

(19)



(11)

**EP 3 124 285 B1**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:  
**17.06.2020 Patentblatt 2020/25**

(51) Int Cl.:  
**B42D 25/425 (2014.01) B44B 5/02 (2006.01)**  
**B41M 3/14 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **16001620.0**

(22) Anmeldetag: **25.07.2016**

(54) **PRÄGEWERKZEUG ZUR HERSTELLUNG EINES SICHERHEITSELEMENTS MIT EINER OPTISCH VARIABLEN STRUKTUR**

EMBOSSING TOOL FOR PRODUCING A SECURITY ELEMENT WITH AN OPTICALLY VARIABLE STRUCTURE

OUTIL D'ESTAMPAGE DESTINE A FABRIQUER UN ELEMENT DE SECURITE AYANT UNE STRUCTURE OPTIQUE VARIABLE

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

(30) Priorität: **27.07.2015 DE 102015009786**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**01.02.2017 Patentblatt 2017/05**

(73) Patentinhaber: **Giesecke+Devrient Currency Technology GmbH**  
**81677 München (DE)**

(72) Erfinder:  
 • **Mayer, Karlheinz**  
**88167 Grünenbach (DE)**  
 • **Dörfler, Walter**  
**81373 München (DE)**

- **Huynh, Thanh-Hao**  
**83052 Bruckmühl (DE)**
- **Franz, Peter**  
**85567 Pienzenau/Bruck (DE)**
- **Mengel, Christoph**  
**83607 Holzkirchen (DE)**
- **Viticoli, Marco**  
**00181 Rome (IT)**
- **Alessandrini, Mario**  
**00181 Rome (IT)**
- **Russo, Luigi Damiano**  
**00181 Rome (IT)**

(56) Entgegenhaltungen:  
**EP-A1- 0 429 782 EP-A2- 1 878 584**  
**EP-A2- 2 886 356 DE-U1-202012 007 473**  
**US-A- 5 538 753**

**EP 3 124 285 B1**

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

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Prägewerkzeug zur Herstellung eines Sicherheitselements mit einer optisch variablen Struktur, wobei die optisch variable Struktur beim Kippen des Sicherheitselementes um eine Achse einen Kippeffekt zeigt. Das Prägewerkzeug besteht hierbei aus einer Prägeplatte mit einer Oberfläche, wobei die Oberfläche der Prägeplatte eine Vielzahl von im Wesentlichen parallel zueinander angeordneten, rinnenförmigen Vertiefungen aufweist. Diese rinnenförmigen Vertiefungen bestehen jeweils aus einer ersten und einer zweiten Flanke, die sich gegenüberliegen, wobei jeweils die erste Flanke einer Vertiefung und die zweite Flanke der dieser Vertiefung benachbarten Vertiefung in Richtung der Oberfläche der Prägeplatte aufeinander zulaufen. Des Weiteren ist jeweils zwischen der ersten Flanke einer Vertiefung und der zweiten Flanke der dieser Vertiefung benachbarten Vertiefung ein ebener Bereich angeordnet, der im Wesentlichen parallel zur Oberfläche der Prägeplatte ausgerichtet ist.

**[0002]** Zum Schutz gegen Nachahmung, insbesondere mit Farbkopierern oder anderen Reproduktionsverfahren, werden Datenträger, wie beispielsweise Banknoten, Wertpapiere, Kredit- oder Ausweiskarten, Pässe, Urkunden und Ähnliches, Labels, Verpackungen oder andere Elemente für die Produktsicherung mit optisch variablen Sicherheitselementen ausgestattet. Der Fälschungsschutz beruht dabei darauf, dass der visuell und einfach und deutlich erkennbare optisch variable Effekt von den oben genannten Reproduktionsgeräten nicht oder nur ungenügend wiedergegeben wird. Insbesondere weisen die optisch variablen Sicherheitselemente eine entsprechende Haptik auf, die schwer zu kopieren, aber leicht und ohne Hilfsmittel zu überprüfen ist.

**[0003]** Ein derartiges optisch variables Sicherheitselement, das beim Kippen des Sicherheitselementes um eine Achse einen Kippeffekt zeigt, ist beispielsweise aus WO 2013/045055 A1 bekannt. Hierbei ist ein Sicherheitselement mit einer optisch variablen Struktur bekannt, die eine Vielzahl von ersten Prägestrukturen aufweist. Jede der ersten Prägestrukturen besteht aus mindestens zwei Flanken, die in mindestens einem bestimmten Winkel aufeinander zulaufen. Die WO 2013/045055 A1 betrifft weiterhin ein Prägewerkzeug zur Herstellung dieses Sicherheitselements. Hierbei weist eine Prägeplatte Vertiefungen auf, mit denen prismen- oder pyramidenförmige Prägestrukturen erzeugt werden. Ein Substrat wird auf die Oberfläche der Prägeplatte aufgelegt, mit hohem mechanischem Druck in die Vertiefungen gepresst und verformt. Vorteilhaft weist die Grundprägelinie der Prägeplatte eine gerade Oberkante auf, welche stabil der Laserung standhält und stets "unverletzt" gleichbleibend ist.

**[0004]** Nachteilig an der Grundform der prismen- oder pyramidenförmigen Prägestrukturen aus WO 2013/045055 A1 ist jedoch, dass sie in ihrer Grundform aus allen Betrachtungsrichtungen den gleichen Kippeffekt zeigen.

Zur Lösung dieses Nachteils schlägt die WO 2013/045055 A1 vor, dass in mindestens einem Teilbereich der optisch variablen Struktur mindestens eine Flanke der ersten Prägestrukturen jeweils mindestens eine zusätzliche Prägestruktur aufweist, die auf die Flanke der ersten Prägestrukturen aufgesetzt oder in die Flanke der ersten Prägestrukturen eingesetzt ist. Eine derartige Prägestruktur setzt jedoch einen erhöhten technischen Aufwand bei der Gravur der entsprechenden Prägeplatte voraus.

**[0005]** Aus WO 00/20217 A1 ist eine Stichtiefdruckplatte zum vollflächigen Drucken zusammenhängender Druckbildbereiche bekannt, bei der das Druckbild in Form einer Gravur in die Druckplattenoberfläche eingearbeitet ist. Hierbei sind in den gravierten, farbaufnehmenden Bereichen Trennstege vorgesehen, welche die gravierten Bereiche in Teilbereiche aufteilen, wobei die Trennstege derart gestaltet sind, dass sie keine Flächen in Höhe der Druckplattenoberfläche aufweisen. Zusätzlich können die nach außen zeigenden Enden der Trennstege nach Gravur der die Feinstruktur bildenden Vertiefungen entfernt werden. Diese als Plateau ausgebildeten oberen Enden der Trennstege erzeugen im Druckbild feine helle Linien.

**[0006]** Mit der Stichtiefdruckplatte aus WO 00/20217 A1 werden jedoch keine Prägestrukturen erzeugt, die einen vom Betrachtungswinkel abhängigen Kippeffekt zeigen. Selbst, wenn diese Prägestrukturen einen Kippeffekt zeigen würden, würden sie aus allen Betrachtungsrichtungen den gleichen Kippeffekt zeigen.

**[0007]** Aus EP 0 429 782 A1 ist eine beugungsoptisch wirksame Beugungsstruktur bekannt, die jeweils aus einer beugungsoptisch wirksamen Mikrostruktur bestehen, wobei die Mikrostrukturen annähernd 300 bis 3000 Linien pro Millimeter beziehungsweise eine Linienbreite von 300 nm bis 3  $\mu\text{m}$  aufweisen.

**[0008]** Aus EP 2 886 356 A2 ist eine feine Struktur bekannt, die innerhalb einer makroskopischen Prägestruktur angeordnet ist. Diese feine Struktur weist eine Tiefe von 0,1  $\mu\text{m}$  bis 10  $\mu\text{m}$  auf und ist beispielsweise eine Beugungsstruktur. Die makroskopische Prägestruktur hingegen weist eine Tiefe in einem Bereich von 13  $\mu\text{m}$  bis 30  $\mu\text{m}$  auf.

**[0009]** Der Erfindung liegt deshalb die Aufgabe zugrunde, ein gattungsgemäßes Prägewerkzeug derart weiterzubilden, dass die Nachteile des Standes der Technik behoben werden.

**[0010]** Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des unabhängigen Anspruchs 1 gelöst. Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

**[0011]** Erfindungsgemäß weist die erste Flanke jeder rinnenförmigen Vertiefung einen anderen Neigungswinkel gegenüber der Oberfläche der Prägeplatte auf als die entsprechende zweite, gegenüberliegende Flanke. Die erste Flanke ist hierbei bevorzugt steiler als die zweite Flanke. Der Neigungswinkel der ersten Flanke beträgt bevorzugt 0° bis 40°, besonders bevorzugt 10° bis 30° und ganz besonders bevorzugt 20° bis 30° gegenüber

der Flächennormalen der Oberfläche der Prägeplatte oder der Senkrechten auf der Oberfläche der Prägeplatte. 0° bedeutet hierbei, dass die Flanke senkrecht zur Oberfläche der Prägeplatte ausgerichtet ist. Die Flanken können auch bogenförmig, gekrümmt und/oder treppenförmig ausgestaltet sein, so dass sich der Neigungswinkel einer Flanke mit zunehmendem Abstand von der Oberfläche der Prägeplatte ändert.

**[0012]** Die erfindungsgemäßen rinnenförmigen Vertiefungen sind somit asymmetrisch ausgeformt, so dass sich bei mit dieser Prägeplatte erzeugten Prägestrukturen ein aus unterschiedlichen Betrachtungsrichtungen unterschiedlicher Kippeffekt ergibt, je nach dem, auf welche der beiden Flanken der Betrachter blickt.

**[0013]** Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform ist vorgesehen, dass das Prägwerkzeug ein Prägestempel oder eine Druckplatte ist, insbesondere eine Stichtiefdruckplatte ist, und die Vertiefungen als Gravur in der Oberfläche des Prägwerkzeuges ausgeführt sind.

**[0014]** Zusätzlich wird durch den ebenen Bereich, der jeweils zwischen der ersten Flanke einer Vertiefung und der zweiten Flanke der dieser Vertiefung benachbarten Vertiefung angeordnet und im Wesentlichen parallel zur Oberfläche der Prägeplatte ausgerichtet ist, ein Plateau gebildet. Dieses Plateau hat gegenüber spitzen Strukturen den Vorteil, dass es unempfindlicher gegen Erosion durch Bearbeitungswerkzeuge ist, mit denen das Prägwerkzeug graviert wird, insbesondere einen (breiten) Laserstrahl. Des Weiteren sind Plateaus unempfindlicher bei Entgratung, Reinigung und Polieren des Prägwerkzeuges, beispielsweise mittels Rakel, Poliermittel, Schleifmittel, Ätzverfahren oder mittels rotierender Bürsten und weisen somit einen geringeren Plattenverschleiß auf. Des Weiteren hat eine nachgelagerte Verchromung des Prägwerkzeuges eine bessere Haftung auf dem Trägermaterial, wodurch sich der mechanische Verschleiß zusätzlich reduziert.

**[0015]** Im Wesentlichen parallel bedeutet hierbei, dass der Winkel zwischen der Vertiefung oder dem Plateau und der Oberfläche der Prägeplatte bzw. den rinnenförmigen Vertiefungen zueinander bevorzugt 0° (exakt parallel) und besonders bevorzugt 0,5° bis 5° beträgt.

**[0016]** Besondere Vorteile des erfindungsgemäßen Prägwerkzeuges sind weiterhin, dass das Plateau zu einer Reduzierung der Kantenschärfe führt, so dass während der Prägung einer möglichen Papierverletzung vorgebeugt und die Haltbarkeit des Wischzylinders einer Stichtiefdruckmaschine erhöht werden kann. Umgekehrt sind die Plateaus auch unempfindlicher gegen Abnutzung durch den Wischzylinder.

**[0017]** Das erfindungsgemäße Prägwerkzeug eignet sich besonders bevorzugt bei Gravurverfahren, bei denen mittels Laserstrahl in ein rotierendes zylindrisches Werkstück aus Kunststoff, beispielsweise Kapton, oder aus Metall, beispielsweise Messing, graviert wird, das sogenannte "Computer to Intaglioplate"- bzw. "CTiP"-Verfahren. Dabei ist es durch die Erfindung bevorzugt möglich, CTiP-Anlagen zum Einsatz kommen zu lassen

und so die Verwendung von "Daten-Handelsware" zu ermöglichen, also vorgegebenen Prägedaten für bestimmte Banknoten-Nennwerte einer Währung. Auch bei fehlender Kompensation des Laserdurchmessers, kann durch geeignete Wahl der Plateaus eine Verletzung der gewünschten Prägestrukturen vermieden werden, indem innerhalb der Datenstruktur ausreichend breite Plateaus vorgehalten werden.

**[0018]** Des Weiteren können nun Systeme mit einer geringeren physikalischen Auflösung ein ansprechendes Ergebnis erzielen.

**[0019]** Die Erfindung ist jedoch nicht nur auf Prägewerkzeuge beschränkt, die mittels Laserstrahl graviert werden. Vielmehr können auch alle anderen aus dem Stand der Technik bekannten Gravurverfahren verwendet werden, wie beispielsweise mechanische Gravur mittels Stichel.

**[0020]** Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform ist vorgesehen, dass die Querschnittsfläche der im Wesentlichen parallel zueinander angeordneten, rinnenförmigen Vertiefungen dreieckig oder trapezförmig ausgestaltet ist. Beispielsweise ergibt eine dreieckige Querschnittsfläche walmdachartige Prägestrukturen.

**[0021]** Besonders zweckmäßig ist es darüber hinaus, wenn das Verhältnis aus dem Abstand benachbarter Gravuren und der entsprechenden Gravurtiefe, das sogenannte Aspektverhältnis, 1:5 bis 20:1, bevorzugt 1:3 bis 10:1 und besonders bevorzugt 1:2 bis 6:1 beträgt.

**[0022]** Erfindungsgemäß beträgt die Tiefe der im Wesentlichen parallel zueinander angeordneten, rinnenförmigen Vertiefungen 10 µm bis 250 µm, bevorzugt 10 µm bis 100 µm und besonders bevorzugt 10 µm bis 80 µm.

**[0023]** Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform ist vorgesehen, dass mindestens einer der ebenen Bereiche, die zwischen der ersten Flanke einer Vertiefung und der zweiten Flanke der dieser Vertiefung benachbarten Vertiefung angeordnet sind, und die im Wesentlichen parallel zur Oberfläche der Prägeplatte ausgerichtet sind, gegenüber der Oberfläche der Prägeplatte abgesenkt ist.

**[0024]** Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform ist vorgesehen, dass jeweils zwischen der ersten Flanke einer Vertiefung und der zweiten Flanke dieser Vertiefung ein zweiter ebener Bereich angeordnet ist, der im Wesentlichen parallel zur Oberfläche der Prägeplatte ausgerichtet ist. Hierbei weisen nicht nur die "Gipfel" der Vertiefungen, die der Oberfläche der Prägeplatte zugewandt sind, ein Plateau auf, sondern auch die "Täler", die von der Oberfläche der Prägeplatte abgewandt sind.

**[0025]** Erfindungsgemäß beträgt die Breite eines ebenen Bereichs, d.h. sowohl der "Gipfel" als auch der "Täler", 1 µm bis 100 µm, bevorzugt 5 µm bis 50 µm und besonders bevorzugt 10 µm bis 30 µm.

**[0026]** Ein optisch variables Element im Sinne dieser Erfindung ist ein Element, dessen visuelles Erscheinungsbild sich bei Verkippen des Elements ändert. Beispielsweise ändert sich bei Verkippen des optisch vari-

ablen Elements dessen Farbe, bewegt sich scheinbar ein Balken von einer Seite des Elements zu einer anderen Seite, werden beim Verkippen unterschiedliche Zeichen dargestellt oder ergibt sich ein sogenannter Pumppeffekt in Form einer sich vergrößernden oder verkleinernden Umrisslinie eines Bildmotivs.

**[0027]** Das Substrat, in das die Prägestrukturen eingepägt werden, besteht besonders bevorzugt aus Papier aus Baumwollfasern, wie es beispielsweise für Banknoten verwendet wird, oder aus anderen natürlichen Fasern oder aus Synthefasern oder einer Mischung aus natürlichen und synthetischen Fasern, oder aus mindestens einer Kunststoffolie. Weiterhin bevorzugt besteht das Substrat aus einer Kombination aus mindestens zwei übereinander angeordneten und miteinander verbundenen unterschiedlichen Substraten, einem sogenannten Hybrid. Hierbei besteht das Substrat beispielsweise aus einer Kombination Kunststoffolie-Papier-Kunststoffolie, d.h. ein Substrat aus Papier wird auf jeder seiner beiden Seiten durch eine Kunststoffolie bedeckt, oder aus einer Kombination Papier-Kunststoffolie-Papier, d.h. ein Substrat aus einer Kunststoffolie wird auf jeder seiner beiden Seiten durch Papier bedeckt.

**[0028]** Angaben zum Gewicht des verwendeten Substrats sind beispielsweise in der Schrift DE 102 43 653 A9 angegeben, deren Ausführungen diesbezüglich vollumfänglich in diese Anmeldung aufgenommen werden. Die Schrift DE 102 43 653 A9 führt insbesondere aus, dass die Papierschicht üblicherweise ein Gewicht von 50 g/m<sup>2</sup> bis 100 g/m<sup>2</sup> aufweist, vorzugsweise von 80 g/m<sup>2</sup> bis 90 g/m<sup>2</sup>. Selbstverständlich kann je nach Anwendung jedes andere geeignete Gewicht eingesetzt werden.

**[0029]** Wertdokumente, in denen ein derartiges Substrat bzw. Sicherheitspapier verwendet werden kann, sind insbesondere Banknoten, Aktien, Anleihen, Urkunden, Gutscheine, Schecks, hochwertige Eintrittskarten, aber auch andere fälschungsgefährdete Papiere, wie Pässe und sonstige Ausweisdokumente, sowie Karten, wie beispielsweise Kredit- oder Debitkarten, deren Kartenkörper mindestens eine Lage eines Sicherheitspapiers aufweist, und auch Produktsicherungselemente, wie Etiketten, Siegel, Verpackungen und dergleichen.

**[0030]** Die vereinfachte Benennung Wertdokument schließt alle oben genannten Materialien, Dokumente und Produktsicherungsmittel ein.

**[0031]** Es versteht sich, dass die vorstehend genannten und die nachfolgend noch zu erläuternden Merkmale nicht nur in den angegebenen Kombinationen, sondern auch in anderen Kombinationen einsetzbar sind, ohne den Rahmen der vorliegenden Erfindung zu verlassen, soweit dies von dem Schutzzumfang der Ansprüche erfasst ist.

**[0032]** Anhand der nachfolgenden Ausführungsbeispiele und der ergänzenden Figuren werden die Vorteile der Erfindung erläutert. Die Ausführungsbeispiele stellen bevorzugte Ausführungsformen dar, auf die jedoch die Erfindung in keinerlei Weise beschränkt sein soll. Des Weiteren sind die Darstellungen in den Figuren des bes-

seren Verständnisses wegen stark schematisiert und spiegeln nicht die realen Gegebenheiten wider. Insbesondere entsprechen die in den Figuren gezeigten Proportionen nicht den in der Realität vorliegenden Verhältnissen und dienen ausschließlich zur Verbesserung der Anschaulichkeit. Des Weiteren sind die in den folgenden Ausführungsbeispielen beschriebenen Ausführungsformen der besseren Verständlichkeit wegen auf die wesentlichen Kerninformationen reduziert. Bei der praktischen Umsetzung können wesentlich komplexere Muster oder Bilder zur Anwendung kommen.

**[0033]** Im Einzelnen zeigen schematisch in Seitenansicht:

15 Fig. 1 ein Prägewerkzeug aus dem Stand der Technik,

Fig. 2 ein erfindungsgemäßes Prägewerkzeug nach einem ersten Ausführungsbeispiel,

20 Fig. 3 ein erfindungsgemäßes Prägewerkzeug nach einem zweiten Ausführungsbeispiel,

Fig. 4 ein erfindungsgemäßes Prägewerkzeug nach einem dritten Ausführungsbeispiel,

25 Fig. 5 ein erfindungsgemäßes Prägewerkzeug nach einem vierten Ausführungsbeispiel,

30 Fig. 6 ein erfindungsgemäßes Prägewerkzeug nach einem fünften Ausführungsbeispiel.

**[0034]** Die Fig. 1 zeigt in Seitenansicht ein aus dem Stand der Technik bekanntes Prägewerkzeug in Form einer Prägeplatte 1, in die eine Vielzahl von im Wesentlichen parallel zueinander angeordneten, rinnenförmigen Vertiefungen 2 graviert ist, deren Querschnittsfläche in diesem Ausführungsbeispiel dreieckförmig ausgestaltet ist. Die beiden Flanken 2.1 und 2.2 jeder Vertiefung 2 weisen jeweils den gleichen Neigungswinkel  $\alpha$  gegenüber der Flächennormalen der Oberfläche der Prägeplatte 1 oder auch der Senkrechten auf der Oberfläche der Prägeplatte 1 auf.

35 **[0035]** Jeweils zwischen der ersten Flanke einer Vertiefung und der zweiten Flanke der dieser Vertiefung benachbarten Vertiefung ist ein ebener Bereich 3 bzw. ein Plateau angeordnet, der im Wesentlichen parallel zur Oberfläche der Prägeplatte ausgerichtet ist.

40 **[0036]** Fig. 2 zeigt eine erfindungsgemäße Weiterentwicklung des Standes der Technik. Gegenüber der Prägeplatte 1 aus Fig. 1 haben die Vertiefungen 5 der erfindungsgemäßen Prägeplatte 4 Flanken 5.1 und 5.2, die unterschiedliche Neigungswinkel gegenüber der Senkrechten aufweisen. So weist die Flanke 5.1 den Neigungswinkel  $\beta$  und die Flanke 5.2 einen Neigungswinkel nahe bzw. gleich 0° gegenüber der Senkrechten auf. Selbstverständlich kann die Flanke 5.2 auch einen von 0° verschiedenen Neigungswinkel aufweisen, vorausge-

setzt, dass dieser Winkel ungleich dem Neigungswinkel  $\beta$  der Flanke 5.1 ist.

**[0037]** Die Breite eines ebenen Bereichs 3 bzw. Plateaus ist  $b_1$ , die Breite einer Vertiefung  $b_2$  und die Tiefe einer Vertiefung  $t$ . Das Tiefen-zu-Breitenverhältnis einer Vertiefung ist somit das Verhältnis  $t/b_2$ .

**[0038]** Fig. 3 zeigt eine erfindungsgemäße Prägeplatte 4, bei der gegenüber der Prägeplatte aus Fig. 2 jeweils zwischen der ersten Flanke einer Vertiefung und der zweiten Flanke dieser Vertiefung ein zweiter ebener Bereich 6 bzw. ein weiteres Plateau 6 angeordnet ist, das im Wesentlichen parallel zur Oberfläche der Prägeplatte ausgerichtet ist.

**[0039]** Fig. 4 zeigt eine erfindungsgemäße Prägeplatte 4, bei der gegenüber der Prägeplatte aus Fig. 2 die Bereiche 3 gegenüber der Oberfläche der Prägeplatte abgesenkt um den Abstand  $a$  sind. Selbstverständlich ist es auch möglich, dass alle Bereiche 3 unterschiedliche Abstände gegenüber der Oberfläche der Prägeplatte aufweisen. Der Abstand  $a$  beträgt bevorzugt  $5 \mu\text{m}$  bis  $100 \mu\text{m}$ , besonders bevorzugt  $10 \mu\text{m}$  bis  $50 \mu\text{m}$  und ganz besonders bevorzugt  $10 \mu\text{m}$  bis  $30 \mu\text{m}$ .

**[0040]** Fig. 5 zeigt eine erfindungsgemäße Prägeplatte 4, bei der gegenüber der Prägeplatte aus Fig. 2 die Tiefe jeder Vertiefung 5 unterschiedlich ist. Im dargestellten Ausführungsbeispiel wird die Tiefe der Vertiefungen von links nach rechts kleiner. Die gestrichelte Linie stellt die Tiefe  $t$  der linken Vertiefung dar.

**[0041]** Fig. 6 zeigt eine erfindungsgemäße Prägeplatte 4, bei der gegenüber der Prägeplatte aus Fig. 5 zusätzlich auch der Abstand der Bereiche 3 gegenüber der Oberfläche der Prägeplatte abgesenkt ist. Im dargestellten Ausführungsbeispiel wird der Abstand der Bereiche 3 von links nach rechts größer. Die gestrichelten Linien stellen die Tiefe  $t$  der linken Vertiefung bzw. die Oberkante der Prägeplatte ohne Vertiefungen dar.

## Patentansprüche

1. Prägewerkzeug zur Herstellung eines Sicherheitselements mit einer optisch variablen Struktur, wobei die optisch variable Struktur beim Kippen des Sicherheitselementes um eine Achse einen Kippeffekt zeigt, wobei das Prägewerkzeug aus einer Prägeplatte mit einer Oberfläche besteht, wobei die Oberfläche der Prägeplatte eine Vielzahl von im Wesentlichen parallel zueinander angeordneten, rinnenförmigen Vertiefungen aufweist, wobei die rinnenförmigen Vertiefungen jeweils aus einer ersten und einer zweiten Flanke bestehen, die sich gegenüberliegen, wobei jeweils die erste Flanke einer Vertiefung und die zweite Flanke der dieser Vertiefung benachbarten Vertiefung in Richtung der Oberfläche der Prägeplatte aufeinander zulaufen, wobei jeweils zwischen der ersten Flanke einer Vertiefung und der zweiten Flanke der dieser Vertiefung benachbarten Vertiefung ein ebener Bereich angeordnet ist, der im

Wesentlichen parallel zur Oberfläche der Prägeplatte ausgerichtet ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Flanke jeder rinnenförmigen Vertiefung einen anderen Neigungswinkel gegenüber der Oberfläche der Prägeplatte aufweist als die entsprechende zweite Flanke, dass die Tiefe der Vertiefungen  $10 \mu\text{m}$  bis  $250 \mu\text{m}$  beträgt und dass die Breite eines ebenen Bereichs  $1 \mu\text{m}$  bis  $100 \mu\text{m}$  beträgt.

2. Prägewerkzeug nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Prägewerkzeug ein Prägestempel oder eine Druckplatte, insbesondere eine Stichtiefdruckplatte ist, und die Vertiefungen als Gravur in der Oberfläche des Prägewerkzeuges ausgeführt sind.
3. Prägewerkzeug nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Querschnittsfläche der Vertiefungen dreieckig oder trapezförmig ausgestaltet ist.
4. Prägewerkzeug nach einem der vorigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Verhältnis aus dem Abstand benachbarter Gravuren und der entsprechenden Gravurtiefe, das sogenannte Aspektverhältnis, 1:5 bis 20:1, bevorzugt 1:3 bis 10:1 und besonders bevorzugt 1:2 bis 6:1 beträgt.
5. Prägewerkzeug nach einem der vorigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Tiefe der Vertiefungen  $10 \mu\text{m}$  bis  $100 \mu\text{m}$  und besonders bevorzugt  $10 \mu\text{m}$  bis  $80 \mu\text{m}$  beträgt.
6. Prägewerkzeug nach einem der vorigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens einer der ebenen Bereiche, die zwischen der ersten Flanke einer Vertiefung und der zweiten Flanke der dieser Vertiefung benachbarten Vertiefung angeordnet sind, und die im Wesentlichen parallel zur Oberfläche der Prägeplatte ausgerichtet sind, gegenüber der Oberfläche der Prägeplatte abgesenkt ist.
7. Prägewerkzeug nach einem der vorigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** jeweils zwischen der ersten Flanke einer Vertiefung und der zweiten Flanke dieser Vertiefung ein zweiter ebener Bereich angeordnet ist, der im Wesentlichen parallel zur Oberfläche der Prägeplatte ausgerichtet ist.
8. Prägewerkzeug nach einem der vorigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Breite eines ebenen Bereichs  $5 \mu\text{m}$  bis  $50 \mu\text{m}$  und besonders bevorzugt  $10 \mu\text{m}$  bis  $30 \mu\text{m}$  beträgt.

## Claims

1. Embossing tool for producing a security element with

an optically variable structure, wherein the optically variable structure exhibits a tilting effect when the security element is tilted about an axis, wherein the embossing tool comprises an embossing plate having a surface, wherein the surface of the embossing plate has a multiplicity of channel-like depressions arranged substantially parallel to one another, wherein the channel-like depressions each comprise a first and a second flank which lie opposite each other, wherein in each case the first flank of a depression and the second flank of the depression adjacent to this depression converge towards each other in the direction of the surface of the embossing plate, wherein in each case a flat region which is aligned substantially parallel to the surface of the embossing plate is arranged between the first flank of a depression and the second flank of the depression adjacent to this depression,

**characterized in that** the first flank of each channel-like depression has a different angle of inclination with respect to the surface of the embossing plate from the corresponding second flank, **in that** the depth of the depressions is 10  $\mu\text{m}$  to 250  $\mu\text{m}$ , and **in that** the width of a flat region is 1  $\mu\text{m}$  to 100  $\mu\text{m}$ .

2. Embossing tool according to Claim 1, **characterized in that** the embossing tool is an embossing punch or a printing plate, in particular an intaglio printing plate, and the depressions are designed as an engraving in the surface of the embossing tool.
3. Embossing tool according to Claim 1 or 2, **characterized in that** the cross-sectional area of the depressions is configured to be triangular or trapezoidal.
4. Embossing tool according to one of the preceding claims, **characterized in that** the ratio of the spacing of adjacent engravings and the corresponding engraving depth, what is known as the aspect ratio, is 1:5 to 20:1, preferably 1:3 to 10:1 and particularly preferably 1:2 to 6:1.
5. Embossing tool according to one of the preceding claims, **characterized in that** the depth of the depressions is 10  $\mu\text{m}$  to 100  $\mu\text{m}$  and particularly preferably 10  $\mu\text{m}$  to 80  $\mu\text{m}$ .
6. Embossing tool according to one of the preceding claims, **characterized in that** at least one of the flat regions which is arranged between the first flank of a depression and the second flank of the depression adjacent to this depression, and which is aligned substantially parallel to the surface of the embossing plate, is lowered with respect to the surface of the embossing plate.
7. Embossing tool according to one of the preceding

claims, **characterized in that** a second flat region, which is aligned substantially parallel to the surface of the embossing plate, is respectively arranged between the first flank of a depression and the second flank of this depression.

8. Embossing tool according to one of the preceding claims, **characterized in that** the width of a flat region is 5  $\mu\text{m}$  to 50  $\mu\text{m}$  and particularly preferably 10  $\mu\text{m}$  to 30  $\mu\text{m}$ .

## Revendications

1. Outil d'estampage pour la fabrication d'un élément de sécurité comprenant une structure optiquement variable, la structure optiquement variable, lors du basculement de l'élément de sécurité autour d'un axe, indiquant un effet de basculement, l'outil d'estampage se composant d'une plaque d'estampage avec une surface, la surface de la plaque d'estampage présentant une pluralité de renforcements en forme de rainure disposés de manière essentiellement parallèle les uns aux autres, les renforcements en forme de rainure se composant à chaque fois d'un premier et d'un deuxième flanc opposés l'un à l'autre, le premier flanc d'un renforcement et le deuxième flanc du renforcement adjacent à ce renforcement convergeant à chaque fois l'un vers l'autre dans la direction de la surface de la plaque d'estampage, une région plane étant disposée à chaque fois entre le premier flanc d'un renforcement et le deuxième flanc du renforcement adjacent à ce renforcement, laquelle région est orientée de manière essentiellement parallèle à la surface de la plaque d'estampage, **caractérisé en ce que** le premier flanc de chaque renforcement en forme de rainure présente un angle d'inclinaison par rapport à la surface de la plaque d'estampage différent de celui du deuxième flanc correspondant, **en ce que** la profondeur des renforcements mesure 10  $\mu\text{m}$  à 250  $\mu\text{m}$  et **en ce que** la largeur d'une région plane mesure 1  $\mu\text{m}$  à 100  $\mu\text{m}$ .
2. Outil d'estampage selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'outil d'estampage est un poinçon d'estampage ou une plaque de pression, en particulier une plaque d'impression taille-douce, et les renforcements sont réalisés sous forme de gravures dans la surface de l'outil d'estampage.
3. Outil d'estampage selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** la surface en section transversale des renforcements est configurée sous forme triangulaire ou trapézoïdale.
4. Outil d'estampage selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que**

le rapport de la distance entre des gravures adjacentes et la profondeur de gravures correspondante, que l'on appelle le rapport d'aspect, est de 1:5 à 20:1, de préférence de 1:3 à 10:1, et particulièrement préférablement de 1:2 à 6:1.

5

5. Outil d'estampage selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la profondeur des renforcements mesure 10  $\mu\text{m}$  à 100  $\mu\text{m}$  et particulièrement préférablement 10  $\mu\text{m}$  à 80  $\mu\text{m}$ .
6. Outil d'estampage selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'**au moins l'une des régions planes qui sont disposées entre le premier flanc d'un renforcement et le deuxième flanc du renforcement adjacent à ce renforcement, et qui sont orientées essentiellement parallèlement à la surface de la plaque d'estampage, est renforcée par rapport à la surface de la plaque d'estampage.
7. Outil d'estampage selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'**à chaque fois entre le premier flanc d'un renforcement et le deuxième flanc de ce renforcement est disposée une deuxième région plane qui est orientée essentiellement parallèlement à la surface de la plaque d'estampage.
8. Outil d'estampage selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la largeur d'une région plane mesure 5  $\mu\text{m}$  à 50  $\mu\text{m}$  et particulièrement préférablement 10  $\mu\text{m}$  à 30  $\mu\text{m}$ .

10

15

20

25

30

35

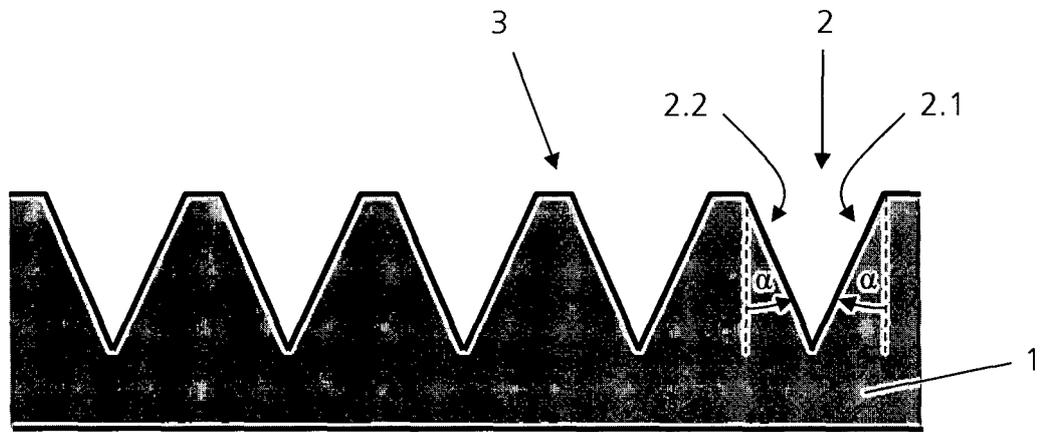
40

45

50

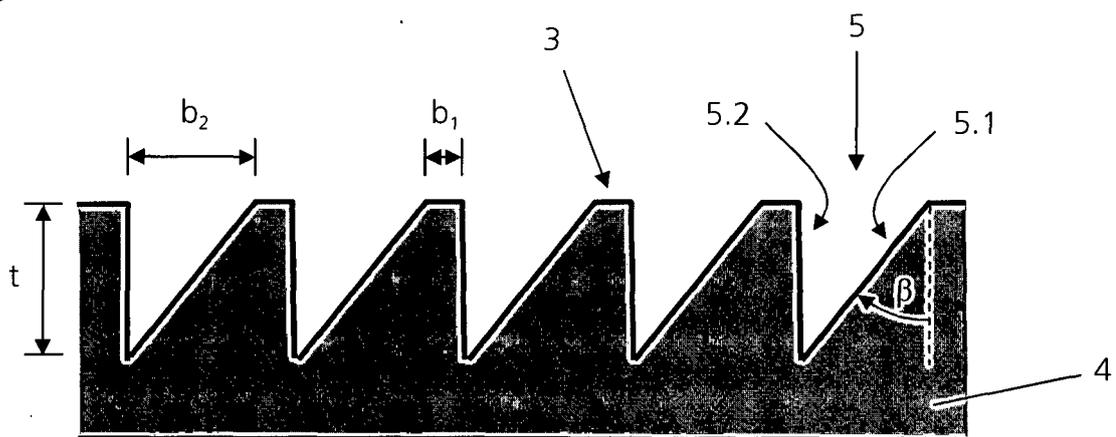
55

Fig. 1

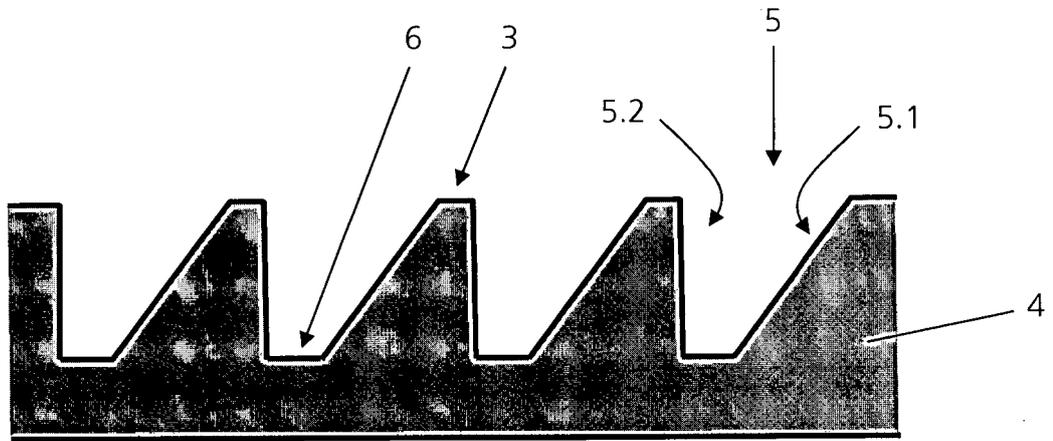


Stand der Technik

Fig. 2



**Fig. 3**



**Fig. 4**

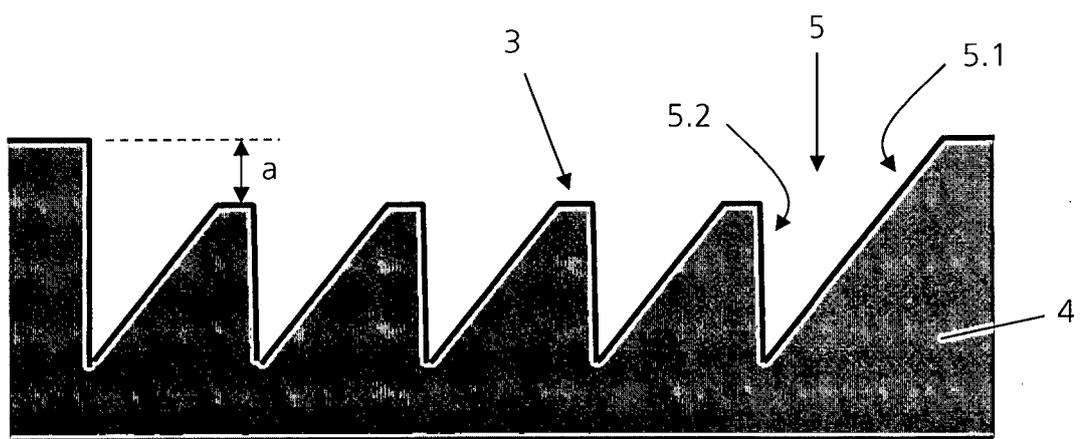


Fig. 5

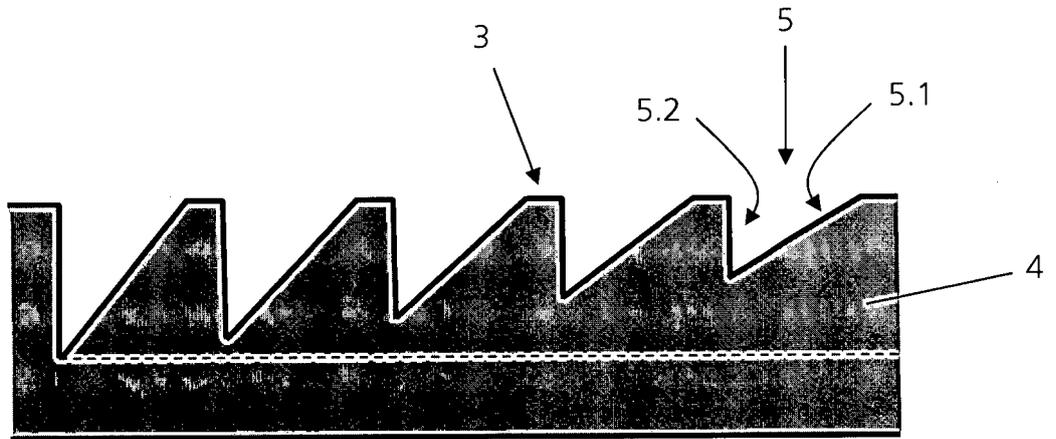
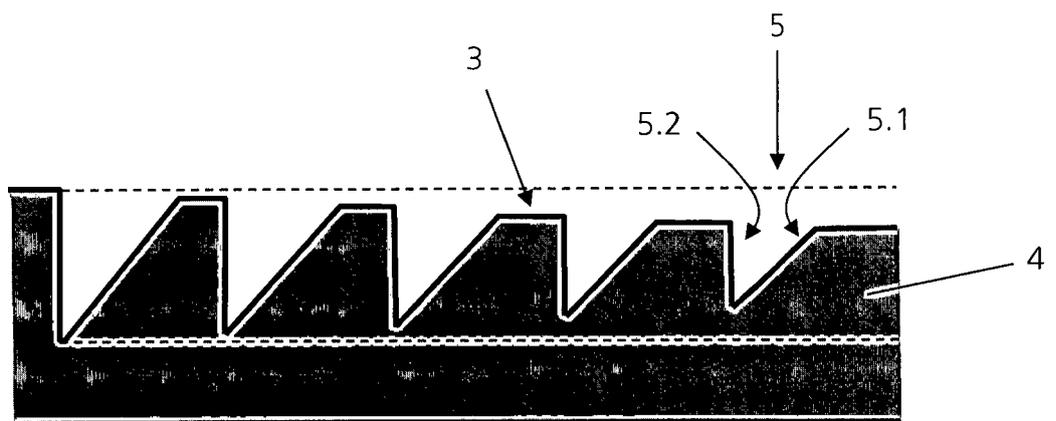


Fig. 6



**IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE**

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

**In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente**

- WO 2013045055 A1 [0003] [0004]
- WO 0020217 A1 [0005] [0006]
- EP 0429782 A1 [0007]
- EP 2886356 A2 [0008]
- DE 10243653 A9 [0028]