

(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2005-230376

(P2005-230376A)

(43) 公開日 平成17年9月2日(2005.9.2)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>  
A61B 1/00

F I  
A61B 1/00 320B

テーマコード(参考)  
4C061

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願2004-45628 (P2004-45628)  
(22) 出願日 平成16年2月23日(2004.2.23)

(71) 出願人 301074551  
株式会社アイデンビデオエレクトロニクス  
神奈川県横浜市中区尾上町5-80 神奈  
川中小企業センター702号室  
(72) 発明者 保坂 良資  
神奈川県鎌倉市寺分1-27-1-804  
Fターム(参考) 4C061 DD10 FF50 JJ01 JJ06

(54) 【発明の名称】 熱電効果を用いたカプセル型内視鏡の電力供給方式

(57) 【要約】

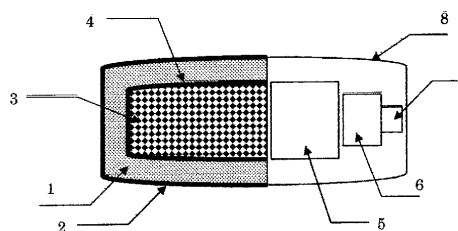
【課題】

人体の深部を観察する手段として、飲み込み型の内視鏡が求められている。観察機能を持った電子回路を組み込んだカプセル型内視鏡は電子回路を動作させるための電源が必要であるが、人体に無害、必要な電力供給、長時間動作等の条件を満たす方法が無かった。

【解決手段】

内部に保冷材を保持し、外部は人体の体温を利用する熱電効果による電力供給を考案し、目的を達するものである。

【選択図】 図1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項1】

人体内部の観察に必要な電子回路を組み込んだカプセル型内視鏡において、熱電効果を有する材質の一方の面をカプセルの外面に配置し、かつ他の一方の面をカプセルの内部に向けて配置し、更に内面の内部には、保冷剤によって内面が冷却されるように配置することを特徴とする熱電効果を用いたカプセル型内視鏡の電力供給方式

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、飲み込む形状のカプセル型内視鏡に関し、更にいえば当該装置の電子回路を動作させるための電源として、熱電効果による電力を用いたことを特徴とするカプセル型内視鏡の電力供給方式に関するものである。

10

## 【背景技術】

## 【0002】

人体内部の病変部を観察、発見するための手段として、既に内視鏡は広く知られ実用化されている。その主な機能は、柔軟性を持つチューブの先端に、小型テレビカメラを装着し、胃、直腸等に挿入することにより、その内部を画像により観察することにある。

現在の内視鏡は、小型テレビカメラを動作させるための電源、信号の通るケーブル等はすべて、チューブの内部にまとめられ、外部装置と接続されて本来の機能を果たす構造となっている。

20

従って、この構造からもわかるように、人体の更に内部、例えば小腸の部分にまでは挿入することができない。

## 【0003】

病変部分を早期に発見することができれば、治療も軽微で済むことも多く、これら人体の深部を観察する方法が求められている。

これらの目的を達するために、すでにいくつかの製品が発表がなされており、大きな期待を寄せられている。例えば、イスラエル国のギブナイメージング社等が発表している。

実際の構造は、飲み込む部分が、小型であり、その内部に多数の電子部品を組み込むため余裕の無い構造となっている。

30

一般的な電子回路としては画像撮影用の撮像素子、例えばCCD、CMOS等、照明用の発光ダイオード、内部から信号を送るための無線送信機、等である。その他にも必要に応じて組み込まなければならない。

## 【0004】

当然、これらの電子回路を動作させるためには電源が必要となるが、消費電力、及び体内滞留時間の関係から、必要な電力は計算される。

現在提案されている方法は、内部に小型バッテリーを内蔵する方法、又は体外から何らかの方法で電力を供給する方法等である。

これらはいずれも問題を持っており、最終的な方法とはなっていない。

まず、バッテリーを内蔵する方法は、許される容積と必要な電力とが一致せず、現在のバッテリー製造技術では十分な電力を供給することはできない。更にバッテリーには内部に人体に有害な物質を含んでおり、もし体内でカプセルが破裂等の事故が起きた場合には、人体を損傷する恐れがある。

40

## 【0005】

また体外から何らかの方法で電力を供給する方法は、無線による方法を選択せざるを得ないため、人体を透過して電力を供給することになる。

一般的には、電力を送信する手段としては、交流信号を選択せざるを得ず、例えば電波、交流磁界、交流電界、音波、光、等に限定される。これらの中で、必要な電力を送れる手段は限られてくる。

またもし必要な電力を送れた場合でも、人体に対する有害な影響がどの程度存在するかは

50

極めて難しい問題である。

例えば、総務省が公表している電波防護指針によると、人体への影響を無視できる程度に送信電力を小さくすると、カプセル内部の電子回路に必要な電力を賄えるかという問題に直面する。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

以上説明したように、カプセル型内視鏡にとっては電子回路を動作させるための電力の供給は重要な研究課題となっている。

必要な条件を列記すると、

まず、人体に無害であること、小型でありカプセルに組み込めること、更に必要な電力を長時間にわたり（体内に滞留している間）、安定的に供給できること、である。

これらの条件を満たす方法はこれまで提案されていなかった。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明は、上記に鑑み研究の結果次の手段によりこの問題を解決した。

人体内部の観察に必要な電子回路を組み込んだカプセル型内視鏡において、熱電効果を有する材質の一方の面をカプセルの外面に配置し、かつ他の一方の面をカプセルの内部に向けて配置し、更に内面の内部には、保冷剤によって内面が冷却されるように配置することを特徴とするカプセル型内視鏡

【発明の効果】

【0008】

本発明によれば次のような効果がある。

小腸のような人体の深部を観察するためのカプセル型内視鏡において、カプセル内に組み込まれた電子回路を動作させるための電力を供給することができる。

その場合に、人体に無害な物質から構成することが可能であり、かつ小型にまとめることが可能である。更に、カプセルが人体に滞留する時間、安定的に電力を供給することが可能である。

【発明を実施するための最良の形態】

【0009】

本発明の実施の形態を図に基づいて説明する。図1は、カプセルの全体構成を示すものである。説明の簡単のために、電子回路の機能を小型ビデオカメラとその信号を外部に送信する送信機のみ限定する。

【実施例1】

【0010】

熱電効果材を1とし、カプセルの外皮を兼ねてその電極を2とする。

熱電効果材1の他の電極は4として内面にある。電極4の内側には更に保冷材3が配置されている。電極2は、人体内で内臓の一部と接する。つまり電極2と4の間には温度差が保たれる。このような構造のカプセルは、電極2及び4に挟まれた熱電効果材1には熱電効果によって電力が発生する。

【0011】

ここで、保冷材について説明する。材料としては、熱容量が大きく、取り扱いの容易なものが望ましい。熱エネルギーとしては、比重×比熱×体積×温度差となるので、鉄の場合を計算すると、体積を3mLとして、温度差を300とすると、 $7.86 \times 0.473 \times 3 \times 300 = 3346\text{J}$ となる。現在では、更に大きな熱容量を持つ材料が研究されている。この電力を使用して小型ビデオカメラ6を動作させる。撮影用のレンズ7は透明のケース8を通して、必要な部分を撮影する。この画像信号は小型送信機5によって体外へ送信される。

【0012】

ここで、熱電効果について簡単に説明する。

一般に、金属または半導体の両端に温度差を与えると、電力が発生する。また同じ材料に

10

20

30

40

50

電流を流すと、両端に温度差が発生する。

これらを熱電効果と呼び、前者をゼーベック効果、後者をペルチェ効果と呼んでおり、よく知られている。図2は、代表的な構成を示す図である。N型半導体13、P型半導体12を挟み込む状態に端子板9,10,11を構成し、端子板9と10は、冷却状態に保ち、端子板11は高温状態を保つことにより、端子板9,10間に電力が発生する。

この熱電効果を生ずる材料についても、日々研究されており、例えば電総研（電子技術総合研究所＝旧通産省工業技術院に属する研究所）ニュースの1991年7月 498号によると、ビスマス・テルル系半導体や、シリコン・ゲルマニウム系半導体は、カルノー効率の17%の効率を得られている。現在では、更に効率の高い材料が研究されている。

#### 【0013】

本発明は、このゼーベック効果による発生電力をカプセル型内視鏡の電力源として使用しようとするものである。

前述の熱エネルギーの電力への変換は、 $3346 \times 0.17 = 568.8\text{J}$ となる。

これは、5時間連続で、 $31.6\text{mW}$ の電力を供給できる能力がある。

この電力は、材料の開発によって、更に大きくなることは当然である。

また、小型のCMOSカメラ及び小型送信機の電力は、2秒間に一画面程度の間歇動作により平均電力は $30\text{mW}$ で動作可能である。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0014】

【図1】カプセル型内視鏡の全体構成図

【図2】熱電効果の説明図

#### 【符号の説明】

#### 【0015】

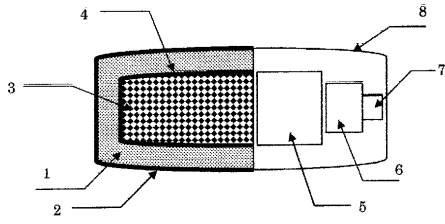
- 1：熱電効果材
- 2：外面電極
- 3：保冷材
- 4：内面電極
- 5：無線送信機
- 6：小型ビデオカメラ
- 7：レンズ
- 8：透明ケース
- 9：電極
- 10：電極
- 11：電極
- 12：P型半導体
- 13：N型半導体

10

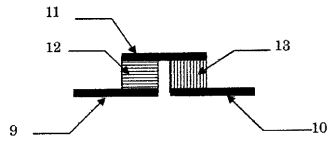
20

30

【 図 1 】



【 図 2 】



专利名称(译)	采用热电效应的胶囊内窥镜供电系统		
公开(公告)号	<a href="#">JP2005230376A</a>	公开(公告)日	2005-09-02
申请号	JP2004045628	申请日	2004-02-23
[标]申请(专利权)人(译)	艾登视频托罗尼克斯		
申请(专利权)人(译)	公司身份视频托罗尼克斯		
[标]发明人	保坂良資		
发明人	保坂 良資		
IPC分类号	A61B1/00		
FI分类号	A61B1/00.320.B A61B1/00.C A61B1/00.610		
F-TERM分类号	4C061/DD10 4C061/FF50 4C061/JJ01 4C061/JJ06 4C161/DD07 4C161/DD10 4C161/FF14 4C161/FF17 4C161/FF50 4C161/JJ01 4C161/JJ06		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

亲切代码：需要可吞咽型内窥镜作为观察人体深部的装置。包含具有观察功能的电子电路的胶囊内窥镜需要用于操作电子电路的电源，但是没有满足诸如对人体无害，必要的电源，长时间操作等条件的方法。是。 — 该目的通过利用体外的体温通过热电效应保持内部的冷绝缘并设计电源来实现。 点域1

