

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5177362号

(P5177362)

(45) 発行日 平成25年4月3日 (2013.4.3)

(24) 登録日 平成25年1月18日 (2013.1.18)

(51) Int. Cl.

F I

A 6 1 B 1/00 (2006.01)

A 6 1 B 1/00 3 2 0 B

A 6 1 B 5/07 (2006.01)

A 6 1 B 5/07 1 0 0

請求項の数 13 (全 25 頁)

(21) 出願番号 特願2007-199782 (P2007-199782)
 (22) 出願日 平成19年7月31日 (2007.7.31)
 (65) 公開番号 特開2009-34230 (P2009-34230A)
 (43) 公開日 平成21年2月19日 (2009.2.19)
 審査請求日 平成22年7月21日 (2010.7.21)

特許法第30条第1項適用 2007年4月25日 日本生体医工学会発行の「第46回日本生体医工学会大会プログラム・抄録集」に発表

(73) 特許権者 803000115
 学校法人東京理科大学
 東京都新宿区神楽坂一丁目3番地
 (74) 代理人 110000338
 特許業務法人原謙三国際特許事務所
 (72) 発明者 柴 建次
 広島県東広島市鏡山1丁目4番1号 広島
 大学大学院工学研究科内
 (72) 発明者 辻 敏夫
 広島県東広島市鏡山1丁目4番1号 広島
 大学大学院工学研究科内
 (72) 発明者 村国 英二
 広島県東広島市鏡山1丁目4番1号 広島
 大学大学院工学研究科内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 生体寸法周波数変換装置、プログラム及びコンピュータ読み取り可能な記録媒体

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

生体寸法を表わす生体寸法データを入力する入力手段と、
 前記入力手段によって入力された生体寸法データを、無線通信のための周波数を表わす周波数データに変換する変換手段とを備え、
前記生体寸法データは、生体の身長を表わす身長データを含み、
前記変換手段は、前記身長データを、前記身長の4倍の長さの波長に対応する周波数を表わす周波数データに変換することを特徴とする生体寸法周波数変換装置。

【請求項2】

生体寸法を表わす生体寸法データを入力する入力手段と、
 前記入力手段によって入力された生体寸法データを、無線通信のための周波数を表わす周波数データに変換する変換手段とを備え、
前記生体寸法データは、生体の身長を表わす身長データを含み、
前記変換手段は、前記身長データを座高データに変換し、前記座高データを座高の4倍の長さの波長に対応する周波数を表わす周波数データに変換することを特徴とする生体寸法周波数変換装置。

【請求項3】

前記変換手段は、前記生体寸法と前記周波数とを対応付けた変換テーブルに基づいて、
 前記生体寸法データを前記周波数データに変換する請求項1または2に記載の生体寸法周波数変換装置。

10

20

【請求項 4】

前記変換手段により変換された周波数データによって表わされる周波数を、互いに無線で通信する送信機及び受信機に設定する設定手段をさらに備える請求項 1 または 2 記載の生体寸法周波数変換装置。

【請求項 5】

前記送信機は、埋め込み型医療機器を含み、

前記生体寸法データは、前記埋め込み型医療機器を埋め込む患者の身長である請求項 4 記載の生体寸法周波数変換装置。

【請求項 6】

前記埋め込み型医療機器は、カプセル型内視鏡を含み、

前記生体寸法データは、前記カプセル型内視鏡を服用する患者の身長である請求項 5 記載の生体寸法周波数変換装置。

【請求項 7】

前記送信機は、前記生体の表面に装着されて前記受信機と通信する請求項 4 記載の生体寸法周波数変換装置。

【請求項 8】

前記送信機は、人体に巻きつけられて前記人体の心電図を生成するための情報を前記受信機に送信する請求項 4 記載の生体寸法周波数変換装置。

【請求項 9】

前記送信機は、動物の表面に装着されて前記送信機的位置を示す位置情報を前記受信機に送信する請求項 4 記載の生体寸法周波数変換装置。

【請求項 10】

コンピュータに、

生体寸法を表わす生体寸法データを入力する手順と、

前記入力された生体寸法データを、無線通信のための周波数を表わす周波数データに変換する手順とを実行させ、

前記生体寸法データは、生体の身長を表わす身長データを含み、

前記変換する手順は、前記身長データを、前記身長の 4 倍の長さの波長に対応する周波数を表わす周波数データに変換することを特徴とするプログラム。

【請求項 11】

コンピュータに、

生体寸法を表わす生体寸法データを入力する手順と、

前記入力された生体寸法データを、無線通信のための周波数を表わす周波数データに変換する手順とを実行させ、

前記生体寸法データは、生体の身長を表わす身長データを含み、

前記変換する手順は、前記身長データを座高データに変換し、前記座高データを座高の 4 倍の長さの波長に対応する周波数を表わす周波数データに変換することを特徴とするプログラム。

【請求項 12】

コンピュータに、

生体寸法を表わす生体寸法データを入力する手順と、

前記入力された生体寸法データを、無線通信のための周波数を表わす周波数データに変換する手順とを実行させ、

前記生体寸法データは、生体の身長を表わす身長データを含み、

前記変換する手順は、前記身長データを、前記身長の 4 倍の長さの波長に対応する周波数を表わす周波数データに変換するためのプログラムを記録したことを特徴とするコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

【請求項 13】

コンピュータに、

生体寸法を表わす生体寸法データを入力する手順と、

前記入力された生体寸法データを、無線通信のための周波数を表わす周波数データに変換する手順とを実行させ、

前記生体寸法データは、生体の身長を表わす身長データを含み、

前記変換する手順は、前記身長データを座高データに変換し、前記座高データを座高の4倍の長さの波長に対応する周波数を表わす周波数データに変換するためのプログラムを記録したことを特徴とするコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、人間、動物または部材に埋め込まれ、または取り付けられる送信機と、この送信機から送信された無線信号を受信する受信機との間の無線通信のための周波数データを生成する装置、その方法、プログラム及びコンピュータ読み取り可能な記録媒体に関する。

10

【背景技術】

【0002】

カプセル型内視鏡、埋め込み型人工心臓、及び体内診断治療ロボット等の埋め込み型医療機器は、生体の体内に埋め込まれて体外の受信機との間で情報をリアルタイムで伝送する。このような埋め込み型医療機器の情報伝送方法の一つに、電磁波を利用して無線で情報伝送するものがある。

【0003】

20

例えば、カプセル型内視鏡は、体内に飲み込まれ、内蔵した電池から供給される電力により、体内で撮像した体内画像データを、体外に設けられた受信機に無線で送信する。

【特許文献1】特開平11-32982号公報（平成11年（1999）2月9日公開）

【特許文献2】特開2001-224552号公報（平成13年（2001）8月21日公開）

【特許文献3】特開2002-345743号公報（平成14年（2002）12月3日公開）

【特許文献4】特開2004-357794号公報（平成15年（2003）6月2日公開）

【発明の開示】

30

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

このような埋め込み型医療機器で使用される無線情報伝送方式は、電磁波を媒体としているため、通信可能距離、情報伝送距離共に小さく、これらを改善するためには、使用する通信周波数帯において双方にトレードオフの問題が発生する。

【0005】

また、伝送する情報量を高めるために通信周波数を大きくすると、電磁波の生体への吸収率が高まって透過特性が悪くなり、生体の透過特性を高めるために通信周波数を小さくすると、伝送する情報量が少なくなるという問題がある。また、透過しやすくするために、電磁波のパワーを大きくすると、消費電力が大きくなるという問題がある。

40

【0006】

特に、カプセル型内視鏡は、電池切れにより、体内で動作が停止してしまうという問題があり、消費電力を低減して、電池により動作可能な時間を延ばすという要望が大きい。

【0007】

本願発明は、上記課題を解決するためになされたものであり、その目的は、消費電力が小さく、効率良く無線で情報を送ることができる通信周波数を送信機と受信機とに設定することができる生体寸法周波数変換装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明に係る生体寸法周波数変換装置は、生体寸法を表わす生体寸法データを入力する

50

入力手段と、前記入力手段によって入力された生体寸法データを、無線通信のための周波数を表わす周波数データに変換する変換手段とを備えることを特徴とする。

【0009】

上記特徴によれば、無線通信のための周波数を生体寸法データに基づいて決定することができるので、生体そのものをアンテナとして用いることのできる周波数により無線通信をすることができ、最小電力で効率良く無線で情報を送ることができる。

【0010】

本発明に係る生体寸法周波数変換装置では、前記生体寸法データは、生体の身長を表わす身長データを含み、前記変換手段は、前記身長データを、前記身長の4倍の長さの波長に対応する周波数を表わす周波数データに変換することが好ましい。

10

【0011】

この構成によれば、生体の身長の高さが発振周波数の波長の四分の一と等しくなり、生体そのものにアンテナの働きをさせることができる。

【0012】

本発明に係る生体寸法周波数変換装置では、前記生体寸法データは、生体の身長を表わす身長データを含み、前記変換手段は、前記身長データを座高データに変換し、前記座高データを前記座高の4倍の長さの波長に対応する周波数を表わす周波数データに変換することが好ましい。

【0013】

この構成によれば、座っている生体にアンテナの働きをさせることができる。

20

【0014】

本発明に係る生体寸法周波数変換装置では、前記変換手段は、前記生体寸法と前記周波数とを対応付けた変換テーブルに基づいて、前記生体寸法データを前記周波数データに変換することが好ましい。

【0015】

この構成によれば、予め与えられた生体寸法と周波数との変換テーブルに基づいて、最適な周波数を生成することができる。

【0016】

本発明に係る生体寸法周波数変換装置では、前記変換手段により変換された周波数データによって表わされる周波数を、互いに無線で通信する送信機及び受信機に設定する設定手段をさらに備えることが好ましい。

30

【0017】

この構成によれば、送信機及び受信機は、変換手段により変換された周波数データによって表わされる周波数により、互いに無線で通信するので、送信機は、最小電力で効率良く無線で受信機に情報を送ることができる。

【0018】

本発明に係る生体寸法周波数変換装置では、前記送信機は、埋め込み型医療機器を含み、前記生体寸法データは、前記埋め込み型医療機器を埋め込む患者の身長であることが好ましい。

【0019】

この構成によれば、埋め込み型人工心臓、バイオセンサ、心臓ペースメーカ、DBS用脳ペースメーカ、人工膀胱、人工脾臓、電気刺激装置、植え込み型除細動器は、最小電力で効率良く無線で受信機に情報を送ることができる。

40

【0020】

本発明に係る生体寸法周波数変換装置では、前記埋め込み型医療機器は、カプセル型内視鏡を含み、前記生体寸法データは、前記カプセル型内視鏡を服用する患者の身長であることが好ましい。

【0021】

この構成によれば、体内画像を、最小電力で効率良く無線で体外の受信機に送ることができる。

50

【 0 0 2 2 】

本発明に係る生体寸法周波数変換装置では、前記送信機は、前記生体の表面に装着されて前記受信機と通信することが好ましい。

【 0 0 2 3 】

この構成によれば、生体の表面に装着された送信機が、周囲の受信機と最小電力で効率良く通信することができる。

【 0 0 2 4 】

本発明に係る生体寸法周波数変換装置では、前記送信機は、人体に巻きつけられて前記人体の心電図を生成するための情報を前記受信機に送信することが好ましい。

【 0 0 2 5 】

この構成によれば、人体の心電図を生成するための情報を、最小電力で効率良く周囲の受信機に送信することができる。

【 0 0 2 6 】

本発明に係る生体寸法周波数変換装置では、前記送信機は、動物の表面に装着されて前記送信機の位置を示す位置情報を前記受信機に送信することが好ましい。

【 0 0 2 7 】

この構成によれば、動物の位置を示す位置情報を、最小電力で効率良く周囲の受信機に送信することができる。

【 0 0 2 8 】

本発明に係る生体寸法周波数変換方法は、生体寸法を表わす生体寸法データを入力し、前記入力された生体寸法データを、無線通信のための周波数を表わす周波数データに変換することを特徴とする。

【 0 0 2 9 】

この特徴によれば、無線通信のための周波数を生体寸法データに基づいて決定することができるので、生体そのものをアンテナとして用いることのできる周波数により無線通信をすることができ、最小電力で効率良く無線で情報を送ることができる。

【 0 0 3 0 】

本発明に係るプログラムは、コンピュータに、生体寸法を表わす生体寸法データを入力する手順と、前記入力された生体寸法データを、無線通信のための周波数を表わす周波数データに変換する手順とを実行させることを特徴とする。

【 0 0 3 1 】

本発明に係るコンピュータ読み取り可能な記録媒体は、コンピュータに、生体寸法を表わす生体寸法データを入力する手順と、前記入力された生体寸法データを、無線通信のための周波数を表わす周波数データに変換する手順とを実行させるためのプログラムを記録したことを特徴とする。

【 発明の効果 】

【 0 0 3 2 】

本発明に係る生体寸法周波数変換装置は、以上のように、入力手段によって入力された生体寸法データを、無線通信のための周波数を表わす周波数データに変換する変換手段を備えているので、生体そのものをアンテナとして用いることのできる周波数により無線通信をすることができ、最小電力で効率良く無線で情報を送ることができるという効果を奏する。

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 3 3 】

本発明の一実施形態について図 1 ないし図 3 5 に基づいて説明すると以下の通りである。

【 0 0 3 4 】

(実施の形態 1)

図 1 は、実施の形態 1 に係る生体寸法周波数変換装置 1 の構成を示すブロック図である。生体寸法周波数変換装置 1 は、入力部 2 を備えている。入力部 2 は、身長を表わす身長

10

20

30

40

50

データ h を入力して、変換部 3 に供給する。

【 0 0 3 5 】

変換部 3 は、入力部 2 から供給された身長データ h を、下記に示す計算式 (式 1) により、無線通信のための周波数を表わす周波数データ f に変換する。

$$f = (3 \times 10^8) / 4 h \quad \dots (式 1)$$

ここで、

h : 身長データ (m)

f : 周波数データ (H z)

である。

【 0 0 3 6 】

この (式 1) に従えば、身長データ h は、この身長の 4 倍の長さ 4 h の波長に対応する周波数を表わす周波数データ f に変換される。

【 0 0 3 7 】

変換部 3 によって変換された周波数データ f は、設定部 4 に供給される。設定部 4 は、変換部 3 から供給された周波数データ f を送信機 6 及び受信機 7 に設定する。送信機 6 及び受信機 7 は、設定部 4 によって設定された周波数データ f に相当する通信周波数により互いに無線通信する。

【 0 0 3 8 】

送信機 6 は、例えば、カプセル型内視鏡である。送信機 6 は、 R F タグであってもよい。

【 0 0 3 9 】

カプセル型内視鏡である送信機 6 は、カプセル型内視鏡を服用した患者の全身をアンテナとして受信機 7 と通信する。この場合、通信周波数データ f に対応する波長の 4 分の 1 の長さ (患者の身長) のアンテナで、送信機 6 と受信機 7 とが通信するので、最小電力で効率良く情報を送ることができる。

【 0 0 4 0 】

変換部 3 は、身長データと通信周波数とを対応付けた変換テーブル 5 に基づいて、身長データを周波数データに変換してもよい。図 2 (a) (b) (c) は、それぞれ、生体寸法周波数変換装置 1 の変換部 3 に設けられた変換テーブル 5 ・ 5 a ・ 5 b の例を示す図である。

【 0 0 4 1 】

図 2 (a) を参照すると、変換テーブル 5 は、各身長 h に対する周波数 f を用意している。各身長 h 1 、 h 2 、 h 3 、 ... 、 h N は、上記 (式 1) に従って算出された周波数 f 1 、 f 2 、 f 3 、 ... 、 f N に対応する。

【 0 0 4 2 】

図 2 (b) を参照すると、変換テーブル 5 a は、数 c m 刻みでグループ化された身長に対する周波数 f を用意する。各周波数 f は、対応する身長の範囲の平均である。 1 4 0 c m - 1 4 9 c m の身長 h 1 に対しては、周波数 f 1 が準備されている。 1 5 0 c m - 1 5 9 c m の身長 h 2 に対しては、周波数 f 2 が準備されている。 1 8 0 c m - 1 8 9 c m の身長 h N に対しては、周波数 f N が準備されている。

【 0 0 4 3 】

図 2 (c) を参照すると、変換テーブル 5 b は、変換テーブル 5 a に追加して、座った場合の高さ h N ' を予測して周波数 f N ' が用意されている。即ち、 1 4 0 c m - 1 4 9 c m の身長 h 1 に対しては、座高 h 1 ' が用意され、座った場合の周波数 f 1 ' が用意されている。 1 5 0 c m - 1 5 9 c m の身長 h 2 に対しては、座高 h 2 ' が用意され、座った場合の周波数 f 2 ' が用意されている。 1 8 0 c m - 1 8 9 c m の身長 h N に対しては、座高 h N ' が用意され、座った場合の周波数 f N ' が用意されている。このように、変換テーブル 5 b によれば、座高に基づいて周波数を生成することができる。

【 0 0 4 4 】

図 3 は、生体寸法周波数変換装置 1 によって設定された送信機 6 及び受信機 7 の通信周

10

20

30

40

50

波数を説明するための図である。伝送する情報量を高めるために通信周波数を大きくすると、電磁波の生体への吸収率が高まって透過特性が悪くなり、生体の透過特性を高めるために通信周波数を小さくすると、伝送する情報量が少なくなるというトレードオフの関係が存在する。

【 0 0 4 5 】

本発明者らは、体内に埋め込まれた埋め込み型医療機器である送信機 6 が、体外に配置された受信機 7 に、消費電力、温度情報、pH、体内動画、静止画等を表わすデータを送信するために適した通信周波数を検討した。具体的には、電磁界解析で透過特性を調べることにより検討した。

【 0 0 4 6 】

図 4 は、送信機及び受信機の通信周波数のための実験構成を示す図である。解析空間を説明する。底面がグラウンド面でありその他の 5 面が吸収壁から構成されている一辺 480 mm の立方体の中に円柱状部材を入れ、円柱状部材に設けたアンテナの出力電圧 P を測定し、立方体の外部の地上 2000 mm の測定点で電界強度 E 2、磁界強度 H 2 とを測定した。解析周波数は、50 MHz、100 MHz、150 MHz、200 MHz、250 MHz、300 MHz、350 MHz、400 MHz、500 MHz、700 MHz、及び 1000 MHz、とし、できるだけ高い周波数で検討した。

【 0 0 4 7 】

図 5 は、通信周波数のための実験の解析モデルを示す図である。円柱状の生体組織を模擬した部材は、標準モデル、拡大モデル及び縮小モデルの 3 種類を用意し、円柱の高さ h を変化させて解析した。円柱状部材に設けたアンテナ（仮想通信機器）の大きさは同一にした。

【 0 0 4 8 】

標準モデルは、直径 300 mm、高さ h = 400 mm、仮想通信機器取り付け高さ 200 mm である。拡大モデルは、直径 300 mm、高さ h = 600 mm、仮想通信機器取り付け高さ 300 mm である。縮小モデルは、直径 300 mm、高さ h = 200 mm、仮想通信機器取り付け高さ 100 mm である。

【 0 0 4 9 】

図 6 は、通信周波数のための実験の解析結果を示すグラフである。横軸は解析周波数を示し、縦軸は評価値 G E (f) である。評価値 G E (f) は、下記の式により表わされる。

【 0 0 5 0 】

評価値 $G E (f) = E 2 / P$

曲線 C 1 は、拡大モデルによる解析結果を示し、曲線 C 2 は、標準モデルによる解析結果を示す。曲線 C 3 は、縮小モデルによる解析結果を示す。図 6 から、評価値 G E (f) が最大となる周波数 f m a x がモデルに応じて変化することが分かる。

【 0 0 5 1 】

図 7 は、上記解析結果（共振周波数）の妥当性を確認するための検証実験の構成を説明するための図である。この実験システムは、送信部と受信部とを備えている。送信部は、容器 12 を備えている。容器 12 の中には、水が収納されており、水の中には、ビニール袋に覆われた FM 送信機 14 が沈められている。この容器 12 は、1 m × 2 m のアルミ板 15 の上的一端に載置されている。

【 0 0 5 2 】

受信部は、アルミ板 15 の他端に載置されたバイコニカルアンテナ 16（受信帯域：100 ~ 450 MHz）と、バイコニカルアンテナ 16 に接続されたプリアンプ 17（h p 8447 D、25 dB 増幅）と、プリアンプ 17 に接続されたスペクトラムアナライザ 18（M I C R O N I X M S A 3 3 8）とを備えている。

【 0 0 5 3 】

図 8 は、上記通信周波数のための検証実験結果を示すグラフである。図 9 は、上記通信周波数のための検証実験における理論値と実測値とを示す図である。図 8 を参照すると、

10

20

30

40

50

横軸は容器 12 の水位 h (cm) を示しており、縦軸は送信部と受信部との間の無線通信に必要な正規化電力を示している。使用周波数帯は、80 MHz、88 MHz 及び 96 MHz の 3 パターンを使用し、アンテナ間距離 d は、180 cm とした。水位 h は、40 cm ~ 95 cm の間で 5 cm 毎に変化させた。図 8 に示すように、使用周波数帯が 80 MHz である曲線 C6 では、水位 90 cm のときに正規化電力が最大になり、使用周波数帯が 88 MHz である曲線 C5 では、水位 85 cm のときに正規化電力が最大になる。使用周波数帯が 96 MHz である曲線 C4 では、水位 77.5 cm のときに正規化電力が最大になる。

【0054】

使用周波数帯が 80 MHz であるときの $\lambda/4$ の理論値は、93.8 cm であり、使用周波数帯が 88 MHz であるときの $\lambda/4$ の理論値は、85.2 cm であり、使用周波数帯が 96 MHz であるときの $\lambda/4$ の理論値は、78.1 cm であるので、図 9 に示すように、理論値とほぼ同一の水位で共振が発生することが確認された。

【0055】

このように、通信周波数に対応する波長の 4 分の 1 の高さの水柱により送信したときに共振が発生するので、送信機を装着した生体の身長 h の 4 倍の長さの波長に対応する周波数により、当該送信機からデータを送信すれば、生体そのものをアンテナとして用いることができ、最小電力で効率良く無線で情報を送ることができることを本発明者らは見出した。

【0056】

(実施の形態 2)

図 10 は、実施の形態 2 に係る生体寸法周波数変換装置 1 を説明するための図である。図 11 は、実施の形態 2 に係る生体寸法周波数変換装置によって周波数が設定されるカプセル型内視鏡 (Capsule Endoscope: CES) を説明するための図である。

【0057】

実施の形態 2 に係る生体寸法周波数変換装置では、カプセル型内視鏡を服用する患者の身長データ及び氏名が入力される。生体寸法周波数変換装置 1 は、身長 $h = \text{波長 } \lambda / 4$ より、または変換テーブルに基づいて、当該患者が服用するカプセル型内視鏡の通信周波数 f を算出し、算出した通信周波数 f と、当該カプセル型内視鏡を特定する ID とを出力する。算出した通信周波数 f は、当該カプセル型内視鏡に設定される。

【0058】

実施の形態 2 に係る生体寸法周波数変換装置 1 によれば、例えば、通信周波数 f_1 が設定された 2 個のカプセル型内視鏡 9 と、通信周波数 f_2 が設定された 2 個のカプセル型内視鏡 9 と、通信周波数 f_3 が設定された 2 個のカプセル型内視鏡 9 と、通信周波数 f_4 が設定された 2 個のカプセル型内視鏡 9 とを用意することができる。例えば、同じ通信周波数 f_1 が設定されたカプセル型内視鏡は、ID (例えば、 $f_1 - 001$ 、 $f_1 - 002$) によって分別することができる。そして、身長、氏名、通信周波数 f 、及びカプセル型内視鏡の ID の 4 つの情報が管理用コンピュータに登録される。

【0059】

図 12 は、上記カプセル型内視鏡の動作を説明するための図である。図 13 は、上記カプセル型内視鏡から送信されたデータの利用態様を説明するための図である。患者の身長に基づいた通信周波数 f_1 が設定され、 $f_1 - 001$ という ID が付与されたカプセル型内視鏡 9 は、患者に服用され、患者の体内に到達する。体内に到達したカプセル型内視鏡 9 は、体外に設けられた受信機 7 に体内画像データを送信する。体内画像データは、患者の身長に基づいた通信周波数 f_1 により送信されるので、人体全身の共振により、小電力で遠くまで送信することができる。

【0060】

このようにしてカプセル型内視鏡 9 から送信された体内画像データは、医師に表示され、提供される。体内画像データは、カプセル型内視鏡の ID により登録されるため、過去

10

20

30

40

50

のデータをいつでも取り出して検証し、比較することができる。

【 0 0 6 1 】

図 1 4 は、上記カプセル型内視鏡から送信されたデータの他の利用態様を説明するための図である。患者の身長に基づいた通信周波数をカプセル型内視鏡に設定し、そのカプセル型内視鏡を I D で管理すると、2 台のカプセル型内視鏡を飲む場合にも有効である。例えば、通信周波数 f_1 が設定され「0 0 1」の I D が付与されたカプセル型内視鏡 9 と、通信周波数 f_1 が設定され「0 0 2」の I D が付与されたカプセル型内視鏡 9 とを服用し、「0 0 1」の I D が付与されたカプセル型内視鏡 9 が腸の撮像画像を送信し、「0 0 2」の I D が付与されたカプセル型内視鏡 9 が胃の撮像画像を送信する場合でも、受信機 7 は、I D で判別して双方のカプセル型内視鏡 9 からの送信データを受信することができるので、2 台のカプセル型内視鏡により同時に胃と腸とを撮影することができる。

10

【 0 0 6 2 】

図 1 5 は、カプセル型内視鏡 9 の構成を説明するための図である。カプセル型内視鏡 9 は、体内画像を撮像し、撮像した体内画像を体外の受信機に送信するための電力を供給する電池を備えている。このカプセル型内視鏡 9 は、これを服用する患者の身長に基づいて定められた患者の人体を透過しやすい通信周波数により、体内画像を体外の受信機に送信する。このため、データを小電力で送信することができ、これにより、カプセル型内視鏡 9 の電池の寸法を小さくすることができる。つまり、カプセル型内視鏡 9 自体を小型化することができる。

20

【 0 0 6 3 】

図 1 6 は、変換テーブル 5・5 a に基づいて通信周波数を設定されたカプセル型内視鏡を説明するための図である。変換テーブル 5 は、各身長 h に対する周波数 f を有している。各身長 h_1 、 h_2 、 h_3 、...、 h_N は、上記(式 1)に従った周波数 f_1 、 f_2 、 f_3 、...、 f_N に対応する。各周波数は、それぞれ、I D によって特定される複数個のカプセル型内視鏡 9 に設定され得る。

【 0 0 6 4 】

変換テーブル 5 a は、数 cm 刻みでグループ化された身長に対する周波数 f を有している。各周波数 f は、対応する身長の範囲の平均である。これらの周波数も、それぞれ、I D によって特定される複数個のカプセル型内視鏡 9 に設定され得る。変換テーブル 5 a を用いて通信周波数をカプセル型内視鏡 9 に設定することにより、予め準備しておくカプセル型内視鏡の種類及び数を低減することができる。

30

【 0 0 6 5 】

本実施の形態に係る生体寸法周波数変換装置 1 によって通信周波数を設定されたカプセル型内視鏡 9 による無線通信では、カプセル型内視鏡 9 を服用した患者の体全体がアンテナとして働く。このため、患者の体内に到達したカプセル型内視鏡 9 は、患者の体全体という長いモノポールアンテナを取り付けたことになる。これにより、身長の 4 倍に相当する周波数の電磁波を用いて無線で通信することが可能になる。この身長の 4 倍に相当する周波数の電磁波は、比較的低い周波数であり、より遠方へ電波を送信することが可能になる。この結果、体外に配置する受信機の受電アンテナは、患者の体表面に装着しなくてもよく、人体から数 m 離れた場所に配置しても受電可能になる。

40

【 0 0 6 6 】

図 1 7 は、上記カプセル型内視鏡 9 に付与された識別符号 (I D) と上記カプセル型内視鏡 9 に設定された通信周波数との関係を説明するための図である。従来技術の構成では、カプセル型内視鏡に付与された I D によって、複数個のカプセル型内視鏡から送信された電波を区別していた。しかしながら、本実施の形態では、カプセル型内視鏡の I D と通信周波数との 2 つを用いて、複数個のカプセル型内視鏡から送信された電波を区別することができる。このため、カプセル型内視鏡の特定が混乱無く可能となり、さらに、I D と通信周波数とを掛け合わせて用いることにより、識別数を増大させることもできる。

【 0 0 6 7 】

なお、カプセル型内視鏡を服用する患者は、人間に限定されない。動物に対しても本実

50

施の形態を適用することができる。

【 0 0 6 8 】

(実施の形態 3)

図 1 8 は、実施の形態 3 に係る生体寸法周波数変換装置 1 a を説明するための図である。図 1 9 は、生体寸法周波数変換装置 1 a によって通信周波数を設定される計測バンド 1 0 を説明するための図である。

【 0 0 6 9 】

実施の形態 3 に係る生体寸法周波数変換装置では、計測バンド 1 0 を装着する人物の身長データ及び氏名が入力される。生体寸法周波数変換装置 1 は、前述した(式 1)より、または変換テーブルに基づいて、当該人物が装着する計測バンド 1 0 の通信周波数 f を算出し、算出した通信周波数 f と、当該計測バンド 1 0 を特定する ID とを出力する。算出した通信周波数 f は、当該計測バンド 1 0 に設定される。

【 0 0 7 0 】

実施の形態 3 に係る生体寸法周波数変換装置 1 a によれば、例えば、通信周波数 f_1 が設定された 2 個の計測バンド 1 0 と、通信周波数 f_2 が設定された 2 個の計測バンド 1 0 と、通信周波数 f_3 が設定された 2 個の計測バンド 1 0 と、通信周波数 f_4 が設定された 2 個の計測バンド 1 0 とを用意することができる。例えば、同じ通信周波数 f_1 が設定された計測バンドは、ID (例えば、 $f_1 - 001$ 、 $f_1 - 002$) によって分別することができる。そして、身長、氏名、通信周波数 f 、及び計測バンドの ID の 4 つの情報が管理用コンピュータに登録される。

【 0 0 7 1 】

図 2 0 は、計測バンド 1 0 の動作を説明するための図である。図 2 1 (a) は、計測バンド 1 0 の構成を説明するための図である。図 2 1 (b) は、心電図測定用バンド 1 0 a の構成を説明するための図である。図 2 2 は、計測バンド 1 0 の全体構成を説明するための図である。計測バンド 1 0 は、体に巻き付けるためのゴムベルト 1 9 を備えている。ゴムベルト 1 9 には、筋電図を作成するためのデータを取得するために設けられた測定電極 2 0 と、アース電極 2 1 と、体温測定用の温度センサ 3 1 とが設けられている。ゴムベルト 1 9 は、体に計測バンドを固定することができる材料具であればよく、ゴムに限定されない。例えば、マジックテープ(登録商標)や伸縮性の布地等が利用できる。計測バンド 1 0 は、体に巻き付けて心電図を作成するためのデータを送信する送信部 2 2 に接続されている。送信部 2 2 は、計測バンド 1 0 に設けられた測定電極 2 0 等の体表センサからデータを受け取って変調・増幅する変調・増幅回路と、変調・増幅回路からのデータを受信機 7 に送信する送信回路と、送信機からの出力を人体に伝達する人体接続用電極 3 2 と、体に巻き付けるためのゴムベルト 1 9 とを有している。ただし、送信部 2 2 は、計測バンド 1 0 の内部に組み込んで用いてもよい。

【 0 0 7 2 】

図 2 1 (b) を参照すると、計測バンド 1 0 の替わりに心電図測定用バンド 1 0 a を設けてもよい。心電図測定用バンド 1 0 a は、体に巻き付けるためのゴムベルト 1 9 a を備えている。ゴムベルト 1 9 a には、平板状をした本体が設けられている。心電図測定用バンド 1 0 a は、心電図を測定するためにコードを介して本体にそれぞれ取り付けられた 2 個の測定電極 2 0 a と、コードを介して本体に取り付けられたアース電極 2 1 a と、体温を測定するためにコードを介して本体に取り付けられた温度センサ 3 1 a とを有している。なお、測定電極 2 0 a のうち 1 個と、アース電極 2 1 a と、温度センサ 3 1 a は、平板状をした本体の裏面に固定して取り付ける形状をとってもよい。

【 0 0 7 3 】

心電図計測用バンド 1 0 a は、図 2 2 で示した計測バンド 1 0 と同じように、送信部 2 2 a (図 2 3) を組み合わせて用いる。送信部 2 2 a は、心電図計測バンド 1 0 a の外に取り付ける形状でも良いし、心電図計測バンド 1 0 a の平板状をした本体の中に組み込んで用いてもよい。

【 0 0 7 4 】

10

20

30

40

50

図23は、計測バンド10と受信機7との動作を説明するための図である。このように構成された計測バンド10は、例えばランニング等のスポーツをする使用者の手首、足首または胴体に巻きつけられ、巻きつけられた計測バンド10は、スポーツをする使用者の心電図情報、または体温情報を受信機7に送信する。

【0075】

本実施の形態に係る計測バンド10によれば、計測バンド10を装着した人物の人体全身がアンテナとして働く。このため、従来技術の構成では必要であった外付けのアンテナが不要になる。従って、計測バンドを軽く小型にすることができ、スポーツ時等に邪魔にならない計測バンドを実現することができる。

【0076】

本実施の形態に係る計測バンド10は、小電力で心電図データを送信可能であるため、計測バンド内の電池を小型化することができる。これにより、計測バンド10自体を小型・軽量化することが可能となる。このように小型・軽量化された計測バンドは、例えば、スポーツ時においては最適である。また、高齢者の健康診断時の負担も軽減される。

【0077】

本実施の形態に係る計測バンド10は、データをより遠方まで送信することができる。これは、本実施の形態に係る計測バンド10は、全身をアンテナとして用いているため、従来のアンテナよりもアンテナ長が長くなり(150cm~170cm)、従って、通信周波数は低くなり、より遠方まで電波が届くからである。

【0078】

これにより、受信機7は、広範囲な領域に配置された複数の計測バンド10からのデータを1台で受信することが可能となり、このため、受信機7の数を減らすことができ、好ましい。

【0079】

本実施の形態に係る計測バンド10は、スポーツ時のみならず、普段の生活の健康管理にも使用することができる。

【0080】

従来までは、複数の計測バンド10からの送信電波を、計測バンド10に付与されたIDによって区別していたが、本実施の形態に係る計測バンド10では、IDと周波数の2つを用いて、複数の計測バンド10からの送信電波を区別する。これにより、IDと周波数の2つを組み合わせれば、計測バンドを混乱無く特定できる。さらに、IDと通信周波数とを掛け合わせて用いることにより、識別数を増大させることもできる。

【0081】

(実施の形態4)

図24は実施の形態4に係る生体寸法周波数変換装置の適用例を示す図であり、(a)は電動車椅子を示す図であり、(b)は筋電マウスを示す図であり、(c)は義手を示す図である。図25は、実施の形態4に係る生体寸法周波数変換装置の適用例を示す図であり、演奏インターフェースを示す図である。図26は、通信手段を説明するための図である。

【0082】

本発明者らは、筋肉を動かすときに発生する筋電信号を利用して、操作されるバリアフリーロボット(機器)、例えば、図24(a)に示される電動車椅子について特許出願をし(特開2007-143886号公報)、図24(b)に示される筋電マウスについて特許出願をし(特開2005-011037号公報)、図24(c)に示される義手について特許出願をし(特開2004-180817号公報)、及び図25に示される演奏インターフェースの発明について特許出願をしている(特願2006-139613号)。このようなバリアフリーロボット(機器)に筋電信号を送信する無線機に対しても本発明を適用することができる。

【0083】

図27は、実施の形態4に係る生体寸法周波数変換装置1bの構成を示す図である。図

10

20

30

40

50

28は、生体寸法周波数変換装置1bによって通信周波数が設定される無線機23を説明するための図である。

【0084】

実施の形態4に係る生体寸法周波数変換装置1bでは、筋肉を動かすときに発生する筋電信号を送信する無線機23を装着する操作者の身長データ及び氏名が入力される。生体寸法周波数変換装置1bは、前述した(式1)より、または変換テーブルに基づいて、当該操作者が装着する無線機23の通信周波数fを算出し、算出した通信周波数fと、当該無線機23を特定するIDとを出力する。算出した通信周波数fは、当該無線機23に設定される。

【0085】

10

実施の形態4に係る生体寸法周波数変換装置1bによれば、例えば、通信周波数f1が設定された2個の無線機23と、通信周波数f2が設定された2個の無線機23と、通信周波数f3が設定された2個の無線機23と、通信周波数f4が設定された2個の無線機23とを用意することができる。例えば、同じ通信周波数f1が設定された無線機は、ID(例えば、f1-001、f1-002)によって分別することができる。そして、身長、氏名、通信周波数f、及び無線機のIDの4つの情報が管理用コンピュータに登録される。

【0086】

図29は、無線機23の動作を説明するための図である。図30は、無線機23の構成を説明するための図である。図31は、無線機23に設けられた体表センサ24の構成を示す図である。無線機23は、生体の体表に巻きつけられて筋肉を動かすときに発生する筋電信号を検出する体表センサ24と、体表センサ24によって検出された筋電信号を変調して増幅する変調・増幅回路25と、変調・増幅回路25によって変調・増幅された筋電信号を受信機に送信する送信機26とを備えている。

20

【0087】

体表センサ24は、体に巻き付けるためのゴムベルト19bを備えている。ゴムベルト19bには、筋電信号を検出するために設けられた2個の測定電極20bと、アース電極21bと、体温測定用の温度センサ31bとが設けられている。

【0088】

このように構成された無線機23は、例えば、電動車椅子、筋電マウス、義手、または演奏インターフェースを操作する操作者の手首に装着される。操作者の手首に装着された無線機23は、操作者が筋肉を動かすときに発生する筋電信号を、操作者の身長に基づいて設定された通信周波数により、電動車椅子等に設けられた受信機に送信する。

30

【0089】

本実施の形態に係る無線機23によれば、無線機23を装着した人物の人体全身がアンテナとして働く。このため、従来技術の構成では必要であった外付けのアンテナが不要になる。従って、無線機を軽く小型にすることができ、操作時等に邪魔にならない計測バンドを実現することができる。

【0090】

本実施の形態に係る無線機23は、小電力で筋電信号を送信可能であるため、無線機内の電池を小型化することができる。これにより、無線機23自体を小型・軽量化することが可能となる。

40

【0091】

(実施の形態5)

図32は、実施の形態5に係る生体寸法周波数変換装置1cを説明するためのブロック図である。図33は、生体寸法周波数変換装置1cによって通信周波数が設定される通信機器27を説明するための図である。

【0092】

実施の形態5に係る生体寸法周波数変換装置1cでは、動物の位置情報及び体内情報を送信する通信機器27を装着する動物の身長データ及び名前が入力される。生体寸法周波

50

数変換装置 1 c は、前述した (式 1) より、または変換テーブルに基づいて、当該動物が装着する通信機器 2 7 の通信周波数 f を算出し、算出した通信周波数 f と、当該通信機器 2 7 を特定する ID とを出力する。算出した通信周波数 f は、当該通信機器 2 7 に設定される。

【0093】

実施の形態 5 に係る生体寸法周波数変換装置 1 c によれば、例えば、通信周波数 f_1 が設定された 2 個の通信機器 2 7 と、通信周波数 f_2 が設定された 2 個の通信機器 2 7 と、通信周波数 f_3 が設定された 2 個の通信機器 2 7 と、通信周波数 f_4 が設定された 2 個の通信機器 2 7 とを用意することができる。例えば、同じ通信周波数 f_1 が設定された通信機器は、ID (例えば、 $f_1 - 001$ 、 $f_1 - 002$) によって分別することができる。そして、身長、氏名、通信周波数 f 、及び無線機の ID の 4 つの情報が管理用コンピュータに登録される。

10

【0094】

図 3 4 は、通信機器 2 7 の動作を説明するための図である。図 3 5 は、通信機器 2 7 の構成を説明するための図である。通信機器 2 7 は、動物の体内情報を検出する体内センサ 2 8 と、高周波信号を供給する電源 3 0 と、体内センサ 2 8 によって検出された体内情報を変調し、電源 3 0 から供給された高周波信号に基づいて受信機 7 に送信する変調回路 2 9 とを備えている。

【0095】

このように構成された通信機器 2 7 は、例えば、象の背中に装着される。象は身長がより高いため、この象に装着される通信機器 2 7 の通信周波数 f はより低く設定される。このため、長距離送信が可能となる。通信機器 2 7 は、例えば、兎のような小動物に装着してもよい。兎は象よりも身長が低いため、兎に装着される通信機器 2 7 の通信周波数 f はより高く設定される。このため、兎に装着される通信機器 2 7 は、短距離通信に適している。

20

【0096】

図 3 6 は、通信機器 2 7 の利用態様を説明するための図である。通信機器 2 7 を象、キリン等の動物に装着し、通信機器 2 7 を装着した動物を所定の領域に放ち、この所定の領域に複数の受信機 7 を配置すると、これらの複数の受信機 7 の受信アンテナを用いて、通信機器 2 7 を装着した動物の位置を管理することができる。また、動物の心電図、体温等の体内情報を把握し管理することができる。

30

【0097】

本実施の形態に係る通信機器 2 7 は、装着する動物の身長に基づいて設定された周波数により通信するので、省電力でデータを送信することができる。このため、トランスポンダ (通信機器) 自体を小型・軽量化することが可能となる。動物への装着負担を軽減することができる。

【0098】

本実施の形態に係る通信機器 2 7 は、装着した動物の全身がアンテナとして働くため、より遠方へ電波を送信することが可能となる。また、全身をアンテナとすることは、通信機器 2 7 に長いアンテナを取り付けたことと同等となり外付けアンテナは不要となる。従って、動物の体表面に通信機器 2 7 を取り付ける場合は、通信機器 2 7 をむしりとられることが少なくなる。これにより、 $c / (4 \times \text{身長})$ に相当する周波数の電磁波を効率良く送電することが可能となる。ここで、 c は、光速 (3×10^8 (km/時間)) である。

40

【0099】

本実施の形態に係る通信機器に設定される通信周波数は、例えば、象等の身長の高い大きな動物ほど、低くなり、リス等の身長の低い小さな動物ほど高くなる。一般的に、大きい動物ほど広い範囲を移動すると考えられるため、通信距離を長くすることが好ましい。動物園等においても、檻のサイズが大きい動物ほど大きい。

【0100】

本実施の形態では、大きい動物ほど通信周波数が低く、遠方へ電波を伝送することが可

50

能であるため、動物の移動範囲に適した通信を行うことができ、好ましい。

【0101】

なお、本実施の形態では、動物に通信機器を取り付ける例を示したが、本発明はこれに限定されない。本実施の形態に係る通信機器は、動物以外の物体に取り付けても良く、例えば、スキー板の管理、商品の管理に対しても本発明を適用することができる。

【0102】

本発明は上述した各実施形態に限定されるものではなく、請求項に示した範囲で種々の変更が可能であり、異なる実施形態にそれぞれ開示された技術的手段を適宜組み合わせて得られる実施形態についても本発明の技術的範囲に含まれる。

【産業上の利用可能性】

10

【0103】

本発明は、人間、動物または部材に埋め込まれ、または取り付けられる送信機と、この送信機から送信された無線信号を受信する受信機との間の無線通信のための周波数データを生成する装置、その方法、プログラム及びコンピュータ読み取り可能な記録媒体に適用することができる。

【図面の簡単な説明】

【0104】

【図1】実施の形態1に係る生体寸法周波数変換装置の構成を示すブロック図である。

【図2】(a)(b)(c)は、上記生体寸法周波数変換装置に設けられた変換テーブルの例を示す図である。

20

【図3】上記生体寸法周波数変換装置によって設定された送信機及び受信機の通信周波数を説明するための図である。

【図4】上記送信機及び受信機の通信周波数のための実験構成を示す図である。

【図5】上記通信周波数のための実験の解析モデルを示す図である。

【図6】上記通信周波数のための実験の解析結果を示すグラフである。

【図7】上記通信周波数のための検証実験の構成を説明するための図である。

【図8】上記通信周波数のための検証実験結果を示すグラフである。

【図9】上記通信周波数のための検証実験における理論値と実測値とを示す図である。

【図10】実施の形態2に係る生体寸法周波数変換装置を説明するための図である。

【図11】実施の形態2に係る生体寸法周波数変換装置によって周波数が設定されるカプセル型内視鏡を説明するための図である。

30

【図12】上記カプセル型内視鏡の動作を説明するための図である。

【図13】上記カプセル型内視鏡から送信されたデータの利用態様を説明するための図である。

【図14】上記カプセル型内視鏡から送信されたデータの他の利用態様を説明するための図である。

【図15】上記カプセル型内視鏡の構成を説明するための図である。

【図16】変換テーブルに基づいて通信周波数を設定されたカプセル型内視鏡を説明するための図である。

【図17】上記カプセル型内視鏡に付与された識別符号と上記カプセル型内視鏡に設定された通信周波数との関係を説明するための図である。

40

【図18】実施の形態3に係る生体寸法周波数変換装置を説明するための図である。

【図19】上記生体寸法周波数変換装置によって通信周波数を設定される計測バンドを説明するための図である。

【図20】上記計測バンドの動作を説明するための図である。

【図21】(a)は上記計測バンドの構成を説明するための図であり、(b)は心電図測定用バンドの構成を説明するための図である。

【図22】上記計測バンドの全体構成を説明するための図である。

【図23】上記計測バンドと受信機との動作を説明するための図である。

【図24】実施の形態4に係る生体寸法周波数変換装置の適用例を示す図であり、(a)

50

は電動車椅子を示す図であり、(b)は筋電マウスを示す図であり、(c)は義手を示す図である。

【図25】実施の形態4に係る生体寸法周波数変換装置の適用例を示す図であり、演奏インターフェースを示す図である。

【図26】通信手段を説明するための図である。

【図27】上記生体寸法周波数変換装置の構成を示す図である。

【図28】上記生体寸法周波数変換装置によって通信周波数が設定される無線機を説明するための図である。

【図29】上記無線機の動作を説明するための図である。

【図30】上記無線機の構成を説明するための図である。

10

【図31】上記無線機に設けられた体表センサの構成を示す図である。

【図32】実施の形態5に係る生体寸法周波数変換装置を説明するためのブロック図である。

【図33】上記生体寸法周波数変換装置によって通信周波数が設定される通信機器を説明するための図である。

【図34】上記通信機器の動作を説明するための図である。

【図35】上記通信機器の構成を説明するための図である。

【図36】上記通信機器の利用態様を説明するための図である。

【符号の説明】

【0105】

20

- 1 生体寸法周波数変換装置
- 2 入力部
- 3 変換部
- 4 設定部
- 5 変換テーブル
- 6 送信機
- 7 受信機
- 9 カプセル型内視鏡
- 10 計測バンド
- 10a 心電図測定用バンド
- 11 通信機器
- 12 容器
- 13 FM送信機
- 14 ビニール袋
- 15 アルミ板
- 16 バイコニカルアンテナ
- 17 プリアンプ
- 18 スペクトラムアナライザ
- 19 ゴムベルト
- 20 測定電極
- 21 アース電極
- 22 送信部
- 22a 送信部
- 23 無線機
- 24 体表センサ
- 25 変調・増幅回路
- 26 送信機
- 27 通信機器
- 28 体内センサ
- 29 変調回路

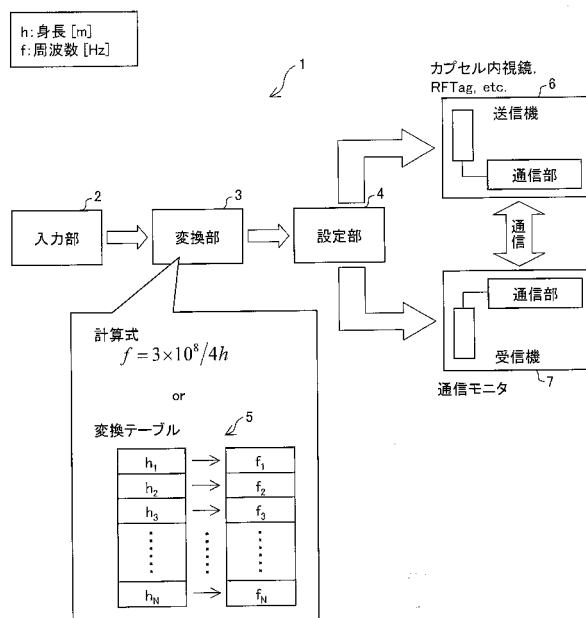
30

40

50

- 3 0 発振回路
- 3 1 温度センサ
- 3 2 人体接続用電極

【図 1】



【図 2】

(a)

1. 各身長に対する f を用意

$$(f = 3 \times 10^8 / 4h)$$

h_1	$\rightarrow$	f_1
h_2	$\rightarrow$	f_2
h_3	$\rightarrow$	f_3
$\vdots$	$\rightarrow$	$\vdots$
h_N	$\rightarrow$	f_N

(b)

2. 身長数 cm 刻みに対する f を用意
(各 f は h の範囲の平均)

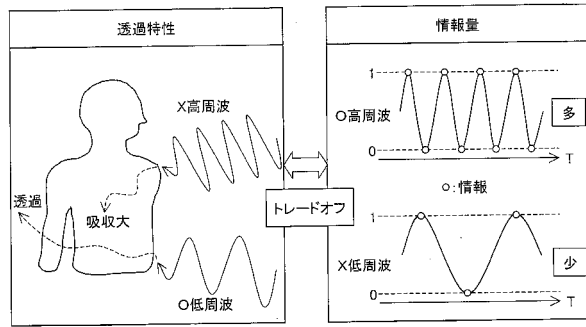
h_1 140-149	$\rightarrow$	f_1
h_2 150-159	$\rightarrow$	f_2
$\vdots$	$\rightarrow$	$\vdots$
h_N 180-189	$\rightarrow$	f_N

(c)

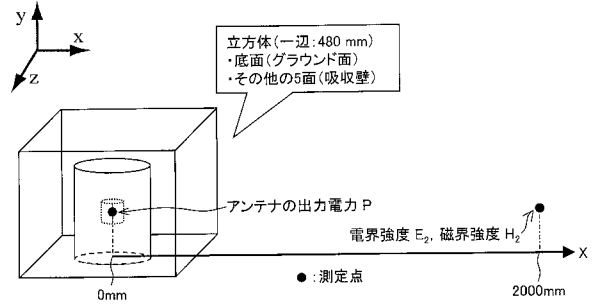
3. 2+座った場合の高さ h_N を予測して f_N を用意

h_1 140-149	$\rightarrow$	h'_1	$\rightarrow$	f'_1
h_2 150-159	$\rightarrow$	h'_2	$\rightarrow$	f'_2
$\vdots$	$\rightarrow$	$\vdots$	$\rightarrow$	$\vdots$
h_N 180-189	$\rightarrow$	h'_N	$\rightarrow$	f'_N

【図 3】

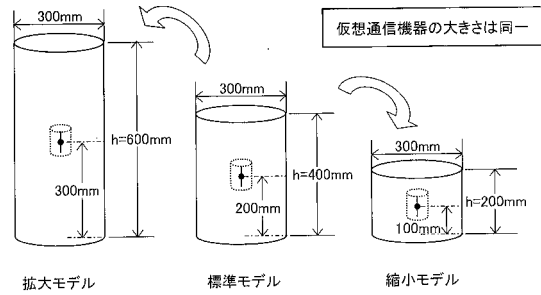
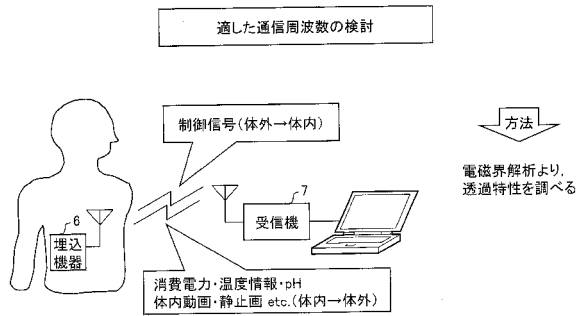


【図 4】

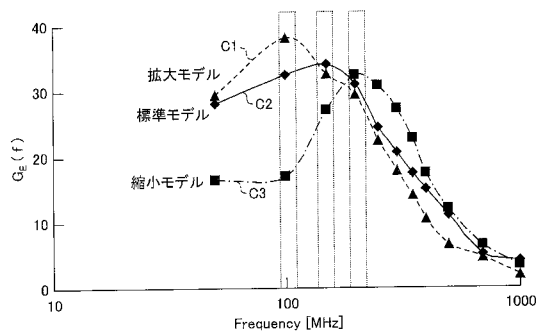


【図 5】

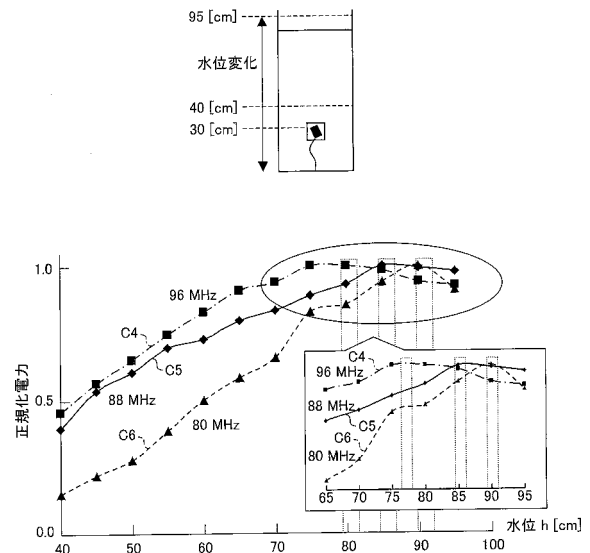
円柱の高さ h を変化させた場合で解析



【図 6】



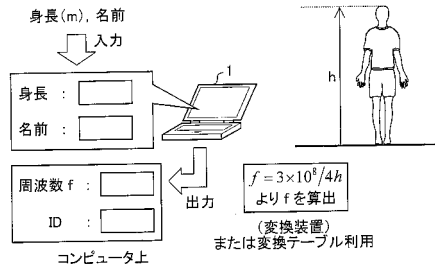
【図 8】



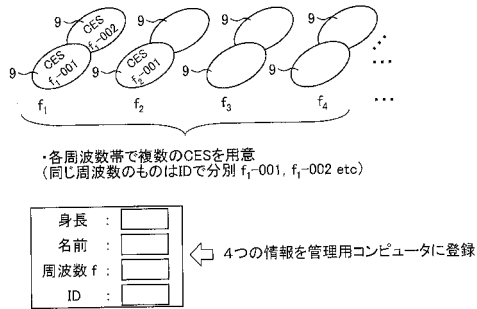
【図 9】

	理論値 $\lambda/4$ [cm]	最大値が得られた水位 [cm]
80 MHz	93.8	90
88 MHz	85.2	85
96 MHz	78.1	77.5

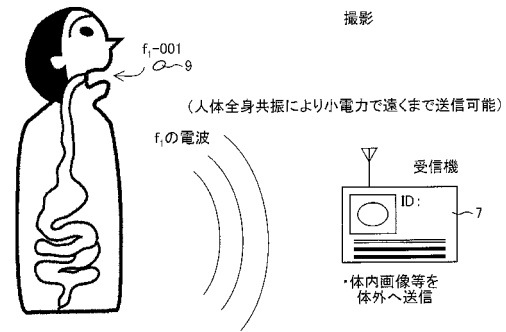
【図 10】



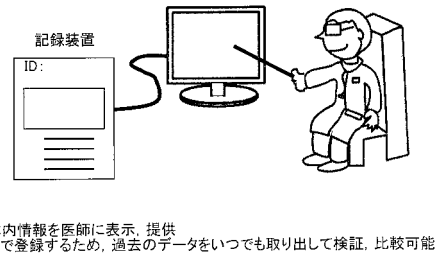
【図 11】



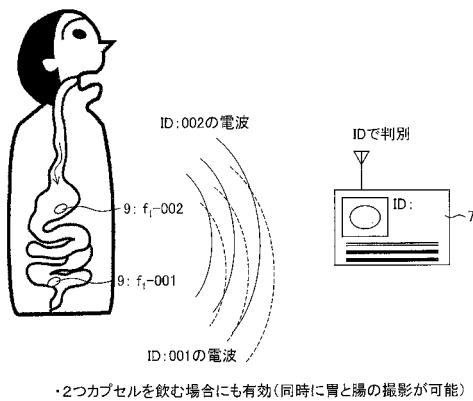
【図 12】



【図 13】

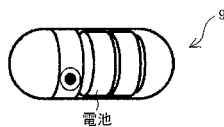


【図 14】



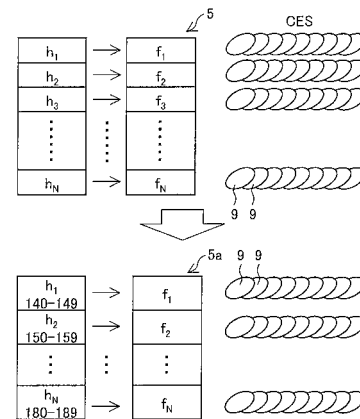
【図 15】

1. 身長より人体を透過しやすい通信周波数を用いているため, 小電力で送信可能であり, これによりカプセル内視鏡内の電池を小さくできる. つまり, カプセル自体の小型化が可能となる.



【図 16】

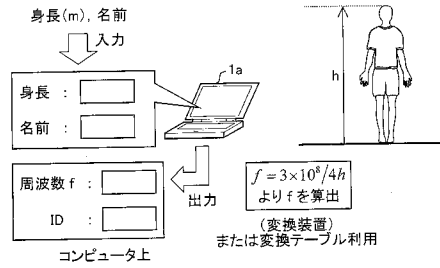
2. 変換テーブルを利用することで, あらかじめ準備しておく, カプセル内視鏡の種類, 数を減らすことが可能.



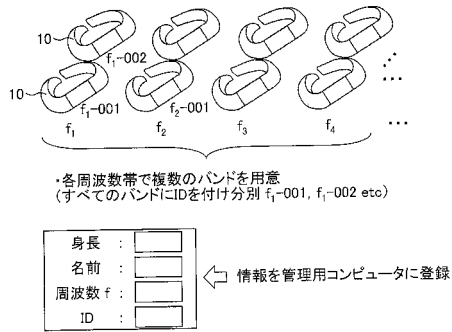
【図 17】

ID	f	f
001	f ₁	
002	f ₂	
003	f ₃	
004	f ₄	

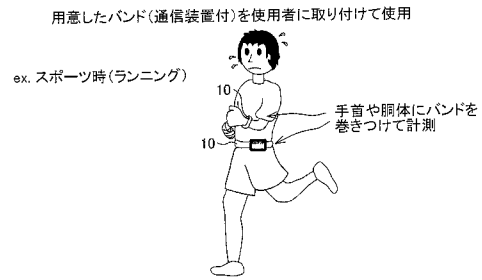
【図 18】



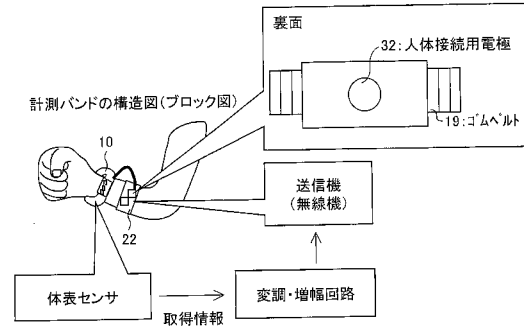
【図 19】



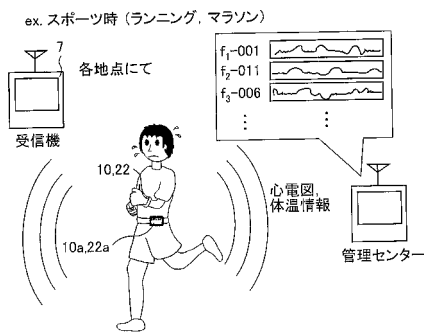
【図 20】



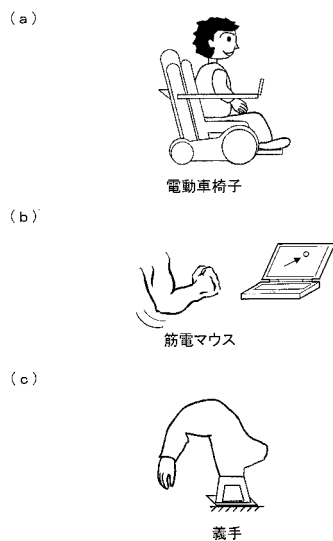
【図 22】



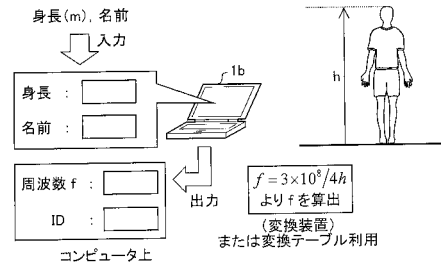
【図 23】



【図 24】



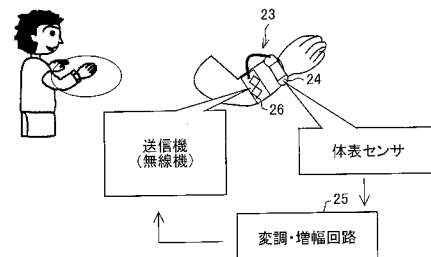
【図 27】



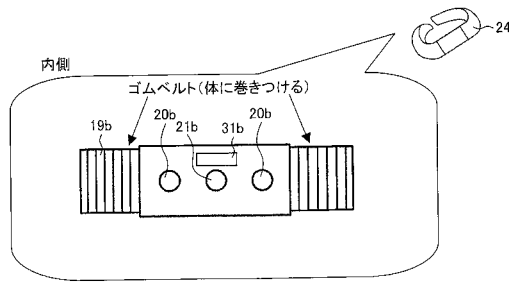
【図 29】



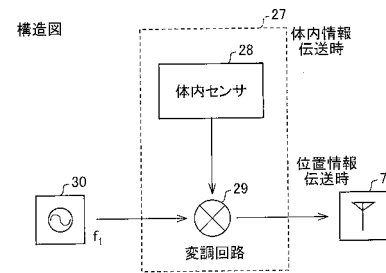
【図 30】



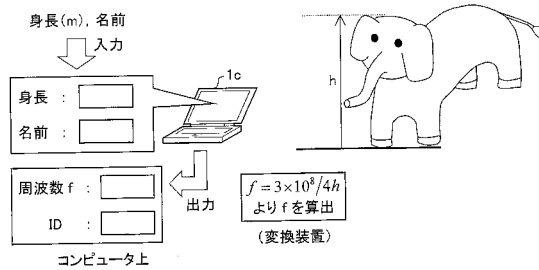
【図 3 1】



【図 3 5】



【図 3 2】



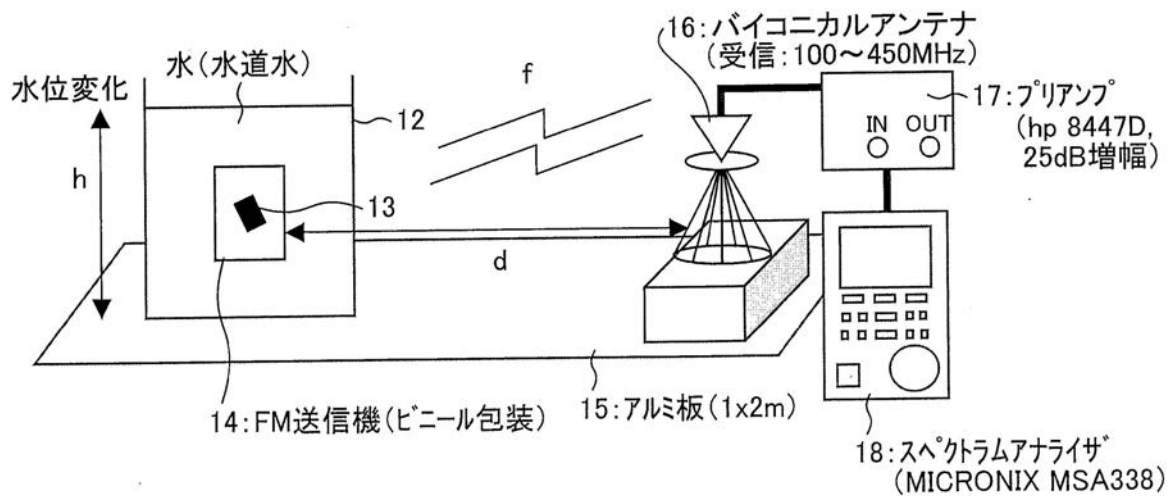
【図 7】

目的 解析結果の妥当性を示す(共振周波数の確認)

実験システム

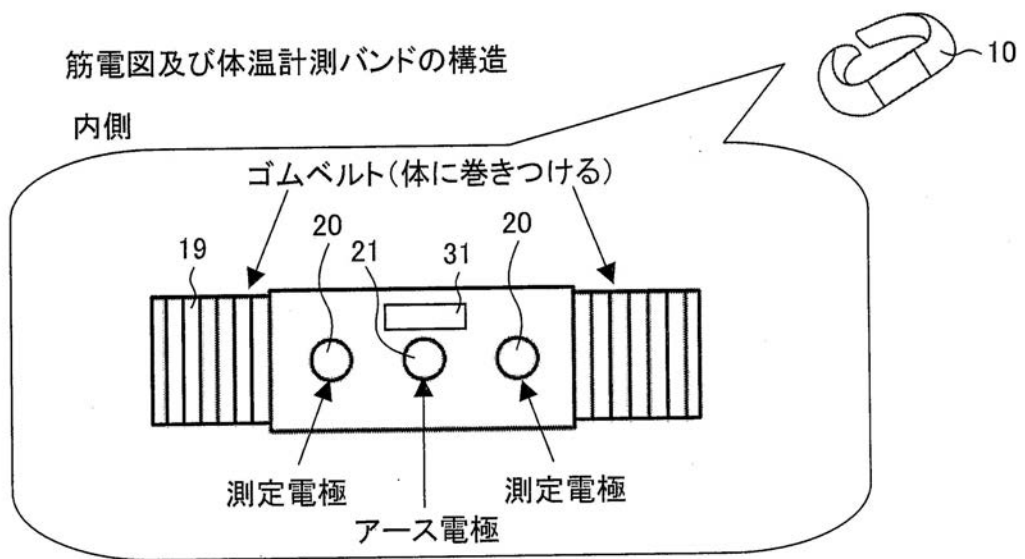
送信部 (Transmission Department)

受信部 (Receive Department)

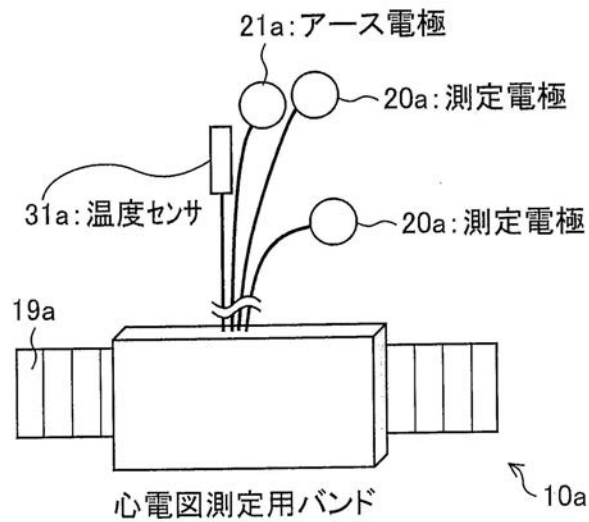


【図 2 1】

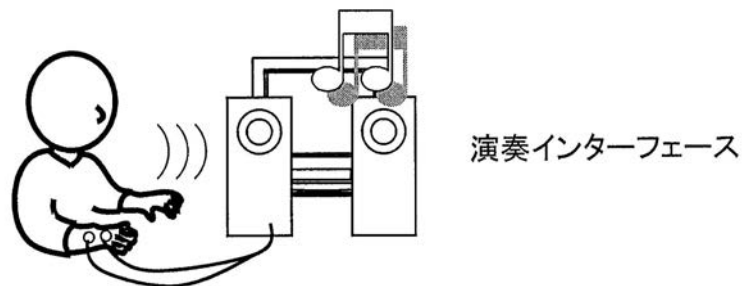
(a)



(b)



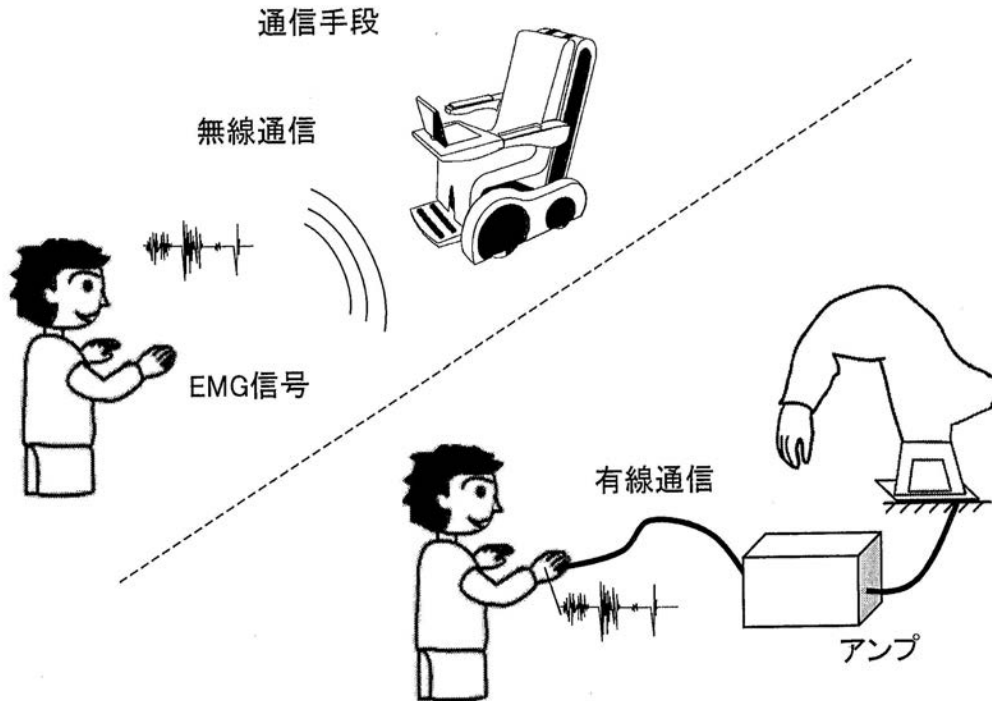
【図 2 5】



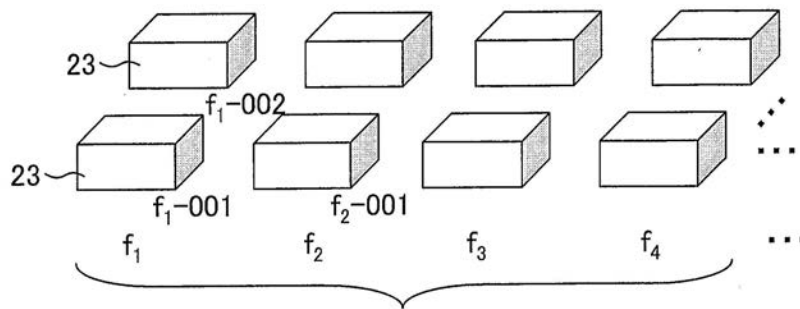
・筋肉を動かすときに発生する筋電信号を利用して、バリアフリーロボット(機器)を操作



【図 26】



【図 28】

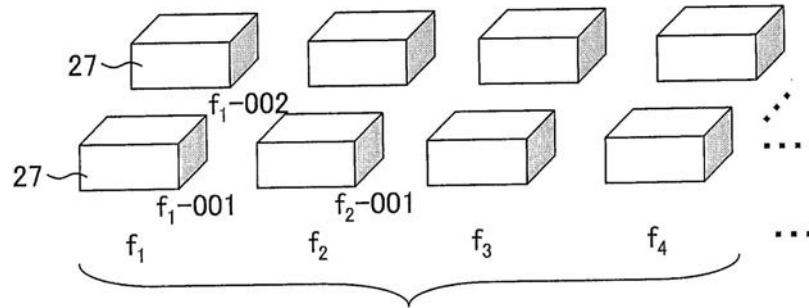


・各周波数帯で複数の無線機を用意
(各無線機にIDを付け分別 f_1-001 , f_1-002 etc)

身長 :	
名前 :	
周波数 f :	
ID :	

← 情報を管理用コンピュータに登録

【図 3 3】



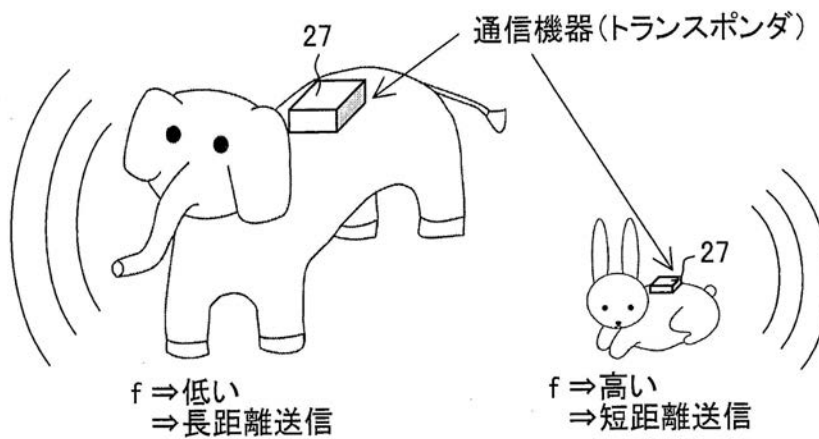
・各周波数帯で複数のトランスポンダを用意
(すべての機器にIDを付け分別 f_1-001 , f_1-002 etc)

身長 :	
名前 :	
周波数 f :	
ID :	

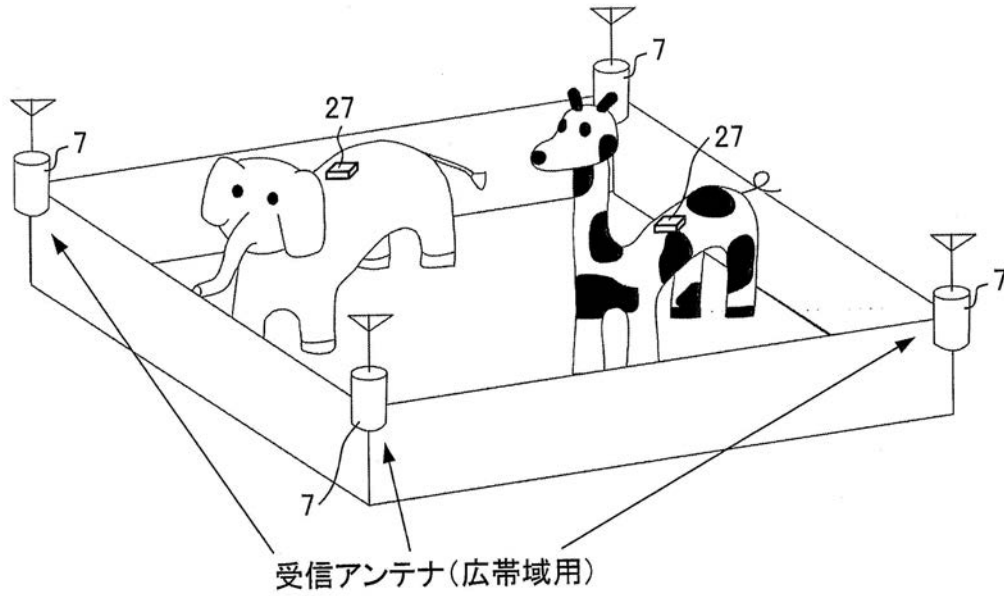
← 情報を管理用コンピュータに登録

【図 3 4】

用意した通信機器(タグ)を動物に埋め込む(張り付ける)



【図 36】



- ・複数の受信アンテナを用いて位置管理
- ・動物の体内情報を把握, 管理(心電図, 体温など)

フロントページの続き

審査官 井上 香緒梨

(56)参考文献 国際公開第2007/028035(WO, A1)

特開平05-317278(JP, A)

特開2005-087552(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A61B 1/00

A61B 5/07

A61B 5/04

A61N 1/36

A61N 1/38

JSTPlus/JMEDPlus/JST7580(JDreamII)

专利名称(译)	生物维度频率转换装置，程序和计算机可读记录介质		
公开(公告)号	JP5177362B2	公开(公告)日	2013-04-03
申请号	JP2007199782	申请日	2007-07-31
申请(专利权)人(译)	国立大学法人広島大学		
当前申请(专利权)人(译)	学校法人东京理科大学		
[标]发明人	柴建次 辻敏夫 村国英二		
发明人	柴 建次 辻 敏夫 村国 英二		
IPC分类号	A61B1/00 A61B5/07		
FI分类号	A61B1/00.320.B A61B5/07.100 A61B1/00.C A61B1/00.550 A61B1/00.610 A61B1/00.682		
F-TERM分类号	4C038/CC03 4C038/CC09 4C061/UU06 4C161/DD07 4C161/UU06 4C161/UU07		
其他公开文献	JP2009034230A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种能够设置能够有效地将信息无线地发送到发送器和接收器的通信频率的活体维度频率转换设备。 解决方案：活体维度变频装置1包括输入单元2，用于输入表示高度的体高数据，用于将输入单元2输入的高度数据转换为表示无线通信频率的频率数据的变换第4节和设置部分4，用于将由转换部分4转换的频率数据表示的频率设置到通过无线电相互通信的发送器6和接收器7，转换部分3转换高度数据和频率并且基于与数据相关联的转换表5将高度数据转换为频率数据。 点域1

【 図 1 】

