

DEUTSCHE DEMOKRATISCHE REPUBLIK
AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

PATENTSCHRIFT 137 037

Wirtschaftspatent

Bestätigt gemäß § 6 Absatz 1 des Änderungsgesetzes zum Patentgesetz

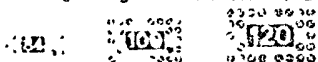
Int. Cl.³

(11)	137 037	(45)	23.07.80	3(51)	H 01 F 7/13
(21)	WP H 01 F / 205 722	(22)	01.06.78		
(44) ¹⁾	08.08.79				

(71)	siehe (72)
(72)	Rießland, Eberhard, Dipl.-Ing.; Krüger, Karl-Heinz, DD
(73)	siehe (72)
(74)	VEB Elektromat, VEB Kombinat Mikroelektronik, 8080 Dresden, Karl-Marx-Straße

(54)	Prellfreie Hubeinrichtung
------	---------------------------

¹⁾ Ausgabetag der Patentschrift für das gemäß § 5 Absatz 1 AndG zum PatG erteilte Patent



Prellfreie Hubeinrichtung

Die Erfindung betrifft eine prellfreie Hubeinrichtung, vorzugsweise für Halbleiterscheiben in automatischen Waferprobern, die es ermöglicht, eine schnelle Hubbewegung in empfindlichen Systemen zu erreichen.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

In dem DD-WP 101 783 ist eine Hubvorrichtung zum schnellen und prellfreien Kontaktieren beschrieben, bei der der Anker in zwei Membranfedern gehalten ist, die in ihrer Federwirkung der Kraft-Weg-Kennlinie des Elektromagneten durch eine steilere Federkennlinie entgegenwirken. Dabei ist die Federkonstante durch eine veränderliche Vorspannung einstellbar. Diese Hubvorrichtung ist in ihrer Anwendung auf relativ kleine Kräfte beschränkt, d. h. bei großen Halbleiterscheiben lassen sich kurze Betätigungszeiten nicht realisieren. Die Gründe hierfür sind in der großen Gegenkraft der progressiv wirkenden Feder und dem daraus folgenden hohen Leistungsbedarf der Magnetwicklung zu suchen.

In der US-PS 3.936.743 ist ein Spannkopf beschrieben, der mittels eines durch einen Schrittmotor betriebenen Exzenters die Hubbewegung realisiert. Hierbei ist die Reibung zwischen einzelnen Teilen nachteilig, die auch einen mechanischen Verschluß an diesen Stellen bewirkt. Ungünstig ist auch,

daß der Spannkopf aus vielen Einzelteilen besteht und die exakte Parallelführung der Spannfläche in der Arbeitsstellung schwierig ist.

Ziel der Erfindung

Das Ziel der Erfindung besteht darin, bei einer Vergrößerung des Scheibendurchmessers eine prellfreie Hubvorrichtung zu schaffen, die mechanisch einfach aufgebaut ist, keinem Verschleiß unterliegt und bei der die Leistungsverluste des Stellgliedes derart gesenkt werden, daß keine zusätzlichen Maßnahmen zur Wärmeabführung notwendig sind.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, mittels eines Gases, vorzugsweise Luft, die unter Druck zwischen den Anschlagflächen des Kernes und des Hubankers ausströmt, die Ankerbewegung vor Erreichen der Endlagen dadurch wirksam gedämpft zu bremsen, daß die zwischen den Anschlagflächen befindliche Luft komprimiert wird und durch weitere Dämpfungsmittel in den Außenraum ausströmt.

Merkmale der Erfindung

Die Erfindung betrifft eine prellfreie Hubeinrichtung, bei der mittels eines oder mehrerer Elektromagneten ein auf einem Hubanker befestigter Spannkopf zwischen zwei Endlagen in senkrechter Richtung bewegt wird. Dabei ist dem Hubanker eine mit einem ferromagnetischen Kern verbundene Führung zugeordnet. In der Führung befinden sich gleichmäßig verteilt Düsen. Einer oberen Fläche des ferromagnetischen Kernes ist eine erste Anschlagfläche des Hubankers und einer unteren Fläche eine zweite Anschlagfläche zugeordnet. In einer oder mehreren Flächen des ferromagnetischen Kernes oder des Hubankers sind weitere Düsen regelmäßig angeordnet.

Aus den Düsen strömt ein Gas, vorzugsweise Luft, unter Druck aus. Zwischen der oben Fläche des Kernes und der ersten Anschlagfläche des Hubankers befindet sich ein erster Zwischenraum und zwischen der unteren Fläche und der zweiten Fläche in zweiter Zwischenraum.

Als Verbindung zwischen den Zwischenräumen und dem Außenraum sind enge Kanäle angeordnet. Der Querschnitt der engen Kanäle hängt von der Stellung des Hubankers ab. Ebenfalls ist es möglich, daß der Querschnitt der engen Kanäle durch Drosselglieder verstellbar ist. Die engen Kanäle können unter Umständen direkt durch die Zwischenräume gebildet sein.

Bei einer Bewegung des Hubankers in eine der beiden Endlagen wird die Luft komprimiert, die sich in dem zugehörigen Zwischenraum befindet und bewirkt eine starke Verzögerung. Die engen Kanäle, deren Querschnitt verstellbar ist, dienen zur Unterdrückung der Federung des Hubankers auf dem Luftpolster.

Die Anschlagflächen und/oder die untere und obere Fläche sind gegebenenfalls in magnetisierbare und nichtmagnetisierbare Bezirke aufgespalten. Dadurch wird das Verhältnis von Anziehungs- und Dämpfungskräften abgestimmt.

Die Hubvorrichtung enthält einen oder zwei Elektromagnete. In der Ausführung mit einem Elektromagneten ist gegebenenfalls eine der Wirkungsrichtung des dem Elektromagneten zugehörigen Magnetkreis entgegenwirkende lineare oder nicht lineare Rückstellfeder zwischen Hubanker und dem Kern angeordnet.

Ist jeder der beiden Endlagen ein Elektromagnet und damit ein Magnetkreis zugeordnet, so ist es weiterhin möglich, daß die beiden Magnetkreise über einen gemeinsamen Rückschlußpol gekoppelt sind. Der Rückschlußpol enthält dabei einen Permanentmagneten, der auch aus Segmenten zusammengesetzt sein kann. Der Permanentmagnet beseitigt die Verlustleistung beim Halten der Hubeinrichtung, da für die Bewegung des Hubankers nur ein elektrischer Umschaltimpuls notwendig ist.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung ist in einem Ausführungsbeispiel und anhand zweier Zeichnungen näher erläutert. Dabei zeigen

- Fig. 1 die prellfreie Hubeinrichtung im Schnitt
- Fig. 2 die Anordnung der Drosselglieder zur Querschnittsverstellung der engen Kanäle
- Fig. 3 Aufteilung der Flächen in magnetisierbare und nichtmagnetisierbare Bezirke
- Fig. 4 Hubeinrichtung mit einem Elektromagneten.

Die prellfreie Hubeinrichtung für Halbleiterscheiben gemäß Fig. 1 ist rotationssymmetrisch aufgebaut und besteht aus einem ferromagnetischen Kern 1. Ein Hubanker 2 umschließt den Kern 1. Der Hubanker 2 ist seinerseits von einer Führung 3 umfaßt.

Der Kern 1 trägt zwei Elektromagnete 4; 5, die durch einen mit dem Kern verbundenen Rückschlußpol 6 getrennt sind.

Dem oberen Elektromagneten 4 ist ein Magnetkreis 7 und dem unteren Elektromagneten 5 ein Magnetkreis 8 zugeordnet.

In der Führung 3 befinden sich gleichmäßig verteilt Düsen 9. Einer oberen Fläche 10 des Kernes 1 ist eine erste Anschlagfläche 16 des Hubankers 2 und einer unteren Fläche 12 ist eine zweite Anschlagfläche 17 zugeordnet. In der oberen Fläche 10 sind regelmäßig verteilt Düsen 11 und in der unteren Fläche 12 Düsen 13 angeordnet. Die Düsen 9; 11; 13 sind über ein Kanalsystem 14 mit einer Muffe 15 verbunden. Die Fläche 10 und die Anschlagfläche 16 begrenzen einen Zwischenraum 18 und die Fläche 12 und die Anschlagfläche 17 einen Zwischenraum 19. Die Zwischenräume 18; 19 sind mit dem Außenraum gegebenenfalls durch enge Kanäle 20 verbunden. Dabei kann der Querschnitt der engen Kanäle 20 von der Stellung des Hubankers 2 abhängen, beziehungsweise es sind Drosselglieder 21 vorgesehen, wie in Fig. 2 gezeigt ist.

Weiterhin ist es nach Fig. 3 möglich, die Flächen 10; 12 und/oder die Anschlagflächen 16; 17 in magnetisierbare Bezirke 22 und nichtmagnetisierbare Bezirke 23 aufzuteilen. Weiterhin enthält der Rückschlußpol 6 einen, auch aus Segmenten zusammengesetzten Permanentmagneten 24. Zur Aufnahme der Werkstücke trägt der Hubanker 2 einen Spanntisch 25.

In der Führung 3 sind Auslaßbohrungen 26 angeordnet, die die Verbindung von dem Zwischenraum 19 und den engen Kanälen 20 zum Außenraum vervollständigen.

In der Führung 3 sind Verdrehsicherungen angeordnet, die ein unbeabsichtigtes Verdrehen des Hubankers 2 zur Führung 3 und damit zum Kern 1 verhindern.

Auch ist eine derartige Hubeinrichtung gemäß Fig. 4 möglich, daß dem Kern 1 und dem Hubanker 2 nur ein Magnetkreis 27 zugeordnet ist. Dabei ist gegebenenfalls eine Rückstellfeder 28, die der Wirkungsrichtung des Magnetkreises entgegenwirkt, zwischen dem Kern 1 und dem Hubanker 2 befestigt. Die Rückstellfeder 28 weist dabei eine lineare oder nicht lineare Charakteristik auf. Bei einer Bewegung des Hubankers 2 wird die sich in dem Zwischenraum 18 beziehungsweise 19 befindliche Luft komprimiert und entweicht langsam in den Außenraum.

Um die gewünschten Dämpfungswerte einzustellen, ist gegebenenfalls der Querschnitt der engen Kanäle 20 in der angegebenen Weise veränderbar. Ebenfalls dient die Aufspaltung in magnetisierbare Bezirke 22 und nicht magnetisierbare Bezirke 23 der Einstellung der gewünschten Kraftverhältnisse und der Erreichung eines gedämpften Bremsvorganges.

Erfindungsanspruch

1. Prellfreie Hubeinrichtung für Halbleiterscheiben, bei der mittels eines oder mehrerer Elektromagnete ein auf einem Hubanker befestigter Spannkopf in senkrechter Richtung zwischen zwei Endlagen bewegt sind, gekennzeichnet dadurch, daß dem Hubanker (2) eine mit einem ferromagnetischen Kern (1) verbundene Führung (3) zugeordnet ist, und sich in der Führung (3) gleichmäßig verteilt Düsen (9) befinden, daß einer oberen Fläche (10) des ferromagnetischen Kernes (1) eine erste Anschlagfläche (16) des Hubankers (2) und einer unteren Fläche (12) eine zweite Anschlagfläche (17) zugeordnet ist, daß in einer oder mehreren der Flächen (10; 12) und/oder der Anschlagflächen (16; 17) Düsen (11; 13) regelmäßig angeordnet sind und daß aus den Düsen (11; 13) und aus den Düsen (9) ein Gas unter Druck ausströmt.
2. Prellfreie Hubeinrichtung nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß sich zwischen einem Zwischenraum (18), der durch die Fläche (10) und die Anschlagfläche (16) begrenzt ist, und/oder einem Zwischenraum (19), der durch die Fläche (12) und die Anschlagfläche (17) und dem Außenraum enge Kanäle befinden.
3. Prellfreie Hubeinrichtung nach Punkt 1 und 2, gekennzeichnet dadurch, daß der Querschnitt der engen Kanäle (20) von der Stellung des Hubankers (2) abhängt.
4. Prellfreie Hubeinrichtung nach Punkt 1 und 2, gekennzeichnet dadurch, daß der Querschnitt der engen Kanäle (20) durch Drosselglieder (21) verstellbar ist.

5. Prellfreie Hubeinrichtung nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß die Flächen (10; 12) und/oder die Anschlagflächen (16; 17) in magnetisierbare Bezirke (22) und nichtmagnetisierbare Bezirke (23) aufgespalten sind.
6. Prellfreie Hubeinrichtung nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß dem Hubanker (2) ein Magnetkreis (26) zugeordnet ist.
7. Prellfreie Hubeinrichtung nach Punkt 1 und 6, gekennzeichnet dadurch, daß der Wirkungsrichtung des Magnetkreises (27) entgegen eine Rückstellfeder (28) zwischen dem Hubanker (2) und dem Kern (1) angeordnet ist.
8. Prellfreie Hubeinrichtung nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß dem Hubanker (2) zwei Magnetkreise (7; 8) zugeordnet sind.
9. Prellfreie Hubeinrichtung nach Punkt 1 und 8, gekennzeichnet dadurch, daß die Magnetkreise (7; 8) über einen gemeinsamen Rückschlußpol (6) gekoppelt sind.
10. Prellfreie Hubeinrichtung nach Punkt 1, 8 und 9, gekennzeichnet dadurch, daß der Rückschlußpol (6) ein Permanentmagnet (24) ist.

Hierzu 2 Seiten Zeichnungen

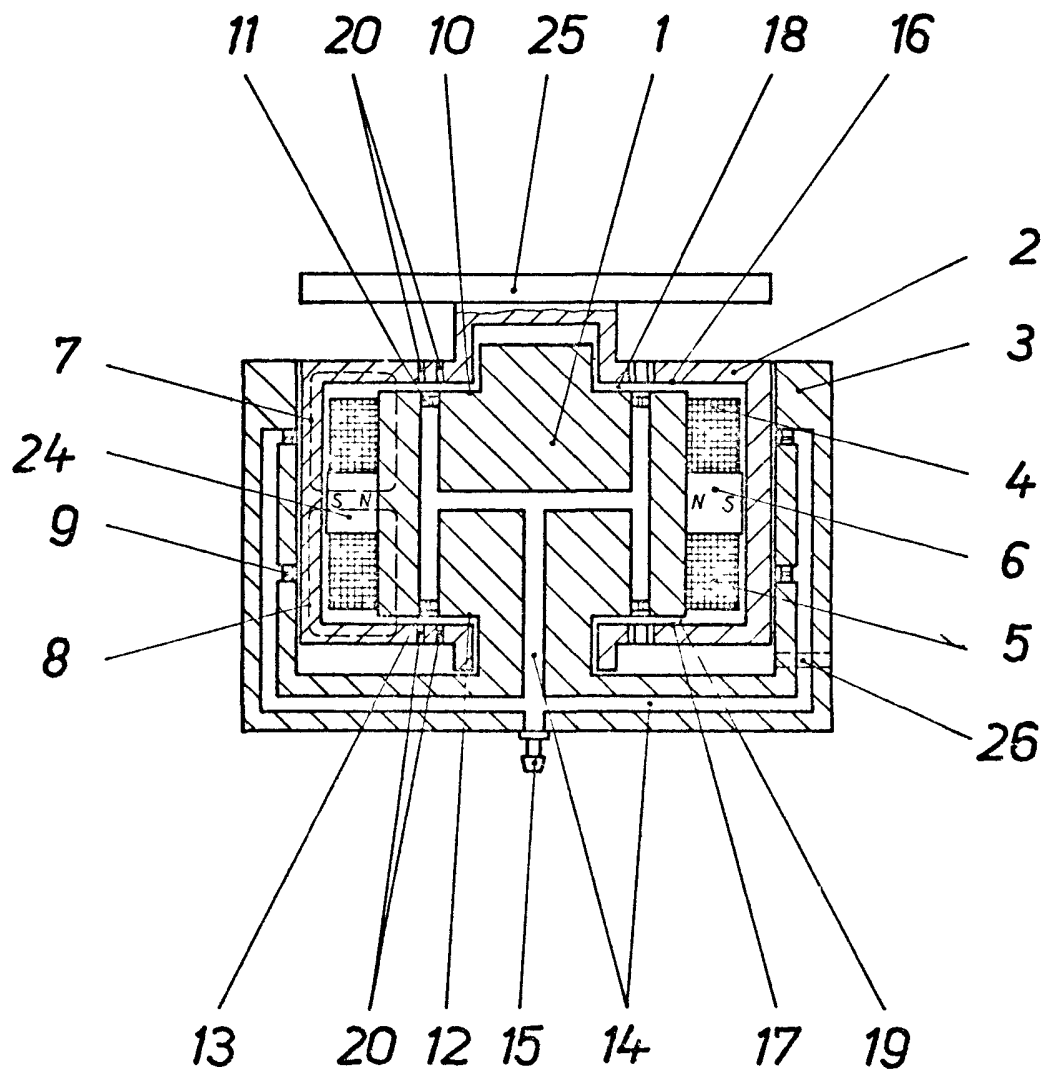


Fig. 1

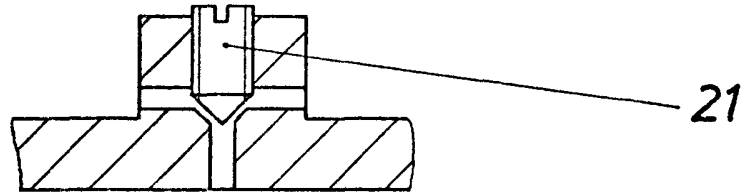


Fig. 2

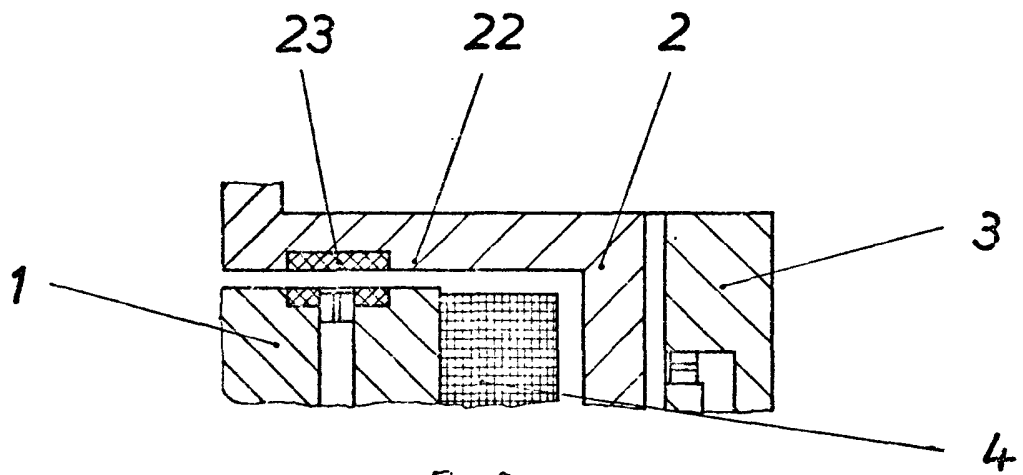


Fig. 3

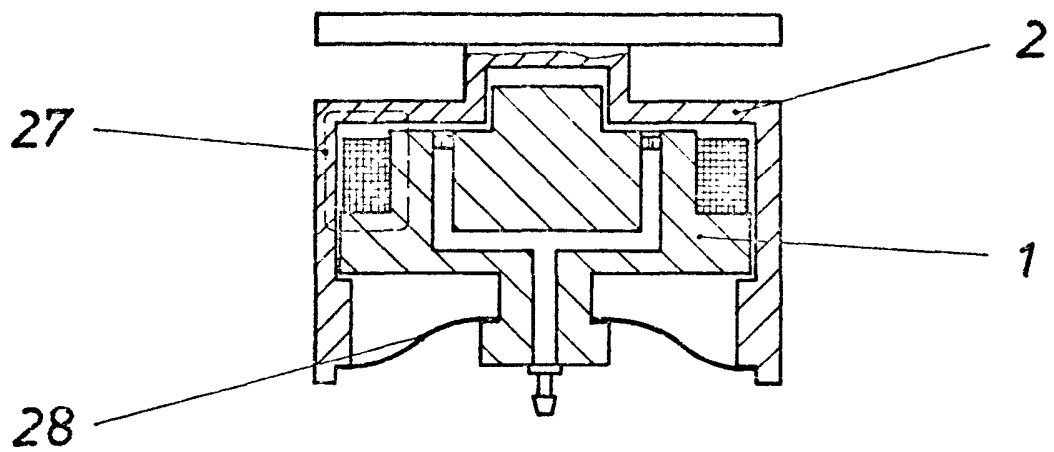


Fig. 4