

(19)



(11)

EP 2 098 811 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
12.06.2019 Patentblatt 2019/24

(51) Int Cl.:
F26B 15/10 ^(2006.01) **F26B 21/04** ^(2006.01)
F26B 15/14 ^(2006.01) **B28B 11/24** ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **09154501.2**

(22) Anmeldetag: **06.03.2009**

(54) **Tunnelrockner zum Trocknen von Formlingen, mit in Querabständen einander gegenüberliegend angeordneten Lufteinlässen und Tunnelmodul für einen Tunnelrockner**

Tunnel dryer for drying preforms, with air entry holes in cross-spaced and opposite arrangement, and tunnel module for a tunnel dryer

Tunnel de séchage pour sécher des ébauches, doté d'ouvertures d'air agencées de manière opposée et avec un écart transversal, et module de tunnel pour un tunnel de séchage

(84) Benannte Vertragsstaaten:
BE DE ES FR GR IT

(30) Priorität: **07.03.2008 DE 102008013012**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
09.09.2009 Patentblatt 2009/37

(73) Patentinhaber: **Hans Lingl Anlagenbau und Verfahrenstechnik GmbH & Co. KG**
86381 Krumbach (DE)

(72) Erfinder: **Reschke, Wolf-Hasso Dr.**
87739 Breitenbrunn (DE)

(74) Vertreter: **Körber, Martin Hans**
Mitscherlich PartmbB
Patent- und Rechtsanwälte
Sonnenstrasse 33
80331 München (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A1- 0 499 768 EP-A2- 0 089 408
EP-A2- 0 218 733 EP-A2- 0 343 618
DE-A1- 2 033 355 DE-A1- 4 002 643
FR-A1- 2 413 342 GB-A- 656 695
US-A- 2 197 776

EP 2 098 811 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Tunnelrockner zum Trocknen von Formlingen aus keramischem oder ähnlichem Material, insbesondere von plattenförmigen Formlingen, zum Beispiel Fassadenplatten, Fliesen oder Dachpfannen.

[0002] Tunnelrockner dieser Art sind in verschiedenen Konstruktionen in der keramischen Industrie und in der Baustoffindustrie eingeführt und bekannt.

[0003] Aus der EP 0218733 A2 ist ein Schnelltrocknungsverfahren zur schnellen Trocknung von zu brennenden Keramikeilen bekannt, sowie eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens in Form eines Durchlauf-Trocknungsofens. Die Trocknung erfolgt in drei Stufen. Erste Stufe: Wärmezuführung in einem mäßig belüfteten geschlossenen Raum. Zweite Stufe: Evakuierung des Raumes auf ca 500 mbar (380 Torr) und Erzeugen von hochturbulenten Luftströmungsverhältnissen. Dritte Stufe: Stoppen weiterer Luftzuführung und evakuieren auf 60 mbar (45 Torr). Alternativ wird eine zweistufige Trocknung in zwei unterschiedlichen Trocknungsbehältern vorgeschlagen.

[0004] In der DE 40 02 643 C2 ist ein Durchlaufrockner zum Trocknen von keramischen Produkten, insbesondere Ziegeln, beschrieben, mit einem Tunneldurchgang, durch den die keramischen Produkte in Form eines auf einem Trocknerwagen gestapelten Stapels förderbar sind. Der Stapel besteht aus einer Vielzahl übereinander angeordneter Stapelebenen, zwischen denen Trocknungsluft durch den Tunneldurchgang gefördert wird und zwar in Form einer horizontalen Schlangenlinie, so dass die Trocknerluft sich quer durch den Stapel erstreckt und wechselweise an beiden Seiten des Tunneldurchgangs in seitlichen Luftumlenkkästen um 180° umgelenkt wird.

[0005] Die EP 0089408 A2 offenbart ein Verfahren sowie eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens zur Belüftung von Trockengut in einem Tunnelrockner, wobei trockene Heißluft und Trockengut im Gegenstromprinzip bewegt werden. Luftumwälzventilatoren bewirken, daß die trockene Heizluft zwischen den Reihen bzw. am Rande eines Trockenwagens immer in gleicher Höhe mit den Reihen des Trockengutes quer zur Bewegungsrichtung des Trockengutes austritt und durch die Hohlräume des Trockengutes in Form einer gleichmäßigen wellenförmigen Laminarströmung durch das Trockengut hindurchgeleitet wird.

[0006] Aus der EP 03343618 A2 ist ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Trocknen von Lochziegelrohlingen bekannt, bei denen Trocknungsluft auf die die Lochmündungen aufweisenden Stirnflächen der Rohlinge geblasen wird, um eine Durchströmung der Lochkanäle zu bewirken. Die Blasvorrichtung zur Förderung der Trocknungsluft weist mit Luftdurchtrittsöffnungen versehene Teile, sogenannte Umlenkschächte, auf, die an den beiden Seiten der Trocknungsschicht so angeordnet sind, dass die Trocknungsluft in stets gleichbleibender Richtung mäanderförmig bzw. alternierend durch die Loch-

kanäle geblasen wird. Die Temperatur der Trocknungsluft kann durch in den Umlenkschächten vorgesehene Brenner lokal gesteuert werden, um die Trocknungsluft in den jeweiligen Abschnitten des Trocknungstunnels für weitere Feuchtigkeit aufnahmefähiger zu machen. Die Trocknungsluft wird nach Durchströmen des gesamten Trocknungstunnels nach Abgabe der Wärmeenergie in einem Abluft-Austrittsschacht mittels Wärmetauscher vollständig ausgetauscht. Die Bewegung der Trockenluft beruht ausschließlich auf dem Zusammenspiel zwischen einem eingangsseitigen Druck- und einem ausgangsseitigen Sauggebläse.

[0007] Die US 2197776 A beschreibt eine Vorrichtung zum Trocknen von Leder, Häuten und/oder Fellen. Die Vorrichtung besteht aus einem eingehausten Endlosband aus hintereinander angeordneten Tragelementen, die über Zugketten miteinander verbunden sind. Die Tragelemente sind flache rechteckige Metallkästen aus gestanzten eisernen Lochblechen, die paarweise miteinander fest vercrimpt sind. Das Trockengut (die zu trocknenden Häute) wird auf beiden Seiten an den Lochblechen der Tragelemente fixiert oder - falls bereits als trocken beurteilt - von dem jeweiligen Tragelement gelöst. Die Trocknung erfolgt durch eine einseitige Pralltrocknung, das heißt das Trockengut wird von einer Seite (von unten oder von oben) homogen vertikal angeblasen sowohl auf dem Obertrum als auch auf dem Untertrum. Die der Innenseite des Tragelements zugewandte Seite des Trockengutes wird von dieser Strömung der Trockenluft nicht erreicht, da das Trockengut einerseits selbst die Löcher der Bleche verschließt bzw. das Blech selbst das Innere der Tragelemente strömungstechnisch vertikal abschattet.

[0008] Aus der GB656695A ist eine Trocknungsanlage für keramische Formlinge bekannt. Die zu trocknenden Formlinge werden auf einem Förderband durch einen Trocknungstunnel geschleust. Dieser besteht im Wesentlichen aus einer geschlossenen Luftkammer über und unter einem Endlosband mit beabstandeten Querschlitzen, die so angeordnet sind, daß sie einen Turbulenzzustand erzeugen, in späteren Stadien der Trocknung erhöhte Turbulenz.

[0009] Die FR2413342 A1 offenbart eine Anlage zur kontinuierlichen Herstellung von gebrannten Ziegelformlingen unter anderem mit einer Trocknungseinrichtung. Die zu trocknenden Formlinge befinden sich auf einem Stahl-Fahrgestell, die Auflage ist eine Schamott-Schicht mit Rillen in Längsrichtung. Beim langsamen Durchlaufen des Tunnels werden die Formlinge mit Trockenluft von oben angeströmt.

[0010] Aus der DE 2033355A1 ist eine Einrichtung zum Trocknen von ausgeformten Rohlingen sanitärer Gegenstände aus keramischem Material (insbesondere Klosett, Waschbecken und dergleichen) bekannt. Der Querschnitt des Tunnels ist dem größten, in einer zur Tunnelachse senkrechten Ebene liegendem Umriß der Rohlinge angepaßt. Öffnungen in den Seitenwänden sowie im Boden des Tunnels dienen zum allseitigen Anblasen der

Rohlinge mit Trockenluft, weitere Öffnungen zumindest in der Tunneldecke, dienen zum Abführen der Feuchtluft. Bevorzugterweise erfolgt die Luftzuführung entlang mehrerer Blaskammern, die Luftabführung über eine bis zwei Taktstrecken langer Saugkammern.

[0011] Aus der EP 0499768 A1 ist eine Vorrichtung zum Trocknen von keramischen Produkten bekannt.

[0012] An einen Tunnelrockner sind Forderungen gestellt, die nicht nur das Bedürfnis nach Leistungsfähigkeit, kleiner Baugröße und einfacher und kostengünstiger Herstellung erfüllen sollen, sondern auch umweltfreundlich und energiesparend funktionieren sollen. Besondere Anforderungen sind an einen Tunnelrockner gerichtet, der zum Trocknen von plattenförmigen Formlingen, zum Beispiel Fassadenplatten, Fliesen oder Dachpfannen oder dergleichen, eingerichtet ist. Dabei bedarf es besonderer Ausgestaltungen des Tunnelrockners und einer zugehörigen Fördereinrichtung für die Formlinge, um einen schädlichen Verzug und eine Oberflächenbeeinträchtigung der Formlinge zu vermeiden oder zu verringern.

[0013] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen vorliegenden Tunnelrockner so auszugestalten, dass die Trocknung der Formlinge verbessert wird. Hierbei soll die Bestromung der Formlinge mit einem Trocknungs-Querluftstrom verbessert werden. Dabei ist zu berücksichtigen, dass insbesondere plattenförmige Formlinge beim Trocknen zum Verzug neigen bzw. ein Verzug die Formgenauigkeit der Formlinge wesentlich beeinträchtigt.

[0014] Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des unabhängigen Anspruches 1 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in zugehörigen Unteransprüchen beschrieben.

[0015] Die erfindungsgemäße Ausgestaltung dieser Trockner trägt dazu bei, die Bestromung des Tunneldurchgangs und damit auch der Formlinge zu verbessern und zu vergleichmäßigen. Insbesondere für plattenförmige Formlinge sind die Formlings-Träger so ausgebildet, dass die Bestromung der in nur einer horizontalen Förderebene angeordneten Formlinge quer zu den Breitseiten der Formlinge gerichtet ist. Aufgrund der quer und einander entgegengesetzt gerichteten Bestromung werden beide einander gegenüberliegende Seiten der Formlinge gleichmäßig und wirtschaftlich und kostengünstig bestrahlt, was zur angestrebten Verbesserung beiträgt.

[0016] Wenn mehrere Luftzufuhr-Teilvorrichtungen mit Lufteinlässen in der Durchgangsrichtung des Tunnels hintereinander liegend angeordnet sind, lässt sich nicht nur die Ausgestaltung der Zuführung für Trocknungsluft vereinfachen, zum Beispiel durch Vorfertigung von einander vorzugsweise gleichen Teilvorrichtungen, sondern es lässt sich auch die Führung und Steuerung der Trocknungsluft vereinfachen. Im Weiteren ermöglicht diese Ausgestaltung auch eine Regelung der Trocknungsluft bezüglich Luftmenge und/oder -temperatur wenigstens annähernd in Abhängigkeit der Feuchtigkeit der Formlinge, wobei aufgrund des Trocknungsvorgangs in

der Durchgangsrichtung sinkende Feuchtigkeits-Istwerte der Formlinge erreichbar sind.

[0017] Dies wird dadurch erreicht, dass die Feuchtigkeit der im Tunnel befindlichen Trocknungsluft an einer Stelle oder an mehreren in der Förderrichtung hintereinander angeordneten Stellen, insbesondere jeweils im Bereich der zugehörigen Zuführ-Teilvorrichtung, im Tunnel ermittelt und als Regelungswert bzw. Sollwert zum Regeln der Luftmenge und/oder -temperatur der von der bzw. den Zuführ-Teilvorrichtungen zugeführten Trocknungsluft verwendet wird. Dabei liegt der Erfindung die Erkenntnis zugrunde, dass die Feuchtigkeit der Trocknungsluft aufgrund der Feuchtigkeitsaufnahme von den Formlingen als hinreichender Regelungswert brauchbar ist und zwar auch unter Berücksichtigung eines Längsstroms im Tunnel, der bezüglich der Förderrichtung der Formlinge im Gegenstrom durch den Tunnel strömt.

[0018] Es tragen Weiterbildungsmerkmale der Erfindung dazu bei, bei einem Tunnelrockner der vorliegenden Art eine raumgünstige Konstruktion zu schaffen.

[0019] Beim Tunnelrockner gemäß dem Anspruch 2 weist der Tunnel wenigstens zwei Hauptlängsabschnitte auf, die wenigstens auf einem Teil ihrer Länge miteinander entgegengesetzten Förderrichtungen nebeneinander angeordnet sind, wobei zwei in eine Richtung weisende Enden der Hauptlängsabschnitte durch eine Förderrichtungs-Umkehrvorrichtung miteinander verbunden sind. Durch diese Konstruktion lässt sich die Länge des Tunnelrockners wesentlich verringern, was dadurch erreicht wird, dass zwei Hauptlängsabschnitte des Tunnels U-förmig nebeneinander angeordnet sind. Die Längensparnis richtet sich nach der Überlappungslänge der Hauptlängsabschnitte. Wenn etwa gleich lange Hauptlängsabschnitte nebeneinander angeordnet sind, lässt sich die Länge des Tunnelrockners etwa halbieren. Dabei ist die Förderung der Formlinge durch den Tunnel durch die Förderrichtungs-Umkehrvorrichtung gewährleistet. Im Rahmen der Erfindung können die Hauptlängsabschnitte des Tunnels eine wahlweise Anordnung nebeneinander haben, z. B. seitlich nebeneinander oder vertikal nebeneinander bzw. übereinander. Dabei können die Hauptlängsabschnitte einen Querabstand voneinander aufweisen oder aneinander anliegen oder miteinander verbunden sein, z. B. einstückig miteinander verbunden sein. Dabei kann eine gemeinsame Zwischenwand die beiden Hauptlängsabschnitte verbinden. Durch die Erfindung lässt sich somit nicht nur die Länge des Tunnelrockners verringern, sondern auch seine Breite bzw. seine Höhe.

[0020] Weitere Weiterbildungsmerkmale der Erfindung führen zu einer Vereinfachung des Tunnelrockners, die eine einfache, schnelle und kostengünstige Montage oder auch Demontage ermöglicht.

[0021] Dies wird durch die Merkmale des Anspruchs 3 erreicht. Bei dieser Weiterbildung besteht der Tunnel des Tunnelrockners aus in seiner Längsrichtung hintereinander angeordneten Tunnelmodulen. Hierdurch ist es möglich, nicht nur die Module des Tunnels vorzufertigen

und leicht, handhabungsfreundlich, schnell und kostengünstig an der Baustelle zu montieren, sondern es können auch eine Vielzahl Tunnelmodule vorgefertigt und auf Abruf gelagert werden, was die Herstellung wesentlich vereinfacht und eine Senkung der Herstellungskosten ermöglicht. Dies gilt insbesondere dann, wenn die Tunnelmodule einander gleich ausgebildet sind.

[0022] Ein weiterer Vorteil dieser erfindungsgemäßen Ausgestaltung besteht darin, dass die Wandmodule wenigstens mit Teilen von zugehörigen Luftzuführ-Teilvorrichtungen vorgefertigt werden können, wodurch die vorgenannten Vorteile noch vergrößert werden können.

[0023] Eine weitere Vergrößerung der vorgenannten Vorteile lässt sich dadurch erreichen, dass die Tunnelmodule sich quer über beide nebeneinander angeordnete Hauptlängsabschnitte des Tunnels erstrecken. Bei dieser Ausgestaltung sind jeweils an einem Tunnelmodul zwei Tunnel-Längsabschnitte vorhanden.

[0024] Weitere Weiterbildungen der Erfindung ermöglichen eine spurgegenaue Förderung der Formlinge und weitere Verbesserungen der Beströmung der Formlinge mit der Trocknungsluft.

[0025] Nachfolgend wird die Erfindung anhand von mehreren Ausführungsbeispielen und Zeichnungen näher erläutert. Es zeigt

- Figur 1 einen erfindungsgemäßen Tunnelrockner in der Seitenansicht;
 Figur 2 den Tunnelrockner in der Draufsicht;
 Figur 3 den vertikalen Querschnitt III-III in Figur 1 in vergrößerter Darstellung;
 Figur 4 einen Längsabschnitt des Tunnelrockners in perspektivischer Darstellung von der Vorderseite und von oben;
 Figur 5 den Längsabschnitt gemäß Fig. 4 in perspektivischer Darstellung von der gegenüberliegenden Rückseite und von oben;
 Figur 6 eine Prinzipdarstellung des Tunnelrockners in der Seitenansicht;
 Figur 7 eine Prinzipdarstellung des Tunnelrockners in abgewandelter Ausgestaltung in der Seitenansicht;
 Figur 8 einen erfindungsgemäßen Tunnelrockner in weiter abgewandelter Ausgestaltung in der Draufsicht.

[0026] Der in seiner Gesamtheit mit 1 bezeichnete Tunnelrockner dient dazu, Formlinge 2 aus keramischem oder ähnlichem Material, insbesondere plattenförmige Formlinge 2, zum Beispiel Fassadenplatten, Fliesen oder Dachpfannen, bei einem Durchlauf durch einen Tunnel 3 zu trocknen, der an einem Ende einen Tunneleingang 3a und an seinem anderen Ende einen Tunnelausgang 3b aufweist. Im Hohlraum 3c des Tunnels 3 erstreckt sich in einem Durchgang 3g eine Förderstrecke F, auf der die Formlinge 2 in hintereinander angeordneten Positionen kontinuierlich oder diskontinuierlich, zum Beispiel in Förderschritten, gefördert wer-

den. Eine zugehörige Fördereinrichtung ist in ihrer Gesamtheit mit 4 bezeichnet, wobei deren Förderrichtung mit 4a bezeichnet ist. Bei allen Ausführungsbeispielen sind gleiche oder vergleichbare Teile mit gleichen Bezugszeichen versehen.

[0027] Der Hohlraum 3c des Tunnels 3 ist durch einen Boden 3d, zwei einander gegenüberliegenden Seitenwänden 3e und einer Deckwand 3f begrenzt. Die Fördereinrichtung 4 weist vorzugsweise nur eine einzige Förderebene 4b auf, in der die Formlinge 2 in der Förderrichtung 4a hintereinander liegend und quer dazu in einer oder mehreren Reihen R nebeneinander liegend gefördert werden, wobei die Formlinge 2 jeweils einen Längsabstand und bei mehreren Reihen R auch einen Querabstand voneinander aufweisen, durch die in noch zu beschreibender Weise Trocknungsluft strömen kann. Wenn die Förderebene 4b sich im mittleren Höhenbereich des Hohlraums 3c befindet, sind die oberhalb und unterhalb der Förderebene 4b angeordneten Hohlraumabschnitte 3c1, 3c2 gleich hoch bzw. gleich groß. Beim Ausführungsbeispiel ist die Förderebene 4b tiefer als die mittlere Hohlraumhöhe angeordnet, so dass der obere Hohlraumabschnitt 3c1 höher und größer ist als der untere Hohlraumabschnitt 3c2.

[0028] Die Fördereinrichtung 4 weist zum positionierten Tragen der Formlinge 2 Träger 5 (Fig. 3) auf, die ein quer gerichtetes Anströmen der Formlinge 2 mit Trocknungsluft ermöglichen, insbesondere vertikal von der Trocknungsluft durchströmbar sind. Hierzu eignen sich plattenförmige Tragelemente 5a wie Lochscheiben mit vertikalen Löchern oder horizontal angeordnete Traggitte, auf denen die Formlinge 2 aufliegen, z. B. mit ihren unteren Breitseiten aufliegen. Solche Tragplatten 5a sind vorzugsweise gleich ausgebildet mit einer Länge a und einer Breite b, wobei die Breite b sich vorzugsweise unter Berücksichtigung kleiner Seitenabstände c sich über die gesamte Innenbreite des Hohlraums 3c erstrecken kann. Da die Tragplatten 5a vertikal durchströmbar sind, können sie an ihren einander zugewandten Längsenden ohne Abstand aneinander liegen. Hierdurch lassen sich große Tragflächen für die Formlinge 2 bei Ausnutzung der Breite des Hohlraums 3c verwirklichen.

[0029] Die Träger 5 bzw. Tragplatten 5a sind vorzugsweise auf Förderschritten oder Förderwagen 6 angeordnet, die kontinuierlich oder in Förderschritten durch den Durchgang 3g förderbar sind. Wenn dabei die Förderschritten bzw. Förderwagen 6 in der Längsrichtung des Tunnels 3 aneinander anliegen, bedarf es nur eines und einfachen Antriebs z. B. eines Schubantriebs, am Tunneleingang 3a, um die Tragschlitten oder Tragwagen 6 durch den Durchgang 3g zu bewegen. Ein solcher Antrieb ist in Figur 1, z. B. als Schubstange, vereinfacht dargestellt und mit 7 bezeichnet. Er kann im Bereich eines Magazins oder einer Stapel- und Entstapelvorrichtung 8 für einen Förderschritten- bzw. Förderwagenstapel angeordnet sein, die sich in einem längs gerichteten Abstand vor dem Tunneleingang 3a befindet. Zwischen der Entstapelvorrichtung 8 und dem Tunneleingang 3a kann,

zum Beispiel seitlich versetzt, eine Beladestation 9a zum Beladen der Förderschleppen bzw. Förderwagen 6 mit Formlingen 2 angeordnet sein. Eine z. B. seitlich versetzte Beladestation 9a ermöglicht es, einen dort positionierten Förderschleppen oder Förderwagen 6 mit Formlingen 2 zu beladen, ohne den Betrieb der Fördereinrichtung 4 zu beeinträchtigen.

[0030] Am Tunnelausgang 3b kann ebenfalls vorzugsweise seitlich versetzt eine Entladestation 9b zum Entladen der Formlinge 2 von einem dort angekommenen Tragschleppen bzw. Tragwagen 6 angeordnet sein, wo die Formlinge 2 entladen werden können und der betreffende Förderschleppen bzw. Förderwagen 6 im Magazin oder im Stapel der Stapelvorrichtung 8 deponiert werden kann, wo er im Stapel als Speicher für einen nächsten Trocknungsvorgang bereitsteht.

[0031] Während der Förderung der Formlinge 2 durch den Tunnel 3 ist durch eine Luftzuführereinrichtung 11 dafür gesorgt, dass Trocknungsluft in den Tunnel 3 eingeführt wird, der die Formlinge 2 als Trocknungs- bzw. Luftstrom bestreicht und dadurch Feuchtigkeit entzieht. Ein solcher Trocknungs- bzw. Luftstrom kann im Rahmen der Erfindung im Tunnel 3 als Längsstrom L, und dabei vorzugsweise im Gegenstrom bezüglich der Förderrichtung 4a der Fördereinrichtung 4, und/oder als Querstrom Q quer zur Tunnelachse gerichtet sein.

[0032] Da die Formlinge 2 während der Durchförderung durch den Tunnel 3 ihren Zustand wenigstens im Hinblick auf ihren Feuchtigkeitsgehalt verändern, ist es vorteilhaft, mehrere in der Tunnel längsrichtung hintereinander angeordnete Luftzuführ-Teilvorrichtungen 11.1 bis 11.12 (Fig. 1 und 2) vorzusehen, die zum Beispiel unabhängig voneinander funktionieren und wenigstens teilweise einstellbar sind, insbesondere unter Berücksichtigung des Formlingszustands hinsichtlich Temperatur und/oder Luftfeuchtigkeit und/oder Fördermenge.

[0033] Bei allen Ausführungsbeispielen ist der Tunnel 3 in eine Vielzahl Längsabschnitte 3.1 bis 3.12 unterteilt, in denen jeweils ein gegen die Formlinge 2 wirksamer Querluftstrom Q von einer zugehörigen Zuführ-Teilvorrichtung 11.1 usw. erzeugt wird. Die in der Durchgangsrichtung letzte oder letzten Zuführ-Teilvorrichtungen entnehmen die Luft aus der Umgebung des Tunnels 3, wobei die vorherigen Zuführ-Teilvorrichtungen die Luft aus dem Tunnel 3 entnehmen.

[0034] Das Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 1 und 2 unterscheidet sich von den Ausführungsbeispielen gemäß Fig. 6 und 7 dadurch, dass gemäß Fig. 1 und 2 die letzte Zuführ-Teilvorrichtung 11.12 den Querluftstrom Q nur im letzten Längsabschnitt 3.12 erzeugt, während gemäß Fig. 6 und 7 nur elf Zuführ-Teilvorrichtungen 11.1 bis 11.11 vorhanden sind, wobei die letzte Teilvorrichtung 11.11 die beiden letzten Längsabschnitte 3.11 und 3.12 versorgt und darin jeweils den Querluftstrom Q erzeugt. Im Bereich der Luftabströmung gegen die Formlinge 2 sind alle Zuführ-Teilvorrichtungen 11.1 bis 11.12 gemäß Fig. 1 und 2 sowie die Zuführ-Teilvorrichtungen 11.1 bis 11.11 gemäß Fig. 6 und 7 gleich ausgebildet.

[0035] Ausgehend vom Tunneleingang 3a erzeugen die Zuführ-Teilvorrichtungen 11.1 bis 11.10 bzw. bis 11.11 jeweils einen Querluftstrom Q, der im Kreislauf dem Hohlraum 3c des zugehörigen Tunnelabschnitts 3.1 bis 3.10 bzw. 3.11 entnommen wird und wieder zugeführt wird. Die Luftentnahme kann aus dem oberen Hohlraumabschnitt 3c1 und/oder unteren Hohlraumabschnitt 3c2 erfolgen. Die Zuführung der Kreislauf Luft erfolgt als Querluftstrom Q an wenigstens zwei beiderseits der Förderebene 4b einander gegenüberliegend angeordneten Lufteinlässen 12, die jeweils von der Förderebene 4b einen so großen Querabstand aufweisen, dass die Formlinge 2 zwischen den Lufteinlässen 12 bewegbar sind und von den aus beiden Lufteinlässen 12 ausströmenden und einander entgegen gerichteten Trocknungsquerströmen Q beströmbare sind.

[0036] Die einander gleiche Länge der Tunnelabschnitte 3.1 bis 3.12 kann je nach Größe der Formlinge 2 ein Mehrfaches der Längs- und Querabmessungen der Formlinge 3 betragen. Es ist deshalb angestrebt, jeweils einen im gesamten Bereich des jeweiligen Tunnelabschnitts 3.1 bis 3.12 möglichst gleichmäßig wirksamen Einlass-Querluftstrom Q zu erzeugen. Um dies zu erreichen, weist jeder Lufteinlass 12 einen Luftverteiler 13 auf, der einer Zuführleitung 17 kleineren Querschnitts in der Strömungsrichtung nachgeordnet ist und den Einlassluftstrom auf eine Breite und Länge im wesentlichen gleichmäßig verteilt, die einer Längs- und Querabmessung a, b einer luftdurchlässigen Tragplatte 5a entspricht. Dies gilt sowohl für den oberen und nach unten gerichteten Lufteinlass 12 als auch für den unteren und nach oben gerichteten sowie quer gegenüberliegenden Lufteinlass 12.

[0037] Die bezüglich der Förderebene 4b einander gegenüberliegend und spiegelbildlich ausgebildeten Luftverteiler 13 weisen jeweils zwischen dem zugehörigen Lufteinlass 12 und der Bewegungsbahn der Formlinge 2 bzw. dem Durchgang 3g eine Luftverteilungscheibe 14 mit den Längs- und Querabmessungen a, b auf, die eine Vielzahl Löcher 15 aufweist, die eine Vergleichsmäßigung und möglichst gleichmäßige Verteilung des durch sie ausströmenden Trocknungsluft-Querstromes Q gewährleisten.

[0038] Um die Luftverteilung weiter zu verbessern, weisen die zu den Lufteinlässen 12 führenden Zuführungsleitungen 17 divergente Leitungsendabschnitte 17a auf, die sich kegelförmig oder pyramidenförmig divergent zum Lufteinlass 12 erstrecken.

[0039] Wie sich insbesondere aus Figur 3 bis 5 entnehmen lässt, können die Lufteinlässe 12 jeweils durch einen hohlen, flachen und in der Draufsicht vorzugsweise viereckigen Verteilkasten 16 gebildet sein, der geschlossene Umfangswände 16a und eine Deckwand 16b aufweist, in der der zugehörige Zuführungs-Leitungsabschnitt 17a vorzugsweise divergent mündet. Im unteren Bereich des Verteilkastens 16 kann die Luftverteilungscheibe 14 angeordnet sein, zum Beispiel als Bodenwand.

[0040] Die luftdurchlässigen Tragplatten 5a können je-

weils durch eine Lochscheibe oder ein Gitter gebildet sein, das im oberen Bereich eines Tragrahmens 18 vier-eckigen Querschnitts gebildet ist, der einen zugehörigen Förderwagen 6 bildet und mit seitlich angeordneten Rädern 6a in bzw. auf Führungsschienen 6b verfahrbar ist, die an den Innenwänden des Tunnels 3 befestigt sind.

[0041] Um eine weitere Luftverteilung über die Länge der Tunnelabschnitte 3.1 bis 3.12 zu erreichen, sind im Bereich jedes Tunnelabschnitts 3.1 bis 3.12 mehrere Lufteinlässe 12 oder Verteilkästen 16 längs hintereinander angeordnet, zum Beispiel drei Stück, die jeweils durch einen sich quer erstreckenden Zuführleitungsabschnitt 17b mit einem Zuführungs-Verteilungsleitungsabschnitt 17c verbunden sind, der sich im oberen bzw. im unteren Hohlraumabschnitt 3c1, 3c2 insbesondere an der zugehörigen Seitenwand 3e vorzugsweise ohne Wärmeisolierung längs erstreckt, so dass ein Wärmeaustausch zwischen der im oberen und unteren Hohlraumabschnitt 3c1, 3c2 befindlichen Trocknungsluft und der im Verteilungsleitungsabschnitt 17c befindlichen Trocknungsluft erfolgen kann. Die Verteilkästen 16 können in der Längsrichtung an Querschnitten 16c aneinander liegen (Fig. 4 und 5), wobei diese Gruppe, z. B. Dreiergruppe, an den gedachten Begrenzungslinien 3i des zugehörigen Längsabschnitts 3.1 bis 3.12 enden kann (Fig. 4 und 5). Die Verteilkästen 16 bzw. diese Gruppe können aber auch einen Längsabstand d voneinander bzw. von den Begrenzungslinien 3i aufweisen, wie es Fig. 1 zeigt.

[0042] Der soweit beschriebene Tunnelrockner 1 ist mit einem Tunnel 3 beschrieben worden, dessen Erstreckungsrichtung nicht weiter definiert worden ist und der sich somit in seiner Längsrichtung gerade erstrecken kann, wie es bekannt ist. Tatsächlich ist beim vorliegenden Ausführungsbeispiel ein Tunnel 3 vorgesehen, der wenigstens zwei Tunnel-Hauptlängsabschnitte T1, T2 aufweist, die sich U-förmig oder mäandrierend nebeneinander erstrecken und deren Förderrichtungen 4a sich somit einander entgegengesetzt erstrecken, wobei sie an ihren einander zugehörigen Enden durch einen Förderrichtungs-Umkehrabschnitt mit einer Förderrichtungs-Umkehrvorrichtung 22 miteinander verbunden sind. Der Tunnel 3 des Ausführungsbeispiels erstreckt sich somit U-förmig, wobei die Hauptlängsabschnitte T1, T2 sich parallel zueinander erstrecken und auch der Tunneleingang 3a und der Tunnelausgang 3b in einander entgegengesetzte Richtungen weisen. Wenn die beiden Längsabschnitte T1, T2 vorzugsweise gleich lang ausgebildet sind und sich auf ihrer gesamten Länge nebeneinander erstrecken, was nicht sein muss, befinden sie sich bzw. der Tunneleingang 3a und der Tunnelausgang 3b sich im Wesentlichen quer nebeneinander, z. B. mit oder ohne Abstand seitlich oder vertikal nebeneinander. Bei den Ausführungsbeispielen gemäß den Figuren 1 bis 7 sind die einander entgegengesetzten Längsabschnitte T1, T2 übereinander angeordnet. Vorzugsweise ist die Anordnung auch so getroffen, dass die Tunnelabschnitte 3.1 bis 3.12 ohne Abstand nebeneinander bzw. übereinander angeordnet sind, wodurch sich eine einfache An-

ordnung ergibt.

[0043] Nachfolgend wird eine weitere Besonderheit des Ausführungsbeispiels beschrieben, die von den vorbeschriebenen Ausgestaltungen grundsätzlich unabhängig ist, jedoch in Kombination mit diesen besonders vorteilhaft ist. Diese Besonderheit besteht darin, dass der Tunnel 3 oder dessen Tunnelwand aus in seiner Längsrichtung hintereinander angeordneten und vorzugsweise einander gleich oder gleich lang ausgebildeten Modulen M besteht, die an ihren Längsenden aneinandergesetzt sind und in dieser Position durch z. B. andeutungsweise dargestellte Befestigungsmittel 19 befestigt sind oder aneinandergesetzt sind und aufgrund ihres Eigengewichts positioniert oder verankert sind.

[0044] Vorzugsweise entspricht die Länge der Module M der Länge der vorzugsweise gleich langen Tunnelabschnitte 3.1 bis 3.12, so dass die Teilungsfugen 21 zwischen den Modulen M den gedachten Linien zwischen den Tunnelabschnitten 3.1 bis 3.12 entsprechen und somit die Luftzuführ-Teilvorrichtungen 11.1 bis 11.12 jeweils wenigstens einem zugehörigen Modul M zugeordnet sind. Die Aufteilung in Module M hat den Vorteil, dass nicht nur der Tunnel 3 in einander gleichen Längsabschnitten hergestellt, vorgefertigt und gelagert werden kann, sondern diese Module M können jeweils z. B. mit der zugehörigen Zuführ-Teilvorrichtung 11.1 bis 11.12 und z. B. entsprechend langen Abschnitten der Führungsschienen 6b vorgefertigt werden, so dass es an der Baustelle des Tunnelrockners 1 lediglich eines Aneinandersetzens und Positionierens der vorgefertigten Module M bedarf.

[0045] Die vorbeschriebene Modulbauweise kann für den Hauptlängsabschnitt T1 oder für den Hauptlängsabschnitt T2 oder für beide Hauptlängsabschnitte T1, T2 realisiert sein. Letzteres zeigen die Ausführungsbeispiele gemäß Fig. 1 bis 7, bei denen die Module M sich mit den Teilungsfugen 21 quer über beide Hauptlängsabschnitte T1, T2 erstrecken und vorzugsweise einstückig hergestellt sind. Aber auch dann, wenn die Hauptlängsabschnitte T1, T2 jeweils für sich aus hintereinander angeordneten Modulen bestehen (nicht dargestellt), können diese Teilmodule mit den jeweils zugehörigen Luftzuführungs-Teilvorrichtungen 11.1 bis 11.11 bzw. 11.12 vorgefertigt werden. Wenn sich die Module M quer über beide Hauptlängsabschnitte T1, T2 erstrecken, können sie jeweils mit beiden zugehörigen und einander quer gegenüberliegenden Tunnelabschnitten 3.1 bis 3.12 und Luftzuführ-Teilvorrichtungen 11.1 bis 11.11 bzw. 11.12 vorgefertigt werden.

[0046] Die sich über beide Hauptlängsabschnitte T1, T2 erstreckende Modulbauweise ermöglicht insbesondere dann eine schmale oder niedrige Konstruktion, wenn die Hauptlängsabschnitte T1, T2 in der Querrichtung ohne einen Abstand voneinander und somit aneinander angeordnet und vorzugsweise einstückig hergestellt sind. Dabei kann eine Tunnelwand eingespart werden, weil die zwischen den Hauptlängsabschnitten T1, T2 vorhandene Zwischenwand beiden Hauptlängsab-

schnitten T1, T2 als Wand dient. Beim Ausführungsbeispiel gemäß Figur 1 bis 7, bei dem die Hauptlängsabschnitte T1, T2 übereinander angeordnet sind, bildet die vorhandene Zwischenwand 3h die Deckwand 3f des unteren Hauptlängsabschnitts T1 und die Bodenwand 3d des oberen Hauptlängsabschnitts T2.

[0047] Die Förderrichtungs-Umkehrvorrichtung 22 ist durch einen Querförderer 22a gebildet, der dazu eingerichtet ist, jeweils den über den Hauptlängsabschnitt T1 hinaus in eine erste Querförderstation 23 geförderten Förderwagen 6 quer, hier aufwärts nach oben, in eine zweite Querförderstation 24 zu fördern, in der der Förderwagen 6 sich in Flucht mit dem Hauptlängsabschnitt T2 befindet und durch einen dazu längs bzw. rückwärts gerichteten zweiten Förderantrieb 25 durch den zweiten Hauptlängsabschnitt T2 förderbar ist.

[0048] Der erste und der zweite Förderantrieb 7, 25 können zum Beispiel durch einen Schieber gebildet sein, der alle sich in Reihe vor dem jeweiligen Förderantrieb 7, 25 befindliche Förderwagen 6 jeweils um ein Längenmaß der aneinanderstoßenden Förderwagen 6 vorschiebt und dann zurückbewegt wird, um mit einem weiteren der zugenörigen Querförderstation 23 bzw. 24 quer dazwischen gesetzten Förderwagen 6 die übrigen im Hauptlängsabschnitt T1 bzw. T2 vorgeordneten Förderwagen 6 vorschiebt.

[0049] Es ist besonders vorteilhaft, den Querförderer 22a so auszugestalten, dass der Querabstand e zwischen den Durchgängen 3g der Tunnellängsabschnitte T1, T2 ein Vielfaches der Höhe h der Durchgänge 3g oder Förderwagen 6 beträgt und der Querförderer 22 dazu eingerichtet ist, jeweils den obersten der sich an der ersten Förderstation 23 befindlichen Förderwagen 6 in die zweite Förderstation 24 zu bewegen. Ein solcher Querförderer 22 ist somit in der Lage, den obersten von einem oder mehreren sich in der ersten Förderstation 23 befindlichen Träger 5 bzw. Förderwagen 6 in die zweite Förderstation 24 zu bewegen, egal wie hoch der Stapel jeweils ist. Hierdurch ist ein Speicher geschaffen, der es ermöglicht, zwischen den Förderstationen 23, 24 eine bestimmte Anzahl Träger 5 bzw. Förderwagen 6 zu deponieren und zum Beispiel bei einem Entladestau am Tunnelausgang 3b zu speichern, ohne dass der Förder- und Trocknerbetrieb wesentlich beeinträchtigt wird. Bei einer Anordnung der Hauptlängsabschnitte T1, T2 übereinander kann der aufwärts wirksame Querförderer 22a ein Elevator sein.

[0050] Einen mit dem vorbeschriebenen Speicher vergleichbaren Speicher ermöglicht auch die Entstapelvorrichtung 8, wenn sie diesbezüglich entsprechend dem Querförderer 22a ausgebildet ist und funktioniert, wobei sie so ausgebildet ist, dass sie die entladenen Träger 5 bzw. Förderwagen 6 bei der jeweiligen Stapelhöhe am oberen Ende der gestapelten Säule zu übergeben vermag.

[0051] Ein weiterer Vorteil von quer nebeneinander und/oder übereinander angeordneten Hauptlängsabschnitten T1, T2 besteht darin, dass dazwischen ein Wär-

meaustausch stattfinden kann und somit der Wärmeverlust vermindert wird und außerdem zwischen den Hauptlängsabschnitten T1, T2 keine Isolierung vorhanden zu sein braucht.

5 **[0052]** Nachfolgend werden die Luftzuführ-Teilvorrichtungen 11.1 bis 11.12 näher beschrieben.

[0053] Die ausgehend vom Tunneleingang 3a längs hintereinander liegend angeordneten Luftzuführ-Teilvorrichtungen 11.1 bis 11.10, die den Tunnel bis zu einem Endbereich bestücken, der z. B. durch die beiden letzten Tunnel-Längsabschnitte 3.11 und 3.12 gebildet ist, sind einander gleich ausgebildet.

[0054] Wie bereits beschrieben, erzeugen diese Teilvorrichtungen 11.1 bis 11.10 jeweils einen Trocknungs-Querluftstrom Q im Kreislauf, wobei die Kreislaufuft an einer Entnahmeöffnung 31 entnommen wird, die sich im Bereich des zugehörigen Tunnel-Längsabschnitts 3.1 bis 3.10 in der Tunnelwand befindet, z. B. in der hinteren Seitenwand 3e, von der sich die in ihrer Gesamtheit mit 17 bezeichnete Zuführleitung zum Zuführen der Kreislaufuft zu den zugehörigen Lufteinlässen 12 erstreckt. Dabei kann die Entnahmeöffnung 31 im Bereich des unteren und/oder oberen Hohlraumabschnitts 3c1, 3c2 angeordnet sein. Die Entnahmeöffnung 31 kann sich im Bereich des oberen Hohlraumabschnitts befinden, wie es die Fig. 3 bis 5 zeigen. Die Entnahmeöffnung 31 kann sich aber auch zumindest im Bereich des Hauptlängsabschnitts T1 im unteren Hohlraumabschnitt 3c2 befinden, wie es Fig. 6 zeigt.

30 **[0055]** Es ist aber auch möglich und vorteilhaft, die Entnahmeöffnungen 31 für die Luftzuführ-Teilvorrichtung 11.1 bis 11.6 des ersten bzw. unteren Hauptlängsabschnitts T1 im unteren und/oder oberen Hohlraumabschnitt 3c1, 3c2 des zweiten bzw. oberen Hauptlängsabschnitts T2 anzuordnen, wie es Fig. 7 beispielhaft zeigt. Hierdurch lassen sich kurze Zuführleitungen 17 zwischen den Entnahmeöffnungen 31 und den zugehörigen Lufteinlässen 12 erreichen, obwohl jeweils die Entnahmeöffnung 31 den zugehörigen Lufteinlass 12 in der Durchgangsrichtung bzw. in der Förderrichtung 4a der Formlinge 2 um einen oder mehrere Längsabschnitte 3.1 bis 3.11 vorversetzt ist.

[0056] Wie insbesondere Fig. 3 zeigt, kann sich die Zuführleitung 17 von der einen Seite der Tunnelanordnung zur gegenüberliegenden Seite erstrecken, wobei sie den hier durch die übereinander angeordneten Hauptlängsabschnitte T1, T2 gebildeten Doppeltunnel überquert. Es sind jeweils ein von der Tunnelwand 3e abstehender Leitungsabschnitte 17d vorgesehen, in dem sich eine verstellbare Drossel 32 befindet, die z. B. durch eine schwenkbare Drosselklappe gebildet ist. Vom Leitungsabschnitt 17d erstreckt sich eine Leitungsbrücke 17e über den Doppeltunnel, die sich auf der anderen Seite nach unten zu zwei übereinander angeordneten abstehenden Leitungsabschnitten 17f, 17g erstreckt, die die zugehörige Seitenwand 3e durchsetzen und mit der jeweils zugehörigen Verteilerleitung 17c verbunden sind, die sich im oberen bzw. unteren Hohlraumabschnitt 3c1,

3c2 befindet. Dies gilt für die Leitungsabschnitte 17d, 17f, 17g in beiden Tunnel-Längsabschnitten T1, T2 bzw. oben und unten.

[0057] Die Zuführungsleitungen 17 für den unteren Hauptlängsabschnitt T1 und den oberen Hauptlängsabschnitt T2 unterscheiden sich dadurch, dass im ersteren Fall dem Überbrückungsabschnitt 17e ein Brenner 33 zugeordnet ist, und durch unterschiedlich lange Vertikalabschnitte 17h. Den Überbrückungsabschnitten 17e ist jeweils ein Luftförderer 34 zugeordnet, z. B. ein Ventilator mit einem Schaufelrad.

[0058] Dagegen weist die im Endbereich des Tunnels 3 angeordnete von z. B. den beiden letzten Längsabschnitten 3.11 und 3.12 zugeordnete Zuführ-Teilvorrichtung 11.11 eine ebenfalls in ihrer Gesamtheit mit 17 bezeichneten Zuführleitung auf, die von einer äußeren Zuführleitung 35 gespeist wird, in der sich ein Brenner 33 und ein Luftförderer 34 befinden, der Luft aus der Umgebung des Tunnelrockners 1 den sich nach unten erstreckenden seitlichen Abschnitten 17h der Zuführleitung 17 zuführt.

[0059] Wie aus Fig. 6 und 7 zu entnehmen ist, verzweigt die äußere Zuführleitung 35 in zwei Leitungszweige 35a, 35b, die mit den seitlichen Leitungsabschnitten 17h, 17f, 17g und den Leitungsabschnitten 17c, 17d, 17a mit den zugehörigen Lufteinlässen 12 bzw. Verteilerkästen 16 verbunden sind.

[0060] Der von der letzten Zuführ-Teilvorrichtung 11.11 erzeugte und an wenigstens einen zugehörigen Lufteinlass 12 bzw. Verteilerkasten 16 austretende Querluftstrom Q wird nicht im Kreislauf wieder zurückgeführt, wie es bei den übrigen Zuführ-Teilvorrichtungen 11.1 bis 11.10 der Fall ist. Deshalb erzeugt der Luftdruck der Teilvorrichtung 11.11 den Längsluftstrom L, der aufgrund von einer sich am Tunnelende 3b angeordneten Luftbarriere 36 im Gegenstrom zur Förderrichtung 4a durch den Tunnel 3 strömt. Am Tunneleingang 3a kann eine Abluftleitung 37 gegebenenfalls mit einem weiteren Luftförderer 38 angeordnet sein, die wenigstens ein Teil des Längsluftstroms L abführt, siehe z. B. Fig. 6 und 7.

[0061] Die Zuführ-Teilvorrichtungen 11.1 bis 11.10 bilden zwei längs der Förderrichtung 4a hintereinander angeordnete Zuführ-Gruppen G1, G2, die zum einen geregelt und zum anderen unterschiedlich geregelt sein können. Die erste Gruppe G1, die z. B. im Hauptlängsabschnitt T1 angeordnet ist, kann sich z. B. vom Tunneleingang 3a über einen Teil oder die gesamte Länge dieses Hauptlängsabschnitts T1 erstrecken. Den Zuführ-Teilvorrichtungen 11.1 bis 11.6 der ersten Gruppe G1 ist jeweils eine Regelvorrichtung 39 zugeordnet, die die Trocknungsleistung der zugehörigen Zuführ-Teilvorrichtung 11.1 bis 11.6 so regelt, dass die Formlinge 2 aufgrund zu starker Trocknungsleistung keinen Schaden erleiden, z. B. unbeabsichtigt verformen oder Risse erhalten. Dabei kann zur Leistungssteuerung die Luftfördermenge und/oder die Lufttemperatur und/oder der Feuchtegehalt des jeweiligen Querluftstroms Q wahlweise vergrößert oder verringert werden, und zwar in Abhängigkeit

des Feuchtwertes der Trocknungsluft im Tunnel 3, insbesondere der im zugehörigen Tunnellängsabschnitt 3.1 bis 3.6 vorhandenen Trocknungsluft, der als Istwert ermittelt wird, z. B. durch einen Feuchtesensor 41, wobei die Regelvorrichtung 39 unter Berücksichtigung eines bestimmten Sollwertes die Trocknungsleistung so regelt, dass ein vorgegebener Feuchte-Istwert der Formlinge 2 erreicht wird. Den Regelvorrichtungen 39 können mit größer werdenden Abstand vom Tunneleingang 3a bestimmte Sollwerte so vorgegeben sein, dass mit größer werdendem Abstand vom Tunneleingang 3a ein sinkender bestimmter Istwert der betreffenden Formlinge 2 erreicht wird.

[0062] Die vorbeschriebene Vergrößerung oder Verringerung der Fördermenge und/oder der Temperatur und/oder des Feuchtwertes des zugehörigen Querluftstroms Q lässt sich für wenigstens eine oder mehrere der Teilvorrichtungen 11.1 bis 11.6 durch eine entsprechende Regelung der Wärmeleistung des Brenners 33 und/oder der Menge zugehörigen Querluftstroms des Luftförderers 34 und/oder eines Lufteinlasses 42 regeln, der durch einen zugehörigen Verstellmotor 43 wahlweise vergrößerbar oder verringerbar ist. In gleicher oder ähnlicher Weise kann auch der von der Zuführ-Teilvorrichtung 11.11 bzw. 11.12 gezeigte Querluftstrom Q größerer Fördermenge durch eine Regelvorrichtung 39 geregelt werden. Aus Vereinfachungsgründen wird deshalb auf die vorbeschriebene Regelung für die Teilvorrichtungen 11.1 bis 11.6 Bezug genommen. Der zweiten Gruppe G2, die der ersten Gruppe G1 in der Durchgangsrichtung nachgeordnet ist, und beim Ausführungsbeispiel im Hauptlängsabschnitt T2 angeordnet ist, kann ebenfalls jeder Teilvorrichtung 11.7 bis 11.10 eine gleiche oder ähnliche Regelvorrichtung 39 zugeordnet sein, die die Trocknungsleistung und/oder Fördermenge des zugehörigen Querluftstroms Q in Abhängigkeit eines jeweils im zugehörigen Tunnelabschnitts mit einem nicht dargestellten Sensor gemessenen Feuchtwertes regelt. Es kann aber auch jeweils eine Steuer- oder Anzeigevorrichtung 40 vorgesehen sein, die bei Über- oder Unterschreitung eines bestimmten Wertes der Temperatur im zugehörigen Längsabschnitt 3.7 bis 3.10 eine besondere Funktion ansteuert oder eine Anzeigevorrichtung betätigt.

[0063] Der Trocknungsvorgang kann so gestaltet sein, dass in wenigstens einem ersten Längsbereich des Tunnels 3, z. B. im Gruppenbereich G1 oder im Hauptlängsabschnitt T1, eine erste Trocknung oder Vortrocknung erfolgt, und im zweiten Längsbereich, z. B. wenigstens im Gruppenbereich G2 oder im Hauptlängsabschnitt T2, eine Endtrocknung erfolgt. Dabei kann die Trocknung im ersten Längsbereich intensiver sein als im zweiten Längsbereich.

[0064] Im Bereich der Umkehrvorrichtung 22 ist ein sich an die Hauptlängsabschnitte T1, T2 anschließender Tunnelquerabschnitt vorhanden, in dem die Längsströmung L im Gegenstrom zur Förderrichtung 4a geführt wird.

[0065] Die Ausgestaltung gemäß Fig. 7, bei der gleiche oder vergleichbare Teile ebenfalls mit gleichen Bezugszeichen versehen sind, unterscheidet sich vom vorbeschriebenen Ausführungsbeispiel in mehrfacher Hinsicht, wobei aus Vereinfachungsgründen nur die Unterschiede beschrieben werden.

[0066] Zum einen sind die Zuführ-Teilvorrichtungen 11.1 bis 11.3 in der ersten Gruppe G1 so eingerichtet und angeordnet, dass sie sich jeweils mittels eines Leitungszweiges mit einem sich längs erstreckenden Leitungsabschnitt 17k, in dem ein oder zwei Luftförderer 34 angeordnet sein können, längs über zwei einander benachbarte oder über mehrere Tunnellängsabschnitte 3.1 bis 3.6 oder Module M1 bis M6 erstrecken. Hierdurch lässt sich die Anzahl der Zuführ-Teilvorrichtungen verringern bzw. halbieren, hier auf drei Stück, und der Wirkungsbereich oder Ausströmbereich des zugehörigen Querstroms Q längs vergrößern oder in Teilströmen längs verteilen.

[0067] Zum anderen sind diese Teilvorrichtungen, z. B. 11.1 bis 11.3, so ausgebildet, dass die Luftentnahme des jeweils zugehörigen Querluftstromkreislaufs nicht oder nicht nur dem zugehörigen Tunnel-Längsabschnitt, z. B. 3.1 und 3.2 bzw. M1 und M2; 3.3 und 3.4 bzw. M3 und M4; 3.5 und 3.6 bzw. M5 und M6, sondern einem in der Durchgangsrichtung benachbarten oder weiter vorgeordneten Tunnel-Längsabschnitt oder Modul entnommen wird. D.h., der zugehörige Leitungsabschnitt 17i erstreckt sich jeweils bis zu einem Tunnellängsabschnitt, der in der Förderrichtung 4a der Formlinge 2 direkt oder mehrfach vorgeordnet ist, insbesondere jeweils benachbart ist.

[0068] Die Länge der Vorordnung einer Entnahmeöffnung 31 von der zugehörigen Zuführ-Teilvorrichtung lässt sich dann mit kurzen Entnahme-Leitungsabschnitten 17j vergrößern, wenn diese sich quer zum Hauptlängsabschnitt T2 erstrecken und mit einer dort im unteren (dargestellt) und/oder oberen (nicht dargestellt) Tunnelinnenraum 3c1, 3c2 angeordneten Entnahmeöffnung 31 verbunden sind. Gemäß Fig. 7 kann jeder Zuführ-Teilvorrichtung 11.1 bis 11.3 die Luft für den jeweils zugehörigen Querstrom Q aus zwei Entnahmeöffnungen 31 entnommen werden, die sich im ersten und im zweiten Hauptlängsabschnitt T1, T2 befinden, insbesondere jeweils im zugehörigen Tunnellängsabschnitt 3.1 bis 3.11 oder z. B. auch 3.12 bzw. Modul M1 bis M6.

[0069] In den sich von den Entnahmeöffnungen 31 erstreckenden Entnahme-Leitungsabschnitten 17d, 17j kann jeweils eine Sperrvorrichtung 44 angeordnet sein, die wahlweise zu öffnen und zu schließen ist, z. B. durch einen Motor 45. Hierdurch lässt sich die Menge der jeweiligen Entnahmeluft wahlweise verringern oder vergrößern oder auch sperren.

[0070] Eine solche axial vorversetzte Anordnung wenigstens einer Entnahmeöffnung 31 und/oder Steuerung oder Regelung der Entnahmeluft kann auch bei den Zuführ-Teilvorrichtungen 11.1 bis 11.6 der vorbeschriebenen Ausführungsbeispiele vorhanden sein.

[0071] Gemäß Fig. 7 ist die Entnahmeöffnung 31 für die Entnahme der Luft für den Querluftstrom Q jeweils im Bereich, insbesondere im in die Förderrichtung 4a weisenden Endbereich, eines oder zwei benachbarter Tunnel-Längsabschnitte, z. B. 3.1 und 3.2 bzw. Modulen M1 und M2, angeordnet, der bzw. die von einer Zuführ-Teilvorrichtung, z. B. 11.1, gemeinsam beströmt sind. Dabei erstreckt sich der Zuführleitungsabschnitt 17i entgegen der Förderrichtung 4a. Beim Vorhandensein von zwei Längsabschnitten, z. B. 11.1 und 11.2 bzw. Modul M1 und M2, die von der zugehörigen Zuführ-Teilvorrichtung, z. B. 11.1, gemeinsam beströmt werden, überbrückt der Leitungsabschnitt 17i die dazwischen vorhandene Begrenzungslinie 3i bzw. Teilungsfuge 21.

[0072] Im Rahmen der Erfindung können die Tunnel-Hauptlängsabschnitte T1, T2 in einer anderen Anordnung nebeneinander angeordnet sein, z. B. horizontal nebeneinander.

[0073] Ein solches Ausführungsbeispiel zeigt Fig. 8 in prinzipieller Darstellung, wobei die Hauptlängsabschnitte T1, T2 einen horizontalen Abstand f voneinander haben können (dargestellt) oder direkt nebeneinander angeordnet sein können (nicht dargestellt). Die Umkehrvorrichtung 22 bzw. der Querförderer 22a ist dazu eingerichtet, die mit Formlingen 2 bestückten Träger 5 bzw. Förderwagen 6 horizontal zu fördern.

[0074] Am gegenüberliegenden Ende kann eine gleiche oder ähnliche Umkehrvorrichtung 22b mit einem gleichen oder ähnlichen Querförderer 22c zum horizontalen Fördern der entladenen Träger 5 bzw. Förderwagen 6 direkt zur Beladestation 9a oder in eine ihr rückversetzte Bereitschaftsstation angeordnet sein. Aus dieser Position kann die Weiterförderung der beladenen oder noch zu beladenden Träger 5 bzw. Förderwagen 6 in den Tunnel 3 erfolgen.

[0075] Wenn die Hauptlängsabschnitte T1, T2 seitlich direkt aneinander angeordnet sind, können sie eine gemeinsame Zwischenwand aufweisen, und z. B. einstückig miteinander verbunden sein, wie es vergleichbar bei dem vorbeschriebenen Ausführungsbeispiel bereits beschrieben worden ist. Dabei können die Module M1 bis M6 sich horizontal über beide Hauptlängsabschnitte T1, T2 erstrecken.

Patentansprüche

1. Tunnelrockner (1), geeignet zum Trocknen von Formlingen (2), mit

- einer Mehrzahl Träger (5) zum Tragen der Formlinge (2), die längs eines Tunneldurchgangs (3g) in einem Hohlraum (3c) eines Tunnels (3) hintereinanderliegend angeordnet sind, wobei der Hohlraum (3c) des Tunnels (3) durch einen Boden (3d), zwei einander gegenüberliegenden Seitenwänden (3e) und einer Deckwand (3f) begrenzt ist;

- einer Zuführeinrichtung (11) zum Zuführen von Trocknungsluft in den Tunnel (3),
 - einer Mehrzahl von längs hintereinander liegend angeordneten Lufteinlässen (12) in Form von Luftverteilerkästen (16), die beiderseits des Durchgangs (3g) jeweils einander quer gegenüberliegend angeordnet und gegen den Durchgang (3g) gerichtet sind, wobei die Lufteinlässe (12) jeweils durch spiegelbildlich und parallel über und unter den Träger (5) angeordnete Luftverteilscheiben (14) mit Löchern (15) gebildet sind, wobei die Luftverteilscheiben (14) mit Löchern (15) in den den Träger (5) zugewandten Bodenbereichen der Luftverteilerkästen (16) angeordnet sind, wobei die Lufteinlässe (12) im Betrieb jeweils einen Strömungskreislauf erzeugen, mit dem Luft an wenigstens einem Luftauslass (31) im Tunnel (3) entnehmbar und durch die Lufteinlässe (12) wieder einführbar ist;

dadurch gekennzeichnet, dass:

- der Trockner ferner eine Fördereinrichtung (4) umfasst, zum Fördern der Träger (5) in einer Förderrichtung (4a) durch den Tunneldurchgang (3g), wobei die Träger (5) durch flache und luftdurchlässige Tragelemente (5a) gebildet sind, die in der sich in der Längsrichtung des Tunnelrockners (1) erstreckenden Förderrichtung (4a) durch den Durchgang (3g) bewegbar sind, wobei die Tragelemente (5a) jeweils durch eine Lochscheibe oder ein Gitter gebildet sind und die Fördereinrichtung (4) ausgelegt ist, die Träger (5) in einer einzigen Förderebene (4b) in der Förderrichtung (4a) durch den Durchgang (3g) zu fördern;
 - die Lufteinlässe (12) mehrere längs des Durchgangs (3g) hintereinander liegend angeordnete Luftzufuhr-Teil Vorrichtungen (11.1 bis 11.11 bzw. 11.12) bilden, wobei die Lufteinlässe (12) jeweils durch einen hohlen, flachen und in der Draufsicht viereckigen Verteilkasten (16) gebildet sind, der geschlossene Umfangswände (16a) und eine Deckwand (16b) aufweist, wobei im unteren Bereich des Verteilkastens (16) die Luftverteilscheibe (14) als Bodenwand angeordnet ist;
 - der Luftauslass (31) sich in einer Seitenwand (3e) des Tunnels (3) befindet.

2. Tunnelrockner nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet,

- **dass** der Tunnel (3) wenigstens zwei Hauptlängsabschnitte (T1, T2) aufweist,
 - die wenigstens auf einem Teil ihrer Länge mit einander entgegen gesetzten Förderrichtungen (4a) nebeneinander angeordnet sind,

- und **dass** zwei in eine Richtung weisende Enden (3a, 3b) der Hauptlängsabschnitte (T1, T2) durch eine Förderrichtungs-Umkehrvorrichtung (22) miteinander verbunden sind.

3. Tunnelrockner (1) nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Tunnel (3) aus in seiner Längsrichtung hintereinander angeordneten Tunnelmodulen (M) besteht.

4. Tunnelrockner nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Träger (5a) jeweils an einem Förderwagen (6) angeordnet sind.

5. Tunnelrockner nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die horizontalen Längs- und Querabmessungen der Tragelemente (5a) den jeweils etwa gleichen horizontalen Längs- und Querabmessungen der Förderwagen (6) im wesentlichen entsprechen und vorzugsweise sich im wesentlichen über die gesamte Breite des Durchgangs (3g) erstrecken.

6. Tunnelrockner nach einem der vorherigen Ansprüche 2 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Luftauslass (31) oder ein zweiter Luftauslass (31) bezüglich dem zugehörigen Lufteinlass (12) in der Förderrichtung (4a) versetzt ist, z. B. im Bereich von einer Zuführ-Teilvorrichtung (11.1 bis 11.8) angeordnet ist, die um eine oder mehrere Zuführ-Teilvorrichtungen in der Förderrichtung (4a) versetzt ist, oder z. B. im Bereich von einem Modul (M1 bis M6) angeordnet ist, dass um ein oder mehrere Module in die Förderrichtung (4a) versetzt ist.

7. Tunnelrockner nach einem der Ansprüche 3 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass der Luftauslass (31) oder der zweite Luftauslass (31) bezüglich dem zugehörigen Lufteinlass (12) im zweiten Tunnel-Hauptlängsabschnitt (T2) angeordnet ist, insbesondere darin quer gegenüberliegend angeordnet ist.

8. Tunnelrockner nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass im Endbereich des Tunnels (3) eine Zuführ-Teilvorrichtung (11.11; 11.12) zum Zuführen von Luft von außerhalb des Tunnels (3) angeordnet ist, wobei diese Zuführ-Teilvorrichtung (11.11; 11.12) die Luft vorzugsweise zu dem oder den in diesem Endbereich angeordneten Lufteinlässen (12) zuführt.

9. Tunnelrockner nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass der Trockner so ausgeführt ist, daß die Luft-

menge, die der im Endbereich des Tunnels (3) angeordneten Teilvorrichtung (11.11; 11.12) zugeführt wird, größer ist als die jeweils von den übrigen Zuführ-Teilvorrichtungen (11.1 bis 11.10) geförderte Querluftstrommenge.

10. Tunneltrockner nach einem der Ansprüche 2 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** den Zuführ-Teilvorrichtungen (11.1 bis 11.6) jeweils eine Regelvorrichtung (39) zugeordnet ist zum Regeln der Temperatur und/oder der Luftmenge des Querluftstroms (Q) in Abhängigkeit vom Feuchtegehalt der Formlinge (2) oder der im jeweiligen Tunnellängsabschnitt (3.1 bis 3.6) vorhandenen Luftfeuchtigkeit.
11. Tunneltrockner nach einem der Ansprüche 4 bis 11, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** die Hauptlängsabschnitte (T1, T2) ohne Abstand nebeneinander angeordnet sind, vorzugsweise einteilig miteinander verbunden sind, insbesondere mit einer gemeinsamen Zwischenwand (3h) ausgebildet sind.

Claims

1. Tunnel dryer (1), suitable for drying mouldings (2), with
- a plurality of carriers (5) for carrying the mouldings (2), which are arranged lying one behind the other along a tunnel passage (3g) in a cavity (3c) of a tunnel (3), wherein the cavity (3c) of the tunnel (3) is delimited by a bottom (3d), two opposing side walls (3e) and a top wall (3f);
 - a feeding device (11) for feeding drying air into the tunnel (3),
 - a plurality of air inlets (12), arranged lying longitudinally one behind the other, in the form of diffuser boxes (16), which are arranged lying respectively transversely opposite one another on both sides of the passage (3g) and are directed towards the passage (3g), wherein the air inlets (12) are respectively formed by air diffusing plates (14) with holes (15) arranged mirror-invertedly and parallel above and below the carriers (5), wherein the air diffusing plates (14) with holes (15) are arranged in the bottom regions of the diffuser boxes (16) that are facing the carriers (5), wherein during operation the air inlets (12) respectively produce a flow circulation, with which air can be removed at at least one air outlet (31) in the tunnel (3) and can be introduced again through the air inlets (12); **characterized in that**
 - the dryer also comprises a conveying device (4), for conveying the carriers (5) in a conveying

direction (4a) through the tunnel passage (3g), wherein the carriers (5) are formed by flat and air-permeable carrying elements (5a), which can be moved through the passage (3g) in the conveying direction (4a) extending in the longitudinal direction of the tunnel dryer (1), wherein the carrying elements (5a) are respectively formed by a perforated plate or a grating and the conveying device (4) is designed to convey the carriers (5) through the passage (3g) in the conveying direction (4a) in a single conveying plane (4b);

- the air inlets (12) form multiple air-feeding part-devices (11.1 to 11.11 or 11.12), arranged lying one behind the other along the passage (3g), wherein the air inlets (12) are respectively formed by a hollow, flat and, in plan view, rectangular diffusing box (16), which has closed circumferential walls (16a) and a top wall (16b), wherein the air diffusing plate (14) is arranged in the lower region of the diffusing box (16) as a bottom wall;
- the air outlet (31) is located in a side wall (3e) of the tunnel (3).

2. Tunnel dryer according to one of the preceding claims, **characterized**

- **in that** the tunnel (3) has at least two main longitudinal portions (T1, T2),
- which at least over part of their length are arranged next to one another with opposing conveying directions (4a),
- and **in that** two ends (3a, 3b) of the main longitudinal portions (T1, T2) pointing in one direction are connected to one another by a conveying-direction reversing device (22).

3. Tunnel dryer (1) according to one of the preceding claims, **characterized** **in that** the tunnel (3) consists of tunnel modules (M) arranged one behind the other in its longitudinal direction.

4. Tunnel dryer according to one of the preceding claims, **characterized** **in that** the carriers (5a) are respectively arranged on a conveying carriage (6).

5. Tunnel dryer according to Claim 4, **characterized** **in that** the horizontal longitudinal and transverse dimensions of the carrying elements (5a) substantially correspond to the respectively approximately equal horizontal longitudinal and transverse dimensions of

the conveying carriages (6) and preferably extend substantially over the entire width of the passage (3g).

6. Tunnel dryer according to one of the preceding Claims 2 to 5, **characterized in that** the air outlet (31) or a second air outlet (31) is offset in the conveying direction (4a) with respect to the associated air inlet (12), for example is arranged in the region of a feeding part-device (11.1 to 11.8), which is offset in the conveying direction (4a) by one or more feeding part-devices, or for example is arranged in the region of a module (M1 to M6) that is offset in the conveying direction (4a) by one or more modules.
7. Tunnel dryer according to one of Claims 3 to 6, **characterized in that** the air outlet (31) or the second air outlet (31) is arranged with respect to the associated air inlet (12) in the second main longitudinal tunnel portion (T2), in particular is arranged lying transversely opposite therein.
8. Tunnel dryer according to one of the preceding claims, **characterized in that** a feeding part-device (11.11; 11.12) for feeding air from outside the tunnel (3) is arranged in the end region of the tunnel (3), wherein this feeding part-device (11.11; 11.12) preferably feeds the air to the air inlet or inlets (12) arranged in this end region.
9. Tunnel dryer according to Claim 8, **characterized in that** the dryer is configured such that the amount of air that is fed to the part-device (11.11; 11.12) arranged in the end region of the tunnel (3) is greater than the amount of the transverse air flow respectively delivered by the other feeding part-devices (11.1 to 11.10).
10. Tunnel dryer according to one of Claims 2 to 9, **characterized in that** the feeding part-devices (11.1 to 11.6) are respectively assigned a control device (39) for controlling the temperature and/or the amount of air of the transverse air flow (Q) in dependence on the moisture content of the mouldings (2) or the humidity of the air present in the respective longitudinal tunnel portion (3.1 to 3.6).
11. Tunnel dryer according to one of Claims 4 to 10, **characterized in that** the main longitudinal portions (T1, T2) are arranged next to one another without any spacing, preferably are connected to one another as one part,

in particular are formed with a common intermediate wall (3h).

5 Revendications

1. Tunnel de séchage (1), approprié au séchage d'ébauches (2), comprenant
- 10 - une pluralité de supports (5) servant à supporter les ébauches (2) qui sont disposées les unes derrière les autres dans une cavité (3c) d'un tunnel (3) le long d'un passage de tunnel (3g), dans lequel la cavité (3c) du tunnel (3) est limitée par un fond (3d), deux parois latérales (3e) en regard l'une de l'autre et une paroi supérieure (3f) ;
 - 15 - un dispositif d'acheminement (11) servant à l'acheminement d'air de séchage dans le tunnel (3),
 - 20 - une pluralité d'entrées d'air (12) disposées longitudinalement les unes derrière les autres sous la forme de boîtes de distribution d'air (16) qui sont respectivement disposées en regard les unes des autres transversalement de part et d'autre du passage (3g) et orientées vers le pas-
 - 25 - sage (3g), dans lequel les entrées d'air (12) sont formées respectivement par des plaques de distribution d'air (14) dotées de trous (15) et disposées parallèlement et suivant une symétrie miroir au-dessus et en-dessous des supports (5), dans lequel les plaques de distribution d'air (14) dotées de trous (15) sont disposées dans les régions de fond des boîtes de distribution d'air (16) tournées vers les supports (5), dans lequel les entrées d'air (12) produisent respective-
 - 30 - ment, lors du fonctionnement, un circuit d'écoulement à l'aide duquel de l'air peut être prélevé au niveau d'au moins une sortie d'air (31) dans le tunnel (3) et à nouveau introduit à travers les entrées d'air (12) ;
 - 35 - **caractérisé en ce que**
 - 40 - le dispositif de séchage comporte en outre un dispositif de transport (4) pour transporter les supports (5) dans un sens de transport (4a) à travers le passage de tunnel (3g), les supports (5) étant formés par des éléments de support (5a) plans et perméables à l'air qui sont déplaçables à travers le passage (3g) dans le sens de transport (4a) s'étendant dans la direction longitudinale du tunnel de séchage (1), les éléments de support (5a) étant formés respectivement par une plaque perforée ou une grille et
 - 45 - le dispositif de transport (4) étant conçu pour transporter les supports (5) à travers le passage (3g) dans un seul plan de transport (4b) dans le sens de transport (4a) ;
 - 50 - les entrées d'air (12) forment plusieurs dispo-

- sitifs partiels d'acheminement d'air (11.1 à 11.11 ou 11.12) disposés les uns derrière les autres le long du passage (3g), les entrées d'air (12) étant formées respectivement par une boîte de distribution (16) creuse, plane et quadrangulaire en vue de dessus, laquelle comprend des parois périphériques (16a) fermées et une paroi supérieure (16b), la plaque de distribution d'air (14) étant disposée en tant que paroi de fond dans la région inférieure de la boîte de distribution (16) ;
- la sortie d'air (31) se trouve dans une paroi latérale (3e) du tunnel (3).
2. Tunnel de séchage selon l'une des revendications précédentes,
caractérisé
- **en ce que** le tunnel (3) comprend au moins deux parties longitudinales principales (T1, T2),
 - qui sont, au moins sur une partie de leur longueur, juxtaposées de manière à présenter des sens de transport (4a) opposés les uns aux autres,
 - et **en ce que** deux extrémités (3a, 3b), orientées dans un sens, des parties longitudinales principales (T1, T2) sont reliées l'une à l'autre par un dispositif d'inversion de sens de transport (22).
3. Tunnel de séchage (1) selon l'une des revendications précédentes,
caractérisé en ce que
le tunnel (3) est constitué de modules de tunnel (M) disposés les uns derrière les autres dans sa direction longitudinale.
4. Tunnel de séchage selon l'une des revendications précédentes,
caractérisé en ce que
les supports (5a) sont disposés respectivement sur un chariot de transport (6).
5. Tunnel de séchage selon la revendication 4, **caractérisé en ce que**
les dimensions longitudinales et transversales horizontales des éléments de support (5a) correspondent sensiblement respectivement approximativement à des mêmes dimensions longitudinales et transversales horizontales des chariots de transport (6) et s'étendent de préférence sensiblement sur toute la largeur du passage (3g).
6. Tunnel de séchage selon l'une des revendications précédentes 2 à 5,
caractérisé en ce que
la sortie d'air (31) ou une deuxième sortie d'air (31) est décalée dans le sens de transport (4a) par rapport à l'entrée d'air associée (12),
par exemple est disposée dans la région d'un dispositif partiel d'acheminement (11.1 à 11.8) qui est décalé d'un ou de plusieurs dispositifs partiels d'acheminement dans le sens de transport (4a),
ou est par exemple disposée dans la région d'un module (M1 à M6) qui est décalé d'un ou de plusieurs modules dans le sens de transport (4a).
7. Tunnel de séchage selon l'une des revendications 3 à 6,
caractérisé en ce que
la sortie d'air (31) ou la deuxième sortie d'air (31) est disposée par rapport à l'entrée d'air associée (12) dans la deuxième partie longitudinale principale de tunnel (T2), en particulier est disposée en regard transversalement dans celle-ci.
8. Tunnel de séchage selon l'une des revendications précédentes,
caractérisé en ce que
qu'un dispositif partiel d'acheminement (11.11 ; 11.12) servant à acheminer de l'air depuis l'extérieur du tunnel (3) est disposé dans la région d'extrémité du tunnel (3), ce dispositif partiel d'acheminement (11.11 ; 11.12) acheminant l'air de préférence jusqu'à la ou les entrées d'air (12) disposées dans cette région d'extrémité.
9. Tunnel de séchage selon la revendication 8,
caractérisé en ce que
le dispositif de séchage est réalisé de telle sorte que la quantité d'air qui est acheminée jusqu'au dispositif partiel (11.11 ; 11.12) disposé dans la région d'extrémité du tunnel (3) est supérieure à la quantité de flux d'air transversal transportée respectivement par les dispositifs partiels d'acheminement restants (11.1 à 11.10).
10. Tunnel de séchage selon l'une des revendications 2 à 9,
caractérisé en ce que
qu'un dispositif de régulation (39) est respectivement associé aux dispositifs partiels d'acheminement (11.1 à 11.6) pour réguler la température et/ou la quantité d'air du flux d'air transversal (Q) en fonction de la teneur en humidité des ébauches (2) ou de l'humidité de l'air présente dans la partie longitudinale de tunnel (3.1 à 3.6) respective.
11. Tunnel de séchage selon l'une des revendications 4 à 10,
caractérisé en ce que
les parties longitudinales principales (T1, T2) sont juxtaposées sans espacement, de préférence sont reliées les unes aux autres d'un seul tenant, en particulier sont réalisées de manière à présenter une paroi intermédiaire commune (3h).

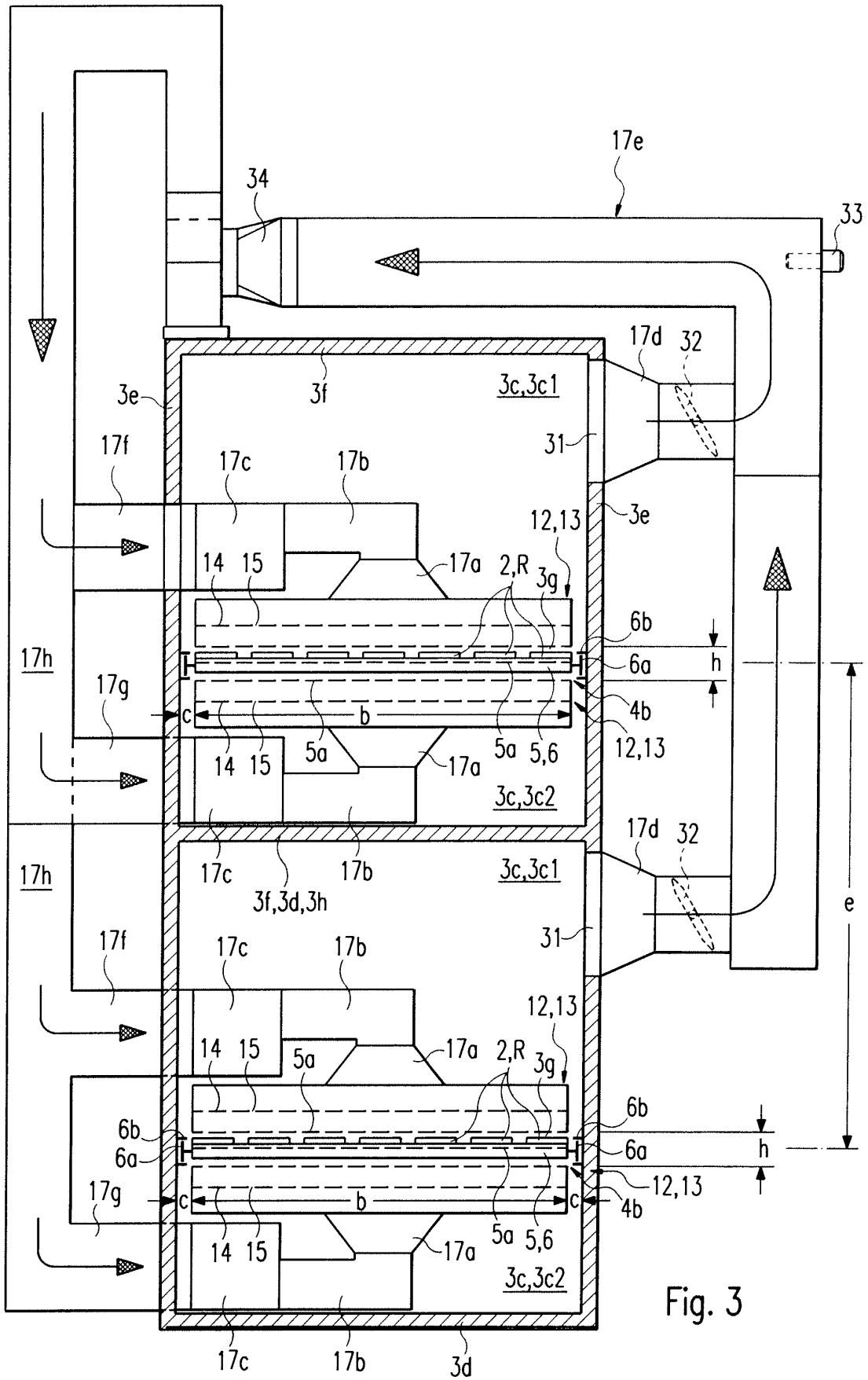


Fig. 3

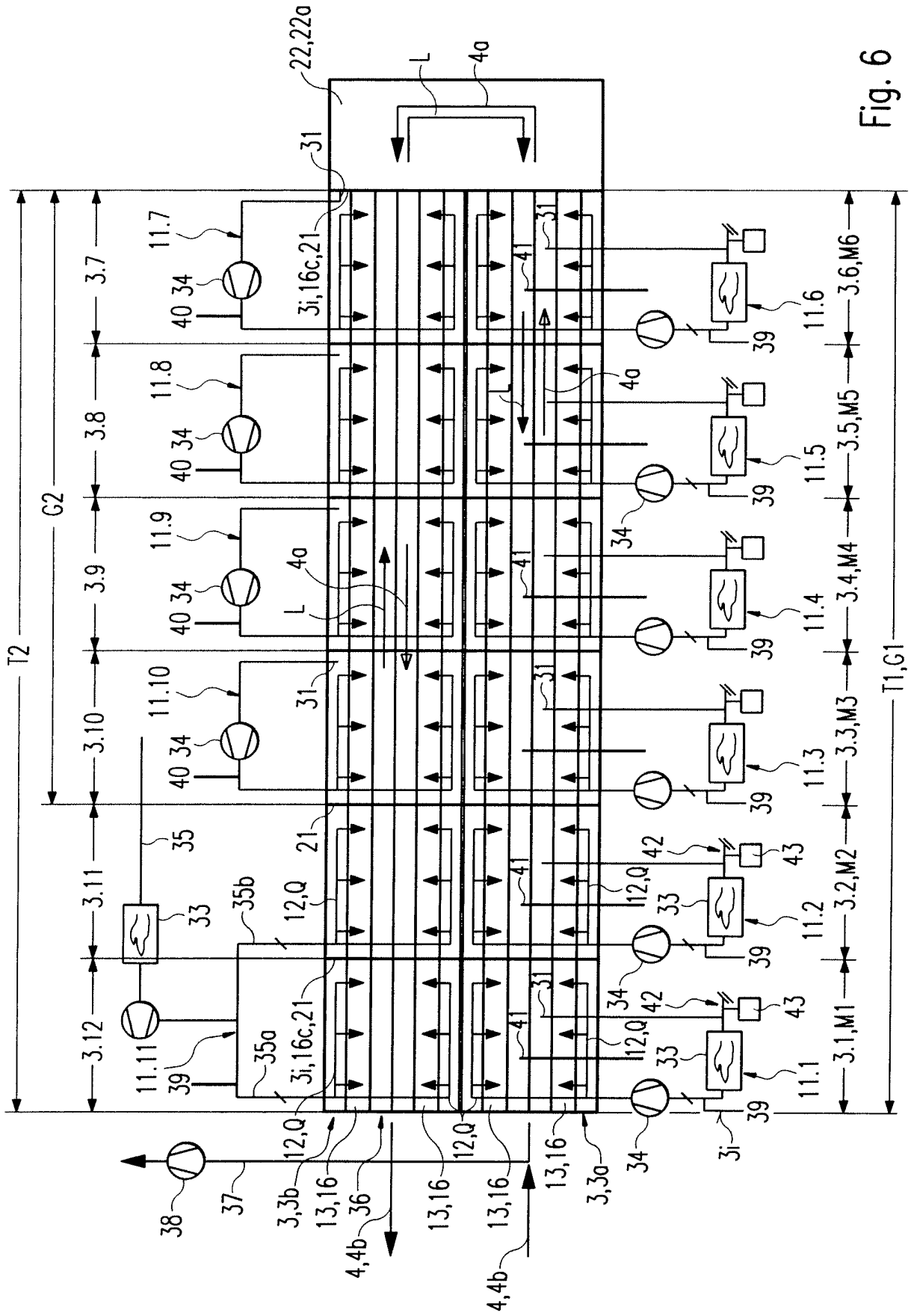


Fig. 6

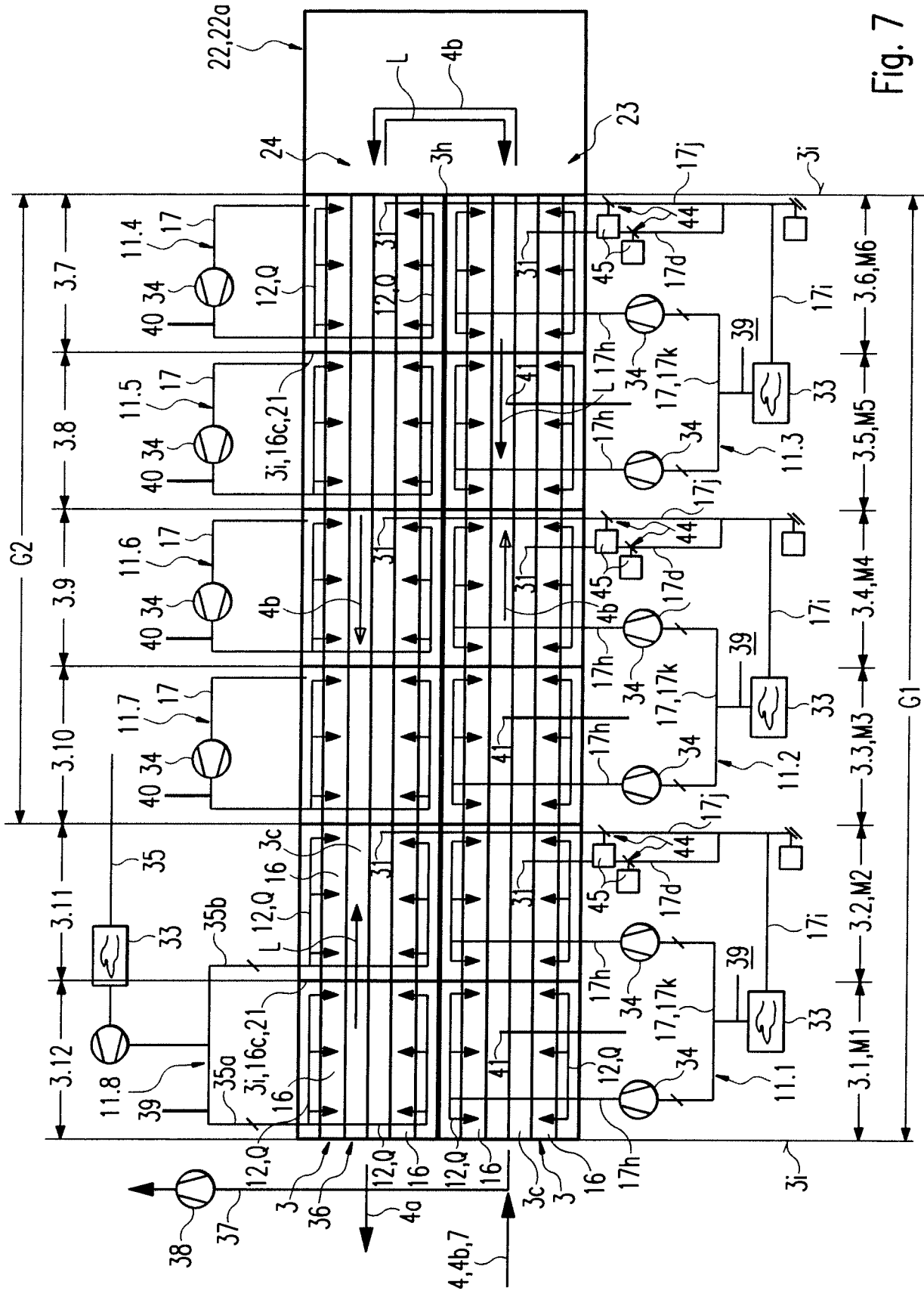


Fig. 7

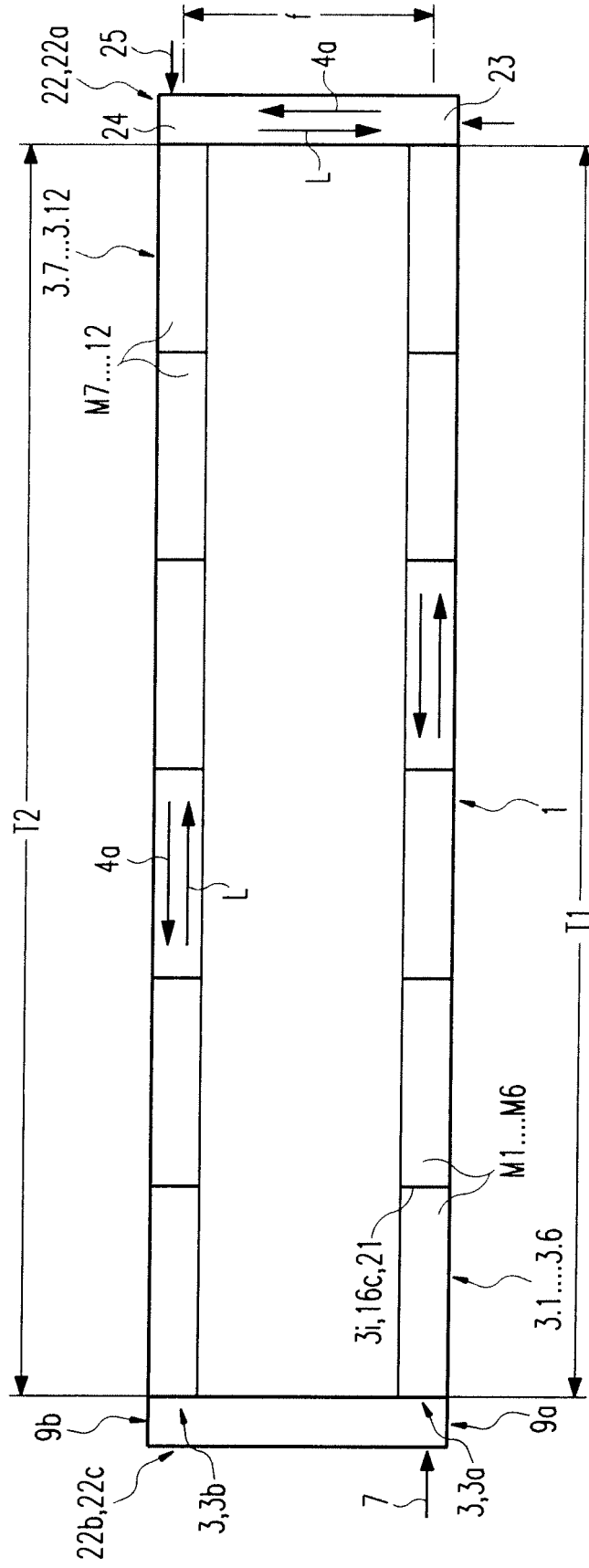


Fig. 8

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 0218733 A2 [0003]
- DE 4002643 C2 [0004]
- EP 0089408 A2 [0005]
- EP 03343618 A2 [0006]
- US 2197776 A [0007]
- GB 656695 A [0008]
- FR 2413342 A1 [0009]
- DE 2033355 A1 [0010]
- EP 0499768 A1 [0011]