

⑤

Int. Cl. 2:

H 01 J 37/30

⑱ **BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND**

G 21 K 5/08

DEUTSCHES



PATENTAMT

1
10
2
DT 24 03 349 C 3

⑪

Patentschrift **24 03 349**

⑫

Aktenzeichen: P 24 03 349.6-33

⑬

Anmeldetag: 24. 1. 74

⑭

Offenlegungstag: 7. 8. 75

⑮

Bekanntmachungstag: 10. 3. 77

⑯

Ausgabetag: 20. 10. 77

Patentschrift stimmt mit der Auslegeschrift überein

⑳

Unionspriorität:

⑳ ㉑ ㉒

—

⑤④

Bezeichnung: Vorrichtung zum Bestrahlen von einzelnen Targets

⑦③

Patentiert für: Siemens AG, 1000 Berlin und 8000 München

⑦②

Erfinder: Krimmel, Eberhard, Dr., 8023 Pullach; Dullnig, Herbert, 8000 München

⑤⑥

Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht gezogene Druckschriften:

OE 2 35 996

Fig.1

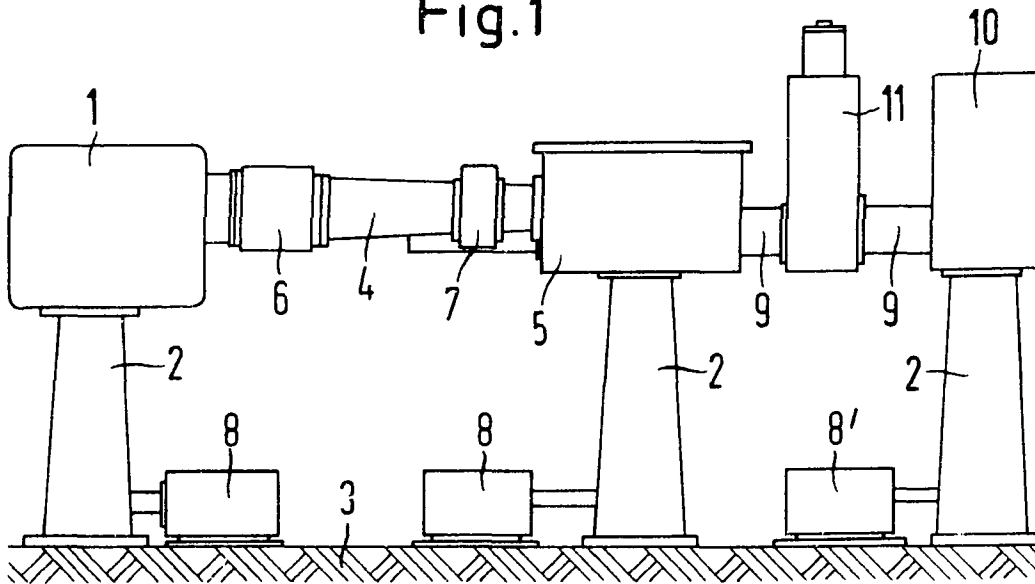
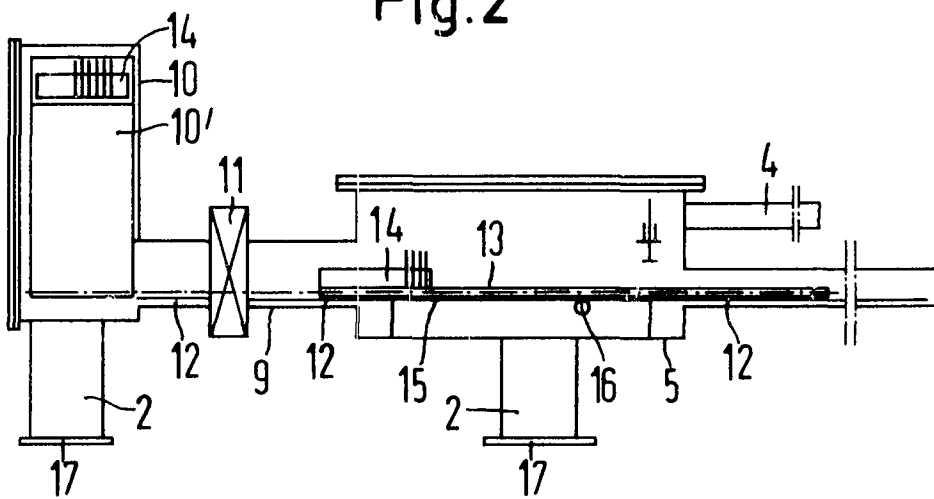


Fig.2



Patentsprüche:

1. Vorrichtung zum Bestrahlen von einzelnen jeweils mit einem Rahmen versehenen Targets durch Teilchenstrahlen, bestehend aus einer in eine Hochvakuumkammer führenden Vorschubvorrichtung und einem Stellglied, das jeweils ein Target quer zur Vorschubrichtung in die Bestrahlungsposition überführt und es nach der Strahlenbehandlung in die Vorschubvorrichtung zurückführt, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorschubvorrichtung aus einem Schlitten (13) zum Transport eines die Targets (18) tragenden Magazins (14) besteht, daß das Stellglied ein mit einem Greifer (19) ausgerüsteter Schwenkarm (20) ist, der in Abhängigkeit von der Stellung des Schlittens ein ausgewähltes Target (18) aus dem Magazin greift, es in die Bestrahlungsposition überführt und nach erfolgter Bestrahlung wieder in das Magazin abstellt und daß die Vorrichtung eine außerhalb des Behandlungsstrahlkegels (20) gelegene, den vom Target reflektierten Anteil (43) des Behandlungsstrahles messende Sonde (42) aufweist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß sie ein Goniometer (Fig. 4) aufweist, das einen Targethalter (29) trägt, der in Form einer Tasche gebildet ist und einen Schlitz (38) aufweist, durch den der am Schwenkarm (20) befestigte Greifer (19) hindurchgreift.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Goniometer mindestens in Richtung der Hauptachse des Behandlungsstrahles verstellbar ist.
4. Vorrichtung nach Ansprüchen 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens die Antriebe für den Schwenkarm (20) sowie für den Vorschub des Schlittens (13) eine Magnetfeldkupplung (23, 25) beinhalten.
5. Vorrichtung nach Ansprüchen 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Magazin (14) auf einem Schlitten (13) ruht und mittels einer in eine Nut des Schlittens eingreifenden Leiste (53) verdrehungssicher auf dem Schlitten gelagert ist.
6. Vorrichtung nach Ansprüchen 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Magazin (14) Nuten (52) zur Aufnahme der mit Schrägen (46) versehenen Rahmen (44) der Targets (18) aufweist.
7. Vorrichtung nach Ansprüchen 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß der am Schwenkarm (20) befestigte Greifer (19) ein elektromagnetisch arbeitender Greifer ist und daß die Rahmen (44) zum Halten der Targets (18) Anker (47 bzw. 48) tragen.
8. Vorrichtung nach Ansprüchen 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Targethalter (29) Strahlenmeßsonden (41, 41') aufweist.
9. Vorrichtung nach Ansprüchen 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Targethalter (29) kühl- oder heizbar ist.
10. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Targethalter einschließlich des Goniometers (Fig. 4) gegenüber den Wandungen der Hochvakuumkammer (5) isoliert angeordnet ist und gegenüber der Hochvakuumkammer zum Zwecke der Sekundärelektronenunterdrückung eine positive Vorspannung aufweist.
11. Vorrichtung nach Ansprüchen 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß sie mehrere, außerhalb der

Bestrahlungsposition (29') für die Targets (18) angeordnete, jeweils durch einen Faradaykäfig (54) abgeschirmte Strahlmeßsonden (42, 55) aufweist.

Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung zum Bestrahlen von einzelnen, jeweils mit einem Rahmen versehenen Targets durch Teilchenstrahlen, bestehend aus einer in eine Hochvakuumkammer führenden Vorschubvorrichtung und einem Stellglied, das jeweils ein Target quer zur Vorschubvorrichtung in die Bestrahlungsposition überführt und es nach der Strahlenbehandlung in die Vorschubvorrichtung zurückführt.

Bei einer aus der österreichischen Patentschrift 2 35 996 bekannten Vorrichtung zum Bestrahlen von Werkstücken sind einer Vakuumkammer beidseitig Druckstufen vorgelagert; die plattenförmigen Werkstücke werden mittels einer Vorschubvorrichtung durch eine der Druckstufen in die Vakuumkammer geführt und verlassen sie nach erfolgter Strahlenbehandlung durch die andere Druckstufe. Die Bestrahlung der Werkstücke in der Vakuumkammer erfolgt bei einem Kammerinnendruck von 10^{-4} Torr. Die Vorschubvorrichtung ist durch einen beidseitig von der Vakuumkammer angeordneten, mit jeweils einer Vakuumleitung in Verbindung stehenden Transportkanal geführt. Die plattenförmigen und gleichartigen Werkstücke schließen im Zusammenwirken mit der Vorschubvorrichtung den Transportkanal nach Art einer Labyrinthdichtung gegen den Außenraum ab; sie bilden so die Druckstufen. Die mittels der Vorschubvorrichtung durch die erste Druckstufe in die Vakuumkammer geförderten Werkstücke werden nacheinander mittels eines Stellgliedes quer zu ihrer Vorschubrichtung in die Strahlenbehandlungsposition überführt und nach der Strahlenbehandlung wiederum in die Vorschubvorrichtung abgestellt; sie verlassen die Vakuumkammer durch die zweite Druckstufe.

Derartige Dichtungen bzw. Druckstufen arbeiten indessen nicht so zuverlässig, daß der Innendruck in der Vakuumkammer absolut konstant bleibt, wie dies z. B. bei einer allseitig hermetisch verschlossenen Hochvakuumkammer der Fall ist.

Es ist daher schwierig, die die Targets aufnehmenden Rahmen derart durch eine Hochvakuumkammer zu schleusen, daß der Kammerinnendruck konstant bleibt. Andererseits soll jedoch der Durchsatz der zu behandelnden Targets hoch sein bzw. der Zeitaufwand für jedes, mittels Strahlen zu behandelnde Target so gering wie möglich gehalten werden. Hinzu kommt die Schwierigkeit, daß die Strahlenbehandlung ohne Beeinflussung eines sich in der Hochvakuumkammer befindenden benachbarten Targets erfolgen soll. Je nach dem Zweck der Strahlenbehandlung — z. B. zum Implantieren von Targets mittels Ionenstrahlen — besteht eine weitere Forderung darin, ein einzelnes Target in der Hochvakuumkammer in Abhängigkeit seiner Materialstruktur derart zum Behandlungsstrahl auszurichten, daß die Intensität des vom Target reflektierten Behandlungsstrahles den geringsten Wert annimmt (Channeling).

Es ist zwar auch eine Hochvakuumkammer zum Bestrahlen von Targets bekannt, bei der die zu bestrahlenden Targets auf einem drehbaren Zylinder angeordnet sind. Durch Drehen dieses Zylinders werden

die zu bestrahlenden Targets in die Bestrahlungsposition gebracht. Derartige Hochvakuumkammern besitzen indessen ein vergleichsweise großes Volumen; auch ist es mittels der bekannten Anordnung nicht möglich, die einzelnen Targets unabhängig voneinander einer Bestrahlung mit verschiedenen Parametern zu unterwerfen, z. B. sie hinsichtlich ihrer Materialstruktur (Gitter) zum Behandlungsstrahl auszurichten.

Ausgehend von einer Vorrichtung der eingangs genannten Art liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine im Verhältnis zum Durchsatzvermögen und auf einem konstanten Druckpegel zu haltende Hochvakuumkammer zum Bestrahlen von Targets zu schaffen, in der die einzelnen Targets aus der Vorschubrichtung in die Bestrahlungsposition überführt werden und dort ggf. auch in Abhängigkeit ihrer Materialstruktur zum Behandlungsstrahl ausrichtbar sind. Diese Aufgabe wird gemäß der Erfindung dadurch gelöst, daß die Vorschubvorrichtung aus einem Schlitten zum Transport eines die Targets tragenden Magazin besteht, daß das Stellglied ein mit einem Greifer ausgerüsteter Schwenkarm ist, der in Abhängigkeit von der Stellung des Schlittens ein ausgewähltes Target aus dem Magazin greift, es in die Bestrahlungsposition überführt und nach erfolgter Bestrahlung wieder in das Magazin abstellt und daß die Vorrichtung eine außerhalb des Behandlungsstrahlkegels gelegene, den vom Target reflektierten Anteil des Behandlungsstrahles messende Sonde aufweist.

Durch diese konstruktive Ausbildung der Vorrichtung werden die vorgenannten Forderungen erfüllt. Es können nunmehr eine Vielzahl von Targets, und zwar weitgehend automatisch der hermetisch verschließbaren Hochvakuumkammer zugeführt werden, wobei der Innendruck in der Hochvakuumkammer während der Strahlenbehandlung auf einem gewünschten unveränderlichen Druck gehalten werden kann. Die in einem Magazin geschichteten Targets beanspruchen im Vergleich mit der Anordnung an einem Drehzylinder geringen Raum, so daß die Evakuierungsarbeit nach erfolgtem Wechseln eines Magazins vergleichsweise gering ist, wobei aber auch durch die den Streuanteil des Behandlungsstrahles messende Sonde Rückschlüsse auf die Lage — z. B. der Gitterachsen des Targets zum Behandlungsstrahl — des in die Bestrahlungsposition überführten Targets möglich sind. Aus einem evakuierbaren Magazin-Vorratsbehälter wird das mit Targets gefüllte Magazin entnommen und mittels des Schlittens in die Hochvakuumkammer eingeführt. Die Hochvakuumkammer ist mit dem Magazin-Vorratsbehälter über einen Kanal verbunden, durch den der Schlitten geführt ist. Im Kanal ist ein Sperrventil angeordnet, das im geschlossenen Zustand den Hochvakuumbehälter hermetisch gegenüber dem Magazin-Vorratsbehälter abschließt; im geöffneten Zustand jedoch den Weg des Schlittens zum ebenfalls evakuierten Magazin-Vorratsbehälter freigibt. Der an einem Schwenkarm befestigte Greifer erfaßt einen ausgewählten Rahmen, entnimmt ihn aus dem Magazin und schwenkt diesen in die Bestrahlungsposition. Dadurch wird es ermöglicht, die Hochvakuumkammer vergleichsweise klein und auf einem konstanten Innendruck während der Behandlung zu halten. Die den Schwenkarm betreibende Schwenkwelle ist vorzugsweise durch die Hochvakuumkammerwand hindurch mit ihrer Antriebswelle magnetisch gekoppelt. Dadurch werden Dichtungen vermieden. Ein entsprechender Antrieb ist auch für die Vorschubvorrichtung des Schlittens vorgesehen.

In einer Weiterführung der Erfindung ist der Schwenkarm und der Greifer so ausgebildet, daß eine Orientierung des Targets bzw. Rahmens in der Bestrahlungsposition in bezug auf die Richtung der Strahlung möglich ist. Für kleine Kippwinkel zwischen der Flächennormalen des Targets und der Strahlrichtung ist ein betätigbares Gelenk zwischen Schwenkarm und Greifer ausreichend, so daß mit Hilfe von Stellorganen der gewünschte Winkel einstellbar ist. Soll indessen das Target in der Bestrahlungsposition in bezug auf die Strahlrichtung allseitig ausrichtbar sein, so ist nach der Erfindung vorgesehen, daß der Rahmen bzw. das Target in seiner Bestrahlungsposition auf ein in Achsrichtung des Behandlungsstrahles ausrichtbares Goniometer ablegbar und mittels diesem wahlweise um eine oder beide der orthogonal zueinander gerichteten Achsen schwenk- und einstellbar ist. In der Hochvakuumkammer ist eine zum Goniometer ausgerichtete Strahlensonde angeordnet, die bei der Bestrahlung des Targets ein Teil der von diesem reflektierten Strahlung als Meßgröße erfaßt und zur Anzeige bringt; die Meßgröße ist eine Funktion der Lage des Targets zum Behandlungsstrahl bei bekannter Materialstruktur.

An sich ist es bekannt, in einer zum Bestrahlen von Targets dienenden Hochvakuumkammer ein den Target aufnehmendes Goniometer zur Ermittlung und Ausrichtung seiner Materialstruktur zum Behandlungsstrahl anzuordnen. Die Verwendung eines derartigen Goniometers in einer mit magazinierten Targets zu beschickenden Hochvakuumkammer ist besonders vorteilhaft, denn so ist es möglich, mittels der Greiforgane — im vorliegenden Falle des am Schwenkarm befestigten Greifers — jeden einzelnen, aus dem Magazin entnommenen und auf dem Goniometer abgelegten Target zunächst hinsichtlich seiner Materialstruktur gegenüber dem Behandlungsstrahl auszurichten und dann zu behandeln.

In einer weiter bevorzugten Ausführungsform ist der das Target in der Bestrahlungsposition aufnehmende Targethalter heiz- und/oder kühlbar. Die gesamte Anordnung des Targethalters einschließlich des Goniometers sind gegenüber den Wandungen der Hochvakuumkammer isoliert angeordnet und besitzen gegenüber der Hochvakuumkammer zum Zwecke der Sekundärelektronenunterdrückung eine positive Vorspannung.

In den Zeichnungen ist eine nach der Erfindung gebildete, zum Bestrahlen von Targets dienende Vorrichtung nebst Einzelheiten dargestellt.

Fig. 1 zeigt eine Gesamtanordnung der Vorrichtung Ein Strahlengenerator 1, z. B. zum Erzeugen von Röntgen-, Elektronen- oder Ionenstrahlen, ist auf einer isolierten Stütze 2 angeordnet, die auf einem Sockel 3 ruht. Der Behandlungsstrahl ist durch einen mittels eines Rohres abgeschirmten Strahlenkanal 4 zur Hochvakuumkammer 5 geführt; sie ruht ebenfalls auf Stützen 2. Im Kanal 4 ist ein Strahlenker 6, z. B. Ablenkelektrode zur Steuerung des Strahles, angeordnet. Ein Ventil 7 dient zum hermetischen Verschließen der Generatorsektion gegenüber der Hochvakuumkammer. Bei geöffnetem Ventil liegt die Vorrichtung auf einem gleichen Druckpotential. Die Hochvakuumkammer 5 steht über einen Beladekanal 9 in Verbindung mit einer Vielzahl von Magazinen aufnehmenden Vorratskammer 10. Ein Ventil 11 dient zum Sperren des Beladekanals 9; eine Sperrung des Ventils 11 erfolgt nach dem Beschießen der Hochvakuumkammer 5 mit einem Targets enthaltenden Magazin. Der Strahlengenerator und die Hochvakuumkammer sowie die

Vorratskammer sind jeweils mit einer Evakuierungspumpe 8 bzw. 8' verbunden.

Fig. 2 zeigt in einem Prinzip-Schnittbild die über den Beladekanal mit der Hochvakuumkammer 5 verbundene Vorratskammer 10. Im Beladekanal 9 und in der Hochvakuumkammer ist die Vorschubvorrichtung angeordnet; sie besteht aus einer Führung 12 für einen Magazinschlitten 13, der das die Rahmen der Targets aufnehmende Magazin 14 trägt. Der Magazinschlitten besitzt eine Transportstange 15 mit einem Zahntrieb 16. In der Beladestellung ragt der Magazinschlitten durch den Beladekanal 9; das Ventil 11 ist geöffnet; ein mit bestrahlten Targets gefülltes Magazin wird abgestellt; automatisch wird ein mit zu bestrahlenden Targets gefülltes Magazin aus der Vorratskammer entnommen. Im Beispiel besitzt die Magazinorratskammer 10 eine Trommel 10', in der die Magazine 14 gelagert, entnehmbar und abstellbar sind. Sowohl die Magazinorratskammer 10 wie auch die Hochvakuumkammer 5 sind jeweils über einen Stutzen 17, der mit der Stützsäule 2 einheitlich sein kann, mit dem zugehörigen Vakuumerzeuger verbunden.

Fig. 3 zeigt in einer schaubildlichen Ansicht einen Schnitt durch die z. B. aus Chromstahl gebildete Hochvakuumkammer 5. Der Magazinschlitten 13 ist in eine Rastposition gefahren, wobei in dieser Position ein Target tragender Rahmen 44 von einem Greifer 19 erfaßbar ist. Der Greifer ist hier als Elektromagnet gebildet und an einem Schwenkarm 20 befestigt. Der Schwenkarm steht in Verbindung mit einer Schwenkwelle 21, die in einem Sockel 22 innerhalb der Hochvakuumkammer gelagert ist. Diese Welle trägt eine Magnetkupplungsscheibe 23, die im geringen Abstand von der Stirnwand der Hochvakuumkammer angeordnet ist. Eine Gegenmagnetkupplungsscheibe 25 steht in Verbindung mit einem reversierend zu betreibenden Stellmotor 26, derart, daß beim Betrieb des Motors die Magnetkupplungsscheibe 23 von der Gegenmagnetkupplungsscheibe 25 mitgenommen wird und den Schwenkarm 20 in und entgegen der Richtung des Pfeiles 27 dreht. Die Schwenkarmwelle 21 sowie der Schwenkarm 20 sind in Form von Rohren gebildet, wobei durch die Rohrseele die hier nicht dargestellten Schaltdrähte zur Betätigung des Greifers 19 geführt sind. Schleifkontakte 28 stehen in Verbindung mit den Schaltdrähten und dienen zur Stromversorgung des Greifermagneten. Wie ersichtlich, ist der Schwenkarm 20 um nahezu einen Winkel von 180° drehbar, so daß er das aus dem Magazinschlitten 13 herausgegriffene Target 18 auf einen Targethalter 29 überführen kann. Die gestrichelt dargestellte Position des Targets ist die Bestrahlungsposition. Durch den Strahlenkanal 4 gelangt der Behandlungsstrahl 30 in die Hochvakuumkammer und trifft auf das Target. Durch die von der Art der Strahlung abhängige Ablenkvorrichtung 6 (Fig. 1) ist der Behandlungsstrahl in Zeilen und Kolonnen ablenkbar, so daß er die Targetfläche zyklisch überstreichen vermag. Der Targethalter 29 ist indessen nicht betriebsnotwendig. In vielen Fällen ist es ausreichend, wenn das Target bzw. der Rahmen durch den Schwenkarm 20 in der Bestrahlungsposition gehalten wird. Zur Ausrichtung des Targets — hinsichtlich seiner Materialstruktur in bezug auf den Behandlungsstrahl — kann es erforderlich sein, das Target zu schwenken. Zu diesem Zweck ist der Schwenkarm 20 auf der Schwenkwelle 21 in einem Stellkopf 31 um die Achse des Schwenkarmes drehbar gelagert. Das Drehen des Schwenkarmes um seine

Achse erfolgt mittels elektrischer, im Schwenkkopf 31 eingebrachter Stellglieder. Auch hier erfolgt die Stromzufuhr zur Betätigung der Stellglieder mittels der Stellwelle angeordneter Schleifkontakte, wie bei 28 angedeutet. Vielfach ist es jedoch erforderlich, insbesondere dann, wenn die Lage der Gitterachsen des Targetmaterials nicht bekannt ist und erst in der Bestrahlungsposition durch eine fortlaufende Messung des Reflexstrahles ermittelt werden muß, das Target zu drehen und zu kippen, derart, daß der Behandlungsstrahl in Richtung der Hauptgitterachse in das Target einfällt. Zu diesem Zweck ist der Targethalter als Goniometer ausgebildet.

Fig. 4 zeigt ein den Rahmen 44 des Targets aufnehmendes und in der Bestrahlungsposition haltendes Goniometer. Das Goniometer ist isoliert auf Keramikstützen 32 gegenüber dem Boden bzw. der Bühne 33 der Hochvakuumkammer 5 gelagert. Es besteht hier aus einem kastenförmigen Sockel 34, in dem ein Stellmotor 35 zum Drehen des Targets um die X-Achse gelagert ist. Bei einer Betätigung des Stellmotors 35 dreht sich der Stellbügel 36, der einen weiteren Stellmotor 37 zum Schwenken des Targets um die Y-Achse trägt. Mit der Stellwelle 37' ist ein Targethalter 29 verbunden, der vorzugsweise taschenförmig gebildet ist und einen Schlitz 38 zum Hindurchführen des hier gestrichelt dargestellten Greifers 19 aufweist. Die Rückwand 39 des Targethalters ist beheiz- und/oder kühlbar. In den durch den Schlitz gebildeten Laschen 40 und 40' des Targethalters sind Sonden 41 eingebracht, welche zur Intensitätsmessung des Behandlungsstrahles dienen. Entsprechende Meßsonden 41' befinden sich auch in der Rückwand 39.

Zum Zwecke der Sekundärelektronenunterdrückung sind der Targethalter 29 und die Greiforgane 19, 20, 21 mittels einfacher externer Serienschaltung, vorzugsweise eines Ohmschen Widerstandes oder einer Spannungsquelle in die hier nicht dargestellte, zum Zweck der Messung der Strahlungsstärke dienenden Dosismeßleitung auf ein in bezug auf die Hochvakuumkammer positives elektrisches Potential gelegt. Dadurch erübrigt sich eine Hilfelektrode zur Unterdrückung der Sekundärelektroden. Das Goniometer ist auf einem mittels Stellschrauben 54 ausrichtbaren Goniometerisch in einer Schlittenführung 55' gelagert; es ist so in Richtung zur Hauptachse des Behandlungsstrahles verstellbar. Der Sockel 34 besitzt Führungsleisten 56 sowie einen Führungsstein, in dem eine Gewindespindel 58 eingreift. Der Antrieb der Gewindespindel erfolgt über einen, hier nicht dargestellten Stellmotor. Die Einstellung des Goniometers erfolgt durch Drehen der Gewindespindel in Richtung der Z-Achse und parallel zur Zentralachse des Behandlungsstrahles 30. Im Rahmen der Erfindung ist es auch möglich, das Goniometer auf einem Kreuztisch anzuordnen, so daß eine weitere Einstellung des Goniometers in Richtung der Y-Achse erfolgen kann.

Wie insbesondere noch aus der Fig. 3 zu ersehen ist, befindet sich innerhalb der Hochvakuumkammer 5 eine Strahlenmeßsonde 42, welche dazu dient, den bei der Ausrichtung des Targets hinsichtlich seiner Materialstruktur günstigen Einschußwinkel für den Behandlungsstrahl zu ermitteln. Je nach der Orientierung der Gitterstruktur des Targets und in Abhängigkeit von seiner Lage auf dem Goniometer (Fig. 4) bzw. dem Targethalter 29 wird der Reflexstrahl 43 eine mehr oder weniger große Intensität aufweisen. Das Goniometer wird in Abhängigkeit von dieser gemessenen Intensität

ausgerichtet und eingestellt. Zur Ermittlung des günstigsten Einschubwinkels in Abhängigkeit von der Materialstruktur des Targets wird der Behandlungsstrahl 30 auf eine ausgewählte Stelle 43' des Targets gerichtet, wobei diese Stelle nicht die Strahlenbehandlungsstelle für das Target ist.

In den Fig. 5 bis 7 sind zwei verschiedene, mit Vorzug zur Anwendung kommende Rahmen 44 zur Aufnahme für Targets dargestellt.

Die Fig. 5 und 6 zeigen einen kreisförmigen Rahmen zur Aufnahme für ein Target; Fig. 5 zeigt den Rahmen in der Ansicht auf die Einlagefläche für das Target und Fig. 6 den gleichen Rahmen in der Draufsicht, teilweise geschnitten. Der Rahmen 44 besteht aus Leichtmetall, vorzugsweise aus Aluminium. Zentrisch besitzt er eine Ausnehmung 45 zum Einlegen eines Targets 18. Die Randzone des Rahmens ist mit Schrägen 46 versehen, welche zum leichten Einlegen des Targets in das Magazin 14 bzw. in die Tasche des Targethalters 29 dienen. Im vorliegenden Beispiel besitzt der Rahmen einen aus Weicheisen od. dgl. gebildeten Ankerring 47, der als Anker für den elektromagnetisch arbeitenden Greifer 19 (Fig. 2) dient. Die Befestigung des Targets 18 in die Ausnehmung kann in bekannter Weise, z. B. durch Kleben, aber auch durch einen elastischen Klemmring od. dgl. erfolgen. Wie in Fig. 5 bei 48 gestrichelt dargestellt, genügt es auch, lediglich eine Ankerplatte 48 im Rahmen anzuordnen. In diesem Falle ist es indessen erforderlich, den Rahmen im Magazin derart auszurichten, daß der Anker 48 vom Greifer faßbar ist.

Der in Fig. 7 dargestellte Rahmen 44 ist sechseckig ausgebildet; er entspricht jedoch ansonsten der Ausbildung des Rahmens gemäß den Fig. 5 und 6. Diese sechseckige Form hat den Vorzug, daß die Rahmen in bezug auf das Target 18, z. B. seiner Struktur nach, im Magazin ausgerichtet einordbar sind. Einer derartigen Form wird man sich dann bedienen, wenn die Lage des Targets während der Strahlbehandlung vorbekannt bzw. durch die Konfiguration des Targets sichtbar ist. Auch hier können ein oder mehrere Ankersegmente 48' auf dem Umfang der Trägerplatte verteilt sein.

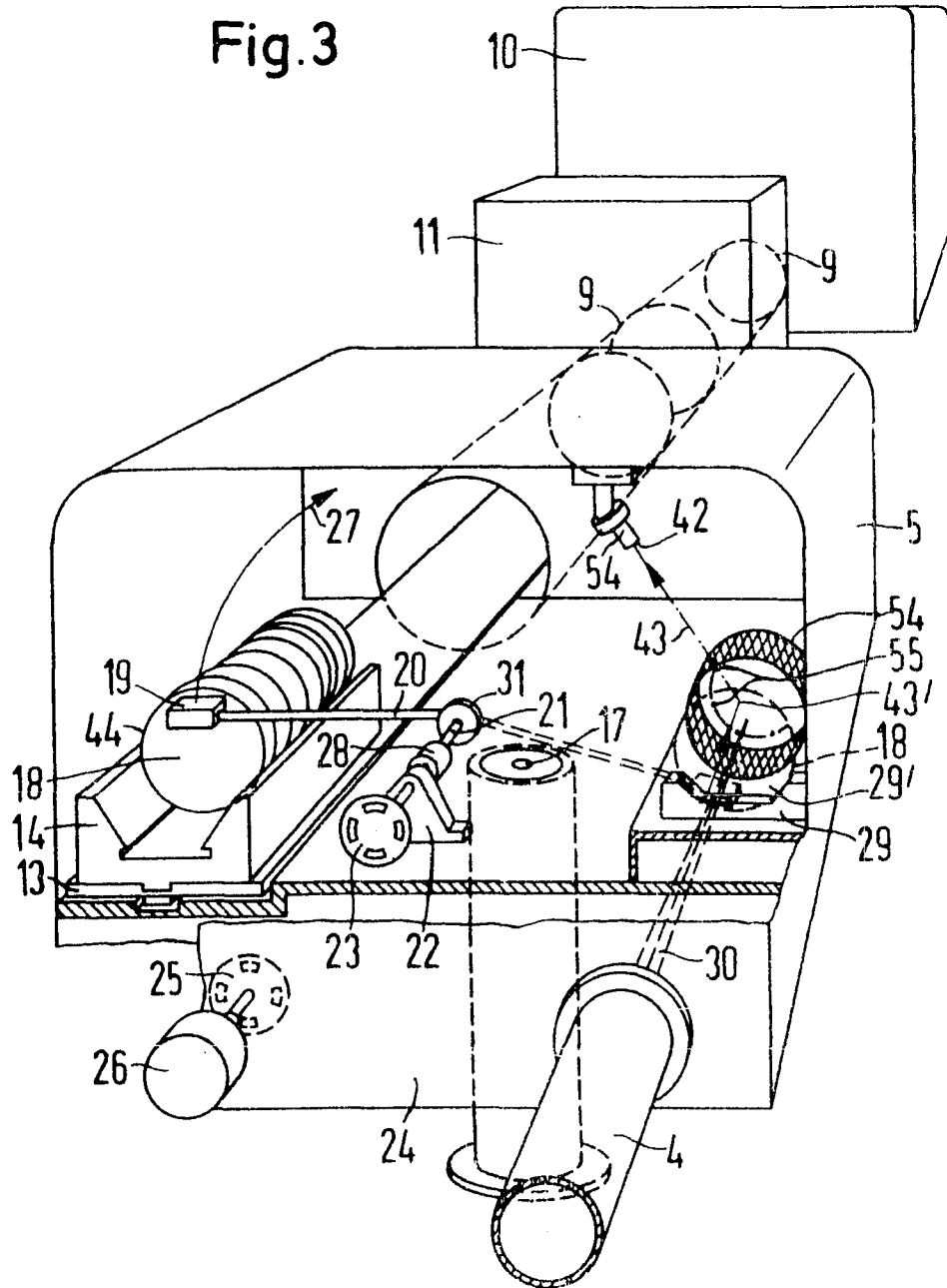
Fig. 8 zeigt in einer schaubildlichen Ansicht einen Ausschnitt aus einem die Rahmen mit ihren Targets haltenden Magazin 14. Das Magazin ruht hier auf dem Magazinschlitten 13, dessen Führungskufen 49 in die Schlittenführung 12 einer Bühne 51 eingreifen. Die Transportstange 15 wird über einen Zahntrieb 16 (Fig. 2) angetrieben, wobei der Antrieb für den Zahntrieb (entsprechend dem Antrieb der Schwenkwelle 21) über eine Magnetfeldkupplung erfolgt. Der Antriebsmotor für den Zahntrieb und somit des Schlittens 13 ist außerhalb der Hochvakuumkammer gelegen. Im Schlitten sind Schuten 52 zur Aufnahme der Rahmen 44 für die Targets eingeformt; das Magazin 14 trägt eine Leiste 53, welche in eine entsprechende Nut des Schlittens eingreift und es verdrehungssicher hält.

Im Beispiel dient als Greifer 19 ein Magnethalter. Indessen kann es erwünscht sein, z. B. um störende Magnetfelder innerhalb der Hochvakuumkammer zu vermeiden, die Rahmen 44 oder Targets 18 mittels mechanischer Greiforgane aus dem Magazin 14 zu greifen und in die Behandlungsstation zu überführen bzw. zurückzustellen. Derartige Greiforgane sind in mannigfachen Ausführungen bekannt; sie können im Bedarfsfalle anstelle des Magnetgreifers am Schwenkarm 20 angeordnet sein.

Im Hochvakuumbehälter 5 (Fig. 3) sind vorteilhaft mehrere Strahlenmeßsonden 42 und 55 angeordnet, die entweder jeweils (wie bei 42) oder in Gruppen (wie bei 55) von einem Faradaykäfig 54 abgeschirmt sind. Diese Meßsonden befinden sich außerhalb der Bestrahlungsposition 29' für das Target 18. Die Aufgabe der Meßsonden — z. B. 55 — ist von der Strahlenbehandlungsart der Targets abhängig. Sie können z. B. dazu dienen, vor der Strahlenbehandlung der Targets die Strahlungsintensität des Behandlungsstrahles zu messen und auf einen Pegel einzustellen, aber auch dazu, den bei der Behandlung des Targets durch letzteren gefilterter oder reflektierter Strahlungsanteil nach Größe und Richtung zu messen. Hier ist es erforderlich, die Meßsonden durch Faradaykäfige gegen eine Streu- oder Sekundärstrahlbeeinflussung abzuschirmen.

Hierzu 4 Blatt Zeichnungen

Fig.3



8

Fig.4

