

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21) Anmeldenummer: A 9409/2013 (51) Int. Cl.: **C25D 7/06** (2006.01)
(86) PCT-Anmeldenummer: PCT/EP13073617 **C25D 17/00** (2006.01)
(22) Anmeldetag: 12.11.2013 **C23C 18/16** (2006.01)
(43) Veröffentlicht am: 15.07.2016

(30) Priorität:
16.11.2012 DE 102012221012.1 beansprucht.

(56) Entgegenhaltungen:
DE 3423033 A1
US 6068755 A
US 2012231574 A1
JP H05331687 A
JP 2010037600 A

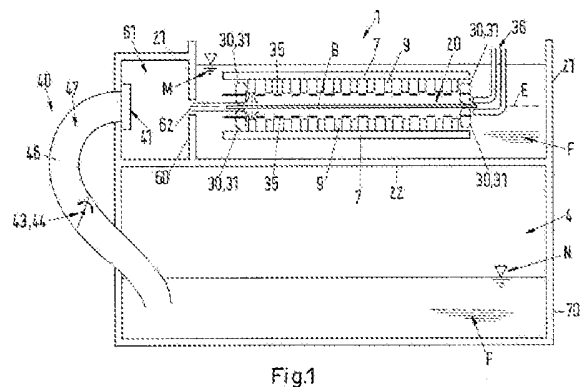
(71) Patentanmelder:
ATOTECH DEUTSCHLAND GMBH
10553 BERLIN (DE)

(72) Erfinder:
Wiener Ferdinand
90559 Burgthann (DE)
Thomas Christian
91058 Erlangen (DE)
Lorenz Olaf
90518 Altdorf (DE)

(74) Vertreter:
Patentanwälte Puchberger, Berger & Partner
Wien (AT)

(54) **Vorrichtung und Verfahren zur Behandlung von flachem zu behandelndem Material**

(57) Zur schonenden Behandlung von flachem zu behandelndem Material (B) mit einer Behandlungsflüssigkeit (F) wird die erfindungsgemäße Vorrichtung (1) vorgeschlagen. Die Vorrichtung (1) weist die folgenden Komponenten auf: mindestens einen Behandlungsraum (20), in dem die Behandlungsflüssigkeit (F) bis zu einem Badniveau (M) aufstaubar ist, mindestens eine Zufuhrvorrichtung (7) für die Zuführung der Behandlungsflüssigkeit (F) in den mindestens einen Behandlungsraum (20), mindestens eine Transportvorrichtung (30), mit welcher das zu behandelnde Material (B) in horizontaler Lage in einer Transportebene (E) unterhalb des Badniveaus (M) durch den mindestens einen Behandlungsraum (20) transportierbar ist, mindestens einen Auffangbereich (4) für die Behandlungsflüssigkeit (F) und mindestens eine Abfuhrvorrichtung (40) mit jeweils mindestens einer Abfuhröffnung (41) für die Behandlungsflüssigkeit (F) zur deren Beförderung von dem mindestens einen Behandlungsraum (20) mit einer jeweiligen Abfuhrate in den mindestens einen Auffangbereich (4). Die mindestens eine Abfuhrvorrichtung (40) weist jeweils mindestens ein Regelungssystem (43) auf, mit dem die Abfuhrate der Behandlungsflüssigkeit (F) durch die mindestens eine Abfuhröffnung (41) einstellbar ist.



Zusammenfassung

Zur schonenden Behandlung von flachem zu behandelndem Material (B) mit einer Behandlungsflüssigkeit (F) wird die erfindungsgemäße Vorrichtung (1) vorgeschlagen. Die Vorrichtung (1) weist die folgenden Komponenten auf: mindestens einen Behandlungsraum (20), in dem die Behandlungsflüssigkeit (F) bis zu einem Badniveau (M) aufstaubar ist, mindestens eine Zufuhrvorrichtung (7) für die Zuführung der Behandlungsflüssigkeit (F) in den mindestens einen Behandlungsraum (20), mindestens eine Transportvorrichtung (30), mit welcher das zu behandelnde Material (B) in horizontaler Lage in einer Transportebene (E) unterhalb des Badniveaus (M) durch den mindestens einen Behandlungsraum (20) transportierbar ist, mindestens einen Auffangbereich (4) für die Behandlungsflüssigkeit (F) und mindestens eine Abfuhrvorrichtung (40) mit jeweils mindestens einer Abfuhröffnung (41) für die Behandlungsflüssigkeit (F) zur deren Beförderung von dem mindestens einen Behandlungsraum (20) mit einer jeweiligen Abfuhrate in den mindestens einen Auffangbereich (4). Die mindestens eine Abfuhrvorrichtung (40) weist jeweils mindestens ein Regelungssystem (43) auf, mit dem die Abfuhrate der Behandlungsflüssigkeit (F) durch die mindestens eine Abfuhröffnung (41) einstellbar ist.

Fig. 1



Vorrichtung und Verfahren zur Behandlung von flachem zu behandelndem Material

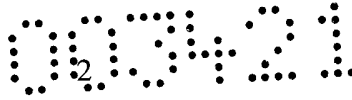
Beschreibung:

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung und ein Verfahren zur chemischen oder elektrolytischen Behandlung von flachem zu behandelndem Material, insbesondere Plattenmaterial mit geringer Eigensteifigkeit, wie zum Beispiel von Leiterfolien, mit einer Behandlungsflüssigkeit.

Für die Behandlung von flachem zu behandelndem Material, beispielsweise für eine nasschemische Behandlung, wie eine Metallisierung oder nasschemische Reinigung, wird das zu behandelnde Material mittels einer Transportvorrichtung durch eine Behandlungsvorrichtung transportiert und mit einer Behandlungsflüssigkeit in Kontakt gebracht. Der Transport erfolgt dabei zum Teil durch mehrere voneinander beabstandete, jeweils einander gegenüberliegende Transportwalzen oder Transporträder, zwischen denen das zu behandelnde Material mittels der Behandlungsvorrichtung transportiert wird. In diesem Verfahren wird die Behandlungsflüssigkeit zur Oberfläche des zu behandelnden Materials zugeführt. Das zu behandelnde Material wird beispielsweise in horizontaler Lage gehalten und kontinuierlich durch die Behandlungsvorrichtung transportiert. Hierfür eingesetzte Vorrichtungen sind beispielsweise in DE 32 36 545 A1, DE 36 24 481 A1 und DE 196 33 796 A1 beschrieben.

Für die Behandlung ist es oft von Vorteil, dass die Behandlungsflüssigkeit während der Behandlung bewegt wird. Dadurch wird beispielsweise bei einem nasschemischen Verfahren ein ausreichender Flüssigkeitsaustausch bzw. Stoffaustausch an der zu behandelnden Oberfläche, insbesondere auch in kleinen Löchern in dem zu behandelnden Material, erreicht. Ebenso können Verunreinigungen, die sich auf der Oberfläche des zu behandelnden Materials befinden, bei Reinigungsprozessen leichter und effektiver entfernt werden. Für die Erzeugung der Flüssigkeitsbewegung werden beispielsweise Düsen verwendet, mit denen die Oberflächen mit der Behandlungsflüssigkeit angeströmt werden können. Die Düsenöffnungen können beispielsweise unterhalb des Badniveaus angeordnet sein (DE 32 36 545 A1).

Die Bewegung der Flüssigkeit weist bei der Behandlung von zu behandelndem Material mit einer geringen Eigensteifigkeit, beispielsweise von Folien, jedoch unter anderem den Nachteil auf, dass das zu behandelnde Material bei seinem Transport durch die Behandlungsvorrichtung derart verformt werden kann, dass es sich in den Transporteinrichtungen, beispielsweise im Bereich der Transportwalzen oder Transporträder, verklemmt. Dadurch kann es



beschädigt werden. Außerdem wird der Materialfluss durch die Behandlungsvorrichtung durch derartige Störungen unterbrochen.

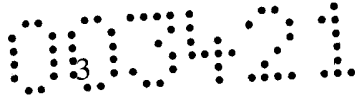
Somit besteht eine der vorliegenden Erfindung zugrundeliegende Aufgabe darin, Mittel zu finden, mit denen eine gleichmäßige, aber trotzdem wirkungsvolle Einwirkung einer Behandlungsflüssigkeit auf das zu behandelnde Material erreicht wird, ohne dass sich die vorstehend angegebenen Störungen einstellen. Die Behandlungsvorrichtung soll sowohl bei nass-chemischen Prozessen als auch bei Reinigungsprozessen mit besten Ergebnissen verwendet werden können. Insbesondere besteht eine Aufgabe darin, die Gleichmäßigkeit der Einwirkung der Behandlungsflüssigkeit auf das zu behandelnde Material dahingehend sicherzustellen, dass die Lage des zu behandelnden Materials innerhalb der Behandlungsvorrichtung, insbesondere bei der Behandlung und beim Transport des zu behandelnden Materials, stabilisiert wird, sodass das zu behandelnde Material möglichst ohne Verformung und Beschädigung durch die Behandlungsvorrichtung sicher transportiert werden kann.

Soweit in der Beschreibung und in den Ansprüchen der Begriff ‚flaches zu behandelndes Material‘ verwendet wird, sind darunter insbesondere Materialien zu verstehen, welche eine geringe Eigensteifigkeit aufweisen, beispielsweise Metallfolien oder Kunststofffolien für verschiedenste Anwendungsgebiete, insbesondere Leiterfolien für die Leiterplattentechnik. Ferner sind darunter auch flache Materialien zu verstehen, die eine höhere Eigensteifigkeit aufweisen, wie Leiterplatten, Halbleiterwafer, Glasplatten, die bei einer Herstellung von Schaltungsträgern, wie Leiterplatten, photoelektrischen Zellen, wie photoelektrischen Solarzellen, und von Bildschirmplatten, eingesetzt werden. Folienartiges Material kann in Form eines Streifens oder Bandes oder in Form von vereinzelt Werkstücken vorliegen.

Nachfolgend wird in der Beschreibung auf den Begriff ‚mindestens ein(e)‘ aus Gründen der einfacheren Lesbarkeit zumeist verzichtet. Jedoch ist regelmäßig auch eine Mehrzahl der genannten Vorrichtungsbestandteile mit eingeschlossen, sofern nicht ausdrücklich etwas anderes angegeben ist.

Die vorstehend genannten Aufgaben werden durch die erfindungsgemäße Vorrichtung und das erfindungsgemäße Verfahren zur chemischen oder elektrolytischen Behandlung von flachem zu behandelndem Material gelöst.

Gemäß einem ersten Aspekt betrifft die vorliegende Erfindung die erfindungsgemäße Vorrichtung. Diese Vorrichtung weist mindestens die folgenden Bestandteile auf:

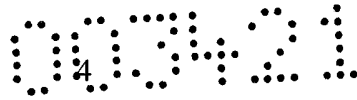


- mindestens einen Behandlungsraum, in dem die Behandlungsflüssigkeit bis zu einem vorbestimmten Badniveau aufstaubar ist,
- mindestens eine Zufuhrvorrichtung für die Zuführung von Behandlungsflüssigkeit in den mindestens einen Behandlungsraum,
- mindestens eine Transportvorrichtung, mit welcher das zu behandelnde Material in horizontaler Lage in einer Transportebene unterhalb des Badniveaus durch den mindestens einen Behandlungsraum transportierbar ist,
- mindestens einen Auffangbereich zum Aufnehmen der Behandlungsflüssigkeit und
- mindestens eine Abfuhrvorrichtung mit jeweils mindestens einer Abfuhröffnung für die Behandlungsflüssigkeit zur Beförderung der Behandlungsflüssigkeit aus dem mindestens einen Behandlungsraum mit einer jeweiligen Abfuhrate in den mindestens einen Auffangbereich sowie mit jeweils mindestens einem Regelungssystem.

Die jeweilige Abfuhrate der Behandlungsflüssigkeit durch die mindestens eine Abfuhröffnung (auch Ablauföffnung) ist über das Regelungssystem einstellbar/regelbar.

Gemäß einem zweiten Aspekt betrifft die vorliegende Erfindung das Verfahren zur chemischen oder elektrolytischen Behandlung des flachen zu behandelnden Materials mit der Behandlungsflüssigkeit. Das Verfahren kann insbesondere mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung zur Behandlung des flachen zu behandelnden Materials durchgeführt werden. Das Verfahren umfasst mindestens die folgenden Verfahrensschritte:

- Zuführen der Behandlungsflüssigkeit mittels der mindestens einen Zufuhrvorrichtung zu dem Behandlungsraum,
- Abführen der Behandlungsflüssigkeit mit einer jeweiligen Abfuhrate durch jeweils mindestens eine Abfuhröffnung der Abfuhrvorrichtung aus dem Behandlungsraum in den mindestens einen Auffangbereich,
- Transportieren des zu behandelnden Materials mittels der mindestens einen Transportvorrichtung in horizontaler Lage in der Transportebene durch den Behandlungsraum, wobei das zu behandelnde Material unterhalb des Badniveaus der Behandlungsflüssigkeit in dem Behandlungsraum transportiert wird, und
- Einstellen einer jeweiligen Abfuhrate der Behandlungsflüssigkeit aus dem Behandlungsraum mittels des Regelungssystems.

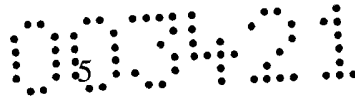


Die erfindungsgemäße Vorrichtung zeichnet sich insbesondere dadurch aus, dass das flache zu behandelnde Material während der Behandlung mit der Behandlungsflüssigkeit und während des Transportes durch die Behandlungsvorrichtung aus seiner horizontalen Lage möglichst wenig ausgelenkt wird. Durch die erfindungsgemäße Ausbildung der Vorrichtung und die erfindungsgemäßen Verfahrensmaßnahmen werden insbesondere auch die Ecken und Kanten des zu behandelnden Materials durch zum zu behandelnden Material zugeführte und aus dem Behandlungsraum abgeführte Behandlungsflüssigkeit aus der horizontalen Lage praktisch nicht ausgelenkt. Dadurch kommt es zu einem problemlosen Transport des zu behandelnden Materials durch die Behandlungsvorrichtung. Das zu behandelnde Material kann in einer präzisen Lage durch die Transportvorrichtung geführt werden, ohne dass es zu einem Verkleben oder Beschädigen des zu behandelnden Materials kommt.

Das zu behandelnde Material wird in einer Transportebene durch den Behandlungsraum transportiert und geführt. Die Transportebene erstreckt sich vorzugsweise in einer Horizontalebene. Auch die Transportrichtung verläuft horizontal. Grundsätzlich sind natürlich auch andere Orientierungen für die Transportebene möglich. Die Transportvorrichtung ist vorzugsweise durch angetriebene Walzen oder auf Wellen befestigte Räder gebildet, die sich im Behandlungsraum befinden und die sich quer zur Transportrichtung des zu behandelnden Materials erstrecken. Jeweils zwei Walzen oder Räderwellen sind übereinander angeordnet, sodass das zu behandelnde Material zwischen diesen hindurchgeführt und durch den Druck der oberen Walze oder der oberen Räder durch Traktion vorgetrieben wird. Mehrere Walzenpaare oder Räderwellen-Paare sind bevorzugt hintereinander in der Transportrichtung angeordnet. Zwischen zwei Walzenpaaren oder Räderwellen-Paaren können jeweils Zufuhrvorrichtungen angeordnet sein.

Der Auffangbereich, welcher vorzugsweise unterhalb des Behandlungsraumes angeordnet ist, ist bevorzugt in einem Vorratsbehälter für die Behandlungsflüssigkeit gebildet. Die Behandlungsflüssigkeit, welche aus dem Behandlungsraum über die Abfuhrvorrichtung in den Auffangbereich gelangt, kann auch von diesem aus mittels der Zufuhrvorrichtung wieder in den Behandlungsraum zurückgefördert werden. Zur Ergänzung verbrauchter Behandlungsflüssigkeit können Chemikalien mittels geeigneter Einrichtungen dem Vorratsbehälter zugeführt werden.

Die mindestens eine Zufuhrvorrichtung für die Behandlungsflüssigkeit ist vorzugsweise der oder den Oberflächen des zu behandelnden Materials gegenüberliegend angeordnet, damit diese Oberflächen bei der Zuführung der Behandlungsflüssigkeit in den Behandlungsraum von der Flüssigkeit angeströmt werden. Hierzu ist die mindestens eine Zufuhrvorrichtung



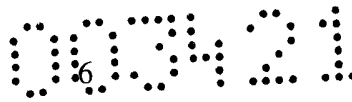
vorzugsweise als Anströmeinrichtung für das zu behandelnde Material ausgebildet. Zur einseitigen Behandlung des zu behandelnden Materials wird mindestens eine Zufuhrvorrichtung an der Seite der Transportebene für das Material angeordnet, das zu behandeln ist, d.h. entweder oberhalb oder unterhalb des durchlaufenden zu behandelnden Materials. Für eine beidseitige Behandlung sind an beiden Seiten der Transportebene Zufuhrvorrichtungen angeordnet. Die mindestens eine Zufuhrvorrichtung weist vorzugsweise jeweils mindestens eine Düse (Schwalldüse, Spritzdüse oder dergleichen) auf.

Die Zufuhrvorrichtung ist vorzugsweise derart an dem zu behandelnden Material angeordnet, dass die zugeführte Behandlungsflüssigkeit unterhalb des Badniveaus der Behandlungsflüssigkeit in den Behandlungsraum eingeströmt wird. Zusätzlich ist es vorteilhaft, wenn die Flüssigkeit direkt gegen die Oberfläche(n) des zu behandelnden Materials gefördert wird. Durch die Anströmung unterhalb des Badniveaus werden eine gleichmäßige und dosierte Zufuhr von Behandlungsflüssigkeit zum zu behandelnden Material erreicht und jeglicher ungewollter zusätzlicher Eintrag von Luft bzw. Sauerstoff in die Behandlungsflüssigkeit vermieden.

Die Abfuhrvorrichtung schließt diejenigen Elemente ein, die für die Abfuhr der Behandlungsflüssigkeit aus dem Behandlungsraum in den Auffangbereich dienen. Demgemäß ist die Abfuhrvorrichtung zumindest durch die Abfuhröffnung und den Abfuhrkanal gebildet. In einer bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung weist die mindestens eine Abfuhrvorrichtung jeweils mindestens eine Abfuhrleitung (insbesondere Ablaufleitung), die insbesondere den Abfuhrkanal (insbesondere Ablaufkanal) enthält, auf. Die Abfuhrleitung kann beispielsweise in Form eines Rohres, Schlauches oder dergleichen ausgebildet sein. Der Abfuhrkanal der Abfuhrleitung ist unmittelbar oder mittelbar mit der Abfuhröffnung verbunden und ist dazu ausgebildet, die abzuführende Flüssigkeit in den Auffangbereich zu leiten. Dazu kann der Abfuhrkanal direkt in den Auffangbereich münden.

Erfindungsgemäß ist an und/oder in der mindestens einen Abfuhrleitung, insbesondere an und/oder in dem Abfuhrkanal und zwar an einer beliebigen Stelle des Abfuhrkanals, oder in Strömungsrichtung vor, in oder hinter der Abfuhröffnung, das Regelement des jeweils mindestens einen Regulationssystems zur Einstellung der jeweiligen Abfuhrate angeordnet.

Das Regulationssystem weist ein Regelement, einen Antrieb und eine Steuerungsvorrichtung auf. Das Regelement, beispielsweise ein Ventil, ein Schieber oder eine Klappe, wirkt auf die abzuführende Behandlungsflüssigkeit ein. Der Antrieb, beispielsweise ein Motor, wirkt mit einer Kraft auf das Regelement, um es zu verstellen. Die Steuerungsvorrichtung, bei-

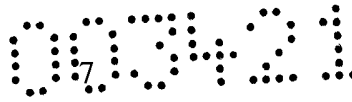


spielsweise ein elektronischer Computer, gibt vor, wie das Regelement bewegt werden soll und regelt hierzu den Antrieb. Besonders bevorzugt weist jedes der Regelungssysteme mindestens eines der beiden folgenden Regelemente auf: eine Pumpe und/oder ein den Querschnitt des Abfuhrkanals veränderndes Element. Diese Regelemente können einzeln oder in Kombination miteinander vorgesehen sein. Das Regelungssystem dient dazu, die Abfuhrate der Behandlungsflüssigkeit, also das aus dem Behandlungsraum abgeführte Volumen der Behandlungsflüssigkeit pro Zeiteinheit, auf einen vorgegebenen Wert einzustellen. Durch das Regelungssystem soll insbesondere der Flüssigkeitsstrom durch die Abfuhröffnung derart geregelt werden, dass sich im Behandlungsraum ein konstantes Badniveau ergibt. Zur Regelung des Badniveaus kann mindestens ein im Behandlungsraum vorgesehener Niveausensor auf das Regelungssystem wirken.

Regelemente sind insbesondere Schieber, Klappen, Ventile und dergleichen. Diese Regelemente verändern den Querschnitt des Abfuhrkanals oder der Abfuhröffnung, um die Fließgeschwindigkeit der Behandlungsflüssigkeit zu regeln. Diese Regelemente sind vorzugsweise innerhalb des Abfuhrkanals, insbesondere an einem der Enden des Abfuhrkanals, angeordnet. Beispielsweise kann das Regelement direkt an oder in der Abfuhröffnung angeordnet sein. Eine Pumpe als Regelement kann beispielsweise ebenfalls in der Abfuhrleitung angeordnet sein. Die Abfuhrate kann durch Veränderung des Querschnittes der Abfuhröffnung oder des Abfuhrkanals eingestellt werden. Mittels des Regelements werden bei der Einstellung eines großen Querschnittes der Abfuhröffnung oder des Abfuhrkanals eine große Abfuhrate und bei der Einstellung eines kleinen Querschnittes eine kleine Abfuhrate erreicht.

Im Gegensatz zu einem den Querschnitt der Abfuhrleitung bzw. des Abfuhrkanals verändernden Regelement kann eine Pumpe die Abfuhrate der Behandlungsflüssigkeit unabhängig vom Höhenniveau der Flüssigkeit im Behandlungsraum und im Auffangbereich, die auf die abzuführende Behandlungsflüssigkeit wirkt und die deren Überführung aus dem Behandlungsraum in einen darunter angeordneten Auffangbereich fördert, durch Einstellung einer Förderrate für die Behandlungsflüssigkeit steuern bzw. regeln.

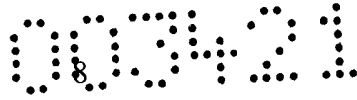
In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung weist die erfindungsgemäße Vorrichtung mindestens zwei, beispielsweise zwei, drei, vier oder noch mehr, Abfuhrvorrichtungen auf. In diesem Falle kann die jeweilige Abfuhrate aus dem Behandlungsraum in den mindestens einen Auffangbereich über die mindestens zwei Abfuhrvorrichtungen mittels eines einzigen Regelungssystems gemeinsam, beispielsweise gleichzeitig, einstellbar sein. Dies kann dadurch erreicht werden, dass jeder der Abfuhrvorrichtungen



mindestens eines der oben genannten Regelelemente des Regelungssystems zugeordnet ist, wobei diese Elemente mittels eines Antriebes gemeinsam betätigt werden. Ganz besonders bevorzugt sind Schieber, Klappen und/oder Ventile als Regelelemente, welche über miteinander verbundene Antriebe gemeinsam betätigt werden können oder miteinander verbundene Schieber, Klappen und/oder Ventile, die über einen Antrieb betätigt werden. Damit können beispielsweise die Querschnitte von benachbarten Ablaufkanälen oder Abfuhröffnungen gleichzeitig verändert werden, um die Abfuhrate zu steuern bzw. zu regeln.

In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung weist das mindestens eine Regelungssystem jeweils einen Antrieb, beispielsweise einen Motor, auf, welcher räumlich getrennt von dem mindestens einen Regelelement, insbesondere von dem mindestens einen den Querschnitt des Abfuhrkanals verändernden Element, angeordnet ist. Beispielsweise kann das den Querschnitt des Abfuhrkanals verändernde Element im Behandlungsraum oder in einem Abfuhrraum oder im Auffangbereich angeordnet sein, während sich der Antrieb außerhalb dieses Raumes befindet, insbesondere in einem Raum, der keine Flüssigkeit oder Dämpfe enthält. Dies hat den Vorteil, dass zum einen ein entsprechend eingerichteter Antrieb für mehrere den Querschnitt des Abfuhrkanals verändernde Elemente genutzt werden kann, sodass auch die gemeinsame Einstellung der Querschnitte der Abfuhrkanäle vereinfacht wird. Zusätzlich wird auch die Bauweise der Behandlungsvorrichtung vereinfacht, da geringere Kosten für die Abdichtung, den Einbau und die Integration sowie Wartung des Antriebs entstehen.

In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung endet die mindestens eine Abfuhrvorrichtung / der mindestens eine Abfuhrkanal in dem mindestens einen Auffangbereich unterhalb eines durch dort vorhandene Behandlungsflüssigkeit gebildeten Flüssigkeitsniveaus. Beispielsweise taucht die Abfuhrleitung der Abfuhrvorrichtung in die sich im Auffangbereich befindende Behandlungsflüssigkeit ein. Dadurch wird ein unerwünschter Luft- bzw. Sauerstoffeintrag in die Behandlungsflüssigkeit durch herabfallende Flüssigkeit vermieden. Dieser Eintrag würde dazu führen, Bestandteile der Behandlungsflüssigkeit unvorteilhaft zu verändern, beispielsweise zu zersetzen. Der Auffangbereich dient zum einen zum Auffangen der über die Abfuhrvorrichtung abgeführten Behandlungsflüssigkeit und zum anderen auch zum Auffangen von Behandlungsflüssigkeit, welche durch Überlauföffnungen in den Behandlungsraum begrenzenden Seitenwänden oder über diese Seitenwände nach unten abfließen. Die Überlauföffnungen sind oberhalb des Badniveaus der Behandlungsflüssigkeit im Behandlungsraum angeordnet.



Der Behandlungsraum ist vorzugsweise durch mindestens eine Bodenwand und sich einander gegenüber stehende im Wesentlichen parallel zueinander angeordnete Seitenwände, welche senkrecht auf der Bodenwand angeordnet sind und den Behandlungsraum somit in Richtung der Bodenwand dicht abschließen, gebildet.

In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist zwischen dem Behandlungsraum und der mindestens einen Abfuhröffnung mindestens eine Blendenvorrichtung angeordnet. Ferner ist zwischen der mindestens einen Blendenvorrichtung und der mindestens einen Abfuhröffnung vorzugsweise jeweils ein Abfuhrraum gebildet. In einer besonderen Ausführungsform kann für den Fall, dass eine Blendenvorrichtung eines Behandlungsraumes und mehrere Abfuhröffnungen von entsprechend mehreren Abfuhrvorrichtungen vorgesehen sind, ein einziger Abfuhrraum vorgesehen sein, welcher zwischen der Blendenvorrichtung und den mehreren Abfuhröffnungen angeordnet ist. Durchtrittsöffnungen sind in der Blendenvorrichtung gebildet, oder die Blendenvorrichtung lässt einen Durchtritt zwischen dieser und einer benachbarten Wand des Behandlungsraumes frei. Die Behandlungsflüssigkeit gelangt vom Behandlungsraum über Durchtrittsöffnungen in den Abfuhrraum und von dort durch die Abfuhröffnung(en) in den Abfuhrkanal / die Abfuhrkanäle der Abfuhrvorrichtung(en). Die Behandlungsflüssigkeit gelangt daher vom Behandlungsraum durch mindestens eine Durchtrittsöffnung in der Blendenvorrichtung oder durch eine zwischen der Blendenvorrichtung und den den Behandlungsraum begrenzenden Wänden angeordnete Durchtrittsöffnung in den Abfuhrraum.

In einer vorteilhaften Ausgestaltung der vorliegenden Erfindung ist die mindestens eine Durchtrittsöffnung unterhalb des Bodenniveaus im Behandlungsraum angeordnet. Dadurch wird verhindert, dass Luft durch diese Öffnungen hindurchtritt und damit in die Abfuhröffnung und den Abfuhrkanal gelangt.

Mittels der Blendenvorrichtung und des Abfuhrraumes wird insbesondere die Strömung der Behandlungsflüssigkeit im Behandlungsraum beeinflusst. Diese Komponenten der erfindungsgemäßen Vorrichtung ermöglichen ein weitgehend gleichmäßiges Abfließen der Behandlungsflüssigkeit aus dem Behandlungsraum. Auch dadurch wird die Neigung des zu behandelnden Materials, aus seiner ebenen Lage ausgelenkt zu werden, gemindert oder verhindert. Somit wird mit diesen Komponenten eine ungleichmäßige Strömung innerhalb der ablaufenden Behandlungsflüssigkeit verhindert, sodass die Führung des zu behandelnden Materials in einer konstanten ebenen Lage im Behandlungsraum gewährleistet werden kann. Insbesondere kann eine zeitlich schwankende und damit ungleichmäßige Sogwirkung auf das zu behandelnde Material vermieden werden.



In einer ersten Gestaltungsvariante der vorliegenden Erfindung kann die Blendenvorrichtung vorzugsweise vertikal angeordnet sein. Sie weist mindestens eine Durchtrittsöffnung für den Durchtritt der Behandlungsflüssigkeit durch die Blendenvorrichtung und für den Eintritt in den Abfuhrraum auf. Die Durchtrittsöffnung(en) ist/sind vorzugsweise ungefähr auf dem Höhenniveau der Transportebene und insbesondere vorzugsweise seitlich und benachbart zur Transportbahn, in der das zu behandelnde Material geführt wird, d.h. unterhalb des Badniveaus der Behandlungsflüssigkeit im Behandlungsraum, angeordnet. Durch diese Anordnung der Durchtrittsöffnung(en) wird eine Querströmung der Behandlungsflüssigkeit von dem passierenden zu behandelnden Material hin zu den Durchtrittsöffnungen erreicht. Diese Querströmung verläuft praktisch parallel zur Transportebene (= Ebene für das zu behandelnde Material). Dadurch wird des Weiteren verhindert, dass die Strömung der Behandlungsflüssigkeit im Behandlungsraum Strömungskomponenten senkrecht zur Transportebene hat. Oder zumindest wird der Anteil derartiger Strömungskomponenten vermindert. Auch dadurch wird eine Auslenkung des zu behandelnden Materials aus der Transportebene vermieden. Die Blendenvorrichtung kann beispielsweise durch eine Lochwand, welche eine Vielzahl von Durchtrittsöffnungen aufweist, verwirklicht sein. Die Lochwand kann durch eine der den Behandlungsraum definierenden Seitenwände gebildet sein.

Vorzugsweise ist eine Vielzahl von Durchtrittsöffnungen vorhanden, die über einen großen Oberflächenbereich beispielsweise rasterförmig über die Blendenvorrichtung verteilt sind. Dieser Oberflächenbereich erstreckt sich vorzugsweise im Wesentlichen über den gesamten Weg, den das zu behandelnde Material durch den Behandlungsraum zurücklegt. Dadurch wird die Flüssigkeitsströmung im Behandlungsraum über einen großen Raumbereich verteilt, sodass die Strömungsgeschwindigkeit in diesem Raumbereich gering ist, was ein unerwünschtes Auslenken des zu behandelnden Materials unterdrückt.

Im Behandlungsraum können ferner zusätzliche Flüssigkeitsführungselemente vorgesehen sein, die dazu dienen, die Strömung der Behandlungsflüssigkeit in der Nähe der Transportebene für das zu behandelnde Material zu halten. Hierzu sind diese Elemente vorzugsweise in diesem Raumbereich angeordnet und zwar vorzugsweise zwischen der Transportbahn, in der das zu behandelnde Material transportiert wird, und den Durchtrittsöffnungen in der Blendenvorrichtung. Die Flüssigkeitsführungselemente können beispielsweise V-förmige Stahlplatten sein, die im Behandlungsraum derart angeordnet sind, dass die von dem zu behandelnden Material wegströmende Flüssigkeit direkt zu den Durchtrittsöffnungen geleitet wird.



In einer bevorzugten Ausführungsform der vorstehend erläuterten ersten Gestaltungsvariante können mindestens zwei Blendenvorrichtungen vorgesehen sein, von denen jeweils eine an einer von beiden Seiten der Transportbahn in den im Wesentlichen parallel zueinander angeordneten und gegenüberliegenden Seitenwänden, die den Behandlungsraum begrenzen, angeordnet ist. Jenseits der jeweiligen Blendenvorrichtung sind in diesem Falle jeweils ein Abfuhrraum und jeweils mindestens eine Abfuhröffnung neben der jeweiligen Blendenvorrichtung angeordnet.

In einer zweiten Gestaltungsvariante bildet die mindestens eine Blendenvorrichtung jeweils zumindest teilweise die Bodenwand des Behandlungsraumes. Beispielsweise kann sie sich im Wesentlichen parallel zu einem unteren Wandbereich des Abfuhrraumes erstrecken. Der Abfuhrraum befindet sich in dieser Gestaltungsvariante unterhalb der Blendenvorrichtung. Beispielsweise kann der Abfuhrraum im Bodenbereich eines Behälters gebildet sein, indem zumindest ein Teil des bodennahen Raumes in dem Behälter mittels der Blendenvorrichtung vom darüber liegenden Restraum im Behälter abgetrennt ist, sodass der Abfuhrraum gebildet wird, während der Restraum den Behandlungsraum oberhalb der Blendenvorrichtung bildet. Vorzugsweise ist die Blendenvorrichtung über dem unteren Wandbereich des Abfuhrraumes und beabstandet zu diesem angeordnet, um den Abfuhrraum zu bilden. Die Blendenvorrichtung erstreckt sich in horizontaler Richtung. Zwischen der Blendenvorrichtung und dem unteren Wandbereich des Ablaufraumes befindet sich eine umlaufende Durchtrittsöffnung für die Behandlungsflüssigkeit, durch die die Behandlungsflüssigkeit aus dem Behandlungsraum in den Abfuhrraum gelangen kann. Vorzugsweise befindet sich die Blendenvorrichtung im Wesentlichen unterhalb der Transportbahn, in der das zu behandelnde Material befördert wird.

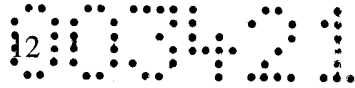
In einer bevorzugten Ausführungsform der vorstehend erläuterten zweiten Gestaltungsvariante kann die mindestens eine Blendenvorrichtung durch jeweils ein Ablaufblech gebildet sein. Vorzugsweise ist das mindestens eine Ablaufblech mit jeweils mindestens einem zum unteren Wandbereich des jeweiligen Abfuhrraumes weisenden Leitelement, beispielsweise in Form eines Abkantrandes, ausgebildet. Dadurch wird die umlaufende Durchtrittsöffnung zwischen dem unteren Wandbereich und dem Leitelement gebildet. Der Durchtrittsabstand zwischen dem mindestens einen Leitelement und dem unteren Wandbereich des Abfuhrraumes ist in diesem Falle um die Breite des Leitelements verringert. Das Leitelement verringert den Querschnitt der Durchtrittsöffnung.

In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform dieser zweiten Gestaltungsvariante kann der Durchtrittsabstand an Stellen des mindestens einen Leitelements, die zu einer Abfuhröffnung

benachbart sind, geringer sein als an anderen Stellen des mindestens einen Leitelements, die zu der Abfuhröffnung weiter entfernt sind. Die Größe des Querschnittes der umlaufenden Durchtrittsöffnung ist daher von der Position relativ zu der oder den Abfuhröffnung(en) abhängig: Je geringer der Abstand dieser Position zu einer Abfuhröffnung ist, desto geringer ist der Durchtrittsabstand und umgekehrt. Durch diese Ausführungsform wird die Abfuhrströmung der Behandlungsflüssigkeit dahingehend gleichmäßiger, dass die sich in der ablaufenden Behandlungsflüssigkeit ausbildenden Strömungsvektoren an allen Stellen am Übergang vom Behandlungsraum zum Abfuhrraum vorzugsweise den gleichen oder nahezu den gleichen Betrag haben, unabhängig davon, ob ein Teil der Behandlungsflüssigkeit einen kurzen Weg zur Abfuhröffnung zurücklegen muss oder einen langen. Durch den lagevariablen mittleren Abstand werden senkrechte Strömungskomponenten der abgeführten Behandlungsflüssigkeit auf verschiedenen Wegen im Behandlungsraum vergleichmäßigt. Dadurch wird auch eine ungleichmäßige Sogwirkung der ablaufenden Behandlungsflüssigkeit auf das zu behandelnde Material vermieden. Mittels geeigneter Gestaltung des Leitelements kann also in einfacher Art und Weise ein Verbiegen des zu behandelnden Materials, insbesondere an dessen Enden und Kanten, vermindert oder verhindert werden.

In der erfindungsgemäßen Vorrichtung zur Behandlung von flachem zu behandelndem Material können die beschriebenen Blendenvorrichtungen gemäß den beiden Gestaltungsvarianten jeweils einzeln oder in Kombination zum Einsatz kommen.

Für eine elektrochemische Behandlung weist die erfindungsgemäße Vorrichtung ferner folgende Komponenten auf: mindestens eine Gegenelektrode, mindestens eine Vorrichtung zum Zuführen von Strom zum zu behandelnden Material und mindestens eine Stromversorgung. Die Gegenelektrode ist im Falle einer elektrochemischen Metallabscheidung eine Anode und im Falle eines elektrochemischen Ätz- oder Anodisierverfahrens eine Kathode. Vorzugsweise ist eine Anode aus einem unter den Behandlungsbedingungen inerten Material hergestellt, beispielsweise aus einem Edelmetall oder einem mit einem Edelmetall oder einem Mischoxid beschichteten Material, das sich unter diesen Bedingungen als ein inertes Material verhält, beispielsweise aus Titan. Das Mischoxid kann beispielsweise ein Iridium-Mischoxid sein. Die Anode kann in Form eines Streckmetallmaterials bereitgestellt werden. Alternativ kann als Material auch das abzuscheidende Metall verwendet werden, das sich dann in speziellen Behältern befindet und während der Behandlung auflöst. Die Vorrichtung zur Zuführung von Strom zum Material kann in Form von Klammern oder anderen Greifelementen ausgebildet sein, die das zu behandelnde Material während des Transportes durch den Behandlungsraum begleiten und/oder führen und/oder transportieren. Wenn das zu behandelnde Material nur an einer Seite des Transportweges gegriffen wird, kann es vorteilhaft



sein, die mindestens eine Ablaufvorrichtung auf der anderen bzw. gegenüberliegenden Seite des Transportweges vorzusehen. Alternativ dazu sind auch stationäre Räder, Walzen und dergleichen möglich. Die Stromversorgung ist in herkömmlicher Art und Weise aufgebaut und liefert Gleichstrom/-spannung oder Pulsstrom/-spannung (unipolar, bipolar).

Ferner kann die Vorrichtung weitere Aggregate aufweisen, wie eine Lufteinblasung, eine Heizung, Filtervorrichtungen, Pumpen, Sensoren für physikalische und chemische Parameter und dergleichen, beispielsweise für das Badniveau und das Flüssigkeitsniveau und die Temperatur der Behandlungsflüssigkeit. Derartige Sensoren können eingesetzt werden, um das Badniveau im Behandlungsbereich zu regeln.

Beispielhafte Ausführungsformen werden nun unter Bezugnahme auf die beigefügten Figuren beschrieben.

- Fig. 1: zeigt eine schematische Darstellung einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zur Behandlung von zu behandelndem Material in einer Schnittansicht, umfassend eine Blendenvorrichtung in einer den Behandlungsraum definierenden Seitenwand (erste Gestaltungsvariante, erste Ausführungsform);
- Fig. 2: zeigt eine schematische Darstellung der erfindungsgemäßen Vorrichtung in der ersten Gestaltungsvariante ausschnittsweise in einer perspektivischen Ansicht von der linken Seite (zweite Ausführungsform);
- Fig. 3: zeigt eine schematische Darstellung der erfindungsgemäßen Vorrichtung in der ersten Gestaltungsvariante ausschnittsweise in einer perspektivischen Ansicht von der rechten Seite (dritte Ausführungsform);
- Fig. 4: zeigt schematische Darstellungen einer erfindungsgemäßen Vorrichtung in einer zweiten Gestaltungsvariante in einer perspektivischen Ansicht schräg von vorn; (A) in einer ersten Ausführungsform; (B) in einer zweiten Ausführungsform;
- Fig. 5: zeigt eine schematische Darstellung der erfindungsgemäßen Vorrichtung in der zweiten Gestaltungsvariante in einer Schnittansicht in einer ersten Ausführungsform; (A) Bildebene senkrecht zur Transportrichtung; (B) Bildebene parallel zur Transportrichtung; (C) Detail von Fig. 5B;
- Fig. 6: zeigt eine schematische Darstellung der erfindungsgemäßen Vorrichtung in der zweiten Gestaltungsvariante in einer perspektivischen Ansicht schräg von vorn, dritte Ausführungsform.

In den Figuren bezeichnen gleiche Bezugszeichen Elemente mit derselben Funktion und/oder dieselben Elemente.

In Fig. 1 zeigt die erfindungsgemäße Vorrichtung 1 zum Behandeln eines folienartigen zu behandelnden Materials B in einer ersten Gestaltungsvariante. Diese Vorrichtung, ein sogenannter Plater, dient zur nasschemischen elektrochemischen Behandlung, wobei Metall elektrochemisch auf der Oberfläche des zu behandelnden Materials abgeschieden wird. Zur Begrenzung des Behandlungsraumes 20 weist diese Vorrichtung seitlich angeordnete Seitenwände 21, die sich parallel zur Transportrichtung des zu behandelnden Materials erstrecken, sowie eine den Behandlungsraum begrenzende Bodenwand 22 auf. Ferner ist der Behandlungsraum quer zur Transportrichtung durch weitere Seitenwände abgeschlossen, die Schlitz für die Durchführung des zu behandelnden Materials aufweisen. Zur Abdichtung des Behandlungsraumes gegen auslaufende Behandlungsflüssigkeit F sind an diesen Schlitz Paare von Abquetschwalzen angeordnet, zwischen denen das zu behandelnde Material beim Einfahren in den bzw. Ausfahren aus dem Behandlungsraum hindurchgeführt wird (nicht dargestellt).

Fig. 1 zeigt das sich im Behandlungsraum 20 befindende zu behandelnde Material B, beispielsweise eine Folie, im Schnitt in horizontaler Ausrichtung, wobei sich die Transportebene E in einer Transportrichtung im Behandlungsraum 20 entlang der Transportrichtung hinein erstreckt. Das zu behandelnde Material wird in der Transportrichtung senkrecht zur Bildebene befördert, beispielsweise vom Betrachter weg. Hierzu wird das zu behandelnde Material mittels Rädern 31, die sich quer zur Transportrichtung erstrecken und die zueinander beabstandet an Wellen befestigt sind (nicht dargestellt), befördert. Diese Transportmittel, die Bestandteil von Transportvorrichtungen 30 sind, können angetrieben sein und liegen versetzt zu der hier gezeigten Bildebene. Nur beispielhaft sind an den Rändern des zu behandelnden Materials angreifende Räder 31 angedeutet. Zwischen den gezeigten Rädern sind weitere Räder angeordnet, die das zu behandelnde Material über dessen gesamte Breite an zueinander beabstandeten Stellen berühren und durch Eigenantrieb fortbewegen.

Ferner sind oberhalb und unterhalb des zu behandelnden Materials B durchbrochene Anoden 35 angeordnet. Diese sind mit einer Stromversorgung verbunden (nicht dargestellt). Das zu behandelnde Material B ist über Kontaktierklammern 36, von denen eine am rechten Rand des zu behandelnden Materials angreifend gezeigt ist, elektrisch kontaktiert. Viele derartige Klammern sind in der Transportrichtung hintereinander angeordnet und durch ein Trum angetrieben. Die Klammern sind ihrerseits mit der Stromversorgung verbunden (ebenfalls nicht dargestellt).



Von der Transportebene E aus gesehen jenseits der Anoden 35 befinden sich oberhalb und unterhalb des zu behandelnden Materials B Zufuhrvorrichtungen 7 mit Düsen 9. Die Zufuhrvorrichtungen bilden oben liegende und unten liegende Düsenstöcke, die die Behandlungsflüssigkeit F über die Düsen beidseitig an die Oberflächen des zu behandelnden Materials fördern. Damit die Behandlungsflüssigkeit ohne Behinderung an die Oberflächen gelangen kann, befinden sich in den Anoden 35 Ausnehmungen, durch die die Düsenstrahlen ungehindert hindurchtreten können.

Die Düsen 9 und die übrigen zuvor beschriebenen Komponenten sind unterhalb des Badniveaus M im Behandlungsraum 20 angeordnet. Hierzu ist die Behandlungsflüssigkeit F innerhalb des Behandlungsraumes angestaut. Der Behandlungsraum ist dazu seitlich mittels der Seitenwände 21 und nach unten mittels der Bodenwand 22 sowie durch die Vorderwände, die nicht dargestellt sind, abgeschlossen. Die Zuführung der Behandlungsflüssigkeit in den Behandlungsraum führt dazu, dass abfließende Flüssigkeit ständig nachgeführt wird, um ein vorgegebenes Badniveau einhalten zu können.

Die linke den Behandlungsraum 20 bildende Seitenwand 21 stellt eine Blendenvorrichtung 60 dar, welche in Höhe der Transportebene E seitlich benachbart zum zu behandelnden Material B Durchtrittsöffnungen 62 aufweist. In Fig. 1 ist nur eine derartige Durchtrittsöffnung dargestellt. In diesem Falle befinden sich mehrere Durchtrittsöffnungen in einer Reihe hintereinander liegend in der Blendenvorrichtung 60. Es können auch mehrere Reihen vorliegen, siehe hierzu Fig. 3, in der die Blendenvorrichtung, vom Behandlungsraum 20 aus gesehen, mit einer Vielzahl von Durchtrittsöffnungen in mehreren Reihen dargestellt ist. Gemäß der Ausführungsform von Fig. 3 können die Durchtrittsöffnungen auch in Gruppen angeordnet sein. Die Blendenvorrichtung mit der Vielzahl der Durchtrittsöffnungen bildet eine Lochwand aus. Oberhalb der Durchtrittsöffnungen 62 ist das Badniveau M im Behandlungsraum während des Betriebes der Vorrichtung eingezeichnet (Fig. 3).

Hinter der Blendenvorrichtung 60 schließt sich der Abfuhrraum/Ablaufraum 61 an (Fig. 1). An den Ablaufraum schließt sich ferner eine Abfuhröffnung/Ablauföffnung 41 mit einer Abfuhrleitung/Ablaufleitung 46 an, in der ein Abfuhrkanal/Ablaufkanal 47 gebildet ist (Fig. 1, 3). Die Ablauföffnung und die Ablaufleitung sind Bestandteile einer Abfuhrvorrichtung 40. In der Ablaufleitung ist ferner ein Regelement 44 eines Regulationssystems 43 in Form einer um eine horizontale Achse verdrehbaren Klappe angeordnet. Die Ablaufleitung führt in den Auffangbereich 4 und endet unterhalb des Flüssigkeitsniveaus N in dem Auffangbereich.

Der Auffangbereich 4 ist durch einen Vorratsbehälter 70 gebildet. In diesem sind ferner weitere Aggregate, wie Pumpen, Heizungen, Füllstandssensoren und dergleichen, angeordnet (nicht dargestellt). Die in den Auffangbereich gelangende Behandlungsflüssigkeit F kann mittels einer Pumpe und hierfür vorgesehener Flüssigkeitsleitungen zu den Düsenstöcken 7 im Behandlungsraum 20 zurückgeführt werden. Dadurch wird ein Flüssigkeitskreislauf realisiert (nicht dargestellt).

Während des Betriebes der Vorrichtung 1 wird die Behandlungsflüssigkeit F über die Düsen 9 der Düsenstöcke 7 dem zu behandelnden Material B zugeführt. Dadurch staut sich die Flüssigkeit im Behandlungsraum 20 auf und bildet ein Badniveau M oberhalb der Düsenstöcke und der Anoden 35 sowie oberhalb der Transportebene E, in der das zu behandelnde Material geführt wird. Die Behandlungsflüssigkeit strömt von dem zu behandelnden Material querab zu den Durchtrittsöffnungen 62 in der Blendenvorrichtung 60 und gelangt durch diese in den Ablaufraum 61. Von dort gelangt sie durch die Ablauföffnung 41 und in den Ablaufkanal 47 in der Ablaufleitung 46 und schließlich in den Auffangbereich 4 des Vorratsbehälters 70. Durch die Flüssigkeitsführung von dem zu behandelnden Material durch die Durchtrittsöffnungen in den Ablaufraum wird strömende Flüssigkeit über einen relativ großen Querschnitt des Behandlungsraumes senkrecht zur Transportebene und parallel zur Transportrichtung gleichmäßig verteilt. Denn die Durchtrittsöffnungen setzen der Behandlungsflüssigkeit einen Strömungswiderstand entgegen. Insbesondere wenn sich in einer besonders bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung eine Vielzahl von Durchtrittsöffnungen in der Blendenvorrichtung befindet, die rasterartig und über einen relativ großen Oberflächenbereich der Blendenvorrichtung verteilt sind (siehe beispielsweise Fig. 3), neigt die Behandlungsflüssigkeit beim Abfließen durch die Blendenvorrichtung dazu, im Wesentlichen die gesamte von den Durchtrittsöffnungen eingenommene Durchtrittsfläche gleichmäßig zu durchströmen. Dadurch ist die Strömungsgeschwindigkeit der abzuführenden Flüssigkeit im Behandlungsraum relativ niedrig, denn die Flüssigkeit fließt durch einen sehr großen Teil des Behandlungsraumes und nicht nur einen eng begrenzten Bereich. Dies führt dazu, dass das zu behandelnde Material keinen merklichen Querströmungen unterworfen wird, die zu einer Ablenkung des zu behandelnden Materials nach oben oder nach unten führen könnten. Die Führung des zu behandelnden Materials zwischen aufeinander folgenden Transportmitteln 31 ist von daher problemlos möglich.

Die Abfuhrate der Behandlungsflüssigkeit F aus dem Ablaufraum 61 und damit auch aus dem Behandlungsraum 20 wird mittels der drehbaren Klappe 44 eingestellt. Die Abfuhrate und damit die Strömungsgeschwindigkeit im Behandlungsraum können durch die Stellung der Klappe eingestellt werden. Außerdem wird das Badniveau M bei einer gegebenen Zu-

fuhrrate der Behandlungsflüssigkeit in den Behandlungsraum über die Düsenstöcke 7 im Behandlungsraum eingestellt.

Fig. 2 zeigt ein Detail der erfindungsgemäßen Vorrichtung 1 gemäß der ersten Gestaltungsvariante in einer zweiten Ausführungsform. Diese Ausführungsform unterscheidet sich von der in Fig. 1 gezeigten durch das zum Regeln der Abfuhrate verwendete Regelungssystem 43, deren Regelelemente 44 in diesem Falle im Bereich der Ablauföffnungen 41 und nicht innerhalb der Ablaufleitungen 46 (stromabwärts zu den Ablauföffnungen) angeordnet sind. In Fig. 2 ist die Rückwand des Ablaufraumes 61 gezeigt, in der sich die Ablauföffnungen befinden und an der ein Regelelement angeordnet ist. Das Regelelement des Regelungssystems ist in diesem Falle durch einen Schieber gebildet, der die Ablauföffnungen verschließen oder freigeben kann. Je nach Stellung des Schiebers können die Ablauföffnungen vollständig geschlossen, teilweise geschlossen (wie hier dargestellt) oder vollständig freigegeben sein. Der Schieber regelt die Abfuhraten durch alle Ablauföffnungen der Abfuhrvorrichtungen 40 gemeinsam, indem er deren freie Querschnitte gemeinsam verstellt (es ist nur eine zentral angeordnete Abfuhrvorrichtung gezeigt, während zwei andere Abfuhrvorrichtungen, die benachbart zu den zentral angeordneten Abfuhrvorrichtungen angeordnet sind, nicht dargestellt sind). Hierzu weist der Schieber seinerseits Öffnungen 48 auf, die in demselben Abstand wie die Ablauföffnungen zueinander angeordnet sind. Außerdem weisen die Öffnungen in dem Schieber etwa denselben Querschnitt auf wie die Ablauföffnungen. Zum Betätigen des Schiebers ist ein Antrieb 45 vorgesehen. Der Antrieb befindet sich oberhalb des Ablaufraumes in einem davon abgetrennten Trockenraum 49. Der Antrieb bewegt den Schieber über ein Hebelgestänge 80 nach links oder rechts und verschließt die Ablauföffnungen oder gibt diese teilweise oder vollständig frei. Der Antrieb befindet sich in dem eigenen Trockenraum 49 außerhalb des Ablaufraumes 61. Dies ermöglicht eine einfachere Abdichtung des Trockenraumes.

Fig. 4A, 5A, 5B, 5C zeigen Darstellungen einer weiteren erfindungsgemäßen Vorrichtung 1 gemäß einer zweiten Gestaltungsvariante gemäß der vorliegenden Erfindung. In der Darstellung von Fig. 4A sind lediglich parallel zur Transportrichtung T verlaufende Seitenwände 21 und die Bodenwand 22 gezeigt, die den Behandlungsraum 20 begrenzen. Vorn und hinten angeordnete Seitenwände und darin enthaltene Schlitz für die Durchführung des zu behandelnden Materials sind der Übersichtlichkeit der Darstellung halber weggelassen. Fig. 5A, 5B zeigen ferner durch die Vorrichtung befördertes zu behandelndes Material B, oberhalb und unterhalb des zu behandelnden Materials angeordnete Düsenstöcke 7, sowie Transportvorrichtungen in Form von an den Oberflächen des zu behandelnden Materials wirkenden Rädern 31, 31', die von angetriebenen Wellen getragen werden (letztere nicht dargestellt). Die

Behandlungsflüssigkeit F füllt den Behandlungsraum bis zu einem Badniveau M aus, das sich oberhalb der Transportebene E für das zu behandelnde Material und oberhalb der Düsenstöcke befindet. Hierzu führen die Düsenstöcke fortwährend Behandlungsflüssigkeit zum Behandlungsraum zu. Insofern wird auf die Beschreibung der ersten Gestaltungsvariante verwiesen.

Beabstandet zur Bodenwand 22 und oberhalb von dieser sind mehrere Blendenvorrichtungen 60 in Form von Ablaufblechen 63 gezeigt, die im Wesentlichen parallel zu der den Behandlungsraum 20 nach unten begrenzenden Bodenwand 22 angeordnet sind und unter denen Abfuhräume/Ablaufräume 61 gebildet sind (Fig. 5B, 5C). Die Ablaufbleche 63 bilden lokal Bodenbereiche des Behandlungsraumes. Die Ablaufräume sind jeweils nach oben durch die Ablaufbleche und nach unten durch untere Wandbereiche 65 begrenzt. Die Ablaufbleche weisen an jeweils einer Längsseite Abkantränder 64 auf, die mittig breit sind und sich zu den Schmalrändern verzüngen. Zwischen den Ablaufblechen 63 mit den Abkanträndern und dem unteren Wandbereich 65 des Ablaufraumes 61 und der unteren Bodenwand 22 des Behandlungsraumes sind jeweils umlaufende Durchtrittsöffnungen 62 gebildet. Die Durchtrittsöffnungen 62 erstrecken sich entlang der Peripherie der Abkantränder und des Ablaufbleches. Die Breite d' der Durchtrittsöffnung im mittigen Bereich der Abkantränder ist schmaler als die Breite d in deren Endbereichen.

Unterhalb der Bodenwand 22 des Behandlungsraumes 20 befinden sich Abfuhrvorrichtungen 40 mit jeweiligen Regelementen 44 (Fig. 5A). Die Abfuhrvorrichtungen sind durch Abfuhrleitungen/Ablaufleitungen 46 mit darin verlaufenden Abfuhrkanälen/Ablaufkanälen 47 gebildet. Die Ablaufleitungen führen in den Auffangbereich 4 und enden unterhalb des Flüssigkeitsniveaus N im Auffangbereich. Die Regelemente 44 sind innerhalb der Ablaufkanäle angeordnet, vorzugsweise an deren unteren Enden, und in Form von Klappen (Fig. 5A) ausgebildet. Die mögliche Bewegung der Klappen ist durch Doppelpfeile an den Klappen dargestellt. Die Regelemente werden über mit Kardangelenken versehene Stellachsen 80 betätigt, wobei die Stellachsen aus dem Vorrichtungengehäuse 70 heraus geführt sind (Fig. 4A). Außerhalb des Gehäuses sind Antriebe 45 angeordnet, mit denen die Stellachsen in Drehung versetzbar und mit denen die Regelemente einstellbar sind. Durch die Anordnung der Antriebe außerhalb des Gehäuses ist eine spezielle Abdichtung gegen Feuchtigkeit nicht erforderlich. Durch die Drehung der Stellachsen und damit der Klappen wird der wirksame Querschnitt der Ablaufkanäle verändert, um die Abfuhrate der Behandlungsflüssigkeit F aus dem Behandlungsraum zu regeln.

Das zu behandelnde Material B wird mit Hilfe von sich gegenüberliegenden Transportvorrichtungen 31 durch die Vorrichtung 1 senkrecht zur Bildebene (Fig. 5A) bzw. parallel zur Bildebene (Fig. 5B) transportiert, wobei das zu behandelnde Material in der Transportebene E geführt wird. Die Düsenstöcke 7 führen dem zu behandelnden Material Behandlungsflüssigkeit F zu. Die Behandlungsflüssigkeit wird an die Oberseite und die Unterseite des zu behandelnden Materials gefördert und gelangt von dort in seitliche Bereiche des Behandlungsraumes 20, die sich parallel zur Transportrichtung T in der Nähe der Transportbahn, in der das zu behandelnde Material transportiert wird, erstrecken. Dadurch ist das zu behandelnde Material lediglich Flüssigkeitsströmungen parallel zu deren Oberflächen unterworfen. Eine Auslenkung des zu behandelnden Materials durch diese Strömungen wird daher weitgehend vermieden. Von diesen seitlichen Bereichen wird die Flüssigkeit zu den jeweiligen Durchtrittsöffnungen 62 unterhalb der Transportebene geleitet und gelangt durch diese in die Ablaufräume 61 unter den Ablaufblechen 63. Die Durchtrittsöffnungen stellen für die Behandlungsflüssigkeit einen Strömungswiderstand dar, der eine verstärkte Abströmgeschwindigkeit verhindert. In die Ablaufräume gelangte Flüssigkeit wird über die jeweilige Ablauföffnung 41 in den Ablaufkanal 47 der Ablaufleitung 46 geleitet.

In der in Fig. 4A, 5A, 5B, 5C gezeigten Ausführungsform ist jedem Ablaufraum 61 nur eine einzige Ablauföffnung 41 zugeordnet, die von dem Ablaufraum mittig abgeht. Um zu vermeiden, dass die an der Stirnseite von zu behandelnden Materialstücken B abfließende Behandlungsflüssigkeit F ohne wesentlichen Strömungswiderstand durch den Bereich der Durchtrittsöffnung 62 hindurchtritt, der der Ablauföffnung am nächsten liegt, während der hindurchtretenden Flüssigkeit auf einem längeren Strömungsweg in anderen Bereichen der Durchtrittsöffnung ein größerer Strömungswiderstand entgegen gesetzt würde, ist die Durchtrittsöffnung in diesem Bereich schmaler ausgebildet als in anderen Bereichen. Dies wird durch die spezielle Form des Leitelements/Abkantrandes 64 ermöglicht. Dadurch werden die Strömungswiderstände unterschiedlicher Strömungspfade durch die Durchtrittsöffnung weitgehend gleichmäßig, sodass keiner dieser Strömungspfade von der Flüssigkeit bevorzugt durchströmt wird und die gesamte abfließende Flüssigkeit mit annähernd gleicher Strömungsgeschwindigkeit im gesamten Behandlungsraum zum Ablaufraum und von diesem durch die Ablauföffnung in den Ablaufkanal 47 der Ablaufleitung 46 abläuft.

Ohne die erfindungsgemäßen Maßnahmen wäre die Übergabe des zu behandelnden Materials B von einem Paar von Transporträdern 31 zum nächsten Paar 31' problematisch, da das zu behandelnde Material durch die ablaufende Behandlungsflüssigkeit F an seinem führenden Rand ausgelenkt würde, in Fig. 5B dargestellt durch das nach unten ausgelenkte zu behandelnde Materialstück b' (gestrichelt dargestellt). Diese Auslenkung könnte beispiels-

weise durch unkontrollierte Strömungsbedingungen im Behandlungsraum 20 verursacht werden. Im Falle des Auslenkens würde das zu behandelnde Material nicht richtig zwischen den Transporträderpaaren übergeben, sodass es sich beispielsweise verklemmen und durch die Transporträder oder andere Einbauten der Vorrichtung beschädigt werden könnte. Dieses Problem wird erfindungsgemäß auch durch die Regelelemente 44 in den Ablaufleitungen 46 und durch die Blendenvorrichtungen 60, hier die Ablaufbleche 63 mit ihren Abkanträndern 64, gelöst.

Fig. 4B zeigt eine Darstellung einer weiteren Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung gemäß der zweiten Gestaltungsvariante, die im Wesentlichen wie die in Fig. 4A, 5A, 5B, 5C gezeigte aufgebaut ist. Ein Unterschied zwischen beiden Ausführungsformen besteht darin, dass anstelle nur einer Ablauföffnung zwei Ablauföffnungen 41 in jedem Abfuhrraum 61 vorgesehen sind, die in jeweils eine Ablaufleitung 46 mit einem Ablaufkanal 47 münden. Die Ablaufleitungen erstrecken sich in das Flüssigkeitsreservoir im Auffangbereich und münden in dieses unterhalb des Flüssigkeitsniveaus (nicht dargestellt). Der Behandlungsraum 20 ist wiederum nach unten durch die Bodenwand 22 sowie im Bereich der Ablaufräume durch Blendenvorrichtungen in Form von Ablaufblechen abgeschlossen (letztere sind nicht dargestellt). Die Regelungssysteme 43 zur Regelung der Abfuhraten der Behandlungsflüssigkeit F aus den Ablaufräumen und damit aus dem jeweiligen Behandlungsraum weisen jeweils einen Schieber 44 auf, der an den Ablauföffnungen anliegt und den Durchtritt von Flüssigkeit durch diese in die Ablaufkanäle reguliert. Die Schieber sind mit Öffnungen 48 in einem Abstand versehen, der demjenigen zwischen den Ablauföffnungen eines Ablaufraumes entspricht. Diese Öffnungen sind ferner ungefähr genauso groß wie die Ablauföffnungen. Dadurch kann der freie Ablaufquerschnitt der beiden Ablauföffnungen an einem Ablaufraum gemeinsam eingestellt werden. Dies geschieht durch translatorische Bewegung der Schieber (siehe Doppelpfeile). Hierzu sind die Schieber mittels geeigneter Hebelgestänge betätigbar (nicht dargestellt). Die Schieber aller Ablaufräume können ebenfalls gemeinsam betätigt werden. Hierzu kann ein geeignetes Hebelgestänge vorgesehen sein. In der gezeigten Darstellung sind die Ablauföffnungen teilweise geöffnet.

Fig. 6 zeigt eine weitere Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung 1 in der zweiten Gestaltungsvariante. Transportvorrichtungen und Düsenstöcke sind der Übersichtlichkeit halber nicht dargestellt.

Im Gegensatz zu den Ausführungsformen, die in Fig. 4A, 4B, 5A, 5B, 5C gezeigt ist, weist die Vorrichtung in diesem Falle eine Vielzahl von hintereinander angeordneten Behandlungsräumen 20 auf, die durch sich gegenüber der Transportrichtung T quer erstreckende Seiten-

wände 21 voneinander unterteilt sind. Die Behandlungsräume an deren Stirnseiten verschließende Seitenwände sind der Übersichtlichkeit der Darstellung halber nicht gezeigt. Außerdem sind die Behandlungsräume nach unten durch die Bodenwände 22 bzw. Ablaufbleche 63 abgeschlossen.

Ferner ist jeder Behandlungsraum 20 mit drei Ablauföffnungen mit sich daran anschließenden Ablaufleitungen 46 an jedem Ablaufraum 61 ausgestattet. Die Ablaufbleche weisen im vorliegenden Falle keine Abkantränder auf, da die Ablauföffnungen über die gesamte Breite der Transportbahn, in der das zu behandelnde Material B befördert wird, gleichmäßig verteilt sind, sodass sich auch ohne Abkantränder eine weitgehend gleichmäßige Flüssigkeitsströmung im Behandlungsraum durch die Durchtrittsöffnungen und durch die Ablaufräume ausbildet. Die Durchtrittsöffnungen für ablaufende Flüssigkeit sind durch Spalte zwischen den Ablaufblechen 63 und den Behälterwänden 21 ausgebildet. Die Flüssigkeit F läuft aus den Ablaufräumen über jeweils drei Ablauföffnungen und von dort durch Ablaufkanäle in den Ablaufleitungen nach unten ab. Typischerweise ist allerdings nur eine Ablauföffnung mit einer Ablaufleitung an jedem Ablaufraum vorgesehen. Die Ablaufleitungen münden unterhalb des Flüssigkeitsniveaus N im Vorratsbehälter 70. Regelungssysteme 40 sind durch in den Ablaufkanälen drehbar gelagerte Klappen sowie durch Stellachsen 80 gebildet, die durch außen liegende Antriebe verstellbar sind.

Das Badniveau M ist knapp oberhalb der Seitenwände 21 der Behandlungsräume 20 eingestellt. Hierzu wird über die Düsenstöcke in ausreichendem Maße Behandlungsflüssigkeit F zugeführt. Dadurch läuft die Flüssigkeit über die oberen Ränder der Seitenwände über und in den Auffangbereich 4 im Vorratsbehälter 70 nach unten ab. Dieser ist der Übersichtlichkeit der Darstellung halber nur mit parallel zur Transportrichtung, nicht aber mit quer zur Transportrichtung verlaufenden Seitenwänden gezeigt. Das zu behandelnde Material B wird in geringem Abstand oberhalb der oberen Ränder der Seitenwände der Behandlungsräume durch die Flüssigkeit hindurchgeführt.

Bezugszeichenliste

1	Vorrichtung
4	Auffangbereich/Vorratsbehälter
7	Zufuhrvorrichtung, Düsenstock
9	Düse
20	Behandlungsraum
21	Seitenwand
22	Bodenwand
30	Transportvorrichtung
31, 31'	Transportmittel (Räder, Walzen)
35	Anoden
36	Kontaktierklammer
40	Abfuhrvorrichtung
41	Abfuhröffnung
43	Regelungssystem
44	Regelement, Schieber, Klappe
45	Antrieb
46	Abfuhrleitung
47	Abfuhrkanal
48	Öffnung im Schieber
49	Gehäuse für den Antrieb
60	Blendenvorrichtung
61	Abfuhrraum
62	Durchtrittsöffnung
63	Ablaufblech
64	Leitelement, Abkantrand
65	untere Wand des Ablaufraumes
70	Vorratsbehälter, Vorrichtungsgehäuse
80	Hebelgestänge, Stellachse
B	zu behandelndes Material
b'	ausgelenktes zu behandelndes Materialteil
E	Transportebene
F	Behandlungsflüssigkeit
M	Badniveau im Behandlungsraum
N	Flüssigkeitsniveau
T	Transportrichtung

Patentansprüche

1. Vorrichtung (1) zur chemischen oder elektrolytischen Behandlung von flachem zu behandelndem Material (B) mit einer Behandlungsflüssigkeit (F), aufweisend
 - mindestens einen Behandlungsraum (20), in dem die Behandlungsflüssigkeit (F) bis zu einem Badniveau (M) aufstaubar ist;
 - mindestens eine Zufuhrvorrichtung (7) für die Zuführung von Behandlungsflüssigkeit (F) in den mindestens einen Behandlungsraum (20);
 - mindestens eine Transportvorrichtung (30), mit welcher das flache zu behandelnde Material (B) in einer horizontalen Lage in einer Transportebene (E) unterhalb des Badniveaus (M) durch den mindestens einen Behandlungsraum (20) transportierbar ist;
 - mindestens einen Auffangbereich (4) für die Behandlungsflüssigkeit (F); und
 - mindestens eine Abfuhrvorrichtung (40) mit jeweils mindestens einer Abfuhröffnung (41) für die Behandlungsflüssigkeit (F) zur Beförderung der Behandlungsflüssigkeit (F) aus dem mindestens einen Behandlungsraum (20) mit einer jeweiligen Abfuhrate in den mindestens einen Auffangbereich (4);

wobei die mindestens eine Abfuhrvorrichtung (40) jeweils mindestens ein Regulationssystem (43) aufweist, mit der die Abfuhrate der Behandlungsflüssigkeit (F) durch die mindestens eine Abfuhröffnung (41) einstellbar ist,

wobei jeweils mindestens eine Blendenvorrichtung (60) zwischen dem mindestens einen Behandlungsraum (20) und der mindestens einen Abfuhrvorrichtung (40) angeordnet ist und jeweils ein Abfuhrraum (61) zwischen der mindestens einen Blendenvorrichtung (60) und der mindestens einen Abfuhröffnung (41) gebildet ist,

dadurch gekennzeichnet, dass

die mindestens eine Blendenvorrichtung (60) jeweils mindestens eine Durchtrittsöffnung (62) zum Durchtritt der Behandlungsflüssigkeit (F) in den mindestens einen Abfuhrraum (61) aufweist, welcher auf dem Höhenniveau der Transportebene (E) für das zu behandelnde Material (B) angeordnet ist, und/oder

die mindestens eine Blendenvorrichtung (60) jeweils zumindest teilweise einen Boden des Behandlungsraumes (20) bildet und sich im Wesentlichen parallel zu einer unteren Wand des Abfuhrraumes (61) erstreckt und zu dieser beabstandet ist, sodass zwischen der unteren Wand des Abfuhrraumes (61) und der Blendenvorrichtung (60) ein Durchtrittsabstand gebildet ist, wobei die Blendenvorrichtung (60) eine Durchtrittsöffnung (62) ausbildet.



2. Vorrichtung (1) zur chemischen oder elektrolytischen Behandlung nach Anspruch 1, wobei das Badniveau (M) mittels des Regelungssystems (43) einstellbar ist.
3. Vorrichtung (1) zur chemischen oder elektrolytischen Behandlung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die mindestens eine Abfuhrvorrichtung (40) jeweils mindestens einen Abfuhrkanal (47) aufweist.
4. Vorrichtung (1) zur chemischen oder elektrolytischen Behandlung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass das mindestens eine Regelungssystem (43) an und/oder in dem mindestens einen Abfuhrkanal (47) angeordnet ist.
5. Vorrichtung (1) zur chemischen oder elektrolytischen Behandlung nach einem der Ansprüche 3 und 4, dadurch gekennzeichnet, dass das mindestens eine Regelungssystem (43) mindestens ein Regelelement (44), ausgewählt aus einer Gruppe, umfassend eine Pumpe und ein den Querschnitt des mindestens einen Abfuhrkanals (47) veränderndes Element, aufweist.
6. Vorrichtung (1) zur chemischen oder elektrolytischen Behandlung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass das mindestens eine den Querschnitt des mindestens einen Abfuhrkanals (47) verändernde Element (44) ausgewählt ist aus einer Gruppe, umfassend ein Ventil, eine Klappe und einen Schieber.
7. Vorrichtung (1) zur chemischen oder elektrolytischen Behandlung nach einem der Ansprüche 3 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens zwei Abfuhrkanäle (47) vorgesehen sind und dass die Abfuhrraten über die mindestens zwei Abfuhrkanäle (47) mittels mindestens eines Regelungssystems (43) gemeinsam einstellbar sind.
8. Vorrichtung (1) zur chemischen oder elektrolytischen Behandlung nach einem der Ansprüche 3 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass der mindestens eine Abfuhrkanal (47) unterhalb eines Flüssigkeitsniveaus (N) in dem mindestens einen Auffangbereich (4) endet.
9. Vorrichtung (1) zur chemischen oder elektrolytischen Behandlung nach einem der Ansprüche 3 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die mindestens eine Abfuhrvorrichtung (40) jeweils mindestens eine Abfuhrleitung (46) aufweist, die den jeweiligen Ablaufkanal (47) definiert.

10. Vorrichtung (1) zur chemischen oder elektrolytischen Behandlung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet dass das mindestens eine Regelungssystem (43) einen jeweiligen Antrieb (45) aufweist, der von dem mindestens einen Regelement (44) räumlich getrennt angeordnet ist.
11. Vorrichtung (1) zur chemischen oder elektrolytischen Behandlung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass dann, wenn die mindestens eine Blendenvorrichtung (60) jeweils zumindest teilweise einen Boden des Behandlungsraumes (20) bildet und sich im Wesentlichen parallel zu einer unteren Wand des Abfuhrtraumes (61) erstreckt und zu dieser beabstandet ist, sodass zwischen der unteren Wand des Abfuhrtraumes (61) und der Blendenvorrichtung (60) ein Durchtrittsabstand gebildet ist, wobei die Blendenvorrichtung (60) eine Durchtrittsöffnung (62) ausbildet, die mindestens eine Blendenvorrichtung (60) durch jeweils ein Ablaufblech (63) gebildet ist und dass das mindestens eine Ablaufblech (63) mit jeweils mindestens einem zur unteren Wand des jeweiligen Abfuhrtraumes (61) weisenden Leitelement (64) ausgebildet ist, sodass ein verringerter Durchtrittsabstand zwischen der unteren Wand des Abfuhrtraumes (61) und dem mindestens einen Leitelement (64) gebildet ist, wobei der Durchtrittsabstand eine Durchtrittsöffnung (62) ausbildet.
12. Vorrichtung (1) zur chemischen oder elektrolytischen Behandlung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass der Durchtrittsabstand an Stellen des mindestens einen Leitelements (64), die zu einer Abfuhröffnung (41) benachbart sind, geringer ist als an anderen Stellen des mindestens einen Leitelements (64), die von der Abfuhröffnung (41) weiter entfernt sind.
13. Verfahren zur chemischen oder elektrolytischen Behandlung von flachem zu behandelndem Material (B) in einem Behandlungsraum (20) mit einer Behandlungsflüssigkeit (F), insbesondere unter Verwendung der Vorrichtung (1) zur chemischen oder elektrolytischen Behandlung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, umfassend folgende Verfahrensschritte:
- Zuführen der Behandlungsflüssigkeit (F) über mindestens eine Zufuhrvorrichtung (7) zu dem Behandlungsraum (20);
 - Abführen der Behandlungsflüssigkeit (F) mit einer jeweiligen Abfuhrate durch jeweils mindestens eine Abfuhröffnung (41) einer Abfuhrvorrichtung (40) aus dem Behandlungsraum (20) in mindestens einen Auffangbereich (4);
 - Transportieren des zu behandelnden Materials (B) mittels mindestens einer Transportvorrichtung (30) in einer horizontalen Lage in einer Transportebene

- (E) durch den Behandlungsraum (20), wobei das zu behandelnde Material (B) unterhalb eines Badniveaus (M) der Behandlungsflüssigkeit (F) in dem Behandlungsraum (20) transportiert wird; und
- Einstellen der jeweiligen Abfuhrate der Behandlungsflüssigkeit (F) aus dem Behandlungsraum (20) mittels eines Regelungssystems (43),
- wobei die mindestens eine Blendenvorrichtung (60) jeweils zwischen dem mindestens einen Behandlungsraum (20) und der mindestens einen Abfuhrvorrichtung (40) angeordnet ist und wobei ein jeweiliger Abfuhrraum (61) zwischen der mindestens einen Blendenvorrichtung (60) und der mindestens einen Abfuhröffnung (41) gebildet ist.

Wien, am 12. Mai 2015

Anmelder(in) vertreten durch:
Patentanwälte
Puchberger, Berger & Partner
Reichsratsstraße 13, A-1010 Wien

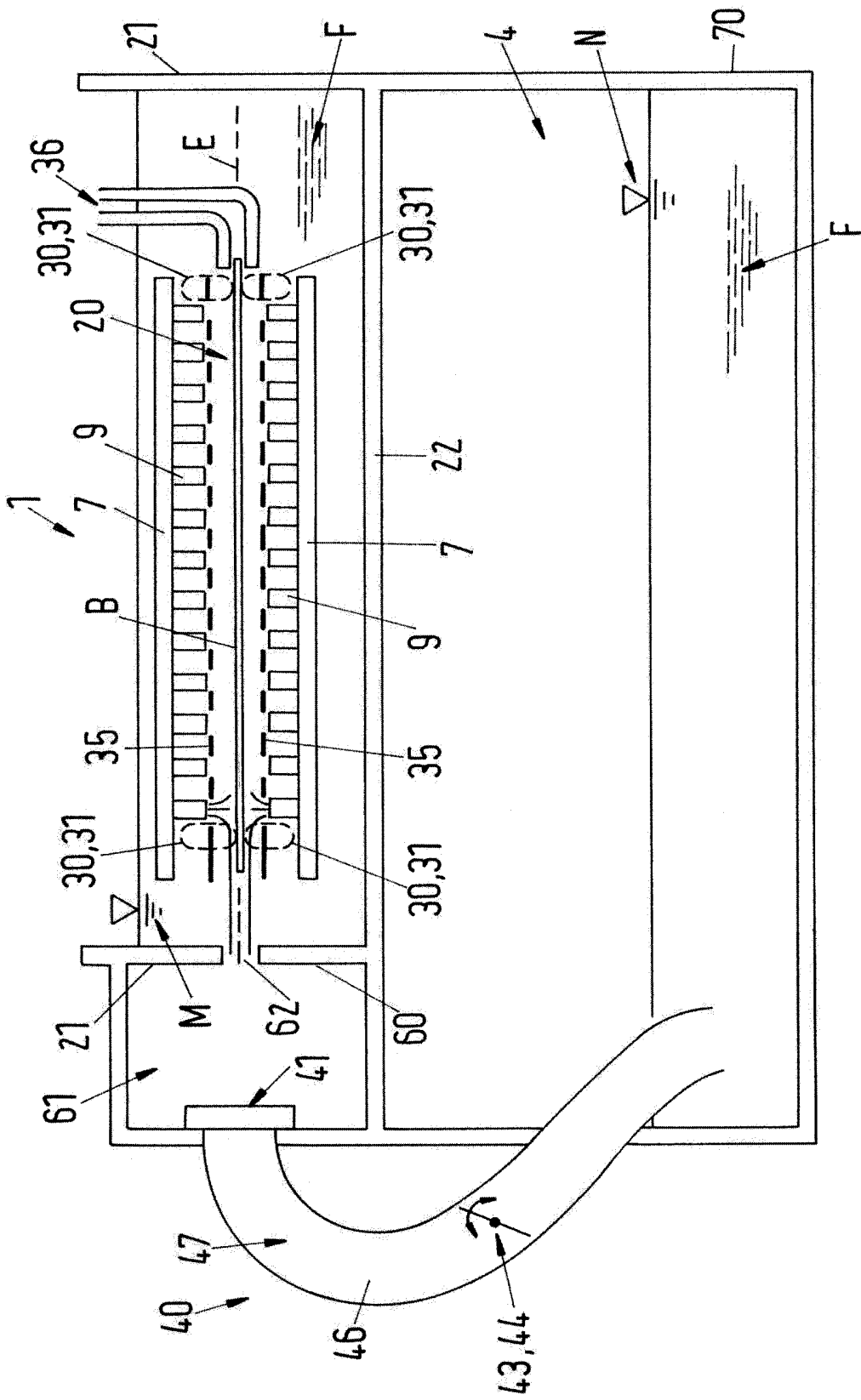


Fig.1

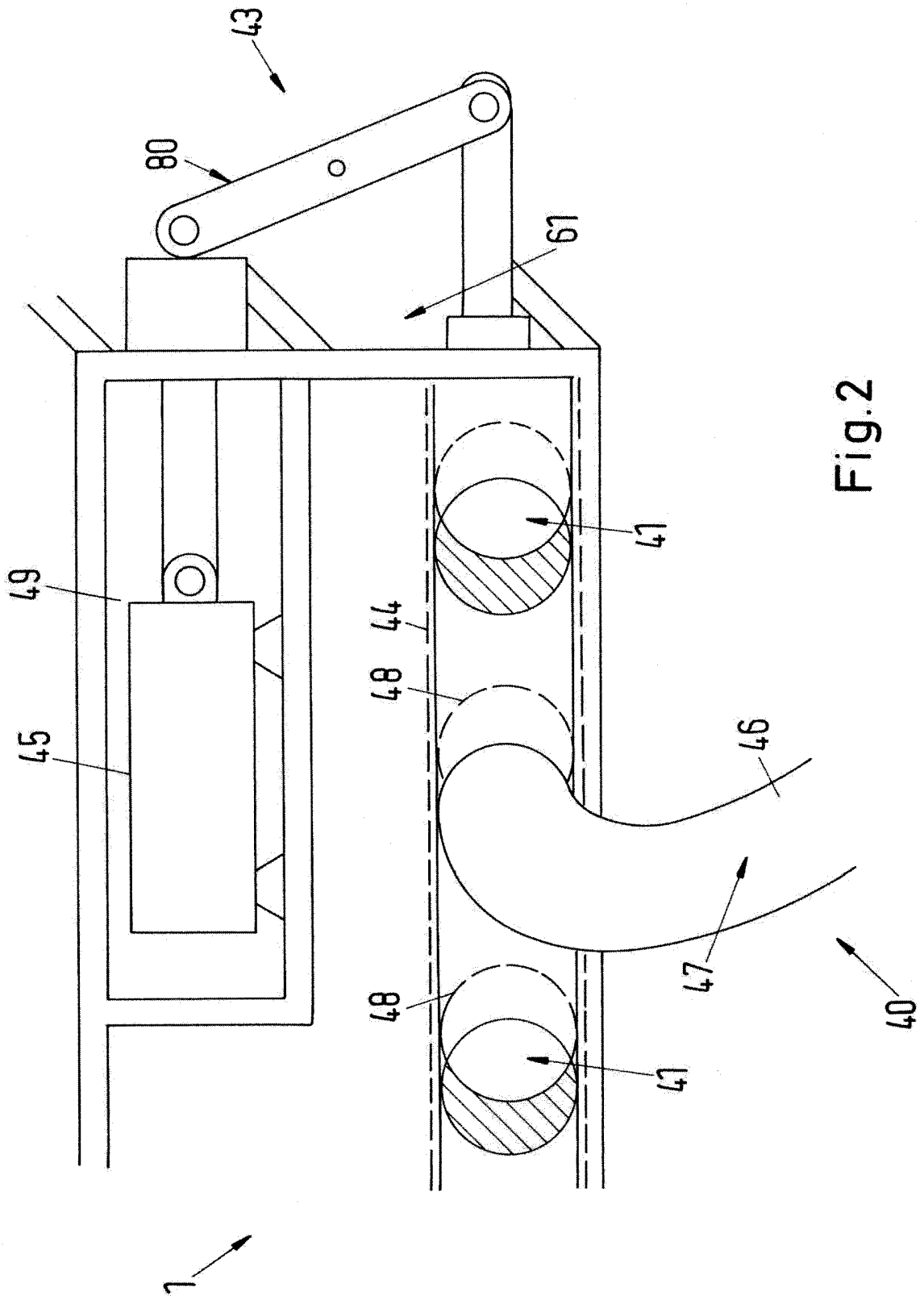


Fig. 2

00001

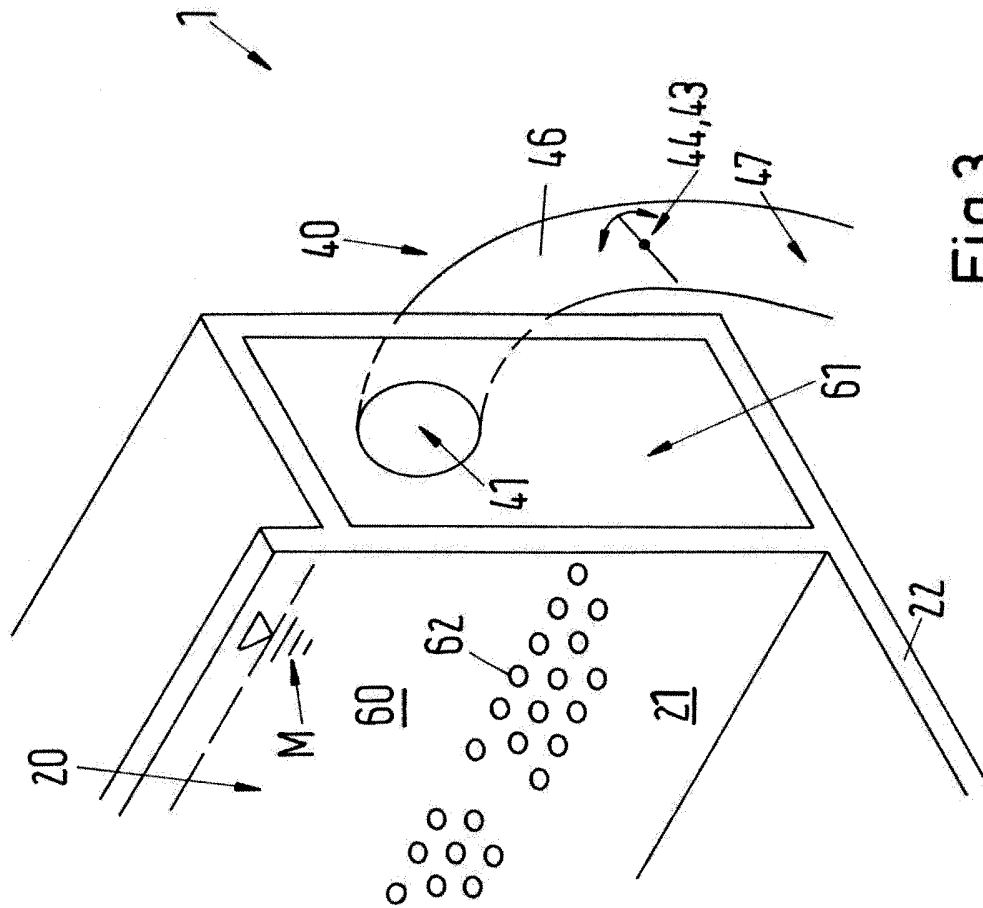


Fig.3

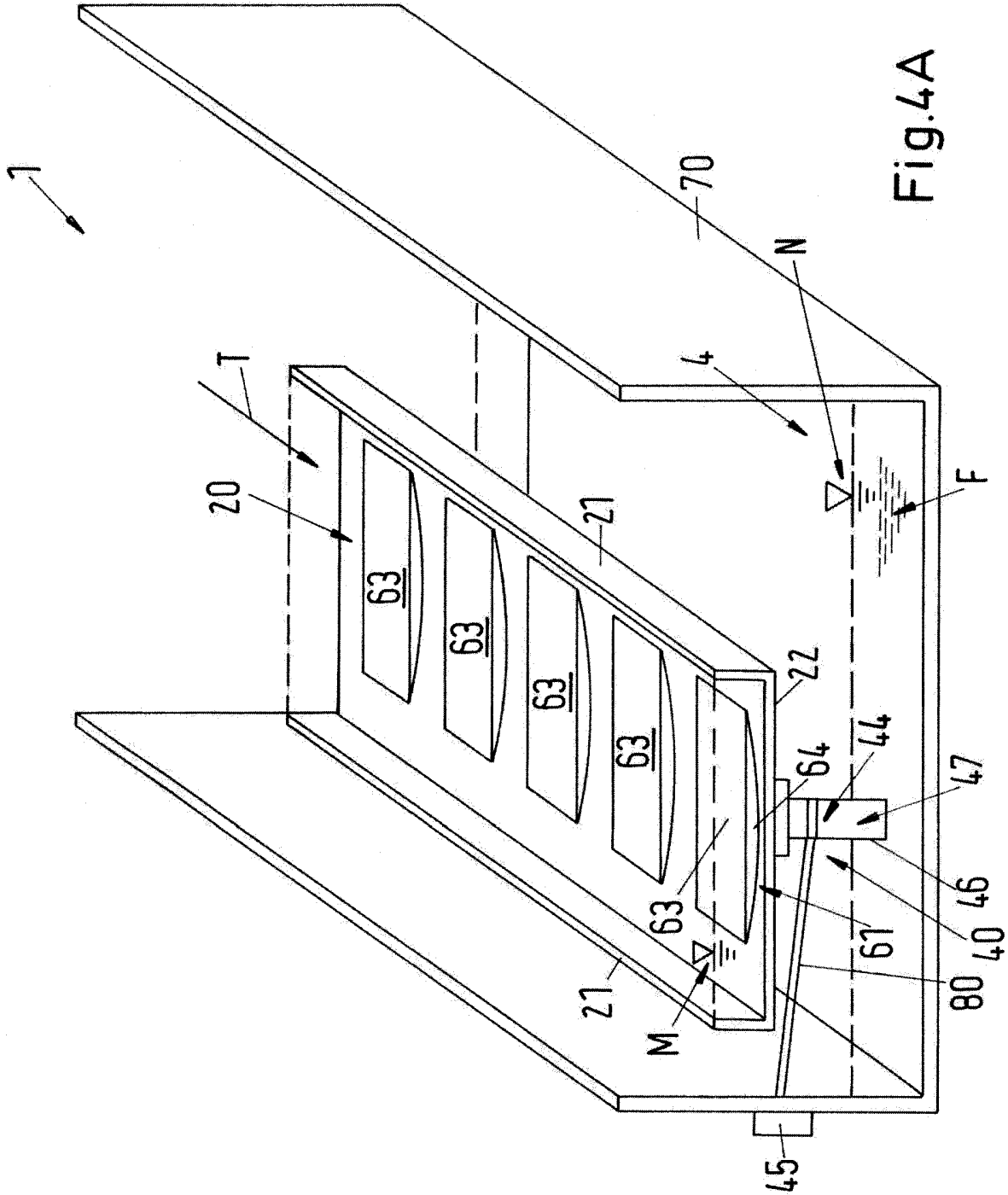


Fig.4A

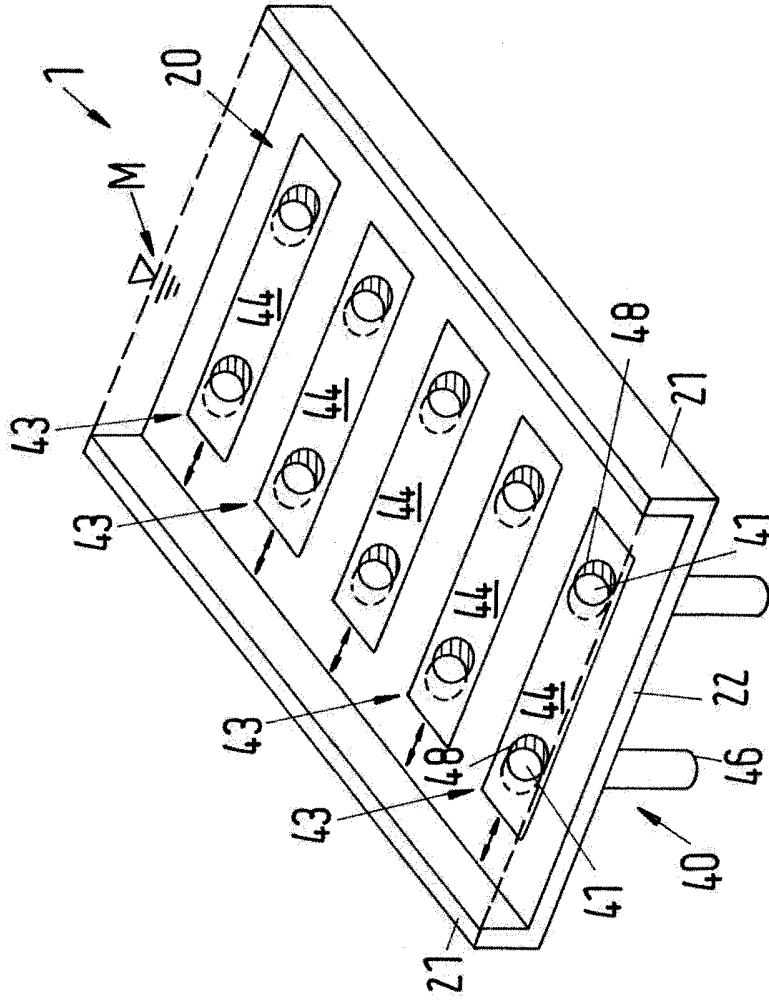


Fig.4B

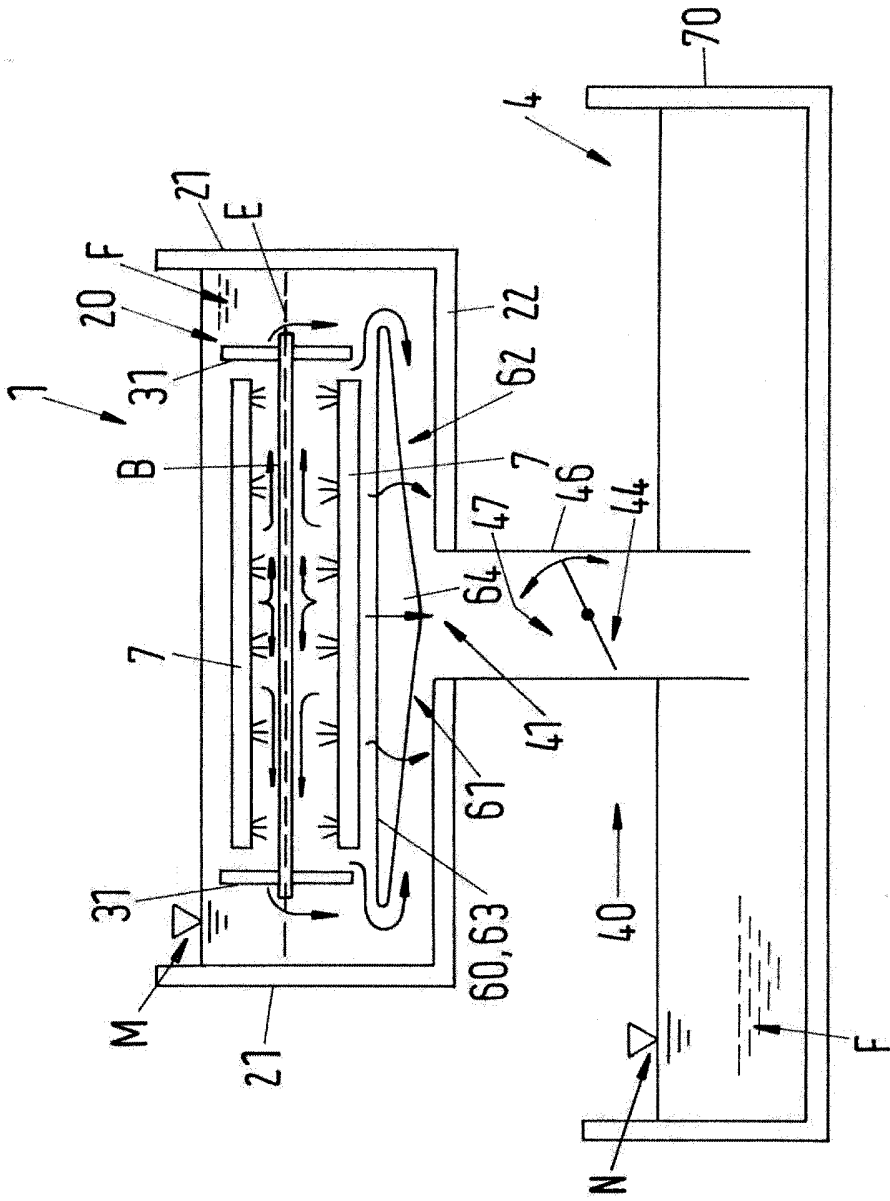


Fig.5A

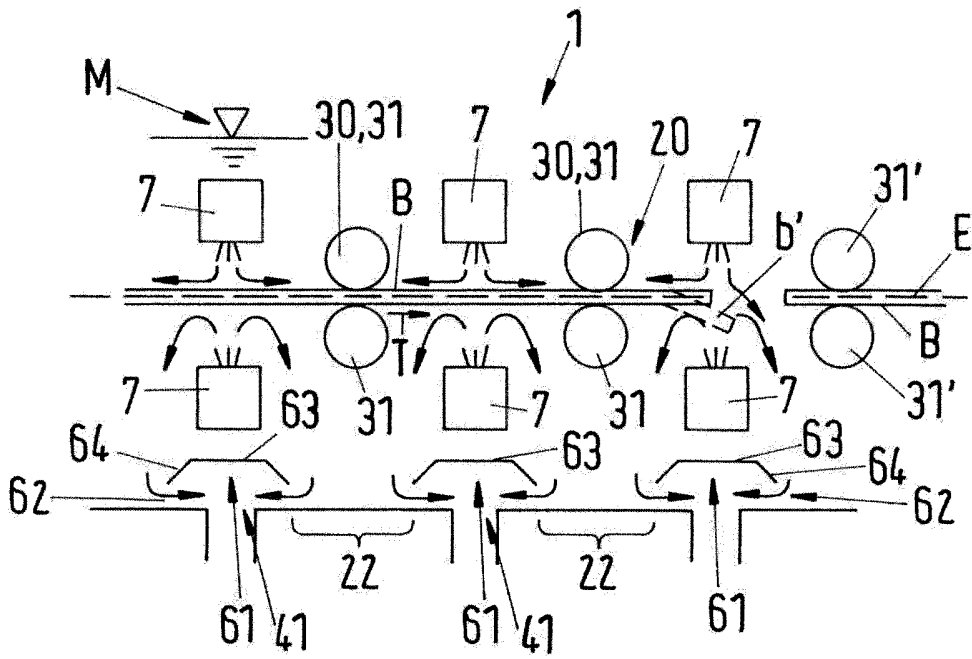


Fig.5B

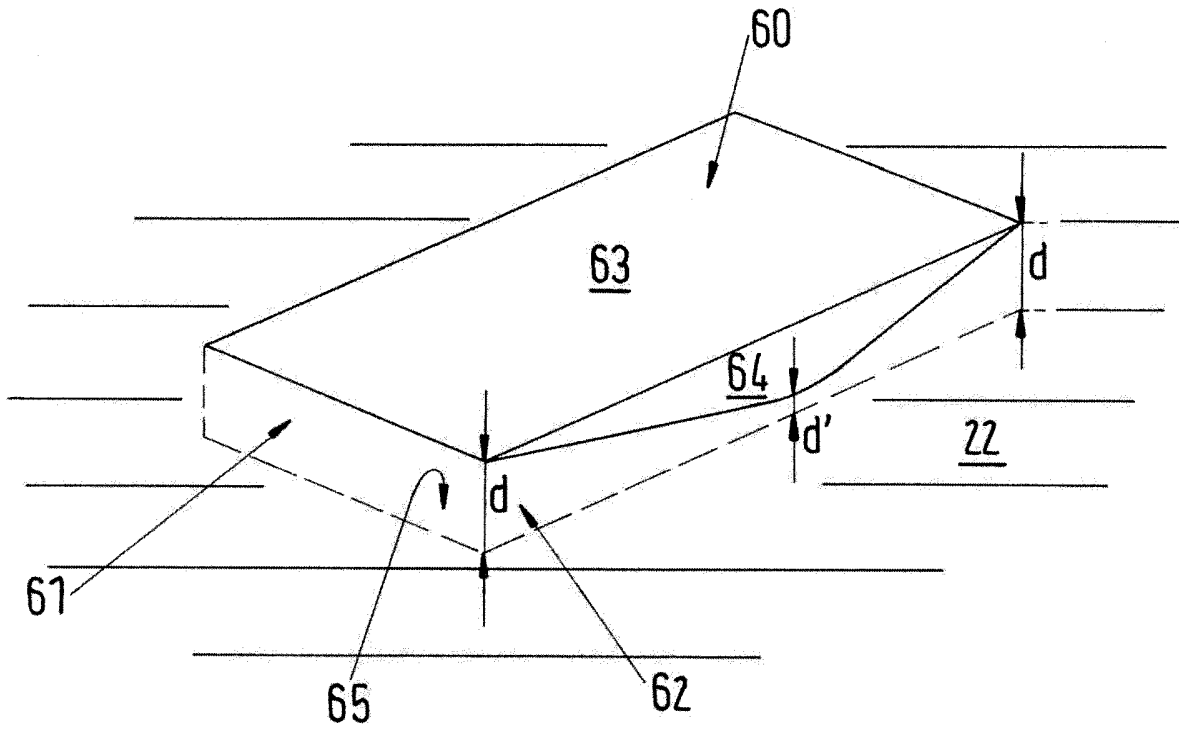


Fig.5C

0042

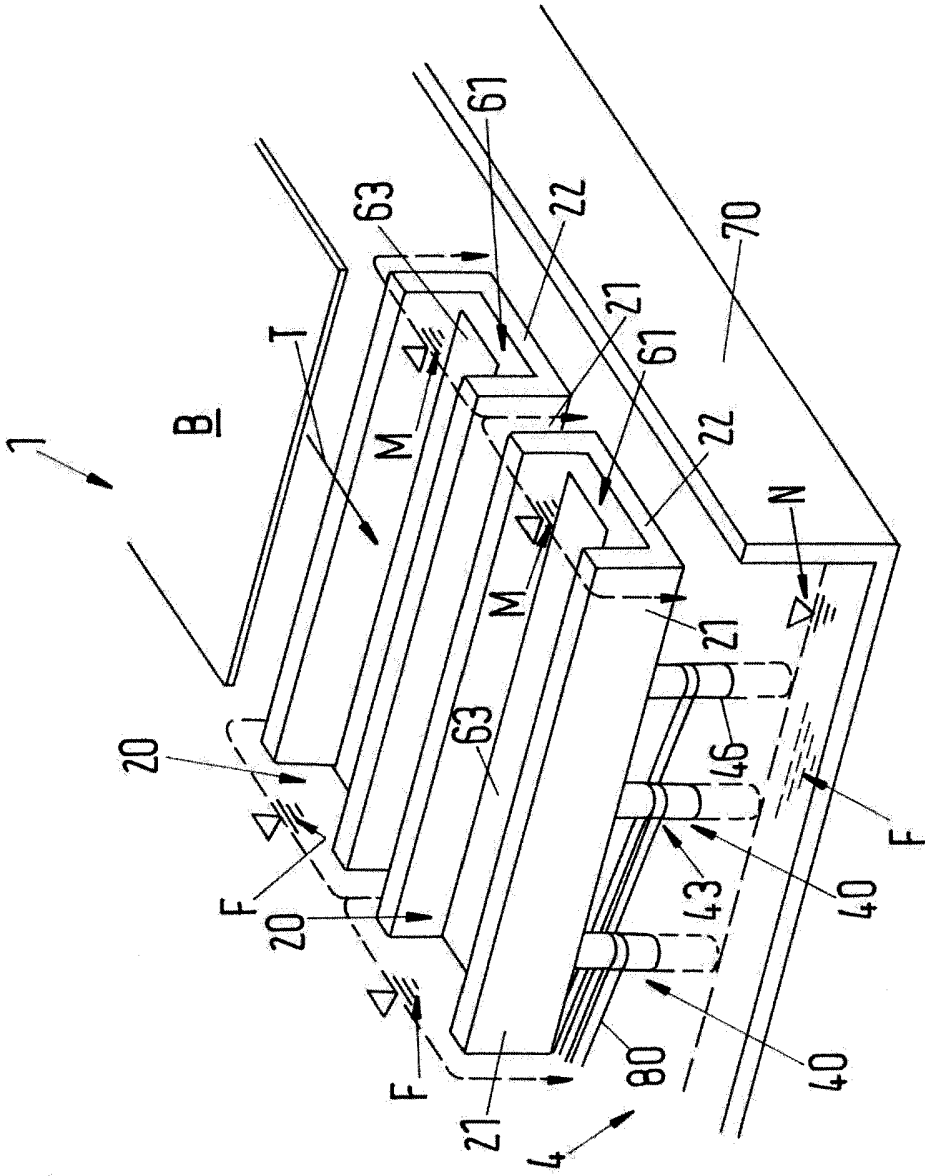


Fig.6

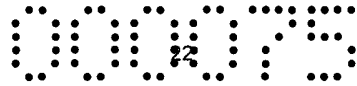
Klassifikation des Anmeldegegenstands gemäß IPC: C25D 7/06 (2006.01); C25D 17/00 (2006.01); C23C 18/16 (2006.01)
Klassifikation des Anmeldegegenstands gemäß CPC: C25D 7/06 (2013.01); C25D 17/00 (2013.01); C23C 18/16 (2013.01)
Recherchierte Prüfsubstanz (Klassifikation): C25D, C23C
Konsultierte Online-Datenbank: WPIAP, EPODOC, PAJ, TXTG, TXTE, Espacenet, Internet

Dieser Recherchenbericht wurde zu den am **12.05.2015** eingereichten Ansprüchen **1-13** erstellt.

Kategorie ¹⁾	Bezeichnung der Veröffentlichung: Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur soweit erforderlich	Betreffend Anspruch
A	DE 3423033 A1 (TELMEC SPA TEC ELETT MECC) 17. Jänner 1985 (17.01.1985) Ansprüche 1 und 5, Figur 7	1-13
A	US 6068755 A (MATSUDA et al.) 30. Mai 2000 (30.05.2000) Anspruch 1, Figuren 3 und 4, Zusammenfassung	1-13
A	US 2012231574 A1 (WANG JIAXIONG) 13. September 2012 (13.09.2012) Ansprüche, Beispiele	1-13
A	JP H05331687 A (KAWASAKI STEEL CO) 14. Dezember 1993 (14.12.1993) Zusammenfassung und Figur (online); erhalten aus Espacenet; erhalten am 19.10.2015	1-13
A	JP 2010037600 A (DAINIPPON SCREEN MFG CO LTD.) 18. Februar 2010 (18.02.2010) Zusammenfassung und Figur (online); erhalten aus Espacenet; erhalten am 19.10.2015	1-13

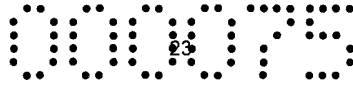
Datum der Beendigung der Recherche: 20.10.2015	Seite 1 von 1	Prüfer(in): STEPANOVSKY Martin
---	---------------	-----------------------------------

¹⁾ Kategorien der angeführten Dokumente: X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung : der Anmeldegegenstand kann allein aufgrund dieser Druckschrift nicht als neu bzw. auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden. Y Veröffentlichung von Bedeutung : der Anmeldegegenstand kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren weiteren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist.	A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert. P Dokument, das von Bedeutung ist (Kategorien X oder Y), jedoch nach dem Prioritätstag der Anmeldung veröffentlicht wurde. E Dokument, das von besonderer Bedeutung ist (Kategorie X), aus dem ein „ älteres Recht “ hervorgehen könnte (früheres Anmeldedatum, jedoch nachveröffentlicht, Schutz ist in Österreich möglich, würde Neuheit in Frage stellen). & Veröffentlichung, die Mitglied der selben Patentfamilie ist.
---	---



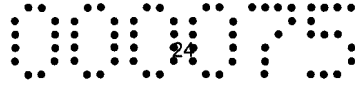
Neue Patentansprüche

1. Vorrichtung (1) zur chemischen oder elektrolytischen Behandlung von flachem zu behandelndem Material (B) mit einer Behandlungsflüssigkeit (F), aufweisend
 - mindestens einen Behandlungsraum (20), in dem die Behandlungsflüssigkeit (F) bis zu einem Badniveau (M) aufstaubar ist;
 - mindestens eine Zufuhrvorrichtung (7) für die Zuführung von Behandlungsflüssigkeit (F) in den mindestens einen Behandlungsraum (20);
 - mindestens eine Transportvorrichtung (30), mit welcher das flache zu behandelnde Material (B) in einer horizontalen Lage in einer Transportebene (E) unterhalb des Badniveaus (M) durch den mindestens einen Behandlungsraum (20) transportierbar ist;
 - mindestens einen Auffangbereich (4) für die Behandlungsflüssigkeit (F); und
 - mindestens eine Abfuhrvorrichtung (40) mit jeweils mindestens einer Abfuhröffnung (41) für die Behandlungsflüssigkeit (F) zur Beförderung der Behandlungsflüssigkeit (F) aus dem mindestens einen Behandlungsraum (20) mit einer jeweiligen Abfuhrate in den mindestens einen Auffangbereich (4);wobei die mindestens eine Abfuhrvorrichtung (40) jeweils mindestens ein Regelungssystem (43) aufweist, mit der die Abfuhrate der Behandlungsflüssigkeit (F) durch die mindestens eine Abfuhröffnung (41) einstellbar ist, wobei jeweils mindestens eine Blendenvorrichtung (60) zwischen dem mindestens einen Behandlungsraum (20) und der mindestens einen Abfuhrvorrichtung (40) angeordnet ist und jeweils ein Abfuhrraum (61) zwischen der mindestens einen Blendenvorrichtung (60) und der mindestens einen Abfuhröffnung (41) gebildet ist, dadurch gekennzeichnet, dass die mindestens eine Blendenvorrichtung (60) jeweils mindestens eine Durchtrittsöffnung (62) zum Durchtritt der Behandlungsflüssigkeit (F) in den mindestens einen Abfuhrraum (61) aufweist, welcher auf dem Höhenniveau der Transportebene (E) für das zu behandelnde Material (B) angeordnet ist, und/oder die mindestens eine Blendenvorrichtung (60) jeweils zumindest teilweise einen Boden des Behandlungsraumes (20) bildet und sich im Wesentlichen parallel zu einer unteren Wand des Abfuhrraumes (61) erstreckt und zu dieser beabstandet ist, sodass zwischen der unteren Wand des Abfuhrraumes (61) und der



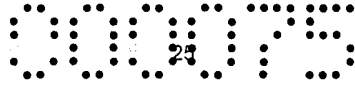
Blendenvorrichtung (60) ein Durchtrittsabstand gebildet ist, wobei die Blendenvorrichtung (60) eine Durchtrittsöffnung (62) ausbildet.

2. Vorrichtung (1) zur chemischen oder elektrolytischen Behandlung nach Anspruch 1, wobei das Badniveau (M) mittels des Regelungssystems (43) einstellbar ist.
3. Vorrichtung (1) zur chemischen oder elektrolytischen Behandlung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die mindestens eine Abfuhrvorrichtung (40) jeweils mindestens einen Abfuhrkanal (47) aufweist.
4. Vorrichtung (1) zur chemischen oder elektrolytischen Behandlung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass das mindestens eine Regelungssystem (43) an und/oder in dem mindestens einen Abfuhrkanal (47) angeordnet ist.
5. Vorrichtung (1) zur chemischen oder elektrolytischen Behandlung nach einem der Ansprüche 3 und 4, dadurch gekennzeichnet, dass das mindestens eine Regelungssystem (43) mindestens ein Regelement (44), ausgewählt aus einer Gruppe, umfassend eine Pumpe und ein den Querschnitt des mindestens einen Abfuhrkanals (47) veränderndes Element, aufweist.
6. Vorrichtung (1) zur chemischen oder elektrolytischen Behandlung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass das mindestens eine den Querschnitt des mindestens einen Abfuhrkanals (47) verändernde Element (44) ausgewählt ist aus einer Gruppe, umfassend ein Ventil, eine Klappe und einen Schieber.
7. Vorrichtung (1) zur chemischen oder elektrolytischen Behandlung nach einem der Ansprüche 3 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens zwei Abfuhrkanäle (47) vorgesehen sind und dass die Abfuhrraten über die mindestens zwei Abfuhrkanäle (47) mittels mindestens eines Regelungssystems (43) gemeinsam einstellbar sind.
8. Vorrichtung (1) zur chemischen oder elektrolytischen Behandlung nach einem der Ansprüche 3 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass der mindestens eine



Abfuhrkanal (47) unterhalb eines Flüssigkeitsniveaus (N) in dem mindestens einen Auffangbereich (4) endet.

9. Vorrichtung (1) zur chemischen oder elektrolytischen Behandlung nach einem der Ansprüche 3 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die mindestens eine Abfuhrvorrichtung (40) jeweils mindestens eine Abfuhrleitung (46) aufweist, die den jeweiligen Ablaufkanal (47) definiert.
10. Vorrichtung (1) zur chemischen oder elektrolytischen Behandlung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet dass das mindestens eine Regelungssystem (43) einen jeweiligen Antrieb (45) aufweist, der von dem mindestens einen Regelement (44) räumlich getrennt angeordnet ist.
11. Vorrichtung (1) zur chemischen oder elektrolytischen Behandlung nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass dann, wenn die mindestens eine Blendenvorrichtung (60) jeweils zumindest teilweise einen Boden des Behandlungsraumes (20) bildet und sich im Wesentlichen parallel zu einer unteren Wand des Abfuhrtraumes (61) erstreckt und zu dieser beabstandet ist, sodass zwischen der unteren Wand des Abfuhrtraumes (61) und der Blendenvorrichtung (60) ein Durchtrittsabstand gebildet ist, wobei die Blendenvorrichtung (60) eine Durchtrittsöffnung (62) ausbildet, die mindestens eine Blendenvorrichtung (60) durch jeweils ein Ablaufblech (63) gebildet ist und dass das mindestens eine Ablaufblech (63) mit jeweils mindestens einem zur unteren Wand des jeweiligen Abfuhrtraumes (61) weisenden Leitelement (64) ausgebildet ist, sodass ein verringerter Durchtrittsabstand zwischen der unteren Wand des Abfuhrtraumes (61) und dem mindestens einen Leitelement (64) gebildet ist, wobei der Durchtrittsabstand eine Durchtrittsöffnung (62) ausbildet.
12. Vorrichtung (1) zur chemischen oder elektrolytischen Behandlung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass der Durchtrittsabstand an Stellen des mindestens einen Leitelements (64), die zu einer Abfuhröffnung (41) benachbart sind, geringer ist als an anderen Stellen des mindestens einen Leitelements (64), die von der Abfuhröffnung (41) weiter entfernt sind.



13. Verwendung der Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 12 zur chemischen oder elektrolytischen Behandlung von flachem zu behandelndem Material (B) in einem Behandlungsraum (20) mit einer Behandlungsflüssigkeit (F).

Wien, am 7.1.2016

Anmelder(in) vertreten durch:
Patentanwälte
Puchberger, Berger & Partner
Reichsratsstraße 13, A-1010 Wien