(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 2 698 587 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
08.07.2015 Patentblatt 2015/28

(51) Int Cl.:
F25C 1/14 *(2006.01)* ***F25C 1/18*** *(2006.01)*

(21) Anmeldenummer: **12180702.8**

(22) Anmeldetag: **16.08.2012**

(54) **Vorrichtung und Verfahren zum Erzeugen von Eisflocken**

Device and method for creating ice flakes

Dispositif et procédé destinés à la production de flocons de glace

(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

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
19.02.2014 Patentblatt 2014/08

(73) Patentinhaber: **Ferrum Metallkonstruktionen**
9126 Necker (CH)

(72) Erfinder: **Buck, Ernest**
22397 Hamburg (DE)

(74) Vertreter: **Glawe, Delfs, Moll**
Partnerschaft mbB von
Patent- und Rechtsanwälten
Rothenbaumchaussee 58
20148 Hamburg (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A1- 4 108 911
DE-U1- 9 307 540
JP-A- 10 267 477
US-A1- 2007 214 809

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 2 698 587 B1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung und ein Verfahren zum Erzeugen von Eisflocken.

[0002] Für bestimmte Anwendungsbereiche ist es gewünscht, künstliches Eis mit einer luftigen Konsistenz herzustellen, so dass das Eis in seiner Konsistenz und seinen Eigenschaften in der Anwendung Schneeflocken möglichst nahe kommt. Ein solcher Anwendungsbereich ist das Abkühlen von Personen beispielsweise nach einem Saunagang. Würde man dazu kleine Eispartikel von klassischer Konsistenz verwenden, wie sie etwa mit konventionellen Scherbeneiserzeugern hergestellt werden können, könnten die Eispartikel einerseits ein unangenehmes Gefühl beim Auftreffen auf die Haut verursachen, andererseits punktuell die Haut zu stark kühlen oder von der Haut abprallen. Eine angenehmere Abkühlung wird den Personen mit Eisflocken von luftiger Konsistenz verschafft.

[0003] Eine Vorrichtung zum Erzeugen von Eisflocken gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 1 ist aus JP 10 267477 bekannt.

[0004] Der Erfindung liegt die Aufgabe zu Grunde, eine Vorrichtung und ein Verfahren vorzustellen, mit denen Eisflocken in luftiger Konsistenz hergestellt werden können. Ausgehend vom eingangs genannten Stand der Technik wird die Aufgabe gelöst mit den Merkmalen der unabhängigen Ansprüche. Vorteilhafte Ausführungsformen finden sich in den Unteransprüchen.

[0005] Erfindungsgemäß umfasst die Vorrichtung eine Wanne und eine Kühlwalze, die drehbar in der Wanne gelagert ist. Die Wanne ist mit einer Gaszuführung zum Aufschäumen einer in der Wanne angeordneten Flüssigkeit versehen. Die Flüssigkeit ist eine Mischung aus Wasser und Schaummittel.

[0006] Zum Erzeugen der Eisflocken wird die Flüssigkeit in der Wanne aufgeschäumt und die Kühlwalze in Drehung versetzt. Die Kühlwalze ist gekühlt, so dass die Temperatur an der Oberfläche der Kühlwalze niedriger ist als die Gefriertemperatur der Flüssigkeit. Die mit der Kühlwalze in Berührung kommende schaumige Flüssigkeit bzw. der Schaum werden durch die Kühlwalze herunter gekühlt und bildet dann Eisflocken, die auf der Oberfläche der Kühlwalze mitgeführt werden. Die Eisflocken können von der Oberfläche der Kühlwalze abgehoben werden und beispielsweise zum Abkühlen von Personen verwendet werden.

[0007] Verglichen mit normalem Scherbeneis, das gebildet werden kann, indem die Kühlwalze in normalem Wasser anstatt in der aufgeschäumten Flüssigkeit rotiert, haben die Eisflocken eine wesentlich luftigere Konsistenz. Sie tauen auf der Haut leicht auf und geben ein angenehmes Gefühl. Das Gefühl auf der Haut unterscheidet sich nicht von natürlichen Schneeflocken, obwohl die Eisflocken nicht den typischen kristallartigen Aufbau von Schneeflocken haben.

[0008] Für die Schaumbildung wird dem Wasser ein Schaummittel hinzugefügt, das die Schaumbildung fördert. Das Schaummittel hat vorzugsweise eine gute Hautverträglichkeit. Beispielsweise kann es sich um ein konventionelles Duschgel handeln. Das Schaummittel wird dem Wasser in geringer Konzentration von vorzugsweise weniger als 0,1 Vol.-%, weiter vorzugsweise weniger als 0,05 Vol.-%, weiter vorzugsweise weniger als 0,01 Vol.-% hinzugefügt. Wenn die Konzentration des Schaummittels gering ist, bleiben nach dem Auftauen der Eisflocken auf der Haut keine Rückstände zurück. Die Vorrichtung kann einen Einlass für das Wasser und einen Einlass für das Schaummittel umfassen. Mit einer Dosiereinrichtung kann sichergestellt werden, dass das Wasser und das Schaummittel im richtigen Verhältnis zueinander in die Wanne eingeleitet werden.

[0009] Die Gaszuführung kann unterhalb der Kühlwalze angeordnet sein. Die Blasen, die durch das in die Flüssigkeit eingeleitete Gas gebildet werden, steigen nach oben und fördern die Schaumbildung an der Oberfläche der Flüssigkeit. Der Schaum kann von der Oberfläche der Kühlwalze aufgenommen werden.

[0010] Die Kühlwalze kann oberhalb des Flüssigkeitsspiegels angeordnet sein, so dass die Kühlwalze nicht in direkten Kontakt mit der Flüssigkeit kommt, sondern nur Kontakt mit dem Schaum oberhalb des Flüssigkeitsspiegels hat. Als vorteilhaft hat es sich aber herausgestellt, wenn die Kühlwalze teilweise in die Flüssigkeit eintaucht. Die Flüssigkeit mit den Gasblasen bildet dann einen Film auf der Oberfläche der Kühlwalze. Bezogen auf ihren vertikalen Durchmesser ist die Kühlwalze vorzugsweise nicht mehr als 20 %, weiter vorzugsweise nicht mehr als 10 %, weiter vorzugsweise nicht mehr als 5 % in die Flüssigkeit eingetaucht. Damit unterscheidet sich die Vorrichtung von der normalen Scherbeneiserzeugung, wo die Kühlwalze beispielsweise bis zur Hälfte in die Flüssigkeit eingetaucht sein kann.

[0011] Die Formulierung, dass die Kühlwalze drehbar in der Wanne gelagert ist, bezieht sich nicht auf die strukturelle Gestaltung der Vorrichtung. Es ist also nicht erforderlich, dass die Kühlwalze mechanisch mit der Wanne verbunden ist. Entscheidend ist vielmehr, dass die Kühlwalze so relativ zu der Wanne angeordnet ist, dass sie die Flüssigkeit mit den Gasblasen bzw. den Schaum aufnehmen kann.

[0012] Für die Schaumbildung ist es von Vorteil, wenn die Blasen, die das Gas in der Flüssigkeit bildet, klein sind. Die Gaszuführung kann deswegen so gestaltet sein, dass sie eine Mehrzahl von Austrittsöffnungen für das Gas umfasst. Eine gleichmäßige Schaumbildung wird gefördert, wenn die Austrittsöffnungen in der Flüssigkeit flächig verteilt sind. Vorzugsweise erstreckt sich die flächige Verteilung über mindestens 50 %, vorzugsweise mindestens 70 % der Länge der Kühlwalze.

[0013] In einer vorteilhaften Ausführungsform handelte es sich bei den Austrittsöffnungen um Mikroöffnungen mit einem Durchmesser von beispielsweise weniger als 50 μm, vorzugsweise weniger als 20 pm. Dies kann beispielsweise verwirklicht werden, indem das Gas über ein Sinterelement in die Flüssigkeit eingeleitet wird. Das Sin-

terelement kann einen zentralen Kanal aufweisen, durch den das Gas sich in dem Sinterelement verteilen kann, um dann durch die Poren der Sinterstruktur nach außen auszutreten. Der Kanal kann an einem Kompressor angeschlossen sein, so dass das Gas im Inneren des Sinterelements unter Druck steht. Als Gas wird normalerweise Luft verwendet.

[0014] Um die Eisflocken von der Kühlwalze abzuheben, kann ein Abstreifer vorgesehen sein, der sich längs der Kühlwalze erstreckt. An den Abstreifer kann sich eine geneigt angeordnete Rutsche anschließen. Die Steigung der Rutsche kann so groß sein, dass die Eisflocken sich alleine unter dem Einfluss der Schwerkraft entlang der Rutsche bewegen. Wenn die Steigung kleiner ist, können zusätzliche Förderelemente für die Rutsche vorgesehen sein. Beispielsweise kann es sich dabei um Bürsten handeln, mit denen die Eisflocken entlang der Rutsche nach unten transportiert werden. Ein weiterer Vorteil solcher Bürsten kann es sein, dass die Eisflocken zerkleinert werden, wenn sie nach dem Abheben von der Kühlwalze noch in einer flächigen Struktur zusammenhängen.

[0015] An die Rutsche kann sich eine Schleuderwalze anschließen, die dazu dient, die Eisflocken zu verteilen und in die gewünschte Richtung zu lenken. Die Schleuderwalze kann radiale Vorsprünge umfassen, um die Eisflocken zu erfassen. Um die Schleuderwalze herum kann sich ein Gehäuse erstrecken, durch das hindurch die Eisflocken von einem Eingang zu einem Ausgang bewegt werden. Sofern noch Eisflocken in flächigen Strukturen aneinander kleben, werden diese durch die Schleuderwalze weiter zerkleinert.

[0016] Ein bevorzugter Anwendungsfall für eine erfindungsgemäße Vorrichtung ist das Abkühlen von Personen nach einem Saunagang. Die Erfindung betrifft folglich auch eine für Personen bestimmte Kabine, die mit einer erfindungsgemäßen Vorrichtung ausgestattet ist. Die erfindungsgemäße Vorrichtung kann unterhalb der Kabinendecke aufgehängt sein, so dass Personen sich unter die Vorrichtung stellen können und die aus der Vorrichtung austretenden Eisflocken auf die Personen herunterrieseln. Möglich ist es auch, dass die erfindungsgemäße Vorrichtung oberhalb der Kabinendecke angeordnet ist und die Kabinendecke mit einer Öffnung versehen ist, durch die die Eisflocken in die Kabine eintreten können. Um der Person nicht nur das Gefühl der auftauenden Eisflocken zu geben, sondern auch einen passenden optischen Eindruck zu bieten, kann eine Nebelvorrichtung vorgesehen sein, mit der in der Kabine ein Nebel erzeugt werden kann. Durch den Nebel im Zusammenspiel mit einer geeigneten Beleuchtung werden die Eisflocken für die Person besser sichtbar. Der Boden der Kabine kann mit einer Heizeinrichtung versehen sein, so dass dort auftreffende Eisflocken schnell auftauen. Für die Heizeinrichtung kann beispielsweise die Abwärme des Kompressors oder die beim Kühlen der Kühlwalze entstehende Abwärme genutzt werden. Die Kabine kann als größerer Raum gestaltet sein, der zur Aufnahme mehrerer Personen geeignet ist. Um mehrere Personen gleichzeitig mit Eisflocken berieseln zu können, kann es von Vorteil sein, den Raum mit mehreren erfindungsgemäßen Vorrichtungen zu versehen. Die erfindungsgemäßen Vorrichtungen können wie beschrieben oberhalb oder unterhalb der Decke angeordnet sein.

[0017] Die Erfindung betrifft außerdem ein Verfahren zum Erzeugen von Eisflocken. Bei dem Verfahren wird ein Gas in eine Flüssigkeit eingeleitet, wobei die Flüssigkeit eine Mischung aus Wasser und Schaummitel ist, so dass die Flüssigkeit einen Schaum bildet. Eine gekühlte Oberfläche wird durch den Schaum geführt, so dass der Schaum auf der gekühlten Oberfläche Eisflocken bildet. Schließlich werden die Eisflocken von der gekühlten Oberfläche abgehoben.

[0018] In einer vorteilhaften Ausführungsform wird die gekühlte Oberfläche sowohl durch die begaste Flüssigkeit als auch durch den Schaum geführt. Das Verfahren kann mit weiteren Merkmalen fortgebildet werden, die mit Bezug auf die erfindungsgemäße Vorrichtung beschrieben sind.

[0019] Die Erfindung wird nachfolgend unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen anhand vorteilhafter Ausführungsformen beispielhaft beschrieben. Es zeigen:

- Fig. 1: eine schematische Querschnittsansicht einer erfindungsgemäßen Vorrichtung;
- Fig. 2: einen Schnitt in Längsrichtung durch die erfindungsgemäße Vorrichtung aus Fig. 1;
- Fig. 3: eine Schnittdarstellung eines erfindungsgemäßen Sinterelements; und
- Fig. 4: ein schematisches Anwendungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Vorrichtung.

[0020] Eine erfindungsgemäße Vorrichtung in Fig. 1 umfasst ein Gehäuse 14, dessen unterer Abschnitt eine Wanne 15 bildet. In den in Fig. 2 sichtbaren Stirnwänden 16 des Gehäuses 14 ist eine Kühlwalze 17 gelagert, die mit geeigneten Mitteln so gekühlt ist, dass die Temperatur auf der Oberfläche der Kühlwalze 17 unterhalb von 0 °C liegt. Die Vorrichtung umfasst einen Motor 18, um die Kühlwalze 17 in Drehung zu versetzen.

[0021] In das Gehäuse 14 hinein erstreckt sich eine Leitung 18, mit der Flüssigkeit in die Wanne 15 eingefüllt werden kann. Die Leitung 18 verzweigt sich bei 20 in einen ersten Zweig 21, der mit einem nicht dargestellten Wasseranschluss verbunden ist und einen zweiten Zweig 22, der in einen Behälter 23 mündet, der mit einem Schaummittel gefüllt ist. Bei dem Schaummittel handelt es sich in dem Ausführungsbeispiel um ein Duschgel, das auf gute Hautverträglichkeit getestet wurde. In dem ersten Zweig 21 und dem zweiten Zweig 22 sind ein Dosierer 19 und ein Dosierer 24 angeordnet, so dass der Leitung 18 ein Gemisch aus Wasser und Schaummittel mit einem vorgegebenen Mischungsverhältnis zugeführt werden kann. Die Dosierer 19, 24 können beispielsweise so eingestellt sein, dass das Wasser in der Leitung 18 mit 0,01 Vol.-% Schaummittel vermischt ist. Allgemein

sollte die Konzentration des Schaummittels so hoch sein, dass eine gute Schaumbildung gewährleistet ist. Allerdings sollte die Konzentration nicht so hoch sein, dass nach dem Auftauen der Eisflocken ein klebriger Film zurückbleibt.

[0022] Mit der Zuleitung 18 wird so viel Flüssigkeit in die Wanne 15 eingefüllt, dass der untere Abschnitt der Kühlwalze 17 gerade in den Flüssigkeitsspiegel eingetaucht. Durch eine geeignete Steuerung, die in den Figuren nicht dargestellt ist, wird sichergestellt, dass der Flüssigkeitsspiegel im Betrieb der Vorrichtung auf diesem Stand gehalten wird.

[0023] Am tiefsten Punkt der Wanne 15 unterhalb der Kühlwalze 17 ist ein Sinterelement 25 angeordnet, das sich über die Länge der Kühlwalze 17 erstreckt. Im Querschnitt ist das Sinterelement 25 kreisförmig, wobei das Sintermaterial um einen sich im Inneren des Sinterelements 25 erstreckenden Kanal 27 verteilt ist. In Fig. 3 ist eine schematische Vergrößerung des Sinterelements 25 gezeigt. Der Kanal 27 ist an einen Kompressor 26 angeschlossen, mit dem Luft aus der Umgebung komprimiert und in das Sinterelement 25 eingeleitet werden kann. Die Luft bewegt sich aus dem Kanal 27 durch die Mikroporen in dem Sintermaterial hindurch und tritt in Form kleiner Bläschen in die Flüssigkeit ein. Die Bläschen steigen in der Flüssigkeit nach oben und bilden beim Austritt aus der Flüssigkeit einen Schaum. Aufgrund des Schaummittels können auf diese Weise große Mengen an Schaum erzeugt werden. In dem Ausführungsbeispiel füllt der Schaum das gesamte Gehäuse 14 aus, wie es in den Figuren durch die Schlangenlinien angedeutet ist.

[0024] Im Betrieb der erfindungsgemäßen Vorrichtung nimmt die Oberfläche der sich drehenden Kühlwalze 17 etwas Flüssigkeit aus der Wanne 15 auf, so dass sich ein Flüssigkeitsfilm mit Gaseinschlüssen auf der Oberfläche der Kühlwalze 17 bildet. Durch den Flüssigkeitsfilm wird etwas von dem Schaum aufgenommen und mitgeführt, was dazu führt, dass der Schaum in Form von luftigen Eisflocken gefriert.

[0025] Die Vorrichtung umfasst ferner einen Abstreifer 28, der auf der Oberfläche der Kühlwalze 17 sitzt und sich über die Länge der Kühlwalze 17 erstreckt. Wenn die Eisflocken durch die Drehung der Kühlwalze 17 gegen den Abstreifer 28 stoßen" werden sie von der Oberfläche der Kühlwalze 17 abgehoben und gelangen auf eine Rutsche 29. Die Steigung der Rutsche 29 ist nicht sehr groß, so dass die Schwerkraft nicht ausreicht, um die Eisflocken auf der Rutsche 29 nach unten zu bewegen. Die Rutsche 29 ist deswegen mit zwei Bürsten 30 versehen, die sich um quer zu der Rutsche 29 ausgerichtete Achsen drehen. Die Bürsten 30 bewegen die Eisflocken entlang der Rutsche 29 und haben außerdem die Wirkung, die Eisflocken, die auf der Oberfläche der Kühlwalze 17 gelegentlich zu einem flächigen Gebilde zusammen wachsen, voneinander zu separieren.

[0026] Vom unteren Ende der Rutsche 29 fallen die Eisflocken auf eine Schleuderwalze 31, mit der die Eisflocken in die gewünschte Richtung geleitet werden und gegebenenfalls weiter voneinander separiert werden. Die Schleuderwalze 31 umfasst eine Mehrzahl von radialen Vorsprüngen, die sich in Richtung einer die Schleuderwalze 31 umgebenden Gehäusewand erstrecken. Die Eisflocken treten durch einen Eingang in das Gehäuse ein, werden durch die Schleuderwalze 31 zum Ausgang befördert und treten dort wieder aus dem Gehäuse aus.

[0027] Ein Anwendungsbeispiel der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist in Fig. 4 gezeigt, wo die Schleuderwalze 31 in eine Öffnung in der Decke einer Kabine 32 mündet. Eine Person kann sich, beispielsweise wenn sie nach einem Saunagang Abkühlung wünscht, in die Kabine stellen und sich von oben mit Eisflocken berieseln lassen. Die Eisflocken tauen auf der Haut schnell auf und vermitteln ein angenehmes Gefühl. Die Kabine ist mit einem doppelten Boden 33 versehen, über den das abgetaute Wasser abgeführt werden kann.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Erzeugen von Eisflocken mit einer Wanne (15) und einer Kühlwalze (17), die drehbar in der Wanne (15) gelagert ist, wobei die Wanne (15) mit einer Gaszuführung (25) zum Aufschäumen einer in der Wanne (15) angeordneten Flüssigkeit versehen ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** es sich bei der Flüssigkeit um eine Mischung aus Schaummittel und Wasser handelt.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Dosiereinrichtung (19, 24) vorgesehen ist, mit der das Wasser und das Schaummittel in einem vorgegebenen Verhältnis zueinander in die Wanne (15) eingeleitet werden können.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kühlwalze (17) teilweise in die Flüssigkeit eingetaucht ist.

4. Vorrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kühlwalze (17) bezogen auf ihren vertikalen Durchmesser nicht mehr als 20%, vorzugsweise nicht mehr als 10%, weiter vorzugsweise nicht mehr als 5% in die Flüssigkeit eingetaucht ist.

5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Gaszuführung (25) unterhalb der Kühlwalze (17) angeordnet ist.

6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Gaszuführung (25) eine Mehrzahl von Austrittöffnungen aufweist.

7. Vorrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Austrittsöffnungen eine flächige Verteilung haben, wobei sich die flächige Verteilung

über mindestens 50%, vorzugsweise mindestens 70% der Länge der Kühlwalze (17) erstreckt.

8. Vorrichtung nach Anspruch 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Austrittsöffnungen von einem Sinterelement gebildet werden.

9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Abstreifer (28) vorgesehen ist, der sich längs der Kühlwalze (17) erstreckt.

10. Vorrichtung nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich an den Abstreifer (28) eine Rutsche (29) anschließt.

11. Vorrichtung nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** Förderelemente (30) vorgesehen sind, um die Eisflocken auf der Rutsche (29) zu fördern.

12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie eine Schleuderwalze (31) aufweist, um die Eisflocken in eine vorgegebene Richtung zu leiten.

13. Verfahren zum Erzeugen von Eisflocken mit folgenden Schritten:

a. Einleiten von Gas in eine Flüssigkeit, wobei die Flüssigkeit eine Mischung aus Schaummittel und Wasser ist, so dass die Flüssigkeit Gasblasen formt und einen Schaum bildet;
b. Führen einer gekühlten Oberfläche (17) durch den Schaum, so dass der Schaum auf der gekühlten Oberfläche (17) Eisflocken bildet; und
c. Abheben der Eisflocken von der gekühlten Oberfläche (17).

14. Verfahren nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die gekühlte Oberfläche (17) durch die Flüssigkeit und durch den Schaum geführt wird.

Claims

1. A device for creating ice flakes, having a tank (15) and a cooling roller (17) which is mounted rotatably in the tank (15), wherein the tank (15) is provided with a gas supply point (25) for foaming a liquid that is arranged in the tank (15), **characterised in that** the liquid is a mixture of foaming agent and water.

2. A device according to Claim 1, **characterised in that** a metering device (19, 24) is provided by means of which the water and the foaming agent may be fed into the tank (15) in a predetermined ratio to one another.

3. A device according to Claim 1 or 2, **characterised in that** the cooling roller (17) is partly immersed in the liquid.

4. A device according to Claim 3, **characterised in that**, in relation to its vertical diameter, the cooling roller (17) is immersed in the liquid by not more than 20%, preferably not more than 10%, further preferably not more than 5%.

5. A device according to one of Claims 1 to 4, **characterised in that** the gas supply point (25) is arranged below the cooling roller (17).

6. A device according to one of Claims 1 to 5, **characterised in that** the gas supply point (25) has a plurality of outlet openings.

7. A device according to Claim 6, **characterised in that** the outlet openings are distributed over the surface, wherein the surface distribution extends over at least 50%, preferably at least 70%, of the length of the cooling roller (17).

8. A device according to Claim 6 or 7, **characterised in that** the outlet openings are formed by a sintered element.

9. A device according to one of Claims 1 to 8, **characterised in that** a scraper (28) that extends longitudinally in respect of the cooling roller (17) is provided.

10. A device according to Claim 9, **characterised in that** a slide (29) adjoins the scraper (28).

11. A device according to Claim 10, **characterised in that** conveying elements (30) are provided to convey the ice flakes on the slide (29).

12. A device according to one of Claims 1 to 11, **characterised in that** it has a centrifugal roller (31) to feed the ice flakes in a predetermined direction.

13. A method for creating ice flakes, having the following steps:

a. feeding gas into a liquid, wherein the liquid is a mixture of foaming agent and water, such that the liquid forms gas bubbles and produces a foam;
b. guiding a cooled surface (17) through the foam such that the foam produces ice flakes on the cooled surface (17); and
c. taking the ice flakes off the cooled surface (17).

14. A method according to Claim 13, **characterised in that** the cooled surface (17) is guided through the

liquid and through the foam.

Revendications

1. Dispositif de production de flocons de givre avec un bac (15) et un rouleau de refroidissement (17), logé de manière rotative dans le bac (15), le bac (15) étant muni d'une conduite d'alimentation en gaz (25) pour le moussage d'un liquide se trouvant dans le bac (15), **caractérisé en ce que** le liquide est un mélange de produit moussant et d'eau.

2. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'**un dispositif de dosage (19, 24) est prévu, qui permet d'introduire l'eau et le produit moussant dans une proportion prédéterminée l'un par rapport à l'autre dans le bac (15).

3. Dispositif selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** le rouleau de refroidissement (17) est partiellement plongé dans le liquide.

4. Dispositif selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** le rouleau de refroidissement (17) n'est pas plongé, par rapport à son diamètre vertical, de plus de 20%, de préférence de plus de 10%, de préférence de plus de 5% dans le liquide.

5. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** la conduite d'alimentation en gaz (25) se trouve en dessous du rouleau de refroidissement (17).

6. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** la conduite d'alimentation en gaz (25) comprend une pluralité d'ouvertures de sortie.

7. Dispositif selon la revendication 6, **caractérisé en ce que** les ouvertures de sortie présentent une répartition superficielle, la répartition superficielle s'étendant sur au moins 50%, de préférence 70% de la longueur du rouleau de refroidissement (17).

8. Dispositif selon la revendication 6 ou 7, **caractérisé en ce que** les ouvertures de sortie sont constituées d'un élément fritté.

9. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 8, **caractérisé en ce qu'**un racleur (28) est prévu, s'étendant le long du rouleau de refroidissement (17).

10. Dispositif selon la revendication 9, **caractérisé en ce que**, au niveau du racleur (28), se trouve une rampe (29).

11. Dispositif selon la revendication 10, **caractérisé en ce que** des éléments de transport (30) sont prévus pour transporter les flocons de givre sur la rampe (29).

12. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 11, **caractérisé en ce qu'**il comprend un rouleau centrifugeur (31) afin de guider les flocons de givre dans une direction prédéterminée.

13. Procédé de production de flocons de givre comprenant les étapes suivantes :

    a. Introduction d'un gaz dans un liquide, le liquide étant un mélange de produit moussant et d'eau, de façon à ce que le liquide forme des bulles de gaz et une mousse ;
    b. Guidage d'une surface refroidie (17) à travers la mousse de façon à ce que la mousse forme des flocons de givre sur la surface refroidie (17) ; et
    c. Détachement des flocons de givre de la surface refroidie (17).

14. Procédé selon la revendication 13, **caractérisé en ce que** la surface refroidie (17) est guidée à travers le liquide et à travers la mousse.

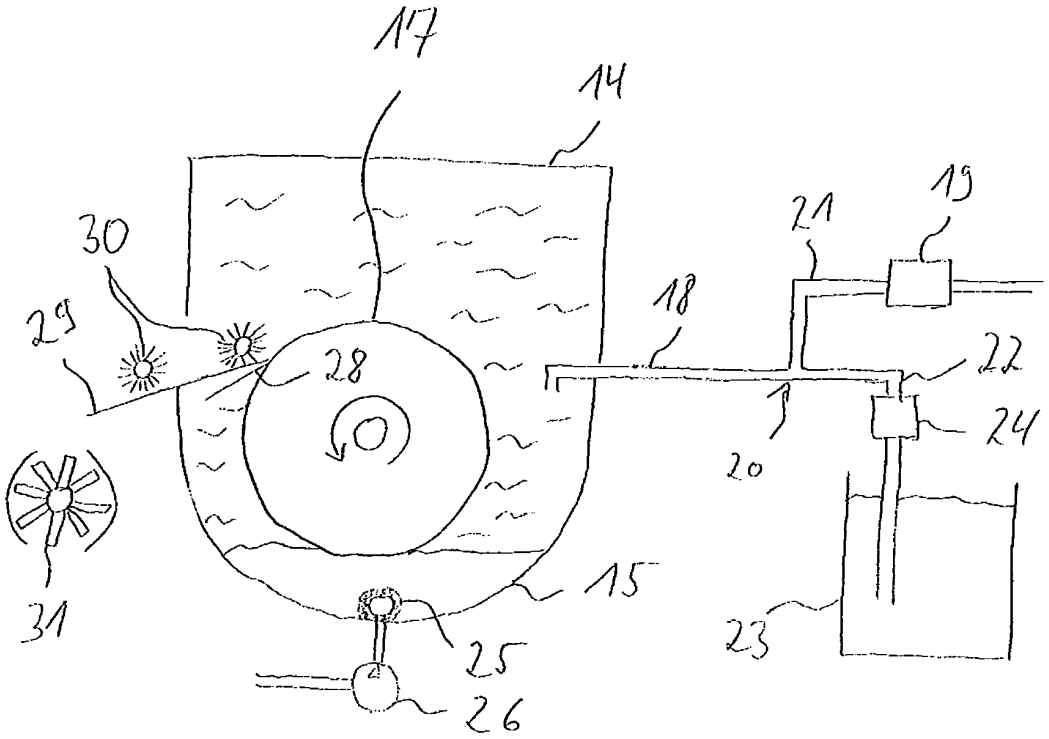


Fig. 1

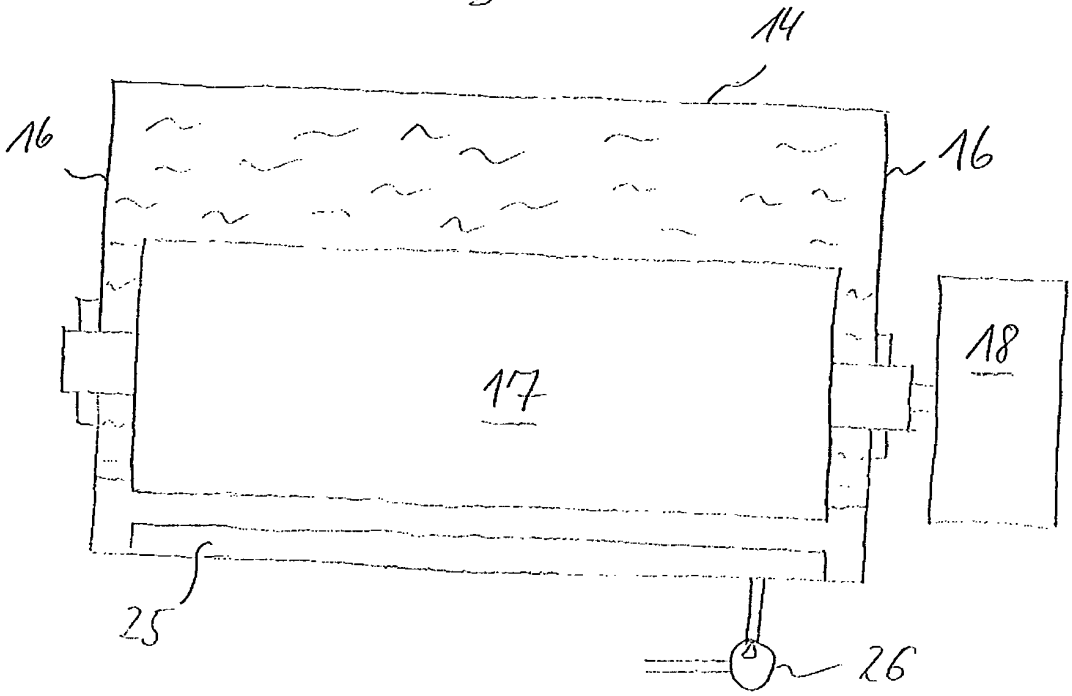


Fig. 2

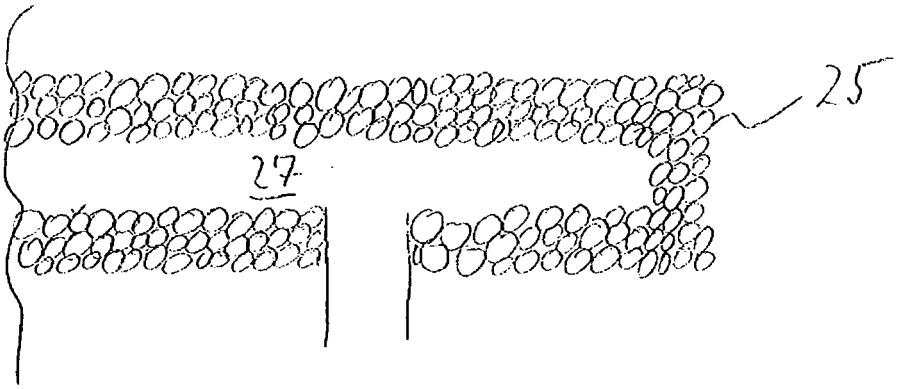


Fig. 3

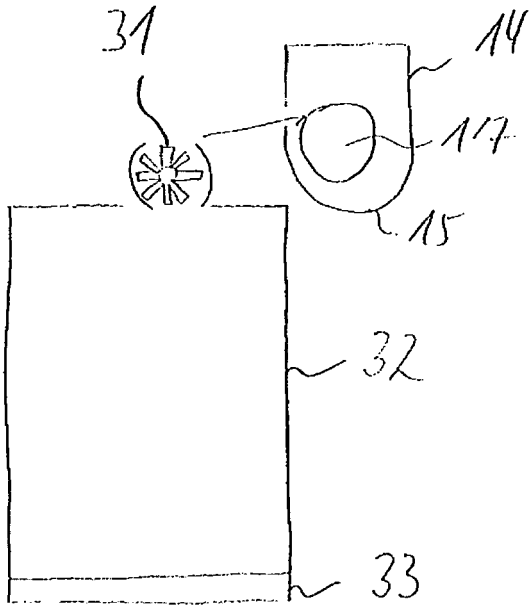


Fig. 4

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

- JP 10267477 A **[0003]**