

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, dessen im wesentlichen plane Austrittsfläche für Metallionen des Anodenmaterials durchlässig ist, welche auf der dem Anodenbehälter zugewandten Trägeroberfläche des als Kathode dienenden Trägers abgeschieden werden, mit einem Trägerhalter, der eine in Richtung der Normalen der Trägeroberfläche verlaufende angetriebene Welle enthält, wobei der Kathodenstrom über die mit einer äußeren Isolierschicht versehenen Welle dem Träger zugeführt ist, der auf einem Trägerteller an dessen äußeren Rand durch einen Haltering in Kontakt mit einer Kontaktplatte gehalten ist, wobei die Kontaktplatte auf einem Grundkörper des Trägertellers ruht und mittig eine Buchse hat, die mit der Welle verbindbar 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 eingepreßt. 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 Abscheidungs Vorgang 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.

Die Schichtdickenschwankung der abgeschiedenen Metallschicht ist abhängig von der Verteilung der elektrischen Stromlinien zwischen Anode und dem kathodisch geschalteten Träger. Die Stromzuführung erfolgt kathodenseitig üblicherweise über die Welle des Trägerhalters, der den Träger auf einem Trägerteller hält. Die Welle ist mit einer äußeren Isolierschicht versehen, um sie gegenüber dem elektrisch leitenden Elektrolyten zu isolieren. Dadurch soll erreicht werden, daß die Metallionen ausschließlich auf der Trägeroberfläche abgeschieden werden. Um verschiedene Träger beschichten zu können, muß der Trägerteller von der Welle gelöst werden. Bei herkömmlichen Trägerhaltern wird bei häufigem Gebrauch die Abdichtung zwischen Welle und Trägerhalter undicht. In einem solchen Fall kann Elektrolytflüssigkeit an Stellen gelangen, die elektrisch leitend mit Kathodenpotential verbunden sind. An solchen Stellen bildet sich infolge des Galvanoprozesses ein Metallniederschlag, der als Wildwuchs bezeichnet wird. Dieser Wildwuchs stört einerseits die Stromlinienverteilung zwischen Anode und Kathode. Andererseits behindert dieser Wildwuchs das Lösen des Trägertellers von der Welle und reduziert auch die Schichtdicke auf der Trägeroberfläche.

Es ist Aufgabe der Erfindung, eine Einrichtung zur galvanischen Abscheidung einer Metallschicht anzugeben, deren Dickenschwankung über die Fläche des Trägers gering ist und deren Trägerhalter weitgehend frei von Wildwuchs gehalten wird und leicht demontierbar ist.

Diese Aufgabe wird für eine Einrichtung eingangs genannter Art dadurch gelöst, daß im Grundkörper um die Buchse ein Befestigungsabschnitt vorgesehen ist, in welchem ein Rohrabschnitt dichtend und lösbar eingesetzt ist, und daß auf der Welle ein längs ihrer Achse verschiebbarer Überwurfring angeordnet ist, der mit dem Rohrabschnitt lösbar verbindbar ist und diesen sowie die Welle gegen den Eintritt des Elektrolyten abdichtet.

Durch den Aufbau gemäß der Erfindung ist es ausgeschlossen, daß Elektrolytflüssigkeit an der kritischen Stelle zwischen Buchse und Welle gelangt. Die Ausbildung von Wildwuchs beim Betrieb der Einrichtung ist

dadurch nahezu ausgeschlossen. Ein Lösen der Verbindung zwischen Trägerteller und Welle, um z.B. einen neuen Träger aufzuspannen, ist jedoch problemlos möglich. Da beim gewählten Aufbau ausreichende Isolierstrecken zwischen der negatives Potential tragenden Welle und dem positives Potential aufweisenden Elektrolyten vorhanden sind, wird ein Stromfluß und damit ein Niederschlag von Metall an unerwünschten Stellen des Trägerhalters vermieden.

Gemäß einem Ausführungsbeispiel der Erfindung enthält der Haltering Halbschalen, die durch eine Verbindungsvorrichtung lösbar miteinander verbunden sind. Vorzugsweise ist eine der Halbschalen mit dem Grundkörper des Trägertellers fest verbunden. Auf diese Weise sind die Halbschalen von einer Bedienperson mit Gummihandschuhen sicher zu greifen und können kaum verloren gehen.

Insbesondere, wenn gemäß einem Ausführungsbeispiel die Verbindungsvorrichtung zwei Spannhaken umfaßt, die mit dem Grundkörper fest verbunden sind, wobei die Spannhaken in Zapfen oder Ausnehmungen an der lösbaren Halbschale eingreifen, ist ein Herunterfallen von Spannelementen völlig ausgeschlossen.

Wie weiter vorne erwähnt, ist es erforderlich, von einem Glasmaster, auf dessen Oberfläche die Pit-Struktur eingepreßt ist, metallische Abzüge, sogenannte "Väter" zu erzeugen. Gemäß einem Ausführungsbeispiel der Erfindung sind bei einem Träger aus Isoliermaterial, vorzugsweise aus Glas, auf der Kontaktplatte isolierende Elemente, vorzugsweise drei, in Form von Kreissektoren angeordnet, die durch Schrauben, vorzugsweise durch eine Schraube je Segment, mit dem Grundkörper verbunden sind. Diese Segmente lassen sich auf einfache Weise wieder lösen, so daß der umlaufende Kontakttring befreit werden kann. Auf diese Weise kann eine kostengünstige Wartung des Trägerhalters erreicht werden.

Weiterhin ist bei einem Ausführungsbeispiel einer Trägerhalterung für einen Glasmaster die Kontaktplatte an ihrer Umfangsfläche mit einem Kontakttring lösbar elektrisch und mechanisch verbunden, wobei auf dem Kontakttring eine ringförmige Kontaktscheibe aufliegt, welche den elektrischen Kontakt zwischen Kontakttring und der dünnen Metallschicht auf dem isolierenden Träger herstellt. Bei dieser Art der elektrischen Kontaktführung ist ein sicherer Stromfluß zur Oberfläche des kathodisch geschalteten Trägers auch bei hohen Stromstärken sichergestellt.

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 Abscheidungszone einbezogen ist,

Fig. 3 eine schematische Ansicht der Abscheidungszone,

Fig. 4 einen Querschnitt durch den Trägerteller und der Verbindung der Kathodenwelle mit dem Trägerteller einer Trägerhalterung zum Herstellen von Preßwerkzeugen,

Fig. 5 Ansichten der Kontaktplatte bei abgenommenem Wechselring,

Fig. 6 Ansichten des Wechselrings, und

Fig. 7 einen Querschnitt durch den Trägerteller für die Aufnahme eines Trägers aus Glas.

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 (Herstellungsschritte 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 Reflexionsschicht 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 Spritzprozeß bei der Herstellung der Compactdisc bewirkt eine verschlechterte Entformung und führt zu Problemen beim späteren Aufbringen des Schutzlackes. 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.

Figur 2 zeigt eine Ansicht einer Galvanikanlage 40, in welche eine Abscheidungszone 42 einbezogen ist. In dieser Abscheidungszone 42 werden die verschiedenen Formen, wie Väter, Mütter und Matrizen (Söhne), durch Abscheidung von Nickelmetall hergestellt. Im Fußteil 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 vorzugsweise aus Polypropylen-Kunststoff oder Titan. Oberhalb der Abscheidungszone 42 ist ein Reinraumfilter 48 angeordnet. Wie in der Figur 2 zu erkennen ist, hat die Abscheidungszone 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 54 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 Abdeckplatte 51 für eine Bedienperson zugänglich ist.

Figur 3 zeigt eine schematische Ansicht der Abscheidungszone 42 nach der Erfindung. Innerhalb des mit Elektrolyten 58 gefüllten Behälters 50, dessen beide Außenwände 60, 62 unter 45° zur Vertikalen 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.

Der Deckel 52 ist durch eine Schwenkvorrichtung 70 mit der Basis der Galvanoanlage 40 der 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 mit einem Trägerhalter 83 verbunden ist. Die Antriebsvorrichtung enthält einen Motor 82, der über ein Getriebe eine Antriebswelle 84 antreibt, an deren Ende ein Trägerelement 86 befestigt ist. Auf diesem Trägerelement 86 ist der Träger 87 aufgespannt, auf dem Nickel abgeschieden wird. Durch Verstellen der Schrauben der Verstell-

vorrichtung 74 kann der Trägerteller 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 Trägerteller 86 und dem Anodenbehälter 56 ist eine ortsfest mit der Außenwand 60 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. Unterhalb der Öffnung dieser Leitblende 90 ist eine Einspritzdüse 92 angeordnet, die den gereinigten Elektrolyten 58 in den Raum zwischen Leitblende 90 und dem auf Spannteller 86 aufgespannten Träger 87 in Richtung auf dessen Zentrum einspritzt. Die Zuführung des Elektrolyten 58 erfolgt durch ein angedeutetes Zuführrohr 94. Die erforderliche Abführung des Elektrolyten 58 ist in Figur 3 aus Übersichtsgründen nicht dargestellt.

Figur 4 zeigt ein Teil des Trägerhalters 83 im Querschnitt. Der Trägerhalter 83 dient zum Herstellen von Preßwerkzeugen aus Nickel. Dieser Trägerhalter 83 hat einen im wesentlichen kreisförmigen Trägerteller 86 und eine Anschlußvorrichtung 100 zum Verbinden des Trägertellers 86 mit der Antriebswelle 84, welche kathodenseitig den Strom führt. Diese Antriebswelle 84 ist in Figur 4 nicht zu sehen; sie ragt mit ihrem Ende in den Raum 84a. Der Trägerteller 86 hat einen Grundkörper 102, der mittig eine zylinderförmige Aussparung 104 mit einem Innengewinde 106 hat.

In dem Grundkörper 102 ist eine Kontaktplatte 108 eingelassen, welche eine Vertiefung 110 hat. Die Kontaktplatte 108 ist aus massivem Titan gefertigt und hat einen Wechselring 107, dessen Rand 107a auf einem in einer Nut 107b angeordneten Dichtungsring 107c ruht. Der Aufbau der Kontaktplatte 108 und des Wechselrings 107 wird weiter unten in Verbindung mit den Figuren 5 und 6 weiter erläutert. Die Kontaktplatte 108 ist mittels mehrerer Verbindungsvorrichtungen 112 (nur eine ist in Figur 4 zu sehen) an ihrem Rand mit dem Grundkörper 102 verbunden. Jede Verbindungsvorrichtung 112 enthält eine Gewindebuchse 114, welche an der Kontaktplatte 108 festgeschweißt ist. In dieser Gewindebuchse 114 ist eine Schraube 116 aus Polypropylen geschraubt, welche sich am Grundkörper 102 über einen O-Ring 118 abstützt.

Wie in Figur 4 zu erkennen ist, ist die Kontaktplatte 108 mit ihrem Wechselring 107 völlig in den Grundkörper 102 eingelassen und durch eine ringförmige Dichtung 120 abgedichtet. Durch dieses Einlassen in den Grundkörper sowie die Dichtungen 107c, 120 und 118 gelangt keine Elektrolytflüssigkeit in die Grenzschicht zwischen Grundkörper 102 und Kontaktplatte 108, so daß sich in diesem Bereich kein metallischer Wildwuchs ausbilden kann. Konzentrisch zur Kontaktplatte 108 ist außerhalb und nahe ihres Umfangs weiterhin eine ringförmige Lippendichtung 122 angeordnet. Diese Lippendichtung 122 liegt beim Betrieb dichtend an der

Unterseite des Trägers 87 (in Figur 4 nicht dargestellt) an und verhindert weitgehend den Eintritt von Elektrolytflüssigkeit. Die Lippendichtung 122 ist selbstfixierend in einer ringförmigen Nut 124 eingelassen. Der Träger 87 ist an seiner zur anodenseitigen Seite weisenden Oberfläche durch einen Haltering 126 gehalten und wird unter leichtem Druck gegen die Lippendichtung 122 sowie die Kontaktplatte 108 gedrückt. Im vorliegenden Beispiel enthält der Haltering 126 zwei Halbschalen, von denen eine Halbschale 128 in Figur 4 dargestellt ist. Die Halbschale 128 hat einen zur Mittelachse M vorstehenden Rand 130, der an der Schulter einer ringförmigen Ausnehmung 132 im Grundkörper 102 anliegt. Der obere Rand 134 ist abgeschrägt. An seiner schrägen Fläche liegt der Umfang des Trägers 87 (in Figur 4 nicht dargestellt) an. Die Halbschale 128 ist mit dem Grundkörper 102 fest verbunden. Die andere (nicht dargestellte) Halbschale ist mit der ortsfesten Halbschale 128 verbunden.

Die beiden Halbschalen werden mittels Spannhaken 136 (nur ein Spannhaken 136 ist in Figur 4 dargestellt) miteinander verbunden. Jeder Spannhaken 136 ist an der ortsfesten Halbschale 128 befestigt und greift in entsprechende Zapfen oder Ausnehmungen auf der gegenüberliegenden Halbschale ein. Jede Halbschale hat eine Lippendichtung 138, wobei diese Lippendichtungen 138 beider Halbschalen im geschlossenen Zustand aneinanderstoßen. Auf diese Weise wird ein Eindringen von Elektrolytflüssigkeit in das Innere des Trägertellers 86 reduziert.

Im folgenden wird die Anschlußvorrichtung 100 näher erläutert. An die Kontaktplatte 108 ist eine Gewindebuchse 142 geschweißt. Die Gewindebuchse 142 hat ein Innengewinde 144, in das das Außengewinde einer Welle 84 (nicht dargestellt) greift und so einen festen mechanischen und elektrischen Kontakt mit der Kontaktplatte 108 herstellt. Die zylindrische Aussparung 104 und das Innengewinde 106 bilden einen Befestigungsabschnitt um die Gewindebuchse 142. Ein Rohrteil 146 mit einem Außengewinde 147 greift in das Innengewinde 106 ein und stützt sich über einen O-Ring 148 am Grundkörper 102 ab. Das Rohrteil 146 hat an dem der Kontaktplatte 108 gegenüberliegenden Ende ein Außengewinde 150, welches mit dem Innengewinde eines Überwurfrings 152 verbunden ist. Der Überwurfring 152 ist längs der Achse M auf der Welle 84 verschiebbar. Ein O-Ring 154 ist zwischen der Stirnfläche 156 des Rohrteils 146 und einer schrägen Fläche 158 des Überwurfrings 152 angeordnet. Beim Verschrauben des Rohrteils 146 mit dem Überwurfring 152 wird der O-Ring 154 gegen die Oberfläche der Welle 84 gedrückt, so daß keine Elektrolytflüssigkeit in den Innenraum zwischen Rohrteil 146 und Welle 84 gelangen kann. Zu bemerken ist noch, daß die Welle 84 mit einer Isolierschicht beschichtet ist, um ihre Funktion als isolierter elektrischer Leiter im Elektrolytbad erfüllen zu können.

Die Figuren 5 und 6 zeigen den Aufbau der Kontaktplatte 108 und des Wechselrings 107. Die Gewinde-

buchsen 142 und 114 sind mit der Kontaktplatte 108 verschweißt. Die Kontaktplatte 108 hat eine ringförmige Ausnehmung 108a zur bündigen Aufnahme des Wechselringes 107. Zur Befestigung dieses Wechselringes 107 dienen vier Langlöcher 108b.

Figur 6 zeigt Ansichten des Wechselrings 107. Er enthält vier Verbindungselemente 107d, die jeweils auf der Unterseite einen Kopf 107e auf einem Halsstück 107f haben. Ferner enthält der Wechselring 107 zwei Ausnehmungen 107g. Zum Befestigen des Wechselrings 107 auf der Kontaktplatte 108 (vgl. Figur 5) werden die Verbindungselemente 107d mit ihren Köpfen 107e durch die Langlöcher 108b gesteckt. Anschließend wird der Wechselring 107 relativ zur Kontaktplatte 108 verdreht, wobei durch schräg verlaufende Rampen (nicht dargestellt) oder durch andere Klemmittel in den Langlöchern 108b ein Reibungsschluß hergestellt wird, durch den der Wechselring 107 mit der Kontaktplatte 108 fest verbunden wird. Zum Lösen des Wechselrings 107 wird mittels eines Werkzeugs, das in die Ausnehmungen 107g greift, der Wechselring 107 relativ zur Kontaktplatte 108 gedreht und dann abgenommen.

Durch die Verwendung des Wechselrings 107 in Verbindung mit der Kontaktplatte 108 wird insgesamt die Lebensdauer der Kontaktplatte 108 verlängert, da sich Wildwuchs bevorzugt am Wechselring 107 ausbildet, der bei hohem Verschleiß gegen einen neuen Wechselring ausgetauscht wird.

Figur 7 zeigt einen Querschnitt durch ein weiteres Ausführungsbeispiel des Trägerhalters 83 für die galvanische Abscheidung von Nickel auf einem Glasmaster, dessen Oberfläche die Pit-Struktur trägt. Wie erwähnt, ist auf dieser Oberfläche eine dünne Metallschicht durch Sputtern abgeschieden, um eine für den Galvanoprozess erforderliche Elektrodenfläche zu schaffen. Die beim Ausführungsbeispiel nach Figur 7 mit dem Beispiel nach Figur 4 übereinstimmenden Elemente sind gleich bezeichnet und werden im folgenden nicht nochmals erläutert.

Auf der Kontaktplatte 108 sind drei isolierende Elemente in Form von Kreissektoren 160a, 160b, 160c angeordnet, wie sich aus der links in Figur 5 dargestellten schematischen Draufsicht ergibt (im Querschnitt sind lediglich die Elemente 160a und 160b zu sehen). Die Segmente 160a bis 160c werden durch je eine Schraube 162 mit dem Grundkörper 102 verbunden, wodurch auch die Kontaktplatte 108 fest mit dem Grundkörper 102 verbunden wird. An ihrer Umfangsfläche ist die Kontaktplatte 108 mit einem vertikal stehenden Kontaktring 164 durch mehrere Schrauben 166 elektrisch und mechanisch lösbar verbunden. Auf diesem Kontaktring 164 ist eine flache ringförmige Kontaktscheibe 168 aufgelegt, welche den elektrischen Kontakt zwischen Kontaktring 164 und dem Rand der dünnen Metallschicht auf dem isolierenden Träger 87, d.h. dem Glasmaster herstellt. Der Haltering 126, welcher den Träger 87 auf dem Trägerteller 86 hält, ist beim vorliegenden Ausführungsbeispiel ein geschlossener Ring, welcher durch eine Verbindungsvorrichtung 170

lösbar mit dem Grundkörper 102 verbunden wird. Die Verbindungsvorrichtung 170 enthält einen Bajonettring 172, dessen Nocken 171 in entsprechende Ausnehmungen 174 im Haltering 126 eingreifen und aus diesen Ausnehmungen 174 durch Lösen mehrerer Rändelschrauben 173 und Verdrehen des Bajonettrings 172 wieder gelöst werden kann. Der Haltering 126 hat eine innere ringförmige Dichtung 176, welche auf der Oberseite der Kontaktscheibe 168 aufliegt. Ferner hat der Haltering 126 eine äußere ringförmige Dichtung 178, die auf der Stirnseite eines vom Grundkörper 102 nach oben ragenden Randes 180 aufliegt, der die Oberseite des Glasmasters überragt. Durch die Anordnung der Dichtungen 176 und 178 gelangt keine Elektrolytflüssigkeit bei eingelegtem Glasmaster in das Innere des Trägertellers 86.

Der Trägerteller 86 enthält ferner mindestens eine Ausdrückanordnung 182. Durch das Segment 160b, die Kontaktplatte 108 und den Grundkörper 102 verläuft eine fluchtende Durchgangsbohrung 184, die eine Buchse 186 aus Polypropylen aufnimmt. In der Buchse 186 ist ein Ausdrückbolzen 188 geführt. Dieser Ausdrückbolzen 188 kann zum Auswerfen des mit einem galvanischen Überzug versehenen Glasmasters nach oben gedrückt werden. O-Ringe 190 und 192 dichten die Buchse 186 gegen den Grundkörper 102 bzw. gegen den Ausdrückbolzen 188 dichtend ab. Es ist noch darauf hinzuweisen, daß das Ausführungsbeispiel nach Figur 4 auch für elektrisch leitende Träger eingesetzt werden kann.

Wie sich aus den Ausführungsbeispielen nach den Figuren 4 und 7 ergibt, ist der jeweilige Trägerhalter so aufgebaut, daß in sein Inneres im Betrieb keine Elektrolytflüssigkeit eintreten kann. Wildwuchs wird somit vermieden bzw. in einem hohen Maße verringert. Die Verbindung zur Welle für den Antrieb und die Stromzuführung kann schnell gelöst werden, um neue Träger aufzuspannen oder den Trägerteller auszuwechseln. Auch der Trägerteller ist in seinen kritischen Teilen gegen den Eintritt von Elektrolytflüssigkeit geschützt und kann vollkommen zerlegt werden, um Teile auszutauschen oder zu reinigen.

Patentansprüche

1. Einrichtung zur galvanischen Abscheidung einer Metallschicht auf einem Träger (87),

mit einem Behälter (50) zur Aufnahme des Elektrolyten (58),

mit einem mit Anodenmaterial gefüllten Anodenbehälter (56), dessen im wesentlichen plane Austrittsfläche (89) für Metallionen des Anodenmaterials durchlässig ist, welche auf der dem Anodenbehälter (56) zugewandten Trägeroberfläche des als Kathode dienenden Trägers (87) abgeschieden werden,

- mit einem Trägerhalter (83), der eine in Richtung der Normalen der Trägersoberfläche verlaufenden angetriebenen Welle (84) enthält, wobei der Kathodenstrom über die mit einer äußeren Isolierschicht versehenen Welle (84) dem Träger (87) zugeführt ist, der auf einem Trägerteller (86) an dessen äußeren Rand durch einen Haltering (126) in Kontakt mit einer Kontaktplatte (108) gehalten ist, wobei die Kontaktplatte (108) auf einem Grundkörper (102) des Trägertellers (86) ruht und mittig eine Buchse (142) hat, die mit der Welle (84) verbindbar ist, dadurch **gekennzeichnet**, daß im Grundkörper (102) um die Buchse (142) ein Befestigungsabschnitt (104, 106) vorgesehen ist, in welchem ein Rohrabschnitt (146) dichtend und lösbar eingesetzt ist, und daß auf der Welle (84) eine längs ihrer Achse verschiebbare Überwurfring (152) angeordnet ist, der mit dem Rohrabschnitt (146) lösbar verbindbar ist und diesen sowie die Welle (84) gegen den Eintritt des Elektrolyten abdichtet.
2. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch **gekennzeichnet**, daß der Überwurfring (152) innenseitig einen O-Ring (154) trägt, der beim Verbinden des Überwurfrings (152) mit dem Rohrabschnitt (146) stirnseitig an diesem und an der äußeren Isolierschicht der Welle (84) dichtend anliegt.
 3. Einrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch **gekennzeichnet**, daß der Befestigungsabschnitt (104, 106) im Grundkörper (102) ein Innengewinde (106) hat, das mit einem Außengewinde am Rohrabschnitt (146) in Eingriff gebracht werden kann.
 4. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch **gekennzeichnet**, daß der Rohrabschnitt (146) ein Außengewinde (150) hat, das mit einem Innengewinde im Überwurfring (152) in Eingriff gebracht werden kann.
 5. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch **gekennzeichnet**, daß bei einem Träger aus Metall, vorzugsweise aus Nickel, die massive Kontaktplatte (108) aus Titan besteht.
 6. Einrichtung nach Anspruch 5, dadurch **gekennzeichnet**, daß der Haltering (126) Halbschalen (128) enthält, die durch eine Verbindungsvorrichtung (136) lösbar miteinander verbunden sind.
 7. Einrichtung nach Anspruch 6, dadurch **gekennzeichnet**, daß eine der Halbschalen (128) mit dem Grundkörper (102) des Trägertellers (86) fest verbunden ist.
 8. Einrichtung nach einem der Ansprüche 6 oder 7, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Verbindungsvorrichtung zwei Spannhaken (136) umfaßt, die mit den Halbschalen fest verbunden sind und daß die Spannhaken (136) in Zapfen oder Ausnehmungen an der lösbaren Halbschale eingreifen.
 9. Einrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Titan-Kontaktplatte (108) in den Grundkörper (102) eingelassen ist.
 10. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch **gekennzeichnet**, daß an der Titan-Kontaktplatte (108) mehrere, vorzugsweise drei, Gewindehülsen (114) angeschweißt sind, die in Durchgangslöcher im Grundkörper (102) ragen, daß mit den Gewindehülsen (114) verbundene Schrauben (116) die Titan-Kontaktplatte (108) fest mit dem Grundkörper (102) verbinden und daß jede Schraube (116) durch einen O-Ring (118) gegen das Eindringen des Elektrolyten in die zugehörige Gewindehülse (114) abgedichtet ist.
 11. Einrichtung nach Anspruch 10, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Schrauben (116) aus Polypropylen sind.
 12. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch **gekennzeichnet**, daß jede Halbschale (128) eine Lippendichtung (138) hat, die an der ihr gegenüberstehenden Stirnseite (140) des Grundkörpers (102) dichtend anliegt, und daß die Lippendichtungen (138) beider Halbschalen (128) im geschlossenen Zustand aneinanderstoßen.
 13. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch **gekennzeichnet**, daß konzentrisch zur Kontaktplatte (108), vorzugsweise außerhalb und nahe ihres Umfangs, eine ringförmige Dichtung (122) angeordnet ist, die dichtend an der Unterseite des Trägers (87) anliegt.
 14. Einrichtung nach Anspruch 13, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Dichtung (122) als Lippendichtung ausgebildet ist, die in einer ringförmigen Nut (124) des Grundkörpers (102) eingelassen ist und geringfügig über die Kontaktplatte (108) ragt.
 15. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch **gekennzeichnet**, daß bei einem Träger (87) aus Isoliermaterial, vorzugsweise aus Glas, auf der Kontaktplatte (108) isolierende Elemente (160a, 160b, 160c), vorzugsweise drei, in Form von Kreissektoren angeordnet sind, die durch Schrauben (162), vorzugsweise durch eine Schraube je Segment, mit dem Grundkörper (102) verbunden sind.

16. Einrichtung nach Anspruch 15, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Kontaktplatte (108) an ihrer Umfangsfläche mit einem Kontakttring (164) lösbar, vorzugsweise durch Verschrauben, elektrisch und mechanisch verbunden ist, daß auf dem Kontakttring (164) eine ringförmige Kontaktscheibe (168) aufliegt, welche den elektrischen Kontakt zwischen Kontakttring (164) und einer dünnen, vorzugsweise durch Sputtern aufgebracht, Metallschicht auf dem isolierenden Träger (87) herstellt. 5 10
17. Einrichtung nach einem der Ansprüche 15 oder 16, dadurch **gekennzeichnet**, daß der Haltering (126) eine innere ringförmige Dichtung (176), die außen am Träger (87) anliegt, sowie eine äußere ringförmige Dichtung (178) hat, die auf einem am Grundkörper (102) ausgebildeten Rand aufliegt, der die Oberseite des Trägers (87) überragt. 15
18. Einrichtung nach einem der Ansprüche 15 bis 17, dadurch **gekennzeichnet**, daß durch mindestens ein Segment (160b), die Kontaktplatte (108) und den Grundkörper (102) mindestens eine fluchtende Durchgangsbohrung (184) verläuft, die eine Buchse (186) dichtend aufnimmt, und daß die Buchse (186) einen Ausdrückbolzen (188) dichtend führt. 20 25
19. Einrichtung nach Anspruch 18, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Buchse (186) in der Durchgangsbohrung (184) dichtend eingeschraubt ist, und daß zum Abdichten O-Ringe (190, 192) vorgesehen sind. 30
20. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch **gekennzeichnet**, daß mit der Kontaktplatte (108) ein Wechselring (107) lösbar verbunden ist, dessen Rand (107a) vorzugsweise auf einer Ringdichtung (107c) ruht. 35 40
21. Trägerhalter für eine Einrichtung zur galvanischen Abscheidung einer Metallschicht auf einem Träger (87) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Trägerhalter mit einer in Richtung der Normalen der Trägersoberfläche verlaufenden angetriebenen Welle (84) verbindbar ist, der Kathodenstrom über die mit einer äußeren Isolierschicht versehenen Welle (84) dem Träger (87) zugeführt ist, der auf einem Trägerteller (86) an dessen äußeren Rand durch einen Haltering (126) in Kontakt mit einer Kontaktplatte (108) gehalten ist, und 45 50
- wobei die Kontaktplatte (108) auf einem Grundkörper (102) des Trägertellers (86) ruht und mittig eine Buchse (142) hat, die mit der Welle (84) verbindbar ist, 55
- dadurch **gekennzeichnet**, daß im Grundkörper (102) um die Buchse (142) ein Befestigungsabschnitt (104, 106) vorgesehen ist, in

welchem ein Rohrabschnitt (146) dichtend und lösbar eingesetzt ist, und daß auf der Welle (84) eine längs ihrer Achse verschiebbare Überwurfring (152) angeordnet ist, der mit dem Rohrabschnitt (146) lösbar verbindbar ist und diesen sowie die Welle (84) gegen den Eintritt des Elektrolyten abdichtet.

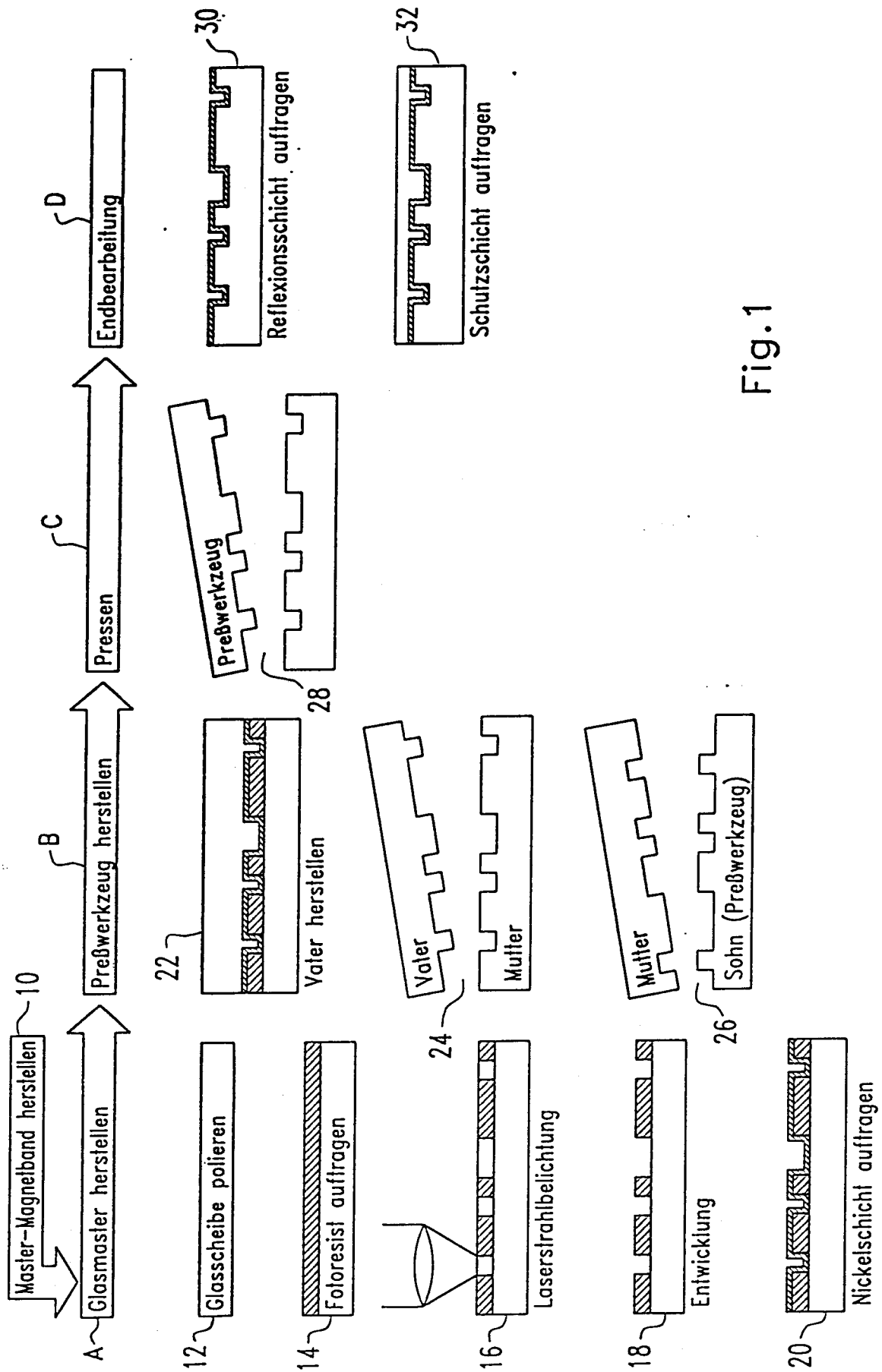


Fig.1

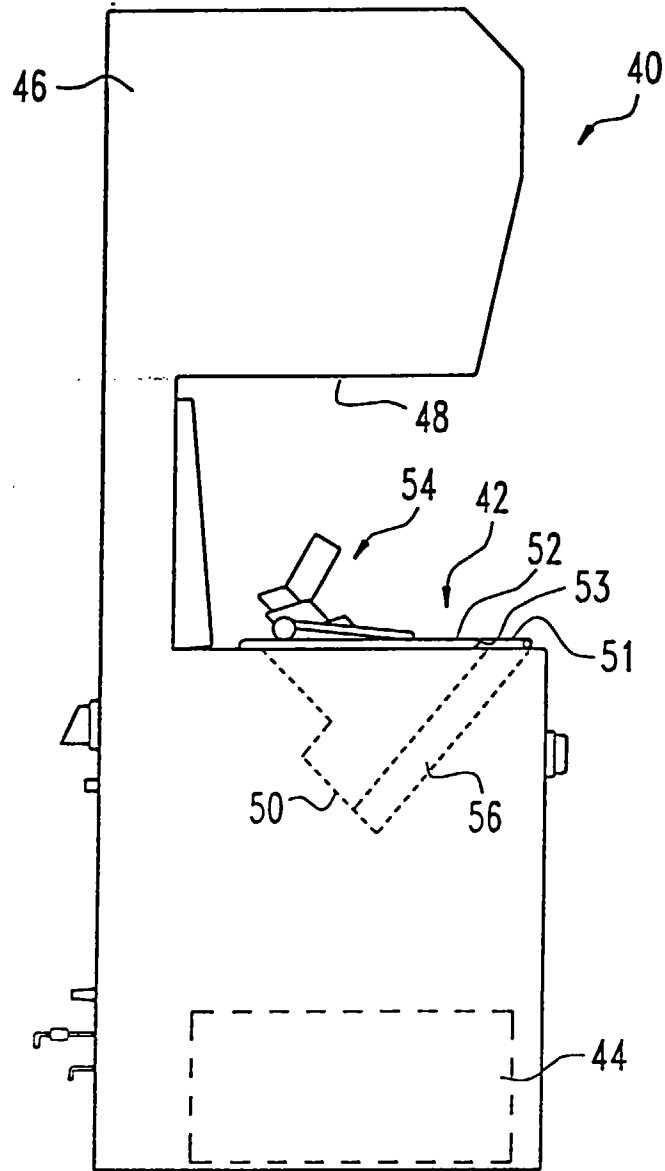


Fig.2

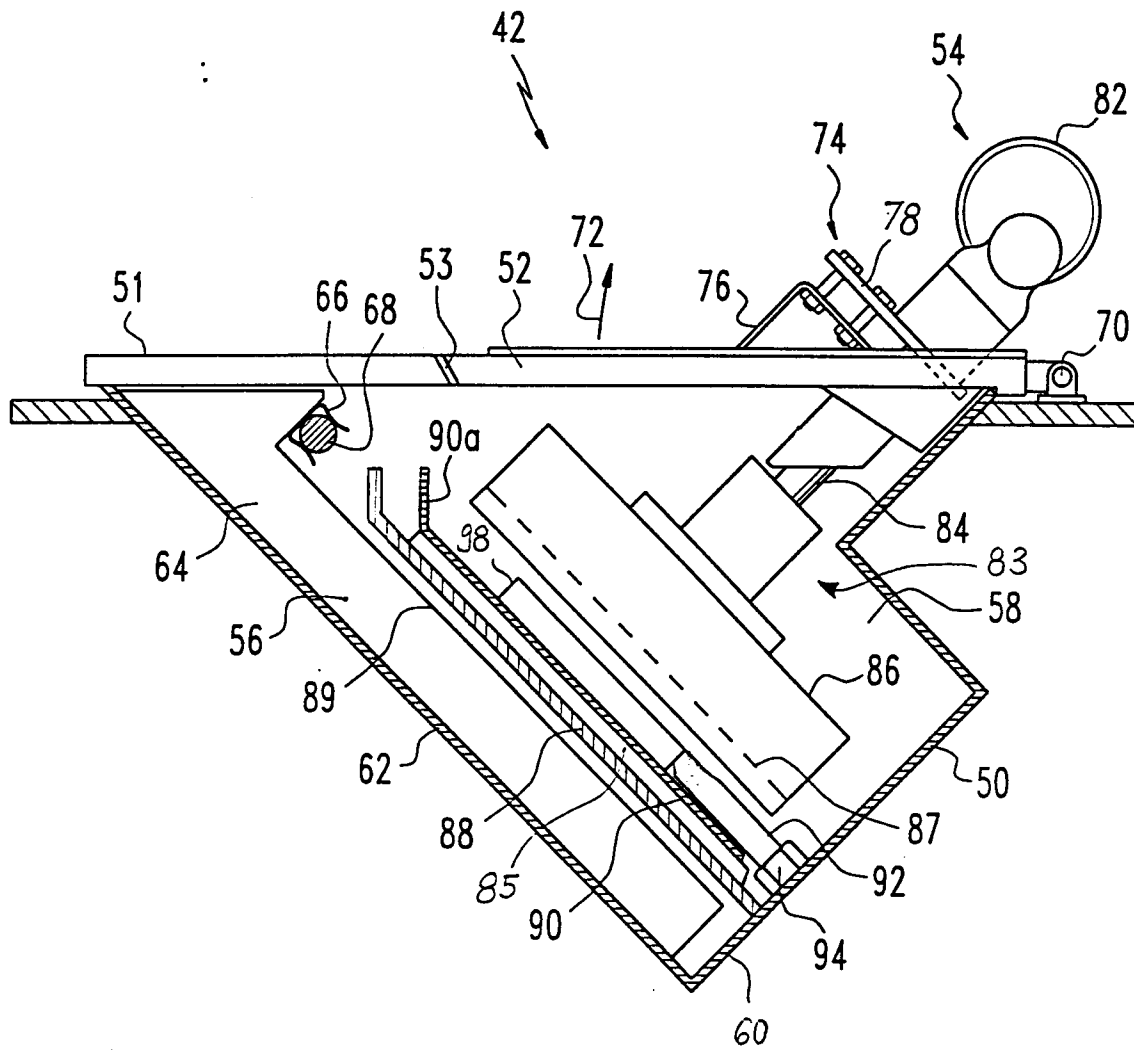


Fig.3

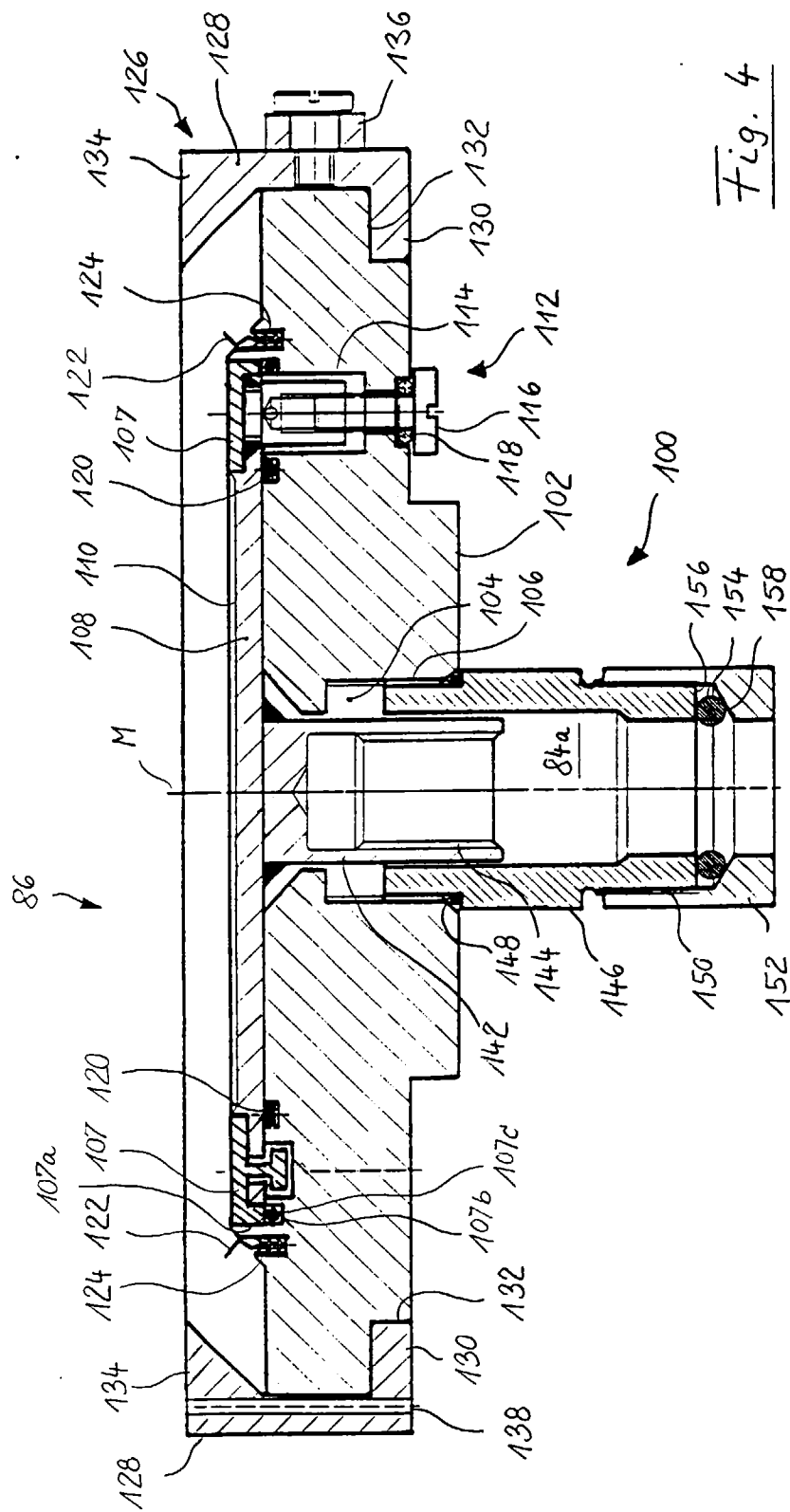


Fig. 4

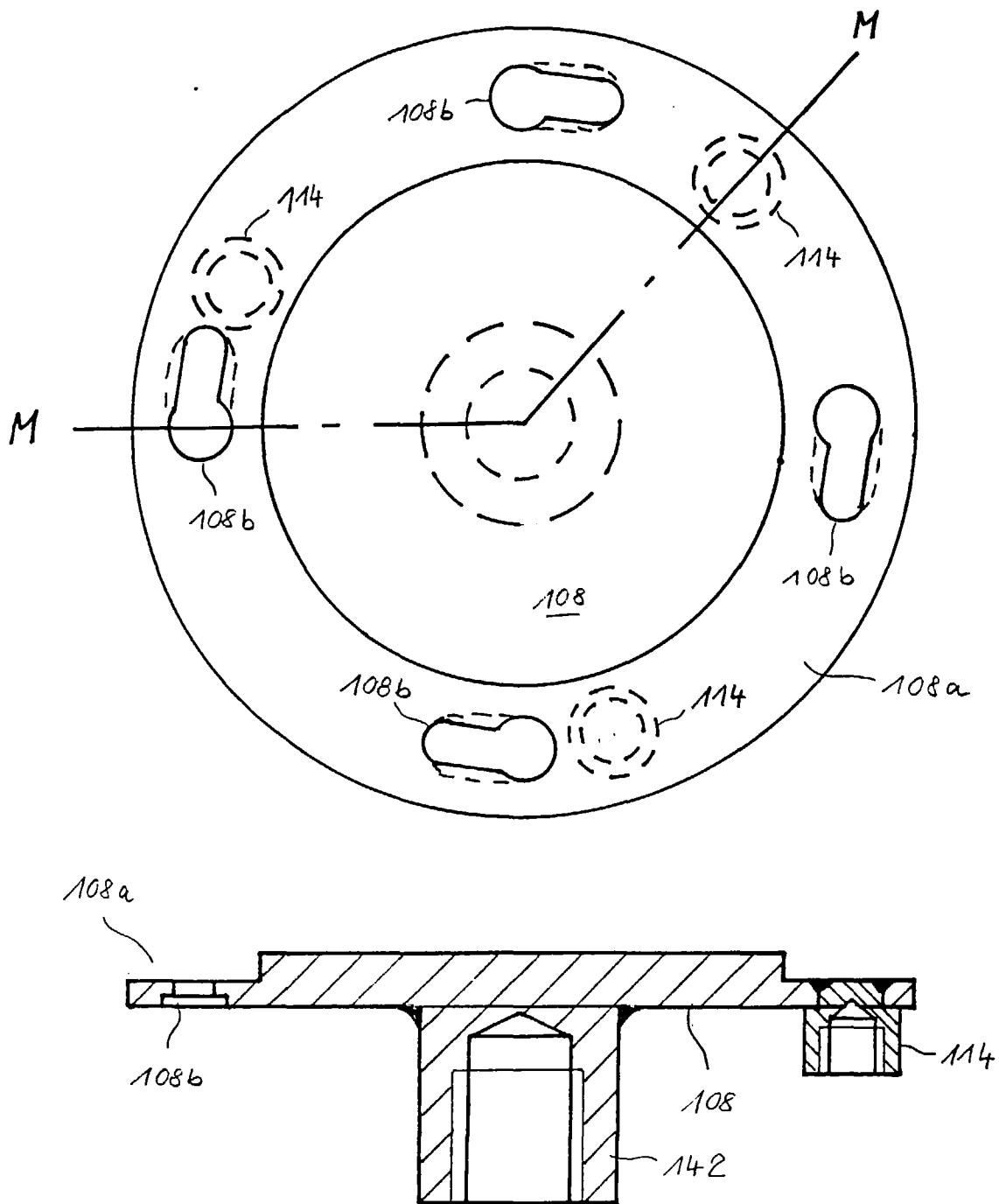


Fig. 5

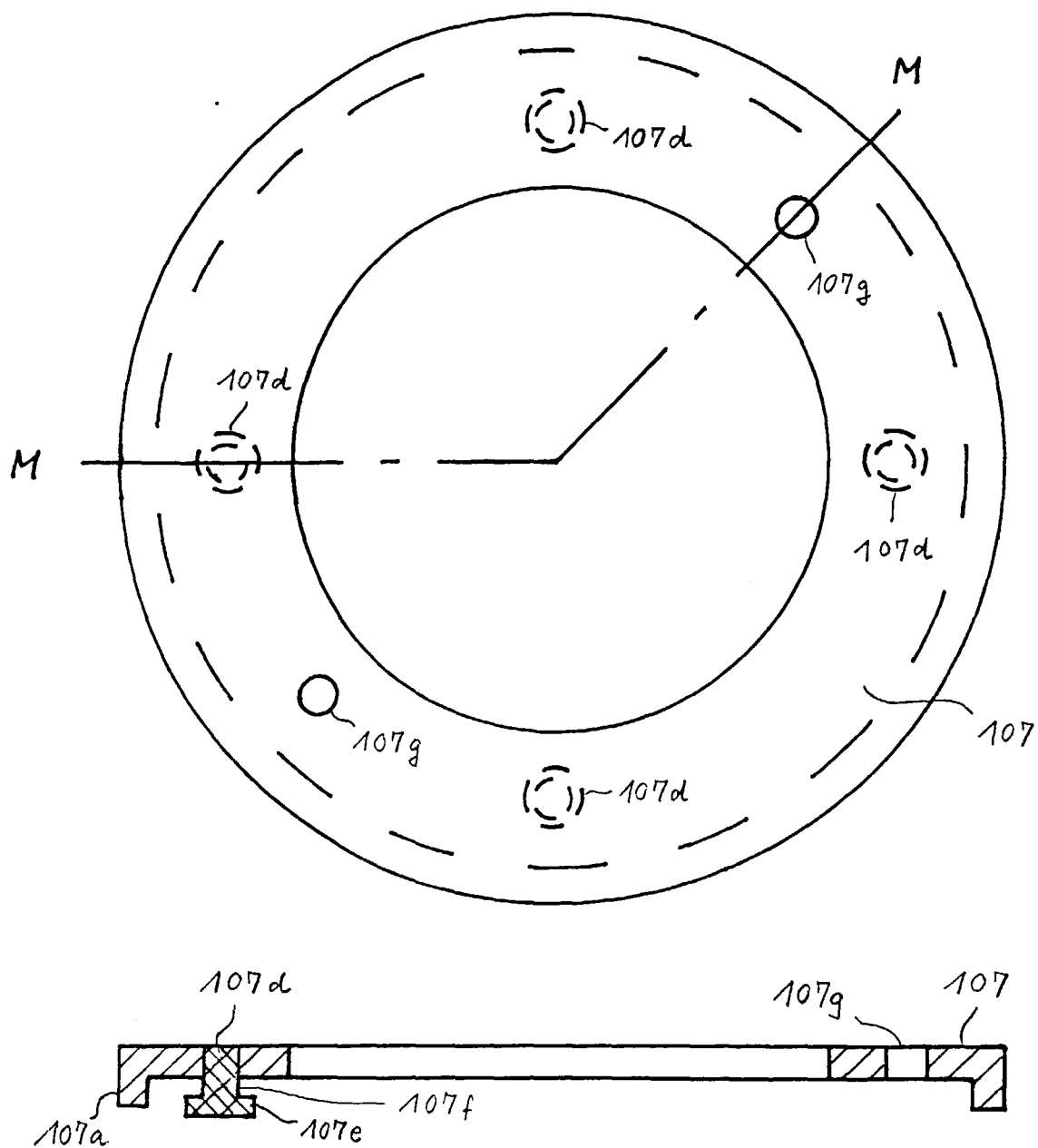
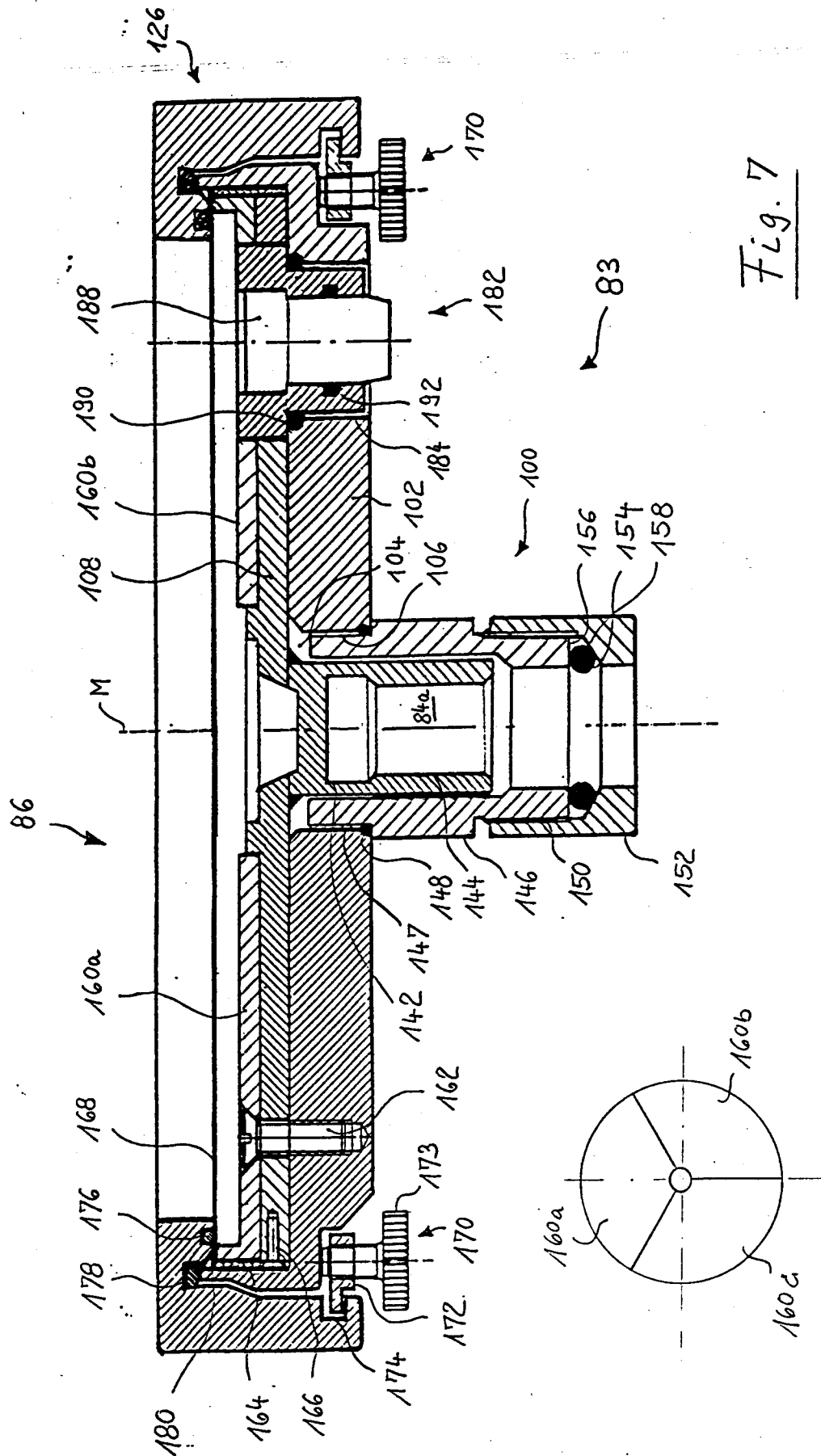


Fig. 6





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 96 10 5229

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE		
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 16, no. 375 (C-973), 12. August 1992 & JP-A-04 120288 (RICO CO LTD), 21. April 1992, * Zusammenfassung *	
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 16, no. 156 (C-930), 16. April 1992 & JP-A-04 009491 (RICOH CO LTD), 14. Januar 1992, * Zusammenfassung *	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt		
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 13. August 1996
		Prüfer Nguyen The Nghiep, N
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 Patentdokument, 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		

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)