

(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
15. November 2007 (15.11.2007)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2007/128293 A2

(51) Internationale Patentklassifikation:
Nicht klassifiziert

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2007/000834

(22) Internationales Anmeldedatum:
9. Mai 2007 (09.05.2007)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2006 021 578.8 9. Mai 2006 (09.05.2006) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme
von US): **IQ POWER LICENSING AG** [CH/CH];
Baarerstrasse 137, CH-6300 Zug (CH).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **BAUER, C., Günther**
[DE/DE]; Oderweg 7, 85521 Ottobrunn (DE).

(74) Anwalt: **SCHWEIZER, Joachim**; Dieselstrasse 1, 80933
München (DE).

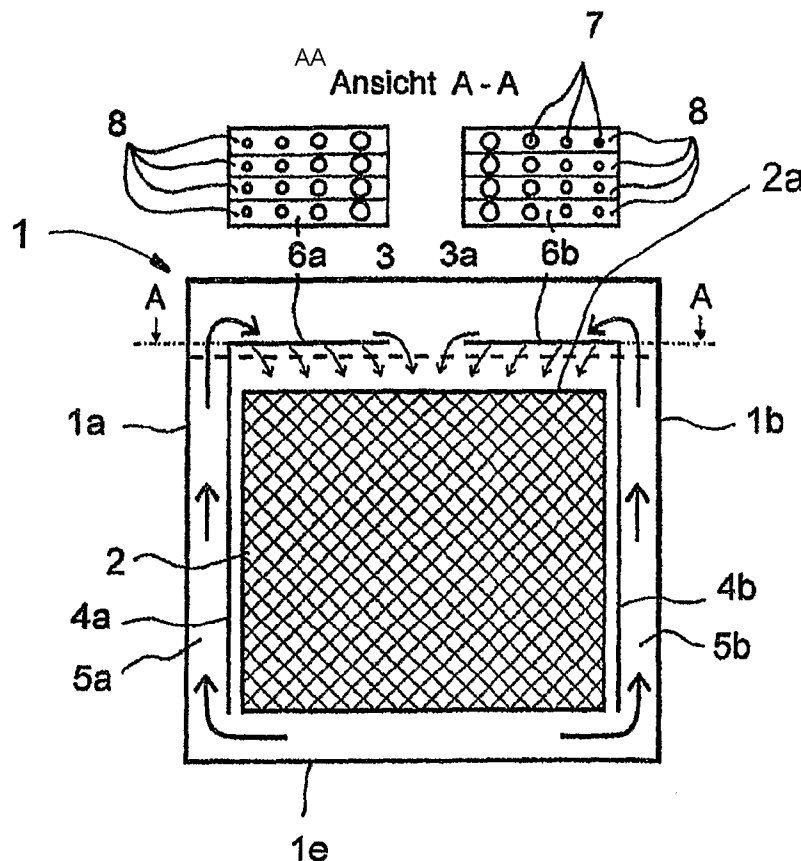
(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA,
CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES,
FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN,
IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR,
LS, LT, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MY,
MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS,
RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN,
TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, 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,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: BATTERY COMPRISING AN ELECTROLYTE MIXING DEVICE

(54) Bezeichnung: BATTERIE MIT ELEKTROLYTDURCHMISCHUNGSVORRICHTUNG



AA ... view A - A

(57) Abstract: The invention relates to a liquid electrolyte battery preferably for use in moving motor vehicles, for example in passenger cars, boats or aeroplanes. The battery contains devices which cause the electrolyte to circulate. Said circulation is brought about by built-in components which, when the battery moves, produce a pumping action thus giving rise to a current. Said built-in components comprise specific outlet openings (7).

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Flüssigelektrolytbatterie, die vorzugsweise in bewegten Fahrzeugen, wie z. B. im PKW1 in Booten oder Flugzeugen zum Einsatz kommt. In der Batterie sind Vorrichtungen angeordnet, die eine Umwälzung des Elektrolyten bewirken. Diese Umwälzung wird mittels Einbauten bewirkt, die beim Bewegen der Batterie eine Pumpwirkung und somit eine Strömung erzeugen, wobei diese Einbauten spezielle Ablauföffnungen (7) aufweisen.

WO 2007/128293 A2



EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, 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).

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.

Veröffentlicht:

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

5

Batterie mit Elektrolytdurchmischungsvorrichtung

10 Die Erfindung betrifft eine Batterie mit flüssigem Elektrolyt, nachfolgend Flüssigelektrolytbatterie genannt, die vorzugsweise in bewegten Fahrzeugen, wie z. B. in PKW, Booten oder Flugzeugen zum Einsatz kommt und eine Vorrichtung zur Elektrolytdurchmischung aufweist.

15 Das Bestreben der Fahrzeugindustrie nach Leichtbauweise betrifft auch die Einsparung von Batteriegewicht. Gleichzeitig steigt jedoch die Anforderung nach höherer Batterieleistung, da neben der herkömmlichen Energie zum Starten z. B. eines PKW auch Energie für zusätzliche Aggregate wie elektrische Fensterheber, Stellmotore zum Verstellen der Sitze oder auch zum
20 elektrischen Beheizen der Sitze benötigt wird. Ferner ist es wünschenswert, die Batterieleistung über die Lebensdauer der Batterie möglichst auf einem konstanten hohen Niveau zu halten, da zunehmend auch sicherheitsrelevante Funktionseinheiten wie Lenkung und Bremsen elektrisch gesteuert und betätigt werden. Unter Batterieleistung wird nachfolgend die Kapazität
25 der Batterie sowie die Fähigkeit der Batterie zur Stromabgabe bzw. zur Stromaufnahme verstanden. Die Batterieleistung wird von verschiedenen, dem Fachmann bekannten Faktoren beeinflusst.

Aus dem Stand der Technik sind verschiedene Maßnahmen bekannt, um
30 die Leistung einer Batterie mit einem flüssigen Elektrolyten, wie z. B. einer Blei-Säure-Batterie, zu erhöhen. Ein besonderes Problem bei Blei-Säure-Batterien ist die sogenannte Stratifikation der Säure, d. h. die Säurekonzentration ist bezüglich der Elektrodenfläche nicht gleichmäßig. Das bewirkt,

daß die Elektroden an Stellen, an denen die Säurekonzentration zu hoch ist, korrodieren, so daß sich die Lebensdauer der Batterie vermindert, und an den Elektrodenstellen, an denen die Säurekonzentration zu gering ist, erreicht die Batterie nicht ihre volle Leistung.

5

Daher sind unterschiedliche Vorrichtungen und Verfahren entwickelt worden, um den Elektrolyten umzuwälzen, damit die Säurekonzentration in allen Volumenabschnitten der Batterie gleich groß ist. Bei stationären Batterien wird z. B. Luft in den Elektrolyten eingeblasen. Für Fahrzeugbatterien sind
10 Elektrolytdurchmischungs Vorrichtungen bekannt, die als hydrostatische Pumpen bezeichnet werden. Diese Vorrichtungen sind nur bei sich bewegend
enden Fahrzeugen wirksam, da sie Brems- und Beschleunigungsvorgänge in Verbindung mit der Massenträgheitskraft des flüssigen Elektrolyten nutzen. Diese Technik ist dem Fachmann bekannt, so daß lediglich beispielhaft
15 auf die Dokumente US 4,963,444; US 5,096,787 und US 5,032,476 und DE 297 18 004.5 verwiesen wird.

Die Erfinder der vorliegenden Erfindung haben jedoch ermittelt, daß mit diesen aus dem Stand der Technik bekannten Vorrichtungen noch keine opti-
20 male Elektrolytdurchmischung erreichbar ist.

Die Aufgabe der Erfindung besteht in der Schaffung einer Flüssigelektrolytbatterie mit Elektrolytdurchmischung durch beschleunigte Bewegungen der Batterie, wobei die Elektrolytdurchmischung gegenüber dem Stand der
25 Technik verbessert werden soll. Gleichzeitig besteht der Bedarf nach einer besonders einfachen und kostengünstigen Lösung.

Die Aufgabe wird mittels einer Batterie nach Anspruch 1 gelöst, wobei die Batterie aufweist:

30

Ein Gehäuse mit Seitenwänden, einem Gehäuseboden und einer Abdeckung. Dieses Gehäuse bildet eine Batteriezelle. Häufig sind mehrere solcher Batteriezellen zu einer Batterie mit einem Mehrfachgehäuse zusammenge-

faßt. In dem vorzugsweise rechteckigen Gehäuse sind die plattenförmigen Elektroden angeordnet, die von dem Flüssigelektrolyt bedeckt sind.

5 Zum Umwälzen des Elektrolyts bei einer positiven oder negativen Beschleunigung der Batterie in einer Vorzugsrichtung ist eine Flüssigelektrolyt-Umwälzvorrichtung vorgesehen, die nachfolgende Merkmale aufweist:

Parallel zu den senkrechten Kanten der Elektroden ist je eine Strömungskanalplatte beabstandet angeordnet, so daß zwischen der jeweiligen Batterie-
10 gehäusewand und der Strömungskanalplatte je ein Strömungskanal ausgebildet ist.

Wie im Ausführungsbeispiel noch näher erläutert, wird bei einer Beschleunigung der Batterie in der vorbestimmten Richtung der Elektrolyt durch den
15 Strömungskanal nach oben gedrückt. Das Ende des Strömungskanals ist ein Ausströmschlitz, an den sich oberhalb des Elektrolytpegelstandes je eine näherungsweise waagerechte oder leicht zur Mitte der Batterie geneigte Ablaufplatte anschließt, über die der ausströmende Elektrolyt abläuft, so daß ein Elektrolytkreislauf entsteht. Erfindungsgemäß weisen die Ablaufplatten
20 über ihre gesamte Fläche Durchbrüche auf, durch die der Elektrolyt ablaufen kann.

Nach Anspruch 2 sind die Durchbrüche hinsichtlich ihrer Größe und Verteilung so angeordnet, daß sich der ablaufende Elektrolyt nahezu gleichmäßig
25 auf der Elektrolytoberfläche verteilt. Die konkrete Dimensionierung kann der Fachmann sowohl an Hand einiger Versuche ermitteln oder mit Hilfe von bekannter Software zur Berechnung von strömungsmechanischen Vorgängen berechnen.

30 Nach Anspruch 3 sind die Durchbrüche auf der Oberseite der Ablaufplatte mit geradlinigen Kanälen verbunden. Diese Weiterbildung der Erfindung gewährleistet die weitgehend gleichmäßige Verteilung des Elektrolyten auch

dann, wenn das Fahrzeug Schlingerbewegungen ausführt. Darunter ist folgendes zu verstehen:

Das Elektrolytvolumen, das sich gerade auf der Ablaufplatte befindet, wird
5 durch Schlingerbewegungen des Fahrzeugs in eine nicht vorhersehbare Richtung gedrängt. Dadurch kommt es auf der Ablaufplatte zu einer ungleichmäßigen Ausbreitung der Elektrolytwelle. Mittels der Kanäle wird diese ungleichmäßige Ausbreitung weitgehend vermieden, so daß der Elektrolyt auch bei Schlingerbewegungen in seiner Kanalbahn gehalten wird
10 und gradlinig und gleichmäßig abläuft. Die Kanäle sind wenigstens 0,2 mm tief. Eine Tiefe von ca. 0,5 bis 1 mm ist optimal. Wenn die Kanäle noch tiefer ausgebildet werden, bringt das keinen weiteren Vorteil. Es ist nur zu beachten, daß die Dicke der Ablaufplatte an die Kanaltiefe angepaßt sein muß.

15

Weitere Maßnahmen und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung der Ausführungsbeispiele in Verbindung mit den beigelegten schematischen Zeichnungen.

- 20 Fig. 1 zeigt eine seitliche Schnittansicht und eine Detaildraufsicht einer ersten Ausführungsform der Erfindung.
- Fig. 2 zeigt eine seitliche Schnittansicht und eine Detaildraufsicht einer zweiten Ausführungsform der Erfindung.
- Fig. 3 zeigt einen leeren Batteriekasten nach dem Stand der Technik.

25

Die nachfolgende Erläuterung der Erfindung beginnt mit dem Stand der Technik aus Fig. 3, da dadurch die Erfindung leichter verständlich wird.

Die Fig. 3 zeigt einen Batteriekasten mit 6 Zellen. Alle nachfolgenden Erläuterungen beziehen sich auf eine einzige Zelle, wobei die Zelle in Fig. 1 und 2
30 von der Richtung aus dargestellt ist, die in Fig. 3 mit dem Bezugszeichen 1c bezeichnet ist.

Die Figur 1 zeigt eine seitliche Schnittansicht einer ersten Ausführungsform der Erfindung.

Ein Batteriegehäuse mit Seitenwänden 1a, 1b, einem Gehäuseboden 1e und einer Abdeckung enthält senkrecht stehende Plattenelektroden 2 und einen flüssigen Elektrolyt 3. Dieses Gehäuse bildet eine Batteriezelle. Meist sind mehrere solcher Batteriezellen zu einer Batterie in einem Mehrfachgehäuse zusammengefaßt. Der Pegelstand des Elektrolyten 3 ist mit 3a gekennzeichnet.

10

Parallel zu den senkrechten Kanten der Plattenelektroden 2 ist je eine Strömungskanalplatte 4a und 4b so angeordnet, so daß zwischen der jeweiligen Batteriegehäusewand 1a, 1b und der Strömungskanalplatte 4a, 4b je ein Strömungskanal 5a, 5b ausgebildet ist.

15

Am oberen Ende jeder Strömungskanalplatte 4a, 4b ist je eine waagerechte oder leicht zur Gehäusemitte geneigte Ablaufplatte 6a, 6b vorgesehen, wobei die Ablaufplatte wenige Millimeter über dem Elektrolytpegel 3a angeordnet ist.

20

Bei einer Beschleunigung der Batterie in einer vorbestimmten Richtung wird der Elektrolyt 3 durch einen der Strömungskanäle 5a oder 5b nach oben gedrückt. Erfindungsgemäß weisen die Ablaufplatten 6a, 6b innerhalb ihrer gesamten Fläche Durchbrüche 7 auf, durch die der Elektrolyt ablaufen kann.

25

So vermischt sich die untere schwerere Säure mit der oberen leichteren Säure, so daß eine Säureschichtung, eine sogenannte Säurestratifikation vermieden werden kann. Mittels dieser Durchbrüche 7 wird erreicht, daß der über die Ablaufplatten 6a, 6b ablaufende Elektrolyt sich nahezu gleichmäßig über die gesamte Elektrolytoberfläche verteilt, so daß es bei der Durchmischung nicht zu toten Zonen kommt, d. h. zu Bereichen, die nur wenig oder nicht durchmischt werden.

30

Aus der Ansicht A-A ist erkennbar, daß die Durchbrüche 7 als runde Löcher ausgebildet sind, die zur Mitte des Gehäuses immer größer werden. Wenn z. B. der Elektrolyt im linken Strömungskanal 5a nach oben schwappt, bildet sich am Ende des Strömungskanals eine kleine Flüssigkeitswelle, die nach
5 rechts abläuft und durch den geschwungenen Pfeil symbolisch dargestellt ist. Eine erste Volumenmenge läuft durch die erste Lochreihe nach unten ab. Dadurch ist das Volumen der Flüssigkeitswelle etwas vermindert. Um zu ermöglichen, daß bei der zweiten Lochreihe die gleiche Volumenmenge abläuft, müssen diese Löcher etwas größer sein. Die gleichen Betrachtungen
10 gelten für die nächste Lochreihe und für den rechten Strömungskanal 5b, so daß auf eine Beschreibung verzichtet werden kann.

Es ist dem Fachmann klar, daß die Durchbrüche 7 unterschiedliche Formen und Größen aufweisen können. Es bedarf daher keiner erfinderischen Tätigkeit, geeigneten Formen und Größen für die Durchbrüche und deren er-
15 forderliche Anordnung zu ermitteln, wenn der Fachmann dazu die technische Lehre des Patentanspruchs 1 anwendet.

Die Fig. 2 zeigt eine seitliche Schnittansicht einer zweiten Ausführungsform der Erfindung, bei der die Durchbrüche 7 mit geradlinigen Kanälen 8 verbinden
20 sind. Die Kanäle sind wenigstens 0, 2 mm tief. Diese Weiterbildung der Erfindung gewährleistet die weitgehend gleichmäßige Verteilung des Elektrolyten auch dann, wenn das Fahrzeug Schlingerbewegungen ausführt, denn das Elektrolytvolumen, das sich gerade auf der Ablaufplatte befindet,
25 wird durch Schlingerbewegungen des Fahrzeugs in eine vorbestimmte Richtung gedrängt. Dabei würde es zu einem ungleichmäßigen Abfließen kommen. Die Kanäle bewirken jedoch, daß der Elektrolyt auch bei Schlingerbewegungen in seiner Bahn bleibt und gleichmäßig abläuft.

30 Insgesamt ist festzustellen, daß der Elektrolytkreislauf bei der Erfindung wesentlich verbessert wurde, so daß nunmehr auch dann eine gute Durchmischung eintritt, wenn die Batterie nicht oder nicht ausschließlich in ihrer Vorzugsrichtung beschleunigt wird, in der ein besonders ausgeprägtes

Schwappen des Elektrolyts auftritt, sondern eine ausreichende Durchmischung auch dann auftritt, wenn die Batterie quer zur Vorzugsrichtung eingebaut ist, so daß das gewünschte Schwappen des Elektrolyts vorzugsweise bei Kurvenfahrten auftritt.

5

An Hand der beschriebenen Ausführungsformen der Erfindung kann der Fachmann die technische Lehre der Erfindung vollständig entnehmen. Es ist klar, daß diese Ausführungsformen durch den Fachmann unter Nutzung der erfindungsgemäßen Lehre weiterentwickelt und modifiziert oder kombiniert werden können.

10

15

20

25

30

5

Ansprüche

- 10 1. Batterie mit flüssigem Elektrolyt, die aufweist:
- ein Gehäuse (1) mit Seitenwänden (1a, 1b, 1c, 1d), einem Gehäuseboden (1e) und einer Abdeckung,
 - Elektroden (2), die senkrecht stehend in dem Gehäuse (1) angeordnet sind,
 - 15 - einen Flüssigelektrolyt (3), dessen Pegelstand (3a) in dem Gehäuse (1) bis über die Oberkante (2a) der Elektroden (2) reicht und
 - eine Flüssigelektrolyt-Umwälzvorrichtung, die nachfolgende Merkmale aufweist:
 - parallel zu den senkrechten Kanten der Elektroden (2) ist je eine
 - 20 Strömungskanalplatte (4a, 4b) angeordnet, die zwischen sich und den Batteriewänden (1a, 1b) einen links- und rechtsseitigen Strömungskanal (5a, 5b) ausbildet ,
 - oberhalb des Pegelstandes (3a) ist je eine Ablaufplatte (6a, 6b) mit dem oberen Endabschnitt der Strömungskanalplatte (4a, 4b) verbunden,
 - 25 über die der nach oben ausströmende Elektrolyt (3) abläuft,
- dadurch gekennzeichnet, daß**
- die Ablaufplatten (6a, 6b) Durchbrüche (7) aufweisen, die über die gesamte Oberfläche der Ablaufplatten (6a, 6b) verteilt sind.
- 30 2. Batterie nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Durchbrüche (7) hinsichtlich ihrer Größe und Verteilung so geformt und angeordnet

sind, daß der ablaufende Elektrolyt **(3)** sich nahezu gleichmäßig auf der Elektrolytüberfläche **(3a)** verteilt.

3. Batterie nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Durchbrüche **(7)** mit geradlinigen Kanälen **(8)** verbunden sind.

10

15

20

25

30

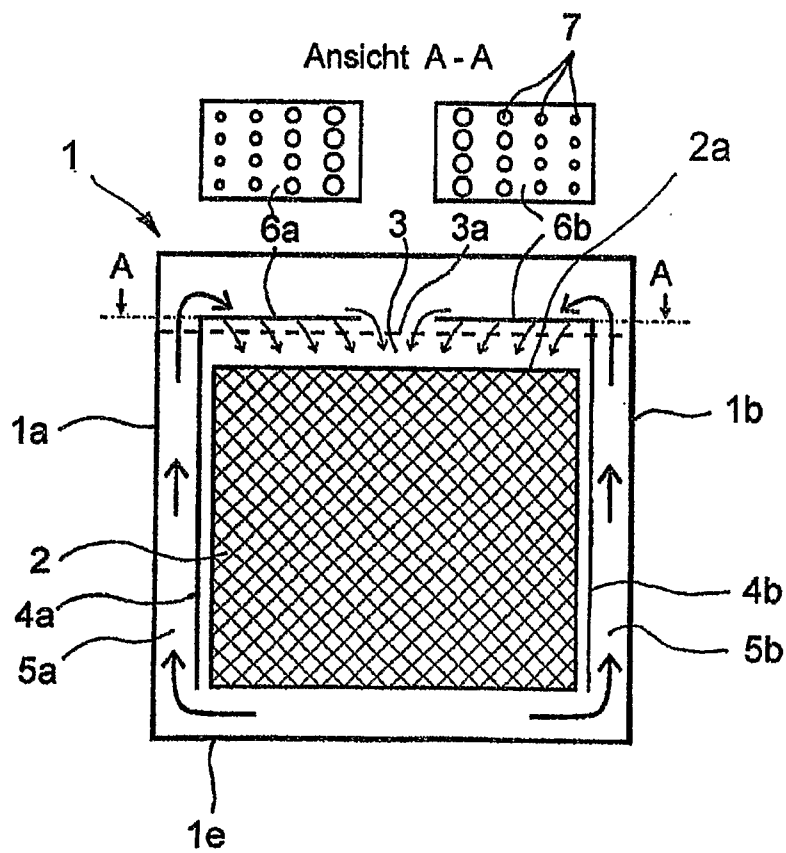


Fig. 1

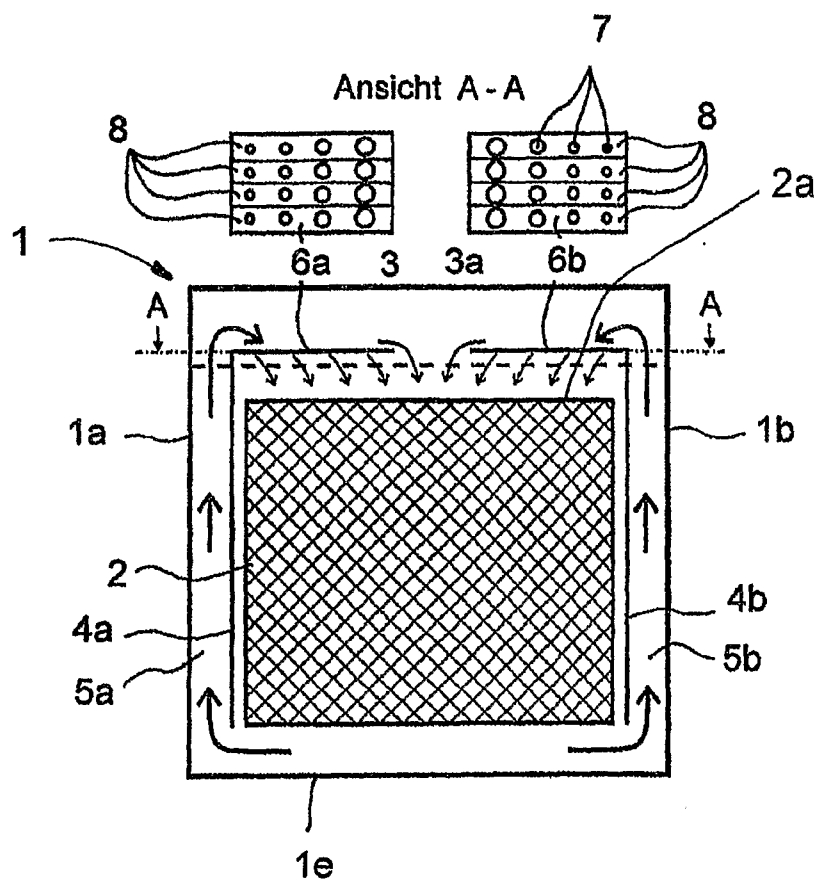


Fig. 2

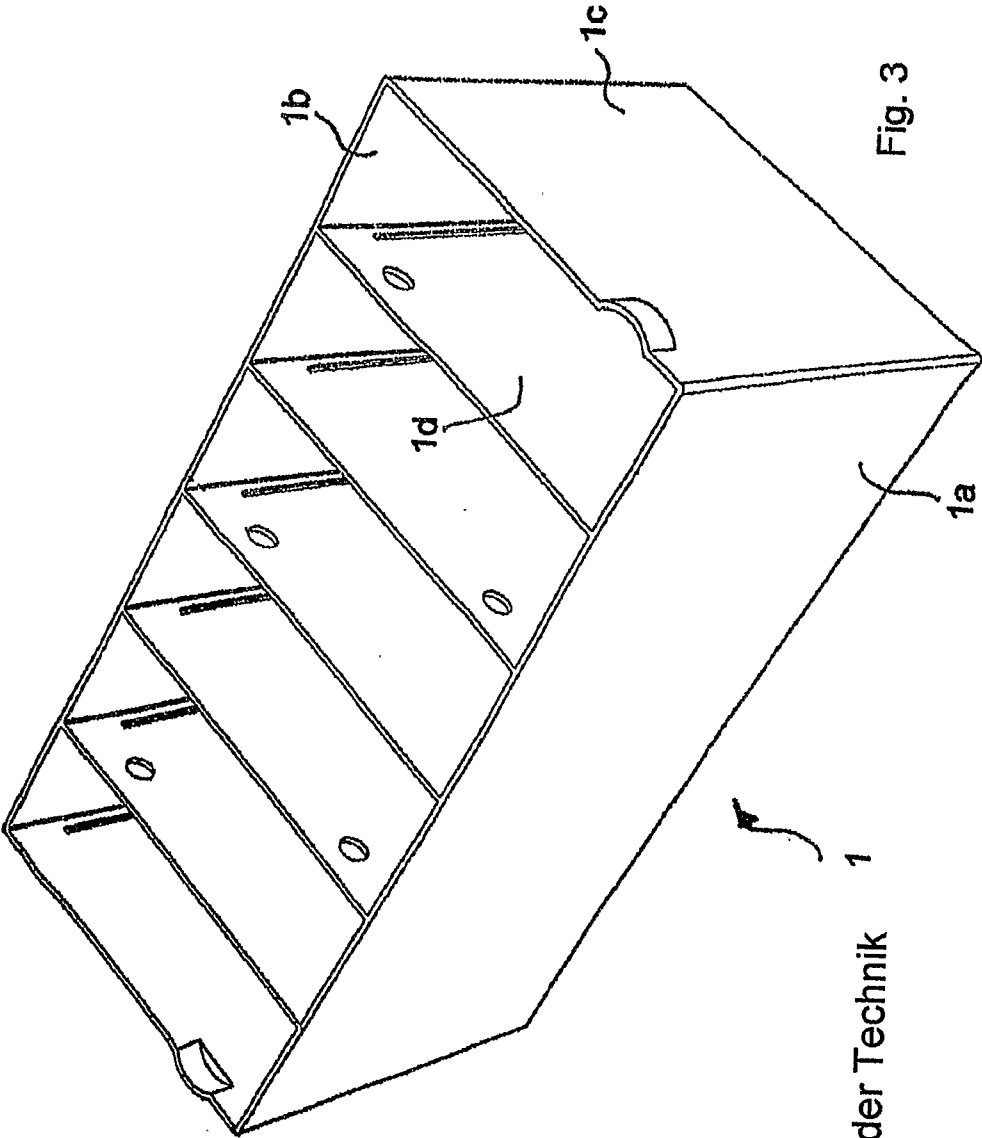


Fig. 3

Stand der Technik

1