

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
15. August 2019 (15.08.2019)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2019/154659 A2

(51) Internationale Patentklassifikation:

B41F 19/02 (2006.01) *B31F 1/07* (2006.01)
B41M 1/24 (2006.01) *B44B 5/00* (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2019/052009

(22) Internationales Anmeldedatum:
28. Januar 2019 (28.01.2019)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2018 102 638.2
06. Februar 2018 (06.02.2018) DE

(71) Anmelder: **HINDERER + MÜHLICH GMBH & CO.
KG** [DE/DE]; Heilbronner Straße 29, 73037 Göppingen

gen (DE). **KOENIG & BAUER AG** [DE/DE]; Friedrich-Koenig-Str. 4, 97080 Würzburg (DE).

(72) Erfinder: **SCHWEIKHARDT, René**; Staigstr. 37, 73630 Remshalden (DE). **LÖCHNER, Thomas**; Diegelsbergerstr. 8/1, 73061 Ebersbach/Fils (DE). **NAUMANN, Johannes**; Moritzburger Str. 47, 01689 Weinböhla (DE). **HELBIG, Johannes**; Reisewitzer Str. 57, 01159 Dresden (DE).

(74) Anwalt: **NORBERT ZINSINGER, PATENTANWÄLTE LOUIS-PÖHLAU-LOHRENTZ**; Postfach 30 55, 90014 Nürnberg (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN,

(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR ROTARY BLIND EMBOSsing OF A SUBSTRATE, A FEMALE DIE AND/OR A MALE DIE FOR USE IN A DEVICE, AND A METHOD FOR PRODUCING A FEMALE DIE AND/OR A MALE DIE

(54) Bezeichnung: VERFAHREN SOWIE VORRICHTUNG ZUM ROTATIVEN BLINDPRÄGEN EINES SUBSTRATS, EINE MATRIZE UND/ODER PATRIZE ZUR VERWENDUNG IN EINER VORRICHTUNG SOWIE EIN VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG EINER MATRIZE UND/ODER PATRIZE

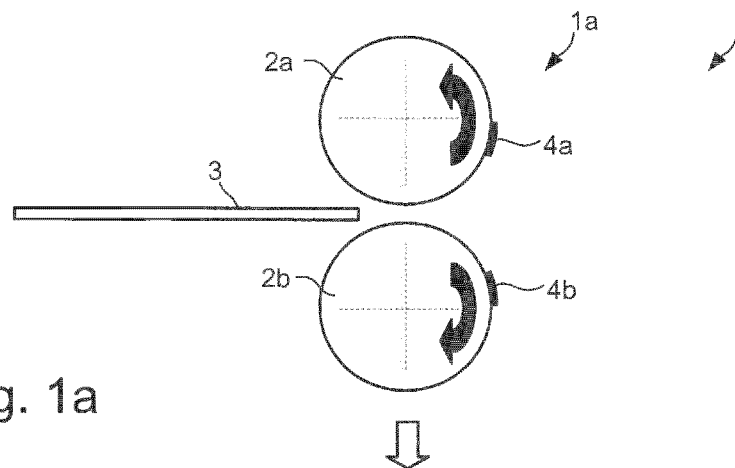


Fig. 1a

(57) Abstract: The invention relates to a method for the rotary blind embossing of a substrate (3), a device (1) for the rotary blind embossing of a substrate (3), a female die (4a) and/or a male die (4b) for use in a device (1), and to a method for producing a female die (4a) and/or a male die (4b). The method for the rotary blind embossing of a substrate (3) in a work station (1a) comprising an embossing roller (2a) and a counter-pressure roller (2b) comprises the following steps: a) preparing the substrate (3); b) blind embossing the substrate (3) by means of at least one female die (4a) provided on the embossing roller (2a) and at least one male die (4b) provided on the counter-pressure roller (2b). The device (1) for the rotary blind embossing of a substrate (3) comprises a work station (1a) having an embossing roller (2a) and a counter-pressure roller (2b), at least one female die (4a) being provided on the embossing roller (2a) and at least one male die (4b) being provided on the counter-pressure roller (2b).

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum rotativen Blindprägen eines Substrats (3), eine Vorrichtung (1) zum rotativen Blindprägen eines Substrats (3), eine Matrize (4a) und/oder Patrizie (4b) zur Verwendung in einer Vorrichtung (1) sowie ein Verfahren zur Herstellung einer Matrize (4a) und/oder Patrizie (4b). Das Verfahren zum rotativen Blindprägen eines Substrats (3) in einer Arbeitsstation (1a) umfassend eine Prägewalze (2a) und eine Gegendruckwalze (2b), umfasst hierbei folgende Schritte: a)

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



WO 2019/154659 A2

KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

- (84) Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

- ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe g)

Bereitstellen des Substrats (3); b) Blindprägen des Substrats (3) mittels zumindest einer an der Prägewalze (2a) angeordneten Matrize (4a) und zumindest einer an der Gegendruckwalze (2b) angeordneten Patrizie (4b). Die Vorrichtung (1) zum rotativen Blindprägen eines Substrats (3) umfasst hierbei eine Arbeitsstation (1a), welche eine Prägewalze (2a) und eine Gegendruckwalze (2b) umfasst, und wobei zumindest eine Matrize (4a) an der Prägewalze (2a) angeordnet ist und zumindest eine Patrizie (4b) an der Gegendruckwalze (2b) angeordnet ist.

5

10

Verfahren sowie Vorrichtung zum rotativen Blindprägen eines Substrats, eine Matrize und/oder Patrize zur Verwendung in einer Vorrichtung sowie ein Verfahren zur Herstellung einer Matrize und/oder Patrize

- 15 Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum rotativen Blindprägen eines Substrats, eine Vorrichtung zum rotativen Blindprägen eines Substrats, eine Matrize und/oder Patrize zur Verwendung in einer Vorrichtung sowie ein Verfahren zur Herstellung einer Matrize und/oder Patrize.
- 20 Zur Veredelung von Substraten, wie beispielsweise Verpackungen, ist das Blindprägen verbreitet. Hierbei wird ein bestimmtes Muster, Motiv oder eine Schrift mittels einer Matrize und einer Patrize in dem Substrat erzeugt. Bei der Hochprägung ist das Muster, Motiv oder die Schrift erhaben, bei der Tiefprägung vertieft in das Substrat geprägt. Typischerweise kommen bei der
- 25 Blindprägung große Stempel oder Platten zum Einsatz, um das Muster, Motiv oder die Schrift in das Substrat zu prägen. Um eine Vielzahl von Arten und Stärken von Verformungen, wie steile Kanten, verschiedene Winkel oder

gleichzeitig hoch- und tiefgeprägte Elemente erzeugen zu können, kommt häufig ein Hubprägeverfahren bzw. eine Hubprägevorrichtung zum Einsatz, da hierbei die gewünschte Vielzahl von Verformungen mit hoher Qualität realisiert werden kann. Beim Hubprägen erfolgt die Verformung in einer Hubbewegung, insbesondere durch den von dem Prägewerkzeug übertragenen Druck. Mit diesem Verfahren kann zwar eine Vielzahl von Verformungen erzeugt werden, nachteilig ist jedoch, dass mittels der gängigen Hubprägeverfahren bzw. Hubprägevorrichtungen maximal etwa 8000 Bögen pro Stunde verarbeitet werden können. Weiter ist der personelle und/oder maschinelle Aufwand beim Hubprägen erhöht, da für den Prägevorgang das zu prägende Substrat in die Hubprägevorrichtung jeweils einzeln eingelegt und ausgerichtet werden muss.

Der Erfindung liegt nun die Aufgabenstellung zugrunde, ein verbessertes Verfahren sowie eine verbesserte Vorrichtung zum Blindprägen eines Substrats bereitzustellen. Weiter liegt der Erfindung die Aufgabenstellung zugrunde eine verbesserte Matrize und/oder Patrize zur Verwendung in einem Verfahren sowie einer Vorrichtung zum Blindprägen bereitzustellen.

Diese Aufgabe wird gelöst von einem Verfahren zum rotativen Blindprägen eines Substrats in einer Arbeitsstation umfassend eine Prägewalze und eine Gegendruckwalze, wobei das Verfahren folgende Schritte, welche insbesondere in der folgenden Reihenfolge ausgeführt werden, umfasst: a) Bereitstellen des Substrats; b) Blindprägen des Substrats mittels zumindest einer an der Prägewalze angeordneten Matrize und zumindest einer an der Gegendruckwalze angeordneten Patrize. Diese Aufgabe wird weiter gelöst von einer Vorrichtung zum rotativen Blindprägen eines Substrats, insbesondere zur Durchführung eines Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 22, wobei die Vorrichtung eine Arbeitsstation umfasst, welche eine Prägewalze und eine

Gegendruckwalze umfasst, und wobei zumindest eine Matrize an der Prägewalze angeordnet ist und zumindest eine Patrize an der Gegendruckwalze angeordnet ist. Weiter wird diese Aufgabe gelöst durch eine Matrize und/oder Patrize zur Verwendung in einer Vorrichtung nach einem der Ansprüche 23 bis 50 und/oder zur Verwendung in einem Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 22. Diese Aufgabe wird auch gelöst durch ein Verfahren zur Herstellung einer Matrize und/oder Patrize, insbesondere zur Verwendung in einer Vorrichtung nach einem der Ansprüche 23 bis 50 und/oder zur Verwendung in einem Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 22, nach einem der Ansprüche 51 bis 63, wobei das Verfahren folgende Schritte umfasst:

- Definieren der Form von zumindest einer Erhöhung und/oder Vertiefung in der Oberfläche der Matrize und/oder Patrize, insbesondere mittels einer Software; - Erzeugen der zumindest einen Erhöhung und/oder Vertiefung in der Oberfläche der Matrize und/oder Patrize.

Hierbei hat sich gezeigt, dass durch das Verfahren zum rotativen Blindprägen eines Substrats sowie durch die Vorrichtung zum rotativen Blindprägen eines Substrats die Anzahl der verarbeiteten Bögen im Vergleich zu Hubprägeverfahren bzw. zu Hubprägevorrichtungen deutlich gesteigert werden kann, wobei gleichzeitig ein dem Hubprägen qualitativ vergleichbares Prägeergebnis erzielt wird. Hierdurch können deutliche Kosteneinsparungen erzielt werden. Weiter sinkt der personelle und maschinelle Aufwand, da das rotative Blindprägeverfahren vorzugsweise kontinuierlich ausgeführt wird und somit beispielsweise ein manuelles Einfügen des Substrats in die Prägevorrichtung entfällt. Weiter wird insbesondere bei Anwendung des Verfahrens in Kombination mit weiteren Verfahrensschritten, wie beispielsweise Stanzen, Rillen oder Drucken, in einem gemeinsamen kontinuierlichen Verfahren einerseits die Verarbeitungsgeschwindigkeit weiter gesteigert und

andererseits eine hohe Passergenauigkeit, beispielsweise zwischen einem Druck und der Prägung, erreicht, da das rotative Verfahren mit anderen rotativen Verfahren, wie Stanzen, Rillen oder Drucken, kombiniert werden kann. Durch eine derartige Inline-Kombination kann der maschinelle und personelle
5 Aufwand und damit die Kosten weiter gesenkt werden.

Unter Blindprägen wird hierbei insbesondere eine Reliefprägung ohne das Verwenden einer Farbe, insbesondere einer Druckfarbe und/oder ohne das Verwenden einer Transferfolie, insbesondere einer Heißprägefolie oder
10 Kaltprägefolie, verstanden. Vorzugsweise wird ein Muster, Motiv oder eine Schrift in das Substrat geprägt, wobei insbesondere bei einer Hochprägung das Muster, Motiv oder die Schrift erhaben und/oder bei einer Tiefprägung das Muster, Motiv oder die Schrift vertieft in das Substrat geprägt ist.

15 Unter einer Matrize wird hierbei insbesondere ein Prägewerkzeug verstanden, welches die entsprechende Reliefform als Erhöhungen und/oder Vertiefungen aufweist, wobei die Matrize bevorzugt die Reliefform der zu erzielenden Reliefprägung in gespiegelter Anordnung, d.h. also nicht unmittelbar lesbarer Anordnung, aufweist.

20

Unter einer Patrize wird hierbei insbesondere ein Prägewerkzeug verstanden, welches die entsprechende Reliefform als Erhöhungen und/oder Vertiefungen aufweist, wobei die Patrize bevorzugt die Reliefform der zu erzielenden Reliefprägung in nicht gespiegelter Anordnung, d.h. also in lesbarer Anordnung,
25 aufweist.

Matrize und Patrize passen dabei insbesondere derart zusammen, dass die Reliefprägung in lesbarer Form im Substrat entsteht. Vorzugsweise wirkt dafür

die Matrize von der Oberseite und die Patrize von der Unterseite auf das Substrat ein, wobei die Oberseite des Substrats die Betrachtungsseite in der späteren Gebrauchsform des Substrats darstellt.

- 5 Matrize und Patrize können insbesondere auch umgedreht zu der zuvor beschriebenen Anordnung angeordnet sein, wenn beispielsweise ein transparentes Substrat in der späteren Gebrauchsform von der Unterseite des Substrats her betrachtet werden soll.
- 10 Unter Register oder Passer bzw. Registergenauigkeit oder Passergenauigkeit ist insbesondere eine Lagegenauigkeit zweier oder mehrerer Elemente und/oder Schichten relativ zueinander, hier beispielsweise die lagegenaue Anordnung der Prägung und weiterer auf das Substrat aufgebrachten Merkmale, wie beispielsweise einem Druck, auf das Substrat aufgebrachte
- 15 Schichten und/oder Falt- oder Knicklinien, relativ zueinander zu verstehen. Dabei soll sich die Registergenauigkeit vorteilhafterweise innerhalb einer vorgegebenen Toleranz bewegen und dabei möglichst gering sein. Gleichzeitig ist die Registergenauigkeit von mehreren Elementen und/oder Schichten zueinander zweckmäßigerweise ein wichtiges Merkmal, um die
- 20 Prozesssicherheit zu erhöhen. Die lagegenaue Positionierung kann dabei insbesondere mittels sensorischer, vorzugsweise optisch detektierbarer Passermarken oder Registermarken erfolgen. Diese Passermarken oder Registermarken können dabei entweder spezielle separate Elemente oder Bereiche oder Schichten darstellen oder selbst Teil der zu positionierenden
- 25 Elemente oder Bereiche oder Schichten sein.

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen bezeichnet.

Es ist von Vorteil, wenn in dem Schritt b) das Substrat derart blindgeprägt wird, dass das Substrat zumindest eine Erhöhung und/oder Vertiefung aufweist.

- Unter einer Erhöhung und/oder Vertiefung des Substrats wird insbesondere
- 5 eine Reliefform verstanden, welche ein Muster, Motiv oder eine Schrift darstellt und welche bevorzugt relativ zu einem unbearbeiteten Bereich des Substrats entweder dazu erhöht (Hochprägung) oder dazu vertieft (Tiefprägung) angeordnet ist.
- 10 Bei einer Erhöhung des Substrats handelt es sich bevorzugt um eine Hochprägung, so dass das Muster, Motiv oder die Schrift erhaben in das Substrat geprägt ist. Bei einer Vertiefung des Substrats handelt es sich bevorzugt um eine Tiefprägung, so dass das Muster, Motiv oder die Schrift vertieft in das Substrat geprägt ist.
- 15 Weiter ist es vorteilhaft, wenn die zumindest eine Erhöhung und/oder Vertiefung des Substrats in dem Schritt b) mit einer Höhe und/oder Tiefe von mindestens 0,02 mm, bevorzugt mindestens 0,05 mm, weiter bevorzugt mindestens 0,1 mm, noch weiter bevorzugt mindestens 0,5 mm, erzeugt wird. Hierdurch
- 20 können optisch und haptisch ansprechende Blindprägungen erzeugt werden.

- Vorzugsweise umfasst das Verfahren weiter folgende Schritte, welche insbesondere vor dem Schritt a) und/oder dem Schritt b) durchgeführt werden: -
- 25 Fixierung der zumindest einen Matrize auf der Prägewalze und/oder der zumindest einen Patrize auf der Gegendruckwalze mittels einer Fixierungseinrichtung. So ist es möglich, dass die zumindest eine Matrize auf der Prägewalze und/oder die zumindest eine Patrize auf der Gegendruckwalze mittels einer Fixierungseinrichtung fest fixiert ist. Zweckmäßigerweise handelt

es sich bei der Fixierungseinrichtung um einen Stift, Bolzen oder eine Schraube. Weiter ist es von Vorteil, wenn die Prägewalze und/oder die Gegendruckwalze eine Vielzahl von Löchern aufweist, in welche die Fixierungseinrichtung eingebracht werden kann. Hierdurch kann erreicht
5 werden, dass die Matrize und/oder Patrize an durch die Vielzahl von Löchern vordefinierten Stellen fixiert werden kann.

Weiter ist es auch möglich, dass die zumindest eine Matrize direkt als
10 zumindest eine Erhöhung und/oder Vertiefung in die Oberfläche der Prägewalze eingebracht ist und/oder dass die zumindest eine Patrize direkt als zumindest eine Erhöhung und/oder Vertiefung in die Oberfläche der Gegendruckwalze eingebracht ist. Bei der Matrize und/oder der Patrize kann es sich somit insbesondere um ein Vollwerkzeug handeln, welches insbesondere
15 vollständig massiv einstückig oder zumindest im Bereich der Prägewerkzeuge teilmassiv einstückig ausgeführt ist. Hierdurch wird eine mechanisch äußerst stabile Prägewalze mit eingebrachter Matrize und eine mechanisch äußerst stabile Gegendruckwalze mit eingebrachter Patrize bereitgestellt, welche insbesondere bei wenigen Umrüstungen der Vorrichtung auf unterschiedlich zu prägende Reliefformen bzw. bei einheitlich zu prägenden Reliefformen sinnvoll
20 ist.

Auch ist es möglich, dass die zumindest eine Matrize als zumindest eine Erhöhung und/oder Vertiefung in die Oberfläche eines Prägezyinders eingebracht ist, welcher lösbar auf der Prägewalze angeordnet ist und/oder
25 dass die zumindest eine Patrize als zumindest eine Erhöhung und/oder Vertiefung in die Oberfläche eines Gegendruckzyinders eingebracht ist, welcher lösbar auf der Gegendruckwalze angeordnet ist. Hierdurch kann eine schnelle Umrüstung insbesondere im Vergleich zu einem Vollwerkzeug erreicht

werden, da lediglich der Prägezyylinder und/oder der Gegendruckzyylinder ausgetauscht werden muss.

5 Gemäß eines weiteren Ausführungsbeispiels der Erfindung ist die Prägewalze und/oder die Gegendruckwalze magnetisch bzw. magnetisch ausgebildet, insbesondere ist die Prägewalze und/oder die Gegendruckwalze als ein Magnetzyylinder ausgeführt. Hierdurch kann ein einfaches und schnelles Einrichten der Vorrichtung gewährleistet werden.

10 Es ist von Vorteil, wenn die Vorrichtung eine Positionierungshilfe mit zumindest einem Fensterbereich aufweist, wobei die Positionierungshilfe auf der Prägewalze und/oder der Gegendruckwalze angeordnet ist und die zumindest eine Matrize und/oder Patrize in dem zumindest einen Fensterbereich der Positionierungshilfe angeordnet ist.

15 So ist es möglich, dass das Verfahren weiter folgende Schritte umfasst, welche insbesondere vor dem Schritt a) und/oder dem Schritt b) durchgeführt werden: - Bereitstellen einer Positionierungshilfe umfassend zumindest einen Fensterbereich; - Anordnen der Positionierungshilfe auf der Prägewalze
20 und/oder der Gegendruckwalze; - Anordnen der zumindest einen Matrize und/oder Patrize in dem zumindest einen Fensterbereich der Positionierungshilfe.

25 Hierdurch wird es ermöglicht, dass die Matrize und/oder Patrize auf vorbestimmten Positionen, welche durch die Fensterbereiche der Positionierungshilfe bestimmt werden, angeordnet werden, wobei einerseits eine schnelles und damit kostengünstiges Einrichten der Vorrichtung möglich wird, da beispielsweise die vergleichsweise grobe Positionierung im

Wesentlichen durch die Fensterbereiche vorgegeben ist und andererseits weiterhin eine insbesondere passergenaue Justage der Matrize und/oder Patrize innerhalb der Fensterbereiche möglich ist, um Toleranzen ausgleichen zu können. Weiter kann hierdurch eine Vielzahl von Reliefformen,

- 5 beispielsweise auch der gleichzeitige Einsatz von Hochprägungen und Tiefprägungen realisiert werden, da lediglich die Matrize und/oder Patrize mit den entsprechenden Reliefformen innerhalb der Fensterbereiche getauscht werden müssen und auch beliebige Reliefformen miteinander insbesondere in den einzelnen Fensterbereichen miteinander kombiniert werden können.

10

Unter Bereich wird hierbei insbesondere jeweils eine definierte Fläche verstanden, die bei Betrachtung senkrecht zu einer von der Positionierungshilfe aufgespannten Ebene eingenommen wird. So weist beispielsweise die Positionierungshilfe, insbesondere im flachen Zustand, ein oder mehrere

15 Fensterbereiche auf, wobei jeder der Fensterbereiche jeweils eine definierte Fläche bei Betrachtung senkrecht zu einer von der Positionierungshilfe aufgespannten Ebene einnimmt.

- Im Folgenden sind unter anderem bevorzugte Ausgestaltungen der
- 20 Positionierungshilfe beschrieben:

- Zweckmäßigerweise weist die Positionierungshilfe zwei oder mehrere Fensterbereiche auf, wobei insbesondere die zwei oder mehreren Fensterbereiche gemäß einem ein- oder zweidimensionalen Raster angeordnet
- 25 sind.

Weiter ist es zweckmäßig, wenn der Umriss des zumindest einen Fensterbereichs der Positionierungshilfe im Wesentlichen dem Umriss der zumindest einen Matrize und/oder Patrize entspricht.

- 5 Unter Umriss werden hierbei insbesondere die Konturen bzw. Außenkonturen des Fensterbereichs bzw. der Patrize und/oder Matrize verstanden, die bei Betrachtung senkrecht zu einer von der Positionierungshilfe bzw. der Matrize und/oder Patrize aufgespannten Ebene eingenommen werden.
- 10 Vorteilhafterweise ist der zumindest eine Fensterbereich der Positionierungshilfe größer als die zumindest eine Matrize und/oder Patrize, insbesondere beträgt der Abstand von jedem Rand des zumindest einen Fensterbereichs zu der zumindest einen Matrize und/oder Patrize mindestens 0,1 mm, bevorzugt 0,2 mm, noch weiter bevorzugt 0,3 mm. Hierdurch wird
- 15 einerseits sichergestellt, dass die wesentliche Positionierung der Matrize und/oder Patrize korrekt ist und andererseits, dass die Matrize und/oder Patrize weiterhin innerhalb des Abstands von jedem Rand des jeweiligen Fensterbereichs zu der der jeweilig innerhalb des Fensterbereichs angeordneten Matrize und/oder Patrize verstellbar, insbesondere passergenau,
- 20 angeordnet werden kann, um beispielsweise Toleranzen ausgleichen zu können.

Vorzugsweise umfasst die Positionierungshilfe Metalle, insbesondere Kupfer, Nickel, Chrom, Eisen, Zink, Zinn, Blei oder Legierungen derartiger Metalle.

25

Weiter ist es möglich, dass die Positionierungshilfe magnetisch ist bzw. magnetisch ausgebildet ist. Hierdurch kann ein einfaches und schnelles Anordnen der Positionierungshilfe auf der vorzugsweise magnetisch

ausgebildeten Prägewalze und/oder der vorzugsweise magnetisch ausgebildeten Gegendruckwalze erreicht werden.

5 Auch ist es vorteilhaft, wenn die Positionierungshilfe eine Dicke von mindestens 0,25 mm, bevorzugt von mindestens 0,5 mm, weiter bevorzugt von mindestens 0,75 mm, aufweist.

10 Weiter ist es möglich, dass die Positionierungshilfe in einem Bereich um den zumindest einen Fensterbereich eine erhöhte Dicke im Vergleich zu der restlichen Dicke der Positionierungshilfe aufweist, insbesondere dass die Positionierungshilfe in einem Bereich um den zumindest einen Fensterbereich eine um mindestens 0,1 mm, bevorzugt eine um mindestens 0,2 mm, weiter bevorzugt eine um mindestens 0,3 mm, erhöhte Dicke, im Vergleich zu der restlichen Dicke der Positionierungshilfe aufweist. Hierbei hat sich gezeigt, dass
15 durch die um die Fensterbereiche erhöhten Dicken der Positionierungshilfe die Stabilität erhöht und damit das Prägeergebnis verbessert werden kann, insbesondere da Verschiebungen und/oder mechanische Bewegungen der Matrize und/oder Patrize bevorzugt aufgrund der höheren mechanischen Stabilität verhindert bzw. verringert werden.

20

Auch ist es möglich, dass der Bereich um den zumindest einen Fensterbereich eine Breite von mindestens 0,2 mm, bevorzugt von mindestens 0,5 mm, weiter bevorzugt von mindestens 1,5 mm, aufweist.

25 Ferner ist es möglich, wenn die Positionierungshilfe eine Breite von mindestens 250 mm, bevorzugt von mindestens 500 mm, weiter bevorzugt von mindestens 750 mm, und eine Länge von mindestens 500 mm, bevorzugt mindestens 750 mm, weiter bevorzugt von mindestens 1000 mm, aufweist und/oder dass der

zumindest eine Fensterbereich eine Breite von mindestens 5 mm, bevorzugt mindestens 10 mm, weiter bevorzugt von mindestens 20 mm, und eine Länge von mindestens 10 mm, bevorzugt mindestens 20 mm, weiter bevorzugt von mindestens 100 mm, aufweist.

5

Es ist sinnvoll, wenn die Positionierungshilfe auf die Prägewalze und/oder die Gegendruckwalze gespannt ist, insbesondere wenn die Positionierungshilfe derart auf die Prägewalze und/oder die Gegendruckwalze gespannt ist, dass die Positionierungshilfe eine Rundung aufweist, welche im Wesentlichen dem

10

Durchmesser der Prägewalze und/oder dem Durchmesser der Gegendruckwalze entspricht. So ist es auch möglich, dass die Positionierungshilfe auf die Prägewalze und/oder die Gegendruckwalze gespannt wird, insbesondere dass die Positionierungshilfe derart auf die Prägewalze und/oder der Gegendruckwalze gespannt wird, dass die

15

Positionierungshilfe eine Rundung aufweist, welche im Wesentlichen dem Durchmesser der Prägewalze und/oder dem Durchmesser der Gegendruckwalze entspricht.

20

Unter Rundung wird hierbei bevorzugt ein Krümmungsradius verstanden, wobei der Krümmungsradius insbesondere dem Radius eines Krümmungskreises, welcher zu einem bestimmten Punkt einer Kurve derjenige Kreis ist, der die Kurve in diesem Punkt am besten annähert, entspricht.

25

Vorzugsweise weist die Positionierungshilfe und/oder die Prägewalze und/oder die Gegendruckwalze hierzu eine Spanneinrichtung auf. Zweckmäßigerweise weist die Spanneinrichtung der Positionierungshilfe Löcher auf, mittels denen die Positionierungshilfe auf der Prägewalze und/oder der Gegendruckwalze beispielsweise mittels Stiften oder Schrauben befestigt werden kann.

- Bevorzugt umspannt die Positionierungshilfe die Prägewalze und/oder die Gegendruckwalze vollständig. Es ist jedoch auch möglich, dass die Positionierungshilfe die Prägewalze und/oder die Gegendruckwalze nur teilweise umspannt. Beispielsweise ist es möglich, dass die Positionierungshilfe
- 5 die Prägewalze und/oder die Gegendruckwalze zur Hälfte umspannt, so dass die Positionierungshilfe einen Halbkreis bilden würde. Weiter sind andere Teilumspannungen wie beispielsweise ein Dreiviertelkreis oder ein Viertelkreis denkbar.
- 10 Es ist auch möglich, dass die Prägewalze und/oder die Gegendruckwalze mehrere Positionierungshilfen aufweist, die die Prägewalze und/oder die Gegendruckwalze vollständig oder nur teilweise umspannen. Beispielsweise können zwei Positionierungshilfen die Prägewalze und/oder die Gegendruckwalze jeweils zur Hälfte umspannen. Es sind aber auch jegliche
- 15 anderen Unterteilungen und/oder Verteilungen von mehreren Positionierungshilfen auf der Prägewalze und/oder der Gegendruckwalze durchführbar.
- Gemäß eines weiteren Ausführungsbeispiels der Erfindung stellen die
- 20 zumindest eine Matrize und die Prägewalze und/oder die zumindest eine Patrize und die Gegendruckwalze jeweils zwei unterschiedliche Bauteile der Vorrichtung dar, insbesondere ist die zumindest eine Matrize und/oder Patrize in dem zumindest einen Fensterbereich der Positionierungshilfe auf die Oberfläche der Prägewalze und/oder der Gegendruckwalze aufgebracht.
- 25 Hierdurch kann ein schnelles und einfaches Einrichten und/oder Umrichten der Vorrichtung erzielt werden, da lediglich die im Vergleich zur Prägewalze und/oder die Gegendruckwalze kleine Matrize und/oder Patrize getauscht werden müssen. Insbesondere in Kombination mit einer Positionierungshilfe

kann hierbei eine schnelle und gleichzeitig exakte Einrichtung der Vorrichtung auf die gewünschten Präge-Reliefformen erzielt werden.

Im Folgenden sind unter anderem bevorzugte Ausgestaltungen der Matrize

- 5 und/oder Patrize sowie die Anordnung bzw. Ausgestaltung der Matrize und/oder Patrize in der Vorrichtung zum rotativen Blindprägen beschrieben. Weiter ist die Verwendung der Matrize und/oder Patrize in dem Verfahren und/oder der Vorrichtung zum rotativen Blindprägen beschrieben:
- 10 Vorzugsweise ist die zumindest eine Matrize und/oder Patrize derart verformt, dass die zumindest eine Matrize und/oder Patrize eine Rundung aufweist, welche im Wesentlichen dem Durchmesser der Prägewalze und/oder im Wesentlichen dem Durchmesser der Gegendruckwalze entspricht. So ist es auch möglich, dass die zumindest eine Matrize und/oder Patrize vor dem
- 15 Anordnen in dem zumindest einen Fensterbereich der Positionierungshilfe derart verformt wird, dass die zumindest eine Matrize und/oder Patrize eine Rundung aufweist, welche im Wesentlichen dem Durchmesser der Prägewalze und/oder dem Durchmesser der Gegendruckwalze entspricht. Auch ist es möglich, dass die Matrize und/oder Patrize gerundet ist, insbesondere dass die
- 20 Matrize und/oder Patrize derart verformt ist, dass die Matrize und/oder Patrize eine Rundung aufweist, welche im Wesentlichen dem Durchmesser einer Prägewalze und/oder dem Durchmesser einer Gegendruckwalze entspricht, auf welcher die Matrize und/oder Patrize angeordnet ist.
- 25 Hierdurch wird eine Anpassung der Form der Matrize und/oder Patrize an die Form der Prägewalze und/oder Gegendruckwalze erreicht, so dass die Matrize und/Patrize in den rotativen Verfahren eingesetzt werden kann.

- Es ist vorteilhaft, wenn die Matrize und/oder Patrize zumindest eine Erhöhung und/oder Vertiefung aufweist, welche insbesondere der zu prägenden Reliefform in Positiv- und/oder Negativform entspricht. Weiter ist es möglich, dass die zumindest eine Erhöhung und/oder Vertiefung ein Muster, Motiv oder eine Schrift darstellt. Ein Muster kann beispielsweise ein graphisch gestalteter Umriss, eine figürliche Darstellung, ein Bild, ein Symbol, ein Logo, ein Portrait und dergleichen sein. Eine Schrift kann beispielsweise ein alphanumerisches Zeichen, ein Text und dergleichen sein.
- 5
- 10 Weiter ist es von Vorteil, dass die zumindest eine Erhöhung der Matrize und/oder der Patrize eine Höhe von maximal 5,0 mm, bevorzugt von maximal 3,0 mm, weiter bevorzugt von maximal 1,0 mm, noch weiter bevorzugt von maximal 0,5 mm, aufweist und/oder dass die zumindest eine Vertiefung der Matrize und/oder der Patrize eine Tiefe von maximal 5,0 mm, bevorzugt von maximal 3,0 mm, weiter bevorzugt von maximal 1,0 mm, noch weiter bevorzugt von maximal 0,5 mm, aufweist.
- 15

- Es ist möglich, dass die zumindest eine Erhöhung und/oder Vertiefung der Matrize und/oder der Patrize eine Form aufweist, ausgewählt aus der Gruppe:
- 20 rund, flach, rund-flach, flach-kantig, prismatisch, prismatisch-flach, spitz oder Mischformen dieser Formen.

- Weiter ist es möglich, dass die zumindest eine Erhöhung und/oder Vertiefung der Matrize und/oder Patrize in ihrer Höhe und/oder ihrer Tiefe mehrstufig, insbesondere skulpturiert, ausgeführt ist.
- 25

Unter skulpturiert wird bevorzugt eine Reliefform verstanden, welche eine Skulptur, ein Motiv, eine Muster oder eine Schrift darstellt bzw. ausformt.

Vorzugsweise weist die zumindest eine Erhöhung und/oder Vertiefung der Matrize und/oder Patrize zumindest eine Seitenflanke auf, wobei der Winkel zwischen der zumindest einen Seitenflanke und einer zu der Oberfläche der Matrize und/oder Patrize parallel verlaufenden Linie zwischen 0° und 180° ,
5 bevorzugt zwischen 45° und 135° , weiter bevorzugt zwischen 80° und 100° , noch weiter bevorzugt zwischen 85° und 95° , beträgt.

Weiter ist es zweckmäßig, wenn die zumindest eine Erhöhung und/oder Vertiefung eine derart runde Form aufweist, dass die Form der Erhöhung
10 und/oder Vertiefung im Wesentlichen durch einen Kreisausschnitt, insbesondere mit einem Radius zwischen 0,1 mm und 2,5 mm, bevorzugt zwischen 0,3 mm und 0,7 mm, definiert ist. Die Form der Erhöhung und/oder Vertiefung kann im Wesentlichen auch ellipsenförmig sein, wobei der kleinere Radius der Ellipse ein Maß zwischen 0,1 mm und 2,5 mm, bevorzugt zwischen
15 0,3 mm und 0,7 mm, aufweist.

Vorteilhafterweise wird die zumindest eine Matrize magnetisch auf der Prägewalze befestigt wird und/oder die zumindest eine Patrize magnetisch auf der Gegendruckwalze befestigt. Hierdurch ist es möglich, dass die Matrize
20 und/oder Patrize schnell und einfach an der Prägewalze und/oder der Gegendruckwalze angeordnet werden kann.

Gemäß eines weiteren Ausführungsbeispiels der Erfindung sind die zumindest eine Matrize auf der Prägewalze und die zumindest eine Patrize auf der
25 Gegendruckwalze derart angeordnet sind, dass die Haltekraft, mit welcher die zumindest eine Matrize auf der Prägewalze angeordnet ist, höher ist, bevorzugt um den Faktor 1,5 bis 5 höher ist, weiter bevorzugt um den Faktor 2,5 bis 3,5 höher ist, als die Haltekraft mit der die zumindest eine Patrize auf der

Gegendruckwalze angeordnet ist. So ist es auch möglich, dass die zumindest eine Matrize auf der Prägewalze und die zumindest eine Patrize auf der Gegendruckwalze derart angeordnet werden, dass die Haltekraft, mit welcher die zumindest eine Matrize auf der Prägewalze angeordnet ist, höher ist, 5 bevorzugt um den Faktor 1,5 bis 5 höher ist, weiter bevorzugt um den Faktor 2,5 bis 3,5 höher ist, als die Haltekraft mit der die zumindest eine Patrize auf der Gegendruckwalze angeordnet ist.

Die Haltekraft wurde dabei insbesondere in Längsrichtung der Matrize bzw. 10 Patrize gemessen. Insbesondere erfolgte die Messkraftübertragung dabei über flächig auf die Matrize bzw. Patrize geklebtes 50 mm breites TESA-Klebeband 4651 und eine Einhängelasche an dem Klebeband mit ca. 100 mm Länge und damit Abstand zur Probe. Die Messkraft wirkt bei dieser Messmethode insbesondere tangential zur Walzenoberfläche. Es wird dabei insbesondere die 15 Haftreibungskraft als Maximalkraft mittels elektronischer Federkraftwaage (ALLURIS FMI100C5/500 N) ermittelt. Vorteilhafterweise sind die Walzenoberfläche sowie auch die Oberfläche der Matrize bzw. Patrize jeweils gereinigt und entölt worden.

20 Hierdurch wird erreicht, dass die Patrize im Vergleich zur Matrize weniger fest angeordnet ist. Die Patrize ist somit insbesondere „lockerer“ als die Matrize angeordnet. Hierbei hat sich gezeigt, dass mittels einer derartigen relativ geringeren Haltekraft der Patrize auf der Gegendruckwalze im Vergleich zur Matrize auf der Prägewalze dennoch insbesondere mit dem Hubprägeverfahren 25 qualitativ vergleichbare Prägungen erzielt werden können, da insbesondere die Patrize aufgrund der geringeren Haltekraft vorteilhafte Freiheitsgrade derart aufweist, dass diese die ideale Position in Bezug zur der das Gegenstück bildenden Matrize einnehmen kann. Insbesondere „sucht“ die Patrize

- sozusagen die ideale Position. Hierdurch wird vorteilhafterweise eine Selbstjustierung ermöglicht, welche ein qualitativ hochwertiges Prägeergebnis liefert. Weiter wird durch eine derartige automatische Selbstjustage bzw. Positionierung der Patrize gegenüber der Matrize der Aufwand zur Einrichtung und/oder Umrichtung der Vorrichtung deutlich verringert, da die ideale Positionierung bzw. Ausrichtung im Wesentlichen automatisch durch die definiert geringere Haltekraft der Patrize im Vergleich zur Matrize herbeigeführt wird. Insbesondere in Kombination mit der Positionierungshilfe wird hierbei ein qualitativ hochwertiges Prägeergebnis erzeugt, da die Patrize dann quasi, wie oben beschrieben, in der idealen Position gegenüber der Matrize einrastet, wobei ein zu großes Spiel der Patrize durch die Begrenzung durch den Fensterbereich der Positionierungshilfe, in welchem die Patrize angeordnet ist, verhindert wird.
- 5
- 10
- 15
- 20
- Weiter ist es vorteilhaft, wenn die zumindest eine Matrize und/oder Patrize in dem zumindest einen Fensterbereich der Positionierungshilfe mittels einer Justierhilfe justierbar ist. So ist es auch möglich, wenn bei dem Anordnen der zumindest einen Matrize und/oder Patrize in dem zumindest einen Fensterbereich der Positionierungshilfe die zumindest eine Matrize und/oder Patrize mittels einer Justierhilfe in dem zumindest einen Fensterbereich justiert wird.

- Zweckmäßigerweise besteht die Justierhilfe beispielsweise aus ein oder mehreren Blechen, insbesondere aus ein oder mehreren Endmaßen und/oder ein oder mehreren Spionen, welche insbesondere in den Zwischenraum zwischen Matrize und/oder Patrize und dem Rand des Fensterbereichs eingefügt werden. Vorzugsweise entsteht der Zwischenraum dadurch, dass der zumindest eine Fensterbereich größer ist als die zumindest eine Matrize
- 25

und/oder Patrize. Insbesondere entspricht der Zwischenraum dem Abstand von jedem Rand des zumindest einen Fensterbereichs zu der zumindest einen Matrize und/oder Patrize. Hierdurch ist es möglich, die Matrize und/oder Patrize, insbesondere zum Ausgleich von Toleranzen, zu verstellen, so dass ein
5 passergenaues Prägeergebnis erzielt werden kann.

Bevorzugt ist die Justierhilfe derart angeordnet, dass die zumindest eine Matrize und/oder Patrize zumindest in einer Richtung beweglich, insbesondere flexibel, ist.
10

Vorteilhafterweise ist die Justierhilfe derart angeordnet, dass die Matrize und/oder Patrize in einer Richtung parallel zur Vorschubrichtung des Substrats beweglich, insbesondere flexibel, ist. Es ist jedoch auch möglich, dass die Justierhilfe derart angeordnet ist, dass die zumindest eine Matrize und/oder
15 Patrize in einer Richtung senkrecht zur Vorschubrichtung des Substrats beweglich, insbesondere flexibel, ist. Bevorzugt ist die zumindest eine Matrize und/oder Patrize in einem Zwischenraum, der dem Abstand von jedem Rand des zumindest einen Fensterbereichs zu der zumindest einen Matrize und/oder Patrize entspricht beweglich, insbesondere flexibel, angeordnet.

20 So ist es möglich, dass die Justierhilfe an einer oder zwei, insbesondere zwei sich gegenüberliegenden Seiten des Fensterbereichs, angeordnet ist. Beispielsweise wird die Justierhilfe an denjenigen Seiten des Fensterbereichs angeordnet, welche parallel zur Längsachse oder zur Querachse der
25 Positionierungshilfe verlaufen. Bevorzugt wird die Justierhilfe an den zur Drehrichtung bzw. Laufrichtung der Prägewalze und/oder Gegendruckwalze parallelen Seiten des Fensterbereichs angeordnet. Es ist jedoch auch möglich,

dass die Justierhilfe an den zur Drehrichtung bzw. Laufrichtung der Prägewalze senkrechten Seiten des Fensterbereichs angeordnet ist.

5 Hierdurch wird es möglich, dass trotz des Einsatzes einer Justierhilfe, die zumindest eine Matrize und/oder Patrize zumindest in einer Richtung noch einen Spiel aufweist, so dass oben beschriebene Selbstjustierung zumindest in einer Richtung ermöglicht wird.

10 Es ist zweckmäßig, wenn die zumindest eine Matrize und/oder Patrize in dem zumindest einen Fensterbereich der Positionierungshilfe mittels einer Befestigungseinrichtung befestigt ist. So ist es möglich, dass bei dem Anordnen der zumindest einen Matrize und/oder Patrize in dem zumindest einen Fensterbereich der Positionierungshilfe die zumindest eine Matrize und/oder Patrize mittels einer Befestigungseinrichtung in dem zumindest Fensterbereich
15 befestigt wird. Bevorzugt handelt es sich bei der Befestigungseinrichtung um eine Klemme.

Weiter ist es sinnvoll, wenn die Matrize und/oder Patrize Metalle, insbesondere Messing oder weitere Kupferlegierungen, und/oder Kunststoffe, insbesondere
20 Photopolymere, umfasst.

Vorteilhafterweise ist die Matrize und/oder Patrize mehrschichtig ausgeführt, insbesondere umfasst die Matrize und/oder Patrize eine erste Schicht, bevorzugt eine erste Metallschicht, eine zweite Schicht, bevorzugt eine zweite
25 Metallschicht, und eine Kleberschicht. Hierbei hat sich gezeigt, dass durch eine derartige Ausgestaltung der Matrize und/oder Patrize besonders gute Prägeergebnisse erzielt werden können.

Vorzugsweise ist die erste Schicht eine erste Metallschicht, insbesondere eine Messingschicht, und die zweite Schicht eine zweite Metallschicht, insbesondere eine Stahlschicht.

- 5 Bevorzugt handelt es sich bei der ersten Schicht um eine erste Metallschicht und/oder bei der zweiten Schicht um eine zweite Metallschicht, wobei die erste und/oder zweite Metallschicht Messing, Bronze, Kupfer, Nickel, Zink, Zinn, Blei, Eisen oder Stahl umfasst.
- 10 Zweckmäßigerweise handelt es sich bei der ersten Schicht um eine erste Metallschicht aus einem nicht oder schwach magnetischen Material, insbesondere aus Kupfer und/oder Zink. So ist es möglich, dass es sich bei der ersten Schicht um eine Messingschicht handelt.
- 15 Bei der zweiten Schicht handelt es sich bevorzugt um eine zweite Metallschicht aus ferromagnetischen Materialien, insbesondere umfassend Eisen, Ferrite, Kobalt und/oder Nickel. So ist es möglich, dass es sich bei der zweiten Schicht um eine Stahlschicht handelt.
- 20 So ist es möglich, dass es sich bei der ersten Schicht um eine erste Metallschicht aus einem nicht oder schwach magnetischen Material und bei der zweiten Schicht um eine Metallschicht aus einem magnetischen, insbesondere stark magnetischem, Material handelt. Beispielsweise kann es sich bei der ersten Schicht um eine Messingschicht und bei der zweiten Schicht um eine
- 25 Stahlschicht handeln.

Vorteilhafterweise ist die zweite Schicht, insbesondere die zweite Metallschicht, magnetisch. Hierdurch ist ein einfaches Anordnen der Matrize und/oder Patrize auf der Prägewalze und/oder der Gegendruckwalze möglich.

- 5 Es ist zweckmäßig, wenn die zweite Schicht, insbesondere die zweite Metallschicht, der Matrize dicker ist, bevorzugt um einen Faktor zwischen 1,2 und 3,5, weiter bevorzugt um einen Faktor zwischen 1,2 und 2,5, dicker ist als die zweite Schicht, insbesondere die zweite Metallschicht, der Patrize. Auch ist es möglich, dass die zweite Schicht, insbesondere die zweite Metallschicht, der
- 10 Matrize um mindestens 0,05 mm, bevorzugt um mindestens 0,1 mm, weiter bevorzugt um mindestens 0,15 mm, dicker ist als die zweite Schicht, insbesondere die zweite Metallschicht, der Patrize.

- Hierdurch kann erreicht werden, dass die Haltekraft, mit welcher die zumindest
- 15 eine Matrize auf der Prägewalze angeordnet ist, höher ist als die Haltekraft, mit der die zumindest eine Patrize auf der Gegendruckwalze angeordnet ist. Bezüglich der weiteren Vorteile einer derartigen Ausgestaltung ist hier auf obige Ausführungen verwiesen.

- 20 Bevorzugt weisen die Matrize und die Patrize die gleichen Materialien und/oder denselben Schichtaufbau auf, insbesondere sind die Matrize und die Patrize, insbesondere die ersten Schichten, aus Metall, insbesondere aus Messing, ausgebildet.

- 25 Weiter ist es auch möglich, dass die erste Schicht, insbesondere die erste Metallschicht, der Matrize und der Patrize aus demselben Metall, bevorzugt Messing, ausgebildet sind. Weiter ist es sinnvoll, wenn die die zumindest eine

Vertiefung und/oder Erhöhung aufweisende Schicht der Matrize und/oder Patrize aus demselben Metall, bevorzugt aus Messing, ausgebildet sind.

Hierbei hat sich gezeigt, dass hierdurch qualitativ hochwertige Prägeergebnisse erreicht werden können, insbesondere, dass auch feine Konturen der zu prägenden Reliefformen in der Prägung erzeugt werden können.

Auch ist es bevorzugt, dass die Matrize und Patrize unterschiedliche Materialien aufweisen, insbesondere dass die Matrize Metall, insbesondere Messing, und die Patrize Kunststoff, insbesondere ein Photopolymer, Kautschuk oder Gummi, aufweisen.

Auch ist es bevorzugt, wenn die ersten Schichten der Matrize und der Patrize, unterschiedliche Materialien aufweisen. So ist es möglich, dass die erste Schicht der Matrize, aus Metall, insbesondere aus Messing, und die erste Schicht der Patrize, aus Kunststoff, insbesondere aus einem Photopolymer, Kautschuk oder Gummi, ausgebildet sind. Weiter ist es möglich, dass das die erste Schicht der Patrize aus einem Gummidrucktuch ausgebildet ist.

Hierdurch kann erreicht werden, dass beispielsweise die Patrize und/oder die erste Schicht der Patrize aus einem Gummi günstig und einfach hergestellt werden kann, wobei gleichzeitig ein gutes Prägeergebnis erzielt wird, insbesondere da die weichere Patrize sich der Reliefform der härteren Matrize, welche beispielsweise aus Metall ist, anpasst.

25

Bevorzugt beträgt die Dicke der ersten Schicht zwischen 0,5 mm und 2,5 mm, bevorzugt zwischen 0,75 mm und 2 mm, weiter bevorzugt zwischen 1 mm und 1,75 mm und/oder die Dicke der zweiten Schicht zwischen 0,05 mm und

1,5 mm, bevorzugt zwischen 0,1 mm und 1 mm, weiter bevorzugt zwischen 0,15 mm und 0,5 mm.

Weiter ist es von Vorteil, wenn die Kleberschicht eine Heißkleber- oder
5 Kaltkleberschicht ist.

So ist es auch möglich, dass es sich bei der Kleberschicht um einen
Zweikomponentenkleber (2K-Kleber), insbesondere umfassend Epoxidharze,
handelt. Bevorzugt handelt es sich bei der Kleberschicht um ein 2K-
10 Klebesystem auf Epoxy-Basis, wie beispielsweise Araldit der Firma Huntsman,
Salt Lake City, Utah, USA.

Weiter ist es auch vorteilhaft, wenn es sich bei der Kleberschicht um ein
doppelseitiges Klebeband handelt. Bevorzugt ist das doppelseitige Klebeband
15 zweiseitig mit einem druckempfindlichen Klebstoff (*engl.* pressure sensitive
adhesive, PSA) beschichtet. Derartige doppelseitige Klebebänder können
beispielsweise von der Firma tesa, Norderstedt, Deutschland, bezogen werden.

Weiter ist es sinnvoll, wenn die Kleberschicht vorzugsweise eine Schichtdicke
20 zwischen 0,01 mm und 0,75 mm, bevorzugt zwischen 0,05 mm und 0,5 mm,
weiter bevorzugt zwischen 0,05 mm und 0,25 mm, aufweist.

Es ist jedoch auch möglich, dass die Matrize und/oder Patrize einschichtig
ausgeführt ist. Vorzugsweise ist die einschichtige Matrize und/oder Patrize
25 magnetisch. Vorteilhafterweise ist die einschichtige Matrize und/oder Patrize
aus einem magnetischen, insbesondere stark magnetischem, Material
ausgebildet. Bevorzugt umfasst die einschichtige Matrize und/oder Patrize

ferromagnetische Materialien, insbesondere umfassend Eisen, Ferrite, Kobalt und/oder Nickel.

5 So ist es möglich, dass die einschichtige Matrize und/oder Patrize aus Stahl ausgebildet ist. Bei der Matrize und/oder Patrize kann es sich somit insbesondere um eine einschichtige Stahl-Matrize und/oder -Patrize handeln.

10 Auch bei einer einschichtigen Matrize und/oder Patrize ist es vorteilhaft, wenn die Matrize dicker ist, bevorzugt um einen Faktor zwischen 1,2 und 3,5, weiter bevorzugt um einen Faktor zwischen 1,2 und 2,5, dicker ist als die Patrize. Auch hier ist es möglich, dass die Matrize um mindestens 0,05 mm, bevorzugt um mindestens 0,1 mm, weiter bevorzugt um mindestens 0,15 mm, dicker ist als die Patrize. Bezüglich der Vorteile einer derartigen Ausgestaltung ist hier auf obige Ausführungen verwiesen.

15 Es ist auch vorteilhaft, wenn die Matrize eine Dicke zwischen 0,1 mm und 5 mm, bevorzugt zwischen 0,5 mm und 3 mm, und/oder die Patrize eine Dicke zwischen 0,1 mm und 5 mm, bevorzugt zwischen 0,5 mm und 3 mm, aufweist.

20 Es ist insbesondere bei der Herstellung der Matrize und/oder Patrize zweckmäßig, dass die zumindest eine Erhöhung und/oder Vertiefung, insbesondere mittels einer computergesteuerten Graviermaschine und/oder einer computergesteuerten Fräsmaschine, graviert und/oder gefräst wird.

25 Es ist auch möglich, dass die zumindest eine Erhöhung und/oder Vertiefung photolithographisch erzeugt wird.

Weiter ist es möglich, dass die zumindest eine Erhöhung und/oder Vertiefung mittels eines Lasers, insbesondere durch Laserablation, erzeugt wird.

Hierbei hat sich gezeigt, dass insbesondere bei der Herstellung der Matrize und/oder Patrize mittels einer computergesteuerten Graviermaschine und/oder Fräsmaschine Matrizen und/oder Patrizen hergestellt werden können, die sich durch besonders gute Prägeergebnisse auszeichnen, insbesondere mit denen feine Konturen in Form von entsprechend geprägten Erhöhungen und/oder Vertiefungen des Substrats erzeugt werden können.

Weiter ist insbesondere bei der Herstellung der Matrize und/oder Patrize vorteilhaft, dass das Verfahren weiter folgenden Schritt umfasst, der insbesondere vor dem Schritt des Erzeugens der zumindest einen Erhöhung und/oder Vertiefung in der Oberfläche der Matrize und/oder Patrize ausgeführt wird: - Verkleinern der definierten Form der zumindest einen Erhöhung und/oder Vertiefung in der Oberfläche der Matrize und/oder Patrize um einen vorbestimmten Kürzungsfaktor, wobei der Kürzungsfaktor insbesondere zwischen 0,95 und 1, bevorzugt zwischen 0,9750 und 0,9999, weiter bevorzugt zwischen 0,98000 und 0,99999, noch weiter bevorzugt zwischen 0,99000 und 0,99999, beträgt. Vorteilhafterweise wird der vorbestimmte Kürzungsfaktor in Abhängigkeit von dem Durchmesser der Prägewalze und/oder der Gegendruckwalze bestimmt. Weiter ist es möglich, dass der vorbestimmte Kürzungsfaktor in Abhängigkeit der Prägelänge und/oder einer Drucklänge, insbesondere auf dem Substrat, bestimmt wird. Hierbei hat sich gezeigt, dass sich durch einen derartigen Kürzungsfaktor das Prägeergebnis weiter verbessert werden kann, da hierdurch insbesondere eine mögliche Verzerrung bzw. Verlängerung des zu prägenden Reliefs insbesondere aufgrund der

Krümmung der Prägewalze und/oder der Gegendruckwalze auf dem Substrat ausgeglichen werden kann.

- Ferner ist es vorteilhaft, wenn die definierte Form der zumindest einen
- 5 Erhöhung und/oder Vertiefung in der Oberfläche der Matrize und/oder Patrize gemäß einem vorbestimmten Verzerrungsfaktor, insbesondere entlang einer Flächennormalen der von der Matrize und/oder Patrize aufgespannten Ebene, verzerrt wird. So ist es möglich, dass die zumindest eine Erhöhung und/oder Vertiefung eine Verzerrung, insbesondere entlang einer Flächennormalen der
- 10 von der Matrize und/oder Patrize aufgespannten Ebene, aufweist.

- Vorzugsweise werden Bereiche der zumindest einen Matrize und/oder Patrize, die das Substrat nicht prägen sollen, abgetragen bzw. freigestellt. Insbesondere wird hierbei die Patrize derart abgetragen bzw. freigestellt, dass die sogenannte
- 15 Basis der Matrize nicht in das Substrat geprägt wird. Hierbei wird die Patrize bevorzugt um mindestens 0,2 mm, weiter bevorzugt um mindestens 0,3 mm, noch weiter bevorzugt um mindestens 0,4 mm, abgetragen bzw. freigestellt.

- Im Folgenden sind unter anderem weitere bevorzugte Ausgestaltungen des
- 20 Verfahrens sowie der Vorrichtung zum rotativen Blindprägen eines Substrats beschrieben:

- Weiter ist es möglich, dass das Verfahren weiter folgenden Schritt umfasst, welcher insbesondere vor dem Schritt a) und/oder dem Schritt b) durchgeführt
- 25 wird: - Einfügen von zumindest einer Ausgleichsschicht zwischen der zumindest einen Matrize und der Prägewalze und/oder der zumindest einen Patrize und der Gegendruckwalze. So ist es auch möglich, dass zumindest eine Ausgleichsschicht zwischen der zumindest einen Matrize und der Prägewalze

und/oder der zumindest einen Matrize und der Gegendruckwalze angeordnet ist. Hierdurch kann die Höhe der Matrize und/oder der Patrize definiert angepasst werden, um beispielsweise einen Höhenausgleich zu ermöglichen.

- 5 Auch ist es möglich, dass das Verhältnis des Durchmessers der Prägewalze zu dem Durchmesser der Gegendruckwalze 1 zu 2, bevorzugt 1 zu 1, ist.

- Vorzugsweise werden die Prägewalze und die Gegendruckwalze mit einander entsprechenden Umlaufgeschwindigkeiten zueinander entgegengesetzt
10 angetrieben. So ist es auch möglich, dass die Prägewalze und die Gegendruckwalze mit einander entsprechenden Umlaufgeschwindigkeiten zueinander entgegengesetzt antreibbar sind.

- Hierbei greifen vorzugsweise die zumindest eine Matrize und die zumindest
15 eine Patrize bei jedem Umlauf derart ineinander, dass das zwischen der zumindest einen Matrize und der zumindest einen Patrize befindliche Substrat, insbesondere in einem Überlappungsbereich der zumindest einen Matrize und der zumindest einen Patrize, geprägt wird. So ist es weiter auch möglich, dass die zumindest eine Matrize und die zumindest eine Patrize derart angeordnet
20 sind, dass diese bei jedem Umlauf derart ineinander greifen, dass das zwischen der zumindest einen Matrize und der zumindest einen Patrize befindliche Substrat, insbesondere in einem Überlappungsbereich der zumindest einen Matrize und der zumindest einen Patrize, prägbare ist.

- 25 Es ist weiter von Vorteil, dass das Substrat derart geprägt wird, dass die Abweichungen zwischen den Prägungen jedes Umlaufs weniger als 2% Prozent, bevorzugt weniger als 1% Prozent, noch weiter bevorzugt weniger als 0,05% Prozent, betragen.

Zweckmäßigerweise umfasst das Verfahren weiter folgenden Schritt: - Zuführen des Substrats zu der Arbeitsstation umfassend die Prägewalze und die Gegendruckwalze.

- 5 Weiter ist es sinnvoll, wenn das Verfahren weiter zumindest einen der folgenden Schritte umfasst, welche in ein oder mehreren weiteren Arbeitsstationen ausgeführt werden: - Bedrucken des Substrats; - Zertrennen des Substrats; - Rillen und/oder Falzen des Substrats. So ist es auch möglich, dass die Vorrichtung weiter ein oder mehrere weitere Arbeitsstationen zum
- 10 Bedrucken des Substrats und/oder zum Zertrennen des Substrats und/oder zum Rillen und/oder Falzen des Substrats umfasst. Vorzugsweise sind die ein oder mehreren weiteren Arbeitsstationen vor und/oder nach der Arbeitsstation umfassend die Prägewalze und die Gegendruckwalze angeordnet.
- 15 Vorzugsweise erfolgt das Bedrucken hierbei mittels Offsetdruck, Siebdruck, Tiefdruck, Hochdruck oder Inkjet-Druck. Weiter ist es bevorzugt, wenn der Druck mittels einer Druckwalze erzeugt wird. Bei dem Bedrucken werden vorteilhafterweise eine oder mehrere Druckfarben, insbesondere gemäß einem Druckraster, auf das Substrat aufgebracht. Vorzugsweise wird das Substrat
- 20 durch Stanzen zertrennt, wobei insbesondere das Substrat mittels eines Schneidwerkzeugs und/oder Stanzwerkzeugs zertrennt wird. Vorzugsweise wird bei dem Rillen die Biegefähigkeit des Substrats mittels eines Drückwerkzeugs insbesondere durch Stoffverdrängung verändert. Unter Falzen wird bevorzugt das Herstellen einer scharfen Knickkante mit Hilfe eines
- 25 Werkzeugs verstanden.

Gemäß eines weiteren Ausführungsbeispiels der Erfindung wird das Substrat bevorzugt kontinuierlich verarbeitet.

Auch ist es von Vorteil, dass, insbesondere in dem Schritt a), das Substrat als Bogenware bereitgestellt wird.

- Weiter ist es hierbei bevorzugt, wenn die Abweichungen zwischen den
- 5 Prägungen auf den Bögen des als Bogenware bereitgestellten Substrats weniger als 2% Prozent, bevorzugt weniger als 1% Prozent, noch weiter bevorzugt weniger als 0,05% Prozent, betragen.

- Weiter ist es möglich, dass mittels des Verfahrens und/oder der Vorrichtung
- 10 mehr als 8000 Bögen pro Stunde, bevorzugt mehr als 10000 Bögen pro Stunde, weiter bevorzugt mehr als 12000 Bögen pro Stunde, noch weiter bevorzugt mehr als 14000 Bögen pro Stunde, des als Bogenware bereitgestellten Substrats, verarbeitet werden.

Im Folgenden werden Ausführungsbeispiele der Erfindung exemplarisch unter Zuhilfenahme der beiliegenden, nicht maßstabgetreuen Figuren erläutert.

5	Fig. 1a bis Fig. 1c	zeigen schematisch eine Vorrichtung sowie ein Verfahren zum rotativen Blindprägen
	Fig. 2	zeigt schematisch eine Vorrichtung zum rotativen Blindprägen
10	Fig. 3	zeigt schematisch eine Vorrichtung zum rotativen Blindprägen
	Fig. 4	zeigt schematisch ein Verfahren zum rotativen Blindprägen
15	Fig. 5	zeigt schematisch eine Vorrichtung zum rotativen Blindprägen
	Fig. 6a bis Fig. 6d	zeigen schematisch Schnittdarstellungen von Prägewalzen und/oder Gegendruckwalzen
20	Fig. 7a bis Fig. 7e	zeigen schematisch Positionierungshilfen in Draufsicht
	Fig. 7f bis Fig. 7i	zeigen schematisch Schnittdarstellungen des vergrößerten Ausschnitts der Fig. 7c
25	Fig. 8a bis Fig. 8c	zeigen schematisch Schnittdarstellungen von Matrizen und/oder Patrizen

- Fig. 9a und Fig.9b zeigen schematisch Schnittdarstellungen von Matrizen und/oder Patrizen
- 5 Fig. 10a bis Fig. 10g zeigen schematisch Schnittdarstellungen von Reliefformen
- Fig. 11a bis Fig. 11e zeigen schematisch Schnittdarstellungen von Reliefformen
- 10 Fig. 12a bis Fig. 12d zeigen schematisch Schnittdarstellungen von Reliefformen
- Fig. 13a und Fig. 13b zeigen Verfahren zur Herstellung einer Matrize und/oder Patrize
- 15
- Fig. 1a bis Fig. 1c zeigen schematisch eine Vorrichtung 1 zum rotativen Blindprägen.
- 20 Die Vorrichtung 1 zum rotativen Blindprägen eines Substrats 3 umfasst eine Arbeitsstation 1a, welche wiederum eine Prägewalze 2a und eine Gegendruckwalze 2b umfasst, wobei eine Matrize 4a an der Prägewalze 2a angeordnet ist und eine Patrize 4b an der Gegendruckwalze 2b angeordnet ist.
- 25 Unter Blindprägen wird hierbei insbesondere eine Reliefprägung ohne das Verwenden einer Farbe, insbesondere einer Druckfarbe und/oder ohne das Verwenden einer Transferfolie, insbesondere einer Heißprägefolie oder Kaltprägefolie, verstanden. Vorzugsweise wird ein Muster, Motiv oder eine

Schrift in das Substrat 3 geprägt, wobei insbesondere bei einer Hochprägung das Muster, Motiv oder die Schrift erhaben und/oder bei einer Tiefprägung das Muster, Motiv oder die Schrift vertieft in das Substrat 3 geprägt ist.

- 5 Mittels der in Fig. 1a gezeigten Vorrichtung 1, wird, wie in den Fig. 1a bis Fig. 1c gezeigt, ein Verfahren zum rotativen Blindprägen des Substrats 3 in der Arbeitsstation 1a umfassend eine Prägewalze 2a und eine Gegendruckwalze 2b durchgeführt, wobei das Verfahren folgende Schritte, welche insbesondere in der folgenden Reihenfolge ausgeführt werden, umfasst: a) Bereitstellen des
- 10 Substrats 3; b) Blindprägen des Substrats 3 mittels der an der Prägewalze 2a angeordneten Matrize 4a und der an der Gegendruckwalze 2b angeordneten Matrize 4b.

Wie in Fig. 1a gezeigt, wird in einem ersten Schritt das Substrat 3 bereitgestellt.

- 15 Anschließend wird, wie in Fig. 1b gezeigt, das Substrat 3 mittels der an der Prägewalze 2a angeordneten Matrize 4a und der an der Gegendruckwalze 2b angeordneten Matrize 4b geprägt bzw. blindgeprägt.

Wie in Fig. 1c gezeigt, ist es von Vorteil, wenn in dem in Fig. 1b gezeigten

- 20 Schritt das Substrat 3 derart blindgeprägt wird, dass das Substrat 3 zumindest eine Erhöhung 5a und/oder Vertiefung 5b aufweist.

Unter einer Erhöhung 5a und/oder Vertiefung 5b des Substrats 3 wird insbesondere eine Reliefform verstanden, welche ein Muster, Motiv oder eine

- 25 Schrift darstellt. Bei einer Erhöhung 5a des Substrats 3 relativ zu einem unbearbeiteten Bereich des Substrats 3 handelt es sich bevorzugt um eine Hochprägung, so dass das Muster, Motiv oder die Schrift erhaben in das Substrat 3 geprägt ist. Bei einer Vertiefung 5b des Substrats 3 relativ zu einem

unbearbeiteten Bereich des Substrats 3 handelt es sich bevorzugt um eine Tiefprägung, so dass das Muster, Motiv oder die Schrift vertieft in das Substrat 3 geprägt ist. Beispielsweise wäre bei einer Tiefprägung die in Fig. 1c gezeigte Erhöhung 5a und/oder Vertiefung 5b an der von dem Substrat 3 aufgespannten Ebene gespiegelt, d.h. die Ausbuchtung des Substrats 3 würde nun nach unten und nicht nach oben zeigen.

Weiter ist es vorteilhaft, wenn die zumindest eine Erhöhung 5a und/oder Vertiefung 5b des Substrats 3 mit einer Höhe und/oder Tiefe von mindestens 0,05 mm, bevorzugt mindestens 0,1 mm, weiter bevorzugt mindestens 0,5 mm, erzeugt wird.

Wie in Fig. 1a bis Fig. 1c schematisch gezeigt, beträgt das Verhältnis des Durchmessers der Prägewalze 2a zu dem Durchmesser der Gegendruckwalze 2b 1 zu 1. Es ist jedoch auch möglich, dass die Prägewalze 2a und die Gegendruckwalze unterschiedliche Durchmesser aufweisen. So ist es auch möglich, dass das Verhältnis des Durchmessers der Prägewalze 2a zu dem Durchmesser der Gegendruckwalze 2b 1 zu 2 beträgt. Vorzugsweise beträgt der Durchmesser der Prägedruckwalze zwischen 100 mm und 450 mm, bevorzugt zwischen 200 mm und 350 mm, und/oder beträgt der Durchmesser der Gegendruckwalze zwischen 200 mm und 800 mm, bevorzugt zwischen 400 mm und 700 mm. So ist es möglich, dass der Durchmesser der Prägewalze beispielsweise $300\text{ mm} \pm 5\text{ mm}$, bevorzugt $298,4\text{ mm} \pm 0,02\text{ mm}$, und/oder der Durchmesser der Gegendruckwalze beispielsweise $600\text{ mm} \pm 5\text{ mm}$, bevorzugt $599,4\text{ mm} \pm 0,02\text{ mm}$, beträgt.

Das Substrat 3 wird, wie in Fig. 1a bis Fig. 1c gezeigt, vorzugsweise als Bogenware bereitgestellt. Es ist jedoch auch möglich, dass das Substrat 3 als Rollenware für eine Verarbeitung von Rolle-zu-Rolle bereitgestellt wird.

- 5 Vorzugsweise umfasst das Substrat 3 Zellstoff und/oder Kunststoffe. Vorteilhafterweise handelt es sich bei dem Substrat 3 um Papier, Karton und/oder Folien, insbesondere Kunststofffolien, oder Hybrid- und/oder Verbundstoffen aus derartigen Materialien.
- 10 Zweckmäßigerweise wird das Substrat 3 der Arbeitsstation 1a umfassend die Prägewalze 2a und die Gegendruckwalze 2b zugeführt. Dies geschieht beispielsweise mittels einer Transporteinrichtung die entsprechende Rollen aufweist mit denen das Substrat 3 an die gewünschte Position in der Arbeitsstation 1a transportiert wird, d.h. das Substrat 3 wird entsprechend
- 15 vorgeschoben.

- Wie in Fig. 1a bis Fig. 1c durch die Pfeile angedeutet, werden die Prägewalze 2a und die Gegendruckwalze 2b vorzugsweise mit einander entsprechenden Umlaufgeschwindigkeiten zueinander entgegengesetzt angetrieben. Hierbei
- 20 greifen vorteilhafterweise die Matrize 4a und die Patrize 4b bei jedem Umlauf derart ineinander, dass das zwischen der Matrize 4a und der Patrize 4b befindliche Substrat 3, insbesondere in einem Überlappungsbereich der Matrize 4a und der Patrize 4b, geprägt wird.

- 25 Mittels der in Fig. 1a bis Fig. 1c gezeigten Vorrichtung ist es möglich, dass das Substrat 3 derart geprägt wird, dass die Abweichungen zwischen den Prägungen jedes Umlaufs weniger als 2% Prozent, bevorzugt weniger als 1% Prozent, noch weiter bevorzugt weniger als 0,05% Prozent, betragen.

Bezüglich der Anordnung der Matrize 4a auf der Prägewalze 2a und der Patrize 4b auf der Gegendruckwalze 2b sowie der Ausgestaltung der Matrize 4a und der Patrize 4b ist hier auf unten stehende Ausführungen verwiesen.

5

Fig. 2 zeigt schematisch eine Vorrichtung 1 zum rotativen Blindprägen. Die Vorrichtung der Fig. 2 unterscheidet sich von der Vorrichtung 1 der Fig. 1a bis Fig. 1c dadurch, dass auf der Prägewalze 2a drei Matrizen 4a und auf der Gegendruckwalze 2b entsprechend drei Patrizen 2b angeordnet sind.

10

Auch hier werden die Prägewalze 2a und die Gegendruckwalze 2b vorzugsweise mit einander entsprechenden Umlaufgeschwindigkeiten zueinander entgegengesetzt angetrieben, wobei die Matrizen 4a und die Patrizen 4b bei jedem Umlauf jeweils derart ineinander greifen, dass das

15 zwischen den Matrizen 4a und den Patrizen 4b befindliche Substrat 3, insbesondere in einem Überlappungsbereich der Matrizen 4a und der Patrizen 4b, geprägt wird.

Weiter weist die Vorrichtung 1 der Fig. 2 im Unterschied zur Vorrichtung der Fig. 1a bis Fig. 1c, eine Positionierungshilfe 7 auf. Die Positionierungshilfe 7 ist in Fig. 2 lediglich auf der Prägewalze 2a angeordnet.

Die Positionierungshilfe 7 weist hierbei in den Bereichen, in denen die Matrizen 4a auf der Prägewalze 2a angeordnet sind, Aussparungen in Form von
25 Fensterbereichen auf, in welche die Matrizen 4a eingesetzt werden können. Vorteilhafterweise wird daher vor dem Prägen des Substrats 3, zunächst die Positionierungshilfe umfassend die Fensterbereiche bereitgestellt. Anschließend wird die Positionierungshilfe 7 auf der Prägewalze 2a angeordnet

und die die Matrizen 4a in den Fensterbereichen der Positionierungshilfe 7 bevorzugt auf der Prägewalze 2a angeordnet.

5 Bezüglich der weiteren Ausgestaltung der Positionierungshilfe 7 sowie der Anordnung der Matrize 4a auf der Prägewalze 2a ist hier auf unten stehende Ausführungen verwiesen.

Fig. 3 zeigt schematisch eine Vorrichtung 1 zum rotativen Blindprägen. Die Vorrichtung der Fig. 3 unterscheidet sich von der Vorrichtung der Fig. 2
10 dadurch, dass sowohl auf der Prägewalze 2a als auch auf der Gegendruckwalze 2b eine Positionierungshilfe 7 angeordnet ist. Auch die auf der Gegendruckwalze angeordnete Positionierungshilfe 7 weist hierbei in den Bereichen, in denen die Patrizen 4b auf der Gegendruckwalze 2b angeordnet sind, Aussparungen in Form von Fensterbereichen auf, in welche die Patrizen
15 4b eingesetzt werden können. Vorteilhafterweise wird daher vor dem Prägen des Substrats 3, zunächst die Positionierungshilfe umfassend die Fensterbereiche bereitgestellt. Anschließend wird die Positionierungshilfe 7 auf der Gegendruckwalze 2b angeordnet und die Patrizen 4b in den Fensterbereichen der Positionierungshilfe 7 bevorzugt auf der
20 Gegendruckwalze 2b angeordnet.

Bezüglich der weiteren Ausgestaltung der Positionierungshilfe 7 sowie der Anordnung der Patrize 4b auf der Gegendruckwalze 2b ist hier auf unten
25 stehende Ausführungen verwiesen.

Weiter weist die Vorrichtung 1 der Fig. 3 im Unterschied zur Vorrichtung 1 der Fig. 2 Ausgleichsschichten 8 auf, welche zwischen den Patrizen 4b und der Gegendruckwalze 2b angeordnet sind.

Derartige Ausgleichsschichten weisen bevorzugt eine Schichtdicke von mindestens 0,01 mm, bevorzugt 0,02 mm, weiter bevorzugt 0,03 mm auf.

- 5 Mittels derartiger Ausgleichsschichten ist ein definierter Höhenausgleich der Prägung, d.h. ein Zurichten möglich. Weiter ist auch möglich, dass die Ausgleichsschichten zwischen den Matrizen 4a und der Prägewalze 2a angeordnet sind.

- 10 Fig. 4 zeigt schematisch ein Verfahren zum rotativen Blindprägen. Das Verfahren umfasst die Schritt 10a bis 10e.

Bei dem Verfahren wird zunächst in dem Schritt 10a ein Substrat 3 bereitgestellt.

- 15 In einem weiteren Schritt 10b wird das Substrat 3 bedruckt. Vorzugsweise erfolgt das Bedrucken hierbei mittels Offsetdruck, Siebdruck, Tiefdruck, Hochdruck oder Inkjet-Druck. Weiter ist es bevorzugt, wenn der Druck mittels einer Druckwalze erzeugt wird. Bei dem Bedrucken werden vorteilhafterweise eine oder mehrere Druckfarben, insbesondere gemäß einem Raster, auf das
20 Substrat 3 aufgebracht.

- In einem weiteren Schritt 10c wird das Substrat 3 mittels einer an einer Prägewalze 2a angeordneten Matrize 4a und ein an einer Gegendruckwalze 2b angeordneten Patrize 4b blindgeprägt. Bezüglich des Blindprägens ist hier auf
25 obige Ausführungen verwiesen. Zweckmäßigerweise wird das Substrat 3 hierbei der Prägewalze 2a und der Gegendruckwalze 2b definiert, insbesondere passergenau, zugeführt.

Unter Register oder Passer bzw. Registergenauigkeit oder Passergenauigkeit ist insbesondere eine Lagegenauigkeit zweier oder mehrerer Elemente und/oder Schichten relativ zueinander, hier beispielsweise die lagegenaue Anordnung der Prägung und weiterer auf das Substrat aufgebrachten

- 5 Merkmale, wie beispielsweise einem Druck, auf das Substrat aufgebrachte Schichten und/oder Falt- oder Knicklinien, relativ zueinander zu verstehen. Dabei soll sich die Registergenauigkeit insbesondere innerhalb einer vorgegebenen Toleranz bewegen und dabei möglichst gering sein. Gleichzeitig ist die Registergenauigkeit von mehreren Elementen und/oder Schichten
- 10 zueinander zweckmäßigerweise ein wichtiges Merkmal, um die Prozesssicherheit zu erhöhen. Die lagegenaue Positionierung kann dabei insbesondere mittels sensorischer, vorzugsweise optisch detektierbarer Passermarken oder Registermarken erfolgen. Diese Passermarken oder Registermarken können dabei entweder spezielle separate Elemente oder
- 15 Bereiche oder Schichten darstellen oder selbst Teil der zu positionierenden Elemente oder Bereiche oder Schichten sein.

In einem weiteren Schritt 10d wird das Substrat 3 gerillt und/oder gefalzt.

- Vorzugsweise wird bei dem Rillen die Biegefähigkeit des Substrats 3 mittels
- 20 eines Drückwerkzeugs insbesondere durch Stoffverdrängung verändert. Unter Falzen wird bevorzugt das Herstellen einer scharfen Knickkante mit Hilfe eines Werkzeugs verstanden.

In einem weiteren Schritt 10e wird das Substrat 3 zertrennt. Vorzugsweise wird

- 25 das Substrat 3 durch Stanzen zertrennt, wobei insbesondere das Substrat 3 mittels eines Schneidwerkzeugs und/oder Stanzwerkzeugs zertrennt wird.

Bevorzugt werden die Schritte 10a bis 10e in unterschiedlichen Arbeitsstationen einer Vorrichtung durchgeführt.

5 Hierbei ist es sinnvoll, wenn das Substrat 3 bevorzugt kontinuierlich verarbeitet wird.

Auch ist es von Vorteil, wenn das Substrat 3 als Bogenware bereitgestellt wird. Weiter ist es hierbei bevorzugt, wenn die Abweichungen zwischen den Prägungen auf den Bögen des als Bogenware bereitgestellten Substrats 3
10 weniger als 2% Prozent, bevorzugt weniger als 1% Prozent, noch weiter bevorzugt weniger als 0,05% Prozent, betragen.

Weiter ist es möglich, dass mittels des Verfahrens mehr als 8000 Bögen pro Stunde, bevorzugt mehr als 10000 Bögen pro Stunde, weiter bevorzugt mehr
15 als 12000 Bögen pro Stunde, noch weiter bevorzugt mehr als 14000 Bögen pro Stunde, des als Bogenware bereitgestellten Substrats 3, verarbeitet werden.

Fig. 5 zeigt schematisch eine Vorrichtung 1 zum rotativen Blindprägen.

20 Die Vorrichtung 1 in Fig. 5 umfasst eine Transporteinrichtung 11, welche zum Transport des Substrats 3 dient. So es beispielsweise möglich, dass die Transporteinrichtung 11 eine Vorratsrolle, auf welcher das Substrat 3 aufgewickelt ist, umfasst. Alternativ ist es auch möglich, dass die Transportrichtung 11 zum Transportieren Substrats 3 in Bogenform ausgestaltet
25 ist.

Weiter umfasst die Vorrichtung 1 die Arbeitsstation 1b zum Bedrucken des Substrats 3. Vorzugsweise umfasst die Arbeitsstation eine Druckwalze.

Bezüglich des Bedruckens des Substrats 3 ist hier auf obige Ausführungen verwiesen.

- Weiter umfasst die Vorrichtung 1 die Arbeitsstation 1a zum rotativen
5 Blindprägen des Substrats 3. Bezüglich der Ausgestaltung der Arbeitsstation 1a und des rotativen Blindprägens ist hier auch auf obige Ausführungen verweisen.

- Weiter umfasst die Vorrichtung die Arbeitsstation 1c zum Rillen und/oder Falzen des Substrats 3. Bevorzugt umfasst die Arbeitsstation 1c ein Drückwerkzeug
10 und/oder Falzwerkzeug zur Erzeugung einer scharfen Knickkante. Bezüglich des Rillens und/oder Falzens des Substrats 3 ist hier auch auf obige Ausführungen verwiesen.

- Weiter umfasst die Vorrichtung die Arbeitsstation 1d zum Zertrennen des
15 Substrats 3. Vorteilhafterweise umfasst die Arbeitsstation 1d ein Schneidwerkzeug. Bezüglich des Zertrennens des Substrats 3 ist hier auch auf obige Ausführungen verwiesen.

- Wie in Fig. 5 gezeigt, ist die Arbeitsstation 1b vor der Arbeitsstation 1a
20 umfassend die Prägewalze 2a und die Gegendruckwalze 2b angeordnet. Die Arbeitsstationen 1c und 1d, sind nach der Arbeitsstation 1a umfassend die Prägewalze 2a und die Gegendruckwalze 2b angeordnet. Es sind jedoch auch andere Reihenfolgen der Arbeitsstationen denkbar. So ist es beispielsweise möglich, dass die Arbeitsstation 1c vor und/oder die Arbeitsstation 1b nach der
25 Arbeitsstation 1a umfassend die Prägewalze 2a und die Gegendruckwalze 2b angeordnet ist.

Weiter ist es vorteilhaft, wenn mittels der Vorrichtung 1 mehr als 8000 Bögen pro Stunde, bevorzugt mehr als 10000 Bögen pro Stunde, weiter bevorzugt mehr als 12000 Bögen pro Stunde, noch weiter bevorzugt mehr als 14000 Bögen pro Stunde, des als Bogenware bereitgestellten Substrats 3, verarbeitet werden.

Fig. 6a bis Fig. 6d zeigen schematisch Schnittdarstellungen von Prägewalzen 2a und/oder Gegendruckwalzen 2b.

- 10 Wie in Fig. 6a gezeigt, ist es möglich, dass die Matrize 4a direkt als zumindest eine Erhöhung und/oder Vertiefung in die Oberfläche der Prägewalze 2b eingebracht ist und/oder dass die zumindest eine Matrize 4a direkt als zumindest eine Erhöhung und/oder Vertiefung in die Oberfläche der Gegendruckwalze 2b eingebracht ist. Bei der Matrize 4a und/oder der Matrize 4b kann es sich somit insbesondere um ein Vollwerkzeug handeln, welches insbesondere vollständig massiv einstückig oder zumindest im Bereich der Prägewerkzeuge teilmassiv einstückig ausgeführt ist. Bei derartigen Vollwerkzeugen werden die zu prägenden Reliefformen daher direkt in die Oberfläche der die Prägewalze 2a und/oder Gegendruckwalze 2b ausbildenden Vollzylinders eingebracht. Bevorzugt erfolgt das Einbringen durch Ätzen, Gravieren und/oder mittels eines Lasers, insbesondere mittels Laserablation.

- Weiter ist es auch, wie in Fig. 6b gezeigt möglich, dass die Matrize 4a und/oder die Matrize 4b auf der Prägewalze 2a und/oder der Gegendruckwalze 2b mittels einer Fixiereinrichtung 6 fixiert werden. Bevorzugt handelt es sich bei der Fixiereinrichtung 6 um einen Stift, Bolzen oder eine Schraube. Weiter ist es von Vorteil, wenn die Prägewalze 2a und/oder die Gegendruckwalze 2b eine Vielzahl von Löchern aufweist, in welche die Fixiereinrichtung 6

einggebracht werden kann. Hierdurch kann erreicht werden, dass die Matrize 4a und/oder Patrize 4b an durch die Vielzahl von Löchern vordefinierten Stellen fixiert werden kann. Die Fixierung kann jedoch auch durch eine Klemme erfolgen. Weiter ist es möglich, dass die Matrize 4a und/oder die Patrize 4b
5 durch Klemmen oder Spannen an der Prägewalze 2a und/oder der Gegendruckwalze 2b fixiert werden.

Weiter ist es möglich, dass die Prägewalze 2a und/oder die Gegendruckwalze 2b magnetisch ist bzw. magnetisch ausgebildet ist. Auch es ist möglich, dass es
10 sich bei der Prägewalze 2a und/oder der Gegendruckwalze 2b um einen Magnetzylinder handelt. Hierbei kann die Matrize 4a und/oder die Patrize 4b bevorzugt magnetisch an der Prägewalze 2a und/oder Gegendruckwalze 2b fixiert werden.

15 Wie in Fig. 6c gezeigt, ist es auch möglich, dass die Matrize 4a als eine Erhöhung und/oder Vertiefung in die Oberfläche eines Prägezyinders 12a eingebracht ist, welcher lösbar auf der Prägewalze 2a angeordnet ist und/oder dass die Patrize 4b als eine Erhöhung und/oder Vertiefung in die Oberfläche eines Gegendruckzyinders 12b eingebracht ist, welcher lösbar auf der
20 Gegendruckwalze 2b angeordnet ist.

Auch hier ist es möglich, dass der Prägezyylinder 12a und/oder der Gegendruckzyylinder 12b auf die Prägewalze 2a und/oder die Gegendruckwalze 2b geklemmt und/oder gespannt ist. Bevorzugt ist der Prägezyylinder 12a
25 und/oder der Gegendruckzyylinder 12b magnetisch auf der Prägewalze 2a und/oder der Gegendruckwalze 2b aufgebracht, wobei insbesondere die Prägewalze 2a und/oder die Gegendruckwalze 2b magnetisch ist. Alternativ

kann auch der Prägezyylinder 12a und/oder der Gegendruckzyylinder 12b magnetisch ausgeführt sein.

Wie in Fig. 6d gezeigt, ist es von Vorteil, wenn die Matrize 4a und/oder die
5 Patrize 4b mit Hilfe einer Positionierungshilfe 7 auf der Prägewalze 2a und/oder
der Gegendruckwalze 2b angeordnet sind. Wie in Fig. 6d gezeigt, können
insbesondere mehrere Matrizen 4a und/oder Patrizen 4b mit Hilfe der
Positionierungshilfe 7 auf der Prägewalze 2a und/oder der Gegendruckwalze 2b
angeordnet werden bzw. auf die Prägewalze 2a und/oder die Gegendruckwalze
10 aufgebracht werden.

Die Positionierungshilfe 7 weist hierbei in den Bereichen, in denen die Matrizen
4a und/oder Patrizen 4b auf der Prägewalze 2a und/oder der Gegendruckwalze
angeordnet sind, Aussparungen in Form von Fensterbereichen auf, in welche
15 die Matrizen 4a und/Patrizen 4b eingesetzt werden können. Vorteilhafterweise
weist die Vorrichtung damit eine Positionierungshilfe 7 mit Fensterbereichen
auf, wobei die Positionierungshilfe 7 auf der Prägewalze 2a und/oder der
Gegendruckwalze 2b angeordnet ist und die Matrizen 4a und/oder Patrizen 4b
in den Fensterbereichen der Positionierungshilfe angeordnet ist.

20

Bevorzugt ist die Positionierungshilfe 7 auf die Prägewalze 2a und/oder die
Gegendruckwalze 2b gespannt, insbesondere ist die Positionierungshilfe 7
derart auf die Prägewalze 2a und/oder die Gegendruckwalze 2b gespannt, dass
die Positionierungshilfe 7 eine Rundung aufweist, welche im Wesentlichen dem
25 Durchmesser der Prägewalze 2a und/oder dem Durchmesser der
Gegendruckwalze 2b entspricht.

Unter Rundung wird hierbei bevorzugt ein Krümmungsradius verstanden, wobei der Krümmungsradius insbesondere dem Radius eines Krümmungskreises, welcher zu einem bestimmten Punkt einer Kurve derjenige Kreis ist, der die Kurve in diesem Punkt am besten annähert, entspricht. So stellt beispielsweise
5 der Durchmesser der Prägewalze 2a und/oder der Gegendruckwalze 2b einen Krümmungskreis dar, dessen Radius dann im Wesentlichen der Krümmungsradius der Positionierungshilfe 7 ist.

Bevorzugt umspannt, wie in Fig. 6d gezeigt, die Positionierungshilfe 7 die
10 Prägewalze 2a und/oder die Gegendruckwalze 2b komplett. Es ist jedoch auch möglich, dass die Positionierungshilfe 7 die Prägewalze 2a und/oder die Gegendruckwalze 2b nur teilweise umspannt. Beispielsweise ist es möglich, dass die Positionierungshilfe 7 die Prägewalze 2a und/oder die Gegendruckwalze 2b zur Hälfte umspannt, so dass die Positionierungshilfe 7 in
15 Fig. 6d einen Halbkreis bilden würde. Weiter sind andere Teilumspannungen wie beispielsweise ein Dreiviertelkreis oder ein Viertelkreis denkbar.

Es ist auch möglich, dass die Prägewalze 2a und/oder die Gegendruckwalze 2b mehrere Positionierungshilfen 7 aufweist, die die Prägewalze 2a und/oder die
20 Gegendruckwalze 2b vollständig oder nur teilweise umspannen. Beispielsweise können zwei Positionierungshilfen 7 die Prägewalze 2a und/oder die Gegendruckwalze 2b jeweils zur Hälfte umspannen. Es sind aber auch jegliche anderen Unterteilungen und/oder Verteilungen von mehreren Positionierungshilfen 7 auf der Prägewalze 2a und/oder der Gegendruckwalze
25 2b durchführbar.

Vorzugsweise weist die Positionierungshilfe 7 und/oder die Prägewalze 2a und/oder die Gegendruckwalze 2b eine Spanneinrichtung auf, mittels derer

insbesondere die Positionierungshilfe 7 auf die Prägewalze 2a und/oder die Gegendruckwalze 2b gespannt werden kann. Zweckmäßigerweise weist die Spanneinrichtung der Positionierungshilfe Löcher auf, mittels denen die Positionierungshilfe auf der Prägewalze und/oder der Gegendruckwalze
5 beispielsweise mittels Stiften oder Schrauben befestigt werden kann.

Auch hier ist es insbesondere für das Anordnen der Positionierungshilfe 7 auf der Prägewalze 2a und/oder der Gegendruckwalze 2b zweckmäßig, wenn die Prägewalze 2a und/oder die Gegendruckwalze 2b magnetisch ist bzw.
10 magnetisch ausgebildet ist, insbesondere wenn es sich bei der Prägewalze 2a und/oder der Gegendruckwalze 2b ein Magnetzylinder handelt. Hierdurch kann die Positionierungshilfe 7 magnetisch auf der Prägewalze 2a und/oder der Gegendruckwalze 2b angeordnet werden. Weiter ist es auch möglich, dass die Positionierungshilfe 7 selbst magnetisch ist.

15

Fig. 7a bis Fig. 7e zeigen schematisch Positionierungshilfen 7 in Draufsicht.

Wie in Fig. 7a gezeigt, weist die Positionierungshilfe bevorzugt mehrere Fensterbereiche 7a auf, wobei die mehreren Fensterbereiche 7a gemäß einem
20 Raster angeordnet sind.

Unter Bereich wird hierbei insbesondere jeweils eine definierte Fläche verstanden, die bei Betrachtung senkrecht zu einer von der Positionierungshilfe 7 aufgespannten Ebene eingenommen wird. So weist beispielsweise die
25 Positionierungshilfe 7, insbesondere im flachen Zustand, ein oder mehrere Fensterbereiche 7a auf, wobei jeder der Fensterbereiche 7a jeweils eine definierte Fläche bei Betrachtung senkrecht zu einer von der Positionierungshilfe 7 aufgespannten Ebene einnimmt.

- Ferner ist es möglich, dass die Positionierungshilfe 7 eine Breite 7c von mindestens 250 mm, bevorzugt von mindestens 500 mm, weiter bevorzugt von mindestens 750 mm, und eine Länge 7d von mindestens 500 mm, bevorzugt mindestens 750 mm, weiter bevorzugt von mindestens 1000 mm, aufweist
- 5 und/oder dass der zumindest eine Fensterbereich 7a eine Breite 7ab von mindestens 5 mm, bevorzugt mindestens 10 mm, weiter bevorzugt von mindestens 20 mm, und eine Länge 7al von mindestens 10 mm, bevorzugt mindestens 20 mm, weiter bevorzugt von mindestens 100 mm, aufweist.
- 10 Die in Fig. 7a gezeigte Positionierungshilfe 7 weist beispielsweise eine Breite 7c von 752 mm und eine Länge 7d von 1020 mm auf. Weiter weisen die Fensterbereiche 7a der in Fig. 7a gezeigten Positionierungshilfe 7 eine Breite 7ab von 40 mm und eine Länge 7al von 150 mm auf. Weiter sind die
- 15 Fensterbereiche 7a der in Fig. 7a gezeigten Positionierungshilfe 7 gegenüber den Außenkanten der Positionierungshilfe 7 verdreht, insbesondere um weniger als 2°, bevorzugt um weniger als 1°, verdreht. Es ist jedoch auch möglich, dass die Fensterbereiche 7a nicht gegenüber den Außenkanten der Positionierungshilfe 7 verdreht sind.
- 20 Vorzugsweise umfasst die die Positionierungshilfe 7 Metalle, insbesondere Kupfer, Nickel, Chrom, Eisen, Zink, Zinn, Blei oder Legierungen derartiger Metalle. Bei der in Fig. 7a gezeigten Positionierungshilfe 7 handelt es sich um eine Positionierungshilfe 7 aus Stahl.
- 25 Weiter ist es auch möglich, dass die Positionierungshilfe 7 magnetisch ist bzw. magnetisch ausgebildet ist.

Weiter weist die in Fig. 7a gezeigte Positionierungshilfe 7 eine Spanneinrichtung 7b auf. Zweckmäßigerweise weist die Spanneinrichtung 7b der Positionierungshilfe 7a Löcher auf, mittels denen die Positionierungshilfe 7a auf der Prägewalze 2a und/oder der Gegendruckwalze 2b beispielsweise
5 mittels Stiften oder Schrauben befestigt werden bzw. gespannt werden kann.

Die in Fig. 7b gezeigte Positionierungshilfe 7 entspricht der in Fig. 7a gezeigten Positionierungshilfe 7 mit dem Unterschied, dass die Fensterbereiche 7a der in Fig. 7b gezeigten Positionierungshilfe quadratisch ausgestaltet sind. Weiter sind
10 die Fensterbereiche 7a nicht gegenüber den Außenkanten der Positionierungshilfe 7 verdreht. Bezüglich der weiteren Ausgestaltung der Positionierungshilfe 7 ist hier auf obige Ausführungen verwiesen.

Die in Fig. 7c gezeigte Positionierungshilfe 7 entspricht der in Fig. 7a gezeigten Positionierungshilfe 7 mit dem Unterschied, dass in den Fensterbereichen 7a Matrizen 4a und/oder Patrizen 4b angeordnet sind, wobei Matrizen 4a insbesondere dann verwendet werden, wenn die Positionierungshilfe 7 auf der Prägewalze 2a angeordnet ist und Patrizen 4b insbesondere dann verwendet werden, wenn die Positionierungshilfe 7 auf der Gegendruckwalze 2b
20 angeordnet ist.

Wie in Fig. 7c gezeigt, ist es zweckmäßig, wenn der Umriss des jeweiligen Fensterbereichs 7a der Positionierungshilfe 7 im Wesentlichen dem Umriss der darin angeordneten Matrize 4a und/oder Patrice 4b entspricht.

25

Unter Umriss werden hierbei insbesondere die Konturen bzw. Außenkonturen des Fensterbereichs 7a bzw. der Patrice 4a und/oder Matrize 4b verstanden,

die bei Betrachtung senkrecht zu einer von der Positionierungshilfe 7 bzw. der Matrize 4a und/oder Patrize 4b aufgespannten Ebene eingenommen werden.

5 Bezüglich des in Fig. 7c gezeigten Ausschnitts 13 ist hier auf unten stehende Ausführungen verwiesen.

Die in Fig. 7d gezeigte Positionierungshilfe 7 entspricht der in Fig. 7b gezeigten Positionierungshilfe 7 mit dem Unterschied, dass in den Fensterbereichen 7a Matrizen 4a und/oder Patrizen 4b angeordnet sind, wobei die Erhöhungen
10 und/oder Vertiefungen, welche insbesondere den zu prägenden Reliefformen in Positiv- und/oder Negativform entsprechen, in Fig. 7d schematisch als Schrift dargestellt sind. Es ist jedoch auch möglich, andere Schriften als zu prägende Reliefformen zu verwenden. Auch können Muster oder Motive als zu prägende Reliefformen oder Kombinationen aus Mustern, Motiven oder Schriften
15 verwendet werden.

Die in Fig. 7e gezeigte Positionierungshilfe 7 umfasst die Fensterbereiche 7a, in welchen unterschiedlich ausgestaltete Matrizen 4a und/oder Patrizen 4b angeordnet sind. Wie in Fig. 7e gezeigt, können die zu prägenden Reliefformen
20 hierbei aus einer Vielzahl von Formen gewählt sein. So ist es möglich, dass die Erhöhungen und/oder Vertiefungen, welche insbesondere den zu prägenden Reliefformen in Positiv- und/oder Negativform entsprechen, ein Muster, Motiv oder eine Schrift darstellen. Ein Muster kann beispielsweise ein graphisch gestalteter Umriss, eine figürliche Darstellung, ein Bild, ein Symbol, ein Logo,
25 ein Portrait und dergleichen sein. Eine Schrift kann beispielsweise ein alphanumerisches Zeichen, ein Text und dergleichen sein. Weiter können auch Kombinationen dieser Muster, Motive und Schriften als zu prägende Reliefform verwendet werden.

Fig. 7f bis Fig. 7i zeigen schematisch eine Schnittdarstellung des vergrößerten Ausschnitts der Fig. 7c.

Wie in Fig. 7f gezeigt, weist die Positionierungshilfe 7 bevorzugt eine Dicke 7e von mindestens 0,25 mm, bevorzugt von mindestens 0,5 mm, weiter bevorzugt von mindestens 0,75 mm, auf. Die in Fig. 7f gezeigte Positionierungshilfe 7 weist hierbei eine Dicke 7e von 0,25 mm auf.

Auch weist die Positionierungshilfe 7, wie in Fig. 7f gezeigt, in einem Bereich 16 um den Fensterbereich 7a bevorzugt eine erhöhte Dicke 7f im Vergleich zu der restlichen Dicke der Positionierungshilfe 7 auf. Insbesondere weist die Positionierungshilfe 7 in dem Bereich 16 um den Fensterbereich 7a eine um mindestens 0,1 mm, bevorzugt eine um mindestens 0,2 mm, erhöhte Dicke, im Vergleich zu der restlichen Dicke der Positionierungshilfe 7 auf. Die in Fig. 7f gezeigte Positionierungshilfe 7 weist in dem Bereich 16 beispielsweise eine Dicke 7f von 0,5 mm auf.

Weiter ist es möglich, dass der Bereich 16 um den Fensterbereich 7a eine Breite von mindestens 0,2 mm, bevorzugt von mindestens 0,5 mm, weiter bevorzugt von mindestens 1,5 mm, aufweist. So weist der Bereich 16 um den Fensterbereich 7a in Fig. 7f eine Breite von 1,5 mm auf.

Weiter ist in dem Fensterbereich 7a, wie in Fig. 7f gezeigt, eine Matrize 4a angeordnet. Die Matrize 4a umfasst hier die Schichten 17a, 17b und 17c. Bezüglich der Schichten 17a, 17b und 17c sowie der Ausgestaltung der Matrize 4a ist hier auf unten stehende Ausführungen verwiesen.

Weiter ist der Fensterbereich 7a der Positionierungshilfe 7 zweckmäßigerweise größer ist als die in dem Fensterbereich 7a angeordnete Matrize 4a und/oder Patrize 4b. Bevorzugt beträgt der Abstand von jedem Rand des Fensterbereichs 7a zu der Matrize 4a und/oder Patrize 4b mindestens 0,1 mm, 5 bevorzugt 0,2 mm, noch weiter bevorzugt 0,3 mm.

Fig. 7g entspricht Fig. 7f mit dem Unterschied, dass in dem Fensterbereich 7a eine Patrize 4b anstatt einer Matrize 4a angeordnet ist. Die Patrize 4b umfasst hier die Schichten 17a, 17b und 17c. Bezüglich der Schichten 17a, 17b und 17c 10 sowie der Ausgestaltung der Patrize 4b ist hier auf unten stehende Ausführungen verwiesen.

Fig. 7h entspricht Fig. 7f mit dem Unterschied, dass die Patrize 4b in dem Fensterbereich 7a der Positionierungshilfe 7 mittels einer Justierhilfe 9a 15 justierbar ist.

Zweckmäßigerweise besteht die Justierhilfe 9a beispielsweise aus ein oder mehreren Blechen, insbesondere aus ein oder mehreren Endmaßen und/oder ein oder mehreren Spionen, welche insbesondere in den Zwischenraum 20 zwischen Patrize 4b und dem Rand des Fensterbereichs 7a eingefügt werden. Dadurch, dass der Fensterbereich 7a bevorzugt größer ist als die Patrize 4b entsteht der Zwischenraum, in welchen bevorzugt die Justierhilfe 9a eingebracht wird. Insbesondere entspricht der Zwischenraum dem Abstand von jedem Rand des Fensterbereichs 7a der Patrize 4b. Weiter ist auch möglich, 25 dass die Matrize 4a der Fig. 7f in dem Fensterbereich 7a der Positionierungshilfe 7 mittels einer Justierhilfe 9a justierbar ist.

Bevorzugt ist die Justierhilfe 9a derart angeordnet, dass die zumindest eine Matrize 4a und/oder Patrize 4b zumindest in einer Richtung beweglich, insbesondere flexibel, angeordnet ist. Vorteilhafterweise ist die Justierhilfe 9a derart angeordnet, dass die Matrize 4a und/oder Patrize 4b in einer Richtung
5 parallel zur Vorschubrichtung des Substrats 3 beweglich, insbesondere flexibel, angeordnet ist. Es ist jedoch auch möglich, dass die Justierhilfe 9a derart angeordnet ist, dass die zumindest eine Matrize 4a und/oder Patrize 4b in einer Richtung senkrecht zur Vorschubrichtung des Substrats 3 beweglich, insbesondere flexibel, angeordnet ist. Bevorzugt ist die zumindest eine Matrize
10 4a und/oder Patrize 4b in einem Zwischenraum, der dem Abstand von jedem Rand des zumindest einen Fensterbereichs 7a zu der zumindest einen Matrize 4a und/oder Patrize 4b entspricht beweglich, insbesondere flexibel, angeordnet.

So ist es möglich, dass die Justierhilfe 9a an einer oder zwei, insbesondere
15 zwei sich gegenüberliegenden Seiten des Fensterbereichs 7a, angeordnet ist. Beispielsweise wird die Justierhilfe 9a an denjenigen Seiten des Fensterbereichs 7a angeordnet, welche parallel zur Längsachse oder zur Querachse der Positionierungshilfe 7 verlaufen. Bevorzugt wird die Justierhilfe 9a an den zur Drehrichtung bzw. Laufrichtung der Prägewalze 2a und/oder
20 Gegendruckwalze 2b parallelen Seiten des Fensterbereichs 7a angeordnet. Es ist jedoch auch möglich, dass die Justierhilfe 9a an den zur Drehrichtung bzw. Laufrichtung der Prägewalze 2a und/oder Gegendruckwalze 2b senkrechten Seiten des Fensterbereichs 7a angeordnet ist.

25 Mittels der Justierhilfe kann damit bevorzugt die Position der Matrize 4a und/oder der Patrize innerhalb des jeweiligen Fensterbereichs 7a genau festgelegt bzw. die Freiheitsgrade der Matrize 4a und/oder der Patrize 4b für die oben dargelegte Selbstjustierung festgelegt werden.

Fig. 7i entspricht der Fig. 7h mit dem Unterschied, dass die Patrize 4b in dem Fensterbereich 7a der Positionierungshilfe 7 mittels einer Befestigungseinrichtung 9b befestigt ist. Bevorzugt handelt es sich bei der Befestigungseinrichtung 9a um eine Klemme. Weiter ist auch möglich, dass die

5 Matrize 4a der Fig. 7f in dem Fensterbereich 7a der Positionierungshilfe 7 mittels einer Befestigungseinrichtung 9b befestigt ist.

Unterhalb der Positionierungshilfe 7 und der Matrize 4a und/oder Patrize 4b ist die Prägewalze 2a und/oder die Gegendruckwalze 2b angeordnet, was in den

10 Fig. 7f bis Fig. 7i nicht dargestellt ist. Insbesondere ist daher die Matrize 4a und/oder Patrize 4b in dem Fensterbereich 7a der Positionierungshilfe 7 auf die Oberfläche der Prägewalze 2a und/oder der Gegendruckwalze 2b aufgebracht. Vorzugsweise stellen die Matrize 4a und die Prägewalze 2a und/oder die Patrize 4b und die Gegendruckwalze 2b jeweils zwei unterschiedliche Bauteile

15 der Vorrichtung dar, so dass insbesondere ein schnelles und einfaches Einrichten und/oder Umrichten der Vorrichtung erzielt werden kann, da lediglich die im Vergleich zur Prägewalze 2a und/oder die Gegendruckwalze 2b kleine Matrize 4a und/oder Patrize 4b getauscht werden müssen.

20 Vorteilhafterweise wird die Matrize 4a magnetisch auf der Prägewalze 2a befestigt wird und/oder die Patrize 4b magnetisch auf der Gegendruckwalze 2b befestigt, so dass insbesondere das einfache und schnelle Einrichten und/oder Umrichten weiter verbessert werden kann.

25 Bevorzugt sind die Matrize 4a auf der Prägewalze 2a und die Patrize 4b auf der Gegendruckwalze 2b derart angeordnet sind, dass die Haltekraft mit welcher die Matrize 4a auf der Prägewalze 2a angeordnet ist höher ist, bevorzugt um den Faktor 1,5 bis 5 höher ist, weiter bevorzugt um den Faktor 2,5 bis 3,5 höher

ist, als die Haltekraft mit der die Patrize 4a auf der Gegendruckwalze 2b angeordnet ist.

Hierdurch wird erreicht, dass die Patrize 4a im Vergleich zur Matrize 4b weniger
5 fest angeordnet ist. Die Patrize 4b ist somit insbesondere „lockerer“ als die
Matrize 4a angeordnet. Hierbei hat sich gezeigt, dass mittels einer derartigen
relativ geringeren Haltekraft der Patrize 4b auf der Gegendruckwalze 2b im
Vergleich zur Matrize 4a auf der Prägewalze 2a dennoch insbesondere mit dem
Hubprägeverfahren qualitativ vergleichbare Prägungen erzielt werden können,
10 da insbesondere die Patrize 4b aufgrund der geringeren Haltekraft
Freiheitsgrade derart aufweist, dass diese die ideale Position in Bezug zur der
das Gegenstück bildenden Matrize 4a einnehmen kann. Wie oben beschrieben
können die Freiheitsgrade dabei bevorzugt mittels der Justierhilfe 9a
eingeschränkt und/oder freigegeben werden.

15 Fig. 8a bis Fig. 8c zeigen schematisch Schnittdarstellungen von Matrizen 4a
und/oder Patrizen 4b.

Die in Fig. 8a gezeigte Matrize 4a und die in Fig. 9b gezeigte Patrize 9b, sind
20 vorteilhafterweise mehrschichtig ausgeführt. So umfassen die Matrize 4a und
die Patrize 4b insbesondere die Schichten 17a und 17b sowie die Kleberschicht
17c.

Die Schicht 17a weist hierbei die Erhöhungen 18a und/oder Vertiefungen 18b
25 auf, welche insbesondere den zu prägenden Reliefformen in Positiv- und/oder
Negativform entsprechen. Weiter ist es möglich, dass die Erhöhungen und/oder
Vertiefungen ein Muster, Motiv oder eine Schrift darstellen. Ein Muster kann
beispielsweise ein graphisch gestalteter Umriss, eine figürliche Darstellung, ein

Bild, ein Symbol, ein Logo, ein Portrait und dergleichen sein. Eine Schrift kann beispielsweise ein alphanumerisches Zeichen, ein Text und dergleichen sein. Bezüglich der verschiedenen zu prägenden bzw. prägbaren Reliefformen ist hier auf unten stehende Ausführungen verwiesen.

5

Weiter ist es von Vorteil, wenn die Erhöhungen 18a eine Höhe von maximal 5,0 mm, bevorzugt von maximal 3,0 mm, weiter bevorzugt von maximal 1,0 mm, noch weiter bevorzugt von maximal 0,5 mm, aufweisen und/oder wenn die Vertiefungen der Patrize eine Tiefe von maximal 5,0 mm, bevorzugt von maximal 3,0 mm, weiter bevorzugt von maximal 1,0 mm, noch weiter bevorzugt von maximal 0,5 mm, aufweisen.

10

Bevorzugt handelt es sich bei der Schicht 17a um eine Metallschicht aus Messing, Bronze, Kupfer, Nickel, Zink, Zinn, Blei, Eisen oder Stahl. Bei der in Fig. 8a und Fig. 8b gezeigten Metallschicht 17a handelt es sich um einen Schicht aus Messing.

15

Bei der Schicht 17b handelt es sich bevorzugt um eine Metallschicht aus ferromagnetischen Materialien, insbesondere umfassend Eisen, Ferrite, Kobalt oder Nickel. Weiter ist es möglich, dass es sich bei der Schicht 17b um eine Stahlschicht handelt. Bei der in Fig. 8a und Fig. 8b gezeigten Schicht 17b handelt es sich um eine Schicht aus Stahl.

20

Bevorzugt handelt es sich bei der Schicht 17a um eine Metallschicht aus einem nicht oder schwach magnetischen Material und bei der Schicht 17b um eine Metallschicht aus einem magnetischen, insbesondere stark magnetischem, Material. So ist es möglich, dass es sich bei der Schicht 17a um eine

25

Messingschicht und bei der Schicht 17b um eine Stahlschicht handelt.

Vorteilhafterweise ist insbesondere die Schicht 17b magnetisch.

Bevorzugt beträgt die Dicke der Schicht 17a zwischen 0,5 mm und 2,5 mm,
5 bevorzugt zwischen 0,75 mm und 2 mm, weiter bevorzugt zwischen 1 mm und 1,75 mm.

Vorteilhafterweise beträgt die Dicke der Schicht 17b zwischen 0,05 mm und 1,5 mm, bevorzugt zwischen 0,1 mm und 1 mm, weiter bevorzugt zwischen 0,15
10 mm und 0,5 mm.

Bei der in Fig. 8a gezeigten Matrize 4a beträgt die Dicke der Schicht 17a beispielsweise 0,5 mm und die Dicke der Schicht 17b beispielsweise 0,25 mm.
Bei der in Fig. 8b gezeigten Patrize beträgt die Dicke der Schicht 17a
15 beispielsweise 0,8 mm und die Dicke der Schicht 17b beispielsweise 0,15 mm.

Die Schichten 17a und 17b sind, wie in Fig. 8a und Fig. 8b gezeigt, bevorzugt mittels einer Kleberschicht 17c fest verbunden. Bei der Kleberschicht 17c handelt es sich vorteilhafterweise um eine Heißkleber- oder Kaltkleberschicht.
20 So ist es möglich, dass es sich bei der Kleberschicht 17c um einen Zweikomponentenkleber (2K-Kleber), insbesondere umfassend Epoxidharze, handelt. Zweckmäßigerweise handelt es sich bei der Kleberschicht 17c um ein 2K-Klebesystem auf Epoxy-Basis, wie beispielsweise Araldit der Firma Huntsman, Salt Lake City, Utah, USA.

25

Vorzugsweise handelt es sich bei der Kleberschicht 17c um ein doppelseitiges Klebeband, welches insbesondere zweiseitig mit einem druckempfindlichen Klebstoff (*engl.* pressure sensitive adhesive, PSA) beschichtet ist. Derartige

doppelseitige Klebebänder können beispielsweise von der Firma tesa, Norderstedt, Deutschland, bezogen werden.

- Weiter weist die Kleberschicht 17c vorzugsweise eine Schichtdicke zwischen
5 0,01 mm und 0,75 mm, bevorzugt zwischen 0,05 mm und 0,5 mm, weiter bevorzugt zwischen 0,05 mm und 0,25 mm, auf. Bei der in Fig. 8a gezeigten Matrize 4a beträgt die Dicke der Kleberschicht 17c beispielsweise 0,05 mm und bei der in Fig. 8b gezeigten Patrize 4b beträgt die Dicke der Kleberschicht 17c beispielsweise ebenfalls 0,05 mm.
- 10
- Bevorzugt weisen die Matrize 4a und die Patrize 4b die gleichen Materialien und/oder denselben Schichtaufbau auf, insbesondere sind die Matrize 4a und die Patrize 4b, insbesondere die die Erhöhungen 18a und/oder Vertiefungen 18b, welche insbesondere den zu prägenden Reliefformen in Positiv- und/oder
15 Negativform entsprechen, aufweisenden Schichten der Matrize 4a und der Patrize 4b, aus Metall, insbesondere aus Messing, ausgebildet. So es auch möglich, dass die Schicht 17a der Matrize 4a und der Patrize 4b aus demselben Metall, bevorzugt Messing, ausgebildet sind.
- 20
- Es ist zweckmäßig, wenn die Schicht 17b, insbesondere die Stahlschicht, der Matrize 4a dicker ist, bevorzugt um den Faktor 1,2 bis 3,5, weiter bevorzugt um den Faktor 1,2 bis 2,5, dicker ist als die Schicht 17b, insbesondere Stahlschicht, der Patrize 4b. Auch ist es möglich, dass die Schicht 17b, insbesondere die Stahlschicht, der Matrize 4a um mindestens 0,05 mm, bevorzugt um
25 mindestens 0,1 mm, weiter bevorzugt um 0,15 mm, dicker ist als die Schicht 17b, insbesondere Stahlschicht, der Patrize 4b. Durch derartig unterschiedliche Dicken der Schicht 17b der Matrize 4a und der Patrize 4b kann erreicht werden, dass die Haltekraft mit welcher die Matrize 4a, insbesondere magnetisch, auf

der Prägewalze 2a angeordnet ist höher ist als die Haltekraft mit der die Patrize 4b, insbesondere magnetisch, auf der Gegendruckwalze 2b angeordnet ist.

Weiter ist es auch möglich, dass die Matrize 4a und/oder Patrize 4b,
5 insbesondere die Schicht 17a der Matrize 4a und/oder der Patrize 4b, Kunststoffe, insbesondere Photopolymere, umfasst. So ist es auch möglich, dass die Matrize 4a und/oder die Patrize 4b, insbesondere die die Erhöhungen 18a und/oder Vertiefungen 18b, welche insbesondere den zu prägenden Reliefformen in Positiv- und/oder Negativform entsprechen, aufweisende
10 Schicht der Matrize 4a und/oder der Patrize 4b aus einem Kunststoff, insbesondere aus einem Photopolymer, gebildet ist.

Ebenso ist es möglich, dass die Matrize 4a und Patrize 4b, insbesondere die Schicht 17a der Matrize 4a und der Patrize 4b, unterschiedliche Materialien
15 aufweisen. So ist es möglich, dass die Matrize 4a, insbesondere die Schicht 17a der Matrize 4a, aus Metall, insbesondere Messing, und die Patrize 4b, insbesondere die Schicht 17a der Patrize 4b, aus Kunststoff, insbesondere aus einem Photopolymer, Kautschuk oder Gummi, ausgebildet ist. Auch ist es möglich, dass die die Erhöhungen 18a und/oder Vertiefungen 18b, welche
20 insbesondere den zu prägenden Reliefformen in Positiv- und/oder Negativform entsprechen, aufweisenden Schichten der Matrize 4a und der Patrize 4b aus unterschiedlichen Materialien ausgebildet sind, insbesondere dass die die Erhöhungen 18a und/oder Vertiefungen 18b aufweisende Schicht der Matrize aus Metall, insbesondere aus Messing, und die die Erhöhungen 18a und/oder
25 Vertiefungen 18b aufweisende Schicht der Patrize 4b aus Kunststoff, insbesondere einem Photopolymer, ausgebildet ist.

Eine derartige Matrize 4b ist in Fig. 8c gezeigt. Die in Fig. 8b gezeigte Matrize umfasst die Schichten 17a, 17b und 17c. Bei der Schicht 17a handelt es sich um eine Schicht aus Kunststoff, insbesondere einem Photopolymer. Bezüglich der Ausgestaltung der Kleberschicht 17c und der Schicht 17b ist hier auf obige
5 Ausführungen verwiesen.

Es ist jedoch auch möglich, dass die Matrize 4a und/oder Matrize 4b einschichtig ausgeführt ist. Vorzugsweise ist die einschichtige Matrize 4a und/oder Matrize 4b magnetisch. Vorteilhafterweise ist die einschichtige Matrize
10 4a und/oder Matrize 4b aus einem magnetischen, insbesondere stark magnetischem, Material ausgebildet. Bevorzugt umfasst die einschichtige Matrize 4a und/oder Matrize 4b ferromagnetische Materialien, insbesondere umfassend Eisen, Ferrite, Kobalt und/oder Nickel.

15 So ist es möglich, dass die einschichtige Matrize 4a und/oder Matrize 4b aus Stahl ausgebildet ist. Bei der Matrize 4a und/oder Matrize 4b kann es sich somit insbesondere um eine einschichtige Stahl-Matrize und/oder -Matrize handeln.

Auch bei einer einschichtigen Matrize 4a und/oder Matrize 4b ist es vorteilhaft,
20 wenn die Matrize 4a dicker ist, bevorzugt um einen Faktor zwischen 1,2 und 3,5, weiter bevorzugt um einen Faktor zwischen 1,2 und 2,5, dicker ist als die Matrize 4b. Auch hier ist es möglich, dass die Matrize 4a um mindestens 0,05 mm, bevorzugt um mindestens 0,1 mm, weiter bevorzugt um mindestens 0,15 mm, dicker ist als die Matrize 4b.

25

Vorzugsweise weist die Matrize 4a eine Dicke zwischen 0,1 mm und 5 mm, bevorzugt zwischen 0,5 mm und 3 mm, und/oder die Matrize 4b eine Dicke zwischen 0,1 mm und 5 mm, bevorzugt zwischen 0,5 mm und 3 mm, auf.

Fig. 9a und Fig.9b zeigen schematisch Schnittdarstellungen von Matrizen 4a und/oder Patrizen 4b.

Fig. 9a zeigt eine Matrize 4a, wobei die Matrize 4a derart verformt ist, dass die
5 Matrize 4a eine Rundung aufweist, welche im Wesentlichen dem Durchmesser einer Prägewalze 2a entspricht, auf welcher die Matrize 4a angeordnet ist. Die in Fig. 9a gezeigte Matrize 4a weist bevorzugt den mehrschichtigen Aufbau der in Fig. 8a gezeigten Matrize 4a auf, der jedoch hier der Einfachheit nicht zeichnerisch dargestellt ist.

10

Fig. 9b zeigt eine der Matrize 4a der Fig. 9a entsprechende Patrice 4b, wobei die Patrice 4b derart verformt ist, dass die Patrice 4b eine Rundung aufweist, welche im Wesentlichen dem Durchmesser der Gegendruckwalze 2b entspricht, auf welcher die Patrice 4b angeordnet ist.

15

Bevorzugt wird die Rundungen durch Biegen, insbesondere durch freies Biegen, Gesenkbiegen, Schwenkbiegen oder Walzrunden erzeugt.

Fig. 10a bis Fig. 10g, Fig. 11a bis Fig. 11e sowie Fig. 12a bis Fig. 12d zeigen
20 schematisch Schnittdarstellungen von Reliefformen.

Die in den Fig. 10a bis Fig. 10g, Fig. 11a bis Fig. 11e sowie Fig. 12a bis Fig. 12d gezeigten Reliefformen können mittels des Verfahrens zum rotativen Blindprägen und mittels der Vorrichtung zum rotativen Blindprägen erzeugt
25 werden. Wie oben ausgeführt weisen die Matrize 4a und die Patrice 4b je nach gewünschter zu prägender Reliefform hierbei Erhöhungen 18a und/oder Vertiefungen 18b auf, welche insbesondere den zu prägenden Reliefformen in Positiv- und/oder Negativform entsprechen.

So sind in den Fig. 10a bis Fig. 10g einstufige Reliefformen im Querschnitt gezeigt, welche erhaben ausgeführt sind, d.h. die Reliefformen sind insbesondere gemäß einer Hochprägung in das Substrat 3 geprägt. Fig. 10a zeigt eine erhaben runde Reliefform, Fig. 10b eine erhaben runde Reliefform mit Outline, Fig. 10c eine erhaben flache Reliefform mit kantigem Übergang, Fig. 10d eine erhabene flach-kantige Reliefform mit Outline, Fig. 10e eine erhabene Reliefform mit abgerundetem Übergang, Fig. 10f eine erhabene prismatische Reliefform mit spitzer Scheitellinie und Fig. 10g eine erhaben prismatische Reliefform mit flacher Scheitellinie.

10

Weiter sind in den Fig. 11a bis Fig. 11e einstufige Reliefformen im Querschnitt gezeigt, welche vertieft ausgeführt sind, d.h. die Reliefformen sind insbesondere gemäß einer Tiefprägung in das Substrat 3 geprägt. Fig. 11a zeigt eine vertieft runde Reliefform, Fig. 11b eine vertieft runde Reliefform mit kantigem Übergang, Fig. 11c eine vertieft flache Reliefform mit abgerundetem Übergang, Fig. 11d vertieft prismatische Reliefform mit spitzer Scheitellinie und Fig. 11e eine vertieft prismatische Reliefform mit flacher Scheitellinie.

15

Ferner sind in den Fig. 12a bis Fig. 12d mehrstufige Reliefformen im Querschnitt gezeigt, welche erhaben oder kombiniert erhaben und vertieft ausgeführt sind, d.h. die Reliefformen sind insbesondere gemäß einer Hochprägung oder gemäß einer Hochprägung und einer Tiefprägung in das Substrat 3 geprägt. Fig. 12a zeigt eine erhabene mehrstufige Reliefform, Fig. 11b eine erhabene skulpturierte Reliefform, Fig. 11c eine mehrstufige kombiniert erhabene und vertiefte Reliefform und Fig. 11d ebenfalls eine mehrstufige kombiniert erhabene und vertiefte Reliefform. Weiter ist es auch möglich, beispielsweise mehrstufige vertiefte Reliefformen zu erzeugen. Weiter

20

25

sind weitere Kombinationen von mehrstufigen, kombiniert erhabenen und vertieften Reliefformen denkbar.

Unter skulpturiert wird bevorzugt eine Reliefform verstanden, welche eine
5 Skulptur, ein Motiv, eine Muster oder eine Schrift darstellt bzw. ausformt.

Mittels des Verfahrens zum rotativen Blindprägen und mittels der Vorrichtung zum rotativen Blindprägen können die in den Fig. 10a bis Fig. 10g, Fig. 11a bis Fig. 11e sowie Fig. 12a bis Fig. 12d gezeigten Reliefformen in hoher Qualität
10 und Stückzahl erzeugt werden, wobei unter hoher Qualität insbesondere ein mit dem Hubprägeverfahren vergleichbares Prägeergebnis verstanden wird.

Entsprechend der in den Fig. 10a bis Fig. 10g, Fig. 11a bis Fig. 11e sowie Fig. 12a bis Fig. 12d gezeigten Reliefformen weisen die Matrize 4a und die Patrize
15 4b je nach gewünschter zu prägender Reliefform hierbei die entsprechenden Erhöhungen 18a und/oder Vertiefungen 18b auf, welche insbesondere den zu prägenden Reliefformen in Positiv- und/oder Negativform entsprechen.

So ist es möglich, dass die Erhöhungen 18a und/oder Vertiefungen 18b der
20 Matrize 4a und/oder der Patrize 4b eine Form aufweisen, ausgewählt aus der Gruppe: rund, flach, rund-flach, flach-kantig, prismatisch, prismatisch-flach, spitz oder Mischformen dieser Formen.

Weiter ist es möglich, dass die Erhöhung 18a und/oder Vertiefung 19b der
25 Matrize 4a und/oder Patrize 4b in ihrer Höhe und/oder ihrer Tiefe mehrstufig, insbesondere skulpturiert, ausgeführt ist.

Fig. 13a und Fig. 13b zeigen Verfahren zur Herstellung einer Matrize 4a und/oder Patrize 4b.

Wie in Fig. 13a gezeigt, ist es möglich, dass die Erhöhung 18a und/oder
5 Vertiefung 18b mittels einer computergesteuerten Graviermaschine und/oder
mittels einer computergesteuerten Fräsmaschine 19, graviert und/oder gefräst
werden. Hierzu wird vorzugsweise zunächst die Reliefform mit Hilfe eines
Computers 20 definiert und gestaltet. Die Gestaltung kann hierbei manuell oder
10 mittels vorbestimmter Reliefformen erfolgen. Anschließend wird auf Basis
dieser Gestaltung bevorzugt ein Datensatz erzeugt, der die Reliefform enthält
und der Datensatz wird an die computergesteuerte Graviermaschine und/oder
Fräsmaschine 19 übertragen. Anschließend werden die Erhöhungen und/oder
Vertiefungen insbesondere in Abhängigkeit des Datensatzes in die Matrize 4a
und/oder Patrize 4b graviert und/oder gefräst.

15 Alternativ ist es auch möglich, dass die Erhöhungen 18a und/oder Vertiefungen
18b photolithographisch erzeugt werden.

Weiter ist es, wie in Fig. 13b gezeigt, auch möglich, dass die Erhöhungen 18a
20 und/oder Vertiefungen 18b mittels eines Lasers 20, insbesondere durch
Laserablation, erzeugt werden.

Vorzugsweise wird bei der Laserablation das Material der Matrize 4a und/oder
der Patrize 4b vollständig abgetragen und/oder ablatiert.

25 Bevorzugt handelt es sich bei dem Laser 20 um einen Gaslaser, insbesondere
ein CO₂-Laser, und/oder einen Festkörperlaser, insbesondere ein Nd:YAG-
Laser. Vorteilhafterweise beträgt die Laserleistung mindestens 20 W, bevorzugt

mindestens 30 W, weiter bevorzugt mindestens 100 W. Weiter ist es vorteilhaft, wenn die Wellenlänge des Lasers 20 zwischen 9,35 μm und 10,25 μm beträgt.

- Bevorzugt wird der Laserstrahl 22 hierbei mittels auslenkbarer Spiegel, insbesondere mittels eines Laser-Scan-Moduls, entlang der Matrize 4a und/oder der Patrize gelenkt, so dass die gewünschten Erhöhungen 18a und/oder Vertiefungen 18b erzeugt werden. Der Strahldurchmesser des Lasers 21 beträgt hierbei im Fokuspunkt insbesondere zwischen 0,01 mm und 1 mm, bevorzugt zwischen 0,01 mm und 0,2 mm.
- 10 Weiter ist insbesondere bei der Herstellung der Matrize 4a und/oder Patrize 4b vorteilhaft, wenn die gewünschte zu prägende Reliefform insbesondere vor dem Erzeugen der Erhöhungen 18a und/oder Vertiefung 18b in der Oberfläche der Matrize 4a und/oder Patrize 4a um einen vorbestimmten Kürzungsfaktor
- 15 verkleinert werden. Vorzugsweise beträgt der Kürzungsfaktor insbesondere zwischen 0,95 und 1, bevorzugt zwischen 0,9750 und 0,9999, weiter bevorzugt zwischen 0,98000 und 0,99999, noch weiter bevorzugt zwischen 0,99000 und 0,9999. Vorteilhafterweise wird der vorbestimmte Kürzungsfaktor in
- 20 Abhängigkeit von dem Durchmesser der Prägewalze und/oder der Gegendruckwalze bestimmt. Weiter ist es möglich, dass der vorbestimmte Kürzungsfaktor in Abhängigkeit der Prägelänge und/oder einer Drucklänge, insbesondere auf dem Substrat, bestimmt wird. Bei der in den Fig. 13a und Fig. 13b gezeigten Herstellungsverfahren beträgt der vorbestimmte Kürzungsfaktor für die Matrize 4a 0,99440 und für die Patrize 4b 0,99800 bei einem
- 25 Durchmesser der Prägewalze 2a von 300 mm und einem Durchmesser der Gegendruckwalze von 600 mm.

Vorzugsweise werden Bereiche der zumindest einen Matrize 4a und/oder Patrize 4b, die das nicht Substrat 3 nicht prägen sollen, abgetragen bzw. freigestellt. Insbesondere wird hierbei die Patrize 4b derart abgetragen bzw. freigestellt, dass die sogenannte Basis der Matrize 2a nicht in das Substrat 3
5 geprägt wird. Hierbei wird die Patrize 4b bevorzugt um mindestens 0,2 mm, weiter bevorzugt um mindestens 0,3 mm, noch weiter bevorzugt um mindestens 0,4 mm, abgetragen bzw. freigestellt.

Vorzugsweise werden die Erhöhungen 18a und/oder Vertiefungen 18b in
10 flachen Zuständen der Matrize 4a und/oder der Patrize 4b eingebracht und die Matrize 4a und/oder die Patrize 4b anschließend derart verformt, dass die Matrize 4a und/oder Patrize 4b eine Rundung aufweist, welche im Wesentlichen dem Durchmesser der Prägewalze 2a und/oder dem Durchmesser der Gegendruckwalze 2b entspricht. Weiter ist es möglich, dass in einem weiteren
15 Schritt die Schicht 17b mittels der Kleberschicht 17c aufgebracht wird, wobei die Schicht 17b bevorzugt bereits eine entsprechende Rundung aufweist.

Bezugszeichenliste

	1	Vorrichtung
5	1a, 1b, 1c, 1d	Arbeitsstationen
	2a	Prägewalze
	2b	Gegendruckwalze
	3	Substrat
	4a	Matrize
10	4b	Patrize
	5a	Erhöhung des Substrats
	5b	Vertiefung des Substrats
	6	Fixierungseinrichtung
	7	Positionierungshilfe
15	7a	Fensterbereich
	7ab	Breite des Fensterbereichs
	7al	Länge des Fensterbereichs
	7b	Spanneinrichtung
	7c	Breite der Positionierungshilfe
20	7d	Länge der Positionierungshilfe
	7e	Dicke der Positionierungshilfe
	7f	erhöhte Dicke der Positionierungshilfe
	8	Ausgleichsschicht
	9a	Justierhilfe
25	9b	Befestigungseinrichtung
	10a, 10b, 10c, 10d, 10e	Verfahrensschritte
	11	Transporteinrichtung
	12a	Prägezylinder

	12b	Gegendruckzylinder
	13	Ausschnitt
	14	Motiv
	16	Bereich
5	17a	erste Metallschicht
	17b	zweite Metallschicht
	17c	Kleberschicht
	18a	Erhöhung der Matrize/Patrize
	18b	Vertiefung der Matrize/Patrize
10	19	Graviermaschine, Fräsmaschine
	20	Computer
	21	Laser
	22	Laserstrahl

5

10

Ansprüche

1. Verfahren zum rotativen Blindprägen eines Substrats (3) in einer
Arbeitsstation (1a) umfassend eine Prägewalze (2a) und eine
15 Gegendruckwalze (2b), wobei das Verfahren folgende Schritte, welche
insbesondere in der folgenden Reihenfolge ausgeführt werden, umfasst:
 - a) Bereitstellen des Substrats (3);
 - b) Blindprägen des Substrats (3) mittels zumindest einer an der Prägewalze
(2a) angeordneten Matrize (4a) und zumindest einer an der
20 Gegendruckwalze (2b) angeordneten Matrize (2b).
2. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass in dem Schritt b) das Substrat (3) derart blindgeprägt wird, dass das
25 Substrat (3) zumindest eine Erhöhung (5a) und/oder Vertiefung (5b)
aufweist.

3. Verfahren nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass die zumindest eine Erhöhung (5a) und/oder Vertiefung (5b) des
Substrats (3) in dem Schritt b) mit einer Höhe und/oder Tiefe von
5 mindestens 0,05 mm, bevorzugt mindestens 0,1 mm, weiter bevorzugt
mindestens 0,5 mm, erzeugt wird.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet,
10 dass das Verfahren weiter folgende Schritte umfasst, welche insbesondere
vor dem Schritt a) und/oder dem Schritt b) durchgeführt werden:
- Fixierung der zumindest einen Matrize (4a) auf der Prägewalze (2a)
und/oder der zumindest einen Patrize (4b) auf der Gegendruckwalze (2b)
mittels einer Fixierungseinrichtung. (6)
- 15 5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Verfahren weiter folgende Schritte umfasst, welche insbesondere
vor dem Schritt a) und/oder dem Schritt b) durchgeführt werden:
20 - Bereitstellen einer Positionierungshilfe (7) umfassend zumindest einen
Fensterbereich (7a);
- Anordnen der Positionierungshilfe (7) auf der Prägewalze (2a) und/oder
der Gegendruckwalze (2b);
- Anordnen der zumindest einen Matrize (4a) und/oder Patrize (4b) in dem
25 zumindest einen Fensterbereich (7a) der Positionierungshilfe (7).
6. Verfahren nach Anspruch 5,
dadurch gekennzeichnet,

dass bei dem Anordnen der zumindest einen Matrize (4a) und/oder Patrize (4b) in dem zumindest einen Fensterbereich (7a) der Positionierungshilfe (7) die zumindest eine Matrize (4a) und/oder Patrize (4b) mittels einer Justierhilfe (9a) in dem zumindest einen Fensterbereich (7a) justiert wird.

5

7. Verfahren nach Anspruch 6,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Justierhilfe derart angeordnet wird, dass die zumindest eine Matrize (4a) und/oder Patrize (4b) zumindest in einer Richtung beweglich,
insbesondere flexibel, ist.

10

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 5 bis 7,
dadurch gekennzeichnet,
dass bei dem Anordnen der zumindest einen Matrize (4a) und/oder Patrize (4b) in dem zumindest einen Fensterbereich (7a) der Positionierungshilfe (7) die zumindest eine Matrize (4a) und/oder Patrize (4b) mittels einer Befestigungseinrichtung (9b) in dem zumindest Fensterbereich (7a) befestigt wird.

15

9. Verfahren nach einem der Ansprüche 5 bis 8,
dadurch gekennzeichnet,
dass die zumindest eine Matrize (4a) und/oder Patrize (4b) vor dem Anordnen in dem zumindest einen Fensterbereich (7a) der Positionierungshilfe (7) derart verformt wird, dass die zumindest eine Matrize (4a) und/oder Patrize (4b) eine Rundung aufweist, welche im Wesentlichen dem Durchmesser der Prägewalze (2a) und/oder dem Durchmesser der Gegendruckwalze (2b) entspricht.

20

25

10. Verfahren nach einem der Ansprüche 5 bis 9,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Positionierungshilfe (7) auf die Prägewalze (2a) und/oder die
Gegendruckwalze (2b) gespannt wird, insbesondere dass die
5 Positionierungshilfe (7) derart auf die Prägewalze (2a) und/oder der
Gegendruckwalze (2b) gespannt wird, dass die Positionierungshilfe (7) eine
Rundung aufweist, welche im Wesentlichen dem Durchmesser der
Prägewalze (2a) und/oder dem Durchmesser der Gegendruckwalze (2b)
entspricht.
- 10
11. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Verfahren weiter folgenden Schritt umfasst, welcher insbesondere
vor dem Schritt a) und/oder dem Schritt b) durchgeführt wird:
15 - Einfügen von zumindest einer Ausgleichsschicht (8) zwischen der
zumindest einen Matrize (4a) und der Prägewalze (2a) und/oder der
zumindest einen Patrize (4b) und der Gegendruckwalze (2b).
12. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
20 dadurch gekennzeichnet,
dass die zumindest eine Matrize (4a) magnetisch auf der Prägewalze (2a)
befestigt wird und/oder die zumindest eine Patrize (4b) magnetisch auf der
Gegendruckwalze (2b) befestigt wird.
- 25 13. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die zumindest eine Matrize (4a) auf der Prägewalze (2a) und die
zumindest eine Patrize (4b) auf der Gegendruckwalze (4b) derart

angeordnet werden, dass die Haltekraft mit welcher die zumindest eine Matrize (4a) auf der Prägewalze (2a) angeordnet ist höher ist, bevorzugt um den Faktor 1,5 bis 5 höher ist, weiter bevorzugt um den Faktor 2,5 bis 3,5 höher ist, als die Haltekraft mit der die zumindest eine Patrize (4b) auf der Gegendruckwalze (2b) angeordnet ist.

14. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Prägewalze (2a) und die Gegendruckwalze (2b) mit einander entsprechenden Umlaufgeschwindigkeiten zueinander entgegengesetzt angetrieben werden.

15. Verfahren nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass die zumindest eine Matrize (4a) und die zumindest eine Patrize (4b) bei jedem Umlauf derart ineinander greifen, dass das zwischen der zumindest einen Matrize (4a) und der zumindest einen Patrize (4b) befindliche Substrat (3), insbesondere in einem Überlappungsbereich der zumindest einen Matrize (4a) und der zumindest einen Patrize (4b), geprägt wird.

16. Verfahren nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, dass das Substrat (3) derart geprägt wird, dass die Abweichungen zwischen den Prägungen jedes Umlaufs weniger als 2% Prozent, bevorzugt weniger als 1% Prozent, noch weiter bevorzugt weniger als 0,05% Prozent, betragen.

17. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Verfahren weiter folgenden Schritte umfasst:
- Zuführen des Substrats (3) zu der Arbeitsstation (1a) umfassend die
5 Prägwalze (2a) und die Gegendruckwalze (2b).
18. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Verfahren weiter zumindest einen der folgenden Schritte umfasst,
10 welche in ein oder mehreren weiteren Arbeitsstationen (1b, 1c, 1d)
ausgeführt werden:
- Bedrucken des Substrats (3);
- Zertrennen des Substrats (3);
- Rillen und/oder Falzen des Substrats (3).
15
19. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Substrat (3) kontinuierlich verarbeitet wird.
- 20 20. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass in dem Schritt a) das Substrat (3) als Bogenware bereitgestellt wird.
21. Verfahren nach Anspruch 20,
25 dadurch gekennzeichnet,
dass die Abweichungen zwischen den Prägungen auf den Bögen des als
Bogenware bereitgestellten Substrats (3) weniger als 2% Prozent,

bevorzugt weniger als 1% Prozent, noch weiter bevorzugt weniger als 0,05% Prozent, betragen.

22. Verfahren nach einem der Ansprüche 20 oder 21,
5 dadurch gekennzeichnet,
dass mittels des Verfahrens mehr als 8000 Bögen pro Stunde, bevorzugt mehr als 10000 Bögen pro Stunde, weiter bevorzugt mehr als 12000 Bögen pro Stunde, noch weiter bevorzugt mehr als 14000 Bögen pro Stunde, des
10 als Bogenware bereitgestellten Substrats (3), verarbeitet werden.
23. Vorrichtung (1) zum rotativen Blindprägen eines Substrats (3), wobei die
Vorrichtung eine Arbeitsstation (1a) umfasst, welche eine Prägewalze (2a)
und eine Gegendruckwalze (2b) umfasst, und wobei zumindest eine
15 Matrize (4a) an der Prägewalze (2a) angeordnet ist und zumindest eine
Patrize (4b) an der Gegendruckwalze (2b) angeordnet ist.
24. Vorrichtung (1) nach Anspruch 23,
dadurch gekennzeichnet,
dass die zumindest eine Matrize (4a) direkt als zumindest eine Erhöhung
20 (18a) und/oder Vertiefung (18b) in die Oberfläche der Prägewalze (2a)
eingebracht ist und/oder dass die zumindest eine Patrize (4b) direkt als
zumindest eine Erhöhung (18a) und/oder Vertiefung (18b) in die Oberfläche
der Gegendruckwalze (2b) eingebracht ist.
25. Vorrichtung (1) nach Anspruch 23,
dadurch gekennzeichnet,
dass die zumindest eine Matrize (4a) als zumindest eine Erhöhung (18a)
und/oder Vertiefung (18b) in die Oberfläche eines Prägezyinders (12a)

5 eingebracht ist, welcher auf der Prägewalze (2a) angeordnet ist und/oder dass die zumindest eine Patrize (4b) als zumindest eine Erhöhung (18a) und/oder Vertiefung (18b) in die Oberfläche eines Gegendruckzylinders (12b) eingebracht ist, welcher auf der Gegendruckwalze (2b) angeordnet ist.

26. Vorrichtung (1) nach Anspruch 23,
dadurch gekennzeichnet,
dass die zumindest eine Matrize (4a) auf der Prägewalze (2a) und/oder die
10 zumindest eine Patrize (4a) auf der Gegendruckwalze (2a) mittels einer Fixierungseinrichtung (6) fest fixiert ist.

27. Vorrichtung (1) nach Anspruch 23,
dadurch gekennzeichnet,
15 dass die Vorrichtung (1) eine Positionierungshilfe (7) mit zumindest einem Fensterbereich (7a) aufweist, wobei die Positionierungshilfe (7) auf der Prägewalze (2a) und/oder der Gegendruckwalze (2b) angeordnet ist und die zumindest eine Matrize (4a) und/oder Patrize (4b) in dem zumindest einen Fensterbereich (7a) der Positionierungshilfe (7) angeordnet ist.

20

28. Vorrichtung (1) nach Anspruch 27,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Positionierungshilfe (7) zwei oder mehrere Fensterbereiche (7a)
aufweist, wobei die zwei oder mehreren Fensterbereiche (7a) gemäß einem
25 ein- oder zweidimensionalen Raster angeordnet sind.

29. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 27 oder 28,
dadurch gekennzeichnet,

dass der Umriss des zumindest einen Fensterbereichs (7a) der Positionierungshilfe (7) im Wesentlichen dem Umriss der zumindest einen Matrize (4a) und/oder Patrize (4b) entspricht.

- 5 30. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 27 bis 29,
dadurch gekennzeichnet,
dass der zumindest eine Fensterbereich (7a) der Positionierungshilfe (7)
größer ist als die zumindest eine Matrize (4a) und/oder Patrize (4b),
insbesondere dass der Abstand von jedem Rand des zumindest einen
10 Fensterbereichs (7a) zu der zumindest einen Matrize (4a) und/oder Patrize
(4b) mindestens 0,1 mm, bevorzugt 0,2 mm, noch weiter bevorzugt 0,3
mm, beträgt.
- 15 31. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 27 bis 30,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Positionierungshilfe (7) Metalle, insbesondere Kupfer, Nickel,
Chrom, Eisen, Zink, Zinn, Blei oder Legierungen derartiger Metalle,
umfasst.
- 20 32. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 27 bis 31,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Positionierungshilfe (7) magnetisch ausgebildet ist.
- 25 33. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 27 bis 32,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Positionierungshilfe (7) eine Dicke (7e) von mindestens 0,25 mm,
bevorzugt von mindestens 0,5 mm, weiter bevorzugt von mindestens 0,75
mm, aufweist.

34. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 27 bis 33,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Positionierungshilfe (7) in einem Bereich (16) um den zumindest
einen Fensterbereich (7a) eine erhöhte Dicke (7f) im Vergleich zu der
restlichen Dicke (7e) der Positionierungshilfe (7) aufweist, insbesondere
dass die Positionierungshilfe (7) in einem Bereich (16) um den zumindest
einen Fensterbereich (7a) eine um mindestens 0,1 mm, bevorzugt eine um
mindestens 0,2 mm, weiter bevorzugt eine um mindestens 0,3 mm, erhöhte
Dicke (7f), im Vergleich zu der restlichen Dicke (7e) der Positionierungshilfe
(7) aufweist.
35. Vorrichtung (1) nach Anspruch 34,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Bereich (16) um den zumindest einen Fensterbereich (7a) eine
Breite von mindestens 0,2 mm, bevorzugt von mindestens 0,5 mm, weiter
bevorzugt von mindestens 1,5 mm, aufweist.
36. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 27 bis 35,
dadurch gekennzeichnet, dass die Positionierungshilfe (7) eine Breite (7c)
von mindestens 250 mm, bevorzugt von mindestens 500 mm, weiter
bevorzugt von mindestens 750 mm, und eine Länge (7d) von mindestens
500 mm, bevorzugt mindestens 750 mm, weiter bevorzugt von mindestens
1000 mm, aufweist und/oder dass der zumindest eine Fensterbereich (7a)
eine Breite (7ab) von mindestens 5 mm, bevorzugt mindestens 10 mm,
weiter bevorzugt von mindestens 20 mm, und eine Länge (7al) von
mindestens 10 mm, bevorzugt mindestens 20 mm, weiter bevorzugt von
mindestens 100 mm, aufweist.

37. Vorrichtungen (1) nach einem der Ansprüche 27 bis 36,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Positionierungshilfe (7) auf die Prägewalze (2a) und/oder der
Gegendruckwalze (2b) gespannt ist, insbesondere dass die
5 Positionierungshilfe (7) derart auf die Prägewalze (2a) und/oder der
Gegendruckwalze (2b) gespannt ist, dass die Positionierungshilfe (7) eine
Rundung aufweist, welche im Wesentlichen dem Durchmesser der
Prägewalze (2a) und/oder dem Durchmesser der Gegendruckwalze (2b)
entspricht.
10
38. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 27 bis 37,
dadurch gekennzeichnet,
dass die zumindest eine Matrize (4a) und/oder Patrize (4b) in dem
zumindest einen Fensterbereich (7a) der Positionierungshilfe (7a) mittels
15 einer Justierhilfe (9a) justierbar ist.
39. Vorrichtung (1) nach Anspruch 38,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Justierhilfe derart angeordnet, dass die zumindest eine Matrize
20 und/oder Patrize zumindest in einer Richtung beweglich, insbesondere
flexibel, ist.
40. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 27 bis 39,
dadurch gekennzeichnet,
25 dass die zumindest eine Matrize (4a) und/oder Patrize (4b) in dem
zumindest einen Fensterbereich (7a) der Positionierungshilfe (7) mittels
einer Befestigungseinrichtung (9b) befestigt ist.

41. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 27 bis 40,
dadurch gekennzeichnet,
dass die zumindest eine Matrize (4a) und die Prägewalze (2a) und/oder
dass die zumindest eine Patrize (4b) und die Gegendruckwalze (2b) zwei
5 unterschiedliche Bauteile der Vorrichtung (1) darstellen, insbesondere
wobei die zumindest eine Matrize (4a) und/oder Patrize (4b) in dem
zumindest einem Fensterbereich (7a) der Positionierungshilfe (7) auf die
Oberfläche der Prägewalze (2a) und/oder der Gegendruckwalze (2b)
aufgebracht ist.
- 10
42. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 23 bis 41,
dadurch gekennzeichnet,
dass zumindest eine Ausgleichsschicht (8) zwischen der zumindest einen
Matrize (4a) und Prägewalze (2a) und/oder der zumindest einen Patrize
15 (4b) und der Gegendruckwalze (2b) angeordnet ist.
43. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 23 bis 42,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Prägewalze (2a) und/oder die Gegendruckwalze (2b) magnetisch
20 ausgebildet ist, insbesondere dass die Prägewalze (2a) und/oder die
Gegendruckwalze (2b) als ein Magnetzylinder ausgeführt ist.
44. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 23 bis 43,
dadurch gekennzeichnet,
25 dass die zumindest eine Matrize (4a) und/oder Patrize (4b) derart verformt
ist, dass die zumindest eine Matrize (4a) und/oder Patrize (4b) eine
Rundung aufweist, welche im Wesentlichen dem Durchmesser der

Prägewalze (2a) und/oder im Wesentlichen dem Durchmesser der Gegendruckwalze (2b) entspricht.

45. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 23 bis 44,
5 dadurch gekennzeichnet,
dass die zumindest eine Matrize (4a) auf der Prägewalze (2a) und die
zumindest eine Patrize (4b) auf der Gegendruckwalze (2b) derart
angeordnet sind, dass die Haltekraft mit welcher die zumindest eine Matrize
(4a) auf der Prägewalze (2a) angeordnet ist höher ist, bevorzugt um den
10 Faktor 1,5 bis 5 höher ist, weiter bevorzugt um den Faktor 2,5 bis 3,5 höher
ist, als die Haltekraft mit der die zumindest eine Patrize (4b) auf der
Gegendruckwalze (2b) angeordnet ist.
46. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 23 bis 45,
15 dadurch gekennzeichnet,
dass die Prägewalze (2a) und die Gegendruckwalze (2b) mit einander
entsprechenden Umlaufgeschwindigkeiten zueinander entgegengesetzt
antreibbar sind.
- 20 47. Vorrichtung (1) nach Anspruch 46,
dadurch gekennzeichnet,
dass die zumindest eine Matrize (4a) und die zumindest eine Patrize (4b)
derart angeordnet sind, dass diese bei jedem Umlauf derart ineinander
greifen, dass das zwischen der zumindest einen Matrize (4a) und der
25 zumindest einen Patrize (4b) befindliche Substrat (3), insbesondere in
einem Überlappungsbereich der zumindest einen Matrize (4a) und der
zumindest einen Patrize (4b), prägbar ist.

48. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 23 bis 47,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Verhältnis des Durchmessers der Prägewalze (2a) zu dem
Durchmesser der Gegendruckwalze (2b) 1 zu 2, bevorzugt 1 zu 1, ist.

5

49. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 23 bis 48,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Vorrichtung (1) weiter ein oder mehrere weitere Arbeitsstationen
(1b, 1c, 1d) zum Bedrucken des Substrats (3) und/oder zum Zertrennen
des Substrats (3) und/oder zum Rillen und/oder Falzen des Substrats (3)
umfasst.

10

50. Vorrichtung (1) nach Anspruch 49,
dadurch gekennzeichnet,
dass die ein oder mehreren weiteren Arbeitsstationen (1b, 1c, 1d) vor
und/oder nach der Arbeitsstation (1a) umfassend die Prägewalze (2a) und
die Gegendruckwalze (2b) angeordnet sind.

15

51. Matrize (4a) und/oder Patrize (4b) zur Verwendung in einer Vorrichtung (1)
nach einem der Ansprüche 23 bis 50.

20

52. Matrize (4a) und/oder Patrize (4b) nach Anspruch 51,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Matrize (4a) und/oder Patrize (4b) Metalle, insbesondere Messing
oder weitere Kupferlegierungen, und/oder Kunststoffe, insbesondere
Photopolymere, umfasst.

25

53. Matrize (4a) und/oder Patrize (4b) nach einem der Ansprüche 51 oder 52,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Matrize (4a) und/oder Patrize (4b) mehrschichtig ausgeführt ist,
insbesondere dass die Matrize (4a) und/oder Patrize (4b) eine erste Schicht
5 (17a), bevorzugt eine erste Metallschicht, eine zweite Schicht (17b),
bevorzugt eine zweite Metallschicht, und eine Kleberschicht (17c) umfasst.
54. Matrize (4a) und/oder Patrize (4b) nach Anspruch 53,
dadurch gekennzeichnet,
10 dass die erste Schicht (17a) eine erste Metallschicht, insbesondere eine
Messingschicht, und die zweite Schicht (17b) eine zweite Metallschicht,
insbesondere, eine Stahlschicht, ist.
55. Matrize (4a) und/oder Patrize (4b) nach einem der Ansprüche 53 oder 54,
15 dadurch gekennzeichnet,
dass die zweite Schicht (17b), insbesondere die zweite Metallschicht, der
Matrize (4a) dicker ist, bevorzugt um einen Faktor zwischen 1,2 und 3,5,
weiter bevorzugt um einen Faktor zwischen 1,2 und 2,5, dicker ist als die
zweite Schicht (17b), insbesondere die zweite Metallschicht, der Patrize
20 (4b).
56. Matrize (4a) und/oder Patrize (4b) nach einem der Ansprüche 53 oder 54,
dadurch gekennzeichnet,
dass die zweite Schicht (17b), insbesondere die zweite Metallschicht, der
25 Matrize (4a) um mindestens 0,05 mm, bevorzugt um mindestens 0,1 mm,
weiter bevorzugt um 0,15 mm, dicker ist als die zweite Schicht (17b),
insbesondere zweite Metallschicht, der Patrize (4b).

57. Matrize (4a) und/oder Patrize (4b) nach einem der Ansprüche 51 bis 56,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Matrize (4a) und die Patrize (4b) die gleichen Materialien und/oder
den gleichen Schichtaufbau aufweisen, insbesondere dass die Matrize (4a)
5 und die Patrize aus Metall, insbesondere aus Messing, ausgebildet ist.
58. Matrize (4a) und/oder Patrize (4b) nach einem der Ansprüche 51 bis 56,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Matrize (4a) und/oder Patrize (4b) unterschiedliche Materialien
10 aufweisen, insbesondere dass die Matrize (4a) aus Metall, insbesondere
Messing, und die Patrize (4b) aus Kunststoff, insbesondere aus einem
Photopolymer, Kautschuk oder Gummi, ausgebildet ist.
59. Matrize (4a) und/oder Patrize (5b) nach einem der Ansprüche 51 bis 58,
15 dadurch gekennzeichnet,
dass die Matrize (4a) eine Dicke zwischen 0,1 mm und 5 mm, bevorzugt
zwischen 0,5 mm und 3 mm, und die Patrize (4b) eine Dicke zwischen 0,1
mm und 5 mm, bevorzugt zwischen 0,5 mm und 3 mm, aufweist.
- 20 60. Matrize (4a) und/oder Patrize (4b) nach einem der Ansprüche 51 bis 59,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Matrize (4a) und/oder Patrize (4b) zumindest eine Erhöhung (18a)
und/oder Vertiefung (18b) aufweist, welche insbesondere der zu prägenden
Reliefform in Positiv- und/oder Negativform entspricht.
25
61. Matrize (4a) und/oder Patrize (4b) nach Anspruch 60,
dadurch gekennzeichnet,

- dass die zumindest eine Erhöhung (18a) der Matrize (4a) und/oder der Patrize (4b) eine Höhe von maximal 5,0 mm, bevorzugt von maximal 3,0 mm, weiter bevorzugt von maximal 1,0 mm, noch weiter bevorzugt von maximal 0,5 mm, aufweist und/oder dass die zumindest eine Vertiefung (18b) der Matrize (4a) und/oder der Patrize (4b) eine Tiefe von maximal 5,0 mm, bevorzugt von maximal 3,0 mm, weiter bevorzugt von maximal 1,0 mm, noch weiter bevorzugt von maximal 0,5 mm, aufweist.
- 5
62. Matrize (4a) und/oder Patrize (4b) nach einem der Ansprüche 60 oder 61, dadurch gekennzeichnet,
- 10
- dass die zumindest eine Erhöhung (18a) und/oder Vertiefung (18b) der Matrize (4a) und/oder der Patrize (4b) eine Form aufweist, ausgewählt aus der Gruppe: rund, flach, rund-flach, flach-kantig, prismatisch, spitz oder Mischformen dieser Formen.
- 15
63. Matrize (4a) und/oder Patrize (4b) nach einem der Ansprüche 51 bis 62, dadurch gekennzeichnet,
- dass die Matrize (4a) und/oder Patrize (4b) gerundet ist, insbesondere dass die Matrize (4a) und/oder Patrize (4b) derart verformt ist, dass die Matrize (4a) und/oder Patrize (4b) eine Rundung aufweist, welche im Wesentlichen dem Durchmesser einer Prägewalze (2a) und/oder dem Durchmesser einer Gegendruckwalze (2b) entspricht, auf welcher die Matrize (4a) und/oder Patrize (4b) angeordnet ist.
- 20
64. Verfahren zur Herstellung einer Matrize (4a) und/oder Patrize (4b) nach einem der Ansprüche 51 bis 63, wobei das Verfahren folgende Schritte umfasst:
- 25

- Definieren der Form von zumindest einer Erhöhung (18a) und/oder Vertiefung (18b) in der Oberfläche der Matrize (4a) und/oder Patrize (4b), insbesondere mittels einer Software;
 - Erzeugen der zumindest einen Erhöhung (18a) und/oder Vertiefung (18b) in der Oberfläche der Matrize (4a) und/oder Patrize (4b).
- 5
65. Verfahren nach Anspruch 64,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Verfahren weiter folgenden Schritt umfasst, der insbesondere vor
- 10 dem Schritt des Erzeugens der zumindest einen Erhöhung (18a) und/oder Vertiefung (18b) in der Oberfläche der Matrize (4a) und/oder Patrize (4b) ausgeführt wird:
- Verkleinern der definierten Form der zumindest einen Erhöhung (18a) und/oder Vertiefung (18b) in der Oberfläche der Matrize (4a) und/oder
- 15 Patrize (4b) um einen vorbestimmten Kürzungsfaktor, wobei der Kürzungsfaktor insbesondere zwischen 0,95 und 1, bevorzugt zwischen 0,9750 und 0,9999, weiter bevorzugt zwischen 0,98000 und 0,99999, noch weiter bevorzugt zwischen 0,99000 und 0,9999, beträgt.
- 20 66. Verfahren nach einem der Ansprüche 64 oder 65,
dadurch gekennzeichnet,
dass die zumindest eine Erhöhung (18a) und/oder Vertiefung (18b),
insbesondere mittels einer computergesteuerten Graviermaschine und/oder
- 25 Fräsmaschine (19), graviert und/oder gefräst werden.
67. Verfahren nach einem der Ansprüche 64 oder 65,
dadurch gekennzeichnet,

dass die zumindest eine Erhöhung (18a) und/oder Vertiefung (18b) photolithographisch erzeugt werden.

68. Verfahren nach einem der Ansprüche 64 oder 65,
5 dadurch gekennzeichnet,
dass die zumindest eine Erhöhung (18a) und/oder Vertiefung (18b) mittels eines Lasers (21), insbesondere durch Laserablation, erzeugt werden.

1/10

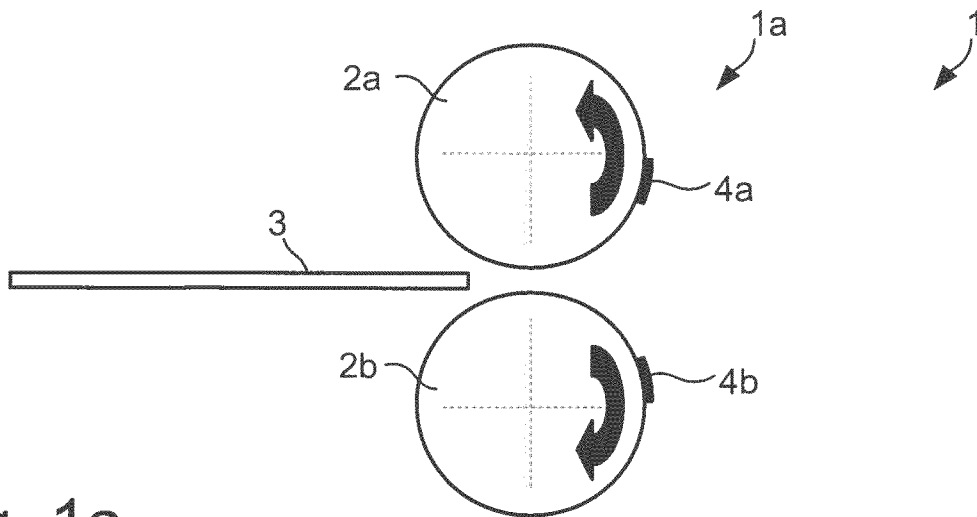


Fig. 1a

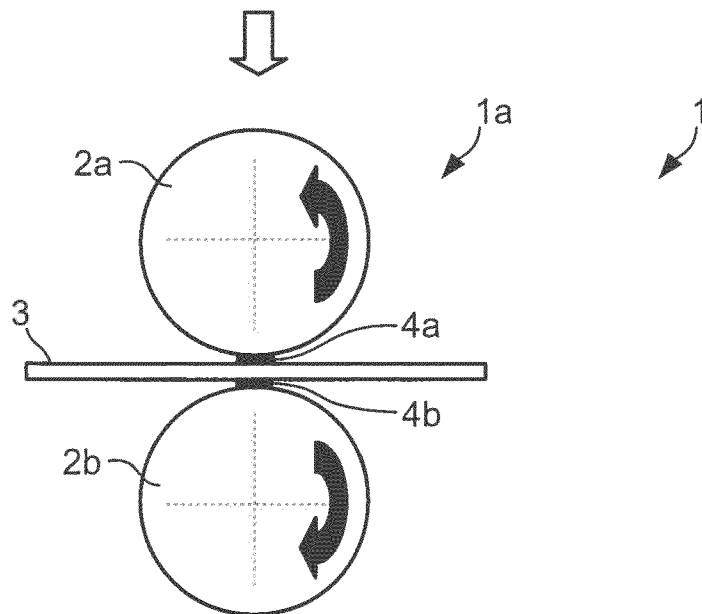


Fig. 1b

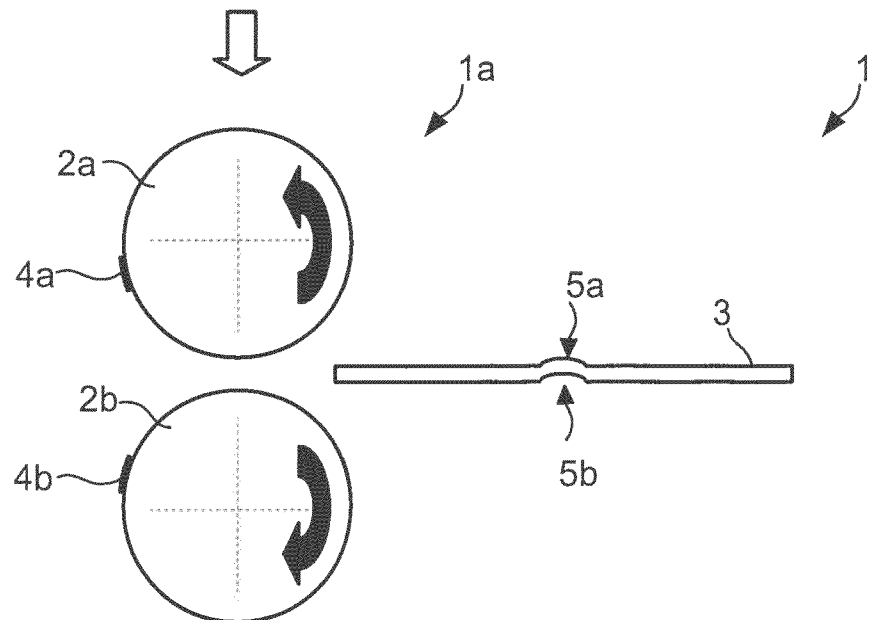


Fig. 1c

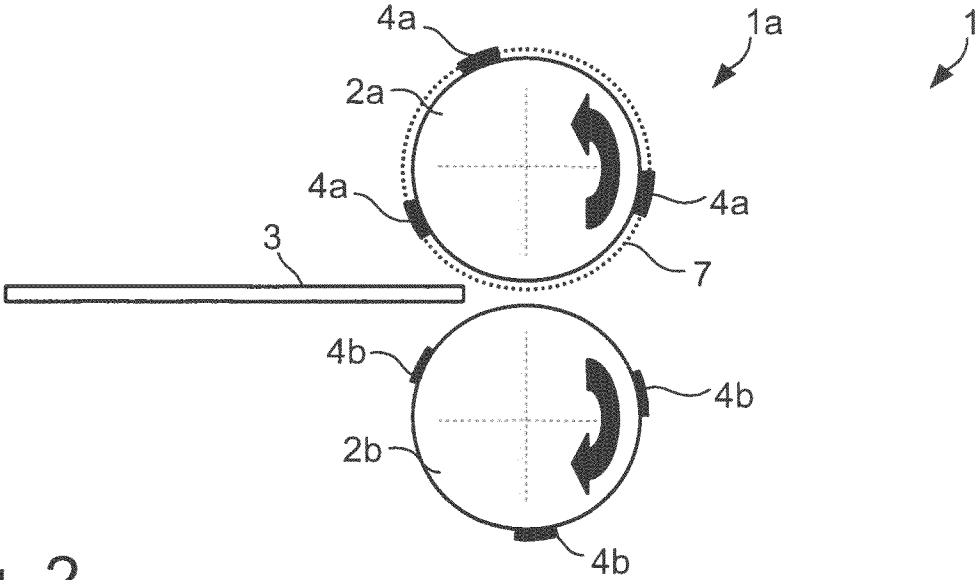


Fig. 2

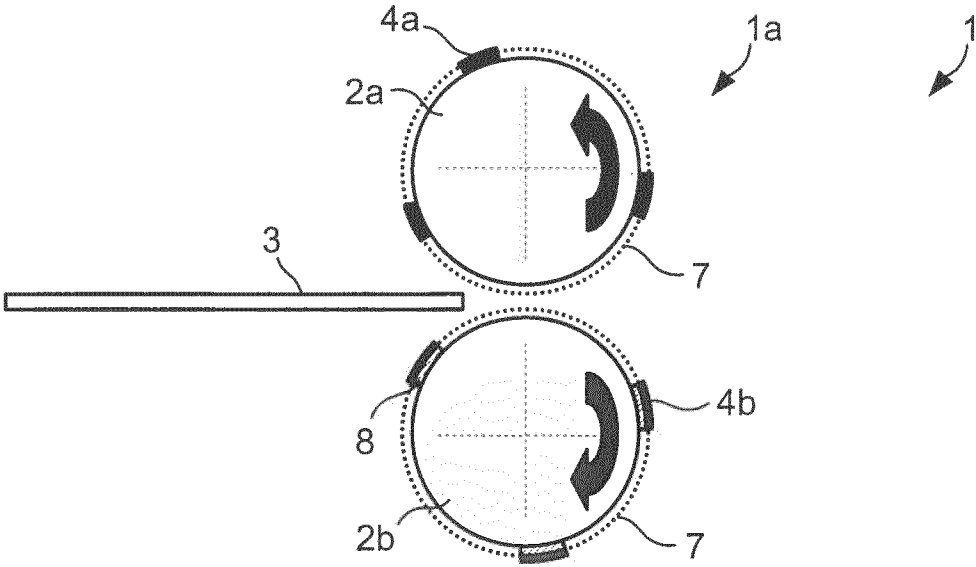


Fig. 3

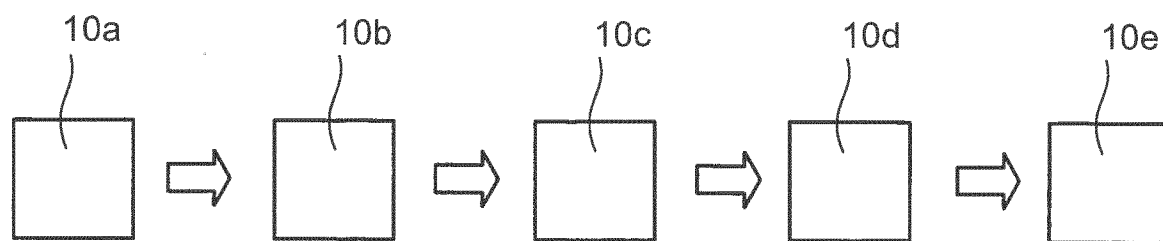


Fig. 4

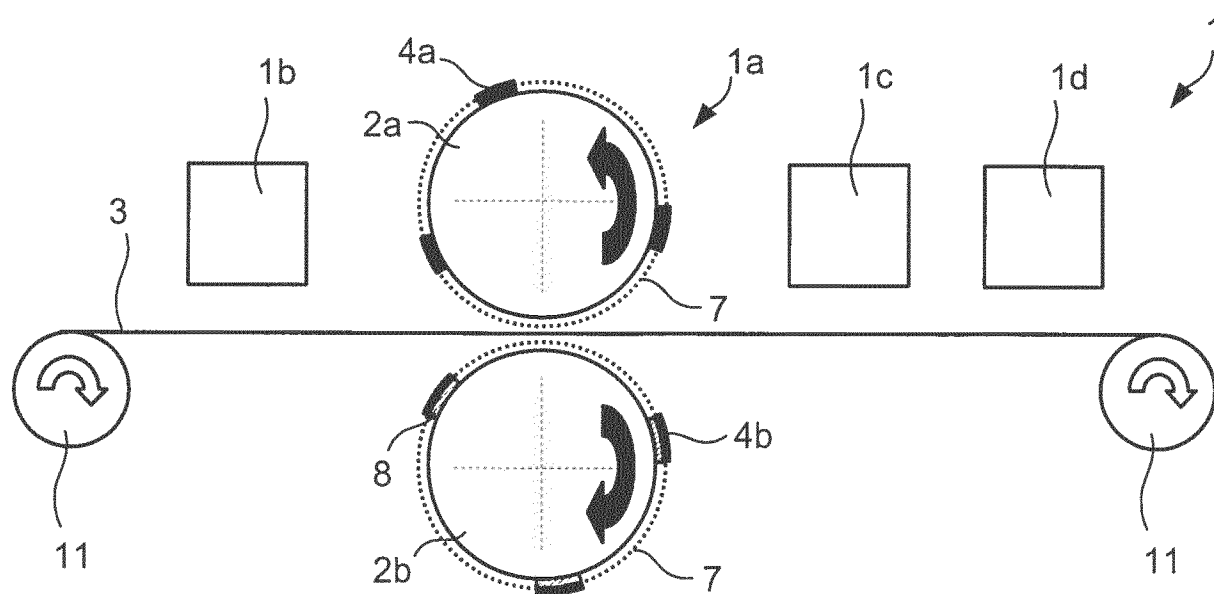


Fig. 5

4/10

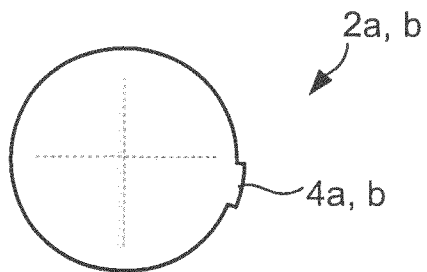


Fig. 6a

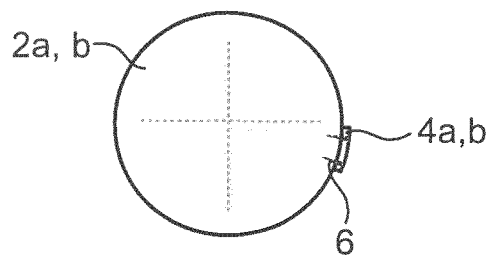


Fig. 6b

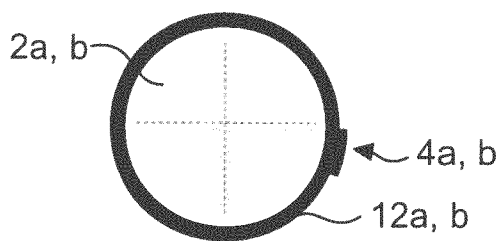


Fig. 6c

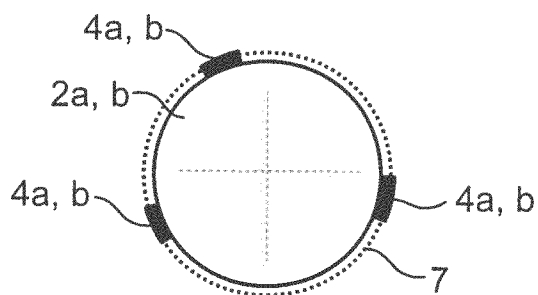


Fig. 6d

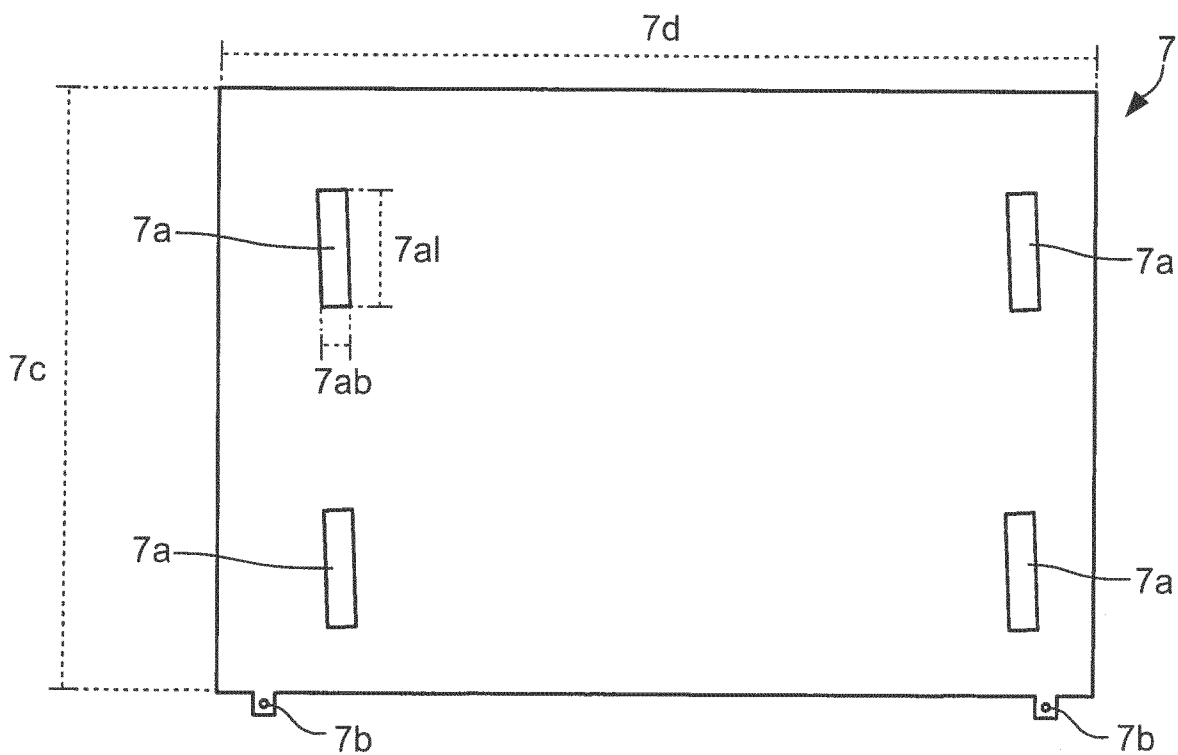


Fig. 7a

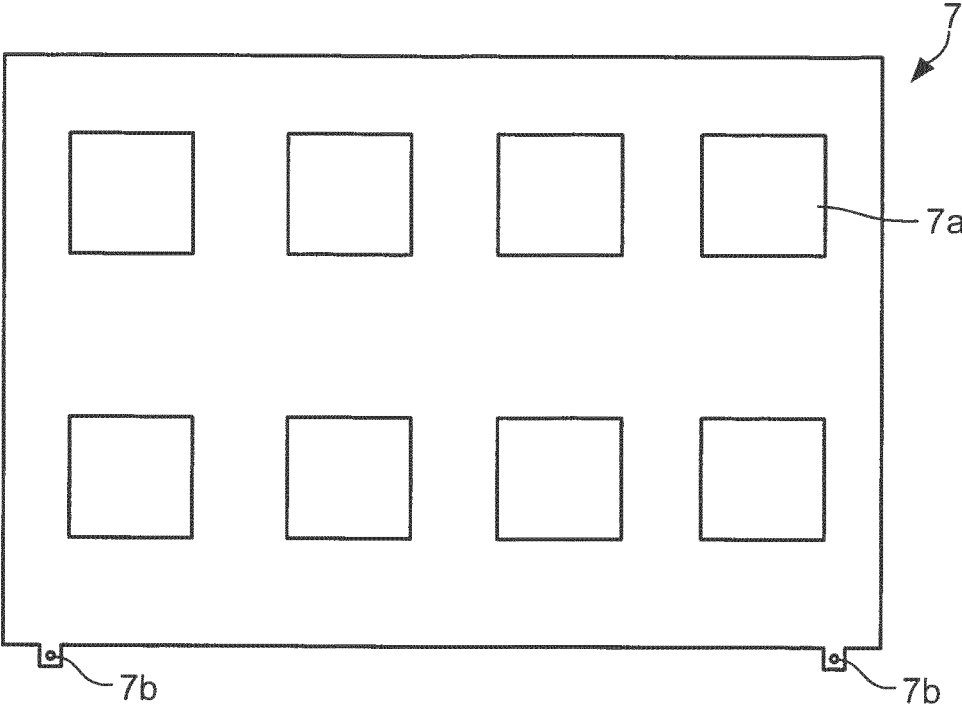


Fig. 7b

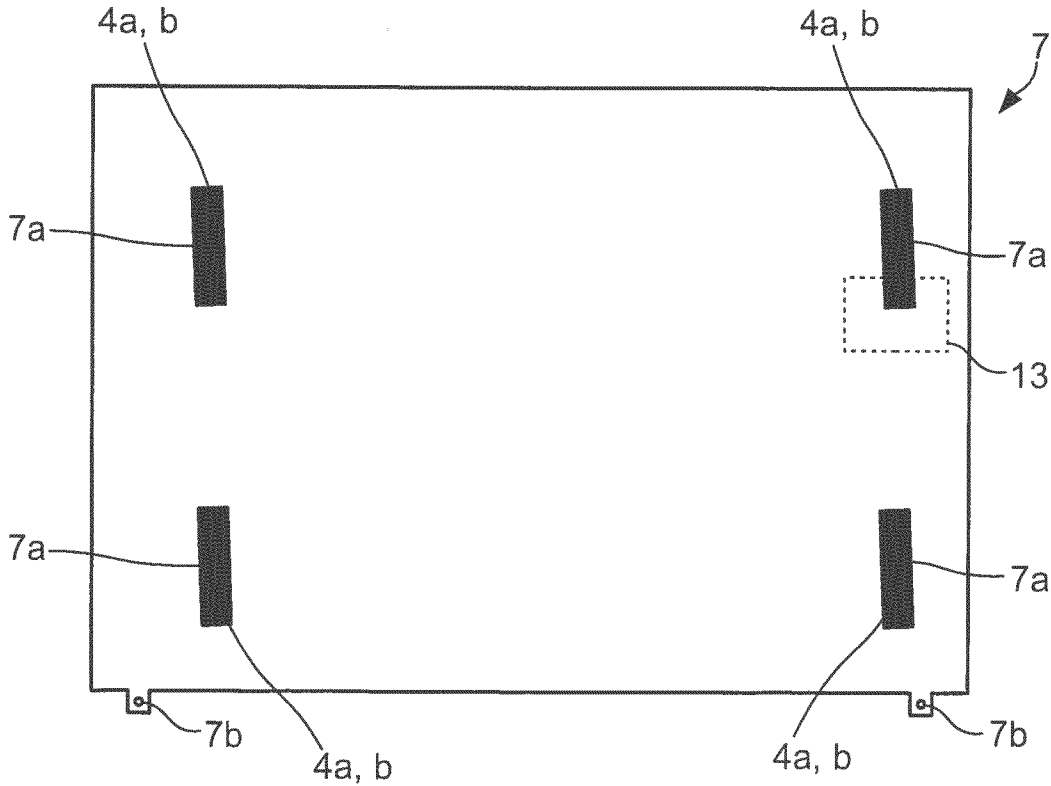


Fig. 7c

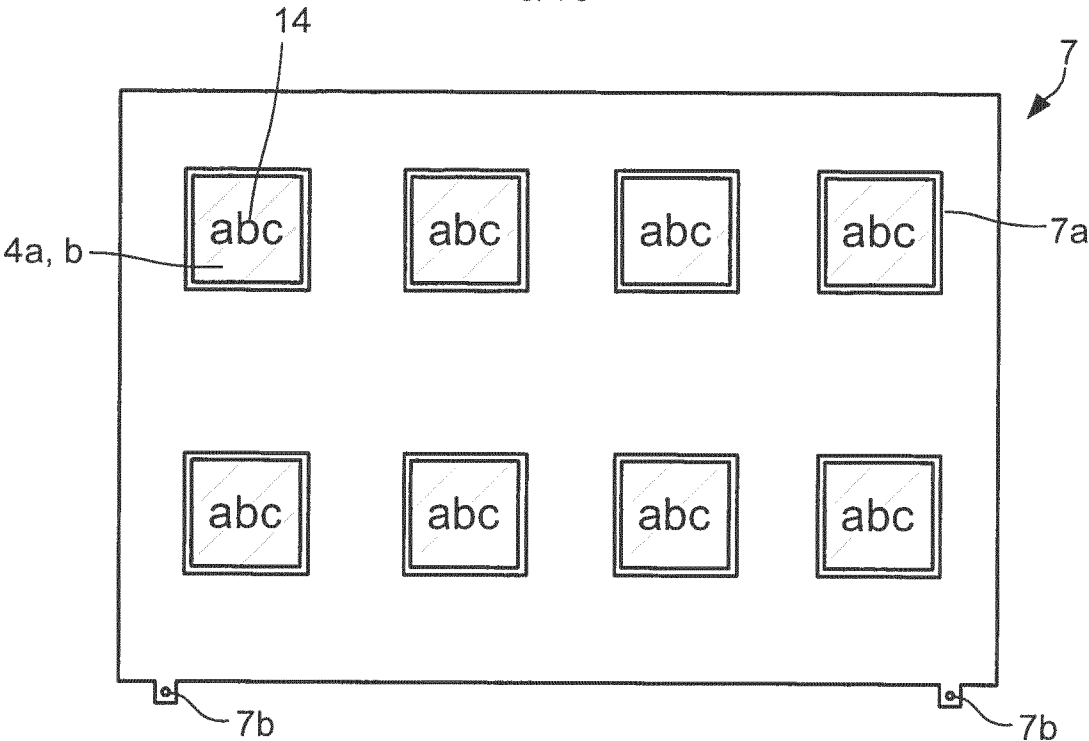


Fig. 7d

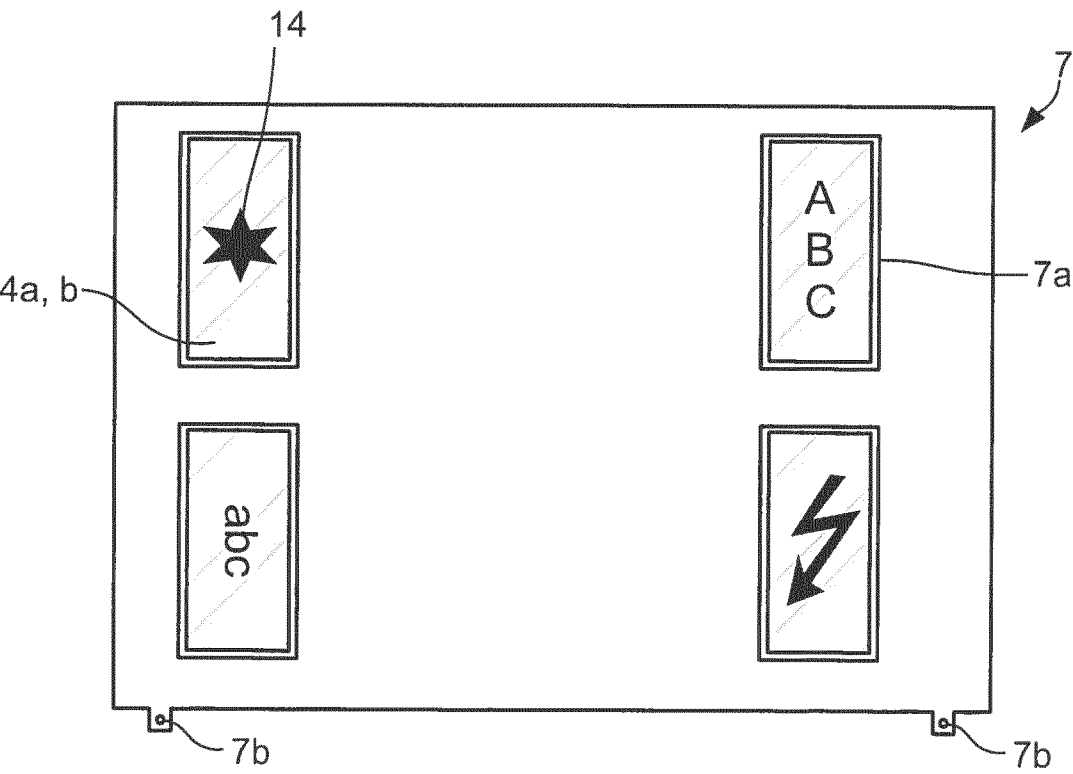


Fig. 7e

7/10

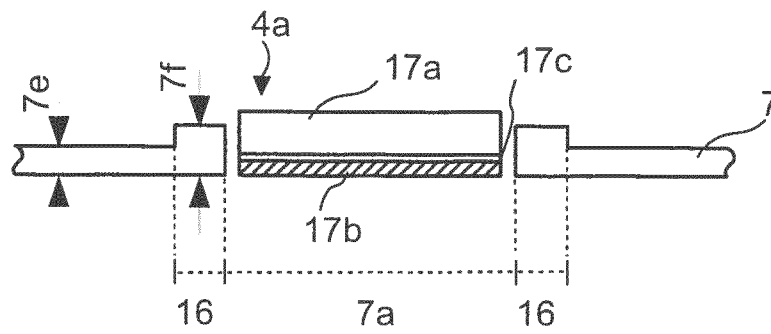


Fig. 7f

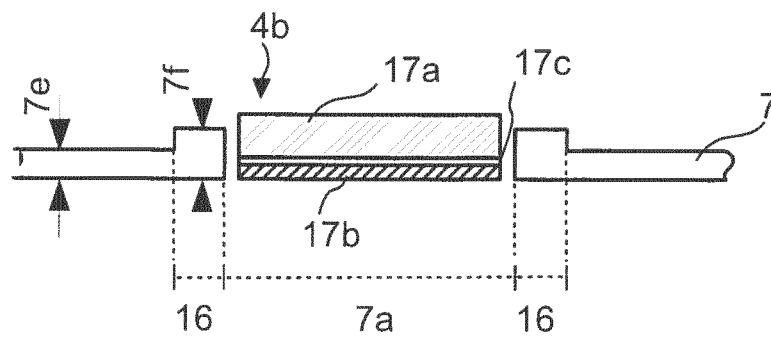


Fig. 7g

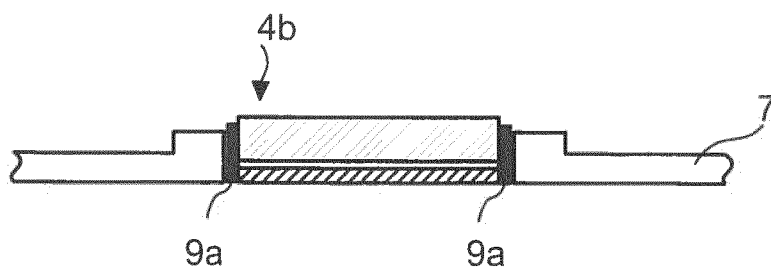


Fig. 7h

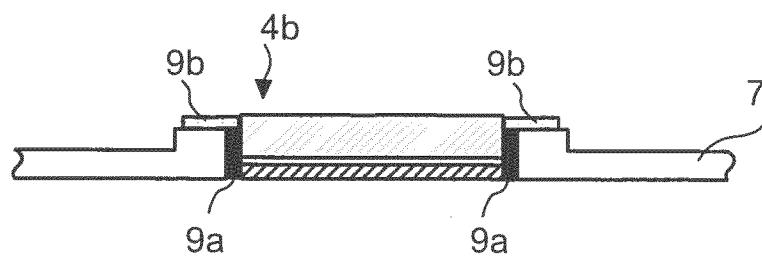


Fig. 7i

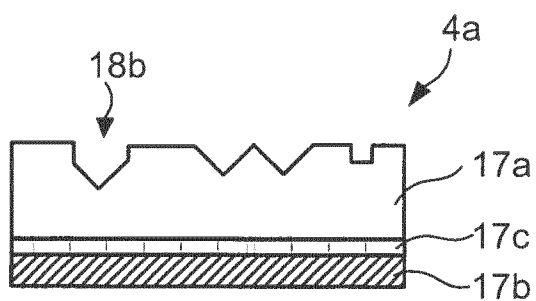


Fig. 8a

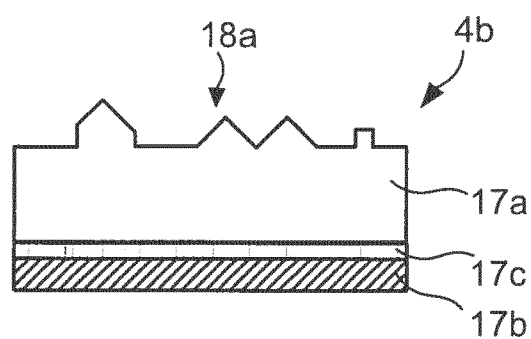


Fig. 8b

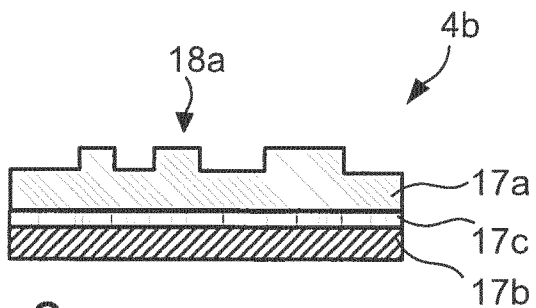


Fig. 8c



Fig. 9a



Fig. 9b



Fig. 10a



Fig. 10b



Fig. 10c



Fig. 10d



Fig. 10e



Fig. 10f



Fig. 10g



Fig. 11a



Fig. 11b



Fig. 11c



Fig. 11d



Fig. 11e



Fig. 12a



Fig. 12b



Fig. 12c



Fig. 12d

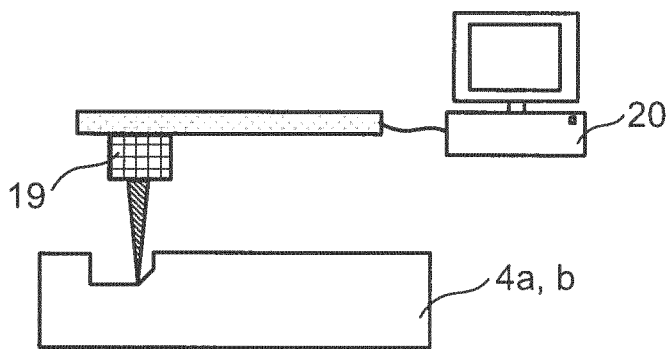


Fig. 13a

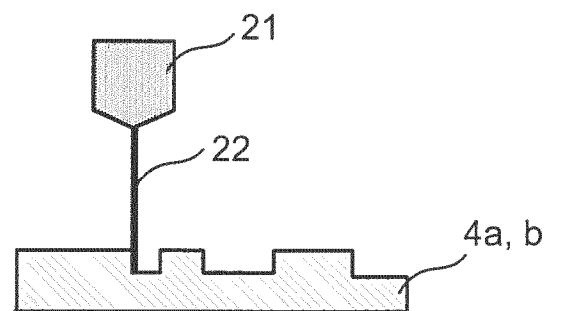


Fig. 13b