

(19)



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 615 861 A1**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **94103738.4**

(51) Int. Cl.<sup>5</sup>: **B41N 3/00, B41N 7/06**

(22) Anmeldetag: **11.03.94**

(30) Priorität: **15.03.93 US 31643**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**21.09.94 Patentblatt 94/38**

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

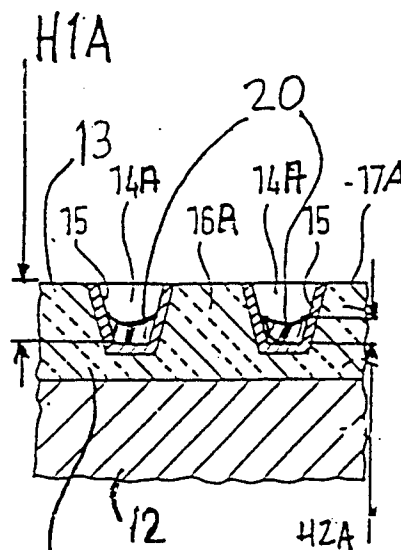
(71) Anmelder: **MAN Roland Druckmaschinen AG**  
**Postfach 10 12 64**  
**D-63012 Offenbach (DE)**

(72) Erfinder: **Reslow, Leif F.**  
**20 Old Greenwich Drive**  
**E Greenwich RI 02818 (US)**

(74) Vertreter: **Schober, Stefan**  
**MAN Roland Druckmaschinen AG,**  
**Postfach 10 00 96**  
**D-86135 Augsburg (DE)**

(54) **Verfahren zur Steuerung der Menge an Druckfarbe für die Farbübertragung von einer Aniloxwalze sowie zum Erneuern abgenutzter Aniloxwalzen und Aufbau einer erneuerbaren Aniloxwalze.**

(57) Um die gewünschte Farbübertragungskapazität für Druckfarbe einer Aniloxwalze auch nach Abnutzung wieder herzustellen, wie sie beispielsweise durch die Wechselwirkung der Oberfläche der Rasterwalze mit einem Rakelmesser in einer Farbzufuhreinheit mit einer Farbkammer verursacht wird, weist die Rasterwalze Vertiefungen oder Näpfchen (14a) zur Aufnahme der Druckfarbe in ihrer Oberfläche auf, deren Tiefe wesentlich größer ist als notwendig ist, um das entsprechende Volumen zum Zurückhalten der geeigneten Farbmenge zu erhalten, die auf einem Bedruckstoff mit einer gewünschten Druckstärke übertragen werden soll. Vor dem Einbringen der Druckfarbe in die Zellen (14a) werden diese mit einem entfernbaren Füllmaterial (20), beispielsweise Kupfer, einem Kunststoff, wie z.B. Polyethylen, Epoxidharz, Wachs oder dgl. gefüllt. Nachdem die Oberfläche der Stege oder Grate oder Zellwände abgenutzt worden sind wird ein Teil des Füllmaterials (20) entfernt, beispielsweise durch Laserverdampfung, Abätzen oder dgl., um das ursprüngliche Volumen für die Farbaufnahme wieder herzustellen.



13

FIG. 4a

EP 0 615 861 A1

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zum Steuern der verfügbaren Menge einer Druckfarbe für die Farbübertragung von einer Rasterwalze nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Derartige Raster- oder Anilox-Walzen sind auf dem Gebiet der Druckmaschinen allgemein bekannt, beispielsweise aus DE 37 13 027 C2, DE 38 22 692 A1, DE 39 03 327 A1, DE 40 36 661 C1 und DE 88 09 259 U1. Die Rasterwalze weist Vertiefungen oder Zellen auf. Insbesondere bezieht sich die Erfindung auf ein Verfahren um das Volumen der Zellen für die Annahme der Druckfarbe in den gewünschten Mengen zu steuern und auch das Erneuern einer abgenutzten Rasterwalze durch Ändern der Größe der Zellen aufgrund von Abnutzung während des Betriebes.

Farbübertragungswalzen mit Näpfchen, also z. B. Aniloxwalzen, haben üblicherweise einen Grundkörper, beispielsweise aus Stahl, der darüberhinaus Zapfen aufweist, um die Walze in geeigneten Lagern zu halten und um sie mit Antriebsrädern und Zahnrädern zu kuppeln. Der Stahlkörper hat beispielsweise Zellen oder Vertiefungen, die auf der Rasterwalze eingeätzt sind. Es ist jedoch üblich, eine Schicht eines ätzbaren Materials auf dem Stahlkörper aufzubringen und dann die Vertiefungen in dieser zu formen, wobei Rippen, Grate oder Stege übrigbleiben, die von den Zellwänden zwischen den Zellen auskragen, wobei die Zellwände aus einem verschleißfesten Material bestehen können. Die Druckfarbe wird für gewöhnlich aus Farbkästen auf die Aniloxwalzen aufgebracht, wobei sie an einer oberen und einer unteren Seite der Farbkammer über Farbrakeln mit der Farbe versorgt werden, welche eine wischende und reibende Bewegung auf der äußeren Oberfläche der so ausgebildeten Rasterwalze ausführen. Eine derartige Rasterwalze wird in der DE 40 36 661 C1 beschrieben. Diese Rasterwalze hat harte Grate oder Rippen aus Chromdioxid, einer Aluminiumdioxid enthaltenden Keramik oder dergleichen, die die äußeren Anteile der Oberfläche der Rasterwalze bilden. Die Zellen oder Näpfchen selbst sind aus einem weicheren Material zwischen den Graten gebildet, z. B. aus Kupfer.

Die Menge an Druckfarbe, die von den Zellen aufgenommen werden kann, hängt stark von der Tiefe der Zellen ab, d. h. vom Abstand des Bodens der Zellen zu der äußeren Oberfläche der Rasterwalze. Dieser Abstand wird normalerweise durch die Überkragung der Grate oder Stege über dem niedrigsten Punkt der Zellen gebildet. Zur mengenmäßigen Beschreibung der Farbübertragung wird die Farbübertragungszahl definiert als die Farbmenge in  $\text{cm}^3$ , bezogen auf  $1 \text{ m}^2$  der Oberfläche der Rasterwalze. Die Farbübertragungszahl sollte theoretisch vom Gesamtvolumen der Zellen abhängig sein, die gemessen wird in  $\text{cm}^3$  pro  $\text{m}^2$  der

Rasterwalze. In der Praxis ist die übertragene Farbmenge etwas niedriger als theoretisch berechnet, weil während des Druckprozesses etwas weniger Farbe aus den Zellen abgegeben wird.

Es wurde herausgefunden, daß sich während des Druckens die Oberfläche aufgrund der Abnutzung der Grate und Stege der Zellen verändert, was wiederum das Zellvolumen beeinflusst. Das Volumen nimmt in dem Maße ab, wie die Grate oder Stege zwischen den Zellen durch die Wechselwirkung mit den Rakelmessern während des Druckens abgetragen werden. Aufgrund dessen ändert sich die Farbübertragungszahl. Dies führt jedoch zu einem unerwünschten Verlust es zu an Farbdichte auf dem Bedruckstoff.

Es ist die Aufgabe der Erfindung, ein Verfahren zur Festlegung der gewünschten oder vorgegebenen Farbübertragungszahl zu schaffen, während die Zellen der Rasterwalze hergestellt werden, und das Wiederherstellen der gewünschten Farbübertragungszahl oder des Zellvolumens zu ermöglichen, nachdem die Rasterwalze bereits eine gewisse Zeit in Benutzung war; außerdem soll festgelegt werden, wann das Zellvolumen wieder neu eingestellt werden muß.

Erfindungsgemäß werden die Vertiefungen oder Zellen auf der Oberfläche der Rasterwalze zur Farbaufnahme derartig vertieft, daß das Volumen der Zellen zur Farbaufnahme wesentlich tiefer ist als es überhaupt zum Zurückhalten der Druckfarbe für die Farbübertragung während des Druckens notwendig ist, d. h. wesentlich größer, als die zugehörige Farbübertragungszahl, die für den Druckprozeß erwünscht wird; diese wesentlich größeren Vertiefungen oder Zellen werden dann teilweise mit einem Füllmaterial gefüllt, um das Volumen der Zellen auf diejenige Ausdehnung zu reduzieren, die gerade für das Zurückhalten der erwünschten Farbmenge für den jeweiligen Druckprozeß erforderlich ist, d. h., daß die erwünschte und gerade benötigte Farbübertragungszahl eingehalten wird. Nach einer Benutzungsperiode der Rasterwalze in der Druckmaschine mit einer entsprechenden Abnutzung und einer Abnahme der radialen Ausdehnung der Zellwände, der Bereiche und Grate zwischen den Zellen, die in einer Verkleinerung des Volumens der Zellen resultieren, wird das Ausmaß der Abnahme des Volumens bestimmt und, wenn diese Verkleinerung groß genug geworden ist, so daß sie zu einer starken Abnahme des Volumens auf einen kleineren Wert führt, wird ein bestimmter Anteil des Füllmaterials in den Zellen entfernt, so daß der erwünschte Wert der Farbübertragungszahl und der Volumenabmessungen der Zellen wieder hergestellt wird.

Diese Vorgehensweise ist in gewisser Weise analog zu dem Lackieren eines Tiefdruckzylinders - auch wenn es sich dort um ausgesprochen tiefe

Zellen handelt - und dem Entfernen des Materials, wenn ein zusätzliches Zellvolumen benötigt wird.

Die Tiefe der Zellen, die die Druckfarbe aufnehmen sollen, d. h. für die gewünschten oder vorgegebenen Farbübertragungszahlen, ist sehr klein. Für Farben auf Wasserbasis liegt sie beispielsweise in der Größenordnung von 0,01 bis 0,02 mm; für den Offsetdruck sind sie etwas tiefer z. B. zwischen 0,02 und 0,05 mm. Gemäß einem Ausführungsbeispiel dieser Erfindung wird die Tiefe wesentlich vergrößert, z. B. auf eine Tiefe zwischen 0,04 und 0,06 mm für den Flexodruck; für den Offsetdruck z. B. auf eine Tiefe von 0,08 bis 0,15 mm. Bevor die Rasterwalze zum ersten Mal in Betrieb genommen wird, werden die Zellen mit einem Füllmaterial gefüllt, damit sie die anfangs erforderliche Tiefe aufweisen. Geeignete Füllmaterialien sind verdampfbare Materialien wie z. B. ein Kunststoff oder Wachs; zu den anderen Materialien, die ebenfalls aufgebracht und wieder entfernt werden können, gehört z. B. Kupfer. Geeignete Verfahren zum Entfernen der Füllmaterialien sind beispielsweise die Laserablation oder das Ätzen. Das jeweilige Verfahren zum Entfernen des Füllmaterials, um die vorgesehene Farbübertragungszahl wiederherzustellen, hängt von der Art und der Zusammensetzung des Füllmaterials ab.

Einige Füllmaterialien können leicht vollständig entfernt werden, z. B. durch den Laser verdampft werden. Derartige Füllmaterialien sind z. B. Kunststoffe wie Polyamid-11, Epoxidharz, Asphalt oder Polyethylen. Insbesondere bei Verwendung derartiger Materialien läßt sich gemäß einem Ausführungsbeispiel der Erfindung ein Verfahren zum Wiederherstellen der Zellen für die gewünschte Farbübertragungszahl anwenden, welches die Entfernung des gesamten Füllmaterials aus den Zellen vorsieht, beispielsweise durch Verdampfung, Auswaschen mit einem geeigneten Lösungsmittel oder dergleichen und durch das anschließende Wiederauffüllen der Zellen mit einer geringeren Menge des Füllmaterials, als der, mit der die Zellen während des ersten Füllschrittes gefüllt worden waren, die aber jedoch ausreicht, um die gewünschte Farbübertragungszahl wieder herzustellen. Dieser Prozeß kann mehrfach ausgeführt werden, so daß auf diese Weise eine langzeitige Benutzung der Oberflächenstruktur der Rasterwalze gewährleistet wird, d. h. des Stahlzylinders mit einer Oberfläche, in die Näpfchen hineingebracht worden sind und die jeweils durch Grate oder Stege miteinander verbunden sind, welche ihrerseits dem Verschleiß unterworfen sind. Die Stege oder Grate können aus einem harten, verschleißfesten Material bestehen, wie z. B. aus der DE 40 36 661 C1 bekannt ist.

Nachstehend wird die Erfindung in Ausführungsbeispielen anhand der Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

- Fig. 1 eine schematisierte Seitenansicht einer Offsetdruckmaschine mit einer Rasterwalze,  
 Fig. 2 eine schematisierte Seitenansicht einer Flexodruckmaschine,  
 Fig. 3 eine Schnittansicht durch einen Teil der Oberfläche und der äußeren Schicht einer Rasterwalze,  
 Fig. 4a bis 4c Darstellungen gemäß Fig. 3 zur Veranschaulichung aufeinander folgender Schritte des erfindungsgemäßen Verfahrens bei einer teilweise abgenutzten Rasterwalze,  
 Fig. 5 eine vergrößerte Schnittansicht einer einzigen Zelle der Rasterwalze zur Veranschaulichung des Verhältnisses zwischen Höhe und Breite einer Zelle vor und nach Inbetriebnahme der Rasterwalze in der Druckmaschine und  
 Fig. 6 ein schematisches Diagramm des Zellvolumens  $V$  als Funktion der Betriebsdauer  $t$  einer Rasterwalze.

Eine Druckmaschine umfaßt einen Übergabezylinder 1 (Fig. 1), der auch als Gummituchzylinder bezeichnet wird, zum Bedrucken einer Bedruckstoffbahn 2. Die Bedruckstoffbahn 2 wird zwischen den Übergabezylinder 1 und einen Druckzylinder 3 geführt, der beispielsweise ebenfalls ein Übergabe- oder Gummituchzylinder eines anderen Druckwerks sein kann. Ein Formzylinder 4 überträgt entsprechend einem zu druckenden Sujet Druckfarbe auf den Übergabezylinder 1. Die Druckfarbe wird über eine Farbauftragwalze 5 auf den Formzylinder 4 aufgetragen. Die Farbauftragwalze 5 erhält die Druckfarbe von einer Rasterwalze 6. Auf diese wiederum wird die Druckfarbe von einer Farbzufuhreinheit 7 aufgebracht. Diese weist eine Farbkammer 7c und zwei Rakelmesser 7a und 7b auf, die einesteiis die Druckfarbe innerhalb der Farbkammer 7c zurückhalten und andererseits das Aufbringen der Druckfarbe auf der Rasterwalze 6 erlauben. Die kammerförmige Farbzufuhreinheit 7 erhält die Druckfarbe aus einer Farbzuführung über eine Zufuhrleitung 7d. Die Farbzuführung weist beispielsweise eine hier nicht dargestellte Pumpe zur Zuführung der Druckfarbe in die Farbkammer 7c auf. Ein Feuchtwerk 8 besitzt einen Wasserkasten 11, einen Farbduktor 10, eine Feuchtübertragungswalze 9 und eine Feuchtauftragwalze 8a, die ein Feuchtmittel auf den Formzylinder 4 aufbringt, beispielsweise eine wäßrige Flüssigkeit. Die Zylinder und Walzen bewegen sich in den in Fig. 1 darge-

stellten Drehrichtungen.

Beim Flexodruck überträgt eine Rasterwalze 6' (Fig. 2) die Druckfarbe unmittelbar auf einen Formzylinder 1'. Ein Farbwerk 7' überträgt Druckfarbe auf die Rasterwalze 6'.

Die Rasterwalze 6, 6' besteht aus einem metallischen Grundkörper 12 (Fig. 3), der vorzugsweise aus Stahl besteht. Eine keramische Schicht 13 bedeckt die Oberfläche des Grundkörpers 12; in der Schicht 13 sind Zellen 14 eingeformt. Die Innenwände der Zellen 14 sind mit einer Schicht 15 aus Kupfer versehen, um die Zellen 14 hydrophob oder oleophil zu gestalten, so daß sie Druckfarbe aufnehmen und zurückhalten. Die Schicht 15 kann durch verschiedene Verfahren aufgebracht werden, beispielsweise durch Bedampfung. Zwischen den Wänden der Zellen 14 verbleiben Grate oder Stege 16. Die äußere Oberfläche 17 der Grate 16 bildet die äußere Oberfläche der Rasterwalze 6, 6'. Diese ist vorzugsweise geschliffen, um eine exakte Zentrität der Rasterwalze 6, 6' im Hinblick auf ihre Zapfen zu erhalten. Außerdem kann die Rasterwalze 6, 6' poliert oder geläppt sein. Das harte keramische Material, aus dem die Schicht 13 besteht, wird auf den Grundkörper 12 beispielsweise durch Aufsprühen aufgebracht.

Die Bildung der Zellen 14 kann auf verschiedene Weisen ausgeführt werden, beispielsweise durch Laserablation; in der DE 40 36 661 C1 wird ein anderes Verfahren zu ihrer Herstellung beschrieben.

Die Rakelmesser 7a, 7b (Fig. 1) bewegen sich auf den Oberflächen 17 der Stege 16. Beim Betrieb nutzen die Rakelmesser 7a, 7b, die für gewöhnlich aus gehärtetem Stahl hergestellt sind und leicht austauschbar sind, die äußere Oberfläche ab, d.h. die Oberfläche 17. Dadurch verkleinert sich der Durchmesser der Rasterwalze 6, 6' um einen geringen Betrag, der jedoch beim Betrieb der Druckmaschine nicht vernachlässigt werden kann.

Um die gewünschte Farbübertragungszahl zu erreichen, sind die Zellen 14 so ausgebildet, daß sie ein vorbestimmtes Volumen haben. Die Zellen 14 haben für gewöhnlich keine zylindrische Form, können aber wie in Fig. 3 oder 6 dargestellt, ausgebildet sein. Zu Beginn des Druckbetriebs haben die Zellen 14 eine Tiefe H1. Eine Zelle 14a (Fig. 4a) hat zu Beginn des Druckens eine Tiefe H1a, die in die Schicht hineingeätzt ist. Dabei entstehen Stege 16a zwischen den Wänden der Zellen 14a. Die Schicht 13 besteht aus einem abriebfesten Material. Die Rakelmesser 7a, 7b schleifen beim Betrieb der Druckmaschine über die Oberflächen 17a und nutzen diese dabei ab, so daß sich die Tiefe der Zellen 14a von der anfänglichen Ausdehnung H1a auf eine Ausdehnung H1b (Fig. 4b) reduziert, während die Stege 16a auf die Dimension 16b abgetragen werden.

Gemäß einem Ausführungsbeispiel der Erfindung sind die Zellen 14a mit einem Füllmaterial 20 bis zu einer Tiefe H2a aufgefüllt. Das Volumen, das zur Aufnahme der Druckfarbe dient, ist auf diese Weise kleiner als das Volumen der Zellen 14a, die in die Schicht 13 eingebracht worden sind. Durch die Abnutzung der Rasterwalze 6 verringert sich dieses Volumen im Laufe der Zeit (Fig. 4a, b). Entsprechend ist dann die Farbmenge, die durch den verbleibenden Platz in den Zellen 14b aufgenommen werden kann, geringer als die, die die Zellen 14a (Fig. 4a) aufnehmen. Dadurch ändert sich entsprechend die Farbübertragungszahl der Rasterwalze 6, 6'.

Gemäß einem Ausführungsbeispiel der Erfindung kann die ursprüngliche Farbübertragungszahl wieder hergestellt werden, wie schematisch in Fig. 4c dargestellt ist, indem das Niveau des Füllmaterials 20 bis auf eine Tiefe H2c reduziert wird. Die Farbübertragungszahl der Rasterwalze 6, 6' mit den Zellen 14c ist daher dieselbe wie die der neuen Rasterwalze 6, 6' aus Fig. 4a.

Die Veränderung des Niveaus des Füllmaterials 20 in den Zellen 14 c läßt sich durch verschiedene Verfahren erreichen, beispielsweise durch Entfernen des Füllmaterials 20 aus den Zellen 14b und durch Neuauffüllen der Zellen 14b mit dem Füllmaterial 20 bis auf die Tiefe H2c oder durch selektives Entfernen von soviel Füllmaterial 20 aus den Zellen 14b (Fig. 4b), um nur soviel übrig zu lassen, wie in Fig. 4c gezeigt ist. Die Entfernung läßt sich beispielsweise durch Beaufschlagung der Zellen 14a mit Laserstrahlen ausführen, um das Füllmaterial 20 zu schmelzen oder verdampfen zu lassen. Das Füllmaterial 20 läßt sich aber auch auf andere Weise zu entfernen, beispielsweise durch Ätzen oder ein anderes geeignetes Entfernungungsverfahren. Da die Zellen 14a, b sehr klein sind, ist eine sorgfältige Steuerung des Entfernungswerkzeugs erforderlich. Ein Laser ist sehr wirkungsvoll und für viele Zwecke das bevorzugte Entfernungswerkzeug. Die Dicke der Schicht 13, sollte zu Anfang vorzugsweise das Dreifache der maximalen Tiefe der Zellen 14a betragen, um auch nach den Abtragungsvorgängen noch genügend Schichtmaterial auf dem Grundkörper 12 zu belassen. Die Zellen 14a sind, bevor sich die Rasterwalze 6, 6' abgenutzt hat, tief genug, um ein teilweises Auffüllen der Zellen 14a zu gestatten und ein anschließendes teilweises Entfernen des Füllmaterials 20, beispielsweise von einer Abmessung H2a auf eine Abmessung H2c. Dieses teilweise Vertiefen der Zellen 14a, 14b, 14c läßt sich mehrere Male hintereinander ausführen, bis die Rasterwalze 6, 6' jeweils bis zu einem solchen Maße abgenutzt ist, daß kein Füllmaterial 20 mehr den Boden der Zellen 14c bedeckt.

Die Füllhöhe des Füllmaterials 20 ändert sich in dem Maße, wie sich die Dimension H1 (Fig. 3) ändert, welche vom Durchmesser der Walze 6, 6' abhängt, wie in Fig. 5 dargestellt ist. Die dort gezeigte Zelle 14 hat einen Querschnitt in Form einer negativen Sinus-Halbwellen. Die ursprüngliche Tiefe der Zelle 14 ist H1a, wie in Fig. 4a dargestellt. Wenn die Oberfläche der Rasterwalze 6, 6' abgenutzt ist, hat die Zelle 14 nur noch eine Tiefe H1b analog zu Fig. 4b. Um das Volumen 25 (Fig. 6) der Zelle 14 aufrecht zu halten, damit diese stets dieselbe Farbmenge aufnimmt, selbst dann, wenn die Tiefe der Zelle 14 von H1a auf H1b abgenommen hat, ist es notwendig, das Niveau des Füllmaterials 20 von dem ersten Niveau H5a auf ein neues Niveau H5c von der Oberfläche 17b abzusenken. Durch Vergleich des Abstandes dA zwischen den Niveaus 17a und 17b mit dem Abstand dC läßt sich feststellen, daß es notwendig ist, mehr Füllmaterial 20 abzutragen, als zur Abnutzung dA der Oberfläche 17a proportional ist. Die Beziehung zwischen dem Flächenabtrag der Oberfläche 17a auf das Niveau 17b und der Tiefe der Zellen 14 ist also nicht-linear, wie sich aufgrund der Kugelform der Zellen 14 ergibt.

Überraschenderweise wurde gefunden, daß das Absinken der Farbübertragungszahl und somit das Absinken des Volumens der Zellen 14 mit der Benutzungsdauer der Druckmaschine ziemlich abrupt erfolgt. Die Änderung der Druckdichte D (Fig. 6, Ordinate) läßt sich daher als Funktion der Betriebsdauer, d.h. der Stunden, die die Rasterwalze 6, 6' gelaufen ist, t (Abszisse), ausdrücken; dies wurde aufgrund der Erfindung aus Erfahrungswerten abgeleitet. Die Verkleinerung des Volumens der Zellen 14 während des Betriebs der Druckmaschine ist nicht-linear bezüglich der Betriebsdauer t. Die tatsächliche Wirkung auf die Farbübertragung besteht in der Kombination des Volumenverlusts der Zellen 14 und der Übertragungseffizienz der Druckfarbe. Der Farbübertragungszahl wird beeinflusst durch die Oberflächenspannung der Druckfarbe und den Oberflächenanteil der Zellen 14, bezogen auf deren Volumen. Diese Abhängigkeit wird in der in Fig. 6 dargestellten Kurve ausgedrückt. Der noch tolerierbare Bereich der Schwankung der Farbdichte ist mit d bezeichnet. Nach einer bestimmten Betriebsdauer t<sub>B</sub> nimmt das für den Druckfarbtransfer zur Verfügung stehende Volumen der Zellen 14 abrupt ab und dementsprechend auch die Farbdichte und die Farbübertragungszahl. Dieser Abfall läßt sich experimentell oder wahrnehmungsmäßig dadurch feststellen, daß der Farbauftrag schwach wird und die Druckdichte den noch tolerierbaren Bereich d unterschreitet. Wenn wahrgenommen wird, daß die Farbübertragungszahl und somit das Volumen und die Druckdichte sich verändert haben, oder wenn eine vorge-

gebene Betriebsdauer erreicht ist, die experimentell ermittelt wurde, muß das Volumen der Zellen 14 durch Entfernung des vorher eingefüllten Füllmaterials 20 wieder hergestellt werden. Das Knie im Kurvenverlauf der Druckdichte D als Funktion der Betriebsdauer t kann ebenfalls aufgrund der verringerten übertragenen Farbdichte festgestellt werden.

Der Aufbau der Rasterwalze 6, 6' selbst ist an sich bekannt; vorzugsweise weist sie einen Grundkörper 12 aus Stahl auf, der beispielsweise mit Kupfer, Nickel, Asphalt oder einem ähnlichen Kunststoff, wie z.B. Polyamid-11 oder dgl. beschichtet ist. Bevorzugt sind die Zellen 14 selbst in der keramischen Schicht 13 ausgebildet, die vorher auf den Grundkörper 12 aufgebracht worden ist. Geeignete Keramiken enthalten beispielsweise Chromoxid (Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub>), Aluminiumoxid oder dgl.. Die Zellen 14 sind seitlich vorzugsweise mit Kupfer oder einem ähnlichen oleophilen Material beschichtet, anschließend wird das oben beschriebene Füllmaterial 20 aufgefüllt. Das Entfernen des Füllmaterials 20, beispielsweise mittels eines Lasers, durch Ätzen oder dgl., wird ausgeführt, wenn das Knie der Kurve (Fig. 6) bei der Betriebsdauer t<sub>B</sub> erreicht ist. Zu dieser Zeit wird das Füllmaterial 20 wenigstens teilweise abgetragen, beispielsweise durch Verdampfung, Erosion oder Ätzen, bis die Volumenabmessung 25 erreicht ist, die notwendig ist, um eine geeignete Menge Druckfarbe zurückzuhalten, die für das Drucken erforderlich ist und um die gewünschte Farbübertragungszahl zu erreichen. Manchmal ist es wünschenswert, den Grundkörper 12 zusätzlich noch mit einer Nickelschicht zu plattieren, um die Korrosion zu reduzieren, bevor die Schicht 13 aufgebracht wird. Der Laser kann diese dann direkt abätzen. Danach wird die Rasterwalze 6, 6' normalerweise noch mit Diamanten poliert, um die bei der Laserbehandlung um die Zellen 14 herum entstehenden Keramikablagerungen zu entfernen.

Es ist nicht notwendig, daß die Rasterwalze 6, 6' schon zu Beginn eine stark abriebfeste Schicht auf dem Grundkörper 12 aus Stahl trägt. Die Rasterwalze 6, 6' kann beispielsweise einen Mantel aus Kupfer um den Grundkörper 12 herum aufweisen, in welchen die Zellen 14 gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel der Erfindung hineingeätzt werden, wobei sie jedoch im Unterschied zum Stand der Technik eine Tiefe H1a (Fig. 5) aufweisen, die wesentlich größer ist, als erforderlich wäre, um die gewünschte Farbübertragungszahl zu erreichen. Das Füllmaterial 20 wird dann in diese Zellen 14 eingefüllt, wie in Fig. 4 und 5 dargestellt.

In einer weiteren Ausführungsvariante haben die Zellen 14, nachdem sie in einer Deckschicht oder einer Hülse der Rasterwalze 6 ausgebildet worden sind, eine Tiefe H1, die der gewünschten

Farbübertragungszahl entspricht und weisen kein Füllmaterial 20 auf; in diesem Fall werden die Zellen, sobald die Kurve gemäß Fig. 6 das Knie bei der Benutzungsdauer  $t_B$  erreicht hat, bis zu einer Tiefe aufgeweitet, bei der sie wieder ein Volumen erhalten, das der gewünschten Farbübertragungszahl entspricht. Dies erfordert eine zu Beginn dickere Schutzschicht, als sie bei den anderen Ausführungsbeispielen notwendig ist, d.h. eine Dicke, die ein Vielfaches der Tiefe der Zelle ist und eine zusätzliche Basis zu dem Grundkörper 12 frei läßt.

In einem für den Flexodruck geeigneten Ausführungsbeispiel wird ein Grundkörper 12 aus Stahl benutzt, der einen Durchmesser von beispielsweise 25 cm hat. Dabei wird eine Hülle oder eine Schicht aus einem keramischen Material mit einer Dicke von 0,25 bis 0,35 mm verwendet. Die Zellen 14 haben anfangs eine Tiefe von 0,04 bis 0,06 mm. Die Zellen lassen sich wieder herstellen oder in die Tiefe der Hülle oder der Schicht 13 hinein erweitern, nachdem die Rasterwalze 6' während des Betriebs oberflächlich abgenutzt worden ist. Dies ist beispielsweise zweimal möglich, bevor die Schicht 13 als ganze mit einer neuen Zellstruktur neu aufgebracht werden muß.

Das Einfüllen des Füllmaterials 20 in die Zellen 14 läßt sich beispielsweise durch ein Thermotransferverfahren ausführen, bei dem eine Trägerschicht, die hierbei verwendet wird, eine ziemlich dicke Beschichtung mit dem Füllmaterial aufweist und gegen die Oberfläche der Rasterwalze 6, 6' mit den Zellen 14 angedrückt wird. Dann wird die Trägerschicht erwärmt und das Füllmaterial, z.B. Wachs, Polyethylen oder dgl., schmilzt und lagert sich in den Zellen 14 ab, so daß diese teilweise gefüllt werden (Fig. 4a). Nachdem die Rasterwalze 6, 6' eine Weile in Betrieb war und abgenutzt ist (Fig. 4b), läßt sich dieses Füllmaterial 20 leicht vollständig entfernen, beispielsweise durch Waschen mit einem geeigneten Lösungsmittel, durch mechanisches Entfernen oder durch Besprühen mit Chemikalien aus einer Düse unter hohem Druck, so daß die Chemikalien das Füllmaterial 20 oder dgl. auflösen; anschließend läßt sich in den Zellen 14 erneut ein Füllmaterial 20 ablagern, jedoch in einer geringeren Menge. Das Aufbringen dieser zweiten Ablagerung kann in der gleichen Weise geschehen, wie bei der ersten Ablagerung, indem eine Folie im Thermotransferverfahren auf die Oberfläche der Rasterwalze 6 aufgelegt wird, wobei die Folie jedoch eine innere Beschichtung für das in den Zellen 14 aufzufüllende Material hat, welches sich dann durch Schmelzablagerung in den Zellen 14 (Fig. 4c) selbst niederschlägt. Wenn solch eine Transferfolie mit einer durchgehenden Schicht des Füllmaterials 20 überdeckt ist, von der jedoch nur die Teile gebraucht werden, die unmittelbar den Zellen 14 gegenüber liegen, um diese zu füllen, ist

es möglich, daß überschüssiges schmelzbares Material sich seitlich der Zellen 14 auf den Oberflächen 17 ablagert. Dieses kann dann leicht abgeschliffen oder abgekratzt werden.

Das Vertiefen bereits vorhandener Zellen 14 läßt sich, nachdem diese abgenutzt sind, vorzugsweise durch Verwendung eines Lasers durchführen. Die Betriebsdauer  $t_B$ , bei der dieser Vorgang notwendig wird, kann leicht durch einige Experimente festgestellt werden. Diese Zeitdauer hängt von der Widerstandsfähigkeit der äußeren Oberfläche der Rasterwalze 6, 6', vom Material der Rakelmesser 7a, 7b, deren Anpreßdruck und weiteren Faktoren ab. Wenn Kupfer für die äußere Schicht benutzt wird, die den Grundkörper 12 umgibt, kann zusätzlich noch eine Schicht aus Chrom auf die Kupferschicht aufgebracht werden, die ebenso die innere Wandschicht 15 der Zellen 14 bilden kann, in welche das Füllmaterial 20, beispielsweise Wachs oder dgl. eingebracht wird. Die Verwendung eines von einer Folie abschmelzbaren Materials ist bekannt, beispielsweise aus der US 5 072 671.

Das Füllmaterial 20 kann auch beispielsweise ein Lack nach der Art sein, wie er bei Tiefdruckzyklindern benutzt wird, um die Zelltiefe zu verringern. Das Füllmaterial 20 muß zusätzlich in der Druckfarbe unlösbar sein, ebenso in den Lösungsmitteln für die Druckfarbe, gleichwohl muß es die Druckfarbe anziehen oder aufnehmen. Wenn beim Flexodruck Wasser als Lösungsmittel verwendet wird, ist vorauszusetzen, daß das Füllmittel 20 für die Rasterwalze 6' wasserunlöslich ist.

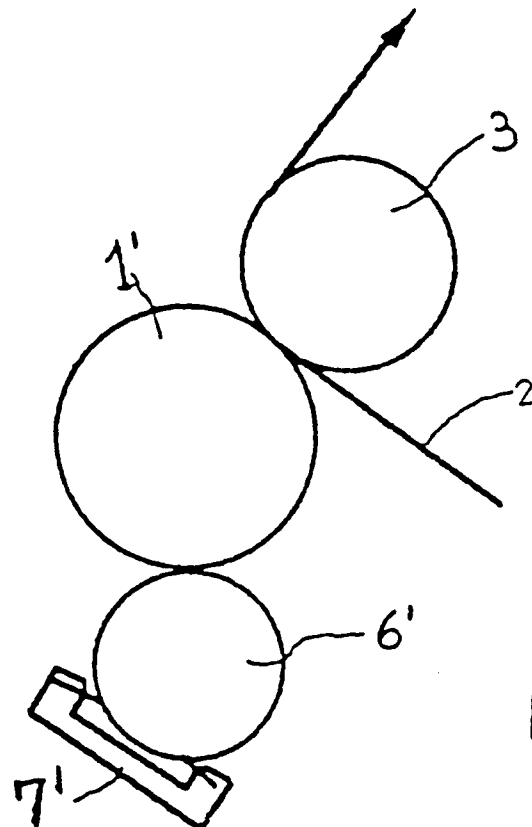
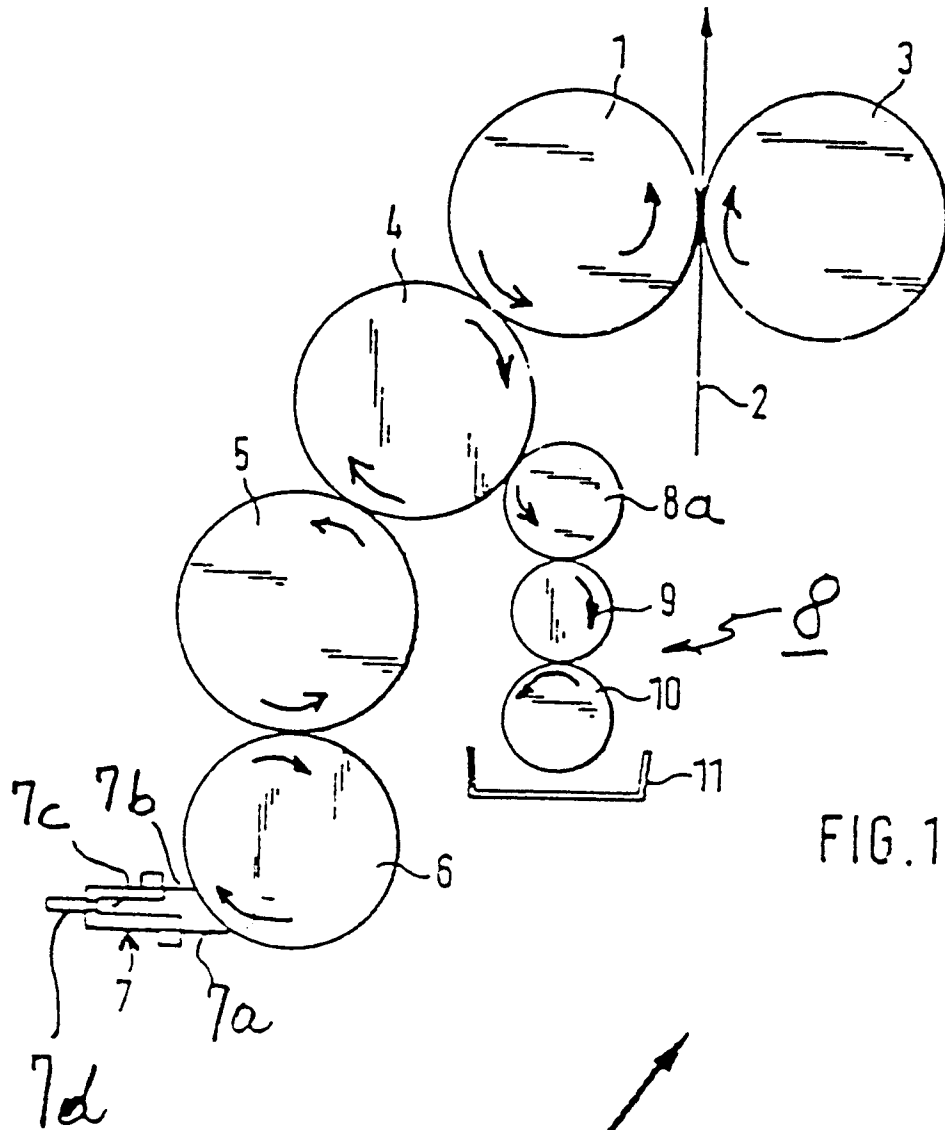
## Patentansprüche

1. Verfahren zum Steuern der verfügbaren Menge einer Druckfarbe für die Farbübertragung von einer Rasterwalze (6, 6'), deren Oberfläche mit Vertiefungen oder Zellen (14) versehen ist, wobei Wände, Stege oder Grate (16) zwischen den Zellen (14) vorhanden sind und die Rasterwalze (6, 6') an wenigstens ein Rakelmesser (7a, 7b) angestellt ist, welches eine Oberflächenabnutzung und -abtragung von Oberflächen (17) der Rasterwalze (6, 6') verursacht, dadurch gekennzeichnet, daß die Vertiefungen oder Zellen (14) auf der Oberfläche der Rasterwalze (6, 6') mit einer solchen Tiefe (1) ausgestattet werden, daß das Volumen (25) der Zellen (14) wesentlich größer ist, als dasjenige, das erforderlich ist, um die für die Farbübertragung geeignete Menge an Druckfarbe zu übertragen; daß die Vertiefungen oder Zellen (14) teilweise mit einem Füllmaterial (20) ausgefüllt werden, um das Volumen der Vertiefungen oder Zellen (14) auf dasjenige Volumen zu verkleinern, das gerade für die geeignete Farbübertragung erforderlich ist, und daß nach ei-

- ner vorgegebenen Betriebsdauer der Rasterwalze (6, 6') in der Druckmaschine mit einer entsprechenden Abnutzung der Rasterwalze (6, 6') und der Verringerung des Durchmessers der Zellwände der Zellen (14) in der radialen Richtung, die zu einer Verminderung des Volumens der Farbe in den Vertiefungen oder Zellen (14) führt, die vorgegebene Volumenabmessung der Vertiefungen oder Zellen (14) wieder hergestellt wird, indem die Menge des Füllmaterials (20) verringert wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das verfügbare Volumen durch Ablation wenigstens eines Teils des Füllmaterials (20) innerhalb der Vertiefungen oder Zellen (14) vergrößert wird, insbesondere, indem durch Ätzen oder durch Bestrahlung des Füllmaterials (20) mit einem Laser wenigstens ein Teil des Füllmaterials (20) entfernt wird.
  3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das gesamte Füllmaterial (20) aus den Vertiefungen oder Zellen (14) entfernt wird, nachdem sich das Volumen durch Abnutzung verkleinert hat und daß die Vertiefungen oder Zellen (14) in einem zweiten Füllschritt noch einmal mit Füllmaterial (20) gefüllt werden, wobei die Füllmenge jedoch kleiner gewählt wird als die zu Anfang verwendete Füllmenge, wobei das Füllmaterial (20) insbesondere ein schmelzbares Material ist und das Entfernen des Füllmaterials (20) ein Ausschmelzen des Füllmaterials (20) umfaßt oder daß das Füllmaterial (20) insbesondere in einer Flüssigkeit löslich ist und in dieser aufgelöst oder mit dieser ausgewaschen wird, so daß eine geringere Menge des Füllmaterials (20) in den Zellen (14) übrigbleibt, oder daß das Füllmaterial (20) erneut, jedoch in einer kleineren Menge, wieder in den Zellen (14) aufgefüllt wird.
  4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Druckdichte nach einer bestimmten Betriebsdauer der Rasterwalze (6, 6') bestimmt wird und daß dann, wenn die Druckdichte abrupt abnimmt, das Volumen der Zellen (14) wieder vergrößert wird.
  5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß als Füllmaterial (20) Kupfer oder ein Kunststoff, vorzugsweise Polyethylen oder Zwei-Komponenten-Klebstoffe, vorzugsweise Epoxidharz, verwendet werden oder daß das Füllmaterial (20) oleophil ist und daß die Oberflächen (17) hydrophil sind.
  6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Rippen, Grate oder Stege (16), die zwischen den Zellen (14) ausgebildet sind, ein abriebbeständiges Material, vorzugsweise Chromoxid oder Aluminiumoxid, enthalten.
  7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Oberfläche der Rasterwalze (6, 6') in die Vertiefungen oder Zellen (14) ausgebildet sind, eine Keramik umfaßt.
  8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Rasterwalze (6, 6') einen Grundkörper (12) und eine oberflächliche Schicht (13) umfaßt, wobei die Vertiefungen oder Zellen (14) in der Schicht (13) ausgebildet sind und daß die Schicht (13) eine Dicke hat, die wenigstens das Dreifache und vorzugsweise das Zehnfache der Tiefe (H1) der Vertiefungen oder Zellen (14) entspricht, welche ein Volumen haben, das wesentlich größer ist als dasjenige, das für die Aufnahme einer Farbmenge ausreicht, die geeignet ist, um die gewünschte Farbübertragung zu gewährleisten.
  9. Verfahren zur Herstellung einer Rasterwalze (6, 6'), insbesondere nach einem der vorhergehenden Ansprüche, die Farbe aufnimmt und weitergibt und bei der die Farbmenge, die transportiert wird, gesteuert werden soll, wobei auf der Oberfläche des Grundkörpers (12) eine Schicht (13) vorhanden ist, die Vertiefungen oder Zellen (14) in der Schicht (13) aufweist, wobei Zellwände, Stege oder Grate (16) zwischen den Zellen (14) vorhanden sind und wobei die Stege oder Grate (16) Oberflächen (17) zwischen den Zellen (14) definieren und die Rasterwalze (6, 6') gegen wenigstens ein Rakelmesser (7a, 7b) während des Betriebs angestellt ist, welches eine Oberflächenabnutzung oder Abtragung der Oberflächen (17) der Rasterwalze (6, 6') verursacht, dadurch gekennzeichnet, daß die Schicht (13) mit einer Dicke hergestellt wird, die ein Vielfaches der Tiefenabmessungen der Zellen (14) beträgt und noch eine zusätzliche, an den Grundkörper (12) angrenzende Dicke hat; daß die die Druckfarbe aufnehmenden Vertiefungen oder Zellen (14) mit einer derartigen Tiefe in der Schicht (13) ausgebildet werden, daß sie das Volumen erhalten, das erforderlich ist, um beim Drucken zum Erreichen einer vorgegebenen Druckdichte eine geeignete Menge an Druckfarbe in den Zellen (14) zurückzuhalten; daß nach dem Betrieb der Rasterwalze (6, 6')

in der Druckmaschine mit einer entsprechenden Abnutzung und Verringerung des Durchmessers der Wände der Zellen (14) und der Streifen oder Grate (16), die zu einer Verringerung des Volumens der Zellen (14) führt, die Abnahme der Druckintensität gemessen wird und daß dann, wenn diese sich abrupt ändert, das vorgesehene Volumen dadurch wieder hergestellt wird, daß die Zellen (14) bis auf wenigstens eine Tiefe vertieft werden, die den Farbaufnahmemengen der Zellen (14) vor der abrupten Abnahme an Druckdichte entsprechen hat, so daß die Volumenabmessungen der Vertiefungen oder der Zellen (14) wieder den ursprünglich erforderlichen Volumenabmessungen entsprechen.

10. Verfahren nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Zellen (14) durch Anwendung von Laserstrahlung wieder das erforderliche Volumen erhalten. 20
11. Verfahren nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Rasterwalze (6, 6') einen Grundkörper (12) umfaßt, der vorzugsweise aus Stahl besteht und daß die Schicht (13) aus einem oberflächlich bearbeitbaren Material, vorzugsweise aus Keramik oder Kupfer besteht, in dem die Zellen (14) geformt sind, und an dem die anschließenden Schritte zur Formung der Zelle und zur Wiederherstellung des gewünschten Volumens ausgeführt werden. 25 30
12. Rasterwalze (6, 6') mit einer Oberfläche, die Zellen (14) aufweist, wobei Zellwände, Streifen oder Grate (16) zwischen den Zellen (14) vorhanden sind, wobei die Zellwände, die Streifen oder Grate (16) Oberflächen (17) definieren, wobei die Zellen (14), die in der Oberfläche der Rasterwalze (6, 6') vorhanden sind, eine derartige Tiefe haben, daß das Volumen der Zellen (14) wesentlich größer ist als dasjenige, das erforderlich ist, um die geeignete Menge von Druckfarbe für den Farbtransport in ihnen zurückzuhalten und daß ein entfernbares Füllmaterial (20) die Zellen (14) teilweise ausfüllt und daß das Volumen der Zellen (14) bis auf die Abmessung reduzierbar ist, die erforderlich ist, um die geeignete Druckfarbmenge in den Zellen (14) zurückzuhalten. 35 40 45 50
13. Rasterwalze (6, 6') nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß die freie Oberfläche des Füllmaterials (20) abgetragen oder erodiert wird. 55



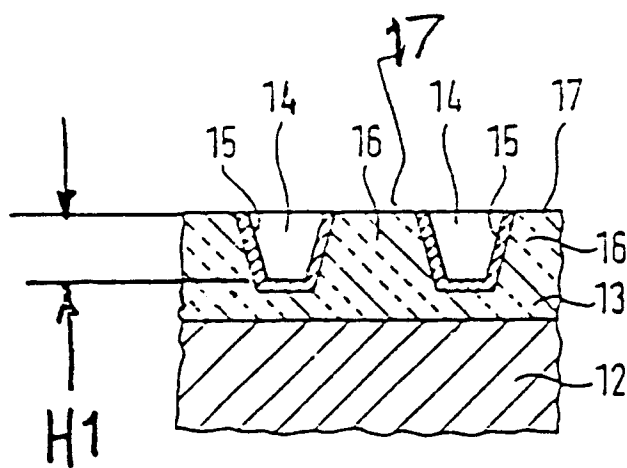
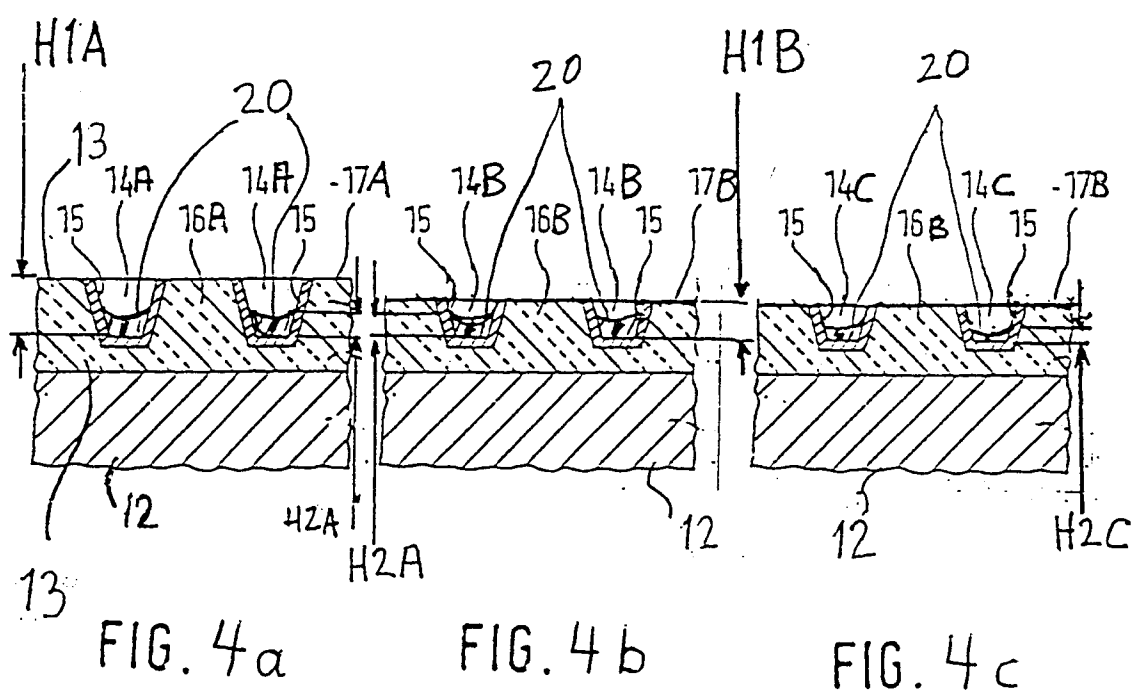


FIG. 3



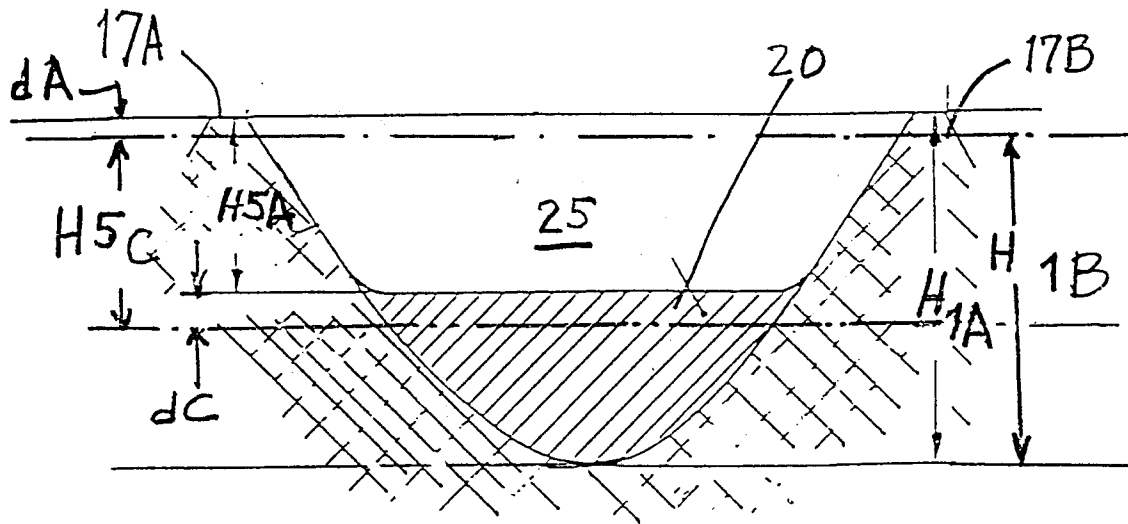


FIG. 5

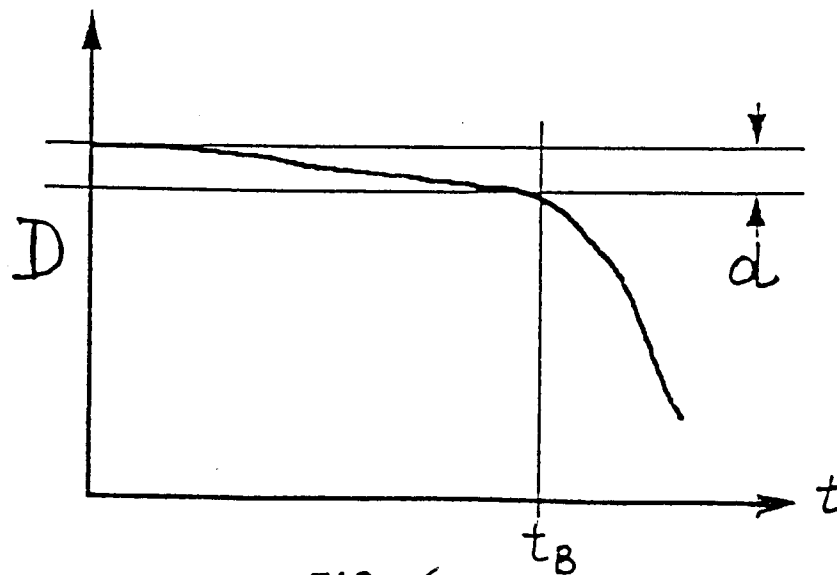


FIG. 6



Europäisches  
Patentamt

## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 94 10 3738

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.5)
A	EP-A-0 184 316 (CROSFIELD ELECTRONICS LIMITED) * das ganze Dokument * ---	1	B41N3/00 B41N7/06
A	EP-A-0 350 434 (W. HALDENWANGER TECHNISCHE KERAMIK GMBH & CO) * das ganze Dokument * ---	1	
A	GB-A-546 869 (CHAMPLAIN) * das ganze Dokument * ---	1	
A	DE-A-27 01 665 (GRUNER + JAHR & CO) * das ganze Dokument * ---	1	
A	DE-A-25 08 985 (CROSFIELD ELECTRONIC) * Seite 1, Zeile 1 - Seite 2, Zeile 6 * -----	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.5)
			B41N
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
DEN HAAG	28. Juni 1994	Meulemans, J-P	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer andern Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			