

(12) **Gebrauchsmusterschrift**

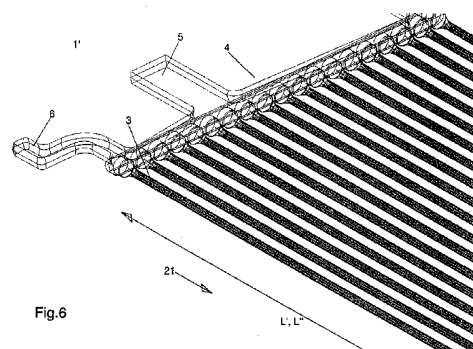
(21) Anmeldenummer: GM 170/2011
(22) Anmeldetag: 23.03.2011
(24) Beginn der Schutzdauer: 15.02.2012
(45) Veröffentlicht am: 15.04.2012

(51) Int. Cl. : **H01M 4/75** (2006.01)
H01M 4/76 (2006.01)
H01M 4/20 (2006.01)

(73) Gebrauchsmusterinhaber:
HADI MASCHINENBAU GES.M.B.H.
A-3300 AMSTETTEN (AT)

(54) **GITTERPLATTE MIT KANNELIERTEM STEG**

(57) Gitterplatte (1') einer Batteriezelle (18), wobei die Gitterplatte (1') mehrere stabförmige Stege umfasst, die an einer Kopfleiste (4) angeordnet sind und bevorzugt einen Querschnitt (14) mit einer kreisförmigen oder ovalen Einhüllenden aufweisen. Um die Oberfläche (16) mindestens eines Steges (3) zu optimieren sowie Material einzusparen ist vorgesehen, dass mindestens einer der Stege (3) mindestens eine Rille (12) entlang seiner Längsrichtung (21) aufweist.



AT 12 391 U1 2012-04-15

Wichtiger Hinweis:

Die in dieser Gebrauchsmusterschrift enthaltenen Ansprüche wurden vom Anmelder erst nach Zustellung des Recherchenberichtes überreicht (§ 19 Abs.4 GMG) und lagen daher dem Recherchenbericht nicht zugrunde. In die dem Recherchenbericht zugrundeliegende Fassung der Ansprüche kann beim Österreichischen Patentamt während der Amtsstunden Einsicht genommen werden.

Beschreibung

GITTERPLATTE MIT KANNELIERTEM STEG

GEBIET DER ERFINDUNG

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Gitterplatte einer Batteriezelle, wobei die Gitterplatte mehrere stabförmige Stege umfasst, die an einer Kopfleiste angeordnet sind und bevorzugt einen Querschnitt mit einer kreisförmigen oder ovalen Einhüllenden aufweisen.

[0002] Darüber hinaus betrifft die vorliegende Erfindung eine Röhrenplatte einer Batteriezelle umfassend eine Röhrentasche mit Röhren.

[0003] Die vorliegende Erfindung bezieht sich außerdem auf ein Verfahren zur Herstellung einer erfindungsgemäßen Röhrenplatte einer Batteriezelle umfassend eine erfindungsgemäße Gitterplatte.

[0004] Darüber hinaus betrifft die vorliegende Erfindung die Verwendung einer erfindungsgemäßen Gitterplatte.

[0005] Außerdem bezieht sich die vorliegende Erfindung auf eine Batteriezelle.

STAND DER TECHNIK

[0006] Gitterplatten kommen sowohl in Zellen für Traktionsbatterien (Antriebsbatterien) als auch für ortsfeste Batterien zum Einsatz. Traktionsbatterien werden hauptsächlich als Energielieferant in elektrisch angetriebenen Fahrzeugen, wie z.B. Gabelstapler, eingesetzt. Mit ortsfesten Batterien werden diverse Verbraucher (z.B. Licht, Kühlung, Heizung, Elektromotoren) in Aufbauten von Wohnmobilen oder Krankenwägen oder selbst in U-Booten betrieben. Außerdem werden ortsfeste Batterien für die Versorgung von Telekommunikationseinrichtungen in Vermittlungsstellen herangezogen. Dabei wird eine hohe Stromlieferfähigkeit verbunden mit einer hohen Zyklenfestigkeit, d.h. mit der Fähigkeit viele Entlade-Lade-Zyklen unbeschadet zu überstehen, gefordert. Im Folgenden ist exemplarisch stets von Traktionsbatterien die Rede; alles Gesagte gilt aber selbstverständlich auch für ortsfeste Batterien, die die genannten hohen Anforderungen, wie z.B. eine hohe Zyklenfestigkeit, aufweisen müssen.

[0007] Die am häufigsten verwendeten Traktionsbatterien heutzutage sind Bleiakkumulatoren - trotz intensiver Forschung an Traktionsbatterien mit höherer Energiedichte und besserem Masse-Energieverhältnis. Bleiakkumulatoren sind im Prinzip seit dem 19. Jahrhundert als (Gleich-)Stromspeicher bzw. -quelle bekannt. Der grundsätzliche Aufbau einer Batteriezelle besteht aus in einem säurefesten Gehäuse angeordneten Platten, die eine positive und eine negative Elektrode bilden und einem Elektrolyten. Im geladenen Zustand besteht die positive Elektrode aus Bleidioxid, PbO_2 , und die negative Elektrode aus Blei, Pb . Als Elektrolyt kommt verdünnte Schwefelsäure, H_2SO_4 , zum Einsatz. Die chemische Gesamtreaktion für die Entladung (von links nach rechts) bzw. Ladung (von rechts nach links) in einem Bleiakkumulator lautet:



[0008] D.h. im entladenen Zustand lagert sich an beiden Elektroden Bleisulfat, $PbSO_4$, an. Der Elektrolyt nimmt an der chemischen Reaktion teil und wird bei Entladung durch das dabei entstehende Wasser weiter verdünnt.

[0009] In der Regel wird bei Traktionsbatterien - zumindest in Europa - die positive Elektrode als Röhrenplatte ausgeführt. Diese basiert auf einer (positiven) Gitterplatte, welche im Druckgussverfahren aus legiertem Blei, z.B. aus Blei-Legierungen mit niedrigem Antimon (Sb)-Anteil oder Blei-Calcium (Ca)-Legierungen, hergestellt wird.

[0010] Das sogenannte Gitter wird dabei durch Stege, auch Bleiseelen oder Stäbe genannt, gebildet. Die Stege sind stabförmig, d.h. im Wesentlichen zylindrische Stäbe, mit kreisförmigem oder leicht ovalem Querschnitt. Die Anzahl der Stege kann variieren, wobei 19 Stege eine

typische Konfiguration darstellen. Aber auch 15 oder 24 Stege sind heutzutage gängige Konfigurationen.

[0011] Üblicherweise werden die Gitter bzw. Gitterplatten im Druckgussverfahren hergestellt. Die Stege sind an der Eingussseite durch eine Kopfleiste und an der gegenüberliegenden Seite zunächst durch eine Fußleiste, die nach dem Entnehmen aus der Gussform abgetrennt wird, miteinander verbunden. An der Kopfleiste befinden sich eine Stromfahne zur elektrischen Verbindung und Formationsfahnen.

[0012] Auf dieses Gitter wird die Röhrentasche geschoben, die z.B. aus 19 einzelnen Röhren besteht, die miteinander verbunden sind. Typischerweise bestehen Röhrentaschen aus einem für den Elektrolyten durchlässigen Gewebe aus Kunststoffaser, wobei neuerdings auch Vliesmaterial zum Einsatz kommt. Je ein Steg wird von jeweils einem Röhren umgeben. Der Zwischenraum zwischen Steg und Röhreninnenwand wird mit sogenannter aktiver Masse gefüllt, die - in diesem Fall an der positiven Elektrode - für die chemische Reaktion beim (Entladevorgang benötigt wird. Da die aktive Masse durch die Röhren gehalten („armiert“) wird, nennt man Röhrenplatten auch Panzerplatten.

[0013] Um die Stege in den Röhren, insbesondere bei der Füllung mit aktiver Masse, zu zentrieren, weisen die Stege üblicherweise Distanzhalter auf, die bei der Herstellung als Teil des Steges mitgegossen werden. Letzteres hat zum einen einen erhöhten Bedarf an Pb zur Folge. Zum anderen können die Distanzhalter beim Einschließen des Bleis während des Druckgießens Verwirbelungen verursachen, was zu Inhomogenitäten im Stegmaterial führt.

[0014] In einem Bleiakкумуляtor besteht die positive aktive Masse üblicherweise aus PbO_2 , für dessen Herstellung Bleistaub als Basis dient, der oxidiert wird. Dieser wird beispielsweise in Staubform durch Rütteln in einem Rüttelstand in die Röhren eingefüllt. Die oben erwähnten Distanzhalter sind hier einerseits absolut notwendig, um die Stege in den Röhren mittig platziert zu halten. Andererseits engen sie den Querschnitt ein und behindern die Füllung, wobei sie unter Umständen sogar die Röhren aufschlitzen können.

[0015] Alternativ dazu wird eine Bleipaste bzw. Bleioxidpaste hergestellt, die in die Röhren gefüllt wird. Die pastöse aktive Masse der positiven Elektroden bzw. Gitterplatten weist eine porige Struktur mit großer Oberfläche auf, sodass die Säure bzw. der Elektrolyt leicht eindringen und austreten kann. Limitierend für den Stromtransport macht sich vor allem die beschränkte Kontaktfläche mit dem Steg, d.h. die Stegoberfläche, bemerkbar.

[0016] Als negative Elektroden werden üblicherweise ebenfalls Gitterplatten verwendet. Bei der aktiven Masse der negativen Elektroden bzw. Gitterplatten eines Bleiakкумуляtors handelt es sich um Pb, wobei als Basis ebenfalls Bleistaub verwendet wird. Durch Zugaben können eine poröse Struktur mit großer Oberfläche und eine gute Leitfähigkeit erreicht werden.

[0017] In einer Batteriezelle mit einer Nennspannung von 2 V kommen typischerweise mehrere solcher positiver Gitterplatten vor. Je nach gewünschter Batteriespannung wird eine Anzahl von solchen Zellen in Serie geschaltet und zu einer Einheit verbunden, z.B. 6 Zellen zu einer 12 V-Batterie, 12 Zellen zu einer 24 V-Batterie etc. Dies hat zur Folge, dass in einer Batterie eine enorme Anzahl von Stegen vorhanden sein kann, wodurch die oben genannten Probleme, die sich durch die beschränkte Oberfläche und gegebenenfalls durch Distanzhalter ergeben, extremes Gewicht bekommen.

AUFGABE DER ERFINDUNG

[0018] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, Gitterplatten bzw. ein Verfahren zu deren Herstellung bzw. deren Verwendung zur Verfügung zu stellen, wodurch die oben genannten Nachteile vermieden werden. Insbesondere soll die Kontaktfläche der Stege mit der aktiven Masse optimiert sowie eine Einsparung an Bleimaterial erreicht und Inhomogenitäten des Stegmaterials vermieden werden.

DARSTELLUNG DER ERFINDUNG

[0019] Zum einen sieht die Erfindung vor, mindestens einen Steg, der einen Querschnitt gemäß des Stands der Technik aufweist, zu kannelieren, d.h. mit mindestens einer Rille, die sich in Längsrichtung des Steges erstreckt, zu versehen. Hierbei bleiben die Außenabmessungen des Stegquerschnitts, also dessen Höhe und Breite, konstant, wohingegen die Querschnittsfläche abnimmt. Bei konstanter Länge des Steges erfolgt somit eine Einsparung an Material. Die Oberfläche - diese ist im Folgenden stets ohne Schnittflächen zu verstehen und bezieht sich also immer auf die Mantelfläche - des kannelierten Steges ist hingegen praktisch gleich groß wie beim konventionellen Steg, oder kann sogar größer ausfallen. Zum anderen kann bei gleicher Masse bzw. gleichem Einsatz von Material sowie gleicher Länge der Durchmesser (bei Stegen mit einem Querschnitt, dessen Einhüllende kreisförmig ist) bzw. die Breite und Höhe (bei Stegen mit einem Querschnitt, dessen Einhüllende oval ist) des kannelierten Steges größer ausfallen als beim konventionellen Steg. Dies geht einher mit einer nochmals vergrößerten Stegoberfläche, die eine wesentlich größere Kontaktfläche darstellt bzw. eine wesentlich bessere Stromübertragung von der aktiven Masse zum Steg bewirkt. Der Prozess der Stromübertragung ist somit Material schonender als bei konventionellen Stegen, wodurch die Lebensdauer der Batterie erhöht wird. Weiters gilt in diesem Zusammenhang allgemein: Je größer die reaktive Oberfläche der Elektroden, desto geringer der Innenwiderstand der Zellen, was Voraussetzung für einen maximalen Entladestrom ist.

[0020] Daher ist es bei einer erfindungsgemäßen Gitterplatte einer Batteriezelle, wobei die Gitterplatte mehrere stabförmige Stege umfasst, die an einer Kopfleiste angeordnet sind und bevorzugt einen Querschnitt mit einer kreisförmigen oder ovalen Einhüllenden aufweisen, vorgesehen, dass mindestens einer der Stege mindestens eine Rille entlang seiner Längsrichtung aufweist.

[0021] Um besonders viel Material einzusparen, ist bei einer Ausführungsform vorgesehen, dass sich die mindestens eine Rille im Wesentlichen über die gesamte Länge des mindestens einen Steges erstreckt.

[0022] Durch die Anordnung einer Vielzahl von Rillen rund um den Umfang des Steges kann der Effekt des Oberflächengewinns bei gleicher Materialmenge bzw. bei Materialeinsparung weiter optimiert werden. Deshalb sieht eine bevorzugte Ausführungsform der Erfindung vor, dass der mindestens eine Steg mehrere Rillen entlang seiner Längsrichtung aufweist, die insbesondere regelmäßig über den Umfang des Steges verteilt sind. Dies ist gleichbedeutend damit, dass ein stabförmiger Steg entlang seiner Längsrichtung mit Rippen versehen ist.

[0023] Außerdem bewirkt der vergrößerte Querschnitt eine verbesserte Stabilität des Steges. Die Stabilität wird natürlich auch von der verwendeten Bleilegierung beeinflusst. Eine besonders bevorzugte Ausführungsform der Erfindung sieht vor, dass der mindestens eine Steg aus legiertem Blei, insbesondere aus einer Bleilegierung mit Antimon und/oder Calcium besteht.

[0024] Wie bereits geschildert, kann bei gleichem Materialeinsatz der Querschnitt der kannelierten Stege größer als jener der konventionellen Stege ausfallen. Typische Höhen konventioneller Stege sind 2,2 mm und 3,2 mm bei Breiten von 2,4 mm und 3,4 mm. Deshalb ist bei einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung vorgesehen, dass der Querschnitt des mindestens einen Steges eine Breite von mindestens 2,4 mm, insbesondere eine Breite zwischen 2,5 mm und 3,7 mm, und gleichzeitig eine Höhe von mindestens 2,2 mm, insbesondere eine Höhe zwischen 2,3 mm und 3,5 mm, aufweist.

[0025] Die erfindungsgemäße Gitterplatte bildet die ideale Basis für eine Röhrenplatte (auch Panzerplatte genannt), die wiederum bei einer positiven Elektrode in einer Traktionsbatterie Verwendung findet. Daher sieht die Erfindung eine Röhrenplatte einer Batteriezelle umfassend eine Röhrentasche mit Röhren vor, wobei die Röhrenplatte eine erfindungsgemäße Gitterplatte umfasst und der mindestens eine Steg in jeweils einem Röhren der Röhrentasche zentriert angeordnet ist.

[0026] Der größere Querschnitt (Durchmesser bzw. Höhe und Breite) und die damit verbesserte

Stabilität ergeben eine verbesserte Zentrierung des kannelierten Steges, d.h. eine mittige Positionierung des Steges im Röhrchen. Dadurch entsteht in jedem Röhrchen zwischen dessen Innenwand und jedem Punkt der Oberfläche des Steges ein Zwischenraum, d.h. der Steg berührt nirgends die Innenwand des Röhrchens. Entsprechend sieht eine Ausführungsform der erfindungsgemäßen Röhrchenplatte vor, dass jedes Röhrchen eine Innenwand aufweist und ein Zwischenraum zwischen der jeweiligen Innenwand und jedem Punkt der Oberfläche des mindestens einen, zentrierten Steges vorhanden ist.

[0027] Dies wirkt sich insbesondere vorteilhaft beim Befüllen des Röhrchens mit aktivem Material aus. Je nach verwendeter Bleilegierung kann dabei sogar ganz auf Distanzhalter am Steg, wie z.B. Zentrierflügel, verzichtet werden. Daher ist bei einer besonders bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Gitterplatte vorgesehen, dass der mindestens eine Steg keinerlei Distanzhalter, insbesondere keinerlei Zentrierflügel aufweist. Dies hat neben der Bleieinsparung weitere Vorteile bei der Herstellung, da beim verwendeten Druckgussverfahren Verwirbelungen beim Einschließen des Bleis entfallen, was zu einer besseren Homogenität des Stegmaterials führt.

[0028] Als aktives Material kann sowohl staubförmiges PbO_2 oder eine Bleipaste bzw. Bleioxidpaste in die Röhrchen gefüllt werden. Eine weitere Ausführungsform der erfindungsgemäßen Röhrchenplatte sieht daher vor, dass der Zwischenraum zwischen dem mindestens einen Steg und der jeweiligen Röhrcheninnenwand mit einer aktiven Masse, die bevorzugt pastöse Konsistenz aufweist, gefüllt ist.

[0029] Wie bereits festgehalten, eignen sich die erfindungsgemäßen Gitterplatten insbesondere für den Einsatz in Röhrchenplatten einer Batteriezelle für Bleiakkumulatoren bzw. Traktionsbatterien. Da die erfindungsgemäßen Stege bei gleichem Materialeinsatz eine höhere Stabilität als bekannte Stege aufweisen, kann auf Distanzhalter verzichtet werden, was wiederum erlaubt, das Gitter bzw. die Stege an beliebiger Stelle abzulängen, wodurch sich unterschiedlich lange Gitter bzw. Röhrchenplatten, insbesondere auch für Sondertypen von Zellen, ohne eigens angefertigte Gitter-Gussformen herstellen lassen. Daher beinhaltet ein erfindungsgemäßes Verfahren zur Herstellung einer erfindungsgemäßen Röhrchenplatte einer Batteriezelle umfassend eine erfindungsgemäße Gitterplatte, dass die Gitterplatte im Druckgussverfahren erzeugt und mindestens ein Steg mit mindestens einer Rille entlang seiner Längsrichtung geformt wird, dass nach dem Druckgießen der mindestens eine Steg auf eine Länge abgelängt wird, dass jeweils ein Röhrchen einer Röhrchentasche über den mindestens einen, abgelängten Steg geschoben wird, sodass der mindestens eine Steg zentriert im Röhrchen angeordnet ist, und dass ein Zwischenraum, der sich zwischen einer Innenwand des jeweiligen Röhrchens und jedem Punkt der Oberfläche des mindestens einen Steges ausbildet, mit einer aktiven Masse aufgefüllt wird.

[0030] Wie oben dargelegt, ermöglicht die Kannelierung eine Erhöhung der Stabilität der Stege bei gleichem Materialeinsatz. Auch beim Befüllen mit aktivem Material lässt dies eine optimale Zentrierung der Stege zu, und zwar sowohl für den Fall, dass staubförmige aktive Masse, insbesondere durch Rütteln, in die Röhrchen gefüllt wird, als auch für den Fall der Befüllung mit pastöser aktiver Masse. Insbesondere beim Befüllen mit pastöser aktiver Masse bleiben die Stege stets zentriert im Röhrchen angeordnet. Doch selbst beim Einrütteln einer pulverförmigen aktiven Masse sind die Stege der erfindungsgemäßen Gitterplatten so (form)stabil, dass sie selten die Innenwand der Röhrchen berühren. Hierzu trägt natürlich auch bei, dass die erfindungsgemäßen Stege ohne Distanzhalter, wie z.B. Zentrierflügel, auskommen, die leicht an der Röhrcheninnenwand anschlagen könnten.

[0031] Außerdem ist es aufgrund der Kannelierung der Stege bei vernünftigem Materialaufwand möglich, die Stege so zu dimensionieren, dass ein Anschlagen der Stege an die Innenwand der Röhrchen beim Einrütteln einer pulverförmigen aktiven Masse im Wesentlichen ganz vermieden werden kann. Daher ist vorgesehen, dass bei einem erfindungsgemäßen Verfahren, wo die aktive Masse staubförmige Konsistenz aufweist und, insbesondere durch Rütteln, in den Zwischenraum zwischen Steg und Röhrcheninnenwand eingefüllt wird, der Steg stets zentriert

im Röhrchen angeordnet ist und insbesondere zu keinem Zeitpunkt die Röhrcheninnenwand berührt.

[0032] Falls eine pastöse aktive Masse, z.B. eine Bleipaste bzw. Bleioxidpaste, verwendet wird, lässt sich diese mittels einer Pumpe über eine Fülldüse in den Zwischenraum zwischen Steg und Röhrcheninnenwand pumpen. Die Fülldüse kann dabei eine weitere Zentrierung des Steges bewirken, weshalb insbesondere bei dieser Art der Befüllung die Stege keine Distanzhalter aufweisen müssen. Eine weitere Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens sieht daher vor, dass die aktive Masse pastöse Konsistenz aufweist und über eine Fülldüse in den Zwischenraum zwischen dem mindestens einen Steg und der jeweiligen Röhrcheninnenwand gepumpt wird, wobei der mindestens eine Steg stets zentriert im jeweiligen Röhrchen angeordnet ist und insbesondere zu keinem Zeitpunkt die jeweilige Röhrcheninnenwand berührt.

[0033] In einer Batteriezelle können eine oder mehrere der erfindungsgemäßen Gitterplatten als Elektroden, insbesondere als positive Elektroden eingesetzt werden. Batterien, können dann aus einer prinzipiell frei wählbaren Anzahl dieser Batteriezellen gebildet werden - entsprechend der zu erzielenden Spannung. Daher sieht die Erfindung die Verwendung mindestens einer erfindungsgemäßen Gitterplatte als insbesondere positive Gitterplatte in einer Batteriezelle eines Bleiakкумуляtors, insbesondere einer Traktionsbatterie, vor.

[0034] Entsprechend ist ebenfalls eine Batteriezelle vorgesehen, die mindestens eine erfindungsgemäße Gitterplatte umfasst.

KURZE BESCHREIBUNG DER FIGUREN

[0035] Die Erfindung wird nun anhand eines Ausführungsbeispiels näher erläutert. Die Zeichnungen sind beispielhaft und sollen den Erfindungsgedanken zwar darlegen, ihn aber keinesfalls einengen oder gar abschließend wiedergeben.

[0036] Dabei zeigt:

[0037] Fig. 1 einen Querschnitt eines aus dem Stand der Technik bekannten Steges

[0038] Fig. 2 einen Querschnitt eines erfindungsgemäßen kannelierten Steges mit derselben Höhe und Breite wie beim aus dem Stand der Technik bekannten Steg aus Fig. 1

[0039] Fig. 3 einen Querschnitt eines erfindungsgemäßen kannelierten Steges, wobei dessen Querschnittsfläche im Wesentlichen gleich groß wie die Querschnittsfläche des in Fig. 1 dargestellten, aus dem Stand der Technik bekannten Steges ist

[0040] Fig. 4 eine aus dem Stand der Technik bekannte Gitterplatte in axonometrischer Ansicht

[0041] Fig. 5 eine erfindungsgemäße Gitterplatte in axonometrischer Ansicht

[0042] Fig. 6 eine vergrößerte Ansicht des Details A aus Fig. 5 in axonometrischer Ansicht

[0043] Fig. 7 einen Abschnitt eines kannelierten Steges mit Distanzhalter in axonometrischer Ansicht

[0044] Fig. 8 einen Querschnitt eines kannelierten Steges, der in einem Röhrchen zentriert ist, wobei der Zwischenraum zwischen Röhrcheninnenwand und Stegoberfläche mit aktiver Masse gefüllt ist

[0045] Fig. 9 eine Röhrchenplatte in einer Ansicht senkrecht auf die Röhrchenplatte

[0046] Fig. 10 folgende Zusammenstellung: einen Satz von Röhrchenplatten und negativen Gitterplatten einer Batteriezelle, eine Batteriezelle einer Traktionsbatterie sowie eine Traktionsbatterie, jeweils in axonometrischer Ansicht

WEGE ZUR AUSFÜHRUNG DER ERFINDUNG

[0047] Fig. 1 zeigt den Querschnitt 13 eines Steges 2, der aus dem Stand der Technik bekannt

ist. Dieser weist eine Höhe H und eine Breite B auf und ist entweder kreisförmig ($H=B$) oder oval ($H \neq B$), wobei im dargestellten Fall $B>H$ gilt. Es ist üblich, solche Stege 2 bzw. Gitterplatten 1 (vgl. Fig.4), zu denen solche Stege 2 gehören, im Druckgussverfahren herzustellen. Nach dem Gießvorgang muss die gegossene Gitterplatte 1 aus der Gussform herausgezogen werden. Dies geschieht in Richtung einer Ausziehrichtung 22. Um ein problemloses Ausziehen zu gewährleisten, müssen jene Flächen der Gussform, die grundsätzlich parallel zur Ausziehrichtung 22 wären, angeschrägt werden, d.h. sie werden mit einer sogenannten Ausformschräge AFS versehen. Entsprechend beschränkt die Ausformschräge AFS die Genauigkeit der Winkel bzw. Richtungen der Flächen des Gießlings bzw. der gegossenen Gitterplatte 1, weshalb die Ausformschräge AFS in Fig.1 eingezeichnet ist.

[0048] Die Ausformschräge AFS ist auch in Fig.2 und Fig.3 eingezeichnet, die Querschnitte von erfindungsgemäßen Stegen 3 bzw. von Stegen 3 erfindungsgemäßer Gitterplatten 1' (vgl. Fig.5 und Fig.6) zeigen. Auch hier können aufgrund der Ausformschräge AFS die Winkel der Flächen parallel zur Ausziehrichtung 22 von ihrem Sollwert etwas abweichen.

[0049] Die erfindungsgemäßen Stege 3 weisen gegenüber den bekannten Stegen 2 mindestens eine Rille 12 auf, die entlang ihrer Längsrichtung 21 verläuft, d.h. die Stege 3 sind kanneliert. Fig.2 zeigt eine Variante, bei der Breite B' und Höhe H' im Wesentlichen gleich wie beim bekannten Steg 2 sind, d.h. es gilt im Wesentlichen $B'=B$ und $H'=H$. Das bedeutet, dass in Fig.2 die Einhüllende des Querschnitts 14 des kannelierten Steges 3 im Wesentlichen deckungsgleich ist mit dem Querschnitt 13 des bekannten Steges 2 in Fig.1. Grundsätzlich kann die Einhüllende des Querschnitts 14 eines erfindungsgemäßen, kannelierten Steges 3 eine beliebige Form haben, insbesondere eine ovale oder kreisförmige.

[0050] Entlang des Umfangs des Steges 3 sind insgesamt 8 Rillen 12 regelmäßig angeordnet. Die Rillen 12 weisen ein rundes Profil auf, sodass die Umfangslinie des Steges 3 bzw. die Umrandung des Querschnitts 14 des Steges 3 wellenförmig erscheint, d.h. die Krümmung wechselt ständig zwischen konkav und konvex. Alternativ könnte man auch formulieren, dass der Steg 3 entlang seiner Längsrichtung mit 8 Rippen versehen ist, welche regelmäßig entlang des Umfangs des Steges 3 angeordnet sind.

[0051] Da die Breite B' und die Höhe H' des kannelierten Steges 3 im Wesentlichen gleich wie beim bekannten Steg 2 sind, hat die Kannelierung - bei gleicher Länge L' des Steges 3 wie die Länge L des bekannten Steges 2 (vgl. Fig.4 und Fig.5) - eine Einsparung an Stegmaterial zur Folge, da die Fläche des Querschnitts 14 (Fig.2) deutlich kleiner ausfällt als bei Querschnitt 13 (Fig.1). Dabei ist in den hier gezeigten Ausführungsbeispielen die Kannelierung über die gesamte Länge L', L'' des erfindungsgemäßen Steges 3 ausgeführt, vgl. z.B. Fig.5 und Fig.7. Als Stegmaterial bzw. als Material für die positive Gitterplatte 1' wird dabei eine Bleilegierung verwendet, typischerweise mit einem gewissen Anteil an Antimon, Sb, und/oder Calcium, Ca.

[0052] Gleichzeitig wird aber durch die Kannelierung Fläche geschaffen, sodass die Oberfläche 16 des kannelierten Steges 3 praktisch gleich groß oder sogar größer als die Oberfläche 15 des bekannten Steges 2 ausfallen kann. Hierbei ist mit Oberfläche 15, 16 die Mantelfläche gemeint, ohne die Querschnittsflächen zu berücksichtigen. Dies ist sinnvoll, da in einer Elektrode in Form einer Röhrchenplatte 17 (vgl. Fig.9) diese Oberfläche 15,16 die Kontaktfläche zwischen Steg 2,3 und aktiver Masse 10 darstellt und somit für den Stromtransport zwischen Steg 2,3 und aktiver Masse 10 entscheidend ist.

[0053] Alternativ dazu kann beim kannelierten Steg 3 dieselbe Menge an Material zum Einsatz kommen wie beim bekannten Steg 2, sodass bei im Wesentlichen gleicher Länge $L''=L$ die Breite $B''>B$ und Höhe $H''>H$ des kannelierten Steges 3 gegenüber dem bekannten Steg 2 größer ausfallen. Eine solche Variante ist in Fig.3 dargestellt. Wie beim kannelierten Steg 3 in Fig.2 sind 8 Rillen 12 mit rundem Profil regelmäßig um den Umfang des Steges 3 angeordnet, sodass die Umrandung des Querschnitts 14 des Steges 3 in Fig.3 wellenförmig erscheint.

[0054] Die größere Höhe H'' und Breite B'' bewirkt einerseits eine verbesserte Stabilität des kannelierten Steges 3, andererseits wird eine deutlich größere Oberfläche 16 als beim bekann-

ten Steg 2 realisiert.

[0055] Das folgende Zahlenbeispiel illustriert den Oberflächengewinn gegenüber einem bekannten Steg 2 mit $H=3,2$ mm, $B=3,4$ mm. Typischerweise sind solche Stege 2 nicht länger als 650 mm, wobei im Folgenden stets eine Steglänge L, L', L'' von 100 mm angenommen wird. Die Oberfläche 15 (ohne Schnittfläche) des bekannten Steges 2 beträgt entsprechend $1028,2$ mm², bei einer Masse von ca. 9,6 g. Ein kannellierter Steg 3 gemäß der in der Fig.2 dargestellten Variante ist gleich hoch und breit, d.h. $H'=3,2$ mm, $B'=3,4$ mm, hat jedoch eine um rund 4% größere Oberfläche 16 von $1068,5$ mm². Dabei ist der Materialeinsatz deutlich geringer, und der kannelierte Steg 3 wiegt nur 8,2 g. Bei im Wesentlichen gleichem Materialeinsatz von 9,6 g lässt sich ein kannellierter Steg 3 gemäß der in der Fig.3 dargestellten Variante mit einer Höhe $H''=3,5$ mm und einer Breite $B''=3,7$ mm realisieren. Entsprechend beträgt der Oberflächengewinn gegenüber dem bekannten Steg 2 mehr als 11%, da die Oberfläche 16 des kannelierten Steges 3 nun $1146,4$ mm² beträgt.

[0056] In der Praxis werden auch Stege mit deutlich kleinerem Querschnitt verwendet, die typischerweise nicht länger als 250 mm sind, wobei im Folgenden stets von einer Länge L, L', L'' von 100 mm ausgegangen wird. Bei einem solchen konventionellen Steg 2 beträgt z.B. die Höhe $H=2,2$ mm und die Breite $B=2,4$ mm, wodurch sich eine Masse von 4,6 g und eine Oberfläche 15 von $714,8$ mm² ergeben. In diesem Fall führt die Kannelierung gemäß der in der Fig.2 dargestellten Variante vor allem zu einer Materialeinsparung, da die Masse des kannelierten Steges 3 nur 4,1 g beträgt. Die Oberfläche 16 bleibt mit $712,4$ mm² praktisch gleich bzw. fällt vernachlässigbar kleiner als beim bekannten Steg 2 aus. Bei gleichem Materialeinsatz (Masse 4,6 g) lässt sich ein kannellierter Steg 3 gemäß der in der Fig.3 dargestellten Variante realisieren und weist eine Höhe $H''=2,4$ mm und eine Breite $B''=2,5$ mm auf. Dies führt mit einer Oberfläche 16 von 760 mm² zu einem Oberflächengewinn von über 6% gegenüber dem bekannten Steg 2, und zu einem entsprechend besseren Stromtransport zwischen Steg 3 und aktiver Masse 10.

[0057] Fig.4 zeigt eine Gitterplatte 1 aus dem Stand der Technik mit 19 Stegen 2 ohne Rillen 12. Die Stege 2 sind über eine Kopfleiste 4 verbunden, von der eine Stromfahne 5 zur elektrischen Verbindung sowie Formationsfahnen 6 abstehen.

[0058] In Fig.4 ist erkennbar, dass die Stege 2 Distanzhalter 11 in Form von Zentrierflügeln aufweisen. Diese dienen dazu, die Stege 2 in Röhrchen 8 einer Röhrchentasche 7 zu zentrieren. Dies ist insbesondere während der Füllung der Röhrchen mit aktiver Masse 10 von Bedeutung.

[0059] Aufgrund der bei gleichem Materialeinsatz deutlich verbesserten Stabilität der Stege 3 der erfindungsgemäßen Gitterplatte 1', ist es grundsätzlich nicht notwendig Distanzhalter 11 vorzusehen. Entsprechend finden sich in der axonometrischen Darstellung einer erfindungsgemäßen Gitterplatte 1' in Fig.5 keine Distanzhalter 11. Dies spart einerseits Material, andererseits werden bei der Herstellung im Druckgussverfahren Verwirbelungen beim Einschließen des Bleis vermieden. Darüber hinaus können die Stege 3 auf eine beliebige Länge L', L'' abgelängt werden, wodurch sich unterschiedlich lange Gitter z.B. für Sondertypen von Batteriezellen leicht realisieren lassen, ohne eigens angefertigte Gussformen einsetzen zu müssen.

[0060] Die Kannelierung ist in Fig.6 besser erkennbar, wo eine vergrößerte Darstellung des Details A im Bereich der Kopfleiste 4 aus Fig.5 gezeigt wird.

[0061] Selbstverständlich ist es aber trotzdem denkbar, auch kannelierte Stege 3 mit Distanzhaltern 11 vorzusehen. Fig.7 zeigt hierfür ein Beispiel in Form einer axonometrischen Ansicht eines einzelnen Steges 3. Die Distanzhalter 11 sind hierbei in Form von Zentrierflügeln ausgeführt, die bei der Herstellung als Teil des Steges 3 mitgegossen werden.

[0062] Wie bereits ausgeführt, kommen die erfindungsgemäßen Gitterplatten 1' bevorzugt in positiven Elektroden in Form von Röhrchenplatten 17 zum Einsatz. Dabei wird über das Gitter der Gitterplatte 1', das aus den Stegen 3 gebildet wird, eine Röhrchentasche 7, bestehend aus untereinander verbundenen und für den Elektrolyten durchlässigen Röhrchen 8, geschoben. Ziel ist es, dass jeder Steg 3 in einem Röhrchen 8 zentriert angeordnet ist. Zwischen einer

Innenwand 20 jedes Röhrchens 8 und der Stegoberfläche 16 befindet sich ein Zwischenraum 9. Dieser Zwischenraum 9 ist zwischen der Röhrcheninnenwand 20 und jedem Punkt der Stegoberfläche 16 vorhanden, d.h. der Steg 3 berührt das Röhrchen 8 bzw. dessen Innenwand 20 nicht. Fig.8 zeigt dies in einer Querschnittsansicht eines kannelierten Steges 3, über den ein Röhrchen 8 geschoben ist.

[0063] Der Zwischenraum 9 ist mit aktiver Masse 10 gefüllt. Aufgrund des Fehlens von Distanzhaltern 11 wird der Querschnitt des Röhrchens 8 nicht eingeeengt und die Füllung nicht behindert. Bevorzugt wird als aktives Material 10 eine Bleipaste bzw. Bleioxidpaste verwendet. In diesem Fall werden die Röhrchen 8 bevorzugt so gefüllt, dass die Paste mittels einer Pumpe über Fülldüsen in die Zwischenräume 9 gepumpt wird. Dabei bewirken die Fülldüsen eine weitere Zentrierung der Stege 3.

[0064] Fig.9 zeigt schematisch eine gefüllte Röhrchenplatte 17, wobei sich über allen Stegen 3 Röhrchen 8 der Röhrchentasche 7 befinden und sämtliche Zwischenräume 9 mit (bevorzugt pastöser) aktiver Masse 10 gefüllt sind (vgl. auch Fig.8).

[0065] Diese Röhrchenplatten 17 werden zur Bildung einer positiven Elektrode in einer Batteriezelle 18 verwendet, siehe Fig. 10, wo in einer Zusammenstellung ein Satz von Röhrchenplatten 17, eine Batteriezelle 18 und eine Traktionsbatterie 19 gezeigt werden. Zur Bildung einer positiven Elektrode werden üblicherweise mehrere Röhrchenplatten 17 zusammengefasst, indem sie mittels einer Polbrücke 25 verbunden werden. Zwischen jeweils zwei Röhrchenplatten 17 ist eine Platte, bevorzugt in Form einer Gitterplatte 23, der negativen Elektrode angeordnet, wobei auch die einzelnen Gitterplatten 23 über eine Polbrücke 25 miteinander verbunden sind. Zwischen jeweils einer (positiven) Röhrchenplatte 17 und einer (negativen) Gitterplatte 23 ist ein Separator 24 angeordnet, um einen direkten Kontakt zwischen Röhrchenplatte 17 und Gitterplatte 23 zu vermeiden. Gleichzeitig fungiert der Separator 24 als Elektrolyt-Reservoir, um einen freien Ionen-Transport zu ermöglichen. In Abhängigkeit von den genauen chemischen Eigenschaften und dem Anwendungsgebiet der zu bildenden Traktionsbatterie 19 werden Material und Struktur des Separators 24 optimiert, worauf an dieser Stelle jedoch nicht näher eingegangen werden soll.

[0066] Durch die beschriebene Anordnung von positiven Röhrchenplatten 17 und negativen Gitterplatten 23 sowie der Separatoren 24 wird eine Batteriezelle 18 gebildet. In einer einfachen Traktionsbatterie 19 befindet sich die Batteriezelle 18 in einem Batteriegehäuse 29, das an der Oberseite einen Deckel 26 aufweist. Aus dem Deckel 26, der eine verschließbare Einfüllöffnung 27 für den Elektrolyten umfasst, ragen die Batteriepole 28.

[0067] Typischerweise erzeugt eine Batteriezelle 18 eine Nennspannung von 2 V. Um höhere Nennspannungen zu realisieren, können in einer Traktionsbatterie 19 mehrere Batteriezellen 18 zusammengefasst werden, oder man verbindet mehrere Traktionsbatterien 19, die, wie in Fig. 10 gezeigt, jeweils nur eine Batteriezelle 18 beinhalten, über deren Pole 28 mittels eines Kabels.

BEZUGSZEICHENLISTE

- 1 positive Gitterplatte gemäß dem Stand der Technik
- 1' erfindungsgemäße positive Gitterplatte
- 2 Steg
- 3 kannelierter Steg
- 4 Kopfleiste
- 5 Stromfahne
- 6 Formationsfahne
- 7 Röhrchentasche
- 8 Röhrchen

- 9 Zwischenraum
- 10 aktive Masse
- 11 Distanzhalter
- 12 Rille
- 13 Querschnitt eines Steges gemäß dem Stand der Technik
- 14 Querschnitt eines kannelierten Steges
- 15 Oberfläche eines Steges gemäß dem Stand der Technik
- 16 Oberfläche eines kannelierten Steges
- 17 Röhrenplatte
- 18 Batteriezelle
- 19 Traktionsbatterie
- 20 Innenwand eines Röhrens
- 21 Längsrichtung
- 22 Ausziehrichtung
- 23 negative Gitterplatte
- 24 Separator
- 25 Polbrücke
- 26 Batteriedeckel
- 27 Einfüllöffnung
- 28 Batteriepol
- 29 Batteriegehäuse
- H Höhe eines Steges gemäß dem Stand der Technik
- B Breite eines Steges gemäß dem Stand der Technik
- L Länge eines Steges gemäß dem Stand der Technik
- H', H'' Höhe eines kannelierten Steges
- B', B'' Breite eines kannelierten Steges
- L', L'' Länge eines kannelierten Steges
- AFS Ausformschräge
- A Detail einer erfindungsgemäßen Gitterplatte

Ansprüche

1. Gitterplatte (1') einer Batteriezelle (18), wobei die Gitterplatte (1') mehrere stabförmige Stege umfasst, die an einer Kopfleiste (4) angeordnet sind und bevorzugt einen Querschnitt (14) mit einer kreisförmigen oder ovalen Einhüllenden aufweisen, **dadurch gekennzeichnet**, dass mindestens einer der Stege (3) mindestens eine Rille (12) entlang seiner Längsrichtung (21) aufweist, und dass der mindestens eine Steg (3) keinerlei Distanzhalter (11), insbesondere keinerlei Zentrierflügel aufweist.
2. Gitterplatte (1') nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass sich die mindestens eine Rille (12) im Wesentlichen über die gesamte Länge (L',L'') des mindestens einen Steges (3) erstreckt.

3. Gitterplatte (1') nach einem der Ansprüche 1 bis 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass der mindestens eine Steg (3) mehrere Rillen (12) entlang seiner Längsrichtung (21) aufweist, die insbesondere regelmäßig über den Umfang des Steges (3) verteilt sind.
4. Gitterplatte (1') nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass der mindestens eine Steg (3) aus legiertem Blei, insbesondere aus einer Bleilegierung mit Antimon und/oder Calcium besteht.
5. Gitterplatte (1') nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Querschnitt (14) des mindestens einen Steges (3) eine Breite (B',B'') von mindestens 2,4 mm, insbesondere eine Breite (B',B'') zwischen 2,5 mm und 3,7 mm, und gleichzeitig eine Höhe (H',H'') von mindestens 2,2 mm, insbesondere eine Höhe (H',H'') zwischen 2,3 mm und 3,5 mm, aufweist.
6. Röhrenplatte (17) einer Batteriezelle (18) umfassend eine Röhrentasche (7) mit Röhren (8), **dadurch gekennzeichnet**, dass die Röhrenplatte (17) eine Gitterplatte (1') nach einem der Ansprüche 1 bis 5 umfasst, wobei der mindestens eine Steg (3) in jeweils einem Röhren (8) der Röhrentasche (7) zentriert angeordnet ist.
7. Röhrenplatte (17) nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass jedes Röhren (8) eine Innenwand (20) aufweist und ein Zwischenraum (9) zwischen der jeweiligen Innenwand (20) und jedem Punkt der Oberfläche (16) des mindestens einen, zentrierten Steges (3) vorhanden ist.
8. Röhrenplatte (17) nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Zwischenraum (9) zwischen dem mindestens einen Steg (3) und der jeweiligen Röhreninnenwand (20) mit einer aktiven Masse (10), die bevorzugt pastöse Konsistenz aufweist, gefüllt ist.
9. Verfahren zur Herstellung einer Röhrenplatte (17) einer Batteriezelle (18) nach einem der Ansprüche 6 bis 8, umfassend eine Gitterplatte (1') nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Gitterplatte (1') im Druckgussverfahren erzeugt und mindestens ein Steg (3) mit mindestens einer Rille (12) entlang seiner Längsrichtung (21) geformt wird, dass nach dem Druckgießen der mindestens eine Steg (3) auf eine Länge (L',L'') abgelängt wird, dass jeweils ein Röhren (8) einer Röhrentasche (7) über den mindestens einen, abgelängten Steg (3) geschoben wird, sodass der mindestens eine Steg (3) zentriert im Röhren (8) angeordnet ist, und dass ein Zwischenraum (9), der sich zwischen einer Innenwand (20) des jeweiligen Röhrens (8) und jedem Punkt der Oberfläche (16) des mindestens einen Steges (3) ausbildet, mit einer aktiven Masse (10) aufgefüllt wird.
10. Verfahren nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass die aktive Masse (10) pastöse Konsistenz aufweist und über eine Fülldüse in den Zwischenraum (9) zwischen dem mindestens einen Steg (3) und der jeweiligen Röhreninnenwand (20) gepumpt wird, wobei der mindestens eine Steg (3) stets zentriert im jeweiligen Röhren (8) angeordnet ist und insbesondere zu keinem Zeitpunkt die jeweilige Röhreninnenwand (20) berührt.
11. Verwendung mindestens einer Gitterplatte (1') nach einem der Ansprüche 1 bis 5 als insbesondere positive Gitterplatte (1') in einer Batteriezelle (18) eines Bleiakkumulators, insbesondere einer Traktionsbatterie (19).
12. Batteriezelle mit mindestens einer Gitterplatte (1') nach einem der Ansprüche 1 bis 5.

Hierzu 8 Blatt Zeichnungen

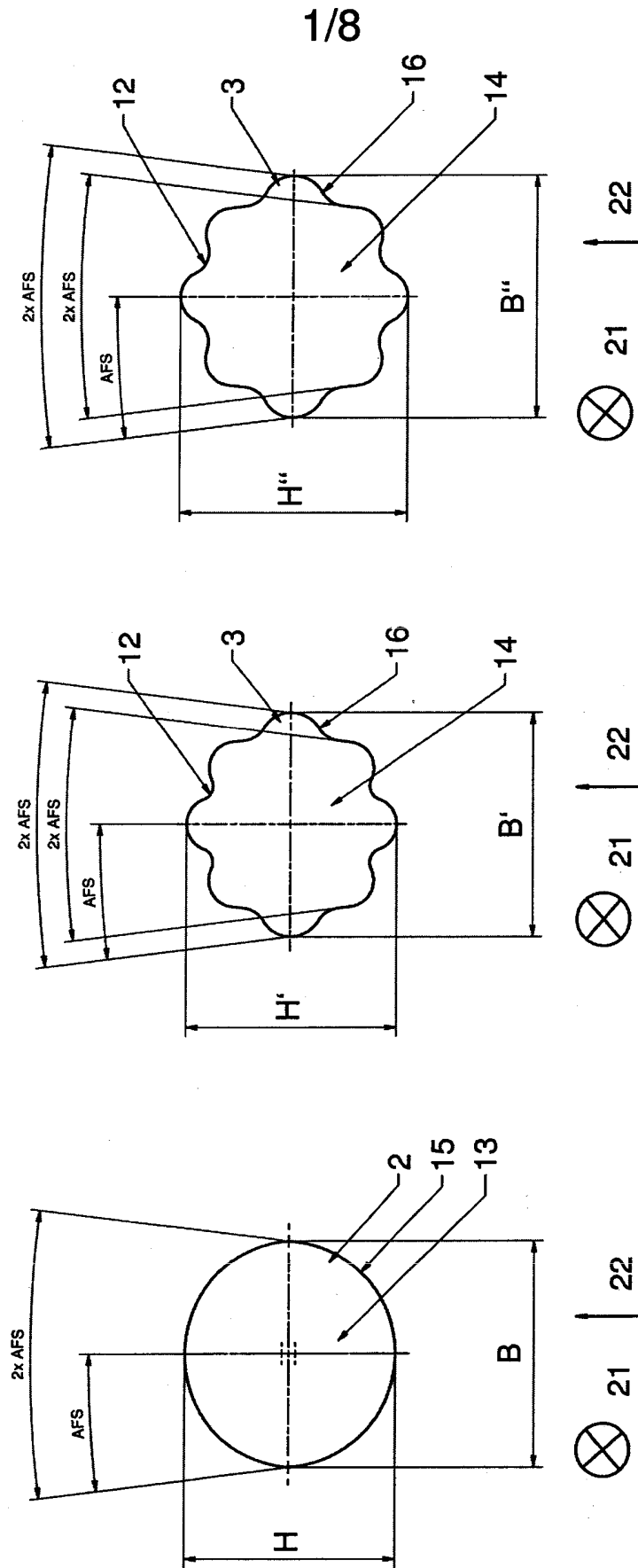


Fig.3

Fig.2

Fig.1

2/8

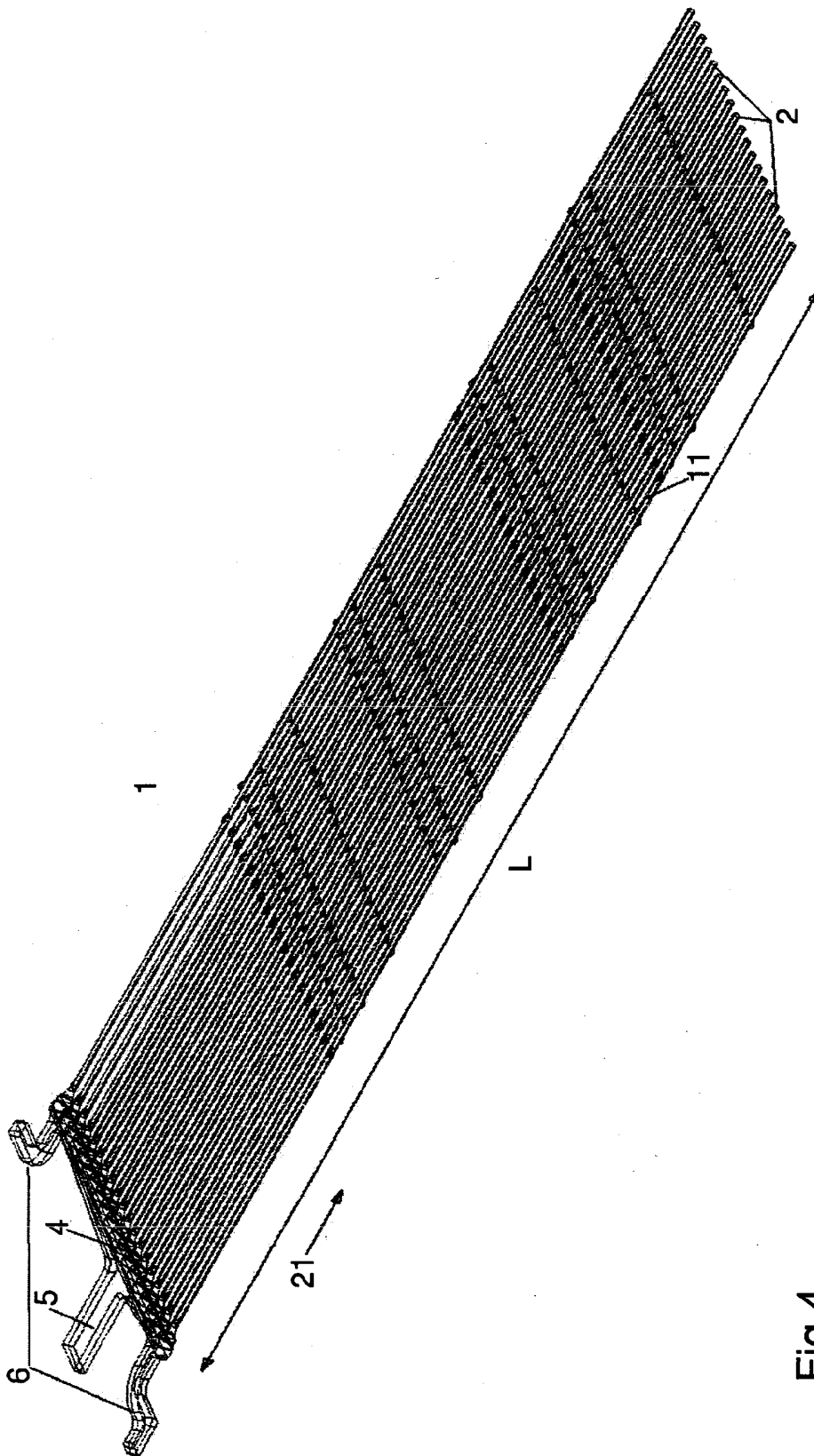


Fig.4

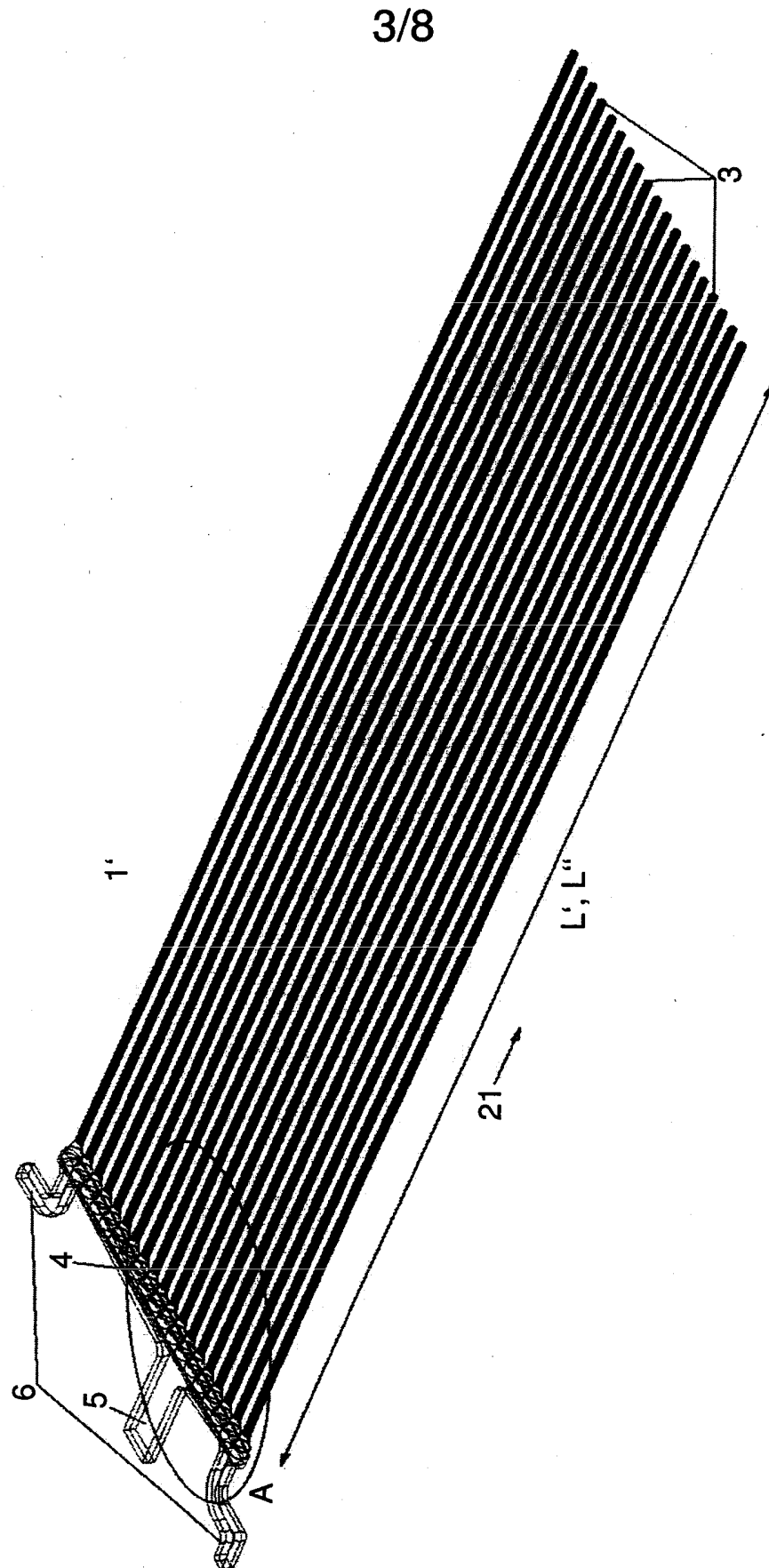


Fig.5

4/8

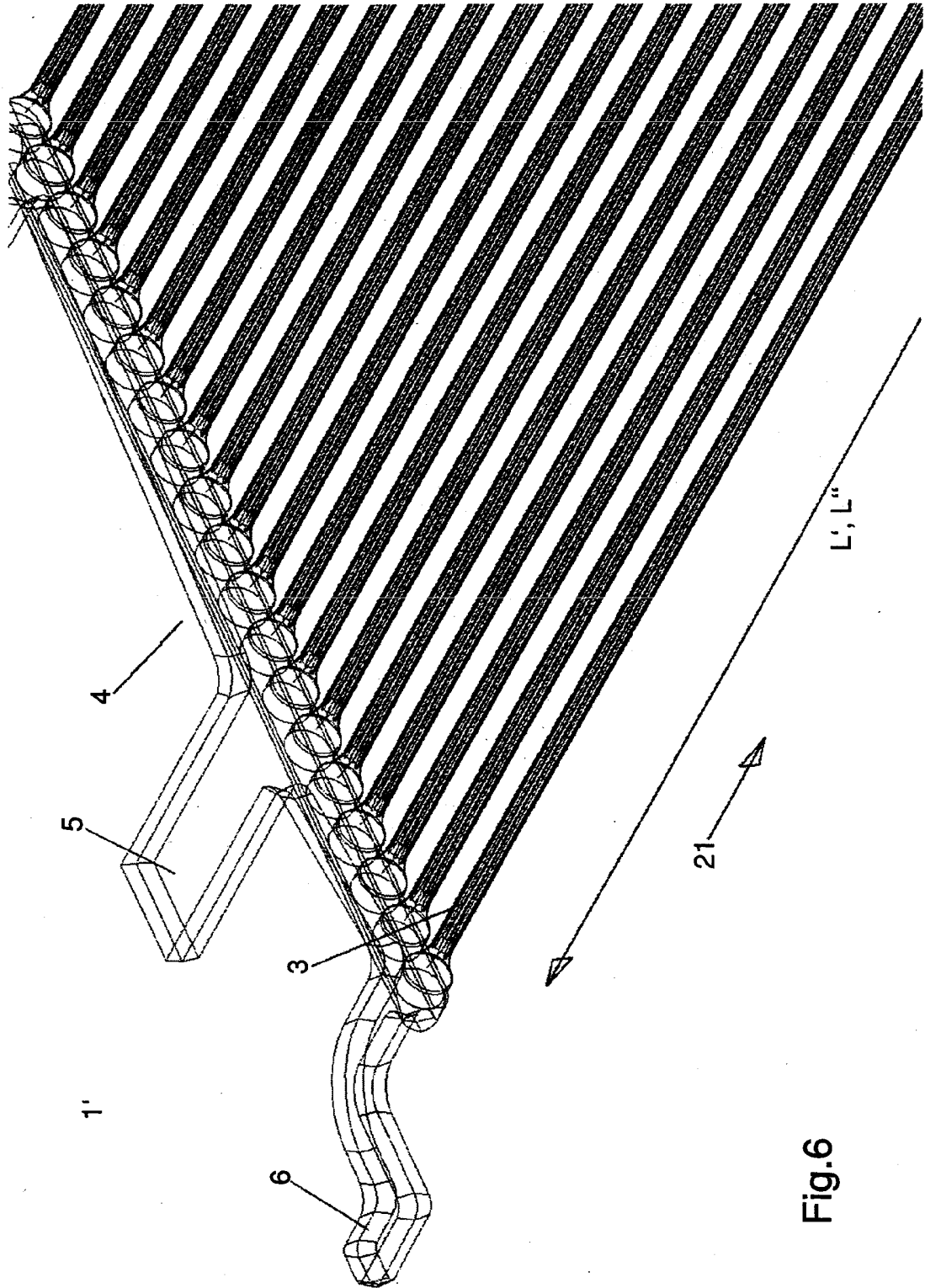
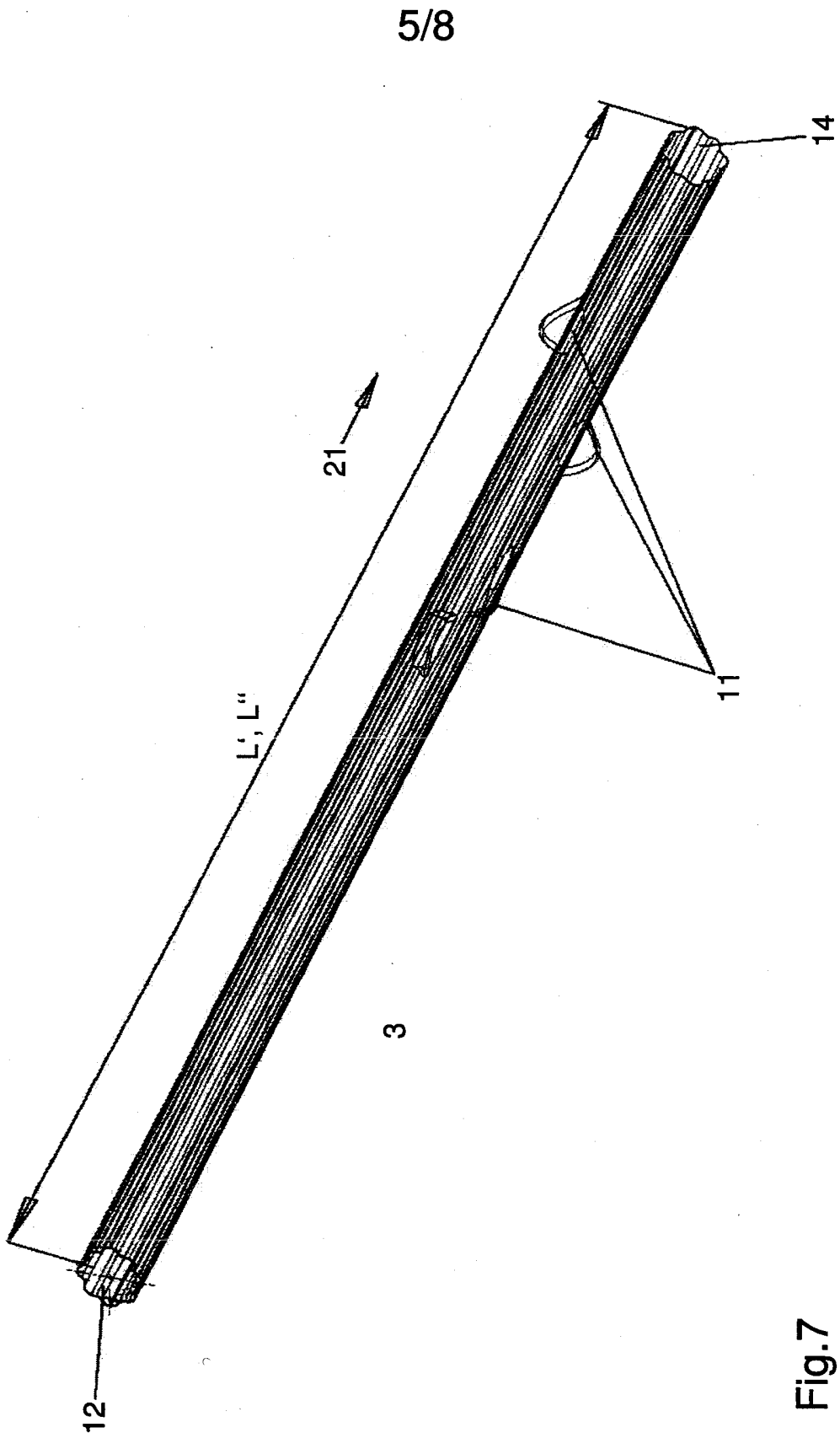


Fig.6



6/8

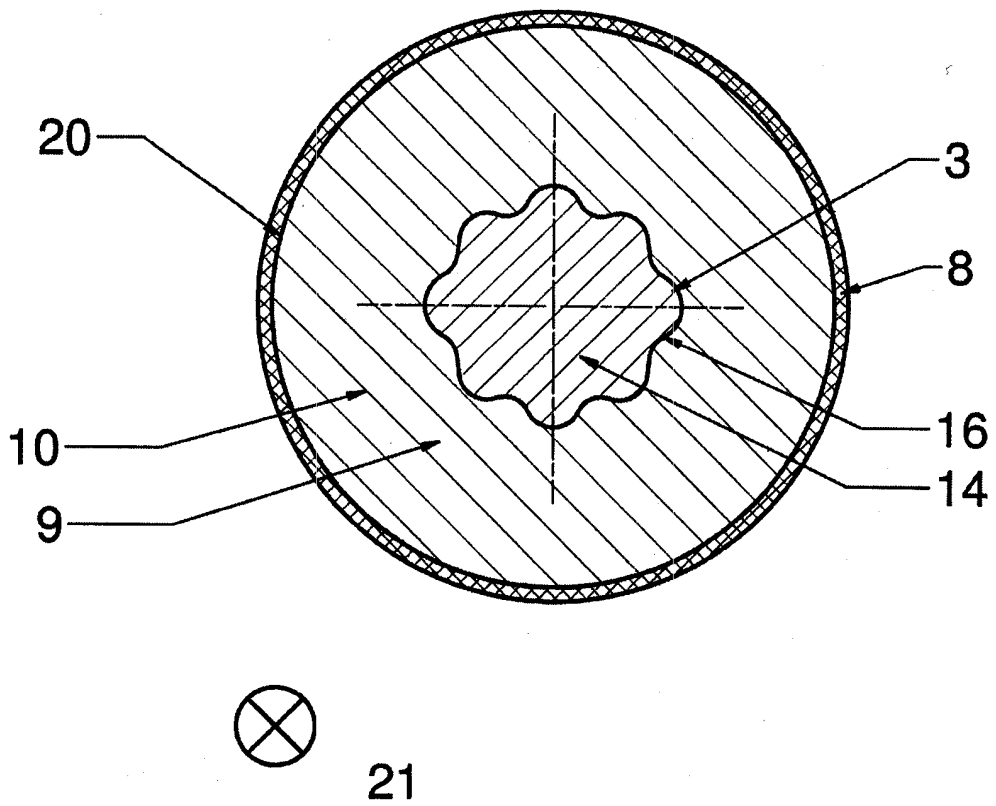
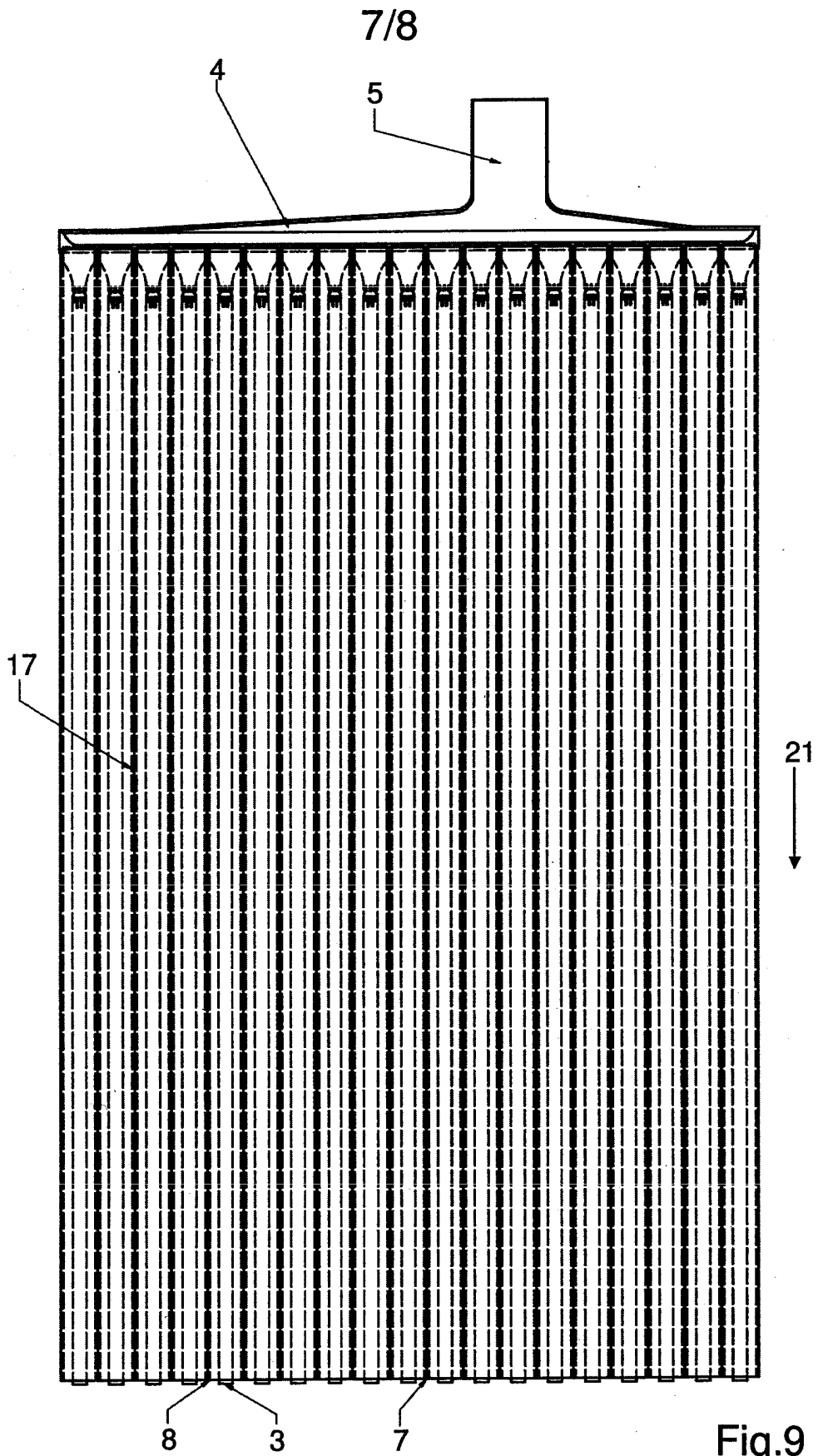


Fig.8



8/8

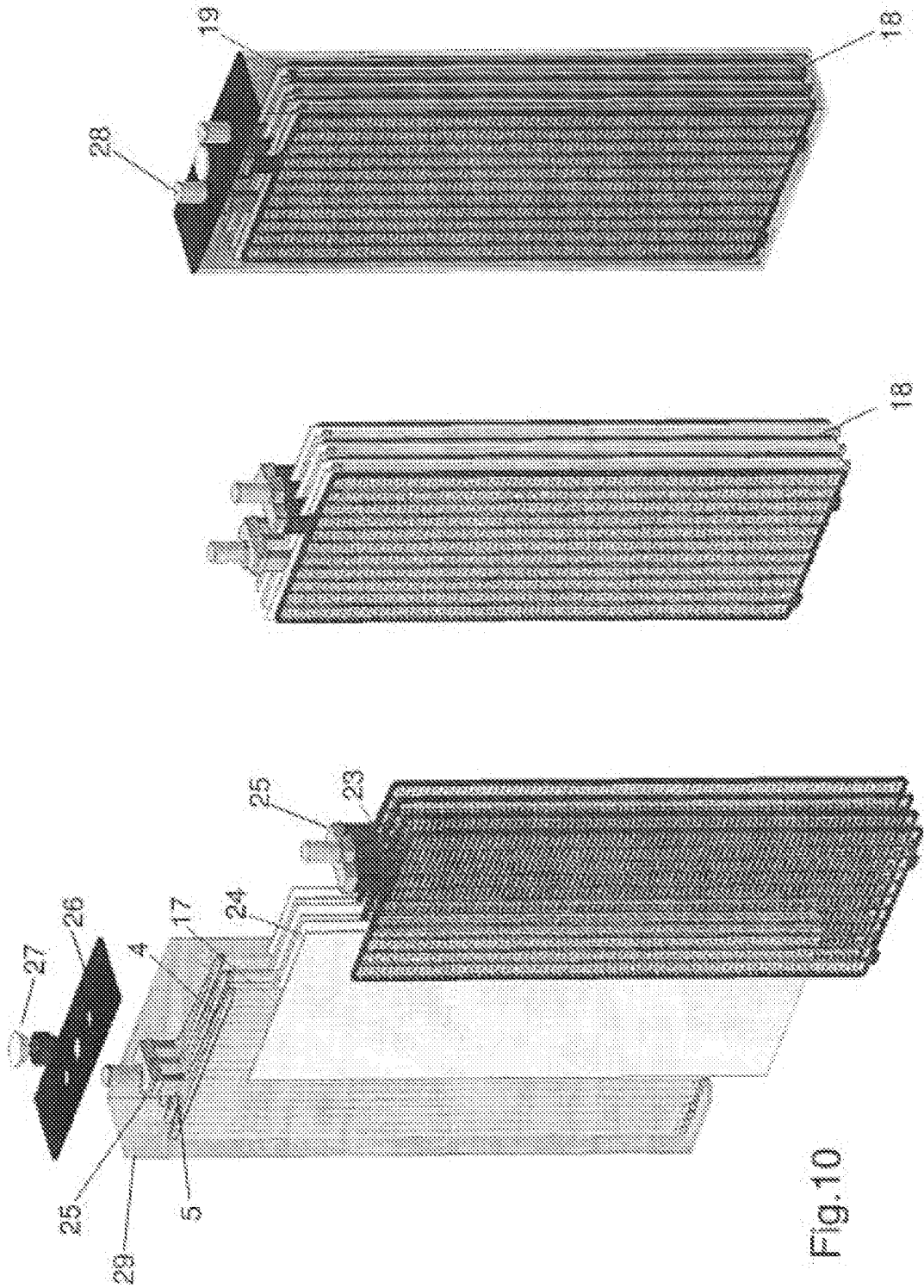


Fig.10

Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß IPC: H01M 4/75 (2006.01); H01M 4/76 (2006.01); H01M 4/20 (2006.01)		
Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß ECLA: H01M 4/75; H01M 4/76C; H01M 4/20		
Recherchierter Prüfstoff (Klassifikation): H01M		
Konsultierte Online-Datenbank: EPODOC, WPI		
Dieser Recherchenbericht wurde zu den am 23. März 2011 eingereichten Ansprüchen 1-13 erstellt. Die in der Gebrauchsmusterschrift veröffentlichten Ansprüche könnten im Verfahren geändert worden sein (§ 19 Abs. 4 GMG), sodass die Angaben im Recherchenbericht, wie Bezugnahme auf bestimmte Ansprüche, Angabe von Kategorien (X, Y, A), nicht mehr zutreffend sein müssen. In die dem Recherchenbericht zugrundeliegende Fassung der Ansprüche kann beim Österreichischen Patentamt während der Amtsstunden Einsicht genommen werden.		
Kategorie ¹⁾	Bezeichnung der Veröffentlichung: Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur soweit erforderlich	Betreffend Anspruch
X	DE 102008034587 A1 (EXIDE TECHNOLOGIES GMBH) 28. Jänner 2010 (28.01.2010) Gesamtes Dokument	1-4, 6-9, 12, 13
Y	[0002]-[0008]	5, 10, 11
Y	DE 102004039689 B3 (MITTERMAIER FRANZ XAVER) 01. Dezember 2005 (01.12.2005) Gesamtes Dokument	5, 10, 11
X	US 3922175 A (GRANQVIST CARL-ERIK) 25. November 1975 (25.11.1975) Gesamtes Dokument	1-4, 12, 13
A	DE 19509718 A1 (HAGEN BATTERIE AG) 12. September 1996 (12.09.1996) Gesamtes Dokument	1-13
Datum der Beendigung der Recherche: 2. September 2011		<input type="checkbox"/> Fortsetzung siehe Folgeblatt
		Prüfer(in): WIEDERMANN J.
¹⁾ Kategorien der angeführten Dokumente:		
X	Veröffentlichung von besonderer Bedeutung: der Anmeldegegenstand kann allein aufgrund dieser Druckschrift nicht als neu bzw. auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden.	A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert.
Y	Veröffentlichung von Bedeutung: der Anmeldegegenstand kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren weiteren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist.	P Dokument, das von Bedeutung ist (Kategorien X oder Y), jedoch nach dem Prioritätstag der Anmeldung veröffentlicht wurde. E Dokument, das von besonderer Bedeutung ist (Kategorie X), aus dem ein älteres Recht hervorgehen könnte (früheres Anmeldedatum, jedoch nachveröffentlicht, Schutz ist in Österreich möglich, würde Neuheit in Frage stellen). & Veröffentlichung, die Mitglied der selben Patentfamilie ist.