(19) SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

(11) CH 695 391 A5

(51) Int. Cl.: G01G 23/00 (2006.01)
G01N 5/04 (2006.01)

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

(12) PATENTSCHRIFT

(21) Gesuchsnummer: 00666/01

(22) Anmeldedatum: 09.04.2001

(30) Priorität: 08.05.2000 DE 100 22 099.1

(24) Patent erteilt: 28.04.2006

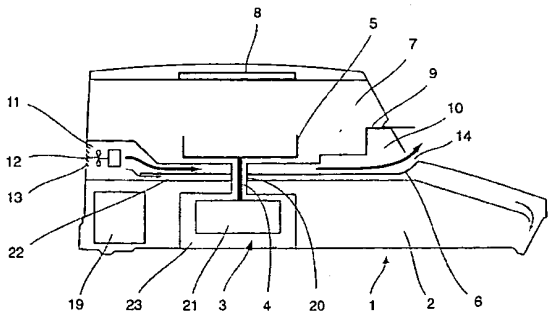
(45) Patentschrift veröffentlicht: 28.04.2006

(73) Inhaber:
Mettler-Toledo GmbH, Im Langacher
8606 Greifensee (CH)

(72) Erfinder:
Neil Olesen, Millington, New Jersey 07946 (US)

(54) Kühlung für ein Messgerät zur gravimetrischen Feuchtigkeitsbestimmung.

(57) Das Messgerät (1) zur gravimetrischen Feuchtigkeitsbestimmung besteht aus einer in einem Gehäuse (2) eingebauten Waage (3), sowie einer sich oberhalb der Waage (3) befindlichen Wärmequelle (8), welche zur Bestimmung des Feuchtigkeitsgehalts eines auf der Waagschale aufgelegten Wägegutes dieses mit Wärmestrahlung beaufschlagt. Zwischen der Wägezelle (21) und der Wärmequelle (8), insbesondere zwischen der Waagschale und der Messzelle befinden sich Mittel zum Hindurchführen eines von beispielsweise einem Ventilator (12) erzeugten Luftstroms, die – zumindest teilweise – in einfacher Weise zum Zwecke ihrer Reinigung aus dem Gehäuse (2) entfernt werden können.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft die Mittel zum Hindurchführen eines Luftstroms zu Kühlungszwecken für ein Messgerät zur gravimetrischen Feuchtigkeitsbestimmung, welches aus einer in einem Gehäuse eingebauten Waage besteht, sowie einer Wärmequelle, die zur Bestimmung des Feuchtigkeitsgehalts eines auf der Waagschale aufgelegten Wägegutes dieses mit Wärmestrahlung beaufschlagt.

[0002] Messgeräte zur gravimetrischen Feuchtigkeitsbestimmung sind bekannt und kommerziell erhältlich. Dabei wird die Probe, deren Feuchtigkeitsgehalt bestimmt werden soll, auf einer Waage platziert und während des Wägevorgangs mit einer Wärmestrahlung, insbesondere erzeugt durch einen konventionellen Infrarotstrahler oder einen Halogenstrahler, beaufschlagt, was der Probe die Feuchtigkeit entzieht und zu einer messbaren Gewichtsverringerung führt. Zur Beschickung des Feuchte-Messgeräts mit einer Probe, d.h. zum Zugänglichmachen des Wägegutes bieten sich verschiedene Methoden an. Zum einen ist die Waage mit der Waagschale aus dem Gehäuse aus- und einfahrbar ausgestaltet. Eine andere Art der Feuchte-Messgeräte verwendet eine über eine fest installierte Waage verschiebbare Wärmequelle und in einer dritten Kategorie wird der Zugang zum Wägegut durch das Aufklappen (Verkippen um eine horizontale Achse) des die Wärmequelle enthaltenden Deckels geschaffen.

[0003] Eine erzeugte Aufwärmung von im Strahlungsbereich der Wärmequelle liegenden Teilen der Waage, insbesondere der Messzelle, wird durch Mittel zum Hindurchführen eines Luftstroms zwischen der Waagschale und dem die Waagschale tragenden und an der Messzelle der Waage angebrachten Lastaufnehmer verhindert, wie in der CH-A-689 650 beschrieben ist. Zur thermischen Trennung der heissen Bereiche des Feuchte-Messgeräts und der Messzelle wird Umgebungsluft verwendet, die – beispielsweise durch eine Filtermatte gereinigt – mittels eines im Gehäuse eingebauten Ventilators, angesaugt wird und in einem breiten, unterhalb der Waagschale befindlichen Luftkanal geführt wird. Das beschriebene Feuchte-Messgerät besitzt in seinem Gehäuse einen Auszug, auf dem eine Präzisionswaage ein- und ausfahrbar eingesetzt ist. Die Mittel zum Hindurchführen eines Luftstroms, beispielsweise ein allseitig geschlossener Kanal, sind damit vorzugsweise ebenfalls mit der Waage ein- und ausfahrbar ausgestaltet und sind in zwei Teilabschnitte gegliedert, von denen einer fest mit dem die Wärmequelle enthaltenden Teil des Feuchte-Messgeräts und der andere mit der Waage verbunden ist.

[0004] Bei Betrieb dieses Feuchte-Messgeräts in einer staubigen oder besonders stark verschmutzten Umgebung besteht die Gefahr, dass Schmutzpartikel aus der Umgebungsluft schnell die Filtermatte verstopfen und es eines häufigen, gegebenenfalls täglichen Austauschs bzw. der Reinigung der Filtermatte bedarf. Dieses Verfahren birgt die Gefahr der Vernachlässigung in sich, besonders dann, wenn die Halterung der Filtermatte noch in aufwendiger Weise abgeschraubt werden muss, wie es zum Beispiel für auf dem Markt erhältliche Feuchte-Messgeräte mit einer über eine fest installierte Waage verschiebbaren Wärmequelle realisiert ist. Im Fall eines nicht getätigten Austauschs der Filtermatte, verstopft diese sehr schnell, es wird keine Luft mehr angesaugt, und die Kühlung findet nicht mehr statt.

[0005] Es besteht zwar die Möglichkeit auf die Verwendung einer Filtermatte ganz zu verzichten, jedoch sammelt sich dann im Lüftungskanal im Laufe der Zeit soviel Staub an, dass dieser die Kühlung vermindern kann, was sporadisch eine aufwendige Reinigung mit teilweiser Demontage des Geräts nötig machen kann.

[0006] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die Mittel zum Hindurchführen eines Luftstroms zwischen der Waagschale und dem die Waagschale tragenden und an der Messzelle der Waage angebrachten Lastaufnehmer sowie der Messzelle eines Messgeräts zur gravimetrischen Feuchtigkeitsbestimmung derart auszugestalten, dass diese ohne grösseren Aufwand einfach zu reinigen sind.

[0007] Die Aufgabe wird in der Erfindung mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

[0008] Das Messgerät zur gravimetrischen Feuchtigkeitsbestimmung besteht aus einer in einem Gehäuse eingebauten Waage, sowie einer sich oberhalb der Waage befindlichen Wärmequelle, welche zur Bestimmung des Feuchtigkeitsgehalts eines auf der Waagschale aufgelegten Wägegutes dieses mit Wärmestrahlung beaufschlagt. Zwischen der Wägezelle und der Wärmequelle, insbesondere zwischen der Waagschale und der Messzelle befinden sich Mittel zum Hindurchführen eines von beispielsweise einem Ventilator erzeugten Luftstroms, die – zumindest teilweise – in einfacher Weise zum Zwecke ihrer Reinigung aus dem Gehäuse entfernt werden können. Da es die Erfindung ermöglicht, auf ein aufwendiges und im Laufe der Zeit kostspielig werdendes Auswechseln von Filtermatten zu verzichten, besteht der Vorteil darin, dass die Mittel zum Hindurchführen eines Luftstroms vergleichsweise wesentlich seltener gereinigt werden müssen. Wenn, insbesondere bei Betrieb in sehr staubiger Umgebung, die Mittel zum Hindurchführen eines Luftstroms doch einmal einer Reinigung bedürfen, so kann diese Reinigung ohne Weiteres vom Anwender selbst ausgeführt werden und es muss kein Servicetechniker mit der Demontage des Lüftungskanals beauftragt werden.

[0009] Die Mittel zum Hindurchführen eines Luftstroms können ein- oder mehrteilig ausgebildet sein und reichen vorzugsweise über die gesamte Länge und Breite der Wägezelle. Zumindest ist eine über die gesamte Länge und Breite der Wägezelle reichende Einrichtung zur Wärmeabfuhr zu schaffen. Abhängig von der Ausgestaltung des Feuchte-Messgeräts können sie, wie beispielsweise im Fall des oben erwähnten Feuchte-Messgeräts mit einer sich auf einem Auszug befindlichen Waage, ebenfalls ausziehbar ausgestaltet sein. Gemeinsam ist allen Lösungen, dass sie entweder als Einheit oder eine die Mittel zum Hindurchführen eines Luftstroms nach oben abschliessende Oberschale durch Lösen von wenigen, wünschenswerterweise einem einzigen Befestigungsmittel, zum Beispiel einer Schraube oder einem selbsteinrastenden Spannhebel, vom Gehäuse entfernt werden können.

[0010] Eine bevorzugte Ausgestaltung der Erfindung sieht die Mittel zum Hindurchführen eines Luftstroms als Teil des Gehäuses vor, wobei ein Lüftungskanal gebildet wird, dessen Unterseite vom oberen Teil des Gehäuses und dessen

Oberseite von einer auf das Gehäuse aufgesetzten Oberschale abgeschlossen wird, wobei die Oberschale durch nur ein an gut zugänglicher Stelle platziertes Befestigungsmittel mit der Unterseite des Lüftungskanals verbunden ist. Alternativ kann diese Oberschale auch nach hinten, nach vorne oder zur Seite wegklappbar oder nach vorne wegziehbar ausgebildet sein. Das Befestigungsmittel kann eine Schraube oder ein Mechanismus zum Einrasten in ein mit der Unterseite des Lüftungskanals verbundenes Gegenstück sein.

[0011] In einer weiteren Ausführungsform ist der Lüftungskanal als einheitlicher Körper gestaltet, der von seiner Oberseite mit beispielsweise einer durch ihn hindurchreichenden Schraube an dem das Gehäuse nach oben abschliessenden Teil befestigt ist. Aber auch hier ist ein Einrastmechanismus denkbar. Die Mittel zum Hindurchführen eines Luftstroms können auch derart ausgebildet sein, dass ein Bereich des Lüftungskanals nahe der Waagenelektronik verläuft wobei diese ebenfalls gekühlt wird.

[0012] Eine andere Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass sich der Lüftungskanal nicht nur horizontal zwischen der Oberschale und dem Gehäuse erstreckt, sondern – eine U-Form bildend – noch entlang dessen Seiten vertikal nach unten verläuft, wobei der Lüftungskanal einen Teil des Gehäuses bilden kann.

[0013] Eine bevorzugte Ausgestaltung der Mittel zum Hindurchführen eines Luftstroms ist für ein Feuchte-Messgerät mit einer in den aufklappbaren Deckel integrierten Wärmequelle anhand der stark schematisierten Figuren näher beschrieben. Es zeigen die

Fig. 1 den Aufbau eines Feuchte-Messgeräts mit einem Lüftungskanal in der Seitenansicht;

Fig. 2 in einer dreidimensionalen Darstellung, angeschnitten, die einfache Abnehmbarkeit der Oberschale des Lüftungskanals zu Reinigungszwecken.

[0014] Das Feuchte-Messgerät 1 (Fig. 1) besitzt im unteren Teil seines Gehäuses 2 eine Waage 3, auf deren über das Gehäuse 2 herausragendem krafteinleitenden Gestänge 4 der Probenschalenträger 5 abnehmbar aufgesetzt ist. Die Durchführung 20 des krafteinleitenden Gestänges 4 durch die Platte 6 ist gegen das Eindringen von Staub und Luft in den Bereich der Wägezelle 21 und gegen den Probenschalenträger 5 abgedichtet. Die Platte 6 schliesst das Gehäuse 2 bis auf eine Öffnung im hinteren Bereich des Gehäuses nach oben ab. Die Wägezelle 21 selbst ist von einem eigenen Gehäuse 23 zum weiteren Schutz gegen das Eindringen von Staub und Luft umgeben und nach aussen abgedichtet. Im aufklappbaren Deckel 7 integriert befindet sich die Wärmequelle 8, deren Strahlung das Wägegut, dessen Feuchtigkeit bestimmt werden soll, mit Wärmestrahlung beaufschlagt. Die Seitenwände des Deckels 7 reichen im geschlossenen Zustand bis zur Platte 6 hinunter über nahezu deren gesamte Länge und schliessen somit den Innenraum des Feuchte-Messgeräts ab. Auf das Gehäuse 2 aufgesetzt bildet eine Oberschale 9 zusammen mit der Platte 6 einen Lüftungskanal 10, der über weitgehend die gesamte Länge und Breite der Platte 6 hinwegreicht. Das krafteinleitende Gestänge 4 reicht durch den Lüftungskanal hindurch. Im hinteren Bereich ist der Lüftungskanal 10 nach oben erweitert zu einem Ansaugraum 11, in welchem der Ventilator 12 durch die Ansaugöffnung 13 Luft aus der Umgebung ansaugt. Diese Luft verlässt den Lüftungskanal 10 wieder bevorzugt an der Vorderseite 14 des Feuchte-Messgeräts, wo der Lüftungskanal offen ausgestaltet ist.

[0015] Eine weitere Kammer 22 des Lüftungskanals kann, beispielsweise in dessen hinterem Bereich, vorhanden sein, wobei die angesaugte Luft zusätzlich durch die Öffnung in der Platte 6 im hinteren Bereich des Gehäuses 2 nach unten strömt und die darunter liegende Elektronik 19 kühlt.

[0016] Fig. 2 demonstriert die Ausgestaltung des Feuchte-Messgeräts für eine einfache Demontage des Lüftungskanals. Zum Beschicken des Probenschalenträgers 5 ist der Deckel 7 nach oben wegklappbar. Ebenfalls bei weggeklapptem Deckel 7 wird das Messgerät gereinigt. Infolge der speziellen Form der Oberschale 9 und dadurch, dass diese auf das Gehäuse 2 aufgesetzt ist, können darauf liegende Schmutzpartikel seitlich heruntergefegt werden, da hier keine begrenzenden Seitenwände stören.

[0017] Zum Reinigen des Lüftungskanals 10 können bei aufgeklapptem Deckel 7 der Probenschalenträger 5, der Windschutz 15 und der Hitzeschild 16 ohne Werkzeug entfernt werden. Die Oberschale 9 kann mit einem handelsüblichen Schraubenzieher durch Lösen der Schraube 17 aus ihrem Gewinde 18 abmontiert werden. Eine einfache Reinigung der Platte 6, die die Unterseite des Lüftungskanals 10 bildet, beispielweise durch Abwischen mit einem Tuch, ist nun möglich.

[0018] Weitere Formen der Ausgestaltung der Oberschale 9, beispielsweise in einer, analog dem Deckel 7, nach hinten aufklappbaren Form oder in der Weise, dass sie über seitlich am Gehäuse 2 angebrachte Führungsschienen nach vorne wegziehbar ist, sind ebenfalls möglich.

[0019] Anstatt aus der Platte 6 und der Oberschale 9 gebildet, kann aber auch ein aus einem Stück bestehender Lüftungskanal als Ganzes abnehmbar ausgestaltet sein. Zum Zwecke der Reinigung wird dieser dann mit einer Flüssigkeit oder mit Druckluft durchspült.

[0020] In einer anderen Ausführungsform des Lüftungskanals verläuft dieser nicht nur horizontal zwischen der Oberschale 9 und dem Gehäuse 2, sondern erstreckt sich U-förmig über die Seiten des Gehäuses 2, wobei wie in der obengenannten Ausführung die Luft im hinteren Bereich in einem Ansaugraum 11 mit dem Ventilator 12 angesaugt wird und den Lüftungskanal an der Unterseite des Gehäuses, vorzugsweise im vorderen Bereich des Feuchte-Messgeräts, wieder verlässt. In dieser Form kann der Lüftungskanal als das das Gehäuse 2 nach oben und seitlich abschliessende Element betrachtet werden und ist wiederum durch ein einfach zu lösendes Befestigungsmittel mit diesem verbunden.

[0021] Es versteht sich von selbst, dass ein derart einfach demontierbarer Lüftungskanal, wie in den verschiedenen Ausführungsformen beschrieben, auch für andere, beispielsweise eine der eingangs aufgeführten, Formen von Messgeräten zur gravimetrischen Feuchtigkeitsbestimmung eingesetzt werden kann. Wichtig ist in jedem Fall die einfache Demontage zur Reinigung.

Patentansprüche

1. Messgerät zur gravimetrischen Feuchtigkeitsbestimmung, bestehend aus einer in einem Gehäuse eingebauten Waage (3), sowie einer sich oberhalb der Waagschale befindlichen Wärmequelle (8), welche zur Bestimmung des Feuchtigkeitsgehalts eines auf der Waagschale aufgelegten Wägegutes dieses mit Wärmestrahlung beaufschlagt, und bestehend aus einen entlang dem die Wägezelle (21) enthaltenden Gehäuse (2) verlaufenden Lüftungskanal (10) umfassenden Mitteln zum Hindurchführen eines Luftstroms zwischen der Wägezelle (21) und der Wärmequelle (8), insbesondere zwischen der Waagschale und der Messzelle der Waage dadurch gekennzeichnet, dass die Mittel zum Hindurchführen eines Luftstroms mindestens teilweise zum Zwecke der Reinigung des Lüftungskanals (10) von dem Gehäuse (2) entfernbar ausgebildet sind.
2. Messgerät zur gravimetrischen Feuchtigkeitsbestimmung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass eine auf das Gehäuse (2) aufgesetzte Oberschale (9) die Mittel zum Hindurchführen eines Luftstroms nach oben abschliesst und durch wenige, vorzugsweise ein Befestigungsmittel (17) am Gehäuse (2) abnehmbar befestigt ist.
3. Messgerät zur gravimetrischen Feuchtigkeitsbestimmung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass eine auf das Gehäuse (2) aufgesetzte Oberschale (9) die Mittel zum Hindurchführen eines Luftstroms abschliesst und nach oben aufklappbar, insbesondere um eine vorzugsweise an ihrem hinteren Ende befindliche horizontale Achse, ausgestaltet ist.
4. Messgerät zur gravimetrischen Feuchtigkeitsbestimmung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass eine auf das Gehäuse (2) aufgesetzte Oberschale (9) die Mittel zum Hindurchführen eines Luftstroms nach oben abschliesst und vorzugsweise entlang von Führungsschienen nach vorne wegziehbar ausgestaltet ist.
5. Messgerät zur gravimetrischen Feuchtigkeitsbestimmung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Mittel zum Hindurchführen eines Luftstroms einen als Ganzes vom Gehäuse abnehmbaren Kanal bilden, der durch wenige, vorzugsweise ein Befestigungsmittel (17) am Gehäuse (2) befestigt ist.
6. Messgerät zur gravimetrischen Feuchtigkeitsbestimmung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Lüftungskanal (10) U-förmig ausgebildet ist und das Gehäuse (2) nach oben und an den Seiten abschliesst.
7. Messgerät zur gravimetrischen Feuchtigkeitsbestimmung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Mittel zum Hindurchführen eines Luftstroms über mindestens eine weitere Kammer (22) des Lüftungskanals (10) verfügen, die sich nahe der Elektronik (19) befindet und im Wesentlichen deren Kühlung bewerkstelligt.

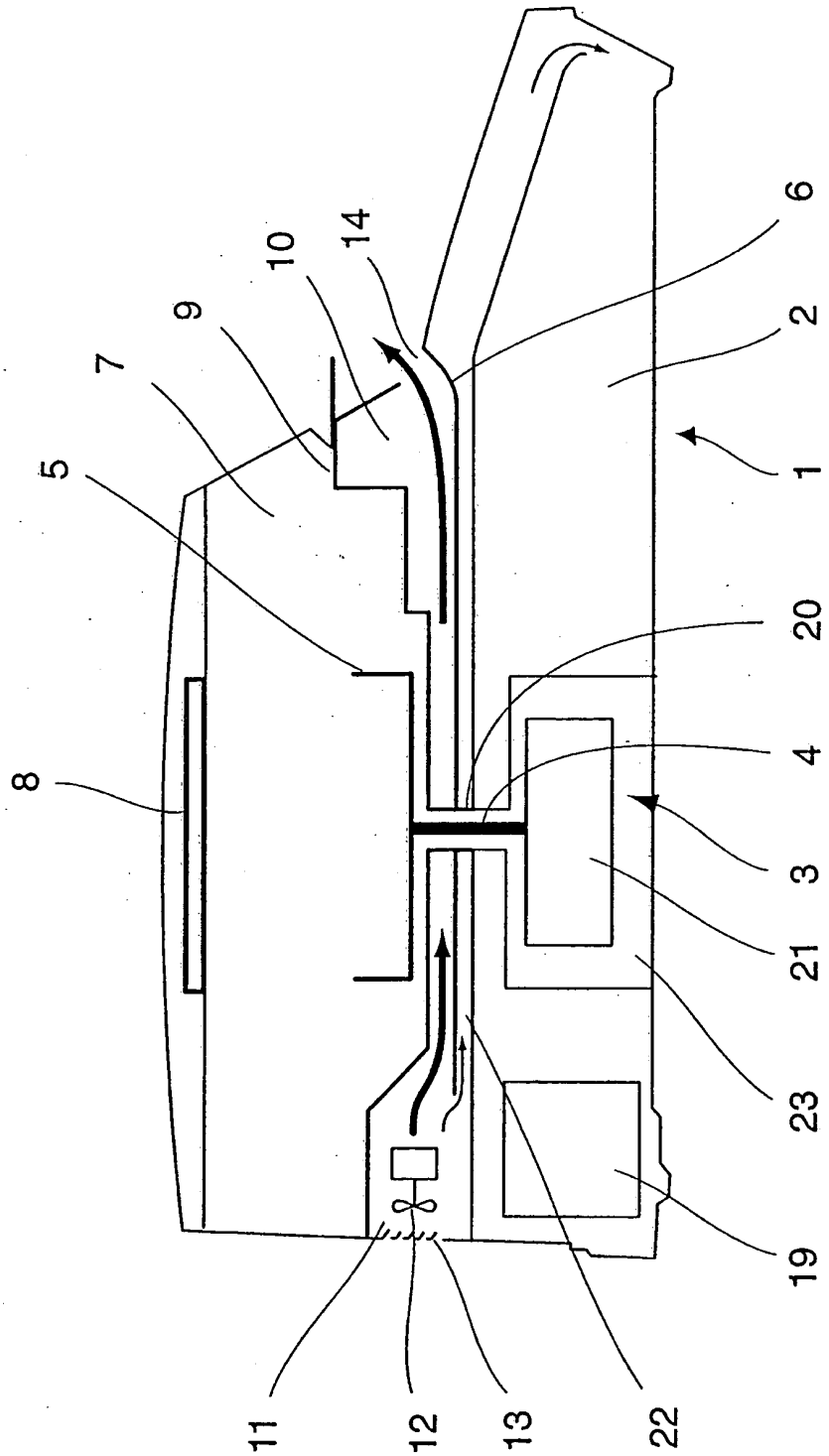


Fig 1

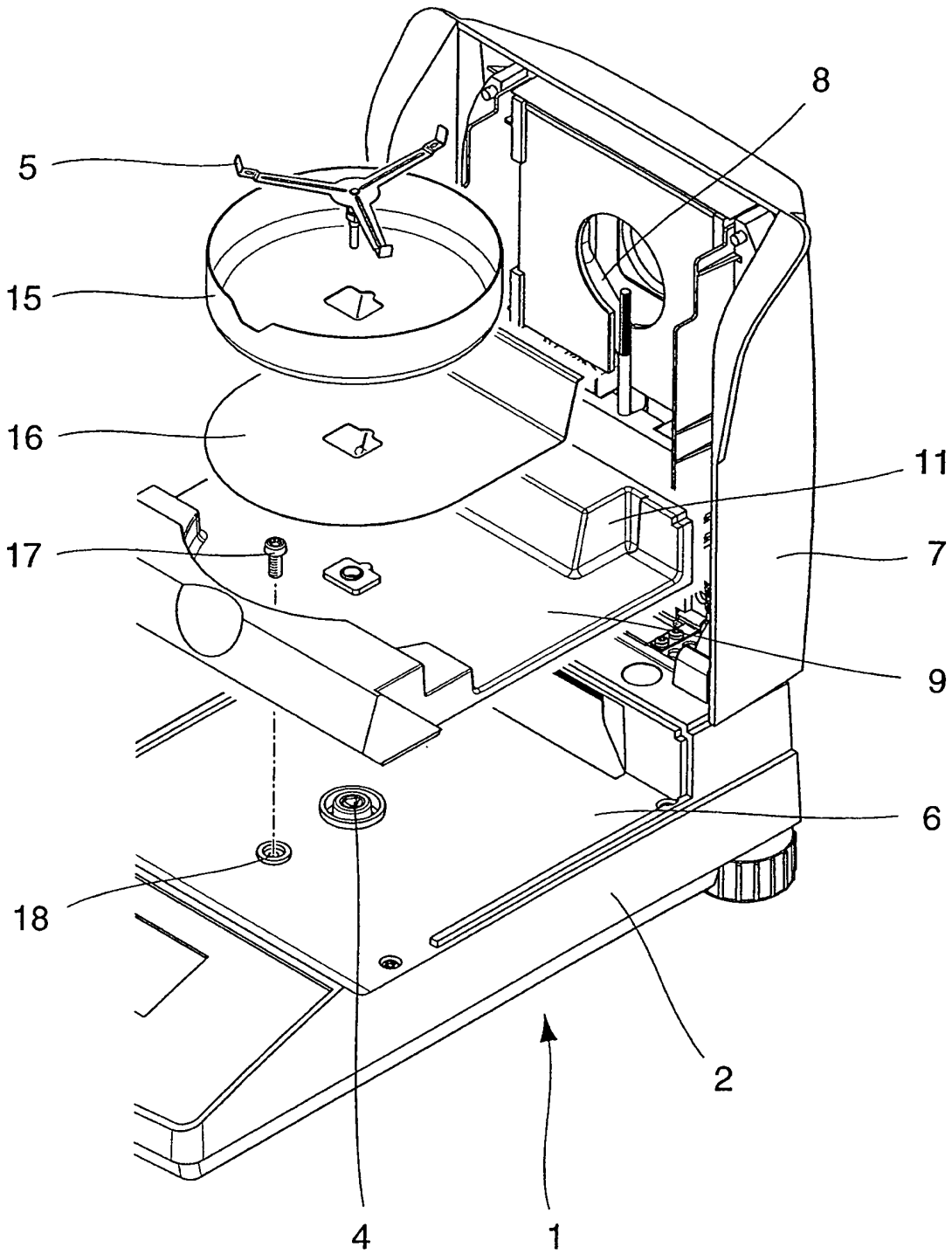


Fig 2