



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11)

**EP 0 922 590 B1**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des  
Hinweises auf die Patenterteilung:  
**24.07.2002 Patentblatt 2002/30**

(51) Int Cl.7: **B41N 1/00**

(21) Anmeldenummer: **98123560.9**

(22) Anmeldetag: **10.12.1998**

(54) **Druckform aus Keramik**

Ceramic printing form

Cliché pour l'impression à base d'une matière céramique

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**CH DE FR GB IT LI**

(30) Priorität: **10.12.1997 DE 19754685**  
**12.12.1997 DE 19755202**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**16.06.1999 Patentblatt 1999/24**

(73) Patentinhaber: **CeramTec AG Innovative Ceramic  
Engineering**  
**73207 Plochingen (DE)**

(72) Erfinder:  
• **Frick, Werner**  
**73207 Plochingen (DE)**  
• **Rossi, Marco**  
**24068 Seriate (BG) (IT)**

(74) Vertreter: **Uppena, Franz, Dr. et al**  
**Dynamit Nobel AG**  
**Patentabteilung,**  
**Postfach 1261**  
**53839 Troisdorf (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:  
**EP-A- 0 400 621 EP-A- 0 545 468**  
**DE-A- 3 925 509 DE-A- 19 507 827**  
**GB-A- 2 303 094**

- **J.M. BROWNLOW ET AL.: "Ceramic and Hard Alloy printing plates" IBM TECHNICAL DISCLOSURE BULLETIN, Bd. 26, Nr. 2, Juni 1983, Seite 494 XP002096504 NEW YORK US**
- **Kirk-Othmer: Encyklopedia of Chemical Technology, 4. Ausgabe, Band 5, Seiten 599 und 600**

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).

**EP 0 922 590 B1**

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Druckform entsprechend dem Oberbegriff des ersten Anspruchs.

**[0002]** Druckformen der genannten Art werden insbesondere in Tiefdruckverfahren eingesetzt. Die Vertiefungen in der Druckform werden in bekannter Weise durch Ätzen oder Gravieren, das ist ein mechanischer Abtrag, oder neuerdings auch durch Laserbearbeitung, erzeugt. Das Gravieren, bekannt von Stichen und Radierungen, wird für künstlerische Zwecke eingesetzt. Druckformen werden in der Regel aus Metall, beispielsweise Kupfer oder Stahl, hergestellt. Das Ätzen und die Laserbearbeitung der Metalloberflächen wird zum Einbringen von figürlichen Darstellungen und Schrift eingesetzt. Diese Verfahren eignen sich insbesondere für den industriellen Einsatz und damit hohe Druckauflagen. Das Ätzverfahren weist den Nachteil auf, daß verbrauchte Ätzbäder einer sorgfältigen und teuren Entsorgung bedürfen. Bei der Bearbeitung von Metallflächen durch Laser zur Herstellung von Druckformen hat es sich als nachteilig erwiesen, daß durch das Aufschmelzen über die Oberfläche der Druckform hinausreichende Schmelzgrate entstehen, die nachträglich entfernt werden müssen. Diese nachträgliche Bearbeitung ist ein Kostenfaktor. Außerdem werden dadurch die Kanten der Vertiefungen unscharf.

**[0003]** Aus den Veröffentlichungen EP 0 400 621 A2, DE 39 25 509 A1, GB 2 303 094 A sowie dem IBM Technical Disclosure Bulletin, Band 26, Nr. 4, Juli 1983, Seite 495, sind Druckformen bekannt, bei denen eine Keramikschicht auf einem Tragkörper aus Metall aufgetragen ist. Eine haltbare und innige Verbindung von Metall und Keramik ist nur mittels aufwändiger Auftragsverfahren des Keramikwerkstoffs möglich, beispielsweise dem Flammgespritzen oder mit Hilfe einer Beschichtungsanlage. Die Kombination von Metall und Keramik ist wegen der unterschiedlichen Ausdehnungskoeffizienten und Biegekoeffizienten der beiden Werkstoffe problematisch. Es besteht deshalb die Gefahr des Abplatzens der Keramikschicht von dem Tragkörper.

**[0004]** Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine Druckform vorzustellen, die ohne die oben aufgeführten Nachteile einfach und sauber herzustellen ist und eine hohe Standzeit bei gleichbleibender Druckqualität aufweist.

**[0005]** Die Lösung der Aufgabe erfolgt mit Hilfe der kennzeichnenden Merkmale des ersten Anspruchs. Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung werden in den Unteransprüchen beansprucht.

**[0006]** Eine erfindungsgemäße Druckform aus Keramik hat eine hohe Standzeit bei gleichbleibender Druckqualität. Sie eignet sich insbesondere zur Herstellung von Klischees. Die für die zu druckenden Darstellungen und die Schrift erforderlichen Vertiefungen lassen sich in der Regel durch alle für Keramik geeignete Bearbeitungsverfahren herstellen. Die bei der Herstellung entstehenden scharfen Konturenkanten gewährleisten ei-

ne saubere Wiedergabe mit scharfen Kanten der im Druck wiedergegebenen Darstellungen und Texte.

**[0007]** Um saubere und scharfkantige Konturen zu erreichen, ist es vorteilhaft, wenn der Korndurchmesser des Keramikwerkstoffs kleiner als 10 µm ist. Als besonders vorteilhaft hat es sich erwiesen, wenn der Korndurchmesser unter 5 µm liegt. Je geringer der Korndurchmesser ist, desto höher ist die mögliche Biegefestigkeit des Werkstoffs, die erzielbare Oberflächengüte sowie die Konturgenauigkeit.

**[0008]** Als vorteilhaftes Bearbeitungsverfahren zur Materialabtragung für die Vertiefungen hat sich die Bearbeitung mit einem energiereichen Laserstrahl erwiesen. Für die Bearbeitung der Oberflächen der Druckformen ist das gleiche Laserbehandlungsverfahren verwendbar, mit dem beispielsweise eine Beschriftung der Kugelhöpfe von Keramik-Endoprothesen des Hüftgelenks erfolgt. Durch diese vorgenommene Beschriftung mittels eines gesteuerten Laserstrahls entstehen lesbare Vertiefungen. Dieses Verfahren zur Kennzeichnung der Kugelhöpfe hat sich bereits bewährt, wurde aber nicht für diesen erfinderischen Zweck genutzt. Der Materialabtrag der Vertiefungen beträgt etwa 15 bis 25 µm.

**[0009]** Das Abtragsverfahren mittels Laser unterscheidet sich wesentlich von dem aus der EP 0 741 117 A1 bekannten Verfahren. Dort wird eine speziell dotierte Oberfläche eines Keramikwerkstoffs mit einem Laserstrahl so behandelt, daß sich diese Oberfläche verfärbt. Dadurch wird auf der Oberfläche der Keramik direkt ein Bild erzeugt, das sich aber nicht von der Oberfläche der Keramik reproduzieren läßt. Aus diesem Grund unterscheidet sich die Laserbehandlung der Keramikoberfläche aus der genannten Schrift wesentlich von der Bearbeitung einer Keramikoberfläche zum Zwecke der Materialabtragung.

**[0010]** Die Oberfläche der Druckform entscheidet wesentlich über die Druckqualität. Aus diesem Grund ist es vorteilhaft, wenn die Oberfläche der Druckvorlagen mindestens fein geschliffen ist und eine Rauhtiefe aufweist, die etwa bei 0,5 µm liegt. Eine hohe Konturschärfe und eine gute Reinigung der Flächen, auf denen die Farbe nicht für eine Druckwiedergabe vorgesehen ist, wird mit einer polierten Oberfläche erreicht, deren Rauhtiefe Ra kleiner als 0,5 µm ist.

**[0011]** Die Druckvorlagen aus Keramik können sowohl plattenförmig als auch walzenförmig sein. Es bietet sich damit die Formgebung der bisher bekannten Druckformen an. Als Werkstoff eignen sich alle Hochleistungskeramiken. Dazu zählen beispielsweise Keramiken auf Aluminiumoxid- oder auf Zirkonoxid-Basis. Auch Siliciumnitride bzw. -karbide eignen sich als Werkstoffe. Die Herstellung einer erfindungsgemäßen Druckform erfordert nur einen einzigen Bearbeitungsvorgang, der sich dazu unter Anwendung eines umweltfreundlichen Verfahrens, ohne Erfordernis der Entsorgung von umweltgefährdenden Abfallstoffen, durchführen läßt. Außerdem ist keine weitere Nachbearbeitung erforderlich.

**[0012]** Die scharfkantige Kontur der Darstellungen und der Schrift sowie die hohe Qualität und geringe Rauigkeit der Oberfläche gewährleisten, daß ein sauberer Farbauftrag auf das zu bedruckende Medium, entweder direkt oder indirekt, gewährleistet ist. Beim direkten Druck, beispielsweise beim Auftrag auf Papier, ist aufgrund der geringen Affinität der Farbe zur Keramik ein sauberes Herauslösen der Farbe aus der Druckform gewährleistet. Ebenso ist es bei indirekten Druckverfahren, beispielsweise beim Tampondruckverfahren. Bei diesen Druckverfahren wird die Farbe zunächst von der Druckform auf einen Zwischenträger, beispielsweise eine Gummiwalze, und dann erst von diesem auf die zu bedruckende Oberfläche übertragen.

**[0013]** An Hand von Ausführungsbeispielen wird die Erfindung näher erläutert.

**[0014]** Es zeigen:

Figur 1 eine Druckform in Form einer Platte mit einer Schrift als Darstellung,

Figur 2 zeigt eine walzenförmige Druckform, geschnitten, mit weiteren Darstellungen.

**[0015]** In Figur 1 ist die Druckform 1 eine Platte aus Aluminiumoxid, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>. In die polierte Oberfläche 2 ist die zu druckende Darstellung 3 durch Vertiefungen 4 mittels Laserabtrag eingebracht worden. Die Vertiefungen 4 sind an der weggebrochenen unteren rechten Ecke der Druckform 1 zu erkennen. Weiterhin sind die scharfen Kanten 5 der Konturen der Vertiefungen 4 zu erkennen.

**[0016]** Figur 2 zeigt eine walzenförmige Druckform 10. Sie dreht sich um eine Achse 11 mittels eines hier nicht dargestellten Antriebs, um die Farbe zunächst auf einen Zwischenträger oder direkt auf die zu bedruckende Fläche zu übertragen. Die Oberfläche 12 ist ebenfalls poliert. Zum Drucken der Darstellungen 13 werden die Vertiefungen 14 mit Farbe gefüllt. Wie im vorgehenden Ausführungsbeispiel, sind auch hier die scharfen Kanten 15 der Konturen der Vertiefungen 14, insbesondere im Schnitt, deutlich zu erkennen. Der Werkstoff der vorliegenden walzenförmigen Druckform 10 kann beispielsweise aus Zirkonoxid-Keramik bestehen. Sie weist besonders hinsichtlich der Biegezugfestigkeit gute mechanische Eigenschaften auf.

## Patentansprüche

1. Druckform (1; 10), in die zu druckende Darstellungen und Schrift (3; 13) durch Materialabtrag als Vertiefungen (4; 14) eingearbeitet sind, wobei die Vertiefungen für das Drucken mit Farbe aufgefüllt sind und die Farbe direkt oder indirekt auf die zu bedruckende Fläche übertragbar ist, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Druckform (1; 10) ein Vollkörper aus Keramik ist und dass der Korndurchmesser des

keramischen Werkstoffs der Druckform (1; 10) kleiner als 10 µm ist.

2. Druckform nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Korndurchmesser des keramischen Werkstoffs der Druckform (1; 10) kleiner als 5 µm ist.

3. Druckform nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Vertiefungen (4; 14) der zu druckenden Darstellungen und der Schrift (3; 13) durch einen Laserstrahl aus der Oberfläche (2; 12) der Druckform (1; 10) herausgearbeitet worden sind.

4. Druckform nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Materialabtrag der Vertiefungen (4; 14) etwa 15 bis 25 µm beträgt.

5. Druckform nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** ihre Oberfläche (2; 12) feingeschliffen ist.

6. Druckform nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** ihre Oberfläche (2; 12) poliert ist.

7. Druckform nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Oberfläche (2; 12) eine Rauhtiefe Ra von kleiner als 0,5 µm aufweist.

8. Druckform nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, daß** sie (1) plattenförmig ist.

9. Druckform nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, daß** sie (10) walzenförmig ist.

## Claims

1. Printing forme (1; 10) into which representations and type (3; 13) that are to be printed are worked as depressions (4; 14) by removing material, with the depressions being filled with ink for printing and the ink being capable of being transferred directly or indirectly onto the area that is to be printed, **characterized in that** the printing forme (1; 10) is a solid body made of ceramic material, and **in that** the grain diameter of the ceramic material of the printing forme (1; 10) is smaller than 10 µm.

2. Printing forme according to claim 1, **characterized in that** the grain diameter of the ceramic material of the printing forme (1; 10) is smaller than 5 µm.

3. Printing forme according to one of claims 1 or 2,

**characterized in that** the depressions (4; 14) of the representations and the type (3; 13) to be printed have been worked out of the surface (2; 12) of the printing forme (1; 10) by means of a laser beam.

4. Printing forme according to one of claims 1 to 3, **characterized in that** the material removal from the depressions (4; 14) amounts to approximately 15 to 25  $\mu\text{m}$ . 5
5. Printing forme according to one of claims 1 to 4, **characterized in that** its surface (2; 12) is finely ground. 10
6. Printing forme according to one of claims 1 to 4, **characterized in that** its surface (2; 12) is polished. 15
7. Printing forme according to claim 6, **characterized in that** the surface (2; 12) has a surface roughness Ra of less than 0.5  $\mu\text{m}$ . 20
8. Printing forme according to one of claims 1 to 7, **characterized in that** it (1) is plate-shaped.
9. Printing forme according to one of claims 1 to 7, **characterized in that** it (10) is cylindrical. 25

#### Revendications

1. Cliché (1, 10) dans lequel les représentations et les écritures (3 ; 13) à imprimer sont réalisées sous forme de creux (4 ; 14) par enlèvement de matière, les creux, pour l'impression, étant remplis d'encre et l'encre étant transférée de manière direct ou indirecte sur la surface à imprimer, **caractérisé en ce que** le cliché (1 ; 10) est un corps massif en céramique et **en ce que** le diamètre de grain du matériau céramique du cliché (1 ; 10) est inférieur à 10  $\mu\text{m}$ . 30 35 40
2. Cliché selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le diamètre de grain du matériau céramique du cliché (1 ; 10) est inférieur à 5  $\mu\text{m}$ . 45
3. Cliché selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** les creux (4 ; 14) des représentations et des écritures (3 ; 13) à imprimer sont usinés dans la surface (2 ; 12) du cliché (1 ; 10) à l'aide d'un rayon laser. 50
4. Cliché selon une des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** l'enlèvement de matière des creux (4 ; 14) est d'environ 15 à 25  $\mu\text{m}$ . 55
5. Cliché selon une des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** sa surface (2 ; 12) est rectifiée.

6. Cliché selon une des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** sa surface (2 ; 12) est polie.
7. Cliché selon la revendication 6, **caractérisé en ce que** la surface (2 ; 12) présente une profondeur de rugosité Ra inférieure à 0,5  $\mu\text{m}$ .
8. Cliché selon une des revendications 1 à 7, **caractérisé en ce qu'il** (1) se présente sous la forme d'une plaque.
9. Cliché selon une des revendications 1 à 7, **caractérisé en ce qu'il** (10) se présente sous la forme d'un cylindre.

