

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21) Anmeldenummer: A 317/2017
(22) Anmeldetag: 01.08.2017
(43) Veröffentlicht am: 15.02.2019

(51) Int. Cl.: **G01N 7/14** (2006.01)
G01N 7/16 (2006.01)

(56) Entgegenhaltungen:
JP H0666704 A
US 3499317 A

(71) Patentanmelder:
Grabner Instruments Messtechnik GmbH
1220 Wien (AT)

(74) Vertreter:
Haffner und Keschmann Patentanwälte GmbH
1010 Wien (AT)

(54) **Verfahren zur Dampfdruckmessung von flüssigen und festen Stoffen**

(57) Bei Verfahren zur Dampfdruckmessung von flüssigen und festen Stoffen, bei dem eine Probe des Stoffes in einem Probenbehälter angeordnet wird, der Probenbehälter mit einer Messzelle zur Ermittlung des Dampfdruckes über eine Eingangsleitung verbunden wird und der durch den gasförmigen Anteil der Probe über die Eingangsleitung bereitgestellte Druck in der Messzelle gemessen wird, ist vorgesehen, dass der gesamte flüssige und/oder feste Anteil der Probe während der Messung im Probenbehälter verbleibt und ausschließlich gasförmige Anteile der Probe in die Eingangsleitung geleitet werden.

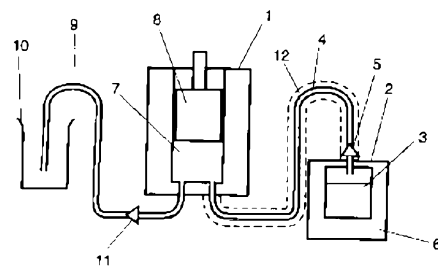
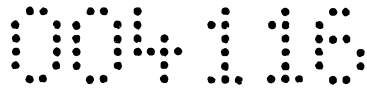


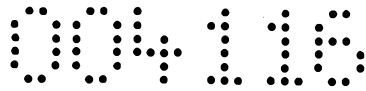
Fig. 1



Zusammenfassung:

Bei Verfahren zur Dampfdruckmessung von flüssigen und festen Stoffen, bei dem eine Probe des Stoffes in einem Probenbehälter angeordnet wird, der Probenbehälter mit einer Messzelle zur Ermittlung des Dampfdruckes über eine Eingangsleitung verbunden wird und der durch den gasförmigen Anteil der Probe über die Eingangsleitung bereitgestellte Druck in der Messzelle gemessen wird, ist vorgesehen, dass der gesamte flüssige und/oder feste Anteil der Probe während der Messung im Probenbehälter verbleibt und ausschließlich gasförmige Anteile der Probe in die Eingangsleitung geleitet werden.

Fig. 1



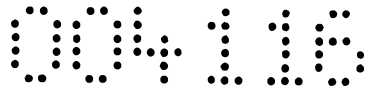
Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Dampfdruckmessung von flüssigen und festen Stoffen, bei dem eine Probe des Stoffes in einem Probenbehälter angeordnet wird, der Probenbehälter mit einer Messzelle zur Ermittlung des Dampfdruckes über eine Eingangsleitung verbunden wird und der durch den gasförmigen Anteil der Probe über die Eingangsleitung bereitgestellte Druck in der Messzelle gemessen wird.

Die Erfindung betrifft weiters eine Vorrichtung zur Durchführung eines erfindungsgemäßen Verfahrens, umfassend eine einen Drucksensor umfassende Messzelle zur Ermittlung des Dampfdruckes, einen Probenbehälter, welcher mit der Probe des zu messenden Stoffes befüllbar ist, sowie eine die Messzelle und den Probenbehälter verbindende Eingangsleitung.

Die Bestimmung des Dampfdruckes von Flüssigkeiten und/oder Festkörpern ist vor allem in Bezug auf Sicherheitsfragen bei brennbaren Stoffen (Transport etc.), aber auch zur Charakterisierung der Substanzen bzw. deren Herstellungsprozessen erforderlich.

Die gebräuchlichsten Methoden zu Bestimmung des Dampfdruckes von Flüssigkeiten und Festkörpern sind:

- Gravimetrische Methode: meist als Effusionsmethode mit einer Knudsen Zelle (NFT 20-047) ausgeführt und vor allem für sehr geringe Dampfdrücke geeignet.
- Gas-Sättigungsmethode: indirekte Bestimmung über die Menge der abgeführten Probensubstanz durch eine Inertgas-Spülung.

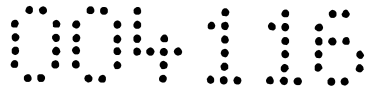


- Rotationsmethode: indirekte Bestimmung über die Reibung eines Rotationskörpers im Gasvolumen der Probensubstanz.
- dynamische Dampfdruckermittlung: Messung der Siedepunkte in einer Destillationsapparatur.
- statische Dampfdruckermittlung (NFT 20-048): direkte Messung des Dampfdruckes in einer vakuumdichten Kammer (z.B.: ASTM D6377, ASTM D6378).
- Dampfdruckmessung mittels Isoteniskop: ist ein Spezialfall der statischen Dampfdruckmessung über eine künstliche Atmosphäre (ASTM D2879).

Die unterschiedlichen Methoden sind jeweils für die entsprechenden Anwendungen und Druckbereiche optimiert. Mit Ausnahme der statischen Dampfdruckmessung nach ASTM D6377 und ASTM D6378 haben alle Methoden den Nachteil, dass sie für die genaue Ermittlung des Dampfdruckes einen hohen Aufwand zur Probenpräparation benötigen und kaum automatisierbar sind.

Für industrielle Anwendungen haben sich daher die statischen Methoden durchgesetzt. Bei der statischen Dampfdruckmessung nach ASTM D6377 und ASTM D6378 kann eine Probenflüssigkeit automatisiert in eine temperierte und vakuumdichte Messkammer gefüllt, vermessen und entleert werden. Dennoch ergeben sich im praktischen Einsatz bei entsprechenden Anforderungen die folgenden Nachteile für diese Methode:

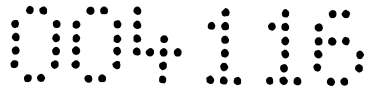
- a) Auf Grund des Volumens der Füllrohre und der erforderlichen Spülung zur Vermeidung der Probenverschmutzung (cross over) ist ein Vielfaches des tatsächlich für die Messung notwendigen Probenvolumens erforderlich.



- b) Keine Möglichkeit der Messung des Dampfdruckes von festen Stoffen oder Pulvern.
- c) Hochviskose Flüssigkeiten wie Erdöl, Silikonöl etc. können nur mit sehr hohem Zeitaufwand automatisiert in die Messkammer gelangen.
- d) Das Entleeren der Messkammer bei hochviskosen Flüssigkeiten ist zeitaufwendig und kann den Drucksensor beschädigen.
- e) Eine gute Reinigung der Messkammer ist für hochviskose und haftende Flüssigkeiten schwierig.
- f) Stark korrodierende Substanzen können die Messkammer, Ventile, Filter und Schläuche beschädigen.

Es ist daher eine Aufgabe der Erfindung, ein Verfahren zur Dampfdruckmessung von flüssigen und festen Stoffen bereitzustellen, bei welchem die oben genannten Nachteile ausgeräumt oder vermindert sind. Insbesondere soll ein Verfahren bereitgestellt werden, welches eine schnelle und sichere Dampfdruckmessung auch von festen und hochviskosen Stoffen ermöglicht.

Zur Lösung dieser Aufgabe sieht die Erfindung bei einem Verfahren der eingangs genannten Art vor, dass der gesamte flüssige und/oder feste Anteil der Probe während der Messung im Probenbehälter verbleibt und ausschließlich gasförmige Anteile der Probe in die Eingangsleitung geleitet werden. Bei diesem Verfahren wird also nicht, wie aus dem Stand der Technik bekannt, die Probe in die Eingangsleitung und anschließend in die Messzelle transportiert, sondern lediglich die gasförmigen Anteile, also der Dampf selbst in die Eingangsleitung eingebracht. Dadurch treten die Nachteile der bekannten Verfahren nicht auf, die mit dem Einbringen der flüssigen Probenanteile in

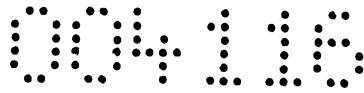


die Messzelle verbunden sind. Insbesondere kann dadurch auch der Dampfdruck fester Substanzen gemessen werden. Vor allem bei hochviskosen Flüssigkeiten wird die Messung wesentlich vereinfacht und die Geschwindigkeit der Messung erhöht, weil der langwierige Transport der Flüssigkeit in die Messzelle und anschließend aus der Messzelle heraus unterbleiben kann.

Bei einer bevorzugten Ausführung ist vorgesehen, dass ein gasförmiger Anteil der Probe vor der Messung in die Messzelle gelangt. Hierbei wird also der Dampf in die Messzelle gebracht und direkt der in der Messzelle herrschende Druck gemessen.

Alternativ ist vorgesehen, dass der gasförmige Anteil der Probe über ein Druckübertragungselement Druck in die Messzelle einbringt. Hierbei gelangt auch der gasförmige Anteil der Probe nicht in die Messzelle, sodass eine physikalische Trennung zwischen Messzelle und Probe erreicht wird. Diese Trennung hat den Vorteil, dass keine Anteile des Probenmaterials in den Bereich nach dem Übertragungselement gelangen können und dadurch Kondensationseffekte und etwaige Beschädigungen durch hochkorrosive Stoffe in der Messzelle ausgeschlossen werden können. Weiters ist dadurch auch keine Reinigung der Messzelle nach der Messung erforderlich, wodurch die Geschwindigkeit der Messungen erhöht wird.

Hierbei ist besonders bevorzugt vorgesehen, dass der gasförmige Anteil der Probe auf eine Membran, einen Zwischenkolben oder ein in der Messzelle angeordnetes Fluid Druck ausübt, der in die Messzelle übertragen wird.

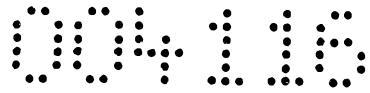


Im Fall einer Membran ist diese bevorzugt so gestaltet, dass sie bei hohen Auslenkungen möglichst wenig Kraft aufnimmt, also als weiche Membran ausgebildet ist. Dadurch wird der Vorteil erzielt, dass die Genauigkeit der Druckbestimmung hoch ist. Der Einfluss der Membran auf die Druckübertragung kann vor der Messung des Dampfdruckes der Probe bestimmt werden. Damit ergibt sich die Möglichkeit der Korrektur der gemessenen Druckwerte und vor allem bei kleinen Dampfdrücken eine höhere Genauigkeit.

Im Fall eines Zwischenkolbens bestehen die Vorteile, dass lediglich ein kleineres Gasvolumen nötig ist und eine vom aktuellen Gasdruck unabhängige Gewichtskraft vorliegt. Das Gewicht des Kolbens sollte möglichst klein sein. Für genaue Messungen von kleinen Drücken ist es von Vorteil, die gemessenen Druckwerte entsprechend zu korrigieren. Die Gewichtskraft des Kolbens sollte daher vor der eigentlichen Dampfdruckmessung durch eine vorgelagerte Kalibrierung bestimmt werden.

Im Fall eines in der Messzelle angeordneten Fluids wird bevorzugt ein inkompressibles Medium, insbesondere eine Flüssigkeit zur Druckübertragung verwendet. Besonders bevorzugt weist die Flüssigkeit eine Viskosität von $<10 \text{ mPa s}$ in dem Temperaturbereich, in welchem der Dampfdruck bestimmt werden soll, auf. Weiters ist der Dampfdruck des inkompressiblen Mediums bevorzugt kleiner als der Dampfdruck der Probe, besonders bevorzugt kleiner als $0,1 \text{ kPa}$ im relevanten Temperaturbereich.

Bei den Varianten mit einer Membran und einem Zwischenkolben besteht das Problem, dass das für die Bewegung der Membran bzw. des Zwischenkolbens notwendige



Gasvolumen relativ groß ist. Geht man davon aus, dass abhängig vom tatsächlichen Dampfdruck der Probe das Gasvolumen für die Zwischenkolben- bzw. Membranbewegung zumindest so groß sein muss wie die Volumenänderung durch den Kolben in der Messzelle, ergibt sich eine maximale Änderung des Gasvolumens um einen Faktor 2. Für Anwendungen, bei denen höhere Volumenänderungen erforderlich sind, sind diese Ausführungen daher nur bedingt einsetzbar. Die Verwendung eines Fluids zur Druckübertragung hat hierbei den Vorteil, dass das Verfahren auch für Anwendungen, bei denen hohe Volumenänderungen erforderlich sind, geeignet ist.

Besonders bevorzugt ist vorgesehen, dass die Verwendung eines Fluids zur Druckübertragung mit einer Membran oder einem Zwischenkolben kombiniert wird. Hierbei wird also durch die gasförmigen Anteile der Probe ein Druck auf die Membran bzw. den Zwischenkolben ausgeübt und auf das Fluid übertragen, welches in der Messzelle sowie in einem Abschnitt der Eingangsleitung angeordnet ist. Der von dem Fluid übertragene Druck wird anschließend in der Messzelle ermittelt.

Falls kein zusätzliches Übertragungselement vorgesehen ist, ist es erforderlich, dass die entstehenden gasförmigen Anteile nicht in dem Fluid lösbar sind. Die Trennung zwischen den gasförmigen Anteilen der Probe und dem Fluid entsteht in diesem Fall durch die Oberfläche des Fluids.

Bevorzugt ist weiters ein Kalibrierschritt vor der eigentlichen Messung vorgesehen, um die Eigenschaften der Messvorrichtung festzustellen, bspw. die Druckänderung

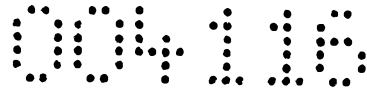
durch die Membran, das Gewicht des Kolbens und/oder des Fluids, usw.

Bevorzugt ist vorgesehen, dass die Probe im Probenbehälter temperiert, insbesondere erhitzt wird. Dies ist insbesondere dann von Bedeutung, wenn der Dampfdruck einer Probe stark von der Temperatur abhängt bzw. wenn der Dampfdruck als Funktion der Temperatur ermittelt werden soll.

Weiters ist bevorzugt vorgesehen, dass die Messzelle nach der Messung über eine Ausgangsleitung entleert wird. Alternativ kann die Messzelle über die Eingangsleitung entleert werden.

In einer bevorzugten Ausführung ist vorgesehen, dass die Messzelle und/oder die Eingangsleitung und/oder die Ausgangsleitung temperiert, insbesondere erhitzt wird. Falls ein Übertragungselement vorgesehen ist, ist besonders bevorzugt die Eingangsleitung ausgehend von dem Probenbehälter bis zum Übertragungselement beheizt, um Kondensationseffekte zu vermeiden. Eine Kondensation der gasförmigen Anteile der Probe würde das Messergebnis verfälschen. Die Temperierung kann mithilfe eines Thermostats, welches insbesondere ein Wasser- oder Ölbad umfasst, durchgeführt werden. Besonders bevorzugt ist vorgesehen, dass die Messzelle und/oder die Eingangsleitung und/oder die Ausgangsleitung die gleiche oder eine höhere Temperatur als die Probe aufweisen.

Um die Messzelle einfach befüllen und nach der Messung wieder entleeren zu können, ist bevorzugt vorgesehen, dass die Messzelle vor der Messung mithilfe eines das Gasvolumen



der Messzelle begrenzenden, verschiebbar geführten Kolbens gefüllt wird und bevorzugt nach der Messung mithilfe des Kolbens entleert wird. Während des Befüllens vergrößert der Kolben den Messraum der Messzelle, sodass ein Unterdruck entsteht und das jeweilige Fluid aus der Eingangsleitung in den Messraum geführt wird. Nach der Messung wird der Kolben in die andere Richtung geführt, verkleinert den Messraum und drückt dadurch das Fluid aus dem Messraum hinaus. Mithilfe des Kolbens kann also sowohl die Befüllung als auch die Entleerung durchgeführt werden, wobei der Kolben den gefüllten Bereich innerhalb der Messzelle begrenzt.

Hierbei ist besonders bevorzugt vorgesehen, dass der Druck in der Messzelle mithilfe eines im Kolben integrierten Drucksensors gemessen wird.

Bevorzugt ist das Eingangsventil als Dreiwegeventil ausgebildet. Damit kann das probenseitige Volumen einer Membran oder eines Zwischenkolbens je nach Bedarf entweder vakuumdicht abgeschlossen werden, zum umgebenden Luftdruck oder zum Probenvolumen angeschlossen werden.

Weiters ist erfindungsgemäß eine Vorrichtung der eingangs genannten Art vorgesehen, wobei der Probenbehälter vakuumdicht verschließbar ist und die Eingangsleitung am oberen Ende des Probenbehälters angeschlossen ist, sodass ausschließlich gasförmige Anteile der Probe in die Eingangsleitung geleitet werden. Durch diese Anordnung wird gewährleistet, dass flüssige und/oder feste Anteile der Probe nicht in die Eingangsleitung gelangen können, wodurch die damit verbundenen Probleme wirksam vermieden werden. Die Eingangsleitung weist hierbei bevorzugt ein Eingangsventil auf, welches den Transport der gasförmigen

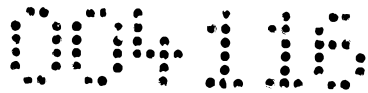
Anteile innerhalb der Eingangsleitung regelt, insbesondere wahlweise freigibt bzw. absperirt. Um lediglich gasförmige Anteile in die Eingangsleitung durchzulassen, kann der Probenbehälter bevorzugt eine gasdurchlässige Schicht in Bereich der Mündung der Eingangsleitung oder in der Eingangsleitung selbst aufweisen, die für Flüssigkeiten oder Feststoffe nicht durchlässig ist.

Bevorzugt ist vorgesehen, dass die Eingangsleitung ausgebildet ist, um gasförmige Anteile der Probe in die Messzelle zu transportieren.

Weiters ist bevorzugt vorgesehen, dass die Eingangsleitung ein Druckübertragungselement umfasst, welches ausgebildet ist, um den vom gasförmigen Anteil der Probe ausgeübten Druck in die Messzelle einzubringen. Hierbei gelangt der gasförmige Anteil der Probe in einen ersten Abschnitt der Eingangsleitung und übt dort einen Druck auf ein Übertragungselement aus, welches diesen Druck an ein in einem zweiten Abschnitt der Eingangsleitung angeordnetes Fluid und anschließend die Messzelle weitergibt.

Bevorzugt ist vorgesehen, dass das Druckübertragungselement eine Membran, einen Zwischenkolben oder ein in der Messzelle und ggf. in der Eingangsleitung angeordnetes Fluid umfasst. Es können auch Kombinationen vorgesehen sein, bspw. eine Membran oder ein Zwischenkolben und ein Fluid.

Weiters ist bevorzugt vorgesehen, dass der Probenbehälter ein Thermostat umfasst, um die Probe zu temperieren, insbesondere zu erhitzen. Zur Temperierung ist bspw. ein Wasser- oder Ölbad geeignet.



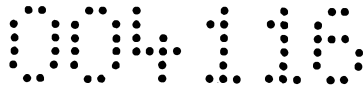
Zum Entleeren der Messzelle nach der Messung ist bevorzugt vorgesehen, dass die Messzelle eine Ausgangsleitung aufweist, die bevorzugt ein Ausgangsventil umfasst. Die Ausgangsleitung ist bevorzugt mit einem Behälter für die aus der Messzelle entfernte Probe verbunden. In einer alternativen Ausführung ist keine Ausgangsleitung vorgesehen, sondern die Messzelle kann über die Eingangsleitung entleert werden. Hierbei weist die Eingangsleitung bevorzugt ein Abzweigventil auf, welches die Eingangsleitung wahlweise mit einem Behälter für die aus der Messzelle entfernte Probe verbindet.

Weiters ist bevorzugt vorgesehen, dass die Messzelle und/oder die Eingangsleitung und/oder die Ausgangsleitung ein Thermostat aufweisen. Dadurch kann eine unerwünschte Kondensation innerhalb der Leitungen bzw. innerhalb der Messzelle wirkungsvoll vermieden werden.

Um eine einfache Befüllung und Entleerung der Messzelle sicherzustellen, ist bevorzugt vorgesehen, dass die Messzelle einen den Messraum der Messzelle begrenzenden, verschiebbar geführten Kolben aufweist, um die Messzelle vor der Messung zu füllen und bevorzugt nach der Messung zu entleeren.

Hierbei ist bevorzugt vorgesehen, dass der Drucksensor in den Kolben integriert ist.

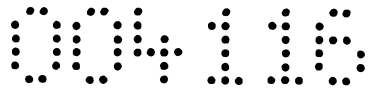
Weiters ist bevorzugt vorgesehen, dass die Eingangsleitung ein zweites Ventil aufweist, welches ausgebildet ist, um ein als Druckübertragungselement wirkendes Fluid in die Eingangsleitung einzubringen. Hierzu kann die



Eingangsleitung über das Ventil mit einem Reservoir verbunden werden. Um Blasenbildung in der Eingangsleitung zu vermeiden, ist es von Vorteil, wenn das Reservoir höher positioniert ist als alle anderen Komponenten und keine Schleifen oder Bögen in den Verbindungsleitungen vorliegen. Weiters kann auch ein Entlüftungsventil am höchsten Punkt vorgesehen sein. Eine blasenfreie Befüllung ist weiters über die Ausgangsleitung und eine entsprechende Kolbenbewegung möglich.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand eines in der Zeichnung schematisch dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert. In dieser zeigen Fig. 1 eine schematische Darstellung einer ersten Ausführungsform der Erfindung, Fig. 2 eine schematische Darstellung einer zweiten Ausführungsform der Erfindung und Fig. 3 eine schematische Darstellung einer dritten Ausführungsform der Erfindung.

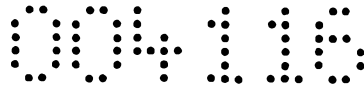
In Fig. 1 ist eine erste Ausführungsform der Erfindung dargestellt, wobei mit 1 eine Messzelle zur Dampfdruckermittlung bezeichnet ist und mit 2 ein Probenbehälter, in welchem eine Probe 3 des zu untersuchenden Stoffes angeordnet ist. Der Probenbehälter 2 ist über eine Eingangsleitung 4, die ein Eingangsventil 5 aufweist, mit der Messzelle 1, insbesondere mit deren Messraum 7 verbunden. Der Probenbehälter 2 weist weiters ein Öl- oder Wasserbad 6 auf, um die Probe 3 zu temperieren, insbesondere zu erhitzen. Die Messzelle 1 weist einen Messraum 7 sowie einen Kolben 8 auf, der translatorisch bewegbar angeordnet ist und den Messraum 7 begrenzt. Der Messraum 7 ist über eine Ausgangsleitung 9 mit einem Behälter 10 für die Aufnahme der Probenmenge nach Abschluss der Messung verbunden, wobei die Ausgangsleitung



9 ein Ausgangsventil 11 aufweist. Die Eingangsleitung 4 weist weiters eine Isolierung bzw. ein Temperierelement 12 auf.

Um eine Dampfdruckmessung durchzuführen, wird eine Probe 3 in dem Probenbehälter 2 angeordnet und dieser mit der Eingangsleitung 4 verbunden. Durch Öffnen des Eingangsventils 5 und Anheben des Kolbens 8 entsteht ein Unterdruck im Messraum 7 und gasförmige Anteile der Probe 3 gelangen in die Eingangsleitung und in den Messraum 7. Anschließend wird der Dampfdruck im Messraum 7, bspw. mithilfe eines im Kolben 8 integrierten Sensors gemessen. Nach der Messung wird das Eingangsventil 5 geschlossen, das Ausgangsventil 11 geöffnet und der Kolben 8 drückt die gasförmigen Anteile aus dem Messraum 7 über die Ausgangsleitung 9 in den Behälter 10. Anschließend kann der Messraum 7 erneut gefüllt werden und eine nächste Messung durchgeführt werden.

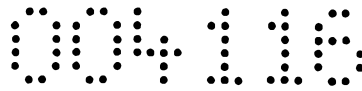
In Fig. 2 ist eine zweite Ausführungsform der Erfindung dargestellt. Im Unterschied zur Ausführung gemäß Fig. 1 werden die gasförmigen Anteile der Probe 3 nicht in den Messraum 7 der Messzelle 1 transportiert, sondern die gasförmigen Anteile gelangen über einen ersten Abschnitt der Eingangsleitung 4 und das Eingangsventil 5 zu einem Druckübertragungselement 13, welches eine Membran 14 aufweist. Die Membran 14 ist nicht gasdurchlässig, sodass der Druck der gasförmigen Anteile der Probe 3 auf die Membran 14 eine Deformation der Membran 14 bewirkt, wodurch auf das in dem anschließenden Abschnitt der Eingangsleitung 4 befindliche Fluid Druck ausgeübt wird, der in der Messzelle 1 erfasst werden kann.



13

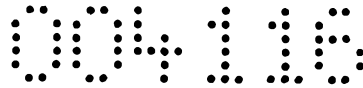
In Fig. 3 ist eine dritte Ausführungsform der Erfindung dargestellt, die sich von der Ausführung gemäß Fig. 2 dadurch unterscheidet, dass das Übertragungselement 13 anstelle einer Membran 14 einen Zwischenkolben 15 aufweist. Durch den Druck der gasförmigen Anteile der Probe 3 wird der Zwischenkolben 15 bewegt, sodass Druck auf das in der Eingangsleitung 4 angeordnete Fluid ausgeübt wird, der dadurch in die Messzelle 1 übertragen wird.

Das in der Eingangsleitung 4 angeordnete Fluid kann bspw. Luft oder ein anderes, insbesondere inkompressibles Fluid sein.

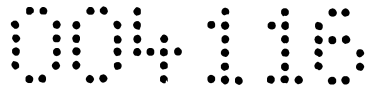


Patentansprüche:

1. Verfahren zur Dampfdruckmessung von flüssigen und festen Stoffen, bei dem eine Probe des Stoffes in einem Probenbehälter angeordnet wird, der Probenbehälter mit einer Messzelle zur Ermittlung des Dampfdruckes über eine Eingangsleitung verbunden wird und der durch den gasförmigen Anteil der Probe über die Eingangsleitung bereitgestellte Druck in der Messzelle gemessen wird, dadurch gekennzeichnet, dass der gesamte flüssige und/oder feste Anteil der Probe während der Messung im Probenbehälter verbleibt und ausschließlich gasförmige Anteile der Probe in die Eingangsleitung geleitet werden.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass ein gasförmiger Anteil der Probe vor der Messung in die Messzelle gelangt.
3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der gasförmige Anteil der Probe über ein Druckübertragungselement Druck in die Messzelle einbringt.
4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass der gasförmige Anteil der Probe auf eine Membran, einen Zwischenkolben oder ein in der Messzelle angeordnetes Fluid Druck ausübt, der in die Messzelle übertragen wird.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Probe im Probenbehälter temperiert, insbesondere erhitzt wird.



6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Messzelle nach der Messung über eine Ausgangsleitung entleert wird.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Messzelle und/oder die Eingangsleitung und/oder die Ausgangsleitung temperiert, insbesondere erhitzt wird.
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Messzelle vor der Messung mithilfe eines das Gasvolumen der Messzelle begrenzenden, verschiebbar geführten Kolbens gefüllt wird und bevorzugt nach der Messung mithilfe des Kolbens entleert wird.
9. Verfahren nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass der Druck in der Messzelle mithilfe eines im Kolben integrierten Drucksensors gemessen wird.
10. Vorrichtung zur Durchführung eines Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 9, umfassend eine einen Drucksensor umfassende Messzelle zur Ermittlung des Dampfdruckes, einen Probenbehälter, welcher mit der Probe des zu messenden Stoffes befüllbar ist, sowie eine die Messzelle und den Probenbehälter verbindende Eingangsleitung, dadurch gekennzeichnet, dass der Probenbehälter vakuumdicht verschließbar ist und die Eingangsleitung am oberen Ende des Probenbehälters angeschlossen ist, sodass ausschließlich gasförmige Anteile der Probe in die Eingangsleitung geleitet werden.



11. Vorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Eingangsleitung ausgebildet ist, um gasförmige Anteile der Probe in die Messzelle zu transportieren.

12. Vorrichtung nach Anspruch 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Eingangsleitung ein Druckübertragungselement umfasst, welches ausgebildet ist, um den vom gasförmigen Anteil der Probe ausgeübten Druck in die Messzelle einzubringen.

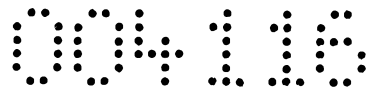
13. Vorrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass das Druckübertragungselement eine Membran, einen Zwischenkolben oder ein in der Messzelle und ggf. in der Eingangsleitung angeordnetes Fluid umfasst.

14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass der Probenbehälter ein Thermostat umfasst, um die Probe zu temperieren, insbesondere zu erhitzen.

15. Vorrichtung nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Messzelle eine Ausgangsleitung aufweist, die bevorzugt ein Ausgangsventil umfasst.

16. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass die Messzelle und/oder die Eingangsleitung und/oder die Ausgangsleitung ein Thermostat aufweisen.

17. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass die Messzelle einen den Messraum der Messzelle begrenzenden, verschiebbar geführten



17

Kolben aufweist, um die Messzelle vor der Messung zu füllen und bevorzugt nach der Messung zu entleeren.

18. Vorrichtung nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, dass der Drucksensor in den Kolben integriert ist.

Wien, am 1. August 2017

Anmelder
durch:

Haffner und Keschmann
Patentanwälte GmbH

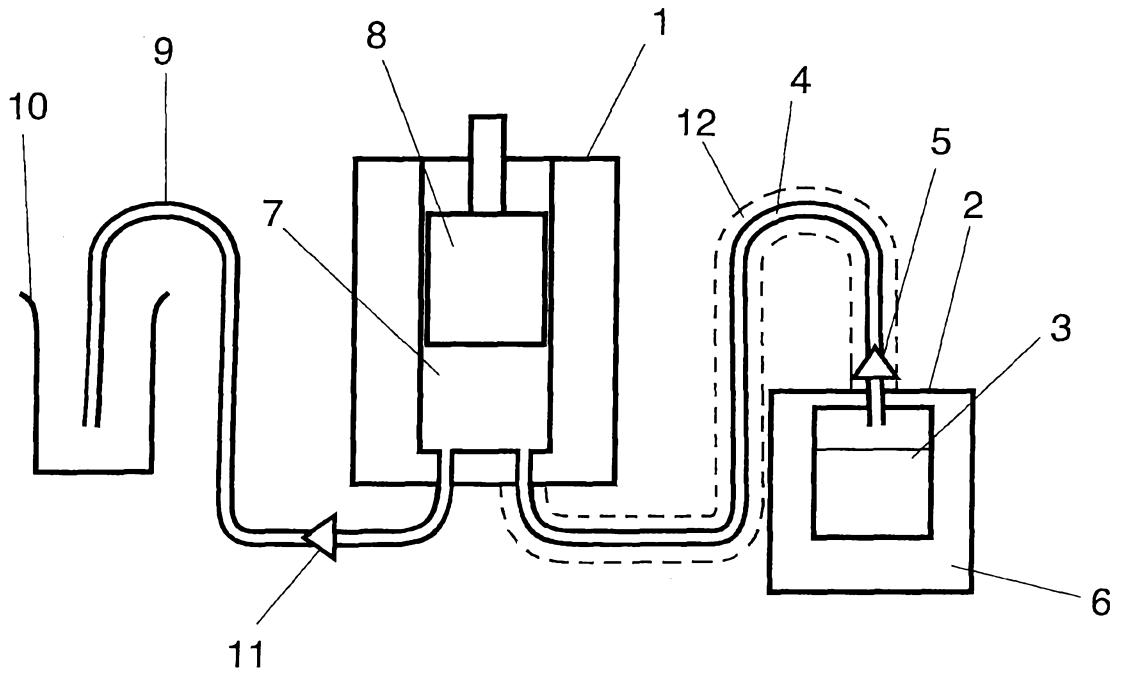


Fig. 1

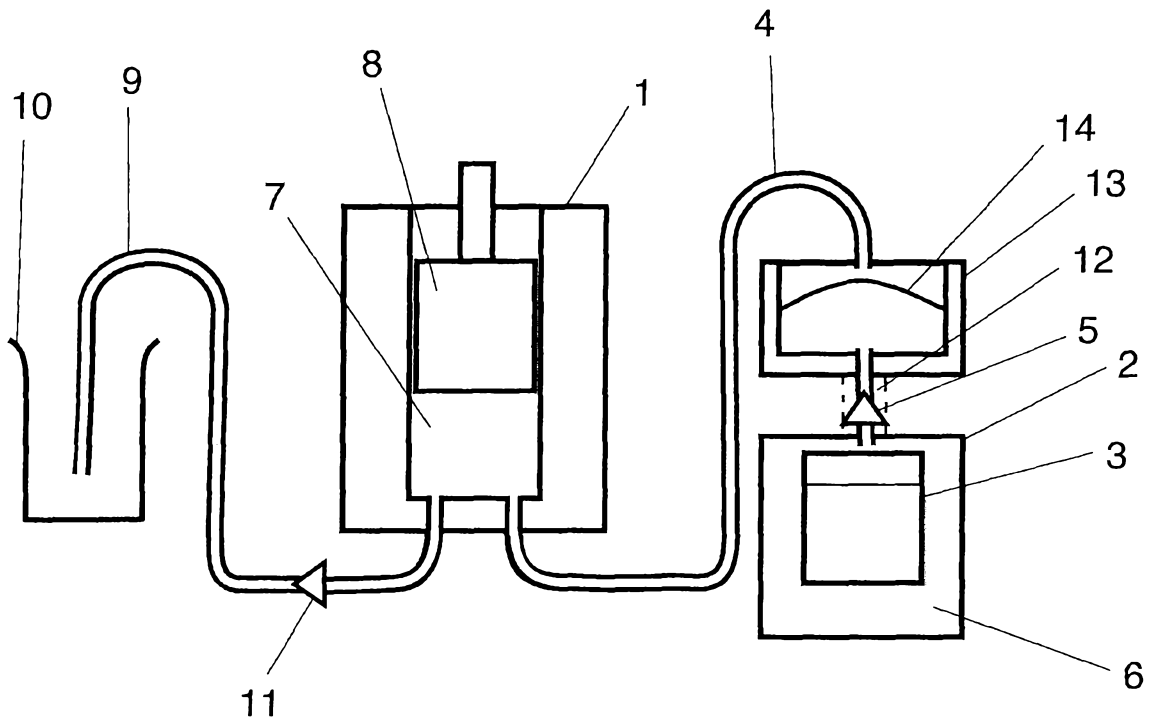


Fig. 2

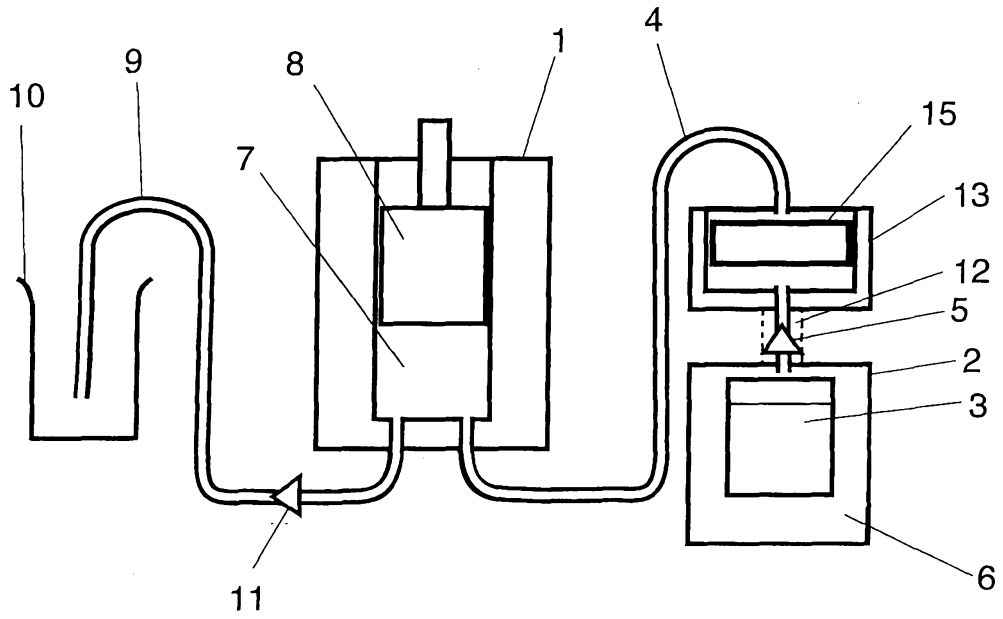


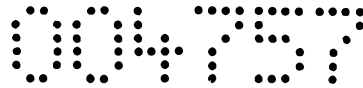
Fig. 3

Klassifikation des Anmeldegegenstands gemäß IPC: G01N 7/14 (2006.01); G01N 7/16 (2006.01)
Klassifikation des Anmeldegegenstands gemäß CPC: G01N 7/14 (2013.01); G01N 7/16 (2013.01)
Recherchierter Prüfstoff (Klassifikation): G01N
Konsultierte Online-Datenbank: EPODOC, WPI, PATDEW, PATENW
Dieser Recherchenbericht wurde zu den am 01.08.2017 eingereichten Ansprüchen 1-18 erstellt.

Kategorie ¹⁾	Bezeichnung der Veröffentlichung: Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur soweit erforderlich	Betreffend Anspruch
X	JP H0666704 A (KOMATSU MIYAGI KK, KOMATSU MFG CO LTD) 11. März 1994 (11.03.1994)	1, 2, 5-7, 10, 11, 14- 16
Y	Zusammenfassung; Fig. 3, 4.	3, 4, 8, 12, 13, 17
Y	US 3499317 A (HOOK ROY E) 10. März 1970 (10.03.1970) das ganze Dokument.	3, 4, 8, 12, 13, 17

Datum der Beendigung der Recherche: 03.07.2018	Seite 1 von 1	Prüfer(in): SEYRINGER Christian
---	---------------	------------------------------------

¹⁾ Kategorien der angeführten Dokumente: X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung : der Anmeldegegenstand kann allein aufgrund dieser Druckschrift nicht als neu bzw. auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden. Y Veröffentlichung von Bedeutung : der Anmeldegegenstand kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren weiteren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist.	A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert. P Dokument, das von Bedeutung ist (Kategorien X oder Y), jedoch nach dem Prioritätstag der Anmeldung veröffentlicht wurde. E Dokument, das von besonderer Bedeutung ist (Kategorie X), aus dem ein „ älteres Recht “ hervorgehen könnte (früheres Anmeldedatum, jedoch nachveröffentlicht, Schutz ist in Österreich möglich, würde Neuheit in Frage stellen). & Veröffentlichung, die Mitglied der selben Patentfamilie ist.
---	--

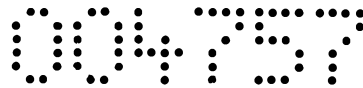


48566

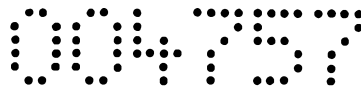
re: Österreichische Patentanmeldung A 317/2017
Grabner Instruments Messtechnik GmbH in Wien

Patentansprüche:

1. Verfahren zur Dampfdruckmessung von flüssigen und festen Stoffen, bei dem eine Probe (3) des Stoffes in einem Probenbehälter (2) angeordnet wird, der Probenbehälter (2) mit einer Messzelle (1) zur Ermittlung des Dampfdruckes über eine Eingangsleitung (4) verbunden wird und der durch den gasförmigen Anteil der Probe (3) über die Eingangsleitung (4) bereitgestellte Druck in der Messzelle (1) gemessen wird, dadurch gekennzeichnet, dass der gesamte flüssige und/oder feste Anteil der Probe (3) während der Messung im Probenbehälter (2) verbleibt und ausschließlich gasförmige Anteile der Probe (3) in die Eingangsleitung (4) geleitet werden.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass ein gasförmiger Anteil der Probe (3) vor der Messung in die Messzelle (1) gelangt.
3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der gasförmige Anteil der Probe (3) über ein Druckübertragungselement (13) Druck in die Messzelle (1) einbringt.
4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass der gasförmige Anteil der Probe (3) auf eine Membran (14), einen Zwischenkolben (15) oder ein in der Messzelle (1) angeordnetes Fluid Druck ausübt, der in die Messzelle (1) übertragen wird.



5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Probe (3) im Probenbehälter (2) temperiert, insbesondere erhitzt wird.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1, 2 oder 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Messzelle (1) nach der Messung über eine Ausgangsleitung (9) entleert wird.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Messzelle (1) und/oder die Eingangsleitung (4) und/oder die Ausgangsleitung (9) temperiert, insbesondere erhitzt wird.
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1, 2, 5, 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Messzelle (1) vor der Messung mithilfe eines das Gasvolumen der Messzelle (1) begrenzenden, verschiebbar geführten Kolbens (8) gefüllt wird und bevorzugt nach der Messung mithilfe des Kolbens (8) entleert wird.
9. Verfahren nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass der Druck in der Messzelle (1) mithilfe eines im Kolben (8) integrierten Drucksensors gemessen wird.
10. Vorrichtung zur Durchführung eines Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 9, umfassend eine einen Drucksensor umfassende Messzelle (1) zur Ermittlung des Dampfdruckes, einen Probenbehälter (2), welcher mit der Probe (3) des zu messenden Stoffes befüllbar ist, sowie eine die Messzelle (1) und den Probenbehälter (2) verbindende Eingangsleitung (4), dadurch gekennzeichnet, dass der Probenbehälter (2) vakuumdicht verschließbar ist



und die Eingangsleitung (4) am oberen Ende des Probenbehälters (2) angeschlossen ist, sodass ausschließlich gasförmige Anteile der Probe (3) in die Eingangsleitung (2) geleitet werden.

11. Vorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Eingangsleitung (4) ausgebildet ist, um gasförmige Anteile der Probe (3) in die Messzelle (1) zu transportieren.

12. Vorrichtung nach Anspruch 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Eingangsleitung (4) ein Druckübertragungselement (13) umfasst, welches ausgebildet ist, um den vom gasförmigen Anteil der Probe (3) ausgeübten Druck in die Messzelle (1) einzubringen.

13. Vorrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass das Druckübertragungselement (13) eine Membran (14), einen Zwischenkolben (15) oder ein in der Messzelle (1) und ggf. in der Eingangsleitung (4) angeordnetes Fluid umfasst.

14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass der Probenbehälter (2) ein Thermostat umfasst, um die Probe (3) zu temperieren, insbesondere zu erhitzen.

15. Vorrichtung nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Messzelle (1) eine Ausgangsleitung (9) aufweist, die bevorzugt ein Ausgangsventil umfasst.

16. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass die Messzelle (1) und/oder die

004757

4

Eingangsleitung (4) und/oder die Ausgangsleitung (9) ein Thermostat aufweisen.

17. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10,11,14,15 oder 16, dadurch gekennzeichnet, dass die Messzelle (1) einen den Messraum (7) der Messzelle (1) begrenzenden, verschiebbar geführten Kolben (8) aufweist, um die Messzelle (1) vor der Messung zu füllen und bevorzugt nach der Messung zu entleeren.

18. Vorrichtung nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, dass der Drucksensor in den Kolben (8) integriert ist.

Wien, am 12. September 2018

Anmelder
durch:

Haffner und Keschmann
Patentanwälte GmbH

