(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 2 040 931 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
06.09.2017 Patentblatt 2017/36

(21) Anmeldenummer: **07787681.1**

(22) Anmeldetag: **18.07.2007**

(51) Int Cl.:
B41C 1/05 *(2006.01)* ***B41F 31/26*** *(2006.01)*
B41N 7/06 *(2006.01)*

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2007/057420

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2008/009699 (24.01.2008 Gazette 2008/04)

(54) **STOCHASTISCH GELASERTE FILMWALZE**

STOCHASTICALLY LASERED FILM ROLLER

ROULEAU PELLICULEUR AVEC GRAVURE LASER STOCHASTIQUE

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL PL PT RO SE SI SK TR

(30) Priorität: **19.07.2006 EP 06117496**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
01.04.2009 Patentblatt 2009/14

(73) Patentinhaber: **Felix Böttcher GmbH & Co. KG**
50933 Köln (DE)

(72) Erfinder: **MACFARLANE, Graham**
53819 Neunkirchen-Seelscheid (DE)

(74) Vertreter: **dompatent von Kreisler Selting Werner - Partnerschaft von Patent- und Rechtsanwälten mbB**
Deichmannhaus am Dom
Bahnhofsvorplatz 1
50667 Köln (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A1- 0 662 394
EP-A2- 0 425 829
DE-A1- 19 847 108
FR-A1- 2 449 484
US-A- 4 793 041

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 2 040 931 B1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft Filmwalzen, Verfahren zur Herstellung der Filmwalze und ihre Verwendung.

[0002] In Offset-Druckmaschinen werden zur Übertragung der Farbe aus dem Farbkasten Walzen eingesetzt. Hierbei nimmt typischerweise die erste Walze, die Farbtauchwalze oder der Farbduktor, Farbe aus dem Farbkasten auf und überträgt diese auf eine Filmwalze, wobei der Abstand zwischen Farbduktor und der Filmwalze dafür sorgt, dass nur ein bestimmter Anteil der bereitgestellten Farbe weiter übertragen wird.

[0003] Zwischen dem Farbduktor und der Filmwalze sowie zwischen der Filmwalze und der nachfolgenden Übertragungswalze muss sich die Druckfarbe spalten. Häufig wird an den Spaltstellen Farbe verspritzt. Aufgrund der nicht vollständigen Entfernung der Farbe von der Filmwalze kommt es zu einer Überladung der Walze mit Farbe, die unkontrolliert abgeschleudert wird. Zur Gewährleistung des Farbübertrags und Reduzierung des Ausschleuderns wurden im Stand der Technik bereits strukturierte Oberflächen eingesetzt z.B. Filmwalzen mit Rautenprofilen und spiralförmigen Rillenprofilen; siehe DE 101 03 842.

[0004] Die strukturierten Oberflächen entsprechender Filmwalzen dienen im wesentlichen zur Steuerung der Farbmengen, die zwischen den Walzen übertragen werden. Es wurden verschiedene Steigungen solcher Profile getestet, die einen gewissen Einfluss auf das Problem des Farbnebelns bzw. -spritzens haben, ohne dass konkrete Fortschritte erreicht wurden. Darüber hinaus traten mit der stärkeren Ausprägung der Profile Probleme mit ungleichmäßigem Farbübertrag bzw. einer gewissen Streifenbildung auf, die auf die Oberflächenstrukturen zurückgeführt wurden.

[0005] Ferner wurden ein verstärkter Abrieb der an der Filmwalze angestellten Elastomerwalze sowie erhebliche Schwierigkeiten festgestellt, strukturierte Walzen zu reinigen.

[0006] Die EP 0 594 016 B1 beschreibt Anspülwalzen mit stochastischem Muster im Tiefdruck.

[0007] Aufgabe der vorliegenden Erfindung war es, eine Vorrichtung und ein Verfahren zur Verfügung zu stellen, mit dem die genannten Nachteile des Standes der Technik überwunden werden.

[0008] Gelöst wird die Aufgabe durch eine Filmwalze für den Offset-Druck mit einer Oberfläche mit Erhebungen und Vertiefungen, wobei die Erhebungen und Vertiefungen gemeinsam ein unregelmäßiges, zufälliges Muster bilden.

[0009] Erfindungsgemäß weist die Filmwalze unregelmäßige, zufällige Muster auf, die Erhebungen und Vertiefungen auf der Oberfläche bilden. Solche Muster werden auch als stochastische Muster bezeichnet. Sie entstehen beispielsweise, in dem von einem vorgegebenen Material auf einer Walzenoberfläche durch einen Bearbeitungsschritt kleinere Bereiche entfernt werden und die Bearbeitungsrichtung des Werkzeuges sich zufällig ändert; also z.B. computergesteuert die Entscheidung über die Richtungsänderung zufällig getroffen wird. Gegenüber dem ursprünglichen Niveau der Oberfläche bilden sich erfindungsgemäß sowohl Vertiefungen als auch durch das Herausdrängen von Material Erhebungen, die über die ursprüngliche Oberfläche hinausgehen. Wie aus den Figuren ersichtlich bilden die Vertiefungen Gänge auf der Oberfläche. Es entstehen labyrinth-artige Strukturen. Auch die Erhebungen bilden - wie in den Figuren - zusammenhängende Bereiche.

[0010] Insbesondere weist die erfindungsgemäße Filmwalze keine regelmäßigen Muster auf. Die Struktur wird nicht nur durch z.B. einen Durchmesser oder eine Tiefe definiert, sondern zusätzlich ändert das Strukturmotiv zufällig seinen Richtungsverlauf auf der Oberfläche.

[0011] US 4,763,041 beschreibt eine Filmwalze, in die mittels eines gepulsten Lasers zylindrisch geformte Löcher eingebracht werden. Im Gegensatz zu der vorliegenden Erfindung führt dies zwar zu unregelmäßigen Löchern aber nicht zu einem unregelmäßigen zufälligen Muster auf der Oberfläche der Walze. Darüber hinaus werden nur Löcher gebildet, so dass - im Gegensatz zur Erfindung - keine Erhebungen entstehen.

[0012] FR 2,449,484 beschreibt eine Walze, die in Teilbereichen der Oberfläche Risse oder Spalten aufweist, wobei die Oberfläche aus Metall besteht und bis zu 30% der Oberfläche mit Rissen bedeckt sein können. Damit beschreibt FR 2,449,484 keine Erhebungen und Vertiefungen, da der polierte Bereich gegenüber der Walzenoberfläche keine Erhebungen aufweist.

[0013] EP 0 662 394 beschreibt Überlagerungen mehrerer regelmäßiger Muster. Es wird zwar beschrieben, dass das Werkzeug, mit dem in die Muster appliziert werden, eine unregelmäßige Form haben kann. Es bleibt jedoch auch bei Verwendung dieses Werkzeugs beim regelmäßigen Muster auf der Oberfläche.

[0014] Die erfindungsgemäße Filmwalze weist bevorzugt eine Rauhtiefe R_z gemessen nach DIN EN ISO 4287 im Bereich von 200 bis 1.000 μm auf, bevorzugt 400 bis 700 μm. Die Oberfläche der Filmwalze kann aus verschiedenen Materialien bestehen, insbesondere sind Polymere wie Polyamid, Polyurethan oder Kupfer, Keramik oder Mattchrom geeignet. Walzen aus mindestens 50% Polyamid sind besonders bevorzugt.

[0015] Zur Beschreibung der Oberflächenstruktur eignet sich insbesondere auch das Füllvolumen. Hierbei wird eine Topographieaufnahme untersucht, wobei der mittleren Ebene der Topographieaufnahme der Höhenwert 0 zugeordnet wird. So kann ein Füllvolumen berechnet werden, das als Maß für die Oberflächenstruktur gilt. Dieses Füllvolumen wird dann als Volumen (freies Volumen) pro Fläche dargestellt und im Folgenden als V_1 bezeichnet. Bevorzugte freie Volumina V_1 liegen zwischen 0,005 und 0,5, mehr bevorzugt zwischen 0,01 und 0,15 mm^3/mm^2.

[0016] Es ist auch möglich, ein Füllvolumen bis zur kompletten Füllung der Oberfläche zu berechnen, also

zwischen tiefstem und höchstem Profilwert. Dies wird im Folgenden als V_2 bezeichnet. Bevorzugte Volumina liegen zwischen 0,02 bis 1,5 mm^3/mm^2, mehr bevorzugt zwischen 0,06 bis 1,0 mm^3/mm^2.

[0017] Figur 5 und 6 zeigen anhand einer Skizze die Unterschiede zwischen dem Füllvolumen V_1 und V_2. Das errechnete Volumen wird jeweils durch die grauen Flächen repräsentiert.

[0018] Typischerweise liegt das arithmetische Mittel der Breite der Gänge bei 0,1 und bis 1 mm. Das arithmetische Mittel der Tiefe der Gänge liegt im Bereich zwischen 0,1 und 0,5 mm. Typischerweise liegt die Breite der Stege im Bereich 0,3 bis 8 mm, bevorzugt 0,5 bis 3 mm. Es wird bevorzugt, dass Breite und Tiefe aufeinander abgestimmt sind, so dass das arithmetische Mittel der Breite und der Tiefe im Verhältnis zwischen 3:1 und 1:2 liegen.

[0019] In einer bevorzugten Ausführungsform bilden die Erhebungen und Vertiefungen ein unregelmäßiges zufälliges Muster, das in den Randbereichen der Filmwalze ein geringeres freies Volumen aufweist. Dies ist insbesondere dann sinnvoll, wenn in der Druckmaschine sogenannte "schmale Bahnen" gefahren werden, d.h. Bahnen, die nicht die gesamte Breite der Walze einnehmen. Hierbei treten dadurch Probleme auf, dass in den Randbereichen, in denen die Farben nicht abgenommen wird, die übertragene Farbe weggeschleudert wird, eintrocknet, etc.

[0020] Bevorzugt liegt daher in den Randbereichen der Filmwalzen ein geringeres freies Volumen vor, beispielsweise um 20% geringer als im Mittelbereich, bevorzugt um 10% geringer als in der Mitte der Walze. Hierdurch wird in den Randbereichen beim Betrieb als Schmalbahn weniger Farbe übertragen. Wird auf einer solchen Walze für eine Vollbahn eingesetzt, kann dieses geringere freie Volumen ausgeglichen werden durch Öffnung der Farbzonenschrauben und auch sonst durch eine erhöhte Farbführung in diesen Randbereichen.

[0021] Gegenstand der Erfindung ist weiterhin ein Farbwerk, das die erfindungsgemäße Filmwalze umfasst. Farbwerke umfassen meist eine Vielzahl von Walzen, mit denen die Menge und die Qualität des Farbauftrages gesteuert wird.

[0022] Das erfindungsgemäße Farbwerk umfasst daher neben einem Farbduktor, der erfindungsgemäßen Filmwalze und einer Auftragswalze gegebenenfalls weitere Walzen, wie sie im Stand der Technik bekannt sind.

[0023] Gegenstand der Erfindung ist weiterhin ein Verfahren zur Herstellung der erfindungsgemäßen Filmwalze umfassend den Schritt der Behandlung der Oberflächen mit einem Laser, um ein unregelmäßiges, zufälliges Muster aus Erhebungen und Vertiefungen zu erzeugen.

[0024] Gegenstand der Erfindung ist weiterhin ein Verfahren zum Transport einer Druckfarbe im Offsetdruck mit folgenden Schritten:

- Transport einer Druckfarbe aus einem Farbkasten auf einen Farbduktor;
- Transport der Druckfarbe von dem Farbduktor auf eine Filmwalze mit einer Oberfläche, die Erhebungen und Vertiefungen aufweist, die ein unregelmäßiges, zufälliges Muster bilden.

[0025] Überraschenderweise wird durch die erfindungsgemäße Filmwalze und das erfindungsgemäße Verfahren erreicht, dass der Farbtransport mit einer besseren Effizienz durchgeführt wird. Dies bedeutet, dass weniger Farbe auf der Filmwalze verbleibt, was im Endeffekt zu einem geringeren Verspritzen führt, da weniger Farbe transportiert werden muss.

[0026] Darüber hinaus lassen sich überraschenderweise die erfindungsgemäßen Filmwalzen gut reinigen.

[0027] Das stochastische Muster führt darüber hinaus dazu, dass mit den erfindungsgemäßen Filmwalzen ein geringerer Abrieb auftritt.

[0028] In einer besonders bevorzugten Ausführungsform ist es so, dass bei der Bildung der unregelmäßigen zufälligen Muster darauf geachtet wird, dass keine Bereiche mit einer Länge von $\geq$ 3 mm von Erhebungen bestehen bleiben, die in einem Bereich von 0 bis 45° zur Rotationsachse der Walze bestehen bleiben. Auf dieser Weise wird verhindert, dass Stege entstehen, die über einen größeren Bereich quer zur Laufrichtung der Walze stehen.

[0029] Die Erfindung wird durch die nachstehenden Beispiele näher erläutert

Beispiel 1

[0030] Eine Walze mit einer Polyamid-Oberflächenbeschichtung Durchmesser ca. 55 mm wurde mit Hilfe eines CO_2-Industrielasers (VWA 1200 der Firma Baasel, Starnberg) mit 400 W bestrahlt. Hierzu wurde die Walze rotiert und der Laser stochastisch über die Oberfläche geführt. Von den so erhaltenen Oberflächen wurde die Topographie vermessen. Die Figuren 1a und 1b zeigen eine entsprechende Darstellung. Anschließend wurden die Rauheitswerte vermessen. Der Rz gemessen nach DIN EN ISO 4287 betrug 415 μm.

[0031] Anschließend wurde in einer Topographieaufnahme an einer Schnittlinie ein entsprechendes Profil vermessen. Die Füllvolumina wurden berechnet als Volumen von den Vertiefungen bis zur Nulllinie (Mitte zwischen tiefster Vertiefung und höchster Erhebung). Bezogen auf eine Fläche von 50,69 mm^2 betrug das freie Volumen 2,192 mm^3. Dies entspricht einem freien Volumen V_1 von 0,043 mm^3/mm^2, V_2 von 0,182 mm^3/mm^2.

Beispiel 2

[0032] Anschließend wurde eine Walze wie im Beispiel 1 mit wiederum 400 W behandelt. Allerdings wurde das Profil um das Profil durch Computermodulationen um 75% gestreckt, so dass die Täler und Erhebungen breiter ausfallen.

[0033] Die Figuren 2a und 2b zeigen eine entsprechen-

de Darstellung des so erhaltenen Profils. Wiederum wurde die Walze vermessen. Die Rauheit betrug Rz nach DIN EN ISO 4287 496 μm. Anschließend wurde wiederum eine Topographieaufnahme durchgeführt und wie im Beispiel 1 beschrieben vermessen. Es ergab sich ein Volumen von 2,617 mm^3 auf einer Fläche von 50,69 mm^2. Dies entspricht wiederum einem freien Volumen V_1 von 0,052, einem freien Volumen V_2 von 0,264 mm^3/mm^2.

Beispiel 3

[0034] Eine Walze wie im Beispiel 1 wurde mit einer Leistung von 600 W behandelt, so dass die Vertiefungen tiefer ausgeführt sind.

[0035] Die Figuren 3a und 3b zeigen eine entsprechende Topographieaufnahme. Hieran wurde ebenfalls die Rauheitswerte gemessen. Es ergab sich ein Rz nach DIN EN ISO 4287 von 613 μm. Anschließend wurde eine Topographieaufnahme hinsichtlich des Füllvolumens vermessen. Dies ist in den Figuren 4a und 4b dargestellt. Es ergab sich ein Volumen von 3,511 mm^3 auf einer Fläche von 50,69 mm^2. Dies entspricht einem freien Volumen von 0,069 mm^3/mm^2, das freie Volumen V_2 0,292 mm^3/mm^2.

[0036] Im Vergleich zu einer nichtgelaserten Oberfläche zeigte sich beim Einsatz eine verbesserte Evakuierung der Vertiefungen der Filmwalze, ein geringeres Verspritzen der Farbe, ein geringeren Abrieb an der nachfolgenden elastomerbezogenen Walze, ein verbessertes Reinigungsverhalten sowie eine höhere Gleichmäßigkeit des übertragenen Farbfilms und damit eine Erhöhung der Druckqualität, insbesondere bei empfindlichen Sujets.

Patentansprüche

1. Filmwalze für den Offset-Druck mit einer Oberfläche mit Erhebungen und Vertiefungen, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Erhebungen und Vertiefungen ein unregelmäßiges, zufälliges Muster bilden, wobei die Vertiefungen und über die ursprüngliche Oberfläche hinausgehenden Erhebungen durch ein Herausdrängen von Material der Oberfläche gebildet, sind.

2. Filmwalze nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Rauhtiefe Rz zwischen 200 und 1.000 μm liegt.

3. Filmwalze nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Oberfläche der Filmwalze aus Polyamid, Polyurethan, Kupfer, Keramik oder Mattchrom besteht.

4. Filmwalze nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das freie Volumen V_1 zwischen 0,005 und 0,5 mm^3/mm^2 liegt.

5. Filmwalze nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das freie Volumen V_1 im Randbereich der Walze um bis zu 20% geringer ist als in der Mitte der Walze.

6. Farbwerk mit einem Farbduktor, eine Auftragswalze und einer Filmwalze nach einem der Ansprüche 1 bis 5.

7. Verfahren zur Herstellung einer Filmwalze nach einem der Ansprüche 1 bis 5 umfassend den Schritt der Behandlung der Oberfläche mit einem Laser um ein unregelmäßiges, zufälliges Muster aus Erhebungen und Vertiefungen zu erzeugen.

8. Verfahren zum Transport einer Druckfarbe im Offset-Druck mit folgenden Schritten:

   - Transport einer Druckfarbe aus einem Farbkasten auf einen Farbduktor;
   - Transport der Druckfarbe von dem Farbduktor auf eine Filmwalze mit einer Oberfläche, die Erhebungen und Vertiefungen aufweist, die ein unregelmä-ßiges, zufälliges Muster bilden, wobei die Vertiefungen und über die ursprüngliche Oberfläche hinausgehenden Erhebungen durch ein Herausdrängen von Material der Oberfläche gebildet sind.

9. Verwendung einer Filmwalze nach einem der Ansprüche 1 bis 5 zum Farbtransport in einem Farbwerk im Offset-Druck.

Claims

1. A film roller for offset printing having a surface with projections and recesses, **characterized in that** said projections and recesses form an irregular random pattern, wherein said recesses and the projections that project beyond the original surface are formed by displacing material of the surface.

2. The film roller according to claim 1, **characterized in that** its peak-to-valley height, R_z, is from 200 to 1000 μm.

3. The film roller according to claim 1 or 2, **characterized in that** the surface of the film roller consists of polyamide, polyurethane, copper, ceramics or brushed chromium.

4. The film roller according to any of claims 1 to 3, **characterized in that** its free volume V_1 is from 0.005 to 0.5 mm^3/mm^2.

5. The film roller according to any of claims 1 to 4, **characterized in that** the free volume V_1 in the peripheral

area of the roller is lower by up to 20% as compared to the middle of the roller.

6. An ink unit comprising an ink-duct roller, a forme roller and a film roller according to any of claims 1 to 5.

7. A process for preparing a film roller according to any of claims 1 to 5, comprising the step of treating the surface with a laser to produce an irregular random pattern of projections and recesses.

8. A process for the transport of a printing ink in offset printing, comprising the following steps:

   - transport of a printing ink from an ink duct onto an ink duct roller;
   - transport of the printing ink from the ink duct roller onto a film roller having a surface with projections and recesses that form an irregular random pattern, wherein said recesses and the projections that project beyond the original surface are formed by displacing material of the surface.

9. Use of a film roller according to any of claims 1 to 5 for ink transport in an ink unit in offset printing.

Revendications

1. Rouleau à film pour l'impression offset avec une surface comprenant des rehaussements et des renfoncements, **caractérisé en ce que** les rehaussements et les renfoncements forment un schéma aléatoire et irrégulier, selon lequel les renfoncements et les rehaussements qui s'élèvent de la surface initiale sont formés par une compression spécifique du matériau de la surface.

2. Rouleau à film selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la profondeur de rugosité Rz se situe dans une plage comprise entre 200 μm et 1000 μm.

3. Rouleau à film selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** la surface du rouleau à film est constituée de polyamide, de polyuréthane, de cuivre, de céramique ou de chrome mat.

4. Rouleau à film selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** le volume libre V_1 se situe dans une plage comprise entre 0,005 mm^3/mm^2 et 0, 5 mm^3/mm^2.

5. Rouleau à film selon l'une des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** le volume libre V_1 dans la zone de la bordure du rouleau est inférieur dans une proportion allant jusqu'à 20% par rapport au centre du rouleau.

6. Mécanisme d'encrage avec un rouleau encreur, un rouleau applicateur et un rouleau à film selon l'une des revendications 1 à 5.

7. Procédé destiné à la fabrication d'un rouleau à film selon l'une des revendications 1 à 5, comprenant la phase de traitement de la surface avec un laser en vue de produire un schéma aléatoire et irrégulier, composé de rehaussements et de renfoncements.

8. Procédé destiné au transport d'une encre d'impression dans le domaine de l'impression offset, lequel procédé comprend les phases suivantes :

   - le transport d'une encre d'impression à partir d'un appareil d'encrage sur un rouleau encreur ;
   - le transport de l'encre d'impression depuis le rouleau encreur sur un rouleau à film avec une surface qui présente des rehaussements et des renfoncements, lesquels forment un schéma aléatoire et irrégulier, selon lequel les renfoncements et les rehaussements qui s'élèvent de la surface initiale sont formés par une compression spécifique du matériau de la surface.

9. Utilisation d'un rouleau à film selon l'une des revendications 1 à 5 en vue du transport d'une encre d'impression dans un mécanisme d'encrage dans le domaine de l'impression offset.

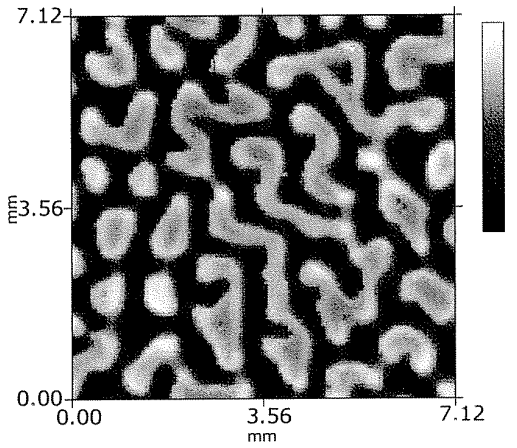


Fig.1a

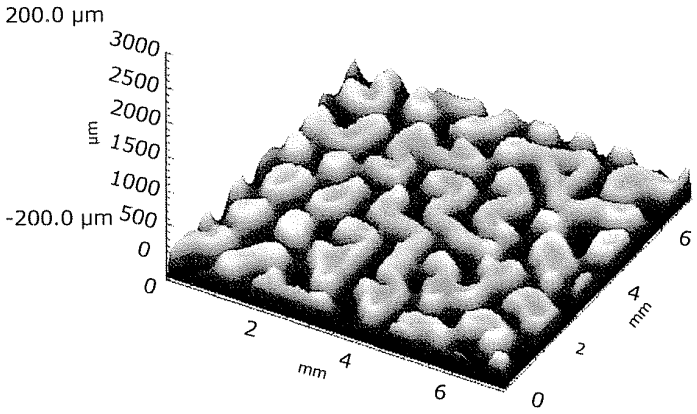


Fig.1b

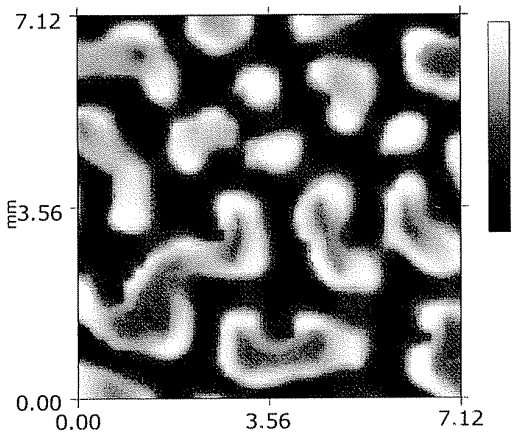


Fig.2a

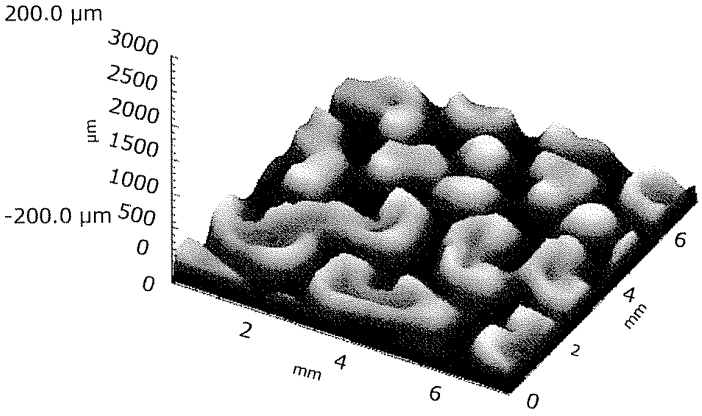


Fig.2b

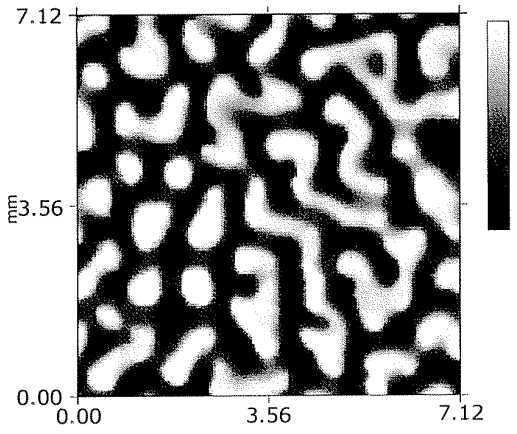


Fig.3a

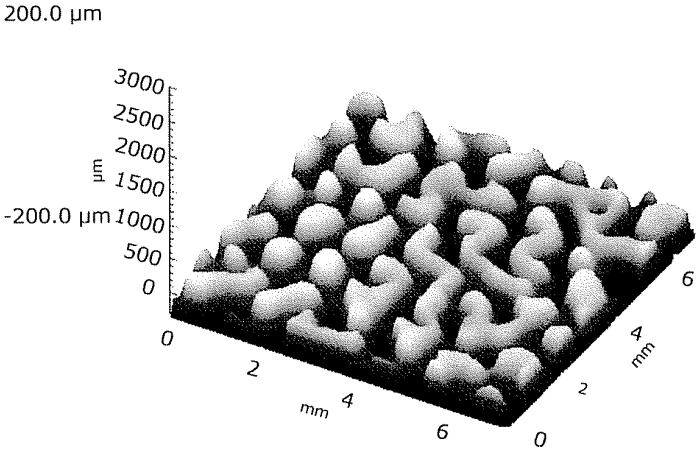


Fig.3b

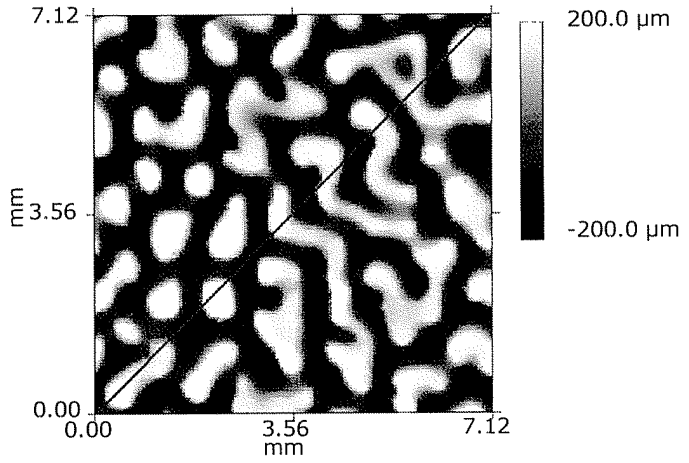


Fig.4a

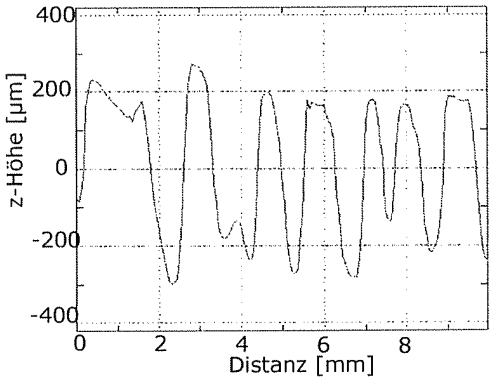


Fig.4b

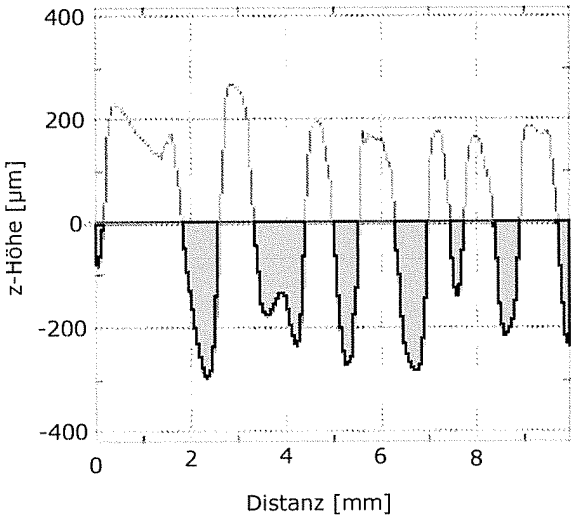


Fig.5

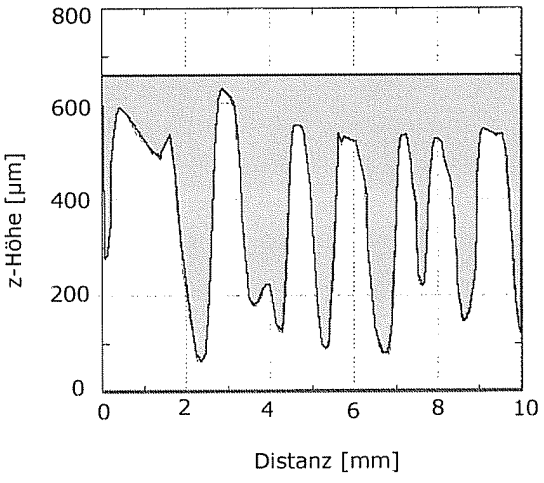


Fig.6

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 10103842 **[0003]**
- EP 0594016 B1 **[0006]**
- US 4763041 A **[0011]**
- FR 2449484 **[0012]**
- EP 0662394 A **[0013]**