



(11)

EP 2 017 086 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
04.12.2013 Patentblatt 2013/49

(51) Int Cl.:
B41M 3/16 ^(2006.01) **B41C 1/00** ^(2006.01)
B29C 41/00 ^(2006.01) **B29C 67/00** ^(2006.01)
B41J 2/175 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **08011819.3**

(22) Anmeldetag: **01.07.2008**

(54) **Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung einer definierten dreidimensionalen reliefartigen Struktur auf einer Oberfläche eines bereitgestellten Trägers**

Method and apparatus for producing a defined three-dimensional relief-type structure on a surface of a provided medium

Procédé et appareil pour produire une structure définie en trois dimensions en relief sur une surface d'un support

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL NO PL PT RO SE SI SK TR

(30) Priorität: **18.07.2007 DE 102007033377**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
21.01.2009 Patentblatt 2009/04

(73) Patentinhaber:
• **Neubig, Hansgeorg**
95447 Bayreuth (DE)
• **Neubig, Jonathan**
95447 Bayreuth (DE)

(72) Erfinder:
• **Neubig, Hansgeorg**
95447 Bayreuth (DE)
• **Neubig, Jonathan**
95447 Bayreuth (DE)

(74) Vertreter: **Hofmann, Matthias et al**
Rau, Schneck & Hübner
Patentanwälte
Königstrasse 2
90402 Nürnberg (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A1- 1 586 612 **WO-A1-01/10630**
WO-A2-2004/062892 **US-A- 5 141 680**

- **ANONYMOUS: "Desmodur L67MPA/X" BAYER MATERIALSCIENCE (DESMODUR PRODUKT DATENBLATT), [Online] 6. Juni 2006 (2006-06-06), Seiten 1-2, XP002545718 Gefunden im Internet: URL:http://tecci.bayer.de/coatings/emea/de/Desmodur_L_67_MPA-X_de.pdf?para=711c60450f3272af60425e7f014807af [gefunden am 2009-09-14]**
- **ANONYMOUS: "Desmodur L67BA" BAYER MATERIALSCIENCE (DESMODUR PRODUKT DATENBLATT), [Online] 6. Juni 2006 (2006-06-06), Seiten 1-2, XP002545719 Gefunden im Internet: URL:http://tecci.bayer.de/coatings/emea/de/Desmodur_L_67_BA_de.pdf?para=711c60450f3272afadb4558f42bbad36 [gefunden am 2009-09-14]**
- **ANONYMOUS: "Desmodur L75" BAYER MATERIALSCIENCE (DESMODUR PRODUKT DATENBLATT), [Online] 6. Juni 2006 (2006-06-06), Seiten 1-3, XP002545720 Gefunden im Internet: URL:http://tecci.bayer.de/coatings/emea/de/Desmodur_L_75_de.pdf?para=711c60450f3272aff9b484e3a452bf98 [gefunden am 2009-09-14]**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 2 017 086 B1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren sowie eine Vorrichtung zur Herstellung einer definierten dreidimensionalen reliefartigen Struktur auf einer Oberfläche eines bereitgestellten Trägers.

[0002] Bekannte definierte dreidimensionale reliefartige Strukturen sind Reliefschriften, z. B. Braille (Blindenschrift). Es ist bekannt, derartige Reliefschriften mittels Prägedruck (Matrize/Patrize), Siebdruck oder Schaumfarbe herzustellen. Derartige Verfahren sind teuer und zeitaufwändig. Aktuelle Druckschriften, z. B. für Sehbehinderte oder Blinde, müssen in Braille übersetzt werden und in teuren und aufwändigen Prägedrucken hergestellt werden. Zeichnungen, Karten oder Schaltpläne sind praktisch nicht herstellbar. Eine Schrift, die in Braille übersetzt ist, ist für einen Normalsehenden in der Regel nicht lesbar.

[0003] Aus der DE 199 37 770 C2 und der WO 01/10630 A1 ist ein Verfahren zum Herstellen von dreidimensionalen oder flächenartigen Gebilden bekannt, welches die Abgabe von Reaktionskomponenten mithilfe eines Piezo-Aktuators lehrt. Die Herstellung von Schriften und Zeichnungen mittels mikroverkapseltem Zweikomponenten-Kunststoffschaum ist aus der DE 10 2005 003 413 A1 bekannt. Die Herstellung von verzweigten und vernetzten Polyurethan-Produkten durch Isocyanat-Überschuss ist bekannt aus Römp Online, Version 3.1: Polyurethane; Aufnahme in den Datenbestand: März 2002, S. 1 - 3, www.roempp.com.

[0004] Die WO 2004/062892 A2 beschreibt die Zugabe eines Farbstoffs zu einer Reaktionslösung im Zusammenhang mit der Herstellung einer definierten dreidimensionalen Struktur.

[0005] Die US 5,141,680 beschreibt eine Vorrichtung zur Herstellung definierter dreidimensionaler Strukturen. Dort wird mit einer Düse entweder ein Aufbaumaterial (building material) zum Aufbau der Struktur oder ein Trägermaterial (support material) zum Abstützen überstehender Bereiche der Struktur aufgetragen.

[0006] Aus dem Internet waren im September 2009 Datenblätter zu aromatischen Polyisocyanaten auf Basis Toluylendiisocyanat abrufbar. Diese Datenblätter der Bayer MaterialScience zu den Handelsnamen "Desmodur® L 67 MPA/X", "Desmodur® L67 BA" und "Desmodur® L75" tragen jeweils den Aufdruck "Ausgabe 2006-06-06".

[0007] Aus der EP 1 586 612 A1 ist eine wässrige Inkjet-Tinte mit einer Viskosität im Bereich zwischen 1 und 30 mPa s bekannt.

[0008] Es ist eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Herstellungsverfahren der eingangs genannten Art derart weiterzubilden, dass die gewünschten reliefartigen Strukturen mit weniger Kostenaufwand und gleichzeitig mit einer aus den bekannten Druckverfahren gewohnten Auflösung zu erzeugen sind.

[0009] Diese Aufgabe ist erfindungsgemäß gelöst durch ein Verfahren mit den im Anspruch 1 angegebenen

Merkmale.

[0010] Durch das erfindungsgemäße Verfahren können zwei in flüssiger Form vorliegende Reaktionskomponenten lokal definiert miteinander zur Reaktion gebracht werden, sodass entsprechend lokal definiert die dreidimensionale reliefartige Struktur entsteht. Es ist hierdurch möglich, erhabene Strukturen in Form von Reliefschriften, Karten oder Plänen zu erzeugen. Schriften und Zeichnungen können damit sowohl für Sehbehinderte bzw. Blinde als auch für Normalsehende, einen genügenden Kontrast vorausgesetzt, ertastbar bzw. lesbar gemacht werden, ohne dass hierzu eine Übersetzung in Braille oder zeitaufwändige und teure Prägedrucke notwendig sind. Das erfindungsgemäße Verfahren erlaubt eine schnelle Strukturherstellung ohne zeitliche Verzögerung, was auch unter dem Schlagwort "print on demand" bekannt ist. Es können auf diese Weise je nach Anforderung eines Nutzers veränderbare Daten, beispielsweise aktuelle Produktdaten, z. B. Mindesthaltbarkeitsdaten auf Lebensmitteln, Produktbezeichnungen auf Medikamenten, Herstellungsdaten, Pläne und Karten geschrieben bzw. hergestellt werden, die ertastbar und auch normal lesbar sind. Derartige Daten werden auch als variable Daten bezeichnet. Ein Normalsehender kann beispielsweise die so hergestellten Pläne und Karten dann genauso lesen, wie sie ein Sehbehinderter bzw. Blinder ertasten kann. Eine Umsetzung ist nicht mehr erforderlich. Eine zum normalen Lesen ausreichende Kontrastwirkung ergibt sich in vielen Fällen schon aufgrund der Tatsache, dass die hergestellte Struktur über die restliche Oberfläche übersteht. Der Farbträger kann eine Farbe haben, die sich von derjenigen der Trägerschicht unterscheidet, sodass hierdurch ein zusätzlicher Kontakt geschaffen ist. Alternativ ist es möglich, einen Farbträger in der Farbe der Trägerschicht bereitzustellen, was zu optisch unauffälligen dreidimensionalen reliefartigen Strukturen führt. Erfindungsgemäß wird ein Polyisocyanat mit einer Viskosität von mindestens 5 mPa s, insbesondere von mindestens 10 mPa s, eingesetzt. Das Polyisocyanat liegt also in einer relativ gering verdünnten Lösung vor, was dessen Wirksamkeit zur Ausbildung der dreidimensionalen reliefartigen Struktur begünstigt. Auch die zweite Reaktionskomponente, also die Farbträger-Reaktionskomponente, kann mit einer entsprechend hohen Viskosität von mindestens 5 mPa s, insbesondere von mindestens 10 mPa s, zum Einsatz kommen. Die dreidimensionale reliefartige Struktur kann eine Schichthöhe von mindestens 500 µm haben. Die beiden Reaktionskomponenten können so aufeinander abgestimmt sein, dass die auf dem Träger hergestellte dreidimensionale reliefartige Struktur scheuer- und/oder abriebfest und insbesondere auch wischfest ist. Die beiden Reaktionskomponenten können so aufeinander abgestimmt sein, dass die dreidimensionale reliefartige Struktur eine konvexe und insbesondere glatte Oberfläche hat. Die beiden Reaktionskomponenten können so aufeinander abgestimmt sein, dass die hergestellte dreidimensionale reliefartige Struktur auf unterschiedlichen

Trägermaterialien gut haftet. Bei dem Spritzverfahren, bei dem die zweite Reaktionskomponente zweidimensional mit der Kontur der gewünschten Struktur definiert mit der ersten Reaktionskomponente in Kontakt gebracht wird, indem beide Reaktionskomponenten als Flüssigkeitströpfchen auf den Träger aufgespritzt werden, wobei sie sich zum Auslösen der Reaktion in einem Muster überdecken, welches der gewünschten Struktur entspricht, können Techniken zum Einsatz kommen, die sich bereits bei Inkjet-Drucktechniken bewährt haben. Unter beispielsweise dem Stichwort "Drop on Demand" (Tropfen auf Anforderung) sind derartige Drucktechniken dem Fachmann bekannt. Auch andere Inkjet- oder Tintenstrahldrucker-Techniken können zum Einsatz kommen, wobei diese anderen Drucktechniken zur Verarbeitung der Viskositäten der beiden Reaktionskomponenten geeignet sein müssen.

[0011] Eine Tinte nach Anspruch 2 ist eine auch in größeren Mengen leicht verfügbare zweite Reaktionskomponente. Es können beispielsweise Ethanol-Tinten oder Methyl-Ethyl-Keton-Tinten (MEK-)Tinten eingesetzt werden.

[0012] Durch ein lokales Aushärten nach Anspruch 3 können auch feine Strukturen erzeugt werden. Das Aushärten der durch das Ausreagieren der beiden Reaktionskomponenten entstehenden dreidimensionalen reliefartigen Struktur kann in weniger als 180 Sekunden erfolgen.

[0013] Ein Aufschäumen nach Anspruch 4 führt zur Erzeugung erhabener Strukturen bereits beim Einsatz kleiner Mengen der Reaktionskomponenten. Die aufgeschäumten Strukturen können haptisch gegenüber der sonstigen Trägerschicht besonders auffällig sein und sind leicht ertastbar. Die beiden Reaktionskomponenten können so aufeinander abgestimmt sein, dass das Aufschäumen durch den bloßen Kontakt der beiden Reaktionskomponenten miteinander zustande kommt.

[0014] Eigenschaften der zweiten Reaktionskomponente nach den Ansprüchen 5 und 6 begünstigen ein Aufschäumen zur Ausbildung der dreidimensionalen reliefartigen Struktur.

[0015] Eine Herstellungsvorrichtung nach Anspruch 7 nutzt eine Abgabe der beiden Reaktionskomponenten nach dem "Drop on Demand"-Prinzip. Mit diesem Prinzip können Reaktionskomponenten mit Viskositäten verarbeitet werden, die mit beispielsweise Piezo-gesteuerten Inkjet-Drucktechniken nicht zugänglich sind. Es können beispielsweise Reaktionskomponenten mit Viskositäten verarbeitet werden, die größer sind als 5 mPa s, größer sind als 10 mPa s, größer sind als 25 mPa s, größer sind als 50 mPa s, größer sind als 100 mPa s und sogar größer sind als 200 mPa s. Mit der erfindungsgemäßen Herstellungsvorrichtung können auch nicht elektrisch leitfähige Reaktionskomponenten verarbeitet werden.

[0016] Eine vorgebbare Zeitdifferenz nach Anspruch 8 erlaubt eine Anpassung der Abgabe der Reaktionskomponenten an eine laterale Relativgeschwindigkeit der Düsenplatte zu einem Träger, auf dem die beiden

Reaktionskomponenten miteinander zur Reaktion gebracht werden sollen.

[0017] Bei der Verwendung als Blindenschrift kommen die Vorteile des Verfahrens sowie der erzeugten Struktur optimal zum Tragen.

[0018] Ausführungsbeispiele der Erfindung werden nachfolgend anhand der Zeichnung näher beschrieben. Die einzige Figur zeigt schematisch die Herstellung einer definierten dreidimensionalen Struktur auf einer Oberfläche einer Trägerschicht.

[0019] Zur Erleichterung der Darstellung von Lagebeziehungen wird nachfolgend ein karkesisches x-y-z-Koordinatensystem verwendet. Die x-Richtung verläuft in der Figur nach rechts. Die y-Richtung verläuft senkrecht zur Zeichenebene in diese hinein und die z-Ebene verläuft nach oben.

[0020] Zur Herstellung einer dreidimensionalen reliefartigen Struktur auf einer Trägerschicht 3, beispielsweise auf einem Bedruckstoff oder einer Kunststoffolie, wird ein eine Düsenplatte darstellender Druckkopf 4, der in der Figur im vertikalen Schnitt dargestellt ist, über eine Oberfläche 5 der Trägerschicht 3 in x-y-Richtung angetrieben verfahren. Alternativ oder zusätzlich kann auch die Trägerschicht 3 gegenüber dem Druckkopf 4 in x-y-Richtung angetrieben verfahren werden. Hierzu muss die Trägerschicht 3 entsprechend gehaltert sein. Bei der Trägerschicht 3 handelt es sich beispielsweise um eine Folie aus Polyethylen (PE). Als Materialien für die Trägerschicht 3 kommen daneben in Frage: Polystyrol, Polypropylen, Polyester, Polyvinylchlorid, Papiere und Kartonagen, insbesondere mit lackierten Oberflächen.

[0021] Der Druckkopf 4 hat Zuführkanäle 6, 7, die einander dort, wo sie über Düsenöffnungen trägerschichtseitig aus dem Druckkopf 4 ausmünden, direkt benachbart sind. Der Zuführkanal 6 steht über eine schematisch dargestellte Förderleitung 8 mit einem ersten Vorratsbehälter 9 für eine erste Reaktionskomponente 10 in Fluidverbindung. In y-Richtung voneinander beabstandet liegt jeweils eine Mehrzahl von Zuführkanälen 6, 7 hintereinander angeordnet vor. Zur Erzeugung einer typischen 3 x 2-Braille-Schrift können beispielsweise jeweils drei Zuführkanäle 6, 7 in y-Richtung hintereinander angeordnet sein. Die Zuführkanäle 6, 7 können auch Bestandteile von jeweils voneinander separierten einzelnen Druckköpfen sein. Die entsprechend hintereinander angeordneten Förderleitungen 8 weisen jeweils ein Steuerventil 10a auf. Der Vorratsbehälter 9 steht daher über eine erste Gruppe von Steuerventilen 10a mit einer entsprechenden ersten Gruppe von Düsenöffnungen 6 der Düsenplatte 4 in Fluidverbindung. Der Zuführkanal 7 steht über eine zweite Förderleitung 11 mit einem zweiten Vorratsbehälter 12 in Fluidverbindung, in dem eine zweite Reaktionskomponente 13 bereitgestellt ist. In den in y-Richtung ebenfalls hintereinander angeordneten zweiten Förderleitungen 11 ist ebenfalls jeweils ein Steuerventil 13a angeordnet. Der zweite Vorratsbehälter 12 ist ebenfalls als Überdruck-Vorratsbehälter ausgebildet und steht über die zweite Gruppe der Steuerventile 13a mit einer

entsprechenden zweiten Gruppe der Düsenöffnungen 7 in Fluidverbindung.

[0022] Die erste Gruppe der Steuerventile 10a steht über Steuerleitungen (vergleiche Steuerleitung 13b in der Figur) mit einer Steuereinrichtung 13c in Signalverbindung. Die zweite Gruppe der Steuerventile 13a steht über Steuerleitungen (vergleiche Steuerleitung 13d in der Figur) ebenfalls mit der Steuereinrichtung 13c in Signalverbindung.

[0023] Über die Steuerventile 10a, 13a können die Düsenöffnungen 6, 7 ventilgesteuert geöffnet und verschlossen werden. Die Steuereinrichtung 13c dient dabei zur Vorgabe von Öffnungszeitpunkten für die Steuerventile 10a, 13a der beiden Steuerventil-Gruppen.

[0024] Bei der ersten Reaktionskomponente handelt es sich um ein Polyisocyanat auf Basis von Toluylendiisocyanat, gelöst in einem Butylacetat.

[0025] Die erste Reaktionskomponente 10 hat eine Viskosität im Bereich von 250 mPa s. Auch andere Viskositäten der ersten Reaktionskomponente 10, die größer sind als 5 mPa s sind möglich. Insbesondere ist eine Viskosität der ersten Reaktionskomponente 10 von mehr als 10 mPa s oder mehr als 25 mPa s, insbesondere größer als 50 mPa s, insbesondere größer als 100 mPa s und insbesondere größer als 200 mPa s. Die erste Reaktionskomponente 10 ist aus einem elektrisch nicht leitfähigen Material. Eine derartige Viskosität ermöglicht es, die erste Reaktionskomponente 10 auch in einem feinen Zuführkanal 6, beispielsweise in Zuführkanälen, die aus der Inkjet-Drucktechnik, beispielsweise unter dem Stichwort "Drop on Demand", bekannt sind, zu führen.

[0026] Bei der zweiten Reaktionskomponente 13 handelt es sich um einen Farbträger in Form einer Tinte, die in einem Alkohol gelöst ist. Die zweite Reaktionskomponente hat einen pH-Wert, der geringer ist als 7. Zudem weist die zweite Reaktionskomponente einen Anteil Carbonsäure auf. Hinsichtlich der Viskosität und der fehlenden elektrischen Leitfähigkeit gilt für die zweite Reaktionskomponente 13 das, was vorstehend im Zusammenhang mit der ersten Reaktionskomponente 10 ausgeführt wurde.

[0027] Zum Herstellen der dreidimensionalen reliefartigen Struktur 1 beziehungsweise 2 werden beide Reaktionskomponenten 10, 13 in Form von Flüssigkeitströpfchen 14, 15 auf die Trägerschicht 3 aufgespritzt. Hierbei vereinigen sie sich auf der Trägerschicht 3 zu einem Verbund-Tröpfchen 16, in dem die beiden Reaktionskomponenten 10, 13 miteinander reagieren. Bei einer Variante wird zunächst die Reaktionskomponente 10 und zeitlich verzögert hierzu die Reaktionskomponente 13 auf die Trägerschicht 3 aufgespritzt. Die Position der Reaktionskomponente 10 kann in diesem Fall die Position des Verbund-Tröpfchens 16 vorgeben. Bei einer weiteren Variante werden die Flüssigkeitströpfchen 14, 15 gleichzeitig auf die Trägerschicht 3 aufgespritzt, wobei sie sich noch in der Luft über der Trägerschicht 3 zum Verbund-Tröpfchen 16 vereinen können. Prinzipiell ist es auch möglich, zuerst die zweite Reaktionskomponente 13 und an-

schließend die erste Reaktionskomponente 10 auf die Trägerschicht 3 aufzuspritzen. Da die zweite Reaktionskomponente 13 oftmals von der Trägerschicht 3 recht schnell aufgenommen wird, ist diese Reihenfolge meist weniger bevorzugt.

[0028] Die zeitliche Abfolge des Aufspritzens der Flüssigkeitströpfchen 14, 15 auf die Trägerschicht 3 erfolgt durch Vorgabe der Öffnungszeiten der Steuerventile 10a, 13a über die Steuereinrichtung 13c.

[0029] Die Öffnungszeitsteuerung kann so erfolgen, dass die Zeitdifferenz zwischen einem Öffnungszeitpunkt für ein Steuerventil 10a der ersten Steuerventil-Gruppe und einem Öffnungszeitpunkt für ein Steuerventil 13a der zweiten Steuerventil-Gruppe vorgebar ist. Dies kann genutzt werden, um eine Synchronisation des Auftreffpunktes der Flüssigkeitströpfchen 14, 15 mit der Relativgeschwindigkeit der Düsenplatte 4 relativ zum Träger 5 in lateraler Richtung, also beispielsweise in der x-Richtung, herbeizuführen. Hierdurch kann beispielsweise sichergestellt werden, dass die beiden Flüssigkeitströpfchen 14, 15 am gleichen Ort hinsichtlich der x- und der y-Koordinate auf den Träger 5 auftreffen. Auch eine gezielte x- oder y-Abweichung ist über eine derartige Zeitdifferenz-Vorgabe möglich.

[0030] Die Vorratsbehälter 9 und 12 können als austauschbare Nachfüllbehälter ausgeführt sein. Diese Nachfüllbehälter können beispielsweise über Schnellkupplungen fluiddicht mit den Förderleitungen 8 und 11 verbunden sein.

[0031] Die Art der Reaktion der beiden Reaktionskomponenten 10, 13 zueinander hängt von Details der Zusammensetzungen der beiden Reaktionskomponenten ab. In der Regel dient die erste Reaktionskomponente 10 als Härterkomponente für die zweite Reaktionskomponente 13, sodass nach erfolgter Reaktion ein ausgehärtetes Strukturelement 17 auf der Trägerschicht 3 entsteht.

[0032] Wenn die zweite Reaktionskomponente 13 einen pH-Wert, der geringer ist als 7, und alternativ oder zusätzlich einen Anteil Carbonsäure aufweist, kann anstelle des Aushärtens der beiden Reaktionskomponenten 10, 13 oder zusätzlich auch ein Aufschäumen erfolgen, sodass nach dem Ausreagieren des Verbund-Tröpfchens 16 ein aufgeschäumtes Strukturelement 18 entsteht.

[0033] Zur Erzeugung der gesamten dreidimensionalen reliefartigen Struktur 1 beziehungsweise 2, die aus einer Mehrzahl derartiger Strukturelemente 17, 18 aufgebaut ist, wird der Druckkopf 4 nach Art eines Tintenstrahldruckers betrieben und zur Erzeugung eines definierten Musters, beispielsweise einer Braille-Blindenschrift, über die Oberfläche 5 der Trägerschicht 3 in der x-y-Ebene verfahren. Die Reaktionskomponenten 10, 13 werden dabei in einem Mengenverhältnis zugegeben, sodass im Verbund-Tröpfchen 16 ein Mengenanteil der zweiten Reaktionskomponenten 13 von maximal 40 %, bezogen auf die Gesamtmenge der beiden Reaktionskomponenten 10, 13, vorliegt. Auch geringere Anteile der

zweiten Reaktionskomponente 13, beispielsweise 30 %, 20 %, 10 %, 5 %, 1 %, sind möglich.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung einer definierten dreidimensionalen reliefartigen Struktur (1; 2) auf einer Oberfläche eines bereitgestellten Trägers (3) mit einer Herstellvorrichtung

- mit einer Düsenplatte (4) mit einer Mehrzahl von Düsenöffnungen (6, 7), die ventilgesteuert geöffnet und verschlossen werden können,
- mit einem ersten Überdruck-Vorratsbehälter (9) für die erste Reaktionskomponente (10), der über eine erste Gruppe von Steuerventilen (10a) mit einer ersten Gruppe der Düsenöffnungen (6) in Fluidverbindung steht,
- mit einem zweiten Überdruck-Vorratsbehälter (12) für die zweite Reaktionskomponente (13), der über eine zweite Gruppe von Steuerventilen (13a) mit einer zweiten Gruppe der Düsenöffnungen (7) in Fluidverbindung steht, und
- mit einer Steuereinrichtung (13c),

mit folgenden Schritten:

- Bereitstellen einer ersten Reaktionskomponente (10),
- Bereitstellen einer zweiten Reaktionskomponente (13),
- wonach die zweite Reaktionskomponente (13) zweidimensional mit der Kontur der gewünschten Struktur (1; 2) definiert mit der ersten Reaktionskomponente (10) in reaktiven Kontakt gebracht wird,
- wonach die beiden Reaktionskomponenten (10, 13) im reaktiven Kontaktbereich miteinander reagieren und hierdurch die gewünschte Struktur (1; 2) auf dem Träger (3) erzeugen,
- wobei die beiden Reaktionskomponenten (10, 13) in Form von

= einem Polyisocyanat auf Basis von Toluylendiisocyanat mit einer Viskosität von mindestens 5 mPa s als erste Reaktionskomponente (10) und

= einem alkoholhaltigen flüssigen Farbträger als zweite Reaktionskomponente (13) bereitgestellt werden,

- wobei die zweite Reaktionskomponente (13) zweidimensional mit der Kontur der gewünschten Struktur (1; 2) definiert mit der ersten Reaktionskomponente (10) in Kontakt gebracht wird, indem beide Reaktionskomponenten (10, 13) als Flüssigkeitströpfchen (14, 15) auf den Trä-

ger (3) aufgespritzt werden, wobei sie sich zum Auslösen der Reaktion in einem Muster überdecken (16), welches der gewünschten Struktur (1,2) entspricht,

- wobei mit der Steuereinrichtung (13c) Öffnungszeitpunkte für die Steuerventile (10a, 13a) der beiden Steuerventil-Gruppen vorgegeben werden.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zweite Reaktionskomponente (13) in Form einer Tinte bereitgestellt wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** beim Ausreagieren der beiden Reaktionskomponenten (10, 13) ein lokales Aushärten erfolgt.

4. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** beim Ausreagieren der beiden Reaktionskomponenten (10, 13) ein lokales Aufschäumen erfolgt.

5. Verfahren nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zweite Reaktionskomponente (13) mit einem pH-Wert bereitgestellt wird, der geringer ist als 7.

6. Verfahren nach Anspruch 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zweite Reaktionskomponente (13) einen Anteil Carbonsäure aufweist.

7. Vorrichtung zur Herstellung einer definierten dreidimensionalen reliefartigen Struktur (1; 2) auf einer Oberfläche eines bereitgestellten Trägers (3) unter Einsatz eines Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 6,

- mit einer Düsenplatte (4) mit einer Mehrzahl von Düsenöffnungen (6, 7), die ventilgesteuert geöffnet und verschlossen werden können,

- mit einem ersten Überdruck-Vorratsbehälter (9) für die erste Reaktionskomponente (10), der über eine erste Gruppe von Steuerventilen (10a) mit einer ersten Gruppe der Düsenöffnungen (6) in Fluidverbindung steht,

- mit einem zweiten Überdruck-Vorratsbehälter (12) für die zweite Reaktionskomponente (13), der über eine zweite Gruppe von Steuerventilen (13a) mit einer zweiten Gruppe der Düsenöffnungen (7) in Fluidverbindung steht, und

- mit einer Steuereinrichtung (13c) zur Vorgabe von Öffnungszeitpunkten für die Steuerventile (10a, 13a) der beiden Steuerventil-Gruppen.

8. Vorrichtung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuereinrichtung (13c) so ausgebildet ist, dass eine Zeitdifferenz zwischen einem

Öffnungszeitpunkt für ein Steuerventil (10a) der ersten Steuerventil-Gruppe und einem Öffnungszeitpunkt für ein Steuerventil (13a) der zweiten Steuerventil-Gruppe vorgebar ist.

Claims

1. Method for producing a defined three-dimensional relief-type structure (1; 2) on a surface of a provided carrier (3) comprising a production device

- including a nozzle plate (4) having a plurality of nozzle openings (6, 7) which are responsive to valve control signals for opening and closing;
- including a first overpressure storage container (9) for the first reaction component (10) which storage container (9) is in fluid communication with a first group of the nozzle openings (6) via a first group of control valves (10a);
- including a second overpressure storage container (12) for the second reaction component (13) which storage container (12) is in fluid communication with a second group of the nozzle openings (7) via a second group of control valves (13a); and
- including a control device (13c),

comprising the following steps:

- providing a first reaction component (10);
- providing a second reaction component (13);
- whereupon the second reaction component (13) is brought into a defined reactive contact with the first reaction component (10), the contact taking place at the two-dimensional contour of the desired structure (1; 2);
- whereupon the two reaction components (10, 13) react with each other in the reactive contact region so that the desired structure (1; 2) is produced on the carrier (3);
- wherein the two reaction components (10, 13) are provided in the form of

- = a polyisocyanate on the basis of toluylene diisocyanate having a viscosity of at least 5mPa s as first reaction component (10) and
- = an alcoholic liquid color carrier as second reaction component (13);

- wherein the second reaction component (13) is brought into defined contact with the first reaction component (10), the contact taking place at the two-dimensional contour of the desired structure (1; 2) in such a way that both reaction components (10, 13) are sprayed onto the carrier (3) in the form of liquid droplets (14, 15)

where they, in order to trigger the reaction, superimpose to form a pattern (16) that corresponds to the desired structure (1; 2);

- wherein opening times for the control valves (10a, 13a) of the two groups of control valves are defined by means of the control device (13c).

2. Method according to claim 1, **characterized in that** the second reaction component (13) is provided in the form of an ink.

3. Method according to claim 1 or 2, **characterized in that** a local solidification process takes place when the two reaction components (10, 13) react with each other.

4. Method according to claim 1 or 2, **characterized in that** a local foaming process takes place when the two reaction components (10, 13) react with each other.

5. Method according to claim 4, **characterized in that** the second reaction component (13) provided has a pH lower than 7.

6. Method according to claim 4 or 5, **characterized in that** the second reaction component (13) contains a percentage of carboxylic acid.

7. Device for producing a defined three-dimensional relief-type structure (1; 2) on a surface of a provided carrier (3) by using a method according to one of claims 1 to 6, the device comprising

- a nozzle plate (4) having a plurality of nozzle openings (6, 7) which are responsive to valve control signals for opening and closing;
- a first overpressure storage container (9) for the first reaction component (10) which is in fluid communication with a first group of the nozzle openings (6) via a first group of control valves (10a);
- a second overpressure storage container (12) for the second reaction component (13) which is in fluid communication with a second group of the nozzle openings (7) via a second group of control valves (13a); and
- a control device (13c) for defining opening times for the control valves (10a, 13a) of the two groups of control valves.

8. Device according to claim 7, **characterized in that** the control device (13c) is configured in such a way that a time difference is definable between an opening time for a control valve (10a) of the first group of control valves and an opening time for a control valve (13a) of the second group of control valves.

Revendications

1. Procédé de fabrication d'une structure définie en trois dimensions en relief (1 ; 2) sur la surface d'un support (3) mis en place
comprenant un appareil de fabrication

- comportant une plaque avec des buses (4) comprenant une multitude d'orifices de buses (6, 7) qui peuvent être ouverts et fermés, commandés par une vanne,
- comportant un premier récipient de réserve en surpression (9) pour la première composante de réaction (10) qui est en communication fluide avec le premier groupe d'orifices de buses (6) par l'intermédiaire d'un premier groupe de vannes de réglage (10a),
- comportant un second récipient de réserve en surpression (12) pour la seconde composante de réaction (13) qui est en communication fluide avec le second groupe d'orifices de buses (7) par l'intermédiaire d'un second groupe de vannes de réglage (13a), et
- comportant une installation de réglage (13c),

comprenant les étapes suivantes :

- préparation d'une première composante de réaction (10),
- préparation d'une seconde composante de réaction (13),
- ensuite, la seconde composante de réaction (13) définie en deux dimensions avec la forme de la structure souhaitée (1 ; 2) est mise en contact réactif avec la première composante de réaction (10),
- ensuite, les deux composantes de réaction (10, 13) réagissent ensemble dans la zone de contact réactive et génèrent par ce biais la structure souhaitée (1 ; 2) sur le support (3),
- les deux composantes de réaction (10, 13) étant préparées sous la forme

- d'un polyisocyanate, basé sur du diisocyanate de toluylène, possédant une viscosité d'au moins 5 mPa, en tant que première composante de réaction (10), et
- d'un mordant liquide contenant un alcool en tant que seconde composante de réaction (13),

- la seconde composante de réaction (13) en deux dimensions définie avec la forme de la structure souhaitée (1 ; 2) étant mise en contact avec la première composante (10), en ce que les deux composantes de réaction (10, 13) sont pulvérisées sous la forme de gouttelettes de liquides (14, 15) sur le support (3), se recouvrant

pour constituer un motif, qui correspond à la structure souhaitée (1 ; 2), pour le déblocage de la réaction,

- des ouvertures instantanées des vannes de réglages (10a, 13a) des deux groupes de vannes de réglage étant prédéfinies à l'aide de l'installation de réglage (13c).

2. Procédé selon la revendication 1 **caractérisé en ce que** la seconde composante de réaction (13) est préparée sous la forme d'une encre.

3. Procédé selon les revendications 1 ou 2 **caractérisé en ce qu'un** durcissement local se produit lors de la réaction des deux composantes de réaction (10, 13).

4. Procédé selon les réactions 1 ou 2 **caractérisé en ce qu'une** formation locale de mousse se produit lors de la réaction des deux composantes de réaction (10, 13).

5. Procédé selon la revendication 4 **caractérisé en ce que** la seconde composante de réaction (13) est préparée avec une valeur de pH qui est inférieure à 7.

6. Procédé selon les revendications 4 ou 5 **caractérisé en ce que** la seconde composante de réaction (13) présente un taux d'acide carboxylique.

7. Appareil de fabrication d'une structure définie en trois dimensions en relief (1 ; 2) sur la surface d'un support (3) mis en place, moyennant l'emploi d'un procédé selon l'une des revendications de 1 à 6,

- comportant une plaque avec des buses (4) comportant une multitude d'orifices de buses (6, 7) qui peuvent être ouverts et fermés, commandés par une vanne,
- comportant un premier récipient de réserve en surpression (9) pour la première composante de réaction (10) qui est en communication fluide avec un premier groupe d'orifices de buses (6) par l'intermédiaire d'un premier groupe de vannes de réglage (10a),
- comportant un second récipient de réserve en surpression (12) pour la seconde composante de réaction (13) qui est en communication fluide avec un second groupe d'orifices de buses (7) par l'intermédiaire d'un premier groupe de vannes de réglage (13a), et
- comportant une installation de réglage (13c) pour l'instruction des ouvertures instantanées des vannes de réglage (10a, 13a) des deux groupes de vannes de réglage.

8. Appareil selon la revendication 7 **caractérisé en ce que** l'installation de réglage (13c) est conçue de telle manière qu'une différence de temps peut être ins-

truite entre une ouverture instantanée pour une vanne de réglage (10a) du premier groupe de vannes de réglage et une ouverture instantanée pour une vanne de réglage (13a) du second groupe de vannes de réglage.

5

10

15

20

25

30

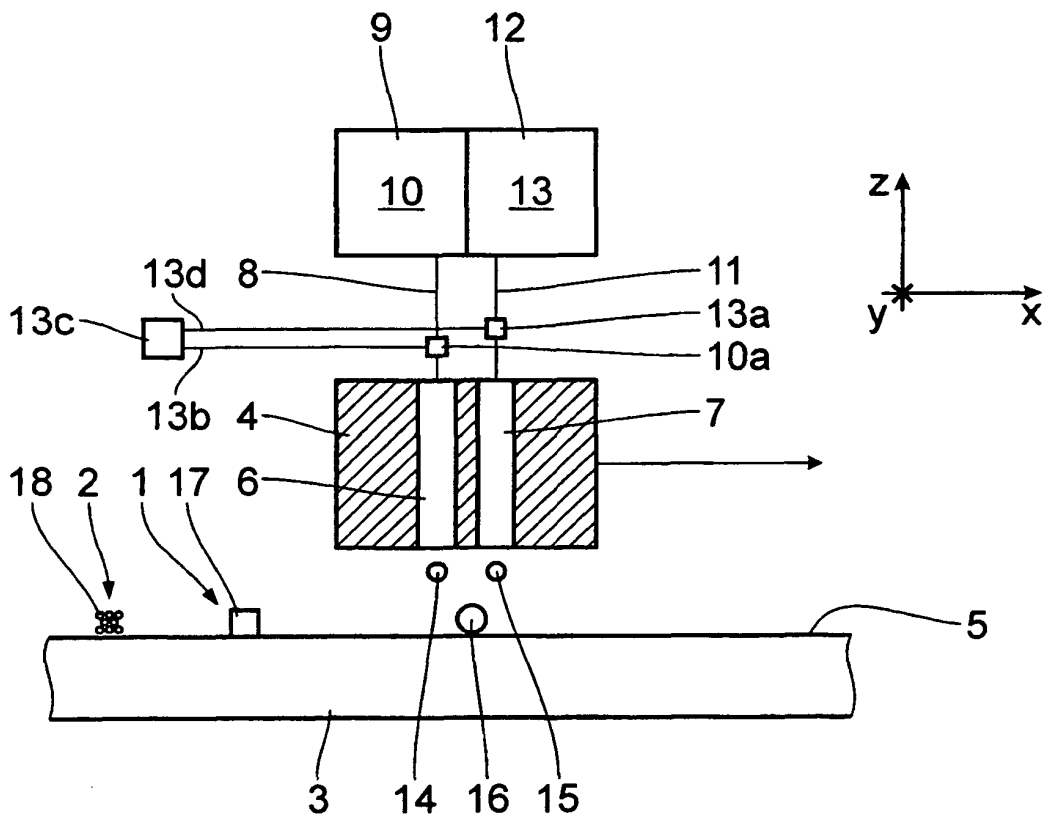
35

40

45

50

55



IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 19937770 C2 [0003]
- WO 0110630 A1 [0003]
- DE 102005003413 A1 [0003]
- WO 2004062892 A2 [0004]
- US 5141680 A [0005]
- EP 1586612 A1 [0007]

In der Beschreibung aufgeführte Nicht-Patentliteratur

- *Römpf Online, Version 3.1: Polyurethane; Aufnahme in den Datenbestand, Marz 2002, 1-3, www.roempp.com [0003]*
- Desmodur® L 67 MPA/X. Desmodur® L67 BA" und "Desmodur® L75. 06. Juni 2006 [0006]