

(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
27. Februar 2003 (27.02.2003)

PCT

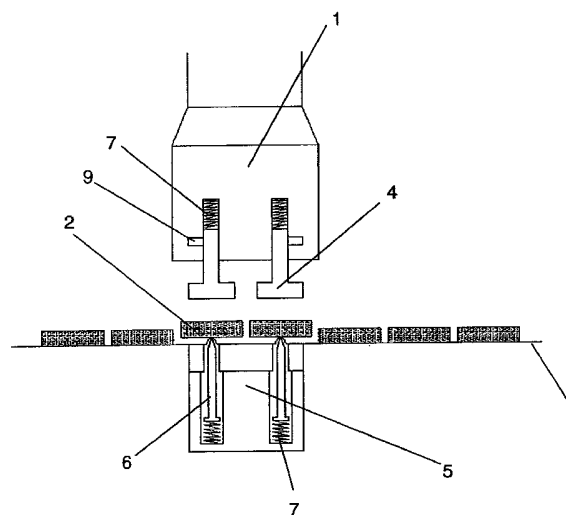
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 03/017743 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation⁷: **H05K 13/04** (71) **Anmelder** (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **DATACON SEMICONDUCTOR EQUIPMENT GMBH** [AT/AT]; Innstrasse 16, A-6240 Radfeld (AT).
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/AT02/00242
- (22) Internationales Anmeldedatum:
12. August 2002 (12.08.2002) (72) **Erfinder; und**
(75) **Erfinder/Anmelder** (nur für US): **PRISTAUZ, Hugo** [AT/AT]; Jochbergerstrasse 9b, A-6370 Kitzbühel (AT).
- (25) Einreichungssprache: Deutsch (74) **Anwalt: KRAUSE, Peter**; Sagerbachgasse 7, A-2500 Baden (AT).
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
A 1277/2001 14. August 2001 (14.08.2001) AT (81) **Bestimmungsstaaten** (national): AE, AG, AL, AM, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) **Title:** METHOD AND DEVICE FOR MODIFYING THE POSITION OF ELECTRONIC COMPONENTS

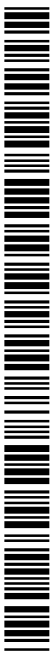
(54) **Bezeichnung:** VERFAHREN UND EINRICHTUNG ZUR POSITIONSVERÄNDERUNG VON ELEKTRONISCHEN BAUTEILEN



(57) **Abstract:** The invention relates to a method and a device for modifying the position of electronic components (2), for example a chip. The component (2), provided on a film, in matrix-type containers, or in or on a tool at a picking position, is picked up, held and transported by a picking device (1) and is placed in a delivery position, for example in an intermediate position or a processing position. It can also be held in an additional picking position for a further positional modification. At least two components in at least one picking position (2) are picked up simultaneously and/or are placed simultaneously in at least one delivery position. If the components (2) are placed in an intermediate position, said intermediate position functions as both a delivery and a picking position. The arrangement of the components (2) relative to one another is modified between the picking position and the delivery position.

(57) **Zusammenfassung:** Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Einrichtung zur Positionsveränderung von elektronischen Bauteilen (2), beispielsweise von einem Chip. An einer Aufnahme-position wird das, beispielsweise auf einer Folie oder in matrixartigen Behältern oder

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



WO 03/017743 A1



CU, CZ (Gebrauchsmuster), CZ, DE (Gebrauchsmuster), DE, DK (Gebrauchsmuster), DK, DM, DZ, EC, EE (Gebrauchsmuster), EE, ES, FI (Gebrauchsmuster), FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK (Gebrauchsmuster), SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (regional): ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ,

TM), europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, SK, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

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.

in bzw. an einem Werkzeug bereitgestellte Bauteil (2) durch ein Aufnahmewerkzeug (1) aufgenommen, gehalten, transportiert und an einer Ablageposition, beispielsweise an einer Zwischenposition oder einer Verarbeitungsposition, abgelegt. Es kann aber auch in einer weiteren Aufnahmeposition für eine weitere Positionsveränderung bereitgehalten werden. An mindestens einer Aufnahmeposition werden mindestens zwei Bauteile (2) gleichzeitig aufgenommen und/oder an mindestens einer Ablageposition gleichzeitig abgelegt. Im Fall einer Zwischenpositionierung der Bauteile (2), ist diese Zwischenposition sowohl Ablage- als auch Aufnahmeposition. Zwischen der Aufnahmeposition und der Ablageposition wird die relative Anordnung der Bauteile (2) zueinander verändert.

Verfahren und Einrichtung zur Positionsveränderung von elektronischen Bauteilen

- 5 Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Positionsveränderung von elektronischen Bauteilen, beispielsweise von einem Chip, wobei an einer Aufnahme-
position das, beispielsweise auf einer Folie oder in matrixartigen Behältern oder in bzw. an einem Werkzeug bereitgestellte Bauteil durch ein
Aufnahmewerkzeug aufgenommen, gehalten, transportiert und an einer
10 Ablageposition, beispielsweise an einer Zwischenposition oder einer Verarbeitungsposition, abgelegt wird oder in einer weiteren Aufnahme-
position für eine weitere Positionsveränderung bereitgehalten wird. Ferner betrifft die Erfindung eine Einrichtung zur Durchführung des Verfahrens.
- 15 Es ist bekannt, daß bei einer Bestückung mit elektronischen Bauteilen, wie beispielsweise Chips, diese mit einem Aufnahmewerkzeug an einer Bauteilaufnahme-
position einzeln aufgenommen, mittels einer Positioniereinrichtung zur Bondstelle und dort in Kontakt mit dem Substrat
gebracht werden. Die Bereitstellung der Bauteile an der Aufnahme-
20 position kann beispielsweise in eigens dafür vorgesehenen Behältern, in sogenannten Wafflepacks oder ähnlichem, erfolgen, wobei die Bauteile regelmäßig
angeordnet sind. Es ist aber auch bekannt, dass die Bauteile auflaminiert auf eine Trägerfolie vorgesehen sind.
- 25 Zur Erhöhung der Bestückungsleistung sind beispielsweise aus der US 4 875 285 A Methoden bekannt, nach denen die Bauteilaufnahme mit Hilfe
eines speziellen Bestückungskopfes, einem sogenannten Revolverkopf, erfolgt, der an der Bauteilaufnahme-
position mehrere Bauteile nacheinander, also sequentiell, aufnehmen kann. Anschließend wird mit allen aufgenommenen
30 Bauteilen gleichzeitig der zeitraubende Verfahrensweg zur Verarbeitungsposition, insbesondere zur Bondposition, durchgeführt. An dieser Position erfolgt die
Ablage der Bauteile wieder einzeln bzw. sequentiell. Dadurch wird der

Verfahrenweg von Bauteilaufnahmeposition zur Verarbeitungs- bzw. Bondposition für mehrere Chips nur einmal durchlaufen. Nachteilig an dieser Methode ist allerdings, daß sowohl der Bauteilaufnahmeprozess, als auch die Bauteilablage sequentiell und daher langsam ist. Zudem ist ein derartiger Revolverkopf so
5 ausgeführt, daß bei Rotation des Revolvers die Aufnahmewerkzeuge immer an der gleichen x-y-Position zur Bauteilaufnahme bereit sind. Zur Aufnahme von Bauteilen, die in der x-y-Ebene verteilt sind, ist für jedes Bauteil ein Verfahren der Positioniereinrichtung notwendig. Gleiches gilt sinngemäß auch bei der Bauteilablage. Dieser Verfahrenweg führt daher zusätzlich zu erheblichen
10 Zeitverlusten.

Aufgabe der Erfindung ist es, ein Verfahren der eingangs zitierten Art zu schaffen, das einerseits die obigen Nachteile vermeidet und das andererseits eine rationellere Fertigung, bei mindestens gleichwertigem Qualitätsstandard,
15 erlaubt.

Die Aufgabe wird durch die Erfindung gelöst.

Das erfindungsgemäße Verfahren ist dadurch gekennzeichnet, daß an
20 mindestens einer Aufnahmeposition mindestens zwei Bauteile gleichzeitig aufgenommen und/oder an mindestens einer Ablageposition gleichzeitig abgelegt werden, wobei im Fall einer Zwischenpositionierung der Bauteile, diese Zwischenposition sowohl Ablage- als auch Aufnahmeposition ist. Mit dieser Erfindung ist es erstmals möglich, eine Parallelisierung der
25 Bauteilzuführung, beispielsweise zu einem Diebonder, zu erreichen. Damit ist eine schnelle und rationelle und dadurch wirtschaftlichere Fertigung möglich.

Die Bauteilzuführung kann gemäß der Erfindung in einem Schritt erfolgen, jedoch ist auch eine Zuführung unter Zwischenschaltung mindestens einer
30 Zwischenposition möglich. Dabei kann mit ein und demselben Werkzeug die Zuführung zur Verarbeitungsposition erfolgen oder es erfolgt in der Zwischenposition ein Umstieg auf ein anderes Aufnahmewerkzeug.

Nach einem besonderen Merkmal der Erfindung wird zwischen der Aufnahme- und der Ablageposition die relative Anordnung der Bauteile zueinander verändert. Durch diese Maßnahme kann vorteilhafterweise die Bauteil- bzw. Chipablage an der Verarbeitungs- bzw. Bondposition in einem Teilungsmaß erfolgen, das unabhängig von der Rastereinteilung der Bauteile bzw. Chips an der Bauteilaufnahme-Position ist. Das angesprochene Teilungsmaß ist der relative Abstand der einzelnen Chips zueinander. Natürlich beinhaltet der Begriff der Veränderung der relativen Anordnung der Bauteile zueinander auch ein Verdrehen der Bauteile. Damit kann flexibel auf fertigungsbedingt vorgegebene Raster eingegangen werden.

Nach einer besonderen Ausgestaltung der Erfindung werden die an der Aufnahme-Position aufgenommenen Bauteile an einer Zwischenposition gleichzeitig abgelegt oder bereitgehalten und mit veränderter relativer Position zueinander gemeinsam, in Gruppen oder einzeln wieder aufgenommen. Die Veränderung der relativen Position der Bauteile zueinander kann in der Zwischenposition erfolgen. Bei beispielsweise einer Bereithaltung der Bauteile in der Zwischenposition mit einem Aufnahmewerkzeug kann die Überführung eines Rasters an der Bauteilaufnahme in ein anderes Raster an der Bauteilablage durch einen Wechsel der Bauteile zu einem anderen Aufnahmewerkzeug erfolgen. Jedes Aufnahmewerkzeug hat einen eigenen, insbesondere fix vorgegebenen, Raster, wobei durch entsprechende gruppenmäßige Aufnahme der Bauteile der Raster geändert wird. Der Vorteil dieser Vorgangsweise liegt im Umstand, dass die Chipaufnahme von einer Zwischenposition wesentlich rascher erfolgen kann, als beispielsweise die Chipaufnahme von einer Trägerfolie. Damit ergibt sich ein erheblicher Zeitgewinn bei der parallelen Chipabnahme von der Folie mit nachfolgender sequentieller Übergabe im Vergleich zur sequentiellen Abnahme von der Folie.

Gemäß einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung werden die an der Aufnahme-Position gemeinsam, in Gruppen oder einzeln aufgenommenen Bauteile an der Ablageposition gemeinsam oder in Gruppen abgelegt oder

bereitgehalten. Es ist aber auch durchaus möglich, daß eine Rasterüberführung dadurch erreicht wird, in dem Gruppen von Bauteilen sequentiell an der Verarbeitungsposition abgelegt werden. Es könnte also in einem Ablegevorgang zur Bondposition nur jedes zweite am Aufnahmewerkzeug
5 vorgesehene Bauteil gleichzeitig abgelegt werden. Im zweiten Schritt werden die restlichen Bauteile gleichzeitig positioniert.

Natürlich kann auch bei der Aufnahme der Bauteile auf die Rasterauslegung entsprechend Rücksicht genommen werden, in dem beispielsweise nicht
10 benachbarte, auf der Folie angeordnete, Bauteile gemäß der Rasterauslegung an der Verarbeitungsposition aufgenommen werden.

Nach einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung wird die relative Anordnung der Bauteile bei der Aufnahme durch eine Veränderung der relativen Position
15 im Aufnahmewerkzeug, gegebenenfalls während des Transportes, verändert. Diese vorteilhafte Ausgestaltung nützt den Transportweg bzw. die Transportzeit für die Veränderung der relativen Position der Bauteile zueinander. Eine weitere Erhöhung der Taktzahl kann damit erreicht werden.

20 Gemäß einer besonderen Weiterbildung der Erfindung wird die relative Anordnung der Bauteile bei der Aufnahme durch eine Veränderung der relativen Position in der Zwischenposition verändert. Dies kann beispielsweise über an der Zwischenposition vorgesehene bewegbare Ablageflächen für die einzelnen Bauteile, sogenannte Mikroaktoren, durchgeführt werden.

25

Nach einem besonderen Merkmal der Erfindung werden die Bauteile und/oder die relative Anordnung der Bauteile zueinander am Aufnahmewerkzeug und/oder in der Zwischenposition, insbesondere optisch, vermessen. Befinden sich mehrere Bauteile auf einem Aufnahmewerkzeug, so können alle
30 gleichzeitig mit einer Kamera vermessen werden. Dabei können die Bauteile von oben mit der Substratkamera auf einmal, oder durch Verfahren der Kamera vermessen werden.

Es ist aber auch durchaus denkbar, daß mit Hilfe eines besonderen Aufnahmewerkzeuges, einem sogenannten durchsichtigen Fliptool, die Bauteile auch mit der Rückseitenkamera von unten inspiziert werden können. Durch die Bildverarbeitungs-Software kann die Lage und/oder der Winkel der Bauteile zueinander und/oder der Bauteile zu einem anderen Koordinatensystem ermittelt werden. Eine Veränderung der relativen Position der Bauteile zueinander kann damit automatisiert werden.

10 Gemäß einer Weiterbildung der Erfindung werden die Bauteile bei einer Bereitstellung auf einer Folie beim Abheben mit dem Aufnahmewerkzeug von der Rückseite her mit Nadeln gleichzeitig ausgestochen bzw. angehoben. Dadurch kann eine einwandfreie Ablösung der durch die Aufnahmewerkzeuge gehaltenen Chips von der Trägerfolie erreicht werden.

15 Nach einem weiteren Merkmal der Erfindung wird jedes Bauteil mit einer eigenen Anordnung aus Nadel und einer im Aufnahmewerkzeug vorgesehenen Saugnadel oder Greifer abgenommen. Dadurch ist eine Parallelisierung auch beim Aufnahme-prozeß durch individuelle, parallele Unterstützung gegeben.

20 Nach einem weiteren Merkmal der Erfindung wird jedes Aufnahmewerkzeug bzw. jede Saugnadel bzw. jeder Greifer der individuellen Höhe des Bauteils angepaßt. Damit kann sichergestellt werden, daß fertigungsbedingte Höhentoleranzen, wie beispielsweise von Aufnahmewerkzeugen oder Chips, ausgeglichen werden und eine einwandfreie Aufnahme und Ablage der gesamten Anordnung von Bauteilen erfolgt.

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung wird auch durch eine Einrichtung zur Durchführung des Verfahrens gelöst.

30 Die erfindungsgemäße Einrichtung zur Durchführung des Verfahrens ist dadurch gekennzeichnet, daß mindestens ein Aufnahmewerkzeug vorgesehen ist, das aus mindestens zwei Saugnadeln oder Greifern besteht. Mit dieser

erfindungsgemäßen Einrichtung ist es erstmals möglich, an mindestens einer Aufnahme-
position mindestens zwei Bauteile gleichzeitig aufzunehmen und/oder
an mindestens einer Ablageposition gleichzeitig abzulegen. Es ist also erstmals
möglich, eine Parallelisierung der Bauteilzuführung, beispielsweise zu einem
5 Diebender, zu erreichen. Mit dieser wirtschaftlich herzustellenden Einrichtung
ist eine schnelle und rationelle Fertigung möglich.

Gemäß einem besonderen Merkmal der Erfindung ist die Lage und/oder der
Winkel von den in einem Aufnahmewerkzeug vorgesehenen Saugnadeln oder
10 Greifern zueinander veränderbar. Dadurch kann die relative Anordnung der
Bauteile zueinander zwischen der Aufnahme- und der Ablageposition
verändert werden. Dies kann beispielsweise mit einer regenschirmartigen
Mechanik erreicht werden. Dazu werden die Saugnadeln bzw. die Greifer über
bewegliche Verbindungen mit einem zentralen Führungsgestänge verbunden.
15 Bei einem Öffnen dieser Mechanik, gegebenenfalls während des Verfahrensweges,
ändert sich der Radialabstand und somit die bei der Aufnahme vorgegebene
Rasterteilung der Bauteile.

Nach einer besonderen Ausgestaltung der Erfindung ist mindestens eine
20 Saugnadel bzw. ein Greifer im Aufnahmewerkzeug bewegbar und/oder drehbar
gelagert. Die einzelnen Saugnadeln bzw. Greifer können natürlich auch durch
Verschieben in einer Ebene ihren Abstand zueinander ändern. Ebenso kann ein
Verdrehen der Saugnadeln bzw. der Greifer möglich sein.

25 Gemäß einem besonderen Merkmal der Erfindung ist das Aufnahmewerkzeug
in einer Positioniereinrichtung angeordnet. Positioniereinrichtungen an sich sind
bekannt, so daß sich ein näheres Eingehen auf sie erübrigt. Eine
erfindungsgemäße Ausgestaltung mit einem Aufnahmewerkzeug gemäß dieser
Erfindung bringt vorteilhafterweise keinen großen Entwicklungsaufwand mit
30 sich. Ein derartiges Werkzeug kann rasch adaptiert und eingesetzt werden.

Nach einem anderen besonderen Merkmal der Erfindung ist das Aufnahmewerkzeug in einem um 180° schwenkbaren Arm angeordnet. Werkzeuge die in einem um 180° schwenkbaren Arm angeordnet sind, werden auch Fliptool genannt. Die gleichzeitige Abnahme mehrerer Bauteile kann also auch mit einem Fliptool realisiert werden. Dieses Fliptool kann auch in mindestens eine Dimension skalierbar sein. Vom Fliptool aus können die Bauteile weiterverarbeitet werden, also mit einem festen oder ebenfalls skalierbaren Aufnahmewerkzeug einzeln oder gleichzeitig vom Flipper abgenommen und mit oder ohne Zwischenschritte zur Verarbeitungs- bzw. Bondposition gebracht werden.

Gemäß einer Weiterbildung der Erfindung legt das Aufnahmewerkzeug die Bauteile an einer Zwischenposition ab, wobei die Lage und/oder die Winkel zueinander veränderbar ist bzw. sind. Die Bauteile können in der Zwischenposition auf eine Zwischenablage gelegt werden, die die Bauteile ausrichten kann. Es können z.B. sogenannte Mikroaktoren, also bewegbare Ablageflächen, die Bauteile in Lage und Winkel zueinander und/oder im Gesamten zu einer anderen Koordinate ausrichten.

Nach einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist jede Saugnadel bzw. jeder Greifer bzw. jede Nadel auf die Höhe des aufzunehmenden Bauteiles einstellbar. Um beispielsweise kleinere Unebenheiten des Wafers, hervorgerufen durch eine ungleiche Höhe der einzelnen Bauteile, auszugleichen, können die Ausstechnadeln auf Federn gelagert werden und/oder die Abnahmewerkzeuge gefedert werden.

Gemäß einem weiteren Merkmal der Erfindung ist das Aufnahmewerkzeug und/oder der Folienbereich, auf dem die abzunehmenden Bauteile angeordnet sind, beheizbar. Dadurch kann für spezielle Folientypen die Adhäsion der Bauteile an der Folie lokal verringert und damit die Qualität der Bauteilabnahme gesteigert werden.

Die Erfindung wird an Hand von Ausführungsbeispielen, die in der Zeichnung dargestellt sind, näher erläutert.

Es zeigen:

5

Fig. 1 ein Aufnahmewerkzeug einer Einrichtung zur Positionsveränderung von elektronischen Bauteilen an einer Aufnahmeposition und dem Transport,

Fig. 2 das Aufnahmewerkzeug während des Transportes,

Fig. 3 ein Aufnahmewerkzeug in der Aufnahmeposition,

10 Fig. 4 das Aufnahmewerkzeug in einer Zwischenposition,

Fig. 5 ein Aufnahmewerkzeug in der Aufnahmeposition einer Zwischenposition,

Fig. 6 eine Variante eines Aufnahmewerkzeug in der Aufnahmeposition,

Fig. 7 eine Übergabe der Bauteile von einem Aufnahmewerkzeug an ein weiteres Aufnahmewerkzeug und

15 Fig. 8 und 9 ein Vermessen der Bauteile.

Einführend sei festgehalten, daß in dem beschriebenen Ausführungsbeispiel gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen bzw. gleichen Bauteilbezeichnungen versehen sind, wobei die in der gesamten Beschreibung enthaltenen

20 Offenbarungen sinngemäß auf gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen bzw. gleichen Bauteilbezeichnungen übertragen werden können. Auch sind die in der Beschreibung gewählten Lageangaben wie z.B. oben, unten, seitlich usw. auf die unmittelbar beschriebenen so wie dargestellten Figuren bezogen und sind bei einer Lageänderung sinngemäß auf die neue Lage zu übertragen.

25

Gemäß der Fig. 1 ist ein Aufnahmewerkzeug 1 einer Einrichtung zur Positionsveränderung von elektronischen Bauteilen 2 an einer

Aufnahmeposition dargestellt. Derartige Positionsveränderungen von elektronischen Bauteilen 2 sind beispielsweise bei einer Bestückung von

30 Leiterplatten, insbesondere von Keramiksubstraten, notwendig. Vor allem zum Vorgang des Verklebens, dem sogenannten Bonden, werden diese, vorzugsweise auf einer Folie 3 angeordneten, Bauteile 2 mit einem

Aufnahmewerkzeug 1 an einer Aufnahmeposition aufgenommen, gehalten und zu einer Verarbeitungsposition transportiert.

Um eine rationelle und insbesondere wirtschaftliche Fertigung zu erreichen,
5 weist das Aufnahmewerkzeug 1 mindestens zwei Saugnadeln oder Greifer 4 auf. Mit diesen Saugnadeln bzw. Greifern 4 werden an mindestens der Aufnahmeposition mindestens zwei Bauteile 2 aufgenommen oder an der Ablageposition mindestens zwei Bauteile 2 gleichzeitig abgelegt. Die Ablage bzw. die Aufnahme der Bauteile 2 könnte sinngemäß in diesem Fall sequentiell
10 erfolgen. Natürlich können auch mehrere Bauteile 2, beispielsweise in Gruppen, gleichzeitig aufgenommen und gleichzeitig abgelegt werden.

In der Aufnahmeposition ist, bei einer Abnahme der Bauteile 2 von einer Folie 3, auf der der Bauteilseite abgewandten Seite eine Vorrichtung 5 mit Nadeln 6
15 vorgesehen, wobei die Nadeln 6 das Abheben des Bauteiles 2 von der Folie 3 unterstützen. Die Nadeln 6 können durch die Folie 3 durchstechen und heben synchron zum Aufnahme-prozeß den Bauteil 2 in Richtung Saugnadel bzw. Greifer 4 an.

20 Da die zu verarbeitenden Bauteile 2 unter anderem verschiedene Höhenabmessungen aufweisen, sind die Nadeln 6, aber natürlich gegebenenfalls auch die Saugnadeln bzw. Greifer 4 über beispielsweise Federn 7 höhenregulierbar. Dabei kann für jeden Bauteil 2, der aufgenommen wird, eine eigene Anordnung aus Nadel 6 und einer im Aufnahmewerkzeug 1
25 vorgesehenen Saugnadel bzw. Greifer 4 vorgesehen werden.

Die Qualität der Bauteilabnahme kann auch dadurch erhöht werden, in dem das Aufnahmewerkzeug 1 und/oder der Folienbereich auf dem die abzunehmenden Bauteile 2 angeordnet sind, beheizt wird. Durch die Erwärmung kann für
30 spezielle Folientypen die Adhäsion der Bauteile 2 an der Folie 3 lokal verringert werden.

Die an der Aufnahmeposition mit dem Aufnahmewerkzeug 1 aufgenommenen Bauteile 2 werden anschließend zur Verarbeitungsposition transportiert. Dieser Transport ist mit dem Pfeil 8 angedeutet.

- 5 Da die bevorratenden Bauteile 2, die auf der Folie 3 oder gegebenenfalls in einem matrixartigen Behältnis vorgesehen sind, dicht aneinander liegen und in der Verarbeitungsposition am Substrat weit voneinander entfernt aufgebracht werden, wird die relative Anordnung der Bauteile 2 zwischen der Aufnahmeposition und der Ablageposition verändert.

10

Für diese Veränderung der relativen Position im Aufnahmewerkzeug 1, die vorzugsweise gemäß der Fig. 2 während des Transportes erfolgt, ist mindestens eine Saugnadel bzw. Greifer 4 im Aufnahmewerkzeug 1 bewegbar und/oder drehbar gelagert. Die lineare Bewegbarkeit der Saugnadel bzw. des
15 Greifers 4 ist über einen angedeuteten Führungsschlitz 9 erreichbar. Die Drehbarkeit der Saugnadeln bzw. der Greifer 4 ist durch den Pfeil 10 angedeutet. An der Ablageposition werden die Bauteile 2 mit einem größeren Abstand zueinander abgelegt. Diese Abstandsveränderung der Bauteile 2 zueinander wird Skalierung genannt. Der Weg der bei der Veränderung
20 zurückgelegt wird, ist der Skalierweg.

Das Aufnahmewerkzeug 1 kann in einer Positioniereinrichtung, die auf dem Gebiet des Chip-Handling zum Stand der Technik zählt, angeordnet sein. Die Positioniereinrichtung an sich kann mindestens drei Bewegungsfreiheiten, in x-,
25 y- und z-Richtung, aufweisen. Damit kann normalerweise der Chip von der Aufnahmeposition, also beispielsweise von seiner Lagerung auf einer Folie, zur Verarbeitungsposition, vorzugsweise zur Bondstelle, gebracht werden. Es ist aber durchaus denkbar, daß die Positioniereinrichtung vier
30 Bewegungsfreiheiten, nämlich die oben aufgezeigten drei Richtungen und außerdem Drehen, aufweist.

Es ist aber durchaus denkbar, daß die Positioniereinrichtung nur drei Bewegungsfreiheiten, nämlich in y-, z-Richtung und Drehen, aufweist. Die Korrekturbewegung in x-Richtung führt das Substrat.

- 5 Gemäß der Fig. 3 nimmt das Aufnahmewerkzeug 1 an der Aufnahme-
position mit den Saugnadeln bzw. Greifern 4 mindestens zwei Bauteile 2 gleichzeitig
auf. Der Aufnahme-prozeß wird durch die Vorrichtung 5 mit den Nadeln 6
unterstützt. Da bei diesem Aufnahmewerkzeug 1 die Saugnadeln bzw. Greifer 4
fix angeordnet sind, ist eine Veränderung der relativen Anordnung der Bauteile
10 2 zueinander während des Transportes nicht möglich.

In dieser Ausführungsvariante legt das Aufnahmewerkzeug 1 die Bauteile 2 an
einer Zwischenposition gemäß Fig. 4 ab. Die Zwischenposition besteht aus
bewegbaren Auflageflächen 11, sogenannten Mikroaktoren. Nach der Ablage
15 der Bauteile 2 auf diesen Auflageflächen 11, fährt das Aufnahmewerkzeug 1
wieder in seine Ausgangsposition, an die Aufnahme-position zurück.

Zur Veränderung der relativen Anordnung der Bauteile 2 zueinander, werden
diese bewegbaren Auflageflächen 11 in der x-y-Ebene auseinander bewegt,
20 entsprechend dem gewünschten bzw. vorgegebenen Verarbeitungsraster an
der Verarbeitungsposition.

Ein weiteres Aufnahmewerkzeug 12, dessen Saugnadeln bzw. Greifer 4 auf
den Verarbeitungsraster fix eingestellt sind, nimmt gemäß der Fig. 5 die
25 Bauteile 2 auf und transportiert sie an die Verarbeitungsposition.

Natürlich liegt es auch im Bereich der Erfindung, wenn die in der
Aufnahme-position gleichzeitig aufgenommenen und/oder in der
Zwischenposition gleichzeitig abgelegten Bauteile 2, in der Zwischenposition
30 von einem Aufnahmewerkzeug 12 mit veränderter relativer Anordnung
zueinander nacheinander oder in Gruppen wieder aufgenommen werden.

Gemäß der Fig. 6 ist ein Aufnahmewerkzeug 13 vorgesehen, das in einem um 180° schwenkbaren Arm 14 gelagert ist. Ein derartiges Werkzeug wird Fliptool genannt. Die in diesem Aufnahmewerkzeug 13 angeordneten Saugnadeln bzw. Greifer 4 sind bewegbar gelagert und nehmen in der Aufnahmeposition die Bauteile 2 auf. Während des Schwenken des Armes 14 um 180° wird die relative Anordnung der Bauteile 2 durch beispielsweise eine auseinander Bewegung der Saugnadeln bzw. Greifer 4 verändert.

Das Aufnahmewerkzeug 13 hält die Bauteile 2 gemäß der Fig. 7 in einer Zwischenposition in einem zur Aufnahme geänderten Raster bereit. Ein weiteres Aufnahmewerkzeug 15 nimmt die Bauteile 2 direkt vom Aufnahmewerkzeug 13 auf. Dieses Aufnahmewerkzeug 15 weist verdrehbare Saugnadeln bzw. Greifer 4 auf, so daß beim Transport zur Verarbeitungsposition die Winkel der Bauteile 2 zueinander durch eine Verdrehung verändert werden.

Es liegt natürlich im Sinne der Erfindung, daß die vom Aufnahmewerkzeug 15 gleichzeitig aufgenommenen Bauteile 2 an der Verarbeitungsposition in Gruppen oder auch einzeln abgelegt werden. Ebenso kann sinngemäß eine sequentielle Aufnahme mit entsprechend kurzen Verfahrenswegen und eine gleichzeitige Ablage erfolgen.

Eine weitere – nicht dargestellte – Möglichkeit zur Veränderung der relativen Position der Bauteile 2 zueinander wäre, das Aufnahmewerkzeug 1, das in einer Positioniereinrichtung angeordnet ist, oder auch das Aufnahmewerkzeug 13, das am schwenkbaren Arm 14 befestigt ist, mit einer regenschirmartigen Mechanik zu versehen, an der die Saugnadeln bzw. Greifer 4 angeordnet sind. Diese regenschirmartige Mechanik könnte aus beweglichen Verbindungen zu den Saugnadeln 4 bestehen, die mit einem Ring verbunden sind. Dieser Ring könnte an einem zentralen Führungsgestänge verschiebbar gelagert sein. Werden nun die Saugnadeln 4 an einem Ende im Bereich des Führungsgestänges zentral gelagert, der Ring bewegt, so könnte das freie

Saugnadelnde radial Abstands- oder Winkeländerungen durchführen. Mit diesen speziellen Konstruktionen sind die Bauteile in jeder Dimension unabhängig voneinander skalierbar.

- 5 Im Bereich der Erfindung liegt es aber auch zwei Aufnahmewerkzeuge 13 in Form von Fliptools vorzusehen. Dabei kann mindestens ein derartiges Aufnahmewerkzeug 13 eine regenschirmartige Mechanik aufweisen. In einem derartigen Fall werden in der Zwischenposition die Bauteile von einem Aufnahmewerkzeug 13 bereitgestellt und von einem zweiten
- 10 Aufnahmewerkzeug 13 direkt übernommen. Eine Veränderung der relativen Anordnung der Bauteile 2 zueinander kann im ersten Aufnahmewerkzeug 13 oder im zweiten Aufnahmewerkzeug 13 erfolgen. Es kann aber auch in beiden Aufnahmewerkzeugen 13 die relative Anordnung der Bauteile 2 zueinander verändert werden.

15

Natürlich könnte auch mit einer speziellen Konstruktion von Aufnahme- und/oder Verarbeitungsposition nur ein Aufnahmewerkzeug 13 in Form eines Fliptools Verwendung finden.

- 20 Gemäß der Fig. 8 wird ein Vermessen der Bauteile 2 mit einer Kamera 16 durchgeführt. Befinden sich mehrere Bauteile 2 auf einem Aufnahmewerkzeug 1, so können alle gleichzeitig mit der Kamera 16 vermessen werden. Durch eine Bildverarbeitungs-Software kann die Lage und /oder der Winkel der Bauteile 2 zueinander ermittelt werden. Durch Vorgabe des Verarbeitungsrasters an die
- 25 Software kann mit einer entsprechenden Steuerung oder Regelung auch die relative Anordnung der Bauteile 2 automatisch im Aufnahmewerkzeug 1 verändert werden.

- Es ist aber auch möglich, insbesondere bei Verwendung eines
- 30 Aufnahmewerkzeuges 13 in Form eines Fliptools, die Bauteile 2 mit der Substratkamera von oben zu vermessen.

Gemäß der Fig. 9 können die Bauteile 2 auch in der Zwischenposition, wenn sie auf einer Zwischenablage 17 angeordnet sind, mit einer Kamera 16 vermessen werden. Bei einer durchsichtigen Zwischenablage 17 ist auch ein Vermessen von unten möglich.

5

Analog den obigen Ausführungen kann die Veränderung der relativen Anordnung der Bauteile 2 zueinander auf Grund der Vermessung und einer entsprechenden Software automatisiert werden.

- 10 Abschließend sei darauf hingewiesen, daß in den zuvor beschriebenen Ausführungsbeispiel einzelne Teile unproportional vergrößert bzw. schematisch dargestellt sind, um das Verständnis der erfindungsgemäßen Lösung zu verbessern.

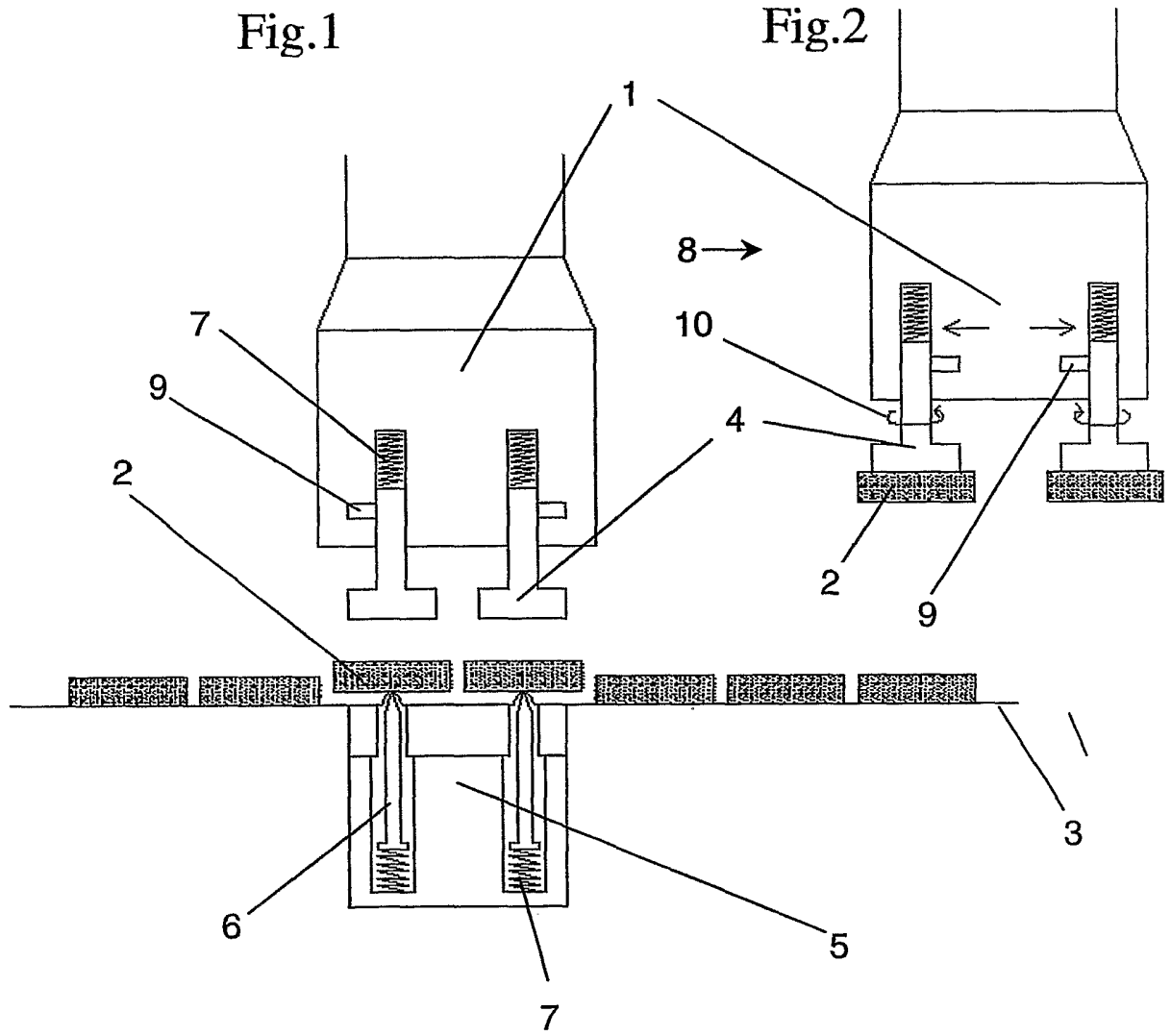
Patentansprüche:

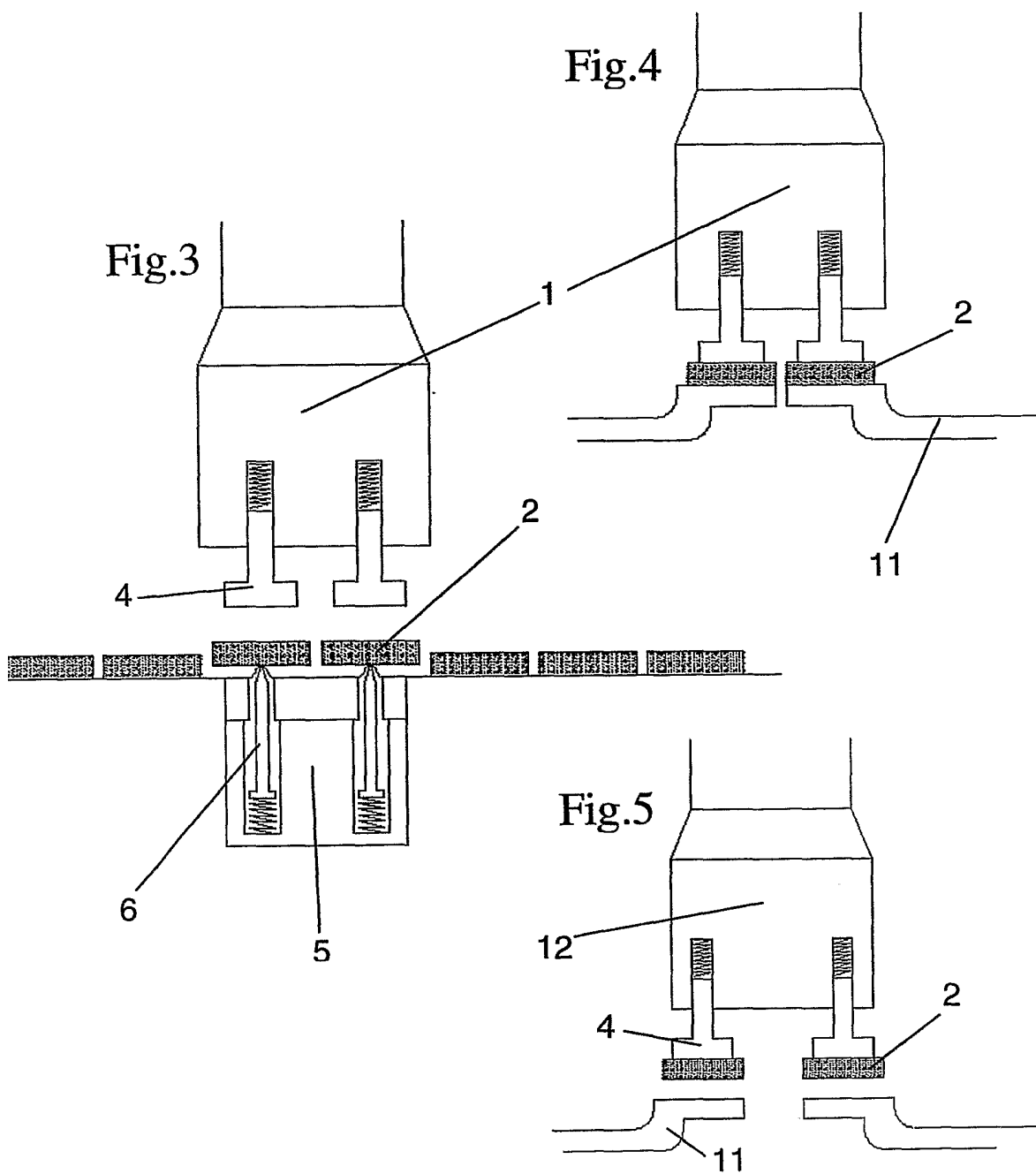
1. Verfahren zur Positionsveränderung von elektronischen Bauteilen, beispielsweise von einem Chip, wobei an einer Aufnahmeposition das, 5
beispielsweise auf einer Folie oder in matrixartigen Behältern oder in bzw. an einem Werkzeug bereitgestellte Bauteil durch ein Aufnahmewerkzeug aufgenommen, gehalten, transportiert und an einer Ablageposition, beispielsweise an einer Zwischenposition oder einer Verarbeitungsposition, abgelegt wird oder in einer weiteren Aufnahmeposition für eine weitere 10
Positionsveränderung bereitgehalten wird, dadurch gekennzeichnet, daß an mindestens einer Aufnahmeposition mindestens zwei Bauteile (2) gleichzeitig aufgenommen und/oder an mindestens einer Ablageposition gleichzeitig abgelegt werden, wobei im Fall einer Zwischenpositionierung der Bauteile (2), diese Zwischenposition sowohl Ablage- als auch 15
Aufnahmeposition ist.
2. Verfahren nach Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet, daß zwischen der Aufnahmeposition und der Ablageposition die relative Anordnung der Bauteile (2) zueinander verändert wird. 20
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2 dadurch gekennzeichnet, daß die an der Aufnahmeposition aufgenommenen Bauteile (2) an einer Zwischenposition gleichzeitig abgelegt oder bereitgehalten werden und mit veränderter 25
relativer Position zueinander gemeinsam, in Gruppen oder einzeln wieder aufgenommen werden.
4. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2 dadurch gekennzeichnet, daß die an der Aufnahmeposition gemeinsam, in Gruppen oder einzeln aufgenommenen Bauteile (2) an der Ablageposition gemeinsam oder in Gruppen abgelegt 30
oder bereitgehalten werden.

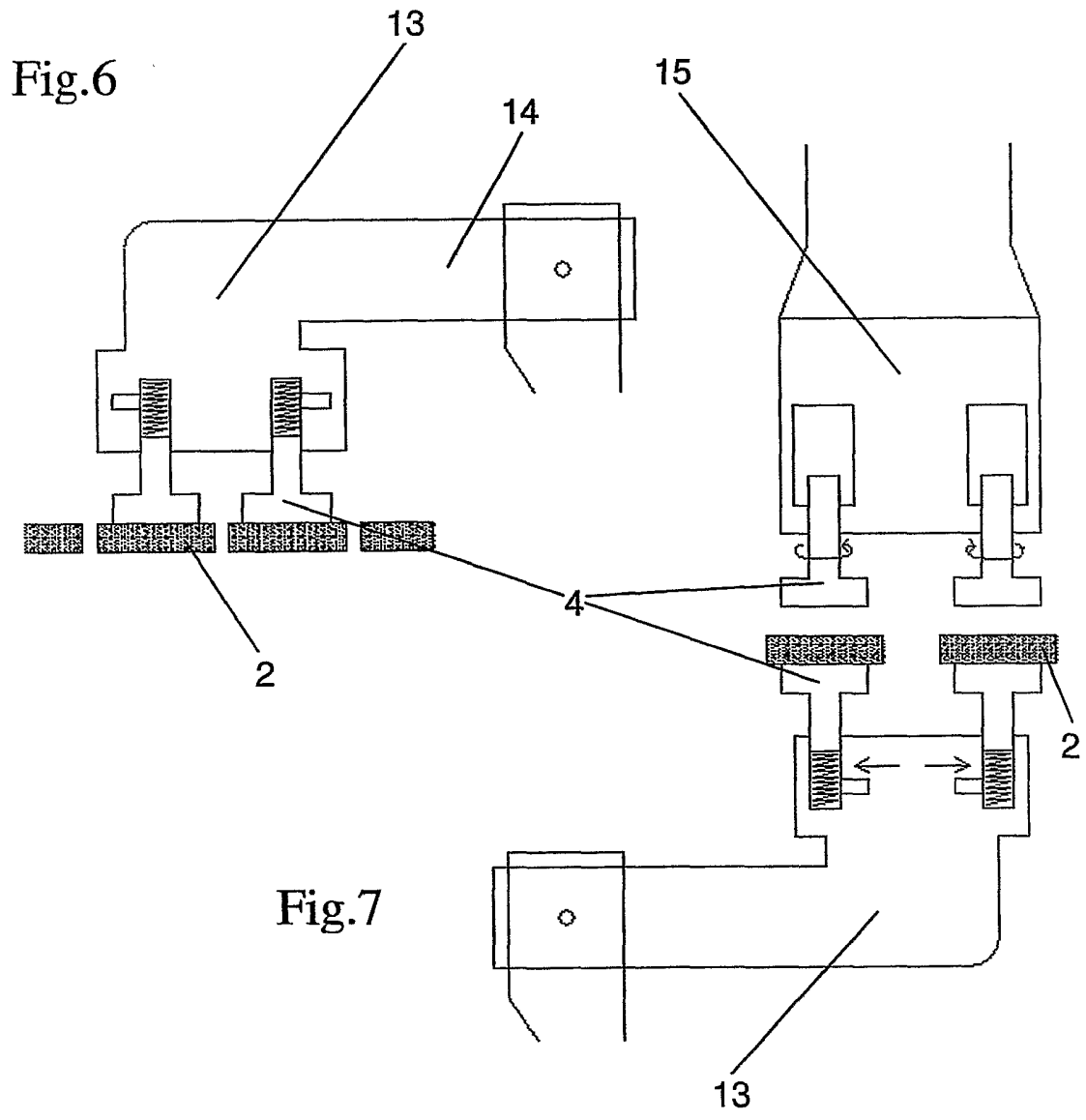
5. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die relative Anordnung der Bauteile (2) bei der Aufnahme durch eine Veränderung der relativen Position im Aufnahmewerkzeug (1, 12, 13, 15) gegebenenfalls während des Transportes, verändert wird.
5
6. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die relative Anordnung der Bauteile (2) bei der Aufnahme durch eine Veränderung der relativen Position in der Zwischenposition verändert wird.
10
7. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Bauteile (2) und/oder die relative Anordnung der Bauteile (2) zueinander am Aufnahmewerkzeug (1, 12, 13, 15) und/oder in der Zwischenposition, insbesondere optisch, vermessen werden.
15
8. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Bauteile (2) bei einer Bereitstellung auf einer Folie (3) beim Abheben mit dem Aufnahmewerkzeug (1, 12, 13, 15) von der Rückseite her mit Nadeln (6) gleichzeitig ausgestochen bzw. angehoben werden.
20
9. Verfahren nach Anspruch 8 dadurch gekennzeichnet, daß jedes Bauteil (2) mit einer eigenen Anordnung aus Nadel (6) und einer im Aufnahmewerkzeug (1, 12, 13, 15) vorgesehenen Saugnadel oder Greifer (4) abgenommen wird.
25
10. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß jedes Aufnahmewerkzeug (1, 12, 13, 15) bzw. jede Saugnadel bzw. jeder Greifer (4) der individuellen Höhe des Bauteiles (2) angepaßt wird.
30

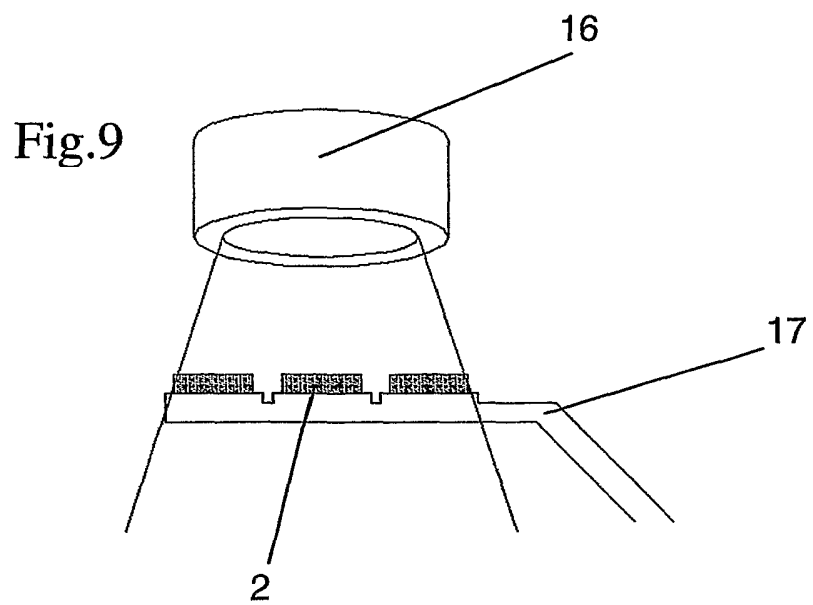
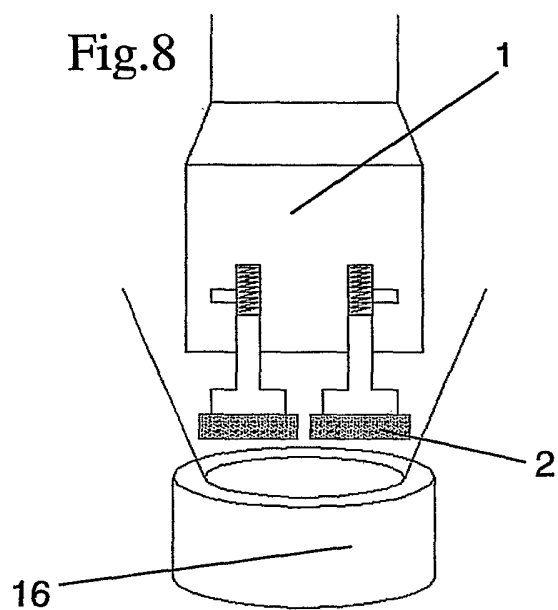
11. Einrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens ein Aufnahmewerkzeug (1, 12, 13, 15) vorgesehen ist, das aus mindestens zwei Saugnadeln oder Greifern (4) besteht.
- 5
12. Einrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Lage und/oder der Winkel von den in einem Aufnahmewerkzeug (1, 12, 13, 15) vorgesehenen Saugnadeln oder Greifern (4) zueinander veränderbar ist.
- 10
13. Einrichtung nach Anspruch 11 oder 12, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens eine Saugnadel bzw. ein Greifer (4) im Aufnahmewerkzeug (1, 12, 13, 15) bewegbar und/oder drehbar gelagert ist.
14. Einrichtung nach mindestens einem der Ansprüche 11 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß das Aufnahmewerkzeug (1, 12, 15) in einer Positioniereinrichtung angeordnet ist.
- 15
15. Einrichtung nach mindestens einem der Ansprüche 11 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß das Aufnahmewerkzeug (13) in einem um 180° schwenkbaren Arm (14) angeordnet ist.
- 20
16. Einrichtung nach mindestens einem der Ansprüche 11 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß das Aufnahmewerkzeug (1, 12, 13, 15) die Bauteile (2) an einer Zwischenposition ablegt, wobei die Lage und/oder die Winkel zueinander veränderbar ist bzw. sind.
- 25
17. Einrichtung nach mindestens einem der Ansprüche 11 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß jede Saugnadel bzw. jeder Greifer (4) bzw. jede Nadel (6) auf die Höhe des aufzunehmenden Bauteiles (2) einstellbar ist.
- 30
18. Einrichtung nach mindestens einem der Ansprüche 11 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß das Aufnahmewerkzeug (1, 12, 13, 15) und/oder der

Folienbereich, auf dem die abzunehmenden Bauteile (2) angeordnet sind, beheizbar ist.









INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/AT 02/00242

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC 7 H05K13/04		
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 H05K		
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, WPI Data, PAJ		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 5 639 203 A (LEE) 17 June 1997 (1997-06-17) the whole document ----	1-6, 11, 14, 16
X	DE 196 25 515 A (MCI COMPUTER GMBH) 2 January 1998 (1998-01-02) the whole document ----	1-6, 11, 14, 16
X	US 5 839 769 A (SLOCUM ET AL.) 24 November 1998 (1998-11-24) the whole document -----	1, 2, 4, 5, 7, 11-14
<input 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 :		
A document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	*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	
E earlier document but published on or after the international filing date	*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	
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)	*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.	
O document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	*&* document member of the same patent family	
P document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed		
Date of the actual completion of the international search <p align="center">21 November 2002</p>	Date of mailing of the international search report <p align="center">28/11/2002</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 align="center">Bolder, G</p>	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/AT 02/00242

Patent document cited in search report	Publication date	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5639203	A	17-06-1997	KR 9707078 Y1	15-07-1997
			DE 19520053 A1	25-01-1996
			JP 2727309 B2	11-03-1998
			JP 8064659 A	08-03-1996
DE 19625515	A	02-01-1998	DE 19625515 A1	02-01-1998
US 5839769	A	24-11-1998	EP 0930000 A1	21-07-1999
			JP 2001505134 T	17-04-2001
			WO 9815163 A1	09-04-1998

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/AT 02/00242

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES IPK 7 H05K13/04		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE Recherchiertes Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) IPK 7 H05K		
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, WPI Data, PAJ		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Beitr. Anspruch Nr.
X	US 5 639 203 A (LEE) 17. Juni 1997 (1997-06-17) das ganze Dokument ---	1-6, 11, 14, 16
X	DE 196 25 515 A (MCI COMPUTER GMBH) 2. Januar 1998 (1998-01-02) das ganze Dokument ---	1-6, 11, 14, 16
X	US 5 839 769 A (SLOCUM ET AL.) 24. November 1998 (1998-11-24) das ganze Dokument -----	1, 2, 4, 5, 7, 11-14
<input type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen		
<input checked="" type="checkbox"/> 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 21. November 2002		Absenddatum des internationalen Recherchenberichts 28/11/2002
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 Bolder, G

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/AT 02/00242

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5639203	A	17-06-1997	KR 9707078 Y1	15-07-1997
			DE 19520053 A1	25-01-1996
			JP 2727309 B2	11-03-1998
			JP 8064659 A	08-03-1996

DE 19625515	A	02-01-1998	DE 19625515 A1	02-01-1998

US 5839769	A	24-11-1998	EP 0930000 A1	21-07-1999
			JP 2001505134 T	17-04-2001
			WO 9815163 A1	09-04-1998
