



(12) Ausschließungspatent

(11) DD 301 580 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 / 328 773 7	(22)	22. 05. 89	(45)	25. 03. 93
				(47)	07. 05. 92

(72)	Hermeling, Werner, Dipl.-Ing., O - 4274 Mansfeld, DE
(73)	Elektro-Anlagenbau Halle, Kantenberg 5-6, O - 4010 Halle (Saale), DE

(54)	Verfahren zur Belüftung großer Räume insbesondere Ställe
------	---

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

(57) Verfahren 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. Das erfindungsgemäße Verfahren arbeitet mit einem Teil Umluft und einem Teil Außenluft. Dabei wird die Umluft dem zu belüftenden Raum direkt entnommen und unbehandelt als ebener Strahl mit dem mindestens zweifach größeren Strahlimpuls im Verhältnis zum Zuluftstrahl im oberen Bereich in etwa der ganzen Breite des Raumes in den Raum geblasen. Die Außenluft wird dagegen in der Nähe der Bedarfsstellen des Raumes in Richtung des Mischgebietes, das vor den Bedarfsstellen der sich ausbildenden Raumluftwalze liegt, eingeblasen.

Patentansprüche:

1. Verfahren zur Belüftung großer Räume, insbesondere Ställe, mit einem Teil Umluft und einem Teil Außenluft, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Umluft dem zu belüftenden Raum (1) direkt entnommen und unbehandelt als ebener Strahl mit dem mindestens zweifach größeren Strahlimpuls im Verhältnis zum Zuluftstrahl im oberen Bereich in etwa der ganzen Breite des Raumes (1) in den Raum (1) geblasen wird und daß die Außenluft in der Nähe der Bedarfsstellen des Raumes (1) in Richtung des Mischgebietes (6), das vor den Bedarfsstellen der sich ausbildenden Raumluftwalze liegt, eingeblasen wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Umluftstrahl (4) mindestens eine Ablenkung von maximal 90° erfährt.
3. Verfahren nach Anspruch 1 und 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Weg des Umluftstrahles (4) mindestens zweimal größer ist als der Weg des Zuluftstrahles (5) zum Mischgebiet.
4. Verfahren nach Anspruch 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Zuluft lufttechnisch behandelt wird und die Ablenkung der Zuluftstrahlachse mindestens 60° von der Strahlachse des Umluftstrahles (4) im Bereich des Wurfluftstrahles abgewinkelt ist.
5. Verfahren nach Anspruch 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß ausschließlich Zuluft in den Raum (1) eingeblasen wird.

Hierzu 1 Seite Zeichnungen

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren 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 bekannt geworden. 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 einer gemeinsamen Zuluftöffnung mit einem für Zuluft beaufschlagten 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 Lebenszonen der Tiere nahestehenden Höhe über die gesamte 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 2 157 656 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 m/min und 3 m/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 Batteriehaltung 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 erforderlichen Zuluftmengen das ganze Jahr über ausschließlich aus Außenluft bestehen und auf mehrere, mindestens jedoch zwei Teilluftströme aufgeteilt sind, 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 Lüftungsstrom einwirken, so daß die Richtung des jeweiligen Ejektorstromes die Richtung des Strömungsweges des Lüftungsstroms 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, ein Verfahren zur Belüftung großer Räume, insbesondere Ställe, zu entwickeln, mit dem unter Gewährleistung der hygienischen Bedingungen nur ein geringer Invest- und Wartungsaufwand notwendig ist.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur Belüftung großer Räume, insbesondere Ställe, zu schaffen, mit dem eine zugfreie Frischluftzufuhr erreicht wird und die Schadgaskonzentration in den Bedarfsbereichen bei geringer Frischluftzufuhr in den zulässigen Grenzen gehalten werden kann.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß mit einem Teil Umluft und einem Teil Außenluft gearbeitet wird. Dabei wird die Umluft dem zu belüftenden Raum direkt entnommen und unbehandelt als ebener Strahl mit dem mindestens zweifach größeren Strahlimpuls im Verhältnis zum Zuluftstrahl im oberen Bereich in etwa der ganzen Breite des Raumes in den Raum geblasen. Die Außenluft wird dagegen in der Nähe der Bedarfsstellen des Raumes in Richtung des Mischgebietes, das vor den Bedarfsstellen der sich ausbildenden Raumluftwalze liegt, eingeblasen.

Zweckmäßigerweise erfährt dabei der Umluftstrahl eine Ablenkung von max. 90°.

Ebenso ist es zweckmäßig, wenn der Weg des Umluftstrahles mindestens zweimal größer ist, als der Weg des Zuluftstrahles zum Mischgebiet.

Vorteilhafterweise kann die Zuluft lufttechnisch behandelt werden, wobei die Ablenkung der Zuluftstrahlachse mindestens 50° von der Strahlachse des Umluftstrahles im Bereich des Wurfluftstrahles abgewinkelt ist.

Unter bestimmten Umständen, insbesondere im Sommerbetrieb, kann es zweckmäßig sein, wenn ausschließlich Zuluft in den Raum eingeblasen wird.

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.

Beispiel 1

Es wird eine Stallanlage dargestellt, die den Figuren 1 und 2 der Zeichnung entspricht und nach dem erfindungsgemäßen Verfahren belüftet wird. Diese Stallanlage hat die Abmessungen

Länge 36 m
Breite 24 m
Höhe 4,5 m und
First 6,5 m.

Der zu belüftende Raum 1 verlangt eine Mindestaußenlufrate von 7700 m³/h. Diese wird über das konventionelle Lüftungssystem realisiert. Im oberen Bereich des Raumes 1 sind zwei Stützluftrohre 2 installiert, die einen ebenen Umluftstrahl 4 erzeugen und dessen Ausblasrichtung mit der Waagerechten einen Winkel α von ca. 15° bildet. Etwa über dem Aufenthaltsbereich der Tiere sind Zuluftrohre 3 installiert. Deren Ausblasrichtung ist so eingestellt, daß sich der Zuluftstrahl 5 unmittelbar vor dem Aufenthaltsbereich der Tiere mit dem Umluftstrahl 4 vermischt. Dabei soll der Winkel zwischen der Richtung des Umluftstrahles 4 und der Richtung des Zuluftstrahles 5 $\beta = 60^\circ$ betragen. Im Raum 1 bildet sich infolge der als ebener Strahl aus dem Stützluftrohr 2 strömenden Umluft eine Raumluftwalze aus. In diese Raumluftwalze wird in Richtung des Mischgebietes 6 die Zuluft eingeblasen.

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 Mischgebietes 6 ist durch die Strecke c und der Abstand von dem Zuluftrohr 5 bis zur mittleren Höhe des Mischgebietes 6 ist durch die Strecke d dargestellt. Diese Strecken a, b, c und d verhalten sich nach der Beziehung $2d \geq a + b + c$. Die Richtung wird durch die Strömungsrichtung der den Stallbereich beherrschenden Raumluftwalze, entstehend aus Umluft, definiert. Im unteren Bereich des Stalles strömt demnach die Luft von der Längswand zur Mitte und bewegt sich im mittleren Stallbereich nach oben. Die Umluft wird über die zwei Stützluftrohre 2 in den Stallraum geblasen. Dabei saugen je zwei Axiallüfter etwa 20000 m³/h je Strang an und blasen mit einer Geschwindigkeit von etwa 14 m/s die Luft als ebenen Strahl aus. Die Stützluftrohre 2 sind 24 m lang. Ihr Abstand von der jeweiligen Giebelwand beträgt 6 m. Die Länge der Rohre ist abhängig von der geforderten Strahlausbreitung. Es ist gewährleistet, daß der gesamte untere Stallraumbereich von dem ebenen Umluftstrahl 4 erfaßt wird. Das konventionelle Lüftungssystem besteht aus vier Zuluftrohren 3. Mit jedem Zuluftrohr 3 wird etwa 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 zu erzielenden Wurfweite.

Beispiel 2

Es handelt sich in diesem Fall um eine Ausstellungshalle mit den Innenmaßen

Länge 40m

Höhe 4m und

Breite 16m.

Die Decke ist untergehängt. Mit einer konventionellen Lüftungsanlage wird vor den exponierten Aufenthaltsbereichen die Außenluftrate in Höhe von etwa $6000\text{ m}^3/\text{h}$ eingeblasen. Auch hier wird mittels Stützluftrohre 2 und deren Umluftstrahlen 4 eine Raumlufthalze ausgebildet. Die Richtung der Außenluftrate 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 über Stützluftrohre 2, die aus gestalterischen Gründen auch rechteckig sein können, in die Halle geblasen. Dabei saugen zwei Axiallüfter etwa $15000\text{ m}^3/\text{h}$ an und blasen mit einer Geschwindigkeit von etwa 12 m/s die Luft als ebene Deckenstrahlen in die Halle ein. An den Außenwänden wird der Strahl um 90° abgelenkt und kommt so in den unteren Hallenbereich. In Hallenmitte steigt ein Teil der Luft zum Stützluftrohr 2 auf, ein anderer Teil entweicht kontrolliert oder unkontrolliert. Die konventionelle Lüftungsanlage besteht aus vier Zuluftrohren 3. Über jedes Zuluftrohr 3 werden unterschiedliche Luftvolumen gefahren. Die Ausblasgeschwindigkeit liegt zwischen 8 und $10,5\text{ m/s}$. Sie ist abhängig von der geforderten Wurfweite des Zuluftstrahles 5.

In Betracht gezogene Druckschriften:

DD-PS 102208

DD-PS 110691

DD-PS 144812

DE-AS 2157656

DE-AS 2320134

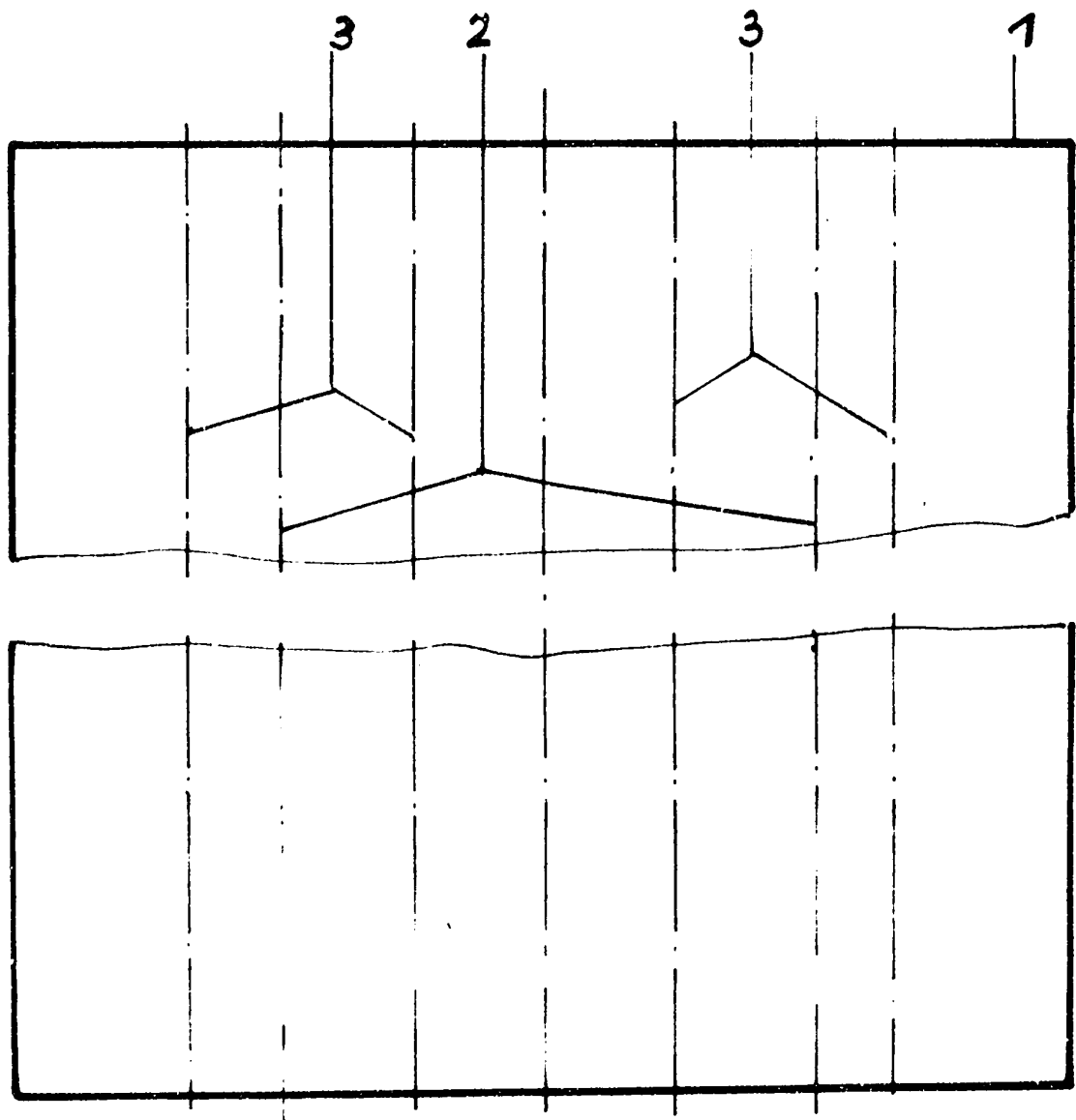
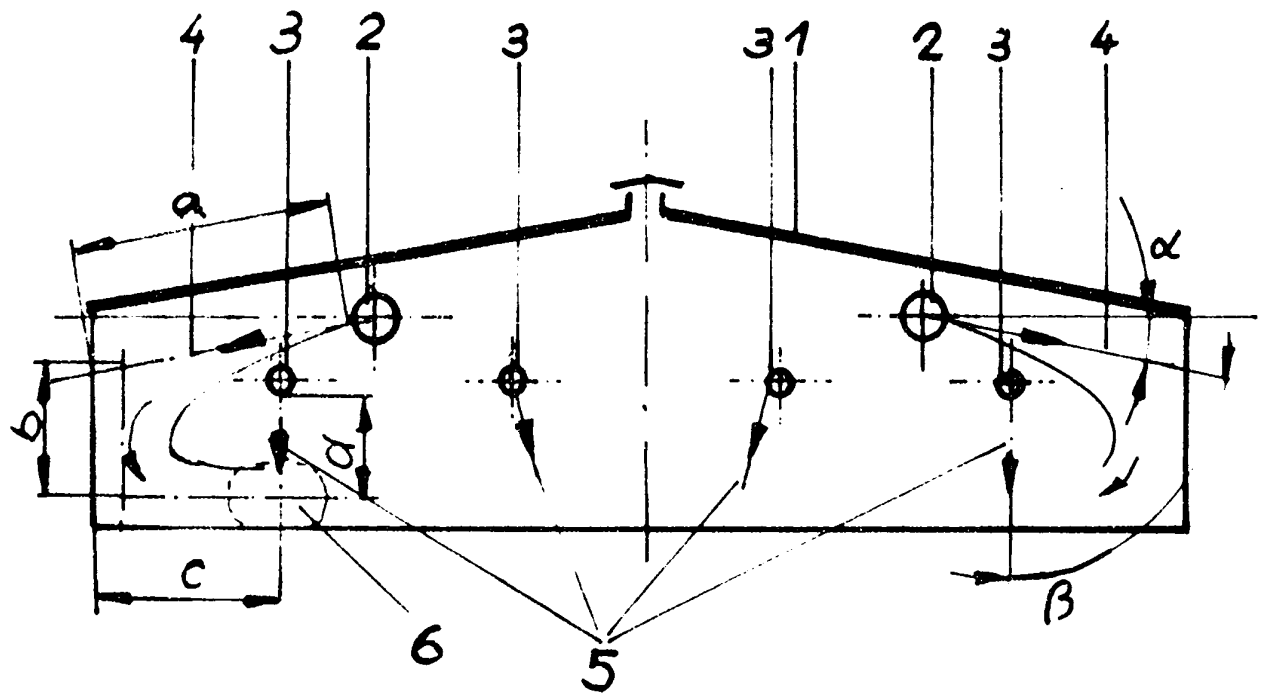


Fig. 2