素子 4 7 0 a の延在線を跨る位置に、ループ状（楕円状）のコイル素子 4 7 0 c が配設されている。

【0 1 5 2】

また、バンド部材 4 5 0 内において、コイル素子 4 7 0 a の延在線を中心に挟んでコイル素子 4 7 0 b とは反対側には、ループ状（楕円状）のコイル素子 4 7 0 d が配設されている。同様に、バンド部材 4 5 0 内において、コイル素子 4 7 0 a の延在線を中心に挟んでコイル素子 4 7 0 c とは反対側には、ループ状（楕円状）のコイル素子 4 7 0 e が配設

50

されている。

【0153】

デカップリングのため、コイル素子470b、470dは、平面的に見て部分的に重なるように配設されている。同様に、コイル素子470c、470eは、平面的に見て部分的に重なるように配設されている。これらコイル素子470a～470eは、バンド部材450内の不図示の回路によって個別にケーブル98内の別々の配線に接続されている。

【0154】

図40は、腕を下ろした被検者Pに対して、バンド部材450の突出領域450b、450cが被検者Pの腕側となるようにRFコイル装置90Jを装着した状態の一例を示す平面模式図である。装着方法としては、例えば、バンド部材450を被検者Pの肩の上から被せてから、被検者Pの脇でコネクタ460a、460bを嵌合させればよい。或いは、コネクタ460a、460bを予め嵌合させてから、バンド部材450に対して被検者Pの腕を挿通させてもよい。

【0155】

図41は、図40に示すRFコイル装置90Jの装着状態から、被検者Pが腕を上げた状態の一例を示す平面模式図である。図40、図41から分かるように、バンド部材450の中央領域450aが窪んでいる。従って、腕を上げる場合にはこの窪みに腕を入れることで、被検者Pは、腕を上げた状態、および、腕を下げた状態のどちらの場合にも、RFコイル装置90Jを無理なく装着できる。

【0156】

上記の装着状態において、肩の前面側にはコイル素子470c、470eの感度領域がおよび（図40、図41参照）、肩の背面側にはコイル素子470b、470dの感度領域がおよび（図示せず）。また、これら4つのコイル素子470b～470eの感度領域に直交する方向には、コイル素子470aの感度領域がおよび。従って、5つのコイル素子470a～470eにより、良好なコイル感度を確保できる。

【0157】

図42は、腕を下ろした被検者Pに対して、バンド部材450の突出領域450b、450cが被検者Pの胸側となるようにRFコイル装置90Jを装着した状態の一例を示す平面模式図である。

図43は、図42に示すRFコイル装置90Jの装着状態から、被検者Pが腕を上げた状態の一例を示す平面模式図である。

【0158】

バンド部材450は、被検者Pの腕に巻かれているだけであって可撓性を有する。従って、図42、図43のように、バンド部材450の突出領域450b、450cが被検者Pの胸側にした場合にも、腕を上げた状態、および、腕を下げた状態の双方の状態でもRFコイル装置90Jを無理なく装着できる。また、図42、図43の装着状態においても、図40、図41の装着状態の場合と同様に、5つのコイル素子470a～470eにより、良好なコイル感度を確保できる。

なお、図40～図43ではコネクタ460a、460bを被検者Pの脇側にする装着例を述べたが、コネクタ460a、460bを被検者Pの肩の上側にして装着することもできる。

図44および図45はそれぞれ、腕を上げた被検者Pに対して、コネクタ460a、460bを肩の上側にしてRFコイル装置90Jを装着した状態の一例を示す平面模式図である。図44は、突出領域450b、450cを被検者Pの外側にした場合であり、図45は、突出領域450b、450cを被検者Pの胸側にした場合である。

【0159】

図46および図47はそれぞれ、図40の装着状態における人体座標系の肩関節部のサジタル断面の断面模式図であり、図46は腕の太い被検者に対する装着状態を示し、図47は腕の細い被検者に対する装着状態を示す。なお、上記サジタル断面は、被検者Pの腹側を前、背中側を後ろとした前後方向をY軸方向とし、およそ背骨延在方向に頭を上、足

10

20

30

40

50

を下とした上下方向を Z 軸方向とする人体座標系の Y-Z 平面に対応する。

【0160】

腕の太い被検者の場合には、図 46 に示すようにバンド部材 450 と被検者の腕との空隙が狭くなり、腕の細い被検者 P の場合には、図 47 に示すようにバンド部材 450 と被検者の腕との空隙が大きくなる。バンド部材 450 は可撓性を有するので、図 46 および図 47 から分かるように、被検者の腕の太さに拘らずに装着可能である。このように第 8 の実施形態においても、第 5 の実施形態と同様の効果が得られる。

【0161】

(第 9 の実施形態)

図 48 は、第 9 の実施形態の RF コイル装置 90 K を広げた状態を示す平面模式図である。図 49 は、RF コイル装置 90 K の両端を連結させた状態を示す模式的斜視図である。図 48 に示すように、RF コイル装置 90 K は、カバー部材 500 と、ベルト部材 502 とを有する。

【0162】

カバー部材 500 の一端と、ベルト部材 502 の一端とは連結されており、カバー部材 500 の他端側にはコネクタ 506 a が配設されており、ベルト部材 502 の他端側にはコネクタ 506 b が配設されている。コネクタ 506 a、506 b の連結によってカバー部材 500 とベルト部材 502 とで被検者の腕の根本を巻くような装着状態を実現するため、カバー部材 500 とベルト部材 502 は、FPC などの可撓性を有する材料によって形成されている。

【0163】

カバー部材 500 は、およそ帯状に形成されており、その長さ方向（図 48 に矢印で示す Length Direction）に 3 つの領域に分けられる。具体的には、カバー部材 500 は、その一端側の肩当て領域 500 a と、その他端側の肩当て領域 500 b と、両者を繋ぐバンド領域 500 c とからなる。

【0164】

肩当て領域 500 a、500 b はそれぞれ、被検者の肩の前面または背面に当接される。この当接状態において、被検者の肩領域を覆うことでコイルの感度領域を確保するため、肩当て領域 500 a、500 b は、バンド領域 500 c よりも幅が広く形成されている。また、この当接状態において被検者がカバー部材 500 を無理なく脇に挟めるように、バンド領域 500 c は、肩当て領域 500 a、500 b よりも幅が狭く形成されている。

【0165】

カバー部材 500 の他端側には、コネクタ 506 a の配設箇所近傍からケーブル 98 が出ている。また、カバー部材 500 およびベルト部材 502 を平面状に広げた状態において一直線状となるように、ベルト部材 502 の他端から一端に亘ると共に、カバー部材 500 の一端から他端に亘るコイル素子 510 が配設されている。

コネクタ 506 a は、コネクタ 506 b を含むベルト部材 502 の他端側を嵌合する構造である。この嵌合状態では、コイル素子 510 は、コネクタ 506 a、506 b 内の不図示の電極等によって両端が電氣的に接続され、ループ状のコイル素子として機能する。

【0166】

RF コイル装置 90 K は、図 48 に示すコイル素子 510 の延在線の上側と下側とで 2 分した場合に、対称的な構造である。

具体的には、カバー部材 500 の肩当て領域 500 a 内には、コイル素子 510 の延在線を挟んで互いに対称的な配置となるように、ループ状の 2 つのコイル素子 512、514 が配設されている。これらコイル素子 512、514 は、デカップリングのため、平面的に見て部分的に重なるように配設されている。

【0167】

同様に、カバー部材 500 の肩当て領域 500 b 内には、コイル素子 510 の延在線を挟んで互いに対称的な配置となるように、ループ状の 2 つのコイル素子 516、518 が配設されている。これらコイル素子 516、518 は、デカップリングのため、平面的に

10

20

30

40

50

見て部分的に重なるように配設されている。

【0168】

また、図48に示すように、カバー部材500のバンド領域500cのおよそ左半分から肩当て領域500aの右側に亘って、コイル素子520が配設されており、バンド領域500cのおよそ右半分から肩当て領域500bの左側に亘って、コイル素子522が配設されている。

【0169】

コイル素子520の一部と、コイル素子522の一部は、デカップリングのため、バンド領域500cの中央において平面的に見て重なるように配設されている。

また、コイル素子520の一部は、コイル素子512、514の一部ともデカップリングのため平面的に重なるように配設されている。

同様に、コイル素子522の一部は、コイル素子516、518の一部ともデカップリングのため平面的に重なるように配設されている。

これらコイル素子510、512、514、516、518、520、522は、カバー部材500内の不図示の回路によって個別にケーブル98内の別々の配線に接続されている。

【0170】

図50は、腕を下ろした被検者Pに対して、カバー部材500のバンド領域500cが被検者Pの脇に挟まるようにRFコイル装置90Kを装着した状態の一例を示す平面模式図である。装着方法としては、例えば、バンド領域500cを脇に挟むと共に、肩当て領域500a、500bをそれぞれ被検者Pの肩の前面および背面に被さるようにしてから、コネクタ506a、506bを嵌合させればよい。或いは、コネクタ506a、506bを予め嵌合させてから、RFコイル装置90Kに対して被検者Pの腕を挿通させてもよい。

【0171】

図51は、図50に示すRFコイル装置90Kの装着状態から、被検者Pが腕を上げた状態の一例を示す平面模式図である。図50、図51から分かるように、被検者Pの肩の前面および背面には肩当て領域500a、500bが被さるものの、RFコイル装置90Kにおいて、被検者Pの腕の上げ下ろしを直接的に遮る部分はない。さらに、RFコイル装置90Kの殆どの部分（カバー部材500やベルト部材502）は可撓性を有するので、被検者PはRFコイル装置90Jを装着した状態で容易に腕の上げ下ろしができる。

【0172】

上記の装着状態において、肩の前面側および背面側にはそれぞれ、コイル素子512、514、520、または、コイル素子516、518、522の感度領域がおよぶ（図48、図49参照）。また、コイル素子512、514、516、518の感度領域に直交する方向には、コイル素子510の感度領域がおよぶ。従って、7つのコイル素子510、512、514、516、518、520、522により、肩領域における良好なコイル感度を確保できる。

【0173】

図52は、腕を下ろした被検者Pに対して、ベルト部材502が被検者Pの脇に挟まるようにRFコイル装置90Kを装着した状態の一例を示す平面模式図である。装着方法については上記と同様である。

【0174】

図53は、図52に示すRFコイル装置90Kの装着状態から、被検者Pが腕を上げた状態の一例を示す平面模式図である。図52、図53に示す装着状態の場合も、図50、図51の場合と同様に、被検者Pの肩の前面および背面には肩当て領域500a、500bが被さるものの、RFコイル装置90Kにおいて、被検者Pの腕の上げ下ろしを直接的に遮る部分はない。

【0175】

従って、被検者PはRFコイル装置90Jを装着した状態で腕の上げ下ろしができる。

また、図 5 2、図 5 3 に示す装着状態においても、図 5 0、図 5 1 に示す場合と同様に、7つのコイル素子 5 1 0、5 1 2、5 1 4、5 1 6、5 1 8、5 2 0、5 2 2 により、肩領域における良好なコイル感度を確保できる。

このように第 9 の実施形態においても、第 5 の実施形態と同様の効果が得られる。

【0176】

なお、上記の例では肩当て領域 5 0 0 a、5 0 0 b、バンド領域 5 0 0 c によってカバー部材 5 0 0 が一体形成されている例を述べたが、これは一例にすぎない。例えば、図 5 4 に示すように、肩当て領域 5 0 0 a 側と、肩当て領域 5 0 0 b 側とでカバー部材を分離可能に構成してもよい。

【0177】

図 5 4 は、第 9 の実施形態の変形例の概略構造を示す平面模式図である。図 5 4 に示すように、RF コイル装置 9 0 L は、上記 RF コイル装置 9 0 K のカバー部材 5 0 0 を第 1 カバー部材 5 2 6 a と、第 2 カバー部材 5 2 6 b とに着脱自在に分離した点を除き、同様の構成である。以下、違いのみを説明する。

【0178】

具体的には、第 1 カバー部材 5 2 6 a の一端側にはコネクタ 5 3 0 a が配設され、第 2 カバー部材 5 2 6 b の一端側にはコネクタ 5 3 0 b が配設される。また、第 1 カバー部材 5 2 6 a 内には、上記 RF コイル装置 9 0 K のコイル素子 5 1 0 の半分に相当する部分コイル 5 1 0 a が配設され、第 2 カバー部材 5 2 6 b 内には、上記コイル素子 5 1 0 の残り半分に相当する部分コイル 5 1 0 b が配設される。

【0179】

また、第 1 カバー部材 5 2 6 a 内には、上記 RF コイル装置 9 0 K のコイル素子 5 2 0 の主要部に相当する部分コイル 5 2 0 a が配設され、第 2 カバー部材 5 2 6 b 内には、上記 RF コイル装置 9 0 K のコイル素子 5 2 2 の主要部に相当する部分コイル 5 2 2 a が配設される。

また、第 1 カバー部材 5 2 6 a 内には、上記コイル素子 5 2 2 の残りの部分に相当する部分コイル 5 2 2 b が配設され、第 2 カバー部材 5 2 6 b 内には、上記コイル素子 5 2 0 の残りの部分に相当する部分コイル 5 2 0 b が配設される。

【0180】

コネクタ 5 3 0 a は、コネクタ 5 3 0 b を含む第 2 カバー部材 5 2 6 b の一端側を嵌合する形状である。この嵌合状態において、部分コイル 5 2 0 a、5 2 0 b は、コネクタ 5 3 0 a、5 3 0 b 内の不図示の電極等によって両端がそれぞれ連結されて 1 つのループ状のコイル素子として機能する。

同様に、この嵌合状態において、部分コイル 5 2 2 a、5 2 2 b は、両端がそれぞれ接続されて 1 つのループ状のコイル素子として機能する。

また、この嵌合状態において、部分コイル 5 1 0 a、5 1 0 b も互いに電氣的に接続される。以上の RF コイル装置 9 0 L の場合も、連結状態における全体形状および各コイル素子の配置は上記 RF コイル装置 9 0 K と同等であるので、同様の効果が得られる。

【0181】

(第 10 の実施形態)

図 5 5 は、第 10 の実施形態の RF コイル装置 9 0 M の模式的な分解斜視図である。図 5 5 に示すように、RF コイル装置 9 0 M は、互いに連結されるカバー部材 6 0 0 および連結部材 6 0 4 を有する。図 5 5 内の 3 つの実線矢印は、カバー部材 6 0 0 および連結部材 6 0 4 のコネクタ同士の連結方向を示すものであり、互いに同方向である。

図 5 6 は、図 5 5 に示す 3 つの実線矢印の方向に見た場合のカバー部材 6 0 0 の模式的側面図である。

図 5 7 は、図 5 5 に示す 3 つの実線矢印とは反対の方向から見た場合の連結部材 6 0 4 の模式的側面図である。

【0182】

図 5 8 は、カバー部材 6 0 0 および連結部材 6 0 4 を連結した状態において、図 5 5 内

10

20

30

40

50

の破線の矢印方向から見た場合の内部のコイル素子の配置を示す平面模式図である。なお、図 5 8 では、コイル素子の配置を分かり易くするため、羽根部材 6 2 0、6 2 2、6 2 4、6 2 6、6 2 8、6 3 0、6 3 2 を広げた（平面状に展開した）状態を示し、リング部材 6 0 8 とその内部のコイル素子 6 4 8 のみを斜視図的に示す。

また、図 5 8 では区別のため、カバー部材 6 0 0 およびこれに固定された各要素を太い実線で示し、連結部材 6 0 4 およびこれに固定された各要素を細い実線で示し、コイル要素については点線、一点鎖線、または、二点鎖線で示す。

【0183】

以下、図 5 5 ～図 5 8 を参照しながら、RF コイル装置 9 0 M の各部の構造について説明する。

図 5 5 に示すように、カバー部材 6 0 0 は、両側の側面およびこれら側面に平行な横断面が角括弧状になるように平板を折り曲げた形状であり、FRP などの変形しない材料で形成されている。カバー部材 6 0 0 の上面側には、ケーブル 9 8 が配設されている。

【0184】

図 5 5 および図 5 6 に示すように、カバー部材 6 0 0 の内側の面には、リング部材 6 0 8 がコネクタ 6 1 0 によって固定されている。リング部材 6 0 8 は、被検者の腕をその開口に挿通させるために、FRP などの変形しない材料で環状に形成されており、支持部材として機能する。

【0185】

また、カバー部材 6 0 0 の前面（リング部材 6 0 8 が固定された面に対向する面であり、図 5 6 において太線で示す部分）には、羽根部材 6 2 0、6 2 2、6 2 4、6 2 6 がそれぞれ固定されている。羽根部材 6 2 0、6 2 2、6 2 4、6 2 6 はそれぞれ、FPC などの可撓性を有する材料によって、4 角を丸めた長方形の羽根状に、かつ、ほぼ同じ大きさで形成されており、一端側がカバー部材 6 0 0 に固定されている。

【0186】

カバー部材 6 0 0 は、リング部材 6 0 8 の開口の法線を間に挟んでほぼ左右対称な構造である。

具体的には、カバー部材 6 0 0 における連結部材 6 0 4 との連結面（角括弧状の側面の一方）側には、羽根部材 6 2 0、6 2 6 がリング部材 6 0 8 を間に挟んで互に対向する位置に設けられている。

カバー部材 6 0 0 における連結面側とは反対側には、羽根部材 6 2 2、6 2 4 が互に対向する位置に設けられている。

なお、内部に含まれる各コイル素子同士（後述の図 5 8 参照）のデカップリングのため、羽根部材 6 2 2 は、部分的に羽根部材 6 2 0 の上に重なるように配設されている。同様に、羽根部材 6 2 4 は、部分的に羽根部材 6 2 6 の上に重なるように配設されている

【0187】

図 5 5 および図 5 6 に示すように、カバー部材 6 0 0 における連結部材 6 0 4 との連結面には、連結部材 6 0 4 に嵌合するためのコネクタ 6 4 0 a、6 4 2 a、6 4 4 a が配設されている。一方、図 5 5 および図 5 7 に示すように、連結部材 6 0 4 におけるカバー部材 6 0 0 との連結面は、（コネクタの雄雌の違いを除いて）カバー部材 6 0 0 の角括弧状の側面と同じ大きさおよび形状に形成されている。連結部材 6 0 4 は、連結面とは反対側が球面状となっており、内側が窪んだ形状である。

【0188】

連結部材 6 0 4 におけるカバー部材 6 0 0 との連結面には、コネクタ 6 4 0 a、6 4 2 a、6 4 4 a にそれぞれ対応する位置に、これらにそれぞれ嵌合する形状のコネクタ 6 4 0 b、6 4 2 b、6 4 4 b が設けられている。

図 5 5 内の 3 つの同方向の矢印に示すように、コネクタ 6 4 0 a、6 4 0 b が互いに嵌合し、コネクタ 6 4 2 a、6 4 2 b が互いに嵌合し、コネクタ 6 4 4 a、6 4 4 b が互いに嵌合することで、カバー部材 6 0 0 の側面に連結部材 6 0 4 が固定される。なお、連結部材 6 0 4 は、FRP などの変形しない材料で形成されている。

【0189】

図55に示すように、連結部材604において、カバー部材600との連結面とは反対側には、羽根部材630が設けられている。この羽根部材630の両側には、互いに対向する位置に羽根部材628、632が設けられている。

羽根部材628、630、632は、FPCなどの可撓性を有する材料によって、4角を丸めた長方形の羽根状に形成されており、一端側が連結部材604に固定されている。なお、連結部材604側の羽根部材628、632は、その延在面の方向がカバー部材600側の羽根部材620、622、624、626とそれぞれ揃うように配置される。

【0190】

また、カバー部材600と連結部材604とを連結した状態において、羽根部材620上に羽根部材632が部分的に重なるように、羽根部材632は、連結部材604において上記連結面からはみ出るように配設されている（図55参照）。これは、デカップリングのためである。

同様に、連結状態において、羽根部材626上に羽根部材628が部分的に重なるように、羽根部材628は、連結部材604において上記連結面からはみ出るように配設されている。

【0191】

以下、図58を参照しながら、RFコイル装置90Mの内部のコイル素子の配置について説明する。リング部材608内には、図中に点線で示すように、その環状の内部を1周するようにループ状のコイル素子648が配設されている。

【0192】

また、羽根部材620、622、624、626、628、630、632内には、ループ状（楕円状）のコイル素子650、652、654、656、658、660、662が配設されている。区別のため、羽根部材620内のコイル素子650および羽根部材626内のコイル素子656については一点鎖線で示し、その他の5つのコイル素子652、654、658、660、662については破線で示す。

【0193】

図58に示すように、カバー部材600と連結部材604とを連結した状態では、コイル素子650は、連結部材604側の一部が平面的に見てコイル素子662に部分的に重なるように配設されている。これは、デカップリングのためである。同様に、コイル素子650は、連結部材604とは反対側の一部が平面的に見てコイル素子652に部分的に重なるように配設されている。

【0194】

同様に、コイル素子656は、連結部材604側の一部が平面的に見てコイル素子658に部分的に重なるように、反対側の一部が平面的に見てコイル素子654に部分的に重なるように配設されている。

リング部材608内のコイル素子648は、コネクタ610内の電極等によって、カバー部材600内の回路等を介してケーブル98内の個別の配線に電氣的に接続されている。

【0195】

羽根部材628内のコイル素子658は、連結部材604内の回路と、コネクタ644a、644b（図55参照）内の電極等によって、カバー部材600内の回路等を介してケーブル98内の個別の配線に電氣的に接続されている。

【0196】

また、羽根部材630内のコイル素子660は、連結部材604内の回路と、コネクタ642a、642b内の電極等によって、カバー部材600内の回路を介してケーブル98内の個別の配線に電氣的に接続されている。

【0197】

また、羽根部材632内のコイル素子662は、連結部材604内の回路と、コネクタ640a、640b内の電極等によって、カバー部材600内の回路を介してケーブル9

10

20

30

40

50

8 内の個別の配線に電氣的に接続されている。

なお、連結部材 6 0 4 内の回路、コネクタ内の電極、カバー部材 6 0 0 内の回路については、煩雑となるので図示を省略する。

【0198】

コイル素子 6 5 0、6 5 2、6 5 4、6 5 6 についても、それぞれ、カバー部材 6 0 0 内の回路等を介して、ケーブル 9 8 内の個別の配線に電氣的に接続されている。

【0199】

図 5 9 は、腕を下ろした被検者 P に対して、カバー部材 6 0 0 および連結部材 6 0 4 を連結して R F コイル装置 9 0 M を装着した状態の一例を示す模式的斜視図である。装着方法としては、例えば、リング部材 6 0 8 に被検者 P の腕を通してカバー部材 6 0 0 を被検者 P の肩の前面および背面に被せてから、連結部材 6 0 4 をカバー部材 6 0 0 に連結させればよい。

【0200】

図 6 0 は、図 5 9 に示す R F コイル装置 9 0 M の装着状態から、連結部材 6 0 4 を取り外して、被検者 P が腕を上げた状態の一例を示す模式的斜視図である。

【0201】

R F コイル装置 9 0 M の装着状態において、肩の前面側はコイル素子 6 5 4、6 5 6 により、肩の背面側はコイル素子 6 5 0、6 5 2 により、被検者 P の腕の根本周囲はコイル素子 6 5 8、6 6 0、6 6 2 により、十分なコイルの感度領域が確保される。また、コイル素子 6 5 0、6 5 2、6 5 4、6 5 6 の感度領域とは直交する方向に、腕回りにコイル素子 6 4 8 の感度領域がおよぶ。このため、腕を下ろした状態での撮像時において、良好なコイルの感度領域が確保される。

【0202】

なお、連結部材 6 0 4 については、腕を下ろしての撮像時においてコイルの感度領域をさらに広げるための付加的なものであって、必須ではない。腕を上げた状態、下ろした状態の双方において、カバー部材 6 0 0 のみによっても、5 つのコイル素子 6 4 8、6 5 0、6 5 2、6 5 4、6 5 6 によってコイルの感度領域が十分に確保される。

【0203】

ここで、リング部材 6 0 8 は、カバー部材 6 0 0 の内側の面において、連結部材 6 0 4 との連結面側に固定されているから（図 5 5、図 5 8 参照）、装着状態においてカバー部材 6 0 0 は、被検者 P の肩頂点よりもさらに外側には殆どはみ出ない。即ち、カバー部材 6 0 0 は、被検者 P が腕を上げる動きを殆ど妨げない。また、カバー部材 6 0 0 の各羽根部材 6 2 0、6 2 2、6 2 4、6 2 6 は可撓性を有するので、被検者 P の腕の動きを妨げない。

【0204】

前述のように、連結部材 6 0 4 はあくまで付加的なものであるので、カバー部材 6 0 0 のみの装着状態によって、腕を上げた状態、および、腕を下げた状態のどちらの場合にも、無理なく装着することができる。また、連結部材 6 0 4 が連結されていても、それを取り外すだけで、容易に腕の上げ下ろしができる。

このように第 1 0 の実施形態においても、第 3 の実施形態と同様の効果が得られる。

【0205】

なお、第 1 0 の実施形態の R F コイル装置 9 0 M を使用する場合、被検者 P の背面のコイル感度領域をより広く補完するため、図 6 1 の平面模式図に示す背面用の R F コイル装置 6 8 0 を併用してもよい。R F コイル装置 6 8 0 は、ベース板 6 8 2 内にループ状のコイル素子 6 8 6、6 8 8 を配設し、これらを不図示の回路によってケーブル 9 8 内の個別の配線にそれぞれ接続した構成である。コイル素子 6 8 6、6 8 8 は、例えば、これら 2 つによって背中の上半分をカバーする大きさである。

【0206】

また、第 1 0 の実施形態では、カバー部材 6 0 0 が角括弧状に曲げられた形状である例を述べたが、これは一例にすぎない。カバー部材 6 0 0 については、例えば、平板を U 字

10

20

30

40

50

状に湾曲させた形状であってもよい。この場合、連結部材 604 の連結面も、カバー部材 600 の側面と同一形状および同一寸法にすることが望ましい。

【0207】

図 62 は、羽根部材を省略した第 10 の実施形態の変形例に係る RF コイル装置 90N の概略構成を示す模式的な分解斜視図である。図 62 に示すように、RF コイル装置 90N は、カバー部材 700 に連結部材 704 を連結することで構成される。図 62 内の 3 つの実線矢印は、カバー部材 700 および連結部材 704 のコネクタ同士の連結方向を示すものであり、互いに同方向である。

【0208】

カバー部材 700 は、両側の側面およびこれら側面に平行な横断面が U 字状になるように平板を折り曲げた形状であり、FRP などの変形しない材料で形成されている。カバー部材 700 の上面側には、ケーブル 98 が配設されている。

【0209】

カバー部材 700 の内側の面には、前記リング部材 608 がコネクタ 610 によって固定されている。カバー部材 700 における連結部材 704 との連結面には、連結部材 704 に嵌合するためのコネクタ 710a、712a、714a が配設されている。

一方、連結部材 704 におけるカバー部材 700 との連結面は、（コネクタの雄雌の違いを除いて）カバー部材 700 の U 字状の側面と同じ大きさおよび形状に形成されている。なお、連結部材 704 は、RF コイル装置 90M の連結部材 604 と同様に、FRP などの変形しない材料によって内側が窪んだ形状に形成されている。

【0210】

連結部材 704 の連結面には、コネクタ 710a、712a、714a にそれぞれ対応する位置に、これらにそれぞれ嵌合する形状のコネクタ 710b、712b、714b が設けられている。コネクタ 710a、710b が互いに嵌合し、コネクタ 712a、712b が互いに嵌合し、コネクタ 714a、714b が互いに嵌合することで、カバー部材 700 の側面に連結部材 704 が固定される。

【0211】

また、図 62 に一点鎖線で示すように、カバー部材 700 内には、コネクタ 714a 側にループ状のコイル素子 730 が配設されており、コネクタ 710a 側にループ状のコイル素子 732 が配設されている。同様に、連結部材 704 内にも、互いに対向する位置にループ状のコイル素子 734、736 が配設されている。

【0212】

図 63 は、腕を下ろした被検者 P に対して、カバー部材 700 および連結部材 704 を連結して RF コイル装置 90M を装着した状態の一例を示す模式的斜視図である。装着方法は、上記 RF コイル装置 90M と同様である。

【0213】

図 64 は、図 63 に示す RF コイル装置 90N の装着状態から、連結部材 704 を取り外して、被検者 P が腕を上げた状態の一例を示す模式的斜視図である。

【0214】

RF コイル装置 90N の装着状態において、肩の前面側はコイル素子 730、734 により、肩の背面側はコイル素子 732、736 により、十分なコイルの感度領域が確保される。また、コイル素子 730、732 の感度領域とは直交する方向に、腕回りにコイル素子 648 の感度領域がおよぶ。このため、腕を下ろした状態での撮像時において、良好なコイルの感度領域が確保される。

【0215】

連結部材 704 については、RF コイル装置 90M の場合と同様に付加的なものであって、必須ではない。腕を上げた状態、下ろした状態の双方において、カバー部材 700 のみによっても、3 つのコイル素子 648、730、732 によって、コイルの感度領域が十分に確保される。

【0216】

10

20

30

40

50

R F コイル装置 9 0 N の場合も、リング部材 6 0 8 は、カバー部材 7 0 0 の内側の面において連結面側に固定されているから（図 6 2 参照）、装着状態においてカバー部材 7 0 0 は、被検者 P の肩頂点よりもさらに外側には殆どはみ出ない。従って、R F コイル装置 9 0 M の場合と同様に、腕を上げた状態と下げた状態の双方での装着が可能であり、第 3 の実施形態と同様の効果が得られる。

【0 2 1 7】

（第 1 1 の実施形態）

図 6 5 は、第 1 1 の実施形態に係る M R I 装置 2 0 の全体構成を示すブロック図である。図 6 5 に示すように、M R I 装置 2 0 は、静磁場を形成する筒状の静磁場用磁石 2 2 と、静磁場用磁石 2 2 の内側において軸を同じにして設けられた筒状のシムコイル 2 4 と、傾斜磁場コイル 2 6 と、R F コイル 2 8 と、制御系 3 0 と、被検者 P が乗せられる寝台 3 2 とを備える。さらに M R I 装置 2 0 は、上記 R F コイル装置 9 0 A ～ 9 0 N のいずれかを備える。

【0 2 1 8】

ここでは一例として、装置座標系の互いに直交する X 軸、Y 軸、Z 軸を以下のように定義する。まず、静磁場用磁石 2 2 およびシムコイル 2 4 は、それらの軸方向が鉛直方向に直交するように配置されているものとし、静磁場用磁石 2 2 およびシムコイル 2 4 の軸方向を Z 軸方向とする。また、鉛直方向を Y 軸方向とし、寝台 3 2 は、その天板の載置用の面の法線方向が Y 軸方向となるように配置されているものとする。

【0 2 1 9】

制御系 3 0 は、静磁場電源 4 0 と、シムコイル電源 4 2 と、傾斜磁場電源 4 4 と、R F 送信器 4 6 と、R F 受信器 4 8 と、寝台駆動装置 5 0 と、シーケンスコントローラ 5 6 と、コンピュータ 5 8 とを備える。

【0 2 2 0】

傾斜磁場電源 4 4 は、X 軸傾斜磁場電源 4 4 x と、Y 軸傾斜磁場電源 4 4 y と、Z 軸傾斜磁場電源 4 4 z とで構成されている。また、コンピュータ 5 8 は、演算装置 6 0 と、入力装置 6 2 と、表示装置 6 4 と、記憶装置 6 6 とで構成されている。

【0 2 2 1】

静磁場用磁石 2 2 は、静磁場電源 4 0 に接続され、静磁場電源 4 0 から供給された電流により撮像空間に静磁場を形成させる。シムコイル 2 4 は、シムコイル電源 4 2 に接続され、シムコイル電源 4 2 から供給される電流により、この静磁場を均一化する。静磁場用磁石 2 2 は、超伝導コイルで構成される場合が多く、励磁の際に静磁場電源 4 0 に接続されて電流が供給されるが、一旦励磁された後は非接続状態とされるのが一般的である。なお、静磁場電源 4 0 を設けずに、静磁場用磁石 2 2 を永久磁石で構成してもよい。

【0 2 2 2】

傾斜磁場コイル 2 6 は、X 軸傾斜磁場コイル 2 6 x と、Y 軸傾斜磁場コイル 2 6 y と、Z 軸傾斜磁場コイル 2 6 z とを有し、静磁場用磁石 2 2 の内側で筒状に形成されている。X 軸傾斜磁場コイル 2 6 x、Y 軸傾斜磁場コイル 2 6 y、Z 軸傾斜磁場コイル 2 6 z はそれぞれ、X 軸傾斜磁場電源 4 4 x、Y 軸傾斜磁場電源 4 4 y、Z 軸傾斜磁場電源 4 4 z に接続される。

【0 2 2 3】

X 軸傾斜磁場電源 4 4 x、Y 軸傾斜磁場電源 4 4 y、Z 軸傾斜磁場電源 4 4 z から X 軸傾斜磁場コイル 2 6 x、Y 軸傾斜磁場コイル 2 6 y、Z 軸傾斜磁場コイル 2 6 z にそれぞれ供給される電流により、X 軸方向の傾斜磁場 G_x 、Y 軸方向の傾斜磁場 G_y 、Z 軸方向の傾斜磁場 G_z が撮像空間にそれぞれ形成される。

【0 2 2 4】

即ち、装置座標系の 3 軸方向の傾斜磁場 G_x 、 G_y 、 G_z を合成して、論理軸としてのスライス選択方向傾斜磁場 G_{ss} 、位相エンコード方向傾斜磁場 G_{pe} 、および、読み出し方向（周波数エンコード方向）傾斜磁場 G_{ro} の各方向を任意に設定できる。スライス選択方向、位相エンコード方向、および、読み出し方向の各傾斜磁場 G_{ss} 、 G_{pe} 、 G_{ro}

10

20

30

40

50

r o は、静磁場に重畳される。

【0225】

R F 送信器 4 6 は、シーケンスコントローラ 5 6 から入力される制御情報に基づいて、核磁気共鳴を起こすためのラーモア周波数の R F パルス（R F 電流パルス）を生成し、これを送信用の R F コイル 2 8 に送信する。

R F コイル 2 8 には、ガントリに内蔵された R F パルスの送受信用の全身用コイル（図示せず）や、寝台 3 2 または被検者 P の近傍に設けられる R F パルスの受信用の局所コイルなどがある。本実施形態では局所コイルの一例として、肩用の R F コイル装置 9 0 A ～ 9 0 N のいずれかが R F 受信器 4 8 に接続されている。

【0226】

10

送信用の R F コイル 2 8 は、R F 送信器 4 6 から R F パルスを受けて被検者 P に送信する。R F コイル装置 9 0 A ～ 9 0 N のいずれかを含む受信用の R F コイル 2 8 は、被検者 P の内部の原子核スピンが R F パルスによって励起されることで発生した M R 信号（磁気共鳴信号としてのエコー信号）を受信し、この M R 信号は、R F 受信器 4 8 により検出される。

【0227】

R F 受信器 4 8 は、検出した M R 信号に前置増幅、中間周波変換、位相検波、低周波増幅、フィルタリングなどの各種の信号処理を施した後、A / D (a n a l o g t o d i g i t a l) 変換を施すことで、デジタル化された複素データである生データ (r a w d a t a) を生成する。R F 受信器 4 8 は、生成した M R 信号の生データをシーケンス

20

コントローラ 5 6 に入力する。

演算装置 6 0 は、M R I 装置 2 0 全体のシステム制御を行うものである。

【0228】

シーケンスコントローラ 5 6 は、演算装置 6 0 の指令に従って、傾斜磁場電源 4 4 、 R F 送信器 4 6 および R F 受信器 4 8 を駆動させるために必要な制御情報を記憶する。ここでの制御情報とは、例えば、傾斜磁場電源 4 4 に印加すべきパルス電流の強度や印加時間、印加タイミング等の動作制御情報を記述したシーケンス情報である。

【0229】

シーケンスコントローラ 5 6 は、記憶した所定のシーケンスに従って傾斜磁場電源 4 4 、 R F 送信器 4 6 および R F 受信器 4 8 を駆動させることにより、傾斜磁場 G x 、 G y 、 G z および R F 信号（R F パルス）を発生させる。また、シーケンスコントローラ 5 6 は、R F 受信器 4 8 から入力される M R 信号の生データ (r a w d a t a) を受けて、これを演算装置 6 0 に入力する。

30

以下、上記 M R I 装置 2 0 によって、肩を撮像領域に含むイメージングを行う場合の動作の流れについて説明する。

【0230】

R F コイル装置 9 0 A ～ 9 0 N のいずれかが肩に装着された被検者 P が寝台 3 2 にセットされ、静磁場電源 4 0 により励磁された静磁場用磁石 2 2 によって撮像空間に静磁場が形成される。また、シムコイル電源 4 2 からシムコイル 2 4 に電流が供給されて、撮像空間に形成された静磁場が均一化される。

40

【0231】

そして、入力装置 6 2 から演算装置 6 0 に撮像開始指示が入力されると、演算装置 6 0 は、パルスシーケンスを含む撮像条件をシーケンスコントローラ 5 6 に入力する。シーケンスコントローラ 5 6 は、入力されたパルスシーケンスに従って傾斜磁場電源 4 4 、 R F 送信器 4 6 および R F 受信器 4 8 を駆動させることで、撮像空間に傾斜磁場を形成させると共に、R F コイル 2 8 から R F 信号を発生させる。

【0232】

このため、被検者 P の内部の核磁気共鳴により生じた M R 信号が、（R F コイル装置 9 0 A ～ 9 0 N のいずれかを一部として含む）R F コイル 2 8 により受信され、R F 受信器 4 8 により検出される。R F 受信器 4 8 は、検出した M R 信号に所定の信号処理を施した

50

後、これをA/D変換することで、デジタル化したMR信号である生データを生成する。RF受信器48は、生成した生データをシーケンスコントローラ56に入力する。

【0233】

シーケンスコントローラ56は、生データを演算装置60に入力し、演算装置60は、その内部のk空間データベース（図示せず）に形成されたk空間において、生データをk空間データとして配置する。演算装置60は、k空間データにフーリエ変換を含む画像再構成処理を施すことで画像データを再構成し、これを一旦保存後、これに所定の画像処理を施すことで表示用画像データを生成し、この表示用画像データを記憶装置66に保存する。

【0234】

このように本実施形態では、RFコイル装置90A～90Nを肩の撮像に用いるので、1つのRFコイル装置（90A～90Nのいずれか）によって、腕を上げた状態の撮像と、腕を下ろした状態の撮像の双方に対応することができる。また、RFコイル装置90A～90Nのいずれかを用いるので、肩においてコイルの感度領域を十分に確保できる。即ち、上記第1～第10の実施形態と同様の効果が得られる。

【0235】

（実施形態の補足事項）

[1] 上記実施形態では、RFコイル装置90A～90Nを被検者の肩に装着する場合の作用効果等について説明したが、本発明の実施形態は、かかる態様に限定されるものではない。RFコイル装置90A～90Nは、例えば足首など、被検者の他の部分に装着してRF信号の送信や受信に用いてもよい。

【0236】

[2] 第1の実施形態では、ベルト部材94a、94b、94c、94d、94d'が半円状に湾曲している例を述べたが、これは一例にすぎない。例えば角括弧状に折曲した形状のものでもよい。この点は、第2～第4の実施形態や、第6の実施形態についても同様である。上記の湾曲とは、湾曲部分の横断面が曲線状の意味であり、上記の折曲とは、折れ曲がっている部分の横断面が直線と直線とに分離できる状態の意味である。

【0237】

[3] ベルト部材94a、94b、94c、94d、94d'、242、286a、344、346、404、502が带状（横断面が長方形）に形成されている例を述べたが、本発明の実施形態は、かかる態様に限定されるものではない。ベルト部材は、例えば横断面が円または楕円状（ロープ状）であってもよい。

【0238】

[4] 請求項の用語と実施形態との対応関係を説明する。なお、以下に示す対応関係は、参考のために示した一解釈であり、本発明を限定するものではない。

【0239】

静磁場用磁石22、シムコイル24、傾斜磁場コイル26、RFコイル28、制御系30の全体（図65参照）が、静磁場および傾斜磁場の印加と、RF信号の送信とを伴った撮像により被検者PからMR信号を収集する機能は、請求項記載の信号収集部の一例である。

収集されたMR信号（エコー信号）に基づいて被検者Pの画像データを再構成する演算装置60の機能は、請求項記載の画像生成部の一例である。

【0240】

[5] 本発明のいくつかの実施形態を説明したが、これらの実施形態は、例として提示したものであり、発明の範囲を限定することは意図していない。これら実施形態は、その他の様々な形態で実施されることが可能であり、発明の要旨を逸脱しない範囲で、種々の省略、置き換え、変更を行うことができる。これら実施形態やその変形は、発明の範囲や要旨に含まれると同様に、特許請求の範囲に記載された発明とその均等の範囲に含まれるものである。

【符号の説明】

【 0 2 4 1 】	
2 0 M R I 装置	
2 2 静磁場用磁石	
2 4 シムコイル	
2 6 傾斜磁場コイル	
2 6 x X 軸傾斜磁場コイル	
2 6 y Y 軸傾斜磁場コイル	
2 6 z Z 軸傾斜磁場コイル	
2 8 R F コイル	
3 0 制御系	10
3 2 寝台	
4 0 静磁場電源	
4 2 シムコイル電源	
4 4 傾斜磁場電源	
4 4 x X 軸傾斜磁場電源	
4 4 y Y 軸傾斜磁場電源	
4 4 z Z 軸傾斜磁場電源	
4 6 R F 送信器	
4 8 R F 受信器	
5 0 寝台駆動装置	20
5 6 シーケンスコントローラ	
5 8 コンピュータ	
6 0 演算装置	
6 2 入力装置	
6 4 表示装置	
6 6 記憶装置	
9 0 A ~ 9 0 N R F コイル装置	
9 2、1 4 0、2 0 0、2 4 0、2 8 0 ベース部材	
9 4 a、9 4 b、9 4 c、9 4 d、9 4 d'、2 4 2、2 8 6 a ベルト部材	
9 6、1 4 2、2 0 6、2 4 8 ベース板	30
9 8 ケーブル	
1 0 0、1 0 2、1 1 2、1 1 4、2 1 0、2 1 2、2 5 2 a、2 5 2 b コネクタ	
1 0 4、1 0 6、1 1 8、1 2 0、1 2 2、1 2 4、1 3 4 コイル素子	
1 0 8 a、1 0 8 b 部分コイル	
1 3 0 回転軸機構	
1 3 2 リング部材	
1 4 8 a、1 4 8 b、2 0 2 a、2 0 2 b 肩当て部材	
2 5 6 ヒンジ機構	
2 8 2 バンド部材	
2 8 6 b、2 8 6 c、2 8 6 d、2 8 6 e 羽根部材	40
3 4 0 ベース部材	
3 5 0 ベース板	
3 4 4、3 4 6、4 0 4、5 0 2 ベルト部材	
3 6 4、3 6 6、3 6 4'、3 6 6' 肩当て部材	
4 0 0 第 1 ベース部材	
4 0 2 第 2 ベース部材	
4 1 0 回転軸機構	
4 5 0 バンド部材	
4 6 0 a、4 6 0 b、5 0 6 a、5 0 6 b コネクタ	
5 0 0 カバー部材	50

600、700 カバー部材

604、704 連結部材

608 リング部材

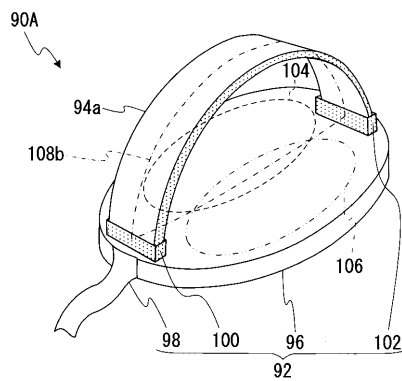
610、640a、640b、642a、642b、644a、644b コネクタ

620、622、624、626、628、630、632 羽根部材

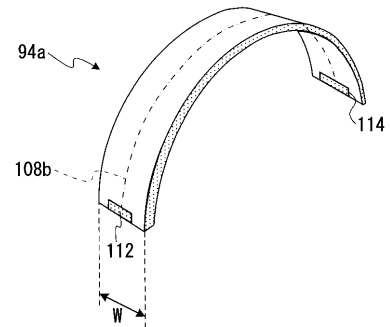
648、650、652、654、656、658、660、662 コイル素子

P 被検者

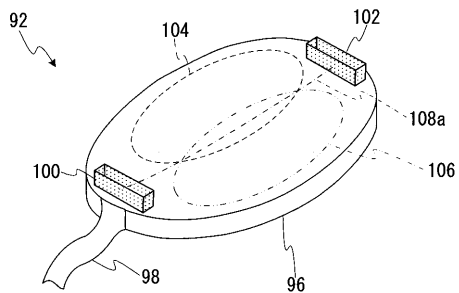
【図1】



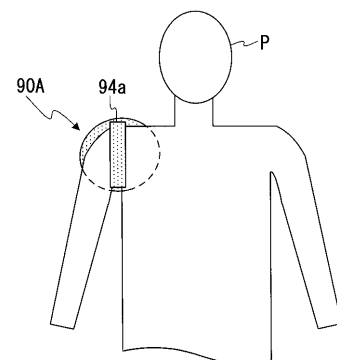
【図3】



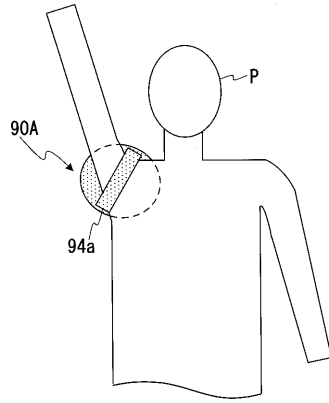
【図2】



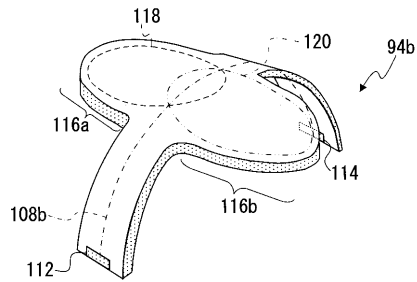
【図4】



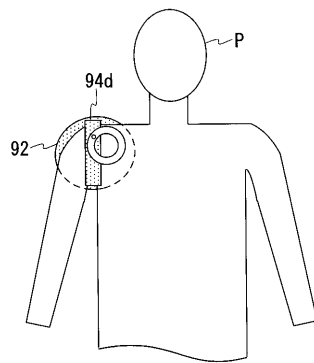
【図 5】



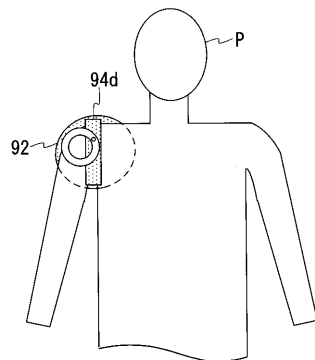
【図 6】



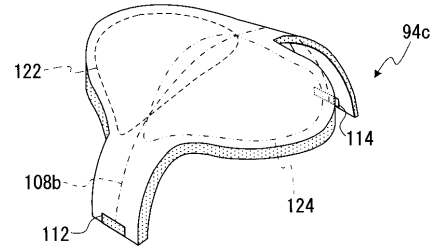
【図 10】



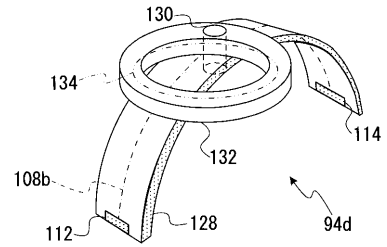
【図 11】



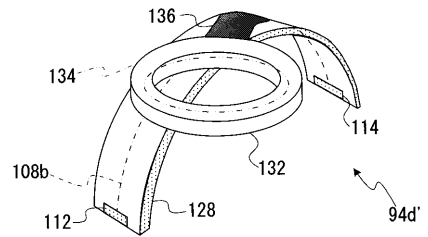
【図 7】



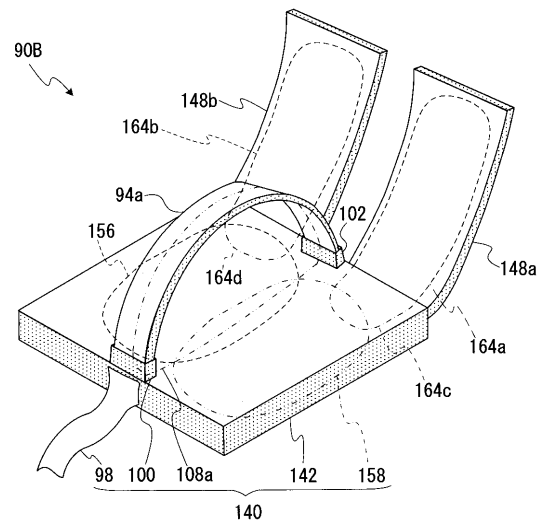
【図 8】



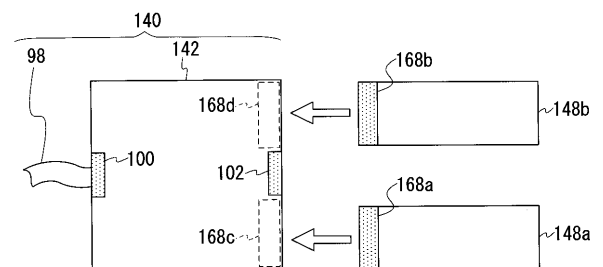
【図 9】



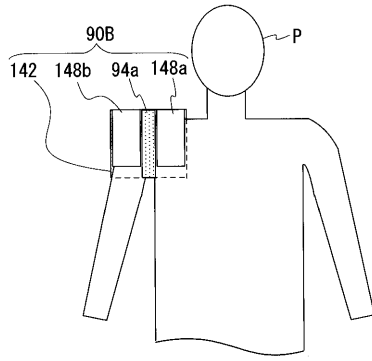
【図 12】



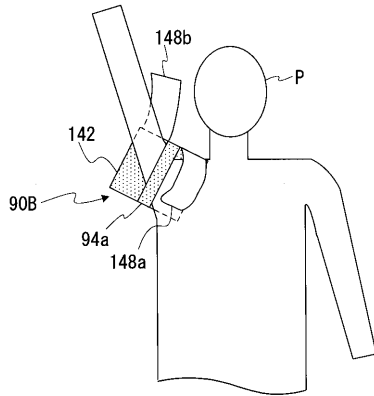
【図 13】



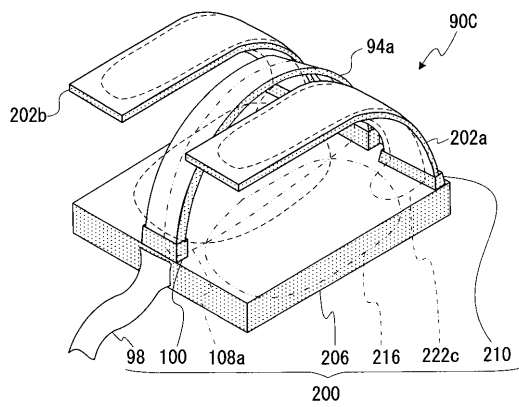
【図 14】



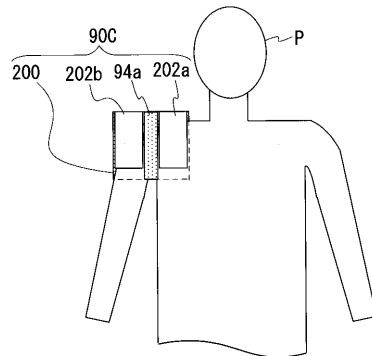
【図 15】



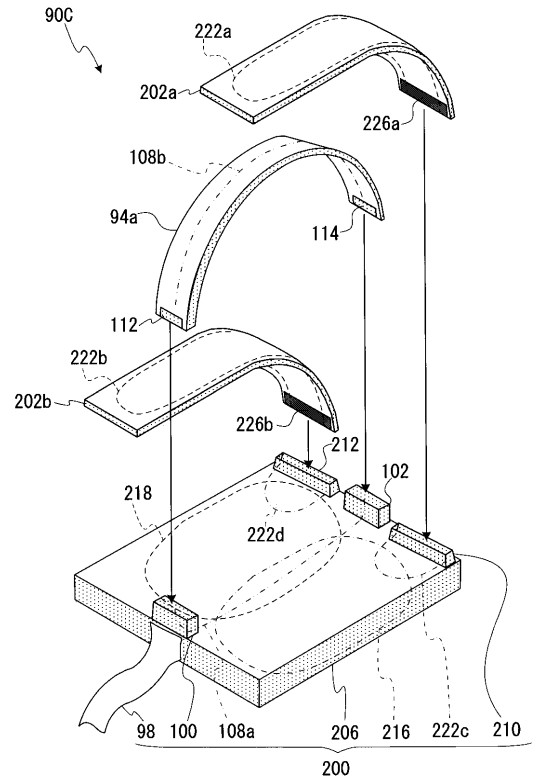
【図 17】



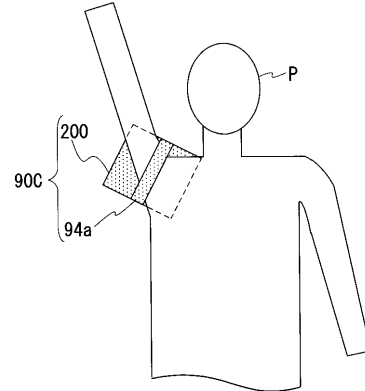
【図 18】



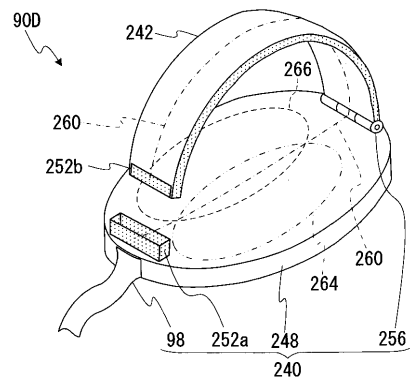
【図 16】



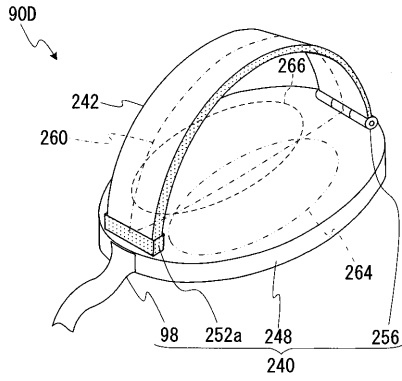
【図 19】



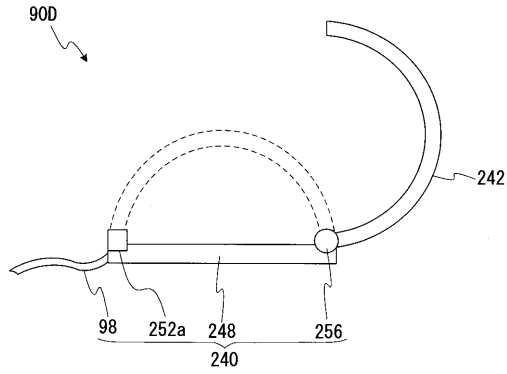
【図 20】



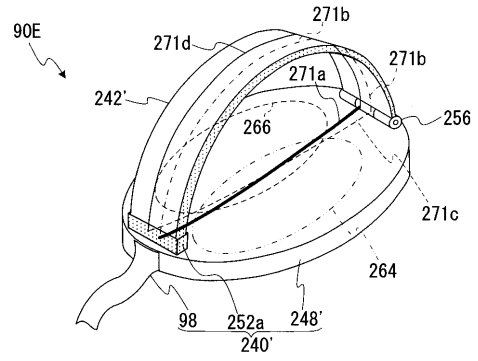
【図 2 1】



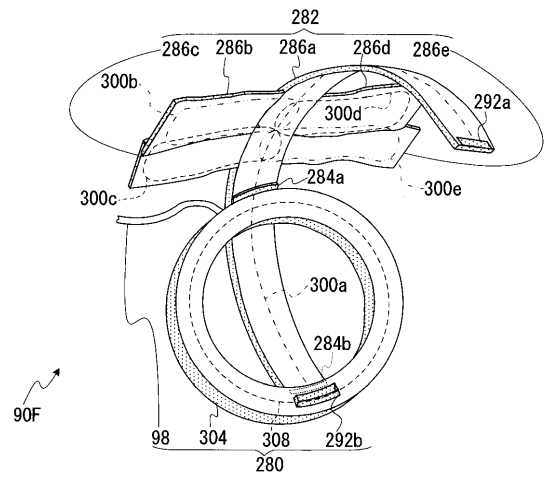
【図 2 2】



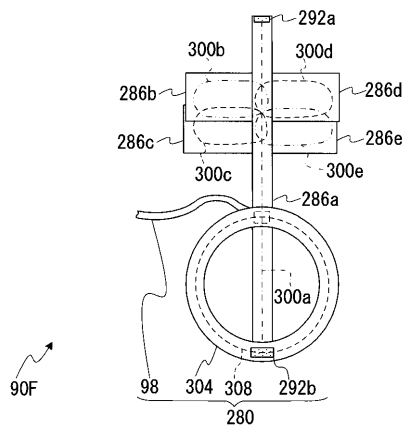
【図 2 3】



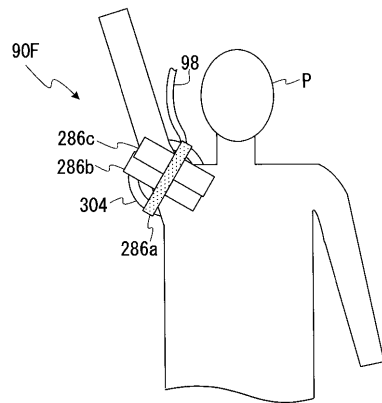
【図 2 4】



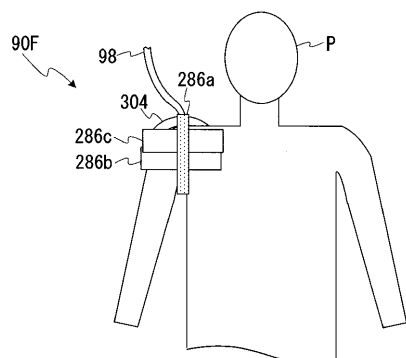
【図 2 5】



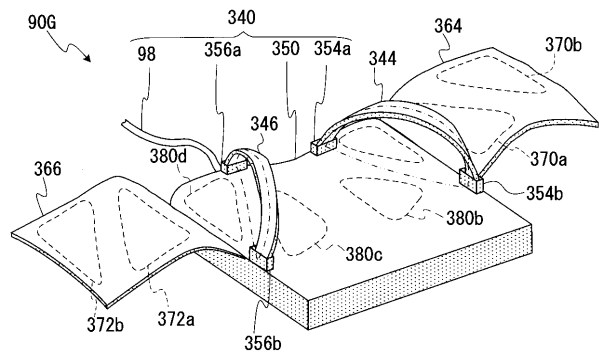
【図 2 7】



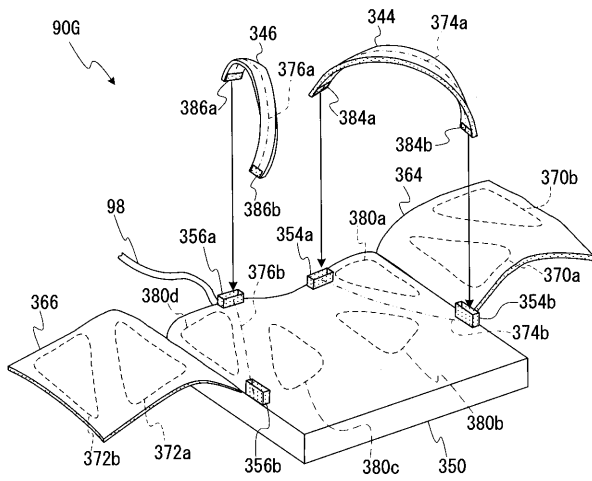
【図 2 6】



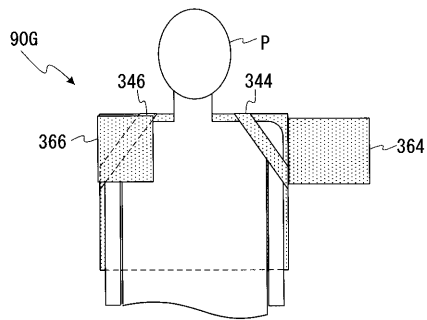
【図 2 8】



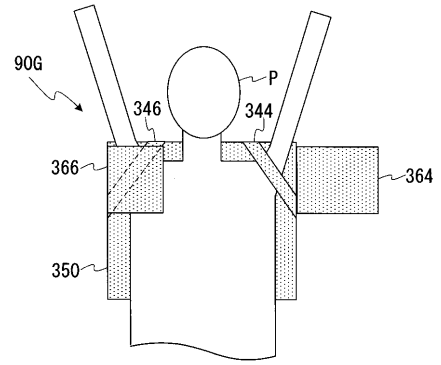
【図 29】



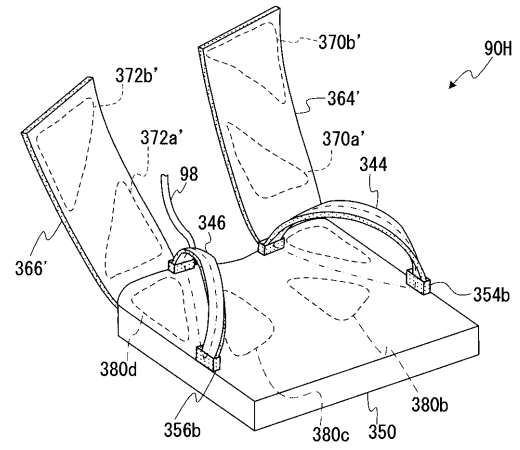
【図 30】



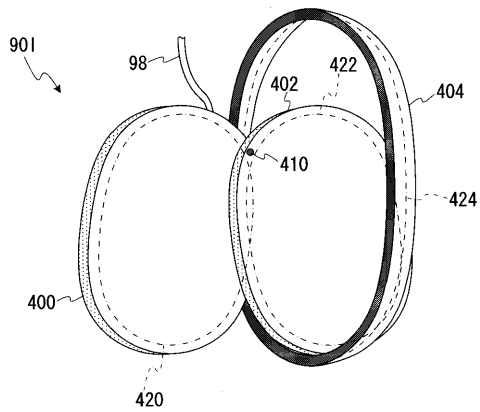
【図 31】



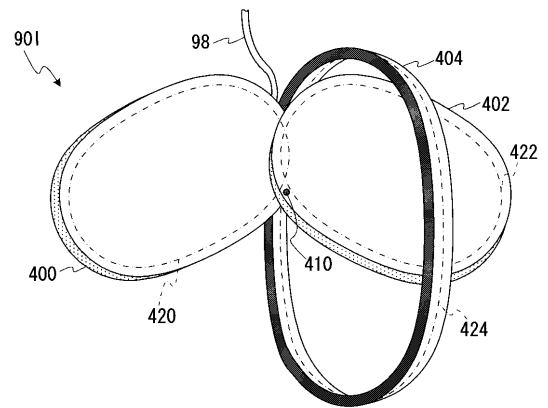
【図 32】



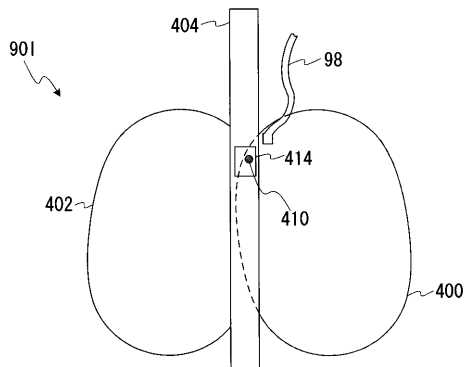
【図 33】



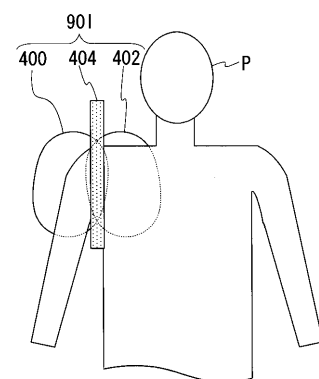
【図 35】



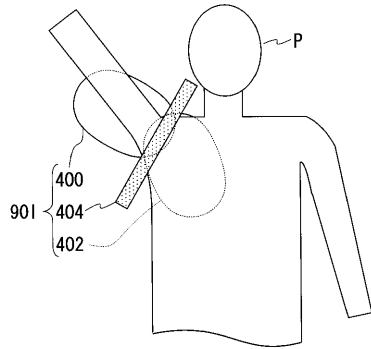
【図 34】



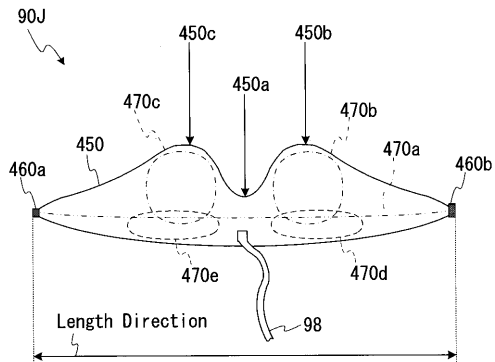
【図 36】



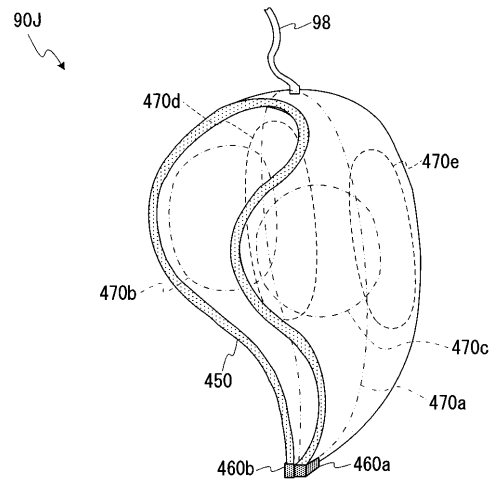
【図 37】



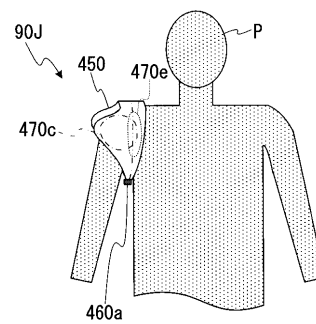
【図 38】



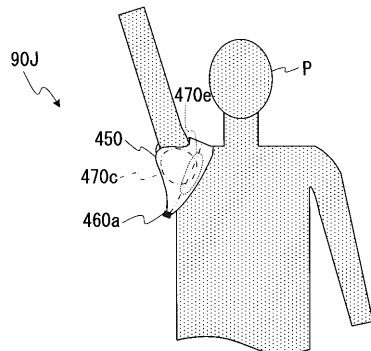
【図 39】



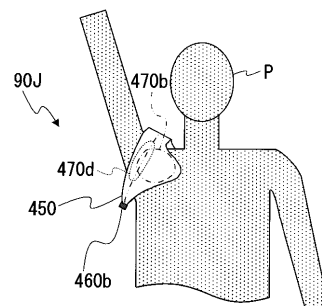
【図 40】



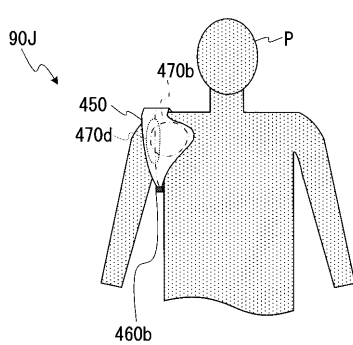
【図 41】



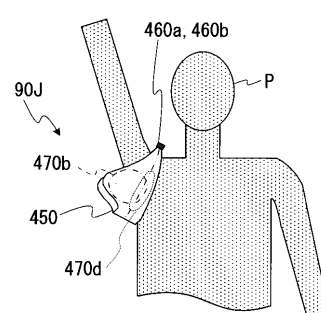
【図 43】



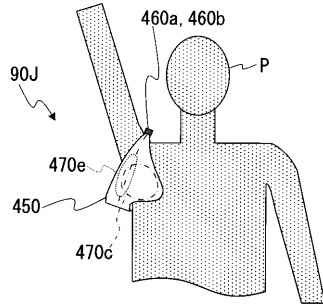
【図 42】



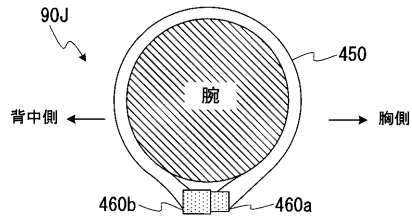
【図 44】



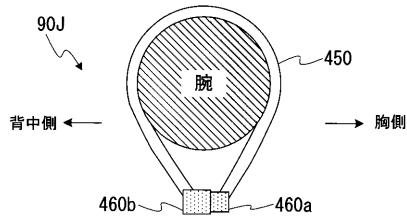
【図 4 5】



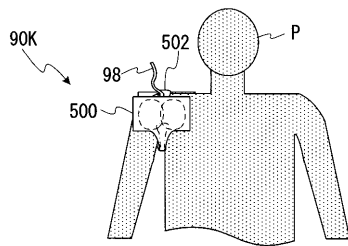
【図 4 6】



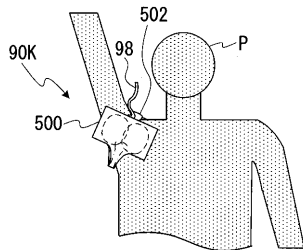
【図 4 7】



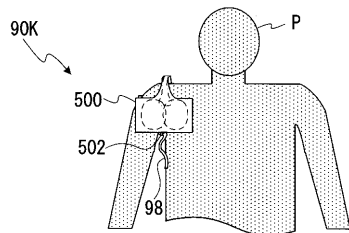
【図 5 0】



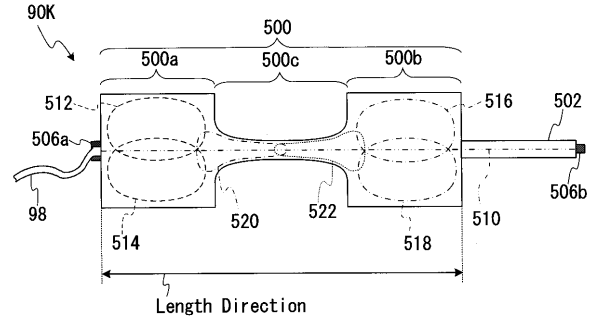
【図 5 1】



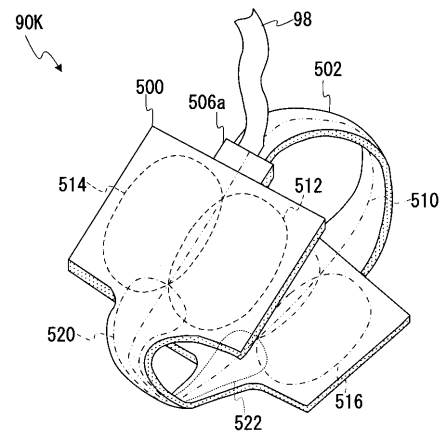
【図 5 2】



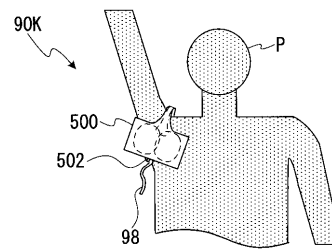
【図 4 8】



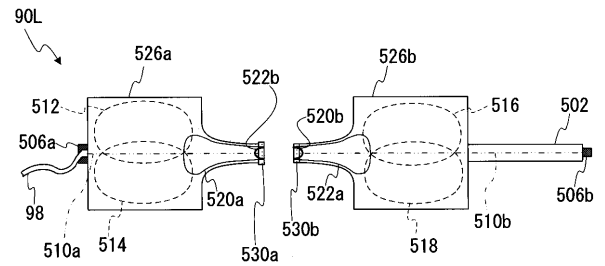
【図 4 9】



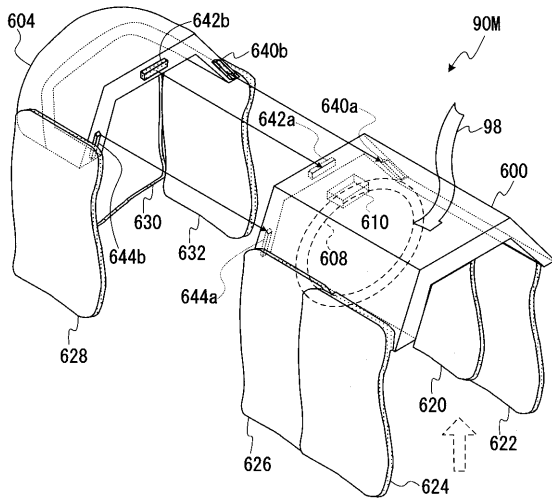
【図 5 3】



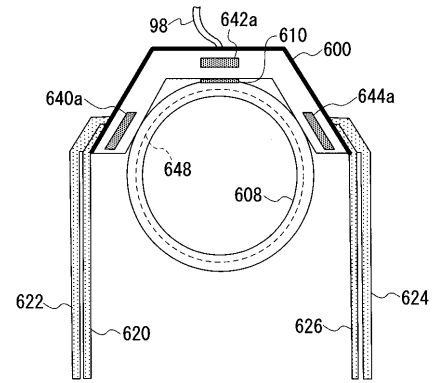
【図 5 4】



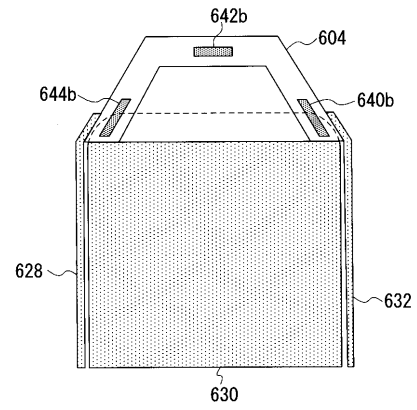
【図 55】



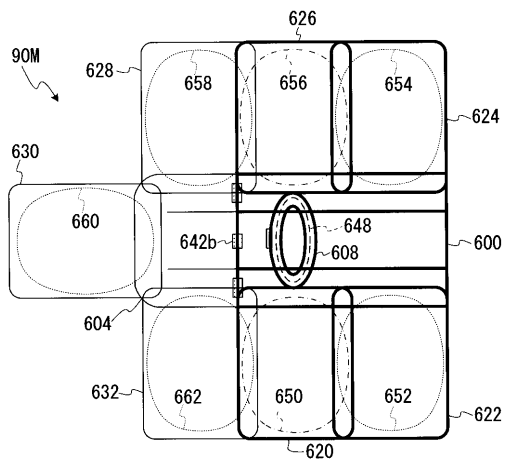
【図 56】



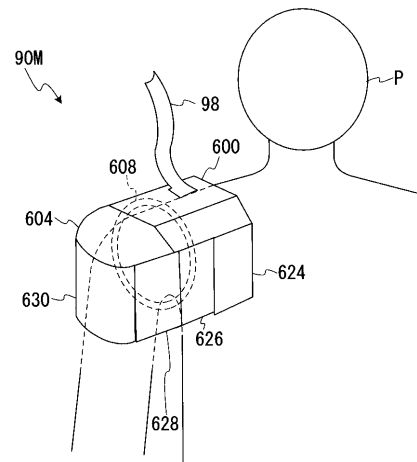
【図 57】



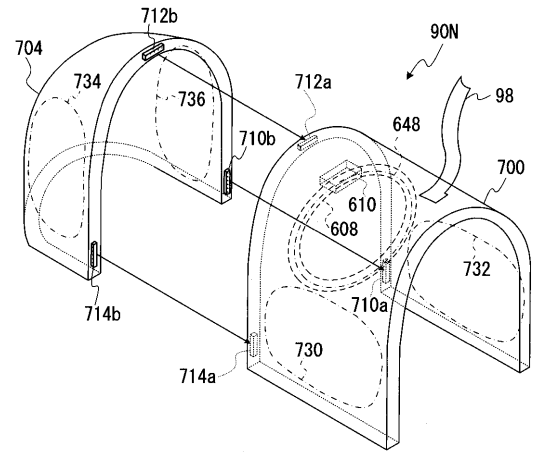
【図 58】



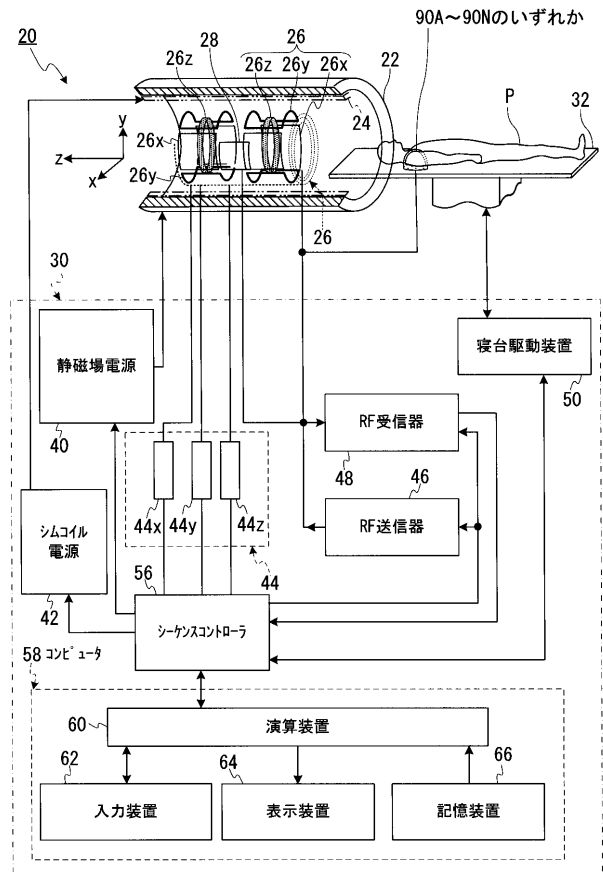
【図 59】



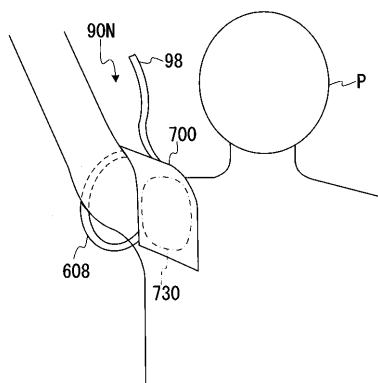
【図 6 2】



【 図 6 5 】



【图 6 4】



フロントページの続き

- (72)発明者 光井 信二
栃木県大田原市下石上1 3 8 5 番地 東芝メディカルシステムズ株式会社内
- (72)発明者 高木 三男
栃木県大田原市下石上1 3 8 5 番地 東芝メディカルシステムズ株式会社内
- (72)発明者 本橋 弘樹
栃木県大田原市下石上1 3 8 5 番地 東芝メディカルシステムズ株式会社内
- (72)発明者 岡本 和也
栃木県大田原市下石上1 3 8 5 番地 東芝メディカルシステムズ株式会社内
- (72)発明者 槇田 淳一
栃木県大田原市下石上1 3 8 5 番地 東芝メディカルシステムズ株式会社内
- Fターム(参考) 4C096 AA11 AB47 AC08 AD10 CC09 CC12