

19



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



11 Veröffentlichungsnummer: **0 606 078 A2**

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: **94100114.1**

51 Int. Cl.⁵: **F24F 13/065, F24F 13/068**

22 Anmeldetag: **05.01.94**

30 Priorität: **08.01.93 DE 4300300**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
13.07.94 Patentblatt 94/28

84 Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE ES FR GB IT LI NL PT SE

71 Anmelder: **H. KRANTZ-TKT GmbH**
Am Stadion 18-24
D-51645 Bergisch Gladbach(DE)

72 Erfinder: **Makulla, Detlef, Dipl.-Ing.**

Pilgerstrasse 94
D-51491 Overath(DE)
Erfinder: **Griepentrog, Joachim, Dipl.-Ing.**
Richard-Zanders-Strasse 32A
D-51469 Bergisch Gladbach(DE)
Erfinder: **Brunk, Marten F., Dr. Dipl.-Ing.**
Kamper Weg 20
D-51519 Odenthal-Voiswinkel(DE)

74 Vertreter: **Bauer, Hubert, Dipl.-Ing.**
Am Keilbusch 4
D-52080 Aachen (DE)

54 **Quelluftdurchlass für raumluftechnische Anlagen.**

57 Ein Quelluftdurchlaß für raumluftechnische Anlagen ist an seinem Ende über einen Zuluftanschluß (3) an ein Luftkanalnetz angeschlossen und besteht aus einem äußeren, luftdurchlässigen Mantel (1) und einem dazu konzentrisch angeordneten, inneren, luftdurchlässigen Mantel (2), in dem ein oder mehrere horizontale Blendringe (10, 11) angeordnet sind. Innerhalb des inneren Mantels (2) ist ein axial durchströmbares Innenrohr (6) angeordnet, dessen Durchströmquerschnitt veränderbar ist und dessen dem Zuluftanschluß (3) abgewandtes Ende offen ist.

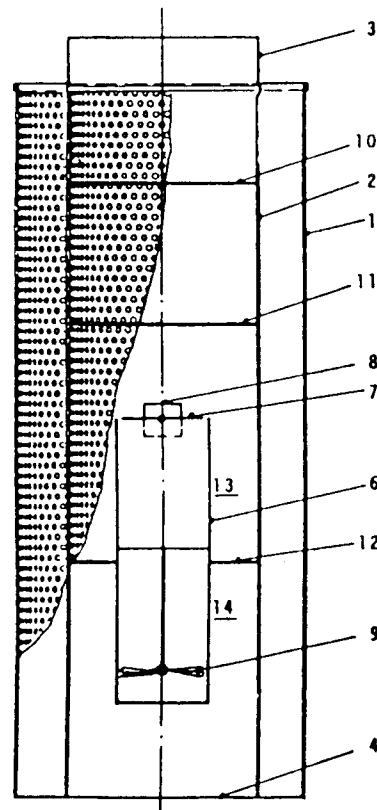


Fig.1

EP 0 606 078 A2

Die Erfindung betrifft einen Quelluftdurchlaß für raumlufttechnische Anlagen, der an einem Ende über einen Zuluftanschluß an ein Luftkanalsystem anschließbar ist. Der Quelluftdurchlaß besteht aus einem äußeren luftdurchlässigen Mantel und einem darin konzentrisch angeordneten inneren luftdurchlässigen Mantel. In dem Quelluftdurchlaß ist mindestens ein horizontaler Blendenring angeordnet.

Derartige Luftdurchlässe sind allgemein bekannt und werden üblicherweise auf dem Fußboden stehend installiert, damit die Zuluft vom Luftdurchlaß zu den Personen innerhalb des zu klimatisierenden Raumes nur eine relativ geringe Wegstrecke zurücklegen muß. Diese Wegstrecke führt insbesondere in hohen und schadstoffbelasteten Industriehallen durch den relativ gering belasteten fußbodennahen Bereich. Auf diese Art wird die Zuluft relativ wenig mit schadstoffbelasteter Hallenluft vermischt, bevor sie von den Personen eingeatmet wird. Da in der Regel in Industriehallen eine Koppelung von Wärme- und Schadstoffentstehungsort vorliegt, steigen die freiwerdenden Schadstoffe im konvektiven Wärmestrom nach oben zum Hallendach, wo sie vom Abluftsystem erfaßt werden. Um diesen Stoffstrom nicht zu stören, müssen die Quelluftdurchlässe die Zuluft dem Aufenthaltsbereich mit geringer Luftgeschwindigkeit zuführen und volumenmäßig den aufsteigenden Stoffstrom ergänzen, damit keine Rezirkulation von schadstoffbelasteter Raumluft aus höheren Hallenbereichen in den Arbeits- bzw. Aufenthaltsbereich stattfindet.

Damit die aus einem Quelluftdurchlaß austretende Zuluft im Aufenthaltsbereich verbleibt, ist eine höhere Dichte und somit eine Untertemperatur der Zuluft gegenüber der Raumluft erforderlich. Der Strahlimpuls kann hierzu nicht verwendet werden, da er aus den erwähnten Gründen zur Vermeidung einer Störung der aufsteigenden schadstoffangereicherten Thermikströme an Maschinen niedrig gehalten werden muß. Ferner wird dadurch auch der aus dem Raum induzierte Luftvolumenstrom in die Zuluft verringert.

Ein Quelluftdurchlaß der gattungsgemäßen Art ist aus der DE-OS 40 37 287 bekannt. Bei diesem bekannten Quelluftdurchlaß wird die Zuluft im Inneren des zylindrischen, perforierten Mantels durch aus Lochblechen bestehende horizontale und vertikale Einbauten gleichmäßig umgelenkt und horizontal dem zu klimatisierenden Raum zugeführt. Dabei erhält die Zuluft durch die höhere Dichte aufgrund der Untertemperatur nach dem waagerechten Austritt aus dem Quelluftdurchlaß eine zum Fußboden gerichtete Geschwindigkeitskomponente. Verstärkt wird dies noch durch den Coanda-Effekt des Fußbodens. Dadurch tritt eine Einschnürung der Zuluftschicht mit einer erheblichen Luftgeschwindigkeitszunahme um den Faktor 2 bis 3 auf. Zegerscheinungen und eine erhöhte Rezirkulation

von belasteter Hallenluft sind die Folge.

Ein weiterer Nachteil bekannter Quelluftdurchlässe besteht darin, daß diese nicht zum Aufheizen eines Raumes bzw. einer Industriehalle verwendet werden können, da die zum Aufheizen benötigte wärmere Zuluft aufgrund der geringen Austrittsgeschwindigkeit sofort zum Dach aufsteigt und somit nicht im Aufenthaltsbereich wirksam wird. Zulufttemperaturen oberhalb der Raumlufttemperatur kommen auch im Sommer vor, weil die meisten Industriehallen nicht mit einer maschinellen Zuluftkühlung ausgerüstet sind. Auch hier tritt der Effekt auf, daß die wärmere Zuluft sofort zum Dach steigt und den Personen nur teilweise und außerdem über Rezirkulation mit Schadstoffen belastet wieder zugeführt wird.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, den gattungsgemäßen Quelluftdurchlaß so zu gestalten, daß Zegerscheinungen vermieden werden und daß ein Heizen des zu klimatisierenden Raumes möglich wird.

Diese Aufgabe wird bei einem gattungsgemäßen Quelluftdurchlaß erfindungsgemäß durch die kennzeichnenden Merkmale des Patentanspruches 1 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

Durch das im Inneren des Quelluftdurchlasses angeordnete, vorzugsweise in seinem Durchströmquerschnitt veränderbare rohrförmige Leitelement läßt sich das Strömungsverhalten der aus dem Quelluftdurchlaß austretenden Zuluft beeinflussen, und zwar unterschiedlich, je nachdem ob die Temperatur der Zuluft unter- oder oberhalb der Temperatur der Raumluft liegt.

Bei einer Untertemperatur der Zuluft wird durch das rohrförmige Leitelement bei maximal geöffnetem Durchströmquerschnitt eine Luftströmung erzeugt, deren Geschwindigkeit am äußeren Mantel von unten nach oben zunimmt und deren Ausblasrichtung schräg nach oben gerichtet ist. Der gesamten Strömung kann zusätzlich ein Drall überlagert werden. Auf diese Weise findet im Aufenthaltsbereich keine Zunahme der Luftgeschwindigkeit durch Kaltluftabfall statt.

Ist die Zulufttemperatur höher als die Raumlufttemperatur, so kann der Durchströmquerschnitt des rohrförmigen Leitelements bis auf Null reduziert werden, wodurch eine Luftströmung am Austritt aus dem Quelluftdurchlaß erzeugt wird, deren Austrittsrichtung nach unten gerichtet ist und deren Geschwindigkeit von oben nach unten deutlich zunimmt. Dadurch wird dem Aufsteigen der wärmeren Zuluft entgegengewirkt.

Ausführungsbeispiele erfindungsgemäßer Quelluftdurchlässe sind in der Zeichnung dargestellt und im folgenden näher erläutert. Es zeigt:

Fig. 1

einen Längsschnitt durch ein erstes Ausführungsbeispiel.

rungsbeispiel;

Fig. 2

eine Draufsicht auf das Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 1;

Fig. 3

einen Längsschnitt durch ein zweites Ausführungsbeispiel;

Fig. 4

einen Querschnitt nach der Linie IV - IV des Ausführungsbeispiels gemäß Fig. 3;

Fig. 5

einen Querschnitt nach der Linie V - V der Fig. 3;

Fig. 6

einen Längsschnitt durch ein drittes Ausführungsbeispiel;

Fig. 7

einen Querschnitt nach der Linie VII - VII des Ausführungsbeispiels gemäß Fig. 6;

Fig. 8

einen Querschnitt nach der Linie VIII - VIII der Fig. 6;

Fig. 9

einen Längsschnitt durch ein viertes Ausführungsbeispiel;

Fig. 10

einen Querschnitt nach der Linie X - X des Ausführungsbeispiels gemäß Fig. 9;

Fig. 11

einen Querschnitt nach der Linie XI - XI der Fig. 9;

Fig. 12 und 13

Strömungsbilder unter Verwendung eines erfindungsgemäßen Quelluftdurchlasses.

Wie die Fig. 1 und 2 zeigen, besteht der Quelluftdurchlaß aus einem äußeren luftdurchlässigen zylindrischen Mantel 1 und einem konzentrisch darin angeordneten inneren luftdurchlässigen zylindrischen Mantel 2, die beide vorzugsweise aus einem Lochblech gefertigt sind. Der Quelluftdurchlaß ist oben bis auf den Querschnitt für einen Zuluftanschluß 3 geschlossen, der an ein nicht dargestelltes Luftkanalnetz anschließbar ist.

Der Quelluftdurchlaß ist weiterhin mit einem geschlossenen Boden 4 versehen und steht auf dem Fußboden 5 der zu klimatisierenden Halle oder des sonstigen zu klimatisierenden Raumes.

In der unteren Hälfte des Quelluftdurchlasses ist konzentrisch zu und in einem seitlichen Abstand von dem inneren Mantel 2 ein beidseitig offenes rohrförmiges Leitelement 6 angeordnet. Im Bereich des oberen Endes des rohrförmigen Leitelements 6 ist zum Verändern seines Durchströmungsquerschnittes eine Klappe 7 angebracht, womit das rohrförmige Leitelement 6 auch vollständig geöffnet oder geschlossen werden kann. Die Klappe 7 ist über eine Achse schwenkbar in dem rohrförmigen Leitelement 6 gelagert und kann mechanisch

mit Hilfe eines herausgeführten Hebels oder mittels eines an die Achse angreifenden elektrisch oder pneumatisch wirkenden Antriebes 8 verschwenkt werden.

In dem unteren Teil des rohrförmigen Leitelements 6 ist zur Erzeugung einer Turbulenz ein Drallschaufeleinsatz 9 angeordnet. Zur Verlagerung seines Wirkungsbereichs kann der Drallschaufeleinsatz 9 vertikal verschiebbar sein. Auch können die Schaufeln des Drallschaufeleinsatzes 9 in ihrer Winkelstellung verdrehbar ausgeführt sein, um die Drallstärke zu verändern.

In dem Innenraum des inneren Mantels 2 sind oberhalb des rohrförmigen Leitelements 6 Blendenringe 10, 11 horizontal angeordnet, die eine zentrale Durchgangsöffnung und eine äußere Ringfläche aufweisen. Die Ringfläche des oberen Blendenringes 10 ist geschlossen, während die des unteren Blendenringes 11, der als Lochblendenring ausgebildet ist, Löcher aufweist.

In dem Ringraum zwischen dem rohrförmigen Leitelement 6 und dem inneren Mantel 2 ist ein weiterer Blendenring 12 horizontal angeordnet, der sich so über den Zwischenraum erstreckt, daß er diesen in zwei übereinanderliegende Ringkammern 13, 14 aufteilt.

Die Ringfläche dieses weiteren Blendenringes 12 ist im hier beschriebenen ersten Ausführungsbeispiel perforiert.

Von dem zuvor beschriebenen ersten Ausführungsbeispiel unterscheidet sich das in den Fig. 3 bis 5 dargestellte zweite Ausführungsbeispiel im wesentlichen dadurch, daß die Funktion der Klappe 7 und die des Blendenringes 12 durch zwei horizontale und dicht übereinander angeordnete Scheiben 15, 16 übernommen wird. Diese unterteilen den Ringraum zwischen dem rohrförmigen Leitelement 6 und dem inneren Mantel 2 in die Ringkammern 13 und 14 sowie das rohrförmige Leitelement 6 in einen oberen und einen unteren rohrförmigen Leitelementabschnitt. Durchbrüche 17 in der drehbar gelagerten oberen Scheibe 15 entsprechen Durchbrüchen 18 in der starr angeordneten Scheibe 16, so daß je nach der Drehposition der Scheibe 15 die Durchbrüche 17 mehr oder weniger mit den Durchbrüchen 18 fluchten oder aber die Durchbrüche 17 und 18 mit durchbruchfreien Bereichen der Scheiben 16 bzw. 15 versperrt sind.

Im dritten Ausführungsbeispiel gemäß den Fig. 6 bis 8 ist das rohrförmige Leitelement 6' aus einem nach oben hin konisch erweiterten oberen Teilstück und einem zylindrischen unteren Teilstück kombiniert. Zwischen beiden Teilstücken sind Scheiben 15' und 16' horizontal angeordnet. Abweichend vom zweiten Ausführungsbeispiel gemäß den Fig. 3 bis 5 ist die obere Scheibe 15' und 16' nicht deckungsgleich. Die Scheibe 15' ist drehbar gelagert, so daß Durchbrüche 17' in der oberen

Scheibe 15' mit Durchbrüchen 18' und/oder 19' mehr oder weniger fluchten oder aber mit durchbruchfreien Bereichen der Scheiben 15' bzw. 16' versperrt sind. Bei voll geschlossenen Durchbrüchen 18' durch die Segmente der Scheibe 15' sind die Durchbrüche 19' der Scheibe 16' voll geöffnet.

Im vierten Ausführungsbeispiel gemäß den Fig. 9 bis 11 ist das rohrförmige Leitelement 6'' von unten nach oben konisch verengt. Den Ringraum in die Ringkammern 13 und 14 unterteilende Scheiben 15'' und 16'' sind zahnradförmig ausgebildet, so daß die zahnlückenförmigen Durchbrüche 17'' in der drehbar gelagerten Scheibe 15'' mit den zahnlückenförmigen Durchbrüchen 18'' in der starren Scheibe 16'' mehr oder weniger fluchten können oder aber durch zahnförmige Bereiche der Scheibe 16'' bzw. 15'' versperrbar sind.

Die über den Zuluftanschluß 3 zugeführte Zuluft gelangt in den Innenraum des inneren Mantels 2 und tritt durch den äußeren Mantel 1 in die zu klimatisierende Halle aus. Mit dem in seinem Durchströmungsquerschnitt veränderbaren rohrförmigen Leitelement 6, 6', 6'' kann die Luftströmung so beeinflusst werden, daß sich die in den Fig. 12 und 13 wiedergegebenen Strömungsbilder einstellen.

Liegt die Temperatur der Zuluft unterhalb der Raumlufttemperatur, so ist der Durchströmquerschnitt des rohrförmigen Leitelements 6 freigegeben, so daß es von einem Teil der zugeführten Zuluft vertikal durchströmt wird, während die übrige Zuluft radial durch den äußeren Mantel 1 austritt (Fig. 12). Der das rohrförmige Leitelement 6 durchströmende Teilstrom wird am Boden 4 des Quelluftdurchlasses umgelenkt, gelangt in die untere Ringkammer 14 und tritt aus dem unteren Teil des äußeren Mantels 1 aus. Auf diese Weise erhält die insgesamt aus dem Quelluftdurchlaß austretende Zuluft die in der Fig. 12 gezeigte, leicht nach oben weisende Strömungsrichtung. Da die Zuluft kälter als die Raumluft ist, sinkt die Zuluft aufgrund der höheren Dichte in den Aufenthaltsbereich.

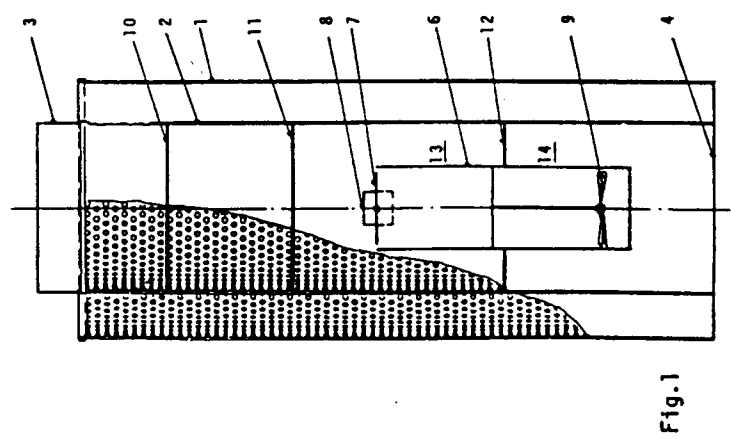
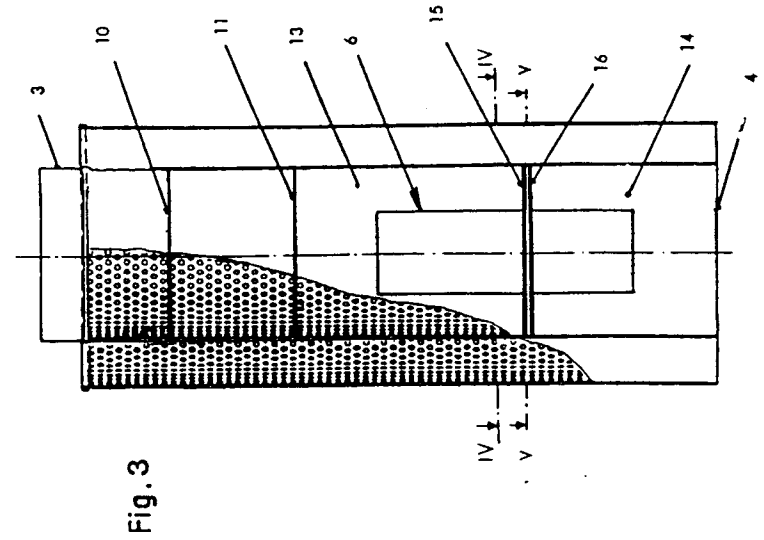
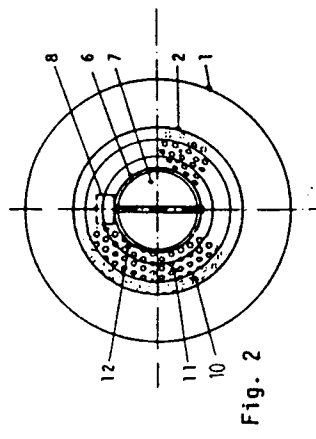
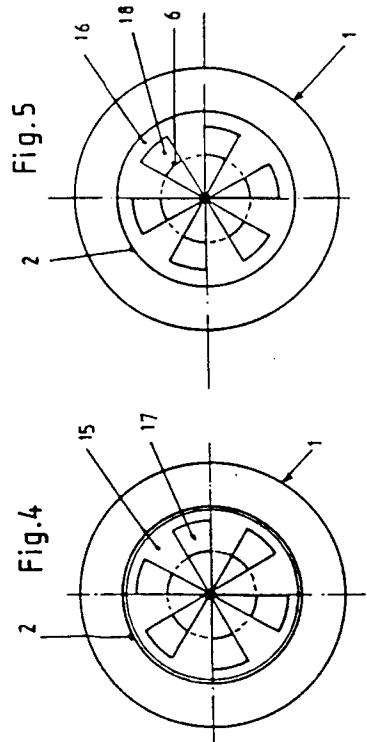
Bei hoher Untertemperatur der Zuluft gegenüber der Raumluft ist es zur Vermeidung einer Behaglichkeitsminderung sinnvoll, der Zuluft einen Drall von einstellbarer Größe zu überlagern, um die Zulufttemperatur schneller der Raumlufttemperatur anzugleichen. Dieser Drall wird mit Hilfe des in dem rohrförmigen Leitelement 6 angeordneten Drallschaufeleinsatzes 9 erzeugt. In dem anschließend erörterten Heizfall bei Zulufttemperaturen oberhalb der Raumlufttemperatur würde der Drallschaufeleinsatz 9 die Eindringtiefe der Zuluft in unerwünschter Weise verringern. Dies wird jedoch durch ein Verschließen des rohrförmigen Leitelements 6 verhindert, wodurch der Drall aufgehoben wird.

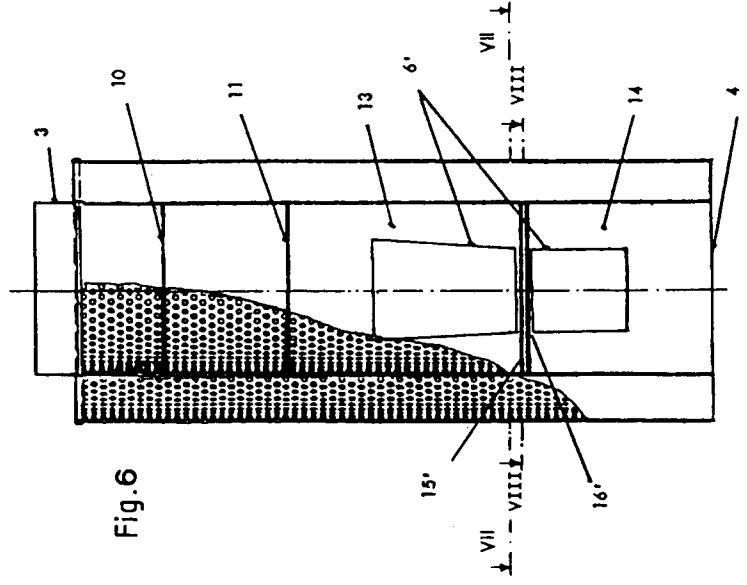
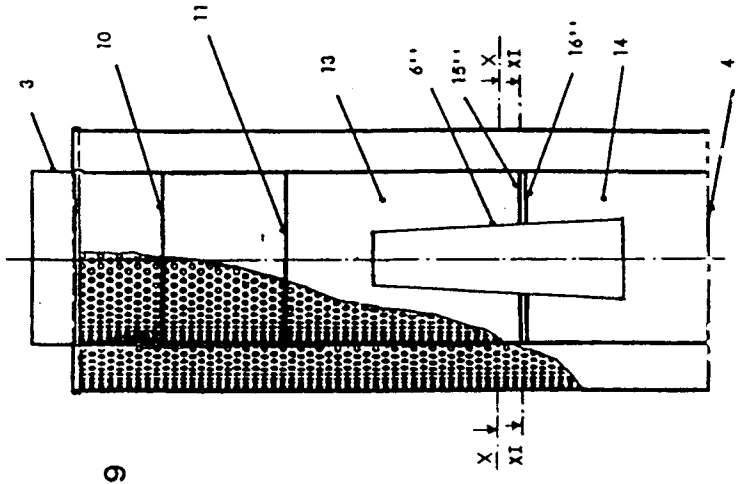
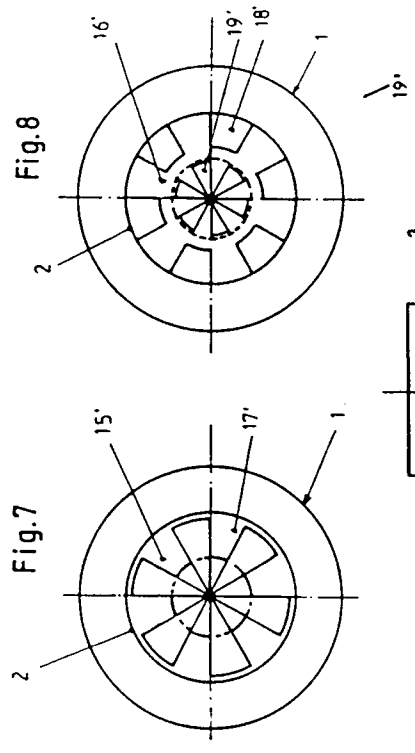
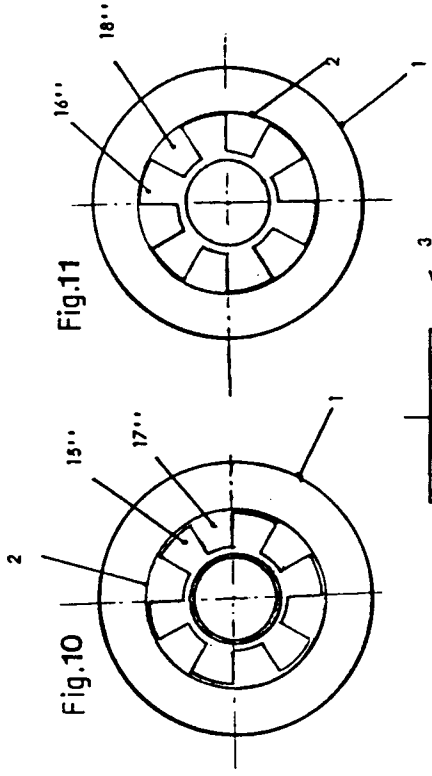
Liegt im Heizfall die Temperatur der Zuluft oberhalb der Raumlufttemperatur, so wird das rohrförmige Leitelement 6 versperrt, so daß es nicht durchströmt wird. Wie in Fig. 13 gezeigt, wird dadurch auf der Außenseite des Quelluftdurchlasses eine Luftströmung mit einer stark nach unten weisenden Luftaustrittsrichtung und einer in Richtung auf den Fußboden 5 zunehmenden Luftgeschwindigkeit erzeugt. Dadurch wird einem raschen Aufsteigen der warmen Zuluft entgegengewirkt. Die sich dabei einstellenden erhöhten Raumluftgeschwindigkeiten können in Kauf genommen werden, da beim Heizen die wärmere Zuluft nicht als Zug empfunden wird und der Aufheizvorgang in der Regel vor Arbeitsbeginn stattfindet. Liegt im Sommer die Zulufttemperatur über der Raumlufttemperatur, so wird ebenfalls die Ausblascharakteristik gemäß Fig. 13 gewählt. In diesem Falle sind bei hohen Hallenlufttemperaturen höhere Luftgeschwindigkeiten nicht schädlich, sondern sogar erwünscht.

Patentsprüche

1. Quelluftdurchlaß für raumlufttechnische Anlagen, der an einem Ende über einen Zuluftanschluß (3) an ein Luftkanalnetz anschließbar ist und aus einem äußeren luftdurchlässigen Mantel (1) sowie einem darin konzentrisch angeordneten inneren luftdurchlässigen Mantel (2) besteht und in dem mindestens ein horizontaler Blending (10, 11) angeordnet ist, dadurch gekennzeichnet, daß innerhalb des inneren Mantels (2) ein axial durchströmbares rohrförmiges Leitelement (6, 6', 6'') angeordnet ist, dessen dem Zuluftanschluß (3) abgewandtes Ende offen ist.
2. Quelluftdurchlaß nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Durchströmquerschnitt des Leitelements (6, 6', 6'') veränderbar ist.
3. Quelluftdurchlaß nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das rohrförmige Leitelement (6, 6', 6'') über mindestens einen Teil der Höhe des inneren Mantels in axialer Richtung verstellbar angeordnet und/oder längenveränderlich ausgebildet ist.
4. Quelluftdurchlaß nach den Ansprüchen 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß im rohrförmigen Leitelement (6, 6', 6'') ein Drallschaufeleinsatz (9) angeordnet ist.
5. Quelluftdurchlaß nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Drallschaufeleinsatz (9) in axialer Richtung verschiebbar ist und/oder verdrehbare Drallschaufeln aufweist.

6. Quellluftdurchlaß nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Durchströmquerschnitt des rohrförmigen Leitelements (6, 6', 6'') durch eine diesem zugeordnete schwenkbare Klappe (7) veränderbar ist. 5
7. Quellluftdurchlaß nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß dem rohrförmigen Leitelement (6, 6', 6'') ein Scheibenpaar zugeordnet ist und je nach der Position einer drehbaren Scheibe (15, 15', 15'') zu einer feststehenden Scheibe (16, 16', 16'') Ausschnitte oder Durchbrüche (17, 18, 17', 18' 19', 17'', 18'') in beiden Scheiben (15, 16, 15', 16', 15'', 16'') in oder außer Deckung bringbar sind. 10
15
8. Quellluftdurchlaß nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß dem rohrförmigen Leitelement (6, 6', 6'') eine Irisblende oder ein kippbarer Blendenring zugeordnet ist. 20
9. Quellluftdurchlaß nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Durchströmquerschnitt eines Ringraums zwischen dem inneren Mantel (2) und dem rohrförmigen Leitelement (6, 6', 6'') veränderbar ist. 25
10. Quellluftdurchlaß nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Ringraum durch einen Blendenring und/oder einen Drallschaukelkranz in zwei übereinander angeordnete Ringkammern (13, 14) unterteilt ist. 30
11. Quellluftdurchlaß nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß der im Ringraum angeordnete Blendenring aus einem Ringscheibenpaar (15'', 16'') besteht und je nach der Position einer drehbaren Ringscheibe zu einer feststehenden Ringscheibe Ausschnitte oder Durchbrüche in beiden Ringscheiben in oder außer Deckung bringbar sind. 35
40
12. Quellluftdurchlaß nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß der im Ringraum angeordnete Blendenring nach Art einer Irisblende ausgebildet ist. 45
13. Quellluftdurchlaß nach einem der Ansprüche 1 bis 12, gekennzeichnet durch mindestens einen elektrischen oder pneumatischen Antrieb (8), durch den das rohrförmige Leitelement (6, 6', 6'') und/oder die Klappe (7) und/oder der Blendenring (12) und/oder eine Scheibe (15, 16, 15', 16', 15'', 16'') des Scheibenpaares und/oder der Drallschaufeleinsatz (9) und/oder ein im Ringraum zwischen dem inneren Mantel (2) und dem Leitelement (6, 6', 6'') eingesetzter Drallflügelkranz verstellbar ist bzw. sind. 50
55





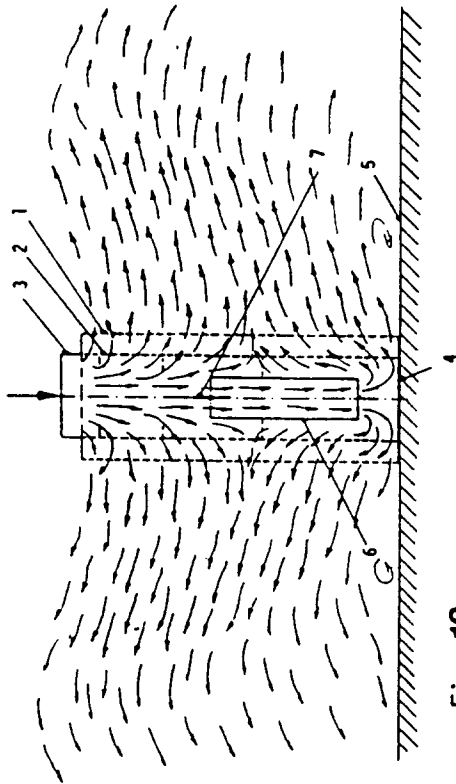


Fig. 12

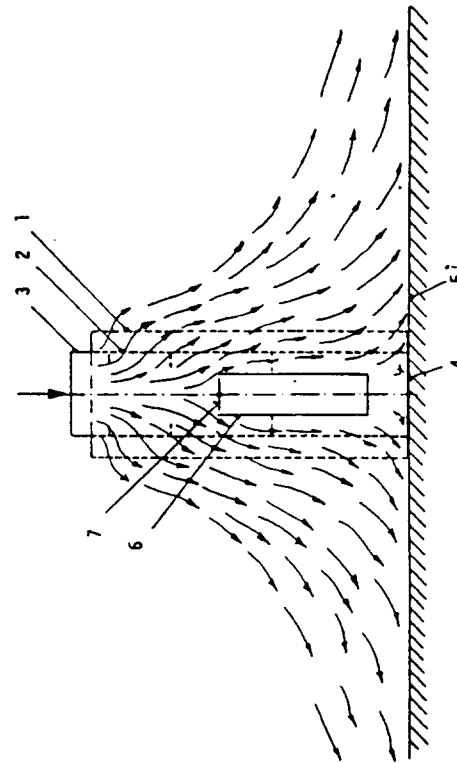


Fig. 13