

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

Anmeldenummer: **89116233.1**

Int. Cl.⁵ **F26B 13/10 , F26B 13/06**

Anmeldetag: **01.09.89**

Ein Antrag gemäss Regel 88 EPÜ auf Hinzufügung Einer seite der Beschreibung liegt vor. Über diesen Antrag wird im Laufe des Verfahrens von der Prüfungsabteilung eine Entscheidung getroffen werden (Richtlinien für die Prüfung im EPA, A-V, 2.2).

Priorität: **03.09.88 DE 3829988**

Veröffentlichungstag der Anmeldung: **14.03.90 Patentblatt 90/11**

Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE ES FR GB IT LI NL SE

Anmelder: **MTM Obermaier GmbH**
Wilhelmstrasse 15-17
D-6733 Hassloch/Pfalz(DE)

Erfinder: **Magin, Berthold, Dipl.-Ing. (FH)**
Wilhelmstrasse 15
D-6733 Hassloch/Pfalz(DE)

Vertreter: **Patentanwälte Dipl.-Ing. F.W. Möll**
Dipl.-Ing. H.Ch. Bitterich
Langstrasse 5 Postfach 2080
D-6740 Landau/Pfalz(DE)

Verfahren und Vorrichtung zum Behandeln von textilen Warenbahnen.

Zum Behandeln, insbesondere Trocknen, Schrumpfen oder Finishen von textilen Warenbahnen (20) werden diese mit ausreichender Voreilung zwischen zwei im wesentlichen parallel laufenden Transportbändern (43) geführt. Oberhalb und unterhalb der Transportbänder (43) sind abwechselnd Blasdüsen (47) und Saugdüsen (48) angeordnet, wobei jeweils einer Blasdüse (47) eine Saugdüse (48) gegenüberliegt. Dadurch wird die Luft durch die Warenbahn (20) hindurchgesaugt; außerdem erhält diese zwischen den Transportbändern (43) eine Sinus-Form. Die Transportbänder (43) werden wenigstens abschnittsweise in Vibration versetzt; diese Vibrationen werden auf die Spitzen der Warenbahn (20) übertragen. Die gegenseitigen Abstände der Transportbänder (43) und der zugehörigen Blas- und Saugdüsen (47, 48), die Vibrationsfrequenz sowie die Geschwindigkeit der Transportbänder (43) können auf die Eigenschaften der Warenbahn (20) - Gewicht, Feuchtigkeit, Luftdurchlässigkeit - abgestimmt werden.

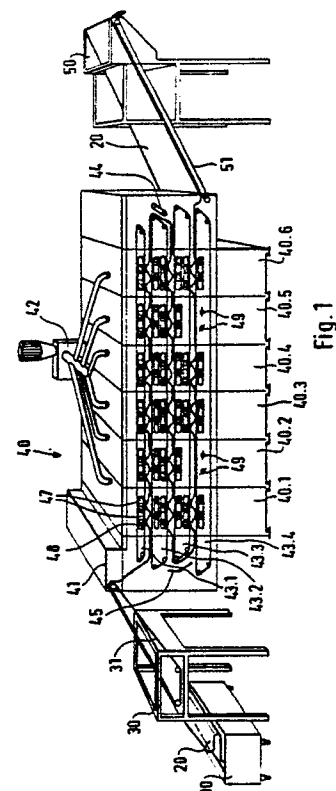


Fig. 1

EP 0 358 136 A2

Verfahren und Vorrichtung zum Behandeln von textilen Warenbahnen

Die Erfindung betrifft Verfahren und Vorrichtung zum Behandeln, insbesondere Trocknen, Schrumpfen und Finishen, von textilen Warenbahnen gemäß den Oberbegriffen der Ansprüche 1 bzw. 7.

Derartige Verfahren und zu deren Durchführung geeignete Vorrichtungen sind beispielsweise bekannt aus der DE-A- 23 19 464 oder der DE-A-30 23 225. Bei diesen bekannten Verfahren wird die Warenbahn zwischen zwei Transportbändern geführt und mit erwärmter Luft großer Geschwindigkeit abwechselnd von oben und unten angeblasen. Die an der Warenbahnoberfläche entlangstreichende Luft führt die Feuchtigkeit der Warenbahn ab. Durch die mechanische Bewegung und das Anschlagen der Warenbahn an die Transportbänder werden die Spannungen in den Fasern und im Gewebe, Gewirk bzw. Gestrick gelockert, so daß die Warenbahn während des Trocknens auch schrumpft.

Während die Schrumpfleistung dieser Verfahren, die in der einschlägigen Technik sehr weit verbreitet sind, schon recht gut ist, ist die Trockenleistung gering. Da die Luft immer den Weg des geringsten Widerstandes geht, streicht sie im wesentlichen nur über die Oberfläche der Ware und nimmt dort nur Oberflächenfeuchtigkeit auf. Die in der Tiefe der Warenbahn steckende Feuchtigkeit wird erst abgeführt, wenn sie durch Diffusion und Kapillarkwirkung die Oberfläche erreicht. Ob und wieviel der aufgeblasenen Luft die Warenbahn durchströmt, ist abhängig vom Abstand zwischen Blasdüse und Warenbahn und von der augenblicklichen Luftdurchlässigkeit der Warenbahn, und diese ist wiederum eine inverse Funktion der Restfeuchte.

Ein weiterer Trockner für textile Warenbahnen ist bekannt aus der US-A-42 19 942. Die flach auf einem Transportband liegende Warenbahn wird von oben mit Luft aus schrägen Düsen angeblasen. Rotierende Vibratoren versetzen das Transportband in Schwingungen, um das Schrumpfen der Ware zu ermöglichen. Die Trockenleistung dieses Trockners ist gering, ebenso die Schrumpfleistung.

Auch aus der BE-A-75 23 12 ist bereits ein Trockner bekannt, dessen Transportbänder mit rotierenden Vibratoren in Schwingungen versetzt werden, um das Schrumpfen der textilen Warenbahnen zu ermöglichen.

Aus der EP-A-0 137 066 ist eine Vorrichtung zum Trocknen und Finishen von textilen Warenbahnen bekannt, deren Trockenleistung konventionell, deren Schrumpfleistung jedoch überdurchschnittlich gut ist. Dies wird erreicht mit Hilfe von Transportbändern aus Stahl oder Kevlar-Gewebe, die mit

Hilfe von Schlagwalzen in hochfrequente Vibrationen versetzt werden. Diese Vibrationen werden auf die auf den Transportbändern liegende Warenbahn übertragen, so daß die in Faser und Gewebe vorhandenen Spannungen sich abbauen können. Bei dieser Art von Trocknern besteht das Problem, daß die Resonanzfrequenz der vibrierenden Transportbänder durch das Gewicht der Warenbahn verstimmt wird, wobei das Warengewicht eine Funktion der Restfeuchte ist.

Die Maschine mit der besten Trockenleistung ist derzeit noch die Siebtrommel. Hier wird die Warenbahn zwangsweise von außen nach innen durchströmt. Dabei wird die Warenbahn allerdings fest auf der Trommel fixiert und kann erst wieder abheben, wenn der Luftstrom abreißt und den Übergang zur nächsten Trommel bzw. zum Auslauf der Maschine freigibt. Da der Warenbahn nicht die geringste Bewegungsfreiheit erlaubt ist, verläßt sie die Siebtrommel in den gleichen Dimensionen, mit denen sie eingefahren wurde. Das der Warenbahn inhärente Schrumpfpotential wird also nicht abgebaut. Es muß vielmehr ein eigener Schrumpfprozeß nachgeschaltet werden, da Ware, die beim ersten Waschen um 15 bis 20 % eingeht, heute nicht mehr verkäuflich ist.

Aus der FR-A-1 314 360 ist eine Konstruktion bekannt, mit der die beschriebenen Nachteile der Siebtrommeltrockner beseitigt werden sollen. Diese Konstruktion ist jedoch ungeeignet, da sie ganz offensichtlich zusätzliche Zugspannungen in der Warenbahn erzeugt.

Aus der DE-PS 964 948 schließlich ist eine Vorrichtung zum spannungslosen Trocknen von Textilgutbahnen bekannt. Hier wird die Warenbahn auf einem oberen Förderband nach Art eines Hängenschlaufentrockners geführt. Die Warenbahnschleifen selbst liegen auf einem unteren Trageband auf. Der Abstand zwischen dem oberen und dem unteren Trageband kann verändert werden. Die Warenbahn wird von oben mit Luft von geringem Druck, von unten mit Luft von starkem Druck angeblasen.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren sowie eine zu seiner Durchführung geeignete Vorrichtung anzugeben, welche eine hervorragende Trockenleistung mit einer hervorragenden Schrumpfleistung verbinden.

Diese Aufgabe wird gelöst durch ein gattungsgemäßes Verfahren mit den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruchs 1 sowie durch eine gattungsgemäße Vorrichtung mit den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruchs 7.

Bei der vorliegenden Erfindung wird die vom Siebtrommeltrockner her bekannte Durchbelüftung

verbunden mit der freien und spannungslosen Bewegung der Warenbahn sowie mit der mechanischen Bearbeitung der Warenbahn. Durch die Anordnung von Saugdüsen gegenüber den Blasdüsen wird die Warenbahn direkt vor den Saugschlitz der Saugdüsen gezogen; daher bleibt der Luft keine andere Wahl, als durch die Ware hindurchzuströmen und dabei auch die in der Tiefe sitzende Feuchtigkeit mitzureißen. Dieser Effekt ist optimal, wenn jeder Blasdüse eine Saugdüse gegenüberliegt, wobei die Blas- bzw. Saugrichtung im wesentlichen senkrecht zur Ebene der Transportbänder gerichtet ist.

Die Warenbahn nimmt unter der Wirkung der Blas- und Saugdüsen die bekannte Sinusform ein. Schlagen die Wellenspitzen an Transportbändern an, wird dadurch ein Teil der Relaxationskräfte in die Warenbahn eingebracht. Gleichzeitig wird die Warenbahn soweit fixiert, daß sie einwandfrei grade transportiert wird und nicht zur Seite wegläuft. Da sich die Wellenspitzen ständig verlagern, ist die Warenbahn sowohl in Längen- als auch in Breitenrichtung frei beweglich, so daß das Material schrumpfen kann.

Der Rest der Relaxationskräfte wird vorzugsweise durch Vibrationen wenigstens eines der Transportbänder auf die dort anliegenden Wellenspitzen übertragen. Da die Warenbahn nicht insgesamt, sondern nur mit den Wellenspitzen an dem Transportband anliegt, wird dessen Resonanzfrequenz durch das Warengewicht kaum beeinflußt; die einmal eingestellten Werte von Band- und Düsenabstand bzw. Vibrationsfrequenz brauchen nicht nachgestellt zu werden.

Ein weiterer Vorteil der Erfindung besteht darin, daß nicht nur mit optimaler Leistung getrocknet und geschrumpft werden kann, sondern daß auch eine optimale Ausrüstung der Ware möglich ist. Bei Plüsch werden die Henkel einwandfrei aufgerichtet, bei Frotterware wird ein Volumen erreicht, wie es sonst nur der Tumbler bringt, Knittereffekte können erzeugt werden usw.

Gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung wird die Luftmenge der Blasdüsen höher eingestellt als die Luftmenge, die von der gegenüberliegenden Saugdüse durch die Warenbahn hindurchgesaugt wird. Dadurch streicht eine gewisse Luftmenge seitlich über die Ware und glättet dabei die Warenbahn, deren Längskanten sich insbesondere bei aufgeschnittener Schlauchware bekanntlich gern einrollen.

Die Differenz zwischen Blas- und Saugluft kann vorteilhafterweise auch entsprechend der Feuchtigkeitssättigung der Trocknungsluft eingestellt werden. Die gesättigte Abluft wird aus der Anlage abgeführt und durch eine entsprechende Menge Frischluft ersetzt.

Die Geschwindigkeit der Transportbänder muß

nicht konstant bleiben. Vielmehr wird sie vorzugsweise so verändert, wie es der fortschreitende Schrumpfvorgang vorgibt.

Wie schon erwähnt, bringt das erfindungsgemäße Prinzip der Durchbelüftung mittels Saugdüsen eine enorme Steigerung der Trockenleistung, wodurch es möglich ist, die Abmessungen der Anlage bei gleichbleibender Trockenleistung gegenüber den Abmessungen bekannter Anlagen drastisch zu reduzieren. Dadurch wird es erforderlich, sich Gedanken zu machen, wie die Bauteile, insbesondere die Düsen, gegenüber bekannten Vorrichtungen verbessert werden können, um die Möglichkeiten der Baugrößenreduzierung nicht wieder zu verschenken. Hierzu wird der Querschnitt der Blas- und Saugdüsen konisch ausgebildet, um über die Länge des Düsenpaltes, die immerhin bis zu 2,5 m erreichen kann, eine gleichbleibende Luftgeschwindigkeit und einen gleichbleibenden Austrittswinkel zu erzielen. Gleichzeitig bleibt die Höhe der Düsen konstant, so daß eine geringe Bauhöhe erreicht wird.

Vorteilhafterweise werden aus einer Anzahl von Saug- und Blasdüsen und Vibratoren Module gebildet, die untereinander kombinierbar sind, so daß die fertigen Anlagen in einfacher Weise an die vom Kunden geforderte Leistung angepaßt werden können.

Anhand der Zeichnung soll die Erfindung in Form eines Ausführungsbeispiels näher erläutert werden. Es zeigen

Fig. 1 eine Vorrichtung zum Trocknen, Schrumpfen und Finishen von textilen Warenbahnen in schematisierter, perspektivischer Darstellung,

Fig. 2 ausschnittsweise eine Seitenansicht des Trockners im Bereich der Saug- und Blasdüsen,

Fig. 3 ausschnittsweise eine Seitenansicht des Trockners mit einer ersten Ausführungsform von Vibratoren und

Fig. 4 ausschnittsweise eine Seitenansicht des Trockners mit einer zweiten Ausführungsform der Vibratoren.

Fig. 1 zeigt in schematisierter, perspektivischer Darstellung eine Vorrichtung zum Trocknen, Schrumpfen und Finishen von textilen Warenbahnen. Sie besteht im wesentlichen aus drei Grundelementen, dem Wareneinlauf, dem Trockner und dem Warenabzug.

Die in einem fahrbahnen Transportbehälter 10 angelieferte Warenbahn 20 wird über eine Warenbahnführung 30 mit Transportband 31 in die Einlaufkammer 41 des Trockners 40 transportiert.

Der Trockner 40 besteht aus sechs dreistöckigen Modulen 40.1...40.6. Durch die Module 40.1...40.6 hindurch laufen insgesamt vier endlose Transportbänder 43.1...43.4. Die Warenbahn 20

läuft mit entsprechender Voreilung zwischen dem Untertrum des oberen Transportbandes 43.1 und dem Obertrum des benachbarten unteren Transportbandes 43.2. Oberhalb des Untertrums und unterhalb des Obertrums sind in jedem Modul abwechselnd zwei Blasdüsen 47 und zwei Saugdüsen 48 angeordnet, so daß jeweils einer Blasdüse 47 je eine Saugdüse 48 gegenüberliegt. Unter der Wirkung der Blas- und Saugdüsen 47, 48 erhält die Warenbahn 20 die bekannte Sinus-Wellenform, wobei die Wellenspitzen jeweils an die Transportbänder 43.1...43.4 anschlagen.

Die enorme mechanische Energie, die der Warenbahn 20 bereits durch diese Wellenbildung zugeführt wird, wird noch unterstützt durch Vibration des unteren Transportbandes 43.4 mittels Vibratoren 49. Damit wird die gebildete Welle gezielt gestaucht. Die dadurch erzielten Effekte übertreffen alle Erwartungen: Nicht nur, daß überdehnte Maschinen eines Strickstücks in ihre ursprüngliche entspannte Form gebracht werden; bei Plüsch beispielsweise erfolgt eine einwandfreie Aufrichtung der Henkel, bei Frottierware wird ein Volumen erreicht, wie es bisher nur der Tumbler ermöglichte; in der Warenbahn können Knittereffekte erzeugt werden usw.

Um zu verhindern, daß die Warenbahn zwischen den einzelnen Etagen durch ihr Eigengewicht unter Zugspannung gerät, sind dort Übergabebänder 44 oder Übergaberutschen 45 angeordnet.

Je nach Warenart, Warengewicht und Schrumpfpotential können zum Erreichen der jeweils idealen Wellenform und des optimalen Restkrumpfwertes der Bandabstand und der Düsenabstand, die Transportgeschwindigkeit sowie die Vibrationsfrequenz stufenlos eingestellt werden.

Die hohe Trockenleistung wird dadurch ermöglicht, daß die Trockenluft aufgrund der Anordnung jeder Saugdüse gegenüber einer Blasdüse die Warenbahn durchströmen muß und dabei auch in den tieferen Schichten der Warenbahn steckende Feuchtigkeit mit herausreißt.

Geringe Anteile der Blasluft, die die Warenbahn 20 nicht durchdringen, streichen an deren Oberfläche entlang nach außen. Dadurch wird die Warenbahn geglättet. Bei Wirkware werden die Kanten ausgerollt. Dieser Effekt läßt sich noch unterstützen, indem mehr Blasluft aufgeblasen wird als die Saugdüsen durch die Warenbahn hindurchsaugen können.

Den Auslauf des Trockners 40 verläßt die Warenbahn 20 über einen Warenabzug 50 mit Auslauftransportband 51, wobei gegebenenfalls noch ein Kühlgebläse und eine Abtafelvorrichtung vorgesehen werden können.

Fig. 2 zeigt in vergrößertem Maßstab einen Ausschnitt aus der Vorrichtung der Fig. 1 im Be-

reich der Blas- und Saugdüsen 47, 48. Man erkennt die beiden parallel laufenden Transportbänder 43.1, 43.2, auf denen die Warenbahn 20 locker liegend transportiert wird. Die Mundstücke 47.1, 48.1 der Blasdüsen 47 und Saugdüsen 48 grenzen unmittelbar an die Rückseite der Transportbänder 43.1, 43.2 und sind speziell geformt, um ein reibungsloses Passieren der Transportbänder 43.1, 43.2 zu ermöglichen. Auf diese Weise wird ein minimaler Abstand zwischen dem Mundstück 48.1 der Saugdüsen 48 und der Warenbahn 20 erreicht, wodurch sichergestellt wird, daß sich ein ausreichend hoher Saugdruck aufbaut und ein Maximum der Trocknungsluft durch die Warenbahn 20 hindurch in das Mundstück 47.1 der Saugdüsen gesaugt wird. Auch wird die Warenbahn soweit fixiert, daß sie einwandfrei gerade läuft.

Zwischen den Wellentälern und Wellenbergen wird die Warenbahn 20 von den Luftströmungen spannungslos getragen. Die Wellentäler und Wellenberge verlagern sich entsprechend der Transportgeschwindigkeit der Transportbänder 43, so daß alle Teile der Warenbahn 20 intensiv getrocknet und geschrumpft werden.

Wird eines der Transportbänder 43 mit Hilfe der Vibratoren 49 in Schwingungen versetzt, werden die Schwingungen auf die Wellentäler bzw. Wellenberge der Warenbahn 20 übertragen, wodurch das Schrumpfen verstärkt wird, ohne das Trocknen zu behindern.

Der Abstand D zwischen den Transportbändern 43.1, 43.2 und entsprechend der Abstand zwischen den Mundstücken 47.1, 48.1 der Blas- und Saugdüsen 47, 48 kann verändert werden, um eine optimale Anpassung an die Eigenschaften der Warenbahn 20 zu ermöglichen.

Es sei hier erwähnt, daß es möglich ist, das obere Transportband 43.1 und die auf seiner Rückseite angeordneten Saugdüsen 48 zu entfernen. Überraschenderweise leidet die Funktion nicht darunter, lediglich die Trockenleistung pro Längeneinheit geht zurück.

Die Fig. 3 und 4 zeigen in vergrößerter Darstellung zwei Ausführungsformen von Vibratoren 49, mit deren Hilfe die Transportbänder 43 in Schwingungen versetzt werden können. Es handelt sich um oszillierende Zylinder 490 - hydraulisch oder pneumatisch -, die am Gehäuse des Trockners 40 montiert sind. Die Zylinder 490 bewegen oszillierende Hubstangen 491, an denen mit Hilfe von Drehgelenken 492 zweiarmige Hebel 493 angelenkt sind. Die zweiarmigen Hebel 493 sind mit Hilfe von Lagern 494 am Gehäuse des Trockners 40 gelagert. Die freien Enden der zweiarmigen Hebel 493 tragen Schlagleisten 495, die jeweils das untere Transportband 43.3, 43.4 oder das obere Transportband 43.1, 43.2 in Vibration versetzen.

Wie Fig. 4 zeigt, können die unteren und obe-

ren Transportbänder 43.1, 43.2, 43.3 auch gemeinsam in Schwingungen versetzt werden, wenn die Resonanzfrequenzen übereinstimmen.

Um die Abnutzung der Schlagleisten 495 und der Transportbänder 43 zu reduzieren, können auf die Schlagleisten 495 Schlagrollen 496 drehbar montiert werden.

Um die Transportbänder 43 in Vibration zu versetzen, können auch rotierende Nockenwellen verwendet werden, wie sie in Fig. 1 im Bereich des untersten Transportbandes 43.4 dargestellt sind, gebildet sind.

Ansprüche

1. Verfahren zum Behandeln, insbesondere Trocknen, Schrumpfen und Finishen von textilen Warenbahnen (20), wobei die Warenbahn (20) mit ausreichender Voreilung zugeführt, mit Hilfe einer geeigneten Einrichtung transportiert und dabei abwechselnd von oben nach unten mit Blasluftstrahlen aus Blasdüsen (47) bestrahlt wird, dadurch gekennzeichnet, daß Saugluftstrahlen mittels Saugdüsen (48), von denen jede einer Blasdüse (47) gegenüberliegt, durch die Warenbahn (20) hindurchgesaugt werden.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die gegenseitigen Abstände (D) der Transportbänder (43.1,...43.4) und der zugehörigen Blas- und Saugdüsen (47, 48) je nach Warenart, Warengewicht und zu erreichendem Schrumpfpotential eingestellt werden.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens eines der Transportbänder (43.3, 43.4) abschnittsweise in Vibration versetzt wird und daß die Vibrationsfrequenz abgestimmt wird.

4. Verfahren nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Warenbahn (20) mit Hilfe eines luftdurchlässigen Transportbandes (43) transportiert wird und die Saugluftstrahlen mittels Saugdüsen (48), die - von der Warenbahn (20) aus gesehen - auf der Rückseite des Transportbandes (43) angeordnet sind, hindurchgesaugt werden.

5. Verfahren nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Warenbahn (20) zwischen zwei im wesentlichen parallel laufenden Transportbändern (43) transportiert wird.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Luftmenge höher eingestellt wird als die Luftmenge, die von der gegenüberliegenden Saugdüse durch die Warenbahn hindurchgesaugt wird.

7. Vorrichtung zum Behandeln, insbesondere Trocknen, Schrumpfen und Finishen von textilen Warenbahnen nach den Ansprüchen 1 bis 6, umfassend wenigstens ein Transportband (43) für die

Warenbahn, querliegende Blasdüsen (47) abwechselnd über bzw. unter den Transportbändern (43), deren Luftstrahlen die Warenbahn (20) abwechselnd heben und senken, sowie die erforderlichen Gebläse (42) und Heizeinrichtungen, dadurch gekennzeichnet, daß querliegende Saugdüsen (48) vorgesehen sind, die - von der Warenbahn (20) aus gesehen - auf der Rückseite des Transportbandes (43) positioniert sind, und Luftstrahlen durch die Warenbahn (20) hindurchsaugen, und daß jede Saugdüse (48) einer Blasdüse (47) gegenüberliegt.

8. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Abstand (D) zwischen den parallel laufenden Transportbändern (43.1, 43.2) und den zugehörigen Blas- und Saugdüsen (47, 48) einstellbar ist.

9. Vorrichtung nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, daß Vibratoren (49) vorgesehen sind, die wenigstens eines der Transportbänder (43.1...43.4) abschnittsweise in Vibration versetzen.

10. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Luftstrahlen der Blas- und Saugdüsen (47, 48) im wesentlichen senkrecht zu den Transportbändern (43) gerichtet sind.

11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Vibratoren (49) wenigstens eine rotierende Nockenwelle aufweisen.

12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Vibratoren (49) einen oszillierenden Hydraulik- oder Pneumatikzylinder (490), eine oszillierende Hubstange (491) und wenigstens eine oszillierende Schlagleiste (495), die an eines der Transportbänder (43) schlägt, aufweisen, wobei auf der Schlagleiste (495) eine Schlagrolle (496) drehbar montiert ist.

13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß der Querschnitt der Düsen (47, 48) konisch, die Höhe der Düsen (47, 48) konstant ist.

14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß aus Düsen (47, 48) und Vibratoren (49) Module (40.1...40.6) gebildet sind, die zu Maschinen kombinierbar sind.

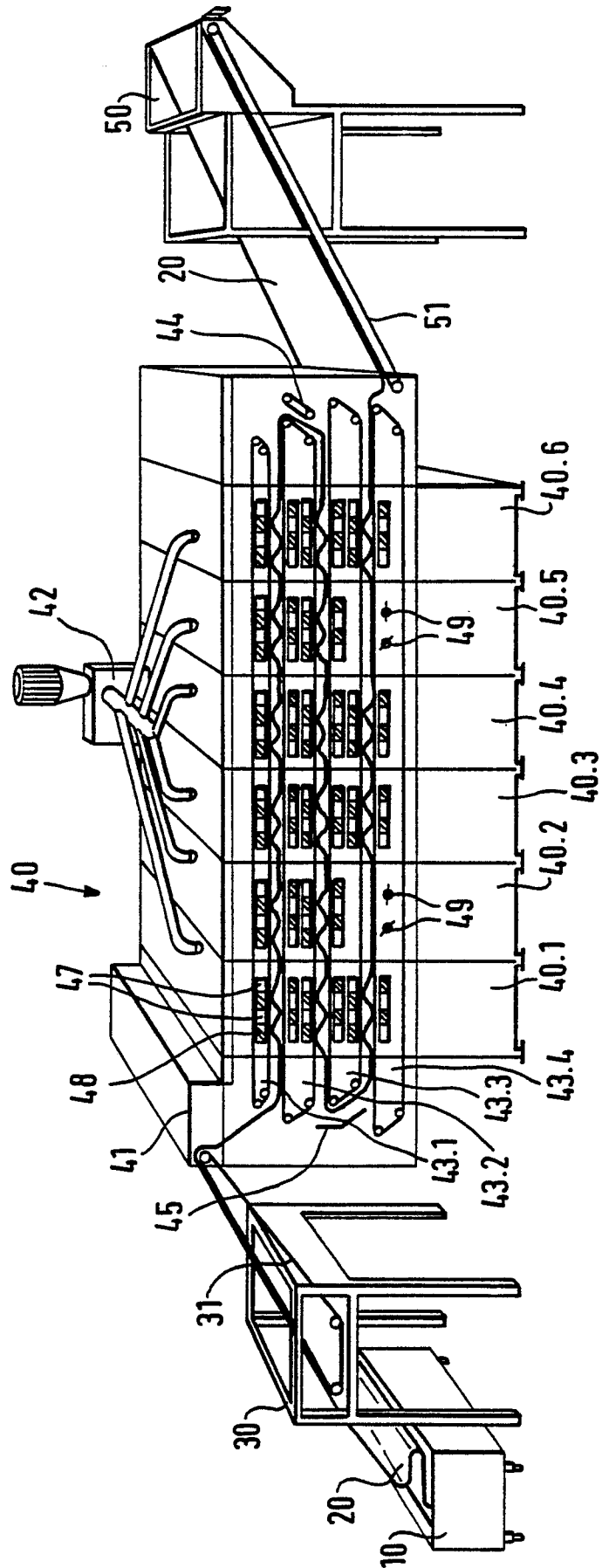


Fig. 1

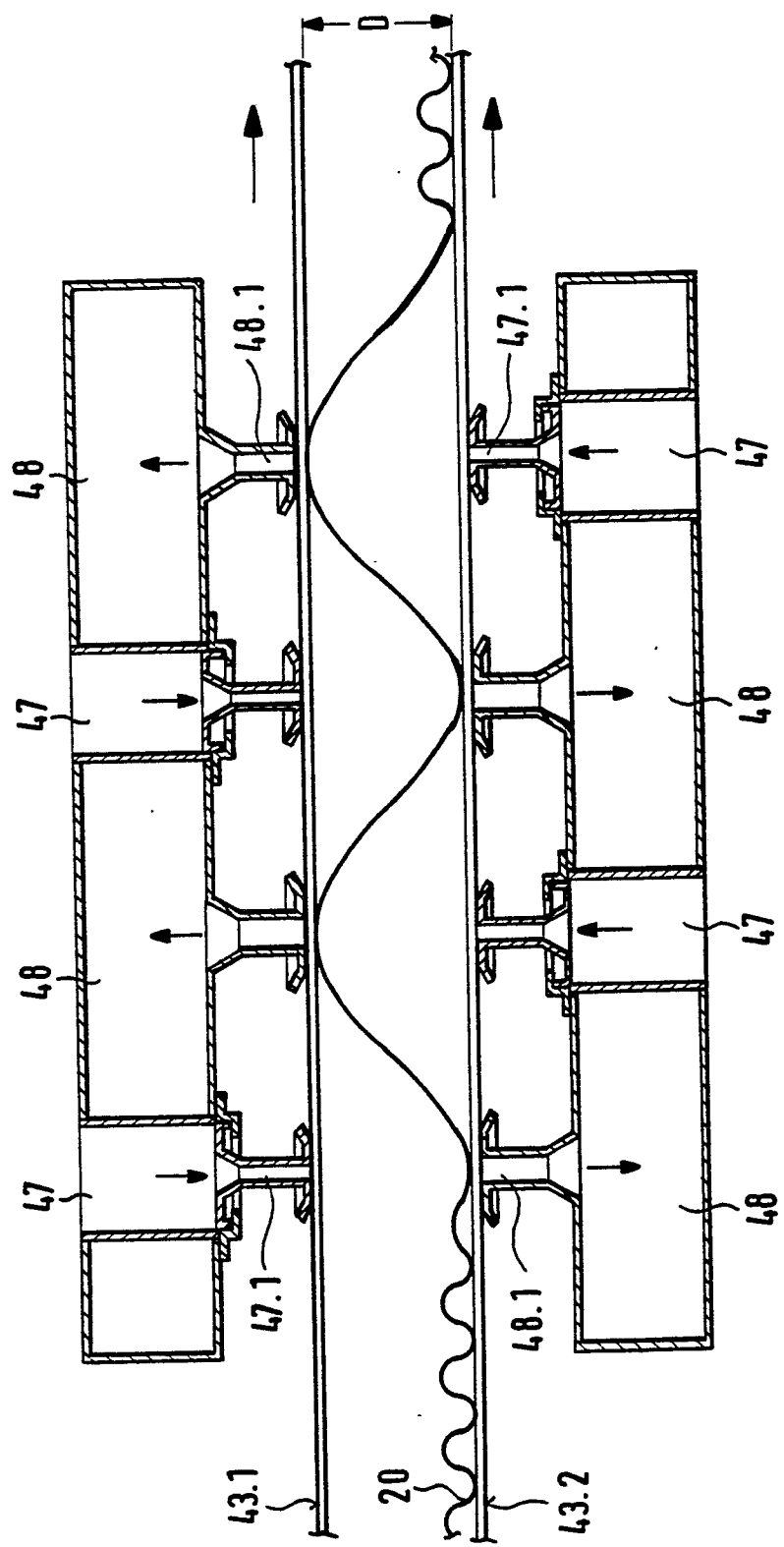


Fig. 2

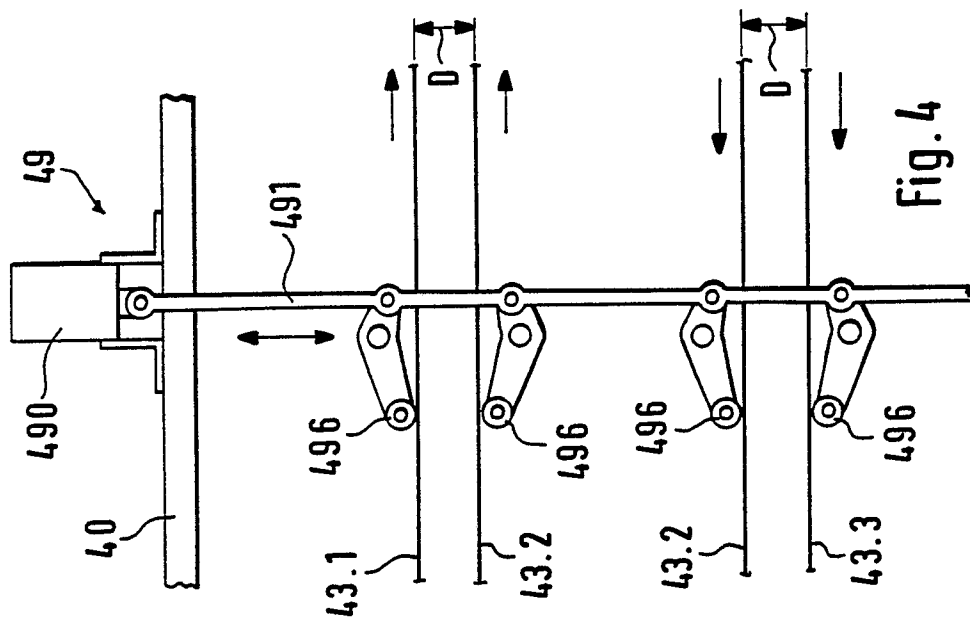


Fig. 4

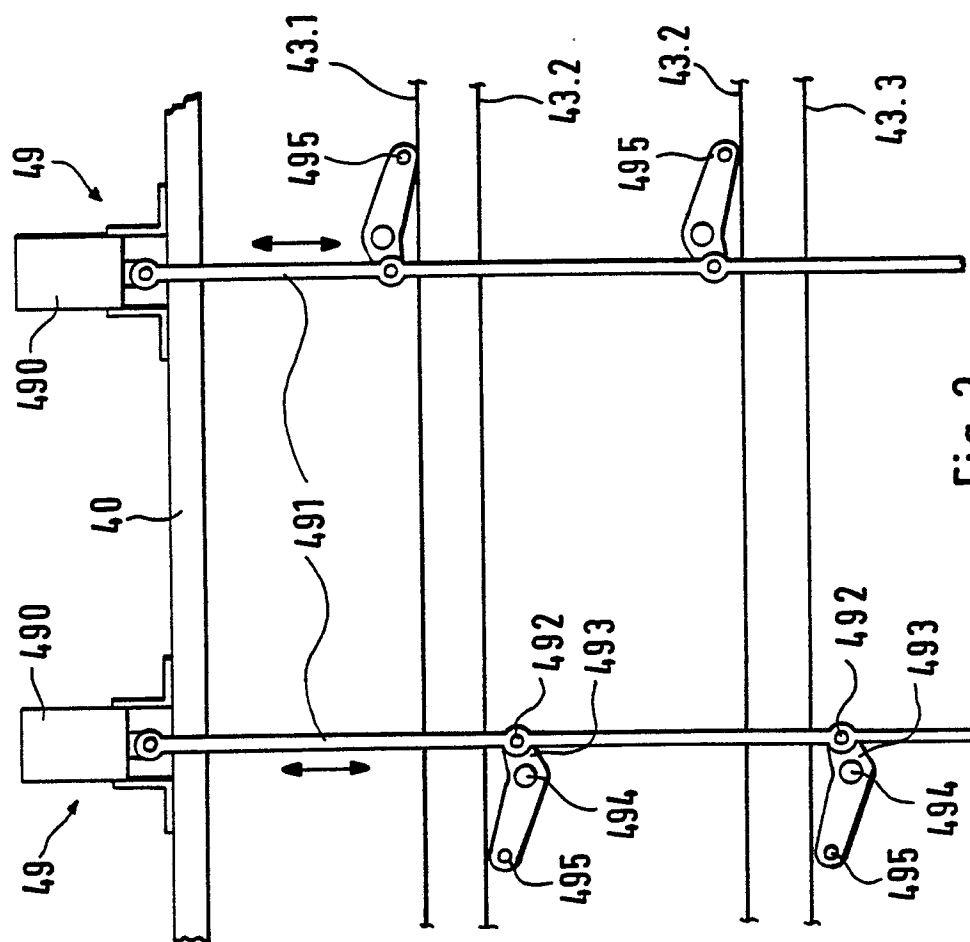


Fig. 3