

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 802 047 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
10.06.1998 Patentblatt 1998/24

(51) Int. Cl.⁶: **B41C 1/14**

(21) Anmeldenummer: **96106203.1**

(22) Anmeldetag: **19.04.1996**

(54) Halbtonschablone sowie Verfahren und Vorrichtung zu ihrer Herstellung

Half tone screen and method and means for its realisation

Pochoir à demi-tons et procédé et dispositif pour sa fabrication

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT CH DE ES FR GB IT LI NL

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
22.10.1997 Patentblatt 1997/43

(73) Patentinhaber:
**Schablonentechnik Kufstein Aktiengesellschaft
6330 Kufstein (AT)**

(72) Erfinder: **MUNGENAST, Heinz
6330 Kuftein (AT)**

(74) Vertreter:
**TER MEER STEINMEISTER & PARTNER GbR
Mauerkircherstrasse 45
81679 München (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 679 510

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 0 802 047 B1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung einer Halbtontschablone gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1, eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 15 sowie eine nach dem Verfahren hergestellte Halbtontschablone gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 22. Solche Vorrichtungen und solch ein Verfahren sind z.B. aus Dokument EP-A-0 679 510 bekannt.

Schablonen für den Textildruck, welche beispielsweise und bedingt durch das zu erzeugende Muster unterschiedliche Farbmengen pro Flächeneinheit auftragen (Halbtondruck), sind allgemein bekannt.

Beim Halbtondruck besteht allerdings die Schwierigkeit, daß viele Einstellungen von Betriebsparametern sowohl an der zur Herstellung der Schablone verwendeten Gravureinrichtung als auch an der Druckmaschine der Beurteilung und dem Geschick des Graveurs oder des Druckers überlassen bleiben und dadurch gerade im Bereich des Halbtondrucks unbeabsichtigte, starke Abweichungen vom angestrebten Intensitätsverlauf des Halbtondrucks entstehen. So kann z. B. durch Halbtontschablonen, die nicht mit den nominell richtigen Öffnungsverhältnissen graviert wurden, oder infolge einer unbeabsichtigt falsch eingestellten Druckmaschine oder einer der Druckstationen ein Teil der Farben mit falscher Intensität aufgetragen werden. Insbesondere bei polychromatischen Drucken führt dies sofort zu einer empfindlichen Störung der Farbwiedergabe, was nichts anderes heißt, als daß jene Farben, deren richtige Wiedergabe auf die Einhaltung genauer Mengenverhältnisse der einzelnen Komponenten beruht, farblich vollkommen falsch reproduziert werden.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, Halbtontschablonen zu schaffen bzw. ein Verfahren zu deren Herstellung anzugeben, mit denen sich ein Halbtondruck genauer bzw. farbgetreuer durchführen läßt. Ziel der Erfindung ist es darüber hinaus, eine zur Herstellung solcher Halbtontschablonen geeignete Vorrichtung zu schaffen.

Ein Verfahren nach der Erfindung zeichnet sich dadurch aus, daß in den Schablonengrundkörper mehrere außerhalb des Schablonenmusterbereichs liegende, gleichmäßige Referenzlochstrukturen eingraviert werden, die jeweils unterschiedliche Durchlässigkeitsgrade aufweisen.

Die Referenzlochstrukturen können auch als Halbtontmarken oder Flächenmarken bezeichnet werden. Diese Referenzlochstrukturen bzw. Flächenmarken können unmittelbar aneinander liegen, können aber auch voneinander beabstandet bzw. getrennt sein.

Erfindungsgemäß werden also am Rand der Halbtontschablone zusätzlich zu einer eventuell schon vorhandenen Druckmarke (Pico) die genannten Referenzlochstrukturen erzeugt, mit welchen bestimmte vorgegebene Farbtintensitäten erzielt werden sollen, wenn mit

der Schablone gedruckt wird. Diese Referenzlochstrukturen bestehen aus kleinen Flächen, z. B. Quadraten, Rechtecken oder Kreisen, die mit unterschiedlichem, aber vorbestimmtem Durchlässigkeitsgrad graviert werden und die bei nominell richtigem Durchlässigkeitsgrad und bei richtiger Einstellung aller Parameter an der Druckmaschine beim späteren Druck mit einer solchen Halbtontschablone eine festgelegte und daher überprüfbare Folge von Farbtintensitätswerten aus dem Intensitätsbereich von 0 bis 100 % ergeben.

Durch Überprüfung der Intensitätswerte der mit Hilfe der Referenzlochstrukturen erhaltenen Druckbilder und gegebenenfalls durch Änderung der Druckparameter in Abhängigkeit des Überprüfungsergebnisses läßt sich somit ein verbesserter Halbtondruck auch im Schablonenmusterbereich erzielen, da die dort vorhandene Schablonenmuster-Lochstruktur in Beziehung zur Referenzlochstruktur (beide müssen nicht notwendigerweise identisch sein) steht.

Nach einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung wird der Durchlässigkeitsgrad einer jeden Referenzlochstruktur mit einem jeweiligen Soll-Durchlässigkeitsgrad verglichen, um abhängig von der jeweiligen Abweichung die gleichmäßigen Referenzlochstrukturen neu einzugravieren, derart, daß sich die genannte Abweichung verringert, wobei diese Schrittfolge mindestens einmal ausgeführt wird.

Der Vorteil dieser Maßnahme ist darin zu sehen, daß schon vor dem eigentlichen Druck der Parameter "Durchlässigkeitsgrad" auf seinen Sollwert gebracht werden kann (oder diesem wenigstens angenähert wird), so daß später beim tatsächlichen Druck die restlichen Druckparameter nicht mehr in so großem Umfang verändert zu werden brauchen, was unter Umständen vielleicht auch gar nicht mehr möglich wäre, um zu den gewünschten Farbtintensitäten für die jeweils vorgegebenen Durchlässigkeitsgrade (Soll-Durchlässigkeitsgrade) zu kommen. Als Soll-Durchlässigkeitsgrad soll hier das nominell richtige Öffnungsverhältnis der Halbtontschablone verstanden werden. Der tatsächliche Durchlässigkeitsgrad bezieht sich dann auf das tatsächlich erreichte Öffnungsverhältnis der Halbtontschablone.

Nach einer anderen vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung wird die im Schablonenmusterbereich liegende Schablonenmuster-Lochstruktur in Abhängigkeit der genannten Abweichungen graviert. Es erfolgt also bei Abweichung des tatsächlichen Durchlässigkeitsgrads vom Soll-Durchlässigkeitsgrad nicht nur eine Neugravur der jeweiligen Referenzlochstruktur, sondern es wird auch eine Änderung der Gravurparameter vorgenommen, um zu einer verbesserten Schablonenmuster-Lochstruktur zu kommen. Wie bereits erwähnt, müssen die Durchlässigkeitsgrade in verschiedenen Bereichen der Schablonenmuster-Lochstruktur nicht unbedingt mit den Durchlässigkeitsgraden der Referenzlochstrukturen identisch sein. Erstere stehen vielmehr in Beziehung zu letzteren, so daß bei Änderung des Durchlässigkeitsgrads der Referenzlochstruktur

infolge einer Abweichung vom entsprechenden Soll-Durchlässigkeitsgrad die genannte Beziehung ebenfalls entsprechend zu ändern ist.

Nach einer Ausgestaltung der Erfindung werden die jeweils alten Referenzlochstrukturen, nachdem ihr Durchlässigkeitsgrad mit dem Soll-Durchlässigkeitsgrad verglichen wurde, beseitigt. Dabei kann die Beseitigung der alten Referenzlochstrukturen erfolgen, bevor neue eingraviert werden. Die Beseitigung ist z. B. dadurch möglich, daß die alten Referenzlochstrukturen einfach vom Schablonengrundkörper abgeschnitten werden. Vorteilhafter ist es jedoch, sie zu überlacken und in den entsprechenden Bereichen jeweils neue Referenzlochstrukturen einzugravieren.

Nach einer sehr vorteilhaften weiteren Ausgestaltung der Erfindung wird der Durchlässigkeitsgrad einer jeweiligen Referenzlochstruktur automatisch gemessen. Grundsätzlich kann der Vergleich zwischen Durchlässigkeitsgrad und Soll-Durchlässigkeitsgrad einer jeweiligen Referenzlochstrukturvisuell erfolgen, also durch den Graveur. Zweckmäßiger ist jedoch eine automatisierte Kontrolle, da sie schneller und genauer ausgeführt werden kann. Für den visuellen Vergleich müssen darüber hinaus die Referenzlochstrukturen relativ ausgedehnt sein, also die bereits eingangs beispielsweise erwähnten Rechtecke, Quadrate oder Kreise relativ groß sein. Die jeweilige Referenzlochstruktur umfaßt dann sehr viele Schablonenöffnungen. Wird der Durchlässigkeitsgrad jedoch automatisch gemessen, so kann dies schon unter Heranziehung relativ weniger Schablonenöffnungen bzw. kleinerer Referenzlochstrukturen erfolgen, was Zeit und Platz auf dem Schablonengrundkörper spart.

Als Schablonengrundkörper kann z. B. ein Sieb verwendet werden, auf dem eine Abdeckschicht zu liegen kommt, die Sieböffnungen zur Bildung einer Referenzlochstruktur wenigstens bereichsweise frei läßt.

Die Abdeckschicht kann eine das Sieb bedeckende Lackschicht sein, die mit Hilfe eines Laserstrahls bereichsweise weggebrannt wird, um die Sieböffnungen freizulegen. Sie kann auch polymerisierbare Eigenschaften aufweisen, um durch punktförmige Belichtung mittels z. B. eines Laserstrahls ausgehärtet zu werden. In einem nachfolgenden Entwicklungsvorgang werden dann die nicht belichteten Bereiche der Lackschicht entfernt, um die Sieböffnungen freizulegen. Die Abdeckschicht kann aber auch, sofern sie polymerisierbare Eigenschaften aufweist, punktwise mit Hilfe von Flüssigkeit abgedeckt werden, die lichtundurchlässig ist. Danach erfolgt eine großflächige Belichtung und Aushärtung der nicht abgedeckten Schichtbereiche und anschließend ein Entwicklungsvorgang zur Entfernung der nicht ausgehärteten Schichtbereiche. Alternativ kann die Lackschicht aber auch durch Aufspritzen eines flüssigen Abdeckmaterials auf das Sieb mittels einer Düse hergestellt werden. Dort, wo Schablonenöffnungen entstehen sollen, wird die Düse ausgeschaltet.

Als Schablonengrundkörper kann darüber hinaus

auch ein solcher mit geschlossener Oberfläche verwendet werden, auf der eine Abdeckschicht zu liegen kommt, die zur Bildung der Referenzlochstruktur die Oberflächen bereichsweise freiläßt.

Auch hier kann die Abdeckschicht durch Wegbrennen mittels eines Laserstrahls, durch punktförmiges Belichten und anschließendes Entwickeln (sofern sie polymerisierbar ist) oder dadurch hergestellt werden, daß Flüssigkeit mit Hilfe einer Düse auf die Oberfläche des Schablonengrundkörpers aufgespritzt wird. Ebenso kann auch hier die Abdeckschicht zunächst punktwise mit Flüssigkeit abgedeckt werden, die lichtundurchlässig ist. Danach kann wiederum eine großflächige Belichtung erfolgen, um die nicht durch die Flüssigkeit abgedeckten Schichtbereiche auszuhärten. Sodann erfolgt ein Entwicklungsvorgang zum Herauslösen der nicht ausgehärteten Schichtbereiche.

Nachdem die Abdeckschicht mit den entsprechenden mehreren Referenzlochstrukturen fertiggestellt ist, werden diese ausgemessen, um den Durchlässigkeitsgrad der jeweiligen Referenzlochstrukturen zu bestimmen. Stimmt der Durchlässigkeitsgrad schließlich mit dem Soll-Durchlässigkeitsgrad überein oder wurde er diesem hinreichend angenähert, so wird auf die Abdeckschicht metallisches Material aufgebracht, um ein Sieb zu erhalten, das anschließend vom Schablonengrundkörper abgenommen wird. Besteht diese z. B. aus Nickel, so kann zur Siebbildung Nickel galvanisch auf seiner Oberfläche abgeschieden werden. Das fertige Sieb enthält dann nicht nur die mehreren Referenzlochstrukturen, sondern auch das fertige Schablonenmuster.

Für den Fall eines von vornherein vorhandenen Siebes wird die Durchlässigkeit der Referenzlochstruktur mittels eines die Sieböffnungen durchlaufenden Lichtbündels gemessen, das im wesentlichen senkrecht zur Schablonenoberfläche verläuft und diese in der einen oder anderen Richtung durchsetzen kann. Das Lichtbündel ist fokussiert, wobei der Fokus in der Schablonenoberfläche zu liegen kommt.

Alternativ kann in diesem Fall der Durchlässigkeitsgrad der Referenzlochstruktur auch mittels eines durch die Sieböffnungen hindurchtretenden Gasstroms gemessen werden.

Für den Fall eines Schablonengrundkörpers mit geschlossener Oberfläche wird der Durchlässigkeitsgrad der Referenzlochstruktur in der auf dieser Oberfläche liegenden Lackschicht mittels eines an der freiliegenden Oberfläche reflektierten Lichtbündels gemessen. Je nach Größe der zur Referenzlochstruktur gehörenden Öffnungen ändert sich der Betrag der reflektierten Intensität, was ein Maß für die Größe dieser Öffnungen ist. Hier muß allerdings berücksichtigt werden, daß die Sieböffnungen des später aufgebrauchten Siebs dort zu liegen kommen, wo bei der Messung noch Material der Abdeckschicht vorhanden ist. Dies muß bei der Ermittlung des Durchlässigkeitsgrads berücksichtigt werden.

Wird nach Ausmessung des Durchlässigkeitsgrads festgestellt, daß dieser vom Soll-Durchlässigkeitsgrad abweicht, so werden je nach Herstellungsvariante vorzugsweise das Taktverhältnis des Laserstrahls oder ein Ein/Ausschalt-Zyklus der die Flüssigkeit aufspritzenden Düse verändert, um den Durchlässigkeitsgrad an den Soll-Durchlässigkeitsgrad anzugleichen.

In Weiterbildung der Erfindung kann der Schablonengrundkörper als Hohlzylinder ausgebildet sein, so daß nach dem erfindungsgemäßen Verfahren auch Halbton-Rotationsdruckschablonen herstellbar sind.

Eine erfindungsgemäße Vorrichtung zur Herstellung einer Halbtonschablone enthält eine Lagereinrichtung zur drehbaren Lagerung eines Hohlzylinders; eine Einrichtung zur Bearbeitung der äußeren Umfangsfläche des Hohlzylinders; einen parallel zur Hohlzylinderachse verschiebbaren Schlitten, der wenigstens einen Teil der Bearbeitungseinrichtung trägt; und eine Steuereinrichtung zur Steuerung der Bearbeitungseinrichtung sowie zur Verschiebung des Schlittens bei sich drehendem Hohlzylinder. Diese Vorrichtung zeichnet sich dadurch aus, daß sie eine Meßeinrichtung zum Ausmessen des Durchlässigkeitsgrads von in einem vorgegebenen Schablonenbereich liegenden Referenzlochstrukturen aufweist.

Die Referenzlochstrukturen liegen dabei vorzugsweise an nur einem stirnseitigen Ende des Hohlzylinders, so daß der Ort der Meßeinrichtung entsprechend gewählt ist. Sie kann daher z. B. an der Lagereinrichtung befestigt sein.

Nicht zuletzt zeichnet sich eine Halbtonschablone mit einem etwa mittig liegenden Schablonenmusterbereich dadurch aus, daß sie außerhalb des Schablonenmusterbereichs mehrere gleichmäßige Referenzlochstrukturen mit jeweils unterschiedlichem Durchlässigkeitsgrad aufweist. Dabei kann die Halbtonschablone hohlzylindrisch ausgebildet sein, um eine Rotationsdruckschablone zu erhalten. Die Referenzlochstrukturen können unmittelbar aneinander liegen oder getrennt voneinander angeordnet sein.

Es sei nochmals daraufhingewiesen, daß unter dem Begriff Referenzlochstruktur ein Bereich verstanden wird, in welchem sich mehrere einheitlich bzw. gleichmäßig geöffnete Sieböffnungen befinden oder mehrere einheitliche bzw. gleichmäßige Strukturen, die zur Bildung von Sieböffnungen dienen. Im Falle von Sieböffnungen werden die unterschiedlichen Durchlässigkeitsgrade dadurch erreicht, daß diese Sieböffnungen mehr oder weniger weit durch die Abdeckschicht abgedeckt werden. Im Falle der genannten Strukturen zur Bildung der Sieböffnungen werden unterschiedliche Durchlässigkeitsgrade im später zu bildenden Sieb dadurch erreicht, daß die Strukturen mehr oder weniger breit ausgebildet werden.

Die Zeichnung stellt Ausführungsbeispiele der Erfindung dar. Es zeigen:

Fig. 1 eine Halbton-Rotationsdruckschablone mit

mehreren Referenzlochstrukturen jeweils unterschiedlichen Durchlässigkeitsgrads;

Fig. 2 eine Rotationsdruckmaschine, bei der Halbton-Rotationsdruckschablonen nach Fig. 1 zum Einsatz kommen;

Fig. 3 eine Laser-Gravieranlage zur Herstellung der in Fig. 1 gezeigten Halbton-Rotationsdruckschablone;

Fig. 4 einen Axialschnitt durch den rechten Lagerbereich der Laser-Gravieranlage nach Fig. 3;

Fig. 5 eine optische Reflexions-Meßeinrichtung zur Ausmessung des Durchlässigkeitsgrads einer Referenzlochstruktur auf der Oberfläche eines Schablonenrohlings, auf den zur Bildung einer Siebdruckschablone metallisches Material galvanisch aufgebracht wird; und

Fig. 6 einen Axialschnitt im rechten Lagerbereich der Laser-Gravieranlage nach Fig. 3 mit einem strömungstechnisch arbeitenden Meßgerät zur Messung des Durchlässigkeitsgrads einer Referenzlochstruktur.

Die Fig. 1 zeigt eine erfindungsgemäß hergestellte, hohlzylindrische Rotationsdruckschablone 1 für den Halbtondruck, welche in ihrem mittleren Teil bzw. Schablonenmusterbereich 2 mit einer Gravur bzw. Schablonenmuster-Lochstruktur zur Bildung eines Schablonenmusters 3 ausgestattet ist. Das Schablonenmuster 3 weist unterschiedliche Durchlässigkeitsverhältnisse in unterschiedlichen Bereichen auf. Im vorliegenden Fall besteht die Halbtonschablone 1 aus einem hohlzylindrischen Sieb mit darauf liegender Abdeckschicht, in die die Schablonenmuster-Lochstruktur eingraviert worden ist, um Sieböffnungen im zylindrischen Trägersieb wenigstens bereichsweise freizulegen.

Außerhalb des Schablonenmusterbereichs 2 befinden sich z. B. an einem stirnseitigen Rand der Halbtonschablone 1 Flächenmarken 4, die jeweils eine gleichmäßige Referenzlochstruktur aufweisen, sich jedoch hinsichtlich des Durchlässigkeitsgrads unterscheiden. In Fig. 1 sind vier Flächenmarken 4 gezeigt, die jeweils Durchlässigkeiten von 10, 50, 75 und 100% aufweisen und getrennt voneinander angeordnet sind. Dabei hängen die Durchlässigkeiten nicht nur davon ab, inwieweit die jeweiligen Sieböffnungen des unterhalb der Abdeckschicht befindlichen Zylindersiebs freigelegt worden sind, sondern auch von der Art und Viskosität der später durch die Schablonenöffnungen hindurchtretenden Farbe, vom Flüssigkeitsdruck, usw. Die Durchlässigkeiten im Bereich der Flächenmarken 4 müssen darüber hinaus nicht identisch sein mit denjenigen, die in den jeweiligen Bereichen des Schablonenmusters 3

vorhanden sind.

Zudem ist noch eine Druckmarke 5 (Pico) vorgesehen, die hier durch einen Kreisring verwirklicht ist. Sie hat die Aufgabe, bei der Justierung mehrerer Halbtorschablonen zueinander in einer Rotationsdruckmaschine behilflich zu sein.

An die hier gezeigten Flächenmarken 4 bzw. gleichmäßigen Referenzlochstrukturen kann zum Zweck der visuellen Beurteilung der Gravur ein Vergleichsnorman angehalten werden, welches z. B. ebenfalls aus lackbeschichteten, gravierten Siebstücken, z. B. Nickelsiebstücken, besteht. Bei einem solchen visuellen Vergleich muß die Gravieranlage natürlich stillgesetzt werden. Erfolgt jedoch die Messung des Durchlässigkeitsgrads einer jeweiligen Referenzlochstruktur bzw. Flächenmarke 4 automatisch, so kann der Vergleich bei laufender Gravieranlage durchgeführt werden, also der Vergleich zwischen Durchlässigkeitsgrad und Soll-Durchlässigkeitsgrad für die jeweilige Flächenmarke 4.

In Fig. 2 ist eine Rotationsdruckmaschine 6 gezeigt, auf welcher erfindungsgemäß hergestellte Schablonen 1 eingesetzt werden. Bei einer solchen Maschine 6 werden die Schablonen 1 über Zahnräder 7 und Rapportiergetriebe 8 angetrieben, so daß diese synchron mit der unter den Schablonen 1 durch die Maschine 6 geführten Warenbahn 9 laufen. Die Zahnräder 7 sind an Schablonenköpfen befestigt, die in die Stirnseiten der Schablonen 1 eingeklebt werden. Die Warenbahn 9 wird auf die Druckdecke 10 mit einem sehr leicht ablösbaren Kleber aufgeklebt und von der Druckdecke 10 während des Drucks festgehalten. Die Druckdecke 10 ist ein sehr breites Gummigewebe-Transportband; sie wird durch zwei Umlenkwalzen 11 angetrieben, welche von der Druckdecke 10 umschlungen werden. Durch diese Anordnung wird der erwähnte Synchronlauf zwischen Schablonen 1 und zu bedruckender Warenbahn 9 erreicht. Die Flächenmarken 4 jeder Schablone 1 werden zusammen mit dem Muster auf die Warenbahn 9 aufgedruckt und ergeben dort Flächenmarkenabbilder 12. Eine Videokamera 13 ist am Ende der Druckmaschine 6 auf deren Seitenwand 14 montiert und mißt laufend die Farbintensitäten der Flächenmarkenabbilder 12. Wird eine Abweichung des Farbtons oder der Farbintensität festgestellt, dann wird entweder ein akustisches oder ein optisches Signal abgegeben oder es kann das nachzujustierende Farbwerk über eine Servomechanik beeinflusst werden, sofern eine solche vorhanden ist.

In Fig. 3 ist eine Lasergravieranlage dargestellt. Die zu gravierende Schablone 1 wird zwischen zwei Spannkonusen 15 und 16 zentriert und festgehalten. Der Spannkonus 15 ist drehbar angetrieben und in einem Getriebekasten 17 gelagert, in welchem sich auch der Antriebsmotor befindet. Auf diesem wird die Schablone 1 mit ihrer linken Stirnseite aufgeschoben. Der Spannkonus 16 ist in einem Reitstock 18 drehbar gelagert und wird in diesem Ausführungsbeispiel nicht angetrieben. Der Reitstock 18 kann auf Führungen 19 in Richtung

der Verbindungsachse 20 zwischen den beiden Spannkonusen 15 und 16 verstellt und so auf beliebige Längen der Schablone 1 eingestellt werden. Drehsteif verbunden mit dem Spannkonus 15 ist ein Encoder 21, welcher über eine Leitung 21a die Puls- oder Drehlagensignale für den Gravieranlagenrechner 22 bereitstellt. Zum Gravieren wird ein Laserstrahl 23, der aus dem Laser 24 emittiert wird, über Umlenkspiegel 25 und eine Optik 26 auf die Oberfläche der Schablone 1 fokussiert. Der Laserstrahl 23 wird entsprechend den Erfordernissen des Musters 3 über eine Leitung 22a vom Rechner 22 getaktet, d. h. ein- oder ausgeschaltet, und entsprechend wird eine Lackschicht 1a vom Zylindersieb 1b abgetragen oder ausgehärtet. Während der Gravur dreht sich die Schablone 1 mit etwa 500 bis 1200 U/min und gleichzeitig wird durch eine nicht sichtbare Vorschubspindel ein Schlitten 28, welcher die Optik 26 trägt, in Richtung der Verbindungsachse 20 vorgeschoben. Die Schlittenverschiebung erfolgt unter Steuerung des Rechners 22 über eine Leitung 22b.

Zu Beginn der Gravurarbeit werden zuerst die Flächenmarken 4 graviert. Diese werden unmittelbar nach ihrer Herstellung, noch bevor mit der Gravur des eigentlichen Musters 3 begonnen wird, einer Inspektion unterzogen. Ein Meß- bzw. Inspektionsgerät 27 ist bei diesem Ausführungsbeispiel auf dem Reitstock 18 befestigt. Es kann aber durchaus zweckmäßig sein, dieses Gerät 27 auf dem Getriebekasten 17 anzubringen und dann die Flächenmarken 4 auf der gegenüberliegenden Randseite der Schablone 1 vorzusehen. Das Inspektionsgerät 27 kann eine der in den folgenden Figuren beschriebenen Bauweisen zeigen. Seine Ausgangssignale werden über eine Leitung 22c zum Rechner 22 übertragen.

In Fig. 4 wird ein Inspektionsgerät 27 gezeigt, welches eine optische Meßmethode zur Bestimmung des Durchlässigkeitsgrads der gravierten Flächenmarken 4 benützt. Der Reitstock 18 enthält nicht nur den auf Kugellagern 29 gelagerten Spannkonus 16, sondern auch eine Projektionseinrichtung 30 für die Erzeugung eines Luftbildes 31. Dieses liegt etwa im Bereich des Mantels der Schablone 1. Ein Tubus 33 trägt ab seinem rechten Ende ein Lampenhaus 32. Dieser Tubus 33 wird durch eine kegelförmige Klemmhülse 34 in einer dazu passenden konischen Aufnahmebohrung im Reitstock 18 festgehalten. Eine Druckplatte 35 drückt die Klemmhülse 34 in diese Aufnahmebohrung. Innerhalb des Lampenhauses 32 ist eine Projektionslampe 36 vorgesehen, welche von einer Fassung 37 gehalten wird. Ein Hohlspiegel 38 dient zur Steigerung der Lichtausbeute der Projektionslampe 36. Ein Teil der nutzlos abgestrahlten Lichtmenge wird durch diesen Hohlspiegel 38 in den Kondensor 39 zurückreflektiert. Eine metallische Blende 40 enthält eine Blendenöffnung in Kreisform oder in Form eines Quadrats. Diese Blende 40 wird durch den Kondensor 39 möglichst gleichmäßig ausgeleuchtet. Die Blendenöffnung wird durch eine Optik 41 (Achromat) über einen Umlenkspiegel 42 als

Luftbild 31 auf den Mantel der Schablone 1 projiziert. Von diesem Luftbild 31 sind von außen nur jene Stellen wahrnehmbar, die auf die offengelegten Stellen der Schablone 1 fallen. Von einem Halter 43 am Reitstock 18 wird eine Halbleiterkamera 44 getragen, welche die sichtbaren Teile des Luftbilds 31 über eine weitere Optik 45 auf einen lichtempfindlichen Halbleiter (Fotodiode, Fototransistor, Fotowiderstand) 46 abbildet. Das durch den Lichteinfall ausgelöste Ausgangssignal dieses Halbleiters 46 wird durch einen integrierten Vorverstärker 47 verstärkt und dient als ein Maß für die Durchlässigkeit der auf diese Weise ausgemessenen Gravur.

In Fig. 5 ist ein weiteres, auf optischer Basis arbeitendes Inspektionsgerät 27' gezeigt, welches die vom Bereich der Flächenmarke 4 reflektierte Strahlung zur Ausmessung der Gravurgüte benützt. Dieses Gerät 27' wird dann verwendet, wenn die Gravur in eine Schicht 1c auf einem geschlossenen (also nicht siebartigen) Hohlzylinder 1d eingebracht werden soll. Über eine Optik 48 eines Lampenhauses 32 wird der Leuchtbereich einer Lampe 49 auf die Oberfläche der Flächenmarke 4 abgebildet. Natürlich kann dieses Lampenhaus 32 auch wieder etwas aufwendiger - etwa so, wie in Fig. 4 gezeigt wurde - ausgebildet werden. Auf jeden Fall erfolgt die Ausleuchtung der Flächenmarke 4 so, daß möglichst die ganze von ihr vereinnahmte Fläche möglichst gleichmäßig ausgeleuchtet ist. Das von der Flächenmarke 4 reflektierte Licht oder vielmehr die Intensität desselben wird durch die Halbleiterkamera 44 gemessen und zur Beurteilung des Durchlässigkeitsgrads der Flächenmarke 4 verwendet. Ein Bild der Flächenmarke 4 wird von der Optik 45 auf den lichtempfindlichen Halbleiter 46 projiziert und dessen Ausgangssignal durch den integrierten Verstärker 47 verstärkt und an die nicht mehr dargestellte Auswertereinheit 22 weitergeleitet.

In Fig. 6 wird ein strömungstechnisch arbeitendes und als Meßdüse ausgebildetes Inspektionsgerät 27'' zur Ermittlung der Gravurgüte bzw. des Durchlässigkeitsgrads der Flächenmarken 4 gezeigt. Das Innere der Schablone 1 steht bei diesem Ausführungsbeispiel unter einem etwas überhöhten Luftdruck, etwa in der Größe von 0,1 bis 0,3 bar Überdruck. Dieser Druck entsteht durch die Zuführung von Druckluft durch eine Hohlwelle 55, welche den Spannkonus 16 trägt. Als Quelle für diese Druckluft dient ein nicht mehr dargestelltes und eventuell mehrstufiges Radialgebläse. Der Druck kann zwar nur so lange aufrechterhalten werden, solange nicht größere Musterbereiche freigelegt sind, jedoch kann diese Druckluft so lange mit geringem Energieaufwand bereitgestellt werden, solange die Flächenmarken 4 die einzigen offenen Bereiche der Schablone 1 sind. Die Gravur dieser Flächenmarken 4 muß aber sowieso zu Beginn der Gravurarbeit erfolgen, weil das Ergebnis aus der Vermessung dieser Marken 4 für eine allenfalls notwendige Korrektur der Einstellparameter der Gravurmaschine noch vor Beginn der eigentlichen Mustergravur verfügbar sein muß. Deshalb

stellt die erwähnte Beschränkung kein Hindernis dar. Die aus den offengelegten Bereichen der Flächenmarke 4 austretende Luft wird vom Mund 49 des pneumatisch arbeitenden Inspektionsgeräts 27'' aufgefangen. Der Abstand des Mundes 49 vom Außenmantel der Schablone 1 ist vorzugsweise kleiner als 1/4 des Munddurchmessers. Anschließend strömt die vom Mund 49 aufgefangene Luft durch eine Verjüngung 51 des Strömungskanals 50. Es ist aus der Strömungsmechanik bekannt, daß in der Verjüngung die Geschwindigkeit steigt und der statische Druck abfällt, wenn der Strömungskanal 50 hier keine Öffnung nach außen hat. In dieser Verjüngung befindet sich ein erster temperaturabhängiger Widerstand 52 (NTC-Widerstand), der möglichst mittig im Kanal angeordnet ist und der so befestigt ist, daß keine Undichtigkeiten durch die Befestigung auftreten. Dieser Widerstand 52 wird hier durch die hohe Strömungsgeschwindigkeit stark abgekühlt. Anschließend wird der Kanal 50 wieder diffusorartig erweitert, damit keine hohen Energieverluste auftreten und möglichst viel Luft durch die Meßdüse strömt und möglichst wenig Luft über den Spalt vordem Mund 49 in die Außenatmosphäre austritt. In einer möglichst strömungsgeschützten Randlage des diffusorartig erweiterten Strömungskanals 50 ist dann ein zweiter temperaturabhängiger Widerstand 53 (NTC-Widerstand) vorgesehen. Dieser wird durch eine nur schwache Strömung umspült und nur wenig abgekühlt. Schaltet man diese beiden Widerstände 52, 53 in eine Halbbrücke und ergänzt die Halbbrücke durch zwei weitere Widerstände zur Vollbrücke, dann kann man deren Diagonalspannung als Meßsignal für den Durchlässigkeitsgrad der Gravur der Flächenmarke 4 verwenden. Diese Einrichtung 27'' reagiert bereits auf sehr kleine Strömungsgeschwindigkeiten äußerst empfindlich. Natürlich kann man auch jeweils zwei temperaturabhängige Widerstände in der verjüngten und erweiterten Strömungskanalposition anordnen und diese in Form einer Vollbrücke verschalten, wodurch man eine Erhöhung des Meßsignals erhält.

Natürlich könnte man die durch die Flächenmarken 4 hindurchgelassene Luftmenge auch über eine an sich bekannte Meßblendenanordnung oder über eine ebenfalls bekannte Differenzdruckmeßdose ermitteln. Im letzteren Fall wird der statische Differenzdruck zwischen den Stellen der höchsten und geringsten Strömungsgeschwindigkeit der in Fig. 6 gezeigten Meßdüse vermessen.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung einer Halbtonschablone (1), bei dem in einem vorbestimmten Schablonenmusterbereich (2) eines Schablonengrundkörpers (1a, 1b; 1c, 1d) eine Schablonenmuster-Lochstruktur zur Bildung eines Schablonenmusters (3) eingraviert wird, **dadurch gekennzeichnet**, daß in den Schablonengrundkörper (1a, 1b; 1c, 1d) meh-

riere außerhalb des Schablonenmusterbereichs (2) liegende, gleichmäßige Referenzlochstrukturen (4) eingraviert werden, die jeweils unterschiedliche Durchlässigkeitsgrade aufweisen.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Durchlässigkeitsgrad einer jeden Referenzlochstruktur (4) mit einem jeweiligen Soll-Durchlässigkeitsgrad verglichen wird, um abhängig von der jeweiligen Abweichung die gleichmäßigen Referenzlochstrukturen neu einzugravieren, derart, daß sich die genannte Abweichung verringert, wobei diese Schrittfolge mindestens einmal ausgeführt wird.

3. Verfahren nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die im Schablonenmusterbereich (2) liegende Schablonenmuster-Lochstruktur in Abhängigkeit der genannten Abweichungen graviert wird.

4. Verfahren nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß die jeweiligen alten Referenzlochstrukturen (4), nachdem ihr Durchlässigkeitsgrad mit dem Soll-Durchlässigkeitsgrad verglichen wurde, beseitigt werden.

5. Verfahren nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Beseitigung der alten Referenzlochstrukturen (4) erfolgt, bevor neue eingraviert werden.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 2 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Durchlässigkeitsgrad einer jeweiligen Referenzlochstruktur (4) automatisch gemessen wird.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß als Schablonengrundkörper ein Sieb (1b) verwendet wird, auf dem eine Abdeckschicht (1a) zu liegen kommt, die Sieböffnungen zur Bildung einer Referenzlochstruktur (4) wenigstens bereichsweise freiläßt.

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß als Schablonengrundkörper ein solcher (1d) mit geschlossener Oberfläche verwendet wird, auf der eine Abdeckschicht (1c) zu liegen kommt, die zur Bildung der Referenzlochstruktur (4) die Oberfläche bereichsweise freiläßt.

9. Verfahren nach Anspruch 6 und 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Durchlässigkeitsgrad der Referenzlochstruktur (4) mittels eines die Sieböffnungen durchlaufenden Lichtbündels gemessen wird.

10. Verfahren nach Anspruch 6 und 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Durchlässigkeitsgrad der Referenzlochstruktur (4) mittels eines durch die Sieböffnungen hindurchtretenden Gasstroms gemessen wird.

11. Verfahren nach Anspruch 6 und 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Durchlässigkeitsgrad der Referenzlochstruktur mittels eines an der freiliegenden Oberfläche reflektierten Lichtbündels gemessen wird.

12. Verfahren nach einem der Ansprüche 2 bis 11, **dadurch gekennzeichnet**, daß zur Bildung der Referenzlochstruktur (4) ein Laserstrahl (23) verwendet wird, dessen Taktverhältnis in Übereinstimmung mit der Abweichung zwischen Durchlässigkeitsgrad und Soll-Durchlässigkeitsgrad der Referenzlochstruktur (4) verändert wird.

13. Verfahren nach einem der Ansprüche 2 bis 11, **dadurch gekennzeichnet**, daß zur Bildung der Referenzlochstruktur (4) eine Düse zum Ausspritzen von Abdecklack verwendet wird, deren Ein/Ausschalt-Zyklus in Übereinstimmung mit der Abweichung zwischen Durchlässigkeitsgrad und Soll-Durchlässigkeitsgrad der Referenzlochstruktur (4) verändert wird.

14. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Schablonengrundkörper als Hohlzylinder ausgebildet ist.

15. Vorrichtung zur Herstellung einer Halbtonschablone mit

- einer Lagereinrichtung (15, 16) zur drehbaren Lagerung eines Hohlzylinders (1a, 1b; 1c, 1d);
- einer Einrichtung (24 bis 26) zur Bearbeitung der äußeren Umfangsfläche des Hohlzylinders;
- einem parallel zur Hohlzylinderachse (20) verschiebbaren Schlitten (28), der wenigstens einen Teil der Bearbeitungseinrichtung trägt; und
- einer Steuereinrichtung (22) zur Steuerung der Bearbeitungseinrichtung sowie zur Verschiebung des Schlittens (28) bei sich drehendem Hohlzylinder, **dadurch gekennzeichnet**, daß sie eine Meßeinrichtung (27, 27', 27'') zum Ausmessen des Durchlässigkeitsgrads von in einem vorgegebenen Schablonenbereich liegenden Referenzlochstrukturen (4) aufweist.

16. Vorrichtung nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Steuereinrichtung (22) eine Vergleichseinrichtung zum Vergleichen des ausgemessenen Durchlässigkeitsgrads mit einem Soll-

Durchlässigkeitsgrad aufweist und die Bearbeitungseinrichtung (24 bis 26) in Abhängigkeit des Vergleichsergebnisses ansteuerbar ist.

17. Vorrichtung nach Anspruch 16, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Meßeinrichtung (27) eine Strahlenquelle (36) zur Aussendung eines Strahlenbündels sowie einen Strahlendetektor (47) aufweist, die bezüglich der Hohlzylinderwand in Transmissionsanordnung positioniert sind. 5
18. Vorrichtung nach Anspruch 15 oder 16, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Meßeinrichtung (27') eine Strahlenquelle (49) zur Aussendung eines Strahlenbündels sowie einen Strahlendetektor (47) aufweist, die bezüglich der Hohlzylinderwand in Reflexionsanordnung positioniert sind. 10
19. Vorrichtung nach Anspruch 18, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Strahlenquelle (49) zur Aussendung eines monochromatischen Strahlenbündels ausgebildet ist. 15
20. Vorrichtung nach Anspruch 15 oder 16, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Meßeinrichtung eine Meßdüse (27'') aufweist, die außen im wesentlichen radial zum Hohlzylinder (1a, 1b) steht, und daß die Lagereinrichtung (16) mit einem Gaszuführkanal (55) zum Einleiten eines unter Überdruck stehenden Gases ins Innere des Hohlzylinders (1a, 1b) versehen ist. 20
21. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 15 bis 20, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Meßeinrichtung (27, 27', 27'') an der Lagereinrichtung (16) befestigt ist. 25
22. Halbtontschablone mit einem etwa mittig liegenden Schablonenmusterbereich (2), **dadurch gekennzeichnet**, daß sie außerhalb des Schablonenmusterbereichs (2) mehrere gleichmäßige Referenzlochstrukturen (4) mit jeweils unterschiedlichem Durchlässigkeitsgrad aufweist. 30
23. Halbtontschablone nach Anspruch 22, **dadurch gekennzeichnet**, daß sie hohlzylindrisch ausgebildet ist. 35
24. Halbtontschablone nach Anspruch 22 oder 23, **dadurch gekennzeichnet**, daß die jeweiligen Referenzlochstrukturen getrennt voneinander angeordnet sind. 40

Claims

1. Process for producing a half-tone stencil (1), in which, in a predetermined stencil pattern area (2) of a basic stencil element (1a, 1b; 1c, 1d), a stencil

pattern hole structure is engraved to form a stencil pattern (3), characterized in that a plurality of uniform reference hole structures (4), which each have different degrees of permeability and lie outside the stencil pattern area (2), are engraved into the basic stencil element (1a, 1b; 1c, 1d).

2. Process according to Claim 1, characterized in that the degree of permeability of each reference hole structure (4) is compared with a respective desired degree of permeability, in order to engrave the uniform reference hole structures anew, as a function of the respective deviation, in such a way that the said deviation decreases, this sequence of steps being executed at least once.
3. Process according to Claim 2, characterized in that the stencil pattern hole structure lying in the stencil pattern area (2) is engraved as a function of the said deviations.
4. Process according to Claim 2 or 3, characterized in that the respective old reference hole structures (4) are removed after their degree of permeability has been compared with the desired degree of permeability.
5. Process according to Claim 4, characterized in that the removal of the old reference hole structures (4) is carried out before new engraving.
6. Process according to one of Claims 2 to 5, characterized in that the degree of permeability of a respective reference hole structure (4) is measured automatically.
7. Process according to one of Claims 1 to 6, characterized in that use is made, as basic stencil element, of a screen (1b) on which a covering layer (1a) is applied which leaves screen openings free, at least in some areas, to form a reference hole structure (4).
8. Process according to one of Claims 1 to 6, characterized in that use is made, as basic stencil element, of one (1d) having a closed surface, on which a covering layer (1c) is applied which leaves the surface free, in some areas, to form the reference hole structure (4).
9. Process according to Claim 6 and 7, characterized in that the degree of permeability of the reference hole structure (4) is measured by means of a beam of light passing through the screen openings.
10. Process according to Claim 6 and 7, characterized in that the degree of permeability of the reference hole structure (4) is measured by means of a

stream of gas passing through the screen openings.

11. Process according to Claim 6 and 8, characterized in that the degree of permeability of the reference hole structure is measured by means of a beam of light reflected at the free surface.

12. Process according to one of Claims 2 to 11, characterized in that, in order to form the reference hole structure (4), a laser beam (23) is used whose pulse duty factor is varied in accordance with the deviation between degree of permeability and desired degree of permeability of the reference hole structure (4).

13. Process according to one of Claims 2 to 11, characterized in that, in order to form a reference hole structure (4), a nozzle for spraying out covering lacquer is used whose on/off switching cycle is varied in accordance with the deviation between degree of permeability and desired degree of permeability of the reference hole structure (4).

14. Process according to one of Claims 1 to 13, characterized in that the basic stencil element is designed as a hollow cylinder.

15. Device for producing a half-tone stencil, having

- a bearing device (15, 16) for the rotatable mounting of a hollow cylinder (1a, 1b; 1c, 1d);
- a device (24 to 26) for machining the outer peripheral surface of the hollow cylinder;
- a carriage (28) which can be displaced parallel to the hollow cylinder axis (20) and carries at least part of the machining device; and
- a control device (22) for controlling the machining device and for displacing the carriage (28) when the hollow cylinder is rotating, characterized in that it has a measuring device (27, 27', 27'') for measuring the degree of permeability of reference hole structures (4) lying in a prescribed stencil area.

16. Device according to Claim 15, characterized in that the control device (22) has a comparison device for comparing the measured degree of permeability with a desired degree of permeability, and the machining device (24 to 26) can be controlled as a function of the comparison result.

17. Device according to Claim 16, characterized in that the measuring device (27) has a source of rays (36) for emitting a beam of rays, and a ray detector (47), which are positioned in a transmission arrangement in relation to the hollow cylinder wall.

18. Device according to Claim 15 or 16, characterized in that the measuring device (27') has a source of rays (49) for emitting a beam of rays, and a ray detector (49), which are positioned in a reflection arrangement in relation to the hollow cylinder wall.

19. Device according to Claim 18, characterized in that the source of rays (49) is designed to emit a monochromatic beam of rays.

20. Device according to Claim 15 or 16, characterized in that the measuring device has a measuring nozzle (27'') which is placed on the outside essentially radially in relation to the hollow cylinder (1a, 1b), and in that the bearing device (16) is provided with a gas supply channel (55) for the introduction of a gas under overpressure into the interior of the hollow cylinder (1a, 1b).

21. Device according to one of Claims 15 to 20, characterized in that the measuring device (27, 27', 27'') is fastened to the bearing device (16).

22. Half-tone stencil having a stencil pattern area (2) located approximately centrally, characterized in that it has, outside the stencil pattern area (2), a plurality of uniform reference hole structures (4) each having a different degree of permeability.

23. Half-tone stencil according to Claim 22, characterized in that it is of hollow cylindrical design.

24. Half-tone stencil according to Claim 22 or 23, characterized in that the respective reference hole structures are arranged separately from one another.

Revendications

1. Procédé de fabrication d'un pochoir à demi-tons (1), dans lequel, dans une zone Je modèle du pochoir (2) prédéterminée d'un corps de base du pochoir (1a, 1b, 1c, 1d) est gravé une structure perforée du modèle de pochoir, en vue de constituer a modèle de pochoir (3), caractérisé a ce que plusieurs structures perforées de référence (4) régulières, situées hors de la zone de modèle de pochoir (2), sont gravées dans le corps de base du pochoir (1a, 1b; 1c, 1d) et présentent chacune des degrés de perméabilité différents.

2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que le degré de perméabilité de chaque structure perforée de référence (4) est comparé à un degré de perméabilité de consigne respectif, afin de graver de nouveau les structures perforées de référence régulières en fonction de l'écart spécifique, de manière que l'écart cité soit diminué, cette suc-

cession d'étapes étant effectuée au moins une fois.

3. Procédé selon la revendication 2, caractérisé en ce que la structure perforée du modèle du pochoir se trouvant dans la zone de modèle du pochoir (2) est gravée en fonction des écarts cités. 5
4. Procédé selon la revendication 2 ou 3, caractérisé en ce que les anciennes structures perforées de référence (4) sont éliminées après avoir procédé à une comparaison entre leurs degrés de perméabilité et le degré de perméabilité de consigne. 10
5. Procédé selon la revendication 4, caractérisé en ce que l'élimination des anciennes structures perforées de référence (4) s'effectue avant de procéder à la nouvelle gravure. 15
6. Procédé selon l'une des revendications 2 à 5, caractérisé en ce que le degré de perméabilité d'une structure perforée de référence (4) spécifique est mesuré de façon automatique. 20
7. Procédé selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisé en ce qu'on utilise comme corps de base du pochoir un tamis (1b) sur lequel vient se placer une couche de recouvrement (1a) qui laisse libre au moins par zones les ouvertures du tamis en vue de constituer une structure perforée de référence (4). 25 30
8. Procédé selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisé en ce qu'on utilise comme corps de base du pochoir un corps de base (1d) ayant une surface fermée sur laquelle vient se placer une couche de recouvrement (1c) qui laisse libre par zones la surface en vue de constituer la structure perforée de référence (4). 35
9. Procédé selon les revendications 6 et 7, caractérisé en ce que le degré de perméabilité de la structure perforée de référence (4) est mesuré au moyen d'un faisceau lumineux traversant les ouvertures du tamis. 40
10. Procédé selon les revendications 6 et 7, caractérisé en ce que le degré de perméabilité de la structure perforée de référence (4) est mesuré au moyen d'un flux de gaz passant à travers les ouvertures du tamis. 45 50
11. Procédé selon les revendications 6 et 8, caractérisé en ce que le degré de perméabilité de la structure perforée de référence est mesuré au moyen d'un faisceau lumineux réfléchi sur la surface laissée libre. 55
12. Procédé selon l'une des revendications 2 à 11,

caractérisé en ce que pour former la structure perforée de référence (4) est utilisé un rayon laser (23) dont les conditions de cadencement sont modifiées en coïncidence avec l'écart existant entre le degré de perméabilité et le degré de perméabilité de consigne de la structure perforée de référence (4).

13. Procédé selon l'une des revendications 2 à 11, caractérisé en ce que pour former la structure perforée de référence (4) est utilisée une buse destinée à projeter un vernis de recouvrement, buse dont le cycle de mise en service/hors service est modifié en coïncidence avec l'écart existant entre le degré de perméabilité et le degré de perméabilité de consigne de la structure perforée de référence (4).
14. Procédé selon l'une des revendications 1 à 13, caractérisé en ce que le corps de base du pochoir est réalisé sous forme de cylindre creux.
15. Dispositif de fabrication d'un pochoir demi-tons comportant :
 - un dispositif de type tourillon (15, 16) conçu pour le montage à rotation d'un cylindre creux (1a, 1b; 1c, 1d);
 - un dispositif (24 à 26) conçu pour l'usinage de la surface périphérique extérieure du cylindre creux;
 - un chariot (28) déplaçable parallèlement à l'axe du cylindre creux (20), portant au moins une partie du dispositif d'usinage; et
 - un dispositif de commande (22) conçu pour commander le dispositif d'usinage ainsi que pour déplacer le chariot (28) lorsque le cylindre creux est en rotation.

caractérisé en ce qu'il présente un dispositif de mesure (27, 27', 27'') conçu pour effectuer la mesure du degré de perméabilité des structures perforées de référence (4) situées dans une zone du pochoir prédéterminée.
16. Dispositif selon la revendication 15, caractérisé en ce que le dispositif de commande (22) présente un dispositif comparateur conçu pour comparer le degré de perméabilité mesuré à un degré de perméabilité de consigne et en ce que le dispositif d'usinage (24 à 26) est susceptible d'être commandé en fonction du résultat de la comparaison.
17. Dispositif selon la revendication 16, caractérisé en ce que le dispositif de mesure (27) présente une source de rayonnement (36) destinée à émettre un faisceau de rayons et présente un détecteur de rayons (47), ces éléments étant disposés par rapport à la paroi de cylindre creux, en dispositif à

transmission.

18. Dispositif selon la revendication 15 ou 16, caracté-
risé en ce que le dispositif de mesure (27') présente
une source de rayonnement (49) conçue pour 5
émettre un faisceau de rayons et présente un
détecteur de rayons (47), positionnés par rapport à
la paroi du cylindre creux, en dispositif à réflexion.

19. Dispositif selon la revendication 18, caractérisé en 10
ce que la source de rayonnement (49) est conçue
pour émettre un faisceau de rayons monochromati-
ques.

20. Dispositif selon la revendication 15 ou la revendica- 15
tion 16, caractérisé en ce que le dispositif de
mesure présente une buse de mesure (27'') qui est
placée extérieurement sensiblement radialement
par rapport au cylindre creux (1a, 1b) et en ce que
le dispositif de type tourbillon (16) est pourvu d'un 20
canal d'amenée de gaz (55), destiné à introduire un
gaz en surpression à l'intérieur du cylindre creux
(1a, 1b).

21. Dispositif selon l'une des revendications 15 à 20, 25
caractérisé en ce que le dispositif de mesure (27,
27', 27'') est fixé au dispositif du type tourillon (16).

22. Pochoir demi-tons comportant une zone de modèle
du pochoir (2) placée à peu près centralement, 30
caractérisé en ce qu'il présente à l'extérieur de la
zone de modèle du pochoir (2) plusieurs structures
perforées de référence (4) régulières ayant cha-
cune un degré de perméabilité différent.

23. Pochoir demi-tons selon la revendication 22, carac- 35
térisé en ce qu'il est de réalisation cylindrique
creuse.

24. Pochoir demi-tons selon la revendication 22 ou 23, 40
caractérisé en ce que les structures perforées de
référence respectives sont disposées séparément
les unes des autres.

45

50

55

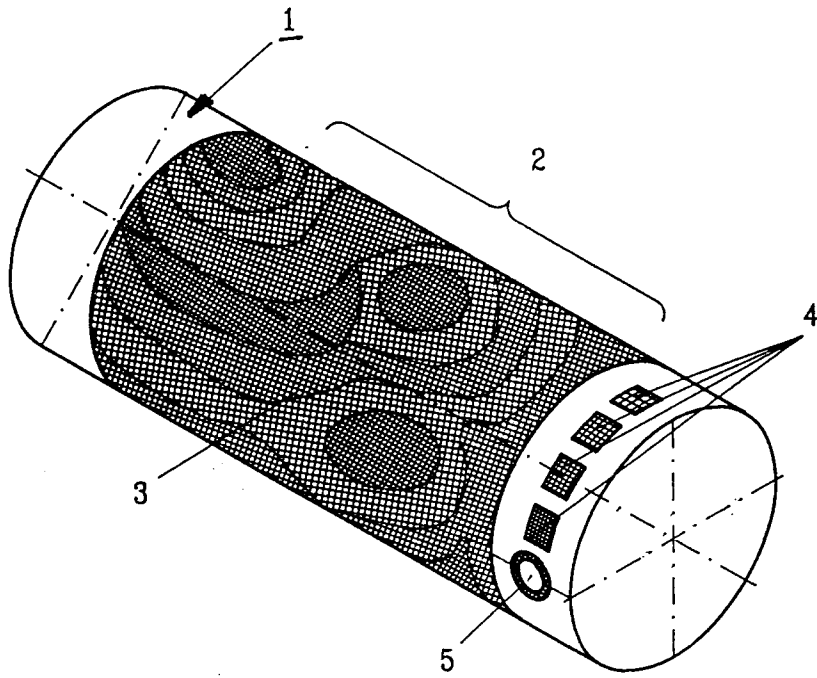


Fig. 1

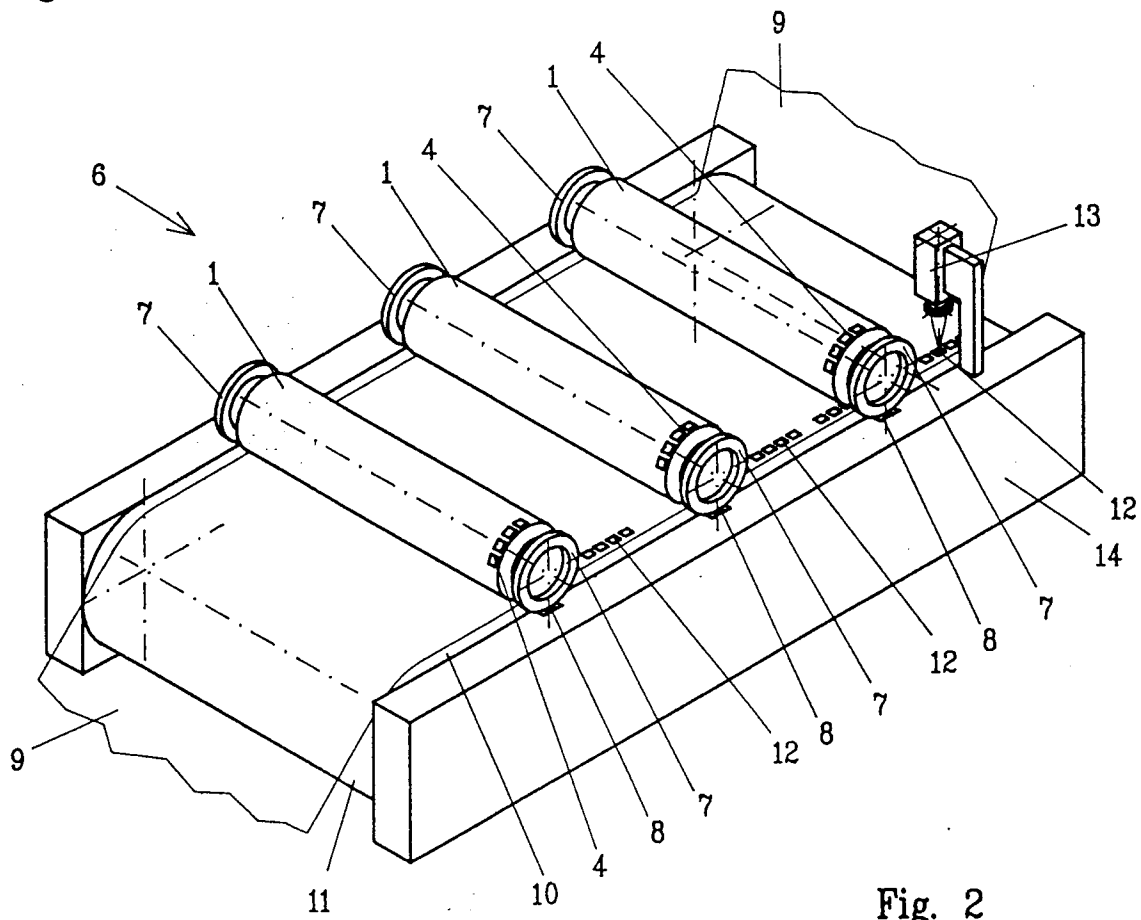


Fig. 2

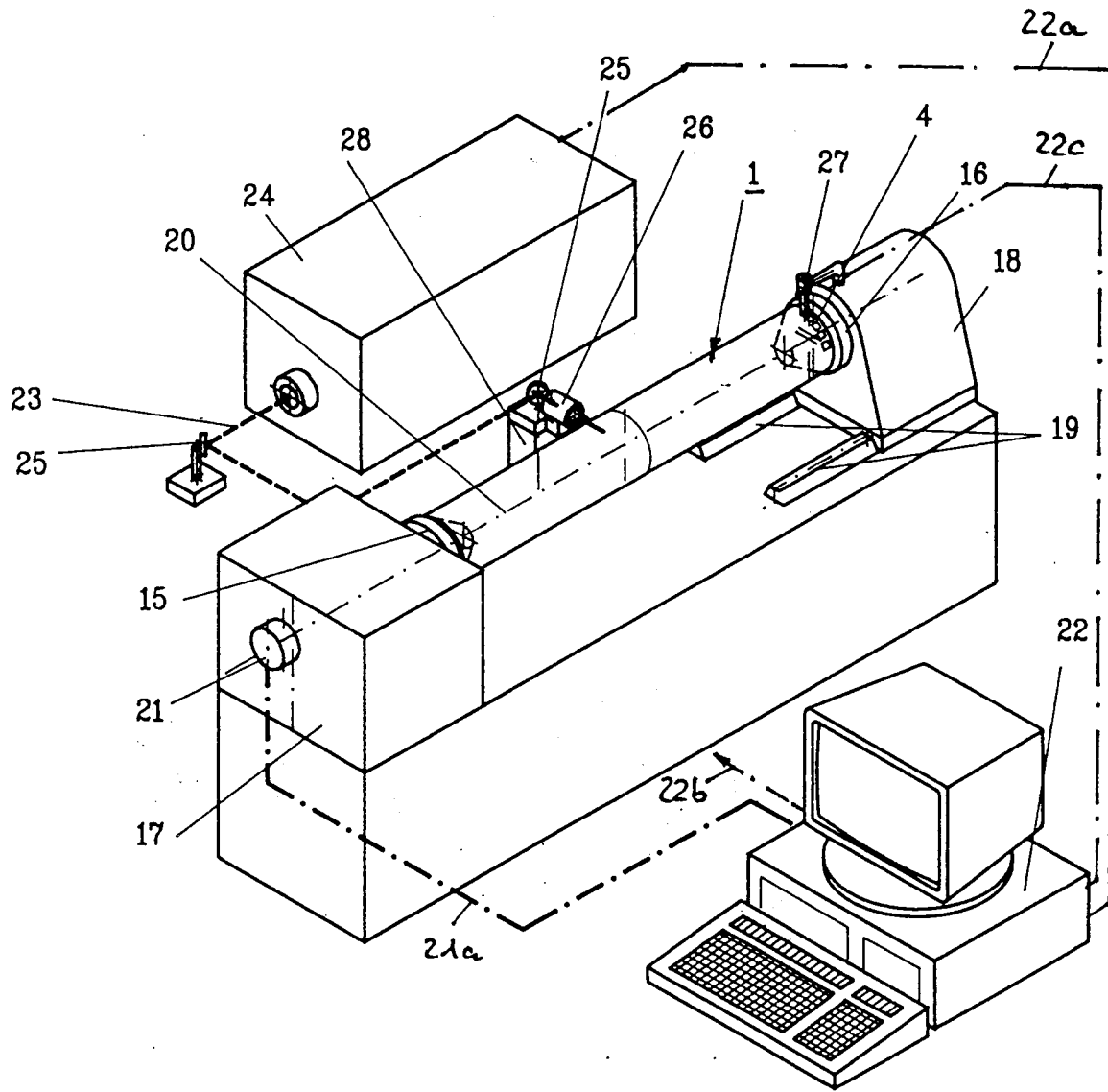


Fig. 3

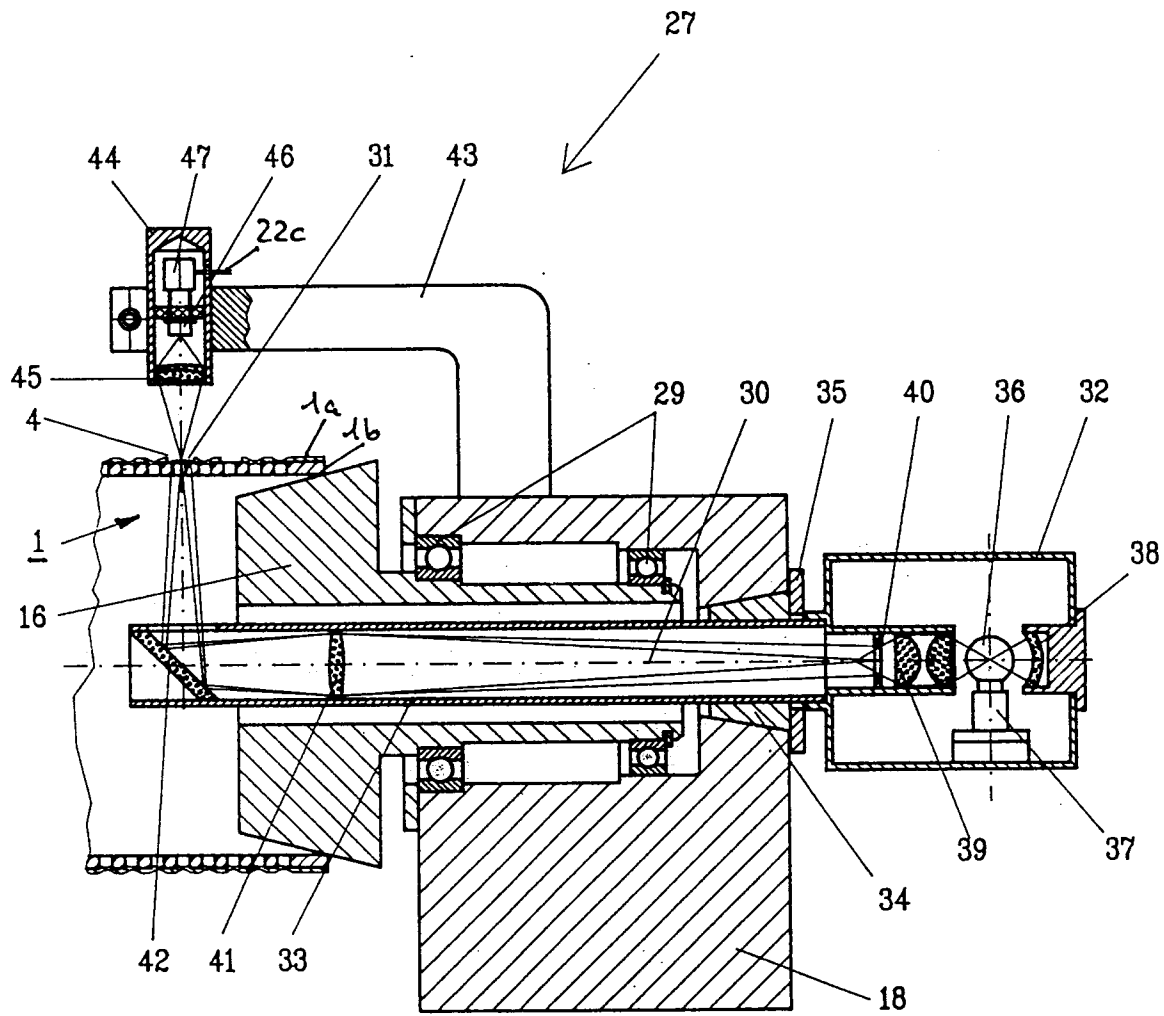


Fig. 4

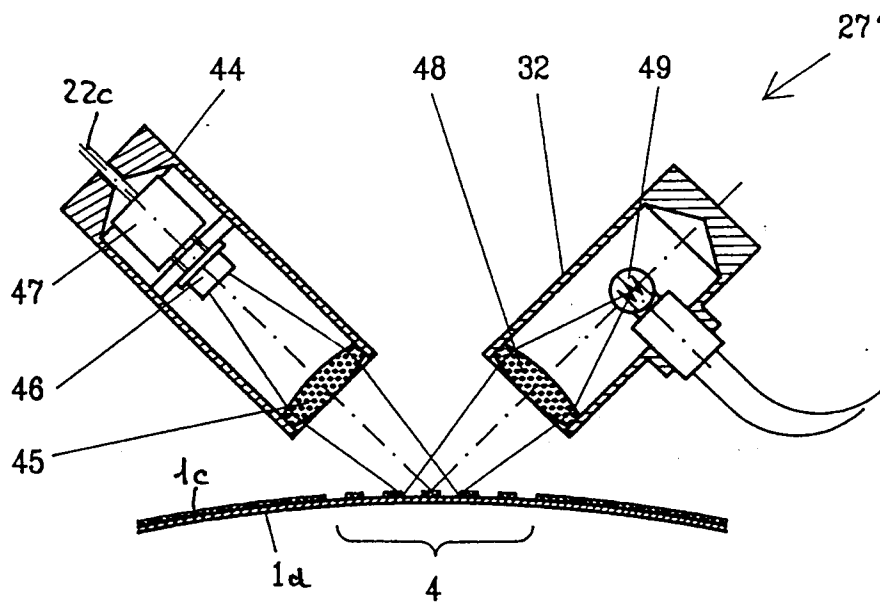


Fig. 5

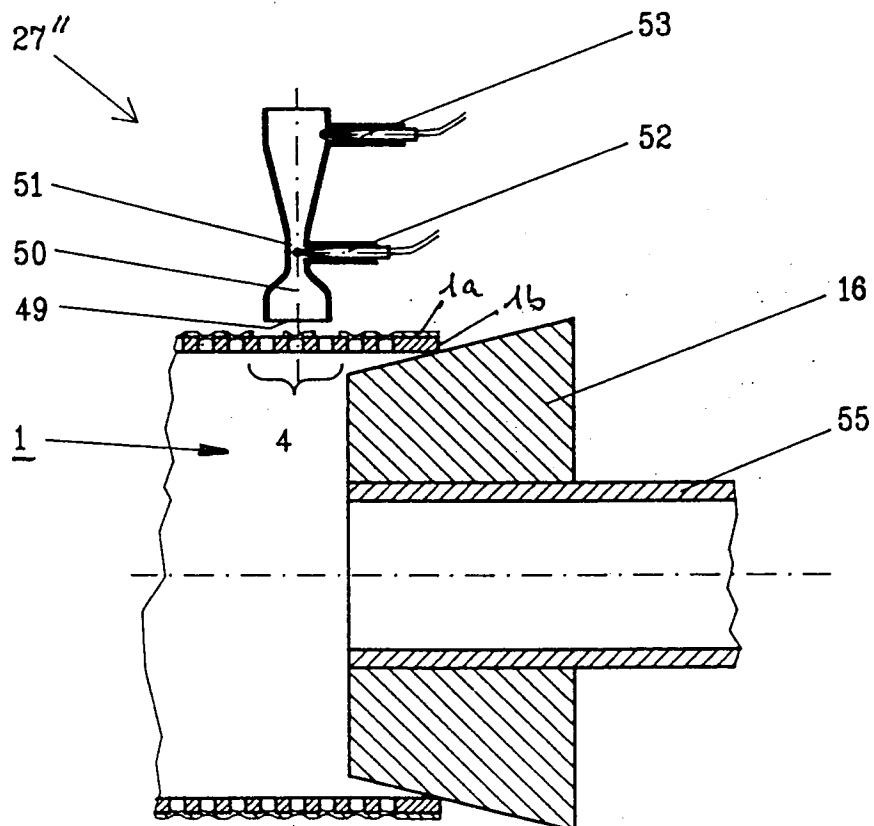


Fig. 6