



SCHWEIZERISCHE Eidgenossenschaft  
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

(11) CH 706 712 A1

(51) Int. Cl.: B23K 3/06 (2006.01)  
B23K 1/06 (2006.01)  
H01L 21/607 (2006.01)

Patentanmeldung für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

(12) PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 01044/12

(71) Anmelder:  
Besi Switzerland AG, Hinterbergstrasse 32A  
6330 Cham (CH)

(22) Anmeldedatum: 05.07.2012

(72) Erfinder:  
Heinrich Berchtold, 6014 Luzern (CH)  
Rene Bertschart, 6430 Schwyz (CH)

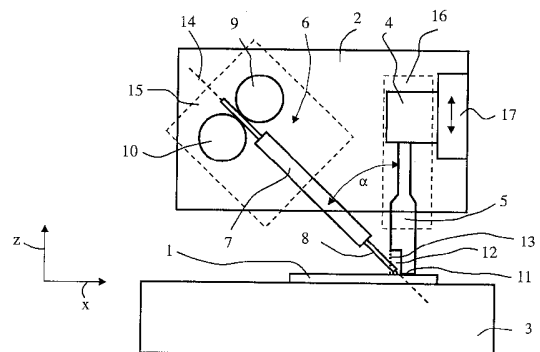
(43) Anmeldung veröffentlicht: 15.01.2014

(74) Vertreter:  
Patentanwaltbüro Dr. Urs Falk, Eichholzweg 9A  
6312 Steinhausen (CH)

(54) Verfahren und Vorrichtung zum Auftragen von Lot auf ein Substrat.

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Auftragen von Lot auf Substratplätze eines Substrats (1). Das Verfahren umfasst:

- A) Bewegen des Dispenserkopfs (2) an eine vorbestimmte Position oberhalb des nächsten Substratplatzes, auf dem Lot aufzutragen ist,
- B) Absenken eines an einem Ultraschallkopf (4) des Dispenserkopfs (2) angebrachten Stempels (5), bis eine Arbeitsfläche (11) des Stempels (5) den Substratplatz berührt,
- C) Aufbringen von Lot auf den Substratplatz durch:
  - C1) Vorschieben eines Lotdrahts (8), bis der Lotdraht (8) den Substratplatz berührt,
  - C2) weiter Vorschieben von Lotdraht (8), um eine vorbestimmte Menge Lot zu schmelzen, und
  - C3) Zurückziehen des Lotdrahts (8),
- D) Bewegen des Dispenserkopfs (2) entlang einer vorbestimmten Bahn, um das Lot auf dem Substratplatz zu verteilen, wobei der Stempel (5) mit Ultraschall beaufschlagt wird, und
- E) Abheben des Stempels (5) vom Substratplatz, wobei die Arbeitsfläche (11) des Dispenserkopfs (2) eine Ausnehmung (12) aufweist, der Lotdraht (8) unter einem Winkel schräg zur Oberfläche des Substrats (1) zugeführt wird, die Spitze des Lotdrahts (8) den Substratplatz innerhalb der Ausnehmung (12) des Dispenserkopfs (2) berührt, und wobei der Schritt D entweder nach dem Schritt C3 oder bereits während des Schrittes C2 durchgeführt wird.



**Beschreibung**

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Auftragen von Lot auf ein Substrat.

**[0002]** Lötverfahren dieser Art werden typischerweise – jedoch nicht ausschliesslich – bei der Montage von Halbleiterchips auf einem metallischen Substrat, einem sogenannten Leadframe, angewendet. Hauptsächlich Leistungshalbleiter werden in der Regel mit dem Substrat, das üblicherweise aus Kupfer besteht, mittels Weichlötung verbunden, um über die Lötverbindung eine im Vergleich zur Montage mittels Klebstoff wirksamere Ableitung der beim Betrieb entstehenden Verlustwärme aus dem Halbleiterchip zu gewährleisten. Allerdings werden, vor allem bei gesteigerter Leistungsdichte, hohe Anforderungen an die Homogenität der Lötverbindung gestellt, d.h. es werden definierte Dicke, gleichmässige Verteilung und einwandfreie Benetzung der Lotschicht über die ganze Chipfläche, bzw. völlige Blasenfreiheit sowie Reinheit der Lötstelle verlangt; andererseits soll aber das Lot möglichst nicht aus dem Lotspalt seitlich austreten und sich neben dem Halbleiterchip ausbreiten, was wiederum eine genaue Dosierung und Positionierung der Lotportionen erfordert.

**[0003]** Im Anwendungsbereich der Halbleiterchip-Montage ist ein Verfahren im praktischen Einsatz weit verbreitet, bei dem das Ende eines Lötmetall-Drahtes mit dem über die Schmelztemperatur des Lotes erhitzten Substrat in Berührung gebracht wird, um ein Stück des Drahtes abzuschmelzen. Dieses Verfahren ist aufgrund seiner Einfachheit und Flexibilität für die Massenproduktion an sich gut geeignet. Die entstehende, etwa kreisförmige Benetzungsfläche ist allerdings schlecht an die rechteckige oder quadratische Gestalt der Halbleiterchips angepasst. Aus der US 6056 184 ist zudem ein Formstempel bekannt, mit dem die auf dem Substrat deponierte Lotportion in eine flache, der rechteckigen Gestalt der Halbleiterchips angepasste Form gebracht werden kann. Bekannt ist auch, das Ende des Lötmetall-Drahtes mit einem Schreibkopf entlang einer vorbestimmten Bahn zu bewegen, wobei das erhitzte Substrat laufend Lot abschmilzt. Auf diese Weise wird auf dem Substrat eine Lotbahn deponiert.

**[0004]** Aus der US 5 878 939 ist ein Verfahren bekannt, bei dem flüssiges Lot in eine zwischen einem Formstempel und dem Substrat gebildete Kavität gespritzt wird.

**[0005]** Diese bekannten Verfahren haben einige Nachteile. Die Form des deponierten Lotes ist entweder rund oder es muss für jede rechteckförmige Form ein spezifischer Formstempel hergestellt werden. Ein solcher Formstempel hat Seitenwände, die einen Teil des Substrates belegen. Das Lot kann somit nicht bis zum Rand der den Halbleiterchip aufnehmenden Chipinsel aufgebracht werden. Zudem muss das Substrat über die Schmelztemperatur des Lotes aufgeheizt werden und das deponierte Lot muss vom Auftragen bis zum Aufbringen des Halbleiterchips in flüssiger Form gehalten werden. Nachteilig ist auch, dass die mit dem flüssigen Lot in Berührung kommenden Teile regelmässig gereinigt werden müssen, wozu die Produktion unterbrochen werden muss.

**[0006]** Aus den US 4 577 398 und US 4 709 849 ist ein Verfahren bekannt, bei dem flache Formlinge aus Lötmetall, sogenannte «solder preforms», deren Abmessungen auf die Halbleiterchips abgestimmt sind, vorfabriziert werden. Die Lot-Formlinge werden dann auf das Substrat aufgelegt und von diesem aufgeschmolzen, um eine Lotschicht in den verlangten Dimensionen zu bilden. Wegen der erforderlichen Vorfabrikation der Lot-Formlinge und den zusätzlichen Montageoperationen ist diese Methode allerdings recht kostspielig und wenig flexibel.

**[0007]** Aus der US 2009 145 950 ist ein Verfahren und eine Vorrichtung bekannt, bei denen ein Lotdraht durch einen Schreibkopf eines Lotdispensers hindurchgeführt ist, wobei der Draht beim Auftragen des Lotes in Kontakt mit dem erhitzten Substrat gebracht wird, so dass Lot am Drahtende schmilzt, und wobei der Schreibkopf entlang einer vorbestimmten Bahn parallel zur Oberfläche des Substrats bewegt wird. Der Lotdispenser schreibt auf diese Art eine Lotbahn auf das Substrat. Nachteilig bei diesem Verfahren ist, dass das Substrat ohne vorgängige Reinigung nur ungenügend benetzbar ist.

**[0008]** Der Erfindung liegt die Aufgabe zu Grunde, ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Auftragen von Lot auf ein Substrat anzugeben, bei denen die oben genannten Nachteile behoben sind.

**[0009]** Das erfindungsgemässe Verfahren umfasst die im Anspruch 1 angegebenen Merkmale. Die erfindungsgemässe Vorrichtung umfasst die im Anspruch 5 angegebenen Merkmale. Vorteilhafte Ausgestaltungen des Verfahrens unter Vorrichtung ergeben sich aus den abhängigen Ansprüchen.

**[0010]** Die Erfindung wird nachfolgend anhand eines Ausführungsbeispiels und anhand der Zeichnung näher erläutert.

Fig. 1 zeigt schematisch in seitlicher Ansicht einen Dispenserkopf einer Dispenstation eines Automaten zum Lötten von Halbleiterchips auf ein Substrat,

Fig. 2 zeigt einen Stempel, und

Fig. 3 zeigt eine Bahn, die der Stempel auf einem Substratplatz zurücklegt.

**[0011]** Die Fig. 1 zeigt schematisch in seitlicher Ansicht diejenigen Teile einer Dispenstation eines Automaten zum Lötten von Halbleiterchips auf ein Substrat, die für das Verständnis der Erfindung erforderlich sind. Die Dispenstation umfasst eine Vorrichtung zum Auftragen von Lot auf die einzelnen Substratplätze eines Substrats 1. Das Substrat 1 liegt auf einer heizbaren Auflage 3 auf. Die Vorrichtung umfasst einen Dispenserkopf 2, der in zwei horizontalen, mit x und y bezeichneten Richtungen bewegbar und, fakultativ, in vertikaler, mit z bezeichneter Richtung heb- und senkbar ist. Der Dispenserkopf

2 umfasst einen Ultraschallkopf 4, an dem ein Stempel 5 lösbar befestigt ist, und eine Drahtzuführung 6. Der Ultraschallkopf 4 ist eingerichtet, den Stempel 5 mit longitudinalen Ultraschallwellen zu beaufschlagen, die in z-Richtung verlaufen, d.h. dass deren Schwingungsrichtung senkrecht zur Auflage 3 ausgerichtet ist. Die Frequenz der Ultraschallwellen liegt vorzugsweise im Bereich von 40 kHz bis 200 kHz, typischerweise bei etwa 60 kHz. Die Bearbeitung des Substrats 1 mit Ultraschall verbessert die Benetzbarkeit lokal auf der Fläche, auf der das Lot gewünscht wird, und reduziert dadurch das unerwünschte Auslaufen des Lots, das im Fachjargon als «solder bleed out» bekannt ist.

**[0012]** Die Drahtzuführung 6 umfasst eine Düse 7, z.B. eine Kapillare aus Keramik, mit einer Längsbohrung, durch die der Lotdraht 8 geführt ist, und Antriebsmittel, um den Lotdraht 8 vorzuschieben und zurückzuziehen. Die Antriebsmittel umfassen beispielsweise eine von einem Motor angetriebene Antriebsrolle 9 und eine Gegendruckrolle 10, zwischen denen der Lotdraht 8 hindurchgeführt ist. Der Lotdraht 8 ist typischerweise auf eine Rolle aufgewickelt, die entweder stationär auf der Dispensstation oder auf dem Dispenserkopf 2 angeordnet ist.

**[0013]** Der Stempel 5 hat eine dem Substrat 1 zugewandte Arbeitsfläche 11, die zum Verteilen des Lots benutzt wird. Der Stempel 5 ist mit einer Ausnehmung 12 ausgebildet, die von einer der Drahtzuführung 6 zugewandten Seitenfläche 13 des Stempels 5 zur Arbeitsfläche 11 führt und somit in die Arbeitsfläche 11 mündet. Die Düse 7 ist unter einem vorbestimmten Winkel  $\alpha$  schräg zur Vertikalen ausgerichtet und so angeordnet, dass eine Längsachse 14 der Drahtzuführung 6, die durch die Längsbohrung der Düse 7 verläuft, bei der Seitenfläche 13 des Stempels 5 in die Ausnehmung 12 eintritt und innerhalb des von der Ausnehmung 12 umrandeten Teils der Arbeitsfläche 11 auf das Substrat 1 auftrifft.

**[0014]** Die Fig. 2 zeigt den auf ein Substrat 1 aufgesetzten Stempel 5 in perspektivischer Ansicht. Darin ist deutlich zu sehen, dass der Lotdraht 8 innerhalb der Ausnehmung 12 des Stempels 5 auf das Substrat 1 auftrifft, und da die Temperatur des Substrats 1 höher ist als die Schmelztemperatur des Lots, das Ende des Lotdrahts 8 aufschmilzt. Infolge der Ausbildung des Stempels 5 des Dispenserkopfs 2 mit der Ausnehmung 12 und der schrägen Zuführung des Lotdrahts 8 berührt die Spitze des Lotdrahts 8 den Substratplatz innerhalb der Ausnehmung 12 des Dispenserkopfs 2.

**[0015]** Der Dispenserkopf 2 weist bevorzugt eine Kühlvorrichtung 15 (Fig. 1) auf, die dafür sorgt, dass die Temperatur des Lotdrahts 8 innerhalb der Düse 7 unterhalb der Schmelztemperatur des Lots liegt und der Lotdraht 8 ausreichend steif bleibt, um von den Antriebsmitteln vorgeschoben oder zurückgezogen werden zu können.

**[0016]** Der Dispenserkopf 2 weist eine Heizvorrichtung auf. Die Heizvorrichtung dient dazu, den Stempel 5 auf eine Arbeitstemperatur oberhalb der Solidustemperatur des Lots aufzuwärmen. Die Arbeitstemperatur kann die Schmelztemperatur des Lots sein, sie liegt jedoch bevorzugt einige Kelvin, z.B. 10 K, typischerweise mindestens 20 bis 30 K oder noch mehr, unterhalb der Schmelztemperatur des Lots. Untersuchungen haben gezeigt, dass es bei gewissen Lotten von Vorteil ist, wenn die Temperatur des Lots während der Bearbeitung mit dem Stempel 5 unterhalb seiner Schmelztemperatur liegt. Dies gilt insbesondere für Lote, die bei ihrer Schmelztemperatur eine geringe Viskosität haben, was dazu führt, dass beim Verteilen des Lots auf dem Substrat Spritzer entstehen können. Es ist deshalb von Vorteil, bei solchen Lotten die Viskosität zu erhöhen. Dies erfolgt dadurch, dass die Arbeitstemperatur des Stempels 5 auf einem Wert gehalten wird, der einige Kelvin, z.B. 10 K, typischerweise mindestens 20 bis 30 K oder noch mehr, unterhalb der Schmelztemperatur des Lots liegt.

**[0017]** Die Heizvorrichtung ist bevorzugt eine kombinierte Heiz- und Kühlvorrichtung 16 (Fig. 1). Die Heizung dient dazu, den Stempel vor dem Beginn des Montageprozesses auf die Arbeitstemperatur zu erwärmen. Da die Temperatur der Auflage 3 und somit auch die Temperatur des Substrats 1 oberhalb der Schmelztemperatur des Lots liegt, erwärmt sich der Stempel 5 bei jedem Montageschritt, solange er mit dem Substrat 1 in Kontakt ist. Die Kühlung dient dazu, diese Wärme oder zumindest einen Teil davon abzuführen, so dass die Arbeitstemperatur des Stempels 5 konstant bleibt.

**[0018]** Da der Dispenserkopf 2 aufgrund der diversen Komponenten eine etwas hohe Masse hat und daher auch eine relativ grosse Trägheit, ist es vorteilhaft, am Dispenserkopf 2 einen Antrieb 17 anzubringen, der es ermöglicht, den Ultraschallkopf 4 mit dem Stempel 5 in vertikaler Richtung, d.h. in z-Richtung, auf und ab zu bewegen. Für die Detektion des Zeitpunkts, an dem der Stempel 5 beim Absenken in Berührung mit dem Substrat 1 kommt, ist beispielsweise ein VoiceCoil Detektor vorhanden.

**[0019]** Das erfindungsgemässe Verfahren zum Auftragen von Lot auf die Substratplätze des Substrats 1 umfasst folgende Schritte, wobei die vorgängig beschriebene Dispensvorrichtung benutzt wird:

- A) Bewegen des Dispenserkopfs 2 an eine vorbestimmte Position oberhalb des nächsten Substratplatzes, auf dem Lot aufzutragen ist,
- B) Absenken des Stempels 5 bis die Arbeitsfläche 11 des Stempels 5 den Substratplatz berührt,
- C) Aufbringen von Lot auf den Substratplatz durch:
  - C1) Vorschieben des Lotdrahts 8 bis der Lotdraht 8 den Substratplatz berührt,
  - C2) weiter Vorschieben von Lotdraht 8, um eine vorbestimmte Menge Lot zu schmelzen, und
  - C3) Zurückziehen des Lotdrahts 8,
- D) Bewegen des Dispenserkopfs 2 entlang einer vorbestimmten Bahn, um das Lot auf dem Substratplatz zu verteilen, wobei der Stempel 5 vom Ultraschallkopf 4 mit Ultraschall beaufschlagt wird, und
- E) Abheben des Stempels 5, wobei der Schritt D entweder nach dem Schritt C3 oder bereits während des Schrittes C2 durchgeführt wird.

**[0020]** Wenn die Schritte C2 und D gleichzeitig durchgeführt werden, bedeutet dies, dass die Antriebsmittel den Lotdraht 8 kontinuierlich vorschieben und laufend Lot von seinem Ende abgeschmolzen wird. Die vorbestimmte Bahn kann so ausgelegt sein, dass der Stempel 5 teilweise über den Rand des Substratplatzes hinausragt. Auf diese Weise kann das Lot den Substratplatz vollständig bedecken. Die Beaufschlagung des Stempels 5 mit Ultraschall bewirkt, dass das Lot auf dem Substratplatz gut benetzt. Um zu vermeiden, dass Lot weg spritzt, beginnt das Auftragen des Lots mit Vorteil in der Mitte des Substratplatzes, so dass es dort sehr gut benetzt und nicht mehr wegfließt.

**[0021]** Es ist möglich, die Stärke und die Frequenz der Ultraschallwellen gemäss einem vorbestimmten Profil zu variieren, insbesondere können einzelne oder mehrere Ultraschallpulse (engl. Ultraschallbursts) eingesetzt werden.

**[0022]** Da der Lotdraht 8 Wärme ausserordentlich gut leitet, nimmt er jeweils dann, wenn er im Schritt C zum Abscheiden einer Lotportion mit dem Substrat 1 in Kontakt gebracht wird, Wärme auf, wodurch sich die Düse 7 und/oder weitere Komponenten der Drahtzuführung 6 erwärmen. Die Düse 7 wird deshalb wenn nötig von der Kühlvorrichtung 15 aktiv gekühlt, so dass die Temperatur des Lotdrahts 8 unterhalb seiner Schmelztemperatur bleibt und der Lotdraht 8 ausreichend steif bleibt, um vom Antrieb problemlos aus der Düse 7 heraus vorgeschoben und in die Düse 7 hinein zurückgezogen werden zu können.

**[0023]** Fakultativ wird der Stempel 5 auf eine Temperatur gekühlt wird, die wenigstens 10 K tiefer ist als die Schmelztemperatur des Lotdrahts und die oberhalb der Solidustemperatur des Lotdrahts liegt.

**[0024]** Bei vielen Anwendungen wird der Halbleiterchip auf einem Substratplatz 18 montiert, dessen Abmessungen in etwa gleich sind wie die Abmessungen des Halbleiterchips. Das Substrat ist typischerweise ein so genanntes Leadframe. Der Substratplatz 18 ist über dünne Stege (nicht dargestellt) mit dem Rahmen des Leadframes verbunden. Es ist dann meistens so, dass die Lotportion den ganzen Substratplatz 18 bedecken muss. Um dies zu erreichen ist es vorteilhaft, den Stempel 5 entlang einer Bahn 19 zu bewegen, die zumindest teilweise entlang des Randes 20 des Substratplatzes 18 führt und so festgelegt ist, dass die Arbeitsfläche 11 des Stempels 5 den Rand 20 überragt und somit den Substratplatz 18 nur noch teilweise berührt. Die Fig. 3 illustriert dies. Diejenigen Teile der Bahn 19, bei denen die Arbeitsfläche 11 des Stempels 5 den Rand 20 überragt, sind durch ausgezogene Pfeile, die übrigen Teile der Bahn 19 durch gestrichelte Pfeile dargestellt. Die Bahn 19 beginnt im Zentrum oder in der Nähe des Zentrums des Substratplatzes 18 und führt dann zuerst entlang im Inneren des Substratplatzes 18 liegenden Bahnabschnitten stufenweise nach aussen, bis sie zuletzt entlang des Randes 20 des Substratplatzes 18 führt. Mit anderen Worten, die Bahn 19 führt von innen nach aussen. Da bei einer solchen Bahn 19 zuerst die im Inneren liegenden Bereiche des Substratplatzes 18 mit Ultraschall behandelt werden, benetzt das Lot dort gut, so dass in der Folge kein Lot vom Substratplatz 18 weggespritzt wird. Die Bahn 19 ist hier nur beispielhaft gezeigt, sie kann auch aus anderen Bahnabschnitten zusammengesetzt sein. Bei diesem Beispiel ist der Umriss der Arbeitsfläche 11 des Stempels 5 quadratisch, er kann aber auch rechteckförmig oder rund sein oder eine beliebige andere Form aufweisen. Es ist bei gewissen Anwendungen von Vorteil, den Stempel 5 am Startpunkt der Bahn 19 in die Richtung zu bewegen, die der Seitenfläche 13 mit der Ausnehmung 12 gegenüberliegt. Infolge der Kapillarwirkung wird das geschmolzene Lot trotzdem verteilt.

### Patentansprüche

1. Verfahren zum Auftragen von Lot auf Substratplätze eines Substrats (1), umfassend
  - A) Bewegen eines Dispenserkopfs (2) an eine vorbestimmte Position oberhalb des nächsten Substratplatzes, auf dem Lot aufzutragen ist,
  - B) Absenken eines an einem Ultraschallkopf (4) des Dispenserkopfs (2) angebrachten Stempels (5) bis eine Arbeitsfläche (11) des Stempels (5) den Substratplatz berührt,
  - C) Aufbringen von Lot auf den Substratplatz durch:
    - C1) Vorschieben eines Lotdrahts (8) bis der Lotdraht (8) den Substratplatz berührt,
    - C2) weiter Vorschieben von Lotdraht (8), um eine vorbestimmte Menge Lot zu schmelzen, und
    - C3) Zurückziehen des Lotdrahts (8),
  - D) Bewegen des Dispenserkopfs (2) entlang einer vorbestimmten Bahn, um das Lot auf dem Substratplatz zu verteilen, wobei der Stempel (5) mit Ultraschall beaufschlagt wird, und
  - E) Abheben des Stempels (5) vom Substratplatz, wobei die Arbeitsfläche (11) des Dispenserkopfs (2) eine Ausnehmung (12) aufweist, der Lotdraht (8) unter einem Winkel schräg zur Oberfläche des Substrats (1) zugeführt wird, die Spitze des Lotdrahts (8) den Substratplatz innerhalb der Ausnehmung (12) des Dispenserkopfs (2) berührt, und wobei der Schritt D entweder nach dem Schritt C3 oder bereits während des Schrittes C2 durchgeführt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Lotdraht (8) durch eine Düse (7) geführt ist und dass die Düse (7) aktiv gekühlt wird, so dass die Temperatur des Lotdrahts (8) unterhalb seiner Schmelztemperatur liegt.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Stempel (5) auf eine Temperatur gekühlt wird, die wenigstens 10 K tiefer ist als die Schmelztemperatur des Lotdrahts und die oberhalb einer Solidustemperatur des Lotdrahts liegt.

## CH 706 712 A1

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass ein Startpunkt der Bahn (19) in der Nähe des Zentrums des Substratplatzes liegt und dass die Bahn (19) von innen nach aussen läuft.
5. Vorrichtung zum Auftragen von Lot auf ein Substrat, umfassend einen in zwei horizontalen Richtungen, und fakultativ in vertikaler Richtung, bewegbaren Dispenserkopf (2), umfassend einen Ultraschallkopf (4), einen Stempel (5) mit einer Ausnehmung (12), wobei der Stempel am Ultraschallkopf (4) befestigbar ist, eine Drahtzuführung (6) mit einer Düse (7) mit einer Längsbohrung, durch die Lotdraht hindurchführbar ist, wobei eine Längsachse (14) der Drahtzuführung (6), die durch die Längsbohrung der Düse (7) verläuft, bei einer Seitenfläche (13) des Stempels (5) in die Ausnehmung (12) eintritt und innerhalb eines von der Ausnehmung (12) umrandeten Teils der Arbeitsfläche (11) auf das Substrat (1) auftrifft, und eine Heizvorrichtung zum Aufheizen des Stempels (5) auf eine Arbeitstemperatur.
6. Vorrichtung nach Anspruch 5, weiter umfassend eine Kühlvorrichtung (15) zum Kühlen der Düse (7) der Drahtzuführung (6).
7. Vorrichtung nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Heizvorrichtung eine kombinierte Heiz- und Kühlvorrichtung (16) ist, die eingerichtet ist, die Arbeitstemperatur des Stempels (5) auf einem vorbestimmten Wert zu halten, der um einige Kelvin unterhalb der Schmelztemperatur des Lots liegt.
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 7, weiter umfassend einen am Dispenserkopf (2) befestigten Antrieb (17), der es ermöglicht, den Ultraschallkopf (4) mit dem Stempel (5) in vertikaler Richtung auf und ab zu bewegen.

Fig. 1

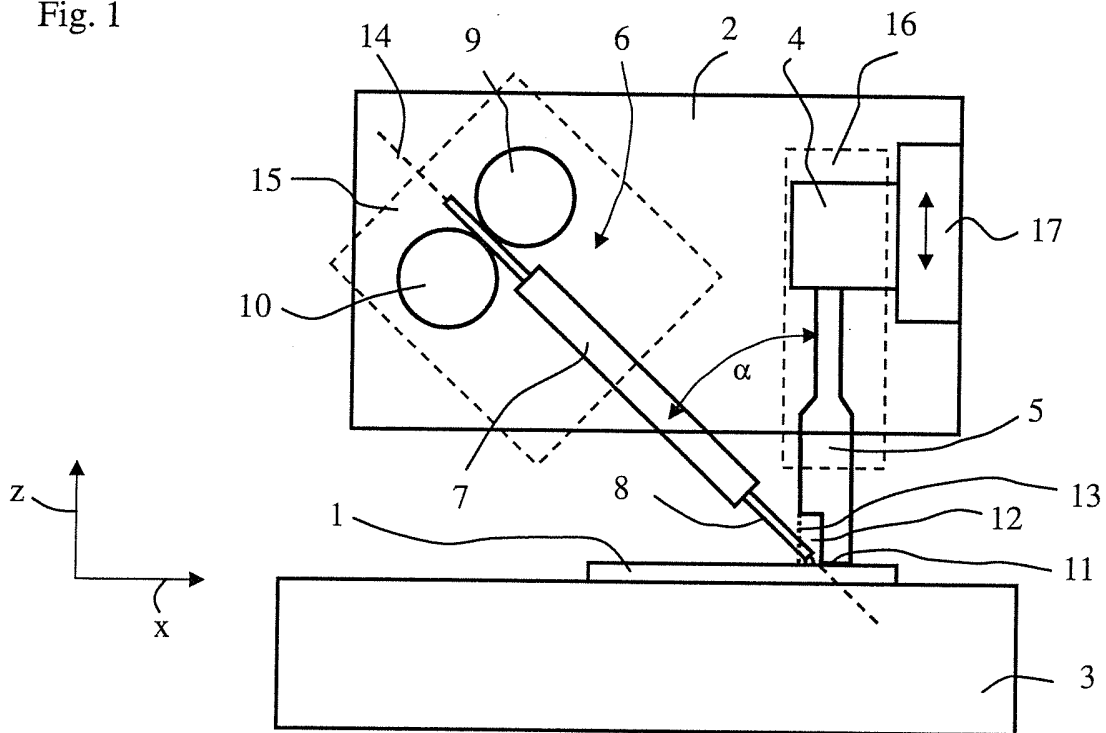


Fig. 2

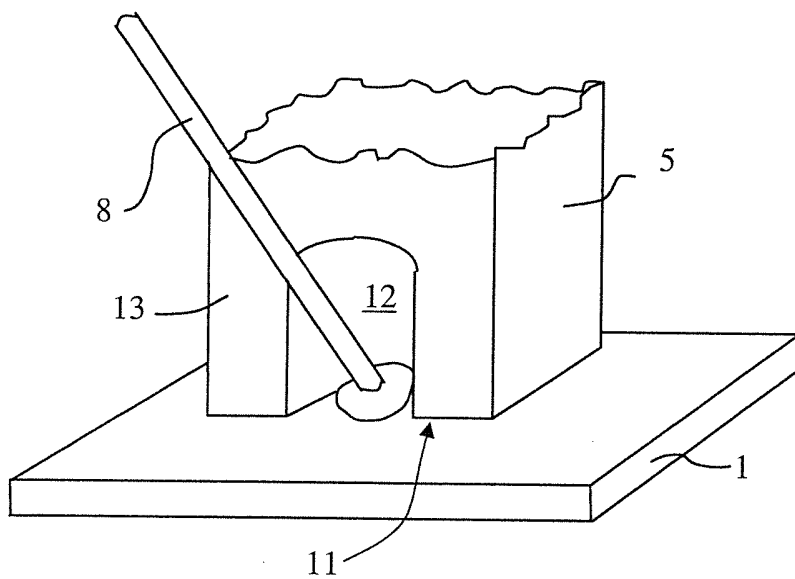
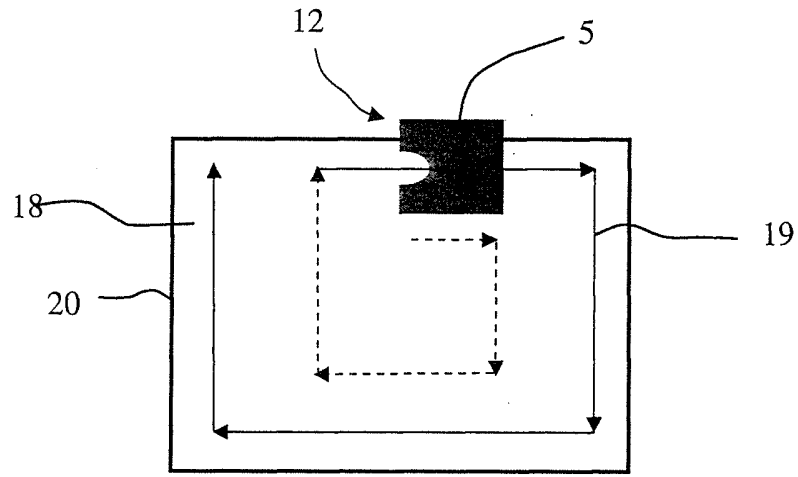


Fig. 3



**RECHERCHENBERICHT ZUR  
SCHWEIZERISCHEN PATENTANMELDUNG**

Anmeldenummer: CH01044/12

**Klassifikation der Anmeldung (IPC):**  
**B23K3/06, B23K1/06, H01L21/607****Recherchierte Sachgebiete (IPC):**  
B23K, H01L**EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE:**

(Referenz des Dokuments, Kategorie, betroffene Ansprüche, Angabe der massgeblichen Teile(\*))

1 **WO0189753 A1** (CASEM ASIA PTE LTD [SG]; RADECK STEPHANIE ELIZABETH ANN [SG])  
29.11.2001Kategorie: **Y** Ansprüche: **1,2,5,6,7**

\* S. 3, Z. 1 - S. 5, Z. 14; S. 12, Z. 3-12; S. 13, Z. 5 - 23; Fig. 1,3. \*

2 **DE19619771 A1** (FINN DAVID [DE]; RIETZLER MANFRED [DE]) 14.08.1997Kategorie: **Y** Ansprüche: **1,2,5,6,7**

\* Sp. 1, Z. 10 - 25; Sp. 5, Z. 49-54; Sp. 9, Z. 49; Fig. 12. \*

3 **GB1352558 A** (KOLLMORGEN CORP) 08.05.1974Kategorie: **A** Ansprüche: **1,2,5,6,7,8**

\* S. 2, Z.107, Z. 116-126.; S. 5, Z. 79 - S. 6, Z. 36; Fig. 2,8 \*

**KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE:**

X:	stellen für sich alleine genommen die Neuheit und/oder die erfinderische Tätigkeit in Frage	D:	wurden vom Anmelder in der Anmeldung angeführt
Y:	stellen in Kombination mit einem Dokument der selben Kategorie die erfinderische Tätigkeit in Frage	T:	der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze
A:	definieren den allgemeinen Stand der Technik ohne besondere Relevanz bezüglich Neuheit und erfinderischer Tätigkeit	E:	Patentdokumente, deren Anmelde- oder Prioritätsdatum vor dem Anmeldedatum der recherchierten Anmeldung liegt, die aber erst nach diesem Datum veröffentlicht wurden
O:	nichtschriftliche Offenbarung	L:	aus anderen Gründen angeführte Dokumente
P:	wurden zwischen dem Anmeldedatum der recherchierten Patentanmeldung und dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht	&:	Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument

Die Recherche basiert auf der ursprünglich eingereichten Fassung der Patentansprüche. Eine nachträglich eingereichte Neufassung geänderter Patentansprüche (Art. 51, Abs. 2 PatV) wird nicht berücksichtigt.

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt, für die die erforderlichen Gebühren bezahlt wurden.

<b>Rechercheur:</b>	Bollenbeck Felix
<b>Recherchebehörde, Ort:</b>	Eidgenössisches Institut für Geistiges Eigentum, Bern
<b>Abschlussdatum der Recherche:</b>	06.09.2012

**FAMILIENTABELLE DER ZITIERTEN PATENTDOKUMENTE**

Die Familienmitglieder sind gemäss der Datenbank des Europäischen Patentamtes aufgeführt. Das Europäische Patentamt und das Institut für Geistiges Eigentum übernehmen keine Garantie für die Daten. Diese dienen lediglich der zusätzlichen Information.

<b>WO0189753 A1</b>	29.11.2001	AU6095001 A	03.12.2001
		CN1430542 A	16.07.2003
		CN1224487 C	26.10.2005
		EP1294520 A1	26.03.2003
		JP2003534648 A	18.11.2003
		SG91867 A1	15.10.2002
		TW453929 B	11.09.2001
		US2004035907 A1	26.02.2004
		WO0189753 A1	29.11.2001

CH 706 712 A1

<b>DE19619771 A1</b>	14.08.1997	AT193136 T	15.06.2000
		AU709049 B2	19.08.1999
		AU2846397 A	02.09.1997
		CA2245775 A1	21.08.1997
		CA2245775 C	06.04.2004
		CA2449413 A1	21.08.1997
		CA2449413 C	04.10.2005
		CN1210602 A	10.03.1999
		CN1119768 C	27.08.2003
		DE19619771 A1	14.08.1997
		DE19620242 A1	27.11.1997
		DE19620242 C2	04.11.1999
		DE59701709 D1	21.06.2000
		EP0880754 A2	02.12.1998
		EP0880754 B1	17.05.2000
		ES2146989 T3	16.08.2000
		JP2000502477 A	29.02.2000
		JP3721520 B2	30.11.2005
		US6233818 B1	22.05.2001
		US2001054230 A1	27.12.2001
		US6698089 B2	02.03.2004
		WO9730418 A2	21.08.1997
		WO9730418 A3	02.10.1997
<b>GB1352558 A</b>	08.05.1974	GB1352558 A	08.05.1974