

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6920460号
(P6920460)

(45) 発行日 令和3年8月18日(2021.8.18)

(24) 登録日 令和3年7月28日(2021.7.28)

(51) Int.Cl.

F I

G O 1 N 21/31 (2006.01)

G O 1 N 21/31 6 1 O A

請求項の数 17 (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2019-553029 (P2019-553029)	(73) 特許権者	594141406
(86) (22) 出願日	平成29年3月27日 (2017.3.27)		シュンク・コーレンストップテヒニーク・
(65) 公表番号	特表2020-515838 (P2020-515838A)		ゲーエムベーハー
(43) 公表日	令和2年5月28日 (2020.5.28)		ドイツ連邦共和国、35452 ホイヘル
(86) 国際出願番号	PCT/EP2017/057224		ハイム、ロードハイマー・シュトラッセ
(87) 国際公開番号	W02018/177504		59
(87) 国際公開日	平成30年10月4日 (2018.10.4)	(73) 特許権者	000001993
審査請求日	令和2年1月15日 (2020.1.15)		株式会社島津製作所
			京都府京都市中京区西ノ京桑原町1番地
		(74) 代理人	110001427
			特許業務法人前田特許事務所
		(72) 発明者	ゲルトナー ラルフ
			ドイツ国 ラーナウ、アム ザルツブファ
			ド 22

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 アトマイズ炉用の管状炉装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

アトマイズ炉用の管状炉装置（10）であって、

前記管状炉装置は、サンプルキャリア手段（11）と、前記サンプルキャリア手段を支持し且つ前記サンプルキャリア手段との電氣的接触を形成するための支持手段（12）とを備え、

前記サンプルキャリア手段は、分析物を収容するための管状収容空間（17）を形成する収容管（16）を有し、

前記サンプルキャリア手段は、前記支持手段との接続を形成するために、前記収容管上に2つの支持突起（15）を有し、

前記支持突起は、前記収容管の長手方向軸に対して直角に延び、

前記管状炉装置は、接触圧力手段（13）を有し、当該接触圧力手段を介して、前記収容管の円形断面（21）をパスする線（20）の方向に前記支持突起に接触圧力（14）を加え、

前記管状炉装置（10）は、黒鉛のみからなり、

前記接触圧力手段（13）は、2つの接触圧力要素（22,23）を有し、

前記接触圧力要素のそれぞれは、1つの前記支持突起（15）に対応して設けられ、

前記支持突起の長手方向軸に対して直角に前記接触圧力（14）が前記支持突起に作用するように、前記接触圧力要素（22,23）は前記支持突起（15）上に配置されることを特徴とする管状炉装置。

【請求項2】

請求項 1 に記載の管状炉装置において、
前記収容管 (16) は、前記支持突起 (15) を介して径方向に電氣的に加熱されることを特徴とする管状炉装置。

【請求項 3】

請求項 1 又は 2 に記載の管状炉装置において、
前記支持突起 (15) は、支持本体 (34) と支持ウェブ (35) とで構成され、
前記支持ウェブは、前記支持本体を前記収容管 (16) に接続することを特徴とする管状炉装置。

【請求項 4】

請求項 1 ～ 3 のいずれか 1 項に記載の管状炉装置において、
1 つの前記接触圧力要素 (22) に通路開口部 (24) が形成され、
前記通路開口部は、分析物を受け入れるための収容管 (16) の壁 (25) に形成された開口 (26) と同軸であることを特徴とする管状炉装置。 10

【請求項 5】

請求項 1 ～ 4 のいずれか 1 項に記載の管状炉装置において、
前記支持手段 (12) は、2 つの支持シート (29,30) を有し、
前記支持シートのそれぞれは、1 つの前記支持突起 (15) に対応して設けられることを特徴とする管状炉装置。

【請求項 6】

請求項 5 に記載の管状炉装置において、
前記支持突起 (15) のそれぞれは、前記接触圧力要素 (22,23) の 1 つと前記支持シート (29,30) の 1 つとの間に配置されることを特徴とする管状炉装置。 20

【請求項 7】

請求項 5 又は 6 に記載の管状炉装置において、
前記接触圧力要素 (22,23) のそれぞれと前記支持シート (29,30) のそれぞれとは、電氣的絶縁ギャップ (28) が形成されるように、互いに対して配置されることを特徴とする管状炉装置。

【請求項 8】

請求項 5 ～ 7 のいずれか 1 項に記載の管状炉装置において、
前記接触圧力要素 (22,23) の 1 つと、それに対応する前記支持シート (29,30) の 1 つとが一緒に、前記サンプルキャリア手段 (11) を支持するためのフローティングベアリングを形成することを特徴とする管状炉装置。 30

【請求項 9】

請求項 5 ～ 8 のいずれか 1 項に記載の管状炉装置において、
前記支持突起 (15) 及び前記支持シート (29,30) はそれぞれ、前記支持突起 (15) の 1 つの支持面 (36) と前記支持シート (29,30) の 1 つのシート面 (37) との接触面 (38) を形成することを特徴とする管状炉装置。

【請求項 10】

請求項 9 に記載の管状炉装置において、
前記接触面 (38) は、前記収容管 (16) に対する前記接触圧力 (14) の力作用が回避されるように形成されることを特徴とする管状炉装置。 40

【請求項 11】

請求項 9 又は 10 に記載の管状炉装置において、
前記シート面 (37) は、2 つの部分面を有し、
前記接触圧力 (14) の有効方向に対して、第 1 の部分面 (39) は平行、第 2 の部分面 (40) は直角であり、

前記接触圧力の力成分は、前記第 2 の部分面を介して前記第 1 の部分面に加えられることを特徴とする管状炉装置。

【請求項 12】

請求項 9 ～ 11 のいずれか 1 項に記載の管状炉装置において、 50

前記管状炉装置(10)は、前記収容管(16)にガス流を形成するためのガス誘導手段(43)を備えることを特徴とする管状炉装置。

【請求項13】

請求項12に記載の管状炉装置において、

前記支持シート(29,30)はそれぞれ、前記ガス誘導手段(43)のガスダクト(32)を形成することを特徴とする管状炉装置。

【請求項14】

請求項12又は13に記載の管状炉装置において、

前記支持突起(15)は、前記収容管(16)の方向に延びる前記ガス誘導手段(43)の通過孔(44)を有することを特徴とする管状炉装置。

10

【請求項15】

請求項13に記載の管状炉装置において、

前記支持突起(15)は、前記収容管(16)の方向に延びる前記ガス誘導手段(43)の通過孔(44)を有し、

前記通過孔(44)は、前記接触面对(38)を介して、前記ガスダクト(32)のそれぞれに密閉的に接続されることを特徴とする管状炉装置。

【請求項16】

請求項5～15のいずれか1項に記載の管状炉装置において、

前記支持シート(29,30)はそれぞれ、前記管状炉装置(10)をアトマイズ炉の管状炉シートに接続するための接続ピン(31)を有することを特徴とする管状炉装置。

20

【請求項17】

請求項1～16のいずれか1項に記載の管状炉装置において、

前記管状炉装置(10)は、サンプルキャリア手段(11)の長手方向端部(52)を覆うためのカバー手段(48)を備え、

前記カバー手段は、前記収容管(16)と同軸に配置された通路開口(51)を有する板状カバー要素(49,50)からなることを特徴とする管状炉装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、分析装置のアトマイズ炉用、特に原子吸光分析用の管状炉装置に関し、管状炉装置は、サンプルキャリア手段と、サンプルキャリア手段を支持し且つサンプルキャリア手段との電氣的接触を形成するための支持手段とを備え、サンプルキャリア手段は、分析物を収容するための管状収容空間を形成する収容管を有し、サンプルキャリア手段は、支持手段との接続を形成するために、収容管上に2つの支持突起を有し、支持突起は、収容管の長手方向軸に対して直角に、好ましくは、直交するように延びる。

30

【背景技術】

【0002】

原子吸光分析(AAS)、特に黒鉛炉原子吸光分析(GF-AAS)のアトマイズ炉が良く知られている。ここで、黒鉛炉又は黒鉛管は、電熱的に加熱され、分析物を霧化する。黒鉛炉又は管状炉装置は、通常、管状の収容空間を含むサンプルキャリア手段を備えている。管状収容空間内では、分析物は、例えば、収容空間内で直接、或いは、収容空間内のボウル型プラットフォーム上で霧化される。光学スペクトル分析の場合、管状収容空間の長手方向の端は、常に開いた形状を持つ。管状収容空間は、黒鉛製のサンプルキャリア手段の収容管によって形成される。収容空間又は収容管は、長手方向又は径方向に加熱される。すなわち、加熱電流は、収容管の長手方向端部から収容管の長さ方向にわたって流れるか、或いは、収容管のシェルの両側に位置する支持突起を介して収容管に電氣的接触が提供され、それにより、収容管の長手方向軸に対して直角に電流が収容管を流れる。この場合、支持突起は、管状炉装置の支持手段において支持されると共に電氣的接触が提供される。収容管の長手方向の加熱と比較して、径方向の加熱により、収容空間の全長にわたって、温度の均一性を向上させることができる。

40

50

【0003】

原子吸光分析の分析装置の構成及び製造業者に依じて、それぞれのアトマイズ炉に適合した異なるサンプルキャリア手段が知られている。例えば、管状炉装置の支持手段の間に支持突起が固定されたサンプルキャリア手段が知られている。この場合、収容管の長手方向軸に対して直角に、サンプルキャリア手段又は支持突起つまり収容管にクランプ力が加えられる。同時に、電氣的接触が、支持手段を介して、或いは、支持手段の対向する支持シートを介して形成される。このように、収容管は、支持シートの間に配置されるため、支持シートの接触圧力は、収容管の径方向において収容管の長手方向軸に作用する。従って、特に収容管が加熱されているときに、接触圧力に起因する収容管の望ましくない変形や破損が防止されるように、収容管の壁厚を決定する必要がある。

10

【0004】

例えば、収容管のシェルへの接触圧力の改善された分布を達成するために、収容管の横リブによって補強された支持突起を有するサンプルキャリア手段が知られている。しかし、これらのサンプルキャリア手段は、その幾何学的形状のために、機械加工によってグラファイトから精巧に製造するしかない。さらに、シールドガスが収容管に導入される。これに関連して、シールドガスは、支持シートの穴を通して支持突起に沿って収容管に導入されることが知られている。しかし、いわゆるスタック効果が管状炉装置で発生し、それにより、収容管上のガス流の望ましくない変化をもたらすという欠点がある。さらに、サンプルキャリア手段の加熱により、熱膨張のために収容管の長さ又は寸法が変化し、それが支持手段のクランプ状態つまり接触圧力に影響を及ぼす。以上に述べた作用は、測定結果の再現性にも悪影響を及ぼす。

20

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

従って、本発明の目的は、より正確な測定結果を低コストで提供する管状炉装置を提案することである。

【課題を解決するための手段】

【0006】

前記の目的は、請求項1の特徴を有する管状炉装置により達成される。

【0007】

30

アトマイズ炉用、特に、原子吸光分析用の管状炉装置は、サンプルキャリア手段と、サンプルキャリア手段を支持し且つサンプルキャリア手段との電氣的接触を形成するための支持手段とを備え、サンプルキャリア手段は、分析物を収容するための管状収容空間を形成する収容管を有し、サンプルキャリア手段は、支持手段との接続を形成するために、収容管上に2つの支持突起を有し、支持突起は、収容管の長手方向軸に対して直角に、好ましくは、直交するように延び、管状炉装置は、接触圧力手段を有し、当該接触圧力手段を介して、収容管の円形断面をパスする線の方向に支持突起に接触圧力を加える。

【0008】

現在知られている管状炉装置の場合、接触圧力は、収容管の長手方向軸に向けられるように常に径方向に作用し、支持手段によって、又は、支持手段の支持シートによって、接触圧力は支持突起に作用する。一方、本発明に係る管状炉装置も、十分な電氣的接触を形成するために、支持突起に接触圧力が作用するように設計された接触圧力手段を有する。しかしながら、接触圧力は、収容管の円形断面をパスする線の方向、すなわち、収容管をパスするか、又は、円形断面をパスする方向に支持突起に加えられる。このため、サンプルキャリア手段は、支持手段に取り外し可能に支持され又はクランプされることができると共に、接触圧力又は接触圧力の力成分が収容管に向けられることなく、サンプルキャリア手段に電氣的接触が提供される。従って、収容管は、接触圧力をそらすために、特に厚い壁、壁厚又は補強リブを有する必要はない。収容管の壁厚を実質的に減少させることができるので、収容管の加熱時間を有利に短縮することが可能になる。さらに、補強リブが存在しないため、収容管及びサンプルキャリア手段の構造は複雑にならないので、より低

40

50

コストで製造することができる。これは、サンプルキャリア手段を定期的に交換する必要があるという状況を考えると、特に有利である。さらに、接触圧力は収容管の熱膨張の方向に向けられないため、測定結果の再現性が向上する。

【0009】

好ましくは、管状炉装置は、黒鉛のみからなる。この場合、管状炉装置は、複数の部品から構成できると共に、管状炉装置の全ての部品又は個々の部品を熱分解コーティングできるので、管状炉装置、特にサンプルキャリア手段のより長い耐用年数を達成できる。

【0010】

さらに、収容管は、支持突起を介して径方向に電氣的に加熱されてもよい。これにより、収容管の全長にわたって、温度の均一性を確保できる。

10

【0011】

支持突起は、支持本体と支持ウェブとで構成でき、支持ウェブは、支持本体を収容管に接続できる。支持ウェブは、収容管と一体に形成でき、支持本体は、支持ウェブと一体に形成できる。その結果、収容管は、両方の支持突起を備えた一部品で形成できる。このようにして形成されたサンプルキャリア手段は、黒鉛体を機械加工することにより製造できる。支持本体及び支持ウェブのそれぞれが、収容管の長手軸の方向に連続的形状で設けられている場合、補強リブなどの特別な幾何学的形状を形成する必要がないので、サンプルキャリア手段の製造は特に簡単である。

【0012】

さらに、接触圧力手段は、2つの接触圧力要素を有することができ、各接触圧力要素は、1つの支持突起に対応して設けられる。これらの接触圧力要素によって、各支持突起に独立して接触圧力を加えることが可能となる。

20

【0013】

支持突起の長手方向軸に対して直角に、好ましくは、直交的に接触圧力が支持突起に作用するように、接触圧力要素は、支持突起上に配置されることが可能である。好ましくは、支持突起の長手方向軸は、収容管の長手方向軸に直交して延びると共に収容管と交差することができる。これにより、接触圧力が収容管に直接作用するのではなく、支持突起のみに作用することが保証される。接触圧力要素は、支持突起にゆるく配置でき、これにより、接触圧力を印加するかどうかに依存して、必要に応じ、単に接触圧力手段を緩めることにより、サンプルキャリア手段を支持手段から取り出すと共に置換することが可能となる。さらに、特に接触圧力要素同士が互いに直接電氣的に接触していない場合、又は、互いに電氣的に絶縁されている場合、接触圧力要素を介して支持突起に電氣的接触を提供することが可能である。

30

【0014】

1つの接触圧力要素に通路開口部が形成され、当該通路開口部は、分析物を受け入れるための収容管の壁に形成された開口部と同軸であってもよい。これにより、例えば、接触圧力要素の通路開口部を通じて、分析物を収容管の開口部つまり収容空間に容易に導入することが可能になる。従って、通路開口部が形成される方の接触圧力要素は、他方の接触圧力要素よりも大きくなる。接触圧力要素が収容管の上又はサンプルキャリア手段の上に配置されると共に通路開口部を除いて収容管を覆うという構成は、収容管の熱遮蔽において有利である。

40

【0015】

支持手段は、2つの支持シートを有し、支持シートのそれぞれは、1つの支持突起に対応して設けられることが可能である。支持シートは、収容管の長手方向軸に対して対称に配置でき、この場合でも、1つの支持シートが他の支持シートよりも大きくなることもあり、これにより、支持シートによって収容管の下に収容管のカバーを形成することができる。特に、支持シートは、支持突起に電氣的接触を与えるように設けることができ、これは、支持シート同士が互いに電氣的に接続されていないこと、つまり、互いに電氣的に絶縁されていることを意味する。

【0016】

50

支持突起のそれぞれは、接触圧力要素の1つと支持シートの1つとの間に配置されることが可能である。このようにして、各支持突起は、接触圧力要素の1つと支持シートの1つとの間に受け入れられ、電氣的接触が提供される。

【0017】

これに関連して、接触圧力要素のそれぞれと支持シートのそれぞれとは、電氣的絶縁ギャップが形成されるように互いに対して配置されることができ、これにより、接触圧力要素のそれぞれと支持シートのそれぞれとは互いに電氣的に分離される。このようにして、収容管を径方向に加熱するために、収容管に対して直角方向に支持突起を介して収容管に電流を流すことも可能になる。電氣的絶縁ギャップは、誘電媒体、特に空気によって形成可能である。

10

【0018】

特に、接触圧力要素と支持シートとが互いに直接接続されていないという構成により、接触圧力要素の1つと、それに対応する支持シートの1つとが、サンプルキャリア手段を支持するためのフローティングベアリングを形成するように設計可能となる。従って、他の接触圧力要素と、それに対応する他の支持シートとは、サンプルキャリア手段を支持するための固定ベアリングを形成可能である。但し、原則として、管状炉装置は、2つのフローティングベアリングを有することが可能である。フローティングベアリングを形成することにより、長さの変化に起因して収容管を変形させる恐れのある力を収容管が受けることなく、収容管の長手方向軸に直角にサンプルキャリア手段の熱膨張と長さの変化とが生じることが可能になる。

20

【0019】

支持突起及び支持シートはそれぞれ、支持突起の1つの支持面と支持シートの1つのシート面との接触面対を形成することができる。その結果、支持突起の支持面は、支持シートのシート面に寄りかかり、これにより、サンプルキャリア手段が接触圧力の影響下で接触面対を介して支持され、電氣的接触が提供されることが可能となる。

【0020】

接触面対は、収容管に対する接触圧力の力作用が回避されるように実現することができる。接触面対の配置及び形状に応じて、接触圧力又は接触圧力の力成分が収容管に作用することを防ぐことができる。特に簡単な実施形態では、接触面対は、共有の接触面平面に配置され、当該平面に沿って収容管の長手方向軸が延びる。

30

【0021】

シート面は、2つの部分面を有することが可能であり、接触圧力の有効方向に対して、2つの部分面のうち第1の部分面は平行、第2の部分面は直角であることが可能であり、接触圧力の力成分は、第2の部分面を介して第1の部分面に加えられる。必要に応じて、両方の部分面が、接触圧力の有効方向に対して直角であることも可能であり、この場合、両方の部分面は、例えば、垂直面又は円形断面をパスする線に対してV字型に配置される。いずれの場合も、支持突起又は支持突起の各部分支持面がシート面の各部分面に押し付けられるように、各部分面の全体にわたって各部分面に対し有効方向に接触圧力を印加できる。従って、支持突起を各支持シートにしっかりと固定することが可能になると同時に、信頼性の高い電氣的接触を確立することが可能になる。

40

【0022】

さらに、管状炉装置は、収容管にガス流を形成するためのガス誘導手段を備えることが可能である。収容管に真っ直ぐに向けられたガス流がガス誘導装置によって形成される場合、従来から知られているスタック効果を回避することが可能になり、それによって、収容管へのシールドガスのより安定した供給が可能となる結果、ガス流の潜在的な冷却効果によって収容管の温度のより高い均一性が達成される。

【0023】

各支持シートは、ガス誘導手段のガスダクトを形成することが可能である。従って、ガス又はシールドガスは、支持シートを介してサンプルキャリア手段に導かれることが可能である。ガスダクトは、単純な通過孔であってもよい。

50

【0024】

支持突起は、収容管の方向に延びるガス誘導手段の通過孔を有することが可能である。収容管の長手方向軸の上下に列をなすように、複数の通過孔を支持突起に形成することができる。ガスは、ガス誘導手段のガスダクトを介して通過孔に供給することができる。支持突起におけるこれらの通過孔は、簡単に製造でき、収容管でのガス及び流れの均一な分配を保証する。

【0025】

さらに、通過孔は、接触面対を介して、ガスダクトのそれぞれに密閉的に接続されることが可能である。特に、接触圧力によって接触面対の十分な面圧が達成できる場合、支持面はシート面と密閉的に接触することができ、通過孔のそれぞれにガスを供給する上で有利となる。

10

【0026】

支持シートはそれぞれ、管状炉装置をアトマイズ炉の管状炉シートに接続するための接続ピンを有することが可能である。従って、それぞれの接続ピンを使用して、支持シート及び基本的に管状炉装置全体をアトマイズ炉の管状炉シートに支持することができる。電源及びガスは接続ピンからも供給できる。接続ピンは、従来から知られている接続ピンとして実現でき、それにより、既知のサンプルキャリア手段を本発明に係る管状炉装置と簡単に交換できる。

【0027】

管状炉装置は、サンプルキャリア手段の長手方向端部を覆うためのカバー手段を備えることができ、カバー手段は、収容管と同軸に配置された通路開口を有する板状カバー要素で構成することができる。従って、板状カバー要素によって、サンプルキャリア手段のハウジングタイプのカバーを作成でき、これにより、収容管へのシールドガスの供給、及び、部分的には断熱を達成できる。通路開口は、収容空間の直径と同じかそれ以上であることが好ましいので、通路開口によって収容空間内の分析物を光学的に測定することは依然として可能である。

20

【0028】

特に原子吸光分析のための分析装置は、本発明に係る管状炉装置を有するアトマイズ炉を含むことが可能である。分析装置の他の実施形態は、装置請求項1を参照する従属請求項から明らかになる。

30

【0029】

以下、添付図面を参照して、本発明の好適な実施形態について詳細に説明する。

【図面の簡単な説明】

【0030】

【図1】図1は、管状炉装置の斜視図を示す。

【図2】図2は、管状炉装置の部分斜視図を示す。

【図3】図3は、接触圧力手段の斜視図を示す。

【図4】図4は、管状炉装置の正面図を示す。

【図5】図5は、サンプルキャリア手段及び支持手段の正面図を示す。

【図6】図6は、サンプルキャリア手段の正面図を示す。

40

【図7】図7は、サンプルキャリア手段の上面図を示す。

【図8】図8は、サンプルキャリア手段の斜視図を示す。

【図9】図9は、支持手段の斜視図を示す。

【図10】図10は、管状炉装置の部分斜視図を示す。

【発明を実施するための形態】

【0031】

図1から図10は、管状炉装置10及びその構成要素をそれぞれ異なる観点で示している。管状炉装置10は、全体が黒鉛で作られており、特に原子吸光分析用のアトマイズ炉で使用するように構成されている。管状炉装置10は、サンプルキャリア手段11と、サンプルキャリア手段11を支持し且つサンプルキャリア手段11との電氣的接触を形成す

50

るための支持手段１２と、接触圧力手段１３とを備える。接触圧力手段１３を介して、矢印１４で示される接触圧力がサンプルキャリア手段１１の支持突起１５に加えられる。

【００３２】

サンプルキャリア手段１１は、収容管１６をさらに有し、収容管１６は、分析物（図示せず）を収容するための管状収容空間１７を形成し、支持突起１５は、収容管１６上に一体的に形成されている。ここで、支持突起１５は、収容管１６の長手方向軸１８に直交して延び、支持突起１５の長手方向軸１９は、収容管１６の長手方向軸１８と直交する。接触圧力手段１３は、特に、収容管１６の円形断面２１をパスする線２０の方向に接触圧力が支持突起１５に加えられるように配置構成される。

【００３３】

接触圧力手段１３は、２つの接触圧力要素２２及び２３を有し、接触圧力要素２２には通路開口部２４が形成され、通路開口部２４は、分析物を供給するための収容管１６の壁２５に形成された開口２６と同軸である。接触圧力要素２２は、接触圧力要素２３よりも大きく、サンプルキャリア手段１１の上部を実質的に覆う。接触圧力要素２２及び２３のそれぞれには、接触圧力ピン２７が一体的に形成され、各ケースにおいて接触圧力ピン２７を通じて接触圧力が導入可能である。さらに、接触圧力要素２２及び２３は、互いに電氣的に絶縁されるように、ギャップ２８を介して互いに距離をおいて配置される。

【００３４】

支持手段１２は、２つの支持シート２９及び３０を有し、これらもまた、ギャップ２８を介して互いに離間している。支持シート２９及び３０のそれぞれには、接続ピン３１が一体的に形成されており、接続ピン３１を介して支持シート２９及び３０をアトマイズ炉の管状炉シート（図示せず）に接続することができる。支持シート２９及び３０のそれぞれには、直線通路穴３３の形状にガスダクト３２が形成されている。特に、支持シート２９は、支持シート３０よりも大きく、支持シート２９は、サンプルキャリア手段１１の底部を覆い、それにより、サンプルキャリア手段１１を熱的に遮蔽する。

【００３５】

サンプルキャリア手段１１の支持突起１５のそれぞれは、支持本体３４と板状の支持ウェブ３５とで構成され、支持ウェブ３５は、いずれの場合でも支持本体３４を収容管１６に接続する。支持本体３４上には支持面３６が形成され、支持面３６は、いずれの場合でも支持シート２９及び３０の一方によって形成されるシート面３７に接して配置される。このように形成された接触面３８は、サンプルキャリア手段１１と支持手段１２との間に電氣的接続を形成することを可能にする。特に、シート面３７は、第１の部分面３９と第２の部分面４０とを有し、第１の部分面３９は、矢印１４で示される接触圧力の有効方向に平行であり、第２の部分面４０は当該有効方向に直角である。接触圧力の有効方向に対して４５°の角度で第２の部分面４０を配置することにより、支持本体３４を介して第１の部分面３９に力成分を及ぼす接触圧力の力成分（図示せず）が生じる。従って、支持面３６の第１の部分支持面４１は第１の部分面３９と接触し、第２の部分支持面４２は第２の部分面４０と接触する。

【００３６】

支持本体３４のそれぞれにおいて、ガス誘導装置４３が、支持突起１５の長手方向軸１９の方向に通過孔４４として形成されている。各通過孔４４は、ガス誘導手段４３の分配室４５を介して、通路穴３３のそれぞれと連通しており、接触圧力の力成分は、第１の部分支持面４１を第１の部分面３９が密閉するように第１の部分面３９を押す。そのため、シールドガスは、ガスダクト３２を通過して分配室４５に流れ、続いて通過孔４４を通過して予定通り収容管１６に向けて流れる。従って、シールドガスの望ましくない渦やスタック効果を回避することができる。分配室４５から延びる通過孔４４は、支持ウェブ３５の上側で終端する上部列４６、及び、支持ウェブ３５の下側で終端する下部列４７に配置されている。従って、シールドガスは、収容管１６の周りを流れやすくなる。さらに、管状炉装置１０のカバー手段４８が設けられており、カバー手段４８は、２つの板状のカバー要素４９及び５０から構成され、カバー要素４９及び５０のそれぞれには、収容管１６と同

10

20

30

40

50

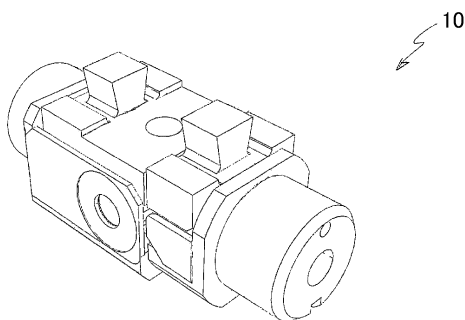
軸の通路開口 5 1 が形成されている。従って、通過開口 5 1 は、収容管 1 6 の長手方向端部 5 2 のすぐ隣に配置される。

【0037】

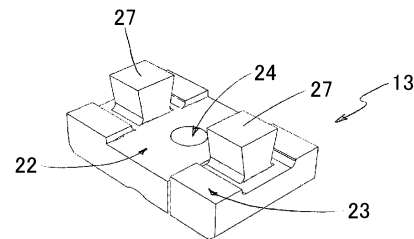
接触面 3 8 に対応する接触圧力手段 1 3 が、収容管 1 6 に径方向の圧力を加えないという構成により、収容管 1 6 の円形断面 2 1 は、特に薄壁とすることが可能であり、同時に寸法的に安定させることも可能である。これにより、より良い分析結果と、より高い加熱速度と得ることができる。同時に、外部ガスの流れは、通過孔 4 4 を通じて予定通りに供給且つ最適化されるので、分析結果の改善も可能になる。サンプルキャリア手段 1 1 の潜在的な熱膨張を補償するために、アトマイズ炉（図示せず）を介して、支持シート 2 9 に対応する接触圧力要素 2 2、及び/又は、支持シート 3 0 に対応する接触圧力要素 2 3

10

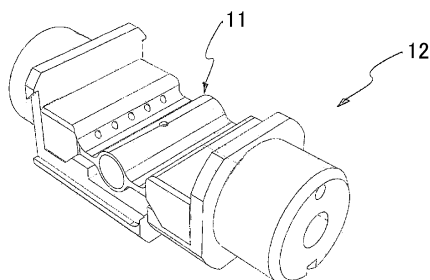
【図 1】



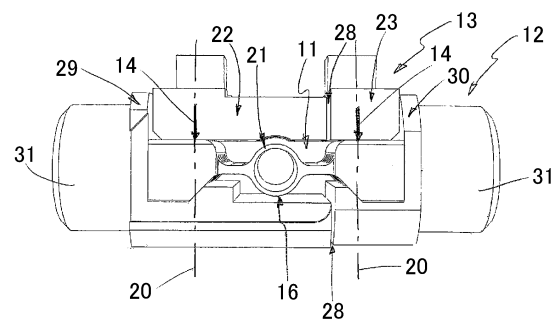
【図 3】



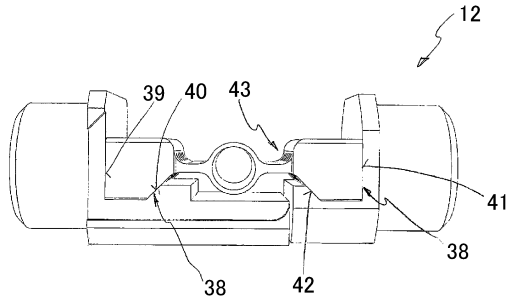
【図 2】



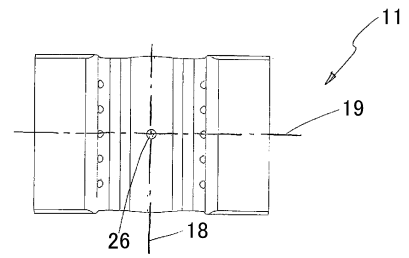
【図 4】



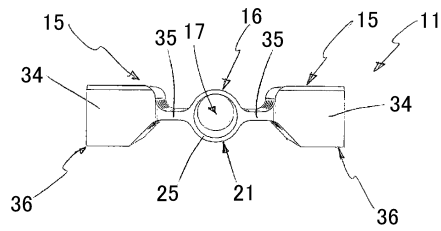
【図 5】



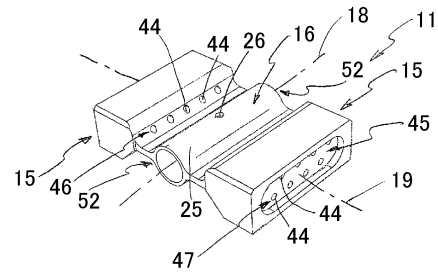
【図 7】



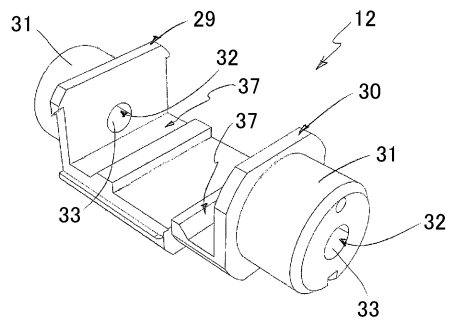
【図 6】



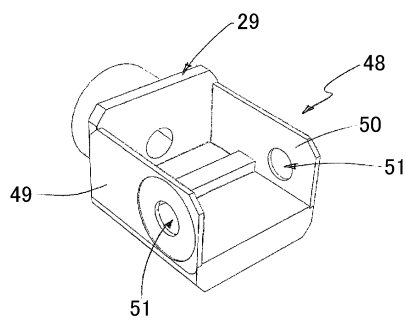
【図 8】



【図 9】



【図 10】



フロントページの続き

- (72)発明者 ヴェック ルドルフ
ドイツ国 ズィン, フォア デア アイスカウト 24
- (72)発明者 本多 晃
滋賀県大津市国分1-7-30-734
- (72)発明者 小林 央祐
京都府京都市西京区大枝北福西町4-1-1-8-501

審査官 平田 佳規

- (56)参考文献 特開平02-227635 (JP, A)
特開平07-035686 (JP, A)
中国実用新案第201707292 (CN, U)
特開昭57-131038 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
- | | | |
|------|--------|-------|
| G01N | 21/00- | 21/01 |
| G01N | 21/17- | 21/74 |
| F27D | 11/00- | 11/12 |