(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3571346号
(P3571346)
(45)発行日　平成16年9月29日(2004.9.29)　(24)登録日　平成16年7月2日(2004.7.2)

(51)Int.Cl.[7]　F I
G01N 27/28　G01N 27/28　331D
G01N 27/26　G01N 27/26　391Z

請求項の数 19　(全 11 頁)

(21)出願番号　特願平7-519444
(86)(22)出願日　平成7年1月13日(1995.1.13)
(65)公表番号　特表平9-508205
(43)公表日　平成9年8月19日(1997.8.19)
(86)国際出願番号　PCT/IB1995/000033
(87)国際公開番号　WO1995/020154
(87)国際公開日　平成7年7月27日(1995.7.27)
審査請求日　平成14年1月9日(2002.1.9)
(31)優先権主張番号　08/184,315
(32)優先日　平成6年1月21日(1994.1.21)
(33)優先権主張国　米国(US)

(73)特許権者
バイエル　コーポレーション
アメリカ合衆国　マサチューセッツ州　01581　ウエスト　ボロー　ウェスト　コマース　ストリート　800
(74)代理人
弁理士　柳田　征史
(74)代理人
弁理士　佐久間　剛
(72)発明者　ダソート，リチャード　エイ
アメリカ合衆国　マサチューセッツ州　02703　アトルボロ　ラファイエット　ストリート　31

審査官　野村　伸雄

最終頁に続く

(54)【発明の名称】電気化学センサの電気接続装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

複数の取付自在な成分センサを備え、診断能力を有すると共に静電放電に対する保護が得られる電気化学／ガス分析器であって、

ハウジングと、

該ハウジング内に配置された取付板と、

該取付板と該ハウジングと電気接点入力信号回路との間に捕捉される複数の接点スタンピング部材と、を有してなり、

前記複数の接点スタンピング部材の各々が、（ｉ）接地への直接の通路または低インピーダンスの通路を提供する診断回路と遮断可能に電気的につながる第１の部分、および（ii）前記成分センサの取り付け中に該センサの接点を受容して前記診断回路との接続を維持しながら前記センサと前記入力信号回路との間を電気的に接続し、前記センサが完全に取付けられると前記診断回路との遮断可能な接続を遮断する第２の部分を有してなり、

前記センサが前記ハウジングから取り外されているときに、前記接点スタンピング部材が、前記診断回路と前記入力信号回路とを電気的に接続することを特徴とする電気化学／ガス分析器。

【請求項２】

前記ハウジングが第１の表面を有し、該第１の表面がセンサ合せ面および接点スタンピング部材保持面を備え、また、前記第１の表面が、前記接点スタンピング部材の第２の部分がその中を通って突出する、複数のハウジング開口部を有することを特徴とする請求の範

囲第１項記載の電気化学／ガス分析器。
【請求項３】
前記複数の接点スタンピング部材が前記接点スタンピング部材保持面に対して固定されていることを特徴とする請求の範囲第２項記載の電気化学／ガス分析器。
【請求項４】
前記複数の接点スタンピング部材を前記接点スタンピング部材保持面に対して保持する少なくとも１つの保持部材を有することを特徴とする請求の範囲第３項記載の電気化学／ガス分析器。
【請求項５】
前記少なくとも１つの保持部材が前記接点スタンピング部材保持面に超音波溶接されていることを特徴とする請求の範囲第４項記載の電気化学／ガス分析器。
【請求項６】
前記接点スタンピング部材の第２の部分が弓状部分からなり、該弓状部分が対応する前記ハウジング開口部を貫通して配置されることを特徴とする請求の範囲第２項記載の電気化学／ガス分析器。
【請求項７】
前記取付板が、
第１の表面、
該第１の表面に対向する第２の表面、
該取付板を貫通して設けられた少なくとも１つの終端開口部、および
複数の診断信号接点であって、各々が対応する前記終端開口部に近接し、前記診断回路と電気的につながっている複数の診断信号接点、
を有していることを特徴とする請求の範囲第６項記載の電気化学／ガス分析器。
【請求項８】
前記電気接点入力信号回路と電気的に接続されている複数の入力信号接点が前記取付板の第１の表面に設けられていることを特徴とする請求の範囲第１項記載の電気化学／ガス分析器。
【請求項９】
前記複数の入力信号接点が、前記取付板の遮断不能な接点を介して前記複数の接点スタンピング部材と電気的につながっていることを特徴とする請求の範囲第８項記載の電気化学／ガス分析器。
【請求項１０】
前記接点スタンピング部材の第１の部分が遠隔部分終端部からなり、該遠隔部分終端部の各々が、対応する前記終端開口部を貫通して突出し、前記取付板で対応する前記診断信号接点と遮断可能に電気的に接続されるように配されていることを特徴とする請求の範囲第７項記載の電気化学／ガス分析器。
【請求項１１】
前記センサの接点が前記接点スタンピング部材の弓状部分に電気的に接続し、前記遠隔部分終端部を前記診断信号接点と遮断可能に電気的に接続された状態に維持し、それによって前記診断回路、前記センサ、および前記入力信号回路が電気的に接続される前記センサの部分的挿入位置のモードを有することを特徴とする請求の範囲第10項記載の電気化学／ガス分析器。
【請求項１２】
前記センサの接点が前記遠隔部分終端部を前記診断信号接点から離すように付勢し、それによって前記センサと前記入力信号回路とを電気的に接続しつつ前記診断信号接点の接続を解除する、センサの完全取り付け位置のモードを有することを特徴とする請求の範囲第11項記載の電気化学／ガス分析器。
【請求項１３】
前記診断回路が、電圧または電流診断信号発生手段、接地通路、および診断選択スイッチを備えていることを特徴とする請求の範囲第７項記載の電気化学／ガス分析器。

【請求項１４】
前記診断選択スイッチが、前記電圧または電流診断信号発生手段に電気的に接続された第１の入力部、前記接地通路に電気的に接続された第２の入力部、および前記診断信号接点に電気的に接続された出力部を有することを特徴とする請求の範囲第13項記載の電気化学／ガス分析器。
【請求項１５】
前記取付板がその上に、前記電気接点入力信号回路および前記診断回路を配していることを特徴とする請求の範囲第１項記載の電気化学／ガス分析器。
【請求項１６】
複数の取付自在な成分センサを備え、診断能力を有すると共に静電放電に対する保護が得られる血液ガス分析器であって、
ハウジングと、
該ハウジング内に配置され、複数の入力信号接点からの入力を受容する信号処理回路および複数の診断信号接点に入力を提供しかつ接地への直接の通路または低インピーダンスの通路を提供する診断回路を備えた取付板と、
各々が、対応する前記入力信号接点に電気的に接続される入力インターフェイス部分、および対応する前記診断信号接点と遮断可能に電気的に接続される遠隔部分を有する複数の接点スタンピング部材とを有してなり、
前記成分センサが前記ハウジングに対して完全に取り付けられているときには、対応する接点スタンピング部材の遠隔部分と前記診断回路との間の電気的接続が遮断され、かつ該センサと前記信号処理回路とが電気的に接続され、
前記成分センサが前記ハウジングに対して部分的に取り付けられているときには、該センサの接点が対応する前記接点スタンピング部材の遠隔部分に電気的に接続され、かつ対応する前記接点スタンピング部材の遠隔部分が前記診断回路に電気的に接続され、それによって、該接点スタンピング部材が前記センサ、前記
診断回路、および前記信号処理回路を電気的に接続し、
前記成分センサが前記ハウジングから完全に取り外されているときには、対応する前記接点スタンピング部材の遠隔部分が前記診断回路に電気的に接続され、それによって、前記接点スタンピング部材が該診断回路および前記信号処理回路を電気的に接続することを特徴とする分析器。
【請求項１７】
前記診断回路が電圧または電流診断信号発生手段、接地通路、および検査スイッチを備え、該検査スイッチが前記複数の診断信号接点の各々に診断回路出力信号を提供することを特徴とする請求の範囲第16項記載の分析器。
【請求項１８】
前記検査スイッチが、前記電圧または電流検査信号発生手段に電気的に接続された第１の入力部、前記接地通路に電気的に接続された第２の入力部、および前記複数の診断信号接点に電気的に接続された出力部からなることを特徴とする請求の範囲第17項記載の分析器。
【請求項１９】
前記接地への直接の通路または低インピーダンスの通路が、前記診断回路の発電機の出力を介してか、またはスイッチを介して提供されることを特徴とする請求の範囲第１項または第16項記載の分析器。
【発明の詳細な説明】
発明の属する技術分野
本発明は、電気化学／ガス分析器の分野に関し、より詳しくは、電気化学／ガス分析器において診断を実施することに関するものである。
発明の背景
マルチチャンネル分析装置内に選択的に設置できる、特定の分析検査用のセンサ装置を備えた電気化学／ガス分析装置が知られている。個々のセンサの接点とこの分析装置の接点

との間が電気的に接続されている。
分析装置に対する従来のセンサ電極の接点は非常に壊れやすく、その手作業による組立てには費用と時間がかかっていた。これらのコネクタ中にセンサを不注意に挿入したり、そこから取り外したりすると、コネクタは容易に壊れてしまう。挿入－取外サイクルの予想寿命が短いことに加えて、これらのコネクタのためにしばしば、装置の信号信頼性にとってセンサが決して最適なものとなっていなかった。
従来技術の分析装置の主な問題は、数億オームの入力インピーダンスを有する前端電子回路（front－end electronics）が、電位センサを挿入する際に時折生じる静電放電（ESD）により容易に損傷し得ることである。あるセンサは、特に低湿度の環境で用いるときに静電荷が蓄積する傾向にあるプラスチック製の本体を有している。分析装置の接点と接触した帯電したセンサは高インピーダンスの前端電子回路に、蓄積した電位を加えることがあり、これによりそれら電子回路に損傷を与えてしまう。
高インピーダンスの前端前置増幅回路および低インピーダンスの後端信号処理回路を備えた分析装置電子回路の簡単で正確な診断検査が必要とされている。
これらの要素を検査するために、ある従来技術のガス分析装置は、電極シミュレータと称される診断器具を備えている。この従来技術の分析装置において、センサかまたはマルチチャンネル装置の１つのチャンネルのいずれかが機能障害を起こしている疑いのあるときには、この装置から全てのセンサを取り外す必要がある。電池式の電極シミュレータが、センサの代わりに取り付けられ、センサ接点に電気接続されて、前端電子回路と後端電子回路を接続する同一の接点を介して検査信号を分析装置に送っている。
電極シミュレータを取り付けるためには、全ての電極を取り外さなければならないので、時間がかかり、疑いのないセンサもこれによって、異物の物質の導入、損傷または損失を受けてしまう。さらに、取外－挿入サイクルが増大することにより、センサと装置の接点の両方の予想寿命が減少してしまう。結局、電極シミュレータのような個別の検査機器は、少量で製造するには高価であり、個別のメインテナンスを必要とし、サービスマンに分析装置の部位まで配置し移送してもらわなければならない。
電気化学／ガス分析装置の検査を向上させた別の従来技術の手法には、センサ信号の代わりに高インピーダンスの前端電子回路に検査信号を選択的に送るリード継電器を提供することが含まれている。この手法においては、接点検査を行なうことはできず、リード継電器を取り付けるには、前端電子回路に近接した空間がさらに必要となる。

発明の概要

未熟なセンサの挿入または取外しに耐えられる取外しできるセンサの頑丈な接点装置を提供し、静電放電（ESD）損傷に対する高インピーダンスの入力電子回路の保護を提供し、センサを取り外す際にセンサの前端電子回路の診断回路に自動的に接続する電気化学／ガス分析器を発明した。
本発明の電気化学／ガス分析器は、センサの挿入または取外しに応じた柔軟性を有するセンサ結合ハウジングと印刷回路板との間に捕捉された細長い接触スタンピング部材として弾性電気接点を提供する。ハウジングと印刷回路板との間に捕捉された関連接点に関するセンサの位置合せは厳密ではない。接点のスタンピング部材は、既知のスタンピング方法により容易に製造され、本発明の分析器のハウジングと印刷回路板との間で簡単に完全に自動的に取り付けて維持できる。
印刷回路板とハウジングの組立てにおいて、各々の接点のスタンピング部材には、地面または診断回路に通じる印刷回路板の接点へのスタンピング装填接続を有する遠隔部分がある。センサの取付けの最中に、各々のセンサの接点はスタンピング部材の弓状（曲がった）部分との最初の物理的電気的接点を形成し、一方、遠隔部分は印刷回路板接点と接触したままである。その結果、診断回路は遠隔部分の端部を介してセンサに、そしてさらに信号処理電子回路に接続される、この診断回路は回路板上に配置されていてもよい。診断回路には、発電機の出力を介する電気的地面への通路を設けても、スイッチを介した地面への通路を設けてもよい。いずれの形状においても、センサ本体に蓄積した静電圧が地面に流れ、高インピーダンスの前端電子回路がESD損傷から保護される。

センサが完全に取り付けられたときに、接点スタンピング部材の遠隔部分が印刷回路板から取り外され、次いで、電気接続を診断回路により遮断し、センサを前端に接続したままにする。

単に１つのセンサを分析器から取り外すことにより、遠隔部分が診断回路を信号処理電子回路に電気的に接続し、他のセンサを完全に取り付けたままで、高インピーダンス前端電子回路の接点、および低インピーダンスの後端回路の接点を完全に自動的に診断検査できる。

【図面の簡単な説明】

本発明の、これらおよび他の特徴、目的並びに利点を、実施の形態の詳細な記載および添付した図面において、以下により完全に述べる。

第1A図は、内部にセンサが取り付けられた本発明による電気化学／ガス分析器の概略図である。

第1B図は、センサが取り外されている第1A図の概略図である。

第２図は、第1A図の電気化学／ガス分析器の測定モジュール部分の斜視図である。

第３図は、第２図の分析器のハウジング内部の斜視図である。

第４図は、内部に印刷回路板が取り付けられた第３図のハウジングの斜視図である。

第５図は、第４図の印刷回路板の底面の平面図である。

第６図は、第４図の印刷回路板の上面の平面図である。

第7A図は、本発明による分析診断回路の概略図である。

第7B図は、本発明による分析診断回路の別の実施の形態の概略図である。

第8A図は、センサが取り付けられた様子を示す第２図の分析器の側面断面図である。

第8B図は、センサが取り外された第8A図の側面断面図である。

第8C図は、センサが部分的に取り付けられた第8A図の側面断面図である。

実施の形態の詳細な説明

広範囲の診断検査を行なうことができ、高インピーダンスの前端電子回路を静電放電損傷から保護できる分析器を提供する新しい電気化学／ガス分析器形態を開示する。

ここで第1A図を参照する。接触スタンピング部材20、高インピーダンス前端電子回路22、および低インピーダンス後端信号処理回路24の全てが検査されるように、点Ａで検査信号を与えることにより、本発明において、従来の分析器より改良された診断検査が可能になる。検査信号を、任意のDC電圧または電流、一連の繰り返しDCステップ電圧または電流（センサの応答出力信号に似せた）の形態で診断回路26から提供しても差支えないが、他の種類を用いてもよい。ある実施の形態において、検査信号の供給源はデジタルアナログ変換器（DAC）であっても差支えない。他の実施の形態では、DC電圧供給源または電流源の出力を用いても差支えない。

上述したように検査のための地点Ａで検査信号を提供できるようにするために、好ましくは、遠隔部分30を有する本発明の接点スタンピング部材20を用いる。この遠隔部分30は弓状部分32、および遠隔部分端部34から構成されている。弓状部分32はハウジング開口部を通って延び、取り付けられたセンサ40の１つ以上のセンサ接点41がこの弓状部分32に対して押し付けられている。第1A図において、このようなセンサ40が分析器内に取り付けられ、センサ接点41が接点スタンピング部材20と電気的に接続され、このように弓状部分32を持ち上げている。次いで、これにより、遠隔部分端部34が持ち上げられて、診断回路26と分析器の残りの部分との間の電気接続が遮断されている。第1B図において、センサ40が取り外され、遠隔部分端部34により、診断回路26が分析器の残りの部分に電気的に接続されている。

ここに記載されている各々接点20は、弾性材料から製造され、センサ40の取付けおよび取外しの結果として、制限された動きを経験する。その結果、不適切なセンサ40の挿入に耐えることができ、従来技術のセンサコネクタ装置と比較して挿入－取外し寿命が長い、頑丈な接点スタンピング部材20を提供する。

上述したような接点スタンピング遠隔部分30を使用することにより、別の重要な利点が得られる。同様の電気化学／ガス分析器に用いられるセンサ40は一般的に、シェル材料にプ

ラスチックを使用しているので、センサ40に静電電圧が蓄積しやすい。センサ40を最初にこれらの分析器内に取り付けるときに、蓄積静電荷が、静電放電（ESD）の損傷を受けやすい高インピーダンスの前端電子回路22に放電され得る。しかしながら、本発明においては、診断回路26が、検査信号を提供することに加え、電気的地面への直接の通路または低インピーダンスの通路を提供する。静荷電したセンサ40のセンサの接点41が最初に接点スタンピング遠隔部分30と接触すると、静電位が診断回路26を通って地面に分散する。

第２図には、遠隔部分30を備えた、本発明による電気化学／ガス分析器の測定モジュールが示されている。典型的に、本発明の分析器は、連続して配置されたセンサ40a－40gを通して導入される血液のような媒質のいくつかの特徴を同時に検査する。また、測定モジュール内には、測定される媒質およびセンサに電気的に接続されて検査される媒質の温度を測定する少なくとも１つの構成部材42（そのような構成部材の１つのみをこの図に示す）が設けられている。

分析器の前面パネル10内に取り付けられたセンサ40a－40gにアクセスするためには、図示したように断熱カバー48を持ち上げる。カバー48には好ましくは、ガラスまたはプラスチックのような断熱材料の不透明な窓50がある。カバーが持ち上げられた状態で、取り付けられたセンサ40a－40gが露出される。圧縮部材52をセンサ40a－40g（第２図の右側）から離すことにより、どのセンサも分析器のハウジング60から取り外すことができる。このハウジング60を第３図および第４図により詳しく示す。

検査中の媒質の供給源51および検査された物質がその中を流動する受口53が第２図に示されており、これらはこの業界で知られている。この供給源51は、分析されている媒質の特徴に依存して、多数の参照物質と置き換えても差支えない。そのような物質の例として、参照ガス、検量物質等を挙げてもよい。

測定ハウジングの内部には、第３図に示す接点ハウジング60がある。接点スタンピング部材20を横切って保持部材64を配置することにより、接点スタンピング部材20をスタンピング部材保持面62に固定し、次いで、保持部材64をスタンピング部材保持面62に超音波溶接する。接着、スナップ嵌め、およびスクリュー等を用いる手段のような、この業界で知られている、保持部材64を保持面62に付着させる他の手段を用いてもよい。

一度接点スタンピング部材20が適所に配置されると、第４図に示したように、印刷回路板70をハウジング60内に取り付ける。この印刷回路板70自体は第５図および第６図に詳しく示されている。そこでは、明瞭にするために、印刷回路トレースおよび個別の部材は省略されている。最初に第５図を参照する。印刷回路板の底面72には、ハウジング60内に配置された接点スタンピング部材20（第３図参照）に対応する入力信号接点74がある。印刷回路板70がハウジング60内に取り付けられると、接点スタンピング部材20の持ち上げられた部分78が印刷回路板の入力信号接点74と電気的に機械的に接触し、次いで、これらがゾーン71内のような板70（第６図参照）に取り付けられていてもよい高インピーダンス前端回路22に入力を電気的に接続する。これには、コンピュータを介してのアクセスを伴ってもよい。

印刷回路板70には、この印刷回路板70がハウジング60内に取り付けられたときに、接点スタンピング部材遠隔部分30の遠隔部分終端34が通る終端開口部76がある。回路板の上面75を示す第６図に示したように、各々の終端開口部76には、診断回路26と電気的に接続され、また一般的に板70上か、または外部にあるそれぞれの診断信号接点80が近接している。第7A図に示したように、診断信号接点80は、検査信号および地面への通路の両方を提供する検査信号発生器82の出力84と直接つながっていてもよい。別の実施の形態においては、第7B図に示したように、診断信号接点80は、スイッチ90の出力とつながっていて、このスイッチ90が検査信号発生器82および地面への通路86からの入力92,94を有していてもよい。

入力信号接点74および診断信号接点80は一般的に金から形成されている。接点スタンピング部材20は一般的に金メッキされたリン／青銅から製造される。同一または類似の材料のスタンピング部材または接点を設けることにより、異なる材料に関して存在するかもしれない熱電対効果を最小にする。

分析器部材と、取り付けられるセンサ40および取り外されるセンサ40との相対的な位置の最も好ましい例を第8A図、第8B図および第8C図に示す。第8A図においては、カバー100が適所にあるのが示されており、スクリュー102により印刷回路板70がハウジング60内に固定されているが、カバーを取り付ける他の手段を用いてもよい。カバー100には突起104があり、各々の突起は終端開口部76、診断信号パッド80、および遠隔部分終端34に近接して配置されている。センサ40が取り付けられた状態で、遠隔部分30の弓状部分32に対してセンサ接点41により圧力が加えられ、関連する遠隔部分終端34を診断信号接点80から離して、突起104に押し付けて、診断回路26との電気的な接続を遮断している。

カバーの突起104がない場合には、遠隔部分30がセンサ接点41により上方に持ち上げられ、センサ接点41が外されるときに、遠隔部分終端34が弧を描く。その結果、カバーの突起104がない場合、センサ40が取り外されると、遠隔部分終端34は診断信号接点80に戻らずに、終端開口部76の縁にとどまってしまう。カバー100が適所にある場合、遠隔部分終端34がカバーの突起104に対して上方に案内される。カバー100にはまた、遠隔部分30の上方への動きを制限して、接点20が曲り過ぎるのを防ぐ停止部分106がある。

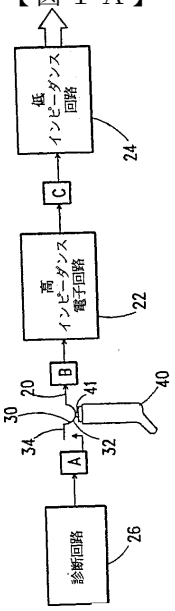
第8B図において、センサ40が取り外されて、遠隔部分終端34が、診断信号接点80と物理的および電気的に接続される。この位置において、診断信号を接点スタンピング20を介して分析器処理電極に送ることができる。

第8C図に示したように、センサ接点41が接点スタンピング遠隔部分30の弓状部分32と最初に接触するときに、センサ接点41、接点スタンピング20、および診断回路26との間に診断信号接点80を介して電気接続が生じる。第7A図および第7B図に関して記載したように、地面への通路を、診断信号発生器82として機能する低インピーダンスの電圧源の出力を介してか、または地面への個別の通路86を介して提供しても差支えない。

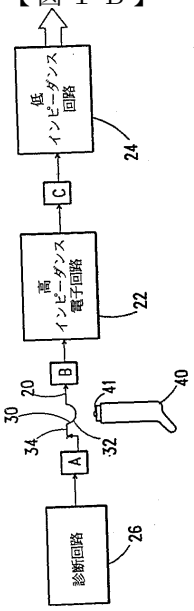
第8A図、第8B図および第8C図にも、接点スタンピング部材20の持ち上がった部分78と、印刷回路板70の底面72に配置された入力信号接点との間の電気的および物理的接続が示されている。

本発明を図示した実施の形態に関して説明したが、発明の精神および範囲から逸脱しない限り、様々な変更や省略や追加を行なってもよい。

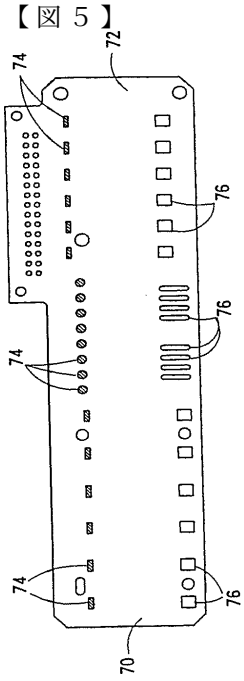
【図１Ａ】



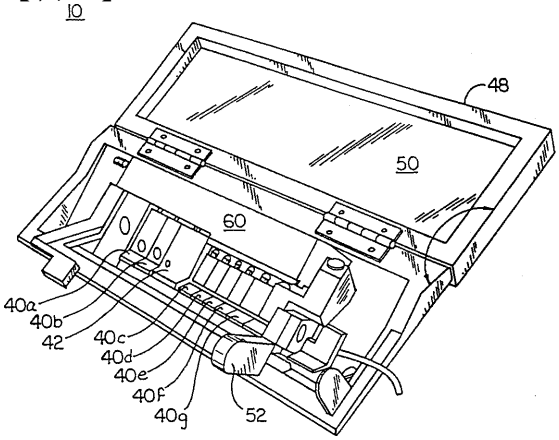
【図１Ｂ】



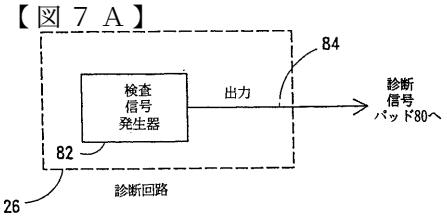
【図５】



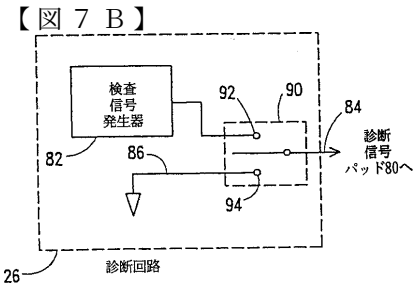
【図２】



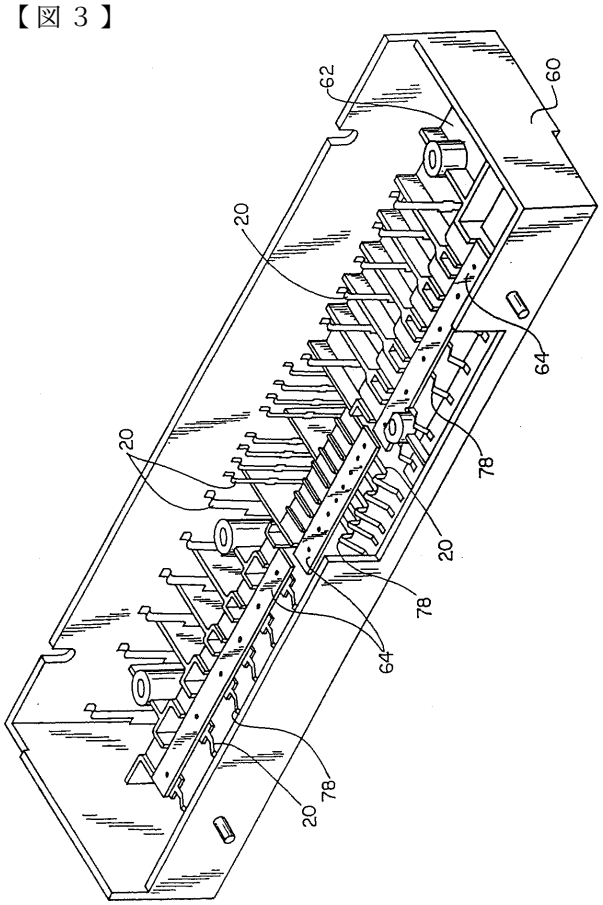
【図７Ａ】



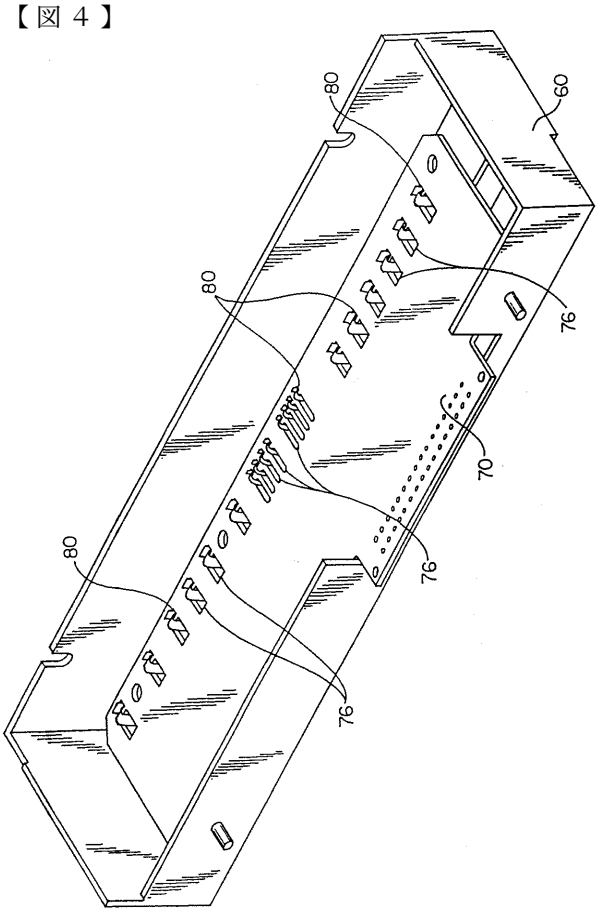
【図７Ｂ】



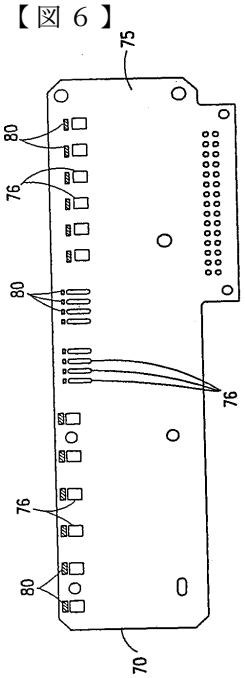
【図３】


62
60
20
64
78
20
78
64
20
78
20

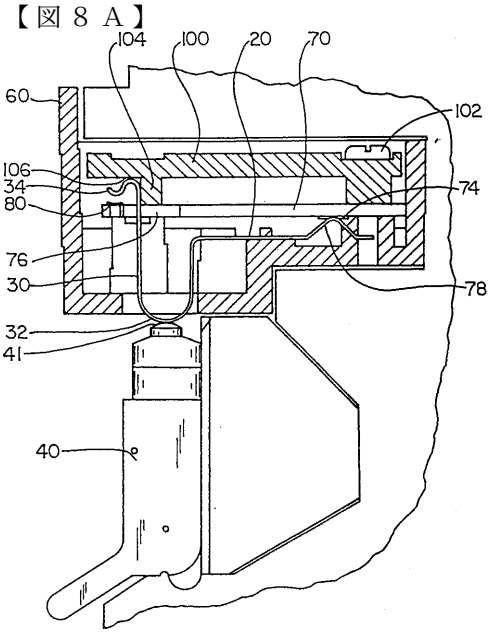
【図４】


80
60
80
76
70
80
76
76

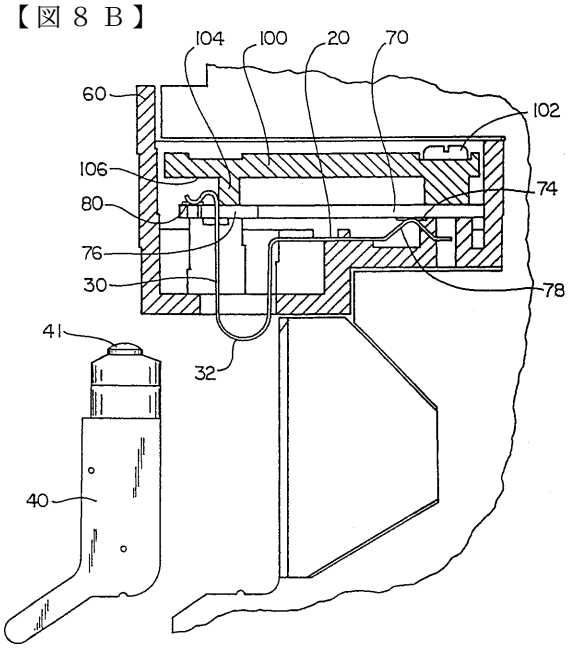
【図６】


75
80
76
80
76
76
80
70

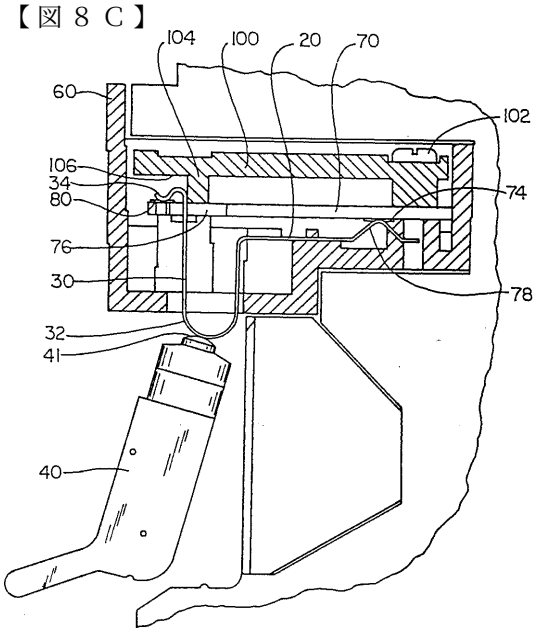
【図８Ａ】


104
100
20
70
60
102
106
34
80
74
76
30
78
32
41
40

【図８Ｂ】


104
100
20
70
60
102
106
74
80
76
30
78
41
32
40

【図８Ｃ】


104
100
20
70
60
102
106
34
74
80
76
30
78
32
41
40

フロントページの続き

(56)参考文献 特開平０５－２４９０６８（ＪＰ，Ａ）
実開平０３－１２８８４８（ＪＰ，Ｕ）
特開昭５８－０９２８５４（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.[7]，ＤＢ名)
G01N 27/26 ～ 27/28