



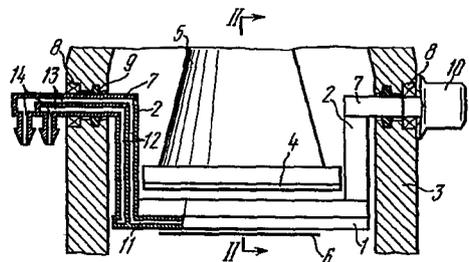
Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

⑫ **PATENTSCHRIFT** A5

<p>⑰ Gesuchsnummer: 603/82</p> <p>⑳ Anmeldungsdatum: 30.05.1980</p> <p>㉔ Patent erteilt: 14.11.1986</p> <p>④⑤ Patentschrift veröffentlicht: 14.11.1986</p>	<p>⑦③ Inhaber: Andrei Sergeevich Ivanov, Leningrad (SU) Vladimir Iosifovich Nikishkin, Leningrad (SU) Stanislav Petrovich Dmitriev, Leningrad (SU) Mikhail Pavlovich Sviniin, Leningrad (SU) Mikhail Tikhonovich Fedotov, Leningrad (SU)</p> <p>⑦② Erfinder: Ivanov, Andrei Sergeevich, Leningrad (SU) Nikishkin, Vladimir Iosifovich, Leningrad (SU) Dmitriev, Stanislav Petrovich, Leningrad (SU) Sviniin, Mikhail Pavlovich, Leningrad (SU) Fedotov, Mikhail Tikhonovich, Leningrad (SU)</p> <p>⑦④ Vertreter: Patentanwälte Schaad, Balass, Sandmeier, Alder, Zürich</p> <p>⑧⑥ Internationale Anmeldung: PCT/SU 80/00088 (Ru)</p> <p>⑧⑦ Internationale Veröffentlichung: WO 81/03574 (Ru) 10.12.1981</p>
--	---

⑤④ **Schutzeinrichtung an einer Material-Bestrahlungsanlage.**

⑤⑦ Zwischen einem Austrittsfenster (4) einer Strahlenquelle (5) und dem zu bestrahlenden Gut (6) sind strahlenabsorbierende Platten (1) zum Verschliessen des Austrittsfensters (4) angeordnet. Die Platten (1) sind mittels Schwenkhebeln (2) an zwei Wellen (7) schwenkbar befestigt. Die beiden Wellen (7) sind in sich gegenüberliegenden Wänden einer Kammer (3) gleichachsig zueinander drehbar gelagert. Die Achsrichtung der Wellen (7) verläuft parallel zur Längsseite des Austrittsfensters (4). Ein Antrieb (10) an einem Ende einer der Wellen (7) dient zum Wegschwenken der Platten (1) aus dem Strahlungsbereich der Strahlenquelle (5), um das Strahlenbündel der Strahlenquelle (5) auf das Bestrahlungsgut (6) zu richten. Über Anschlussstutzen (13, 14) an dem dem Antrieb (10) gegenüberliegenden Wellenende der anderen Welle (7) sind die Platten (1) durch Zirkulation einer Kühlflüssigkeit kühlbar. Die beschriebene Anordnung erleichtert die Zugänglichkeit zum Austrittsfenster (4), wenn an diesem die Folie ersetzt werden muss.



PATENTANSPRUCH

Schutzeinrichtung an einer Material-Bestrahlungsanlage, mit zwei strahlenabsorbierenden Platten (1), von denen jede zur Verstellung zwischen einem Austrittsfenster (4) einer Strahlenquelle (5) und dem zu bestrahlenden Material (6) an einer Welle (7) befestigt ist, dadurch gekennzeichnet, dass die Platten (1) mit je einer ihrer zur Längsseite des Austrittsfensters (4) parallelen Seiten unter Bildung eines Winkels zwischen ihren angrenzenden Seiten aneinanderstossen, untereinander und mittels Schwenkhebeln (2) mit den Wellen (7) verbunden sind, die in sich gegenüberliegenden Wänden einer Kammer (3) gleichachsig zueinander drehbar gelagert sind und parallel zur Längsseite des Austrittsfensters (4) verlaufen und dass die Platten (1) sowie mindestens eine der Wellen (7) und einer der Schwenkhebel (2) Kanäle (11; 12, 13) für Kühlflüssigkeit aufweisen.

Technisches Gebiet

Die Erfindung betrifft eine Schutzeinrichtung nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs.

Zu einer solchen Bestrahlungsanlage gehört in der Regel eine Fördereinrichtung zum Fördern des Bestrahlungsgutes, oder, falls das zu bestrahlende Gut ein endloses flexibles Material ist, auch eine Einrichtung zum Durchziehen eines solchen Materials.

Stand der Technik

Bei der Strahlenbehandlung des Bestrahlungsgutes werden die Werte der Strahlungsintensität und der Bewegungsgeschwindigkeit des Bestrahlungsgutes derart gewählt, dass einerseits die Nenndosis der Bestrahlung und andererseits die maximale Produktionsleistung der Anlage gewährleistet ist. Die Antriebsmechanismen der Fördereinrichtung sowie die Mechanismen der sonstigen Ausrüstungen, die funktionsmässig mit der Bestrahlungsanlage in Reihe angeordnet sind, können jedoch nicht unverzüglich die Nenngeschwindigkeit erreichen. Selbst in neueren Anlagen kann die Fördereinrichtung für die Hochlaufzeit bis auf die Nenngeschwindigkeit mehrere Zehner von Sekunden benötigen. Ferner ist ein gleichmässiges Anfahren der Fördereinrichtung unbedingt erforderlich, wenn das Bestrahlungsgut eine geringe mechanische Festigkeit aufweist.

Andererseits beträgt die Anwärmzeit des Elektronenbeschleunigers der Bestrahlungsanlage, innerhalb welcher der gebündelte Strahl von Null bis zum Nennwert ansteigt, ebenfalls mehrere Zehner von Sekunden. Das dabei vorhandene Problem ist die Abstimmung zwischen der Anlaufzeit des Elektronenbeschleunigers und der Beschleunigungszeit der Fördereinrichtung bis zum Erreichen der Nennstrahlungsleistung bzw. der Nennfördergeschwindigkeit, da eine Abweichung der auf das Bestrahlungsgut auftreffenden Strahlendosis von der Nenndosis einen Ausschuss des Bestrahlungsgutes verursachen kann.

Zum Vermeiden derartiger Mängel werden in derartigen Bestrahlungsanlagen Schutzeinrichtungen verwendet, die das Bestrahlungsgut gegen das Auftreffen von Strahlung während einer Übergangphase schützen, bis die Parameter der auf das Bestrahlungsgut auftreffenden Dosis ihre Nennwerte erreicht haben.

Eine aus der im Jahre 1964 veröffentlichten JP-Schrift 39-2299 bekannte Schutzeinrichtung einer Bestrahlungsanlage weist eine Schieberklappe auf, die im Vakuumbereich des Elektronenbeschleunigers in der Bewegungsbahn des Strahlenbündels vor einer Ablenkeinrichtung angeordnet ist. Eine

solche Schutzeinrichtung ist jedoch für derzeitige Bestrahlungsanlagen, bei denen die Leistung der Elektronenbeschleuniger bis zu 100 kW erreicht, praktisch unbrauchbar, da bei einer Anordnung der Schieberklappe vor der Ablenkeinrichtung die Leistung des Strahlenbündels auf einen geringen Abschnitt der Schieberklappe konzentriert wird, welche dadurch einer starken lokalen Überhitzung ausgesetzt ist, so dass ihre Kühlung erheblich erschwert wird.

Eine aus der US-PS 3 723 743 bekannte Schutzeinrichtung weist einen dreieckigen Bleischirm auf, der zur Betätigung mit einem sich aus der Ebene des Dreiecks erstreckenden Stab verbunden ist. Der Stab ist um seine Achse drehbar und in einem am freien Ende einer teleskopischen Einrichtung angeordneten Sperrkopf befestigt. Diese Einrichtung ist mittels eines Bügels am Schutzmantel einer Röntgenröhre einschiebbar und herausziehbar sowie um ihre Achse drehbar befestigt. Eine solche Konstruktion ermöglicht sowohl eine Regelung und Verstellung des Schutzschirmes in horizontaler und vertikaler Richtung wie auch eine Orientierung desselben. Dadurch kann die durch den Schirm beschattete Fläche durch Schwenken um die Horizontalachse des Stabes bzw. des Schirmes geändert werden.

Ein Nachteil dieser bekannten Schutzeinrichtung ist die dreieckige Form des Bleischirmes, da ein solcher Schirm bei grossen Abmessungen des Austrittsfensters offensichtlich untauglich ist.

In der genannten US-PS ist ferner kein Hinweis auf die Anordnung der Vorrichtung in bezug auf einen lokalen Strahlenschutz gegeben, der das Bedienungspersonal vor der auftretenden Röntgenbremsstrahlung schützt. Ferner enthält die genannte US-PS keinen Hinweis über eine Kühlmöglichkeit des Bleischirmes.

Eine Schutzeinrichtung an einer Material-Bestrahlungsanlage nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs ist aus der im Jahre 1971 veröffentlichten GB-PS 1 246 478 bekannt. Diese Schutzeinrichtung weist zwei zwischen dem Austrittsfenster der Strahlenquelle und dem Bestrahlungsgut angeordnete Bleiplatten auf, die auf zwei parallelen Wellen angeordnet sind. Die Wellen sind senkrecht zur zentralen Strahlungsachse in einander entgegengesetzten Richtungen hin- und hergehend verstellbar, wobei die Bleiplatten eine komplizierte Bewegung ausführen, indem sie sich gemeinsam mit den Wellen geradlinig verstellen und gleichzeitig um einen Winkel gedreht werden, der dem Abstand der Wellenachsen vom Strahlungszentrum proportional ist. Bei der Bewegung der Platten ändert sich die Intensität der auf das Bestrahlungsgut auftreffenden Strahlung, wobei die Platten in der einen Endlage gegeneinander zusammengeschoben sind, um das Austrittsfenster zu verdecken, um die auf das Austrittsfenster gerichtete Strahlung zu absorbieren. In der anderen Endlage sind die Platten auseinander geschoben, so dass das Austrittsfenster vollständig geöffnet ist und die Intensität der auf das Bestrahlungsgut auftreffenden Strahlung ihren maximalen Wert erreicht.

Bei der in der genannten GB-PS beschriebenen Einrichtung ist sowohl der Aufbau der Anlage wie auch deren Bedienung wegen der umständlichen Bewegungsart der Platten kompliziert, insbesondere dann, wenn es sich um Anlagen mit einer Strahlenquelle hoher Leistung handelt. Nachfolgend wird näher auf die Nachteile der vorstehend erwähnten Anlage eingegangen.

Erstens ist zur Verstellung der Platten in der vorstehend erwähnten Schutzeinrichtung ein umfangreicher sperriger Antrieb erforderlich, der zwei parallele Kettentriebe aufweist, die Führungen tragen, in denen die Wellen der Platten gelagert sind. Alle angegebenen Elemente des Antriebs müssen innerhalb der Kammer für den lokalen Strahlenschutz der

Anlage untergebracht sein, so dass das Volumen der Kammer entsprechend gross bemessen sein muss.

Zweitens ist beim Betrieb mit einer Strahlenquelle hoher Leistung prinzipiell eine Kühlung der Platten erforderlich, da diese bei geschlossenem Austrittsfenster die Strahlungsenergie vollständig absorbieren müssen. Eine praktische Ausführung der erforderlichen Kühleinrichtung ist besonders schwierig, da für die Kühlflüssigkeit erforderliche, mit den Platten zu verbindende Schläuche die komplizierte Bewegungsmöglichkeit der Platten nicht behindern dürfen.

Drittens sind die genannten Elemente der Kettentriebe mit den Wellenführungen sowie die die Kühlflüssigkeit leitenden Schläuche der Kühleinrichtung einer starken Strahlung der Strahlenquelle, der in verstärkter Masse auftretenden Röntgenbremsstrahlung sowie den chemisch aktiven Stoffen ausgesetzt, die sich infolge der Zersetzung des Gasmediums innerhalb der Kammer des örtlichen Strahlenschutzes durch die Strahlung der Strahlenquelle und der Röntgenbremsstrahlung bilden. Es ist deshalb erforderlich, zur Herstellung der genannten Elemente Werkstoffe zu verwenden, die gegen die chemische Einflüsse sowie gegen die Strahlung beständig sind, um einen Ausfall dieser Elemente nach kurzer Zeit zu vermeiden.

Es ist auch zu erwähnen, dass bei der vorstehend beschriebenen, bekannten Schutzeinrichtung weitere Probleme auftreten, wenn diese an einer Material-Bestrahlungsanlage verwendet wird, die zur Bestrahlung eines Bestrahlungsgutes grosser Breite ein Austrittsfenster entsprechend grosser Abmessungen aufweist. In einem solchen Fall ist es besonders schwierig, die zur Verstellung der Platten dienenden Kettentriebe zu synchronisieren.

Abschliessend soll noch festgestellt werden, dass bei der bekannten Schutzeinrichtung wegen der Anordnung der Kettentriebe in unmittelbarer Nähe des Austrittsfensters die Zugänglichkeit zum Austrittsfenster erschwert wird, welche jedoch zum Auswechseln der Folie am Austrittsfenster erforderlich ist.

Darstellung der Erfindung

Das Ziel der Erfindung besteht in der Vereinfachung des Aufbaus der Schutzeinrichtung an einer Material-Bestrahlungsanlage und in der Erleichterung der Bedienung dieser Anlage.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Schutzeinrichtung der eingangsgenannten Art zu schaffen, bei der sich die strahlenabsorbierenden Platten zwischen dem Austrittsfenster der Strahlenquelle und dem Strahlungsgut derart bewegen, dass die Zuführung der Kühlflüssigkeit zu den Platten erleichtert und das Volumen der Kammer für den örtlichen Strahlenschutz reduziert werden kann.

Die gestellte Aufgabe wird erfindungsgemäss durch die im kennzeichnenden Teil des Patentanspruchs angegebenen Merkmale gelöst.

Bei der erfindungsgemässen Einrichtung führen die an den drehbaren Wellen befestigten Platten lediglich eine Schwenkbewegung um die Wellenachse durch, so dass die erfindungsgemässe Schutzeinrichtung besonders einfach und mit folgenden Vorteilen verbunden ist:

- Da die Platten tragenden Wellen nur eine Rotationsbewegung ausführen, genügt ein relativ einfacher Antrieb.
- Durch die Lagerung der Wellen in den sich gegenüberliegenden Wänden einer Kammer, wobei diese Kammer als Bestrahlungsraum und die Wände als Abschirmung dienen, ist es naheliegend, die eine Welle nach aussen zu verlängern, um den mit diesem Wellenende zu verbindenden Antrieb ausserhalb der Kammer anzuordnen. Dadurch lassen sich das Volumen und die Abmessungen der Kammer gegenüber einer Ausführung mit innerhalb der Kammer angeord-

netem Antrieb verkleinern. Ferner ist kein störender Antrieb im Wege, wenn die Folie vor dem Austrittsfenster der Vakuumkammer ausgewechselt werden muss.

– Die in einer der Wellen angeordneten Kanäle für die Zirkulation der Kühlflüssigkeit zu den Platten erleichtern den Anschluss von Schläuchen, da deren Anschlussstelle mindestens annähernd mit der Drehachse der Wellen zusammenfällt, so dass die Bewegung der Schläuche minimal ist.

– Durch die Anordnung des Antriebes und der Schläuche für die Kühlflüssigkeit ausserhalb des Strahlungsbereiches sind diese Elemente nicht den im Bestrahlungsraum herrschenden zerstörerischen Bedingungen, nämlich der intensiven Bestrahlung und dem chemisch aggressiven Gasmedium, ausgesetzt.

– Durch die unter Bildung eines Winkels zwischen ihren angrenzenden Seiten aneinanderstossenden Platten lässt sich die gesammte Starrheit der Platten auch bei grossen Abmessungen verbessern.

Kurzbeschreibung der Zeichnung

Anhand der Zeichnung wird ein Ausführungsbeispiel der Erfindung näher erläutert. Es zeigt:

Fig. 1 eine Schutzeinrichtung an einer Material-Bestrahlungsanlage, teilweise in einem Axialschnitt und

Fig. 2 die Einrichtung nach der Fig. 1 in einem Schnitt nach der Linie II–II.

Bester Weg zur Ausführung der Erfindung

Die in der Fig. 1 dargestellte Schutzeinrichtung an einer Material-Bestrahlungsanlage weist zwei miteinander verbundene Platten 1 auf, die an zwei Hebeln 2 innerhalb einer als Bestrahlungsraum dienenden Kammer 3 zwischen einem Austrittsfenster 4 einer Strahlenquelle 5 und einem zu bestrahlenden Material, dem Bestrahlungsgut 6, befestigt sind. In der Fig. 1 ist nur eine der geeignet angeordneten Platten sichtbar.

Bei den Platten 1 handelt es sich um strahlenabsorbierende Platten, welche derart bemessen sind, dass sie in der in den Fig. 1 und 2 gezeigten unteren Lage die aus dem Austrittsfenster 4 austretende Strahlung nahezu vollständig absorbieren. Die beiden Schwenkhebel 2 sind gemäss Fig. 1 an gleichachsiger zueinander drehbar gelagerter Wellen 7 befestigt, die in Lagerbaugruppen 8 parallel zur Längsseite des Austrittsfensters 4 gelagert sind. Die Wellen 7, die Schwenkhebel 2 und die Platten 1 bestehen aus einem chemisch beständigen Werkstoff, beispielsweise aus nichtrostendem Stahl. Die Enden der beiden Wellen 7 erstrecken sich durch sich gegenüberliegende Wände des Bestrahlungsraumes 3 hindurch nach aussen. Zur Abdichtung der beiden Wellen 7 dient je eine Dichtung 9. Das Ende der auf der rechten Seite dargestellten Welle 7 ist mit einem elektrischen Antrieb 10 verbunden.

Die Platten 1 stossen erfindungsgemäss mit je einer ihrer zur Längsseite des Austrittsfensters 4 parallelen Seiten unter Bildung eines Winkels zwischen ihren angrenzenden Seiten aneinander und sind dabei untereinander und mittels der Schwenkhebel 2 auf je einer Seite mit einer der Wellen 7 verbunden.

Zu ihrer Kühlung sind in den Platten 1 gemäss Fig. 2 miteinander kommunizierende Kanäle 11 zum Durchleiten einer Kühlflüssigkeit gebildet. Zur Zirkulation der Kühlflüssigkeit ist je ein Vor- und ein Rücklaufkanal 12 in dem einen der Schwenkhebel 2 und je ein Vor- und Rücklaufkanal 13 in der angrenzenden Welle 7 angeordnet. Das aus dem Bestrahlungsraum 3 herausgeführte Ende der Welle 7 weist Anschlussstutzen 14 zum Anschluss an eine nicht dargestellte Kühleinrichtung auf.

Entgegen der dargestellten Ausführung ist es auch möglich, die Kanäle zur Zirkulation der Kühlflüssigkeit derart

anzuordnen, dass in einer der Wellen und in dem damit verbundenen Schwenkhebel nur der Vorlaufkanal und in der anderen der Wellen und dem damit verbundenen Schwenkhebel nur der Rücklaufkanal angeordnet ist.

Wie aus der Fig. 2 ersichtlich ist, dient eine von einem elektrischen Antrieb 16 angetriebene Fördereinrichtung 15 zum Vorbeiführen des Bestrahlungsgutes 6 am Austrittsfenster 4. Mit gestrichelten Linien sind in der Fig. 2 zwei Stellungen 17 und 18 der vom Bestrahlungsfenster 14 weggeschwenkten Platten 1 dargestellt. In die Stellung 17 können die Platten 1 bei geschlossener Kammer 3 verschwenkt werden, da die die Kammer 3 begrenzende Abschirmblöcke 19 eine entsprechend angepasste Ausbuchtung aufweisen. Nach Entfernen der Abschirmblöcke 19 lassen sich die Platten 1 bis in die Stellung 18 verschwenken, damit das Austrittsfenster 4 zum Auswechseln der Folie zugänglich ist.

Die beschriebene Einrichtung arbeitet folgendermassen: Beim Anfahren der Bestrahlungsanlage befinden sich die Platten 1 in ihrer unteren Lage zwischen der Folie des Austrittsfensters 4 und dem Bestrahlungsgut 6. Wenn der Strom des von der Strahlenquelle 5 ausgestrahlten Bündels seinen Nennwert erreicht hat, werden die elektrischen Antriebe 10 gemäss Fig. 1 und 16 gemäss Fig. 2 eingeschaltet, so dass die Platten 1 aus ihrer unteren Lage in die Stellung 17 verschwenkt werden und die Fördereinrichtung 15 das Bestrahlungsgut 6 am Austrittsfenster 4 vorbeibewegt. Das Bestrahlungsgut 6 kann dabei in Verschwenkrichtung der Platten 1, aber auch in der Gegenrichtung gefördert werden. Die Fördergeschwindigkeit des Bestrahlungsgutes 6 während des Anlaufes und die Verschwenkgeschwindigkeit der Platten 1 von ihrer unteren in die Stellung 17 müssen derart aufeinander abgestimmt sein, dass das Bestrahlungsgut auch vor dem Augenblick der vollständigen Öffnung des Austrittsfensters 4 die erforderliche Strahlendosis erhält. Sobald das Austrittsfenster 4 von den Platten 1 vollständig freigegeben ist, muss die Fördergeschwindigkeit des Bestrahlungsgutes 6 ihren Nennwert erreicht haben.

Bei einer Notauslösung der Fördereinrichtung 15 wird der Antrieb 10 der Platten 1 durch nicht dargestellte Verriegelungselemente eingeschaltet, um das Austrittsfenster 4 wieder zu verschliessen. Auch dabei wird in gleicher Weise wie beim Öffnen des Austrittsfensters 4 die Schliessgeschwindigkeit der Platten 1 auf den Auslauf der Fördereinrichtung 15 abgestimmt, um eine stets gleichbleibende Bestrahlungsdosis zu gewährleisten. Die Strahlenquelle 5 bleibt in einem solchen Fall eingeschaltet, so dass die Parameter des ausstrahlen Bündels unverändert bleiben. In diesem Fall ist der normale Betriebszustand der Strahlenquelle 5 gewährleistet, und es wird die Stillstandszeit der Bestrahlungsanlage reduziert.

Die Zugänglichkeit zum Austrittsfenster 4, beispielsweise zum Auswechseln seiner Folie, ist durch den Ausbau der Abschirmblöcke 19 und durch das Wegschwenken der Platten 1 in die Stellung 18 gewährleistet, ohne dass zu diesem Zweck die für die Kühlflüssigkeit bestimmten Kanäle 12 und 13 geöffnet werden müssen. Daraus ergibt sich, dass beim Auswechseln der Folie die Kühlkanäle 12 und 13 nicht erneut abgedichtet werden müssen.

Gewerbliche Verwertbarkeit

Die Erfindung eignet sich weitgehend zur Verwertung in industriellen Bestrahlungsanlagen sowie auch in Laboranlagen, die für wissenschaftliche Forschungsarbeiten auf dem Gebiet der strahlungsschemischen Technologie dienen. Besonders vorteilhaft ist die Verwertbarkeit der Erfindung in Bestrahlungsanlagen mit einer leistungsfähigen Strahlenquelle. Der erfindungsgemässe Aufbau der Schutzeinrichtung gewährleistet eine hohe Arbeitsleistung der Bestrahlungsanlage, insbesondere auch deshalb, da der Ausschuss in Prozenten beim Anfahren der Anlage herabgesetzt werden kann. Der Aufbau der Anlage ist ferner sicher und bequem im Betrieb und gestattet es, die Abmessungen des Bestrahlungsraumes bzw. der Kammer um 10 bis 12% zu reduzieren.

40

45

50

55

60

65

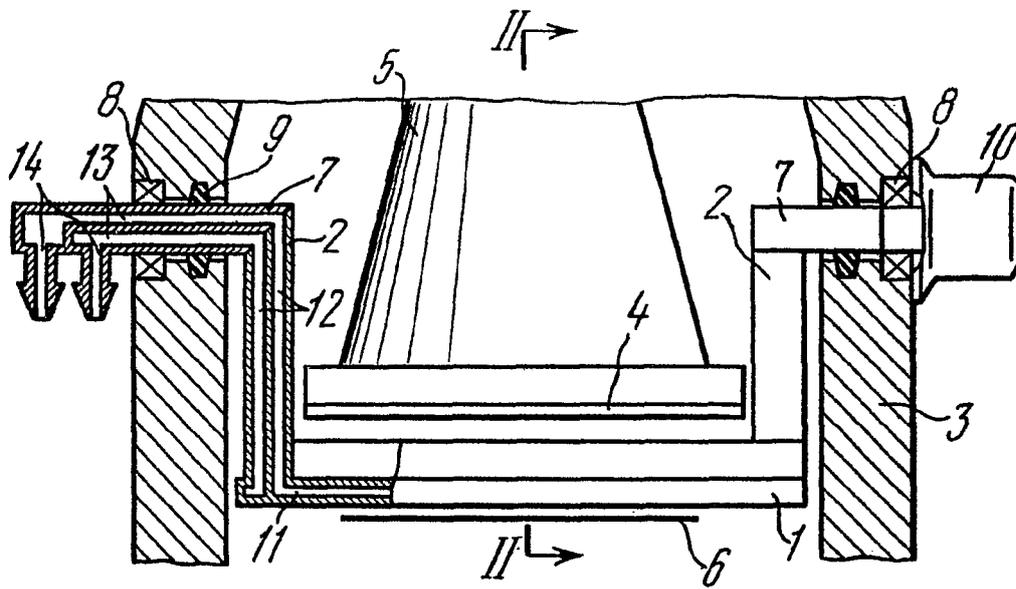


FIG. 1

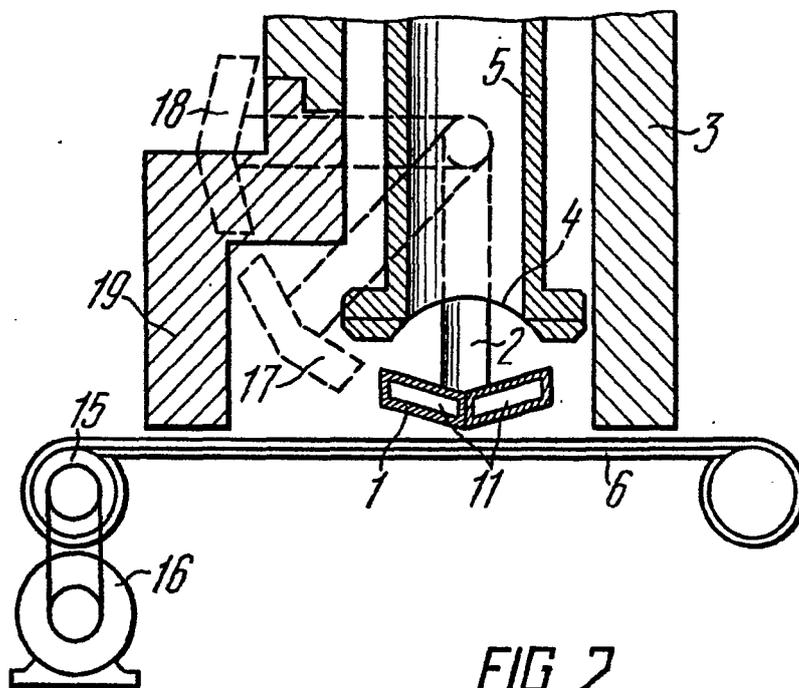


FIG. 2