

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4234541号
(P4234541)

(45) 発行日 平成21年3月4日(2009.3.4)

(24) 登録日 平成20年12月19日(2008.12.19)

(51) Int. Cl. F I
GO 1 G 23/48 (2006.01) GO 1 G 23/48
GO 1 G 21/28 (2006.01) GO 1 G 21/28

請求項の数 15 外国語出願 (全 12 頁)

| | | | |
|--------------|-------------------------------|-----------|---|
| (21) 出願番号 | 特願2003-312241 (P2003-312241) | (73) 特許権者 | 599082218 |
| (22) 出願日 | 平成15年9月4日(2003.9.4) | | メトラートレド アクチエンゲゼルシャ フト |
| (65) 公開番号 | 特開2004-264283 (P2004-264283A) | | スイス国、8606 グライフェンゼー、 イム・ラングアッハー |
| (43) 公開日 | 平成16年9月24日(2004.9.24) | | Im Langacher, 8606 Greifensee, Switzer land |
| 審査請求日 | 平成18年7月25日(2006.7.25) | | |
| (31) 優先権主張番号 | 02102329.6 | (74) 代理人 | 100089705 |
| (32) 優先日 | 平成14年9月6日(2002.9.6) | | 弁理士 社本 一夫 |
| (33) 優先権主張国 | 欧州特許庁 (EP) | (74) 代理人 | 100076691 |
| | | | 弁理士 増井 忠式 |
| | | (74) 代理人 | 100075270 |
| | | | 弁理士 小林 泰 |

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 放熱装置付き天秤

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

風防シールド(4)で画成された秤量室(2)に秤量皿(3)が收容された天秤(1)であって、前記風防シールドの少なくとも1つの垂直壁部材(8)が該天秤の非可動部分の構成要素として形成されており、少なくとも1つの熱電モジュール(16)が、前記秤量室(2)の外部に配設され該天秤の前記非可動部分に熱的に連結されている天秤(1)において、前記熱電モジュール(16)が、該天秤の下方部分で該天秤の前記非可動部分の近傍に配設されており、前記少なくとも1つの垂直壁部材(8)は下端部が前記熱電モジュール(16)に熱的に連結されており、前記垂直壁部材(8)は、該垂直壁部材(8)の下端部から上端部へ行くにつれて温度が上昇する温度勾配が形成されるように構成されており、前記熱電モジュール(16)の吸熱側が天秤(1)の基礎部分に接触しており、前記熱電モジュール(16)の発熱側が外部に面している、ことを特徴とする天秤(1)。

【請求項 2】

該天秤の基礎部分としての前記非可動部分が、床板部材(11)を含んでおり、該床板部材(11)は、該天秤(1)の全長に亘って延在しており、良好な熱伝導性を有する材料で構成されており、前記熱電モジュール(16)に熱的に連結されていることを特徴とする請求項1記載の天秤(1)。

【請求項 3】

該天秤の前記非可動部分が、天秤ハウジング(10)を含んでおり、該天秤ハウジング

10

20

(10)は、計測セル室(9)を囲繞しており、非可動部分である前記垂直壁部材(8)が、前記秤量室(2)と前記計測セル室(9)とを隔てる隔壁部材として構成されていることを特徴とする請求項1又は2記載の天秤(1)。

【請求項4】

前記計測セル室(9)内の空気が、上方へ行くほど温度が上昇する垂直方向の温度勾配を有するようにしたことを特徴とする請求項3記載の天秤(1)。

【請求項5】

少なくとも前記秤量皿(3)の近傍における前記秤量室(2)内の空気が、上方へ行くほど温度が上昇する垂直方向の温度勾配を有するようにしたことを特徴とする請求項1乃至4の何れか1項記載の天秤(1)。

10

【請求項6】

非可動部分である前記垂直壁部材(8)の上端部と下端部との間の温度差、及び/または、前記秤量室(2)の天井近傍部と床近傍部との間の温度差が、約1 またはそれ以下であり、好ましくは0.5 以下であることを特徴とする請求項1乃至5の何れか1項記載の天秤(1)。

【請求項7】

前記計測セル室(9)の天井近傍部と床近傍部との間の温度差が、約1 またはそれ以下であり、好ましくは0.5 以下であることを特徴とする請求項3乃至6の何れか1項記載の天秤(1)。

【請求項8】

前記床板部材(11)の温度が、外気温度より十分の数 高い温度よりは低い温度であり、好ましくは外気温度より十分の数 低い温度であることを特徴とする請求項2乃至7の何れか1項記載の天秤(1)。

20

【請求項9】

前記少なくとも1つの熱電モジュール(16)が、その吸熱側を前記床板部材(11)へ向け、その発熱側を外部へ向けて、前記床板部材(11)に取付けられていることを特徴とする請求項2乃至8の何れか1項記載の天秤(1)。

【請求項10】

更に、前記床板部材(11)及び前記垂直壁部材(8)に連結した熱伝導体(15)を備え、前記熱電モジュール(16)が、その吸熱側を前記熱伝導体(15)へ向け、その発熱側を外部へ向けて、前記熱伝導体(15)に取付けられていることを特徴とする請求項2乃至8の何れか1項記載の天秤(1)。

30

【請求項11】

前記熱電モジュール(16)の発熱側に、外気への熱の排出を促進するヒートシンク部材(17)が取付けられていることを特徴とする請求項1乃至10の何れか1項記載の天秤(1)。

【請求項12】

前記計測セル室(9)の上半部に、また好ましくは、前記計測セル室(9)の天井部から3分の1の高さに、計測セル用電子回路(20)が配設されており、それによって、前記計測セル用電子回路(20)から非可動部分である前記垂直壁部材(8)へ流れる熱流が発生するようにしてあり、該熱流によって、前記垂直壁部材(8)の温度勾配が強化されるようにしてあることを特徴とする請求項3乃至11の何れか1項記載の天秤(1)。

40

【請求項13】

前記少なくとも1つの垂直壁部(8)が、上方へ行くほど厚さが減じるように形成されていることを特徴とする請求項1乃至12の何れか1項記載の天秤(1)。

【請求項14】

更に、表示及び操作ユニット(13)を備え、該表示及び操作ユニット(13)は、前記床板部材(11)と熱的に接触させることができ、それによって、該表示及び操作ユニット(13)が電力を消費することで発生する熱を除去できるようにしたことを特徴とする請求項1乃至13の何れか1項記載の天秤(1)。

50

【請求項 15】

前記秤量室(2)を画成している前記風防シールド(4)の一部を形成している正面壁部材(5)が金属製のフレームを備えており、該フレームが前記床板部材(11)に連結されていることを特徴とする請求項1乃至14の何れか1項記載の天秤(1)。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、風防シールドで画成された秤量室に秤量皿が収容された天秤に関する。風防シールドの少なくとも1つの垂直壁部材が、この天秤の非可動部分の構成要素により形成されている。この天秤は、少なくとも1つの熱電モジュールを備えており、この熱電モジュールは、秤量室の外部に配設され、この天秤の非可動部分に熱的に連結されている。

10

【背景技術】

【0002】

例えば分析天秤などのように、主として研究室において使用するような、極めて高い精度が要求される天秤においては、風防シールドを閉じた状態でその天秤を使用しているうちに、計測セル用電子回路や表示用電子回路から放散される熱によって、秤量室内の空気が温まってしまうということが、しばしば問題となる。即ち、秤量室内の空気が温まっている状態で、秤量皿上に被測定試料を載置するために風防シールドを開けると、秤量室内の空気と外気との相互作用によって、秤量室内にかなり強い空気の対流が発生する。風防シールドを閉じた後にも、秤量室内にはその対流による空気の循環流がしばらくの間流れ続けるため、秤量表示値が落ち着くまでにかかなりの時間を要することがあり、場合によっては、対流による空気の循環流が完全におさまって安定状態に復するまで、秤量表示値が安定しないこともある。もっとも、多くの場合、秤量室内の空気層が完全に安定するということはなく、ごく僅かながら不安定な状態が継続している。従って、一般的に、秤量室内には空気の循環流が絶えず存在しており、そのため秤量表示値は、僅かとはいえ常に揺らいでいる。

20

【0003】

ドイツ特許公開第DE 100 31 415 A1号公報に開示されている分析天秤は、その天秤ハウジングが、ハウジング下部構造とハウジング上部構造とで構成されており、また、風防シールドで画成された秤量室に秤量皿が収容されている。この天秤は、秤量室内または秤量室に連通した空間内に、上向きの弱い空気流を発生させる手段を備えるようにしたものである。その空気流の目的は、その空気流によって秤量室内に、秤量性能に良好な影響を及ぼす温度分布を形成することにある。このドイツ公開公報に提案されている方式は、秤量室内に、制御された小流量の安定した循環空気流を作り出すことによって、好適な温度分布を達成するものである。その空気流を発生させる方法は様々であり、その方法に関して複数の実施例が開示されている。例えば、秤量室の背面側壁部の上半部に小さな熱源を取付けるといった方法がある。また、秤量室の下半部と上半部とに夫々に開口を設け、それら開口を連通する空気ダクト内に空気流発生手段を装備するという方法もあり、その空気流発生手段としてはファンや熱源などが用いられる。

30

【0004】

このドイツ特許公開第DE 100 31 415 A1号公報に開示されているどの実施例においても、天秤本来の構成要素が放散する熱による熱負荷がその天秤に加わっているところへ、更に、新たに付加した要素が発生する熱が追加される。そのため、秤量室内の温度が外部温度よりかなり高くなり、場合によっては2~3 から4~5 も高くなることがある。従って、このドイツ公開公報の方式では、上述した、風防シールドを開けた瞬間に秤量室内に空気流が発生するという問題を解決することはできない。更に、このドイツ公開公報の方式では、たとえ意図的に発生させた循環空気流であっても、その循環空気流が秤量皿にあたって流れることによって、或いは、秤量皿の近傍を流れることによって、秤量表示値に悪影響を及ぼすおそれがある。

40

【0005】

50

日本特許第2586115号公報に開示されている天秤は、秤量室内の空気温度を外気温度と略々等しくするように温度制御を行っており、それによって、風防シールドを開けた瞬間に対流による空気流が発生するという問題を克服している。この温度制御は、秤量室の外側に取付けた熱電モジュールによって行っており、この熱電モジュールの好ましい取付位置は、天秤ハウジングの上方部分であるとされている。熱電モジュールは冷却板に熱的に接触させてあり、この冷却板は、天秤ハウジングのうちの計測セル用電子回路を収容している部分から秤量室を隔てている隔壁に沿わせて延在させるか、或いは、この冷却板によってその隔壁そのものを形成するようにしている。この冷却板の目的は、電子回路部品が発生する熱を、秤量室に寄せ付けないようにすることで、秤量室内の空気温度を常に外気温度と等しくすることにある。これによって、風防シールドを開けても、秤量室の内部と外部との間で温度差による対流が発生するということがないようにしている。また、これによって、被測定試料を秤量室内へ持ち込む際に秤量表示値が熱の影響を受けるということもなくなっており、なぜならば、秤量室内へ持ち込まれる秤量用容器の温度、被測定試料の温度、それに、その秤量用容器の中の空気の温度がいずれも、秤量室内の温度と等しくなっているからである。

10

【0006】

しかしながら、日本特許第2586115号公報の図面を見れば分かるのであるが、同公報に提案されている方式は、その熱電モジュールの配設位置に問題がある。同公報においては、熱電モジュールの好ましい配設位置は、天秤ハウジングの上方部分であるとされている。この熱電モジュールの配設位置は、電子回路部が発生する熱を遮蔽する熱遮蔽板として機能している冷却板から熱を吸収して、秤量室内の温度を外気温度に略々等しくするという目的には適しているかも知れない。しかしながら、同公報に提案されている方式によれば、秤量室内の空気が、安定した成層状態になることができず、不安定となるおそれがあり、なぜならば、秤量室内の上方部分の空気が下方部分の空気より低温となるような温度分布が形成される傾向があるからである。このような温度分布が形成されると、必然的に、秤量室内に対流による空気の循環流が発生し、感度の高い天秤では、この空気の循環量が秤量表示値の揺らぎを発生させることになる。

20

【特許文献1】ドイツ特許公開第DE 100 31 415 A1号公報**【特許文献2】**日本特許第2586115号公報**【発明の開示】**

30

【発明が解決しようとする課題】**【0007】**

従って本発明の目的は、秤量室内に、また必要とあれば、その秤量室に隣接する計測セル室内にも、好適な温度分布を形成できるようにし、それによって、高精度の秤量を行うことを容易にする空気の成層状態を実現することにある。本発明の更なる目的は、天秤の電子回路部品が消費する電力により発生する熱を天秤から略々完全に除去できるようにすることにある。

【課題を解決するための手段】**【0008】**

以上の目的は、請求項1に記載した構成要件を備えた天秤によって達成される。この天秤は、風防シールドで画成された秤量室に秤量皿が収容された天秤であって、前記風防シールドの少なくとも1つの垂直壁部材が、この天秤の非可動部分の構成要素として形成されている。この天秤は、少なくとも1つの熱電モジュールを備えており、この熱電モジュールは、前記秤量室の外部に配設され、この天秤の前記非可動部分に熱的に連結されている。前記熱電モジュールは、この天秤の下方部分で、この天秤の前記非可動部分の近傍に配設されている。前記少なくとも1つの垂直壁部材は下端部が前記熱電モジュールに熱的に連結されている。また、前記垂直壁部材は、該垂直壁部材の下方から上方へ行くにつれて温度が上昇する温度勾配が形成されるように構成されている。

40

【0009】

本発明の構成によれば、秤量室内の温度を外気温度に近い温度に維持することができ、

50

それと同時に、非可動部分であり周囲に影響を及ぼす垂直壁部材に、この垂直壁部材の下方から上方へ行くにつれて温度が上昇するような、制御された温度勾配が形成される。熱電モジュールの配設位置と、熱電モジュールと天秤との間の熱的な結合形態とは、天秤が使用可能な状態にあるときには、秤量室内に、下方から上方へ行くにつれて温度が上昇する温度勾配が形成されるようにしたものである。これによって、秤量室内の空気が安定した成層状態をなすようになり、この状態になっていれば、風防シールドを開閉しても、悪影響を及ぼすおそれが殆どない。安定した成層状態にある空気は、対流によって循環流を発生するおそれがないことから、空気の流れによって秤量皿に力が作用するということがなく、そのため、秤量表示値は安定した状態を保つことができる。

【 0 0 1 0 】

この天秤の前記非可動部分は、床板部材を含んでおり、該床板部材は、良好な熱伝導性を有する材料で構成されており、該天秤の全長に亘って延在しており、前記熱電モジュールに、接触熱伝達が可能な状態で熱的に連結されている。好適実施例においては、熱電モジュールはこの床板部材に直接取付けられている。

【 0 0 1 1 】

この天秤の床近傍部の温度を外気温度より低い温度に、好ましくは十分の数 ~ 百分の数 低い温度にすることで、少なくとも風防シールドを閉じているときには、秤量室内の空気を安定した成層状態にしておくことができる。そして、それによって、秤量室内の全体としての温度を外気温度に近い温度にすると共に、所望の温度勾配を形成することができ、好ましい温度勾配は、例えば、秤量室の床近傍部が外気温度より十分の数 低く、秤量室の天井近傍部が外気温度より十分の数 高いというものである。これによって、少なくとも秤量室の下方部分の秤量皿の近傍領域に対流が発生するのを防止することができ、秤量表示値が安定する。

【 0 0 1 2 】

この天秤の前記非可動部分が、天秤ハウジングを含んでおり、該天秤ハウジングが、好ましくは前記秤量室の背後に設けられる計測セル室を囲繞しており、非可動部分である前記垂直壁部材が、前記秤量室と前記計測セル室とを隔てている構成とすれば、計測セル室内の空気も同様に垂直方向の温度勾配を有するものとなり、その空気温度の分布は、非常に安定した、対流を発生させるおそれのないものとなる。

【 0 0 1 3 】

非可動部分である前記垂直壁部材の上端部と下端部との間の温度差、及び/または、前記秤量室の天井近傍部と床近傍部との間の温度差は、それほど大きなものではなく、約 1 またはそれ以下であり、好ましくは約 0 . 5 とする。天秤が上述の計測セル室を備えている場合には、その計測セル室の天井近傍部と床近傍部との間の温度差も、前記垂直壁部材や前記秤量室における温度差と同じになる。

【 0 0 1 4 】

本発明の特に好適な実施例においては、前記熱電モジュールの吸熱側が熱伝導体に接続されており、該熱伝導体は、非可動部分である前記垂直壁部材及び床板部材に接触している。前記熱伝導体は、ヒートシンクとして機能することで、天秤から熱を効果的に除去できるようにしている。

【 0 0 1 5 】

非可動部分である前記垂直壁部材、前記秤量室、及び/または、前記計測セル室における温度勾配の形成を補助するために、計測セルに付随する電子回路部品を、前記天秤ハウジングの内部空間の上半分に、また好ましくは、前記天秤ハウジングの内部空間の天井部から 3 分の 1 の高さに配設している。こうすることで、前記電子回路部品から前記垂直壁部材へ流れる熱流により、前記垂直壁部材における温度勾配が強化される。また、前記垂直壁の構成を、下端部から上端部へ行くにつれて厚さが減じるように形成した特別の構成とすることで、前記垂直壁部材における温度勾配の安定性が強化されている。

【 0 0 1 6 】

前記熱電モジュールの発熱側に、外気への熱の排出を促進するヒートシンク部材が取付

10

20

30

40

50

けられている。

好適な実施例においては、この天秤が更に、表示及び操作ユニットを備えており、該表示及び操作ユニットは、前記床板部材と熱的に接触させることができ、それによって、該表示及び操作ユニットが電力を消費することで発生する熱の一部を、前記床板部材を介して、また実施の形態によっては更に前記熱伝導体と前記熱電モジュールとを介して、この天秤から除去できるようにしている。一方、前記床部材は、前記表示及び操作ユニットが発する熱を、熱放射並びに空気を介した熱伝達によって吸収する。前記床板部材は更に、前記風防シールドの正面パネルの下端部との間に重なり部を持つようにすることができ、そうすることによって、前記表示及び操作ユニットの熱放射から前記秤量室を遮蔽することができる。

10

【0017】

本発明の更に別の実施例においては、前記風防シールドの正面壁部材が、前記床板部材と良好に熱的に接触している好ましくは金属製のフレームを備えており、該フレームは、前記表示及び操作ユニットからの熱放射を遮蔽する遮蔽材として機能すると共に、前記正面壁部材における温度勾配の形成を補助するものである。

【0018】

前記表示及び操作ユニットが発する熱を除去するようにすれば、その熱によって前記秤量室のうちの、前記表示及び操作ユニットに対向している側の領域が温められるのを防止することができる。そのため、前記表示及び操作ユニットの設置場所に関するフレキシビリティが向上し、前記表示及び操作ユニットを、多くの場合その熱放散量の多少にかかわらず、天秤の個々の用途における要求条件に適合した設置場所に設置することが可能となる。

20

【発明を実施するための最良の形態】

【0019】

以下に、添付図面に模式図で示した実施例に即して、本発明の概念について更に詳細に説明して行く。

図1は天秤の縦断面図であり、この天秤は、実験室において微量の被測定試料を秤量するための分析天秤として多く使用されている種類のものである。図示の天秤1は、秤量室2を備えている。秤量室2に秤量皿3が収容されており、また、この秤量室2は風防シールド4によって画成されている。風防シールド4は、好ましくは非可動パネルとして構成する正面壁部材5と、秤量室2の開閉のための複数の可動パネルとを含んでいる。更に、複数の可動パネルには、秤量室2の天井部を画成する頂部カバーパネル6と、秤量室2の両側面を画成する2枚の側壁部カバーパネル（不図示）とが含まれている。秤量室2の床部及び背面部（ここで背面とは、天秤を操作するユーザの側を正面としたときの背面である）は、風防シールド4を構成しているその他の構成部材で形成されて閉塞されており、ここでいうその他の構成部材とは、秤量室床部材7及び垂直壁部材8である。垂直壁部材8は、図示例においては、計測セル室9との間の境界を画成する隔壁部材8として形成されている。計測セル室9は、計測セル18及び計測セル用電子回路20を収容することを主たる目的として形成されており、計測セル18は更に、この計測セル18を隔離するための計測セル用ハウジング19の中に封入されている。計測セル室9は、その全体が、天秤ハウジング10によって囲繞されている。天秤ハウジング10は更に、床板部材11を備えており、この床板部材11は天秤1の全長に亘って延在している。床板部材11は、必ずしも、むくの厚板材料で形成する必要はなく、中空の床構造体として形成して、その中に例えば校正機構（不図示）などを収容するようにしてもよい。床板部材11は、どのような構成とするにせよ、天秤ハウジング10の基礎構造部分となるものである。床板部材11の正面側の端部には、表示及び操作ユニット13を連結するための連結構造12が装備されている。表示及び操作ユニット13は、天秤ハウジング10に着脱可能なものであることが好ましい。

30

40

【0020】

図示例の天秤1における秤量皿3は、隔壁部材8を貫通して延在しているカンチレバー

50

21を介して計測セル18に連結されている。

少なくとも計測セル室9の床部を熱伝導体15が覆い、この熱伝導体15は、天秤ハウジング10に対して固定連結されており、また特に、床板部材11と隔壁部材8とに固定連結されている。尚、隔壁部材8は、風防シールド4の構成部材であると共に、天秤ハウジング10の構成部材でもある。熱伝導体15には、熱電モジュール16を取付けてあり、この熱電モジュール16として、図示例ではペルチエ効果を利用したモジュールを使用している。そして、熱電モジュール16の吸熱側を熱伝導体15に向けて、両者を密接させることによって、両者間で接触熱伝達が行われるようにしてある。熱電モジュール16の発熱側には、冷却フィンを備えたヒートシンク部材17取付けてあり、これによって周囲の外気との間で速やかに熱交換が行われるようにしている。

10

【0021】

熱電モジュール16は、熱発生源が放散する熱を天秤1から吸収して、その熱を外気へ排出する機能を果たすものである。主たる熱発生源は、計測セル用電子回路20と、表示及び操作ユニット13とであり、計測セル用電子回路20は多くの場合、計測セル室9の上部領域に配設され、表示及び操作ユニット13は多くの場合、天秤1の正面に配置される。熱電モジュール16による余分な熱の除去は非常に効果的に行われ、それが非常に効果的であるのは、熱電モジュール16と熱伝導体15との間で接触熱伝達が行われるようにして両者が熱的に連結されていること、そして、この熱伝導体15を介して、熱電モジュール16と床板部材11及び隔壁部材8との間で熱伝達が行われるようにしてあることによるものである。これによって、天秤1の全ての構成部材の温度を、また特に、秤量室2及び計測セル室9の温度を、常に天秤1の周囲の外気温度に近い温度に維持することが可能となっている。

20

【0022】

熱電モジュール16は天秤1の下方部分に取付けられており、熱電モジュール16をこの位置に配設したことによって、更なる利点が得られている。即ち、熱電モジュール16がこの位置に配設されていること、それに、隔壁部材8に対してヒートソースとして機能する計測セル用電子回路20が計測セル室9の上半部に、より詳しくは、計測セル室9の天井部から3分の1の高さに配設されていること、それに、隔壁部材8が好適な形状（これについては後述する）に形成されていることが相まって、隔壁部材8の下端部から上端部へ行くにつれて温度が上昇する温度勾配が、この隔壁部材8に形成され、しかもその温度勾配を好適な大きさにすることが可能となっている。隔壁部材8の上端部と下端部との間の温度差は、約1 またはそれ以下とすればよく、好ましくは約0.5 とする。更に隔壁部材8の両側の空気も、この隔壁部材8における温度分布と同じ温度分布を持つことになる。そのため、秤量室2内の空気も、また計測セル室9内の空気も、床近傍部から天井近傍部へ行くにつれて温度が上昇する温度分布、即ち、上方へ行くほど温度が上昇する温度分布を持つことになり、この温度分布は、安定した成層状態が得られる温度分布である。特に、床板部材11を熱伝導体15に接触させて、床板部材11の温度を、熱伝導体15の温度と同様に外気より僅かに低い温度に維持することによって、この温度分布の実現が容易となっている。床板部材11の温度は、外気温度との温度差が約0.5 またはそれより小さくなるようにするのがよく、例えば外気温度より十分の数 低い温度に設定する。

30

40

【0023】

秤量室2内の空気及び計測セル室9内の空気が安定した成層状態となるため、秤量室2内ないし計測セル室9内に空気の縦貫流が発生するおそれが十分に抑えられている。これによって、秤量室2内は略々無風状態に維持されることになり、特に秤量皿3の近傍領域は、床板部材11が冷却されているために、その水平方向の全領域において、温度が安定した成層状態の空気層が形成されることになる。

【0024】

以上に説明した熱を排出するための構成の各部寸法、並びに熱電モジュール16の吸熱能力は、直接的に天秤1と外気との間でやり取りされる熱の総熱流量が略々ゼロになるよ

50

うに選択する。そうすることで、天秤 1 のうち、床板部材 1 1 の大部分の領域を外気温度より僅かに低い温度とし、一方、頂部カバーパネル 6 の近傍部分を外気温度より僅かに高い温度として、天秤 1 の全体として温度を外気温度に近い温度にすることができる。

【 0 0 2 5 】

図 2 は隔壁部材 8 の 1 つの具体例の断面図であり、この具体例の隔壁部材 8 は、例えばアルミニウムの鋳造品として製作することができる。図示した形状は、隔壁部材 8 に安定した温度勾配が形成されるようにする上で特に好ましい形状である。隔壁部材 8 の下端部は、熱伝導体 1 5 及び床板部材 1 1 と接触する部分であり、むくの厚板状に形成されている。そして、隔壁部材 8 は、上方へ行くほど厚さが減じるように形成されている。隔壁部材 8 の上端部は、厚さをかなり薄くして下端部の厚さの約 5 分の 1 にしてあり、複数本の水平リブ 2 2 で補強してある。このように、隔壁部材 8 を上方へ行くほど薄い形状としたため、この隔壁部材 8 は上方へ行くほど熱伝導能力が減少している。このように上方へ行くほど熱伝導能力を減少させ、且つ、床板部材 1 1 を冷却していることによって、また特に、熱伝導体 1 5 を冷却し、且つ、上方部分を計測セル用電子回路 2 0 で加熱していることによって、安定した温度勾配が形成されるようにしている。隔壁部材 8 の上端の縁部に当接しているカバーパネル 6 は、ガラス製とすることが好ましく、また、複数本の水平リブ 2 2 のうちの 1 本に当接している天秤ハウジング 1 0 の後方部分は、ポリマー材料製とすることが好ましい。

10

【 0 0 2 6 】

図 3 は図 1 と同様の縦断面図であり、天秤 1 における熱流を模式的に示した図である。高温領域やヒートソースは、黒に近い濃い灰色で表され、低温領域やヒートシンクは、白に近い薄い灰色で表されている。矢印 A ~ F は、熱流の方向を示している。隔壁部材 8 の上方部分へ熱が流入しており（矢印 A）、隔壁部材 8 の下端部から熱が流出している（矢印 B）。図 3 は特に、隔壁部材 8 における温度勾配を視角化して表しており、この温度勾配は、既述のごとく、ヒートソースとしての機能を果たす計測セル用電子回路 2 0 を上方に配置すると共に、床板部材 1 1 がヒートシンクとしての機能を果たすようにしたことによって、形成されたものである。更に、隔壁部材 8 の形状を、図 2 に示した形状、ないしは図 2 に示したものと同様に下端部から上端部へ向かって厚さが次第に減じる形状とすることによって、この温度勾配の安定性が向上している。

20

【 0 0 2 7 】

計測セル用電子回路 2 0 から放散される熱の一部は、計測セル 1 8 の上部空間の空気へ伝達される（矢印 C）。計測セル室 9 の床部が熱伝導体 1 5 で形成されているため、矢印 C で示したこの熱の流入によって、計測セル室 9 内の空気が高度に安定した成層状態になり、即ち、空気の温度分布が対流を発生しない温度分布となる。こうして計測セル室 9 内に、好適な温度勾配が形成される。熱伝導体 1 5 は、例えばアルミニウムなどの良好な熱伝導性を有する材料で形成されており、この熱伝導体 1 5 が熱電モジュール 1 6 の吸熱側に連結されているため、この熱伝導体 1 5 の温度は、熱電モジュール 1 6 の吸熱側の温度と略々等しくなっている。熱電モジュール 1 6 の発熱側は、冷却フィンを備えたヒートシンク部材 1 7 を介して、周囲の外気との間で熱伝達が行われるようにしてあり、これによって、天秤 1 の余分な熱、並びに、熱電モジュール 1 6 の内部で発生する余分な熱が、矢印 D で示したように周囲の外気へ排出される。従って、熱電モジュール 1 6 はヒートポンプとして機能するものである。更に、天秤 1 の熱電モジュール 1 6 の近傍にファンなどの積極的冷却手段を装備して、熱電モジュール 1 6 の発熱側から周囲の外気へ熱を発散させるようにしてもよい。

30

40

【 0 0 2 8 】

この天秤 1 のもう 1 つのヒートソースは、表示及び操作ユニット 1 3 である。プログラム可能な天秤が増加している現在、天秤の表示及び操作ユニットがどのように構成されているかということが、より重要なファクタとなりつつある。特に、バックライト照明式の大画面のユーザインターフェースを装備した表示及び操作ユニットが求められている。しかしながら、そのような表示及び操作ユニットは、それ以前の表示及び操作ユニットと比

50

べて、より多くの電力を消費することから、より多くの熱を放散する。表示及び操作ユニット13が放散する熱は、秤量室2内の温度状況に影響を及ぼし得るものであり、即ち、何の対策も講じなければ、表示及び操作ユニット13が正面壁部材5の下方部分を加熱するヒートソースとして機能して、秤量室2内のこの正面壁部材5の下方部分に接している部分の空気を温めてしまう。かかる事態が、秤量室2内の空気の安定した成層状態を大いに損なうものであることはいうまでもない。

【0029】

そこで、表示及び操作ユニット13が発する熱によって秤量室2内に対流による循環流が発生することがないように、表示及び操作ユニット13が発する熱を、床板部材11を介して排出するようにしており、これが可能であるのは、床板部材11が熱伝導体15に熱的に連結されており(矢印E参照)、そのため熱伝導体15の温度と略々等しい温度に維持されているからである。従って、表示及び操作ユニット13から床板部材11へと流れる熱流が存在しており(矢印F参照)、この熱流は、連結構造12を介して熱伝導によって移動する熱と、空気を介して対流によって移動する熱と、放射によって移動する熱とから成るものである。この構成によれば、表示及び操作ユニット13はもはや、秤量室2の下方部分の空気に影響を及ぼすヒートソースとして機能することはない。更に、秤量室床部材7の全体が、床板部材11によって冷却されているため、床近傍部の空気層の温度が外気温度に略々等しい温度に維持される。尚、この空気層の温度は、外気温度より十分の数低い温度に維持されるようにすることが好ましい。以上によって、秤量室2内の空気を、ないしは、少なくとも秤量皿3の近傍の空気を、対流を発生することのない安定した成層状態にすることが可能となっている。

【0030】

秤量室2の正面壁部材5に金属材料などで製作したフレームを装備することによって、正面壁部材5と床板部材11とを熱的に連結するようにしてもよい。これによって、正面壁部材5にも垂直方向の温度勾配が形成されるようになり、また更に、正面壁部材5が、秤量室2を熱的に遮蔽する遮蔽機能を持つようになり、表示及び操作ユニット13の内部で電力が消費されるために放散される熱が放射ないし外気の対流によって秤量室2内へ伝達されるのを防止するようになる。

【0031】

上述したフレームを装備する代わりに、正面壁部材5の下端部に、床板部材11と熱的に連結した熱遮断部材(不図示)を装備するようにしてもよい。このようにすることで、上述した構成と同様に、表示及び操作ユニット13が発する熱から秤量室2を防護することができる。正面壁部材5の更に別の構成例として、正面壁部材5を、十分に大きな熱伝導率を有する特別のガラスで形成するようにしてもよい。正面壁部材5の下端部が、冷却されている床部材11に接続していることから、これによって正面壁部材5の下端部が低温に維持されるようになり、そのため正面壁部材5が、秤量室2を表示及び操作ユニット13の熱から遮蔽する遮蔽機能を持つようになる。

【0032】

説明するまでもなく明らかなことであるが、熱電モジュール16を天秤に装備する際の配設位置は、図示例のような計測セル室9の背面壁部材14の下方部分の近傍に限られるものではなく、床板部材11に隣接した様々な位置に配設することができる。例えば、熱電モジュールを、床板部材11の下側に配設してもよい。また、床板部材11の側方に配設してもよく、その場合には、例えば、秤量室2の側壁部材の下方部分などに配設することができる。いずれにせよ、熱電モジュール16は天秤1の下方部分に配設して、その熱電モジュールの吸熱側を主として天秤1の基礎部分に接触させるようにするのがよい。

【0033】

公知の天秤のうちには、計測セル及びそれに付随する計測セル用電子回路を収容する計測セル室を、秤量室の床下に設けたものがある。この種の天秤においても、図示例と同様に熱電モジュールを放熱装置として用いることによって利点が得られる。その場合には、例えば、熱電モジュールを、その天秤の非可動部分の一部を構成している計測セル室に取

10

20

30

40

50

付けて、その熱電モジュールの吸熱側を計測セル室に接触させるようにすればよい。そして、この構成においても、熱電モジュールと秤量室床部材との間で接触熱伝達が行われるようにすることで、非可動部分である略々垂直な壁部材に温度勾配が形成されるようにすることが好ましい。そうすることによって、秤量室内の空気が、その壁部材の温度勾配と同様の温度勾配を持つようになり、秤量室内の空気が安定した成層状態となるような温度分布が得られる。場合によっては、秤量室内に、また、その秤量室を画成している複数の壁部材のうちの少なくとも1つの壁部材に、安定した温度勾配が形成されるようにするために、その秤量室の壁部材のうちの1つまたは幾つかの上方部分を僅かに加熱しなければならないこともある。その場合には、例えば、壁部材の加熱すべき箇所に発熱エレメントを配設したり、壁部材の加熱すべき箇所へ熱電モジュールの発熱側から温風を導くようにしたりすればよい。

10

【図面の簡単な説明】

【0034】

【図1】秤量室の外側に熱電モジュールを配設した天秤の縦断面図である。

【図2】天秤の秤量室と計測セル室とを隔てる、温度勾配が形成される隔壁部材の断面図である。

【図3】図1の天秤の使用中に発生する温度分布及び熱流を示した図である。

【符号の説明】

【0035】

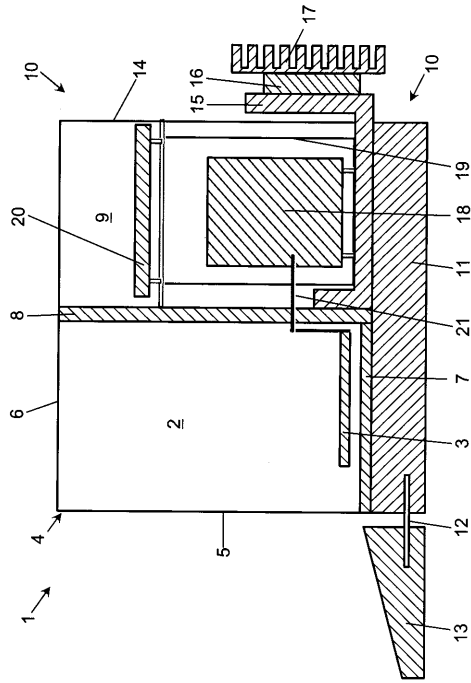
- 1 天秤
 - 2 秤量室
 - 3 秤量皿
 - 4 風防シールド
 - 5 正面壁部材
 - 6 頂部カバーパネル
 - 7 秤量室床部材
 - 8 隔壁部材（非可動部分である垂直壁部材）
 - 9 計測セル室
 - 10 天秤ハウジング
 - 11 床板部材
 - 12 連結構造
 - 13 表示及び操作ユニット
 - 14 背面壁部材
 - 15 熱伝導体
 - 16 熱電モジュール
 - 17 ヒートシンク部材
 - 18 計測セル
 - 19 計測セル用ハウジング
 - 20 計測セル用電子回路
 - 21 カンチレバー
 - 22 水平リブ
- A、B、C、D、E、F 熱流を示す矢印

20

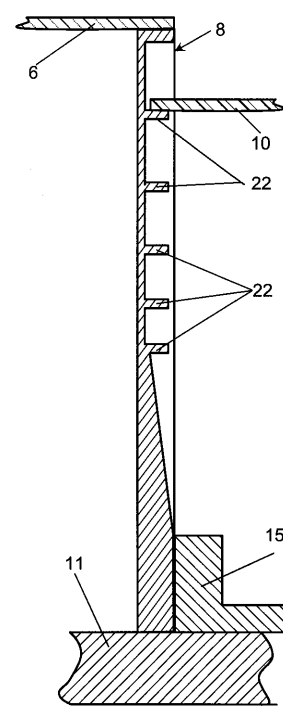
30

40

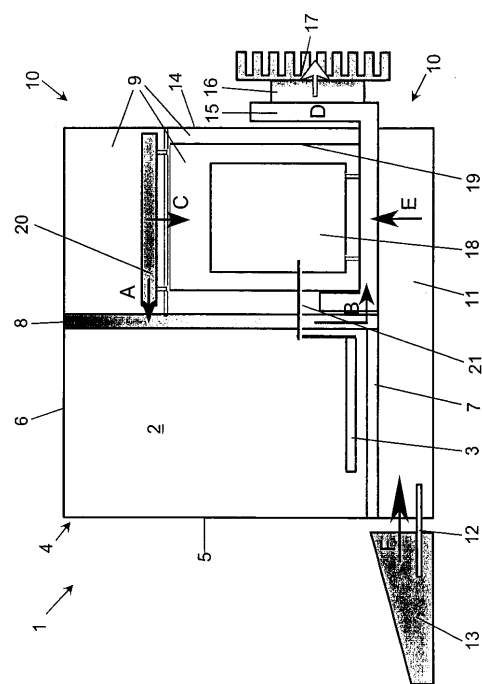
【図 1】



【図 2】



【図 3】



フロントページの続き

- (74)代理人 100080137
弁理士 千葉 昭男
- (74)代理人 100096013
弁理士 富田 博行
- (74)代理人 100092967
弁理士 星野 修
- (72)発明者 ブルーノ・ヌファー
スイス国ツェーハー - 8 3 0 8 イルナオ,ハーゲンヴィーズ 4 3
- (72)発明者 シュテファン・ビューラー
スイス国ツェーハー - 8 6 0 3 シュヴェルツェンバハ,アインハルト - ヴェーク 1
- (72)発明者 パオル・リュヒンガー
スイス国ツェーハー - 8 6 1 0 ウズター,ギルデネンシュトラッセ 4 9
- (72)発明者 エードゥアルト・フリンゲリ
スイス国ツェーハー - 8 6 0 6 ブピコン,バフテルシュトラッセ 1 7

審査官 松川 直樹

- (56)参考文献 特開平06 - 174622 (JP, A)
特開平02 - 028522 (JP, A)
特開2002 - 124451 (JP, A)
特開昭59 - 037426 (JP, A)
米国特許第4666005 (US, A)
米国特許第6515238 (US, B1)
独国特許出願公開第10031415 (DE, A1)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
G 0 1 G 2 3 / 4 8
G 0 1 G 2 1 / 2 8