



PATENT SCHRIFT 141682

Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 5 Absatz 1 des Änderungsgesetzes zum Patentgesetz

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(11) 141 682 (44) 14.05.80 Int. Cl.³ 3 (51) C 10 J 3/84
C 10 K 1/02
B 01 D 45/00
(21) WP C 10 J / 211 560 (22) 14.03.79

(71) siehe (72)

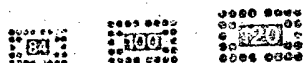
(72) Hoppe, Wilhelm; Eidner, Dieter, Dipl.-Ing.; Jeschke, Peter, Dr.-Ing.; Paul, Siegfried, Dipl.-Ing.; Neumann, Berthold, Dipl.-Ing.; Mottitschka, Wilhelm, Dipl.-Ing., DD

(73) siehe (72)

(74) Kurt Sterba, Brennstoffinstitut Freiberg, 9200 Freiberg, Halsbrücker Straße 34

(54) Verfahren und Vorrichtung zur Trockenabscheidung von Staub aus Druckvergasungsgasen

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur trockenen Abscheidung von Staub aus dem Rohgas von Druckgasgeneratoren und ähnlichen Anlagen der Druckvergasung, insbesondere bei Einsatz von Braunkohlenbriketts als Vergasungsstoff. Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die Hauptmenge des mitgeführten Staubes aus dem Rohgas trocken abzuscheiden. Erfindungsgemäß wird unmittelbar hinter dem Druckgasgenerator ein Heißzyklon angeordnet, in dem die Hauptmenge des im Rohgas mitgeführten Staubes abgeschieden wird. Der abgeschiedene Kohlenstaub wird gekühlt und über ein Schleusensystem ausgeschleust. Über ein Tauchrohr strömt das entstaubte Rohgas einem oberhalb des Heißzyklons angeordneten Kniestück zu und von hier aus abwärts in ein Quenchrohr ein, in dem zur Intensivierung der Kühlung und Entstaubung ein Venturirohr angeordnet ist. Nach Verlassen des Venturirohres ändert das gereinigte Rohgas seine Strömungsrichtung um 180°. Der mit Wasser beaufschlagte Staub wird vom Waschersumpf aufgenommen. - Fig.1 -



-1- 211 560

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur trockenen Abscheidung von Staub aus dem Rohgas von Druckgasgeneratoren und ähnlichen Anlagen der Druckgas-erzeugung, insbesondere bei Einsatz von Braunkohlenbriketts als Vergasungsstoff.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Die Leistung der mit Braunkohlenbriketts betriebenen Druckgasgeneratoren wird durch den Austrag von Staub aus dem Generator begrenzt. Bei den zur Zeit gefahrenen Durchsätzen werden ca. 10 - 20 % des Vergasungsstoffes in Form von Staub ungenutzt im Rohgas aus dem Generator ausgetragen. Dieser Staub wird zur Zeit in einer dem Generator nachgeschalteten Naßwäsche abgeschieden, um eine Verschmutzung der nachgeschalteten Anlagen zu vermeiden. Eine Alternative zu diesem bei größeren Staubmengen unwirtschaftlichen Verfahren ist die Trockenabscheidung des Hauptanteiles des aus dem Generator ausgetragenen Staubes. Diesbezüglich wurde die Anordnung eines Zyklons innerhalb des Druckgasgenerators erprobt. Der Nachteil dieses Systemes besteht darin, daß der sogenannte Innenzyklon mit den zugehörigen Einrichtungen den im Generator herrschenden Bedingungen auf die Dauer nicht standhält.

Weiter wurde vorgeschlagen, daß aus dem Druckgasgenerator austretende Gas zwei oder mehr parallel geschalteten Heißzyklonen zuzuführen, wobei jeweils zwischen Generator und Heißzyklon Absperrventile sowie Temperaturmeßeinrichtungen angeordnet sind. Der im Heißzyklon abgeschiedene Staub soll mittels Injektor in den Generator zurückgeführt werden. Der Nachteil dieser Verfahrensweise besteht darin, daß die Rückführung großer Staubmengen den Generatorgang ungünstig beeinflusst. Es ist damit zu rechnen, daß der größte Teil des rückgeführten Staubes wieder mit dem Rohgas aus dem Generator ausgetragen und damit keine Lösung des Staubproblems erreicht wird. Ungünstig sind weiterhin relativ lange Transportwege für das heiße, staub- und teerhaltige Rohgas und die zwischen Generator und Heißzyklon angeordneten Absperrorgane. Das verfahrenstechnische Anliegen der Staubrückführung in die ruhende Schüttung der Vergasungszone kann somit aus strömungstechnischen Gründen nicht realisiert werden.

Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist die Entwicklung eines Verfahrens und einer Vorrichtung zur Abscheidung der Hauptmenge des im Rohgas mitgeführten Staubes zum Zwecke der Nutzung als Brennstoff oder Vergasungsstoff in anderen Anlagen.

Darlegung des Wesens der Erfindung

- Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die Hauptmenge des mitgeführten Staubes aus dem Rohgas trocken abzuscheiden und außerhalb des Druckgasgenerators einer zweckentsprechenden Verwendung zuzuführen, ohne daß lange Transportwege für das heiße und staubhaltige Rohgas auftreten und Absperrorgane zwischen dem Generator und der Vorrichtung zur Staubabscheidung erforderlich sind.

- Das erfindungsgemäße Verfahren besteht darin, daß im Rohgasstrom unmittelbar hinter dem Generator ein Zentrifugalabscheider/Heißzyklon angeordnet ist, in dem die Hauptmenge des mitgeführten Staubes bei einer Temperatur oberhalb des Teer- und Wasserdampftaupunktes trocken abgeschieden wird, daß unmittelbar hinter dem Zentrifugalabscheider durch die Zuführung ausreichender Wassermengen eine Kühlung des Rohgases auf den Wasserdampftaupunkt und eine Entfernung der Reststaubmenge auf nassem Weg erfolgt, daß der im Zentrifugalabscheider abgeschiedene Staub unmittelbar hinter diesem indirekt mit dem Kühl- und Waschwasser gekühlt wird, daß der Trockenstaub über ein Schleusensystem ausgeschleust und pneumatisch mit einem Inertgas zu einem Staubverbraucher oder einer Staubverladeeinrichtung transportiert wird. Als Inertgase kommen hierbei insbesondere bei der Gasaufbereitung anfallende stark CO₂-haltige Entspannungsgase und als Staubverbraucher Kraftwerke oder Anlagen zur Staubvergasung in Frage.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung besteht aus einem Druckgefäß, in welchem der verschleißgefährdete Heißzyklon, die Quench- bzw. Wascheinrichtung und das Kühlsystem für den abgeschiedenen Staub untergebracht sind, einem Schleusensystem zur Ausschleusung des Trockenstaubes und einem pneumatisch arbeitenden Transportsystem zur Förderung des Staubes zu einem Verbraucher bzw. zu einer Verladeeinrichtung. Das im Druckgasgenerator erzeugte heiße, staubhaltige Rohgas strömt über ein gerades Rohrstück auf kürzestem Wege in den axial im Oberteil des Druckgefäßes angeordneten Heißzyklon ein, der zur Verringerung der Wärmeverluste und zur Beherrschung des Verschleißes mit einer wärmeisolierenden und verschleißfesten Innenauskleidung versehen ist. Über das Tauchrohr des Heißzyklons strömt das entstaubte Rohgas dem oberhalb des Heißzyklons angeordneten ebenfalls wärmeiso-

liert ausgeführten Kniestück zu. Aus diesem Kniestück, dessen waagerechter Schenkel am Ende gasdicht und wärmeisoliert verschlossen ist, strömt das heiße Rohgas abwärts in ein Quenchrohr ein, in welchem zur Intensivierung der Kühlung und Entstaubung ein Venturirohr angeordnet ist. Oberhalb des Venturirohres befindet sich eine Wasserkammer, über welche das erforderliche Wasch- bzw. Quenchwasser zugeführt wird. Nach dem Passieren des Venturirohres strömt das Gas-Wassergemisch durch das Quenchrohr, das unmittelbar oberhalb des Waschumpfes endet. Bei Austritt des Gemisches aus dem Quenchrohr trennt sich das Gas-Wassergemisch. Das gekühlte und weiter entstaubte Gas strömt in Richtung Gasabgang und verläßt das Druckgefäß über diesem. Das staubbeladene Wasser sammelt sich in dem Flüssigkeitssumpf am Boden des Druckgefäßes. Die Höhe des Flüssigkeitssumpfes wird mit Hilfe einer Strahlenschranke geregelt.

Der im Zyklon abgeschiedene Staub gelangt in ein unterhalb des Zyklones angeordnetes Staubabführungsrohr oder ein System aus Staubabführungsrohren, das oder die durch den Flüssigkeitssumpf hindurch bis zum Boden des Druckgefäßes führt. Dadurch wird eine Kühlung des heiß abgeschiedenen Staubes erreicht. Diese Kühlung kann durch die Anordnung von Rippen in dem Staubabführungsrohr noch verbessert werden. Am Boden des Druckgefäßes tritt das Staubabführungsrohr aus dem Druckgefäß aus. An das Druckgefäß schließt sich das Staubausschleusesystem an, das aus zwei hintereinander angeordneten Kegelschließungen, einer Staubschleuse und einem der Staubschleuse nachgeschalteten Kegelschluß besteht. Dabei sind die beiden hintereinander geschalteten Kegelschließungen, die zwischen dem Druckgefäß und der Staubschleuse angeordnet sind, so anzusteuern, daß zu Beginn

des Ausschleußprozesses zuerst der obere Kegelschluß den Staubstrom unterbricht und danach der zweite Kegelschluß die zu gewährleistende Gasdichtheit erzeugt. Danach wird die Staubschleuse auf den Druck des Staubbördersystems entspannt und durch Öffnen des unteren Kegelschlusses mittels einer Förderschnecke, die gleichzeitig die Dosierung übernimmt, in die Staubabförderteitung entleert. In der Staubbörderteitung erfolgt der Transport des Trockensandes zu einem Sandverbraucher oder einer Sandverladeanlage.

Die Erfindung soll nachstehend an einem Ausführungsbeispiel anhand der Fig. 1 erläutert werden.

Das im Generator 1 erzeugte heiße, sandbeladene Rohgas strömt mit Temperaturen oberhalb des Taupunktes der Teerdämpfe über das Gaszuführungsrohr 8 in den Heißzyklon 3 ein, der in dem Druckgefäß 2 untergebracht ist. Das im Heißzyklon 3 entsandte heiße Rohgas strömt über das Tauchrohr 14 in das Kniestück 7, das oberhalb des Heißzyklons 3 angeordnet ist. An den waagerechten Schenkel des Kniestückes, dessen Ende verschlossen ist, schließt sich nach unten das Quenchrohr 6 mit der Ringkammer 10 zur Zuführung des Quenchwassers und dem Venturirohr 11 zur Intensivierung des Kühl- und Waschprozesses an. Beim Austritt des Gemisches aus Gas und sandbeladenem Wasser aus dem Quenchrohr 6 trennt sich das Gemisch. Das gekühlte und entsandte Gas ändert seine Strömungsrichtung um 180° und fließt in Richtung des Gasabgangstutzens 9. Bei dieser Richtungsänderung wird das sandbeladene Waschwasser aus dem Gasstrom ausgeschleudert und gelangt in den Waschersumpf 15 am Boden des Druckgefäßes 2, dessen Standhöhe mittels Strahlenschranke geregelt wird.

Der im Heißzyklon 3 abgeschiedene Sand gelangt in das Staubabführungsrohr 4, das durch den Waschersumpf 15 hindurch bis zum Boden des Druckgefäßes 2 führt. Dadurch wird eine Kühlung

des Staubes erreicht, die durch die Anordnung von Rippen im Staubabführungsrohr 4 intensiviert werden kann. Das Staubabführungsrohr 4 tritt durch den Boden des Druckgefäßes 2 aus diesem heraus und gelangt in das Ausschleusystem, das aus zwei hintereinander angeordneten Kegelschlüssen 12, einer Staubschleuse 5 und einem weiteren der Staubschleuse 5 nachgeschalteten Kegelschluß 17 besteht. An den letztgenannten Kegelschluß 12 schließt sich schließlich eine Förderschnecke 13 an, welche den abgeschiedenen und gekühlten Staub einem pneumatischen Fördersystem zudosiert. Als Fördermedium wird z. B. bei der Nutzung des Staubes im Kraftwerk Entspannungsgas aus der Gasreinigung benutzt, dessen Wärmeinhalt ohnehin im Kraftwerk zur Dampferzeugung genutzt wird.

Erfindungsanspruch

1. Verfahren zur Trockenabscheidung von Staub aus Druckvergasungsgasen, insbesondere beim Einsatz von Braunkohlenbriketts als Vergasungsstoff in Druckgasgeneratoren, dadurch gekennzeichnet, daß das im Druckgasgenerator erzeugte heiße, staubbeladene Rohgas in einem Heißzyklon trocken entstaubt und danach in einem mit Wasser beaufschlagten Quench- und Venturirohr gekühlt und naß entstaubt wird, nach Verlassen des Quenchrohres wird das durch die Richtungsänderung des Rohgases um 180° mitgeführte staubbeladene Waschwasser in den Waschersumpf geschleudert und das Rohgas verläßt über einen Gasabzugsstutzen das Druckgefäß, der im Heißzyklon trocken abgeschiedene Staub wird über ein Staubabführungsrohr, in dem eine Kühlung des Staubes erfolgt, einem Schleusensystem zugeführt.
2. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Punkt 1, bestehend aus einem Heißzyklon, Tauchrohr, Venturi- und Quenchrohr und einem Fördersystem zum Transport des Kohlenstaubes, dadurch gekennzeichnet, daß der Druckgasgenerator (1) über ein Gaszuführungsrohr (8) mit dem im Druckgefäß (2) angeordneten Heißzyklon (3) verbunden ist, an dessen unterem Teil sich ein Staubabführungsrohr (4) befindet, das durch den Waschersumpf (15) und durch das Druckgefäß (2) hindurchgeht und in das aus zwei hintereinander angeordneten Kegelschließungen (12), einer Staubschleuse (5), einem weiteren Kegelschluß (17)

und einer Förderschnecke (16) bestehenden Schleusensystem mündet, im oberen Teil des Heißzyklons (3) durch ein in den Heißzyklon (3) hineinragendes Tauchrohr (14) und einem am Ende verschlossenen Kniestück (7) eine Verbindung mit einem Quenchrohr (6) mit zugeordneter Ringkammer (10) und einem axial angeordneten Venturirohr (11), das oberhalb des Waschersumpfes (15) endet, besteht.

Hierzu / Seite Zeichnung

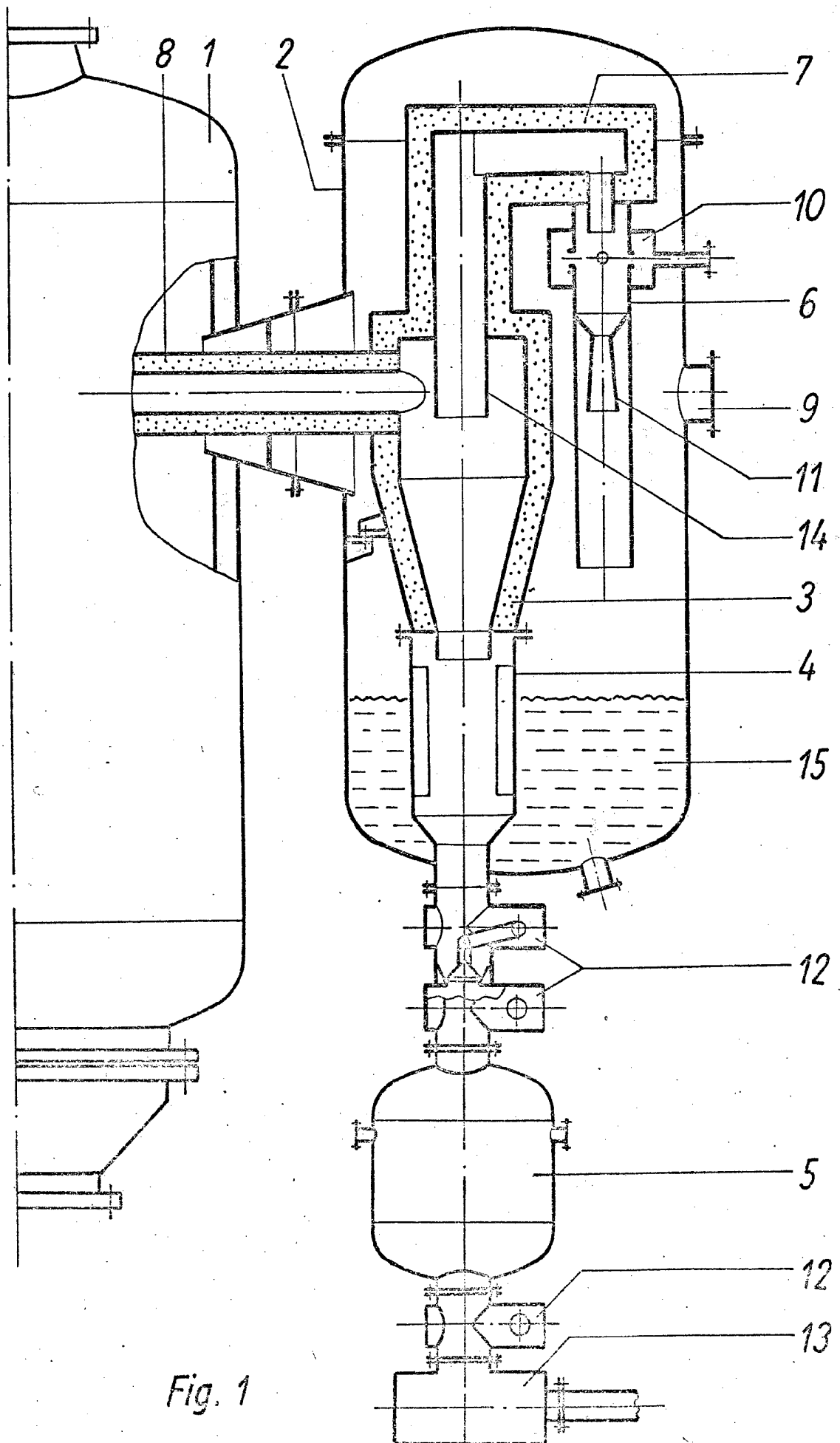


Fig. 1