



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



Veröffentlichungsnummer: **0 473 973 B1**

12

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

Veröffentlichungstag der Patentschrift: **29.11.95**

Int. Cl.⁶: **B41C 1/05**

Anmeldenummer: **91113491.4**

Anmeldetag: **12.08.91**

Verfahren zum Bearbeiten von Tiefdruckformen.

Priorität: **04.09.90 CH 2864/90**

Veröffentlichungstag der Anmeldung:
11.03.92 Patentblatt 92/11

Bekanntmachung des Hinweises auf die
Patenterteilung:
29.11.95 Patentblatt 95/48

Benannte Vertragsstaaten:
CH DE FR GB IT LI NL

Entgegenhaltungen:
DE-A- 2 218 393 DE-A- 2 344 233
DE-A- 3 035 714 FR-A- 825 645
FR-A- 2 219 016 NL-A- 8 702 724
US-A- 3 474 457 US-A- 4 060 032

Patentinhaber: **MDC Max Dätwyler Bleienbach
AG
Flugplatz
CH-3368 Bleienbach (CH)**

Erfinder: **Dätwyler, Max
Flugplatz
CH-3368 Bleienbach (CH)**

Vertreter: **Patentanwälte Schaad, Balass &
Partner AG
Dufourstrasse 101
Postfach
CH-8034 Zürich (CH)**

EP 0 473 973 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zum Bearbeiten von wenigstens aus einem Grundkörper und einer von diesem getragenen, metallischen Aussenschicht bestehenden Tiefdruckformen gemäss Oberbegriff des Anspruches 1 sowie eine für die Durchführung dieses Verfahrens geeignete Druckform.

Das Ausbilden der Rasternäpfchen in der Aussenschicht von Druckformen mittels Laserstrahlen ist bereits bekannt. In der DE-PS 23 54 323, die die Bearbeitung einer Druckform mit einer Aussenschicht aus Kunststoff mittels Laserstrahlen zum Gegenstand hat, sind die Probleme beschrieben, die bei der Laserbearbeitung von Druckformen auftreten (siehe insbesondere Kolonne 1, Zeilen 46-62). Im weiteren sind in dieser deutschen Patentschrift Hinweise zur Lösung dieser Probleme zu finden.

In den DE-PS en 27 09 554 und 27 19 275 sind Vorrichtungen zur Laserbearbeitung von Tiefdruckzylindern herkömmlicher Art beschrieben, d.h. also von Tiefdruckzylindern mit einer Aussenschicht aus elektrolytisch aufgebrachtem Kupfer. In der Praxis konnte sich jedoch die Laserbearbeitung von Tiefdruckzylindern mit Kupferaussenschicht nicht durchsetzen.

Der vorliegenden Erfindung liegt nun die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren der eingangs genannten Art für die Laserbearbeitung der metallischen Aussenschicht von Druckformen zu schaffen, das unter den in der Praxis herrschenden Bedingungen erfolgreich eingesetzt werden kann.

Bezüglich der erfindungsgemässen Lösung dieser Aufgabe wird auf die Ansprüche verwiesen.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Erkenntnis zugrunde, dass die Laserbearbeitung von Tiefdruckformen, insbesondere Tiefdruckzylinder, der herkömmlichen Art mit einer Aussenschicht aus Kupfer aus folgenden Gründen mit Schwierigkeiten verbunden ist.

Das Ausnehmen der Rasternäpfchen aus der Kupferschicht mittels Laserstrahlen ist mit einem verhältnismässig hohen Energieaufwand verbunden und zwar aus folgenden Gründen:

1. Sehr starke Reflexion der Kupferschicht
2. Hohe Schmelz- bzw. Verdampfungstemperatur von Kupfer
3. Hohe Schmelz- bzw. Verdampfungswärme von Kupfer
4. Gute Wärmeleitfähigkeit von Kupfer und damit starke Wärmeabgabe an die Umgebung der Rasternäpfchen.

Speziell an Tiefdruckformen werden noch weitere Anforderungen gestellt. Insbesondere wird eine hohe Qualität der Druckoberfläche und eine kurze Bearbeitungszeit beim Ausbilden der Rasternäpfchen verlangt. Diese Anforderungen sind mit den herkömmlichen Tiefdruckformen mit einer galvanisch aufgetragenen Kupfer-Aussenschicht aber nur sehr schwer zu erfüllen.

Unter Bezugnahme auf die Zeichnung werden nun verschiedene Massnahmen erläutert, mit denen die vorstehend dargestellten Nachteile, die beim Ausbilden von Rasternäpfchen in herkömmlichen Druckformen mittels Laserstrahlen auftreten, vermieden werden können.

Die Figuren 1-4 zeigen Ausschnitte von verschiedenartig aufgebauten Tiefdruckformen.

Die in Figur 1 nur ausschnittsweise dargestellte Druckform 1 (im vorliegenden Fall als bevorzugte Ausführungsform ein Tiefdruckzylinder) weist einen Grundkörper 2 aus einem geeigneten Material, z.B. Stahl, Aluminium oder Kunststoff, auf. Auf diesen Grundkörper 2 ist auf bekannte Weise eine metallische Zwischenschicht 3 aufgetragen, vorzugsweise galvanisch. Die Zwischenschicht 3 besteht beispielsweise aus Kupfer oder Zink. Diese Zwischenschicht 3, die zur Anpassung an verschiedene Zylinderdurchmesser dient, ist bei den Ausführungsformen gemäss den Figuren 2-4 auch vorhanden, in diesen Figuren jedoch nicht mehr dargestellt.

Mit der Zwischenschicht 3 ist eine metallische Aussenschicht 4 verbunden, die ebenfalls galvanisch aufgebracht wird. In dieser Aussenschicht 4 sind mittels Laserstrahlen Rasternäpfchen 5 ausgebildet. Die Aussenschicht 4 ist nicht aus elektrolytisch aufgetragenem Kupfer sondern besteht aus einem bzw. enthält einen Werkstoff mit den folgenden Eigenschaften:

1. Sein Absorptionsfaktor $1-R$ ist grösser als derjenige von Kupfer,
2. Er weist eine geringere Schmelz- bzw. Verdampfungswärme Q auf als Kupfer,
3. Er weist eine geringere Schmelz- bzw. Verdampfungstemperatur T auf als Kupfer, und
4. Seine Wärmeleitfähigkeit k ist geringer als diejenige von Kupfer.

Daneben weist dieser Werkstoff eine Abrieb- und Druckfestigkeit auf, die mindestens so hoch ist wie diejenige von Kupfer. Im weiteren ist dieser Werkstoff mindestens so gut mechanisch bearbeitbar wie Kupfer und erlaubt eine Reproduzierbarkeit des Rasternäpfchenmusters, die mit derjenigen von Kupfer vergleichbar ist.

Ein Werkstoff, der diese Eigenschaften aufweist und der zudem den drucktechnischen Anforderungen genügt ist insbesondere Zink oder eine Zinklegierung.

Zwischen den im Zusammenhang mit der Lasergravur wichtigen Materialeigenschaften von Kupfer und Zink bestehen die folgenden bedeutenden Unterschiede:

5	Verdampfungsenergie	Cu: Zn:	892 J/mm ³ 31,4 J/mm ³
	Verdampfungstemperatur	Cu: Zn:	2595 ° C 907 ° C
10	Absorptionsfaktor (1-R) (bei 1 µm und Zimmertemperatur)	Cu: Zn:	0,06 0,5
	Wärmeleitfähigkeit	Cu: Zn:	3,94 W/cm ° C 1,13 W/cm ° C

15 Zum Ausheben einer Rasternäpfchens mit einem Durchmesser von 120 µm und einer Tiefe von 30 µm sind zum Beispiel beim Kupfer 165 mWs und beim Zink 6 mWs notwendig.

Neben Zink und dessen Legierungen eignen sich auch Werkstoffe mit vergleichbaren Eigenschaften.

Bei der Auswahl der geeigneten Werkstoffe ist noch folgendes zu beachten:

20 Die für die Aussenschicht 4 zur Anwendung gelangenden Metalle und Metalllegierungen müssen eine Abrieb- und Druckfestigkeit aufweisen, die mindestens so hoch ist wie diejenige von Kupfer und müssen sich mindestens so gut mechanisch bearbeiten lassen wie Kupfer. Zudem muss die Reproduzierbarkeit des Rasternäpfchenmusters von Druckform zu Druckform vergleichbar sein zu derjenigen bei aus Kupfer bestehenden Aussenschichten.

25 Natürlich müssen diese Metalle und Metalllegierungen auch den drucktechnischen Anforderungen genügen und insbesondere eine sehr hohe Güte der Oberfläche 4a der Aussenschicht 4 ermöglichen. Im weiteren ist es von Bedeutung, dass das Ausheben der Rasternäpfchen 5 in der Aussenschicht 4 mittels Laserstrahlen mit sehr grosser Geschwindigkeit erfolgen kann. Die letztgenannte Forderung ist vor allem für die Bearbeitung von Tiefdruckzylindern von sehr grosser Bedeutung.

30 Bei der in Figur 2 gezeigten Ausführungsform ist unterhalb der metallischen Aussenschicht 4 eine wärmeisolierende Zwischenschicht 6 angeordnet, welche den Abfluss der bei der Laserbearbeitung entstehenden Wärme aus der Aussenschicht 4 in die Zwischenschicht 3 bzw. den Grundkörper 2 weitgehend verhindert. Diese Wärmeisolation kann einerseits durch Wahl eines Werkstoffes mit wärmeisolierenden Eigenschaften und andererseits durch die Dicke der Schicht 6 beeinflusst werden. Als mögliche Werkstoffe für diese wärmeisolierende Schicht 6 sind zu nennen: Kunststoff, Keramik, Metalle oder Metalllegierungen mit schlechterer Wärmeleitfähigkeit als der Werkstoff, aus dem die Aussenschicht 4 besteht. Solche Metalle mit schlechterer Wärmeleitfähigkeit sind z.B. Titan, Zinn, Zink u.s.w. Daneben sind selbstverständlich auch andere geeignete Wärmeisulationsmaterialien einsetzbar.

Bei der in Figur 2 gezeigten Ausführungsform kann die Aussenschicht 4 neben den bereits im Zusammenhang mit Figur 1 genannten Werkstoffen auch aus Kupfer gebildet sein.

40 Bei der Ausführungsform gemäss Figur 3 ist die Aussenschicht 4 als sogenannte Dispersionsschicht ausgebildet, die aus einem Träger- oder Matrixmaterial 8 und darin eingebetteten Partikeln 7 aus einem wärmeisolierenden Werkstoff besteht. Diese Partikel 7 können z.B. aus Kunststoff, Metalloxiden, Keramik, Siliziumkarbid, Molybdän und dergleichen Materialien sein. Als Träger- bzw. Matrixmaterial 8 kann z.B. Zink, Kupfer oder andere metallische Werkstoffe bzw. deren Legierungen verwendet werden.

45 Durch die Einlagerung der Partikel 7 in die Aussenschicht 4 können die die Laserbearbeitung massgeblich beeinflussenden Eigenschaften der Aussenschicht 4 positiv beeinflusst werden, so z.B. die Verdampfungsenergie, die Leitfähigkeit und die Absorptionseigenschaften der Schicht 4. Der Wärmeabfluss wird nicht nur wie bei der Ausführungsform gemäss Figur 2 in Richtung zum Grundkörper 2 hin beeinflusst, sondern räumlich, d.h. auch in Richtung des Verlaufes der Aussenschicht 4. Anders ausgedrückt wird durch diese Partikel 8 auch der Wärmeabfluss in der Aussenschicht erheblich herabgesetzt, wodurch beispielsweise die Deformation von extrem dünnen Näpfchenwandungen verhindert werden kann. Die eingelagerten Partikel 7 werden bezüglich Form, Grösse und Anzahl pro Volumeneinheit so gewählt, dass die jeweiligen drucktechnischen Anforderungen (z.B. Druckqualität) erfüllt werden können.

55 Eine weitere Ausführungsform ist in Figur 4 beschrieben. Bei dieser Variante wird vor der Laserbearbeitung auf die Oberfläche 4a der Aussenschicht 4 eine Deckschicht 9 aufgebracht, die aus einem abrieb- und verschleissfesten Material besteht, z.B. aus Chrom oder einem Metalloxid. Die Rasternäpfchen 5 werden dann direkt durch diese verschleissfeste Deckschicht 9 hindurch in das darunterliegende Material der Aussenschicht 4 eingearbeitet.

Diese Ausführungsform hat den Vorteil, dass die Druckform 1 direkt nach der Laserbearbeitung für den Druck zur Verfügung steht, da die üblicherweise erst nach dem Gravieren aufgebrachte Chromschicht 9 nun bereits vorhanden ist. Das Material, das zur Bildung der Deckschicht 9 verwendet wird, sollte auf seiner Oberfläche ein sehr stabiles Oxid bilden, welches die Haftung anderer Werkstoffe sehr stark erschwert oder sogar verhindert. Dies ist beispielsweise bei Chrom der Fall. Beim Bilden der Rasternäpfchen 5 herausgeschleudertes Material, das am Rand des Rasternäpfchens 5 kondensiert, wird von dieser Oxydschicht der Deckschicht 9 abgestossen, so dass zwischen dieser Deckschicht 9 und dem abgelagerten Material keine haftende Verbindung stattfinden kann. Somit können im Randbereich der Rasternäpfchen 5 keine störenden Materialablagerungen erfolgen.

Bei dieser Ausführungsform gemäss Figur 4 kann die metallische Aussenschicht 4 aus Zink oder seinen Legierungen oder auch anderen Metallen und Metallegierungen einschliesslich Kupfer bestehen. Daneben ist es auch denkbar, die Aussenschicht 4 aus einem geeigneten Kunststoff herzustellen.

Die Absorption der Laserstrahlen wird erhöht, wenn die zu gravierende Aussenschicht 4 zusätzlich mit einer schwarzen Schicht überdeckt wird. Diese Schicht kann aus einer chemisch oder elektrochemisch aufgetragenen Chrom- bzw. Chromatschicht bestehen. Die Schicht kann auch mittels eines Plasma- oder Vakuumbeschichtungsverfahrens aufgebracht werden und kann auch aus andern Materialien, wie z.B. Lack oder Kunststoffen, bestehen.

Versuche haben folgendes gezeigt:

Mit CO₂-Lasern können bei einer Aussenschicht 4 aus unlegiertem Zink (Zn) die besten Materialabtragsleistungen erzielt werden. Doch haben Aussenschichten 4 aus reinem Zink den Nachteil, dass die drucktechnischen Anforderungen, wie insbesondere Druckbeständigkeit, nur schlecht erfüllt werden können.

Demgegenüber konnte festgestellt werden, dass mit aus Zinklegierungen bestehenden Aussenschichten 4, die mit einem YAG-Laser bearbeitet wurden, eine bedeutend bessere Qualität der Rasternäpfchen 5 erzielt werden konnte und auch die bereits früher erwähnten drucktechnischen Anforderungen viel besser erfüllt werden können.

Trotzdem waren bei mit YAG-Lasern bearbeiteten Aussenschichten 4 aus Zinklegierungen bezüglich Materialabtragsleistungen keine Nachteile feststellbar.

Daraus lässt sich schliessen, dass bei Verwendung von Zinklegierungen für die Aussenschicht 4 und bei Bearbeitung durch YAG-Laser sich die gewünschten Resultate erzielen lassen.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Bearbeiten von wenigstens aus einem Grundkörper (2) und einer von diesem getragenen, metallischen Aussenschicht (4) bestehenden Tiefdruckformen (1), bei dem in der Aussenschicht (4) mittels Laserstrahlen die Rasternäpfchen (5) ausgebildet werden, dadurch gekennzeichnet, dass eine Druckform (1) mit einer metallischen Aussenschicht (4), die aus Zink oder einer Zinklegierung besteht oder Zink oder eine Zinklegierung enthält, verwendet wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass unter der metallischen Aussenschicht (4) eine wärmeisolierende Zwischenschicht (6) angeordnet wird, die aus einem Isolationsmaterial, z.B. Kunststoff, besteht oder durch eine Metallschicht mit schlechterer Wärmeleitfähigkeit als die Aussenschicht (4) gebildet wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass in der metallischen Aussenschicht (4) Partikel (7) eines wärmeisolierenden Werkstoffes, z.B. Kunststoff, Metalloxid, Siliziumkarbid, Keramik oder Molybdän, eingebettet werden.
4. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die metallische Aussenschicht (4) vor der Laserbearbeitung mit einer Deckschicht (9) aus einem abrieb- und verschleissfesten Material, z.B. einem Metalloxid oder Chrom, versehen wird.
5. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Aussenschicht (4) mit einer Erhöhung der Absorption der Laserstrahlen bewirkenden schwarzen Schicht versehen wird.
6. Für die Ausbildung von Rasternäpfchen (5) mittels Laserstrahlen geeignete Tiefdruckform (1) bestehend wenigstens aus einem Grundkörper (2) und einer von dieser getragenen metallischen Aussenschicht (4), dadurch gekennzeichnet, dass die Aussenschicht (4) aus Zink oder einer Zinklegierung besteht oder Zink oder eine Zinklegierung enthält.

7. Tiefdruckform nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass unter der Aussenschicht (4) eine wärmeisolierende Zwischenschicht (6) angeordnet ist, die aus einem Isolationsmaterial, z.B. Kunststoff, besteht oder durch eine Metallschicht mit schlechterer Wärmeleitfähigkeit als die Aussenschicht (4) gebildet ist.
- 5 8. Tiefdruckform nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass in der metallischen Aussenschicht (4) Partikel (7) eines wärmeisolierenden Werkstoffes, z.B. Kunststoff, Metalloxid, Siliziumkarbid, Keramik oder Molybdän, eingebettet sind.
- 10 9. Tiefdruckform nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die metallische Aussenschicht (4) mit einer Deckschicht (9) aus einem abrieb- und verschleissfesten Material, z.B. einem Metalloxid oder Chrom, versehen ist.
- 15 10. Tiefdruckform nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Aussenschicht (4) mit einer Erhöhung der Absorption der Laserstrahlen bewirkenden schwarzen Schicht versehen ist.

Claims

- 20 1. Process for the treatment of intaglio printing plates (1) which consist of at least one basic body (2) and of a metallic outer layer (4) carried by the latter, in which process the screen cups (5) are formed in the outer layer (4) by means of laser beams, characterized in that a printing plate (1) with a metallic outer layer (4) which consists of zinc or a zinc alloy or which contains zinc or a zinc alloy is used.
- 25 2. Process according to Claim 1, characterized in that there is arranged under the metallic outer layer (4) a heat-insulating intermediate layer (6) which consists of an insulation material, for example plastic, or which is formed by a metal layer with lower heat conductivity than the outer layer (4).
- 30 3. Process according to Claim 1, characterized in that particles (7) of a heat-insulating material, for example plastic, metal oxide, silicon carbide, ceramic or molybdenum, are embedded in the metallic outer layer (4).
- 35 4. Process according to Claim 1, characterized in that, before the laser treatment, the metallic outer layer (4) is provided with a covering layer (9) consisting of abrasion-resistant and wear-resistant material, for example a metal oxide or chromium.
5. Process according to Claim 1, characterized in that the outer layer (4) is provided with a black layer causing an increase in the absorption of the laser beams.
- 40 6. Intaglio printing plate (1) suitable for the formation of screen cups (5) by means of laser beams and consisting of at least one basic body (2) and of a metallic outer layer (4) carried by the latter, characterized in that the outer layer (4) consists of zinc or a zinc alloy or contains zinc or a zinc alloy.
- 45 7. Intaglio printing plate according to Claim 6, characterized in that there is arranged under the outer layer (4) a heat-insulating intermediate layer (6) which consists of an insulation material, for example plastic, or which is formed by a metal layer having lower heat conductivity than the outer layer (4).
- 50 8. Intaglio printing plate according to Claim 6, characterized in that particles (7) of a heat-insulating material, for example plastic, metal oxide, silicon carbide, ceramic or molybdenum, are embedded in the metallic outer layer (4).
9. Intaglio printing plate according to Claim 6, characterized in that the metallic outer layer (4) is provided with a covering layer (9) consisting of an abrasion-resistant and wear-resistant material, for example a metal oxide or chromium.
- 55 10. Intaglio printing plate according to Claim 6, characterized in that the outer layer (4) is provided with a black layer causing an increase in the absorption of the laser beams.

Revendications

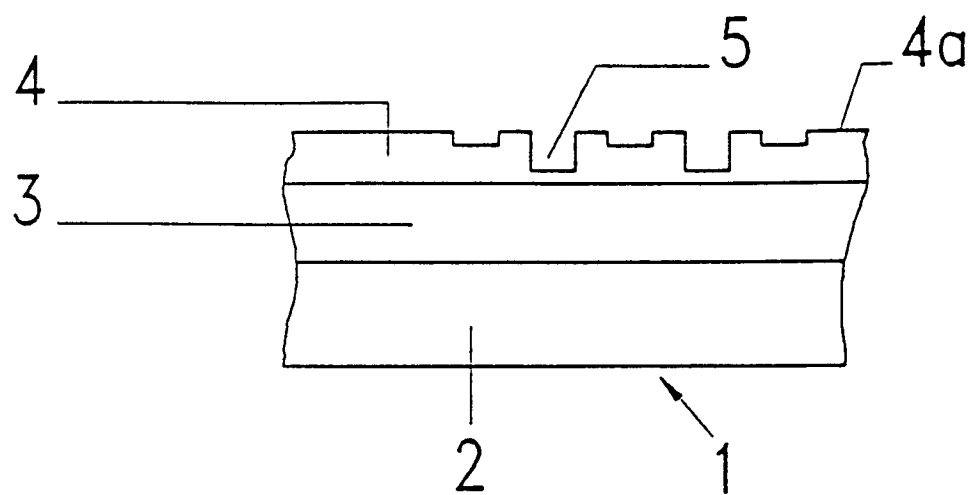
- 5 1. Procédé de traitement de plaques d'impression intaglio (1), composées d'un corps de base (2), au moins, et d'une couche externe métallique (4), supportée par ce dernier, selon lequel les creux tramés (5) sont réalisés par jets laser dans la couche externe (4), caractérisé par l'utilisation d'une forme d'impression (1), munie d'une couche externe (4) métallique, composée de zinc ou d'un alliage de zinc, ou comportant du zinc ou un alliage de zinc.
- 10 2. Procédé suivant la revendication 1, caractérisé en ce qu'une couche intermédiaire calorifuge (6) est disposée au dessous de la couche externe métallique (4), cette couche calorifuge se composant d'un matériau isolant, de matière plastique par exemple, ou étant formée par une couche de métal de conductivité thermique inférieure à celle de la couche externe (4).
- 15 3. Procédé suivant la revendication 1, caractérisé en ce que des particules (7) d'un matériau calorifuge, tel que matière plastique, oxyde métallique, carbure de silicium, céramique, ou molybdène, sont enrobées dans la couche externe métallique (4).
- 20 4. Procédé suivant la revendication 1, caractérisé en ce que la couche externe métallique (4) est munie, avant le traitement au laser, d'une couche de protection (9) composée d'un matériau résistant à l'usure et à l'abrasion, d'un oxyde métallique ou de chrome, par exemple.
- 25 5. Procédé suivant la revendication 1, caractérisé en ce que la couche externe (4) est munie d'une couche noire, qui provoque une hausse de l'absorption des jets laser.
- 30 6. Plaque d'impression intaglio (1) adaptée à la réalisation de creux tramés (5) par jets laser, composée d'un corps de base (2), au moins, et d'une couche externe métallique (4) supportée par ce dernier, caractérisée en ce que la couche externe (4) se compose de zinc ou d'un alliage de zinc, ou comporte du zinc ou un alliage de zinc.
- 35 7. Plaque d'impression intaglio suivant la revendication 6, caractérisée en ce qu'une couche intermédiaire (6) calorifuge, composée d'un matériau isolant, tel que matière plastique, ou formée par une couche de métal de conductivité thermique inférieure à celle de la couche externe (4), est disposée au-dessous de la couche externe (4).
- 40 8. Plaque d'impression intaglio suivant la revendication 6, caractérisée en ce que des particules (7) d'un matériau calorifuge, tel que matière plastique, oxyde métallique, carbure de silicium, céramique ou molybdène, sont enrobées dans la couche externe métallique (4).
- 45 9. Plaque d'impression intaglio suivant la revendication 6, caractérisée en ce que la couche externe métallique (4) est munie d'une couche de protection (9) composée d'un matériau résistant à l'abrasion et à l'usure, d'un oxyde métallique ou de chrome, par exemple.
- 50 10. Plaque d'impression intaglio suivant la revendication 6, caractérisée en ce que la couche externe (4) est munie d'une couche noire, qui provoque une hausse de l'absorption des jets laser.

45

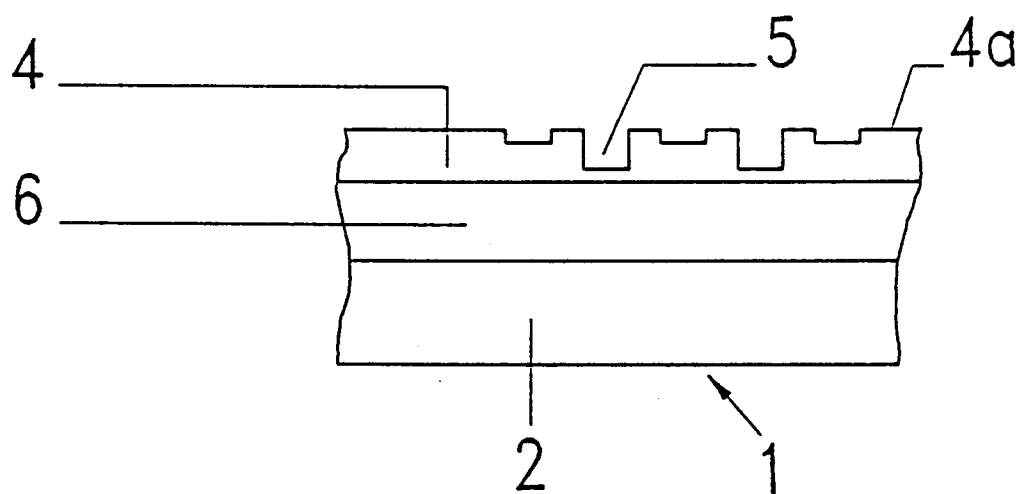
50

55

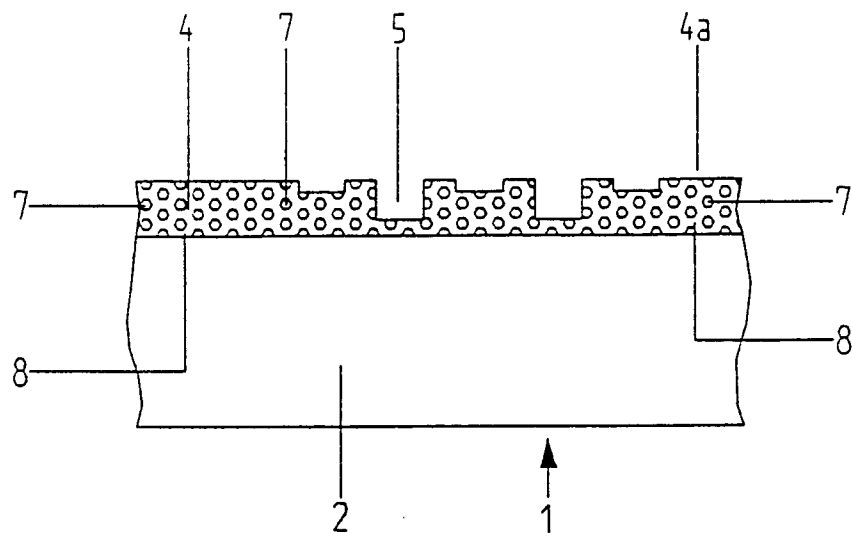
Figur 1



Figur 2



Figur 3



Figur 4

