

Deckel auf Glas – neuartige Lamination von dünnen Polymer-schichten auf strukturierten Oberflächen

Anwendungsgebiet

Die Verwendung von strömungsmechanischen Bauelementen (Fluidik / Mikrofluidik) erfordert eine stetige Weiterentwicklung. Ihre Anwendung findet sich in den unterschiedlichsten Fachbereichen, wie der Chemie, der Medizin, aber auch in der Luft- und Weltraumtechnik oder bei Gebrauchsgegenständen (Schaltelementen). Im Unterschied zu den bekannten Laminierungsverfahren wird bei der hier vorgestellten Laminierungstechnik das Laminat getrennt von dem Träger hergestellt. Aus diesem Grund eignet es sich vor allem für Glas-, aber auch Keramik- oder Metall-Träger, die Mikrostrukturen, wie z. B. Kanäle, enthalten können.

Stand der Technik

Da der Trend in der Mikrofluidik zu immer geringeren Mikrostrukturabmessungen auf den verwendeten Trägern geht, werden immer neue Anforderungen an die verwendeten Verfahren zur Herstellung solcher Vorrichtungen gestellt. Wurden bisher die Folien direkt mit dem Träger verklebt oder eine Polymerschicht direkt auf den Träger aufgetragen, wird bei dem neuen Verfahren die Laminat-schicht getrennt vom Träger hergestellt und erst danach mit dem Träger verbunden. Die Nachteile der herkömmlichen, teils sehr aufwändigen, Herstellungstechnik, bei der die Verbindung des z. B. thermoplastischen Trägers mit dem Laminat durch Ultraschallschweißen oder mit Hilfe sehr hoher Temperaturen hergestellt wird, werden eliminiert. Ein weiteres Problem der etablierten Verfahren besteht darin, dass durch das direkte Auftragen der Polymerschicht auf den Träger die Strukturen im Träger verstopft und/oder verengt werden können und die Schichtdicke des Polymers selbst so nicht befriedigend einstellbar ist.

Innovation

Forschern der Hochschule Karlsruhe ist es jetzt erstmalig gelungen, ein schonendes, kostengünstiges und einfaches Laminierungsverfahren zu entwickeln, bei dem die Mikrostrukturen auf dem Träger nicht beeinträchtigt werden. Im Vergleich zu den herkömmlichen Verfahren kann hier das Laminat mit dem Träger durch geringen Anpressdruck und niedrige Temperaturen miteinander verbunden werden. Zunächst wird ein Polymer in gewünschter Schichtdicke (im Bereich von 0,5 bis 1000 µm) mit Hilfe eines Arbeitsstempels hergestellt und erst anschließend auf das Trägermaterial übertragen, um z. B. die erzeugten Kanalstrukturen auf dem Träger ganz oder teilweise zu verdecken. Mit dieser Methode ist auch der Aufbau mehrschichtiger Systeme (Stapel) möglich. Das Laminat selbst kann mit Hilfe eines geeigneten strukturierten Stempels mit einer Funktionsstruktur versehen werden. In Verbindung mit der Verwendung von Glas (als Träger für Biomoleküle) ist das Verfahren für den diagnostischen Bereich hervorragend geeignet.

Die Vorteile dieser Technik mit exakt einstellbarer Schichtdicke (z. B. Lichtdurchlässigkeit für mikroskopische Nachweisverfahren), die strukturierte laminierte Funktionsschicht sowie eine variable Abdichtung der Kanäle (offene und geschlossene Abschnitte) liegen auf der Hand und sollen vor allem in der Mikrofluidik und in der Lab-on-a-Chip-Technik ihren Einsatz finden.

Ihre Vorteile auf einen Blick

- ✓ Einfaches und kostengünstiges Verfahren
- ✓ Geeignet für verschiedene Trägermaterialien, vor allem Glas
- ✓ Herstellung sowohl von Monolayern als auch Multilayern (Stapel) möglich
- ✓ Schichtdicke des Laminats variabel, über einen sehr großen Bereich und präzise einstellbar
- ✓ Strukturen sowohl im Laminat als auch auf dem Träger möglich
- ✓ Keine Verengung von Strukturen durch Laminat

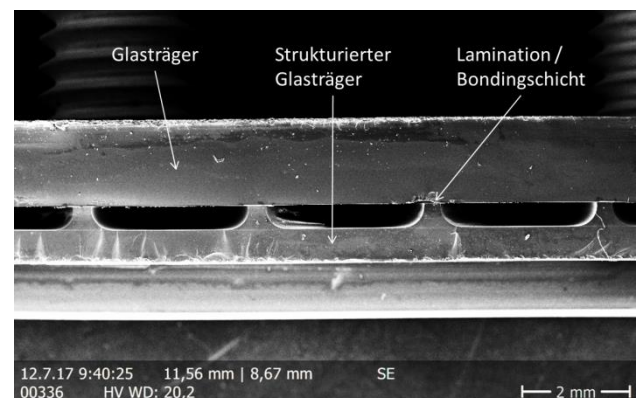


Abbildung 1: REM Aufnahme eines Querschnitts (Bruchkante) durch einen mit einem strukturierten Glasträger gebondeten Glasträger [Bild: Hochschule Karlsruhe].

Technologietransfer

Die Technologie-Lizenz-Büro GmbH ist mit der Verwertung der Technologie beauftragt und bietet Unternehmen die Möglichkeit der Lizenznahme.

Patent-Portfolio

Eine DE-Patentanmeldung ist anhängig.

Referenz-Nummer: 17/052TLB

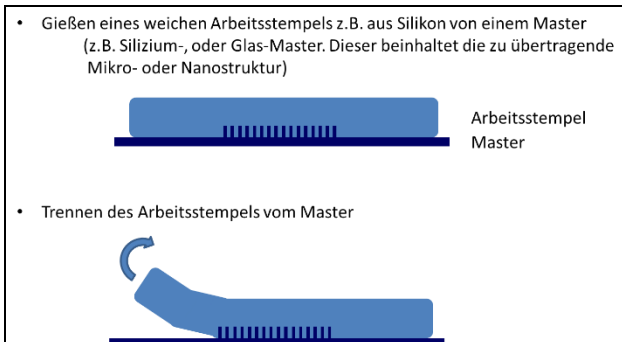


Abbildung 2: Produktion einer mikrostrukturierten Lamination Schritt 1 – Herstellung des Arbeitsstempels.

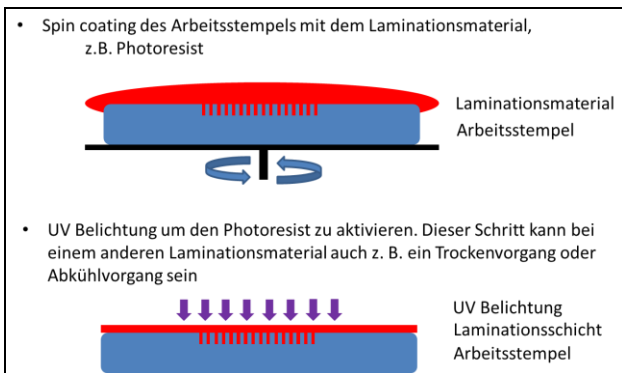


Abbildung 3: Produktion einer mikrostrukturierten Lamination Schritt 2 – Herstellung der Laminationsschicht.

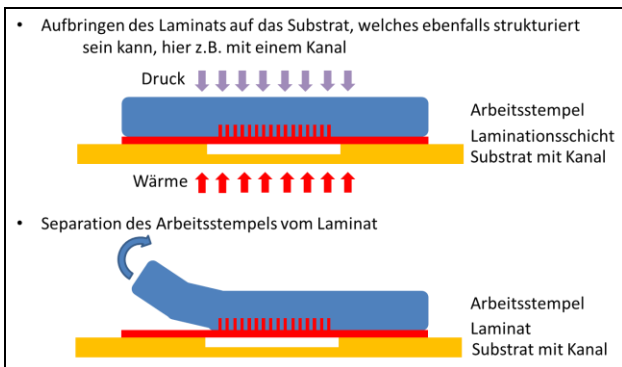


Abbildung 4: Produktion einer mikrostrukturierten Lamination Schritt 3 – Aufbringen des Laminats.

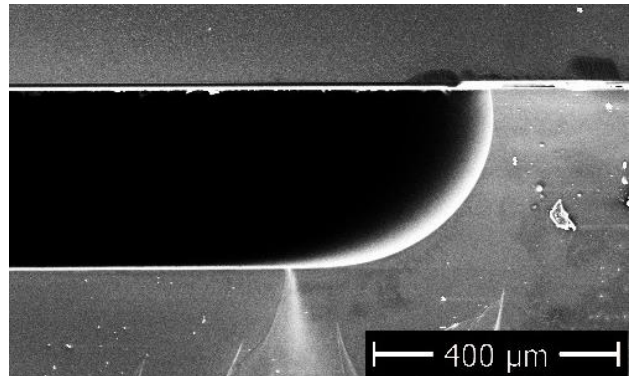


Abbildung 5: REM Aufnahme eines Querschnitts (Bruchkante) durch einen mit einem strukturierten Glasträger gebondeten Glasträger.

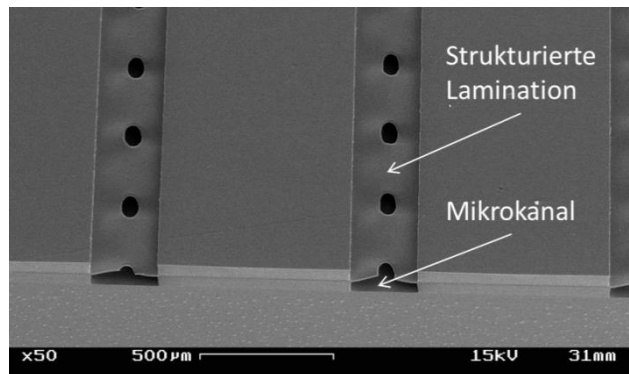


Abbildung 6: Es kann noch eine weitere Schicht auflamiert werden, um 2 Kanäle übereinander zu erhalten, wodurch das mikrofluidische Bauteil dann z.B. als Mischer oder Filter einsetzbar wird.

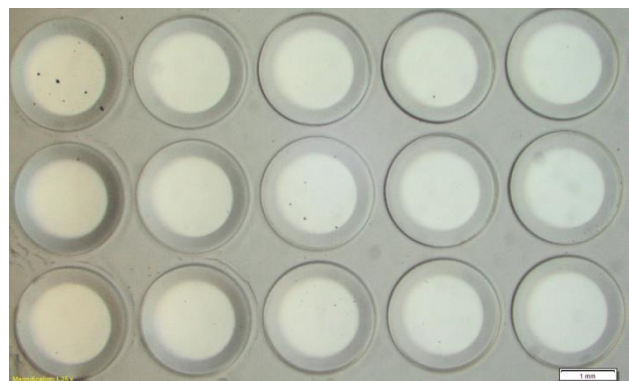


Abbildung 7: Lichtmikroskopische Aufnahme laminiert „Microwells“ in einem Glassubstrat (Maßstabsbalken 1 mm) [Abbildungen: Hochschule Karlsruhe].

Kontakt

Dr. Frank Schlotter

fschlotter@tlb.de

Technologie-Lizenz-Büro (TLB)

der Baden-Württembergischen Hochschulen GmbH

Ettlinger Straße 25, D-76137 Karlsruhe

Tel. 0721 79004-0, Fax 0721 79004-79

www.tlb.de

Invention Store

www.inventionstore.de: Ihr Zugang zu neuesten patentierten Spitzentechnologien deutscher Forschung. Der E-Mail-Service erfolgt kostenlos, tagesaktuell und maßgeschneidert gemäß Ihrem Interessenprofil.