(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) EP 1 248 743 B1

(12) # EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
19.11.2003 Patentblatt 2003/47

(21) Anmeldenummer: **01909639.5**

(22) Anmeldetag: **17.01.2001**

(51) Int Cl.[7]: **B67D 1/00**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP01/00486

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 01/053191 (26.07.2001 Gazette 2001/30)

(54) **AUFLÖSEAPPARATUR MIT EINER DÜSENVORRICHTUNG ZUR AUFLÖSUNG EINES FESTSTOFFS IN EINEM LÖSUNGSMITTEL**

DISSOLVING APPARATUS WITH A NOZZLE DEVICE FOR DISSOLVING A SOLID IN A SOLVENT

APPAREIL DE DISSOLUTION AVEC UN DISPOSITIF A AJUTAGES POUR DISSOUDRE UN SOLIDE DANS UN SOLVANT

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC NL PT SE TR

(30) Priorität: **19.01.2000 DE 20000841 U**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
16.10.2002 Patentblatt 2002/42

(73) Patentinhaber: **TUCHENHAGEN GmbH**
21514 Büchen (DE)

(72) Erfinder:
- **BÖE, Kristina**
  22885 Barsbüttel (DE)
- **KALINOWSKI, Raimund**
  26446 Friedeburg (DE)
- **HEROLD, Thomas**
  23898 Duvensee (DE)

(74) Vertreter: **Glaeser, Joachim, Dipl.-Ing. et al**
Diehl Glaeser & Partner
Patentanwälte
Königstrasse 28
22767 Hamburg (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 350 702
DE-A- 3 844 174
US-A- 923 571
US-A- 4 007 921
US-A- 4 100 614
US-A- 5 564 825

- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1996, no. 09, 30. September 1996 (1996-09-30) & JP 08 126826 A (NISSHO CORP), 21. Mai 1996 (1996-05-21)**

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).

EP 1 248 743 B1

Beschreibung

TECHNISCHES GEBIET

[0001] Die Erfindung betrifft eine Auflöseapparatur mit einer Düsenvorrichtung zur Auflösung eines Feststoffes in einem Lösungsmittel, vorzugsweise eines pulverförmigen Feststoffes in Wasser, nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] In der Getränkeindustrie besteht oft das Problem, bestimmte Zutaten, die als Feststoff in pulverisierter Form vorliegen, wie beispielsweise Zitronensäure oder Süßstoffe, in eine wäßrige Lösung zu überführen, um sie in diesem Zustand im Rahmen des Herstellungsprozesses des jeweiligen Getränks weiterzuverarbeiten. Zur Auflösung des jeweiligen Feststoffes ist es zunächst erforderlich, diesen im Lösungsmittel, dem Wasser, zu suspendieren.

STAND DER TECHNIK

[0003] Es ist bekannt, die aufzulösende Menge Feststoff beispielsweise in einen Mischtank einzubringen, in dem die hierzu notwendige Menge Wasser vorgelegt ist, und anschließend mittels einer Rühreinrichtung zu suspendieren. Diese Rühreinrichtung kann beispielsweise aus einem motorisch angetriebenen Rührer bestehen. Darüber hinaus werden die Rührwirkung und Suspendierung noch dadurch verbessert, daß die Lösemittel-Feststoff-Suspension über eine Kreislaufleitung außerhalb des Mischtanks umgepumpt und letzterem wieder zugeführt wird. Dabei wird üblicherweise die Suspension über den Bodenteil des Mischtanks entnommen und im Bereich des zylinderförmigen Mantelteils wieder zugeführt. Bei der Auflösung von Zitronensäure oder Süßstoffen ergeben sich bei einer derartigen Auflöseapparatur Auflösezeiten beispielsweise von 15 bis 20 Minuten.

[0004] Neben dem grundsätzlichen Bedürfnis, die Auflösezeiten möglichst kurz zu gestalten, sind insbesondere die motorisch angetriebenen Rühreinrichtungen der bekannten Auflöseapparaturen von Nachteil, da sie einerseits an sich apparativ relativ aufwendig sind, andererseits aber auch reinigungskritische Einbauten darstellen, die sich oftmals nur schwer oder unzureichend im Wege einer sogenannten automatischen Durchflußreinigung (CIP-Reinigung: Cleaning in place, was soviel bedeutet wie Reinigung an Ort und Stelle) reinigen lassen und die darüber hinaus für sogenannte "Spritzschatten" bei der Ausbringung von Reinigungsflüssigkeit im Mischtank verantwortlich sind.

[0005] Die Nachteile motorisch angetriebener Rühreinrichtungen vermeidet eine Auflösevorrichtung der gattungsgemäßen Art, wie sie aus der **DE 38 44174 A1** bekannt ist. Dort wird der Misch-Flüssigkeitskreislauf über eine Rohrdüse aufrecht erhalten, die die Kreislaufströmung in axialer Richtung in den Mischbehälter einträgt.

[0006] Eine ähnliche Auflösevorrichtung zeigt auch die **US 4,100,614 A**, wobei die Düse im schrägen Behälterboden sitzt, als Venturidüse ausgestaltet ist und die Kreislaufströmung senkrecht zum Behälterboden ausstößt.

[0007] In der **JP 8-126826 A** ist auch eine ähnliche Auflösevorrichtung gezeigt, wobei dort der Abzug der Kreislaufströmung sich in der oberen Behälterseitenwand befindet und die Zuführung als Vortex am unteren äußeren Behälterrand sowie zentral von unten als horizontale Ringspaltströmung erfolgt.

[0008] Aus der **US 5,564,825** ist darüber hinaus ein Mischbehälter für Flüssigkeiten bekannt, bei dem die Kreislaufströmung dem Mischbehälter an zentraler Stelle im unteren Behälterboden entnommen und, mit Abstand von der Behälterlängsachse, dem Mischbehälter über eine Düse zugeführt wird. Diese Düse kombiniert eine Ringspaltströmung quer zur Längsachse des Mischbehälters mit rein axial ausstoßenden Lochdüsen.

[0009] Es ist Aufgabe der Erfindung, die Auflösezeit in einem Mischtank gegenüber bekannten Auflöseapparaturen mit einer Düsenvorrichtung der gattungsgemäßen Art zu verkürzen.

ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

[0010] Diese Aufgabe wird durch eine Auflöseapparatur mit einer Düsenvorrichtung zur Auflösung eines Feststoffes in einem Lösungsmittel mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Ausführungsformen der vorgeschlagenen Apparatur mit einer Düsenvorrichtung sind Gegenstand der Unteransprüche.

[0011] Im Gegensatz zu bekannten Auflöseapparaturen der gattungsgemäßen Art ist eine Düsenvorrichtung vorgesehen, die sich, ausgehend von einem Zuleitungsrohr und in Strömungsrichtung gesehen, in eine Ringspaltdüse und eine Rohrdüse verzweigt. Die Ringspaltdüse generiert dabei eine Ringspaltströmung, die im wesentlichen quer zur Längsachse des Mischtanks orientiert ist. Der verbleibende Teilstrom der zugeführten Suspension wird über eine Rohrdüse ausgebracht, die im Mischtank eine Treibströmung generiert, die, bezogen auf die Längsachse des Mischtanks, eine zu dessen Kopfteil orientierte axiale und zusätzlich eine tangentiale Richtungskomponente aufweist.

[0012] Durch die vorgenannten Merkmale wird über die Rohrdüse eine Konvektionsströmung im Mischtank erzeugt, die dort den gesamten Tankinhalt erfaßt und diesen sowohl in vertikaler als auch in tangentialer Richtung umwälzt. Der über die Ring spaltdüse ausgebrachte andere Teilstrom der Suspension kreuzt die vorzugsweise abwärts gerichtete Konvektionsströmung und führt dadurch einerseits zu einer intensiven Durchmischung der Suspension und andererseits begünstigt diese sehr energiereiche Querströmung die Suspendierbedingungen. Da sowohl die Entnahme der Suspension als auch ihre Zuführung über den Bodenteil des Mischtanks erfolgen, kreuzen sich die Konvektionsströ-

mung und die Ringspaltströmung zwangsläufig. Durch die Konvektionsströmung wird demnach der gesamte Tankinhalt planmäßig in den Misch- und Auflösungsprozeß einbezogen; stagnierende Bereiche im Tank mit weniger günstigen Stoffaustauschbedingungen werden dadurch zuverlässig vermieden.

[0013] Es hat sich als vorteilhaft erwiesen, die Ringspaltdüse derart auszubilden, daß sie sich über einen annähernd 360 Grad umfassenden Ausbringungswinkel erstreckt, gemessen in einer senkrecht auf der Längsachse des Mischtanks stehenden Ebene.. Durch diese Maßnahme wird die Ringspaltströmung über den gesamten Querschnittsbereich des Mischtanks ausgetragen und kann sich dadurch mit der über den gesamten Umfang des zylindrischen Mantels des Mischtanks abwärts strömenden Konvektionsströmung kreuzen.

[0014] Die vorgeschlagene Auflöseapparatur mit einer Düsenvorrichtung vereinfacht sich in vorteilhafter Weise, wenn, wie dies weiterhin vorgeschlagen wird, das Zuleitungsrohr der Düsenvorrichtung durch ein der Entnahme der Suspension aus dem Bodenteil dienendes Ablaufgehäuse hindurchgeführt ist. in diesem Falle ist nur eine einzige Öffnung im Bodenteil des Mischtanks erforderlich.

[0015] Wird, wie dies eine andere Ausführungsform vorsieht, das Zuleitungsrohr koaxial zur Längsachse des Mischtanks im Bodenteil angeordnet, dann vereinfacht sich einerseits die Anordnung zusätzlich, andererseits ergeben sich durch die weitgehend axialsymmetrische Ausprägung des Strömungsbildes im Mischtank besonders günstige Auflöse- und Suspendierbedingungen.

[0016] Die Auflöse- und Suspendierbedingungen werden weiterhin dann entscheidend verbessert, wenn der zu suspendierende und aufzulösende Feststoff nicht unmittelbar dem Mischtank, sondern der im Kreislauf außerhalb des Mischtanks umgepumpten Suspension zugeführt wird. Zu diesem Zweck wird vorgeschlagen, daß eine Zuführeinrichtung für den Feststoff in eine zwischen dem Ablaufgehäuse und einer Umwälzpumpe vorgesehene Saugleitung einmündet.

[0017] Vorteilhafte Bedingungen beim Suspendieren und Auflösen stellen sich ein, wenn die Düsenvorrichtung derart querschnittsmäßig bemessen wird, daß eine mittlere Zufuhrgeschwindigkeit im Zuleitungsrohr v = 2 bis 3 m/s, eine mittlere Ringspaltgeschwindigkeit in der Ringspaltdüse v_1 = 10 bis 18 m/s und eine mittlere Rohrgeschwindigkeit in der Rohrdüse v_2 = 3 bis 7 m/s betragen.

[0018] Eine in Bezug auf die vorgenannten Geschwindigkeiten optimierte Auslegung der Düsenvorrichtung weist für die mittlere Zufuhrgeschwindigkeit v = 2,75 m/s, die mittlere Ringspaltgeschwindigkeit v_1 = 14 m/s und die mittlere Rohrgeschwindigkeit v_2 = 5 m/s auf.

KURZBESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

[0019] Ein Ausführungsbeispiel der vorgeschlagenen Auflöseapparatur mit einer Düsenvorrichtung gemäß der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und wird nachfolgend beschrieben. Es zeigen

Figur 1 in schematischer Darstellung einen Längsschnitt durch einen Mischtank und eine darin angeordnete Düsenvorrichtung in Verbindung mit weiteren, ebenfalls nur schematisch dargestellten Teilen der Auflöseapparatur;

Figur 2 in vergrößerter Darstellung einen Längsschnitt durch jenen Teil der Düsenvorrichtung, der in Figur 1 mit Einzelheit "X" gekennzeichnet ist und

Figur 2a eine Draufsicht auf die Düsenvorrichtung gemäß Figur 2.

BEZUGSZEICHENLISTE DER VERWENDETEN ABKÜRZUNGEN

[0020]

1	Mischtank
1a	Bodenteil
1b	Mantelteil
1c	Kopfteil
1d	Bodenöffnung
2	Gehäuse
2a	Zulaufgehäuse
2b	Ablaufgehäuse
3	Düsenvorrichtung
3a	Zuleitungsrohr
3b	Deckel
3c	Ringspaltdüse
3d	Rohrdüse
3e	Verbindungssteg
4	Zuführeinrichtung
5	Umwälzpumpe
6	Kreislaufleitung
6a	Saugleitung
6b	Druckleitung
α	vertikaler Anstellwinkel
β	tangentialer Anstellwinkel
A	Zufuhrquerschnitt
$\mathbf{A_1}$	Ringspaltquerschnitt
$\mathbf{A_2}$	Rohrquerschnitt
v	Zufuhrgeschwindigkeit
$\mathbf{v_1}$	Ringspaltgeschwindigkeit
$\mathbf{v_2}$	Rohrgeschwindigkeit
F	Feststoff
K	Konvektionsströmung
R	Ringspaltströmung
S	Kreislaufströmung
S*	Absaugströmung
T	Treibströmung

DETAILLIERTE BESCHREIBUNG

[0021] Die Auflöseapparatur mit einer Düsenvorrichtung (**Figur 1**) besteht im wesentlichen aus einem Mischtank 1, mit einem Bodenteil 1a, einem zylindrischen Mantelteil 1b und einem Kopfteil 1c, einem an den Bodenteil 1a angeflanschten Gehäuse 2, das aus einem Ablaufgehäuse 2b und einem darunter angeordneten Zulaufgehäuse 2a besteht, und einer vom Ablaufgehäuse 2b ausgehenden und in das Zulaufgehäuse 2a einmündenden Kreislaufleitung 6. Letztere besteht aus einer Saugleitung 6a, die das Ablaufgehäuse 2b mit einer Umwälzpumpe 5 verbindet, und einer Druckleitung 6b, die von der Umwälzpumpe 5 zum Zulaufgehäuse 2a führt. Eine Zuführeinrichtung 4 für einen Feststoff F mündet in die Saugleitung 6a ein.

[0022] Ausgehend von dem Zulaufgehäuse 2a durchdringt eine Düsenvorrichtung 3 das Ablaufgehäuse 2b, um über eine Bodenöffnung 1d im Bodenteil 1a in den Bodenbereich des Mischtanks 1 einzugreifen. Die Düsenvorrichtung 3 besteht aus einem Zuleitungsrohr 3a (s. auch **Figur 2**), welches von einer zwischen Zulaufgehäuse 2a und Ablaufgehäuse 2b angeordneten, nicht näher bezeichneten Trennwand ausgeht und an seinem anderen Ende von einem Deckel 3b derart begrenzt ist, daß zwischen dem Ende des Zuleitungsrohres 3a und dem Deckel 3b eine Ringspaltdüse 3c gebildet wird. Der Deckel 3b ist dabei über wenigstens einen Verbindungssteg 3e mit dem Zuleitungsrohr 3a verbunden, und er ist weiterhin mit einer vorzugsweise zentrisch angeordneten, nicht bezeichneten Öffnung versehen, an die eine Rohrdüse 3d angeschlossen ist. Letztere ist derart ausgestaltet, daß ihre dem Deckel 3b abgewandte Austrittsöffnung eine Richtung aufweist, die zum einen eine zum Kopfteil 1c des Mischtanks 1 orientierte axiale und zusätzlich eine tangentiale, d.h. eine in Richtung des Umfangs des Mischtanks 1 orientierte Richtungskomponente aufweist. Einen vertikalen Anstellwinkel α der Rohrdüse 3d zur Erzeugung der axialen Richtungskomponente zeigt **Figur 2**, die tangentiale Richtungskomponente ergibt sich aus einem tangentialen Anstellwinkel β (**Figur 2a**).

[0023] Die Suspendierung und Auflösung des Feststoffes F im Lösungsmittel gestaltet sich wie folgt: Zunächst wird im Mischtank 1 die für die aufzulösende Menge Feststoff F notwendige Menge Lösungsmittel, in der Regel Wasser, vorgelegt. Alsdann wird das Wasser über die Kreislaufleitung 6 mittels der Umwälzpumpe 5 aus dem Bodenbereich des Mischtanks 1 und das sich anschließende Ablaufgehäuse 2b abgesaugt und anschließend dem Mischtank 1 über das Zulaufgehäuse 2a und das sich diesem anschließende Zuleitungsrohr 3a auf dem Weg über die Ringspaltdüse 3c und die Rohrdüse 3d wieder zugeführt.

[0024] Nun wird über die Zuführeinrichtung 4 kontinuierlich Feststoff F in die Saugleitung 6a eingebracht. Diese Suspension aus Feststoff F und Lösungsmittel gelangt über die Umwälzpumpe 5 und die Druckleitung 6b in das Zulaufgehäuse 2a und von dort auf dem Weg über das Zuleitungsrohr 3a einerseits in die Ringspaltdüse 3c und andererseits in die Rohrdüse 3d. Dabei ist ein Zufuhrquerschnitt A im Zuleitungsrohr 3a (**Figur 2**) vorzugsweise derart bemessen, daß eine mittlere Zufuhrgeschwindigkeit v einer sich in dem Zuleitungsrohr 3a ausbildenden Kreislaufströmung S etwa v = 2 bis 3 m/s, vorzugsweise v = 2,75 m/s, beträgt. Aus der Rohrdüse 3d tritt eine Treibströmung T aus, die aufgrund ihres Rohrquerschnittes A_2 eine Rohrgeschwindigkeit v_2 = 3 bis 7 m/s, vorzugsweise v_2 = 5 m/s, besitzt. Die Treibströmung T generiert im Mischtank 1 eine Konvektionsströmung K, die zum einen aufwärts und zum andern tangential, d.h. in Richtung des Umfanges des Mischtanks 1 orientiert ist und die im Bereich des zylindrischen Mantelteils 1b zu einer im wesentlichen abwärts gerichteten Strömung führt. Letztere wird im Bodenbereich des Mischtanks 1 von einer in der Ringspaltdüse 3c generierten Ringspaltströmung R gekreuzt. Aufgrund dieser sich kreuzenden Strömungen ergibt sich eine intensive Suspendierung und Mischbewegung. Eine der Kreislaufströmung S entsprechende Absaugströmung S* verläßt über die Bodenöffnung 1d den Mischtank 1. Ein Ringspaltquerschnitt A_1 der Ringspaltdüse 3c ist derart bemessen, daß die Ringspaltströmung R eine mittlere Ringspaltgeschwindigkeit v_1 = 10 bis 18 m/s, vorzugsweise v_1 = 14 m/s, besitzt.

[0025] Es hat sich gezeigt, daß mit der vorgeschlagenen Auflöseapparatur mit einer Düsenvorrichtung (3) eine Auflösezeit beispielsweise von unter 5 Minuten erreicht wird, während vergleichbare bekannte Auflöseapparaturen für die gleiche Menge Feststoff F eine Auflösezeit von 15 bis 20 Minuten benötigen.

Patentansprüche

1. Auflöseapparatur mit einer Düsenvorrichtung (3) zur Auflösung eines Feststoffes (F) in einem Lösungsmittel, vorzugsweise eines pulverförmigen Feststoffes in Wasser, mit einem Mischtank (1), dem die Lösungsmittel-Feststoff-Suspension in dessen Bodenteil (1a) entnommen, bei dem die Suspension anschliessend durch eine Kreislaufleitung (6) außerhalb des Mischtanks (1) umgepumpt und wieder zugeführt wird, und mit der im Bodenteil (1a) des Mischtanks (1) angeordneten Düsenvorrichtung (3), über die die Zuführung der Suspension in den Mischtank (1) erfolgt, **dadurch gekennzeichnet,**

   - **daß** sich die Düsenvorrichtung (3), ausgehend von einem Zuleitungsrohr (3a) und in Strömungsrichtung gesehen, in eine Ringspaltdüse (3c) und eine Rohrdüse (3d) verzweigt,
   - **daß** die Ringspaltdüse (3c) eine Ringspaltströmung (R) generiert,
   - die im wesentlichen quer zur Längsachse des

Mischtanks (1) orientiert ist,

- und **daß** die Rohrdüse (3d) eine Treibströmung (T) generiert,
- die, bezogen auf die Längsachse des Mischtanks (1), eine zu dessen Kopfteil (1c) orientierte axiale und zusätzlich eine tangentiale Richtungskomponente aufweist.

2. Auflöseapparatur mit einer Düsenvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** sich die Ringspaltdüse (3c) über einen annähernd 360 Grad umfassenden Ausbringungswinkel erstreckt, gemessen in einer senkrecht auf der Längsachse des Mischtanks (1) stehenden Ebene.

3. Auflöseapparatur mit einer Düsenvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Zuleitungsrohr (3a) der Düsenvorrichtung (3) durch ein der Entnahme der Suspension aus dem Bodenteil (1a) dienendes Ablaufgehäuse (2b) hindurchgeführt ist.

4. Auflöseapparatur mit einer Düsenvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Zuleitungsrohr (3a) koaxial zur Längsachse des Mischtanks (1) im Bodenteil (1a) angeordnet ist.

5. Auflöseapparatur mit einer Düsenvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** eine Zuführeinrichtung (4) für den Feststoff (F) in eine zwischen dem Ablaufgehäuse (2b) und einer Umwälzpumpe (5) vorgesehene Saugleitung (6a) einmündet.

6. Auflöseapparatur mit einer Düsenvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet,**
daß ein Zufuhrquerschnitt A im Zuleitungsrohr (3a) derart bemessen ist, daß dort eine mittlere Zufuhrgeschwindigkeit

v = 2 bis 3 m/s, vorzugsweise v = 2,75 m/s, beträgt.

7. Auflöseapparatur mit einer Düsenvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet,**
daß ein Ringspaltquerschnitt A_1 in der Ringspaltdüse (3d) derart bemessen ist, daß dort eine mittlere Ringspaltgeschwindigkeit

v_1 = 10 bis 18 m/s, vorzugsweise v_1 = 14 m/s, beträgt.

8. Auflöseapparatur mit einer Düsenvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet,**
daß ein Rohrquerschnitt A_2 in der Rohrdüse (3c) derart bemessen ist, daß dort eine mittlere Rohrgeschwindigkeit

v_2 = 3 bis 7 m/s, vorzugsweise v_2 = 5 m/s, beträgt.

Claims

1. Dissolving device with a nozzle device (3) for dissolving a solid (F) in a solvent, preferably a powdery solid in water, comprising a blending tank (1), from which the solvent-solid-suspension is taken at its bottom part (1a), wherein the suspension is subsequently pumped over by a circulating line (6) externally of the blending tank (1) and returned thereto, and comprising the nozzle device (3) arranged in the bottom part (1a) of the blending tank (1), through which the feed of the suspension into the blending tank (1) occurs, **characterised in that**

- the nozzle device (3), starting from a feed pipe (3a) and viewed in flow direction branches into a ring slot nozzle (3c) and a pipe nozzle (3d),
- the ring slot nozzle (3c) generates a ring slot flow (R) ,
- which is substantially oriented transversely to the longitudinal axis of the blending tank (1),
- and the pipe nozzle (3d) generates a driving flow (T),
- which, with regard to the longitudinal axis of the blending tank (1), comprises a directional component oriented axially and additionally tangentially to the head part (1c) thereof.

2. Dissolving device with a nozzle device according to claim 1, **characterised in that** the ring slot nozzle (3c) extends over an output angle enclosing approximately 360 degrees, measured in a plane standing vertically on the longitudinal axis of the blending tank (1).

3. Dissolving device with a nozzle device according to claim 1 or 2, **characterised in that** the feed pipe (3a) of the nozzle device (3) in passed through a discharge housing (2b) serving for the removal of the suspension from the bottom part (1a).

4. Dissolving device with a nozzle device according to one of the claims 1 to 3, **characterised in that** the feed pipe (3a) is arranged co-axially to the longitudinal axis of the blending tank (1) in the bottom part (1a).

5. Dissolving device with a nozzle device according to one of the claims 1 to 4, **characterised in that** a

feeding device (4) for the solid (F) opens out into a suction line (6a) provided between the discharge housing (2b) and a circulating pump (5).

6. Dissolving device with a nozzle device according to one of the claims 1 to 5, **characterised in that** a feeding cross-section A in the feed pipe (3a) is dimensioned such that an average feeding velocity therein is

v = 2 to 3 m/s, preferably v = 2,75 m/s.

7. Dissolving device with a nozzle device according to one of the claims 1 to 5, **characterised in that** a ring slot cross-section A_1 in the ring slot nozzle (3d) is dimensioned such that an average ring slot velocity therein is

v_1= 10 to 18 m/s, preferably v_1 = 14 m/s.

8. Dissolving device with a nozzle device according to one of the claims 1 to 5, **characterised in that** a pipe cross-section A_2 of the pipe nozzle (3c) is dimensioned such that an average pipe velocity therein is

v_2 = 3 to 7 m/s, preferably v_2 = 5 m/s.

Revendications

1. Appareillage de dissolution avec un dispositif à buse (3) pour dissoudre un solide (F) dans un solvant, de préférence un solide pulvérulent dans de l'eau, comprenant un réservoir de mélange (1) à la partie inférieure (1a) duquel est prélevée la suspension solide-solvant qui est ensuite envoyée par une pompe à l'extérieur du réservoir de mélange (1) et y est ramenée par une tuyauterie de recyclage (6), et le dispositif à buse (3) qui est disposé dans la partie inférieure (1a) du réservoir de mélange (1) et par l'intermédiaire duquel s'effectue l'alimentation de la suspension dans le réservoir de mélange (1), **caractérisé en ce que**

le dispositif à buse (3) est subdivisé, à partir d'un tuyau d'alimentation (3a) et quand on regarde dans la direction d'écoulement, en une buse à espace annulaire (3c) et en une buse tubulaire (3d),

la buse à espace annulaire (3c) génère un écoulement en espace annulaire (R),

qui est orienté essentiellement transversalement à l'axe longitudinal du réservoir de mélange (1)

et que la buse tubulaire (3d) génère un écoulement refoulant (T)

qui, rapporté à l'axe longitudinal du réservoir de mélange (1), présente une composante de direction axiale orientée vers la partie supérieure (1c) du réservoir de mélange (1) et en supplément une composante de direction tangentielle.

2. Appareillage de dissolution avec un dispositif à buse selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la buse à espace annulaire (3c) s'étend sur un angle de rendement pratiquement égal à 360 degrés, mesuré dans un plan perpendiculaire à l'axe longitudinal du réservoir de mélange (1).

3. Appareillage de dissolution avec un dispositif à buse selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** le tuyau d'alimentation (3a) du dispositif à buse (3) traverse un corps d'écoulement (2b) servant à prélever la suspension de la partie inférieure (1a).

4. Appareillage de dissolution avec un dispositif à buse selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** le tuyau d'alimentation (3a) est disposé de manière coaxiale à l'axe longitudinal du réservoir de mélange (1), à la partie inférieure (1a) dudit réservoir.

5. Appareillage de dissolution avec un dispositif à buse selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce qu'**un dispositif d'alimentation (4) pour le solide (F) débouche dans une tuyauterie d'aspiration (6a) prévue entre le corps d'écoulement (2b) et une pompe de circulation (5).

6. Appareillage de dissolution avec un dispositif à buse selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce qu'**une section d'alimentation A dans le tuyau d'alimentation (3a) est dimensionnée de manière à y avoir une vitesse d'alimentation moyenne

v = 2 à 3 m/s, de préférence v = 2,75 m/s.

7. Appareillage de dissolution avec un dispositif à buse selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce qu'**une section d'espace annulaire A_1 dans la buse à espace annulaire (3d) est dimensionnée de manière à avoir une vitesse moyenne dans l'espace annulaire

v_1 = 10 à 18 m/s, de préférence v_1 = 14 m/s.

8. Appareillage de dissolution avec un dispositif à buse selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce qu'**une section de tube A_2 dans la buse tubulaire (3c) est dimensionnée de manière à avoir une vitesse moyenne dans le tube

v_2 = 3 à 7 m/s, de préférence v_2 = 5 m/s.

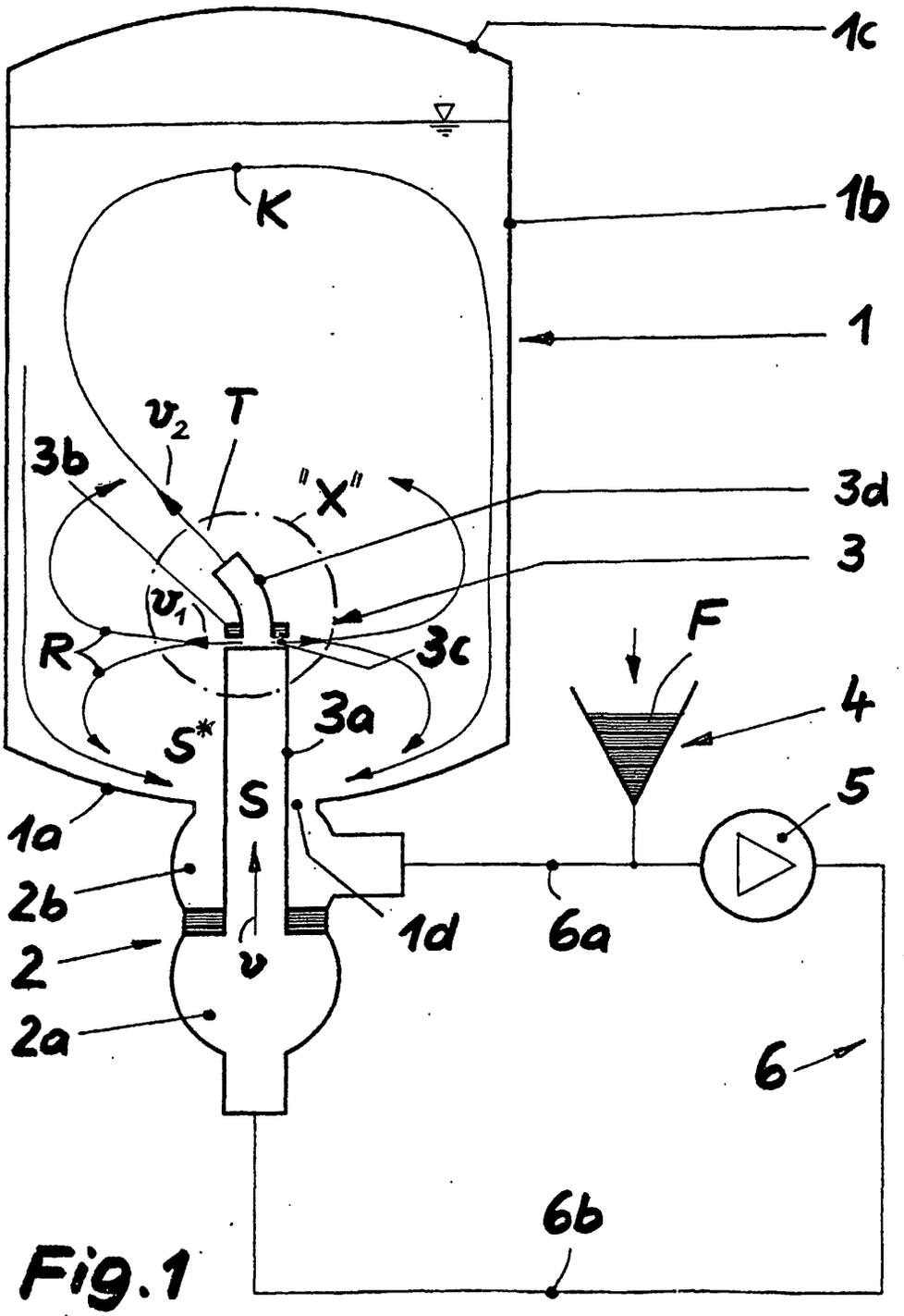


Fig.1

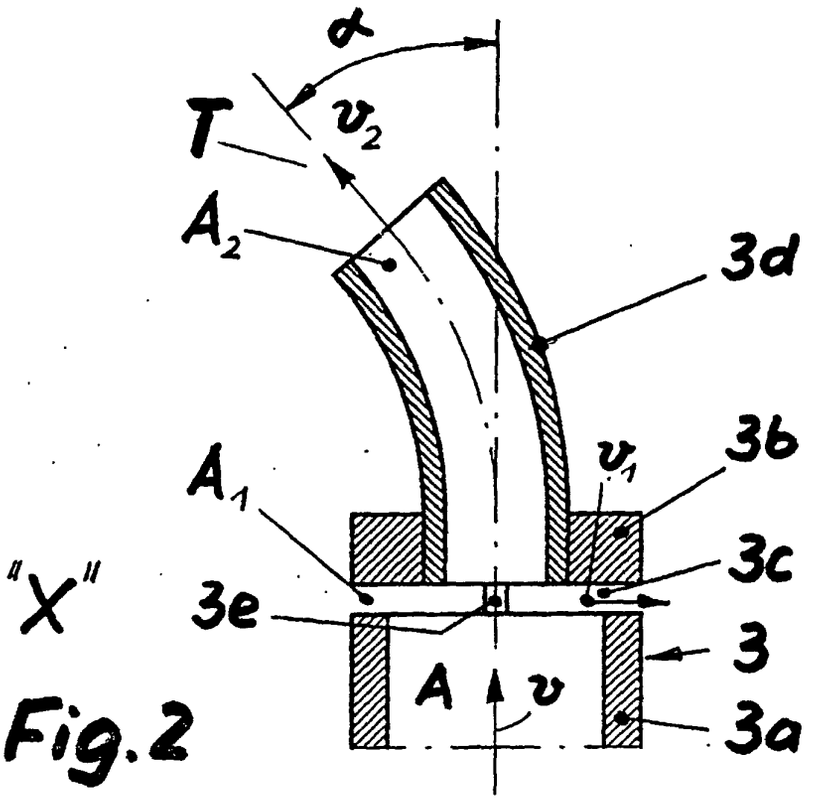


Fig.2

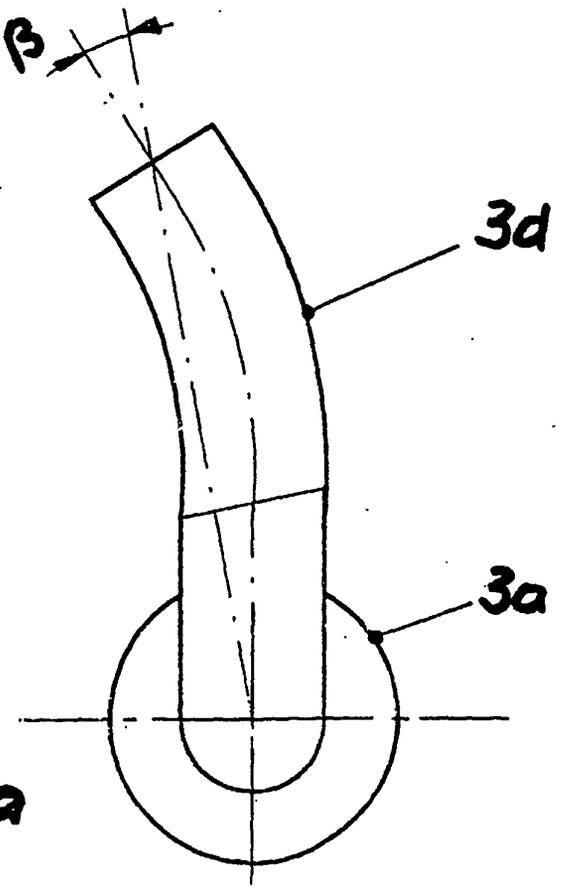


Fig.2a