

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

**EP 0 719 216 B1**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des  
Hinweises auf die Patenterteilung:  
**18.03.1998 Patentblatt 1998/12**

(21) Anmeldenummer: **94926131.7**

(22) Anmeldetag: **29.07.1994**

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>: **B41M 1/30**

(86) Internationale Anmeldenummer:  
**PCT/EP94/02524**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:  
**WO 95/03941 (09.02.1995 Gazette 1995/07)**

(54) **VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUM BEDRUCKEN VON KUNSTSTOFF-FOLIEN IM ROLLEN-OFFSETDRUCK**

PROCESS AND DEVICE FOR PRINTING PLASTIC FOILS IN WEB OFFSET PRINTING

PROCEDE ET DISPOSITIF POUR L'IMPRESSION DE FEUILLES PLASTIQUES CONTINUES  
LORS DE L'IMPRESSION OFFSET DE BANDES

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE CH FR GB IT LI LU NL SE**

(30) Priorität: **30.07.1993 DE 4325725**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**03.07.1996 Patentblatt 1996/27**

(73) Patentinhaber:  
**CLEANPACK GMBH INNOVATIVE  
VERPACKUNGEN  
D-27432 Bremervörde (DE)**

(72) Erfinder: **BORGARDT, Detta  
D-27432 Bremervörde (DE)**

(74) Vertreter:  
**Kurig, Thomas, Dr. Dipl.-Phys.  
Patentanwälte Kirschner & Kurig,  
Sollner Strasse 38  
81479 München (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:  
**WO-A-87/05237 DE-U- 9 314 967  
FR-A- 1 539 390 GB-A- 1 281 448  
GB-A- 2 002 690 US-A- 3 312 126  
US-A- 4 145 386**

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 0 719 216 B1**

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Bedrucken von Kunststoff-Folien im Rollen-Offsetdruck.

Bei der Herstellung von Kunststoff-Deckeln für Lebensmittelbehälter, z.B. Margarinebecher, wird zunächst Kunststoffolie im ebenen Zustand bedruckt und anschließend, z.B. durch Tiefziehen, in die geeignete Form gebracht.

Derzeit werden zum Bedrucken des Kunststoffmaterials verschiedene Verfahren angewendet. Für alle Verfahren wird geeignetes Kunststoffmaterial zunächst in Folienbahnen extrudiert und auf Rollen gewickelt.

Hohe Auflagen werden im Tiefdruck mit stark lösemittelhaltigen Farben bedruckt, wobei eine lange IR-Trocknungszeit erforderlich ist. Die Herstellung der Tiefdruckzylinder ist natürlich sehr aufwendig und teuer und erfordert lange Vorlaufzeiten (im Regelfall mindestens sechs Wochen). Aus diesen Gründen ist das Tiefdruckverfahren bei mittleren Auflagen und bei kurzfristigen Designänderungswünschen nicht anwendbar.

Es ist weiterhin bekannt, Folienbahnen mit UV-trocknenden Farben im Rollen-Offsetverfahren zu bedrucken. Allerdings gelten für die UV-trocknenden Farben strenge Anforderungen bezüglich der Umweltverträglichkeit (vgl. z.B. TA-Luft). Für die Herstellung von Kunststoff-Behältnissen eignet sich dieses Verfahren ebenfalls nur bedingt. Die solcherart bedruckten Folienbahnen lassen sich zwar ebenfalls verformen, die UV-trocknenden Farben sind jedoch spröde, und beim Verformen treten daher Risse auf, so daß die fertiggestellten Behälter zumindest vom ästhetischen Gesichtspunkt her nicht akzeptabel sind.

Für mittlere Auflagen wird derzeit ein Bogen-Offsetdruckverfahren angewandt. Die extrudierten Kunststoff-Folien werden in Bogen geschnitten, die gestapelt werden. Anschließend werden die Bogen vereinzelt und in einer Bogen-Offsetdruckmaschine im Trocken-Offsetdruckverfahren mit oxidativ trocknenden Farben bedruckt. Anschließend durchlaufen die Bogen nacheinander eine IR-Trocknungseinrichtung. Vor dem Aufeinanderstapeln der Bogen werden diese noch mit z.B. einem Mehl bepudert. Eine geeignete Partikelgröße sorgt für eine Durchlüftung zwischen den Bogen und damit zu einer leichteren Austrocknung und verhindert gleichzeitig, daß die aufgetragene und angetrocknete Farbe sich von der Kunststoffschicht löst und gegen die Rückseite des darüberliegenden Bogens "abklatscht". Vor dem Weiterverarbeiten der Bogen zur Herstellung von z.B. Lebensmittelbehältnissen werden die Bogen wieder vereinzelt und randseitig miteinander verschweißt unter Ausbildung einer Bahn. Denn nur in Bahnform ist das bedruckte Material unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten in eine geeignete Vakuum-Tiefziehmaschine einführbar, in der das Behältnis geformt wird.

Dieses Verfahren für mittlere Auflagen, extrudierte

Kunststoffbahnen zunächst in Bogen zu zerschneiden, die dann einzeln bedruckt werden, und diese Bogen anschließend wieder durch Verschweißung in Bahnform zu bringen, ist natürlich sehr aufwendig. Es bestehen daher seit langer Zeit Bestrebungen, die Kunststoffbahnen vor dem Tiefziehen im Rollen-Offsetdruck zu bedrucken. Ein Problem hierbei besteht darin, daß im Offsetdruckverfahren die leicht und per UV-Bestrahlung schnell durchtrocknenden UV-Farben nicht einsetzbar sind, da - wie oben erwähnt -, beim anschließenden Tiefziehen der Kunststoffolie die UV-Farben auf Grund ihrer spröden Eigenschaften aufreißen oder unansehnlich werden.

Der Einsatz von oxidativ trocknenden Farben hat bislang jedoch trotz vieler Bemühungen der Fachwelt im Rollen-Offsetdruckverfahren nicht zu zufriedenstellenden Ergebnissen geführt. Da die oxidativ trocknenden Farben nach Austritt aus der IR-Trocknungseinrichtung nicht vollständig durchgetrocknet sind, kommt es beim Aufwickeln der Bahn auf Rollen zu dem o.g. "Abklatschen" gegen die Rückseite des nachfolgenden Bahnabschnittes.

Mit dem derzeitigen Bogen-Offsetdruckverfahren können im Mittel (incl. Anhaltezeiten) ca. 5.000 Bogen pro Stunde bedruckt werden. Die maximale Geschwindigkeit im Bogen-Offsetdruckverfahren beträgt ca. 6.500 Bogen pro Stunde. Dies würde im Rollen-Offsetdruck einer Geschwindigkeit von etwa 50 m/min entsprechen (bei einer Bogenlänge von etwa 1/2 Meter). Selbst Versuche, den Rollen-Offsetdruck mit noch niedrigeren Druckgeschwindigkeiten zu betreiben, um eine hinreichende Trocknung vor Aufrollen der Bahn zu erreichen, sind bislang fehlgeschlagen. Auch sind alle bisherigen Versuche der Fachwelt fehlgeschlagen, durch eine größere Heizleistung eine schnellere Durchtrocknung der oxidativ trocknenden Farben vor dem Aufrollen der Bahn zu erzielen.

Somit besteht das der Erfindung zugrundeliegende Problem darin, ein Verfahren und eine Vorrichtung anzugeben, mit denen sich Kunststoff-Folien im Rollen-Offsetdruck mit oxidativ trocknenden Farben wirtschaftlich bedrucken lassen.

Dieses Problem wird überraschenderweise durch das im Anspruch 1 angegebene Verfahren sowie die im Anspruch 12 angegebene Vorrichtung gelöst.

Durch die Kombination der erfindungsgemäßen Merkmale wird überraschenderweise erreicht, daß sich Kunststoff-Folien im Rollen-Offsetdruck mit oxidativ trocknenden Farben wirtschaftlich bedrucken lassen. Durch den Einsatz von stark oxidativ trocknenden Farben ergeben sich relativ gesehen kurze Trocknungszeiten. Ein weiteres wesentliches Merkmal ist die kombinierte Wärme-Lufttrocknung, durch die in optimaler Weise die oxidative Trocknung der Farben erreicht wird. Durch den Anteil der Lufttrocknung wird der zu trocknenden Farbschicht ständig neuer Sauerstoff zugeführt. Vor dem Aufwickeln werden die bedruckten und der Wärme-Lufttrocknung unterzogenen Kunst-

stoff-Folien über wenigstens eine Kühlwalze geführt, wodurch die Farbschicht "abgeschreckt" wird. Eine mögliche Erklärung für die Wirksamkeit dieser Maßnahme besteht darin, daß sich durch die starke Abkühlung eine Art Haut auf der noch nicht vollständig durchgetrockneten Farbe ausbildet, so daß sich die Folie aufwickeln läßt, ohne daß die noch nicht durchgetrocknete Farbe gegen die Rückseite der hiernach aufgewickelten Folienbahnabschnitte "abklatscht". Durch das allmähliche Vermindern der Bahnspannung mit steigendem Wickeldurchmesser wird auf vorteilhafte Weise vermieden, daß der Druck auf die inneren Teile der aufgewickelten Rolle zu stark ansteigt. Hierdurch wird auf vorteilhafte Weise der Gefahr entgegengetreten, daß, aufgrund des beim Aufwickeln größer werdenden Druckes auf die Kernbereiche der Wicklung eben dort die in aller Regel noch nicht durchgetrocknete Farbschicht gegen die Rückseite der darüberliegenden Folie "abklatscht".

Vorzugsweise wird die Kunststoff-Folie vor dem Bedrucken einer Korona-Vorbehandlung unterzogen, die Folien also "freundlich" gemacht wird, damit sie die Farbe besser annimmt.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform erfolgt der Druck im sog. wasserlosen Offsetdruck bzw. Trocken-Offsetdruck, wobei die jeweiligen Druckplatten temperiert, also in der Regel gekühlt werden. Insbesondere beim Trocken-Offsetdruck ist es von Vorzug, auch die Farben selbst in den Farbwerken zu temperieren. Die Druckplatten sollten auf Temperaturen kleiner als 27 °C, optimalerweise auf 23 °C temperiert werden, und die Farbwerktemperatur beträgt vorzugsweise 25 bis 26 °C.

Vorzugsweise wird nach dem Farbauftrag ein den gesamten Farbauftrag überziehender Lack aufgetragen. Da insbesondere beim Mehrfarben-Offsetdruck mit z.B. drei oder vier Farben jede Farbe in der Regel auf jeweils andere Flächenbereiche aufgetragen wird, erreicht man durch den darüber aufzutragenden Lack eine gleichförmige Oberfläche, was zu einer gleichmäßigeren Trocknung führt. Als Lack eignet sich insbesondere Acryllack.

Die Wärme-Lufttrocknung umfaßt vorteilhafterweise in Abhängigkeit von den Druckbedingungen einen bestimmten Anteil Wärme- und einen bestimmten Anteil Lufttrocknung. Es hat sich gezeigt, daß in Abhängigkeit von den Druckbedingungen, also insbesondere dem Anteil von Schwarz im Druck, den Temperaturen, der Farbart bzw. -mischung, eine jeweils andere Einstellung der Trocknungseinrichtung von Vorteil ist. Der Anteil ist variabel, wobei jedoch immer ein bestimmter Anteil Lufttrocknung vorhanden sein muß, um der oxidativ trocknenden Farbe während des Trocknungsprozesses hinreichend Sauerstoff zuzuführen. Die Trocknungsluft ist dabei vorzugsweise Kaltluft in einem Temperaturbereich von 5 °C bis 25 °C.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform wird die bedruckte und der Wärme-Lufttrocknung unterzogene Folie vor dem Aufwickeln über zwei Kühlwalzen

geführt, wobei die Bahn zuerst mit der unbedruckten Seite über eine erste Kühlwalze geführt wird und hiernach mit der bedruckten Seite über eine weitere Kühlwalze geführt wird. Eine Erklärung dafür, daß es überhaupt möglich ist, die Bahn mit der bedruckten Seite über eine Kühlwalze zu führen, liegt wohl darin, daß durch die Kühlleistung der ersten Kühlwalze die Folie insgesamt soweit "abgeschreckt" wird, daß sich eine Haut auf dem Farb- bzw. Lackauftrag bildet. Wohl aufgrund dieser "Haut" bringt das Leiten der Folienbahn mit der bedruckten Seite über die weitere Kühlwalze keine Verschlechterungen in der Druckqualität mit sich. Die Kühlwalzen haben vorzugsweise eine Temperatur im Bereich von 5 °C bis 15 °C. Wesentlich ist weiterhin, daß insbesondere die Kühlwalze, über die die Folienbahnen mit der bedruckten Seite geführt wird, synchron zur Bahngeschwindigkeit angetrieben wird, so daß zu keinem Zeitpunkt Differenzgeschwindigkeiten zwischen Walze und Bahn auftreten.

Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform wird die Folie nach der Wärme-Lufttrocknung und vor dem Aufwickeln auf an sich bekannte Weise bepudert mit z.B. einem Reis- oder Kartoffelpulver bzw. -puder einer Partikelgröße, die für eine gewisse Durchlüftung zwischen übereinanderliegenden Folienbahnabschnitten und somit zu einer leichteren Austrocknung sorgt.

Vorzugsweise wird die Aufwickel-Bahnspannung mit steigendem Wickeldurchmesser linear vermindert. Allerdings ist es auch denkbar, die Spannung progressiv oder degressiv zu vermindern.

Es ist weiterhin von Vorteil, die Abwickel- bzw. Aufwickelereinheit jeweils mit einer an sich bekannten Rollenwechseleinrichtung zu versehen, so daß Rollenwechsel ohne Unterbrechung des Druckvorganges stattfinden können.

Von besonderem Vorzug ist es weiterhin, die Druckeinrichtung mit auswechselbaren Formateinschüben mit unterschiedlichen Druckplattengrößen zum Drucken unterschiedlicher Abschnittslängen zu versehen. Beim Bedrucken von Vorlagen für z.B. Lebensmittelbehältnisdeckel in sehr hohen Auflagen können sich bei konstanter Druckplattengröße und Variieren der Deckelgröße große Verschnittmengen ergeben. Dies läßt sich optimieren, wenn man z.B. drei verschiedene Druckplattengrößen vorsieht. Bereits mit drei unterschiedlichen Druckplattengrößen läßt sich der größte Teil aller Lebensmittelbehältnisdeckel oder Deckelgrößen auf wirtschaftliche Weise, also ohne übermäßigen Verschnitt bedrucken.

Insbesondere im Lebensmittelbereich ist es aus Marketinggründen häufig sinnvoll oder wird sogar verlangt, mit Goldfarben zu drucken. Ansprechende Goldfarben gibt es in aller Regel nur als UV-trocknende Farben. Insofern kann es von Vorzug sein, in der Druckmaschine ein Sonderfarbwerk beispielsweise für UV-trocknende Goldfarben vorzusehen, wobei in diesem Fall dem Farb- bzw. Druckwerk direkt eine UV-Trocknungseinrichtung zugeordnet werden sollte, um die

Goldfarbe vor Eintritt in ein nachfolgendes Farbwerk abzutrocknen. Bei der Sonderfarbendruckeinrichtung kann beispielsweise auch ein Tiefdruckwerk vorgesehen werden. Werden auf einer Folie aus Kunststoff sowohl oxidativ trocknende als auch UV-trocknende Farben gedruckt, so ist es in aller Regel unumgänglich, ein Lackwerk nachzuordnen, wie es bereits oben beschrieben wurde. Acryllack hat den Vorteil, daß er schneller als die oxidativ trocknenden Farben trocknet.

Als Wärmetrocknungseinheiten eignen sich vorzugsweise IR-Trocknungseinheiten.

Weitere Vorteile, Merkmale und Anwendungsmöglichkeiten der vorliegenden Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung eines Ausführungsbeispiels in Verbindung mit der Zeichnung.

Figur 1 zeigt eine schematische Seitenansicht einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zum Bedrucken von Kunststoff-Folienbahnen im Rollen-Offsetdruck;

Figur 2 zeigt schematisch eine Druckeinrichtung mit einem darin vorgesehenen Druckwerk;

Figur 3 zeigt schematisch eine erfindungsgemäß vorgesehene Wärme-Lufttrocknungseinrichtung;

Figur 4 zeigt zwei Kühlwalzen, über die die Folienbahn erfindungsgemäß vor dem Aufwickeln geführt wird; und

Figur 5 zeigt schematisch eine Einrichtung zum Regeln bzw. Steuern der Bahnspannung vor dem Aufwickeln.

Eine schematische Seitenansicht einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zum Bedrucken von Folienbahnen im Rollen-Offsetdruck ist in **Figur 1** gezeigt.

Eine auf einer Abwickelrolle 22 in einer Abwickel-  
einheit 2 aufgewickelte Kunststoff-Folienbahn 10 wird in eine Druckeinheit 4 geführt und durchläuft anschließend eine Nachbehandlungseinheit 5, bevor sie in einer Aufwickel-  
einheit 8 auf eine Rolle 82 aufgewickelt wird.

Die Druckeinheit 4 umfaßt beispielsweise vier Offsetdruckeinrichtungen 4a bis 4d für den Vierfarben-Offsetdruck, also jeweils eine Druckeinrichtung für Schwarz, Magenta, Cyan und Gelb, und umfaßt weiterhin ein Tiefdruckwerk 4e sowie ein Lackwerk 4f.

Jede Offsetdruckeinrichtung 4a - 4d umfaßt, wie es schematisch in **Figur 2** gezeigt ist, ein Druckwerk für den indirekten Offsetdruck mit einem Plattenzylinder 40, einem Gummizylinder 42 und einem Gegendruckzylinder 44, wobei die Folienbahn zwischen dem Gummizylinder 42 und dem Gegendruckzylinder 44 durchgeführt wird. Die Druckeinrichtungen sind Trocken-Offsetdruckeinrichtungen, wobei sowohl die hier nicht dargestellten Farbwerke als auch die Plattenzylinder auf eine nicht dargestellte Weise temperiert wer-

den. Die Farbwerke werden vorzugsweise auf eine Temperatur von 25 bis 26 °C und die Plattenzylinder vorzugsweise auf eine Temperatur von etwa 23 °C gekühlt.

Jede der Druckeinrichtungen 4a - 4d hat ein auswechselbares Druckwerk, so daß unterschiedliche Druckwerke mit unterschiedlichen Plattenzylinderdurchmessern bzw. Plattengrößen eingesetzt werden können.

Weiterhin ist den Druckeinrichtungen 4a - 4d eine in den Figuren nicht dargestellte Korona-Vorbehandlungseinheit vorgeschaltet, um die Folienbahn für den Offset-Farbauftrag "freundlich" zu machen.

Den Druckeinrichtungen 4a - 4d ist ein Sonderfarbenwerk 4e nachgeordnet. Das Sonderfarbenwerk 4e ist bei dieser Ausführungsform ein Tiefdruckwerk zum Bedrucken des Folienmaterials mit UV-trocknenden Goldfarben. Insofern ist in dem Sonderfarbenwerk 4e gleichfalls eine UV-Trocknungseinrichtung vorgesehen, um den Farbauftrag direkt vor den weiteren Verfahrensschritten zu trocknen.

Häufig ist es aus Marketinggründen bei Kunststoff-lebensmittelverpackungen notwendig, bestimmte Verpackungsteile oder-abschnitte Goldfarben erscheinen zu lassen, um die Kauflust zu wecken. Da sich jedoch mit oxidativ trocknenden Goldfarben nicht die aus Marketinggründen erforderliche goldene Wirkung einstellt, ist bei dieser Ausführungsform das Sonderfarbenwerk 4e zum Drucken von Abschnitten mit UV-trocknenden Goldfarben vorgesehen.

Dem Sonderfarbenwerk 4e ist ein Lackwerk 4f nachgeordnet. In dem Lackwerk 4f wird über den gesamten Farbauftrag, der von den Druckeinrichtungen 4a - 4d sowie dem Sonderfarbenwerk 4e aufgebracht ist, eine Lackschicht vorzugsweise aus Acryllack aufgetragen. Hierdurch ergibt sich für die nachfolgenden Verfahrensschritte eine gleichförmige und insofern leichter zu bearbeitende Oberfläche. Weiter trocknet der hier verwendete Acryllack leichter als die in den Druckeinrichtungen 4a - 4d aufgebrachten oxidativ trocknenden Farben.

Nach dem Durchlaufen des Lackwerkes 4f wird die Folienbahn 10 in eine Nachbehandlungseinheit 5 eingeführt, in der die Folienbahn einer Wärme-Lufttrocknung unterzogen wird und über zwei Kühlwalzen geführt wird, wie es nachstehend beschrieben wird. Nach dem Austritt aus der Nachbehandlungseinheit 5 wird die Folienbahn in einer Aufwickel-  
einheit 8 auf eine Rolle 82 aufgewickelt.

Sowohl die Abwickel-  
einheit 2 als auch die Aufwickel-  
einheit 8 sind jeweils mit Rollenwechseleinrichtungen (nicht gezeigt) versehen, damit ein Folienbahnrollenwechsel ohne Unterbrechung des Druckvorganges stattfinden kann. Weiterhin befindet sich in der Aufwickel-  
einheit 8 eine Einrichtung zum Regeln oder Steuern der Aufwickel-Bahnspannung, die nachstehend im Detail erläutert wird.

Die in der Nachbehandlungseinheit 5 vorgesehene

Wärme-Lufttrocknungseinrichtung 6 umfaßt, wie es in **Figur 3** gezeigt ist, auf einer Trocknungsstrecke T Wärmetrocknungseinheiten 62, die bei dieser Ausführungsform aus IR-Trocknungseinrichtungen bestehen, sowie Lufttrocknungseinheiten 64, die jeweils abwechselnd über die Trocknungsstrecke T verteilt sind. Der jeweilige Anteil der Wärmetrocknungseinrichtungen 62 und der Lufttrocknungseinrichtungen 64 an der Trocknungsleistung ist einstellbar. Hierdurch ist es möglich, die Art der Trocknung auf die Druckbedingungen abzustellen in Abhängigkeit von z.B. dem Schwarzanteil im Druck, von der Art der verwendeten Farbe bzw. des verwendeten Lackes, etc. In jedem Fall umfaßt die Trocknung eine Lufttrocknung, um den oxidativ trocknenden Farben hinreichend Sauerstoff zuzuführen. Unter gewissen Druckbedingungen kann jedoch auf den Wärmeanteil ganz verzichtet werden. Die Temperatur der Trocknungsluft sollte im Bereich von 5 °C bis 25 °C liegen, also im Kaltluftbereich.

Vorzugsweise kann die Wärme-Lufttrocknungseinrichtung aus an sich bekannten IR-Luft-Trocknungseinheiten aufgebaut werden, die auf dem Markt mit einer Länge von 17 cm pro Einheit angeboten werden. In der erfindungsgemäßen Vorrichtung werden mindestens 15 solcher Einheiten mit einer Gesamtlänge von dementsprechend mindestens etwa 2 1/2 m eingesetzt. Vorzugsweise beträgt die Trocknungsstrecke T etwa 3,5 m.

Nachdem die Folienbahn die Wärme-Lufttrocknungseinrichtung 6 durchlaufen hat, wird sie zunächst mit der unbedruckten Seite über eine Kühlwalze 7a und anschließend mit der bedruckten Seite über eine weitere Kühlwalze 7b geführt, wie dies in **Figur 4** zu sehen ist. Um die Folienbahn über einen möglichst großen Winkelbereich um die Kühlwalzen 7a, 7b zu führen, wird die Folienbahn 10 durch Leitrollen 12 umgelenkt. Die Leitrollen 12 sind nicht angetrieben, haben jedoch besonders ausgebildete Oberflächen, so daß die Druckqualität durch das Umlenken nicht vermindert wird.

Nachdem die Folienbahn über die beiden Kühlwalzen 7a, 7b geführt ist, durchläuft sie eine Einrichtung zur Regelung bzw. Steuerung der Aufwickel-Bahnspannung, und zwar vor dem Aufwickeln auf die Rolle 82.

Bei dieser Ausführungsform ist die Einrichtung zur Regelung bzw. Steuerung der Bahnspannung ausgebildet durch ein Umlenkipendel 86, dessen Pendellage durch einen Motor 84 regel- bzw. steuerbar ist, und zwar ggf. in Abhängigkeit von weiteren Parametern wie der Folienbahnstärke, der Bahngeschwindigkeit, etc. Auch bei der Bahnspannungs-Regelvorrichtung werden die bereits oben beschriebenen Leitrollen 12 verwendet, wie dies in Fig. 5 zu sehen ist.

Die Aufwickel-Bahnspannung wird erfindungsgemäß so geregelt bzw. gesteuert, daß die Bahnspannung beim Aufwickeln mit steigendem Wickeldurchmesser vermindert wird. Bei der beschriebenen Ausführungsform ist der Zusammenhang zwischen Wickeldurchmesser und Bahnspannung linear.

Es ist jedoch in Abhängigkeit von z.B. der Art der Folienbahn 10 auch möglich, eine progressive oder degressive Steuerung bzw. Regelung vorzunehmen.

Mit der beschriebenen Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung zum Bedrucken von Folienbahnen mit oxidativ trocknenden Farben im Rollen-Offsetdruck lassen sich Folienbahnen in einer guten Qualität wirtschaftlich in mittleren Auflagen bedrucken. Insbesondere entfällt das bei dem bisher angewendeten Bogen-Offsetdruckverfahren notwendige Zerschneiden der extrudierten Folienbahnen in Bögen und das vor der Weiterverarbeitung notwendige Verschweißen der Bögen zu einer Folienbahn. Durch die Kombination der erfindungsgemäßen Merkmale wird auf überraschende Weise die von der Fachwelt seit langem angestrebte Aufgabe gelöst, Folienbahnen mit oxidativ trocknenden Farben im Rollen-Offsetdruck zu bedrucken.

## 20 Bezugszeichenliste

2	Abwickelereinheit
4	Druckmaschine
4a	Druckwerk, schwarz
4b	Druckwerk, blau
4c	Druckwerk, magenta
4d	Druckwerk, gelb
4e	Tiefdruckwerk, Sonderfarben
4f	Lackwerk, Schutzlack
5	Nachbehandlungseinheit
6	Wärme-Lufttrocknungseinrichtung
7a	Kühlwalze
7b	Kühlwalze
8	Aufwickelereinheit
10	Folienbahn
12	Leitrollen
22	Rolle
40	Plattenzylinder
42	Gummizylinder
44	Gegendruckzylinder
62	IR-Trocknungseinheit
64	Kaltlufttrocknungseinheit
66	Bepuderungseinheit
82	Rolle
84	Motor
86	Umlenkipendel

## Patentansprüche

1. Verfahren zum Bedrucken von Kunststoff-Folien (10) im Rollen-Offsetdruck, wobei
  - stark oxidativ trocknende Farben eingesetzt werden,
  - die bedruckten Folien (10) einer kombinierten Wärme-Lufttrocknung unterzogen werden,
  - die bedruckten Folien vor dem Aufwickeln über wenigstens eine Kühlwalze (7a,7b) geführt

- werden und
- die Bahnspannung beim Aufwickeln mit steigendem Wickeldurchmesser vermindert wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei die Folie vor dem Bedrucken einer Korona-Vorbehandlung unterzogen wird. 5
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, wobei die Farben im wasserlosen Offsetdruck aufgebracht werden und die entsprechenden Druckplatten temperiert werden. 10
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei die Farben temperiert werden. 15
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei nach den Farben ein Farbauftrag überziehen-der Lack, vorzugsweise ein Acryllack aufgetragen wird. 20
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei die Wärme-Lufttrocknung in Abhängigkeit von den Druckbedingungen einen bestimmten Anteil Wärme- und einen bestimmten Anteil Lufttrocknung umfaßt. 25
7. Verfahren nach Anspruch 6, wobei die Trocknungs-luft eine Temperatur im Bereich von 5 °C bis 25 °C hat. 30
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, wobei die Folie (10) vor dem Aufwickeln zuerst mit der unbedruckten Seite über eine erste Kühlwalze (7a) geführt wird und hiernach mit der bedruckten Seite über eine weitere Kühlwalze (7b) geführt wird. 35
9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, wobei die Kühlwalze(n) (7a,7b) angetrieben werden. 40
10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9, wobei die bedruckte Folie vor dem Aufwickeln bepu- dert wird.
11. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 10, wobei die Aufwickel-Bahnspannung mit steigen- dem Wickeldurchmesser linear vermindert wird. 45
12. Vorrichtung zum Bedrucken von Kunststoff-Folien mit stark oxidativ trocknenden Farben im Rollen- Offsetdruck, mit 50
- einer Abwickereinheit (2), in der die Folie (10) von einer Rolle (22) abgewickelt wird,
  - mindestens einer Druckeinrichtung (4a - 4d) mit jeweils einem Druckwerk und einem Farb- werk, 55
  - einer Nachbehandlungseinheit (5), die eine Wärme/Lufttrocknungseinrichtung (6) und wenigstens eine Kühlwalze (7a,7b) umfaßt, und einer Aufwickereinheit (8), in der die Folie auf eine Rolle (82) gewickelt wird und die eine Bahnspannungssteuereinrichtung (84,86) auf- weist, die die Bahnspannung beim Aufwickeln mit steigendem Wickeldurchmesser vermin- dert.
13. Vorrichtung nach Anspruch 12, wobei die Wickel- einheiten (2,8) jeweils eine Rollenwechseleinrich- tung aufweisen.
14. Vorrichtung nach Anspruch 12 oder 13, wobei der Druckeinrichtung (4a - 4d) eine Korona-Vorbehand- lungseinheit vorgeschaltet ist.
15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 12 bis 14, wobei das Druckwerk ein Trocken-Offsetdruckwerk ist und die Druckplatte temperiert ist.
16. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 12 bis 15, wobei das Farbwerk temperiert ist.
17. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 12 bis 16, wobei die Druckeinrichtung (4a - 4d) auswechsel- bare Druckwerke mit unterschiedlichen Druckplat- tengrößen zum Drucken unterschiedlicher Abschnittslängen aufweist.
18. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 12 bis 17, wobei der Offsetdruckeinrichtung (4a - 4d) ein Tief- druckwerk (4e) vor- oder nachgeordnet ist, durch welches die Folie zum Drucken von Sonderfarben, beispielsweise UV-trocknenden Goldfarben geführt werden kann.
19. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 12 bis 18, wobei der Druckeinrichtung (4a - 4d) ein Lackwerk (4f) nachgeordnet ist.
20. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 12 bis 19, wobei die Wärme/Lufttrocknungseinrichtung (6) Wärmetrocknungseinheiten (62) und Lufttrock- nungseinheiten (64) aufweist, die jeweils über die Trocknungsstrecke (T) verteilt sind und deren jewei- liger Anteil an der Trocknungsleistung in Abhängig- keit von den Druckbedingungen einstellbar ist.
21. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 12 bis 20, wobei die Trocknungsluft eine Temperatur im Bereich von 5 °C bis 25 °C hat.
22. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 20 oder 21, wobei die Wärmetrocknungseinheiten (62) IR- Trocknungseinheiten sind.
23. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 12 bis 22,

wobei die Folie (10) vor dem Aufwickeln zuerst mit der unbedruckten Seite über eine erste Kühlwalze (7a) geführt und anschließend mit der bedruckten Seite über eine weitere Kühlwalze (7b) geführt ist.

24. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 12 bis 23, wobei die Kühlwalze(n) (7a, 7b) mit einem Antrieb verbunden sind.

25. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 12 bis 24, wobei der Aufwickel­einheit (8) eine Bepuderungs­einrichtung (66) vorgeordnet ist.

26. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 12 bis 25, wobei die Aufwickel-Bahnspannung mit steigendem Wickeldurchmesser linear vermindert wird.

27. Verwendung einer Vorrichtung gemäß einem der Ansprüche 12 bis 26 zum Bedrucken von Kunststoff-Folien, aus denen nachfolgend Behältnisse, insbesondere Lebensmittelbehältnisse geformt werden.

#### Claims

1. Method for printing on plastic foils (10) in rotary off-set printing, comprising

- the use of strongly oxidatively drying inks,
- exposure of the printed foils (10) to a combined heat-air drying,
- guiding of the printed foils over at least one cooling roller (7a, 7b) before take-up and
- reducing web tension during take-up along with an increasing angular diameter.

2. Method according to claim 1, wherein said foil is subject to a corona pretreatment before being printed.

3. Method according to claim 1 or 2, wherein said inks are applied in waterfree offset printing and the corresponding printing plates are tempered.

4. Method according to one of the claims 1 to 3, wherein said inks are tempered.

5. Method according to one of the claims 1 to 4, wherein a lacquer covering said ink coating, preferably an acrylic lacquer is applied after said inks.

6. Method according to one of the claims 1 to 5, wherein said heat-air drying comprises a certain ratio of heat drying and a certain ratio of air drying depending on the printing conditions.

7. Method according to claim 6, wherein the drying air provides a temperature in a range between 5°C and

25°C.

8. Method according to one of the claims 1 to 7, wherein said foil (10), before being taken up, is first guided over a first cooling roller (7a) by its non-printed face and then over another cooling roller (7b) by its printed face.

9. Method according to one of the claims 1 to 8, wherein said colling roller(s) (7a, 7b) are driven.

10. Method according to one of the claims 1 to 9, said printed foil being dusted before take-up.

11. Method according to one of the claims 1 to 10, wherein the take-up web tension is linearly reduced along with an increasing angular diameter.

12. Device for printing on plastic foils with strongly oxidatively drying inks in rotary offset printing, comprising

- one take-off unit (2) in which said foil (10) is taken off from a roller (22),
- at least one printing unit (4a - 4d) respectively comprising one printing group and one inking system,
- one after-treatment unit (5) which comprises a heat/air drying means (6) and at least one cooling roller (7a, 7b), and
- one take-up unit (8) in which said foil is taken up into a roll and which provides a web-tension control unit (84, 86) which during take-up reduces web tension along with an increasing angular diameter.

13. Device according to claim 12, wherein said take-up units (2, 8) respectively provide one roll-exchange unit.

14. Device according to claim 12 or 13, wherein a corona-pretreatment unit precedes said printing unit (4a - 4d).

15. Device according to one of the claims 12 to 14, wherein said printing group is a drying-offset printing group and said printing plate is tempered.

16. Device according to one of the claims 12 to 15, wherein said inking system is tempered.

17. Device according to one of the claims 12 to 16, wherein said printing unit (4a - 4d) provides replaceable printing groups with different printing-plate sizes for printing on different section lengths.

18. Device according to one of the claims 12 to 17, wherein said offset-printing unit (4a - 4d) is pre-

ceded or followed by a rotogravure group (4e) through which said foil can be guided to print special inks such as UV-dried gold inks for example.

19. Device according to one of the claims 12 to 18, wherein said printing unit (4a - 4d) is followed by a lacquer group (4f). 5
20. Device according to one of the claims 12 to 19, wherein said heat/air-drying means (6) provide heat-drying units (62) and air-drying units (64) which are respectively distributed over the drying segment (T), the contribution to the drying performance of which can be adjusted respectively depending on the printing conditions. 10
21. Device according to one of the claims 12 to 20, wherein the drying air provides a temperature in the range of 5°C to 25°C. 15
22. Device according to one of the claims 20 or 21, wherein said heat-drying units (62) are IR-drying units. 20
23. Device according to one of the claims 12 to 22, wherein, before take-up, said foil (10) is first guided over a first cooling roller (7a) by its non-printed face and then over another cooling roller (7b) by its printed face. 25
24. Device according to one of the claims 12 to 23, wherein said cooling roller(s) (7a, 7b) are connected to a drive. 30
25. Device according to one of the claims 12 to 24, wherein said take-up unit (8) is preceded by a dusting unit (66). 35
26. Device according to one of the claims 12 to 25, wherein said take-up web tension is linearly reduced along with an increasing angular diameter. 40
27. Use of a device according to one of the claims 12 to 26 for printing on plastic foils which are then formed into containers, particularly foodstuff containers. 45

## Revendications

1. Procédé d'impression de feuilles de matériau synthétique (10) en impression offset à rotatives à bobines dans lequel 50
  - on utilise des encres fortement siccatives par oxydation,
  - les feuilles imprimées (10) sont soumises à un séchage combiné thermique / par ventilation,
  - les feuilles imprimées sont passées sur au moins un cylindre de refroidissement (7a, 7b) 55

avant d'être rembobinées,

- la tension de la bande lors du rembobinage est diminuée au fur et à mesure que le diamètre de rembobinage augmente.

2. Procédé selon la revendication 1, dans lequel la feuille est soumise avant l'impression à un pré-traitement du type Korona.
3. Procédé selon la revendication 1 ou 2, dans lequel les encres sont déposées suivant le procédé d'impression offset à sec et les plaques d'impression correspondantes sont tempérées.
4. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, dans lequel les encres sont mises à une température appropriée.
5. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, dans lequel après les encres un vernis recouvrant le dépôt d'encres, de préférence un vernis acrylique, est déposé.
6. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, dans lequel le séchage thermique / par ventilation comprend en fonction des conditions d'impression une contribution déterminée de séchage thermique et une contribution déterminée de séchage par ventilation.
7. Procédé selon la revendication 6, dans lequel l'air de séchage a une température située dans la plage allant de 5°C à 25 °C.
8. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, dans lequel avant le rembobinage la face non imprimée de la feuille (10) est d'abord passée sur un cylindre de refroidissement (7a) et la face imprimée de la feuille est ensuite passée sur un autre cylindre de refroidissement (7b).
9. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, dans lequel les cylindres de refroidissement (7a, 7b) sont mus.
10. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, dans lequel la feuille imprimée est saupoudrée avant d'être rembobinée.
11. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 10, dans lequel la tension de la bande de rembobinage est diminuée linéairement lorsque le diamètre de rembobinage augmente.
12. Dispositif d'impression de feuilles de matériau synthétique avec des encres fortement siccatives par oxydation dans un procédé offset à rotatives à bobines comprenant



- une unité de dévidage (2) dans laquelle la feuille (10) est dévidée d'une bobine (22),
  - au moins un moyen d'impression (4a - 4d) comprenant respectivement un groupe d'impression et un mécanisme d'encrage, 5
  - une unité de post-traitement (5) qui comprend au moins un moyen de séchage thermique / par ventilation (6) et au moins un cylindre de refroidissement (7a, 7b), et
  - une unité de rembobinage (8) dans laquelle la 10  
feuille est rembobinée sur une bobine (82) et qui présente un moyen de régulation de la tension de la bande (84, 86) qui diminue la tension de la bande lorsque le diamètre de rembobinage augmente. 15
13. Dispositif selon la revendication 12, dans lequel les unités de rembobinage (8, 2) présentent chacune un dispositif de changement de bobine. 20
14. Dispositif selon la revendication 12 ou 13, dans lequel une unité de pré-traitement du type Korona est disposée en amont du moyen d'impression (4a, 4b) comprend. 25
15. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 12 à 14, dans lequel le groupe d'impression est un outil d'impression offset sec et la plaque d'impression est amenée à une température appropriée. 30
16. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 12 à 15, dans lequel le mécanisme d'encrage est amené à une température appropriée. 35
17. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 12 à 16, dans lequel le moyen d'impression (4a - 4d) présente des groupes d'impression interchangeables de différentes dimensions de plaques d'impression pour imprimer des tronçons de longueurs différentes. 40
18. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 12 à 17, dans lequel en amont ou en aval du moyen d'impression offset (4a - 4d) est disposé un 45  
dispositif héliographique (4e) à travers lequel la feuille peut être passée pour l'impression d'encres spéciales, par exemple des encres or à séchage sous rayonnement ultraviolet. 50
19. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 12 à 18, dans lequel un mécanisme de vernissage (4f) est disposé en aval du moyen d'impression (4a - 4d). 55
20. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 12 à 19, dans lequel le moyen de séchage thermique / par ventilation (6) présente des unités de séchage thermique (62) et des unités de séchage par ventilation (64) qui sont respectivement réparties sur le parcours de séchage (T) et dont la contribution respective à l'opération de séchage peut être réglée en fonction des conditions d'impression.
21. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 12 à 20, dans lequel l'air de séchage a une température située dans la plage allant de 5 °C à 25 °C.
22. Dispositif selon l'une des revendications 20 ou 21, dans lequel les unités de séchage thermique (62) sont des unités de séchage sous rayonnement infrarouge.
23. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 12 à 22, dans lequel avant le rembobinage la face non imprimée de la feuille (10) est d'abord passée sur un premier cylindre de refroidissement (7a) et la face imprimée est ensuite passée sur un autre cylindre de refroidissement (7b).
24. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 12 à 23, dans lequel les cylindres de refroidissement (7a, 7b) sont reliés à un moteur.
25. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 12 à 24, dans lequel un moyen de saupoudrage (66) est disposé en amont de l'unité de rembobinage (8).
26. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 12 à 25, dans lequel la tension de la bande de rembobinage est diminuée linéairement lorsque le diamètre de rembobinage augmente.
27. Utilisation d'un dispositif selon l'une quelconque des revendications 12 à 26 pour imprimer des feuilles de matériau synthétique dans lesquelles sont ensuite formés des emballages, en particulier des emballages de denrées alimentaires.

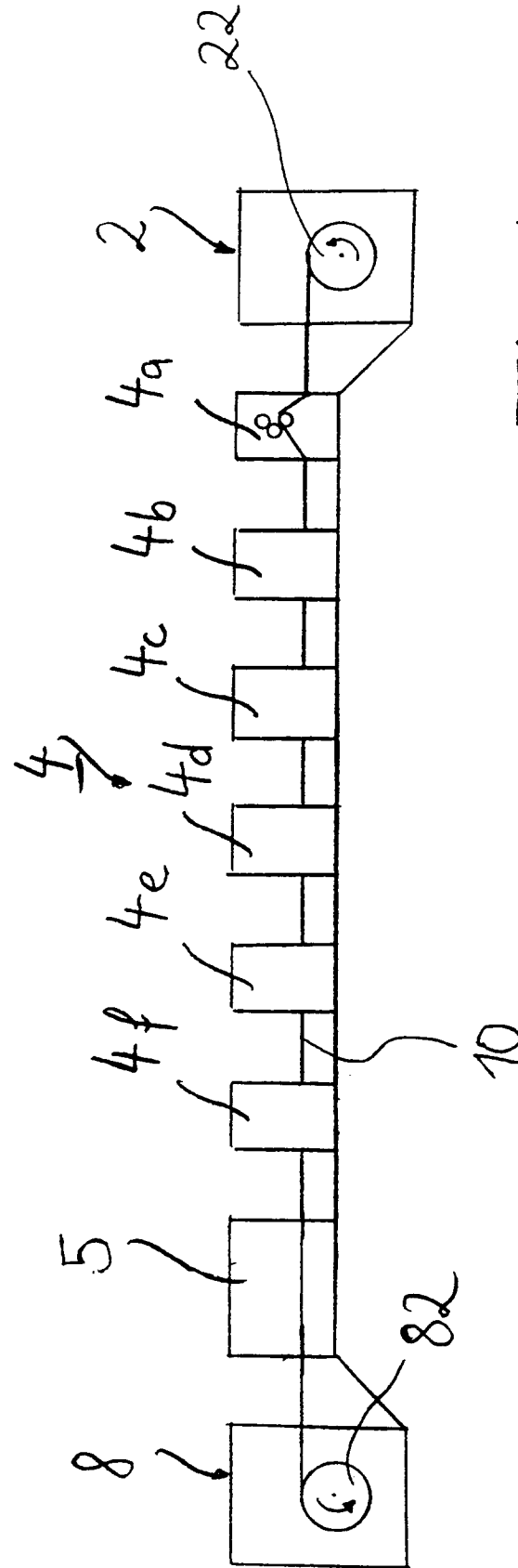


Fig. 1

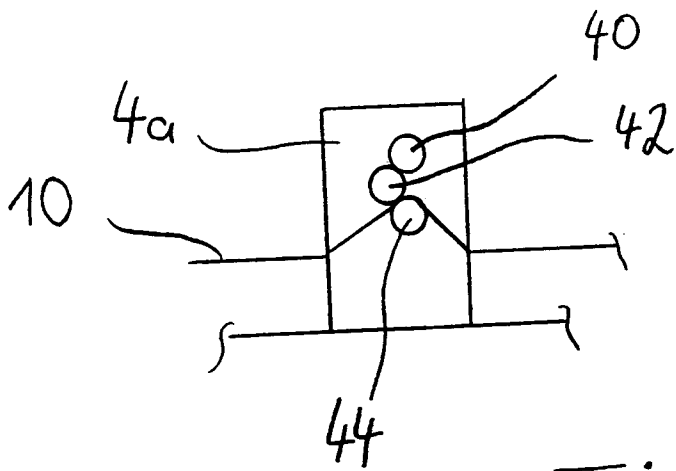


Fig. 2

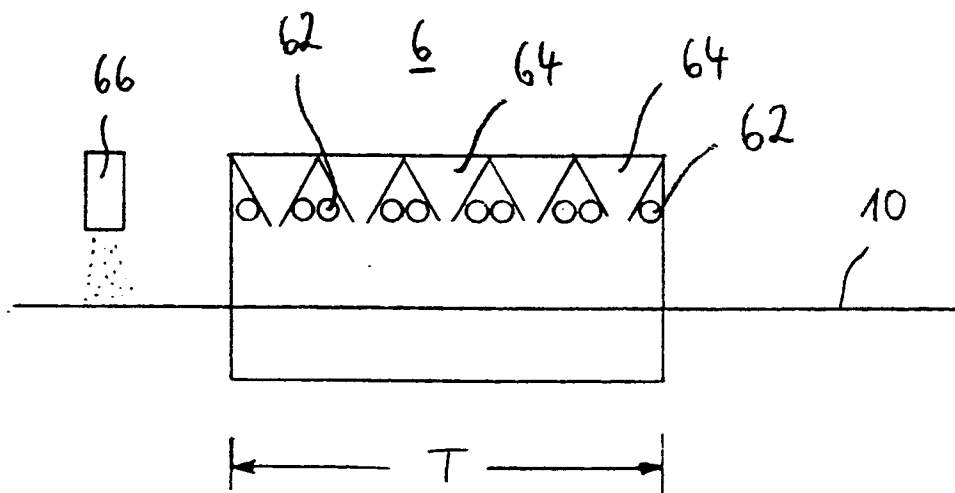


Fig. 3

