

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4873174号
(P4873174)

(45) 発行日 平成24年2月8日(2012.2.8)

(24) 登録日 平成23年12月2日(2011.12.2)

(51) Int.Cl.		F I	
GO 1 N 27/28	(2006.01)	GO 1 N 27/28	P
GO 1 N 27/327	(2006.01)	GO 1 N 27/30	3 5 3 R
GO 1 N 27/416	(2006.01)	GO 1 N 27/30	3 5 3 P
		GO 1 N 27/46	3 3 8

請求項の数 1 (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2007-174165 (P2007-174165)	(73) 特許権者	000001339 グンゼ株式会社 京都府綾部市青野町膳所1番地
(22) 出願日	平成19年7月2日(2007.7.2)	(74) 代理人	100094248 弁理士 楠本 高義
(65) 公開番号	特開2009-14394 (P2009-14394A)	(74) 代理人	100129207 弁理士 中越 貴宣
(43) 公開日	平成21年1月22日(2009.1.22)	(72) 発明者	佐藤 秀樹 京都府綾部市井倉新町石風呂1 グンゼ株式会社内
審査請求日	平成22年6月3日(2010.6.3)	審査官	大竹 秀紀

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 バイオセンサ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

検体中の基質分量を測定するバイオセンサであって、
絶縁体から成る基板、該基板上に設けられた作用電極、該作用電極と一定間隔を空けて設けられた対向電極、該作用電極及び該対向電極上に設けられた反応部、及び検体を該反応部まで導入する供給口、を備えるセンサ部と、
絶縁体から成る支持基板、絶縁体から成り、該支持基板に延設された延設基板、該支持基板上に、該支持基板と該延設基板との境界部から該支持基板縁部まで延びる支持部側作用電極、及び該支持部側作用電極と一定間隔を空けて、該境界部から該支持基板縁部まで延びる支持部側対向電極、を備える支持部と、
を含んで構成され、
前記作用電極及び前記対向電極が、前記支持部側作用電極及び前記支持部側対向電極に各々接続され、且つ少なくとも前記供給口が前記支持基板から突出した状態で、前記センサ部が前記支持部に装着され、
前記センサ部を横断する位置に前記境界部が設けられ、前記延設基板を該境界部で折り曲げた際に、前記供給口が前記支持基板から突出することを特徴とする、バイオセンサ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、検体中の基質分量を測定することによって定量分析できるバイオセンサに

関する。

【背景技術】

【0002】

従来から、検体の血糖値等を測定するバイオセンサが案出されている（例えば、特許文献1及び特許文献2参照。）。このバイオセンサによれば、供給口から導入された血液等に反応部が反応した時の作用電極及び対向電極間の電流値を測定することによって、血糖値等を測定できる。

【0003】

【特許文献1】特公平08-01208号公報

【特許文献2】国際公開第2004/017057号パンフレット

10

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

バイオセンサによる血糖値等の測定時には、バイオセンサが計測表示器のセンサ取り付け開口部に挿入されることとなるが、バイオセンサは消耗品であるため、測定後には、計測表示器から取り外されて、廃棄処分される。

【0005】

ここで、測定後にバイオセンサを計測表示器から取り外す作業は、人の手によってバイオセンサを把持しながら行われていたため、バイオセンサに付着した血液からC型肝炎やヒト免疫不全症候群等に感染する恐れがあり、バイオセンサの取り外し作業は、手袋をして行う等、細心の注意を払って行われていた。

20

【0006】

また、近年の技術開発によって小型化が進んだバイオセンサでは、バイオセンサに付着した血液等が手に付着する危険性が一段と高まったのに加え、バイオセンサの計測表示器への取り付けや取り外しといった作業性、取扱性も悪化している。特に、高齢者や指先での細かい作業を苦手とする人にとっては、小型のバイオセンサを計測表示器に取り付ける作業や、手に血液等が付着することなくバイオセンサを取り外す作業は、非常に困難を極める。

【0007】

そこで本願発明者は、上記の問題点を鑑み、計測表示器への取り付け及び取り外し作業を容易に行うことができ、また、取り外し作業の際には、バイオセンサに付着した血液等が手に付着し難いバイオセンサを提供するべく鋭意検討を重ねた結果、本発明に至ったのである。

30

【課題を解決するための手段】

【0008】

即ち、本発明は、検体中の基質分量を測定するバイオセンサであって、絶縁体から成る基板、該基板上に設けられた作用電極、該作用電極と一定間隔を空けて設けられた対向電極、該作用電極及び該対向電極上に設けられた反応部、及び検体を該反応部まで導入する供給口、を備えるセンサ部と、絶縁体から成る支持基板、絶縁体から成り、該支持基板に延設された延設基板、該支持基板上に、該支持基板と該延設基板との境界部から該支持基板縁部まで延びる支持部側作用電極、及び該支持部側作用電極と一定間隔を空けて、該境界部から該支持基板縁部まで延びる支持部側対向電極、を備える支持部と、を含んで構成され、前記作用電極及び前記対向電極が、前記支持部側作用電極及び前記支持部側対向電極に各々接続され、且つ少なくとも前記供給口が前記支持基板から突出した状態で、前記センサ部が前記支持部に装着されたことを特徴とする。

40

【0009】

さらに、かかるバイオセンサにおいて、前記センサ部を横断する位置に前記境界部が設けられ、前記延設基板を該境界部で折り曲げた際に、前記供給口が前記支持基板から突出することを特徴とする。

【発明の効果】

50

【 0 0 1 0 】

本発明のバイオセンサによると、検体中の基質成分量の測定時には、支持部が備える延設基板を支持基板側へ折り曲げることによって、センサ部が備える供給口が、支持基板から突出した状態となるため、支持基板及び延設基板が測定作業の妨げとなることはなく、供給口への血液等の点着を容易に行い得る。一方、測定後は、供給口を含むセンサ部が延設基板で覆われるため、バイオセンサを計測表示器から取り外す際、センサ部に付着した血液等の手への付着を防止し得る。従って、バイオセンサに付着した血液からウイルス性肝炎やヒト免疫不全症候群等に感染することを予防できる。更には、使用済みのバイオセンサを廃棄する際、センサ部に付着した血液等が延設基板で覆われて視認できなくなるため、廃棄時の不快感を解消することができる。

10

【 0 0 1 1 】

また、本発明のバイオセンサは、その構造上、容易に血液等の手への付着、感染症の予防等が図られるため、医療現場等における測定作業の効率化、バイオセンサの取扱性向上等も図られる。

【 0 0 1 2 】

更に、本発明のバイオセンサは、小型のセンサ部が支持部に装着されて構成されているため、バイオセンサの計測表示器への取り付け及び取り外し作業を容易に行うことができ、特に高齢者や指先での細かい作業を苦手とする人等にとって、取扱性や測定作業の作業性等を向上することができる。

20

【 0 0 1 3 】

また更に、本発明のバイオセンサにおいて、センサ部を横断する位置に境界部を設け、この境界部で延設基板を折り曲げることによって、延設基板を所定の位置で容易、且つ確実に折り曲げることができるため、基質成分量の測定時、供給口を支持基板の外周縁部から容易、且つ確実に突出させることができる。

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 1 4 】

以下、本発明のバイオセンサの実施形態について、図面に基づき説明する。図 1 (a) 及び (b) に示した本実施の形態に係るバイオセンサ 1 0 は、検体中の基質成分量を測定するバイオセンサであって、センサ部 1 2 と支持部 1 4 とを含んで構成されている。

【 0 0 1 5 】

センサ部 1 2 は、絶縁体から成る基板 1 6、基板 1 6 上に設けられた作用電極 1 8、同じく基板 1 6 上に、作用電極 1 8 と一定間隔を空けて設けられた対向電極 2 0、作用電極 1 8 及び対向電極 2 0 上に設けられた反応部 2 2、及び血液等の検体を反応部 2 2 まで導入する供給口 2 4、を備えており、反応部 2 2 が供給口 2 4 から導入された検体に反応することによって、検体中の基質成分量 (例えば、血糖値等。) を測定することができる。

30

【 0 0 1 6 】

支持部 1 4 は、絶縁体から成る支持基板 2 6、同じく絶縁体から成り、支持基板 2 6 に延設された延設基板 2 8、支持基板 2 6 上に、支持基板 2 6 と延設基板 2 8 との境界部 2 7 から支持基板 2 6 の縁部 (= 支持基板縁部 2 6 a) まで延びる支持部側作用電極 3 0、及び同じく支持基板 2 6 上に、支持部側作用電極 3 0 と一定間隔を空けて、境界部 2 7 から支持基板縁部 2 6 a まで延びる支持部側対向電極 3 2、を備えている。なお、境界部 2 7 は、延設基板 2 8 を支持基板 2 6 側へ折り曲げるための折り曲げ部であって、本実施形態では、図 4 に示したように、境界部 2 7 において、支持部 1 4 における延設基板 2 8 を支持基板 2 6 側へ折り曲げることができる。境界部 2 7 の作用効果については後述する。

40

【 0 0 1 7 】

基板 1 6、支持基板 2 6 及び延設基板 2 8 を構成する絶縁体は、例えば、ポリエチレンテレフタレート (P E T)、ポリエチレンナフタレート、脂肪族ユニット及び芳香族ユニットから成る生分解性ポリエステル樹脂等のポリエステル系樹脂シート、より耐熱性、耐薬品性、強度等に優れたポリアミドイミドシート、ポリイミドフィルムシート等のプラスチックシート、セラミック等の無機系基板等である。

50

【0018】

作用電極18、対向電極20、支持部側作用電極30、及び支持部側対向電極32は、各々帯状をなし、作用電極18及び対向電極20は基板16上において、また支持部側作用電極30及び支持部側対向電極32は支持基板26上において、各々一定間隔を空けて並行に配置されている。作用電極18等は、基板16又は支持基板26上に、例えば白金、金、パラジウム、インジウム-スズ酸化物等の良電導体によって形成される。形成方法としては、ホットスタンピングが考えられる。真空蒸着又はスパッタリングによる方が微細な電極パターンを精度良く形成できるので好ましい。スパッタリングの場合は、電極形成外をマスクングすることで一挙に形成できる。

【0019】

反応部22は、酸化還元酵素及び電子受容体を含んで構成される。例えば、酸化還元酵素及び電子受容体を含む液体状の材料を塗布して乾燥させることにより構成される。酸化還元酵素は、例えば、グルコースを測定する場合には、グルコースオキシダーゼが挙げられる。グルコースオキシダーゼは、グルコースと反応して、グルコン酸及び過酸化水素が生成する。また、アルコール値を測定する場合には、アルコールオキシダーゼ又はアルコールデヒドロゲナーゼを使用する。また、乳酸を測定する場合には、乳酸オキシダーゼ又は乳酸デヒドロゲナーゼを使用する。また、尿酸を測定する場合には、ウリカーゼを使用する。一般には酵素の酸化還元を促進させる無機又は有機の微細粉末状化合物である。例えば、フェリシアン化アルカリ金属塩（特にフェリシアン化カリウム金属塩が好ましい。）、フェロセン又はそのアルキル置換体、p-ベンゾキノン、メチレンブルー、-ナフトキノン-4-スルホン酸カリウム、フェナジメトサルフェート、2、6-ジクロロフェノール-インドフェノール等が挙げられる。フェリシアン化アルカリ金属塩、フェロセン系が、電子移動媒体としての働きが安定しており、水、アルコール類、又はこれら混合溶媒等の水性溶媒に良く溶けるため、電子受容体として有効に作用する。

【0020】

供給口24は、図1(b)及び図2に示したように、基板16上にスペーサ34を介して設けられたカバー36の先端縁36aと、基板16の先端縁16aとによって形成される。即ち、スペーサ34によって先端縁36aと先端縁16aとの間に生じた隙間により供給口24が形成される。供給口24から導入された血液等の検体は、十分な量であれば、毛細管現象によってスペーサ34の先端縁34aまで到達することが可能である。

【0021】

本実施形態のバイオセンサ10において、センサ部12は、図3(a)に示したように、基板16上に一定間隔を空けて作用電極18及び対向電極20を設け、図3(b)に示したように、作用電極18及び対向電極20上に反応部22を塗布して、スペーサ34を介してカバー36で覆うことにより形成される。支持部14は、図1に示したように、支持基板26と延設基板28とが一体を成した状態で構成され、境界部27には延設基板28を折り曲げ容易とするための切り込みが形成される。そして、支持基板26上に、境界部27から支持基板縁部26aまで延びる支持部側作用電極30及び支持部側対向電極32を、一定間隔を空けて設けることにより形成される。そして、センサ部12が備える作用電極18及び対向電極20を、支持部14が備える支持部側作用電極30及び支持部側対向電極32に各々接続すると共に、供給口24を支持基板26から突出させた状態、より具体的には、供給口24を境界部27より延設基板28側へ突出させた状態で、センサ部12を支持部14に装着することによって、本実施形態のバイオセンサ10が形成される。

【0022】

以上の構成から成る本実施形態のバイオセンサ10は、血糖値等の基質分量を測定する際、不図示の計測表示器が備えるセンサ取り付け開口部に挿入される。以下に、このバイオセンサ10を使用して血糖値を測定する場合の作用について説明する。

【0023】

血糖値の測定者は、まず、バイオセンサ10における支持部14の支持基板縁部26a

10

20

30

40

50

側を、計測表示器（不図示）のセンサ取り付け開口部に挿入する。次に、支持基板 26 と延設基板 28 とが一体を成す支持部 14 を、境界部 27 で折り曲げて、図 4 に示したように、センサ部 12 における供給口 24 を支持基板 26 から突出させる。具体的には、延設基板 28 における境界部 27 と反対側の縁部、即ち延設基板 28 の先端部 29 側を、境界部 27 で支持基板縁部 26 a 側に折り曲げる。供給口 24 は支持基板 26 から突出しているため、境界部 27 で延設基板 28 を支持基板 26 側へ折り曲げることによって、境界部 27 より延設基板 28 側へ突出していた供給口 24 は、支持基板 26 の外周縁部から突出した状態となる。

【0024】

上記のようにして、センサ部 12 の供給口 24 を支持基板 26 から突出させた状態で、針等を指先に突刺して出た血液を供給口 24 に点着する。供給口 24 に点着した血液は、基板 16 とカバー 36 との隙間を毛細管現象によって、作用電極 18 及び対向電極 20 に沿ってスペーサ 34 の先端縁 34 a に向かって流動する。そして、反応部 22 において酵素反応させ、その際の電気化学変化を作用電極 18 及び対向電極 20 で検出することによって血糖値が測定され、測定結果が計測表示器に表示される。

【0025】

血糖値の測定後は、境界部 27 で折り曲げていた延設基板 28 の先端部 29 側を元の状態に戻す。そして、元に戻された延設基板 28 の先端部 29 側を把持して、バイオセンサ 10 を計測表示器のセンサ取り付け開口部から取り外すことによって、一連の血糖値測定作業が終了する。

【0026】

以上のように、本実施形態のバイオセンサ 10 によると、血糖値等の基質成分量の測定時には、供給口 24 が支持基板 26 から突出した状態となるため、支持基板 26 及び延設基板 28 が測定作業の妨げとなることはなく、従来のバイオセンサと同様、供給口 24 への血液等の点着を容易に行い得る。一方、測定後は、供給口 24 を含むセンサ部 12 が延設基板 28 で覆われるため、バイオセンサ 10 を計測表示器から取り外す際、バイオセンサ 10 に付着した血液等の手への付着を防止し得る。従って、バイオセンサ 10 に付着した血液からウイルス性肝炎やヒト免疫不全症候群等に感染することを予防できる。

【0027】

また、センサ部 12 におけるカバー 36 は、供給口 24 からスペーサ 34 の先端縁 34 a に向かって流動する血液等を視認できるように透明なものが採用されるが、使用済みのバイオセンサ 10 を廃棄する際、センサ部 12 に付着した血液等が延設基板 28 で覆われて視認できなくなるため、廃棄時の不快感を解消することができる。

【0028】

更に、バイオセンサ 10 の構造上、従来のバイオセンサに比べて、容易に血液等の手への付着、感染症の予防等が図られるため、医療現場等における測定作業の効率化、バイオセンサ 10 の取扱性向上等も図られる。

【0029】

また、本実施形態のバイオセンサ 10 は、小型のセンサ部 12 が支持部 14 に装着されて構成されているため、バイオセンサ 10 の計測表示器への取り付け及び取り外し作業を容易に行うことができ、特に高齢者や指先での細かい作業を苦手とする人等にとって、従来のバイオセンサに比較して、取扱性や測定作業の作業性等を向上することができる。

【0030】

以上に例示した本発明の実施形態に係るバイオセンサ 10 は、本発明の技術的思想を實質的に限定するものと解してはならない。例えば、境界部 27 が設けられる位置は、図 1 及び図 4 に示した位置に限定されない。上述の通り、本発明における境界部は、延設基板を支持基板側へ折り曲げるための折り曲げ部である。従って、図 5 (a) に示した境界部 27 a のように、センサ部 12 を横断する方向に設けられていれば、支持部 14 の長手方向に対して斜め方向に形成されてもよい。この境界部 27 a によって支持部 14 における延設基板 28 を支持基板 26 側へ折り曲げた場合も、センサ部 12 の供給口 24 が支持基

10

20

30

40

50

板 2 6 の外周縁部から突出した状態となり、基質分量の測定時、供給口 2 4 への血液等の点着が支持基板 2 6 や延設基板 2 8 によって妨げられることはない。

【 0 0 3 1 】

また、上記の実施形態において、境界部 2 7、2 7 a には、延設基板 2 8 を所定の位置で容易に折り曲げ可能とするための切り込みを予め形成したが、本発明のバイオセンサは、図 5 (b) (c) に示したバイオセンサ 1 0 a、1 0 b のように、敢えて境界部に切り込みを設けずとも、所定の位置で折り曲げ容易とした支持部を備える態様であってもよい。図 5 (b) に示したバイオセンサ 1 0 a が備える支持部 1 4 a において、センサ部 1 2 を横断する方向に設けられた支持基板 4 0 と延設基板 4 2 との境界部 4 1 が位置する支持部 1 4 a の側縁部 4 3、4 3 ' に、各々凹み 4 4、4 4 ' が設けられている。従って、延設基板 4 2 を境界部 4 1 で折り曲げようとした際には、支持部 1 4 a の側縁部 4 3、4 3 ' に設けられた凹み 4 4、4 4 ' を結ぶ折り曲げ部が誘発されることとなり、結果として、支持基板 4 0 から突出したセンサ部 1 2 を横断する位置で延設基板 4 2 が折り曲げられ、供給口 2 4 を支持基板 4 0 の外周縁部から突出させることができる。

10

【 0 0 3 2 】

図 5 (c) に示したバイオセンサ 1 0 b が備える支持部 1 4 b は、四角形状の支持基板 4 6 に略円形状の延設基板 4 8 が延設されており、センサ部 1 2 の供給口 2 4 を支持基板 4 6 から突出させ、支持基板 4 6 と延設基板 4 8 との境界部 4 7 より延設基板 4 8 側へ位置させている。従って、延設基板 4 8 を折り曲げようとした際には、境界部 4 7 において折り曲げ部が誘発されることとなり、結果として、支持基板 4 6 から突出したセンサ部 1 2 を横断する位置で延設基板 4 8 が折り曲げられ、供給口 2 4 を支持基板 4 6 の外周縁部から突出させることができる。

20

【 0 0 3 3 】

以上に例示した本発明の実施形態に係るバイオセンサ 1 0、1 0 a、1 0 b は、本発明の技術的思想を実質的に限定するものと解してはならない。例えば、支持部の正面視形状は、バイオセンサ 1 0、1 0 a のような四角形状に限定されず、バイオセンサ 1 0 b における支持基板 4 6 と延設基板 4 8 のように、四角形と円形とを組み合わせた形状、四角形と楕円形、扇形、その他の多角形とを組み合わせた形状等、何れであってもよい。更には、図 6 に示したバイオセンサ 1 0 c における支持部 1 4 c のように、支持基板 5 0 の長手方向に対して、延設基板 5 2 が垂直方向に延設されてもよく、或いは斜め横方向に延設されてもよい。

30

【 0 0 3 4 】

また、センサ部 1 2 における作用電極 1 8 及び対向電極 2 0 の形状、電極数等も特に限定されず、支持部 1 4 へのセンサ部 1 2 の装着方法も、溶着、接着、粘着等、特に限定されない。本発明は、その要旨を逸脱しない範囲で、当業者の創意と工夫により、適宜に改良、変更又は追加をしながら実施できる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 3 5 】

【 図 1 】 (a) は本発明の一実施形態に係るバイオセンサの正面図、(b) は (a) における A - A ' 断面図である。

40

【 図 2 】 図 1 におけるセンサ部の拡大正面図である。

【 図 3 】 図 2 に示したセンサ部の組み立て方法の説明図であり、(a) は反応部を設ける前の正面図、(b) はスペーサ及びカバーを設ける状態を示す正面図である。

【 図 4 】 図 1 に示したバイオセンサを折り曲げ部で折り曲げた状態を示す断面図である。

【 図 5 】 (a) ~ (c) は本発明の他の実施形態に係るバイオセンサを示す正面図である。

【 図 6 】 本発明の他の実施形態に係るバイオセンサを示す正面図である。

【 符号の説明 】

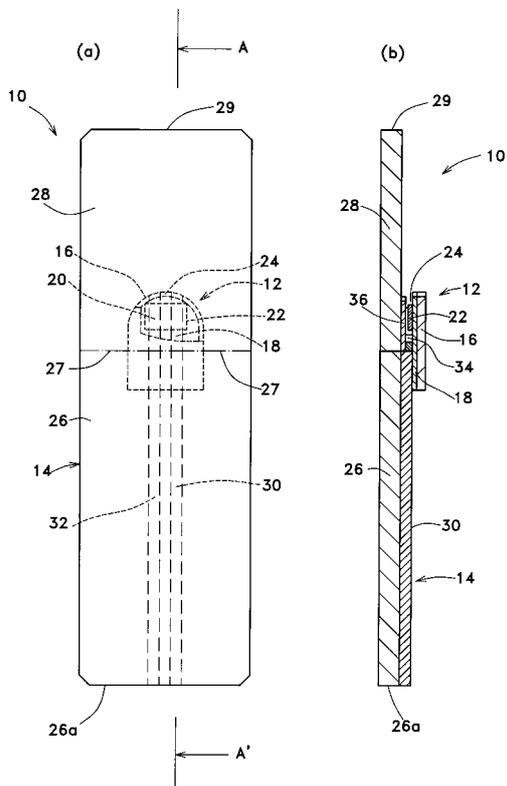
【 0 0 3 6 】

1 0、1 0 a ~ 1 0 c : バイオセンサ

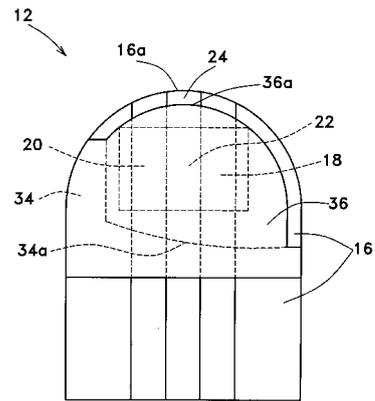
50

- 12 : センサ部
- 14、14a ~ 14c : 支持部
- 16 : 基板
- 18 : 作用電極
- 20 : 対向電極
- 22 : 反応部
- 24 : 供給口
- 26、40、46、50 : 支持基板
- 26a : 支持基板縁部
- 27、27a、41、47 : 境界部
- 28、42、48、52 : 延設基板
- 30 : 支持部側作用電極
- 32 : 支持部側対向電極

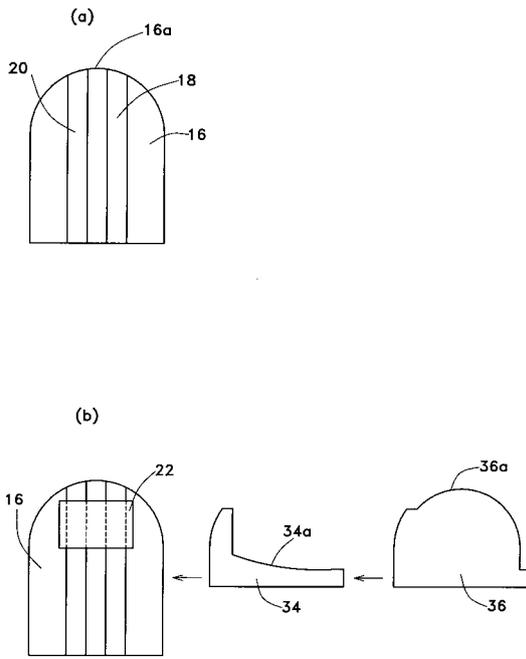
【図1】



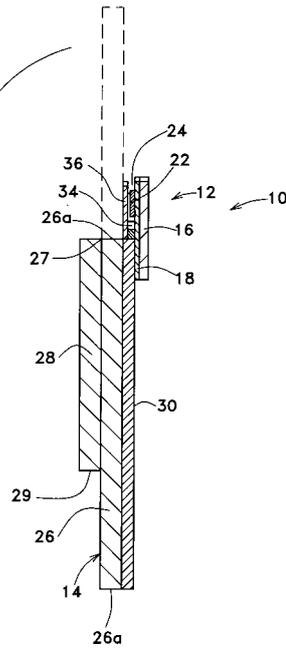
【図2】



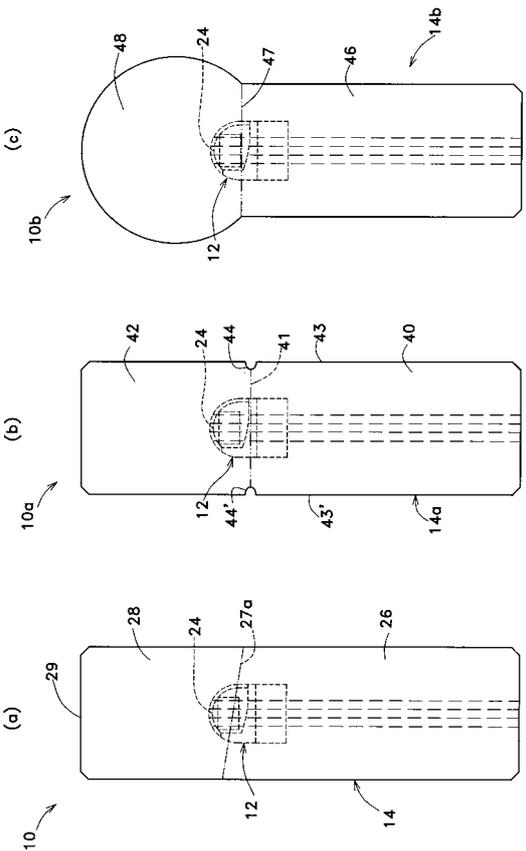
【 図 3 】



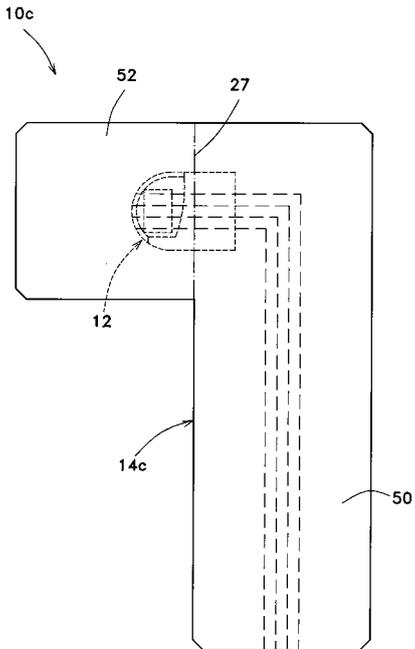
【 図 4 】



【 図 5 】



【 図 6 】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2004-130063(JP,A)
特開2002-310972(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G01N 27/327

G01N 27/28

G01N 27/416