



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
20.04.2016 Patentblatt 2016/16

(51) Int Cl.:
B41N 1/06 (2006.01) **B41N 3/00 (2006.01)**
B41C 1/02 (2006.01) **B41M 1/10 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **15002716.7**

(22) Anmeldetag: **18.09.2015**

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

(71) Anmelder: **Giesecke & Devrient GmbH**
81677 München (DE)

(72) Erfinder:
• **Schiffmann, Peter**
81673 München (DE)
• **Franz, Peter**
85567 Pienzenau/Bruck (DE)
• **Olschewski, Günter**
04683 Naunhof (DE)
• **Kleine, Holger**
04249 Leipzig (DE)

(30) Priorität: **29.09.2014 DE 102014014062**

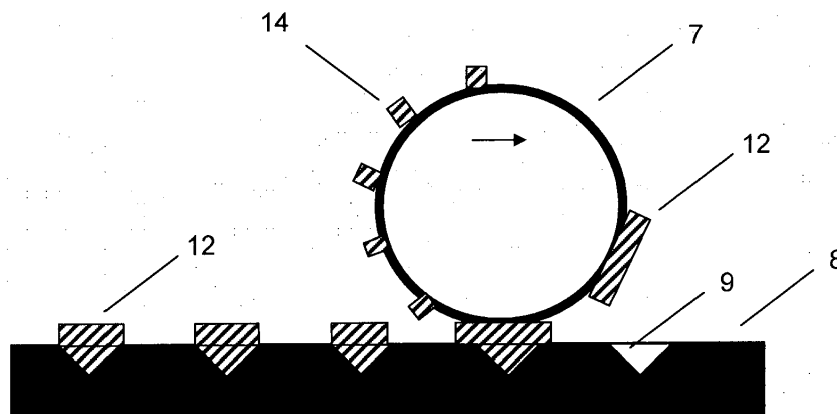
(54) **FARBFÜLLUNG EINER STICHTIEFDRUCKPLATTE**

(57) Die Erfindung betrifft ein Stichtiefdruckverfahren zum Bedrucken von Substrat mit einer Druckfarbe, wobei das Substrat durch eine Stichtiefdruckplatte bedruckt wird, wobei die Oberfläche der Stichtiefdruckplatte mit ersten Bereichen versehen wird, die keine Druckfarbe zur Übertragung auf das Substrat aufweisen, und mit zweiten Bereichen versehen wird, die Druckfarbe zur Übertragung auf das Substrat aufweisen. Die Erfindung betrifft weiterhin eine entsprechende Stichtiefdruckplatte.

Erfindungsgemäß werden bzw. sind die ersten Bereiche der Oberfläche der Stichtiefdruckplatte gemäß ei-

ner ersten Alternative mit einer Hydrophobierung versehen und die zweiten Bereiche der Stichtiefdruckplatte nicht mit einer Hydrophobierung versehen. Gemäß einer zweiten Alternative werden bzw. sind die ersten Bereiche der Oberfläche der Stichtiefdruckplatte mit einer vor jeder Einfärbung der Stichtiefdruckplatte erneut aufzubringenden hydrophilen fluiden Beschichtung versehen. Dadurch wird die Druckfarbe vollständig oder mindestens überwiegend auf die zweiten Bereiche der Oberfläche der Stichtiefdruckplatte aufgebracht und auf die ersten Bereiche nicht oder mindestens nahezu nicht.

Fig. 5



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Stichtiefdruckverfahren zum Bedrucken von Substrat mit einer Druckfarbe, wobei das Substrat durch eine Stichtiefdruckplatte bedruckt wird, wobei die Oberfläche der Stichtiefdruckplatte mit ersten Bereichen versehen wird, die keine Druckfarbe zur Übertragung auf das Substrat aufweisen, und mit zweiten Bereichen versehen wird, die Druckfarbe zur Übertragung auf das Substrat aufweisen. Die Erfindung betrifft weiterhin eine Stichtiefdruckplatte zum Bedrucken von Substrat mit einer Druckfarbe, wobei die Oberfläche der Stichtiefdruckplatte erste Bereiche aufweist, die keine Druckfarbe zur Übertragung auf das Substrat aufweisen, und zweite Bereiche aufweist, die Druckfarbe zur Übertragung auf das Substrat aufweisen.

[0002] Bei dem Stichtiefdruckverfahren wird bekanntlich eine Stichtiefdruckplatte, die auf einem Zylinder aufgespannt ist, direkt über eine Schablonenplatte oder indirekt über einen Gummituchzylinder mit bis fünf Farben gleichzeitig eingefärbt. Die Einfärbung erfolgt dabei in der Regel in der Form, dass die verschiedenen Farben, die sich im Farbton oder anderen Merkmalen unterscheiden, benachbart zueinander oder gering überlappend auf die Stichtiefdruckplatte aufgebracht werden. Die selektive Einfärbung erfolgt dabei über Schablonenplatten, welche wiederum über ein Kurzfarbwerk eingefärbt werden. Bei den Schablonenplatten handelt es sich um flexible Hochdruckplatten, wobei erhabene Stellen die Druckfarbe übertragen. Nach dem Einfärben wird die überschüssige Farbe außerhalb der Gravur mittels eines Wischzylinders entfernt, der über ein System mit Bürsten und/ oder Sprüheinrichtungen oder einem Tauchbad bei jeder Umdrehung gereinigt wird. Hierbei wird beispielsweise "Wischlauge" auf den Wischzylinder aufgesprüht. Anschließend erfolgt die Farbübertragung von der Stichtiefdruckplatte auf das Substrat, beispielsweise Banknotenpapier.

[0003] Die Besonderheit des Stichtiefdruckverfahrens gegenüber dem Tiefdruckverfahren liegt dabei in dem extrem hohen mechanischen Druck zwischen der Stichtiefdruckplatte und einem Gegendruckzylinder, so dass nicht nur Farbe auf das Substrat übertragen wird, sondern das Substrat auch bleibend verformt bzw. geprägt wird. Diese Prägung des Substrats ist taktil erfassbar, was zu einem erhöhten Schutz gegenüber Fälschungen führt, wie er beispielsweise bei Banknoten erforderlich ist.

[0004] Aus der Praxis ist jedoch bekannt, dass der Wischzylinder etwa 60 % der Farbe aufnimmt und nur etwa 40 % der Farbe auf das Substrat transportiert werden. Der überwiegende Anteil der Farbe wird somit bei dem Stichtiefdruckverfahren nicht auf das Substrat aufgebracht, sondern bleibt unbenutzt und muss aufwendig entsorgt oder vernichtet werden.

[0005] Der Erfindung liegt deshalb die Aufgabe zugrunde, ein gattungsgemäßes Stichtiefdruckverfahren derart weiterzubilden, dass die Nachteile des Standes

der Technik behoben werden.

[0006] Diese Aufgabe wird durch die Merkmale der unabhängigen Ansprüche gelöst. Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

[0007] Erfindungsgemäß werden bzw. sind die ersten Bereiche der Oberfläche der Stichtiefdruckplatte gemäß einer ersten Alternative mit einer Hydrophobierung versehen und die zweiten Bereiche der Stichtiefdruckplatte nicht mit einer Hydrophobierung versehen. Gemäß einer zweiten Alternative werden bzw. sind die ersten Bereiche der Oberfläche der Stichtiefdruckplatte mit einer vor jeder Einfärbung der Stichtiefdruckplatte erneut aufzubringenden hydrophilen fluiden Beschichtung versehen. Dadurch wird die Druckfarbe vollständig oder mindestens überwiegend auf die zweiten Bereiche der Oberfläche der Stichtiefdruckplatte aufgebracht und auf die ersten Bereiche nicht oder mindestens nahezu nicht.

[0008] Dies bedeutet, dass bei der ersten Alternative die ersten Bereiche der Oberfläche der Stichtiefdruckplatte, die keine Farbe auf das Substrat übertragen sollen, hydrophob ausgestaltet sind und die Farbe abstoßen. Die Farbe kann sich somit lediglich auf den zweiten Bereichen der Oberfläche der Stichtiefdruckplatte ansammeln, die nicht hydrophob ausgestaltet sind bzw. derart geringer hydrophob ausgestaltet sind als die umgebenden Bereiche, dass sich hier die Farbe ansammelt.

[0009] Die Abstoßung oder schlechte Benetzung der Druckfarbe auf der Stichtiefdruckplatte funktioniert besonders dann recht gut, wenn die Oberflächenenergie (gemessen in mN/m) der Stichtiefdruckplatte geringer ist als die Oberflächenspannung (gemessen in mN/m) der Druckfarbe.

[0010] Gemäß einer besonders vorteilhaften Ausgestaltung wird die Hydrophobierung der ersten Bereiche der Oberfläche der Stichtiefdruckplatte durch eine hydrophobe Beschichtung erzeugt, die auf die Oberfläche der Stichtiefdruckplatte aufgebracht wird.

[0011] Eine hydrophobe Beschichtung der Oberfläche von Druckplatten ist beispielsweise aus der Lithografie bekannt. Hierbei wird ein Lithografiestein derart behandelt, dass fettfreundliche druckende Bereiche, wie beispielsweise eine Zeichnung, in ihrer Eigenschaft verstärkt werden und die nichtdruckenden Bereiche des Lithografiesteins fettabstoßend und wasseraufnahmefähig bzw. hydrophil bleiben. Die Farbe, mit der der Lithografiestein beschriftet wird, besteht aus den Grundsubstanzen Wachs, Fett, Seife und Ruß. Die aus der Lithografie bekannte Technik lässt sich jedoch nicht auf den Stichtiefdruck übertragen, da hierbei Druckplatten bzw. Druckzylinder aus einem vollkommen anderen Material verwendet werden und auch das Druckverfahren vollkommen unterschiedlich ist.

[0012] Erfindungsgemäß wird die Stichtiefdruckplatte somit hinsichtlich ihrer Oberflächenspannung strukturiert, so dass die Druckfarbe auf die nicht druckenden Bereiche nicht oder schlechter übertragen wird. Die Druckfarbe befindet sich damit nur oder nahezu ausschließlich auf den nicht hydrophoben Bereichen der

Stichtiefdruckplatte, wohingegen sich auf den hydrophoben Bereichen der Stichtiefdruckplatte keine oder nahezu keine Druckfarbe befindet.

[0013] Diese Strukturierung bzw. Hydrophobierung der Stichtiefdruckplatte kann im Bereich der nicht druckenden Stellen beispielsweise mit Fluorpolymeren, Siliconen oder Antihafbeschichtungen auf Basis von Keramik oder SiO_2 -Nanopartikeln erfolgen.

[0014] Ebenso ist als hydrophobe Beschichtung ein Hybrid-Material, bestehend aus einer organischen und einer anorganischen Komponente, geeignet, das beispielsweise unter dem Handelsnamen "Ormocere" (eine Marke der Fraunhofer Gesellschaft) vertrieben wird. Besonders vorteilhaft kann über die organische Komponente des Hybrid-Materials beispielsweise die Verarbeitung und Haftung der Beschichtung auf der Stichtiefdruckplatte und über die anorganische Komponente die physikalische Festigkeit der Beschichtung eingestellt werden.

[0015] Die Schichtdicke der aufgetragenen und getrockneten hydrophoben Beschichtungen liegt etwa zwischen 5 nm und 5 μm , je nach dem Material der verwendeten hydrophoben Beschichtung.

[0016] Des Weiteren sind als hydrophobe Beschichtung handelsübliche Edelstahl-Versiegelungen verwendbar, die als ultradünne Schicht auf die Oberfläche der Stichtiefdruckplatte aufgesprüht werden. Diese Edelstahl-Versiegelungen werden mit einer Auftragsmenge von etwa 10 bis 20 ml/m^2 aufgebracht und trocknen anschließend bei Raumtemperatur innerhalb von 30 Minuten, wobei eine höhere Umgebungstemperatur die Trocknung beschleunigt.

[0017] Ebenso sind als hydrophobe Beschichtung Silanschichten oder sogenannte "Easy to Clean-Beschichtungen" verwendbar, die mit einer Schichtdicke von ca. 10 nm auf die Stichtiefdruckplatte aufgetragen werden.

[0018] Gemäß einer besonders vorteilhaften Ausgestaltung wird die hydrophobe Strukturierung nach der Herstellung der Stichtiefdruckplatte über ein Zylinder- bzw. Walzenverfahren oder ein digitales Druckverfahren wie Ink-Jet-Druck direkt auf die Stichtiefdruckplatte durchgeführt. Um die Beständigkeit, insbesondere die mechanische Beständigkeit, zu verbessern, können die hydrophoben Beschichtungen auch eingebrannt bzw. gesintert werden.

[0019] Gemäß einer besonders vorteilhaften Ausgestaltung wird die Farbeinsparung über die Hydrophobierung einer verchromten Stichtiefdruckplatte im Bereich der nicht druckenden Stellen erreicht. Durch die Hydrophobierung wird die Farbübertragung bzw. Benetzung von Stichtiefdruckfarbe, die üblicherweise eine Oberflächenspannung von etwa 34 mN/m aufweist, auf der verchromten Druckplatte, die üblicherweise eine Oberflächenenergie von etwa 40 mN/m aufweist, im Bereich der nicht druckenden Stellen vermieden. Die gravierten Bereiche, d.h. die tiefer liegenden, druckenden Bereiche der Stichtiefdruckplatte, werden dagegen ausreichend gut mit Farbe benetzt und werden daher bevorzugt nicht hydrophobiert. Die hydrophobe Beschichtung ist dabei

gegen Temperaturen von etwa 80 °C bis etwa 90 °C und hohe Anpressdrücke von ca. 8 t/cm Liniendruck gegen Papier beständig. Des Weiteren ist die hydrophobe Beschichtung gegenüber einem Abrieb bedingt durch Reibung des Wischzylinders beständig, dessen Oberfläche üblicherweise aus PVC besteht. Zusätzlich weist die hydrophobe Beschichtung eine Beständigkeit gegen eine Wischlauge, wie beispielsweise 0,5 % bis 0,8 % NaOH, und/oder Tenside, wie beispielsweise sulfatiertes Rizinusöl, während einer Kontaktzeit von etwa 5 Minuten einmal pro Stunde auf. Bevorzugt ist die hydrophobe Beschichtung mindestens über 150.000 Überrollungen stabil.

[0020] Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung wird die noch ungravierte Stichtiefdruckplatte vollflächig mit einer hydrophoben Oberfläche versehen. Hierbei wird die hydrophobe Beschichtung beispielsweise mittels Tauchbeschichtung, Walzenbeschichtung über Auftragswalze, Blade-Coating-Verfahren oder Spray-Coating-Verfahren auf die Stichtiefdruckplatte aufgebracht. Bei dem Blade-Coating-Verfahren fährt eine Rakel mit einem definierten Abstand zur Stichtiefdruckplatte über die Stichtiefdruckplatte und schiebt das Beschichtungsmaterial quasi vor sich her, so dass nur ein dünner Film des hydrophoben Beschichtungsmittels auf die Stichtiefdruckplatte übertragen wird. Das Spray-Coating-Verfahren ist vergleichbar mit der Lackierung von Automobilen mit einer Sprühpistole. Anschließend wird die Gravur der Stichtiefdruckplatte mittels Laser oder mechanischer Mittel, wie beispielsweise rotierender Stichel, durchgeführt, so dass die gravierten Bereiche der Stichtiefdruckplatte keine hydrophobe Oberfläche mehr aufweisen. Damit ergibt sich die hydrophobe Strukturierung der Oberfläche der Stichtiefdruckplatte über einen subtraktiven Fertigungsprozess, wobei die Stichtiefdruckplatte zunächst vollflächig hydrophobiert wird und anschließend die Hydrophobierung über die Gravur wieder partiell entfernt wird.

[0021] Gemäß einer weiteren besonders bevorzugten Ausgestaltung wird die Hydrophobierung der ersten Bereiche der Oberfläche der Stichtiefdruckplatte durch Mikro- und/ oder Nanostrukturen erzeugt, die in die Oberfläche der Stichtiefdruckplatte eingebracht werden. Hierbei sind in die Oberfläche der Stichtiefdruckplatte partiell oder vollflächig Mikro- oder Nanostrukturierungen eingebracht, die hydrophobe Eigenschaften aufweisen. Diese Mikro- oder Nanostrukturierungen bilden beispielsweise eine sogenannte Haifischhaut oder den sogenannten Lotuseffekt und können beispielsweise in die Oberfläche der Stichtiefdruckplatte eingeprägt werden.

[0022] Gemäß der zweiten Alternative werden bzw. sind die ersten Bereiche der Oberfläche der Stichtiefdruckplatte mit einer vor jeder Einfärbung der Stichtiefdruckplatte erneut aufzubringenden hydrophilen fluiden Beschichtung versehen. Hierbei wird die Stichtiefdruckplatte unmittelbar vor jeder neuen Einfärbung mit Wasser oder einer hydrophilen Emulsion oder Lösung im Bereich der nicht druckenden Stellen vorbeschichtet, so dass an

diesen Stellen keine Farbübertragung erfolgt. Eine derartige hydrophile Emulsion oder Lösung ist beispielsweise ein Alkohol/ Wassergemisch und besonders bevorzugt ein Alkohol mit einer höheren Siedetemperatur als Wasser, um die Verdunstung auf der Stichtiefdruckplatte, deren Oberfläche in der Praxis eine Temperatur von etwa 80 °C aufweist, zu vermeiden bzw. zu verlangsamen. Des Weiteren ist auch die Kombination mit einem dreiwertigen Alkohol wie Glyzerin mit einem sehr hohen Siedebereich möglich.

[0023] Es wird somit vor jeder Einfärbung der Stichtiefdruckplatte eine hydrophile fluide Beschichtung auf die nicht druckenden Stellen der Stichtiefdruckplatte aufgebracht. Die hydrophile fluide Beschichtung ist so beschaffen, dass sie die Stichtiefdruckplatte auf den nicht druckenden Stellen vollständig benetzt und mit der zur Einfärbung der Stichtiefdruckplatte eingesetzten Druckfarbe nicht mischbar ist bzw. die Druckfarbe in der hydrophilen fluiden Beschichtung nicht löslich ist. Bei der Einfärbung der Stichtiefdruckplatte dient die hydrophile fluide Beschichtung damit als temporäre Trennschicht zwischen Druckfarbe und Stichtiefdruckplatte.

[0024] Das bedeutet, dass bei der Einfärbung der Stichtiefdruckplatte nicht die Druckfarbe spaltet, sondern die hydrophile fluide Beschichtung, da die Kohäsionskraft der hydrophilen fluiden Beschichtung deutlich geringer als die Kohäsionskraft der Druckfarbe ist.

[0025] Die hydrophile fluide Beschichtung ist besonders bevorzugt transparent oder farblos, um keinen Einfluss auf dem Farbton des Druckmotives zu haben.

[0026] Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung wird die hydrophile fluide Beschichtung in geringen Konzentrationen von bevorzugt 2 % bis 10 % in die Druckfarbe einemulgiert. Durch die große Oberfläche am Farbduktor (das ist die Walze, die im Farbkasten in die Druckfarbe eintaucht) und der damit verbundenen geringen Farbschichtdicke kommt es zur Verdunstung der hydrophilen fluiden Beschichtung, so dass eine unkontrollierte Anreicherung der hydrophilen fluiden Beschichtung in der Druckfarbe vermieden wird.

[0027] Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung wird die verbleibende hydrophile fluide Beschichtung auf der Stichtiefdruckplatte durch einen Wischvorgang mittels Wischlaue von der Druckplatte entfernt. Hierbei wird die hydrophile fluide Beschichtung in geringen Konzentrationen in die Wischlaue transportiert. Dies bedeutet, dass die hydrophile fluide Beschichtung in der Wischlaue löslich sein und einen neutralen pH-Wert aufweisen muss.

[0028] Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung erfolgt der Auftrag der hydrophilen Beschichtung mittels eines Gummizylinders direkt auf die Stichtiefdruckplatte. Der Auftrag der hydrophilen Beschichtung kann über eine Sprüheinrichtung auf den Gummizylinder oder über einen Zwischenzylinder erfolgen. Alternativ kann der Auftrag der hydrophilen Beschichtung auch über einen Abquetschzylinder gesteuert werden. Durch einen Auftrag mittels Zylinder wird sichergestellt, dass nur der oben liegende, nicht druckende Bereich und nicht die

Gravur benetzt wird. Der Auftrag wird zweckmäßigerweise immer unmittelbar vor der Einfärbung der Stichtiefdruckplatte durchgeführt, beispielsweise bei einer Stichtiefdruckmaschine mit Direkteinfärbung immer vor jeder Einfärbung mittels Schablonenplatte und bei einer indirekten Einfärbung vor der Einfärbung der Stichtiefdruckplatte mittels Sammelzylinder. Die Befeuchtung erfolgt besonders bevorzugt unmittelbar vor der Einfärbung der Stichtiefdruckplatte.

[0029] Gemäß einer weiteren besonders bevorzugten Ausgestaltung werden die nicht druckenden Bereiche der Stichtiefdruckplatte mit einer hydrophilen Beschichtung versehen. Anschließend wird eine hydrophobe Waschfarbe auf die Stichtiefdruckplatte aufgebracht, wobei die hydrophobe Waschfarbe nur in den Bereichen der Stichtiefdruckplatte verbleibt, auf denen sich keine hydrophile Beschichtung befindet, also den druckenden Bereichen der Stichtiefdruckplatte.

[0030] Gemäß einer weiteren besonders bevorzugten Ausgestaltung wird zusätzlich oder anstelle der Stichtiefdruckplatte der Sammelzylinder (oder auch Orlofzylinder genannt) passergenau zu den Strukturen bzw. Gravuren der Stichtiefdruckplatte als negatives Bildelement hydrophobiert. Hierfür sind insbesondere digitale Druckverfahren geeignet. Dies hat den besonderen Vorteil, dass nicht der gesamte Sammelzylinder mit Farbe beaufschlagt werden muss, sondern nur die Bereiche, die anschließend die Farbe auf die Stichtiefdruckplatte übertragen. Dadurch wird eine weitere Einsparung von Druckfarbe erreicht.

[0031] Ein weiterer besonderer Vorteil der Erfindung ist es, dass bei einer Stichtiefdruckplatte mit einheitlich oder mindestens nahezu einheitlich tiefen Gravuren auf den Wischzylinder entweder gänzlich verzichtet werden kann oder der Wischzylinder partiell ausgefräst sein kann, da durch die Erfindung der Farbauftrag in die farbübertragenden Bereiche der Stichtiefdruckplatte gleichmäßig dick ist und keine oder mindestens nahezu keine Farbe auf die nicht druckenden Bereiche der Stichtiefdruckplatte übertragen wird, die folglich auch nicht abgewischt werden müssen.

[0032] Das Substrat, das mit der erfindungsgemäßen Stichtiefdruckplatte bedruckt wird, besteht besonders bevorzugt aus Papier aus Baumwollfasern, wie es beispielsweise für Banknoten verwendet wird, oder aus anderen natürlichen Fasern oder aus Synthesefasern oder einer Mischung aus natürlichen und synthetischen Fasern, oder aus mindestens einer Kunststoffolie. Weiterhin bevorzugt besteht das Substrat aus einer Kombination aus mindestens zwei übereinander angeordneten und miteinander verbundenen unterschiedlichen Substraten, einem sogenannten Hybrid. Hierbei besteht das Substrat beispielsweise aus einer Kombination Kunststoffolie-Papier-Kunststoffolie, d.h. ein Substrat aus Papier wird auf jeder seiner beiden Seiten durch eine Kunststoffolie bedeckt, oder aus einer Kombination Papier-Kunststoffolie-Papier, d.h. ein Substrat aus einer Kunststoffolie wird auf jeder seiner beiden Seiten durch Papier

bedeckt.

[0033] Angaben zum Gewicht des verwendeten Substrats sind beispielsweise in der Schrift DE 102 43 653 A9 angegeben, deren Ausführungen diesbezüglich vollumfänglich in diese Anmeldung aufgenommen werden. Die Schrift DE 102 43 653 A9 führt insbesondere aus, dass die Papierschicht üblicherweise ein Gewicht von 50 g/m² bis 100 g/m² aufweist, vorzugsweise von 80 g/m² bis 90 g/m². Selbstverständlich kann je nach Anwendung jedes andere geeignete Gewicht eingesetzt werden.

[0034] Wertdokumente, in denen ein derartiges Substrat bzw. Sicherheitspapier verwendet werden kann, sind insbesondere Banknoten, Aktien, Anleihen, Urkunden, Gutscheine, Schecks, hochwertige Eintrittskarten, aber auch andere fälschungsgefährdete Papiere, wie Pässe und sonstige Ausweisdokumente, sowie Karten, wie beispielsweise Kredit- oder Debitkarten, deren Kartenkörper mindestens eine Lage eines Sicherheitspapiers aufweist, und auch Produktsicherungselemente, wie Etiketten, Siegel, Verpackungen und dergleichen.

[0035] Die vereinfachte Benennung Wertdokument schließt alle oben genannten Materialien, Dokumente und Produktsicherungsmittel ein.

[0036] Es versteht sich, dass die vorstehend genannten und die nachfolgend noch zu erläuternden Merkmale nicht nur in den angegebenen Kombinationen, sondern auch in anderen Kombinationen einsetzbar sind, ohne den Rahmen der vorliegenden Erfindung zu verlassen, soweit dies von dem Schutzzumfang der Ansprüche erfasst ist.

[0037] Anhand der nachfolgenden Ausführungsbeispiele und der ergänzenden Figuren werden die Vorteile der Erfindung erläutert. Die Ausführungsbeispiele stellen bevorzugte Ausführungsformen dar, auf die jedoch die Erfindung in keinerlei Weise beschränkt sein soll. Des Weiteren sind die Darstellungen in den Figuren des besseren Verständnisses wegen stark schematisiert und spiegeln nicht die realen Gegebenheiten wider. Insbesondere entsprechen die in den Figuren gezeigten Proportionen nicht den in der Realität vorliegenden Verhältnissen und dienen ausschließlich zur Verbesserung der Anschaulichkeit. Des Weiteren sind die in den folgenden Ausführungsbeispielen beschriebenen Ausführungsformen der besseren Verständlichkeit wegen auf die wesentlichen Kerninformationen reduziert. Bei der praktischen Umsetzung können wesentlich komplexere Muster oder Bilder zur Anwendung kommen.

[0038] Im Einzelnen zeigen schematisch:

- Fig. 1 einen Prozess der Farbübertragung im Stichtiefdruck gemäß dem Stand der Technik,
- Fig. 2 eine vereinfachte Darstellung des Stichtiefdruckverfahrens gemäß dem Stand der Technik,
- Fig. 3 eine Auftragung von Farbe gemäß dem Stand der Technik auf eine Stichtiefdruckplatte,

Fig. 4 den Wischvorgang nach einer Einfärbung einer Stichtiefdruckplatte aus Fig. 3,

Fig. 5 ein Ausführungsbeispiel der Erfindung,

Fig. 6 ein weiteres Ausführungsbeispiel der Erfindung,

Fig. 7 ein weiteres Ausführungsbeispiel der Erfindung,

Fig. 8 ein weiteres Ausführungsbeispiel der Erfindung,

Fig. 9 ein weiteres Ausführungsbeispiel der Erfindung,

Fig. 10 ein weiteres Ausführungsbeispiel der Erfindung,

Fig. 11 ein weiteres Ausführungsbeispiel der Erfindung,

Fig. 12 ein weiteres Ausführungsbeispiel der Erfindung,

Fig. 13 ein weiteres Ausführungsbeispiel der Erfindung.

[0039] Fig. 1 zeigt in Seitenansicht schematisch den Prozess der Farbübertragung im Stichtiefdruck, wie er aus dem Stand der Technik bekannt ist. Hierbei dient ein Druckzylinder 1 als Gegendruckzylinder zu einem Plattenzylinder 2, um die Farbe mit hohem Anpressdruck auf das Substrat 5 zu übertragen. Auf dem temperierten Plattenzylinder 2 sind verchromte Stichtiefdruckplatten aufgebracht. Gravuren auf den Stichtiefdruckplatten werden von einem Farbsammelzylinder 3 durch Druck mit Farbe gefüllt. Hierbei werden allerdings nicht nur die Gravuren (tiefer liegende Stellen) eingefärbt, sondern teilweise auch nicht druckende Stellen. Deshalb wird die überschüssige Farbe durch den Wischzylinder 4 entfernt, der mit einer anderen Umfangsgeschwindigkeit als der Plattenzylinder 2 läuft.

[0040] Fig. 2 zeigt in Seitenansicht eine weitere vereinfachte Darstellung des Stichtiefdruckverfahrens, wie es aus dem Stand der Technik bekannt ist. Drei Schablonenzylinder 6.1, 6.2 und 6.3, die mit einer flexiblen Hochdruckplatte bezogen sind, färben einen Sammelzylinder 7 (auch Orlofzylinder genannt) mit drei verschiedenen Druckfarben. Bevorzugt werden hierbei die drei Farben nicht überlappend aufgetragen. Der Sammelzylinder 7 färbt anschließend die Stichtiefdruckplatte 8 mit Gravuren 9. Die überschüssige Farbe auf nicht druckenden Bereichen wird mittels des Wischzylinders 10 entfernt. Der Wischzylinder 10 wird bei jeder Umdrehung mittels Wischlauge gereinigt. Die Wischlauge kann über eine Tauch- oder Sprüheinrichtung 11 auf dem Wischzylinder

aufgebracht werden. Mittels Bürstensystemen kann der Reinigungseffekt noch weiter verbessert werden.

[0041] Fig. 3 zeigt in Seitenansicht die Auftragung von Farbe 12 gemäß dem Stand der Technik auf die (hier eben dargestellten) Stichtiefdruckplatte 8 mittels Sammelzylinder 7 im Querschnitt vor dem Wischprozess. Fig. 4 zeigt die Einfärbung der Stichtiefdruckplatte 8 aus Fig. 3 während des Wischprozesses. Die mittels Wischzylinder 10 entfernte Farbe 13 befindet sich jetzt auf dem Wischzylinder 10.

[0042] Die folgenden Figuren zeigen Ausführungsbeispiele der Erfindung. Die eingezeichneten Pfeile kennzeichnen die Drehrichtung der jeweiligen Zylinder oder die Bewegungsrichtung von Druckvorrichtungen relativ zur Stichtiefdruckplatte.

[0043] Fig. 5 zeigt in Seitenansicht die Auftragung von Farbe 12 auf eine erfindungsgemäß hydrophob beschichtete Stichtiefdruckplatte 8 mittels Sammelzylinder 7 vor dem Wischprozess. In den nicht druckenden Bereichen, die hydrophob beschichtet sind, wird Farbe vom Sammelzylinder 7 nicht auf der Stichtiefdruckplatte 8 übertragen. Dies bedeutet, dass nur die Teilbereiche an Farbe vom Sammelzylinder übertragen werden, welche den Gravurbereich betreffen. Die übrige Farbe 14 haftet noch an dem Sammelzylinder 7.

[0044] Fig. 6 zeigt in Seitenansicht ein Ausführungsbeispiel, bei dem eine hydrophobe Beschichtung 16 mittels eines Auftragszylinders 15 aufgebracht wird, so dass über die Druckbeistellung des Auftragszylinders 15 zur Stichtiefdruckplatte 8 nur die nicht druckenden Bereiche und nicht die Gravur beschichtet wird. Über ein Rakel 17 (Rakelspalt) wird die Auftragsmenge der hydrophoben Beschichtung 16 auf den Auftragszylinder 15 dosiert.

[0045] Alternativ dazu könnte das Hydrophobierungsmittel auch mittels Sprüheinrichtung, eines Ink-Jet-Druckkopfes oder eines Walzensystems nach dem Abquetschprinzip auf den Auftragszylinder übertragen werden. Bei dem letztgenannten System wird die Hydrophobierungsmittelmenge über die Druckbeistellung von Walzen zueinander über die oder unterschiedlichen Umfangsgeschwindigkeiten zueinander dosiert.

[0046] Fig. 7 zeigt in Seitenansicht ein Ausführungsbeispiel, bei dem die hydrophobe Beschichtung 16 mittels eines digitalen Druckverfahrens, beispielsweise mittels eines Ink-Jet-Druckkopfes 18, passgenau auf die nicht druckenden Stellen der Stichtiefdruckplatte 8 appliziert wird. Dies ist möglich, da die Druckdaten (Gravurflächen) in der Regel digital vorliegen bzw. relativ einfach erstellbar sind.

[0047] Über ein Passersystem oder Passermarken auf der Stichtiefdruckplatte 8, welche mittels Scanner eingelesen werden können, wird sichergestellt dass der Druck der hydrophoben Beschichtung 16 im Passer zum Druckmotiv auf der Stichtiefdruckplatte 8 erfolgt. Hierbei werden nur die nicht druckenden Stellen beschichtet.

[0048] In einem alternativen Ausführungsbeispiel wird die Stichtiefdruckplatte 8 zunächst gescannt und es erfolgt auf Basis dieser Daten ein Aufdruck der hydropho-

ben Beschichtung 16, wobei eine Invertierung der gescannten Bilddaten erforderlich ist.

[0049] In einem weiteren Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 8 (Darstellung in Seitenansicht) wird zuerst die Gravur der Stichtiefdruckplatte 8 mit einer Waschfarbe 19 beschichtet, beispielsweise mittels eines digitalen Druckverfahrens über einen Ink-Jet-Druckkopf 18.

[0050] Anschließend wird die Druckplatte mittels eines Tauch- oder eines Spray-coating-Verfahrens mit der hydrophoben Beschichtung versehen. In einem abschließenden Prozess wird die Waschfarbe mittels eines geeigneten Lösemittels, beispielsweise Wasser, gelöst und von der Druckplatte entfernt. Gleichzeitig mit der Waschfarbe wird dabei auch die über der Waschfarbe aufgebraute hydrophobe Beschichtung entfernt. Das Waschverfahren verhindert somit eine hydrophobe Beschichtung der Gravur und führt damit zu einer Farbbenetzung in der Gravur.

[0051] Um die Wirksamkeit der Reinigung zu verbessern kann das Lösemittel auch mittels einer Hochdruckeinrichtung (auch temperiert) mit hohem Druck (2 bar bis 15 bar) und unter Zuhilfenahme von Bürstensystemen (können rotierende oder stehende Bürsten sein) aufgebracht werden.

[0052] Fig. 9 zeigt in Seitenansicht die Aufbringung des Hydrophobierungsmittels 16 mittels eines Spraycoating-Verfahrens über einen Sprühkopf 20 nach Aufbringung der Waschfarbe 19 in die gravierten Bereiche der Stichtiefdruckplatte 8.

[0053] Fig. 10 zeigt in Seitenansicht die Entfernung der Waschfarbe 19 nach Aufbringung des Hydrophobierungsmittels 16 mittels eines Spraycoating-Verfahrens. Mit einer Hochdrucksprüheinrichtung 21 wird das Lösungsmittel 22 auf die mit Waschfarbe 19 und Hydrophobierungsmittel 16 beschichtete Stichtiefdruckplatte 8 aufgesprüht. Das Lösungsmittel löst die Waschfarbe 19 und damit das Hydrophobierungsmittel 16 von der Druckplatte ab, so dass das Hydrophobierungsmittel 16 lediglich auf den Bereichen der Stichtiefdruckplatte 8 verbleibt, auf denen sich keine Waschfarbe 19 befindet.

[0054] Alternativ kann die Entfernung der Waschfarbe 19 nach Aufbringung des Hydrophobierungsmittels 16 auch mittels eines Lasers erfolgen. In dem Fall enthält die Waschfarbe 19 zusätzlich Absorber, welche auf die Wellenlänge des Lasers abgestimmt sind. Die Waschfarbe wird somit durch den Laser ablatiert und reißt zusätzlich die direkt darüber befindliche hydrophobe Beschichtung mit weg. Anschließend kann mittels eines Wasserstrahls und/oder einer rotierenden Bürste eine Endreinigung erfolgen, um sicherzustellen, dass alle Fremdbestandteile aus der Gravur entfernt werden.

[0055] Bei dem Laser kann es sich beispielsweise um einen Nd:Yag-Laser handeln, wobei die Waschfarbe Ruß als Absorber für das Licht des Lasers bei einer Wellenlänge von 1065 nm enthält.

[0056] Fig. 11 zeigt in Seitenansicht ein Ausführungsbeispiel der Erfindung für eine temporäre Beschichtung einer Stichtiefdruckplatte 8 mit einem Fluid, beispielsweise

se Wasser oder ein Alkohol-Wassergemisch. Die Vorrichtung besteht hierbei aus einer gebogenen Stichtiefdruckplatte 8 mit Gravuren 9, einem Auftragszylinder 23, mit dem das Fluid auf die Stichtiefdruckplatte 8 aufgebracht wird, einem Abquetschzylinder 24 zur Steuerung der Fluidmenge sowie einen Tauch- oder Schöpfzylinder 25, um das Fluid aus dem Vorratsbehälter 26 zu entnehmen.

[0057] Fig. 12 zeigt in Seitenansicht ein Ausführungsbeispiel der Erfindung mit der Druckplatte 8 und einer Vertiefung 9. Eine Schablonenplatte 28 mit einer Erhöhung 29 und der darauf aufgetragenen Druckfarbe 19 überträgt die Druckfarbe auf die Stichtiefdruckplatte 8. Die hydrophobe Beschichtung 16 muss nicht im kompletten Bereich der nicht druckenden Bereiche der Stichtiefdruckplatte 8 appliziert werden, um das Ziel der Farbeinsparung bzw. größeren Menge der übertragenen Druckfarbe auf das Substrat zu erreichen. Es genügt bereits, den Überlapp der Schablonenplatte zur Gravur zu hydrophobieren. Deshalb ist die hydrophobe Beschichtung 16 nur im Überlappungsbereich 27 zwischen der Erhöhung 29 und der Gravur 9 außerhalb der Gravur 9 aufgebracht.

[0058] Fig. 13 zeigt in Draufsicht ein Ausführungsbeispiel der Erfindung mit der Stichtiefdruckplatte 8 und der Gravur 9. Um die Gravur 9 herum ist die hydrophobe Beschichtung 16 aufgebracht, wobei die hydrophobe Beschichtung 16 in dem gerasterten Randbereich 30 um die Gravur 9 rasterartig ausgespart ist. Hierdurch wird erreicht, dass die Druckfarbe während des Wischvorgangs nicht von der Flanke der Gravur abgerissen wird und eine optimale und über den gesamten Bereich der Gravur 9 gleichmäßige Füllung der Gravur 9 mit der Druckfarbe erfolgt.

Patentansprüche

1. Stichtiefdruckverfahren zum Bedrucken von Substrat mit einer Druckfarbe, wobei das Substrat durch eine Stichtiefdruckplatte bedruckt wird, wobei die Oberfläche der Stichtiefdruckplatte mit ersten Bereichen versehen wird, die keine Druckfarbe zur Übertragung auf das Substrat aufweisen, und mit zweiten Bereichen versehen wird, die Druckfarbe zur Übertragung auf das Substrat aufweisen, **dadurch gekennzeichnet, dass** die ersten Bereiche der Oberfläche der Stichtiefdruckplatte mit einer Hydrophobierung oder vor jeder Einfärbung der Stichtiefdruckplatte erneut aufzubringenden hydrophilen fluiden Beschichtung versehen werden und die zweiten Bereiche der Stichtiefdruckplatte nicht mit einer Hydrophobierung versehen werden, so dass die Druckfarbe vollständig oder mindestens nahezu vollständig auf die zweiten Bereiche der Oberfläche der Stichtiefdruckplatte aufgebracht wird und auf die ersten Bereiche nicht oder mindestens nahezu nicht.

2. Stichtiefdruckverfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Hydrophobierung der ersten Bereiche der Oberfläche der Stichtiefdruckplatte durch eine hydrophobe Beschichtung erzeugt wird, die auf die Oberfläche der Stichtiefdruckplatte aufgebracht wird.

3. Stichtiefdruckverfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Hydrophobierung der ersten Bereiche der Oberfläche der Stichtiefdruckplatte durch Mikro- und/ oder Nanostrukturen erzeugt wird, die in die Oberfläche der Stichtiefdruckplatte eingebracht werden.

4. Stichtiefdruckplatte zum Bedrucken von Substrat mit einer Druckfarbe, wobei die Oberfläche der Stichtiefdruckplatte erste Bereiche aufweist, die keine Druckfarbe zur Übertragung auf das Substrat aufweisen, und zweite Bereiche aufweist, die Druckfarbe zur Übertragung auf das Substrat aufweisen, **dadurch gekennzeichnet, dass** die ersten Bereiche der Oberfläche der Stichtiefdruckplatte eine Hydrophobierung oder vor jeder Einfärbung der Stichtiefdruckplatte erneut aufzubringende hydrophile fluide Beschichtung aufweisen und die zweiten Bereiche der Stichtiefdruckplatte eine geringere Hydrophobierung aufweisen, so dass sich die Druckfarbe vollständig oder mindestens nahezu vollständig auf den zweiten Bereichen der Oberfläche der Stichtiefdruckplatte befindet und auf die ersten Bereiche nicht oder mindestens nahezu nicht.

5. Stichtiefdruckplatte nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine hydrophobe Beschichtung auf der Oberfläche der Stichtiefdruckplatte die Hydrophobierung der ersten Bereiche der Oberfläche der Stichtiefdruckplatte erzeugt.

6. Stichtiefdruckplatte nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** Mikro- und/ oder Nanostrukturen in der Oberfläche der Stichtiefdruckplatte die Hydrophobierung der ersten Bereiche der Oberfläche der Stichtiefdruckplatte erzeugen.

Fig. 1

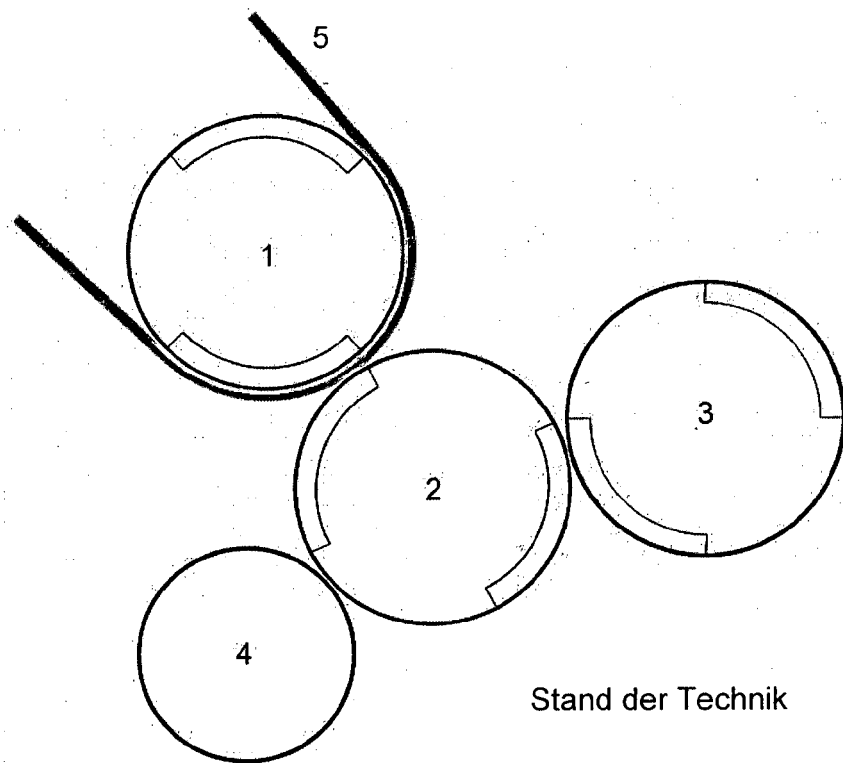


Fig. 2

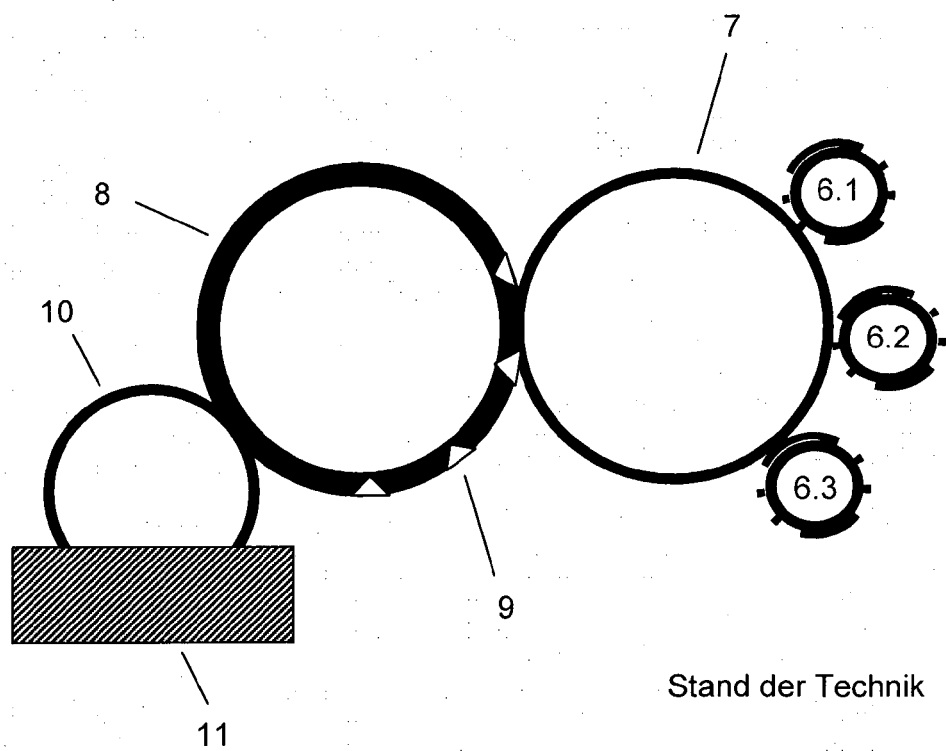


Fig. 3

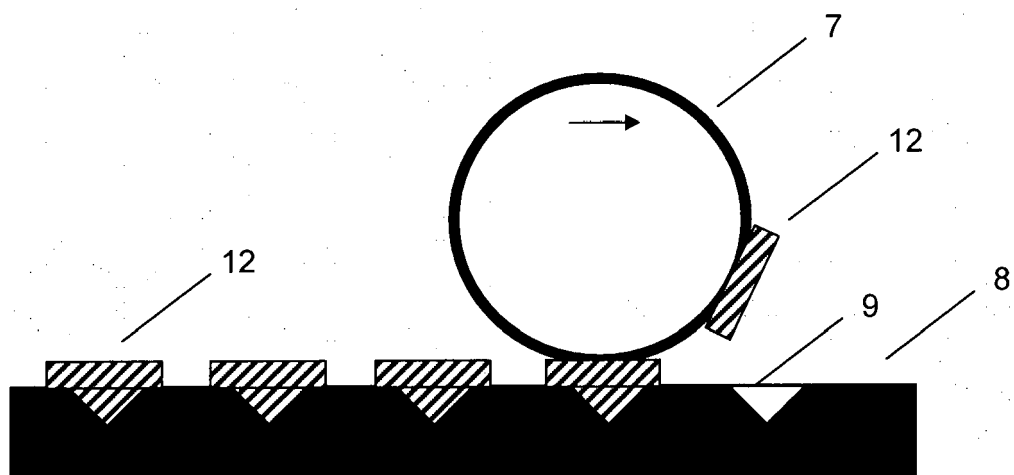


Fig. 4

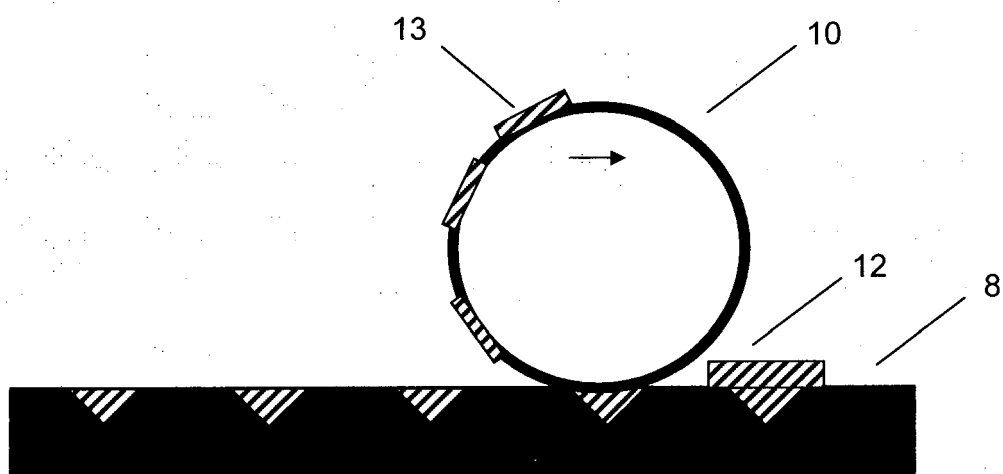


Fig. 5

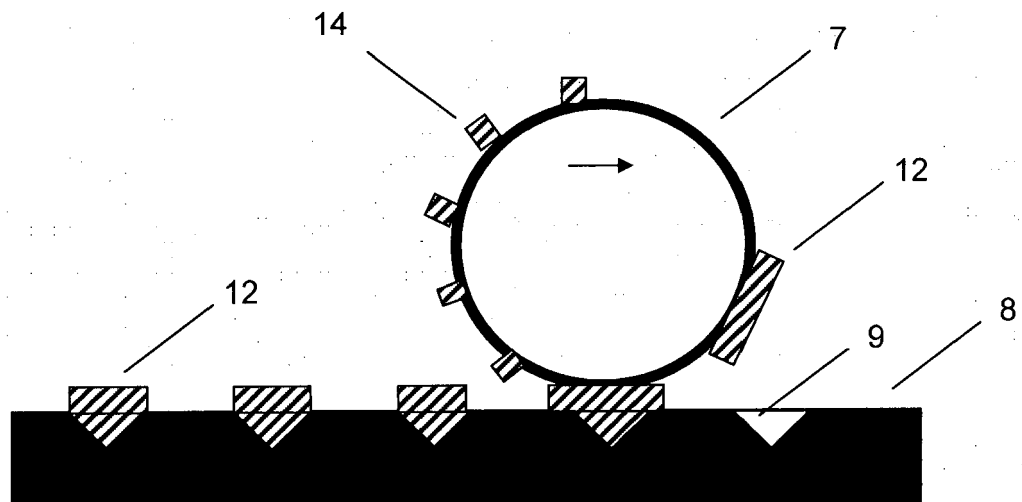


Fig. 6

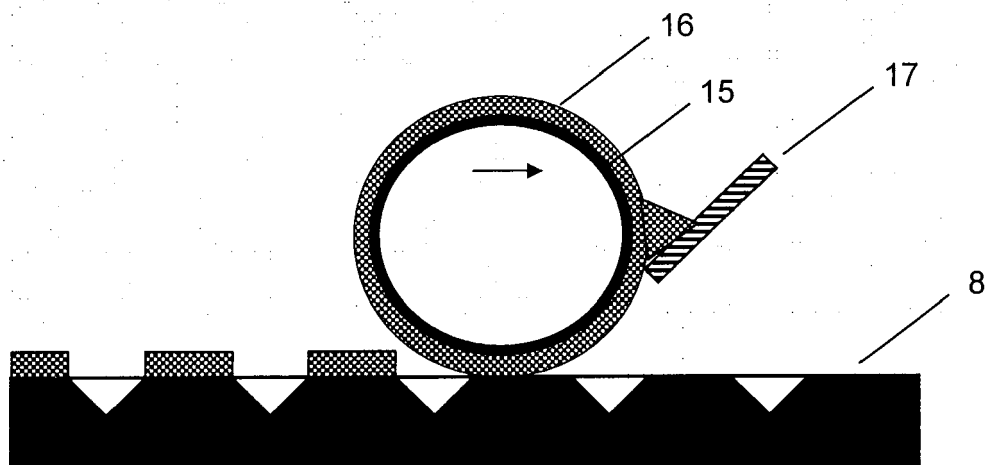


Fig. 7

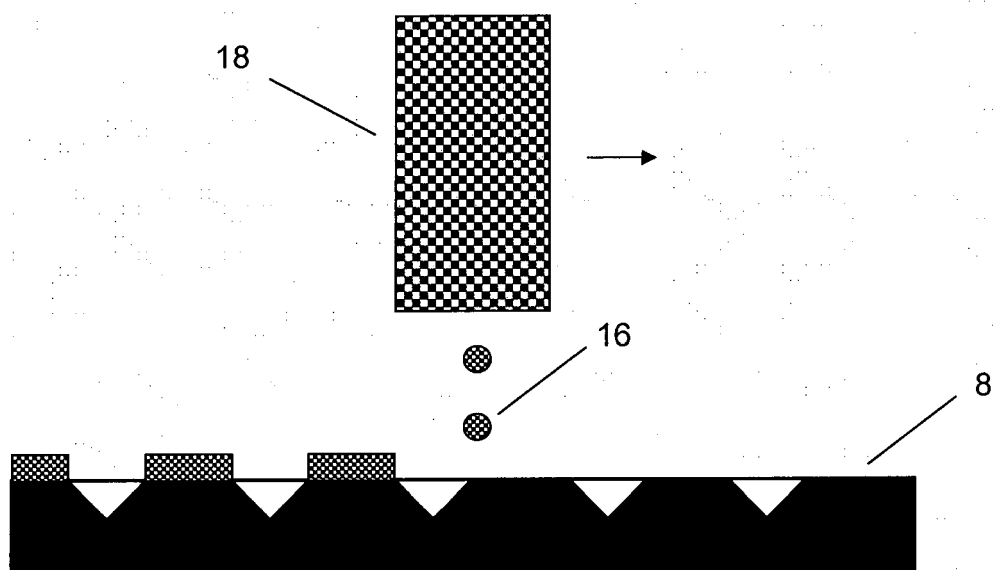


Fig. 8

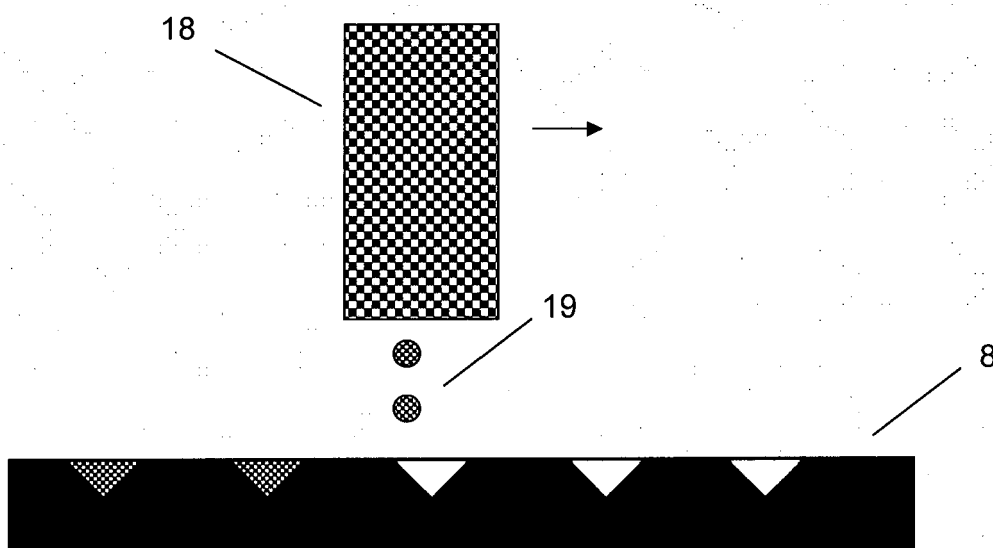


Fig. 9

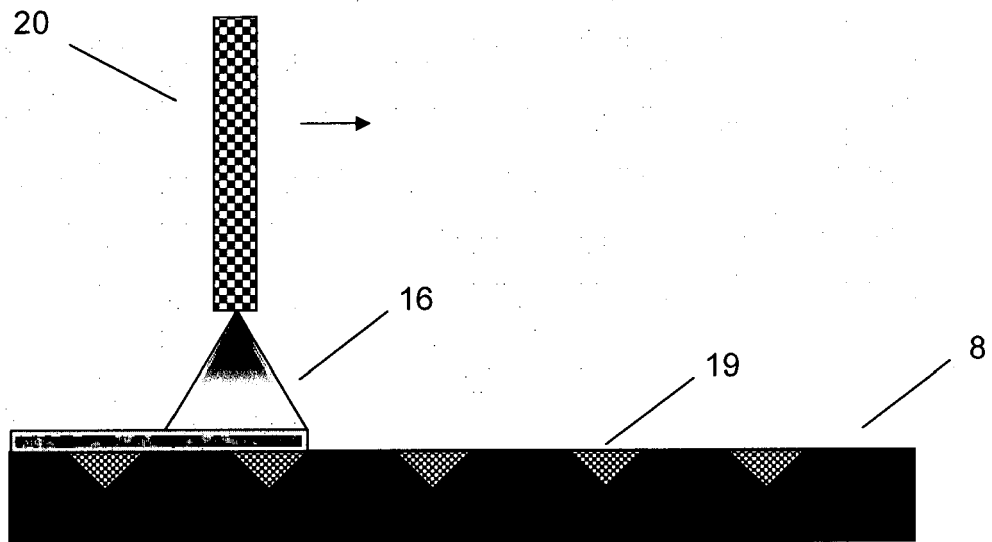


Fig. 10

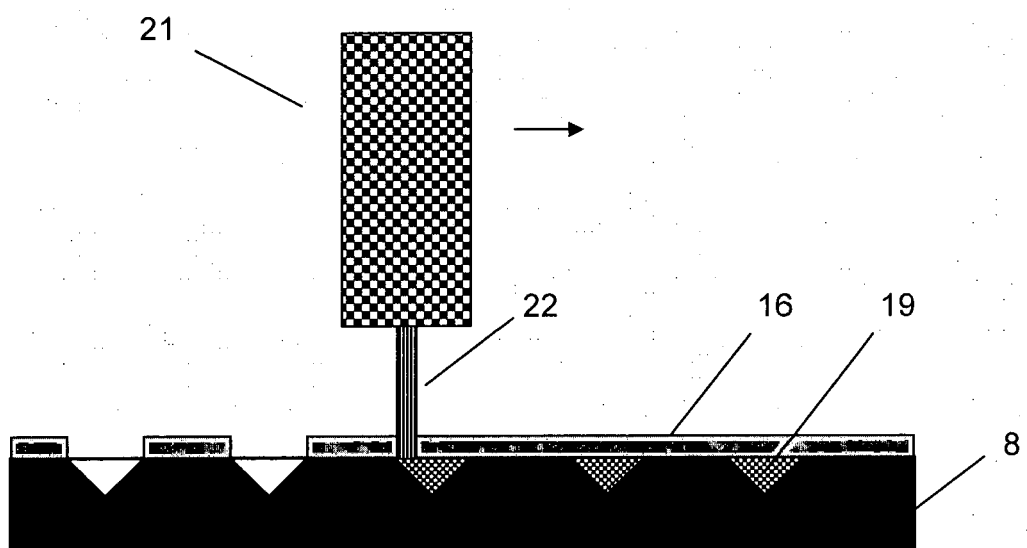


Fig. 11

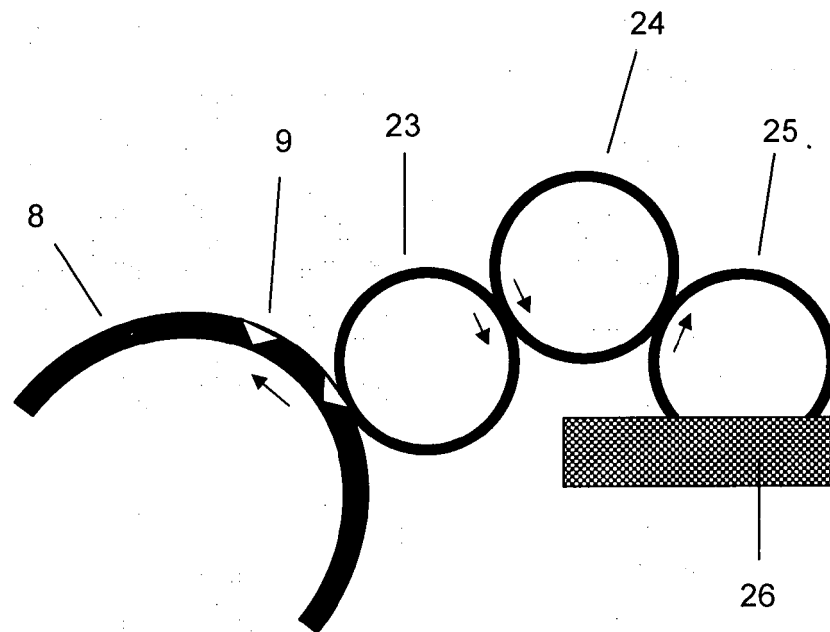


Fig. 12

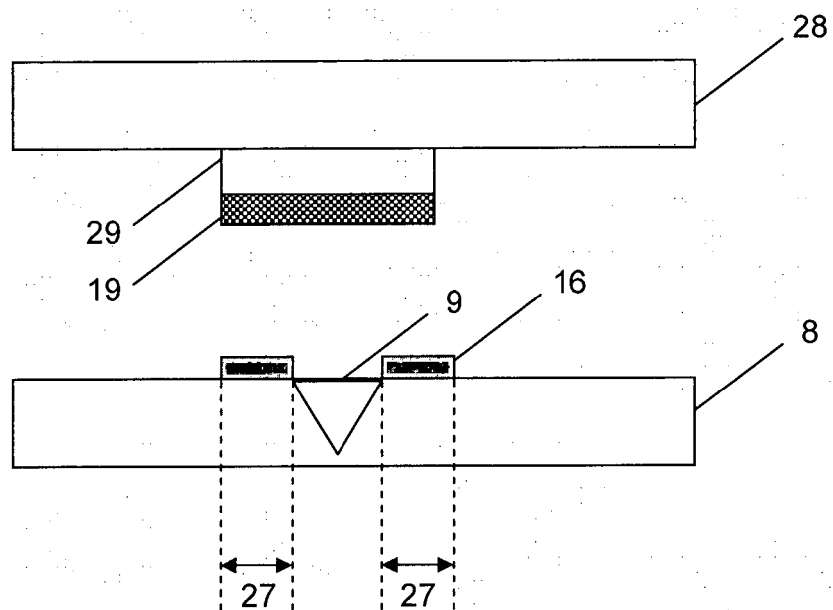
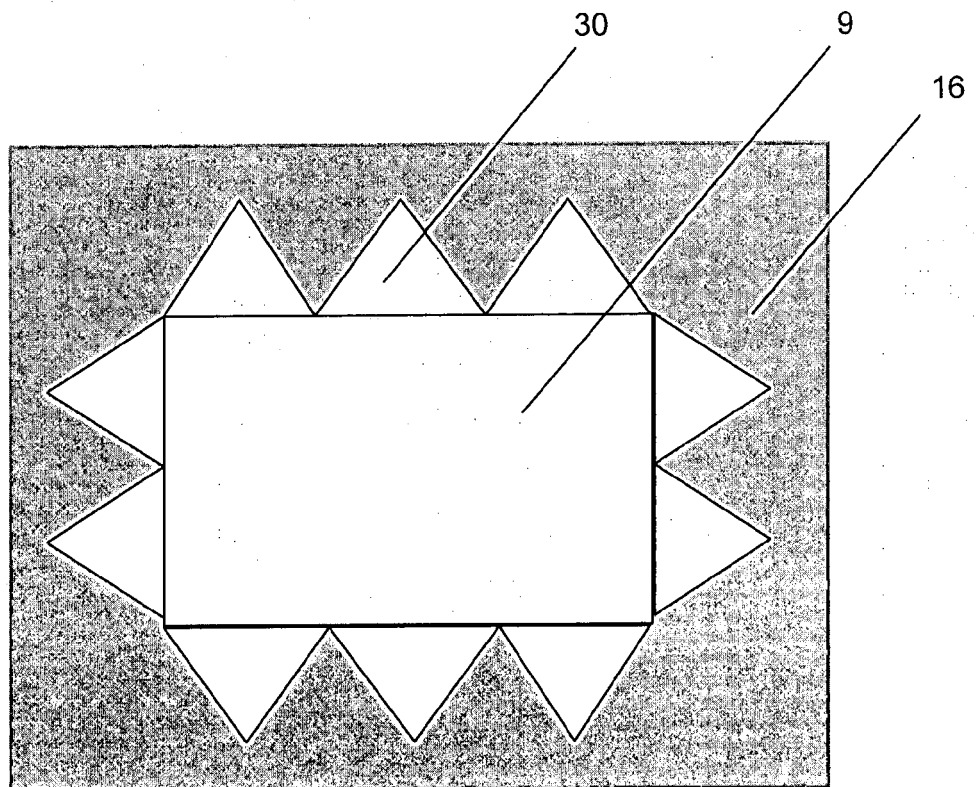


Fig. 13



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 10243653 A9 [0033]