



REPUBLIK
ÖSTERREICH
Patentamt

(10) Nummer: **AT 410 882 B**

(12)

PATENTCHRIFT

(21) Anmeldenummer: A 1415/2000
(22) Anmeldetag: 17.08.2000
(42) Beginn der Patentedauer: 15.12.2002
(45) Ausgabetag: 25.08.2003

(51) Int. Cl.⁷: **H05K 13/00**

(56) Entgegenhaltungen:
US 4618392A
PATENT ABSTRACTS OF JAPAN:
JP 4-130636A JP 7-015123A JP 7-321452A

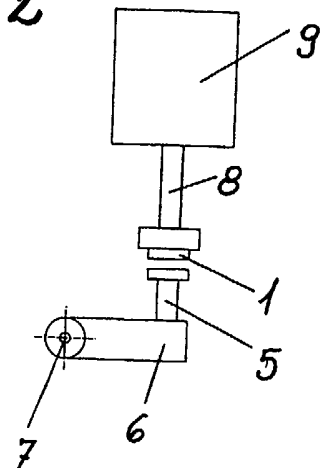
(73) Patentinhaber:
DATACON SEMICONDUCTOR EQUIPMENT
GMBH
A-6240 RADFELD, TIROL (AT).
(72) Erfinder:
PRISTAUZ HUGO DIPL.ING. DR.
KITZBÜHEL, TIROL (AT).

(54) VERFAHREN UND EINRICHTUNG ZUM BEFESTIGEN VON ELEKTRONISCHEN SCHALTUNGEN

AT 410 882 B

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Befestigen von elektronischen Schaltungen, beispielsweise Chips, auf einer Leiterplatte, Keramiksubstrat od. dgl. mit einem Kleber sowie eine Einrichtung zur Durchführung dieses Verfahrens. Der Kleber (3) wird auf den Chip (1) aufgebracht, wobei der Kleber (3) auf der zu benetzenden Fläche des Chips (1) hinsichtlich Dicke und Auftragsform definiert wird. Der Chip (1) wird mit seiner mit Kleber (3) zu benetzenden Fläche direkt in den in einer Wanne (4) bevorrateten und für mindestens eine Verklebung notwendigen Kleber (3) getaucht.

Fig. 2



Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Befestigen von elektronischen Schaltungen, beispielsweise Chips, auf einer Leiterplatte, Keramiksubstrat od. dgl. mit einem Kleber, wobei der Kleber auf den Chip aufgebracht wird. Ferner betrifft die Erfindung auch eine Einrichtung zur Durchführung des Verfahrens.

Es ist bekannt, daß zum Befestigen von elektronischen Schaltungen, also von beispielsweise Chips, auf einer Leiterplatte ein Kleber verwendet wird. Bei diesem bekannten Verfahren wird der Kleber auf die Leiterplatte oder das Keramiksubstrat aufgebracht und dann dem Chip entsprechend positioniert. Es wird also mit einer Einheit, die vorzugsweise drei Bewegungsfreiheiten besitzt und die einen Stempel aufweist, der Kleber aus dem Vorratsbehälter auf die Leiterplatte aufgebracht. Der Chip wird mit einer in einer Saugnadelhalterung vorgesehenen Saugnadel, die vorzugsweise ebenfalls drei Bewegungsfreiheiten hat, zu der Klebestelle auf der Leiterplatte angeliefert und entsprechend befestigt. Nachteilig bei diesem Verfahren ist es, daß zwei Einheiten oder Kopfmaschinen mit jeweils vorzugsweise drei Bewegungseinheiten, die praktisch in einer Ebene ihre Arbeitsbewegungen ausführen, vorgesehen werden müssen.

Weiters ist aus der JP 4-130 636 A ein positionierbarer Stempel bekannt, der zur Verringerung des Klebstoffauftrages zuerst in einen Klebstoffvorrat getaucht, anschließend auf die entsprechende Position gebracht und dort der Klebstoff aufgetragen wird.

Ferner ist aus der JP 7-015 123 A ein nach oben gerichteter Klebstoffspender bekannt. Mittels eines Steuergerätes wird der Klebstoff auf die Unterseite des Bauelementes aufgetragen.

Darüber hinaus ist aus der JP 7-321 452 A eine Vorratswanne bekannt, in die ein Bauelement eingetaucht wird, das von einer beweglichen Saugnadel gehalten wird.

Nachteilig bei allen diesen bekannten Verfahren ist, dass keine definierte Verteilung des Klebers hinsichtlich Dicke und Auftragsform gegeben ist.

Abschließend ist aus der US 4 618 392 A eine Anlage zum Aufkleben von Etiketten bekannt, die einen schwenkbaren Stempel aufweist.

Aufgabe der Erfindung ist es, ein Verfahren der eingangs genannten Art zu schaffen, das einerseits die obigen Nachteile vermeidet und das andererseits eine rationellere Fertigung gewährleistet.

Das erfindungsgemäße Verfahren ist dadurch gekennzeichnet, dass der bevorratete und für mindestens eine Verklebung notwendige Kleber von einem Stempel aufgenommen wird, dass dieser Stempel um 180° verschwenkt wird und dass der mit einer Saugnadel transportierbare Chip zur Kleberübernahme über den nach oben gerichteten Stempel positioniert wird und dass anschließend der Chip mit der Saugnadel zur Verklebung auf die entsprechende Position auf der Leiterplatte transportiert wird. Mit dieser Erfindung ist es erstmals möglich, die Bestückungsgeschwindigkeit weit zu erhöhen. Mit diesem Verfahren gemäß der Erfindung entfällt der Zwischenschritt des bekannten Verfahrens, nämlich der Transport des Klebers mit einer aufwendigen Einheit. Vorteilhaft ist dadurch eine Verkürzung der Arbeitszeit möglich. Vor allem ist dies auch darauf zurückzuführen, daß der Kleber nach der Bereitstellung aus dem Vorratsbehälter, direkt und hinsichtlich Dicke und Auftragsform genau definiert auf einen zur Befestigung vorgesehenen Teil, nämlich auf den Chip, aufgebracht wird.

Gemäß einem besonderen Merkmal der Erfindung ist das erfindungsgemäße Verfahren dadurch gekennzeichnet, dass der für mindestens eine Verklebung notwendige Kleber in einer Wanne bevorratet wird und von dem Stempel, der in die Wanne eintaucht, aufgenommen wird. Unter Berücksichtigung bestimmter Randbedingungen gewährleistet dieser Verfahrensablauf eine rationelle Fertigung. Durch den Entfall verschiedenster vorher aufgezeigter Verfahrensschritte ist diese Variante sicher zeitmäßig die optimalste Möglichkeit. Gerade in dem Bereich, in dem die Erfindung ihren Einsatz findet, ist die benötigte Zeit ein entscheidendes Kriterium.

Nach einem weiteren besonderen Merkmal der Erfindung, ist diese dadurch gekennzeichnet, dass der für mindestens eine Verklebung notwendige Kleber, vorzugsweise mit Druck, aus einem mit nach oben gerichteter Öffnung vorgesehenen Klebstoff-Spender (Dispenser) bereitgestellt wird und von dem Stempel aufgenommen wird. Auch mit dieser Verfahrensvariante ist eine Verkürzung der Arbeitszeit pro Verklebung möglich. Auch hier entfallen auf Grund der direkten Aufbringung des Klebers auf die zu benetzende Fläche des Chips arbeits- und zeitintensive Zwischenschritte. Die Öffnung des Klebstoff-Spenders kann in einer Nadel, die am Klebstoff-Spender angeordnet ist, vorgesehen werden. Ebenso kann aber auch eine Öffnung eines Sprühmechanismus für den Klebstoff nach oben gerichtet sein.

Nach einer Weiterbildung der Erfindung wird zur Verteilung des Klebers bei der Übernahme des Klebers der Chip relativ zur Öffnung des Klebstoff-Spenders in einem frei definierten Muster verfahren, wobei gleichzeitig dem Volumsstrom des Klebers aus der Öffnung ein bestimmter, jedoch frei definierbarer, Zeitverlauf aufgeprägt wird. Durch diese Weiterbildung kann die Quantität des Klebers definiert auf der zu benetzenden Fläche des Chips einfach aufgebracht werden. Derartige Muster können beispielsweise entsprechend eines Sterns, einer Schneeflocke, einer Fischgräte oder dergleichen ausgebildet sein.

Gemäß einer weiteren Ausführungsvariante des erfindungsgemäßen Verfahrens wird zur Verteilung des Klebers bei der Übernahme des Klebers die Öffnung des Klebstoff-Spenders in einem frei definierten Muster relativ zum Chip verfahren, wobei gleichzeitig dem Volumsstrom des Klebers aus der Öffnung ein bestimmter, jedoch frei definierbarer, Zeitverlauf aufgeprägt wird. Entsprechend den obigen Ausführungen kann auch bei dieser Variante der Kleber definiert aufgebracht werden.

Gemäß einer Ausgestaltung der Erfindung nimmt die Quantität des Klebers vom Bereich des Mittelpunktes der mit Kleber zu benetzenden Fläche des Chips zu den Außenrändern ab. Es ist an sich bekannt, daß die Klebestellen des Chips auf der Leiterplatte exakt ausgeführt werden müssen. So muß gewährleistet sein, daß keine, auch noch so kleine, Lufteinschlüsse in der Klebestelle auftreten. Derartig kleine Luftblasen können im Trocknungsprozeß quasi explodieren und die Qualität des Produktes stark reduzieren. Mit dieser vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist eine exakte Klebestelle zu erreichen.

Es ist auch weitere Aufgabe der Erfindung eine Einrichtung zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens zu schaffen, die einfach im Aufbau ist und mit der eine rationelle Fertigung durchgeführt werden kann.

Die erfindungsgemäße Einrichtung zur Durchführung des Verfahrens ist dadurch gekennzeichnet, daß eine, einen den Kleber beinhaltende Wanne vorgesehen ist, daß ein in die Wanne eintauchender und Kleber aufnehmender Stempel vorgesehen ist, daß dieser Stempel in einem um 180° schwenkbaren Arm angeordnet ist und daß eine den Chip transportierende Saugnadel vorgesehen ist, wobei die Übergabe des Klebers vom Stempel auf den Chip nach der 180°-Verschwenkung des Stempels erfolgt. Mit der Erfindung ist es erstmals möglich, eine Einrichtung zu schaffen, die nur eine Einheit oder Kopfmaschine mit einer Bewegungsfreiheit von vorzugsweise drei Achsen aufweist. Damit ist ein kompliziertes Abstimmen der Transportwerkzeuge nicht mehr erforderlich. Ferner ist auch die Flip-Mechanik, also die um 180° verschwenkbare Stempel-Einheit, unkompliziert in der Konstruktion, so daß deren Funktionalität sicher gewährleistet werden kann.

Eine andere Ausführungsvariante der erfindungsgemäßen Einrichtung ist dadurch gekennzeichnet, daß ein den Kleber nach oben abgebender Klebstoff-Spender vorgesehen ist, daß ein den Kleber aufnehmender Stempel vorgesehen ist, daß dieser Stempel in einem um 180° schwenkbaren Arm angeordnet ist und daß eine den Chip transportierende Saugnadel vorgesehen ist, wobei die Übergabe des Klebers vom Stempel auf den Chip nach der 180°-Verschwenkung des Stempels erfolgt. Auch bei dieser Konstruktion der Maschine ist vorteilhafterweise nur eine Einheit, nämlich die zum Transport des Chip, notwendig.

Gemäß einer Ausgestaltung der Erfindung ist die Saugnadel in einer Saugnadelhalterung gelagert, die der Saugnadel mindestens zwei Bewegungsfreiheiten gewährt. Durch die Bewegungsfreiheit der Saugnadel ist eine Positionierung des Chips auf der Leiterplatte gewährleistet.

Nach einer besonderen Weiterbildung der Erfindung ist die Saugnadel in einer Saugnadelhalterung gelagert, die der Saugnadel mindestens drei Bewegungsfreiheiten, nämlich in x, y und z-Richtung, gewährt. Je mehr Bewegungsfreiheiten die Saugnadel aufweist, desto qualitativ hochwertiger erfolgt die Positionierung des Chips. Es liegt durchaus im Bereich dieser Technik auch Saugnadelhalterungen mit vier Bewegungsfreiheiten, nämlich x, y, z-Richtung und Drehen einzusetzen.

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

Es zeigen:

Fig. 1 eine Einrichtung mit einem verschwenkbaren Stempel,

Fig. 2 die Kleberübernahme vom Stempel,

Fig. 3 die Verklebung des Chips auf einer Leiterplatte.

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 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. Weiters können auch Einzelmerkmale aus dem gezeigten Ausführungsbeispiel für sich eigenständige, erfindungsgemäße Lösungen darstellen.

Gemäß der Fig. 1 bis 3 ist eine Einrichtung zum Befestigen von elektronischen Schaltungen, also insbesondere von sogenannten Chips 1, auf einer Leiterplatte 2 oder einem Substrat, vorzugsweise Keramiks substrat, mit einem Kleber 3 in den einzelnen Schritten aufgezeigt.

Entsprechend der Fig. 1 ist in einer Wanne 4 der Kleber 3 bevorratet. Die Wanne 4 kann als Drehteller ausgebildet sein. Der bevorratete Kleber 3 wird mittels einer Rakel 11 in der Wanne 4 kontinuierlich gleichmäßig verteilt, so daß für jede Kleberübernahme eine definierte Menge zur Verfügung steht. Für die Kleberübernahme ist ein Stempel 5 auf einem Arm 6 vorgesehen, der um eine Achse 7 um 180° verschwenkbar ist und der in die Wanne 4 eintaucht und die für eine Verklebung notwendige bzw. definierte Klebermenge aufnimmt. Nach dem Aufnehmen des Klebers 3 wird der Stempel 5 um die Achse 7 um 180° verschwenkt, so daß die Aufnahme fläche des Stempels 5 nach oben weist.

Der nächste Schritt wird entsprechend der Fig. 2 aufgezeigt. Der zur Verklebung vorgesehene Chip 1 wird mit einer Saugnadel 8, die in einer Saugnadelhalterung 9 angeordnet ist, von der Ablösung von der Folie bis zu seiner Verklebung auf der Leiterplatte 2 transportiert. Der von der Folie abgelöste Chip 1 wird über der mit Kleber 3 versehenen Aufnahme fläche des Stempels 5 mit der Saugnadel 8 positioniert und zur Kleberübernahme mit dem Kleber 3 in Kontakt gebracht. Der mit Kleber 3 versehene Chip 1 wird mit der Saugnadel 8 zur Verklebungsstelle auf der Leiterplatte 2 weitertransportiert.

Die Verklebung des Chips 1 auf der Leiterplatte 2 ist entsprechend der Fig. 3 dargestellt. Dabei wird der Chip 1 über der definierten Verklebungsstelle der Leiterplatte 2 positioniert und vorzugsweise durch Absenken des Chips 1 mit der Saugnadel 8, zur Verklebung mit der Leiterplatte 2 gebracht.

Wie bereits in der Beschreibungseinleitung kurz aufgezeigt, liegt der Vorteil dieses Verfahrens und der Einrichtung zur Durchführung des Verfahrens vor allem darin, daß nur eine Saugnadelhalterung 9 in der Anlage Verwendung findet. Die Bereitstellung des Klebers 3 erfolgt über einen Stempel 5 der nur um eine Achse 7 schwenkbar ist. Es wird also in der Transportebene nur eine Saugnadelhalterung 9 bewegt, so daß keine Abstimmungs- oder Koordinationsprobleme gegeben sind. Auch die Schwenkeinrichtung, also der Arm 6 für den Stempel 5 ist sehr einfach im Aufbau und ist auch einfach mit dem Transportweg des Chips 1 zu koordinieren.

Die Saugnadel 8 ist in der Saugnadelhalterung 9 derart gelagert, daß sie mindestens zwei Bewegungsfreiheiten aufweist. Vorzugsweise findet aber eine Saugnadelhalterung 9 Verwendung die der Saugnadel 8 drei Bewegungsfreiheiten, nämlich in x, y und z-Richtung gewährt. Bei speziellen Anlagen sind jedoch Saugnadelhalterungen 9 im Einsatz, die der Saugnadel 8 vier Bewegungsfreiheiten, nämlich die vorher genannten und Drehen, gewährt. Mit einem derartigen Werkzeug sind natürlich hohe Qualitäten und auch Quantitäten in der Fertigung zu erzielen.

Ein weiterer Schritt zur Erhöhung der Qualität der Verklebungsstelle ist dadurch zu erreichen, daß der Kleber 3 auf der zu benetzenden Fläche des Chips 1 hinsichtlich Dicke und Auftragsform definiert verteilt wird. Die Definierung der Klebverteilung kann mit einem Muster, beispielsweise entsprechend einem Stern, einer Schneeflocke oder einer Fischgräte, des Stempels 5 erreicht werden. Die Klebverteilung über die zu benetzende Chipfläche kann durch besondere Maßnahmen, die natürlich in Richtung Prozeßoptimierung gehen, variiert werden. So kann beispielsweise die Quantität des Klebers 3 vom Bereich des Mittelpunktes der mit Kleber zu benetzenden Fläche des Chips 1 zu den Außenrändern abnehmen.

Eine weitere Ausführungsvariante des Verfahrens und auch der Einrichtung zur Durchführung des Verfahrens bei dem der Kleber 3 auf den Chip 1 aufgebracht wird, ist, dass der für mindestens eine Verklebung notwendige Kleber 3 aus einem mit nach oben gerichteter Öffnung vorgesehenen Klebstoff-Spender 10, einem sogenannten Dispenser, bereitgestellt wird. In dieser Ausführungs-

variante ist die Öffnung in einer Nadel des Dispensers vorgesehen. Natürlich könnte auch ein Sprühmechanismus für den Kleber 3 Verwendung finden. Die Bereitstellung kann mit Druck erfolgen. Der mit der Saugnadel 8 transportierbare Chip 1 wird zur Kleberübernahme über dem Stempel 5 positioniert und vorzugsweise zur Kleberübernahme abgesenkt. Anschließend wird der Chip 1 mit der Saugnadel 8, die in der Saugnadelhalterung 9 angeordnet ist, zur Verklebung auf die entsprechende Position auf der Leiterplatte 2 transportiert. Die Verklebung erfolgt im Sinne der Ausführungen zur Fig. 3.

Zur Erzielung des definierten Kleberauftrages auf der zu benetzenden Chipfläche kann sowohl der Chip 1 und/oder auch der Dispenser 10 entsprechend einem Muster verfahren werden. Dem Volumsstrom des Klebers 3 aus der Öffnung des Dispensers 10 kann ein bestimmter, jedoch ein frei wähl- oder definierbarer, Zeitverlauf aufgeprägt sein.

Natürlich ist es auch denkbar, daß die Öffnung des Dispensers 10 nach unten gerichtet ist, wobei der Stempel den Kleber sinngemäß übernimmt.

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. Des weiteren können auch einzelne Teile der zuvor beschriebenen Merkmalskombination des Ausführungsbeispiels in Verbindung mit anderen Einzelmerkmalen eigenständige, erfindungsgemäße Lösungen bilden.

Vor allem können die einzelnen, in den Fig. 1 bis 3 gezeigte Ausführungen den Gegenstand von eigenständigen, erfindungsgemäßen Lösungen bilden. Die diesbezüglichen erfindungsgemäßen Aufgaben und Lösungen sind den Detailbeschreibungen dieser Figuren zu entnehmen.

PATENTANSPRÜCHE:

1. Verfahren zum Befestigen von elektronischen Schaltungen, beispielsweise Chips, auf einer Leiterplatte, Keramiksubstrat od. dgl. mit einem Kleber, wobei der Kleber auf den Chip aufgebracht wird, dadurch gekennzeichnet, dass der bevorratete und für mindestens eine Verklebung notwendige Kleber (3) von einem Stempel (5) aufgenommen wird, dass dieser Stempel (5) um 180° verschwenkt wird und dass der mit einer Saugnadel (8) transportierbare Chip (1) zur Kleberübernahme über den nach oben gerichteten Stempel (5) positioniert wird und dass anschließend der Chip (1) mit der Saugnadel (8) zur Verklebung auf die entsprechende Position auf der Leiterplatte (2) transportiert wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der für mindestens eine Verklebung notwendige Kleber (3) in einer Wanne (4) bevorratet wird und von dem Stempel (5), der in die Wanne (4) eintaucht, aufgenommen wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der für mindestens eine Verklebung notwendige Kleber (3), vorzugsweise mit Druck, aus einem mit nach oben gerichteter Öffnung vorgesehenen Klebstoff-Spender (10) bereitgestellt wird und von dem Stempel (5) aufgenommen wird.
4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass zur Verteilung des Klebers (3) bei der Übernahme des Klebers (3) der Chip (1) relativ zur Öffnung des Klebstoff-Spenders (10) in einem frei definierten Muster verfahren wird, wobei gleichzeitig dem Volumsstrom des Klebers (3) aus der Öffnung ein bestimmter, jedoch frei definierbarer, Zeitverlauf aufgeprägt wird.
5. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass zur Verteilung des Klebers (3) bei der Übernahme des Klebers (3) die Öffnung des Klebstoff-Spenders (10) in einem frei definierten Muster relativ zum Chip (1) verfahren wird, wobei gleichzeitig dem Volumsstrom des Klebers (3) aus der Öffnung ein bestimmter, jedoch frei definierbarer, Zeitverlauf aufgeprägt wird.
6. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Quantität des Klebers (3) vom Bereich des Mittelpunktes der mit Kleber (3) zu benetzenden Fläche des Chips (1) zu den Außenrändern abnimmt.
7. Einrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass eine, einen den Kleber (3) beinhaltende Wanne (4) vorgesehen ist, dass ein

in die Wanne (4) eintauchender und Kleber (3) aufnehmender Stempel (5) vorgesehen ist, dass dieser Stempel (5) in einem um 180° schwenkbaren Arm (6) angeordnet ist und dass eine den Chip (1) transportierende Saugnadel (8) vorgesehen ist, wobei die Übergabe des Klebers (3) vom Stempel (5) auf den Chip (1) nach der 180°-Verschwenkung des Stempels (5) erfolgt.

8. Einrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1, 3, 4, 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, dass ein den Kleber (3) nach oben abgebender Klebstoff-Spender (10) vorgesehen ist, dass ein den Kleber (3) aufnehmender Stempel (5) vorgesehen ist, dass dieser Stempel (5) in einem um 180° schwenkbaren Arm (6) angeordnet ist und dass eine den Chip (1) transportierende Saugnadel (8) vorgesehen ist, wobei die Übergabe des Klebers (3) vom Stempel (5) auf den Chip (1) nach der 180°-Verschwenkung des Stempels (5) erfolgt.
9. Einrichtung nach einem der Ansprüche 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Saugnadel (8) in einer Saugnadelhalterung (9) gelagert ist, die der Saugnadel (8) mindestens zwei Bewegungsfreiheiten gewährt.
10. Einrichtung nach einem der Ansprüche 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Saugnadel (8) in einer Saugnadelhalterung (9) gelagert ist, die der Saugnadel (8) mindestens drei Bewegungsfreiheiten, nämlich in x, y und z-Richtung, gewährt.

HIEZU 1 BLATT ZEICHNUNGEN

