



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 0 802 049 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
22.10.1997 Patentblatt 1997/43

(51) Int. Cl.⁶: **B41F 15/08**

(21) Anmeldenummer: 96106202.3

(22) Anmeldetag: 19.04.1996

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

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

(71) Anmelder:
Schablonentechnik Kufstein Aktiengesellschaft
6330 Kufstein (AT)

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

(54) **Halbton-Druckverfahren und Druckmaschine zu seiner Durchführung**

(57) Bei einem Halbton-Druckverfahren nach der Erfindung erfolgen die Bereitstellung wenigstens einer Halbton-Druckschablone (1) mit mindestens zwei Bereichen (4), die gleichmäßige Schablonenöffnungsstrukturen aufweisen, welche jedoch von Bereich zu Bereich verschieden sind; die Durchführung eines Probedrucks mit einer derartigen Halbton-Druckschablone (1) zur Erzeugung von den jeweiligen Bereichen (4) zugeordneten Druckbildern (12); der Vergleich von optischen Daten der jeweiligen Druckbilder (12) mit entsprechenden Sollwerten; und die Nachstellung von Druckparametern, derart, daß sich die optischen Daten beim nächsten Druck den entsprechenden Sollwerten annähern.

Vorzugsweise kann hierzu eine optische Meßeinrichtung (13) zur Messung der optischen Daten in vorgegebenen Bereichen des Halbtondrucks vorhanden sein, wobei eine Steuereinheit die Druckparameter in Abhängigkeit der gemessenen optischen Daten verändert.

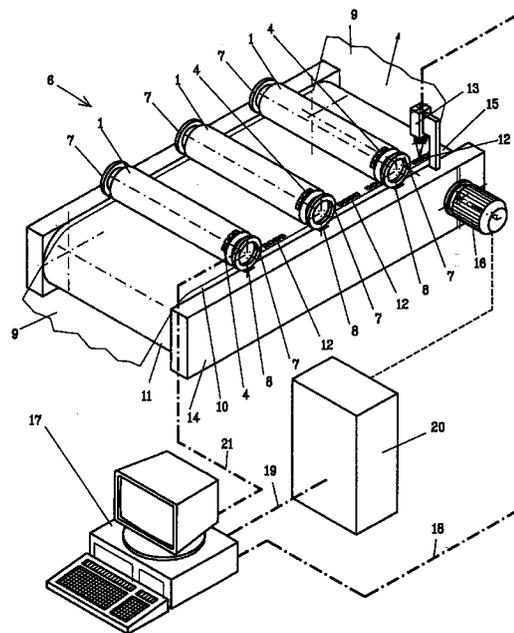


Fig. 2

EP 0 802 049 A1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Halbton-Druckverfahren gemäß der im Anspruch 1 genannten Art sowie eine Rotations-schablonen-Druckmaschine gemäß Anspruch 7.

Schablonen für den Textildruck, welche bereichsweise und bedingt durch das zu erzeugende Muster unterschiedliche Farbmengen pro Flächeneinheit auftragen (Halbtondruck), sind allgemein bekannt. Es kann sich bei diesen Schablonen um ebene Schablonen oder um Rotationsdruckschablonen handeln. Diese Schablonen können Siebdruckschablonen, Flexodruckschablonen, Tiefdruckschablonen usw. sein. Allen gemeinsam ist, daß sie in unterschiedlichen Schablonenbereichen gleichmäßige Schablonenöffnungsstrukturen aufweisen, welche jedoch von Bereich zu Bereich verschieden sind. Im Falle von Siebdruckschablonen werden in unterschiedlichen Schablonenbereichen die Sieböffnungen eines mit Abdecklack beschichteten Siebs unterschiedlich weit abgedeckt bzw. freigelegt, um in den jeweiligen Bereichen unterschiedliche Durchlässigkeitsgrade zu erhalten. Das Sieb könnte aber auch von vornherein schon so hergestellt sein, daß es in unterschiedlichen Bereichen unterschiedliche Sieböffnungen aufweist. Letzteres gilt auch für die oben noch genannten Flexodruckschablonen oder Tiefdruckschablonen, bei denen allerdings keine Durchgangsöffnungen vorhanden sind. Hier bezieht sich der Begriff Schablonenöffnungsstruktur auf die in der Oberfläche der genannten Schablonen vorhandenen Vertiefungen.

Als Beispiel sei die Herstellung einer Rotations-Siebdruckschablone näher erläutert. Hier kann entweder ein mit Lack beschichtetes und somit verschlossenes, hohlzylindrisches Rundsieb verwendet und z. B. durch einen Laser, welcher die Lackbeschichtung abträgt, vollflächig oder teilweise geöffnet werden. Falls die Lackschicht polymerisierbar ist, könnte der Laser auch nur zur punktuellen Belichtung der Lackschicht herangezogen werden, um diese auszuhärten. Danach würde ein Entwicklungsvorgang erfolgen, um die nicht belichteten Bereiche der Lackschicht zu entfernen. Möglich ist es aber auch, auf einem mit Lack beschichteten Nickelzylinder (Hohlzylinder) durch Abtragen einerseits oder durch Belichten und Entwickeln des Lacks andererseits ein aus vielen kleinen z. B. sechseckförmigen Rasterpunkten unterschiedlicher Größe bestehendes Muster zu erzeugen. In allen Fällen läßt man einen Laserstrahl etwa nach eng benachbarten Schraubenlinien die Oberfläche des Siebs oder des Hohlzylinders absキャンen und pulst den Laserstrahl. Im Falle des hohlzylindrischen Rundsiebs wird somit der Lack in Form kleiner Öffnungen vom Siebzylinder abgetragen und es überlagert sich dann dem gleichmäßig perforierten Sieb eine ungleichmäßig gelochte Lackstruktur. Die so erzeugte Schablone kann unmittelbar für den Druck eingesetzt werden. Im anderen genannten Fall des vollkommen geschlossenen Mantels eines Hohlzylinders wird eine aus vielen kleinen und getrenn-

ten Punkten bestehende Lackstruktur bzw. Schablonenöffnungsstruktur durch die oben genannte Bearbeitung mittels des Laserstrahls erzeugt. Diese Punkte werden mit unterschiedlichen Größen erzeugt, und zwar von Musterbereich zu Musterbereich, und es wird der so gebildete Zylinder einem weiteren galvanischen Prozeß unterzogen, um ihn mit Nickel zu überziehen. Dabei wird Nickel an den freigelegten Stellen des metallischen Mantels des Hohlzylinders abgeschieden, während an den Stellen, an welchen ein Lackpunkt stehen geblieben ist, ein Loch im Nickelüberzug entsteht. Bei diesem galvanischen Prozeß wird somit eine Hülse oder Galvanoschablone mit musterbedingt verteilten Öffnungen von unterschiedlichen Durchmessern in unterschiedlichen Musterbereichen erhalten, weshalb später während des Druckens verschiedene Farbmengen durch die jeweiligen Musterbereiche hindurchtreten.

Im Falle der Lackschablonen entsteht die unterschiedliche Durchlässigkeit der Schablonenbereiche durch verschieden lange Einschalt- oder Ausschaltzeiten des gravierenden Laserstrahls.

Schablonen der oben genannten Art können aber auch durch Aufspritzen einer Flüssigkeit auf den Schablonengrundzylinder erzeugt werden. In diesem Fall entsteht die unterschiedliche Durchlässigkeit der Schablonenbereiche durch verschieden lange Einschalt- oder Ausschaltzeiten einer verwendeten Aufspritzdüse. Beispielsweise ließe sich hierdurch ein gleichmäßig perforiertes Sieb in entsprechender Weise mit Abdecklack beschichten, um unmittelbar unterschiedliche Bereiche mit jeweils unterschiedlichem Durchlässigkeitsgrad zu erhalten. Entsprechendes gilt für die Abdecklackschicht, die zur galvanischen Herstellung eines entsprechenden Siebs auf die geschlossene Oberfläche eines Trägerkörpers gespritzt wird. Bei einem Sieb könnte auf eine polymerisierbare Abdeckschicht zunächst auch eine lichtundurchlässige Flüssigkeit mustergemäß aufgespritzt werden, wonach eine großflächige Belichtung erfolgt. Nach dem Aushärten der nicht abgedeckten Schichtbereiche würde dann ein Entwicklungsvorgang erfolgen.

Eine der hierbei auftretenden Schwierigkeiten ist, daß viele Einstellungen von Betriebsparametern sowohl am Engraver bzw. Laserengraver 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. Auch wenn eine Halbtonschablone mit den nominell richtigen Öffnungsverhältnissen graviert wurde, also mit den nominell richtigen Durchlässigkeitsverhältnissen bzw. Durchlässigkeitsgraden, kann durch eine unbeabsichtigt falsch eingestellte 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 Farbwie-

dergabe, was nichts anderes heißt, als daß jene Farben, deren richtige Wiedergabe auf der Einhaltung genauer Mengenverhältnisse der einzelnen Komponenten beruht, farblich vollkommen falsch reproduziert werden.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Halbton-Druckverfahren anzugeben, mit dem sich Halbtondrucke störungsfreier bzw. farbgetreuer durchführen lassen. Darüber hinaus ist es Ziel der Erfindung, eine zur Durchführung dieses Halbton-Druckverfahrens geeignete Druckmaschine anzugeben.

Ein Halbton-Druckverfahren nach der Erfindung enthält folgende Schritte:

- Bereitstellung wenigstens einer Halbton-Druckschablone mit mindestens zwei Bereichen, die gleichmäßige Schablonenöffnungsstrukturen aufweisen, welche jedoch von Bereich zu Bereich verschieden sind;
- Durchführung eines Probedrucks mit einer derartigen Halbton-Druckschablone zur Erzeugung von den jeweiligen Bereichen zugeordneten Druckbildern;
- Vergleich der optischen Daten der jeweiligen Druckbilder mit entsprechenden Sollwerten; und gegebenenfalls
- Nachstellung von Druckparametern, derart, daß sich die optischen Daten beim nächsten Druck den entsprechenden Sollwerten annähern.

Bei den Schablonenöffnungsstrukturen kann es sich um solche handeln, bei denen bereits vorhandene Sieböffnungen durch eine darauf zu liegende Lackschicht mehr oder weniger weit abgedeckt sind. Die Schablonenöffnungsstrukturen können aber auch unmittelbar Sieböffnungen sein, die in den genannten Bereichen jeweils unterschiedliche Größen aufweisen. Schließlich sollen unter Schablonenöffnungsstrukturen auch solche Ausnehmungen bzw. Vertiefungen verstanden werden, die sich in der Oberfläche einer Tief- oder Flexodruckform befinden.

Der genannten Vergleich der optischen Daten der jeweiligen Druckbilder mit den entsprechenden Sollwerten kann z. B. durch den Drucker visuell erfolgen. Er ist sehr einfach durch Anlegen eines Vergleichsmusters möglich, welches die richtigen optischen Daten aufweist. Für diesen Vergleich ist dann allerdings die Druckmaschine stillzusetzen.

Als optische Daten werden vorzugsweise die Farbwerte und/oder die Farbintensitäten herangezogen. Sie sind sehr einfach auch visuell zu erfassen und zu beurteilen.

In Weiterbildung der Erfindung können die optischen Daten der jeweiligen Druckbilder aber auch elektronisch ausgemessen werden, wobei auch der Vergleich der optischen Daten mit den entsprechenden Sollwerten sowie die Nachstellung der Druckparameter automatisch durchgeführt werden kann. Dies ermöglicht einen unterbrechungsfreien Betrieb der Druckma-

schine und somit einen schnelleren Druckanlauf.

Prinzipiell ist es möglich, für den genannten Vergleich Bereiche innerhalb des zu druckenden Halbtonmusters heranzuziehen, sofern die Lage dieser Bereiche bekannt ist bzw. vorgegeben wird. Eine optische Meßeinrichtung zur Messung der optischen Daten der Druckbilder in den jeweiligen Bereichen müßte dann in diese Bereiche verfahren werden.

In Weiterbildung der Erfindung kommen nun die genannten Bereiche außerhalb des eigentlichen Musterbereichs der Halbton-Druckschablone zu liegen, so daß die entsprechenden Druckbilder, die diesen Bereichen zugeordnet sind, außerhalb des eigentlichen Halbtonmusters gedruckt werden. Dies hat den Vorteil, daß bei vorgegebener Lage der genannten Bereiche bzw. Druckbilder die optische Meßeinrichtung an der Druckmaschine stationär angeordnet werden kann, was den Aufbau der Druckmaschine vereinfacht.

Die genannten Bereiche außerhalb des eigentlichen Musterbereichs der Halbton-Druckschablone sollen nachfolgend als Flächenmarken bezeichnet werden. In diesen Flächenmarken sind also jeweils gleichmäßige Schablonenöffnungsstrukturen vorhanden, die jedoch von Flächenmarke zu Flächenmarke unterschiedlich sind. Die jeweils unter Verwendung der Flächenmarken erhaltenen Druckbilder auf der Warenbahn werden nachfolgend als Flächenmarkenabbilder bezeichnet. Dabei können die Flächenmarken unmittelbar aneinander liegen oder getrennt bzw. im Abstand voneinander angeordnet sein.

Nicht zuletzt sei darauf hingewiesen, daß als Halbton-Druckschablonen natürlich auch zylindrische Schablonen zum Einsatz kommen können.

Im Zusammenhang mit zylindrischen Halbtonschablonen ist es bereits bekannt, Druckmarken am stirnseitigen Rand des Musterbereichs vorzusehen. Diese Druckmarken haben die Aufgabe, das Rapportieren der Schablonen während der Anlaufphase eines Drucks zu erleichtern. Während dieser Phase müssen die auf einer Warenbahn gedruckten Motive jeder Schablone eines Satzes bildmäßig miteinander in Übereinstimmung gebracht werden. Um dies möglichst rasch durchführen zu können, ist es immer schon notwendig gewesen, einfache Figuren, wie etwa konzentrisch ineinander druckende Kreisringe, zu beobachten. Da ein Bildmotiv selten solche Figuren aufweist, hat der Druckschablonenhersteller schon bisher solche Figuren am Rand der Schablone vorgesehen.

Nach einer Variante der Erfindung wird jetzt vorgeschlagen, zusätzlich zu den an sich bekannten Druckmarken (Picos) am Rand des Musterbereichs auch noch die genannten Flächenmarken bzw. Halbtonmarken vorzusehen, mit welchen bestimmte, vorgegebene Farbintensitäten bzw. Farben erzielt werden sollen, wenn mit der Schablone gedruckt wird. Wie bereits erwähnt, bestehen diese Flächenmarken aus kleinen Flächen, die mit unterschiedlicher, aber vorbestimmter Durchlässigkeit graviert werden und die bei richtiger Einstellung aller Parameter an der Druckmaschine beim

Druck mit einer solchen Schablone eine festgelegte und daher überprüfbare Folge von Farbwerten sowie Farbtintensitäten aus dem Bereich von 0 bis 100 % ergeben.

Eine Folge von Flächenmarken weist z. B. unterschiedliche Durchlässigkeiten bzw. Durchlässigkeitsgrade beispielsweise aus den Werten 10, 25, 50, 75 und 100 % auf. Stimmt die Farbe bzw. Farbtintensität an diesen Stellen dann nicht mit den festgelegten Soll-Farben bzw. Soll-Intensitäten überein, kann der Drucker die Einstellparameter des jeweiligen Farbwerks verändern. Auch eine automatische Messung und Neueinstellung ist möglich, wie bereits erwähnt.

Im Fall der Anwendung der Erfindung an einer Druckmaschine zählen zu den Druckparametern eines Farbwerks der Anpreßdruck der Rakel bzw. bei Streichrakeln der Krümmungsverlauf der Streichlippe, die Druckgeschwindigkeit, der Rakeldurchmesser, die Farbsumpfhöhe und die Farbviskosität. Bei Streichrakeln kann deren Form, genauer gesagt der Krümmungsverlauf der Streichrakellippe, durch stärkeres oder schwächeres Niederdrücken der Rakel an den Stirnseiten der Schablone verändert werden. Bei Druckmaschinen mit magnetischer Rakelanziehung kann die Anpressung der Rollrakel durch Verstärken oder Abschwächen des Magnetfelds verändert werden. Der Durchmesser einer Rollrakel, also deren Form, kann allerdings nur durch Austauschen der Rakel selbst verändert werden. Die Änderung der Viskosität der Farbpaste ist im allgemeinen am umständlichsten, da dieses meist eine komplette Reinigung der Druckstation erfordert.

Um ein Halbtonmuster richtig gravieren zu können, wird zunächst durch eine Folge von Probedrucken mit Gravuren, die verschiedene Durchlässigkeiten aufweisen, ein Test-Halbtondruck angefertigt. Dieser wird anschließend ausgemessen, d. h., die Intensität des Farbauftrags wird ermittelt, und die Lage des Farbwerts in einem für die Farbbestimmung geeigneten Farbsystem wird festgestellt. Derartige Farbsysteme sind bekannt und z. B. unter DIN 5033 und DIN 6164 genormt. Zweckmäßigerweise wird man diesen Probedruck auf einer Druckmaschine durchführen, welche entweder von vornherein die spätere Produktionsmaschine ist oder dieser zumindest in der Bauart entspricht. Auch die Gravurart der Testschablonen wird der Art der Gravur der in Aussicht genommenen Produktionsschablonen entsprechen. Schließlich wird man die Testdrucke so anfertigen, daß die früher genannten Einstellparameter der Druckmaschine in vorgegebenen Grenzen stufenweise variiert werden. Bei der Auswertung solcher Testdrucke erhält man dann tabellarische Zuordnungen von Farbtintensitäten zu Öffnungsverhältnissen der Gravur. Zu jeder Tabelle gehören aber außerdem bestimmte Werte der oben angegebenen Einstellparameter.

Für die Herstellung eines Druckschablonensatzes, mit welchem ein Halbtonmuster erzeugt werden soll, wird man aus den erstellten Tabellen jene auswählen, aus welcher sowohl eine ausreichende Variationsbreite

der erzielten Farbtintensitäten als Funktion der Gravuröffnungsverhältnisse hervorgeht als auch erkennbar ist, daß durch Variation der Einstellparameter der Druckmaschine eine weitere, zusätzliche Veränderung der Farbtintensitäten in Richtung geringerer und größerer Intensitäten möglich ist. Auf jeder der so erzeugten Schablonen werden somit Flächenmarken vorgesehen, wobei jede der Flächenmarken eine einheitliche Durchlässigkeit aufweist, diese Durchlässigkeit sich aber von jener der nächsten Flächenmarke unterscheidet.

Rüstet man jetzt eine Druckmaschine mit diesem Schablonensatz auf und beginnt zu drucken, dann wird am besten der Farbwert bzw. die Farbtintensität des Drucks unter den Flächenmarken entweder sofort nach jeder Schablone durch eine Leseeinrichtung (Videokamera, Farbscanner) ausgelesen oder spätestens am Ende der Maschine, also beim Maschinenauslauf durch ein Meßgerät, welches für alle Druckstationen gemeinsam vorgesehen ist. Wie bereits erwähnt, kann aber auch ein geübter Drucker den Farbausfall visuell abschätzen und eine Berichtigung der Druckparameter von Hand vornehmen. Gegebenenfalls geschieht dies unter Zuhilfenahme eines Vergleichsmusters. Die maschinelle Ausmessung des Farbausfalls und die computergesteuerte Verarbeitung dieses Meßergebnisses wird man dann vorsehen, wenn die Druckmaschine so ausgerüstet ist, daß zumindest einige der genannten Einstellparameter durch Servomechaniken oder Stellmotore verändert werden können.

Für den Fall, daß keine Flächenmarken am Rand der Schablone vorhanden sind und als Ersatz dieser Flächenmarken Bereiche des tatsächlichen Schablonenmusters dienen sollen, muß die Meßeinrichtung, um die mit diesen Bereichen gedruckten Druckbilder ausmessen zu können, auf der Druckmaschine verfahrbar angeordnet sein. Ihr Fahrweg kann dann computergesteuert eingestellt werden.

Die Erfindung wird nachfolgend unter Bezugnahme auf die Zeichnung näher beschrieben. Es zeigen:

- Fig. 1 eine zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens verwendete Halbton-Rotationsdruckschablone;
- Fig. 2 eine erfindungsgemäße Rotationsdruckschablonen-Druckmaschine;
- Fig. 3 ein einzelnes Farbwerk der Druckmaschine nach Fig. 2;
- Fig. 4 Einzelheiten des Farbwerks nach Fig. 3; und
- Fig. 5 eine weitere Ausführungsform eines Farbwerks.

Die Fig. 1 zeigt eine Halbton-Rotationsdruckschablone 1, welche in ihrem mittleren Teil 2 mit einer Mustergravur 3 ausgestattet ist, die unterschiedliche Durchlässigkeitsverhältnisse in unterschiedlichen

Bereichen aufweist. Am stirnseitigen Rand der Halbton-Rotationsdruckschablone 1 befinden sich mehrere, hier getrennte Flächenmarken 4, die jeweils eine gleichmäßige Durchlässigkeit aufweisen, wobei sich jedoch die Durchlässigkeiten von Flächenmarke 4 zu Flächenmarke 4 unterscheiden. Dabei müssen die Durchlässigkeiten der Flächenmarken 4 aber nicht mit genau jenen Durchlässigkeiten identisch sein, welche in der Mustergravur 3 vorkommen. Die Flächenmarken 4 sind nichts anderes als vorgegebene Gravurbereiche, in denen sich Schablonenöffnungen mit einer Größe befinden, die im Vergleich zu einer Normgröße kleiner sind. Besteht die Halbton-Rotationsdruckschablone 1 z. B. aus einem zylindrischen Sieb, dessen gleichförmige Siebstruktur durch eine Lackschicht abgedeckt ist, so sind im Bereich der Flächenmarken 4 die Sieböffnungen jeweils unterschiedlich weit von der Lackschicht abgedeckt, um in unterschiedlichen Flächenmarken 4 unterschiedliche Durchlässigkeiten zu erreichen. Außerdem ist noch eine Druckmarke 5 (Pico) vorgesehen, die hier durch einen Kreisring verwirklicht ist und welche zur leichteren Herbeiführung eines paßgenauen Drucks der auf einer Druckmaschine hintereinander angeordneten Schablonen 1 dient. Auch diese Druckmarke 5 liegt am stirnseitigen Rand der Halbton-Rotationsdruckschablone 1 außerhalb der Mustergravur 3.

Wird mit Hilfe einer derartigen Halbton-Rotationsdruckschablone 1 ein Probedruck durchgeführt, so kann an die abgedruckten Flächenmarken 4 zum Zweck der visuellen Beurteilung der Gravur ein Vergleichsnormal angehalten werden, welches z. B. aus tonwertrichtig bedrucktem Stoff besteht. Bei einem solchen visuellen Vergleich muß die Druckmaschine natürlich stillgesetzt werden. Stellt sich heraus, daß die abgedruckten Flächenmarken 4, also die jeweiligen Druckbilder der Flächenmarken 4 vom jeweiligen Vergleichsnormal abweichen, so werden Druckparameter entsprechend nachgestellt, derart, daß sich beim nächsten Druck die abgedruckten Flächenmarken besser in Übereinstimmung mit den jeweiligen Vergleichsnormalen befinden.

In Fig. 2 ist eine Rotationsschablonendruckmaschine 6 gezeigt, auf welcher mehrere gemäß Fig. 1 ausgerüstete 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 bzw. der Druckdecke 10 laufen. Die Zahnräder 7 sind an Schablonenköpfen befestigt, die in die Stirnseite der Schablonen 1 eingeklebt werden. Die Warenbahn 9 wird auf die Druckdecke 10 mit einem sehr leicht ablösbaren Kleber aufgeklebt und diese wird dahervon der Druckdecke 10 während des Drucks festgehalten. Die Druckdecke 10 ist ein sehr breites Gummigewebe-Transportband mit einer sehr glatten Oberfläche und mit einem möglichst gleichmäßigen Biegeverhalten über die Breite. Diese Druckdecke 10 läuft über zwei Umlenkwalzen 11 und 15, welche von der Druckdecke

10 umschlungen werden. Die hintere Umlenkwalze 15 wird von einem Gleichstrommotor 16 angetrieben. Diese Umlenkwalze zieht die Druckdecke 10 unter den Schablonen 1 hindurch. Die vordere Umlenkwalze 11 wird von der Druckdecke 10 angetrieben. Die Umlenkwalze 11 treibt die einzelnen Rapportiergetriebe 8 über ein dieser Fig. 2 durch die Seitenwand 14 verdecktes Kegelradgetriebe und eine ebenso verdeckte Vorgelegewelle. 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 vermißt laufend die Farbwerte und -intensitäten der Flächenmarkenabbilder 12. Die aufgenommenen Videobilder werden an einen Rechner 17 über eine Datenleitung 18 gesendet. Wird eine Abweichung des Farbtons oder der Farbintensität vom Rechner 17 festgestellt, dann wird entweder über die Signalleitung 19 ein Regler 20 nachgestellt, der die Geschwindigkeit des Gleichstrommotors 16 beeinflußt, oder es wird über die Signalleitung 21 eine Servomechanik beeinflusst, welche die Stellung oder den Andruck einer der in den Schablonen 1 montierten Rakeln verändert.

In Fig. 3 wird ein einzelnes Farbwerk der Rotationschablonendruckmaschine 6 gezeigt. Auch bei diesem Beispiel ist die Schablone 1 mit Flächenmarken 4 ausgerüstet. Kleine Rollen 22 stützen die Schablone 1 so in ihren Enden, daß die Schablone 1 ihre Lage gegenüber der Maschine 6 nicht verändern kann. Diese Rollen 22 sind in Rollenböckchen 23 gelagert, welche entlang von Gleitführungen 24 verstellt und so auf verschiedene Schablonendurchmesser eingestellt werden können. An den beiden äußeren Enden der Schablone 1 sind Zahnräder 25 auf die Schablone 1 aufgesteckt und drehfest mit ihr verbunden. In den Seitenwänden 14 sind auf beiden Seiten der Maschine 6 Rapportiergetriebe untergebracht. Von diesen Getrieben ist aber nur das mit der Schablone 1 kämmende Zahnrad 26 zu erkennen. In Längsrichtung der Maschine 6, genauer in der Transportrichtung der Druckdecke 10 und der Warenbahn 9, laufen die Vorgelegewellen 27. Oberhalb der rechten Seitenwand 14 befindet sich eine Servomechanik 28 für das Verschwenken einer in der Schablone 1 vorgesehenen Streichrakel 29. Auch ein Lagerbock 30 dieser Streichrakel 29 ist in vertikaler Richtung servomechanisch verstellbar. Zu beiden Einrichtungen führt jeweils eine Signalleitung 21, welche vom Rechner 17 kommt und über welche den beiden Servomechaniken die erforderlichen Verstellbefehle zugeleitet werden.

In Fig. 4 gelten die gleichen Bezeichnungen wie in Fig. 3. Die Höhenverstellung der Streichrakel 29 wird durch eine Doppelschwinge 32 vorgenommen, die an ihrem linken Ende in einem festen Lagerbock 33 drehbar gehalten wird und deren rechtes Ende durch die Servomechanik 34 angehoben oder abgesenkt werden kann. An das auskragende Ende einer Einfach-

schwinde 35 greift die Servomechanik 28 an. Wird dieses Ende durch die Servomechanik 28 gehoben oder gesenkt, dann wird die drehbar in der Doppelschwinge 32 gelagerte Streichrakel 29 verschwenkt. An der Streichrakel 29 ist das dünne deformierbare Rakelblatt 36 befestigt. Wird die Streichrakel 29 abgesenkt, dann ändert sich die Krümmung des Rakelblatts 36 und vor allem der Keilwinkel, welchen das Ende des Rakelblatts 36 mit der Schablone 1 einschließt. Durch das Verschwenken der Streichrakel 29 kann vor allem die Zone des Farbaustritts aus der Schablone 1 in deren Drehrichtung vor- oder zurückverlagert werden. Beide Parameter beeinflussen die Menge an Farbstoff, der aus der Schablone 1 austritt bzw. in die Warenbahn 9 eintritt. Der Außendurchmesser der Schablone 1 entspricht dem Teilkreisdurchmesser des Zahnrads 25, welches auf die Schablone 1 aufgesteckt ist und mit dem Zahnrad 26 des Rapportiergetriebes kämmt.

In Fig. 5 wird der Querschnitt einer Rotationsschablonendruckstation gezeigt, bei welcher eine Rollrakel 36 im Inneren einer Schablone 1 durch Elektromagnete 38 gegen die Innenwand der Schablone 1 drückt, wodurch diese wiederum an die Warenbahn 9 und die Druckdecke 10 angepreßt wird. Die Druckdecke 10 läuft oberhalb eines Drucktisches 37. Die Enden der Kerne 39 der Elektromagnete 38 münden in eine Nut 41 des Drucktisches 37, damit sie bei Erwärmung und die dadurch bedingte Ausdehnung nicht ungleichmäßig von unten gegen die Druckdecke 10 anstehen und einen streifigen Farbausfall verursachen; eine Aufheizung durch die Wicklungskörper 40 ist bei dieser Bauart nämlich nicht vermeidbar. Elektrisch wird der Wicklungskörper 40 über die Zuleitungen 47 an eine spannungsveränderliche Gleichstromquelle 48 angeschlossen. Vor der Rakelrolle 36 liegt Farbe in Form eines Sumpfes 42. Flüssige Farbe aus dem Sumpf 42 wird von der bewegten Wand der Schablone 1 und ebenso von der Wand der sich im allgemeinen ebenfalls drehenden Rakelrolle 36 in den konischen Spalt zwischen Rakelrolle 36 und Schablone 1 eingezogen und durch die musterbedingten Öffnungen der Schablone 1 in die Warenbahn 9 gepreßt. Damit ein hoher magnetischer Fluß möglichst widerstandsfrei und frei von Streuungen durch die magnetische Rakelrolle 36 geleitet wird, sind die in Längsrichtung der Schablone 1 angeordneten Magnete 38 abwechselnd gepolt und an ihren unteren Enden durch ein magnetisches Joch 43 verbunden. Zur statischen Aussteifung des Drucktisches 37 dient der Hohlträger 44. Dieser und der Drucktisch 37 sind aus einem magnetisch nicht leitenden Material, etwa Aluminium, hergestellt. Die Rollrakel 36 wird durch eine Anschlagleiste 45, den im Farbsumpf 42 erzeugten Flüssigkeitsdruck und den magnetischen Kräften in ihrer Position gehalten. Durch Verschwenken des Halterungsrohrs 46 kann diese Position geringfügig verändert werden. Die magnetischen Kräfte bei dieser Anordnung bestimmen die Kraft, mit welcher die Rollrakel 36 gegen die Wand der Schablone 1 gezogen wird. Durch diese Magnetkraft wird dann auch der Schlupf

der Rakelrolle 36 gegenüber dieser Wand eingestellt. Je höher die Magnetkraft ist, desto geringer ist der Schlupf, also die Geschwindigkeitsdifferenz zwischen Rollrakel 36 und Schablonenwand. Auch die Spalthöhe an der engsten Stelle zwischen Rakel 36 und Schablonenwand wird stark durch diese Kraft beeinflusst und damit wird die Höhe des hydrodynamisch aufgebauten Drucks bestimmt. Ebenso wird aber auch die Verdichtung der Warenbahn 9 beeinflusst und damit der Strömungswiderstand, welchen die Warenbahn 9 dem Eindringen des Farbstoffs entgegengesetzt.

Die verschiedenen Einflußfaktoren wirken hier ebenso wie bei dem Streichrakeldruck sehr komplex zusammen, es kann jedoch immer durch die Veränderung der magnetischen Anpressung einer Rollrakel oder der Krümmung einer Streichrakel, der Lage der Rakelrolle oder der Streichrakel und der Druckgeschwindigkeit die Menge des Farbstoffs, welcher aus der Schablone 1 austritt und in die Warenbahn 9 eindringt, verändert und somit der Farbeinfall eines Halbtondruckes oder eines polychromatischen Druckes gesteuert werden.

Patentansprüche

1. Halbtton-Druckverfahren mit folgenden Schritten:
 - Bereitstellung wenigstens einer Halbtton-Druckschablone (1) mit mindestens zwei Bereichen (4), die gleichmäßige Schablonenöffnungsstrukturen aufweisen, welche jedoch von Bereich zu Bereich verschieden sind;
 - Durchführung eines Probedrucks mit einer derartigen Halbtton-Druckschablone (1) zur Erzeugung von den jeweiligen Bereichen (4) zugeordneten Druckbildern (12);
 - Vergleich von optischen Daten der jeweiligen Druckbilder (12) mit entsprechenden Sollwerten; und gegebenenfalls
 - Nachstellung von Druckparametern, derart, daß sich die optischen Daten beim nächsten Druck den entsprechenden Sollwerten annähern.
2. Halbtton-Druckverfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die optischen Daten der jeweiligen Druckbilder (12) elektronisch ausgemessen werden.
3. Halbtton-Druckverfahren nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Vergleich der optischen Daten mit den entsprechenden Sollwerten sowie die Nachstellung der Druckparameter automatisch erfolgt.
4. Halbtton-Druckverfahren nach Anspruch 1, 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß als optische Daten die Farbwerte und/oder die Farbintensitäten herangezogen werden.

5. Halbton-Druckverfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß die genannten Bereiche (4) außerhalb des eigentlichen Musterbereichs (3) der Halbton-Druckschablone (1) liegen.
6. Halbton-Druckverfahren nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Bereiche (4) im Abstand voneinander liegen.
7. Halbton-Druckverfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß als Halbton-Druckschablone (1) eine zylindrische Schablone verwendet wird.
8. Rotationsschablonen-Druckmaschine mit
- einer Lager- und Antriebseinrichtung (7, 8) zum Lagern und Drehen wenigstens einer Halbton-Rotationsdruckschablone (1);
 - einer Druckdecke (10) für eine Warenbahn (9), auf der ein Halbtondruckmittels der Halbton-Rotationsdruckschablone (1) erzeugbar ist;
 - einer optischen Meßeinrichtung (13) zur Messung optischer Daten in vorgegebenen Bereichen des Halbtondrucks; und
 - einer Steuereinheit (17, 20) zur Veränderung von Druckparametern in Abhängigkeit der gemessenen optischen Daten.
9. Rotationsschablonen-Druckmaschine nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Steuereinheit (17, 20) eine Vergleichsstufe zum Vergleich der gemessenen optischen Daten mit optischen Sollwertdaten sowie eine Stellstufe zur Veränderung der Druckparameter abhängig vom Vergleichsergebnis enthält.
10. Rotationsschablonen-Druckmaschine nach Anspruch 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Meßeinrichtung (13) als optische Daten Farbwerte und/oder Farbintensitäten mißt.
11. Rotationsschablonen-Druckmaschine nach einem der Ansprüche 8 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Meßeinrichtung (13) eine Videokamera aufweist.
12. Rotationsschablonen-Druckmaschine nach einem der Ansprüche 8 bis 11, **dadurch gekennzeichnet**, daß sie mehrere Halbton-Rotationsdruckschablonen (1) aufnehmen kann.
13. Rotationsschablonen-Druckmaschine nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet**, daß für alle Halbton-Rotationsdruckschablonen (1) eine gemeinsame Meßvorrichtung (13) vorhanden ist.
14. Rotationsschablonen-Druckmaschine nach
- Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet**, daß jeder Halbton-Rotationsdruckschablone (1) eine eigene Meßvorrichtung (13) zugeordnet ist.
15. Rotationsschablonen-Druckmaschine nach Anspruch 13 oder 14, **dadurch gekennzeichnet**, daß die eine oder die mehreren Meßvorrichtungen (13) auf den Rand der Warenbahn (9) ausgerichtet sind.

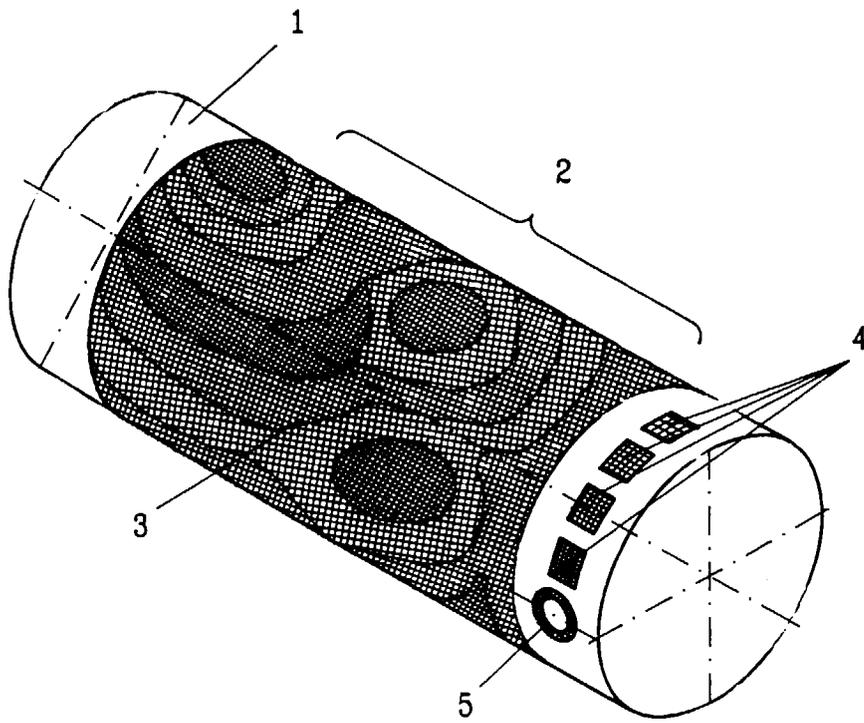


Fig. 1

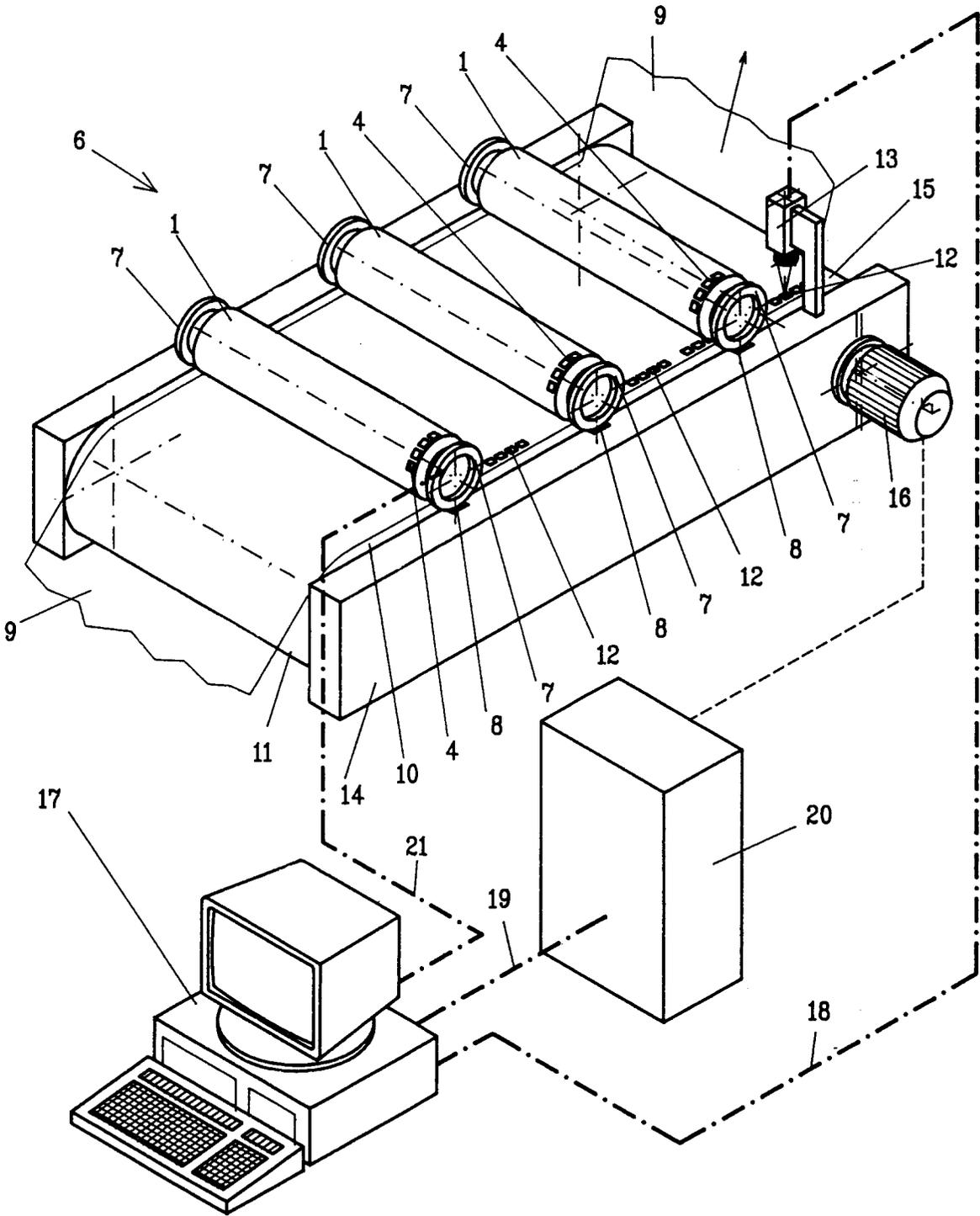


Fig. 2

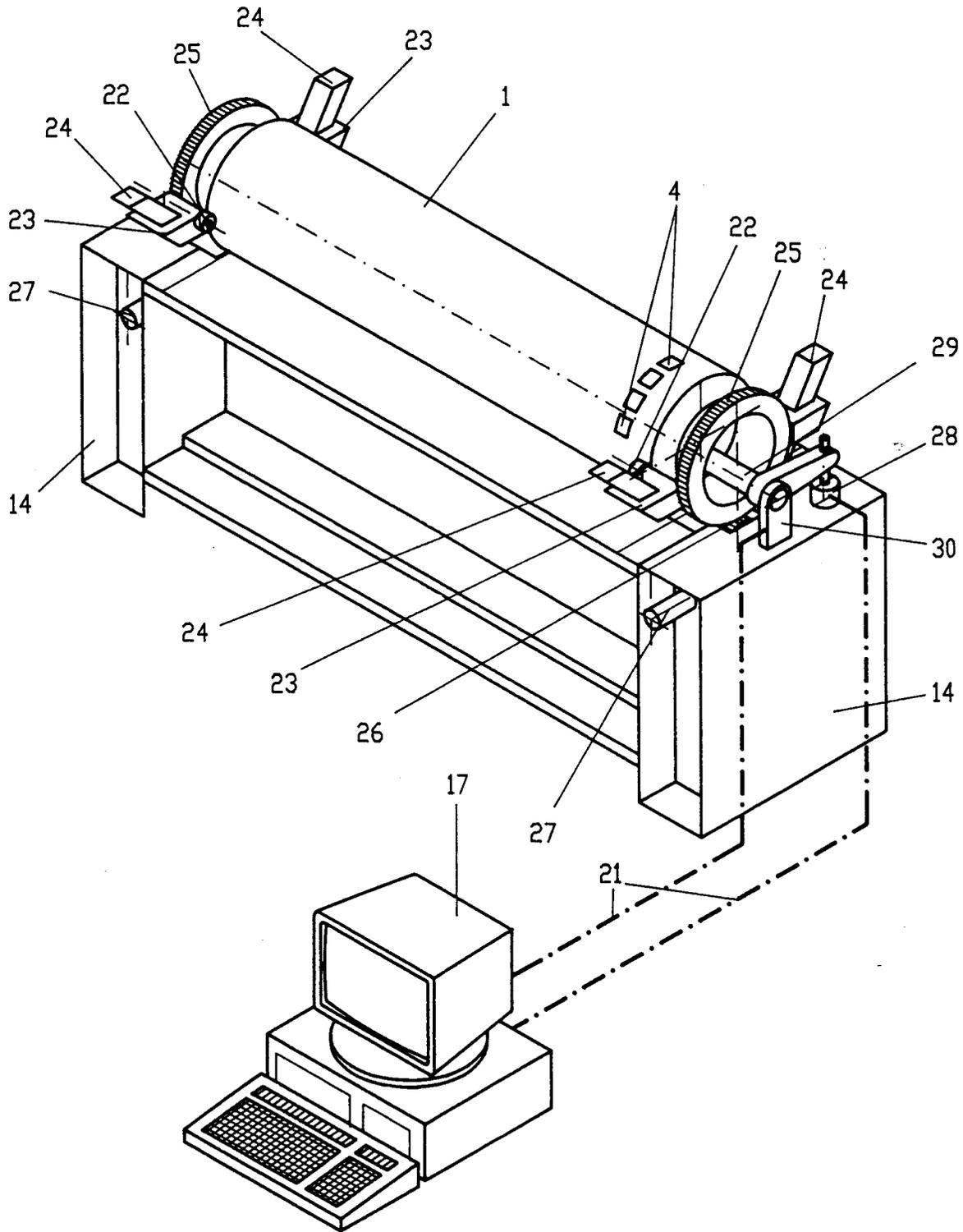


Fig. 3

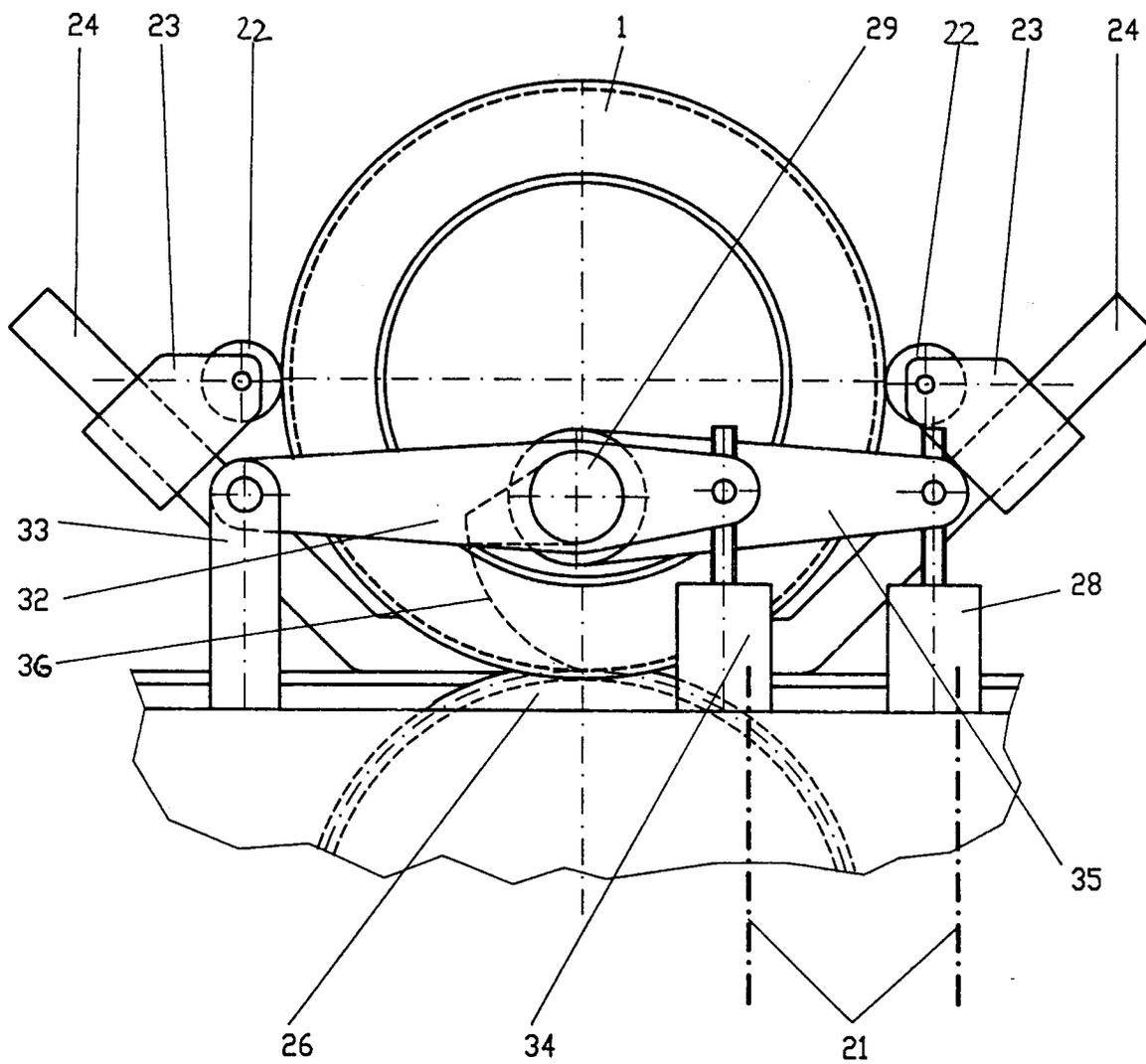


Fig. 4

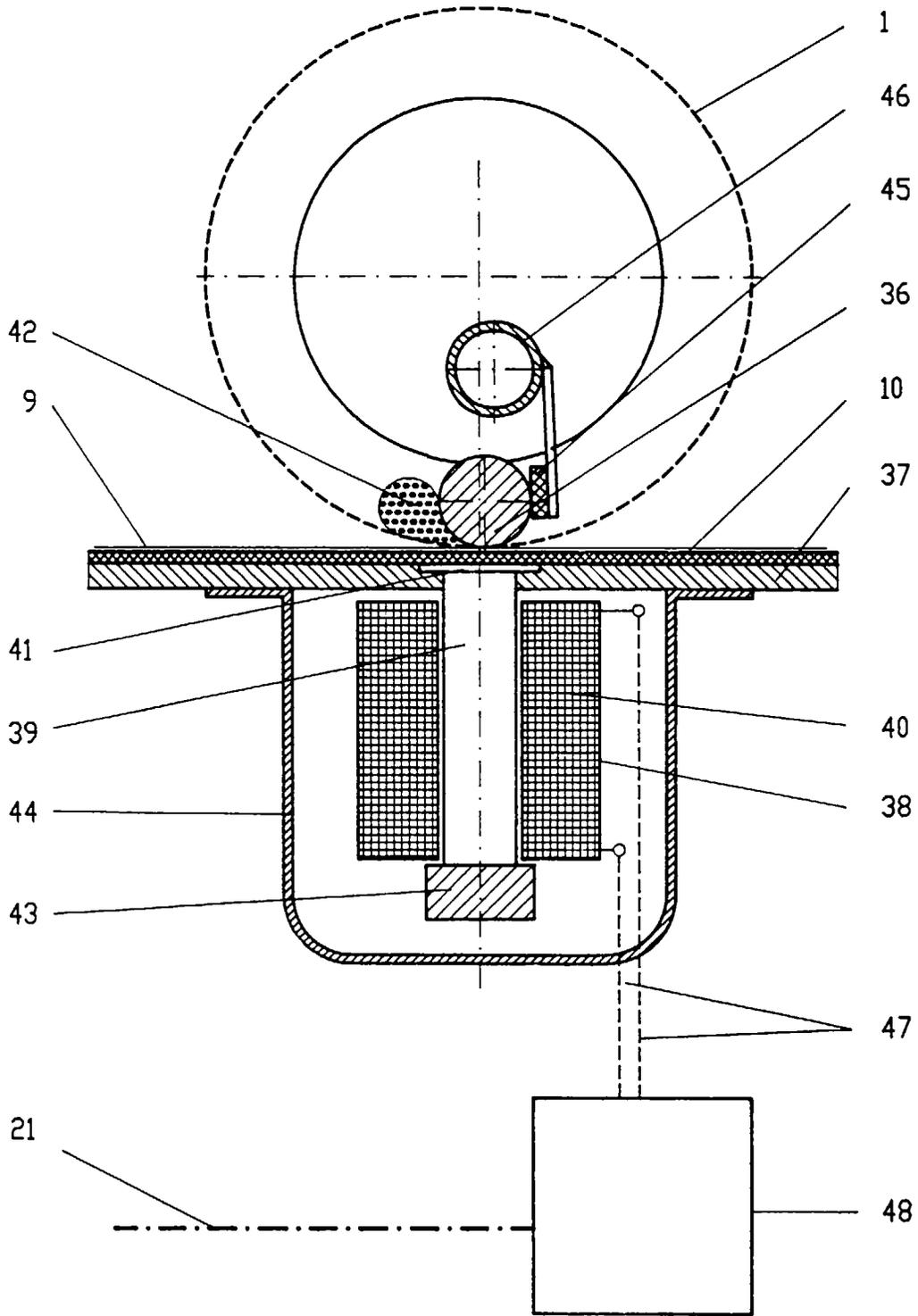


Fig. 5



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 96 10 6202

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
A	DE-A-26 05 016 (MITTER & CO) ---		B41F15/08
A	DE-U-89 05 925 (MBK MASCHINENBAU KIEFERSFELDEN) -----		
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)
			B41F
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Rechercheort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 2. Oktober 1996	Prüfer Loncke, J
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur 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			

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)