



Republik  
Österreich  
(19) Patentamt

(11) Nummer: AT 392 918 B

(12)

# PATENTSCHRIFT

(21) Anmeldenummer: 828/89

(51) Int.Cl.<sup>5</sup> : B01J 10/00

(22) Anmeldetag: 10. 4.1989

(42) Beginn der Patentdauer: 15.12.1990

(45) Ausgabetag: 10. 7.1991

(73) Patentinhaber:

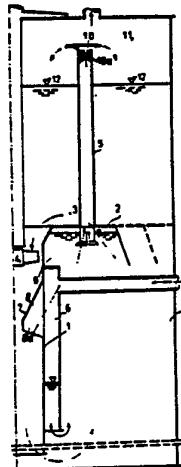
WAAGNER-BIRO AKTIENGESELLSCHAFT  
A-1221 WIEN (AT).

(72) Erfinder:

SUSANI RUDOLF DR.  
WR. NEUSTADT, NIEDERÖSTERREICH (AT).

## (54) VERFAHREN ZUR KREISLAUFFÜHRUNG EINER FLÜSSIGKEIT UND REAKTOR ZUR DURCHFÜHRUNG DES VERFAHRENS

(57) Zur Kreislaufführung einer zu begasenden Flüssigkeit in einem Reaktor wird zwischen dem Ansaugraum 3 einer Umwälzpumpe und dem Gasblasen-erfüllten Reaktionsraum ein Schirm 2 angeordnet, von dem Blasenableitungsrohre 5 über den Flüssigkeitsspiegel im Ansaugraum angeordnet sind, durch die ein Teil oder die gesamte im Kreislauf geführte Flüssigkeit dem Ansaugraum wieder zugeführt wird. Zur Begasung der Flüssigkeit in einem zentralen Rohr unterhalb der Umwälzpumpe sind beidseitig abgeschrägte Flossen 7 angeordnet, die mit einer Druckgaszuführung verbunden sind. Zur Limitierung des Gasdruckes an der Begasungsstelle ist eine unten offene Gasverteilungskammer 6 vorgesehen, wodurch das Abreißen der Fallrohrströmung infolge einer zu großen beige-mischten Gasmenge verhindert wird.



AT 392 918 B

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Kreislaufführung einer Flüssigkeit mittels einer Umwälzpumpe, wobei die Flüssigkeit aus einem Kopfraum eines Reaktors angesaugt und durch ein vertikales, unten offenes, im Reaktor angeordnetes Rohr über eine nach der Umwälzpumpe angeordnete Druckgaszuführung nach unten gedrückt und wieder in den Kopfraum aufsteigen gelassen wird, und eines Reaktors zur Durchführung des Verfahrens.

Aus der DE-OS 30 08 791 ist es beispielsweise bekannt, in einem Reaktor Flüssigkeit durch eine oberhalb einer Druckbegasungsstelle angeordnete Pumpe in einem zentral gelegenen Rohr nach unten zu drücken, wodurch eine Umwälzung des Flüssigkeitsinhaltes erreicht wird. Nachteilig bei dieser Konstruktion ist, daß bei der Kreislaufströmung Gasblasen in das Pumpenlaufrad gelangen können, die dasselbe durch Kavitation beschädigen.

Um diesen Nachteilen zu entgehen, ist es bereits bekannt geworden, die umwälzende Flüssigkeit am Behälterboden anzusaugen und über Rohrleitungen im Kreislauf zu führen. Bei der letzteren Ausführung ist allerdings der Rohrleitungswiderstand so groß, daß die Wirtschaftlichkeit der Anlage in Mitleidenschaft gezogen wird, was sich insbesondere bei Belüftungsanlagen für Abwasser störend bemerkbar macht.

Die Erfindung hat es sich zur Aufgabe gestellt, diesen Nachteilen zu begegnen und ist dadurch gekennzeichnet, daß in der Druckgaszuführung mehr Druckgas zugeführt wird als gelöst werden kann und das entstehende Gasblasen/Flüssigkeitsgemisch im aufsteigenden Strom in einem Schirm gesammelt wird, wobei die aufgefangenen Blasen über ein Steigrohr, insbesondere Steigrohrsystem, in den Gasraum oberhalb des Flüssigkeitsspiegels der im Kopfraum angesammelten Flüssigkeit geführt werden. Der Reaktor zur Durchführung des Verfahrens ist dadurch gekennzeichnet, daß konzentrisch zum vertikal geführten Rohr (1) im Bereich des oberen Endes desselben, insbesondere mit diesem direkt verbunden, eine Gasverteilungskammer und ein horizontaler Schirm vorgesehen sind, wobei an der Oberseite des Schirms der Ansaugraum der Umwälzpumpe umgehend Blasenableitungsrohre angeordnet sind. In den Unteransprüchen 2 und 3 sowie 5 bis 7 sind bevorzugte Ausgestaltungen angegeben.

Die Erfindung wird anhand der angeschlossenen schematischen Zeichnung beispielweise erklärt. Fig. 1 zeigt einen Teil eines Reaktors im Längsschnitt und Fig. 2 einen Querschnitt des zentralen Rohres (1) an der Begasungsstelle.

In Fig. 1 ist ein Teil eines zylindrischen Reaktors dargestellt, wobei ein zentrales Rohr (1) vorgesehen ist, welches an seinem oberen Ende einen Schirm (2) aufweist, der mehr oder weniger den Reaktor in einen Ansaugraum (3) für die Umwälzpumpe (4) und den eigentlichen Reaktionsraum (9) unterteilt. Am Schirm (2) sind ein oder mehrere Blasenableitungsrohre (5) vorgesehen, die den Ansaugraum (3) durchdringen und durch welche zumindest ein Teil der im Kreislauf geführten Flüssigkeit infolge der Mammutpumpenwirkung der abgeleiteten Blasen nach oben gefördert und mittels Prallscheiben im Kopfraum des Reaktors versprührt wird. Diese Konstruktion bewirkt, daß der Ansaugraum (3) im wesentlichen blasenfrei bleibt, so daß die Umwälzpumpe (4) nur umzuwälzende Flüssigkeit und möglichst wenig Gasblasen ansaugt und damit das reaktortypische Strömungsbild aufrecht erhält. Die Flossen (7) führen das in der Gasverteilungskammer (6) befindliche Gas durch schräggestellte Öffnungen (8a) der zirkulierenden Flüssigkeit nach der Umwälzpumpe (4) zu, wobei der Druck in der Gaszuführung durch das untere offene syphonartige Ende der Gasverteilungskammer begrenzt ist, so daß bei Überschreiten des maximalen Gasdruckes das Gas nach unten ausweichen und großblasig an den Reaktorraum abgegeben wird. Die entstehenden Großblasen werden dabei zusammen mit den kleinen Blasen im Schirm (2) gesammelt. Durch die Anordnung des Schirmes und die mehr oder weniger große Düsenwirkung der Blasenableitungsrohre (5) wird die aufsteigende Mischung aus Gasblasen und Flüssigkeit stark beschleunigt, so daß beim Austritt aus dem Rohr, insbesondere durch die Anordnung einer Düse (10a) und eines Versprühstellers (10), die überrinnende Flüssigkeit mit wechselndem Druck umgelenkt und auf den Kopfraum (11) abgegeben und in groben Tropfen auf den Flüssigkeitsspiegel (12) abgelenkt wird, wodurch etwaiger auf der Flüssigkeit schwimmender Schaum durch Eigenflüssigkeit zerstört wird, oder zumindest einem Überschäumen des Reaktors entgegengewirkt wird. Zur Vergleichmäßigung der Gaszuführung reichen die Flossen (7) radial in das Innere des Reaktors (1), wobei die Abschrägung und die Öffnungen (8a) der Flossen (7) eine gleichmäßige Gasverteilung in radialer Richtung ermöglicht, da infolge der Abschrägung der Flossen mit zunehmender Entfernung von der Fallrohrwand die Druckdifferenz zwischen der Fallrohrströmung und die Gasverteilungskammer größer wird.

Infolge der Abschrägung (8) können sich Unreinheiten der Flüssigkeit nicht an den Flossen ablagern, da sie durch den Strömungsdruck von den Flossen abgewiesen werden. Bei größeren Rohrdimensionen ist es zweckmäßig, die Flossen in einem Ringraum anzurufen, dessen Zentralraum strömungsfrei gehalten wird, so daß die Gasblasen ihre Gleichmäßigkeit behalten und nicht bereits in der Abwärtsströmung sich durch Verschmelzung vergrößern (Fig. 2). Bei schäumenden Flüssigkeiten zeigte sich, daß, wenn man diese Flüssigkeit auf den Schaum sprüht, das Schaumvolumen geringer wird, so daß ein Überschäumen vermeidbar ist. Diese Wirkung kann aber durch ein zusätzlich eingebautes Gitter, welches entsprechend feucht gehalten wird, noch vergrößert werden. Durch diese Maßnahme tritt als Nebenwirkung eine Schaumzerstörung auf, die auf der Besprühung der Schaumoberfläche mit Eigenflüssigkeit beruht, so daß zusätzliche Schaumzerstörungsmittel, die die chemischen Eigenschaften beeinflussen, vermeidbar erscheinen. Dieser selbstregelnde Effekt kann aber auch ausgenutzt werden, um möglichst viel Gas, ohne Rücksicht auf die Schaumbildung - in den Reaktor einzubringen, wodurch das Reaktorvolumen verkleinert werden kann.

AT 392 918 B

Durch die schlitzförmigen Flossen (7) läßt sich die Strömung im Rohr drallfrei gestalten, wodurch die Absorbierung des Gases in der Flüssigkeit erhöht und die Neigung zur Entmischung der Gasblasen von der Flüssigkeit verringert wird.

- 5 Die Erfindung eignet sich besonders zur Begasung von Abwasser, wobei der Reaktor einen geringen Grundflächenbedarf aufweist, so daß großflächige Becken vermieden werden können. Der Reaktor ist aber auch als kleinvolumiger Hochleistungsreaktor für biologische Vorgänge in der aeroben und anaeroben Verfahrenstechnik, beispielsweise für die Herstellung von Alkohol oder eines Faulgases, geeignet.

10

PATENTANSPRÜCHE

15

- 20 1. Verfahren zur Kreislaufführung einer Flüssigkeit mittels einer Umwälzpumpe, wobei die Flüssigkeit aus einem Kopfraum eines Reaktors angesaugt und durch ein vertikales, unten offenes, im Reaktor angeordnetes Rohr über eine nach der Umwälzpumpe angeordnete Druckgaszuführung nach unten gedrückt und wieder in den Kopfraum aufsteigen gelassen wird, dadurch gekennzeichnet, daß in der Druckgaszuführung mehr Druckgas zugeführt wird als gelöst werden kann, und das entstehende Gasblasen/Flüssigkeitsgemisch im aufsteigenden Strom in einem Schirm gesammelt wird, wobei die aufgefangenen Blasen über ein Steigrohr, insbesondere 25 Steigrohrsystem, in den Gasraum oberhalb des Flüssigkeitsspiegels der im Kopfraum angesammelten Flüssigkeit geführt werden.
- 30 2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zur Druckgaszuführung in die abwärts gerichtete Strömung beiderseits abgeschrägte, abströmseitig offene radiale Flossen vorgesehen werden, die mit einer Gasverteilungskammer verbunden sind, deren Gasdruck durch syphonartige Kanäle auf den herrschenden Flüssigkeitsdruck beschränkt ist.
- 35 3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das unter dem Schirm gesammelte Gasblasen/Flüssigkeitsgemisch durch Steigrohre über den Flüssigkeitsspiegel im Kopfraum, insbesondere auf den den Spiegel abdeckenden Schaum, versprüht wird.
- 40 4. Reaktor zur Durchführung des Verfahrens nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß konzentrisch zum vertikal geführten Rohr (1) im Bereich des oberen Endes desselben, insbesondere mit diesem direkt verbunden, eine Gasverteilungskammer (6) und ein horizontaler Schirm (2) vorgesehen sind, wobei an der Oberseite des Schirmes (2) den Ansaugraum (3) der Umwälzpumpe (4) umgehende Blasenableitungsrohre (5) angeordnet sind.
- 45 5. Reaktor nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die unten offene Gasverteilungskammer (6) radial in das Rohr (1) reichende Flossen (7) aufweist, die innerhalb des Rohres (1) anströmseitig zur Vermeidung von Ablagerungen eine geschlossene Abschrägung (8) und abströmseitig schräggestellte Öffnungen (8a) aufweisen, so daß die gebildeten Blasen gleichmäßig radial über den Querschnitt des Rohres verteilt an die umgewälzte Flüssigkeit abgegeben werden.
- 50 6. Reaktor nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Flossen (7) in einem Ringraum angeordnet sind (Fig. 2).
- 55 7. Reaktor nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Schirm (2) den Reaktor in zwei abgeschlossene Räume teilt, und daß der oberhalb des Schirmes angeordnete Ansaugraum (3) nur über die Blasenableitungsrohre (5) mit dem darunter liegenden Raum in Verbindung steht und die gesamte umgewälzte Flüssigkeit durch diese Blasenableitungsrohre von oben den Ansaugraum (3) füllend an diesen abgegeben wird.

60

Hiezu 1 Blatt Zeichnung

Ausgegeben

10. 07.1991

Int. Cl. 5: B01J 10/00

Blatt 1

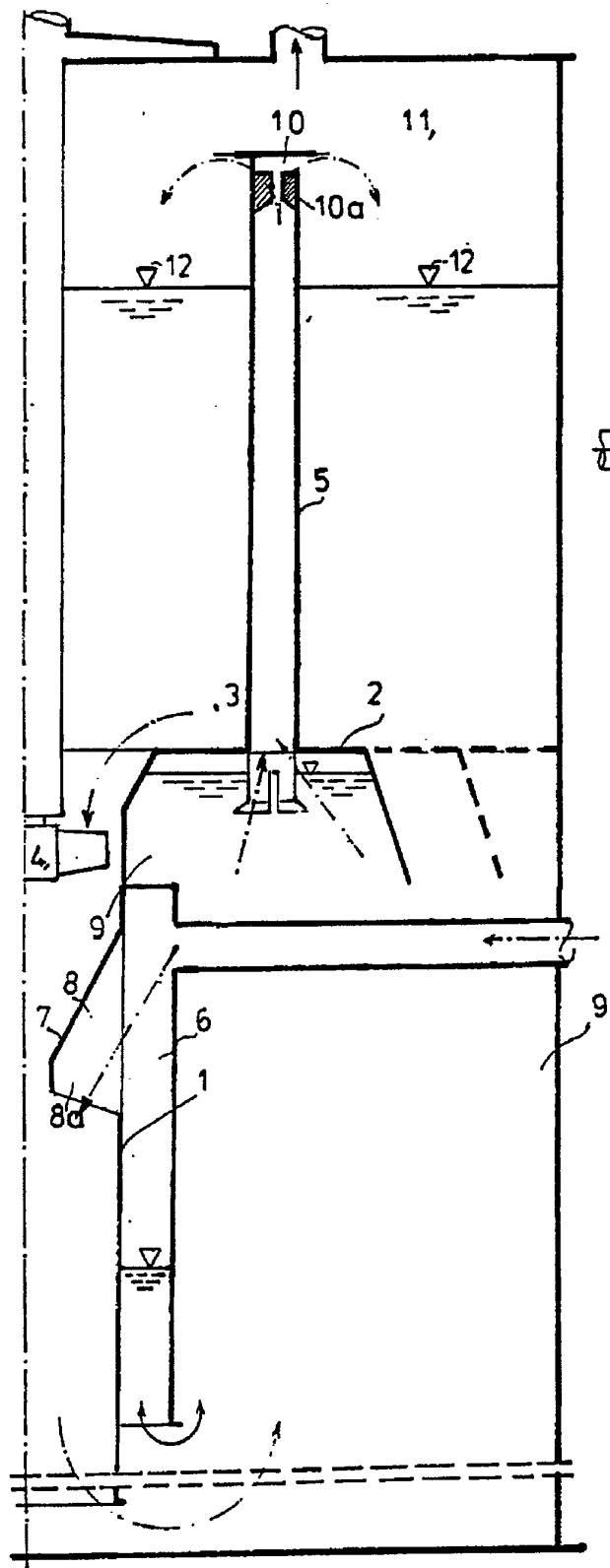


Fig. 1

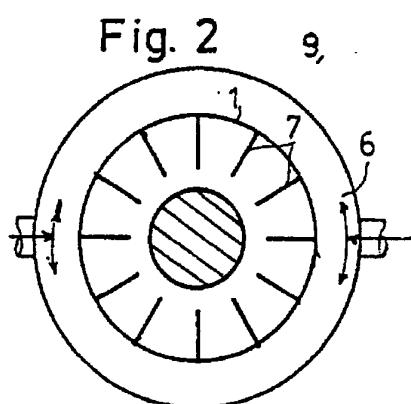


Fig. 2