

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
25. Mai 2001 (25.05.2001)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 01/36985 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: **G01R 1/073**,
1/18

[DE/DE]; Pettenkoflerstrasse 7, D-85276 Pfaffenhofen
(DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP99/08788

(72) Erfinder; und

(22) Internationales Anmeldedatum:
16. November 1999 (16.11.1999)

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **LEINTHALER, Vitus**
[DE/DE]; Weinstrasse 15, D-85276 Pfaffenhofen-Heiss-
maning (DE).

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(74) Anwälte: **NIEDERKOFLER, Oswald, A. usw.**; Samson
& Partner, Widenmayerstrasse 5, D-80538 München (DE).

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

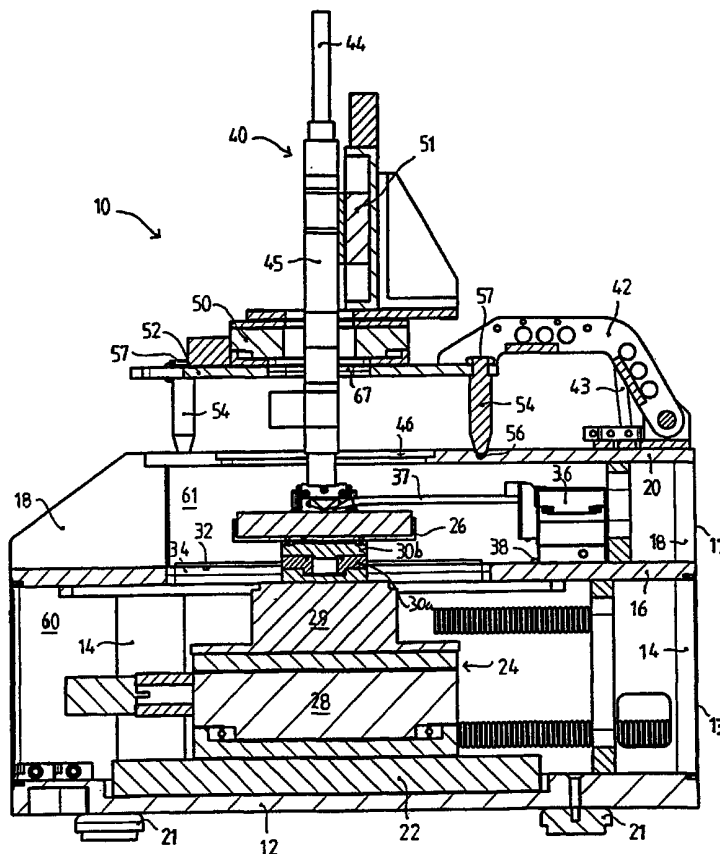
(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme
von US): **CONNEXION ROSENBERGER GMBH**

(81) Bestimmungsstaaten (national): AT (Gebrauchsmuster),
CA, DE (Gebrauchsmuster), US.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: MEASURING STATION FOR INTEGRATED CIRCUITS ON WAFERS OR OTHER ELECTRONIC COMPONENTS AND KITS FOR ASSEMBLY OF SAID MEASURING STATIONS

(54) Bezeichnung: MESSSTATION FÜR INTEGRIERTE SCHALTKREISE AUF WAFERN ODER ANDERE ELEKTRONISCHE BAUELEMENTE SOWIE BAUSATZ ZUM ZUSAMMENBAU DERARTIGER MESSSTATIONEN



(57) Abstract: The invention relates to a measuring station for integrated circuits on wafers, or other electronic components, comprising the following: a positionable mounting device (26) for retaining a wafer or another electronic component; at least one probe manipulator (36), for holding and positioning a measuring probe; a screened housing, which fully encloses the mounting device (26) and the at least one probe manipulator (36), including the measuring probe, whereby said screened housing forms part of the machine frame of the measuring station, with a lower housing chamber (machine chamber), which includes the positioning gear for the mounting device (26) and the control and supply electronics of the measuring station. The invention further comprises one or several housing chambers (measuring chambers), which enclose the mounting device (26) and at least one of the probe manipulators.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



WO 01/36985 A1



(84) **Bestimmungsstaaten** (*regional*): europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes, und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

Veröffentlicht:

— *Mit internationalem Recherchenbericht.*

(57) **Zusammenfassung:** Danach schafft die Erfindung eine Meßstation für integrierte Schaltkreise auf Wafern oder andere elektronische Bauelemente, mit: einer positionierbaren Aufspannvorrichtung (26) zur Aufnahme eines Wafers oder eines anderen elektronischen Bauelements; mindestens einem Sondenmanipulator (36) zum Halten und Positionieren einer Meßsonde; einem Abschirmungsgehäuse, welches die Aufspannvorrichtung (26) und den mindestens einen Sondenmanipulator (36) samt Meßsonde vollständig umgibt, wobei das Abschirmungsgehäuse als Teil des Maschinengestells der Meßstation ausgebildet ist, mit einer unteren Gehäusekammer (Maschinenraum), welche die Positioniereinrichtung der Aufspannvorrichtung (26) und die Steuerungs- und Leistungselektronik der Meßstation vollständig umschließt, und einer oder mehreren darüberliegenden oberen Gehäusekammern (Meßraum), welche die Aufspannvorrichtung (26) und mindestens einen der Sondenmanipulatoren (36) umschliessen.

Titel: Meßstation für integrierte Schaltkreise auf Wafern oder andere elektronische Bauelemente sowie Bausatz zum Zusammenbau derartiger Meßstationen

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Meß- bzw. Prüfstation für integrierte Schaltkreise auf Wafern oder für andere elektronische Bauelemente, z.B. Mikrochips, elektronische Bauteile und Komponenten für derartige Bauteile. Hierbei ist mindestens eine positionierbare Aufspanvorrichtung zur Aufnahme eines Wafers, dessen integrierte Schaltkreise getestet werden sollen, oder eines anderen elektronischen Bauelements vorgesehen; desweiteren mindestens ein Sondenhalter zum Halten und Positionieren einer Meßsonde sowie ein kompaktes Abschirmungsgehäuse. Die Erfindung betrifft auch einen Bausatz zum Zusammenbau derartiger Meß- bzw. Prüfstationen.

Meßstationen für Wafer sind im Stand der Technik allgemein bekannt. Ein besonderes Problem stellt die Abschirmung von derartigen Meßstationen gegenüber Umwelteinflüssen dar, welche die Meßergebnisse unerwünscht beeinflussen. Dies gilt vor allem für Messungen von Hochfrequenzsignalen oder von kleinsten Strömen oder Spannungen in integrierten Schaltungen. Zur Vermeidung von Umgebungseinflüssen, wie etwa elektrische oder elektromagnetischen Interferenzen (EMI), Feuchtigkeit z.B. bei Niedrigtemperaturmessungen, Schall, Licht, etc., sind bereits eine Vielzahl von Maßnahmen vorgeschlagen worden, die jedoch allesamt Nachteile aufweisen: So werden auf dem Markt beispielsweise große Abschirmungsgehäuse (sog. "dark-

box") angeboten, in welchem die gesamte Wafer-Meßstation untergebracht werden kann. Nachteilig bei einer derartigen Abschirmungsvariante ist vor allem der große Platzbedarf, die großen Mengen an z.B. erforderlichem Spülgas und die damit einhergehenden langen Lade- und Entladezeiten vor und nach den einzelnen Messungen.

Aus dem Artikel von YOUSUKE YAMAMOTO mit dem Titel "A compact Self-Shielding Prober for Accurate Measurement of On-Wafer Electron Devices", aus IEEE Transactions on Instrumentation and Measurement, Vol. 38, Nr. 6, Dezember '89, S. 1088-1093, ist im Vergleich dazu eine kompaktere Abschirmung einer Wafer-Meßstation bekannt. Die Abschirmung umschließt dabei lediglich die Oberfläche der Wafer-Aufspannvorrichtung und die Sondenspitzen. Nachteilig bei dieser Anordnung ist allerdings, daß eine etwaige elektromagnetische oder hermetische Abschirmung bei Relativbewegungen zwischen der Wafer-Aufspanneinrichtung und den Sondenspitzen nicht erhalten bleibt. Eine Weiterbildung dieses Abschirmungskonzeptes ist in der EP 0 573 183 A1 offenbart. Auch hier ist das Abschirmungsgehäuse relativ klein und kompakt um die Wafer-Aufspannvorrichtung herumgebaut, wobei sowohl die Sondenmanipulatoren als auch die Positioniereinrichtung der Wafer-Aufspannvorrichtung von außen durch das Abschirmungsgehäuse hindurch geführt sind. Um aber auch Dichtigkeit der Abschirmung bei Relativbewegungen zwischen diesen Bauteilen und dem Abschirmungsgehäuse zu gewährleisten, sind aufwendige Dichtungsmittel erforderlich.

Aus der DE 196 38 816 A1 ist eine Meßstation für Halbleiteranordnungen der einleitend genannten Art bekannt. Die Abschirmung ist dabei eine Komponente eines triaxialen Aufbaus, zusammen mit einer zweiteilig ausgeführten Wafer-Aufspannvorrichtung. Das Abschirmungsgehäuse ist ebenfalls zweigeteilt, mit einem oberen Gehäuseteil, welches im wesentlichen nur die Sondenmanipulatoren umgibt, nicht jedoch die Wafer-Aufspannvorrichtung, und einem unteren Gehäuseteil, welches zwar die Wafer-

Aufspannvorrichtung umschließt, allerdings nicht die zugehörige Positioniereinrichtung, so daß auch hier aufwendige Dichtungsmittel zum Durchführen der beweglichen Teile der Positioniereinrichtung notwendig sind.

5

Die vorliegende Erfindung zielt demgegenüber darauf ab, eine Meßstation zum Durchführen von hochpräzisen Messungen bereitzustellen, deren Abschirmung ohne die Notwendigkeit z.B. aufwendiger Dichtungsmaßnahmen kompakt ist und flexibel an verschiedene Meßanwendungen anpaßbar ist.

10

Dieses Ziel erreicht die Erfindung durch die Gegenstände der Ansprüche 1 und 15. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen beschrieben.

15

Danach schafft die Erfindung eine Meßstation für integrierte Schaltkreise auf Wafern oder andere elektronische Bauelemente, mit: einer positionierbaren Aufspannvorrichtung zur Aufnahme eines Wafers oder eines anderen elektronischen Bauelements; mindestens einem Sondenhalter, z.B. vom Typ eines fernsteuerbaren Sondenmanipulators oder einer Sondenkarte, zum Halten und Positionieren einer Meßsonde; und einem Abschirmungsgehäuse, welches die Aufspannvorrichtung und den mindestens einen Sondenhalter samt Meßsonde vollständig umgibt, wobei das Abschirmungsgehäuse als Teil des Maschinengestells der Meßstation ausgebildet ist, mit einer unteren Gehäusekammer (Maschinenraum), welche die Positioniereinrichtung der Aufspannvorrichtung und die Steuerungs- und Leistungselektronik der Meßstation umschließt, und einer oder mehreren darüberliegenden oberen Gehäusekammern (Meßraum), welche die Aufspannvorrichtung und mindestens einen der Sondenhalter umschließt/umschliessen.

20

25

30

35

Mit dem erfindungsgemäßen Abschirmungskonzept ist es gelungen, die nach dem einleitend genannten Stand der Technik anscheinend gegensätzlichen Anforderungen an eine einerseits einfache, andererseits aber auch kompakte Abschirmung einer Wafer-Meßstation zu vereinbaren. Zum ei-

nen liegt dies daran, daß die Abschirmung im Maschinenge-
stell der Meßstation integriert ist, d. h. Teile der Ab-
schirmung gleichzeitig als Maschinengestell fungieren,
und umgekehrt, was den mechanischen Aufbau insgesamt ein-
5 fach und kompakter macht, auch bezüglich der Montage bzw.
Demontage der Meßstation. Ferner ist damit eine uneinge-
schränkte Beweglichkeit der z.B. Sondenmanipulatoren so-
wie der Positioniereinrichtung für die Aufspannvorrich-
tung von vorn herein gegeben. Zum anderen garantiert die
10 Unterteilung des Abschirmungsgehäuses in einen
"Maschinenraum" und einen "Meßraum", wobei sich im Meß-
raum lediglich die Meßsubjekte, nämlich die Sondenhalter
samt Sonden, und das Meßobjekt, z.B. ein Wafer, im übrige-
n aber keine störenden Komponenten befinden, eine qua-
15 litativ hochwertige Abschirmung im Meßraum. Desweiteren
braucht deswegen auch nur die den Meßraum bildende Gehäus-
ekammer so ausgebildet werden, daß sie anwendungsspezi-
fisch gegen Störeinflüsse einer ausgewählten Art, z.B.
gegenüber EMI, Feuchtigkeit, Schallwellen, Gasen, Licht
20 oder dergleichen, geschirmt ist. Die untere Gehäusekammer
(Maschinenraum) kann dafür mit einer einfacheren und da-
mit kostengünstigeren Verkleidung versehen sein, was die
Produktionskosten der Meßstation insgesamt deutlich ver-
ringert.

25 Bevorzugt ist das Abschirmungsgehäuse modular aufgebaut,
wobei die Gehäusekammern jeweils in mehrere Seitenwand-,
Decken- und/oder Bodenteile unterteilt sind, die lösbar
miteinander verbunden sind. Aufgrund der modularen Bau-
weise kann die Art der Abschirmungsmaßnahmen auf den je-
30 weiligen Anwendungsfall spezifiziert und ggf. ohne großen
Aufwand geändert werden, indem z. B. die Seitenteile der
oberen Abschirmungskammer (Meßraum) durch einen andersar-
tigen Abschirmungstyp ersetzt werden. Genauso können die
Seitenteile kostengünstig nach Kundenwunsch gefertigt und
35 ggf. ausgetauscht werden, um z. B. verschiedenartige Ka-
belsteckkonfigurationen zu ermöglichen. Somit ist die er-
findungsgemäße Meßstation bei im wesentlichen identischem
Grundaufbau für einen großen Bereich von Anwendungen,

z.B. Niedrigstrom-DC, Hochgeschwindigkeitsdigital-, Mikrowellenmessungen, optische Anwendungen oder dergleichen, einsetzbar. Wie oben erwähnt, ist die den Meßraum bildende Gehäusekammer im wesentlichen leer und bietet
5 daher ausreichend Platz für die gewünschte Anzahl von Sondenhalter. Aufgrund der modularen Struktur der Abschirmung besteht nach einer etwaigen Umkonfiguration des Abschirmungstyps der Meßstation kein Bedarf mehr, im übrigen den Aufbau der Meßsonde zu verhandern bzw. anzupassen.
10

Bei einer besonders bevorzugten Ausführung ist das Abschirmungsgehäuse aus einer Bodenplatte, einer oder mehreren Zwischenplatten und einer Deckplatte aufgebaut, die über Stützelemente zu einer mehrstöckigen Anordnung miteinander verbunden sind, wobei eine oder mehrere der Zwischenplatten und die Deckplatte als Sondenhalterplatte/n ausgebildet sind. Bei einer mehrstöckigen, vorzugsweise
15 zweistöckigen, Anordnung, kann die Anzahl der verwendeten Sondenhalter nahezu beliebig erhöht werden. Andererseits ist die Anordnung auch so flexibel, daß das Abschirmungsgehäuse bis zu einer einzigen Gehäusekammer, nämlich dem Meßraum, abgebaut werden und nur mit einer einzigen Sondenhalterplatte im offenen Betrieb genutzt werden kann. All diese Varianten gehen letztlich auf das modulare Konzept der erfindungsgemäßen Abschirmung der Meßstation zurück.
20
25

In der Regel weisen Meßstationen der eingangs genannten Art eine integrierte Beobachtungsvorrichtung auf, z.B. ein Mikroskop, durch welches der Einstell- und Justiervorgang der Sondenhalter überwacht werden kann. Bei bekannten Meßstationen sind derartige Beobachtungsvorrichtungen meistens starr mit dem Gestell der Meßstation verbunden und in vertikaler Richtung verfahrbar. Gemäß einer erfindungsgemäßen Variante ist im Falle einer zweistöckigen Gehäuseanordnung die Deckplatte der oberen Gehäusekammer mit einer Öffnung für eine Beobachtungsvorrichtung, bevorzugt eine mit einem Rechner kommunizierende
30
35

CCD-Kamera, versehen, wobei die Beobachtungsvorrichtung an der Außenseite der Deckplatte gelenkig gelagert ist, derart, daß sie aus der Ebene der Deckplatte von einer Meßposition in eine Ruheposition schwenkbar ist. Bevorzugt wird die Beobachtungsvorrichtung in der Ruheposition durch ein Sperr- oder Federmittel, insbesondere eine Gasdruckfeder, gehalten. Eine solche Anordnung der Beobachtungsvorrichtung ist besonders einfach zu bedienen und gibt die Wafer-Aufspannvorrichtung für etwaige Lade- bzw. Entladevorgänge in extrem kurzer Zeit frei.

Bevorzugt ist die Beobachtungsvorrichtung in der Meßposition auf einem oder mehreren Stützbeinen auf der Oberfläche der Deckplatte abgestützt, wobei die Stützbeine mit Nivellierschrauben ausgestattet sind. Auf diese Weise wird der die Meßgenauigkeit stark beeinträchtigende "Stimmgabel-Effekt" vermieden, der bei bekannten Aufhängungen von Beobachtungsvorrichtungen beobachtet wird. Die vorgesehenen Nivellierschrauben an den Stützbeinen der Beobachtungsvorrichtung machen es möglich, die Lage der Beobachtungsvorrichtung relativ zur Wafer-Aufspannvorrichtung exakt einzustellen.

Um die Abschirmung im Bereich der Beobachtungsvorrichtung zu optimieren, ist bevorzugt um die Öffnung der Deckplatte herum und zumindest teilweise um die in die Öffnung eintauchende Beobachtungsvorrichtung herum ein weiteres Gehäuseteil vorgesehen, welches an der Beobachtungsvorrichtung abnehmbar befestigt ist. Hierdurch werden etwaige Abschirmungsverluste im Bereich des Beobachtungsfensters weitgehend verhindert. Aufgrund der Befestigung des weiteren Gehäuseteils mit der Beobachtungsvorrichtung wird das Abschirmungsgehäuse nach Beendigung der Messung mit dem Schwenken des Mikroskops in seine Ruheposition gewissermaßen automatisch geöffnet und für die Entnahme des Wafers zugänglich gemacht. Zusätzlich ist bevorzugt in der Beobachtungseinrichtung ein bewegliches Dichtungsmittel zur Abschirmung des Tubus der Beobachtungsvorrichtung gegenüber dem weiteren Gehäuseteil integriert.

Der vorstehend beschriebene Gedanke der modularen Abschirmung läßt sich vorteilhaft auch auf die Meßstation insgesamt übertragen. Hierzu stellt die Erfindung einen Modulsatz für den Zusammenbau von Meßstationen für Wafer und andere elektronische Bauelemente zur Verfügung, mit
5 folgenden Modulen:

- 10 - einem Grundaufbau bestehend aus einem ein- oder mehrstöckigen Gestell mit einer oder mehreren Sondenhalterplatten und mindestens einer positionierbaren Aufspannvorrichtung zur Aufnahme eines Wafers oder eines anderen elektronischen Bauelements;
- mehreren Sondenhaltern unterschiedlichen Typs, z.B. handbetriebene oder ferngesteuerte Einzel-Sondenmanipulatoren oder Sondenkarten; und
- 15 - Gehäusewandteilen unterschiedlichen Abschirmungstyps;

wobei diese Module derart ausgelegt sind, daß sie für den Zusammenbau einer Meßstation für unterschiedliche Meßanwendungen, z.B. hinsichtlich Abschirmungsart, Meßart und
20 Anzahl von Meßpunkten, verwendet werden können. Unter Nutzung dieser grundlegenden Maschinenmodule ist im Ergebnis eine Meßstation für unterschiedlichste Anwendungen einfach und relativ schnell montierbar, mit dem Vorteil eines preiswerteren Produktes.

25 Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele. In der Beschreibung wird auf die beigefügte schematische Zeichnung bezug genommen. Darin
30 zeigen:

Fig. 1 einen seitlichen Querschnitt durch eine erfindungsgemäße Meßstation mit einer CCD-Kamera in der Meßposition;

- Fig. 2 eine perspektivische Ansicht der Meßstation nach Fig. 1 mit montierter Abschirmungsverkleidung;
- Fig. 3 eine Schnittansicht der erfindungsgemäßen Meßstation nach Fig. 1 von vorne mit einer zwei-
5 stöckigen Manipulatorenanordnung (ohne CCD-Kamera); und
- Fig. 4 eine perspektivische Ansicht der Meßstation nach Fig. 2 mit montierter Abschirmungsverkleidung.

10 Es wird nachfolgend eine Terminologie verwendet, die der leichteren Lesbarkeit der Beschreibung dient, jedoch nicht einschränkend zu verstehen ist; beispielsweise be-
ziehen sich die Ausdrücke "oben", "unten", "vorne" und "hinten" auf eine Wafer-Meßstation mit vertikaler Ar-
15 beitsaufstellung. Desweiteren sind in den verschiedenen Fi-
guren einander entsprechende Bauteile mit denselben Bezugszeichen gekennzeichnet.

Fig. 1 zeigt ein Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Meßstation 10 zum analytischen Prüfen der inte-
20 grierten Schaltkreise auf einem Wafer, die je nach Wunsch für einen weiten Bereich von Messungen von Niedrigstrom-
bzw. Niedrigspannungsanwendungen bis zu Mikrowellenanwendungen konfigurierbar ist. Das Maschinengestell der Meß-
25 station 10 besteht aus einer Bodenplatte 12, auf welcher über erste Stützelemente 14 eine erste Sondenhalterplatte 16 getragen wird; in einem Abstand von dieser wird über
zweite Stützelemente 18 eine zweite Sondenhalterplatte 20 gehalten. Die ersten Stützelemente 14 an der Vorderseite
30 der Meßstation 10 sind säulenartig ausgebildet; die Stützelemente 18 sind dagegen im wesentlichen dreieckige
Wandabschnitte. An der Rückseite haben die Stützelemente 14 und 18 die Form von Leisten. Alle Stützelemente 14 und
18 sind jeweils vertikal mit der Bodenplatte 12 bzw. mit
35 der ersten und zweiten Sondenhalterplatte 16, 20 lösbar verschraubt. Desweiteren weist die Bodenplatte 12 an der
Unterseite drei säulenartige Füße 21 auf, nämlich einen im wesentlichen zentralen hinteren und zwei zu den Seiten
hin versetzte und justierbare vordere Füße 21.

Mit der Bodenplatte 12 ist über eine Zwischenplatte 22 eine Positioniereinrichtung 24 mit einer darauf angeordneten Aufspannvorrichtung 26 zur Aufnahme eines zu testenden Wafers verbunden. Die Positioniereinrichtung 24 umfaßt einen X/Y-Kreuztisch 28 zum Verfahren der Wafer-Aufspannvorrichtung 26 in den X/Y-Hauptachsenrichtungen, eine Z-Hubeinheit 29 zum vertikalen Verschieben der Aufspannvorrichtung 26 und einen damit gekoppelten Rotationsantrieb 30a. Die X/Y/Z-Mechanismen der Positioniereinrichtung 24 werden z.B. mit Piezowanderwellen-Schrittmotoren angetrieben.

Für die Messung liegt auf der Aufspannvorrichtung 26 ein Wafer (hier nicht dargestellt), z. B. ein 8-Zoll Wafer, der über Druckluft an die Oberfläche der Aufspannvorrichtung 26 angesaugt wird, wie es im Stand der Technik bekannt ist. Die erfindungsgemäße Meßstation 10 eignet sich für jede Art von Wafer-Aufspannvorrichtung (sog. Chucks) oder Aufspannvorrichtungen für andere elektronische Bauelemente, wie etwa RF-Niedrigleckstrom-, Triaxial- oder temperaturgesteuerte Aufspannvorrichtungen. Hierfür weist die Meßstation 10 einen mit dem Rotationsantrieb 30a lösbar gekoppelten Adapter 30b zur Aufnahme verschiedenartiger Aufspannvorrichtungen 26 auf. Der Stempel der Z-Hubeinheit 29 ragt durch eine Öffnung 32 in der ersten Sondenhalterplatte 16 in die obere Kammer der Meßstation 10 hinein. Zum Verschließen dieser Öffnung 32 ist zwischen der Z-Hubeinheit 29 und der ersten Sondenhalterplatte 16 eine abschirmungsspezifische Dichtung vorgesehen. Dies kann für eine hermetische Abschirmung z. B. eine elastische Gummidichtung sein oder für eine EMI-Abschirmung eine - wie in Fig. 1 angedeutet - durch mehrere Gleitbleche 34 gebildete Dichtung. In jedem Fall ist die Positioniereinrichtung 24 der Wafer-Aufspannvorrichtung 26 unter Beibehaltung der Abschirmung bzw. Dichtung in X/Y/Z-Richtung innerhalb der Öffnung 32 verstellbar.

In der oberen Kammer der Meßstation 10 sind auf der ersten Sondenhalterplatte 16 exemplarisch zwei Sondenmanipulatoren 36 angeordnet, welche jeweils eine Meßsonde 37 aufweisen, die bis zur Oberfläche des zu testenden Wafers ragt und über eine Sondenspitze mit den Meßkontakten der integrierten Schaltkreise auf dem Wafer in Kontakt bringbar ist. Die Sondenmanipulatoren 36 werden mit Hilfe von Anschlagleisten 38, die rund um die Öffnung 32 der Sondenhalterplatte 16 angeordnet sind, positioniert und in an sich bekannter Weise über nicht eingezeichnete Druckluftleitungen auf der Sondenhalterplatte 16 angesaugt. Wie gesagt, sind die dargestellten zwei Sondenmanipulatoren 36 lediglich exemplarisch; da die obere Kammer der Meßstation 10 im wesentlichen leer ist, können 4, 6, 8 oder mehr Sondenmanipulatoren 36 in einer im wesentlichen radialen Anordnung rund um die Wafer-Aufspannvorrichtung 26 angebracht werden. Wie in Fig. 2 noch näher erläutert wird, besteht darüber hinaus noch die Möglichkeit, auch auf der zweiten Sondenhalterplatte 20 zusätzliche Sondenmanipulatoren 36 anzuordnen (zweistöckige Anordnung).

Grundsätzlich kann jede Art von Sondenmanipulator, ob automatisch oder manuell einstellbar, verwendet werden. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel werden automatische Sondenmanipulatoren 36 verwendet, die über eine (nicht eingezeichnete) externe Rechereinheit auch im geschlossenen Zustand der Meßstation 10 zuverlässig verstellbar sind, ohne daß der Meßaufbau verändert oder geöffnet werden müsste. Desweiteren verfügen die Sondenmanipulatoren 36 bevorzugt auch jeweils über einen integrierten batteriebetriebenen Meßverstärker, so daß der Verlust durch Übertragung unverstärkter Signale minimiert wird.

Ferner ist zur Beobachtung der Oberfläche des Wafers eine CCD-Kamera 40 vorgesehen, die über ein Klappgelenk 42 mit der Oberseite der oberen Sondenhalterplatte 20 schwenkbar verbunden ist. Die CCD-Kamera 40 besteht aus einer CCD-Einheit 44 und einem daran anschließenden Kameratubus 45,

der über mehrere nicht näher spezifizierte optische Einheiten durch eine im wesentlichen halbrunde Öffnung 46 der oberen Sondenhalterplatte 20 hindurch bis zur Oberfläche des zu testenden Wafers ragt. Die CCD-Kamera 40 verfügt desweiteren über eine X/Y-Antriebseinheit 50 sowie über einen Z-Hubmechanismus 51 zum Verstellen der Kamera 40 in der gewünschten Position relativ zur Waferoberfläche. Der gesamte Kameraaufbau wird von einem Kameratisch 52 getragen, der starr mit dem Klappgelenk 42 verbunden ist. Über das Klappgelenk 42 läßt sich die CCD-Kamera 40 von einer Meßposition, in welcher der Kameratisch 52 im wesentlichen parallel zur Waferoberfläche ausgerichtet ist, in eine Ruheposition hochschwenken, in welcher der Kameratisch 52 in einem Winkel zwischen 30 und 50 Grad von einer am Klappgelenk 42 angebrachten Gasdruckfeder 43 gehalten wird. In der Meßposition stützt sich der Kameratisch 52, und damit die gesamte CCD-Kamera 40, über drei Kamerabeine 54, d. h. zwei vordere seitlich gegenüber dem Kameratubus 45 versetzte Beine und ein einziges zentrales hinteres Bein, auf der Oberseite der oberen Sondenhalterplatte 20 ab. Zur Stabilisierung sind die Spitzen der Kamerabeine 54 in entsprechend geformten Ausnehmungen 56 in der Oberfläche der oberen Sondenhalterplatte 20 aufgesetzt. Zur Justage des Kameratisches 52 verfügen die Kamerabeine 54 jeweils über Nivellierschrauben 57. Selbstverständlich eignet sich das erfindungsgemäße Gestell mit dem Kameratisch 52 und dem Klappgelenk 42 grundsätzlich für jede Art von Beobachtungsvorrichtung, z. B. auch für ein einfaches Mikroskop, oder für die Aufnahme von Zusatzmodulen, z. B. einer Lasereinheit zum Abdampfen von Schichten auf der Waferoberfläche. All diese Anordnungen haben gemeinsam, daß aufgrund der erfindungsgemäßen Drei-Bein-Lagerung der im Stand der Technik auftretende "Stimmgabel-Effekt" vermieden wird.

35

Wie in Fig. 1 ebenfalls ersichtlich ist, verfügt die erfindungsgemäße Meßstation 10 über ein kompaktes und im wesentlichen geschlossenes Gehäuse, welches - mit Ausnahme der CCD-Kamera 40 und einem nicht dargestellten exter-

nen Rechner - alle wesentlichen Bestandteile der Station 10 zur Abschirmung gegenüber möglichen äußeren Störeinflüssen umschließt. Dabei besteht das Abschirmungsgehäuse aus zwei Kammern, einer unteren Gehäusekammer 60, welche von der Bodenplatte 12, Seitenwänden 13 und der ersten Sondenhalterplatte 16 begrenzt wird, und einer oberen Gehäusekammer 61, welche durch die erste Sondenhalterplatte 16, Seitenwände 17 und die zweite Sondenhalterplatte 20 begrenzt wird. Die untere Gehäusekammer 60 beherbergt als sog. "Maschinenraum" die Positioniereinrichtung 24 für die Wafer-Aufspannvorrichtung 26 sowie die Steuerungs- und Leitungselektronik, die nochmals in einem käfigartigen Einschubteil 64 (siehe Fig. 2) EMI-geschirmt ist. Den eigentlichen "Meßraum" bildet die obere Gehäusekammer 61, in der sich lediglich die Sondenmanipulatoren 36 und die Wafer-Aufspannvorrichtung 26 befinden. Somit scheiden dort etwaige Störeinflüsse durch die von den Antrieben und der Elektronik erzeugten Störfelder weitgehend aus. Die Durchtrittsöffnung 32 in der ersten Sondenhalterplatte 16 wird durch die vorstehend erwähnte Abdichtung 34 verschlossen, die je nach den Abschirmungskriterien in der oberen Gehäusekammer 61 ausgewählt ist. Zum Verschließen der Öffnung 46 in der zweiten Sondenhalterplatte 20 ist ein - in Fig. 2 gezeigter - Gehäusedeckel 66 vorgesehen, der an der Unterseite des Kameratubus 52 befestigt ist und die Öffnung 46, welche sich langlochartig bis in den abgeschrägten Bereich der Vorderseite der Meßstation 10 hinein erstreckt, vollständig abdeckt. Beim Hochschwenken der CCD-Kamera 10 wird der Gehäusedeckel 66 mitgenommen, so daß der Wafer schnell und bequem zugänglich ist. Um die Abschirmung der oberen Gehäusekammer 61 zu komplettieren, ist im Bereich des Durchtrittes des Kameratubus 45 durch den Kameratubus 52 ein zusätzliches Dichtungsmittel 67 integriert, welches der X/Y/Z-Bewegung des Kameratubus 45 folgt.

Bei der erfindungsgemäßen Meßstation 10 werden demnach Bestandteile des Maschinengestells, wie die Bodenplatte 12 und die erste und zweite Sondenhalterplatte 16, 20

gleichzeitig zur Abschirmung gegenüber Störeinflüssen genutzt, zusammen mit einer je nach Art der gewünschten Abschirmung ausgewählten Wandverkleidung. Das vorliegende Zwei-Kammerkonzept hat den Vorteil, daß Meß- und Maschinenraum unabhängig voneinander abschirmungsspezifisch und auch im Hinblick auf eine kostengünstige Gesamtlösung konfiguriert werden können. Desweiteren macht es der modulare Aufbau des Maschinengestells und der Wandverkleidung möglich, bei demselben Grundaufbau der Meßstation verschiedene Abschirmungstypen zu wählen und diese ggf. schnell und problemlos zu ändern, wie im Zusammenhang mit der Fig. 2 erläutert wird.

In der Fig. 2 ist eine perspektivische Ansicht der Meßstation 10 nach Fig. 1 mit geschlossener Wandverkleidung dargestellt. Auch von außen ist der zweistöckige Aufbau mit der unteren Gehäusekammer 60 und der oberen Gehäusekammer 61 gut zu erkennen. Dementsprechend ist auch die Wandverkleidung in obere Seitenwände 17 und untere Seitenwände 13 unterteilt, die ihrerseits aus mehreren mit den übrigen Gehäuseabschnitten lösbar verbundenen Teilen bestehen. Auf diese Weise ist es möglich, den Abschirmungstyp der oberen und unteren Gehäusekammern 60, 61 unabhängig voneinander zu wählen und ggf. zu ändern. Die Seitenwände 13 der unteren Gehäusekammer 60 sind im einfachsten Fall z. B. aus Stahlblechen gefertigt, welche der CE-Norm entsprechen. Dementsprechend ist auch der Einschubkäfig 64 als Blechkäfig ausgebildet. In den Blechkäfig werden von außen die gewünschten Steuerungs- und Leistungsleiterkarten eingeschoben. Alle in der unteren Gehäusekammer 60 verlegten Kabel sind selbstverständlich abgeschirmt, so daß die untere Gehäusekammer (Maschinenraum) bevorzugt zumindest EMI-sicher ist. Die obere Gehäusekammer 61, also der eigentliche Meßraum, kann ebenfalls anwendungsspezifisch gegen Störeinflüsse aller Art durch gezielte Auswahl der Materialien der Sondenhalterplatten 16 und 20 und der Seitenverkleidung 17 geschirmt werden. Z. B. sind die Sondenhalterplatten 16 und 20 aus Aluminium gefertigt und mit einer leitfähigen

Schicht beschichtet. Die Teile der Seitenwände 17 können z. B. ebenfalls aus Aluminium oder aus Edelstahl gefertigt sein, um eine hochwertige EMI-Abschirmung zu gewährleisten. Im vorliegenden Beispiel ist auch der Gehäusedeckel 66 aus beschichtetem Aluminium gefertigt. Das gesamte Abschirmungsgehäuse ist bevorzugt auf Erdpotential gelegt.

Fig. 3 zeigt eine weitere Variante der erfindungsgemäßen Meßstation 10 aus Fig. 1, in welcher die modulare Bauweise zum tragen kommt. Auch hier sind einander entsprechende Bauteile mit denselben Bezugszeichen gekennzeichnet. In der Fig. 3 ist auf der oberen Sondenhalterplatte 20 ein weiterer Sondenmanipulator 36 angeordnet, dessen Meßsonde durch die Öffnung 46 hindurch bis zur Oberfläche des zu testenden Wafers ragt. Unter Nutzung der zweiten Sondenhalterplatte 20 kann die Anzahl der positionierbaren Sondenmanipulatoren 36 nochmals deutlich erhöht werden. Auch wenn in Fig. 3 aus Gründen der Klarheit die CCD-Kamera nicht dargestellt ist, kann die Meßstation 10 nach Fig. 3 sowohl offen als auch geschlossen betrieben werden. Im offenen Zustand kann die CCD-Kamera 10 völlig entfernt oder einfach nur über das Klappgelenk 42 in die Ruheposition verstellt werden. Alternativ ist es möglich, den Gehäusedeckel 66 an der Unterseite des kameratischen 52 derart auszugestalten, daß alle Sondenmanipulatoren 36 auf der zweiten Sondenhalterplatte 20 ebenfalls geschlossen und damit in die Abschirmung der gesamten Meßstation einbezogen werden.

Schließlich zeigt die Fig. 4 zur besseren Veranschaulichung eine perspektivische Ansicht der in Fig. 3 gezeigten Meßanordnung mit seitlich offener oberer Gehäusekammer 61. Die Ausführungen im Zusammenhang mit Fig. 3 gelten für Fig. 4 analog.

Connexion Rosenberger GmbH
Pettenkoferstr. 7
D-85276 Pfaffenhofen/Ilm

Ansprüche

- 5
1. Meßstation für integrierte Schaltkreise auf Wafern
oder andere elektronische Bauelemente, mit:
- einer positionierbaren Aufspannvorrichtung (26)
zur Aufnahme eines Wafers oder eines anderen
10 elektronischen Bauelements;
 - mindestens einem Sondenmanipulator (36) zum Hal-
ten und Positionieren einer Meßsonde;
 - einem Abschirmungsgehäuse, welches die Aufspann-
vorrichtung (26) und den mindestens einen Sonden-
15 halter (36) samt Meßsonde vollständig umgibt;
- dadurch gekennzeichnet, daß
- das Abschirmungsgehäuse als Teil des Maschinenge-
stells der Meßstation (10) ausgebildet ist, mit
einer unteren Gehäusekammer (60), welche eine Po-
20 sitioniereinrichtung (24) der Aufspannvorrichtung
(26) und die Steuerungs- und Leistungselektronik
der Meßstation (10) umschließt, und einer oder
mehreren oberen Gehäusekammern (61), welche die
Aufspannvorrichtung (26) und mindestens einen der
25 Sondenhalter (36) umschliessen.
2. Meßstation nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,
daß das Abschirmungsgehäuse modular aufgebaut ist,
wobei die Gehäusekammern (60, 61) jeweils in mehrere
30 Seitenwand-, Decken- und/oder Bodenteile (13, 17, 16,
20) unterteilt sind, die lösbar miteinander verbunden
sind.

3. Meßstation nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, da die Seitenwände (17) der oberen Gehäusekammer (51) austauschbar sind.
- 5 4. Meßstation nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Abschirmungsgehäuse aus einer Bodenplatte (12), einer oder mehreren Zwischenplatten (16) und einer Deckplatte (20) aufgebaut ist, die über Stützelemente zu einer mehrstöckigen Anordnung miteinander verbunden sind, wobei eine oder mehrere
10 rere der Zwischenplatten und die Deckplatte als Sondenhalterplatte/n ausgebildet sind.
5. Meßstation nach einem der vorliegenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die untere (60) und jede obere Gehäusekammer (61) eine im wesentlichen quaderförmige Grundform aufweisen.
15
6. Meßstation nach einem der vorliegenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Deckplatte der oberen Gehäusekammer (61) eine Öffnung (46) für eine Beobachtungsvorrichtung (40) aufweist, wobei die Beobachtungsvorrichtung (40) an der Außenseite der Deckplatte (20) gelenkig gelagert ist, derart, daß sie aus der Ebene der Deckplatte von einer Meßposition in eine Ruheposition schwenkbar ist.
20
7. Meßstation nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Beobachtungsvorrichtung (40) in der Ruheposition durch ein Federmittel (43), insbesondere eine Gasdruckfeder, gehalten ist.
25
8. Meßstation nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Beobachtungsvorrichtung (40) in der Meßposition auf einem oder mehreren Stützbeinen (54) auf der Oberfläche der Deckplatte (20) abgestützt ist.
30

9. Meßstation nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Stützbeine (54) mit Nivellierschrauben (57) ausgestattet sind.
10. Meßstation nach einem der Ansprüche 7 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß um die Öffnung (46) der Deckplatte (20) herum und zumindest teilweise um die in die Öffnung (46) eintauchende Beobachtungsvorrichtung (40) herum ein weiteres Gehäuseteil (66) vorgesehen ist, welches an der Beobachtungsvorrichtung (40) abnehmbar befestigt ist.
11. Meßstation nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß in der Beobachtungsvorrichtung (40) ein bewegliches Dichtungsmittel (67) zur Abschirmung des Tubus der Beobachtungsvorrichtung (40) gegenüber dem weiteren Gehäuseteil (66) integriert ist.
12. Meßstation nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß bei abgenommenem Gehäuseteil (66), bei geschlossenem Gehäuseteil (66) oder bei in Ruheposition befindlicher Beobachtungsvorrichtung (40) die Deckplatte (20) auch als Sondenhalterplatte nutzbar ist, auf welcher um die Öffnung (46) herum ein oder mehrere Sondenhalter (36) angeordnet sind.
13. Meßstation nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß als Sondenhalter (36) automatisch einstellbares und ferngesteuerte Sondenmanipulatoren (36) verwendet werden.
14. Meßstation nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Sondenmanipulatoren über einen integrierten Meßverstärker verfügen.
15. Modulsatz für den Zusammenbau von Meßstationen (10) für Wafer und andere elektronische Bauelemente, mit folgenden Modulen:

- 5 - einem Grundaufbau bestehend aus einem ein- oder mehrstöckigen Gestell mit einer oder mehreren Sondenhalterplatten (16, 20) und mindestens einer positionierbaren Aufspannvorrichtung (26) zur Aufnahme eines Wafers oder eines anderen elektronischen Bauelements;
- mehreren Sondenhalter (36) unterschiedlichen Typs, z.B. handbetriebene oder ferngesteuerte Einzel-Sondenmanipulatoren oder Sondenkarten; und
- 10 - Gehäusewandteilen (13, 17) unterschiedlichen Abschirmungstyps;

wobei diese Module derart ausgelegt sind, daß sie für den Zusammenbau einer Meßstation (10) für unterschiedliche Meßanwendungen, z.B. hinsichtlich Abschirmungsart, Meßart und Anzahl von Meßpunkten, verwendet werden können.

15

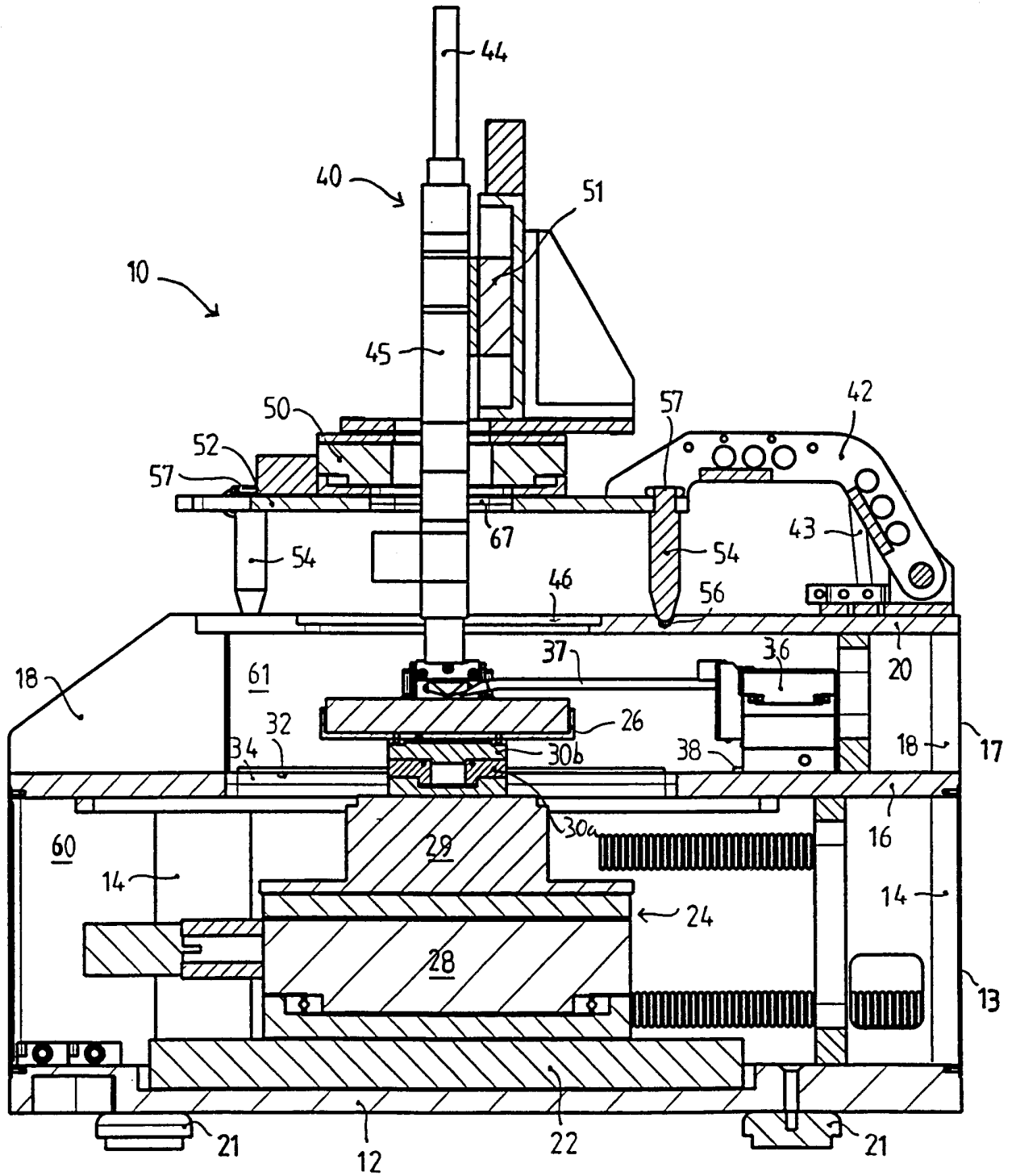


Fig. 1

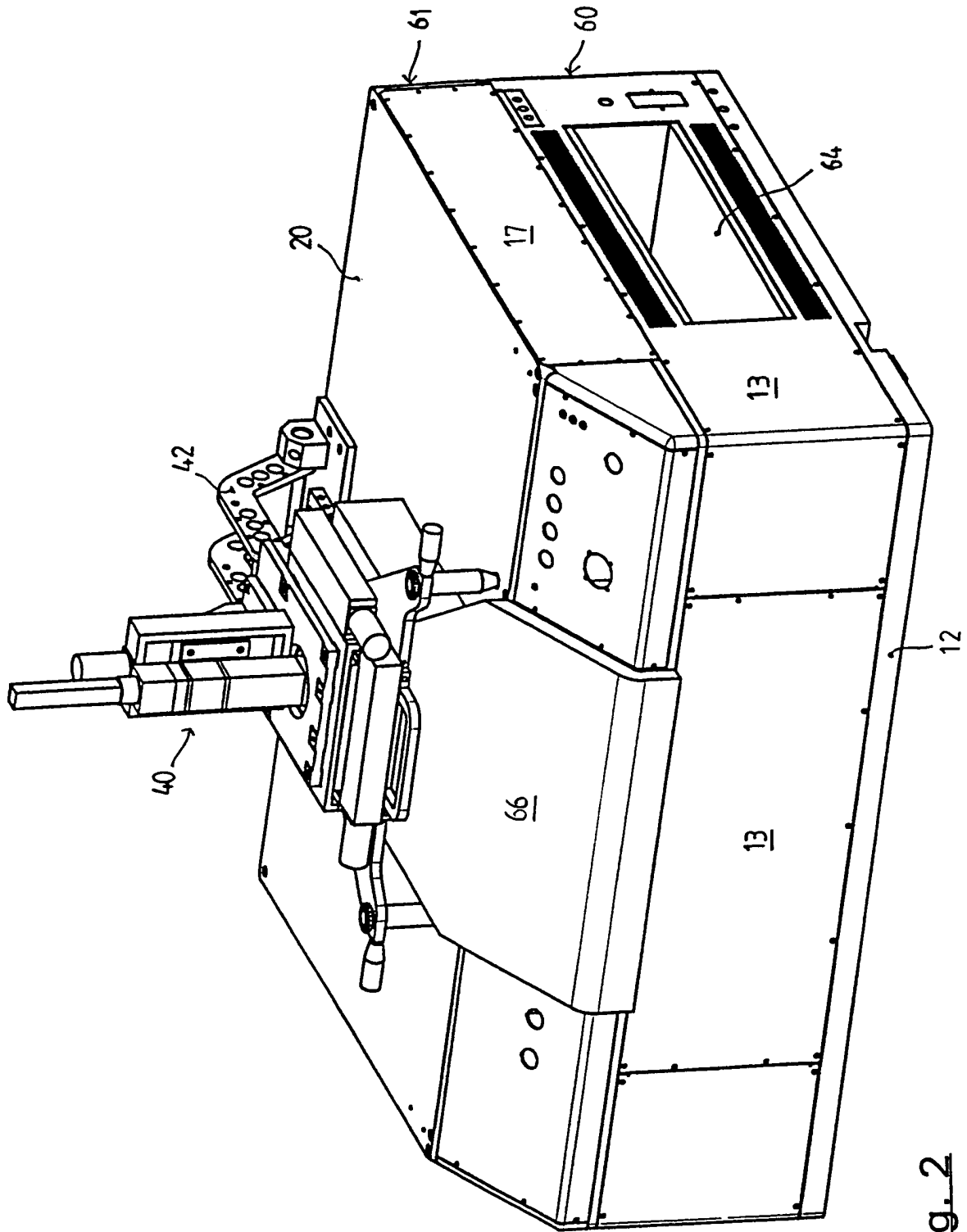


Fig. 2

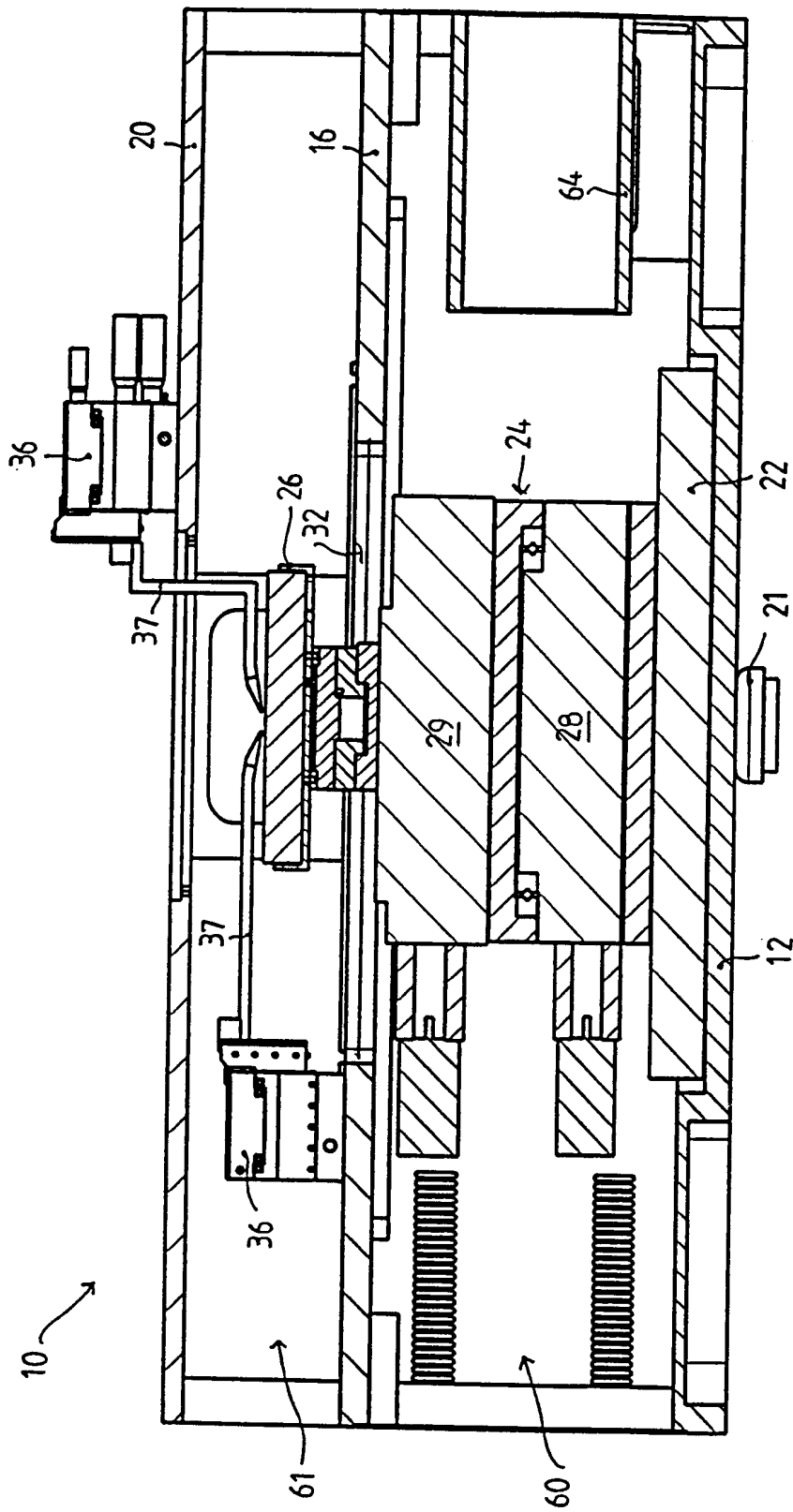


Fig. 3

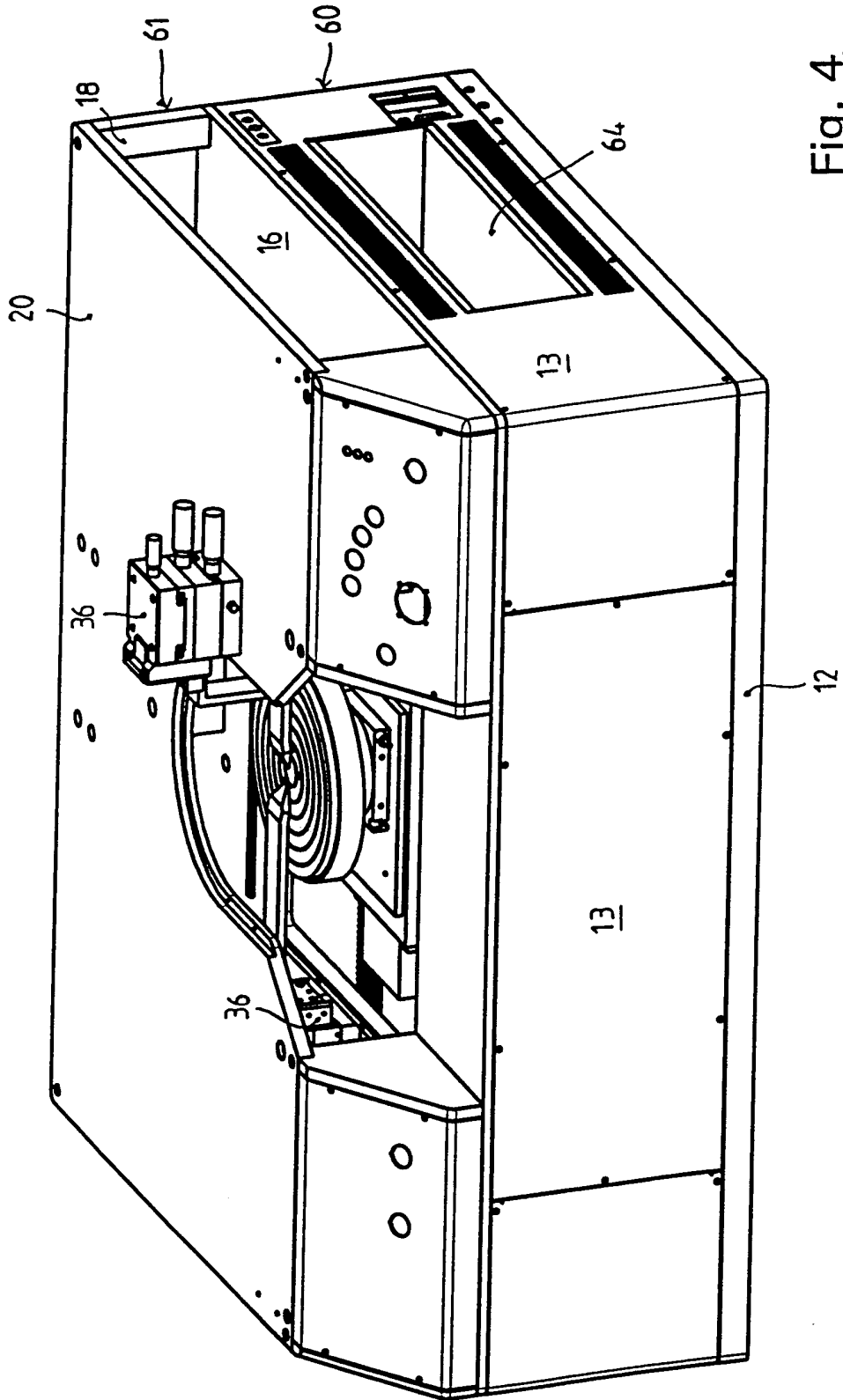


Fig. 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP 99/08788

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC 7 G01R1/073 G01R1/18				
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC				
B. FIELDS SEARCHED				
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC 7 G01R				
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched				
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used) EPO-Internal				
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT				
Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.		
X A X A A	US 5 434 512 A (SCHWINDT ET AL.) 18 July 1995 (1995-07-18) column 2, line 37 -column 3, line 10 column 3, line 51 -column 6, line 11 column 8, line 47 -column 9, line 20; figures 1-3,5B --- US 5 835 997 A (YASSINE) 10 November 1998 (1998-11-10) abstract column 3, line 51 -column 4, line 63; figures 1-5 --- US 4 912 400 A (PLANTE) 27 March 1990 (1990-03-27) column 2, line 42 -column 3, line 44; figures 1-4 --- -/--	15 1,2,5,6, 13 15 1,2,6,13 15		
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of box C. <input checked="" type="checkbox"/> Patent family members are listed in annex.				
° Special categories of cited documents :				
<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; border: none; vertical-align: top;"> "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed </td> <td style="width: 50%; border: none; vertical-align: top;"> "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art. "&" document member of the same patent family </td> </tr> </table>			"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art. "&" document member of the same patent family
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art. "&" document member of the same patent family			
Date of the actual completion of the international search <p style="text-align: center; font-weight: bold;">17 August 2000</p>	Date of mailing of the international search report <p style="text-align: center; font-weight: bold;">25/08/2000</p>			
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer <p style="text-align: center; font-weight: bold;">Iwansson, K</p>			

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP 99/08788

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 196 38 816 A (KARL SUSS DRESDEN) 26 March 1998 (1998-03-26) cited in the application column 4, line 17 -column 5, line 25; figure 1 <p style="text-align: center;">---</p>	1,6,11, 13,15
A	WO 99 04276 A (WENTWORTH LABORATORIES) 28 January 1999 (1999-01-28) page 3, line 24 -page 8, line 8 page 8, line 29 -page 9, line 14; figures 1,3-5,7,8 <p style="text-align: center;">---</p>	1,15
A	US 4 757 255 A (MARGOZZI) 12 July 1988 (1988-07-12) column 1, line 36 -column 3, line 53; figures 1-5 <p style="text-align: center;">---</p>	1,15
A	EP 0 458 280 A (TESCON) 27 November 1991 (1991-11-27) abstract column 3, line 47 - line 47; figures 1,2 <p style="text-align: center;">-----</p>	15

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 99/08788

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5434512 A	18-07-1995	US 5345170 A US 5532609 A US 5663653 A US 5604444 A DE 69322206 D DE 69322206 T EP 0574149 A JP 6053293 A US 5457398 A	06-09-1994 02-07-1996 02-09-1997 18-02-1997 07-01-1999 22-04-1999 15-12-1993 25-02-1994 10-10-1995
US 5835997 A	10-11-1998	NONE	
US 4912400 A	27-03-1990	CA 1303237 A EP 0387332 A JP 4501765 T WO 9002953 A	09-06-1992 19-09-1990 26-03-1992 22-03-1990
DE 19638816 A	26-03-1998	NONE	
WO 9904276 A	28-01-1999	NONE	
US 4757255 A	12-07-1988	NONE	
EP 458280 A	27-11-1991	JP 2772115 B JP 4029070 A JP 4152281 A JP 2769386 B JP 4186170 A AT 145729 T DE 69123290 D DE 69123290 T KR 169739 B US 5107206 A	02-07-1998 31-01-1992 26-05-1992 25-06-1998 02-07-1992 15-12-1996 09-01-1997 26-06-1997 20-03-1999 21-04-1992

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 99/08788

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 G01R1/073 G01R1/18

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 G01R

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 5 434 512 A (SCHWINDT ET AL.) 18. Juli 1995 (1995-07-18)	15
A	Spalte 2, Zeile 37 -Spalte 3, Zeile 10 Spalte 3, Zeile 51 -Spalte 6, Zeile 11 Spalte 8, Zeile 47 -Spalte 9, Zeile 20; Abbildungen 1-3,5B	1,2,5,6, 13
X	US 5 835 997 A (YASSINE) 10. November 1998 (1998-11-10)	15
A	Zusammenfassung Spalte 3, Zeile 51 -Spalte 4, Zeile 63; Abbildungen 1-5	1,2,6,13
A	US 4 912 400 A (PLANTE) 27. März 1990 (1990-03-27) Spalte 2, Zeile 42 -Spalte 3, Zeile 44; Abbildungen 1-4	15
	--- -/--	

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

° Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

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

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

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

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen 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 internationalen Recherche

17. August 2000

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

25/08/2000

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Iwansson, K

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie ⁹	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 196 38 816 A (KARL SUSS DRESDEN) 26. März 1998 (1998-03-26) in der Anmeldung erwähnt Spalte 4, Zeile 17 -Spalte 5, Zeile 25; Abbildung 1 ---	1,6,11, 13,15
A	WO 99 04276 A (WENTWORTH LABORATORIES) 28. Januar 1999 (1999-01-28) Seite 3, Zeile 24 -Seite 8, Zeile 8 Seite 8, Zeile 29 -Seite 9, Zeile 14; Abbildungen 1,3-5,7,8 ---	1,15
A	US 4 757 255 A (MARGOZZI) 12. Juli 1988 (1988-07-12) Spalte 1, Zeile 36 -Spalte 3, Zeile 53; Abbildungen 1-5 ---	1,15
A	EP 0 458 280 A (TESCON) 27. November 1991 (1991-11-27) Zusammenfassung Spalte 3, Zeile 47 - Zeile 47; Abbildungen 1,2 -----	15

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 99/08788

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5434512 A	18-07-1995	US 5345170 A	06-09-1994
		US 5532609 A	02-07-1996
		US 5663653 A	02-09-1997
		US 5604444 A	18-02-1997
		DE 69322206 D	07-01-1999
		DE 69322206 T	22-04-1999
		EP 0574149 A	15-12-1993
		JP 6053293 A	25-02-1994
		US 5457398 A	10-10-1995

US 5835997 A	10-11-1998	KEINE	

US 4912400 A	27-03-1990	CA 1303237 A	09-06-1992
		EP 0387332 A	19-09-1990
		JP 4501765 T	26-03-1992
		WO 9002953 A	22-03-1990

DE 19638816 A	26-03-1998	KEINE	

WO 9904276 A	28-01-1999	KEINE	

US 4757255 A	12-07-1988	KEINE	

EP 458280 A	27-11-1991	JP 2772115 B	02-07-1998
		JP 4029070 A	31-01-1992
		JP 4152281 A	26-05-1992
		JP 2769386 B	25-06-1998
		JP 4186170 A	02-07-1992
		AT 145729 T	15-12-1996
		DE 69123290 D	09-01-1997
		DE 69123290 T	26-06-1997
		KR 169739 B	20-03-1999
		US 5107206 A	21-04-1992
