



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

予め設定した所定の機能を実行するための機能回路を構成した配線基板および電源を密閉容器の内部に収容して成り、被検体の内部に投入された場合に前記電源からの電力によって前記機能回路を駆動することにより、所定の機能を実行するカプセル型医療装置において、

前記電源としてボタン型の電池を適用し、かつ小径の負極を基端側に向けた状態で当該電池を前記密閉容器の基端部に配設したことを特徴とするカプセル型医療装置。

## 【請求項 2】

前記配線基板は、機能回路を構成した複数のリジッド配線板部と、これら複数のリジッド配線板部を一連に接続するフレキシブル配線板部とを備え、隣接するリジッド配線板部が互いに対向する態様でフレキシブル配線板部を折り曲げるとともに、一对のリジッド配線板部の相互間に前記電池を挟装保持したものであることを特徴とする請求項 1 に記載のカプセル型医療装置。

10

## 【請求項 3】

少なくとも前記電池の負極に位置するリジッド配線板部の最大外形寸法を当該電池における負極の外形寸法よりも小さく構成したことを特徴とする請求項 2 に記載のカプセル型医療装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

20

## 【0001】

本発明は、予め設定した所定の機能を実行するための機能回路を構成した配線基板および電源を密閉容器の内部に収容して成り、被検体の内部に投入された場合に前記電源からの電力によって前記機能回路を駆動することにより、所定の機能を実行するカプセル型医療装置に関するものである。

## 【背景技術】

## 【0002】

近年、被検体内部における pH 値や温度などの情報を取得可能でカプセル形状を有するカプセル型医療装置が登場している。内視鏡分野においても、昨今、被験者の苦痛を軽減できる等々の理由から、従来の内視鏡とともに、カプセル型内視鏡が注目されている。このカプセル型内視鏡は、例えば図 15 に示すように、カプセル型に形成した密閉容器 1 の内部に、機能回路を構成した配線基板 2 および電源 3 を収容し、被験者の体腔内に投入された状態で体腔内の画像データを取得するようにしたものである。密閉容器 1 は、人間が飲み込める程度の大きさで、両端部がそれぞれ半球状に構成されている。配線基板 2 には、上述した機能回路を構成するべく、照明手段 4、レンズユニット 5、撮像素子 6、無線送信手段 7 等の各種機能部品や電子部品が実装されている。電源 3 としては、汎用の電池が用いられている。

30

## 【0003】

このカプセル型内視鏡を使用する場合には、電源電池 3 をオンした状態で被験者に嚥下させればよい。カプセル型内視鏡が被験者の体腔内に投入されると、体外へ排泄されるまでの間、照明手段 4 による照射光が密閉容器 1 の先端部を通じて被検体、例えば胃、小腸、大腸等の観察範囲に照射される一方、密閉容器 1 の先端部を通じて入射される反射光がレンズユニット 5 を通じて撮像素子 6 に結像されることになり、該撮像素子 6 に結像された反射光が画像信号として出力される。さらに、撮像素子 6 から出力された画像信号は、無線送信手段 7 により外部に無線送信され、被験者の体外に設置した受信機で画像データを受信・観察することができる（例えば、特許文献 1 参照）。

40

## 【0004】

【特許文献 1】国際公開第 WO 02 / 102224 号パンフレット

## 【発明の開示】

## 【発明が解決しようとする課題】

50

## 【0005】

上記のようなカプセル型内視鏡では、被験者が嚥下する際の負担を考慮した場合、密閉容器1の外形寸法を可及的に小さく構成することが好ましい。しかしながら、特許文献1に記載されたカプセル型内視鏡にあっては、少なくとも電池3の厚さに対応する長さだけ密閉容器1を同一外径の円筒状に構成しなければならないため、密閉容器1の最小外径寸法が制限されるだけでなく、長さも長くなるため、その小型化を図ることが困難である。そして、このような小型化を妨げる問題は、カプセル型内視鏡に限られるものではなく、各種カプセル型医療装置にとって共通の課題となっている。

## 【0006】

本発明は、上記実情に鑑みて、小型化を図ることのできるカプセル型医療装置を提供することを目的とする。

## 【課題を解決するための手段】

## 【0007】

上記の目的を達成するために、本発明の請求項1に係るカプセル型医療装置は、予め設定した所定の機能を実行するための機能回路を構成した配線基板および電源を密閉容器の内部に収容して成り、被検体の内部に投入された場合に前記電源からの電力によって前記機能回路を駆動することにより、所定の機能を実行するカプセル型医療装置において、前記電源としてボタン型の電池を適用し、かつ小径の負極を基端側に向けた状態で当該電池を前記密閉容器の基端部に配設したことを特徴とする。

## 【0008】

また、本発明の請求項2に係るカプセル型医療装置は、上述した請求項1において、前記配線基板は、機能回路を構成した複数のリジッド配線板部と、これら複数のリジッド配線板部を一連に接続するフレキシブル配線板部とを備え、隣接するリジッド配線板部が互いに対向する態様でフレキシブル配線板部を折り曲げるとともに、一对のリジッド配線板部の相互間に前記電池を挟装保持したものであることを特徴とする。

## 【0009】

また、本発明の請求項3に係るカプセル型医療装置は、上述した請求項2において、少なくとも前記電池の負極に位置するリジッド配線板部の最大外形寸法を当該電池における負極の外形寸法よりも小さく構成したことを特徴とする。

## 【発明の効果】

## 【0010】

本発明によれば、電源としてボタン型の電池を適用し、かつ小径の負極を基端側に向けた状態で電池を密閉容器の基端部に配設しているため、密閉容器の基端部を電池の負極に従って小径化し、その小型化を図ることが可能になる。

## 【発明を実施するための最良の形態】

## 【0011】

以下、添付図面を参照しながら本発明に係るカプセル型医療装置としてのカプセル型内視鏡を例としてその好適な実施の形態について詳細に説明する。尚、この実施の形態により、この発明が限定されるものではない。

## 【0012】

図1は、本発明の一実施の形態であるカプセル型内視鏡を示した断面側面図である。ここで例示するカプセル型内視鏡Cは、被検体である、例えば人や動物の口から体内へ投入することのできる大きさを有し、体内へ投入された後、体外へ排泄されるまでの間、胃、小腸、大腸等消化管の内部の情報としての画像データを取得するもので、内部電源10と、予め設定した所定の機能を実行する機能回路を構成する配線基板20と、これら内部電源10および配線基板20を収容するカプセル状の密閉容器100とを備えている。

## 【0013】

内部電源10は、機能回路に供給する駆動電力を蓄積するためのものである。本実施の形態では、内部電源10として汎用のボタン型を成す酸化銀電池（以下、適宜ボタン型電池10という）を3つ適用している。図からも明らかなように、ボタン型電池10は、そ

10

20

30

40

50

の負極側が正極側に比べて小径に構成されたものである。適用するボタン型電池 10 の数は、必ずしも 3 つである必要はなく、機能回路を動作させようとする時間に応じて適宜決定すればよい。

**【0014】**

配線基板 20 は、複数のリジッド配線板部 20R と、これら複数のリジッド配線板部 20R を一連に接続するフレキシブル配線板部 20F とを備えた複合基板（以下、適宜リジッドフレキ配線基板 20 という）である。リジッド配線板部 20R は、例えばガラスエポキシ樹脂等の比較的剛性を有した基材によって構成したもので、主に機能回路を構成するための各種機能部品や電子部品が実装される部分である。フレキシブル配線板部 20F は、ポリイミドやポリエステル樹脂等の柔軟性を有したフィルム状基材によって構成したもので、主に複数のリジッド配線板部 20R を相互に電氣的に接続するためのケーブルとなる部分である。

10

**【0015】**

配線基板 20 に構成する機能回路は、例えば、所定の範囲に照明光を照射する照明機能、照明光の照射による反射光を画像信号に変換する撮像機能、内部電源 10 からの供給電力を ON/OFF するスイッチ機能、内部電源電圧を予め設定した一定の電圧に調整するための電圧変換機能、与えられた画像信号に対して変調・増幅を行う送信処理機能、変調・増幅された画像信号を無線信号として外部出力するアンテナ機能、これらの機能を統括的に制御する制御機能等、画像データを取得する上で必要となる予め設定した複数の機能部分を有している。

20

**【0016】**

本実施の形態では、これら複数の機能部分をそれぞれのリジッド配線板部 20R に分割して構成してある。すなわち、配線基板 20 のリジッド配線板部 20R は、照明機能を実現するための照明基板部 20R1 と、撮像機能および制御機能を実現するための撮像基板部 20R2 と、スイッチ機能を実現するためのスイッチ基板部 20R3 と、電圧変換機能を実現するための電源基板部 20R4 と、送信処理機能を実現するための送信基板部 20R5 と、アンテナ機能を実現するためのアンテナ基板部 20R6 とを備えている。

**【0017】**

照明基板部 20R1 は、図 1 ~ 図 5 および図 6 に示すように、円板状を成すもので、その中心部に装着穴 21 を有しているとともに、周面の一部に直線部分 22R1 を有している。装着穴 21 は、後述するレンズユニット 30 が装着される部分であり、小径の円形状を成している。直線部分 22R1 は、照明基板部 20R1 の周縁部を直線的に切除することによって構成したもので、フレキシブル配線板部 20F の延在方向に対して直角となる方向に設けてある。

30

**【0018】**

この照明基板部 20R1 には、照明機能を実現するべく、一方の実装面に白色ダイオード等の発光素子 23 が実装してある一方、他方の実装面に発光素子 23 の駆動回路 24 を構成するための電子部品が実装してある。図 4 に示すように、発光素子 23 は、装着穴 21 からの距離が同一で、かつ装着穴 21 を中心として互いに等間隔となる角度位置に 4 つ実装してある。尚、発光素子 23 は、必ずしも 4 つである必要はなく、照明機能を十分に果たせるのであれば 3 以下であっても 5 以上であっても構わない。

40

**【0019】**

撮像基板部 20R2 は、図 1 ~ 図 4、図 7 および図 8 に示すように、照明基板部 20R1 と同等、もしくは僅かに細径の円板状を成すもので、周面の 2ヶ所に直線部分 22R2 を有している。直線部分 22R2 は、撮像基板部 20R2 の周縁部を直線的に切除することによって構成したもので、互いに平行、かつフレキシブル配線板部 20F の延在方向に対して直角となる方向に設けてある。

**【0020】**

この撮像基板部 20R2 には、一方の実装面に制御機能を実現する DSP (Digital Signal Processor) 等のプロセッサ素子（以下、単に DSP 25 という）や電子部品が実装

50

してある一方、他方の実装面に撮像機能を実現するためのCCD (Charge Coupled Device)、あるいはCMOS (Complementary Metal Oxide Semiconductor)等の撮像素子(以下、単にCCD 26という)やCCD 26の駆動回路27を構成するための電子部品が実装してある。

【0021】

図1および図12に示すように、CCD 26には、その画素面にカバーガラス28を介して保持枠29が設けてあり、さらにこの保持枠29の内部にレンズユニット30が装着してある。

【0022】

保持枠29は、CCD 26の画素面よりも太径となる円筒状の筒状部29aと、この筒状部29aの基端部に一体形成した基部29bとを有したもので、筒状部29aの軸心をCCD 26における視野の中心軸に合致させた状態で基部29bを介してカバーガラス28に取り付けてある。

【0023】

レンズユニット30は、筒状のレンズ枠31と一对のレンズ部材32, 33とを備えて構成したものである。レンズ枠31は、保持枠29の筒状部29aに嵌合する外径を有した比較的太径の円筒状を成すスライド部31aと、スライド部31aの先端部に互いの軸心を合致させた状態で連設し、照明基板部20R1の装着穴21に嵌合する外径を有した比較的細径の円筒状を成す装着部31bと、装着部31bの先端部全周から内方に向けて突設した遮光部31cとを一体に形成したものである。レンズ枠31の外周面には、スライド部31aと装着部31bとの間に肩部31dが構成してある。遮光部31cは、レンズユニット30に関して画像データの観察範囲を規定するための入射瞳に相当する部分である。遮光部31cの外端面は、中心軸に向うに従って漸次他端部側に向うようにテーパ状に窪ませてある。一对のレンズ部材32, 33は、互いの間にカラー部材34を介在させ、かつ互いの光軸を合致させた状態でレンズ枠31の内部に装着してある。このレンズユニット30は、遮光部31cを外方に向けた状態でスライド部31aを介して保持枠29の筒状部29aにスライド可能に配設してあり、CCD 26の画素面に対して光軸方向の位置を適宜変更することによってピント調整を行うことが可能である。

【0024】

また、上記撮像基板部20R2には、図8に示すように、一方の実装面における電子部品等の実装域外となる部位に外部端子となる複数のパッド部35が設けてある。これらのパッド部35は、撮像基板部20R2の実装面に円形状に露出する導体部分であり、図示していない外部電源からの電力を直接的に機能回路に供給するための外部給電端子として機能する部分と、後述するメモリに機能回路の初期設定値を入力するための外部入力端子として機能する部分とを備えている。

【0025】

スイッチ基板部20R3は、図1~図4および図9に示すように、撮像基板部20R2と同等、もしくは僅かに細径の円板状を成すもので、撮像基板部20R2と同様に周面の2ヶ所に直線部分22R3を有しているとともに、その中央部分に逃げ穴36を有している。直線部分22R3は、スイッチ基板部20R3の周縁部を直線的に切除することによって構成したもので、互いに平行、かつフレキシブル配線板部20Fの延在方向に対して直角となる方向に設けてある。逃げ穴36は、後述するリードスイッチ37の一部を収容するためのもので、直線部分22R3に沿って延在する長孔状を成している。

【0026】

このスイッチ基板部20R3には、一方の実装面側からその一部を逃げ穴36に収容させる態様でスイッチ機能を実現するためのリードスイッチ37が実装してあるとともに、一方の実装面において逃げ穴36の周囲となる部位にメモリ38等の電子部品が実装してある。

【0027】

リードスイッチ37は、磁界の有無によって作動し、内部電源10からの供給電力を0

10

20

30

40

50

N / O F F するものである。本実施の形態では、永久磁石を近づける等して磁界が作用した場合に内部電源 10 からの電力供給を O F F する一方、磁界が作用していない場合に内部電源 10 からの電力供給を継続的に O N するように動作するものを適用している。

**【 0 0 2 8 】**

メモリ 38 は、D S P 25 の初期設定値等、機能回路を駆動する上で必要となるデータを格納するための揮発性記憶手段である。D S P 25 の初期設定値としては、例えば C C D 26 のホワイトバランス係数や C C D 26 のバラツキに起因する不良を補正するためのデータ、C C D 26 の画素欠陥アドレスデータ等がある。尚、スイッチ基板部 20 R 3 の他方の実装面には、図 1 に示すように、ボタン型電池 10 の正極に対して接点となる皿パネ状の正極接点部材 39 が設けてある。

10

**【 0 0 2 9 】**

電源基板部 20 R 4 は、図 1 ~ 図 4 および図 10 に示すように、スイッチ基板部 20 R 3 よりも細径で、さらにボタン型電池 10 の負極よりも細径の円板状を成すもので、スイッチ基板部 20 R 3 と同様に周面の 2ヶ所に直線部分 22 R 4 を有している。直線部分 22 R 4 は、電源基板部 20 R 4 の周縁部を直線的に切除することによって構成したもので、互いに平行、かつフレキシブル配線板部 20 F の延在方向に対して直角となる方向に設けてある。

**【 0 0 3 0 】**

この電源基板部 20 R 4 には、一方の実装面に電圧変換機能を実現するための複数の電子部品を実装し、例えば D C D C コンバータ 40 が構成してある。尚、図には明示していないが、電源基板部 20 R 4 の他方の実装面には、ボタン型電池 10 の負極に対して接点となる負極接点部材が設けてある。

20

**【 0 0 3 1 】**

送信基板部 20 R 5 は、図 1、図 2、図 4 および図 11 に示すように、スイッチ基板部 20 R 3 と同等、もしくは僅かに細径の円板状を成すもので、照明基板部 20 R 1 と同様に周面の一部に直線部分 22 R 5 を有している。直線部分 22 R 5 は、送信基板部 20 R 5 の周縁部を直線的に切除することによって構成したもので、複数のスルーホールランド 41 を有している。

**【 0 0 3 2 】**

この送信基板部 20 R 5 には、一方の実装面にスルーホールランド 41 を介してフレキシブル配線板部 20 F の端部が接続してある一方、他方の実装面に送信処理機能を実現するための複数の電子部品を実装し、例えば R F (Radio Frequency) ユニット 42 が構成してある。

30

**【 0 0 3 3 】**

アンテナ基板部 20 R 6 は、図 1 および図 11 に示すように、送信基板部 20 R 5 よりも細径の円板状を成すもので、送信基板部 20 R 5 の他方の実装面側に互いに平行となる態様で取り付けられている。このアンテナ基板部 20 R 6 には、略渦巻状に導線を敷設することによってアンテナ 43 が構成されている。図には明示していないが、アンテナ 43 を構成する導線の両端部は、それぞれ送信基板部 20 R 5 の回路部分に電氣的に接続してある。

40

**【 0 0 3 4 】**

これらのリジッド配線板部 20 R は、図 2 ~ 図 4 に示すように、照明基板部 20 R 1、撮像基板部 20 R 2、スイッチ基板部 20 R 3、電源基板部 20 R 4 および送信基板部 20 R 5 を、この記載の順番で予めフレキシブル配線板部 20 F により一直線状に接続した状態に構成してある。このうち、照明基板部 20 R 1 から電源基板部 20 R 4 までは、フレキシブル配線板部 20 F とともに一体の平板状に構成し、それぞれに電子部品を実装した後、フレキシブル配線板部 20 F の端部にアンテナ基板部 20 R 6 と一体の送信基板部 20 R 5 を接続することにより、一直線状のリジッドフレキシブル配線基板 20 となる。

**【 0 0 3 5 】**

ここで、フレキシブル配線板部 20 F とともに一体の平板状に構成した照明基板部 20

50

R 1 から電源基板部 2 0 R 4 までのリジッド配線板部 2 0 R に対しては、一般的な実装技術を適用することにより、電子部品の実装を容易に行うことが可能である。しかも、一体に構成したリジッド配線板部 2 0 R とフレキシブル配線板部 2 0 F との間は、製造した段階において既に電氣的に接続された状態にあるため、両者の接続作業が別途必要になることもなく、製造工程の短縮化や組立作業の容易化を図ることが可能になる。

**【 0 0 3 6 】**

リジッド配線板部 2 0 R の相互間に配置されるフレキシブル配線板部 2 0 F は、必要に応じて互いに異なる幅および長さに構成してある。このうち、スイッチ基板部 2 0 R 3 と電源基板部 2 0 R 4 との間に配置されるフレキシブル配線板部 2 0 F に関しては、比較的広幅で、かつ長手方向に沿って形成したスリット 2 0 F S によって 2 分割構成としてある

10

**【 0 0 3 7 】**

一直線状に構成したリジッドフレキ配線基板 2 0 に対しては、まず、機能回路の動作確認検査を行い、その後、図 1 に示すように、隣接するリジッド配線板部 2 0 R を互いに対向させる態様でフレキシブル配線板部 2 0 F を適宜折り曲げるとともに、スイッチ基板部 2 0 R 3 の正極接点部材 3 9 と電源基板部 2 0 R 4 の負極接点部材（図示せず）との間に向きを合致させた状態でボタン型電池 1 0 を挟装保持させることにより、密閉容器 1 0 0 に収容可能な内装部材として円柱形状にブロック化する。

**【 0 0 3 8 】**

動作確認検査とは、機能回路に電力を供給した場合に、正常に動作するか否かを確認するためのものである。上記の構成を有するリジッドフレキ配線基板 2 0 の場合には、図 2 ~ 図 4 に示すような一直線状となった状態のまま、機能回路の動作確認検査を行うことが可能である。すなわち、撮像基板部 2 0 R 2 にパッド部 3 5 を設けたリジッドフレキ配線基板 2 0 によれば、例えば外部電源の針状電極を外部給電端子として機能するパッド部 3 5 に接触させることによって機能回路に対する電力の供給を行うことができる。従って、リジッドフレキ配線基板 2 0 の製造ライン等、正極接点部材 3 9 と負極接点部材（図示せず）との間に内部電源であるボタン型電池 1 0 を保持させる以前であっても、機能回路の動作確認検査を実施し、その確実な動作を保証することが可能となる。

20

**【 0 0 3 9 】**

しかも、外部電源を用いて動作確認検査を行えば、内部電源となるボタン型電池 1 0 を何等消費しないため、比較的小型のボタン型電池 1 0 を適用した場合にも、当該ボタン型電池 1 0 による機能回路の動作時間を十分に確保することができるようになる。さらに必要であれば、外部電源による電力の供給とともに、外部入力端子として機能するパッド部 3 5 を通じてスイッチ基板部 2 0 R 3 のメモリ 3 8 に機能回路の初期設定値を入力する等のイニシャライズ処理を実施することも可能である。

30

**【 0 0 4 0 】**

動作確認検査の後、フレキシブル配線板部 2 0 F を折り曲げる場合には、図 1 に示すように、照明基板部 2 0 R 1 の他方の実装面と撮像基板部 2 0 R 2 の他方の実装面とを互いに対向させ、照明基板部 2 0 R 1 の装着穴 2 1 にレンズユニット 3 0 の装着部 3 1 b を嵌合させる。照明基板部 2 0 R 1 の装着穴 2 1 に嵌合させたレンズユニット 3 0 は、レンズ

枠 3 1 のスライド部 3 1 a と装着部 3 1 b との間に構成した肩部 3 1 d が照明基板部 2 0 R 1 の他方の実装面に当接し、レンズ部材 3 2 , 3 3 の光軸および C C D 2 6 の視野中心軸をそれぞれ照明基板部 2 0 R 1 の軸心に合致させた状態で当該照明基板部 2 0 R 1 に位置決め保持されることになる。この状態においても、レンズ枠 3 1 のスライド部 3 1 a に対して保持枠 2 9 の筒状部 2 9 a をスライドさせれば、レンズ部材 3 2 , 3 3 に対して撮像基板部 2 0 R 2 とともに C C D 2 6 の距離が変化することになり、C C D 2 6 のピント調整を行うことができる。C C D 2 6 のピント調整を行った後においては、照明基板部 2 0 R 1 と撮像基板部 2 0 R 2 との間に絶縁性の封止樹脂 P を充填・硬化させ、両者を結合した状態に保持する。

40

**【 0 0 4 1 】**

50

撮像基板部 20R2 に対しては、その一方の実装面に対してスイッチ基板部 20R3 の一方の実装面を対向させ、さらにこのスイッチ基板部 20R3 の他方の実装面に電源基板部 20R4 の他方の実装面を対向させるようにフレキシブル配線板部 20F を折り曲げることにより、正極接点部材 39 と負極接点部材 ( 図示せず ) との間にボタン型電池 10 を挟装保持させる。

#### 【0042】

スイッチ基板部 20R3 と電源基板部 20R4 との間にボタン型電池 10 を挟装保持させた後においては、これらを囲繞する態様で熱収縮チューブ 44 を外装し、適宜加熱することによってボタン型電池 10 をスイッチ基板部 20R3 および電源基板部 20R4 とともに圧着保持する。その後、撮像基板部 20R2 とスイッチ基板部 20R3 との間、並びに電源基板部 20R4 と送信基板部 20R5 との間にそれぞれ絶縁性の封止樹脂 P を充填・硬化させ、各リジッド配線板部 20R の間を結合した状態に保持する。

10

#### 【0043】

上記のようにして円柱形状の内装部材を構成する場合、円板状を成す個々のリジッド配線板部 20R に対してそれぞれの直線部分 22R から直角方向にフレキシブル配線板部 20F を延在させるようにしたリジッドフレキ配線基板 20 によれば、各フレキシブル配線板部 20F をリジッド配線板部 20R に近接した部位からそれぞれの直線部分 22R に沿って容易に、かつ確実に折り曲げることが可能となる。しかも、個々の直線部分 22R は、それぞれ円板状を成すリジッド配線板部 20R を切除することによって構成したものであるため、例えば図 5 および図 6 に示すように、折り曲げたフレキシブル配線板部 20F を当該切除部分に納めることも可能となる。さらに、ボタン型電池 10 の外周部分に位置するフレキシブル配線板部 20F に関しては、これを長手方向に沿ったスリット 20FS により 2 分割構成としているため、図 10 および図 11 に示すように、ボタン型電池 10 の周面に倣って密接することになる。これらの結果、各リジッド配線板部 20R の外径寸法やボタン型電池 10 の外径寸法がフレキシブル配線板部 20F によって大きく増大する事態を防止することが可能となる。

20

#### 【0044】

一方、ボタン型電池 10 およびリジッドフレキ配線基板 20 を収容する密閉容器 100 は、分割構成した容器本体 110 および先端カバー 120 を備えて構成してある。

#### 【0045】

容器本体 110 は、図 1 および図 13 に示すように、略半球のドーム状を成す底部 111 と、底部 111 に連続して延在する略円筒状の胴部 112 とを有し、これら底部 111 および胴部 112 を合成樹脂材により一体に成形したものである。容器本体 110 を成形するための合成樹脂材としては、例えばシクロオレフィンポリマー、ポリカーボネイト、アクリル、ポリサルフォン、ウレタンを用いることができるが、特に容器本体 110 の強度を考慮した場合、ポリサルフォンを適用することが好ましい。

30

#### 【0046】

図には明示していないが、容器本体 110 の胴部 112 には、先端の開口側に向けてごく僅かずつ太径となるように抜き勾配が設定してある。図 1 に示すように、容器本体 110 の寸法は、内装部材としてブロック化したリジッドフレキ配線基板 20 およびボタン型電池 10 をアンテナ基板部 20R6 側から挿入した場合にこれを収容することができ、かつ収容した内装部材との間隙が最小となるように構成してある。特に、直接電源基板部 20R4 の負極接点部材 ( 図示せず ) に接したボタン型電池 10 の外周となる部分においては、小径の負極に従って外径寸法が小さくなり、そのままドーム状の底部 111 に連続するように容器本体 110 を構成するようにしている。

40

#### 【0047】

また、容器本体 110 の胴部 112 において先端の開口よりも僅かに基端側に位置する内周面には、その全周に亘って係合溝 113 が形成してある。

#### 【0048】

先端カバー 120 は、図 1 に示すように、略半球のドーム状を成すドーム部 121 と、

50



ドーム部 1 2 1 の基端部から円筒状に延在する係合部 1 2 2 とを有し、これらドーム部 1 2 1 および係合部 1 2 2 を光学材料となる合成樹脂材によって一体に成形したものである。先端カバー 1 2 0 を成形するための合成樹脂材としては、シクロオレフィンポリマー、ポリカーボネイト、アクリル、ポリサルフォン、ウレタンを用いることができるが、特に先端カバー 1 2 0 の光学性能および強度を考慮した場合、シクロオレフィンポリマー、もしくはポリカーボネイトを適用することが好ましい。

【 0 0 4 9 】

この先端カバー 1 2 0 は、ドーム部 1 2 1 が容器本体 1 1 0 における胴部 1 1 2 の先端外径とほぼ同一の外径寸法を有する一方、係合部 1 2 2 が容器本体 1 1 0 における胴部 1 1 2 の先端内周に嵌合することのできる外径寸法を有しており、容器本体 1 1 0 の先端部に装着した場合にドーム部 1 2 1 の外表面が胴部 1 1 2 の外表面に連続する態様で係合部 1 2 2 を介して胴部 1 1 2 の先端部内周に嵌合することが可能である。

10

【 0 0 5 0 】

先端カバー 1 2 0 の係合部 1 2 2 において容器本体 1 1 0 の係合溝 1 1 3 に対応する部位には、その全周に亘って係合突起 1 2 3 が設けてある。この係合突起 1 2 3 は、先端カバー 1 2 0 を胴部 1 1 2 の先端部に装着した場合に容器本体 1 1 0 の係合溝 1 1 3 に係合することにより、先端カバー 1 2 0 が容器本体 1 1 0 から不用意に脱落するのを防止するためのものである。さらに、係合部 1 2 2 の内周は、リジッドフレキ配線基板 2 0 の照明基板部 2 0 R 1 を嵌合することのできる内径に構成してある。

【 0 0 5 1 】

また、上記先端カバー 1 2 0 には、ドーム部 1 2 1 の曲率中心から所定の対称領域となる範囲（図 1 において二点鎖線で囲まれる領域内）に透光部 1 2 1 a が設定してあるとともに、透光部 1 2 1 a よりも外周側となる部位の全周に瞳部 1 2 1 b が設けてある。

20

【 0 0 5 2 】

これら透光部 1 2 1 a および瞳部 1 2 1 b は、先端カバー 1 2 0 に関して画像データの観察範囲を規定する部分である。先端カバー 1 2 0 の透光部 1 2 1 a は、均質で、かつ均一の厚さに成形してある。これに対して瞳部 1 2 1 b は、透光部 1 2 1 a よりも大きな厚さを有するように成形してあり、係合部 1 2 2 の内周面から内方に向けて膨出した突出部 1 2 4 を構成している。突出部 1 2 4 は、その基端側に位置する当接面 1 2 5 が先端カバー 1 2 0 の軸心に直交する方向に延在しており、照明基板部 2 0 R 1 の一方の実装面を当接係合させた場合に、レンズユニット 3 0 の光軸が先端カバー 1 2 0 の軸心に合致し、かつ該光軸上においてレンズユニット 3 0 に関する入射瞳の中心が先端カバー 1 2 0 の曲率中心（＝先端カバー 1 2 0 における入射瞳の中心）に合致するように構成してある。この突出部 1 2 4 は、その内径が照明基板部 2 0 R 1 における発光素子 2 3 の実装領域よりも大きく設定してあり、照明基板部 2 0 R 1 をその軸心回りに回転させた場合にも発光素子 2 3 に干渉することはない。

30

【 0 0 5 3 】

上記のように構成した密閉容器 1 0 0 にブロック化したリジッドフレキ配線基板 2 0 およびボタン型電池 1 0 を収容させる場合には、図 1 3 に示すように、予め照明基板部 2 0 R 1 を先端カバー 1 2 0 によって覆った状態に保持させた後、容器本体 1 1 0 の内周面に接着剤を塗布する一方、リジッドフレキ配線基板 2 0 およびボタン型電池 1 0 の周囲に絶縁性の封止樹脂 P を塗布し、この状態から内装部材を容器本体 1 1 0 の内部に挿入して先端カバー 1 2 0 の係合突起 1 2 3 を容器本体 1 1 0 の係合溝 1 1 3 に係合させればよい。先端カバー 1 2 0 の係合突起 1 2 3 が容器本体 1 1 0 の係合溝 1 1 3 に係合した状態においては、そのまま両者を相対的に回転させ、互いの間の接着剤が全周方向に行き渡るようにすることが好ましい。

40

【 0 0 5 4 】

この場合、上述したように、照明基板部 2 0 R 1 の一方の実装面を先端カバー 1 2 0 の当接面 1 2 5 に当接係合させさえすれば、レンズユニット 3 0 の光軸が先端カバー 1 2 0 の軸心に対して傾斜することなく合致し、かつレンズユニット 3 0 に関する入射瞳の中心

50

が先端カバー 120 の曲率中心に合致することになる。しかも、照明基板部 20R1 を係合部 122 の内部に挿入させた場合には、先端カバー 120 の突出部 124 が照明基板部 20R1 の発光素子 23 に干渉することがないため、両者の軸心回りに関して姿勢を考慮する必要もない。従って、組み立てを行う際に入射光に関する光学系の位置調整を併せて行う必要がなくなり、組立作業を極めて容易に行うことが可能になる。

#### 【0055】

容器本体 110 の内周面と先端カバー 120 における係合部 122 の外周面との間に浸潤した接着剤は、互いの間に所望の水密性を確保するようになり、体腔内に投入した場合にも密閉容器 100 の内部に体液等の液体が浸入する虞れがない。特に、先端カバー 120 と容器本体 110 の先端部との間においては、係合突起 123 と係合溝 113 とが互いに係合した状態にあるため、組み立て後に実施する滅菌等の後処理工程を経た場合にも両者の間の接着剤が剥離することはなく、体液の浸入に起因して内装部材が発熱する事態やショートする事態を招来する虞れもなくなる。

10

#### 【0056】

図 14 は、上述したカプセル型内視鏡 C の使用例を説明するための概念図である。以下、この図を参照しながらカプセル型内視鏡 C の動作について簡単に説明する。

#### 【0057】

まず、本実施の形態のカプセル型内視鏡 C は、永久磁石（図示せず）を内蔵したパッケージ 200 から取り出すとリードスイッチ 37 が作動し、内部電源であるボタン型電池 10 から DCDC コンバータ 40 を経て機能回路に対する電力供給が継続的に ON となる。

20

#### 【0058】

この状態からジャケット 201 を装着した被験者がカプセル型内視鏡 C を嚥下すると、DSP 25 からの指令によって機能回路の各部が駆動し、体外へ排泄されるまでの間、被検体の画像データを取得することが可能になる。より具体的には、発光素子 23 による照射光が先端カバー 120 の透光部 121a を通じて胃、小腸、大腸等の被検体の観察範囲に照射される一方、先端カバー 120 の透光部 121a を通じて入射される反射光がレンズユニット 30 を通じて CCD 26 に結合されることになり、該 CCD 26 に結合された反射光が画像信号として出力される。

#### 【0059】

さらに CCD 26 から出力された画像信号は、RF ユニット 42 において変調・増幅された後、アンテナ 43 から外部に無線送信され、ジャケット 201 に取り付けられた受信機 202 の外部記憶装置 203、例えばコンパクトフラッシュ（R）メモリに画像データとして順次格納される。外部記憶装置 203 に格納された画像データは、例えばコンピュータ 204 を通じてディスプレイ 205 に可視化され、医師もしくは看護師を通じて診断の対象となる。

30

#### 【0060】

ここで、上述したカプセル型内視鏡 C においては、内装部材としてブロック化したリジッドフレキ配線基板 20 およびボタン型電池 10 との間隙が最小となるように密閉容器 100 を構成しているため、被験者が嚥下する際の負担を可及的に小さくすることができる。特に、小径の負極を基端側に向けた状態でボタン型電池 10 を密閉容器 100 の基端部に配設しているため、底部 111 に近いボタン型電池 10 の外周となる部分については小径の負極に従って外径寸法を小さくし、そのままドーム状の底部 111 に連続するように容器本体 110 を構成することができる。従って、太径の正極を基端側に向けた状態でボタン型電池 10 を密閉容器 100 の基端部に配設した場合に比べて密閉容器 100 の全長を短縮化することが可能となり、被験者が嚥下する際の負担をより小さいものとすることができる。さらに、ボタン型電池 10 の負極に位置する電源基板部 20R4 を負極の外径よりも細径の円板状に構成してあるため、その寸法精度にバラツキがあったり、ブロック化する際に多少の位置ずれが発生した場合にも、密閉容器 100 の内部に確実に収容することが可能である。

40

#### 【0061】

50

以上、上述した実施の形態では、カプセル型内視鏡を例に詳述したが、pHカプセルや温度測定カプセル等、他のカプセル型医療装置にも本発明は適用可能である。

【図面の簡単な説明】

【0062】

【図1】本発明の実施の形態であるカプセル型医療装置としてのカプセル型内視鏡の断面側面図である。

【図2】図1に示したカプセル型内視鏡の内装部材である配線基板の展開平面図である。

【図3】図2の断面側面図である。

【図4】図2の底面図である。

【図5】図1におけるV-V線断面図である。

10

【図6】図1におけるVI-VI線断面図である。

【図7】図1におけるVII-VII線断面図である。

【図8】図1におけるVIII-VIII線断面図である。

【図9】図1におけるIX-IX線断面図である。

【図10】図1におけるX-X線断面図である。

【図11】図1におけるXI-XI線断面図である。

【図12】図1に示したカプセル型内視鏡に適用する内装部材の要部を示す拡大断面図である。

【図13】図1に示したカプセル型内視鏡の内装部材を密閉容器に収容する状態を示す分解断面側面図である。

20

【図14】カプセル型内視鏡の使用例を説明するための概念図である。

【図15】従来のカプセル型内視鏡を示す断面側面図である。

【符号の説明】

【0063】

10 ボタン型電池

20 リジッドフレキ配線基板

20F フレキシブル配線板部

20FS スリット

20R リジッド配線板部

20R1 照明基板部

30

20R2 撮像基板部

20R3 スイッチ基板部

20R4 電源基板部

20R5 送信基板部

20R6 アンテナ基板部

21 装着穴

22R1 直線部分

22R2 直線部分

22R3 直線部分

22R4 直線部分

40

22R5 直線部分

23 発光素子

24 発光素子の駆動回路

25 DSP

26 CCD

27 CCDの駆動回路

28 カバーガラス

29 保持枠

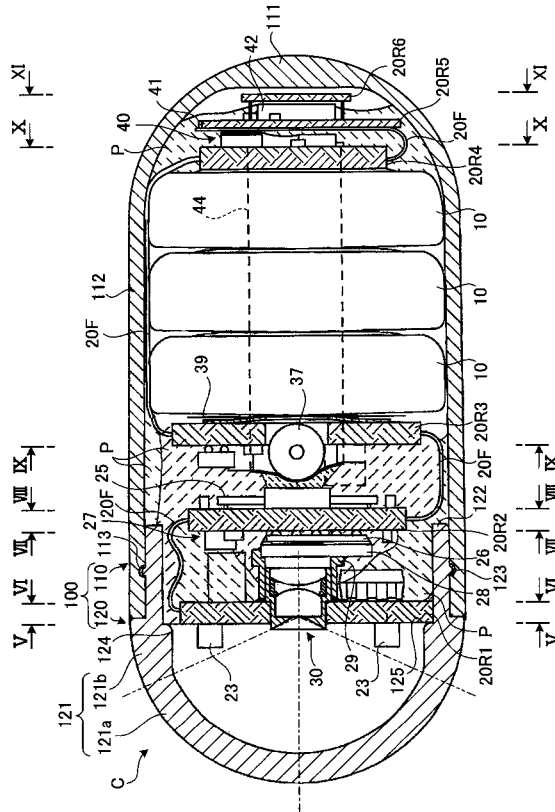
29a 筒状部

29b 基部

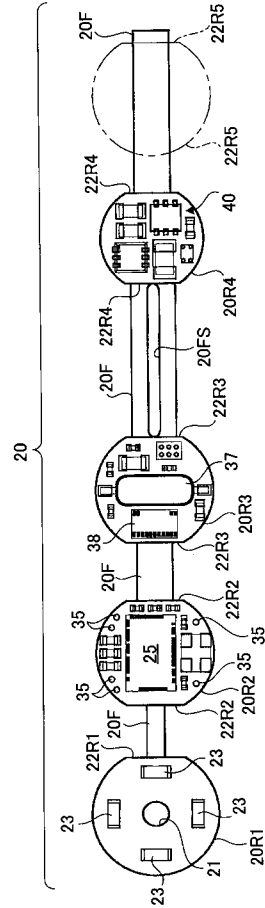
50

3 0	レンズユニット	
3 1	レンズ枠	
3 1 a	スライド部	
3 1 b	装着部	
3 1 c	遮光部	
3 1 d	肩部	
3 2 , 3 3	レンズ部材	
3 4	カラー部材	
3 5	パッド部	
3 6	逃げ穴	10
3 7	リードスイッチ	
3 8	メモリ	
3 9	正極接点部材	
4 0	D C D Cコンバータ	
4 1	スルーホールランド	
4 2	R Fユニット	
4 3	アンテナ	
4 4	熱収縮チューブ	
1 0 0	密閉容器	
1 1 0	容器本体	20
1 1 1	底部	
1 1 2	胴部	
1 1 3	係合溝	
1 2 0	先端カバー	
1 2 1	ドーム部	
1 2 1 a	透光部	
1 2 1 b	瞳部	
1 2 2	係合部	
1 2 3	係合突起	
1 2 4	突出部	30
1 2 5	当接面	
C	カプセル型内視鏡	

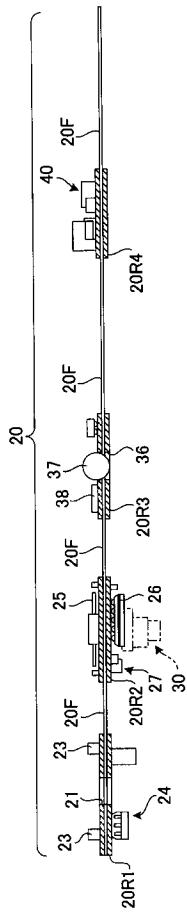
【 図 1 】



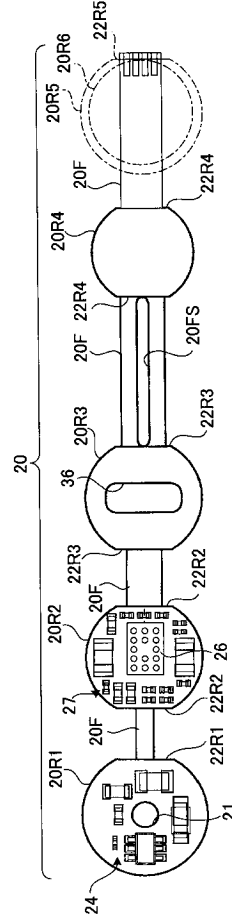
【 図 2 】



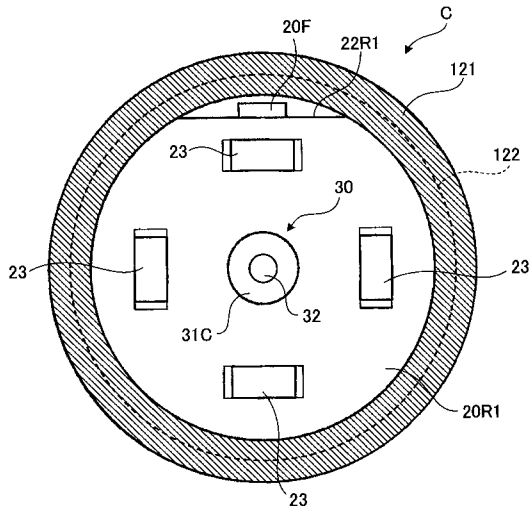
【 図 3 】



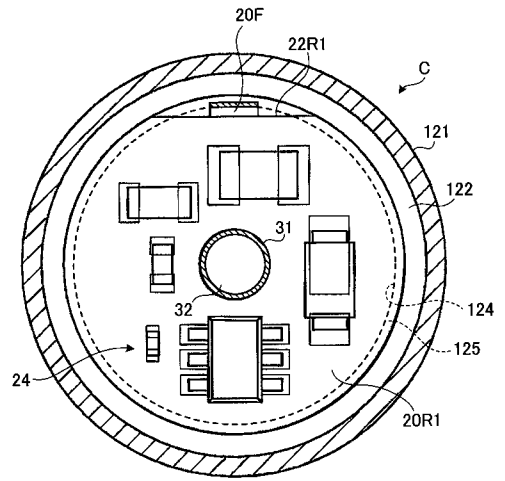
【 図 4 】



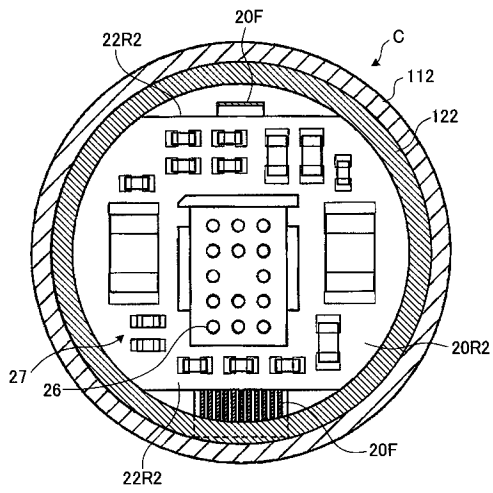
【 図 5 】



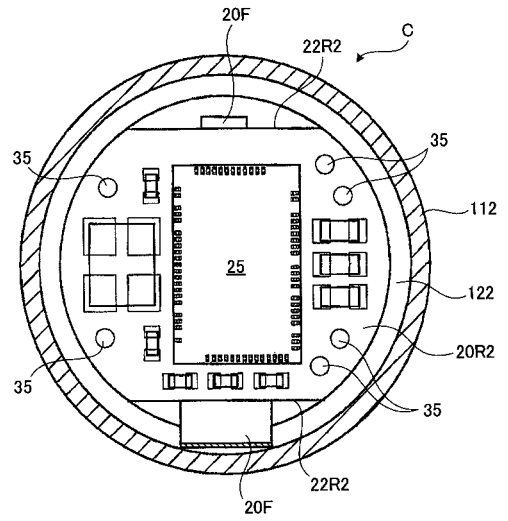
【 図 6 】



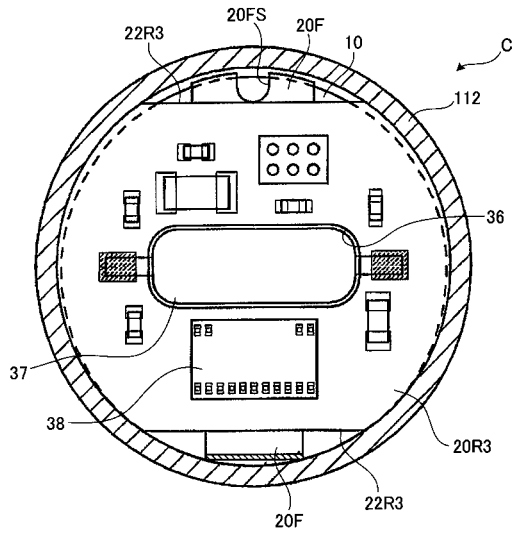
【 図 7 】



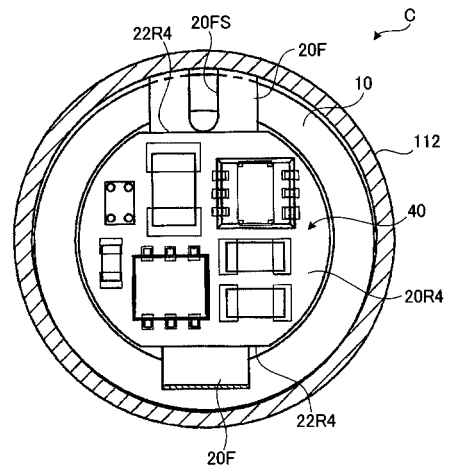
【 図 8 】



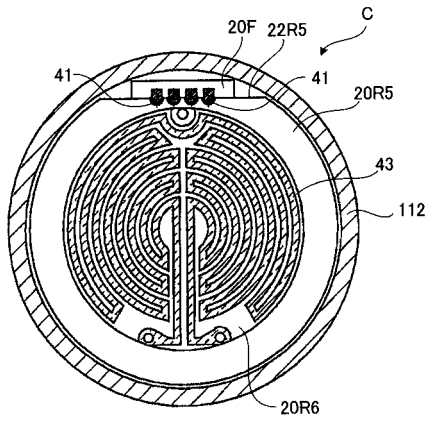
【 図 9 】



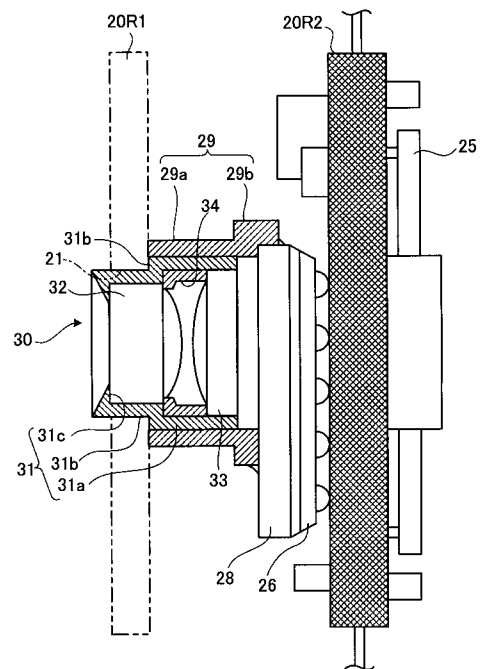
【 図 10 】



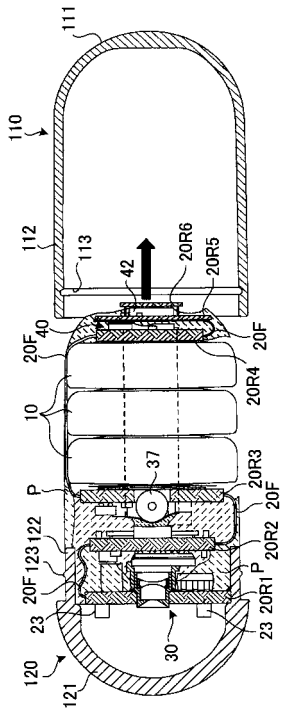
【 図 11 】



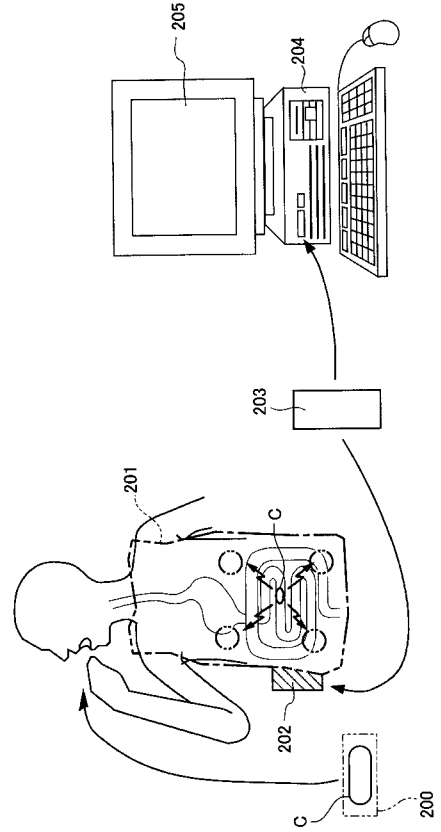
【 図 12 】



【 図 1 3 】



【 図 1 4 】



【 図 1 5 】

