

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(21) Anmeldenummer: 88108436.2

(51) Int. Cl.4: **B22C 5/18 , B22C 5/08**

(22) Anmeldetag: 26.05.88

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
29.11.89 Patentblatt 89/48

(71) Anmelder: **POHL GIESSEREITECHNIK**
Plantagenweg 4
D-3056 Rehburg-Loccum 3(DE)

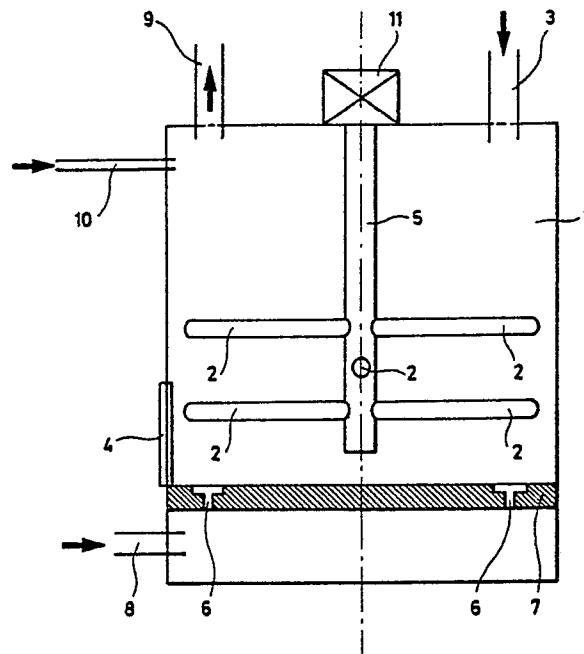
(54) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE ES FR GB GR IT LI LU NL SE

(72) Erfinder: **Pohl, Peter, Ing. Grad. VDG**
Plantagenweg 4
D-3056 Rehburg-Loccum 3(DE)

(74) Vertreter: **Patentanwälte Grünecker,**
Kinkeldey, Stockmair & Partner
Maximilianstrasse 58
D-8000 München 22(DE)

(54) **Verfahren und Vorrichtung zum Regenerieren von Giessereialtsanden.**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Regenerieren von Gießerei-Altsanden. Beim erfindungsgemäßen Verfahren werden die Altsande in einer ersten Stufe durch eine thermische Behandlung von kohlenstoffhaltigen Materialien befreit und anschließend chargenweise mechanisch gereinigt, wozu durch die Sandcharge verschleißfeste Reibelemente in Abhängigkeit vom Oolithisierungsgrad der jeweiligen Sandcharge mit einer solchen Geschwindigkeit hindurchbewegt werden, daß das Sandkorn der Charge nicht zerstört wird. Die erfindungsgemäße Vorrichtung besteht aus einem zylindrischen Gehäuse, in welchem rotierend angeordnete Reibelemente vorgesehen sind, wobei Einrichtungen zum chargenweisen Befüllen des Behälters mit Altsand sowie Einrichtungen zum Austragen von gereinigtem Sand aus dem Behälter vorgesehen sind. Der Antrieb der Reibelemente erfolgt in Abhängigkeit vom Oolithisierungsgrad des Altsandes und so, daß das Quarzkorn der Sandcharge nicht zerstört wird.



Verfahren und Vorrichtung zur Regenerierung von Gießereialsanden

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Regenerierung von Gießereialsanden, bei welchem die Altsande in einer ersten Stufe durch eine thermische Behandlung bei 500 bis 900 °C von allen anhaftenden kohlenstoffhaltigen Materialien befreit und anschließend einer mechanischen Reinigungsbehandlung unterworfen werden. Ein gattungsgemäßes Verfahren ist bereits aus der DE-OS 34 00 656 bekannt.

Bei diesem bekannten Verfahren, welches als kontinuierliches Verfahren ausgebildet ist, erfolgt eine Aufbereitung von Altsanden in drei aufeinanderfolgenden Stufen, nämlich einer mechanischen Vorreinigung, einer thermischen Behandlung des vorgereinigten Sandes und einer mechanischen Nachreinigung. Bei diesem bekannten Verfahren erfolgt die mechanische Nachreinigung nach Durchführen der thermischen Behandlung in einer rotierenden, zylindrischen Trommel, in welcher Schikaneeinbauten und/oder Mahlkörper, wie Kugeln oder dgl., vorgesehen sind.

Diese bekannte mechanische Nachreinigung ist insofern nachteilig, als die Verwendung einer rotierenden Trommel mit Schikaneeinbauten nicht zu einer hinreichenden Korn-an-Korn-Reibung führt, um am Sandkorn haftende Bindemittelreste (Bentonit) zu entfernen. Wird das bekannte mechanische Reinigungsverfahren mit Hilfe von Mahlkörpern durchgeführt, so wird ein hoher Anteil von Sandkörnern zerstört. Da das bekannte Verfahren kontinuierlich abläuft, läßt sich das bekannte Verfahren nicht individuell an verschiedene Verunreinigungsgrade unterschiedlicher Gießereialsande anpassen. Im Ergebnis ist es mit Hilfe des bekannten Verfahrens nicht möglich, Altsande auf Neusandqualität zu regenerieren.

Es ist bereits bekannt, Altsande auf kontinuierliche Weise mittels verdichteter Luft in einem Rohr zu beschleunigen und gegen eine Prallplatte zu schleudern. Dabei werden Sandgeschwindigkeiten von über 20 m/s benutzt, wodurch bis zu 25 % des behandelten Sandes zertrümmert werden.

Es ist auch bereits bekannt, Altsande kontinuierlich einer Naßregenerierung zu unterziehen, wobei der Altsand mit Wasser behandelt wird, so daß Kohlenstoff- und Tonteilchen durch Bewegung des Sandes im Wasser abgelöst werden. Das Entsorgungsprodukt ist ein feuchter Schlamm, der bis zu 50 % Kohlenwasserstoffe enthält. Bei diesem Verfahren ist die Entsorgung des Waschwassers aus Umweltschutzgründen problematisch, und ist zudem die Weiterverwendung des anfallenden Entsorgungsproduktes nicht gesichert.

In diesem Zusammenhang sei darauf verwiesen, daß vom im Jahre 1987 in Kraft getretenen

Abfallbeseitigungsgesetz gefordert wird, daß Gießereialsande wieder aufbereitet und dem Produktionsprozeß erneut zugeführt werden sollen, da die bisherige Praxis, Altsande auf Deponien abzulagern, in Zukunft nicht mehr zulässig sein wird.

Die bisher vorgeschlagenen Maßnahmen zur Regenerierung von Gießereialsanden sind letztlich daran gescheitert, daß entweder die Umwelt unzulässig belastet wurde oder daß das beim Gießprozeß auf die Sandkornoberflächen aufgebrannte Bindemittel (Bentonit bei tongebundenen Sanden) nicht genügend entfernt werden konnte. Wie bereits erwähnt, führt das im Stand der Technik gebräuchliche Schleudern von Altsand mit hoher Geschwindigkeit gegen unbewegliche Prallflächen zu erheblichen Quarzsandzertrümmerungen von bis zu 25 %, was zu entsprechenden Sandverlusten führt.

In der Bundesrepublik Deutschland fallen jährlich ca. 2,4 Millionen t Gießereialsande als Abfallprodukte auf Deponien an. Diese Gesamtsandmenge teilt sich auf in ca. 30 % Sand, der mit Kunstharzbindungen anfällt, und ca. 70 % Sand, der tongebunden anfällt. Die kunstharzgebundenen Sande werden bereits teilweise thermisch regeneriert, d.h., der Sand wird auf ca. 800 °C aufgeheizt, wobei die am Quarzkorn anhaftenden organischen, kohlenstoffhaltigen Produkte verbrannt werden. Die tongebundenen Sande mit Bentonit als Bindemittel fallen hauptsächlich bei den sogenannten Naßgußformsystemen an.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein gattungsgemäßes Verfahren zur Regenerierung von Gießereialsanden so auszubilden, daß eine gründliche Aufarbeitung der Altsande auf Neusandqualität ohne nennenswerte Sandzertrümmerung möglich ist.

Ferner liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung zu schaffen, mit deren Hilfe thermisch vorbehandelte Altsande zuverlässig und schonend mechanisch gereinigt werden können.

Hinsichtlich des Verfahrens wird die der Erfindung zugrundeliegende Aufgabe durch die im Anspruch 1 angegebene Erfindung gelöst. Hinsichtlich der Vorrichtung wird die der Erfindung zugrundeliegende Aufgabe durch die im Anspruch 8 angegebene Vorrichtung gelöst.

Der mit Hilfe der Erfindung erzielbare technische Fortschritt ergibt sich in erster Linie daraus, daß der thermisch vorbehandelte Altsand nach entsprechender Vorabkühlung mechanisch chargenweise einer Reibbehandlung zugeführt wird, wobei diese mechanische Reibbehandlung nach Zeitdauer und Intensität auf die Bedürfnisse der jeweiligen Charge abgestellt und wobei ferner dafür Sorge getragen wird, daß das Sandkorn nicht zerstört

wird.

Dadurch, daß das erfindungsgemäße Verfahren eine chargenweise mechanische Reinigung vorsieht, kann die Reinigungsdauer und die Reinigungsintensität chargenweise unterschiedlich gesteuert werden, jeweils in Abhängigkeit vom Oolithisierungsgrad des Sandes.

Beim erfindungsgemäßen Verfahren erfolgt die mechanische Reinigung der Altsande chargenweise derart, daß durch jede Sandcharge verschleißfeste Reibelemente hindurchbewegt werden, wobei zwischen den Sandkörnern und den Reibelementen eine Relativgeschwindigkeit auftritt, welche dazu führt, daß aufgebrannte Bindemittelreste (Bentonit) von der Sandkornoberfläche abgerieben werden. Die Geschwindigkeiten der Reibwerkzeuge und damit die vorstehend angesprochene Relativgeschwindigkeit ist jedoch so gewählt, daß die Quarzsandkörner nicht zerstört werden.

Der mit Hilfe der erfindungsgemäßen Vorrichtung erzielbare technische Fortschritt ergibt sich daraus, daß in einem für den chargenweisen Betrieb ausgelegten Behälter mechanisch angetriebene Reibelemente vorgesehen sind, welche durch die Sandcharge hindurchbewegt werden.

Bevorzugte Ausführungsformen und weitere Ausgestaltungen des erfindungsgemäßen Verfahrens ergeben sich aus den Unteransprüchen 2 mit 7. Weitere Ausgestaltungen und vorteilhafte Weiterentwicklungen der erfindungsgemäßen Vorrichtung ergeben sich aus den Unteransprüchen 9 mit 13.

Die Erfindung wird im folgenden anhand eines Ausführungsbeispiels und unter Bezug auf die Zeichnung näher beschrieben. Diese zeigt eine schematische Darstellung einer Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung.

Der zu reinigende Sand wird zunächst einer thermischen Behandlung bei Temperaturen von 500 bis 900 °C unterzogen, wobei die Temperaturen so gewählt werden, daß eine vollständige Entsorgung der beim Verbrennungsprozeß entstehenden Gase gewährleistet ist. Nach der thermischen Behandlung darf der behandelte Sand keine kohlenstoffhaltigen Bestandteile aufweisen, weil der nachfolgende mechanische Reinigungsschritt ansonsten beeinträchtigt werden würde.

Der mit ca. 500 bis 900 °C thermisch behandelte Sand wird anschließend vorzugsweise auf etwa 150 bis 300 °C abgekühlt, um die mechanische Sandreinigungseinrichtung zu schonen.

Dieser thermisch vorbehandelte Sand wird durch eine Zuführeinrichtung 3 in das Innere eines zylindrischen Behälters 1 eingebracht. In seiner Längsachse weist dieser Behälter eine durch eine Antriebseinrichtung (Elektromotor) 11 angetriebene Welle 5 auf, an welcher wenigstens ein Reibelement 2 in form eines Querarmes befestigt ist. Im dargestellten Ausführungsbeispiel sind drei Lagen

von Querarmen übereinander an der Welle 5 vorgesehen, wobei diese Lagen relativ zueinander versetzt angeordnet sind.

Nach Einbringen einer Sandcharge durch die Zuführeinrichtung 3 wird die Welle 5 mit den daran befestigten Querarmen 2 in Rotation versetzt. Durch diese Rotationsbewegung kommt es zu einer Relativbewegung zwischen den Körnern der Sandcharge und den sich drehenden Querarmen (Reibelementen). Die Sandkörner werden durch die rotierenden Querarme beschleunigt, wobei zwischen den Sandkörnern und den Querarmen (Reibelementen) eine Relativgeschwindigkeit auftritt, welche den Abreinigungseffekt des auf die Sandkörner aufgebrannten Bindemittels (Bentonit) hervorruft. Die Zeitdauer und die Intensität der Rotation der Querarme 2 wird in Abhängigkeit vom Oolithisierungsgrad der jeweils behandelten Altsandcharge bestimmt.

Nach Abschluß der mechanischen Sandreinigung wird die aufbereitete Charge durch eine in der Außenwandung des Behälters 1 vorgesehene Entnahmeöffnung 4 ausgetragen.

Die Umfangsgeschwindigkeit der Querarme am äußersten Umfang sollte nicht weniger als 5 m/s und nicht mehr als 15 m/s betragen. Unterhalb von 5 m/s tritt kein befriedigender Abreinigungseffekt auf, und oberhalb von 15 m/s sind Beschädigungen des Quarzkornes zu befürchten. Vorzugsweise erfolgt die mechanische Sandreinigung dergestalt, daß die rotierenden Querarme (Reibelemente) an ihren freien Enden eine Umfangsgeschwindigkeit von nicht mehr als 15 m/s aufweisen, während die Umfangsgeschwindigkeit der Querarme im Bereich der Antriebswelle 5 etwa 5 m/s beträgt. Die Zeitdauer der Reinigungsbehandlung schwankt je nach Oolithisierungsgrad, beträgt jedoch maximal 10 min je Charge.

Wird der Altsand in der erfindungsgemäßen Vorrichtung im trockenen Zustand gerieben, so unterstützen die abgeriebenen Tonteilchen den Reinigungsprozeß. Von Zeit zu Zeit müssen diese abgeriebenen Tonteilchen jedoch aus dem Gefäß 1 entfernt werden. Zu diesem Zweck ist im Behälter 1 ein Düsenboden 7 vorgesehen, welcher den Behälter 1 in eine oberhalb des Düsenbodens liegende Sandreinigungskammer und eine unterhalb des Düsenbodens liegende Luftkammer unterteilt. Im Düsenboden 7 ist eine Vielzahl von Düsen 6 vorgesehen. Diese Düsen 6 sind so gestaltet, daß sie nicht durch Sand verstopft werden. Im dargestellten Ausführungsbeispiel sind lediglich zwei Düsen 6 im Düsenboden 7 vorgesehen. In die Luftkammer des Behälters 1 mündet eine Zuführeinrichtung 8 für Druckluft, durch welche Druckluft in die Luftkammer eingebracht wird. Im oberen Bereich des Behälters 1 ist eine Austragseinrichtung 9 für Sand und beim Reinigungsprozeß angefallene Tonteil-

chen (Staub) vorgesehen. An die Austragseinrichtung 9 ist eine nicht dargestellte Filtereinrichtung angeschlossen. Wird dem Behälter 1 über die Druckluftzuführeinrichtung 8 Druckluft zugeführt, welche durch die Düsen 6 in die Sandreinigungskammer des Behälters 1 eintritt, so wird im Inneren der Sandreinigungskammer ein fließbett ausgebildet, welches die Sandcharge durchlüftet und die Stauteilchen durch die Austragseinrichtung 9 austrägt.

Wird der Altsand trocken gerieben, so erhält das Quarzkorn eine leicht angeraute Oberfläche.

Wird eine besonders glatte Quarzkornoberfläche beim regenerierten Sand gewünscht, so kann der Sand nach einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung durch Zufuhr von Feuchtigkeit durch eine Einrichtung 10 befeuchtet werden. Diese Einrichtung 10 mündet in das Innere der Sandreinigungskammer des Gehäuses 1. Durch Feuchtigkeitszugabe wird eine etwa 10 %ige Feuchte des Sandes herbeigeführt, und in diesem Zustand wird der Sand behandelt. Die Eigenwärme des Sandes bewirkt eine Trocknung des Sandes, da Wasser verdunstet wird. Dieses Wasser kann wieder ersetzt werden. Der Trocknungsprozeß des Sandes kann dadurch beschleunigt werden, daß Warmluft aus der thermischen Regenerierungsstufe in den Behälter 1 eingeführt wird.

Da es gelegentlich erwünscht ist, den pH-Wert des regenerierten Sandes einzustellen, kann nach einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung säurehaltiges bzw. alkalihaltiges Wasser in den Behälter 1 eingeführt werden.

Sowohl bei trockener Arbeitsweise als auch bei feuchter Arbeitsweise ist das erfindungsgemäße Verfahren geeignet, um wasserglasgebundene bzw. Wasserglas-Ester-gebundene Altsande zu Neusandqualität aufzuarbeiten. Es versteht sich, daß bei den wasserglasgebundenen Sanden der Altsand nicht bei Temperaturen bis zu 800 °C vorbehandelt zu werden braucht. Grundsätzlich kann, sofern sich noch Staubpartikel im regenerierten Sand befinden, das Regenerat z.B. durch Sichtung im Sieb oder im Wirbelbett nachbehandelt werden.

Ansprüche

1. Verfahren zur Regenerierung von Gießerei- altsanden, bei welchem die Altsande in einer ersten Stufe durch eine thermische Behandlung bei 500 bis 900 °C von allen anhaftenden kohlenstoffhaltigen Materialien befreit und anschließend einer mechanischen Reinigungsbehandlung unterworfen werden, dadurch **gekennzeichnet**, daß die mechanische Reinigung der Altsande char-

genweise erfolgt, indem durch jede Sandcharge verschleißfeste Reibelemente hindurchbewegt werden, wobei Zeitdauer und Intensität der Hindurchbewegung in Abhängigkeit vom Oolithisierungsgrad der Sandcharge und zudem so gewählt werden, daß das Sandkorn nicht zerstört wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die mechanische Reinigung im trockenen Zustand der Sandcharge erfolgt und daß die bei dieser Reinigung vom Sand abgeriebenen Teilchen von Zeit zu Zeit mit Hilfe von Druckluft entfernt werden.

3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die mechanische Reinigung im angefeuchteten Zustand der Sandcharge erfolgt.

4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß zum Trocknen der angefeuchteten Sandcharge Warmluft aus der thermischen Behandlungsstufe verwendet wird.

5. Verfahren nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß der pH-Wert der Sandcharge durch Zugabe von säure- oder alkalihaltigem Wasser eingestellt wird.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß rotierende Reibelemente mit einer Umfangsgeschwindigkeit von 5 bis 15 m/s durch die Sandcharge hindurchbewegt werden.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die mechanische Reinigung einer Sandcharge in einem Zeitraum von maximal 10 min erfolgt.

8. Vorrichtung zur mechanischen Reinigung von Gießerei-Altsanden, dadurch **gekennzeichnet**,

daß in einem zylindrischen Behälter (1) rotierend angetriebene Reibelemente (2) aus einem verschleißbeständigen Werkstoff vorgesehen sind und daß Einrichtungen (3) zum chargenweisen Befüllen des Behälters mit Altsand sowie Einrichtungen (4) zum Austragen von gereinigtem Sand aus dem Behälter 1 vorgesehen sind.

9. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Reibelemente (2) als Querarme ausgebildet sind, die an einer sich in der Längsachse des Behälters (1) erstreckenden angetriebenen Welle (5) befestigt sind.

10. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß eine Vielzahl von Querarmen (2) in mehreren Lagen übereinander an der Welle (5) vorgesehen ist.

11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß im unteren Bereich des Behälters (1) eine Vielzahl von Düsen (6) aufweisender Düsenboden (7) vorgesehen ist, der den Behälter (1) in einer unterhalb des

Düsenbodens (7) angeordnete Luftkammer und eine oberhalb des Düsenbodens (7) angeordnete Sandreinigungskammer unterteilt.

12. Vorrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß an die Luftkammer des Behälters (1) eine Zuführeinrichtung (8) für Druckluft angeschlossen ist und daß an die Sandreinigungskammer des Behälters (1) eine Einrichtung (9) zum Abführen von Luft und Staub aus dem Behälter angeschlossen ist.

5

10

13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß eine Einrichtung (10) zum Einbringen von Feuchtigkeit in den Behälter (1) vorgesehen ist.

15

20

25

30

35

40

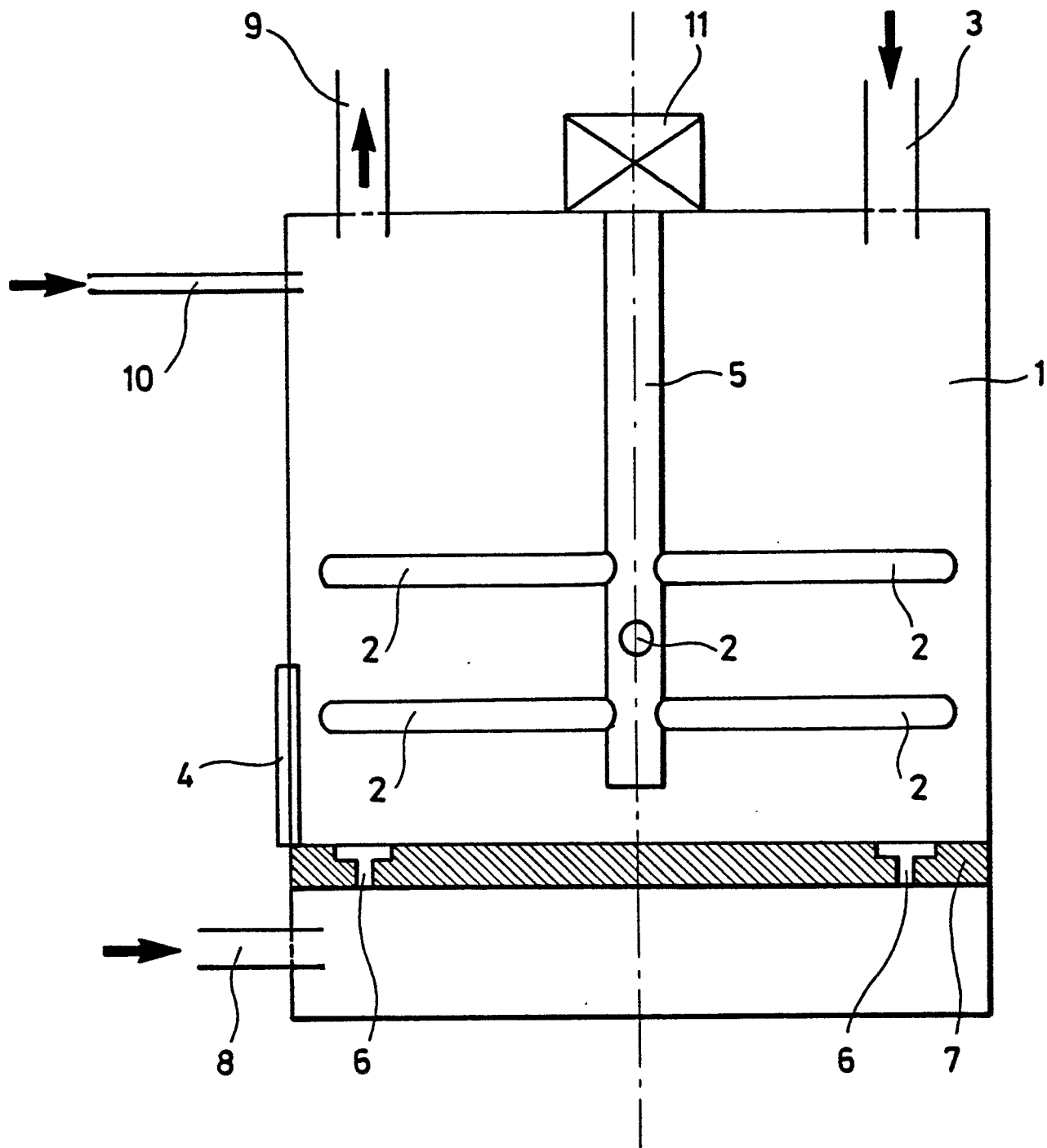
45

50

55

5

Neu eingereicht
Nouvellement déposé





EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.4)
A	EP-A-0 265 707 (FOERDER & ANLAGETECHNIK) * Ansprüche 1- 3 * ---	1,2	B 22 C 5/18 B 22 C 5/08
A	DE-C-3 103 030 (KLOECKNER HUMBOLDT DEUTZ) * Anspruch 2 * ---	1	
A	US-A-4 144 088 (W.L. ADAMS) * Anspruch 1 * ---	1	
D,A	DE-A-3 400 656 (DELTA ENGINEERING) * Ansprüche 1,4 * -----	1,3,7,8	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.4)
			B 22 C 5/00
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort BERLIN		Abschlußdatum der Recherche 30-01-1989	Prüfer GOLDSCHMIDT G
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 : mündliche 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	