

(19)



(11)

EP 2 573 475 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
27.03.2013 Patentblatt 2013/13

(51) Int Cl.:
F24F 1/01 ^(2011.01) **F24F 13/06** ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **12005778.1**

(22) Anmeldetag: **09.08.2012**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME

(30) Priorität: **21.09.2011 DE 102011114335**

(71) Anmelder: **LTG Aktiengesellschaft**
70435 Stuttgart (DE)

(72) Erfinder:
• **Roth, Hans-Werner, Dr.-Ing.**
71732 Tamm (DE)
• **Leis, Hermann**
73728 Esslingen (DE)
• **Wagner, Ralf**
70771 Leinfelden-Echterdingen (DE)

(74) Vertreter: **Grosse, Rainer et al**
Gleiss Grosse Schrell & Partner
Patentanwälte Rechtsanwälte
Leitzstrasse 45
70469 Stuttgart (DE)

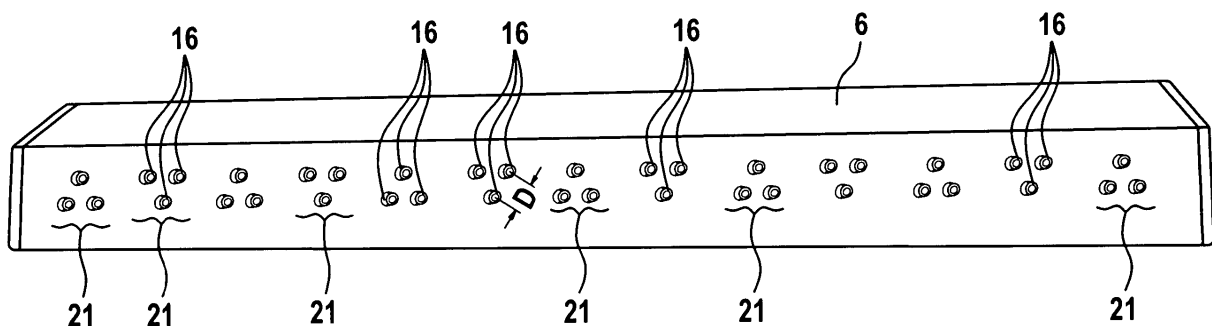
(54) **Als Induktionsgerät ausgebildetes lufttechnisches Gerät sowie Verfahren zum Betreiben des Geräts**

(57) Die Erfindung betrifft ein als Induktionsgerät (2) ausgebildetes lufttechnisches Gerät (1), mit mehreren, mit Luft, insbesondere mit Primärluft, betriebenen Induktionsdüsen (16). Es ist vorgesehen, dass die Induktionsdüsen (16) gruppiert derart ausgebildet und/oder ange-

ordnet sind, dass aus den Induktionsdüsen (16) einer Gruppe (21) oder einer jeden der Gruppen (21) austretende Luftstrahlen (22) zu oder jeweils zu nur einem Induktionsluftstrahl (23) verschmelzen.

Ferner betrifft die Erfindung ein entsprechendes Verfahren.

Fig. 4



EP 2 573 475 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein als Induktionsgerät ausgebildetes lufttechnisches Gerät, mit mehreren, mit Luft, insbesondere mit Primärluft, betriebenen Induktionsdüsen.

[0002] Ein Induktionsgerät der eingangs genannten Art ist bekannt. Durch das Betreiben der Induktionsdüsen mit Luft wird eine Induktionswirkung erzeugt, die dazu führt, dass Luft, insbesondere Sekundärluft angesaugt und mit der aus den Induktionsdüsen ausgeblasenen Luft gemischt wird. Diese Mischluft dient dann vorzugsweise der Belüftung eines Raumes eines Gebäudes oder dergleichen. Sofern die durch die Induktionswirkung angesaugte Luft einen Wärmetauscher durchströmt und/oder die Mischluft einen Wärmetauscher durchströmt, kann eine Klimatisierung des Raumes erfolgen. Das bekannte Induktionsgerät weist mehrere, nebeneinander angeordnete Induktionsdüsen auf, die jeweils für sich einen Induktionsluftstrahl ausstoßen, sodass eine entsprechend breite Zone durch die Nebeneinanderanordnung der Induktionsdüsen eine Induktionswirkung entfaltet, mit der Folge, dass beispielsweise ein Wärmetauscher über seine gesamte Breite für den Durchtritt von Sekundärluft genutzt werden kann. Um eine gute Induktionswirkung zu erzielen, weist das bekannte Induktionsgerät Induktionsdüsen mit relativ großem Querschnitt auf. Die Folge ist ein relativ hoher Schalldruckpegel beim Betrieb des bekannten lufttechnischen Geräts.

[0003] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Induktionsgerät der eingangs genannten Art zu schaffen, das bei hoher Induktionsleistung relativ geräuscharm arbeitet.

[0004] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass die Induktionsdüsen gruppiert derart ausgebildet und/oder angeordnet sind, dass aus den Induktionsdüsen einer Gruppe oder einer jeden der Gruppen austretende Luftstrahlen zu oder jeweils zu nur einem Induktionsluftstrahl verschmelzen. Mithin setzt sich der erwähnte gemeinsame Induktionsluftstrahl aus den Luftstrahlen mehrerer Induktionsdüsen zusammen, wobei diese Induktionsdüsen in einer Gruppe angeordnet sind. Vorzugsweise sind mehrere Gruppen von jeweils zusammengefassten Induktionsdüsen vorhanden.

[0005] Gegenüber den bei dem bekannten lufttechnischen Gerät verwendeten Induktionsdüsen sind die einzelnen Induktionsdüsen des erfindungsgemäßen Geräts vorzugsweise kleiner ausgebildet, das heißt mit kleinerem Querschnitt. Der verschmolzene Induktionsluftstrahl einer Gruppe von erfindungsgemäßen Induktionsdüsen erbringt jedoch gegenüber der bekannten, querschnittsgrößerer Induktionsdüse des bekannten Geräts dieselbe oder mindestens etwa dieselbe Induktionswirkung. Dabei stellt sich jedoch heraus, dass der Schalldruckpegel der gruppierten Induktionsdüsen niedriger ist, dass also aufgrund der Erfindung ein Induktionsgerät geschaffen wird, das gegenüber den bekannten Geräten bei entsprechend vergleichbaren Parametern der geförderten

Luftmenge, insbesondere Primärluftmenge, und bei gleichem Druck der Luft, die die Düsen beaufschlagt, insbesondere Primärluftdruck, dieselbe oder etwa dieselbe Induktionswirkung bei geringerem Schalldruckpegel erzielt.

[0006] Nach einer Weiterbildung der Erfindung ist vorgesehen, dass die Induktionsdüsen jeder Gruppe einen kleineren Abstand zueinander aufweisen, als der Abstand zwischen benachbarten Gruppen. Die Luftstrahlen der Induktionsdüsen jeder Gruppe vereinigen sich zu jeweils nur einem Induktionsluftstrahl, wobei sich die Induktionsluftstrahle der einzelnen Gruppen jedoch vorzugsweise nicht vereinigen.

[0007] Eine Weiterbildung der Erfindung sieht vor, dass jede der Gruppen mindestens zwei, insbesondere zwei bis fünf, bevorzugt drei Induktionsdüsen aufweist. Insofern werden Zweier- bis Fünfergruppen, vorzugsweise Dreiergruppen gebildet.

[0008] Ferner ist es vorteilhaft, wenn die Induktionsdüsen jeder Gruppe räumlich zueinander angeordnet sind. Die Induktionsdüsen jeder Gruppe können auf einer Geraden liegen, wobei sie von der Richtung her derart positioniert sind, dass sich die Luftstrahlen zu dem Induktionsluftstrahl vereinigen können oder es ist - wie vorstehend erwähnt - vorgesehen, dass sie räumlich zueinander angeordnet sind, also beispielsweise bei drei Induktionsdüsen eine Dreiecksanordnung vorgesehen ist, mit der Folge, dass dann ebenfalls das Verschmelzen der Luftstrahlen erfolgt. Letzteres ist auch möglich, wenn die Induktionsdüsen einer Gruppe in dieselbe Richtung ausblasen oder es ist alternativ vorgesehen, dass die Ausblasrichtungen der Induktionsdüsen einer Gruppe unterschiedlich sind, insbesondere zueinander konvergieren, wobei dennoch eine räumliche Anordnung der Induktionsdüsen vorgesehen sein kann.

[0009] Nach einer Weiterbildung der Erfindung ist vorgesehen, dass der Abstand von benachbarten Auslassöffnungen von Induktionsdüsen derselben Gruppe das Maß D aufweist, dass der jeweilige Abstand der Auslassöffnungen bis zu dem zugehörigen Verschmelzungspunkt der zugehörigen Luftstrahlen das Maß H aufweist, und dass die folgende Beziehung gilt:

$$H = (1 \text{ bis } 5) \times D.$$

[0010] Der Verschmelzungspunkt liegt von den Auslassöffnungen der zugehörigen Induktionsdüsen also einmal bis fünfmal soweit entfernt wie der Abstand von benachbarten, zugehörigen Induktionsdüsen, wobei der Abstand D von Mitte einer Induktionsdüse bis zur Mitte einer benachbarten Induktionsdüse reicht.

[0011] Eine Weiterbildung der Erfindung sieht vor, dass der Austrittswinkel des Luftstrahls jeder Induktionsdüse derselben Gruppe im Bereich von 10° bis 30° liegt, insbesondere eine Größe von 20° aufweist.

[0012] Ferner ist es vorteilhaft, wenn zumindest eine Induktionsdüse der Induktionsdüsen mindestens einer Gruppe geöffnet beziehungsweise geschlossen werden kann. Auf diese Art und Weise lässt sich der Volumenstrom des zugehörigen, verschmolzenen Induktionsluftstrahls beeinflussen und damit auch die Größe der Induktionswirkung steuern. Die Anordnung ist vorzugsweise derart getroffen, dass nicht alle Induktionsdüsen einer Gruppe geöffnet beziehungsweise geschlossen werden können, sondern nur eine oder mehrere, jedoch nicht alle, sodass eine gewisse Induktionswirkung verbleibt und auch der Induktionsluftstrahl durch Verschmelzen erzeugt wird, das heißt, mindestens zwei Induktionsdüsen derselben Gruppe bleiben geöffnet. Das erwähnte "Öffnen beziehungsweise Verschließen" kann auch mit Zwischenwerten durchgeführt werden, also nur ein teilweises Öffnen beziehungsweise teilweises Schließen. Im letzteren Falle ist es dann auch denkbar, dass alle Induktionsdüsen einer Gruppe dementsprechend geöffnet beziehungsweise geschlossen werden können, da dann die im Volumenstrom reduzierten Luftstrahlen bei einem Teilverschließen sich dennoch zu einem Induktionsluftstrahl vereinigen. Bei einem Teilverschließen ist es auch denkbar, dass nur eine der Induktionsdüsen einer Gruppe vollständig geöffnet bleibt, da sich dessen Luftstrahl mit dem Teilluftstrahl der teilverschlossenen Induktionsdüse vereinigt.

[0013] Eine Weiterbildung der Erfindung sieht vor, dass die zu öffnende beziehungsweise zu verschließende Induktionsdüse weiter entfernt zu einem Wärmetauscher des Induktionsgeräts liegt als die anderen Induktionsdüsen derselben Gruppe. Unter den "anderen" Induktionsdüsen derselben Gruppe sind diejenigen zu verstehen, die nicht geöffnet beziehungsweise geschlossen werden können. Da - wie erwähnt - das lufttechnische Gerät einen Wärmetauscher aufweist, der eine Temperierung der durch Induktionswirkung angesaugten Luft, insbesondere Sekundärluft, vornimmt, hat die Entfernung einer Induktionsdüse zum Wärmetauscher Einfluss auf das Heiz- beziehungsweise Kühlergebnis. Insofern ist es vorteilhaft, wenn eine zu verschließende Induktionsdüse weiter entfernt zum Wärmetauscher liegt, da dann die anderen Induktionsdüsen dieser Gruppe dem Wärmetauscher entsprechend näher liegen.

[0014] Nach einer Weiterbildung der Erfindung ist vorgesehen, dass das Öffnen beziehungsweise Verschließen der Induktionsdüse mittels eines Schiebers erfolgt, der mit der Auslassöffnung der Induktionsdüse zusammenwirkt. Dieser Schieber kann beispielsweise mittels eines Schieberantriebs automatisch verstellt werden. Zusätzlich oder alternativ ist auch eine manuelle Verstellung des Schiebers möglich. Der Schieber deckt mit einer Steuerkante den Querschnitt der Auslassöffnung mehr oder weniger ab beziehungsweise gibt diesen frei oder verschließt ihn vollständig. Die Verschieberichtung des Schiebers verläuft quer, insbesondere rechtwinklig, zu der Ausströmrichtung der Luft aus der Induktionsdüse.

[0015] Die Erfindung betrifft ferner ein Verfahren zum

Betreiben eines als Induktionsgerät ausgebildeten lufttechnischen Geräts, insbesondere wie vorstehend beschrieben, mit mehreren, mit Luft, insbesondere mit Primärluft, betriebenen Induktionsdüsen, aus denen Luftstrahlen austreten, wobei die Luftstrahlen von mehreren, eine Gruppe oder jeweils eine Gruppe bildenden Induktionsdüsen derart ausgebildet werden, dass sie zu oder jeweils zu nur einem Induktionsluftstrahl miteinander verschmelzen.

[0016] Vorzugweise ist bei dem Verfahren vorgesehen, dass die vorzugsweise gleichartig und/oder vorzugsweise gleichgroß ausgebildeten Luftstrahlen von Induktionsdüsen derselben Gruppe derart ausgebildet werden, dass die Induktionswirkung des gebildeten Induktionsluftstrahls ebenso groß oder nahezu ebenso groß ist wie die Induktionswirkung einer fiktiven, einzigen, querschnittsgrößen, einen Fiktivluftstrahl ausblasenden Induktionsdüse bei gleichem Volumenstrom von Induktionsluftstrahl der Induktionsdüsen dieser Gruppe und Fiktivluftstrahl und bei gleichem Luftdruck, insbesondere Primärluftdruck, mit dem die Induktionsdüsen und die fiktive Induktionsdüse versorgt werden. Vorstehend wird also ein Vergleich gezogen zwischen einer erfindungsgemäßen Gruppe von Induktionsdüsen und einer aus dem Stand der Technik bekannten Induktionsdüse, die hier als fiktive Induktionsdüse bezeichnet ist und die querschnittsgrößer ausgestaltet ist als die einzelnen Induktionsdüsen der Erfindung. Bei einem Vergleich der einer Gruppe angehörenden Induktionsdüsen der Erfindung und der fiktiven Induktionsdüse des Standes der Technik stellt sich unter Berücksichtigung der vorstehend erwähnten Parameter, wie beispielsweise Luftdruck zum Betreiben der Düsen und Volumenstrom, heraus, dass eine ebensogroße oder nahezu ebenso große Induktionswirkung bei der Erfindung wie bei dem Stand der Technik erzielt wird.

[0017] Ferner ist es vorteilhaft, wenn die vorzugsweise gleichartig und/oder vorzugsweise gleichgroß ausgebildeten Luftstrahlen von Induktionsdüsen derselben Gruppe derart ausgebildet werden, dass der Schalldruckpegel dieser Induktionsdüsen - beim Durchströmen einer bestimmten geförderten Luftmenge, insbesondere Primärluftmenge - kleiner oder maximal gleichgroß ist, wie der Schalldruckpegel einer fiktiven, einzigen, querschnittsgrößen, einen Fiktivluftstrahl ausblasenden Induktionsdüse bei der gleichen geförderten Luftmenge, insbesondere Primärluftmenge, und bei gleichem Volumenstrom von Induktionsluftstrahl der Induktionsdüsen dieser Gruppe und Fiktivluftstrahl und/oder bei gleicher Induktionswirkung von Induktionsluftstrahl und Fiktivluftstrahl. Auch hier wird also - wie im vorstehenden Absatz - ein Vergleich der Erfindung mit dem Stand der Technik durchgeführt und die erfindungsgemäßen, im Querschnitt kleineren Induktionsdüsen, die gruppiert angeordnet sind, verglichen mit einer im Querschnitt größeren, einzigen Induktionsdüse des Standes der Technik, die einen Luftstrahl ausstößt, der hier als "Fiktivluftstrahl" bezeichnet ist. Es stellt sich heraus, dass unter Berück-

sichtigung vergleichbarer Parameter, wie Volumenstrom, geförderter Luftmenge und/oder Induktionswirkung der Schalldruckpegel bei der erfindungsgemäßen Ausgestaltung kleiner oder maximal gleichgroß ist, wie bei dem Stand der Technik. Insbesondere hat sich herausgestellt, dass ein niedriger Schalldruckpegel vorliegt.

[0018] Die Zeichnungen veranschaulichen die Erfindung anhand eines Ausführungsbeispiels, und zwar zeigt:

Figur 1 einen Längsschnitt durch ein als Induktionsgerät ausgebildetes lufttechnisches Gerät,

Figur 2 eine Rückansicht auf das Gerät der Figur 1,

Figur 3 eine Vorderansicht des Geräts der Figur 1,

Figur 4 einen Luftverteilkasten mit daran ausgebildeten Induktionsdüsen des Geräts der Figur 1, und

Figur 5 ein Strömungsbild der Induktionsdüsen gemäß Figur 4.

[0019] Die Figur 1 zeigt - im Längsschnitt - ein lufttechnisches Gerät 1, das als Induktionsgerät 2, bevorzugt als Deckeneinbaugerät 3 ausgebildet ist. Es dient dazu, einen Raum eines Gebäudes oder dergleichen zu belüften und/oder klimatisieren.

[0020] Das Gerät 1 weist ein Gehäuse 4 auf, in dem ein nach unten offener, also dort nicht vom Gehäuse 4 abgedeckter Wärmetauscher 5 liegend angeordnet ist. Ferner ist in dem Gehäuse 4 ein Luftverteilkasten 6 angeordnet, der mit einem Primärluftanschlusssutzen 7 lufttechnisch verbunden ist. In Gegenüberlage zum Luftverteilkasten 6 liegt ein Luftauslass 8. Unterhalb des Wärmetauschers 5 befindet sich ein Lufteinlass 9. Der Wärmetauscher 5 weist Mediumanschlusssutzen 10 und 11 auf, um ein Medium, beispielsweise warmes Wasser oder kaltes Wasser, durch den Wärmetauscher 5 leiten zu können. Der Wärmetauscher 5 besitzt eine Vielzahl von Wärmetauschlamellen 12, von denen - der Einfachheit halber - nur in einer kleinen Zone liegende Wärmetauschlamellen 12 ausgezeichnet sind, die übrigen Wärmetauschlamellen 12 werden nur kastenartig angedeutet.

[0021] Die Figur 2 verdeutlicht das lufttechnische Gerät 1 in Ansicht von hinten. Es ist erkennbar, dass sich der Luftverteilkasten 6 über die gesamte Breite des Geräts erstreckt und dass der Primärluftanschlusssutzen 7 vorzugsweise als Rundrohrsutzen ausgebildet ist. Der Wärmetauscher 5 lässt in Figur 2 Wärmetauschrohre 13 erkennen, die an die Mediumanschlusssutzen 10 und 11 angeschlossen sind.

[0022] Die Figur 3 zeigt, dass sich der Luftauslass 8 im Wesentlichen über die gesamte Breite des lufttechnischen Geräts 1 erstreckt und mit Luftleitlamellen 14 versehen sein kann.

[0023] Der Luftverteilkasten 6 weist eine Wand 15 auf, die in Gegenüberlage zum Luftauslass 8 liegt und an der Induktionsdüsen 16 angeordnet, insbesondere ausgebildet sind.

[0024] Im Betrieb des erfindungsgemäßen lufttechnischen Geräts wird Luft, insbesondere Primärluft, die vorzugsweise von einer Luftzentrale des Gebäudes oder dergleichen über ein Luftverteilnetz geliefert wird, über den Primärluftanschlusssutzen 7 in den Luftverteilkasten 6 eingebracht. Diese Luft, nachstehend Primärluft genannt, tritt aus den Induktionsdüsen 16 aus und erzeugt eine Induktionswirkung, die dazu führt, dass durch den Lufteinlass 9 Sekundärluft, insbesondere Raumluft, angesaugt wird, die den Wärmetauscher 5 durchsetzt und dabei temperaturbehandelt wird und anschließend in einen Mischraum 17 im Innern des Gehäuses 4 gelangt, dort mit der aus den Primärluftdüsen 16 ausgetretenen Primärluft vermischt wird, wobei die so gebildete Mischluft durch den Luftauslass 8 in den Raum eingeblasen wird. In der Figur 1 deutet der Pfeil 18 die Primärluft, der Pfeil 19 die Sekundärluft und der Pfeil 20 die Mischluft oder Zuluft an.

[0025] Die Figur 4 verdeutlicht, dass die erwähnten Induktionsdüsen 16 gruppiert am Luftverteilkasten 6 ausgebildet sind. Jeweils drei, auf einem gedachten Dreieck liegende Primärluftdüsen 16 bilden eine Gruppe 21. Eine Vielzahl von Gruppen, im Ausführungsbeispiel dreizehn Gruppen 12 sind über die Länge des Luftverteilkastens 6 beabstandet zueinander angeordnet, wobei der Abstand der einzelnen Gruppen 21 voneinander größer ist als der Abstand der Induktionsdüsen 16 innerhalb einer jeden Gruppe 21 voneinander.

[0026] Der Figur 4 ist zu entnehmen, dass die Anordnung der Induktionsdüsen 16 jeder Gruppe 21 räumlich vorgesehen ist, das heißt, sie liegen nicht auf einer Geraden, sondern sie sind auf einem gedachten Dreieck angeordnet, wobei benachbarte Gruppen in der Dreiecksausgestaltung alternieren, indem entweder eine Induktionsdüse 16 oben und zwei Induktionsdüsen 16 unten liegen oder zwei Induktionsdüsen 16 oben und eine Induktionsdüse 16 unten liegen.

[0027] Die Erfindung ist selbstverständlich nicht auf die konkrete Dreiergruppe der Induktionsdüsen 16 gemäß Figur 4 beschränkt, sondern es können selbstverständlich auch mehr oder weniger Induktionsdüsen 16 vorhanden sein, die in einem beliebigen Muster zueinander angeordnet sind.

[0028] Erfindungsgemäß ist nun von Bedeutung, dass aus den Induktionsdüsen 16 austretende Luftstrahlen 22 einer Gruppe 21 zu nur einem Induktionsluftstrahl 23 verschmelzen. Dieses Verschmelzen erfolgt schon im geringen Abstand zu den Auslassöffnungen 24 (Figur 1) der Induktionsdüsen 16. Zur Verdeutlichung ist in Figur 5 ein Maßstab eingeblendet, der zeigt, dass die einzelnen Luftstrahlen 22 ausgehend von den Auslassöffnungen 24 der Induktionsdüsen 16 nur eine Freistrahllänge von 20 bis 30 mm aufweisen, wobei die einzelnen Induktionsdüsen 16 der Gruppe 21 einen Abstand von rund

20 mm, insbesondere 18 mm, zueinander aufweisen. Der Abstand der Düsen voneinander bemisst sich von Mitte Düse zu Mitte Düse. Wird der jeweilige Abstand von benachbarten Auslassöffnungen 24 von Induktionsdüsen 16 mit dem Maß D bezeichnet (Figur 4) und wird der jeweilige Abstand der Luftauslassöffnungen 24 zu dem zugehörigen Verschmelzungspunkt 25 der zugehörigen Luftstrahlen 22 mit dem Maß H bezeichnet, so gilt die Beziehung:

$$H = (1 \text{ bis } 5) \times D.$$

[0029] Die Erfindung geht davon aus, dass bei gleichem Gesamtvolumenstrom und konstantem Vordruck unterschiedliche Induktionsdüsenanordnungen vorliegen können, nämlich wenige große herkömmliche Düsen (Stand der Technik) oder viele kleinere Induktionsdüsen 16, so wie letzteres bei der Erfindung der Fall ist. Es werden jedoch nun nicht anstelle von den bekannten, wenigen großen Düsen viele kleine Düsen gleichmäßig über den Luftverteilkasten 6 verteilt angeordnet, sondern gruppiert, derart, dass jede Gruppe 21 von entsprechend kleinen Induktionsdüsen 16 jeweils nur einen Induktionsluftstrahl 23 bilden, also deren Luftstrahlen 22 zu diesem Induktionsluftstrahl 23 verschmelzen, wobei der verschmolzene Induktionsluftstrahl 23 etwa eine Induktionswirkung entfaltet, der dem einer größeren, bekannten Düse entspricht. Aufgrund der Erfindung ist die Summe des Strömungsrauschens der kleinen Induktionsdüsen 16 mehrerer Gruppen 21 geringer als die Summe des Strömungsrauschens der aus dem Stand der Technik bekannten großen Düsen, deren Anzahl der Anzahl der Gruppen 21 entspricht. Auch eine Einfügungsdämpfung, das heißt eine Minderung des durchstrahlenden Kanalgeräusches, ist bei den erfindungsgemäßen kleineren Induktionsdüsen 16 günstiger.

[0030] Ferner ist im Hinblick auf die erwähnten, zum Stand der Technik gehörenden großen Induktionsdüsen anzumerken, dass sie auf einer bestimmten Gehäusebreite mehr Sekundärluft induzieren, als eine größere Anzahl gleichmäßig verteilte kleine Induktionsdüsen, das heißt, die größeren Düsen induzieren eine größere Kühl-/Heizleistung an einem vorgeschalteten Wärmetauscher. Die vorstehend aufgeführten Vor- und Nachteile im Hinblick auf kleinere als auch größere Induktionsdüsen werden erfindungsgemäß im Hinblick auf lediglich vorteilhafte Wirkungen gebündelt, indem mehrere Induktionsdüsen 16 (mit entsprechend kleinem Querschnitt) gruppiert werden. Damit kommen die positiven akustischen Eigenschaften der kleineren, erfindungsgemäßen Induktionsdüsen 16 zur Wirkung und es ergibt sich auch eine positive Induktionswirkung, die der günstigen Induktionswirkung großer Düsen entspricht, indem erfindungsgemäß die kleineren Induktionsdüsen 16 gruppiert werden, sodass die aus ihnen austretenden Luftstrahlen 22 zu

einem gemeinsamen Luftstrahl, nämlich zu dem erwähnten Induktionsluftstrahl 23 verschmelzen, sodass die Wirkung dieses Induktionsluftstrahls 23 der Wirkung eines Strahls einer großen Düse im Hinblick auf die Induktion entspricht.

[0031] Die Geometrie und Anordnung der einzelnen erfindungsgemäßen Induktionsdüsen 16 hängt von der Düsengröße, dem Primärdruck, dem Volumenstrom und von der Injektorlänge ab. Kennt der Durchschnittsfachmann jedoch das erfindungsgemäße Vorgehen, so kann er durch einfache Versuche optimale Werte erzielen. Dies gilt insbesondere auch zu den aus den Ansprüchen 11 und 12 hervorgehenden, durchzuführenden Verfahren. Bei Düsendrücken von 100 bis 300 Pa hat sich die Anordnung der Düsen, so wie sie aus der Figur 4 hervorgeht, nämlich eine Dreiergruppierung, bewährt.

[0032] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist gemäß Figur 1 vorgesehen, dass die oberen Induktionsdüsen 16 geöffnet beziehungsweise verschlossen werden können. Demzufolge werden gemäß Figur 4 pro Gruppe 21 entweder eine obere Induktionsdüse 16 oder es werden zwei obere Induktionsdüsen geschlossen, je nach dem, welche Gruppe man betrachtet. Die Anordnung ist vorzugsweise derart getroffen, dass das Öffnen und Schließen mittels eines Schiebers 26 erfolgt (Figur 1), der mit entsprechenden Mitteln verschieblich gelagert ist und in der Darstellung der Figur 1 eine Offenstellung einnimmt. Der Schieber 26 lässt sich gemäß Doppelpfeil 27 hin- und herverlagern. Hierfür kann eine motorische Einrichtung vorgesehen sein oder es ist eine manuelle Verschiebbarkeit gegeben. Wird der Schieber 26 nach unten geschoben, so deckt er die Auslassöffnungen 24 der oberen Induktionsdüsen 16 ab, so dass dort keine Luftstrahlen 22 mehr austreten können. Bei dieser Ausführungsform ist allerdings vorgesehen, dass die untere Reihe der Induktionsdüsen 16 nicht wie in Figur 4 einmal eine und einmal zwei Induktionsdüsen 16 je Gruppe 21 aufweisen, sondern es sich dort stets mindestens zwei Induktionsdüsen 16 vorhanden, damit auch bei abgedeckter oberer Reihe der Induktionsdüsen 16 eine Luftstrahlvereinigung stattfinden kann. Alternativ kann vorgesehen sein, dass die Induktionsdüsen 16 der oberen Reihe nicht vollständig geschlossen werden, sondern nur teilweise. In einem solchen Falle ist es dann auch zulässig, dass die untere Reihe in einer Gruppe 21 nur eine Induktionsdüse 16 aufweist. Durch das Verschließen und Öffnen beziehungsweise teilweise Verschließen der Auslassöffnungen 24 der entsprechenden Induktionsdüsen 16 lässt sich die Induktionswirkung und damit die Kühl-/ oder Heizleistung des lufttechnischen Geräts 1 steuern beziehungsweise regeln.

Patentansprüche

1. Als Induktionsgerät ausgebildetes lufttechnisches Gerät, mit mehreren, mit Luft, insbesondere mit Primärluft, betriebenen Induktionsdüsen, **dadurch ge-**

- kennzeichnet, dass** die Induktionsdüsen (16) gruppiert derart ausgebildet und/oder angeordnet sind, dass aus den Induktionsdüsen (16) einer Gruppe (21) oder einer jeden der Gruppen (21) austretende Luftstrahlen (22) zu oder jeweils zu nur einem Induktionsluftstrahl (23) verschmelzen.
2. Lufttechnisches Gerät nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Induktionsdüsen (16) jeder Gruppe (21) einen kleineren Abstand zueinander aufweisen, als der Abstand zwischen benachbarten Gruppen (21).
3. Lufttechnisches Gerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** jede der Gruppen (21) mindesten zwei, insbesondere zwei bis fünf, bevorzugt drei Induktionsdüsen (16) aufweist.
4. Lufttechnisches Gerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Induktionsdüsen (16) jeder Gruppe (21) räumlich zueinander angeordnet sind.
5. Lufttechnisches Gerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der jeweilige Abstand von benachbarten Auslassöffnungen (24) von Induktionsdüsen (16) derselben Gruppe (21) das Maß D aufweist, dass der jeweilige Abstand der Auslassöffnungen (24) bis zu dem zugehörigen Verschmelzungspunkt (25) der zugehörigen Luftstrahlen (22) das Maß H aufweist, und dass die folgende Beziehung gilt:
- $$H = (1 \text{ bis } 5) \times D.$$
6. Lufttechnisches Gerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Austrittswinkel des Luftstrahls jeder Induktionsdüse derselben Gruppe (21) im Bereich von 10° bis 30° liegt, insbesondere eine Größe von 20° aufweist.
7. Lufttechnisches Gerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest eine Induktionsdüse (16) der Induktionsdüsen (16) mindestens einer Gruppe (21) geöffnet beziehungsweise geschlossen werden kann.
8. Lufttechnisches Gerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zu öffnende beziehungsweise zu verschließende Induktionsdüse (16) weiter entfernt zu einem Wärmetauscher (5) des Induktionsgeräts (2) liegt als die anderen Induktionsdüsen (16) derselben Gruppe (21).
9. Lufttechnisches Gerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Öffnen beziehungsweise Verschließen der Induktionsdüse (16) mittels eines Schiebers (26) erfolgt, der mit der Auslassöffnung (24) der Induktionsdüse (16) zusammenwirkt.
10. Verfahren zum Betreiben eines als Induktionsgerät ausgebildeten lufttechnischen Geräts, insbesondere nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, mit mehreren, mit Luft, insbesondere mit Primärluft, betriebenen Induktionsdüsen, aus denen Luftstrahlen austreten, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Luftstrahlen (22) von mehreren, eine Gruppe (21) oder jeweils eine Gruppe (21) bildenden Induktionsdüsen (16) derart ausgebildet werden, dass sie zu oder jeweils zu nur einem Induktionsluftstrahl (23) miteinander verschmelzen.
11. Verfahren nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die vorzugsweise gleichartig und/oder vorzugsweise gleichgroß ausgebildeten Luftstrahlen (22) derselben Gruppe (21) von Induktionsdüsen (16) derart ausgebildet werden, dass die Induktionswirkung des gebildeten Induktionsluftstrahls (23) ebenso groß oder nahezu eben so groß ist, wie die Induktionswirkung einer fiktiven, einzigen, querschnittsgroßen, einen Fiktivluftstrahl ausblasenden Induktionsdüse bei gleichem Volumenstrom von Induktionsluftstrahl (23) dieser Gruppe (21) von Induktionsdüsen (16) und Fiktivluftstrahl und bei gleichem Luftdruck, insbesondere Primärluftdruck, mit dem die Induktionsdüsen (16) und die fiktive Induktionsdüse versorgt werden.
12. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die vorzugsweise gleichartig und/oder vorzugsweise gleichgroß ausgebildeten Luftstrahlen (22) derselben Gruppe (21) von Induktionsdüsen (16) derart ausgebildet werden, dass der Schalldruckpegel dieser Induktionsdüsen (16) - beim Durchströmen einer bestimmten geförderten Luftmenge, insbesondere Primärluftmenge - kleiner oder maximal gleichgroß ist, wie der Schalldruckpegel einer fiktiven, einzigen, querschnittsgroßen, einen Fiktivluftstrahl ausblasenden Induktionsdüse bei der gleichen geförderten Luftmenge, insbesondere Primärluftmenge, und bei gleichem Volumenstrom von Induktionsluftstrahl (23) dieser Gruppe (21) von Induktionsdüsen (16) und Fiktivluftstrahl und/oder bei gleicher Induktionswirkung von Induktionsluftstrahl (23) und Fiktivluftstrahl.

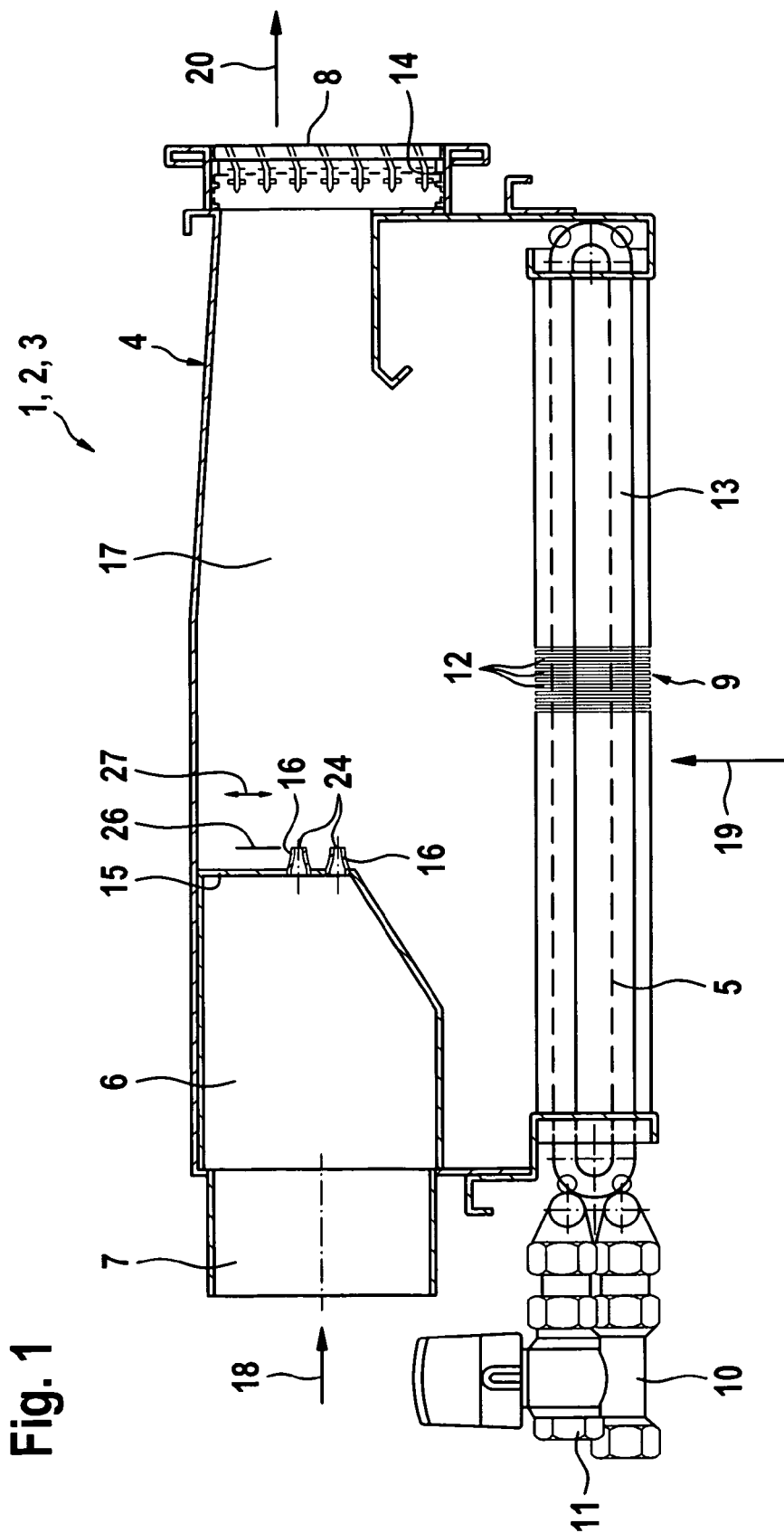
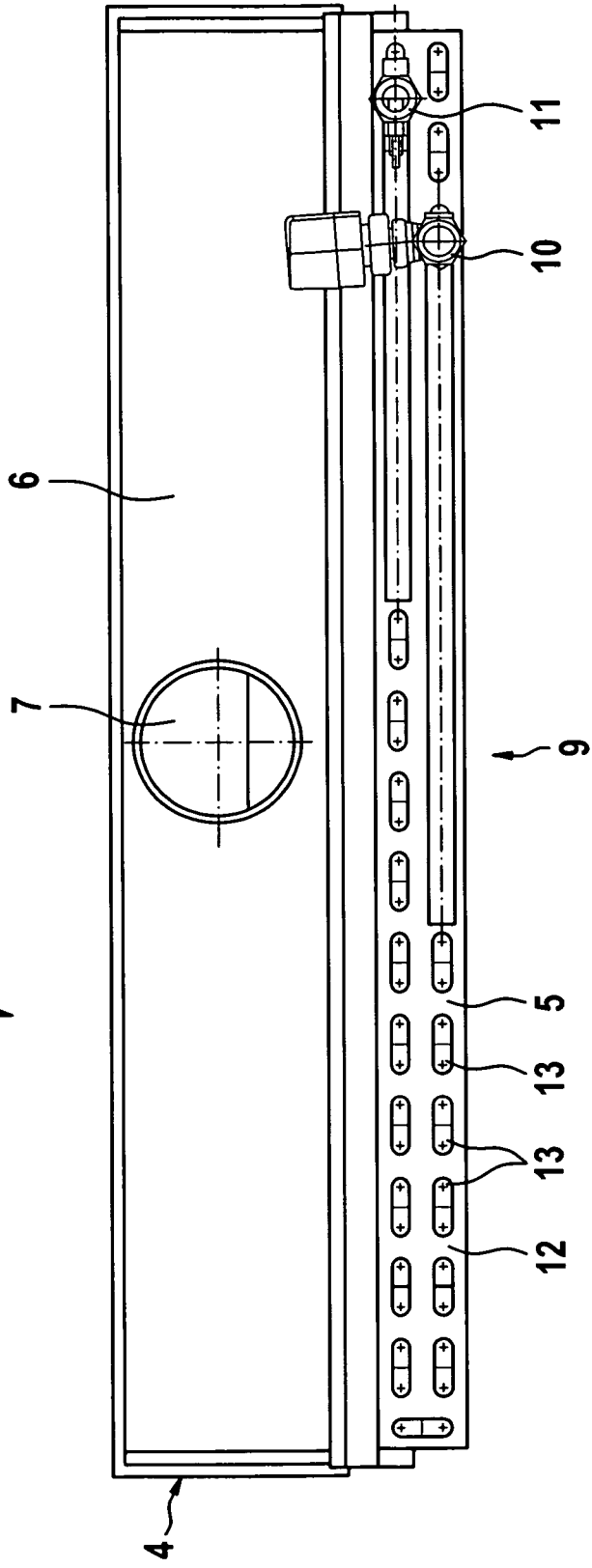


Fig. 2

1, 2, 3



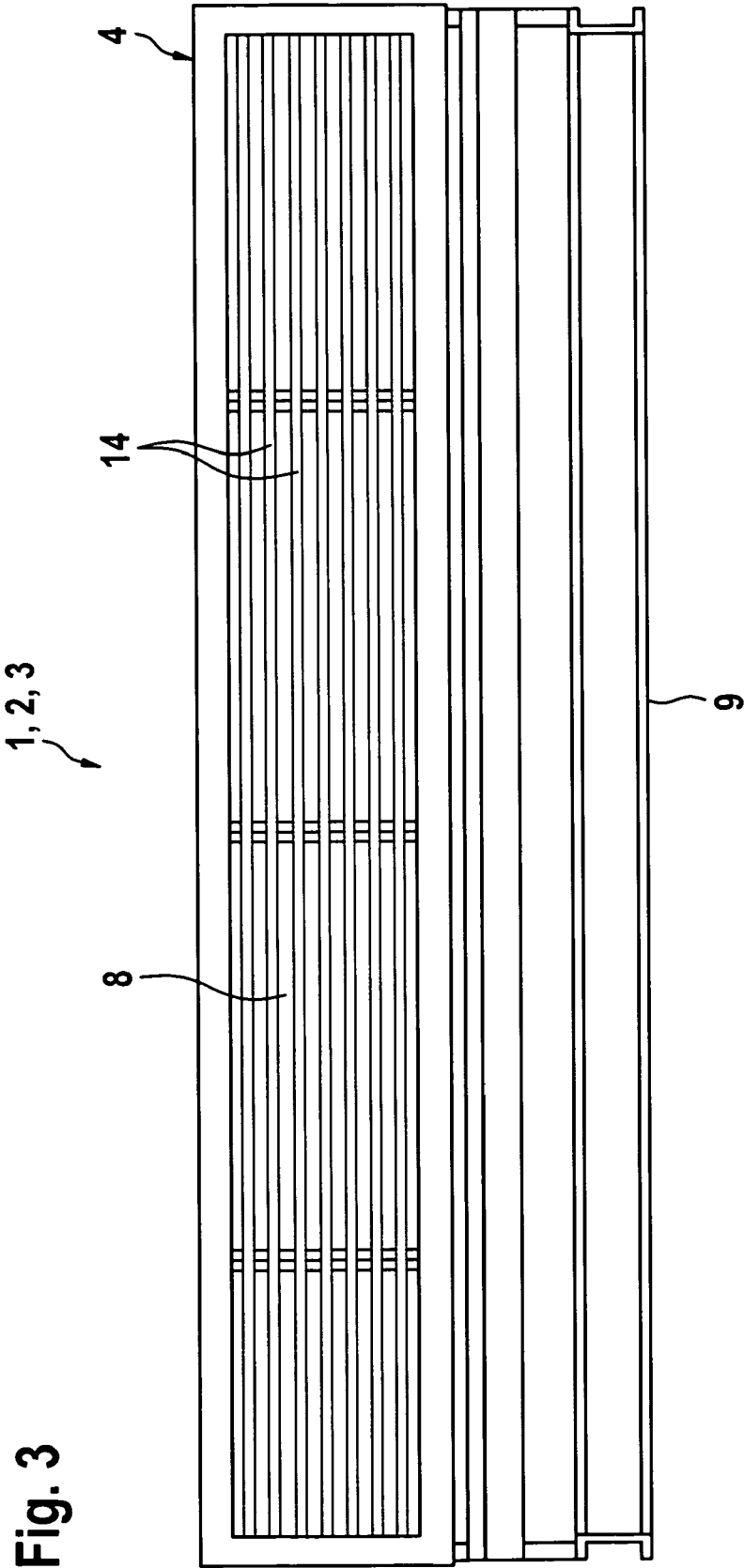
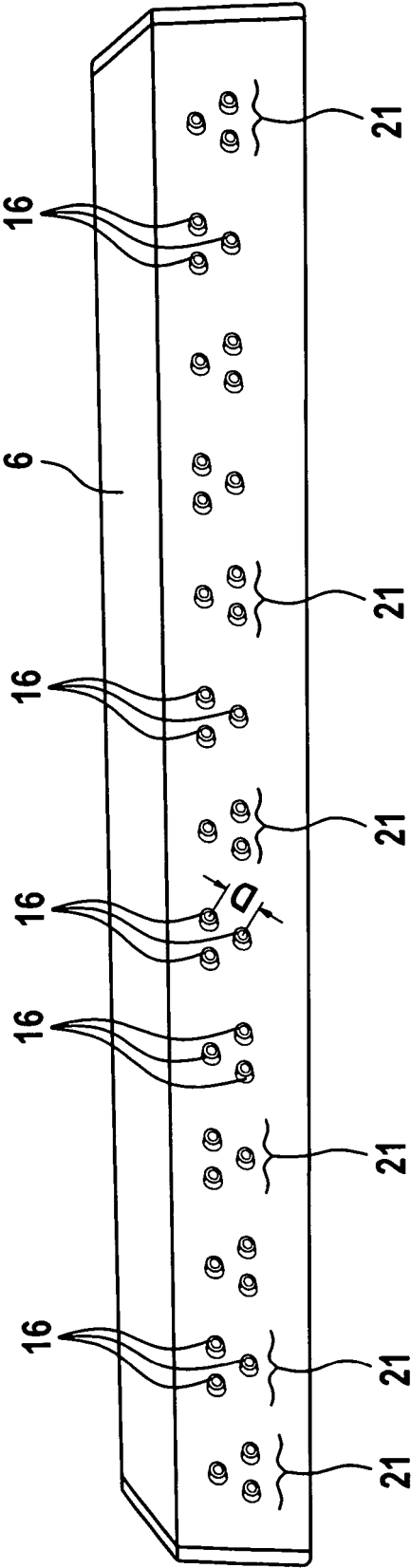


Fig. 4



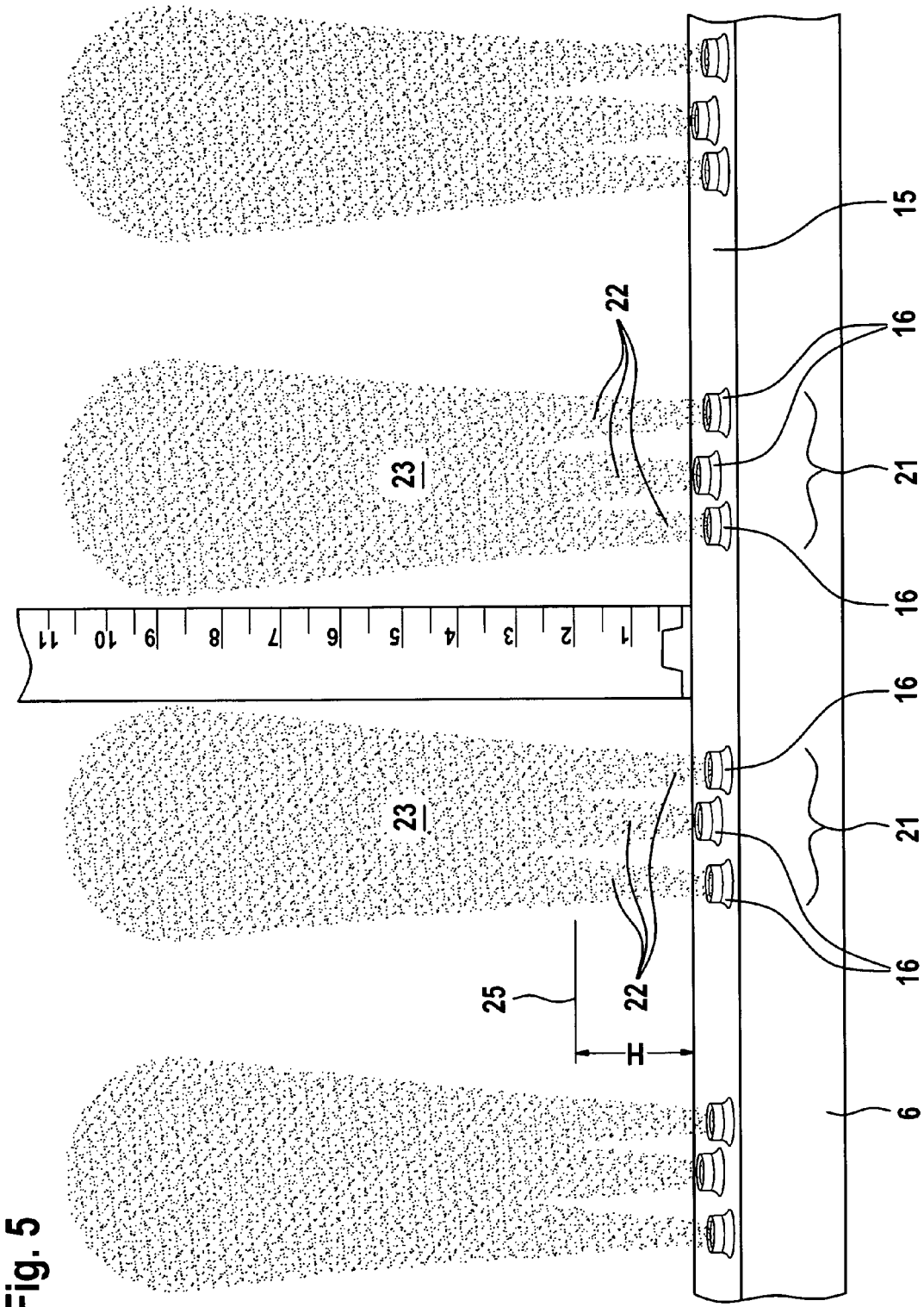


Fig. 5