

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21) Anmeldenummer: A 416/2014
(22) Anmeldetag: 27.05.2014
(43) Veröffentlicht am: 15.12.2014

(51) Int. Cl.: **F25C 5/14** (2006.01)

(30) Priorität:
29.05.2013 DE 102013210009.4 beansprucht.

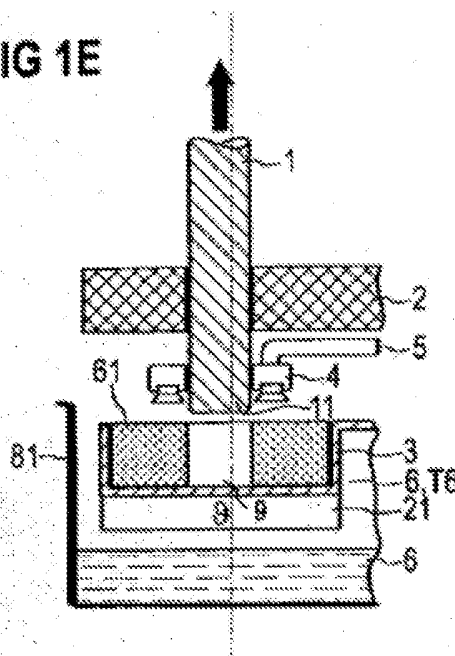
(71) Patentanmelder:
Veskovic Aleksandar
4800 Attnang Puchheim (AT)
Schimpl Hubert
4844 Regau (AT)

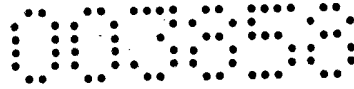
(72) Erfinder:
Veskovic Aleksandar
4800 Attnang Puchheim (AT)
Schimpl Hubert
4844 Regau (AT)

(54) **Vorrichtung und Verfahren zur Herstellung eines Gefrierformkörpers**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines Gefrierformkörpers (10). Hierzu werden eine Wanne (3) bereitgestellt, sowie ein Formstempel (1), der ein Ende (11) aufweist und der relativ zu der Wanne (3) verstellbar ist. Das Ende (11) des Formstempels (1) wird in der Wanne (3) positioniert und eine erste Flüssigkeit (6) wird derart in die Wanne (3) eingefüllt, dass das Ende (11) des Formstempels (1) in die Flüssigkeit (6) eintaucht. Die erste Flüssigkeit (6) wird bis unter ihren Gefrierpunkt abgekühlt, während das Ende (11) des Formstempels (6) in die erste Flüssigkeit (6) eingetaucht bleibt, so dass aus der ersten Flüssigkeit (6) ein erster gefrorener Festkörperabschnitt (61) gebildet wird. Aus dem ersten gefrorenen Festkörperabschnitt (61) wird das Ende (11) des Formstempels (1) herausgezogen, so dass in diesem ein Hohlvolumen (9) verbleibt. Dann wird der gefrorene erste Festkörperabschnitt (61) aus der Wanne (3) herausgenommen.

FIG 1E





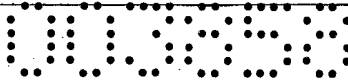
IFL001

26

Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines Gefrierformkörpers (10). Hierzu werden eine Wanne (3) bereitgestellt, sowie ein Formstempel (1), der ein Ende (11) aufweist und der relativ zu der Wanne (3) verstellbar ist. Das Ende (11) des Formstempels (1) wird in der Wanne (3) positioniert und eine erste Flüssigkeit (6) wird derart in die Wanne (3) eingefüllt, dass das Ende (11) des Formstempels (1) in die Flüssigkeit (6) eintaucht. Die erste Flüssigkeit (6) wird bis unter ihren Gefrierpunkt abgekühlt, während das Ende (11) des Formstempels (6) in die erste Flüssigkeit (6) eingetaucht bleibt, so dass aus der ersten Flüssigkeit (6) ein erster gefrorener Festkörperabschnitt (61) gebildet wird. Aus dem ersten gefrorenen Festkörperabschnitt (61) wird das Ende (11) des Formstempels (1) herausgezogen, so dass in diesem ein Hohlvolumen (9) verbleibt. Dann wird der gefrorene erste Festkörperabschnitts (61) aus der Wanne (3) herausgenommen.

Figur 1E



IFL001

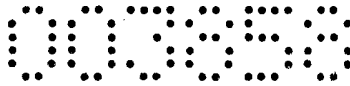
1

VORRICHTUNG UND VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG EINES GEFRIERFORMKÖRPERS

Die Erfindung betrifft Gefrierformkörper und deren Herstellung. Derartige Gefrierformkörper werden beispielsweise zum Kühlen von Lebensmitteln und Getränken verwendet. Allgemein bekannte Gefrierformkörper sind z. B. Eiswürfel, wobei im allgemeinen Sprachgebrauch unter dem Begriff "Eiswürfel" auch nicht-würfelförmige Wassereiskörper verstanden werden.

10 Am häufigsten werden Eiswürfel zum Kühlen von Nahrungsmitteln verwendet. Fisch, Fleisch und andere leichtverderbliche Waren werden mit Eiswürfeln auf ihrem meist langen Transportweg frisch gehalten. In der Medizin werden Eiswürfel genutzt, um Transplantationsorgane auf ihren langen Wegen vom Spender zum Empfänger zu kühlen. Eiswürfel dienen außerdem dazu, Getränke zu kühlen und werden dazu direkt ins Glas oder in eine Karaffe gegeben. Meist entspricht die Form jedoch nicht genau der eines Würfels, sondern ist in europäischen Ländern oft ein Quader mit einer Kantenlänge von 2 bis 5 cm, in anderen Regionen eher ein Zylinder. Es gibt sie jedoch auch in vielen anderen Formen, wie Sterne, Herzen, Früchte oder Tiere. Dafür sind Eiswürfelmaschinen mit unterschiedlichen Funktionen von der Industrie entwickelt worden.

Bei einem herkömmlichen Verfahren zur Herstellung von Eiswürfeln werden Eiswürfelformen aus Kunststoff verwendet, die mit meist mehreren Aussparungen versehen sind. Die Aussparungen werden mit Wasser gefüllt und die Eiswürfelform dann in einem Gefrierschrank eingebracht, bis das Wasser gefroren ist. Die Form der Aussparungen bestimmt letztendlich die Form der fertigen Eiswürfel. Ebenfalls bekannt sind Apparate zur Herstellung von hauptsächlich Eiswürfeln, Eisquadern und Eiszylindern. Solche Apparate werden hauptsächlich für größere Produktionsmengen verwendet. Mit beiden Verfahren können verschieden geformte Gefrierformkörper hergestellt werden. Mit den herkömmlichen Verfahren lassen sich jedoch meist nur einfache Formen realisieren.



IFL001

2

Bei vielen Anwendungen ist jedoch eine komplexere Struktur eines Gefrierformkörpers wünschenswert, beispielsweise wenn ein als Firmenlogo geformter Gefrierformkörper zu Werbezwecken eingesetzt werden soll.

5

Weiterhin verändert sich selbst bei Gefrierformkörpern mit einfacher Geometrie dessen äußere Kontur während des Schmelzvorgangs. Damit einhergehend kann es passieren, dass eine Information, welche durch die Kontur vermittelt wird, nur noch schlecht oder überhaupt nicht mehr zu erkennen ist.

10

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, ein Verfahren und eine Vorrichtung bereitzustellen, mit dem bzw. mit der sich auch Gefrierformkörper herstellen lassen, die eine komplexe Struktur aufweisen und/oder die eine Kontur aufweisen, die auch bei beginnendem Aufschmelzen des Gefrierformkörpers noch einige Zeit erhalten bleibt. Eine weitere Aufgabe der Erfindung besteht in einem Gefrierformkörper.

15

Diese Aufgaben werden durch ein Verfahren zur Herstellung eines Gefrierformkörpers gemäß Patentanspruch 1, durch eine Vorrichtung zur Herstellung eines Gefrierformkörpers gemäß Patentanspruch 10 bzw. durch einen Gefrierformkörper gemäß Patentanspruch 11 gelöst. Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand von Unteransprüchen.

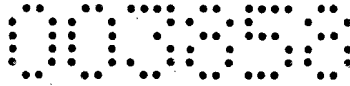
20

Ein Aspekt der Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Herstellung eines Gefrierformkörpers. Hierzu wird eine Wanne bereitgestellt, sowie ein Formstempel, der relativ zu der Wanne verstellbar ist. Ein Ende des Formstempels wird in der Wanne positioniert. Vor und/oder während und/oder Positionieren des Endes in der Wanne wird eine erste Flüssigkeit derart in die Wanne eingefüllt, dass das Ende des Formstempels in die erste Flüssigkeit eintaucht.

25

30

Die erste Flüssigkeit wird, während das Ende des Formstempels in die Flüssig-



IFL001

3

keit eintaucht bleibt, bis unter ihren Gefrierpunkt abgekühlt, so dass aus der ersten Flüssigkeit ein erster gefrorener Festkörperabschnitt gebildet wird.

Das Ende des Formstempels wird dann aus dem ersten gefrorenen Festkörperabschnitt herausgezogen, so dass in diesem ein Hohlvolumen verbleibt, und danach wird der gefrorene erste Festkörperabschnitt aus der Wanne herausgenommen.

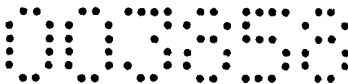
Der gefrorene erste Festkörperabschnitt kann dann bereits als fertiger Gefrierformkörper verwendet und zu verschiedensten Kühlzwecken eingesetzt werden.

Wenn die Dauer vom Einfüllen der ersten Flüssigkeit in die Wanne bis zum Erreichen ihres Gefrierpunktes verkürzt werden soll, kann die Temperatur der ersten Flüssigkeit, während sie in die Wanne eingefüllt wird, so gewählt werden, dass sie nur geringfügig, beispielsweise 1°C , oder höchstens 10°C , über dem Gefrierpunkt der ersten Flüssigkeit liegt.

Optional besteht die Möglichkeit, die erste Flüssigkeit, während sie bis unter ihren Gefrierpunkt abgekühlt wird, in Bewegung zu halten, so dass die Ausbildung größerer kristalliner Strukturen während des Abkühlens vermieden wird und der erste gefrorene Festkörperabschnitt durchsichtig ist. Um die erste Flüssigkeit in Bewegung zu halten, kann beispielsweise ein Ultraschallsignal in sie eingekoppelt werden.

Ebenso besteht jedoch die Möglichkeit, dafür zu sorgen, dass die in die Wanne eingefüllte erste Flüssigkeit, während sie bis unter ihren Gefrierpunkt abgekühlt wird, erschütterungsfrei bleibt, so dass sie eine undurchsichtige und/oder milchige Struktur aufweist.

Anstelle nur den ersten gefrorenen Festkörperabschnitt als fertigen Gefrierformkörper zu verwenden, kann in dessen Hohlvolumen und bevor er aus der



IFL001

4

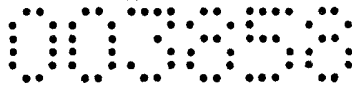
Wanne herausgenommen wird, eine zweite Flüssigkeit derart eingefüllt werden, dass das Hohlvolumen teilweise oder vollständig mit der zweiten Flüssigkeit gefüllt ist. Die zweite Flüssigkeit kann dann, während sich der gefrorene erste Festkörperabschnitt noch in der Wanne befindet, bis unter ihren Gefrierpunkt abgekühlt werden, so dass aus der zweiten Flüssigkeit ein zweiter gefrorener Festkörperabschnitt gebildet wird. Der erste und der zweite gefrorene Festkörperabschnitt bilden dann einen Verbund, der aus der Wanne herausgenommen werden kann. Das Herausnehmen des ersten gefrorenen Festkörperabschnitts aus der Wanne erfolgt also zusammen mit dem Herausnehmen des zweiten gefrorenen Festkörperabschnitts aus der Wanne.

Der Verbund, der den ersten gefrorenen Festkörperabschnitt und den zweiten gefrorenen Festkörperabschnitt aufweist oder der aus dem ersten gefrorenen Festkörperabschnitt und dem zweiten gefrorenen Festkörperabschnitt besteht, bildet dann den fertigen Gefrierformkörper, der zu verschiedensten Kühlzwecken eingesetzt werden kann.

Wenn die Dauer vom Einfüllen der zweiten Flüssigkeit in das Hohlvolumen bis zum Erreichen ihres Gefrierpunktes verkürzt werden soll, kann die Temperatur der zweiten Flüssigkeit, während sie in das Hohlvolumen eingefüllt wird, so gewählt werden, dass sie nur geringfügig, beispielsweise 1°C oder höchstens 10°C , über dem Gefrierpunkt der zweiten Flüssigkeit liegt.

Optional besteht die Möglichkeit, die zweite Flüssigkeit, während sie bis unter ihren Gefrierpunkt abgekühlt wird, in Bewegung zu halten, so dass die Ausbildung größerer kristalliner Strukturen während des Abkühlens vermieden wird und der zweite gefrorene Festkörperabschnitt durchsichtig ist. Um die zweite Flüssigkeit in Bewegung zu halten, kann beispielsweise ein Ultraschallsignal in sie eingekoppelt werden.

30

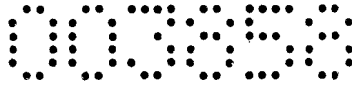


IFL001

5

Ebenso besteht jedoch die Möglichkeit, dafür zu sorgen, dass die in das Hohl-
volumen eingefüllte zweite Flüssigkeit, während sie bis unter ihren Gefrierpunkt
abgekühlt wird, erschütterungsfrei bleibt, so dass sie eine undurchsichtige
und/oder milchige Struktur aufweist.

- 5 Durch das bewegte oder erschütterungsfreie Abkühlen der ersten bzw. der
zweiten Flüssigkeit ergeben sich für den fertigen Gefrierformkörper folgende
Varianten:
- 10 (a) Die erste Flüssigkeit wird während des Abkühlens bis zu dem
Zeitpunkt, zu dem sie vollständig durchgefroren ist, in Bewegung gehalten,
und die zweite Flüssigkeit bleibt während des Abkühlens bis zu dem
Zeitpunkt, zu dem sie vollständig durchgefroren ist, erschütterungsfrei.
- 15 (b) Die erste Flüssigkeit bleibt während des Abkühlens bis zu dem
Zeitpunkt, zu dem sie vollständig durchgefroren ist, erschütterungsfrei,
und die zweite Flüssigkeit wird während des Abkühlens bis zu dem Zeitpunkt,
zu dem sie vollständig durchgefroren ist, in Bewegung gehalten.
- 20 (c) Die erste Flüssigkeit bleibt während des Abkühlens bis zu dem
Zeitpunkt, zu dem sie vollständig durchgefroren ist, erschütterungsfrei,
ein zweiter gefrorener Festkörperabschnitt ist nicht vorgesehen.
- 25 (d) Die erste Flüssigkeit wird während des Abkühlens bis zu dem
Zeitpunkt, zu dem sie vollständig durchgefroren ist, in Bewegung gehalten,
ein zweiter gefrorener Festkörperabschnitt ist nicht vorgesehen.
- 30 (e) Die erste Flüssigkeit bleibt während des Abkühlens bis zu dem
Zeitpunkt, zu dem sie vollständig durchgefroren ist, erschütterungsfrei,
und die zweite Flüssigkeit bleibt während des Abkühlens bis zu dem
Zeitpunkt, zu dem sie vollständig durchgefroren ist, erschütterungsfrei.



IFL001

6

(f) Die erste Flüssigkeit wird während des Abkühlens bis zu dem Zeitpunkt, zu dem sie vollständig durchgefroren ist, in Bewegung gehalten, und die zweite Flüssigkeit wird während des Abkühlens bis zu dem Zeitpunkt, zu dem sie vollständig durchgefroren ist, in Bewegung gehalten.

5

Bei den Varianten (a) und (f), bei denen die erste Flüssigkeit während des Abkühlens bis unter ihren Gefrierpunkt in Bewegung gehalten wird und bei denen der fertige Gefrierformkörper einen zweiten gefrorenen Festkörperabschnitt aufweist, kann die Kontur des zweiten gefrorenen Festkörperabschnitts - je nach Art der verwendeten ersten Flüssigkeit (z. B. bei Wasser) - durch den gefrorenen ersten Festkörperabschnitt hindurch erkennbar sein. Bei einem derartigen Gefrierformkörper bewirkt der gefrorene erste Festkörperabschnitt, während er abschmilzt, dass die Kontur des zweiten gefrorenen Festkörperabschnitts erhalten und damit erkennbar bleibt. Der gefrorene erste Festkörperabschnitt stellt also eine transparente Schutzschicht dar.

10

15

Optional kann die erste Flüssigkeit und damit auch der erste gefrorene Festkörperabschnitt vollständig oder zu wenigstens 90 Gewichts% aus Wasser bestehen, und/oder einen Gefrierpunkt von weniger als 20°C aufweisen.

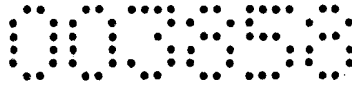
20

Alternativ oder zusätzlich kann auch die zweite Flüssigkeit und damit auch der zweite gefrorene Festkörperabschnitt vollständig oder zu wenigstens 90 Gewichts% aus Wasser bestehen, und/oder einen Gefrierpunkt von weniger als 20°C aufweisen.

25

Besonders kostengünstig lassen sich Gefrierformkörper herstellen, wenn sowohl die erste Flüssigkeit als auch die zweite Flüssigkeit aus Wasser, beispielsweise aus Leitungswasser, besteht. Ein weiterer Vorteil solcher nur aus

30



IFL001

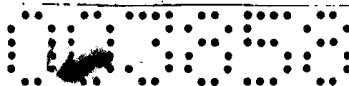
7

Wasser hergestellter Gefrierformkörper besteht darin, dass sie lebensmittelecht und damit z.B. nach dem Auftauen auch für den Verzehr geeignet sind.

Allerdings können für die erste und/oder die zweite Flüssigkeit, unabhängig
5 voneinander, auch beliebige andere Flüssigkeiten anstelle von Wasser verwendet werden, oder es kann Wasser eingesetzt werden, dem beliebige andere Stoffe beigefügt sind. Beispielsweise können die erste und/oder die zweite Flüssigkeit Farbstoffzusätze aufweisen, so dass der erste bzw. der zweite gefrorene Festkörperabschnitt farbig sind. Sofern lebensmittelechte Farbstoffe
10 erforderlich oder gewünscht sind, lassen sich zum Beispiel auch farbige Säfte oder Sirupe für die erste und/oder die zweite Flüssigkeit verwenden, oder Wasser, das mit Lebensmittelfarben gefärbt ist.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die beigefügten Figuren erläutert. In den Figuren bezeichnen
15 gleiche Bezugszeichen gleiche Elemente. Es zeigen:

- Figur 1A bis L verschiedene Schritte eines Verfahrens zur Herstellung eines
20 Gefrierformkörpers.
- Figur 2 das Einkoppeln eines Ultraschallsignals in die erste Flüssigkeit, während diese bis unter ihren Gefrierpunkt abgekühlt wird.
- 25 Figur 3 das Einkoppeln eines Ultraschallsignals in die zweite Flüssigkeit, während diese bis unter ihren Gefrierpunkt abgekühlt wird.
- Figur 4A eine perspektivische Ansicht eines Gefrierformkörpers, der aus
30 Wasser besteht und bei dem der erste gefrorene Festkörper-



IFL001

8

abschnitt durchsichtig ist und der zweite gefrorene Festkörperabschnitt milchig erscheint.

Figur 4B eine Draufsicht auf den Gefrierformkörper gemäß Figur 4A.

5

Figur 5A eine perspektivische Ansicht eines Gefrierformkörpers, der aus Wasser besteht, bei dem der erste gefrorene Festkörperabschnitt milchig erscheint und bei dem der zweite gefrorene Festkörperabschnitt durchsichtig ist.

10

Figur 5B eine Draufsicht auf den Gefrierformkörper gemäß Figur 5A.

Figur 6A eine perspektivische Ansicht eines Gefrierformkörpers, der aus Wasser besteht und der einen milchigen ersten gefrorenen Festkörperabschnitt aufweist, sowie ein ungefülltes Hohlvolumen.

15

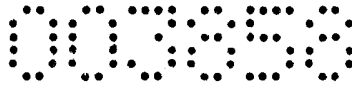
Figur 6B eine Draufsicht auf den Gefrierformkörper gemäß Figur 6A.

20 Figur 7A eine perspektivische Ansicht eines Gefrierformkörpers, der aus Wasser besteht und der einen durchsichtigen ersten gefrorenen Festkörperabschnitt aufweist, sowie ein ungefülltes Hohlvolumen.

25 Figur 7B eine Draufsicht auf den Gefrierformkörper gemäß Figur 7A.

Figur 8 eine perspektivische Ansicht eines Gefrierformkörpers, der aus Wasser besteht und der einen milchigen ersten gefrorenen Festkörperabschnitt aufweist, jedoch weder ein ungefülltes Hohlvolumen noch einen zweiten gefrorenen Festkörperabschnitt.

30



IFL001

9

Figur 9 eine perspektivische Ansicht eines Gefrierformkörpers, der aus Wasser besteht und der einen durchsichtigen ersten gefrorenen Festkörperabschnitt aufweist, jedoch weder ein ungefülltes Hohlvolumen noch einen zweiten gefrorenen Festkörperabschnitt.

5

Figur 10 eine Anordnung zur simultanen Herstellung mehrerer Gefrierformkörper.

10

Figur 1A zeigt einen Vertikalschnitt durch einen Abschnitt einer Vorrichtung zur Herstellung eines Eisformkörpers. Die Vorrichtung umfasst einen Formstempel 1 mit einem Ende 11, sowie eine Wanne 3. Der Formstempel 1 ist relativ zur Wanne 3, die beispielsweise aus Silikonkautschuk bestehen kann, beweglich, so dass das Ende 11 an einer beliebigen Stelle innerhalb der Wanne 3, beispielsweise mittig oder am Rand, positioniert werden kann, indem der Formstempel 1 in Richtung der Wanne 3 bewegt wird, was schematisch durch einen Pfeil dargestellt ist. Der Formstempel 1 kann beispielsweise verchromt oder galvanisiert sein. Die Positionierbarkeit des Formstempels 1 relativ zu der Wanne 3 kann stufenlos oder stufig ausgestaltet sein. Die primären Funktionen des Formstempels 1 bestehen darin, Kälte oder Wärme von einem Temperaturregler 2 über sein Ende 11 an eine in der Wanne 3 einzufüllende Flüssigkeit zu übertragen und/oder - wie weiter unten erläutert - die Geometrie eines in einem gefrorenen Festkörperabschnitt 61 befindlichen Hohlvolumens 9 festzulegen. Die Wanne 3 kann sich z. B. einige Zentimeter unterhalb des Temperaturreglers 2 befinden. Außerdem kann die Wanne 3 eine optionale Heizung 21 aufweisen, um das spätere Ablösen des herzustellenden Gefrierformkörpers 10 von der Wanne 3 zu erleichtern.

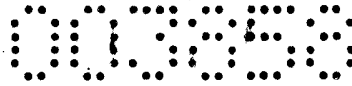
15

20

25

30

Der Formstempel 1 ist durch eine vertikale, durchgehende Aussparung des Temperaturreglers 2, der beispielsweise einer Platte aufweisen kann, hindurch-



IFL001

10

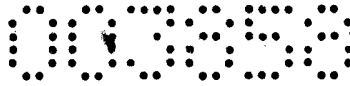
geführt. Dabei ist die Größe der Aussparung derart an die Außenkontur des Formstempels 1 angepasst, dass dieser, wenn er relativ zu der Wanne 3 bewegt wird, sich auch relativ zu dem Temperaturngeber 2 bewegen kann, dabei aber in jeder Relativposition zu dem Temperaturngeber 2 mit diesem in thermischem Kontakt steht durch diesen auf eine gewünschte Temperatur gebracht, d.h. gekühlt oder erwärmt, werden kann.

Als Werkstoff für die Platte eignet sich z. B. galvanisiertes Kupfer mit einer integrierten oder einer aufgesetzten Verrohrung, die abhängig davon, ob die Platte beheizt oder gekühlt werden soll, von einem Heißgas bzw. von einem Kühlmittel durchströmt wird.

Der Temperaturngeber 2 kann beispielsweise einen handelsüblichen Kältekreislauf mit Heißgasabtauung oder mit elektrischer Abtauung aufweisen. Zur Erzeugung niedriger, zum Kühlen des Formstempels 1 erforderlicher Temperaturen kann der Temperaturngeber 2 einen Verdampfer aufweisen.

Die Vorrichtung umfasst weiterhin eine Sprüheinheit 4, der über eine Zuleitung 5 eine Flüssigkeit zugeführt werden kann, die dann durch die Sprüheinheit 4 versprüht wird. Unterhalb der Wanne 3 befindet sich ein Auffangbehälter 81, in dem überlaufende Flüssigkeit aufgesammelt wird. Wie bereits erwähnt ist der Formstempel 1 relativ zu der Wanne 3 beweglich, so dass sein Ende 11, wie in Figur 1B gezeigt ist, innerhalb der Wanne 3 positioniert werden kann. Bei dem Beispiel gemäß Figur 1B liegt das Ende 11 an dem Boden der Wanne 3 an. Alternativ könnte das Ende 11 jedoch auch vom Boden der Wanne 3 beabstandet sein.

Wie in Figur 1C gezeigt ist, wird nun der Sprüheinheit 4 über die Zuleitung 5 eine erste Flüssigkeit 6 zugeführt und von der Sprüheinheit 4 abgegeben, so dass die erste Flüssigkeit 6 in die Wanne 3 eingefüllt wird. Durch die permanente Besprühung mit der ersten Flüssigkeit 6 und die Kühlung des Formstempels



IFL001

11

1 mit Hilfe des Temperaturgebers 2 gefriert die erste Flüssigkeit 6. Es besteht jedoch auch die Möglichkeit, zunächst die erste Flüssigkeit 6 in die Wanne 3 einzufüllen, solange sich das Ende 11 des Formstempels 1 noch außerhalb der Wanne 3 befindet und das Ende 11 erst nach dem Einfüllen der ersten Flüssigkeit 6 in die Wanne 3 zu positionieren. Ebenso können das Einfüllen der ersten Flüssigkeit in die Wanne 3 und das Positionieren des Endes 11 in der Wanne 3 auch simultan erfolgen. In jedem Fall taucht im Ergebnis das Ende 11 des Formstempels 1 in die in der Wanne 3 befindliche und eventuell bereits gefrierende erste Flüssigkeit 6 ein, wobei das Ende 11 am Boden der Wanne 3 anliegen oder aber von diesem beabstandet sein kann.

Die Temperatur T6 der ersten Flüssigkeit 6 kann sich optional knapp, beispielsweise 1°C oder höchstens 10°C, über ihrem Gefrierpunkt befinden. Der Druck und die Menge der ersten Flüssigkeit 6 ist durch die Dimension und Form des herzustellenden Gefrierformkörpers bestimmt.

Optional kann die in dem Auffangbehälter 81 gesammelte überschüssige erste Flüssigkeit 6 mit Hilfe einer Pumpe wieder über die Zuleitung 5 der Sprüheinheit 4 zugeführt werden. Dabei kann mit Hilfe einer optionalen Füllstandsmessung im Auffangbehälter 81 festgestellt werden, ob die in dem Auffangbehälter 81 befindliche Menge der ersten Flüssigkeit 6 ausreicht, um die Sprüheinheit 4 mit der erforderlichen Menge der ersten Flüssigkeit 6 zu versorgen. Anderenfalls kann die erste Flüssigkeit 6 von außen nachgefüllt werden.

Die Wanne 3 kann nach dem Einfüllen der ersten Flüssigkeit 6 wie gezeigt vollständig, alternativ auch unvollständig mit der ersten Flüssigkeit 6 gefüllt sein. Soweit die erste Flüssigkeit 6 überläuft, wird diese in dem Auffangbehälter 81 aufgefangen.

Mithilfe des durch den Temperaturgeber 2 gekühlten Formstempels 1 wird nun die in der Wanne 3 befindliche erste Flüssigkeit 6 bis unter ihren Gefrierpunkt



IFL001

12

gekühlt, so dass aus der in der Wanne befindlichen ersten Flüssigkeit 6 ein erster gefrorener Festkörperabschnitt 61 entsteht, was im Ergebnis in Figur 1D gezeigt ist.

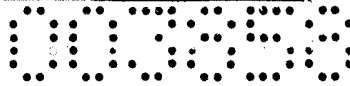
- 5 Wie weiterhin in Figur 1E gezeigt ist, wird das Ende 11 des Formstempels 1 nach dem Gefrieren der ersten Flüssigkeit 6 aus dem ersten gefrorenen Festkörperabschnitt 61 herausgezogen, so dass in diesem ein Hohlvolumen 9 verbleibt. Um dazu den Formstempel 1 von dem ersten gefrorenen Festkörperabschnitt 61 abzulösen, kann der Formstempel 1 kurzzeitig bis über den
- 10 Schmelzpunkt des ersten gefrorenen Festkörperabschnitt 61 erwärmt werden, was beispielsweise durch eine in den Stempel 1 integrierte Heizung oder durch die Heißgasabtauung bzw. elektrische Abtauung des Temperaturgebers 2 erfolgen kann. Die Geometrie des Hohlvolumens 9 ist dabei durch die Außenkontur des Formstempels 1 bestimmt.
- 15 Optional kann der erste gefrorene Festkörperabschnitt 61 nach dem Herausziehen des ersten Endes 11 der Wanne 3 entnommen und als Gefrierformkörper verwendet werden.
- 20 Es besteht jedoch auch die Möglichkeit, den ersten gefrorenen Festkörperabschnitt 61 in der Wanne 3 zu belassen und wie nachfolgend erläutert weiterzuverarbeiten.

Wie in Figur 1F gezeigt ist, wird in das Hohlvolumen 9 eine zweite Flüssigkeit 7

25 eingefüllt. Diese kann optional eine Temperatur T7 aufweisen, die sich knapp, beispielsweise 1°C oder höchstens 10°C, über ihrem Gefrierpunkt befindet.

Das Einfüllen kann wiederum durch eine Sprüheinheit 4 erfolgen, der die zweite Flüssigkeit 7 über eine Zuleitung 5 zugeführt wird. Sofern es sich bei der ersten

30 Flüssigkeit 6 und bei der zweiten Flüssigkeit 7 um identische Flüssigkeiten handelt, können für das Einfüllen der ersten Flüssigkeit 6 in die Wanne 3 und für



IFL001

13

das Einfüllen der zweiten Flüssigkeit 7 in das Hohlvolumen 9 dieselbe Sprüheinheit 4 und dieselbe Zuleitung 5 verwendet werden. Wenn es sich anderenfalls bei der ersten Flüssigkeit 6 und der zweiten Flüssigkeit 7 um verschiedene Flüssigkeiten handelt, können diese einer gemeinsamen Sprüheinheit 4 über
5 jeweils eine eigene Zuleitung 5 zugeführt werden, oder es kann für das Einfüllen der ersten Flüssigkeit 6 in die Wanne 3 eine erste Zuleitung 5 und eine erste Sprüheinheit 4 und für das Einfüllen der zweiten Flüssigkeit 7 in das Hohlvolumen 9 eine weitere Zuleitung und eine weitere Sprüheinheit verwendet werden. Figur 1F zeigt die Anordnung nach dem Einfüllen der zweiten Flüssigkeit 7 in
10 den Hohlraum 9. Auch beim Einfüllen der zweiten Flüssigkeit 7 können eventuell überlaufende Bestandteile der zweiten Flüssigkeit 7 mithilfe des Auffangbehälters 81 aufgefangen werden.

Nach dem Einfüllen der zweiten Flüssigkeit 7 in das Hohlvolumen 9 wird die in
15 diesem befindliche zweite Flüssigkeit 7 bis unter ihren Gefrierpunkt abgekühlt, so dass aus der in dem Hohlvolumen 9 befindlichen zweiten Flüssigkeit 7 ein zweiter gefrorener Festkörperabschnitt 71 entsteht, was im Ergebnis in Figur 1G gezeigt ist. Der erste gefrorene Festkörperabschnitt 61 und der zweite gefrorene Festkörperabschnitt 71 bilden nun einen festen Verbund. Das Kühlen
20 der zweiten Flüssigkeit 7 kann beispielsweise dadurch erfolgen, dass das Ende 11 des Formstempels 1 die in das Hohlvolumen 9 eingefüllte zweite Flüssigkeit 7 von oben kontaktiert.

Nachdem die zweite Flüssigkeit 7 vollständig gefroren ist, wird der Formstempel
25 1 nach oben bewegt und dabei von dem Verbund abgelöst. Um das Ablösen zu erleichtern, kann der Formstempel 1, bevor er sich nach oben bewegt, mit Hilfe des Temperaturgebers 2 kurzzeitig erwärmt werden, so dass der Verbund im Kontaktbereich zu dem Formstempel 1 lokal aufschmilzt.

30 Optional kann die dem Boden der Wanne 3 entgegengesetzte Oberseite dieses Verbundes begradigt werden. Hierzu kann beispielsweise die Wanne 3 mit dem



IFL001

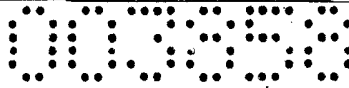
14

5 darin befindlichen Verbund um 90° gekippt werden, was im Ergebnis in Figur 1H gezeigt ist, und dann kann ein Abschnitt 67 des Verbundes, der an der dem Boden der Wanne 3 entgegengesetzten Seite des Verbundes angeordnet ist, abgetrennt werden, was, wie in Figur 1K gezeigt ist, beispielsweise mithilfe eines beweglichen Heizdrahtes 20 erfolgen. Der Abschnitt 67 kann dann in den darunter liegenden Auffangbehälter fallen (nicht gezeigt), aufgetaut und wiederverwendet werden.

10 Der nach dem Abtrennen des Abschnittes 67 in der Wanne 3 verbleibende Teil des Verbundes bildet nun den fertigen Gefrierformkörper 10, der der Wanne 3, wie in Figur 1L gezeigt ist, entnommen werden kann. Hierzu kann die Wanne 3 beispielsweise um weitere 90° gedreht werden, so dass ihre Öffnung in Richtung der Schwerkraft nach unten zeigt und der Gefrierformkörper 10 in einen Sammelbehälter 82 ("Eisbunker") fällt. Um das Herausfallen des Gefrierformkörpers 10 aus der Wanne 3 zu unterstützen, kann die Wanne mithilfe einer Heizung 21 erwärmt werden, so dass der Gefrierformkörper 10 dort, wo er an der Wanne 3 anliegt, aufgeschmolzen wird und sich ein Flüssigkeitsfilm bildet, der das Herausgleiten des Gefrierformkörpers 10 aus der Wanne 3 erleichtert. Bei der Heizung 21 kann es sich um einen festen Bestandteil der Wanne 3 handeln, aber auch um ein von der Wanne separates Element.

25 In oder an dem Sammelbehälter 82 kann optional ein Füllstandssensor vorhanden sein, mit dem festgestellt werden kann, wenn der Sammelbehälter 82 so weit mit Gefrierformkörpern 10 gefüllt ist, dass er geleert oder durch einen leeren, anderen Sammelbehälter ausgetauscht werden muss. Ein solcher Füllstandssensor kann auch dazu verwendet werden, die Produktion von Gefrierformkörpern 10 automatisch zu unterbrechen, wenn festgestellt wird, dass eine maximal zulässige oder gewünschte Füllmenge erreicht ist.

30 Bei dem vorangehend beschriebenen Verfahren befand sich die erste Flüssigkeit 6, nachdem sie in die Wanne 3 eingefüllt wurde und bis zu dem Zeitpunkt,



IFL001

15

zu dem die in der Wanne 3 befindliche erste Flüssigkeit vollständig bis unter den Gefrierpunkt abgekühlt wurde, im bewegten Zustand. Entsprechend befand sich die zweite Flüssigkeit 7, nachdem sie in das Hohlvolumen 9 eingefüllt und ihr in dem Hohlvolumen 9 befindlicher Anteil bis unter seinen Gefrierpunkt abgekühlt wurde, im unbewegten Zustand. Sowohl bei der ersten als auch bei der zweiten Flüssigkeit 6 bzw. 7 erfolgte also der Gefriervorgang, ohne dass die Flüssigkeiten während des Abkühlens und Gefrierens von Außen bewegt wurden. Hierdurch bildet sich eine überwiegend kristalline Struktur aus, so dass die gefrorenen Festkörperabschnitte 61 bzw. 71 nicht transparent sind, sondern undurchsichtig. Soweit es sich bei der ersten und/oder zweiten Flüssigkeit 6 bzw. 7 um Wasser handelt, besitzen die daraus hergestellten, gefrorenen Festkörperabschnitte 61 bzw. 71 ein milchiges Aussehen.

Es besteht jedoch auch die Möglichkeit, die in der Wanne 3 befindliche erste Flüssigkeit 6 und/oder die in dem Hohlvolumen 9 befindliche zweite Flüssigkeit 7 jeweils bis zum Abkühlen der betreffenden Flüssigkeit 6 bzw. 7 unter deren Gefrierpunkt in Bewegung zu halten, um zu verhindern, dass die hergestellten, gefrorenen Festkörperabschnitte 61 und/oder 71 eine überwiegend kristalline Struktur aufweisen, so dass sie aufgrund der nicht-kristallinen Struktur transparent erscheinen. Soweit es sich bei der ersten und/oder zweiten Flüssigkeit 7 bzw. 9 um Wasser handelt, wäre der erste bzw. zweite gefrorene Festkörperabschnitt 61 bzw. 71 Klareis.

Um die erste Flüssigkeit 6 wie erläutert während des Abkühlens und Gefrierens in Bewegung zu halten, kann beispielsweise, wie in Figur 2 gezeigt ist, ein optionaler Ultraschallgeber 25 verwendet werden, mittels dem ein erstes Ultraschallsignal S6, beispielsweise über die Wanne 3, in die in der Wanne 3 befindliche, erste Flüssigkeit 6 eingekoppelt wird. Der Ultraschallgeber 25 kann fest an der Wanne 3 angebracht oder nur bei Bedarf an diese angekoppelt werden. Alternativ könnte das Einkoppeln des ersten Ultraschallsignals in die erste Flüssigkeit 6 auch über den Formstempel 1 erfolgen.



IFL001

16

Alternativ oder zusätzlich zu der Einkopplung des ersten Ultraschallsignals S6 kann die erste Flüssigkeit 6 sukzessive in die Wanne 3 gesprüht werden, während sich das Ende 11 des Stempels 1 bereits in der Wanne 3 befindet und eine

5 Temperatur aufweist, die kleiner ist als der Gefrierpunkt der ersten Flüssigkeit 6. Hierdurch wird der erste gefrorene Festkörperabschnitt 61 während des Besprühens aufgebaut, indem zunächst ein Teil der aufgesprühten ersten Flüssigkeit 6 an dem Ende 11 des Stempels 1 eine gefrorene Schicht bildet, die durch weiteres Besprühen mit der ersten Flüssigkeit 6 weiter aufgebaut wird, und die

10 letztlich den ersten gefrorenen Festkörperabschnitt 61 darstellt und somit transparent erscheint.

Entsprechend kann auch die in dem Hohlvolumen 9 befindliche zweite Flüssigkeit 7, bis sie vollständig durchgefroren ist, in Bewegung gehalten werden, indem ein zweites Ultraschallsignal S7 in sie eingekoppelt wird, was im Ergebnis

15 in Figur 3 gezeigt ist. Hierbei kann derselbe Ultraschallgeber 25 verwendet werden, wie er zur Erzeugung des ersten Ultraschallsignals S6 verwendet wurde, aber auch anderer Ultraschallgeber.

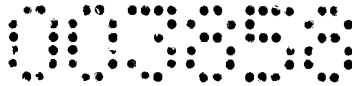
Alternativ oder zusätzlich zu der Einkopplung des zweiten Ultraschallsignals S7 kann die zweite Flüssigkeit 7 sukzessive in das Hohlvolumen 9 und/oder über

den ersten gefrorenen Festkörperabschnitt 61 gesprüht und dabei durch den ersten gefrorenen Festkörperabschnitt 61 und/oder durch Vorbeifließen an dem

20 Stempel 1 bis unter ihren Gefrierpunkt gekühlt werden, so dass der zweite gefrorene Festkörperabschnitt 71 während des Besprühens aufgebaut wird und somit transparent erscheint.

Durch Kombination der vorangehend beschriebenen Varianten lassen sich nun verschieden ausgestaltete Gefrierformkörper 10 herstellen, was nachfolgend

30 unter Bezugnahme auf die Figuren 4A bis 9 erläutert wird, wobei, lediglich bei-



IFL001

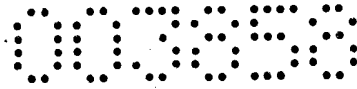
17

spielhaft, sowohl als erste Flüssigkeit 6 als auch - soweit bei der jeweiligen Variante verwendet - als zweite Flüssigkeit 7 Wasser verwendet wurde.

Bei dem Gefrierformkörper 10 gemäß Figur 4A besteht der erste gefrorene Festkörperabschnitt 61 aus klarem, durchsichtigem Eis und der zweite Festkörperabschnitt 71 aus milchigem Eis. Zur Herstellung dieses Gefrierformkörpers 10 erfolgte das Abkühlen der in der Wanne 3 befindlichen ersten Flüssigkeit 6 bis zum Erreichen ihres Gefrierpunktes unter Einwirkung eines ersten Ultraschallsignals S6, während das Abkühlen der in dem Hohlvolumen 9 befindlichen zweiten Flüssigkeit 7 bis zum Erreichen ihres Gefrierpunktes erschütterungsfrei erfolgte. Dieses Verfahren entspricht also der bereits erläuterten Variante (a). Figur 4B zeigt eine Draufsicht auf den Gefrierformkörper 10 gemäß Figur 4A.

Bei dem Gefrierformkörper 10 gemäß Figur 5A besteht der erste gefrorene Festkörperabschnitt 61 aus milchigem Eis und der zweite Festkörperabschnitt 71 aus klarem, durchsichtigem Eis. Zur Herstellung dieses Gefrierformkörpers 10 erfolgte das Abkühlen der in der Wanne 3 befindlichen ersten Flüssigkeit 6 bis zum Erreichen ihres Gefrierpunktes erschütterungsfrei, während das Abkühlen der in dem Hohlvolumen 9 befindlichen zweiten Flüssigkeit 7 bis zum Erreichen ihres Gefrierpunktes unter Einwirkung eines zweiten Ultraschallsignals S7 erfolgte. Dieses Verfahren entspricht also der bereits erläuterten Variante (b). Figur 5B zeigt eine Draufsicht auf den Gefrierformkörper 10 gemäß Figur 5A.

Bei dem Gefrierformkörper 10 gemäß Figur 6A besteht der erste gefrorene Festkörperabschnitt 61 aus milchigem Eis, ein zweiter Festkörperabschnitt 71 ist nicht vorgesehen. Zur Herstellung dieses Gefrierformkörpers 10 erfolgte das Abkühlen der in der Wanne 3 befindlichen ersten Flüssigkeit 6 bis zum Erreichen ihres Gefrierpunktes erschütterungsfrei. Der Gefrierformkörper 10 weist ein Hohlvolumen 9 auf, das durch Herausziehen des Endes 11 des Formstem-



IFL001

18

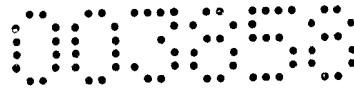
pels 1 aus dem ersten gefrorenen Festkörperabschnitt 61 erzeugt wurde. Figur 6B zeigt eine Draufsicht auf den Gefrierformkörper 10 gemäß Figur 6A.

Bei dem Gefrierformkörper 10 gemäß Figur 7A besteht der erste gefrorene
5 Festkörperabschnitt 61 aus klarem, durchsichtigen Eis, ein zweiter Festkörper-
abschnitt 71 ist nicht vorgesehen. Zur Herstellung dieses Gefrierformkörpers 10
erfolgte das Abkühlen der in der Wanne 3 befindlichen ersten Flüssigkeit 6 bis
zum Erreichen ihres Gefrierpunktes unter Einwirkung eines ersten Ultraschall-
signals S6. Der Gefrierformkörper 10 weist ein Hohlvolumen 9 auf, das durch
10 Herausziehen des Endes 11 des Formstempels 1 aus dem ersten gefrorenen
Festkörperabschnitt 61 erzeugt wurde. Figur 7B zeigt eine Draufsicht auf den
Gefrierformkörper 10 gemäß Figur 7A.

Die Gefrierformkörper 10 gemäß den Figuren 8 und 9 weisen kein Hohlvolumen
15 9 auf, das durch Herausziehen eines Endes 11 eines Formstempels 1 aus dem
ersten gefrorenen Festkörperabschnitt 61 erzeugt wurde. Vielmehr wurde der
Formstempel 1 bzw. dessen Ende 11 überhaupt nicht in der ersten Flüssigkeit 6
positioniert, oder nur so geringfügig, dass durch ihn eine Kühlung der ersten
Flüssigkeit 6 erfolgen konnte, dass aber das daraus resultierende Hohlvolumen
20 beim Abtrennen des Abschnittes 67 (Figur 1K) vollständig entfernt wurde.

Der Gefrierformkörper 10 gemäß Figur 8 besteht aus einem milchigen ersten
Festkörperabschnitt 61, der dadurch erzeugt wurde, dass das Abkühlen der in
der Wanne 3 befindlichen ersten Flüssigkeit 6 bis zum Erreichen ihres Gefrier-
25 punktes erschütterungsfrei erfolgte. Der Gefrierformkörper 10 gemäß Figur 9
hingegen besteht aus einem klaren, durchsichtigen ersten gefrorenen Festkör-
perabschnitt 61, der dadurch erzeugt wurde, dass das Abkühlen der in der
Wanne 3 befindlichen ersten Flüssigkeit 6 bis zum Erreichen ihres Gefrierpunk-
tes unter Einwirkung eines ersten Ultraschallsignals S6 erfolgte.

30



IFL001

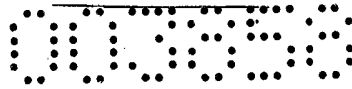
19

Mit dem vorangehend beschriebenen Verfahren bzw. der vorangehend beschriebenen Vorrichtung lassen sich beliebige Gefrierformkörper 10 herstellen und für beliebigen Anwendungen verwenden. So kann ein Gefrierformkörper 10 beispielsweise ein Zeichen wiedergeben, z. B. ein Firmenlogo oder ein anderes markentechnisches Wiedererkennungszeichen, z. B. eine Produktmarke, oder ein Abbild der gekühlten Ware, oder jede andere Art von Werbung. Das Zeichen kann beispielsweise nur durch den ersten gefrorenen Festkörperabschnitt 61, nur durch zweiten gefrorenen Festkörperabschnitt 71, nur durch ein Hohlvolumen 9, oder durch eine Kombination von zwei oder mehr gefrorenen Festkörperabschnitten gebildet werden.

Insbesondere kann ein außen liegender gefrorener Festkörperabschnitt 61 des fertigen Gefrierformkörpers 10 transparent sein, so dass durch ihn hindurch ein anderer gefrorener Festkörperabschnitt 71 erkennbar ist. Der außen liegende Festkörperabschnitt 61 schützt dabei den anderen gefrorenen Festkörperabschnitt 71 zumindest dort, wo er ihn überdeckt. Der andere gefrorene Festkörperabschnitt 71 wird dadurch vor mechanischen Beschädigungen und vor Wärmeabsorption geschützt.

Ein Gefrierformkörper 10 kann auch eine Information enthalten, das ein mit dem Gefrierformkörper gekühltes Kühlgut kennzeichnet. Beispielsweise kann das Kühlgut, z. B. Fisch oder ein Transplantationsorgan, durch mehrere Gefrierformkörper 10 bedeckt und damit nicht mehr sichtbar sein. Wenn nun die Gefrierformkörper 10 eine Information enthalten, welches Kühlgut mit ihnen gekühlt wird, ist es nicht erforderlich, die Gefrierformkörper 10 teilweise oder vollständig zu entfernen, wenn lediglich festgestellt werden soll, welches Kühlgut gekühlt wird.

Optional können der ersten Flüssigkeit 61 und/oder der zweiten Flüssigkeit 62 auch Farbstoffe und/oder Geschmacksstoffe in beliebigen Kombinationen zugesetzt werden. Auf diese Weise hergestellte Gefrierformkörper 10 können ein-



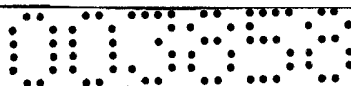
IFL001

20

farbig und/oder mehrfarbig ausgestaltet werden, wenn die erste Flüssigkeit 6 und die zweite Flüssigkeit 7 unterschiedliche Farben aufweisen, wobei auch Weiß, durchsichtig und milchig als eigene Farben angesehen werden.

- 5 Selbstverständlich lassen sich auch Gefrierformkörper 10 herstellen, die keine (außer Wasser) keine Chemikalien bzw. Farbstoffe enthalten. Ein Gefrierformkörper 10 kann insbesondere lebensmittelecht sein, was erforderlich ist, wenn er z. B. zur Kühlung eines Getränks verwendet werden soll.
- 10 Ebenso ist es möglich, dass ein Gefrierformkörper 10 mehr als nur einen ersten und zweiten gefrorenen Festkörperabschnitt 61, 71 aufweist. Auf diese Weise lassen sich auch Gefrierformkörper 10 mit drei oder mehr unterschiedlichen Farben herstellen.
- 15 Dazu können beispielsweise anstelle von nur einem ersten Formstempel 1 ein oder mehrere weitere Formstempel verwendet werden. Zum Beispiel können die Enden eines ersten und eines zweiten Formstempels in der Wanne 3 positioniert und eine erste Flüssigkeit 61 in die Wanne 3 eingefüllt und gefroren werden, so dass ein erster gefrorener Festkörperabschnitt 61 entsteht. Danach
- 20 kann das Ende des ersten Formstempels aus dem ersten gefrorenen Festkörperabschnitt 61 herausgezogen werden, so dass in diesem ein erstes Hohlvolumen 9 verbleibt. Dann kann eine zweite Flüssigkeit 62 in das Hohlvolumen 9 eingefüllt und gefroren werden, so dass ein zweiter gefrorener Festkörperabschnitt 71 entsteht. Danach kann das Ende des zweiten Formstempels aus dem
- 25 Verbund mit dem ersten und dem zweiten gefrorenen Festkörperabschnitt 61, 71 herausgezogen werden, so dass in dem Verbund ein zweites Hohlvolumen verbleibt, das frei bleiben kann, in das aber auch eine dritte Flüssigkeit eingefüllt und gefroren werden kann, so dass aus der dritten Flüssigkeit ein dritter gefrorener Festkörperabschnitt entsteht.

30



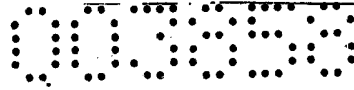
IFL001

21

Auf analoge Weise lassen sich auch Gefrierformkörper 10 herstellen, die vier oder mehr gefrorene Festkörperabschnitte aufweisen und die voneinander unabhängig aus beliebigen gleichen oder verschiedenen Flüssigkeiten hergestellt sein können.

5

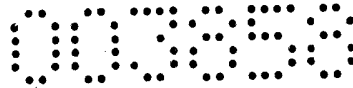
- Besonders kostengünstig sind Gefrierformkörper 10, die ausschließlich aus Wasser hergestellt sind. In diesem Fall kann die Erscheinungsform eines Gefrierformkörpers 10 durch die Geometrie der Wanne 3 und/oder durch die Geometrie des Endes 11 eines Formstempels 1 erzeugt werden, und/oder dadurch
- 10 dass der Gefrierformkörper 10 einen oder mehr als einen gefrorenen Festkörperabschnitt 61, 71 aufweist, der entweder klar und durchsichtig ist, oder aber klar und milchig. Im Fall von zwei oder mehr gefrorene Festkörperabschnitten 61, 71 kann auch einer klar und durchsichtig und ein anderer milchig sein.
- 15 Ein Gefrierformkörper 10 gemäß der vorliegenden Erfindung kann optional einen Schmelzpunkt besitzen, der kleiner oder gleich 20°C ist. Insbesondere kann der Gefrierformkörper 10 so ausgestaltet sein, dass er bei einer Temperatur von 20°C vollständig schmilzt.
- 20 Um bei einer Vorrichtung zur Herstellung von Gefrierformkörpern 10, wie sie vorangehend beschrieben wurde, die Herstellungskapazität zu erhöhen, kann wie in Figur 10 schematisch dargestellt eine Vielzahl von Formstempeln 1 verwendet werden. Die einzelnen Formstempel 1 sind durch jeweils eine andere vertikale, durchgehende Aussparung des gemeinsamen Temperaturregulators 2
- 25 hindurchgeführt, so dass ein jeder der Formstempel 1 wie vorangehend beschrieben durch den Temperaturregulator 2 aufgeheizt oder gekühlt werden kann, wobei immer sämtliche Formstempel 1 simultan aufgeheizt oder simultan gekühlt werden. Die einzelnen Formstempel 1 können unabhängig voneinander auf- und ab bewegt werden. Alternativ können die einzelnen Formstempel 1
- 30 jedoch auch mechanisch starr miteinander verbunden sein und dadurch simultan auf- bzw. ab bewegt werden. Außerdem kann für jeden der Formstempel 1



IFL001

22

eine eigene Wanne 3 vorgesehen sein, die jeweils durch eine Vertiefung in einem gemeinsamen Träger 30 ausgebildet sind. Sämtliche Formstempel 1 können simultan relativ zu dem Träger 30 und damit relativ zu der ihnen jeweils zugeordneten Wanne 3 bewegt werden. Auf diese Weise ist es möglich, sämtliche Verfahrensschritte zur Herstellung eines Gefrierformkörpers 10, wie sie vorangehend beschrieben wurden, simultan mit Hilfe mehrerer Stempel 1 und mehrerer Wannen 3 durchzuführen, so dass simultan eine Vielzahl identischer Gefrierformkörper 10 hergestellt werden können.

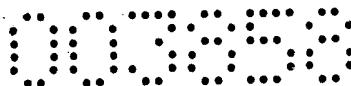


IFL001

23

PATENTANSPRÜCHE

1. Verfahren zur Herstellung eines Gefrierformkörpers (10) mit den Schritten:
 - 5 Bereitstellen einer Wanne (3);
Bereitstellen eines Formstempels (1), der ein Ende (11) aufweist und der relativ zu der Wanne (3) verstellbar ist;
Positionieren des Endes (11) des Formstempels (1) in der Wanne (3);
Einfüllen einer ersten Flüssigkeit (6) in die Wanne (3) derart, dass das
10 Ende (11) des Formstempels (1) in die Flüssigkeit (6) eintaucht;
Abkühlen der ersten Flüssigkeit (6) bis unter ihren Gefrierpunkt, während das Ende (11) des Formstempels (6) in die erste Flüssigkeit (6) eingetaucht bleibt, so dass aus der ersten Flüssigkeit (6) ein erster gefrorener Festkörperabschnitt (61) gebildet wird;
 - 15 Herausziehen des Endes (11) des Formstempels (1) aus dem ersten gefrorenen Festkörperabschnitt (61), so dass in diesem ein Hohlvolumen (9) verbleibt; und dann
Herausnehmen des ersten gefrorenen Festkörperabschnitts (61) aus der
20 Wanne (3).
2. Verfahren nach Anspruch 1, bei dem der erste gefrorene Festkörperabschnitt (61), während das Endes (11) des Formstempels (1) aus ihm herausgezogen wird, in der Wanne (3) verbleibt.
- 25 3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, bei dem die erste Flüssigkeit (6), während sie in die Wanne (3) eingefüllt wird, eine Temperatur (T6) aufweist, die 1°C oder höchstens 10°C über ihrem Gefrierpunkt liegt.
- 30 4. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, bei dem



IFL001

24

(a) in die erste Flüssigkeit (6), während sie bis unter ihren Gefrierpunkt abgekühlt wird, ein erstes Ultraschallsignal (S6) eingekoppelt wird und/oder die erste Flüssigkeit (7) in die Wanne (3) gesprüht wird, während sich das Ende (11) des Stempels (1) bereits in der Wanne (3) befindet und eine

5 Temperatur aufweist, die kleiner ist als der Gefrierpunkt der zweiten Flüssigkeit (7); oder

(b) die in die Wanne (3) eingefüllte erste Flüssigkeit (6), während sie bis unter ihren Gefrierpunkt abgekühlt wird, erschütterungsfrei bleibt.

10

5. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, bei dem die erste Flüssigkeit (6)

vollständig oder zu wenigstens 90 Gewichts% aus Wasser besteht; und/oder

15

einen Gefrierpunkt von weniger als 20°C aufweist.

6. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, bei dem, vor dem Herausnehmen des ersten gefrorenen Festkörperabschnitts (61) aus der Wanne (3), folgende weiteren Schritte durchgeführt werden:

20

Einfüllen einer zweiten Flüssigkeit (7) in das Hohlvolumen (9) derart, dass das Hohlvolumen (9) teilweise oder vollständig mit der zweiten Flüssigkeit (7) gefüllt ist; und

25

Abkühlen der zweiten Flüssigkeit (7) bis unter ihren Gefrierpunkt, so dass aus der zweiten Flüssigkeit (7) ein zweiter gefrorener Festkörperabschnitt (71) gebildet wird.

30

7. Verfahren nach Anspruch 6, bei dem die zweite Flüssigkeit (7), während sie in das Hohlvolumen (9) eingefüllt wird, eine Temperatur (T7) aufweist, die höchstens 1°C oder höchstens 10°C über ihrem Gefrierpunkt liegt.



IFL001

25

8. Verfahren nach Anspruch 6 oder 7, bei dem

(a) in die zweite Flüssigkeit (7), während sie bis unter ihren Gefrierpunkt abgekühlt wird; ein zweites Ultraschallsignal (S7) eingekoppelt wird

5 und/oder die zweite Flüssigkeit (7) sukzessive in das Hohlvolumen (9) und/oder über den ersten gefrorenen Festkörperabschnitt (61) gesprüht wird; oder bei dem

10 (b) die in das Hohlvolumen (9) eingefüllte zweite Flüssigkeit (7), während sie bis unter ihren Gefrierpunkt abgekühlt wird, erschütterungsfrei bleibt.

9. Verfahren nach einem der Ansprüche 6 bis 8, bei dem die zweite Flüssigkeit (7)

15 vollständig oder zu wenigstens 90 Gewichts% aus Wasser besteht; und/oder einen Gefrierpunkt von weniger als 20°C aufweist.

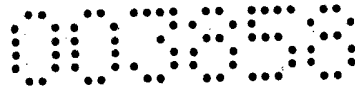
10. Vorrichtung zur Herstellung eines Gefrierformkörpers (10), die aufweist: eine Wanne (3);

20 einen Formstempel (1), der ein Ende (11) aufweist und der relativ zu der Wanne (3) derart verstellbar ist, dass sich das Ende (11) in der Wanne (3) befindet;

und die zur Durchführung eines Verfahrens gemäß einem der Ansprüche 1 bis 9 ausgebildet ist.

25

11. Gefrierformkörper (10), der mittels einer Vorrichtung gemäß Anspruch 10 hergestellt ist.



IFL001

1/6

FIG 1A

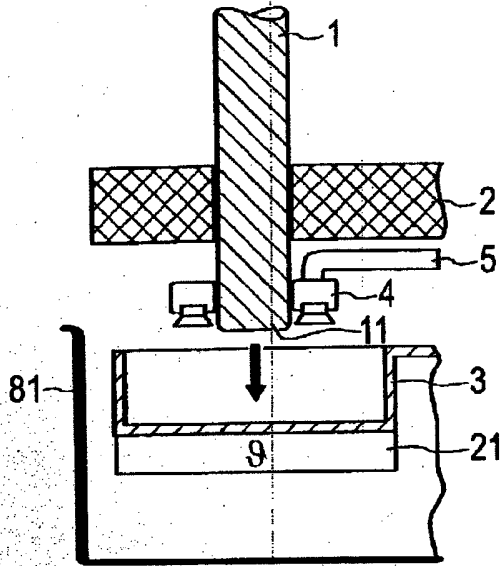


FIG 1B

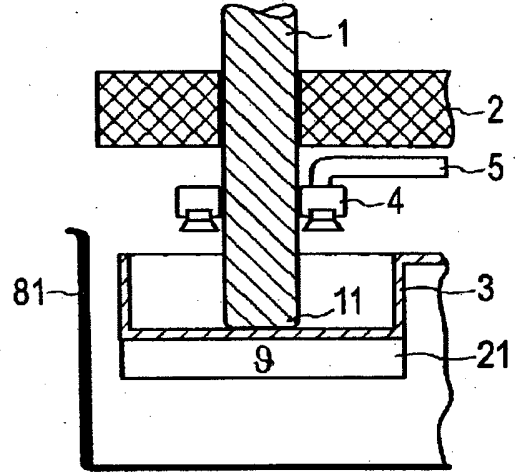


FIG 1C

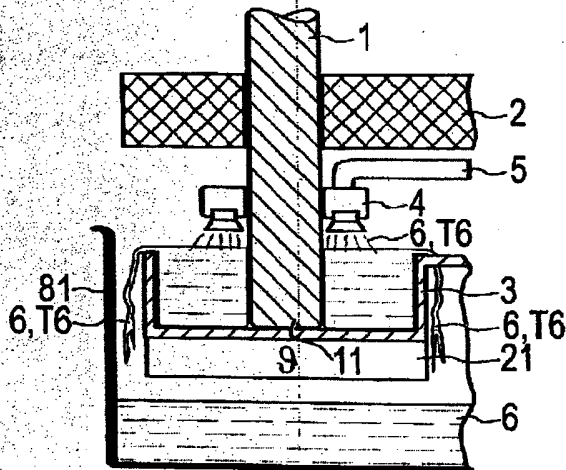
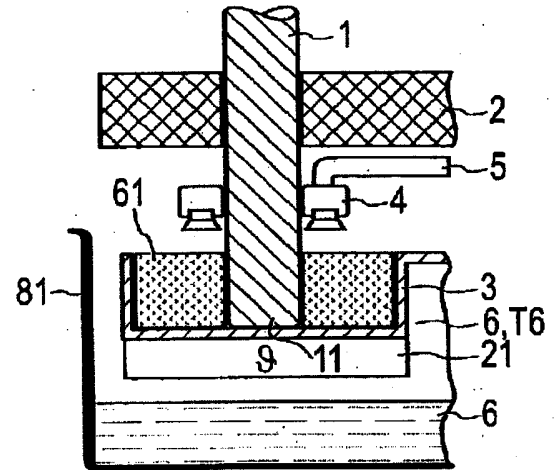
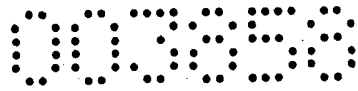


FIG 1D





IFL001

2/6

FIG 1E

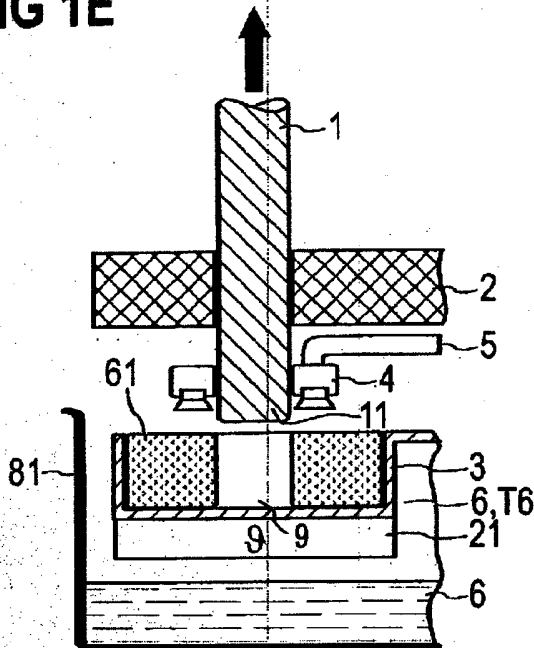


FIG 1F

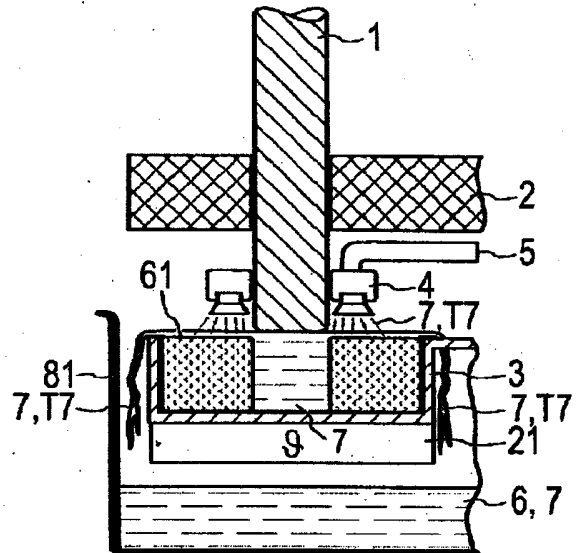


FIG 1G

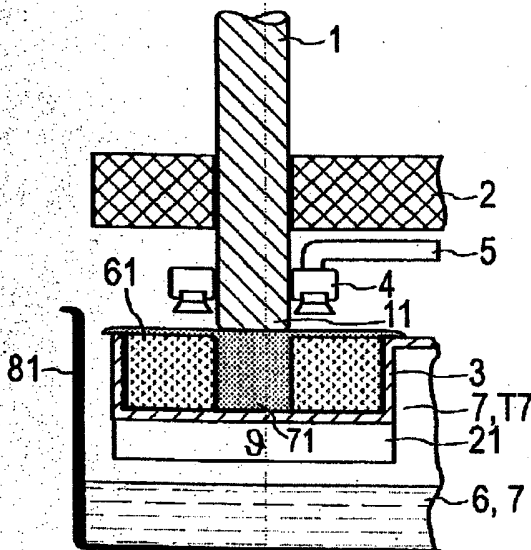
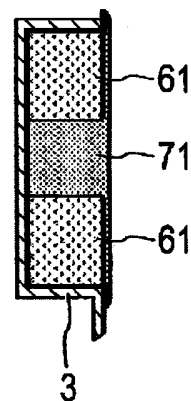
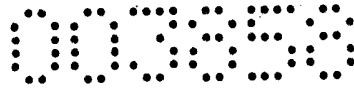


FIG 1H





IFL001

3/6

FIG 1K

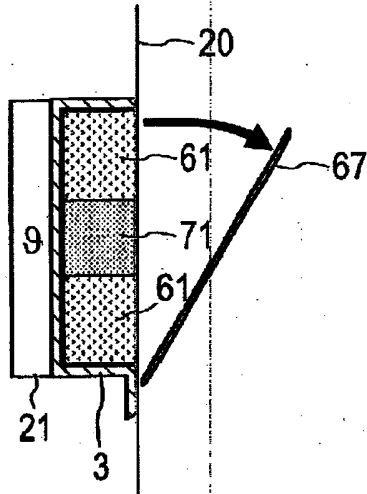


FIG 1L

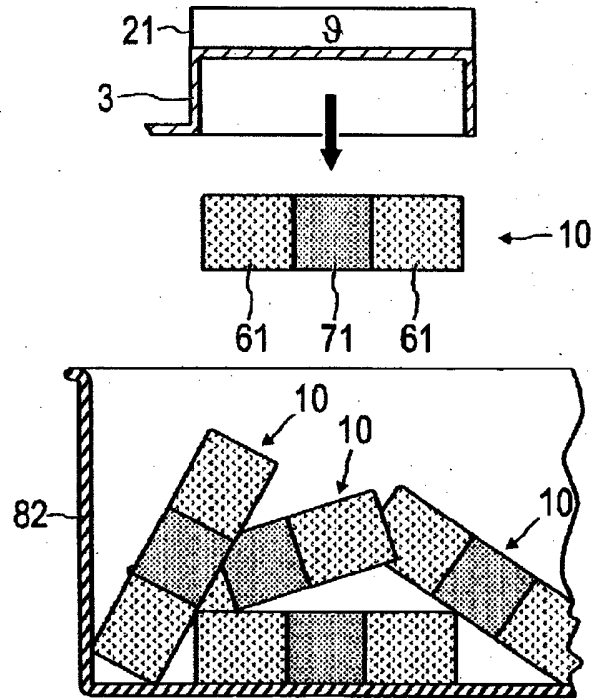


FIG 2

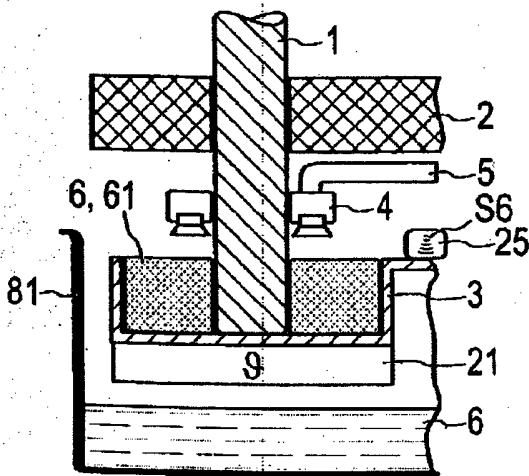
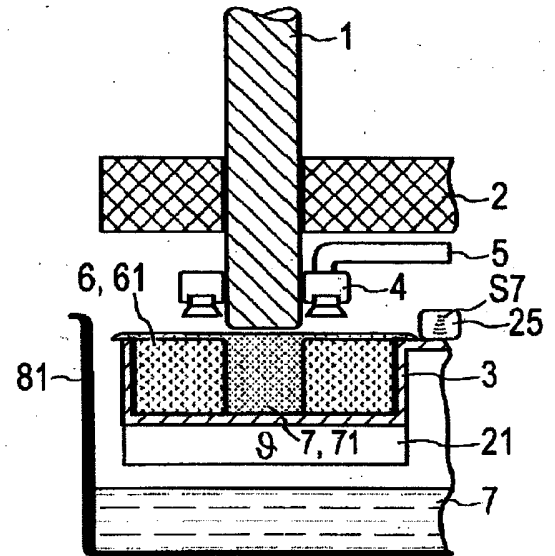


FIG 3



00350

IFL001

4/6

FIG 4A

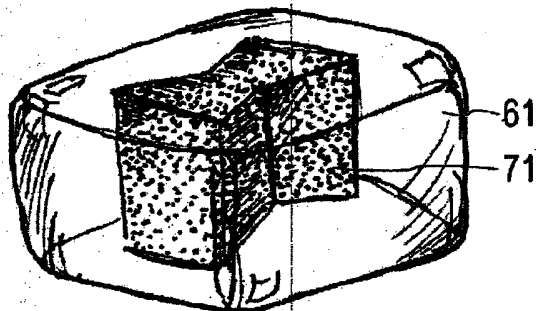


FIG 4B

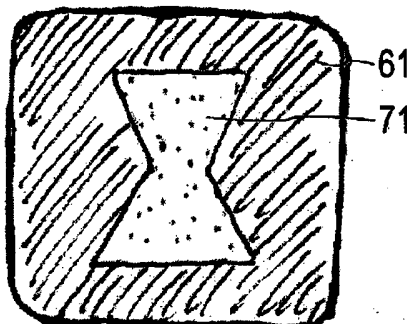


FIG 5A

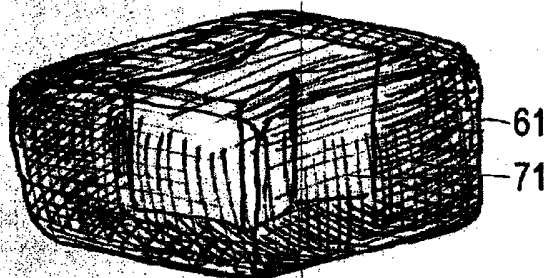


FIG 5B

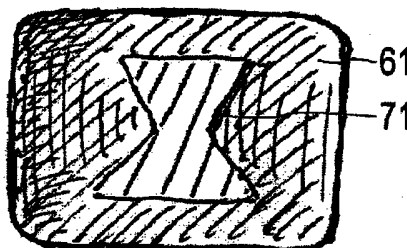


FIG 6A

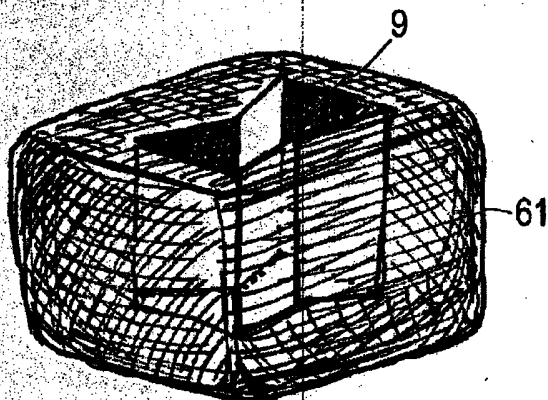
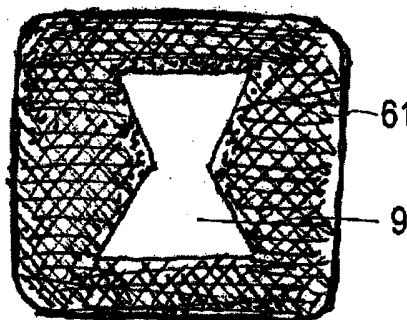


FIG 6B



00353

IFL001

5/6

FIG 7A

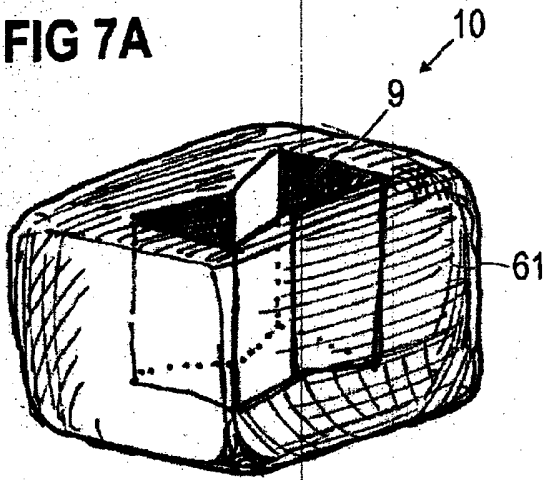


FIG 7B

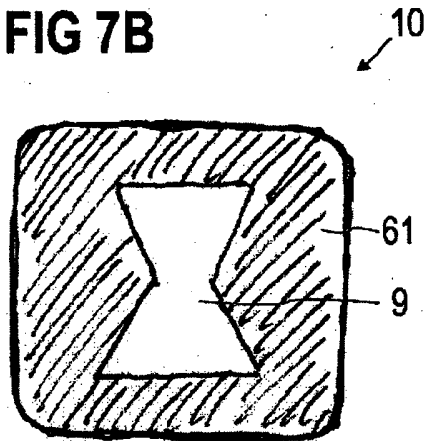


FIG 8

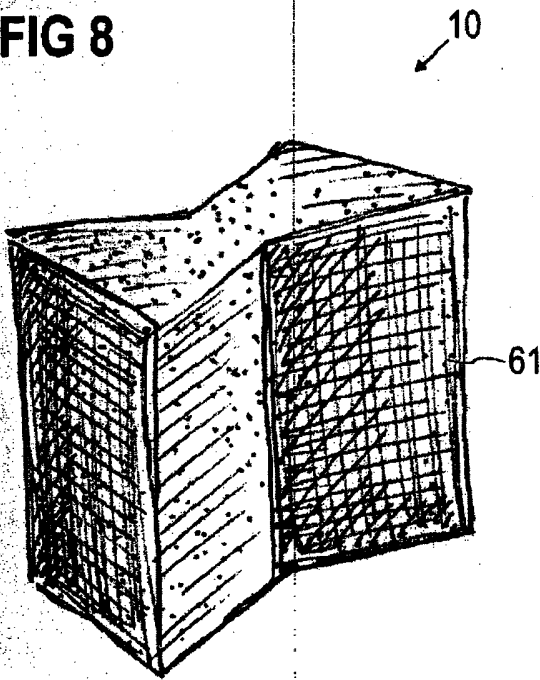
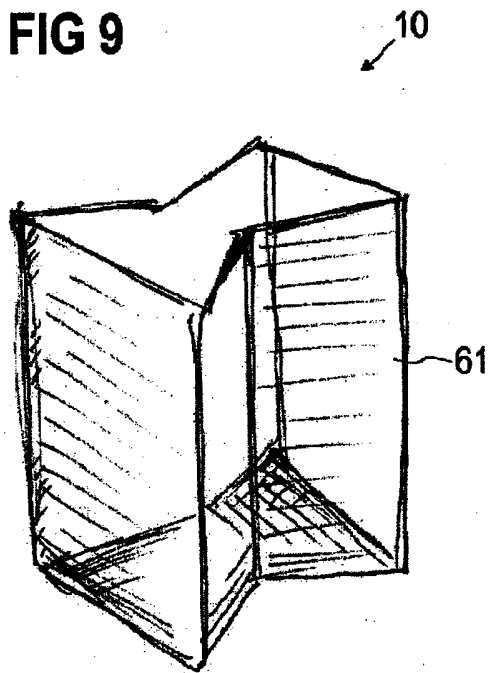
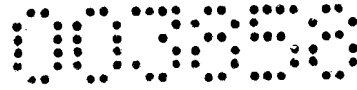


FIG 9





IFL001

6/6

FIG 10

