



Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 5 Absatz 1 des Änderungsgesetzes
zum Patentgesetz

ISSN 0433-6461 (11)

1570 15

Int.Cl.³ 3(51) F 24 F 3/00

MT FUER ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

1) WP F 24 F/ 2269 012 (22) 09.01.81 (44) 06.10.82

- 1) siehe (72)
 2) KIRSCHNER, KURT, DIPL.-ING.; RUMP, WERNER, DIPL.-ING.; GLENDE, PETER, DR.;
 ETZROD, FRIEDHELM, DIPL.-LANDW.; DD;
 3) siehe (72)
 4) VEB LUFTECHN. ANLAGEN DRESDEN, BFN, 8080 DRESDEN, KARL-MARX-STRASSE

4) LUEFTUNGSANLAGE FUER TIERSTAELE

7) Die Erfindung betrifft eine Lueftungsanlage fuer Tierstaele mit reihenfoermig in zwei oder mehr Ebenen uebereinander angeordneten Tierstaele zur Gruppenhaltung von Tieren. Die Erfindung hat das Ziel, fuer alle Reihen und Ebenen von Tierbehaeltern eines Stalles eine gleichmaeßige Belueftung zu gewaehrleisten. Die Aufgabe der Erfindung besteht in einer einfachen und wirkungsvollen Anpassung an die waehrend eines Tages bzw. Jahres stark schwankenden Lastbedingungen. Erfindungsgemaeß wird die Aufgabe dadurch geloest, daß in einem Tierstall mit in Reihen angeordneten, mehretagigen Tierbehaeltern und zwischen den Reihen angeordneten Kontrollgaengen, oberhalb der Tierbehaelter im Bereich der Kontrollgaenge jeweils zwei ueber die gesamte Laenge des Tierstalles verlaufende, im Querschnittsverhaeltnis 1:2 bis 1:4 ausgelegte Luftleitungen angebracht sind. Die Luftleitungen besitzen ueber ihre gesamte Laenge verteilte, nach unten gerichtete Luftaustrittsoeffnungen. Erfindungsgemaeß sind die Luftaustrittsoeffnungen der Luftleitung geringeren Querschnitts als Rohrstutzen und Luftleitung groeßeren Querschnitts als Duesen ausgebildet. In den Zuluftleitungen sind in Abhaengigkeit von der CO₂-Last und Temperatur regelbare Zuluftventilatoren angebracht. - Figur 3 -

226901 2

-1-

Lüftungsanlage für Tierställe

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft eine Lüftungsanlage für Tierställe mit reihenförmig in zwei oder mehr Ebenen übereinander angeordneten Tierbehältern zur Gruppenhaltung von Tieren, wobei mehrere Reihen von Tierbehältern mit dazwischenliegenden Kontrollgängen in Längsrichtung zu räumlich voneinander getrennten Stallabteilen kombiniert und mehrere Stallabteile neben- bzw. hintereinander angeordnet werden und einen Kompaktstall ergeben, insbesondere für die Zweiebenenhaltung wachsender Schweine mit der Technologie einer Zwei- oder Mehrphasenmast.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Bei einer bekannten Einrichtung zur Lüftung des Aufenthaltsbereiches von Tieren gemäß DD-WP 102 208 befindet sich der Kopf der Tiere in einem senkrecht nach oben gerichteten Außenluftstrom, während Schadstoffe unmittelbar am Ort ihrer Entstehung durch einen gesonderten Abzugsschacht abgesaugt werden. Da bei diesem Verfahren die Schwerkraftlüftung bzw. das Unterdruckprinzip Anwendung findet, ist die Außenluftversorgung der Tierplätze weitgehend von den Bedingungen des Außenklimas abhängig, wobei in kalten Jahres- und Tageszeiten Zugerscheinungen auftreten können.

Eine andere bekannte Einrichtung sichert eine ausreichende und schadgasarme Außenluftversorgung der Tiere dadurch, daß sich der Kopf der Tiere in einem mit klimatisierter Luft beaufschlagten Kanal befindet. Diese Einrichtung ist aufwendig, da die Atemluft für die Tiere getrennt von der Spülluft aufbereitet werden muß.

Die ausgeatmete Luft kann nur mittels weiterer spezieller Einrichtungen als Spülluft für den übrigen Aufenthaltsbereich der Tiere genutzt werden.

Andere bekannte Einrichtungen zur Zwangslüftung von Ställen, z. B. nach DD-WP 109 432, bezwecken eine zielgerichtete Raumluftrichtung zwischen Zu- und Abluftöffnungen, vorzugsweise durch Ausbildung einer Raumlufthalze in dem freien Raum oberhalb der Liege- bzw. Standplätze der Tiere; auf diese Weise soll den Tieren Außenluft zugeführt und die mit Schadstoffen und Wärme beladene Abluft abgeführt werden. Da die Luft zwischen den Zu- und Abluftöffnungen im Stall frei zirkuliert, gelangt nur ein von Raumströmung und den verschiedenen Störfaktoren abhängiger Außenluftanteil, der nicht exakt vorausberechnet werden kann, zu den Tieren selbst. Bei der reihenförmigen Anordnung von Tierbehältern in zwei oder mehr Ebenen übereinander werden der Raumströmung zusätzliche Widerstände entgegengesetzt und eine gleichmäßige Lüftung der einzelnen Etagen ist nicht gewährleistet. Außerdem besteht bei der Anordnung mehrerer Reihen von Tierbehältern mit zwei oder mehr Ebenen die Gefahr, daß Schadstoffe aus dem einen Bereich die Atemluft der Tiere benachbarter Reihen stark belasten.

Ziel der Erfindung

Die Erfindung hat das Ziel, für alle Reihen und Ebenen von Tierbehältern eines Stalles eine gleichmäßige Lüftung zu gewährleisten, die hohen hygienischen Ansprüchen genügt und gleichzeitig geringe Anschaffungs- und Betriebskosten verursacht.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Die Erfindung hat die Aufgabe, die Lüftungsanlage so zu gestalten, daß eine Leistungsanpassung der nach den diesbezüglichen Merkmalen aufgebauten Lüftungsanlage an die während eines Tages bzw. Jahres stark schwankenden Lastbedingungen wirkungsvoll und

einfach möglich ist, wobei insbesondere die Möglichkeit bestehen muß, den großen Schwankungen zwischen Winter- und Sommerbetrieb zu begegnen. Die Einrichtung muß ferner so gestaltet sein, daß die Tiere in den reihenförmig in zwei oder mehr Ebenen angeordneten Tierbehältern nicht durch schlecht temperierte Raumluftströmungen unangenehmen leistungsmindernden bzw. gesundheits-schädlichen Belästigungen ausgesetzt sind.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß in einem Tierstall mit in Reihen angeordneten, mehretagigen Tierbehältern und zwischen den Reihen angeordneten Kontrollgängen oberhalb der Tierbehälter im Bereich der Kontrollgänge jeweils zwei über die gesamte Länge des Tierstalles verlaufende, im Querschnitt unterschiedliche Zuluftleitungen angebracht sind. Die Zuluftleitung kleineren Querschnitts dient zur Förderung und Verteilung einer Mindest-Außenluftmenge und die andere Luftleitung größeren Querschnitts wird mit der Zusatz-Außenluftmenge beaufschlagt. Das Mengenverhältnis der Zusatz-Außenluftmenge zur Mindest-Außenluftmenge liegt im Bereich von ca. 7 : 1 bis 4 : 1 und das zugehörige Verhältnis der Querschnitte der beiden Zuluftleitungen beträgt ca. 4 : 1 bis 2 : 1. Die Längstrennwände der Tierbehälter und die Trittflächen der Kontrollgänge der oberen Etagen sind luftdurchlässig ausgebildet. Die Zuluftleitungen besitzen über ihre Länge verteilte, nach unten gerichtete Luftaustrittsöffnungen. Erfindungsgemäß sind die Luftaustrittsöffnungen der Zuluftleitung kleineren Querschnitts als Rohrstutzen in Form eines Hohlzylinders und die Luftaustrittsöffnungen der Zuluftleitung größeren Querschnitts als Düsen mit möglichst geringem Strömungswiderstand ausgebildet. Die Zuluftleitungen besitzen an einer Stirnseite einen regelbaren Zuluftventilator. Die Zuluftleitung größeren Querschnitts kann auf beiden Stirnseiten mit Zuluftventilatoren ausgerüstet werden, wobei eine Kombination der Ventilatoren mit selbsttätigen Rückschlagklappen angewendet wird. Erfindungsgemäß wird der Zuluftventilator der Zuluftleitung kleineren Querschnitts in Abhängigkeit vom Schadgasgehalt

226901 2

-4-

(CO₂ oder Wasserdampf) der Stallluft - vorzugsweise über einen Zeitschalter - im intermittierenden Betrieb und der Zuluftventilator der Zuluftleitung größeren Querschnitts in Abhängigkeit von der Temperatur der Stallluft im Aussetzerbetrieb zeitweise bzw. vollständig abschaltbar eingesetzt.

Für extrem tiefe Außentemperaturen sieht die erfindungsgemäße Lösung die Zuschaltung eines Heizsystems zur Zuluftleitung kleineren Querschnitts vor.

Durch die erfindungsgemäße Lüftungsanlage wird die Zuluft, die ausschließlich aus Außenluft besteht, über beide Zuluftleitungen und die zugehörigen Luftaustrittsöffnungen nach unten in die Kontrollgänge geleitet. Mit Hilfe der Rohrstützen der Zuluftleitung kleineren Querschnitts werden turbulente energiereiche Zuluftstrahlen, die eine hohe Raumluftinduktion bewirken, erzeugt, die eine stabile Grundströmung im Stall und eine gute Durchströmung der Tierbehälter gewährleisten. Ober Abluftöffnungen im Dachbereich wird die Abluft abgeführt. Temperaturschichtungen und ungleichmäßige Schadgasverteilungen im Tierbereich - insbesondere zwischen der unteren und/oder den oberen Ebenen - werden vermieden.

Mit Hilfe der Düsen der Zuluftleitung größeren Querschnitts werden turbulenz- und energiearme Zuluftstrahlen erzeugt, die eine Sekundärströmung bewirken, die die genannte Grundströmung überlagert.

Bei niedriger CO₂- und/oder Feuchtelast im Tierstall wird der Zuluftventilator der Zuluftleitung kleineren Querschnitts intermittierend betrieben. Zur Einhaltung eines bestimmten optimalen Temperaturbereiches in den jeweiligen Stallabteilen erfolgt insbesondere in der kalten Jahreszeit eine zeitweise bzw. vollständige Abschaltung des oder der Ventilatoren, die der Zuluftleitung größeren Querschnitts zugeordnet sind. Dabei wird bei sinkender Stalllufttemperatur und der Anordnung von Ventilatoren an beiden Stirnseiten der Zuluftleitung zunächst ein Ventilator abgeschaltet und der zugehörige Querschnitt der Zuluftleitung un-

mittelbar an diesem Ventilator mit einer selbsttätigen Rückschlagklappe verschlossen. Im Bedarfsfall wird auch der zweite Ventilator temperaturabhängig ab- bzw. zugeschaltet.

Durch die erfindungsgemäße Lüftungsanlage wird erreicht, daß mit geringem Aufwand an Regelungstechnik eine optimale Anpassung an die Lastbedingungen im Stall erfolgen kann und eine gleichmäßige Belüftung aller im Stall befindlichen Tierbehälter erreicht wird. Durch die ausschließliche Fahrweise mit Außenluft ist die erfindungsgemäße Lösung sehr energieökonomisch.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung soll nachstehend an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert werden.

In den zugehörigen Zeichnungen sind dargestellt:

Fig. 1: Schematische Darstellung eines Kompaktstalles, bestehend aus mehreren Stallabteilen zur Mehrebenenhaltung von Tieren.

Fig. 2: Grundriß der Lüftungsanlage für ein Stallabteil

Fig. 3: Querschnitt der Lüftungsanlage für ein Stallabteil.

In Fig. 1 ist ein Kompaktstall großer Breite und Länge (ca. 60 m x 72 m) dargestellt. Dieser Kompaktstall besteht aus mehreren Stallabteilen 1. In den Stallabteilen, die durch Längswände 2 bzw. Verbinder 3 voneinander getrennt sind, werden die Tiere in mehreren Ebenen, vorzugsweise in zwei Ebenen, übereinander gehalten.

Fig. 2 zeigt den Grundriß einer Stalleinheit 1 zur Mehrebenenhaltung von Tieren mit einer schematischen Darstellung zur Lüftungsanlage. In der Mitte des Stallabteils 1 ist eine Doppelreihe 4 von Tierbehältern angeordnet. An den Längswänden 2 des Stallabteils befindet sich je eine Einfachreihe 5 von Tierbehältern.

226901 2

-6-

Zwischen der Doppelreihe 4 und der Einfachreihe 5 ist ein Kontrollgang 6 und zwischen der Einfachreihe 5 und der Längswand 2 ein Luftdurchtrittsschlitz 7 vorgesehen.

Die Trittflächen 8 der oberen Kontrollgänge sowie die Längstrennwände 9 der Tierbehälter sind luftdurchlässig. Die Trittebene 8 besteht vorzugsweise aus einem Gitterrost und die Trennwände 9 werden aus Rohren montiert.

Zur Erzielung einer guten Durchlüftung des Stallabteils 1 ist es erforderlich, daß die Kontrollgänge 6 eine Breite von 600 bis 1000 mm und die Luftdurchtrittsschlitze 7 eine Breite von ca. 200 bis 300 mm aufweisen.

Die Zuluftzuführung je Stallabteil 1 erfolgt über zwei voneinander getrennte Zuluftleitungen 10 und 11, die oberhalb jedes Kontrollganges 6 angebracht sind und unterschiedlichen Querschnitt aufweisen. Über die Zuluftleitung kleineren Querschnitts 10 wird die Mindestaußenluftmenge ganzjährig gefördert. Dieser Teilstrom kann mit Hilfe der Klappe 12 im Bedarfsfall gedrosselt werden. Durch Betätigung der Klappen 12 und 13 ist in der Serviceperiode ein Umluftbetrieb möglich. Der Zuluftventilator 14 wird in einem Vorraum 15 des Stallabteils 1 angeordnet.

In der Zuluftleitung größeren Querschnitts 11 wird über einen außerhalb des Stallabteils 1 angeordneten Zuluftventilator 16 die Zusatz-Außenluftmenge gefördert. In nicht dargestellter Weise ist es möglich, über einen weiteren Gegenventilator, der am anderen Ende der Zuluftleitung angeordnet ist, in Kombination mit einer selbsttätigen Rückschlagklappe Außenluft zu fördern.

Als Zuluftauslässe für die Zuluftleitung kleineren Querschnitts 10 werden Rohrstutzen 17 mit einem Durchmesser von 50 bis 60 mm angeordnet. Die Zuluftgeschwindigkeit der Einzelstrahlen in Rohrstutzen 17 beträgt 6 bis 10 m/s.

Als Zuluftauslässe für die Zuluftleitung größeren Querschnitts 11 werden vorzugsweise Düsen 18 mit einem Durchmesser von ca. 50 bis 80 mm angeordnet. Die Austrittsgeschwindigkeit beträgt ca. 3 bis 6 m/s. Die spezifische Luftmenge je Einzelstrahl der Zuluftleitung kleineren Querschnitts 10 beträgt 40 bis 100 kg/h und der Zuluftleitung größeren Querschnitts 11 ca. 100 bis 250 kg/h.

Die Temperaturdifferenz zwischen Zuluft und Raumluft des Mindest-Außenluftstromes kann mit Hilfe einer nicht dargestellten Heizung der Empfindlichkeit der Tiere und den Lastbedingungen angepaßt werden. Sie beträgt vorzugsweise bei wachsenden Schweinen im Haltungsabschnitt der Endmast bis zu ca. 30 K.

Die Abluftöffnungen 19 sind als Abluftschächte 20 mit Dachhauben 21 und Verschußklappen 22 ausgebildet. Sie können in Stallmitte oder seitlich im Bereich der Längswände angeordnet werden.

Patentansprüche

1. Lüftungsanlage für Tierställe mit in Reihen angeordneten mehretagigen Tierbehältern mit zwischen den Reihen befindlichen Kontrollgängen und luftdurchlässigen Trittflächen der Kontrollgänge der oberen Etagen, dadurch gekennzeichnet, daß oberhalb der Tierbehälter im Bereich der Kontrollgänge jeweils zwei über die gesamte Länge des Stalles verlaufende, im Querschnittsverhältnis der Zuluftquerschnitte für die Außenlufteinspeisung von etwa 1 : 2 bis 1 : 4 ausgelegte Zuluftleitungen angebracht sind, die über ihre Länge verteilte, nach unten gerichtete Luftaustrittsöffnungen besitzen, wobei die Luftaustrittsöffnungen der Zuluftleitung kleineren Querschnitts vorzugsweise als hohlzylinderförmige Rohrstutzen und die Luftaustrittsöffnungen der Zuluftleitung größeren Querschnitts als Düsen ausgebildet sind, und daß mindestens an einer Stirnseite der Zuluftleitungen in Abhängigkeit vom CO_2 -Gehalt bzw. der Temperatur regelbare Zuluftventilatoren angeordnet sind, daß die Längstrennwände der Tierbehälter luftdurchlässig sind und daß sich im Dachbereich des Stalles verschließbare Abluftöffnungen befinden.
2. Lüftungsanlage nach Pkt. 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Zuluftventilator der Zuluftleitung kleineren Querschnitts im intermittierenden Betrieb in Abhängigkeit vom CO_2 -Gehalt bzw. Feuchtegehalt der Stallluft betrieben wird und daß der Zuluftventilator der Zuluftleitung größeren Querschnitts in Abhängigkeit von der Temperatur der Stallluft zeitweise bzw. vollständig abschaltbar eingesetzt ist.
3. Lüftungsanlage nach Pkt. 1 dadurch gekennzeichnet, daß der Zuluftleitung kleineren Querschnitts ein zuschaltbares Heizsystem zugeordnet ist.

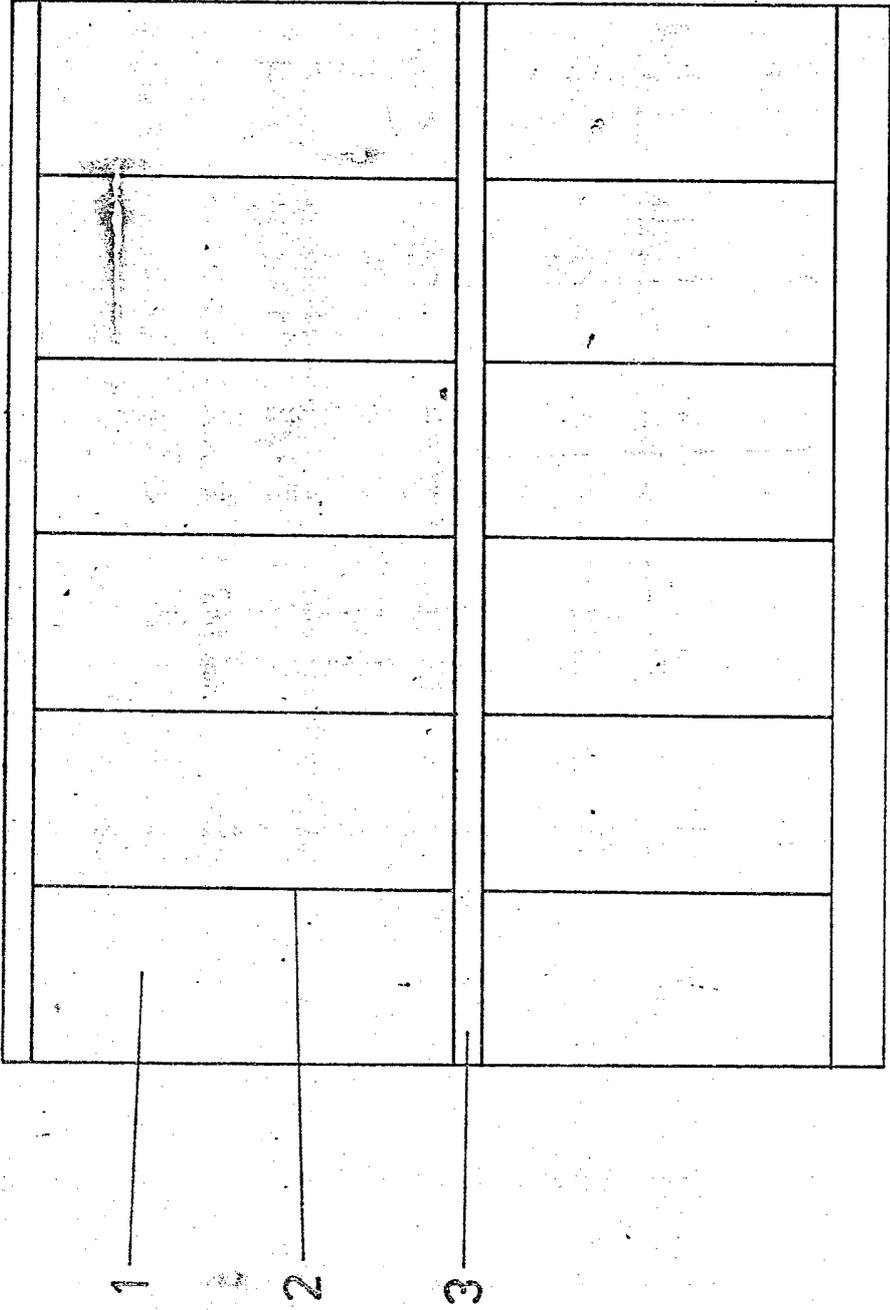
226901 2

- 9 -

4. Lüftungsanlage nach Pkt. 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Zuluftleitung größeren Querschnitts in Kombination mit einer selbsttätigen Rückschlagklappe ein Gegenventilator am anderen Ende der Zuluftleitung zugeordnet ist.
5. Lüftungsanlage nach Pkt. 1, dadurch gekennzeichnet, daß in die Rohrstutzen der Zuluftleitung kleineren Querschnitts Turbulenzerzeuger eingesetzt werden und/oder die Richtung der Achsen dieser Rohrstutzen gleichsinnig oder wechselweise bzw. in Gruppen divergierend um ca. 2 bis 5° abweichend von der Senkrechten angeordnet ist.

Hierzu 3 Seiten Zeichnungen

FIG. 1



-AA-

Fig. 2

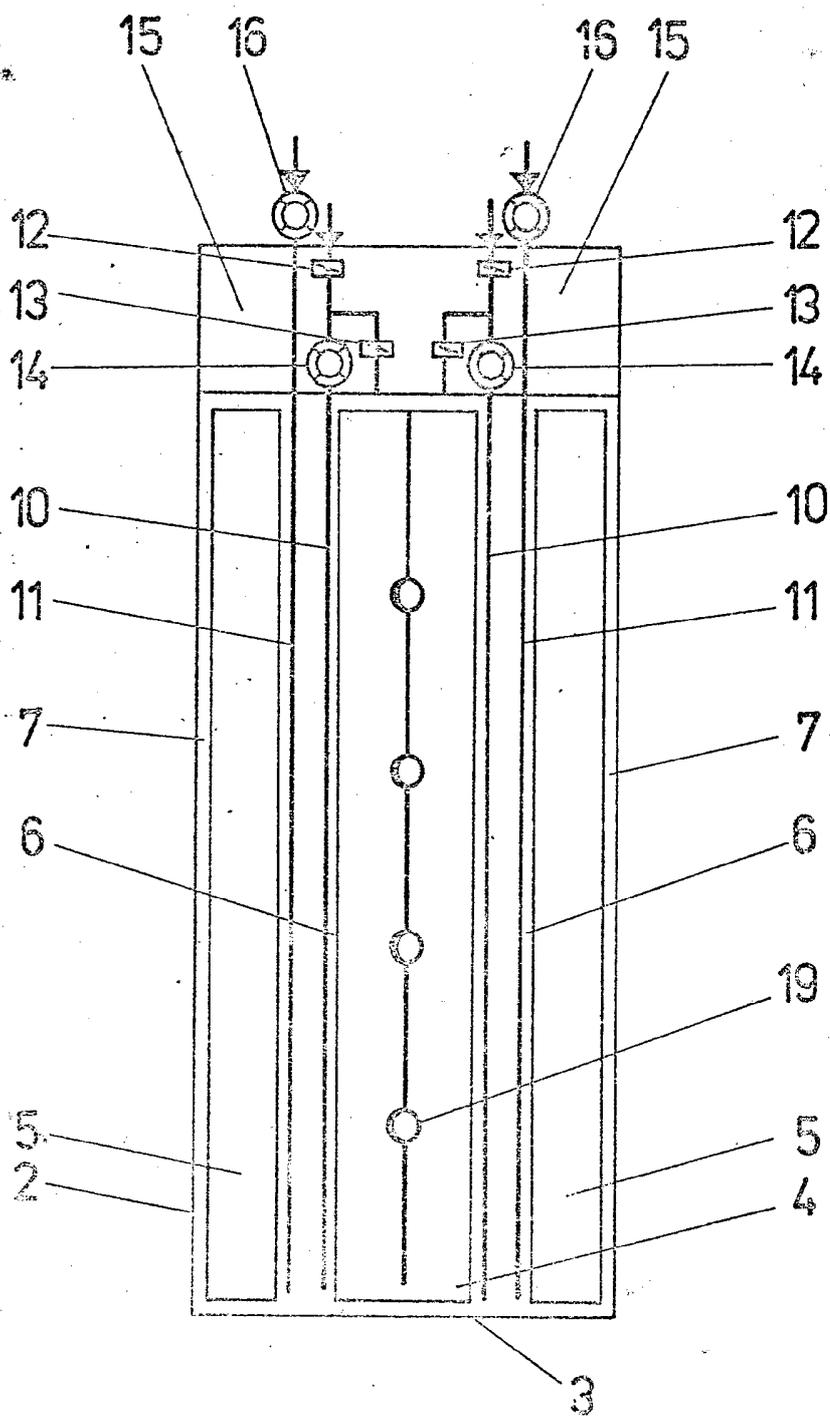


Fig. 3

