



Ausschliessungspatent

ISSN 0433-8461

(11)

209 057

Erteilt gemäÙ § 5 Absatz 1 des Aenderungsgesetzes
zum Patentgesetz

Int.Cl.³

3(51) H 01 M 10/04

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) AP H 01 M/ 2401 356

(22) 25.05.82

(44) 18.04.84

(71) siehe (73)

(72) VEGH, ISTVÁN; FEKETE, JÓZSEF; HU;

(73) UNITECHNIKA IPARI SZÖVETKEZET; BUDAPEST, HU

(74) PAB (PATENTANWALTSBUERO BERLIN) 1504857 1130 BERLIN FRANKFURTER ALLEE 286

(54) **AKKUMULATORANORDNUNG**

(57) Die Erfindung betrifft eine Akkumulatoranordnung, und zwar einen Akkumulator mit zwei Stromkreisen, der mehrere miteinander in Reihe geschaltete Zellen enthält, wobei jede einzelne Zelle in einem gemeinsamen Säureraum angeordnete, einander parallel geschaltete positive und einander parallel geschaltete negative Platten aufweist, die durch Separatorplatten voneinander getrennt sind, und wobei der Akkumulator positive und negative Klemmen aufweist. Der erfindungsgemäÙe Akkumulator ist dadurch gekennzeichnet, daÙ mindestens eine äußere Zelle des Akkumulators mindestens eine Platte aufweist, deren Polarität der Polarität der an der genannten Zelle vorhandenen Klemme entspricht, die von den übrigen Platten von gleicher Polarität unabhängig in der Zelle angeordnet ist und eine separate Klemme aufweist, während die übrigen Zellen in herkömmlicher Weise ausgebildet und angeordnet sind. Mit der Erfindung wird bei Kraftfahrzeugen auch bei ungünstigen Witterungsverhältnissen eine ausreichend hohe Zündspannung bereitgestellt, ohne die Akkumulatorkapazität zu erhöhen, da bei z. B. positiver separater Klemme zwischen dieser und Masse beim Starten nur ein sehr geringer Spannungsabfall erfolgt. Fig. 3

240135 6

AkkumulatoranordnungAnwendungsgebiet der Erfindung:

Die Erfindung betrifft eine Akkumulatoranordnung, und zwar einen Akkumulator mit zwei Stromkreisen, insbesondere für Kraftfahrzeuge, der aus mehreren in Reihe geschalteten Zellen besteht, wobei jede einzelne Zelle in einem gemeinsamen Säureraum angeordnete, einander parallel geschaltete positive und einander parallel geschaltete negative Platten enthält, die durch Separatorplatten voneinander getrennt sind, wobei der Akkumulator positive und negative Klemmen aufweist.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen:

Es ist eine bekannte Tatsache, daß Fahrzeugakkumulatoren beim Anlassen des Motors, insbesondere beim sog. Kaltanlassen einer hohen Belastung ausgesetzt sind, wodurch die Nennspannung während des Anlaßvorganges stark abfällt. Diese Erscheinung macht sich besonders bei kaltem Wetter, also bei niedrigen Umgebungstemperaturen betriebenen Kraftfahrzeugen äußerst störend bemerkbar. Es ist auch bekannt, daß der Akkumulator beim Anlassen eine doppelte Aufgabe erfüllt, nämlich einerseits die Verdrehung der Hauptwelle des Verbrennungsmotors mit Hilfe des Startmotors (welche Tätigkeit mit einem entsprechenden Drehmoment

und einer bestimmten Umdrehungszahl verbunden ist) und andererseits die Bildung der Energiequelle zur Erzeugung des Zündfunken. Vor allem bei der Erfüllung der zweiten Aufgabe ist der obenerwähnte, allgemein bekannte, beim Startvorgang auftretende Spannungsabfall nachteilig, da hierdurch die Intensität der Funkenerzeugung stark abnimmt, wodurch das Anlassen erschwert und in bestimmten Fällen sogar verhindert wird.

Die genannte Erscheinung ist allgemein bekannt, Zur Beseitigung der beschriebenen Mängel wurden zahlreiche Untersuchungen durchgeführt, die zu theoretisch gangbaren Wegen führten. Die eine Gruppe von Lösungen sind die in erster Linie elektronischen Schaltungen, bei denen eine provisorische Aufrechterhaltung der Zündspannung zumindest für die Dauer des Anlassens, also eine gewisse Stabilisierung angestrebt wird. Der Nachteil liegt im zusätzlichen Aufwand eines Generators, eines Transformators und von thyristorisierten bzw. transistorisierten Zündschaltungen.

Das gemeinsame Merkmal der erwähnten Lösungen besteht darin, daß diese überhaupt nicht oder nicht primär den traditionellen strukturellen Aufbau und die Funktion des Akkumulators betreffen. Aus diesem Grunde soll auf eine ausführliche Erörterung dieser Lösungen hier verzichtet werden.

Bei der zweiten Gruppe von Lösungen wird z.B. als eine auf der Hand liegende Lösung die Verwendung zweier voneinander völlig unabhängiger Akkumulatoren vorgeschlagen. Diese Lösungen konnten sich aber infolge der damit verbundenen Kosten und des Mehrgewichts nicht allgemein durchsetzen und kamen nur bei besonders ungünstigen klimatischen Verhältnissen zum Tragen.

Bei einem weiteren Vorschlag werden in einem gemeinsamen Säureraum zwei funktionell selbständige Akkumulatoren vor-

gesehen. Diese Lösung hatte sich infolge der Kompliziertheit der strukturellen Gestaltung und der damit verbundenen ungünstigen ökonomischen Parameter ebenfalls nicht durchsetzen können.

Aus der US-PS 3 475 221 ist ein sog. Doppelstromkreis-Akkumulator bekannt, bei dem jede einzelne Zelle zwei voneinander unabhängige Plattengruppen enthält. Die zu den einzelnen Plattengruppen gehörenden Platten von gleicher Polarität sind parallel geschaltet, während die einen und die anderen, zu den verschiedenen Zellen gehörigen Gruppen separat in Reihe geschaltet sind. Auf diese Weise entstehen zwei voneinander unabhängige Akkumulatoren innerhalb eines Gehäuses. Dieser Doppelstromkreis-Akkumulator ist als Startakkumulator oder Zündakkumulator für Kraftfahrzeuge gut geeignet. Bei dieser Lösung sind, wie ohne weiteres ersichtlich, zwei völlig unabhängige Akkumulatoren erforderlich.

Der Nachteil dieser Akkumulatorenanordnungen besteht wiederum darin, daß sie verhältnismäßig kompliziert sind und - verglichen mit den traditionellen Akkumulatoren mit "Massenartikelcharakter" - schwieriger hergestellt werden können. Darüber hinaus sind eine Umstellung der Produktion und ein erhöhter technologischer Schwierigkeitsgrad erforderlich. Besonders die Kraftfahrzeugindustrie und die entsprechende Zulieferindustrie sind infolge ihres Strebens nach niedrigeren Produktionskosten und Materialeinsparungen nicht bereit, Schritte in Richtung dieser komplizierten Lösungen zu unternehmen, da auf dem Weltmarkt die Produktionsmehrkosten überhaupt nicht oder nur unter Schwierigkeiten an die Abnehmer weitergegeben werden können. Darüber hinaus ist der bei der letztgenannten Lösung durch das Halten der Zündspannung auf einem höheren, stabilen Wert erreichte Vorteil auf der anderen Seite, nämlich bei der Intensität der Verdrehung des Startmotors, mit ge-

wissen Verlusten verbunden, wobei das gewünschte Optimum der Vorteile nur annähernd erreicht wird. Diese Erscheinung tritt insbesondere bei kleinen Starterakkumulatoren für Personenkraftwagen auf. In Fachkreisen werden dabei z.T. auch die elektrochemischen Aspekte als unzureichend berücksichtigt angesehen.

Ziel der Erfindung:

Ziel der Erfindung ist es, die einleitend geschilderte doppelte Forderung restlos zu erfüllen und gleichzeitig einen von den Mängeln der bekannten Lösungen freien Akkumulator mit möglichst einfachem Aufbau zu entwickeln, der besonders für Kraftfahrzeuge mit Vorteil verwendet werden kann. Eine weitere Forderung besteht darin, daß durch die Verwendbarkeit der zur Herstellung der herkömmlichen Akkumulatoren benutzten Werkzeuge, eine im Prinzip gleiche Fertigungstechnologie und durch den Einsatz gleicher Werkstoffe ein zusätzlicher Produktionsaufwand überhaupt nicht oder nur in einem vernachlässigbaren Maße erforderlich wird. Schließlich soll der neue Akkumulator als ohne weiteres austauschbare Einheit und als Ersatz für herkömmliche Akkumulatoren verwendet werden können.

Darlegung des Wesens der Erfindung:

Das Wesentliche der Erfindung besteht darin, daß der aus mehreren Zellen bestehende Akkumulator - bei dem die Zellen in Reihe geschaltet sind und - mit Ausnahme der einen oder der beiden äußeren Zellen - die Zellen in herkömmlicher Art ausgebildet sind (d.h., daß die in der Zelle vorhandenen positiven und negativen Platten getrennt parallel geschaltet sind), während in einer oder in beiden äußeren Zellen, je nachdem, ob in der genannten Zelle eine positive oder eine negative Klemme vorgesehen ist, innerhalb der

Zelle eine oder mehrere positive oder eine oder mehrere negative Platten nicht mit den sonstigen positiven bzw. negativen Platten parallel geschaltet sind sondern, eine selbständige Gruppe bildend, gesonderte positive bzw. negative Klemmen aufweisen. Wenn nun diese weitere Klemme als Hilfsklemme neben den üblichen und hier als "Hauptklemmen" bezeichneten Klemmen bezeichnet wird, wird einerseits zwischen der ursprünglichen negativen Hauptklemme und der positiven Hauptklemme und andererseits zwischen der negativen Hauptklemme und der positiven Hilfsklemme in unbelastetem Zustand die gleiche Spannung vorhanden sein. In analoger Weise wird, wenn der Akkumulator mit einer negativen Hilfsklemme hergestellt wird, einerseits zwischen der positiven Hauptklemme und der negativen Hauptklemme und andererseits zwischen der positiven Hauptklemme und der negativen Hilfsklemme in unbelastetem Zustand die gleiche Spannung vorliegen.

Überraschenderweise wurde nun festgestellt, daß, wenn auf die Hauptklemmen eine Belastung, nämlich der Startermotor des Kraftfahrzeuges geschaltet wird, zwischen der an Masse liegenden Hauptklemme und der Hilfsklemme von abweichender Polarität nur ein geringer Spannungsabfall entsteht, und daß das System sich dabei so verhält, als wenn zwei selbständige Akkumulatoren vorhanden wären. Auf diese Weise ist die für die Zündung erforderliche Spannung sichergestellt.

Die speziell ausgebildete Akkumulatorenzelle kann auch derart hergestellt werden, daß die Anzahl der enthaltenen positiven und negativen Platten mit der Zahl der in den übrigen herkömmlichen Zellen vorhandenen Platten übereinstimmt, und nur eine oder mehrere Platten von entsprechender Polarität zusätzlich und separat vorgesehen sind, wobei diese Platte oder diese Platten mittels einer üblichen Separatorplatte von den anderen Platten getrennt ist bzw.

sind. Es ist auch möglich, bei der anstatt der trennenden Separatorplatte eine elektrisch isolierende, die Säure nicht durchlassende Platte, zweckmäßig eine Kunststoffplatte einzusetzen,

die an ihrem Umfang, in dem gemeinsamen Säureraum eine Durchströmung der Säure ermöglicht.

Eine weitere Möglichkeit besteht darin, in der letzten Zelle (wobei unter der letzten Zelle stets die Zelle zu verstehen ist, die eine Hilfsklemme aufweist, (gegebenenfalls kann an beiden Enden des Akkumulators eine solche Zelle vorgesehen werden) eine oder mehrere weitere Platten und auch Platten von entgegengesetzter Polarität in ausreichender Zahl anzuordnen. In diesem Fall ist bzw. sind die mit der Hilfsklemme verbundene Platte bzw. verbundenen Platten gemeinsam separat ausgeführt, während die weitere Platte bzw. Platten von entgegengesetzter Polarität - wenn solche überhaupt erforderlich sind (da z.B. beim Einsetzen einer einzigen weiteren Platte eine weitere Platte mit entgegengesetzter Polarität nicht unbedingt erforderlich ist) - mit den übrigen Platten von gleicher Polarität parallel geschaltet ist bzw. sind. Eine oder mehrere unabhängige, mit der Hilfsklemme verbundene Platte bzw. Platten können senkrecht zu der Richtung in der die an der Hauptklemme liegenden Platten angeordnet sind, angeordnet sein, inbegriffen die zugeordneten Platten von entgegengesetzter Polarität, wobei diese Platten mit entgegengesetzter Polarität innerhalb der Zelle mit den Platten von übereinstimmender Polarität parallel geschaltet werden.

Mit den bekannten herkömmlichen Akkumulatoren verglichen, kann der erfindungsgemäße Akkumulator mit einer geringen Änderung hergestellt werden, eine gleiche Speicherkapazität vorausgesetzt, sind die Kosten nicht höher als die eines

herkömmlichen Akkumulator. Da infolge der Ausbildung des Akkumulators mit zwei Stromkreisen auch bei der Betätigung des Startermotors die zur Zündung benötigte Spannung sichergestellt ist, wird die Zünd- bzw. Anlaßbereitschaft bedeutend erhöht. Es ist daher leicht einzusehen, daß die heutzutage weitgehend verwendeten herkömmlichen Akkumulatoren mit üblicher Speicherkapazität durch einen erfindungsgemäßen Akkumulator mit geringerer Kapazität, mit einer gleichen bzw. erhöhten Betriebssicherheit, ersetzt werden können. Als Erfolg hiervon können eine Gewichtsverminderung, eine Ersparnis beim Materialaufwand und eine Senkung der Produktionskosten verzeichnet werden.

Ausführungsbeispiele:

Die Erfindung wird anhand einiger Ausführungsbeispiele nachfolgend näher erläutert.

Als Beispiel wird ein Bleiakkumulator mit sechs Zellen, d.h. 12 V Spannung beschrieben; es wird von der Voraussetzung ausgegangen, daß der Akkumulator für ein Kraftfahrzeug ausgebildet ist, bei dem an die Masse ein negativer Pol angeschlossen ist. Bei dem Ausführungsbeispiel ist an die Hilfsklemme immer nur eine einzige Platte angeschlossen, aber sinngemäß können anstatt dieser einen Platte mehrere Platten gleicher Polarität parallel geschaltet werden. Im letzteren Fall können auch weitere Platten mit entgegengesetzter Polarität verwendet werden. In der zugehörigen Zeichnung zeigen:

Fig. 1: einen Bleiakkumulator mit sechs Zellen in Draufsicht, der erfindungsgemäß neben der positiven Hauptklemme auch eine positive Hilfsklemme aufweist,

Fig. 2: die Plattenanordnung einer herkömmlichen Zelle (selbstverständlich können auch davon abweichende herkömmliche Plattenanordnungen verwendet werden),

Fig. 3: eine erfindungsgemäße, mit der Anzahl der Platten gem. Fig. 2 ausgebildete letzte Zelle,

Fig. 4: eine erfindungsgemäße Zelle mit einer überzähligen Platte,

Fig. 5: eine Anordnung, bei der die überzähligen Platten senkrecht zu den in üblicher Weise angeordneten übrigen Platten angeordnet sind.

Es sei betont, daß sowohl die Wahl der Polarität als auch die gewählte Plattenzahl nur als Beispiel dienen, und der Fachmann die Platten in einer der jeweiligen Forderung und der Kapazität des Akkumulators entsprechenden Zahl verwenden kann. In Zweifelsfällen, wenn nicht bekannt ist, mit welcher Polarität die Klemme an die Masse des Kraftfahrzeuges anzuschließen ist, können die an den beiden Enden des Akkumulators vorhandenen Zellen mit einer Hilfsklemme versehen werden.

Der Ordnung halber sei ferner bemerkt, daß in den der Beschreibung beigelegten schematischen Darstellungen nur stets die positiven Platten und Klemmen, sowie die negativen Platten und Klemmen dargestellt wurden, während die Separator- und Isolierplatten lediglich an denjenigen Stellen gezeigt wurden, bei denen ihre Verwendung nicht unbedingt selbstverständlich ist. Die in den herkömmlichen Zellen und zwischen den zusammenarbeitenden Plattenpaaren stets erforderlichen und in üblicher Weise angeordneten Separationsplatten wurden dagegen nicht dargestellt.

Wie aus Fig. 1 ersichtlich, weist der Akkumulator 1 sechs Zellen auf, die in üblicher Weise in Reihe geschaltet sind. Die negative Hauptklemme 3 befindet sich an der ersten Zelle 2, während die letzte Zelle 4 einerseits die positive Hauptklemme 5 und andererseits eine Hilfssklemme 6 enthält. Der erfindungsgemäße Akkumulator kann für solche Kraftfahrzeuge verwendet werden, bei denen an die Masse der negative Pol angeschlossen ist. Bei dem als Beispiel dienenden Bleiakkumulator ist im unbelasteten Zustand eine Spannungsdifferenz von 12 V zwischen den Hauptklemmen 3 und 5 vorhanden. Eine gleiche Spannungsdifferenz herrscht aber auch zwischen der Hauptklemme 3 und der Hilfssklemme 6. Wird nun der Akkumulator mit der Hauptklemme 3 an die Masse des Kraftfahrzeuges angeschlossen, wobei die Hauptklemme 5 in den Stromkreis des Startermotors eingeschaltet wird und die Hilfssklemme 6 in den Stromkreis der Zündung eingefügt wird, fällt die Spannung zwischen den Hauptklemmen 3 und 5 bei Belastung, d.h. beim Anlassen in üblicher Weise ab, wobei nach den bisherigen praktischen Erfahrungen die Spannung zwischen der Hauptklemme 3 und der Hilfssklemme 6 innerhalb der im allgemeinen erforderlichen Startzeit jedoch nur unwesentlich absinkt. Dadurch steht die benötigte Zündspannung zum Starten zur Verfügung. Es sei bemerkt, daß auf die verschiedenen äußeren, für den entsprechenden Anschluß erforderlichen Elemente hier nicht eingegangen werden soll.

Zwecks Vergleich ist in Fig. 2 die Plattenanordnung einer herkömmlichen Zelle des Akkumulators nach Fig. 1 schematisch dargestellt. Hier wurden als Beispiel drei positive Platten 7 und vier negative Platten 8 verwendet, die jeweils getrennt voneinander parallel geschaltet sind. Die Separatorplatten sind nicht dargestellt.

In Fig. 3 ist eine weitere beispielsweise Ausführungsform der Erfindung gezeigt, bei der eine mögliche Plattenanordnung der Zelle 4 nach Fig. 1 dargestellt ist. Bei dieser

Anordnung sind die vier negativen Platten 9 wie die herkömmlichen Platten 8 in Fig. 2 angeordnet, aber im Gegensatz zu der in Fig. 2 dargestellten Lösung sind von den drei positiven Platten nur zwei Platten 10 parallel geschaltet und mit der Hauptklemme 5 verbunden (siehe auch Fig. 1). Abweichend von der Lösung nach Fig. 2 ist die dritte positive Platte 11 von den beiden Platten 10 unabhängig und getrennt mit der Hilfsklemme 6 verbunden. Innerhalb der Zelle kann die übliche Separatorplatte zwischen den positiven und negativen Platten unverändert angeordnet bleiben, gegebenenfalls kann die zwischen der Platte 11 und der Platte 12 vorgesehene Separatorplatte jedoch auch durch eine elektrisch isolierende, die Säure nicht durchlassende Platte 13 (siehe Fig. 3) ersetzt werden. Die Platte 13 sichert wenigstens entlang eines Teils ihres Umfangs ein Durchströmen der Säure, wodurch alle in der Zelle befindlichen Platten in einem gemeinsamen Säure-raum angeordnet sind.

Die in Fig. 4 dargestellte Plattenanordnung weicht insofern von der Plattenanordnung nach Fig. 2 ab, als eine zusätzliche Platte 14 - die von den Platten 7 unabhängig ist - vorgesehen ist, wobei die parallel geschalteten Platten 7 dieser Zelle an die positive Hauptklemme 5 angeschlossen sind, während die Platte 14 mit der Hilfsklemme 6 verbunden ist.

In Fig. 5 ist eine Anordnung dargestellt, bei der außer den in der herkömmlichen Zelle vorhandenen positiven und negativen Platten auch eine negative Platte 15 und eine positive Platte 16 - angeordnet sind, und zwar senkrecht zu den übrigen Platten. Die herkömmlichen Plattengruppen der Zelle sind mit den Positionnummern 17 und 18 bezeichnet. Die positiven Platten 17 sind parallel geschaltet und liegen an der Hauptklemme 5. Die zusätzliche negative Platte 15 ist innerhalb der Zelle mit der Gruppe der negativen

Platten 18 verbunden, wobei diese Plattengruppe mit der positiven Plattengruppe der benachbarten Zelle (Reihenschaltung) verbunden ist.

Die zusätzliche positive Platte 16 ist unabhängig von den sonstigen Platten mit der Hilfsklemme 6 verbunden. Die zusätzlichen Platten 15 und 16 können durch die Separator- oder Isolierplatte 19 von dem Raum der übrigen Platten getrennt werden, wobei jedoch die freie Strömung der Säure sichergestellt sein muß, d.h. innerhalb der Zelle müssen alle Platten in einem gemeinsamen Säureraum angeordnet sein.

Sofern die positive Klemme an Masse angeschlossen ist, sind die Anordnungen im wesentlichen den obenbeschriebenen ähnlich, lediglich wird die sich bei der Klemme mit negativer Polarität befindliche Zelle mit je einer negativen Haupt- und Hilfsklemme versehen, wobei die Platten der letzten Zelle sinngemäß angeordnet werden.

Wie bereits erwähnt, können die Zellen an beiden Enden des Akkumulators mit positiven bzw. negativen Haupt- und Hilfsklemmen versehen werden. Selbstverständlich wird eine derartige Lösung nur im Bedarfsfall angewendet.

E r f i n d u n g s a n s p r u c h :

1. Akkumulatoranordnung, die aus mehreren in Reihe geschalteten Zellen besteht, wobei jede einzelne Zelle in einem gemeinsamen Säureraum angeordnete, einander parallel geschaltete positive und einander parallel geschaltete negative Platten enthält, die durch Separatorplatten voneinander getrennt sind, und wobei der Akkumulator negative und positive Klemmen aufweist, gekennzeichnet dadurch, daß mindestens eine äußere Zelle des Akkumulators mindestens eine Platte enthält, deren Polarität der Polarität der an der genannten Zelle vorhandenen Klemme entspricht, die von den übrigen Platten gleicher Polarität unabhängig innerhalb der Zelle angeordnet ist und eine gesonderte Klemme aufweist, während die übrigen Zellen in herkömmlicher Weise ausgebildet sind.
2. Akkumulator nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß die Zahl der in der erwähnten äußeren Zelle vorhandenen Platten mit der Zahl der in den übrigen herkömmlichen Zellen vorhandenen Platten übereinstimmt, daß aber aus der Gruppe der Platten entsprechender Polarität wenigstens eine Platte für die separate Ausführungsklemme getrennt angeordnet ist.
3. Akkumulator nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß die eine oder die mehreren, gesondert ausgeführten Platten - falls mehrere, in Parallelschaltung - über die Zahl der in den herkömmlichen Zellen vorhandenen Platten hinausgehend als zusätzliche Platten vorgesehen sind, während - gewünschtenfalls - in der Zelle noch weitere zusätzliche Platten mit entgegengesetzter Polarität angeordnet sind, die mit den Platten gleicher Polarität parallel geschaltet sind.

4. Akkumulator nach Punkt 3, gekennzeichnet dadurch, daß in der die Platte oder die Platten mit separater Klemme enthaltenden Zelle mindestens zwei zusammenwirkende zusätzliche Platten unterschiedlicher Polarität senkrecht zu den übrigen Platten angeordnet sind, von denen die ^{mit} mit einer unabhängigen Klemme versehen ist, während die andere zusätzliche Platte entgegengesetzter Polarität mit den übrigen Platten gleicher Polarität innerhalb der Zelle verbunden ist.
5. Akkumulator nach Punkt 1 bis 4, gekennzeichnet dadurch, daß die mit einer separaten Klemme versehene Platte bzw. versehenen Platten und die mit derselben bzw. mit diesen zusammenwirkenden Platten (bzw. Platte) entgegengesetzter Polarität durch eine Separatorplatte von den übrigen Platten getrennt sind, oder daß eine elektrisch isolierende, die Säure nicht durchlassende Platte vorgesehen ist, an deren Umfang ein die Säureströmung zulassender Spalt vorgesehen ist.

- Hierzu 1 Blatt Zeichnungen -

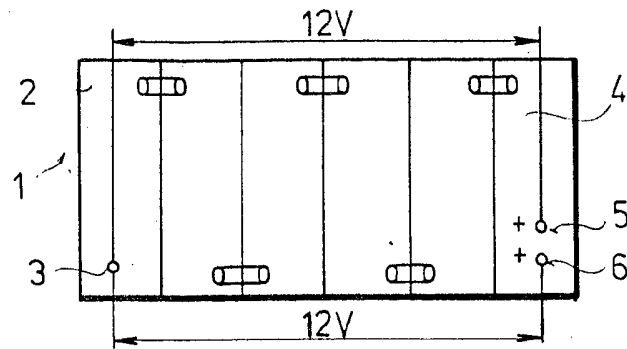


Fig. 1

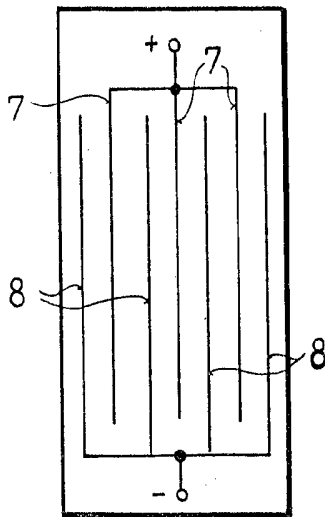


Fig. 2

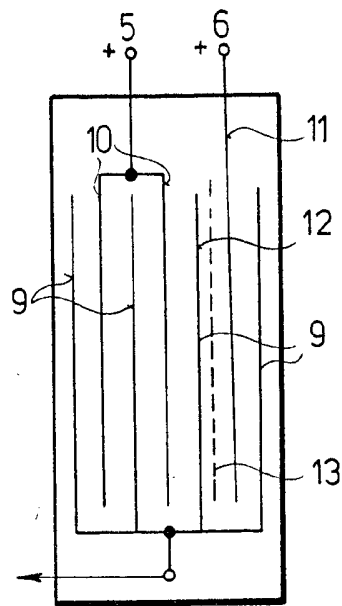


Fig. 3

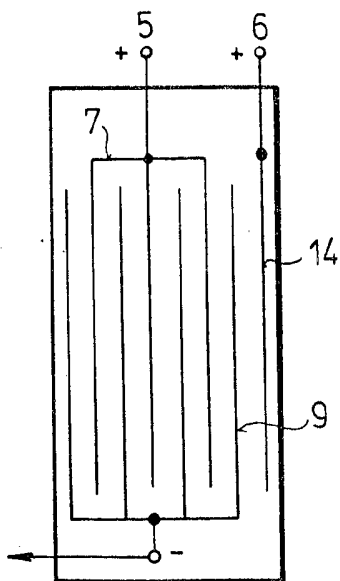


Fig. 4

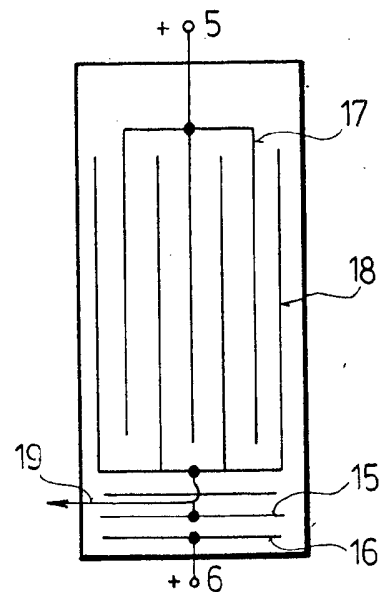


Fig. 5