



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

Veröffentlichungsnummer:

**0 343 274
A1**

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

Anmeldenummer: 88108444.6

Int. Cl.⁴: **H01H 33/02 , H01R 4/62 ,
C25B 9/04**

Anmeldetag: 27.05.88

Veröffentlichungstag der Anmeldung:
29.11.89 Patentblatt 89/48

Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE ES FR GB GR IT LI LU NL SE

Anmelder: **Hundt & Weber Schaltgeräte
GmbH**
Postfach 12 45
D-5905 Freudenberg-Wilhelmshöhe(DE)

Erfinder: **Neuser, Johannes**
Leywiese 26
D-5902 Netphen 3(DE)

Vertreter: **Stratmann, Ernst, Dr.-Ing.**
Shadowplatz 9
D-4000 Düsseldorf 1(DE)

Hochstromschalter, insbesondere für aggressive umgebung, wie Kurzschliesser für Elektrolyseanlagen.

Beschrieben wird ein Hochstromschalter, der insbesondere in aggressiver Umgebung einsetzbar ist, wie beispielsweise als Kurzschließer bei Elektrolyseanlagen, bestehend aus zwei sich gegenüberliegenden Kontaktscheiben (12), die von durch axial einwirkende Kraft betätigbare Stützplatten (14, 15) getragen werden, welche Stützplatten jeweils mit dem Ende einer zugehörigen Anschlußlasche (18, 20) verschraubt oder mit dieser einstückig sind, während das andere Ende der Anschlußlasche mit einer Stromschiene (54, 64) verschweißt ist. Das mit der Stützplatte verbundene bzw. einstückige Ende der Anschlußlasche (18, 20) besteht aus Kupfer, das mit der Stromschiene (54 bzw. 64), die vorzugsweise aus Aluminium besteht, verbundene Ende dagegen aus Aluminium, so daß die Verschweißung ohne Probleme möglich ist. Die beiden Enden der Anschlußlaschen (18, 20) sind wiederum über ein Bi-Metallstück (42) elektronenstrahlverschweißt, das seinerseits aus einer Kupferplatte (44) und einer Aluminiumplatte (46) besteht, die miteinander durch Sprengplattierung verbunden sind

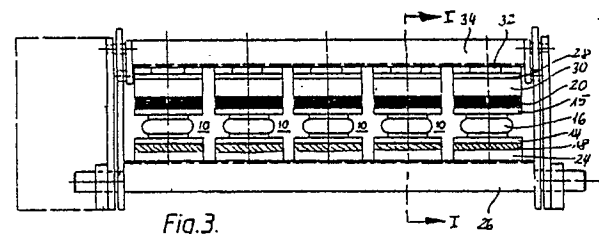


Fig. 3.

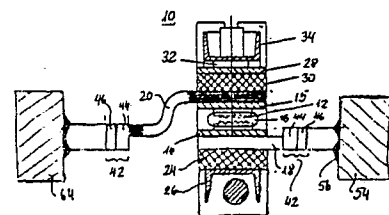


Fig. 1.

EP 0 343 274 A1

Hochstromschalter, insbesondere für aggressive Umgebung, wie Kurzschließer für Elektrolyseanlagen

Die Erfindung betrifft einen Hochstromschalter, insbesondere für aggressive Umgebung, wie Kurzschließer für Elektrolyseanlagen, bestehend aus zwei sich gegenüberliegenden Kontaktscheiben, die von durch axial einwirkende Kraft betätigbaren Stützplatten getragen werden, welche Stützplatten jeweils mit dem Ende einer zugehörigen Anschlußlasche verbunden, z. B. verschraubt oder mit dieser jeweils einstückig sind, während das andere Ende der Anschlußlasche mit einer Stromschiene verbunden, insbesondere verschweißt ist.

Hochstromschalter der angegebenen Bauart sind in vielgestaltiger Ausführungsform bekannt. Es sei beispielsweise auf die europäische Patentveröffentlichung 00 29 205 der Anmelderin verwiesen. Derartige Hochstromschalter werden für verschiedene Zwecke verwendet, ein besonders häufiger Anwendungsfall ist die Verwendung als Kurzschließer in Elektrolyseanlagen, bei welcher aggressive Gase auftreten, die die Bestandteile des Schalters angreifen. Besonders gefährdet sind dabei die Verbindungsstellen zwischen den Anschlußlaschen und den zugehörigen Stromschienen, die bei der genannten europäischen Patentveröffentlichung durch Schraubverbindungen hergestellt werden. Selbst bei ordnungsgemäß hergestellten Schraubverbindungen treten insbesondere bei aggressiver Umgebung nach einiger Zeit Korrosionserscheinungen auf, die zu einer Erhöhung der Übergangswiderstände führen. Die damit auftretende Erwärmung fördert noch den Korrosionsvorgang, so daß nach einiger Zeit die Kurzschlußfunktion des Hochstromschalters gefährdet sein kann. Diese Korrosionserscheinungen sind besonders stark bei solchen Anlagen, bei denen Stromschienen aus Aluminium mit Anschlußlaschen aus Kupfer oder Kupferlegierungen verbunden werden müssen. Infolge der am Übergang entstehenden galvanischen Erscheinungen wird das Aluminium innerhalb relativ kurzer Zeit zerfressen.

Benutzt man Material gleicher Art für die Anschlußlaschen der Hochstromschalter wie für die Stromschienen (Aluminium), verringern sich die Probleme, jedoch müssen dann die Anschlußlaschen der Hochstromschalter wesentlich stärker ausgestaltet werden, um für gleiche Stromstärken geeignet zu sein. Das bedeutet eine Konstruktionsänderung bei den Hochstromschaltern und macht diese auch wesentlich größer, was bei bestimmten Anwendungsfällen untragbar sein kann.

Die vorliegende Erfindung hat es sich zum Ziel gesetzt, den Hochstromschalter der eingangs genannten Art dahingehend abzuwandeln, daß die Korrosionsprobleme am Übergang zwischen Anschlußlaschen des Hochstromschalters und der

Stromschiene, insbesondere wenn diese aus Aluminium besteht, vermieden werden.

Gelöst wird diese Aufgabe dadurch, daß das mit der Stützplatte verbundene bzw. mit dieser einstückige Ende der Anschlußlasche aus Kupfer oder einer auf Kupfer basierende Legierung (oder einem ähnlich hochleitenden Metall) und daß das mit der Stromschiene verbundene Ende der Anschlußlasche aus Aluminium (oder einem ähnlichen unedlen Metall oder entsprechender Legierung) besteht, und daß die beiden Enden über ein Bi-Metallstück miteinander in Verbindung stehen, das aus einer ersten Platte aus insbesondere Kupfer, Kupferlegierung oder einem ähnlich leitfähigen Metall von ähnlicher Anordnung in der galvanischen Spannungsreihe) mit durch Sprengplattierung aufbrachter weiterer Platte aus insbesondere Aluminium, Aluminiumlegierung oder ähnlichem Metall unedler Art gebildet ist, wobei das Bi-Metallstück mit seiner Fläche aus dem edleren Metall mit dem entsprechenden Ende der Anschlußlasche und mit seiner Fläche aus dem unedleren Metall mit dem entsprechenden Ende der Anschlußlasche verschweißt ist.

Auf diese Weise erhält der Hochstromschalter Anschlußlaschen, deren mit der Stromschiene zu verbindender Endbereich aus Aluminium (oder einem ähnlichen, an das Material der Stromschienen angepaßte Material) besteht, so daß die Verbindung dieser Anschlußlaschen mit den Stromschienen wahlweise beispielsweise durch Verschrauben erfolgen kann, wobei diese Verschraubungen aufgrund des gleichartigen Materials verhältnismäßig korrosionsfest sind, oder gar durch Verschweißen, was die Korrosionsfestigkeit noch weiter erhöht. Andererseits ist der Hochstromschalter selbst genauso kompakt wie der bisherige Hochstromschalter, der Anschlußlaschen aus Kupfer oder Kupferlegierung aufweist, was mehrere Vorteile hat : Zum einen können bereits vorhandene Hochstromschalter mit Kupferlaschen herkömmlicher Bauart durch Ersatz dieser Kupferlaschen durch die erfindungsgemäß ausgestalteten Kupferlaschen für den Einsatz in aggressiver Umgebung umgestaltet werden, desweiteren lassen sich erfindungsgemäße Hochstromschalter mit weitgehend den gleichen Bauteilen herstellen, wie bisherige Hochstromschalter, und schließlich ist der erfindungsgemäße Hochstromschalter bis auf die Enden der Anschlußlaschen identisch mit bisherigen Hochstromschaltern, so daß auch in dieser Hinsicht keine Probleme bei der Verwendung auftreten, selbst dann, wenn Platzanforderungen eine große Rolle spielen, so daß Hochstromschalter mit Anschlußlaschen vollständig aus beispielsweise Aluminium nicht eingesetzt wer-

den könnten.

Es hat sich als vorteilhaft erwiesen, wenn die Verschweißung zwischen dem Bi-Metallstück und den Anschlußlaschenenden eine Elektronenschweißung ist. Diese Elektronenschweißung führt zu einer besonders geringen Erwärmung in der benachbarten Gebieten und stellt sicher, daß es nicht zu Verschlechterungen der Sprengplattierungsverbindung kommt, was besonders bei verhältnismäßig geringen Abständen von nur wenigen Millimetern zwischen Sprengplattierungsfläche und Schweißfläche denkbar wäre.

Das Bi-Metallstück und die Anschlußlaschenenden haben vorteilhafterweise im wesentlichen die gleiche Breite, was herstellungstechnisch günstig ist und auch die Montage vereinfacht, und das Bi-Metallstück und das Aluminiumende der Anschlußlasche besitzen auch im wesentlichen die gleiche Dicke, während das Kupferende der Anschlußlasche eine kleinere dicke als das Bi-Metallstück aufweist, insbesondere nur etwa halb so dick ist. Durch diese Maßnahmen können Material eingespart und die Schalterabmessungen in erwünschter Weise klein gehalten werden.

Es ist günstig, den beweglichen Kontakt das Kupferanschlußlaschenende aus übereinandergeschichteten Kupferfolien mit pressverschweißten Endabschnitten zu fertigen.

Der besondere Vorteil der hier in Rede stehenden Anordnung ist der, daß gemäß einer noch anderen Ausführungsform der Erfindung das Aluminiumanschlußlaschenende mit einer aus Aluminium bestehenden Stromschiene verschweißt sein kann. Derartige Verschweißungen sind unter Schutzgas (im Gegensatz zu Verschweißungen zwischen Kupfer und Aluminium) ohne Probleme möglich und sind außerordentlich resistent gegenüber Korrosionserscheinungen auch bei den sehr aggressiven Umgebungsbedingungen von Elektrolysebädern.

Vorzugsweise ist das Bi-Metallstück ein aus einer größeren Bi-Metallplatte herausgeschnittenes Stück. Die bei der Sprengplattierung auftretenden Randverunreinigungen sind auf diese Weise leicht eliminierbar.

Die Erfindung betrifft auch ein Verfahren zur Herstellung von mit Aluminiumstromschienen (oder Stromschienen aus ähnlichem Material) verschweißbaren Anschlußlaschen, die die Stromschiene mit aus Kupfer (oder aus einer Kupferlegierung oder einem ähnlichen anderen Metall) bestehenden Kontaktsützplatten von Hochstromschaltern verbinden sollen. Dieses Verfahren besteht darin, daß a) eine Platte mit einer Dicke von mehreren Millimetern und einer Fläche, die größer als die der Anschlußlaschen ist und vorzugsweise im Bereich von 0,5 m² bis mehrere m² liegt und aus Kupfer oder Kupferlegierung (oder analogem Material) besteht, mit einer Platte ähnlicher Abmessungen aus

Aluminium, Aluminiumlegierung oder ähnlichem Material durch Sprengplattierung zu einer Bi-Metallplatte verbunden wird, b) die Bi-Metallplatte zu einer großen Anzahl von vorzugsweise gleich großen Bi-Metallstücken zerschnitten wird, wobei Länge, Breite und Dicke von gleicher Größenordnung sind, c) die Aluminiumfläche mit einem Aluminiumstück gleichen Querschnitts wie die Aluminiumfläche durch ein Elektronenstrahlschweißverfahren verschweißt wird, d) die Kupferfläche mit einem Kupferstreifen gleichem oder kleinerem Querschnitts wie die Kupferfläche durch Elektronenstrahlschweißverfahren verschweißt wird, welcher Kupferstreifen an seinem freien Ende mit einer Kontaktstützplatte verschraubbar oder verschweißbar oder mit dieser einstückig ist. Dieses Verfahren hat sich als besonders rationell erwiesen, da mit nur einer einzigen Sprengladung eine große Anzahl von Bi-Metallstücken herstellbar ist, die jeweils auch saubere Randbereiche besitzen. (Bei der Sprengplattierung kann durch die Sprengladung es zu Verschmutzungserscheinungen kommen, die beim späteren Verschweißen oder Verschrauben stören können.)

Zur Herstellung der Bi-Metallplatte wird vorzugsweise eine Platte aus Kupfermaterial mit einer Dicke von 15...40 mm, insbesondere 20...30 mm, mit einer Platte aus Aluminiummaterial mit einer Dicke von 6...25, insbesondere 10...20 mm verwendet. Diese Materialstärken haben sich als durch die Sprengverschweißtechnik noch miteinander sprengplattierbar erwiesen, haben aber andererseits auch ausreichende Abmessungen, um für den hier vorgesehenen Zweck eingesetzt werden zu können.

Nach der Sprengplattierung der Aluminiumplatte auf der Kupferplatte werden die freien Flächen so bearbeitet, daß sich eine Oberflächengüte ergibt, die eine sichere und weitgehend gasdichte Druckverbindung mit Metallflächen ähnlicher Oberflächengüte erlauben.

Nach einer derartigen Überarbeitung, die beispielsweise durch Schlichthobeln oder Fräsen erfolgen könnte, besitzt die Aluminiumschicht eine Dicke von vorzugsweise 6 bis 25 mm, insbesondere von 10 bis 20 mm, besonders günstigerweise von 13 bis 17 mm, während die Kupferschicht nach einer derartigen Bearbeitung eine Dicke von 14 bis 39, insbesondere von 18 bis 28, besonders günstigerweise von 23 bis 27 mm aufweist. Gemäß einer Weiterführung dieses Verfahrens wird dann die bearbeitete Platte, die eine Dicke von insgesamt 36...44 mm aufweisen möge, in Stücke von dann einer Größe von 40...60 mm Breite und 100...140 mm Länge zerschnitten.

Diese Stücke lassen sich dann mittels insbesondere des Elektronenschweißverfahrens einerseits an das aus Kupfer oder ähnlichem Material bestehende Laschenteil und andererseits an das

aus Aluminium oder ähnlichem Material bestehende Laschenteil anschweißen, wodurch sich die für den erfindungsgemäßen Hochstromschalter geeignete Anschlußlasche ergibt.

Als besonders günstiges Material hat sich sogenanntes sauerstofffreies Kupfer erwiesen, während als Aluminium vorzugsweise zu 99 % reines Aluminium eingesetzt wird.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand von Ausführungsbeispielen näher erläutert, die in den Figuren dargestellt sind.

Es zeigt:

Fig. 1 in einer Querschnittsansicht ein Hochstromschalterelement, bei dem die erfindungsgemäßen Anschlußlaschen eingesetzt sind;

Fig. 2 eine Ansicht von oben auf fünf nebeneinander angeordnete derartige Hochstromschalterelemente;

Fig. 3 eine Seitenansicht der Anordnung gemäß Fig. 2 mit zugehörigem Antrieb;

Fig. 4 in vergrößerter Darstellung eine Seitenansicht der für den festen Kontakt vorgesehenen Anschlußlasche;

Fig 5 eine Draufsicht auf die Anschlußlasche der Fig. 4;

Fig. 6 in einer ähnlichen Ansicht wie Fig. 4 die für den beweglichen Kontakt vorgesehene erfindungsgemäße Anschlußlasche;

Fig. 7 eine Draufsicht auf die Anschlußlasche der Fig. 6;

und

Fig. 8 eine Draufsicht sowie eine Seitenansicht auf eine Bi-Metallplatte, die durch Sprengplattieren von einer Kupferplatte und Aluminiumplatte entstanden ist und anschließend in zahlreiche Bi-Metallstücke zerschnitten wird.

In Fig. 1 ist in einer Querschnittsansicht ein Hochstromschalter 10 zu erkennen, bestehend aus zwei sich gegenüberliegenden kreisförmigen Kontaktscheiben 12, die jeweils von einer Stützplatte 14 gehalten werden. Vorzugsweise ist die Kontaktscheibe 12, die z. B. aus einer Silberlegierung mit einem Silbergehalt von etwa 90 % besteht, in eine entsprechende Einsenkung in der Stirnfläche der Stützplatte 14 eingelegt und ganzflächig mit dieser verlötet. Um eine Verschmutzung der Kontaktflächen zu vermeiden und auch die Kontaktflächen gegenüber der aggressiven Umgebung zu schützen, sind die Kontaktscheiben 12 von einer ringförmigen Membrane 16 gasdicht umschlossen. Auf diese Weise bilden die beiden Stützplatten 14 zusammen mit der ringförmigen Membran 16 eine abgeschlossene Kammer, in der sich die Kontaktscheiben 12 geschützt in axialer Richtung zueinander bewegen können. Die beiden Stützplatten 14 können durch hier nicht näher dargestellten Einrichtungen aufeinander zu bewegt werden, bis sich

die beiden Kontaktscheiben 12 in ihrer gesamten Fläche aneinanderlegen und einen Stromübergang bilden, der in der Lage ist, mehrere 1000 Ampere bei nur geringem Spannungsabfall zu übertragen. Werden dagegen die beiden Stützplatten 14 und damit die Kontaktscheiben 12 durch die Betätigungseinrichtung auseinandergezogen, wird der Stromkreis unterbrochen.

Zur Zuführung dieses hohen Stromes dienen Anschlußlaschen 18 bzw. 20, die jeweils mit ihrem einen Ende eine entsprechende Stützplatte 14 in Eingriff nehmen, beispielsweise sind die Stützplatten 14 an allen vier Ecken mit Bohrungen versehen, die zu entsprechenden Bohrungen 22 der zugehörigen Lasche 18 fluchten und so eine gegenseitige Verschraubung mittels Schraubbolzen ermöglichen. Alternativ könnte die in Fig. 1 dargestellte untere Stützplatte 14 mit der Anschlußlasche 18 auch verschweißt, verlötet, oder sogar einstückig hergestellt sein.

Die Lasche 18 stützt sich ihrerseits wieder auf ein Isolierstück 24, das seinerseits von einem im Querschnitt U-förmigen Befestigungsträger 26 gehalten ist. Die obere Stützplatte 14 klemmt gemeinsam mit einer weiteren Stützplatte 28 unter Zwischenlage eines weiteren Isolierstücks 30 die aus einzelnen Kupferblechstreifen bestehende Anschlußlasche 20 fest. Dieses aus den Bauteilen 14, 30, 28 und 20 bestehende Teil wird über ein kissenförmiges Anschlußglied 32 mit einer oberen und in Richtung der Achse des Schalter 10 verschiebblichen Befestigungsschiene 34 verbunden, die wiederum im Querschnitt U-förmig ist. Der Aufbau der Anschlußlasche 20 aus einzelnen Kupferblechstreifen dient dazu, diese Anschlußlasche 20 ausreichend flexibel zu machen, um die Bewegung der oberen Kontaktscheibe 12 nicht zu behindern.

Auch die obere Anschlußlasche 20 hat im Bereich ihres Kontaktes mit der Stützplatte 15 vier Bohrungen 36, um Klemmbolzen hindurchzuführen, die auch durch entsprechende Bohrungen in der Stützplatte 15 sowie im Isolierstück 30 und in der weiteren Stützplatte 28 vorgesehen sind, so daß diese vier Teile durch die Anordnung von vier Schraubbolzen miteinander verpreßt werden können.

In Fig. 4 ist die Anschlußlasche 18 gemäß Fig. 1 noch einmal vergrößert in Seitenansicht dargestellt, während die Fig. 5 die gleiche Anschlußlasche in Draufsicht wiedergibt. Das mit der Stützplatte 14 verbundene (bzw. ggf. auch einstückige) Ende 38 der Anschlußlasche 18 besteht hier aus Kupfer, beispielsweise aus Kupfer mit der Bezeichnung SE-CU, wobei die Stärke der Kupferlasche in diesem Bereich in der Größenordnung von 20 bis 30 mm liegt, beispielsweise 22 mm beträgt. Das andere Ende 40 der Anschlußlasche 18 besteht dagegen aus Aluminium oder aus einer auf Alumi-

nium basierenden Legierung, vorzugsweise aus reinem Aluminium, beispielsweise mit einer Reinheit von 99 %. Da Aluminium eine wesentlich schlechtere Leitfähigkeit besitzt, als Kupfer, ist zur Erlangung eines gleichen Gesamtwiderstandes pro Längeneinheit der Lasche ein größerer Querschnitt vorgesehen, hier durch Vergrößerung der Dicke auf etwa den doppelten Wert: Setzt man die Stärke der Lasche 18 im Bereich des Endes 38 mit 0,5 A an (A als beliebige Längeneinheit, beispielsweise 5 cm), ist die entsprechende Stärke am Ende 40 etwa 0,8...1,2 A. Die Breite ist im gesamten Verlauf der Lasche konstant und beträgt gemäß der in Fig. 5 dargestellten Ausführungsform 2...3 A.

Die beiden Enden 38 und 40 sind über ein Bi-Metallstück 42 miteinander verbunden, das aus einer Kupferplatte 44 und einer Aluminiumplatte 46 besteht, wobei dieses Bi-Metallstück 42 in noch zu beschreibender Weise hergestellt worden ist. Die Kupferplatte 44 besteht vorzugsweise aus dem gleichen Material wie das Ende 38 und die Aluminiumplatte 46 vorzugsweise aus dem gleichen Material wie das Ende 40 der Anschlußlasche 18. Die Verbindungsflächen zwischen dem Bi-Metallstück 42 und den beiden Enden 38 bzw. 40, siehe die Bezugszahlen 48, 50 sind Schweißflächen, wobei nach gegenwärtiger Technologie diese Schweißflächen durch Elektronenstrahlschweißungen hergestellt sind. Dieses Schweißverfahren ist recht aufwendig, hat aber den Vorteil, daß es mit nur sehr geringer Erwärmung von Nachbarbereichen verbunden ist, insbesondere handelt es sich dabei um die kritische Verbindungsfläche 52, an der Kupfer und Aluminium direkt aufeinandertreffen und die hier durch sogenannte Sprengplattierung miteinander verbunden sind. Andere zur Zeit bekannte Schweißverfahren führen zu so hoher Erwärmung und so hoher Verwerfungs- und Verformungsspannung, daß die Verbindungsfläche 52, die durch Sprengplattierung hergestellt wurde, beim späteren Anschweißen der Enden 40 bzw. 38 an das Bi-Metallstück 42 gefährdet wäre.

Deutlich wird dieser Sachverhalt, wenn man sich vergegenwärtigt, daß die Stärke dieses Bi-Metallstückes etwa 0,6...1,0 A beträgt, also beispielsweise in der Größenordnung von 40 mm liegt. Der Abstand der elektronengeschweißten Flächen 48 bzw. 50 zur sprengplattierten Verbindungsfläche 52 beträgt dann jeweils nur größenordnungsmäßig 10 bis 30 mm, während der Abstand von dieser Verbindungsfläche 52 zu einer weiteren Schweißfläche 54, mittels der die Anschlußlasche 18 an der in Fig. 1 dargestellten Aluminiumschiene 54 angeschweißt ist, siehe die Schweißnähte 56, erheblich größer ist, beispielsweise das Zwei- bis Vierfache beträgt, so daß hier Probleme hinsichtlich der Störung der Verbindungsfläche 52 durch die Wärme der Schweißnähte

56 nicht mehr auftreten.

Einen ähnlichen Aufbau zeigt die Anschlußlasche 20, nur daß hier anstelle des aus massivem Kupfer bestehenden Endes 38 ein entsprechendes aus zahlreichen Folien aufgebautes Kupferband benutzt wird, das an seinen Endbereichen 58 bzw. 60 preßverschweißt ist, so daß sich in diesen Bereichen das Band wie massives Material verhält und insofern ähnlich gehandhabt werden kann, wie das Ende 38 gemäß Fig. 5.

Die Abmessungen der Gesamtkonstruktion gemäß Fig. 6 und 7 sind analog denen zu der Konstruktion gemäß Fig. 4 und 5, nur daß die Längserstreckung der Anschlußlasche 20 infolge des flexiblen Teils 62 größer ist. Ähnlich wie bei der Anschlußlasche 18 läßt sich somit auch bei der Anschlußlasche 20 eine Verschweißung mit einer aus Aluminium bestehenden Stromschiene 64 vornehmen.

Für die Herstellung des Bi-Metallstückes hat sich folgendes Verfahren besonders bewährt: Zunächst wird eine Platte aus Kupfer oder Kupferlegierung, siehe die Bezugszahl 144 in Fig. 8 unten, mit einer Dicke von 15 bis 40 mm, insbesondere von 20 bis 30 mm und einer Flächenerstreckung von 0,5 m² bis mehrere m² in einem Bunker auf eine feste Sandunterlage oder dgl. gelegt und auf die gesäuberte Oberfläche dieser Kupferplatte eine Platte 146 aus vorzugsweise Aluminium gelegt, die die gleiche Flächenerstreckung aufweist und eine Dicke zwischen 6...25 mm, insbesondere 10...20 mm besitzt.

Auf diese Platte wird dann Sprengpulver ausgebreitet und zur Explosion gebracht. Durch die dabei entstehende Druckkraft wird die Platte 146 auf die Platte 144 "sprengplattiert", wobei die beiden Platten praktisch miteinander kaltverschweißt sind.

Die so gebildete Bi-Metallplatte wird dann auf beiden Seiten bearbeitet, um nicht nur Verzunderungen, Verschmutzungen oder dgl., die während des Sprengplattierens entstanden sind, zu beseitigen, sondern auch eine ebene Fläche mit einer relativ glatten Oberfläche (sogenannte "geschlichtete" Oberfläche) zu schaffen. Nach der Bearbeitung besitzt die Aluminiumschicht eine Dicke von 5 bis 24 mm, insbesondere eine Dicke von 8 bis 18 mm, besonders günstigerweise von 13 bis 17 mm. Die für die Ausführungsform gemäß den Fig. 4, 5, 6 und 7 benutzte Dicke beträgt 15 mm. Demgegenüber hat die Kupferschicht nach der Bearbeitung eine Dicke von 14 bis 39 mm, insbesondere 18 bis 28 mm, besonders günstigerweise von 23 bis 27 mm. Bei der in den genannten Figuren dargestellten Ausführungsform betrug die Dicke 25 mm. Dadurch erhält die bearbeitete Platte eine Gesamtdicke, die bei der in den Figuren dargestellten Ausführungsform 44 mm ergab. Die so gebilde-

te Platte läßt sich dann rasterförmig zerschneiden, wobei auch die durch das Sprengplattieren verunreinigten beschädigten Randbereiche dabei gleichzeitig entfernt werden können. Bei der Anordnung in der Fig. 8 dargestellten Schnittlinien 68 bzw. 70 ergeben sich insgesamt 44 einzelne Bi-Metallstücke 42, die dann gemäß den Anordnungen der Figuren 4 bis 7 mittels Elektronenschweißverfahren auf der Aluminiumseite des Bi-Metallstückes mit einem dazu fluchtendem Aluminiumstück 41 verschweißt, und auf der Kupferseite mit einem starren Kupferstück 38 bzw. flexiblen Kupferband mit kaltverschweißtem Ende 58 verringerter Dicke elektronenschweißt werden, wobei dieses Kupferstück 38 bzw. das Kupferband 39 eine Dicke besitzt, die etwa die Hälfte der Breitenstreckung B des Bi-Metallstückes 42 ausmacht.

Bei den in den Figuren 4 bis 7 dargestellten Ausführungsform betrug diese Dicke 25 mm, das Maß B 50 mm, das Maß S 40 mm und die Erstreckung L 120 mm.

Gemäß Fig. 2 können mehrere Hochstromschalter gemäß Fig. 1 parallel angeordnet werden, wobei die aus Aluminium bestehenden Enden 40 bis 41 der Anschlußlaschen 18 bzw. 20 mit aus Aluminium bestehenden Stromschienen 54 bzw. 64 verschweißt sind, siehe die Schweißnähte 56. Ein solcher Kombinationsschalter gestattet somit die Kurzschließung des 5-fachen Nennstrombetrages eines einzelnen Hochstromschalters. Anstatt der dargestellten Verschweißung kann selbstverständlich auch eine Verschraubungsverbindung vorgesehen sein, wie beispielsweise in Fig. 11 der eingangs genannten europäischen Patentveröffentlichung 00 29 205 beschrieben, wobei die Korrosionsfestigkeit zwar nicht ganz so gut wie bei einer Verschweißung ist, aber noch sehr viel besser als beispielsweise bei einer Verschraubung eines Anschlußlaschenendes 40 aus Kupfer mit einer Stromschiene 54 aus Aluminium.

Fig. 3 zeigt die Anordnung gemäß Fig. 2 in einer Ansicht von der Seite, wobei jedoch die Stromschienen 64 bzw. 54 zur besseren Darstellung weggelassen wurden.

Ansprüche

1. Hochstromschalter (10), insbesondere für aggressive Umgebung, wie Kurzschließer für Elektrolyseanlagen, bestehend aus zwei sich gegenüberliegenden Kontaktscheiben (12), die von durch axial einwirkende Kraft betätigbaren Stützplatten (14, 15) getragen werden, welche Stützplatten jeweils mit dem Ende (38 bzw. 39) einer zugehörigen Anschlußlasche (18, 20) verbunden, z. B. verschraubt, oder mit dieser einstückig sind, während das andere Ende (40, 41) der Anschlußlasche (18,

20) mit einer Stromschiene (54, 64) verbunden, insbesondere verschweißt ist, dadurch gekennzeichnet, daß das mit der Stützplatte (14, 15) verbundene bzw. einstückige Ende (38, 39) der Anschlußlasche (18, 20) aus Kupfer (oder einem ähnlich gut leitendem Metall mit ähnlichem Korrosionsverhalten) oder einer auf diesem metall basierenden Legierung, und daß das mit der Stromschiene verbundene Ende (40, 41) der Anschlußlasche (18, 20) aus Aluminium oder einer auf Aluminium basierenden Legierung besteht, und daß die beiden Enden (38, 40 bzw. 39, 41) über ein Bi-Metallstück (42) miteinander in Verbindung stehen, welches Bi-Metallstück (42) aus einer ersten Platte (44, 144) aus einem ähnlichen Metall wie das mit der Stützplatte verbundene Ende der Anschlußlasche, beispielsweise Kupfer, und aus einer darauf mittels Sprengplattierung aufgebrachten weiteren Platte (46, 146) aus einem Metall, das ähnlich dem Metall ist, aus dem das mit der Stromschiene verbundene Ende der Anschlußlasche, z. B. aus Aluminium, besteht, wobei das Bi-Metallstück (42) mit den Enden (38, 40 bzw. 39, 41) der Anschlußlasche (18, 20) verschweißt ist.

2. Hochstromschalter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Verschweißung zwischen dem Bi-Metallstück (42) und den Enden (38, 40 bzw. 39, 41) der Anschlußlasche (18 bzw. 20) eine Elektronenstrahlschweißung ist.

3. Hochstromschalter nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Bi-Metallstück (42) und die Enden (38, 40 bzw. 39, 41) der Anschlußlaschen (18, 20) im wesentlichen gleiche Breite (L) aufweisen, und daß das Bi-Metallstück (42) und das mit den Stromschienen (54, 64) in Verbindung stehende Ende (40 bzw. 41) der Anschlußlaschen (18, 20) im wesentlichen gleiche Dicke (B) aufweisen, und daß das mit den Schalterstützplatten verbundene Ende (38 bzw. 39) der Anschlußlasche (18, 20) eine kleinere Dicke (C) als die des Bi-Metallstückes (B) aufweisen, insbesondere nur etwa halb so dick ist.

4. Hochstromschalter nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß für den beweglichen Kontakt das mit der zugehörigen Kontaktscheibe (15) verbundene Ende (39) der Anschlußlasche (20) aus übereinandergeschichteten Metallfolien mit pressverschweißten Endabschnitten (58, 60) besteht.

5. Hochstromschalter nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß das mit den Stromschienen (54, 64) verbundene Ende (40, 41) der Anschlußlaschen (18, 20) mit den Stromschienen (54, 64) verschweißt (56) ist.

6. Hochstromschalter nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß das mit den Stromschienen (54, 64) verbundene Ende (40, 41) der Anschlußlaschen (18, 20) mit den Stromschienen (54, 64) verschraubt ist.

7. Hochstromschalter nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Bi-Metallstück (42) ein aus einer größeren Bi-Metallplatte (142) herausgeschnittens (68, 70) Stück ist.

8. Verfahren zur Herstellung von mit Aluminiumstromschienen (oder ähnlichem Material) verschweißbaren Anschlußlaschen, die die Stromschiene mit aus Kupfer oder Kupferlegierung (oder ähnlichem Material) bestehenden Kontaktstützplatten von Hochstromschaltern verbinden sollen, dadurch gekennzeichnet, daß eine Platte mit einer Dicke von mehreren Millimetern und einer Fläche, die im Bereich von 0,5 m² bis mehrere m² beträgt, und die aus Kupfer oder Kupferlegierung besteht, mit einer Platte ähnlicher Abmessungen aus Aluminium oder Aluminiumlegierung (oder ähnlichem Material) durch Sprengplattierung zu einer Bi-Metallplatte verbunden wird,

b) daß die Bi-Metallplatte (142) in eine große Anzahl von Bi-Metallstücke (42) zerschnitten wird, wobei Länge (L), Breite (B) und Dicke (S) von gleicher Größenordnung sind, beispielsweise B = (0,8...1,2) A, L = (2...3) A und S = (0,6...1,0) A beträgt,

c) daß die freiliegende Aluminiumfläche (50) mit einem Aluminiumstück (40, 41) elektronenstrahlverschweißt wird,

d) daß die Kupferfläche (48) mit einem Kupferstreifen (38, 39) gleichen oder kleineren Querschnitts wie die Kupferfläche elektronenstrahlverschweißt wird, welcher Kupferstreifen (38, 39) mit seinem freien Ende mit einer Kontaktstützplatte (14, 15) verschraubbar (22, 36) oder mit dieser einstückig ist.

9. Verfahren nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß das Maß A 5 cm beträgt.

10. Verfahren nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Herstellung der Bi-Metallplatte (42) durch Sprengplattieren einer Platte aus Kupfer mit einer Dicke 15...40, insbesondere 20...30 mm mit einer Platte aus Aluminium mit einer Dicke von 6...25, insbesondere 10...20 mm Dicke erfolgt und daß nach der Sprengplattierung die freien Plattenflächen so bearbeitet werden, daß sich eine "geschlichtet" Oberflächengüte ergibt, und die Aluminiumschicht nach der Bearbeitung eine Dicke von 5...24, insbesondere von 8...18, besitzt und die Kupferschicht eine Dicke von 14...39, insbesondere 18...28 mm.

11. Verfahren nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß nach der Bearbeitung die Aluminiumschicht eine Dicke von 13 bis 17 mm, und die Kupferschicht eine Dicke von 23 bis 27 mm aufweist.

12. Verfahren nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Platte auf eine Gesamtdicke 36...44 mm bearbeitet und dann in Stücke mit einer Größe von 40...60 mm Breite und 100...140 mm Länge zerschnitten wird.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

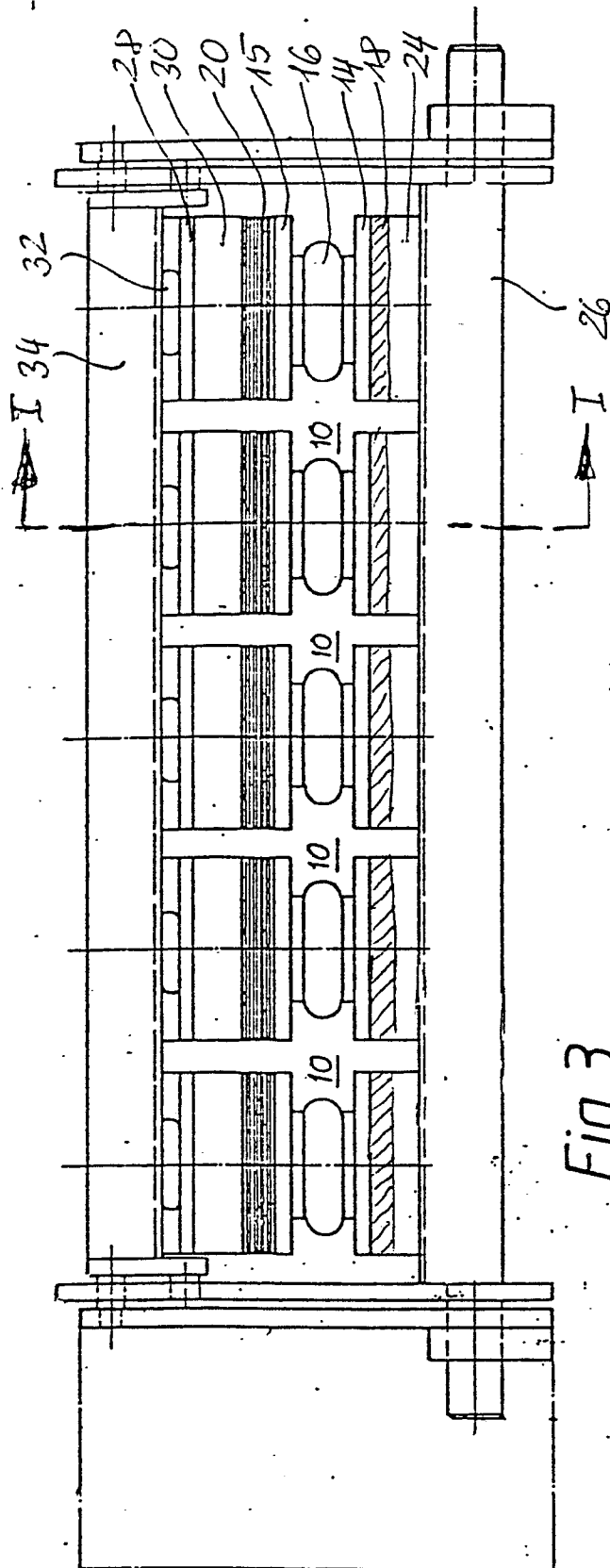


Fig. 3.

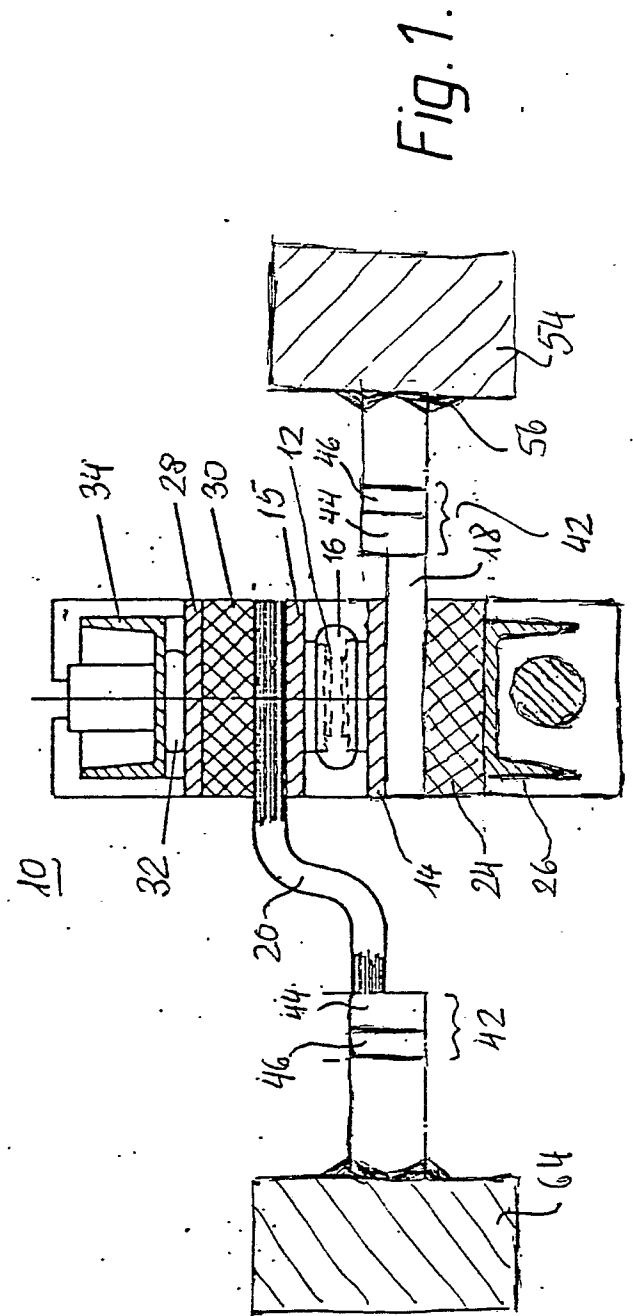


Fig. 1.

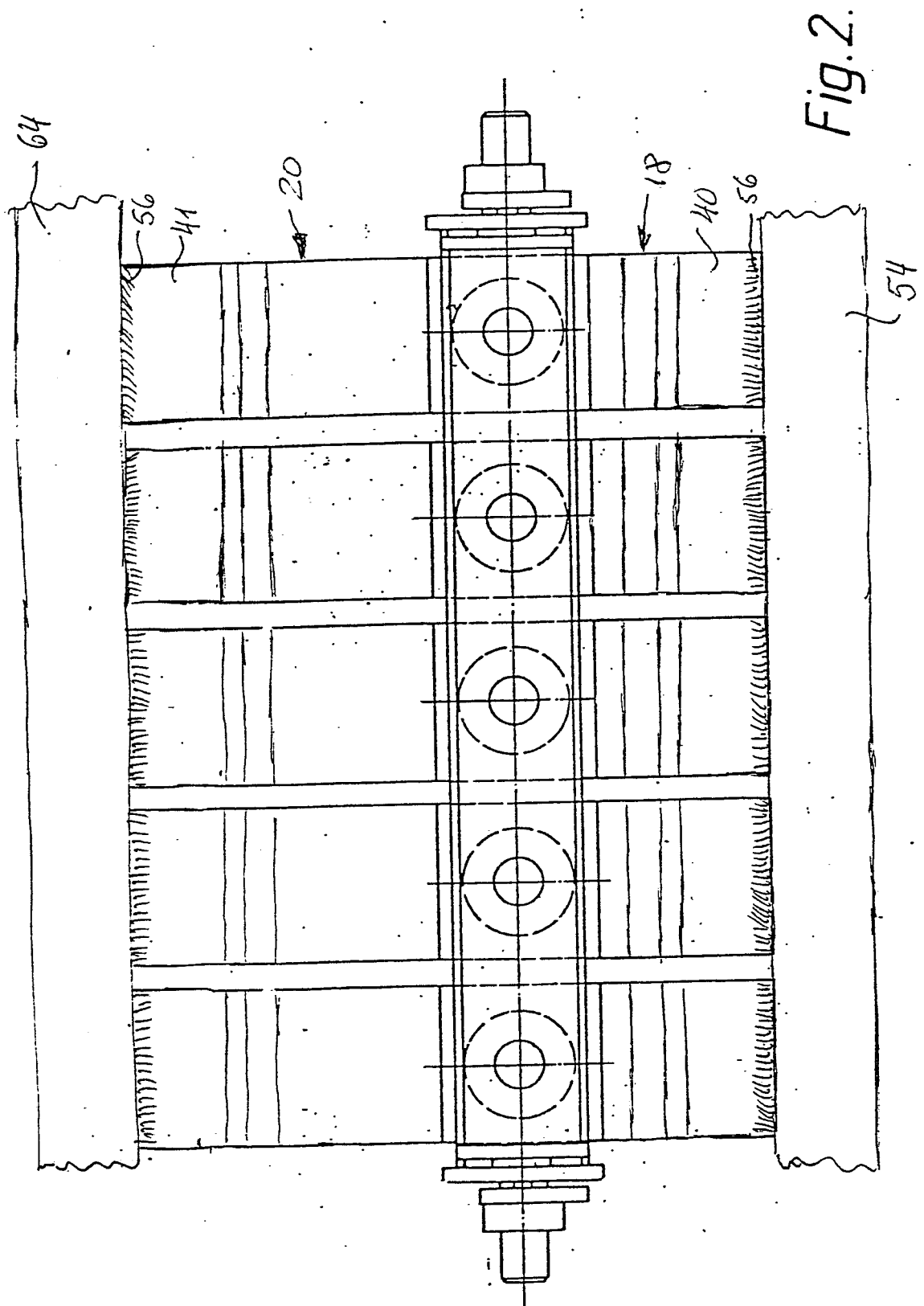


Fig. 4.

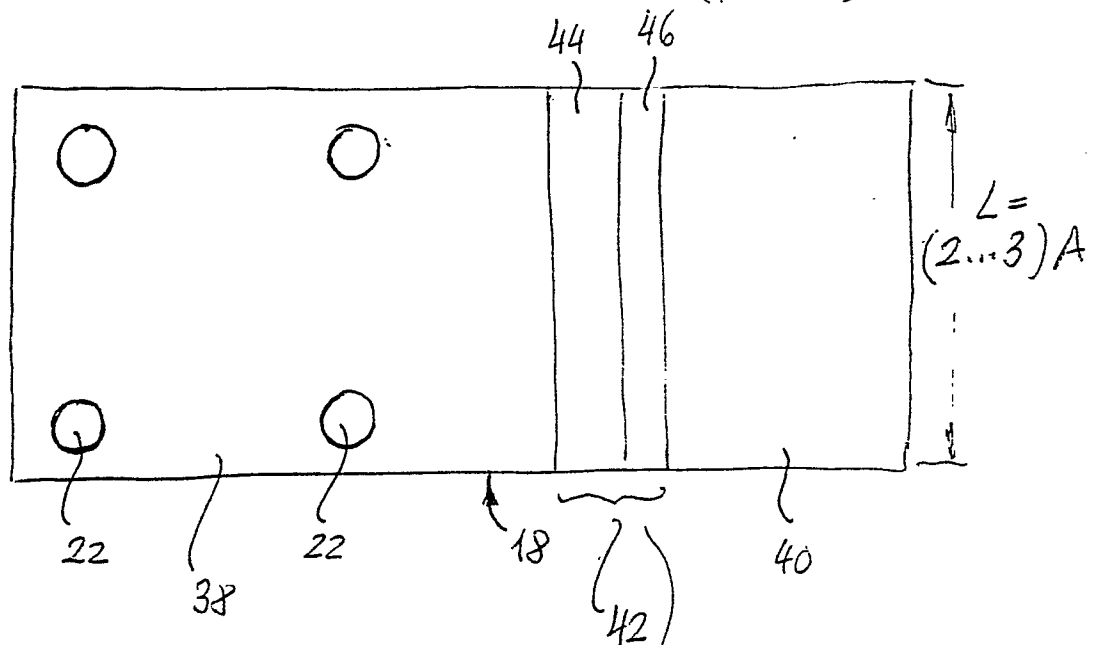
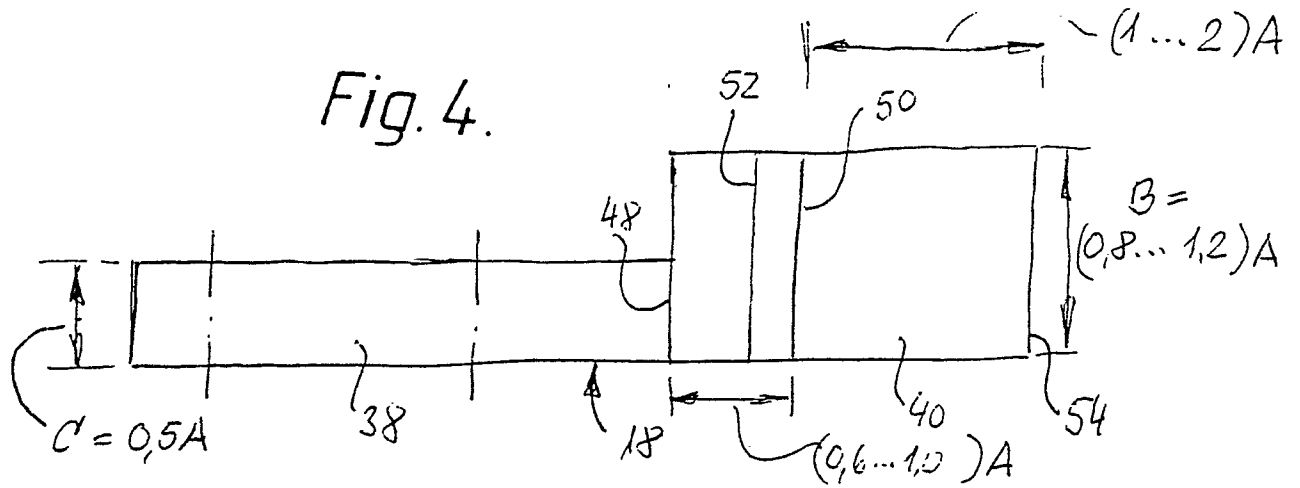
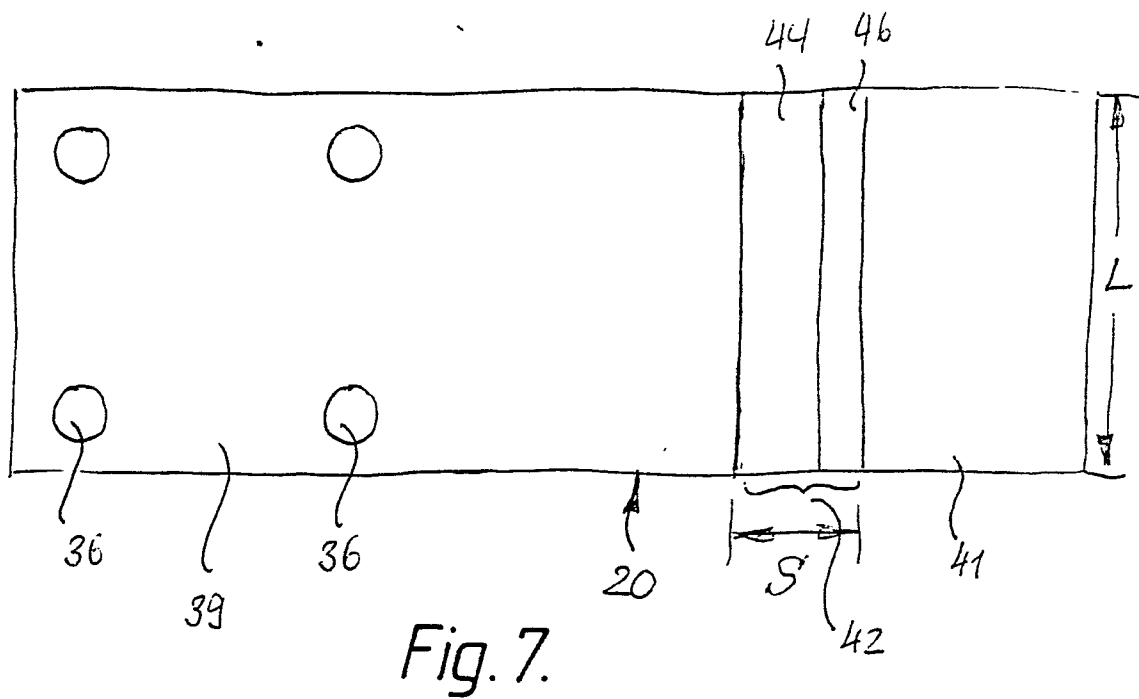
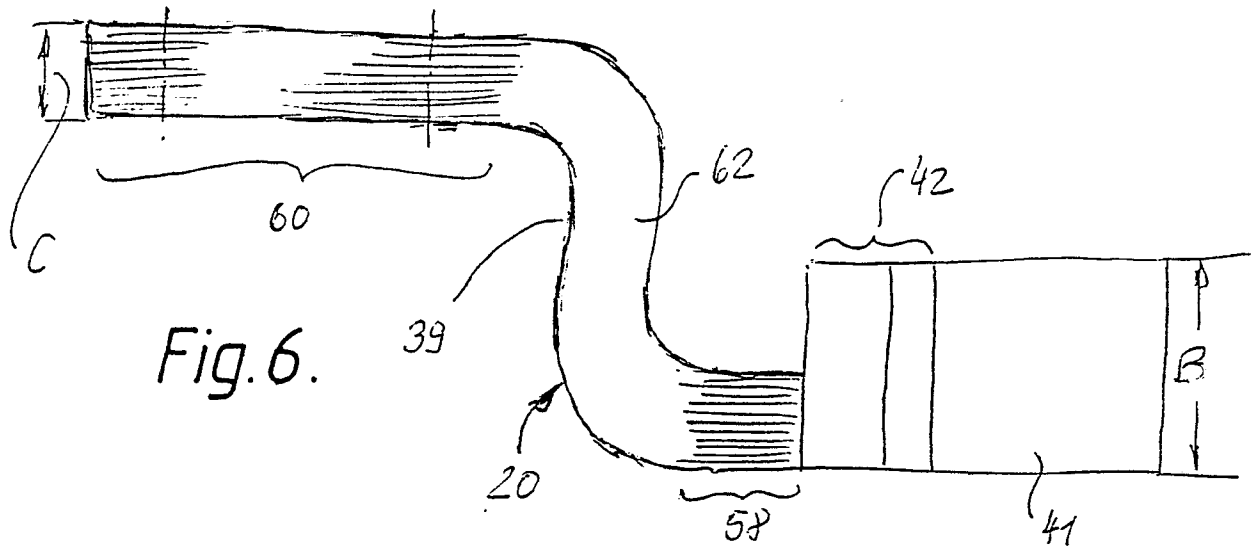


Fig. 5

$$S = (0,6...1,0)A$$



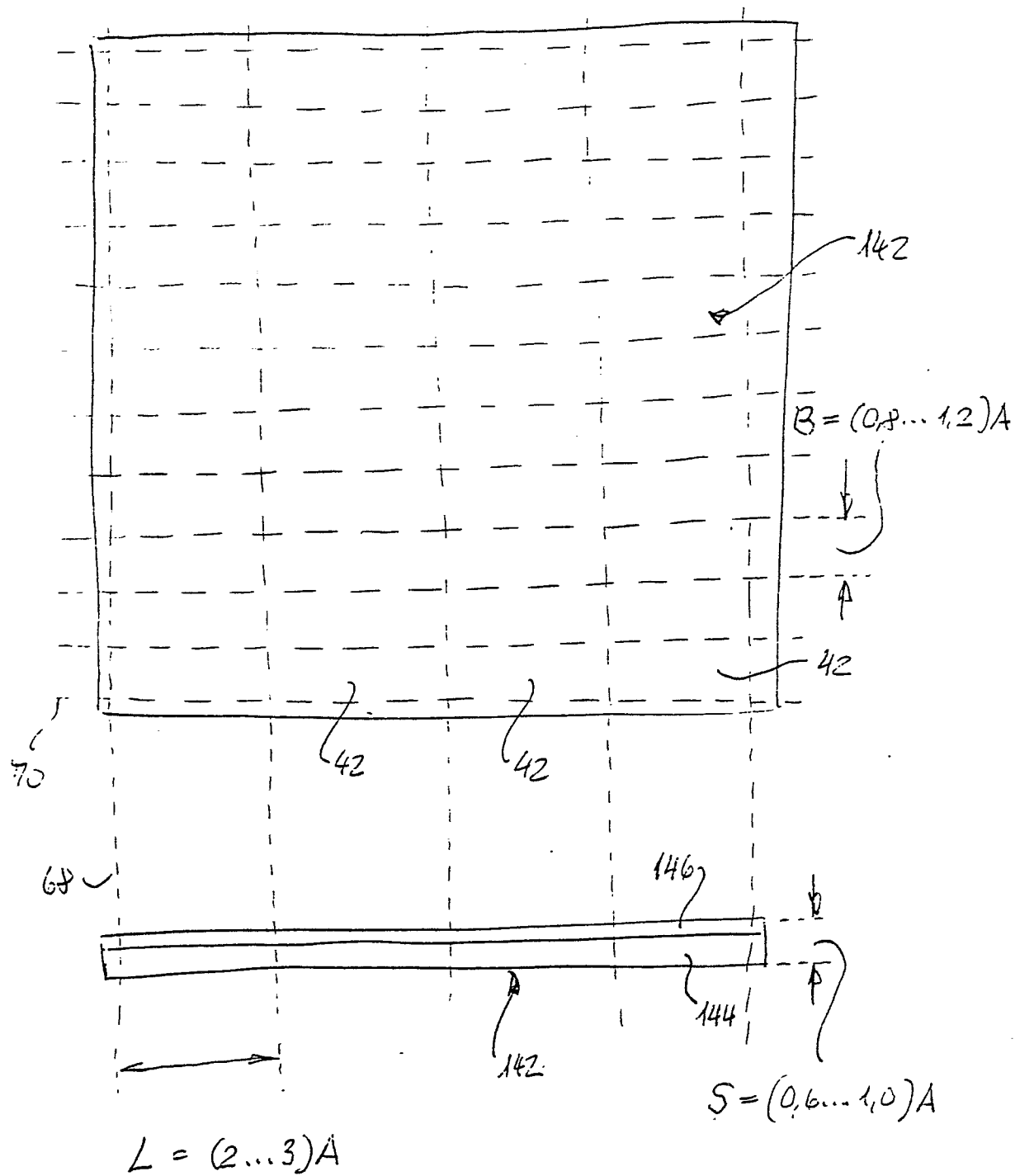


Fig. 8.



EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.4)
D,Y	EP-A-0 029 205 (HUNDT & WEBER SCHALTGERÄTE GMBH) * Seite 13, Absatz 6 - Seite 14, Absatz 3; Figur 10 *	1	H 01 H 33/02 H 01 R 4/62 C 25 B 9/04
Y	EP-A-0 144 621 (UHDE GMBH) * Seite 1, Absatz 2 - Seite 3, Zeile 3; Seite 4, Absatz 2; Seite 5, Absatz 3; Figuren 2, 5 *	1	
A	---	4, 6, 8	
A	DE-B-1 765 754 (DYNAMIT NOBEL AG) * Spalte 3, Zeilen 15 - 65; Spalte 6, Zeilen 35 - 45; Figur 2, 2a *	1, 4	
A	DE-A-1 925 553 (HUNDT & WEBER GMBH) * Seite 1, Absätze 1, 2; Seite 2, Absatz 3; Seite 3, Absatz 3; Figuren 1 - 4 *	1, 5, 6	

			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.4)
			H 01 H 33/00 H 01 R 4/00 C 25 B 9/00
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort BERLIN		Abschlußdatum der Recherche 06-01-1989	Prüfer RUPPERT W
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	