

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号  
特許第7679455号  
(P7679455)

(45)発行日 令和7年5月19日(2025.5.19)

(24)登録日 令和7年5月9日(2025.5.9)

(51)国際特許分類

G 0 1 M 3/04 (2006.01)

F I G 0 1 M 3/04 M

請求項の数 9 (全9頁)

|                   |                               |          |                                                     |
|-------------------|-------------------------------|----------|-----------------------------------------------------|
| (21)出願番号          | 特願2023-511972(P2023-511972)   | (73)特許権者 | 523025551                                           |
| (86)(22)出願日       | 令和3年7月8日(2021.7.8)            |          | インフィコン・ゲーエムベーハー                                     |
| (65)公表番号          | 特表2023-538573(P2023-538573 A) |          | ドイツ・5 0 9 6 8・ケルン・ボナー・シュトラーセ・4 9 8                  |
| (43)公表日           | 令和5年9月8日(2023.9.8)            | (74)代理人  | 100108453                                           |
| (86)国際出願番号        | PCT/EP2021/069029             |          | 弁理士 村山 靖彦                                           |
| (87)国際公開番号        | WO2022/037845                 | (74)代理人  | 100110364                                           |
| (87)国際公開日         | 令和4年2月24日(2022.2.24)          |          | 弁理士 実広 信哉                                           |
| 審査請求日             | 令和6年2月1日(2024.2.1)            | (74)代理人  | 100133400                                           |
| (31)優先権主張番号       | 102020210442.5                |          | 弁理士 阿部 達彦                                           |
| (32)優先日           | 令和2年8月17日(2020.8.17)          | (72)発明者  | シルヴィオ・デッカー                                          |
| (33)優先権主張国・地域又は機関 | ドイツ(DE)                       |          | ドイツ・5 0 9 6 8・ケルン・ボナー・シュトラーセ・4 9 8・インフィコン・ゲーエムベーハー内 |
|                   |                               | (72)発明者  | ゼバスティアン・ヴァイス                                        |
|                   |                               |          | 最終頁に続く                                              |

(54)【発明の名称】 ガス漏洩検出器用のバイパス開口部を備えたスニファー・プローブ

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

スニファー原理に従ってスニファー・プローブを介してガスを吸引するための真空ポンプ（20）と、吸引されたガス流を分析するためのガス検出器（22）と、を有するガス漏洩検出器（18）用のスニファー・プローブ（10）であって、該スニファー・プローブは、吸引されたガス流のためのガス入口（28）と、ガス漏洩検出器に接続可能なガス出口（26）と、前記ガス入口と前記ガス出口とをガス導通状態で接続するチャンネル（16）とを備え、

前記スニファー・プローブは、前記ガス入口（28）と前記ガス出口（26）との間に位置する前記チャンネルの部分を、前記スニファー・プローブの外部環境（32）にガス導通状態で接続するバイパス開口部（30）を備えており、前記バイパス開口部は、該バイパス開口部を選択的に開閉するための作動可能な閉鎖体（36）を有しており、これにより、前記バイパス開口部が開かれたとき、検出器に供給されるガス流の一部が、前記バイパス開口部を通して吸引される、ことを特徴とするスニファー・プローブ。

【請求項2】

前記閉鎖体（36）は、前記スニファー・プローブの外面に沿って前記チャンネルの長手方向に変位可能なスライダである、ことを特徴とする請求項1に記載のスニファー・プローブ。

【請求項3】

前記スライダは、前記スニファー・プローブの外側を環状またはリング状に囲んでいる

、ことを特徴とする請求項 2 に記載のスニファーマ・プローブ。

【請求項 4】

前記バイパス開口部 (30) 及び／または前記チャンネル (16) は、前記バイパス開口部 (30) が開かれたときに、前記バイパス開口部 (30) 及び前記ガス入口 (28) を通る前記ガス流の総流量が、前記バイパス開口部 (30) が閉じられたときの前記ガス入口 (28) を通る前記ガス流と本質的に等しくなるような寸法である、ことを特徴とする請求項 1 ～ 3 のいずれか一項に記載のスニファーマ・プローブ。

【請求項 5】

スニファーマ原理に従ってスニファーマ・プローブを介してガスを吸引するための真空ポンプ (20) と、吸引されたガス流を分析するためのガス検出器 (22) と、を有するガス漏洩検出器 (18) 用のスニファーマ・プローブ (10) であって、該スニファーマ・プローブは、吸引されたガス流のためのガス入口 (28) と、ガス漏洩検出器に接続可能なガス出口 (26) と、前記ガス入口と前記ガス出口とをガス導通状態で接続するチャンネル (16) とを備え、

前記スニファーマ・プローブは、バイパスガス入口 (42) と、前記スニファーマ・プローブの前記ガス入口に接続可能なバイパスガス出口 (44) と、前記バイパスガス入口と前記バイパスガス出口とをガス導通状態で接続するバイパスチャンネル (46) と、を備えるバイパスアタッチメント (40) を有しており、

前記バイパスアタッチメント (40) は、前記バイパスガス入口と前記バイパスガス出口との間に配置された前記バイパスチャンネルの部分を前記バイパスアタッチメントの外部環境 (32) にガス導通状態で接続するバイパス開口部 (30) を有し、前記バイパスアタッチメントは、接続状態において、前記バイパスガス出口が前記スニファーマ・プローブの前記ガス入口 (28) にガス導通状態で接続されるように、前記スニファーマ・プローブに着脱可能に接続することができ、これにより、前記バイパス開口部が開かれたとき、検出器に供給されるガス流の一部が、前記バイパス開口部を通して吸引される、ことを特徴とするスニファーマ・プローブ。

【請求項 6】

前記バイパス開口部 (30) 及び／または前記バイパスチャンネル (46) は、前記バイパスアタッチメント (40) が接続されたときに、前記バイパス開口部 (30) 及び前記バイパスガス入口 (42) を通る前記ガス流の総流量が、前記バイパスアタッチメント (40) が取り外されたときの前記ガス入口 (28) を通る前記ガス流と本質的に等しくなるような寸法である、ことを特徴とする請求項 5 に記載のスニファーマ・プローブ。

【請求項 7】

前記バイパス開口部 (30) は、前記チャンネル (16) または前記バイパスチャンネル (46) における吸引ガスの主流れ方向に平行に延在している平面内に配置されている、ことを特徴とする請求項 5 に記載のスニファーマ・プローブ。

【請求項 8】

前記バイパス開口部は、前記ガス入口または前記バイパスガス入口から約 0.5 cm または少なくとも約 2 cm の距離に配置されている、ことを特徴とする請求項 5 ～ 7 のいずれか一項に記載のスニファーマ・プローブ。

【請求項 9】

前記バイパス開口部は、該バイパス開口部を通るガス流が前記ガス入口を通るガス流の少なくとも約 5 倍であるような寸法である、ことを特徴とする請求項 1 ～ 8 のいずれか一項に記載のスニファーマ・プローブ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、スニファーマ原理 (sniffing principle) によるスニファーマ・プローブ (sniffer probe) を通してガスを吸引するための真空ポンプと、吸引されたガス流を分析するためのガス検出器と、を有するガス漏洩検出器用のスニファーマ・プローブに関する。このよ

うなガス漏洩検出器は、スニファークラスガス漏洩検出器とも呼ばれる。真空ポンプは、ガス入口を通して大気からガスを吸引し、それをガス検出器に供給するように設計されている。

【背景技術】

【0002】

この目的のために、スニファークラスプローブは、吸引されたガス流のためのガス入口と、ガス漏洩検出器に接続可能なガス出口とを有し、ガスは、ガス漏洩検出器及びガス検出器に供給される。更に、スニファークラスプローブは、ガス導通状態 (gas conducting manne r) でガス入口をガス出口に接続するチャンネルを有している。ここで、スニファークラスプローブは、ガス漏洩検出器の一体部分であっても良く、または別個の要素としてガス漏洩検出器に取り外し可能に接続可能であっても良い。

10

【0003】

ガス入口を通して吸引されたスニファークラスガスの流れ、すなわち流量が大きければ大きいほど、検査対象の漏洩箇所 (a leak) から漏れたガスをより速く検出することができ、漏れたガスが検出される可能性のある漏洩箇所までの距離が大きければ大きいほど、単位時間当たりにより多くのガス量が漏洩検出器に搬送される。一方、ガス流が大きいと、ガスが吸引される空間がより大きくなり、吸引されるガスの体積が大きいため、漏洩の正確な位置特定がより困難になる。分析されたガスが吸引される領域が大きければ大きいほど、ガス漏洩の位置特定はより大きくまたは不正確になる。

【0004】

ガス漏洩の位置特定の精度は、スニフリングガス流を減少させることによって向上させることができる。しかし、これはまた、漏洩ガスの測定濃度を増加させ、漏洩検出装置において圧力変化がしばしば生じてしまう。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【文献】国際公開第2019/211378号

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

本発明の目的は、ガス漏洩箇所からより大きな距離であっても迅速な漏洩検出を可能にし、漏洩箇所の位置特定の精度を高めるスニファークラスプローブを提供することである。

30

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明に係るスニファークラスプローブは、それぞれ独立請求項1及び2の特徴により限定される。

【0008】

従って、本発明の第1の変形形態は、スニファークラスプローブが、ガス入口とガス出口との間に位置するチャンネルの部分を、スニファークラスプローブの外部環境にガス導通状態で接続するバイパス開口部を備えており、バイパス開口部は、このバイパス開口部を選択的に開閉するための作動可能な閉鎖体を有している。バイパス開口部が閉じられると、吸引開口部を通る流れが最大になるので、単位時間当たりにガス入口を通して大きなガス体積が吸引される。これにより、漏洩箇所とガス入口との間の距離を大きくすることができ、ここでは漏洩箇所から逃げるガスを依然として検出することができる。しかしながら、ガス漏洩の位置特定の精度は、バイパス開口部が閉じられたときに低下し、バイパス開口部を開くことによって向上させることができる。その結果、検出器に供給されるガス流の一部は、バイパス開口部を通して吸引されるが、閉鎖されたバイパス開口部の場合と比較して、検出器に供給されるガス流のより小さな部分のみがガス入口を通して吸引される。ガス入口が漏洩箇所に向けられている場合、漏洩の可能性のあるガスがそこから吸引される漏洩の領域の体積は、閉じたバイパス開口部の場合と比較して減少し、それによって、漏洩検出の精度、すなわち、ある意味では、空間分解能が向上する。

40

50

## 【0009】

バイパス開口部及び／またはガス入口をガス出口に接続するチャンネルは、バイパス開口部が開かれたときに、バイパス開口部及びガス入口を通るガス流の総流量が、バイパス開口部が閉じられたときのガス入口を通るガス流と本質的に等しくなるように、寸法決定及び設計されることが好ましい。すなわち、バイパス開口部が開いているときのガス出口を通るガス流は、バイパス開口部が閉じているときのガス流と本質的に同じである。

## 【0010】

第1の変形例に代えて、第2の変形例によれば、スニファー・プローブが、バイパスガス入口と、スニファー・プローブのガス入口に接続可能なバイパスガス出口と、バイパスガス入口とバイパスガス出口とをガス導通状態で接続するバイパスチャンネルと、を備えるバイパスアタッチメントを備えることによって、同様の技術的効果を得ることができる。バイパスアタッチメントは、バイパスガス入口とバイパスガス出口との間に配置されたバイパスチャンネルの部分をバイパスアタッチメントの外部環境にガス導通状態で接続するバイパス開口部を有している。バイパスアタッチメントは、接続状態において、バイパスガス出口がスニファー・プローブのガス入口にガス導通状態で接続されるように、スニファー・プローブに着脱可能に接続することができる。

10

## 【0011】

第2の変形例では、ガス検出器が漏洩箇所から漏れたガスを依然として検出することができる、ガス入口又はバイパスガス入口と漏洩箇所との間の距離は、バイパスアタッチメントがスニファー・プローブに接続されていないときに最大である。漏洩ガスの検出の空間分解能、すなわち漏洩箇所の位置決定の精度は、バイパスガス出口がスニファー・プローブのガス入口に接続されるように、バイパスアタッチメントがスニファー・プローブに取り付けられたときに最大となる。

20

## 【0012】

第2の変形例では、バイパス開口部及び／またはバイパスチャンネルは、バイパスアタッチメントがスニファー・プローブに接続されたときに、バイパス開口部及びバイパスガス入口を通るガス流の総流量が、バイパスアタッチメントが取り外されたときのスニファー・プローブのガス入口を通るガス流と本質的に等しくなるように、寸法決定及び設計されることが好ましい。換言すれば、このことは、バイパスアタッチメントが取り付けられ、バイパス開口部が開いた状態のスニファー・プローブのガス出口におけるガス流が、バイパスアタッチメントが取り外されたときのガス流にほぼ対応し、バイパスアタッチメントは、このガス流に対して無視できる程度の影響しか及ぼさないことを意味している。本発明の両方の変形例において、「本質的に (essentially)」という用語は、バイパス開口部が開かれたとき、及び／またはバイパスアタッチメントが取り付けられたときに、スニファー・プローブのガス出口でのガス流が最大でも約5%または最大でも約10%変化するように理解されるべきである。これは、例えば、チャンネル内またはバイパスチャンネル内の適当な可能な可変流量スロットルによって達成することもできる。あるいは、流れは、ハンドルと真空ポンプを備えたセンサユニットとの間の毛細管ライン（可撓性ホース26）のガス流絞り効果によって本質的に影響されるので、全流れに対する追加のバイパス開口部の効果は無視できる。

30

40

## 【0013】

本発明の両変形例において、漏洩の領域から吸引される検出器に供給されるガス流の部分は、第1の変形例ではバイパス開口部が閉じられ、第2の変形例ではバイパスアタッチメントがスニファー・プローブに接続されていないときに最大となる。この場合、ガス入口と漏洩箇所との間の距離は、検出器が漏洩箇所から流出したガスを依然として検出することができる最大距離である。スニファー漏洩検出器のユーザは、第1の変形例ではバイパス開口部を開き、第2の変形例ではバイパスアタッチメントをスニファー・プローブに接続することによって、ガス漏洩の位置特定の空間分解能を選択的に高めることができる。

## 【0014】

第2の変形例においても、バイパス開口部は、バイパス開口部を選択的に開閉するため

50

の作動可能な閉鎖体 (actuatable closure) を有することが考えられる。この場合、閉鎖体はバイパスアタッチメントに配置されている。

【0015】

基本的に、閉鎖体は、スニファーマ・プローブまたはバイパスアタッチメントの外面に沿ってチャンネルまたはバイパスチャンネルの長手方向に変位可能なスライダとして設計することができる。スライダは、スニファーマ・プローブまたはバイパスアタッチメントを環状またはリング状に囲むことができる。

【0016】

有利には、バイパス開口部は、チャンネル内またはバイパスチャンネル内の吸引されたガスの主流れ方向に対して横方向に延在している平面内に配置されている。これにより、ガスがバイパス開口部を通して吸引される主な流れ方向は、ガスがガス入口又はバイパスガス入口を通して吸引される主な流れ方向とは異なる。これは、ガス入口又はバイパスガス入口がリークの方

10

【0017】

この効果は、ガス入口またはバイパスガス入口からのバイパス開口部の距離が少なくとも約0.5 cmまたは少なくとも約2 cmであることによって、代替的または追加的に達成することができる。本発明の一例によれば、この距離は、0.3 cmから0.7 cmの範囲、好ましくは0.4 cmから0.6 cmの範囲、従って約0.5 cmとすることができる。本発明の別の例によれば、この距離は、1.8 cmから2.2 cmの範囲、好ましくは1.9 cmから2.1 cmの範囲、従って約2 cmであっても良い。更に別の例によれば、この距離は2 cmより大きくても良い。

20

【0018】

これに代えて又はこれに加えて、バイパス開口部は、その長手方向中心軸がチャンネル又はバイパスチャンネルの長手方向中心軸に対して少なくとも約45°の角度を為し、好ましくは60°～120°の範囲内、特に好ましくは80°～100°の範囲内にあるガス導通路を介してチャンネル又はバイパスチャンネルに接続されるべきである。そして、バイパス開口部とチャンネル又はバイパスチャンネルとを接続するガス伝導路は、チャンネル又はバイパスチャンネルに対してほぼ横断方向に配置されている。これはまた、ガスがガス入口又はバイパスガス入口を通るのではなく別の領域からバイパス開口部を通して吸引されるので、ガス入口又はバイパスガス入口が漏洩箇所に向けられたときに漏洩ガスがバイパス開口部を通して吸引される可能性が無いという効果を有している。

30

【0019】

一実施形態によれば、バイパス開口部は、バイパス開口部を通るガス流が、本発明の第1の変形例におけるガス入口を通るガス流、または本発明の第2の変形例におけるガス入口を通るガス流の少なくとも5倍の大きさであるような寸法である。

【0020】

本発明はまた、記載されたタイプのスニファーマ・プローブと、記載されたタイプのガス漏洩検出器との組み合わせにおいても見られ得る。

【図面の簡単な説明】

40

【0021】

【図1】 バイパス開口部が閉じられた第1の実施形態を示す。

【図2】 バイパス開口部を開いた図1の実施形態を示す。

【図3】 スニファーマ・プローブに接続されていない状態のバイパスアタッチメントを備えた第2の実施形態を示す。

【図4】 スニファーマ・プローブに接続されたバイパスアタッチメントを有し、バイパス開口部が開放された第3の実施形態を示す。

【図5】 バイパス開口部が閉じられた図4の実施形態を示す。

【発明を実施するための形態】

【0022】

50

以下、図面を参照して本発明の実施の形態をより詳細に説明する。

【0023】

全ての実施形態において、ガス漏洩検出器のスニファー・プローブ10は、ガス入口28と、ガス出口26と、ガス入口28をガス出口26にガス導通状態で接続するチャンネル16とを有している。本発明のスニファー・プローブは、例えば、スニファー・プローブがホースを介してガス漏洩検出器に接続されているガス漏洩検出器の一体部分であっても良い。あるいは、スニファー・プローブは、ガス漏洩検出器とは別の要素であっても良く、この場合、スニファー・プローブは、取り外し可能な方法でガス漏洩検出器に接続することができる。

【0024】

ガス漏洩検出器18は、一例として図3～図5に示されている。ガス漏洩検出器18は、ガスを吸引するための真空ポンプ20と、吸引されたガスを分析するためのガス検出器22とを有している。ガス漏洩検出器18は、可撓性ホース24を介して、スニファー・プローブ10のガス出口26にガス導通状態で接続されている。

【0025】

ガス伝導チャンネル16は、ガス出口26をスニファー・プローブ10のガス入口28に接続している。スニファー・プローブは、細長い回転対称要素であり、ガス入口28及びガス出口26は、対向する端面に配置され、チャンネル16によってガス伝導方式で互いに接続されている。

【0026】

図1及び図2による第1の実施形態では、スニファー・プローブ10はバイパス開口部30を備えており、図2に示すようにバイパス開口部30が閉じられていない場合、このバイパス開口部30は、ガス入口28とガス出口26との間に位置するチャンネル16の部分をスニファー・プローブの外部環境32にガス導通状態で接続している。バイパス開口部30は、チャンネル16の長手方向中心軸に平行であり、チャンネル16を通して搬送されるガスの主流れ方向に平行に延在している平面内に配置されている。また、バイパス開口部30とチャンネル16とを接続するガス伝導路34の長手方向中心軸は、チャンネル16の長手方向中心軸に対して横向きに配置されている。その結果、バイパス開口部30が開いているとき、ガスは、スニファー・プローブ10のガス入口28を通るよりもバイパス開口部30を通して別の領域から吸引される。

【0027】

第1の実施形態において、バイパス開口部30はスライダ36を用いて閉鎖することができる。スライダ36は、図1に示されるようにバイパス開口部30を閉鎖し、図2に示されるようにそれを開放するように、スニファー・プローブ10の外殻表面に沿ってスニファー・プローブ10及びチャンネル16の長手方向に変位可能である。第1の実施形態では、閉鎖体36は、外側でスニファー・プローブを環状に囲む環状スライダである。あるいは閉鎖体36は、図3及び図4に示されるものと同様の、リング部分、平面プレートまたはフラップであっても良い。

【0028】

図3の第2の実施形態は、バイパス開口部30がスニファー・プローブ10に設けられておらず、スニファー・プローブ10のガス入口28に接続可能なバイパスアタッチメント40に設けられている点で、第1の実施形態と異なる。バイパスアタッチメント40は、バイパスガス入口42及びバイパスガス出口44と、バイパスガス入口42をバイパスガス出口44にガス導通状態で接続するバイパスチャンネル46とを有している。

【0029】

バイパスアタッチメント40は、プラグ可能な要素(pluggable element)としてスニファー・プローブ10に着脱可能に接続可能であり、それによって、取付状態において、バイパスガス出口44は、ガス導通状態でスニファー・プローブ10のガス入口28に接続されている。

【0030】

第2実施形態では、管路部34は、バイパスチャネル46に接続されている。また、第2実施形態の管路部34は、バイパスチャネル46の長手方向に対して横方向に配置されている。これは、管路部34の長手方向中心軸が、バイパスチャネル46の長手方向中心軸に対して横方向に延在していることを意味している。バイパス開口部30は、バイパスチャネル46内の吸引されたガスの主流れ方向に平行で且つバイパスチャネル46の長手方向中心軸に平行に延在している平面内に配置されている。同様に、バイパスガス入口は、バイパス開口部30の平面に対して横方向に延在している平面内に配置されている。

【0031】

図3の第2の実施形態と同様に、図4及び図5の第3の実施形態は、バイパスアタッチメント40を備えた本発明の第2の変形例に対応している。第2の実施形態に対する第3の実施形態の本質的な相違は、本発明の第1の変形例の閉鎖体と同様に、フラップの形態の追加の閉鎖体36を使用してバイパス開口部30を選択的に開閉できることである。

10

20

30

40

50

【図面】

【図 1】

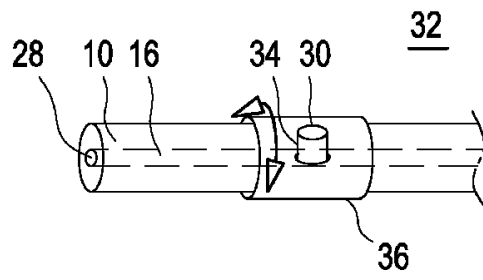


Fig. 1

【図 2】

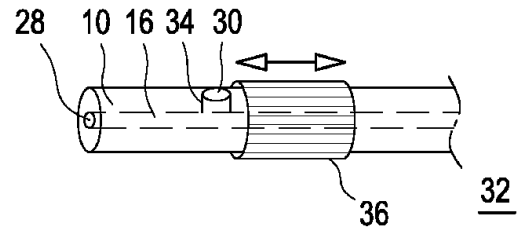


Fig. 2

【図 3】

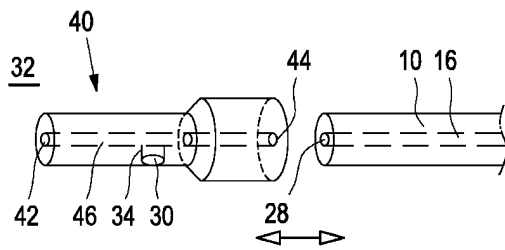


Fig. 3

【図 4】

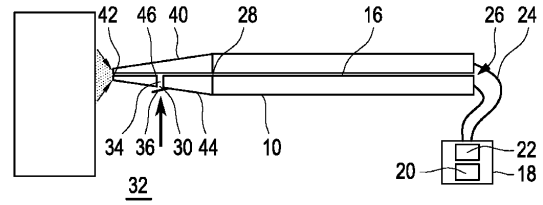


Fig. 4

【図 5】

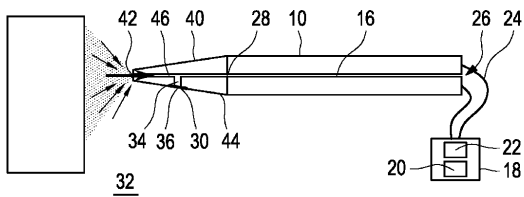


Fig. 5

10

20

30

40

50



## フロントページの続き

ドイツ・５０９６８・ケルン・ボナー・シュトラッセ・４９８・インフィコン・ゲーエムベーバー  
内

審査官 前田 敏行

- (56)参考文献 国際公開第２０１９／２１１３７８（ＷＯ，Ａ１）  
特表２０１１－５１１２９４（ＪＰ，Ａ）  
特開２００８－１０１９５７（ＪＰ，Ａ）  
特開昭６０－１３３３４０（ＪＰ，Ａ）  
実開平０５－０５５０４０（ＪＰ，Ｕ）  
特表２００８－５４１０７７（ＪＰ，Ａ）  
国際公開第２０１５／０９０５３２（ＷＯ，Ａ１）  
米国特許出願公開第２００６／０２２０８８６（ＵＳ，Ａ１）
- (58)調査した分野 (Int.Cl.，ＤＢ名)  
Ｇ０１Ｍ ３／０４