

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
21. September 2006 (21.09.2006)

PCT

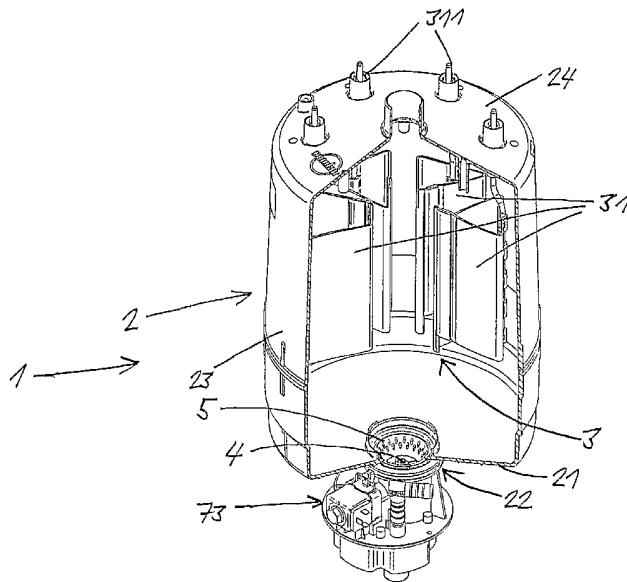
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2006/097002 A2

- (51) Internationale Patentklassifikation: **Nicht klassifiziert**
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/CH2006/000137
- (22) Internationales Anmeldedatum:
3. März 2006 (03.03.2006)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
434/05 14. März 2005 (14.03.2005) CH
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **AXAIR AG** [CH/CH]; Talstrasse 35-37, CH-8808 Pfäffikon SZ (CH).
- (72) Erfinder; und
- (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **SZPILSKI, Andrzej** [CH/CH]; Aeschstrasse 16, CH-8834 Schindellegi (CH). **GEROLD, André** [CH/CH]; Grütlimatte 1b, CH-8840 Einsiedeln (CH). **DIETZIKER, Daniel** [CH/CH]; St. Gallerstrasse 21, CH-8853 Lachen (CH).
- (74) **Anwalt: A. BRAUN BRAUN HERITIER ESCHMANN AG**; Holbeinstrasse 36-38, CH-4051 Basel (CH).
- (81) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.
- (84) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: STEAM GENERATOR COMPRISING A SWIRLING DEVICE

(54) Bezeichnung: DAMPFERZEUGER MIT VERWIRBELUNGSEINRICHTUNG



(57) **Abstract:** The invention relates to a steam generator (1) comprising an evaporation tank (2) which is provided with a base (21) and a water outlet (22). A heating device (3) is arranged in said evaporation tank (2) and an impeller (4) is arranged under said heating device (3), as a swirling device. The water outlet (22) is arranged in the base (21) of the evaporation tank (2) and the impeller (4) is arranged in the water outlet (22). Due to the inventive arrangement of the water outlet (22) and the impeller (4), which rotates in an essentially continuous manner when in operation, a whirl is produced in the water of the evaporation tank (2) and, in particular, in the water outlet (22). As a result, limescale which is present in the water, in particular, in the region of the water outlet (22) is continuously displaced and maintained in suspension in small particle sizes.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2006/097002 A2

**Erklärung gemäß Regel 4.17:**

— *Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv)*

Veröffentlicht:

— *ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts*

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(57) Zusammenfassung: Ein erfindungsgemäßer Dampferzeuger (1) umfasst ein Verdampfungsgefäß (2), das einen Boden (21) und einen Wasserablauf (22) aufweist. Im Verdampfungsgefäß (2) sind eine Heizeinrichtung (3) und unterhalb der Heizeinrichtung (3) ein Flügelrad (4) als Verwirbelungseinrichtung angeordnet. Der Wasserablauf (22) ist im Boden (21) des Verdampfungsgefäßes (2) und das Flügelrad (4) im Wasserablauf (22) angeordnet. Durch die erfindungsgemäße Anordnung des Wasserablaufs (22) und des Flügelrads (4), das im Betrieb praktisch dauernd rotiert, wird im Betrieb im Wasser des Verdampfungsgefäßes (2) und insbesondere im Wasserablauf (22) ein Wirbel erzeugt. Auf diese Weise wird im Wasser vorhandener Kalk insbesondere im Bereich des Wasserablaufs (22) dauernd bewegt und dadurch in kleiner Partikelgröße in Schwebe gehalten.

- 1 -

Dampferzeuger mit Verwirbelungseinrichtung

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf einen Dampferzeuger mit einer Verwirbelungseinrichtung, wie er im Oberbegriff des unabhängigen Patentanspruchs 1 definiert ist.

5

Dampferzeuger werden beispielsweise zur Luftbefeuchtung eingesetzt und umfassen üblicherweise ein Verdampfungsgefäß, das teilweise mit Wasser gefüllt ist. Das Wasser wird mit einer Heizeinrichtung, wie z.B. Elektroden oder elektrischen Widerständen, erhitzt und verdampft, wobei Mineralsalze ausgefällt werden, die von Zeit zu Zeit durch Abschlämmen aus dem Verdampfungsgefäß entfernt werden. Hierzu weist das Verdampfungsgefäß einen Wasserablauf auf, der beispielsweise bei einem in der US-A-4 221 955 offenbarten Dampferzeuger in einer Seitenwand des Verdampfungsgefäßes angeordnet ist.

10
15

Ein vor allem bei Verwendung von sehr kalkhaltigem Wasser grosses Problem ist das Verkalken und das schnelle Zuwachsen der meist relativ kleinen Wasserablaufsöffnung sowie die Sedimentation von Kalk auf den Boden des Verdampfungsgefäßes, welche oft schon nach kurzer Zeit eine aufwendige Reinigung notwendig machen.

20

Bei dem in der US-A-4 221 955 offenbarten Dampferzeuger reduziert zwar ein über dem Verdampfungsgefäßboden angeordnetes Flügelrad als Verwirbelungseinrichtung die Sedimentation von Kalk, diese wird aber ebenso wenig verhindert wie die Verkalkung des Wasserablaufs. Das Flügelrad wird nämlich nicht zu diesem Zweck eingesetzt, sondern zum Steigern der Dampfleis-

25
30

- 2 -

tung ohne mehr Wasser beizufügen. Diese Dampfleistungssteigerung beruht darauf, dass beim Rotieren des Flügelrads die Wasseroberfläche wirbelförmig konisch verformt wird, was die Elektrodeneintauchtiefe und somit die Dampfleistung erhöht.

5 Durch Ausschalten des Flügelrads wird das Wasserniveau wieder abgesenkt, wodurch die Dampfproduktion reduziert oder sogar ganz unterbrochen wird. Die Sedimentation von Kalk setzt dann wieder voll ein. Bei Normalbetrieb des Dampferzeugers wird das Flügelrad häufig ein- und ausgeschaltet, sodass die Kalk-

10 sedimentation nur zeitweise reduziert wird. Die Wirkung des Flügelrads reicht ausserdem kaum bis zum in einer Verdampfungsgefässseitenwand angeordneten Wasserablauf, so dass dessen Verkalkung nicht verhindert wird.

15 Angesichts des Problems der bei gewissen Wassertypen raschen Notwendigkeit einer aufwendigen Reinigung des Dampferzeugers aufgrund der Verkalkung des Wasserablaufs und Sedimentation von Kalk bei den bisher bekannten Dampferzeugern liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, einen Dampferzeuger der ein-

20 gangs erwähnten Art zu schaffen, bei dem weniger oft eine aufwendige Entkalkung mit damit verbundenen Dampferzeuger-Stillstandszeiten durchgeführt werden muss.

Diese Aufgabe wird durch den erfindungsgemässen Dampferzeuger

25 gelöst, wie er im unabhängigen Patentanspruch 1 definiert ist. Bevorzugte Ausführungsvarianten ergeben sich aus den abhängigen Patentansprüchen.

Das Wesen der Erfindung besteht im Folgenden: Ein Dampferzeuger

30 umfasst ein Verdampfungsgefäss, das einen Boden und einen Wasserablauf aufweist. Im Verdampfungsgefäss sind eine Heizeinrichtung und unterhalb der Heizeinrichtung eine Verwirbe-

- 3 -

lungseinrichtung angeordnet. Erfindungsgemäss sind der Wasserablauf im Boden des Verdampfungsgefässes und die Verwirbelungseinrichtung in und/oder vertikal über dem Wasserablauf angeordnet.

5

Durch die erfindungsgemässe Anordnung des Wasserablaufs und der Verwirbelungseinrichtung, die im Betrieb praktisch dauernd läuft, wird im Betrieb im Wasser des Verdampfungsgefässes und insbesondere im Wasserablauf ein Wirbel erzeugt.

10

Auf diese Weise wird der Kalk insbesondere im Bereich des Wasserablaufs dauernd bewegt und dadurch in kleiner Partikelgrösse in Schwebelage gehalten. Gleichzeitig wird auch der ins Wasser eingetauchte Teil der Heizeinrichtung durch Wasser mit relativ hoher Geschwindigkeit umströmt, was einer Kalkablagerung ebenfalls entgegenwirkt.

15

Durch das in Schwebelage Halten des Kalkes kann das Wachstum von grossen Kalkkristallen verhindert werden und es sedimentiert weniger Kalk auf den Verdampfungsgefässboden. Eine rasche Verkalkung des Wasserablaufs und der Heizeinrichtung wird verhindert. Der in Schwebelage gehaltene Kalk kann ausserdem einfacher abgeschlämmt werden, wozu auch der Wirbel im Wasserablauf beiträgt, der einen Sogeffekt bewirkt.

20

Vorzugsweise ist beim erfindungsgemässen Dampferzeuger die Verwirbelungseinrichtung vollständig im Wasserablauf angeordnet. Dadurch ergibt sich ein für das Abschlännen optimaler Sogeffekt und ausserdem kann eine Verkalkung des Wasserablaufs praktisch ausgeschlossen werden.

25

Mit Vorteil ist der Wasserablauf zentrisch im Boden des Verdampfungsgefässes angeordnet. Dies ermöglicht eine optimale

30

- 4 -

Abschlammung und hat, zusammen mit einer zentrischen Anordnung der Verwirbelungseinrichtung, eine optimale Ausbildung des im Betrieb entstehenden Wasserwirbels zur Folge, der so idealerweise das ganze im Verdampfungsgefäss vorhandene Wasser erfasst.

Bevorzugt ist der Boden des Verdampfungsgefässes trichterförmig ausgebildet. Dies führt einerseits zu einer Umleitung der durch die Verwirbelungseinrichtung erzeugten Wirbelenergie hauptsächlich in Richtung der Heizeinrichtung und gewährleistet so deren intensive Umströmung. Andererseits verhindert die Trichterform zusätzlich ruhige Zonen mit Neigung zu Kalkablagerungen.

Vorzugsweise ist im Wasserablauf ein trichterförmiges Teil angeordnet, in das die Verwirbelungseinrichtung von unten hineinragt. Mit einer solchen trichterförmigen Kontur kann die durch die Verwirbelungseinrichtung erzeugte Wirbelenergie noch gezielter in Richtung der Heizeinrichtung geleitet werden.

Mit Vorteil ist das trichterförmige Teil siebartig ausgebildet und unterteilt den Wasserablauf in einen verdampfungsgefässseitigen Teil und einen wasserauslassseitigen Teil. Das siebartige trichterförmige Teil schafft so eine geschützte Zone für den wasserauslassseitigen Teil, indem es herunterfallende grosse Kalkteile auffängt und nicht passieren lässt. Auf diese Weise kann beispielsweise eine Wasserauslass- oder ein Wasserzulauföffnung im wasserauslassseitigen Teil vor Verstopfung durch grosse Kalkteile gesichert werden.

Bei einer bevorzugten Ausführungsvariante ist die Verwirbel-

- 5 -

lungseinrichtung ein Flügelrad. Ein solches Flügelrad erzeugt bei einfachem Aufbau einen optimalen Wirbel.

Mit Vorteil weist das Flügelrad Flügel auf, die sich im Wesentlichen innerhalb des trichterförmigen Teils befinden, sowie Flügel, die sich im Wesentlichen unterhalb des trichterförmigen Teils im wasserauslassseitigen Teil des Wasserablaufs befinden. Mit einem solchen doppelstöckigen Flügelrad kann einerseits ein Hauptwirbel erzeugt werden, der die Kalkpartikel im Verdampfungsgefäß klein und in Schwebelage hält und für eine gute Umströmung der Heizeinrichtung sorgt. Andererseits kann damit gleichzeitig das Wasser im wasserauslassseitigen Teil des Wasserablaufs, über den abgeschlämmt oder dem Wasser zugeführt werden kann, intensiv in Bewegung gehalten werden.

Bei einer alternativen vorteilhaften Ausführungsvariante ist die Verwirbelungseinrichtung ein Schneckenrad, eine Wabbel-scheibe oder ein eine Mehrzahl von Lamellen aufweisender Verwirbler. Auch mit solchen einfachen Verwirbelungseinrichtungen kann ein effizienter Wirbel erzeugt werden.

Vorteilhafterweise erfolgt der Antrieb der Verwirbelungseinrichtung über eine radial wirkende Magnetkupplung. Die Verwirbelungseinrichtung kann so von einem ausserhalb des Verdampfungsgefäßes angeordneten Motor angetrieben werden, ohne dass die Gefässwand von einem mechanischen Teil durchdrungen werden muss. Aufwendige Abdichtungen können dadurch vermieden werden. Ausserdem entfällt die Gefahr, dass eine beispielsweise durch Verkalkung blockierte Verwirbelungseinrichtung gleichzeitig den Motor blockiert, was diesen beschädigen könnte.

- 6 -

Vorzugsweise weist der erfindungsgemäss Dampferzeuger für das vom Wasserablauf ablaufende Ablaufwasser eine Separationseinrichtung zur Separation von Wasser und Kalk auf. Damit können die vergleichsweise kleinen Kalkpartikel abgefangen werden, bevor sie in die weiterführende Abschlammungsverrohrung gelangen, sich dort eventuell absenken und zu Verstopfungen führen.

10 Die Heizeinrichtung umfasst mit Vorteil mindestens zwei Elektroden oder mindestens ein Widerstandsheizelement.

Im Folgenden wird der erfindungsgemässe Dampferzeuger unter Bezugnahme auf die beigelegten Zeichnungen anhand von Ausführungsbeispielen detaillierter beschrieben. Es zeigen:

Fig. 1 - ein erstes Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemässen Dampferzeugers in teilweise geschnittener perspektivischer Ansicht;

20

Fig. 2 - eine Schnittansicht eines unteren Teils des Dampferzeugers von Fig. 1;

25

Fig. 3 - eine Explosionsansicht des Flügelrads, des Wasserablaufs und des Antriebs des Flügelrads des Dampferzeugers von Fig. 1;

30

Fig. 4 - die Dampferzeugerteile von Fig. 3 in zusammengebauter Form in teilweise geschnittener perspektivischer Ansicht;

- 7 -

- Fig. 5 - einen unteren Teil des Dampferzeugers von Fig. 1 mit einer Separationseinrichtung in Form eines Absetzbeckens in teilweise geschnittener perspektivischer Ansicht;
- 5
- Fig. 6 - einen unteren Teil des Dampferzeugers von Fig. 1 mit einer Separationseinrichtung in Form einer Filtereinrichtung in teilweise geschnittener perspektivischer Ansicht;
- 10
- Fig. 7 - den unteren Teil des Dampferzeugers mit Filtereinrichtung von Fig. 6 in einer Schnittansicht;
- Fig. 8 - eine Schnittansicht eines unteren Teils eines erfindungsgemässen Dampferzeugers gemäss einem zweiten Ausführungsbeispiel;
- 15
- Fig. 9 - das Flügelrad des Dampferzeugers von Fig. 8;
- 20
- Fig. 10 - eine Schnittansicht eines unteren Teils eines erfindungsgemässen Dampferzeugers ohne Magnetkuppelung gemäss einem dritten Ausführungsbeispiel;
- Fig. 11 - schematisch einen unteren Teil eines erfindungsgemässen Dampferzeugers gemäss einem vierten Ausführungsbeispiel;
- 25
- Fig. 12 - eine Verwirbelungseinrichtung in Form eines Schneckenrads;
- 30
- Fig. 13 - eine Verwirbelungseinrichtung in Form einer Wabbel-scheibe; und

- 8 -

Fig. 14 - eine Verwirbelungseinrichtung in Form eines eine Mehrzahl von Lamellen aufweisenden Verwirblers.

5 Bei dem in den Fig. 1 bis 4 dargestellten ersten Ausführungsbeispiel umfasst ein erfindungsgemässer Dampferzeuger 1 ein Verdampfungsgefäß 2 mit einem trichterförmigen Boden 21, einer im Wesentlichen zylinderförmigen Seitenwand 23 und einer Decke 24. Innerhalb des Verdampfungsgefäßes 2 ist eine Heiz-
10 einrichtung 3 angeordnet, die mehrere an der Decke 24 befestigte Elektroden 31 umfasst, die Stromanschlüsse 311 aufweisen, welche durch die Decke 24 hindurch nach aussen ragen.

Zentrisch im Boden 21 des Verdampfungsgefäßes 2 ist ein Wasserablauf 22 angeordnet. In der Mitte des Bodens 21 ist hierzu eine Öffnung ausgebildet, die seitlich durch ungefähr senkrecht nach oben und nach unten ragende ringförmige Bodenteile 221 bzw. 222 begrenzt ist. Ein Ablaufgehäuse weist eine im Wesentlichen zylinderförmige Wand 223 auf, die aussen am
20 ringförmigen Bodenteil 222 ansetzt und sich von dort nach unten erstreckt. Zwischen der im Wesentlichen zylinderförmigen Wand 223, dem nach unten ragenden ringförmigen Bodenteil 222 und einem Ringteil 25 ist eine O-Ring-Dichtung 26 gehalten. Ein Ablaufgehäuseboden 224 begrenzt den im Betrieb Wasser
25 führenden Wasserablauf 22 nach unten.

Im Ablaufgehäuse sind ein trichterförmiges Teil 5 und als Verwirbelungseinrichtung ein Flügelrad 4 angeordnet, das von unten in das trichterförmige Teil 5 hineinragt. Das trichterförmige Teil 5 ist siebartig ausgebildet und unterteilt den
30 Wasserablauf 22 in einen verdampfungsgefäßseitigen Teil und einen wasserauslassseitigen Teil. Es wird durch einen Stütz-

- 9 -

zylinder 51 getragen, der auf dem Ablaufgehäuseboden 224 auf-
sitzt. Das trichterförmige Teil 5 lässt einerseits das Wasser
von oben nach unten und von unten nach oben passieren und
sorgt andererseits dafür, dass keine zu grossen Kalkteile in
5 den wasserauslassseitigen Teil gelangen. Die Trichterform
leitet zudem im Betrieb den Wasserstrom und die Wirbelenergie
gezielt in Richtung zur Heizeinrichtung 3.

Zum Nachfüllen von frischem Wasser in das Verdampfungsgefäss
10 2 durchquert ein Wasserzulauf 6 die zylinderförmige Wand 223
des Ablaufgehäuses und den Stützzylinder 51 des trichterförmigen
Teils 5. Diese sind zudem zum Abschlämmen mit Wasseraus-
lassöffnungen 71 bzw. 72 versehen, an die ein Wasseraus-
lasskanal 7 anschliesst. Der Übergang von Wasserauslassöff-
15 nung 71 zu Wasserauslasskanal 7 ist mit einem Magnetventil 73
verschliessbar, das ein Ventilgehäuse 731 aufweist, in dem
ein ortsfestes Magnetteil 732 und ein dazu verstellbarer Ven-
tilanker 733 angeordnet sind. Geöffnet wird der Übergang zum
Abschlämmen von kalkhaltigen Wasser aus dem Verdampfungsge-
20 fäss 2, ansonsten bleibt er normalerweise verschlossen.

Die Ausgestaltung des Flügelrads 4 ist am besten aus den Fig.
2 und 3 ersichtlich. Es umfasst einen kleineren hohlzylinder-
artigen Grundkörper 42, der auf einem grösseren hohlzylinder-
25 artigen Grundkörper 43 angeordnet ist. Vom kleineren hohlzy-
linderartigen Grundkörper 42 erstrecken sich vier Flügel 41
radial nach aussen, die sich im Wesentlichen innerhalb des
trichterförmigen Teils 5 befinden und im Betrieb einen Haupt-
wirbel erzeugen, der die Kalkpartikel im Verdampfungsgefäss 2
30 klein und in Schwebe hält und für eine gute Umströmung der
Heizeinrichtung 3 sorgt. Vom grösseren hohlzylinderartigen
Grundkörper 43 erstrecken sich vier Flügel 45 radial nach

- 10 -

aussen, die sich im Wesentlichen unterhalb des trichterförmigen Teils 5 im wasserauslassseitigen Teil des Wasserablaufs 22 befinden und das Wasser im wasserauslassseitigen Teil des Wasserablaufs 22 in Bewegung halten.

5

Der kleinere hohlzylinderartige Grundkörper 42 umgibt einen vom Ablaufgehäuseboden 224 nach oben ragenden Befestigungszylinder 225, in den eine Schraube 47 geschraubt ist, die die Rotationslagerung des Flügelrads 4 übernimmt, d.h. ein sich Entfernen des Flügelrads 4 vom Ablaufgehäuseboden 224 verhindert, ohne eine Rotation des Flügelrads 4 wesentlich zu behindern. Das Flügelrad 4 liegt ausserdem normalerweise über vier unterhalb der Flügel 45 am hohlzylinderartigen Grundkörper 43 ausgebildete Füsse 48 auf dem Ablaufgehäuseboden 224 auf.

15

Der grössere hohlzylinderartige Grundkörper 43 umgibt eine hohlzylindrische Erhebung in der Mitte des Ablaufgehäusebodens 224. Er weist ausserdem eine Vielzahl von Ausnehmungen 44 auf, in denen jeweils ein Permanentmagnet 46 angeordnet ist. Dies bildet den flügelradseitigen Teil einer radial wirkenden Magnetcupplung zur Übertragung der Antriebskraft von einem Antrieb 8 auf das Flügelrad 4. Der Antrieb 8 umfasst einen Motor 81 mit einer Antriebswelle 82, an deren oberem Ende eine Magnettrommel 84 befestigt ist, die Ausnehmungen 85 aufweist, in denen jeweils ein Permanentmagnet 83 angeordnet ist. Die Magnettrommel 84 befindet sich in der hohlzylindrischen Erhebung in der Mitte des Ablaufgehäusebodens 224 und treibt bei Rotation über die Permanentmagnete 83 und 46 das Flügelrad 4 an. Ein als Kühlgebläse wirkendes Ventilatorrad 86, welches direkt auf der Motorantriebswelle 82 befestigt ist, sorgt für die Kühlung des Motors 81.

30

- 11 -

Fig. 5 zeigt den unteren Teil des Dampferzeugers 1 mit einer Separationseinrichtung zur Separation von Wasser und Kalk in Form eines Absetzbeckens 9. Das Absetzbecken 9 ist im Wesentlichen ein Wassergefäß mit drei durch zwei Zwischenwände 91 und 92 getrennten Gefässteilen 93, 94 und 95 und einer Wasserauslassöffnung 96. Das vom Verdampfungsgefäß 2 abgeschlammte kalkhaltige Wasser gelangt über den Wasserauslasskanal 7 und eine Wasserauslassöffnung 74 in das erste Gefäßteil 93 und füllt dieses, bis das Wasser über die Zwischenwand 91 in das zweite Gefässteil 94 überläuft. Ist das zweite Gefässteil 94 gefüllt, läuft das Wasser über die Zwischenwand 92 in das dritte Gefässteil 95 über und füllt dieses bis zur Wasserauslassöffnung 96. Von der Wasserauslassöffnung 96 gelangt das Wasser schliesslich in das Leitungsnetz. In den drei Gefässteilen 93, 94 und 95 können sich die Kalkpartikel absetzen und werden so vom überlaufenden Wasser getrennt. Von Zeit zu Zeit muss das Absetzbecken 9 entweder gereinigt oder ersetzt werden.

20

In den Fig. 6 und 7 ist eine alternative Separationseinrichtung zur Separation von Wasser und Kalk in Form einer Filtereinrichtung 109 dargestellt. Die Filtereinrichtung 109 umfasst im Wesentlichen einen wasserdurchlässigen Filterbeutel 191, der an einer Wasserzuführscheibe 192 befestigt ist. Die Wasserzuführscheibe 192 liegt auf einer Schulter 1931 eines ansonsten im Wesentlichen zylinderförmigen Behälters 193 abnehmbar auf. Sie weist eine Einlauföffnung 1921 und einen Zuführkanal 1922 auf, über die kalkhaltiges Wasser vom Wasserauslasskanal 7 und die Wasserauslassöffnung 74 dem Filterbeutel 191 zugeführt wird. Der Filterbeutel 191 lässt das Wasser passieren und hält den Kalk zurück. Er muss daher von Zeit zu

30

- 12 -

Zeit ersetzt werden. Eine auf einem Innenringvorsprung 1932 des Behälters 193 aufliegende Gitterscheibe 194 stellt sicher, dass bei einem unbeabsichtigten Lösen des Filterbeutels 191 keine grossen Teile in den Behälterauslass 1933 gelangen.

5

In Fig. 8 ist ein Ausschnitt aus einem zweiten Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemässen Dampferzeugers 101 gezeigt. Der einzige Unterschied zum ersten Ausführungsbeispiel besteht im Flügelrad 104, das in Fig. 9 noch separat dargestellt ist. Im Gegensatz zum Flügelrad 4 erstrecken sich beim Flügelrad 104 vom grösseren hohlzylinderartigen Grundkörper 143 keine Flügel nach aussen. Ausserdem fehlen Füsse an der Unterseite des Grundkörpers 143. Schliesslich sind die Permanentmagnete in den Grundkörper 143 eingegossen. Ansonsten entspricht das Flügelrad 104 dem Flügelrad 4 des ersten Ausführungsbeispiels. Insbesondere erstrecken sich von einem kleineren hohlzylinderartigen Grundkörper 142 vier Flügel 141 radial nach aussen, die sich im Wesentlichen innerhalb des trichterförmigen Teils 5 befinden.

20

Fig. 10 zeigt einen Ausschnitt aus einem erfindungsgemässen Dampferzeuger 201 gemäss einem dritten Ausführungsbeispiel. Der Unterschied zum ersten Ausführungsbeispiel besteht darin, dass das Flügelrad 204 nicht über eine Magnetkupplung angetrieben wird, sondern direkt mechanisch mit der Antriebswelle 282 des Motors 281 verbunden ist. Die Antriebswelle 282 ist zu diesem Zweck durch den Ablaufgehäuseboden 290 geführt, wobei eine ringförmige Wellendichtung 291 für eine Abdichtung sorgt. Aufgrund der mechanischen Verbindung von Antriebswelle 282 und Flügelrad 204 kann auf eine Magnettrommel sowie die Anordnung von Permanentmagneten im Flügelrad 204 verzichtet werden.

30

- 13 -

Das Flügelrad 204 umfasst dafür einen sich von unten bis oben erstreckenden zylindrischen Mittelteil 242, in den die Antriebswelle 282 eingeführt ist. Von der oberen Hälfte des zylindrischen Mittelteils 242 erstrecken sich vier Flügel 241 radial nach aussen, die sich im Wesentlichen innerhalb des trichterförmigen Teils 5 befinden. Von jedem dieser vier Flügel 241 erstreckt sich jeweils ein weiterer Flügel 245 schräg nach unten und aussen. Diese vier Flügel 245 befinden sich unterhalb des trichterförmigen Teils 5 im wasserauslassseitigen Teil des Wasserablaufs und halten das dortige Wasser in Bewegung.

Ansonsten entspricht der Dampferzeuger 201 dem Dampferzeuger 1 des ersten Ausführungsbeispiels.

Bei einem erfindungsgemässen Dampferzeuger 301 gemäss einem vierten Ausführungsbeispiel, von dem in Fig. 11 ein Teil schematisch dargestellt ist, befindet sich der Wasserauslasskanal 307 direkt unterhalb des Flügelrads 304. Um eine solche Anordnung zu ermöglichen, ist die Magnettrommel 384 des Antriebs ausserhalb des Wasserablaufs 322 um diesen und das Flügelrad 304 mit den Permanentmagneten und den Flügeln 341 herum angeordnet. Zum Verschliessen des Wasserablaufs 322 ist in diesem ein Magnetventil 373 angeordnet.

Fig. 12 zeigt als Alternative zu einem Flügelrad eine Verwirbelungseinrichtung in Form eines Schneckenrads 404, während in Fig. 13 eine Verwirbelungseinrichtung in Form einer Wabfelscheibe 504 dargestellt ist.

- 14 -

Eine weitere alternative Verwirbelungseinrichtung in Form eines Verwirblers 604 ist in Fig. 14 gezeigt. Der Verwirbler 604 umfasst eine Mehrzahl von gebogenen Lamellen 641, deren Enden an eine Basisscheibe 642 geschraubt sind.

5

Zu den vorbeschriebenen Dampferzeugern sind im Rahmen der Patentansprüche weitere konstruktive Variationen realisierbar.

Patentansprüche

1. Dampferzeuger (1; 101; 201; 301) mit einem einen
5 Boden (21) und einen Wasserablauf (22; 322) aufweisenden Ver-
dampfungsgefäss (2), einer im Verdampfungsgefäss (2) angeord-
neten Heizeinrichtung (3) und einer im Verdampfungsgefäss (2)
unterhalb der Heizeinrichtung (3) angeordneten Verwirbelungs-
einrichtung (4; 104; 204; 304; 404; 504; 604), dadurch ge-
10 kennzeichnet, dass der Wasserablauf (22; 322) im Boden (21)
des Verdampfungsgefässes (2) angeordnet ist und die Verwirbe-
lungseinrichtung (4; 104; 204; 304; 404; 504; 604) in
und/oder vertikal über dem Wasserablauf (22; 322) angeordnet
ist.

15

2. Dampferzeuger (1; 101; 201; 301) nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass die Verwirbelungseinrichtung (4;
104; 204; 304; 404; 504; 604) vollständig im Wasserablauf
(22; 322) angeordnet ist.

20

3. Dampferzeuger (1; 101; 201; 301) nach Anspruch 1
oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Wasserablauf (22;
322) zentrisch im Boden (21) des Verdampfungsgefässes (2) an-
geordnet ist.

25

4. Dampferzeuger (1; 101; 201; 301) nach einem der An-
sprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Boden (21)
des Verdampfungsgefässes (2) trichterförmig ausgebildet ist.

30

5. Dampferzeuger (1; 101; 201; 301) nach einem der
Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass im Wasserab-
lauf (22; 322) ein trichterförmiges Teil (5) angeordnet ist,
in das die Verwirbelungseinrichtung (4; 104; 204; 304; 404;

- 16 -

504; 604) von unten hineinragt.

6. Dampferzeuger (1; 101; 201; 301) nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass das trichterförmige Teil (5) 5 siebartig ausgebildet ist und den Wasserablauf (22; 322) in einen verdampfungsgefäßseitigen Teil und einen wasserauslassseitigen Teil unterteilt.

7. Dampferzeuger (1; 101; 301) nach einem der Ansprüche 10 che 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Antrieb der Verwirbelungseinrichtung (4; 104; 304; 404; 504; 604) über eine radial wirkende Magnetkupplung (46, 83; 384) erfolgt.

8. Dampferzeuger (1; 101; 201; 301) nach einem der 15 Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Verwirbelungseinrichtung ein Flügelrad (4; 104; 204; 304) ist.

9. Dampferzeuger (1; 201) nach den Ansprüchen 6 und 8, dadurch gekennzeichnet, dass das Flügelrad (4; 204) Flügel 20 (41; 241) aufweist, die sich im Wesentlichen innerhalb des trichterförmigen Teils (5) befinden, sowie Flügel (45; 245), die sich im Wesentlichen unterhalb des trichterförmigen Teils (5) im wasserauslassseitigen Teil des Wasserablaufs (22) befinden.

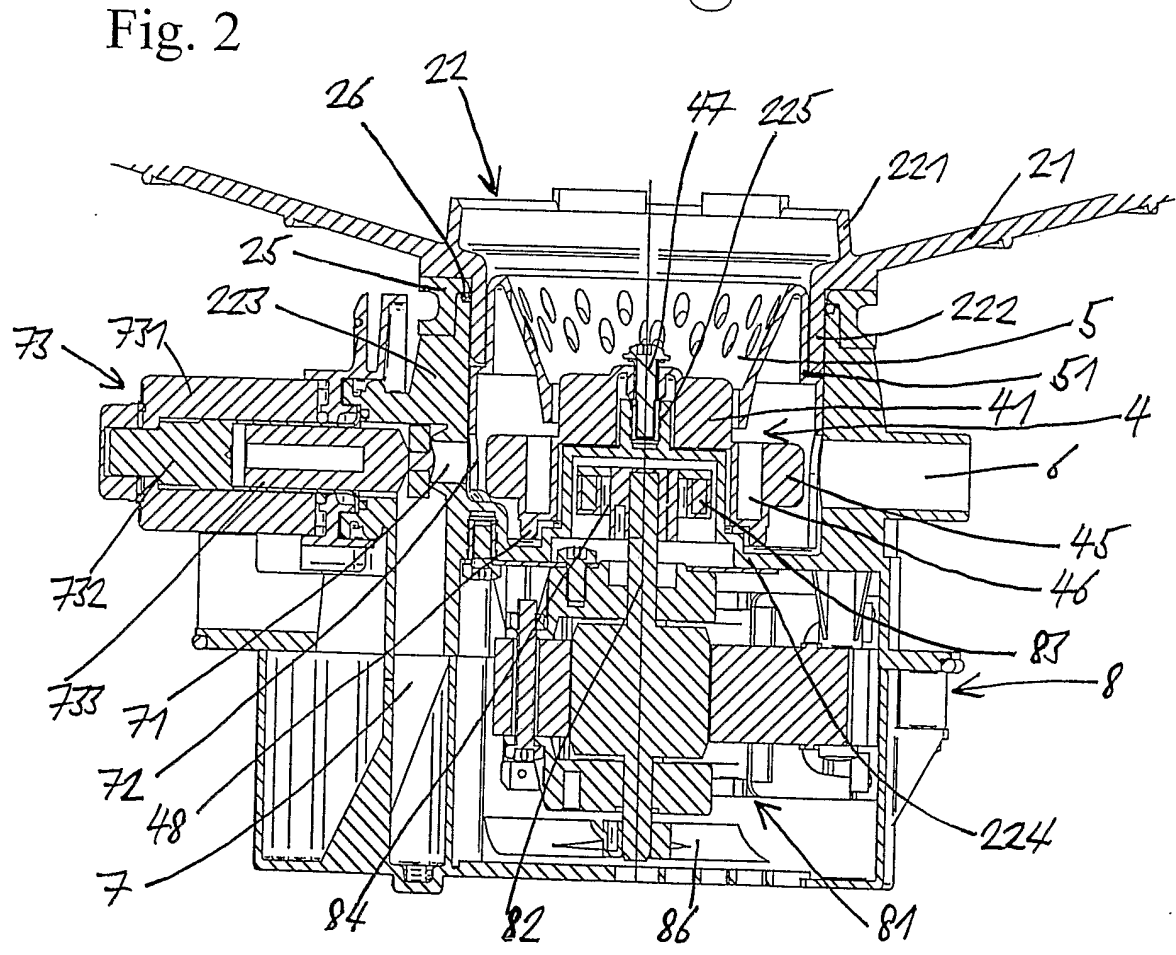
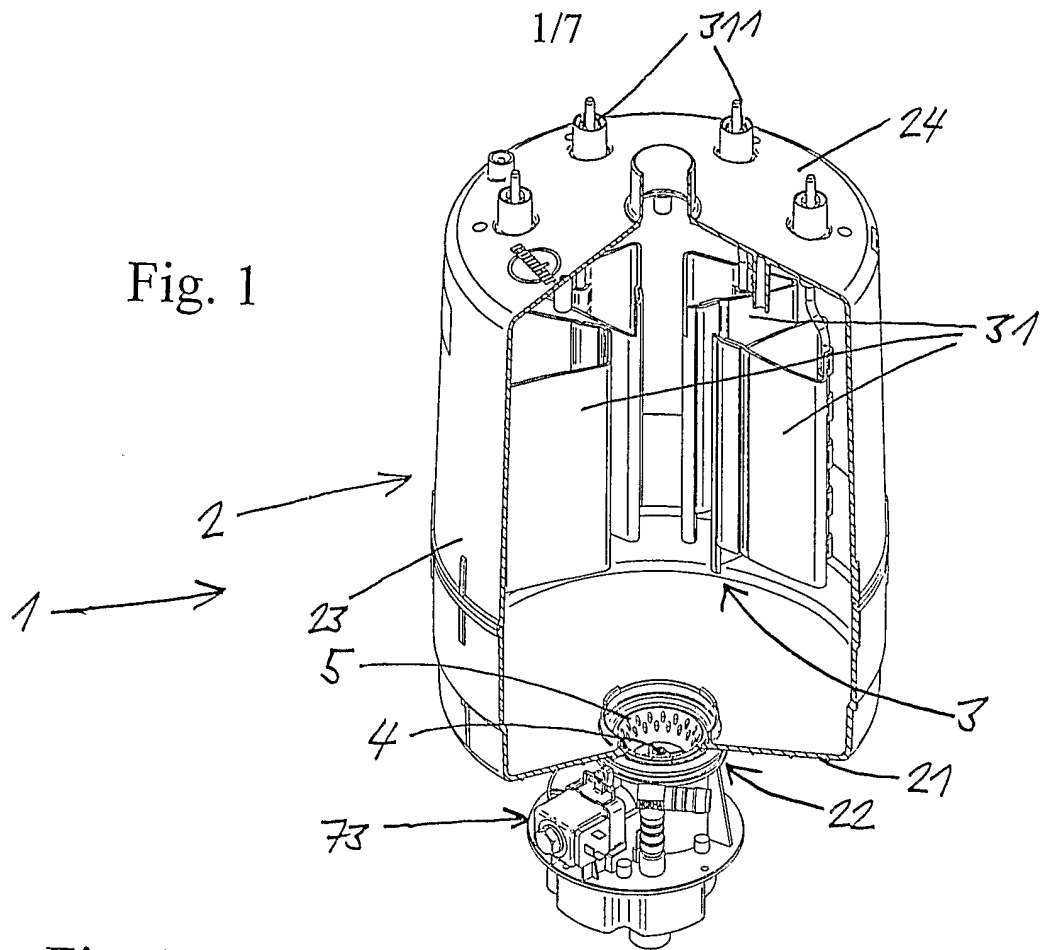
25

10. Dampferzeuger nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Verwirbelungseinrichtung ein Schneckenrad (404), eine Wabbelscheibe (504) oder ein eine 30 Mehrzahl von Lamellen (641) aufweisender Verwirbler (604) ist.

- 17 -

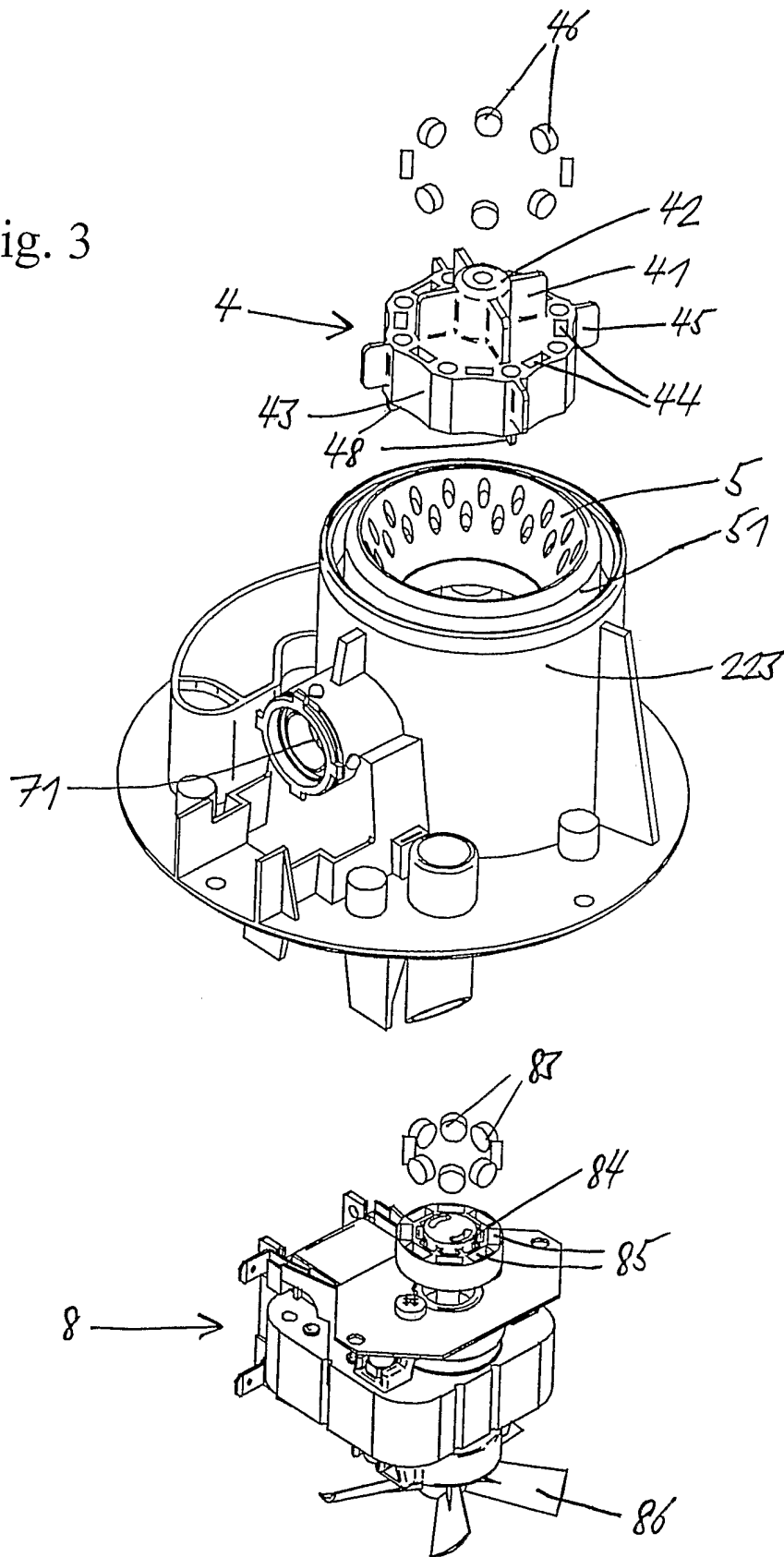
11. Dampferzeuger (1; 101; 201; 301) nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass er für das vom Wasserablauf (22; 322) ablaufende Ablaufwasser eine Separationseinrichtung (9; 109) zur Separation von Wasser und Kalk aufweist.

12. Dampferzeuger (1; 101; 201; 301) nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Heizeinrichtung (3) mindestens zwei Elektroden (31) oder mindestens ein Widerstandsheizelement umfasst.



2/7

Fig. 3



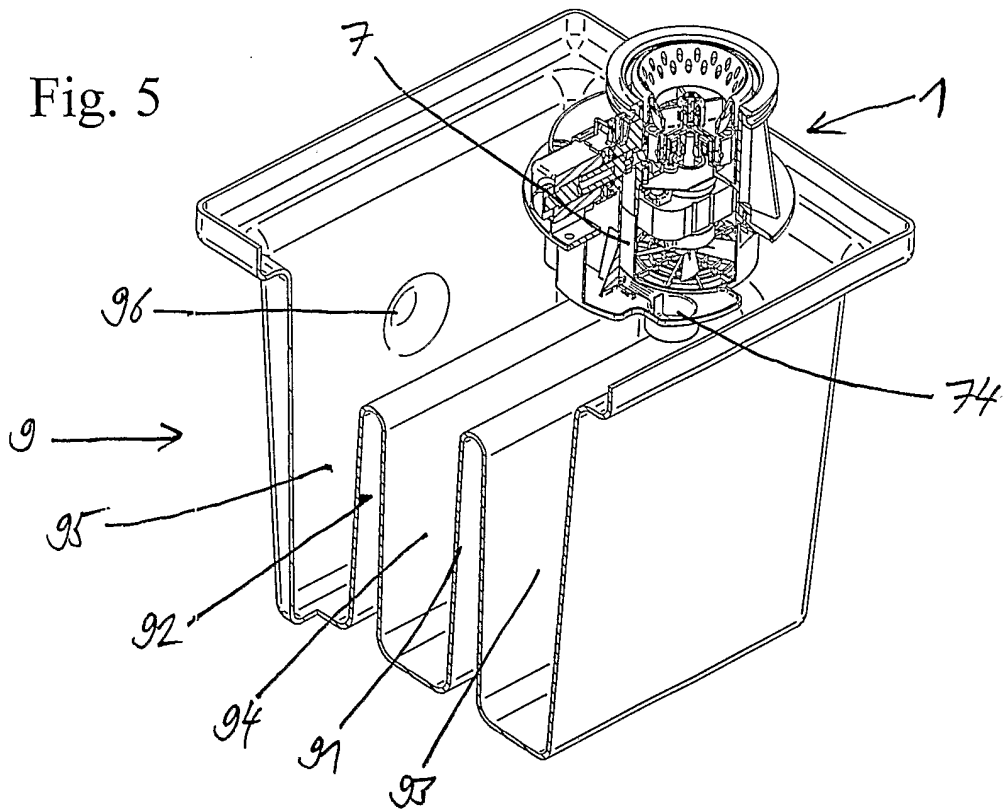
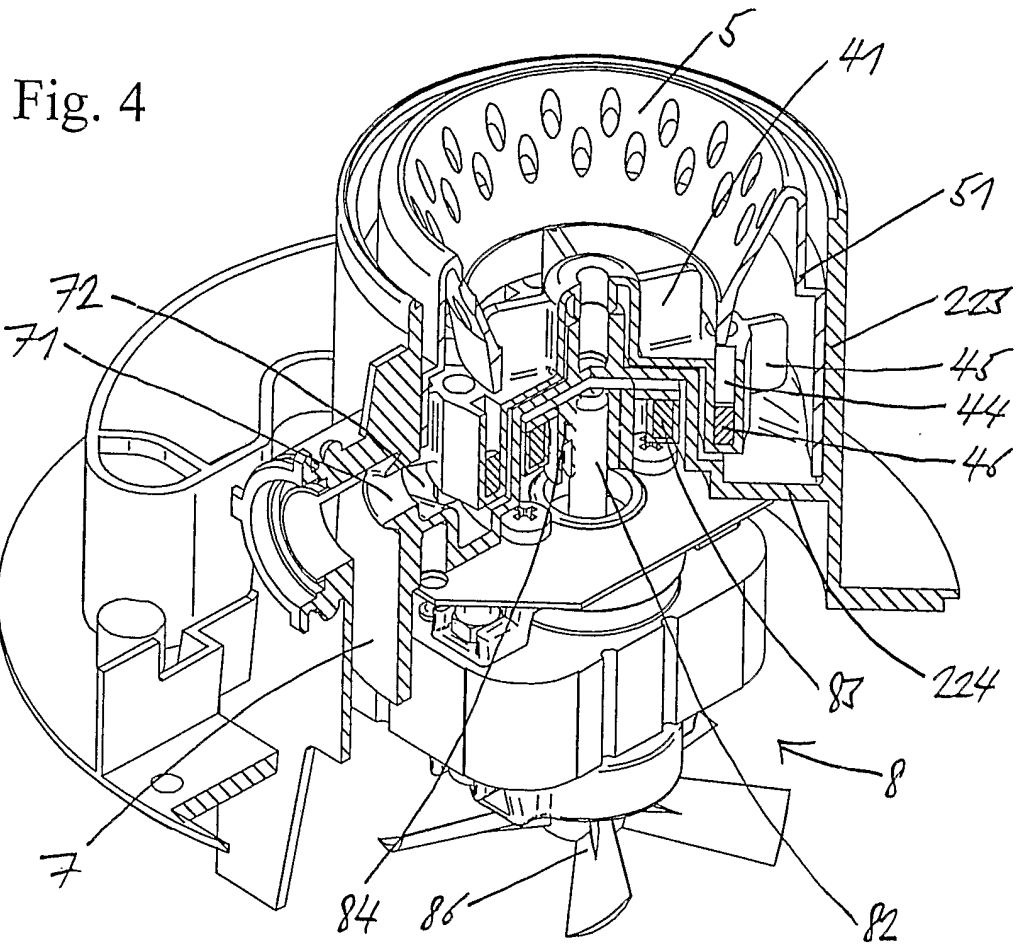


Fig. 6

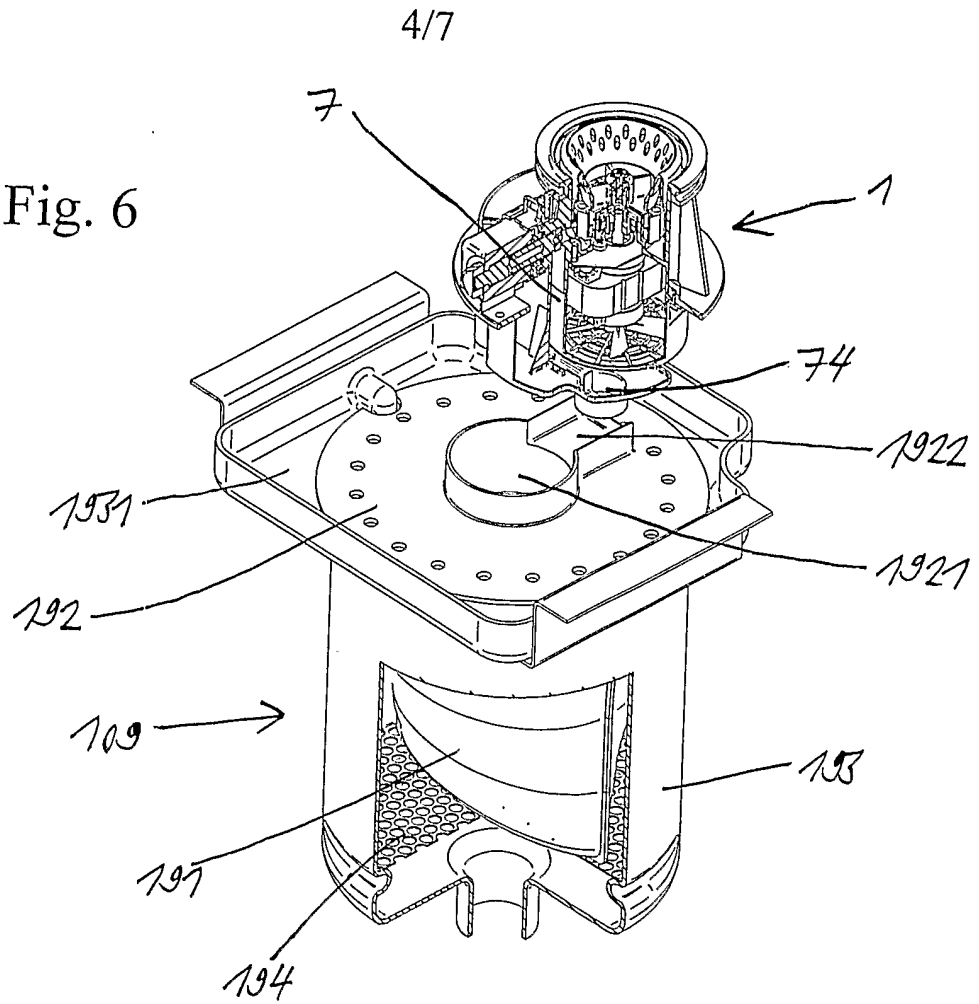


Fig. 7

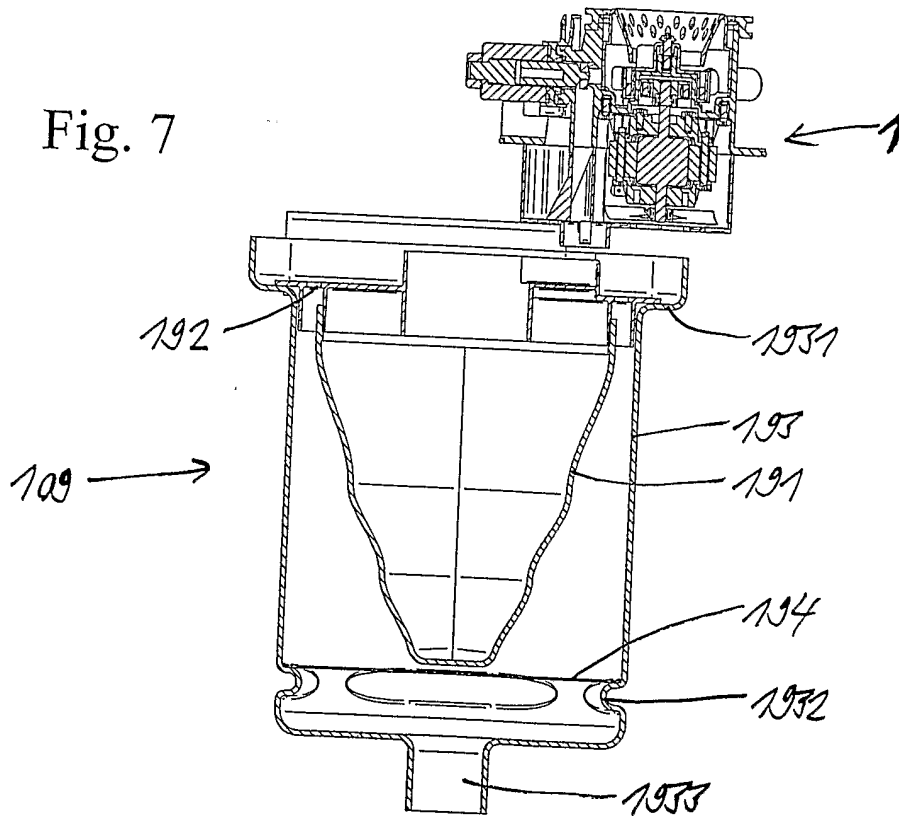


Fig. 8

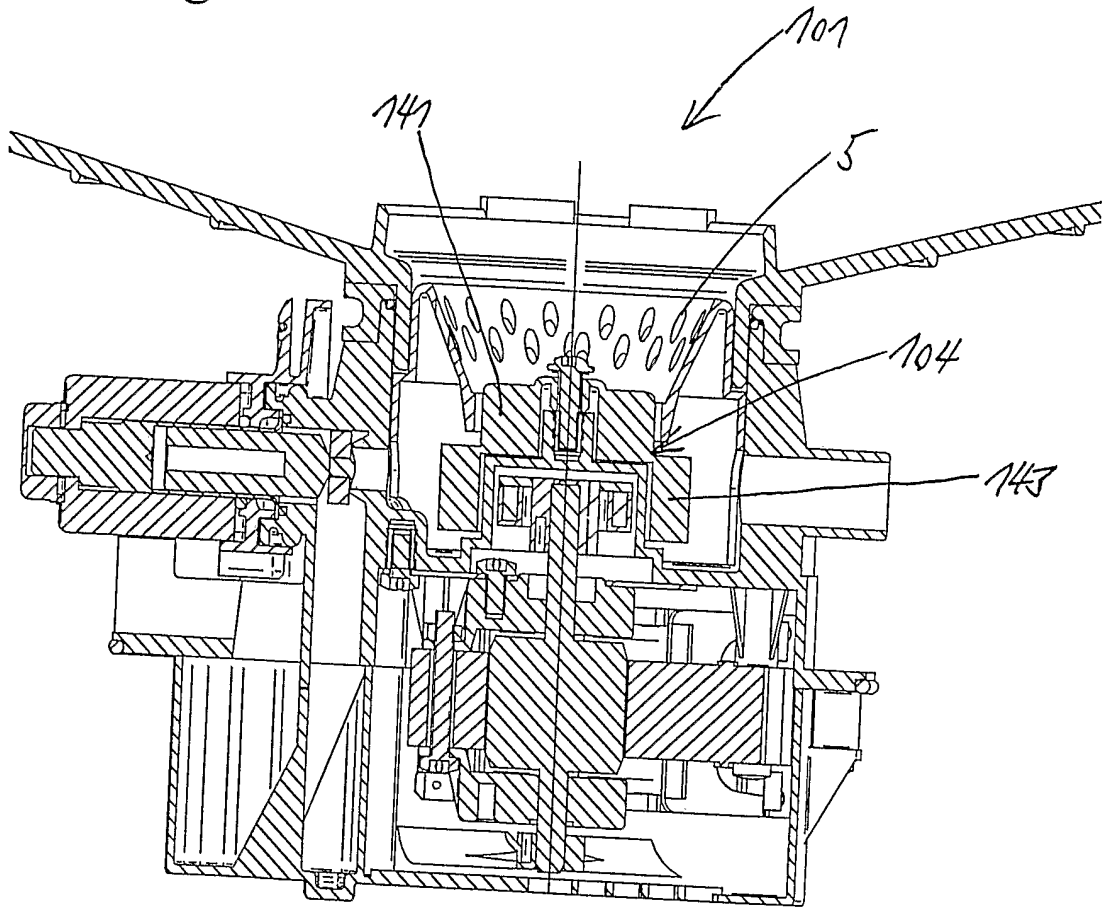


Fig. 9

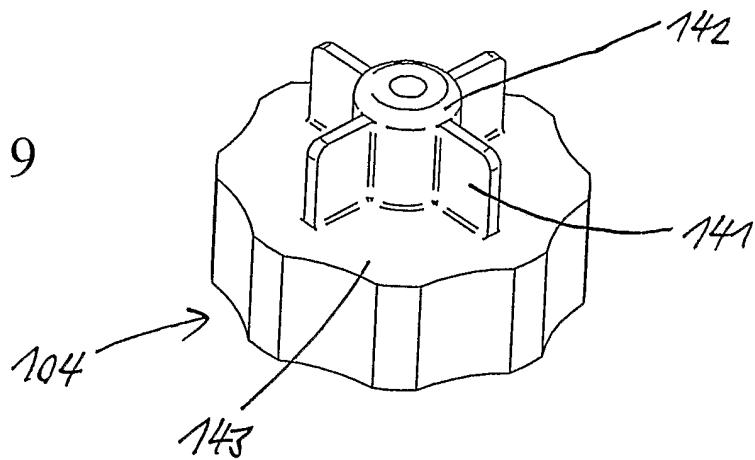


Fig. 10

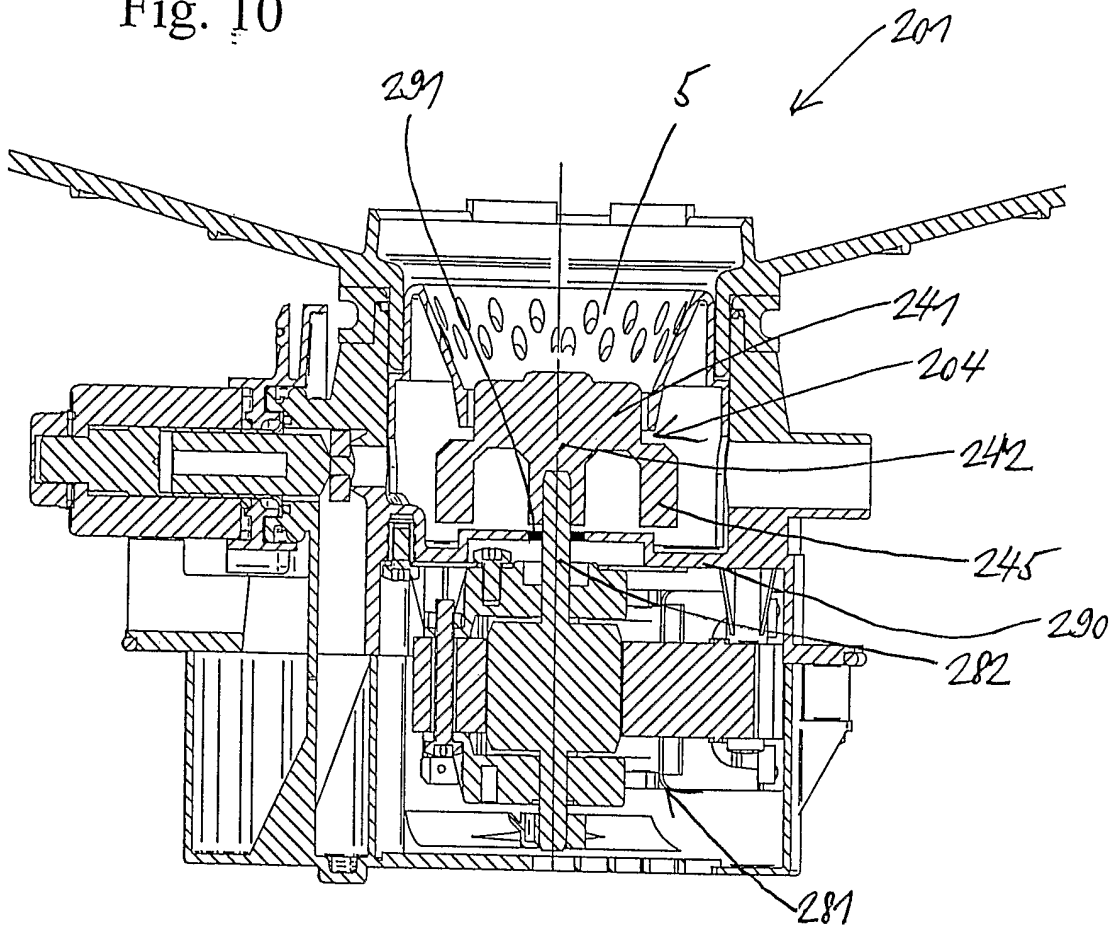


Fig. 11

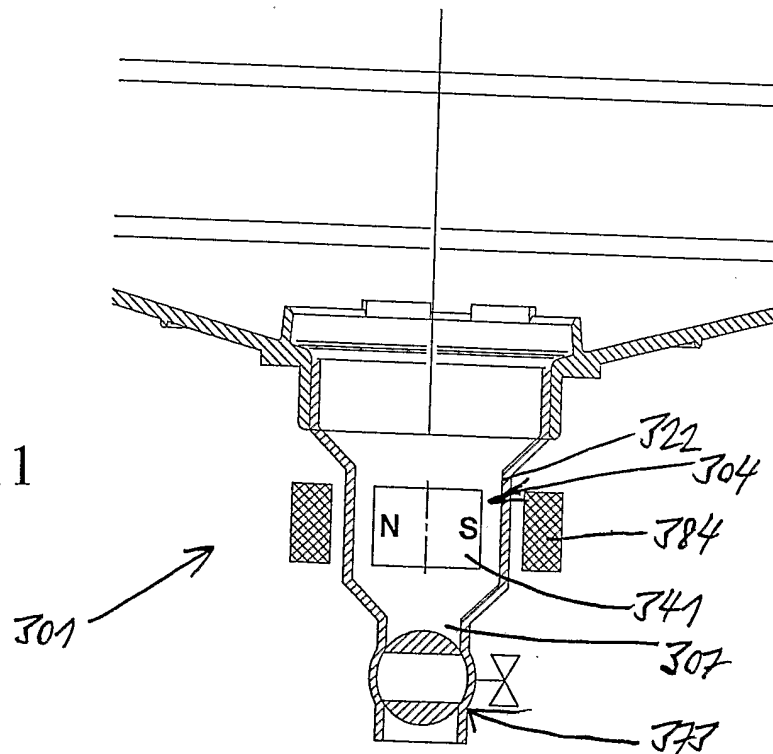
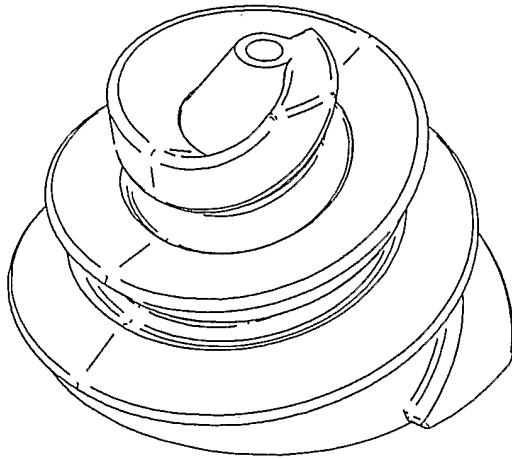
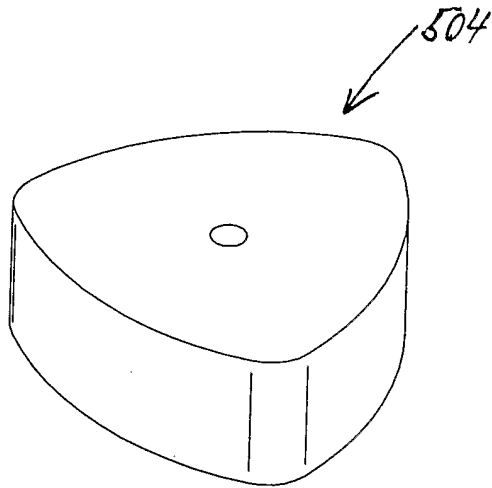


Fig. 12

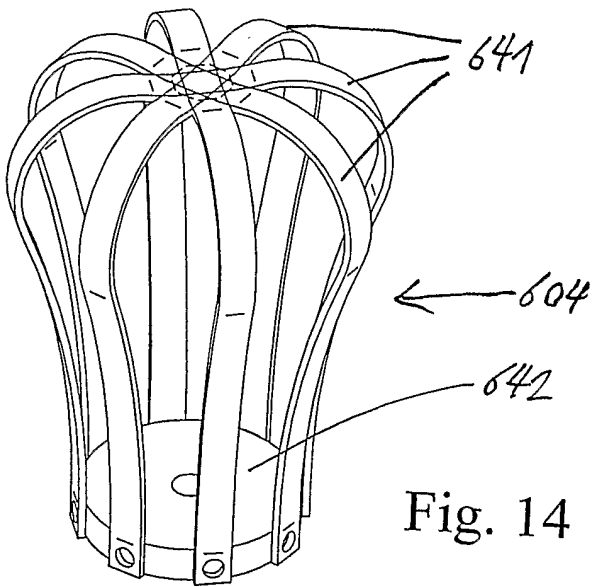


← 404

Fig. 13



504



← 604

642

Fig. 14

641