

19



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



11 Veröffentlichungsnummer: **0 490 350 A1**

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: **91121189.4**

51 Int. Cl.⁵: **B01F 3/04**

22 Anmeldetag: **10.12.91**

30 Priorität: **13.12.90 DE 4039785**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
17.06.92 Patentblatt 92/25

84 Benannte Vertragsstaaten:
AT CH DE ES FR GB LI NL

71 Anmelder: **Linde Aktiengesellschaft**
Abraham-Lincoln-Strasse 21
W-6200 Wiesbaden(DE)

72 Erfinder: **Blaschek, Reimut, Dipl.-Ing. (FH)**
Berliner Weg 30
W-8192 Geretsried(DE)

74 Vertreter: **Schaefer, Gerhard, Dr.**
Linde Aktiengesellschaft Zentrale
Patentabteilung
W-8023 Höllriegelskreuth(DE)

54 **Vorrichtung zum Gaseintrag in Flüssigkeiten.**

57 Es wird eine Begasungsvorrichtung für Flüssigkeiten vorgeschlagen, die einen aus festem Material bestehenden Hohlkörper 2 aufweist, in dem seitlich schräg nach unten gerichtete Austrittskanäle 3 für das Gas angebracht sind.

EP 0 490 350 A1

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Gaseintrag in Flüssigkeiten.

Begasungsvorrichtungen werden beispielsweise zur Abwasserreinigung oder zur Trinkwasseraufbereitung eingesetzt. Die zu begasende Flüssigkeit befindet sich dabei üblicherweise in einem Becken, das über am Beckenboden verlegte Begasungseinrichtungen mit Luft oder einem sauerstoffreichen Gas versorgt wird. Herkömmlicherweise werden perforierte Begasungsschläuche aus elastischem Kunststoff verwendet, die auf Stahlrahmen montiert sind. Es ist auch bekannt, derartige Begasungsvorrichtungen zur Gewässersanierung einzusetzen. Hierzu werden die Begasungsschläuche einfach auf dem Gewässerboden verlegt. Der Einsatz von Begasungsschläuchen zur Abwasserreinigung ist beispielsweise in "Abwassertechnik, Heft 3/1987, Seite 29 bis 32" beschrieben.

Die herkömmlichen Begasungsschläuche sind jedoch zur Reinigung von Industrieabwässern nur begrenzt einsetzbar. Einerseits können im Abwasser enthaltene Chemikalien den Kunststoff angreifen, wodurch die Standfestigkeit der Begasungsschläuche verringert wird. Andererseits können die Chemikalien ein Aufquellen der Begasungsschläuche bewirken, wodurch sich die Poren der Begasungsschläuche schließen. Auch treten in Industrieabwässern oft Feststoffe auf, die die Poren der Begasungsschläuche verstopfen können. Beispielsweise fällt in Abwässern aus Papierfabriken Kalk in starkem Maß aus, der sich in den Poren der Begasungsschläuche festsetzen kann. Darüber hinaus besteht oftmals die Gefahr, daß die Begasungsschläuche mechanisch beschädigt oder gequetscht werden.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, eine Begasungsvorrichtung bereitzustellen, die die Nachteile der Begasungsschläuche nicht aufweist und dennoch eine gleichmäßige Verteilung des Gases in der Flüssigkeit gewährleistet.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß in der Flüssigkeit mindestens ein Hohlkörper aus festem Material angeordnet ist der mindestens einen Austrittskanal für den Austritt des Gases in die Flüssigkeit aufweist, dessen Achse in einem Winkel von ca. 5° bis ca. 40° gegen die Horizontale nach unten geneigt ist.

Da der Hohlkörper aus festem Material gefertigt ist, ist ein Aufquellen der Begasungsvorrichtung aufgrund von Chemikalieneinwirkung und ein damit verbundenes Schließen der Gasaustrittsöffnung nicht möglich. Das Material für die Begasungsvorrichtung wird entsprechend dem jeweiligen Einsatzfall ausgewählt. Besonders geeignet sind chemikalienresistenter Kunststoff, Edelstahl und Messing. Durch die schräg nach unten austretenden Gasstrahlen wird die Aufstiegsgeschwindigkeit der umgebenden Flüssigkeit, d.h. die sogenannte Kamin-

wirkung aufgrund aufsteigender Gasblasen, verringert. Wegen der damit verbundenen längeren Verweilzeit der Gasblasen in der Flüssigkeit wird die Gasausnutzung verbessert.

Vorzugsweise ist der Austrittskanal als Flachstrahldüse mit horizontaler Strahlaufweitung ausgebildet. Flachstrahldüsen sind an sich bekannt und zeichnen sich dadurch aus, daß der austretende Gasstrahl in einer Ebene breit aufgefächert wird. Im vorliegenden Fall wird die Flachstrahldüse zweckmäßigerweise so angeordnet, daß die Strahlaufweitung in horizontaler Richtung erfolgt, damit eine möglichst gleichmäßige Gasverteilung in der Flüssigkeit rings um die Begasungsvorrichtung erreicht wird.

Gemäß einer besonders bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist der Hohlkörper zumindest im Bereich des Austrittskanals in Form eines Kegelstumpfes mit vertikaler Achse und einem sich nach oben erweiternden Außendurchmesser ausgebildet. Es entsteht so eine Kegelkopfdüse mit seitlich schräg nach unten gerichtetem Austrittskanal. Das in dem Kegelstumpf nach oben strömende Gas erfährt im Bereich des Austrittskanals eine Umlenkung zur Seite und nach unten, so daß es schließlich mit einem Winkel von ca. 5° bis ca. 40° gegen die Horizontale nach unten geneigt durch den Austrittskanal in die umgebende Flüssigkeit austritt. Dabei sind zweckmäßigerweise mehrere, vorzugsweise ca. 2 bis 8, Austrittskanäle in dem Hohlkörper angebracht, um eine gleichmäßige Verteilung des Gases rings um den Hohlkörper zu erreichen. Die Austrittskanäle weisen vorzugsweise einen Durchmesser von ca. 0,5 bis ca. 2 mm auf.

Der Hohlkörper ist bevorzugt auf einem Gaszufuhrrohr abnehmbar, z.B. schraubbar, montiert. Auf diese Weise kann der Hohlkörper leicht ausgetauscht werden bzw. können die im Hohlkörper angebrachten Austrittskanäle leicht gereinigt werden, falls sie verstopft sind. Ist der Hohlkörper als Sechskantkopf ausgebildet, so kann die Begasungsvorrichtung mittels eines Sechskantschlüssels einfach abgeschraubt werden. Bei herkömmlichen Begasungsschläuchen ist dagegen ein Ersatz der Begasungseinrichtung kosten- und arbeitsintensiv, bzw. in vielen Fällen gar nicht möglich.

Vorteilhafterweise sind mehrere Hohlkörper, z.B. 10 bis 20 Stück auf einem Rechen oder Rahmen angeordnet, der am Beckenboden bzw. am Gewässergrund verlegt ist. Auf diese Weise können auch großvolumige Becken bzw. größere Gewässer begast werden.

Die erfindungsgemäße Begasungsvorrichtung eignet sich zum Gaseintrag in alle denkbaren Flüssigkeiten. Insbesondere ist an einen Einsatz der Begasungsvorrichtung zum Eintrag eines mit Sauerstoff angereicherten Gases oder von technisch reinem Sauerstoff in Abwasser oder Trinkwasser

gedacht. Aufgrund der Unempfindlichkeit bei Lagerung, Transport und Montage kann diese einfache, robuste, wiederverwendbare und sofort einsatzbereite Begasungsvorrichtung besonders gut als Sauerstoffnotbegasungsanlage für überlastete Kläranlagen oder zur Gewässersanierung eingesetzt werden.

Mit der erfindungsgemäßen Begasungsvorrichtung sind eine ganze Reihe von Vorteilen verbunden. Die Erfindung macht z.B. einen Sauerstoffeintrag auch in problematische Chemieabwässer möglich. Da die Begasungsvorrichtung leicht ausgetauscht, bzw. gereinigt werden kann, eignet sie sich z.B. auch für Abwässer aus Papierfabriken, in denen Kalk in hohem Maß ausfällt. Mit der erfindungsgemäßen Begasungsvorrichtung wird eine gleichmäßige Verteilung der Gasblasen erreicht. Bei optimaler Einstellung des Gasdurchsatzes wird eine große Reichweite der einzelnen Flachstrahlen erzielt. Je nach Gasdurchsatz kann eine fein- bis mittelblasige Gasverteilung eingestellt werden. Durch die schräg nach unten austretenden Gasstrahlen wird die Aufstiegs geschwindigkeit des umgebenden Wassers verringert, wodurch der Gasausnutzungsgrad erhöht wird. Außerdem ist kein zusätzlicher Energiebedarf wie z.B. bei Injektor- oder Zweistoffdüsen notwendig.

Im folgenden soll die Erfindung anhand eines in der Zeichnung schematisch dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert werden.

In der Figur ist eine Kegelkopfdüse in der Seitenansicht und im Längsschnitt gezeigt.

Im vorliegenden Ausführungsbeispiel ist der Hohlkörper 2 im Bereich der Austrittskanäle 3 in Form eines sich nach oben hin erweiternden Kegelstumpfes mit vertikaler Achse ausgebildet. Es entsteht so eine Kegelkopfdüse, die seitliche, in einem Winkel von ca. 15° gegen die Horizontale nach unten geneigte Austrittskanäle 3 aufweist. Die Austrittskanäle sind als Bohrungen mit einem Durchmesser von ca. 1 mm ausgebildet. Insgesamt sind 5 Bohrungen über den Umfang des Kegelstumpfes gleichmäßig verteilt angebracht. Der Kegelstumpf ist innen hohl und weist an seinem unteren Ende einen Innendurchmesser von ca. 10 mm auf. Oberhalb und unterhalb des kegelstumpfförmigen Abschnitts weist der Hohlkörper 2 einen sechskantigen Umfang auf, so daß ein herkömmlicher Sechskantschlüssel angesetzt werden kann, um den Hohlkörper 2 an- und abzuschrauben. In seinem unteren Teil geht der Hohlkörper 2 in einen Rohrabschnitt 1 über, der ein Innengewinde aufweist. Über den Rohrabschnitt 1 ist der Hohlkörper 2 auf einem, in der Figur nicht dargestellten, Gaszufuhrrohr schraubbar angebracht. Auf diese Weise bracht. Auf diese Weise kann der Hohlkörper 2 durch einfaches Ab- und Anschrauben ausgetauscht werden. Das Gaszufuhrrohr steht mit einem

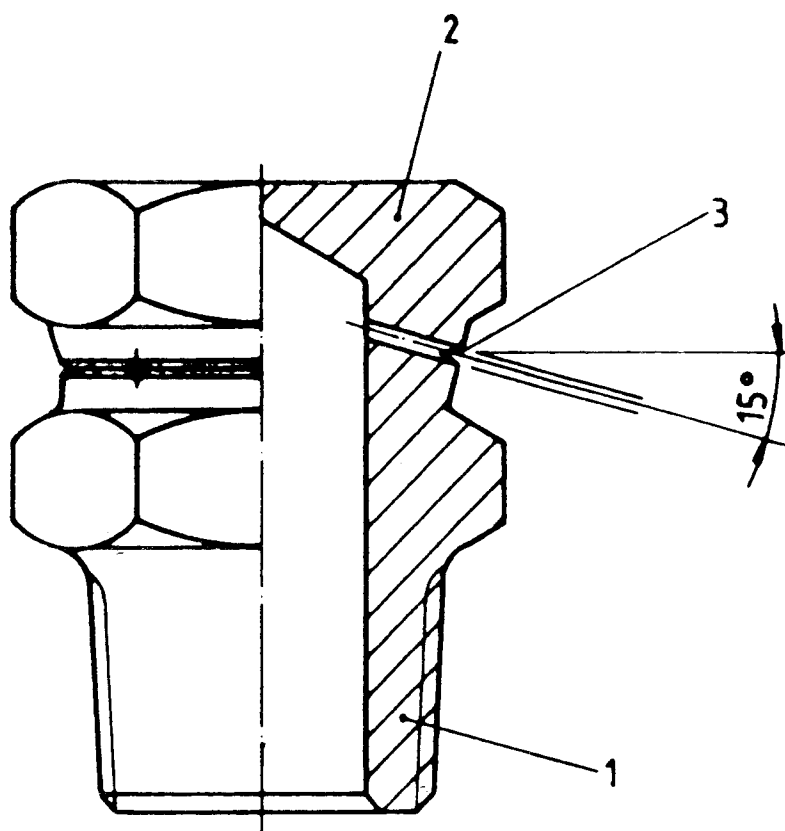
ebenfalls nicht dargestellten Rahmen in Verbindung, auf dem mehrere, z.B. 10 bis 20, Hohlkörper 2 montiert sind. Der Rahmen kann beispielsweise auf dem Beckenboden eines Belebungsbeckens einer Kläranlage installiert sein oder auf einem Gewässergrund liegen.

Der Hohlkörper 2 ist so auf dem Rahmen montiert, daß seine Längsmittelachse vertikal ausgerichtet ist. Das im Rohrabschnitt 1 nach oben strömende Gas wird im kegelstumpfförmigen Abschnitt zur Seite und schräg nach unten abgelenkt, so daß es schließlich als Gasstrahl mit einem Winkel von ca. 15° gegen die Horizontale nach unten geneigt in die umgebende Flüssigkeit austritt.

Jeder Austrittskanal 3 weist an seiner Austrittsöffnung eine vorzugsweise ca. 1-1,5 mm tiefe Einkerbung auf, die eine seitliche Aufweitung des Gasstrahls bewirkt.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Gaseintrag in Flüssigkeiten, dadurch gekennzeichnet, daß in der Flüssigkeit mindestens ein Hohlkörper (2) aus festem Material angeordnet ist, der mindestens einen Austrittskanal (3) für den Austritt des Gases in die Flüssigkeit aufweist, dessen Achse in einem Winkel von ca. 5° bis ca. 40° gegen die Horizontale nach unten geneigt ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Austrittskanal (3) als Flachstrahldüse mit horizontaler Strahlaufweitung ausgebildet ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Hohlkörper (2) zumindest im Bereich des Austrittskanals (3) in Form eines Kegelstumpfes mit vertikaler Achse und einem sich nach oben erweiterndem Außendurchmesser ausgebildet ist.
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß ca. 2 bis 8 Austrittskanäle in dem Hohlkörper (2) angebracht sind.
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Hohlkörper (2) auf einem Gaszufuhrrohr abnehmbar montiert ist.
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß mehrere Hohlkörper (2) auf einem Rechen oder Rahmen angeordnet sind.





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 91 12 1189

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
X	GB-A-1 272 047 (SCRAGG) ---	1-6	B01F3/04
X	GB-A- (22014A, D, 1914 (HUCKS)) ---	1, 3, 4	
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 9, no. 200 (C-298)(1923) 16. August 1985 & JP-A-60 068 036 (SEITETSU KAGAKU) * Zusammenfassung *	3	
A	US-A-3 318 098 (HODDINOTT) ---	1	
A	DE-B-2 359 638 (HORCHER) ---		
A	DE-B-1 123 628 (MANNESMANN) -----		
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)
			B01F
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 11 MAERZ 1992	Prüfer PEETERS S.
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			