DEUTSCHE DEMOKRATISCHE REPUBLIK

PATENTSCHRIFT

(12) **Wirtschaftspatent**

(19) **DD** (11) **226 535 A1**

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

4(51) **B 65 G 49/06**

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) WP B 65 G / 266 745 1 (22) 30.08.84 (44) 28.08.85

(71) VEB Hochvakuum Dresden, Wissenschaftlicher Industriebetrieb, 8017 Dresden, Niedersedlitzer Straße 63, DD

(72) Kurth, Klaus; Weser, Frank; Schlenk, Rainer, Dipl.-Ing., DD

(54) Einrichtung zur Übergabe und Entnahme dünner, ebener, empfindlicher Werkstücke

(57) Die Erfindung betrifft eine Einrichtung zur Übergabe und Entnahme dünner, ebener, empfindlicher Werkstücke auf einen Werkstückträger durch eine Schleuse in eine unter Vakuum stehende Bearbeitungseinheit, z. B. eine Beschichtungs- oder Ätzanlage, bei der eine außerhalb der Bearbeitungseinheit angeordnete Werkstücktransporteinrichtung als äußerer Schleusendeckel wirkt. Die Werkstücke, z. B. Substratscheiben für die Mikroelektronik, sollen durch die Schleuse mit wenigen Prozeßschritten bewegungsarm und mit ausreichender Positioniergenauigkeit beschädigungsfrei und mit kurzer Übergabezeit übergeben bzw. entnommen werden. Erfindungsgemäß ist in an sich bekannter Weise der Werkstückträger als innerer Schleusendeckel ausgebildet und am Umfang der Schleusenöffnung sind einseitig eingespannte, bogenförmig radial zur Schleusenöffnung und mit ihren freien Enden nach außen gekrümmte Federelemente angeordnet, die mit der Stirnfläche des Werkstückträgers in dessen Schleusungsposition einen Winkel von 90° bis 150° bilden. An der Werkstücktransporteinrichtung sind einseitig befestigte Führungselemente angeordnet, die mit ihren freien Enden mit der Werkstückstirnfläche einen Winkel von 90° bis 150° bilden. Fig. 1

ISSN 0433-6461

10 Seiten

VEB Hochvakuum Dresden P 246

Einrichtung zur Übergabe und Entnahme dünner, ebener, empfindlicher Werkstücke

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft eine Einrichtung zur Übergabe dünner, ebener, empfindlicher Werkstücke auf einen Werkstückträger durch eine Schleuse in eine unter Vakuum stehende Bearbeitungseinheit, bei der eine außerhalb der Bearbeitungseinheit angeordnete Werkstücktransporteinrichtung als äußerer Schleusendeckel wirkt. Eine solche Bearbeitungseinheit kann zum Beispiel eine Beschichtungs- oder eine Ätzanlage sein, in die Substratscheiben zur Bearbeitung ohne Unterbrechung des Vakuums eingegeben werden.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Eine Einrichtung, bei der dünne Plättchen zu einer Schleusenöffnung einer Beschichtungsanlage transportiert und in die Vakuumkammer geschleust werden, wobei die Transporteinrichtung gleichzeitig als äußerer Schleusendeckel wirkt, ist in der DE-OS 30 47 441 dargestellt. Die Plättchen werden von einem Unterdruck-Spannfutter aufgenommen, von diesem senkrecht in die Vakuumkammer eingebracht und einer Klammerbaugruppe eines Werkstückträgers übergeben. Zur Übergabe des Plättchens an die

Klammerbaugruppe weist die Transporteinrichtung eine Betätigungseinrichtung für die Klammern auf. Damit die Übergabe des Plättchens ohne Vakuumunterbrechung erfolgen kann, ist innerhalb der Vakuumkammer eine vom Werkstückträger getrennte Druckplatte als innerer Schleusendeckel vorgesehen.
Der Aufwand für die Übergabe der Plättchen an den Werkstückträger ist beträchtlich, sowohl der mechanische als auch der steuerungsseitige und daraus resultierend sind auch die Hilfszeiten groß. Außerdem können bei empfindlichen Werkstücken, z. B. bei Substratscheiben für die Herstellung mikroelektronischer Bauelemente, durch die Halterung in Klammern die Kanten der Scheiben beschädigt werden bzw. abplatzen.
Falls es geboten ist, die Werkstücke in einer waagerechten Lage in die Bearbeitungskammer einzubringen und die Gefahr der Kantenabplatzungen an den Werkstücken vermieden werden soll, bietet sich an, die Werkstücke auf den Werkstückträger in der Bearbeitungseinheit aufliegen zu lassen und diese in bekannter Weise, zum Beispiel elektrostatisch, zu haltern.

Durch die DE-OS 25 29 018 ist eine Einrichtung zur automatischen Einzelförderung von Werkstücken in eine unter Unterdruck stehende Bearbeitungsstation bekannt, wonach die Übergabe der Werkstücke derart erfolgt, daß jeweils ein Werkstück dem als innerer Schleusendeckel wirkenden Werkstückträger mittels einer Transporteinrichtung zugeführt wird und der abgesenkt wird, nachdem ein äußerer separater Schleusendeckel die Abdichtung der Bearbeitungsstation übernommen hat. Einzelheiten der Übergabe der Werkstücke von der Transporteinrichtung auf den Werkstückträger sind nicht ersichtlich.
Würde die Übergabe der Werkstücke mittels einer Transporteinrichtung nach der DE-OS 30 47 441 erfolgen, müßte

das Unterdruck-Spannfutter an der Seite des Werkstückes angreifen, die bearbeitet werden soll. Beschädigungen dieser Seite bei empfindlichen Werkstücken, wie zum Beispiel bei Substratscheiben für die Mikroelektronikindustrie, sind dabei nicht auszuschließen.

Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist es, dünne, ebene, empfindliche Werkstücke auf einen in einer unter Vakuum stehenden Bearbeitungseinheit befindlichen Werkstückträger durch eine Schleuse beschädigungsfrei und mit kurzer Übergabezeit zu übergeben.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Aufgabe der Erfindung ist es, eine Einrichtung zur Übergabe dünner, ebener, empfindlicher Werkstücke auf einen Werkstückträger durch eine Schleuse in eine unter Vakuum stehende Bearbeitungseinheit zu schaffen, die einfach im Aufbau ist, wenige Prozeßschritte für die Übergabe benötigt und durch die die Übergabe bewegungsarm und mit ausreichender Positioniergenauigkeit auf dem Werkstückträger erfolgt.

Die Erfindung geht aus von einer außerhalb der Bearbeitungseinheit angeordneten Werkstücktransporteinrichtung, die gleichzeitig als äußerer Schleusendeckel wirkt und sieht zur Lösung der Aufgabe vor, daß in an sich bekannter Weise der Werkstückträger als innerer Schleusendeckel ausgebildet ist und daß am Umfang der sich in der Wand der Bearbeitungseinheit befindlichen Schleusenöffnung einseitig eingespannte, bogenförmig radial zur Schleusenöffnung und mit ihrem freien Ende nach außen gekrümmte Federelemente derart angeordnet sind, daß die stirnseitige Umfangskante des Werkstückträgers bei in Stellung fahren als innerer Schleusendeckel die Federelemente radial in

Richtung des Schleusenöffnungsumfanges biegt, in Wirkstellung als innerer Schleusendeckel dieselben berührt, in dieser Stellung der Endabschnitt des Federelementes die Stirnfläche des Werkstückträgers überragt und mit dieser einen Winkel von 90° bis 150° bildet. An der Werkstücktransporteinrichtung sind im geringen Abstand zur Umfangskante des sich an der Werkstücktransporteinrichtung befindlichen Werkstückes einseitig befestigte, das Werkstück in Schleusungsrichtung überragende Führungselemente derart angeordnet, daß das über das Werkstück ragende freie Ende der Führungselemente mit der der Schleusenöffnung zugewandten Stirnfläche des Werkstückes einen Winkel von 90° bis 150° bildet.
Vorteilhaft ist der Transport und die Übergabe der Werkstückes durchführbar, wenn in an sich bekannter Weise das Halten des Werkstückes an der Transporteinrichtung unter Ausnutzung des sogenannten Bernoullieffektes erfolgt. Dabei wird das Werkstück mit einem gasförmigen Medium mittels einer Düse angeblasen und infolge des Bernoullieffektes berührungsfrei transportiert. Andere Halterungen, die die zu bearbeitende Fläche des Werkstückes nicht beschädigen, können ebenfalls angewendet werden.

Mit der Erfindung wurde eine Einrichtung geschaffen, die sehr einfach im Aufbau ist. Das Werkstück wird zwischen den an der Werkstücktransporteinrichtung angeordneten Führungselementen gehaltert und durch diese zentriert. Ist der Werkstückträger in Schleusungsposition und wirkt als innerer Schleusendeckel, ist nur ein geringer Abstand zwischen Werkstück und Werkstückträger vorhanden. Das Werkstück kann im freien Fall auf die Werkstückträgeroberfläche gelangen. Dabei schwebt das Werkstück seitlich etwas weg, was durch die Führungs- und Federelemente ermöglicht wird. Beim Auftreffen auf die Werk-

stückträgeroberfläche wird das Werkstück durch die Gestalt der Federelemente, die sie in Wirkstellung des Werkstückträgers als innerer Schleusendeckel eingenommen haben, in die gewünschte Lage positioniert. Die Übergabe erfolgt somit mit wenigen Prozeßschritten und bewegungsarm.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung wird nachstehend an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1: Die Übergabeeinrichtung im Schnitt

Fig. 2: Die Feder- und Führungselemente im vergrößerten Ausschnitt nach Fig. 1

In der unter Vakuum stehenden Bearbeitungseinheit ist ein als innerer Schleusendeckel ausgebildeter Werkstückträger 1 angeordnet, der in Fig. 1 in Wirkstellung dargestellt ist. Dabei ragt ein Teil des Werkstückträgers in eine in der Wand 2 der Bearbeitungseinheit sich befindenden Schleusenöffnung 3. Eine Transporteinrichtung 4 ist zentral mit einer Düse 5 versehen. Das Werkstück 6 ist an der Werkstücktransporteinrichtung 4, die zur Übergabe des Werkstückes 6 genau über der Schleusenöffnung 3 liegt, schwebend und berührungsfrei gehaltert. Am Umfang der Schleusenöffnung 3 sind mehrere, einseitig bogenförmig radial zur Schleusenöffnung 3 und mit ihrem freien Ende nach außen gekrümmte Federelemente 7 angeordnet. An der Werkstücktransporteinrichtung 4 sind mehrere, im geringen Abstand zur Umfangskante des Werkstückes einseitig befestigte, umfänglich zu den Federelementen 7 versetzte, jedoch mit diesen korrespondierende, das Werkstück 6 in Schleusungsrichtung überragende Führungselemente 8 derart angeordnet, daß das über das Werkstück 6 ragende freie Ende 9 der Führungselemente 8 mit der der Schleusen-

öffnung 3 zugewandten Stirnfläche des Werkstückes 6 einen Winkel von 90° bis 150°, vorzugsweise 120°, bildet.

Die Wirkungsweise der Einrichtung ist folgende:
Zur Übergabe in die Bearbeitungseinheit wird das Werkstück 6 mittels der Werkstücktransporteinrichtung 4 durch Anwendung des sogenannten Bernoullieffektes einem Magazin entnommen (nicht dargestellt) und über der Schleusenöffnung 3 positioniert, wobei die Werkstücktransporteinrichtung 4 dichtend auf der Wand 2 der Bearbeitungseinheit aufliegt und als äußerer Schleusendeckel wirkt. Zuvor ist der Werkstückträger 1 in die Schleusungsposition gebracht worden und liegt an der Wand 2 der Bearbeitungseinheit dichtend an. Er wirkt somit als innerer Schleusendeckel. Beim Einnehmen dieser Position berührt die stirnseitige Umfangskante des Werkstückträgers 1 die freien Enden 10 der Federelemente 7 und biegt diese radial in Richtung des Schleusenöffnungsumfanges derart, daß die Endabschnitte der freien Enden 10 die Stirnfläche 11 des Werkstückträgers 1 überragen und mit dieser einen Winkel von 90° bis 150°, vorzugsweise 120°, bilden. Wird der Bernoullieffekt aufgehoben, d.h. die Zufuhr des gasförmigen Mediums zur Düse 5 unterbrochen, schwebt das Werkstück 6 taumelnd in Richtung der Stirnfläche 11 des Werkstückträgers 1. Die Winkel der freien Enden 9; 10 der Führungs- und Federelemente 7; 8 gestatten eine gewisse Taumelbewegung des Werkstückes 6, so daß es nicht verklemmen kann. Durch die Endabschnitte der freien Enden 10 der Federelemente 7 wird das Werkstück 6 auf der Stirnfläche 11 des Werkstückträgers 1 so positioniert, daß es nicht über die Umfangskante der Stirnfläche 11 hinausragt. Der Werkstückträger 1 kann nunmehr die Schleusungsposition verlassen und das Werkstück 6 der Bearbeitung in der unter Vakuum stehenden Bearbeitungseinheit zuführen. Die Werkstücktransporteinrichtung 4 wirkt so lange als

äußerer Schleusendeckel, bis der Werkstückträger 1 mit dem bearbeitetem Werkstück 6 wieder in Schleusungsposition gebracht wird und als innerer Schleusendeckel wirkt. Dabei werden wieder die freien Enden 10 der Federelemente 7, wie bei der Übergabe beschrieben, gebogen. Wird nun über die Düse 5 das Werkstück 6 mit dem gasförmigen Medium angeblasen, wird dieses infolge des Bernoullieffektes angehoben, wobei es durch die Führungselemente 8 zentriert wird. Die Werkstücktransporteinrichtung 4 kann das Werkstück 6 nunmehr zu einem nicht dargestellten Magazin transportieren und wie oben beschrieben das nächste Werkstück einem Magazin entnehmen und an den Werkstückträger 1 übergeben.

Patentanspruch

Einrichtung zur Übergabe und Entnahme dünner, ebener, empfindlicher Werkstücke auf einen Werkstückträger durch eine Schleuse in eine unter Vakuum stehende Bearbeitungseinheit, bei der eine außerhalb der Bearbeitungseinheit angeordnete Werkstücktransporteinrichtung als äußerer Schleusendeckel wirkt, gekennzeichnet dadurch, daß in an sich bekannter Weise der Werkstückträger (1) als innerer Schleusendeckel ausgebildet ist und daß am Umfang der sich in der Wand (2) der Bearbeitungseinheit befindlichen Schleusenöffnung (3) einseitig eingespannte, bogenförmig radial zur Schleusenöffnung (3) und mit ihren freien Enden (10) nach außen gekrümmte Federelemente (7) derart angeordnet sind, daß die stirnseitige Umfangskante des Werkstückträgers (1) bei in Stellung fahren als innerer Schleusendeckel die freien Enden (10) der Federelemente (7) radial in Richtung des Schleusenöffnungsumfanges biegt, in Wirkstellung als innerer Schleusendeckel dieselben berührt, in dieser Stellung die Endabschnitte der Federelemente (7) die Stirnfläche (11) des Werkstückträgers (1) überragen und mit dieser einen Winkel von 90° bis 150° bilden, und daß an der Werkstücktransporteinrichtung (4) im geringen Abstand zur Umfangskante des sich an der Werkstücktransporteinrichtung (4) befindlichen Werkstückes (6) einseitig befestigte, das Werkstück (6) in Schleusungsrichtung überragende Führungselemente (8) dera rt angeordnet sind, daß die über das Werkstück (1) ragenden freien Enden (9) der Führungselemente (8) mit der der Schleusenöffnung (3) zugewandten Stirnfläche des Werkstückes (6) einen Winkel von 90° bis 150° bilden.

- Hierzu 1 Blatt Zeichnungen

Fig.1

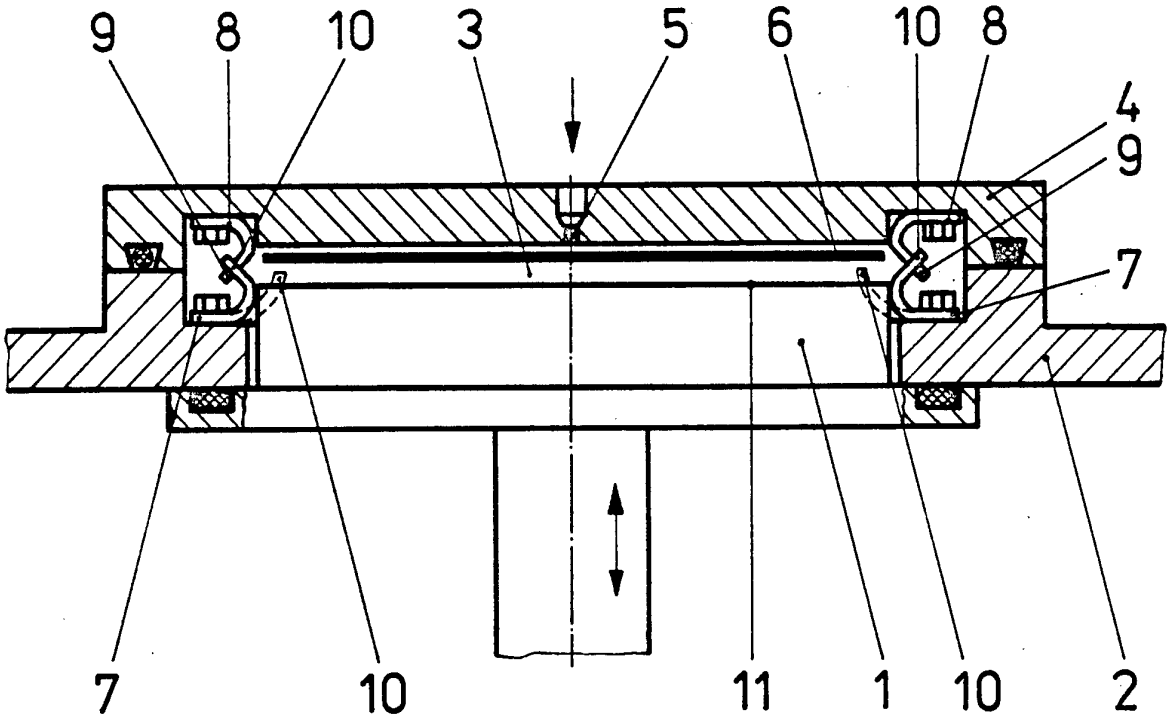

Fig.2

