

(19)



LE GOUVERNEMENT
DU GRAND-DUCHÉ DE LUXEMBOURG
Ministère de l'Économie

(11)

N° de publication :

LU102042

(12)

BREVET D'INVENTION**B1**

(21)

N° de dépôt: LU102042

(51)

Int. Cl.:
C03C 21/00

(22)

Date de dépôt: 03/09/2020

(30)

Priorité:

(43)

Date de mise à disposition du public: 03/03/2022

(47)

Date de délivrance: 03/03/2022

(73)

Titulaire(s):
2MH GLAS GmbH – 63128 Dietzenbach (Allemagne),
Technische Universität Bergakademie Freiberg –
09599 Freiberg (Allemagne)

(72)

Inventeur(s):
VOLAND Thomas – Allemagne, HÖNIG Sabine –
Allemagne, GROß Martin – Allemagne, HEIDAN
Michael – Allemagne

(74)

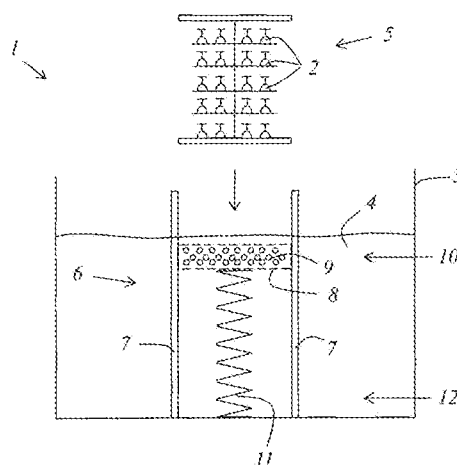
Mandataire(s):
ARROBA GBR – 65307 Bad Schwalbach (Allemagne)

(54)

Vorrichtung und Verfahren zum Härten und/oder Verfestigen von Glasgegenständen.

(57)

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Härten und/oder Verfestigen von Glasgegenständen, bei dem ein Träger, der wenigstens einen zu härten und/oder zu verfestigenden Glasgegenstand trägt, mittels einer Eintauchbewegung in eine in einem Becken befindliche Salzschnmelze eingetaucht und danach mittels einer Auftauchbewegung wieder aus der Salzschnmelze entfernt wird. Das Verfahren zeichnet sich dadurch aus, dass durch die Eintauchbewegung und/oder durch die Auftauchbewegung eine Relativbewegung zwischen der Salzschnmelze und einem Regenerationsmaterial verursacht wird. Die Erfindung betrifft außerdem eine Vorrichtung zum Härten und/oder Verfestigen von Glasgegenständen, die ein Becken mit einer Salzschnmelze aufweist, in die ein Träger mit wenigstens einem zu härten und/oder zu verfestigenden Glasgegenstand mittels einer Eintauchbewegung eintauchbar und aus der der Träger danach mittels einer Auftauchbewegung wieder entfernenbar ist.

**Fig. 1**

Beschreibung

Titel: Vorrichtung und Verfahren zum Härten und/oder Verfestigen von Glasgegenständen

5

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Härten und/oder Verfestigen von Glasgegenständen, bei dem ein Träger, der wenigstens einen zu härtenden und/oder zu verfestigenden Glasgegenstand trägt, mittels einer Eintauchbewegung in eine in einem Becken befindliche Salzschmelze eingetaucht und danach mittels einer Auftauchbewegung wieder aus der Salzschmelze entfernt wird.

10

Die Erfindung betrifft außerdem eine Vorrichtung zum Härten und/oder Verfestigen von Glasgegenständen, die ein Becken mit einer Salzschmelze aufweist, in die ein Träger mit wenigstens einem zu härtenden und/oder zu verfestigenden Glasgegenstand mittels einer Eintauchbewegung eintauchbar und aus der der Träger danach mittels einer Auftauchbewegung wieder entfernbar ist.

15

Es ist bekannt, dass durch Ionen-Austausch innerhalb einer dünnen Oberflächenschicht starke Druckspannungen, die die Festigkeitseigenschaften des Glases erheblich verbessern, erzielt werden können, wenn man Glas einer definierten Behandlung in einer Salzschmelze unterzieht. Bei der Behandlung in einer Salzschmelze wandern Ionen eines ersten Typs in das Glas ein, während das Glas gleichzeitig Ionen eines zweiten Typs in die Salzschmelze abgibt. Nachteiliger Weise nimmt die Wirkung der Salzschmelze in Abhängigkeit von der Häufigkeit von deren Verwendung ab, insbesondere weil die Salzschmelze an Ionen des ersten Typs verarmt und sich Ionen des zweiten Typs in der Salzschmelze anreichern. Dies führt dazu, dass die Salzschmelze häufig ausgetauscht werden muss.

20

25

30

Die zunehmende Verschlechterung der Wirksamkeit der Salzschnmelze kann durch die Verwendung eines Regenerationsmaterials zumindest hinausgezögert werden.

- 5 Beispielsweise ist aus DE 17 71 232 B2 ein Verfahren zum Austausch von Ionen zwischen einer Salzschnmelze und Glas zum Zwecke der Veränderung von deren Eigenschaften bekannt, wobei die in die Salzschnmelze eingewanderten Ionen von einem in der Salzschnmelze in getrennter Phase vorliegenden Regenerationsmaterial aufgenommen
10 und gleichzeitig beim Ionenaustausch benötigte Ionen an die Salzschnmelze abgegeben werden. Es wird eine Salzschnmelze verwendet, der als Regenerationsmaterial eine Hilfssubstanz zugesetzt ist, die ein Akzeptor für Sauerstoffionen ist bzw. eine Säurefunktion hat und die zur Komplexbildung unter Einbeziehung der aus dem Glas oder aus dem
15 Regenerationsmaterial in die Salzschnmelze eingewanderten Ionen befähigt ist und die Redoxreaktionen in der Salzschnmelze begünstigt.

- Aus DE 22 60 278 C3 ist ein Verfahren zur kontinuierlichen Regenerierung eines Salzschnmelzbades, das beim Ionenaustausch von Gläsern eingesetzt
20 wird bekannt. Eine Anode und eine Kathode werden bei dem Verfahren in das Salzschnmelzbad eingeführt, wobei die Kathode in einer mit der Salzschnmelze gefüllten Kammer angeordnet wird, die von dem übrigen Salzschnmelzbad mittels einer Trennwand aus einem Material isoliert ist, das gegenüber der Salzschnmelze korrosionsfest und wegen seiner
25 durchgehenden Poren für die Salz schnmelze durchlässig ist und, gegenüber dem Diffusionsstrom von für die Austauschbehandlung schädlichen Substanzen jedoch einen hohen Widerstand aufweist. Es wird eine Spannung über die Anode und Kathode für den Fluss von elektrischem Strom angelegt, wodurch ein Teil der in der Kammer
30 enthaltenen und mit den schädlichen Substanzen angereicherten Salzschnmelze intermittierend oder kontinuierlich abgezogen wird.

Es ist die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Verfahren der eingangs genannten Art anzugeben, welches unter Verwendung derselben Salzschnelze in einer Zeiteinheit besonders häufig ausgeführt werden kann.

5

Die Aufgabe wird durch ein Verfahren gelöst, das dadurch gekennzeichnet ist, dass durch die Eintauchbewegung und/oder durch die Auftauchbewegung eine Relativbewegung zwischen der Salzschnelze und einem Regenerationsmaterial verursacht wird.

10

Es ist eine weitere Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Vorrichtung der eingangs genannten Art anzugeben, die ein Härten und/oder Verfestigen von besonders vielen Glasgegenständen pro Zeiteinheit erlaubt.

15

Diese Aufgabe wird durch eine Vorrichtung gelöst, die dadurch gekennzeichnet ist, dass in dem Becken ein Regenerationsmaterial derart, insbesondere beweglich, befestigt ist, dass die Eintauchbewegung des Trägers und/oder die Auftauchbewegung des Trägers eine

20 Relativbewegung zwischen der Salzschnelze und dem Regenerationsmaterial verursacht.

25

In erfindungsgemäßer Weise wurde erkannt, dass der Vorgang der Regenerierung der Salzschnelze besonders schnell und effizient abläuft, wenn das Regenerationsmaterial und die Salzschnelze relativ zueinander bewegt werden; nämlich vorzugsweise so, dass möglichst viel Salzschnelze an der Oberfläche des Regenerationsmaterials entlang strömen kann. In ganz besonders vorteilhafter Weise ist erfindungsgemäß vorgesehen, dass hierfür eine ohnehin stattfindende Bewegung, nämlich

30 die Eintauchbewegung und/oder die Auftauchbewegung eines Trägers, der wenigstens einen zu härtenden und/oder zu verfestigenden Glasgegenstand trägt, genutzt wird. Auf diese Weise werden keine

zusätzlichen aktiven Transportvorrichtungen oder Roboter für ein Bewegen des Regenerationsmaterials benötigt. Auf diese Weise findet außerdem mit jedem Verfestigungs- und/oder Härtevorgang gleichzeitig auch ein effizienter Regenerationsvorgang statt. Auf diese Weise wird insbesondere vorteilhaft vermieden, eine Folge von Verfestigungs- und/oder Härtevorgängen, bei der aufeinanderfolgend jeweils zumindest ein Träger mit zu härtenden und/oder zu verfestigenden Glasgegenständen in dem Becken behandelt wird, für einen Regenerationsvorgang unterbrechen zu müssen. In vorteilhafter Weise kann durch die Erfindung pro Zeiteinheit daher eine besonders hohe Anzahl von Glasgegenständen gehärtet und/oder verfestigt werden.

Bei einer ganz besonders vorteilhaften Ausführung wird das Regenerationsmaterial durch die Eintauchbewegung und/oder durch die Auftauchbewegung in dem Becken bewegt. Auf diese Weise kann vorteilhaft erreicht werden, dass die Salzschmelze an dem Regenerationsmaterial vorbei strömt und so besonders viel der Salzschmelze in Kontakt mit dessen Oberfläche kommt.

Das Regenerationsmaterial kann insbesondere einen Feststoff, insbesondere einen aufgeschäumten Feststoff und/oder eine Feststoffwolle und/oder ein Pulver und/oder ein Granulat und/oder Sintermaterial und/oder einen Kristall, beinhalten. Es ist alternativ oder zusätzlich auch möglich, dass das Regenerationsmaterial aus einem Metall oder aus einer Metallmischung oder aus Glas oder aus einem Gestein oder aus einem Mineral besteht oder dass das Regenerationsmaterial ein Metall oder eine Metallmischung oder Glas oder ein Gestein oder ein Mineral aufweist.

Das Regenerationsmaterial kann vorteilhaft insbesondere ein bei der Temperatur der Salzschmelze festes Material, insbesondere ein Glas sein. Das Regenerationsmaterial kann vorteilhaft aus einem

Rohmaterialgemisch erschmolzen sein.

Das Regenerationsmaterial kann, wenigstens teilweise, in Form eines Granulats vorliegen. Insbesondere kann das Granulat vorteilhaft eine Korngröße im Bereich von 0,1 mm bis 0,8 mm, insbesondere im Bereich von 0,3 mm bis 0,8 mm, aufweisen. Eine solche Korngröße bietet einerseits den Vorteil, dass das Granulat in einem Behälter mit vergleichsweise großen Öffnungen gehalten werden kann, während es gleichzeitig eine große Kontaktoberfläche für die Salzschmelze bietet.

10

Alternativ kann das Regenerationsmaterial, wenigstens teilweise, vorteilhaft in Form von Glasfritten oder Sintermaterial vorliegen. Auch eine solche Ausführung bietet einerseits den Vorteil, dass Regenerationsmaterial in einem Behälter mit vergleichsweise großen Öffnungen gehalten werden kann, während es gleichzeitig eine große Kontaktoberfläche für die Salzschmelze bietet. Die Glasfritten können eine Dicke im Bereich von 0,1 mm bis 0,8 mm, insbesondere im Bereich von 0,3 mm bis 0,8 mm, aufweisen.

15

Alternativ und mit denselben Vorteilen ist es auch möglich, dass das Regenerationsmaterial, wenigstens teilweise, zu Platten ausgewalzt ist und dass die Platten oder Bruchstücke der Platten mit der Salzschmelze in Kontakt gebracht werden. Die Platten oder die Bruchstücke der Platten können vorteilhaft eine Dicke im Bereich von 0,1 mm bis 0,8 mm, insbesondere im Bereich von 0,3 mm bis 0,8 mm, aufweisen.

20
25

Alternativ und mit denselben Vorteilen ist es auch möglich, dass das Regenerationsmaterial, wenigstens teilweise, in Form von Glasfasern oder in Form wenigstens eines aus Glasfasern hergestellten Vlieses oder in Form von Glaswolle mit der Salzschmelze in Kontakt gebracht wird.

30

Bei einer ganz besonders vorteilhaften Ausführung wird das

Regenerationsmaterial durch die Eintauchbewegung von einer ersten Funktionsposition in eine zweite Funktionsposition bewegt. Alternativ oder zusätzlich kann vorteilhaft vorgesehen sein, dass das Regenerationsmaterial durch die Auftauchbewegung von einer zweiten Funktionsposition in eine erste Funktionsposition bewegt wird. Eine solche Ausführung hat den Vorteil, dass das Regenerationsmaterial nicht frei in dem Becken herumschwimmt. Hierdurch werden für jede Eintauchbewegung und/oder jede Auftauchbewegung gleiche Kontaktparameter in Bezug auf den Kontakt des Regenerationsmaterials mit der Salzschnmelze erreicht, was im Hinblick auf eine räumlich und zeitlich homogene Qualität der Salzschnmelze vorteilhaft ist.

Insbesondere kann vorteilhaft vorgesehen sein, dass der Träger das Regenerationsmaterial bei der Eintauchbewegung aus der ersten Funktionsposition in die zweite Funktionsposition bewegt, insbesondere schiebt.

Der Träger kann beispielsweise als Regal oder als offener Schrank oder als Korb ausgebildet sein. Auch andere Ausbildungen des Trägers sind möglich. Der Träger ist vorzugsweise derart ausgebildet, dass die Salzschnmelze weitgehend ungehindert an den zu härtenden und/oder zu verfestigenden Glasgegenstand bzw. an die härtenden und/oder zu verfestigenden Glasgegenstände gelangt.

Bei einer besonderen Ausführung wird das Regenerationsmaterial durch die Eintauchbewegung gegen die Kraft einer Federvorrichtung aus der ersten Funktionsposition in die zweite Funktionsposition bewegt. Bei einer solchen Vorrichtung kann vorteilhaft außerdem vorgesehen sein, dass die Federvorrichtung das Regenerationsmaterial bei der Auftauchbewegung von der zweiten Funktionsposition zurück in die erste Funktionsposition bewegt.

Alternativ ist es beispielsweise auch möglich, dass der Träger das Regenerationsmaterial bei der Auftauchbewegung von der zweiten Funktionsposition zurück in die erste Funktionsposition bewegt, insbesondere zieht. Hierzu kann ein Behälter, in dem das
5 Regenerationsmaterial angeordnet ist, wenigstens ein Kopplungselement und der Träger wenigstens ein Gegenkopplungselement aufweisen, mittels denen der Behälter wieder lösbar an dem Träger befestigbar ist. Auf diese Weise ist es möglich, den Behälter zusammen mit dem Träger in der Salzschnmelze zu bewegen; insbesondere indem der Träger unmittelbar
10 bewegt wird und der Behälter lediglich mittelbar über den Behälter bewegt wird.

Die erste Funktionsposition kann vorteilhaft vertikal über und/oder vertikal oberhalb der zweiten Funktionsposition angeordnet sein. Eine solche
15 Ausführung ermöglicht es beispielsweise, das Regenerationsmaterial, insbesondere samt einem das Regenerationsmaterial beinhaltenden Behälter, unter Ausnutzung der Gewichtskraft mittels des Trägers nach unten in die zweite Funktionsposition zu bewegen.

Bei einer besonderen Ausführung sind die erste Funktionsposition und/oder die zweite Funktionsposition in der Salzschnmelze angeordnet. Vorzugsweise sind sowohl die erste Funktionsposition als auch die zweite Funktionsposition in der Salzschnmelze angeordnet. Auf diese Weise wird ein zeitlich durchgehender Kontakt der Salzschnmelze mit dem
25 Regenerationsmaterial erreicht.

Bei einer ganz besonders vorteilhaften Ausführung werden der Träger und/oder das Regenerationsmaterial und/oder ein das Regenerationsmaterial beinhaltender Behälter während der
30 Eintauchbewegung und/oder der Auftauchbewegung (zumindest in dem Becken und optional auch außerhalb des Beckens) mittels einer Führungsvorrichtung, insbesondere einer Kurvenführung, geführt. Auf diese

Weise wird ein sicherer Prozessablauf gewährleistet.

Wie bereits erwähnt kann vorteilhaft vorgesehen sein, dass das Regenerationsmaterial in einem Behälter angeordnet ist, der Öffnungen aufweist, so dass wenigstens ein Teil der Salzschnelze auf Grund der Eintauchbewegung und/oder der Auftauchbewegung durch die Öffnungen strömt. Bei einer solchen Ausführung kann darüber hinaus vorteilhaft vorgesehen sein, dass der Behälter, insbesondere automatisch, für die Dauer der Eintauchbewegung und/oder für die Dauer der Auftauchbewegung an dem Träger befestigt wird. Dies ermöglicht ein einfaches Bewegen des Regenerationsmaterials relativ zu der Salzschnelze.

Im Hinblick auf eine möglichst schnelle und effiziente Bearbeitung einer Vielzahl von Glasgegenständen kann vorteilhaft vorgesehen sein, dass aufeinanderfolgend mehrere Härte- und/oder Verfestigungsvorgänge durchgeführt werden, bei denen jeweils ein frisch bestückter weiterer Träger mittels einer Eintauchbewegung in ein Becken mit einer Salzschnelze eingetaucht und danach mittels einer Auftauchbewegung wieder aus der Salzschnelze entfernt wird, wobei jeweils durch die Eintauchbewegung und/oder durch die Auftauchbewegung eine Relativbewegung zwischen der Salzschnelze und einem Regenerationsmaterial verursacht wird. Dieser fortlaufende Prozess, bei dem nacheinander stets neu bestückte Träger eingetaucht werden kann vorteilhaft ununterbrochen fortgesetzt werden; es sei denn, dass das Regenerationsmaterial ausgetauscht werden muss. Es ist allerdings auch möglich, das Regenerationsmaterial während des laufenden Prozesses auszutauschen, um eine Unterbrechung vollständig zu vermeiden.

Bei einer besonderen Ausführung wird das Regenerationsmaterial in eine, von der ersten Funktionsposition und der zweiten Funktionsposition verschiedene Wartungsposition überführt und gegen neues

Regenerationsmaterial ausgetauscht, wenn eine vorbestimmte oder vorbestimmbare Anzahl von Härte- und/oder Verfestigungsvorgängen durchgeführt wurde oder eine vorbestimmte oder vorbestimmbare Benutzungszeitspanne abgelaufen ist oder festgestellt wird, dass das
5 Regenerationsmaterial verbraucht ist. Der Austausch des Regenerationsmaterials gegen neues Regenerationsmaterial kann insbesondere dadurch erfolgen, dass ein Behälter, der das Regenerationsmaterial beinhaltet, gegen einen weiteren Behälter, der frisches Regenerationsmaterial beinhaltet, ausgetauscht wird.

10

Insbesondere kann vorteilhaft vorgesehen sein, dass der Träger und/oder das Regenerationsmaterial und/oder ein das Regenerationsmaterial beinhaltender Behälter während der Überführungsbewegung in die Wartungsposition und/oder während der Überführungsbewegung von der
15 Wartungsposition mittels der Führungsvorrichtung geführt werden.

15

Vorzugsweise ist die Wartungsposition außerhalb der Salzschmelze angeordnet. Dies ermöglicht es, das Regenerationsmaterial bzw. den Behälter mit dem Regenerationsmaterial bei einer Temperatur
20 auszutauschen, die deutlich niedriger als die der Salzschmelze ist.

20

Bei einer besonderen Ausführung wird das Regenerationsmaterial mittels des Trägers oder mittels eines weiteren, insbesondere gleichen, Trägers in die Wartungsposition überführt. Auf diese Weise werden keine zusätzlichen
25 aktiven Transportvorrichtungen oder Roboter für diesen Vorgang benötigt. Alternativ oder zusätzlich kann vorteilhaft vorgesehen sein, dass das neue Regenerationsmaterial mittels des Trägers oder mittels eines weiteren, insbesondere gleichen, Trägers nach einem Austauschvorgang von der Wartungsposition zurück in die Salzschmelze, insbesondere in die erste
30 Funktionsposition oder die zweite Funktionsposition, überführt wird.

25

30

Von besonderem Vorteil ist ein System, das eine erfindungsgemäße

Vorrichtung und wenigstens einen weiteren Träger für wenigstens einen zu härtenden und/oder zu verfestigenden Glasgegenstand aufweist. Insbesondere im Hinblick auf eine schnelles und effizientes Härten und/oder Verfestigen von großen Mengen von Glasgegenständen kann vorteilhaft vorgesehen sein, dass Träger und der weitere Träger gleich ausgebildet sind, dies ermöglicht es, nach einem Härte- und/oder Verfestigungsvorgang unmittelbar den nächsten mit zu härtenden und/oder zu verfestigenden Glasgegenständen bestückten Träger in die Salzschmelze einzutauchen.

10

Das System kann vorteilhaft mehrere, insbesondere gleiche, Behälter für Regenerationsmaterial aufweisen. Im Hinblick auf das Einsparen von Zeit kann bei einer solchen Ausführung ein Behälter, der verbrauchtes Regenerationsmaterial beinhaltet, gegen einen anderen, insbesondere gleichen, Behälter, der frisches Regenerationsmaterial beinhaltet, ausgetauscht werden. Hierzu kann der auszutauschende Behälter, wie bereits erwähnt, vorteilhaft in die Wartungsposition überführt werden.

15

In der Zeichnung ist der Erfindungsgegenstand beispielhaft und schematisch dargestellt und wird anhand der Figuren nachfolgend beschrieben, wobei gleiche oder gleich wirkende Elemente auch in unterschiedlichen Ausführungsbeispielen zumeist mit denselben Bezugszeichen versehen sind. Dabei zeigen:

20

25 Fig. 1 bis 4 ein Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Vorrichtung in verschiedenen Situationen bei der Ausführung eines Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen Verfahrens, und

30 Fig. 5 bis 10 ein weiteres Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Vorrichtung in verschiedenen Situationen bei der Ausführung eines Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen

Verfahrens.

Die Figuren 1 bis 4 zeigen ein Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Vorrichtung 1 zum Härten und/oder Verfestigen von
5 Glasgegenständen 2 (hier nur ganz exemplarisch als Weingläser dargestellt) in verschiedenen Situationen bei der Ausführung eines Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen Verfahrens.

Die Vorrichtung 1 weist ein Becken 3 mit einer Salzschnelze 4 auf, in die
10 ein Träger 5 mit wenigstens einem zu härten und/oder zu verfestigenden Glasgegenstand 2 mittels einer Eintauchbewegung eintauchbar und aus der der Träger danach mittels einer Auftauchbewegung wieder entfernenbar ist.

15 Die Vorrichtung weist einen Behälter 8 auf, in dem Regenerationsmaterial 9 angeordnet ist. Der Behälter 8 weist Öffnungen auf, durch die die Salzschnelze 4 strömen kann aber durch die das Regenerationsmaterial nicht entweichen kann. Der Behälter 8 kann insbesondere als Korb mit einem verschließbaren Deckel oder als geschlossenes Sieb mit einem
20 verschließbaren Deckel ausgebildet sein.

In dem Becken 3 ist eine Führungsvorrichtung 6 angeordnet, die mehrere Führungsschienen 7 aufweist. Die Führungsvorrichtung 6 führt den Träger 5 und den das Regenerationsmaterial 9 beinhaltenden Behälter 8 während
25 der Eintauchbewegung und der Auftauchbewegung.

Figur 1 zeigt die Situation vor dem Ausführen der Eintauchbewegung des Trägers 5. Der das Regenerationsmaterial 9 beinhaltende Behälter 8 befindet sich in dieser Situation in einer ersten Funktionsposition 10. Der
30 Behälter 8 wird horizontal durch die Führungsvorrichtung 6 und vertikal mittels einer Federvorrichtung 11 in der ersten Funktionsposition 10 gehalten. Die Federvorrichtung 11 stützt sich einerseits am Boden des

Beckens 3 und andererseits am Boden des Behälters 8 ab.

Figur 2 zeigt die Situation während der Eintauchbewegung. Der Träger 5 wird, beispielsweise mittels eines (nicht dargestellten) Roboters oder einer (nicht dargestellten) Transportvorrichtung, über die Führungsvorrichtung 6 und dann vertikal nach unten bewegt, so dass er mit der Führungsvorrichtung 6 in Wirkkontakt tritt und während der weiteren Vertikalbewegung von den Führungsschienen 7 geführt wird. Der Träger 5 drückt durch seine Eintauchbewegung den Behälter 8 gegen die Kraft der Federvorrichtung 11 aus der ersten Funktionsposition 10 nach unten, bis der Behälter 8 in einer zweiten Funktionsposition 12 ankommt, was in Figur 3 dargestellt ist.

Bei der (nicht dargestellten) Auftauchbewegung, bei der der Träger 5 samt den zu härtenden und/oder zu verfestigenden Glasgegenständen 2 wieder aus der Glasschmelze 4 entfernt wird, wird der Behälter 8 durch die Federvorrichtung 11 aus der zweiten Funktionsposition 12 wieder nach oben gedrängt, bis er wieder in der ersten Funktionsposition 10 ankommt, was in Figur 4 dargestellt ist. Der Träger 5 kann nun neu bestückt wieder eingetaucht werden oder es kann der nächste neu bestückte Träger 5 eingetaucht werden. Bei jeder Eintauchbewegung und bei jeder Auftauchbewegung strömt jeweils ein Teil Salzschnelze 4 durch die Öffnungen des Behälters 8 und kommt so in Kontakt zu dem Regenerationsmaterial 9. Außerdem wird die Salzschnelze 4 hierdurch durchmischt, so dass eine homogene Verteilung aller Inhaltsstoffe innerhalb des Beckens 3 erreicht wird.

Die Figuren 5 bis 10 zeigen ein weiteres Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Vorrichtung 1 zum Härten und/oder Verfestigen von Glasgegenständen 2 in verschiedenen Situationen bei der Ausführung eines Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen Verfahrens. Die Vorrichtung 1 weist ein Becken 3 mit einer Salzschnelze 4 auf, in die ein

Träger 5 mit wenigstens einem zu härtenden und/oder zu verfestigenden Glasgegenstand 2 mittels einer Eintauchbewegung eintauchbar und aus der der Träger 5 danach mittels einer Auftauchbewegung wieder entfernenbar ist.

5

Die Vorrichtung weist einen Behälter 8 auf, in dem Regenerationsmaterial 9 angeordnet ist. Der Behälter 8 weist Öffnungen auf, durch die die Salzschmelze 4 strömen kann durch die jedoch das Regenerationsmaterial 9 nicht entweichen kann. Der Behälter 8 kann insbesondere als Korb oder als Sieb ausgebildet sein.

10

In dem Becken 3 ist eine Führungsvorrichtung 6 angeordnet, die mehrere Führungsschienen 7 aufweist. Die Führungsvorrichtung 6 führt den Träger 5 und den das Regenerationsmaterial 9 beinhaltenden Behälter 8 während der Eintauchbewegung und der Auftauchbewegung. Die Führungsvorrichtung 6 ist bei diesem Ausführungsbeispiel derart ausgebildet, dass der Behälter 8 in seiner jeweils aktuellen vertikalen Position fixiert bleibt, wenn der Behälter 8 nicht mittels des Trägers 5 aktiv nach oben gezogen oder aktiv nach unten geschoben wird.

15

20

Figur 5 zeigt die Situation vor dem Ausführen der Eintauchbewegung des Trägers 5. Der das Regenerationsmaterial 9 beinhaltende Behälter 8 befindet sich in dieser Situation in einer ersten Funktionsposition 10. Der Behälter 8 wird horizontal und vertikal durch die Führungsvorrichtung 6 in der ersten Funktionsposition 10 gehalten.

25

Der Behälter 8 weist Kopplungselemente 13 und der Träger 5 Gegenkopplungselemente 14 auf, mittels denen der Behälter 8 wieder lösbar an dem Träger 5 befestigbar ist. Insbesondere kann vorteilhaft vorgesehen sein, dass eine Rastverbindung mittels der Kopplungselemente 13 und der Gegenkopplungselemente 14, insbesondere automatisch oder von außen gesteuert hergestellt wird,

30

wenn Träger 5 auf den Behälter 8 aufgesetzt wird. Außerdem kann, alternativ oder zusätzlich, vorteilhaft vorgesehen sein, dass die Rastverbindung automatisch oder von außen gesteuert gelöst wird, wenn der Behälter 8 nach einer Auftauchbewegung die erste Funktionsposition 10 oder eine Wartungsposition 15 erreicht hat, was weiter unten im Detail erläutert ist.

Der Träger 5 wird, beispielsweise mittels eines (nicht dargestellten) Roboters oder einer (nicht dargestellten) Transportvorrichtung, über die Führungsvorrichtung 6 und dann vertikal nach unten bewegt, so dass er mit der Führungsvorrichtung 6 in Wirkkontakt tritt und während der weiteren Vertikalbewegung von den Führungsschienen 7 geführt wird. Der Träger 5 drückt durch seine Eintauchbewegung den Behälter aus der ersten Funktionsposition 10 nach unten, bis der Behälter 8 in einer zweiten Funktionsposition 12 ankommt, was in Figur 6 dargestellt ist. Figur 6 zeigt die Situation nach dem Ausführen der Eintauchbewegung.

Figur 7 zeigt die Situation während der Auftauchbewegung, bei der der Träger 5 samt den zu härtenden und/oder zu verfestigenden Glasgegenständen 2 wieder aus der Glasschmelze 4 entfernt wird. Der Träger 5 zieht hierbei den Behälter 8, der mittels der Kopplungselemente 13 und der Gegenkopplungselemente 14 angekoppelt ist, mit nach oben bis der Behälter 8 die erste Funktionsposition 10 erreicht.

Anschließend kann die Wirkverbindung der Kopplungselemente 13 und der Gegenkopplungselemente 14 gelöst und der Träger 5 entfernt werden. Der Träger 5 kann nun neu bestückt wieder eingetaucht werden oder es kann der nächste neu bestückte Träger 5 eingetaucht werden. Bei jeder Eintauchbewegung und bei jeder Auftauchbewegung strömt jeweils ein Teil Salzsichelze 4 durch die Öffnungen des Behälters 8 und kommt so in Kontakt zu dem Regenerationsmaterial 9. Außerdem wird die Salzsichelze 4 hierdurch durchmischt, so dass eine homogene Verteilung

aller Inhaltsstoffe innerhalb des Beckens 3 erreicht wird.

Das Regenerationsmaterial 9 muss, beispielsweise nach einer vorgegebenen oder vorgebbaren Anzahl von Härte- und/oder Verfestigungsvorgängen ausgetauscht werden. Um einen Austausch vornehmen zu können, wird der Behälter 8 in eine Wartungsposition 15 außerhalb der Salzschmelze 4 überführt. Zu diesem Zweck wird die Ankoppelung des Behälters 8 an den Träger 5 nach der Auftauchbewegung nicht gelöst, so dass der Träger 5 den Behälter über die erste Funktionsposition hinaus aus der Salzschmelze 4 in die Wartungsposition 15 ziehen kann, was in Figur 9 dargestellt ist. Anschließend kann die Wirkverbindung der Kopplungselemente 13 und der Gegenkopplungselemente 14 gelöst und der Träger 5 entfernt werden. Das verbrauchte Regenerationsmaterial 9 kann aus dem sich in der Wartungsposition 15 befindenden Behälter 8 entnommen werden und es kann neues Regenerationsmaterial 9 eingefüllt werden. Es ist alternativ auch möglich, den Behälter 8 mit dem verbrauchten Regenerationsmaterial 9 gegen einen bereits mit frischem Regenerationsmaterial 9 befüllten Behälter 8 auszutauschen. Hierzu kann vorteilhaft vorgesehen sein, dass der Behälter 8 aus der Wartungsposition 15 entnommen und ein mit neuem Regenerationsmaterial 9 befüllter Behälter 8 in die Wartungsposition 15 gebracht wird.

Anschließend kann der Behälter 8 wieder an einen Träger 5 angekoppelt und in die Salzschmelze 4 überführt werden.

Bezugszeichenliste:

	1	Vorrichtung zum Härten und/oder Verfestigen
	2	Glasgegenstände
5	3	Becken
	4	Salzschmelze
	5	Träger
	6	Führungsvorrichtung
	7	Führungsschienen
10	8	Behälter
	9	Regenerationsmaterial
	10	erste Funktionsposition
	11	Federvorrichtung
	12	zweite Funktionsposition
15	13	Kopplungselement
	14	Gegenkopplungselement
	15	Wartungsposition

A handwritten signature in black ink, consisting of a stylized 'J' followed by a series of loops and a final horizontal stroke.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Härten und/oder Verfestigen von Glasgegenständen (2), bei dem ein Träger, der wenigstens einen zu
5 härtenden und/oder zu verfestigenden Glasgegenstand (2) trägt, mittels einer Eintauchbewegung in eine in einem Becken (3) befindliche Salzschnelze (4) eingetaucht und danach mittels einer Auftauchbewegung wieder aus der Salzschnelze (4) entfernt wird, dadurch gekennzeichnet, dass durch die Eintauchbewegung
10 und/oder durch die Auftauchbewegung eine Relativbewegung zwischen der Salzschnelze (4) und einem Regenerationsmaterial (9) verursacht wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Regenerationsmaterial (9) durch die Eintauchbewegung und/oder
15 durch die Auftauchbewegung in dem Becken bewegt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass
 - a. das Regenerationsmaterial (9) durch die Eintauchbewegung von einer ersten Funktionsposition (10) in eine zweite Funktionsposition (12) bewegt wird, und/oder dass
 - 20 b. das Regenerationsmaterial (9) durch die Auftauchbewegung von einer zweiten Funktionsposition (12) in eine erste Funktionsposition (10) bewegt wird.
4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Träger das Regenerationsmaterial (9) bei der Eintauchbewegung
25 aus der ersten Funktionsposition (10) in die zweite Funktionsposition (12) bewegt, insbesondere schiebt.

5. Verfahren nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, dass das Regenerationsmaterial (9) durch die Eintauchbewegung gegen die Kraft einer Federvorrichtung (11) aus der ersten Funktionsposition (10) in die zweite Funktionsposition (12) bewegt wird.
6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Federvorrichtung das Regenerationsmaterial (9) bei der Auftauchbewegung von der zweiten Funktionsposition (12) zurück in die erste Funktionsposition (10) bewegt.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Träger (5) das Regenerationsmaterial (9) bei der Auftauchbewegung von der zweiten Funktionsposition (12) zurück in die erste Funktionsposition (10) bewegt, insbesondere zieht.
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 3 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Funktionsposition (10) vertikal über und/oder vertikal oberhalb der zweiten Funktionsposition (12) angeordnet ist.
9. Verfahren nach einem der Ansprüche 3 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Funktionsposition (10) in der Salzschmelze (4) angeordnet ist und/oder dass die zweite Funktionsposition (12) in der Salzschmelze (4) angeordnet ist.
10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass der Träger (5) und/oder das Regenerationsmaterial (9) und/oder ein das Regenerationsmaterial (9) beinhaltender Behälter (8) während der Eintauchbewegung und/oder der Auftauchbewegung in dem Becken mittels einer Führungsvorrichtung (6), insbesondere einer Kurvenführung, geführt werden.

11. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass das Regenerationsmaterial (9) in einem Behälter (8) angeordnet ist, der Öffnungen aufweist, wobei wenigstens ein Teil der Salzschnelze (4) auf Grund der Eintauchbewegung und/oder der Auftauchbewegung durch die Öffnungen strömt.
12. Verfahren nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass der Behälter (8), insbesondere automatisch, für die Dauer der Eintauchbewegung und/oder für die Dauer der Auftauchbewegung an dem Träger (5) befestigt wird.
13. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass aufeinanderfolgend mehrere Härte- und/oder Verfestigungsvorgänge durchgeführt werden, bei denen jeweils ein frisch bestückter weiterer Träger (5) mittels einer Eintauchbewegung in ein Becken (3) mit einer Salzschnelze (4) eingetaucht und danach mittels einer Auftauchbewegung wieder aus der Salzschnelze (4) entfernt wird, wobei jeweils durch die Eintauchbewegung und/oder durch die Auftauchbewegung eine Relativbewegung zwischen der Salzschnelze (4) und einem Regenerationsmaterial (9) verursacht wird.
14. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass das Regenerationsmaterial (9) in eine, von der ersten Funktionsposition (10) und der zweiten Funktionsposition (12) verschiedene Wartungsposition (15) überführt und gegen neues Regenerationsmaterial (9) ausgetauscht wird, wenn eine vorbestimmte oder vorbestimmbare Anzahl von Härte- und/oder Verfestigungsvorgängen durchgeführt wurde oder eine vorbestimmte oder vorbestimmbare Benutzungszeitspanne abgelaufen ist oder festgestellt wird, dass das Regenerationsmaterial (9) verbraucht ist.

15. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 bis 13 und Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass der Träger (5) und/oder das Regenerationsmaterial (9) und/oder ein das Regenerationsmaterial (9) beinhaltender Behälter (8) während der Überführungsbewegung in die Wartungsposition (15) und/oder während der Überführungsbewegung von der Wartungsposition (15) mittels der Führungsvorrichtung geführt werden.
16. Verfahren nach einem der Ansprüche 11 bis 13 und Anspruch 14 oder 15, dadurch gekennzeichnet, dass der Austausch des Regenerationsmaterials (9) gegen neues Regenerationsmaterial (9) dadurch erfolgt, dass der Behälter (8), der das Regenerationsmaterial (9) beinhaltet, gegen einen weiteren Behälter (8), der das neue Regenerationsmaterial (9) beinhaltet, ausgetauscht wird.
17. Verfahren nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass die Wartungsposition (15) außerhalb der Salzschmelze (4) angeordnet ist.
18. Verfahren nach Anspruch 16 oder 17, dadurch gekennzeichnet, dass
- a. das Regenerationsmaterial (9) mittels des Trägers (5) oder mittels eines weiteren, insbesondere gleichen, Trägers (5) in die Wartungsposition (15) überführt wird, und/oder dass
- b. das neue Regenerationsmaterial (9) mittels des Trägers oder mittels eines weiteren, insbesondere gleichen, Trägers (5) nach einem Austauschvorgang von der Wartungsposition (15) zurück in die Salzschmelze (4), insbesondere in die erste Funktionsposition (10) oder die zweite Funktionsposition (12), überführt wird.

19. Vorrichtung zum Härten und/oder Verfestigen von Glasgegenständen (2), die ein Becken (3) mit einer Salzschnelze (4) aufweist, in die ein Träger (5) mit wenigstens einem zu härtenen und/oder zu verfestigenden Glasgegenstand (2) mittels einer Eintauchbewegung eintauchbar und aus der der Träger (5) danach mittels einer Auftauchbewegung wieder entfernenbar ist, dadurch gekennzeichnet, dass in dem Becken ein Regenerationsmaterial (9) derart, insbesondere beweglich, befestigt ist, dass die Eintauchbewegung des Trägers (5) und/oder die Auftauchbewegung des Trägers (5) eine Relativbewegung zwischen der Salzschnelze (4) und dem Regenerationsmaterial (9) verursacht.
20. Vorrichtung (1) nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, dass der Träger (5) das Regenerationsmaterial (9) durch die Eintauchbewegung und/oder durch die Auftauchbewegung in dem Becken (3) bewegt, insbesondere schiebt oder zieht.
21. Vorrichtung (1) nach Anspruch 19 oder 20, dadurch gekennzeichnet, dass
- a. der Träger (5) das Regenerationsmaterial (9) durch die Eintauchbewegung von einer ersten Funktionsposition (10) in eine zweite Funktionsposition (12) bewegt, und/oder dass
- b. der Träger (5) das Regenerationsmaterial (9) durch die Auftauchbewegung von einer zweiten Funktionsposition (12) in eine erste Funktionsposition (10) bewegt.
22. Vorrichtung (1) nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, dass der Träger (5) das Regenerationsmaterial (9) durch die Eintauchbewegung gegen die Kraft der Federvorrichtung (11) aus der ersten Funktionsposition (10) in die zweite Funktionsposition (12) bewegt.

23. Vorrichtung (1) nach Anspruch 22, dadurch gekennzeichnet, dass die Federvorrichtung (11) das Regenerationsmaterial (9) bei der Auftauchbewegung von der zweiten Funktionsposition (12) zurück in die erste Funktionsposition (10) bewegt.
- 5 24. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 19 bis 23, dadurch gekennzeichnet, dass der Träger (5) das Regenerationsmaterial (9) bei der Auftauchbewegung von der zweiten Funktionsposition (12) zurück in die erste Funktionsposition (10) bewegt, insbesondere zieht.
- 10 25. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 21 bis 24, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Funktionsposition (10) vertikal über und/oder vertikal oberhalb der zweiten Funktionsposition (12) angeordnet ist.
- 15 26. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 21 bis 25, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Funktionsposition (10) in der Salzschnmelze (4) angeordnet ist und/oder dass die zweite Funktionsposition (12) in der Salzschnmelze (4) angeordnet ist.
- 20 27. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 19 bis 26, gekennzeichnet durch eine Führungsvorrichtung (6), die den der Träger (5) und/oder das Regenerationsmaterial (9) und/oder einen das Regenerationsmaterial (9) beinhaltenden Behälter (8) während der Eintauchbewegung und/oder der Auftauchbewegung in dem Becken (3) führt.
- 25 28. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 19 bis 27, dadurch gekennzeichnet, dass das Regenerationsmaterial (9) in einem Behälter (8) angeordnet ist, der Öffnungen aufweist, wobei wenigstens ein Teil der Salzschnmelze (4) auf Grund der Eintauchbewegung und/oder der Auftauchbewegung durch die Öffnungen strömt.

29. Vorrichtung (1) nach Anspruch 28, dadurch gekennzeichnet, dass der Behälter (8) ein Kopplungselement (14) und der Träger (5) ein Gegenkopplungselement (14) aufweisen, mittels denen der Behälter (8) wieder lösbar an dem Träger (5) befestigbar ist.
- 5 30. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 19 bis 29, gekennzeichnet durch eine in einer Wartungsposition (15) angeordnete Aufnahme für das Regenerationsmaterial (9) und/oder einen Behälter (8), der das Regenerationsmaterial (9) beinhaltet.
- 10 31. Vorrichtung (1) nach Anspruch 30, dadurch gekennzeichnet, dass
- a. das Regenerationsmaterial (9) oder der Behälter (8) mittels des Trägers (5) oder mittels eines weiteren, insbesondere gleichen, Trägers (5) in die Wartungsposition (15) überführbar ist, und/oder dass
- 15 b. das neue Regenerationsmaterial (9) oder der neue Behälter (8) mittels des Trägers (5) oder mittels eines weiteren, insbesondere gleichen, Trägers (5) nach einem Austauschvorgang von der Wartungsposition (15) zurück in die Salzschnmelze (4), insbesondere in die erste Funktionsposition (10) oder die zweite
- 20 Funktionsposition (12), überführbar ist.
32. Vorrichtung (1) nach Anspruch 30 oder 31, dadurch gekennzeichnet, dass die Aufnahme außerhalb der Salzschnmelze (4) angeordnet ist.
- 25 33. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 19 bis 32, dadurch gekennzeichnet, dass das Regenerationsmaterial (9) einen Feststoff, insbesondere einen aufgeschäumten Feststoff und/oder eine Feststoffwolle und/oder ein Pulver und/oder ein Granulat und/oder Sintermaterial und/oder einen Kristall, beinhaltet.

34. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 19 bis 33, dadurch gekennzeichnet, dass das Regenerationsmaterial (9) aus einem Metall oder aus einer Metallmischung oder aus Glas oder aus einem Gestein oder aus einem Mineral besteht oder dass das
- 5 Regenerationsmaterial (9) ein Metall oder eine Metallmischung oder Glas oder ein Gestein oder ein Mineral aufweist.
35. System beinhaltend eine Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 19 bis 34 und wenigstens einen weiteren Träger (5) für wenigstens einen zu härtenden und/oder zu verfestigenden
- 10 Glasgegenstand (2).
36. System nach Anspruch 35, dadurch gekennzeichnet, dass der Träger (5) und der weitere Träger (5) gleich ausgebildet sind.
37. System nach Anspruch 35 oder 36 beinhaltend mehrere, insbesondere gleiche, Behälter (8) für Regenerationsmaterial (9).

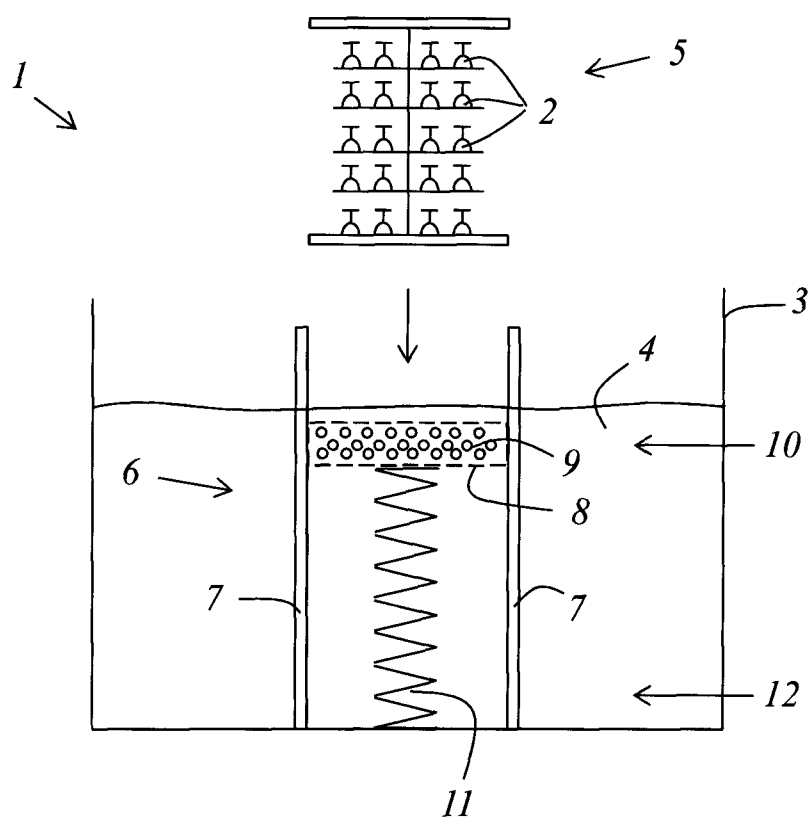


Fig. 1

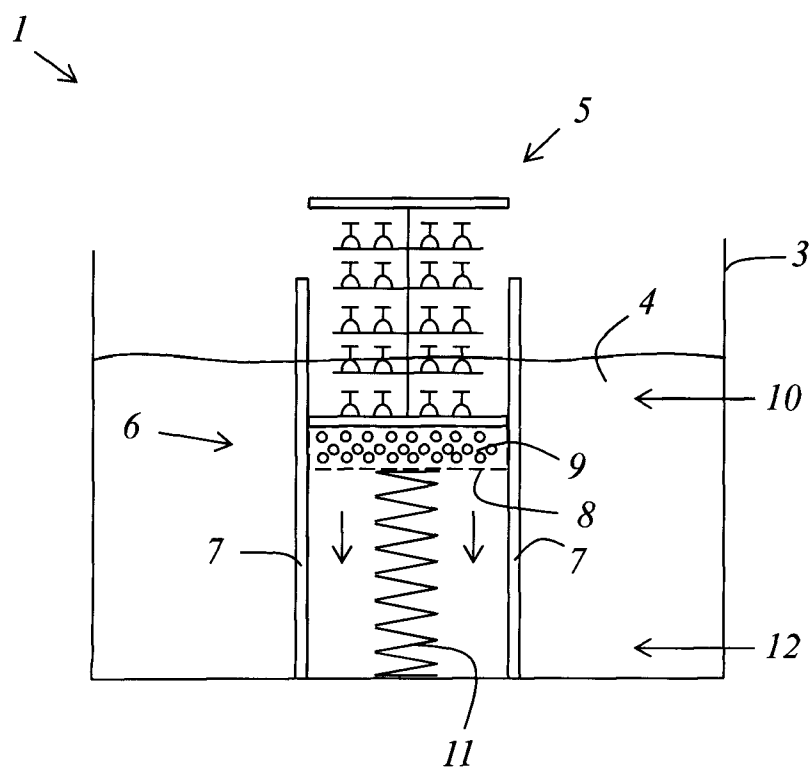


Fig. 2

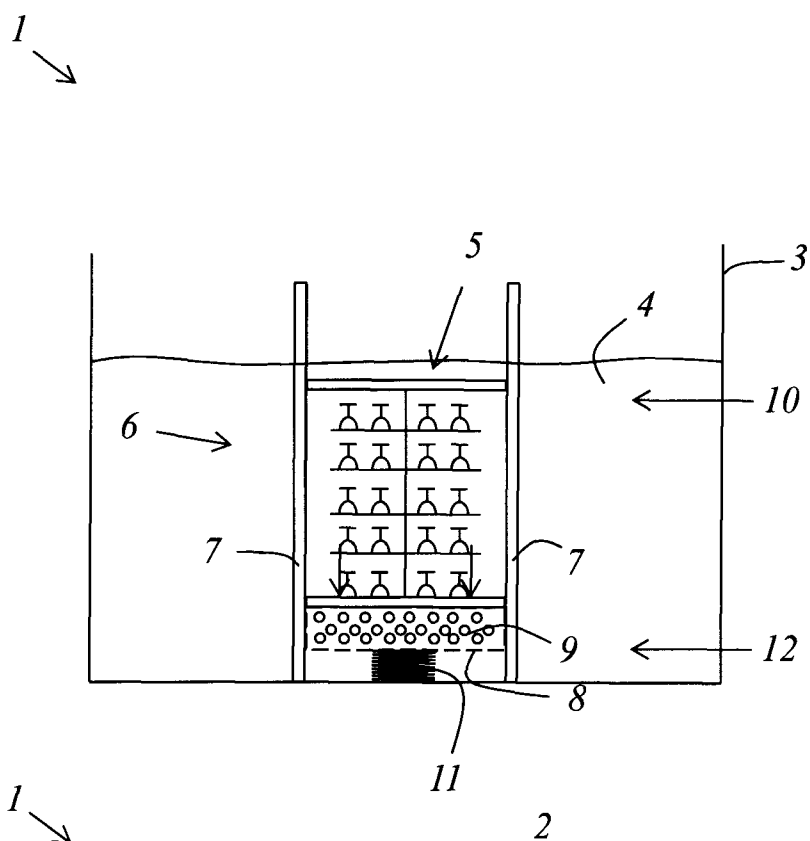


Fig. 3

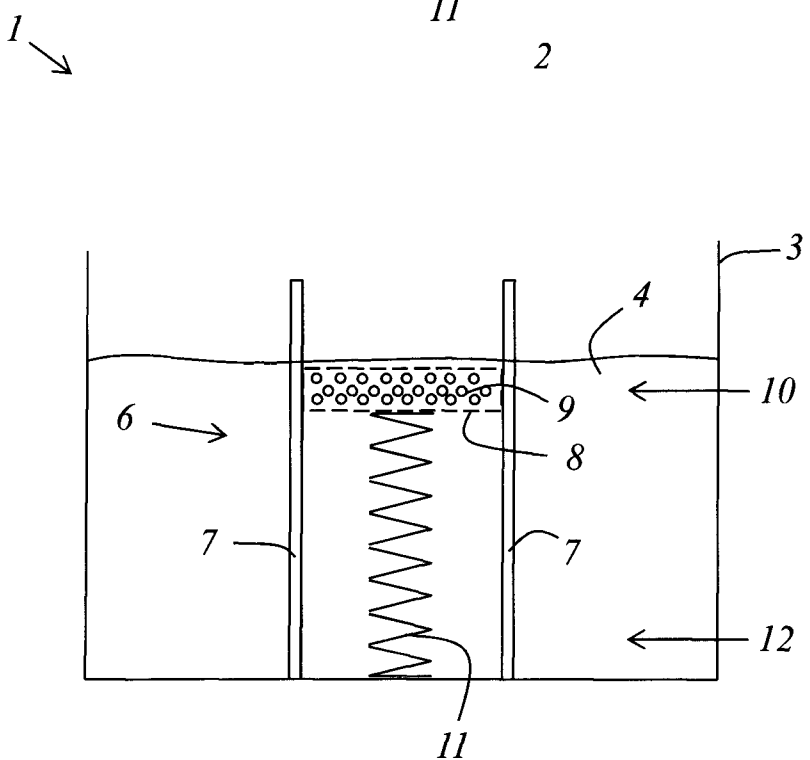


Fig. 4

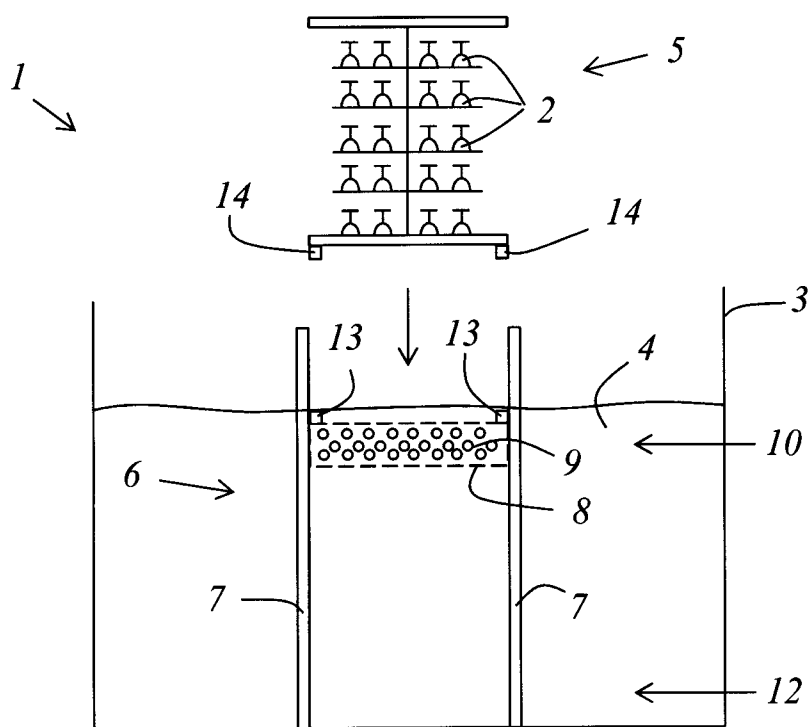


Fig. 5

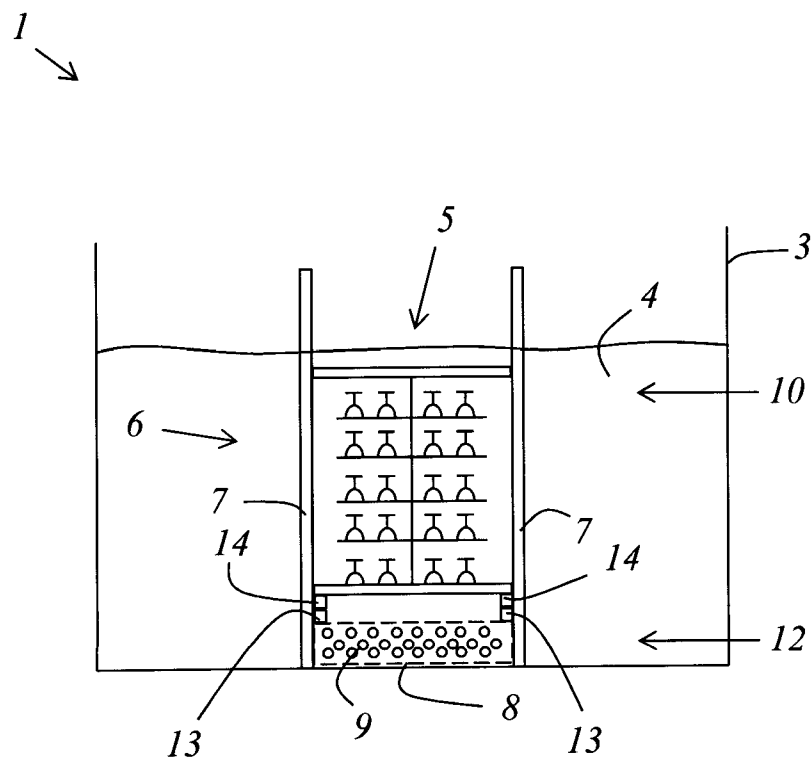


Fig. 6

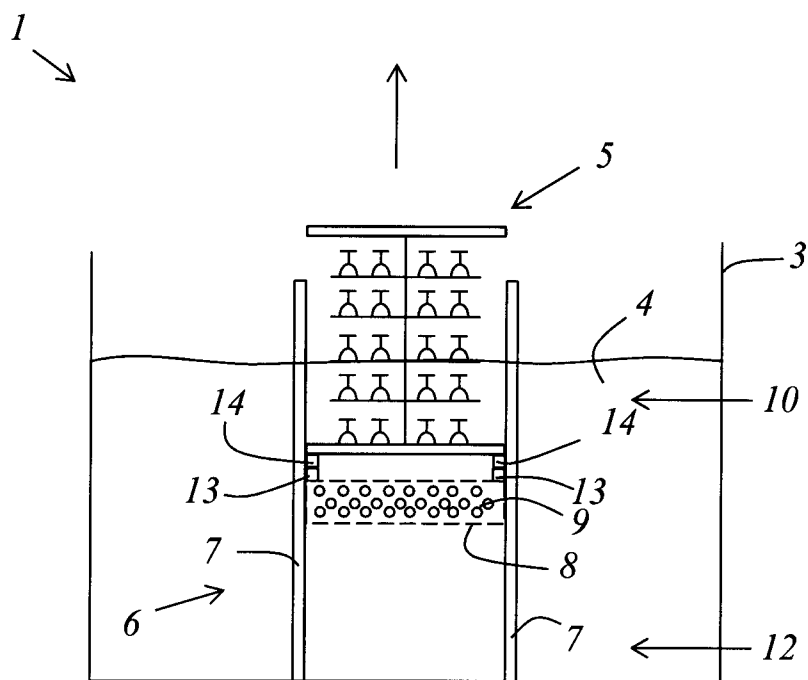


Fig. 7

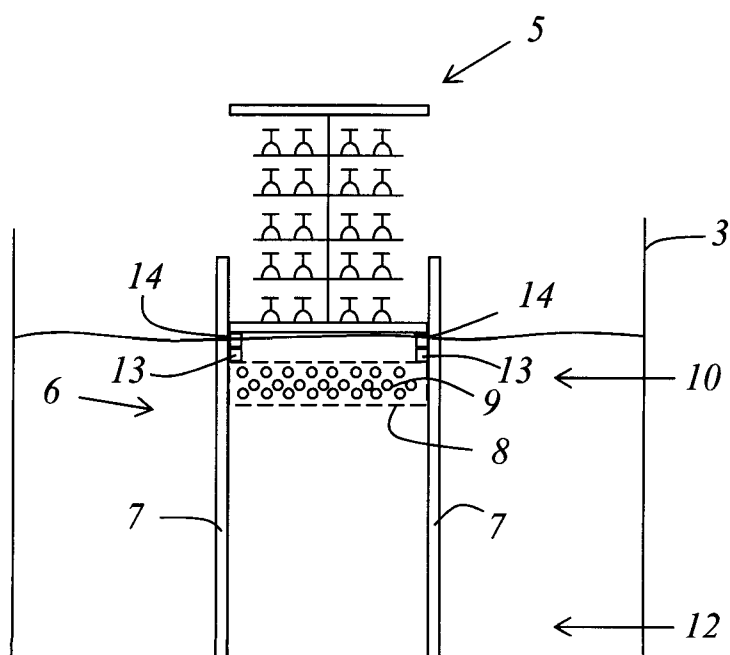


Fig. 8

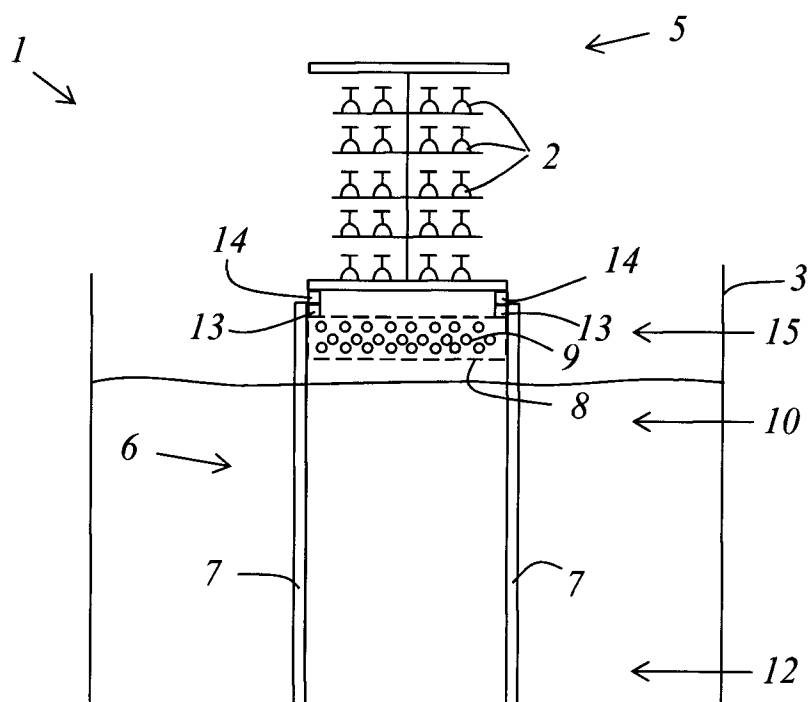


Fig. 9

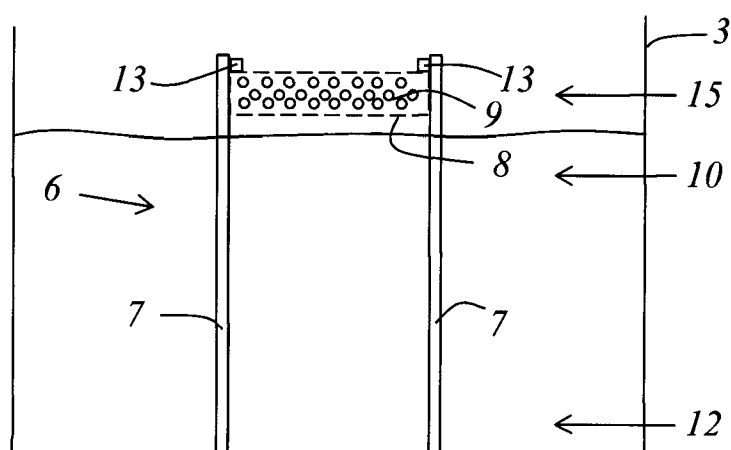


Fig. 10