



# PATENTSCHRIFT 141 033

## Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 5 Absatz 1 des Änderungsgesetzes zum Patentgesetz

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(11)	141 033	(44)	09.04.80	Int. Cl. <sup>3</sup> 3(51)	C 10 K 1/06 C 10 K 1/04
(21)	WP C 10 K / 211 294	(22)	28.02.79		

---

(71) VEB PKM Anlagenbau Leipzig, DD

(72) Dallüge, Gerhard, Dr.; Specht, Siegfried, Dipl.-Ing.; Arendt, Hans, Dipl.-Ing.; Schmidt, Manfred, Dipl.-Ing.; Stache, Martin, Dipl.-Ing.; Schönewolf, Fritz, Dipl.-Ing., DD

(73) siehe (72)

(74) Horst Weiser, VEB PKM Anlagenbau Leipzig, 701 Leipzig, Dittrichring 20a

---

(54) Verfahren zur Entstaubung und Kühlung von Rohgasen

---

(57) Die Erfindung betrifft die Entstaubung und Kühlung des aus den Öfen der Braunkohlenhochtemperaturverkokung abziehenden heißen, staub- und dampfhaltigen Rohgases. Ziel und Aufgabe der Erfindung ist die Gewährleistung des geforderten Entstaubungs- und Kühleffektes der Rohgase durch einen Wasserkreislauf unter gleichzeitiger Reduzierung der Investitionsmittel, der Reparaturanfälligkeit und des Energieverbrauchs sowie die Verbesserung des Arbeits- und Umweltschutzes. Das Wesen der Erfindung ist, daß das aus den Öfen der Braunkohlenhochtemperaturverkokung abziehende heiße, staub- und dampfhaltige Rohgas in den Ofenvorlagen mit Kreislaufwasser berieselt wird, um es zu entstauben und auf etwa 80 bis 85 °C zu kühlen. Die weitere Kühlung des Rohgases bis auf 15 bis 20 °C erfolgt indirekt durch Kühlwasser im Sturzkühler und anschließend seine Entnebelung in dem Elektrofilter. Das Teeröl aus dem in den Ofenvorlagen durch direkte Gaskühlung anfallenden Wasser-Teerölgemisch wird nach seiner dekantativen Vorsecheidung noch in einer Feinentwässerungsanlage bis auf einen Wassergehalt von 0,5 bis 1 Ma.-% entwässert. Das Verfahren ist für die Braunkohlenhochtemperaturverkokung anwendbar.



Titel der Erfindung

Verfahren zur Entstaubung und Kühlung von Rohgasen

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Entstaubung und Kühlung von Rohgasen der Braunkohlenhochtemperaturverkokung.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Es ist bekannt, daß das aus den Öfen der Braunkohlenhochtemperaturverkokung abziehende heiße, staub- und dampfhaltige Rohgas in den Ofenvorlagen durch einen Teerölkreislauf entstaubt, in den Vorkühlern direkt durch einen separaten Teerölkreislauf soweit vorgekühlt wird, daß die Teeröldämpfe aus dem Rohgas niedergeschlagen und die vom Gasstrom mitgeführten Teerölnebel in Elektrofiltern bei einer Gastemperatur von etwa 120 °C elektrostatisch abgeschieden werden. Das Rohgas wird anschließend in Nachkühlern durch Rückkühlwasser indirekt bis auf ca. 40 °C gekühlt, durch Fördergebläse abgesaugt, in Schlußkühlern mittels Frischwassers indirekt bis auf 15...20 °C nachgekühlt und schließlich werden die vom Rohgasstrom mitgeführten Nebel in mechanisch arbeitenden Hochleistungsscheidern weitgehend abgeschieden.

Die für die Entstaubung und Vorkühlung des Kokereirohgasen nach dem bekannten Verfahren eingesetzten Teerölkreisläufe

- erhöhen den Investitions-, Energie-, Reparatur- und Wartungsaufwand der Anlage,
- vermindern die Anlagensicherheit durch den hohen Verschleiß an Anlagenteilen,

- verschlechtern durch die gesundheitsgefährdenden Teerölkomp-  
ponenten die Arbeits- und Umweltbedingungen und
- erhöhen den Staubgehalt des Teeröles, das für seine Weiter-  
verarbeitung kostenaufwendig entstaubt werden muß.

Ausführungen über die Entstaubung und Kühlung von Rohgasen der Braunkohlenhochtemperaturverkokung siehe Schmidt, Technologie der Gaserzeugung, Band I, Entgasung und Verkokung, VEB Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie, Leipzig 1964, S. 428 ff.

#### Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist die Gewährleistung des geforderten Entstaubungs- und Kühlungseffektes der Rohgase durch einen Wasserkreislauf unter gleichzeitiger Reduzierung der Investitionsmittel, der Reparaturanfälligkeit und des Energieverbrauchs sowie die Verbesserung des Arbeits- und Umweltschutzes.

#### Darlegung des Wesens der Erfindung

- Die technische Aufgabe, die durch die Erfindung gelöst wird  
Die Mängel nach dem bekannten Verfahren mit seinem hohen Investitions-, Energie-, Reparatur- und Wartungsaufwand sowie seinen gesundheitsgefährdenden Arbeits- und Umweltbedingungen durch einen Wasserkreislauf zu beseitigen, ist dadurch möglich, weil das Teeröl aus dem in den Ofenvorlagen durch direkte Gaskühlung anfallenden Wasser-Teerölgemisch nach seiner dekantativen Vorscheidung noch in einer Feinentwässerungsanlage bis auf einen Wassergehalt von 0,5...1 Ma-% entwässert werden kann.

#### - Merkmale der Erfindung

Die Merkmale des Verfahrens zur Entstaubung und Kühlung von Rohgasen der Braunkohlenhochtemperaturverkokung sind dadurch gekennzeichnet, daß das aus den Öfen der Braunkohlenhochtemperaturverkokung abziehende heiße, staub- und dampf-

haltige Rohgas in den Ofenvorlagen mit Kreislaufwasser berrieselt wird, um es zu entstauben und auf etwa 80...85 °C zu kühlen. Das entstaubte und vorgekühlte Rohgas strömt dann in die Sturzkühler, in denen es schlagartig von der relativ hohen Temperatur durch Kühlwasser indirekt bis auf ca. 15...20 °C gekühlt wird. Nach dem Kühlprozeß erfolgt in dem Elektrofilter die elektrostatische Abscheidung der vom Gasstrom mitgeführten Nebel. Schließlich wird das Rohgas vom Gebläse abgesaugt und in die nachgeschaltete Anlage gedrückt.

Das in den Ofenvorlagen anfallende Wasser-Teerölgemisch wird in einem Scheider dekantativ getrennt. Das dekantativ geschiedene, noch wasserhaltige Teeröl wird in einer Feinentwässerungsanlage bis auf einen Wassergehalt von 0,5...1 Ma-% entwässert. Das Verfahren der Feinentwässerung arbeitet nach dem Verdunstungsprinzip, in dem ein warmes, stark wasserdampfuntersättigtes Trägergas das Wasser aus dem Teeröl dampfförmig aufnimmt.

Das noch wasserhaltige Teeröl aus der dekantativen Scheidung läuft kontinuierlich in den Feinentwässerungsbehälter. Er ist mit einem Heizmantel versehen und wird mit Heißdampf als Wärmeträger beaufschlagt. Die Arbeitstemperatur im Feinentwässerungsbehälter beträgt etwa 80 °C. Für die Entwässerung des Teeröles wird eine kleine Rohgasmenge nach dem Gebläse abgezogen und über einen Gasverteiler in den Feinentwässerungsbehälter gedrückt. In dem Feinentwässerungsbehälter wird das Trägergas durch den intensiven Wärme- und Stoffaustausch erwärmt und nimmt durch seinen ungesättigten Zustand das Wasser aus dem Teeröl dampfförmig auf. Das mit Wasserdampf angereicherte Trägergas wird dann wieder dem Hauptrohgasstrom vor dem Sturzkühler zugeführt. Das entwässerte Teeröl fließt aus dem Feinentwässerungsbehälter und wird in ein Teeröllager gepumpt.

### Ausführungsbeispiel

Erfindungsgemäß wird das aus den Öfen der Braunkohlenhochtemperaturverkokung entweichende heiße, staub- und dampfhaltige Rohgas in den Ofenvorlagen durch im Kreislauf geführtes Wasser berieselt, um es zu entstauben und auf ca. 80...85 °C zu kühlen. Durch die Wasserberieselung in den Ofenvorlagen wird das Verfahren zur Entstaubung und Kühlung des Rohgases der Braunkohlenhochtemperaturverkokung vereinfacht und in seiner Wirkungsweise und Bedienung essentiell verbessert, was sich durch

- Senkung des Investitions-, Energie-, Reparatur- und Wartungsaufwandes der Anlage,
  - Erhöhung der Anlagensicherheit,
  - Verbesserung der Arbeits- und Umweltsbedingungen und
  - Reduzierung des Staubgehaltes im Teeröl
- ausdrückt.

Die Substitution der Teerölkreisläufe durch einen Wasserkreislauf ist aber nur möglich, weil das Teeröl aus dem in den Ofenvorlagen anfallenden Wasser-Teerölgemisch nach seiner dekantativen Vorscheidung noch in einer Feinentwässerungsanlage bis auf einen Wassergehalt von 0,5...1 Ma-% entwässert werden kann.

Teerölmenge: 5 t/h

Wassergehalt des Teeröles vor der Feinentwässerung: 5 Ma-%

" " " nach " " : 1 Ma-%

Trägergaseintrittstemperatur: 40 °C

Wassertaupunkt des eintretenden Trägergases: 20 °C

In dem Feinentwässerungsbehälter sind stündlich somit 200 kg Wasser aus dem Teeröl abzuführen.

Das Trägergas wird in dem Feinentwässerungsbehälter auf ca. 80 °C erwärmt und ist durch seinen stark wasserdampfuntersättigten Zustand in der Lage, das Teeröl zu entwässern. Bei einer Aufsättigung des Trägergases von 20 °C bis zu einem Wassertaupunkt von etwa 60 °C können von 1 m<sup>3</sup>i.N. Gas ca. 158 g Wasser dampfförmig aufgenommen werden, d.h. für die Teerölentwässerung bis auf 1 Ma-% ist eine stündliche Trägergasmenge von 1250 m<sup>3</sup>i.N. erforderlich.

Die für diesen Entwässerungsprozeß benötigte Wärmeenergie beläuft sich auf ca. 160 kW, die dem System durch Heizdampf indirekt über einen Dampfmantel zugeführt wird. Der Heizdampfverbrauch beträgt etwa 300 kg/h.

Nach Fig. 1 wird das Rohgas bei seinem Eintritt aus der Steigeleitung 1 in die Ofenvorlage 2 durch Kreislaufwasser beriebelt. Das Kreislaufwasser wird über Leitung 3 aus Pumpenvorlage 4 mittels Pumpe 5 und Leitung 6 in die Ofenvorlage 2 gedrückt. In der Ofenvorlage 2 wird das Rohgas entstaubt und von max. 250 °C auf 80...85 °C gekühlt. Das entstaubte und gekühlte Rohgas strömt über eine mit Gefälle zum mechanischen Flüssigkeitsscheider 8 verlegte Rohrleitung 7 in den Sturzkühler 9, in dem es schlagartig von 80...85 °C mittels Kühlwassers auf ca. 15...20 °C gekühlt wird. Das Frischwasser wird über Leitung 10 und das Rückkühlwasser über Leitung 11 dem Sturzkühler 9 zugeführt. Das erwärmte Kühlwasser verläßt über Leitung 12 den Sturzkühler 9. Nach dem Kühlprozeß strömt das Rohgas über Leitung 13 in das Elektrofilter 14, um noch die mit dem Gasstrom mitgeführten Nebel elektrostatisch abzuscheiden. Schließlich wird das Rohgas über Leitung 15 vom Gebläse 16 abgesaugt und über Leitung 17 in die nachgeschaltete Anlage gedrückt. Das in dem Elektrofilter 14 anfallende Kondensat wird über Leitung 18 abgeführt und dem Sturzkühler zur homogenen Vermischung der Kondensate über Leitung 19 zugeführt. Das in dem Sturzkühler 9 anfallende Kondensatgemisch wird über Leitung 20 einem Flüssigkeitsscheider zugeführt. Das in der Ofenvorlage 2 anfallende Wasser-Teerölgemisch wird über Leitung 21 mittels Pumpe 22 abgesaugt und über Leitung 23 in die Rohgasleitung 7 zu ihrer Reinhaltung in Richtung Flüssigkeitsscheider 8 eingedüst. Das Wasser-Teerölgemisch fließt über Leitung 24 in den Flüssigkeitsscheider 8. In dem Flüssigkeitsscheider 8 werden die beiden flüssigen Phasen dekantativ getrennt. Das spez. leichtere, noch wasserhaltige Teeröl fließt über Leitung 25 in den Feinentwässerungsbehälter 26 und das spez. schwerere Wasser über Leitung 27 im Kreislauf wieder in die Pumpenvorlage 4.

Die für die Feinentwässerung benötigte Trägergasmenge wird vom Gasgebläse 16 abgenommen und über Leitung 28 und perforiertes Rohr 29 in den Feinentwässerungsbehälter 26 gedrückt. Durch die Trägergaszuführung entsteht im Feinentwässerungsbehälter 26 ein intensiver Wärme- und Stoffaustausch, so daß das stark erwärmte, untersättigte Trägergas Wasser aus dem Teeröl dampfförmig aufnehmen kann. Zur Deckung des Wärmebedarfs wird Heizdampf dem Doppelmantel über Leitung 30 zu- und als Dampfcondensat über Leitung 31 wieder abgeführt. Das mit Wasserdampf aufgesättigte Trägergas wird über Leitung 32 wieder dem Rohgasstrom 7 vor dem Sturzkühler 9 zugeführt. In dem Sturzkühler 9 werden die im Feinentwässerungsbehälter 26 aufgenommenen Dämpfe wieder durch Kühlung niedergeschlagen. Das entwässerte Teeröl im Feinentwässerungsbehälter 26 wird über Leitung 33 abgeführt und in das Teeröllager gepumpt.

Erfindungsansprüche

1. Verfahren zur Entstaubung und Kühlung von Rohgasen der Braunkohlenhochtemperaturverkokung gekennzeichnet dadurch, daß das aus den Koksöfen entweichende heiße, staub- und dampfhaltige Rohgas durch eine Wasserberieselung entstaubt und auf 80...85 °C gekühlt, anschließend bis auf 15...20 °C indirekt nachgekühlt, elektrostatisch entnebelt und in die nachgeschaltete Anlage gefördert wird, wobei das dekantativ aus dem Teeröl-Wassergemisch vorgeschiedene, noch wasserhaltige Teeröl nach dem Verdunstungsverfahren bis auf einen Restwassergehalt im Teeröl von 0,5...1 Ma-% entwässert wird.
2. Verfahren nach Punkt 1 gekennzeichnet dadurch, daß die Feinentwässerung nach dem Verdunstungsverfahren für die Zerstörung von Emulsionen im Teeröl einsetzbar ist.
3. Verfahren nach Punkt 1 gekennzeichnet dadurch, daß das für die Feinentwässerung des Teeröles benötigte Trägergas aus dem kalten Rohgasstrom entnommen, und das warme, mit Dämpfen beladene Trägergas wieder dem warmen Rohgasstrom vor der indirekten Gaskühlung zugeführt wird.

Hierzu / Seite Zeichnung

