



(10) **DE 10 2013 225 109 A1** 2015.06.11

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2013 225 109.2**

(22) Anmeldetag: **06.12.2013**

(43) Offenlegungstag: **11.06.2015**

(51) Int Cl.: **H01L 21/58 (2006.01)**

B81C 3/00 (2006.01)

C09J 5/04 (2006.01)

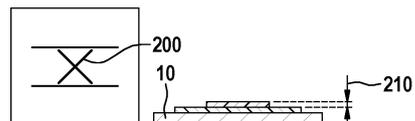
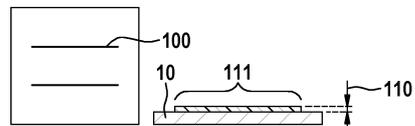
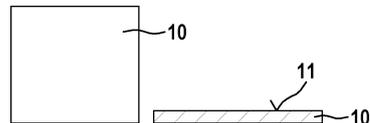
H05K 3/30 (2006.01)

(71) Anmelder:
Robert Bosch GmbH, 70469 Stuttgart, DE

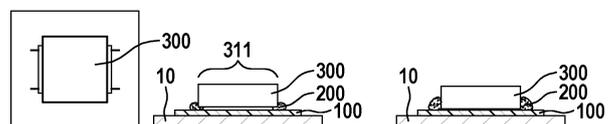
(72) Erfinder:
**Scherr, Heiko, 72793 Pfullingen, DE; Haug,
Daniel, 72639 Neuffen, DE; Mogg, Sebastian,
72762 Reutlingen, DE; Reichenbach, Ralf,
73732 Esslingen, DE; Knauss, Michael, 72793
Pfullingen, DE**

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Verfahren zum Befestigen eines Mikrochips auf einem Substrat**



(57) Zusammenfassung: Die Erfindung geht aus von einem Verfahren zum Befestigen eines Mikrochips (300) auf einem Substrat (10) mit einem ersten Kleber (100). Der Kern der Erfindung besteht darin, dass ein zweiter Kleber (200) auf den ersten Kleber (100) und/oder eine Substratfläche (11) des Substrats (10) aufgetragen wird, bevor der Mikrochip an die Substratfläche (11) gepresst wird.



Beschreibung

Stand der Technik

[0001] Die Erfindung geht aus von einem Verfahren zum Befestigen eines Mikrochips auf einem Substrat mit einem ersten Kleber.

[0002] Stressempfindliche Chips werden im Stand der Technik aufgebaut, indem zuerst Kleber in einem definierten Muster (Punkt, X oder Linien) auf das entsprechende Substrat dispensiert wird. Anschließend wird der Chip durch eine Standard Die-Attach Maschine vom Sägetape abgepickt, gegebenenfalls justiert und definiert in den vorher dispensierten Kleber gedrückt. Eine anschließende Temperaturbehandlung oder UV-Behandlung härtet den Kleber aus und ermöglicht die Weiterverarbeitung. Das Dispensieren des Klebers erfolgt entweder Druck-Zeit kontrolliert oder volumetrisch kontrolliert. Das Absetzen des Chips in den Kleber erfolgt entweder Höhen- oder/und Kraftkontrolliert. Es sind verschiedene mögliche Kombinationen aus den genannten Optionen bekannt und im Einsatz. Je nach gewählter Methode erhält man eine definierte resultierende Kleberdicke (engl. Bond Line Thickness; BLT) mit einer zugehörigen Prozess-Streuung. In der massenhaften Fertigung passieren jedoch immer wieder Abweichungen vom ideal eingestellten Prozess, die u.U. in einer viel zu geringen BLT resultieren. Stressempfindliche Halbleiterchips können dadurch in Ihrer Funktionalität negativ beeinflusst werden und zu Ausfallteilen führen.

Offenbarung der Erfindung

[0003] Es ist Aufgabe der Erfindung, die minimale BLT unter allen Umständen auch in der Massenfertigung und somit die uneingeschränkte Funktionalität des entsprechenden Bauteils zu gewährleisten.

Vorteile der Erfindung

[0004] Die Erfindung geht aus von einem Verfahren zum Befestigen eines Mikrochips auf einem Substrat mit einem ersten Kleber. Der Kern der Erfindung besteht darin, dass ein zweiter Kleber auf den ersten Kleber und/oder eine Substratfläche des Substrats aufgetragen wird, bevor der Mikrochip an die Substratfläche gepresst wird. Vorteilhaft wird durch das Auftragen zweier Kleber eine minimale Kleberschichtdicke gewährleistet. Vorteilhaft können hierdurch insbesondere stressempfindliche Mikrochips, wie beispielsweise mikromechanische Bauelemente (MEMS), mit hinreichender Stressentkopplung auf dem Substrat befestigt werden.

[0005] Eine vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass nach dem Auftragen des ersten Klebers und vor dem Auftragen des zweiten Klebers der erste Kleber ausgehärtet wird. Vorteilhaft wird hier-

durch eine minimale Kleberschichtdicke, bzw. ein minimaler Abstand des Mikrochips zum Substrat definiert, der auch bei Anpressen des Mikrochips an das Substrat mit relativ großen Kräften nicht unterschritten wird.

[0006] Eine vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass der erste Kleber gleich dem zweiten Kleber ist. Vorteilhaft muss hierdurch im Herstellungsprozess nur ein Kleber verarbeitet werden.

[0007] Eine vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass der erste Kleber ungleich dem zweiten Kleber ist. Vorteilhaft kann durch Teilen der Kleberaufgaben in zwei Teile, nämlich Gewährleisten einer minimalen Kleberschichtdicke und Herstellen einer gleichermaßen festen wie elastischen Klebeverbindung der jeweils bestgeeignete Kleber gewählt werden. Vorteilhaft kann beispielsweise ein schnellhärtender erster Kleber gewählt werden, um die Gesamtzeit zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens möglichst gering zu halten.

[0008] Eine vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass der erste Kleber und/oder der zweite Kleber unstrukturiert aufgetragen wird. Ein unstrukturiertes Auftragen des Klebers erfordert keinen besonderen Aufwand beim Auftragen des Klebers auf der Substratseite oder beim lagerichtigen Platzieren des Mikrochips.

[0009] Eine andere vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass der erste Kleber und/oder der zweite Kleber strukturiert, insbesondere in Form einer oder mehrerer Kleberrauten oder auch eines oder mehrerer Klebepunkte, aufgetragen wird. Vorteilhaft kann hierdurch der jeweilige Kleber gezielt an der gewünschten Stelle aufgetragen werden. Vorteilhaft kann insbesondere beim Auftragen von Klebepunkten eine gleichmäßige kontrollierbare Kleberdicke über alle Klebepunkte erzielt werden.

[0010] Eine vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass der erste Kleber mit einer ersten Kleberdicke aufgetragen wird und der zweite Kleber mit einer zweiten Kleberdicke aufgetragen wird, wobei die erste Kleberdicke gleich der zweiten Kleberdicke ist.

[0011] Eine vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass der erste Kleber mit einer ersten Kleberdicke aufgetragen wird und der zweite Kleber mit einer zweiten Kleberdicke aufgetragen wird, wobei die erste Kleberdicke ungleich der zweiten Kleberdicke ist; insbesondere die erste Kleberdicke kleiner als die zweite Kleberdicke ist. Vorteilhaft kann hierdurch beim Anpressen der Mikrochip in das Bett des Klebers mit der größeren Kleberdicke gepresst werden, bis der Kontakt des Mikrochips mit dem Kleber mit der kleineren Kleberdicke die minimale Kleberschichtdi-

cke gewährleistet. Besonders vorteilhaft ist dabei die erste Kleberdicke kleiner als die zweite Kleberdicke und der erste Kleber bereits ausgehärtet.

[0012] Eine vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass der erste Kleber auf der Substratfläche mit einer ersten Ausdehnung parallel zur Substratfläche aufgetragen wird, wobei die erste Ausdehnung größer ist als eine zweite Ausdehnung des Mikrochips. Vorteilhaft wird hierdurch der Aufwand für das genaue Platzieren des Mikrochips verringert, denn auch bei Abweichungen innerhalb der ersten Ausdehnung kann der Mikrochip auf dem ersten Kleber platziert werden und hat in seiner gesamten zweiten Ausdehnung Kontakt mit dem ersten Kleber. Hierdurch wird ein Verkanten des Mikrochips gegenüber dem Substrat und ein Unterschreiten der minimalen Kleberdicke verhindert.

[0013] In einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung wird die Aufgabe derart gelöst, dass durch das Dispensieren und Aushärten zweier Kleberauppen eines ersten Klebers, mit definierter Dicke und Länge eine minimale BLT gewährleistet wird. Danach wird die endgültige Soll-BLT mit ihrer zugehörigen Prozess-Streuung durch einen weiteren Dispens-Schritt mit einem zweiten Kleber entsprechend dem SdT eingestellt. Vorteilhaft wird durch die einfache zusätzliche Maßnahme einen zusätzlichen ersten Kleber aufzubringen das Risiko von Feldausfällen bei solchen stressempfindlichen Bauteilen weitestgehend ausgeschlossen.

Zeichnung

[0014] Fig. 1A–D zeigt ein erfindungsgemäßes Verfahren zum Befestigen eines Mikrochips auf einem Substrat.

Ausführungsbeispiel

[0015] Fig. 1A–D zeigt ein erfindungsgemäßes Verfahren zum Befestigen eines Mikrochips auf einem Substrat.

[0016] Fig. 1A zeigt das Bereitstellen eines Substrats **10** mit einer Substratfläche **11** in einem Verfahrensschritt (A).

[0017] Fig. 1B zeigt das Aufbringen eines ersten Klebers **100** auf die Substratfläche **11** in einem Verfahrensschritt (B). Der erste Kleber **100** wird durch Dispensieren strukturiert in Form von sogenannten Kleberauppen aufgebracht. Der erste Kleber **100** weist eine erste Kleberdicke **110** auf. Anschließend wird der erste Kleber **100** ausgehärtet (nicht dargestellt).

[0018] Fig. 1C zeigt das Aufbringen eines zweiten Klebers **200** auf die Substratfläche **11** in einem Ver-

fahrensschritt (C). Der zweite Kleber **200** wird ebenfalls durch Dispensieren strukturiert in Form von Kleberauppen aufgebracht. Der zweite Kleber **200** weist eine zweite Kleberdicke **210** auf, welche größer ist als die erste Kleberdicke **110**.

[0019] In einer alternativen Ausführung wird der zweite Kleber **200** nicht nur auf die Substratfläche **11** selbst, sondern auch auf den ersten Kleber **100** aufgebracht. Die Kleberauppen des ersten Klebers **100** und des zweiten Klebers **200** überkreuzen sich also in bestimmten Bereichen.

[0020] Fig. 1D zeigt das Anpressen eines Mikrochips **300** an die Substratfläche **11** in einem Verfahrensschritt (D). Der Abstand des Mikrochips **300** zur Substratfläche **11** wird durch die minimale Kleberdicke bestimmt. Die minimale Kleberdicke ist in diesem Ausführungsbeispiel durch die erste Kleberdicke **110** des ersten Klebers **100** bestimmt, der bereits ausgehärtet ist. Der Mikrochip **300** wird daher beim Anpressen in den zweiten Kleber **200** gedrückt oder eingebettet, bis er im wesentlichen auf dem ersten Kleber **100** aufliegt. Selbst im Extremfall, wie rechts in der Fig. 1D gezeigt, bei dem durch zu hohen Anpressdruck im Schritt (D) der zweite Kleber **200** fast vollständig unter dem Mikrochip **300** verdrängt wird, ist eine minimale BLT durch die erste Kleberdicke **110** gewährleistet.

[0021] Bei der beschriebenen Lösung handelt es sich also um einen zusätzlichen Dispens- und Aushärteschritt, der vor dem eigentlichen Dispensieren und Die-Attach durchgeführt wird. Dabei wird entsprechend Chipgröße, Chipposition und gewünschter minimaler BLT ein Muster aus einer oder mehreren Kleberauppen des ersten Klebers **100** mit entsprechender Raupen-Dicke und -Länge auf das Substrat **10** dispensiert. Die Raupendicke nach Ausheizen bestimmt dann die minimal mögliche BLT. Vorzugsweise beginnen und enden die Kleberauppen nicht innerhalb der Chipgrundfläche (plus Platzierungstoleranzen), um durch die schlecht definierten Enden keinen Tilt zu verursachen. Im Anschluss daran wird wie bisher die gewünschte Klebermenge im entsprechenden Muster dispensiert, der Chip hineingedrückt und anschließend ausgehärtet.

[0022] Bei dem in der Fig. 1A–D beschriebenen erfindungsgemäßen Herstellungsverfahren handelt es sich nur um ein mögliches Ausführungsbeispiel. Anzahl und Form der Kleberauppen des ersten Klebers **100** ist variabel je nach Applikation zu optimieren. Ebenso kann der zweite Kleber **200** (Chip-Kleber) auch über die Kleberauppen des ersten Klebers **100** hinwegdispensiert werden. Alternativ ist es außerdem möglich, den ersten Kleber **100** oder auch den zweiten Kleber **200** in Form von einem oder mehreren Klebepunkten strukturiert aufzutragen.

Patentansprüche

bei die erste Ausdehnung (111) größer ist als eine zweite Ausdehnung (311) des Mikrochips (300).

Es folgt eine Seite Zeichnungen

1. Verfahren zum Befestigen eines Mikrochips auf einem Substrat mit den Verfahrensschritten:
 - (A) Bereitstellen eines Substrats (10) mit einer Substratfläche (11);
 - (B) Auftragen eines ersten Klebers (100) auf die Substratfläche (11);
 - (C) Auftragen eines zweiten Klebers (200) auf den ersten Kleber (100) und/oder die Substratfläche (11);
 - (D) Anpressen eines Mikrochips (300) in Richtung der Substratfläche (11) bis zum Kontakt des Mikrochips (300) mit wenigstens dem ersten Kleber (100) und/oder dem zweiten Kleber (200).
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass nach dem Schritt (B) und vor dem Schritt (C) der erste Kleber (100) ausgehärtet wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der erste Kleber (100) gleich dem zweiten Kleber (200) ist.
4. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der erste Kleber (100) ungleich dem zweiten Kleber (200) ist.
5. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der erste Kleber (100) und/oder der zweite Kleber (200) unstrukturiert aufgetragen wird.
6. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der erste Kleber (100) und/oder der zweite Kleber (200) strukturiert, insbesondere in Form wenigstens einer Kleberraupe und/oder wenigstens eines Klebepunktes, aufgetragen wird.
7. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der erste Kleber (100) mit einer ersten Kleberdicke (110) aufgetragen wird und der zweite Kleber (200) mit einer zweiten Kleberdicke (210) aufgetragen wird, wobei die erste Kleberdicke (110) gleich der zweiten Kleberdicke (210) ist.
8. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der erste Kleber (100) mit einer ersten Kleberdicke (110) aufgetragen wird und der zweite Kleber (200) mit einer zweiten Kleberdicke (210) aufgetragen wird, wobei die erste Kleberdicke (110) ungleich der zweiten Kleberdicke (210) ist; insbesondere die erste Kleberdicke (110) kleiner als die zweite Kleberdicke (210) ist.
9. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der erste Kleber (100) auf der Substratfläche (11) mit einer ersten Ausdehnung (111) parallel zur Substratfläche (11) aufgetragen wird, wo-

Anhängende Zeichnungen

