



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



Veröffentlichungsnummer: **0 286 880 B1**

12

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

Veröffentlichungstag der Patentschrift: **04.09.91**

Int. Cl.⁵: **F26B 5/00, C23G 5/04**

Anmeldenummer: **88104688.2**

Anmeldetag: **23.03.88**

Trockeneinrichtung für schüttfähiges Gut.

Priorität: **16.04.87 DE 3713069**

Veröffentlichungstag der Anmeldung:
19.10.88 Patentblatt 88/42

Bekanntmachung des Hinweises auf die
Patenterteilung:
04.09.91 Patentblatt 91/36

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

Entgegenhaltungen:
BE-A- 343 184 FR-A- 2 100 098
FR-A- 2 147 523 GB-A- 741 135
GB-A- 1 157 651 LU-A- 33 574
US-A- 3 733 710 US-A- 3 982 325
US-E- 24 281

Patentinhaber: **Siemens Aktiengesellschaft**
Wittelsbacherplatz 2
W-8000 München 2(DE)

Erfinder: **Birkle, Siegfried, Dr. rer. nat.**
Dipl.-Chem.
Veit-Stoss-Strasse 46
W-8552 Höchststadt(DE)
Erfinder: **Gehring, Johann**
Hohe Warte 2
W-8521 Spardorf(DE)

EP 0 286 880 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 eine Trockeneinrichtung für schüttfähiges Gut, insbesondere zur Vorbehandlung für das galvanische Abscheiden von Aluminium aus aprotischen, sauerstoff- und wasserfreien, aluminiumorganischen Elektrolyten, mit einem wendelförmigen Schwingförderer zum Transport des schüttfähigen Gutes durch einen Trockenraum und mit einer im Trockenraum enthaltenen, nicht mit Wasser mischbaren Flüssigkeit, durch welche an dem schüttfähigen Gut anhaftende Feuchtigkeit verdrängbar und nach außen ableitbar ist.

Unter dem Begriff "Trocknen" soll im folgenden die Entfernung von an schüttfähigem Gut anhaftender Feuchtigkeit und insbesondere eine Entwässerung des schüttfähigen Gutes verstanden werden. Ein derartiges Trocknen von schüttfähigem Gut wird beispielsweise in sogenannten Trockenschränken vorgenommen, die elektrisch, mit Gas oder mit Dampf beheizt werden und mehrere etagenweise übereinanderliegende, perforierte Querwände aus Blech besitzen. Oben am Trockenschrank sind Öffnungen, durch welche die feuchtwarme Luft abziehen kann. Bei der Massengalvanisierung von schüttfähigem Gut werden den Galvanisiereinrichtungen auch häufig Trockeneinrichtungen nachgeordnet, bei welchen der Feuchtigkeitseitzug entweder durch Heißluft oder durch mit Ultraschall-Generatoren zusammenwirkende, fluoridierte Kohlenwasserstoffbäder vorgenommen wird.

Aus der US-A 3 733 710 ist eine Trockeneinrichtung der eingangs genannten Art bekannt, bei welcher im Trockenraum eine Flüssigkeit enthalten ist, die spezifisch schwerer als Wasser ist und die an dem schüttfähigen Gut anhaftende Feuchtigkeit zur Badoberfläche hin verdrängt. Das sich auf der Badoberfläche ansammelnde Wasser kann dann nach außen abgezogen werden. Der Einsatz von Schwingförderern als Transportorgan ermöglicht eine äußerst schonende Förderung des schüttfähigen Gutes, wobei ein Verklemmen des Fördergutes nicht zu befürchten ist. Außerdem wirken sich die für die Förderung des schüttfähigen Gutes erforderlichen Schwingungen und Vibrationen äußerst positiv auf den Trocknungsprozeß aus.

Aus aprotischen, sauerstoff- und wasserfreien, aluminiumorganischen Elektrolyten abgeschiedenes Aluminium zeichnet sich durch seine Duktilität, Porenarmut, Korrosionsfestigkeit und Eloxierfähigkeit aus. Da der Zutritt von Luft durch Reaktion mit Luftsauerstoff und Luftfeuchtigkeit eine erhebliche Verringerung der Leitfähigkeit und der Lebensdauer dieser Elektrolyten bewirkt, muß das Galvanisieren in einer unter Luftabschluß arbeitenden Galvanisiereinrichtung vorgenommen werden. Damit auch beim Be- und Entladen dieser unter Luftabschluß arbeitenden Galvanisiereinrichtung der Zutritt von Luft verhindert werden kann, sind außerdem Ein- und Ausfuhrschleusen erforderlich, die als Gasschleusen, als Flüssigkeitsschleusen oder als kombinierte Gas-Flüssigkeits-Schleusen ausgebildet und mit Fördermitteln zum Durchschleusen des Galvanisiergutes ausgerüstet sind. Eine derartige unter Luftabschluß arbeitende und mit Ein- und Ausfuhrschleusen versehene Aluminiereinrichtung für die Massengalvanisierung von schüttfähigem Gut ist beispielsweise aus der EP-A 0 070 011 bekannt.

Das Aluminieren unter Verwendung aprotischer, aluminiumorganischer Elektrolyten erfordert eine besonders sorgfältige Entwässerung des Aluminiergutes. So muß insbesondere nach einer Vorbehandlung in wäßrigen Bädern die an dem Aluminiergut anhaftende Feuchtigkeit möglichst restlos entfernt werden, um die Leitfähigkeit und Lebensdauer der aluminiumorganischen Elektrolyten nicht zu beeinträchtigen. Außerdem darf mit dem Aluminiergut weder Luftsauerstoff noch Luftfeuchtigkeit in die Aluminiereinrichtung eingeschleppt werden.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die Trocknung von schüttfähigem Gut in einer gattungsgemäßen Trockeneinrichtung weiter zu verbessern. Insbesondere sollen durch eine wirksame Entwässerung von schüttfähigem Gut die Voraussetzungen für das nachfolgende galvanische Abscheiden von Aluminium aus aprotischen, sauerstoff- und wasserfreien, aluminiumorganischen Elektrolyten erfüllt werden können.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst,

- daß der Trockenraum gasdicht verschließbar und mit einem Inertgas beaufschlagbar ist,
- daß die im Trockenraum enthaltene Flüssigkeit spezifisch leichter als Wasser ist und
- daß die von der Flüssigkeit verdrängte Feuchtigkeit aus dem Bodenbereich des Trockenraumes nach außen ableitbar ist.

Bei der erfindungsgemäßen Trockeneinrichtung wird also das schüttfähige Gut mit Hilfe eines wendelförmigen Schwingförderers durch einen gasdicht verschließbaren und mit einem Inertgas beaufschlagbaren Trockenraum gefördert. Das getrocknete Gut kann dann, ohne mit Luft in Berührung zu kommen, unmittelbar oder über eine Einfuhrschleuse in eine nachgeordnete Behandlungseinrichtung eingebracht werden. Die erfindungsgemäße Trockeneinrichtung ist daher insbesondere für ein nachfolgendes galvanisches Abscheiden von Aluminium aus aprotischen, sauerstoff- und wasserfreien, aluminiumorganischen Elektrolyten geeignet, wobei hier dann sogar eine wäßrige Vorbehandlung des Aluminiergutes ermöglicht wird. Andere Einsatzmöglichkeiten in der Galvanotechnik sind Trocknungsvorgänge vor oder nach dem

Galvanisieren, wobei die zu beseitigende Feuchtigkeit beispielsweise aus wäßrigen Vor- oder Nachbehandlungsbädern, Elektrolyten oder Schleusenflüssigkeiten bestehen kann. Trocknungsvorgänge außerhalb der Galvanotechnik, wie z.B. bei der Metallisierung von schüttfähigem Gut im Vakuum, beim Aufbringen von Lackschichten oder anderen verschönernden oder schützenden Überzügen können ebenfalls vorteilhaft mit
 5 Hilfe erfindungsgemäßer Trockeneinrichtungen vorgenommen werden. Schließlich kann der Einsatz der erfindungsgemäßen Trockeneinrichtungen auch das Ziel haben, die an schüttfähigem Gut anhaftende Feuchtigkeit wiederzugewinnen oder die Abgabe dieser Feuchtigkeit an die Umgebung zu verhindern.

Neben der Beaufschlagung des gasdicht verschließbaren Trockenraumes mit Inertgas hat die Verwendung einer Flüssigkeit, die spezifisch leichter als Wasser ist, einen wesentlichen Einfluß auf die Güte der
 10 Trocknung bzw. Entwässerung. Die an dem schüttfähigen Gut anhaftende Feuchtigkeit wird dann bei dem Transport durch die Flüssigkeit verdrängt, worauf sie auf den Boden des Trockenraumes absinkt und von dort nach außen abgeleitet werden kann. Im Trockenraum entsteht ein Trocknungsprofil das mit zunehmenden Förderweg durch die Flüssigkeit nach oben eine fortschreitende Trocknung des Gutes gewährleistet. Beim Verlassen der Flüssigkeit tritt das schüttfähige Gut dann in eine Inertgasatmosphäre ein ohne im
 15 Grenzbereich mit der verdrängten Feuchtigkeit nochmals in Berührung zu kommen.

Gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung sind als Flüssigkeit gesättigte Kohlenwasserstoffe oder Cykloparaffine oder aromatische Kohlenwasserstoffe im Trockenraum enthalten. Derartige Flüssigkeiten die spezifisch leichter als Wasser sind, sind besonders gut dazu geeignet Feuchtigkeit oder Wasser zu verdrängen.

20 Weiterhin hat es sich im Hinblick auf das erwünschte Trocknungsprofil als vorteilhaft erwiesen, wenn zumindest die unteren Gänge des wendelförmigen Schwingförderers unter dem Spiegel der im Trockenraum enthaltenen Flüssigkeit angeordnet sind.

Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung ist die Förderbahn des Schwingförderers zumindest bereichsweise mit einer Perforation versehen. Hierdurch wird unterhalb des Badspiegels der
 25 Flüssigkeitsaustausch im Bereich des zu trocknenden Gutes begünstigt, während oberhalb des Badspiegels die an dem Gut noch anhaftende Flüssigkeit besser abtropfen bzw. weggeschleudert werden kann. Im Hinblick auf dieses Wegschleudern der noch anhaftenden Flüssigkeit ist es dann auch zweckmäßig, wenn die Förderbahn des Schwingförderers über den Spiegel der im Trockenraum enthaltenen Flüssigkeit hinausgeführt ist.

30 Es ist auch möglich, zumindest im Endbereich der Förderbahn des Schwingförderers eine Sprüheinrichtung zum Versprühen einer Flüssigkeit anzuordnen, wobei diese Flüssigkeit an dem Gut eventuell noch anhaftende Restfeuchtigkeit abwaschen soll. Vorzugsweise ist dann in dem Raum oberhalb des Spiegels der Flüssigkeit eine Kondensationseinrichtung angeordnet, wobei das in der Kondensationseinrichtung gebildete Kondensat der Sprüheinrichtung zuführbar ist. Als Sprühflüssigkeit wird dann also die gleiche
 35 Flüssigkeit verwendet, die in Form eines Bades die Feuchtigkeit verdrängt. Da dieses Bad dann durch eine interne Heizeinrichtung oder extern im Umlauf erhitzt wird, bewirkt auch der aus dem Bad aufsteigende Dampf ein zusätzliches Abspülen von an dem Gut eventuell noch anhaftender Restfeuchtigkeit.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und wird im folgenden näher beschrieben.

40 Die Zeichnung zeigt einen Längsschnitt durch eine turmförmige Trockeneinrichtung für schüttfähiges Gut G, bei welchem es sich beispielsweise um Bolzen, Muttern, Schrauben, Abstandsbuchsen und dergleichen handelt. Das Trocknen des beispielsweise in wäßrigen Bädern vorbehandelten Gutes G soll eine nachfolgende galvanische Abscheidung von Aluminium aus aprotischen sauerstoff- und wasserfreien, aluminiumorganischen Elektrolyten ermöglichen.

45 Die Trocknung des Gutes G wird in einem mit Hilfe eines oberen Deckels De gasdicht verschließbaren Trockenraumes Tr vorgenommen, welcher mit einem Inertgas, wie z.B. Stickstoff beaufschlagt wird, wobei die Zufuhr dieses Inertgases durch einen Pfeil Ia aufgezeigt ist.

Das zu trocknende Gut G wird über ein Fallrohr Fr1 in den unteren Bereich des Trockenraumes Tr eingebracht, wobei das Fallrohr Fr1 als eine eintrittsseitig durch einen Deckel D1 verschließbare Gasschleuse
 50 ausgebildet ist. Die Zufuhr von Inertgas in das Fallrohr Fr1 und die Ableitung dieses Inertgases aus einer vertikalen Abzweigung Az des Fallrohres Fr1 ist durch Pfeile Ig aufgezeigt.

Das über das Fallrohr Fr1 eingebrachte schüttfähige Gut G fällt auf das untere Ende der Förderbahn Fb eines innerhalb des Trockenraumes Tr angeordneten und insgesamt Sf bezeichneten Schwingförderers. Auf der als Schwingrinne ausgebildeten und wendelförmig nach oben führenden Förderbahn Fb wird das Gut G
 55 nach oben transportiert und fällt dann in das trichterförmig ausgebildete und durch einen Deckel D2 verschließbare obere Ende eines aus dem Trockenraum Tr hinausführenden Fallrohrers Fr2. Das ebenfalls als Gasschleuse ausgebildete und austrittsseitig durch einen Deckel D3 verschließbare Fallrohr Fr wird mit dem im Trockenraum Tr eintretenden Inertgas gespült, dessen Austritt durch einen Pfeil Ig aufgezeigt ist.

An das Fallrohr Fr2 kann sich dann eine Vorbehandlungseinrichtung mit einem wasserfreien Behandlungsbad, eine Flüssigkeitsschleuse oder gegebenenfalls direkt eine Aluminiereinrichtung anschließen.

Die innerhalb des Trockenraumes Tr wendelförmig nach oben führende Förderbahn Fb ist an einer zentrisch angeordneten Tragsäule Ts befestigt, deren unteres Ende über eine Tragplatte Tp und mehrere 5 Federn Fd schwingungsfähig auf den Boden des Trockenraumes Tr gelagert ist und deren oberes Ende einen Vibrator V trägt. Dieser Vibrator V besitzt einen Motor M, welcher zu beiden Seiten angeordnete exzentrische Schwungscheiben Ss antreibt. Die Antriebsachse Aa des Motors M ist dabei um einen Winkel von beispielsweise 45° zur Horizontalen geneigt, so daß die Unwucht der Schwungscheiben Ss Schwingungen mit einer etwas schraubenförmigen Bewegung des Vibrators V der Tragsäule Ts erzeugt. Aufgrund der 10 schiefen Bewegung und der dabei auftretenden Beschleunigungen und Geschwindigkeiten wird dann dem auf der Förderbahn Fb liegenden Gut G ein schiefer Wurf aufgezwungen, so daß das Gut G unter Gewinn an Höhe in Förderrichtung nach oben transportiert wird. Da die Wurfweite und die Wurfhöhe äußerst gering sind, handelt es bei dieser Art der Förderung um einen Mikrowurfförderung, welche eine äußerst schonende Behandlung des Gutes G gewährleistet.

15 In dem Trockenraum Tr befindet sich bis zur Höhe des Spiegels Sp eine nichtwäßrige Flüssigkeit Fl, welche die an dem Gut G anhaftende Feuchtigkeit verdrängt. Dieser Verdrängungseffekt wird durch die Vibrationen des Gutes G stark und in gewissem Umfang auch durch die Perforation P der Förderbahn Fb begünstigt. Die Perforation P ist in der Zeichnung lediglich an einer Stelle angedeutet. Da die Flüssigkeit Fl leichter als Wasser ist, kann das von der Flüssigkeit Fl verdrängte Wasser aus dem Bodenbereich des 20 Trockenraumes Tr über eine Leitung Li nach außen abgeleitet werden, so wie es durch einen Pfeil Pfl angedeutet ist. Im Bereich des Spiegels Sp kann die Flüssigkeit Fl gegebenenfalls über eine Leitung Li von außen ergänzt werden, so wie es durch einen Pfeil Pf2 angedeutet ist.

Oberhalb des Spiegels Sp der Flüssigkeit Fl wird eventuell an den Gut G noch anhaftende Restfeuchtigkeit mit Hilfe einer in der Zeichnung lediglich angedeuteten Sprüheinrichtung Se abgespült. Die verwendete 25 Sprühflüssigkeit wird dabei aus der im Trockenraum Tr enthaltenen Flüssigkeit Fl gewonnen. Hierzu wird diese Flüssigkeit Fl extern im Umlaufbetrieb oder unmittelbar durch einen im Trockenraum Tr angeordneten Heizer so stark erhitzt, daß die Flüssigkeit Fl teilweise verdampft und an einer im oberen Bereich des Trockenraumes Tr angeordneten Kühleinrichtung Ke wieder kondensiert. Das durch die Kühleinrichtung Ke gebildete Kondensat Ko wird in einer Sammelrinne Sr aufgefangen und über eine in der Zeichnung nicht 30 dargestellte Pumpe der Sprüheinrichtung Se zugeführt. Dadurch, daß der aus der Flüssigkeit Fl aufsteigende Dampf im Bereich oberhalb des Spiegels Sp mit dem Gut G in Berührung kommt, wird der Trocknungsprozeß zusätzlich stark begünstigt.

Bei der im Trockenraum Tr enthaltenen Flüssigkeit Fl handelt es sich um eine organische Flüssigkeit, die nicht mit Wasser mischbar ist und außerdem leichter als Wasser sein muß. Hierfür kommen folgende 35 Stoffklassen in Frage:

- a) gesättigte Kohlenwasserstoffe (normale und Isomere von höheren Kohlenwasserstoffen)
- b) Cykloparaffine
- c) aromatische Kohlenwasserstoffe

Im allgemeinen werden Feuchtigkeit oder Wasser verdrängende Flüssigkeiten zur fleckenfreien Trocknung in der Oberflächentechnik eingesetzt. Hier ist es vorteilhaft, wenn das Lösungsmittel sehr schnell 40 verdunstet. Bei der galvanischen Aluminierung, bei der im eigentlichen Sinn keine "trockene" Oberfläche erzeugt werden soll, kommen daher zur "Trocknung" wassernasser Teile auch höhersiedende Kohlenwasserstoffe in Frage. Wichtig ist hierbei lediglich eine vollständige Verdrängung des Wassers von der Oberfläche des schüttfähigen Gutes G.

45 Beispiele für geeignete Flüssigkeiten F1 der Stoffklassen a), b) und c) können den nachfolgenden Tabellen entnommen werden.

50

55

Zu a)

5	Normale KW	Kp. °C	Spez. Gew.
	n Pentan	36,1	0,6264
	n Hexan	68,7	0,6594
	n Heptan	98,4	0,6837
10	n Octan	125,6	0,7028
	n Nonan	150,7	0,7179
	n Decan	174,0	0,7298
15	usw.		
	n Pentadecan (Schmp. 10 °C; Kp. 251 °C; = 0,7636)		

20	Isomere (KW)	Kp. °C
	2-Methylpentan	60,3
	3-Methylpentan	63,3
	2,2-Demethylbutan	49,7
25	2,3-Dimethylbutan	58,0
	2-Methylhexan	90,0
	3-Methylhexan	92
30	2,2-Dimethylpentan	78,9
	2,3-Dimethylpentan	89,7

35

40

45

50

55

	2,4-Dimethylpentan	80,8
	3,3-Dimethylpentan	86,0
	3-Äthylpentan	93,3
5	2,2,3-Trimethylbutan	80,8

Zu b)

10	<u>Cycloparaffine</u>	Kp. °C	Spez. Gew.
	Cyclopentan	49,5	0,7460
	Cyclohexan	80,8	0,7781
15	Cycloheptan	117,0	0,8100
	Cyclooctan	147,0	0,8304 Schmp.: 14 °C

20 Zu c)

	<u>Benzoiden KW</u>	Kp. °C	Spez. Gew.
			0,86 - 0,90
25	Benzol	80,1	
	Toluol	110,6	
	o, m, p Xylol	144 138	
30	Mesitylen	165	
	Äthylbenzol	136	
	Cumol	152	
35	p. Cymol	177	

Im Hinblick auf die Giftigkeit der aromatischen Kohlenwasserstoffe werden Flüssigkeiten F1 der Stoffklassen a) und b) bevorzugt.

40 **Patentansprüche**

1. Trockeneinrichtung für schüttfähiges Gut, insbesondere zur Vorbehandlung für das galvanische Abscheiden von Aluminium aus aprotischen, sauerstoff- und wasserfreien, aluminiumorganischen Elektrolyten, mit einem wendelförmigen Schwingförderer zum Transport des schüttfähigen Gutes durch einen

45 Trockenraum und mit einer im Trockenraum enthaltenen, nicht mit Wasser mischbaren Flüssigkeit, durch welche an dem schüttfähigen Gut anhaftende Feuchtigkeit verdrängbar und nach außen ableitbar ist,

dadurch gekennzeichnet,
 - daß der Trockenraum (Tr) gasdicht verschließbar und mit einem Inertgas (Ig) beaufschlagbar ist,
 - 50 - daß die im Trockenraum (Tr) enthaltene Flüssigkeit (F1) spezifisch leichter als Wasser ist und
 - daß die von der Flüssigkeit (F1) verdrängte Feuchtigkeit aus dem Bodenbereich des Trockenraumes (Tr) nach außen ableitbar ist.
2. Trockeneinrichtung nach Anspruch 1,

55 **dadurch gekennzeichnet,**
 daß als Flüssigkeit (F1) gesättigte Kohlenwasserstoffe oder Cycloparaffine oder aromatische Kohlenwasserstoffe im Trockenraum (Tr) enthalten sind.

3. Trockeneinrichtung nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
daß zumindest die unteren Gänge des wendelförmigen Schwingförderers (Sf) unter dem Spiegel (Sp) der im Trockenraum (Tr) enthaltenen Flüssigkeit (F1) angeordnet sind.
- 5 4. Trockeneinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Förderbahn (Fb) des Schwingförderers (Sf) zumindest bereichsweise mit einer Perforation (P) versehen ist.
- 10 5. Trockeneinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Förderbahn (Fb) des Schwingförderers (Sf) über den Spiegel (Sp) der im Trockenraum (Tr) enthaltenen Flüssigkeit (F1) hinausgeführt ist.
- 15 6. Trockeneinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß zumindest im Endbereich der Förderbahn (Fb) des Schwingförderers (Sf) eine Sprüheinrichtung (Se) zum Versprühen einer Flüssigkeit angeordnet ist.
- 20 7. Trockeneinrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 9 und nach Anspruch 10,
dadurch gekennzeichnet,
daß in dem Raum oberhalb des Spiegels (Sp) der Flüssigkeit (F1) eine Kondensationseinrichtung (Ke) angeordnet ist und daß das in der Kondensationseinrichtung (Ke) gebildete Kondensat (Ko) der
25 Sprüheinrichtung (Se) zuführbar ist.

Claims

- 30 1. Drying apparatus for bulk goods, preferably for the purpose of pretreatment for the galvanic deposition of aluminium from aprotic, oxygen-free and water-free organoaluminium electrolytes, having a helical vibratory conveyor for transporting the bulk goods through a drying chamber and having a liquid which is contained in the drying chamber and not miscible with water and by means of which moisture adhering to the bulk goods can be displaced and discharged outwards, characterised
35
 - in that the drying chamber (Tr) can be closed in a gas-tight manner and can be charged with an inert gas (Ig),
 - in that the liquid (F1) contained in the drying chamber (Tr) is specifically lighter than water, and
 - in that the moisture displaced by the liquid (F1) can be discharged outwards from the floor region of the drying chamber (Tr).
- 40 2. Drying apparatus according to Claim 1, characterised in that the drying chamber (Tr) contains saturated hydrocarbons or cycloparaffins or aromatic hydrocarbons as the liquid (F1).
3. Drying apparatus according to Claim 1 or 2, characterised in that at least the lower flights of the helical vibratory conveyor (Sf) are disposed beneath the surface (Sp) of the liquid (F1) contained in the drying
45 chamber (Tr).
4. Drying apparatus according to any of the preceding claims, characterised in that the conveyor track (Fb) of the vibratory conveyor (Sf) is provided with a perforation (P) at least in some areas.
- 50 5. Drying apparatus according to any of the preceding claims, characterised in that the conveyor track (Fb) of the vibratory conveyor (Sf) is brought out above the surface (Sp) of the liquid (F1) contained in the drying chamber (Tr).
- 55 6. Drying apparatus according to any of the preceding claims, characterised in that a spraying apparatus (Se) for spraying a liquid is disposed at least in the terminal region of the conveyor track (Fb) of the vibratory conveyor (Sf).
7. Drying apparatus according to any of Claims 4 to 9 and according to Claim 10, characterised in that a

condensation apparatus (Ke) is disposed in the space above the surface (Sp) of the liquid (F1) and in that the condensate (Ko) formed in the condensation apparatus (Ke) can be fed to the spray apparatus (Se).

5 Revendications

1. Dispositif de séchage de produits en vrac, destiné notamment au prétraitement pour le dépôt par électrolyse d'aluminium dans des électrolytes organoaluminiques, aprotiques, exempts d'oxygène et anhydres, comprenant un transporteur oscillant hélicoïdal destiné à transporter les produits en vrac dans une chambre de séchage et un liquide non miscible à l'eau, qui est contenu dans la chambre de séchage et par lequel de l'humidité adhérent aux produits en vrac peut être repoussée et évacuée à l'extérieur,
 caractérisé en ce que,
 - la chambre de séchage (Tr) peut être fermée d'une manière étanche au gaz et peut être alimentée en un gaz inerte (Ig),
 - le liquide (F1) contenu dans la chambre de séchage (Tr) a une densité inférieure à celle de l'eau, et
 - l'humidité refoulée par le liquide (F1) peut être évacuée à l'extérieur par le fond de la chambre de séchage (Tr).
2. Dispositif de séchage suivant la revendication 1, caractérisé en ce que des hydrocarbures saturés ou des paraffines, ou des hydrocarbures aromatiques sont contenus comme liquide (F1) dans la chambre de séchage (Tr).
3. Dispositif de séchage suivant la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce qu'au moins les pas inférieurs du transporteur oscillant (Sf) hélicoïdal sont disposés en-dessous du niveau (Sp) du liquide (F1) contenu dans la chambre de séchage (Tr).
4. Dispositif de séchage suivant l'une des revendications précédentes, caractérisé, en ce que la voie de transport (Fb) du transporteur oscillant (Sf) est munie, au moins par endroits, d'une perforation (P).
5. Dispositif de séchage suivant l'une des revendications précédentes, caractérisé, en ce que la voie de transport (Fb) du transporteur oscillant (Sf) dépasse au-dessus du niveau (Sp) du liquide (F1) contenu dans la chambre de séchage (Tr).
6. Dispositif de séchage suivant l'une des revendications précédentes, caractérisé, en ce qu'au moins dans la région d'extrémité de la voie de transport (Fb) du transporteur oscillant (Sf) est prévu un dispositif de projection (Se) destiné à projeter un liquide.
7. Dispositif de séchage suivant l'une des revendications 4 à 9 et suivant la revendication 10, caractérisé, en ce que dans l'espace au-dessus du niveau (Sp) du liquide (F1) est prévu un dispositif de condensation (Ke), et en ce que le produit condensé (Ko) formé dans le dispositif de condensation (Ke) peut être envoyé au dispositif de projection (Se).

