

⑫ 公開特許公報 (A)

昭63-36134

⑬ Int. Cl.⁴
G 01 N 21/27

識別記号 庁内整理番号
Z-7458-2G

⑭ 公開 昭和63年(1988)2月16日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全11頁)

⑮ 発明の名称 分光分析によるガス測定装置

⑯ 特 願 昭62-179256

⑰ 出 願 昭62(1987)7月20日

優先権主張 ⑱ 1986年7月21日 ⑲ 西ドイツ (D E) ⑳ P3624567.4

㉑ 発 明 者 グンター フェツアー ドイツ連邦共和国 デー7803 グンデルフィンゲン ゾンハルデ 97 アー

㉒ 出 願 人 エルイン ジク ゲゼルシャフト ミット ベシユレンクテル ハフツング オプティケーエレクトロニク

㉓ 代 理 人 弁理士 福田 信行 外2名
最終頁に続く

明 細 書

1. 発明の名称

分光分析によるガス測定装置

2. 特許請求の範囲

(1) そのスペクトルが少なくとも測定すべきガスに必要なスペクトル領域を伝達する電磁放射源と、該放射源の後に設置される伝達用集光レンズと、測定路の終りに設けられる反射器にガス測定装置のハウジングのビーム通路開口部を経て該集光レンズの像を形成する対物レンズと、該反射器によってそれ自体に戻る様に反射される光の少なくとも一部をポリクロメータへ偏向する如く該集光レンズと該対物レンズとの間に配置されるビームデバイダとを備え、該ポリクロメータが、前記スペクトルをその構成要素に分割して、特定の波長または特定の狭い波長領域に夫々関連する電気信号を供給するフォトレシーバ装置に該スペクトルを方向づけ、該信号が、電子式処理回路に加えられ、該回路が、受

取る該電気信号に依存して測定すべきガスの存在および/または量の決定を行う分光分析によるガス測定装置において、前記放射ビーム20が、二位置の間では該ビームの当たる方向へ調節可能であって、対物反射器13、13'へ該ビームを偏向する偏向鏡12に前記ビームデバイダ後に当たり、該対物反射器が、好ましくは該ビームを追従鏡15へ方向づける凹面鏡として形成され、次に、該追従鏡が、前記ビーム通路開口部14へ入射光線を偏向し、前記偏向鏡12が、該追従鏡15の前を前記ビームの通る第1位置と該追従鏡の背後を該ビームの通る第2位置との間を変位可能であり、各々の場合に前記対物反射器13へ放射線を偏向可能な態様で入射ビームおよび出現ビームによって限定される平面に垂直な傾動軸心16のまわりに傾動可能であり、少なくとも長い焦点距離の対物反射器13'および短い焦点距離の対物反射器13が、設けられ、該反射器13'、13が、前記傾動軸心16に平行に配置される調節軸心17のまわりに傾動可能で且つ

- ほゞ入射放射線の方向へ変位可能なホルダ18に交換可能に配置されることを特徴とするガス測定装置。
- (2) 特許請求の範囲第1項記載のガス測定装置において、前記ビームデバイダ11が、ほゞ前記ビーム通路開口部14のレベルに配置され、前記偏向鏡12が、該ビームデバイダ11の直接の背後の第1位置に配置されることを特徴とするガス測定装置。
- (3) 特許請求の範囲第1項または第2項記載のガス測定装置において、前記放射ビーム20が、前記伝達用集光レンズ19から前記ビームデバイダ11へ延び、前記偏向鏡12が、出現する放射ビーム21に対して20°乃至40°、特に約30°の角度をなすことを特徴とするガス測定装置。
- (4) 特許請求の範囲第2項記載のガス測定装置において、前記偏向鏡12の配置領域の前記ハウジングの傾斜した天井23が、前記出現する放射ビーム21に対して20°乃至40°、特に約30°の角度を同様になすことを特徴とするガス測定装置。
- 乃至7°になる様な態様で前記追従鏡15の下方に配置されることを特徴とするガス測定装置。
- (9) 特許請求の範囲第1項から第8項のいずれか1項に記載のガス測定装置において、前記追従鏡15が、好ましくは前記ビーム通路開口部の方向へ変位可能な様に前記ハウジング22に装着される外側保持装置25内に配置されることを特徴とするガス測定装置。
- (10) 特許請求の範囲第1項から第9項のいずれか1項記載のガス測定装置において、前記外側保持装置25内に配置される前記追従鏡15が、相互に対して垂直な二つの位置決め軸心26、27のまわりに好ましくは制御モータ装置39によって旋回可能であることを特徴とするガス測定装置。
- (11) 特許請求の範囲第10項記載のガス測定装置において、一方の前記位置決め軸心26が、前記傾動軸心16に平行に延び、他方の前記位置決め軸心27が、該一方の位置決め軸心26に垂直に、かつ前記追従鏡15の表面に平行に延びることを特徴とするガス測定装置。
- 置。
- (5) 特許請求の範囲第1項から第4項のいずれか1項記載のガス測定装置において、前記偏向鏡12が、ほゞ前記追従鏡15のレベルで、好ましくは該鏡15よりも僅かに高い第1位置に配置されることを特徴とするガス測定装置。
- (6) 特許請求の範囲第1項から第5項のいずれか1項記載のガス測定装置において、前記偏向鏡12が、前記追従鏡15と前記ビーム通路開口部14との間で該追従鏡15よりも高い第2位置に配置されることを特徴とするガス測定装置。
- (7) 特許請求の範囲第1項から第6項のいずれか1項記載のガス測定装置において、前記偏向鏡12が、前記ハウジング22に二位置で固定可能なホルダ24の前記傾動軸心16のまわりに旋回可能に配置されることを特徴とするガス測定装置。
- (8) 特許請求の範囲第1項から第7項のいずれか1項記載のガス測定装置において、前記対物反射器13およびそのホルダ18が、該対物反射器13の反射角度を出来るだけ小さく好ましくは5°
- (12) 特許請求の範囲第9項から第11項のいずれか1項記載のガス測定装置において、前記保持装置25が、その垂直軸心のまわりに相互に対して180°にわたり回転される二つの位置で前記ハウジング22に固定可能であることを特徴とするガス測定装置。
- (13) 特許請求の範囲第1項から第12項のいずれか1項記載のガス測定装置において、前記ビームデバイダ11が、第1位置の前記偏向鏡12によって反射され伝達される放射ビームにほゞ平行に束の受取られるビームを前記ポリクロメータ32へ反射することを特徴とするガス測定装置。
- (14) 特許請求の範囲第13項に記載のガス測定装置において、前記ビームデバイダ11が、前記ポリクロメータ32の入口間隙31に前記対物反射器13の像を形成する受取り用集光レンズ30へ受取った放射線を反射することを特徴とするガス測定装置。
- (15) 特許請求の範囲第1項から第14項のいずれか1項記載のガス測定装置において、前記ポリク

ロメータ32の回折格子29が、総ての他の輻射ビームの延びる同一平面(第1、第2図)へ受取る輻射線を回折し、フォトレシバ装置33を形成する幾つかのフォトレシバ33'が、該回折格子からの間隔の回折角度に於て、該回折格子から前記入口間隙31への間隔の回折角度とほぼ同様に配置されることを特徴とするガス測定装置。

(16)特許請求の範囲第1項から第15項のいずれか1項記載のガス測定装置において、前記輻射源36が、紫外光線を出すことを特徴とするガス測定装置。

(17)特許請求の範囲第1項から第16項のいずれか1項記載のガス測定装置において、傾斜する非反射のビームデバイダ板、特に、石英ガラス35が、前記追従鏡15の前で、好ましくは前記ビームデバイダ11と前記伝達用集光レンズ19との間で、受取られる輻射線の通路に配置され、受取った輻射線を好ましくは輻射ビームの平面に垂直に4つの四分円の光要素37へ偏向し、出現で、受取る輻射ビーム中に旋回して進入可能であることを特徴とするガス測定装置。

(20)特許請求の範囲第1項から第19項のいずれか1項記載のガス測定装置において、好ましくはジュウテリウムランプとして構成される前記輻射源36が予め調節された構造ユニット内に前記伝達用集光レンズ19と共に組立てられることを特徴とするガス測定装置。

(21)特許請求の範囲第1項から第20項のいずれか1項記載のガス測定装置において、好ましくはジュウテリウムランプとして形成される前記輻射源36が、負荷限界よりもかなり低いが永久的な作用を可能にし短い時間にわたり該輻射源を過負荷する個々のDCパルスを特定の時間間隔で重ねられる低い基本DC電流によって付勢されることを特徴とするガス測定装置。

(22)特許請求の範囲第21項記載のガス測定装置において、パルス列が、前記特定の時間間隔の間に横たわる期間において前記基本DC電流に重ねられることを特徴とするガス測定装置。

する輻射ビーム21が前記反射器40に中心で当る様な態様で、該光要素37が、制御回路38を介して該追従鏡15を操縦することを特徴とするガス測定装置。

(18)特許請求の範囲第1項から第17項いずれか1項記載のガス測定装置において、前記輻射源が、可視光線をも出し、伝達すべき輻射線、特に紫外光線に対して非反射であるが可視光線を反射する傾斜したビーム偏向板、特に石英ガラス板42が、前記ビームデバイダ11の後で、好ましくは前記受取り用集光レンズ30の前で、受取られる輻射線中に設けられ、受取られる輻射線の可視部分を外方に、好ましくは主輻射ビームの平面に垂直に、半導体検出器41へ偏向し、該検出器41が、可視光線に感応し易く、塵埃含有量測定に役立つことを特徴とするガス測定装置。

(19)特許請求の範囲第1項から第18項のいずれか1項記載のガス測定装置において、測定ガスを収容する比較セル43が、前記ビームデバイダ後

3. 発明の詳細な説明

本発明は、分光分析によるガス測定装置に関し、該装置は、そのスペクトルが測定すべきガスに必要なスペクトル領域を少なくとも伝達する電磁輻射源と、該輻射源の後に設置される伝達用集光レンズと、測定路の終りに設けられる反射器に前記装置のハウジングのビーム通路開口部を通り該集光レンズの像を形成する対物レンズと、ポリクロメータ(分光計)へ該反射器によってそれ自体戻るように反射される光の少なくとも一部を偏向するために該集光レンズと該対物レンズとの間に配置されるビームデバイダとを備え、該ビームデバイダは、スペクトルをその構成要素に分割して、特定の波長または特定の狭い波長領域に夫々関連する電気信号を供給するフォトレシバ装置へ該スペクトルを方向づけ、該信号は、受取る電気信号に依存して測定すべきガスの存在および/または量の決定を行なう電子式処理回路へ加えられる。

この種類の分光分析によるガス測定装置は、燃

焼工程や炉を管理して生ずる有害物質を出来るだけ少なくする様に廃ガス中に含まれる有害ガス、特にSO₂およびNOの量を測定するために例えば廃ガス煙突に設けられる。この目的に使用される放射線の波長は紫外線の領域内にあり、好ましくは200 nm乃至320 nmにあるスペクトル領域を含む。

しかしながら、この種類のガス測定装置が通常全く特定の測定距離範囲にのみ好適であり、従って、制限された長さの測定路の範囲での使用にのみ好適であることは、問題である。

本発明の目的は、コンパクトな構造を有し製造するのに簡単であると共に、最高の光学精度を満足し少なくとも二つの異なる測定距離範囲に対して問題なく調節可能である最初に述べた種類のガス測定装置を提供することである。

この目的を満足するため、本発明は、ビームが、ビームデバイダ後に偏向鏡に当たり、偏向鏡が、二つの位置の間でほぼビームの当たる方向へ調節可能であって、ビームを対物反射器へ偏向

距離の対物反射器は、偏向鏡が集光レンズから遠い位置にあるときに使用される。

この様にして、例えば、測定距離0.85m乃至4.90mの範囲は、夫々31cmおよび40cmの焦点距離を有する二つの短い焦点距離の対物反射器と、集光レンズに近い位置に配置される偏向鏡とによって測定可能であり、一方、例えば測定距離4.5m乃至13mの範囲は、夫々50cmおよび61cmの焦点距離を有する二つの長い焦点距離の対物反射器と、集光レンズから遠い位置に配置される偏向鏡とによって測定可能である。

ビーム直径は前者の場合に6cmであり、後者の場合に7cmである。

本発明の意図で変更すべき機械装置のみによって交換される対物反射器とは別に、同一の光学構成要素が双方の測定距離範囲に使用されることは、特に重要である。

レーザ部分のポリクロメータと、オートコリメーション放射線トランスミッタレーザ装置との組み合わせは、本発明の重要な基本的概念を表わ

し、該対物反射器が、好ましくは追従鏡へビームを方向づける凹面鏡として形成され、次に、追従鏡が、ビーム通路開口部へ入射光線を偏向し、前記偏向鏡が、追従鏡の前方でビームを通す第1位置と追従鏡の後方でビームを通す第2位置との間を変位可能であると共に、各々の場合に対物反射器へ放射線を偏向可能な態様で、入射ビームおよび出現ビームによって限定される平面に垂直な傾動軸心のまわりに傾動可能であり、長い焦点距離の対物反射器および短い焦点距離の対物反射器が、交換可能に設けられ、該傾動軸心に平行に配置される調節軸心のまわりに傾動可能なホルダ上に配置され、ほぼ入射放射線の方向へ変位可能である装置を提供する。

対物反射器は、好都合にこの配置によって交換可能になり、従って、異なる焦点距離を有する対物反射器は、各々の位置に於て、特に、偏向鏡の異なる位置に於て、使用可能である。偏向鏡が集光レンズに近い位置に配置されるとき、短い焦点距離の対物反射器が使用され、他方、長い焦点距

す。対物反射器の形状でバラツキのない像形成要素が伝達ビーム路に使用されることは、この様にして光学系統によるスペクトル測定の誤りが殆んど回避可能なため、重要である。また、凹面鏡として構成される対物反射器の使用は、コンパクトな全体構造に加えて、光学的利点を有している。

構造的に特に好ましい配置は、ビームデバイダがほぼビーム通路開口部のレベルに配置され、偏向鏡がビームデバイダの直接背後の第1位置に配置されることを特徴とする。

同様な目的のため、好ましくは、放射ビームが伝達用集光レンズからビームデバイダへ延び、偏向鏡が出現する放射ビームに対して20乃至40°、特に約30°の角度をなすことの対策がなされる。

この配置では、偏向鏡の領域のハウジングの傾斜した天井が出現する放射ビームに20°乃至40°、特に約30°の角度を同様になすことは好都合である。

僅かな空間のみを必要とする構造的にコンパクトな配置のため、偏向鏡がほぼ追従鏡のレベル、

好ましくは追従鏡よりも僅かに高い第1位置に配置されることはまた有用である。

この目的のため、偏向鏡が、追従鏡とビーム通路開口部との間で追従鏡よりも高い第2位置に配置されることは、また好都合である。

製造するのに好ましく未熟練者によっても簡単に調節可能な装置は、偏向鏡が、ハウジング上の二位置に固定可能なホルダの傾動軸心のまわりに旋回可能に配置されることを特徴とする。

本発明の有利な一層の発展は、対物反射器での反射角度が出来るだけ小さく好ましくは 5° 乃至 7° になる様な態様で、対物反射器およびそのホルダが、追従鏡の下方に配置されることを特徴とする。

追従鏡は、好ましくはビーム通路開口部の方向へ変位可能な様にハウジングに装着される外側保持装置に好都合に装着される。

相互に垂直な二つの位置決め軸心のまわりに好ましくは制御モータ装置によって旋回可能なことが外側保持装置内に追従鏡を配置することによってする。

また、ポリクロメータをコンパクトに收容する意図で、本発明は、ビームデバイダが第1位置の偏向鏡によって反射される伝達された輻射ビームにほぼ平行にポリクロメータへ束になる受取られるビームを反射することを更に提供する。

この配置により、ポリクロメータの入口間隙に対物反射器の像を形成する受取り用集光レンズへ受取った輻射線を反射する様にビームデバイダに対策が特になされねばならない。

主測定に使用される総ての光ビームが一平面に配置されるため、ポリクロメータの回折格子が総ての他の輻射ビームの延びるのと同様の平面へ受取る輻射線を回折し、フォトレシーバ装置を形成する幾つかのフォトレシーバが回折格子からの間隔の回折角度に於て、回折格子から入口間隙への間隔の回折角度とほぼ同様に配置されることは、更に好都合である。

反射器へ、出現する輻射ビームを自動的に集中させる目的で、本発明の別の有用な発展により、

て与えられることは、追従鏡の付加的な調節の可能性に対して特に有利である。この様にして、本発明のガス測定装置は、測定路の終りに設けられる反射器に問題なしに整合可能であり、該反射器は、通常、逆反射器として構成される。

該逆反射器は、好ましくはその前に配置されるレンズを好都合に有する単一の三面鏡であり、該レンズの焦点距離は、ビーム通路開口部と反射器との間の距離の半分に等しい。

追従鏡を確実に問題なく調節し得る様にするため、一方の位置決め軸心が前記傾動軸心に平行に延び、他方の位置決め軸心が前記一方の位置決め軸心に垂直にかつ追従鏡の表面に平行に延びる様に、特に対策がなされねばならない。

更に、保持装置がその垂直軸心のまわりに相互に対して 180° にわたって回転される二位置においてハウジングに固定可能であることは、有用である。これは、一位置において追従鏡の背後の空間が、他の位置において追従鏡の頭上の空間が、光ビームに対して理想的に利用可能なことを保証

傾斜した非反射のビームデバイダ板、特に石英ガラス板が、追従鏡の前方で、好ましくはビームデバイダと伝達用集光レンズとの間で、受取られる輻射線中に配置され、好ましくは輻射ビームの平面に垂直に四つの四分円の光要素へ受取られるビームを偏向し、出現する輻射ビームが反射器に中心で当る様な態様で、該光要素が、制御回路を介して追従鏡を操作する対策がなされる。

また、測定路に沿って塵埃含有量を検出できる様にするため、別の実施例は、伝達すべき輻射線、特に紫外光線を反射しないが可視光線を反射する傾斜したビーム偏向板、特に石英ガラス板が、ビームデバイダの後で、好ましくは受取用集光レンズの前で、受取られる輻射線中に設けられ、可視光線に敏感で塵埃含有量測定に役立つ半導体検出器へ受取られる輻射線の可視部分を外方に、好ましくは主輻射ビームの平面に垂直に偏向することを提供する。

最後に測定ガスを收容する比較セルがビームデバイダの後で受取られる輻射ビーム中に旋回して

進入可能なとき、これは、較正の目的に対して有利である。

特に簡単な設置および整備と共に補修は、好ましくはジュウテリウムランプとして構成される放射源が伝達用集光レンズと共に予め調節された構造的ユニットに組込まれるときに保証される。

測定のためには出来るだけ光の強さを強くする必要があるので、一方使用される放射源と保護する必要があるので本発明の特に有利な実施例では、好ましくはジュウテリウムランプとして形成される放射源が、ほゞ負荷限界以下にあるが永久的な作用を許容する低い基本DC電流によって付勢され、個々のDCパルスが、短い期間にわたり放射源を過負荷する特定の時間間隔で該基本DC電流に重ねられることを特徴とする。

従って、本発明は、更に、使用されるランプを短い期間にわたって過負荷して、この時間中に測定路に沿ってスペクトル成分の測定を実施する觀念に基づき、一方、使用される放射源は、ともす状態に保つのに丁度充分な矩形のパルス状過負荷

の前面に配置される伝達用集光レンズ19に結合する。

放射源として役立つジュウテリウムランプ36は、0.8A乃至2Aで0.3秒の長さ矩形DCパルスを例えば3秒の間隔で重ねられる約120mA乃至180mAの安定化されたDC基本電流によって付勢される。スペクトル測定は、この等のDCパルス中に紫外線領域で行われる。

例えば10パルスおよび約10 KHzの周波数を有するパルス列は、二つのDC矩形パルスの中で、即ち、対のDC矩形パルスの中で、基本DC電流に周期的に重ねられる。

この様にして、後述の塵埃測定に使用される光パルスが生じる。

傾斜した非反射石英ガラス板35は、伝達用集光レンズ19の後で、伝達される放射ビーム20中に位置され、第3、第4図を参照して後で説明する態様において、受取られる放射線の一部を第1、第2図の図面の面に垂直に偏向する。

また、紫外線光線を伝達する石英ガラス板35の

時間間隔の間の最小の基本電流によってのみ付勢される。

個々の矩形DCパルスによる前記測定は、紫外線のスペクトル領域の検出に不可欠であるが、また、本発明は、スペクトルの可視部分における塵埃測定の実施と、前記特定の時間間隔の間に横たわる期間の基本DC電流に重ねるべきパルス列とに対する対策を講じる。

この様にして、本発明では、ジュウテリウムランプがAC電流によって付勢不能なことは勘定に入れてある。しかしながら、個々のパルスから成るパルス列が低い基本DC電流に重なり得るので、ジュウテリウムランプが背景光線の影響を排除する事を目的として塵埃測定に好都合に使用される様なAC光線を発生することは、可能である。

以下、本発明を添付図面を参照し例として更に詳細に説明する。

第1図に示す様に、垂直線に対して約30°に傾斜するジュウテリウムランプ36は、次の調節なしに交換可能な予調節ユニット10を形成する様にそ

後には、分光的中性のビームデバイダ11が続く。ビームデバイダ11によって伝達される放射ビーム20の部分は、偏向鏡12へ通過し、鏡12は、第1、第2図の平面に垂直な傾動軸心16のまわりに10°乃至20°の角度にわたり制限され旋回可能であり、調整された位置に固定して配置可能である。大体、偏向鏡12は、入射光線の方向fに対して約45°傾けられる。

ホルダ24は、ハウジング22の傾斜した天井の内側において着脱可能に固定され、第1図では該天井23の下方領域に示す位置に固定されているが第2図に示す如く該天井23の上方領域に固定されてもよい。

偏向鏡12は、受取った伝達光線をハウジング22の下方領域に配置される対物反射器13へ反射し、対物反射器13は、好都合に、特に、31.5cmの焦点距離を有する球形凹面鏡である。対物反射器13は、ホルダ18内に配置され、第1、第2図の平面に垂直に立つ調節軸心17のまわりにホルダ18と共に調節可能である。また、受取る放射線の方向へ延び

る長孔46は、偏向鏡12からの対物反射器13の距離を特定の限界内で変更するのを可能にする。

対物反射器13は、偏向鏡12から受取る放射線をほぼ垂直に追従鏡15へ反射し、鏡15は、水平線に対して約45°に反射器13の上方に配置され、保持装置25内に配置される。保持装置25は、ハウジング22の放射線通路開口部14の方向へ変位可能であり、ほぼ水平の長孔47内のその配置によって同一高さに設置され、第1、第2図の平面に垂直に立つ位置決め軸心26のまわりに傾動可能である。

所望の距離範囲への調節の後、保持装置25は、ハウジング22に対して固定される。

しかしながら、追従鏡15は、相互に垂直な二つの位置決め軸心26、27のまわりの制限された調節のために保持装置25内に配置され、二つの位置決め軸心26、27のまわりの調節は、制御モータ装置39によって実施可能である。

零点反射器48、窓49、進入退出可能な円板50および光学ヘッド絞り51は、ビーム通路開口部14内に、またはビーム通路開口部に、相互の背後に配

し、受取った光が偏向された後に弧を描いて進入退出可能であり、その後に傾斜した二色性石英ガラス板42が続き、ガラス板42は、紫外光線を反射しないが、可視光線を反射し、受取った放射線の可視部分を第5図に関して後で述べる態様において第1、第2図の平面に対して垂直に偏向する。

石英ガラス板42の後には、旋回可能な開口絞り44が続き、受取り用集光レンズ30は、受取る光のビーム路内で絞り44に続く。他の好適な位置、例えば伝達用集光レンズ19と石英板35との間に旋回可能な開口絞りを配置することも可能である。

ジュウテリウムランプ36のこの絞りは、伝達用集光レンズ19によって拡大された形状で対物反射器13に映像される。

更に、対物反射器13は、伝達用集光レンズ19を拡大された形状で反射器40に映像する様に配置される。受取り用集光レンズ30は、ポリクロメータ32の入口間隙31に対物反射器13を映像する。受取られる放射線は、ほぼ対物反射器13のレベルでポリクロメータ32の下に配置されるポリクロメータ

置される。

出現する放射線ビーム21は、ビーム通路開口部14を通過して現われた後、例えば煙突の内部によって形成されてもよい測定路52に沿って延びる。

測定路52の終りには、逆反射器40が配置され、逆反射器40は、入射光線を光通路開口部14に戻る様に反射する。図示の実施例では逆反射器40は、単一の三面鏡から成り、その前には、ビーム通路開口部14からの逆反射器40の距離の二倍に相当する焦点距離を有するレンズ40'が設置される。レンズ40'は、ビーム通路開口部14の像を縮尺1:1によってそれ自体の上に形成する。この様にして、オートコリメーションビーム路が形成され、即ち、逆反射器40から反射される放射線は、測定路52に沿って再度延びた後、伝達される放射線がたどったのと同じの通路に沿ってビームデバイダ11へ戻ることが可能であり、ビームデバイダ11からポリクロメータ(分光計)32へほぼ下方に反射される。

比較セル43は、ビームデバイダ11に直接に隣接32の回折格子29へ入口間隙31から通過し、受取られる放射線は、回折格子29から回折されて、相互に一直線に配置されるフォトレシーバ33'の列から成るフォトレシーバ装置33に波長に従って配列される。フォトレシーバ33'は、他の構成要素と共に一平面、即ち第1、第2図の平面に横たわり、受取る光の回折の異なる角度の方向へ延びる。

本発明の構成の結果、フォトレシーバ装置33は、ランプ36の丁度下に横たわり、一方ポリクロメータ32は、ほぼ対物反射器13のレベルに配置される回折格子29を有し、ランプ36と、追従鏡15と、対物反射器13とによって限定される三角形空間内に全体として収容される。

第3、第4図に示す様に、伝達用集光レンズ19の方向でビームデバイダ11を通過する受取られるビームの部分は、斜めに配置される石英ガラス板35によって四つの四分円の光要素37へ偏向され、光要素37は、出現する光ビーム21が位置決め軸心26、27のまわりの追従鏡15の適当な傾動によって逆反射器40に常に集中される様な態様で、追従鏡

15に対して制御モータ装置39を制御する制御回路38に接続される。光学的に、四つの四分円の光要素37は、伝達用集光レンズ19と同一の位置に配置され、従って、逆反射器40は、対物反射器13によって四つの四分円の光要素37へ映像される。

第5図に示す様に、別の石英ガラス板42は、受取る光の一部を半導体検出器41へ反射し、検出器41は、目の感度に従って緑色フィルタを備えねばならず、従って、測定路52での排気ガスの塵埃含有量を表示可能な信号は、電気的出力において伝達される。

上述のガス測定装置の作用の態様は、次の通りである。

該装置は、オートコリメーション原理によって作用し、即ち、第1、第2図に示すビーム路は、伝達される光と、受取られる光との双方に適用される。

第1図には、偏向鏡12は、追従鏡15の前方の光を斜め下方へ対物反射器13に反射するその第1位置に示され、この場合には、反射器13は、31.5cm

点距離を有する対物反射器13'へ通過する様に、反時計方向へ軸心16のまわりに傾動されねばならない。対物反射器は、測定距離範囲を変更する際に交換することを要する唯一の光学構成要素である。

第2図に示す様に、ホルダ18上の対物反射器13'は、第1図に示す様に長孔46内で変位可能なだけでなく、別の長孔53の方向へほぼ垂直に変位可能であり、長孔53は、対物反射器13'の大きな焦点距離に鑑み、傾斜した長孔46よりもかなり長い。

更に、長い焦点距離を有する対物反射器13'は、反射されたビームが追従鏡15に当たって光通路開口部14をほぼ水平に通る様に鏡15によって方向づけられる如く図面の平面に垂直に立つ調節軸心17のまわりに傾動されねばならない。

従って、異なる焦点距離の二つの対物反射器13、13'は、異なる測定距離範囲に不可欠である。他の点では、本発明によって提案される態様で一つの測定距離範囲から他の測定距離範囲へ装

の焦点距離を有している。対物反射器13は、ランプ36および伝達用集光レンズ19から来る光を平行になし、追従鏡15を経てビーム通路開口部14を通り逆反射器40へ導く。しかしながら、同一通路をたどる受取られた輻射線は、ビームデバイダ11によってポリクロメータ32へ偏向される。

第3、第4図の四つの四分円の光要素に入射する受取られた輻射線の部分は、逆反射器40への追従鏡15の自動整合を保証する。

この様にして、0.85m乃至1.4mの測定距離範囲は、6cmのビーム直径を有する上述のガス測定装置によって可能になる。焦点距離40cmの他の対物反射器13により、1.4m乃至4.9mの距離の別の測定距離範囲に就し測定可能である。

4.5m乃至13mの測定距離範囲が7cmのビーム直径で検出されれば、第2図により偏向鏡12には、ハウジング22の上端その第2位置に変位されて固定されねばならない。更に、偏向鏡12は、受取る伝達光線が一層大きく更に遠く離れた測定距離範囲の検出のために50cmまたは61cmの一層大きい焦

距を有する対物反射器13'へ通過する様に、反時計方向へ軸心16のまわりに傾動されねばならない。対物反射器は、測定距離範囲を変更する際に交換することを要する唯一の光学構成要素である。

制御モータ装置39は、鏡の位置を修正すると共に装置のスイッチを切った後に制御サイクルにおいて鏡を基準点へ移動するのを可能にする位置センサーと、増分変換器とを有する制御回路38によって制御される2台のモータから成る。

比較セル43に収容される成分既知の標準ガスのスペクトルは、フォトレーバ装置33を点検するのに役立つ。ポリクロメータ32は、旋回可能な開口絞り44によって測定後に被われてもよく、フォトレーバ装置33の個々のレーバの暗電流は、測定されてもよい。

零点反射器48および光学ヘッド絞り51は、周知の態様での装置の自己監視に役立つ。制御サイクルの際、零点反射器48は、ビーム路に旋回して進入し、追従鏡15は、受取る信号の扶助によって所望の値への追従制御を受けるランプのパワーにより基準点へ移動される。境界面の汚染の測定は、ビーム路に出入する様に定期的な円板50を移動し

て、図示していないが測定用反射器に設けられる同様な円板によって行われる。更に、70%校正点は、比較セル43をビーム路内に旋回した後、制御サイクル中に定められる。

ハウジング22に収容される光学ヘッド絞りと、測定路52の終りの測定用反射器40とは、通常の洗浄用空気のアダプタを備えている。

また、測定の際、基本DC電流は、検出され、即ち、示差測定は、DC電流パルスと基本DC電流との間に行われる。

本発明は、著しく分解されたスペクトルによって所定の位置での測定を連続的に実施可能な分光分析によるガス測定装置を最初に提供する。

4. 図面の簡単な説明

第1図は測定距離0.85m乃至4.90mの範囲に対する位置に配置される個々の光学要素を有し主測定に使用される光ビームの光学軸に沿う本発明によるガス測定装置の一部略図的な垂直断面図、第2図は測定距離4.5m乃至13mの範囲に対して配置され固定された個々の光学要素を有する前述のガ

ラ測定装置の第1図と同様な断面図、第3図は第1図の線III-IIIに沿う幾分拡大した断面図、第4図は別の付加的な構成要素を有する第3図の線IV-IVに沿う略図、第5図は第1図の線V-Vに沿う幾分拡大した図で、図中、11はビーム、12は偏向鏡、13、13'は対物反射器、14は輻射線通路開口部、15は追従鏡、16は傾動軸心、17は調節軸心、18、24はホルダ、19は伝達用集光レンズ、20は輻射ビーム、21は出現する輻射ビーム、22はハウジング、23は天井、25は保持装置、26、27は位置決め軸心、29は回折格子、30は受取り用集光レンズ、31は入口間隙、32はポリクロメータ(分光計)、33はフォトレシーバ装置、33'はフォトレシーバ、35は非反射石英ガラス板、36はジュウテリウムランプ、37は光要素、38は制御回路、39は制御モータ装置、40は逆反射器、41は半導体検出器、42は二色性ガラス板、43は比較セルを示す。

FIG. 1

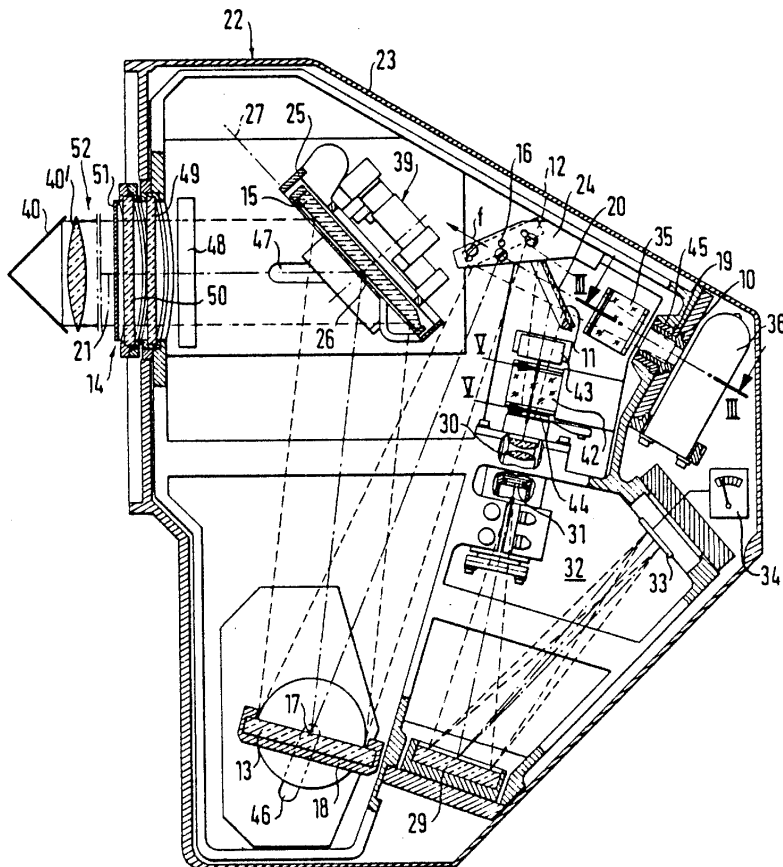


FIG. 2

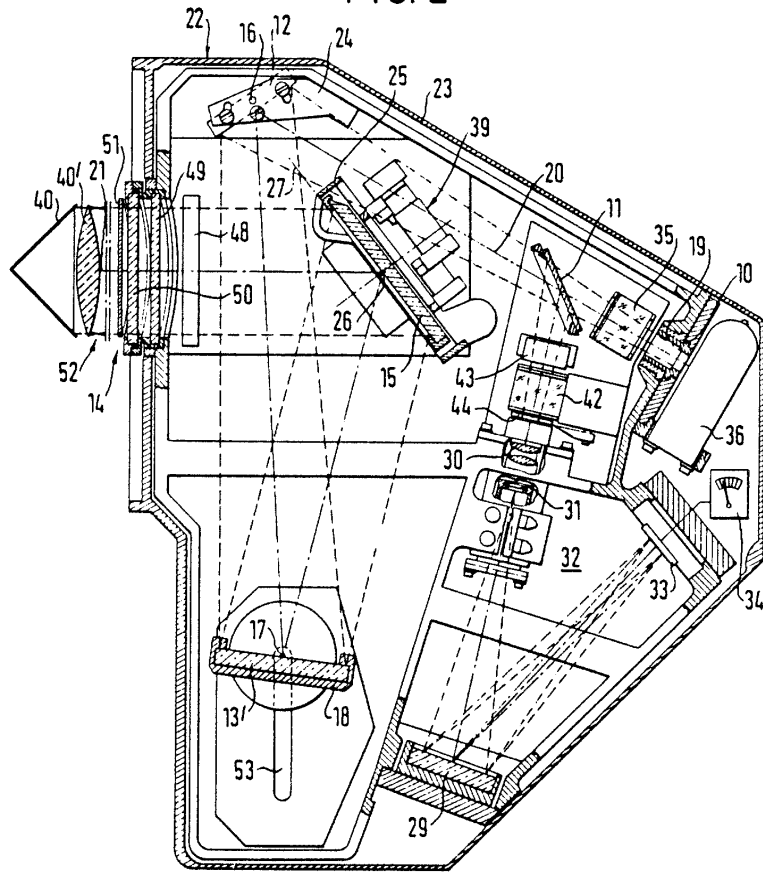


FIG. 3

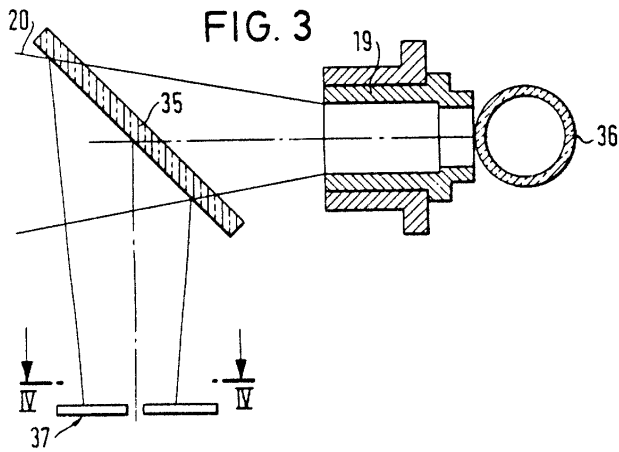


FIG. 5

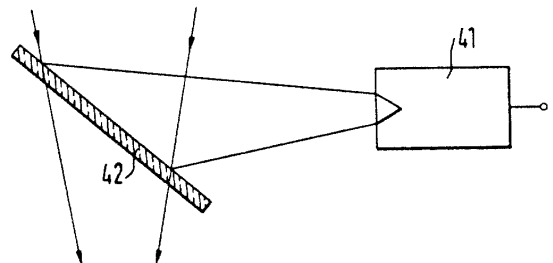
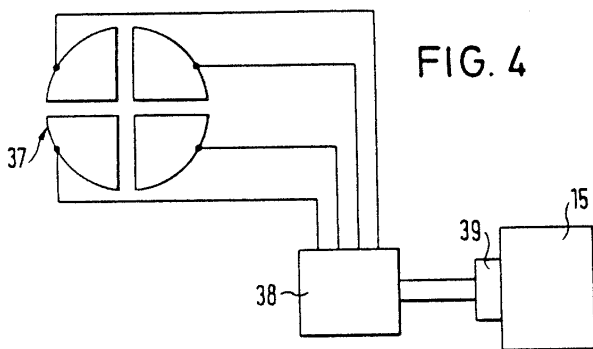


FIG. 4



第1頁の続き

- ⑫発明者 ユルゲン カウフアン ドイツ連邦共和国 デー7819 デンツリンゲン エメン
 デインガー シュトラツセ 14
- ⑬発明者 ハンスーユルゲン シ ドイツ連邦共和国 デー7830 エメンデインゲン ビー
 ユナイダー ゼンシュトラツセ 78
- ⑭発明者 フランク シュトロー ドイツ連邦共和国 デー 7819 デンツリンゲン リカ
 ブシュ ルダーフーホーシュトラツセ 13