

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

Anmeldenummer: **87113091.0**

Int. Cl.4: **F26B 9/06 , F26B 21/04**

Anmeldetag: **07.09.87**

Priorität: **05.11.86 DE 3637737**

Anmelder: **Hermann Waldner GmbH & Co.**
Im Weissen Bild
D-7988 Wangen im Allgäu(DE)

Veröffentlichungstag der Anmeldung:
11.05.88 Patentblatt 88/19

Erfinder: **Wulf, Günter**
Fichtenstrasse 14
D-7988 Wangen(DE)
 Erfinder: **Geisenhof, Heinz**
Mühlenstrasse 1
D-8995 Weissensberg(DE)

Benannte Vertragsstaaten:
BE FR GB IT LU NL

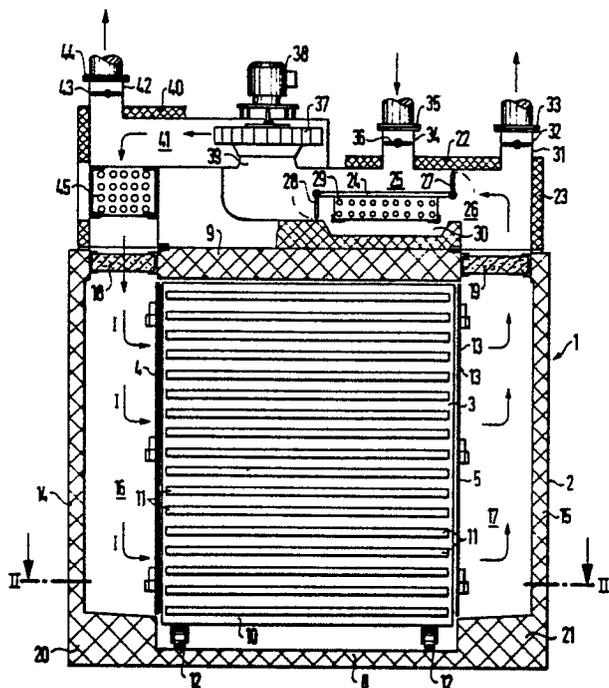
Vertreter: **Eder, Eugen, Dipl.-Ing. et al**
Patentanwälte Dipl.-Ing. E. Eder Dipl.-Ing. K.
Schieschke Elisabethstrasse 34
D-8000 München 40(DE)

Trockner, insbesondere für die chemische Industrie.

Bei einem bekannten Trockner, insbesondere für die pharmazeutische Industrie wird der Gasstrom in der Trockenkammer mehrfach umgelenkt und in einen Hauptstrom und in einen Nebenstrom verzweigt. Der Hauptstrom wird erhitzt und durch den Beschickungswagen geführt. Der Nebenstrom wird zu einem Kondensator geleitet. Der neue Trockner soll einfacher aufgebaut sein und eine bessere Energieausnutzung ermöglichen. Der neue Trockner sieht vor, daß im Deckenteil druckseitig des Ventilators eine Heizvorrichtung mit Filter und saugseitig in einer Nebenkammer ein Kondensator angebracht ist. Zusätzlich ist eine Hauptkammer vorhanden. Im Trocknergehäuse sind Seitenkammern vorhanden, deren Seitenwände Lochbleche sind, die sich über die Höhe des Beschickungswagens erstrecken. Der Trockner ermöglicht sowohl Umluft, wie auch Frischluftbetrieb. Er ermöglicht einen einfachen Aufbau und erlaubt eine bessere Energieausnutzung.

EP 0 266 516 A2

FIG. 1



Trockner, insbesondere für die chemische Industrie

Die Erfindung betrifft einen Trockner, insbesondere für die chemische Industrie mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Patentanspruchs 1.

Ein derartiger Trockner ist aus der EP-Veröffentlichung 60 212 bekannt. Hierbei ragt der Lüfterkorb im Deckenteil des Gehäuses direkt in die Trockenkammer und saugt aus dieser den Gasstrom an. Druckseitig wird der Gasstrom vom Lüfterkorb im Deckenteil als Hauptstrom längs der Rückwand der Trockenkammer nach abwärts am Abdeckblech an der Rückseite des Beschickungswagens vorbeigedrückt. Die Rückwand der Trockenkammer ist mit einer Heizvorrichtung ausgestattet. Der Gashauptstrom durchströmt dann den Beschickungswagen in Längsrichtung. Im Deckenteil ist ferner in der druckseitigen Kammer eine Steuervorrichtung vorhanden, die einen Nebenstrom in die Trockenkammer längs den Seitenwänden drückt, an der sich Kondensatoren befinden. Nichtkondensierte Teile des Nebenstromes werden vom Lüfter ansaugseitig zurückgesaugt. Nachteilig ist, daß dieser Trockner entsprechend seinem Anwendungszweck und den dadurch auftretenden Forderungen sehr kompliziert aufgebaut ist. Ferner wird der Nebengasstrom direkt den Kondensatoren zugeführt, wobei die vom Lüfter verliehene Gasstromwärme nicht durch das zu trocknende Gut reduziert wird.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen einfacheren und vielseitiger anwendbaren Trockner zu schaffen, der zudem noch eine bessere Energieausnutzung ermöglicht.

Die Erfindung löst diese Aufgabe mit den kennzeichnenden Merkmalen des Patentanspruchs 1.

Die Erfindung bietet den Vorteil, daß der Gasstrom ohne scharfe Umlenkungen als weitgehend laminarer Gesamtstrom über die zu trocknenden Güter hinweggeführt wird, wodurch diesen Wärmeenergie entzogen wird. Dadurch wird die zum Herunterkühlen und für das Kondensieren notwendige Energie verringert. Außerdem sorgen die druckseitigen und saugseitigen Kammern im Deckenteil und Gehäuse für eine Beruhigung der Gasströmung. Durch Anwendung von Filtern können die mitgerissenen Staubpartikelchen und dergleichen zurückgehalten werden. Zugleich wird druckseitig und ansaugseitig vom Lüfter ein Überdruck und ein Unterdruck erzeugt, wodurch es möglich wird, in den entsprechenden Deckenteilen Luftzutritte bzw. Gasaustritte vorzusehen. Da der Beschickungswagen von Umlenkblechen freigehalten wird, kann er einfach aufgebaut werden. Vorzugsweise ist er als Rahmen aufgebaut und dadurch allseitig frei. Mit dem Trockner ist sowohl

ein Umluftbetrieb wie auch ein Frischluftbetrieb möglich. Es kann gesteuert Frischluft in gewünschtem Maße zugesetzt bzw. ein Gasstromanteil als Abluft abgeführt werden.

Weitere Ausgestaltungen der Erfindung, sowie dadurch bedingte Vorteile ergeben sich aus den Unteransprüchen.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert. In der Zeichnung zeigen:

Fig. 1 einen schematischen vertikalen Schnitt des Trockners nach der Erfindung;

Fig. 2 einen schematischen Schnitt nach der Linie II-II in Fig. 1

Fig. 3 eine Draufsicht.

Der Trockner 1 besitzt ein im Querschnitt rechteckförmiges Gehäuse 2. Dieses umschließt eine quaderförmige Trockenkammer 3. Die Trockenkammer 3 wird von den Seitenwänden 4, 5, der Rückwand 6, der Tür 7, sowie dem Boden 8 und der Decke 9 begrenzt.

In die quaderförmige Trockenkammer 3 ist durch die Tür 7 ein Beschickungswagen 10 einschiebbar, der die Trockenkammer 3 passend ausfüllen kann. Dieser Wagen 10 besitzt von einem Rahmen getragene Etagen 11, zwischen die nicht dargestellte Horden mit den zu trocknenden Produkten einschiebbar sind. Der mit Rollen 12 versehene Wagen 10 ist in seinen Abmessungen, zumindest den Seitenabmessungen, dem Querschnitt der Trockenkammer 3 angepaßt. Der Wagen 10 ist zumindest nach den Seiten hin offen. Vorzugsweise ist aber auch die Vorder- und Rückseite offen. Die Trockenkammer 3 kann auch so gestaltet sein, daß sie mehrere Beschickungswagen 10 nebeneinander oder hintereinander aufnehmen kann.

Die Seitenwände 4, 5 der Trockenkammer 3 sind von gelochten Blechen gebildet, die für das Reinigen nach einwärts schwenkbar gelagert sind. Die Löcher 13 erstrecken sich in im Abstand voneinander angeordneten Lochreihen über die Breite der Seitenwände 4, 5. Sie erstrecken sich in Spalten, zumindest über die Höhe des Beschickungswagens 10. Die Größe der Löcher 13 ist von Lochreihe zu Lochreihe so bemessen, daß die mit den Pfeilen I angedeuteten Gasteilströme in Querrichtung durch den Beschickungswagen 10 in etwa gleich sind.

Die Seitenwände 4, 5 bilden mit den Gehäuseseiteanteilen 14, 15 Kammern 16, 17. Die Oberseite der quaderförmigen Kammern 16, 17 kann durch Filter 18, 19 abgeschlossen sein. Es

können auch statt Filter laminare Gasströmung bewirkende Bleche, Lochbleche oder dergleichen vorhanden sein. Die anderen Enden der Kammern 16, 17 bilden Bodenteile 20, 21.

Die Seitenkammern 16, 17 mit ihren Seitenteilen 14, 15, den Seitenwänden 4, 5, den Filtern 18, 19 und den Bodenteilen 20, 21 können als getrennte Baumodule ausgebildet sein. Sie können in gleichbleibender Größe mit Trockenkammermodulen zusammengebaut werden, die in ihrer Größe den jeweiligen Anwendungszwecken angepaßt werden.

Das Gehäuse 2 besitzt weiter ein Deckenteil 22, das fest mit den übrigen Gehäuseteilen verbunden ist. Das Deckenteil 22 besitzt gleichfalls einen rechteckförmigen Grundriß. Seine Seitenwände setzen Gehäuseteile 14, 15 nach aufwärts fort.

Das Deckenteil 22 weist ein das Filter 19 und die Decke 9 übergreifendes Gehäuseteil 23 auf. Dieses Gehäuseteil 23 ist durch eine liegende Zwischenwand 24 in eine Hauptkammer 25 und in eine Nebenkammer 26 unterteilt. Wenigstens die Hauptkammer 25 ist an ihrem einen Eingang, über die Gas in der angedeuteten Pfeilrichtung zuströmt, mit einer einstellbaren, steuerbaren Klappe 27 versehen. Eine gleiche Klappe kann zusätzlich am Eingang der Nebenkammer 26 vorgesehen sein. Ferner ist eine steuerbare Klappe 28 am Ausgang der Nebenkammer 26 vorhanden.

In der Nebenkammer ist liegend ein Kondensator 29 angeordnet. Dieser wird von einem Rohrregister gebildet, das von Kühlflüssigkeit durchströmt wird. Unterhalb des Kondensator 29 befindet sich eine nur schematisch angedeutete Auffangsschale 30 für Kondenswasser.

Dem Raum vor der Klappe 27 ist ein Gasaustrittsstutzen 31 mit einer Steuerklappe 32 zugeordnet. Sind die Klappen 27, 28 geschlossen, kann die gesamte Gasströmung nach außen abgeführt werden. Es kann zusätzlich ein Austrittsfilter 33 vorgesehen sein.

Die Kammer 25 mündet nach aufwärts in einen Lufteintrittsstutzen 34, der mit einem Filter 35 und einer Steuerklappe 36 versehen sein kann. Über den Stutzen 34 kann für "Frischlufbetrieb" die erforderliche Frischluft zugeführt werden.

Da die Kammern 25, 26 ansaugseitig zu einem Lüfterkorb 37 vorgesehen sind, der durch einen Elektromotor 38 angetrieben wird und Gas in der angedeuteten Pfeilrichtung über eine Ansaugöffnung 39 ansaugt, entstehen in diesen Unterdrücke. Hierdurch wird ein Ansaugen von steuerbarer Frischluft in der angedeuteten Pfeilrichtung über den Ansaugstutzen 34 ermöglicht.

An die Ansaugöffnung 39 schließt sich ein den Gehäuseteil 23 teilweise überdeckender Gehäuseteil 40 an, der den Lüfterkorb 37 umschließt und den Elektromotor 38 trägt. Er setzt

sich in eine gegenüber der Ansaugöffnung 39 erweiternde Druckkammer 41 fort. Diese Druckkammer 41 besitzt in ihrem nach abwärts gerichteten Kammerteil eine Heizvorrichtung 42. Diese wird gleichfalls von einem Röhrenregister gebildet, welche ggf. von Heißdampf oder dergleichen beheizt wird. Das Gehäuseteil 40 besitzt einen nach aufwärts gerichteten Gasauslaßstutzen 42, der mit einer Steuerklappe 43 und gegebenenfalls einem Austrittsfilter 44 für einen Gasaustritt in der angegebenen Pfeilrichtung versehen ist.

Der Trockner 1 ist sowohl für "Umluftbetrieb" als auch für Betrieb mit "Teil-oder Voll-Frischluff" geeignet. Beim Arbeiten mit Umluft kann der Trockner inertisiert werden, z.B. mit Stickstoff, wodurch die Explosionsgefahr beim Trocknen von z.B. Lösungsmittelhaltigen Produkten vermindert wird.

Der vom Lüfterkorb 37 in die groß bemessene Druckkammer 41 bewegte Gasstrom wird über die Heizvorrichtung 42 aufgeheizt. Das leicht demontierbare Filter 18 hält im Gasstrom mitgerissene Staubteilchen oder dergleichen zurück. Der in die großräumige Gaskammer 17 laminar einströmende und sich dort verteilende Gasstrom gelangt über die vom Lochblech gebildete Seitenwand 4 gut verteilt über die Etagen 11 und damit die zu trocknenden Güter des Beschickungswagens 10. Die Temperatur des Gasstromes wird sich über den die Güter tragenden Hordenblechen zwischen den Etagen des Beschickungswagens 10, bedingt durch die Verdunstungskälte, erniedrigen.

Je nach dem, welche Feuchtigkeitsmenge den zu trocknenden Produkten entnommen wird, muß ein Gasnebenstrom zum Kondensator 29 gesteuert werden. Die Kondensationsleistung kann durch die Steuerklappen 27, 28 eingestellt werden. Vorzugsweise wird der Kondensator 29 mit Kühlschle beschickt, so daß eine Vorabsenkung der Temperatur erreicht wird. Die von der Rotation des Lüfterkorbes 37 mit bewirkte Gasstromerwärmung ist bei der Bemessung der Aufheizung durch die Heizvorrichtung 42 mit zu berücksichtigen. Über die beiden Stufen 31 und 34 ist auch ein "Voll-Frischluffbetrieb" bei vollständigem Ersatz der umgewälzten Luftmenge durch Frischluft möglich.

Ansprüche

1. Trockner, insbesondere für die chemische Industrie, mit einem Gehäuse mit quaderförmiger Trockenkammer, wenigstens einem die Trockenkammer passend ausfüllenden Beschickungswagen, einem im Deckenteil des Trocknergehäuses untergebrachten Ventilator mit druckseitiger Austrittskammer, einer Heizvorrichtung, einem Kondensator, einer Verteilvorrichtung für den

den Beschickungswagen, die Trockenkammer und den Deckenteil des Gehäuses durchströmenden Gasstrom, der in einen über die Heizvorrichtung fließenden Hauptstrom und einen über den Kondensator fließenden Nebenstrom aufteilbar ist, dadurch gekennzeichnet, daß im Deckenteil (22) des Gehäuses (2) saugseitig des Ventilators (37, 38) eine Verzweigungskammer ausgebildet ist, die in eine Hauptkammer (25) und eine Nebenkammer (26) unterteilt ist, daß in der Nebenkammer der Kondensator (29) untergebracht ist, daß wenigstens eine der Eingänge dieser Kammern eine Steuerklappe (27) für den Gasstrom aufweist, daß in der druckseitigen Kammer (41) im Deckenteil (40) die Heizvorrichtung (42) angeordnet ist, daß den Aus- bzw. Eingängen der Kammern (25, 26 bzw. 41) im Deckenteil (22, 40) Seitenkammern (16, 17) im Gehäuse über die Höhe des Beschickungswagens (10) zugeordnet sind und daß die die Trockenkammer (3) mitbildenden Seitenwände (4, 5) Durchtrittsöffnungen (13) für den Gasstrom aufweisen.

2. Trockner nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Seitenkammern (16, 17) des Gehäuses (2) eintritts- bzw. austrittsseitig Filter (18, 19) aufweisen.

3. Trockner nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Heizvorrichtung (42) und der Kondensator (29) von Rohrregistern gebildet sind.

4. Trockner nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der druckseitigen Kammer (41) im Deckenteil (40) des Gehäuses (2) ein steuerbarer Gasauslaß (42, 43, 44) und der saugseitigen Kammer (25) im Deckenteil (22) des Gehäuses ein steuerbarer Lufteinlaß (31, 32, 33) zugeordnet ist.

5. Trockner nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Lufteinlaß (31, 32, 33) der Steuerklappe (27) für die Hauptkammer (25) nachgeordnet ist und daß ein dieser Steuerklappe vorgeordneter Gasauslaß (31, 32, 33) vorhanden ist.

6. Trockner nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Gasdurchtrittsöffnungen (13) in den Wänden (4, 5) der Trockenkammer (3) zwischen den Etagen (11) des Beschickungswagens (10) in solchen Größen angeordnet sind, daß die Teilgasströme durch den Beschickungswagen etwa gleich sind.

7. Trockner nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Seitenkammerwände (4, 5) als nach einwärts in die Trockenkammer (3) - schwenkbare Lochwände ausgebildet sind.

8. Trockner nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Seitenkammern (16, 17), die Trockenkammer (3) und der Deckenteil (22, 40) des Gehäuses (2) als Module ausgebildet sind.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

FIG. 1

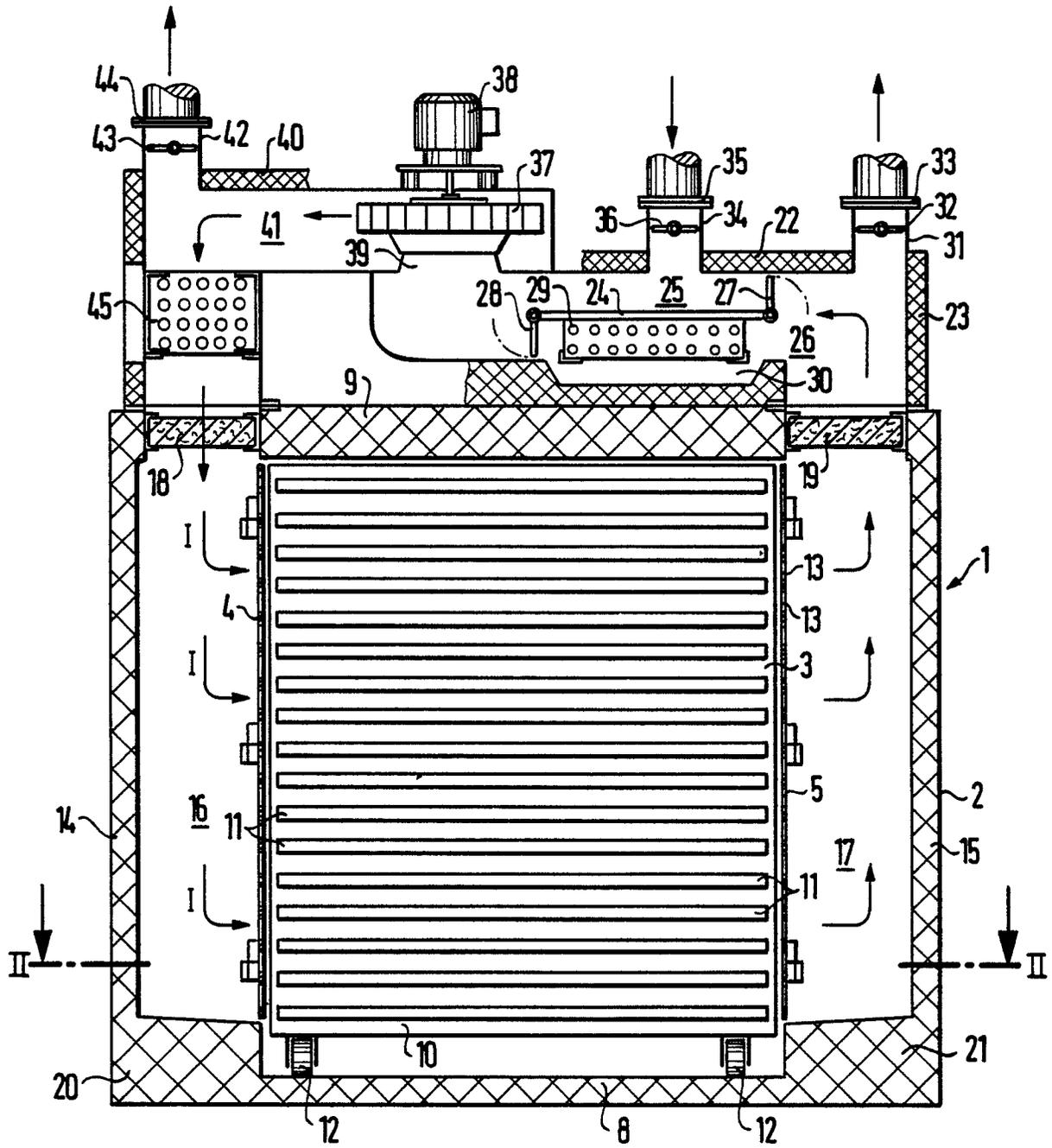


FIG. 2

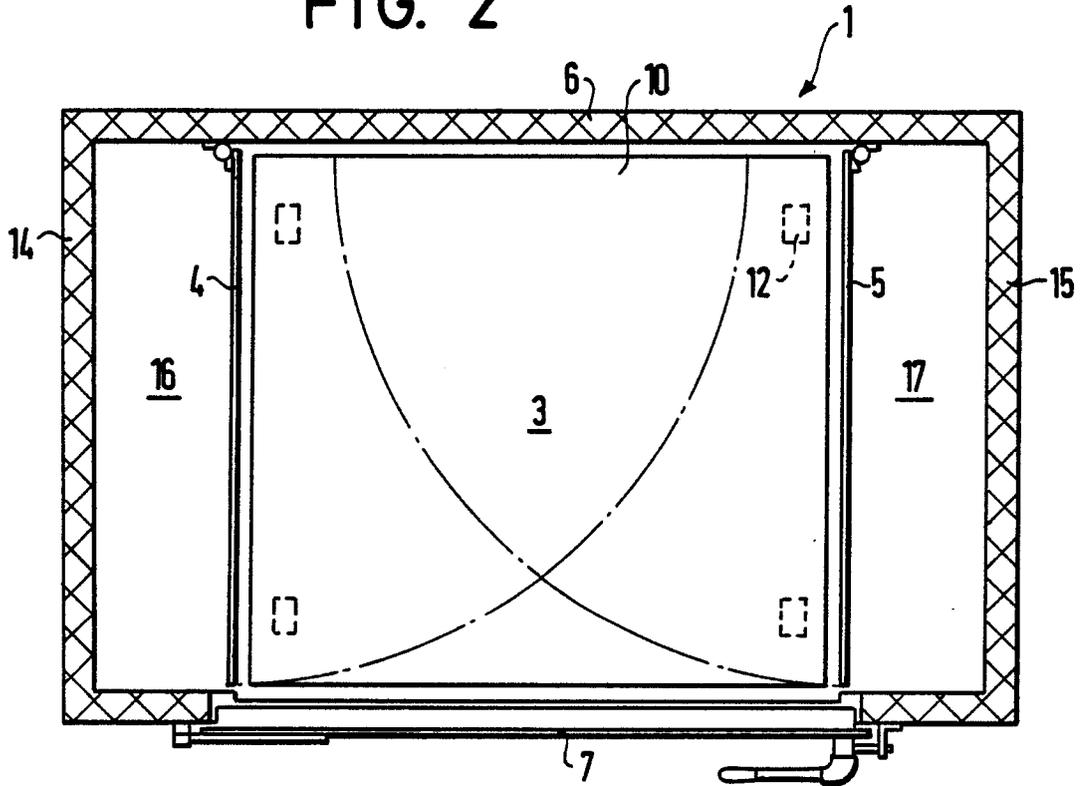


FIG. 3

