



(12)

PATENTSCHRIFT

(21) Anmeldenummer: 446/87

(51) Int.Cl.⁵ : C25D 17/06
C25D 17/08

(22) Anmeldetag: 27. 2.1987

(42) Beginn der Patentdauer: 15. 7.1989

(45) Ausgabetag: 27.12.1994

(30) Priorität:

28. 2.1986 DE 3606492 beansprucht.

(56) Entgegenhaltungen:

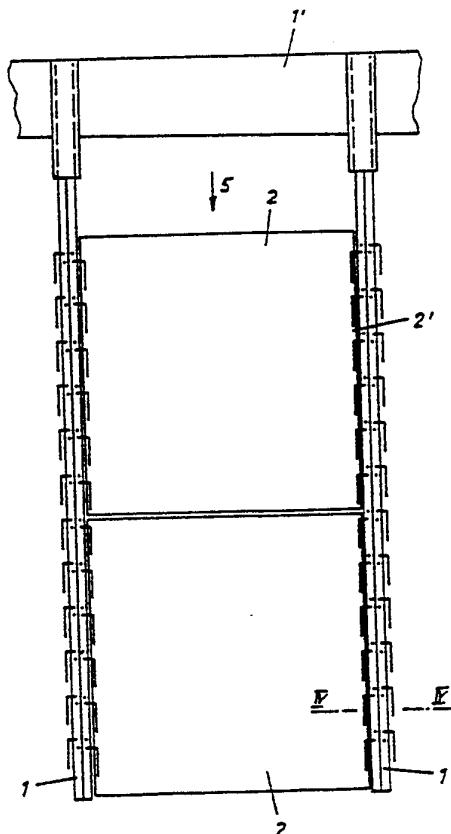
AT-B- 381509 AT-B- 363749 DD-B- 160317 DE-A1 3116897
EP-A1-0039928 DE-A- 3342712 DD-B- 223737 US-A- 3013959

(73) Patentinhaber:

SCHERING AKTIENGESELLSCHAFT
BERLIN (W)+ BERGKAMEN (DE).

(54) LANGGESTRECKTE GESTELLE UND ZUGEHÖRIGE TEILE ZUM LÖSBAREN BEFESTIGEN VON ZU GALVANISIERENDEN
LEITERPLATTEN, SOWIE ZUGEHÖRIGE LEITERPLATTEN

(57) Langgestreckte Gestelle und zugehörige Teile zum lösbaren Befestigen von Leiterplatten für die nachfolgende Galvanisierung mit Mitteln, um die Leiterplatten an ihren beiden einander gegenüberliegenden Längsseitenrändern zu halten, wobei die Haltemittel auch der Stromzuführung dienen, bei welchen zwei einander parallele und im Abstand angeordnete Gestelle jeweils in sich federnde Klemmhalterungen (3; 9; 15; 16; 21; 22; 32) aufweisen, diese Klemmhalterungen von jedem Gestell (1) her frei weggreifen und Mittel vorgesehen bzw. die Klemmhalterungen so ausgebildet sind, daß ein Einbringen bzw. Wiederherausnehmen der jeweiligen Längsseitenränder der Leiterplatten in die bzw. aus der federnden Klemmhalterung des jeweiligen Gestelles ermöglicht ist, sowie zugehörige Leiterplatten.



B
AT 398 581

Die Erfindung betrifft zunächst langgestreckte Gestelle und zugehörige Teile zum lösbaren Befestigen von Leiterplatten für die nachfolgende Galvanisierung mit Mitteln, um die Leiterplatten an ihren beiden einander gegenüberliegenden Längsseitenrändern zu halten, wobei die Haltemittel auch der Stromzuführung dienen. Hiezu sind (siehe DE-OS 31 16 897) Haltemittel in Form von Knebelschrauben bekannt, die 5 von Hand angezogen und gegen die Plattenränder gepreßt werden müssen. Eine solche Handarbeit ist sehr umständlich. Sofern sich an diesen Halterungen vom vorhergehenden Bad noch Säurereste befinden, müssen die Arbeitskräfte Schutzhandschuhe tragen. Da diese Halterungen nicht nur die Funktion des Haltens haben sollen, sondern auch zugleich den der Galvanisierung dienenden Strom auf die Leiterplatten übertragen müssen, besteht der weitere Nachteil, daß die Stromübergangskontakte von den Spitzen der 10 Knebelschrauben zu den Platten relativ klein sind. Dadurch entsteht an diesen Übergangsstellen ein sehr störender Spannungsabfall (hierbei ist zu berücksichtigen, daß in galvanischen Anlagen mit Niederspannung von 6 V gearbeitet wird).

Aus der EP-A1-0 039 928 ist ein Galvanisiergestell mit Gestellstab und gabelförmigem Gestelkopf bekannt, welches eine gute Befestigung an der Tragschiene und eine gute Stromleitung von der Tragschiene bis zu den Einzelteilen gewährleisten soll. Hinweise zum Befestigen bzw. Abnehmen von Leiterplatten oder die hierfür erforderlichen speziellen Haltemittel sind dieser Druckschrift jedoch nicht zu entnehmen.

Aus der DE-OS 3 342 712 ist anderseits ein Gestellstab mit Haltevorrichtung zur Galvanisierung von Leiterplatten mit einer Haltevorrichtung in Form von oben und unten offenen Käfigen bekannt, in denen ein kugelförmiger Körper angeordnet ist, mit dem die Leiterplatten zwischen einer Seitenwand der Käfige und 20 der Kugel eingeklemmt werden können. Zu diesem Zweck werden die Platten seitlich in die Käfige geschoben und erst nach oben und dann nach unten gezogen; zum Entnehmen werden die Platten wieder nach oben gezogen und seitlich herausgezogen, was sehr umständlich ist und eine maschinelle Betätigung außerordentlich erschwert. Ein weiterer Nachteil besteht darin, daß die Leiterplatten nicht in Gestell-Längsrichtung, z.B. von unten her, eingeschoben werden können.

Aus der DD-PS 223 737 ist ferner eine Anordnung zum Einbringen von Werkstücken, insbesondere für die Fertigung von Leiterplatten, in Badbehälter bekannt. Hinweise zum Befestigen bzw. Abnehmen von Leiterplatten oder die hierfür erforderlichen speziellen Haltemittel sind dieser Druckschrift nicht zu entnehmen.

In der US-PS 3 013 959 wird schließlich ein Gestell zur Beförderung von flachen metallischen Werkstücken in elektrolytischen Bädern beschrieben, wobei die Werkstücke durch Rollen gehalten werden, die durch Gummibänder gespannt sind. Ein Nachteil dieses Gestells besteht darin, daß Teile des Gestells beim Einbringen der Werkstücke hindernd im Wege stehen, so daß das Einschieben und Entnehmen nur im Handbetrieb möglich ist.

Aus dem vorstehend angeführten Stand der Technik ergibt sich die vorliegende Erfindung - deren Aufgabe darin besteht, ein schnell und in der Bedienung vereinfachtes Befestigen bzw. Abnehmen von Leiterplatten an bzw. von den Gestellen zu erreichen - nicht in naheliegender Weise. Im Zusammenhang mit der Aufgabe der Erfindung ist primär an Leiterplatten mit gedruckten Schaltungen für die Elektronik gedacht.

Der Gegenstand der Erfindung betrifft langgestreckte Gestelle und zugehörige Teile zum lösbaren Befestigen von Leiterplatten für die nachfolgende Galvanisierung mit Mitteln, um die Leiterplatten an ihren beiden einander gegenüberliegenden Längsseitenrändern zu halten, wobei die Haltemittel auch der Stromzuführung dienen, wobei zwei einander parallele und im Abstand angeordnete Gestelle jeweils in sich federnde Klemmhalterungen aufweisen, diese Klemmhalterungen von jedem Gestell her frei wegragen und 40 Mittel vorgesehen bzw. die Klemmhalterungen in einer Weise ausgebildet sind, die ein Einbringen bzw. Wiederherausnehmen der jeweiligen Längsseitenräder der Leiterplatten in die bzw. aus der federnden Klemmhalterung des jeweiligen Gestelles ermöglichen die eine oder mehrere der im folgenden angeführten Einrichtungen aufweisen:

- a) Klemmfederalhalterungen, die eine Formgebung aufweisen, die ein Einschieben der Längsränder der Leiterplatten in Gestell-Längsrichtung zwischen die Federn der Klemmfederalhalterung ermöglicht, wobei bevorzugt die Federn der Klemmfederalhalterung jeweils eine sich entgegen der Einschubrichtung der jeweiligen Leiterplatte erweiternde, etwa trichterförmige Einschuböffnung bilden;
- b) Federn die mit beiden Enden in Löchern einer das Gestell bildenden Stange gehalten sind, wobei die Federn in einem Abstand zwischen sich eine Einschuböffnung bildend, angeordnet sind und wobei die Federn zueinander hin gerichtete Auswölbungen oder dergleichen aufweisen, welche in der Haltelage die Leiterplatten klemmend erfassen, wobei bevorzugt Auswölbungen oder dergleichen beider zusammengehörigen Federn in der Längsrichtung zueinander versetzt sind, so daß in der Klemmlage nicht zwei Auswölbungen zweier Federn einander gegenüberliegen und wobei bevorzugt die Federn mit Vorspannung in den Löchern gehalten sind, wobei der Querschnitt der die Federn haltenden, das Gestell 55

- bildenden Stange in Längsrichtung der Federn und damit in Längsrichtung der zwischen den Federn gehaltenen Leiterplatte langgestreckt ist und wobei insbesondere bevorzugt der Stangenquerschnitt etwa rhombisch ist, wobei die lange Achse des Rhombus in Federrichtung bzw. in Leiterplatten-Längsrichtung langgestreckt ist;
- 5 c) Klemmhalterungen die selber als Tragelement dienen und die dazugehörigen Leiterplatten, wobei bevorzugt eine Klemmfeder etwa S-förmig gebogen ist, wobei dieser S-Teil etwas kleiner ist als die Öffnung der Leiterplatte und somit in einer Richtung quer zur Leiterplattenebene und durch diese hindurchführbar ist;
- 10 d) in Längsrichtung des Gestelles verlaufende Schwenkwellen die beide an einander entgegengesetzten Seiten des langgestreckten, etwa stabförmigen Gestelles angeordnet sind, wobei die Mittellängsachsen der Schwenkwellen etwa mit der Mittellängsachse des Gestelles fluchtend in einer gemeinsamen Ebene liegen, wobei bevorzugt die Schwenkwellen und/oder das Gestell in der Klemmstellung mit den Leiterplatten fluchten;
- 15 e) Trag- und Führungsplatten die in Abständen voneinander am Gestell befestigt und als Drehlager für die Schwenkwellen ausgebildet und zugleich als leitend am Gestell angebrachte, stromführende Widerlager für die Leiterplatten ausgebildet sind, wobei bevorzugt die beweglichen Klemmfedern etwa U-förmig gebogen und mit ihren Schenkeln in den Schwenkwellen derart befestigt sind, daß ihre Stege in Längsrichtung der Schwenkwellen verlaufen und in der Klemmlage an den Leiterplatten anliegend diese gegen das jeweilige Widerlager der Trag- und Führungsplatte drücken und wobei bevorzugt der aus den Schwenkwellen herausragende Teil der Schenkel der Klemmfedern in Richtung zum Widerlager der Trag- und Führungsplatte abgewinkelt ist und daß diese Abwinkelungen den jeweiligen Steg halten;
- 20 f) eine mit einer gesteuerten Vorrichtung zum Anbringen und Abnehmen der Leiterplatten an bzw. vom Gestell gekoppelte eine maschinelle Betätigung des Bringens der beweglichen Klemmhalterung in die bzw. aus der Klemmlage;
- 25 g) Klemmfedern tragende, etwa stangenartige Gestelle mit einem aus Kupfer bestehenden Kern oder Seele mit einer äußeren Titan-Umhüllung und bevorzugt von der Titanumhüllung nach außen abstehende, aus Titan bestehende Rippen zum Halt der Klemmfedern.

Weitere Vorteile und Merkmale der Erfindung sind den Einzelheiten der Ansprüche sowie der nachstehenden Beschreibung und der zugehörigen Zeichnung von erfindungsgemäßen Ausführungsbeispielen zu entnehmen. In der Zeichnung zeigt:

- Fig. 1: schematisch in der Frontalansicht zwei Gestelle mit zwei eingeschobenen Leiterplatten,
- Fig. 2, 3: in der Seitenansicht und in der Draufsicht eine Ausführungsform der Erfindung in einem gegenüber Fig. 1 vergrößertem Maßstab,
- 35 Fig. 4: ein weiteres Ausführungsbeispiel der Erfindung in einem Schnitt gemäß der Linie IV-IV in Fig. 1, jedoch mit einer anderen Ausbildung der Klemmfedern,
- Fig. 5: eine Ansicht auf Fig. 4 gemäß dem Pfeil V, wobei Fig. 4 und 5 etwa im Maßstab der Fig. 2 und 3 gehalten sind.
- Fig. 6: in einem Maßstab etwa gemäß Fig. 1 ein weiteres Ausführungsbeispiel der Erfindung in der Frontalansicht,
- 40 Fig. 7-9: im wieder vergrößerten Maßstab und in verschiedenen Ansichten Teile der Einheit Z,
- Fig. 10: ein weiteres Ausführungsbeispiel der Erfindung ebenfalls in der Frontalansicht und im Maßstab etwa gemäß den Fig. 1 und 6,
- Fig. 10a: eine Seitenansicht zu Fig. 10,
- Fig. 11: im vergrößerten Maßstab einen Schnitt gemäß der Linie XI-XI in Fig. 10,
- 45 Fig. 12-14: ein weiteres Ausführungsbeispiel der Klemmfederhalterung nach der Erfindung im vergrößerten Maßstab, z.T. in Ansichten, z.T. im Schnitt,
- Fig. 15: in ebenfalls vergrößertem Maßstab einen Schnitt durch ein Ausführungsbeispiel der Gestelle.
- Fig. 16: ein Ausführungsbeispiel ähnlich Fig. 10, jedoch in einer anderen Ausführung.
- 50 Fig. 17: im vergrößerten Maßstab einen Schnitt gemäß der Linie XVII-XVII in Fig. 16.
- Fig. 18: in einem Teilausschnitt die Draufsicht auf Fig. 17.

In den verschiedenen Ausführungsbeispielen sind die stangenartigen Gestelle jeweils 1 und die von ihnen gehaltenen Leiterplatten mit 2 beziffert. Im Beispiel der Fig. 1 - 3 sind an den Gestellen 1 Paare zusammengehörender Klemmfedern 3 vorgesehen, die in diesem Beispiel leicht abgewinkelt sind und damit an der Stelle 4 die dazwischen eingeschobene Leiterplatte mit federnder Klemmkraft halten (dies ist nur schematisch der Fig. 1 zu entnehmen). Die entsprechende Lage der Leiterplatte ist, unter Auseinanderdücken der Federn 3, dabei in Fig. 3 strichpunktiert dargestellt. Es ist ersichtlich, daß die Formgebung der Federn 3 so ist, daß die Leiterplatten entweder in Pfeilrichtung 5 oder auch in Pfeilrichtung 6, d.h. parallel

zu den Gestellen 1 zwischen die Federnpaare geschoben bzw. wieder herausgezogen werden können. Die Federn sind mit ihren Enden 3' in köcher 7 des jeweiligen Gestelles 1 eingesteckt und dort gehalten. Der Galvanisierstrom wird über die Gestelle 1 und die Federn 3 den Leiterplatten 2 zugeführt. Dieses Einsticken der Leiterplatten zwischen die Federn wird durch von den Federn gebildete trichterförmige Einstekköppnungen 8 erleichtert. Insbesondere Fig. 1 und 2 zeigen, daß sich die Federn 3 von den Gestellen 1 her frei erstrecken, so daß die Gestelle 1 selber nicht das Einschieben der Leiterplatten 2 behindern. Bevorzugt ragen die jeweiligen Federn in den Raum zwischen beiden Gestellen 1 hinein, so daß eine gleichmäßige Galvanisierung erfolgt.

Fig. 1 zeigt ferner, daß in einem Gestell mehrere Leiterplatten übereinander angeordnet werden können und daß auch in waagerechter Richtung mehrere Leiterplatten 2 vorgesehen sein können, da die Gestelle an jeder Seite eine Reihe von übereinander angeordneten Klemmfederpaaren aufweisen können (siehe das in Fig. 1 links dargestellte Gestell).

Die Gestelle und Federn können aus Titan bestehen. Auch wäre die Verwendung von Edelstahl möglich. Dies gilt auch für die übrigen Ausführungsbeispiele. An dieser Stelle sei bemerkt, daß bei einem der Ausführungsbeispiele beschriebene Merkmale sinngemäß auch bei anderen Ausführungsbeispielen verwendet werden, bzw. mit dort vorgesehenen Merkmalen kombiniert werden können.

Vom Prinzip her könnte anstelle zweier zusammenwirkender Klemmfedern auch nur eine Feder mit einem starren Gegenlager vorgesehen sein, doch empfiehlt sich zwecks Erhöhung der Federkraft, daß jeweils zwei Federn zusammenwirken.

Das Ausführungsbeispiel der Fig. 4 und 5 zeigt zunächst eine Formgebung des Querschnittes der Gestelle 1, die auch bei den übrigen Ausführungsbeispielen mit Vorteil vorgesehen ist. Diese Formgebung ist in Richtung der Erstreckung der in diesem Beispiel mit 9 bezifferten Federn langgestreckt, z. B. in Form eines Rhombus, dessen lange Achse 10 in der Richtung der Federn läuft. Die Leiterplatte 2 ist wieder strichpunktiert angedeutet (sie hält in dieser Lage die Federn 9 auseinandergedrückt). Hierdurch wird eine vorteilhafte, relativ geringe Abschirmung der sich feldlinienartig ausbreitenden Galvanisierströme in Bezug auf die Leiterplatte 2 erreicht. Eine zu starke Abschirmung, wie sie z. B. durch eine im Querschnitt quadratische Form des Gestelles gegeben wäre, hätte zur Folge, daß an den Rändern der Leiterplatten zu wenig Galvanikmaterial aufgetragen wird. Die Querschnittsverstärkung des Gestells 1 in der Mitte dient der Erhöhung ihrer mechanischen Festigkeit und der besseren Stromleitung.

Die Federn 9 sind in diesem Ausführungsbeispiel mit ihren beiden Enden 9', 9'' in entsprechenden Löchern 11 des Gestelles 1 gehalten und zwar bevorzugt unter einer in Federlängsrichtung wirkenden Vorspannung, wodurch besondere Maßnahmen wie Schweißungen zum Halt der Federn unnötig sind (siehe Fig. 5). Fig. 5 zeigt ferner einen Abstand a zwischen den sich gegenüberliegenden Federn, wodurch die Leiterplatten von jeder Seite her in Pfeilrichtung 12 leicht einschiebar sind. Die Federn 9 besitzen nach innen bzw. zueinander hin gerichtete Auswölbungen 13, die bevorzugt (siehe ebenfalls Fig. 5) zueinander versetzt sind und die eingeschobenen Leiterplatten zwischen sich klemmend halten.

Die Leiterplatten können an ihren Seitenlängsrändern 2' eine oder mehrere Öffnungen, bevorzugt in Form von Langlöchern aufweisen, die in der Klemmhälteleage der Platten über ein Tragelement des jeweiligen Gestelles greifen und damit zusätzlich zur Klemmhaltung durch die Federn einen Halt bzw. Sicherung der Leiterplatte 2 in ihrer Galvanisierposition darstellen. Ausführungsbeispiele eines solchen, zusätzlichen Haltes sind in den Fig. 6-9, sowie in den Fig. 10, 11 dargestellt und nachstehend beschrieben.

Das Ausführungsbeispiel der Fig. 6-9 zeigt Leiterplatten 2, an deren Längsseitenrändern 2' eine Reihe von Langlöchern 14 vorgesehen sind. Fig. 6 zeigt hierzu, daß ein Gestell 1 an jeder Seite Leiterplatten 2 halten kann (wie es auch schon anhand der Fig. 1 erläutert wurde).

In diesem Ausführungsbeispiel sind jeweils zwei zusammenwirkende Klemmfedern 15, 16 vorgesehen, von denen die jeweilige, S-förmig gebogene Feder 16 die Funktion des Tragelementes übernimmt. Sie ist mit ihrem Ende 16' in einem Loch 18 des Gestelles 1 gehalten. Auch die Feder 15 ist mit ihrem Ende 15' in ein entsprechendes Loch 18 eingesteckt. Die Höhe h des S-förmigen Teiles der Feder 16 ist etwas kleiner bemessen als die Länge der Öffnungen 14. Somit kann eine in Fig. 7 angedeutete Leiterplatte 2 mit der jeweiligen Öffnung 14 in Pfeilrichtung 19 über den S-förmigen Teil gesteckt werden (zugleich auch über die S-förmigen Teile der darüber oder darunter befindlichen Federanordnungen). Danach wird die Leiterplatte 2 in Richtung des Pfeiles 20 etwas nach unten bewegt, bis sie die strichpunktierte Lage gemäß Fig. 7 einnimmt, in der ihre Oberkante 14' auf dem Haltearm 16'' der Feder 16 aufliegt.

In den Teildarstellungen gemäß Fig. 7 stellt Fig. 9 einen Schnitt der Linie IX-IX in Fig. 6 dar, der außerdem eine Variante in der Querschnittsgestaltung des Gestelles 1 zeigt (dieser Querschnitt ist nicht so langgestreckt wie im Ausführungsbeispiel der Fig. 4). Fig. 8 ist eine Ansicht auf Fig. 9 gemäß dem Pfeil VIII und Fig. 7 eine Ansicht auf Fig. 8 gemäß dem Pfeil VII. Auch hier sind also die Federn 15, 16 vom Gestell 1 her nach innen in Richtung zum gegenüberliegenden Gestell gelegen (in Fig. 6 sind die Federn nicht

dargestellt).

Im Beispiel der Fig. 10, 11 sind an dem Gestell 1 links und rechts, d.h. ebenfalls zu dem gegenüberliegenden Gestell hin gerichtet, Feder-Paare vorgesehen, die aus fest am Gestell angebrachten Federn 21 und damit zusammenwirkenden, aber um die Längsachsen 23 von Wellen 24 mit den Wellen verschwenkbaren

- 5 Federn 22 bestehen. Fig. 11 zeigt die Federpaare 21, 22 in der Klemmstellung. Die Leiterplatten 2 nehmen dabei die strichpunktiert angedeutete Lage ein, in der die Klemmfedern (siehe die Darstellung in Fig. 11) von außen an den Leiterplattenflächen anliegen. Durch Schwenken der in Fig. 11 linken Welle im Gegenuhrzeigersinn und der in Fig. 11 rechten Welle im Uhrzeigersinn werden die Federn 22 aus der Klemmlage gebracht und die Platten 1 können abgenommen bzw. neue Platten in die Galvanisierposition 10 eingebracht werden. Durch Drehen der lenken Welle 24 im Uhrzeigersinn und der rechten Welle 24 im Gegenuhrzeigersinn wird die Klemmlage wieder hergestellt. Dieses Ausführungsbeispiel der Erfindung 15 eignet sich besonders zur automatisierten Einbringung der Leiterplatten in die Klemmlage und Wiederherausnehmen der Leiterplatten, da die Bewegung der Leiterplatten maschinell gekoppelt werden kann mit einer entsprechend synchron dazu erfolgenden Drehung der Welle 24 wie vorstehend beschrieben. Hierzu kann (siehe Fig. 10) ein Drehmagnet 25, der auf eines der Enden 26 der Wellen 24 aufgefahren wird, dieses 20 im vorbeschriebenen Sinne um die Achse 23 drehen. Durch zwei Mitnehmerzahnräder wird dann die andere Welle 24 im Gegendrehsinn mit bewegt.

Im Ausführungsbeispiel der Fig. 10, 11 sind ferner am Gestell 1 Halte- oder Tragstifte 27 befestigt, über die die Platten 2 in der zur Galvanisierung dienenden Betriebslage (Klemmlage) mit nicht dargestellten 25 Löchern steckbar sind. Diese Steckverbindung sichert die Leiterplatten 2 gegen ein Herunterfallen während der Montagephasen, in denen die Federn 21, 22 nicht mit Klemmkraft an den Leiterplatten anliegen.

In beiden Ausführungsbeispielen nach Fig. 6 bis 9 und Fig. 10 bis 11 müssen die Leiterplatten nicht von unten oder oben her in Längsrichtung der Gestelle zwischen Klemmfedern geschoben werden, sondern können vielmehr frontal in einer quer zu ihrer Plattenebene verlaufenden Richtung aufgebracht und 25 abgenommen werden. Dies ist dann erforderlich, wenn kein Platz zum Einschieben der Leiterplatten von oben oder von unten her besteht. Es ist nicht nur bequemer, sondern in der Regel auch schneller als das Einsticken in Längsrichtung der Gestelle. Auch in diesen Ausführungsbeispielen sind die Gestelle so zu formen, daß nachteilige Abschirmungen des zu galvanisierenden Gutes vom Galvanisierstrom nicht eintreten.

30 Eine bevorzugte Ausführungsform eines Gestelles 1 mit zwei Schwenkwellen ist nachstehend anhand der Fig. 16 bis 18 beschrieben. Hiermit soll eine möglichst günstige Feldverteilung, d.h. Verlauf der Stromlinien im Galvanisierbad erreicht und damit vermieden werden, daß das Gestell und die Schwenkwellen von den Leiterplatten zuviel an Feldlinien beim Galvaniservorgang abschirmen, was eine ungenügende Galvanisierung der Ränder der Leiterplatten zur Folge hätte. Zu diesem Zweck sind die hier mit 24' 35 bezifferten Schwenkwellen auf einander entgegengesetzten Seiten des stabförmigen Gestelles 1 angeordnet, so daß die Mittellängsachsen 23' der Schwenkwellen 24' mit der Mittellängsachse 1' des Gestelles 1 in etwa fluchten und in einer Ebene liegen. Die Schwenkwellen 24' verlaufen auch hier parallel zum Gestell 1. Hierdurch erhält man eine sehr langgestreckte die vorgenannten Nachteile vermeidende Ausführung (siehe auch die entsprechenden Ausführungen zu Fig. 4).

40 Insbesondere Fig. 17 zeigt, daß in Konsequenz des Vorstehenden in der Klemmhalterung der hier strichpunktiert dargestellten Leiterplatten 2, diese mit den Schwenkwellen 24' und bevorzugt auch dem Gestell 1 fluchten. Der Zusammenhalt des Gestelles 1 und der beiden Schwenkwellen 24' kann in einer konstruktiv vorteilhaften und einfachen Ausführung mit Hilfe von Trag- und Führungsplatten 33 erfolgen. Das Gestell 1 durchsetzt je eine Bohrung dieser Platten- 33 und ist daran starr befestigt, z.B. mittels einer 45 Schweißung 34. In weiteren, je ein Drehlager 35 bildenden Bohrungen der Platten 33 sind die Schwenkwellen 24' drehbar gelagert, -im übrigen aber davon in ihrer Position gehalten. Je nach der Länge des Gestelles ist eine entsprechende Anzahl von Trag- und Führungsplatten 33 in Abständen voneinander an den Gestellen befestigt.

Eine weitere bevorzugte Ausführung der Erfindung besteht darin, daß die Trag- und Führungsplatten 33 50 zugleich stromführend sind (dies geschieht aufgrund ihrer starren und zugleich leitenden Verbindung mit den Gestellen 1) und ferner in der dargestellten Klemmlage Widerlager 36 für die zu galvanisierenden Leiterplatten 2 sind. Der Gegenpol der Stromübertragung wird von Klemmfedern 37 gebildet, die etwa U-förmig mit einem Steg 38 und abgewinkelten Schenkeln 39 ausgebildet sind. Die Schenkel 39 sind fest, zumindest auf Drehmitnahme fest in den Schwenkwellen 24' oberhalb und unterhalb der zugehörigen Trag- 55 und Führungsplatte 33 angebracht. Die Schenkel 39 sind ferner so abgewinkelt, daß ihre den Steg 38 tragenden Enden 39' zum Widerlager 36 hin gereichtet sind, so daß eine einwandfreie Klemmhalterung der Leiterplatten 2 erreicht wird (siehe insbesondere Fig. 17). Die Stege 38 verlaufen etwa in Längsrichtung der Schwenkwellen.

Das Ausführungsbeispiel der Fig. 12 bis 13 zeigt in der Seitenansicht (Fig. 12), Stirnansicht (Fig. 13) und Schnitt (Fig. 14), daß die Federn 32 auch als Flachfedern, d.h. aus flachem Stahlband hergestellt sein können. Dies ergibt vorteilhafterweise einen Linienkontakt und damit eine größere Kontaktfläche als bei Federn aus im Querschnitt runden Federdraht, die nur einen Punktkontakt ermöglichen. Wie oben bereits erwähnt, kann auch dieser Gedanke der Erfindung bei den anderen Ausführungsbeispielen sinngemäß, d.h. unter Übernahme der dort beschriebenen Federgestaltungen und Anbringen usw. vorgesehen sein.

Insbesondere beim Arbeiten mit hohen Stromdichten zur schnellen Abscheidung empfiehlt sich eine Ausgestaltung der Gestelle und der Tragmittel für die Federn gemäß Fig. 15. Hier besteht das jeweilige Gestell 1 aus einer Kupferseele 27 mit einer Ummantelung 28 aus Titan. Ferner sind aus Titan bestehende Tragarme 29 für die Klemmfedern 30, 31 vorgesehen. Die Leiterplatten sind mit 2 angedeutet. Nachteilige Spannungsabfälle werden mit dieser Anordnung vermieden.

Grundsätzlich gilt bei allen Ausführungsbeispielen, daß Leiterplatten 2 von den erfundungsgemäßen Gestellen sowohl übereinander als auch nebeneinander in einem galvanischen Bad gehalten werden können. Wie z. B. Fig. 1 zeigt, können die Gestelle 1 in üblicher Weise oberseitig durch einen Gestellträger 1' miteinander verbunden sein.

Alle Gestellausführungen nach der Erfindung können nach dem Entfernen der Leiterplatten im Säurebad gereinigt (gestript) werden. Alle Gestelle können leicht mit einem nichtleitendem säurebeständigen Überzug isoliert werden, so daß unerwünschte galvanische Niederschläge unterbleiben. Lediglich die Kontaktspitzen der Federn bleiben blank. Das Strippen (Reinigen im Säurebad) beschränkt sich dann auf diese Kontakte.

Alle dargestellten und beschriebenen Merkmale, sowie ihre Kombinationen untereinander, sind erfundungswesentlich.

Patentansprüche

1. Langgestreckte Gestelle und zugehörige Teile zum lösbar Befestigen von Leiterplatten für die nachfolgende Galvanisierung mit Mitteln, um die Leiterplatten an ihren beiden einander gegenüberliegenden Längsseitenrändern zu halten, wobei die Haltemittel auch der Stromzuführung dienen, wobei zwei einander parallele und im Abstand angeordnete Gestelle jeweils in sich federnde Klemmhalterungen aufweisen, diese Klemmhalterungen von jedem Gestell her frei wegragen und Mittel vorgesehen bzw. die Klemmhalterungen in einer Weise ausgebildet sind, die ein Einbringen bzw. Wiederherausnehmen der jeweiligen Längsseitenräder der Leiterplatten in die bzw. aus der federnden Klemmhalterung des jeweiligen Gestelles ermöglichen dadurch gekennzeichnet, daß sie eine oder mehrere der im folgenden angeführten Einrichtungen aufweisen:
 - a) Klemmfederhalterungen, die eine Formgebung aufweisen, die ein Einschieben der Längsränder (2') der Leiterplatten (2) in Gestell-Längsrichtung zwischen die Federn der Klemmfederhalterung ermöglicht, wobei bevorzugt die Federn der Klemmfederhalterung jeweils eine sich entgegen der Einschubrichtung der jeweiligen Leiterplatte (2) erweiternde, etwa trichterförmige Einschuböffnung (8) bilden;
 - b) Federn (9) die mit beiden Enden (9') in Löchern (11) einer das Gestell (1) bildenden Stange gehalten sind, wobei die Federn in einem Abstand (a) zwischen sich eine Einschuböffnung bildend, angeordnet sind und wobei die Federn zueinander hin gerichtete Auswölbungen (13) oder dergleichen aufweisen, welche in der Haltelage die Leiterplatten (2) klemmend erfassen, wobei bevorzugt Auswölbungen oder dergleichen (13) beider zusammengehörigen Federn (9) in der Längsrichtung zueinander versetzt sind, so daß in der Klemmlage nicht zwei Auswölbungen zweier Federn einander gegenüberliegen und wobei bevorzugt die Federn (9) mit Vorspannung in den Löchern (11) gehalten sind, wobei der Querschnitt der die Federn haltenden, das Gestell (1) bildenden Stange in Längsrichtung der Federn und damit in Längsrichtung der zwischen den Federn gehaltenen Leiterplatte langgestreckt ist (Figur 4) und wobei insbesondere bevorzugt der Stangenquerschnitt etwa rhombisch ist, wobei die lange Achse (10) des Rhombus in Federrichtung bzw. in Leiterplatten-Längsrichtung langgestreckt ist;
 - c) Klemmhalterungen die selber als Tragelement dienen und die dazugehörigen Leiterplatten, wobei bevorzugt eine Klemmfeder (16) etwa S-förmig gebogen ist, wobei dieser S-Teil etwas kleiner ist als die Öffnung (14) der Leiterplatte und somit in einer Richtung quer zur Leiterplattenebene und durch diese hindurchführbar ist;
 - d) in Längsrichtung des Gestelles (1) verlaufende Schwenkwellen (24') die beide an einander entgegengesetzten Seiten des langgestreckten, etwa stabförmigen Gestelles (1) angeordnet sind, wobei die Mittellängsachsen (23') der Schwenkwellen etwa mit der Mittellängsachse (1') des

Gestelles fluchtend in einer gemeinsamen Ebene liegen, wobei bevorzugt die Schwenkwellen (24') und/oder das Gestell (1) in der Klemmstellung mit den Leiterplatten (2) fluchten;

- 5 e) Trag- und Führungsplatten (33) die in Abständen voneinander am Gestell befestigt und als Drehlager für die Schwenkwellen (24') ausgebildet und zugleich als leitend am Gestell (1) angebrachte, stromführende Widerlager (36) für die Leiterplatten (2) ausgebildet sind, wobei bevorzugt die beweglichen Klemmfedern (38) etwa U-förmig gebogen und mit ihren Schenkeln (39) in den Schwenkwellen (24') derart befestigt sind, daß ihre Stege (38) in Längsrichtung der Schwenkwellen (24') verlaufen und in der Klemmlage an den Leiterplatten (2) anliegend diese gegen das jeweilige Widerlager (36) der Trag- und Führungsplatte (33) drücken und wobei bevorzugt der aus den Schwenkwellen (24') herausragende Teil der Schenkel (39) der Klemmfedern in Richtung zum Widerlager (36) der Trag- und Führungsplatte (33) abgewinkelt ist (39') und daß diese Abwinkelungen den jeweiligen Steg (38) halten;
- 10 f) eine mit einer gesteuerten Vorrichtung zum Anbringen und Abnehmen der Leiterplatten (2) an bzw. vom Gestell (1) gekoppelte eine maschinelle Betätigung des Bringens der beweglichen Klemmhalterung (22) in die bzw. aus der Klemmlage;
- 15 g) Klemmfedern tragende, etwa stangenartige Gestelle (1) mit einen aus Kupfer bestehenden Kern oder Seele (27) mit einer äußeren Titan-Umhüllung (28) und bevorzugt von der Titanumhüllung (28) nach außen abstehende, aus Titan bestehende Rippen (29) zum Halt der Klemmfedern (30, 31).

20 Hiezu 8 Blatt Zeichnungen

25

30

35

40

45

50

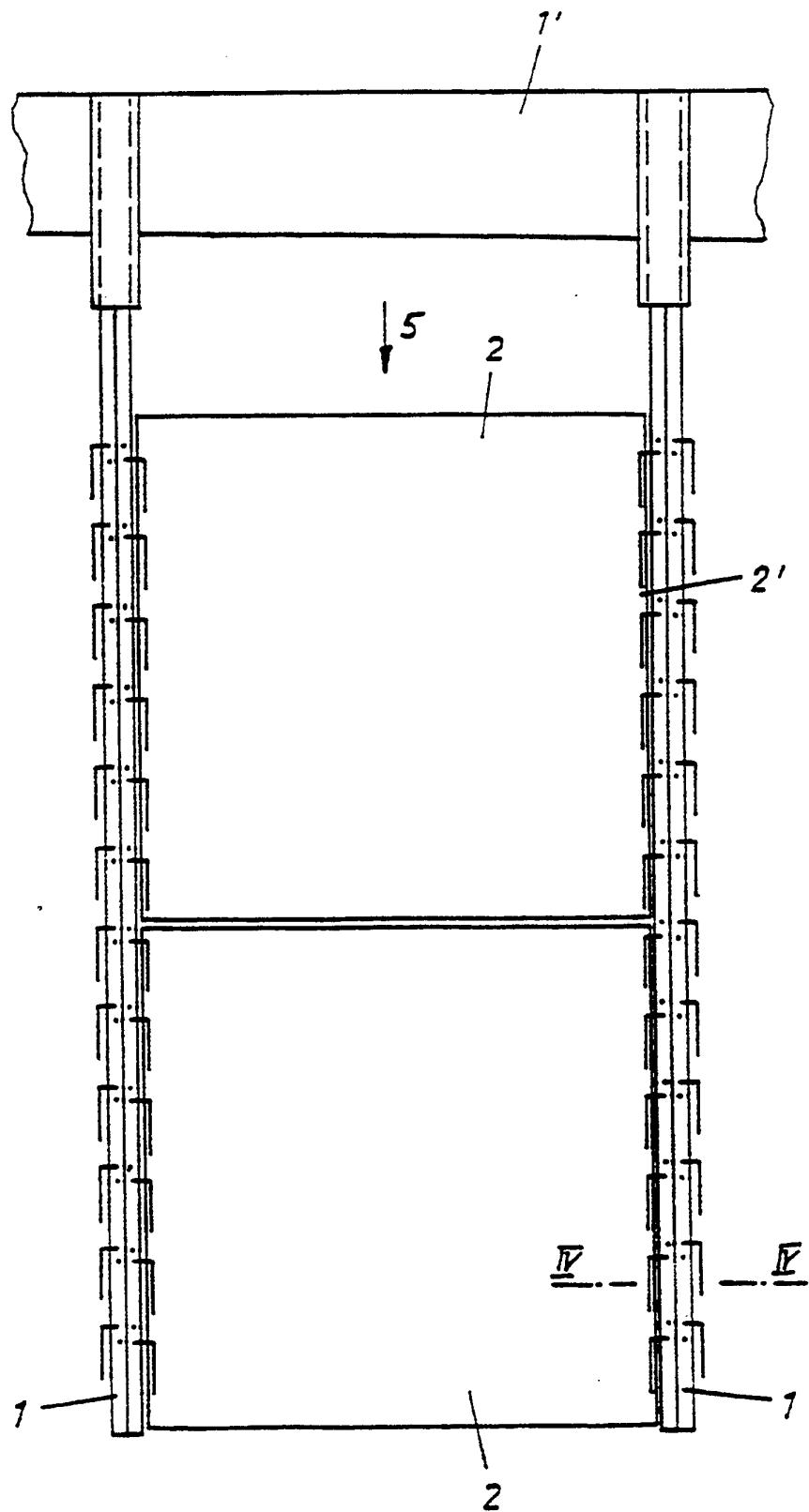
55

Ausgegeben

27.12.1994

Int. Cl.⁵: C25D 17/06
C25D 17/08

Blatt 1

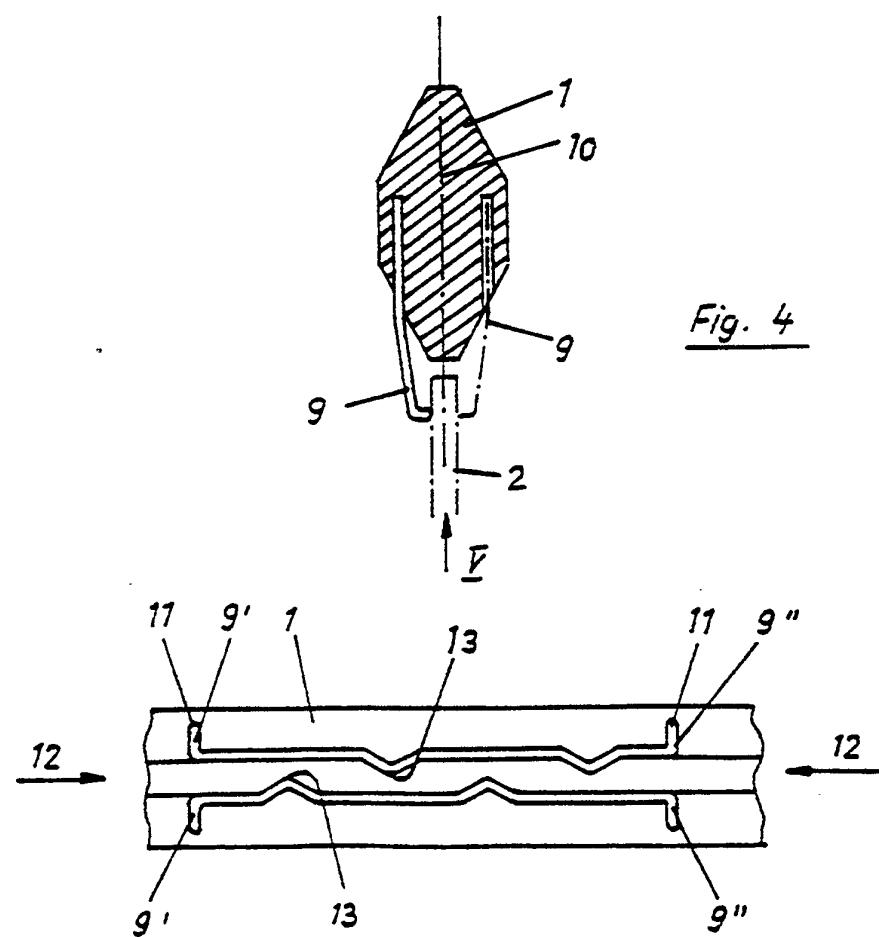
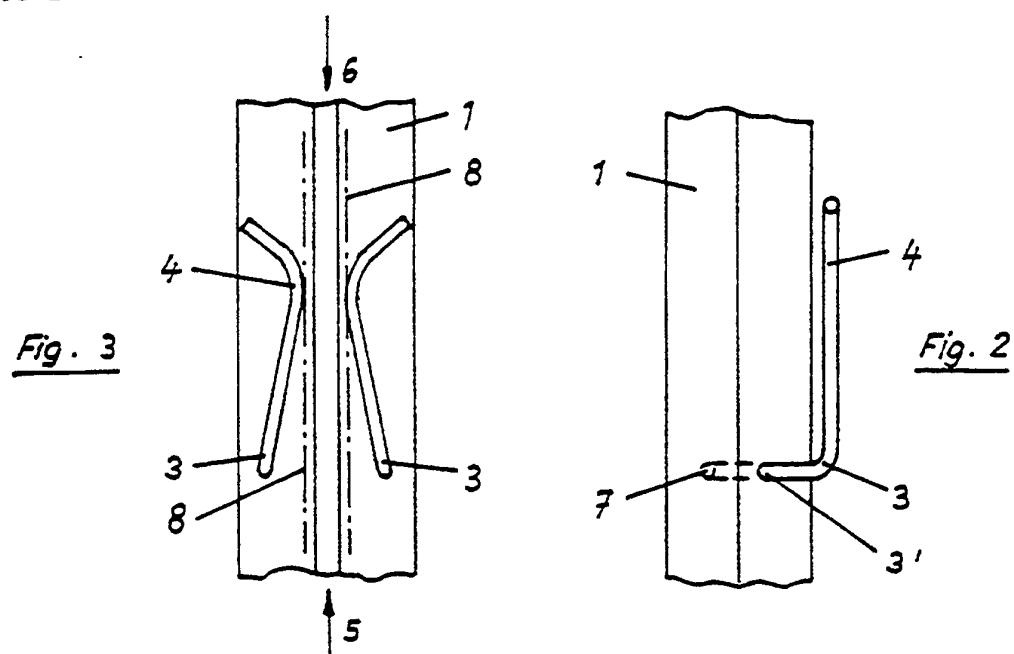
Fig. 1

Ausgegeben

27.12.1994

Int. Cl.⁵ : C25D 17/06
C25D 17/08

Blatt 2

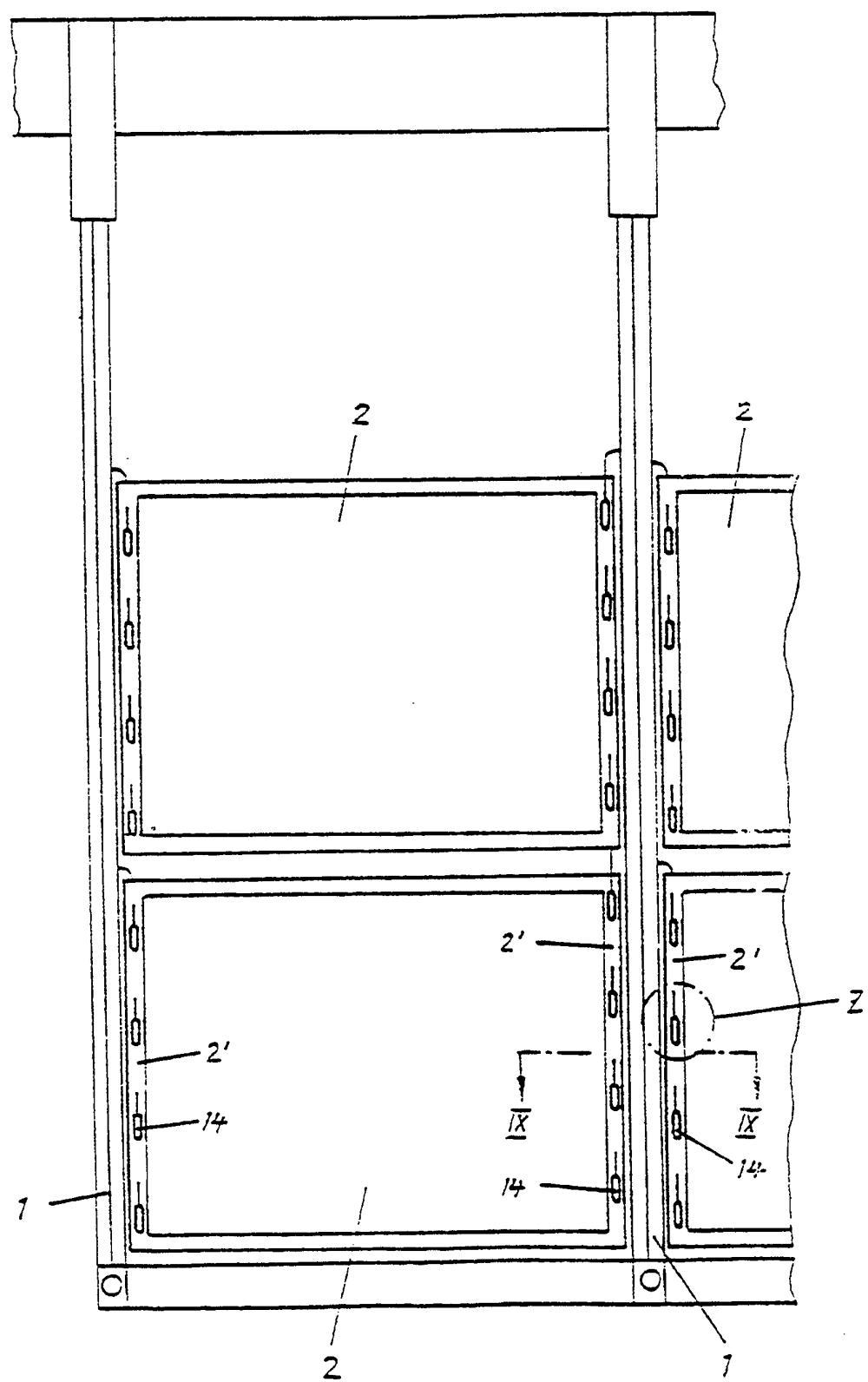
Fig. 5

Ausgegeben

27.12.1994

Int. Cl.⁵: C25D 17/06
C25D 17/08

Blatt 3

Fig. 6

ÖSTERREICHISCHES PATENTAMT

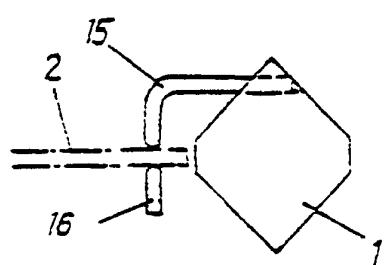
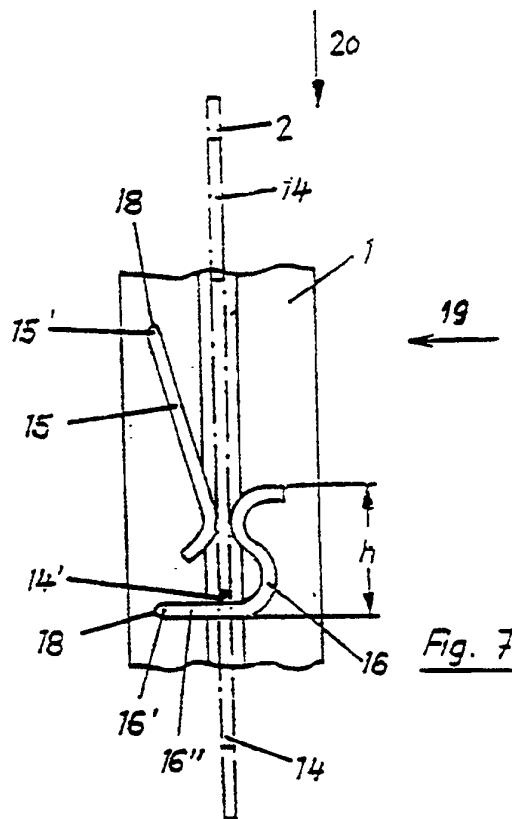
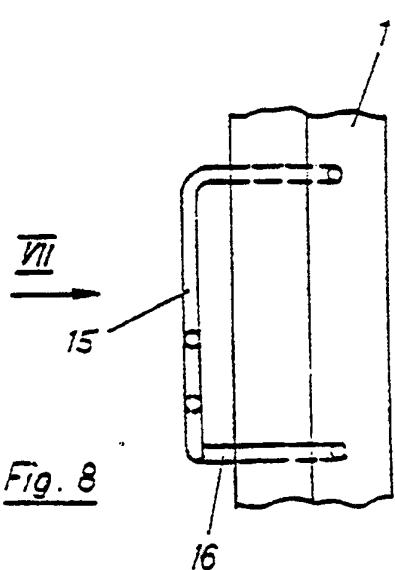
Patentschrift Nr. AT 398 581 B

Ausgegeben

27.12.1994

Int. Cl.⁵ : C25D 17/06
C25D 17/08

Blatt 4



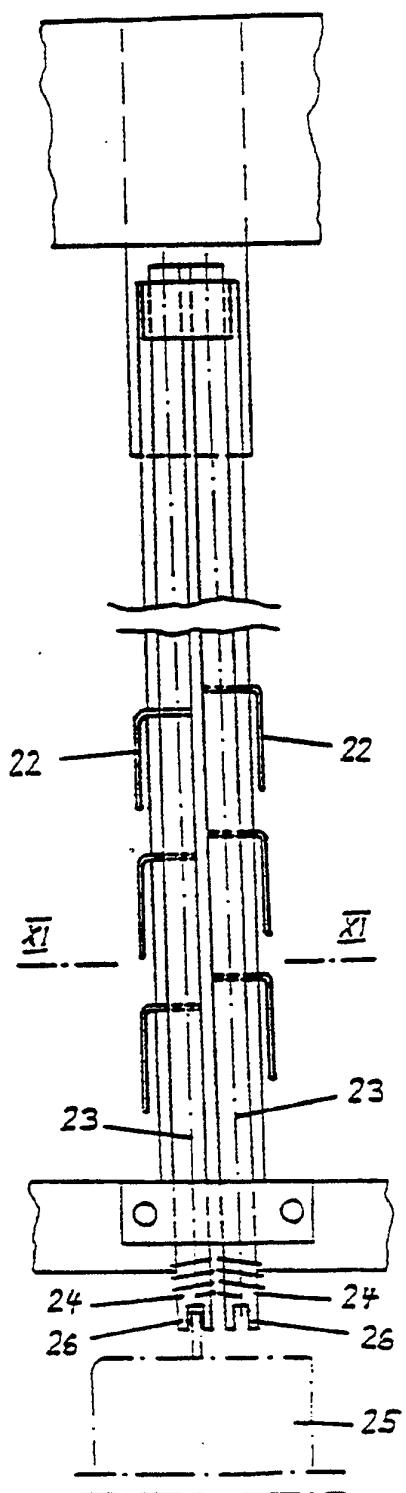
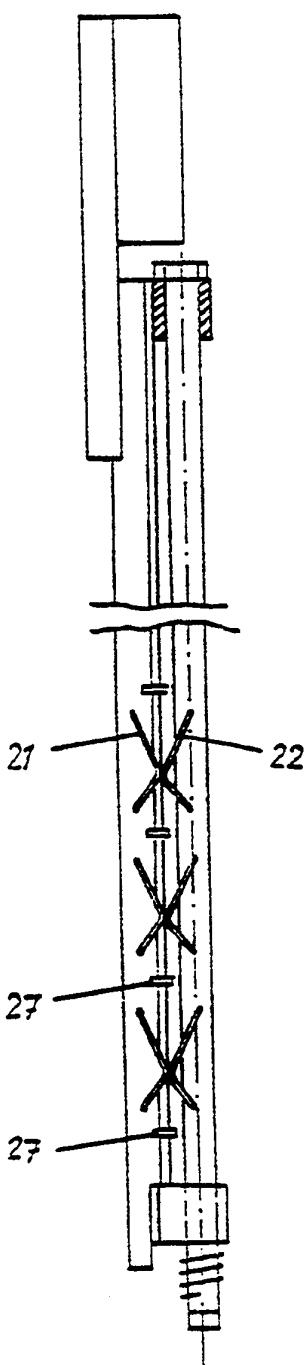
↑ XIII

Ausgegeben

27.12.1994

Int. Cl.⁵: C25D 17/06
C25D 17/08

Blatt 5

Fig. 10Fig. 10 a

Ausgegeben

27.12.1994

Int. Cl.⁵ : C25D 17/06
C25D 17/08

Blatt 6

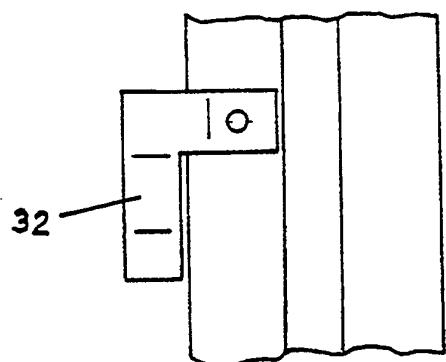
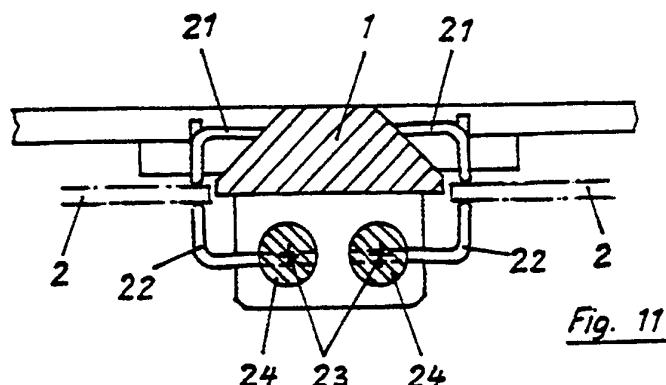


Fig. 12

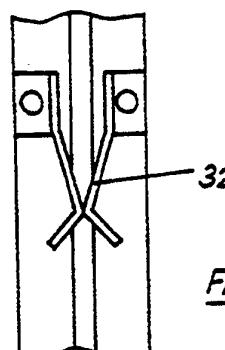


Fig. 13

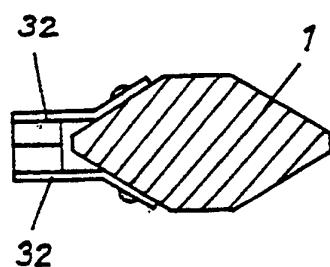
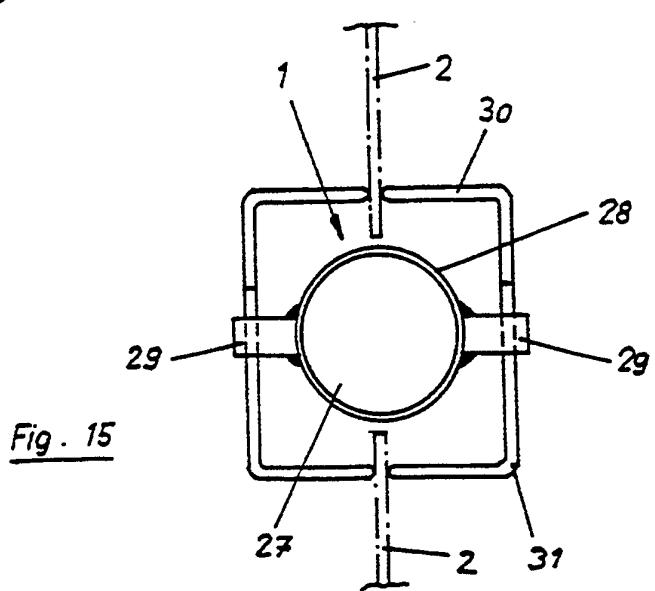


Fig. 14

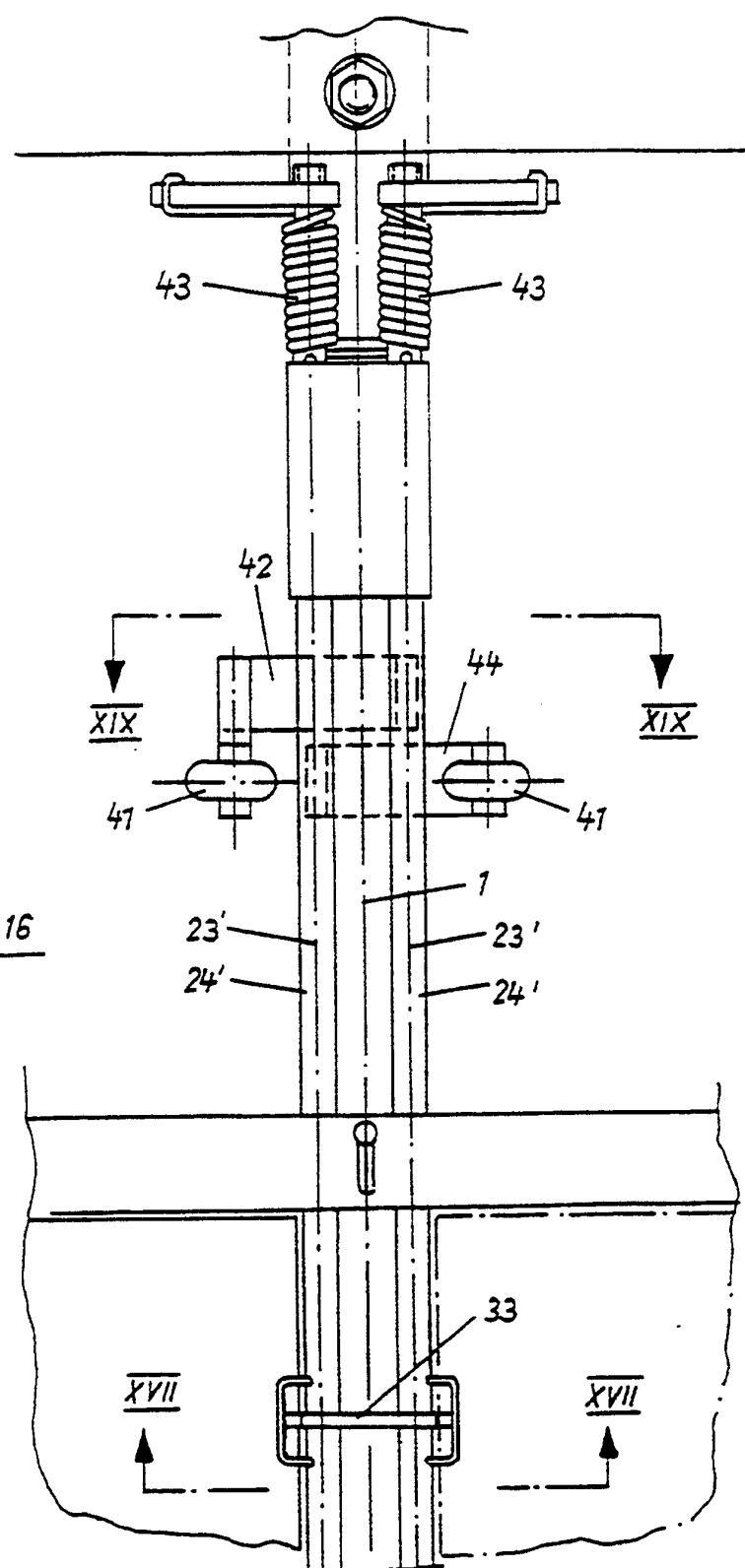


Ausgegeben

27.12.1994

Int. Cl.⁵ : C25D 17/06
C25D 17/08

Blatt 7

Fig. 16

Ausgegeben

27.12.1994

Int. Cl.⁵ : C25D 17/06
C25D 17/08

Blatt 8

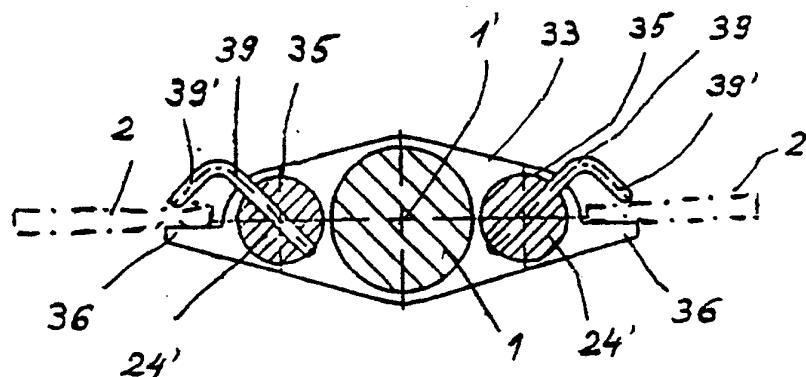


Fig. 17

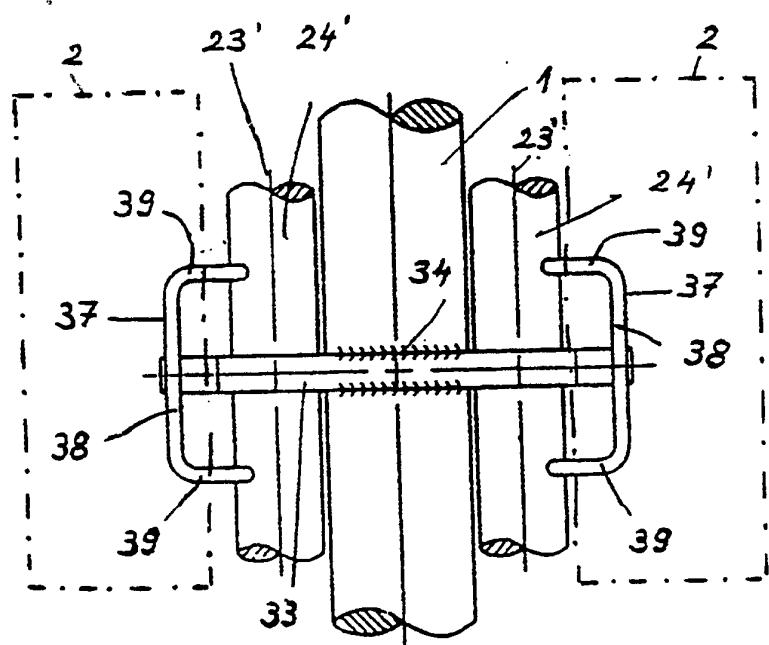


Fig. 18