



(12) Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

# PATENTSCHRIFT

(19) DD (11) 218 902 A1

4(51) C 10 K 1/18

## AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) WP C 10 K / 254 790 1 (22) 14.09.83 (44) 20.02.85

(71) VEB PKM Anlagenbau Leipzig, 7010 Leipzig, Dittrichring 18–20a, DD  
(72) Baldauf, Peter, Dr.-Ing. Dipl.-Ing.; Henf, Hans; Hahn, Harald, Dipl.-Ing.; Michalke, Erwin; Müller, Arno; Müller, Oskar, DD

### (54) Verfahren zur Waschölrektifikation bei überlasteten Kolonnen

(57) Das Verfahren zur Waschölrektifikation bei überlasteten Kolonnen ist in Anlagen zur Entfernung von leichtsiedenden Kohlenwasserstoffen aus Gasen mittels Waschöl anzuwenden. Ziel und Aufgabe der Erfindung sind die Erhöhung der Auswaschung von leichtsiedenden Kohlenwasserstoffen aus dem Gas, die Senkung der Waschölverluste, die Einsparung von Investmitteln, die Vermeidung des Schäumens der Rektifizierkolonnen und die Begrenzung des Dampf- und Kühlwasserbedarfs trotz Steigerung der Waschölmenge. Das Wesen der Erfindung besteht darin, bei überlasteten Rektifizierkolonnen durch Reihenschaltung der Kolonnen die Bodenzahl zu erhöhen, um minimale Gehalte an leichtsiedenden Kohlenwasserstoffen im Waschöl und ein fast waschölfreies Endprodukt zu erreichen. Das Verfahren zur Waschölrektifikation bei überlasteten Kolonnen findet Anwendung in Stein- und Braunkohlenkokereien, in denen aus den beim Verkokungsprozeß anfallenden Gasen die leichtsiedenden Kohlenwasserstoffe mittels Waschöl ausgehalten werden und das mit Kohlenwasserstoffen beladene Waschöl rektifiziert wird.

#### **Titel der Erfindung**

**Verfahren zur Waschölrektifikation bei überlasteten Kolonnen**

#### **Anwendungsgebiet der Erfindung**

Das Verfahren zur Waschölrektifikation bei überlasteten Kolonnen findet bei der Entfernung von leichtsiedenden Kohlenwasserstoffen aus Gasen mittels Waschöl in Stein- und Braunkohlenkokereien Anwendung.

#### **Charakteristik der bekannten technischen Lösungen**

Nach dem "Handbuch des Kokereiwesens" von Grosskinsky, Band II, Seite 137 ff Ausgabe 1958 und nach "Technische Wärmelehre" von H. Faltin, Seite 230, Ausgabe 1961 ist bekannt, daß zur Entfernung der leichtsiedenden Kohlenwasserstoffe aus dem Waschöl Rektifizierkolonnen verwendet werden. Das mit leichtsiedenden Kohlenwasserstoffen beladene Waschöl wird bei etwa 2/3 der Höhe der Kolonne zugeführt und gelangt über Böden in den beheizten Sumpf. Im Gegenstrom zu dem Waschöl strömt Dampf. Auf Grund des Partialdruckgefälles zwischen Waschöl und Dampf diffundieren die leichtsiedenden Kohlenwasserstoffe aus dem Waschöl in den Dampf, wobei aber auch ca. 50% des Waschöls flüchtig werden. Zur Trennung des Waschöls von den leichtsiedenden Kohlenwasserstoffen befinden sich im Oberteil der Kolonne mehrere Böden und im Kopf

derselben ein Rückflußkühler, wodurch die Dämpfe teilweise kondensieren. Während die waschölfreichen Kondensate nach der Wasserabtrennung in den Kolonnenkopf zurückfließen, gelangen die Dämpfe in den Dampfkühler und danach als Rohbenzol zum Versand. Wird die Kolonne mit einer höheren Waschölmenge als der projektierten beaufschlagt, nimmt der Wirkungsgrad der Entfernung der leichtsiedenden Kohlenwasserstoffe aus dem Gas schnell ab. Er beträgt z. B. bei einer 1.25fachen Waschölmenge nur noch 40 bis 50 %. Hingegen steigt der Waschölannteil in den produzierten leichtsiedenden Kohlenwasserstoffen stark an, so daß im praktischen Betrieb bis zu 15 % der zirkulierenden Waschölmenge in das Produkt übergeht.

Die Abnahme des Wirkungsgrades der Kolonne in Abhängigkeit von der Erhöhung der Waschölmenge ist jedoch nicht linear, denn bei der doppelten Waschölmenge als der projektierten ist noch ein Wirkungsgrad von etwa 25 bis 35 % vorhanden. Damit wird in der Regel bei Erhöhung der Waschölmengen der Bau neuer Kolonnen erforderlich. Die Erhöhung der Waschölmenge stellt aber gegenwärtig eine volkswirtschaftliche Notwendigkeit dar, weil eine Steigerung der Waschölmenge zur Verbesserung der Auswaschung von leichtsiedenden Kohlenwasserstoffen aus dem Gas führt und die Reinheit des Gases sowie die Produktion von leichtsiedenden Kohlenwasserstoffen erhöht.

Außerdem steigt der Dampf- und Kühlwasserbedarf bei Erhöhung der Waschölmenge. Der Erhöhung der Dampfzufuhr zur Kolonne ist aber eine praktische Grenze gesetzt, weil die Kolonne bei einer zu großen Dampfmenge schäumt, was unbedingt vermieden werden muß.

#### Ziel der Erfindung.

Das Ziel der Erfindung besteht darin,

- durch Steigerung der Waschölmenge die Auswaschung von

- leichtsiedenden Kohlenwasserstoffen aus dem Gas zu erhöhen.
- die benötigte Dampf- und Kühlwassermenge nicht proportional zur Steigerung der Waschölmenge zu erhöhen, um ein Schäumen der Kolonne zu vermeiden,
  - die Waschölverluste zu minimieren,
  - den Wirkungsgrad der Auswaschung zu verbessern und damit auf den Neubau von Kolonnen zu verzichten.

#### Darlegung des Wesens der Erfindung

- Die technische Aufgabe, die durch die Erfindung gelöst wird.

Die bekannten technischen Lösungen der Waschölrektifikation haben den Mangel, daß

- . bei der Erhöhung der Waschölmenge der Wirkungsgrad der Entfernung der leichtsiedenden Kohlenwasserstoffe aus dem Gas sehr stark sinkt oder durch Neubau von Kolonnen abgefangen werden muß,
- . hohe Waschölverluste auftreten,
- . eine Steigerung der Dampf- und Kühlwassermenge proportional zur Erhöhung der Waschölmenge notwendig ist und
- . ein Schäumen der Kolonne ab einer gewissen Waschölmenge nicht vermieden werden kann.

Die Ursache für diese Mängel besteht darin, daß bei Überschrei-

tung der projektierten Waschölmenge der Wirkungsgrad der einzelnen Böden abnimmt und sich damit ein schlechter Gesamtwirkungsgrad der Kolonne einstellt.

#### - Merkmale der Erfindung

Die Erfindung zum Verfahren zur Waschölrektifikation bei überlasteten Kolonnen mit Rückflußkühler ist dadurch gekennzeichnet, daß zur Erhöhung der Bodenzahl eine Reihenschaltung der bisher parallel betriebenen Kolonnen durchgeführt wird. Damit wird zwar die erste der Kolonnen mit einer noch höheren Waschölmenge beaufschlagt; da aber die Abnahme des Wirkungsgrades der Böden ab einer bestimmten Waschölmenge gering ist, wird durch eine Erhöhung der Bodenzahl die Erreichung der projektierten Gehalte an leichtsiedenden Kohlenwasserstoffen im Waschöl bzw. an Waschöl in den produzierten leichtsiedenden Kohlenwasserstoffen wieder möglich, wobei zusätzliche Böden erforderlich sind.

Die Zuführung des mit leichtsiedenden Kohlenwasserstoffen beladenen Waschöls erfolgt am Kopf der ersten Kolonne und eine Einleitung des Kondensates aus dem Rückflußkühler der ersten Kolonne in das Unterteil der 2. Kolonne. Zur Einsparung von Dampf wird auf die Teilkondensation im Rückflußkühler der ersten Kolonne verzichtet und der Dampf der ersten Kolonne ohne Kühlung in dem Sumpf der zweiten Kolonne bzw. in deren Unterteil eingeleitet.

#### Ausführungsbeispiel

Die Erfindung soll nachstehend an einem Beispiel erläutert werden:

Zwei in Reihe geschaltete Kolonnen, deren projektierte Waschölaufnahme bei insgesamt  $28 \text{ m}^3/\text{h}$  liegt, sollen mit einer Menge von  $48 \text{ m}^3/\text{h}$  beaufschlagt werden. Infolge der Erhöhung der Waschölmenge verschlechtert sich die Qualität des den Sumpf der Kolonne verlassenden Waschöls, indem dessen Gehalt an leichtsiedenden Kohlenwasserstoffen von rund 0,3 Masseprozent auf rund 1,3 Masseprozent steigt.

Damit sinkt aufgrund der bekannten Gleichgewichtsbeziehungen die aus dem Gas auswaschbare Menge an leichtsiedenden Kohlenwasserstoffen auf etwa 50%. Die Qualität der produzierten leichtsiedenden Kohlenwasserstoffe nimmt auch ab, da sich in ihnen statt fünf fünfzehn Masseprozent Waschöl befinden.

Wurde bisher das beladene Waschöl auf den 12. Boden über dem Sumpf aufgegeben, so kann durch Veränderung der Zulaufstelle, nunmehr am Kopf der Kolonne, die Bodenzahl auf 20 erhöht werden.

Zur Einsparung von Kühlwasser und Dampf wird der Rückflußkühler der ersten Kolonne nicht betrieben; die Dämpfe gelangen dann in den Sumpf der 2. Kolonne.

### Erfindungsanspruch

Verfahren zur Waschölrektifikation bei überlasteten Kolonnen mit Rückflußkühler, gekennzeichnet dadurch, daß eine Erhöhung der Bodenzahl durch eine Reihenschaltung der Kolonnen erfolgt, wobei das beladene dampfförmige Kopfprodukt der 1. Kolonne ohne Kühlung oben abgezogen und in das Unterteil der 2. Kolonne geleitet wird.