



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



Veröffentlichungsnummer: **0 486 711 B1**

12

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

Veröffentlichungstag der Patentschrift: **03.08.94**

Int. Cl.⁵: **F26B 5/14**, F26B 21/00

Anmeldenummer: **90122063.2**

Anmeldetag: **19.11.90**

Vorrichtung zum Abblasen einer Flüssigkeit von einem Gegenstand.

Veröffentlichungstag der Anmeldung:
27.05.92 Patentblatt 92/22

Bekanntmachung des Hinweises auf die
Patenterteilung:
03.08.94 Patentblatt 94/31

Benannte Vertragsstaaten:
AT CH DE FR GB IT LI

Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 205 819
DE-B- 1 272 267
GB-A- 787 281

Patentinhaber: **Eichholzer, Ernst**
Seestrasse 59a
CH-6052 Hergiswil(CH)

Erfinder: **Eichholzer, Ernst**
Seestrasse 59a
CH-6052 Hergiswil(CH)
Erfinder: **Schnyder, Alfred**
Kreuzstrasse 26 F
CH-6010 Kriens(CH)

Vertreter: **Blum, Rudolf Emil Ernst et al**
c/o E. Blum & Co
Patentanwälte
Vorderberg 11
CH-8044 Zürich (CH)

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 0 486 711 B1

Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Abblasen einer Flüssigkeit von einem mit derselben benetzten Gegenstand, wobei eine Vielzahl hochfrequenz pulsierende, schlagartig erfolgende Stösse von mindestens annähernd parallel zueinander verlaufenden Druckluftstrahlen gegen den Gegenstand gerichtet werden, um die Flüssigkeit wegzutreiben und zwischen den Druckluftstrahlen und dem zu trocknenden Gegenstand eine mindestens annähernd senkrecht zur Strömungsrichtung der Druckluftstrahlen gerichtete Relativbewegung erzeugt wird.

In Anlagen zur Oberflächenbehandlung von Gegenständen gibt es Behandlungsstufen, bei denen an der Oberfläche der Gegenstände vorhandene Flüssigkeiten entfernt werden müssen, sei dies zur Werkstoffrückgewinnung, z.B. eines Elektrolyten oder dann zur Trocknung derselben.

Bekannte Verfahren beruhen, z.B. wenn die Gegenstände mit Wasser benetzt sind, auf einem Verdunsten oder wenn die Gegenstände von chemischen Behandlungsmitteln benetzt sind, z.B. Elektrolyten, auf einem Trocknen mit Lösungsmitteln (FCKW, FKW, etc.). Ein Trocknen mit Verdunstung benötigt lange Zeitspannen und einen hohen Energieaufwand, und ein Trocknen mit Lösungsmitteln bedeutet eine Umweltbelastung oder dann einen weiteren Energieaufwand zur Entsorgung der Lösungsmittel.

Aus der EP-A-0 205 819 ist eine Vorrichtung zum Abblasen einer Flüssigkeit von einem mit derselben benetzten Flüssigkeit bekannt, bei der ein die Umwelt belastendes Lösungsmittel stossweise gegen Brillengläser geblasen wird. Diese Vorrichtung ist zum Behandeln eines vorgegebenen Gegenstandes, nämlich Brillengläser bestimmt und lässt sich nicht für die unterschiedlichsten Gegenstände verwenden. Weiter ist ein Teil der Blasdüsen der Vorrichtung nach der EP-A-0 205 819 ortsfest. Weil die Strahlrichtungen in einem Winkel zueinander verlaufen und überdies die Luftabgabedüsen in bezug auf die zu trocknenden Gegenstände sehr beschränkt bewegbar sind, bedarf ein mit einer solchen Vorrichtung durchgeführtes Trocknen eine sehr lange Zeitspanne.

Hier will die Erfindung Abhilfe schaffen. Die Erfindung, wie sie in Anspruch 1 gekennzeichnet ist, löst die Aufgabe, eine Vorrichtung zum Abblasen einer Flüssigkeit von einem mit derselben benetzten Gegenstand zu zeigen, bei welcher zwei in einem gegenseitigen Abstand angeordnete Luftstrahlabgabeeinrichtungen, mittels welchen Druckluftstrahlen pulsierend stossweise gegen den zu trocknenden Gegenstand geblasen werden, derart miteinander antriebsverbunden sind, dass sie im Betrieb parallel und gegensinnig zueinander be-

wegt werden, wobei die von den zwei Luftstrahlabgabeeinrichtungen abgegebenen Druckluftstrahlen gegeneinander gerichtet sind.

Die durch die Erfindung erreichten Vorteile sind im wesentlichen darin zu sehen, dass Flüssigkeitstropfen, die aus aerodynamischen Gründen bei einem ersten Druckluftstoss lediglich ausgewichen sind und nach der Beendigung dieses Druckluftstosses wieder zur ursprünglichen Stelle zurückkehren, durch den unmittelbar folgenden Druckluftstoss getroffen und gesprengt werden. Damit lässt sich ein Trocknen von benetzten Gegenständen schneller und besser durchführen. Auch können Gegenstände der unterschiedlichsten Formen schnell und sicher getrocknet werden.

Nachfolgend wird der Erfindungsgegenstand anhand der Zeichnungen beispielsweise näher erläutert.

Es zeigt:

Figur 1 schematisch eine Vorrichtung zum Trocknen von Gegenständen,

Figur 2 schematisch eine Vorrichtung zur Werkstoffrückgewinnung mit anschliessender Benetzung, und

Figur 3 eine weitere Ausführung der Vorrichtung zum Trocknen von Gegenständen.

Die Figur 1 zeigt einen schematisch dargestellten Behälter 1, der als Wanne ausgebildet ist und z.B. in einer Strasse aus verschiedenen Behandlungsbehältern einer Anlage für die Oberflächenbehandlung von Gegenständen angeordnet ist. In einer solchen Anlage kann z.B. ein Verkupfern, Verchromen, Versilbern, allgemein z.B. Galvanisieren stattfinden, wobei unter anderem auch Elektrolytbäder, aber auch Bäder für stromlose Verfahren wie z.B. Entfetten, Beizen, Phosphatieren und aussenstromlose Metallabscheidungs-bäder, aber auch Bäder für die anodische Oxydation von Aluminium, Bäder für die Tauchlackierung vorhanden sein können. Solche Anlagen sind allgemein in der Oberflächentechnik bekannt.

In diesem Behälter befinden sich die zu behandelnden Gegenstände 2, wobei aus Gründen der Uebersichtlichkeit der ebenfalls an sich bekannten Warenträger nicht gezeichnet ist. Entlang den zwei Längswänden des Behälters 1 sind Luftstrahlabgabeeinrichtungen angeordnete, welche wie folgt ausgebaut sind. Jede Luftstrahlabgabeeinrichtung weist einen Längsträger 3 auf, der in diesem Beispiel geführt in der Höhenrichtung des Behälters 1 bewegbar ist. Der Antrieb erfolgt in diesem Beispiel durch einen Motor 4 mit regelbarer Geschwindigkeit, welcher beispielsweise über Kettenzahnräder 5 und Ketten 6 mit den Längsträgern 3 antriebsverbunden ist. Dabei ist die Antriebsübertragung derart ausgelegt, dass die Längsträger gleichsinnig oder gegensinnig zueinander bewegbar sind, d.h. wenn sich z.B. der links gelegene Längsträger 3

von oben nach unten bewegt, bewegt sich der rechts gelegene Längsträger 3 gleichzeitig von unten nach oben.

Mit jedem Längsträger ist eine Anzahl beidseitig abgeschlossener Röhrchen 7 verbunden. Die Röhrchen 7 sind miteinander axial ausgerichtet und verlaufen in diesem Beispiel horizontal. Die Anzahl der gezeigten Röhrchen 7 ist aus zeichnerischen Gründen rein beispielsweise. Es können z.B. 20 solcher Röhrchen 7 vorhanden sein.

Jedes Röhrchen 7 weist Luftaustrittsöffnungen 8 auf, die entlang einer Mantellinie der jeweiligen Röhrchen 7 derart angeordnet sind, dass aus diesen austretende Luftstrahlen mindestens annähernd in horizontaler Richtung gegen die zu behandelnden Gegenstände 2 gerichtet sind. Als Beispiel sei angegeben, dass die axiale Länge der Röhrchen etwa 150 mm beträgt, wobei jedes Röhrchen je 15 Luftaustrittsöffnungen 8 in einem gegenseitigen Abstand von 10 mm enthält.

Die Pressluftversorgung erfolgt über einen Kompressor 9, welcher Luft aus der Umgebung ansaugt. Vom Kompressor 9 wird die Pressluft über Schlauchleitungen 10 den Röhrchen 7 zugeführt. Aus zeichnerischen Gründen ist jeweils nur eine Schlauchleitung 10 eingezeichnet. Es können auch mehrere Schlauchleitungen 10 vorhanden sein, die mindestens gruppenweise den Röhrchen 7 zugeführt sind. Die Pressluftzufuhr zu den einzelnen Röhrchen 7 wird durch Magnetventile 11 gesteuert, wobei jedem einzelnen Röhrchen ein solches Magnetventil 11 zugeordnet ist. Diese Magnetventile 11 sind einzeln über Steuerleitungen 12 mit einer Steuereinrichtung 13 verbunden, deren Funktion weiter unten erklärt sein wird. Weiter ist schematisch ein Abflussrohrstutzen 14 gezeichnet, über welchem die von den Gegenständen 2 abgeschlagene Flüssigkeit entfernt, möglicherweise entsorgt oder auch zu einer Behandlungsstufe der Anlage nach möglicher Aufbereitung zurückgeführt wird.

Nachfolgend wird nun der Betrieb dieser beispielsweise Ausführung zur Erläuterung des Verfahrens beschrieben. Dabei sei angenommen, dass diese Ausführung in einer Elektrolyse-Anlage eingesetzt ist und mittels welcher eine Rückgewinnung des Elektrolyten durchgeführt werden kann.

Es sei angenommen, dass die Gegenstände 2 nach erfolgter Behandlung in einer Elektrolysenzelle herausgehoben und in den Behälter 1 eingesetzt worden sind. Die Oberflächen der Gegenstände 2 sind folglich durch den Elektrolyten benetzt, welcher zur Rückgewinnung abgeblasen werden soll und über die Abflussrohrstutzen 14 zurückgeführt wird.

Die Versorgung jedes Röhrchens 7 mit Pressluft erfolgt über ein diesem zugeordnetes Magnetventil 11. Die Magnetventile 11 werden von einem

Mikroprozessor in der Steuereinrichtung 13 angesteuert. Dabei lassen sich durch die Steuereinrichtung 13 sowohl die Öffnungszeit der Magnetventile als auch die Frequenz des Öffnens und Schliessens derselben je nach Anwendung einstellen. Der Druck der zugeführten Pressluft beträgt ungefähr 4 bis 6 bar. Weiter können die Magnetventile 11 derart durch die Steuereinrichtung 13 gesteuert werden, dass nicht alle Röhrchen 7 gleichzeitig beaufschlagt werden, sondern aufeinanderfolgend, gruppenweise, etc. Als Beispiel sei weiter angegeben, dass alle 0,4 Sekunden aus den jeweiligen Luftaustrittsöffnungen 8 ein Druckluftstoss erfolgt.

Es werden also hochfrequent pulsierende, schlagartig erfolgende Stösse von Druckluftstrahlen auf die jeweiligen Gegenstände auftreffen. Damit wird die abzublasende Flüssigkeit vertrieben und fällt auf den Boden des Behälters 1 um abgeführt zu werden.

Es ist nun bekannt, dass nur ein Teil der auf einer jeweiligen Oberfläche vorhandenen Flüssigkeit durch einen dagegen gerichteten Druckluftstrahl mitgerissen wird. Eine gewisse Flüssigkeitsmenge weicht lediglich seitlich aus und strömt, sobald kein Luftstrahl mehr gegen die betreffende Stelle gerichtet ist, beispielsweise aufgrund der Benetzungsfähigkeit, wieder zurück. Weitere Teilmengen können in Form von Tropfen hinter die Kanten der Gegenstände bewegt werden und während der Dauer des Luftstosses aus strömungstechnischen Gründen versteckt bleiben, um nach Abbrechen des Luftstosses, z.B. aufgrund der Schwerkraft, wieder zu einem Randbereich des Gegenstandes zurückwandern. Abhängig nun von der auf den Behältern vorhandenen Flüssigkeit, sei dies Waschwasser oder in diesem Fall ein Elektrolyt, erfolgt das Zurückkehren der nicht abgeblasenen Restmenge der Flüssigkeit bzw. der Tropfen nach einer gewissen, offensichtlich äusserst kurzen Zeitspanne. Entsprechend wird die Frequenz und Zeitdauer der Druckluftstösse gemäss Erfahrungswerten, erstweilig durchgeführte Versuchsläufe derart in der Steuereinrichtung 13 festgelegt, dass sobald die Restmenge der Flüssigkeit zum ursprünglichen Bereich zurückkehrt, der nächste Druckluftstoss auf dieselbe auftrifft, um ein erneutes Wegtreiben zu bewirken.

Der Längsträger 3 mit den Röhrchen 7 wird äusserst langsam, z.B. 25 mm/Sekunde von oben nach unten bewegt, so dass zwei aufeinanderfolgende Druckluftstösse auf praktisch denselben Bereich auftreffen, so dass eigentlich die in senkrechter Richtung aufeinanderfolgenden Bereiche der Auftreffstellen der Druckluftstösse einander um ein Vielfaches überlappen, wobei die Verschiebung von zwei aufeinanderfolgenden Auftreffbereichen in senkrechter Richtung lediglich z.B. 10 mm beträgt.

Währenddem sich der in Figur 1 links gelegene Düsenstock entlang der Gegenstände abwärts bewegt, bewegt sich der rechts gelegene aufwärts.

Es hat sich herausgestellt, dass durch das oben erwähnte Vorgehen in der Regel ein einmaliges Vorbeiziehen der Düsenstöcke an den Gegenständen genügt, um dieselben vollständig trocknen zu können, bzw. den Elektrolyten zu einem solchen Masse abzuschlagen, dass eine nur sehr dünne "Feuchtigkeitsschicht" auf den Gegenständen verbleibt, welche dann in einem nachfolgenden Bad der Gesamtanlage entfernt werden kann. Praktische Versuche haben ergeben, dass mit einem einmaligen Vorbeifahren der Düsenstöcke an den Gegenständen zwischen 95-98 % der Verschleppungsmenge des Elektrolyten abgeschlagen und damit zurückgewonnen werden kann. Voraussetzung für das Erreichen dieses hohen Wertes ist eine behandlungsgerechte Aufhängung der Teile. Es gibt keine Anlage, welche eine auch nur annähernd gleich grosse Rückgewinnungsziffer direkt ab dem Werkstück aufweisen kann.

Die Figur 2 zeigt rein schematisch eine weitere Anwendung in einer Anlage zur Oberflächenbehandlung. Gezeigt ist wieder der Behälter 1 in rein schematischer Darstellung. In diesem Behälter 1 sind die zu trocknenden Gegenstände 2 sowie die Längsträger 3 mit den Röhrchen 7 gezeichnet.

Ueber jedem Düsenstock 3, 7 für die Pressluft ist ein weiterer Düsenstock 16 für Spülwasser angeordnet, wobei bei dieser Ausführung Düsen für kleinste Wassermengen mit optimaler Streuung vorhanden sind.

Diese Ausführung ist zum Einsatz zum Beispiel zwischen einem Elektrolytbad und einer Sparspülvorrichtung bestimmt. Die aus dem Elektrolytbad herausgehobenen und in den Behälter 1 eingesetzten Gegenstände 2 werden vorerst gemäss dem oben erwähnten Vorgehen den Druckluftstössen ausgesetzt, um den Elektrolyten abzuschlagen und entsprechend zurückzugewissen. Jetzt soll jedoch verhindert werden, dass der noch filmförmig auf den Gegenständen verbleibende Elektrolytanteil vollständig eintrocknet. Dazu werden diese Gegenstände während dem ersten oder während einem zweiten Durchgang den Wasserstrahlen ausgesetzt, wobei die Wassermengen derart gewählt sind, dass der Restelektrolyt bis zum Einsetzen in das nachfolgende sogenannte Sparspülbad nicht eintrocknet.

Die Figur 3 zeigt, wieder rein schematisch, eine weitere Ausführung, die insbesondere zum reinen Trocknen, also Abblasen von z.B. Spülwasser dient. Es ist bekanntlich ein Ziel sämtlicher Trocknungsarten, ein sogenanntes fleckenfreies Trocknen zu erreichen, d.h. dass keine Tropfen bzw. Tropfenspur auf den getrockneten Gegenständen verbleiben. Da auch kleinste Tröpfchen

durch die Luftstösse immer wieder noch weiter zerstört und abgeblasen werden, lässt sich mit dem erfindungsgemässen Verfahren das genannte Ziel visuell erreichen.

Der Behälter 1, der einen Innenbehälter 18 mit oben eingebogenen Randabschnitten 15 aufweist, enthält gemäss der zeichnerischen Darstellung der Figur 3 die zu trocknenden Gegenstände 2 und die Düsenstücke 3, 7. Der Behälter 1 weist weiter bei den Seitenwänden und beim Boden ein Wärmeschutzmantel, eine thermische Isolation 17 auf. Der Raum zwischen der Wand des Behälters 1 und dem Innenbehälter ist als Strömungskanal 19 ausgebildet, der zum Innenraum des Behälters 1 führt.

Bei dieser Ausführung wird wieder die Feuchtigkeit an den Oberflächen der Gegenstände 2 durch die Pressluftstösse weggeschlagen, die Tropfen fliegen oder strömen auf den Boden des Behälters 1, um hier durch einen (nicht gezeigten) Abflusstutzen wegzuströmen. Es ist nun offensichtlich, dass im Falle von Wasser eine gewisse Wasseraufnahme der im Behälter 1 vorhandenen Luft stattfindet. Im Boden der Wanne ist an einer Stelle zwischen demselben und dem Zwischenboden 20 ein oder mehrere Gebläse 21 angeordnet. Diese Gebläse 21 saugen die feuchte Luft aus dem Innenraum des Behälters 1 und fördern dieselbe durch Trocknungseinrichtungen 22. Von diesen Trocknungseinrichtungen 22 strömt die wiedergetrocknete Luft, siehe Pfeil 23, in den als Strömungskanal 19 wirkenden Zwischenraum zwischen dem Innenbehälter 18 und der Aussenwand des Behälters 1, um durch die Durchtritte 19 wieder in den eigentlichen Behandlungsraum einzuströmen. Hier wird somit zusätzlich zu dem rein mechanischen Abschlagen der Wassertröpfchen die sich in der Luft im Behälter 1 bildende Feuchtigkeit der Luft durch den beschriebenen, Gebläse 21 und Trocknungseinrichtungen 22 enthaltende Kreislauf vernichtet, so dass immer wieder erneut trockene Luft in den Behandlungsraum einströmt.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Abblasen einer Flüssigkeit von einem mit derselben benetzten Gegenstand, mit einem Behälter (1) zur Aufnahme der zu trocknenden Gegenstände (2), in welchem Behälter zwei in einem gegenseitigen Abstand angeordnete Luftstrahlabgabeeinrichtungen vorhanden sind, zwischen welchen die jeweils zu behandelnden Gegenstände einsetzbar sind, und mit einem mit den Luftstrahlabgabeeinrichtungen derart antriebsverbundenen Antrieb, dass dieselben im Betrieb parallel und gegensinnig zueinander bewegt werden, wobei jede Luftstrahlabgabeeinrichtung eine Folge nebeneinander angeordneter, in axialer Rich-

tung miteinander ausgerichtet und mit einer Druckluftquelle in Verbindung stehender Rohrstücke (7) enthält, wovon jedes eine Anzahl Druckluftaustrittsöffnungen (8) aufweist, die derart angeordnet sind, dass die von den zwei Luftstrahlabgabeeinrichtungen abgegebenen Druckluftstrahlen gegeneinander gerichtet sind, wobei eine Vielzahl hochfrequenz pulsierende, schlagartig erfolgende Stöße von mindestens annähernd parallel zueinander verlaufenden Druckluftstrahlen gegen die Gegenstände gerichtet werden, um die Flüssigkeit wegzutreiben und zwischen den Luftstrahlabgabeeinrichtungen und den zu trocknenden Gegenständen eine mindestens annähernd senkrecht zur Strömungsrichtung der Druckluftstrahlen gerichtete Relativbewegung erzeugt wird.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass jedes Rohrstück (7) über ein gesondertes Steuerventil (11) mit der Druckluftquelle in Verbindung steht, wobei alle Steuerventile mit einer Steuereinrichtung (13) verbunden sind, mittels der die Öffnungsdauer und Öffnungsfrequenz jedes Steuerventils einzeln festlegbar ist.

Claims

1. Apparatus for blowing off a liquid from an article wetted by same, including a receptacle (1) for receipt of the articles (2) to be dried, in which receptacle (1) two air flow discharge devices located at a mutual distance are present, between which the respective articles to be treated can be inserted, and including a drive drivingly connected to the air flow discharge devices in such a manner that in operation they are moved parallel and in opposite directions to each other, whereby each air flow discharge device comprises a series of tubes (7) arranged aside of each other, aligned with each other in axial direction and communicating with a source of pressurized air, of which each includes a number of pressurized air outlet openings (8) which are arranged in such a manner that the jets of pressurized air emitted by the two air flow discharge devices are directed against each other, whereby a plurality of high frequent pulsating, burst-like occurring blasts of jets of pressurized air extending at least approximately parallel to each other are directed against the articles in order to drive the liquid off, and a relative movement directed at least approximately perpendicularly to the direction of flow of the jets of pressurized air is produced between the air jet emitting devices and the articles to be dried.

2. Apparatus of claim 1, characterized in that every tube (7) communicates via a separate control valve (11) with the source of pressurized air, whereby all control valves are connected to a control device (13) by means of which the duration of the open state and the frequency of the opening of every control valve can be set individually.

Revendications

1. Dispositif pour enlever par soufflage un liquide d'un objet mouillé par celui-ci, comportant un récipient (1) pour recevoir les objets à sécher et dans lequel il est prévu deux systèmes de production de jets d'air espacés l'un de l'autre et entre lesquels peuvent être disposés les objets respectifs à traiter, ainsi qu'un entraînement relié de façon motrice aux systèmes de production de jets d'air de telle sorte que ceux-ci soient déplacés en marche parallèlement et dans des sens mutuellement inverses, chaque système de production de jet d'air comportant une succession d'éléments tubulaires (7) disposés les uns à côté des autres, orientés mutuellement dans une direction axiale et reliés à une source d'air comprimé, chaque élément tubulaire comportant un certain nombre d'orifices (8) de sortie d'air comprimé qui sont disposés de telle sorte que les jets d'air comprimé produits par les deux systèmes de production de jets d'air soient dirigés l'un vers l'autre, et un grand nombre d'impulsions analogues à des chocs et de fréquences élevées produites par des jets d'air comprimé, orientés au moins approximativement parallèlement les uns aux autres, sont dirigées sur les objets de façon à enlever le liquide et un mouvement relatif dirigé au moins approximativement perpendiculairement à la direction d'écoulement des jets d'air comprimé est engendré entre les systèmes de production de jets d'air et les objets à sécher.
2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que chaque élément tubulaire (7) est relié, par l'intermédiaire d'une soupape de commande particulière (11), avec la source d'air comprimé et toutes les soupapes de commande sont reliées à un dispositif de commande (13) à l'aide duquel la durée d'ouverture et la fréquence d'ouverture de chaque soupape de commande peuvent être définies séparément.

Fig. 1

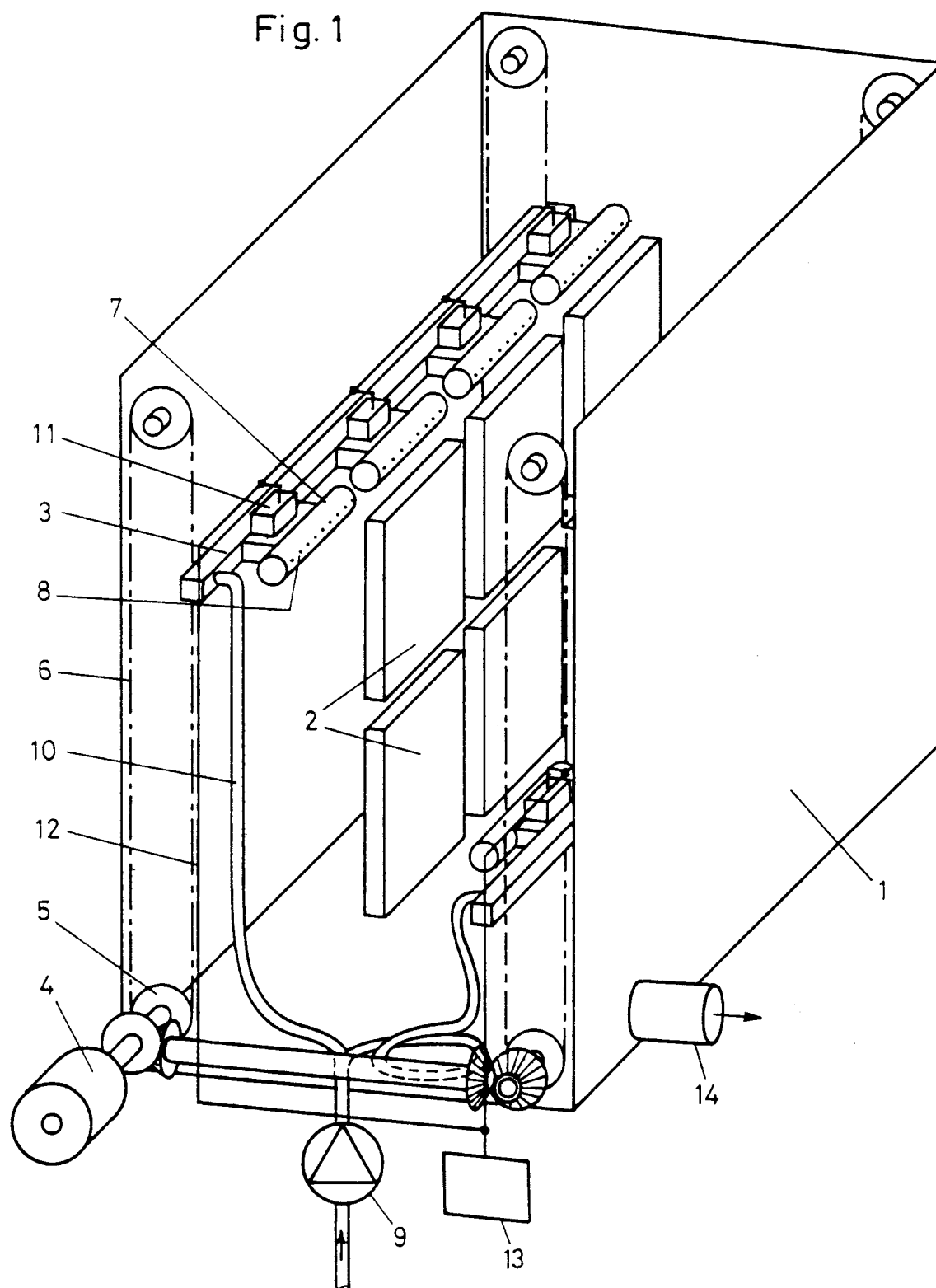


Fig. 2

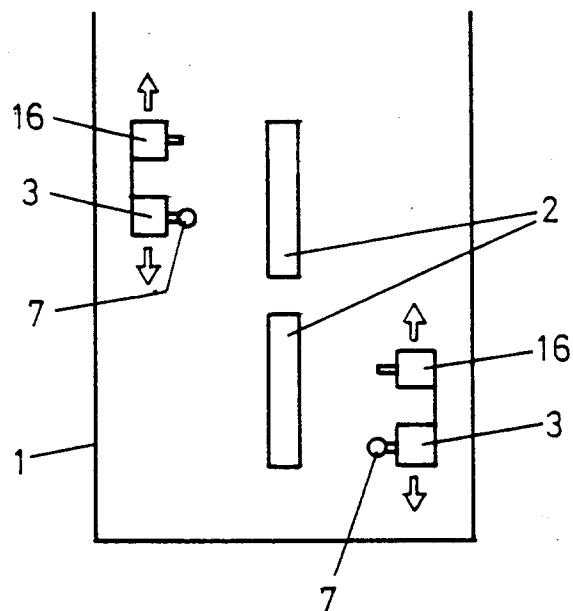


Fig. 3

