



(12) Ausschließungspatent

(11) DD 301 706 A7

Erteilt gemäß § 18 Absatz 2
Patentgesetz der DDR
vom 27. 10. 1983
in Übereinstimmung mit den entsprechenden
Festlegungen im Einigungsvertrag

5(51) F 24 F 7/007
A 01 F 25/08

DEUTSCHES PATENTAMT

(21) DD F 24 F / 328 772 0

(22) 22. 05. 89

(45) 22. 07. 93

(47) 07. 05. 92

(72) Hermeling, Werner, Dipl.-Ing., 06343 Mansfeld, DE

(73) Elektro-Anlagenbau Halle, Kaulenberg 5/6, 06108 Halle/S., DE

(54) Anordnung zur Belüftung großer Räume, insbesondere Ställe

(55) Belüftung; Raum; Stall; Umluft; Außenluft; Raumströmung; Strahl; Strahlimpuls; Mischgebiet; Raumluftwalze

(57) Anordnung zur Belüftung großer Räume, insbesondere Ställe, wobei ohne die übliche Umluftanlage gearbeitet werden soll. Ein bevorzugtes Gebiet ist die Stallbelüftung, da man hier aus seuchenhygienischen Gründen nur bedingt mit Umluft arbeiten kann. Bei der erfindungsgemäßen Anordnung ist im oberen Bereich des zu belüftenden Raumes ein in Längsrichtung des Raumes verlaufendes Umluftverteilungsrohr und mindestens ein Außenluft ansaugendes Zuluftrohr angeordnet. Mit düsenartigen Öffnungen in dem Umluftverteilungsrohr wird ein Strahlimpuls erzeugt und damit eine Raumluftwalze aufgebaut. Die Zuluft wird über die Zuluftrohre in Richtung des Mischgebietes geblasen. Infolge der Anordnung der düsenartigen Öffnungen über die gesamte Länge der Rohre tritt die Luft als ebener Strahl aus und erzeugt eine zugfreie Raumströmung.

Patentansprüche:

1. Anordnung zur Belüftung großer Räume, insbesondere Ställe mit Zuführungskanälen für Umluft und Zuluft im oberen und unteren Bereich der Räume sowie mit Dachhauben zur Entlüftung, **dadurch gekennzeichnet**, daß im oberen Bereich des Raumes (1) mindestens ein in Längsrichtung des Raumes (1) verlaufendes Umluftverteilungsrohr (2) angeordnet ist, an das mindestens ein Raumluft ansaugendes Gebläse (2.3) angeschlossen ist, daß in etwa einer Ebene düsenartige Öffnungen (2.2) an dem Luftverteilerrohr angeordnet sind und daß im Bereich des Frischluftbedarfs mindestens ein zweites in Längsrichtung des Raumes (1) verlaufendes Zuluftverteilungsrohr (3) angeordnet ist, an das mindestens ein Zuluft ansaugendes Gebläse angeschlossen ist, wobei an dem Zuluftverteilungsrohr (3) in Richtung des Mischgebietes weisende Austrittsöffnungen angeordnet sind.
2. Anordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die düsenartigen Öffnungen (2.2) in etwa auf der gesamten Länge des Umluftverteilungsrohres (2) etwa gleich groß sind.
3. Anordnung nach Anspruch 1 und 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Umluftverteilungsrohr (2) als nahezu durchgängig gerades Rohr ausgebildet ist, an dessen beiden Enden je ein Gebläse (2.3) direkt angeschlossen ist.
4. Anordnung nach Anspruch 1–3, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Strahlachse des Zuluftstrahles (5) um mindestens 60° von der Strahlachse des Umluftstrahles (4), bezogen auf die Achse des düsenartigen Luftauslasses, abgewinkelt ist.

Hierzu 3 Seiten Zeichnungen

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft eine Anordnung zur Belüftung großer Räume, insbesondere Ställe, wobei ohne die übliche Umluftanlage gearbeitet werden soll. Ein bevorzugtes Anwendungsgebiet wird die Stallbelüftung sein, da man hier aus seuchenhygienischen Gründen nur bedingt mit Umluft arbeiten kann. Auch für die Beherrschung der Raumströmung von großen Hallen ist die Erfindung anwendbar.

Charakteristik des bekannten Standes der Technik

Für die Ausführung und Auslegung von Lüftungsanlagen, insbesondere auch für Ställe, sind nach dem Stand der Technik zwei grundsätzliche Verfahrensweisen bekanntgeworden. Zum einen führt man mit entsprechenden Umluftsystemen den erforderlichen Außenluftanteil direkt in die bevorzugte Bedarfszone, d. h. bei Ställen in den Aufenthaltsbereich der Tiere. Bei der anderen Variante wird die erforderliche Außenluft mit der Raumluft vermischt und so in die Bedarfszone gebracht. So wird in der DD-PS 102208 eine Einrichtung beschrieben, bei der durch bauliche und ausrüstungstechnische Maßnahmen ein Über- und ein Unterdruckgebiet gebildet wird. Zwischen diesen Zonen befinden sich die Tiere. Diese Einrichtung besteht aus einem gegenüber seiner Umgebung abgeschlossenen Tierbehälter, der über mindestens eine Zuluftöffnung für Atemluft im Atembereich des Tieres und mindestens einer Zuluftöffnung für Spülluft oberhalb des Tierkörpers oder eine gemeinsame Zuluftöffnung mit einem für Zuluft beauftragten Überdruckbereich und über mindestens eine Abluftöffnung in der Nähe einer Kotauffangwanne mit einem Unterdruckbereich in Verbindung steht. Durch Öffnungen in der räumlichen Begrenzung wird ein Druckausgleich provoziert, so daß der Aufenthaltsbereich der Tiere durchströmt wird. Die Lösung bietet sich eventuell in Ställen mit sehr dichter Belegung (Käfigbatterien) an, verlangt jedoch neben einer speziellen Stallausrüstung eine wirkungsvolle Bauwerksabdichtung und eine aufwendige Luftführung. Es wird nicht dargestellt, wie die problematischen Wartungs- und Kontrollmaßnahmen gewährleistet werden sollen.

In der DD-PS 110691 wird ein Verfahren zum Lüften, Heizen, Kühlen und/oder Befeuchten der Luft in Ställen beschrieben, bei dem in Abhängigkeit von der Jahreszeit aufbereitete Frischluft in der Futterverteilungszone und in einer der Lebenszone, der Tiere nahestehenden Höhe über die gesamte Höhe und Länge des Stalles verteilt, zugeführt wird, wobei die Futtertröge gleichzeitig auch als Luftverteilungskanäle Verwendung finden. Der Frischluftanteil wird entsprechend des Lastfalles mit Umluft in einem Umluftsystem vermischt. Dadurch soll eine stabile Raumströmung gewährleistet werden. Ein solches System ist seuchenhygienisch nur sehr aufwendig beherrschbar.

In der DE-AS 2157656 wird eine Lösung vorgestellt, bei der mit einem technisch sehr aufwendigen Lüftungssystem pulsierend (im Sekundentakt) Luft mit hohem Druck in den Aufenthaltsbereich der Tiere gebracht wird. Dieses Verfahren ist dadurch gekennzeichnet, daß die Luft pulsierend mit einer Geschwindigkeit von mindestens 2 m/s und mit einer Impulsfrequenz im Bereich zwischen 3 min und 3 s aus Rohren mit kleinen Austrittsöffnungen austritt, wobei zwischen je zwei aufeinanderfolgenden Blasperioden immer eine Periode vollständigen oder fast vollständigen Luftstillstandes eingehalten wird. Diese Lösung ist für eine Batterienhaltung vorstellbar, bei einer großflächigen Bodenhaltung aber schwer realisierbar, da bei dieser eine stabile Raumströmung angestrebt wird.

Weiterhin ist in der DD-PS 144812 ein Verfahren beschrieben, bei dem die zur Lüftung der Stalleinheit erforderliche Zuluftmenge das ganze Jahr über ausschließlich aus Außenluft besteht und auf mehrere, mindestens jedoch zwei Teilluftströme aufgeteilt ist, wobei der eine Teilluftstrom aus der Mindestluftmenge besteht. Diese errechnet sich aus der Schadstoff- bzw. Feuchtelast im Winterbetrieb und die anderen Teilluftströme aus der Außenluftmenge, die zum Ausgleich der Wärmelast im Sommerbetrieb benötigt wird.

Ebenso ist in der DE-AS 2320 134 ein Verfahren zum Belüften von Räumen beschrieben, bei dem längs des vorgesehenen Strömungsweges des Lüftungsstromes aufeinanderfolgend Ejektorströme auf den Lüftungsluftstrom einwirken, so daß die Richtung des jeweiligen Ejektorstromes die Richtung des Strömungsweges des Lüftungsluftstroms bis zum nächsten Ejektorluftstrom bestimmt. Dabei entspricht der Abstand der Einführstellen zweier benachbarter Ejektorluftströme im wesentlichen der Kernlänge des stromaufwärts liegenden Ejektorluftstromes. Dabei bildet sich eine stabile Raumwalze aus. Neben dem hohen Aufwand zur Errichtung und zum Betreiben derartiger Anlagen ist eine Reinigung entsprechend der seuchenhygienischen Forderungen sehr kompliziert, da die Umluftstrecke der Lüftungsanlage dazu demontiert werden muß.

Ziel der Erfindung

Das Ziel der Erfindung besteht darin, eine Anordnung zur Belüftung großer Räume, insbesondere Ställe, zu entwickeln, mit der unter Gewährleistung der hygienischen Bedingungen nur ein geringer Invest- und Wartungsaufwand notwendig ist.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Anordnung zur Belüftung großer Räume, insbesondere Ställe, zu schaffen, mit der eine zugfreie Frischluftzufuhr erreicht wird und die Schadgaskonzentration in den Bedarfsbereichen bei geringer Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß im oberen Bereich des Raumes mindestens ein in Längsrichtung des Raumes verlaufendes Umluftsystem angeordnet ist, an das mindestens ein Raumluft ansaugendes Gebläse angeschlossen ist. Im Bereich des Frischluftbedarfs ist an dem Umluftverteilungsrohr in etwa einer Ebene düsenartige Öffnungen angeordnet, an das mindestens ein Zuluft ansaugendes Gebläse angeschlossen ist. Dabei sind an dem Zuluftverteilungsrohr in Richtung des Mischgebietes weisende Austrittsöffnungen angebracht. Es ist zweckmäßig, daß die düsenartigen Öffnungen in etwa auf der gesamten Länge des Umluftverteilungsrohres etwa gleich groß sind. Weiterhin zweckmäßig ist es, wenn das Umluftverteilungsrohr als nahezu durchgängig gerades Rohr ausgebildet ist, an dessen beiden Enden je ein Gebläse angeschlossen ist. Dabei ist es vorteilhaft, die Strahlachse des Zuluftstrahles um mindestens 60° von der Strahlachse des Umluftstrahles, bezogen auf die Achse des düsenartigen Luftauslasses, abzuwinkeln.

Ausführungsbeispiele

Die Erfindung soll nachstehend an zwei Ausführungsbeispielen näher erläutert werden. In den zugehörigen Zeichnungen zeigen:

- Fig. 1: Schnitt durch eine Stalleinheit mit dem installierten Lüftungssystem und Richtungspfeilen für die Luftströmung
- Fig. 2: Draufsicht auf diese Stalleinheit
- Fig. 3: Ansicht nebst Schnitt A-A eines Stützluftrohres
- Fig. 4: Schnitt durch eine Halle mit dem installierten Lüftungssystem und Richtungspfeilen für die Luftströmung
- Fig. 5: Draufsicht auf diese Halle.

Beispiel 1

Es wird eine Stallanlage dargestellt, die den Figuren 1 und 2 der Zeichnungen entspricht. In diesem Stall ist eine erfindungsgemäße Anordnung zur Belüftung installiert. Diese Stallanlage hat die Abmessungen:

Länge 36m
Breite 24m
Höhe 4,5m
Firsthöhe 6,5m.

Der zu belüftende Raum 1 verlangt eine Mindestaußenluft rate von 7700 m³/h. Die Außenluft rate ist mit maximaler Wirkung an das Tier zu bringen, d. h., die Vermischung von Stallluft und Außenluft soll möglichst gering sein. Im oberen Bereich des Raumes 1 sind zwei Stützluftrohre 2 installiert. Eine detaillierte Darstellung dieses Stützrohres 2 ist aus Figur 3 erkennbar. In dem Stützrohrkörper 2.1. sind düsenartige Öffnungen 2.2. in einem solchen Querschnitt des Stützluftrohres 2 angeordnet, daß der Druckverlust im größten Abstand zum Gebläse 2.3. vernachlässigbar ist. Die Lüfter 2.3 sind jeweils an den Enden des Stützrohrkörpers 2 installiert. In einer Ebene unterhalb der Stützluftrohre 2 sind vier Zuluftrohre 3 angeordnet. Die Ausblasrichtung des Umluftstrahles 4 verläuft als ebener Strahl etwa parallel zur Decke bzw. des Daches in Richtung der Außenwand. Die Ausblasrichtung des Zuluftstrahles 5 verläuft in Richtung des Mischgebietes 6. Zwischen den Mischgebieten 6 befinden sich die Bedarfsgebiete 7. Wird der Strahl so gerichtet, daß er unmittelbar neben dem Tier auftrifft, so ist nicht gewährleistet, daß das Tier sich im Einflußbereich der Frischluft aufhalten kann. Aus diesem Grund wird mit zwei Stützluftrohren 2 mit einem Durchmesser von 630mm eine Raumluftwalze aufgebaut. Die in Stallmitte über die Dachhauben 8 abströmende Umluft wird zum Träger der Außenluft rate. Damit wird die unmittelbar neben dem Tier eingeblasene Außenluft rate maximal am Tier wirksam. Das Stützluftrohr 2 selbst besteht aus einem glatten Rohr, in dem in einer Ebene die düsenartigen Öffnungen 2.2 eingebracht sind. Diese düsenartigen Öffnungen 2.2 haben einen Durchmesser von 80mm. Über je zwei Gebläse 2.3 wird die Umluft angesaugt und als ebener Strahl in den Raum geblasen. Die Umluft wird demnach im oberen Teil des Stalles angesaugt. Die Außenluft rate wird über ein konventionelles Lüftungssystem realisiert. Der Zuluftstrahl 5 bildet dabei ebenfalls einen ebenen Strahl.

Die Richtung der Außenlufrate wird durch die Strömungsrichtung der die Stallanlage beherrschenden Raumlufthalze, bestehend aus Umluft, definiert. Im unteren Bereich der Halle bewegt sich die Luft von den Außenwänden zur Stallmitte und steigt dort nach oben auf. Die Entfernung des Stützluftrohres 2 von der Außenwand des Raumes 1 ist durch die Strecke a, der Abstand vom Auftreffen des Umluftstrahles 4 auf die Außenwand des Raumes 1 bis etwa zur mittleren Höhe des Mischgebietes 6 ist durch die Strecke b, der Abstand von der Außenwand des Raumes 1 bis zur Mitte des äußeren Mischgebietes 6 ist durch die Strecke c und der Abstand von dem äußeren Zuluftrohr 3 bis zur mittleren Höhe des Mischgebietes 6 ist durch die Strecke d dargestellt. Die Strecken a, b, c und d verhalten sich nach der Beziehung $2d \geq a + b + c$.

Die Stützluftrohre sind 24 m lang. Ihr Abstand von der jeweiligen Giebelwand beträgt 6 m. Die Länge der Rohre ist abhängig von der geforderten Stallausbreitung. Es ist gewährleistet, daß der gesamte untere Stallraumbereich von dem ebenen Umluftstrahl 4 erfaßt wird. Das konventionelle Zuluftsystem besteht aus vier Zuluftrohren 3. Mit jedem Zuluftrohr 3 wird etwa $\frac{1}{4}$ der Außenlufrate mit einer Geschwindigkeit von 12 bis 15 m/s in den Stallraum geblasen. Die Geschwindigkeit ist abhängig von der jeweiligen Ausblasrichtung und der damit erzielten Wurfweite des Zuluftstrahles 5.

Beispiel 2

Es handelt sich in diesem Fall um eine Halle mit den Innenmaßen:

Länge 40 m

Höhe 4 m und

Breite 16 m.

Die zeichnerische Darstellung ist in den Figuren 4 und 5 der Zeichnung gegeben. Die Decke ist untergehängt. Die prinzipielle Funktionsweise ist die gleiche wie im Beispiel 1, nur daß das Stützluftrohr 2 in diesem Fall ein Kanal mit den Abmessungen von 800 mm × 630 mm ist. Auch hier wird mittels der Stützluftrohre 2 und deren Umluftstrahlen 4 eine Raumlufthalze ausgebildet. In der Halle befinden sich Zonen, die verschiedene Außenluftvolumen fordern. Daher werden über vier Stränge mit einem Durchmesser von je 315 mm mit einer konventionellen Lüftungsanlage vier verschiedene Außenluftvolumen gefördert. Die Luftverteilung erfolgt wegen der höheren Ansprüche über Leitschaukelverteiler. Die Richtung der Außenlufrate wird durch die Strömungsrichtung der die Halle beherrschenden Raumlufthalze, bestehend aus Umluft, definiert. Im unteren Bereich der Halle bewegt sich die Luft von den Außenwänden zur Hallenmitte und steigt dort nach oben auf. Die Umluft wird mit etwa 12 m/s in die Halle geblasen.

Der ebene Umluftstrahl 4 wird an den Außenwänden um 90° abgelenkt und kommt so in den unteren Hallenbereich. In der Hallenmitte steigt ein Teil der Luft zum Stützluftrohr 2 auf, ein anderer Teil entweicht kontrolliert oder unkontrolliert. Die Ausblasgeschwindigkeit der Zuluftrohre 3 liegt zwischen 8 und 10,5 m/s. Sie ist abhängig von der geforderten Wurfweite des Zuluftstrahles 5.

In Betracht gezogene Druckschriften:

DD-PS 102 208

DD-PS 110 691

DD-PS 144 812

DE-AS 2 157 656

DE-AS 2 320 134

Fig. 1

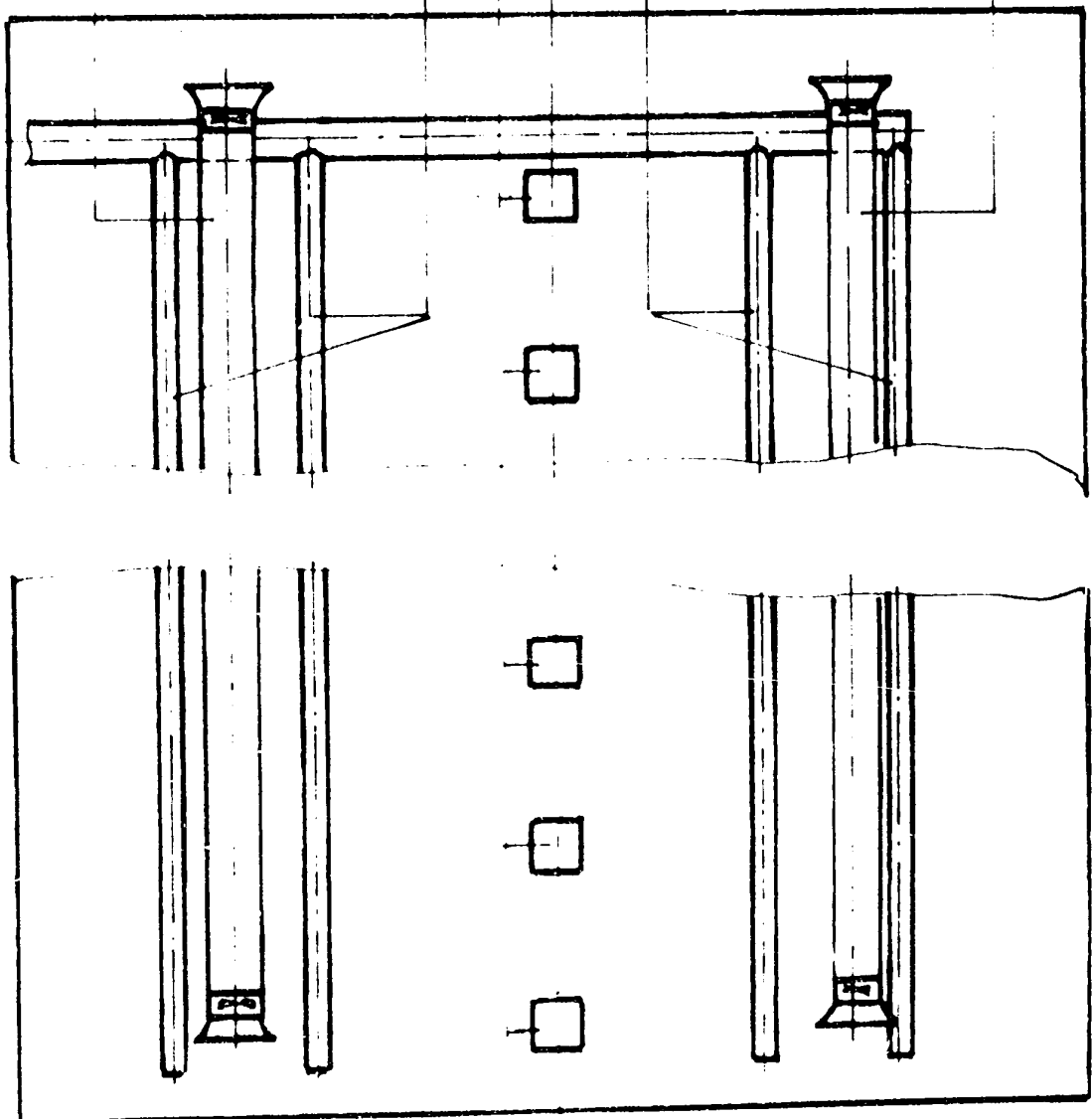
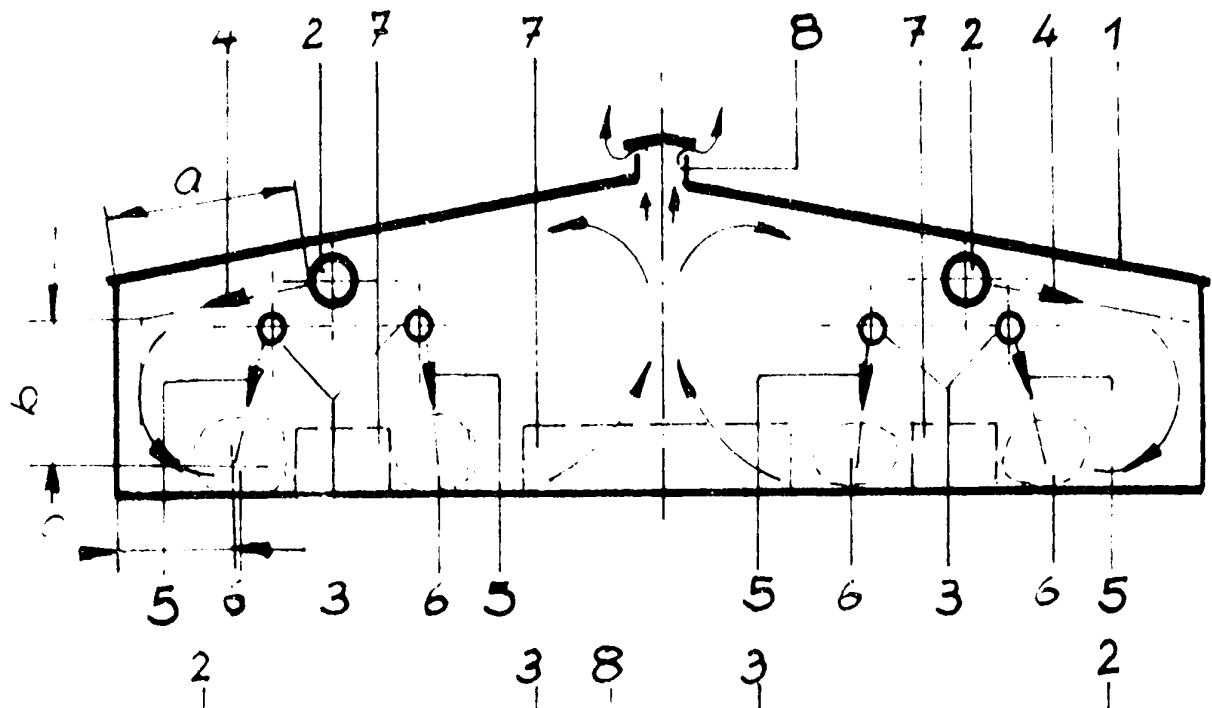


Fig. 2

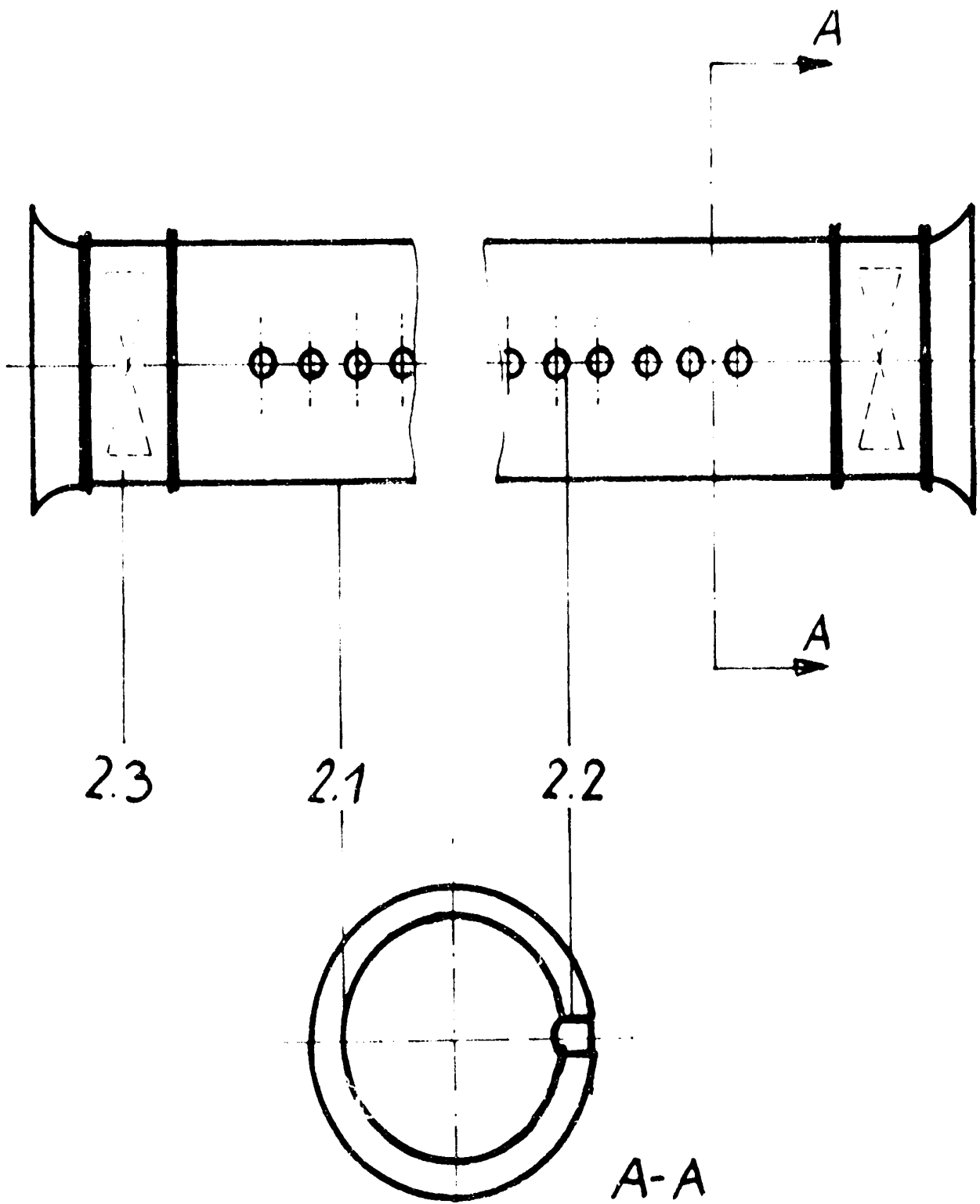


Fig.3

Fig. 4

301 706

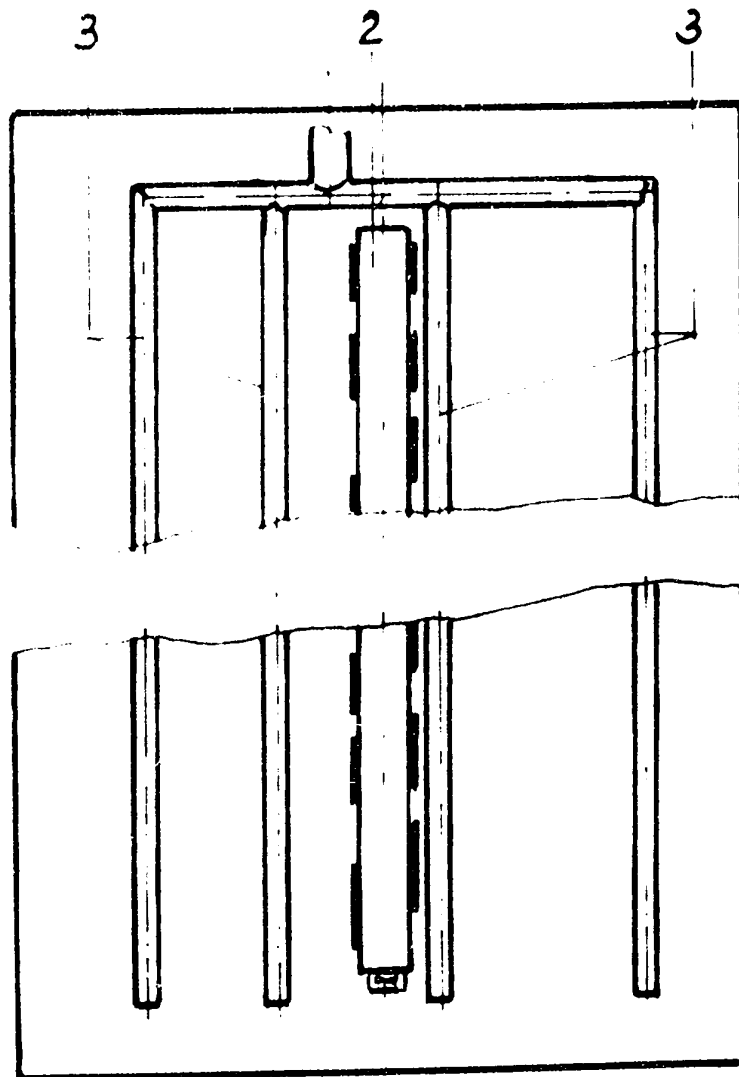
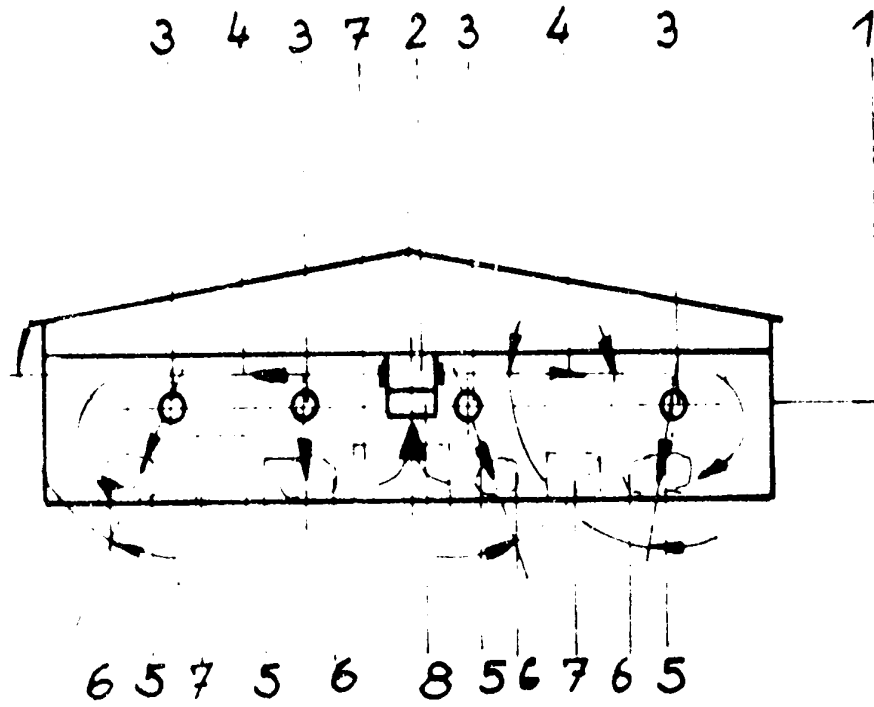


Fig. 5