

4

51

Int. Cl. 2:

G 01 N 1/22

19 BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES PATENTAMT



DT 19 43 669 C 3

11

Patentschrift 19 43 669

21

Aktenzeichen: P 19 43 669.2-52

22

Anmeldetag: 28. 8. 69

43

Offenlegungstag: 11. 3. 71

44

Bekanntmachungstag: 9. 12. 76

45

Ausgabetag: 28. 7. 77

Patentschrift stimmt mit der Auslegeschrift überein

30

Unionspriorität:

32 33 31

54

Bezeichnung: Einrichtung zur Analyse von in Heißdampf enthaltenen Fremdstoffen

73

Patentiert für: Gesellschaft für Kernforschung mbH, 7500 Karlsruhe

72

Erfinder: John, Harald, Dipl.-Ing., 7500 Karlsruhe

56

Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht gezogene Druckschriften:

DT-PS 9 53 926

DT-PS 8 35 355

Die physikalische Gasanalyse, Frankfurt 1968,

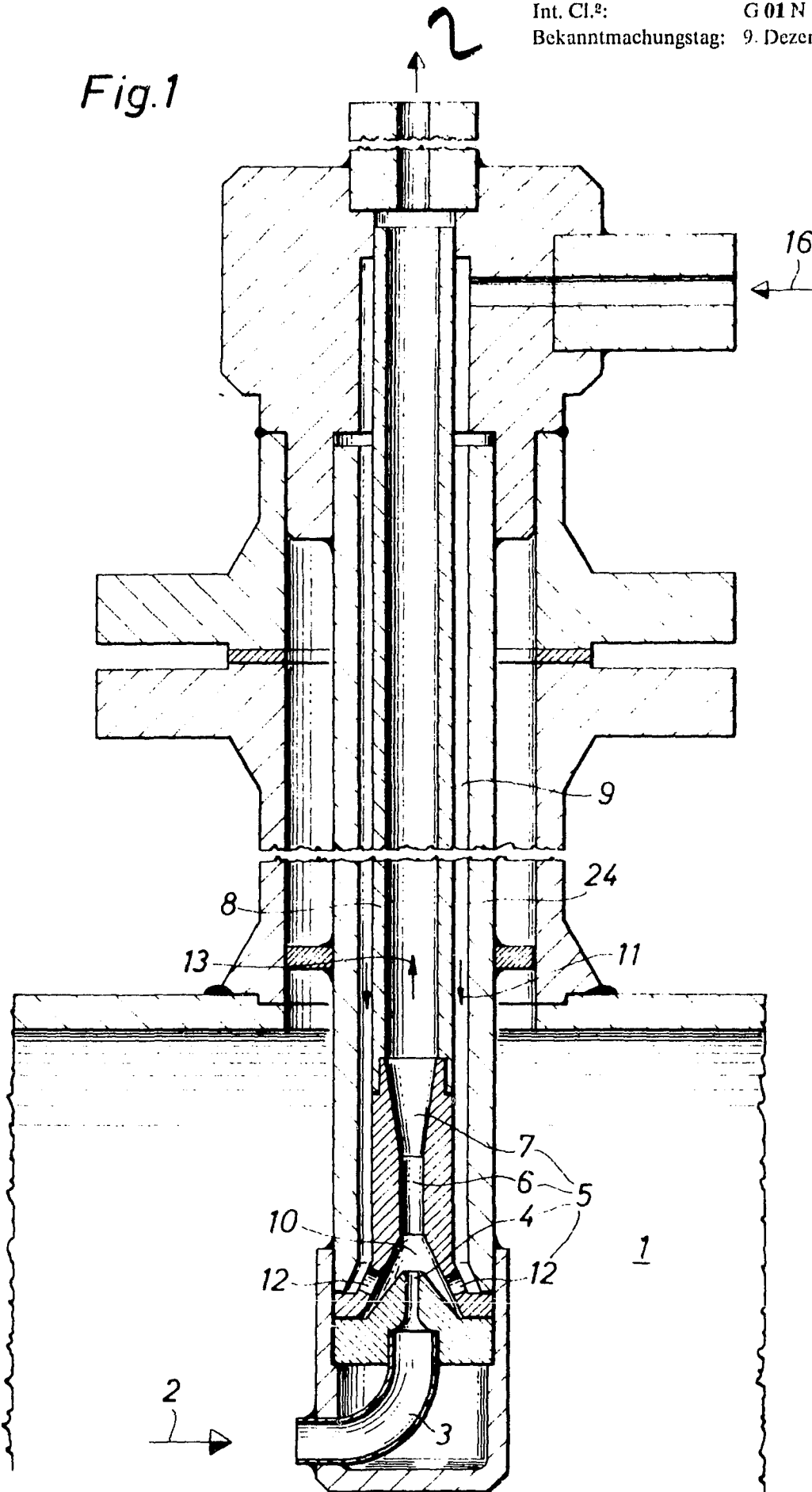
6. Aufl., S. 94 u. 95

Chemie-Ing.-Techn., 40. Jg., 1968, S. A1821

American Society for Testing of Materials, D

1066-65T, 1965, S. 183 ff.

Fig.1



Patentansprüche:

1. Einrichtung zur Analyse von in Heißdampf enthaltenen Fremdstoffen, insbesondere radioaktiven Stoffen, bestehend aus einer in den Heißdampfbereich hineinragenden Entnahmedüse, einer Kondensatmischeinrichtung zum Abkühlen des entnommenen Heißdampfes, einem nachgeschalteten Kühler, aus dem ein Teil des Kondensats dem Analysengerät zuströmt, während der andere Teil der Kondensatmischeinrichtung zur Kühlung des Heißdampfes zugeführt wird, gekennzeichnet durch eine innerhalb des Heißdampfbereiches (1) angeordnete, sich an das Entnahmerohr (3) anschließende Dampfstrahlpumpe (5), die das Kondensat (11) ansaugt und gleichzeitig mit dem Heißdampf (2) vermischt, welche von einem in den Heißdampfbereich ragenden koaxialen Rohr (24) umgeben ist, in welchem das Kondensat (11) der Dampfstrahlpumpe (5) zuströmt.

2. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Strömungsrichtung des Kondensats (11) im koaxialen Rohr (24) bis in den Heißdampfbereich (1) entgegengesetzt zu der des gekühlten Dampfes (13) gehalten ist.

Die Erfindung betrifft eine Einrichtung zur Analyse von in Heißdampf enthaltenen Fremdstoffen, insbesondere radioaktiven Stoffen, bestehend aus einer in den Heißdampfbereich hineinragenden Entnahmedüse, einer Kondensatmischeinrichtung zum Abkühlen des entnommenen Heißdampfes, einem nachgeschalteten Kühler, aus dem ein Teil des Kondensats dem Analysengerät zuströmt, während der andere Teil der Kondensatmischeinrichtung zur Kühlung des Heißdampfes zugeführt wird.

Bei der Entnahme von Heißdampfproben zur Bestimmung des Gehaltes an Fremdstoffen in Dampf, speziell von radioaktiven Spaltprodukten bei Dampfgekühlten Kernreaktoren, hat sich gezeigt, daß bereits in der Probenentnahmeleitung, d. h. in der Leitung von der Entnahmestelle bis zum Probenkühler sich ein wesentlicher Teil der zu messenden Stoffe ablagert und das Meßergebnis verfälscht. Um diese Ablagerung weitgehend einzuschränken, ist es notwendig, den zu entnehmenden Heißdampf direkt an der Entnahmestelle in nassen Sattdampf zu verwandeln, da bei diesem Dampfzustand die Neigung zu Ablagerungen erheblich geringer als im Heißdampfzustand ist.

Aus der DT-PS 9 53 926 ist eine Einrichtung zur Analyse von in Rauchgas enthaltenen Substanzen bekannt, bei welcher das Rauchgas durch Wasserdampf gefördert wird, in welchem das im Rauchgas enthaltene CO₂ gelöst wird.

Weiterhin ist eine Einrichtung (Die physikalische Gasanalyse, allgemeine Grundlagen, Hartmann & Braun AG Frankfurt, 6. Auflage, S. 94 bis 95) mit unterschiedlichem Treib- und Fördermedium bekannt, bei welcher mit einer Wasserstrahlpumpe staubhaltiges Betriebsgas ebenfalls zur Analyse gefördert wird und dabei gleichzeitig ausgewaschen bzw. filtriert wird.

Eine reine Dampfstrahlpumpe zur Förderung eines Meßgases, die von einem Hilfstreibmittel betrieben wird, ist aus der DT-PS 8 35 355 bekannt. Auch hier

liegen unterschiedliche Treib- bzw. Fördermedia vor, wobei das Fördermedium intern rückkondensiert wird.

Diese Einrichtungen befassen sich alle mit der Förderung von Gasen und geben keine Lehre, als Fördermedium dienenden Heißdampf in nassen Sattdampf zu überführen, wobei eine interne Rückkondensation vermieden werden soll.

Bei einer zu diesem Zweck bekannten Einrichtung (»American Society for Testing and Materials« ASTM Designation: D 1066-65 T, 1965, S. 183 ff.) wird vorgeschlagen, in einer Düse den Heißdampf und einen Teil der bereits kondensierten Probe zur Abkühlung zu vermischen. Der so erzeugte Sattdampf wird anschließend in einem Kühler kondensiert. Bei dieser Einrichtung ist jedoch eine Pumpe erforderlich, die das Kondensat, welches hinter dem Kühler anfällt, zur Entnahmestelle zurückpumpt. Diese für jede Entnahmestelle erforderliche Pumpe ist jedoch bei dem hohen Systemdruck, mit welchem Heißdampfreaktoren arbeiten, sehr kostspielig und benötigt eine zusätzliche Energieversorgung.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es nun, die Dampfumformung auf einfachere und billigere Weise durchzuführen, wobei ein möglichst kurzer Heißdampfweg eingehalten werden soll.

Diese Aufgabe wird bei einer Einrichtung der eingangs beschriebenen Art gemäß der vorgeschlagenen Erfindung gelöst, durch eine innerhalb des Heißdampfbereiches angeordnete, sich an das Entnahmerohr anschließende Dampfstrahlpumpe, die das Kondensat ansaugt und gleichzeitig mit dem Heißdampf vermischt, welche von einem in den Heißdampfbereich ragenden koaxialen Rohr umgeben ist, in welchem das Kondensat der Dampfstrahlpumpe zuströmt. Eine vorteilhafte Ausgestaltung besteht darin, daß die Strömungsrichtung des Kondensats im koaxialen Rohr bis in den Heißdampfbereich entgegengesetzt zu der des gekühlten Dampfes gehalten ist.

Die mit der Erfindung erzielten Vorteile bestehen darin, daß es durch die gedrängte Bauweise der Dampfstrahlpumpe möglich ist, Kondensatpumpe und Dampfstrahlpumpe in einem Bauelement zu vereinen und dieses Bauelement direkt in den Heißdampfstrom zu setzen, wobei ein sehr kurzer Heißdampfentnahmeweg erreicht wird. Dadurch wird die Analyse der radioaktiven Stoffe verfälschende Ablagerung auf ein Minimum beschränkt. Außerdem wird das Leitungsvolumen der gesamten Meßeinrichtung herabgesetzt, was aus meßtechnischen Gründen erstrebenswert ist.

Den wirtschaftlichen Gesichtspunkten trägt die Erfindung insofern Rechnung, als ein teures Bauelement eingespart werden kann und keine zusätzliche Energiezufuhr von außen mehr notwendig ist.

In der Zeichnung wird ein Ausführungsbeispiel der Erfindung schematisch dargestellt: Es zeigt

Fig. 1 einen Längsschnitt durch die Entnahmedüse,

Fig. 2 eine Prinzipskizze des Meßkreislaufes.

Ein überhitzter Dampf 2 strömt aus einer Heißdampfzone 1 über ein gekrümmtes Entnahmerohr 3 in eine Treibdüse 4 einer Dampfstrahlpumpe 5. In der Treibdüse 4 wird der Dampf teilweise entspannt und in Geschwindigkeit umgesetzt. Der dadurch entstehende Dampfstrom hoher Geschwindigkeit wird durch eine Fangdüse 6 und einen Diffusor 7 in ein Rohr 8 geführt. Dabei bildet sich zwischen Raum 10 vor der Fangdüse 6 und dem Ende des Diffusors 7 eine Druckdifferenz Δp , welche das sich in einem Ringraum 9 zwischen konzentrischen Rohren 8 und 24 befindliche Kondensat

4

4

19 43 669

3

4

11 durch ringförmig um die Treibdüse 4 angeordnete Bohrungen 12 ansaugt. Das angesaugte Wasser vermischt sich in der Fangdüse 6 mit dem ausströmenden Heißdampf und kühlt ihn auf Sattdampf-temperatur ab. Ein so entstandener nasser Sattdampf 13 wird durch das Rohr 8 einem Kühler 14 zugeleitet, in welchem es kondensiert wird. Das Kondensat 15 wird nun zu einem Teil über eine Leitung 16 in den Ringraum 9 der Entnahmeeinrichtung zurückgeführt und gelangt von da

aus wieder zur Dampfstrahlpumpe 5. Der restliche Teil des Kondensats 15 strömt über eine Leitung 17 zu einem Analysengerät 18, wird anschließend abgeführt oder kann unter Umgebung des Analysengerätes 18 über eine Leitung 19 und ein Druckreduzierventil 20 direkt abgeleitet werden.

Ventile 21, 22, 23 dienen zum Anfahren und zum Regeln der Analyseneinrichtung.

Hierzu 2 Blatt Zeichnungen

5

Fig. 2

