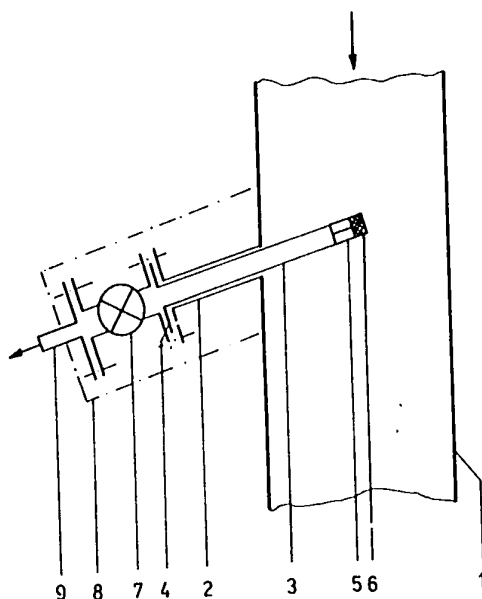


AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

(21)	WP G 01 N / 304 429 5	(22)	01.07.87	(45)	04.04.90
(71)	Brennstoffinstitut Freiberg, Halsbrücker Straße 34, Freiberg, 9200, DD				
(72)	Meyer, Bernd, Dr.-Ing., DD; Eidner, Dieter, Dr.-Ing., DD; Mottitschka, Wilhelm, Dipl.-Ing., DD; Rabe, Wolfgang, Dipl.-Chem., DD; Hoffmann, Werner, DD; Konrad, Bohumil, Dr.-Ing., CS; Češka, Tomáš, Dipl.-Ing., CS				
(54)	Verfahren und Vorrichtung zur Entspannung von Dampf-Gas-Gemischen für Analysenzwecke				

(55) Verfahren, Vorrichtung, kondensatfrei, Entspannung, Dampf-Gas-Gemisch, quantitative Bestimmung, Sauerstoffgehalt, Analysengas, Abkühlung, Kapillardrossel, Rohrleitung, Rohrstutzen

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur kondensatfreien Entspannung von überhitzten Dampf-Gas-Gemischen für Analysenzwecke insbesondere für die quantitative Bestimmung des Sauerstoffgehaltes in Vergasungsmittelmischungen. Ziel ist die Bereitstellung eines unverfälschten Analysengases ohne zusätzliche technische Aufwendungen. Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, überhitzte Dampf-Gas-Gemische kondensatfrei zu entspannen und kondensatfrei für die Analyse bereitzustellen. Erfindungsgemäß wird das Dampf-Gas-Gemisch bei der im Druckraum herrschenden Temperatur kondensatfrei auf Normaldruck entspannt und durch indirekte Wärmezufuhr von dem im Druckraum strömenden Dampf-Gas-Gemisch wieder aufgeheizt. Der Entspannungsquerschnitt des Drosselelementes ist so bemessen, daß das Dampf-Gas-Gemisch mit einer Temperatur von mindestens 20 K oberhalb des Wasserdampftaupunktes bei Normaldruck zur Analyse ansteht. Erfindungsgemäß bildet eine Kapillardrossel den Abschluß eines in die Rohrleitung ragenden Rohrstutzens, dessen offenes Ende mit dem Niederdrucksystem über ein Absperrventil verbunden und der gegen die Horizontale geneigt angeordnet ist. Figur



Patentansprüche:

1. Verfahren zur Bereitstellung eines unverfälschten Analysengases für die quantitative Bestimmung des Gasgehaltes von unter Druck stehenden, überhitzten Dampf-Gas-Gemischen durch Entspannung auf Normaldruck mit Hilfe eines Drosselementes, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Dampf-Gas-Gemisch bei der im Druckraum herrschenden Temperatur kondensatfrei auf Normaldruck entspannt wird und durch indirekte Wärmezufuhr von dem im Druckraum strömenden Dampf-Gas-Gemisch wieder aufgeheizt wird und daß die Menge des entspannten Dampf-Gas-Gemisches durch Einstellung des Entspannungsquerschnittes des Drosselementes so bemessen wird, daß das Dampf-Gas-Gemisch mit einer Temperatur von mindestens 20 K oberhalb des Wasserdampftaupunktes bei Normaldruck zur Analyse ansteht.
2. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die das Drosselement bildende Kapillardrossel (5) den Abschluß eines in den Druckraum einer technischen Rohrleitung (1) vorzugsweise bis zur Mitte hineinragenden und mit der Druckraumwandung dichtschießenden Rohrstutzens (3) bildet und daß das andere offene Ende des Rohrstutzens (3) mit dem Niederdrucksystem über ein Absperrventil (7) verbunden ist, daß der Rohrstutzen (3) gegen die Horizontale geneigt bzw. vertikal angeordnet ist, wobei sich die Kapillardrossel (5) am oberen Ende befindet.
3. Vorrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Kapillardrossel (5) sowohl als Fest- als auch als Verstelldrossel ausgeführt ist.
4. Vorrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß der in die technische Rohrleitung (1) hineinragende Teil des Rohrstutzens (3) als Wellrohr ausgeführt bzw. mit zusätzlichen Wärmeübertragungsflächen ausgestattet ist.

Hierzu 1 Seite Zeichnung

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Entspannung von überhitzten Dampf-Gas-Gemischen für Analysenzwecke, insbesondere für die quantitative Bestimmung des Sauerstoffgehaltes in Vergasungsmittelmischungen.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Unter Druck stehende Gas-Dampf-Gemische müssen für Analysenzwecke meist auf Normaldruck entspannt werden. Dazu wird das Gemisch über einen außenliegenden Gasentnahmestutzen aus der technischen Rohrleitung bzw. dem Apparat entnommen und mit einem oder mehreren nachgeschalteten Drosselorganen, wie z. B. Reduzierventile, Drosselventile oder Kapillardrosseln in der gewünschten Menge bei Normaldruck bereitgestellt. Da die zur Messung benötigten Gasmengen gering sind, kühlt sich das Gas bereits auf dem Weg bis zum Drosselorgan normalerweise soweit ab, daß der Taupunkt insbesondere bei hohen Wasserdampfpartialdrücken und Drücken unterschritten wird und Wasser auskondensiert. Je nach Anordnung des Gasentnahmestutzens strömt das kondensierte Wasser entweder in die technische Rohrleitung zurück oder gemeinsam mit weiterem nachkondensierendem Wasser über das Drosselorgan in das Analysengas. Dementsprechend stellen sich zu hohe oder zu niedrige Gasgehalte im Analysengas ein, wodurch die Bestimmung des Gasgehaltes verfälscht wird. Dieses Problem tritt insbesondere bei der Kontrollmessung der Zusammensetzung des Vergasungsmittels der Festbettdruckvergasung mit Hilfe der Kondensationsmethode auf. Das Vergasungsmittel, das zu etwa 88–92 Vol.-% aus Dampf und etwa 8–12 Vol.-% aus technischem Sauerstoff besteht und mit etwa 2,7 MPa und 250 bis 350°C anliegt, wird in einer Menge von etwa 0,5 bis 1 m³_{I.N.}/h auf Normaldruck entspannt und mit Kühlwasser indirekt gekühlt. Durch Messung der Wassermenge und des Sauerstoffvolumens in einer bestimmten Zeiteinheit wird die Gaszusammensetzung bestimmt und mit den betriebsmäßigen Werten der Blendenmessung von Dampf und technischem Sauerstoff verglichen. Die Fehler, die sich bei Anwendung der Kondensationsmethode herausstellen, sind jedoch so groß, daß eine Kontrolle der Blendenmessung nicht möglich ist. Die Fehlerursachen wurden primär bei der Mengen- bzw. Volumenmessung gesehen, ohne dem Problem der Wasserdampfkondensation vor der Entspannung die notwendige Aufmerksamkeit zu widmen. Die bekannten technischen Lösungen zur Vermeidung der vorzeitigen Kondensation sind Maßnahmen zur Wärmeisolation oder zur zusätzlichen Beheizung der Entnahmevorrichtung. Diese Maßnahmen sind vor allem bei der Entspannung geringer Dampf-Gas-Mengen entweder nicht zuverlässig oder mit sehr hohem technischen Aufwand verbunden.

Ziel der Erfindung

Das Ziel der Erfindung ist die Bereitstellung eines unverfälschten Analysengases für die quantitative Bestimmung des Gasgehaltes von unter Druck stehenden, überhitzten Dampf-Gas-Gemischen ohne zusätzliche technische Aufwendungen.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, überhitzte Dampf-Gas-Gemische kondensatfrei zu entspannen und kondensatfrei für die Analyse bereitzustellen.

Die erfindungsgemäße Lösung ist dadurch gekennzeichnet, daß das Dampf-Gas-Gemisch bei der im Druckraum herrschenden Temperatur kondensatfrei auf Normaldruck entspannt wird und durch indirekte Wärmezufuhr von dem im Druckraum strömenden überhitzten Dampf-Gas-Gemisch wieder bis auf die Temperatur vor der Entspannung aufgeheizt wird, daß die Menge des entspannten Dampf-Gas-Gemisches durch Einstellung des Entspannungsquerschnittes des Drosselelementes so bemessen wird, daß das Dampf-Gas-Gemisch mit einer Temperatur von mindestens 20 K oberhalb des Wasserdampftaupunktes bei Normaldruck zur Analyse ansteht, daß das Drosselement den Abschluß eines in den Druckraum genügend weit hineinragenden und mit der Druckraumwandung dichtschießenden Rohrstutzens bildet und daß das andere, offene Ende des Rohrstutzens in direkter Verbindung mit dem Analysensystem bei Normaldruck steht.

Als Drosselemente kommen sowohl Fest- als auch Verstelldrosseln in Frage. Um den Eintrag von Kondensat, das in bestimmten Betriebssituationen besonders an der Druckraumwandung entlang strömt, zu vermeiden, ist das Drosselement in ausreichendem Abstand von der Innenwand zu installieren. Der Rohrstutzen ist aus diesem Grunde außerdem mit einer Mindestneigung gegen die Horizontale ausgeführt, wobei sich das Drosselement am oberen Ende befindet. Zur Vermeidung von Verschmutzungen bzw. Versetzungen kann das Drosselement mit einem vorgeschalteten Filter geschützt werden. In der erfindungsgemäßen Weise wird ohne zusätzliche technische Einrichtungen die kondensatfreie Entspannung des Dampf-Gas-Gemisches bei der eigenen Mediumtemperatur vorgenommen.

Durch plötzliche Taupunktabsenkung infolge der Verringerung des Wasserdampfpartikeldruckes verläßt das entspannte Dampf-Gas-Gemisch in stark überhitztem Zustand den Druckraum. Der im Druckraum befindliche Teil des Rohrstutzens dient dabei gleichzeitig zur indirekten Wärmeübertragung zur Wiederaufheizung des bei der Entspannung abgekühlten Gases. Zur Vergrößerung der Wärmeübertragungsfläche kann der Rohrstutzen als Wellrohr ausgeführt bzw. mit zusätzlichen Heizrippen ausgestattet werden. Der Entspannungsquerschnitt des Drosselementes wird so eingestellt, daß das Dampf-Gas-Gemisch mit einer Temperatur von mindestens 20 K über dem Wasserdampftaupunkt bei Normaldruck zur Analyse ansteht. Damit kann eine weitere geringe Abkühlung im Analysengerät zugelassen werden, ohne daß es zu einer Verfälschung der Zusammensetzung des Analysengases infolge der Kondensation von Wasserdampf kommen kann.

In der erfindungsgemäßen Weise können an den außen liegenden Rohrleitungs- und Apparateilen einerseits wesentlich stärkere Wärmeverluste zugelassen werden, ohne daß der Taupunkt des Gases unterschritten wird. Andererseits können bei guter Wärmeisolation noch solche geringen Gasmengen, wie sie für Analysenzwecke benötigt werden, kondensatfrei und unverfälscht bereitgestellt werden.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung soll nachstehend in einem Ausführungsbeispiel erläutert werden. Die dazugehörige Zeichnung zeigt das Prinzip der erfindungsgemäßen Vorrichtung.

Eine Gasmenge von 2 m³/h soll aus einer technischen Rohrleitung (1), mit der das Vergasungsmittel zur Festbettdruckvergasung zugeführt wird, kondensatfrei auf Normaldruck und kondensatfrei für ein Analysengerät bereitgestellt werden.

Das Vergasungsmittel liegt bei folgenden Parametern an:

Druck	2,7 MPa
Temperatur	320 °C
Zusammensetzung	10 Vol.-% technischer Sauerstoff
	90 Vol.-% Dampf

Durchmesser der technischen Rohrleitung: 200 mm.

Durch den Flanschstutzen (2), der mit einer Neigung von 20° gegen die Horizontale von der technischen Rohrleitung (1) abgeht, ragt der Rohrstutzen (3) mit dem Klemmflansch (4) und der Kapillardrossel (5), die durch einen aufgesetzten Filter (6) vor Verschmutzung geschützt ist, bis in die Mitte der technischen Rohrleitung (1). Die Kapillardrossel (5) ist mit einem Öffnungsdurchmesser von 0,5 mm so bemessen, daß sich die geforderte Gasmenge von 2 m³_{L.N.}/h mit einer Temperatur von 140 °C am Analysegerät einstellt. Der Klemmflansch (4) ist druckdicht zwischen dem Rohrstutzen (2) und dem Absperrventil (7) eingespannt. Das Absperrventil (7) ist bei Gasentnahme vollständig geöffnet.

Durch gute Wärmeisolation (8) der außen liegenden Rohrleitungsteile kühlt sich das entspannte Gas bis zum Entnahmestutzen (9) nur wenig ab. Das Gas kann im überhitzten Zustand analysiert werden.

277378

3

