

(19)



(11)

EP 2 769 937 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
27.08.2014 Patentblatt 2014/35

(51) Int Cl.:
B65G 17/04 (2006.01) C25D 17/16 (2006.01)
C25D 17/28 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **14152602.0**

(22) Anmeldetag: **27.01.2014**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME

(72) Erfinder:
• **Dartsch, Michael**
74653 Ingelfingen (DE)
• **Steckelbach, Wilhelm**
73265 Dettingen (DE)

(30) Priorität: **20.02.2013 DE 102013202724**

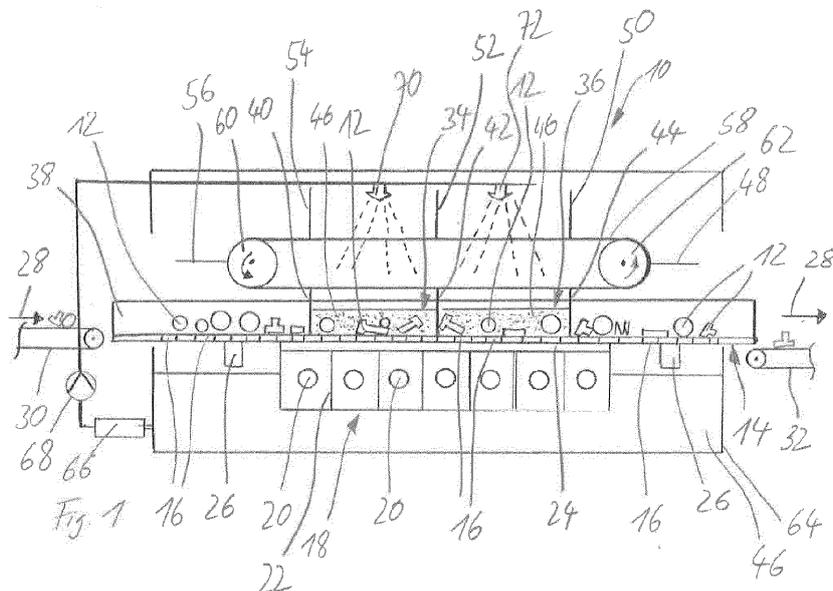
(74) Vertreter: **Patentanwälte**
Ruff, Wilhelm, Beier, Dauster & Partner
Kronenstraße 30
70174 Stuttgart (DE)

(71) Anmelder: **Reisser Schraubentechnik GmbH**
74653 Ingelfingen-Criesbach (DE)

(54) **Vorrichtung und Verfahren zur kontinuierlichen elektrochemischen Behandlung von Gegenständen**

(57) Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur kontinuierlichen elektrochemischen Behandlung von Gegenständen mit einem langgestreckten bandartigen Träger mit einer Oberseite und einer Unterseite, wobei der Träger Durchgangsöffnungen zwischen seiner Oberseite und seiner Unterseite aufweist, mit wenigstens einer elektrolytischen Zelle, die mit der Unterseite des Trägers verbunden ist und die eine Anode oder Kathode aufweist, mit wenigstens einer Trenneinrichtung, wobei die Trenneinrichtung im Bereich der Oberseite des Trägers an-

geordneten Zustand zusammen mit wenigstens einem Abschnitt der Oberseite des Trägers wenigstens teilweise die Begrenzung eines Behandlungsraums zum Aufnehmen von zu behandelnden Gegenständen bildet, mit Mitteln zum Bewegen der Trenneinrichtung, um die Trenneinrichtung wahlweise im Bereich der Oberseite des Trägers anzuordnen oder von der Oberseite des Trägers zu entfernen und mit Mitteln zum Bewegen der zu behandelnden Gegenstände entlang der Oberseite des Trägers.



EP 2 769 937 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung und Verfahren zur kontinuierlichen elektrochemischen Behandlung von Gegenständen.

[0002] Aus der europäischen Patentschrift EP 1 205 411 B1 ist eine Vorrichtung zur kontinuierlichen Behandlung von Gegenständen bekannt. Die zu behandelnden Gegenstände, beispielsweise Schrauben, Muttern oder sonstige Kleinteile aus Metall, werden dort auf ein umlaufendes gelochtes Endlostransportband aufgelegt, das entlang der Oberkante eines Arbeitsbehälters geführt wird. In dem Arbeitsbehälter befindet sich eine Behandlungsflüssigkeit. Die auf dem Endlostransportband aufliegenden Gegenstände werden hauptsächlich von unten her benetzt. Dies soll in einem Umfang erfolgen, dass die zu behandelnden Gegenstände von der Behandlungsflüssigkeit umströmt werden. Der Arbeitsbehälter läuft dadurch über, ist aber innerhalb eines größeren Vorratsbehälters angeordnet. Aus dem Vorratsbehälter wird die übergelaufene Behandlungsflüssigkeit wieder abgepumpt und hauptsächlich von unten her zu den zu behandelnden Gegenständen geleitet. Die beschriebene Vorrichtung erlaubt zwar eine kontinuierliche Behandlung von Gegenständen, prinzipbedingt ist aber eine starke Strömung der Behandlungsflüssigkeit im Bereich der zu behandelnden Gegenstände vorhanden.

[0003] Mit der Erfindung soll eine verbesserte Vorrichtung und ein verbessertes Verfahren zur kontinuierlichen elektrochemischen Behandlung von Gegenständen bereitgestellt werden.

[0004] Erfindungsgemäß ist hierzu eine Vorrichtung mit den Merkmalen von Anspruch 1 vorgesehen werden. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen beschrieben.

[0005] Erfindungsgemäß ist also eine Vorrichtung zur kontinuierlichen elektrochemischen Behandlung von Gegenständen mit einem langgestreckten bandartigen Träger mit einer Oberseite und einer Unterseite vorgesehen, wobei der Träger Durchgangsöffnungen zwischen seiner Oberseite und seiner Unterseite aufweist, wobei wenigstens eine elektrolytische Zelle vorgesehen ist, die mit der Unterseite des Trägers verbunden ist und die eine Anode oder Kathode aufweist, wobei wenigstens eine Trenneinrichtung vorgesehen ist, wobei die Trenneinrichtung in einem im Bereich der Oberseite des Trägers angeordneten Zustand zusammen mit wenigstens einem Abschnitt der Oberseite des Trägers wenigstens teilweise die Begrenzung eines Behandlungsraums zum Aufnehmen von zu behandelnden Gegenständen bildet, wobei Mittel zum Bewegen der Trenneinrichtung vorgesehen sind, um die Trenneinrichtung wahlweise im Bereich der Oberseite des Trägers anzuordnen oder von der Oberseite des Trägers zu entfernen, und wobei Mittel zum Bewegen der zu behandelnden Gegenstände entlang der Oberseite des Trägers vorgesehen sind.

[0006] Gemäß der Erfindung ist also eine Trenneinrichtung vorgesehen, die von der Oberseite des Trägers

entfernt werden kann und im Bereich der Oberseite des Trägers angeordnet werden kann. Der Träger ist starr ausgebildet und die zu behandelnden Gegenstände werden durch geeignete Mittel in Transportrichtung relativ zum Träger bewegt. Zusammen mit der Oberseite des Trägers und gegebenenfalls weiteren Begrenzungen wird zeitweise ein Behandlungsraum für die zu behandelnden Gegenstände gebildet, wobei dieser Behandlungsraum dann oberhalb der elektrolytischen Zelle vorgesehen ist, die mit der Unterseite des Trägers verbunden ist. In überraschend einfacher Weise wird dadurch ein Behandlungsraum oberhalb des Trägers und damit oberhalb der elektrolytischen Zelle zur Behandlung der Gegenstände geschaffen, wobei dieser Behandlungsraum dann entfernt oder geöffnet werden kann, um die behandelten Gegenstände auf dem Träger weitertransportieren. Der Behandlungsraum auf der Oberseite des Trägers wird daher nur zeitweise bereitgestellt, um die Gegenstände auf der Oberseite des Trägers elektrochemisch behandeln zu können. Nach Abschluss der elektrochemischen Behandlung werden die Trenneinrichtungen entfernt und die dann behandelten Gegenstände können entlang des Trägers weitertransportiert werden. Durch die Trenneinrichtungen wird eine zu starke Bewegung des Elektrolyten in dem Behandlungsraum verhindert. Dadurch kann eine schnelle elektrochemische Behandlung mit hoher Qualität sichergestellt werden.

[0007] In Weiterbildung der Erfindung ist der bandartige Träger auf seiner Oberseite mit zwei parallel zueinander angeordneten Seitenwänden versehen, die wenigstens abschnittsweise Seitenwände des Behandlungsraums bilden.

[0008] Auf diese Weise können die Trenneinrichtungen als einfache Platten ausgebildet sein, die quer zur Längsrichtung des Trägers und zwischen den Seitenwänden verlaufen. Dadurch kann beispielsweise durch einfaches Abheben und Absenken der Querplatten, die die Trenneinrichtung bilden, ein Behandlungsraum hergestellt werden. Nach Entfernen der Querplatten können die zu behandelnden Gegenstände in den Behandlungsraum eintransportiert und nach der Behandlung auch wieder austransportiert werden. Ein Transport der zu behandelnden Gegenstände kann dabei in Längsrichtung des Trägers kontinuierlich und auch während der elektrochemischen Behandlung erfolgen. Für die Bewegung der zu behandelnden Gegenstände entlang der Oberseite des Trägers sind geeignete Mittel vorgesehen.

[0009] In Weiterbildung der Erfindung weist die Trenneinrichtung wenigstens zwei Trennplatten auf, die in Längsrichtung des Trägers beabstandet voneinander angeordnet werden, so dass zwischen den Trennplatten, den beiden Seitenwänden und der Oberseite des Trägers der Behandlungsraum gebildet ist.

[0010] In Weiterbildung der Erfindung weist die Trenneinrichtung wenigstens zwei in Längsrichtung des Trägers voneinander beabstandete Rakeln auf, wobei die Mittel zum Bewegen der Trenneinrichtung ausgebildet

sind, die Rakeln auf eine Oberseite des Trägers aufzusetzen und in Längsrichtung des Trägers zu bewegen.

[0011] Überraschenderweise gelingt es mittels in Längsrichtung des Trägers beweglicher Rakeln, einen Behandlungsraum für die Gegenstände kontinuierlich in Längsrichtung des Trägers zu bewegen. Dadurch wird die kontinuierliche elektrochemische Behandlung von Gegenständen auf der Oberseite des Trägers in überraschend einfacher und überraschend zuverlässiger und schneller Weise möglich. Die Rakeln dienen dabei als in Längsrichtung des Trägers gesehen vordere und hintere Begrenzung des Behandlungsraums. Eine Unterseite des Behandlungsraums ist durch den Träger bzw. durch die darunter angeordneten elektrolytischen Zellen definiert. Seitenwände an dem Träger können die seitlichen Begrenzungen des Behandlungsraums definieren. Die Rakeln werden dann in Anlage an den Seitenwänden und in Anlage an der Oberseite des Trägers in Längsrichtung des Trägers bewegt. Gegebenenfalls kann ein sehr schmaler Spalt zwischen den Seitenwänden und den Rakeln sowie zwischen den Rakeln und der Oberseite des Trägers vorgesehen sein, um eine leichte Bewegung der Rakeln zu gewährleisten, aber dennoch nur einen geringen Abfluss von Elektrolyt aus dem Behandlungsraum sicherzustellen.

[0012] In Weiterbildung der Erfindung setzen die Mittel zum Bewegen der Trenneinrichtung jede Rakel im Bereich eines ersten Endes der elektrolytischen Zelle auf die Oberseite des Trägers auf oder platzieren die Rakel unmittelbar oberhalb des Trägers, bewegen die Rakel dann in Längsrichtung des Trägers entlang der Oberseite des Trägers und entfernen die Rakel im Bereich eines zweiten Endes der elektrolytischen Zelle von der Oberseite des Trägers.

[0013] Auf diese Weise kann der Behandlungsraum zwischen den beiden Rakeln kontinuierlich in Längsrichtung des Trägers bewegt werden, wobei der Behandlungsraum erst mit dem Anordnen der Rakel am ersten Ende der elektrolytischen Zelle im Bereich der Oberseite des Trägers geschlossen wird und mit dem Entfernen der Rakel von der Oberseite des Trägers im Bereich des zweiten Endes der elektrolytischen Zelle wieder geöffnet wird. Auf diese Weise kann der Behandlungsraum zusammen mit den entlang dem Träger bewegten, zu behandelnden Gegenständen mitbewegt werden und die Gegenstände können problemlos auf der Oberseite des Trägers eintransportiert und wieder austransportiert werden.

[0014] In Weiterbildung der Erfindung sind die wenigstens zwei Rakeln an einem umlaufenden Fördermittel angeordnet, wobei das Fördermittel wenigstens zwei Umlenkrollen aufweist und wobei die Umlenkrollen im Bereich des ersten Endes und des zweiten Endes der elektrolytischen Zelle und oberhalb der Oberseite des Trägers angeordnet sind.

[0015] Auf diese Weise können die Mittel zum Bewegen der Trenneinrichtung bzw. zum Bewegen der Rakeln in sehr einfacher Weise ausgebildet werden. Das umlau-

fende Fördermittel kann beispielsweise als Kette oder auch als zwei parallele, umlaufende Ketten ausgebildet sein. Das Untertrum der Kette oder der Ketten dient dann dazu, die Rakeln parallel und in Längsrichtung des Trägers sowie im Bereich der Oberseite des Trägers zu führen. Das Obertrum der Kette bzw. der Ketten dient dann zum Zurückbewegen der Rakeln vom zweiten Ende der elektrolytischen Zelle zum ersten Ende der elektrolytischen Zelle. Das Vorsehen eines umlaufenden Fördermittels erlaubt eine sehr zuverlässige, einfach aufgebaute und kostengünstig zu realisierende Ausführung.

[0016] In Weiterbildung der Erfindung weist die wenigstens eine elektrolytische Zelle eine Anode auf und eine Kathode ist an der Trenneinrichtung vorgesehen.

[0017] Auf diese Weise muss keine separate Kathode in den Behandlungsraum eingebracht werden, sondern die Kathode wird zusammen mit der Trenneinrichtung mitgeführt und befindet sich dadurch, wenn die Trenneinrichtung den Behandlungsraum begrenzt, zwangsläufig innerhalb des Behandlungsraums. Besonders vorteilhaft ist hierbei, dass sich die Kathode dann nahe an den zu behandelnden Gegenständen befindet, wodurch eine sehr gleichmäßige und schnelle elektrochemische Behandlung der Gegenstände erfolgen kann.

[0018] In Weiterbildung der Erfindung weist die Trenneinrichtung wenigstens zwei in Längsrichtung des Trägers voneinander beabstandete Rakeln auf, wobei jede Rakel mit wenigstens einer Kathode versehen ist.

[0019] Auf diese Weise sind in dem Behandlungsraum bzw. jedem Behandlungsraum, der zwischen zwei voneinander beabstandeten Rakeln gebildet ist, zwei Kathoden und wenigstens eine Anode angeordnet. Die Kathoden sind dann an einem in Längsrichtung des Trägers vorderen und hinteren Ende des Behandlungsraums angeordnet, die Anode befindet sich im Bereich des Bodens des Behandlungsraums, also unterhalb des Trägers in der elektrolytischen Zelle. Dadurch kann ein gleichmäßiger Stromfluss und eine gleichmäßige und schnelle elektrochemische Behandlung der Gegenstände sichergestellt werden.

[0020] In Weiterbildung der Erfindung sind die Rakeln als Gummi- oder Kunststoffplatten ausgebildet und die Kathode ist in Form einer auf die Rakel aufgeschobenen Klammer ausgebildet.

[0021] Auf diese Weise kann die Kathode in sehr einfacher Weise an der Rakel befestigt werden. Vorteilhafterweise ist die Klammer so ausgebildet, dass in Längsrichtung des Trägers gesehen, sowohl auf der Vorderseite als auch der Rückseite der Rakel eine Kathode angeordnet ist. Solcherart ausgebildete Kathoden sind einfach zu montieren und einfach zu ersetzen.

[0022] In Weiterbildung der Erfindung weisen die Mittel zum Bewegen der zu behandelnden Gegenstände Aktoren auf, um den Träger in Schwingungen zu versetzen.

[0023] Auf diese Weise können die zu behandelnden Gegenstände in Längsrichtung des Trägers bewegt werden, ohne dass der Träger als umlaufendes Endlosband ausgebildet sein müsste. Beispielsweise wird der Träger

mittels an seiner Unterseite angeordneten Exzentern in Schwingungen versetzt, die die zu behandelnden Gegenstände auf der Oberseite des Trägers kontinuierlich in Längsrichtung des Trägers bewegen.

[0024] In Weiterbildung der Erfindung ist der Träger in der vorgesehenen Transportrichtung der zu behandelnden Gegenstände geneigt.

[0025] Eine leichte Neigung des Trägers in der vorgesehenen Transportrichtung kann die Bewegung der zu behandelnden Gegenstände unterstützen.

[0026] In Weiterbildung der Erfindung ist eine Zuführeinrichtung für Elektrolyt vorgesehen, deren Auslauf oberhalb des Behandlungsraums angeordnet ist.

[0027] Mittels einer solchen Zuführeinrichtung kann nach dem Schließen des Behandlungsraums durch Anordnen der Trenneinrichtung im Bereich der Oberseite des Trägers dieser mit Elektrolyt gefüllt werden. Während der Bewegung der Trenneinrichtung in Längsrichtung des Trägers, beispielsweise der Bewegung der Rakeln in Längsrichtung des Trägers, kann die Zuführeinrichtung weiter arbeiten, um den Pegel des Elektrolyten im Behandlungsraum aufrechtzuerhalten. Erfindungsgemäß findet aber lediglich ein geringer Abfluss von Elektrolyt aus dem Behandlungsraum auch während dessen Bewegung entlang dem Träger statt, so dass lediglich geringe Mengen Elektrolyt während der Behandlung selbst nachgefüllt werden müssen. Dadurch tritt während der elektrochemischen Behandlung, beispielsweise eine elektrolytische Beschichtung oder Metallabscheidung, der Gegenstände lediglich eine schwache Elektrolytströmung im Behandlungsraum auf und insbesondere sind wenig Turbulenzen des Elektrolyten festzustellen. Dadurch kann die Geschwindigkeit und Qualität der elektrochemischen Behandlung, beispielsweise einer elektrolytischen Beschichtung, hoch gehalten werden.

[0028] In Weiterbildung der Erfindung ist zwischen einer Unterseite des Trägers und der elektrolytischen Zelle eine Membran angeordnet, wobei die Membran für Ionen durchlässig ausgebildet ist.

[0029] Das Vorsehen einer solchen Membran verbessert die Qualität der elektrochemischen Behandlung, beispielsweise einer elektrolytischen Beschichtung, mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung erheblich, indem Turbulenzen im Elektrolyten gering gehalten werden. Die Membran ist nur im begrenzten Maße für Flüssigkeit durchlässig oder sogar nicht für Flüssigkeit durchlässig. In letzterem Fall muss ein Austausch des Elektrolyten in der elektrolytischen Zelle über geeignete Einrichtungen sichergestellt sein.

[0030] In Weiterbildung der Erfindung ist die elektrolytische Zelle mit kugelförmigen Anoden versehen, wobei eine Einrichtung zum kontinuierlichen Nachfüllen der kugelförmigen Anoden in die elektrolytische Zelle vorgesehen ist.

[0031] Auf diese Weise werden Stillstandszeiten bei der erfindungsgemäßen Vorrichtung durch Ersetzen der Anode weitgehend vermieden, da diese kontinuierlich durch Nachfüllen von Kugeln erneuert werden kann.

[0032] In Weiterbildung der Erfindung kann auch eine unlösliche Anode vorgesehen sein.

[0033] Das der Erfindung zugrunde liegende Problem wird auch durch ein Verfahren zum kontinuierlichen elektrochemischen Behandeln von Gegenständen mit folgenden Schritten gelöst:

[0034] Transportieren von zu behandelnden Gegenständen in Längsrichtung eines bandartigen und mit wenigstens einer Durchgangsöffnung versehenen Trägers auf dessen Oberseite, wobei an einer Unterseite des Trägers wenigstens eine elektrolytische Zelle angeordnet ist,

[0035] Anordnen einer Trenneinrichtung auf oder im Bereich der Oberseite des Trägers zum Bilden eines Behandlungsraums oberhalb des Trägers und der elektrolytischen Zelle,

[0036] Füllen des Behandlungsraums mit Elektrolyt und elektrochemisches Behandeln der Gegenstände,

[0037] Entfernen der Trenneinrichtung aus dem Bereich der Oberseite des Trägers und

[0038] Weitertransportieren der Gegenstände auf der Oberseite des Trägers in dessen Längsrichtung.

[0039] Indem die Trenneinrichtung zur Bildung eines Behandlungsraums im Bereich der Oberseite des Trägers angeordnet wird und nach der elektrochemischen Behandlung der Gegenstände wieder aus dem Bereich der Oberseite entfernt wird, kann eine kontinuierliche elektrochemische Behandlung der Gegenstände während des Transports der Gegenstände auf der Oberseite des Trägers erfolgen. Anstatt die Gegenstände in einen unbeweglichen und unveränderbaren Behandlungsraum einzubringen und nach der elektrochemischen Behandlung wieder aus diesem zu entfernen, werden die Gegenstände kontinuierlich weitertransportiert und der Behandlungsraum wird um die Gegenstände herum aufgebaut, indem die Trenneinrichtung im Bereich der Oberseite des Trägers angeordnet wird, und nach der elektrochemischen Behandlung wieder abgebaut, indem die Trenneinrichtung aus dem Bereich der Oberseite des Trägers entfernt wird. In überraschend einfacher Weise ist es dadurch möglich, eine kontinuierliche elektrochemische Behandlung von Gegenständen mit großem Durchsatz und hoher Qualität zu realisieren.

[0040] In Weiterbildung der Erfindung wird die Trenneinrichtung während des Behandelns der Gegenstände in Längsrichtung des Trägers bewegt. Der Träger kann in Schwingungen versetzt werden, um die zu behandelnden Gegenstände entlang dem Träger zu bewegen.

[0041] Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus den Ansprüchen und der folgenden Beschreibung bevorzugter Ausführungsformen der Erfindung im Zusammenhang mit den Zeichnungen. In den Zeichnungen dargestellte Einzelmerkmale und Einzelmerkmale der unterschiedlichen Ausführungsformen können dabei in beliebiger Weise miteinander kombiniert werden, ohne den Rahmen der Erfindung zu überschreiten. In den Zeichnungen zeigen:

- Fig. 1 eine schematische Seitenansicht einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zum elektrochemischen Behandeln von Gegenständen,
- Fig. 2 eine auseinandergezogene Darstellung eines Trägers und einer elektrolytischen Zelle der Vorrichtung der Fig. 1 und
- Fig. 3 eine schematische Vorderansicht der Vorrichtung der Fig. 1.

[0042] Fig. 1 zeigt in schematischer Seitenansicht eine Vorrichtung 10 zum elektrochemischen Behandeln von Gegenständen 12. Die Gegenstände 12 sind lediglich teilweise mit Bezugsziffern bezeichnet und sollen Schrauben, Muttern, Scheiben, Federn und dergleichen darstellen. Mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung 10 können alle Arten von Gegenständen elektrochemisch behandelt werden, die Vorrichtung ist dabei insbesondere zur Behandlung von Schüttgut vorgesehen und geeignet. Die Gegenstände 12 können in loser Schüttung auf einer Oberseite eines Trägers 14 angeordnet werden. Dabei kann die Schüttung durchaus mehrere Lagen von Gegenständen 12 umfassen. Wie noch erläutert werden wird, werden die Gegenstände 12 während der elektrochemischen Behandlung auch relativ zueinander bewegt, so dass sichergestellt ist, dass die Gegenstände 12 allseitig elektrochemisch behandelt werden.

[0043] Der Träger 14 ist als bandartiger, gelochter Träger ausgebildet. Durchgangsöffnungen 16 in dem Träger 14 verbinden dessen Oberseite mit der Unterseite und sind in Fig. 1 lediglich teilweise mit Bezugsziffern bezeichnet. An einer Unterseite des Trägers 14 sind mehrere elektrolytische Zellen 18 angeordnet. Die elektrolytischen Zellen 18 sind als kompakte Einheit starr mit der Unterseite des Trägers 14 verbunden, so dass sie sich gemeinsam mit dem Träger bewegen. Die elektrolytischen Zellen 18 weisen jeweils eine Anode 20 auf und die einzelnen elektrolytischen Zellen sind mittels Trennwänden 22 voneinander getrennt. Dadurch kann eine Strömung des Elektrolyten bzw. können Turbulenzen im Elektrolyten während der elektrochemischen Behandlung gering gehalten werden. Zwischen den elektrolytischen Zellen 18 und der Unterseite des Trägers 14 ist eine Membran 24 vorgesehen. Die Membran 24 ist für Ionen durchlässig, für Flüssigkeit aber nur in sehr geringem Maße durchlässig. Auch dadurch kann eine Strömung des Elektrolyten und können Turbulenzen des Elektrolyten deutlich verringert werden, was die Qualität der elektrochemischen Behandlung, beispielsweise einer elektrolytischen Beschichtung, sowie auch den mit der Vorrichtung 10 möglichen Durchsatz an zu behandelnden Gegenständen 12 begünstigt.

[0044] In der Darstellung der Fig. 1 sind rechts und links der elektrolytischen Zellen 18 schematisch Unwuchterzeuger 26 dargestellt, die mit der Unterseite des Trägers 14 verbunden sind. Diese Unwuchterzeuger können beispielsweise als Elektromotoren ausgebildet

sein, die eine Unwucht in Rotation versetzen. Durch die Unwuchterzeuger 26 wird der Träger 14 in Schwingungen versetzt, wobei diese Schwingungen dann die zu behandelnden Gegenstände 12 entlang der Oberseite des Trägers bewegen. Diese Bewegung erfolgt in einer Längsrichtung 28 des Trägers, wobei die Längsrichtung 28 durch zwei Pfeile in Fig. 1 angedeutet ist und gleichzeitig der Transportrichtung der Gegenstände 12 entlang dem Träger 14 entspricht. Durch die Schwingungen des Trägers 14 werden die zu behandelnden Gegenstände 12 auch relativ zueinander bewegt, so dass die gesamten Außenflächen der zu behandelnden Gegenstände 12 wenigstens zeitweise mit dem Elektrolyt in Kontakt kommen und dadurch allseitig elektrochemisch behandelt werden können, beispielsweise beschichtet werden können.

[0045] Der Träger 14 kann zusätzlich in seiner Längsrichtung 28 und somit auch in Transportrichtung leicht geneigt sein. Dies unterstützt die Bewegung der zu behandelnden Gegenstände 12 auf der Oberseite des Trägers 14 in dessen Längsrichtung 28.

[0046] Die zu behandelnden Gegenstände werden über ein erstes umlaufendes Förderband 30, dessen Obertrum sich in Transportrichtung 28 bewegt, an dem in Fig. 1 linken Ende des Trägers 14 auf diesen aufgebracht.

[0047] An dem in Fig. 1 rechten Ende des Trägers 14 ist ein weiteres umlaufendes Transportband 32 vorgesehen, mit dem die dann elektrochemisch behandelten Gegenstände 12 in der Transportrichtung 28 abtransportiert werden.

[0048] Eine elektrochemische Behandlung der Gegenstände 12 erfolgt in zwei Behandlungsräumen 34, 36. Die Behandlungsräume 34, 36 sind jeweils durch eine Oberseite des Trägers 14 sowie Seitenwände 38 des Trägers 14 und durch jeweils zwei Rakeln 40, 42 bzw. 44 begrenzt. In der Darstellung der Fig. 1 ist lediglich die in Fig. 1 hinten liegende Seitenwand des Trägers 14 dargestellt, da die in Fig. 1 vordere Seitenwand den Blick auf die Gegenstände 12 und die Rakeln 40, 42, 44 wenigstens teilweise verstellen würde. Zusammen mit den Seitenwänden 38 bildet der Träger 14 eine Rinne, in der die Gegenstände 12 in Längsrichtung 28 transportiert werden. Der Behandlungsraum 34 ist demnach durch die Oberseite des Trägers 14, dessen Seitenwände 38 sowie durch die einander zugewandten Flächen der Rakeln 40 und 42 gebildet und nach oben hin offen. Der Behandlungsraum 36 ist durch die Oberseite des Trägers 14, dessen Seitenwände 38 sowie die einander zugewandten Flächen der Rakeln 42 und 44 gebildet und ebenfalls nach oben hin offen. Wie in Fig. 1 dargestellt ist, sind die beiden Behandlungsräume 34, 36 jeweils mit Elektrolyt 46 gefüllt und die zu behandelnden Gegenstände in den Behandlungsräumen 34, 36 befinden sich jeweils vollständig unterhalb eines Elektrolytpegels. Der Elektrolytpegel steigt dabei so hoch, dass der Elektrolyt über die Oberkante der Rakeln 40, 42, 54 fließt und beispielsweise vom Behandlungsraum 36 in den Behand-

lungsraum 34 gelangt, um dessen Befüllung mit Elektrolyt zu bewirken. Über die Durchgangsöffnungen 16 im Träger 14 steht der Elektrolyt 46 mit den elektrolytischen Zellen 18 in Verbindung. Kathoden sind jeweils an den Rakeln 40, 42 und 44 vorgesehen, so dass ein Stromfluss zwischen den Anoden 20 in den elektrolytischen Zellen 18 und den Kathoden an den Rakeln 40, 42, 44 erfolgen kann. Da der Elektrolyt 46 in den Behandlungsräumen 34, 36 jeweils die zu behandelnden Gegenstände 12 vollständig umgibt, werden diese kontaktiert und können elektrochemisch behandelt werden. Da die Gegenstände 12 in den Behandlungsräumen 34, 36 ständig bewegt werden, sowohl relativ zueinander als auch in Längsrichtung 28 des Trägers 14, ist sichergestellt, dass die Gegenstände 12 allseitig elektrochemisch behandelt werden, beispielsweise elektrolytisch beschichtet werden.

[0049] Die Rakeln 40, 42, 44 sowie weitere Rakeln 48, 50, 52, 54 und 56 sind gleichmäßig voneinander beabstandet an zwei umlaufenden Ketten 58 angeordnet, die über zwei Umlenkrollen 60, 62 geführt sind. Die erste Umlenkrolle 60 ist dabei oberhalb des Trägers 14 und im Bereich eines in Fig. 1 linken, ersten Endes der elektrolytischen Zellen 18 angeordnet. Die zweite Umlenkrolle 62 ist oberhalb des Trägers 14 und im Bereich des in Fig. 1 rechten, zweiten Endes der elektrolytischen Zellen 18 angeordnet. Mittels der Umlenkrollen 60, 62 werden die umlaufenden Ketten 58 und dadurch die an den Ketten 58 angeordneten Rakeln 40, 42, 44 parallel zu einer Oberseite des Trägers 14 in der Transportrichtung 28 geführt. Die Umlenkrollen 60, 62 drehen sich hierzu gegen den Uhrzeigersinn. Gleichzeitig wird dafür gesorgt, dass die Rakeln im Bereich des ersten, in Fig. 1 linken Endes der elektrolytischen Zellen 18 im Bereich der Oberseite des Trägers 14 angeordnet werden, dann entlang der Oberseite des Trägers 14 bewegt werden und im Bereich des zweiten, in Fig. 1 rechten Endes der elektrolytischen Zellen 18 wieder von der Oberseite des Trägers 14 abgehoben werden. Bei der dargestellten Ausführungsform werden die Rakeln 40, 42, 44 dabei mit ihrer Unterkante leicht auf die Oberseite des Trägers 14 aufgesetzt und gleiten dann entlang der Oberseite des Trägers 14 in Längsrichtung 28. Gleichzeitig liegen die Rakeln 40, 42, 44 mit ihrer rechten und linken Kante an den Seitenwänden 38 an. Die Behandlungsräume 34, 36 sind dadurch im Wesentlichen flüssigkeitsdicht ausgebildet, da nur eine geringe Menge an Elektrolyt zwischen der Rakel 40 und dem Träger 14 bzw. den Seitenwänden 38 in der Darstellung der Fig. 1 nach links austreten kann. In gleicher Weise kann zwischen der Rakel 44 und der Oberseite des Trägers 14 bzw. dessen Seitenwänden 38 nur eine geringe Menge an Elektrolyt in der Darstellung der Fig. 1 nach rechts austreten. Der Elektrolyt kann in die Durchgangsöffnungen des Trägers 16 gelangen, die Membran 24 verhindert dann aber weitestgehend, dass der Elektrolyt 46 durch die Membran 24 hindurch in die elektrolytischen Zellen 18 gelangt. Die Membran 24 ist aber für Ionen durchlässig, so dass nach Anlegen einer Spannung zwischen den Anoden 20 und den Ka-

thoden an den Rakeln 40, 42, 44 ein Ionenfluss von den elektrolytischen Zellen 18 durch den Elektrolyt 46 und den zu behandelnden Gegenständen 12 stattfinden kann. Dadurch können die Gegenstände 12 elektrochemisch behandelt werden, beispielsweise elektrolytisch beschichtet, werden.

[0050] Der Fig. 1 ist zu entnehmen, dass die Rakeln 40, 42, 44 in Längsrichtung 28 bewegt werden. Dadurch werden gleichzeitig die Behandlungsräume 34, 36 zusammen mit den darin angeordneten Gegenständen 12 in Längsrichtung 28 bewegt. Die Unwucherzeuger 26 sorgen dabei dafür, dass die Gegenstände 12 nicht unbedingt von den Rakeln 40, 42, 44 geschoben werden müssen, sondern sich selbsttätig in Längsrichtung 28 bewegen. Die Behandlungsräume 34, 36 werden somit zusammen mit den Gegenständen 12 bewegt. In der Praxis werden die Gegenstände 12 sowohl von den Rakeln 40, 42, 44 geschoben als auch durch die Schwingungen des Trägers 14 bewegt.

[0051] Die Vorrichtung 10 der Fig. 1 ist so dimensioniert, dass eine elektrochemische Behandlung der Gegenstände 12 während der Bewegung der Gegenstände 12 oberhalb der elektrolytischen Zellen 18 abgeschlossen werden kann. Sobald die Gegenstände 12 also an dem in Fig. 1 rechts angeordneten zweiten Ende der elektrolytischen Zellen 18 angelangt sind, ist deren elektrochemische Behandlung abgeschlossen. Sobald die Rakel 44 an der Umlenkrolle 62 angelangt ist, wird sie mittels der Ketten 58 von der Oberseite des Transportbands 14 abgehoben, so dass der Behandlungsraum 36 geöffnet wird. Der im Behandlungsraum 36 befindliche Elektrolyt 46 läuft dadurch nach rechts aus und gelangt durch die Durchgangsöffnungen 16 des Trägers 14 hindurch in einen Vorratsbehälter 64. Der Vorratsbehälter 64 ist somit immer mit Elektrolyt 46 gefüllt. Die Gegenstände 12 verbleiben nach dem Abschluss ihrer elektrochemischen Behandlung auf der Oberseite des Trägers 14, werden weiter in Längsrichtung 28 bewegt und dann vom rechten Ende des Trägers 14 auf das umlaufende Transportband 32 übergeben und abtransportiert. Anschließend können sich beispielsweise Spülvorgänge der Gegenstände 12 oder weitere Behandlungsschritte anschließen.

[0052] Der Elektrolyt 46 im Vorratsbehälter 64 wird über eine Recyclingeinheit/Filtereinheit 66 kontinuierlich mittels einer Pumpe 68 abgepumpt und zu zwei Befüllungseinrichtungen 70, 72 gepumpt. Die Befüllungseinrichtungen 70, 72 können als einfache Ausläufe oder auch geschlitzte Rohre ausgebildet sein, um den Elektrolyt mit möglichst wenig Turbulenz nachfüllen zu können. Die Befüllungseinrichtung 70 ist oberhalb des Behandlungsraums 34 angeordnet und die Befüllungseinrichtung 72 ist oberhalb des Behandlungsraums 36 angeordnet. Sobald die Rakel 40 mittels einer Drehung der Umlenkrolle 60 auf die Oberseite des Trägers 14 aufgesetzt ist, ist der Behandlungsraum 34 zwischen der Rakel 40 und der Rakel 42 hergestellt. Über die Befüllungseinrichtung 70 und dadurch, dass Elektrolyt über die Oberkante der Rakel 42 aus dem Behandlungsraum 36 in den

Behandlungsraum 34 läuft, wird der Behandlungsraum 34 dann mit Elektrolyt 46 gefüllt und während der Bewegung des Behandlungsraums 34 zusammen mit den Rakeln 40, 42 in Längsrichtung 28 wird erforderlichenfalls Elektrolyt über die Befüllungseinrichtungen 70, 72 nachgefüllt, um den Pegel des Elektrolyten 46 im Behandlungsraum 34 im Wesentlichen konstant zu halten. Die Befüllungseinrichtung 72 wird nicht für das erstmalige Füllen der Behandlungsräume 34, 36, sondern lediglich für das Konstanthalten des Pegels benötigt und kann daher entsprechend dimensioniert sein.

[0053] Die erfindungsgemäße Vorrichtung 10 ermöglicht eine kontinuierliche elektrochemische Behandlung von Gegenständen. Sobald die Rakel 44 an der Umlenkrolle 62 von der Oberseite des Trägers 14 abgehoben wird, wird im Wesentlichen gleichzeitig die Rakel 56 mittels der Umlenkrolle 60 im Bereich der Oberseite des Trägers 14 angeordnet, so dass dann ein weiterer Behandlungsraum zwischen der Rakel 56 und der Rakel 40 bereitgestellt ist. Die Drehung der Umlenkrollen 60, 62 erfolgt dabei so schnell, dass die Rakeln mit der gleichen Geschwindigkeit wie die Gegenstände 12 auf dem Träger 14 bewegt werden. Der dann zwischen den Rakeln 56 und 40 gebildete Behandlungsraum wird über die Düseneinrichtung 70 mit Elektrolyt gefüllt und während der Weiterbewegung der Rakeln 56, 40 und der Gegenstände 12 in Längsrichtung 28 erfolgt die elektrochemische Behandlung der Gegenstände 12. Nach Abschluss der elektrochemischen Behandlung ist die Rakel 40 an dem in Fig. 1 rechten Ende der elektrolytischen Zellen 18 angelangt, wird mittels der Umlenkrolle 62 abgehoben und die Gegenstände 12 werden weiter in Richtung des Transportbandes 32 bewegt, wohingegen der Elektrolyt 46 durch die Durchgangsöffnungen 16 in den Vorratsbehälter 64 abfließt.

[0054] Die Darstellung der Fig. 2 zeigt in auseinandergezogener Darstellung den Aufbau der elektrolytischen Zellen 18. Die elektrolytischen Zellen 18 weisen einen wannenförmigen flüssigkeitsdichten Arbeitsbehälter 74 auf, in dem mehrere Anodenaufnahmen mit Anoden 76 angeordnet sind. Die Anodenaufnahmen können ein über die Länge des Arbeitsbehälters 74 durchgehendes Titangitter 75 am Boden zur Anodenkontaktierung aufweisen. Die einzelne Anodenaufnahme sind durch Trennwände 77 begrenzt, die auf dem durchgehenden Titangitter aufstehen. Der Behälter 74 wird unter Zwischenfügung einer Dichtung 78 mit einer Unterseite des Trägers 14 verbunden. Zwischen der Dichtung 78 und der Unterseite des Trägers 14 wird noch die Membran 24 angeordnet. Der Behälter 74 wird dann starr mit der Unterseite des gelochten Trägers 14 verbunden, dessen Durchgangsöffnungen 16 lediglich teilweise dargestellt sind, sich aber über die gesamte Fläche des Trägers 14 erstrecken. Die elektrolytischen Zellen 18 bilden dadurch eine Einheit mit dem Träger 14.

[0055] Die Darstellung der Fig. 3 zeigt die Vorrichtung 10 der Fig. 1 abschnittsweise und schematisch von vorne. Die Vorrichtung 10 steht auf einer Bodenfläche 80

und ist dabei über Lagerböcke 82 so gelagert, dass der Träger 14 und die mit dem Träger 14 verbundenen Seitenwände 38 schwingen können. Die Unwuchterzeuger 26 sind in der Darstellung der Fig. 3 der Übersichtlichkeit halber nicht dargestellt. An einer Unterseite des Trägers 14, der mit den Durchgangsöffnungen 16 versehen ist, sind die elektrolytischen Zellen 18 angeordnet. Ein Elektrolyt füllt auch die Durchgangsöffnungen 16, so dass dadurch eine elektrisch leitende Verbindung zwischen den elektrolytischen Zellen 18, durch die Membran 24 und die Durchgangsöffnungen hindurch, und dem Behandlungsraum 36 oberhalb der Oberseite des Trägers 14 gegeben ist. Werden kugelförmige Anoden verwendet, so können diese von den Längsseiten des Behälters 74 her kontinuierlich nachgefüllt werden.

[0056] In der Fig. 3 ist lediglich die in Fig. 1 dargestellte Rakel 44 zu erkennen. Die Rakel 44 ist mit einer Kathode in Form einer Metallklammer 84 versehen. Die Metallklammer 84 hat zwei jeweils T-förmige Schenkel, wobei der quer angeordnete Dachbalken des T's sich entlang einer Unterkante der Rakel 44 erstreckt, wobei diese Unterkante auf der Oberseite des Trägers 14 aufsitzt. Die Klammer 84 bildet auch auf der in Fig. 3 hinten liegenden Seite der Rakel 44 eine leitfähige Kathode aus. Die Klammer 84 wird mit einer nicht dargestellten Spannungsversorgung verbunden. In Fig. 3 zu erkennen ist die Befüllungseinrichtung 70, mit der Elektrolyt 46 von oben her in den Behandlungsraum 36 eingefüllt wird. Die Befüllungseinrichtung 70 ist lediglich schematisch dargestellt und beispielsweise als einfacher Auslauf oder als in Längsrichtung geschlitztes Rohr ausgebildet, um den Elektrolyt so in den Behandlungsraum 36 einzufüllen, dass möglichst wenig Turbulenz entsteht. Eine Oberkante der Rakel 44 kann dachförmig ausgebildet sein, um wenig Turbulenz beim Auftreffen des Elektrolyten zu verursachen.

[0057] Wie in Fig. 3 zu erkennen ist, sitzt die Rakel 44 mit ihrer Unterkante auf der Oberseite des Trägers 14 auf und liegt auch mit ihren Seitenkanten an den einander zugewandten Innenflächen der Seitenwände 38 an. Der Behandlungsraum 36 ist mittels der Rakel 44 dadurch im Wesentlichen abgedichtet und auch beim Bewegen der Rakel 44 entlang der Oberseite des Trägers 14 tritt lediglich ein geringer Flüssigkeitsverlust zwischen der Oberseite des Trägers 14 und der Rakel 44 bzw. zwischen den Seitenwänden 38 und der Rakel 44 auf.

[0058] Die Rakel 44 ist über Träger 86, die lediglich schematisch dargestellt sind, mit den beiden Umlaufketten 58 verbunden. Die Umlaufketten 58 laufen über die lediglich abschnittsweise dargestellten Umlenkrollen 62, um, wie anhand der Fig. 1 beschrieben wurde, die Rakel 44 zunächst auf die Oberseite des Trägers 14 aufzusetzen, dann entlang der Oberseite des Trägers 14 und parallel hierzu zu bewegen und dann wieder von der Oberseite des Trägers 14 abzuheben und zurückzubewegen.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur kontinuierlichen elektrochemischen Behandlung von Gegenständen (12), mit einem langgestreckten bandartigen Träger (14) mit einer Oberseite und einer Unterseite, wobei der Träger (14) Durchgangsöffnungen (16) zwischen seiner Oberseite und seiner Unterseite aufweist, mit wenigstens einer elektrolytischen Zelle (18), die mit der Unterseite des Trägers (14) verbunden ist und die eine Anode oder Kathode aufweist, mit wenigstens einer Trenneinrichtung, wobei die Trenneinrichtung in einem im Bereich der Oberseite des Trägers (14) angeordneten Zustand zusammen mit wenigstens einem Abschnitt der Oberseite des Trägers (14) wenigstens teilweise die Begrenzung eines Behandlungsraums (34, 36) zum Aufnehmen von zu behandelnden Gegenständen (12) bildet, mit Mitteln zum Bewegen der Trenneinrichtung, um die Trenneinrichtung wahlweise im Bereich der Oberseite des Trägers (14) anzuordnen oder von der Oberseite des Trägers (14) zu entfernen, und mit Mitteln zum Bewegen der zu behandelnden Gegenstände (12) entlang der Oberseite des Trägers (14). 5
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, wobei der bandartige Träger (14) auf seiner Oberseite mit zwei parallel zueinander angeordneten Seitenwänden (38) versehen ist, die wenigstens abschnittsweise Seitenwände des Behandlungsraums (34, 36) bilden. 10
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, wobei die Trenneinrichtung wenigstens zwei Trennplatten aufweist, die in Längsrichtung des Trägers beabstandet voneinander angeordnet werden, so dass zwischen den Trennplatten, den beiden Seitenwänden und der Oberseite des Trägers der Behandlungsraum gebildet ist. 15
4. Vorrichtung nach wenigstens einem der vorstehenden Ansprüche, wobei die Trenneinrichtung wenigstens zwei in Längsrichtung des Trägers (14) voneinander beabstandete Rakeln (40, 42, 44, 48, 50, 52, 54, 56) aufweist, wobei die Mittel zum Bewegen der Trenneinrichtung ausgebildet sind, die Rakeln (40, 42, 44, 48, 50, 52, 54, 56) auf eine Oberseite des Trägers (14) aufzusetzen und in Längsrichtung des Trägers (14) zu bewegen. 20
5. Vorrichtung nach Anspruch 4, wobei die Mittel zum Bewegen der Trenneinrichtung jede Rakel (40, 42, 44, 48, 50, 52, 54, 56) im Bereich eines ersten Endes der elektrolytischen Zelle (18) auf die Oberseite des Trägers (14) aufsetzen oder unmittelbar oberhalb des Trägers (14) platzieren, die Rakel (40, 42, 44, 25
6. Vorrichtung nach Anspruch 5, wobei die wenigstens zwei Rakeln an einem umlaufenden Fördermittel angeordnet sind, wobei das Fördermittel wenigstens zwei Umlenkrollen (60, 62) aufweist und wobei die Umlenkrollen (60, 62) im Bereich des ersten Endes und des zweiten Endes der elektrolytischen Zelle (18) und oberhalb der Oberseite des Trägers (14) angeordnet sind. 30
7. Vorrichtung nach wenigstens einem der vorstehenden Ansprüche, wobei die wenigstens eine elektrolytische Zelle (18) eine Anode (76) aufweist und eine Kathode an der Trenneinrichtung vorgesehen ist. 35
8. Vorrichtung nach wenigstens einem der vorstehenden Ansprüche, wobei die Trenneinrichtung wenigstens zwei in Längsrichtung des Trägers voneinander beabstandete Rakeln (40, 42, 44, 48, 50, 52, 54, 56) aufweist, wobei jede Rakel (40, 42, 44, 48, 50, 52, 54, 56) mit wenigstens einer Kathode versehen ist. 40
9. Vorrichtung nach Anspruch 8, wobei die Rakeln (40, 42, 44, 48, 50, 52, 54, 56) als Gummi- oder Kunststoffplatten ausgebildet sind und die Kathode in Form einer auf die Rakel aufgeschobenen Klammer (84) ausgebildet ist. 45
10. Vorrichtung nach wenigstens einem der vorstehenden Ansprüche, wobei die Mittel zum Bewegen der zu behandelnden Gegenstände (12) Aktoren aufweisen, um den Träger (14) in Schwingungen zu versetzen. 50
11. Vorrichtung nach wenigstens einem der vorstehenden Ansprüche, wobei zwischen einer Unterseite des Trägers (14) und der elektrolytischen Zelle (18) eine Membran (24) angeordnet ist, wobei die Membran (24) für Ionen durchlässig ausgebildet ist. 55
12. Vorrichtung nach wenigstens einem der vorstehenden Ansprüche, wobei die elektrolytische Zelle (18) mit kugelförmigen Anoden versehen ist und wobei eine Einrichtung zum kontinuierlichen Nachfüllen der kugelförmigen Anoden in die elektrolytische Zelle (18) vorgesehen ist.
13. Verfahren zum kontinuierlichen elektrochemischen Behandeln von Gegenständen mit folgenden Schritten:
 - Transportieren von zu behandelnden Gegen-

ständen (12) in Längsrichtung (28) eines bandartigen und mit wenigstens einer Durchgangsöffnung (16) versehenen Trägers (14) auf dessen Oberseite,

wobei an einer Unterseite des Trägers (14) wenigstens eine elektrolytische Zelle (18) angeordnet ist, 5

- Anordnen einer Trenneinrichtung auf oder im Bereich der Oberseite des Trägers (14) zum Bilden eines Behandlungsraums (34, 36) oberhalb des Trägers (14) und der elektrolytischen Zelle (18), 10

- Füllen des Behandlungsraums mit Elektrolyt (46) und elektrochemisches Behandeln der Gegenstände (12), 15

- Entfernen der Trenneinrichtung aus dem Bereich der Oberseite des Trägers (14),

- Weitertransportieren der Gegenstände (12) auf der Oberseite des Trägers (14) in dessen Längsrichtung (28). 20

14. Verfahren nach Anspruch 13, mit dem Schritt des Bewegens der Trenneinrichtung während des Behandeln der Gegenstände (12) in Längsrichtung (28) des Trägers (14). 25

15. Verfahren nach Anspruch 13 oder 14, mit dem Schritt des Versetzens des Trägers (14) in Schwingungen. 30

30

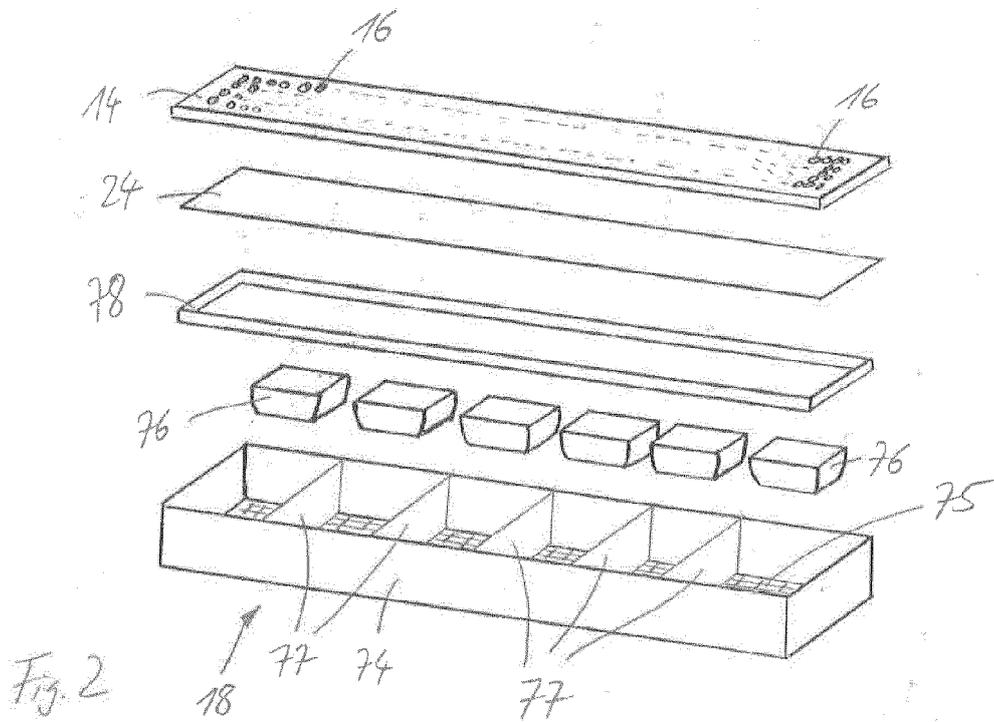
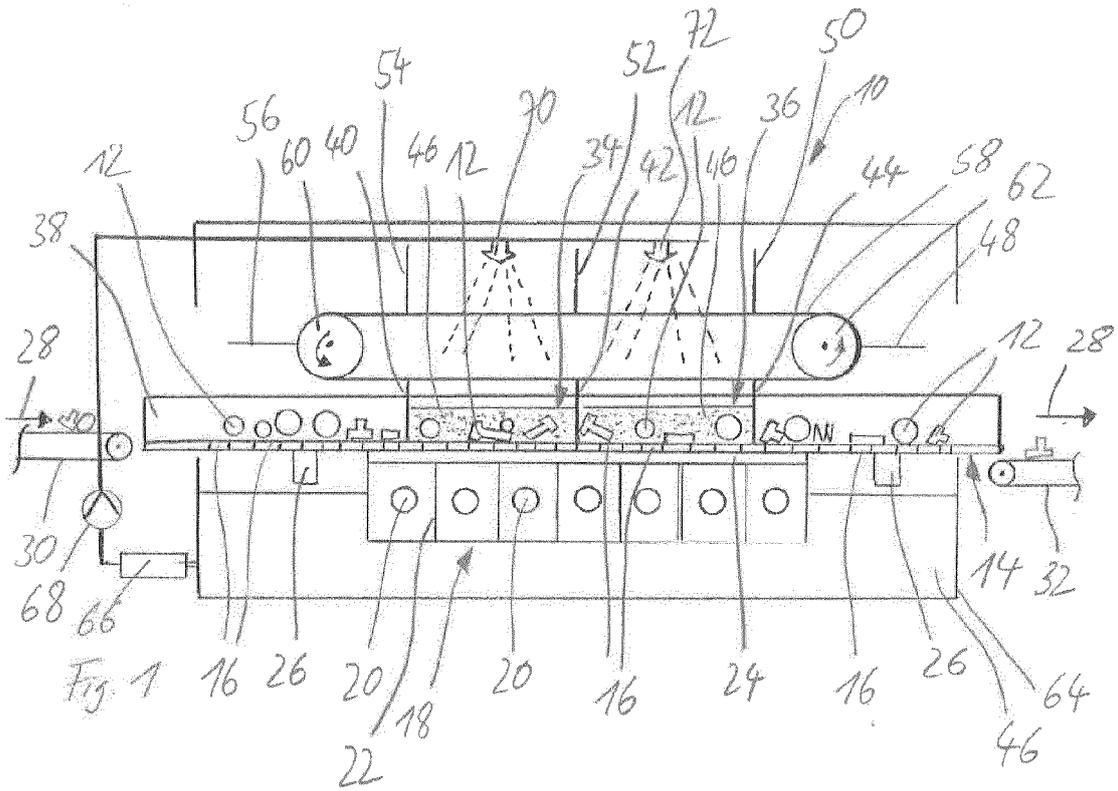
35

40

45

50

55



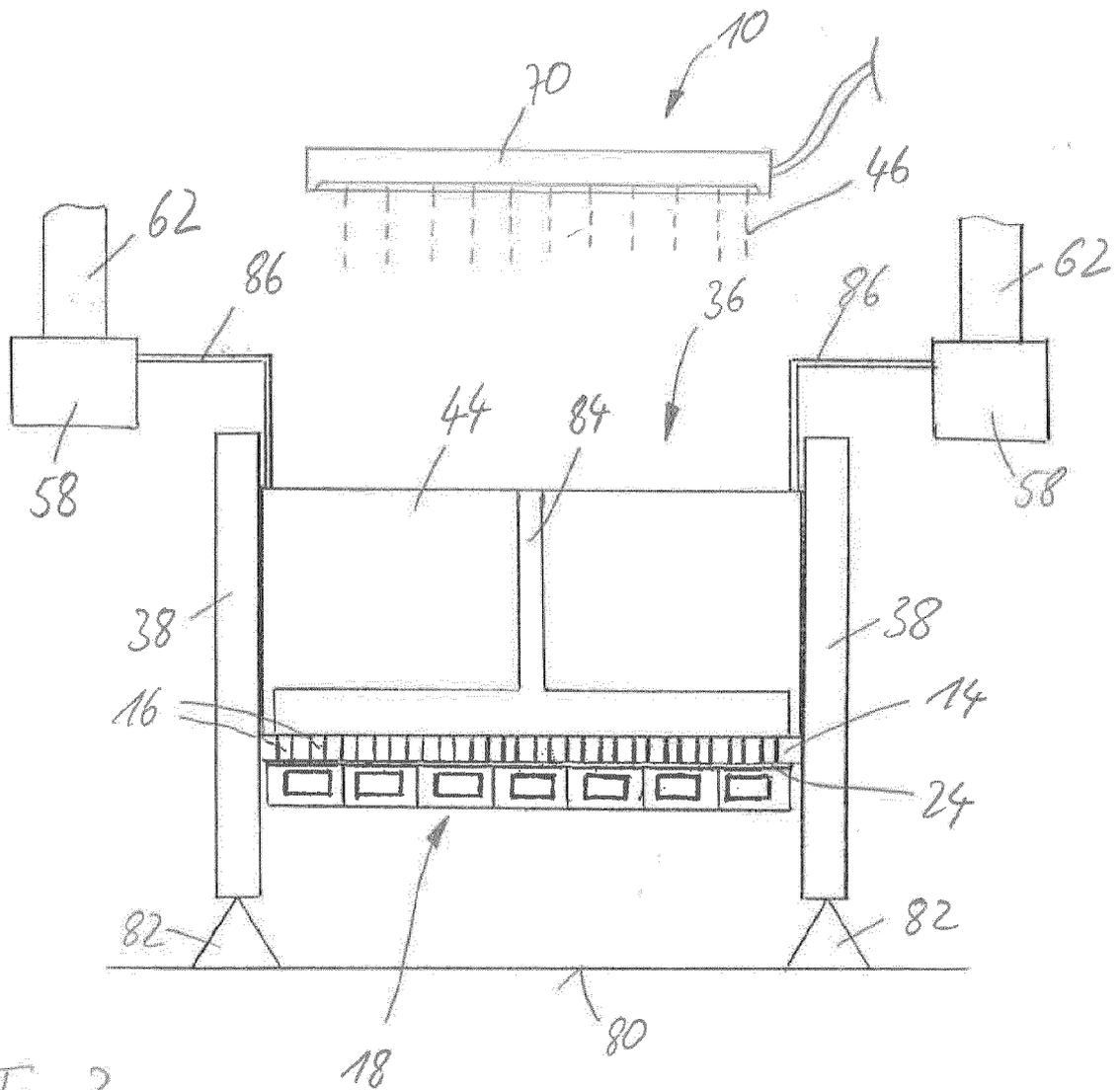


Fig. 3



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 14 15 2602

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
Y	US 1 819 603 A (HUGHES JAMES W) 18. August 1931 (1931-08-18) * Seite 2, Zeile 85 - Seite 2, Zeile 105; Abbildungen 1,5 * * Seite 3, Zeile 60 - Seite 3, Zeile 105 * * Seite 3, Zeile 125 - Seite 4, Zeile 2 *	1-15	INV. B65G17/04 C25D17/16 C25D17/28
Y	WO 98/41676 A2 (CVG CENTRO VENETO GALVANICO [IT]; SCHIEVANO FERVINO [IT]) 24. September 1998 (1998-09-24) * Seite 4, Zeile 18 - Seite 4, Zeile 21; Ansprüche 1,5,7; Abbildungen 1-8 * * Seite 5, Zeile 31 - Seite 6, Zeile 4 *	1-15	
Y,D	EP 1 205 411 B1 (STECKELBACH WILHELM [DE]; MUEHLBERGER VOLKER [DE]) 5. März 2003 (2003-03-05) * Absatz [0009]; Abbildung 1 *	10,15	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B65G C25D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 12. Juni 2014	Prüfer Telias, Gabriela
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

1
EPO FORM 1503 03.82 (P4/C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 14 15 2602

5

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

12-06-2014

10

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 1819603	A	18-08-1931	KEINE

WO 9841676	A2	24-09-1998	AT 220737 T 15-08-2002
			AU 7207798 A 12-10-1998
			CN 1250489 A 12-04-2000
			DE 69806581 D1 22-08-2002
			DE 69806581 T2 03-04-2003
			EP 0968325 A2 05-01-2000
			IT PD970054 A1 18-09-1998
			JP 2001516399 A 25-09-2001
			US 6309518 B1 30-10-2001
			WO 9841676 A2 24-09-1998

EP 1205411	B1	05-03-2003	AT 233708 T 15-03-2003
			DE 50001414 D1 10-04-2003
			EP 1205411 A1 15-05-2002

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 1205411 B1 [0002]