



(19)

Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 799 910 A1

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
08.10.1997 Patentblatt 1997/41(51) Int. Cl.<sup>6</sup>: C25D 1/10

(21) Anmeldenummer: 96105230.5

(22) Anmeldetag: 01.04.1996

(84) Benannte Vertragsstaaten: AT BE CH DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC NL PT SE	
(71) Anmelder: Sono press, PRODUKTIONSGESELLSCHAFT FÜR TON- UND INFORMATIONSTRÄGER mbH 33332 Gütersloh (DE)	
(72) Erfinder: • Bock, Michael 33659 Bielefeld (DE)	

- Krawczyk, Wittold  
33334 Gütersloh (DE)
- Prenzel, Klaus  
33334 Gütersloh (DE)
- Opitz, Rudolf  
33332 Gütersloh (DE)

(74) Vertreter: Schaumburg, Thoenes, Thurn  
Patentanwälte  
Postfach 86 07 48  
81634 München (DE)

## (54) Galvanische Abscheidungszelle mit Justierzvorrichtung

(57) Beschrieben wird eine Einrichtung zur galvanischen Abscheidung einer Metallschicht auf einem Träger, mit einem Behälter (50) zur Aufnahme des Elektrolyten (58), mit einem mit Anodenmaterial gefüllten Anodenbehälter (56) mit einer im wesentlichen planen Austrittsfläche (89) für Metallionen des Anodenmaterials. Ein Trägerhalter (86) ist mit einer angetriebenen Welle (84) verbunden, die in einer Antriebsvorrichtung (54) auf einem Deckel (52) des Behälters (50) gelagert ist. Der Deckel (52) ist um eine Drehachse einer Schwenkvorrichtung (70) drehbar gelagert, die auf der dem Anodenbehälter (56) gegenüberliegenden Seite des Behälters (50) befestigt ist. Erfindungsgemäß ist die Trägeroberfläche in bezug auf die ihr gegenüberliegende Austrittsfläche (89) des Anodenbehälters (56) justierbar.

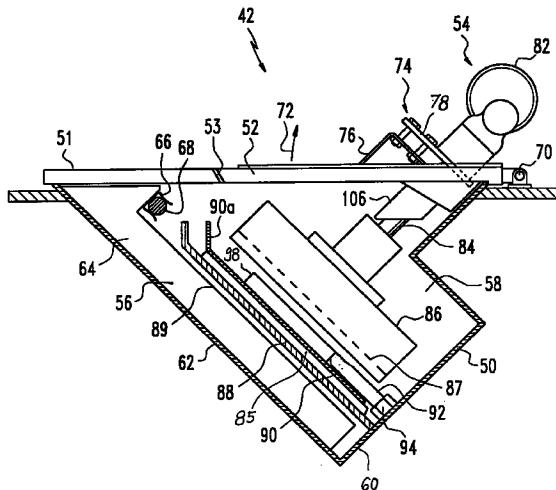


Fig.3

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Einrichtung zur galvanischen Abscheidung einer Metallschicht auf einem Träger, mit einem Behälter zur Aufnahme des Elektrolyten, mit einem mit Anodenmaterial gefüllten Anodenbehälter mit einer im wesentlichen planen Austrittsfläche für Metallionen des Anodenmaterials, welche auf der dem Anodenbehälter zugewandten Trägeroberfläche des als Kathode dienenden Trägers abgeschieden werden, wobei die Trägeroberfläche schräg zur Vertikalen und im wesentlichen parallel und im Abstand zu der ihr zugewandten Austrittsfläche des Anodenbehälters angeordnet ist, mit einem Trägerhalter, der mit einer in Richtung der Normalen der Trägeroberfläche verlaufenden angetriebenen Welle verbunden ist, die in einer Antriebsvorrichtung auf einem Deckel des Behälters gelagert ist, wobei der Deckel um eine Drehachse einer Schwenkvorrichtung drehbar gelagert ist, die auf der dem Anodenbehälter gegenüberliegenden Seite des Behälters befestigt ist.

Eine derartige Einrichtung wird beispielsweise zum galvanoplastischen Herstellen von Preßwerkzeugen oder von Formen, insbesondere aus Nickel, verwendet. Diese Preßwerkzeuge werden beim Formpressen oder Spritzgießen von Platten, beispielsweise von Compactdiscplatten (sogenannten CD's), Laser-Vision-Platten und anderen informationstragenden Platten verwendet. Die vorgenannten Formen, zu denen Urformen wie der sogenannte "Glasmaster" sowie Abformungen vom Glasmaster gehören, sind Zwischenformen zum Herstellen der Preßwerkzeuge. Die Formen tragen auf ihren Oberflächen Informationen in Reliefform. Die Oberflächenstruktur wird durch galvanoplastische Abformung auf das Preßwerkzeug übertragen. Die in dieser Oberflächenstruktur enthaltenen Informationen werden durch den Einsatz des Preßwerkzeugs beim Spritzgießen oder Formpressen auf der Oberfläche eines Plastikwerkstoffs eingeprägt. Bei der optischen Platte, zu der auch die Compactdisc gehört, moduliert die Reliefstruktur das Licht eines Laserstrahls, so daß die auf der Oberfläche des Plastikkörpers vorhandenen Informationen ausgelesen werden können.

Bei der Herstellung der Preßwerkzeuge bzw. der Formen wird eine Metallschicht, im allgemeinen eine Nickelschicht, auf einem Träger, entweder einem isolierenden Träger mit einer dünnen elektrisch leitfähigen Schicht, beispielsweise aus Glas, oder einem metallischen Träger, beispielsweise aus Nickel, abgeschieden, wobei die jeweilige Trägeroberfläche die reliefartige Struktur hat, welche die auszulesenden Informationen enthält. Die kleinste Informationseinheit, das sogenannte "Pit" hat eine Ortswellenlänge im Mikrometerbereich, wobei der Spurabstand zwischen benachbarten Informationsspuren ebenfalls im Mikrometerbereich liegt. Da die Trägeroberfläche mehrere Milliarden von Informationseinheiten enthalten kann und die zugehörigen feinen Strukturen im Mikrometerbereich auf die Metallschicht zu übertragen sind, werden an den

Metallabscheidungsprozeß höchste Anforderungen gestellt. So soll die abgeschiedene Metallschicht sehr feinkörnig und spannungsfrei sein; es soll eine relativ große Dicke der abgeschiedenen Schicht erreicht werden, z.B. zum Herstellen von Compactdiscs soll das durch Metallabscheidung hergestellte Preßwerkzeug eine Dicke von  $295 \mu\text{m} \pm 5 \mu\text{m}$  haben; außerdem soll der Abscheidungsvorgang mit hoher Geschwindigkeit ablaufen. Weiterhin soll die Einrichtung zur galvanischen Abscheidung eine kleine Baugröße haben und leicht bedienbar sein. Ein wichtiges Erfordernis bei der Herstellung galvanoplastischer Metallschichten auf einem Träger ist die Gleichmäßigkeit der Schichtdicke. Sie darf über die gesamte Fläche des Trägers nur innerhalb geringer Grenzen schwanken. Werden diese Grenzen überschritten, so leidet die Produktqualität der mit dieser Metallschicht hergestellten optischen Platten.

Eine Einrichtung eingangs genannter Art ist aus der EP-A-0 058 649 bekannt. Der mit Anodenmaterial gefüllte Anodenbehälter ist schräg zur Vertikalen angeordnet. Seine Austrittsfläche ist im wesentlichen parallel zur Trägeroberfläche, die durch einen von einer Welle angetriebenen Trägerhalter gehalten ist. Die mit der bekannten Einrichtung auf dem Träger abgeschiedene Metallschicht zeigt über die Oberfläche des Trägers gesehen erhebliche Dickenschwankungen.

Es ist Aufgabe der Erfindung, eine Einrichtung zur galvanischen Abscheidung einer Metallschicht anzugeben, deren Dickenschwankung über eine relativ große Fläche des Trägers verringert ist.

Diese Aufgabe wird für die bekannte Einrichtung dadurch gelöst, daß die Trägeroberfläche in bezug auf die ihr gegenüberliegende Austrittsfläche des Anodenbehälters justierbar ist.

Die Erfindung geht von der Überlegung aus, daß für die Dickenschwankung im wesentlichen eine ungleichmäßige elektrische Stromlinienverteilung im Raum zwischen Anode und der als Kathode geschalteten Trägeroberfläche verantwortlich ist. Wünschenswert ist, daß die Stromlinien zwischen Austrittsfläche des Anodenbehälters und Trägeroberfläche möglichst gleichmäßig und homogen nach Art paralleler Strahlen verlaufen. Da in der Praxis der elektrische Widerstand längs Linien zwischen Austrittsfläche und Trägeroberfläche nicht konstant ist, ist auch die Gleichmäßigkeit der Stromlinienverteilung gestört, was zu einem unterschiedlichen Dickenwachstum der Metallschicht auf der Trägeroberfläche führt. Durch eine Änderung der Lage der Trägeroberfläche relativ zur Lage der Austrittsfläche des Anodenbehälters, beispielsweise durch Abstandsänderung, durch unterschiedliche Neigung der beiderseitigen Flächen zueinander etc., kann auf den Widerstand längs Linien zwischen Austrittsfläche und Trägeroberfläche und somit auf die Stromlinienverteilung eingewirkt werden. Auf diese Weise kann diese Stromlinienverteilung auf der Trägeroberfläche vergleichmäßigt werden, wodurch auch das Dickenwachstum der Metallschicht gleichmäßig erfolgt.

Theoretisch ist es möglich, beide Flächen, d.h. die

Trägeroberfläche und die Austrittsfläche, gleichzeitig zu verändern und zueinander zu justieren. Praktisch ist es jedoch vorteilhaft, entweder die Trägeroberfläche oder die Austrittsfläche in einer stabilen Lage zu halten und die jeweils andere Fläche in ihrer Lage zu verändern. Als lageveränderliche Fläche eignet sich bevorzugt die Trägeroberfläche, da diese über den Trägerhalter mit dem Deckel verbunden ist, der den Behälter zur Aufnahme des Elektrolyten im Betrieb gegen das Eindringen von Fremdkörpern schützt. Dieser Deckel kann von außen in seiner Lage verstellt werden, bzw. es kann die Lage des am Deckel befestigten Trägerhalters von außerhalb leicht verändert werden.

Ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, daß die Drehachse des Deckels in einer Ebene liegt, die parallel zur Wellenachse verläuft und einen Spannteller des Trägerhalters schneidet, wobei der Deckel im geschlossenen Zustand zum Anodenbehälter hin verschiebbar ist, um den Abstand zwischen Trägeroberfläche und Austrittsfläche des Anodenbehälters zu verringern.

In der Praxis hat sich gezeigt, daß bei einem verringerten Abstand zwischen Trägeroberfläche und Austrittsfläche des Anodenbehälters die Geschwindigkeit der Abscheidung von Metallionen erhöht ist. Dies ist auf eine Verringerung des elektrischen Widerstands längs Verbindungsgeraden zwischen Trägeroberfläche und Austrittsfläche zurückzuführen. Bei unveränderter Spannung zwischen Anode und Kathode ist dann der Strom und damit die Anzahl transportierter Metallionen je Zeiteinheit vergrößert. Eine inhomogene Stromlinienverteilung wirkt sich bei verringertem Abstand zwischen Träger und Anodenbehälter nachteilig auf die Dickeinschwankung der abgeschiedenen Schicht aus. Zur Vergleichmäßigung der Stromlinienverteilung ist zwischen Anodenbehälter und Träger eine isolierende Blende mit einer Öffnung angeordnet. Aufgrund der Nähe dieser Blende zum Träger muß Sorge dafür getragen werden, daß der den Träger haltende Spannteller während seiner Schwenkbewegung beim Öffnen des Deckels nicht gegen diese Blende stößt. Durch die Maßnahmen der oben genannten Weiterbildung wird einerseits sichergestellt, daß beim Betrieb der Abstand zwischen Trägeroberfläche und Austrittsfläche des Anodenbehälters gering ist; andererseits kann der Deckel zum Öffnen in Richtung vom Anodenbehälter weg gezogen werden, um so den Abstand zwischen Trägeroberfläche und Austrittsfläche zu vergrößern. Beim Verschwenken des Deckels kann somit der Rand des Spanntellers an der Blende in einem ausreichenden Abstand vorbeigeführt werden.

Ein weiterer Aspekt der Erfindung, der für den gleichmäßigen Schichtdickenaufbau auf der Trägeroberfläche wichtig ist, betrifft den Anodenbehälter. Wie erwähnt, wird im allgemeinen angestrebt, daß die Austrittsfläche für Metallionen planparallel zur Trägeroberfläche steht. Der Anodenbehälter enthält das abzuscheidende Material in Form von Materialstückchen, beispielsweise Nickelstückchen. Während des

Betriebes der galvanischen Abscheidungszelle wird der Anodenbehälter mit Materialstückchen nachgefüllt, um einen hohen Füllgrad im Anodenbehälter aufrecht zu erhalten. Dies ist erforderlich, damit das Titanmaterial, aus dem der Anodenbehälter besteht, im Elektrolyten nicht gelöst wird, sondern passiviert bleibt.

Es hat sich nun herausgestellt, daß bekannte Anodenbehälter bereits nach kurzem Gebrauch deformiert sind, d.h. der ursprünglich quaderförmige

Anodenbehälter beult sich während des Betriebs aus, oder seine Außenfläche wird wellig. Vermutlich ist dies auf das Verdichten des sich beim Abscheideprozeß abtragenden Anodenmaterials zurückzuführen. Insbesondere dann, wenn sich die die Austrittsfläche enthaltende Vorderseite des Anodenbehälters verformt, ändert sich die Stromlinienverteilung zwischen Austrittsfläche und Trägeroberfläche, was zu einer Schichtdickenschwankung über die Fläche der abgeschiedenen Metallschicht führt.

Um dieses Problem zu lösen, ist gemäß einem Aspekt der Erfindung zwischen Rückwand und Vorderwand des Anodenbehälters eine Abstandsvorrichtung aus Titan angeordnet.

Durch diese Abstandsvorrichtung wird erreicht, daß die Austrittsfläche in bezug auf die Rückwand des Anodenbehälters einen konstanten Abstand einhält. Die einmal eingestellte Planparallelität zwischen Austrittsfläche und Trägeroberfläche bleibt auch während des Betriebs unter Verdichten des Anodenmaterials erhalten.

Vorzugsweise umfaßt die Abstandsvorrichtung mehrere Schrauben aus Titan, die die Vorderwand und die Rückwand miteinander verbinden und in Abstandshülsen aus Titan verlaufen, wobei vorzugsweise die Schraubenköpfe auf der Vorderseite und zugehörige Gewindelöcher auf der Rückwand angeordnet sind. Diese Art von Abstandsvorrichtung ist einfach aufgebaut und läßt sich leicht realisieren. In Bereichen, in denen die Vorderwand samt Austrittsfläche während des Betriebs leicht bauchig oder wellig wird, kann die Anzahl der Schrauben und Abstandshülsen größer sein, als in anderen Bereichen.

Ein weiterer Aspekt der Erfindung betrifft die Stromzuführung zum Anodenbehälter. Zum Erzeugen einer hohen Abscheidungsgeschwindigkeit müssen erhebliche Stromstärken, z.B. 90 Ampere, dem Anodenbehälter zugeführt werden. Eine sichere Kontaktierung ist daher zu gewährleisten. Weiterhin sollen die Anodenleitung und die Kontaktvorrichtung zum Herstellen des Kontaktes zwischen Anodenleitung und Anodenbehälter im Elektrolytbehälter so angeordnet sein, daß die stromführenden Elemente die Stromlinienverteilung im Elektrolyten möglichst nicht beeinflussen.

Aus der bereits erwähnten EP-A-0 058 649 ist es bekannt, die Anodenleitung im unteren Bereich des Elektrolytbehälters zu führen und als Kontaktvorrichtung Klemmen vorzusehen, die die elektrische Verbindung zur Anodenleitung herstellen. Um den Kontaktwiderstand zu verringern, wird der Kontaktdruck

häufig durch eine Schraubverbindung erzeugt. Eine derartige Schraubverbindung ist anfällig für Elektrolytverkrustungen, die zur Folge haben, daß die Muttern oder Schrauben falsch aufgesetzt werden und das Gewinde verletzt und unbrauchbar wird. Die Verbindung zwischen Kontaktvorrichtung und Anodenleitung hat dann nicht den erforderlichen Kontaktdruck, so daß bei hohem Stromfluß die Kontaktstelle überhitzt wird und sogar eine Zerstörung der Abscheidungszelle in der Umgebung der Kontaktstelle durch Schmelzen von Kunststoff auftreten kann. Es entsteht also das Problem, eine Einrichtung zur galvanischen Abscheidung einer Metallschicht auf einem Träger zu schaffen, bei dem die Stromzuführung zum Anodenbehälter sicher erfolgt und der Anodenbehälter ohne umständliches Hantieren leicht montierbar ist.

Erfnungsgemäß ist nun vorgesehen, die Kontaktvorrichtung als auf die Anodenleitung steckbare und abnehmbare Federleiste auszubilden, die mit der Anodenleitung unter Beaufschlagung von Federkraft in Kontakt gebracht werden kann. Durch die Federleiste wird der erforderliche Kontaktdruck bereitgestellt, so daß eine lose Kontaktstelle mit den oben genannten Nachteilen nicht entstehen kann. Die Federleiste kann leicht auf die Anodenleitung gesteckt werden, wodurch ein schnelles Austauschen des Anodenbehälters möglich ist, ohne daß umständliche Montagemaßnahmen erforderlich sind. Aufgrund des Federdruckes der Federleiste wird beim Aufsteckvorgang die Kontaktstelle jeweils freigescheuert. Dadurch werden an der Kontaktstelle Elektrolytverkrustungen vermieden und ein geringer Kontaktwiderstand erzeugt.

Im folgenden werden Ausführungsbeispiele der Erfindung unter Bezugnahme auf die Zeichnungen näher erläutert. Darin zeigen:

Fig. 1 schematisch ein wichtiges Anwendungsgebiet der Erfindung, bei dem Formen und Preßwerkzeuge für die Compactdisc-Herstellung durch Metallabscheidung erzeugt werden,

Fig. 2 eine Ansicht einer Galvanikanlage, in welche eine Abscheidungszelle einbezogen ist,

Fig. 3 eine schematische Ansicht der Abscheidungszelle mit einem schwenkbaren und verschiebbaren Deckel,

Fig. 4 eine teilweise geschnittene Ansicht durch die auf dem Deckel angeordnete Verstellvorrichtung und die Welle,

Fig. 5 eine Draufsicht auf die Stellplatte zum Justieren der Antriebseinheit und der von ihr angetriebenen Welle,

Fig. 6 eine Draufsicht auf den Deckel bei demonterter Antriebseinheit,

Fig. 7 eine Draufsicht auf die Edelstahlplatte mit Schwenkvorrichtung,

Fig. 8 eine Seitenansicht des Aufbaus nach Figur 7,

Fig. 9 eine Draufsicht auf die verschiebbare Grundplatte der Schwenkvorrichtung,

Fig. 10 verschiedene Betriebszustände der Schwenkvorrichtung beim Öffnen und Schließen des Deckels,

Fig. 11 ein anderes Ausführungsbeispiel der Schwenkvorrichtung in verschiedenen Betriebspasen,

Fig. 12 einen Schnitt durch den Anodenbehälter mit Federleiste und Anodenleitung, und

Fig. 13 eine Vorderansicht auf den Anodenbehälter mit als Abstandsvorrichtung dienenden Titanschrauben.

Figur 1 zeigt schematisch die Herstellung einer Compactdisc für Audioanwendungen. Beim Herstellprozeß werden Formen verwendet, deren Metallschicht durch galvanische Abscheidung in einer Einrichtung nach der Erfindung erzeugt werden. Die Qualität dieser Metallschicht ist entscheidend für die Qualität des Fertigproduktes, d.h. für die Wiedergabequalität der auf der Compactdisc gespeicherten Audiosignale.

Die Herstellungsschritte lassen sich grob in vier Gruppen A, B, C, D einteilen, von denen A die Herstellung des Glasmasters, B die Herstellung des Preßwerkzeuges, C das Pressen und D die Endbearbeitung betreffen. Ausgangspunkt für die Herstellung des Glasmasters ist das Erzeugen eines Master-Magnetbandes (Schritt 10), wobei auf einem Magnetband Audioinformationen mit höchster Präzision digital gespeichert werden. Zur Herstellung des Glasmasters (Herstellschritte Gruppe A) wird auf einer polierten Glasscheibe ein dünner Fotoresist aufgetragen (Schritte 12 und 14). Im nachfolgenden Schritt 16 wird der Fotoresist durch einen gebündelten Laserstrahl belichtet, wobei der Laserstrahl durch die digitalen Informationen auf dem Master-Magnetband moduliert wird. Im nachfolgenden Entwicklungsschritt 18 werden die belichteten Stellen des Fotoresists entfernt - es verbleibt eine reliefartige Fotoresiststruktur auf der Glasscheibe zurück. Diese Struktur enthält in Form von Pits die vom Master-Magnetband übernommenen digitalen Informationen. Im anschließenden Schritt 20 wird die reliefartige Oberflächenstruktur mit einer dünnen elektrisch leitfähigen Schicht, z.B. einer Nickelschicht überzogen. Als Zwischenprodukt erhält man den sogenannten Glasmaster für die Compactdisc.

Die nächste Gruppe B von Herstellschritten betrifft die Erzeugung des Preßwerkzeuges. In Schritt 22 wird

in einer galvanischen Einrichtung nach der Erfindung als Metallform der sogenannte "Vater" hergestellt, wobei auf die dünne elektrisch leitende Schicht des Glasmasters eine dicke Nickelschicht, z.B. mit einer Dicke von 500 µm, in einem Galvanoprozeß abgeschieden wird. Der Vater trägt nun eine zum Glasmaster komplementäre Reliefstruktur. Der Vater kann direkt als das Werkzeug zum Herstellen von Compactdiscs verwendet werden. Normalerweise wird in einem weiteren galvanoplastischen Prozeß vom Vater eine als "Mutter" bezeichnete Form aus Nickel erzeugt. Das eigentliche Preßwerkzeug wird dann anschließend in einem weiteren Galvanoprozeß (Schritt 26) als negatives Abbild von der Mutter abgeleitet. Die hierbei entstehende Form wird "Sohn" oder Matrize (englisch "stamper") genannt und dient als Preßwerkzeug für die Massenproduktion. Zu erwähnen ist, daß selbstverständlich mehrere Mütter oder Söhne erzeugt werden können, um in verschiedenen Fabrikationsanlagen zur Compactdiscproduktion eingesetzt zu werden.

Beim nachfolgenden Pressen (Herstellschritte Gruppe C) wird in einem Spritzgießprozeß oder in einem Formpreßvorgang die auf dem Preßwerkzeug vorhandene Reliefstruktur auf Plastikmaterial übertragen (Schritt 28). Die ursprünglich auf dem Master-Magnetband (Schritt 10) enthaltenen digitalen Informationen sind nun auf dem scheibenförmigen Plastikmaterial als Reliefstruktur oder als sogenannte Pitstruktur enthalten, wobei ein Pit die kleinste Informationseinheit in Form einer Vertiefung in der Oberfläche des Plastikmaterials darstellt.

Bei der nachfolgenden Endbearbeitung (Herstellschritte Gruppe D) wird auf die Oberfläche des Plastikmaterials eine dünne Reflexionsschicht aus Aluminium in einem Sputterprozeß aufgetragen. Diese Reflexionschicht ermöglicht, daß beim Auslesen der Informationen ein Laserabtaststrahl moduliert wird, aus dem die ursprünglichen Audio-Informationen gewonnen werden. Im abschließenden Herstellschritt 32 wird die Compactdisc mit einer transparenten Schutzschicht überzogen, die die Reflexionsschicht vor Beschädigung und Korrosion schützt.

Beim vorliegenden Beispiel wurden die Schritte zum Herstellen einer Audio-Compactdisc (Audio CD) beschrieben. Auf gleiche bzw. ähnliche Weise erfolgt auch die Herstellung von Daten-Compactdiscs, Laser-Vision-Platten sowie anderer optischer Platten mit in Pitstruktur aufgezeichneten Informationen.

Die reliefartige Pitstruktur auf der Reflexionsschicht der Compactdisc hat extrem kleine Dimensionen, z.B. beträgt die Breite eines Pits etwa 0,5 µm, die Tiefe etwa 0,1 µm und die Länge variiert von 1 bis 3 µm, wobei der Spurabstand etwa 1,6 µm beträgt. Bei diesen kleinen Strukturen ist es verständlich, daß höchste Anforderungen an die verschiedenen galvanotechnischen Schritte zum Herstellen der verschiedenen Formen gestellt werden, insbesondere auch an die Gleichmäßigkeit der Dicke der Metallschicht über die gesamte Fläche. Eine zu große Dickenschwankung in Verbindung mit dem

5 Spritzprozeß bei der Herstellung der Compactdisc bewirkt eine verschlechterte Entformung und führt zu Problemen beim späteren Aufbringen des Schutzlakses. Außerdem führt eine große Dickenschwankung dazu, daß der optische Abtastsensor bei der schnellen Rotation der Compactdisc die sich auf der Compactdisc ergebenden Höhenschwankungen nicht mehr in einem ausreichenden Maße ausregelt und so ein Informationsverlust auftreten kann.

10 Figur 2 zeigt eine Ansicht einer Galvanikanlage 40, in welche eine Abscheidungszelle 42 einbezogen ist. In dieser Abscheidungszelle 42 werden die verschiedenen Formen, wie Väter, Mütter und Matrizen (Söhne), durch Abscheidung von Nickelmetall hergestellt. Im Fußteil 15 der Galvanikanlage 40 befindet sich eine Reinigungsanlage 44 zum Reinigen und Filtern des Elektrolyten. Im Kopfteil 46 sind elektrische Steuer- und Leistungseinheiten zum Steuern des Galvanikprozesses untergebracht. Die Gleichrichter zum Erzeugen des erforderlichen hohen Gleichstroms sind rechnergesteuert. Bauteile, die in Berührung mit dem Elektrolyten stehen, sind aus Polypropylen-Kunststoff oder Titan. Oberhalb der Abscheidungszelle 42 ist ein Reinraumfilter 48 angeordnet. Wie in der Figur 2 zu erkennen ist, 20 hat die Abscheidungszelle 42 einen Behälter 50 mit zwei Außenwänden, die im wesentlichen schräg gegen die Vertikale geneigt sind. Die weiteren, nicht dargestellten Außenwände verlaufen vertikal. Auf einem Deckel 52 des Behälters 50 ist eine Antriebsvorrichtung 25 30 angeordnet, die weiter unten noch näher beschrieben wird. An den Deckel 52 schließt sich, getrennt durch eine Trennfuge 53, eine abnehmbare Abdeckplatte 51 an. Innerhalb des Behälters 50 befindet sich ein Anodenbehälter 56 aus Titan, der bei geöffneter 35 Abdeckplatte 51 für eine Bedienperson zugänglich ist.

Figur 3 zeigt eine schematische Ansicht der Abscheidungszelle 42 nach der Erfindung. Innerhalb des mit Elektrolyten 58 gefüllten Behälters 50, dessen beide Außenwände 60, 62 unter 45° zur Vertikalen 40 geneigt sind, ist parallel zur Außenwand 62 der Anodenbehälter 56 angeordnet, der mit Nickelmaterial in Form von Stückchen, auch Pellets oder Flats genannt, gefüllt ist. An seiner Oberseite trägt der Anodenbehälter 56 eine Federleiste 66, die in elektrischem Kontakt mit einer Anodenleitung 68 steht, welche einen kreisförmigen Querschnitt hat. Die Federleiste 66 kann leicht von der Anodenleitung 68 gelöst werden, so daß der Anodenbehälter 56 von einer Bedienperson aus dem Behälter 50 herausgenommen werden kann.

50 Der Deckel 52 ist durch eine Schwenkvorrichtung 70 mit der Basis der Galvanoanlage 40 oder einem Randteil des Behälters 50 verbunden. Der Deckel 52 kann somit in Richtung des Pfeils 72 angehoben werden, um das Innere des Behälters 50 zugänglich zu machen. Auf dem Deckel 52 ist eine Verstellvorrichtung 74 montiert, die eine Winkelplatte 76 und eine mit ihr durch Schrauben verbundene Stellplatte 78 hat. Die Stellplatte 78 trägt die Antriebsvorrichtung 54, die einen Motor 82 enthält, der über ein Getriebe eine Antriebs-

welle 84 antreibt, an deren Ende ein Spannteller 86 befestigt ist. Auf diesem Spannteller 86 ist der Träger 87 aufgespannt, auf dem Nickel abgeschieden wird. Durch Verstellen der Schrauben der Verstellvorrichtung 74 kann der Spannteller 86 und damit der Träger 87 parallel zur ihm gegenüberliegenden planen Austrittsfläche 89 für Nickelionen des Anodenbehälters 56 ausgerichtet bzw. der Abstand zwischen Träger 87 und Anodenbehälter 56 kann fein reguliert werden.

Zwischen dem Spannteller 86 und dem Anodenbehälter 56 ist eine ortsfest mit der Außenwand des Behälters 50 verbundene Trennwand 88 mit einem Filterelement 85 angeordnet. Dieses Filterelement 85 verhindert den Eintritt von Teilchen oder Schlamm aus Anodenmaterial in die Öffnung einer ihr gegenüberliegenden Leitblende 90. Die Leitblende 90 hat ein Griffstück 90a, das das Einsetzen erleichtert. Unterhalb der Leitblende 90 ist eine Einspritzdüse 92 angeordnet, die den gereinigten Elektrolyten in den Raum zwischen Leitblende 90 und dem auf dem Spannteller 86 aufgespannten Träger 87 einspritzt. Die Zuführung des Elektrolyten erfolgt durch ein angedeutetes Zuführrohr 94. Die erforderliche Abführung des Elektrolyten 58 ist in Figur 3 aus Übersichtsgründen nicht dargestellt.

Figur 4 zeigt in einem Querschnitt den oberen Teil der am Deckel 52 befestigten Antriebsvorrichtung 54. Dieser obere Teil ist auf der Stellplatte 78 mittels Schrauben 96 in Gewindelöchern 98 befestigt. Zum besseren Verständnis der Anordnung der Verbindungs-elemente auf der Stellplatte 78 wird auf Figur 5 verwiesen, welche eine Draufsicht auf die Stellplatte 78 zeigt. Der Stellplatte 78 gegenüberliegend ist die Winkelplatte 76 im Abstand a angeordnet. Die Stellplatte 78 stützt sich mittels Stellschrauben 100 (von denen nur eine in Figur 4 dargestellt ist), welche in Gewindebohrungen 101 geführt sind, an der Winkelplatte 76 ab. Durch Verdrehen der jeweiligen Stellschraube 100 kann die Winkellage und Abstandslage der Stellplatte 78 gegenüber der Winkelplatte 76 verändert und damit die Lage der Oberfläche des Trägers 87 in bezug auf die ihm zugewandte Austrittsfläche 89 des Anodenbehälters 56 eingestellt werden. Die Stellplatte 78 mit der Antriebsvorrichtung 54 ist auf der Winkelplatte 76 mittels Schrauben 103 durch die Durchgangsbohrungen 105 in Gewindelöchern 107 befestigt. Zur besseren Übersicht sind die Durchgangsbohrungen 105 nur in Figur 5 und die Gewindelöcher 107 nur in Figur 6 zu sehen.

Die Winkelplatte 76 ist auf einer massiven Edelstahlplatte 102 geschweißt oder geschraubt, die mittels Schrauben 104 mit dem Deckel 52 verbunden ist. Die Edelstahlplatte 102 ist nahe der Schwenkvorrichtung 70 umgebogen und mittels Schrauben 104 am Deckel 52 befestigt. Die Antriebeinheit 55 ragt zum Teil in eine ovale Öffnung 116 (vgl. Figur 6) des Deckels 52 und der darauf befestigten Edelstahlplatte 102. Um die Antriebsvorrichtung 54 vor dem Elektrolyten 58 zu schützen, ist sie mit einer Schutzabdeckung 106 umgeben. Die mit einer Isolierschicht 108 versehene Welle

84 ist durch Dichtelemente 110 gegen das Eindringen des Elektrolyten abgedichtet. Ein Schutzrohr 112, das mit seinem Ende unterhalb des Spiegels 114 des Elektrolyten 58 ragt, dient als Spritzschutz bei rotierender Welle 84.

Figur 5 zeigt eine Draufsicht auf die Stellplatte 78 mit den Gewindelöchern 98 zur Befestigung der Antriebeinheit 55. Die Veränderung der Winkellage und Abstandslage der Stellplatte 78 zur Winkelplatte 76 erfolgt durch die vier Schrauben 100, welche durch die Gewindebohrungen 101 geführt sind. Die in geringem Abstand dazu prall parallel angeordneten Durchgangsbohrungen 105 in der Stellplatte 78 sind für die vier Schrauben 103 vorgesehen, welche die Antriebsvorrichtung 54 starr mit der Winkelplatte 76 verbinden. Zwei Aussparungen 109, 109 sind zur Gewichtsreduktion vorgesehen.

Figur 6 zeigt eine Draufsicht auf den Deckel 52 mit Edelstahlplatte 102 und Winkelplatte 76 bei demontierter Antriebsvorrichtung 54 und ohne Schwenkvorrichtung 70. Mittels Schrauben 104 ist der Deckel 52 mit der Edelstahlplatte 102 verschraubt. Die Gewindelöcher 107 in der Winkelplatte 76 dienen zur Befestigung der Stellplatte 78 an ihr. Gut zu erkennen ist die ovale Öffnung 116, in die die Antriebsvorrichtung 54 teilweise ragt (vgl. Figur 4). Am oberen Ende der Edelstahlplatte 102 sind Gewindelöcher 118 vorgesehen, mit deren Hilfe ein Flansch (nicht dargestellt) befestigt werden kann, an welchem ein Antrieb zum Öffnen und Schließen des Deckels 52 angreift. Die Aussparungen 111 in der Winkelplatte 76 dienen zur Gewichtsreduktion.

Figur 7 zeigt die Edelstahlplatte 102 mit der an ihr befestigten Schwenkvorrichtung 70, die als Teilzeichnung dargestellt ist. Die Winkelplatte 76 auf der Edelstahlplatte 102 wurde zur besseren Übersicht weggelassen. Bei diesem Beispiel enthält die Edelstahlplatte 102 Gewindelöcher 105 zum Befestigen der Winkelplatte 76 mittels Schrauben. Figur 8 zeigt eine Seitenansicht des Aufbaus nach Figur 7. Die zur Mittellinie M1 symmetrische Schwenkvorrichtung 70 hat zwei Verlängerungsstücke 120, die auf die Edelstahlplatte 102 aufgeschweißt sind. An dem von der Edelstahlplatte 102 weg weisenden Ende des jeweiligen Verlängerungsstücks 120 ist ein oberes Drehlager 122 ausgebildet, in welchem schwenkbar ein Abstandselement 126 gelagert ist, das sich über die gesamte Breite zwischen den beiden Verlängerungsstücken 120 erstreckt. Das Abstandselement 126 hat ein unteres Drehlager 128, an welchem ein Scharnier 134 angenutzt ist. Dieses Scharnier 134 ist durch eine Schraube 135 auf einer Grundplatte 160 in einer nutenartigen Ausnehmung 161 befestigt. Das Scharnier 134 hat ein Langloch 137, wodurch es längs des Doppelpfeils P1 verstellbar ist. Auch die Grundplatte 160 hat Langlöcher 163, durch die hindurch Schrauben einsetzbar sind, um sie am Rand des Behälters 50 oder am Gestell der Galvanoanlage zu befestigen. Die Grundplatte 160 kann somit in Richtung des Doppelpfeils P2 verstellt werden.

Figur 9 zeigt eine Seitenansicht sowie eine Drauf-

sicht auf die Grundplatte 160 mit den Langlöchern 163. Die Nuten 161 enthalten Gewindelöcher 161a zum Befestigen der Scharniere 134.

Figur 10 zeigt ein Ausführungsbeispiel der Schwenkvorrichtung 70 in verschiedenen Betriebsphasen A, B, C beim Öffnen und Schließen des Deckels 52. Die Schwenkvorrichtung 70 ist an der Edelstahlplatte 102 durch das Verlängerungsstück 120 befestigt, das über das obere Drehlager 122, welches die Drehachse 124 enthält, mit dem Abstandselement 126 verbunden ist. Dieses Abstandselement 126 ist durch das untere Drehlager 128, das die untere Drehachse 130 enthält, mit dem Schwenkhebel 132 verbunden, der in dem Scharnier 134 lagert. Das Scharnier 134 umfaßt eine Drehachse 138 enthaltendes Schwenklager 136 und ist mit der in Figur 10 nur angedeuteten Grundplatte 160, die vorzugsweise am Rand des Behälters 50 ausgebildet ist, fest verbunden. Der Schwenkhebel 132 hat eine untere Anschlagfläche 142, die im Gegenuhrzeigersinn gesehen mit der Vertikalen einen kleinen spitzen Winkel w1 (vgl. Phase B) einschließt, sowie eine obere, schräge Anschlagfläche 144, die im Uhrzeigersinn gesehen mit der Vertikalen einen kleinen spitzen Winkel w2 einschließt. Am Abstandselement 126 stehen den Anschlagflächen 142, 144 entsprechende, durchgehend plan verlaufende Anschlagflächen 146, 148 gegenüber.

Im folgenden wird die Betriebsweise der Schwenkvorrichtung 70 anhand der Betriebsphasen A, B, C erläutert, wobei im oberen Bildteil der Pfeil G die Richtung der Gewichtskraft, also die Vertikale kennzeichnet. Im angehobenen Zustand gemäß Betriebsphase A - der Öffnungswinkel w3 beträgt bei diesem Beispiel ca. 50° - liegt die Anschlagfläche 146 an der unteren Anschlagfläche 142 an. Die Mittellinie 127 des Abstandselementes 126 ist dann leicht gegen die Vertikale um den Winkel w1 geneigt, so daß durch die Gewichtskraft des Deckels 52 der Anschlag 146 gegen den Anschlag 142 drückt.

In der Betriebsphase B (geschlossener Deckel) wird der Deckel 52 um die Drehachse 124 in Richtung des Pfeils G bewegt, wobei der Kontakt der Anschlagflächen 146 und 142 beibehalten wird. Es ergibt sich zwischen Vorderkante des Schwenkhebels 132 und der abgewinkelten Edelstahlplatte 102 ein kleiner Abstand b.

In der Betriebsphase C wird der Deckel 52 in Richtung des Pfeils 150 bewegt, bis die Anschlagfläche 148 in Kontakt mit der oberen Anschlagfläche 144 kommt. Aufgrund der Neigung der Anschlagfläche 144 um den Winkel w2 bewegt sich das Drehlager 124 nach rechts, so daß der Abstand b vergrößert wird. Um eine Höhenangleichung zu erreichen dreht sich der Schwenkhebel 132 um einen kleinen Winkel w4 im Uhrzeigersinn um die Drehachse 138. Durch die Anordnung nach Figur 7 wird bewirkt, daß der auf dem Spannteller 86 aufgespannte Träger 87 seinen Abstand gegenüber der ihm zugewandten Austrittsfläche 89 des Anodenbehälters 56 verkleinert, wodurch der Abscheidungsvorgang

beschleunigt werden kann. Auf dem Träger 87 wird somit eine Nickelschicht mit hohem Gesamtstrom bei gleichbleibender anliegender elektrischer Spannung aufgebaut.

Um den Deckel 52 zu öffnen, wird er in Richtung entgegengesetzt dem Pfeil 150 verschoben (vgl. Betriebsphase B) und dann angehoben (Betriebsphase A). Der Abstand zwischen der dem Anodenbehälter 56 zugewandten Fläche des Spanntellers 86 und der Leitblende 90 (vgl. Figur 3) wird durch das Verschieben in Richtung entgegengesetzt dem Pfeil 150 vergrößert, so daß der Spannteller 86 an der Leitblende 90 beim Öffnen des Deckels 52 sicher vorbeigeführt werden kann, ohne daß die Gefahr besteht, daß der Spannteller 86 oder die Leitblende 90 verletzt werden.

Figur 11 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel der Schwenkvorrichtung 70 in verschiedenen Betriebsphasen A, B, C. Gleiche Teile sind gleich bezeichnet. Das Abstandselement 126 hat eine untere Anschlagfläche 152 und eine hintere Anschlagfläche 156, die bei den Betriebsphasen A und B an einer schrägen Anschlagfläche 157 des Scharniers anliegt. Die untere Anschlagfläche 152 des Abstandselementes 126 kommt in Betriebsphase C zur Anlage an eine plane Anschlagfläche 158 auf der Grundplatte 160. In der Betriebsphase A ist der Deckel 52 angehoben, wobei die hintere Anschlagfläche 156 in Kontakt mit der Anschlagfläche 157 gelangt.

In der Betriebsphase B ist der Deckel 52 abgesenkt, wobei der Kontakt zwischen den Anschlagflächen 156 und 157 beibehalten wird. Es ergibt sich der Abstand b zwischen Grundplatte 160 und abgewinkelte Edelstahlplatte 102. In der Betriebsphase C wird der Deckel 52 in Richtung des Pfeils 150 bewegt, so daß die Anschlagflächen 152 und 158 zusammenwirken. Der Abstand b wird somit vergrößert.

Wie besonders gut in der Betriebsphase C zu erkennen ist, liegt die Drehachse 124 nicht auf der Mittellinie 162 des Abstandselementes 126. Dadurch wird erreicht, daß beim Verschieben des Deckels 52 das Verlängerungsstück 120 in einer Kreisbahn leicht angehoben wird, was den Gleitwiderstand des Deckels 52 gegenüber dem Behälter 50 verringert.

Figur 12 zeigt einen Querschnitt durch den oberen Teil des Anodenbehälters 56. Er ist im wesentlichen quaderförmig mit einer durchgehend geschlossenen Rückwand 170 aus Titan mit einer Dicke von 4 mm. Diese relativ dicke Rückwand 170 gibt dem Anodenbehälter 56 mechanische Festigkeit. Im oberen Bereich, welcher für eine Bedienperson zugänglich ist, öffnet sich der Anodenbehälter 56, um ein leichtes Einfüllen der Nickelstückchen zu ermöglichen. Zu diesem Zweck ist eine ebenfalls aus Titan mit verringriger Dicke von 2 mm bestehende Vorderwand 172 im Bereich 174 abgewinkelt. An der Unterseite des abgewinkelten Teils der Vorderwand 172 ist eine U-förmige Federleiste 176 angeschweißt, welche mit ihren Schenkeln 178, 180 die im Querschnitt kreisförmige Anodenleitung 182 umgreift. Die Schenkel 178, 180 sind nach innen

gewölbt und bilden zu ihren Enden hin eine trichterförmige Öffnung, wodurch das Aufstecken der Federleiste 176 auf die Anodenleitung 182 erleichtert wird. Bei diesem Aufsteckvorgang werden eventuell sich bildende Elektrolytverkrustungen auf der Anodenleitung 182 entfernt; Kontaktstellen 184, 186 auf der Anodenleitung 182 sowie auf den Schenkeln 178, 180 werden blankgescheuert. Eine weitere Kontaktstelle 188 bildet die Basis der Federleiste 176. Durch diese Art des elektrischen Kontakts zwischen Federleiste 176 und Anodenleitung 182 ist ein geringer Kontaktwiderstand gewährleistet und die Hantierung mit dem Anodenbehälter 56 wird erleichtert. Im Öffnungsbereich des Anodenbehälter 56 ist eine Griffstange 190 an den Seitenwänden 192, 194 (vgl. auch Figur 13) befestigt. Diese Griffstange 190 wird von einer Bedienperson zum Herausnehmen und Einführen des Anodenbehälters 56 in den Elektrolyt-Behälter 50 gegriffen.

Weiterhin ist in Figur 12 zwischen Vorderwand 172 und Rückwand 170 eine Schraube 196 zu erkennen, welche mit ihrem Senkkopf 198 bündig mit der Vorderseite der Vorderwand 172 abschließt. Der Mittelteil der Schraube 196 verläuft innerhalb einer Abstandshülse 197, deren Enden sich an der Vorderwand 172 bzw. an der Rückwand 170 abstützen. Die Länge Zwischen den Enden definiert also den Abstand zwischen Vorder- und Rückwand 172, 170. Um die Abstandshülsen 197 herum können sich zwanglos Nickelstückchen anordnen. Der Gewindeteil 200 der Schraube 196 greift in ein Gewindeloch 202 in der stabilen Rückwand 170 ein. Die Schraube 196 ist Teil einer Abstandsvorrichtung 208, mit deren Hilfe der Abstand und die Planität der Vorderwand 172 in bezug auf die Rückwand 170 einstellbar ist. Auf diese Weise ist es möglich, Ausbeulungen oder Welligkeiten der Vorderwand 172 auszugleichen.

Figur 13 zeigt eine Draufsicht auf den Anodenbehälter 56. Zu erkennen ist, daß die Federleiste 176 über die gesamte Breite des Anodenbehälters 56 verläuft und somit eine große elektrische Kontaktfläche für die Stromzuführung bildet. Die Vorderwand 172 und die Seitenwände 192, 194 sind bis zur Oberkante der Federleiste 176 gelocht, wie am Rand bei 204 angedeutet ist. Die Oberfläche der Vorderwand 172 bildet somit die Austrittsfläche 89 für den Austritt der Nickelionen aus dem Anodenbehälter 56. Im unteren Bereich 206 ist der Anodenbehälter 56 abgerundet. Die Anordnung der Schrauben 196 mit den Abstandshülsen 197 bilden zusammen die Abstandsvorrichtung 208 zur Aufrechterhaltung der Ebenheit der Austrittsfläche 89 sowie des Abstandes zur stabilen Rückwand 170.

#### Patentansprüche

1. Einrichtung zur galvanischen Abscheidung einer Metallschicht auf einem Träger, mit einem Behälter (50) zur Aufnahme des Elektrolyten (58), mit einem mit Anodenmaterial gefüllten Anodenbehälter (56) mit einer im wesentlichen planen Austrittsfläche (89) für Metallionen des Anodenmaterials, welche

auf der dem Anodenbehälter (56) zugewandten Trägeroberfläche des als Kathode dienenden Trägers (87) abgeschieden werden, wobei die Trägeroberfläche schräg zur Vertikalen und im wesentlichen parallel und im Abstand zu der ihr zugewandten Austrittsfläche (89) des Anodenbehälters (56) angeordnet ist, mit einem Trägerhalter (86), der mit einer in Richtung der Normalen der Trägeroberfläche verlaufenden angetriebenen Welle (84) verbunden ist, die in einer Antriebsvorrichtung (54) auf einem Deckel (52) des Behälters (50) gelagert ist, wobei der Deckel (52) um eine Drehachse einer Schwenkvorrichtung (70) drehbar gelagert ist, die auf der dem Anodenbehälter (56) gegenüberliegenden Seite des Behälters (50) befestigt ist, dadurch gekennzeichnet, daß die Trägeroberfläche in bezug auf die ihr gegenüberliegende Austrittsfläche (89) des Anodenbehälters (56) justierbar ist.

- 5 2. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Drehachse (124) des Deckels (52) im wesentlichen in einer Ebene liegt, die parallel zur Wellenachse verläuft und einen Spannteller (86) des Trägerhalters schneidet, und daß der Deckel (52) im geschlossenen Zustand zum Anodenbehälter (56) hin verschiebbar ist, um den Abstand zwischen Trägeroberfläche und Austrittsfläche (89) des Anodenbehälters (56) zu verringern.
- 10 3. Einrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Schwenkvorrichtung (70) ein Abstandselement (126) enthält, an dessen einen Ende ein Drehlager (122) mit der Drehachse (124) angeordnet ist und dessen anderes Ende mit einem Scharnier (134) verbunden ist.
- 15 4. Einrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß das andere Ende des Abstandselements (126) an einem Schwenklager (128) eines Schwenkhebels (132) angelenkt ist, der mit dem Scharnier (134) verbunden ist.
- 20 5. Einrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Schwenkhebel (132) zwei Anschlagflächen (142, 144) hat, die mit zugehörigen Anschlagflächen (146, 148) auf dem Abstandselement (126) zusammenwirken, und daß die ersten Anschlagflächen (142, 146) beim Öffnen des Deckels (52) und im offenen Zustand des Deckels (52) zusammenwirken, und daß die zweiten Anschlagflächen (144, 148) bei geschlossenem und in Richtung zum Anodenbehälter (50) verschobenen Deckel (52) zusammenwirken.
- 25 6. Einrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Abstandselement (126) mindestens zwei Anschlagflächen (152, 156) hat, die mit zugehörigen Anschlagflächen (158) auf einer

- Grundplatte (160) zusammenwirken, und daß die eine Anschlagfläche (156) beim Öffnen des Deckels (52) und im offenen Zustand des Deckels (52) an einer schrägen Anschlagfläche (157) des Scharniers (134) anliegt, und daß die zweite Anschlagfläche (152) bei geschlossenem und in Richtung zum Anodenbehälter (50) verschobenen Deckel (52) an einer Anschlagfläche (158) der Grundplatte (160) anliegt.
7. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch **gekennzeichnet**, daß der Deckel (52) eine Verstellvorrichtung (74) trägt, durch die die Welle (84) um mindestens eine Achse verschwenkt werden kann.
8. Einrichtung nach Anspruch 7, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Verstellvorrichtung (74) die Welle (84) um zwei Achsen, vorzugsweise um zwei annähernd in einer Ebene liegenden und vorzugsweise zueinander senkrecht stehenden Achsen, schwenkbar lagert.
9. Einrichtung nach Anspruch 7 oder 8, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Verstellvorrichtung (74) die Welle (84) in Richtung ihrer Längsachse verschiebbar hält.
10. Einrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 9, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Verstellvorrichtung (74) die Welle (84) in einer Ebene senkrecht zur Wellenachse oder parallel zur Ebene des Deckels (52) verschiebbar hält.
11. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Verstellvorrichtung (74) zwei miteinander verbundene erste Platte (76) und zweite Platte (78) hat, daß die erste Platte (76) fest mit dem Deckel (52) verbunden ist, daß die zweite Platte (78) im Abstand von der ersten Platte (76) durch Verstellschrauben (100) gehalten ist und die Antriebsvorrichtung (54) lagert, und daß durch Verdrehen der Verstellschrauben (100) die Lage der beiden Platten (76, 78) zueinander und/oder ihr Abstand voneinander einstellbar ist.
12. Einrichtung nach Anspruch 11, dadurch **gekennzeichnet**, daß die zweite Platte (78) innerhalb einer Ebene annähernd parallel zur Oberfläche des Anodenbehälters (56) angeordnet ist und vorzugsweise als Edelstahlplatte ausgebildet ist.
13. Einrichtung nach Anspruch 12, dadurch **gekennzeichnet**, daß die erste Platte (76) Teil einer Winkeplatte ist, die mit einer massiven Edelstahlplatte (102) fest verbunden ist, die auf dem Deckel (52) befestigt ist.
14. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch **gekennzeichnet**, daß eine Antriebseinheit zum Öffnen und Schließen des Deckels (52) vorgesehen ist.
15. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch **gekennzeichnet**, daß der Anodenbehälter (56) aus Titan besteht, und daß zwischen Rückwand (170) und Vorderwand (172) des Anodenbehälters (56) eine Abstandsvorrichtung (208) aus Titan zum Einhalten eines vorgegebenen Abstands zwischen Rückwand (170) und Vorderwand (172) angeordnet ist.
16. Einrichtung nach Anspruch 15, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Abstandsvorrichtung (208) mehrere Schrauben (196) aus Titan umfaßt, die die Vorderwand (172) und die Rückwand (170) miteinander verbinden und die in zwischen Vorderwand (172) und Rückwand (170) angeordneten Abstandshülsen (197) aus Titan verlaufen, wobei vorzugsweise die Schraubenköpfe (198) auf der Vorderwand (172) und zugehörige Gewindelöcher (202) auf der Rückwand (170) angeordnet sind.
17. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch **gekennzeichnet**, daß eine Anodenleitung (182) zum Zuführen des Anodenstroms zum Anodenbehälter (56) und eine am Anodenbehälter (56) angeordnete Kontaktvorrichtung zur Herstellung der elektrischen Verbindung mit der Anodenleitung (182) vorgesehen sind, und daß die Kontaktvorrichtung als auf die Anodenleitung (182) steckbare und abnehmbare Federleiste (176) ausgebildet ist, die mit der Anodenleitung (182) unter Beaufschlagung von Federkraft in Kontakt gebracht werden kann.
18. Einrichtung nach Anspruch 17, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Federleiste (176) einen federnen U-förmigen Bügel hat, dessen Schenkel (184, 186) die Anodenleitung (182) zur Kontaktgabe umgreifen.
19. Einrichtung zur galvanischen Abscheidung einer Metallschicht auf einem Träger, mit einem Behälter (50) zur Aufnahme des Elektrolyten (58), wobei mindestens eine Wand des Behälters (50) schräg gegen die Vertikale geneigt ist, mit einem mit Anodenmaterial gefüllten Anodenbehälter (56) aus Titan, der eine Austrittsfläche (89) für Ionen hat, welche auf der dem Anodenbehälter (56) zugewandten Trägeroberfläche des als Kathode dienenden Trägers (87) abgeschieden werden, wobei der annähernd quaderförmige Anodenbehälter (56) mit seiner Rückwand (170) zumindest annähernd parallel zur Wand des Behälters (50) angeordnet ist oder an der Wand anliegt, dadurch **gekennzeichnet**, daß zwischen Rückwand (170) und Vorder-

- wand (172) des Anodenbehälters (56) eine Abstandsvorrichtung (208) aus Titan zum Einhalten eines vorgegebenen Abstands zwischen Rückwand (170) und Vorderwand (172) angeordnet ist.
- 5
20. Einrichtung nach Anspruch 19, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Abstandsvorrichtung (208) mehrere Schrauben (196) aus Titan umfaßt, die die Vorderwand (172) und die Rückwand (170) miteinander verbinden und die in zwischen Vorderwand (172) und Rückwand (170) angeordneten Abstandshülsen (197) aus Titan verlaufen, wobei vorzugsweise die Schraubenköpfe (198) auf der Vorderwand (172) und zugehörige Gewindelöcher (202) auf der Rückwand (170) angeordnet sind.
- 10
21. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch **gekennzeichnet**, daß die durchgehend geschlossene Rückwand (170) eine Dicke von 3 bis 5 mm, vorzugsweise ca. 4 mm hat.
- 15
22. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Vorderwand (172) gelocht ist und eine Dicke von 1 bis 3 mm, vorzugsweise ca. 2 mm hat.
- 20
23. Einrichtung zur galvanischen Abscheidung einer Metallschicht auf einem Träger, mit einem Behälter (50) zur Aufnahme des Elektrolyten (58), mit einem mit Anodenmaterial gefüllten Anodenbehälter (56), der eine im wesentlichen plane Vorderwand (172) als Austrittsfläche (89) für Metallionen hat, welche auf der dem Anodenbehälter (56) zugewandten Trägeroberfläche des als Kathode dienenden Trägers (87) abgeschieden werden, mit einer Anodenleitung (182) zum Zuführen des Anodenstroms zum Anodenbehälter (56), und mit einer am Anodenbehälter (56) vorgesehenen Kontaktvorrichtung zur Herstellung der elektrischen Verbindung mit der Anodenleitung (182), dadurch **gekennzeichnet**, daß die Kontaktvorrichtung als auf die Anodenleitung (182) steckbare und abnehmbare Federleiste (176) ausgebildet ist, die mit der Anodenleitung (182) unter Beaufschlagung von Federkraft in Kontakt gebracht werden kann.
- 25
- 30
- 35
- 40
- 45
24. Einrichtung nach Anspruch 23, dadurch **gekennzeichnet**, daß sich die Anodenleitung (182) und die Federleiste (176) über annähernd die gesamte Breite des Anodenbehälters (56) erstrecken.
- 50
25. Einrichtung nach Anspruch 23 oder 24, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Anodenleitung (182) im Querschnitt im wesentlichen kreisförmig ist.
- 55
26. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Federleiste (176) einen federnden U-förmigen Bügel hat, dessen Schenkel (184, 186) die Anodenleitung (182) zur Kontaktgabe umgreifen.
27. Einrichtung nach Anspruch 26, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Basis des U-förmigen Bügels (176) auf der Anodenleitung (182) aufliegt.
28. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Federleiste (176) auf der Vorderwand (172) des Anodenbehälters (56) nahe der Öffnung des Behälters (50) zur Aufnahme des Elektrolyten (58) vorgesehen ist.
29. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch **gekennzeichnet**, daß im Öffnungsbereich des Anodenbehälters (56) eine in seine Breitenrichtung verlaufende Griffstange (190) angeordnet ist.

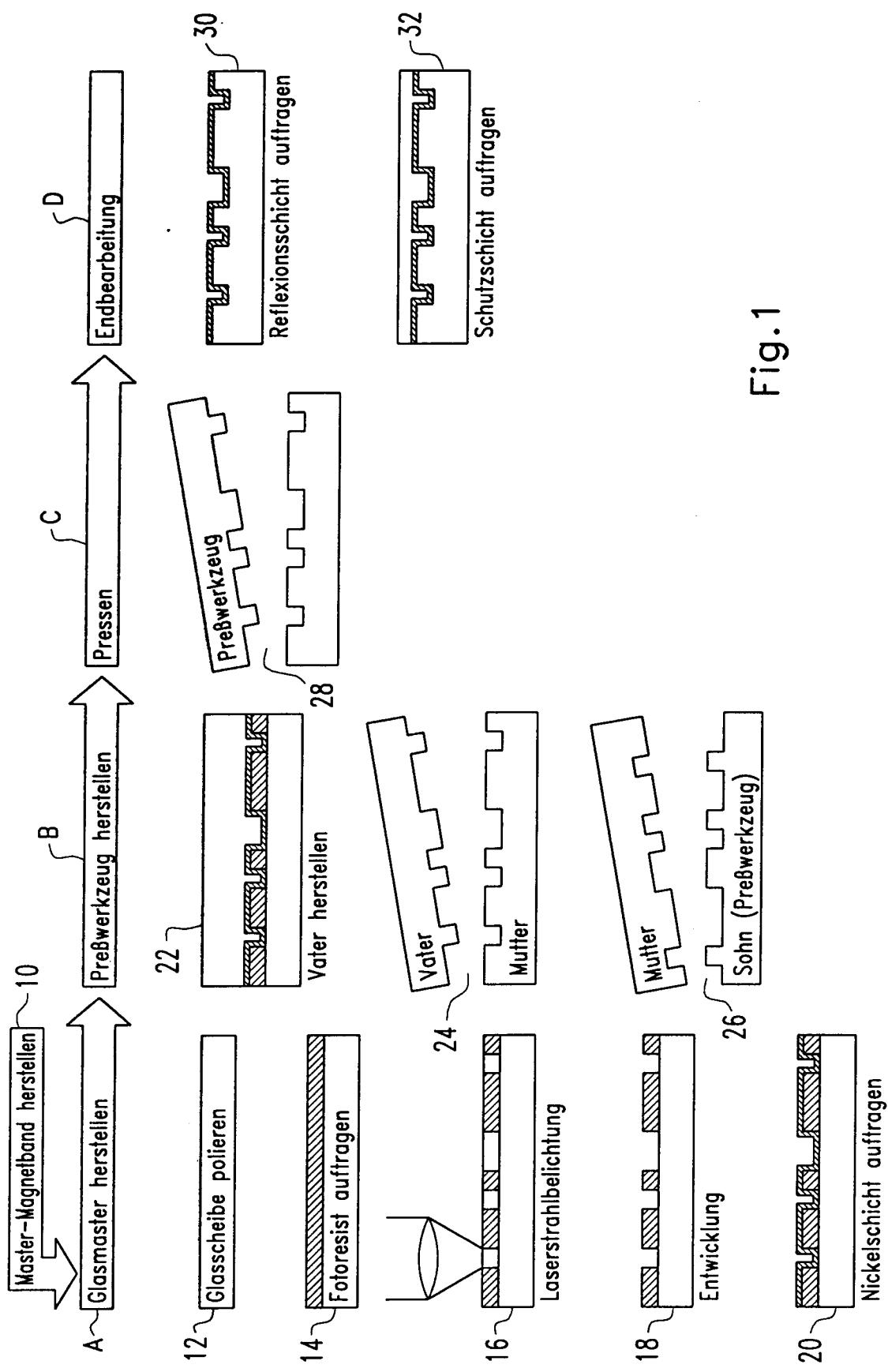


Fig. 1

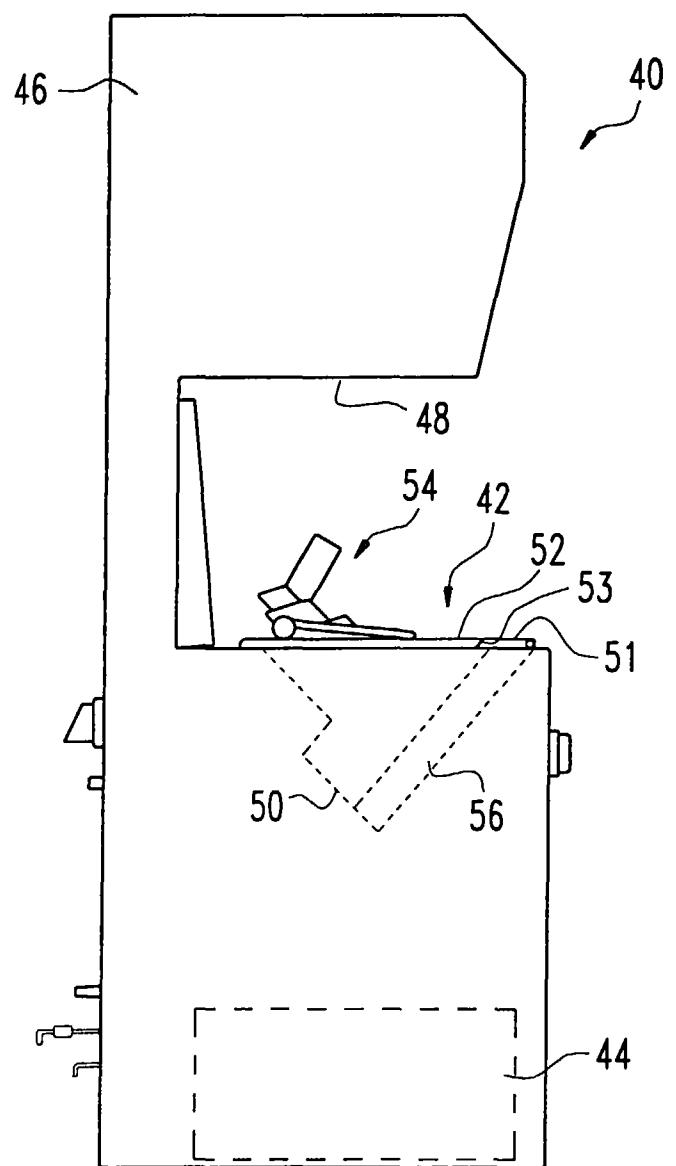


Fig.2

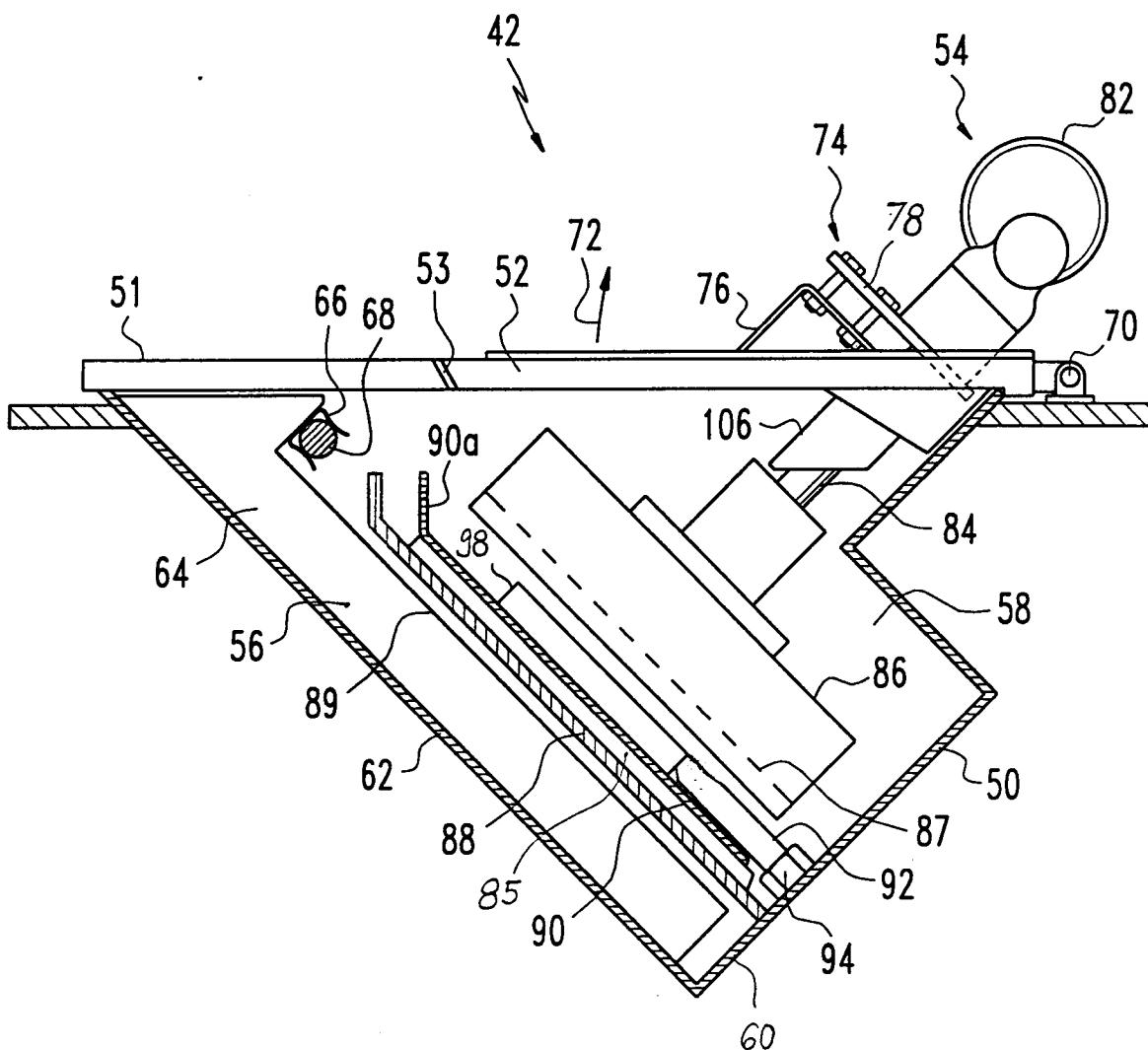


Fig.3

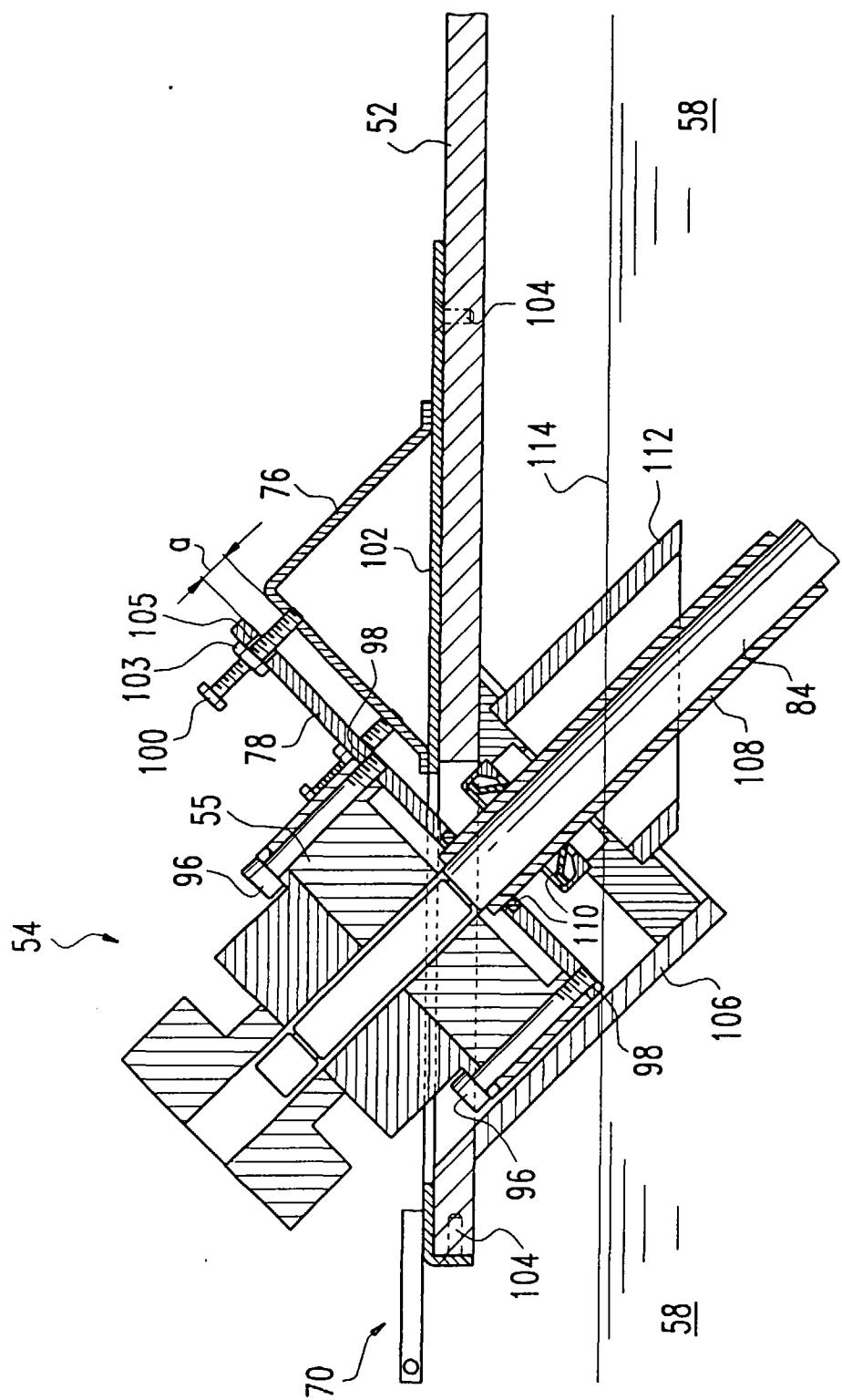


Fig. 4

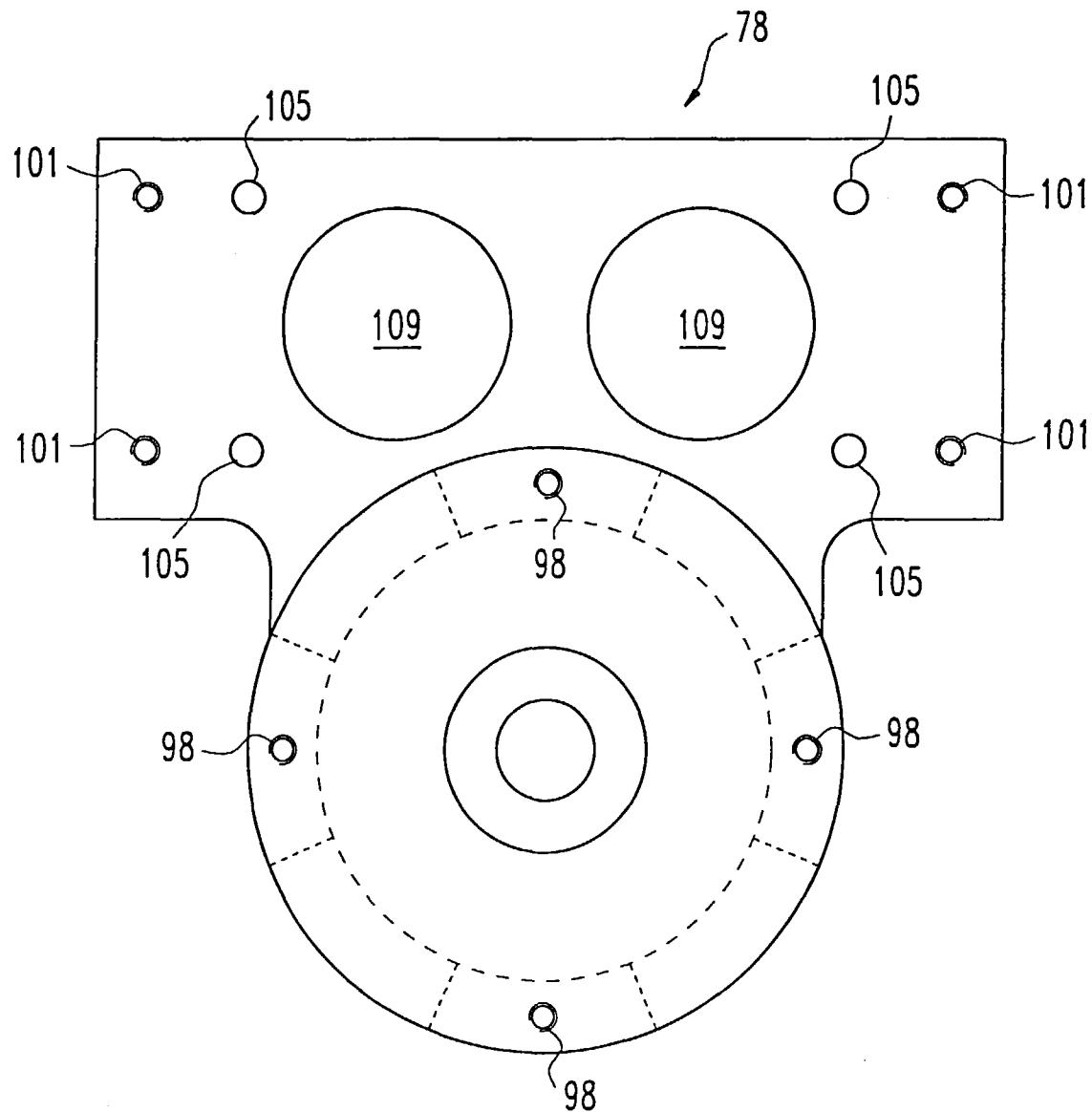


Fig.5

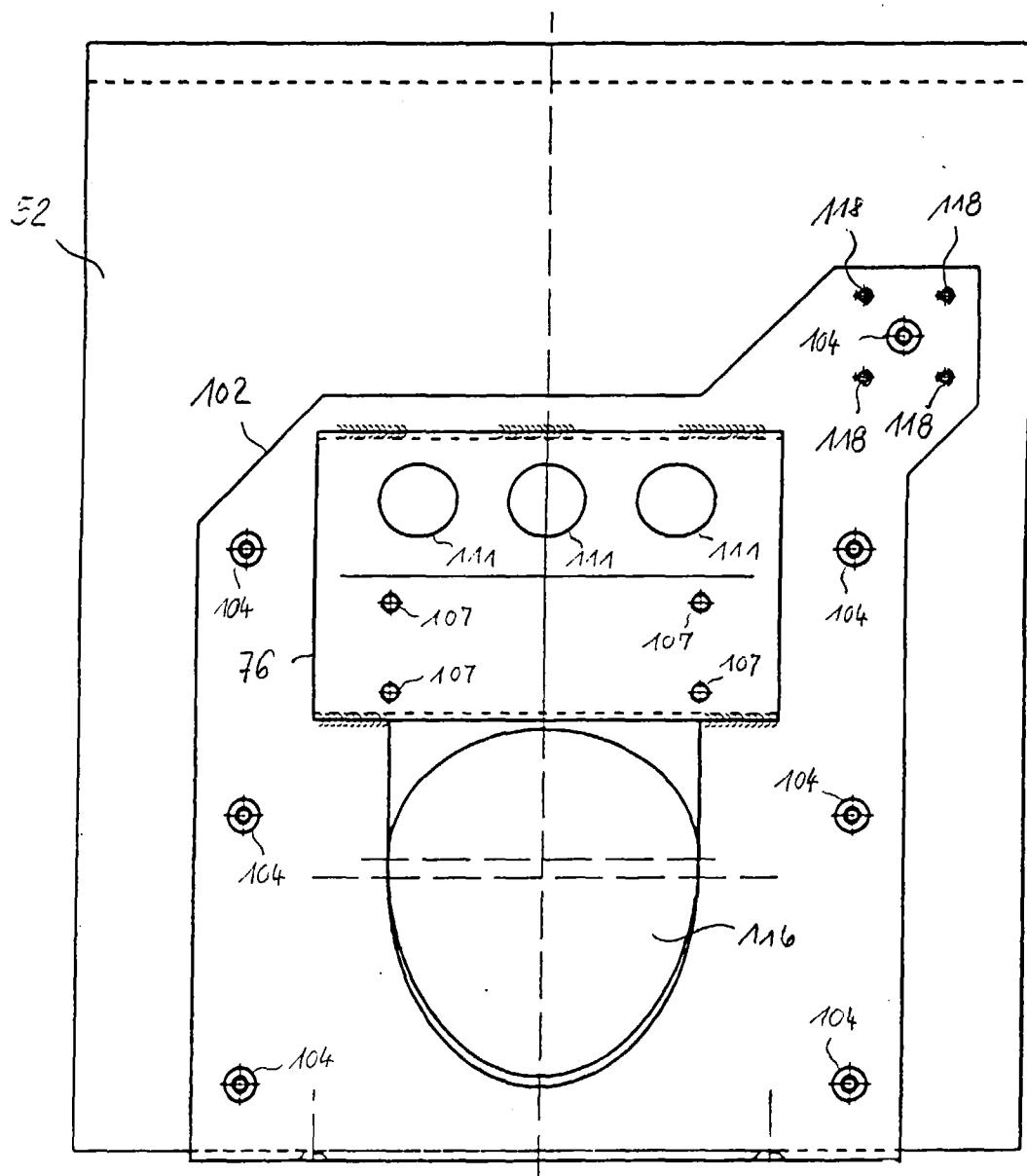
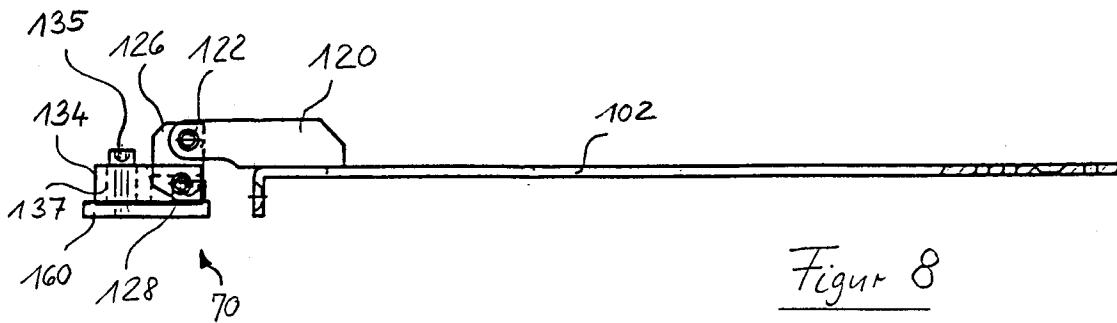
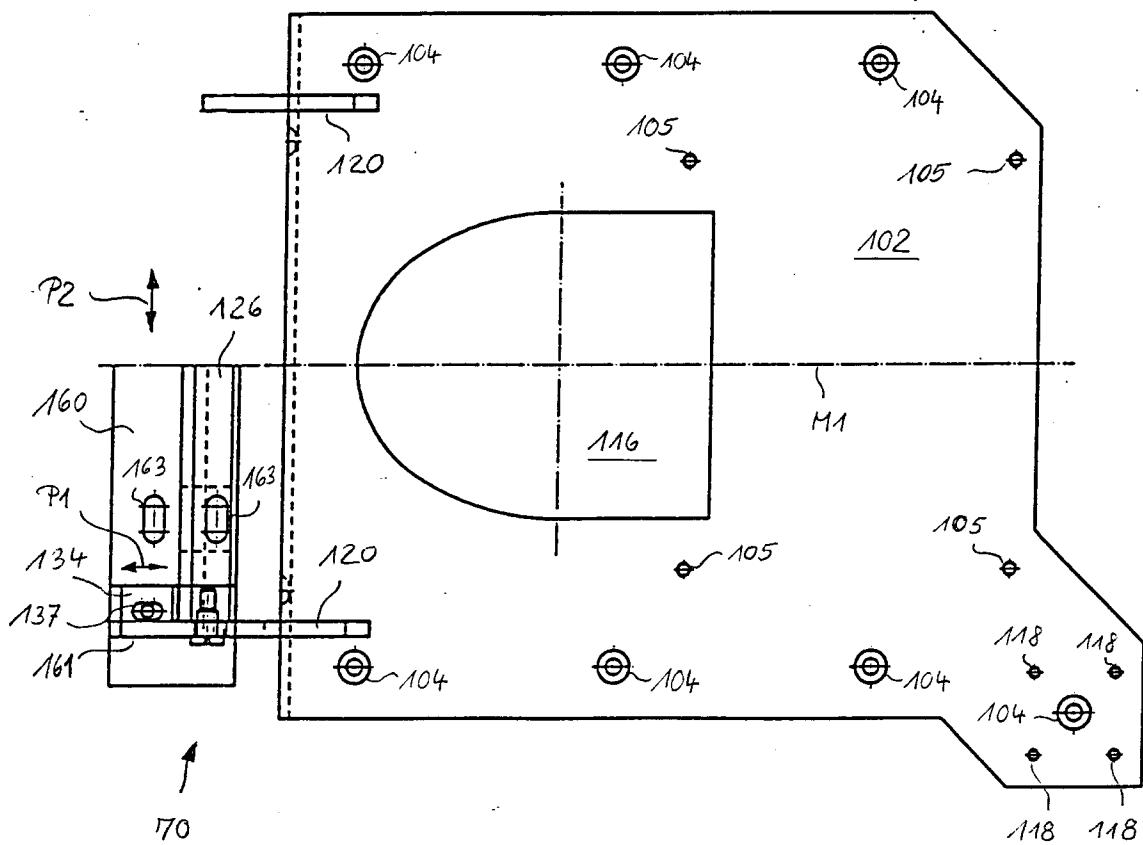


Figure 6



Figur 8



Figur 7

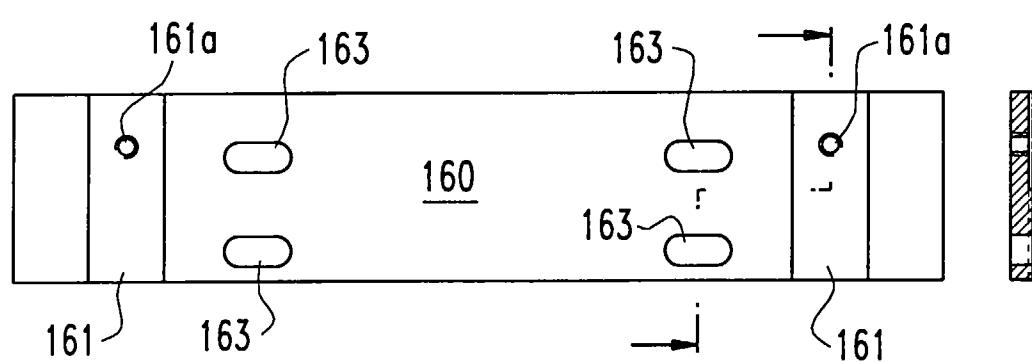
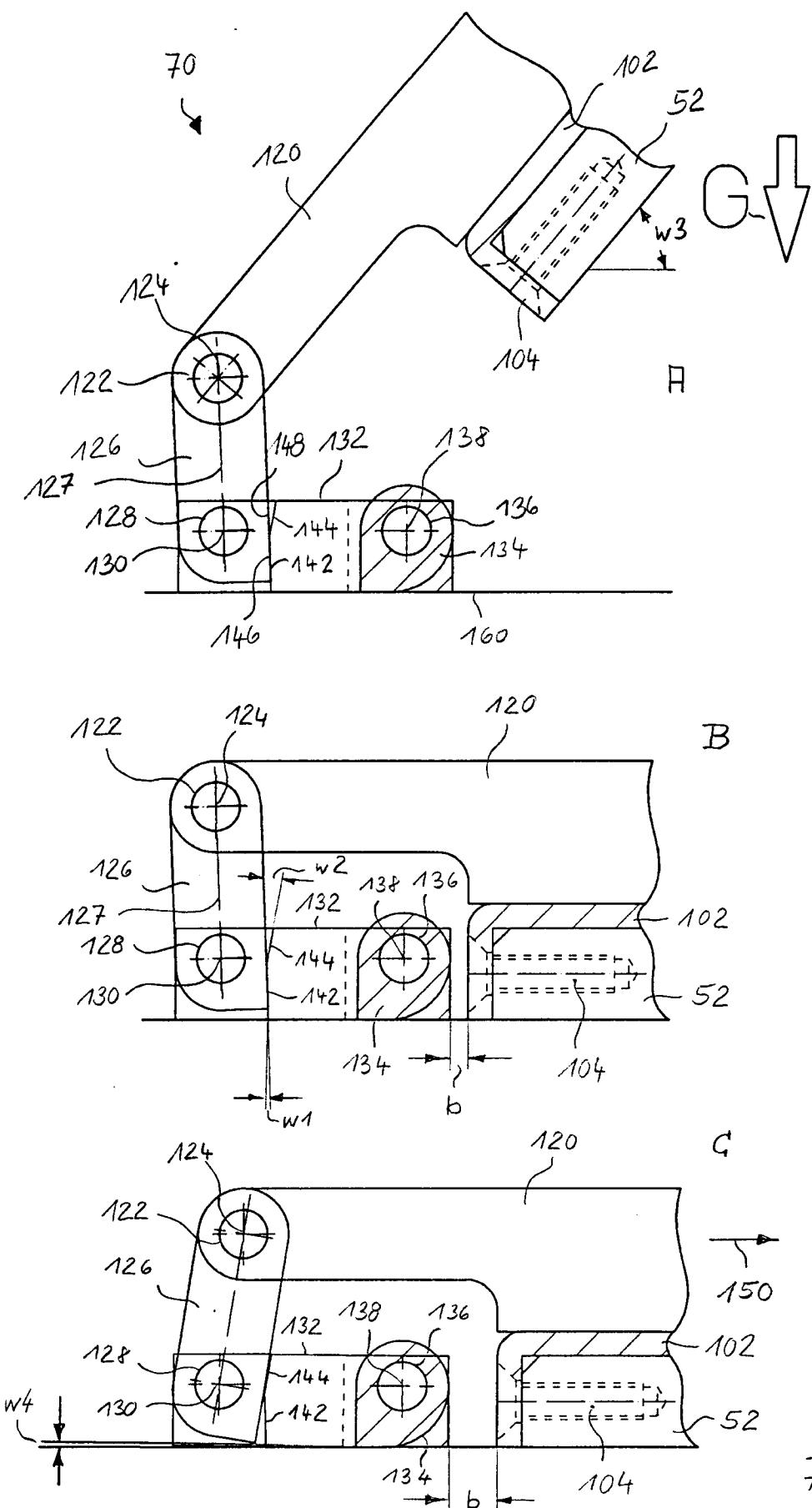
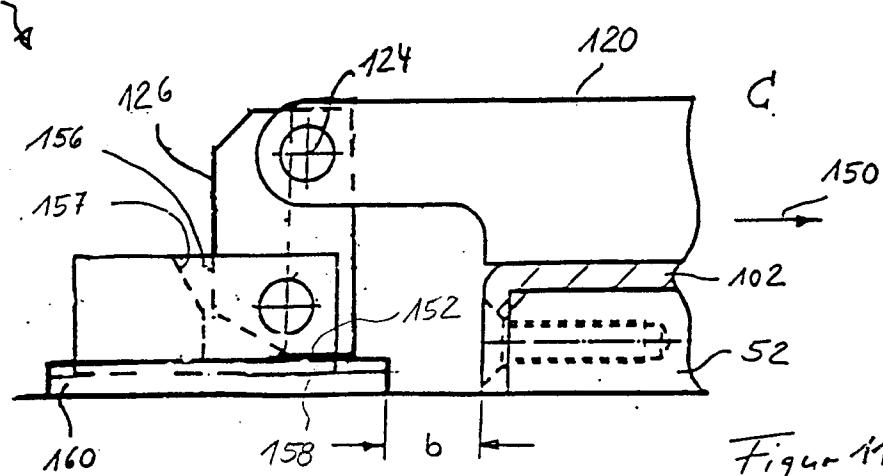
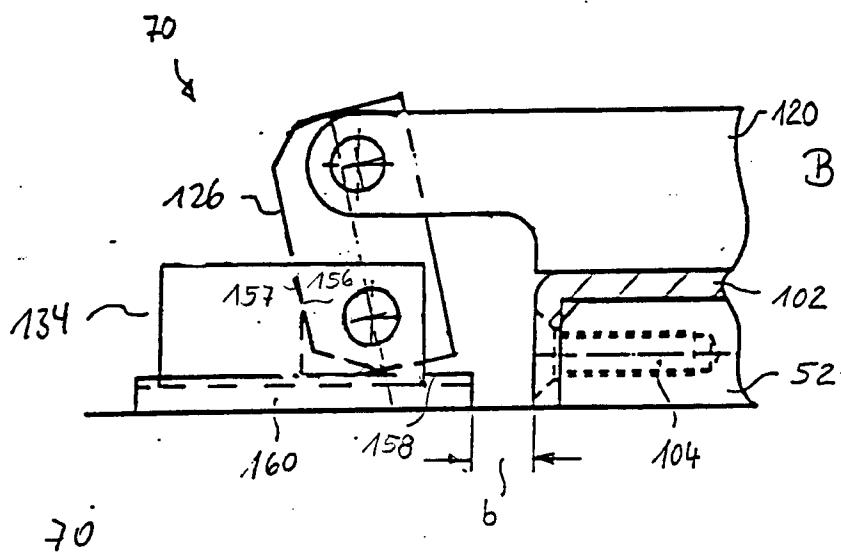
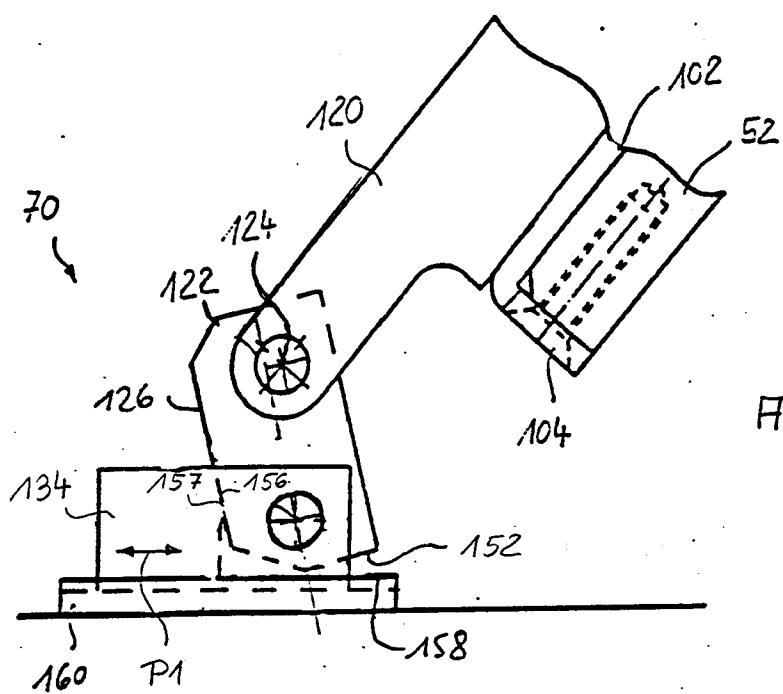


Fig.9

Figur 10

Figure 11

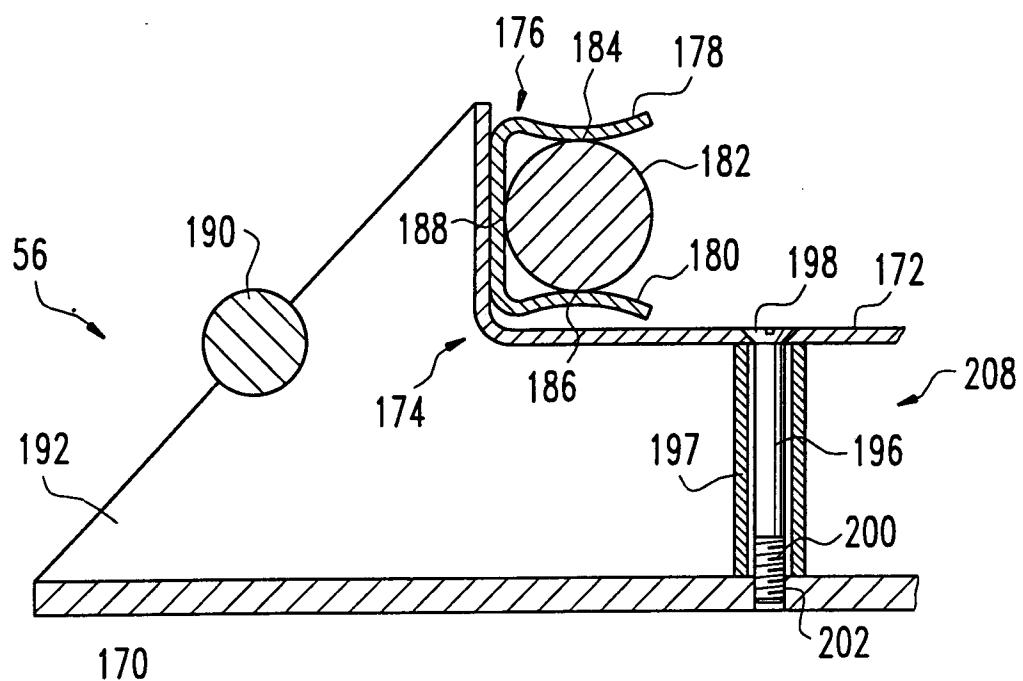


Fig.12

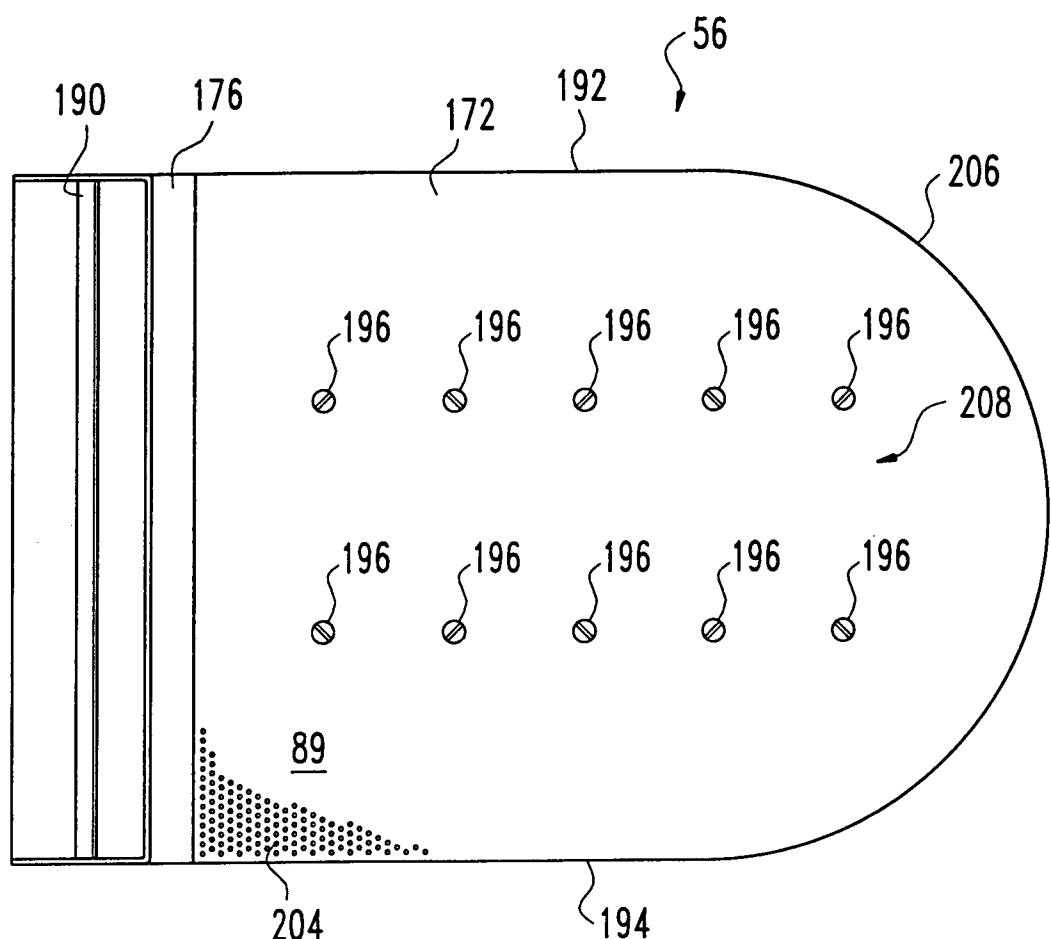


Fig. 13



Europäisches  
Patentamt

## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 96 10 5230

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betritt Anspruch	
A	US-A-4 187 154 (DEWALLENS) ---		C25D1/10
A	FR-A-1 503 553 (LES INDUSTRIES MUSICALES ET ELECTRIQUES PATHÉ MARCONI) ---		
A	EP-A-0 131 857 (DAICEL CHEMICAL INDUSTRIES LTD) -----		
			RECHERCHIERTE SACHGEBiete (Int.Cl.6)
			C25D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
DEN HAAG	12.August 1996	Nguyen The Nghiep, N	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmelde datum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument ..... & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	
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			