



(12) Wirtschaftspatent

Teilweise bestätigt gemäß § 18 Absatz 1
Patentgesetz

(19) **DD** (11) **156 166 B 1**

4(51) B 01 D 15/00

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

(21)	WP B 01 D / 227 475 8	(22)	05.02.81	(45)	25.06.86
				(44)	04.08.82

(71) siehe (72)
(72) Kinder, Reiner, Dipl.-Chem., 7010 Leipzig, Reichsstraße 18; Schuster, Herbert, Dr.-Ing.; Fanslau, Christine;
Schneider, Hans, Dipl.-Ing.; Schwäblein, Klaus, DD

(54) **Verfahren zur Entölung von Kondensaten und Wässern**

Erfindungsanspruch

1 Verfahren zur Entolung von Kondensaten und Wassern mit feinstverteilten freien Olanteilen mittels mehrstufigem, im Aufwärtsstrom arbeitendem Filter, **gekennzeichnet dadurch**, daß die verolten Wasser mit einer Zulauftemperatur von 360 K bis 425 K, einem Druck von 0,1 bis 0,6 MPa und einer Flächenbelastung von 2–15 m³ Wasser/m² und Stunde zwei oder mehrere Entolungsschichten mit gleicher oder unterschiedlicher Schutthöhe durchstromen, daß die Entolungsschichten aus hydrophobem Entolungsmaterial mit koaleszierenden und adsorptiven Eigenschaften bestehen und die Hohen (H) der einzelnen Entolungsschichten zu ihrem Durchmesser (D) im Verhältnis (H/D) bis zu 1,2, 1,7, 2,2 oder bis zu 1,2, 2,2, 3,2 in Stromungsrichtung zunehmen, wobei das Entolungsmaterial vorzugsweise aus Ascheschwemmxyllit (ASX) besteht, dessen Korngröße adäquat zum Dispersionsgrad in Stromungsrichtung stufenweise von 1,5 bis 2,5 mm Durchmesser, 1,25–1,5 mm Durchmesser, 0,5 bis 1,25 mm Durchmesser abnimmt und die Zulauftemperatur vorzugsweise 418 K, der Druck 0,5 MPa und die Flächenbelastung 5 m³/m² h betragen

Hierzu 1 Seite Zeichnungen

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Abtrennung feinstverteilter freier Olanteile, die in Kondensaten und Wassern, insbesondere in Dampfkondensaten vorliegen

Olverschmutzte Kondensate und Wasser fallen in den verschiedensten Betrieben der Volkswirtschaft an, die im Sinne einer Ölrückgewinnung und rationellen Wasserverwendung aufzubereiten und zu reinigen sind Beispiele dafür sind die Kuhlkreisläufe der Kraftwerke und Erdölverarbeitungsbetriebe, die Kondensate der Brikettfabriken und Reaktionswasser der Kohleveredlung sowie olverschmutzte Wasser der See- und Hafenwirtschaft

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Zur Abscheidung freier Olanteile aus Kondensaten und Wassern sind eine Vielzahl von Verfahren bekannt

Schwerkraftabscheider erreichen Restolkonzentrationen von 40 bis 100 mg/l im Normalfall Bei Spezialapparaten (Plattenabscheider) werden 10 bis 20 mg/l als erreichbare Restkonzentrationen genannt Die Wirtschaftlichkeit dieser Abscheider hängt von der Teilchengröße ab Die Grenzen einer wirtschaftlichen Schwerkraftabscheidung liegen bei einer Tropfengröße von 150 µm bzw. 60 µm für größere Abscheider

Dieses Verfahren hat den Nachteil, daß die erreichbaren Restkonzentrationen für eine Rückführung als Kesselspeisewasser in den Betriebswasserkreislauf nicht ausreichend sind

Kondensate, die z. B. in den Kreislauf für Hochdruckdampferzeuger zurückgeführt werden, müssen Ölrestkonzentrationen < 1 mg aufweisen

In der Patentliteratur werden insbesondere Verfahren zur Herstellung von Adsorptionsmitteln und -koken beschrieben, die als Alternative zur Aktivkohle eingesetzt werden, z. B. WP 56759 Diese Produkte müssen vor ihrem Einsatz einer speziellen Vorbehandlung unterworfen werden, die die Verfahrensökonomie negativ beeinflussen Der Entolungseffekt wird mit etwa 90% angegeben, wobei die Restkonzentrationen um 1 mg/l betragen

Einen breiten Raum bei den bekannten technischen Lösungen nehmen Adsorptionsfilter ein, die als Kombination von Adsorber und Filterapparat mit den verschiedensten Filtermaterialien Verwendung finden Als Filtermaterialien werden

a) anorganische, wie

- Marmor Kies
- Kies
- Glaswolle (Polysilikat)

sowie

b) organische Materialien, wie

- Aktivkohle (Holz- oder Kohlebasis)
- Hydrantkohle
- verschiedene Koksarten
- Anthrazit
- Textil- und Kunststoffgewebe
- Kunststoffabfälle
- Holzwolle, Zellstoff u. a.

eingesetzt

Die Gruppe der anorganischen Materialien ist für den genannten Zweck nicht geeignet, da in jedem Fall störende Verunreinigungen, wie Hartebildner oder Kieselsäure an das gereinigte Wasser abgegeben werden und eine Weiterverwendung, z. B. als Kesselspeisewasser ausschließen

Die organischen Materialien sind in ihrer Anwendung ebenfalls begrenzt Zum Beispiel kunststoffartige und textile Materialien haben eine begrenzte Temperaturbeständigkeit und stehen nicht ausreichend zur Verfügung Der Anwendung von Aktivkohle und Koken stehen insbesondere der hohe Entmineralisierungsaufwand, hohe Kosten (Aktivkohle) und begrenzte Verfügbarkeit entgegen

Als Reinigungsverfahren werden besonders Festbettadsorber und die Anschwemm- oder Hilfsschichtfiltration genannt. Die genannten Nachteile werden damit nicht beseitigt, wobei die erreichbaren Restölkonzentrationen von < 10 mg nicht ausreichend sind.

Ein weiterer Nachteil besteht in der geringen Adsorptionskapazität der Substitutionsprodukte Koks und Xylit gegenüber Aktivkohle. Das bedingt oftmaliges Wechseln des Adsorptionsmaterials und damit höhere Betriebskosten. Die notwendige Entmineralisierung der Produkte erfordert große Kondensatmengen, die bis zur 2000fachen Menge der Adsorptionsmittelmengen betragen.

Es sind weiterhin Vorrichtungen bekannt, die mit hydrophilem Entölungsmaterial arbeiten (siehe DE-OS 26 29490 und DEAS 1645762). Diese Vorrichtungen haben in erster Linie den Nachteil, daß der Restölgehalt auf 2 bis 3 mg/l begrenzt ist. Als naheliegende technische Lösung wird nach der DE-OS 26 29490 eine Vorrichtung zum Klären von feinstverteilten öligen Materialien enthaltendem Abwasser beschrieben, welche unter Verwendung hydrophiler Faserschichten arbeitet. Hydrophile organische Polymerfasern mit unterschiedlichen Faserzwischenräumen bewirken, daß beim Durchströmen des Mediums durch die Schichten das ölige Material von den Fasern abgestoßen wird, sich zu größeren Teilchen vereinigt und durch die Zwischenräume der Faserschicht an die Wasseroberfläche steigen kann und dort eine Trennschicht bildet.

Das nach diesem Verfahren geklärte Wasser enthält aber noch einen Restölgehalt im Bereich von 1,6 bis 2,6 mg/l je nach Einsatz verschiedener Polymerfasern.

In der DE-AS 1645762 ist eine Vorrichtung beschrieben, die flüssige Erdölprodukte aus der Wasserphase durch hydrophiles Fasermaterial abscheidet. Auch hier ist der Restölgehalt nicht unter 3 mg/l senkbar, weil eine konstante Koaleszenz in jeder Filterstufe nicht realisierbar ist. Schließlich ist auch der durch fehlende Porosität des Koaleszenzmaterials bedingte Druckverlust von Nachteil, weil für größere Durchsatzmengen ein erheblicher Energieeinsatz erforderlich ist.

Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist die Eliminierung feinstverteilter Ölteile bis zu einer Teilchengröße von $1 \mu\text{m}$ und einer Restkonzentration im gereinigten Wasser unter 1 mg/l.

Außerdem soll eine wasserfreie Ölentnahme ermöglicht und eine Rückvermischung bereits abgeschiedener Ölteile vermieden werden.

Wesen der Erfindung

Aufgabe der Erfindung ist es, ein zwei- oder mehrstufiges Verfahren zur Feinentölung von Kondensaten und Wässern zu entwickeln.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe gelöst, indem die verölten Wässer die aus hydrophobem Material mit koaleszierenden und adsorptiven Eigenschaften bestehenden Entölungsschichten mit einer Temperatur von 360K bis 425K, einem Druck von 0,1 bis 0,6 MPa und einer Flächenbelastung von 2 m^3 bis 15 m^3 Wasser/ m^2 Fläche und Stunde die Entölungsschichten durchströmen, das Verhältnis (H:D) der Höhen (H) der Entölungsschichten zu ihrem Durchmesser (D) bis zu 1,2; 1,7; 2,2; oder bis zu 1,2; 2,2; 3,2 in Strömungsrichtung zunimmt und die Korngrößen in den Entölungsschichten adäquat zum Dispersionsgrad in Strömungsrichtung von 1,5 bis 2,5 mm Durchmesser; 1,25 bis 1,5 mm Durchmesser; 0,5 bis 1,25 mm Durchmesser abnehmen. Es ist zweckmäßig, als Entölungsmaterial teilverkokten Ascheschwemmxylit (ASX) zu verwenden und als Zulauftemperatur 418K, als Druck 0,5 MPa und als Flächenbelastung $5 \text{ m}^3/\text{m}^2\text{h}$ zu wählen.

Eine Anlage zur Durchführung des Verfahrens sollte aus einer Vorabscheidkammer und mehreren funktionellen Entölungseinheiten bestehen, wobei jede Einheit als kombinierte Adsorptions-, Koaleszenz- und Abscheidvorrichtung wirksam wird, die miteinander leitend in Verbindung stehen. In den funktionellen Entölungseinheiten sind den Entölungsschichten Abscheidkammern zur separaten Entnahme der zu grobdispersen Teilchen agglomerierten Öltröpfchen zugeordnet, diese sind durch ein Lochblech von den Entölungsschichten getrennt.

Die Abscheidkammern sind zweckmäßig als sich in Strömungsrichtung verjüngende kegelförmige Behälter ausgebildet, die mit ihrer offenen Basis im Randbereich mit dem Lochblech und der Behälterwand dicht verbunden sind. In den Seitenwänden der Behälter sind in Strömungsrichtung im 1. Drittel Öffnungen mit Leitblechen angeordnet, die im spitzen Winkel zur Seitenwand und zur Strömungsrichtung geneigt sind.

Es ist zweckmäßig, den Leitblechwinkel in den Abscheidkammern der Entölungseinheiten mit 45° und in der Vorabscheidkammer mit 30° zu wählen. Außerdem sollte die Neigung der Leitbleche in den Abscheidkammern nach innen und in der Vorabscheidkammer nach außen hin gerichtet sein.

Den Zulaufanschluß sollte man im Boden der Vorabscheidkammer anordnen, in dem auch ein Abblrohr mit Absperrventil angebracht sein sollte.

Im Deckel der letzten bzw. obersten Entölungseinheit kann ein Ablaufanschluß angeordnet sein.

Im Betriebszustand wird das ölige Wasser in die Vorabscheidkammer eingeleitet, durchströmt die einzelnen funktionellen Entölungseinheiten und wird dabei entölt und gereinigt.

Durch die besondere Gestaltung und Anordnung der Abscheidkammern nach den Entölungsschichten sammelt sich das agglomerierte Öl jeweils an der Unterseite der Kammerdecke und kann diskontinuierlich abgezogen werden. Mittels des Abblrohres am Boden der Vorabscheidkammer werden die grobdispersen Verunreinigungen diskontinuierlich abgelassen.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung soll nachstehend an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert werden.

Im zylinderförmigen Behälter 1, welcher durch Lochbleche 2 unterteilt ist, sind eine Vorabscheidekammer 3 und funktionelle Entölungseinheiten 4, 5 angeordnet. An den Stirnseiten ist der Behälter 1 mit je einem Deckel 6 verschlossen. Am unteren Deckel 6 sind ein Zulaufanschluß 7 und ein Ablaßrohr 8 mit Ventil 9 und am oberen Deckel 6 ein Ablaufanschluß 10 angeordnet. In der Vorabscheidekammer 3 und den funktionellen Entölungseinheiten 4, 5 befinden sich Abscheidvorrichtungen, die als kegelstumpfförmige Behälter 11, 12, 13 ausgebildet und im Randbereich 14 dichtend mit den Lochblechen 2 sowie der Behälterwand verbunden sind. In den Behältern 11, 12, 13 befinden sich mit Leitblechen 15, 16 versehene Öffnungen 17, 18. Der Neigungswinkel der Leitbleche 16 in den Entölungseinheiten 4 und 5 beträgt 45°, wobei diese nach innen geneigt sind. Die Leitbleche 15 in der Vorabscheidekammer 3 sind mit 30° nach außen geneigt.

Die Vorabscheidekammer 3 ist mit einem Ölentnahmerohr 19 und einem Ventil 20 versehen. Die Behälter 12, 13 sind ebenfalls mit einem Ölentnahmerohr 21, 22 und einem Ventil 23, 24 versehen. Jede funktionelle Einheit ist außerdem mit einer Entölungsschicht 25 versehen, welche auf dem Lochblech 2 aufliegt und im Aufwärtsstrom durchflossen wird.

Bei Inbetriebnahme wird das zu reinigende Medium durch den Zulauf 7 zunächst in die Vorabscheidekammer 3 geleitet. Hier erfolgt eine Grobabscheidung und ein erstes Absetzen des Öles, welches entsprechend seines spezifischen Gewichtes sich unterhalb des Randbereiches 14 sammelt und über das Ölentnahmerohr 19 abgezogen werden kann. Über das Ablaßrohr 8 kann der sedimentierende Ölschlamm abgelassen werden.

Das vorgefilterte Medium fließt nun im Aufwärtsstrom durch die Öffnung 17 des Behälters 11 und das Lochblech 2 in die nachfolgende Entölungseinheit 4. Hier sammelt sich das agglomerierte Öl unterhalb des Deckels des Behälters 26 und kann über das Ölentnahmerohr 21 abgelassen werden. Das Medium strömt nun weiter durch die Öffnung 18 und ein weiteres Lochblech 2 zur nächsten funktionellen Entölungseinheit, in der sich der Adsorptions-, Koaleszenz- und Abscheidvorgang analog wiederholt.

Das gereinigte Wasser gelangt über den Ablauf 10 zur weiteren Verwertung.

