



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



Veröffentlichungsnummer: **0 243 690 B1**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag der Patentschrift: **13.11.91**

(51) Int. Cl.⁵: **B03D 1/14**

(21) Anmeldenummer: **87104540.7**

(22) Anmeldetag: **27.03.87**

(54) **Flotationsbehälter oder -zelle.**

(30) Priorität: **02.05.86 DE 3614933**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
04.11.87 Patentblatt 87/45

(45) Bekanntmachung des Hinweises auf die
Patenterteilung:
13.11.91 Patentblatt 91/46

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH ES FR GB IT LI NL SE

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A- 3 120 202
FR-A- 2 313 127
GB-A- 2 108 858
US-A- 4 255 262

(73) Patentinhaber: **J.M. Voith GmbH**
Sankt Pöltener Strasse 43
W-7920 Heidenheim(DE)

(72) Erfinder: **Schweiss, Peter**
Hindenburgstrasse 40
W-7907 Langenau(DE)
Erfinder: **Dörflinger, Hans-Dieter**
Iglauer Strasse 47
W-7920 Heidenheim(DE)
Erfinder: **Henrich, Hans-Otto**
Ulmerstrasse 51
W-7920 Heidenheim(DE)

EP 0 243 690 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen Flotationsbehälter entsprechend dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1. Ein solcher Flotationsbehälter ist bekannt aus DE-A-31 20 202.

Es sind bereits auch ähnliche Flotationsbehälter bekanntgeworden, bei welchen ebenfalls die Injektormündung sehr dicht oberhalb des Bodens des Flotationsbehälters angeordnet ist (US-A-42 55 262). Hier ist ein eckiger Behälter verwendet worden mit Schaumabzug zu beiden Längsseiten, während die Weiterleitung der Flüssigkeit (Suspension) von der einen zur benachbarten Zelle über am Zellenboden befindliche, schmale Öffnungen in den Trennwänden, die zwischen den einzelnen Zellen angeordnet sind, erfolgt.

Ferner ist ein Flotationsbehälter mit Injektoreinrichtung bekanntgeworden (US-A-41 10 210), bei welcher die Injektormündung etwa auf halbem Wege zwischen Suspensionsspiegel und Boden des Behälters angeordnet ist. Auch hier ist ein eckiger Behälter vorhanden, dessen Seitenwände unten abgeschrägt sind, jedoch ist der Schaumabzug an der anderen Seite, nämlich an der geraden Längswand des Flotationsbehälters vorgesehen, und die Ausströmrichtung des Injektors ist im wesentlichen vertikal, wobei eine Mischstrecke oder ein Mischrohr fehlen. Bei allen diesen Flotationsbehältern mit einzigem Injektorzufluß ist es schwierig, geeignete Strömungsbedingungen zu schaffen, um trotz des verhältnismäßig geringen Aufwandes, beruhend auf der Verwendung nur eines einzigen Injektors, einen guten Flotationseffekt und auch einen guten Schaumabzug zu erreichen. Im letzten Falle ist versucht worden, durch spezielle Ausbildung eines nach dem Venturi-Prinzip arbeitenden Injektors mit Zuführung einer Luft-Wasser-Mischung, den Flotationseffekt zu verbessern. Dies hat den Nachteil, daß bei einer Hintereinanderschaltung von mehreren Flotationszellen von Zelle zu Zelle eine Verdünnung der zu flotierenden Suspension erfolgt. Ferner ergibt das Venturi-Prinzip keine geeignete Bläschengröße.

Die Aufgabe der Erfindung ist es, trotz der Einfachheit eines wie eben beschrieben aufgebauten Flotationsbehälters einen verbesserten Flotationseffekt bei gutem Schaumabzug zu erzielen.

Die Aufgabe wird mit dem kennzeichnenden Merkmalen des Patentanspruchs 1 gelöst.

Nachfolgend wird die Erfindung anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels erläutert, wobei

Fig. 1 einen Querschnitt durch den Flotationsbehälter und

Fig. 2 eine Draufsicht im wesentlichen einer einzigen Flotationszelle zeigt.

Das Mischrohr 1 taucht im wesentlichen senk-

recht von oben, nachdem es durch die Mantelwandung des Behälters hindurchgeführt ist, in die Suspension ein. Die Mündung 2, die als Radialdiffusor ausgeführt ist, befindet sich ein erhebliches Stück oberhalb des Bodens des Behälters, wobei die Distanz zwischen der Suspensionsoberfläche bzw. der Überlaufkante 7 der Schaumabzugsöffnung erheblich kleiner als die Distanz zwischen der Mündung 2 und dem Behälterboden ist. Das Verhältnis der Distanzen f_1/f_2 beträgt etwa zwischen 0,3 und 0,5, vorzugsweise zwischen 0,3 und 0,4. Die Schaumabzugsöffnung 6 führt den Schaum zu einer sich axial längs des Mantels des Behälters erstreckenden Schaumrinne 8. Auf der gleichen Seite wie die Schaumrinne 8 befindet sich auch die Flüssigkeitsabzugsöffnung 9 mit Abzugsflansch 10. Diese Abzugsöffnung 9 befindet sich sehr weit unten, praktisch am Behälterboden. Die Mittelachse des Mischrohrs 1, durch welches die gesamte jeder Flotationszelle zugeführte Suspensionsmenge eingeleitet wird, befindet sich in der Behälterhälfte, die auf der anderen Seite von Schaumrinne 8 und Abzugsöffnung 9 liegt. Die Entfernung 1_1 von der Mittelachse (senkrechter Durchmesser) des Flotationsbehälters beträgt vorzugsweise zwischen dem 0,15- und dem 0,25-fachen, am günstigsten zwischen dem 0,18- und dem 0,22-fachen des Durchmessers D der gezeigten Querschnittsfläche der Flotationszelle. Diese Zelle bzw. der Behälter ist als liegender Zylinder ausgebildet, weist also einen Grundkörper mit im wesentlichen kreisrunden Querschnitt auf. Auch eine liegende Ellipse als Querschnitt kommt in Betracht. Dann bezieht sich das eben angegebene Verhältnis der Distanz 1_1 auf den horizontalen Durchmesser der Ellipse.

Wichtig ist das Abdeckblech 11, das die Abzugsöffnung 9 abdeckt und einen Abzugskanal 12 schafft, der sich längs des Behältermantels erstreckt, und zwar vorzugsweise von einer Begrenzungswand 19 jeder Flotationszelle zur anderen Begrenzungswand 20. Im Bereich des Mantels des Flotationsbehälters sind Abzugsschlitze 13 und 14 vorgesehen, wobei der obere Abzugsschlitz 14 eine Spaltweite hat, die zwischen dem 0,1- und dem 0,3-fachen, vorzugsweise zwischen dem 0,2- und dem 0,3-fachen beträgt, und der untere Abzugsschlitz eine Spaltweite, die zwischen dem 0,1- und dem 0,2-fachen des Innendurchmessers des Mischrohrs 1 beträgt, aufweist. Dabei hat die Abdeckwand vorzugsweise einen bogenförmigen Verlauf, der auch - wie dargestellt - etwa polygonförmig sein kann, so daß seine obere Fläche schräg nach oben geneigt ist, um ein Festsetzen von Luft im Abzugskanal 12 zu verhindern.

Der Injektor weist vorzugsweise dicht über der Oberfläche der Suspension eine Blende 3 auf, der Luftansaugschlitze 5 im Mantel des Mischrohrs 1 nachgeschaltet sind. Es kann auch, wie strichpunkt-

tiert dargestellt, noch ein zentrales Luftansaugrohr 21 durch die Blende hindurchgeführt werden.

Mit der dargestellten Anordnung ergibt sich ein bestmöglicher Flotationseffekt unter größtmöglicher Ausnutzung des gesamten Behälterquerschnitts. Bezogen auf den Querschnittsanteil, der von der Suspension ausgefüllt ist, wird der Behälterquerschnitt weitestgehend ausgenutzt, wobei es möglich ist, den Durchsatz der Suspension erheblich zu erhöhen, ohne daß der Flotationseffekt beeinträchtigt wird; sondern im Gegenteil, der Flotationseffekt wird noch erheblich verbessert, so daß die Anzahl der hintereinandergeschalteten Flotationszellen noch herabgesetzt werden kann. Es muß hier berücksichtigt werden, daß die Vertikal-komponente der nach unten abströmenden Suspension kleiner sein muß als die Aufstiegs-geschwindigkeit der Luftbläschen mit angelagerten Schmutzteilchen. Es dürfen weder diese noch überhaupt Luftbläschen im wesentlichen Maße in die Abzugsöffnung 9 gelangen.

Somit ist es auf die dargestellte Weise möglich, mit einfachen Mitteln und nur einem einzigen Injektor einen hohen Flotationseffekt zu erreichen. Günstig ist dabei weiter, daß sich durch die exzentrische Anordnung des Mischrohrs 1 eine starke Abzugskomponente der Geschwindigkeit des Schaumes in Richtung der Schaumabzugsöffnung 6 einstellt.

So waren bei einer Anordnung nach der anfangs genannten Offenlegungsschrift bei einer für einen Durchsatz von 11000 l/min konzipierten Flotationszelle sieben bis acht Zellen nötig, während bei gleichen Volumen bei einem jetzigen Durchsatz von 15000 bis 16000 l/min nur fünf bis sechs Zellen erforderlich sind.

Patentansprüche

1. Flotationsbehälter oder -zelle mit Injektoren mit Luftansaugstelle, die einem im wesentlichen senkrecht in die zu flotierende Flüssigkeit eingetauchten, eine Mündung mit im wesentlichen horizontaler Abströmrichtung aufweisenden Mischrohr vorgeschaltet ist, mit rundem Behälter-Axialquerschnitt und mit axialer Überlaufkante für den Schaumabzug und Flüssigkeitsabzug auf ein und derselben Mantelseite des Behälters, dadurch gekennzeichnet, daß die Mittelachse des Mischrohrs (1) von der senkrechten Mittelachse des axialen Behälterquerschnitts zwischen dem 0,15- und 0,25-fachen des axialen Querschnittsdurchmessers des Behälters entgegen der Flüssigkeitsabzugsseite seitlich versetzt und die Mündung (2) des Injektors bzw. Mischrohrs (1) in einem Höhenabstand (f_1) zwischen dem 0,3- und 0,5-fachen der Höhe (Niveau f_2) der Schaumüber-

laufkante (7) unterhalb des Niveaus dieser Kante (7) angeordnet ist und die Flüssigkeitsabzugsöffnung (9) in unmittelbarer Nähe des Behälterbodens angeordnet ist.

2. Flotationszelle nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Mittelachse des Mischrohrs (1) von der senkrechten Mittelachse des axialen Behälterquerschnitts zwischen dem 0,18- und 0,22-fachen des axialen Querschnittsdurchmessers des Behälters entgegen der Flüssigkeitsabzugsseite seitlich versetzt ist.
3. Flotationszelle nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Mündung (2) des Injektors bzw. des Mischrohrs (1) in einem Höhenabstand (f_1) zwischen dem 0,3- und 0,45-fachen der Höhe (Niveau (f_2)) der Schaumüberlaufkante (7) unterhalb des Niveaus dieser Kante (7) angeordnet ist.
4. Flotationszelle nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß ein durch ein bogenförmiges oder Winkelblech (11), das die Flüssigkeitsabzugsöffnung (9) überdeckt, gebildeter Flüssigkeitsabzugskanal (12) längs des Behälterbodens gebildet ist, der jeweils zu dem Mantel des Flotationsbehälters oben und unten einen Flüssigkeitsabzugsspalt (13, 14) aufweist.
5. Flotationszelle nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der obere Spalt (14) am Abzugskanal (12) zwischen dem 0,1- und dem 0,3-fachen und der untere Abzugsspalt (13) zwischen dem 0,1- und 0,2-fachen des Innendurchmessers des Mischrohrs (1) beträgt.
6. Flotationszelle nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der obere Abzugsspalt (14) zwischen dem 0,2- und dem 0,3-fachen des Innendurchmessers des Mischrohrs 1 beträgt.
7. Flotationszelle nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Mündung (2) des Mischrohrs (1) durch einen Radialdiffusor mit im wesentlichen horizontaler Ausströmrichtung gebildet ist.

Claims

1. Flotation tank or cell with injectors with air intake point, preceding a mixing tube mainly vertically emerged into the floating liquid and provided with an outlet with mainly horizontal discharge direction, with round tank axial cross section and with axial overflow edge for foam removal and liquid removal on the same shell

side of the tank, characterized by the feature that the central axis of the mixing tube (1) is laterally displaced from the vertical central axis of the axial tank cross section by between 0.15 and 0.25 times the axial cross-section diameter of the tank on the opposite side of the liquid removal side and that the outlet (2) of the injector/mixing tube (1) is arranged at a height distance (f_1) of between 0.3 and 0.5 times the height (level f_2) of the foam overflow edge (7) below the level of this edge (7) and that the liquid extraction opening (9) is placed in the near vicinity of the tank bottom.

2. Flotation cell according to claim 1, characterized by the feature that the central axis of the mixing tube (1) is laterally staggered from the vertical central axis of the axial tank cross section by between 0.18 and 0.22 times the axial cross section diameter of the tank on the opposite side of the liquid removal side.
3. Flotation cell according to claims 1 or 2, characterized by the feature that the outlet (2) of the injector/the mixing tube resp. (1) is arranged at a height distance (f_1) by between 0.3 and 0.45 times the height (level f_2) of the foam overflow edge (7) below the level of this edge (7).
4. Flotation cell according to one of claims 1 to 3, characterized by the feature that a liquid removal duct (12) extending along the tank bottom is formed by a bow-shaped or angle plate (11) which covers the liquid extraction opening (9), which has on top and bottom a liquid removal gap (13, 14) towards the shell of the flotation tank.
5. Flotation cell according to claim 4, characterized by the feature that the top gap (14) on removal duct (12) is between 0.1 and 0.3 times and the bottom removal gap (13) between 0.1 and 0.2 times the inside diameter of the mixing tube (1).
6. Flotation cell according to claim 5, characterized by the feature that the top removal gap (14) is between 0.2 and 0.3 times the inside diameter of the mixing tube 1.
7. Flotation cell according to one of the claims 1 to 6, characterized by the feature that the outlet (2) of the mixing tube (1) is formed by a radial diffusor with a mainly horizontal discharge direction.

Revendications

1. Récipient ou cellule de flottaison comportant des injecteurs avec des points d'aspiration d'air, en amont d'un tuyau mélangeur pénétrant essentiellement dans la direction verticale dans le liquide de flottaison, et ayant un orifice avec une direction d'écoulement pratiquement horizontale, le réservoir ayant une section axiale circulaire, avec une arête de débordement axiale pour l'extraction de la mousse et l'extraction de liquide d'un même côté de l'enveloppe du réservoir, caractérisé en ce que l'axe du tuyau mélangeur (1) est décalé latéralement par rapport à l'axe vertical de la section axiale du réservoir de 0,15 à 0,25 fois le diamètre de la section axiale du réservoir vers le côté d'extraction de liquide et l'orifice (2) de l'injecteur ou du tuyau mélangeur (1) se trouve à une hauteur (f_1) comprise entre 0,3 et 0,5 fois la hauteur (niveau f_2) de l'arête de débordement de mousse (7), en-dessous du niveau de cette arête (7) et l'orifice d'extraction de liquide (9) est prévu au voisinage immédiat du fond du réservoir.
2. Réservoir de flottaison selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'axe du tuyau mélangeur (1) est décalé de l'axe médian vertical de la section axiale du réservoir de 0,18 à 0,22 fois la section axiale du réservoir à l'opposé du côté d'extraction du liquide.
3. Réservoir de flottaison selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que l'orifice (2) de l'injecteur ou du tuyau mélangeur (1) est situé à une hauteur comprise entre 0,3 et 0,45 fois la hauteur (niveau f_2) de l'arête de débordement de mousse (7) en-dessous du niveau de cette arête (7).
4. Réservoir de flottaison selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé par une tôle de forme courbe ou en cornière (11) qui recouvre l'orifice d'extraction de liquide (9), cette tôle étant prévue le long du fond du réservoir et laisse un intervalle d'extraction de liquide (13, 14).
5. Récipient de flottaison selon la revendication 4, caractérisé en ce que l'intervalle supérieur (14) du canal d'extraction (12) correspond à 0,1 et 0,3 fois le diamètre intérieur du tuyau mélangeur (1) et l'arête d'extraction intérieure (13) est comprise entre 0,1 et 0,2 fois le diamètre intérieur du tuyau mélangeur (1).
6. Récipient de flottaison selon la revendication 5, caractérisé en ce que l'arête d'extraction supé-

rieure (14) est comprise entre 0,2 et 0,3 fois le diamètre intérieur du tuyau mélangeur (1).

7. Récipient de flottaison selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que l'orifice (2) du tuyau mélangeur (1) est formé par un diffuseur radial à direction d'écoulement pratiquement horizontale.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

