

Vorrichtung und Verfahren zum Bonden von Substraten

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Verfahren zum Bonden, bevorzugt Permanentbonden, insbesondere Fusionsbonden, eines ersten Substrats (2) mit einem zweiten Substrat (3) innerhalb einer abgeschlossenen Bondkammer (6), aufweisend die folgenden Schritte:
 - a) Fixierung der Substrate (2, 3),
 - b) Anordnung der Substrate (2, 3),
 - c) Annäherung der Substrate (2, 3),
 - d) Kontaktierung der Substrate (2, 3) an einer Bondinitiierungsstelle (K1, K2),
 - e) Erzeugung einer entlang einer von der Bondinitiierungsstelle (K1, K2) zu Seitenrändern der Substrate (2, 3) verlaufenden Bondwelle,
 - f) Beeinflussung der Bondwelle.

2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei im Schritt f) die gezielte Beeinflussung der Bondwelle durch geregelte und/oder gesteuerte Veränderung des Drucks (p_1 , p_2 , p_3 , p_4 , p_5 , p_6) innerhalb der Bondkammer (6) erfolgt.
3. Verfahren nach Anspruch 1, wobei im Schritt e) die Fixierung mindestens eines der Substrate (2, 3) beibehalten wird und die Substrate (2, 3) geregelt einander angenähert werden und dadurch die Bondwelle erzeugt wird, und im Schritt f) die Beeinflussung der Bondwelle durch geregelte und/oder gesteuerte Veränderung des Abstandes der Substrate (2, 3) erfolgt.
4. Verfahren nach Anspruch 2, wobei die Druckveränderung mehr als 1 mbar/s, mit Vorzug mehr als 10 mbar/s, mit größerem Vorzug mehr als 100 mbar/s, mit noch größerem Vorzug mehr als 500 mbar/s, bevorzugter mehr als 1000 mbar/s, am bevorzugtesten mehr als 2000 mbar/s beträgt.
5. Verfahren nach Anspruch 1, wobei die Bondwelle derart beeinflusst wird, dass die Geschwindigkeit der Bondwelle um mehr als 0,1 cm/s, mit Vorzug um mehr als 1 cm/s, mit größerem Vorzug um mehr als 10 cm/s, mit besonderem Vorzug um mehr als 100 cm/s, im noch mehr bevorzugten Fall um mehr als 200 cm/s, im bevorzugtesten Fall um mehr als 1000 cm/s verlangsamt wird.
6. Verfahren nach Anspruch 2, wobei der Druck (p_1 , p_2 , p_3 , p_4 , p_5 , p_6) mit Sensoren (12, 12', 12'', 12n) innerhalb der Bondkammer gemessen und die Druckveränderung in Abhängigkeit der Messwerte gesteuert und/oder geregelt wird.

- 42 -

7. Verfahren nach Anspruch 2, wobei die Druckveränderung durch einen beweglichen Kolben (14) erfolgt, wobei der Kolben (14) das Volumen der Bondkammer (6) verringert.
8. Verfahren nach Anspruch 2, wobei die Druckveränderung durch eine Heiz- und/oder Kühleinrichtung (8) erfolgt, wobei die Heiz- und/oder Kühleinrichtung (8) die Temperatur innerhalb der Bondkammer (6) verändert, insbesondere erhöht.
9. Verfahren nach Anspruch 2, wobei die Druckveränderung durch eine Pumpe (9) erfolgt, wobei die Pumpe (9) ein Gas und/oder Gasgemisch in die Bondkammer (6) pumpt und/oder aus der Bondkammer (6) absaugt.
10. Verfahren nach Anspruch 2, wobei zur Druckveränderung Gas und/oder ein Gasgemisch aus einem Druckbehälter (10) über ein Ventil (11) in die Bondkammer (6) geleitet wird oder abgelassen wird.
11. Verfahren nach Anspruch 2, wobei zur Druckveränderung ein Gas und/oder Gasgemisch über mindestens eine, bevorzugt mindestens zwei, besonders bevorzugt mindestens drei, ganz besonders bevorzugt mindestens fünf, noch bevorzugter mindestens sieben, am bevorzugtesten mindestens zehn Düsen, insbesondere Spaltdüsen, erfolgt.
12. Artikel, aufweisend zwei Substrate (2, 3), wobei die Substrate (2, 3) mit einem Verfahren gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche gebondet wurden.

13. Anlage (13) zum Bonden, bevorzugt Permanentbonden, insbesondere Fusionsbonden, eines ersten Substrats (2) mit einem zweiten Substrat (3), insbesondere mit einem Verfahren gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, aufweisend:
- a) eine Bondkammer (6),
 - b) Aufnahmeeinrichtungen (1, 4) zur Aufnahme und Fixierung der Substrate (2, 3), wobei die Aufnahmeeinrichtungen (1, 4) zur Annäherung der Substrate (2, 3), zur Kontaktierung der Substrate (2, 3) und zur Erzeugung einer Bondwelle ausgebildet ist,
 - c) Beeinflussungsmittel (7, 8, 9, 10, 11) zur Beeinflussung der Bondwelle.

14. Anlage (13) nach Anspruch 13, wobei die Beeinflussungsmittel (7, 8, 9, 10, 11) Druckänderungsmittel (7, 8, 9, 10, 11) umfassen zur Veränderung des Drucks innerhalb der Bondkammer (6) zur Beeinflussung der Bondwelle.
15. Anlage (13) nach Anspruch 13, wobei die Beeinflussungsmittel (7, 8, 9, 10, 11) Abstandsveränderungsmittel umfassen zur Veränderung des Abstandes der Substrate (2, 3) zur Beeinflussung der Bondwelle.