



(10) **DE 198 45 436 C5** 2015.02.26

(12)

Geänderte Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **198 45 436.8**

(22) Anmeldetag: **02.10.1998**

(43) Offenlegungstag: **06.04.2000**

(45) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung: **10.06.2009**

(45) Veröffentlichungstag

der geänderten Patentschrift: **26.02.2015**

(51) Int Cl.: **B41M 3/00** (2006.01)

B41M 1/10 (2006.01)

B41N 1/06 (2006.01)

B41C 1/02 (2006.01)

B41C 1/05 (2006.01)

B42D 25/30 (2014.01)

Patent nach Einspruchsverfahren beschränkt aufrechterhalten

(73) Patentinhaber:

Giesecke & Devrient GmbH, 81677 München, DE

(72) Erfinder:

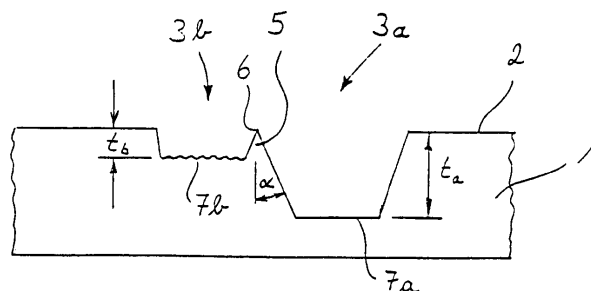
**Mayer, Karlheinz, 86169 Augsburg, DE;
Adamczyk, Roger, 81827 München, DE; Wisjak,
Eduard, 85591 Vaterstetten, DE; Franz, Peter,
85567 Bruck, DE**

(56) Ermittelter Stand der Technik:

DE	26 03 558	C2
DE	21 30 914	A
GB	1 390 302	A
US	5 675 420	A
US	3 980 018	A
US	4 108 659	A
EP	0 146 151	B1
WO	93/ 22 145	A1
WO	97/ 48 555	A1

(54) Bezeichnung: **Stichtiefdruckverfahren zum Drucken von aneinander grenzenden Farbflächen unterschiedlicher Farbschichtdicke, Datenträger mit im Stichtiefdruckverfahren erzeugtem Druckbild, Druckplatte und Verfahren zum Herstellen einer Druckplatte**

(57) Hauptanspruch: Verfahren zum Bedrucken eines Datenträgers im Stichtiefdruckverfahren mit einem Druckbild, das wenigstens eine erste Farbfläche (12a) mit einer ersten Farbschichtdicke (D_a) und wenigstens eine an die erste Farbfläche (12a) angrenzende zweite Farbfläche (12b) mit einer zweiten Farbschichtdicke (D_b) aufweist, wobei die Farbschichtdicken (D_a , D_b) unterschiedlich sind, und wobei die erste und zweite Farbfläche (12a, 12b) direkt aneinander grenzen und von einer scharfen, bei Betrachtung mit dem bloßem Auge nicht sichtbaren Grenzlinie voneinander getrennt sind, und die Farbschichtdicke beider Farbflächen (12a, 12b) im Bereich der Grenzlinie ein Minimum durchläuft, bei dem eine Druckplatte verwendet wird, die eine Oberfläche (2) umfasst und in die Druckplattenoberfläche (2) graviert wenigstens einen ersten Gravurbereich (3a) mit einer ersten Gravurtiefe (t_a) und wenigstens einen an den ersten Gravurbereich (3a) angrenzenden zweiten Gravurbereich (3b) mit einer zweiten Gravurtiefe (t_b), wobei die Gravurtiefen (t_a , t_b) unterschiedlich sind, und zwischen den ersten und zweiten Gravurbereichen (3a, 3b) eine Trennkante (5) angeordnet ist, deren Oberkante (6) in Höhe der Druckplattenoberfläche (2) spitz zuläuft.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Stichtiefdruckverfahren zum Drucken von aneinander grenzenden Farbflächen, sowie Druckplatten für die Durchführung des Tiefdruckverfahrens.

[0002] Kennzeichnend für die Tiefdrucktechnik ist, dass in den druckenden, d. h. farbübertragenden Bereichen das Material der Oberfläche einer Druckplatte mittels eines geeigneten Gravierwerkszeugs oder mittels Ätzung entfernt wird. Auf die fertige Druckplatte wird Farbe aufgetragen, und die überschüssige Druckfarbe wird vor dem eigentlichen Druckvorgang mittels eines Abstreifrakels oder eines Wischzylinders von der Oberfläche der Druckplatte entfernt, so dass die Farbe lediglich in den Vertiefungen zurückbleibt. Dann wird ein Substrat, in der Regel Papier, gegen die Druckplatte gepresst und wieder abgezogen, wobei die Farbe an der Substratoberfläche haften bleibt und dort ein Druckbild bildet. Werden lasierende Farben verwendet, bestimmt die Dicke des Farbauftrags den Farbton.

[0003] Bei den herkömmlichen Tiefdrucktechniken wird zwischen dem Rastertiefdruck und dem Stich- bzw. Linientiefdruck unterschieden. Beim Rastertiefdruckverfahren erfolgt die Herstellung der Druckplatten beispielsweise mittels Elektronenstrahl, Laserstrahl oder Stichel. Kennzeichnend für den Rastertiefdruck ist, dass unterschiedliche Grau- oder Farbwerte des Druckbildes durch regelmäßig in der Druckplatte angeordnete Näpfchen unterschiedlicher Dichte, Größe und/oder Tiefe erzeugt werden.

[0004] Die Linien- bzw. Stichtiefdrucktechnik, insbesondere die Stahlstichtiefdrucktechnik, ist für das Bedrucken von Datenträgern, insbesondere von Wertpapieren, wie Banknoten und dergleichen, eine wichtige Technik. Die Stichtiefdrucktechnik lässt im Vergleich zu anderen Drucktechniken den dicksten Farbauftrag auf einem Datenträger zu. Die im Stichtiefdruckverfahren erzeugte, vergleichsweise dicke Farbschicht ist auch für den Laien leicht anhand ihrer Taktilität als einfaches Echtheitsmerkmal erkennbar. Dieses Echtheitsmerkmal ist mit einer einfachen Kopie nicht nachzuahmen, so dass die Stichtiefdrucktechnik einen Schutz gegen einfache Fälschungen bietet.

[0005] Der Stichtiefdruck zeichnet sich dadurch aus, dass in die Druckplatten linienförmige Vertiefungen eingebracht werden, um ein Druckbild zu erzeugen. Bei der mechanisch gefertigten Druckplatte für den Stichtiefdruck wird aufgrund der üblicherweise konisch zulaufenden Gravierwerkzeuge mit zunehmender Stichtiefe eine breitere Linie erzeugt. Außerdem nimmt die Farbaufnahmefähigkeit der gravierten Linie und damit die Opazität der gedruckten Linie mit zunehmender Stichtiefe zu. Bei der Ätzung von Stich-

tiefdruckplatten werden die nicht druckenden Bereiche der Druckplatte mit einem chemisch inerten Lack abgedeckt. Durch nachfolgendes Ätzen wird in der freiliegenden Plattenoberfläche die Gravur erzeugt, wobei Tiefe und Breite der Gravurlinien insbesondere von der Ätzdauer abhängen.

[0006] Die US 4,108,659 A beschreibt ein Verfahren zum Gravieren einer Druckplatte, vorzugsweise mit einem Laserstrahl mit Hilfe einer reflektierenden Maske. In Bereichen der Druckplatte, die nicht geätzt oder graviert werden sollen, wird der Laserstrahl von der Maske reflektiert, wohingegen er in Bereichen der Druckplatte, die zum Aufnehmen von Druckfarbe geätzt werden sollen, nicht oder weniger stark reflektiert wird. Bei diesem Verfahren grenzen benachbarte Farbfelder nicht direkt aneinander, sondern sind durch Stege getrennt, die annähernd die halbe Breite einer Farbfläche aufweisen.

[0007] In der DE 26 03 558 C2 wird ein graphisches Muster für das Bedrucken von Dokumenten vorgeschlagen, das insbesondere im Stichtiefdruckverfahren aufgebracht wird. Benachbarte Striche eines Strichrasters sind so voneinander beabstandet, dass aufgrund der Farbschichtdicke und des Abstands der Striche beim Schwenken ein Helligkeitsunterschied für den Betrachter sichtbar wird. Bei senkrechter Ansicht tritt der Kontrast zwischen der Farbe der Striche und derjenigen der Unterlage in den Lücken hervor.

[0008] Aus der WO 97/48555 A1 ist ein Verfahren bekannt, mit dem Stichtiefdruckplatten auf reproduzierbare, maschinelle Weise hergestellt werden können. Dazu werden die Linien einer Strichvorlage erfasst und die Fläche einer jeden Linie wird exakt bestimmt. Mit einem Gravierwerkzeug, beispielsweise einem rotierenden Stichel oder einem Laserstrahl, wird zunächst die Außenkontur dieser Fläche graviert, um die Fläche sauber zu umranden. Anschließend wird der umrandete Bereich der Fläche mittels demselben oder einem anderen Gravierwerkzeug geräumt, so dass die gesamte Linie entsprechend der Strichvorlage exakt graviert ist. Je nach Form und Führung des Gravierwerkzeugs entsteht am Grund der geräumten Fläche ein Rauigkeitsgrundmuster, das als Farbfang für die Druckfarbe dient.

[0009] Es ist auch möglich, innerhalb einer ersten gravierten Fläche eine zweite Fläche mit größerer Gravurtiefe zu gravieren, so dass das Druckbild wegen des unterschiedlich dicken Farbauftrags zwei aneinander grenzende Flächen mit unterschiedlicher Farbinsintensität aufweist. Nach dem Druckvorgang verwischen die Dickenunterschiede jedoch, da die Druckfarben der Farbflächen ineinanderlaufen, so dass eine scharfe optische Trennung zwischen den Farbflächen im Druckbild nicht besteht und auf diese Art auch keine feinen Bildstrukturen wiedergegeben werden können.

[0010] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, Maßnahmen vorzusehen, die es erlauben, aneinander grenzende Farbflächen im Stichtiefdruckverfahren zu erzeugen, die klar voneinander abgegrenzt sind.

[0011] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale der unabhängigen Ansprüche gelöst. Weiterbildungen sind Gegenstand der Unteransprüche.

[0012] Wesentlich ist, dass zur Erzeugung aneinander grenzender Farbflächen die den Farbflächen auf der Druckplatte zugeordneten Gravurbereiche durch eine Trennkante voneinander getrennt sind, die in Höhe der Druckplattenoberfläche spitz zuläuft. Wird mit einer solchen Druckplatte ein Datenträger, beispielsweise eine Banknote, gedruckt, so werden aneinander grenzende Farbflächen erzeugt, die im Grenzbereich ein Minimum durchlaufen. Im Idealfall ist die Farbschichtdicke an der Grenzlinie zwischen den Farbflächen gleich null. Sie kann aber, wenn sich die Druckfarben der aneinander grenzenden Farbflächen im unmittelbaren Grenzbereich verbinden, geringfügig größer null sein; dies insbesondere dann, wenn die Flanken der Trennkante steil sind und einen kleinen Flankenwinkel aufweisen. Je flacher die Flanken der Trennkante sind, desto langsamer geht die Farbschichtdicke im Grenzbereich gegen das Farbschichtdickenminimum. Dadurch kann eine sehr feine, nur unter Vergrößerung, beispielsweise mit einer Lupe erkennbare hellere Grenzlinie zwischen den angrenzenden Farbflächen erzeugt werden, die als zusätzliches, bei normaler Betrachtung verborgenes Sicherheitsmerkmal dienen kann.

[0013] Durch die Erfindung ist es erstmals möglich, unmittelbar aneinander grenzende Farbflächen mit unterschiedlicher Dicke im Stichtiefdruckverfahren zu erzeugen, die nicht ineinander laufen und klar voneinander abgegrenzt sind.

[0014] Je nach Gravurtiefe können auf diese Weise mit derselben Druckfarbe unterschiedliche Farbtönungen eingestellt werden. So können bei Verwendung von beispielsweise drei verschiedenen lasierenden Druckfarben in Kombination mit lediglich zwei unterschiedlichen Gravurtiefen bereits sechs verschiedene Farbtöne mit einem Druckvorgang erzeugt werden.

[0015] Nachfolgend wird die Erfindung anhand der Figuren beispielhaft beschrieben. Die Figuren sind Prinzipskizzen, die insbesondere die Schichtdickenverhältnisse nicht maßstabsgerecht wiedergeben.

[0016] Es zeigen:

[0017] Fig. 1 Ausschnitt einer Druckplatte im Querschnitt;

[0018] Fig. 2 Ausschnitt eines Datenträgers mit zwei aneinander grenzenden Farbschichten mit unterschiedlicher Farbschichtdicke schematisch im Querschnitt;

[0019] Fig. 3 Ausschnitt eines Datenträgers mit zwei aneinander grenzenden Farbschichten im Querschnitt.

[0020] Fig. 1 zeigt ein Profil einer Druckplatte **1** mit einer Druckplattenoberfläche **2**, in die ein erster Gravurbereich **3a** mit einer Gravurtiefe t_a und ein zweiter Gravurbereich **3b** mit einer zweiten Gravurtiefe t_b , graviert sind. Die beiden Gravurbereiche **3a**, **3b** grenzen in Höhe der Druckplattenoberfläche **2** unmittelbar aneinander und sind im Übrigen durch eine Trennkante **5** voneinander getrennt, deren Oberkante **6** in Höhe der Druckplattenoberfläche **2** spitz zuläuft. Die Druckplatte kann auch so gestaltet werden, dass die Oberkante **6** geringfügig, d. h. einige wenige μm unterhalb des Niveaus der Druckplattenoberfläche **2** liegt. Die Flanken der Gravurbereiche **3a**, **3b** bilden auch gleichzeitig die Flanken der Trennkante und bilden bezüglich des Lots auf die Oberkante **6** einen Flankenwinkel. In Fig. 1 ist lediglich der Flankenwinkel der rechten Flanke der Trennkante gezeigt, da die beiden Flankenwinkel im dargestellten Beispiel gleich sind. Die beiden Flankenwinkel der Trennkante **5** können aber auch unterschiedlich gewählt werden. Die Flankenwinkel können im Bereich von 15° bis 60° liegen, vorzugsweise bewegen sie sich im Bereich von 20° bis 30° .

[0021] Die Grundflächen **7a** und **7b** der Gravurbereiche **3a**, **3b** können flach ausgebildet sein (**7a**) oder ein Rauigkeitsgrundmuster aufweisen (**7b**). Das Rauigkeitsgrundmuster ist vorteilhaft, da die Druckfarbe besser am Boden der Gravur gehalten wird. Die Gravurbereiche **3a** bzw. **3b** können auch nach unten spitz zulaufen, so dass sie keine Grundfläche **7a** bzw. **7b** besitzen (nicht dargestellt).

[0022] Die Gravurtiefe (t_a , t_b) der Gravurbereiche **3a**, **3b** liegt im Bereich von $5\ \mu\text{m}$ bis $250\ \mu\text{m}$ und vorzugsweise im Bereich von $5\ \mu\text{m}$ bis $150\ \mu\text{m}$.

[0023] In Fig. 2 ist ein Ausschnitt eines Datenträgers **10** mit einem zwei Farbflächen **12a**, **12b** umfassenden Druckbild schematisch vereinfacht dargestellt. Der Datenträger **10** wurde mit einer Druckplatte **1**, wie in Fig. 1 dargestellt, im Stichtiefdruckverfahren bedruckt. Während des Druckvorgangs wird der Datenträger **10** in die Gravurbereiche **3a**, **3b** gepresst, wobei auf der Datenträgerunterseite **17** entsprechende Vertiefungen **11a**, **11b** dauerhaft verbleiben können. Die Datenträgeroberseite **15** weist entsprechende Erhebungen in den Bereichen **11a**, **11b** auf, wobei diese Erhebungen durch Farbschichten **13a**, **13b** abgedeckt sind, die von der Datenträgeroberseite **15** aus den Gravurbereichen **3a**, **3b** aufgenommen wurden.

Die Farbschichten **13a**, **13b** bilden mit ihren Oberflächen die Farbflächen **12a** und **12b**. Als Farbschichtdicke D_a , D_b wird der Niveauunterschied zwischen der nicht bedruckten Substratoberfläche und den Oberflächen der jeweiligen Farbflächen **12a**, **12b** festgelegt. Im Grenzbereich B nehmen die Farbschichtdicken D_a und D_b kontinuierlich ab bis zu einer Grenzlinie, die durch die Oberkante **6** der Trennkante **5** der Druckplatte **1** definiert wurde. Je nach Wahl der Flankenwinkel α und in Abhängigkeit von der Gravurtiefe t ergibt sich ein mehr oder weniger breiter Grenzbereich B. Da die Farbschichtdicken D_a und D_b im Grenzbereich B kontinuierlich abnehmen, lässt sich durch geeignete Wahl der Flankenwinkel α eine für das menschliche Auge ohne Hilfsmittel nicht erkennbare Grenzlinie hellen Farbtönen erzeugen.

[0024] Idealerweise reduzieren sich die Farbschichtdicken D_a und D_b , an der Grenzlinie zu einem Farbschichtdickenminimum mit der Dicke 0. Es kann jedoch auch eine geringe Verbindung der Farbflächen **12a**, **12b** stattfinden, ohne dass allerdings eine feststellbare Farbvermischung auftritt. In **Fig. 3** zeigt diesen Fall. Man erkennt, dass an der Grenzlinie **16** eine Verbindung der Farbflächen **12a** und **12b** stattgefunden hat.

[0025] Die Farbschichten **13a** und **13b** können aus Druckfarben unterschiedlicher Farbe bestehen, da eine Vermischung der Farben unterschiedlicher Gravurbereiche aufgrund der erfindungsgemäßen Gestaltung der Druckplatte praktisch nicht erfolgt. Wird jedoch die gleiche lasierende Druckfarbe für aneinander grenzende Gravurbereiche **3a**, **3b** mit unterschiedlichen Gravurtiefen t_a und t_b , verwendet, so ergeben sich unterschiedliche Farbtönen der Farbschichten **13a** und **13b** im Druckbild.

[0026] Die aneinander grenzenden Gravurbereiche können durch linienförmige oder flächenartige Vertiefungen gebildet sein. Die Vertiefungen werden vorzugsweise mit einem rotierenden Stichel graviert, der einen Flankenwinkel entsprechend dem zu erzeugenden Flankenwinkel der Trennkante besitzt. Vorzugsweise läuft der Stichel spitz zu oder hat eine besondere Kontur, die es erlaubt, auf der Grundfläche der Gravur ein Rauigkeitsgrundmuster zu erzeugen, das als Farbfang dient. Dazu wird der Stichel in regelmäßigen, geringen Abständen parallel zu einer zuvor gravierten Bahn bewegt, so dass die zuvor gravierte Vertiefung um eben diesen Abstand verbreitert wird. Die Gravurtiefe liegt im Bereich von 5 bis 200 μm , vorzugsweise 5 bis 150 μm .

[0027] Ein oder mehrere linienförmige oder flächige Vertiefungen können ein Muster, ein Bildzeichen oder ein Schriftzeichen darstellen. Mehrere aneinander grenzende Vertiefungen können ein regelmäßiges Raster bilden, so dass das erzeugte Druckbild homogen erscheint, wobei das Raster eine Feinstruk-

tur im Druckbild erzeugt, die nur mit vergrößernden Hilfsmitteln erkennbar ist.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Bedrucken eines Datenträgers im Stichtiefdruckverfahren mit einem Druckbild, das wenigstens eine erste Farbfläche (**12a**) mit einer ersten Farbschichtdicke (D_a) und wenigstens eine an die erste Farbfläche (**12a**) angrenzende zweite Farbfläche (**12b**) mit einer zweiten Farbschichtdicke (D_b) aufweist, wobei die Farbschichtdicken (D_a , D_b) unterschiedlich sind, und wobei die erste und zweite Farbfläche (**12a**, **12b**) direkt aneinander grenzen und von einer scharfen, bei Betrachtung mit dem bloßem Auge nicht sichtbaren Grenzlinie voneinander getrennt sind, und die Farbschichtdicke beider Farbflächen (**12a**, **12b**) im Bereich der Grenzlinie ein Minimum durchläuft, bei dem eine Druckplatte verwendet wird, die eine Oberfläche (**2**) umfasst und in die Druckplattenoberfläche (**2**) graviert wenigstens einen ersten Gravurbereich (**3a**) mit einer ersten Gravurtiefe (t_a) und wenigstens einen an den ersten Gravurbereich (**3a**) angrenzenden zweiten Gravurbereich (**3b**) mit einer zweiten Gravurtiefe (t_b), wobei die Gravurtiefen (t_a , t_b) unterschiedlich sind, und zwischen den ersten und zweiten Gravurbereichen (**3a**, **3b**) eine Trennkante (**5**) angeordnet ist, deren Oberkante (**6**) in Höhe der Druckplattenoberfläche (**2**) spitz zuläuft.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Trennkante (**5**) der Druckplatte (**1**) Flankenwinkel (α) im Bereich von 15° bis 60° , vorzugsweise von 20° bis 30° bezogen auf die Lotrechte zur Druckplattenoberfläche (**2**) aufweist.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die ersten und zweiten Gravurtiefen (t_a , t_b) im Bereich von 5 bis 250 μm liegen.

4. Verfahren nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die ersten und zweiten Gravurtiefen (t_a , t_b) im Bereich von 5 bis 150 μm liegen.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass der erste Gravurbereich (**3a**) und/oder der zweite Gravurbereich (**3b**) ein Muster, ein Bildzeichen oder ein Schriftzeichen bilden.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass der erste und/oder der zweite Gravurbereich (**3a**, **3b**) eine Grundfläche (**7a**, **7b**) mit einem Rauigkeitsgrundmuster aufweist.

7. Druckplatte (**1**) zum Drucken von aneinander grenzenden Farbflächen (**12a**, **12b**), umfassend eine Druckplattenoberfläche (**2**) und in die Druckplattenoberfläche (**2**) graviert wenigstens einen ersten Gravurbereich (**3a**) mit einer ersten Gravurtiefe (t_a) und

wenigstens einen an den ersten Gravurbereich (**3a**) angrenzenden zweiten Gravurbereich (**3b**) mit einer zweiten Gravurtiefe (t_b), wobei die Gravurtiefen (t_a , t_b) unterschiedlich sind, **dadurch gekennzeichnet**, dass zwischen den ersten und zweiten Gravurbereichen (**3a**, **3b**) eine Trennkante (**5**) angeordnet ist, deren Oberkante (**6**) in Höhe der Druckplattenoberfläche (**2**) spitz zuläuft.

8. Druckplatte nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Trennkante (**5**) Flankenwinkel (α) im Bereich von 15° bis 60° , vorzugsweise von 20° bis 30° bezogen auf die Lotrechte zur Druckplattenoberfläche (**2**) aufweist.

9. Druckplatte nach Anspruch 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass die ersten und zweiten Gravurtiefen (t_a , t_b) im Bereich von 5 bis 250 μm liegen.

10. Druckplatte nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass die ersten und zweiten Gravurtiefen (t_a , t_b) im Bereich von 5 bis 150 μm liegen.

11. Druckplatte nach wenigstens einem der Ansprüche 7 bis 10 **dadurch gekennzeichnet**, dass der erste Gravurbereich (**3a**) und/oder der zweite Gravurbereich (**3b**) ein Muster, ein Bildzeichen oder ein Schriftzeichen bilden.

12. Druckplatte nach wenigstens einem der Ansprüche 7 bis 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass der erste und/oder der zweite Gravurbereich (**3a**, **3b**) eine Grundfläche (**7a**, **7b**) mit einem Rauigkeitsgrundmuster aufweist.

Es folgt eine Seite Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

