

19



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

11

Veröffentlichungsnummer: **0 333 887**
B1

12

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

45

Veröffentlichungstag der Patentschrift:
12.12.90

51

Int. Cl.⁵: **F25C 1/04**

21

Anmeldenummer: **88104430.9**

22

Anmeldetag: **19.03.88**

54

Vorrichtung zum Herstellen von klaren Kleineiskörpern.

43

Veröffentlichungstag der Anmeldung:
27.09.89 Patentblatt 89/39

73

Patentinhaber: **Wessa, Theo, Siedlung 19,
D-6751 Mackenbach/Pfalz(DE)**

45

Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
12.12.90 Patentblatt 90/50

72

Erfinder: **Wessa, Theo, Siedlung 19,
D-6751 Mackenbach/Pfalz(DE)**

84

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

74

Vertreter: **Patentanwälte Dipl.-Ing. F.W. Möll Dipl.-Ing.
H.Ch. Bitterich, Langstrasse 5 Postfach 2080,
D-6740 Landau/Pfalz(DE)**

56

Entgegenhaltungen:
**FR-A- 1 571 033
GB-A- 696 668
GB-A- 2 013 857
US-A- 2 722 110
US-A- 2 729 070
US-A- 2 978 882
US-A- 3 040 545
US-A- 3 043 117
US-A- 3 254 501
US-A- 3 386 258**

EP 0 333 887 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Herstellen von klaren Kleineiskörpern gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1, der von der US-A 3 254 501 ausgeht.

Die US-A 3 654 771 beschreibt eine Vorrichtung, bei der die Zahl der Gefrierzellen pro Verdampferfläche maximal ist, da diese ohne Zwischenräume nebeneinander liegen. Bei einer derart engen Anordnung der Gefrierzellen bildet sich jedoch nicht nur in den Gefrierzellen, sondern auch an deren Unterseite eine Eisschicht, so daß letztendlich alle Kleineiskörper miteinander verbacken. Um dies zu verhindern, besitzt die bekannte Vorrichtung eine aus Kunststoff bestehende Platte, die während des Gefrierzyklus von unten gegen die Gefrierzellen gepreßt wird, so daß das Eis nur noch in den Gefrierzellen wachsen kann.

Das zur Bildung der klaren Kleineiskörper benötigte Wasser wird durch je eine Wasserdüse in die Gefrierzellen hineingespritzt. Der Wasseranteil, der nicht sofort ausfriert, tropft wieder in die Wanne zurück, um erneut in den Pumpenkreislauf zu gelangen. Düsen neigen jedoch zum Verstopfen durch Schmutz und Mineralien im Wasser.

Sobald die Eiskörper ihre endgültige Größe erreicht haben, werden die Kunststoffplatte und die mit dem Restwasser gefüllte Wanne weggeschwenkt. Da die Platte an den Eiskörpern angefroren ist, wird ein starker Antrieb benötigt. Das auslaufende Restwasser wird aufgefangen und abgeleitet. Die Kleineiskörper selbst fallen in einen Vorratsbehälter.

Nachteilig an dieser Vorrichtung ist, daß relativ viel Totraum freigehalten werden muß, damit die Wanne und die Kunststoffplatte ungehindert schwenken bzw. kippen können. Dieser Totraum beträgt ein Mehrfaches des eigentlichen Wannenvolumens.

Die US-A 3 043 117, 2 729 070, 2 722 110, 3 254 501, 3 386 258, 2 978 882 und 3 040 545, die GB-A 2 013 857 und die FR-A 1 571 033 zeigen Vorrichtungen zum Herstellen von klaren Kleineiskörpern, deren Gefrierzellen während des Gefrierzyklus nicht verschlossen werden. Bei diesen Vorrichtungen besitzen die Gefrierzellen einen gegenseitigen Abstand. Die dadurch entstehenden Zwischenräume sind mit thermisch isolierendem Material abgedeckt bzw. ausgefüllt. Mit Hilfe dieses Isoliermaterials soll verhindert werden, daß sich die Eisschicht bildet, die alle Kleineiskörper miteinander verbackt.

Daß auf diese Weise dieses Ziel nicht erreicht werden konnte, zeigen die Vorrichtungen der GB-A 2 013 857, der US-A 3 254 501 und der FR-A 1 571 033. Bei diesen bekannten Vorrichtungen wird das Isoliermaterial zwischen den Gefrierzellen beim Abtauen der Kleineiskörper erwärmt, und zwar bei der GB-A 2 013 857 durch warmes Wasser, bei der FR-A 1 571 033 durch Heißgas und bei der US-A 3 254 501 durch elektrischen Strom.

Die Erfahrung zeigt, daß allen diesen Konstruktionen kein Erfolg beschieden war; weder wird die Eiskruste verhindert noch wird sie rechtzeitig abgetaut.

Wie schon erwähnt, neigen die Düsen, die das Wasser in die Gefrierzellen sprühen, zum Verstopfen. Es ist deshalb schon versucht worden, das Wasser mit einfachen mechanischen Vorrichtungen in die Gefrierzellen zu sprühen. Die US-PS 3 386 258 schlägt hierzu einen mehrflügeligen Propeller vor, der um eine senkrechte Achse rotiert und dessen Flügel geringfügig in das Wannenwasser eintauchen. Der so erzeugte Wasserdunst soll am Verdampfer sofort zu Eis frieren. Der Wirkungsgrad dieser Vorrichtung ist jedoch sehr gering. Auch muß der Wasserspiegel in der Wanne exakt kontrolliert werden.

Die US-PS 2 729 070 schlägt stattdessen die Verwendung von um eine waagerechte Welle rotierenden Scheiben vor. Diese Scheiben transportieren jedoch nur wenig Wasser, so daß nur wenig Wasser in die Gefrierzellen gelangt. Außerdem kann die Sprührichtung nicht kontrolliert werden.

Um die Förderwirkung zu verbessern, schlägt die US-PS 2 722 110 vor, an den rotierenden Scheiben seitlich Flügel anzuformen. Da diese Flügel jedoch nur wenig in das Wannenwasser eintauchen, wird nur wenig Wasser gefördert, das zudem hauptsächlich in die falsche Richtung gespritzt wird. Außerdem ist auch hier eine Kontrolle des Wasserniveaus erforderlich.

Versucht man, die Eisbereitungskapazität der bekannten Vorrichtungen zu vergrößern, z.B. auf 1 000 kg Kleineiskörper/Tag und mehr, indem die Abmessungen von Verdampfer, Wanne, Sprühvorrichtung usw. entsprechend vergrößert werden, so werden sie unhandlich und unrentabel. Die Antriebe zum Schwenken der Wanne und zum Pumpen des Wassers werden groß und schwer, die Toträume blähen die Gehäuse auf, die elektrische Anschlußleistung erreicht Werte, die nicht mehr realisierbar sind, usw. Aus diesem Grunde sind die bekannten Vorrichtungen, beispielsweise auch die, die nach dem Prinzip der US-Patentschrift 3 654 771 aufgebaut sind, nur mit relativ kleinen Kapazitäten von zum Beispiel maximal 250 kg/Tag auf dem Markt.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung der eingangs genannten Art zur Herstellung von klaren Kleineiskörpern anzugeben, die bei geringstem Aufwand an Mechanik und Energie die Herstellung von klaren Kleineiskörpern mit optimalem Wirkungsgrad und mit optimaler Ausnutzung der beliebig zu vergrößernden Verdampferfläche ermöglicht.

Diese Aufgabe wird gelöst durch eine gattungsgemäße Vorrichtung mit den Merkmalen gemäß Kennzeichen des Anspruchs 1.

Die vorliegende Erfindung versucht also nicht, die Eisbildung zwischen den Gefrierzellen durch die Verwendung von thermisch isolierendem Material und durch große gegenseitige Abstände zu verhindern; sie schlägt stattdessen vor, an dieser Stelle Heizelemente und gegebenenfalls thermisch gut leitende Metalleisten zu verwenden.

Der Abstand zwischen den Wänden der Gefrierzellen und den Heizelementen ist so zu wählen, daß die Wärme der Heizelemente nicht von den kalten Wänden abgeleitet wird, sondern den Eisansatz abtaut.

Die Gefrierzellen können somit so nahe nebeneinander angeordnet werden, daß gerade noch ausreichend Platz für das Abtaugitter bleibt. Die Eiskapazität des Verdampfers ist also sehr hoch.

Da die Kältemaschine jeder Vorrichtung zum Herstellen von klaren Kleineiskörpern genügend Heißgas zur Verfügung stellt, um die fertigen Kleineiskörper aus den Gefrierzellen des Verdampfers abzutauen, empfiehlt es sich, auch die Heizelemente des Abtaugitters als Heißgasrohre auszuführen, die über ein Heißgasventil an die Heißgasquelle – Kompressor der Kältemaschine – angeschlossen sind. Dadurch wird jeder Mehraufwand vermieden.

Um einen etwaigen Eisansatz zwischen den Gefrierzellen rechtzeitig abtauen zu lassen, empfiehlt es sich, die dem Verdampfer zugeordneten Kältemittelrohre – vom Heißgasventil aus gesehen – den Heißgasrohren des Abtaugitters nachzuschalten. Auf diese Weise durchfließt das Heißgas während der Abtauphase zunächst die Abtauelemente und erst anschließend den Verdampfer.

Das Isoliermaterial zwischen den Gefrierzellen kann aus jedem lebensmittelechten Material bestehen. Insbesondere empfehlen sich Polyethylen oder Polyamid. Diese Materialien sind auch einfach zu verarbeiten.

Damit die hochgesprühte Wassermenge ausreichend groß wird, wird erfindungsgemäß vorgeschlagen, daß die Sprühvorrichtung wenigstens ein um eine waagerechte Welle rotierendes Schaufelrad umfaßt, das aus zwei parallelen Scheiben und dazwischen angeordneten, konkav gebogenen Schleuderblechen besteht.

Ein derartiges Schaufelrad ist äußerst robust, extrem langlebig und sehr preiswert herzustellen. Die benötigte Antriebsleistung ist gering. Die konkav gebogene Schleuderschaukel fördert große Mengen Wasser. Die Sprührichtung kann durch die kombinierte Wirkung der beiden Scheiben und der konkav gebogenen Schleuderschaukel gezielt auf die Gefrierzellen ausgerichtet werden. Das Niveau des Wannenwassers muß nicht kontrolliert werden. Die Kleineiskörper werden auch bei hoher Gefrierleistung des Verdampfers, wenn alle derzeit bekannten Maschinen nur noch trübe Kleineiskörper produzieren, einwandfrei klar. Dadurch kann die Produktionskapazität der erfindungsgemäßen Vorrichtung weiter gesteigert werden.

Gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung ist die Wanne durch ein längsgeschlitztes Blech bzw. ein Gitter abgedeckt. Dieses Blech bzw. Gitter verhindert, daß die Kleineiskörper beim Abtauen in die Wanne fallen. Das Wannenwasser kann problemlos in die Gefrierzellen gesprüht werden. Das Blech oder Gitter ist schräg geneigt, so daß die Kleineiskörper durch ihr Gewicht in den Vorratsbehälter rutschen.

Anhand der Zeichnung soll die Erfindung in Form von Ausführungsbeispielen näher erläutert werden. Es zeigen

Fig. 1 einen Teilquerschnitt durch einen Verdampfer,

Fig. 2 eine Draufsicht auf die Unterseite des Verdampfers der Fig. 1,

Fig. 3 eine Seitenansicht einer Vorrichtung zum Herstellen von klaren Kleineiskörpern und Fig. 4 ein Prinzipschaltbild der Rohrleitungen.

5 Die Fig. 1 und 2 zeigen als Querschnitt bzw. als
 10 Untersicht einen Verdampfer 10 zum Herstellen von klaren Kleineiskörpern 1. Auf der Rückseite einer Basisplatte erkennt man Rohrleitungen 11, die während des Gefriervorganges von einem Kältemittel, während des Abtauens von einem Heißgas durchströmt werden. Unter der Basisplatte sind an ihrer Unterseite offene Gefrierzellen 12 ausgebildet durch eine schachbrettartige Anordnung von sich kreuzenden Metallblechen 13.

15 Die einzelnen Gefrierzellen 12 bzw. ihre Seitenwände 13 besitzen einen gegenseitigen Abstand, der durch eine Isolierstoffleiste 14 ausgefüllt ist. An den freien Enden der Isolierstoffleiste 14 sind linienförmige Heizelemente 15, 17 freiliegend befestigt. Die Heizelemente der einen Richtung sind als Heißgasrohre 15, die der Querrichtung als Metalleisten 17 ausgebildet. Randseitig sind die Heißgasrohre 15 an ein Heißgas-Sammelrohr 18 angeschlossen. Die Heizelemente 15, 17 bilden ein Abtaugitter zwischen den offenen Enden der Gefrierzellen 12.

20 Wird der Verdampfer 10 von unten mit Wasser besprüht, so gefriert dieses in den Gefrierzellen 12 zu klaren Kleineiskörpern 1. Dabei bildet sich ein unerwünschter Eisansatz zwischen den einzelnen Gefrierzellen 12. Das freiliegende Abtaugitter, bestehend aus Rohren 15 und Metalleisten 17, wird jedoch ebenfalls mit Wasser besprüht. Da das Wannenwasser immer Plus-Temperatur hat, wird das Abtaugitter 15, 17 ebenfalls auf Plus-Temperatur erwärmt. Der Eisansatz ist daher minimal.

30 Sobald die Kleineiskörper 1 ihre endgültige Größe erreicht haben, wird Heißgas durch die Heißgas-Sammelrohre 16, 18 und durch die Heingasrohre 15 geleitet. Wegen der geringen Wärmeträgheit der Heißgasrohre 15 und Metalleisten 17 und wegen der Wärmeisolation durch die Isolierstoffleisten 14 schmilzt zuerst der etwaige Eisansatz an den Kleineiskörpern 1, so daß diese anschließend aus ihren Gefrierzellen 12 herausfallen können.

40 Fig. 3 zeigt als Seitenansicht eine Anordnung mit einer stationären Sprühvorrichtung 20 in Form von rotierenden Schöpfrädern 28, die in eine stationäre Wanne 30 eintauchen. Der Verdampfer 10 weist in diesem Beispiel vier Reihen von Gefrierzellen 12 auf. Spritzschutzwände 33 sorgen dafür, daß überschüssiges, nicht gefrorenes Wasser wieder in die Wanne 30 zurückgeleitet wird.

50 Falls der Verdampfer 10 mehr als vier Reihen von Gefrierzellen haben soll, werden weitere Sprühvorrichtungen 20 in der Wanne 30 angeordnet.

55 Oberhalb der Sprühvorrichtung 20 ist ein längsgeschlitztes Abdeckblech bzw. Gitter 36 angeordnet. Dieses läßt zwar das Wasser ungehindert nach oben in die Gefrierzellen 12 spritzen, verhindert jedoch, daß Kleineiskörper 1 beim Abtauen auf die Sprühvorrichtung 20 oder in die Wanne 30 fallen können, sondern leitet diese in einen Vorratsbehälter unter der Wanne 30.

65 Ebenfalls als Spritzschutz dient eine beweglich gelagerte Klappe 32, die überschüssiges Wasser

wieder in die Wanne 30 leitet, den Durchgang der Kleineiskörper 1 jedoch nicht behindert.

Die Sprühvorrichtung 20 wird gebildet durch mehrere Schöpfräder 28, die auf einer Welle befestigt sind und von einem Antriebsmotor in Drehung versetzt werden. Die Schöpfräder 28 tauchen in das Wannenwasser ein und spritzen dieses nach oben in die Gefrierzellen 12 des Verdampfers 10 und an das Abtaugitter 15, 17. Ein Schöpfrad 28 besteht aus zwei parallelen Blechscheiben, zwischen denen ein konkav gebogenes Schleuderblech 28' befestigt ist. Diese Art der Sprühvorrichtung ist äußerst robust und preiswert, benötigt wenig Antriebsleistung und fördert eine große Menge Wasser breitgefächert in die Gefrierzellen 12.

Fig. 4 zeigt ausschnittsweise ein Prinzipschaltbild der Rohrleitungen. Während des Gefriervorgangs fließt Kältemittel über das Expansionsventil 60 in die Kühlmittleitung 11. Das Heißgasventil 61 ist geschlossen. Sobald die Kleineiskörper 1 ihre endgültige Größe erreicht haben, wird das Heißgasventil 61 geöffnet, Heißgas fließt über die Rohrleitung 18 in die parallelen Heißgasrohre 15, worauf zunächst der etwaige Eisansatz abgetaut wird. Anschließend durchströmt das Heißgas die Kühlmittleitung 11, wodurch der Verdampfer 10 erwärmt wird, so daß sich die Kleineiskörper 1 aus ihren Gefrierzellen 12 lösen können.

Bei allen Ausführungsformen wird die Tatsache ausgenützt, daß dank der linienförmigen, das Abtaugitter bildenden Heizelemente 15, 17 zwischen den offenen Enden der Gefrierzellen 12 ein das Zusammenbacken der Kleineiskörper 1 bewirkender Eisansatz sicher verhindert wird, daß die Sprühvorrichtung 20 mit rotierenden Schöpfrädern 28 äußerst robust, langlebig und einfach ist und daß durch geeignete Form der Schleuderbleche 28' die Menge des Wassers und die Breite der Sprühzone eingestellt werden kann. Es ist nur noch ein Antriebsmotor erforderlich. Die gesamte Baugruppe ist kompakt. Das Wannenrestwasser muß nicht mehr nach jedem Gefrierzyklus abgelassen werden; vielmehr genügt eine Reinigung der Wanne in größeren Abständen, z. B. einmal täglich. Die Gefrierleistung kann erhöht werden. Trotzdem erhält man – wie Versuche gezeigt haben – einwandfrei klare Kleineiskörper.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Herstellen von klaren Kleineiskörpern (1), enthaltend einen an einen Kältekreislauf angeschlossenen Verdampfer (10) mit an ihrer Unterseite offenen Gefrierzellen (12), eine unterhalb des Verdampfers (10) angeordnete Wasserwanne (30) und eine Sprühvorrichtung (20), die das Wasser aus der Wanne (30) in die Gefrierzellen (12) sprüht, wobei die Zwischenräume zwischen benachbarten Gefrierzellen (12) durch ein Gitter aus Isoliermaterial (14) mit linienförmigen Heizelementen (15) abgedeckt sind, dadurch gekennzeichnet, daß die Heizelemente (15) ein Abtaugitter (15, 17) bilden, das freiliegend auf der der Wanne (30) zugewandten Außenseite des Isoliermaterials (14) zwischen

den offenen Enden der Gefrierzellen (12) angeordnet ist.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Heizelemente (15) Heißgasrohre sind, die über ein Heißgasventil (61) an eine Heißgasquelle angeschlossen sind.

3. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß – vom Heißgasventil (61) aus gesehen – die dem Verdampfer (10) zugeordneten Kältemittelrohre (11) den Heißgasrohren (15) nachgeschaltet sind.

4. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Isoliermaterial (14, 114) aus Polyethylen oder Polyamid besteht.

5. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Sprühvorrichtung (20) wenigstens ein um eine waagerechte Welle (29) rotierendes Schaufelrad (28) umfaßt, das aus zwei parallelen Scheiben und dazwischen angeordneten, konkav gebogenen Schleuderblechen (28') besteht.

6. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Wanne (30) durch ein längsgeschlitztes Blech bzw. Gitter (36) abgedeckt ist.

7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Heißgasrohre (15) durch Metalleisten (17) quer verbunden sind.

Claims

1. A mechanism for producing small lumps (1) of clear ice, which includes an evaporator (10) connected to a refrigeration cycle and having freezer-cells (12) open on their bottom a watertrough (30) arranged below the evaporator (10) and a spray mechanism (20) which sprays the water from the trough (30) into the freezer-cells (12), the gaps between adjacent freezer-cells (12) being covered by a grid of insulating material (14) with linear heater elements (15), characterized in that the heater elements (15) form a defrosting grid (15, 17) which is arranged between the open ends of the freezer-cells (12), lying freely on the outside of the insulating material (14) next the bath (30).

2. A mechanism as in Claim 1, characterized in that the heater elements (15) are hot-gas pipes which are connected via a hot-gas valve (61) to a hot-gas source.

3. A mechanism as in Claim 2, characterized in that – looking from the hot-gas valve (61) – the refrigerating-medium pipes (11) associated with the evaporator (10) are connected after the hot-gas pipes (15).

4. A mechanism as in Claim 1, characterized in that the insulating material (14, 114) consists of polyethylene or polyamide.

5. A mechanism as in Claim 1, characterized in that the spray mechanism (20) comprises at least one impeller (23) rotating about a horizontal shaft (29) and consisting of two parallel discs and concavely bent flinger-plates (28') arranged between them.

6. A mechanism as in Claim 1, characterized in that the trough (30) is covered by a longitudinally slit metal sheet or grid (36).

7. A mechanism as in one of the Claims 2 to 6, characterized in that the hot-gas pipes (15) are connected across by metal bars (17).

Revendications

5

1. Dispositif de fabrication des corps de glace divisée transparente (1), se composant d'un évaporateur (10) branché sur un cycle frigorifique, présentant sur sa face inférieure des cellules de congélation (12) ouvertes, d'une cuve d'eau (30) placée au-dessous de l'évaporateur (10) et d'un dispositif d'injection (20) qui injecte l'eau depuis la cuve (30) dans les cellules (12), les espaces intermédiaires entre les cellules adjacentes de congélation (12) étant comblés par une grille en matériau d'isolation (14) avec des éléments de chauffage (15) en forme de lignes, caractérisé par le fait que les éléments de chauffage (15) forment une grille de dégel (15, 17) qui est placée librement du côté extérieur du matériau d'isolation (14) et tournée vers la cuve (30), entre les extrémités ouvertes des cellules de congélation (12).

10

15

20

2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé par le fait que les éléments de chauffage (15) sont les tuyaux de gaz chaud, branchés par une valve de gaz chaud (61) à une source de gaz chaud.

25

3. Dispositif selon la revendication 2, caractérisé par le fait que, vu à partir de la valve de gaz chaud (61), les tuyaux de frigorigènes (11) appartenant à l'évaporateur (10) sont montés à la suite des tuyaux de gaz chaud (15).

30

4. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé par le fait que le matériau d'isolation (14) (114) est composé de polyéthylène ou de polyamide.

35

5. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé par le fait que le dispositif d'injection (20) consiste au moins en une roue à ailettes en rotation (28) autour d'un arbre horizontal (29); cette roue est composée de deux disques parallèles entre lesquels sont placées des lames centrifugeuses de forme concave (28').

40

6. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé par le fait que la cuve (30) est couverte d'une plaque fendue longitudinalement ou d'une grille (36).

45

7. Dispositif selon les revendications 2 à 6, caractérisé par le fait que les tuyaux de gaz chaud (15) sont reliés transversalement par des bandes métalliques (17).

50

55

60

65

5

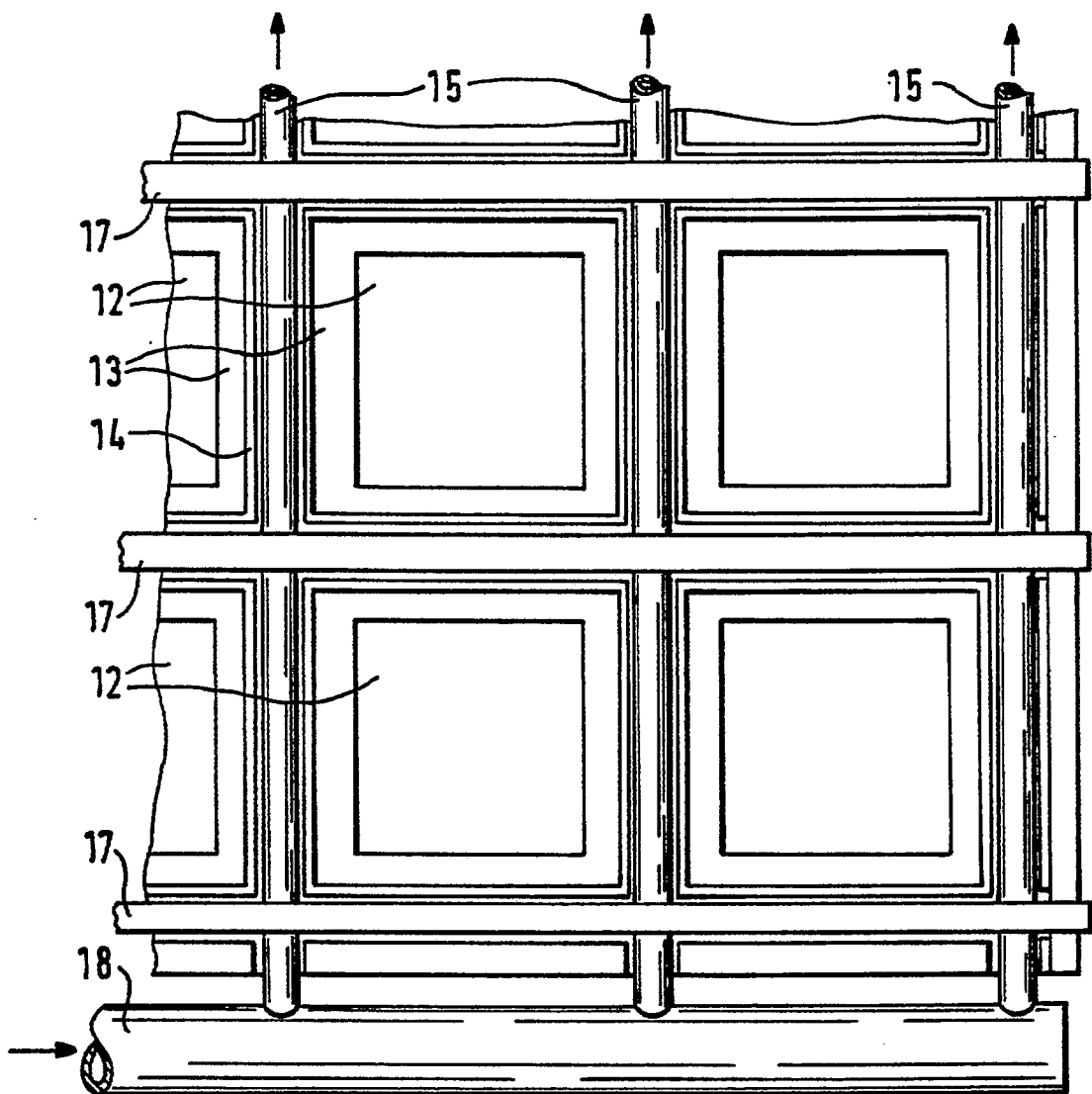
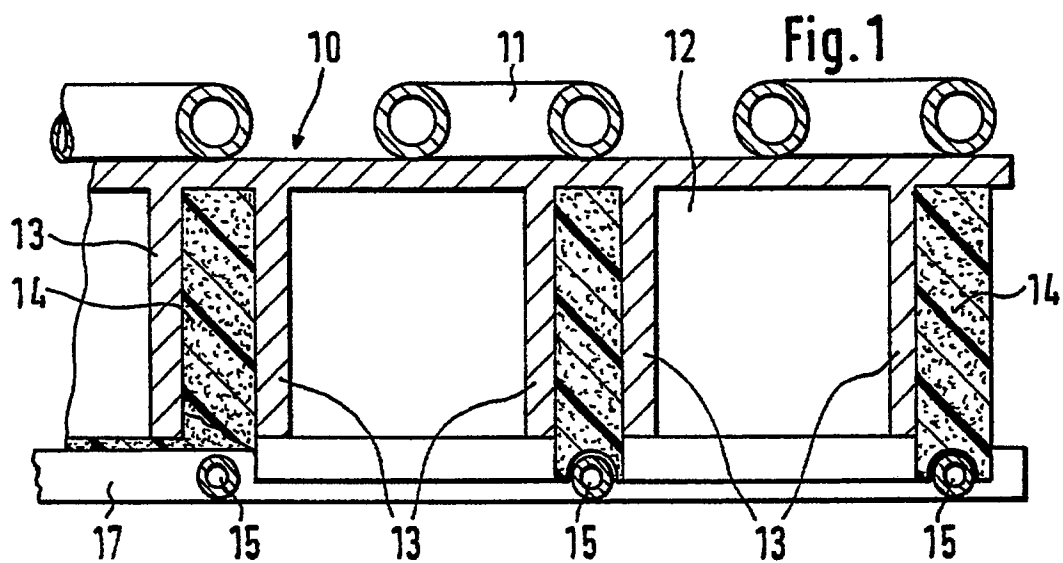


Fig. 2

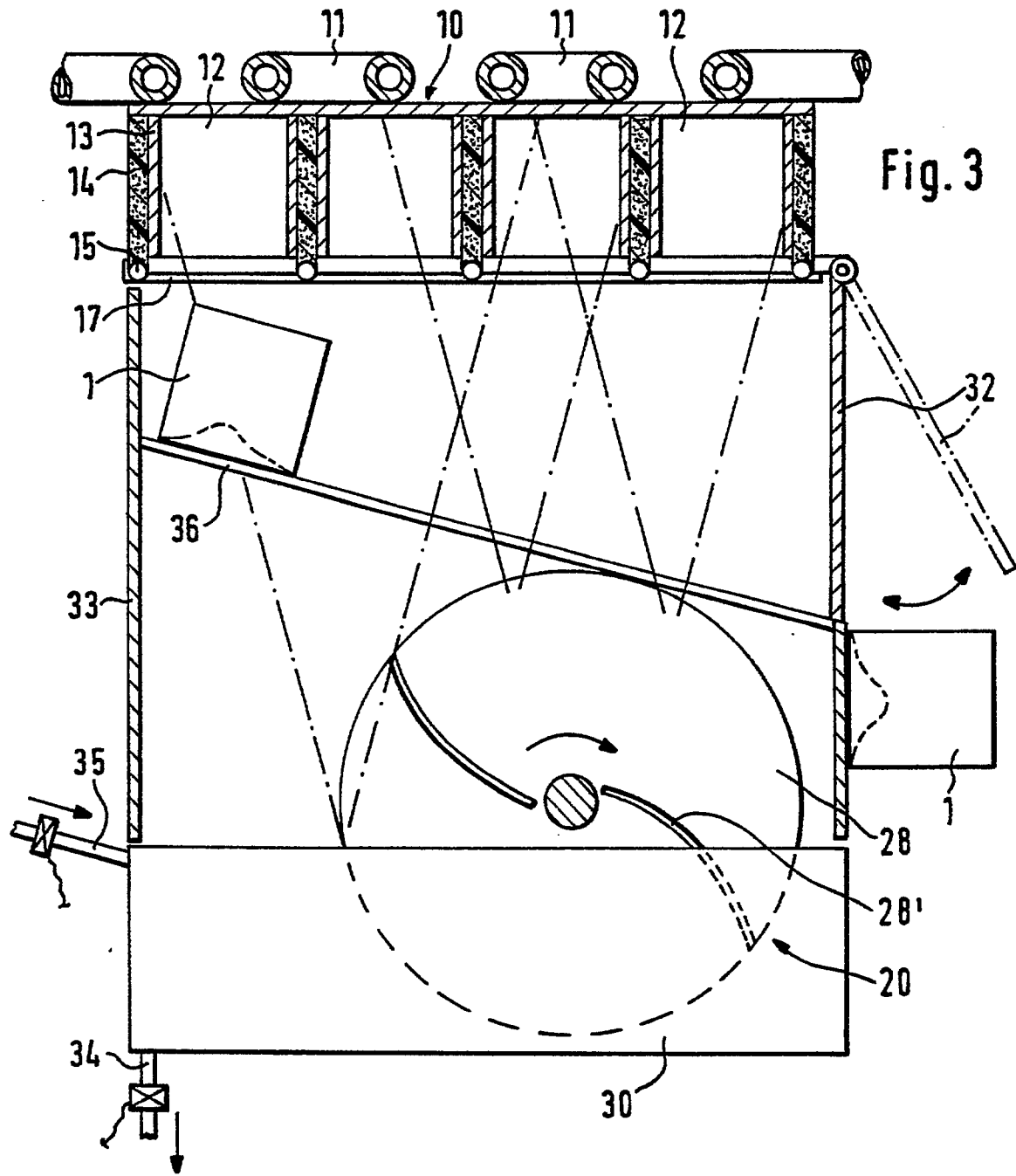


Fig. 3

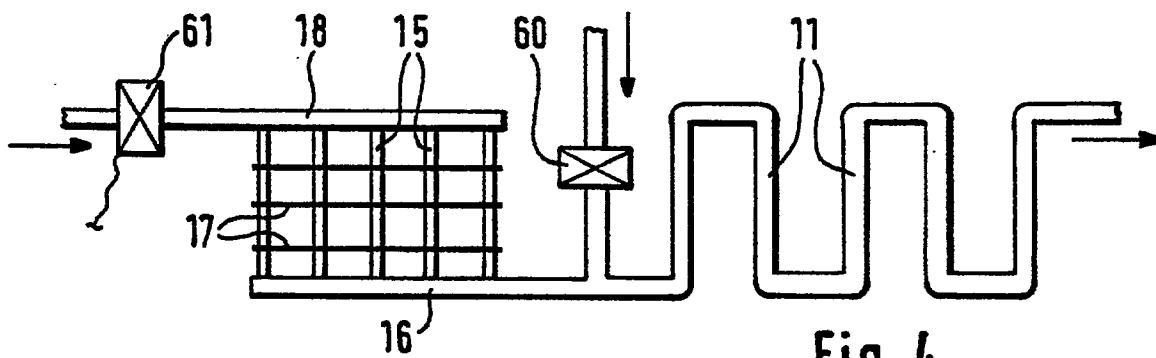


Fig. 4