

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4251387号
(P4251387)

(45) 発行日 平成21年4月8日(2009.4.8)

(24) 登録日 平成21年1月30日(2009.1.30)

(51) Int.Cl.

F I

A 6 1 B 3/16 (2006.01)

A 6 1 B 3/16

請求項の数 16 (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2001-524497 (P2001-524497)
 (86) (22) 出願日 平成12年9月22日 (2000. 9. 22)
 (65) 公表番号 特表2003-518962 (P2003-518962A)
 (43) 公表日 平成15年6月17日 (2003. 6. 17)
 (86) 国際出願番号 PCT/EP2000/009301
 (87) 国際公開番号 W02001/021063
 (87) 国際公開日 平成13年3月29日 (2001. 3. 29)
 審査請求日 平成17年4月21日 (2005. 4. 21)
 (31) 優先権主張番号 199 45 879.0
 (32) 優先日 平成11年9月24日 (1999. 9. 24)
 (33) 優先権主張国 ドイツ (DE)

(73) 特許権者 501133085
 ＊アクリテック アーゲー ゲゼルシャフ
 ト フュア アフタルモロジシェ プロダ
 クテ
 ドイツ連邦共和国 ディー－１ ６ ７ ６ １
 ヘニングスドルフ ノイエンドルフストラ
 ッセ ２ ０ アー
 (73) 特許権者 506426236
 メディカル センサー テクノロジーズ
 インク
 アメリカ合衆国 １ ５ ２ ２ ２－１ ３ １ ９
 ペンシルベニア ピッツバーグ スタンウ
 イクス ストリート １ １ １ ５ 階
 (74) 代理人 100096884
 弁理士 末成 幹生

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 物理量の測定、特に眼圧を測定するためのシステム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

目の視野に渡るインプラント部の外側に配置された折りたたみ可能インプラントで眼内の物理量を測定するためのデバイスであって、センサを有するとともに、センサ信号に対応する情報の無線送信のためのコイルを備えた送信デバイスを有し、また目の外側に配置され、送信デバイスによって送信された情報を受信する受信デバイスを備え、受信情報を再生可能データに変換する評価デバイスを備えた遠隔測定デバイスにおいて、環状折りたたみ可能支持部材（２，１６）上に、少なくとも一つの面内に複数の近接コイル巻線の形態に構成されたコイル（１）と、このコイルと電気的に接触された遠隔計測デバイスの電子部材を含む少なくとも一つの電子モジュール（４）と、この構成が折りたたみ可能で生体適合可能インプラント物質内に埋設され、センサ（５）は物理量を伝達する伝達媒体によって全体を覆われており、インプラント（６）が、眼内レンズとして設計され、また光学レンズ部分（８）のエリア内の環状支持部材（２）が、コイル巻線（３）内部に配置されたカットアウトを有していることを特徴とする眼内の物理量を測定するためのデバイス。

【請求項 2】

コイル巻線（３）が、平坦導電性トラックから形成されることを特徴とする請求項 1 に記載のデバイス。

【請求項 3】

コイル巻線（３）が、一つまたはそれ以上の平面内に配置することを特徴とする請求項

1 または 2 に記載のデバイス。

【請求項 4】

該デバイスが覆われる生体適合可能物質が伝達媒体を形成することを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれかに記載のデバイス。

【請求項 5】

電子モジュール (4) へのその接続のエリア内にあるコイル巻線 (3) が実質的に直線形態に延長していることを特徴とする請求項 1 ~ 4 のいずれかに記載のデバイス。

【請求項 6】

コイル巻線 (3) が、目の視野の外部に配置された全インプラント部分内に実質的に延長していることを特徴とする請求項 1 ~ 5 のいずれかに記載のデバイス。

10

【請求項 7】

センサ (5) が圧力センサとして設計されていることを特徴とする請求項 1 ~ 6 のいずれかに記載のデバイス。

【請求項 8】

圧力センサ (5) が眼圧を連続的に測定し、また遠隔計測デバイスの電子機器がメモリを有しており、そのセンサ信号が受信デバイスへの送信を一時的に制限するために記憶されることを特徴とする請求項 1 ~ 7 のいずれかに記載のデバイス。

【請求項 9】

センサ (5) が、コイル巻線 (3) の面とオーバーラップしないエリア内の目の視野外に配置されることを特徴とする請求項 1 ~ 8 のいずれかに記載のデバイス。

20

【請求項 10】

センサ (5) が、コイル (1) によって形成されたリングの内部に配置されることを特徴とする請求項 1 ~ 9 のいずれかに記載のデバイス。

【請求項 11】

長穴 (楕円形ホール) (9) が、コイル (1) と、視野内にあるインプラント部分との間のインプラント物質内、詳しくは眼内レンズの光学レンズ部分 (8) 内に形成されたことを特徴とする請求項 1 ~ 10 のいずれかに記載のデバイス。

【請求項 12】

センサ (5) が、長穴 (9) の延長しているインプラント物質の環状エリア (12) 内にあることを特徴とする請求項 1 ~ 11 のいずれかに記載のデバイス。

30

【請求項 13】

コイル (1) が配置されている一つの面または複数の面が、眼内レンズとして設計されたインプラント (6) の光軸 (10) に対してほぼ直交して延長していることを特徴とする請求項 1 ~ 12 のいずれかに記載のデバイス。

【請求項 14】

コイル (1) が一つの面に配置され、また電子モジュール (4) が環状支持部材 (2 , 16) の他方の面上に配置されていることを特徴とする請求項 1 ~ 13 のいずれかに記載のデバイス。

【請求項 15】

環状インプラント本体 (16) が、少なくとも一部が、コイル (1) の支持部材を形成する可撓性物質で形成されていることを特徴とする請求項 1 ~ 10 および 13、14 のいずれかに記載のデバイス。

40

【請求項 16】

環状インプラント本体 (16) が、目の溝 (裂溝) 内に固定されることを特徴とする請求項 15 に記載のデバイス。

【発明の詳細な説明】

【0001】

本発明は DE 197 280 69 C 1 から知られている請求項 1 の導入部に基づくデバイスに関する。

【0002】

50

(従来技術)

既知のデバイスが眼圧を測定するために使用され、折りたたみ可能インプラントからなり、目の視野外に圧力センサとコイルとを備えた送信デバイスを有する遠隔計測システムがある。送信デバイスにより、センサ信号に対応する情報を、目の外部に配備された受信デバイスに無線方式で供給することができる。受信情報が、受信デバイスに接続された評価デバイス内で再生可能データに変換される。

【0003】

既知のデバイスにおいて、目にインプラントすることのできる遠隔計測システムがデータロガーを有することができ、ここに圧力センサから連続的に配信された測定データを記憶することができ、また必要なときにここから測定データを送信・受信モード中の限定時間に検索することができる。

10

【0004】

(発明の目的)

本発明の目的は、折りたたみまたは巻き込みでき、また優れた受信および送信特性を有する上述したタイプのデバイスを利用することである。

本発明によれば、この目的は請求項1の特徴とする特性によって達成され、従属請求項が本発明の有利な改良を規定する。

【0005】

本発明において、コイルが折りたたみ可能支持部材上に平坦に配備される。より詳しく説明すると、複数の近接コイル巻線の形態にある支持フィルムは一つの平坦面にある。電子機器および(または)センサを含む遠隔計測デバイスは、少なくとも一つの電子モジュール(チップ)を備えており、さらに折りたたみ可能支持部材と電氣的に接触するように適用されているのが好ましい。この機構が折りたたみ可能な生体適合インプラント物質、特に例えばポリジメチルシロキサンのようなポリオルガノシロキサン内に埋設される。ここで、インプラント物質は、送信機デバイスおよび遠隔計測デバイスのカバリングとしてだけでなく、伝達媒体として物理量、特に眼圧または目の温度を測定するためのセンサにも使用される。すなわち、好まし実施形態において、センサは生体適合インプラント物質によって包囲されている。しかし、センサには測定または記録されるべき物理量を感知するセンサ面、すなわち、規定センサエリアとして覆わない部分を残すこともできる。従って、例えば、眼圧または温度のような目内の測定されるべきおよびそこに現れる物理量が、センサ面ないしこのセンサ域上に直接的に作用する。物理量としては、インプラント物質以外の伝達媒体を使用することも可能である。

20

30

【0006】

目または眼内レンズとして設計されたインプラントの光軸と直交する平面内にあるのが好ましい複数の相互的に接近したコイル巻線を伴うコイルのプラナー形態によって、高い送受信特性が、インプラント物質の折りたたみ性または巻き込み性を損なうことなしに得られる。さらに、目との必要な両立性が全デバイスの対して達成される。一つのプラナー層に付加して、コイル巻線を提供するために互いに積層された複数のプラナー層(プレイン)とすることも可能である。

40

【0007】

好ましい方法において、インプラントは眼内レンズとして設計され、遠隔計測デバイスとコイルを伴う送信デバイスが光学レンズ部分の外部に、詳しくは主としてレンズの光学部分を取り巻く眼内レンズの係止部分のエリア内に収容される。この目的のために、係止部分は光学レンズ部分を取り巻く環状エリアを有し、この内部にコイル巻線のプラナー機構が収容されている。このコイル巻線はプラナー導電性トラックとして設計されるのが好ましく、トラックは貴金属、特に金で作られるのが好ましい。コイル巻線の導電性トラックは、従来のプラナー技術、例えば金属蒸着、特に微細構造プロセスとして知られている電気溶着技術を使用して支持フィルム上に生成される。

【0008】

インプラントは環状構造とすることもできる。次に、コイル巻線が少なくともリング面上

50

に配置される。環状インプラントは目のみぞ上に固定されるのが好ましい。リングは一部が硬質物質、特にP M M Aで、また一部が可撓性物質、特にシリコンで作ることができる。インプラントは、例えばシリコンラバーのような生体適合物質で覆われるのが好ましい。リングは全体をシリコンで作ることができ、この場合において、特にP M M Aまたは別の強固な物質で作られた安定化係止部分が設けられる。

【0009】

支持フィルムは、コイル巻線の金属との優れた接着性を補償する薄い可撓性および折りたたみ可能フィルムとして設計され、また特にフィルム物質が誘電体特性を有するとともに、適切なプラスチック、例えばポリイミドで作ることができる。

【0010】

デバイスが巻き取られるか、または折りたたまれる度合いが高いために、最小限の健康な組織を冒す外科手術の通常技術を修正することなく目の中にインプラントできる。この方法において、超小形電子技術的およびセンサ的要素が、無線エネルギーと信号送信のために目の中に、例えば折りたたみ可能な人工眼内レンズの形態で固定される。眼内レンズは、インプラント後、開けられる。

本発明は図示実施例に基づいて、かつ、図を参照してより詳しく説明する。

【0011】

(実施例)

示した眼内インプラント6の図示実施例は眼内レンズとして設計されている。後者は目の視野内に固定できる光学レンズ部分1を有している。光学レンズ部分8は、図1の図面の平面と実質的に垂直をなす光軸10を有している。インプラント状態において、光軸は実質的に目の視軸上に向けられている。光学レンズ部分8は実質的に目の視野に及んでいる。

【0012】

支持フィルム(図2)として設計され、かつ可撓性、すなわち、折りたたみでき、また巻き込みできるように設計された環状支持部材が配備され、送受信デバイス内でインダクタンスを形成するコイル1がある。このコイルは、互いに近接して配備された導電性トラックの形状をなすプラナーコイル巻線3を形成する。コイル巻線3の導電性トラックは、光軸10と実質上直交する平面内に互いに並んで配置されている。コイル巻線の幅は約3 μ mから約90 μ m、好ましくは約10 μ m台である。約10から65本の巻線がコイル1の特定平面内に設けられる。コイル1のこのような設計によって、折りたたまれ、また巻き込まれるべき支持フィルム2の能力は、損なわれないままで適切に折り曲げられる。コイル巻線3は、例えば、微細構造プロセスとして知られている電気溶着によって生成することができる。図示実施例において、コイル1は円形面上に配備されている。しかし、インプラント6の使用個所に適用させるために、コイルは楕円形または楕円形のような形状に作ることができ、あるいは別の形状にすることもできる。

【0013】

電子モジュール(チップ)4内に収容された遠隔計測システムの電子機器も支持フィルム2上に配備され、もちろん複数の電子モジュールを使用することが可能である。測定されるべき物理量、特に眼圧を記録するためのセンサ5は、この電子モジュール4のエッジ域内に設けられるのが好ましい。図3に示したように、電子モジュール4はコイル1(電気接点11)と適切に接触される。電子モジュール4のエリアにおいて、接触を容易にするために、コイル巻線3は、図2の巻線7の直線エリア内に示されたような実質的に直線方式で延長するのが好ましい。コイル1と電子モジュール4間の電気接点11は、接着によるハイブリッド技術またはフリップ-チップ技術で得られる。電気接点11(図3)は、30 μ m未満の厚みである金バンプによって形成できる。モノリシック構造に付加して、チップまたは電子モジュールは一つまたはそれ以上のフィルムと共動することができ、従って、折りたたみと巻き込みが可能である。

【0014】

プラナーコイル巻線は5ないし60 μ mの範囲の厚み(高さ)を有している。電子モジュ

10

20

30

40

50

ール4の高さは約600 μ mであって、実質上例えば300 μ m未満である。電子モジュールの表面は約2.0mm \times 2.0mmである。支持フィルムの厚みは約8 μ mである。コイルは外部半径が約5.15mmで、内部半径が約3.85mmである。コイル1の内部に配備される支持フィルム2のエリアが打ち抜きされ、支持フィルム2は環状支持フィルムとして設けられ、実質上コイル巻線3を覆っている。

【0015】

図2と3に示したように遠隔計測デバイスをその上に配置している支持フィルム2が、特に埋設方式で、生体適合インプラント、すなわち、レンズ物質で完全に覆われている。インプラント物質ないしレンズ物質は、特に圧力センサとして設計されたセンサ5も覆っている。図1は眼内レンズを示し、ここに図2から4に示した遠隔計測システムが埋設されている。図1に指示した寸法は、実例に即したものであって、眼内にインプラントするために許容される制限内で変えることができる。

10

【0016】

図1に示したように、コイル1は光学レンズ部分8を同心的に取り巻く環状係止エリア内に配備されている。これは円形リングまたは楕円形ないし楕円形に近いリングとすることができる。この環状係止エリアと光学レンズ部分8間にあるレンズ物質の環状エリア12には、楕円形ホール(長穴)9が設けられ、その境界エッジにおいて、環状コイル1と環状域12に関する光軸10の回りをほぼ同心的に延長している。これらの楕円形ホール9は、レンズの折りたたみないし巻き込みを容易にするだけでなく、目の組織がこれらの楕円形オール内に大きくなるので、眼内にレンズを固定する助けにもなる。図1からも理解できるように、センサ5は光学レンズ部分8に近接して配置されている。これは光学レンズ部分8と、コイル1の表面にオーバーラップしないエリア内にコイル1の内方エッジとの間にある。センサ5は、レンズ物質の環状エリア12内の楕円形ホール9の二つの端間に配置されたレンズ物質によって収容されている。レンズ物質は、例えば温度または眼圧のような目の中で測定されるべき物理量を伝達する働きをする。ポリオルガノシロキサン、より詳しくはポリジメチルシロキサンがレンズ物質として使用されるのが好ましい。センサ5のエリアまたは物理量(例えば、圧力、温度)に反応するセンサエリア内に別の伝達媒体を提供すること、またはこのエリアに覆われていない部分を残すことも可能である。これについては図4を参照して次に説明する。

20

【0017】

眼内レンズの外径は、約12mmまたはこれ未満、例えば8.5mmとすることができる。光学レンズ部分8の直径は、6mmまたはこれ未満、例えば、4.8mmとすることができる。光学レンズ部分8の中心におけるレンズの厚みは、約0.780mmまたはこれ未満とすることができる。非光学的エリアにおいて、厚みは0.500mmまたはこれ未満とすることができるが、電子モジュール4のエリアにおいて、これはレンズ物質によって完全に収容され、それゆえに、このエリア内のレンズは対応する厚みを有することを補償しなければならない。楕円形ホール9の長さは約4.6mmまたはこれ未満とすることができる。幅は1.2mmまたはこれ未満である。

30

【0018】

図3に示した実例となる実施例において、コイル1と電子モジュール4は支持フィルム2の同じ側に配備されている。図4に示した実例となる実施例において、コイル1は支持フィルム2の片側上に配備され、また電子モジュール4は支持フィルム2の他方側上に配備されている。コイル1と電子モジュール4間の電氣的接触11は支持フィルム2を介する接点の助けで実行される。

40

【0019】

図4の実例となる実施例から分かるように、測定されるべき物理量を感知するセンサ5のエリアは覆わないまま残すことができる。図示した実例としての実施例において、これはセンサ面13である。この目的のために、カットアウトが支持フィルム2内に設けることができる。このカットアウトもカバリングインプラントまたは眼内レンズ物質内に配備される。しかし、カットアウト内に、インプラント物質とは異なる物理量を伝達する物質

50

を使用することも可能である。図 4 に示した実例としての実施例において、露呈センサ面 13 がセンサ 5 の内部上に配備される。露呈センサ面は他方側に、すなわち、センサ 5 の外側上に配備される。

【0020】

図 1 から分かるように、インプラントまたはレンズ物質は折りたたみエッジ 14 の回りで折りたたまれるか、または巻き取られる。これらのエッジは互いにほぼ平行であり、かつ、電子モジュール 4 の両側にある。たとえ電子モジュール 4 が折りたたみ不能なモノリシックモジュールから作られたとしても、インプラントーションのためのインプラント断面内に相当な縮小を得ることが可能である。二つの折りたたみエッジ 14 は電子モジュールの両側に延長している。インプラントは、レンズセンター（光軸 10）を通して延長する折りたたみエッジ 15 に沿って折りたたむことができる。これはたとえ電子モジュール 4 がモノリシック設計であるときでさえも、インプラントが多数の折りたたみ可能性を有していることが理解できる。コイル 1 の特定設計によれば、後者は高いインピーダンスを得ながら折りたたむことができる。

【0021】

メモリを電子モジュール 4 内に設けることができ、このメモリがセンサ、特に圧力センサ 5 によって連続的に記録された圧力値を記憶する。これらの圧力値が、時々例えば週一のインターバルでこのメモリから検索でき、また、遠隔計測デバイスから取り付けられた評価デバイスを伴う受信デバイス（図示省略）に送信される。このデバイスは例えばドイツ特許明細書 DE 19728069 C1 に開示されている。電子モジュールは折りたたみ可能支持物質から形成することができるので、眼内レンズを小さい直径に変形することが可能であり、また小さい切開をインプラントーションのために目の中に形成する必要があるだけである。レンズ物質は、インプラントーション後、開いて所望のレンズ形状にするような方法で設計される。

【0022】

図 5 から 7 に示した実例としての実施例において、インプラント本体 16 は環状に設計されている。リングの内部に設けられたカットアウトは、環状インプラントは目の中に配備されたときに、視野の外にあるように少なくとも寸法に作られる。コイル（図示省略）は図 2 に示した方法で設計される。これは環状インプラントの片面または両面上に設けられる。センサ 5 のアタッチメント電子モジュール 4 のアタッチメントは、これまでの実例としても実施例で説明したと同じ方法で実行される。センサ 5 は、図 2 から分かるように、コイル 1 の環状機構の内部に設けられる。

【0023】

図 5 に示した実例としての実施例において、環状インプラント 16 は強固なリング部分 17、好ましくは P M M A と、可撓性リング部分 18、特にシリコンで作られている。この手段により、環状インプラント 16 を可撓性リング部分 18 を通る折りたたみ軸の回りで折りたたむことができる。リングの外径は約 12 から 15 mm である。リングの幅は 1 から 3 mm である。

【0024】

図 6 に示した実例としての実施例において、環状インプラント本体 16 は閉止係止ループ 19 を有している。図 7 に示した実例としての実施例は、開放係止ループ 20 を有している。実例としての実施例 6 と 7 の環状インプラント本体 16 は、シリコンラバーで作られるのが好ましい。係止ループ 19 と 20 は、強固な物質、特に P N N A で作られるのが好ましい。図 7 に示した実例としての実施例において、固定ホール 21 は開放係止ループ 20 内に設けられている。これがインプラント本体 16 の眼内への安定した位置付けを補償する。図 5 から 7 の実例としての実施例は目のみぞ内に固定するのに適している。適切であれば、付加的なホール（図示省略）が図 5 の実例としての実施例に設けることもできる。

【0025】

図 5、6 および 7 の実例による実施例は、シリコンラバーのエンベロープで、または

10

20

30

40

50

別の生体適合エンベロープで完全に覆うことができる。眼圧はこの弾性エンベロープを介して圧力センサ５のセンサ面に伝達される。エンベロープ物質が、眼圧をセンサ５のセンサ面へ伝達するための伝達媒体を形成する。

【 0 0 2 6 】

従って、全ての事例による実施例において、生体適合物質でインプラントの完全な覆いを達成するとともに、エンベロープ物質を介してセンサ５のセンサ面への圧力の完全な伝達を達成することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 眼内レンズとして設計された事例である実施例の平面図である。

【図 2】 図 1 に示した事例としての実施例に使用できる遠隔計測システムの実施例の平面図である。 10

【図 3】 図 2 に示した遠隔計測システムの断面図である。

【図 4】 さらに事例としての実施例の遠隔計測システムの断面図である。

【図 5】 環状インプラントの事例としての実施例を示す図である。

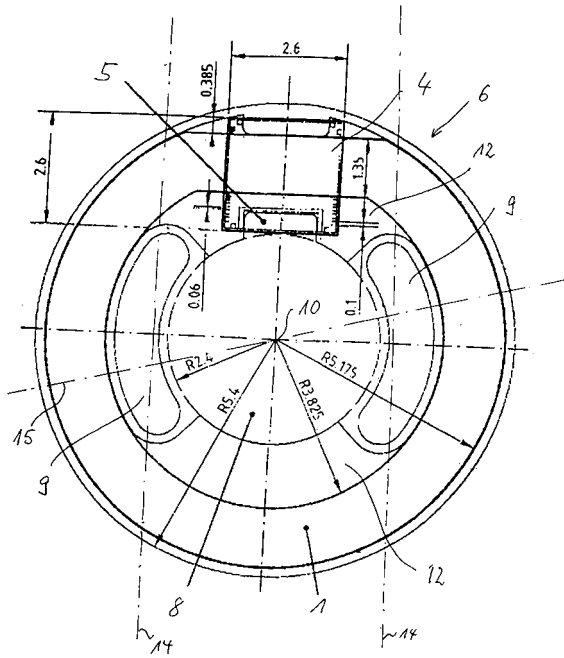
【図 6】 閉止係止ループを備えた環状インプラントのさらに事例としての実施例を示す図である。

【図 7】 開放係止ループを備えた環状インプラントのさらに事例としての実施例を示す図である。

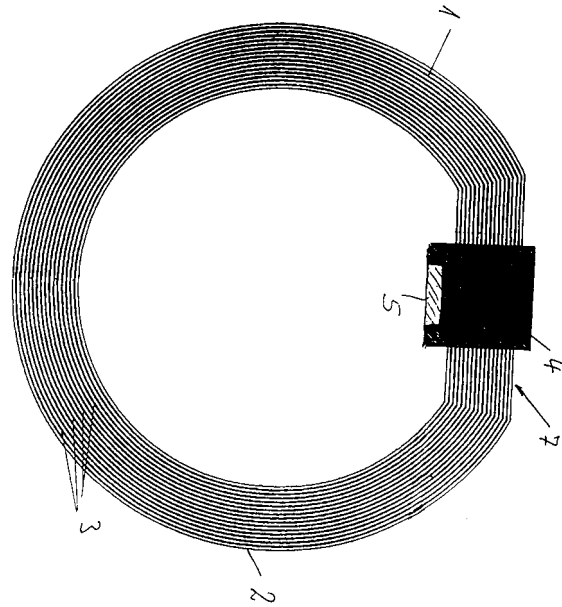
【符号の説明】

- | | | |
|-----|--------------|----|
| 1 | コイル | 20 |
| 2 | 支持フィルム | |
| 3 | コイル巻線 | |
| 4 | 電子モジュール（チップ） | |
| 2 | 支持フィルム | |
| 5 | センサ | |
| 6 | インプラント | |
| 7 | 巻線 | |
| 8 | 光学レンズ部分 | |
| 9 | 楕円形ホール | |
| 1 0 | 光軸 | 30 |
| 1 1 | 電気接点 | |
| 1 2 | 環状エリア | |
| 1 3 | センサ面 | |
| 1 4 | エッジ | |
| 1 5 | エッジ | |
| 1 6 | インプラント本体 | |
| 1 7 | リング部分 | |
| 1 8 | 可撓性リング部分 | |
| 1 9 | 閉止係止ループ | |
| 2 0 | 開放係止ループ | 40 |

【図 1】



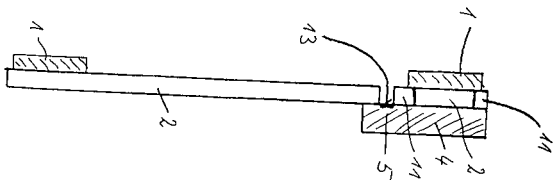
【図 2】



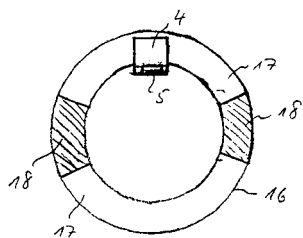
【図 3】



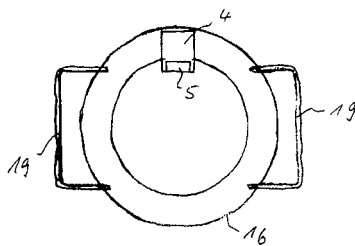
【図 4】



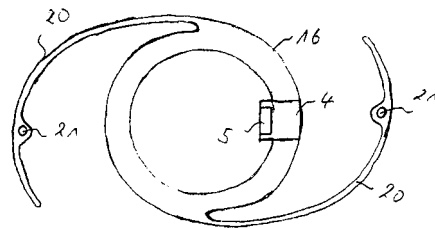
【図 5】



【図 6】



【図 7】



フロントページの続き

- (72)発明者 クライナー, クリスティン
ドイツ連邦共和国 8 1 5 4 5 ミュンヘン ハートハウザー ストラッセ 3 0 a
- (72)発明者 ボーデッカー, ヴォルター
ドイツ連邦共和国 3 0 1 6 5 ハノーバー ファーレンバルダー ストラッセ 7
- (72)発明者 シナケンベルク, ウーエ
ドイツ連邦共和国 5 2 0 7 4 アーヘン クーレンホフピンケル 3 6
- (72)発明者 ウールリッヒ, ステラ, マリアーネ
ドイツ連邦共和国 アダルベルトスタインベック
- (72)発明者 ウォルター, ピーター
ドイツ連邦共和国 5 0 3 5 4 ハーツ ウルスラストラッセ 6

審査官 郡山 順

- (56)参考文献 特表2 0 0 2 - 5 0 7 9 1 9 (J P , A)
国際公開第9 9 / 0 0 1 0 6 3 (W O , A 1)

- (58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
A61B 3/16