

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 84111229.5

51 Int. Cl.⁴: **F 26 B 13/10**
F 26 B 7/00, F 26 B 3/30

22 Anmeldetag: 20.09.84

30 Priorität: 23.09.83 DE 3334381

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
15.05.85 Patentblatt 85/20

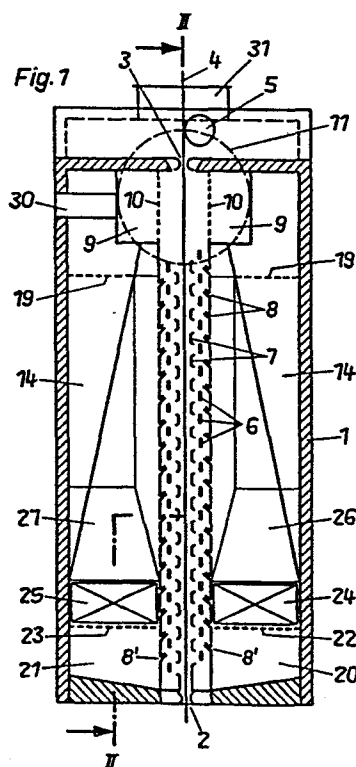
84 Benannte Vertragsstaaten:
BE DE FR GB IT

71 Anmelder: **FLEISSNER GmbH & CO Maschinenfabrik**
Wolfsgartenstrasse 6
D-6073 Egelsbach/Ffm(DE)

72 Erfinder: **Fleissner, Gerold**
Aspermontstrasse 28
CH-7006 Chur(CH)

54 Trockenschacht.

57 Der Vortrockenschacht nach der Erfindung dient zur Wärmebehandlung einer lotrecht geführten Warenbahn. Neben den Infrarotheizstäben auf jeder Seite der Warenbahn und über die Behandlungshöhe des Trockenschachtes sind beidseitig der Warenbahn je ein Luftzuführkasten angeordnet, der sich über die Höhe und Breite des Trockenschachtes mit auf die Warenbahn gerichteten Luftschlitzen erstreckt. Zur Erzielung eines Umluftsystems wird die Luft oberhalb des Behandlungsbereiches über die Breite der Warenbahn abgesaugt und einem stirnseitig des Trockenschachtes angeordneten Ventilator zugeführt, der die Behandlungsluft in einem ebenfalls stirnseitig des Trockenschachtes angeordneten Luftrückführraum nach unten bläst. An der Unterseite des Trockenschachtes ist über die Arbeitsbreite ein Luftstauraum vorgesehen, in den die beschleunigte Luft seitlich einströmt und nach oben über eine Heizeinrichtung in den Luftführungskasten ausströmt.



20. September 1983

1

"Trockenschacht"

Die Erfindung bezieht sich auf einen Trockenschacht, z.B. Vortrockenschacht oder Hotflue-Konstruktion, zur Wärmebehandlung einer lotrecht geführten, eine gewisse Breite aufweisenden Warenbahn mit auf beiden Seiten der Warenbahn angeordneten, in Richtung der Warenbahn Ausblasöffnungen aufweisenden Luftführungskästen, denen ein Radialventilator zur Umwälzung der Trockenluft zugeordnet ist.

Eine Vorrichtung dieser Art ist aus der DE-OS 23 20 479 bekannt. Zur Belüftung der Warenbahn sind auf beiden Seiten - in der Folge versetzt zueinander - Düsenkästen quer gerichtet angeordnet, die ihre Einblasöffnungen auf der seitlichen Stirnseite des Schachtes aufweisen. Zur Umwälzung der Behandlungsluft dient ein jeder Düsenkastengruppe zugeordneter Radialventilator, dessen Drehachse senkrecht zur Warenbahn ausgerichtet ist. Die Rückführung der Behandlungsluft erfolgt über parallel zu den Düsenkästen angeordnete Kanäle, so daß also ein bestimmter Luftkreislauf für jeden Ventilator vorhanden ist. Die Motoren zum Antrieb der Ventilatoren sind stets auf der Seite angeordnet, an der die Düsenkästen für die andere Warenbahnseite vorgesehen sind. Auf diese Weise baut der Trockenschacht schmal, wenn auch durch die Ausrichtung der Ventilatoren mit ihrer Achse senkrecht zur Warenbahn der Trockenschacht sehr breit baut.

Trockenschächte werden im allgemeinen nur zum Vortrocknen einer z.B. mit einer Färbeflüssigkeit versehenen Ware benötigt, damit die Warenbahn beim beginnenden Trockenvorgang nicht mehr mit irgendwelchen Führungsorganen in Berührung kommt. Ein Trockenschacht steht also z.B. oberhalb eines Foulards, von dessen letzter Umlenk- oder Quetschwalze die Warenbahn unmittelbar in den Trockenschacht aufwärts läuft. Die Aufgabe eines solchen Vortrockenschachtes ist es, ein schnelles Aufheizen und Verdampfen der Flüssigkeit zu erreichen. Dazu reicht eine reine Düsenbelüftung nicht aus. Auch gibt es Warenbahnen, die nicht luftdurchlässig sind,

so daß im allgemeinen zum Vortrocknen Infrarot-Trockenschächte gebaut werden. Zur Aufheizung der Warenbahn und damit zum Verdampfen der an ihr haftenden Flüssigkeit dient dort eine Vielzahl von über die Höhe des Trockenschachtes angeordneten Infrarot-Heizstäben, die mit hoher Strahlungsenergie ein schnelles Verdampfen der Flüssigkeit an der Warenbahn bewirken, ohne daß die Warenbahn dabei durchlüftet werden muß. Ein befriedigender Trockenvorgang findet jedoch nur dann statt, wenn die den weiteren Durchgang der Strahlen behindernde, verdampfte Flüssigkeit auch kontinuierlich abtransportiert wird, und zwar ohne die Ware dabei zu kühlen. Dazu ist eine Luftbewegung parallel der Warenbahnoberfläche erforderlich, wozu eine Konstruktion nach der DE-OS 23 20 479 nicht sinnvoll ist. Bei einem Vortrockenschacht muß auf jeden Fall ein intensives Bedüsen, was zum Flattern der Warenbahn führt, verhindert werden. Nicht die Luft soll das Vortrocknen bewirken, sondern die Strahlungsenergie der Infrarot-Heizstäbe.

Ausgehend von der Vorrichtung anfangs genannter Art liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein Trockenschacht zum Vortrocknen einer Warenbahn zu finden, bei dem neben den Strahlungsheizkörpern weiterhin ein Umluftsystem vorgesehen ist, das den schnellen Abtransport der aufgeheizten Feuchtluft ohne Flatterbewegung der Warenbahn gewährleistet. Gleichzeitig soll die Außenkonstruktion des Trockenschachtes nicht viel tiefer sein, als sie zur Aufnahme der Infrarot-Heizstäbe und einer Luftzuführung notwendig ist. Dies damit mehrere derartige Trockenschächte unmittelbar nebeneinander gestellt werden können und Motoren, Ventilatorkästen od. dgl. dabei nicht hindern. Letztlich soll eine Konstruktion gefunden werden, bei der neben einer günstigen Energiebilanz eine möglichst geringe Außenfläche des Trockenschachtes und dennoch eine schnelle Aufheizung der Warenbahn und ein schneller Abtransport der verdampften Flüssigkeit möglich gemacht ist.

Zur Lösung dieser Aufgabe sieht die Erfindung in Kombination vor, daß

- a) über die Höhe des Trockenschachtes beidseitig der Warenbahn Infrarotheizstäbe angeordnet sind,
- b) sich nur ein Luftführungskasten auf jeder Seite der Warenbahn über die Behandlungshöhe des Schachtes erstreckt,
- c) sich dieser jeweils eine Luftführungskasten auch über die Behandlungsbreite des Schachtes erstreckt und
- d) der Luftführungskasten an der Unterseite die Trockenlufteinströmöffnung aufweist und
- e) oberhalb der Behandlungshöhe des Luftführungskastens ein Luftabsaugraum angeordnet ist, dem
- f) stirnseitig der Radialventilator mit seiner Drehachse parallel zur Warenbahn in einem Ventilatorraum zugeordnet ist, der
- g) außerhalb der Behandlungsbreite in einem stirnseitig des Trockenschachtes vorgesehenen und über seine Höhe sich erstreckenden Luftrückführraum angeordnet ist.

Neben der Konstruktion zur Umwälzung der für den Abtransport der Feuchtluft dienenden Trockenluft sind also hier in dem Trockenschacht auch die Infrarot-Heizstäbe quer über die Warenbahnbreite auf beiden Seiten der Warenbahn angeordnet. Aufgrund dieser Konstruktion ist die Vorrichtung nur wenig tiefer als gerade zur Aufheizung der Warenbahn mittels der Infrarotheizstäbe notwendig ist. Die größere Tiefe wird allein durch die beidseitig notwendigen Luftzuführkästen bewirkt. Die Rückführung der durch den Ventilator beschleunigten Behandlungsluft erfolgt an den Stirnseiten des Trockenschachtes seitlich der Warenbahnbreite, so daß die Tiefe des Trockenschachtes nur so breit sein muß, wie der Durchmesser des Ventilators ist, selbstverständlich unter Berücksichtigung des Luftvolumens, das der Luftführungskasten auf der jeweiligen Warenbahnseite aufnehmen muß.

Es ist zweckmäßig, zur ausreichenden Belüftung der Warenbahn mit Umluft auf beiden Stirnseiten des Trockenschachtes je einen Ventilator dem Luftabsaugraum zuzuordnen, die dann auf beiden Stirnseiten die Behandlungsluft nach unten, entlang der Luftrückführräume blasen und unten einem über die Breite der Warenbahn im Be-

reich des Einlaufs des Trockenschachtes angeordneten Staauraum zuführen. Von dort verteilt sich die Luft über eine dort vorgesehene Siebdecke durch eine parallel zur Warenbahn angeordnete Heizeinrichtung, nach der dann der Luftführungskasten sich konisch verengend nach oben erstreckt.

Die genauere Konstruktion des erfindungsgemäßen Trockenschachtes geht aus der folgenden Figurenbeschreibung hervor. Anhand dieses Beispiels werden noch weitere beanspruchte Details erläutert, die im Zusammenhang mit den Merkmalen der grundsätzlichen Erfindung ebenfalls von Bedeutung sind. Es zeigen :

- Figur 1 einen Infrarot-Trockenschacht im Schnitt, von der Stirnseite aus gesehen,
- Figur 2 den Infrarot-Trockenschacht nach Figur 1 entlang der Schnittlinie II - II und
- Figur 3 ebenfalls im Schnitt die Draufsicht auf den Trockenschacht.

Der lotrecht aufgestellte Trockenschacht hat ein rundum isoliertes Gehäuse 1, das auf der Unterseite den Einlaufschlitz 2 und lotrecht darüber den Auslaufschlitz 3 aufweist. Die Warenbahn 4 kommt von einem unterhalb des Trockenschachtes angeordneten, jedoch nicht dargestellten Foulard und wird oberhalb des Schachtes entlang der Umlenkrolle 5 zum nächsten Behandlungsaggregat, wie z.B. einem weiteren Trockenschacht, transportiert.

Auf dem Wege vom Einlauf 2 bis zum Auslauf 3 wird die Warenbahn 4 beidseitig mit Strahlungsenergie und teilweise auch mit einem Konvektionssystem getrocknet. Für die Strahlungsenergie sind mit Abstand voneinander angeordnete Infrarotheizstäbe 6 zuständig, zwischen denen und der Warenbahn 4 genügend Platz gelassen ist, um Abschirmmulden 7 vor die Infrarotheizstäbe 6 verschieben zu können. Bei kontinuierlich vorlaufender Warenbahn sind die Abschirmmulden 7 auf Lücke zu den übereinander angeordneten Infrarotheizstäben 6 angeordnet, während sie bei stillstehender Warenbahn 4 vor die Heizstäbe 6 geschoben werden und damit die Warenbahn 4 vor den verbrennenden Strahlen geschützt ist.

Zum Abtransport der durch die Strahlungsenergie erzeugten Feuchtluft entlang der Oberfläche der Warenbahn 4 dient ein Trockenumluftsystem. Die zur Verhinderung einer Abkühlung der Warenbahn 4 aufgeheizte Trockenluft gelangt über parallel zur Warenbahn 4 angeordnete Schlitze 8, die in Richtung des Warentransportes nach oben geneigt sind, zwischen die Infrarotheizstäbe 6 und im Anschluß daran zwischen die jeweils vorgesehenen Abschirmmulden 7 und dann schräg auf die Warenbahn 4. Durch die Ausrichtung der Schlitze 8 nach oben in Transportrichtung der Warenbahn wird an der Warenbahn eine nach oben gerichtete Luftströmung erzeugt, die für den schnellen Abtransport der entstandenen Dampfschicht sorgt.

Oberhalb der letzten Infrarotheizstäbe 6 innerhalb des Trockenschachtes ist rechts und links der Warenbahn 4 jeweils ein Luftabsaugraum 9 mit einem Frischluftzuführrohr 30 vorgesehen, der vom Behandlungsbereich des Trockenschachtes durch eine Siebdecke 10 abgetrennt ist. Die wesentliche Umluft wird durch diesen Luftabströmraum 9 abgesaugt, da der Warenauslaufschlitz 3 durch Bleche eng begrenzt ist. Wie aus Figur 2 ersichtlich, erstreckt sich der Luftabsaugraum 9 entlang der ganzen Breite des Trockenschachtes und weist an dessen Stirnseiten außerhalb der Warenbahnbreite je einen Radialventilator 11, 12 auf, der in dem Luftabsaugraum 9 einen Unterdruck erzeugt. Der Luftabsaugraum 9 ist gemäß Figur 3 auf beiden Seiten der Warenbahn 4 angeordnet und erstreckt sich konisch erweiternd von der Mitte des Trockenschachtes bis zum Ventilatoransaugraum 13, in den die beiden Luftabsaugräume 9 von beiden Seiten der Warenbahn 4 einmünden.

Wie aus Figur 2 ersichtlich, ist der Ventilatoransaugraum 13 bereits außerhalb der Behandlungsbreite des Trockenschachtes im stirnseitig des Trockenschachtes vorgesehenen Luftrückföhrbereich 14 angeordnet. Dieser Luftrückföhrbereich 14 besteht aus zwei Luftrückföhrkanälen 15, 16, die von oben gesehen aus Figur 3 hervorgehen. Die Luftrückföhrkanäle 15, 16 sind an der Innenseite des Außengehäuses 1 angeordnet und lassen zwischen sich einen freien Raum 17, der für den freien Zugang des eigentlichen Trockenbereiches im Trockenschacht vorgesehen und durch eine Tür 18

von außen verschlossen ist.

Oberhalb des Luftrückföhrbereiches 14 ist also der Ventilator-ansaugraum 13 und der Ventilator 11, 12 mit dem Ventilatorraum 11', 12' und dem Luftabstossrohr 31, 32 angeordnet. Der jeweilige Ventilator 11, 12 bläst die Luft von oben über ein auch aus Figur 1 ersichtliches Siebblech 19 in die Luftrückföhrkanäle 15, 16. Die Luftrückföhrkanäle 15, 16 sind bei normalem Betrieb bis zur Unterseite des Trockenschachtes im ganzen Querschnitt offen. Von der Unterseite der Luftrückföhrkanäle 15, 16 gelangt dann die Trockenluft seitlich in den Luftstauraum 20, 21, der nach oben hin durch ein siebförmiges Staublech 22, 23 begrenzt ist. Oberhalb des Staubleches 22, 23 ist das Heizaggregat 24, 25 angeordnet, das sich genauso wie der Luftstauraum 20, 21 über die ganze Breite des Trockenbereiches des Trockenschachtes erstreckt. An die Heizeinrichtung 24, 25 schließt sich auf jeder Seite der Warenbahn 4 der jeweilige Luftföhrungskasten 26, 27 an, der die aufgeheizte Behandlungsluft zu den Schlitzen 8 föhrt. Zur gleichmäÖigeren Luftverteilung ist der Luftföhrungsschacht 26, 27 im Bereich der Heizeinrichtung 24, 25 b-reit und im Bereich der Luftrückföhrräume 9 schmal ausgebildet, d.h. er erstreckt sich nach oben hin konisch zu.

Nach Figur 2 sind die beiden Luftrückföhrbereiche 14 auf beiden Seiten des Trockenschachtes zur Hälfte durch eine aufklappbare Türe 28, 29 im freien Durchströmquerschnitt begrenzt. Diese Türe ist bei Betrieb der Vorrichtung geschlossen, d.h. sie ist lotrecht ausgerichtet. Im Falle des Stillstandes der Warenbahn 4 ist es zweckmäÖig, den Infrarotheizstäben 6 statt aufgeheizter Umluft KÖhlluft zuzuföhren. Dies wird bewirkt, indem die Türen 28, 29 aufschwenken und die vom Ventilator 11, 12 beschleunigte Behandlungsluft, unter Umgehung der Heizeinrichtung 24, 25 sogleich in den Luftföhrungskasten 26, 27 und damit zu den Infrarotheizstäben 6 über die Schlitze 8 strömt. Gleichzeitig werden die Abschirmmulden 7 sich vor die Infrarotheizstäbe 6 bewegen, so daß ein Verbrennen der Warenbahn mit Sicherheit verhindert ist.

Wie aus Figur 1 ersichtlich, strömt die von den Ventilatoren 11, 12 umgewälzte Behandlungsluft nicht nur von den Stauräumen 20, 21 durch die Heizeinrichtung 24, 25 in den Behandlungsbereich, sondern auch noch durch unterhalb der Heizeinrichtung 24, 25 angeordnete Schlitze 8' auf die Warenbahn 4. Diese Behandlungsluft ist zwar nicht erneut durch die Heizeinrichtung geströmt, jedoch weist sie noch genügend Wärme auf, um den Trockenvorgang bzw. den Abtransport der Feuchtluft vorteilhaft zu beeinflussen.

- 1 -

P a t e n t a n s p r ü c h e :

1. Trockenschacht, z.B. Vortrockenschacht oder Hotflue-Konstruktion, zur Wärmebehandlung einer lotrecht geführten, eine gewisse Breite aufweisenden Warenbahn mit auf beiden Seiten der Warenbahn angeordneten, in Richtung der Warenbahn Ausblasöffnungen aufweisenden Luftführungskästen, denen ein Radialventilator zur Umwälzung der Trockenluft zugeordnet ist, dadurch gekennzeichnet, daß
 - a) über die Höhe des Trockenschachtes (1) beidseitig der Warenbahn (4) Infrarotheizstäbe (6) angeordnet sind,
 - b) sich nur ein Luftführungskasten (26, 27) auf jeder Seite der Warenbahn (4) über die Behandlungshöhe des Schachtes erstreckt.
 - c) sich dieser jeweils eine Luftführungskasten (26, 27) auch über die Behandlungsbreite des Schachtes erstreckt,
 - d) der Luftführungskasten (26, 27) an der Unterseite die Trockenlufteinströmöffnung aufweist und
 - e) oberhalb der Behandlungshöhe des Luftführungskastens (26, 27) ein Luftabsaugraum (9) angeordnet ist, dem
 - f) stirnseitig der Radialventilator (11, 12) mit seiner Drehachse parallel zur Warenbahn (4) in einem Ventilatorraum (11', 12') zugeordnet ist, der
 - g) außerhalb der Behandlungsbreite in einem stirnseitig des Trockenschachtes vorgesehenen und über seine Höhe sich erstreckenden Luftrückführraum (14) angeordnet ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß auf beiden Stirnseiten des Trockenschachtes je ein Radialventilator (11, 12) dem Luftabsaugraum (9) zugeordnet ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Luftabsaugraum (9) auf beiden Seiten der Warenbahn (4) unmittelbar oberhalb des jeweiligen Luftführungskastens

(26, 27) angeordnet ist.

4. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Luftabsaugraum (9) lediglich in Richtung der Warenbahnführungsebene offen ist und dort ein Luftstaublech, wie Siebblech (10) vorgesehen ist.
5. Vorrichtung nach Anspruch 2 - 4, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden Luftabsaugräume (9), je einer auf jeder Warenbahnseite, außerhalb der Behandlungsbreite in jeweils nur einen Ventilatoransaugraum (13) münden.
6. Vorrichtung nach Anspruch 2 - 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Luftabsaugraum (9) mit einer Frischluftansaugöffnung (30) verbunden ist.
7. Vorrichtung nach Anspruch 2 - 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Luftabsaugraum (9) sich konisch zum Ventilatoransaugraum (13) erweitert.
8. Vorrichtung nach Anspruch 1 - 7, dadurch gekennzeichnet, daß dem Radialventilator (11, 12) für beide Seiten der Warenbahn (4) ein Luftrückführraum (14) als zwei Kanäle (15, 16) zugeordnet ist.
9. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Luftrückführkanäle (15, 16) mit Abstand voneinander und benachbart zur Gehäusewandung (1) angeordnet sind.
10. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß in der Mitte der stirnseitigen Gehäusewandung (1) eine verschließbare Öffnung (18) und seitlich dazu die Luftrückführkanäle (15, 16) angeordnet sind.
11. Vorrichtung nach Anspruch 8 - 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Luftrückführkanäle (15, 16) oben durch ein Siebblech (19) abgedeckt und unten seitlich in den Behandlungsbereich des Trockenschachtes einmünden.

12. Vorrichtung nach Anspruch 1 - 11, dadurch gekennzeichnet, daß sich über die Behandlungsbreite parallel zur Trockenlufteinströmöffnung am Luftführungskasten (26, 27) eine Heizeinrichtung (24, 25) über den Querschnitt des Luftführungskastens (26, 27) erstreckt.
13. Vorrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß unterhalb der Heizeinrichtung ein Stauraum (20, 21) parallel der Arbeitsbreite angeordnet und durch eine Siebdecke (22, 23) nach oben abgetrennt ist.
14. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Ausblasöffnungen des Luftführungskastens (26, 27) als quer über die Arbeitsbreite sich erstreckende Schlitzze (8) ausgebildet sind.
15. Vorrichtung nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Schlitzze (8) schräg nach oben in Warentransportrichtung geneigt sind.
16. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 13 - 15, dadurch gekennzeichnet, daß in der den Stauraum (20, 21) zum Behandlungsbereich begrenzenden Wandung ebenfalls Ausblasöffnungen als Schlitzze (7') gebildet sind.
17. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 - 16, dadurch gekennzeichnet, daß an dem jeweiligen Luftrückführkanal (15, 16) oberhalb der im Behandlungsbereich angeordneten Heizeinrichtung (24, 25) in der Wandung zum Luftführungskasten (26, 27) eine über die Tiefe des Luftführungskastens (26, 27) sich erstreckende Tür (28, 29) gebildet ist, die nach oben in Richtung der Gehäusewandung (1) ausschwenkt.

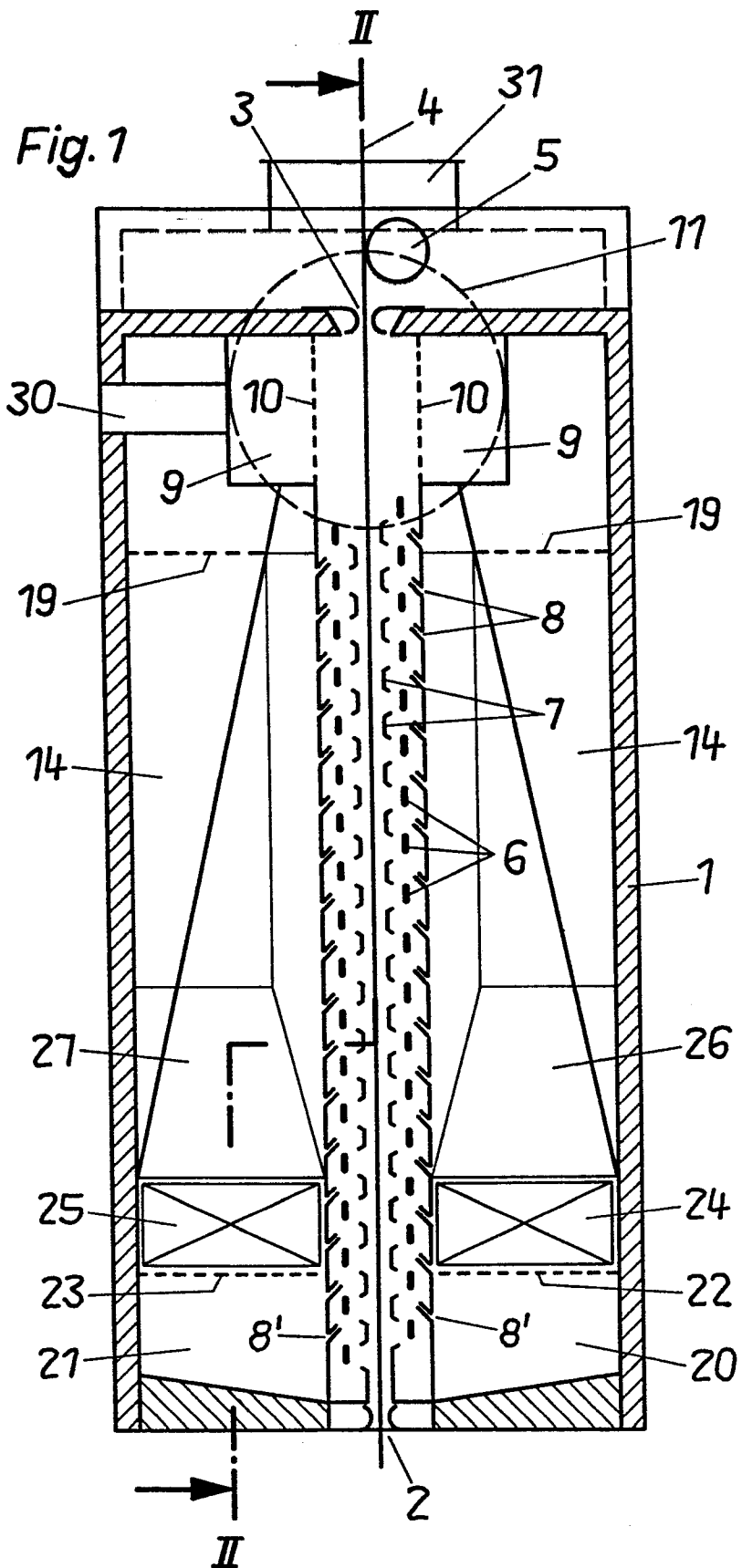


Fig. 2

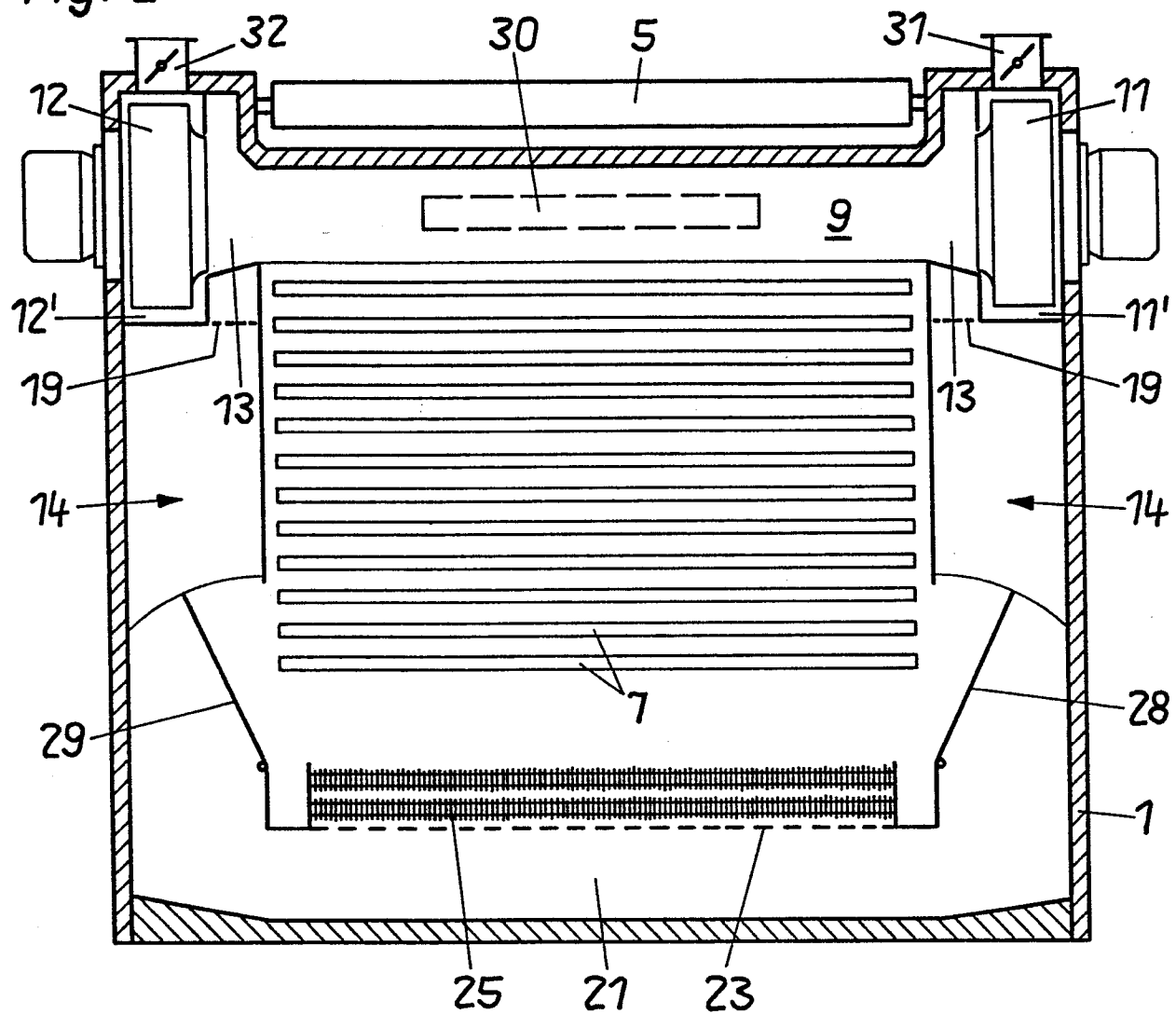


Fig. 3

