

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11)

Veröffentlichungsnummer:

0 003 281
B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(21) Anmeldenummer: **79100045.8**

(22) Anmeldetag: **09.01.79**

(51) Int. Cl.³: **G 03 C 1/74, B 05 C 1/04,**
B 05 C 9/06, B 05 C 9/14,
F 26 B 13/10

(54) **Versuchsanlage zur Beschichtung und Trocknung von bandförmigem Material**

(30) Priorität: **19.01.78 DE 2802184**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
08.08.79 Patentblatt 79/16

(45) Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
06.08.80 Patentblatt 80/16

(84) Benannte Vertragsstaaten:
BE CH DE FR GB IT

(56) Entgegenhaltungen:
DE - A - 1 447 823
DE - A - 2 155 386
DE - A - 2 246 798
DE - B - 1 962 089
US - A - 2 168 051
US - A - 3 682 679
US - A - 3 786 547

(73) Patentinhaber: **Agfa-Gevaert Aktiengesellschaft**
Patentabteilung
D - 5090 Leverkusen 1 (DE)

(72) Erfinder: **Gref, Hans, Dr.**
Ludwig-Aschoff-Strasse 60
D - 5000 Koeln 80 (DE)
Hofmann, Hans, Dipl.-Ing.
Thurner Strasse 39
D - 5000 Koeln 80 (DE)
Zander, Werner
Erzberger Strasse 16
D - 5090 Leverkusen 1 (DE)
Busch, Josef, Dipl.-Ing.
Eichendorffstrasse 11
D - 500 Bergisch-Gladbach (DE)

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt 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).

Versuchsanlage zur Beschichtung und Trocknung von bandförmigem Material

Die Erfindung betrifft eine Versuchsanlage zur Einzeloder Mehrfachbeschichtung und anschließenden Trocknung von Papier- oder Folienbahnen mit viskosen Flüssigkeiten. Eine solche Anlage besteht aus mindestens einem Gießer für die Flüssigkeiten und einem nachgeschalteten Düsentrockner mit trägheitsloser Verstellbarkeit der Zustandsgrößen der Trochenluft.

Bei der Auslegung von Fabrikationsanlagen, z.B. zum Beschichten von Folien oder Platten und zum Trocknen dieser Güter, ist es von großer Bedeutung, vor der Planung einer Anlage die Beschichtungs- und Trocknungsbedingungen zu kennen, bei denen optimale Ergebnisse für die Qualität des Produktes erwartet werden können.

Ferner ist es von großem Wert, wenn ein im Labormaßstab entwickeltes Produkt auch im kleinen Maßstab auf sein Verhalten unter später zu erwartenden Fabrikationsbedingungen geprüft werden bzw. auf diese Bedingungen abgestimmt werden kann. Die genauen Kenntnisse solcher Kenndaten sind um so wichtiger, je mehr die Qualität eines Produktes oder einer Substanz von den Fabrikationsbedingungen, z.B. von den Temperaturen während der Trocknung, der Feuchte, der Luftmenge usw. beeinflusst wird. Dies ist insbesondere bei photographischen Produkten in hohem Maße der Fall.

In der deutschen Auslegeschrift 1 962 089 ist eine Mehrfachbegießanlage beschrieben, die eine weitgehend variable Trockenluftführung besitzt. Diese Anlage ist für die Produktion bestimmt. Wegen ihrer Größe wäre es unwirtschaftlich, wenn sie für Versuchszwecke benutzt würde. Eine Verkleinerung sind aber Grenzen gesetzt, weil für die Trockenabschnitte eine bestimmte Mindestlänge erforderlich ist. Daher sind die Anlagen auch dann noch relativ groß und kostspielig.

In der DE-AS 2 246 798 ist eine Versuchsgießmaschine zur Einzel- oder Mehrfachbeschichtung und Trocknung von Papier- oder Folienbahnen beschrieben. Bei dieser Anlage wird die Bahn in eine Schleife geführt, und die einzelnen Gießer werden mit ihren Stationen zum Beguß seitlich unter die Gießwalze an die Bahn herangefahren, wobei die bei modernen Beschichtungsverfahren notwendigen Versorgungs- und Meßleitungen beweglich sein und mit Verfahren werden müssen. Dies ist insbesondere beim Einsatz von mehreren Gießern von erheblichem Nachteil.

Des weiteren läßt es die Versuchsanlage nach der DE-AS 2 246 798 nicht zu, in dem Bereich, in welchem die Bahn um die Gießwalze gelenkt wird, die Bahn gleichmäßig und lückenlos mit Trockenluft zu beblasen. Es ist also mit dieser Anlage keine definierte ununterbrochene Trocknung möglich, die Rückschlüsse für die Übertragung in einem Fabrikations-

maßstab ermöglichen würde.

Ein weiterer Nachteil dieser Anlage ist es, daß konstruktive Maßnahmen gegen schädliche Einflüsse von außen her (z.B. Schwingungen des Gebäudes), die den Beschichtungsvorgang stören können, nur schwer bzw. mit großem Aufwand durchzuführen sind. Man kann zwar die ganze Maschine auf Schwingungsisolatoren setzen, das aber hat den Nachteil, daß in dem dann gegenüber dem Fußboden isolierten System noch viele potentielle Erreger mitgehalten sind (Antriebsmotore, Dosierungen u.a.).

Von Nachteil bei dieser Anlage ist ferner, — wie sich in der Praxis herausstellt — daß die Bahnführung über eine Trommel mit verhältnismäßig großer Wärmekapazität bei gezielten Trocknungsversuchen das Ergebnis durch unkontrollierte thermische Einwirkungen von der Rückseite her in unerwünschter Weise erheblich beeinflussen kann.

Außerdem ist bei einer Bahnführung nach Figur 1, DE-AS 2 246 798, das Auflegen der Bahnschleife, besonders wenn diese schon empfindliche Schichten enthält und wenn die Bedienung der Maschine aus wirtschaftlichen Gründen von einem Mann durchgeführt wird, ohne Beschädigung relativ schwierig.

Nachteilig ist auch, daß die Bahn, um eine gute Umschlingung der Gießwalze zu gewährleisten, über eine schichtseitige Scheibenwalze geführt werden muß. Die Erfahrung zeigt, daß dies besonders bei dünnen Folien nur bis zu einer relativ schmalen Breite möglich ist, ohne die Folie zu deformieren. Sollten z.B. für bestimmte Prüfwerte größere Bahnbreiten benötigt werden, so ist das mit einer solchen Scheibenwalzenumlenkung nicht möglich. Der Ersatz dieser Walze, z.B. durch Air-bearing oder "Unterdruckwalzen" würde wiederum einen erheblich höheren technischen Aufwand erfordern und den Versuchsbetrieb erschweren.

Zum Spülen müssen bei dieser Anlage die Gießer vom Tisch heruntergenommen werden. Die Zeit, die dazu erforderlich ist, ist unter Umständen schon zu lang, um mit Sicherheit innerhalb des Gießers alle Verunreinigungen noch herauswaschen zu können (moderne photographische Substanzen, z.B. Sofort-ärterlösungen, haben zum Teil die Eigenschaft, sehr schnell chemisch zu reagieren).

Als letzter Nachteil der Anlage hat sich herausgestellt, daß im Bereich der Umlenkungstrommel eine gezielte, zeitlich veränderliche Wärmeübertragung von der Rückseite her, z.B. durch Luftbeblasung, wie sie oft gewünscht wird, nicht möglich ist.

Es ist die Aufgabe der Erfindung, eine einfache kompakte Versuchsanlage zu schaffen, die die oben aufgeführten Nachteile nicht aufweist und es somit ermöglicht, sowohl die Beschichtungs- als auch die Trocknungsbedingungen

entsprechend den Anforderungen in der Produktion möglichst vollständig zu simulieren und die sich optimal bezüglich Konstruktion, Betriebssicherheit, Bedienungsfreundlichkeit und der Qualität der zu erwartenden Versuchsergebnisse auszeichnet.

Erfindungsgemäß wurde die Aufgabe dadurch gelöst, daß die als flache Schleife ausgebildete Bahn einschließlich ihrer Führungselemente über einen oder mehrere in eine ortsfeste Lage bringbare Gießverfahren wird, die zum Beschichten jeweils in zeitlich definierter Folge angefahren werden, und daß die zu beschichtende Bahnschleife und der oder die Gießverfahren während des Beschichtungsvorganges gekoppelt und schwingungsfrei gelagert sind.

Weiterhin werden erfindungsgemäß nach der Beschichtung der oder die Gießverfahren abgesenkt und an deren Stelle Düsenteilkanäle zur Beblung der Bahnschleife angeklappt.

Gemäß einer besonders zweckmäßigen Ausführungsform setzt nach der Beschichtung eine automatische Spülung der Gießverfahren ein, wobei die Bahnschleife aus dem Gießbereich gefahren wird.

Bei einer bevorzugten Ausführungsform erfolgt die Trocknung von der Rückseite der Bahnschleife konvektiv oder durch Strahlung.

Vorteilhafterweise weist die Bahnschleife keine schichtseitigen Umlenkelemente auf.

Mit der Anlage gemäß vorliegender Erfindung konnte erreicht werden, daß alle Parameter, die Einfluß auf die Eigenschaften des Produktes haben, d.h. die die Guttemperatur-Zeitkurve und die Trocknungsgeschwindigkeit mitbestimmen, mit engen Toleranzen dargestellt werden können. Eine Simulation großer Fabrikationsanlagen ist somit mit genügender Genauigkeit und Aussagekraft möglich. Darüber hinaus können mit der Anlage nach vorliegender Erfindung in sehr kosten- und zeitsparender Weise (Lohnkosten, Energiekosten, Materialkosten) Konstruktions- und Verfahrenskenndaten ermittelt werden, die für die Auslegung von Großanlagen unabdingbar sind und Fehlinvestitionen vermeiden.

Die Ermittlung solcher Kenndaten ist oft überhaupt nur mit einer solchen Simulationssanlage möglich, da Großanlagen in der gewünschten Art nicht vorhanden sind und der Bau solcher Anlagen für Versuchszwecke wegen der hohen Investitions- und Versuchskosten nicht vertretbar ist.

Auch die Optimierung von Prozessen bezüglich der Eigenschaften der Produkte durch Versuche an bestehenden Großanlagen wäre nicht möglich, weil die dadurch entstehenden Kosten viel zu hoch würden. Dies gilt vor allem dann, wenn zur Optimierung eines komplizierten modernen Produktes hunderte von Prozeßvarianten durchgespielt werden müssen.

Es wird oft von Fachleuten bezweifelt, daß man bei verfahrenstechnischen Prozessen in ganz kleinem Maßstabe Kennwerte ermitteln kann, die dann auch für die Großproduktion

Gültigkeit haben. Die Erfahrungen mit Anlagen gemäß vorliegender Erfindung zeigen jedoch, daß die Genauigkeit der Prozeßführung an diesen Anlagen genügt, um übertragbare Ergebnisse, sowohl bezüglich der physikalischen Parameter als auch bezüglich der Produkteigenschaften mit großer Sicherheit zu gewährleisten.

Im folgenden wird eine bevorzugte Ausführungsform der Erfindung anhand von Zeichnungen näher beschrieben.

Figur 1 zeigt die Vorderansicht einer Versuchsanlage bei der die zu begießende Bahnschleife über mehrere Gießverfahren gefahren werden kann.

Figur 2 zeigt die Anordnung der Bahnführungselemente und eines Gießverfahrens von vorn.

Figur 3 zeigt die Anlage von der Seite.

Wie am besten in Figur 2 und 3 zu sehen, läuft die zu beschichtende Bahn 9 über 2 (oder auch mehrere, z.B. rautenförmig angeordnete) Walzen 5, die wiederum an einem Führungselement 3 befestigt sind. Dieses liegt auf der Konsole 7 auf, die entsprechend dem Pfeil nach Figur 2 verfahren werden kann.

Ähnlich einer Starrbettfräsmaschine, bei der ein oder mehrere Werkstücke ortsfest aufgespannt werden und bei denen dann der Fräskopf darüber hergefahren wird, sind der Gießertisch 1 und die darauf befindlichen Gießverfahren 15 ortsfest, und die Bahnschleife wird über diesen Gießverfahren hergefahren. Die Energie- und Meßleitungen für die Gießverfahren sind demnach fest installiert.

Auch ist die Bedienung, vor allem, wenn im Dunkeln gearbeitet werden muß, einfach, da die Gießverfahren an ein und derselben Stelle bleiben und leicht gefunden werden können. Außerdem ist der Platzbedarf bei dieser Anordnung geringer, da der lange Tisch, wenn er fahrbar wäre, fast den doppelten Betrag seiner Länge an Platz beanspruchen würde.

Selbstverständlich können die Gießverfahren auch auf einem feststehenden Rundtisch angeordnet sein.

Figuren 2 und 3 zeigen an dem Führungselement 3 seitlich verfahrbare Greifzangen 12, die heruntergefahren werden, den Gießverfahren an den dafür vorgesehenen Greifköpfen 13 fassen und gegen Anschläge neben der Gießwalze ziehen. Die genaue Positionierung erfolgt durch Anschläge. Um die Bahn nun in zeitlich definierter Folge zu beschichten, fährt die Bahnschleife in definierter zeitlicher Folge über die einzelnen Gießverfahren. Sofort nach dem Beguß wird der Gießverfahren jeweils wieder abgesenkt. Dadurch wird die beschichtete Bahnschleife rundherum zugänglich und in dem Bereich, wo während der Beschichtung der Gießverfahren stand, wird ein Düsenkanalstück 14 zugeklappt. Dadurch wird nunmehr die Bahn ringsherum beblasen. Zwischen der verfahrbaren Konsole 7 und dem Führungselement 3, das die Walzen trägt, sind Dämpfungselemente 6 angeordnet, die während des

Begusses, d.h. wenn ein Gießer 15 durch die Zangen 12 vom Tisch 1 abgehoben ist, die Bahnschleife und den Gießer gegenüber Maschine und Raum gegen Schwingungen isolieren. Um beim seitlichen Verfahren ein durch Beschleunigungsvorgänge hervorgerufenen Pendeln des "Transport-supports" zu vermeiden, sind noch seitlich elastische Puffer 16 angebracht (siehe Figur 2).

Um im Bedarfsfalle auch rückseitig Wärme in die Bahn einbringen zu können, kann das Führungselement 3 zu den Bahnseiten hin mit Löchern versehen werden, durch die Luft von definierter Konsistenz auf die Bahn geblasen wird. Zusätzlich oder auch alternativ ist auch die Anbringung von Strahlern zur rückseitigen Erwärmung möglich.

Patentansprüche

1. Versuchsanlage zur Einzel- oder Mehrfachbeschichtung und anschließenden Trocknung von Papier- oder Folienbahnen (9) mit viskosen Flüssigkeiten, bestehend aus mindestens einem Gießer (15) für die Flüssigkeiten und nachgeschaltetem Düsentrockner mit trägeheitsloser Verstellbarkeit der Zustandsgrößen der Trockenluft, dadurch gekennzeichnet, daß die als flache Schleife ausgebildete Bahn (9) einschließlich ihrer Führungselemente (3) über einen oder mehrere in eine ortsfeste Lage bringbare Gießer (15) verfahren wird, die zum Beschichten jeweils in zeitlich definierter Folge angefahren werden, und daß die zu beschichtende Bahnschleife (9) und der oder die Gießer (15) während des Beschichtungsvorganges gekoppelt und schwingungsfrei gelagert sind.

2. Versuchsanlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß nach der Beschichtung der oder die Gießer (15) abgesenkt und an deren Stelle Düsenteilkanäle (14) zur Beblasung der Bahnschleife (9) angeklappt werden.

3. Versuchsanlage nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß nach der Beschichtung eine automatische Spülung der Gießer (15) einsetzt, wobei Bahnschleife (9) aus dem Gießerbereich gefahren wird.

4. Versuchsanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Trocknung von der Rückseite der Bahnschleife (9) konvektiv oder durch Strahlung erfolgt.

5. Versuchsanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Bahnschleife (9) keine schichtseitigen Umlenkelemente aufweist.

Claims

1. Experimental plant for the single or multiple coating of webs of paper or foil (9) with viscous liquids, followed by drying, comprising

at least one casting apparatus (15) for the liquids and followed by a nozzle drier with inertia-free adjustability of the parameters of the drying air, characterised in that the flat loop of web (9) including its guide elements (3) is displaced over one or more casting apparatus (15) which are able to be placed in a fixed position and are successively moved into the operative position for coating in a predetermined time sequence and in that the loop of web (9) which is to be coated and the single or multiple casting apparatus (15) are coupled during the coating process and are mounted to be free from vibrations.

2. Experimental plant according to Claim 1, characterised in that after the coating step the single or multiple casting apparatus (15) is/are lowered and nozzle channel portions (14) are clamped in the place of the casting apparatus for the loop of web (9) to be blasted with air.

3. Experimental plant according to Claim 1 or 2, characterised in that automatic rinsing of the casting apparatus sets in after casting, the loop of the web (9) being removed from the range of the casting apparatus (15).

4. Experimental plant according to one of Claims 1 to 3, characterised in that the loop of web (9) is dried from the reverse side by convection or radiation.

5. Experimental plant according to Claims 1 to 4, characterised in that the loop of web (9) does not contain any deflecting elements facing the side of the web which is coated or to be coated.

Revendications

1. Installation d'essai pour enduire d'une ou de plusieurs couches de liquides visqueux puis sécher des bandes (9) de papier ou de pellicule, composée d'au moins un appareil (15) à couler les liquides et d'un sécheur à tuyères débitant de l'air de séchage dont les variables d'état sont réglables sans inertie, caractérisée en ce que la bande (9), en forme de boucle allongée, y compris ses éléments de guidage (3), est déplacée au-dessus d'un ou de plusieurs appareils à couler (15) susceptibles d'être amenés à une position fixe, auxquels la bande est amenée dans un ordre chronologique défini, et que la boucle de bande (9) à enduire et l'appareil ou les appareils à couler (15) sont accouplés et supportés sans pouvoir vibrer pendant le processus d'enduction.

2. Installation d'essai selon la revendication 1, caractérisée en ce que, après l'enduction, l'appareil ou les appareils à couler (15) sont abaissés et des parties de rampes à tuyères (14) sont amenées par basculement à leur place pour souffler de l'air de séchage sur la boucle de bande (9).

3. Installation d'essai selon la revendication 1 ou 2, caractérisée en ce que l'enduction est suivie d'un rinçage automatique des appareils à

couler, la boucle de bande (9) étant alors déplacée hors de la zone des appareils à couler (15).

4. Installation d'essai selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisée en ce que le séchage s'effectue par convection ou radiation

de l'arrière de la boucle de bande (9).

5. Installation d'essai selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisée en ce que la boucle de bande (9) ne présente pas d'éléments de renvoi du côté enduit.

5

10

15

20

25

30

35

40

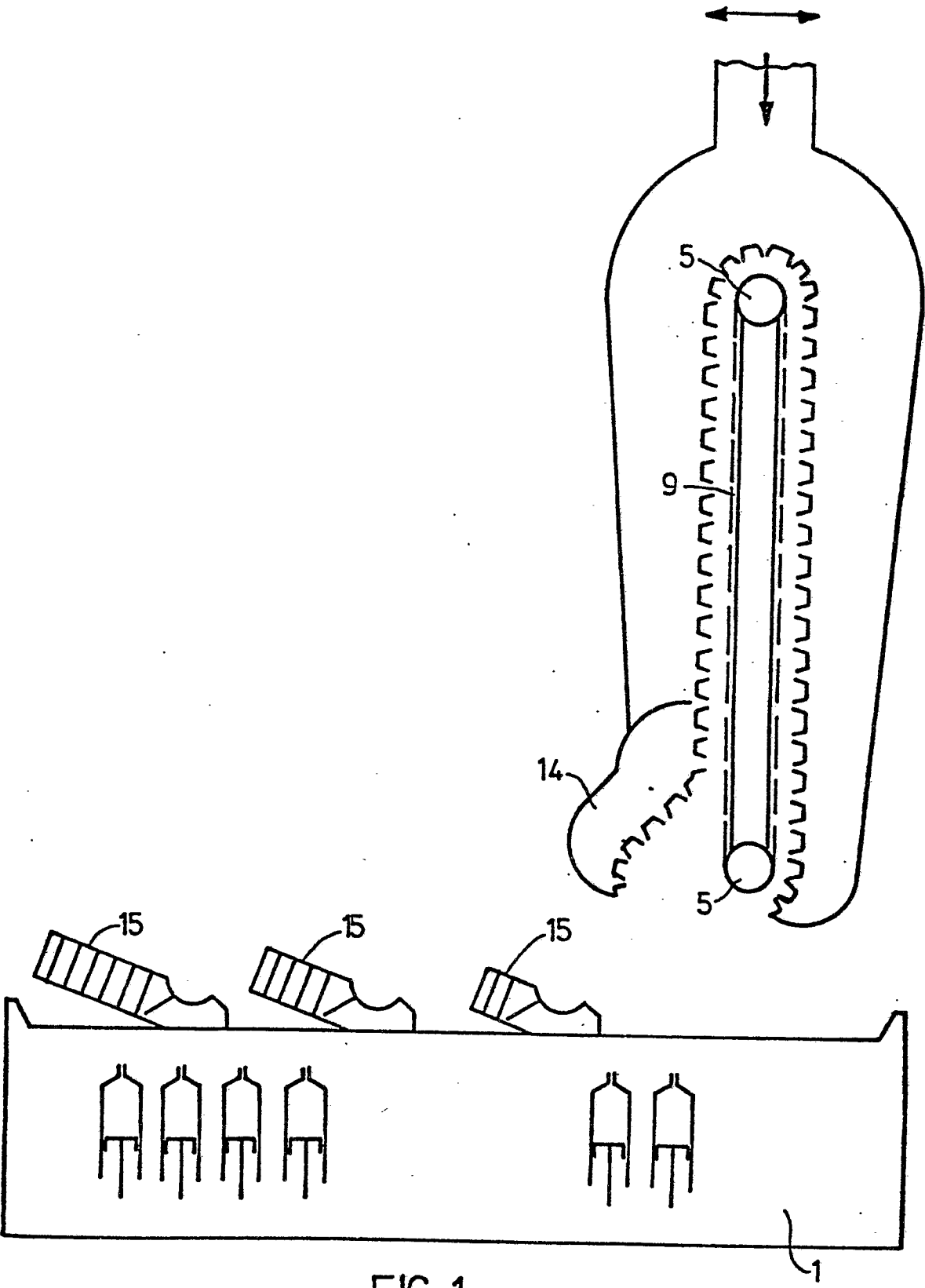
45

50

55

60

65



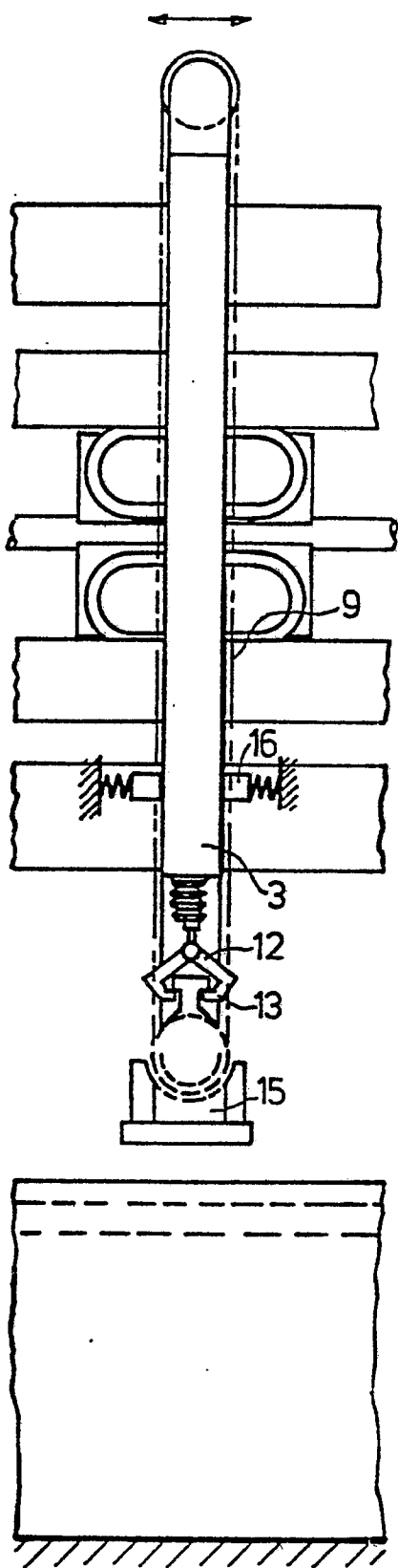


FIG. 2

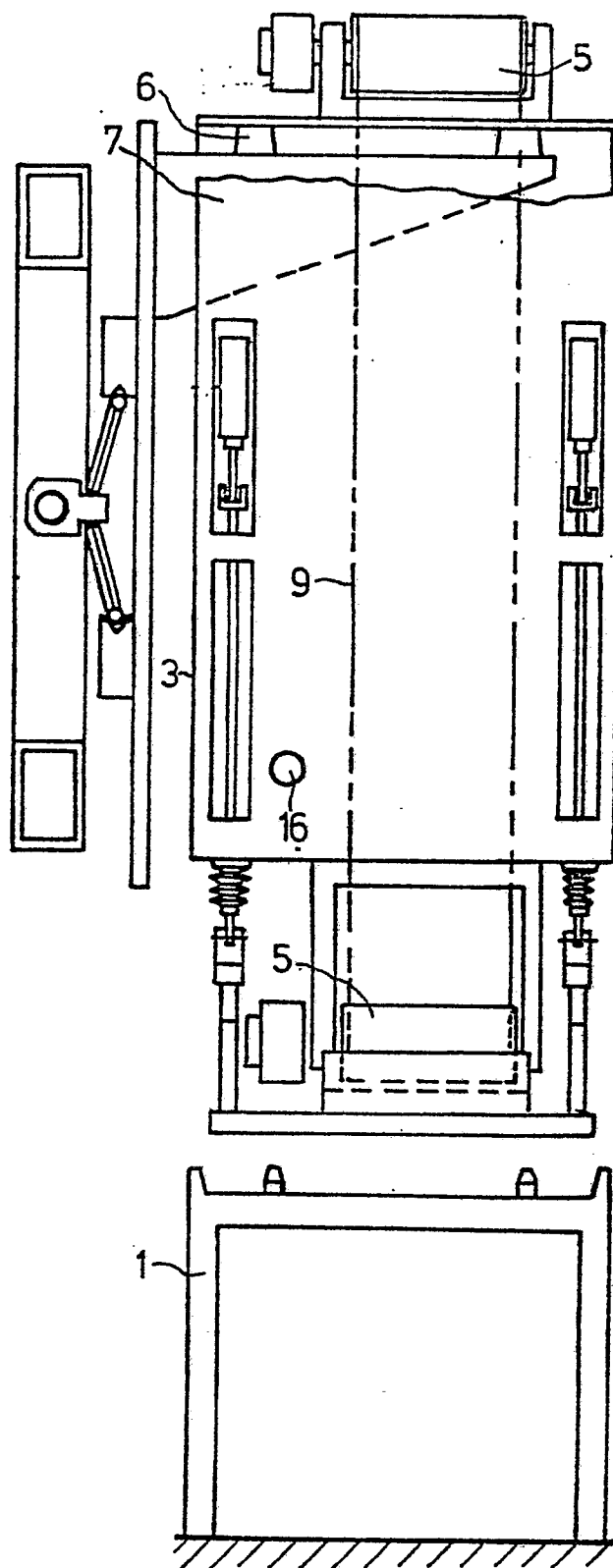


FIG. 3