DEUTSCHE DEMOKRATISCHE REPUBLIK

PATENTSCHRIFT

(12) **Wirtschaftspatent**

(19) **DD** (11) **122 643 B1**

Teilweise bestätigt gemäß § 18 Absatz 1 Patentgesetz

4(51) **B 01 D 19/02**

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

(21)	WP B 01 d / 189 405 2	(22)	12.11.75	(45)	07.05.86
				(44)	20.10.76

(71) siehe (72)
(72) Liepe, Friedrich, Prof. Dr. sc., 8053 Dresden, Käthe-Kollwitz-Ufer 91; Schlaf, Günter, Dr.-Ing.; Langhans, Gerhard, Dipl.-Ing., DD

(54) Verfahren zur kontinuierlichen mechanischen Schaumzerstörung

ISSN 0433-6461

3 Seiten

Patentanspruch:

Verfahren zur kontinuierlichen mechanischen Schaumzerstörung, bei dem die Verfahrensschritte Scheren, Zentrifugieren und Reiben zur Anwendung kommen und die entstehenden flüssigen und gasförmigen Produkte getrennt abgeführt werden, **dadurch gekennzeichnet,** daß diese Verfahrensschritte in der Reihenfolge Reiben, Scheren und Zentrifugieren durchgeführt werden.

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft die kontinuierliche mechanische Schaumzerstörung von sich ständig bildenden Schäumen, insbesondere großer, schnell wachsender Schaummengen, wie sie z. B. bei biologischen Prozessen mit Intensivbegasung entstehen.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Es sind viele Verfahren zur mechanischen Schaumzerstörung bekannt geworden. So versucht man Schaum z. B. durch Wärmeeinwirkung, Ultraschalleinwirkung, Einwirkung von Unterdruck sowie durch Scherkräfte, Aufprallkräfte, Reibungskräfte und Zentrifugalkräfte zu zerstören.
Diese einzelnen Maßnahmen werden einzeln oder in der Regel kombiniert als Zweistufenverfahren angewandt.
So ist aus dem SU-US 422464 eine Vorrichtung bekannt, bei deren Einsatz Reibungskräfte und Zentrifugalkräfte die Schaumzerstörung bewirken.
Die Zentrifugalkraft gewährleistet die Förderung des Schaumes durch eine Füllkörperpackung. Die notwendigerweise engen Durchtrittskanäle zwischen den Füllkörpern verursachen einen großen Druckverlust und damit einen hohen Energieaufwand. Die Füllkörper neigen zur Bildung von Unwuchten, die den Verschleiß der Vorrichtung erhöhen und die Betriebssicherheit herabsetzen. Der Schaumdurchsatz ist auf kleine Schaummengen begrenzt.
Auch aus der DE-OS 1905393 ist ein Verfahren zur Schaumzerstörung bekannt geworden. Dieses Verfahren ist dreistufig, wobei zuerst durch Unterdruck die Durchmesser der Schaumblasen vergrößert werden, danach Schlag- und Scherkräfte zum Einsatz kommen und anschließend unter Ausnutzung der Zentrifugalkraft die Phasentrennung erfolgt. Dieses Verfahren kann nur Schäume geringer Dichte (kleiner ca. 100 kg/m^3) und bei geringen Durchsätzen (ca. 1000 m^3/h) zerstören. Der Invest- und Energieaufwand ist sehr groß. Der spezifische Leistungsaufwand je Schaumvolumenstrom beträgt ca. 0,1 kWh/m^3. Die Verwendung von Unterdruck (ca. 500 Torr), dessen Erzeugung ebenfalls aufwendig ist, erhöht den spezifischen Leistungsaufwand weiterhin.

Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist es, große Schaummengen mit Dichten bis zu 100–400 kg/m^3 schnell und wirkungsvoll zu zerstören, den Aufwand für Investitionen und Energiebedarf gering zu halten und die Ausfallzeiten zu senken.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein kontinuierliches Verfahren zur mechanischen Schaumzerstörung zu entwickeln, bei dem durch gezielte Verfahrensführung die Zerstörung großer bewegter Schaummengen bei gutem Schaumzerstörungswirkungsgrad erreichbar ist.
Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß der sich ständig bildende Schaum in drei aufeinanderfolgenden Verfahrensschritten zerstört wird, wobei die Reihenfolge Reiben, Scheren und Zentrifugieren einzuhalten ist.
Durch Vorschalten des Verfahrensschrittes Reiben wird der Schaum in seiner Blasenstruktur vereinheitlicht, d. h. auf eine mittlere Blasengröße eingestellt. Ein Schaum mit einer definierten Blasengröße ist nachfolgend durch Scherung optimaler zu zerstören. Die zur Scherung einsetzbaren Vorrichtungen arbeiten nur bei einer definierten Blasengröße optimal, weil die Rippenanzahl, Drehzahl und Scherspaltbreite entsprechend der Blasengröße festgelegt werden. Schäume mit mittlerer Blasengröße lassen sich leichter durch Scherung zerstören als Schäume mit großen Blasen, weil aus einer großen Blase dabei häufig zwei kleine Blasen entstehen.
Diese Erkenntnisse haben zur Festlegung der erfindungsgemäßen Reihenfolge der Verfahrensschritte, aber insbesondere zur Vorschaltung des Verfahrensschrittes Reiben vor den Verfahrensschritt Scheren geführt.
Durch die Reibung zwischen Schaumblase und Schaumblase sowie zwischen Schaumblase und Vorrichtungsteilen werden hauptsächlich die großen Schaumblasen zerstört oder bis einem definierten, bei der vorhandenen Reibung stabilen Blasendurchmesser zerkleinert. Der verbleibende vereinheitliche Schaum wird danach durch Scherung nahezu vollständig zerstört. Nach der hierdurch erfolgten Phaseninversion werden durch den folgenden Verfahrensschritt Zentrifugieren die flüssigen und gasförmigen Phasen im wesentlichen nur noch voneinander getrennt und abgeführt. Das abgeführte Gas ist völlig schaumfrei.
Diese exakt aufeinander abgestimmte Abfolge der Verfahrensschritte hat eine hohe Effektivität der Schaumzerstörung zur Folge.
Die Verfahrensführung ist an keine Druckbedingungen gebunden. Die Schaumzerstörung erfolgt unter den Druckbedingungen, die durch das Schaumbildungsverfahren vorgegeben werden. Das gleiche gilt für die Temperatur.

Mit dem vorgeschlagenen Verfahren ist eine vollständige Zerstörung großer, schnell wachsender Schaummengen bis zu 30000 m^3/h und mit Dichten bis zu 100–400 kg/m^3 gewährleistet. Der Schaumzerstörungswirkungsgrad ist sehr gut. Das Verfahren ist in vielen Industriezweigen anwendbar. Die Realisierung des Verfahrens erfordert nur geringe Investitionen.

Ausführungsbeispiel

Bei der intensiven Belüftung eines Abwassers, das sich in einem geschlossenen Behälter befindet, bildet sich ein Schaum mit einer Dichte von 125 kg/m^3. Der Überdruck im Behälter beträgt 4000 Pa, und die Temperatur beträgt 30°C. Der Schaum, der mit einer Geschwindigkeit von 4 m/s wächst, wird durch eine Schaumzuführleitung in eine über dem Behälter angeordnete Vorrichtung zur mechanischen Schaumzerstörung, z. B. Schaumzerstörer gemäß DD-PS Nr. 137942, eingeleitet. Diese Schaummenge beträgt 30000 m^3/h. Der Schaum wird zuerst durch Reibung der Blasen miteinander und an den Vorrichtungswänden zerstört und auf einen geringeren Blasendurchmesser zerkleinert. Hiervon sind hauptsächlich die großen Blasen betroffen. Der nun vorliegende Schaum mit vereinheitlichter Blasengröße wird durch Scherung nahezu vollständig zerstört. Das Schersystem der Vorrichtung ist genau auf die Blasengröße eingestellt, die der Schaum nach Durchlauf des Verfahrensschrittes Reibung erreicht. Deshalb kann die Scherung mit optimalen Parametern erfolgen.
Diese Maßnahme hat entscheidenden Einfluß auf die Senkung des Energieverbrauches.
Durch das nachfolgende Zentrifugieren wird der Restschaum zerstört und die gasförmige und die flüssige Phase werden getrennt abgeführt. Diese Phasen sind schaumfrei. Die flüssige Phase, die in einer Menge von 3700 m^3 entsteht, wird in den Intensivbegasungsbehälter zurückgeführt. Durch die erfindungsgemäße Reihenfolge der drei Verfahrensschritte wird ein hoher Schaumzerstörungswirkungsgrad gewährleistet und ein spezifischer Leistungsaufwand je Schaumvolumenstrom von 0,001 bis 0,005 kWh/m^3 erreicht.