

(12)

Patentschrift

(21) Anmeldenummer: A 50292/2012
 (22) Anmeldetag: 24.07.2012
 (45) Veröffentlicht am: 15.06.2017

(51) Int. Cl.: **H01M 2/10** (2006.01)
H01M 10/647 (2014.01)
H01M 10/6557 (2014.01)
H01M 10/613 (2014.01)

(56) Entgegenhaltungen:
 DE 102010013025 A1
 EP 2200109 A2
 EP 2337112 A1
 US 2001031392 A1
 WO 2011057815 A1

(73) Patentinhaber:
 AVL List GmbH
 8020 Graz (AT)

(72) Erfinder:
 Kores Markus Ing.
 8075 Hart bei Graz (AT)
 Michelitsch Martin
 8062 Kumberg (AT)

(74) Vertreter:
 BABELUK MICHAEL DIPLO.ING. MAG.
 WIEN (AT)

(54) Batterie

(57) Die Erfindung betrifft eine Batterie, insbesondere Sekundärbatterie, mit zumindest einem Zell- oder Modulträger (1), mit welchem zumindest eine Batteriezelle (2) oder zumindest ein aus mehreren gestapelten Batteriezellen (2) bestehender Batteriemodul (20) thermisch verbunden ist, wobei der Zell- oder Modulträger (1) zumindest einen Kühlkanal (3) aufweist. Um auf möglichst einfach herzustellende Weise eine zuverlässige Kühlung des Batteriemoduls bei geringer Fehleranfälligkeit zu ermöglichen, ist vorgesehen, dass der Zell- oder Modulträger (1) nur einen Kühlkanal (3) aufweist, wobei dieser Kühlkanal (3) einen Eintritt (5) und einen Austritt (6) aufweist, und wobei der Kühlkanal (3) im selben Gussvorgang wie der Zell- oder Modulträger (1) in diesen eingegossen ist.

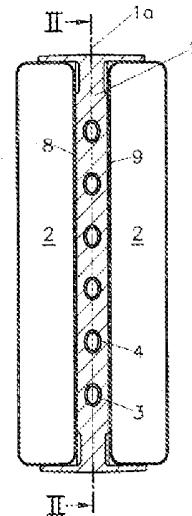


Fig.1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Batterie, insbesondere Sekundärbatterie, mit zumindest einem Zell- oder Modulträger, mit welchem zumindest eine Batteriezelle oder zumindest ein aus mehreren gestapelten Batteriezellen bestehender Batteriemodul thermisch verbunden ist, wobei der Zell- oder Modulträger zumindest einen Kühlkanal aufweist.

[0002] Die DE 10 2008 061 755 A1 beschreibt eine Halte- und Kühlungsvorrichtung für zumindest eine Energiespeichereinheit, wobei die Halte- und Kühlungsvorrichtung eine Mehrzahl von daran stoffschlüssig befestigten Kühlblechen aufweist. Die stoffschlüssige Verbindung ist dabei durch Verlöten oder Verschweißen der Kühlungsgrundplatte mit den Kühlblechen hergestellt, so dass eine metallische Verbindung zwischen der Kühlungsgrundplatte und den Kühlblechen ausgebildet ist. Zur Kühlung der Kühlungsgrundplatte sind angelötete oder innenliegende Kühlrohre vorgesehen. Problematisch ist dabei die zuverlässige thermische Anbindung der Wärmeableitbleche an die Kühlplatte.

[0003] Aus der WO 2011/076 940 A1 ist ein Akkumulator mit mehreren benachbart angeordneten spannungserzeugenden Zellen bekannt, zwischen welchen I- bzw. H-förmige Zwischenelemente angeordnet sind. In einer weiteren Ausführungsvariante werden plattenförmige Zwischenelemente geoffenbart, die samt den Zellen in einem Tragelement angeordnet sind. Die Zwischenelemente weisen Rippen auf, zwischen denen Kanäle zur Führung eines Wärmeträgers ausgebildet sind.

[0004] Die US 2006/0115 719 beschreibt ein Batteriemodul mit benachbart aneinander zwischen zwei Endplatten gereihten Batterieeinheiten, wobei die Endplatten durch Spannschrauben miteinander verbunden sind. Zwischen den Batterieeinheiten sind Abstandsplatten mit Hohlräumen angeordnet.

[0005] Die EP 1 117 138 A1 zeigt eine Batteriepackung mit modularen prismatischen Batteriemodulen, welche parallel zueinander angeordnet sind, wobei parallel zueinander angeordnete Kühlkanäle durch Abstandsplatten zwischen den Batteriemodulen gebildet werden. In einer Ausführung werden die Kühlkanäle durch in die Abstandsplatte eingeförmte geschlossene quadratische Kanäle gebildet, welche in einem Strangpress- oder Strangziehvorgang hergestellt sind. Dabei weist jede Abstandsplatte eine Vielzahl an parallelen geraden Kühlkanälen auf, an den Enden jedes Kühlkanals ist jeweils ein Eintritt und ein Austritt für das Kühlmedium angeordnet. Damit ergibt sich eine Vielzahl von möglichen Undichtheiten, was die Fehleranfälligkeit erhöht.

[0006] Die DE 10 2010 013 025 A1 zeigt eine Batterie mit einer in einem Batteriegehäuse angeordneten Kühlplatte mit einer in der Kühlplatte angeordneten und für ein Wärmeleitmedium durchströmmbaren Kanalstruktur, wobei die Batterie mehrere miteinander verschaltete Einzelzellen aufweist, die mit der Kühlplatte wärmeleitend verbunden sind. Die Kühlplatte weist nutenförmige Ausformungen auf, in welchen ein Kühlrohr kraft- und/oder formschlüssig gehalten ist. Das Kühlrohr ist in der Kühlplatte mit einer wärmeleitenden Vergussmasse vergossen, um eine größtmögliche Wärmeübergangsfläche zu ermöglichen, wofür zusätzliche Fertigungsschritte erforderlich sind.

[0007] Die EP 2 200 109 A2 beschreibt eine Halte- und Kühleinrichtung für eine Energiespeichereinheit, welche eine Kühlungsgrundplatte mit einer Mehrzahl an daran befestigten Haltelementen aufweist. Zwei Haltelemente bilden dabei jeweils eine Aufnahmetasche für eine Energiespeichereinheit. Mittels eines Federelementes wird kraftschlüssig eine thermische Verbindung zwischen der Energiespeichereinheit und dem Haltelement hergestellt.

[0008] Aus der EP 2 337 112 A ist eine Batteriepackung mit einem Batteriemodul für zumindest eine Batteriezelle bekannt, wobei zur Lagerung des Batteriemoduls ein Tragrahmen eingesetzt wird. Der Batteriemodul wird mittels eines Seils auf dem Tragrahmen befestigt.

[0009] Die US 2001/031 392 A1 offenbart einen Befestigungsrahmen für Batteriemodule, wobei der Befestigungsrahmen mehrere Öffnungen aufweist, in welche die Batteriemodule eingesteckt

werden können. Im Befestigungsrahmen sind mäanderartig geformte Kühlkanäle vorgesehen.

[0010] Die WO 2011/057815 A1 beschreibt ein Batteriegehäuse zur Aufnahme von elektro-chemischen Energiespeichereinrichtungen, welche eine Vielzahl an durch eine Zwischenwand voneinander getrennten Zellfächern aufweist. Die Zellfächer sind durch aus einem Strang-gussprofil hergestellte Zellenfachelemente gebildet, wobei in zumindest einem Zellenfachelement mehrere Durchströmungskanäle angeordnet sind. Die Durchströmungskanäle können dabei auch in den Zwischenwänden liegen.

[0011] Aufgabe der Erfindung ist es, diese Nachteile zu vermeiden und eine bestmögliche thermische Konditionierung der Batteriezellen bei geringer Störanfälligkeit zu ermöglichen.

[0012] Erfindungsgemäß wird dies dadurch erreicht, dass der Zell- oder Modulträger nur einen Kühlkanal aufweist, wobei dieser Kühlkanal einen Eintritt und einen Austritt aufweist, und wobei der Kühlkanal im selben Gussvorgang wie der Zell- oder Modulträger in diesen eingegossen ist.

[0013] Eine besonders geringe Störanfälligkeit wegen Undichtheit kann erreicht werden, wenn der Eintritt- und Austritt auf der gleichen Schmalseite des Zell- oder Modulträger angeordnet sind. Die Fehleranfälligkeit wird besonders günstig dadurch beeinflusst, dass jeder Zell- oder Modulträger einstückig ausgebildet ist. Der Zell- oder Modulträger sollte aus einem gut wärmeleitfähigem Material, beispielsweise Metall, vorzugsweise aus Aluminium, bestehen. Um Kriechströme oder Kurzschlüsse zu vermeiden, ist es zweckmäßig, den Zell- oder Modulträger elektrisch zu isolieren, wobei die Oberfläche des Zell- oder Modulträgers beispielsweise lackiert, pulverbeschichtet oder foliert werden kann.

[0014] Der Kühlkanal kann dabei durch einen eingelegten Gusskern gebildet sein, welcher dann den Wasserraum formt. Alternativ dazu ist es auch möglich, den Kühlkanal durch ein umgossenes Rohr, vorzugsweise aus Metall, beispielsweise aus Aluminium, Kupfer oder Stahl, zu bilden.

[0015] Der Einlass und Auslass des Kühlkanals jedes Zell- oder Modulträgers ist mit einem Einlasssammelkanal bzw. einem Auslasssammelkanal strömungsverbunden. Die Kühlkanäle von zumindest zwei Zell- oder Modulträger sind durch den Einlasssammelkanal und den Auslasssammelkanal miteinander strömungsverbunden.

[0016] Eine besonders effektive Kühlung wird erreicht, wenn der Kühlkanal zwischen einem Eintritt und einem Austritt in mehreren Zügen mäanderartig geführt ist, wobei vorzugsweise der Kühlkanal zumindest eines Zell- oder Modulträger mehrere im Wesentlichen parallel zueinander angeordnete Züge aufweist.

[0017] Um eine hohe Struktursteifigkeit zu erzielen, ist es vorteilhaft, wenn zumindest ein Zell- oder Modulträger einen I-, C-, Doppel C-, Doppel-T oder H-förmigen Querschnitt aufweist.

[0018] Je nach Anwendungsfall kann auf einer Seite des Zell- oder Modulträgers zumindest eine Batteriezelle, vorzugsweise zumindest ein Batteriemodul, oder aber auch beidseits des Zell- oder Modulträgers jeweils zumindest eine Batteriezelle, vorzugsweise jeweils zumindest ein Batteriemodul, befestigt sein. Die an verschiedenen Seiten des Zell- oder Modulträgers angeordneten Batteriezellen bzw. Batteriemodule können gegebenenfalls auch versetzt zueinander angeordnet sein. Bei bestimmten Anwendungsfällen kann auch vorteilhaft sein, wenn der Zell- oder Modulträger in seiner Längserstreckung zumindest einmal, vorzugsweise zumindest zweimal abgewinkelt ist.

[0019] Eine hoher Grad an struktureller Steifigkeit des Gesamtsystems lässt sich erzielen, wenn zumindest zwei vorzugsweise parallel mit Abstand zueinander angeordnete Zell- oder Modulträger durch zumindest ein stirnseitiges Verbindungselement, vorzugsweise durch zwei an einander abgewandten Schmalseiten des Zell- oder Modulträgers angeordnete Verbindungs-elemente, miteinander mechanisch verbunden sind.

[0020] Eine Batteriezelle oder ein Verbund (Batteriemodul) aus mehreren solcher Zellen kann möglichst einfach und stabil mit dem Zell- oder Modulträger verbunden werden, wenn die Batteriezellen mit dem Zell- oder Modulträger verklebt, verschraubt oder durch Clips miteinander

verbunden werden.

[0021] Die Erfindung wird im Folgenden anhand der Fig. näher erläutert.

[0022] Es zeigen

- [0023]** Fig. 1 einen Zell- oder Modulträgers einer erfindungsgemäßen Batterie in einem Schnitt gemäß der Linie I-I in Fig. 2,
- [0024]** Fig. 2 den Zell- oder Modulträger in einem Schnitt gemäß der Linie II-II in Fig. 1, und
- [0025]** Fig. 3 bis 6 Batterien mit verschiedenen Anordnungen von Zell- und Modulträgern.

[0026] Fig. 1 zeigt einen im wesentlichen I- bzw. H-förmigen Zell- oder Modulträger 1 einer Batterie, mit beidseits des Zell- oder Modulträgers 1 angeordneten Batteriezellen 2, welche beispielsweise durch Metal-Can- oder Pouchzellen gebildet sein können, oder Batteriemodulen 20, welche aus mehreren hintereinander bzw. aufeinander gestapelten Batteriezellen 2 bestehen. Der Zell- oder Modulträger 1 besteht beispielsweise aus Aluminium und weist einen Kühlkanal 3 auf, welcher durch ein vorgeformtes und in den Zell- oder Modulträger 1 eingelegtes und umgossenes Rohr 4, beispielsweise aus Kupfer, Aluminium oder Stahl, gebildet ist. Alternativ dazu kann der Kühlkanal 3 (Träger samt Hohlraum) auch durch ein verlorenes Kernmodell (zum Beispiel Sandkern) gebildet sein.

[0027] Der in der Symmetrieebene 1a des Zell- oder Modulträgers 1 angeordnete Kühlkanal 3 erstreckt sich zwischen dem Eintritt 5 und dem Austritt 6 mäanderförmig im Zell- oder Modulträger 1 in mehreren parallelen Zügen 7. Eintritt 5 und Austritt 6 sind auf der gleichen Schmalseite 1b des Zell- oder Modulträger 1 angeordnet. Dadurch wird die Gefahr für Undichtheiten möglichst klein gehalten.

[0028] Insbesondere bei Zell- oder Modulträgern 1 mit C-Profil können Batteriezellen 2 oder Batteriemodule 20 nur auf einer Stirnseite 8 des Zell- oder Modulträgers 1 angeordnet sein.

[0029] Bei Zell- oder Modulträger 1 mit I-Profil bzw. H- Profil (bzw. Doppel C oder Doppel-T-Profil) können auf beiden einander abgewandten Stirnseiten 8, 9 des Zell- oder Modulträgers 1 jeweils zumindest eine Batteriezelle 2 (Fig. 1) oder zumindest ein Batteriemodul 20 (Fig. 3 bis 6) angeordnet sein.

[0030] Die Fig. 3 bis 6 zeigen Möglichkeiten der modularen Erweiterbarkeit innerhalb einer gesamten Batterie.

[0031] Wie Fig. 4 zeigt, können auch mehrere Batteriemodule 20 traubenförmig beidseits des Zell- oder Modulträgers 1 nebeneinander angeordnet sein. Je nach den baulichen Gegebenheiten, beispielsweise in einem Fahrzeug, kann der Zell- oder Modulträger 1 - angepasst an die Fahrzeugform - ein- oder zweifach abgewinkelt sein, wobei auch ein Versatz von auf unterschiedlichen Seiten angeordneten Batteriemodulen von Vorteil sein kann.

[0032] Weiters können zwei oder mehrere parallel zueinander angeordnete Zell- oder Modulträger 1 an ihren einander abgewandten Schmalseiten 1c, 1d durch struktursteife Verbindungs-elemente 10 mechanisch miteinander verbunden sein, wodurch sich eine hohe strukturelle Versteifung des Gesamtsystems ergibt (Fig. 6).

[0033] Der Zell- oder Modulträger 1 besteht aus einem gegossenen Rohteil, welcher im Inneren einen Kühlkanal 3 zur Flüssigkühlung aufweist. Er hat die Aufgabe, die Batteriezellen 2 bzw. Batteriemodule 20 zu positionieren, zu fixieren und zu temperieren (kühlen/heizen). Die Batteriezellen 2 sollen dabei möglichst flächig auf dem Träger aufliegen, um einen guten Wärmeübergang zu schaffen. Zell- oder Modulträger 1 und Batteriezellen 2 bzw. Batteriemodule 20 können zum Beispiel mittels Verkleben, Verschrauben oder durch Clips miteinander verbunden werden.

[0034] Der Zell- oder Modulträger 1 wird mittels Gießen eines thermisch gut leitenden, sowie mechanisch stabilen Materials wie etwa Aluminium in eine definierte Form hergestellt. Durch

das I- oder H-Profil ergibt sich eine hohe Biegesteifigkeit. Die Kühlkanäle 3 werden bereits beim Gießvorgang des Zell- oder Modulträgers 1 hergestellt. Zell- oder Modulträger 1 und Kühlkanäle 3 sind in einem Teil ausgeführt und nicht voneinander trennbar. Die kompakte Einheit von Zellkühlung und Zellfixierung ermöglicht geringes Gewicht und eine einfache Herstellbarkeit großer Stückzahlen.

[0035] Die Zell- oder Modulträger 1 mit eingegossenem Kühlkanal 3 ermöglichen eine gute Gleichverteilung der Temperaturen der einzelnen Batteriezellen 2. Die großen Kontaktflächen zwischen Batteriezellen 2 und Zell- oder Modulträger 1 erlauben einen besonders guten Wärmeübergang.

[0036] Um Kurzschlüsse und Kriechströme zu vermeiden, kann der Zell- oder Modulträger 1 elektrisch isoliert sein (zum Beispiel mittels Lackieren, Pulverbeschichten, Folieren, Tauchen, etc.).

Patentansprüche

1. Batterie, insbesondere Sekundärbatterie, mit zumindest einem Zell- oder Modulträger (1), mit welchem zumindest eine Batteriezelle (2) oder zumindest ein aus mehreren gestapelten Batteriezellen (2) bestehender Batteriemodul (20) thermisch verbunden ist, wobei der Zell- oder Modulträger (1) zumindest einen Kühlkanal (3) aufweist, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Zell- oder Modulträger (1) nur einen Kühlkanal (3) aufweist, wobei dieser Kühlkanal (3) einen Eintritt (5) und einen Austritt (6) aufweist, und wobei der Kühlkanal (3) im selben Gussvorgang wie der Zell- oder Modulträger (1) in diesen eingegossen ist.
2. Batterie nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Eintritt (5) und der Austritt (6) auf der gleichen Schmalseite (1b) des Zell- oder Modulträgers (1) angeordnet sind.
3. Batterie nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass der vorzugsweise in einer Symmetrieebene (1a) des Zell- oder Modulträgers (1) angeordnete Kühlkanal (3) zwischen einem Eintritt (5) und einem Austritt (6) in mehreren Zügen (7) mäanderartig geformt ist.
4. Batterie nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass jeder Zell- oder Modulträger (1) einstückig ausgebildet ist.
5. Batterie nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Kühlkanal (3) durch einen eingelegten Gusskern gebildet ist.
6. Batterie nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Kühlkanal (3) durch ein umgossenes Rohr (4), vorzugsweise aus Metall, gebildet ist.
7. Batterie nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Kühlkanal (3) zumindest eines Zell- oder Modulträgers (1) mehrere im Wesentlichen parallel zueinander angeordnete Züge (7) aufweist.
8. Batterie nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Zell- oder Modulträger (1) zumindest teilweise aus Metall, vorzugsweise aus Aluminium, besteht.
9. Batterie nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass zumindest ein Zell- oder Modulträger (1) einen I-, C-, Doppel C-, Doppel-T oder H-förmigen Querschnitt aufweist.
10. Batterie nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass auf einer Stirnseite (8, 9) des Zell- oder Modulträgers (1) zumindest eine Batteriezelle (2), besonders vorzugsweise zumindest ein Batteriemodul (20), befestigt ist.
11. Batterie nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass beidseits des Zell- oder Modulträgers (1) jeweils zumindest eine Batteriezelle (2), besonders vorzugsweise jeweils zumindest ein Batteriemodul (20), befestigt ist.
12. Batterie nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass die an verschiedenen Seiten des Zell- oder Modulträgers (1) angeordneten Batteriezellen (2) bzw. Batteriemodule (20) versetzt zueinander angeordnet sind.
13. Batterie nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet**, dass zumindest zwei vorzugsweise parallel mit Abstand zueinander angeordnete Zell- oder Modulträger (1) durch zumindest ein stirnseitiges Verbindungselement (10), vorzugsweise durch zwei an einander abgewandten Schmalseiten (1c, 1d) des Zell- oder Modulträgers (1) angeordnete Verbindungselemente (10), miteinander mechanisch verbunden sind.
14. Batterie nach einem der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Zell- oder Modulträger (1) in seiner Längserstreckung zumindest einmal, vorzugsweise zumindest zweimal abgewinkelt ist.

15. Batterie nach einem der Ansprüche 1 bis 14, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Zell- oder Modulträger (1) elektrisch isoliert ist, wobei vorzugsweise die Oberfläche des Zell- oder Modulträgers (1) in einem Lackier-, Pulverbeschichtungs-, Folier- oder Tauchverfahren elektrisch isoliert ist.

Hierzu 2 Blatt Zeichnungen

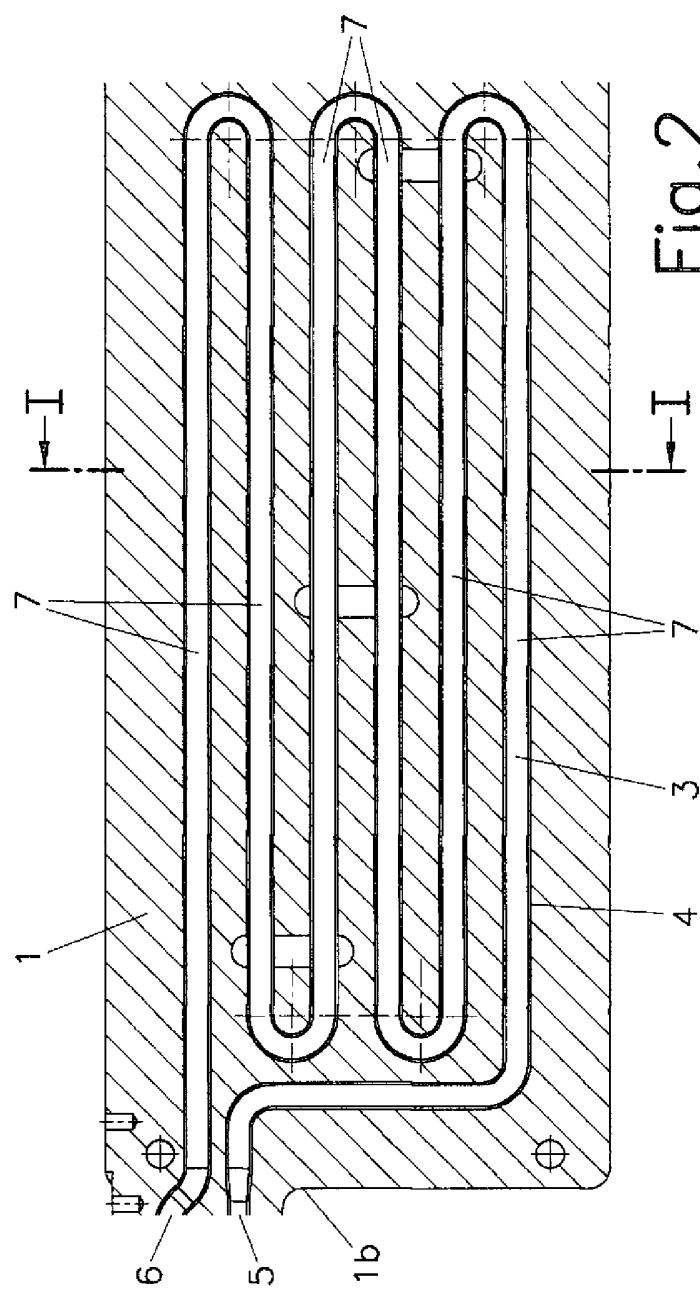


Fig. 2

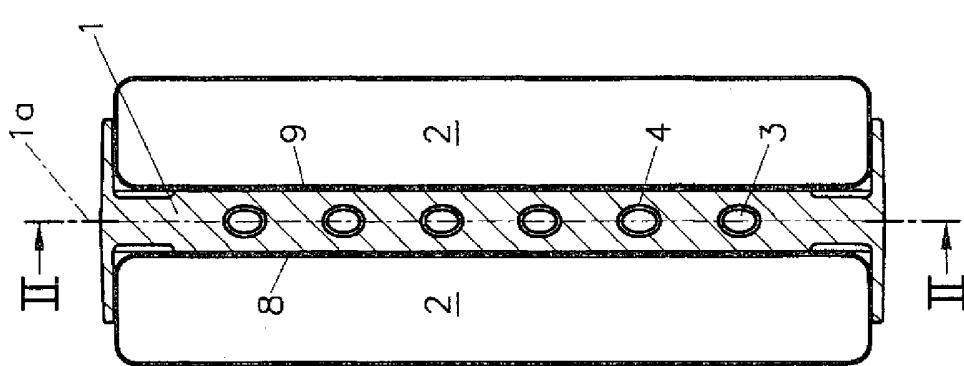


Fig. 1

