



19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

12 **Offenlegungsschrift**
10 **DE 196 13 513 A 1**

51 Int. Cl.⁶:
B 08 B 15/02
F 24 C 15/20
F 24 F 3/16

21 Aktenzeichen: 196 13 513.3
22 Anmeldetag: 4. 4. 96
43 Offenlegungstag: 9. 10. 97

DE 196 13 513 A 1

71 Anmelder:
Röhl-Hager, Hannelore, 93053 Regensburg, DE;
Koppenwallner, Georg, Dr.-Ing.habil., 37191
Katlenburg-Lindau, DE; Koppenwallner, Georg
Emanuel, 30167 Hannover, DE

74 Vertreter:
Patentanwälte Wasmeier, Graf, 93055 Regensburg

72 Erfinder:
gleich Anmelder

54 Verfahren zum Eingrenzen, Erfassen und Absaugen von Dunst, Staub oder dergleichen sowie Einrichtung zur Durchführung des Verfahrens

57 Mit der Erfindung werden Verfahren und Einrichtungen zum Eingrenzen, Erfassen und Absaugen von Dämpfen, Dünsten, Stäuben oder dgl. in einem fluiden Medium dispergierten oder gelösten Dunststoffen beschrieben. Um diese Stoffe abzusondern, wird durch Umlenken eines Strahls gegen eine Grenzfläche eine strömungsmechanische Grenzschicht bzw. Front erzeugt. Der gekrümmte Strahl bildet ferner eine Wirbelströmung aus, die die Schmutzstoffe erfaßt und zu den Ansaugflächen transportiert. Das Gebiet der Erfindung ist insbesondere der Einsatz in Dunstabzugshauben in der Küchentechnik und in der Reinraumtechnik, ferner überall dort, wo fluide Medien mit unterschiedlichen Eigenschaften voneinander getrennt, erfaßt und abgesaugt werden sollen.

DE 196 13 513 A 1

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Einrichtung zur Eingrenzen, Erfassen und Absaugen von Dunst, Staub, Dampf und dgl. fluiden Medien, die an Küchenherden, Kochstellen und industriellen Arbeitsstellen auftreten. Die Erfindung kann jedoch in weiterem Sinn auch für das Erfassen und Absaugen von anderen fluiden Medien, z. B. Lösungen, Dispersionen oder Suspensionen angewendet werden. Im Besonderen betrifft die Erfindung Dunstabzugshauben für den Einsatz in der Küchentechnik und in der Reinraumtechnik.

Dämpfe, Stäube, Dunststoffe und dergl. stellen in der Regel Schmutzstoffe dar, die aus einem fluiden Medium, insbesondere Luft, durch Absaugung über einen Filter, z. B. Dunstabzugshauben, aus dem Medienstrom entfernt werden sollen. Diese Stoffe treten häufig in sehr schnellen und turbulenten Strömungen auf. Eine reine Ansaugströmung ist in der Regel ungeeignet zum Erfassen solcher Strömungen, da sie weder in bezug auf Stärke, noch Struktur, noch Stabilität in der Lage ist, eine turbulente Strömung umzulenken und abzusaugen. Aus diesem Grunde wird der Absaug-Volumenstrom erheblich größer gewählt als der Schmutzstoff-Volumenstrom, oder es wird ein großer Absaugschirm verwendet, der über eine hohe Absaugleistung verfügt.

Aus der DE-PS 39 18 870 C2 ist ein Verfahren zum Verbessern des Ansaugströmungsfeldes einer Dunstabzugshaube bekannt. Ein nach unten gerichteter Freistrah und ein zur Absaugfläche gerichteter Wandstrahl erzeugen miteinander zusammenwirkend einen Frontwirbel, dessen Strömungsfeld eine aerodynamische Wand um die Dunstabzugshaube erzeugen soll.

Aus der DE 42 03 916 C1 ergibt sich ein Verfahren, die Blasströmung nach DE 39 18 870 so zu gestalten, daß sie mit höherer Eigenstabilität und helikal ausgebildet wird und den Frontwirbel an den Seiten der Dunstabzugshaube weiterführt. Nachteilig bei beiden vorgenannten Methoden ist insbesondere der aufwendige Aufbau einer Doppelschlitzdüse für die Erzeugung des Frontwirbels und des Wandstrahles sowie das Problem, den Frontwirbel an den Ecken von Dunstabzugshauben abzuleiten.

Aus DE 33 04 262 C2 ergibt sich eine Rezirkulationshaube, die um die Seiten einer Dunstabzugshaube herum einen Luftvorhang ausbildet. Wie sich aus Schlierenaufnahmen eines derartigen Luftvorhanges ergibt, wird hierbei keine scharfe Front erzeugt. Insbesondere eine derartige Rezirkulationshaube soll mit vorliegender Erfindung weiterentwickelt und verbessert werden.

Aus der Meteorologie ist der Begriff der "Front" als eine Grenze zwischen unterschiedlichen Luftmassen bekannt. Eine Front ist ein stark konvergenter Strömungsbereich, an dem extreme Gradienten, z. B. von Temperatur oder Feuchte, vorzugsweise in der Nähe von Begrenzungsflächen, wie dem Boden oder einer Wand auftreten können. Eine derartige Front wird auch im Falle vorliegender Erfindung als Strömungsbereich zwischen dem Dunstabschnitt und dem Ausblasbereich der Abzugshaube erzeugt.

Aufgabe der Erfindung ist, das Ansaugströmungsfeld an einer Abzugshaube für Dämpfe, Stäube und Dunststoffe so zu verbessern, daß Dunst, Dampf und/oder Staub und Umgebungsluft voneinander getrennt werden und dabei eine Front entsteht.

Dies wird gemäß der Erfindung mit einem Verfahren nach dem Kennzeichen des Anspruches 1 sowie mit einer Abzugshaube mit den Merkmalen des Kennzei-

chens des Anspruches 6 erreicht. Weitere Ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

Hierzu wird ein im Bereich der Haubenvorderkante austretender Blasstrahl in eine zur Ansaugfläche hin gerichtete Bewegung umgelenkt und in einen Wirbel oder eine gekrümmte Scherströmung bzw. Scherschicht umgeformt. Ein Wirbel besteht im Idealfall aus einem starr rotierenden Kern, der von einer Scherschicht oder Scherströmung umgeben ist. Ausschlaggebend für die Erzeugung einer Front ist, daß diese Scherströmung ein die Front erzeugendes, konvergentes Strömungsfeld aufbauen kann, wenn die Strömung auf eine Wand oder auf eine Gegenströmung auftrifft. Mit der Erfindung werden sowohl Frontwirbel als auch Wirbel- bzw. Scherströmungen erzeugt, und Einrichtungen vorgeschlagen, die eine auf der Unterseite der Abzugshaube ausgebildete Front stabiler und wirksamer aufbauen und desweiteren helikale Ansaugströmungen erzeugen.

Die Umlenkung eines Strahls zur Erzielung einer gekrümmten Wirbel- bzw. Scherströmung wird gemäß vorliegender Erfindung auf unterschiedliche Weise erreicht.

1. Eine direkte Saugwirkung wirkt auf einen Strahl ein. Der Strahl wird an der Haubenvorderkante in den Bereich unterhalb der Haube ausgeblasen und durch eine tiefer im inneren Randbereich der Haube ausgebildete Spaltabsaugung zur Haubenunterseite umgelenkt. Dabei hängt die optimale Orientierung des Strahles von der Stärke und dem Abstand der Randabsaugung vom Blasschlitz ab. Zweckmäßigerweise ist der Strahl im Winkel von $\pm 30^\circ$ zur Vertikalen orientiert, um eine einwandfreie Erzeugung eines Frontwirbels und einer Front zu erzielen. Die Öffnung des Ansaugschlitzes ist zur Haubenmitte hin vorgesehen. Austrittsöffnung und Ansaugöffnung sind in der einfachsten Ausführungsform durch eine gerade Fläche voneinander getrennt, wobei der Abstand sich nach dem Krümmungsradius richtet. Die Ansaugeschwindigkeit liegt in der Größenordnung der Ausblasgeschwindigkeit und beträgt z. B. 3–5 m/sec. Dem Ansaugschlitz kann eine Mulde vorgelagert sein, die als Auffangmulde und als Umlenkvorrichtung für den angesaugten Freistrah und die von diesem Freistrah mitgerissenen Dunstelemente dient.

2. Die Strahlumlenkung wird durch Wirkung des Coandaeffektes auf einen Wandstrahl über einer gekrümmten Oberfläche bzw. durch schräges Ausblasen über eine ebene Fläche erzielt. Die auf einen Freistrah einwirkende krümmende Saugwirkung kann auch vom Freistrah selbst erzeugt werden, indem das Ausblasen über eine gekrümmte Oberfläche erfolgt. Ein solcher Strahl haftet auf der gekrümmten Oberfläche an und wird bis zu 240° umgelenkt. Dieser Effekt ist als Coandaeffekt bekannt und erzeugt eine Wirbelströmung bzw. Scherströmung. Die gekrümmte Oberfläche übernimmt dabei teilweise oder ganz die Funktion eines Wirbelkernes. Wenn in der Krümmung eine Abrißkante vorgesehen wird, kann an dieser Abrißkante ein Wirbel erzeugt werden. Über ein Kreisprofil oder ein Teilkreisprofil in horizontaler Richtung wird der Strahl nach außen gerichtet und erzeugt dort eine Strömung, die auf der Haubenunterseite gegen das Haubeninnere gerichtet ist. Damit ein solcher Wandstrahl an einer gekrümmten Oberfläche bes-

ser haftet, kann eine Grenzschichtabsaugung in den Ablösebereichen der Strömung von der Oberfläche vorgesehen werden.

Eine weitere Möglichkeit, einem Strahl einen krummlinigen Verlauf zu geben, besteht darin, ihn in einem Winkel α zur Austrittsrichtung auf eine schräggestellte Platte, ein entsprechend geneigtes Profil oder eine Krümmung auszublasen, wenn der Strahl sich in einem Winkel von $0 < \alpha < 50^\circ$ an die Platte anlegt. Dies ist im Falle einer angeströmten Platte für den angegebenen Winkelbereich möglich. Das Anlegen des Strahls erfolgt in einem Abstand von 5–30% der Dicke des Ausblassechlitzes hinter dem Schlitz in einem Winkel von $25^\circ < \alpha < 30^\circ$.

Eine andere Möglichkeit der Strahlumlenkung besteht darin, daß das Ausblasen auf eine gerade Oberfläche in tangentialer Richtung erfolgt, d. h., daß $\alpha = 0^\circ$ und der Strahl ein Wandstrahl ist. An diese gerade Oberfläche schließt eine Krümmung oder ein Profil an, um eine entsprechende Strömung zu erzeugen. Wird z. B. ein halbkreisförmiges, kreissegmentförmiges, profiliertes oder in sonstiger Weise gekrümmtes Stück zwischen den vertikalen Blasstrahl und den horizontalen Wandstrahl einer Düse nach DE 39 18 870 C2 eingesetzt, wird damit auch die Wirkung des erfindungsgemäßen Verfahrens verbessert, da der Kern des erzeugten Frontwirbels nicht oder nur zum Teil aufgebaut werden muß. Deshalb kann ein größerer Anteil des Strahles in eine eine Front erzeugende Wirbelströmung umgesetzt werden.

3. Eine andere Möglichkeit der Strahlumlenkung ergibt sich dadurch, daß ein an der Haubenvorderkante austretender Freistrahls so gegen ein Profil gerichtet wird, daß der Strahl in Richtung zur Haubenunterseite und zum Haubeninneren umgelenkt wird, wodurch eine gekrümmte Wirbel- oder Scherströmung erzeugt wird. Diese Strahlumlenkung zur Haubenunterseite entspricht der Wirkung eines Flugzeugvorflügels, der bei hohen Anstellwinkeln die Anströmung zum Tragflügelprofil hin lenkt.

4. Eine vierte Möglichkeit der Strahlumlenkung besteht darin, daß die Erzeugung eines Frontwirbels oder einer frontwirbelartigen Strömung nach den vorstehenden Möglichkeiten 2. und 3. wahlweise mit einer Randabsaugung nach 1. kombiniert wird, wobei in diesem Fall auf eine Flächenabsaugung verzichtet werden kann.

Werden mehrere Gebläse für eine Dunstabzugshaube verwendet, können entweder alle Gebläse im Absaugbetrieb verwendet und ein Teil der Absaugluft für den Strahl abgezweigt werden, oder aber es werden getrennte Gebläse für die Absaugung oder Gebläse für das Ausblasen eingesetzt. Erstere Methode ist bei der Verwendung eines einzigen Gebläses von selbst gegeben, wobei hier im Abluftbetrieb der Nachteil besteht, daß die Luftmenge für den Strahl vom Leitungswiderstand der Abluftleitung abhängt. In diesem Fall sollte das Verhältnis von Strahlvolumenstrom zu Abluftvolumenstrom je nach der benutzten Abluftleitung durch Drosseln im Abluftkanal und im Blasluftkanal eingestellt werden, so daß sich diese Methode für Hauben im Umluftbetrieb anbietet, wobei die angesaugte Luft in den Blasstrahl und in den Umluftstrom aufgeteilt wird; die Umluft kann dabei ähnlich wie bei normalen Umluft-

hauben in den Bereich oberhalb der Haube ausgeblasen werden.

Im zweitgenannten Fall können Drosseln entfallen, weil zwischen Absauggebläse und Gebläse für die Strahl- und Fronterzeugung, das als Wirbelgebläse bezeichnet wird, unterschieden wird. Ein Wirbelgebläse saugt ab, bläst aber durch den Ausblassechlitz wieder aus. Der entsprechende Volumenstrom ist gerätespezifisch. Ein Wirbelgebläse kann sowohl über einen Flächenfilter als auch über die Randabsaugung oder aus der Umgebung oberhalb der Haube absaugen, und ein Absauggebläse kann über beide Absaugungen betrieben werden.

Das Ansaugströmungsfeld kann durch entsprechende konstruktive Ausgestaltungen verbessert werden. Eine Möglichkeit besteht in der Homogenisierung der Strömung. Ist die Haubengrundform kreissegmentförmig, ellipsoidsegmentförmig oder hat eine anders gestaltete, gekrümmte Form, ist der Frontwirbel durchgehend und wird nicht durch Ecken oder scharfe Kanten gestört, die nur an den Wandanschlüssen der Abzugshaube vorhanden sind. Eine ringförmig geschlossene Grundform ohne seitliche Begrenzung und Störung des Frontwirbels ist besonders für Insel-Dunstabzugshauben geeignet. Dies gilt grundsätzlich für alle Absaugverfahren, die mit einer Wirbelströmung oder einem Frontwirbel zur Erzeugung einer Front längs der Haubenvorderkante arbeiten, also auch für Abzugshauben auf der Grundlage der DE 39 18 870.

Bei eckigen bzw. rechteckförmigen Abzugshauben mit Randabsaugung ist es zweckmäßig, die Ansaugströmung teilweise zu unterbrechen, um U-wirbelförmige Absaugzellen zu erhalten und die Frontlänge zu vergrößern. Die Breite dieser Unterbrechungen liegt in der Größenordnung des zwei- bis zwanzigfachen der Dicke des Ansaugschlitzes, während die Länge der Ansaugöffnungen in der Größenordnung vom zwei- bis dreißigfachen der Dicke des Ansaugschlitzes liegt. Die Länge der Unterbrechungen und Öffnungen entlang der Absaugkante kann entweder durchgehend gleich groß oder auch unterschiedlich sein.

Bei Dunstabzugshauben und ähnlichen Absaughauben ohne Randabsaugung kann die auf die Filterfläche gerichtete Strömung durch zungen- oder wellenförmige Ausbildungen der Ansaugfläche strukturiert sein. An den Stellen, an denen eine Zunge näher am Haubenrand positioniert ist, entsteht ein Konvergenzbereich, während an den Stellen, an denen eine Lücke zwischen zwei benachbarten Zungen vorhanden ist, an der Haubenunterseite ein Divergenzbereich entsteht. Jeder Zunge ist ein Längswirbelpaar zugeordnet, das aus den benachbarten Lücken an der Haubenunterseite zur Zunge und Absaugung hin dreht.

Wird bei einer eine Front erzeugenden Abzugshaube eine Blasströmung verwendet, kann diese durch eine zusätzliche Wellung des Haubenrandes und des Ausblassechlitzes geformt werden. Dies geschieht in der Weise, daß die Strömung bei der Umlenkung an der Haubenvorderseite jeweils eine Komponente zur Mittellinie der Ausbuchtung erhält. Die Ausbuchtungen bzw. Wellenberge sind Konvergenzbereiche, die Wellentäler Divergenzbereiche unterhalb der Haube. Dadurch ergeben sich Längswirbel in der Strömung.

Bei einer speziellen Ausführungsform einer Dunstabzugshaube nach der Erfindung mit Coandaeffekt und rechteckförmiger Haubengrundfläche hat es sich als zweckmäßig herausgestellt, die Ausblasöffnung von der Haubenvorderkante weg nach innen (zur Haubenmitte zu) zu versetzen, um die Ansaugwirkung des Strahles

unter dem Vorbau auf den vorderen Halbraum unterhalb der Abzugshaube zu begrenzen. Im Vergleich zu einer Ausblasöffnung direkt an der Haubenvorderkante wird dadurch die Ansaugwirkung des Strahls verstärkt. Der Abstand hierfür beträgt bei einer speziellen Ausführungsform z. B. 50 mm. In der Regel ist es ausreichend, nur an der Vorderseite der Haube auszublasen, wobei der Ausblasschlitz z. B. 4—5 mm, die Ausblasgeschwindigkeit z. B. 2—3 m/sec und der Rohrdurchmesser z. B. 38 mm beträgt. An den seitlichen Begrenzungen des überblasenen Rohres bilden sich dabei Längswirbel aus, die das Entweichen des Dunstes an den seitlichen Rändern der Abzugshaube unterdrücken. Damit eine einwandfreie und gute Auswirkung dieser Längswirbel erreicht wird, sollen diese ebenfalls unter einer Abschirmung angeordnet sein. Das Ende des Ausblasschlitzes und des Rohres muß deshalb auch von den seitlichen Rändern um etwa 50 mm beabstandet sein. Beim Umluftbetrieb ist es zweckmäßig, den Teil der Umluft, der nicht über die Krümmung ausgeblasen wird, möglichst langsam und großflächig austreten zu lassen. Diese Austrittsstelle ist möglichst weit entfernt von der Haubenvorderseite vorzusehen, da diese Strömung ebenfalls eine Sogwirkung auf den Dampf ausüben kann, wodurch der Haubenbetrieb entscheidend verschlechtert wird.

Nach einer weiteren speziellen Ausführungsform der Erfindung ist die Abzugshaube so ausgebildet, daß zwei oder mehr Blasstrahlen mit jeweils einer gekrümmten Scherströmung erzeugenden Vorrichtung vorgesehen sind, die parallel zueinander arbeiten, wobei ein Blasstrahl im Inneren der Abzugshaube in zwei getrennte Strahlen aufgeteilt wird, die sich am Haubenrand in ihrem seitlichen Krümmungsbereich überlappen, derart, daß die äußere gekrümmte Wand kürzer ist als die innere gekrümmte Wand, so daß zwei voneinander beabstandete Scherströmungen erzielt werden.

Eine spezielle Ausführungsform der Erfindung betrifft eine Coandawirbelhaube, bei der die Ausblasöffnung von der Haubenvorderkante nach hinten verlegt bzw. beabstandet ist. Hierdurch wird erreicht, daß die Ansaugwirkung des Strahles unter dem Vorbau auf den Halbraum begrenzt wird, und daß im Vergleich zu einer Ausblasöffnung direkt an der Haubenvorderkante die Ansaugwirkung des Strahles verstärkt wird. Hierbei ist es ausreichend, nur an der Vorderseite der Haube auszublasen. Dabei bilden sich an den seitlichen Begrenzungen des überblasenen Rohres Längswirbel, die ein Entweichen des Dunstes an den Seitenrändern der Haube verhindern — bei vergleichbaren bekannten Anordnungen wurden diese Längswirbel durch spezielle Umlenkvorrichtungen erzeugt. Für eine gute Ausbildung dieser Längswirbel ist entscheidend, daß diese unterhalb einer Abschirmung ausgebildet werden. Das Ende des Ausblasschlitzes und des Rohres muß deshalb auch von den Seitenrändern beabstandet vorgesehen sein. Bei Umluftbetrieb ist es zweckmäßig, den Teil der Umluft, der nicht über die Krümmung ausgeblasen wird, möglichst langsam und großflächig austreten zu lassen. Die Austrittsstelle soll dabei möglichst weit von der Haubenvorderkante beabstandet sein, da diese Strömung ebenfalls eine Sogwirkung auf den Dunst bzw. Dampf ausüben kann, was die Funktion der Haube verschlechtern würde.

Nachstehend wird die Erfindung in Verbindung mit der Zeichnung anhand von Ausführungsbeispielen erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine Prinzipdarstellung der Erzeugung einer Front durch Frontwirbel,

Fig. 2 eine Prinzipdarstellung der Erzeugung einer Front durch eine Wirbel- bzw. Scherströmung,

Fig. 3 eine Prinzipdarstellung einer Haubenvorderseite mit Blasstrahl und Randabsaugung,

Fig. 4 eine Prinzipdarstellung einer Abzugshaube mit Blasstrahl, Randabsaugung, Absaugmulde und Flächenabsaugung,

Fig. 5 eine Prinzipdarstellung einer Haubenvorderseite mit gekrümmter Blasstrahlführung und mit Grenzschichtabsaugung,

Fig. 6 eine Prinzipdarstellung einer Haubenvorderseite mit schräger Blasstrahlführung und mit Abrißkante,

Fig. 7 eine Prinzipdarstellung einer Haubenvorderseite mit Blasstrahlführung über eine vertikale und anschließende gekrümmte Fläche,

Fig. 8 eine Prinzipdarstellung einer Dunstabzugshaube mit gekrümmter Blasstrahlführung, mit Absaugmulde, mit Randabsaugung und Absaugringkanal,

Fig. 8a eine Aufsicht auf die Darstellung nach Fig. 8 längs der Schnittlinie A-A,

Fig. 9 eine Haubenanordnung mit gemeinsamem Ansaugraum für Wirbelgebläse und Absauggebläse mit Freistrahlabsaugung über einen Profilkörper,

Fig. 10a, 10b und 10c eine halbkreisförmige, eine kreisförmige und eine halbellenförmige Grundform einer Dunstabzugshaube mit jeweils umgebender Front,

Fig. 11 eine Dunstabzugshaube mit Randabsaugung und Unterbrechungen im Ansaugspalt,

Fig. 11a eine Aufsicht auf die Darstellung nach Fig. 11,

Fig. 12 eine zungenförmige Absaugfläche zur Ausbildung von Konvergenz- und Divergenzbereichen,

Fig. 13 eine Darstellung der Haubenvorderkante und des Ausblasschlitzes mit Wellung im Seitenschnitt,

Fig. 13a die Darstellung der Fig. 13 in einer Ansicht von unten,

Fig. 14 eine schematische Darstellung einer Dunstabzugshaube mit Coandaeffekt in seitlicher Schnittdarstellung,

Fig. 15 eine Dunstabzugshaube mit Coandaeffekt in Schnittdarstellung von vorne, und

Fig. 16 eine schematische Darstellung eines Hauben- vorderrandes mit Doppelblasstrahl in seitlicher Schnittansicht.

Nach Fig. 1 wird eine Front 1 um eine Dunstabzugshaube, deren Unterseite mit 8 bezeichnet ist, durch einen Frontwirbel 2 erzeugt, während in Fig. 2 die Front 1 durch eine gekrümmte Scher- bzw. Wirbelströmung 3 erzeugt wird. Die Fig. 1 und 2 zeigen den Unterschied in einer Dunstabzugshaubenanordnung zwischen einem Frontwirbel 2 und einer gekrümmten Scher- bzw. Wirbelströmung 3, wie sie beim Umströmen einer gekrümmten Fläche 4 auftritt. Die schematischen Strömungsprofile 5 (Fig. 1) und 6 (Fig. 2) zeigen, daß der Kern 48 des Frontwirbels 2 starr rotiert und sich nach außen hin eine Scherschicht 7 anschließt, und daß beim Umströmen einer Krümmungsfläche 4, die im Falle der Fig. 2 ein Kreisprofil mit dem gleichen Radius wie der Kern 48 des Frontwirbels 2 hat, eine Grenzschicht 49 auftritt, an die von der umströmten Wand weg eine Scherschicht 7 anschließt. Die beiden Strömungsbereiche 7 und 49 sind in Fig. 2 durch eine gestrichelte Linie getrennt. Die Scherschichten 7 entsprechen sich in ihrer Wirkung. Im Zusammenwirken mit der Haubenunterseite 8 entsteht dabei eine Front 1 erzeugende konvergente Strömung. Die Front 1 ist dynamisch, sie wird durch eine Wirbel- bzw. Scherströmung hervorgerufen.

Bei einer Abzugshaube nach Fig. 3 ist die Erzeugung eines Frontwirbels 2 und einer Front 1 mit Hilfe einer Randabsaugung durch den Ansaugschlitz 10 dargestellt. Der Frontwirbel 2 wird dabei durch Umlenken eines an der Haubenvorderseite 1 3 austretenden Freistrahls 9 erzeugt. Das Profil 12 zeigt, daß die Ansaugströmung 11 vor dem Ansaugschlitz 10 in die Scherschicht 7 des Frontwirbels 2 übergeht.

Fig. 4 zeigt eine Dunstabzugshaube mit einer Haubenvorderseite entsprechend Fig. 3, jedoch mit einer zusätzlichen Absaugmulde 50 und einer Absaugung durch einen Flächenfilter 25. Der Dampf, Dunst oder dgl. wird dabei entweder durch den Ansaugschlitz 10 der Randabsaugung erfaßt und durch den Randfilter 51 abgesaugt, oder am Haubenboden zurückgedrängt und durch einen Flächenfilter 25 abgesaugt. Mit 60 ist die Blasluftströmung gestrichelt angedeutet, mit 26 die austretende Umluft. 27 bezeichnet den Ausblassechlitz, durch den die Blasluft 60 die Haube verläßt. Bei einer Dunstabzugshaube mit einem Gebläse 52 bzw. mehreren Gebläsen, von denen die Blasluft abgezweigt wird, kann im Abluftbetrieb der notwendige Blasvolumenstrom mit Hilfe von Drosseln 32, 33 in der Abluftleitung 54 und im Blaskanal 15 eingestellt werden. Wird eine derartige Abzugshaube nur für Umluftbetrieb verwendet, können einstellbare Drosseln 32, 33 entfallen. Die über den Filter 25 angesaugte Luft tritt entweder als Umluft 26 durch einen oder mehrere Schlitze 58, oder als Blasluft 60 durch den Ausblassechlitz 27 aus. Durch entsprechende Dimensionierung der Schlitze 58 und 27 wird das Verhältnis von Umluft 60 zu Blasluft 26 bestimmt.

Bei der Ausführungsform nach Fig. 5 strömt die Blasluft 15 aus dem Ausblaskanal längs einer gekrümmten Oberfläche 14 in Form einer Randabsaugung und bildet die Front 1. Die gekrümmte Oberfläche 14 weist Öffnungen 16 auf, die durch Grenzschichtabsaugung das Haften des Strahles verbessern, damit unter dem Einfluß destabilisierender Dunstströmungen größere Umlenkungen möglich werden.

Bei der Ausführungsform nach Fig. 6 erfolgt das Ausblasen der Blasluft aus dem Blasluftkanal 15 über eine schräggestellte Platte 17 unter dem Winkel α zur Ausblasrichtung. Die dabei erzeugte gekrümmte Scher- bzw. Wirbelströmung ist mit 3 angedeutet. Hierbei ist eine Abrißkante 18 vorgesehen, die einen Ablösewirbel 19 erzeugt, der auf die Front 1 einwirkt.

Eine Variante der Ausführungsform nach den Fig. 5 und 6 ist in Fig. 7 dargestellt. Hier tritt die Blasluft über eine ebene Fläche 53 als Wandstrahl 20 mit einem Winkel von $\alpha = 0^\circ$ aus dem Blasluftkanal aus und strömt um eine daran anschließende Krümmungsfläche 4, wobei eine gekrümmte Scher- bzw. Wirbelströmung 3 entsteht, die gegen die Front 1 gerichtet ist.

Eine weitere Variante einer Dunstabzugshaube nach der Erfindung ergibt sich aus der Fig. 8, bei der eine Flächenabsaugung und eine Randabsaugung mit einer Ausblasung über eine Krümmung oder Anblasung eines Profils kombiniert werden. Ein Absauggebläse 23 saugt durch einen Ringkanal 22 mit Ansaugschlitz 10 über einen Randfilter 51 Luft aus dem Dunstbereich an. Ein weiteres Gebläse 24 saugt über einen Flächenfilter 25 im Zentrum der Haube Luft aus dem Dunstbereich an und bläst diese Luft durch den Blaskanal 15 zum Ausblassechlitz 27. Eine derartige Ausführungsform einer Dunstabzugshaube ist besonders geeignet für das Absaugen von ölhaltigen Dämpfen — das Öl kann sich in der Auffangrinne 28 niederschlagen. Die Gebläse 23 und

24 weisen getrennte Absaugräume 29, den Raum zwischen Wirbelgehäuse 24 und Filter 25, und den Ringkanal 22 auf. Wie in Fig. 8a durch Schnitt A-A gezeigt, hat diese Dunstabzugshaube etwa halbkreisförmige Gestalt.

Bei einer Dunstabzugshaube nach Fig. 9 wird eine gekrümmte Wirbelströmung 3 dadurch erzeugt, daß die Blasluft über ein Profil 21, z. B. ein Tragflächenprofil, und gegen eine Front gerichtet wird, die den Dunstbereich auf der anderen Seite begrenzt und über ein Flächenfilter 25 ansaugt. Wirbelgebläse 24 und Absauggebläse 23 werden aus einem gemeinsamen Saugraum 30 gespeist. Sind separate Wirbelgebläse vorgesehen, wie dies bei der Ausführungsform nach Fig. 9 der Fall ist, ist der Blasvolumenstrom unabhängig vom Strömungswiderstand der dem Anschluß 54 folgenden Abluftleitung.

Bei den Grundformen von Dunstabzugshauben nach Fig. 10a, Fig. 10b und Fig. 10c handelt es sich um eine halbkreisförmige Haube 34, eine kreisförmige Haube 35 und eine halbellipsenförmige Haube 36, die jeweils eine Front erzeugen können, deren schematische Form mit 1 bezeichnet ist. Eine Dunstabzugshaube, wie sie in Fig. 8 dargestellt ist, zeigen die Fig. 11 und 11a, wobei in Fig. 11 eine rechteckförmige Haube dargestellt ist, die Unterbrechungen 38 des Ansaugschlitzes 10 der Randabsaugung aufweist.

Die Darstellung nach Fig. 12 zeigt einen Flächenfilter 25, der Zungen oder Wellenberge 40, die eine Konvergenz 41 der Ansaugströmung ergeben, sowie dazwischen angeordnete Vertiefungen oder Wellentäler 55 aufweisen, die eine Divergenz 42 der Ansaugströmung ergeben.

Den Verlauf der Strömung aufgrund von Wellungen einer gekrümmten Haubenvorderseite 13 ist in Fig. 13 und Fig. 13a dargestellt. Letztere zeigt die Unterseite einer Haube, während Fig. 13 einen vertikalen Schnitt der Haubenvorderseite 13 und des Blasluftkanals 15 zeigt. Die durch den Blasluftkanal 15 strömende Ausblasströmung 47 wird in der Umlenkung 43 des Wellenberges 57 der Haubenvorderseite 13 reflektiert und zu den Mittellinien 44 der Wellentäler hin gerichtet, so daß entlang dieser Linie unter der Haube eine Konvergenz 41 entsteht. In den Mittellinien 45 der Wellentäler 56 entsteht eine Divergenz 42. Die erzeugten helikalen Längswirbel 46 unterhalb der Haube sind auf der Verlängerung der Mittellinien der Wellenberge schematisch dargestellt.

Die Ausführungsform nach den Fig. 14 und 15 betrifft eine Dunstabzugshaube mit Coandaeffekt, die einen rechteckförmigen Querschnitt hat und die in Fig. 14 als Umlufthaube ausgebildet ist. Die Haube 61 ist an der Haubenvorderseite 62, die Auslaßöffnung für die Blasluft am Haubenboden 64 im Abstand zur Vorderkante bzw. nach hinten versetzt in einem Abstand von z. B. 50 mm angeordnet. Der Ausblassepalt 63 hat eine Schlitzbreite von etwa 4—5 mm und ist nach hinten durch ein überblasenes Rohr 65 begrenzt, das bei einer speziellen Ausführungsform einen Rohrdurchmesser von 38 mm aufweist. Die Ausblasgeschwindigkeit der Blasluft beträgt bei dieser Ausführungsform 2—3 m/sec. Durch Verlegen des Ausblassepalt 63 nach hinten im Abstand zur Vorderkante der Haube wird die Ansaugwirkung des Strahles unter dem Vorbau auf den Halbraum begrenzt und dadurch die Ansaugwirkung des Strahles im Vergleich zu einer Ausblasöffnung direkt an der Haubenvorderkante verstärkt. Mit 66 ist in Fig. 14 der Austritt der Umluft angedeutet. An den seitlichen Begrenzungen des überblasenen Rohres 65 werden

Längswirbel 67, 68 erzeugt, die ein Ausweichen des Dunstes an den Haubenseitenrändern unterdrücken. Für eine einwandfreie Ausbildung dieser Längswirbel ist wesentlich, daß sich die Längswirbel unterhalb einer Abschirmung 69, 70 befinden. Das Ende des Ausblaskanals 63 und des Rohres 65 muß deshalb auch von den seitlichen Rändern beabstandet sein, wie in Fig. 15 dargestellt.

Die in Fig. 16 schematisch dargestellte Doppelstrahl-Abzugshaube weist zwei voneinander getrennte Ausblaskanäle 71, 72 auf, die Blasstrahlen 73, 74 nach abwärts und nach innen richten und eine gekrümmte Scher- bzw. Wirbelströmung erzeugen. Die beiden Austrittsstellen der Ausblaskanäle sind voneinander in ihrer Höhe beabstandet bzw. versetzt angeordnet.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Eingrenzen, Erfassen und Absaugen von Dunst, Staub oder dergl. mit Hilfe von Absaugeinrichtungen, vorzugsweise Dunstabzugshauben, bei dem der Dunst oder Staub von einem Ansauggebläse durch eine Filtervorrichtung über Luftkanäle angesaugt wird und im vorderen unteren Haubenbereich eine dem aufsteigenden Dunst entgegenwirkende Luftströmung erzeugt wird, **dadurch gekennzeichnet**, daß im Bereich der Haubenvorderkante der ausgeblasene Strahl in eine Scherströmung umgelenkt wird, derart, daß durch Zusammenwirken mit der Haubenunterkante eine den Dunst abschirmende Front entsteht und eine den Dunst an die Ansaugstellen transportierende Wirbelströmung erzeugt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß Gebläseluft über eine Formfläche tangential oder schräg in den Dunstraum ausgeblasen wird, derart, daß unterhalb des Haubenbodens eine umgelenkte Scher- bzw. Wirbelströmung und eine den Dunst eingrenzende Front, sowie eine den Dunst an die Absaugflächen transportierende Wirbelströmung erzeugt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß eine profilierte (gerade oder gekrümmte) Profilfläche durch einen Freistrahls aus der Haube angeblasen und umgelenkt wird, derart, daß eine den Dunst unterhalb der Haube eingrenzende Front und eine den Dunst erfassende und den Absaugflächen zuführende Wirbelströmung entsteht.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1—3, dadurch gekennzeichnet, daß die umgelenkte Scher- bzw. Wirbelströmung bzw. der umgelenkte Freistrahls mit einer Randabsaugung kombiniert wird.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1—4, dadurch gekennzeichnet, daß die aus der Haube austretende Blasluft zwischen einem etwa vertikalen Freistrahls und einem etwa horizontalen Wandstrahl über eine profilierte, gekrümmte oder ebene Fläche geführt wird.
6. Dunstabzugshaube zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1—5, dadurch gekennzeichnet, daß am vorderen Haubenende eine Vorrichtung zum Umlenken des aus der Haube austretenden Blasluftstromes vorgesehen ist, die eine Scher- bzw. Wirbelströmung erzeugt, daß die Umlenkung so erfolgt, daß eine den Dunst an die Ansaugstellen bewegende Wirbelströmung entsteht, und daß durch Umlenken der Scher- bzw.

Wirbelströmung aufgrund des Zusammenwirkens mit dem Haubenboden eine den Dunstbereich abschirmende Front gebildet wird.

7. Dunstabzugshaube nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß zur Erzielung einer Front am Blasluftaustritt auf der dem Dunstbereich zugeordneten Seite der Haube eine gekrümmte oder ebene Fläche vorgesehen ist, die den nach unten austretenden Blasluftstrom in einen gekrümmten oder geradlinigen Scherstrom unterhalb des Haubenbodens umwandelt.

8. Dunstabzugshaube nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die gekrümmte oder geradlinige Fläche Kreissegmentform hat.

9. Dunstabzugshaube nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Fläche eine gekrümmte, profilierte Fläche ist.

10. Dunstabzugshaube nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Fläche eine schräg angeordnete ebene Platte ist.

11. Dunstabzugshaube nach einem der Ansprüche 6—10, dadurch gekennzeichnet, daß die Fläche eine Kombination aus einer gerade angeströmten Platte und einer daran anschließenden gekrümmten bzw. schräg angestellten Fläche ist.

12. Dunstabzugshaube nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß am gewölbten Blasluftaustritt ein Profil, insbesondere ein Tragflügelprofil, im Strömungsweg des austretenden Freistrahls angeordnet ist und so angeströmt wird, daß eine gekrümmte Scher- bzw. Wirbelströmung und eine Front erzeugt wird. (Fig. 9).

13. Dunstabzugshaube nach einem der Ansprüche 6—12, dadurch gekennzeichnet, daß vom Blasluftaustritt beabstandet im Haubenboden ein Ansaugschlitz vorgesehen ist und daß die Ansaugströmung so gerichtet ist, daß sie die Front gegen den Dunststrom richtet (Fig. 3).

14. Dunstabzugshaube nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß an den Ansaugschlitz anschließend der Haubenboden eine nach innen und oben gekrümmte Ansaugmulde aufweist, die eine Verengung des Ansaugkanals zum Filter ausbildet.

15. Dunstabzugshaube nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß dem Ansaugschlitz im Ansaugkanal ein Randfilter zugeordnet ist (Fig. 4).

16. Dunstabzugshaube nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß der Ausblaskanal gekrümmt (z. B. kreisförmig gekrümmt) und nach unten sich verengend ausgebildet ist, und daß der Ansaugkanal Teilringform hat sowie einen Randfilter aufnimmt (Fig. 8).

17. Dunstabzugshaube nach einem der Ansprüche 7—16, dadurch gekennzeichnet, daß zur Einstellung des Volumenstromes Drosseln in die Ausblasströmung führenden Blaskanal und in die Ansaugströmung führenden Abluftkanal angeordnet sind (Fig. 4).

18. Dunstabzugshaube nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Haubenvorderseite als sich am Austritt verengender, gekrümmter Blaskanal ausgebildet ist, dessen innere Begrenzungswand teilkreisförmigen Querschnitt hat, daß der Blasstrom entlang der Außenseite der inneren Begrenzungswand strömend den gekrümmten Scherstrom und die Front ausbildet, und daß die Begrenzungswand in den Flächenfilter übergeht (Fig. 7).

19. Dunstabzugshaube nach Anspruch 18, dadurch

gekennzeichnet, daß in der teilkreisförmigen Begrenzungswand Durchströmöffnungen zur Grenzschichtabsaugung vorgesehen sind (Fig. 5).

20. Dunstabzugshaube nach Anspruch 18, 19, dadurch gekennzeichnet, daß an die Innenseite des 5
gekrümmten Blaskanals eine etwa vertikale ebene Fläche zur Ausbildung eines Wandstrahls anschließt, die in die gekrümmte Fläche mit teilkreisförmigem Querschnitt übergeht.

21. Dunstabzugshaube nach Anspruch 7 oder 18, 10
dadurch gekennzeichnet, daß die Haubenvorderseite als sich am Austritt verengender gekrümmter Blaskanal ausgebildet ist, dessen innere Begrenzungswand eine nach unten und innen geneigte (Winkel α) verlaufende ebene Platte mit einer Ab- 15
reißkante ist, an die sich eine nach innen gekrümmte Fläche anschließt, die in den Flächenfilter übergeht, derart, daß unterhalb der Platte eine gekrümmte Scherströmung und an der gekrümmten 20
Fläche ein Ablösewirbel entsteht (Fig. 6).

22. Dunstabzugshaube nach einem der Ansprüche 7—21, dadurch gekennzeichnet, daß das Ansauggebläse und das Blasluftgebläse mit einem gemeinsamen Ansaugraum hinter den Filterflächen verbunden sind. 25

23. Dunstabzugshaube nach einem der Ansprüche 7—21, dadurch gekennzeichnet, daß das Ansauggebläse und das Blasluftgebläse mit getrennten Ansaugräumen verbunden sind. 30

Hierzu 4 Seite(n) Zeichnungen

30

35

40

45

50

55

60

65

- Leerseite -

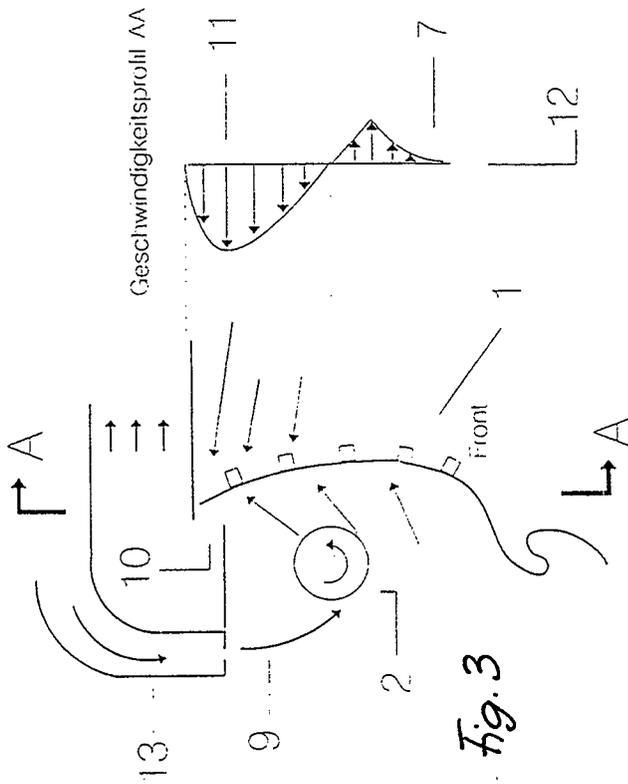


Fig. 3

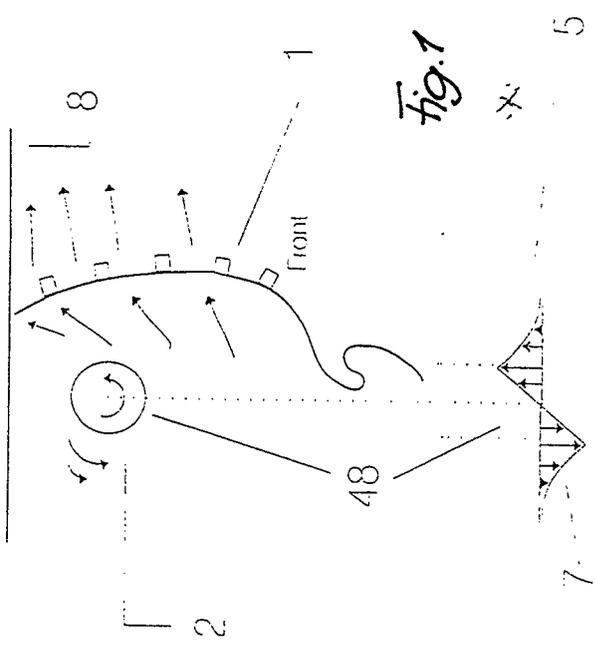


Fig. 1

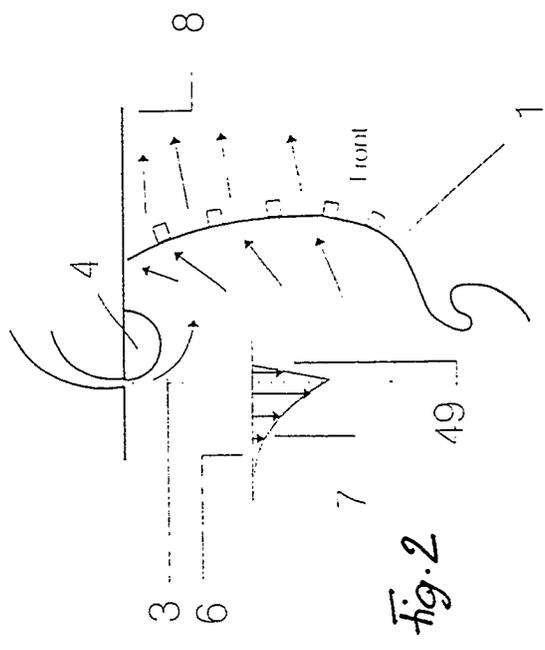


Fig. 2

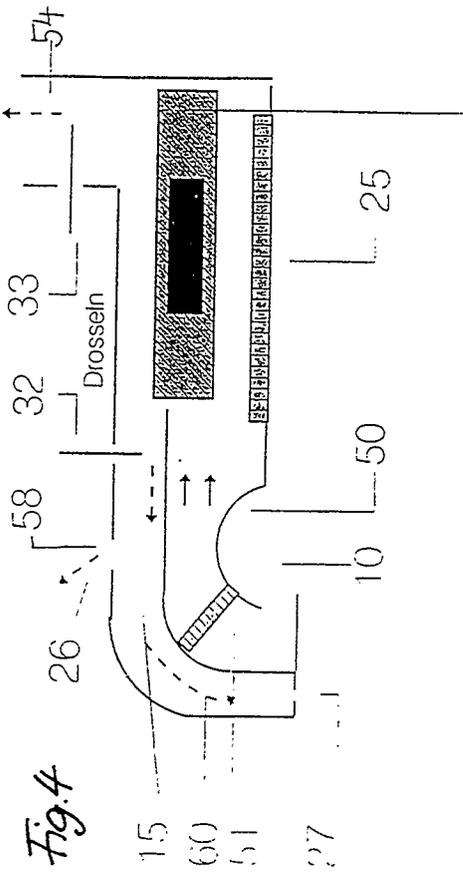
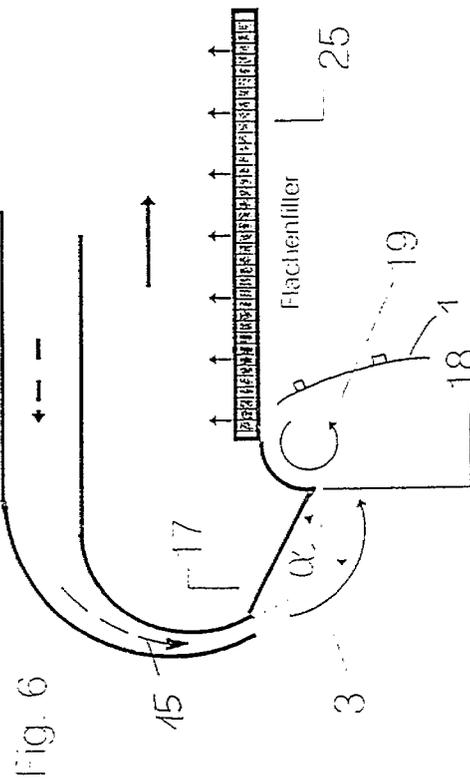
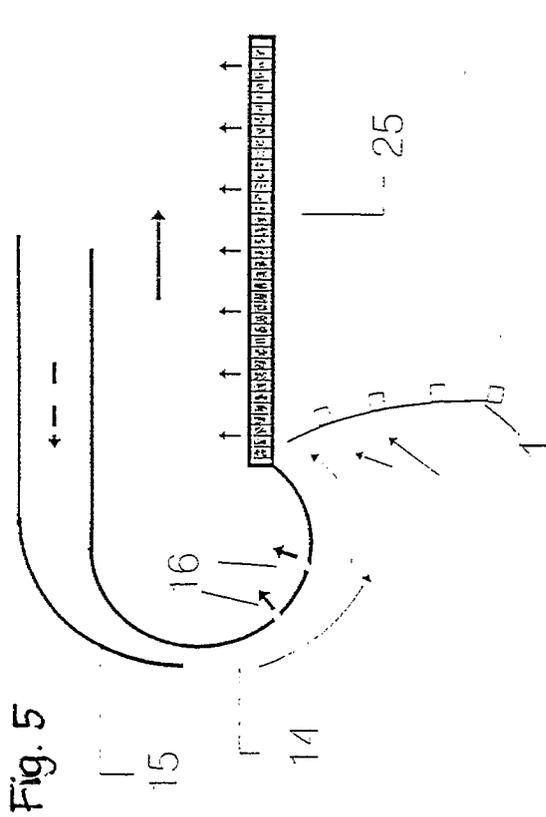
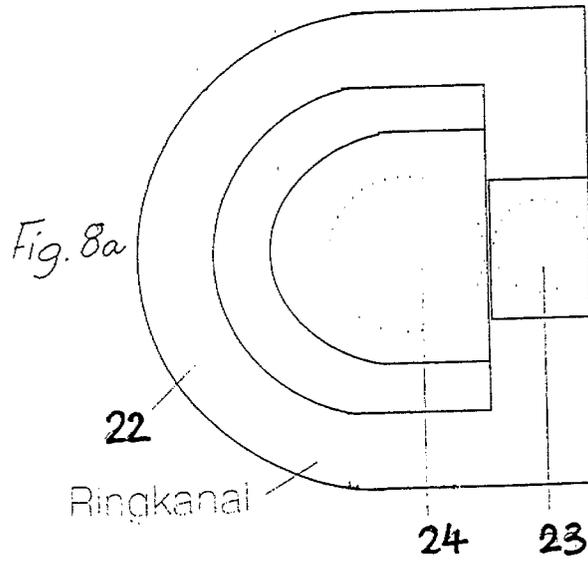
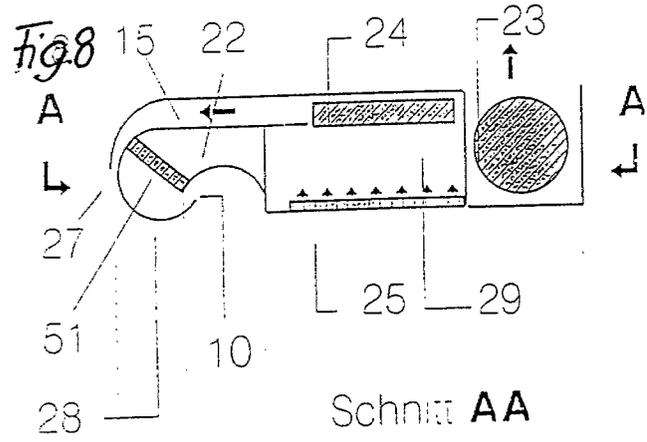
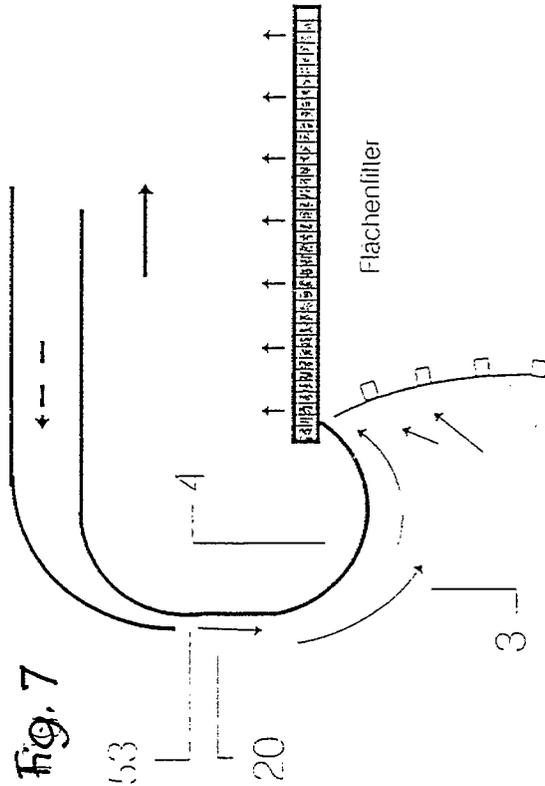


Fig. 4



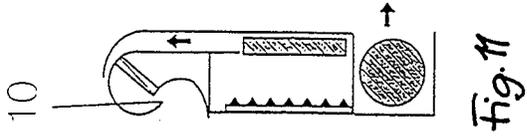


Fig. 11

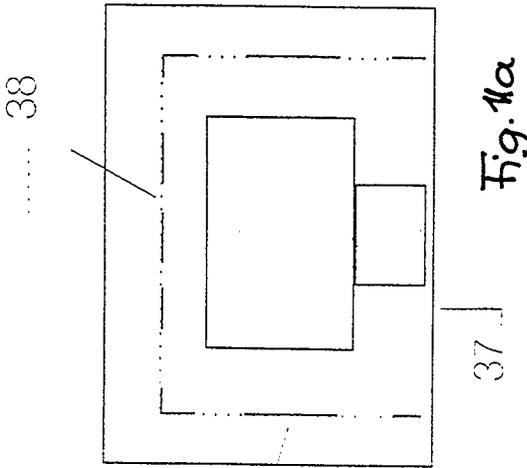


Fig. 11a

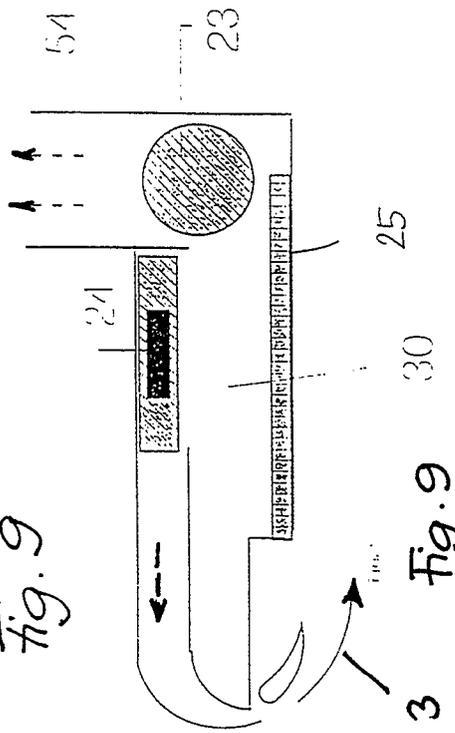


Fig. 9

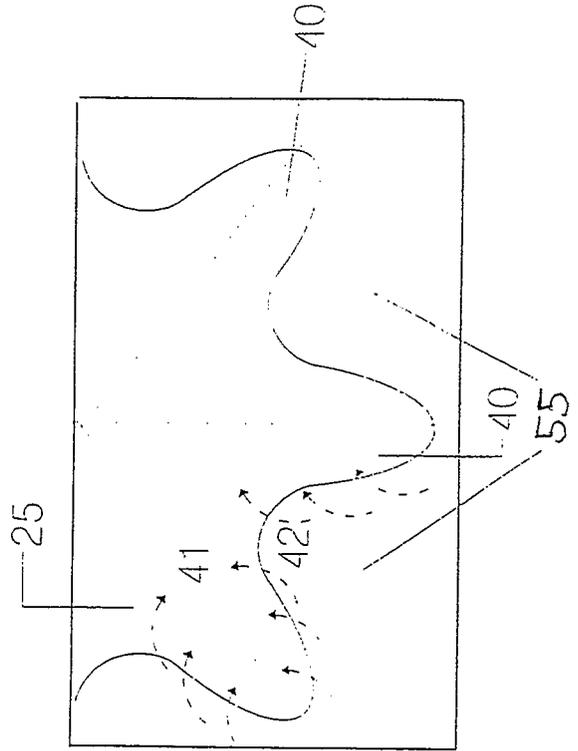


Fig. 12

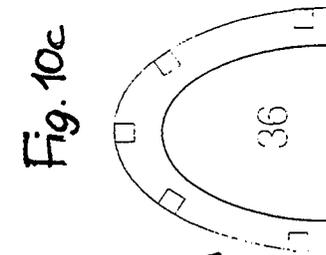


Fig. 10c

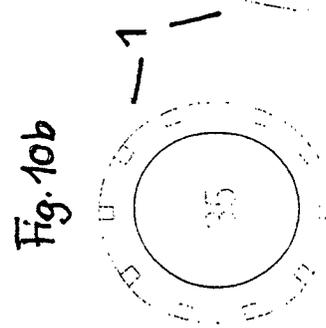


Fig. 10b

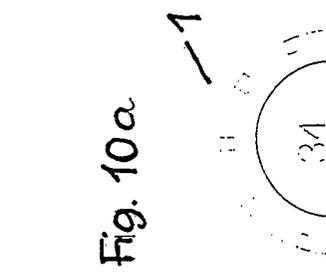


Fig. 10a

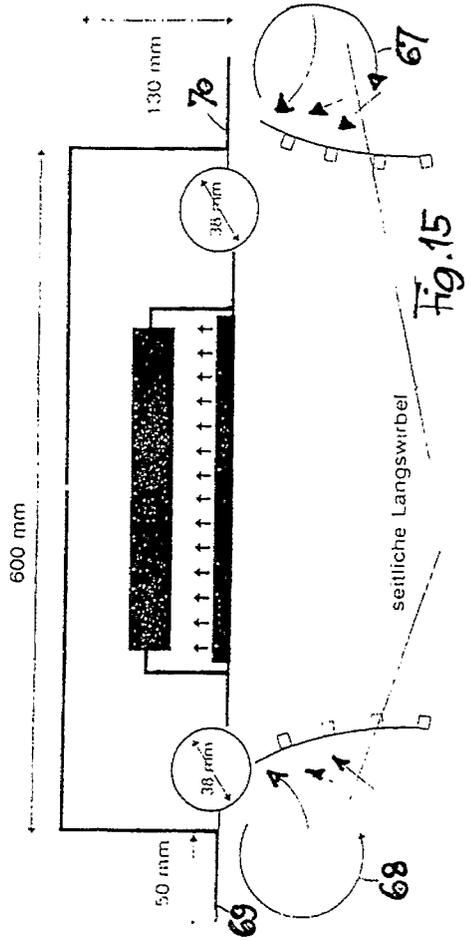


Fig. 15

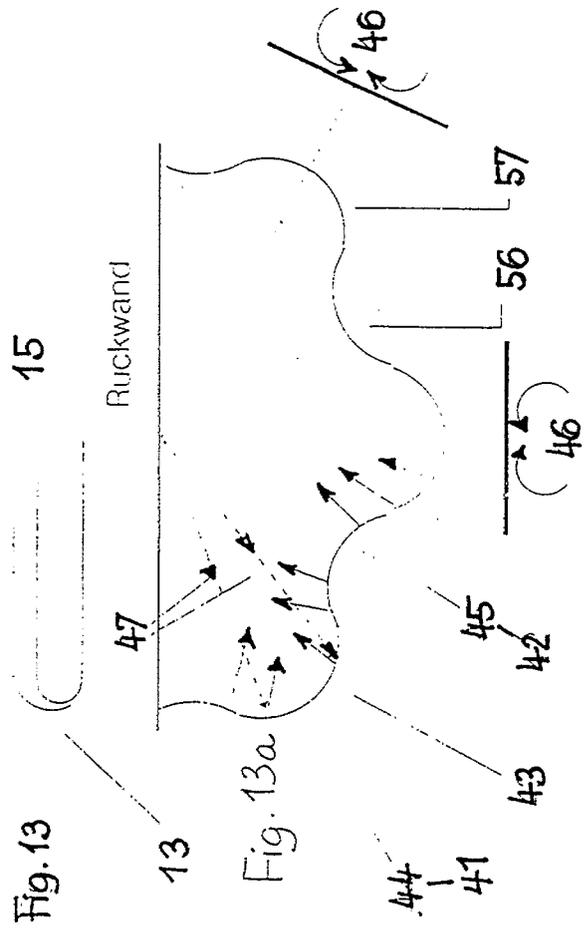


Fig. 13

Fig. 13a

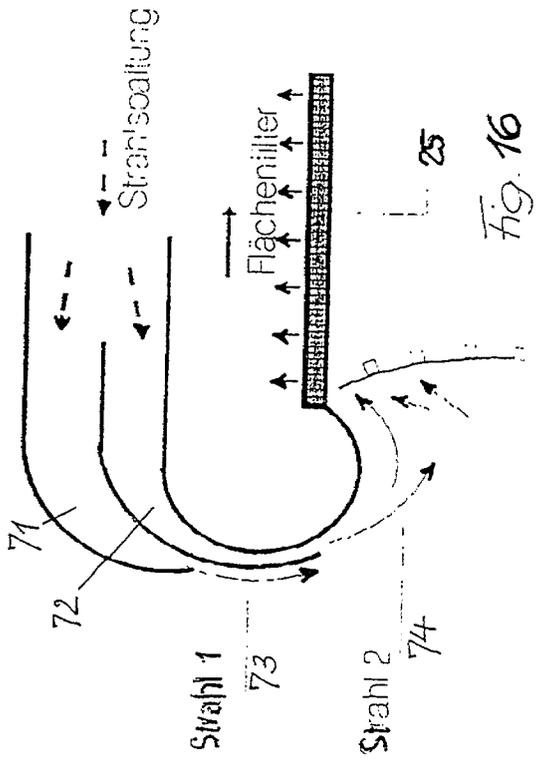


Fig. 16

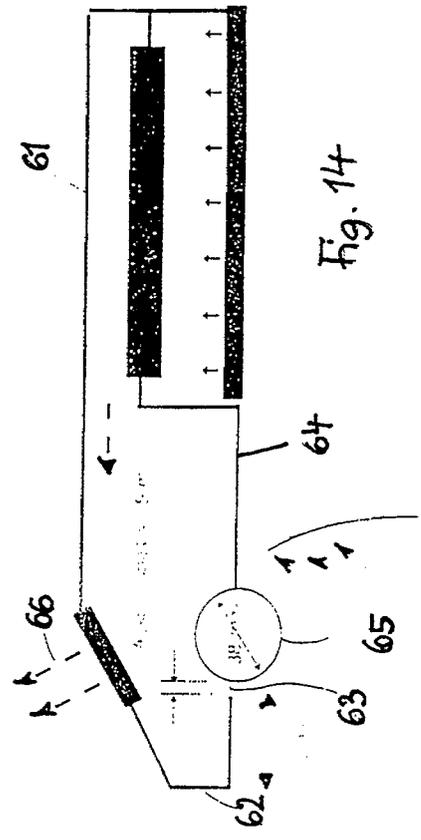


Fig. 14