

DEUTSCHE DEMOKRATISCHE REPUBLIK



(12) Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

PATENTSCHRIFT

(19) DD (11) 220 175 A1

4(51) H 01 L 21/68
B 23 Q 7/00
B 65 G 65/00

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) WP H 01 L / 258 551 3 (22) 23. 12. 83 (44) 20.03.85

(71) VEB ZFT Mikroelektronik, 8080 Dresden, Karl-Marx-Straße, DD
(72) Grabowsky, Dietrich, Dipl.-Ing.; Hartmann, Helmut, Dipl.-Ing.; Juhrig, Wolfgang, Dipl.-Ing., DD

(54) Vorrichtung zum Be- und Entladen von Bearbeitungskammern mit Halbleiterscheiben

(57) Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Be- und Entladen von Bearbeitungskammern mit Halbleiterscheiben, vorzugsweise gleichzeitig oder nacheinander durchgeführt, bei der die Vorrichtung so gestaltet ist, daß abhängig von den Abmessungen der Bearbeitungskammer die Baulänge zwischen Zentrierstation und Ausgabestation ein Minimum wird, wobei auch sämtliche der Lagerung, der Führung und dem Antrieb dienenden Bauteile und Geräte innerhalb dieser Abmessungen liegen müssen. Die erfindungsgemäße Vorrichtung 1 besteht im wesentlichen aus der Zentrierstation 8, der Bearbeitungskammer 2 und der Ausgabestation 9, die in einer Bearbeitungsebene 25 liegen, unterhalb welcher und parallel zu welcher horizontal und unabhängig voneinander verschiebbare Transportwagen 4, 5 auf parallel angeordneten und vertikal bewegbaren Führungen 12, 13 gelagert sind. In horizontaler Richtung sind beide Transportwagen 4, 5 mittels eines Druckluftzylinders 6 verbunden. Einer der beiden Transportwagen 4 ist mittels eines Elektromotors 18 und einer Kurbelschwinge 20 angetrieben. In vertikaler Richtung sind beide Führungen 12, 13 gemeinsam von einem weiteren Druckluftzylinder 16 bewegbar, der über einen Parallelschwingmechanismus 17 mit den vertikal geführten Lagerköpfen 14, 15 in Wirkverbindung steht. Fig. 2

ISSN 0433-6461

12 Seiten

"Vorrichtung zum Be- und Entladen von Bearbeitungskammern mit Halbleiterscheiben"

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Be- und Entladen von Bearbeitungskammern mit Halbleiterscheiben zur Durchführung fotolithografischer Prozesse. Die Erfindung findet Anwendung beim schrittweisen Transport und der Zuführung scheibenförmiger Gegenstände, vorzugsweise in der Halbleitertechnik.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Es ist ein Transportsystem der Firma CONVAC bekannt, das aus einem Wagen, auf dem zwei Scheibenplätze im Abstand des jeweiligen Horizontalhubes angeordnet sind und zwei Druckluftzylindern besteht. Der Wagen wird nacheinander von den zwei Druckluftzylindern um jeweils eine Hublänge verfahren, wobei ein Druckluftzylinder gestellfest und der andere mit dem Wagen verfahrbar angeordnet ist.

Dieses Transportsystem gestattet es, gleichzeitig zwei Horizontalhübe (von der Zentrierstation in die Ausgabestation) zu fahren.

Der Nachteil dieses Transportsystems besteht in einer in Prozeßrichtung relativ großen Baulänge, da der

Wagen mit seinen beiden Scheibenplätzen, um das Schließen der Bearbeitungskammer zu ermöglichen, einseitig außerhalb des Kammerbereiches gefahren werden muß.

Ziel der Erfindung

Das Ziel der Erfindung besteht darin, eine Vorrichtung zum Be- und Entladen von Bearbeitungskammern mit Halbleiterscheiben zu schaffen, womit das Be- und Entladen der Bearbeitungskammern vorzugsweise gleichzeitig oder nacheinander durchgeführt werden kann und damit eine Erhöhung der Produktivität erreicht wird.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung zum Be- und Entladen von Bearbeitungskammern mit Halbleiterscheiben so zu gestalten, daß abhängig von den Abmessungen der Bearbeitungskammern die Baulänge zwischen Zentrierstation und Ausgabestation ein Minimum wird, wobei auch sämtliche der Lagerung, der Führung und dem Antrieb dienenden Bauteile und Geräte innerhalb dieser Abmessungen liegen müssen.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung zum Be- und Entladen von Bearbeitungskammern mit Halbleiterscheiben besteht im wesentlichen aus der Zentrierstation, der Bearbeitungskammer und der Ausgabestation, die in einer Bearbeitungsebene liegen, unterhalb welcher und parallel zu welcher horizontal und unabhängig voneinander verschiebbare Transportwagen auf parallel angeordneten und vertikal bewegbaren Führungen gelagert sind. Die Enden der Führungen sind in vertikal geführten Lagerköpfen starr befestigt. In horizontaler Richtung sind beide Transportwagen mittels eines Druckluftzylinders verbunden.

und einer der beiden Transportwagen ist mittels eines Elektromotors und einer zugeordneten Kurbelschwinge angetrieben. In vertikaler Richtung sind beide Führungen gemeinsam von einem weiteren Druckluftzylinder bewegbar. Dieser Druckluftzylinder steht über einen Parallelschwungmechanismus mit den vertikal geführten Lagerköpfen in Wirkverbindung.

In Ausgestaltung der Erfindung ist auf den Transportwagen je ein abgewinkelte Haltearm befestigt, an welchem in der Bearbeitungsebene parallele Schienen angeordnet sind. An den Lagerköpfen ist je ein Ausleger starr befestigt, dessen Auflauffläche als schiefe Ebene ausgeführt ist und mit dem Parallelschwungmechanismus in Kontakt steht.

Der Transportwagen zum Beladen der Bearbeitungskammer mit einer Halbleiterscheibe befindet sich an der Zentrierstation, der Transportwagen zum Entladen befindet sich in der Bearbeitungskammer. In dieser Ausgangsstellung liegen die Schienen an den Haltearmen der Transportwagen in bestimmtem Abstand unterhalb der Halbleiterscheibe, welche in der Bearbeitungsebene liegt. Die Bewegung beider Führungen in vertikaler Richtung mittels Druckluftzylinder erfolgt über die Wirkverbindung von Parallelschwungmechanismus und vertikal geführten Lagerköpfen mit Auslegern, wobei das Rollenlager des Parallelschwungmechanismus sich entlang der Auflauffläche des Auslegers, welcher am jeweiligen Lagerkopf starr befestigt ist, bewegt. Da die Enden der Führungen ebenfalls in den Lagerköpfen starr befestigt sind, erfolgt eine Vertikalbewegung der Führungen auf Grund der Hubbewegung des auf einer Vertikalführung gelagerten Lagerkopfes. Die vorgegebene Hubhöhe wird bei einem geringen Kurbelwinkel erreicht. Mit der ersten Vertikalbewegung werden die

Schienen in die Bearbeitungsebene gehoben, so daß die Halbleiterscheiben aufliegen. Mit einer zweiten Vertikalbewegung werden die Schienen mit der jeweiligen Halbleiterscheibe um eine bestimmte Höhe über die Bearbeitungsebene gehoben.

In dieser Stellung erfolgt die Horizontalbewegung der Transportwagen, welche das Be- und Entladen der Bearbeitungskammer umfaßt. Beim Beladen wird die Halbleiterscheibe von der Zentrierstation in die Bearbeitungskammer transportiert, beim Entladen aus der Bearbeitungskammer in die Ausgabestation. Da beide Transportwagen mittels Druckluftzylinder verbunden sind, erfolgt eine gleichzeitige Bewegung. Ein Transportwagen ist über eine Koppel und eine Kurbelschwinge mit einem Antrieb gekoppelt, welcher durch ein Getriebe mit dem Elektromotor in Verbindung steht. Die Kurbelschwinge ist am Ende ortsfest drehbar gelagert. Im großen Zahnrad des Antriebs ist eine Lagerstelle angeordnet, in welcher sich eine Rollenführung befindet, worin die Kurbelschwinge gelagert ist. Die Rollenführung koppelt den Elektromotor mit der Kurbelschwinge. Es bewegt sich bei der Horizontalbewegung bzw. beim Beladen der Bearbeitungskammer in Uhrzeigersinn bis zur Endstellung der Transportwagen bei selbsttätiger Steuerung. Anschließend erfolgt die Vertikalbewegung zur Ablage der Halbleiterscheiben in der Bearbeitungskammer und der Ausgabestation. Nach dem Be- und Entladevorgang werden mittels Druckluftzylinder die Transportwagen in horizontaler Richtung auseinander gefahren, um das Schließen der Bearbeitungskammer zur Durchführung fotolithografischer Prozesse zu ermöglichen. Die erfindungsgemäße Vorrichtung ermöglicht somit, den Vorgang des Be- und Entladens der Bearbeitungskammer vorzugsweise gleichzeitig oder nacheinander durchzuführen, wobei auf Grund der Anordnung der Transportwagen zur Bearbeitungskammer

abhängig von der Größe der Bearbeitungskammer, die Baulänge der Vorrichtung ein Minimum wird.

Ausführungsbeispiel

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

Fig. 1 Die Draufsicht der Vorrichtung

Fig. 2 Die Vorderansicht der Vorrichtung, ohne die Positionen 7, 18, 19, 20, 21 dargestellt

Die Vorrichtung 1 zum Be- und Entladen der Bearbeitungskammer 2 mit Halbleiterscheiben 3 ist in Fig. 1 und 2 dargestellt. Wie die Fig. 2 zeigt, lässt sich die Vorrichtung 1 in die Zentrierstation 8, die Bearbeitungskammer 2 und die Ausgabestation 9, welche in einer Bearbeitungsebene 25 liegen, unterteilen. Die beiden horizontal und unabhängig voneinander verschiebbaren Transportwagen 4,5 sind auf parallel angeordneten und vertikal bewegbaren Führungen 12, 13 gelagert. Die Enden der Führungen 12, 13 sind in vertikal geführten Lagerköpfen 14,15 starr befestigt. Wie Fig. 1 zeigt, sind in horizontaler Richtung beide Transportwagen 4, 5 mittels eines Druckluftzylinders 6 verbunden und einer der beiden Transportwagen 4 ist mittels eines Elektromotors 18 und einer zugeordneten Kurbelschwinge 20 angetrieben. Wie in Fig. 2 dargestellt, sind in vertikaler Richtung beide Führungen 12, 13 gemeinsam von einem weiteren Druckluftzylinder 16 bewegbar. Dieser Druckluftzylinder 16 steht über einen Parallelenschwungmechanismus 17 mit den Lagerköpfen 14, 15 in Wirkverbindung. Auf den Transportwagen 4, 5 ist je ein abgewinkelte Haltearm 22 befestigt, an welchem in der Bearbeitungsebene 25 parallele Schienen 10, 11 zur Halterung der Halbleiterscheibe 3 angeordnet sind.

Der jeweils an den Lagerköpfen 14, 15 starr befestigte Ausleger 24 ist gekennzeichnet durch seine als schiefe Ebene ausgeführte Auflauffläche 23, mit welcher er mit dem Parallelenschwingmechanismus 17 in Kontakt steht. Wie in der Fig. 2 dargestellt, befindet sich der Transportwagen 4 zum Beladen der Bearbeitungskammer 2 mit einer Halbleiterscheibe 3 an der Zentrierstation 8, der Transportwagen 5 zum Entladen befindet sich in der Bearbeitungskammer 2. Die Schienen 10, 11 zur Halterung der Halbleiterscheibe 3 an den Haltearmen 22 der Transportwagen 4, 5 liegen in bestimmtem Abstand unterhalb der Halbleiterscheibe 3, welche in der Bearbeitungsebene 25 liegt. Die Bewegung beider Führungen 12, 13 in vertikaler Richtung mittels Druckluftzylinder 16 erfolgt über die Wirkverbindung von Parallelenschwingmechanismus 17 und vertikal geführten Lagerköpfen 14, 15 mit Auslegern 24, wobei das Rollenlager 26 des Parallelenschwingmechanismus 17 sich entlang der Auflauffläche 23 des Auslegers 24, welcher am jeweiligen Lagerkopf 14, 15 starr befestigt ist, bewegt. Da die Enden der Führungen 12, 13 ebenfalls in den Lagerköpfen 14, 15 starr befestigt sind, erfolgt eine Vertikalbewegung der Führungen 12, 13 auf Grund der Hubbewegung des jeweiligen, auf einer Vertikalführung 27 gelagerten Lagerkopfes 14, 15. Die vorgegebene Hubhöhe wird bei einem geringen Kurbelwinkel erreicht. Mit der ersten Vertikalbewegung werden die Schienen 10, 11 in die Bearbeitungsebene 25 gehoben, so daß die Halbleiterscheiben 3 aufliegen. Mit einer zweiten Vertikalbewegung werden die Schienen 10, 11 mit der jeweiligen Halbleiterscheibe 3 um eine bestimmte Höhe über die Bearbeitungsebene 25 gehoben. In dieser Stellung erfolgt die Horizontalbewegung der Transportwagen 4, 5, welche das Be- und Entladen der Bearbeitungskammer 2 umfaßt. Beim Beladen wird die

Halbleiterscheibe 3 von der Zentrierstation 8 in die Bearbeitungskammer 2 transportiert, beim Entladen aus der Bearbeitungskammer 2 in die Ausgabestation 9.

Fig. 1 zeigt die Verbindung beider Transportwagen 4,5 mittels Druckluftzylinder 6, wodurch eine gleichzeitige Bewegung erfolgt.

Ein Transportwagen 4 ist über eine Koppel 21 und eine Kurbelschwinge 20 mit einem Antrieb 7 gekoppelt, welcher durch ein Getriebe 19 mit dem Elektromotor 18 in Verbindung steht. Die Kurbelschwinge 20 ist am Ende ortsfest drehbar gelagert. Im großen Zahnrad des Antriebs 7 ist eine Lagerstelle angeordnet, in welcher sich eine Rollenführung 28 befindet, worin die Kurbelschwinge 20 gelagert ist. Die Rollenführung 28 koppelt den Elektromotor 18 mit der Kurbelschwinge 20. Es bewegt sich bei der Horizontalbewegung bzw. beim Beladen der Bearbeitungskammer 2 in Uhrzeigersinn bis zur Endstellung der Transportwagen 4,5 bei selbsttätiger Steuerung. Anschließend erfolgt die Vertikalbewegung zur Ablage der Halbleiterscheiben 3 in der Bearbeitungskammer 2 und der Ausgabestation 9. Nach dem Be- und Entladevorgang werden mittels Druckluftzylinder 6 die Transportwagen 4, 5 in horizontaler Richtung auseinandergefahren, um das Schließen der Bearbeitungskammer 2 zur Durchführung fotolithografischer Prozesse zu ermöglichen.

Erfindungsanspruch

1. Vorrichtung zum Be- und Entladen von Bearbeitungskammern mit Halbleiterscheiben in fotolithografischen Anlagen, im wesentlichen bestehend aus einem Transportwagen und Druckluftzylindern, sowie einer Bearbeitungskammer mit zugeordneter Zentrier- und Ausgabestation gekennzeichnet dadurch, daß unterhalb und parallel zu einer Bearbeitungsebene (25) mit der Zentrierstation (8), der Bearbeitungskammer (2) und der Ausgabestation (9) horizontal, unabhängig voneinander verschiebbare Transportwagen (4; 5) auf parallel angeordneten und vertikal bewegbaren Führungen (12; 13), deren Enden in vertikal geführten Lagerköpfen (14; 15) starr befestigt sind, gelagert sind, wobei in horizontaler Richtung beide Transportwagen (4; 5) mittels eines Druckluftzylinders (6) verbunden sind und einer der beiden Transportwagen (4) mittels eines Elektromotors (18) und einer zugeordneten Kurbelschwinge (20) angetrieben ist und in vertikaler Richtung beide Führungen (12; 13) gemeinsam von einem weiteren Druckluftzylinder (16), über einen Parallelschwingmechanismus (17) mit den vertikal geführten Lagerköpfen (14; 15) in Wirkverbindung stehend, bewegbar sind.
2. Vorrichtung nach Punkt 1 gekennzeichnet dadurch, daß auf den Transportwagen (4; 5) je ein abgewinkelte Haltearm (22) befestigt ist, an welchem in der Bearbeitungsebene (25) parallele Schienen angeordnet sind.

3. Vorrichtung nach Punkt 1 gekennzeichnet dadurch, daß an den Lagerköpfen (14; 15) je ein Ausleger (24) starr befestigt ist, dessen Auflauffläche (23) als schiefe Ebene ausgeführt ist und mit dem Parallelschwingmechanismus (17) in Kontakt steht.

- Hierzu 2 Blatt Zeichnungen -



