



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2005 015 109 B4 2007.06.21**

(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2005 015 109.4**

(22) Anmeldetag: **01.04.2005**

(43) Offenlegungstag: **05.10.2006**

(45) Veröffentlichungstag
 der Patenterteilung: **21.06.2007**

(51) Int Cl.⁸: **H05K 3/34 (2006.01)**

H01L 21/60 (2006.01)

H01L 23/50 (2006.01)

B81C 3/00 (2006.01)

Innerhalb von drei Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 2 Patentkostengesetz).

(73) Patentinhaber:

Robert Bosch GmbH, 70469 Stuttgart, DE

(72) Erfinder:

Nuechter, Wolfgang, 71732 Tamm, DE; Ruzicka, Thomas, 74321 Bietigheim-Bissingen, DE; Spraul, Manfred, 66424 Homburg, DE

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
 gezogene Druckschriften:

DE10 2004 011203 A1

GB 21 94 387 A

US2004/01 82 913 A1

(54) Bezeichnung: **Verfahren zum Montieren von Halbleiterchips auf einem Substrat und entsprechende Anordnung**

(57) Hauptanspruch: Verfahren zum Montieren von Halbleiterchips (5) auf einem Substrat (10) mittels Flip-Chip Technik, wobei das Verfahren folgende Schritte umfasst:

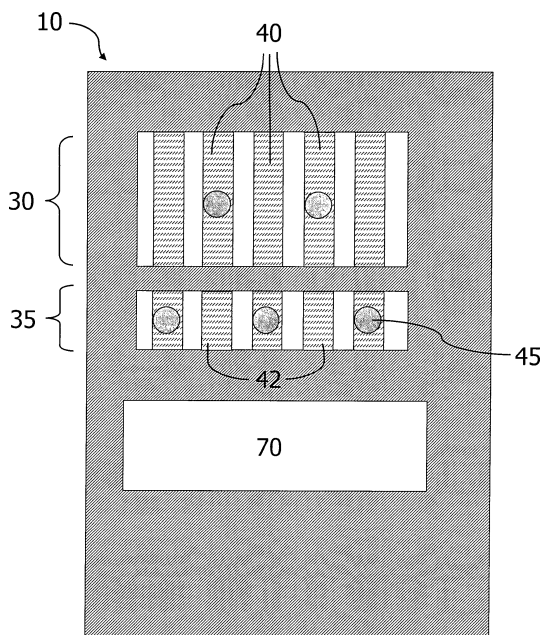
a) Bereitstellung eines Halbleiterchips (5) mit einem Bauelemente (12) aufweisenden Bauelementbereich (15) und einem Kantenbereich (17), wobei im Kantenbereich (17) ein eine Mehrzahl von Bondpads (20, 22) aufweisender Montagebereich (25) angeordnet ist

b) Bereitstellung eines Substrates (10) mit einer eine Mehrzahl von Lands (40, 42) aufweisenden Oberfläche, wobei die Lands (40, 42) auf dem Substrat (10) eine erste (30) und eine zweite, zur ersten (30) parallel ausgerichtete Landreihe (35) bilden

c) Aufbringen von Lotmaterial (45) auf die Bondpads (20, 22) und/oder auf die Lands (40, 42), wodurch eine erste (50) und eine zweite Bumpreihe (55) gebildet werden

d) Positionieren des Halbleiterchips (5) auf dem Substrat (10)

e) Unterschiedliches Schmelzen des Lotmaterials (45) der ersten (50) und der zweiten Bumpreihe (55) derart durch einen Lötprozess, dass der...



Beschreibung

Stand der Technik

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Montieren von Halbleiterchips auf einem Substrat mittels Flip-Chip Technik und eine entsprechende Anordnung.

[0002] Die Aufbau- und Verbindungstechnik wird ein immer komplexeres Gebiet. Grund dafür sind zum einen die steigenden technischen Anforderungen an die Miniaturisierung in den Mikrotechniken und zum anderen der enorme Druck, eine möglichst preisgünstige aber zuverlässige Technik bereitzustellen. Eine Möglichkeit bietet hierbei die Flip-Chip Technologie. In der Flip-Chip Technologie werden ungehäuste Halbleiterchips über einen simultanen Kontaktierungsprozess direkt auf ein Substrat montiert. Dadurch werden kürzeste Verdrahtungswege gewährleistet. Typischerweise wird der Halbleiterchip mit der aktiven, d. h. mit der Bauelemente aufweisenden Seite nach unten („face down“) über ein Substrat positioniert und mittels eines Lötprozesses oder eines Klebprozesses kontaktiert. Hierzu weist einer der Verbindungspartner – der Halbleiterchip oder das Substrat – Kontakthöcker auf, die im Falle eines Lötprozesses auch „Lotbumps“ oder einfach „Bumps“ genannt werden. Während des Lötprozesses schmelzen die Bumps und verbinden so den Halbleiterchip elektrisch und mechanisch mit dem Substrat.

[0003] Üblicherweise werden die Bumps umlaufend oder an zwei gegenüberliegenden Kantenbereiche des Halbleiterchips angebracht. Dadurch ist der Halbleiterchip nach dem Lötprozess zumindest beidseitig – genauer an gegenüberliegenden Kantenbereichen – am Substrat befestigt. Diese Vorgehensweise ist jedoch insbesondere bei einem Halbleiterchip mit mikromechanischen Sensorelementen ungünstig. Unterschiedliche thermische Ausdehnungen von Halbleiterchip und Substrat führen bei Temperaturveränderungen zu einer Verschiebung relativ zueinander, wodurch mechanische Spannungen entstehen. Diese Spannungen beeinflussen die Messwerte der Sensorelemente, die oft nicht toleriert werden können.

[0004] Eine Möglichkeit zur Vermeidung oder Reduzierung solcher Spannungen besteht darin, alle Bumps und somit alle elektrischen und mechanischen Kontakte nur auf einem Kantenbereich anzuordnen. Eine solche Anordnung ist beispielsweise aus der nicht vorveröffentlichten DE-102004011203 A1 bekannt.

[0005] Allerdings ist die Erzeugung von einseitig befestigten Halbleiterchips nicht unproblematisch. Für eine zuverlässige Fixierung vor und während des Lötprozesses muss eine Halterung vorhanden sein, die

den Halbleiterchip für den Lötprozess festhält. Diese Halterung kann nach dem Lötprozess entweder wieder entfernt werden oder am Halbleiterchip verbleiben. Im ersten Fall ist für die Entfernung wieder ein zusätzlicher Prozess mit entsprechenden Kosten notwendig, während im zweiten Fall über die Halterung wieder Kräfte im Betriebszustand auf den Halbleiterchip wirken, die die Sensorelemente beeinflussen.

[0006] Es besteht also ein Bedarf für ein Verfahren zum Montieren von einseitig befestigten Halbleiterchips, wobei auf eine Entfernung von für die Fixierung von Halbleiterchips benötigte Halterung verzichtet werden kann.

[0007] Aus dem Stand der Technik sind weitere Modifikationen der Flip-Chip-Technik bekannt. So wird in GB 2194387 A ein mittels der Flip-Chip-Technik auf einem Substrat montierter Halbleiterchip beschrieben, wobei unterschiedlich große Lötanschlussflächen auf dem Substrat vorgesehen sind. Gemäß der Schrift kann dadurch eine Verbesserung der Lebensdauer der Anordnung erreicht werden.

[0008] Weiter wird in US 2004/0182913 A1 ein Verfahren zum Montieren von Chips auf einem Substrat mittels Flip-Chip Technik vorgestellt, wonach der Schmelzvorgang der Bumps eine neigende Bewegung des Chips verursacht. Es ist dabei vorgesehen, dass alle Bumps in einer Reihe angeordnet werden.

Vorteile der Erfindung

[0009] Mit dem erfindungsgemäßen Verfahren zum Montieren von Halbleiterchips auf einem Substrat mittels Flip-Chip Technologie und der entsprechenden Anordnung wird es ermöglicht, auf eine zuverlässige Weise einseitig auf dem Substrat befestigte Halbleiterchips herzustellen ohne dabei eine Halterung einsetzen zu müssen, die nach dem Lötprozess wieder zu entfernen ist. Schädliche Krafteinwirkungen auf Sensorelemente des Halbleiterchips werden dadurch vollständig verhindert.

[0010] Das Verfahren sieht vor, eine erste und eine zweite Bumpreihe zu bilden und durch den Lötprozess unter Ausnutzung einer Hebelwirkung einen dynamischen Vorgang des Halbleiterchips auszulösen, der einen stabilen und zuverlässigen Endzustand der beiden Verbindungspartner gewährleistet. Insbesondere führen auch Temperaturschwankungen nicht zu mechanischen Spannungen in den Verbindungspartnern.

[0011] Vorteilhafte Weiterbildungen des erfindungsgemäßen Verfahrens sind in den Unteransprüchen angegeben und in der Beschreibung beschrieben.

Zeichnung

[0012] Ausführungsbeispiele der Erfindung werden anhand der Zeichnung und der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen:

[0013] [Fig. 1](#) einen mittels Flip-Chip Technologie auf einem Substrat montierten Halbleiterchip im Schnitt,

[0014] [Fig. 2](#) eine erste und eine zweite Landreihe auf einem Substrat in Draufsicht,

[0015] [Fig. 3a](#) bis [Fig. 3c](#) ein Ausführungsbeispiel des Verfahrens zum Montieren von Halbleiterchips auf einem Substrat, und

[0016] [Fig. 4](#) einen Dipp-Vorgang zum Aufbringen von Flussmittel auf das Lotmaterial.

Beschreibung der Ausführungsbeispiele

[0017] Anhand der [Fig. 1](#) werden zunächst Begriffe eingeführt, die in dieser Beschreibung gebraucht werden. Ein Halbleiterchip **5** ist mittels Flip-Chip Technologie auf einem Substrat **10** montiert. Dabei sind sie durch Lotmaterial **45** miteinander elektrisch und mechanisch verbunden. Der Halbleiterchip **5** weist einen Bauelementbereich **15** mit Bauelementen **12** auf. Die Bauelemente **12** sind oft Sensorelemente und können mikromechanische Strukturen sein, beispielsweise Membrane, Mikrobalken („Cantilever“) oder auch Mikrobrücken. Ein geeignetes Material für den Halbleiterchip **5** ist Silizium. Oft sind piezoresistive Materialien gezielt in den mikromechanischen Strukturen verwendet worden, um Widerstandsänderung als Sensorsignal zu gewinnen. Neben Sensorelemente können die Bauelemente **12** auch HF-Bauteile (Hochfrequenz-Bauteile) sein. In den weiteren [Fig. 2](#) bis [Fig. 4](#) wurde übrigens aus Gründen der Übersichtlichkeit auf eine Darstellung der Bauelemente **12** im Bauelementbereich **15** verzichtet.

[0018] Weiter weist der Halbleiterchip **5** einen Montagebereich **25** in einem Kantenbereich **17** auf. Der Montagebereich **25** weist seinerseits eine Mehrzahl von so genannten Bondpads **20, 22** auf, die als lötbare Fläche auf dem Halbleiterchip **5** dienen. Die [Fig. 1](#) ist eine Darstellung im Schnitt, daher ist nur ein Bondpad **20, 22** zu erkennen. Ebenso sind auf dem Substrat **10** lötbare Flächen vorhanden, die Lands **40, 42** genannt werden. Das Substrat **10** selbst kann eine organische Leiterplatte („Printed Circuit Board“ – PCB) oder ein keramischer Schaltungsträger sein. Umspritzte Stanzgitter oder spritzgegossene Schaltungsträger (Molded Interconnect Devices – MID) sind ebenso als Substrate **10** möglich.

[0019] Das Verfahren zum Montieren von Halblei-

terchips **5** auf einem Substrat **10** umfasst folgende Schritte: Wie oben beschrieben, wird zunächst in einem Schritt a) ein Halbleiterchip **5** mit einem Bauelemente **12** aufweisenden Bauelementbereich **15** und einem Kantenbereich **17** bereitgestellt, wobei im Kantenbereich **17** ein eine Mehrzahl von Bondpads **20, 22** aufweisender Montagebereich **25** angeordnet ist. Weiter wird im nächsten Schritt b) ein Substrat **10** mit einer eine Mehrzahl von Lands **40, 42** aufweisenden Oberfläche bereitgestellt. Danach wird in einem Schritt c) das Lotmaterial **45** auf die Bondpads **20, 22** und/oder auf die Lands **40, 42** aufgebracht. Bei Bedarf kann der Halbleiterchip **5** nun vereinzelt werden. Anschließend wird in einem Schritt d) der Halbleiterchip **5** auf dem Substrat **10** positioniert. Schließlich wird in einem Schritt e) das Lotmaterial **45** derart durch einen Lötprozess geschmolzen, dass der Montagebereich **25** des Halbleiterchips **5** mittels Oberflächenspannung des schmelzenden Lotmaterials **45** zum Substrat **10** hinbewegt und der Bauelementbereich **15** durch die daraus resultierende Drehbewegung um eine Drehachse bzw. einen Drehpunkt zwischen den beiden Bereichen **15, 25** vom Substrat **10** weg angehoben wird.

[0020] Durch den Lötprozess im Schritt e) wird also eine dynamische Drehbewegung des Halbleiterchips **5** ausgelöst, wobei sich die Drehachse bzw. der Drehpunkt zwischen dem Montagebereich **25** und dem Bauelementbereich **15** befindet. Der Bauelementbereich **15** hebt dabei von der Oberfläche des Substrates **10** ab und kontaktiert nicht mehr direkt das Substrat **10**, sondern nur indirekt über das Lotmaterial **45** am Montagebereich **25**.

[0021] Um solch ein Drehmoment beim Lötprozess zu erzeugen, sind mehrere Möglichkeiten vorhanden. Eine bevorzugte Variante ist der Einsatz von Lands **40, 42** mit unterschiedlich großen Flächen. Wie in [Fig. 2](#) dargestellt, erkennt man in dieser Variante auf der Oberfläche des Substrates **10** in Draufsicht eine erste **30** und eine zweite Landreihe **35**. Entsprechend angepasst sind im Montagebereich **25** des Halbleiterchips **5** die Anzahl und Anordnung der Bondpads **20, 22**, d. h. es gibt eine erste und eine zweite Reihe von Bondpads **20, 22**. Weiter weisen in diesem Beispiel die Lands **40** der ersten Landreihe **30** eine größere Fläche auf als die Lands **42** der zweiten Landreihe **35**. Die Lands **42** in der zweiten Landreihe **35** sind in ihrer Fläche wie üblich etwa so groß wie die Bondpads **22** für die zweite Bumpreihe **55**, während die Lands **40** in der ersten Landreihe **30** eine wesentlich größere Fläche aufweisen als die Bondpads **20** für die erste Bumpreihe **50**.

[0022] Durch das Aufbringen von Lotmaterial **45** auf Bondpads **20, 22** gemäß Schritt c) werden dann – wie in [Fig. 3a](#) erkennbar – eine erste **50** und eine zweite Bumpreihe **55** gebildet.

[0023] Abweichend hierzu kann das Lotmaterial **45** jedoch bei Bedarf stattdessen oder zusätzlich auf Lands **40, 42** aufgebracht werden. Weiter ist es auch möglich, optional ein oder mehrere Stützsockel **60** auf dem Bauelementbereich **15** des Halbleiterchips **5** oder auf der gegenüberliegenden Oberfläche des Substrates **10** aufzubringen. Der Stützsockel **60** soll ein Abkippen des Halbleiterchips **5** bei der Flip-Chip Montage verhindern. Es sei bemerkt, dass der optionale Stützsockel **60** nicht auf einer Lotfläche aufgebracht ist, so dass der Halbleiterchip **5** in diesem Bauelementbereich **15** nur auf der Oberfläche vom Substrat **10** aufliegt, aber nicht fest damit verbunden ist bzw. wird. Im Endzustand nach der gesamten Flip-Chip Montage ist der Stützsockel **60** nur mit einem Verbindungspartner verbunden und kann daher keine mechanische Spannungen erzeugen.

[0024] Anschließend erfolgt gemäß Schritt d) die Positionierung des Halbleiterchips **5** auf dem Substrat **10**. Die zweite Bumpreihe **55** ist zwischen der ersten Bumpreihe **50** und dem Bauelementbereich **15** angeordnet.

[0025] [Fig. 3b](#) veranschaulicht den nachfolgenden Schritt e), bei dem das Lotmaterial **45** mittels eines Lötprozesses geschmolzen wird. Der Lötprozess wird durch an sich bekannte Heizplatten-, Kondensations- oder andere Techniken des Reflow-Lötens (Wiederaufschmelzlöten) durchgeführt. Durch den Lötprozess verläuft das geschmolzene Lotmaterial **45** in der ersten Bumpreihe auf die großflächigen Lands **40** in der ersten Landreihe **30**, während das Lotmaterial **45** der zweiten Bumpreihe mit gleichem Lotvolumen auf die kleinflächigen Lands **42** in der zweiten Landreihe **35** kaum verlaufen kann. Durch die Oberflächenspannung des verlaufenden Lotmaterials **45** auf großflächigen Lands **40** entsteht in diesem Bereich eine zum Substrat **10** gerichtete Kraft **58** auf den Halbleiterchip **5**, und sie zieht den Montagebereich **25** des Halbleiterchips **5** zum Substrat **10** herunter. Da aber gleichzeitig das Lotmaterial **45** in den kleinflächigen Lands **42** in der zweiten Landreihe **35** kaum verlaufen kann, wirken die Stellen der zweiten Bumpreihe **55** als eine Drehachse bzw. Drehpunkt **57** der resultierenden Drehbewegung **56**. Hierbei übt die Drehbewegung **56** eine vom Substrat **10** weggerichtete Kraft **59** auf den Bauelementbereich **15** aus, wodurch der Bauelementbereich **15** vom Substrat **10** weg gehoben wird.

[0026] Gemäß [Fig. 3c](#) kann optional nach dem Schritt e) der Halbleiterchip **5** mit einer Unterfüllung **65** zwischen dem Montagebereich **25** des Halbleiterchips **5** und dem die Lands **40, 42** aufweisenden Bereich des Substrates **10** noch unterfüllt werden, um bei Bedarf die mechanische Belastbarkeit des Halbleiterchips **5** zu erhöhen. Die Unterfüllung **65** ist üblicherweise ein isolierendes Kunststoffmaterial. Um zu verhindern, dass die Unterfüllung **65** unter den ge-

samten Halbleiterchip **5** fließt, weist das Substrat **10** eine Aussparung **70** auf. Die Kante der Aussparung **70** sorgt dafür, dass die Unterfüllung **65** nicht in bzw. unter den Bauelementbereich **15** gelangen kann.

[0027] Das vorgestellte Verfahren kann bei Bedarf durch folgende Maßnahmen noch optimiert werden, ohne dabei das eigentliche Verfahrensprinzip zu ändern: So kann nach dem Schritt c) Flussmittel auf das Lotmaterial **45** aufgebracht werden, um den späteren Lötprozess zuverlässiger durchzuführen. Das Flussmittel ist im Lötverfahren ein an sich bekanntes Löt-Hilfsmittel, das das Lotmaterial **45** oder die mit Lotmaterial zu benetzenden Oberflächen frei von Oxiden halten soll. Das Flussmittel **75** kann beispielsweise wie in [Fig. 4](#) dargestellt durch Dippen, also durch ein kurzes Eintauchen des Lotmaterials **45** in ein flüssiges Flussmittel **75** aufgebracht werden. Der Halbleiterchip **5** mit den Lotbumps wird in einen Behälter **80** mit flüssigem Flussmittel **75** eingetaucht. Hierfür ist es vorteilhaft, wenn alle Lotbumps in den Bumpreihen **50, 55** die gleiche Höhe aufweisen. Je nach Art des Halbleiterchips **5** ist es eventuell weiter vorteilhaft, wenn über zusätzliche Stützsockel **60** sichergestellt wird, dass die Bauelemente **12** nicht mit dem Flussmittel **70** in Kontakt kommt. Diese Stützsockel **60** sind typischerweise kleiner als die Lotbumps in den Bumpreihen **50, 55**, da nicht garantiert werden muss, dass sie selbst in das Flussmittel **75** eingetaucht werden. Die bereits früher erwähnten Stützsockel **60** können also in mehrfacher Funktion dem Verfahren dienen.

[0028] In einem weiteren Ausführungsbeispiel wird vorgeschlagen, anstatt der Flächen der Lands **40, 42** die Flächen der Bondpads **20, 22** zu variieren. Zur Erzeugung des Drehmomentes beim Lötprozess wird dann im Schritt a) ein Halbleiterchip **5** bereitgestellt, bei dem die Bondpads **20** für die erste Bumpreihe **50** eine größere Fläche aufweisen als die Bondpads **22** für die zweite Bumpreihe **55** (siehe [Fig. 5](#)). Die Lands **40, 42** in den beiden Landreihen **30, 35** brauchen dann nicht mehr unterschiedlich groß zu sein.

[0029] Auch ist es in einem weiteren Ausführungsbeispiel vorgesehen, im Schritt c) unterschiedliche Mengen an Lotmaterial **45** auf Bondspads **20, 22** und/oder auf Lands **40, 42** zur Bildung der ersten **50** und der zweiten Bumpreihe **55** aufzubringen. Wie in [Fig. 6](#) erkennbar, weist die erste Bumpreihe **50** Lotpumps mit einer kleineren Menge an Lotmaterial **45** als Lotpumps in der zweiten Bumpreihe **55** auf. Dadurch ist eine Größenvariation der Bondpads **20, 22** oder der Lands **40, 42** nicht mehr nötig, um beim Lötprozess ein Drehmoment zu erzeugen. Die beiden letzten Ausführungsbeispiele führen allerdings zu unterschiedlich großen Lotbumps und sind somit nicht besonders geeignet zum Aufbringen des Flussmittels **75** mittels Dippen.

[0030] Natürlich ist eine Kombinierung der Merkmale aus den Ausführungsbeispielen auch grundsätzlich möglich. So kann beispielsweise zusätzlich zu unterschiedlich großen Lands **40, 42** unterschiedlich viel Lotmaterial **45** auf Bondpads **20, 22** oder auf Lands **40, 42** aufgebracht werden.

[0031] Im übrigen ist es auch bei einem doppelseitigen Reflow-Prozess möglich, den Halbleiterchip **5** im Bauelementbereich **15** durch das vorgestellte Verfahren anzuheben: Nach Durchführung des ersten Reflow-Prozesses auf einer Seite des Halbleiterchips **5** werden beim zweiten Reflow-Prozess die beiden Verbindungspartner umgedreht und die Schwerkraft unterstützt hierbei auf natürliche Weise, den Halbleiterchip **5** im Bauelementbereich **15** vom Substrat **10** wegzudrehen.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Montieren von Halbleiterchips (**5**) auf einem Substrat (**10**) mittels Flip-Chip Technik, wobei das Verfahren folgende Schritte umfasst:

a) Bereitstellung eines Halbleiterchips (**5**) mit einem Bauelemente (**12**) aufweisenden Bauelementbereich (**15**) und einem Kantenbereich (**17**), wobei im Kantenbereich (**17**) ein eine Mehrzahl von Bondpads (**20, 22**) aufweisender Montagebereich (**25**) angeordnet ist

b) Bereitstellung eines Substrates (**10**) mit einer eine Mehrzahl von Lands (**40, 42**) aufweisenden Oberfläche, wobei die Lands (**40, 42**) auf dem Substrat (**10**) eine erste (**30**) und eine zweite, zur ersten (**30**) parallel ausgerichtete Landreihe (**35**) bilden

c) Aufbringen von Lotmaterial (**45**) auf die Bondpads (**20, 22**) und/oder auf die Lands (**40, 42**), wodurch eine erste (**50**) und eine zweite Bumpreihe (**55**) gebildet werden

d) Positionieren des Halbleiterchips (**5**) auf dem Substrat (**10**)

e) Unterschiedliches Schmelzen des Lotmaterials (**45**) der ersten (**50**) und der zweiten Bumpreihe (**55**) derart durch einen Lötprozess, dass der Montagebereich (**25**) des Halbleiterchips (**5**) mittels Oberflächenspannung des schmelzenden Lotmaterials (**45**) der ersten Bumpreihe (**50**) zum Substrat (**10**) hinbewegt und der Bauelementebereich (**15**) durch die daraus resultierende Drehbewegung um die zweite Bumpreihe (**55**), die als eine Drehachse (**57**) zwischen den beiden Bereichen (**15, 45**) dient, vom Substrat (**10**) weg angehoben wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass im Schritt a) ein Halbleiterchip (**5**) bereitgestellt wird, bei dem die Bondpads (**20**) für die erste Bumpreihe (**50**) eine größere Fläche aufweisen als die Bondpads (**22**) für die zweite Bumpreihe (**55**).

3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass im Schritt b) ein Substrat (**10**) bereit-

gestellt wird, bei dem die Lands (**40**) der ersten Landreihe (**30**) eine größere Fläche aufweisen als die Lands (**42**) der zweiten Landreihe (**35**).

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass im Schritt b) ein Substrat (**10**) bereitgestellt wird, bei dem die Lands (**40**) der ersten Landreihe (**30**) eine größere Fläche aufweisen als die Bondpads (**20**) für die erste Bumpreihe (**50**).

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass im Schritt c) unterschiedliche Mengen an Lotmaterial (**45**) auf Bondpads (**20, 22**) oder auf Lands (**40, 42**) zur Bildung der ersten (**50**) und der zweiten Bumpreihe (**55**) aufgebracht werden.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass im Schritt c) ein oder mehrere Stützsockel (**60**) auf dem Bauelementbereich (**15**) des Halbleiterchips (**5**) oder auf der Oberfläche des Substrates (**10**) aufgebracht werden.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass nach dem Schritt c) Flussmittel (**75**) auf das Lotmaterial (**45**) beispielsweise durch Dippen aufgebracht wird.

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass nach dem Schritt e) der Halbleiterchip (**5**) mit einer Unterfüllung (**65**) zwischen dem Montagebereich (**25**) des Halbleiterchips (**5**) und dem die Lands (**40, 42**) aufweisenden Bereich des Substrates (**10**) unterfüllt wird.

9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass im Schritt e) der Lötprozess durch Heizplatten-, Kondensations- oder andere Techniken des Reflow-Lötens durchgeführt wird.

10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Bauelemente (**12**) Sensorelemente, insbesondere mikromechanische Sensorelemente sind.

11. Anordnung, bestehend aus einem Halbleiterchip (**5**) und einem Substrat (**10**), wobei der Halbleiterchip (**5**) auf dem Substrat (**10**) mittels Flip-Chip Technik montiert ist, umfassend:

– Halbleiterchip (**5**) mit einem Bauelemente (**12**) aufweisenden Bauelementbereich (**15**) und einem Kantenbereich (**17**), wobei im Kantenbereich (**17**) Bondpads (**20, 22**) für eine erste (**50**) und eine zweite Bumpreihe (**55**) angeordnet sind

– Substrat (**10**) mit Lands (**40, 42**) in einer ersten (**30**) und zweiten, zur ersten (**30**) parallel ausgerichteten Landreihe (**35**), wobei

– die Lands (**40**) in der ersten Landreihe (**30**) eine we-

sentlich größere Fläche aufweisen als die Bondpads
(**20**) für die erste Bumpreihe (**50**).

Es folgen 5 Blatt Zeichnungen

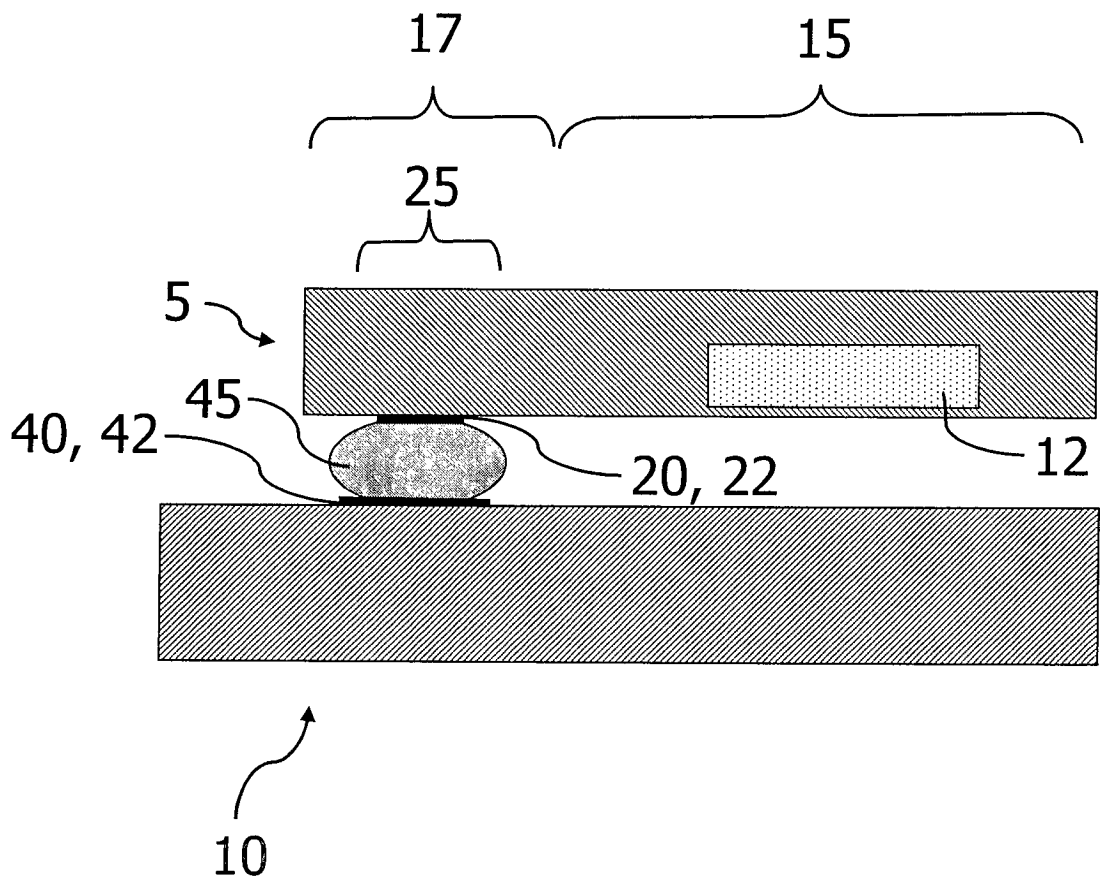


Fig. 1

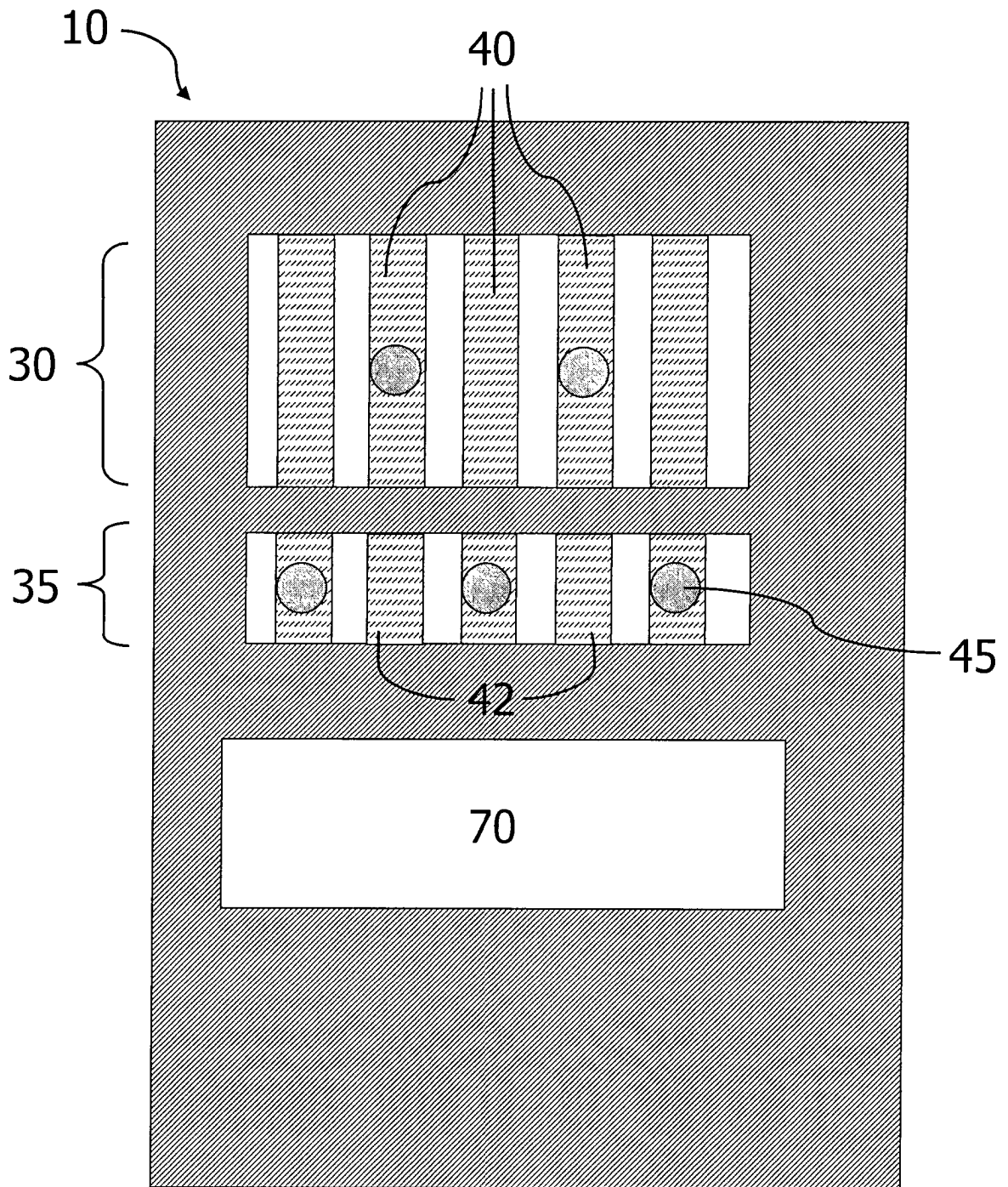


Fig. 2

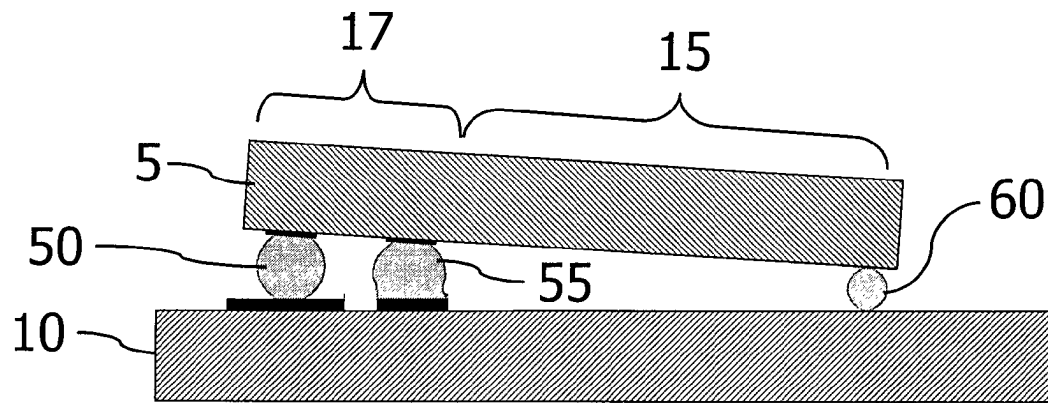


Fig. 3a

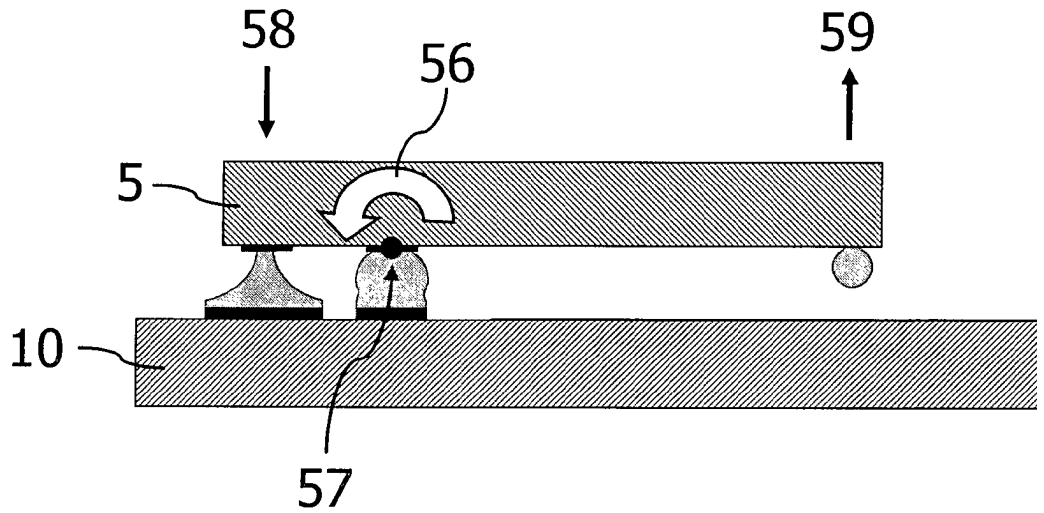


Fig. 3b

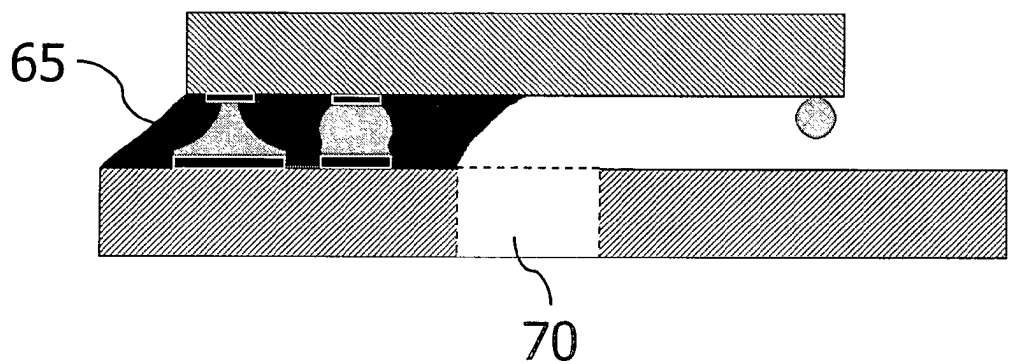


Fig. 3c

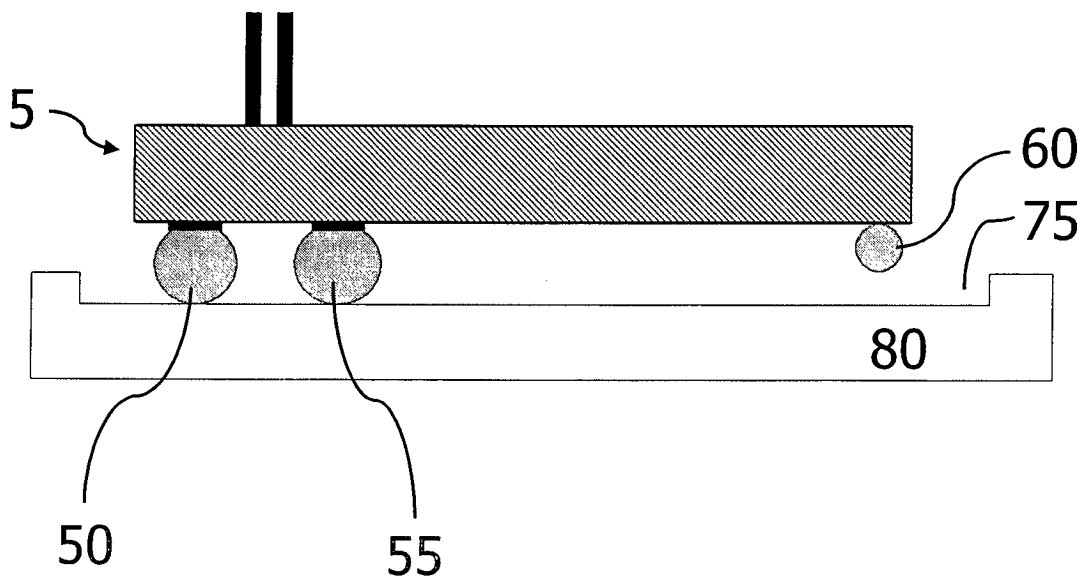


Fig. 4

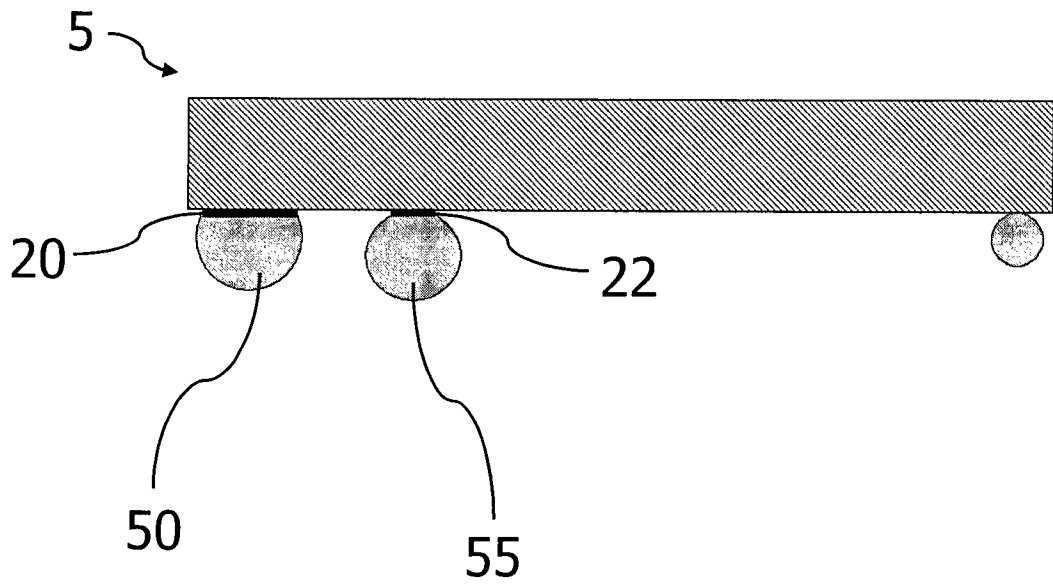


Fig. 5

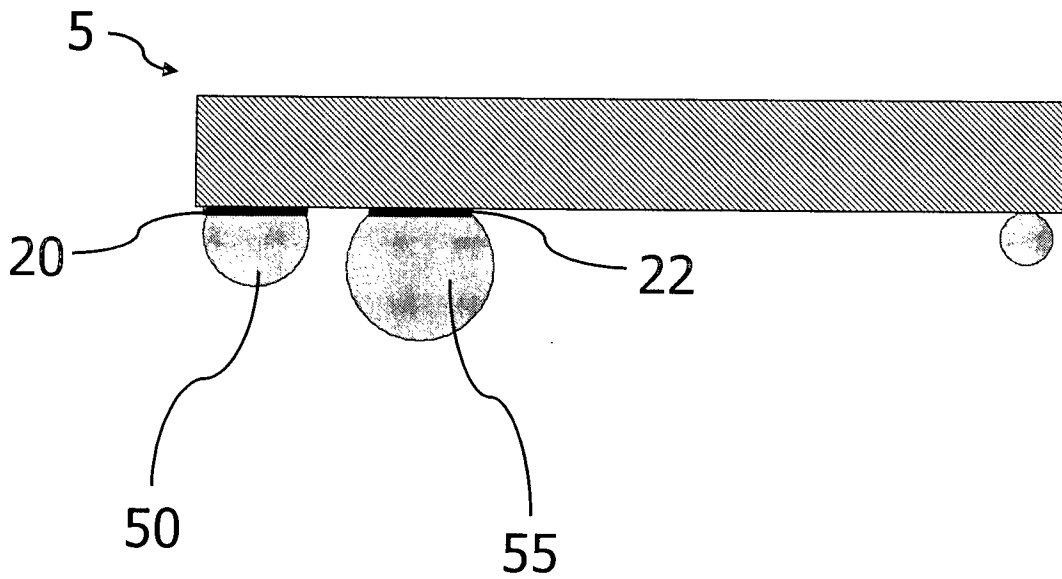


Fig. 6