



Wirtschaftspatent

Erteilt gemäÙ § 5 Absatz 1 des Aenderungsgesetzes  
zum Patentgesetz

ISSN 0433-6461

(11)

1576 98

Int.Cl.<sup>3</sup>

3(51) C 02 F 1/52

AMT FUER ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veroeffentlicht

21) WP C 02 F/ 2287 481

(22) 31.03.81

(44) 01.12.82

71) siehe (72)

72) SCHOENHERR, DIETER, DIPL.-ING.; FROEMLING, ULLRICH; MUNICK, HEINZ, DIPL.-ING.;

GOLIASCH, ANGELIKA, DIPL.-ING.; DD;

GLAUBITZ, PETER; DD;

73) siehe (72)

74) INSTITUT FUER BRAUNKOHLBERGBAU, 7805 GROSSRAESCHEN, ERNST-THAELMANN-STRASSE 24

54) FLOCKUNGSMITTEL ZUM KLAEREN VON KOHLEHALTIGEN ABWAESSERTEN

57) Waehrend es Ziel der Erfindung ist, die kostenintensiven Flockungsmittel durch ausreichend verfuegbare und  
sillige Flockungsmittel zu ersetzen, ist es ihre Aufgabe, das Absetzverhalten suspendierter Kohlepartikel durch  
Abprodukte wirksam zu beschleunigen. ErfindungsgemäÙ wurde ueberraschenderweise gefunden, daÙ Abprodukte der  
hemischen und metallurgischen Industrie, insbesondere Abfallschwefelsaeure, in bestimmter Menge und Konzentration  
neben der Verwendung eines Neutralisationsmittels die Sedimentationswirkung bei kohlehaltigem Abwasser betraechtlich  
teigern.

Flockungsmittel zum Klären von kohlehaltigen Abwässern  
CO2F 1/52

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft ein Flockungsmittel zum Klären von industriellen, vorzugsweise kohlehaltigem Abwasser.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Mit der Zunahme der Mengen und Feinheit der Schlämme und dem Ansteigen der Anforderungen an die Reinheit des abgeleiteten Wassers gewinnt die Klärung der Schlammwässer immer mehr an Bedeutung. Daß das Absetzen feiner Schlämme Schwierigkeiten verursacht, ist allgemein bekannt, ebenso, daß diese mit zunehmender Feinheit und steigendem Feststoffgehalt zunehmen. Braunkohlenschlämme setzen sich langsamer ab als die Schlämme anderer Stoffe. Ihre Dichte ist nur gering und die Schlämme enthalten wegen der niedrigen Festigkeit der Kohle meist höhere Feinkornanteile. Außerdem kann man annehmen, daß auch die Quellfähigkeit der Kohle und ihr Gehalt an wasserlöslichen Bestandteilen das Absetzen nicht begünstigen. (Bergbautechnik, 20. Jg., Heft 5, Mai 1970, S. 243 - 247)

Es ist bekannt, Feststoff-Wasser-Suspensionen mit verschiedenen chemischen Klärmitteln zu behandeln. Beispiele dafür sind dreiwertige Metallsalze, z. B.  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ , Eisen-III-Salze, die hydrolysiert sind und im Verlaufe der Hydrolyse Flocken in Form voluminöser Hydroxidniederschläge ausbilden. Weitere Bei-

spiele sind Kieselsäuregele verschiedener Teilchengröße und Struktur. Um den Wirkungsgrad des Klärverfahrens zu erhöhen, werden Polyelektrolyte, wie z. B. Polyacrylamid, Polyamide, Acrylsäurepolymere und Alginat zugesetzt. Durch die DD-PS 132 260 ist auch die Verwendung von Eisen-II-Salzen bekannt, ohne daß das wäßrige Medium vorher mit einem anionischen Polymer behandelt wurde. Es können ebenfalls Beschwerungsmittel sowie chemische Klärmittel und Polyelektrolyte angewandt werden. Quarzsand, Schwerspat u. ä., die als Beschwerungsmittel eingeführt werden, werden in die im Klärsystem ausgebildeten Flocken umgebaut, wodurch deren spezifisches Gewicht erhöht wird (DD-PS 67 096).

Die Anwendung kationischer Polyelektrolyte hat in der Regel auf die Suspension durch einen Ladungsneutralisationseffekt eine destabilisierende Wirkung. Dies führt dazu, daß einzelne Kolloide zu kleinen Mikroflocken zusammentreten. Bei schwachem Mischen gehen die Mikroflocken in Makroflocken, die sich dann rascher absetzen, über. Diese zweite Stufe läßt sich durch Mitverwendung langkettiger nichtionischer oder anionischer Flockungsmittel verbessern. Letztere Substanzen wirken dergestalt, daß sie zwischen den Mikroflocken lange Kettenbrücken bilden. Der Einsatz von synthetischen Flockungsmitteln und reinen Eisen- oder Aluminiumsalzen hat den Nachteil, daß sie sehr kostenintensiv sind.

Es ist auch bekannt, Abprodukte der anorganisch-chemischen Industrie, die neben Aluminiumsulfat bzw.  $Al^{+++}$ -Ionen aktivierte bzw. freie kolloidale Kieselsäure enthalten, als Flockungsmittel einzusetzen. Der Einsatz dieser Abprodukte ist jedoch beschränkt, da sie nur in sehr begrenztem Maße zur Verfügung stehen.

### Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist es, die hochwirksamen, aber sehr kostenintensiven Flockungsmittel durch geeignete, vergleichbar effektive in ausreichender Menge verfügbare und billige Flockungsmittel zu ersetzen.

### Darlegung des Wesens der Erfindung

Aufgabe der Erfindung ist es, ein als Flockungsmittel geeignetes Abprodukt zu finden, das das Absetzverhalten suspendierter Kohlepartikel wirksam beschleunigt, in ausreichender Menge verfügbar und kostengünstig beschaffbar ist.

Es wurde überraschenderweise gefunden, daß die Sedimentationswirkung bei braunkohlehaltigen Abwässern mit einem Feststoffgehalt von 5 bis 10 g/l durch Zugabe von sauren Abprodukten der chemischen und metallurgischen Industrie, insbesondere Abfallschwefelsäure mit einer Konzentration von 10 bis 20 % beträchtlich gesteigert werden kann, wenn sie in einer Menge von 1 bis 5 ml/l Abwasser, je nach Feststoffgehalt des Abwassers, zugesetzt wird. Zur Neutralisation wird vorzugsweise Kalk oder basische Filterasche in Mengen von 2 bis 4 g/l Abwasser zuge-mischt, wobei zusätzlich zur Neutralisationswirkung der Effekt als Beschwerungsmittel vorteilhaft für eine schnelle Sedimentation ausgenutzt wird. Zur Neutralisation können darüber hinaus auch Alkalilaugen, die in der chemischen Industrie als Abprodukte anfallen, Verwendung finden, die je nach Konzentration in solcher Menge zugesetzt werden, daß eine ausreichende Neutralisation gesichert ist. Nach einer Absetzzeit von weniger als einer Stunde ist praktisch eine vollständige Trennung zwischen der suspendierten Kohlesubstanz und dem Wasser erreicht.

Der abgesetzte Kohleschlamm weist einen Feststoffgehalt von  $> 100 \text{ g/l}$  auf. Im Klarwasser beläuft sich die Feststoffkonzentration unter Berücksichtigung unterschiedlicher Feststoffgehalte des eingesetzten Abwassers in der Regel auf Werte kleiner  $50 \text{ mg/l}$ , mindestens jedoch  $< 100 \text{ mg/l}$ .

#### Ausführungsbeispiel

Die Erfindung soll nachfolgend an einem Ausführungsbeispiel erläutert werden.

Einem Sedimentationsbehälter bekannter Bauart wird kohlehaltiges Abwasser aus einer Brikettfabrik mit einer Feststoffkonzentration von 5 bis  $10 \text{ g/l}$  aufgegeben. Unter der Zielsetzung der Ausbildung gut sedimentierfähiger Feststoffflocken durch Agglomeration der feinen Kohlepartikel und damit einer entscheidenden Beschleunigung des Absetzvorganges wird dem kohlehaltigen Abwasser Abfallsäure mit ca. 20 %-iger Schwefelsäurekonzentration in einer Menge von  $2,0 \text{ ml/l}$  Abwasser zugesetzt und intensiv mit dem Abwasser vermischt. Zur Schaffung turbulenter Strömungsverhältnisse, die eine intensive Durchmischung der stark unterschiedlichen Mengen an Abwasser und Säure sichern, ist vorzugsweise ein Rührwerk einzusetzen und über einen Zeitraum von 2 Minuten bei einer Drehzahl von  $200 \text{ min}^{-1}$  zu betreiben. Während dieser Mischphase ist dem Abwasser als Neutralisationsmittel vorzugsweise Kalk in einer Menge von  $2 \text{ g/l}$  zuzudosieren. In einer sich anschließenden Flockungsphase wird über eine Zeitdauer von 15 min bei mäßigem Energieeintrag - realisiert durch Betreiben des Rührwerkes bei einer Drehzahl von  $60 \text{ min}^{-1}$  - ein Zusammenballen der gebildeten kleinen Primärflocken zu schnell sedimentierenden Makroflocken erreicht. Dabei kommt dem Kalk neben der primären Wirkung als Neutralisationsmittel zusätzlich Bedeutung als den Absetzvorgang weiter

beschleunigendes Beschwerungsmittel zu. Der gesamte Prozeß vollzieht sich bei Normaltemperatur von ca. 20 °C. Nach einer Absetzzeit von weniger als einer Stunde ist praktisch eine vollständige Trennung zwischen der suspendierten Kohlesubstanz und dem Wasser erreicht. Der abgesetzte Kohleschlamm weist einen Feststoffgehalt von größer 100 g/l auf. Im Klarwasser beläuft sich die Feststoffkonzentration unter Berücksichtigung unterschiedlicher Feststoffgehalte des eingesetzten Abwassers in der Regel auf Werte kleiner 50 mg/l, mindestens jedoch kleiner 100 mg/l.

Erfindungsansprüche

1. Flockungsmittel zum Klären von kohlehaltigen Abwässern unter Verwendung von Abprodukten, dadurch gekennzeichnet, daß die zugeführten Mengen an 10 bis 20 %-iger Abfallschwefelsäure 1 bis 5 ml/l Abwasser und an Kalk oder Flugasche 2 bis 4 g/l Abwasser betragen.
2. Flockungsmittel nach Punkt 1, dadurch gekennzeichnet, daß als Neutralisationsmittel auch Alkalilaugen verwendet werden.