



Republik
Österreich
Patentamt

(11) Nummer: **AT 000 640 U1**

(12)

GEBRAUCHSMUSTERSCHRIFT

(21) Anmeldenummer: 8090/94

(51) Int.Cl.⁶ : **H01L 21/68**

(22) Anmeldetag: 22.10.1993

(42) Beginn der Schutzdauer: 15. 1.1996
Längste mögliche Dauer: 31.10.2003

(67) Umwandlung aus Patentanmeldung: 2144/93

(45) Ausgabetag: 26. 2.1996

(73) Gebrauchsmusterinhaber:

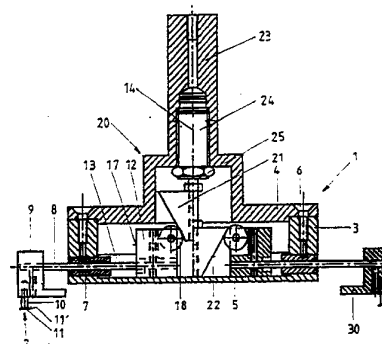
SEZ SEMICONDUCTOR-EQUIPMENT ZUBEHÖR FÜR DIE
HALBLEITERFERTIGUNG GESELLSCHAFT M.B.H.
A-9500 VILLACH, KÄRNTEN (AT).

(72) Erfinder:

SUMNITSCH FRANZ
KLAGENFURT, KÄRNTEN (AT).

(54) GREIFER FÜR HALBLEITERWAFER UND ANDERE SCHEIBENFÖRMIGE GEGENSTÄNDE

(57) Um scheibenförmige Gegenstände (Silizium-Wafer) zu erfassen, ist ein Greifer vorgesehen, der relativ zu einem Grundkörper (1) radial nach innen und nach außen verschiebbar geführte Greifklauen (2) aufweist. Die Greifklauen (2) werden durch Federn radial nach innen belastet. Im Grundkörper (1) ist eine Spreizeinrichtung (20) mit einem konischen Spreizkörper (21) vorgesehen, durch die alle Greifklauen (2) gemeinsam entgegen der Wirkung der Federn radial nach außen bewegt werden können. Beim Zurückbewegen der Spreizeinrichtung (20) legt sich zunächst wenigstens ein Teil der Greifklauen (2) an den Außenumfang des scheibenförmigen Gegenstandes an. Beim weiteren Zurückbewegen der Spreizeinrichtung (20) legen sich auch die restlichen Greifklauen (2) unter der Wirkung der ihnen zugeordneten Federn an den Außenumfang des scheibenförmigen Gegenstandes an. Der Spreizkörper (21) der Spreizeinrichtung (20) wirkt über im Inneren des Grundkörpers (1) vorgesehene Führungskörper (12), die mit den Greifklauen (2) über Führungsstäbe (8) verbunden sind, auf die Greifklauen (2) ein.



AT 000 640 U1

Die Erfindung betrifft einen Greifer für Halbleiterwafer und andere scheibenförmige Gegenstände mit wenigstens annähernd kreisrundem Außenumfang.

In der Praxis stellt sich häufig das Problem, scheibenförmige Gegenstände so zu erfassen, daß weder die Oberseite noch die Unterseite des scheibenförmigen Gegenstandes berührt wird, daß also der scheibenförmige Gegenstand lediglich an seinem Außenumfang (Außenrand) erfaßt und gehalten wird. Dieses Problem stellt sich beispielsweise bei der Handhabung von Siliziumscheiben (Wafer), deren Flächen nicht berührt werden dürfen, wenn der Wafer von einem Greifer gehalten wird.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Greifer der eingangs genannten Gattung anzugeben, bei dem die oben geschilderten Probleme gelöst sind und der einen einfachen und funktions-sicheren Aufbau aufweist.

Gelöst wird diese Aufgabe gemäß der Erfindung mit einem Greifer, der durch einen Grundkörper, durch mehrere im Grundkörper relativ zu diesem radial nach innen und nach außen verschiebbar geführte Greifklauen, durch wenigstens eine Feder, welche die Greifklauen im Sinne einer Verschiebung radial nach innen belastet, und durch eine an den Greifklauen angreifende Spreizeinrichtung zum Bewegen der Greifklauen entgegen der Wirkung der Feder radial nach außen gekennzeichnet ist.

Bei dem erfindungsgemäßen Greifer können die Greifklauen durch Betätigen der Spreizeinrichtung nach außen bewegt werden, so daß die Klauen in einer Bereitschaftsstellung neben dem Außenumfang des zu erfassenden, scheibenförmigen Gegenstandes angeordnet sind. Hierauf wird die Wirkung der Spreizeinrichtung aufgehoben, so daß sich die Klauen radial nach innen bewegen und in Anlage an den Außenumfang des scheibenförmigen Gegenstandes gelangen, da sie von der wenigstens einen Feder radial nach innen bewegt werden. Wenn es sich bei dem scheibenförmigen Gegenstand um einen solchen mit nicht genau kreisrundem Außenumfang handelt, wie dies beispielsweise bei den erwähnten Silizium-Wafer der Fall ist, dann legen sich beim weiteren Aufheben der Wirkung der Spreizeinrichtung die noch nicht am Außenrand anliegenden Klauen unter der Wirkung der Feder(n) ebenfalls an den Außenumfang des Wafer an, so daß dieser ringsherum sicher gehalten wird.

In einer einfachen Konstruktion des erfindungsgemäßen Greifers ist vorgesehen, daß die Greifklauen an Halterungen befestigt

sind, die über Führungsstäbe in Führungsbuchsen, die im Grundkörper eingesetzt sind, verschiebbar geführt sind. So ergibt sich eine exakte Führung der Klauen. Die Bestandteile des Greifers und seines Grundkörpers können im Hinblick auf die von ihnen zu erfüllenden Funktionen optimiert werden.

In einer bevorzugten Ausführungsform ist vorgesehen, daß die Greifklauen Stifte aufweisen, die an ihren freien Enden einen radial vorspringenden Flansch aufweisen und daß der Flansch eine sich nach oben verjüngende Begrenzungsfläche hat. Der radial vorspringende Flansch mit seiner keilförmigen Querschnittsform bewirkt, daß sich die Klauen mit ihrem Flansch unter den Außenumfang des Gegenstandes schieben und so auch einen flach auf einer Unterlage liegenden scheibenförmigen Gegenstand erfassen können.

Die genaue Führung der Greifklauen des erfindungsgemäßen Greifers wird verbessert, wenn vorgesehen ist, daß an den inneren Enden der Führungsstäbe in Führungsnuten, die im Grundkörper vorgesehen sind, geführte Führungskörper befestigt sind, an welchen die Spreizeinrichtung angreift.

Eine einfache und für das gleichzeitige Bewegen der Greifklauen bezüglich des Grundkörpers radial nach außen vorteilhafte Konstruktion ergibt sich, wenn die Spreizeinrichtung einen im Grundkörper senkrecht zur Bewegungsrichtung der Greifklauen verschiebbaren Spreizkörper mit einer konischen Mantelfläche aufweist, die an den radial inneren Enden der Führungsstäbe oder an den Führungskörpern angreift.

Um die Reibungskräfte des erfindungsgemäßen Greifers auf ein Minimum zu reduzieren, kann vorgesehen sein, daß die konische Mantelfläche des Spreizkörpers an Rollen, die frei drehbar an den radial inneren Enden der Führungsstäbe oder den Führungskörpern gelagert sind, anliegt.

Die maximale Spreizstellung entsprechend der Auslegung des erfindungsgemäßen Greifers kann in einfacher Weise so definiert werden, daß die den maximal nach außen verstellten Greifklauen entsprechende Endstellung des Spreizkörpers durch Anlage seines vorderen, verjüngten Endes am Grundkörper bestimmt ist.

Zum Betätigen des Spreizkörpers der Spreizeinrichtung können verschiedene Antriebe, wie auch Stellmagnete u.dgl. vorgesehen sein. In einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist aber vorgesehen, daß der Spreizkörper durch einen in dem Grundkörper integrierten Druckmittelzylinder betätigt wird. Der Druckmittel-

zylinder ist vorzugsweise ein Pneumatikzylinder.

Die Erfindung erstreckt sich auch darauf, daß an den an den äußeren Enden der Führungsstäbe vorgesehenen Halterungen für die Stifte der Greifklauen nach innen weisende zungenartige Vorsprünge, die im Abstand über den Flanschen der Stifte vorgesehen sind, angeordnet sind. Die zungenartigen Vorsprünge dienen als Auflage für den von den Greifklauen gehaltenen, scheibenförmigen Gegenstand, wenn der erfindungsgemäße Greifer so ausgerichtet ist, daß die Greifklauen vom Grundkörper nach oben weisen.

In einer einfachen Ausführungsform des erfindungsgemäßen Greifers ist vorgesehen, daß die die Greifklauen belastenden Federn Schraubendruckfedern sind, die über die Führungsstäbe gesteckt sind und die mit ihrem einen Ende am inneren Ende einer Führungsbuchse und mit ihrem anderen Ende an der nach radial außen weisenden Fläche eines Führungskörpers anliegen. Auf diese Art und Weise werden die Klauen weitestgehend unabhängig voneinander radial nach innen belastet. Anstelle mehrerer Schraubendruckfedern kann ein beispielsweise an den Führungskörpern an den inneren Enden der Führungsstäbe angreifendes, ringförmiges, elastisches Element, wie ein Gummiband oder eine Ringschraubenfeder vorgesehen sein, von dem die Klauen radial nach innen belastet werden.

Weitere Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der nachstehenden Beschreibung eines Ausführungsbeispiels der Erfindung, in der auf die angeschlossene Zeichnung Bezug genommen wird. Es zeigt Fig. 1 einen Greifer im Achsialschnitt, wobei in der linken Hälfte von Fig. 1 die Klaue radial nach innen verschoben ist, wogegen die in Fig. 1 rechts gezeigte Klaue von der Spreizeinrichtung radial nach außen verschoben ist, und Fig. 2 eine Draufsicht auf den erfindungsgemäßen Greifer mit abgenommenem Oberteil.

Der erfindungsgemäße, in der Zeichnung gezeigte Greifer besteht aus einem Grundkörper 1, der im gezeigten Ausführungsbeispiel eine kreisrunde Umrißform hat, und aus im gezeigten Ausführungsbeispiel sechs relativ zum Grundkörper 1 radial nach innen und nach außen verschiebbaren Greifklauen 2.

Der Grundkörper 1 besteht aus einer im wesentlichen zylinderförmigen Wand 3, einem Deckelteil 4 und einer Basisplatte 5. Die genannten Bauteile des Grundkörpers 1 sind durch Schrauben 6 miteinander verbunden. Die Basisplatte 5 kann mit der Wand 3 auch einstückig ausgeführt sein.

In der Wand 3 des Grundkörpers 1 sind Führungsbuchsen 7 ein-

gesetzt, in welchen radial ausgerichtete Führungsstäbe 8 verschiebbar geführt sind. In den äußeren Enden der Führungsstäbe 8 sind Halterungen 9 vorgesehen, an welchen Stifte 10 mit jeweils einem radial vorspringenden Flansch 11 vorgesehen sind. Die Stifte 10 sind die zum Ergreifen eines scheibenförmigen Gegenstandes wirksamen Teile der Greifklauen 2.

An den radial inneren Enden der Führungsstäbe 8 sind Führungskörper 12 befestigt, die in Führungsnuten 13 bezüglich der Achse 14 radial verschiebbar sind. Die Führungsnuten 13 für die Führungskörper 12 werden von je zwei Wänden 15, 16 gebildet, die an der Basisplatte 5 des Grundkörpers 1 nach innen vorstehend angeformt sind.

Um die Greifklauen 2 aus der in Fig. 1 links gezeigten Bereitschaftsstellung, in die sie durch nicht gezeigte Federn (z.B. über die Führungsstifte 8 gesetzte Schraubendruckfedern oder eine ringförmige Schraubenfeder oder ein gummielastisches Band, das um die Außenflächen 17 der Führungskörper 12 gelegt ist) verschoben werden, radial nach außen zu drücken, ist eine Spreizeinrichtung 20 vorgesehen.

Die Spreizeinrichtung 20 besteht im gezeigten Ausführungsbeispiel aus einem Spreizkörper 21 mit konischer Mantelfläche 22, die über an den Führungskörpern 12 frei drehbar gelagerte Rollen 18 auf die Führungskörper 12 und damit auf die Greifklauen 2 einwirkt. Zum Betätigen des Spreizkörpers 21 ist in einem schaftartigen Ansatz des Deckelteils 4 des Grundkörpers 1 ein Pneumatikzylinder 24 aufgenommen, dessen Kolbenstange 25 mit dem Spreizkörper 21 verbunden ist.

An den Halterungen 9 für die Stifte 10 sind radial nach innen weisende, zungenartige Ansätze 30 vorgesehen. Diese Ansätze 30 dienen als Auflage für einen scheibenförmigen Gegenstand, wenn der Grundkörper 1 eine Lage einnimmt, in der die Basisplatte 5 nach oben weist.

Wenn mit dem erfindungsgemäßen Greifer ein auf einer horizontalen Fläche liegender, flacher Gegenstand, z.B. ein Silizium-Wafer aufgenommen werden soll, wird zunächst der Pneumatikzylinder 24 betätigt, um den Spreizkörper 21 nach unten bis in Anlage an die Innenseite der Basisplatte 5 zu drücken, wodurch sich die Greifklauen 2 in ihrer radial äußersten Stellung befinden. Nun wird der Greifer von Hand aus oder über einen Bewegungsautomaten (Roboter) in eine Stellung bewegt, in der sich die Stifte 10 der

Greifklauen 2 neben den Außenumfang des zu erfassenden Gegenstandes befinden. Sobald dies geschehen ist, wird der Spreizkörper 21 nach oben bewegt, so daß die Stifte 10 in Anlage an den Außenumfang des scheibenförmigen Gegenstandes gelangen. Das Ergreifen erfolgt auch dann zuverlässig, wenn der Gegenstand auf einer Unterlage flächig aufliegt, da die Flansche 11 an den freien Enden der Stifte 10 sich nach oben verjüngende (konusmantelförmige) äußere Begrenzungsflächen 11' aufweisen, so daß der scheibenförmige Gegenstand etwas angehoben wird, wenn sich die Greifklauen 2 nach innen bewegen, da er entlang der die Begrenzungsfläche 11' nach oben gleitet, bis die Stifte 10 am Außenumfang des Gegenstandes anliegen.

Wenn es sich bei dem scheibenförmigen Gegenstand, wie dies bei einem Silizium-Wafer der Fall ist, um einen nicht exakt kreisrunden Gegenstand handelt, dann werden einige der Greifklauen 2 nicht gleich am Außenumfang des Gegenstandes anliegen. Wird aber der Spreizkörper 21 weiter angehoben, dann bewegen sich auch die noch nicht anliegenden Greifklauen 2 unter der Wirkung der ihnen zugeordneten Feder radial weiter nach innen, bis sie ebenfalls am Außenumfang des Gegenstandes anliegen. Durch dieses schrittweise Anlegen der Greifklauen 2 wird ein genau zentriertes Halten des scheibenförmigen Gegenstandes gewährleistet.

Zusammenfassend kann die Erfindung beispielsweise wie folgt dargestellt werden:

Um scheibenförmige Gegenstände (Silizium-Wafer) zu erfassen, ist ein Greifer vorgesehen, der relativ zu einem Grundkörper 1 radial nach innen und nach außen verschiebbar geführte Greifklauen 2 aufweist. Die Greifklauen 2 werden durch Federn radial nach innen belastet. Im Grundkörper 1 ist eine Spreizeinrichtung 20 mit einem konischen Spreizkörper 21 vorgesehen, durch die alle Greifklauen 2 gemeinsam entgegen der Wirkung der Federn radial nach außen bewegt werden können. Beim Zurückbewegen der Spreizeinrichtung 20 legt sich zunächst wenigstens ein Teil der Greifklauen 2 an den Außenumfang des scheibenförmigen Gegenstandes an. Beim weiteren Zurückbewegen der Spreizeinrichtung 20 legen sich auch die restlichen Greifklauen 2 unter der Wirkung der ihnen zugeordneten Federn an den Außenumfang des scheibenförmigen Gegenstandes an. Der Spreizkörper 21 der Spreizeinrichtung 20 wirkt über im Inneren des Grundkörpers 1 vorgesehene Führungskörper 12, die mit den Greifklauen 2 über Führungsstäbe 8 verbunden sind, auf die

Greifklauen 2 ein.

Ansprüche:

1. Greifer für Halbleiterwafer und andere scheibenförmige Gegenstände mit wenigstens annähernd kreisrundem Außenumfang, gekennzeichnet durch einen Grundkörper (1), durch mehrere im Grundkörper (1) relativ zu diesem radial nach innen und nach außen verschiebbar geführte Greifklauen (2), durch wenigstens eine Feder, welche die Greifklauen (2) im Sinne einer Verschiebung radial nach innen belastet, und durch eine an den Greifklauen (2) angreifende Spreizeinrichtung (20) zum Bewegen der Greifklauen (2) entgegen der Wirkung der Feder radial nach außen.

2. Greifer nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Greifklauen (2) an Halterungen (9) befestigt sind, die über Führungsstäbe (8) in Führungsbuchsen (7), die im Grundkörper (1) eingesetzt sind, verschiebbar geführt sind.

3. Greifer nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Greifklauen (2) Stifte (10) aufweisen, die an ihren freien Enden einen radial vorspringenden Flansch (11) aufweisen und daß der Flansch (11) eine sich nach oben verjüngende, äußere Begrenzungsfläche (11') hat.

4. Greifer nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß an den inneren Enden der Führungsstäbe (8) in Führungsnuten (13), die im Grundkörper (1) vorgesehen sind, geführte Führungskörper (12) befestigt sind, an welchen die Spreizeinrichtung (20) angreift.

5. Greifer nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Spreizeinrichtung (20) einen im Grundkörper (1) senkrecht zur Bewegungsrichtung der Greifklauen (2) verschiebbaren Spreizkörper (21) mit einer konischen Mantelfläche (22) aufweist, die an den radial inneren Enden der Führungsstäbe (8) oder an den Führungskörpern (12) angreift.

6. Greifer nach Anspruche 5, dadurch gekennzeichnet, daß die konische Mantelfläche (22) des Spreizkörpers (21) an Rollen (18), die frei drehbar an den radial inneren Enden der Führungsstäbe (8) oder den Führungskörpern (12) gelagert sind, anliegt.

7. Greifer nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, daß die den maximal nach außen verstellten Greifklauen (2) entsprechende Endstellung des Spreizkörpers (21) durch Anlage seines vorderen, verjüngten Endes am Grundkörper (1, 5) bestimmt ist.

8. Greifer nach einem der Ansprüche 5 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Spreizkörper (21) durch einen in dem Grundkörper

(1) integrierten Druckmittelmotor (24) betätigt wird.

9. Greifer nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß an den an den äußeren Enden der Führungsstäbe (8) vorgesehenen Halterungen (9) für die Stifte (10) der Greifklauen (2) nach innen weisende zungenartige Vorsprünge (30), die im Abstand über den Flanschen (11) der Stifte (10) vorgesehen sind, angeordnet sind.

10. Greifer nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die die Greifklauen (2) belastenden Federn Schraubendruckfedern sind, die über die Führungsstäbe (8) gesteckt sind und die mit ihrem einen Ende am inneren Ende einer Führungsbuchse (7) und mit ihrem anderen Ende an der radial nach außen weisenden Fläche (17) eines Führungskörpers (12) anliegen.

Fig.1

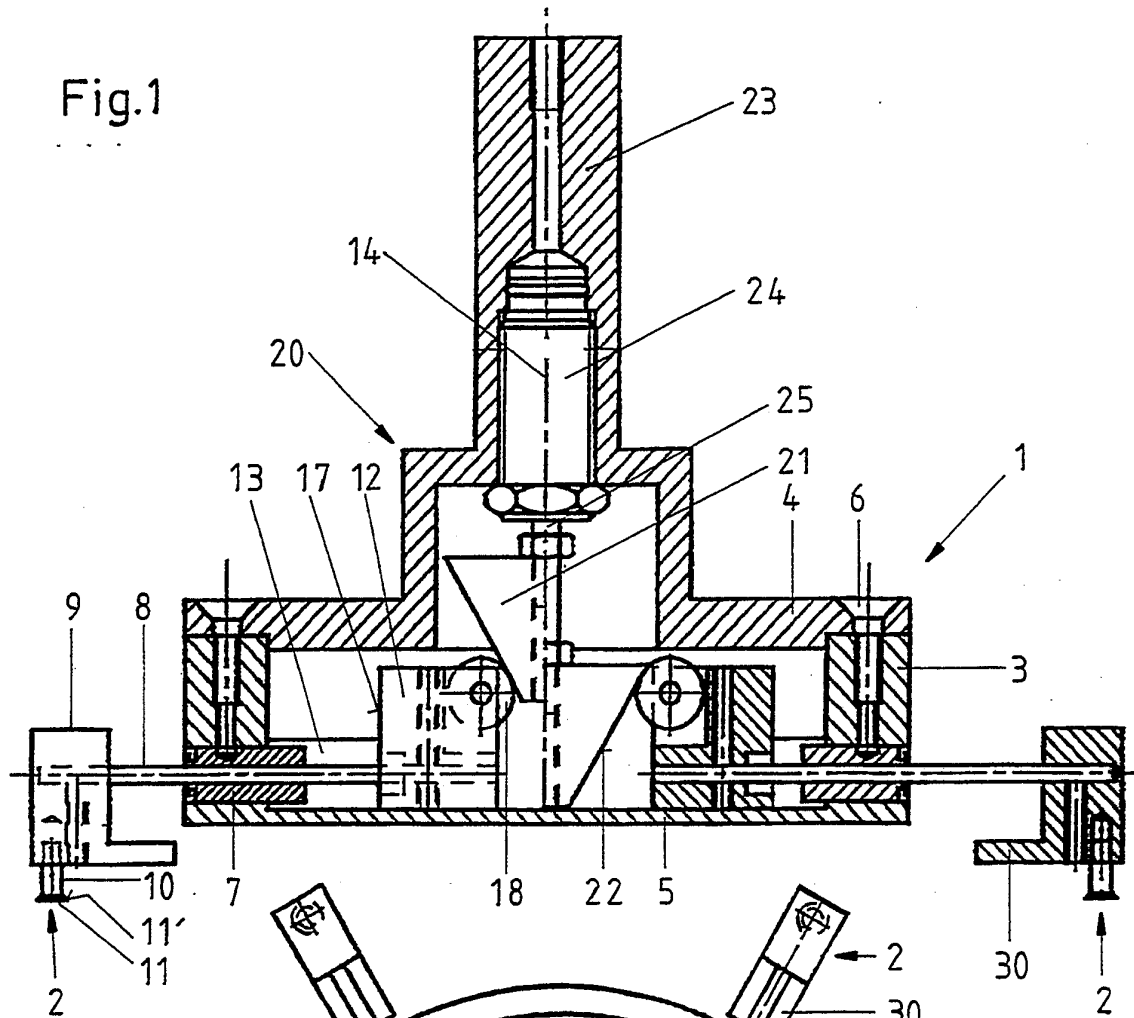
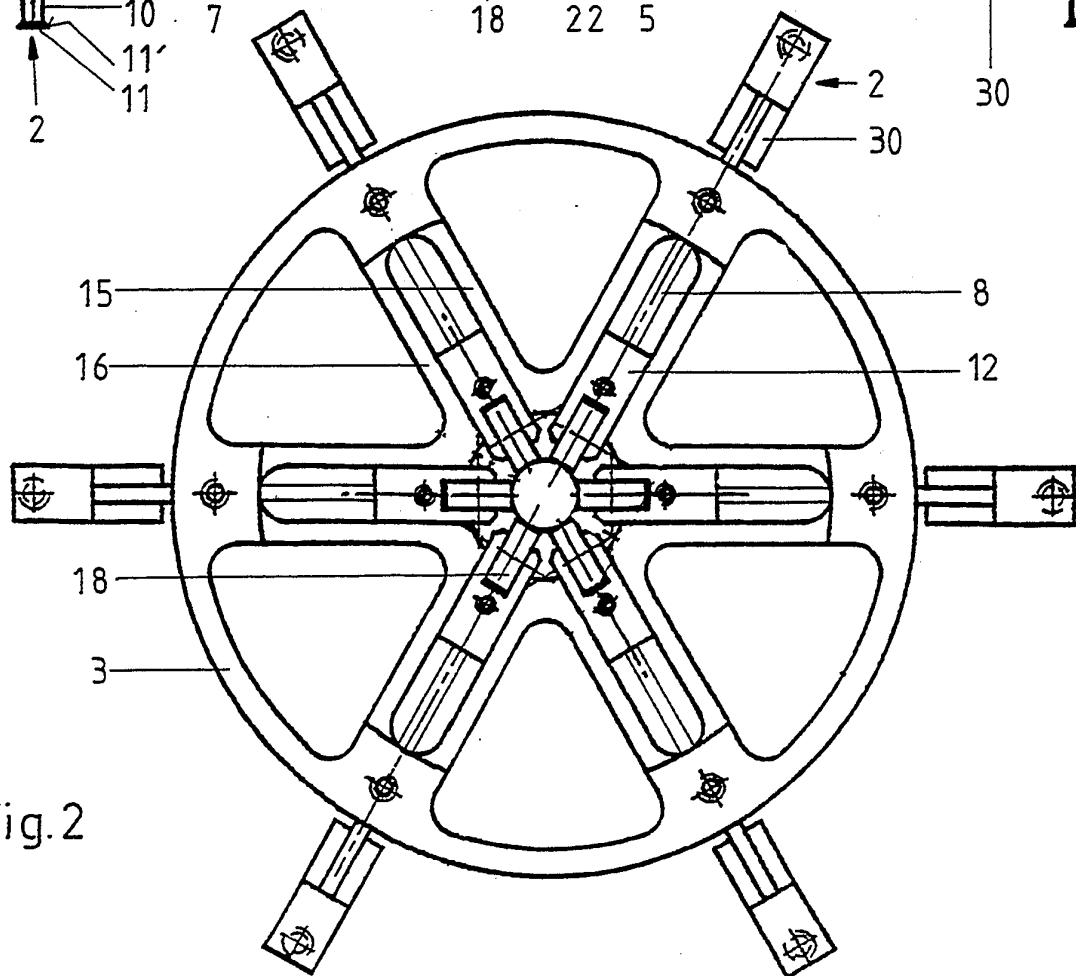


Fig.2





ÖSTERREICHISCHES PATENTAMT
Kohlmarkt 8-10
A-1014 Wien
Telefaxnr. (0043) 1-53424-520

AT 000 640 U1

Anmeldenummer:
GM 8090/94

RECHERCHENBERICHT

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

H 01 L 21/68

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC⁶)

B. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE-AS 2 556 595 (Hitachi)	
A	DE-AS 2 209 691 (Siempel Kamp)	
A	DE-OS 2 317 679 (Universal) relevant Fig. 1-9	
A	DE-OS 3 915 038 (Balzers)	
A	US-PS 4 227 851 (Stelvon)	
A	US-PS 3 715 048 (Demag)	
A	EP-A 482 406 (Focke) relevant Fig. 1-4	
A	EP-A 498 439 (Inax)	

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen

" A " Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als bedeutsam anzusehen ist

" X " Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung bzw. der angeführte Teil kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

" Y " Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung bzw. der angeführte Teil kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

" & " Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der Recherche

15. Feber 1995

Referent

Dipl. Ing. Heinich