



⑫

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

⑬ Anmeldenummer: 89120427.3

⑮ Int. Cl. 5: B41C 1/00

⑭ Anmeldetag: 04.11.89

⑯ Priorität: 09.11.88 DE 3837941

⑰ Anmelder: M.A.N.-ROLAND Druckmaschinen  
Aktiengesellschaft  
Christian-Pless-Strasse 6-30  
D-6050 Offenbach/Main(DE)

⑯ Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
16.05.90 Patentblatt 90/20

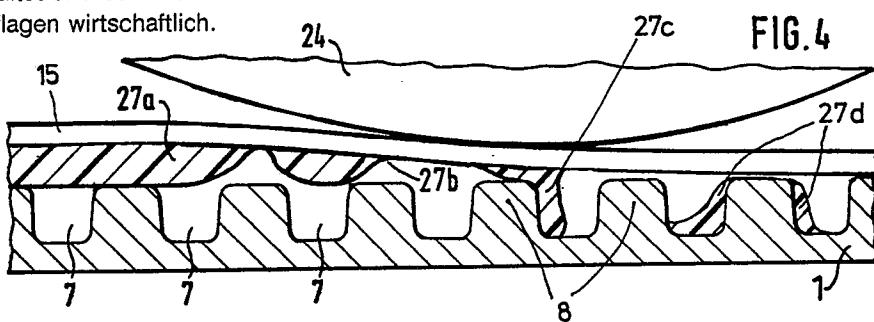
⑰ Erfinder: Schneider, Josef, Dr.  
Lettenweg 1  
D-8901 Diedorf/Lettenbach(DE)

⑯ Benannte Vertragsstaaten:  
DE FR GB NL SE

⑲ Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung einer Tiefdruckform.

⑳ Es wird ein Verfahren und eine Vorrichtung angegeben, um eine Tiefdruckform in wirtschaftlicher Weise in der Druckmaschine herzustellen. Ein als Tiefdruckrohform verwendeter - vorzugsweise aus Keramik hergestellter - Tiefdruckzylinder weist ein mindestens auf die größte zu übertragende Farbmenge ausgelegtes, gleichmäßiges Näpfchengrundraster auf. Die Näpfchen werden von einer nach einem bekannten Non-Impact-Verfahren arbeitenden Bildpunkt-Übertragungseinheit, beispielsweise dem Thermotransferprinzip oder dem Prinzip eines Tintenstrahldruckers, direkt oder unter Zwischenschaltung eines Transferbandes mit einer schmelzbaren Substanz soweit gefüllt, daß das freibleibende Volumen der jeweils von einem Näpfchen zu übertragenden Farbmenge entspricht. Die Substanz läßt sich nach Beendigung des Druckvorganges und Abwaschen der Farreste durch Aufheizen des Tiefdruckzylinders leicht entfernen, worauf der Zylinder mit einem neuen Druckbild versehen werden kann. Damit wird die Tiefdruckformherstellung und die Umrüstung einer Tiefdruckmaschine insgesamt wesentlich rationeller gestaltet und das Tiefdruckverfahren auch für kleinere Auflagen wirtschaftlich.

EP 0 368 177 A2



## Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung einer Tiefdruckform

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Herstellung einer Tiefdruckform gemäß dem Oberbegriff der Patentansprüche 1 bzw. 8.

Bei herkömmlichen Tiefdruckzylindern wird die aus Vertiefungen (Näpfchen) und zwischen diesen verbleibenden Stegen gebildete Oberfläche durch mechanischen, elektromechanischen, elektrothermischen oder chemischen Materialabtrag - teilweise unter Zwischenschaltung photo-optischer und chemischer Hilfsverfahren - hergestellt. Da die Näpfchen zur Aufnahme unterschiedlicher Farbmengen eine unterschiedliche Größe, Tiefe oder einen unterschiedlichen Abstand zueinander aufweisen, ist das Verfahren bezüglich der Steuerung der erforderlichen Werkzeuge oder hinsichtlich der zahlreichen Arbeitsgänge sehr aufwendig. Die bei großen Maschinen bis zu mehreren Tonnen schweren Formzylinder müssen zur Herstellung einer neuen Druckform (Negativbild) aus der Druckmaschine entnommen, in voluminösen Apparaturen bebildert und anschließend wieder in die Druckmaschine eingesetzt werden. Aus all diesen Gründen wurde das drucktechnisch gesehen hochwertige Erzeugnisse liefernde Tiefdruckverfahren aus wirtschaftlichen Gründen bisher nur bei sehr hohen Auflagen eingesetzt.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Herstellung einer Tiefdruckform zu entwickeln, mittels denen dieselbe außerordentlich wirtschaftlich hergestellt werden kann.

Diese Aufgabe wird durch die kennzeichnenden Merkmale der Patentansprüche 1 bzw. 8 gelöst. Die Bebilderung der Tiefdruckform kann mit dem erfindungsgemäßen Verfahren und der erfindungsgemäßen Vorrichtung unmittelbar in der Druckmaschine erfolgen. Formzylinder-Transportvorrichtungen entfallen somit vollständig. Die erfindungsgemäß hergestellte Tiefdruckform kann in einfacher Weise in der Druckmaschine gelöscht und für eine neue Bebilderung vorbereitet werden.

Vorteilhafte Ausgestaltungen sind den Unteransprüchen zu entnehmen.

Nachfolgend sind mehrere Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand der Zeichnungen erklärt. Es zeigt

Fig. 1 einen schematischen Ausschnitt einer Tiefdruckmaschine mit einer unmittelbar an einen Tiefdruckzylinder angestellten Bildpunkt-Übertragungseinheit,

Fig. 2 einen schematischen Ausschnitt einer Tiefdruckmaschine mit einer Substanzübertragung mittels eines Transferbandes,

Fig. 3 bis 6 in vergrößerter Darstellung vier

verschiedene Stadien bei einer mittels Transferbandes erfolgenden Bebilderung einer Tiefdruckform,

Fig. 7a bis c eine Variante mit einer Ausbildung des Transferbandes als austauschbare Cassette,

Fig. 8 eine Variante mit einer Anordnung des Transferbandes, der Bildpunkt-Übertragungseinheit und der Bildabgabeeinheit in einem Umrüstroboter,

Fig. 9 einen schematischen Ausschnitt einer Tiefdruckmaschine mit einer Druckbild-Löscheinrichtung.

In Fig. 1 ist mit 1 ein Druckformzylinder einer Tiefdruck-Rollenrotationsmaschine bezeichnet. An diesen ist eine Bildpunkt-Übertragungseinheit 2 anstellbar, die in diesem Fall eine parallel zu einer Mantellinie des Druckformzylinders angeordnete Führungsleiste 3 und einen längs dieser verfahrbaren Druckkopf 4 aufweist. Der Druckkopf 4 ist mit wenigstens einer Düse versehen, durch die eine feste, unter Wärmeeinwirkung verflüssigbare Substanz unter Druck herausgespritzt wird. Der zeit- und mengenmäßige Verlauf des Herausspritzens wird analog zum Inkjet-Prinzip eines Tintenstrahldruckers von einer Steuereinheit 5 gesteuert, die über eine Signalleitung 6 einem Druckbild entsprechende, digital codierte Daten aus einem nicht dargestellten Bildspeicher ausliest. Die Übertragung der Substanz erfolgt punktweise Zeile für Zeile, wobei bei Verwendung mehrerer in Umfangsrichtung des Druckformzylinders 1 versetzter Düsen mehrere Zeilen parallel geschrieben werden können. Die Informationstiefe - die der Variationsbreite bezüglich der Menge der übertragenen Substanz entspricht - beträgt vorzugsweise 1 Byte je Bildpunkt, d.h. 256 mögliche Farbabstufungen.

Die Oberfläche des Druckformzylinders 1 ist als Tiefdruckrohform mit einem Näpfchengrundraster (siehe Fig. 3) versehen, das aus Näpfchen 7 und zwischen diesen angeordneten Stegen 8 gebildet wird. Die Tiefe der Näpfchen 7 ist so gewählt, daß diese mindestens die maximal zu übertragende Farbmenge aufnehmen können.

Wird nun aus einer Düse der Bildpunkt-Obertragungseinheit 2 eine der Bildinformation umgekehrt proportionale Menge der verflüssigten Substanz in eines der Näpfchen 7 gespritzt, so härtet diese in Kontakt mit der kalten Oberfläche des Druckformzylinders sehr schnell aus und bildet am Grund des Näpfchens 7 eine die Näpfchentiefe vermindende Schicht 9 (siehe Fig. 5). Bei einem an diesen Bebilderungsvorgang anschließenden Einfärbevorgang füllt sich jedes Näpfchen 7 nur mit einer Farbmenge, die dem Volumen des Näpfchens bei der Tiefdruckrohform abzüglich des Volumens der Schicht 9 entspricht (siehe Fig. 6). Die

Einfärbung erfolgt in bekannter Weise mittels eines in der Höhe verstellbaren Farbkastens 10, in den im angehobenen Zustand ein Teil des Druckformzylinders 1 eintaucht. Überschüssige Farbe wird durch eine an den Druckformzylinder 1 anstellbare Rakel 11, die sich an den Stegen 8 abstützt, abgerakelt und in den Farbkasten 10 zurückbefördert. Das Druckbild wird von den Näpfchen entsprechend ihrer Farbfüllung an eine Bedruckstoffbahn 12 übertragen, die um einen Druckzylinder 13 herumgeführt ist und von diesem an den Druckformzylinder 1 angedrückt wird.

Bei einem weiteren, in Fig. 2 dargestellten Ausführungsbeispiel erfolgt die Bebilderung des Druckformzylinders 1 in indirekter Weise. Hierzu ist zwischen einer Bildpunkt- Übertragungseinheit 14 und dem Druckformzylinder 1 ein Transferband 15 angeordnet. Die Bildpunkt- Übertragungseinheit 14 setzt sich zusammen aus einer quer zum Transferband 15 angeordneten Führungsleiste 16, einem längs dieser verfahrbaren, mit mindestens einem beheizbaren Element bestückten Thermodruckkopf 17 und einer zwischen diesem und dem Transferband 15 angeordneten Transferfolie 18. Die Transferfolie 18 ist auf ihrer dem Transferband 15 zugewandten Unterseite mit einer festen, bei Wärmeeinwirkung schmelzbaren Substanz beschichtet. Sie ist auf einer Trommel 19 aufgespult und wird nach jeder Zeile, um die das Transferband 15 weiterbewegt wird, synchron zu diesem weitertransportiert, wobei der benutzte Teil der Transferfolie auf eine Trommel 20 aufgespult wird.

Durch das(die) Heizelement(e) des Thermodruckkopfes 17 wird entsprechend einer durch eine Steuereinheit 21 aus einem nicht dargestellten Bildspeicher ausgelesenen, digital codierten Bildinformation eine unterschiedliche Menge der Substanz erschmolzen und auf dem Transferband 15 abgelegt. Die Übertragung der Substanz erfolgt punktweise Zeile für Zeile, wobei bei Verwendung mehrerer in Umfangsrichtung des Transferbandes 15 versetzter Elemente mehrere Zeilen parallel geschrieben werden können.

Die Informationstiefe - die der Variationsbreite bezüglich der übertragenen Substanzmenge entspricht - beträgt vorzugsweise 1 Byte je Bildpunkt, d.h. 256 möglichen Farbabstufungen. Sie wird durch unterschiedliche Intensität der Aufheizung und des Anpreßdruckes der Heizelemente erreicht.

Das Transferband 15 wird über mehrere Umlenkwalzen 22 so an den Druckformzylinder 1 herangeführt, daß es an einem Teil seines Umfangs anliegt. In diesem Teil ist eine Bildabgabeeinrichtung 23 angeordnet, die durch Energieeinwirkung auf die Rückseite des Transferbandes 15 ein erneutes Aufschmelzen der Substanzteile und deren Übertragung auf den Druckformzylinder 1 bewirkt. Die Bildabgabeeinheit 23 wird vorzugsweise von

einer heizbaren, mit einstellbarem Druck an die Rückseite des Transferbandes 15 anstellbaren Walze 24 gebildet. Die Übertragung der Substanz vom Transferband 15 auf den Druckformzylinder 1 erfolgt zeilenweise oder gar flächig und ist somit erheblich schneller als die punktuelle Übertragung durch den Thermodruckkopf auf das Transferband. Die Entkoppelung des langsameren Beschreibens des Transferbandes 15 von der wesentlich schnelleren Abgabe der dort gespeicherten Substanz an den Druckformzylinder 1 bringt erhebliche Zeitvorteile in der Produktion: nach Fertigstellung einer Druckform kann das Transferband 15 während des Fortdruckes vom Druckformzylinder 1 abgestellt und bereits mit einem Substanzauftrag für das nächste benötigte Druckbild versehen werden. Bei entsprechender Länge des Transferbandes können auch alle für eine Schicht- oder Tagesproduktion erforderlichen Druckbilder dort im voraus abgelegt und somit zwischengespeichert werden.

In den Fig. 3 bis 6 ist ein Teil der Oberfläche des Druckformzylinders 1 in mehreren Phasen der Druckformherstellung vergrößert dargestellt. Das Transferband 15 ist - wie Fig. 3 zeigt - aus zwei Schichten aufgebaut: einer in Längsrichtung sehr zugfesten, absolut maßhaltigen Trägerschicht 25 und einer fest mit dieser verbundenen Antihätschicht 26, die vorzugsweise aus Polytetrafluoräthylen (PTFE) besteht. Auf letzterer werden die durch die Bildpunkt- Übertragungseinheit 14 aus der Transferfolie 18 herausgelösten Substanzteile 27 a, 27 b, 27 c, 27 d ... abgelegt. In Fig. 4 wird das Transferband 15 mit seiner die Substanzteile 27 a, ..., 27 d ... tragenden Unterseite von der Walze 24 gegen die Oberfläche des Druckformzylinders 1 gepreßt, durch Energieeinwirkung auf die Rückseite des Transferbandes 15 geschmolzen und in den Näpfchengerundraster hineingedrückt, wo sie in Kontakt mit den kalten Flächen schnell aushärten (Fig. 5).

Evtl. über die Näpfchen hinausragende Substanzreste können in einem nicht dargestellten Zwischenschritt mittels einer mit leichtem Anpreßdruck über die Stege 8 hinweggezogenen Heißrakel abgerakelt werden. Beim anschließenden Einfärben (siehe Fig. 6) der nunmehr fertigen Tiefdruckform mittels Farbkasten 10 und Rakel 11 nimmt jedes Näpfchen nur eine solche Farbmenge 25 auf, wie die erkalte Substanz 9 vom ursprünglichen Näpfchenvolumen übrig gelassen hat.

Für die Gestaltung des Transferbandes 15 gibt es verschiedene Möglichkeiten: Es kann in einer austauschbaren Cassette 28 angeordnet sein (siehe Fig. 7), die von einer fernab des Druckformzylinders 1 angeordneten Bildpunkt- Übertragungseinheit 14 bebildert und anschließend an den Druckformzylinder 1 angestellt wird, wobei die auf ihrer Oberfläche haftenden Substanzteile 27 von einer in

die Cassette integrierten oder einer an diese anstellbaren Bildabgabeeinheit 23 an jenen übertragen werden.

Das Transferband 15 kann auch mit der Bildpunkt- Übertragungseinheit 14 und der Bildübergabeeinheit 23 in Form eines Umrüstroboters 29 gestaltet sein (siehe Fig. 8), der an einem Schienensystem 30 längs der Druckmaschine verfahrbar ist und mit seinem die Bildabgabeeinrichtung 23 tragenden Ende wechselweise an verschiedene Druckformzylinder 1 anstellbar ist. Das Transferband 15 ist in diesem Falle über mehrere, an einzeln schwenkbaren Hebeln gelagerte Umlenkwalzen 31 geführt, wodurch eine große Beweglichkeit des Umrüstroboters 29 gewährleistet ist.

Es sind auch andere Kombinationen der in den verschiedenen Ausführungsbeispielen gezeigten Einzelementen denkbar: So kann die Bebilderung des Transferbandes 15 (als Cassette oder auch als Umrüstroboter) ebenso durch eine nach dem Prinzip eines Tintenstrahldruckers arbeitende Bildpunkt- Übertragungseinheit 2 des ersten Ausführungsbeispiels erfolgen. Bei der Bildabgabeeinrichtung 23 sind ebenfalls verschiedene Varianten denkbar. So kann das Aufheizen der auf dem Transferband 15 abgelegten Substanzteile auf verschiedenste Art erfolgen, wie beispielsweise eine separate, der Walze 24 vorgeschaltete Heizeinrichtung 32 (siehe Fig. 2). Die Substanzübertragung kann bei entsprechender Dotierung der Substanz magnetisch oder elektrostatisch unterstützt werden (siehe Magnet 33 in Fig. 7 c).

Als Substanz für die Bebilderung kann beispielsweise ein thermoplastischer Kunststoff oder ein Wachs verwendet werden.

Die nach dem erfindungsgemäßen Verfahren und mit einer erfindungsgemäßen Vorrichtung hergestellte Tiefdruckform läßt sich nach Beendigung eines Druckvorganges sehr schnell für einen weiteren Bebilderungsvorgang wieder herstellen. Dazu wird nach dem Abwaschen der Farreste gemäß Fig. 9 eine Löscheinrichtung 34 an den Druckformzylinder 1 angestellt, die die thermoplastische Substanz mittels einer Wärmequelle verflüssigt und mittels einer Wisch- und/oder Ausblas- bzw. Absaugeeinrichtung vom Druckformzylinder 1 entfernt. Zur Entfernung der geschmolzenen Substanz sind auch Fließstoffbänder einsetzbar, die die verflüssigte Substanz über Kapillarkräfte in ihre Faserzwischenräume aufsaugen.

Der Druckformzylinder 1 ist vorzugsweise aus einem Keramikwerkstoff hergestellt. Durch die hohe Verschleißfertigkeit und hohe Hitzebeständigkeit weist ein solcher Druckformzylinder eine große Lebensdauer auch bei häufig wechselnden Druckbildern auf. Gleichzeitig wird der Verschleiß einer auf Keramikstegen gleitenden Rakel reduziert.

## Ansprüche

1. Verfahren zur Herstellung einer Tiefdruckform, die beim Einfärben vor dem Druckvorgang in Nämpfchen unterschiedlicher Größe und/oder Tiefe unterschiedliche Farbmengen aufnimmt, gekennzeichnet durch folgende Verfahrensschritte:
  - a) Herstellen einer Tiefdruckrohform (1) mit einem mindestens auf die maximal zu übertragende Farbmenge ausgelegten Nämpfchengrundraster,
  - b) Einbringen einer festen, durch Energieeinwirkung in einer Bildpunkt-Übertragungseinheit (2, 14) verflüssigbaren Substanz (27) in einer zur zu übertragenden Farbmenge umgekehrt proportionalen Menge in jedes der Nämpfchen (7).
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Substanz auf eine Transferfolie (18) aufgebracht ist und nach dem Thermo-transferverfahren an die Tiefdruckrohform abgegeben wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Substanz in einem Schmelzspritzen-Verfahren durch einen einem Tintenstrahldrucker ähnlichen Vorrichtung (4) aufgespritzt wird.
4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Substanz zunächst entsprechend einer zur Farbintensität der einzelnen Bildpunkte umgekehrt proportionalen Menge auf einem Transferband (15) abgelegt wird, von welchem sie durch erneute Energieeinwirkung an die Tiefdruckform übertragen wird.
5. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Übertragungsgeschwindigkeit beim Übertragen der Substanz vom Transferband (15) an die Tiefdruckform größer ist als beim Übertragen der Substanz auf das Transferband (15).
6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß als weiterer Verfahrensschritt nach dem Aufbringen der Substanz auf die Tiefdruckform eine Abrakelung derselben mit einer beheizbaren Rakel erfolgt.
7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Bildpunkt- Übertragungseinheit (2, 14) in einer Führungsleiste (3, 16) geführt wird und zeilenweise unter Einzeladressierung jedes Nämpfchens (7) mit einer Informationstiefe von einem Byte die Substanz (27) mittelbar über das Transferband (15) oder unmittelbar an die Tiefdruckrohform (1) übertragen wird.
8. Vorrichtung zur Herstellung einer Tiefdruckform, die beim Einfärben vor dem Druckvorgang in Nämpfchen unterschiedlicher Größe und/oder Tiefe unterschiedliche Farbmengen aufnimmt, gekennzeichnet durch eine Bildpunkt- Übertragungseinheit (2, 14), die über Signalleitungen (6) mit einem

- elektronischen Bildspeicher verbunden ist, und mit einer oder mehreren entsprechend der Bildinformation mit Energie beaufschlagbaren Elementen versehen ist, die aus einer an ihr vorbeigeführten, mit einer aufschmelzbaren Substanz beschichteten Transferfolie (18) entsprechend der Dauer und/oder Intensität der Energieeinwirkung Substanzteile (27) für eine negative Bebilderung einer Tiefdruckröhre (1) herauslösen und durch eine Tiefdruckröhre (1), die im unbebilderten Zustand ein in Größe, Tiefe und/oder Abstand einer bestimmten Funktion folgendes einheitliches Raster von Näpfchen (7) aufweist, welche von den in flüssigem oder teigigem Zustand eingebrachten, aushärtenden Substanzteilen (27) unterschiedlich gefüllt die eigentliche Tiefdruckform bildet.
9. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Bildpunkt-Übertragungseinheit (14) mit einem in mehreren Gelenken verschwenkbaren Transferband (15) und einer Bildabgabeeinheit (23) in einem Umrüstroboter (29) angeordnet ist, der längs einer Druckmaschine verfahrbar und mit seinem die Bildabgabeeinheit (23) tragenden Ende wechselweise an verschiedene Tiefdruckformzylinder (1) anstellbar ist.
10. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die von der Bildpunkt-Übertragungseinheit abgelösten Substanzteile (27) auf einem Transferband (15) abgelegt werden, daß in einer austauschbaren Cassette (28) angeordnet ist.
11. Vorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Cassette (28) mit einer Bildabgabeeinheit (23) koppelbar ist.
12. Vorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß eine Bildabgabeeinheit in die Cassette (28) integriert ist, die jeweils beim Anbringen der Cassette (28) an einer zu bebildnernden Tiefdruckröhre (1) mit einer Energiequelle koppelbar ist.
13. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Tiefdruckröhre als nahtloser Tiefdruckformzylinder mit keramischer Oberfläche ausgebildet ist.
14. Verfahren zum Löschen einer gemäß Anspruch 1 hergestellten Tiefdruckröhre, dadurch gekennzeichnet, daß nach dem Reinigen von Farbresten eine interne oder externe Beheizung der Tiefdruckröhre (1) zu einer Verflüssigung oder Sublimation der Substanz führt und diese durch eine als Wisch- und/oder Ausblas- bzw. Absaugeinrichtung ausgebildete Löscheinrichtung (34) entfernt wird.

5

10

15

20

25

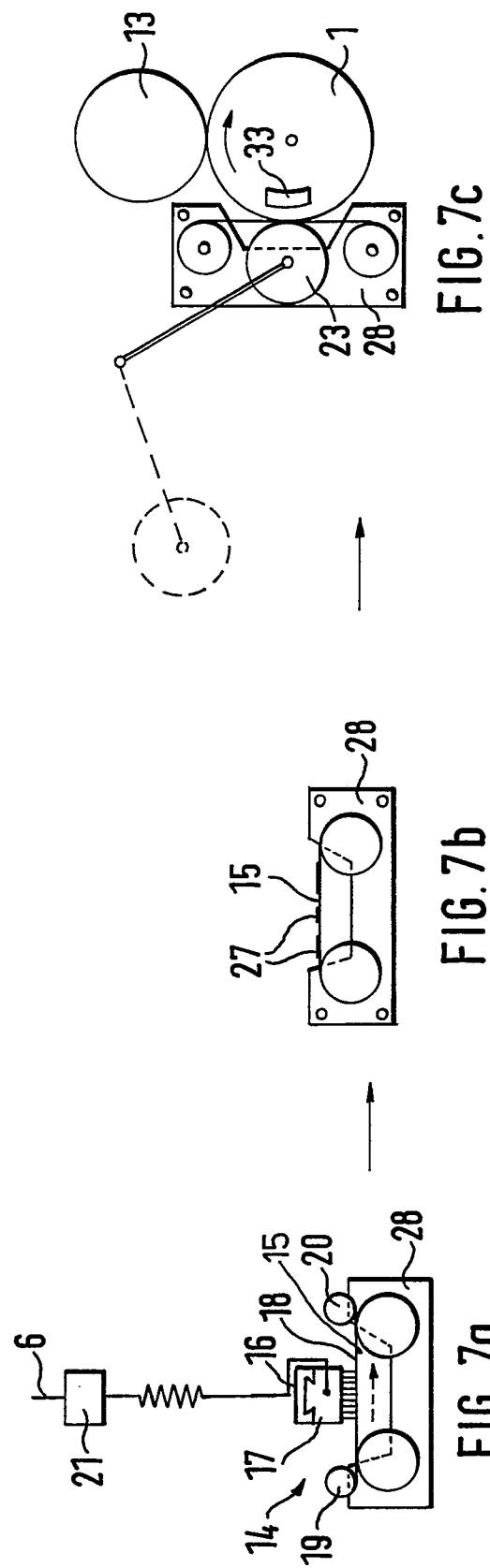
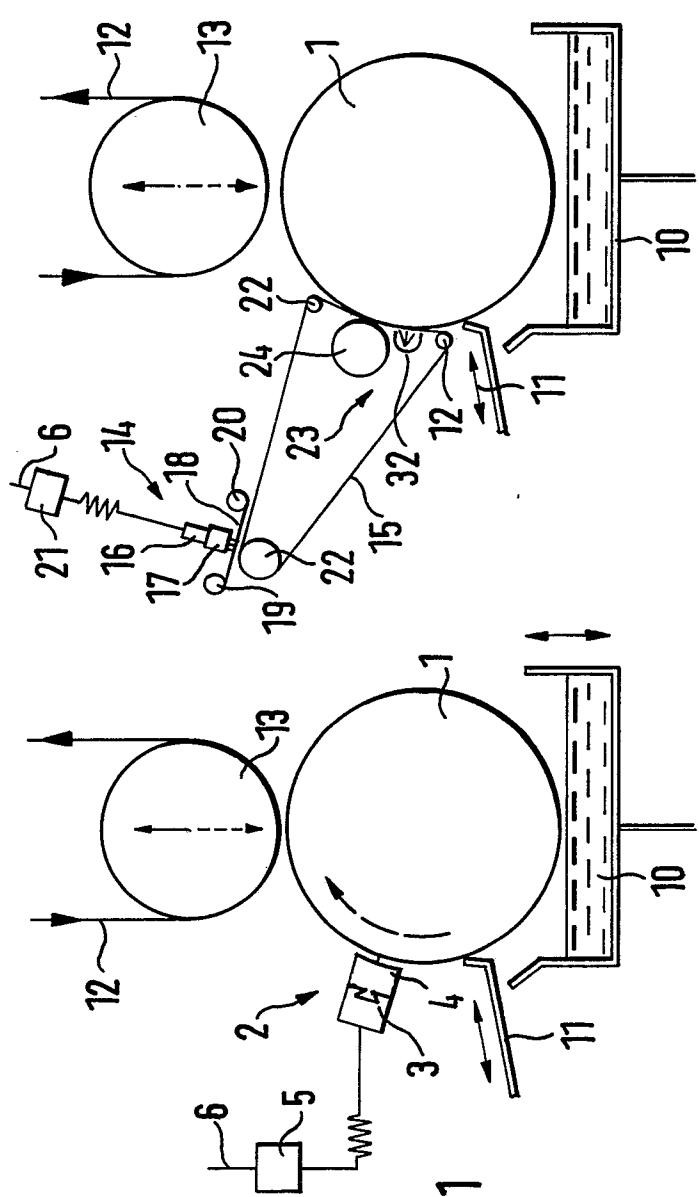
30

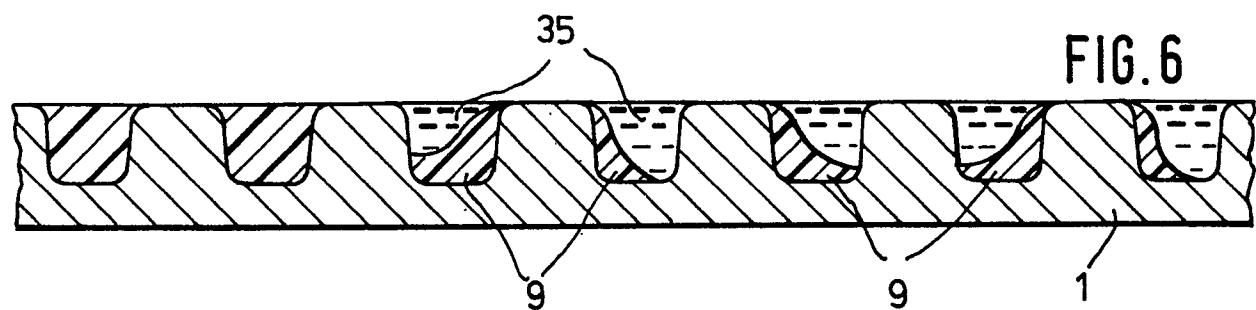
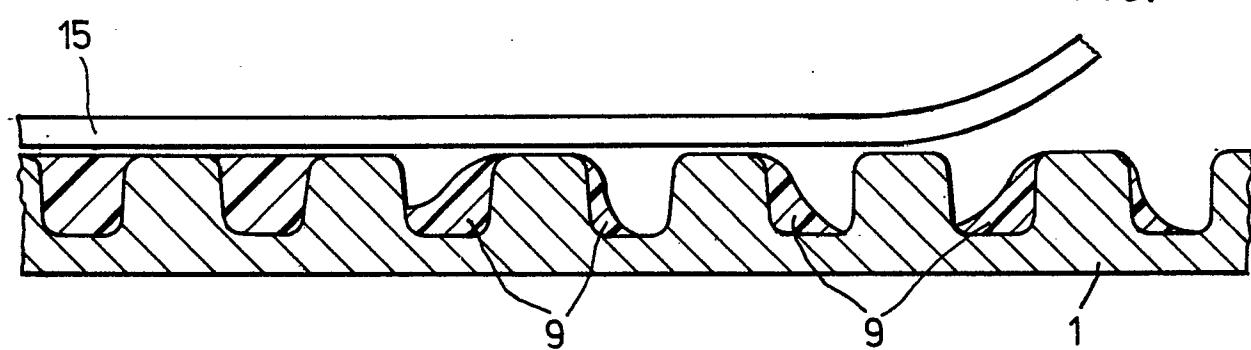
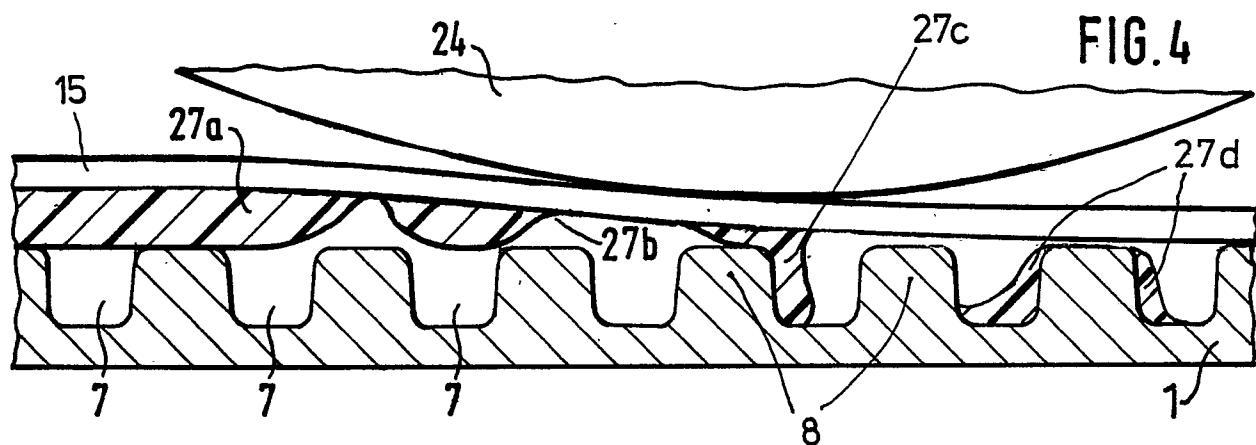
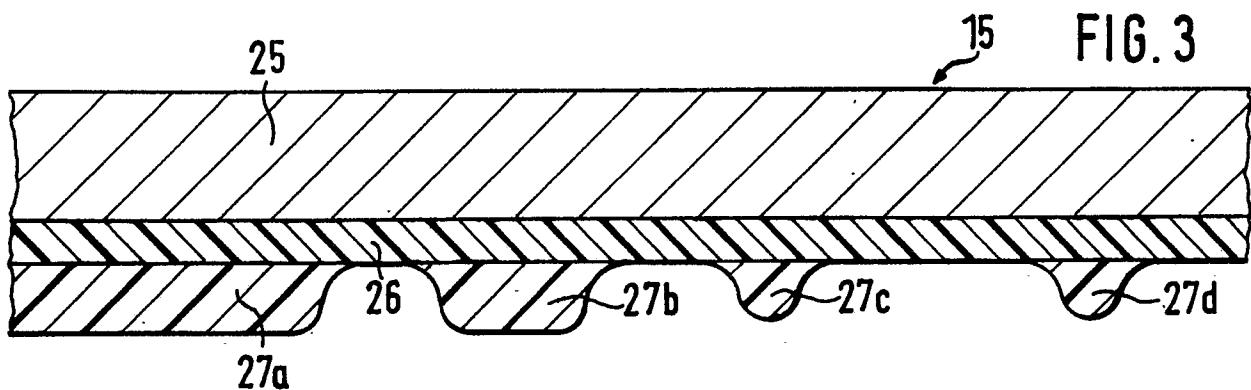
35

40

45

50





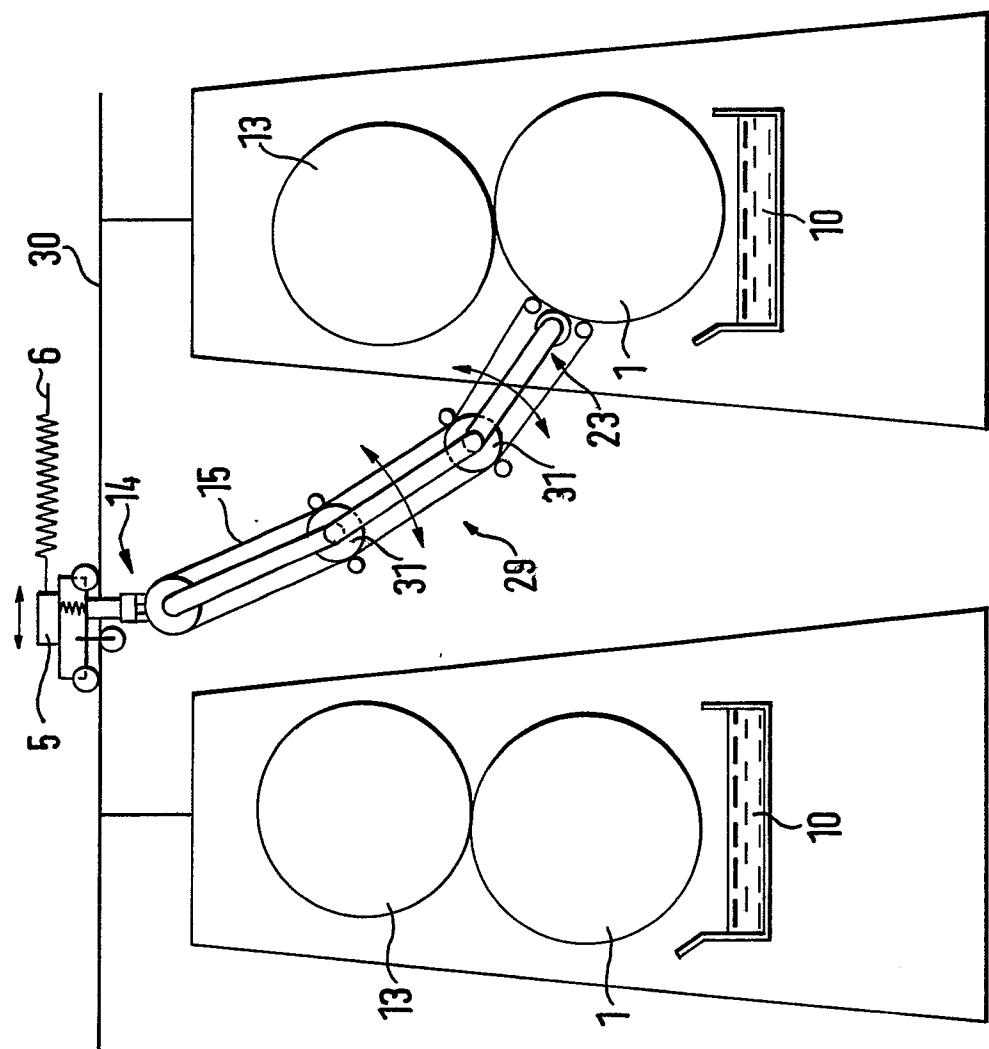


FIG. 8

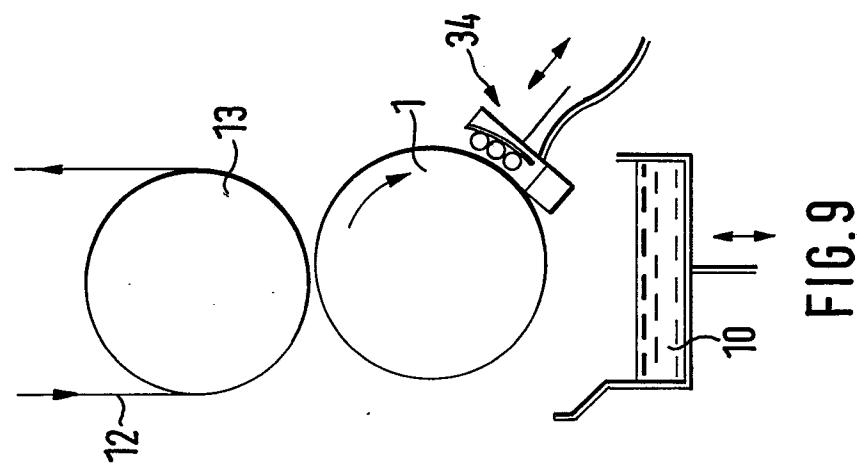


FIG. 9