



(12) Ausschließungspatent

(11) DD 291 399 A5

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1
Patentgesetz der DDR
vom 27. 10. 1983
in Übereinstimmung mit den entsprechenden
Festlegungen im Einigungsvertrag

5(51) G 01 N 1/22

DEUTSCHES PATENTAMT

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21)	DD G 01 N / 336 850 4	(22)	02.01.90	(44)	27.06.91
(71)	siehe (73)				
(72)	Fraschke, Dieter; Käding, Klaus-Dieter; Müller, Reinhard, Dipl.-Ing.; Kopischke, Hans-Jürgen, Dipl.-Ing.; Starke, Joachim, Dipl.-Ing., DE				
(73)	VEB Gaskombinat „Fritz Selbmann“ Schwarze Pumpe, O - 7610 Schwarze Pumpe, DE				

(54) Verfahren zur kontinuierlichen Probenahme von Rohgasen

(55) Probenahme; Rohgas; Meßgas; Gasanalyse; Totzeit; Hauptgasstrom; Düse; Venturidüse

(57) Mit dem Verfahren zur kontinuierlichen Probenahme von Rohgasen ist es möglich, aus einem unter Hochdruck und hoher Temperatur stehendem, mit Staub, Teer und Wasserdampf stark verunreinigtem Rohgas ein reines, kaltes Meßgas zu erzeugen, das nach Druckminderung kontinuierlichen Gasanalysatoren zugeführt werden kann. Zur Lösung dieser Zielstellung wird eine Düse in den Hauptgasstrom eingebracht, die bei geringem bleibenden Druckverlust eine Vervielfachung der kinetischen Energie der Feststoff- und Aerosolpartikel bewirkt. Durch anisokinetische Entnahme des Probegases aus dem Zentrum der Düse verbleiben diese Verunreinigungen im Hauptgasstrom und gelangen nicht in das Probenahmesystem. Die anschließende Kühlung des Probegases wird ausschließlich mit senkrechter Leitungsführung realisiert. Durch die relativ geringe Gasgeschwindigkeit können deshalb die Kondensationsprodukte durch Schwerkraftwirkung in den Hauptgasstrom zurückfallen. Da ausschließlich die zur Beprobung benötigte Gasmenge abgeführt wird, kann das Volumen von Gasabführung und Kühler gering gehalten werden und verursacht nur geringe Totzeiten. Das gekühlte und gereinigte Meßgas kann nunmehr einer Druckminderereinrichtung zugeführt werden. Das Verfahren wird zur Rohgasprobenahme am Druckgasgenerator angewandt, eignet sich aber im gleichen Maße zum Einsatz an Erdgassonden und in Chemieanlagen.

Patentansprüche:

1. Verfahren zur kontinuierlichen Probenahme von Rohgasen, insbesondere von stark verunreinigten Rohgasen, die mit hohen Temperaturen unter hohem Druck stehen, sind **dadurch gekennzeichnet**, daß die Abführung der Probegase aus dem Rohgasstrom mittels anisokinetischer Entnahme aus dem Zentrum einer Venturidüse erfolgt und daß das entnommene Probegas im gesamten Probenahmesystem einschließlich des Kühlers ausschließlich senkrecht nach oben geführt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Abscheidung von Aerosolen und Feststoffen vor Eintritt des Meßgases in den Probegasweg erfolgt.
3. Verfahren nach Anspruch 1 und 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß ausfallende Kondensationsprodukte durch Schwerkraftwirkung in den Rohgasstrom zurückgeführt werden.

Hierzu 1 Seite Zeichnung

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Abführung von einem Teilstrom eines Rohgases zum Einsatz als Meßgas für kontinuierliche Analysemeßeinrichtungen.

In der Gaserzeugung, z. B. der Sauerstoffdruckvergasung, besteht die Notwendigkeit, heiße, wasserdampfgesättigte und stark verunreinigte Rohgase, die unter hohem Druck stehen, analytisch zu überwachen. Derartige Gase können Druckminderventilen und Gasanalysegeräten nicht direkt zugeführt werden.

Die Anwendung des Verfahrens ist weiterhin möglich bei der kontinuierlichen Probenahme von heißem, wasserdampfgesättigtem und unter hohem Druck stehendem, feststoffverunreinigtem Erdgas, welches mittels Sonden gefördert wird.

Darüber hinaus ist die Anwendung des Verfahrens überall dort zweckmäßig, wo stark verunreinigte, rohgasähnliche Gase (z. B. chemische Industrie) kontinuierlich analysiert werden müssen.

Charakteristik des bekannten Standes der Technik

Die Notwendigkeit, den Gasanalysegeräten ein kaltes, gereinigtes und entspanntes Meßgas zuzuführen, bedingt den Einsatz einer Druckminderungseinrichtung, deren Funktionstüchtigkeit im wesentlichen von der Reinheit des zugeführten, unter Hochdruck stehenden Gases und dessen Temperatur bestimmt wird. Daraus resultiert die Forderung einer Reinigung und Kühlung des Meßgases auf der Hochdruckseite.

Der Einsatz von Filtern, gleichgültig aus welchem Material diese bestehen, führt nach relativ kurzer Zeit zu Verstopfungen und damit zu Ausfällen der Meßeinrichtung. Eine Abscheidung von flüssigen und festen Verunreinigungen mit Hilfe von Zentrifugalabscheidern führte unter den vorliegenden Bedingungen zu Ausstrahlungen der Eingangsdüsen und der Zyklonwandungen nach relativ kurzen Zeiträumen. Weitere Probleme traten dabei bei der Abführung der abgeschiedenen Produkte auf.

Im DDR-Ausschließungspatent 94909 kommt es durch Verwendung waagerechter Leitungsabschnitte und unzureichender Abführung des Rohgases zu Verstopfungen und damit zum Ausfall der Vorrichtung.

Das DDR-Wirtschaftspatent 110345 nutzt eine in der Hauptleitung angeordnete Blende, um einen Teilstrom abzuzweigen, dem das Meßgas entnommen wird. Umfangreiche Betriebsuntersuchungen haben gezeigt, daß diese Abführung des Probegases, besonders durch Fehlen eines Zwangsumlaufes, sehr schnell zu Verstopfungen des Probenahmesystems führt.

Im DE-Patent 3440729 wird eine Düse mit Ringspalt zur Vermeidung von Versetzungen stetig mit Wasser beaufschlagt. Derartige intensive Kontakte des Meßgases mit Wasser führen zu Auswaschungen von Kohlendioxid.

Bei den DE-Patenten 3204391 und 3327180 wird der Reinigungseffekt nur im drucklosen Zustand erreicht.

Beim DDR-Wirtschaftspatent 148172 wird ein relativ großer Teilstrom, anisokinetisch entnommen, durch einen Wasserkühler geleitet und mittels Dampfstrahlungen in den Hauptstrom zurückgeführt. Unterhalb des Kühlers wird das Meßgas anisokinetisch entnommen. Dieses Verfahren ist grundsätzlich zur Lösung der Aufgabe geeignet, bedingt jedoch einen relativ großen Aufwand an Armaturen (Bedienaufwand) und verursacht große Totzeiten.

Ziel der Erfindung

Der Erfindung liegt das Ziel zugrunde, die genannte Rohgasprobenahme unter den ebenfalls genannten schwierigen Bedingungen kontinuierlich und mit kleinen Totzeiten bei geringem Aufwand durchführen zu können und gleichzeitig einen geringen Bedienungs- und Instandhaltungsaufwand zu haben.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Aufgabe der Erfindung ist es, ausgehend von einem stark verunreinigten, unter hohem Druck und hohen Temperaturen stehenden Rohgas, Gasanalysegeräten ein gereinigtes und kaltes Meßgas mit geringer Totzeit zuzuführen, dessen Grundzusammensetzung durch das Probenahmeverfahren nicht verändert wird.

Erfindungsgemäß wird dazu in die Hauptgasleitung eine Verengung eingefügt, die nach den Konstruktionsprinzipien einer Venturidüse gestaltet wird. Damit wird bei geringem bleibendem Druckverlust eine wesentliche Beschleunigung des Gases in einem kurzen Teilstück des Rohgasstromes erreicht, die eine erhebliche Zunahme der kinetischen Energie der Verunreinigungs- und Aerosolpartikel bedingt.

Aus dem zylindrischen Teil der Venturidüse wird anisokinetisch aus der Strommitte ein Teilstrom mittels einem Entnahmerohr geringen Durchschnitts entnommen und senkrecht nach oben in den unmittelbar darüber befindlichen Wasserkühler geleitet; da nur der tatsächlich als Meßgas benötigte Strom abgezweigt und gekühlt wird, besitzt der Kühler nur geringe Dimensionen. Unmittelbar nach dem Kühler wird unter eventuellen Zwischenschalten eines Filters die Druckminderereinrichtung angeordnet. Somit wird das Volumen des Hochdruckteils der Probenahmeeinrichtung äußerst gering gehalten.

Die Beschleunigung des Gases in der Hauptleitung und die dadurch bedingte Vervielfachung der kinetischen Energie der Feststoff- und Aerosolpartikel führen in Verbindung mit der anisokinetischen Meßgasabführung dazu, daß feste bzw. flüssige Verunreinigungen bereits vor der Kühlung weitgehend aus dem Probegas entfernt sind. Dieses hochgradig vorgereinigte Gas bewegt sich relativ langsam durch den senkrecht über der Entnahmestelle befindlichen Kühler, in dem eine Temperaturabsenkung auf ca. 30°C erfolgt. Die durch die Temperaturerniedrigung ausfallenden Kondensationsprodukte fallen auf Grund der Schwerkraft in die Hauptgasleitung zurück, was durch die geringe Gasgeschwindigkeit ermöglicht wird. Im letzten Teil des Entnahmerohres, das in den Rohgasweg hineinreicht, werden die Produkte wieder aufgeheizt, was ihre bessere Rückführung bewirkt.

Das so gereinigte Meßgas wird unmittelbar danach wieder einer Druckminderereinrichtung zugeführt und steht durch das geringe Volumen des Hochdruckteils mit einer sehr kleinen Totzeit zur Weiterverarbeitung zur Verfügung. Da durch diese Verfahren Aerosole und feste Partikel bereits im Hauptstrom abgeschieden werden und gar nicht erst in das Probenahmesystem gelangen, ist die Verstopfungsgefahr äußerst gering.

Der gesamte Meßgasweg ist praktisch armaturenlos und besitzt nur ein Ventil zur Absperrung des Gasstromes bei Instandhaltungsarbeiten.

Ausführung und Wirkungsweise des Verfahrens ist gegenüber herkömmlichen Verfahren zur Probenahme von Rohgasen gekennzeichnet durch:

- äußerst einfachen und übersichtlichen Aufbau,
- Ausschaltung des Kontaktes des Personals mit Gasen und Kondensaten,
- Vermeidung von Spülmedien im Meßgassystem,
- besonders günstiges Totzeitverhalten.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung soll in folgendem mittels eines Beispiels an Hand einer Zeichnung näher erläutert werden.

Die Zeichnung zeigt den prinzipiellen Aufbau der erfindungsgemäßen Lösung.

Aus einer Rohgasleitung NW 250 (1) wird innerhalb einer Venturidüse (2) anisokinetisch ein Meßgas (3) entnommen und über eine senkrechte Meßgasleitung NW 8 (4) in einen ebenfalls senkrechten Kühler (5) geleitet, aus dem das Meßgas (3) in die eigentliche Gasanalyseinrichtung (6) gelangt.

Das Beispiel bezieht sich auf ein Rohgas, das bei der Festbettdruckvergasung von Braunkohle anfällt.

Mit dieser Vorrichtung ist es möglich, von einem Rohgas mit den Parametern

- Gasdruck 2,5 MPa
- Gastemperatur 180-200°C
- Wasserdampfgehalt gesättigt
- Feststoffgehalt 50-300 g/m³
- ölig-teerige Anteile 100 g/m³

kontinuierlich ein Meßgas (3) mit einem Volumenstrom von 200 l/h bei einer Totzeit von 16s unter Einhaltung folgender Parameter

- Gasgeruch 2,5 MPa
- Gastemperatur 30°
- Wasserdampfgehalt untersättigt
- ölig-teerige Anteile nicht nachweisbar

zur Entspannung mittels Präzisionsdurchmesser und nachfolgender Zuführung zu den Gasanalyatoren (6) bereitzustellen.

Weitere technische Daten des Ausführungsbeispiels:

- Nennweite der Hauptgasleitung 250 mm
- Öffnungsverhältnis 0,16
- Nennweite im Meßgasweg 8 mm
- Bleibender Druckverlust ca. 2,5 kPa
- Kühlerlänge 400 mm.

