



(11) **EP 3 928 982 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
29.12.2021 Patentblatt 2021/52

(51) Int Cl.:
B41C 1/05 (2006.01) B41C 1/045 (2006.01)
B41N 1/06 (2006.01) B41M 1/10 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **21178571.2**

(22) Anmeldetag: **09.06.2021**

(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:
KH MA MD TN

(71) Anmelder: **Oesterreichische Banknoten- und Sicherheitsdruck GmbH**
1090 Wien (AT)

(72) Erfinder: **GASSNER, Thomas**
1190 Wien (AT)

(74) Vertreter: **Gibler & Poth Patentanwälte KG**
Dorotheergasse 7/14
1010 Wien (AT)

(30) Priorität: **18.06.2020 AT 505182020**

(54) **VERFAHREN ZUM GRAVIEREN EINER INTAGLIO-STICHTIEFDRUCKPLATTE**

(57) Bei einem Verfahren zum Gravieren einer Intaglio-Stichtiefdruckplatte (1), wobei ein Tiefenprofil (2) der Intaglio-Stichtiefdruckplatte (1) durch Gravieren wenigstens einer Gravurschicht (4, 5, 6,7) erzeugt wird, wird vorgeschlagen, dass zumindest ein Bereich des Tiefenprofils (2) der Intaglio-Stichtiefdruckplatte (1) zur Erzeugung einer Farbrückhaltetopographie mit einer Mikroriffelung (9, 10) versehen wird, wobei die Mikroriffelung (9, 10) durch Gravieren von im Wesentlichen parallelen Zeilen mit einem vorgegebenen ersten Zeilenabstand (11) erzeugt wird.

ung einer Farbrückhaltetopographie mit einer Mikroriffelung (9, 10) versehen wird, wobei die Mikroriffelung (9, 10) durch Gravieren von im Wesentlichen parallelen Zeilen mit einem vorgegebenen ersten Zeilenabstand (11) erzeugt wird.

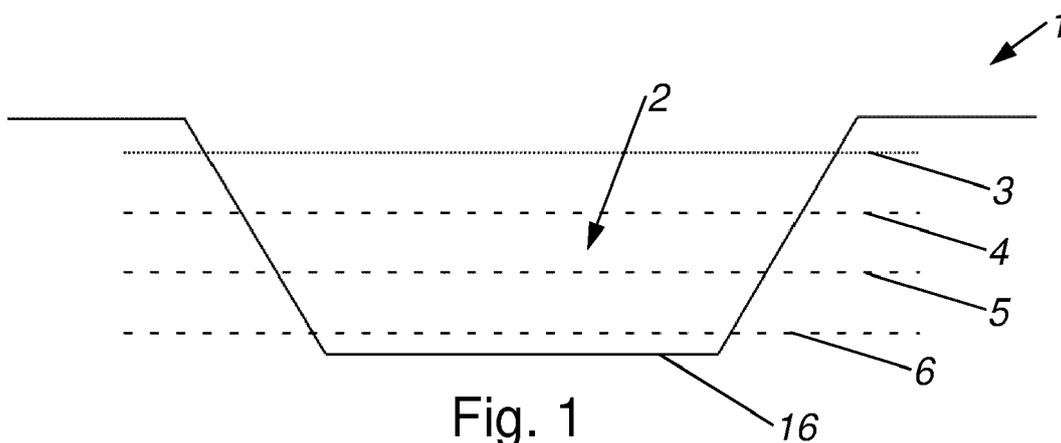


Fig. 1

EP 3 928 982 A1

Fig. 7 eine schematische Darstellung eines zweiten Lasergravurpfades in Seitenansicht;

Fig. 8 eine schematische Darstellung eines Tiefenprofils einer vierten bevorzugten Ausführungsform einer Intaglio-Stichtiefdruckplatte in Seitenansicht;

Fig. 9 eine bevorzugte Ausführungsform eines multitonalen Druckbildes in Aufsicht;

Fig. 10 eine schematische Darstellung eines Tiefenprofils einer fünften bevorzugten Ausführungsform einer Intaglio-Stichtiefdruckplatte mit Farbpigmenten unterschiedlicher Größe in Seitenansicht und

Fig. 11 eine schematische Darstellung eines Tiefenprofils einer sechsten bevorzugten Ausführungsform einer Intaglio-Stichtiefdruckplatte mit dipolaren und neutralen Farbpigmenten.

[0018] Die Fig. 1 bis 11 zeigen zumindest Teile einer bevorzugten Ausführungsform einer Intaglio-Stichtiefdruckplatte 1 mit einer als Mikroriffelung 9,10 ausgebildeten Farbrückhaltetopographie.

[0019] Weiters ist ein Verfahren zum Gravieren einer Intaglio-Stichtiefdruckplatte 1, wobei ein Tiefenprofil 2 der Intaglio-Stichtiefdruckplatte 1 durch Gravieren wenigstens einer Gravurschicht 4, 5, 6, 7 erzeugt wird, wobei zumindest ein Bereich des Tiefenprofils 2 der Intaglio-Stichtiefdruckplatte 1 zur Erzeugung einer Farbrückhaltetopographie mit einer Mikroriffelung 9, 10 versehen wird, wobei die Mikroriffelung 9, 10 durch Gravieren von im Wesentlichen parallelen Zeilen mit einem vorgegebenen ersten Zeilenabstand 11 erzeugt wird, vorgesehen.

[0020] Es ist weiters ein Verfahren zum Drucken eines Sicherheitsmerkmals mit einer Intaglio-Stichtiefdruckplatte 1 vorgesehen, wobei in einem Farbauftragsschritt eine Stichtiefdruckfarbe auf die Intaglio-Stichtiefdruckplatte 1 aufgetragen wird, wobei in einem Abwischschritt überschüssige Stichtiefdruckfarbe von der Intaglio-Stichtiefdruckplatte 1 entlang einer Wischrichtung abgewischt wird und wobei in einem Druckschritt die Stichtiefdruckfarbe von der Intaglio-Stichtiefdruckplatte 1 auf den zu bedruckenden Gegenstand übertragen wird.

[0021] Dadurch ergibt sich der Vorteil, dass aufgrund der Mikroriffelung 9, 10 die Stichtiefdruckfarbe während des Abwischschrittes in Gravurstrecken, die in der Wischrichtung verlaufen, besser gehalten wird. Topographisch betrachtet wird durch die Mikroriffelung 9, 10 beim Abwischen ein zu großer Farbabtrag von, insbesondere größeren, zusammenhängenden Flächen, beispielsweise aus einer Senke, der Intaglio-Stichtiefdruckplatte 1 vermieden. Somit ist der Farbauftrag von Linien längs und quer zur Wischrichtung ähnlicher, weil aus Gravurstrecken bzw. Gravurbereichen längs der Wischrichtung weniger Stichtiefdruckfarbe herausgewischt wird. Durch die insbesondere flächige Mikroriffelung 9, 10 in dem Tiefenprofil bzw. über den Gravurbereichen müssen keine

einzelnen Trennstege oder weitere zusätzliche Designelemente angeordnet werden, um die Farbrückhaltetopographie zu erhalten. Durch Gravieren der Mikroriffelung 9, 10 mittels im Wesentlichen parallelen Zeilen mit einem vorgegebenen ersten Zeilenabstand 11 kann ein guter Farbrückhalt auf der Intaglio-Stichtiefdruckplatte 1 während des Abwischschrittes einfach und ohne zusätzlichen Designaufwand hergestellt werden.

[0022] Der Intaglio-Stichtiefdruck ist ein Druckverfahren zum Drucken mit einer gravierten Intaglio-Stichtiefdruckplatte 1, wobei die Form der Gravur nicht nur als Farbe auf die zu bedruckenden Bögen aufgetragen wird, sondern es auch zu einer nachhaltigen und oft auch tastbaren plastischen Verformung der bedruckten Bögen kommt, weshalb der Intaglio-Stichtiefdruck oft als Sicherheitsmerkmal für Sicherheitsdokumente wie beispielsweise Banknoten, Briefmarken oder Wertpapiere verwendet wird.

[0023] Insbesondere kann vorgesehen sein, dass die Intaglio-Stichtiefdruckplatte 1 zur Herstellung eines Sicherheitsdokumentes verwendet wird, da dadurch zuverlässig Sicherheitsmerkmale in hoher Qualität auf das Sicherheitsdokument aufgetragen werden können.

[0024] Die fertig gravierte Intaglio-Stichtiefdruckplatte 1 weist insbesondere ein dreidimensionales Tiefenprofil 2 auf, welches beim Druckvorgang gegengleich auf die zu bedruckenden Bögen aufgetragen wird.

[0025] Insbesondere kann vorgesehen sein, dass eine im Wesentlichen ebene Intaglio-Stichtiefdruckplatte 1 graviert wird. Solche ebenen Intaglio-Stichtiefdruckplatten 1 sind besonders flexibel im Einsatz.

[0026] Es kann bevorzugt vorgesehen sein, dass ein Tiefenprofil 2 der Intaglio Stichtiefdruckplatte 1 durch Gravieren mehrerer Gravurschichten 4, 5, 6, 7 erzeugt wird, wobei anhand eines vorgegebenen Soll-Tiefenprofils 16 die Gravurschichten 4, 5, 6, 7 bestimmt werden.

[0027] Die Gravurschichten 4, 5, 6, 7 werden bevorzugt derart erzeugt, dass mehrere im Wesentlichen parallele Gravurstrecken überlappend graviert werden, wodurch in Summe bei der Gravurschicht 4, 5, 6, 7 eine glatte Fläche abgetragen wird. Besonders bevorzugt kann vorgesehen sein, dass durchgehende Gravurstrecken erzeugt werden, daher durchgehende Linien abgetragen werden und kein Punktraster erzeugt wird. Die überlappenden Gravurstrecken werden beispielhaft in Fig. 5 dargestellt, wodurch eine durch die Gravurschicht erzeugte glatte Fläche entsteht, wie in Fig. 6 beispielhaft dargestellt ist.

[0028] Besonders bevorzugt kann vorgesehen sein, dass das Gravieren mittels eines Laserstrahls erfolgt.

[0029] Hierzu kann besonders bevorzugt vorgesehen sein, dass eine Druckplatte bestehend aus Metall, insbesondere Messing, direkt vom Laserstrahl graviert wird. Direkt graviert bedeutet in dem Zusammenhang, dass nicht zunächst ein sogenannter Master aus einem wenig stabilen Material wie Kunststoff graviert, und von diesem Master die endgültige Intaglio-Stichtiefdruckplatte 1 abgeformt wird, sondern die zum Drucken vorgesehene In-

taglio-Stichtiefdruckplatte 1 direkt vom Laserstrahl graviert wird. Dadurch kann ein Bearbeitungsschritt bei der Herstellung der Intaglio-Stichtiefdruckplatte 1 entfallen, wobei auch die damit verbunden Fehler vermieden werden können. Messing bietet den Vorteil, dass dieses sowohl leicht zu bearbeiten ist, und gleichzeitig den hohen mechanischen Belastungen des Intaglio-Stichtiefdruckes gewachsen ist.

[0030] Bevorzugt kann vorgesehen sein, dass als Laser ein Puls laser verwendet wird. Solche Puls laser senden den Laserstrahl nicht kontinuierlich aus, sondern in Form von periodisch wiederkehrenden kurzen Pulsen, wobei die momentane Ausgangsleistung des Lasers während des Pulses ein Vielfaches der zeitlich gemittelten Ausgangsleistung des Lasers ist. Dadurch kann eine gezielte Abtragung von Material der Intaglio-Stichtiefdruckplatte 1, ohne ungebührnd großer thermischer Beanspruchung der Intaglio-Stichtiefdruckplatte 1 erreicht werden.

[0031] Besonders bevorzugt kann vorgesehen sein, dass als Laser ein Ultrakurzpulslaser verwendet wird. Als Ultrakurzpulslaser werden Puls laser bezeichnet, deren Pulsdauer sich im Bereich von Picosekunden, Femtosekunden oder Attosekunden befindet. Ein solcher Ultrakurzpulslaser kann beispielsweise eine Pulsdauer von einigen Picosekunden haben. Durch diese kurze Pulsdauer, und der hohen Ausgangsleistung während eines Pulses des Ultrakurzpulslasers, kommt es im Wesentlichen zu einem punktuellen Abtrag von Material der Intaglio-Stichtiefdruckplatte 1, ohne dass benachbarte Bereiche aufgeschmolzen oder verdampft werden. Dadurch entfällt die Bildung von Graten um die abgetragenen Bereiche der Intaglio-Stichtiefdruckplatte 1, wodurch eine aufwendige, und sich auf die Qualität der Gravur negativ auswirkende, Nachbehandlung der Intaglio-Stichtiefdruckplatte 1, beispielsweise mittels Chemikalien oder Polieren, entfallen kann. Durch die Verwendung eines Ultrakurzpulslasers werden die Flanken der abgetragenen Bereiche in vorteilhafter Weise wesentlich steiler ausgebildet. Darüber hinaus ergibt sich ein stabiler Laserbetrieb, da der Laser kontinuierlich Pulse emittiert, deren Auftreffen auf die Intaglio-Stichtiefdruckplatte 1 je nach Vorlage geregelt wird.

[0032] Alternativ kann vorgesehen sein, dass als Laser ein kontinuierlicher Laser verwendet wird.

[0033] Weiters kann alternativ vorgesehen sein, dass die Gravurschichten, 4, 5, 6, 7 und die Mikroriffelung 9, 10 mittels eines Stichtiefdruckers graviert werden.

[0034] Weiters kann bevorzugt vorgesehen sein, dass der Laserstrahl zum Abtrag einer Gravurschicht 4, 5, 6, 7 in parallelen Zeilen über den Gravurbereich bewegt wird, wobei insbesondere die Bewegungsgeschwindigkeit des Laserstrahls in jeder weiteren Zeile nach einem Anfangsbeschleunigungsbereich bis zu einem Endverzögerungsbereich annähernd konstant gehalten wird, und dass mittels eines Shutterelementes das Auftreffen des Laserstrahls auf dem Gravurbereich geregelt wird. Mittels des Shutterelementes kann das Auftreffen des

Laserstrahls auf einem Gravurbereich in Abhängigkeit einer Vorlage geregelt werden. Dadurch kann eine gezielte Gravur der Intaglio-Stichtiefdruckplatte 1 in Abhängigkeit der Vorlage auch bei konstanter Bewegungsgeschwindigkeit des Laserstrahls erfolgen.

[0035] Die Intaglio-Stichtiefdruckplatte 1 weist zumindest bereichsweise eine Farbrückhaltetopographie in Form der Mikroriffelung 9, 10 auf. Die Farbrückhaltetopographie ist eine Topographie der Intaglio-Stichtiefdruckplatte 1, welche dazu vorgesehen ist zu verhindern, dass Stichtiefdruckfarbe bei dem Abwischschritt entfernt wird.

[0036] Die Mikroriffelung 9, 10 ist insbesondere im Tiefenprofil 2 der Intaglio-Stichtiefdruckplatte angeordnet. Die Mikroriffelung 9, 10 kann weiters auch als Mikrotopographie bezeichnet werden. Die Mikroriffelung 9, 10 kann bevorzugt in Form von zueinander beabstandet angeordneten Rillen vorliegen. Diese Rillen können bevorzugt im Wesentlichen parallel zueinander sein.

[0037] Die Mikroriffelung 9, 10 kann dabei durch das Gravieren eigener Mikroriffelungsschichten 3, 8 erzeugt werden. Die Mikroriffelungsschichten 3, 8 sind dabei den anderen Gravurschichten ähnlich, wobei ein oder mehrere Parameter so geändert werden, dass statt einer glatten Fläche eine Mikroriffelung 9, 10 erzeugt wird. Dies ist beispielhaft in den Fig. 7 und 8 veranschaulicht.

[0038] Besonders bevorzugt kann vorgesehen sein, dass das Gravieren mittels eines Laserstrahls erfolgt, und dass zum Gravieren der Mikroriffelung 9, 10 der erste Zeilenabstand 11 und der Durchmesser des Laserstrahls derart gewählt werden, dass die Mikroriffelung 9, 10 entsteht. Der erste Zeilenabstand 11 ist dabei der Abstand der Mittelpunkte der einzelnen Gravurstrecken bei der jeweiligen Mikroriffelungsschicht 3, 8.

[0039] Es kann hierzu vorgesehen sein, dass zum Gravieren der Mikroriffelung 9, 10 der erste Zeilenabstand 11 des Laserstrahls größer als bei den übrigen Gravurschichten 4, 5, 6, 7 gewählt wird, wodurch die Mikroriffelung 9, 10 besonders einfach erzeugt werden kann.

[0040] Es kann aber auch vorgesehen sein, dass zum Gravieren der Mikroriffelung 9, 10 der erste Zeilenabstand 11 des Laserstrahls gleich groß wie bei den übrigen Gravurschichten 4, 5, 6, 7 gewählt wird und der Durchmesser des Lasers verändert wird.

[0041] Es kann hierzu weiters vorgesehen sein, dass zum Gravieren der Mikroriffelung 9, 10 der Durchmesser des Laserstrahls größer als bei den übrigen Gravurschichten 4, 5, 6, 7 gewählt wird. Hierbei kann entsprechend der erste Zeilenabstand 11 angepasst werden.

[0042] Es kann alternativ vorgesehen sein, dass zum Gravieren der Mikroriffelung 9, 10 der Durchmesser des Laserstrahls kleiner als bei den übrigen Gravurschichten 4, 5, 6, 7 gewählt wird.

[0043] Es kann aber auch vorgesehen sein, dass zum Gravieren der Mikroriffelung 9, 10 der Durchmesser des Laserstrahls gleich groß wie bei den übrigen Gravurschichten 4, 5, 6, 7 gewählt wird und die Laserleistung und/oder der erste Zeilenabstand 11 angepasst werden.

[0044] Bevorzugt kann weiters vorgesehen sein, dass die wenigstens eine Gravurschicht 4, 5, 6, 7 durch Gravieren von im Wesentlichen parallelen Zeilen mit einem vorgegebenen zweiten Zeilenabstand 12 erzeugt wird, und dass der zweite Zeilenabstand 12 kleiner als der erste Zeilenabstand 11 ist.

[0045] Es kann bevorzugt vorgesehen sein, dass der zweite Zeilenabstand 12 konstant gehalten wird.

[0046] Es kann weiters auch vorgesehen sein, dass der erste Zeilenabstand 11 konstant gehalten wird.

[0047] Zum Gravieren von glatten Flächen kann vorgesehen sein, dass der zweite Zeilenabstand 12 in etwa der Hälfte des Laserdurchmessers entspricht, so dass durch die Überlagerung der einzelnen Abtragungsprofile eine glatte Fläche entsteht, wie beispielhaft in Fig. 6 abgebildet ist. Eine Überlagerung einzelner Gaußprofile bzw. ein Lasergravurpfad ist beispielhaft in Fig. 5 dargestellt.

[0048] Abhängig von der Laserleistung kann der Laserdurchmesser bevorzugt 15 μm bis 40 μm , insbesondere 18 μm bis 38 μm , besonders bevorzugt 20 μm bis 35 μm , betragen.

[0049] Der Abstand der Gravurstrecken zueinander kann bevorzugt 10 μm betragen, wodurch das Verhältnis des Abstandes zu dem Laserdurchmesser 0,5 bis ca. 0,33 beträgt.

[0050] Für die Gravur der Mikroriffelung 9, 10 wird besonders bevorzugt der Abstand der Gravurstrecken, insbesondere bei gleicher Laserleistung, erhöht, so dass sich die einzelnen Abtragungsprofile weniger überlappen. Das Verhältnis Abstand zu Durchmesser wird demnach vergrößert, was beispielhaft in den Fig. 7 und 8 veranschaulicht ist.

[0051] Das Verhältnis des Abstandes der Gravurstrecken zu dem Laserdurchmesser kann bevorzugt mindestens 0,75, insbesondere mindestens 1, besonders bevorzugt mindestens 1,5, betragen.

[0052] Es kann bevorzugt vorgesehen sein, dass bei einem Abstand der Gravurstrecken von 25 μm bis 50 μm eine Höhe der Mikroriffelung 9, 10 in dem Bereich von 2 μm bis 7 μm für eine Mikroriffelungsschicht 3, 8 erzielt wird.

[0053] Es kann auch vorgesehen sein, dass bei einer Erhöhung der Laserleistung und bei einem Abstand der Gravurstrecken von 60 μm bis 100 μm eine Höhe der Mikroriffelung 9, 10 in dem Bereich von 8 μm bis 16 μm erzielt wird.

[0054] Als Höhe der Mikroriffelung 9, 10 wird die Differenz zwischen höchsten und tiefsten Punkten der Mikroriffelung 9, 10 angenommen, demnach die Differenz zwischen Erhebungen und Senken innerhalb der Mikroriffelung 9, 10. Die Höhe der Mikroriffelung 9, 10 wird einerseits durch die Laserleistung und andererseits durch den Abstand der Gravurstrecken bestimmt.

[0055] Um eine noch höhere Mikroriffelung 9, 10 zu erzeugen kann besonders bevorzugt vorgesehen sein, dass die Mikroriffelungsschichten 3, 8 mehrmals graviert werden. Hierbei wird bereits in die bestehende Mikrorif-

felung 9, 10 mit derselben Mikroriffelungsschicht 3, 8 für die Mikroriffelung 9, 10 graviert, wodurch die Höhe der Mikroriffelung 9, 10 erhöht werden kann.

[0056] Es kann weiters bevorzugt vorgesehen sein, dass im Wesentlichen die gesamte Fläche des Tiefenprofils 2 mit der Mikroriffelung 9, 10 versehen wird. Hierdurch kann ein besonders guter Farbrückhalt der Stichtiefdruckfarbe auf der Intaglio-Stichtiefdruckplatte 1 während des Abwischschrittes erreicht werden. Hierbei ist das gesamte Tiefenprofil 2 mit einer Mikroriffelung 9,10 versehen, wodurch die Qualität des Intaglio-Stichtiefdruckes weiter erhöht wird.

[0057] Insbesondere kann vorgesehen sein, dass die Mikroriffelung 9,10 zuletzt graviert wird. Dadurch wird die Mikroriffelung 9,10 nicht durch die Gravur späterer Gravurschichten 4, 5, 6, 7 beeinträchtigt.

[0058] Besonders bevorzugt kann vorgesehen sein, dass anhand des zu gravierenden Tiefenprofils 2 jeder Tiefe eine Gravurschicht 4, 5, 6, 7 zugeordnet wird, wobei die Gravurschicht einer ersten Tiefe nach der Gravurschicht einer zweiten Tiefe graviert wird, wobei die zweite Tiefe tiefer liegt als die erste Tiefe. Besonders bevorzugt kann die Reihenfolge der Gravurschichten 4, 5, 6, 7 derart gewählt werden, dass die Gravurschichten 4, 5, 6, 7 absteigend nach deren Tiefe graviert werden. Vorteilhaft ist dabei, dass bei einer Umkehr der Folge von Gravurschichten 4, 5, 6, 7 der Treppeneffekt reduziert wird, da die letzte Schicht die breiteste ist und somit vorhergehende Schichten zumindest leicht überlappt. Bei solch einer Umkehr kann die Mikroriffelung 9, 10 besonders einfach erzeugt werden.

[0059] Die Tiefe einer Gravurschicht 4, 5, 6, 7 wird hierbei von der zu gravierenden Seite der Intaglio-Stichtiefdruckplatte 1 aus gesehen.

[0060] In Fig. 1 sind die Gravurschichten 4, 5, 6 und die Mikroriffelungsschicht 3 zur Erzeugung einer Tiefenprofils 2 einer ersten Ausführungsform beispielhaft abgebildet. In Fig. 1, und später auch in Fig. 3 ist durch die durchgezogene Linie das Soll-Tiefenprofil 16 dargestellt. Die Ebenen der Gravurschichten 4, 5, 6 und der Mikroriffelungsschicht 3 werden durch strichlinierte oder gepunktete Linien dargestellt. Die Größe des Bereichs der einzelnen Ebenen innerhalb des Soll-Tiefenprofils 16 stellt auch die Größe der jeweiligen Gravurschichten 4, 5, 6 bzw. Mikroriffelungsschicht 3 dar. Hierbei stellt die dritte Gravurschicht 6 die tiefste Gravurschicht dar. Die zweite Gravurschicht 5 ist jene Gravurschicht, welche über der dritten Gravurschicht 6 angeordnet ist. Die erste Gravurschicht 4 ist hierbei jene Gravurschicht, welche über der zweiten Gravurschicht 5 angeordnet ist und demnach eine geringere Tiefe als die Gravurschicht 5 aufweist. Die Mikroriffelungsschicht 3 ist jene Gravurschicht, mittels welcher die Mikroriffelung 9 erzeugt wird.

[0061] Bevorzugt kann hierzu vorgesehen sein, dass zuerst die dritte Gravurschicht 6, danach die zweite Gravurschicht 5, danach die erste Gravurschicht 4 und zuletzt die Mikroriffelungsschicht 3 graviert wird. Hierdurch kann der Treppeneffekt reduziert und die Mikroriffelung

9 deutlich ausgebildet werden.

[0062] In Fig. 2 ist ein Tiefenprofil 2 mit einer Mikroriffelung 9, beispielhaft dargestellt, welches mittels der Reihenfolge der Gravurschichten 4, 5, 6 gemäß Fig. 1 erzeugt wurde.

[0063] In Fig. 3 sind die Gravurschichten 4, 5, 6, 7 und mehreren Mikroriffelungsschichten 3, 8 zur Erzeugung eines Tiefenprofils 2 einer zweiten bevorzugten Ausführungsform beispielhaft abgebildet. Es scheint dabei im Vergleich zur ersten bevorzugten Ausführungsform eine zusätzliche vierte Gravurschicht 7 auf, welche tiefer als die dritte Gravurschicht 6 liegt, als auch zwei unterschiedliche Mikroriffelungsschichten 3, 8, eine erste Mikroriffelungsschicht 3 und eine zweite Mikroriffelungsschichten 8. Die erste Mikroriffelungsschicht 3 ist dabei größer als die zweite Mikroriffelungsschicht 8.

[0064] Das sich durch diese Gravurschichten 4, 5, 6, 7 und Mikroriffelungsschichten 3, 8 ergebende Tiefenprofil 2 ist beispielhaft in Fig. 4 abgebildet. Aufgrund der beiden unterschiedlichen Mikroriffelungsschichten 3, 8 wurden auch zwei unterschiedliche Mikroriffelungen 9, 10 erzeugt. Die erste Mikroriffelung 9 wurde lediglich durch die erste Mikroriffelungsschicht 3 erzeugt. Die zweite Mikroriffelung 10 wurde von beiden Mikroriffelungsschichten 3, 8 graviert und ist daher stärker ausgeprägt als die erste Mikroriffelung 9.

[0065] Eine Intaglio-Stichtiefdruckplatte 1 weist üblicherweise bereits bei deren Planung und Herstellung eine vorgegebene Wischrichtung auf. Die Wischrichtung ist jene Richtung, in welcher die Intaglio-Stichtiefdruckplatte 1, insbesondere mit einem Rakel, nach dem Aufbringen der Stichtiefdruckfarbe abgewischt wird. Insbesondere sind Kopf und Fuß der Intaglio-Stichtiefdruckplatte 1 vorgegeben, wobei die Wischrichtung längs dieser Richtung verläuft.

[0066] Bevorzugt kann vorgesehen sein, dass die Mikroriffelung 9, 10 nicht parallel zu der vorgegebenen Wischrichtung graviert wird. Dadurch ergibt sich ein guter Farbrückhalt.

[0067] Besonders bevorzugt kann vorgesehen sein, dass die Mikroriffelung 9, 10 schräg zu der vorgegebenen Wischrichtung graviert wird. Die Mikroriffelung 9, 10 verläuft daher bevorzugt auch nicht senkrecht zu der Wischrichtung.

[0068] Insbesondere kann vorgesehen sein, dass die Mikroriffelung 9, 10 in einem Winkelbereich zu der Wischrichtung von mindestens 45° verläuft.

[0069] Bevorzugt kann vorgesehen sein, dass die Mikroriffelung 9, 10 in einem

[0070] Winkelbereich zu der Wischrichtung von maximal 87° verläuft.

[0071] Hierdurch kann ein guter Farbrückhalt der Stichtiefdruckfarbe auf der Intaglio-Stichtiefdruckplatte 1 während des Abwischschrittes in dem Tiefenprofil 2 erzielt werden. Es hat sich gezeigt, dass hierdurch die Qualität des Intaglio-Stichtiefdruckes deutlich verbessert wird.

[0072] Besonders bevorzugt kann vorgesehen sein,

dass die Intaglio-Stichtiefdruckplatte 1 vor dem Abwischschritt auf ein vorgegbares elektrisches Potential gesetzt und während des Abwischschrittes auf dem elektrischen Potential gehalten wird, was beispielhaft in Fig. 11 dargestellt ist. Hierbei wird die Intaglio-Stichtiefdruckplatte 1 auf ein negatives Potential V- gesetzt. Dipolartige Pigmente, deren Dipol in der Fig. 11 durch +/- angedeutet werden, werden daher fester an die Mikroriffelung 9, 10 der Intaglio-Stichtiefdruckplatte 1 herangezogen und während des Abwischschrittes weniger stark aus dem Tiefenprofil 2 geschoben bzw. entnommen als mit n gekennzeichnete Pigmente und andere Farbbestandteile.

[0073] Hierbei ist vorgesehen, dass die Stichtiefdruckfarbe Farbpigmente enthält, die entweder ein permanentes Dipolmoment aufweisen oder in welchen durch ein elektrostatisches Feld ein Dipolmoment induziert werden kann. Die Intaglio-Stichtiefdruckplatte 1 besteht hierbei bevorzugt aus Metall und wird vor oder nach dem Farbauftragungsschritt, jedenfalls aber vor dem Abwischschritt, auf ein elektrisches Potential V- gesetzt. Dadurch richten sich die Pigmentdipole im entstehenden elektrostatischen Feld aus und werden von der Intaglio-Stichtiefdruckplatte 1 angezogen. Während des Abwischschrittes wird dadurch ein erhöhter Farbrückhalt auf der Intaglio-Stichtiefdruckplatte 1 erreicht. Durch die Gravur einer Mikroriffelung 9, 10, insbesondere durch die herausragenden Elemente, beispielsweise Spitzen, der Mikroriffelung 9, 10 wird eine lokal höhere Feldstärke erreicht, wodurch die Anziehung insbesondere auf den Spitzen der Mikroriffelung 9, 10 höher als am Planum der Intaglio-Stichtiefdruckplatte 1 ist. Vor dem Druckprozess wird die Intaglio-Stichtiefdruckplatte 1 geerdet, um das Potential zurückzusetzen.

[0074] Vorteilhaft ist hierbei, dass eine Multitonalität des Stichtiefdruckes einfach über die elektrostatischen Eigenschaften der Pigmente gesteuert werden kann. Es kann hierdurch eine lokale Variation des Farbtönen erzeugt werden und es können weiters auch dynamische Effekte erzeugt werden.

[0075] Es ergibt sich hierbei ein Synergieeffekt, da die Feldeffekte durch die Spitzenwirkung der Unebenheiten der Mikroriffelung 9, 10 lokal erhöht werden, wodurch ein besonders guter Farbrückhalt ermöglicht wird.

[0076] Es kann weiters bevorzugt vorgesehen sein, dass die Intaglio-Stichtiefdruckplatte 1 vor dem Abwischschritt über ein vorgegbares externes Magnetfeld magnetisiert wird.

[0077] Hierbei ist vorgesehen, dass die Intaglio-Stichtiefdruckplatte 1 Farbpigmente mit hart- oder weichmagnetischen Eigenschaften enthält. Die Intaglio-Stichtiefdruckplatte 1 besteht hierbei insbesondere aus einem Metall mit ferromagnetischen Eigenschaften und wird vor dem Abwischschritt über ein externes Magnetfeld magnetisiert. Die Farbpigmente werden magnetostatisch von der Intaglio-Stichtiefdruckplatte 1 angezogen und daher während des Abwischschrittes weniger leicht entfernt. Auch hier wird an den Spitzen der Mikroriffelung 9, 10 eine lokal höhere Feldstärke erreicht, wodurch die An-

ziehung insbesondere auf den Spitzen der Mikroriffelung 9, 10 höher als am Planum der Intaglio-Stichtiefdruckplatte 1 ist. Vor dem Druckprozess wird das Magnetfeld der Intaglio-Stichtiefdruckplatte 1 zurückgesetzt, um den Farbübertrag von der Intaglio-Stichtiefdruckplatte 1 auf das zu bedruckende Objekt zu erleichtern.

[0078] Vorteilhaft ist hierbei, dass eine Multitonalität des Stichtiefdruckes einfach über die magnetostatischen Eigenschaften der Pigmente gesteuert werden kann. Es kann hierdurch eine lokale Variation des Farbtons erzeugt werden und es können weiters auch dynamische Effekte erzeugt werden.

[0079] Es ergibt sich auch hierbei ein Synergieeffekt, da die Feldeffekte durch die Spitzenwirkung der Unebenheiten der Mikroriffelung 9, 10 lokal erhöht werden, wodurch ein besonders guter Farbrückhalt ermöglicht wird.

[0080] Es kann vorgesehen sein, dass elektrische und/oder magnetische Feld vor dem Druckvorgang nicht zurückgestellt wird, also keine Erdung angelegt bzw. keine Entmagnetisierung durchgeführt wird. Hierbei sind die Dipol-Pigmente während des Druckprozesses entsprechend der Feldrichtung orientiert. Werden Pigmente verwendet, die je nach Orientierung einen unterschiedlichen Farbeindruck aufweisen, so kann lokal eine Variation des Farbtons erzielt werden.

[0081] Es kann auch besonders bevorzugt vorgesehen sein, dass zum Drucken des Sicherheitsmerkmals eine Stichtiefdruckfarbe mit Pigmenten unterschiedlicher Farbe und unterschiedlicher Größe verwendet wird.

[0082] Hierbei kann insbesondere vorgesehen sein, dass die Stichtiefdruckfarbe kein auf eine einheitliche Größe gemahltes Pulver ist, sondern Pigmente unterschiedlicher Form und Größe aufweist.

[0083] In der Fig. 9 ist ein multitonales Druckbild 13 beispielhaft dargestellt, wobei eine Stichtiefdruckfarbe mit zwei unterschiedlichen Pigmenten unterschiedlicher Größe verwendet wurde.

[0084] Die Fig. 10 zeigt beispielhaft eine Anordnung von Pigmenten unterschiedlicher Größe in einem Tiefenprofil 2 einer Intaglio-Stichtiefdruckplatte 1. Große Pigmente 14 können in einem Teilbereich mit einer tief ausgebildeten Mikroriffelung 10 besonders gut zurückgehalten werden. Zwischen und neben den großen Pigmenten 14 können in einem weiteren Teilbereich auch höhere Konzentrationen von kleinen Pigmenten 15 mit vereinzelt großen Pigmenten 14 angeordnet sein. Dies erzeugt in dem fertigen Druckbild eine Multitonalität, welche gezielt mittels einer oder mehrerer Mikroriffelungen 9, 10 beeinflusst werden kann. Hierbei können die großen Pigmente 14 beispielsweise Pigmente einer ersten Farbe und die kleinen Pigmente 15 beispielsweise Pigmente einer zweiten Farbe sein.

[0085] Angepasst an die Größe unterschiedlicher Pigmente können bevorzugt Mikroriffelungen 9, 10 mit unterschiedlichen Höhen graviert werden. Die Form, insbesondere die Höhe einer Mikroriffelung 9, 10 und der Abstand der einzelnen Riffelungen zueinander kann hierbei im Wesentlichen an die Größe eines Pigments an-

gepasst sein.

[0086] Es kann auch vorgesehen sein, dass zwei oder mehr als zwei Mikroriffelungen 9, 10 mit unterschiedlichen Höhen nebeneinander angeordnet sind.

5 [0087] Es können weiters dynamische Effekte bei der Verwendung von Pigmentflakes mit einer Farbvariation über eine Dünnschichtinterferenz erzeugt werden.

[0088] Durch eine oder mehrere an die Form und Größe der Pigmente angepasste und gezielt gewählte Mikroriffelungen 9, 10 in verschiedenen Bereichen des Tiefenprofils 2 der Intaglio-Stichtiefdruckplatte 1 können die unterschiedlichen Pigmente während des Abwischschrittes besonders gut zurückgehalten werden.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Gravieren einer Intaglio-Stichtiefdruckplatte (1), wobei ein Tiefenprofil (2) der Intaglio-Stichtiefdruckplatte (1) durch Gravieren wenigstens einer Gravurschicht (4, 5, 6, 7) erzeugt wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest ein Bereich des Tiefenprofils (2) der Intaglio-Stichtiefdruckplatte (1) zur Erzeugung einer Farbrückhaltetopographie mit einer Mikroriffelung (9, 10) versehen wird, wobei die Mikroriffelung (9, 10) durch Gravieren von im Wesentlichen parallelen Zeilen mit einem vorgegebenen ersten Zeilenabstand (11) erzeugt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gravieren mittels eines Laserstrahls erfolgt, und dass zum Gravieren der Mikroriffelung (9, 10) der erste Zeilenabstand (11) und der Durchmesser des Laserstrahls derart gewählt werden, dass die Mikroriffelung (9, 10) entsteht.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die wenigstens eine Gravurschicht (4, 5, 6, 7) durch Gravieren von im Wesentlichen parallelen Zeilen mit einem vorgegebenen zweiten Zeilenabstand (12) erzeugt wird, und dass der zweite Zeilenabstand (12) kleiner als der erste Zeilenabstand (11) ist.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Mikroriffelung (9, 10) nicht parallel zu einer vorgegebenen Wischrichtung graviert wird.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Wesentlichen die gesamte Fläche des Tiefenprofils (2) mit der Mikroriffelung (9, 10) versehen wird.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** anhand des zu gravierenden Tiefenprofils (2) jeder Tiefe eine Gravurschicht (4, 5, 6, 7) zugeordnet wird, wobei die Gra-

vorschicht (4, 5, 6, 7) einer ersten Tiefe nach der Gravurschicht (4, 5, 6, 7) einer zweiten Tiefe graviert wird, wobei die zweite Tiefe tiefer liegt als die erste Tiefe.

- 5
7. Intaglio-Stichtiefdruckplatte (1) mit einer als Mikroriffelung (9, 10) ausgebildeten Farbrückhaltetopographie, insbesondere hergestellt nach einem Verfahren gemäß einem der Ansprüche 1 bis 6.
- 10
8. Verfahren zum Drucken eines Sicherheitsmerkmals mit einer Intaglio-Stichtiefdruckplatte (1) gemäß Anspruch 7, wobei in einem Farbauftragsschritt eine Stichtiefdruckfarbe auf die Intaglio-Stichtiefdruckplatte (1) aufgetragen wird, wobei in einem Abwischschritt überschüssige Stichtiefdruckfarbe von der Intaglio-Stichtiefdruckplatte (1) entlang einer Wischrichtung abgewischt wird und wobei in einem Druckschritt die Stichtiefdruckfarbe von der Intaglio-Stichtiefdruckplatte(1) auf den zu bedruckenden Gegenstand übertragen wird.
- 15
20
9. Verfahren nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Intaglio-Stichtiefdruckplatte (1) vor dem Abwischschritt auf ein vorgegbares elektrisches Potential gesetzt und während des Abwischschrittes auf dem elektrischen Potential gehalten wird.
- 25
10. Verfahren nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Intaglio-Stichtiefdruckplatte (1) vor dem Abwischschritt über ein vorgegbares externes Magnetfeld magnetisiert wird.
- 30
11. Verfahren nach einem der Ansprüche 8 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** zum Drucken des Sicherheitsmerkmals eine Stichtiefdruckfarbe mit Pigmenten (14,15) unterschiedlicher Farbe und unterschiedlicher Größe verwendet wird.
- 35
40

45

50

55

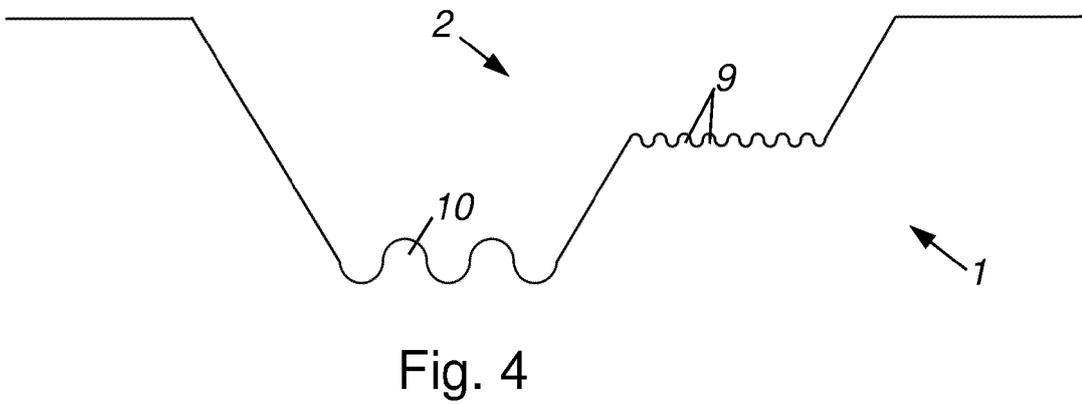
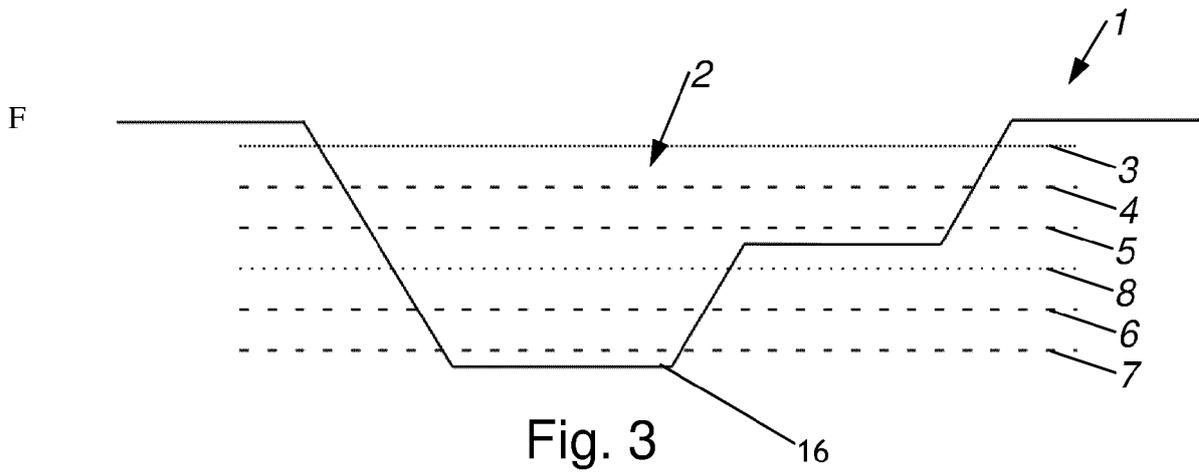
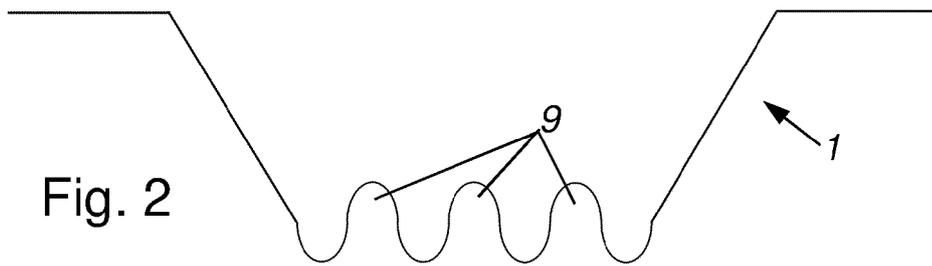
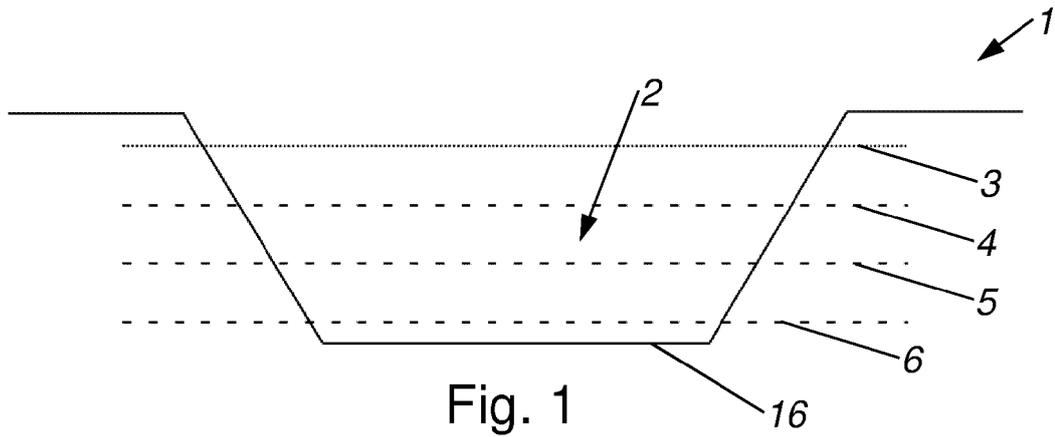


Fig. 5

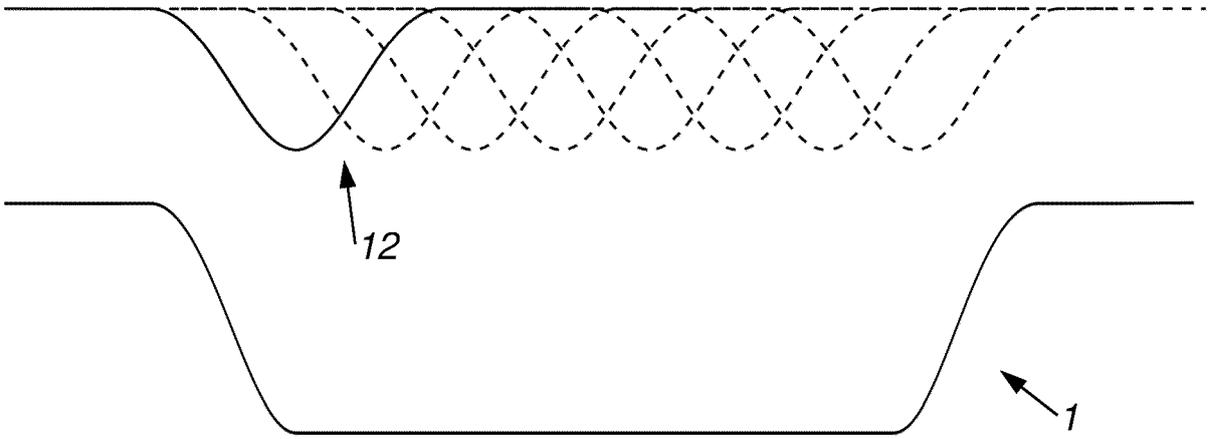


Fig. 6

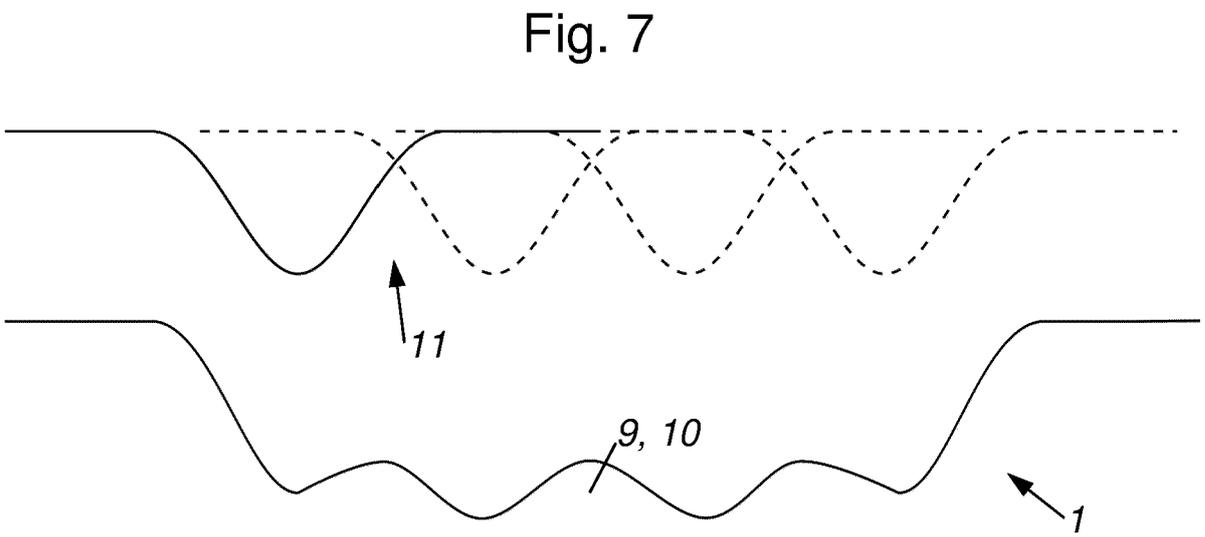


Fig. 8

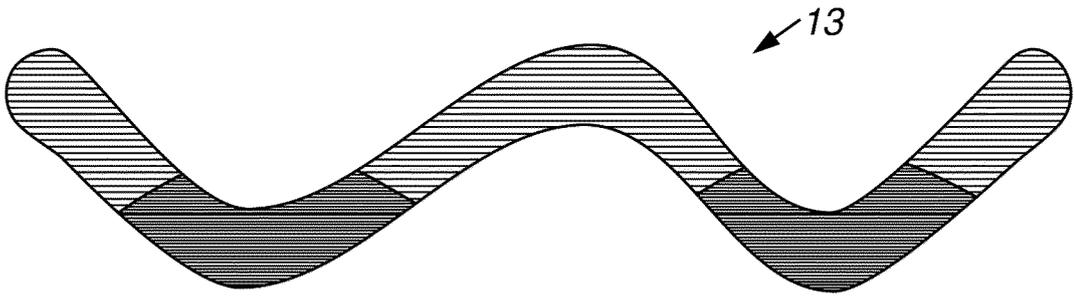


Fig. 9

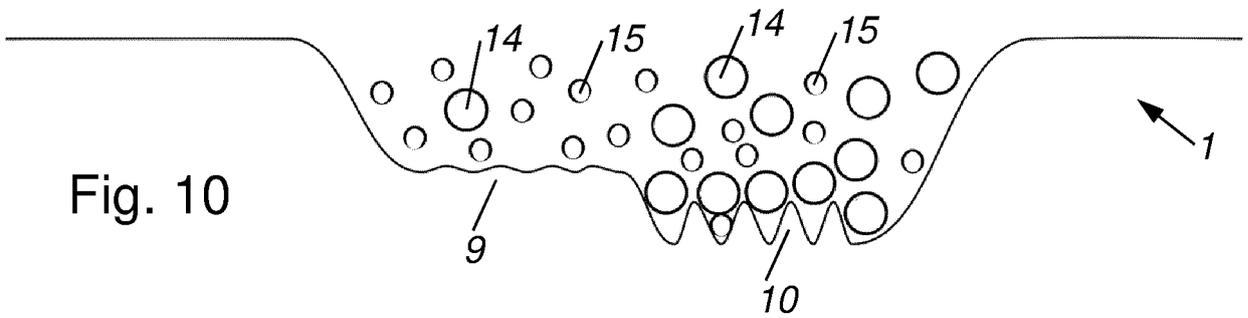


Fig. 10

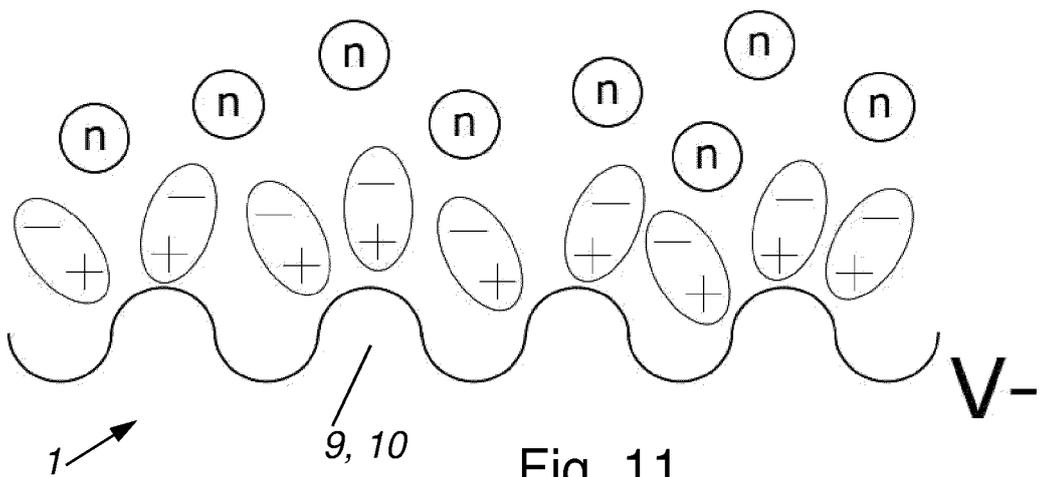


Fig. 11



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 21 17 8571

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	DE 196 24 131 A1 (GIESECKE & DEVRIENT GMBH [DE]) 18. Dezember 1997 (1997-12-18) * das ganze Dokument * * insbesondere die Figuren 6a-c und die zugehörigen Beschreibungsteile * -----	1-11	INV. B41C1/05 B41C1/045 B41N1/06
A	DE 198 45 440 A1 (GIESECKE & DEVRIENT GMBH [DE]) 6. April 2000 (2000-04-06) * das ganze Dokument * * insbesondere Figur 6 und Paragraph 43 * -----	1-11	ADD. B41M1/10
A	EP 1 393 925 A1 (KBA GIORI SA [CH]) 3. März 2004 (2004-03-03) * das ganze Dokument * * insbesondere Figur 2 * -----	1-11	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B41C B41N B41M
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 9. November 2021	Prüfer Vogel, Thomas
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 21 17 8571

5

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

09-11-2021

10

15

20

25

30

35

40

45

50

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 19624131 A1	18-12-1997	AR 007596 A1	10-11-1999
		AT 206356 T	15-10-2001
		AU 3259297 A	07-01-1998
		BG 64251 B1	30-07-2004
		CA 2258663 A1	24-12-1997
		DE 19624131 A1	18-12-1997
		EP 0906193 A1	07-04-1999
		ES 2165066 T3	01-03-2002
		JP 2000512231 A	19-09-2000
		PL 330529 A1	24-05-1999
		PT 906193 E	28-02-2002
		RU 2183558 C2	20-06-2002
		UA 46854 C2	17-06-2002
		US 2001043842 A1	22-11-2001
WO 9748555 A1	24-12-1997		
ZA 975252 B	05-01-1998		

DE 19845440 A1	06-04-2000	AR 020890 A1	05-06-2002
		AT 228932 T	15-12-2002
		AU 755233 B2	05-12-2002
		CA 2345227 A1	13-04-2000
		CN 1316952 A	10-10-2001
		DE 19845440 A1	06-04-2000
		DK 1119457 T3	24-03-2003
		EP 1119457 A1	01-08-2001
		ES 2188246 T3	16-06-2003
		JP 4392779 B2	06-01-2010
		JP 5229964 B2	03-07-2013
		JP 2002526290 A	20-08-2002
		JP 2009214555 A	24-09-2009
		PL 347154 A1	25-03-2002
		PT 1119457 E	31-03-2003
		RU 2230667 C2	20-06-2004
		TR 200100908 T2	21-08-2001
UA 70969 C2	15-11-2004		
US 6811858 B1	02-11-2004		
US 2005056175 A1	17-03-2005		
WO 0020217 A1	13-04-2000		
ZA 200102253 B	11-12-2001		

EP 1393925 A1	03-03-2004	AT 321672 T	15-04-2006
		AU 2003253212 A1	19-03-2004
		DE 60304362 T2	30-11-2006
		EP 1393925 A1	03-03-2004
		EP 1551641 A1	13-07-2005
		WO 2004020212 A1	11-03-2004

EPO FORM P0461

55

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 21 17 8571

5

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

09-11-2021

10

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
<p style="text-align: center;">-----</p>			

15

20

25

30

35

40

45

50

EPO FORM P0461

55

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82