



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
22.10.1997 Patentblatt 1997/43

(51) Int. Cl.⁶: **F26B 25/06**, F26B 21/02,
F26B 9/06

(21) Anmeldenummer: 97106136.1

(22) Anmeldetag: 15.04.1997

(84) Benannte Vertragsstaaten:
BE DE ES FR IT LU NL PT

(72) Erfinder:
• Minkenberg, Hans, Dr.
52072 Aachen (DE)
• Hessler, Klaus-Michael
52134 Herzogenrath (DE)

(30) Priorität: 18.04.1996 DE 19615363

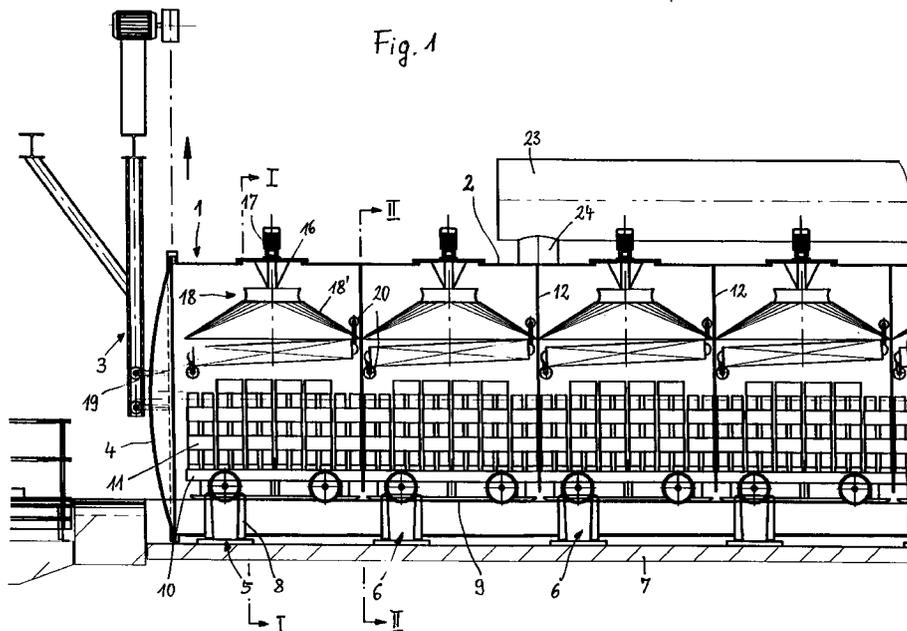
(71) Anmelder: SICOWA Verfahrenstechnik für
Baustoffe GmbH & Co. KG
D-52072 Aachen (DE)

(74) Vertreter: Sparing - Röhl - Henseler
Patentanwälte
Rethelstrasse 123
40237 Düsseldorf (DE)

(54) **Kammertrockner**

(57) Die Erfindung betrifft einen Kammertrockner mit einer verschließbaren Kammer (1) zur Aufnahme von auf Wagen (10) angeordnetem Beschickungsgut (11), wobei die Kammer (1) ein im wesentlichen horizontales Rohr (2) aus glasfaserverstärktem Kunststoff umfaßt, das an einem Ende von einem Festlager (5) und ansonsten von einer Vielzahl von benachbart angeordneten Loslagern (6) abgestützt wird, wobei in Längs-

richtung des Rohrs (2) eine Reihe von nebeneinander angeordneten Gebläsen (18) mit zugeordneten Wärmetauschern (19) derart angeordnet sind, daß die Trocknungsluft mittels der jeweiligen Gebläse (18) durch das benachbarte Beschickungsgut (11) und den zugeordneten Wärmetauscher (19) geführt wird.



Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen Kammertrockner nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Für die kontinuierliche oder chargenweise Trocknung von etwa auf Hordenwagen stapelbaren Gütern sind im Umluftbetrieb betriebene Kammertrockner bekannt, deren Kammer zur Aufnahme von zu trocknendem Beschickungsgut aus verzinktem Blech bestehen, wobei Warmluft durch die Kammer und damit durch das zu trocknende Beschickungsgut geleitet wird. Die Warmluft nimmt die Feuchtigkeit auf und bewirkt damit ein Verdampfen von Feuchtigkeit und hierdurch ein Trocknen der Güter. Die verdampfte Gutfeuchte kann über Abluftleitungen als Brüden abgeführt werden, während Zuluft gezielt oder über Undichtigkeiten in den Kammertrockner eingebracht wird. Da üblicherweise viel Falschluff in die üblicherweise im Querschnitt rechteckig ausgebildete Kammer gelangt, ergibt sich ein sehr hoher Energiebedarf. Außerdem ist die Abwärmenutzung infolge Verdünnung der Brüden mit Falschluff nicht effektiv und eine Brüdenreinigung problematisch. Wenn es sich bei dem Beschickungsgut um gipshaltige Baustoffe oder Formkörper aus Gips handelt, hält das verzinkte Blech der Atmosphäre in der Kammer nicht stand und korrodiert stark. Dem mit mehr Zuluft entgegenzuwirken, ist energetisch ungünstig.

Eine gemauerte Kammer ist zumindest dann ungeeignet, wenn die Trocknung mit hohen Aufheizgeschwindigkeiten verbunden ist, wie es etwa beim Trocknen von autoklavierten Körpern aus Calciumsulfat-Alphahalbhydrat der Fall ist, wo mit Aufheizgeschwindigkeiten von bis zu 7° C/min gearbeitet wird.

Aufgabe der Erfindung ist es, einen Kammertrockner nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 zu schaffen, der konstruktionsmäßig möglichst einfach, nicht korrosionsanfällig ist und hohe Aufheizgeschwindigkeiten ohne weiteres verträgt, so daß er sich vorzugsweise zur Trocknung von gipshaltigen Produkten, insbesondere von Calciumsulfat-Alphahalbhydrat-Körpern, eignet.

Diese Aufgabe wird entsprechend dem kennzeichnenden Teil des Anspruchs 1 gelöst.

Weitere Ausgestaltungen der Erfindung sind der nachfolgenden Beschreibung und den Unteransprüchen zu entnehmen.

Die Erfindung wird nachstehend anhand eines in den beigefügten Abbildungen dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert.

Fig. 1 zeigt ausschnittsweise einen Längsschnitt eines Kammertrockners für gipshaltige Produkte, insbesondere Calciumsulfat-Alphahalbhydrat-Körper.

Fig. 2 und 3 zeigen Schnitte des Kammertrockners von Fig. 1 entsprechend den Linien II-II bzw. III-III.

Der dargestellte Kammertrockner umfaßt eine luftdicht verschließbare Kammer 1, die aus einem im wesentlichen horizontalen, großvolumigen Rohr 2 mit im dargestellten Ausführungsbeispiel kreiszylindrischem Querschnitt sowie einem damit fest verbundenen Deckel an einem Ende und einem abnehmbaren,

bzw. etwa mittels einer Betätigungseinrichtung 3 in eine Öffnungsstellung bringbaren Deckel 4 am anderen Ende besteht. Das Rohr 2 und gegebenenfalls die Dekkel 4 bestehen aus glasfaserverstärktem Kunststoff (GFK). Die Wandstärke des GFK richtet sich nach den statischen Anforderungen und liegt beispielsweise zwischen 10 und 15 mm. Das Rohr 2 kann unter Verwendung von gewickelten Rovings, Glasgewebe mit Axialschuß oder zwei oder mehr Lagen Wirrfasern, Tränken mit einem entsprechend temperaturbeständigen Harz wie Vinylesterharz etwa auf Basis Bisphenol A Epoxid, gelöst in Styrol, und Aushärten des Harzes hergestellt werden.

GFK garantiert eine gesicherte Korrosionsbeständigkeit und chemische Resistenz auch gegenüber aggressiven Medien unabhängig vom pH-Wert, einer Säuretaupunktunterschreitung, dem Chloridgehalt usw. Eine hohe Temperaturbeständigkeit bis zu etwa 230°C kann bei geringer Wärmeleitfähigkeit und geringem Wärmeausdehnungskoeffizienten erreicht werden. Letzterer ist insofern wichtig, als bei üblichen Längen von mehreren zehn Metern des Kammertrockners das Rohr 2 neben einem Festlager 5 von einer Vielzahl von nebeneinander angeordneten und sich an das Festlager 5 anschließenden Loslagern 6, die die Längendehnung aufnehmen, aufgenommen werden kann. Das spezifische Gewicht ist gering, so daß insofern eine geringe Fundamentbelastung erzielt wird, die eine einfache Fest- und Loslagerkonstruktion etwa in Form von das Rohr 2 umfangmäßig abstützenden und selbst am Fundament 7 abgestützten Schalen 8, die zum Rohr 2 hin mit PTFE beschichtet sind, ermöglicht. Außerdem ergibt sich eine geringen Diffusionsdurchlässigkeit, wodurch das unmittelbare Aufbringen einer äußeren Dämmung (nicht dargestellt) ermöglicht wird. Die bauliche Gestaltung ist sehr flexibel, Einbauten können mittels einfacher Verbindungen angebracht werden, wobei bei gleichem Werkstoff hierfür Wärmedehnungen nicht berücksichtigt werden brauchen. Sehr glatte, strömungsgünstig formbare Innenflächen senken die Gefahr von Anbackungen beträchtlich. Außerdem ist der Werkstoff witterungs- und UV-beständig. Das Rohr 2 ist selbsttragend und kann beispielsweise einen Durchmesser von 6 m bei einer Länge von 40 m haben. Unverstärkte Konstruktionen können einem Überdruck bis etwa 0,5 bar und einem Unterdruck bis etwa 10 mbar ohne weiteres standhalten. Die Lebensdauer beträgt mindestens 25 Jahre und schwere Entflammbarkeit kann eine äußere, ca. 5 mm dicke Schicht aus Aluminiumhydroxid erreicht werden.

In dem Rohr 2 ist bodenseitig ein Schienenstrang 9 angeordnet, auf dem Hordenwagen 10, beladen mit zu trocknendem Beschickungsgut 11, in den Kammertrockner einfahrbar sind.

Bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel ist die Kammer 1 durch Querschotten 12, die Durchtrittsöffnungen 13 für die mit Beschickungsgut 11 beladenen Hordenwagen 10 aufweisen, in Kammerabschnitte 14 unterteilt, deren Länge praktisch der Länge eines Hor-

denwagens 10 entspricht. Hierdurch wird das Beschickungsgut 11 jedes Hordenwagens 10 in einem eigenen Kammerabschnitt 14 aufgenommen.

In jedem Kammerabschnitt 14 ist oberseitig eine Öffnung 15 angebracht, die mit einem Deckel 16 versehen ist, der außenseitig einen in der Drehrichtung reversierbaren Motor 17 trägt, dessen Welle ein in dem Kammerabschnitt 14 über dem Beschickungsgut 11 befindliches Gebläse 18 antreibt. Das Gebläse 18 kann als Radialgebläse mit geringer Schaufeltiefe ("Trommelläufer") oder als Axialgebläse ausgeführt sein und einen Rahmen oder eine Haube 18' besitzen. Unter dem Gebläse 18, gegebenenfalls an dessen Rahmen oder Haube 18' befestigt, aber über dem Beschickungsgut 11 ist ferner ein Wärmetauscher 19 angeordnet, der mit entsprechenden Zu- und Abführleitungen 20 für ein Wärme führendes Medium (Wasser, Öl) verbunden ist.

Das Gebläse 18 kann gegebenenfalls zusammen mit dem Wärmetauscher 19 über Stützen 21 am Boden des Rohrs 2 abgestützt sein, es kann aber auch zusammen mit dem Motor 17 und dem Wärmetauscher 19 an einem Träger über dem Rohr 2 aufgehängt sein.

Seitlich des Beschickungsguts 11 ist jeweils eine sich in Längsrichtung des Rohrs 2 erstreckende Schürze 22 angeordnet, die sich etwa von der Unterseite des Beschickungsgutes 11 bis zur Unterkante des Gebläses 18 und somit oben und unten zum Rohr 2 beabstandet erstreckt.

Trocknungsluft wird mittels des Gebläses 18 durch den Wärmetauscher 19 und das Beschickungsgut 11 auf den Hordenwagen 10 gedrückt oder in umgekehrter Richtung gesaugt, um dann über die durch die Schürzen 22 abgetrennten Seitenbereiche im Kreislauf zurückgeführt zu werden. Hierdurch ergibt sich der für die Trocknung primäre Umluftbetrieb. Die durch den Wärmetauscher 19 erwärmte Trocknungsluft ist in der Lage, entsprechend Feuchtigkeit aus dem Beschickungsgut 11 aufzunehmen. Eine Reversierung des Gebläsebetriebs führt zu einer Vergleichmäßigung des Restfeuchtegehalts im Beschickungsgut 11 über dessen Stapelhöhe.

Über dem Rohr 2 befindet sich eine Zuluftleitung 23 zum Zuführen von Frischluft mit einer Vielzahl von Verbindungsstutzen 24 zum Rohr 2 sowie eine Abluftleitung 25 zum Abführen von Naßluft aus dem Kammertrockner ebenfalls mit einer Vielzahl von Verbindungsstutzen 24 zum Rohr 2.

Die Querschotten 12 und Schürzen 22 können auch aus mit Kunststoff beschichtetem Stahlblech oder Aluminiumblech bestehen.

Wenn Kondensat abgeleitet werden soll, ist es zweckmäßig, das Rohr 2 zu einem Ende hin etwas zu neigen, so daß Kondensat zu diesem Ende läuft und dort abgeführt werden kann, während der Schienenstrang 9 weiterhin horizontal verläuft.

Anstatt den Wärmetauscher 19 unter dem Gebläse 18 anzuordnen, ist es beispielsweise auch möglich, diesen in einem oder beiden durch die Schürzen 22 vom Beschickungsgut 11 aufnehmenden Raum abtrennen-

ten Seitenräumen anzuordnen. Ebenso können die Gebläse 18 anders angeordnet sein, solange der Umluftbetrieb gewährleistet wird.

5 Patentansprüche

1. Kammertrockner mit einer verschließbaren Kammer (1) zur Aufnahme von auf Wagen (10) angeordnetem Beschickungsgut (11) und einer Einrichtung zur Umluftherzeugung in der Kammer (1) unter Aufheizen der zirkulierenden Trocknungsluft, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Kammer (1) ein im wesentlichen horizontales Rohr (2) aus glasfaserverstärktem Kunststoff umfaßt, das an einem Ende von einem Festlager (5) und ansonsten von einer Vielzahl von benachbart angeordneten Loslagern (6) abgestützt wird, wobei in Längsrichtung des Rohrs (2) eine Reihe von nebeneinander angeordneten Gebläsen (18) mit zugeordneten Wärmetauschern (19) derart angeordnet sind, daß die Trocknungsluft mittels der jeweiligen Gebläse (18) durch das benachbarte Beschickungsgut (11) und den zugeordneten Wärmetauscher (19) geführt wird.
2. Kammertrockner nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Gebläse (18) in einer vorbestimmten Höhe über dem Beschickungsgut (11) angeordnet sind.
3. Kammertrockner nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Wärmetauscher (19) in einer vorbestimmten Höhe über dem Beschickungsgut (11) angeordnet sind.
4. Kammertrockner nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Gebläse (18) und die zugeordneten Wärmetauscher (19) übereinander angeordnet sind.
5. Kammertrockner nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Wärmetauscher (19) im seitlichen Raum neben dem Beschickungsgut (11) angeordnet sind.
6. Kammertrockner nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß sich in Längsrichtung des Rohrs (2) erstreckende, seitliche Schürzen (22), die mit ihrer Ober- und ihrer Unterkante mit Abstand zum Rohr (2) angeordnet sind, im Rohr (2) vorgesehen sind.
7. Kammertrockner nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Kammer (1) in Längsrichtung durch Querschotten (12), die Durchtrittsöffnungen (13) für die mit Beschickungsgut (11) beladenen Wagen (10) aufweisen, in Kammerabschnitte (14) unterteilt ist.

8. Kammertrockner nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Länge der Kammerabschnitte (14) jeweils im wesentlichen einer Wagenlänge entspricht.
9. Kammertrockner nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß das Rohr (2) kreiszylindrischen Querschnitt aufweist.
10. Kammertrockner nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß das Rohr (2) zu einem Ende hin leicht geneigt ist, während Schienen (9) zur Aufnahme der Wagen (10) horizontal in dem Rohr (2) verlaufen.
11. Kammertrockner nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß das Rohr (2) mit einer Zuführeinrichtung für trockene Trocknungsluft und einer Abführeinrichtung für mit Feuchtigkeit beladene Trocknungsluft aufweist.
12. Kammertrockner nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß das Rohr (2) mit einem Wärmedämmmantel versehen ist.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

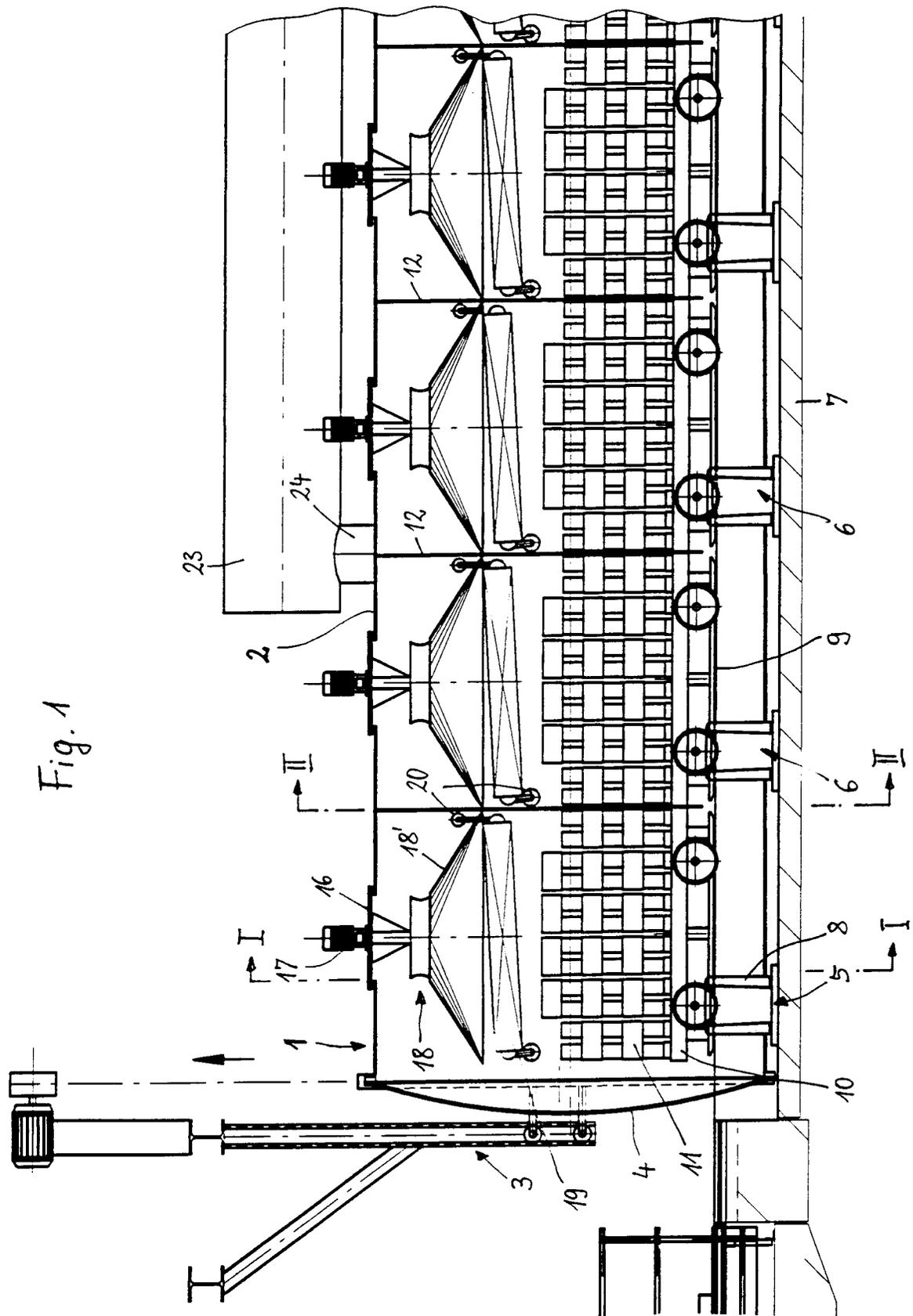


Fig. 1

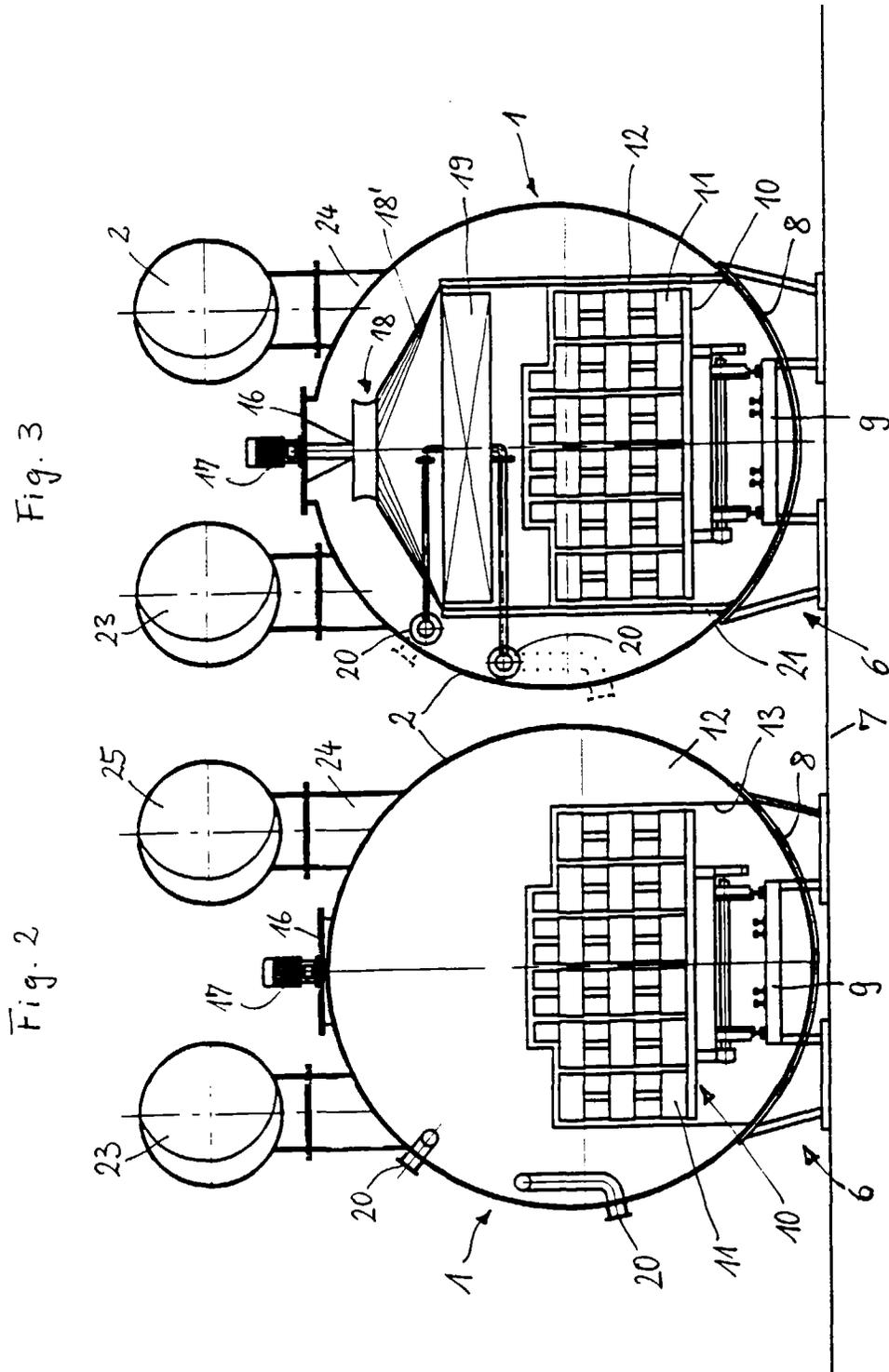


Fig. 3

Fig. 2