

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4374481号
(P4374481)

(45) 発行日 平成21年12月2日 (2009. 12. 2)

(24) 登録日 平成21年9月18日 (2009. 9. 18)

(51) Int. Cl.

F I

GO 1 N 21/05 (2006. 01)

GO 1 N 21/05

GO 1 N 21/15 (2006. 01)

GO 1 N 21/15

GO 1 N 21/35 (2006. 01)

GO 1 N 21/35

Z

請求項の数 6 (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2000-139679 (P2000-139679)
 (22) 出願日 平成12年5月12日 (2000. 5. 12)
 (65) 公開番号 特開2001-66243 (P2001-66243A)
 (43) 公開日 平成13年3月16日 (2001. 3. 16)
 審査請求日 平成18年4月28日 (2006. 4. 28)
 (31) 優先権主張番号 特願平11-176709
 (32) 優先日 平成11年6月23日 (1999. 6. 23)
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)

(73) 特許権者 000230962
 日本光電工業株式会社
 東京都新宿区西落合 1 丁目 3 1 番 4 号
 (74) 代理人 100074147
 弁理士 本田 崇
 (72) 発明者 山森 伸二
 東京都新宿区西落合 1 丁目 3 1 番 4 号 日
 本光電工業株式会社内
 (72) 発明者 外処 徳昭
 東京都新宿区西落合 1 丁目 3 1 番 4 号 日
 本光電工業株式会社内
 審査官 横井 亜矢子

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】呼吸気ガスセンサ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

管状部材で形成された流路内を流れるガス中に外部から検出光を透過させるための一対の透光窓を、前記管状部材の周壁に気密に設け、前記管状部材の内周面に嵌合し、前記透光窓と整合する位置に貫通孔が形成されたアダプタを設けた呼吸気ガスセンサにおいて、

前記アダプタの外周と前記管状部材との間にスリットを軸方向に貫通して設けて、前記ガス流路を形成し、前記スリットは前記透光窓に近接する位置で前記ガスが前記透光窓全体に沿って流れるように形成されていることを特徴とする呼吸気ガスセンサ。

【請求項 2】

前記アダプタは前記透光窓の軸方向の両側に分割されたことを特徴とする請求項 1 記載の呼吸気ガスセンサ。

【請求項 3】

前記分割されたアダプタは、前記管状部材内に固定されたことを特徴とする請求項 2 記載の呼吸気ガスセンサ。

【請求項 4】

前記分割されたアダプタは、前記管状部材内で着脱可能に連結されたことを特徴とする請求項 2 記載の呼吸気ガスセンサ。

【請求項 5】

内部にガスの流路を設けられた管状部材を備え、その流路内を流れるガス中に外部から検出光を透過させるため前記管状部材の周壁に気密に一対の透光窓を設け、

10

20

前記管状部材は内部に、前記流路を２つに分ける仕切り部を備え、
前記仕切り部は前記透光窓の一方からの光を他方に通す貫通孔を有し、
前記仕切り部によって分けられた流路は、前記透光窓にそれぞれに沿うようにされ、前記透光窓に接する箇所では前記ガスが前記透光窓全体に沿って流れるように形成されたことを特徴とする呼吸気ガスセンサ。

【請求項 6】

前記透光窓の内面に防曇膜を設けたことを特徴とする請求項 1 乃至請求項 5 のいずれか 1 つに記載の呼吸気ガスセンサ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

10

【発明の属する技術分野】

本発明は、生体の呼吸気的气体濃度を計測するか、または呼吸の有無を判定するときに用いられる呼吸気ガスセンサに係り、特に比較的換気量の少ない生体を対象とした場合に好適な呼吸気ガスセンサ（以下、単にセンサと称する）に関する。

【0002】

【従来の技術】

生体の呼気中のCO₂などのガス濃度を測定する装置としては、本出願人が提案し実公平4-48534号公報により開示されたセンサが公知である。このセンサの構成を図14乃至図16に示す。図14は正面図、図15は平面図、図16は本センサの作用を示す要部拡大断面図である。

20

【0003】

図中センサ1は管状部材であるフロースルーセル2と、フロースルーセル2の軸に対しほぼ直角の方向の外周に設けられた赤外線光源部3と赤外線検出部4とにより構成されている。これらの赤外線光源部3と赤外線検出部4とは同一光軸上に設けられており、フロースルーセル2の外壁に気密に形成された透光窓5, 6を介して、赤外線がフロースルーセル2内を軸に対してほぼ直角な方向に通過するようになっている。そしてフロースルーセル2内を流れる呼気中のCO₂などのガスによって吸収された波長の光のみを赤外線検出部4によって検出し、公知の手段によってガス濃度を測定する。

【0004】

上記のように構成されたセンサ1によってガス濃度を測定する場合、フロースルーセンサの内容積が大きいと特に新生児などのように換気量が少ない生体では死腔量が大きすぎて使用できない。この問題を解決するために前述した提案では図14乃至図16に示すように、フロースルーセル2の内周面に嵌合し透光窓5, 6と整合する位置に貫通孔7aが形成された管状のアダプタ7を設けた。この構成によると、センサ1の内容積が大幅に減少し、死腔量が減少する。この結果、換気量の少ない新生児などの呼気中のCO₂などのガス濃度を効率よく計測することができる。

30

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記のように構成された従来のセンサによると、呼吸ガスはアダプタ7の中心の内径の小さい貫通孔7b内を流れ、赤外線光源部3から発する検出光の中央部分のみしか呼吸ガス中を通過しない。このため赤外線検出部4が検出する検出光の光量が減少し、測定精度が低下する可能性があった。

40

【0006】

また、呼吸ガスは通常100%に近い湿度を有しているため、10数回測定を繰り返すとアダプタ7の透光窓5, 6に対向して形成された貫通孔7a内に、図12に示すように水滴8が溜まって流出しない状態となる。この結果、水滴8が検出光を遮ぎってしまい、測定誤差を生ずるおそれもあった。

【0007】

本発明はこのような状況に鑑みてなされたもので、換気量の少ない生体の呼吸気ガス濃度などを、水滴の影響を受けることなく、効率よく高精度で計測することのできる簡単な

50

構造の呼吸気ガスセンサを提供することを目的とする。

【 0 0 0 8 】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、請求項 1 に記載の本発明は、管状部材で形成された流路内を流れるガス中に外部から検出光を透過させるための一对の透光窓を、前記管状部材の周壁に気密に設け、前記管状部材の内周面に嵌合し、前記透光窓と整合する位置に貫通孔が形成されたアダプタを設けた呼吸気ガスセンサにおいて、前記アダプタの外周と前記管状部材との間にスリットを軸方向に貫通して設けて、前記ガス流路を形成し、前記スリットは前記透光窓に近接する位置で前記ガスが前記透光窓全体に沿って流れるように形成されていることを特徴とする。

10

【 0 0 0 9 】

請求項 2 に記載の呼吸気ガスセンサは、前記アダプタが前記透光窓の軸方向の両側に分割されたことを特徴とする。

【 0 0 1 0 】

請求項 3 に記載の呼吸気ガスセンサは、前記分割されたアダプタが、前記管状部材内に固定されたことを特徴とする。

【 0 0 1 1 】

請求項 4 に記載の呼吸気ガスセンサは、前記分割されたアダプタが、前記管状部材内で着脱可能に連結されたことを特徴とする。

【 0 0 1 3 】

請求項 5 に記載の呼吸気ガスセンサは、内部にガスの流路を設けられた管状部材を備え、その流路内を流れるガス中に外部から検出光を透過させるため前記管状部材の周壁に気密に一对の透光窓を設け、前記管状部材は内部に、前記流路を 2 つに分ける仕切り部を備え、前記仕切り部は前記透光窓の一方からの光を他方に通す貫通孔を有し、前記仕切り部によって分けられた流路は、前記透光窓にそれぞれに沿うようにされ、前記透光窓に接する箇所では前記ガスが前記透光窓全体に沿って流れるように形成されたことを特徴とする。

20

【 0 0 1 4 】

請求項 6 に記載の呼吸気ガスセンサは、請求項 1 乃至請求項 5 のいずれか 1 つにおけるセンサの前記透光窓の内面に防曇膜を設けたことを特徴とする。

30

【 0 0 1 5 】

請求項 1 に記載の本発明によると、前記アダプタの外周と前記管状部材との間にスリットを軸方向に貫通して設けて、前記ガス流路を形成し、前記スリットは前記透光窓に近接する位置で前記ガスが前記透光窓全体に沿って流れるように形成されているので、赤外線光源部から発し透光窓を通過する検出光全体がガス流路を通過する呼吸ガスを照射することができ、ガス濃度を効率よく高精度で計測することができる。また透光窓に近接してガス流路が形成されているので、透光窓内面に水滴が溜ることはない。

【 0 0 1 6 】

請求項 2 乃至 4 に記載の本発明によると、アダプタが分割されているので成形が容易となる。この場合、分割されたアダプタを管状部材内で固定しても着脱可能に連結してもよいが、着脱可能とすることにより使用後アダプタを管状部材から取り出し、洗浄滅菌して再利用することができる。

40

【 0 0 1 8 】

請求項 5 に記載の本発明によると、請求項 1 の発明の作用と同様の作用を得られる。

【 0 0 1 9 】

請求項 6 に記載の本発明によると、透光窓の内面に防曇膜を設けたので、ガス流路内を通過する呼吸ガスの湿気により透光窓の内面が曇ることを防止できる。

【 0 0 2 0 】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の呼吸気ガスセンサの第 1 の実施の形態を図面を参照して説明する。図 1 は

50

フロースルーセルにアダプタを取り付けた状態を示す縦断面図、図2は図1の横断面図、図3は図2の左側面図、図4は図2の右側面図、図5、図6、図7はそれぞれ図1のA-A線、B-B線、C-C線断面図、図8は図1の分解正面図、図9は図2の分解上面図である。

【0021】

管状部材であるフロースルーセル11の中央部は縮径されており、軸方向に対して平行にかつ対称の位置に平行面11aが形成されている。平行面11aの中心には従来例と同様な透光窓12、13が気密に設けられている。また透光窓12、13の内面にはそれぞれ防曇膜14、15が形成されている。なお平行面11aの少なくとも軸方向片側には、外周側に突出して赤外線光源部と赤外線検出部を保持する保持部16が一体に形成されている。透光窓12、13の外周には図示しないが従来例と同様に赤外線光源部と赤外線検出部とが配置されている。

10

【0022】

フロースルーセル11中には左右一対のアダプタ17、18が嵌合されている。図中左側のアダプタ17の軸方向の中央部には、フロースルーセル11の内周面に当接し、平行面11aの軸方向内面の左側に当接する円筒状の鍔部17aが一体に形成されている。鍔部17aの図中右側には中心軸に沿って板状部17bが一体に形成されており、板状部17bの両面は所定幅の間隔を介して平行面11aに平行に対向している。また板状部17bには透光窓12、13と同軸上に貫通孔17cが形成されている。さらに鍔部17aには板状部17bの両面に平行にスリット17dが形成されており、板状部17bの両面と平行面11aとの間に形成された間隙と連通したガス流路となっている。

20

【0023】

図中右側のアダプタ18はほぼ円柱状に形成されており、外周はフロースルーセル11の平行面11aの右側内周面に当接している。またアダプタ18の左側端面は平行面11aの軸方向内面の右側に当接している。アダプタ18の外周には軸方向に平行に一対のスリット18aが貫通して形成されている。スリット18aはアダプタ17の板状部17bとフロースルーセル11の平行面11aとの間に形成された間隙（スリット17f）と連通しており、スリット17dとも連通したガス流路となっている。

【0024】

アダプタ17の板状部17bの内側の一端には、図8、9に示すように軸方向に平行にロック爪19が一体に設けられており、ロック爪19の先端には山型の係止部19aが形成されている。一方アダプタ18には係止孔18bが形成されており、アダプタ17、18がフロースルーセル11内の所定の位置に嵌合装着されたとき、ロック爪19の係止部19aが係止孔18bに係合しロックされるようになっている。なお係止部19aは両側が斜面となっている山型に形成されているため、アダプタ17、18の外側の端面に突出して設けられたツマミ17e、18cを把持して強く外側に引張れば、容易にロックを解除できるようになっている。

30

【0025】

本実施の形態によれば、透光窓12、13全面とアダプタ17の板状部17bとの間に形成されたスリット状のガス流路を呼吸気ガスが流れるため、センサの内容積を小さくし死腔量を減らすことができる。この結果、小児などの換気量の少ない呼吸気ガス濃度を簡単な構造で効率よく高精度で計測することができる。またガス流路が透光窓12、13とアダプタ17の板状部17bとの間でスリット状に形成されるので、呼吸気ガス中の水分が水滴となって透光窓12、13の内面に溜まることなく、ガス濃度計測の精度を向上させることができる。

40

【0026】

上記実施の形態ではアダプタ17、18を着脱可能とし、計測センサを滅菌して再使用可能としているが、アダプタ17、18をフロースルーセル11内に固定し、使い捨てとしてもよい。また、計測としてはガス濃度計測に適するが、呼吸気ガスの有無により、呼吸の有無を判定することもできる。

50

【 0 0 2 7 】

次に本発明の第 2 の実施の形態を説明する。この例は、第 1 の実施の形態のアダプタがフローセル内に固定されたと同じ形態であって、一体的に形成されたものである。図 1 0 はフローセルの外観を示す斜視図、図 1 1 は図 1 0 の一部切り欠き図、図 1 2 は図 1 0 の X - X 線断面図、図 1 3 は図 1 0 の Y - Y 線断面図である。

【 0 0 2 8 】

図 1 0 に示すように管状部材であるフローセル 2 1 の中央部 2 2 は箱型であり、1 対の平行面 2 2 a が形成されている。平行面 2 2 a の中心には従来例と同様な 1 対の透光窓 2 3 が設けられている。透光窓 2 3 の内側には防曇膜 2 4 が張られ、これによって透光窓 2 3 は気密にされている。中央部 2 2 の側部の両端には、外周側に突出して赤外線光源部と赤外線検出部を保持する 1 対の保持部 2 6 が一体に形成されている。1 対の透光窓 2 3 の外周には図示しないが従来例と同様に赤外線光源部と赤外線検出部とが配置されている。

10

【 0 0 2 9 】

図 1 1 乃至図 1 3 に示すように、フローセル 2 1 の内部は板状の仕切り部 2 7 によって流路が 2 つに分けられている。仕切り部 2 7 には透光窓 2 3 と同じ光軸上に貫通孔 2 9 が形成されている。透光窓 2 3 と仕切り部 2 7 との間にはスリット状の流路 3 1、3 2 が形成されている。ここで、流路 3 1、3 2 は透光窓 2 3 にそれぞれに沿うようにされ、ガスが透光窓 2 3 全体に沿って流れるように形成されている。

20

【 0 0 3 0 】

本実施の形態によれば、透光窓 2 3 の全面と仕切り部 2 7 との間に形成されたスリット状の流路 3 1、3 2 を呼吸気ガスが流れるため、第 1 の実施の形態と同様、センサの内容積を小さくし死腔量を減らすことができ、ガス中の水分が水滴となって透光窓 2 3 の内面に溜ることがなくなる。さらに本実施の形態によれば、アダプタが不要であるので、製造が容易であるとともに使用の際の作業が簡単である。また、安価に製造できるので、使い捨てとすることもできる。

【 0 0 3 1 】

【 発明の効果 】

以上説明したように、本発明の呼吸気ガスセンサによれば、計測センサの内容積を小さくして死腔量を減らすことができる。この結果、小児などの換気量の少ない呼吸気ガス濃度を簡単な構造で効率よく高精度で計測することができる。また透光窓全体の表面に沿って呼吸気ガスが通過するので、呼吸気ガス中の水分が水滴となって透光窓内に溜ることがなく、ガス濃度計測の精度を向上させることができる。

30

【 図面の簡単な説明 】

【 図 1 】 本発明の呼吸気ガスセンサの一実施の形態のフローセルにアダプタを取り付けた状態を示す縦断面図。

【 図 2 】 図 1 の横断面図。

【 図 3 】 図 2 の左側面図。

【 図 4 】 図 2 の右側面図。

【 図 5 】 図 1 の A - A 線断面図。

40

【 図 6 】 図 1 の B - B 線断面図。

【 図 7 】 図 1 の C - C 線断面図。

【 図 8 】 図 1 の分解側面図。

【 図 9 】 図 2 の分解上面図。

【 図 1 0 】 第 2 の実施の形態におけるフローセルの外観を示す斜視図。

【 図 1 1 】 図 1 0 の一部切り欠き図。

【 図 1 2 】 図 1 0 の X - X 線断面図。

【 図 1 3 】 図 1 0 の Y - Y 線断面図。

【 図 1 4 】 従来の呼吸気ガスセンサの一例の構成を示す表面図。

【 図 1 5 】 図 1 4 の平面図。

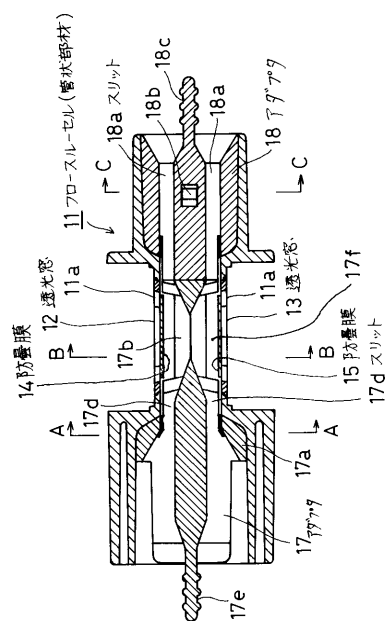
50

【図 16】図 14 の要部拡大断面図。

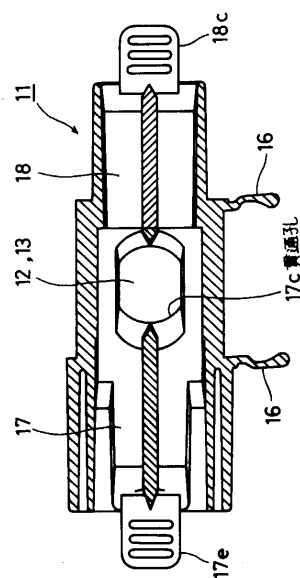
【符号の説明】

- | | |
|----------------------|--------------|
| 11、21 フロースルーセル（管状部材） | 12、13、23 透光窓 |
| 14、15、24 防曇膜 | 17、18 アダプタ |
| 17d、18a スリット | 17c、29 貫通孔 |
| 27 仕切り部 | |

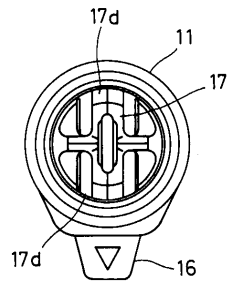
【図 1】



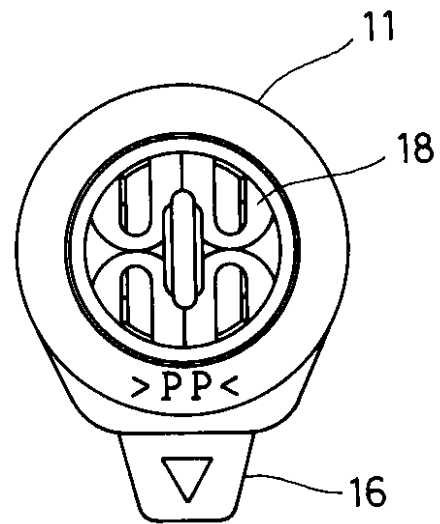
【図 2】



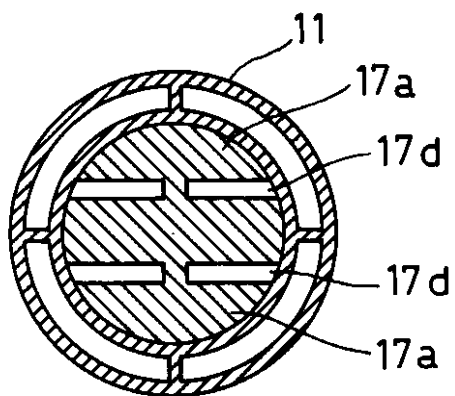
【図 3】



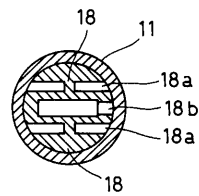
【図 4】



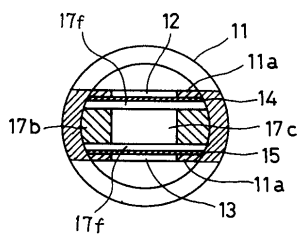
【図 5】



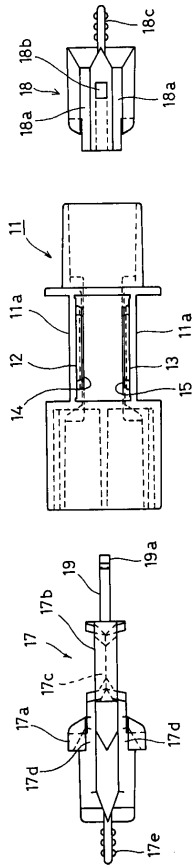
【図 7】



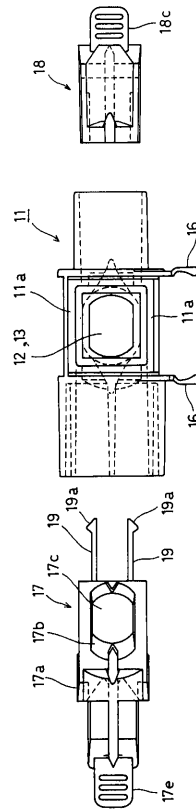
【図 6】



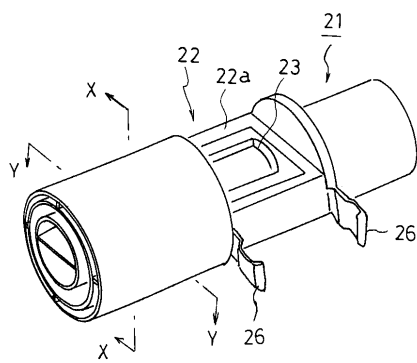
【図 8】



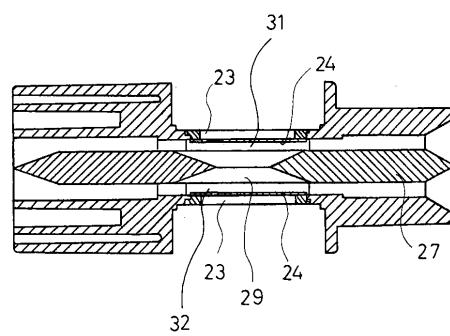
【図 9】



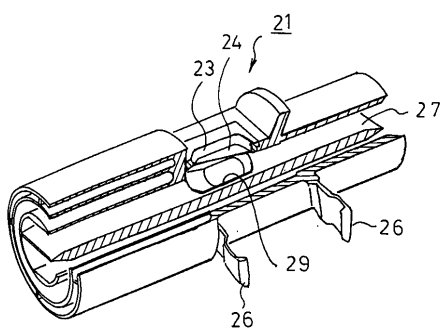
【図 10】



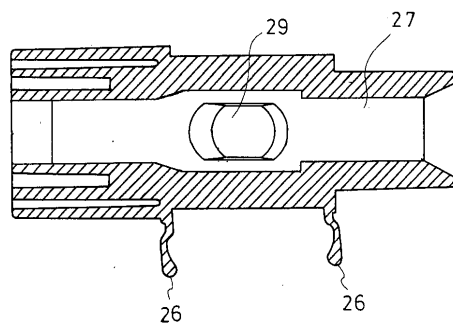
【図 12】



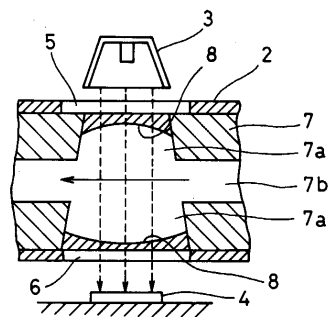
【図 11】



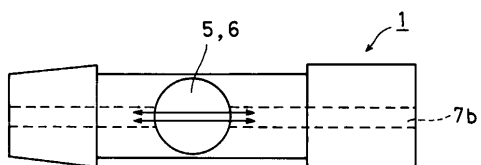
【図 13】



【 図 1 6 】



【 図 1 5 】



フロントページの続き

(56)参考文献 実開昭61-017650(JP,U)
特開平08-233699(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G01N 21/00-21/61

G01N 33/48-33/98