

19



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

11

Veröffentlichungsnummer:

**0 209 005
A1**

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21

Anmeldenummer: 86109066.0

51

Int. Cl.⁴: **C 23 G 3/00, C 25 D 3/44,
C 25 D 17/28**

22

Anmeldetag: 03.07.86

30

Priorität: 09.07.85 DE 3524479

71

Anmelder: **Siemens Aktiengesellschaft Berlin und
München, Wittelsbacherplatz 2, D-8000 München 2 (DE)**

43

Veröffentlichungstag der Anmeldung: 21.01.87
Patentblatt 87/4

24

Benannte Vertragsstaaten: **AT BE CH DE FR GB IT LI NL
SE**

72

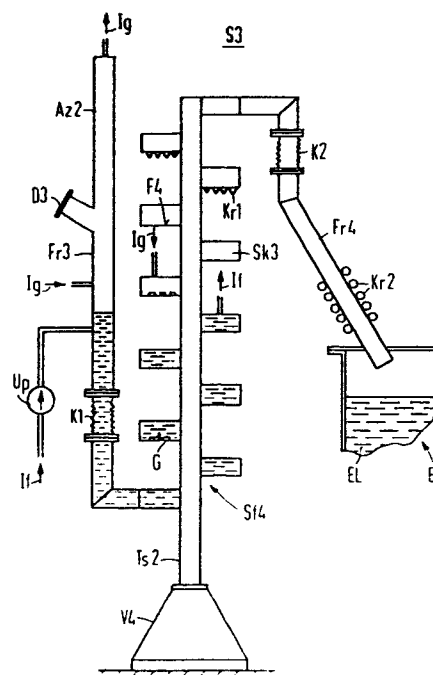
Erfinder: **Birkle, Siegfried, Dr., Velt-Stoss-Strasse 46,
D-8552 Höchststadt/Aisch (DE)**
Erfinder: **Gehring, Johann, Hohe Warte 2,
D-8521 Spardorf (DE)**

54

Schleuse zum Be- und/oder Entlaufen einer unter Luftabschluß arbeitenden Behandlungseinrichtung.

57

Bei einer Schleuse (S3) zum Be- und/oder Entladen einer unter Luftabschluß arbeitenden Behandlungseinrichtung (E1) für schüttfähiges Gut (G), insbesondere einer Aluminiereinrichtung, mit mindestens einer mit Inertflüssigkeit (If) füllbaren und mit Inertgas (Ig) beaufschlagbaren U-förmigen Schleusenkammer (Sk3) ist das schüttfähige Gut (G) mittels eines Schwingförderers (Sf4) mit einer wendelförmig nach oben führenden Förderbahn (F4) durch den aufwärtsführenden Schenkel der U-förmigen Schleusenkammer (Sk3) transportierbar. Ein derartiger Schwingförderer (Sf4) wirkt hinsichtlich der Abdichtung keine Probleme auf und gewährleistet außerdem eine schonende Förderung des schüttfähigen Gutes (G). Vorzugsweise ist die Förderbahn (F4) des Schwingförderers (Sf4) durch den Boden der wendelförmig nach oben führenden Schleusenkammer (Sk3) gebildet, welche über einen Vibrator (V4) in Schwingungen versetzt wird.



EP 0 209 005 A1

Siemens Aktiengesellschaft
Berlin und München

Unser Zeichen
VPA 85 P 1422 E

5 Schleuse zum Be- und/oder Entladen einer unter Luftabschluß
arbeitenden Behandlungseinrichtung

10 Die Erfindung betrifft eine Schleuse zum Be- und/oder Ent-
laden einer unter Luftabschluß arbeitenden Behandlungsein-
richtung für schüttfähiges Gut, insbesondere einer Einrich-
tung zum galvanischen Abscheiden von Aluminium aus aproti-
schen, sauerstoff- und wasserfreien, aluminiumorganischen
15 Elektrolyten, mit mindestens einer mit Inertflüssigkeit
füllbaren und mit Inertgas beaufschlagbaren U-förmigen
Schleusenkammer und mit Fördermitteln zum Durchschleusen des
schüttfähigen Gutes entlang eines festgelegten Förderweges.

20 Aus aprotischen, sauerstoff- und wasserfreien, aluminium-
organischen Elektrolyten abgeschiedenes Aluminium zeichnet
sich durch seine Duktilität, Porenarmut, Korrosionsfestig-
keit und Eloxierfähigkeit aus. Da der Zutritt von Luft durch
Reaktion mit Luftsauerstoff und Luftfeuchtigkeit eine erheb-
liche Verringerung der Leitfähigkeit und der Lebensdauer die-
25 ser Elektrolyten bewirkt, muß das Galvanisieren in einer un-
ter Luftabschluß arbeitenden Behandlungseinrichtung vorge-
nommen werden. Zur Oberflächenvorbehandlung des Aluminier-
gutes erforderliche Vorbehandlungsbäder und zur Befreiung
des Aluminiergutes von Elektrolytresten und/oder Hydrolyse-
30 produkten erforderliche Nachbehandlungsbäder werden eben-
falls in unter Luftabschluß arbeitenden Behandlungseinrich-
tungen gehalten. Weitere Anwendungsbeispiele für derartige
luftdicht verschließbare Behandlungseinrichtungen sind Gal-
vanisier-, Polier- oder Reinigungsprozesse, bei welchen die
35 entsprechenden Bäder beispielsweise giftige, explosive oder
in anderer Weise die Umgebung beeinträchtigende Gase oder

- Dämpfe entwickeln. Damit auch beim Be- und Entladen dieser unter Luftabschluß arbeitenden Behandlungseinrichtungen der Zutritt von Luft bzw. der Austritt von Gasen oder Dämpfen verhindert werden kann, sind Ein- und Ausfuhrschleusen erforderlich, die als Gasschleusen, als Flüssigkeitsschleusen oder als kombinierte Gas-Flüssigkeits-Schleusen ausgebildet und mit Fördermitteln zum Durchschleusen des zu behandelnden Gutes ausgerüstet sind.
- 10 Aus der EP-PS 00 13 874 ist eine unter Luftabschluß arbeitende Einrichtung zum galvanischen Abscheiden von Aluminium aus aprotischen, sauerstoff- und wasserfreien, aluminiumorganischen Elektrolyten bekannt, bei welcher das Aluminiergut über eine Flüssigkeitsschleuse in die den Elektrolyten
- 15 enthaltende Galvanisierwanne eingebracht und über diese Flüssigkeitsschleuse auch wieder entnommen wird. Die Flüssigkeitsschleuse besteht aus einer U-förmigen und mit einer Inertflüssigkeit gefüllten Schleusenkammer, welcher schleuseneintrittsseitig eine mit einer gasdicht verschließbaren Tür versehene Vorkammer vorgeschaltet ist, in welcher sich ein Inertgas befindet. Zum Beladen der Einrichtung werden die das Galvanisiergut tragenden Warengestelle über die gasdicht schließende Tür in die Vorkammer eingebracht und an eine Förder-
- 20 einrichtung mit zwei endlosen Förderketten angehängt. Die Warengestelle durchlaufen dann beim Einschleusen die Vorkammer, die mit Inertflüssigkeit gefüllte Schleusenkammer und einen oberhalb des Elektrolytspiegels in der Galvanisierwanne angeordneten Inertgasraum, worauf sie in den Elektrolyten eintauchen. Nach dem Aluminieren erfolgt das Ausschleusen in um-
- 25 gekehrter Richtung.
- 30

Die Schleuse dieser bekannten Einrichtung ist mit aufwendigen und komplizierten Fördermitteln ausgerüstet, die außerdem nur das Durchschleusen von Warengestellten ermöglichen.

Für das Aluminieren von schüttfähigem Gut wie Bolzen, Mut-
tern, Schrauben, Abstandsbuchsen und dgl. sind Warengestelle
jedoch unwirtschaftlich, weil das Aufspannen eines solchen
Aluminiergutes sehr arbeitsintensiv und deshalb sehr teuer
5 wäre.

Aus der EP-PS 00 70 011 ist eine andere unter Luftabschluß
arbeitende Einrichtung zum galvanischen Abscheiden von Alu-
minium aus aprotischen, sauerstoff- und wasserfreien, alu-
miniumorganischen Elektrolyten bekannt, bei welcher schütt-
fähiges Aluminiergut über eine als Flüssigkeitsschleuse aus-
gebildete Einfuhrschleuse in eine in der Galvanisierwanne
10 drehbar angeordnete Galvanisiertrommel eingebracht und nach
dem Durchlaufen der auf der Innenwandung mit einer schrauben-
förmigen Rippe als Fördermittel versehenen Galvanisiertrom-
15 mel über eine ebenfalls als Flüssigkeitsschleuse ausgebil-
dete Ausfuhrschleuse wieder hinausbefördert wird. Das Alu-
miniergut wird dabei über einen Einführtrichter in die Ein-
fuhrschleuse eingebracht und dann über ein unterhalb des In-
20 ertflüssigkeitsspiegels beginnendes Transportband und einen
daran anschließenden Trichter zum vorderen Ende der Galva-
nisiertrommel befördert. An das hintere Ende der Galvani-
siertrommel schließt sich ein unterhalb des Elektrolytspie-
gels beginnendes Transportband an, dessen anderes Ende aus
25 dem Elektrolyten herausgeführt ist. Von dem oberen Ende die-
ses Transportbandes gelangt das Aluminiergut über ein trich-
terförmiges Bauteil auf einen in die Inertflüssigkeit ein-
tauchenden Teil eines weiteren Transportbandes, welches ober-
halb des Inertflüssigkeitsspiegels über einem trichterförmig-
30 en Ausfuhrstutzen endet. Diese bekannte Einrichtung hat den
Vorteil, daß schüttfähiges Gut, ohne auf Warengestelle auf-
gespannt werden zu müssen, in einem kontinuierlichen Prozeß
aluminieren kann. Die Fördermittel zum Durchschleusen
des Aluminiergutes durch die Einfuhrschleuse und die Ausfuhr-

schleuse sind jedoch auch hier relativ kompliziert. Außerdem erfordert die Verwendung von Transportbändern eine Abdichtung der aus der Schleuse herausgeführten Antriebswellen, wobei eine derartige Abdichtung rotierender Teile bei den
5 hier gestellten hohen Anforderungen als problematisch anzusehen ist.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Schleuse zum Be- und Entladen einer unter Luftabschluß arbeitenden Behandlungseinrichtung für schüttfähiges Gut zu schaffen, bei
10 welcher die für das Durchschleusen eingesetzten Fördermittel keine Abdichtung rotierender Teile erfordern und eine schonende Förderung des schüttfähigen Gutes gewährleisten.

15 Diese Aufgabe wird bei einer gattungsgemäßen Schleuse dadurch gelöst, daß das schüttfähige Gut mittels eines Schwingförderers mit einer wendelförmig nach oben führenden Förderbahn durch den aufwärtsführenden Schenkel der U-förmigen Schleusenkammer transportierbar ist. Schwingförderer
20 sind Fördermittel, welche schüttfähiges Gut unter Ausnutzung der Massenkraft auf einem festgelegten Förderweg in waagrecht und/oder geneigter Richtung transportieren. Als Antriebsmittel dienen in der Regel schrägwirkende Vibratoren oder schräggestellte Lenker, welche die Förderbahn derart in
25 Schwingungen versetzen, daß das Gut meist Mikrowurfbewegungen ausführt und dadurch ggf. unter Gewinn an Höhe in Förderrichtung transportiert wird. Der Einsatz von Schwingförderern mit wendelförmigen Förderbahnen in unter Luftabschluß arbeitenden Behandlungseinrichtungen ist aus der
30 FR-A- 2 318 945, der DE-A- 2 914 868 oder der US-A- 3 868 213 bekannt.

Der Erfindung liegt die Erkenntnis zugrunde, daß derartige in Schleusen als Fördermittel eingesetzte Schwingförderer
35 keine Probleme hinsichtlich der Abdichtung aufwerfen und außerdem eine äußerst schonende Förderung von schüttfähigem

Gut ermöglichen, wobei ein Verklemmen des Fördergutes nicht zu befürchten ist. Auf dem Förderweg durch die Inertflüssigkeit wird durch die Vibration des Schwingförderers ein Einschleppen von Gasen oder Dämpfen in die Behandlungseinrichtung über das schüttfähige Gut mit Sicherheit ausgeschlossen. Außerdem werden oberhalb des mit Inertgas beaufschlagten Inertflüssigkeitsspiegels an dem schüttfähigen Gut noch anhaftende Inertflüssigkeitstropfen durch die Schwingungen weggeschleudert, so daß sich nur eine äußerst geringe Verschleppung der Inertflüssigkeit ergibt.

Die Förderbahn ist dabei vorzugsweise als Schwingrinne ausgebildet, welche mit geringem Aufwand eine sichere Führung des durchzuschleusenden Gutes gewährleistet.

15 Gemäß einer besonders bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung ist die Förderbahn durch den Boden der wendelförmig nach oben führenden Schleusenkammer gebildet. Die Förderbahn bildet somit einen integralen Bestandteil der Schleusenkammer, welche vorzugsweise einen rechteckförmigen Querschnitt aufweist. Da für die Förderung des schüttfähigen Gutes praktisch nur noch ein Schwingungserreger für die Schleusenkammer benötigt wird, kann die Schleuse mit einem Minimum an Aufwand realisiert werden. Das Problem der Abdichtung von Antriebs-
20 triebsteilen der Fördermittel entfällt vollständig.

Bei der Förderung des schüttfähigen Gutes mit der wendelförmig nach oben führenden Förderbahn kann es unter Umständen auch vorteilhaft sein, wenn in dem mit Inertflüssigkeit füllbaren Bereich der Schleusenkammer mit Hilfe einer Umwälzpumpe eine in Förderrichtung auf das schüttfähige Gut einwirkende Inertflüssigkeitsströmung erzeugbar ist. In diesem Fall wird einer Dämpfung der Förderung durch die Inertflüssigkeit entgegengewirkt und eine Unterstützung der
30 Förderung durch die Inertflüssigkeitsströmung erzielt.

Ist die Schleusenammer an einer zentrisch angeordneten Tragsäule befestigt, so kann diese Tragsäule dann sowohl als Tragkonstruktion der wendelförmig nach oben führenden Schleusenammer als auch zur Übertragung der Schwingungen dienen.

5 Die Schwingungserregung wird dann auf einfache Weise dadurch bewirkt, daß die Tragsäule auf einem Vibrator angeordnet ist oder einen Vibrator trägt. Der Vibrator ist dann zweckmäßigerweise mit einem Unwuchtantrieb ausgerüstet. Weist der Unwuchtantrieb mindestens eine Schwungscheibe mit einstellbarer Exzentrizität auf, so können die Parameter der Förderung

10 leicht optimiert und den jeweiligen Besonderheiten des schüttfähigen Gutes angepaßt werden.

Die Zufuhr des schüttfähigen Gutes zu dem Schwingförderer ist besonders einfach zu realisieren, wenn dem Schwingförderer in Förderrichtung gesehen ein Schwerkraftförderer vorgeschaltet ist. Die gleichen Vorteile ergeben sich dann auch, wenn dem Schwingförderer in Förderrichtung gesehen ein Schwerkraftförderer nachgeordnet ist. In beiden Fällen ist es im

20 Hinblick auf die Abdichtung der Schleuse besonders günstig, wenn der Schwerkraftförderer durch ein Fallrohr gebildet ist. Der Schwerkraftförderer ist dann in den Schleusenbereich einbezogen, d. h. er wird als abwärtsführender Schenkel einer U-förmigen Flüssigkeitsschleuse herangezogen.

25 Weiterhin ist es zweckmäßig, wenn der Schwerkraftförderer eingangsseitig oder ausgangsseitig durch einen Deckel gasdicht verschließbar ist. Ist dann zumindest der unterhalb oder oberhalb des Deckels liegende Bereich des Schwerkraftförderers mit Inertgas flutbar, so kann dieser Bereich auf

30 einfache Weise die Funktion einer der Flüssigkeitsschleuse vorgeschalteten bzw. nachgeordneten Kammer übernehmen. Um zwischen ortsfestangeordneten Teilen der Schleuse und schwingungsfähig gelagerten Teilen der Schleuse einen Ausgleich zu

35 erhalten und die Gefahr von Dauerbrüchen zu vermeiden ist es auch zweckmäßig, wenn der Schwerkraftförderer einen vor-, nach- oder zwischengeschalteten Kompensator umfaßt. Im Falle eines

zwischengeschalteten Kompensators ist dabei ein Teil des Schwerkraftförderers ortsfest angeordnet, während der andere Teil durch die für die Förderung des schüttfähigen Gutes erforderlichen Schwingungen erregt wird.

5

Eine weitere Verbesserung der Förderung kann gegebenenfalls auch dadurch erreicht werden, daß die Förderbahn des Schwingförderers zumindest im Endbereich des zugeordneten Förderweges eine aufgerauhte, profilierte oder mit einem Reibbelag versehene Oberfläche aufweist. Durch diese Maßnahmen wird die Haftreibung zwischen Förderbahn und dem dem zu befördernden Gut so weit erhöht, daß in jedem Fall eine sichere Förderung und vollständige Leerung der Schleuse gewährleistet ist.

10

15

Bei Verwendung von leichtflüchtigen Inerflüssigkeiten wie Toluol und dergleichen ist es auch günstig, wenn in Förderrichtung gesehen auf die mit Inertflüssigkeit füllbare Schleusenzone mindestens eine Kühlzone folgt, wobei diese Kühlzone vorzugsweise durch Kühlrohre gebildet ist. Dadurch, daß aus der Inerflüssigkeit aufsteigende Dämpfe dann im Bereich der Kühlzone kondensieren und als Kondensat zurückgeführt werden, kann der Verlust an Inerflüssigkeit besonders gering gehalten werden.

20

25

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung dargestellt und werden im folgenden näher beschrieben.

Es zeigen in stark vereinfachter schematischer Darstellung

30

Fig.1 eine mit einer wendelförmigen Schwingrinne ausgerüstete Einfuhrschleuse einer Einrichtung zum galvanischen Abscheiden von Aluminium,

35

Fig.2 eine mit einer wendelförmigen Schleusenkammer ausgerüstete Einfuhrschleuse einer Einrichtung zum gal-

vanischen Abscheiden von Aluminium,

Fig.3 eine mit einer wendelförmigen Schleusenkammer ausgerüstete Ausfuhrschleuse einer Einrichtung zum galvanischen Abscheiden von Aluminium, und

Fig.4 Einzelheiten des in der Ausfuhrschleuse gemäß Fig.3 verwendeten Vibrators.

10 Fig.1 zeigt eine insgesamt mit S2 bezeichnete Schleuse, welche als Einfuhrschleuse oder auch als Ausfuhrschleuse einer in der Zeichnung nicht dargestellten Einrichtung zum galvanischen Abscheiden von Aluminium aus aprotischen, sauerstoff- und wasserfreien, aluminiumorganischen Elektrolyten dient.

15 Das zu aluminierende, schüttfähige Gut G, bei welchem es sich beispielsweise um Bolzen, Muttern, Abstandsbuchsen und dergl. handelt, wird schleuseneintrittsseitig in ein durch einen Deckel D1 gasdicht verschließbares Fallrohr Frl eingebracht, dessen unteres Ende schräg in den unteren Bereich

20 einer teilweise mit einer Inertflüssigkeit, wie z.B. Toluol, gefüllten Schleusenkammer Sk2 einmündet. Da es sich bei dem Fallrohr Frl und der zylindrischen Schleusenkammer Sk2 um kommunizierende Röhren handelt, ist das Prinzip einer U-förmigen Flüssigkeitsschleuse verwirklicht. Innerhalb dieser

25 Flüssigkeitsschleuse wird mit Hilfe einer in der Zeichnung nicht dargestellten Umwälzpumpe eine im wesentlichen in Förderrichtung des schüttfähigen Gutes G gerichtete Inertflüssigkeitsströmung erzeugt, wobei die Zufuhr der Inertflüssigkeit in das Fallrohr Frl und die Ableitung der Inertflüssigkeit aus der Schleusenkammer Sk2 durch

30 Pfeile Ig aufgezeigt sind. Der unterhalb des Deckels D1 und oberhalb des Inertflüssigkeitsspiegels liegende Bereich des Fallrohres Frl wird mit einem Inertgas, wie z.B. Stickstoff, beaufschlagt, wobei die dicht oberhalb des Inertflüssigkeitsspiegels einmündende Zufuhr des Inertgases und die Ableitung des Inertgases aus einer vertikalen Abzweigung Az1 des Fallrohres Frl durch Pfeile Ig aufgezeigt sind.

- Das über das Fallrohr Fr1 eingebrachte schüttfähige Gut G fällt auf das untere Ende der Förderbahn F3 eines innerhalb der Schleusenammer Sk2 angeordneten und insgesamt mit Sf3 bezeichneten Schwingförderers. Auf der als Schwingrinne ausgebildeten und in Förderrichtung wendelförmig nach oben führenden Förderbahn F3 wird das schüttfähige Gut G über den Inertflüssigkeitsspiegel hinaus nach oben transportiert und fällt dann in das trichterförmig ausgebildete obere Ende eines aus der Schleusenammer Sk2 hinausführenden Fallrohres Fr2, dessen unteres Ende durch einen Deckel D2 gasdicht verschließbar ist. Wird die Schleuse S2 als Einfuhrschleuse eingesetzt, so mündet das untere Ende des Fallrohres Fr2 in die unter Luftabschluß arbeitende Galvanisiereinrichtung ein und der Deckel D2 kann entfallen. Der oberhalb des Inertflüssigkeitsspiegels liegende Bereich der Schleusenammer Sk2 und das Fallrohr Fr2 werden mit einem Inertgas, wie z.B. Stickstoff, beaufschlagt, wobei die dicht oberhalb des Inertflüssigkeitsspiegels in die Schleusenammer Sk einmündende Zufuhr des Inertgases, die in den unteren Bereich des Fallrohres Fr2 einmündende Zufuhr des Inertgases und die Ableitung des Inertgases durch den oberen Abschlußdeckel Ad der Schleusenammer Sk2 durch Pfeile Ig aufgezeigt sind. Auf der durch die Inertgaszone führenden Teilstrecke des Förderweges werden die an dem schüttfähigen Gut G noch anhaftenden Inertflüssigkeitstropfen durch die Schwingungen der Förderbahn F3 weggeschleudert, so daß sich nur eine äußerst geringe Verschleppung der Inertflüssigkeit If aus der Schleusenammer Sk2 ergibt.
- Die innerhalb der Schleusenammer Sk2 wendelförmig nach oben führende und als Schwingrinne ausgebildete Förderbahn F3 ist an einer zentrisch angeordneten Tragsäule Tsl befestigt, deren unteres Ende auf einem zentrisch innerhalb des Traggestelles Tg der Schleusenammer Sk2 angeordneten Vibrator V3 befestigt ist. Der Durchtritt der Tragsäule Tsl durch den Boden der Schleusenammer Sk2 ist durch einen elasti-

schen Balg B3 abgedichtet, welcher einerseits mit einer auf die Tragsäule Tsl aufgesetzten Scheibe und andererseits mit dem Boden der Schleusenkammer Sk2 verbunden ist. Durch den Vibrator V3 wird die Förderbahn F3 über die Tragsäule Tsl zu
5 Schwingungen mit einer etwa schraubenförmigen Bewegung angeregt. Aufgrund der schiefen Bewegung und der dabei auftretenden Beschleunigungen und Geschwindigkeiten wird dem auf der wendelförmig nach oben führenden Förderbahn F3 liegenden schüttfähigen Gut G ein schiefer Wurf aufgezwungen, so daß
10 das schüttfähige Gut G unter Gewinn an Höhe in Förderrichtung transportiert wird. Da die Wurfweite und Wurfhöhe äußerst gering ist, handelt es sich bei dieser Art der Förderung um eine Mikrowurfförderung, welche eine äußerst schonende Behandlung des durchzuschleusenden Gutes G gewährleistet.
15

Fig.2 zeigt eine insgesamt mit S3 bezeichneten Schleuse, welche als Einfuhrschleuse einer in der Zeichnung lediglich angedeuteten Einrichtung E1 zum galvanischen Abscheiden von Aluminium aus aprotischen, sauerstoff- und wasserfreien, aluminiumorganischen Elektrolyten dient. Das zu aluminierende Gut G wird schleuseneintrittsseitig in ein durch einen Deckel D3 gasdicht verschließbares Fallrohr Fr3 eingebracht, dessen unteres Ende in eine teilweise mit einer Inertflüssigkeit, wie z.B. Toluol, gefüllte und wendelförmig nach
25 oben führende Schleusenkammer Sk3 einmündet. Da es sich bei dem Fallrohr Fr3 und der einen rechteckförmigen Querschnitt aufweisenden Schleusenkammer Sk3 um kommunizierende Röhren handelt, ist das Prinzip einer U-förmigen Flüssigkeitsschleuse verwirklicht. Innerhalb dieser Flüssigkeitsschleuse
30 wird mit Hilfe einer Umwälzpumpe Up eine in Förderrichtung des schüttfähigen Gutes G gerichtete Inertflüssigkeitsströmung erzeugt, wobei der Kreislauf der Inertflüssigkeit durch Pfeile If aufgezeigt ist. Der unterhalb des Deckels D3 und
35 oberhalb des Inertflüssigkeitsspiegels liegende Bereich des Fallrohres Fr3 wird mit einem Inertgas, wie z.B. Stickstoff,

beaufschlagt, wobei die dicht unterhalb des Inertflüssigkeitsspiegels liegende Zufuhr des Inertgases und die Ableitung des Inertgases aus einer vertikalen Abzweigung Az2 des Fallrohres Fr3 durch Pfeile Ig aufgezeigt sind.

5

Das über das Fallrohr Fr3 eingebrachte schüttfähige Gut G gelangt also in das untere Ende der Schleusenkammer Sk3, deren Boden gleichzeitig als wendelförmig nach oben führende Förderbahn F4 eines insgesamt mit Sf4 bezeichneten Schwingförderers wirkt. In der Schleusenkammer Sk3 wird das schüttfähige Gut G dann auf der Förderbahn F4 über den Inertflüssigkeitsspiegel hinaus nach oben transportiert und gelangt dann in ein unmittelbar sich an das obere Ende der Schleusenkammer Sk3 anschließendes Fallrohr Fr4, dessen unteres Ende in den oberhalb des Elektrolyten El mit einem Inertgas beaufschlagten Raum der Einrichtung El einmündet. Der oberhalb des Inertflüssigkeitsspiegels liegende Bereich der Schleusenkammer Sk3 und das Fallrohr Fr4 werden mit einem Inertgas, wie z.B. Stickstoff, beaufschlagt, dessen Zufuhr durch einen Pfeil Ig aufgezeigt ist und dessen nicht näher dargestellte Ableitung im Bereich der Einrichtung El vorgenommen wird. Auf der durch die Inertgaszone der Schleusenkammer Sk3 führenden Teilstrecke des Förderweges werden die an dem schüttfähigen Gut G noch anhaftenden Inertflüssigkeitstropfen durch die Schwingungen der Förderbahn F4 weggeschleudert und laufen in die Inertflüssigkeitszone zurück, d.h. es ergibt sich eine äußerst geringe Verschleppung der Inertflüssigkeit If in den Elektrolyten El. Dabei werden zusätzlich auch noch aus der Inertflüssigkeit If aufsteigende Dämpfe vor dem Eintritt in das Fallrohr Fr4 in einer Kühlzone kondensiert, so daß sie als Kondensat in die Inertflüssigkeit If zurücklaufen. Diese Kühlzone wird durch Kühlrohre Krl gebildet, die im Bereich der oberen Gänge der wendelförmigen Schleusenkammer Sk3 von außen am Boden angebracht sind. Aus dem Elektrolyten El in das Fallrohr Fr4 aufsteigende Dämpfe werden dort in einer zweiten Kühlzone kondensiert, so daß sie als

35

Kondensat in den Elektrolyten E1 zurücklaufen. Diese zweite Kühlzone wird durch ein wendelförmig um den unteren Bereich des Fallrohres Fr4 gelegtes Kühlrohr Kr2 gebildet.

- 5 Die wendelförmig nach oben führende Schleusenkammer Sk3 ist an einer zentrisch angeordneten Tragsäule Ts2 befestigt, deren unteres Ende auf einem Vibrator V4 angeordnet ist. Durch diesen Vibrator V4 wird dann die gesamte Schleusenkammer Sk3 über die Tragsäule Ts2 zu Schwingungen mit einer etwa schraubenförmigen Bewegung angeregt, so daß das schüttfähige Gut G auf der Förderbahn F4 durch Mikrowurfförderung nach oben transportiert wird. Da den sich unmittelbar an die Schleusenkammer Sk3 anschließenden Bereichen der Fallrohre Fr3 und Fr4 ebenfalls die Förderschwingungen aufgezwungen werden, erfolgt deren Verbindung mit den ortsfest angeordneten Fallrohrbereichen über elastische Kompensatoren K1 bzw. K2.
- 10 Fig.3 zeigt eine insgesamt mit S4 bezeichnete Schleuse, welche als Ausfuhrschleuse einer in der Zeichnung lediglich angedeuteten Einrichtung E2 dient, wobei es sich bei dieser Einrichtung E2 entweder um eine Einrichtung zum galvanischen Abscheiden von Aluminium aus aprotischen, sauerstoff- und wasserfreien, aluminiumorganischen Elektrolyten oder um eine unter Luftabschluß arbeitende Nachbehandlungseinrichtung für das alumierte Gut G handelt. Das in der Einrichtung E2
- 15 alumierte oder nachbehandelte Gut G wird innerhalb der Einrichtung E2 in das durch einen Deckel D4 gasdicht verschließbare, trichterförmig ausgebildete obere Ende eines Fallrohres Fr5 eingebracht. Dieses nach außen geführte und mit einem zwischengeschalteten Kompensator K3 ausgerüstete Fallrohr Fr5 mündet in das untere Ende einer teilweise mit einer Inertflüssigkeit, wie z.B. Toluol, gefüllten und wendelförmig nach oben führenden Schleusenkammer Sk4 ein. Da es sich bei dem Fallrohr Fr5 und der einen rechteckförmigen Querschnitt aufweisenden Schleusenkammer Sk4 um kommunizierende Röhren handelt, ist auch hier das Prinzip einer U-förmigen Flüssigkeitsschleuse verwirklicht. Innerhalb dieser Flüssig-
- 20
25
30
35

keitsschleuse wird mit Hilfe einer nicht dargestellten Umwälzpumpe eine in Förderrichtung des schüttfähigen Gutes G gerichtete Inertflüssigkeitsströmung erzeugt, wobei die Zufuhr der Inertflüssigkeit in das Fallrohr Fr5 und der Austritt der Inertflüssigkeit aus der Schleusenkammer Sk4 durch Pfeile If aufgezeigt sind. Der oberhalb des Inertflüssigkeitsspiegels liegende Bereich des Fallrohres Fr5 wird in einem Inertgas, wie z.B. Stickstoff, beaufschlagt, wobei die dicht oberhalb des Inertflüssigkeitsspiegels liegende Zufuhr des Inertgases durch einen Pfeil Ig aufgezeigt ist.

Das über das Fallrohr Fr5 eingebrachte schüttfähige Gut G gelangt also in das untere Ende der Schleusenkammer Sk4, deren Boden gleichzeitig als wendelförmig nach oben führende Förderbahn F5 eines insgesamt mit Sf5 bezeichneten Schwingförderers wirkt. Die Schleusenkammer Sk4 ist dabei an einer zentrisch angeordneten Tragsäule Ts3 befestigt, deren unteres Ende auf einem Vibrator V5 angeordnet ist. Durch diesen Vibrator V5 wird die gesamte Schleusenkammer Sk4 über die Tragsäule Ts3 derart in Schwingungen versetzt, daß das schüttfähige Gut G durch Mikrowurfförderung über den Inertflüssigkeitsspiegel hinaus nach oben transportiert wird und in sich unmittelbar an das obere Ende der Schleusenkammer Sk4 anschließendes Fallrohr Fr6 gelangt. Das untere Ende des mit einem zwischengeschalteten Kompensator K4 ausgerüsteten Fallrohres Fr6 ist durch einen Deckel D5 gasdicht verschließbar. Um bei der Entnahme des schüttfähigen Gutes G bei geöffnetem Deckel D5 den Eintritt von Luft in die Schleuse S4 zu verhindern, werden der oberhalb des Inertflüssigkeitsspiegels liegende Bereich der Schleusenkammer Sk4 und das Fallrohr Fr6 mit einem Inertgas, wie z.B. Stickstoff, beaufschlagt, wobei die Zufuhr des Inertgases in die Schleusenkammer Sk4 und die Ableitung des Inertgases aus dem Fallrohr Fr6 durch Pfeile Ig aufgezeigt sind. Die Inertgaszone der Schleusenkammer Sk4 wirkt auch hier wieder durch die auf das schüttfähige Gut G übertragenen Schwingungen als Trocken-

zone, in welcher noch anhaftende Inertflüssigkeitstropfen weggeschleudert werden. Außerdem sind auch hier im Bereich der oberen Gänge der Schleusenammer Sk4 von außen angebrachte Kühlrohre Kr3 vorgesehen, welche eine Kühlzone zur Kondensation von aus der Inertflüssigkeit If aufsteigenden Dämpfen bilden.

Fig.4 zeigt am Beispiel des bei der Schleuse S4 eingesetzten Vibrators V5 das Funktionsprinzip der Schwingungserregung durch einen insgesamt mit Ua bezeichneten Unwuchtantrieb. Die Schwingungserregung des Schwerkraftförderers Sf5 erfolgt dabei über die die Schleusenammer Sk4 tragende Tragsäule Ts3, welche über einen Flansch Fl mit einem sich nach unten hin konisch erweiternden Tragkörper Tk des Vibrators V5 fest verbunden ist. Der Tragkörper Tk ist auf einem Lager L schwingungsfähig gelagert, wobei das Lager L beispielsweise durch mehrere Federn gebildet ist, so wie es an einer Stelle durch die Feder Fd angedeutet ist. Innerhalb des konischen Tragkörpers Tk ist der Unwuchtantrieb Ua angeordnet, dessen Motor M Schwungscheiben Ss1 und Ss2 mit einstellbarer Exzentrizität e antreibt. Die Antriebsachse Aa des Motors M ist dabei um einen Winkel β von beispielsweise 45° zur Horizontalen geneigt. Das gesamte schwingfähige System wird dann durch die Unwucht der Schwungscheiben Ss1 und Ss2 derart in Schwingungen versetzt, daß die auf das schüttfähige Gut G ausgeübten Beschleunigungskräfte eine Mikrowurfförderung entlang der in einer Rechtsdrehung schraubenförmig nach oben führenden Förderbahn F5 bewirken, so wie es durch den Pfeil Pf angedeutet ist. Die Einstellung der Exzentrizität e, die beispielsweise über Doppelexzenter vorgenommen werden kann, ermöglicht dabei eine Optimierung der Mikrowurfförderung des schüttfähigen Gutes G. Der Anstiegswinkel der schraubenförmig nach oben führenden Förderbahn F5 wird so gewählt, daß das schüttfähige Gut G nicht mehr abwärts rutscht oder daß zumindest die Förderung der anschließend einsetzenden Mikrowurfbewegung größer als beim Abwärts-

rutschen ist und noch eine nutzbringende Förderung vorliegt. Es wurde beobachtet, daß eine nutzbringende Förderung im Bereich der oberen Windungen der Förderbahn F5 gegebenens- falls auch dann zum Erliegen kommen kann, wenn kein von
5 unten nachschiebendes Gut G mehr vorhanden ist. Um diese Gefahr von vornherein auszuschließen, kann in diesem oberen Bereich die Haftreibung zwischen dem zu fördernden Gut G und der Förderbahn F5 erhöht werden, was in Fig.4 durch eine hier mittels Noppen N profilierte Förderbahn F5 angedeutet
10 ist.

Die in den Fig.1, 2 und 3 dargestellten Schleusen mit einer wendelförmig nach oben führenden Förderbahn haben insbeson- dere den Vorteil, daß sie bei raumsparender und kompakter
15 Bauweise als U-förmige Flüssigkeitsschleusen ausgebildet werden können. Für die Anordnung und Ausgestaltung der Förderbahn und für die Schwingungserregung der Förderbahn sind dabei zahlreiche Variationen möglich. So kann beispiels- weise bei dem in Fig.1 dargestellten Ausführungsbeispiel
20 die wendelförmige Förderbahn auch in einem fachwerkartig aus- gebildeten Gestell mit ringförmigem Grundriß angeordnet werden, wobei im Hinblick auf einen eventuellen Verschleiß aus- tauschbare Förderbahnsegmente auf radial ausgerichteten Stä- ben dieses Gestells befestigt werden. Das Gestell ist sei-
25 nerseits mit einer beispielsweise über Federn schwingungsfä- hig in der Schleusenkommer gelagerten Tragplatte verbunden, welche über einen ebenfalls innerhalb der Schleusenkommer angeordneten Vibrator erregt wird. Das Problem der Abdich- tung von Antriebsteilen der Fördermittel entfällt dabei voll-
30 ständig.

Bei den in den Fig.1, 2 und 3 dargestellten Schleusen können die Tragsäulen auch auf schwingungsfähig gelagerten Tragplat- ten aufgestellt und über an ihrem oberen Ende angeordnete
35 Vibratoren erregt werden. Bei dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 1 werden dann sowohl die Tragplatte als auch der Vibra-

0209005

- 16 - VPA 85 P 1422

tor in die Schleusenkammer einbezogen, so daß der in der
Zeichnung dargestellte Balg entfallen kann.

17 Patentansprüche

5 4 Figuren

10

15

20

25

30

35

- 16a -

Bezugszeichenliste für VPA 85 P 1422

Aa	Antriebsachse
Ad	oberer Abschlußdeckel
Az1	vertikale Abzweigung
B3	elastischer Balg
D1, D2, D3, D4, D5	Deckel
E1, E2	Einrichtung zum Abscheiden von Aluminium
E1	Elektrolyt
F3, F4, F5	Förderbahn
Fd	Feder
F1	Flansch
Fr1, Fr2, Fr3, Fr4, Fr5, Fr6	Fallrohr
G	schüttfähiges Gut
If	Inertflüssigkeit
Ig	Inertgas
K1, K2, K3, K4	Kompensator
Kr1, Kr2	Kühlrohr
L	Lager
M	Motor
N	Noppen
S2, S3, S4	Schleuse
Sf3, Sf4, Sf5	Schwingförderer
Sk2, Sk3, Sk4	Schleusenkammer
Ss1, Ss2	Schwungscheibe
Tk	Tragkörper
Ts1, Ts2, Ts3	Tragsäule
Ua	Unwuchtantrieb
Up	Umwälzpumpe
V3, V4, V5	Vibrator
e	Exzentrizität
β	Neigungswinkel

Patentansprüche

1. Schleuse zum Be- und/oder Entladen einer unter Luftabschluß arbeitenden Behandlungseinrichtung für schüttfähiges Gut, insbesondere einer Einrichtung zum galvanischen Abscheiden von Aluminium aus aprotischen, sauerstoff- und wasserfreien, aluminiumorganischen Elektrolyten, mit mindestens einer mit Inertflüssigkeit füllbaren und mit Inertgas beaufschlagbaren U-förmigen Schleusenkammer und mit Fördermitteln zum Durchschleusen des schüttfähigen Gutes entlang eines festgelegten Förderweges,
dadurch g e k e n n z e i c h n e t ,
daß das schüttfähige Gut (G) mittels eines Schwingförderers (Sf2; Sf3; Sf4; Sf5) mit einer wendelförmig nach oben führenden Förderbahn (F3; F4; F5) durch den aufwärtsführenden Schenkel der U-förmigen Schleusenkammer (Sk2; Sk3; Sk4) transportierbar ist.
2. Schleuse nach Anspruch 1, dadurch g e k e n n z e i c h n e t , daß die Förderbahn (F3) als Schwingrinne ausgebildet ist.
3. Schleuse nach Anspruch 1 oder 2, dadurch g e k e n n z e i c h n e t , daß die Förderbahn (F4; F5) durch den Boden der wendelförmig nach oben führenden Schleusenkammer (Sk3; Sk4) gebildet ist.
4. Schleuse nach Anspruch 3, dadurch g e k e n n z e i c h n e t , daß die Schleusenkammer (Sk3; Sk4) einen rechteckförmigen Querschnitt aufweist.
5. Schleuse nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch g e k e n n z e i c h n e t , daß in dem mit Inertflüssigkeit (If) füllbaren Bereich der Schleusenkammer (Sk2; Sk3; Sk4) mit Hilfe einer Umwälzpumpe (Up) eine in Förderrichtung auf das schüttfähige Gut (G) einwirkende Inertflüssigkeitsströmung erzeugbar ist.

6. Schleuse nach einem der vorhergehenden Ansprüche , dadurch g e k e n n z e i c h n e t , daß die Schleusenkammer (Sk3; Sk4) an einer zentrisch angeordneten Tragsäule (Ts2; Ts3) befestigt ist.

5

7. Schleuse nach Anspruch 6, dadurch g e k e n n z e i c h n e t , daß die Tragsäule (Ts2; Ts3) auf einem Vibrator (V4; V5) angeordnet ist oder einen Vibrator trägt.

10 8. Schleuse nach Anspruch 7, dadurch g e k e n n z e i c h n e t , daß der Vibrator (V4; V5) mit einem Unwuchtantrieb (Ua) ausgerüstet ist.

15 9. Schleuse nach Anspruch 8, dadurch g e k e n n z e i c h n e t , daß der Unwuchtantrieb (Ua) mindestens eine Schwungscheibe (Ss1, Ss2) mit einstellbarer Exzentrizität (e) aufweist.

10. Schleuse nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch g e k e n n z e i c h n e t , daß dem Schwingförderer (Sf3; Sf4; Sf5) in Förderrichtung gesehen ein Schwerkraftförderer vorgeschaltet ist.

11. Schleuse nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch g e k e n n z e i c h n e t , daß dem Schwingförderer (Sf3; Sf4; Sf5) in Förderrichtung gesehen ein Schwerkraftförderer nachgeordnet ist.

12. Schleuse nach Anspruch 10 oder 11, dadurch g e k e n n z e i c h n e t , daß der Schwerkraftförderer durch ein Fallrohr (Fr1, Fr2; Fr3, Fr4; Fr5, Fr6) gebildet ist.

13. Schleuse nach einem der Ansprüche 10 bis 12, dadurch g e k e n n z e i c h n e t , daß der Schwerkraftförderer eingangsseitig oder ausgangsseitig durch einen Deckel (D1, D2; D3; D4, D5) verschließbar ist und daß zumindest der unterhalb oder oberhalb des Deckels (D1, D2; D3; D4, D5)

35

liegende Bereich des Schwerkraftförderers mit Inertgas (Ig) flutbar ist.

14. Schleuse nach einem der Ansprüche 10 bis 13, dadurch
5 g e k e n n z e i c h n e t , daß der Schwerkraftförderer einen vor-, nach- oder zwischengeschalteten Kompensator (K1, K2; K3, K4) umfaßt.

15. Schleuse nach einem der vorhergehenden Ansprüche, da-
10 durch g e k e n n z e i c h n e t , daß die Förderbahn (F3; F4; F5) des Schwingförderers (Sf3; Sf4; Sf5) zumindest im Endbereich des zugeordneten Förderweges eine aufgerauhte, profilierte, oder mit einem Reibbelag versehene Oberfläche aufweist.

16. Schleuse nach einem der vorhergehenden Ansprüche, da-
durch g e k e n n z e i c h n e t , daß in Förderrichtung ge-
sehen auf die mit Inertflüssigkeit (If) füllbare Schleusen-
zone mindestens eine Kühlzone folgt.

17. Schleuse nach Anspruch 16, dadurch g e k e n n -
20 z e i c h n e t , daß die Kühlzone durch Kühlrohre (Kr1; Kr3) gebildet ist.

25

30

35

FIG 1

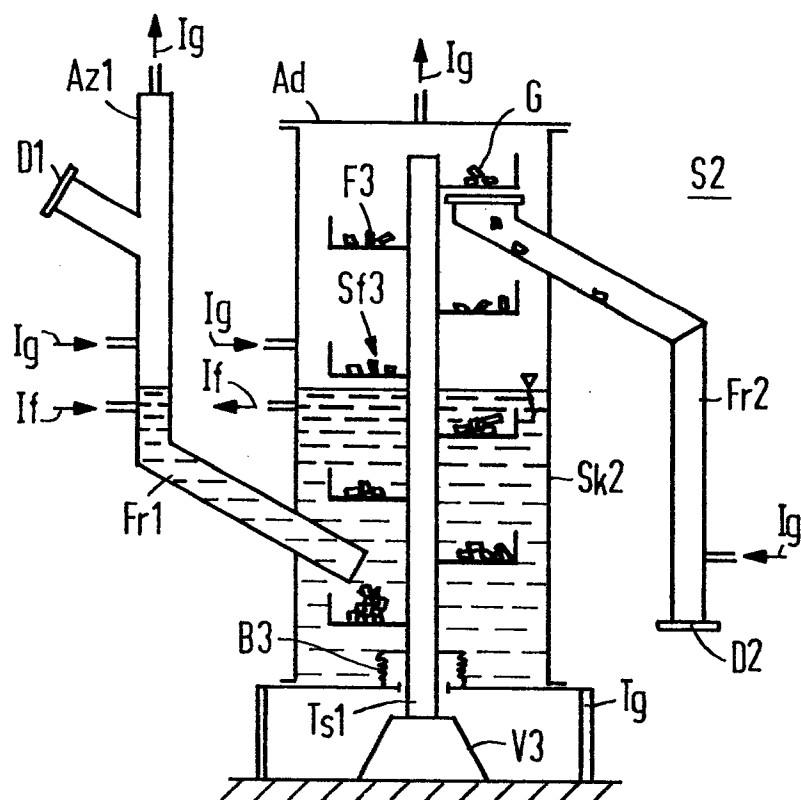


FIG 3

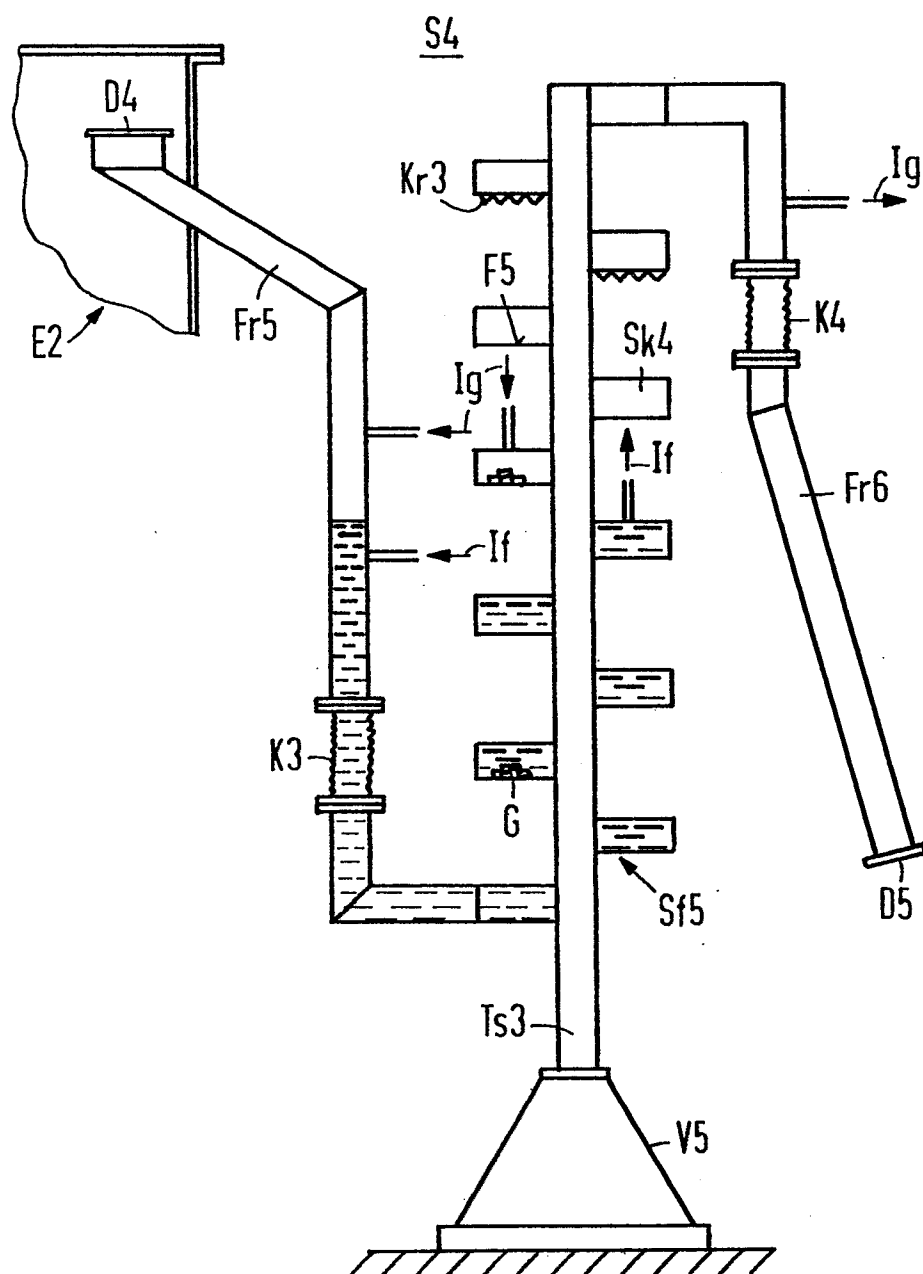
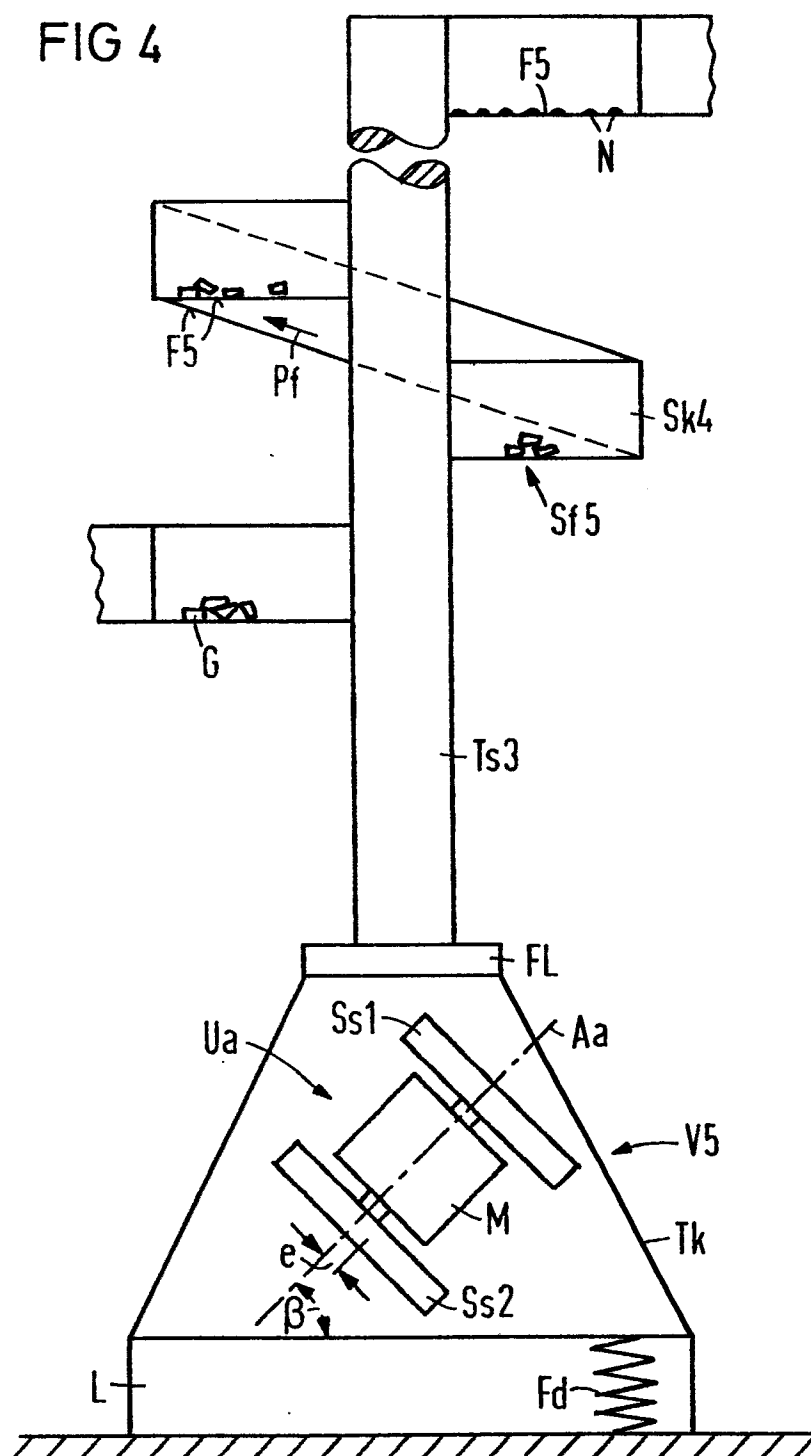


FIG 4





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0209005
Nummer der Anmeldung

EP 86 10 9066

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE																	
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 4)														
X, D	FR-A-2 318 945 (HOESCH WERKE AG) * Figur 1 *	1-4, 6- 8, 12	C 23 G 3/00 C 25 D 3/44 C 25 D 17/28														
A	EP-A-0 042 503 (SIEMENS) ----- -----																
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. 4) C 23 G F 26 B C 22 B B 08 B C 25 D														
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 28-10-1986	Prüfer NGUYEN THE NGHIEP														
<table border="0"><tr><td>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE</td><td>E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</td></tr><tr><td>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet</td><td>D : in der Anmeldung angeführtes Dokument</td></tr><tr><td>Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie</td><td>L : aus andern Gründen angeführtes Dokument</td></tr><tr><td>A : technologischer Hintergrund</td><td></td></tr><tr><td>O : nichtschriftliche Offenbarung</td><td></td></tr><tr><td>P : Zwischenliteratur</td><td></td></tr><tr><td>T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze</td><td>& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</td></tr></table>				KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE	E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist	X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet	D : in der Anmeldung angeführtes Dokument	Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie	L : aus andern Gründen angeführtes Dokument	A : technologischer Hintergrund		O : nichtschriftliche Offenbarung		P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze	& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE	E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist																
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet	D : in der Anmeldung angeführtes Dokument																
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie	L : aus andern Gründen angeführtes Dokument																
A : technologischer Hintergrund																	
O : nichtschriftliche Offenbarung																	
P : Zwischenliteratur																	
T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze	& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument																