(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
20. November 2003 (20.11.2003)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 03/095900 A1

(51) Internationale Patentklassifikation[7]: F24C 15/20

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP02/14435

(22) Internationales Anmeldedatum:
18. Dezember 2002 (18.12.2002)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
202 07 549.4 8. Mai 2002 (08.05.2002) DE

(71) Anmelder *(für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US)*: **BERBEL ABLUFTTECHNIK GMBH** [DE/DE]; Haus-Nieland-Strasse 7, 48496 Hopsten (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder *(nur für US)*: **BERLING, Udo** [DE/DE]; Pfarrer-Stumpf-Weg 4, 48496 Hopsten (DE).

WEIBEL, Matthias [DE/DE]; Pfarrer-Stumpf-Weg 16, 48496 Hopsten (DE).

(74) Anwälte: **BUSSE, Dietrich** usw.; Grosshandelsring 6, 49084 Osnabrück (DE).

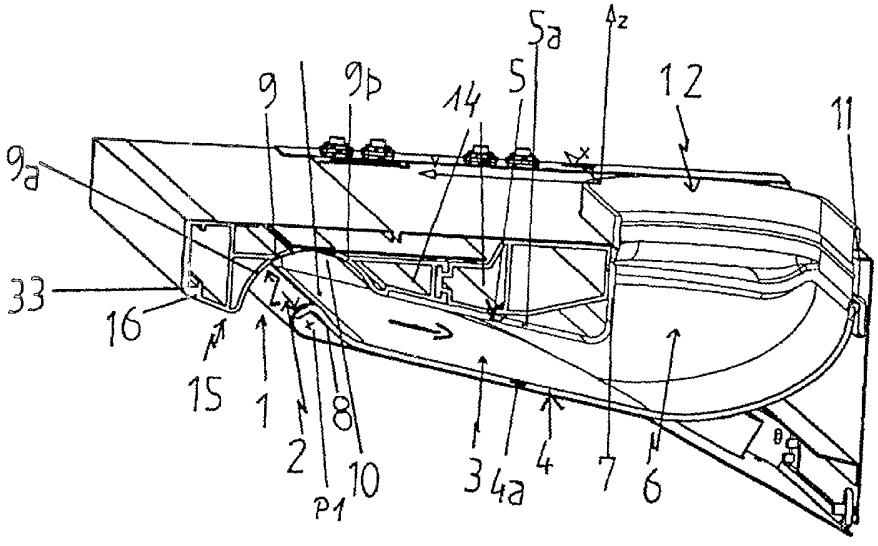
(81) Bestimmungsstaaten *(national)*: AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten *(regional)*: ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: DEVICE FOR EFFECTIVELY REMOVING SUSPENDED PARTICLES FROM AN AIRFLOW

(54) Bezeichnung: VORRICHTUNG ZUM WIRKUNGSVOLLEN ABSCHEIDEN VON SCHWEBETEILCHEN AUS EINEM LUFTSTROM



(57) Abstract: The invention relates to a device for removing suspended particles from an airflow. Said device has an intake opening, an air conveying duct and an extractor, and the air conveying duct, in sections, diverts the airflow in its direction of flow. In order to filter out nearly all of the suspended particles from the air, the invention provides that the airflow is guided by restricted guiding means, which are arranged in the air conveying duct, along the general direction of conveyance thereby subjecting the airflow to a diversion in a different direction, said diversion involving at least two successive curves. In addition, the height of at least one restricted guiding means projecting into the air conveying duct is less than the free height of the flow-through cross-section of the air conveying duct in the area of this restricted guiding means.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 03/095900 A1

SE, SI, SK, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:
— *mit internationalem Recherchenbericht*

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(57) Zusammenfassung: Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung zum Abscheiden von Schwebeteilchen aus einem Luftstrom, wobei die Vorrichtung eine Ansaugöffnung, einen Luftförderkanal und ein Sauggebläse aufweist und der Luftförderkanal den Luftstrom in seiner Strömungsrichtung abschnittsweise umlenkt. Um die Schwebeteilchen nahezu vollständig aus der Luft auszufiltern, wird vorgeschlagen, dass der Luftstrom durch im Luftförderkanal angeordnete Zwangsführungsmittel so entlang einer allgemeinen Förderrichtung geleitet ist, dass der Luftstrom eine zumindest zweifache hintereinander erfolgende kurvenförmige Umlenkung in unterschiedlicher Richtung erfährt, und dass das in den Luftförderkanal hineinragende Höhenmass zumindest eines Zwangsführungsmittels kleiner ist als die freie Höhe des Durchströmquerschnitts des Luftförderkanals im Bereich dieses Zwangsführungsmittels.

Vorrichtung zum wirkungsvollen Abscheiden von Schwebeteilchen aus einem Luftstrom

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Abscheiden von Schwebeteilchen aus einem Luftstrom, wobei die Vorrichtung eine Ansaugöffnung, einen Luftförderkanal und ein Sauggebläse aufweist und der Luftförderkanal den Luftstrom in seiner Strömungsrichtung abschnittsweise umlenkt. Die Schwebeteilchen können insbesondere durch den Betrieb von Herdanlagen entstehen und werden durch gattungsgemäße Dunstabzugshauben abgeschieden.

Im Stand der Technik ist eine Dunstabzugshaube bekannt, welche aus einer Absaugkammer und einer Fortluftkammer besteht, wobei ein in einem Luftdurchlaß angeordneter Fettabscheider eine Reinigungseinrichtung mit Spritzdüsen zum Aufspritzen und eine Sammelrinne zum Sammeln und Ableiten von Reinigungsflüssigkeiten aufweist. Die herkömmliche Dunstabzugshaube, wie sie in EP-A- 0 703 414 offenbart ist, zeichnet sich durch die ringförmige Anordnung der Fortluftkammer um die mittige Absaugkammer aus, wobei oberhalb eines Deckblechs der Absaugkammer die mittige Spritzvorrichtung mit Spritzdüsen angeordnet ist, über welche die Spritzdüsen mit Flüssigkeit beaufschlagt werden, um den über die herkömmliche Dunstabzugshaube abgesaugten Luftstrom von festen und flüssigen Teilchen zu befreien.

Die herkömmliche Dunstabzugshaube hat unter anderem den Nachteil, daß nicht nur ein steter Verbrauch an Wasch- und Lösungsmittel erforderlich ist und die Zufuhr der Wasch- und Lösungsmittel über Dosiereinrichtungen gesteuert und überwacht werden muß, sondern auch die Spritzvorrichtung aus einem um eine Vertikalachse drehbar gelagerten Sprüharm mit Sprühdüsen besteht, welcher Spritzarm bei Betrieb stets gedreht und dessen Bewegungen gleichfalls stets überwacht werden müssen.

Weiterhin ist nicht nur die Zufuhr an Wasch- und Lösungsmittel zu überwachen, sondern hinzukommend ist das mit festen Teilchen und flüssigen Teilchen aus dem angesaugten Luftstrom angereicherte Wasch- und Lösungsmittel als Abwasser dauernd abzuführen. Für die Dunstabzugshaube sind folglich gesonderte Zuführeinrichtungen und Abführeinrichtungen für Wasch- und Lösungsmittel und die Wasch- und Lösungsmittel als Abwasser erforderlich.

Die herkömmliche Dunstabzugshaube macht einen erhöhten Aufwand an Wartung wie auch an räumlichen Ausmaßen der Aufnahme der herkömmlichen Dunstabzugshaube erforderlich, ganz zu schweigen von dem Erfordernis der umfassenden Überwachung und Wartung der Spritz- und Steuerungseinrichtungen der herkömmlichen Dunstabzugshabe.

Auch bei dem in DE-OS 26 504 35 beschriebenen Ventilationsabzug, welcher aus einer oberhalb des Kochherdes angeordneten primären Kammer und einer mit der primären Kammer in Verbindung stehenden sekundären Kammer besteht, wird der angesaugte Luftstrom über einen Filter geführt, unterhalb welchem Düsen angeordnet sind. Über diese Düsen wird Reinigungswasser in den Bereich unterhalb eines Gitters als Filter eingespritzt zum Sammeln und Abführen der aus dem Luftstrom entfernten festen und flüssigen Teilchen.

Auch der herkömmliche Ventilationsabzug macht besondere Einrichtungen für die Zuführung des Reinigungswassers und des mit Teilchen angereicherten Reinigungswassers als Abwasser sowie solche zum Abführen erforderlich. Ebenso weist der herkömmliche Ventilationsabzug Einrichtungen zum Betrieb des als Filter benutzten Gitters mit Spritzdüsen auf. Hinzukommend zeigt sich, daß Feuchtigkeit aus dem mit Wassermolekülen hoch angereicherten Luftstrom sich auch oberhalb des Filters in der sekundären Kammer und in den Rohrleitungen zum Abführen des Luftstroms von der sekundären Kammer nach außen außerhalb des die Herdanlagen aufnehmenden Raumes niederschlägt.

Das Niederschlagen von Feuchtigkeit aus dem mit Wassermolekülen angereicherten Luftstrom führt häufig zu Pilzwachstum und Bakterienwachstum. Pilzwachstum und Bakterienwachstum tragen aufgrund ihrer Sporenbildung zu einer erhöhten Gesundheitsgefährdung des sich in dem den herkömmlichen Ventilationsabzug aufnehmenden Raum aufhaltenden Personals bei.

Auch die in DE-OS 199 60 589 offenbarte Küchenlüftungshaube zeichnet sich durch einen Aerosolabscheider aus, welcher gegenüber einer Eintrittsöffnung angeordnet ist, wobei das Gehäuse einen Zylinder bildet, in dessen Wand sich die Eintrittsöffnung in Längsrichtung des Zylinders unterhalb der Führungsfläche erstreckt, wobei der Aerosolabscheider gegenüber der Eintrittsöffnung einen Längsabschnitt der Wand des Zylinders bildet und die Grundflächen des Zylinders jeweils Austrittsöffnungen für den Luftstrom oberhalb der Ausgangsseite des Durchgangs aufweisen.

Der Aufbau der herkömmlichen Küchenlüftungshaube ist sehr kompliziert, um Schwebeteilchen, Dampf- und Fetttröpfchen, Staub- und Rußteilchen aus dem Luftstrom zu entfernen.

Schließlich ist in DE 299 18 312 eine Dunstabzugshaube beschrieben, welche ein Gehäuse mit Rückplatte, Seitenplatten und einer oberen Platte umfaßt, wobei die obere Platte mindestens eine Auslaßöffnung und mindestens einen daran befestigten Motor enthält. Diese Dunstabzugshaube umfaßt einen mit der Auslaßöffnung in Verbindung stehenden Durchlaß, welcher einer Auslaßkammer angeschlossen ist. Oberhalb der Einlaßöffnung ist eine geneigte Bodenplatte angeordnet, über welcher sich eine Trennvorrichtung befindet. Die Trennvorrichtung steht mit mindestens einer Düse in Verbindung, welche mit Wasser beaufschlagt wird, zur Erzeugung eines Wasservorhangs. Der angesaugte Luftstrom durchströmt den Wasservorhang zwecks Ölabscheidung. Das abgeschiedene Öl befindet sich in einer Auffangvorrichtung.

Auch hier zeigt sich, daß der mit Wassermolekülen hoch angereicherte Luftstrom zur Kondensatbildung im Bereich der Auslaßöffnung und im Bereich der an Auslaßöffnungen angeschlossenen Ableitungen neigt. Es stellt sich als weiterer Nachteil neben dem Erfordernis der Zuführung, Abführung und Steuerung des Reinigungswassers Bakterienwachstum und Pilzwachstum ein, welche tunlichst gerade in Bereichen der Nahrungsmittelherstellung und Verarbeitung zu vermeiden sind.

Alle vorgenannten Lösungen haben gemeinsam den Nachteil, daß sie trotz hohem Bauaufwand nur vergleichsweise geringe Anteile der Schwebstoffe aus der angesaugten Luft abzuscheiden vermögen. Bei allen Lösungen bleiben Restanteile von Schwebeteilchen in der Abluft, die sich in das Gebläse und Luftförderkanäle setzen und dort eine hartnäckige Verschmutzung bewirken, die kaum noch entfernt werden kann.

Aufgabe der Erfindung ist es, eine kompakte, einfache Vorrichtung bereitzustellen, welche bei einem geringen Bedien- und Wartungsaufwand und niedrigen Betriebskosten zuverlässig einen hohen Anteil von Schwebeteilchen aus dem angesaugten Luftstrom beseitigt.

Hinzutretend soll der Betrieb der Vorrichtung geräuscharm sein, um das die Herdan-

lagen bedienende Personal lediglich geringen Geräuschemissionen auszusetzen.

Ebenso sollen die aus dem angesaugten Luftstrom abgeschiedenen Schwebeteilchen für das Bedienungspersonal leicht entfernbar sein.

Die o.g. Aufgaben werden gelöst, indem der Luftstrom durch im Luftförderkanal angeordnete Zwangsführungsmittel so entlang einer allgemeinen Förderrichtung geleitet ist, daß der Luftstrom eine zumindest zweifache hintereinander erfolgende kurvenförmige Umlenkung in unterschiedlicher Richtung erfährt, und das in den Luftförderkanal hineinragende Höhenmaß zumindest eines Zwangsführungsmittels kleiner ist als die freie Höhe des Durchströmquerschnitts des Luftförderkanals im Bereich dieses Zwangsführungsmittels. Gemäß einer anderen Ausbildung der Erfindung ist kennzeichnend, daß eine Bodenplatte und eine obere Platte beabstandet zueinander zwischen sich den Luftförderkanal bilden, die Bodenplatte und die obere Platte abschnittsweise zueinander zumindest annähernd parallel verlaufend zumindest zwei aufeinanderfolgende einander gegengerichtete bogenförmige Krümmungen aufweisen, und der vordere Bereich der oberen Platte und der vordere Abschnitt der Bodenplatte eine Einlaßkammer mit der Einlaßöffnung begrenzen.

Bei der erfindungsgemäßen Vorrichtung wird der Vorteil ausgenutzt, daß die gasförmigen Bestandteile des angesaugten Luftstroms und die im Luftstrom bewegten Schwebeteilchen eine unterschiedliche spezifische Dichte und damit einhergehend ein unterschiedliches Massenträgheitsmoment aufweisen. Durch die zwangsweise Umlenkung des Luftstroms mittels der Zwangsführungsmittel werden die Fraktionen der gasförmigen Medien und der darin bewegten Schwebeteilchen über den Durchströmquerschnitt hinweg unterschiedlich beschleunigt bzw. abgebremst, und die Fraktionen nehmen unterschiedliche Flugbahnen ein im Bereich der Zwangsführungsmittel. Durch die unterschiedliche Richtung der aufeinanderfolgenden Umlenkungen anhand der Zwangsführungsmittel wird der Trenneffekt zwischen den Fraktionen verstärkt. Während die Schwebeteilchen aufgrund ihrer größeren Massenträgheit zu einer Flugbahn mit einem größeren Radius tendieren, können die gasförmigen Medien sich auch in Flugbahnen mit engeren Radien im Umlenkungsbereich bewegen. Im Bereich der ersten Umlenkung erfolgt also eine Entmischung in der Weise, daß sich die Schwebeteilchen in dem äußeren Bereich des Luftstroms anreichern.

Neben der Entmischung ergibt sich eine weitere Wirkung im Bereich der ersten Um-

lenkung: die vom Gebläse erzeugte Sogwirkung wirkt statisch gesehen gleich über den gesamten Durchströmquerschnitt des Luftförderkanals. Da die von den im Luftstrom bewegten Fraktionen im Luftförderkanal im Bereich der Zwangsführungsmittel zurückzulegenden Wege jedoch unterschiedlich lang sind, je nachdem, ob diese sich im inneren oder äußeren Radius der Umlenkung befinden, erfahren diese abhängig von ihrer Bewegungsbahn in dynamischer Hinsicht ein unterschiedliches Maß an Beschleunigung. Während die kurveninneren Bestandteile des Luftstroms am stärksten beschleunigt werden, werden die im äußeren Kurvenbereich bewegten Fraktionen kaum beschleunigt oder gar abgebremst, abhängig von den Bedingungen und der konkreten Ausgestaltung. Die Beschleunigungsdifferenzen fallen dazu umso größer aus, je enger der Innenradius der Umlenkung im Verhältnis zur freien Höhe des Durchströmquerschnitts gewählt ist.

In der Summe dieser beiden Effekte ergibt sich daraus im Bereich der ersten Umlenkung die folgende Wirkung: während die gasförmigen Medien mit großer Geschwindigkeit nahe dem Innenradius der Umlenkung an dem ersten Zwangsführungsmittel vorbei gesaugt werden, sammeln sich die Schwebeteilchen bei geringer Bewegungsgeschwindigkeit im Bereich des Außenradius der Umlenkung, und aufgrund ihrer Bewegungsgeschwindigkeit und der auf die Schwebeteilchen wirkenden Gravitationskräfte tendieren diese dazu, eine Flugbahn zu nehmen, deren Biegeradius größer ist als der freie Radius des Luftförderkanals im Bereich der Zwangsführungsmittel. Diese physikalischen Gegebenheiten führen dazu, daß ein guter Teil der im Luftstrom bewegten Schwebeteilchen mit der Außenwand des Luftförderkanals kollidieren und dort anhaften. Wegen der vergleichsweise geringen Strömungsgeschwindigkeiten im Außenradius werden solche Schwebeteilchen auch nicht wieder abgelöst und vom Luftstrom mitgenommen, die Abscheidung dieser Schwebeteilchen aus dem Luftstrom ist also dauerhaft.

In dieser Zone sind jedoch unter Umständen noch nicht alle Schwebeteilchen abgeschieden. Einige Schwebeteilchen bewegen sich noch im Luftstrom, und zwar im äußeren Radius der Umlenkung. Die sichere Abscheidung auch dieser Schwebeteilchen wird nun durch die zweite Umlenkung in die entgegengesetzte Richtung erzielt: die Umlenkung in die entgegengesetzte Richtung bewirkt eine Beschleunigung der vorher im äußeren Radius langsam bewegten gasförmigen Medien. Aufgrund ihrer Massenträgheit können die Schwebeteilchen diese Beschleunigung nicht mitmachen. Wegen der Beschleunigung der sie vorher umgebenden gasförmigen Medien wird die langsam bewegte Gashülle dünner, und die schneller zuvor im mittleren

Radiusbereich bewegten Luftströme drücken in den Bereich der durch die Beschleunigung dünner werdenden Gashülle. Durch diese Strömungen erhalten die noch im Luftstrom bewegten Schwebeteilchen einen Bewegungsimpuls in Richtung auf die nahe Außenwand. Durch diesen Effekt kollidieren auch diejenigen Schwebeteilchen mit der Außenwand und haften dort an, die mit den bisher bekannten Vorrichtungen nicht abgeschieden werden konnten. Auf die beschriebene Art und Weise ist es möglich, 90 % und mehr der im Luftstrom bewegten Schwebeteilchen in Form von Fett- und/oder Wassertröpfchen abzuscheiden.

Diese hohen Abscheidegrade werden mit einem sehr geringen technischen Aufwand erzielt. Der erfindungsgemäße Luftförderkanal baut vergleichsweise klein und flach. Der Luftstrom wird nur wenig behindert, so daß nur eine vergleichsweise geringe Gebläseleistung erforderlich ist. Die geringere Gebläseleistung mindert das Betriebsgeräusch und die Betriebskosten aufgrund geringeren Stromverbrauchs. Die Bedienung ist einfach, da die Dunstabzugshaube nur ein- oder ausgeschaltet werden muß und keinerlei sonstigen Betriebsstoffe, Überwachungs- und Wartungsarbeiten erforderlich sind. Es genügt, gelegentlich die Oberfläche der Innenwand im Bereich der Zwangsführungsmittel abzuwischen. Dabei kann die Oberfläche in diesem Bereich reinigungsfreundlich ausgestaltet werden. Durch den hohen Abscheidegrad an Schwebeteilchen wird das Gebläse, die nachgeordneten Abluftkanäle und beim Umluftbetrieb die Raumluft kaum noch durch nicht abgeschiedene Schwebeteilchen belastet. Der gereinigte Luftstrom zeichnet sich auch von einem im Vergleich zu dem außerhalb der Einlaßkammer befindlichen Luftstrom durch einen niedrigeren Gehalt an Feuchtigkeit aus, so daß weder Pilzwachstum noch Bakterienwachstum in der Abluftkammer und in dem Luftförderkanal zu beobachten sind. Die Vorrichtung bleibt dauerhaft sauber, es entstehen keine hygienischen Belastungen oder gesundheitliche Gefährdungen mehr für das Bedienpersonal aus dem Vorhandensein der Dunstabzugshaube. Auch bleibt der Wirkungsgrad bei dauerhaftem Betrieb der erfindungsgemäßen Vorrichtung weitgehend erhalten aufgrund des hinreichend großen den Schwebeteilchen als Prall- und Abscheidefläche dienenden vorderen Bereichs der oberen Platte und des vorderen Abschnitts der Bodenplatte.

Zur Realisierung der Erfindung kann es genügen, einfache rechteckige, dreieckige, runde oder einen sonstigen Querschnitt aufweisende Querprofile in Strömungsrichtung beabstandet zueinander auf gegenüberliegenden Seiten eines ansonsten glatten Luftförderkanals anzuordnen. Bevorzugt erfolgt die Führung des Luftstroms jedoch bogenförmig mittels entsprechend gestalteter glatter Innenoberflächen des

Luftförderkanals, um störende Strömungsabrisse oder Turbulenzen zu vermeiden, durch die auch Schwebeteilchen wieder in den Luftstrom zurückgeschleudert werden könnten. Dadurch sinkt der Strömungswiderstand und das Betriebsgeräusch, und glatte Oberflächen sind leichter zu pflegen. Es ist auch vorteilhaft, den Luftförderkanal möglichst kurz zu halten, da dadurch die Bauform und der Herstellungsaufwand sehr klein gehalten werden kann. Dazu wird die Einlaßöffnung von den den Luftförderkanal begrenzenden Seitenwänden begrenzt, und die Umlenkzonen schließen sich unmittelbar an die Einlaßöffnung an. Bei einer solchen Ausgestaltung erfolgt die Abscheidung der Schwebeteilchen unmittelbar im Anschluß an die Einlaßöffnung. Die Abscheidezone ist dann gut zugänglich und leicht zu reinigen. Auch können wegen der kompakten Bauweise auch mehrere Einlaßöffnungen in beliebiger Lage - längs, quer, diagonal, höhenmäßig gestaffelt, etc. - mit sich jeweils daran anschließenden erfindungsgemäß ausgestalteten Luftförderkanälen über einer Arbeitsfläche, wie beispielsweise einem Herd, angeordnet werden.

In die erfindungsgemäße Vorrichtung kann zusätzlich ein Umlenkelement und/oder ein Rohrfilterteil eingesetzt sein, welche der Abscheidung von restlichen Schwebeteilchen, Geruchsmolekülen und/oder Feuchtigkeit aus gasförmigen Medien aus dem Luftstrom dienen. Die Leistung der Vorrichtung wird dadurch nochmals gesteigert. Das hier vorgeschlagene Rohrfilterteil vermag eine weit größere Menge an Geruchsmolekülen zu binden als herkömmliche Filter, so daß sich die Betriebszeit dieses Rohrfilterteils deutlich erhöht.

Die Unteransprüche betreffen bevorzugte Ausgestaltungen und Weiterentwicklungen der Erfindung.

Unter Schwebeteilchen wird auch im Sinne der Erfindung verstanden, z. B. Wrasen, Fett- und Ölteilchen größerer Konsistenz, Staubteilchen und/oder Rauchteilchen, welche beispielsweise bei Betrieb von Herdanlagen entstehen können.

Unter feinste Teilchen wird auch im Sinne der Erfindung verstanden z. B. flüssigere Fetteilchen und Ölteilchen mit dünnflüssigen ungesättigten Fettsäuren und Dampftröpfchen, welche beispielsweise bei Betrieb von Herdanlagen entstehen können.

Im Sinne der Erfindung wird unter Wrasen auch verstanden Dampf oder dichter Dunst, welche bei Betrieb von Wasserkesseln, bei Erhitzen von wässerigen Lösungen usw., entstehen und als Dampf in den abzusaugenden Luftstrom übergehen.

Unter Gebläse wird verstanden ein, z. B. mittels elektrischem Strom betreibbarer Ventilator zur Beförderung von Luftstrom, wobei das mittels Strom betreibbare Aggregat unmittelbar an dem Ventilator gekoppelt oder von diesem über Wellen beabstandet sein kann.

Unter gasförmigen Medien wird auch im Sinne der Erfindung verstanden z. B. Gase, wie Luft, flüchtige Dämpfe organischer und/oder wäßriger Lösungsmittel.

Die Erfindung wird nun anhand von Ausführungsbeispielen näher erläutert. Die Zeichnungen zeigen aufgrund der zeichnerischen Vereinfachung in schematischer, stark vergrößerter Weise ohne Anspruch auf eine maßstabgetreue Wiedergabe Ausführungsformen und Weiterentwicklungen der Erfindung ohne Beschränkung derselben auf diese. Es zeigen:

Fig. 1 die Schrägansicht auf die erfindungsgemäße Vorrichtung mit Einlaßöffnung, Einlaßkammer, Luftförderkanal, Abluftkammer im Querschnitt,

Fig. 2 den Querschnitt durch die erfindungsgemäße Vorrichtung mit der Darstellung des Verlaufs der angesaugten Luftmassen, welche aus der Auslaßöffnung in die Gebläsekammer des Mantelgehäuses eintreten,

Fig. 3 die Schrägansicht von oben auf die ovale Auslaßöffnung der erfindungsgemäßen Vorrichtung,

Fig. 4 die Draufsicht auf das hintere Mantelgehäuseteil,

Fig. 5 die Schrägansicht auf die erfindungsgemäße Vorrichtung im Querschnitt mit dem Mantelgehäuse, das zusammengefügt ist aus einem vorderen Mantelgehäuseteil mit Ausnehmungen für Steuereinrichtungen und Versorgungsleitungen des Gebläses und einem hinterem Mantelgehäuseteil,

Fig. 6 eine Innenansicht auf das vordere Mantelgehäuseteil,

Fig. 7 die Draufsicht auf das vordere Mantelgehäuseteil,

Fig. 8 eine Sicht von schräg oben auf das hintere Mantelgehäuseteil,

Fig. 9 die Schrägansicht auf ein aufgeklapptes zweiteiliges Mantelgehäuse mit zwei Mantelgehäuseteilen,

Fig. 10 die Draufsicht auf das erfindungsgemäße Umlenkelement mit einem Modul 43 mit Lagen aus Stäben,

Fig. 11 den Schnitt A – A gemäß Fig. XI als Querschnitt durch das erfindungsgemäße Umlenkelement mit einem Modul mit 3 Lagen aus Stäben, mit Abstand X als Horizontalabstand zwischen zwei unmittelbar benachbarten Stäben einer Lage 41 und mit Abstand X als Horizontalabstand zwischen zwei unmittelbar benachbarten Stäben einer Lage 42 soweit mit diagonalem Abstand Y zwischen Stab 43 der Lage 41 und Stab 43 der Lage 42,

Fig. 12 die Schrägansicht auf das erfindungsgemäße Umlenkelement,

Fig. 13 die Draufsicht auf das erfindungsgemäße Rohrfilterteil,

Fig. 14 den Schnitt A – A gemäß Fig. XIII als Längsschnitt durch das erfindungsgemäße Rohrfilterteil,

Fig. 15 den Längsschnitt durch die luftdurchlässigen Wandungen des erfindungsgemäßen Rohrfilterteils.

In Fig. 1 ist ein Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Abscheidevorrichtung in Form einer Dunstabzugshaube gezeigt. Die Dunstabzugshaube weist eine längliche Einlaßöffnung 1 mit der Länge L auf, welche in der Draufsicht auf die Bodenplatte 4 viereckig ist. An die Einlaßöffnung 1 schließt sich eine Einlaßkammer 2 an, durch die ein Luftstrom in den nachfolgenden Luftförderkanal 3 eintritt. Der Luftförderkanal ist seitlich begrenzt durch die Bodenplatte 4, eine von der Bodenplatte 4 beabstandet angeordnete obere Platte 5 und nicht näher dargestellte Seitenwände. Der Luftförderkanal 3 mündet in einer Abluftkammer 6, deren Boden noch von der

Bodenplatte 4 gebildet ist. Die Abluftkammer 6 wird zu einer Seite von einer inneren Platte 7 und zur gegenüberliegenden Seite von einer Rückplatte 11 begrenzt, in welche die Bodenplatte 4 in Strömungsrichtung gesehen übergeht. Die Rückplatte 11 steht in einem Winkel von 80 – 90° zur Bodenplatte 5. Im Bereich des Übergangs ist die Bodenplatte 4 an der Rückplatte 11 mittels herkömmlicher Scharniere schwenkbar gekoppelt. Durch die Schwenkverbindung kann die Bodenplatte 4 geklappt werden für Wartungs- und Reinigungszwecke, insbesondere auch, um die Abscheidefläche 10 reinigen zu können. Anstelle einer Scharnierverbindung kann die Bodenplatte 5 auch lösbar und abnehmbar mit dem Rahmen der Dunstabzugshaube verbunden sein.

Die Rückplatte 11 ist aufrecht stehend, senkrecht angeordnet und kann sich gegen eine Wand einer Herdanlage abstützen. Insbesondere der mittlere Abschnitt 4a der Bodenplatte 4 und der mittlere Bereich 5a der oberen Platte 5 bilden einen Luftförderkanal 3, welcher von dem Luftstrom in Richtung Abluftkammer 6 (siehe Pfeil) durchströmt wird. Als Luftförderkanal 3 soll allgemein jedoch nicht nur dieser Abschnitt, sondern die gesamte Strecke verstanden werden, die ein Luftstrom durch eine erfindungsgemäße Vorrichtung strömt.

Über die Einlaßöffnung 1 tritt der zu reinigende Luftstrom in die Einlaßkammer 2. Die Einlaßkammer 2 wird begrenzt oberseitig von dem vorderen Bereich 9 der oberen Platte 5 und unterseitig von dem vorderen Abschnitt 8 der Bodenplatte 4. Der vordere Bereich 9 der oberen Platte 5 ist im Querschnitt etwa halbkreisbogenförmig ausgebildet. Die Seite des vorderen Abschnitts 8 der Bodenplatte 4, welche der Einlaßkammer 2 zugewandt ist, ist im Querschnitt etwa dreiviertelkreisbogenförmig ausgebildet. Die Winkelgrade des vorderen Bereichs 9 und des vorderen Abschnitts 8 können auch mit von der Darstellung abweichenden Winkelgraden versehen sein, die für einen Anwendungsfall geeignet erscheinen. Durch die im Querschnitt besondere kreisbogenförmige Ausgestaltung des vorderen Bereichs der oberen Platte und durch die im Querschnitt besondere kreisbogenförmige Ausgestaltung des vorderen Abschnitts der Bodenplatte 4 finden sich keine störenden Ecken und Kanten, so daß der Luftstrom mit einer hohen Geschwindigkeit im wesentlichen ohne Reibungsverluste angesaugt werden kann.

In einer Ausgestaltung der Bodenplatte 4 und/oder der oberen Platte 5 der erfindungsgemäßen Vorrichtung kann diese ganz oder teilweise als Stranggußteil16 unter Bereitstellung von Hohlräumen zur Erhöhung der Formstabilität der oberen Platte

5 und/oder des Zungenblechs 15 ausgestaltet sein. Zudem zeichnet sich bei Ausgestaltung der oberen Platte 5 in Form von Stranggußteilen 16 die erfindungsgemäße Vorrichtung durch ein geringes Gewicht aus.

Die Begriffe "vorderer Abschnitt 8" und "vorderer Bereich 9" sind nicht als räumlich auf den vorderen Bereich einer Vorrichtung begrenzend zu verstehen, sondern beziehen sich nur auf das Ausführungsbeispiel. Die Umlenkung des Luftstroms in erfindungsgemäßer Weise kann auch in einem mittleren, seitlichen oder hinteren Abschnitt eines Luftförderkanals 3 erfolgen.

Der Mittelpunkt P1 des kreisbogenförmigen Abschnitts der Bodenplatte 4 kann wie dargestellt konzentrisch sein zum Kreismittelpunkt des vorderen Bereichs 9 der oberen Platte 5. Ebenso ist es möglich, daß der Mittelpunkt P1 des vorderen Abschnitts 8 der Bodenplatte 4 und der Mittelpunkt des vorderen Bereichs 9 der oberen Platte 5 in Richtung der Rückplatte 11 um das 1,5 bis 3,0-Fache des Radius des vorderen Bereichs 9 der oberen Platte 5 versetzt angeordnet ist. Bei konzentrischer Lage der Mittelpunkte ergibt sich im vorderen Bereich ein Luftförderkanal 3, dessen freie Höhe h des Durchströmquerschnitts annähernd gleich bleibt, während sich bei versetzter Anordnung der Mittelpunkte ein sich in eine Richtung zuschnürender Luftförderkanal 3 ergibt.

Diese Seiten des vorderen Bereichs 9 und des vorderen Abschnitts 8 zeichnen sich durch das strömungsgünstige Fehlen von Ecken und von Kanten aus, so daß der angesaugte Luftstrom ohne Entstehen von durch Ecken und Kanten regelmäßig gebildeten Luftwirbeln die Einlaßkammer 2 reibungsarm durchströmen kann.

Da vorzugsweise die Länge der Einlaßöffnung 1größer als die Länge der Auslaßöffnung 12 ist, läßt sich eine in der Draufsicht trapezförmige Strömungsbewegung des Luftstroms innerhalb des Luftförderkanals 3 beobachten. Im Ausführungsbeispiel ist die Länge der Einlaßöffnung 1 um das 2-fache größer als die Länge der Auslaßöffnung 12, und es ergibt sich eine in der Draufsicht trapezförmige Strömungsbewegung des Luftstroms innerhalb des Luftförderkanals 3. Die Länge L der Einlaßöffnung 1 kann dem 1,5 bis 3,5-Fachem der Länge der Auslaßöffnung 12 entsprechen.

Durch die trapezförmige Luftbewegung werden bei Betrieb der erfindungsgemäßen Vorrichtung die Luftmassen so angesaugt, daß sich im Wirkbereich der Ansaugung außerhalb der Vorrichtung Luftstromwalzen einstellen, welche sich schraubenförmig

in Richtung zur Einlaßöffnung 1 bewegen. Die Drehachsen der Luftwalzen können dabei senkrecht zu der Mitte-Längsachse der länglichen Einlaßöffnung L ausgerichtet sein. Die schraubenförmigen Bewegungen der Luftströme, welche zu beiden Seiten der Bodenplatte 4 zu beobachten sind, zeigen, daß auch noch Luftmassen angesaugt werden, die weit von der erfindungsgemäßen Vorrichtung seitlich versetzt sind. Diese Luftwalzen unterstützen und reißen benachbarte Luftmassen mit, so daß die Länge der Einlaßöffnung 1 der erfindungsgemäßen Vorrichtung nicht dem Maß der Länge beziehungsweise Breite der Herdanlagen entsprechen muß, sondern ebenso gut geringer sein kann. Durch den mit hoher Geschwindigkeit durch die Einlaßöffnung 1 über den Luftförderkanal 3 in die Auslaßkammer 6 eintretenden Luftstrom wird dieser durch den vorderen Bereich 9 der oberen Platte 5 umgelenkt, so daß die Schwebeteilchen aus dem Luftstrom sich auf der dem vorderen Abschnitt 8 zugewandten Seite des vorderen Bereichs 9 der oberen Patte 5 anzulagern vermag. Durch diesen Effekt baut die erfindungsgemäße Vorrichtung vergleichsweise sehr klein mit trotzdem großem Wirkbereich.

In einem Ausführungsbeispiel ist der vordere Bereich 9 der oberen Platte 5 zweigeteilt unter Bildung von zwei viertelkreisförmigen vorderen Teilbereichen 9a, 9b. Das Zungenblech 15 mit dem ersten viertelkreisförmigen vorderen Teilbereich 9a kann weg von der Rückplatte 11 bewegt werden. Durch das Maß des Herausziehens des Zungenblechs 15 wird das Ausmaß der Absaugung der Luftmassen gesteuert. Schwallartig bei plötzlichem Aufkochen von Flüssigkeiten auftretende Schwebeteilchen werden durch die durch Vergrößern der Einlaßöffnung 1 sich einstellende Luftströmung in Richtung Einlaßöffnung 1 wirkungsvoll abgesaugt. Weiterhin werden Luftmassen weit seitlich versetzt von der mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung versehenen Dunstabzugshaube durch das Herausziehen des Zungenblechs angesogen.

In einer Ausgestaltung der oberen Platte 5 der erfindungsgemäßen Vorrichtung kann diese ganz oder teilweise als Stranggußteil unter Bereitstellung von Hohlräumen zur Erhöhung der Formstabilität der oberen Platte und/oder des Zungenblechs ausgestaltet sein. Zudem zeichnet sich bei Ausgestaltung der oberen Platte 5 in Form von Stranggußteilen die erfindungsgemäße Vorrichtung durch ein geringes Gewicht aus.

Der Luftstrom wird über den Luftförderkanal 3 in die Abluftkammer 6 nahezu reibungsfrei und geräuscharm befördert. Die Abluftkammer 6 wird seitlich begrenzt vorderseitig durch die innere Platte 7 und rückseitig durch die Rückplatte 11. Die

innere Platte 7 und die Rückplatte 11 gehen ineinander über und bilden die in der Draufsicht oval gestaltete Abluftkammer 6 mit einer ovalen Auslaßöffnung 12 und der Länge L. Ein die Abluftkammer 6 begrenzendes Bauteil, in das die Rückplatte 11 und die innere Platte 7 sowie die übrigen Seitenwände in einem Bauteil integriert sind, ist in Figur 3 gezeigt. Die Auslaßöffnung 12 kann auch rund oder kreisförmig gestaltet sein.

Durch die glattflächigen Ausgestaltungen der der Einlaßkammer 2, der des Luftförderkanals 3, der der Abluftkammer 6 zugewandten Seiten der oberen Platte 5, Bodenplatte 4, innere Platte 7 und der Rückplatte11 treten auch keine Toträume auf, welche im Vergleich zum Stand der Technik Luftwirbel entstehen lassen. Ebenso kann durch die glattflächige Ausgestaltung der Seiten, von welchen auch die o.g. Einlaßkammer 2, den Luftförderkanal 3, die Abluftkammer 6 begrenzt sind, die erfindungsgemäße Vorrichtung extrem leise betrieben werden.

Es zeigt sich, daß die erfindungsgemäße Vorrichtung als z. b. Dunstabzugshaube unter günstigen Umständen annähernd bis zu 100 % aller Schwebeteilchen aus dem Luftstrom entfernt. Diese kann leicht und rückstandslos gereinigt werden durch Entfernen der Ablagerungen im Bereich des vorderen Bereichs 9 der oberen Platte 5 ohne Verletzungsgefahr durch Ecken und Kanten.

Ebenso zeigt sich, daß durch die im vorderen Bereich 9 der erfindungsgemäßen Vorrichtung erfolgende Ansaugung als sogenannte Randabsaugung der Luftstrom im Bereich der Eintrittsöffnung 1 stark beschleunigt wird. Die Kanten, die die Einlaßöffnung 1 der Einlaßkammer 2 ausbilden, sind derart glattflächig geformt, daß die Strömung in diesen Bereichen nicht abreißt und dadurch auch noch vor, über und aus dem hinteren Bereich und seitlichen Bereichen der erfindungsgemäßen Vorrichtung Luft angesaugt bzw. abgesaugt werden kann mittels der erfindungsgemäßen Vorrichtung. Dieser Erfolg entsteht unter anderem aus der Verbindung der trapezförmigen Strömung von der Einlaßkammer 2 über den Luftförderkanal 3 und die Abluftkammer 6 zur Auslaßöffnung 12.

Zusätzlich entstehen rechts und links an der Unterseite der Bodenplatte von vorne nach hinten verlaufende sich drehende Luftwirbel, Luftwalzen genannt, die dafür Sorge tragen, daß auch die von Herdanlagen im weiteren Bereich entfernt aufsteigenden Schwebeteilchen, wie Wrasen, auch seitlich erfaßt werden und nicht entwei-

chen, sondern vielmehr von der erfindungsgemäßen Vorrichtung erfaßt und angesaugt werden.

Das Zungenblech 15, die obere Platte 5 und sonstige Bestandteile sind als Stranggußteile 16 unter Bereitstellung von Hohlräumen 14 zur Erhöhung deren Formstabilität ausgestaltet, wobei sich diese auch durch ein geringes Gewicht auszeichnen.

Direkt nach dem Eintritt des angesaugten Luftstroms in die erfindungsgemäße Vorrichtung wird der Luftstrom zweimalig umgelenkt. In Verbindung mit der hohen Luftgeschwindigkeit wird ca. 95 % der in dem Luftstrom schwebenden Schwebeteilchen, wie Fetteilchen, Ölteilchen und Wasserdampf, Feuchtigkeit, usw., zentrifugal aus der Luft geschleudert und im Bereich der Umlenkungen, hier des vorderen Bereichs der oberen Platte gezielt und bestimmt abgelagert.

Das erfindungsgemäße Mantelgehäuse 21 besteht aus zwei Mantelgehäuseteilen, einem vorderen 21 a und einem hinteren 21b, wobei das erfindungsgemäße Mantelgehäuse 21, wie in Figur 9 gezeigt, längs der Luftstromrichtung aufgeschnitten ist. Andere Teilungen sind jedoch möglich. Durch die lösbare Kopplung des Mantelgehäuses 21 an die Abluftkammer 6 sind alle Bauteile der erfindungsgemäßen Vorrichtung rasch und einfach zugänglich.

An die Auslaßöffnung 12, welche oberseitig von der erfindungsgemäßen Vorrichtung angeordnet ist, schließt sich ein Mantelgehäuse 21 an, das vorzugsweise aus kunststoffartigem Material hergestellt ist, wie beispielsweise aus Polyurethan-Schaumstoff. Bei der Herstellung des erfindungsgemäßen Mantelgehäuses 21 aus Schaumkunststoffen können kunststoffartige Polymere verwendet werden, wie Polystyrol, Polycarbonate, Polyolefine, Polyurethane, Polyamide usw. Die Schaumstruktur kann entstehen aufgrund chemischer Reaktionen, beispielsweise bei Polyurethanen durch Zugabe von Blähmitteln, die sich bei bestimmter Temperatur während der Verarbeitung unter Gasbildung zersetzen oder bei Zusatz von flüchtigen Lösungsmitteln während Polymerisation entstehen. Die Verschäumung kann erfolgen beim Verlassen des Extrusionswerkzeugs oder in offenen Formen oder beim Spritzgießen. Das erfindungsgemäße Mantelgehäuse 21 dämpft in hohem Maße durch das Gebläse entstehende Geräusche.

Die Einbaulage des Mantelgehäuses 21, dessen Bauteile und Details der inneren und äußeren Oberflächengestaltung sind in den Figuren 4 bis 9 dargestellt.

Das Mantelgehäuse 21 weist eine Ansaugöffnung 22 auf, über welche der aus der Auslaßöffnung 12 auftretende Luftstrom über die auch in Figur 2 dargestellte Ansaugöffnung 22 in die Ansaugkammer 23 des erfindungsgemäßen Mantelgehäuses 21 befördert und schließlich über das Gebläse, welches in der Gebläsekammer 25 mittig in dem Mantelgehäuse 21 angeordnet ist, nach außen über die Ausblaskammer 26 und die Ausblasöffnung 27 ausgetragen wird. Auch hier sind die der Ansaugkammer 23, Ansaugkanäle 24 und der Ausblaskammer 26 zugewandten Seiten des Mantelgehäuses 21 glattflächig und eben ausgebildet. Durch die glattflächigen und strömungsgünstig gestalteten Oberflächen wird die Entstehung unerwünschter Geräusche vermieden, und es entstehen kaum Leistungsverluste mangels störender Verwirbelungen des Luftstroms und sogenannter Toträume im Luftförderkanal 3. Die Geschwindigkeit des vom Gebläse angesaugten Luftstroms kann 3,0 bis 30M/sec, vorzugsweise 5,0 bis 20,00 m/sec, betragen, wobei das in dem Mantelgehäuse 21 angeordnete Gebläse den Luftstrom mit einem Volumen zwischen 200 und 1.100 m^3/Std. ansaugt. Diese Werte gelten beispielhaft für Dunstabzugshauben, die für den Einsatz im nicht-gewerblichen Bereich ausgelegt sind. Für andere Anwendungsfälle können sich andere Werte ergeben.

Die Gebläseleistung ist über ein Bedienfeld in unterschiedlichen Stufen wählbar, wobei die unterschiedlichen Gebläsestufen kaum einen Einfluß auf den Strömungsweg des Luftstroms entlang des Luftförderkanals 3 haben. Deshalb ergibt sich auch kaum eine Auswirkung auf die Effektivität der Abscheidewirkung durch die Umlenkung des Luftstroms. Der über die Einlaßöffnung 1 angesaugte Luftstrom weist nach Passieren der Zwangsführungsmittel kaum noch Schwebeteilchen oder feinste Teilchen auf. In der Einlaßöffnung 1 der erfindungsgemäßen Vorrichtung kann die Geschwindigkeit des angesaugten Luftstroms einen Wert im Bereich von etwa 6,0 bis 11,0 m/sec betragen, wobei das in dem Mantelgehäuse 21 angeordnete Gebläse im Ausführungsbeispiel in einer von mehreren möglichen Gebläsestufen den Luftstrom lediglich mit 610 m^3/h ansaugt.

Unter Glattflächigkeit wird im Sinne der Erfindung auch verstanden, daß die Seiten keine Kanten und Ecken aufweisen und die Bildung von sogenannten Toträumen vermieden sind.

Ebenso wird die Verletzungsgefahr bei Reinigung des Mantelgehäuses 21 aufgrund des Fehlens von Kanten und Ecken und aufgrund der Glattflächigkeit der Ansaug-

kammer 23, Ansaugkanäle 24, und Ausblaskammer 26 zugewandten Seiten des Mantelgehäuses 21 vermieden. Durch die hohe Wirksamkeit der Abscheidung durch die erfindungsgemäße Vorrichtung und ggf. das erfindungsgemäße Umlenkelement 40 treten regelmäßig keine Ablagerungen mehr in den Kammern und Kanälen des erfindungsgemäßen Mantelgehäuses 21 auf. Weiterhin dämmt und dämpft das erfindungsgemäße Mantelgehäuse 21 nicht nur die bei Betrieb des Gebläses auftretenden Geräusche, sondern auch mögliche Vibrationen, welche bei herkömmlichen Geräten durch nicht vorher ausgefilterte Ablagerungen im Gebläse hervorgerufen werden können.

Das erfindungsgemäße Mantelgehäuse 21 weist Ausnehmungen 29 für außenseitige Zuführungen wie Kabelkanäle und Steuereinrichtungen für das Gebläse auf. Die Ansaugkammer 23 geht in zwei Ansaugkanäle 24 über, indem der Luftstrom durch ein in Draufsicht dreieckiges Verteilerstück 28 aufgeteilt wird.

Das zweiteilige Mantelgehäuse 21 ermöglicht durch einfache Kopplung als auch die strömungsgünstige Führung des Luftstroms zum Gebläse minimale Herstellungs- und Betriebskosten. Die vorliegende Erfindung benötigt die Luftführung durch das vorstehend beschriebene Mantelgehäuse nicht zwingend zur Sicherstellung der Funktion der Abscheidung von Schwebteilchen. Um Kosten zu sparen, kann auf das Mantelgehäuse 21 auch verzichtet werden und das Gebläse wird dann auf herkömmliche Weise an einer Stelle des Luftförderkanals zwischen Ausaug- und Ausblasöffnung angeordnet.

Der Luftstrom kann im Verlauf seiner Durchströmung der erfindungsgemäßen Vorrichtung ein Umlenkelement 40 durchströmen. Das erfindungsgemäße Umlenkelement 40 dient zur Feinabscheidung von feinsten Teilchen aus dem Luftstrom und hat somit eine Filterfunktion. Es kann an einer Stelle im Luftförderkanal 3 angeordnet sein, insbesondere jedoch zwischen der Abluftkammer 6 und der Ansaugkammer 23 im Bereich der Ansaugöffnung 22 des Mantelgehäuses 21. Diese Position ist deshalb vorteilhaft, weil hier bereits ein großer Anteil der Schwebeteilchen aus dem Luftstrom abgeschieden ist, durch das Umlenkelement 40 trotzdem jedoch noch Rest-Schwebeteilchen, Staub etc. aus dem Luftstrom abgeschieden werden können, bevor der Luftstrom am Gebläse anlangt.

Das erfindungsgemäße Umlenkelement 40 ist näher in den Figuren 10 und 11 gezeigt. Es besteht aus einem Modul 43a aus mindestens zwei Lagen 41, 42 mit einer

umlaufenden Wandung 49. Die Lagen 41, 42 bestehen aus mehreren nebeneinander angeordneten, parallel zueinander ausgerichteten, voreinander beabstandeten Stäben 43, 44. Alle Stäbe 43, 44 stimmen in ihren Außendurchmessern D miteinander überein. Die Stäbe 43 der Lage 41 sind voneinander gleich beabstandet mit dem Abstand X. Die Stäbe 44 der anderen Lage 42 sind ebenfalls voneinander gleich beabstandet mit dem Abstand X. Alle Abstände X der Stäbe 43, 44 des erfindungsgemäßen Umlenkelements 40 sind konstant. Die Abstände X der Stäbe 43, 44 zueinander sind kleiner als der Außendurchmesser D der Stäbe 43, 44 des erfindungsgemäßen Umlenkelements.

Die Stäbe 43, 44 jeder Lage 41, 42 bilden wegen der gegenseitigen Beabstandung voneinander sogenannte Lücken 45. Die zwei Lagen 41, 42 des Moduls 43a sind mit ihren Stäben 43, 44 so zueinander ausgerichtet, daß die Stäbe 44 der anderen Lage 42 Lücken 45 der ihr unmittelbar benachbarten, einen Lage 41 in Strömungsrichtung des Luftstroms gesehen zumindest annähernd abdecken. Es können auch mehrere Module 43 a übereinander mit paralleler Ausrichtung der Stäbe 43, 44 zueinander geschichtet werden, was aber in den Zeichnungen nicht näher dargestellt ist.

Bei der Anordnung der zwei Lagen 41, 42 auf Lücke 45 übereinander befindet sich derjenige Stab 44 der anderen Lage 42, welcher auf der Lücke 45 von zwei Stäben 43 der einen Lage 41 angeordnet ist, in einem bestimmten Abstand Y zu diesen beiden Stäben 43 der einen Lage 41. Dieser Abstand Y wird im Sinne der Erfindung auch diagonaler Abstand oder diagonaler Abstand Y genannt. Die Abstände Y der Stäbe 43, 44 von zwei benachbarter Lagen 41, 42 des erfindungsgemäßen Umlenkelement sind im Ausführungsbeispiel konstant und gleich, können aber auch unterschiedlich ausfallen, insbesondere, wenn mehrere Module aufeinander zu liegen kommen.

Die Abstände Y des erfindungsgemäßen Umlenkelement sind kleiner als der Außendurchmesser D der Stäbe des erfindungsgemäßen Umlenkelements. Die Abstände X stimmen mit den Abständen Y überein.

An der dem ankommenden Luftstrom zugewandten Wirkfläche der Stäbe 43, 44 des Moduls 43 des erfindungsgemäßen Umlenkelementes 40 lagern sich feinste Teilchen aus dem Luftstrom an. Durch diese Anordnung des erfindungsgemäßen Umlenkelementes in der Abluftkammer 6 wird der Luftstrom erneut umgelenkt, jedoch unter geringerem Luftwiderstand, und verursacht allenfalls geringe Geräusche. Auf-

grund der leichten Schwenkbarkeit der Bodenplatte 4 in die der Abluftkammer 6 entgegengesetzten Richtung ist die Abluftkammer 6 von außen leicht zugänglich, so daß das Umlenkelement 40 z. B. aus der Abluftkammer 6 ohne weiteres entfernt, gereinigt und wieder eingesetzt werden kann. Die Stäbe 43, 44 sind hohlzylinderförmig oder massiv, z. B. aus Metall und/oder Kunststoffen.

Anstelle der vorgeschlagenen Ausführung des Umlenkelements 40 kann dieses jedoch auch in anderer Form, beispielsweise aus ein- oder mehrlagig angeordnetem Drahtgewebe, bestehend ausgebildet werden.

Zudem kann in den Luftförderkanal 3, im Ausführungsbeispiel an die Ausblasöffnung 27 des Mantelgehäuses 21, ein Rohrfilterteil 50 gekoppelt werden, welches in den Figuren 12 – 15 näher dargestellt ist. Das Rohrfilterteil ist zylinderförmig ausgebildet mit einer inneren, hohlzylinderförmigen Verteilerkammer 51, wobei die Verteilerkammer 56 seitlich begrenzt ist von einer ersten luftdurchlässigen Wandung 51, die ebenfalls eine hohlzylindrische Form aufweist. Die Luftführung und -verteilung kann durch besondere Luftführungselemente, wie beispielsweise ein in der Verteilerkammer 51 angeordneter, dem Luftstrom entgegengerichteter Verteilkegel, in günstiger Weise beeinflußt werden.

An der Außenseite der ersten luftdurchlässigen Wandung 51 ist eine Schicht 52 aus Anthrazitkohle als Filtermedium angeformt. Diese Schicht des Filtermediums ist gasdurchlässig. Als Filtermedium wird eine vorzugsweise magere Kohlensorte verwendet, von glänzend-tiefschwarzer Gestalt mit muscheligem Bruch. Die Anthrazitkohle kann bestehen aus weniger als 1 % Wasser und von 7 bis 12 % flüchtigen Bestandteilen. Eine zweite luftdurchlässige Wandung 57 liegt an der Außenseite der Schicht 52 aus Anthrazitkohle an.

An der Außenseite der zweiten luftdurchlässigen Wandung 57 ist eine weitere, fakultative und ebenfalls gasdurchlässige Schicht 53 aus Aktivkohle als Filtermedium angeformt, welche außenseitig von einer dritten luftdurchlässigen Wandung 58 begrenzt ist. Die als Filtermedium eingesetzte Aktivkohleschicht kann aus Kohlenstoff-Strukturen aus kleinsten Graphit-Kristallen und amorphem Kohlenstoff mit poröser Struktur und einer inneren Oberfläche zwischen 500 und 1.500 m^2/g bestehen. Beispielsweise können als Bestandteil Pulver-Aktivkohle, Korn-Aktivkohle oder zylindrisch geformte Aktivkohle verwendet werden. Diese doppelte Schichtung von Filtermedien bringt eine bessere Filterleistung.

Das Rohrfilterteil 50 wird radial von einem Luftstrom durchströmt, wobei der Luftstrom von unten durch eine untere Öffnung 55 in die Verteilerkammer 56 einströmt. Von dort gelangt der Luftstrom über die Durchbrüche 70 der ersten luftdurchlässigen Wandung 51 radial zu der Schicht 52 aus Anthrazitkohle zur Restfeuchtigkeitsentfernung aus der Luftstrom. Anschließend gelangt der Luftstrom über Durchbrüche 70 in der zweiten luftdurchlässigen Wandung 57 in die Schicht 53 aus Aktivkohle zur Entfernung der Geruchsmoleküle und tritt über Durchbrüche der dritten luftdurchlässige Wandung 58 seitlich aus. Durch die Anordnung des Rohrfilterteils 50 am Ende des Luftförderkanals 3 ist der Luftstrom bestmöglich von fast allen Schwebeteilchen, Feuchtigkeit etc. gereinigt, so daß das Rohrfilterteil 50 fast nur noch die Geruchsmoleküle aufnimmt. Dies und die hohe Filterkapazität des vorgeschlagenen Rohrfilterteils 50 wirken sich positiv auf die Nutzungsdauer des Rohrfilterteils 50 aus.

Das erfindungsgemäße Rohrfilterteil 50 dient insbesondere zur Entfernung von Geruchsmolekülen aus dem Luftstrom, so daß dieser nach im wesentlichen vollständiger Reinigung von Schwebeteilchen und Geruchsmolekülen erneut dem Raum, welcher die Herdanlage aufnimmt, zugeführt werden kann. Die erfindungsgemäße Vorrichtung in Verbindung mit dem Umlenkelement 40, dem erfindungsgemäßen Mantelgehäuse 21 und ggf. mit dem erfindungsgemäßen Rohrfilterteil 50 ermöglicht als z. B. Dunstabzugshaube die Abscheidung von Schwebeteilchen in einem geschlossenen Luftstromkreislaufsystem.

Nachdem die Erfindung vorstehend anhand von Ausführungsbeispielen erläutert wurde, soll nun anhand von Skizzen das der Erfindung zugrundeliegende Wirkprinzip näher erläutert werden.

In Fig. 16 ist ein Luftförderkanal 3 gezeigt, in den durch eine Einlaßöffnung 1 ein Luftstrom in eine dem Luftförderkanal 3 zugehörige Einlaßkammer 2 einströmt. Prinzipiell ist der Luftstrom durch den Luftförderkanal 3 ausgehend von einem Einsaugpunkt A in Richtung eines stromabwärts im Luftförderkanal 3 gelegenen Punktes B gerichtet. Im Luftförderkanal 3 ergibt sich also eine allgemeine Förderrichtung A-B. Die Zwangsführungsmittel 60 sind so im Luftförderkanal 3 und relativ zueinander positioniert, daß der Luftstrom entlang seiner allgemeinen Förderrichtung A-B eine zumindest zweifache hintereinander erfolgenden kurvenförmige Umlenkung in unterschiedlicher Richtung erfährt. Eine solche Umlenkung ergibt sich, wenn die Zwangsführungsmittel 60 gegenüberliegend und in Förderrichtung gesehen beab-

standet zueinander im Luftförderkanal 3 angeordnet sind. Zur Erzielung der erfindungsgemäßen Wirkung – nämlich der Zwangsabscheidung der im Luftstrom bewegten Schwebeteilchen – ist die Form der Zwangsmittel nicht von entscheidender Bedeutung. So sind die Zwangsführungsmittel 60, die in Fig. 16 gezeigt sind, in vollen Linien als rechteckige Leisten gezeigt, sie können jedoch auch wie in gestrichelten Linien dargestellt als Leisten mit dreieckigem Querschnitt ausgeführt werden. Auch sonstige Querschnitte sind möglich, solange nur die doppelte Umlenkung entlang der allgemeinen Förderrichtung A-B erfolgt. Der im vorstehenden Ausführungsbeispiel näher erläuterte vordere Abschnitt 8 stellt vom Wirkprinzip her gesehen nichts anderes dar als das in Fig. 16 auf der Bodenplatte 4 angeordnete untere Zwangsführungsmittel 60. Auch die im vorstehenden Ausführungsbeispiel näher erläuterte Abscheidefläche 10 ist vom Wirkprinzip her ein Zwangsführungsmittel 60, wie es in Fig. 16 im oberen Bereich des Luftförderkanals 3 an der Unterseite der oberen Platte 5 dargestellt ist. Der Weg, den der Luftstrom durch die im Luftförderkanal 3 angeordneten Zwangsführungsmittel nehmen muß, ist durch den vom Punkt A ausgehenden bogenförmig verlaufenden Pfeil in seinem Verlauf skizziert.

Die Zwangsführungsmittel 60 ragen um das Höhenmaß H in den Luftförderkanal 3 hinein. Im Bereich eines Zwangsführungsmittels 60 verringert sich dadurch die freie Höhe des Durchströmquerschnitts des Luftförderkanals 3 auf das Maß h. Dadurch, daß das Maß H kleiner ist als das Maß h, wird der Luftstrom in einem besonders engen Radius um ein Zwangsführungsmittel 60 herumgeführt. Durch die unterschiedlichen Wege, die der Luftstrom in unterschiedlichen Höhen des Durchströmquerschnittes entlang des jeweiligen Radius zurücklegen muß, entstehen im Luftstrom erhebliche Geschwindigkeitsdifferenzen.

In Fig. 17 sind die Biegeradien, um die der Luftstrom im Bereich der Zwangsführungsmittel 60 herumgeführt wird, näher erläutert. In gestrichelten Linien sind die Zwangsführungsmittel 60 dargestellt. Um der Anforderung eines möglichst strömungsgünstig und verlustarm gestalteten Luftförderkanals 3 nachzukommen, ist der Luftförderkanal 3 durch bogenförmig verlaufende Leitbleche so gestaltet, daß der Luftstrom in einer möglichst laminaren Strömung durch den Bereich der doppelten Umlenkung hindurchströmen kann. An Stelle des auf der Bodenplatte 4 angeordneten Zwangsführungsmittels 60 findet sich der auch im zuvor näher erläuterten Ausführungsbeispiel enthaltene vordere Abschnitt 8, dessen kreisbogenförmig geschwungene Oberfläche um eine auf dem Punkt P1 liegende Querachse herumgeführt ist. Dabei entspricht die Umlenkung des im Luftförderkanal 3 geführten Luft-

stroms einem Umlenkungswinkel α, der im Ausführungsbeispiel deutlich größer ist als 90°. An die erste Umlenkung des Luftstroms schließt sich sodann eine zweite Umlenkung um den Winkel β an, der im Ausführungsbeispiel kleiner als 90° ist. Der Kreisbogen der Innenoberflächen des Luftförderkanals 3 ist im Bereich der zweiten Umlenkung um eine Querachse herumgeführt, die räumlich etwa in der Position P2 liegt.

Wie in der Fig. 17 gut zu erkennen ist, weicht die Drehrichtung des Winkels β von derjenigen des Winkels α ab. Die im Ausführungsbeispiel gezeigten Winkel sind nur als beispielhaft zu verstehen, eine andere Größe und Aufteilung der Winkel α, β ist möglich.

In Fig. 18 sind die unterschiedlichen Windgeschwindigkeiten des Luftstroms im Luftförderkanal 3 dargestellt, und zwar insbesondere die unterschiedliche Geschwindigkeitsverteilung in der Abhängigkeit von der Position der Meßstelle im Bereich der jeweiligen Umlenkungen. Während die Windgeschwindigkeit über die freie Höhe h des Luftförderkanals 3 im Bereich der Position I noch annähernd gleich ist, bewegt sich der Luftstrom im Bereich der Position II über die freie Höhe des Durchströmquerschnitts mit unterschiedlichen Geschwindigkeiten. Während derjenige Anteil des Luftstroms, der sich entlang der Innenfläche der ersten Umlenkung bewegt, nur einen kurzen Weg zurücklegen muß und deshalb eine zusätzliche Beschleunigung erfährt, müssen diejenigen Bestandteile des Luftstroms, die sich im äußeren Bereich des Luftstroms im Bereich der ersten Umlenkung bewegen, einen erheblich größeren Weg zurücklegen. In diesen Zonen verlangsamt sich deshalb die Luftgeschwindigkeit. Die in Fig. 18 dargestellten Geschwindigkeitsvektoren sind nur als beispielhaft zu verstehen. Sie können je nach körperlicher Ausgestaltung des Luftförderkanals 3 und den Inhaltsstoffen des Luftstroms und der Durchmischung der Inhaltsstoffe unterschiedlich ausfallen und variieren. Die Position III zeigt die Geschwindigkeitsverteilung nach dem Passieren des Luftstroms der zweiten Umlenkung. Da sich die im Bereich der ersten Umlenkung im äußeren Kurvenbereich bewegten Anteile des Luftstroms im Bereich der zweiten Umlenkung in der Innenkurve befinden, müssen diese Luftströmungsanteile hier einen kürzeren Weg zurücklegen, während die zuvor in der Innenkurve bewegten Anteile des Luftstroms sich nun im Außenbereich bewegen. Aufgrund dieser umgekehrten Streckenverhältnisse ergeben sich inverse Beschleunigungs- bzw. Abbremsungseffekte. Da sich im Windschatten des vorderen Abschnitts 8 ein kleiner Totraum 61 ausbildet, in dem Turbulenzen entstehen können, wird der kurvenäußere Anteil des Luftstroms im Bereich der zweiten Umlen-

kung stärker abgebremst als die eher mittigen Anteile des Luftstroms.

Eine Art "Düseneffekt" kann erzielt werden, wenn der Luftförderkanal 3 so ausgebildet wird, daß sich zwischen dem in Figur 19 dargestellten Höhepunkt H1 des ersten Zwangsführungsmittels 60 und dem Höhepunkt H2 des zweiten Zwangsführungsmittels 60 in Strömungsrichtung gesehen ein Höhenversatz um den Betrag V in der freien Höhe (h) des Durchströmquerschnitts des Luftförderkanals 3 ergibt. Bei einem solchen Höhenversatz kann sich eine Mittelströmungszone M ausbilden, in der der Luftstrom mit hoher Geschwindigkeit und geringem Leistungs-Verlust durch den Luftförderkanal 3 hindurchströmen kann.

In Figur 20 ist eine bevorzugte Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Vorrichtung gezeigt, bei der der vordere Bereich 9 der oberen Platte 5 zweigeteilt ist. Der vordere Bereich 9 kann dazu aus zwei beispielsweise viertelkreisbogenförmigen vorderen Bereichen, aus z. B. einem vorderen Teilbereich 9a und einem hinteren Teilbereich 9b bestehen. Das Zungenblech 15 mit dem vorderen Teilbereich 9a kann z. b. parallel zu der Mitte-Längsachse des Luftförderkanals 3 um die maximale Länge e herausgezogen werden. die freie Höhe h im Bereich der Einlaßöffnung 1 nimmt dadurch etwa um den Betrag e zur Höhe h(e) zu. Eine solche Maßnahme hat auf die erfindungswesentlichen Strömungsverhältnisse im Bereich der in Figur 20 eingezeichneten Höhe h nur vernachlässigbare Einflüsse. In einer bevorzugten Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Vorrichtung kann der vordere Bereich der oberen Platte zweigeteilt sein. Der vordere Bereich kann aus zwei beispielsweise viertelkreisbogenförmigen vorderen Bereichen, aus z. B. einem vorderen Teilbereich und einem hinteren Teilbereich, bestehen. Das Zungenblech mit dem vorderen Teilbereich kann z. b. parallel zu der Mitte-Längsachse des Luftförderkanals, herausgezogen werden.

In Fig. 21 sind die unterschiedlichen Bewegungsbahnen des Luftstroms sowie der Schwebeteilchen im Verlauf des Luftförderkanals 3 gezeigt. Während der Luftstrom in einer durchgehenden gekrümmten Linie dargestellt ist, sind die verschiedenen möglichen Flugbahnen der Schwebeteilchen in gestrichelten Linien gezeigt. Einen Einfluß auf die Flugbahn hat zunächst die Dichte und räumliche Form eines Schwebeteilchens. Je nach dem, wie groß und schwer ein Schwebeteilchen und wie seine äußere Form ausgestaltet ist, wird ein einzelnes Schwebeteilchen unterschiedlich stark von dem umgebenden Luftstrom beschleunigt. Allgemein läßt sich feststellen, daß die im Bereich der Innenkurve bewegten Schwebeteilchen – gleiche Form und Dichte vorausgesetzt – einen stärkeren Beschleunigungsimpuls erfahren als die im

äußeren Kurvenbereich bewegten Schwebeteilchen. Durch die stärkere Beschleunigung eines im Innenkreis bewegten Schwebeteilchens nimmt gleichzeitig aber auch dessen Massenträgheit zu. Einem Schwebeteilchen, das sich mit einer relativ höheren Geschwindigkeit bewegt, fällt es schwerer, sich in einem engen Kurvenradius zu bewegen. Je schneller ein Schwebeteilchen sich bewegt, um so stärker ist die Bewegungsbahn in eine Geradeausrichtung gerichtet. Anders verhält es sich bei den vergleichsweise langsam bewegten Schwebeteilchen: Da diese Teilchen nur eine geringe Bewegungsenergie aufweisen, kann die Richtung dieser Teilchen leicht umgesteuert werden, dementsprechend folgen langsam bewegte Schwebeteilchen zunächst der Kontur des Förderkanals 3 im Außenkreis. Trotzdem haben die im Außenkreis bewegten Schwebeteilchen eine andere Massenträgheit als die gasförmigen Bestandteile des Luftstroms, so daß sich zwangsläufig im Verlauf der Strömung durch den Bereich der ersten Umlenkung eine Flugbahn ergibt, die von einer um den Drehpunkt P1 geschlagenen Kreisbahn abweicht. Durch das Zusammenwirken der den Schwebeteilchen innenwohnenden Bewegungsenergie, ihrer Massenträgheit und den auf sie wirkenden Gravitationskräften geraten die Schwebeteilchen unweigerlich während des Durchlaufs durch die Zone der ersten Umlenkung in den Bereich des äußeren Luftstroms und kollidieren dort aufgrund des Verlaufs ihrer Flugbahn ebenfalls unweigerlich mit der Innenoberfläche der oberen Platte 5. Auf diese Weise bildet sich an der oberen Platte 5 eine Abscheidefläche 10 aus, deren räumliche Erstreckung durch die in Fig. 21 gezeigte Linie angedeutet ist. Wie aus Fig. 21 ersichtlich ist, können sich Flugbahnen von Schwebeteilchen kreuzen.

In Fig. 22 ist ein Beispiel gezeigt, in dem die Schwebeteilchen Flugbahnen einnehmen, die sich nicht kreuzen. Während die im Kurveninnenbereich bewegten Schwebeteilchen zunächst der Strömungsrichtung des Luftstroms folgen und im Innenradius beschleunigt werden, nehmen sie nach der Beschleunigung eine annähernd gerade gerichtete Flugbahn ein. Die im kurvenäußeren Bereich bewegten Schwebeteilchen folgen der Luftströmung über eine längere Strecke, kollidieren aber schließlich doch mit der Innenoberfläche der oberen Platte 5. Ob die Flugbahnen der Schwebeteilchen sich eher kreuzen wie in Fig. 21 dargestellt, oder eher parallel verlaufen wie in Fig. 22 dargestellt, ist letztendlich von den konkreten Strömungsverhältnissen im Luftförderkanal 3, der Dichte und Form der Schwebeteilchen, der Dichte und Geschwindigkeit der im Luftförderkanal 3 bewegten Gase sowie den gewählten Krümmungsradien und Abmessungen des Luftförderkanals 3 abhängig.

Um nur einen kurzen Abschnitt der Innenoberfläche eines Luftförderkanals 3 mit anhaftenden Schwebeteilchen zu verschmutzen, ist es vorteilhaft, die doppelte Umlenkung des Luftstroms in einem in Strömungsrichtung gesehen vorderen Abschnitt eines Luftförderkanals 3 anzuordnen. Die erfindungsgemäße Abscheidung funktioniert jedoch auch, wenn die doppelte Umlenkung in einem mittleren oder hinteren Abschnitt eines Förderkanals 3 angeordnet ist. Die Einlaßöffnung 1 muß nicht rechteckig ausgebildet sein, sondern kann beliebige Geometrien aufweisen. So ist es beispielsweise auch denkbar, die Einlaßöffnung 1 in einer ringförmigen Anordnung vorzusehen, wobei dann der Luftförderkanal 3 aus einem Strömungsraum besteht, dessen Ausströmöffnung zum Gebläse mittig angeordnet ist. Auch ist es möglich, mehrere erfindungsgemäße Umlenkungen – gegebenenfalls mit unterschiedlichen Winkeln und Biegeradien – hintereinander zu schalten, um dadurch auch Feinstpartikel abzuscheiden.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Abscheiden von Schwebeteilchen aus einem Luftstrom, wobei die Vorrichtung eine Ansaugöffnung (1), einen Luftförderkanal (3) und ein Sauggebläse aufweist und der Luftförderkanal (3) den Luftstrom in seiner Strömungsrichtung abschnittsweise umlenkt, **dadurch gekennzeichnet,** daß der Luftstrom durch im Luftförderkanal (3) angeordnete Zwangsführungsmittel (60) so entlang einer allgemeinen Förderrichtung geleitet ist, daß der Luftstrom eine zumindest zweifache hintereinander erfolgende kurvenförmige Umlenkung in unterschiedlicher Richtung erfährt, und daß das in den Luftförderkanal (3) hineinragende Höhenmaß (H) zumindest eines Zwangsführungsmittels (60) kleiner ist als die freie Höhe (h) des Durchströmquerschnitts des Luftförderkanals (3) im Bereich dieses Zwangsführungsmittels (60).

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die freie Höhe des Durchströmquerschnitts des Luftförderkanals (3) im Bereich mehrerer aufeinanderfolgender Zwangsführungsmittel (60) nicht mehr als 10 % voneinander abweicht.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Umlenkungswinkel (α, β) der hintereinander erfolgenden kurvenförmigen Umlenkung des Luftstroms unterschiedlich groß sind.

4. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Luftförderkanal (3) im Bereich der Zwangsführungsmittel (60) umfangsseitig geschlossen ist.

5. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest zwei Zwangsführungsmittel (60) auf gegenüberliegenden Seitenwänden (4,5) des Luftförderkanals (3) und in Stromrichtung gesehen beabstandet zueinander angeordnet sind.

6. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest ein Zwangsführungsmittel (60) aus einer Seitenwand (4, 5) des Luftförderkanals (3) gebildet ist, die in einem Abschnitt so ausgeformt ist, daß sich eine zwangsweise Umlenkung des Luftstroms ergibt.

7. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß sich durch das zweite Zwangsführungsmittel (60) in dessen Bereich ein Höhenversatz (V) der freien Höhe (h) des Durchströmquerschnitts im Luftförderkanal (3) im Verhältnis zur freien Höhe (h) des Durchströmquerschnitts im Bereich des ersten Zwangsführungsmittels (60) ergibt.

8. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Höhenversatz (V) geringer ist als die freie Höhe (h) des Durchströmquerschnitts im Bereich des ersten und/oder zweiten Zwangsführungsmittels (60).

9. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß sich an den Luftförderkanal (3) mit den Zwangsführungsmitteln (60) eine Abluftkammer (6) und/oder eine Auslaßöffnung (12) und/oder eine Ansaugöffnung (22) und/oder eine Gebläsekammer (25) anschließen.

10. Vorrichtung zum Abscheiden von Schwebteilchen aus einem Luftstrom, wobei die Vorrichtung eine Ansaugöffnung, einen Luftförderkanal (3) und ein Sauggebläse aufweist und der Luftförderkanal (3) den Luftstrom in seiner Strömungsrichtung abschnittsweise umlenkt, **dadurch gekennzeichnet,** daß eine Bodenplatte (4) und eine obere Platte (5) beabstandet zueinander zwischen sich den Luftförderkanal (3) bilden, die Bodenplatte (4) und die obere Platte (5) in einem Abschnitt zueinander abschnittweise zumindest annähernd parallel verlaufend zumindest zwei aufeinanderfolgende gegengerichtete bogenförmige Krümmungen aufweisen, und der vordere Bereich (9) der oberen Platte (5) und der vordere Abschnitt (8) der Bodenplatte (4) eine Einlaßkammer (2) mit der Einlaßöffnung (1) begrenzen.

11. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß eine innere Platte (7) und eine Rückplatte (11) eine Abluftkammer (6) mit einer Auslaßöffnung (12) seitlich begrenzen, die dem Abschnitt des Luftführungskanals (3) nachgeordnet sind, in dem die Zwangsführungsmittel (60) oder die bogenförmigen Krümmungen angeordnet sind.

12. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Auslaßöffnung (12) eine ovale Form aufweist.

13. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der vordere Abschnitt (8) der Bodenplatte (4) im Querschnitt zumindest annähernd kreisbogenförmig ausgebildet ist.

14. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der vordere Abschnitt (8) der Bodenplatte (4) mit seinem Radius einen Winkel von mehr als 90° überstreicht.

15. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der vordere Abschnitt (8) der Bodenplatte (4) und der vordere Bereich (9) der oberen Platte (5) einen zumindest annähernd konzentrischen Kreismittelpunkt (P1) aufweisen.

16. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß eine Seitenwand des Luftführungskanals (3) als Abscheidefläche (10) für die Schwebteilchen aus dem Luftstrom ausgebildet ist.

17. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß gegenüberliegende Seitenwände des Luftführungskanals (3) zumindest abschnittweise gleich voneinander beabstandet sind.

18. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest eine der Seitenwände des Luftführungskanals (3) in einem Abschnitt im Querschnitt halbkreisförmig ausgestattet ist.

19. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß eine der Seitenwände des Luftführungskanals (3) unter Bildung von zwei voneinander verlagerbaren Teilbereichen (9a, 9b) geteilt ist.

20. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß eine der Seitenwände des Luftführungskanals (3) zumindest abschnittweise abklappbar oder abnehmbar mit der Vorrichtung verbunden ist.

21. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß ein Mantelgehäuse (21) mit einer Gebläsekammer (25) zur Aufnahme des Gebläses und mit einer eine untere Ansaugöffnung (22) aufweisenden Ansaug-

kammer (23) mit derselben an die Auslaßöffnung (12) der Abluftkammer (6) gekoppelt ist.

22. Vorrichtung nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, daß die Ansaugkammer (23) sich in zwei Ansaugkanäle (24) zur Zuführung des Luftstroms zu dem Gebläse aufteilt und in die Gebläsekammer (25) übergeht.

23. Vorrichtung nach Anspruch 21 oder 22, dadurch gekennzeichnet, daß das Mantelgehäuse (21) aus mindestens zwei Mantelgehäuseteilen (21a, 21b) zusammengesetzt ist.

24. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 21 bis 23, dadurch gekennzeichnet, daß das Mantelgehäuse (21) Ausnehmungen (29, 30) zur Aufnahme von Einrichtungen zum Betrieb des Gebläses und/oder einer Steuerung aufweist.

25. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß in einem Luftförderkanal (3) der Vorrichtung ein weiteres Umlenkelement (40) zur Feinabscheidung von feinsten Teilchen aus dem Luftstrom angeordnet ist.

26. Vorrichtung nach Anspruch 25, dadurch gekennzeichnet, daß das Umlenkelement (40) mindestens ein Modul (43a) aus mindestens zwei Lagen (41, 42) zylinderförmiger, parallel zueinander ausgerichteter Stäbe (43, 44) aufweist, wobei der Außendurchmesser D der Stäbe (43, 44) gleich ist, die einer Lage (41, 42) zugeordneten Stäbe (43, 44) gleich voneinander mit dem Abstand X beabstandet sind, der diagonale Abstand Y gleich ist und der Abstand X und der diagonale Abstand Y kleiner als der Außendurchmesser D der Stäbe (43, 44) sind.

27. Vorrichtung nach Anspruch 26, dadurch gekennzeichnet, daß der Abstand X mit dem diagonalen Abstand Y übereinstimmt.

28. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß ein Rohrfilterteil (50) zur Abscheidung von Geruchsmolekülen aus einem Luftstrom an die obere Ausblasöffnung (27) des Mantelgehäuses (21) angeschlossen ist.

29. Vorrichtung nach Anspruch 28, dadurch gekennzeichnet, daß das Rohrfilterteil (50) zylinderförmig ausgebildet ist, mit einer inneren, hohlzylinderförmigen Verteilerkammer (56), die Verteilerkammer (56) seitlich von einer ersten luftdurchlässigen Wandung (51) begrenzt ist, an dessen Außenseite eine Schicht eines Filtermediums (52, 53) angeformt ist, an der Außenseite der Schicht (52) eine zweite luftdurchlässige Wandung (57) anliegt, an dessen Außenseite eine Schicht aus eines Filtermediums (52, 53) angeformt ist und an der Außenseite dieser Schicht des Filtermediums (53) eine dritte luftdurchlässige Wandung (58) anliegt und die durchlässigen Wandungen (51, 57, 58) Durchbrüche (70) aufweisen.

30. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 28 oder 29, dadurch gekennzeichnet, daß das Rohrfilterteil (50) radial von dem Luftstrom durchströmt ist durch Eintreten des Luftstroms von unten durch eine untere Öffnung (55) in die Verteilerkammer (56) und anschließendes radiales Durchströmen der Lochblechzylinder (51, 57, 58) und der Schichten (52, 53) und seitliches Austreten des Luftstroms aus den Durchbrüchen (70) des dritten Lochblechzylinders (58).

31. Verwendung der Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche in Dunstabzugs- oder Auffanghauben von Kleinküchen und/oder Großküchen.

32. Verwendung der Vorrichtung nach Anspruch 23 in Dunstabzugs- oder Auffanghauben von Kleinküchen und/oder Großküchen in einem Umluftsystem.

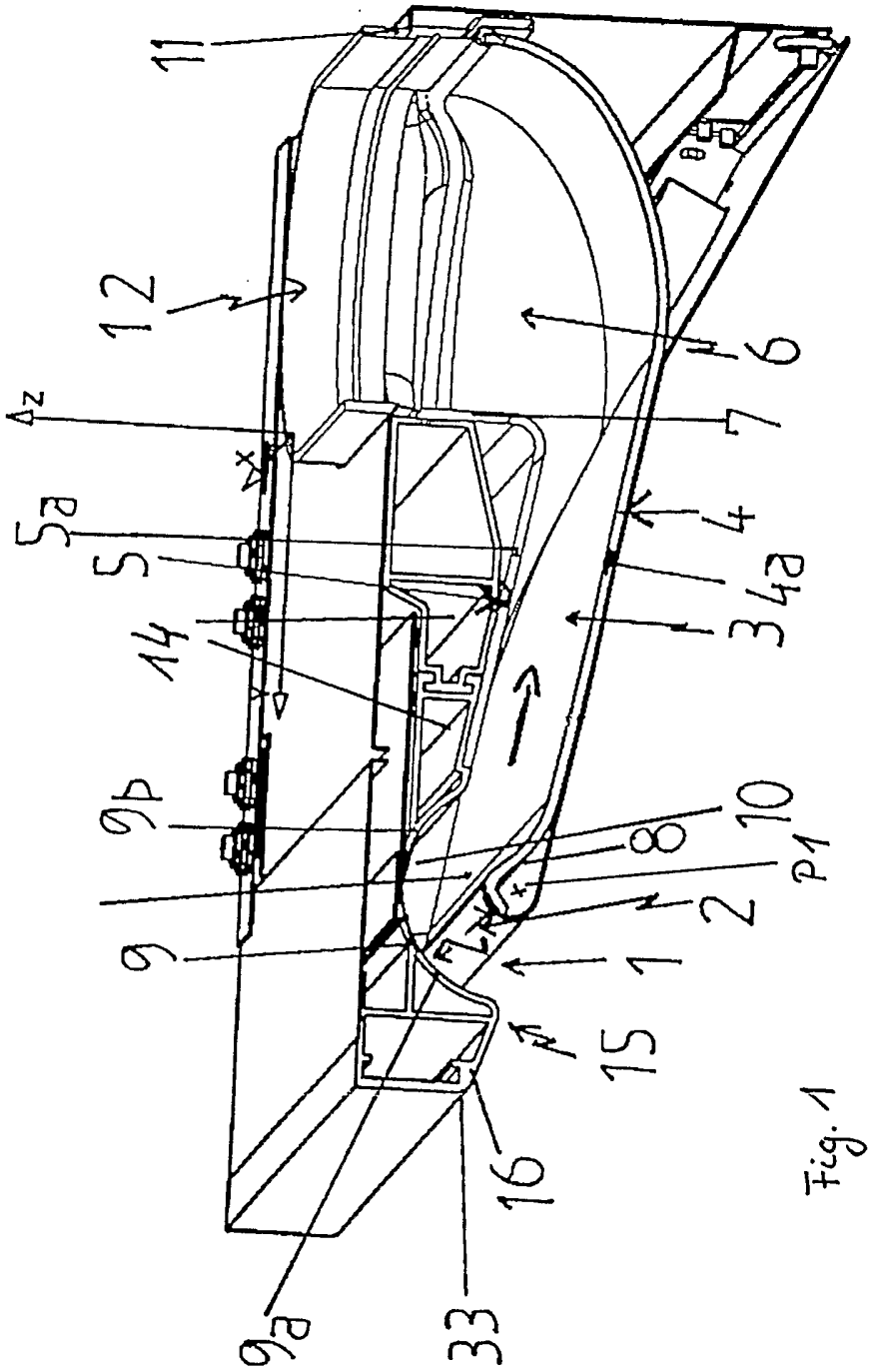


Fig. 1

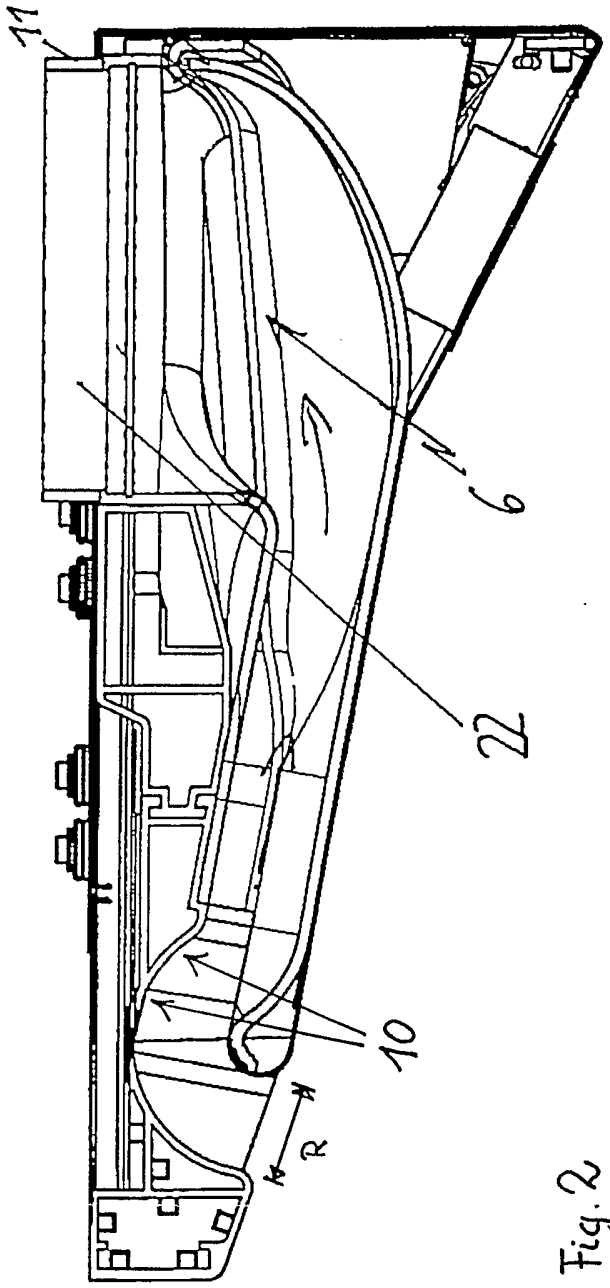


Fig. 2

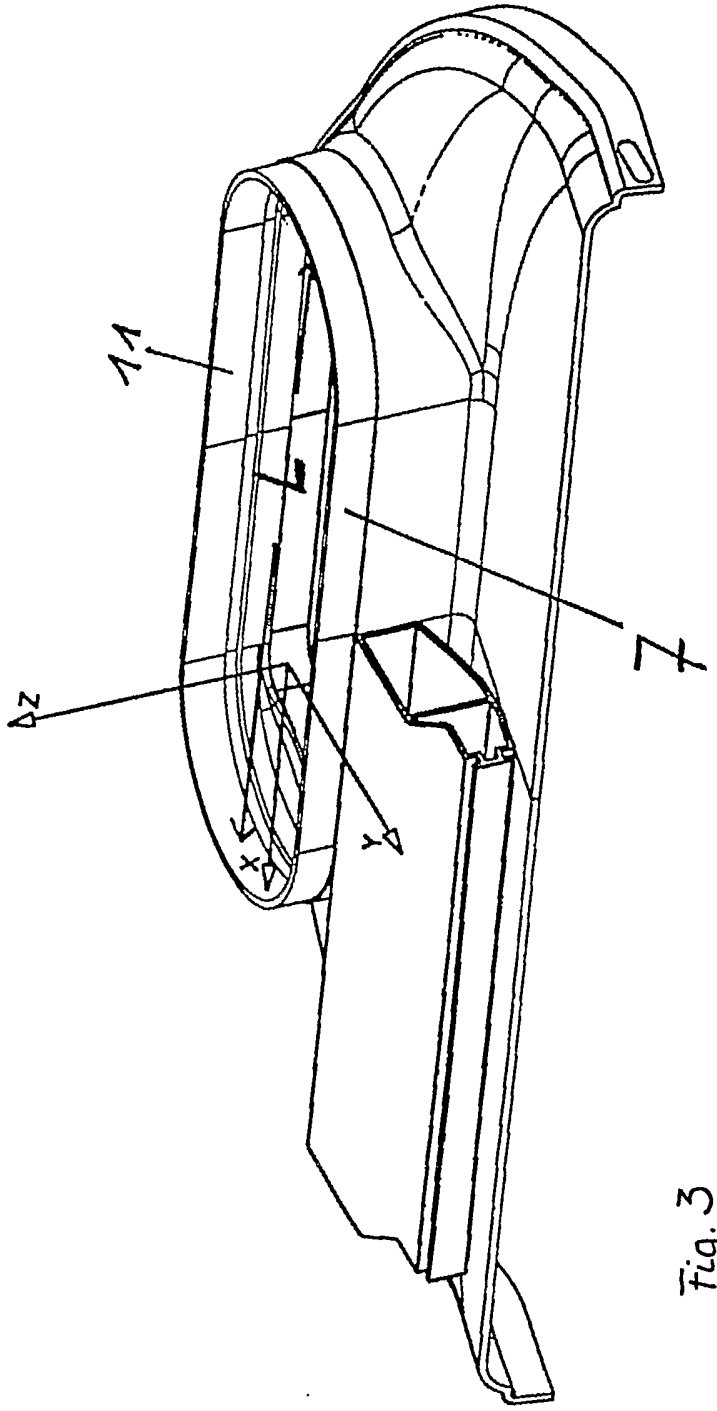


Fig. 3

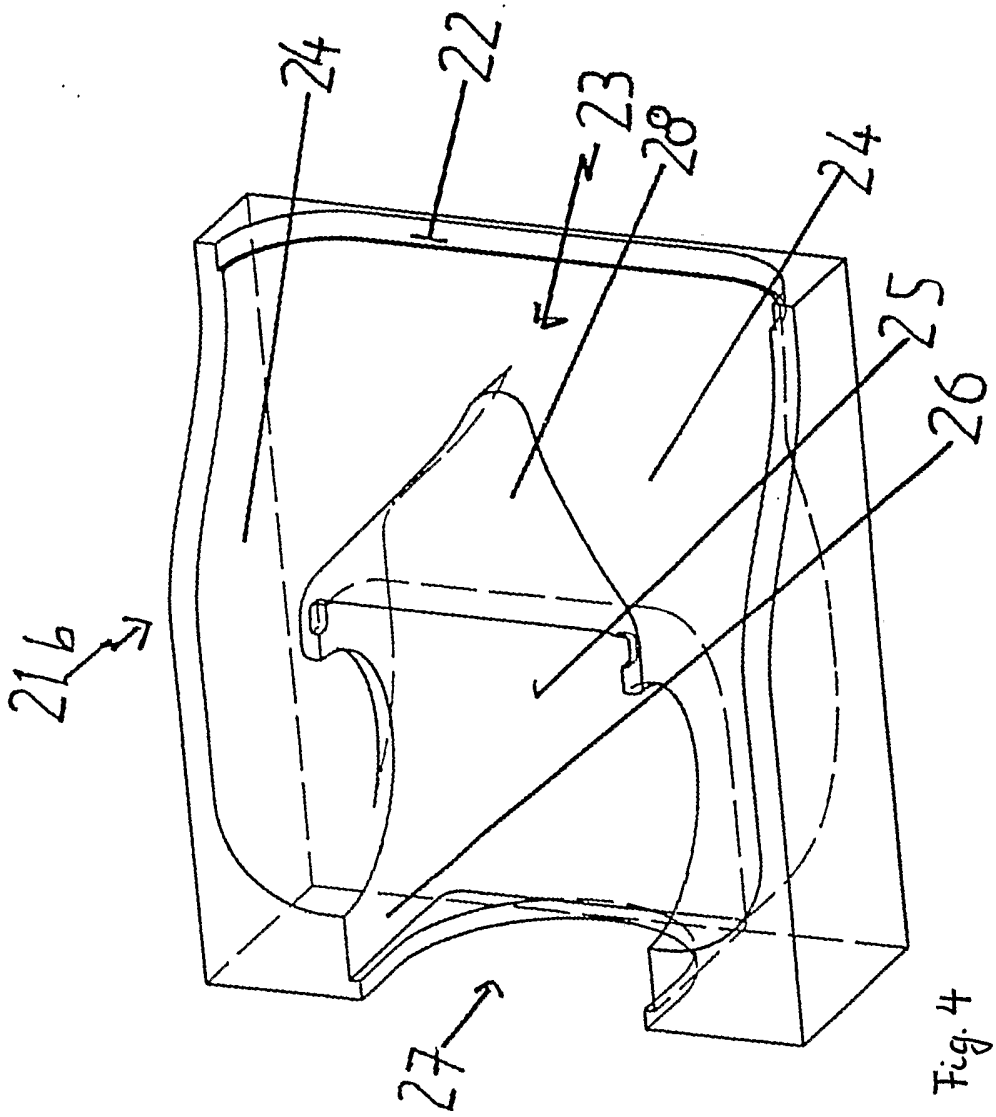


Fig. 4

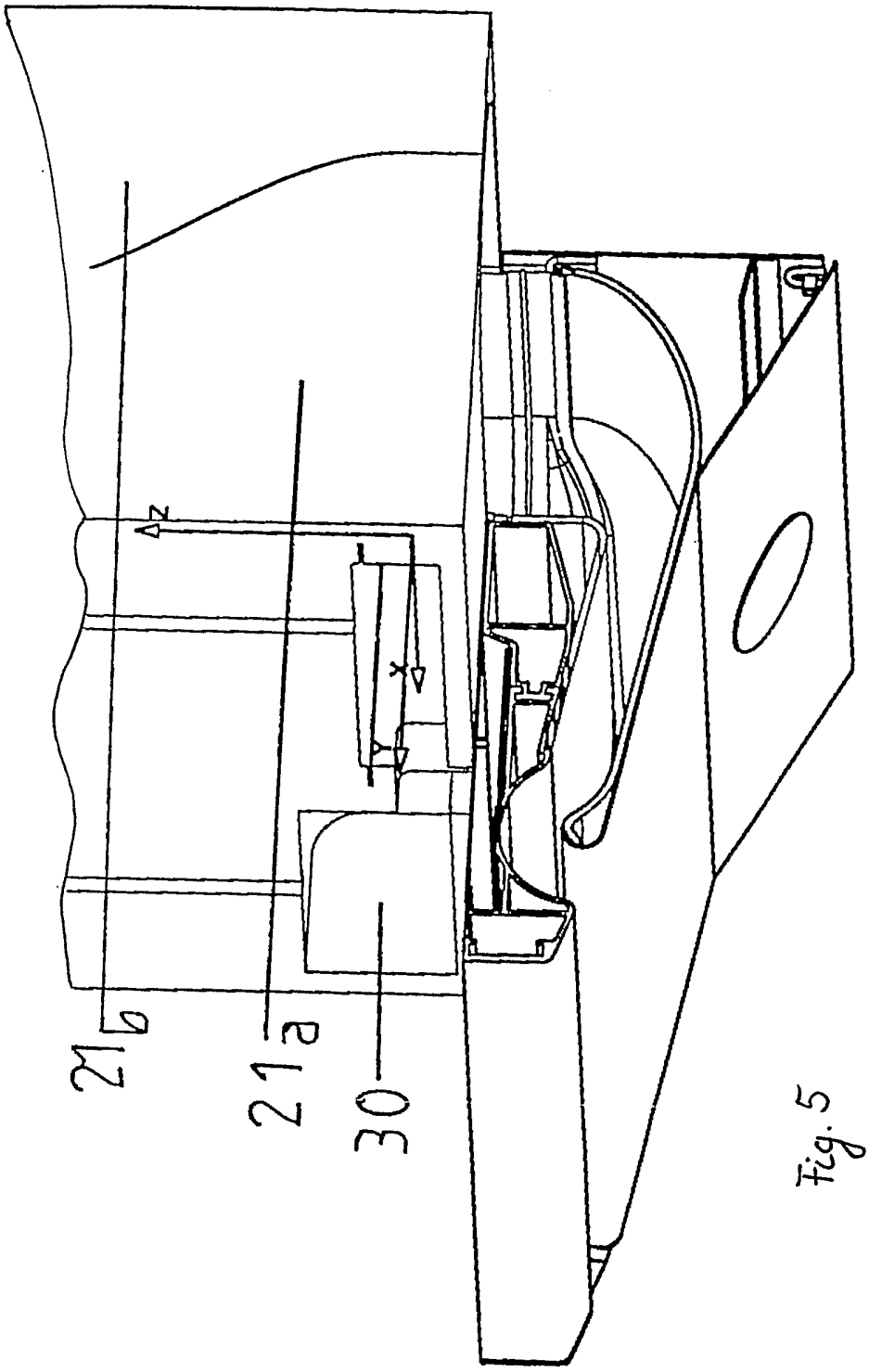


Fig. 5

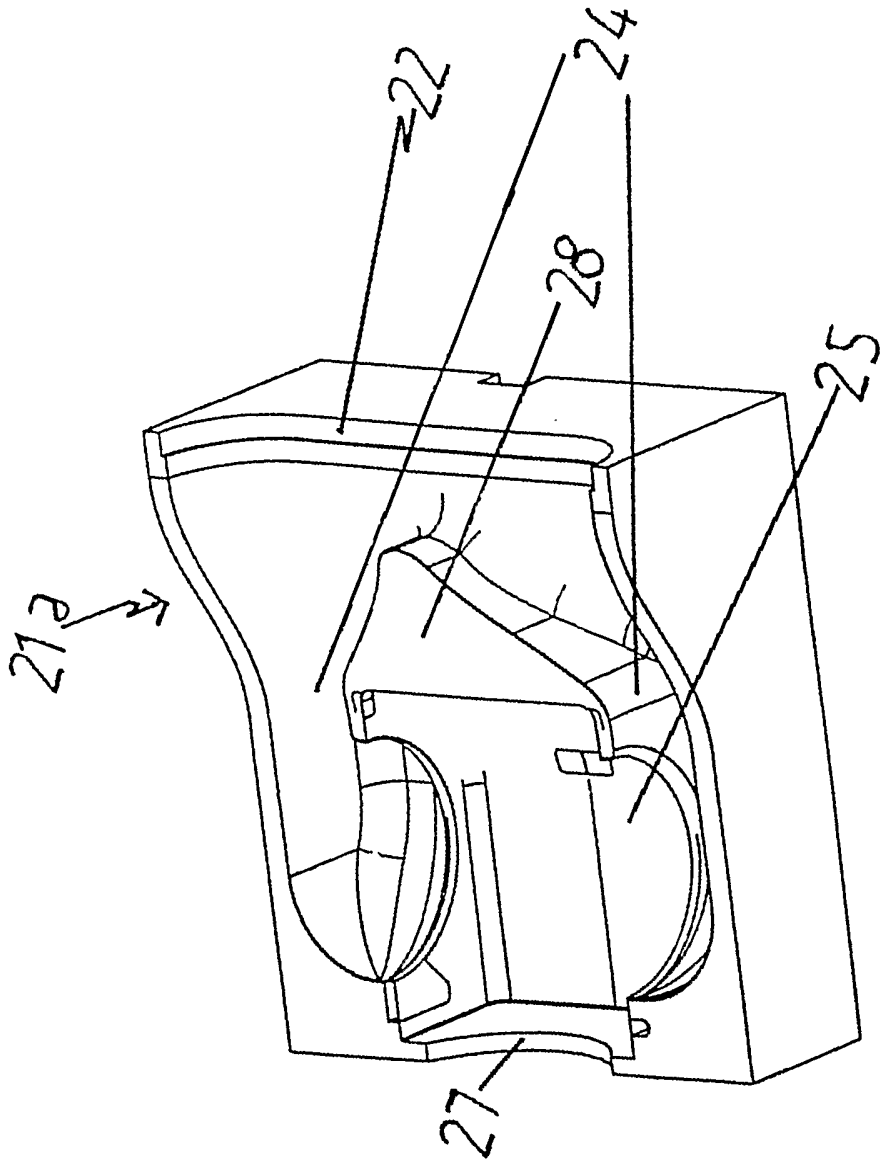


Fig. 6

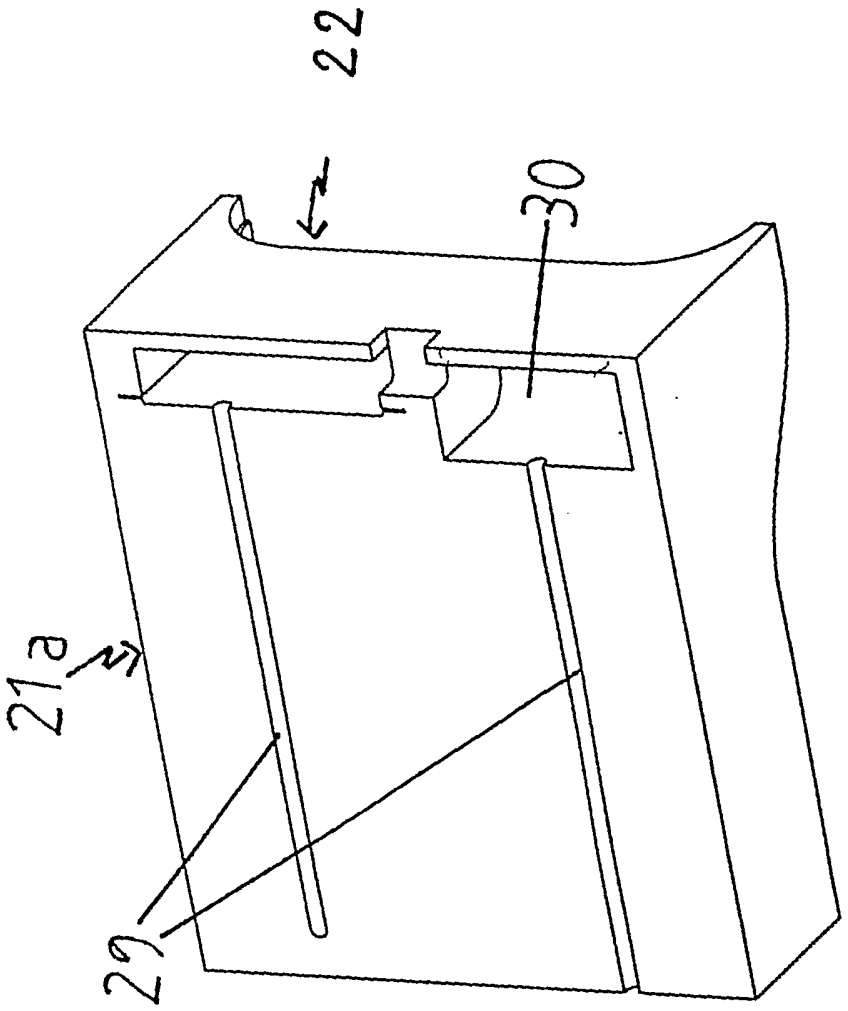


Fig. 7

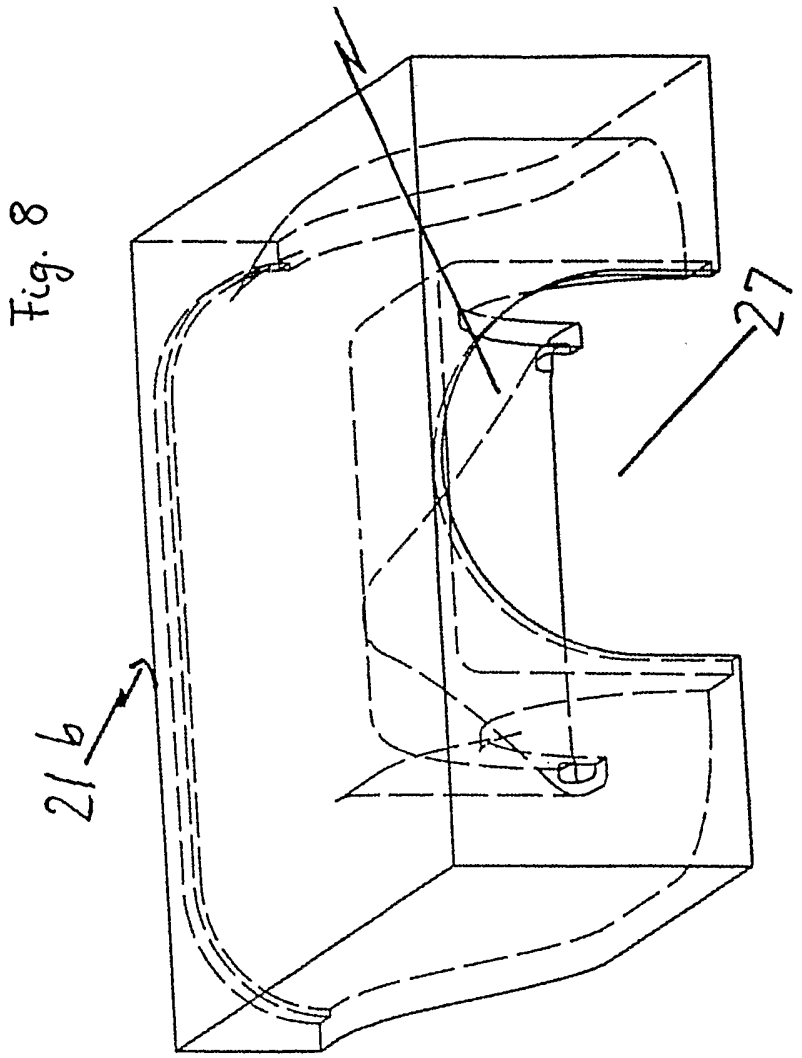


Fig. 8

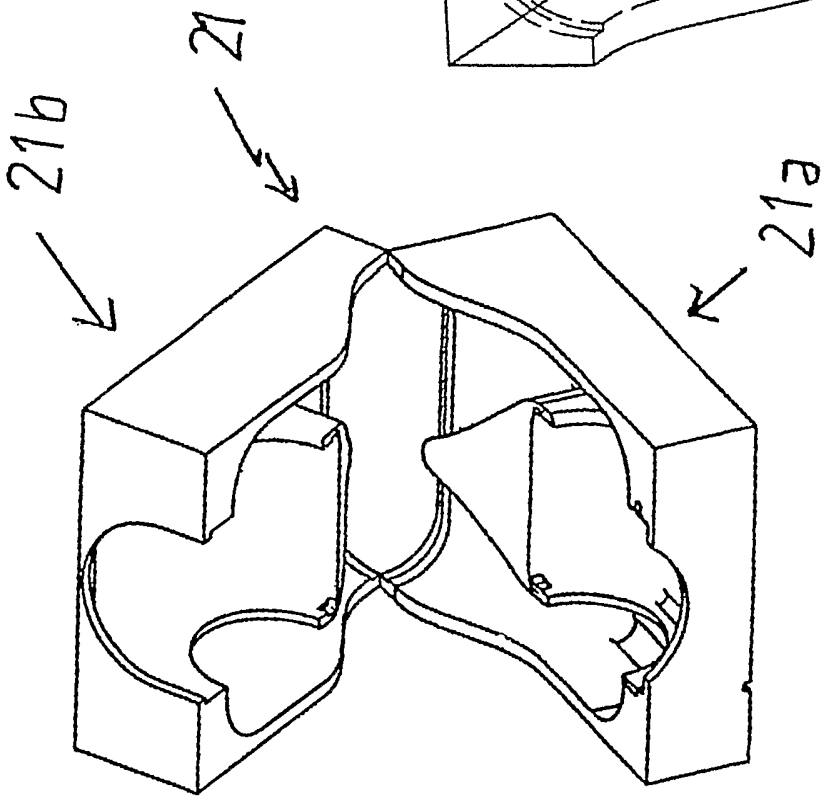


Fig. 9

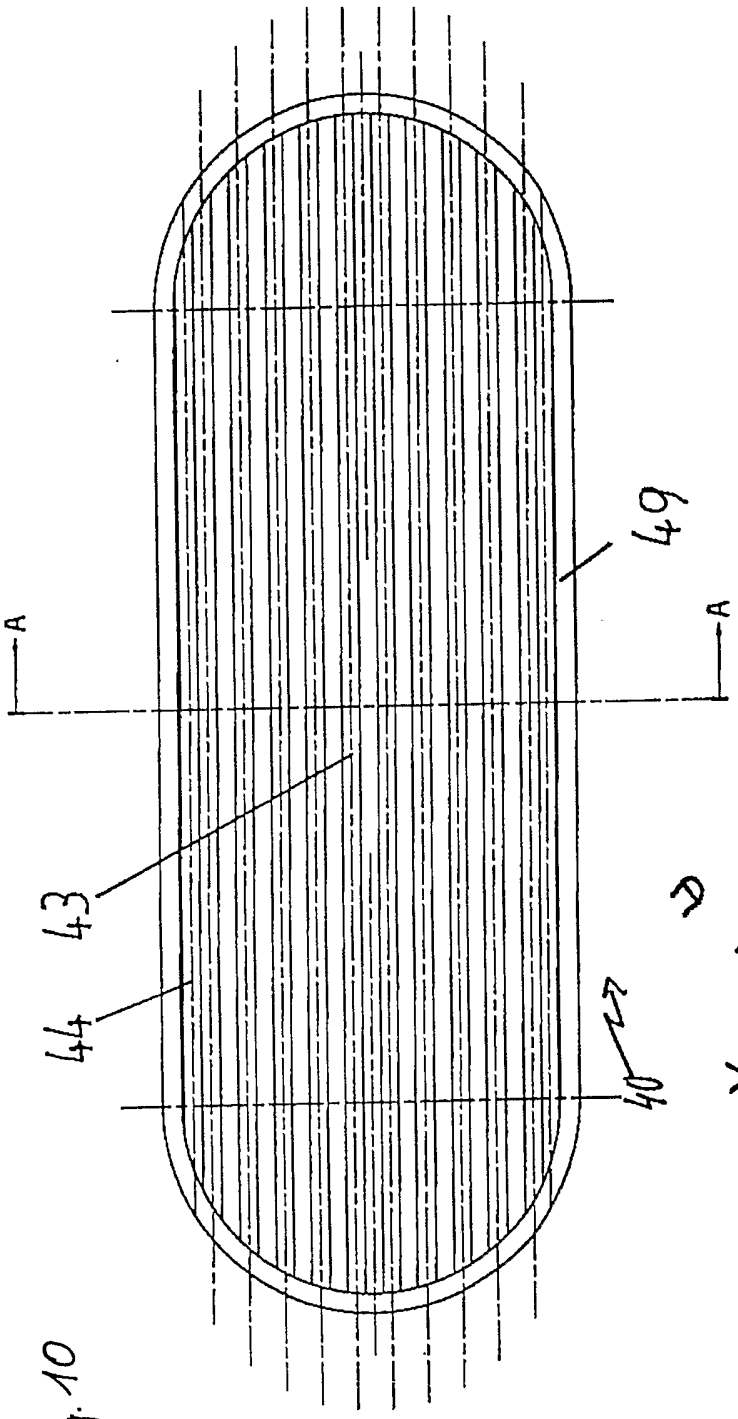


Fig. 10

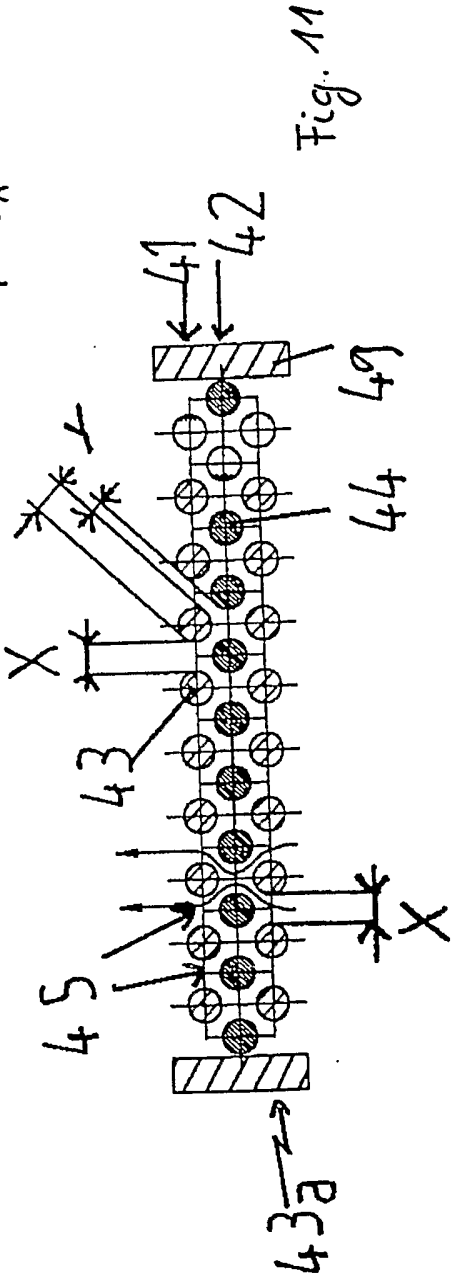
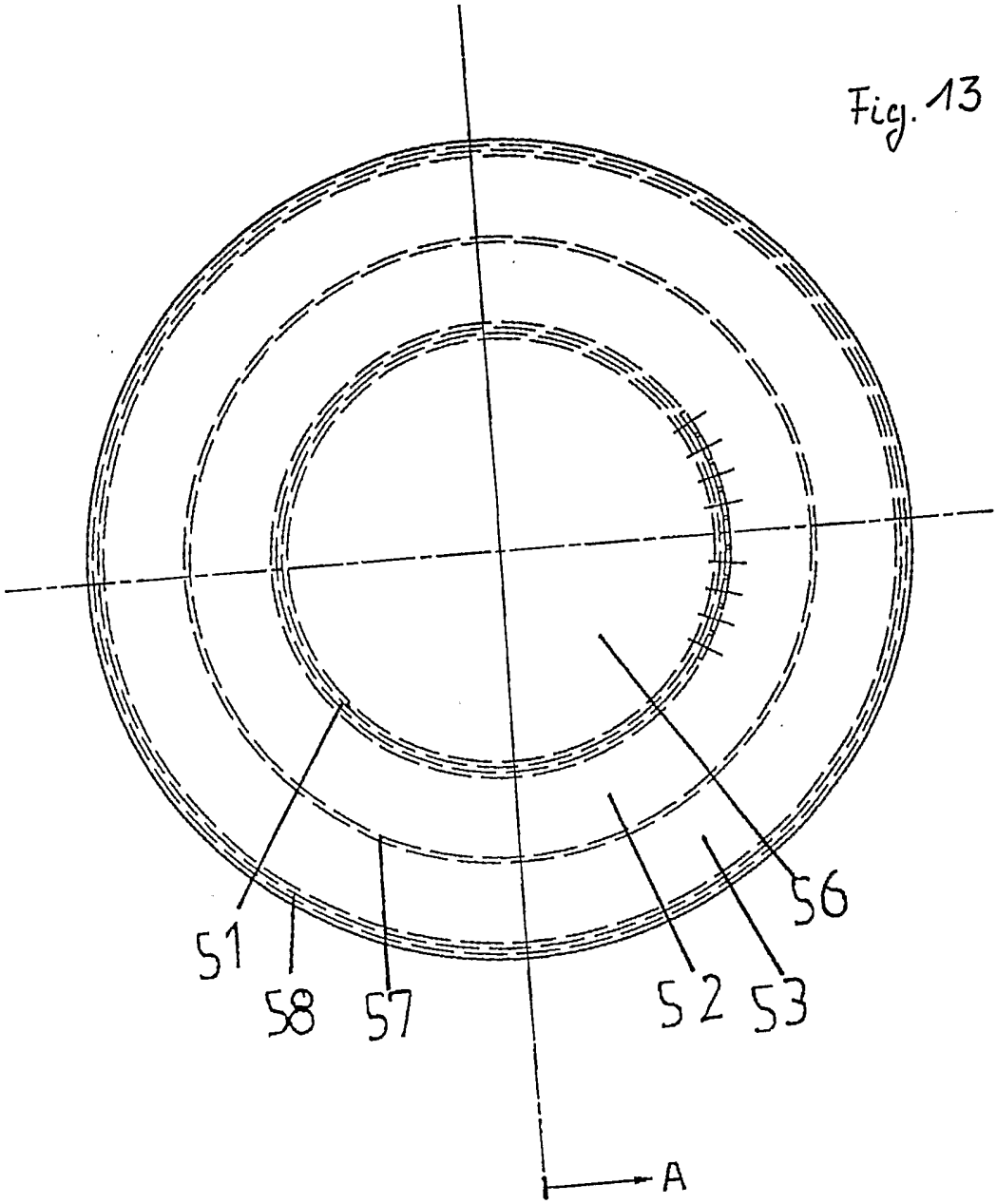


Fig. 11

Fig. 13



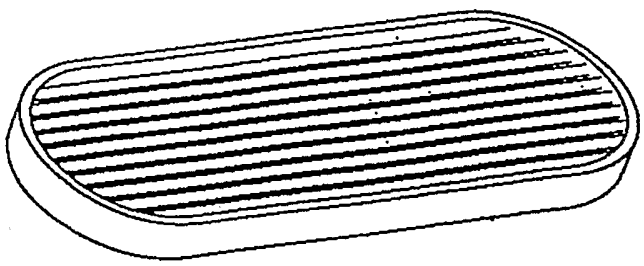


Fig. 12

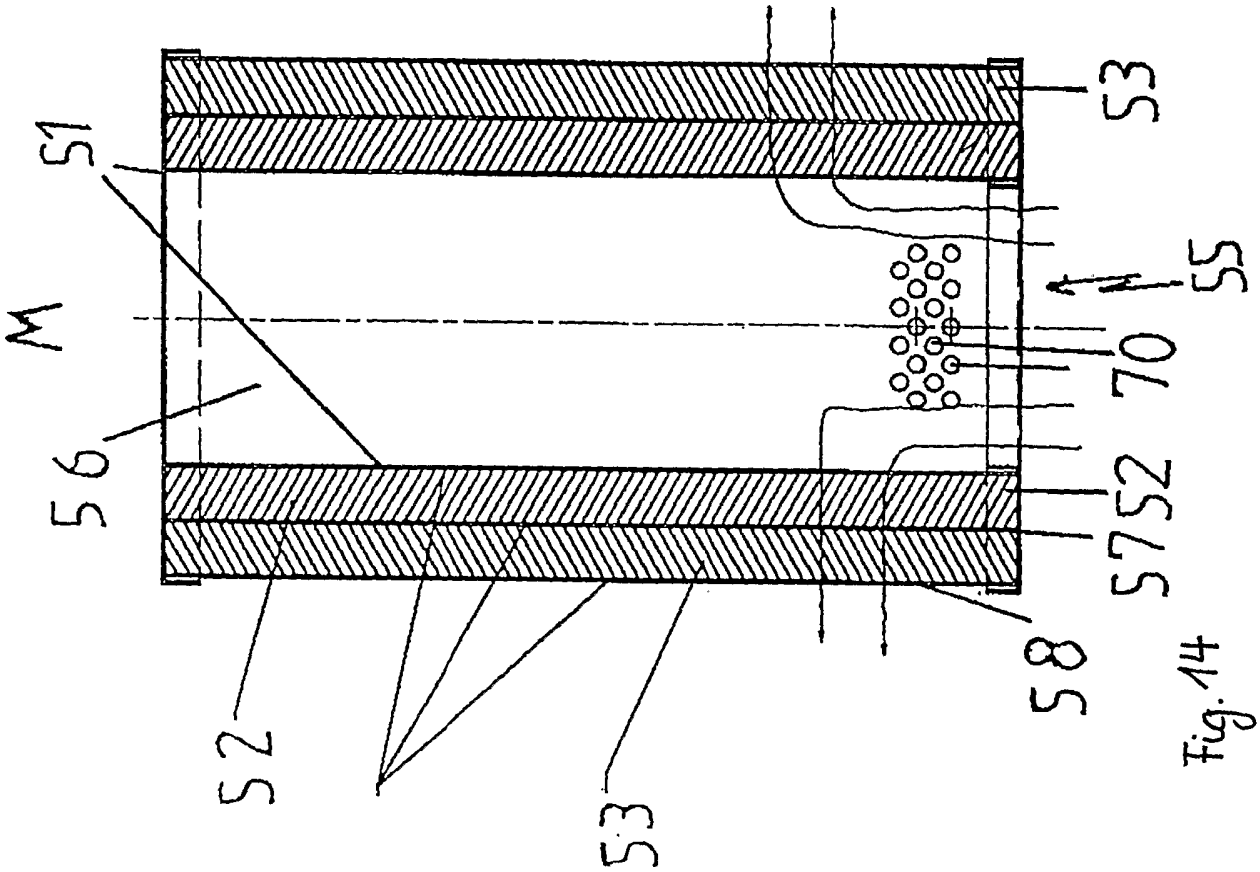


Fig. 14

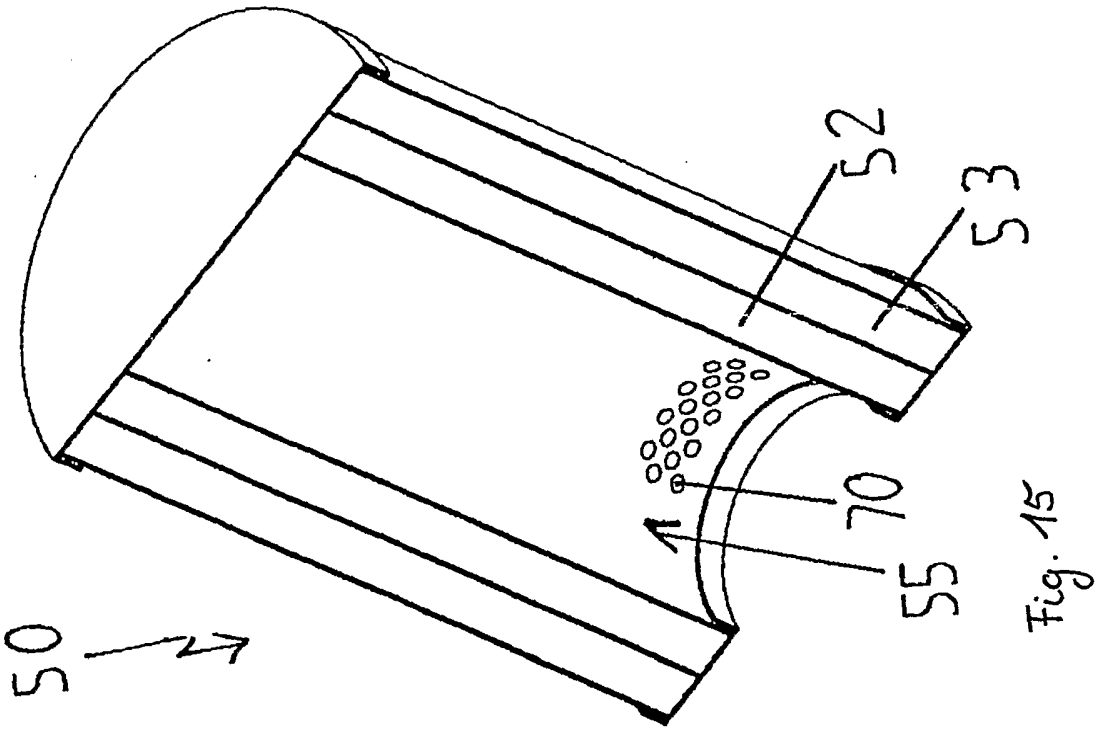


Fig. 15

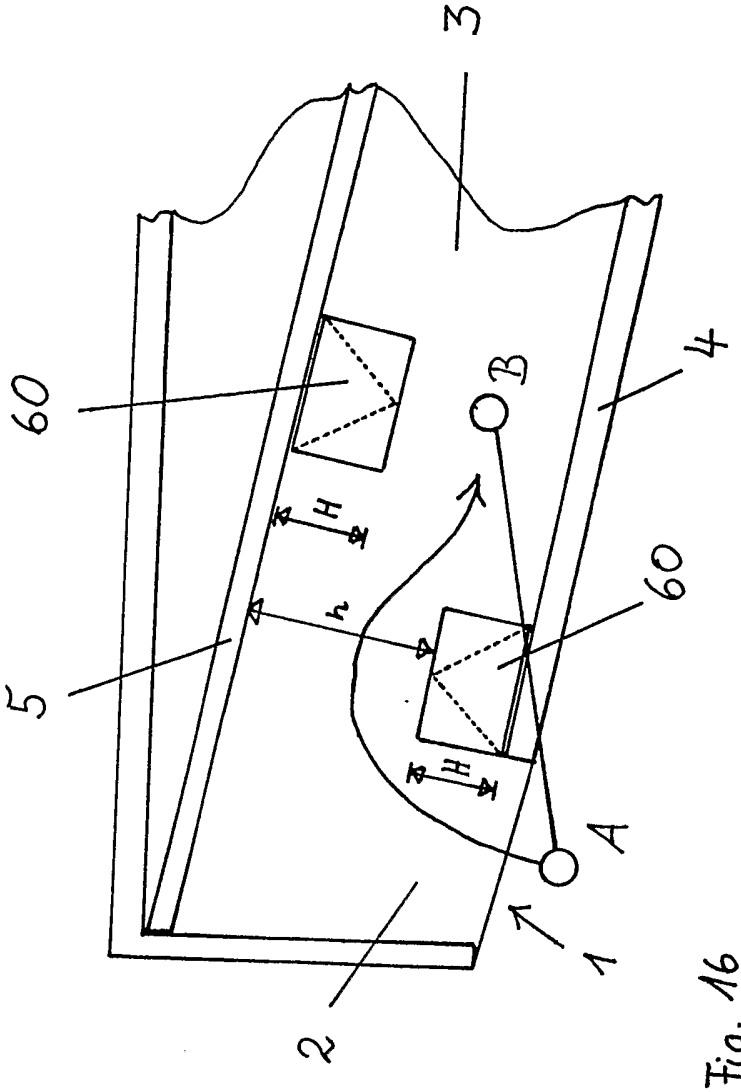


Fig. 16

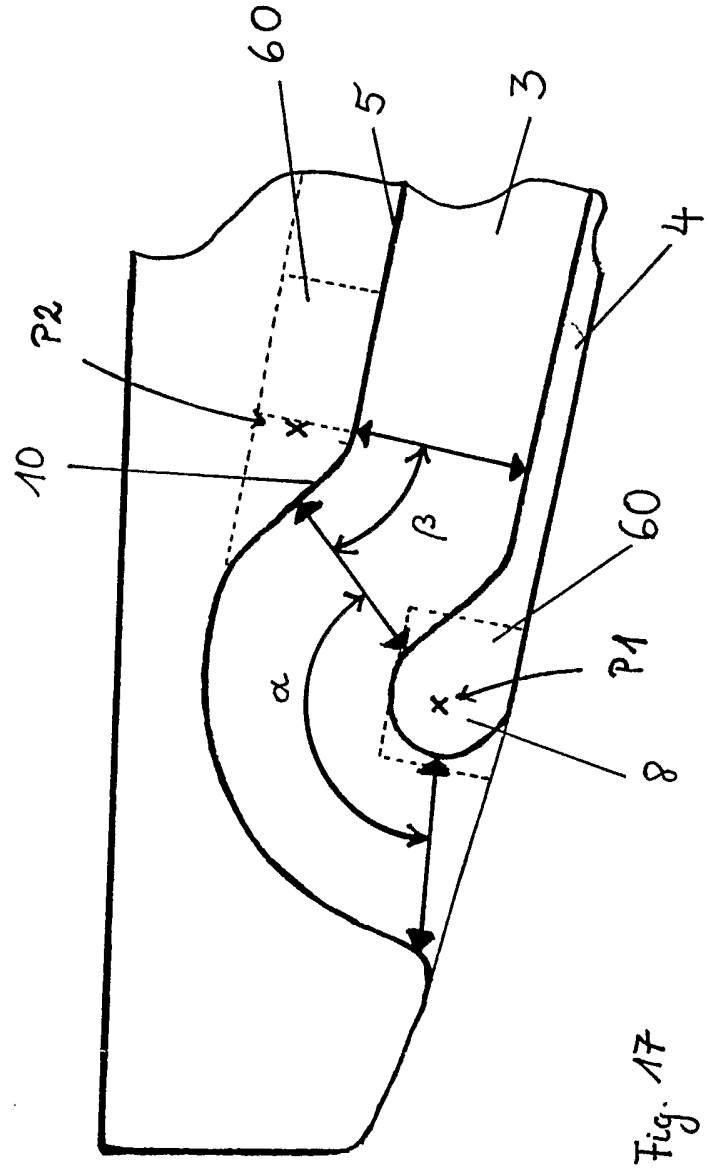


Fig. 17

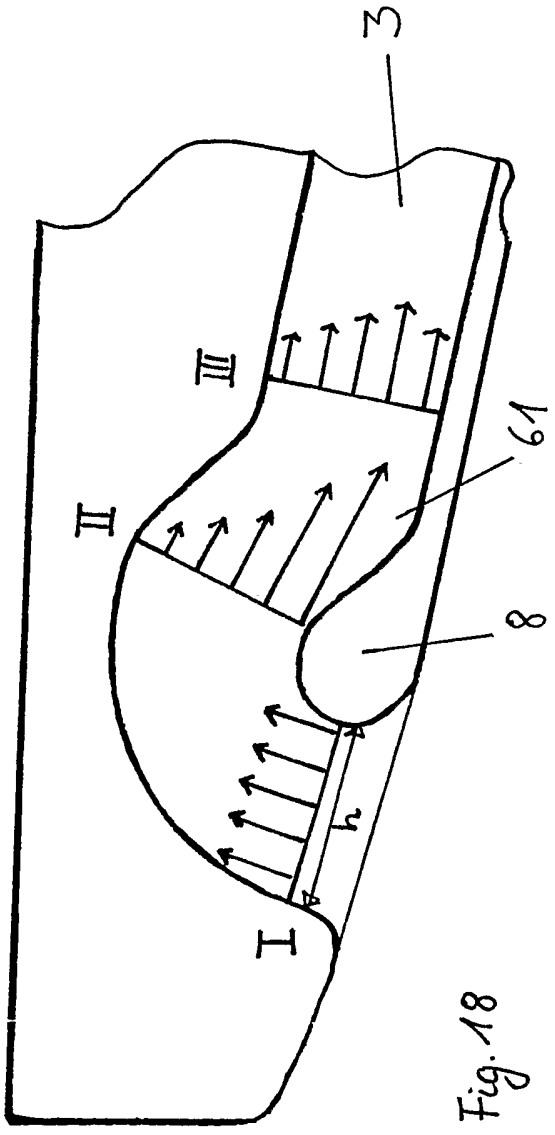


Fig. 18

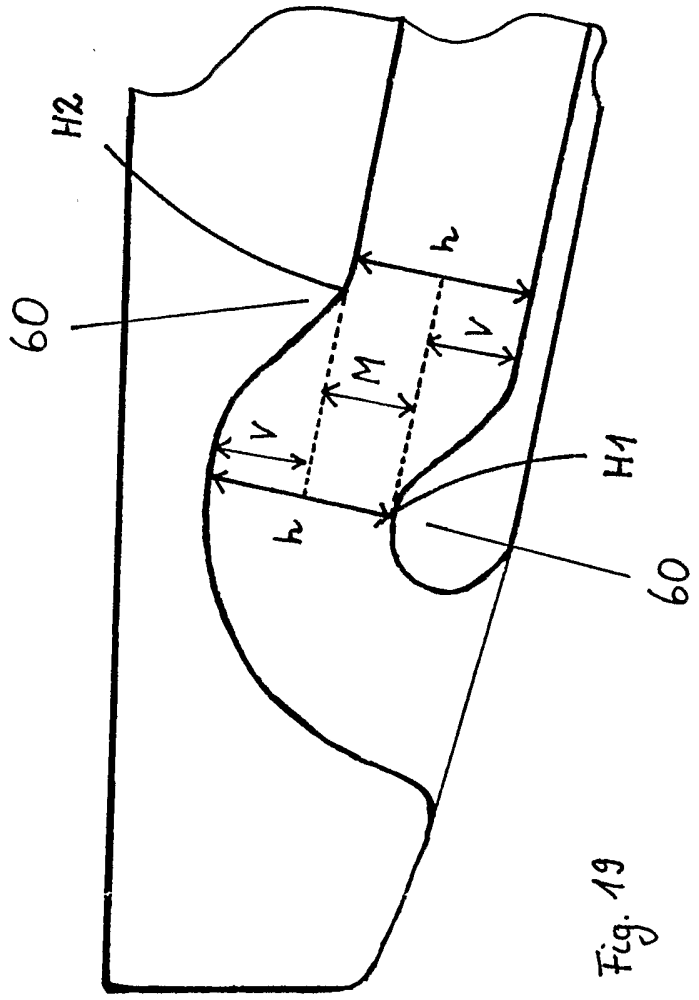


Fig. 19

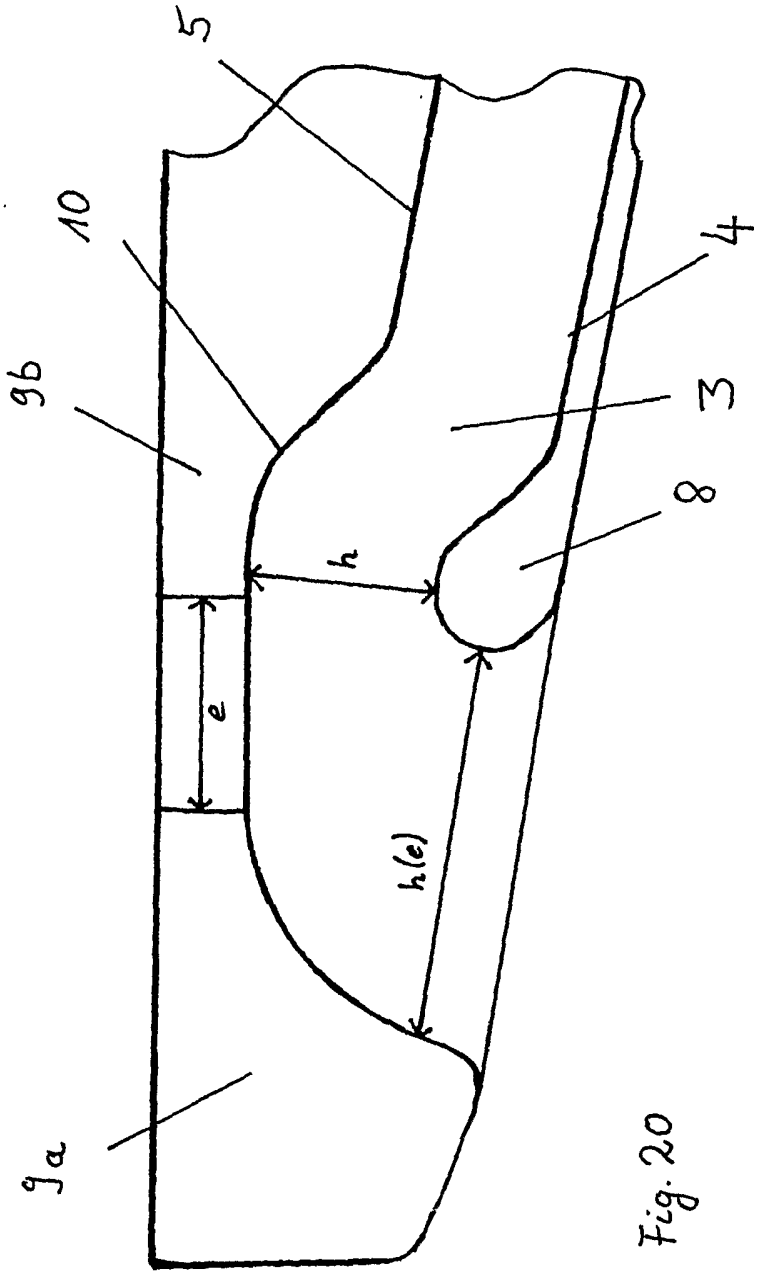


Fig. 20

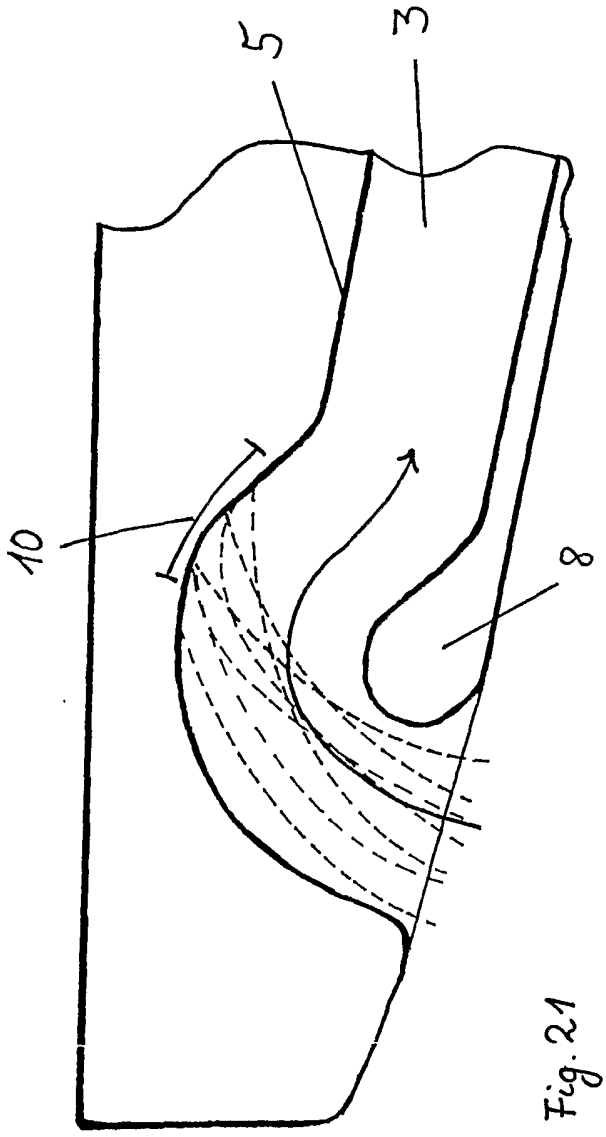


Fig. 21

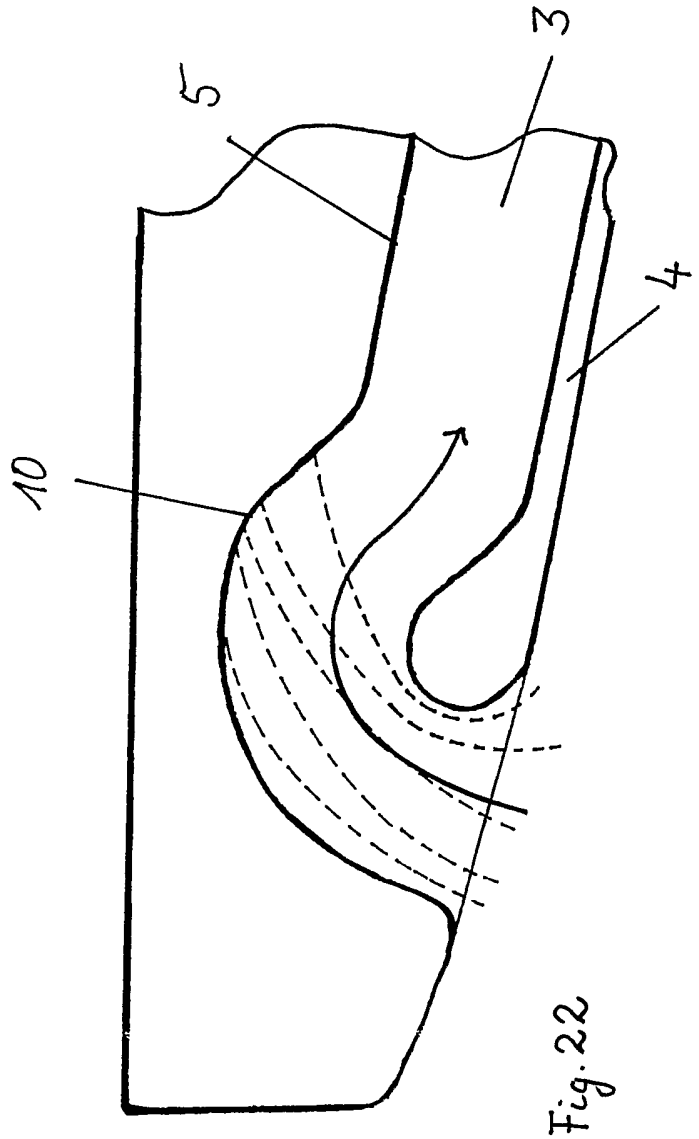


Fig. 22

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP 02/14435

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 F24C15/20

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 F24C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 6 336 451 B1 (KOPPENWALLNER GEORG ET AL) 8 January 2002 (2002-01-08) column 8, line 1 - line 27; figure 4	1-4,10
A	US 4 617 909 A (MOLITOR VICTOR D) 21 October 1986 (1986-10-21) column 3, line 24 - line 40; figure 2	1-4
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 013, no. 342 (P-908), 2 August 1989 (1989-08-02) & JP 01 102414 A (RICOH CO LTD), 20 April 1989 (1989-04-20) abstract	

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

° Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
12 May 2003	19/05/2003

Name and mailing address of the ISA	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL – 2280 HV Rijswijk Tel. (+31–70) 340–2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31–70) 340–3016	Vanheusden, J

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 1992)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No
PCT/EP 02/14435

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 6336451 B1	08-01-2002	DE 19613513 A1	09-10-1997
		AT 185189 T	15-10-1999
		WO 9738266 A2	16-10-1997
		DE 59700509 D1	04-11-1999
		EP 0891519 A2	20-01-1999
		ES 2140975 T3	01-03-2000
US 4617909 A	21-10-1986	EP 0263892 A1	20-04-1988
JP 01102414 A	20-04-1989	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP 02/14435

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 F24C15/20

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 F24C

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)
EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 6 336 451 B1 (KOPPENWALLNER GEORG ET AL) 8. Januar 2002 (2002-01-08) Spalte 8, Zeile 1 - Zeile 27; Abbildung 4 ---	1-4,10
A	US 4 617 909 A (MOLITOR VICTOR D) 21. Oktober 1986 (1986-10-21) Spalte 3, Zeile 24 - Zeile 40; Abbildung 2 ---	1-4
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 013, no. 342 (P-908), 2. August 1989 (1989-08-02) & JP 01 102414 A (RICOH CO LTD), 20. April 1989 (1989-04-20) Zusammenfassung -----	

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

° Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
12. Mai 2003	19/05/2003

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde	Bevollmächtigter Bediensteter
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Vanheusden, J

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP 02/14435

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 6336451	B1	08-01-2002	DE	19613513 A1	09-10-1997
			AT	185189 T	15-10-1999
			WO	9738266 A2	16-10-1997
			DE	59700509 D1	04-11-1999
			EP	0891519 A2	20-01-1999
			ES	2140975 T3	01-03-2000
US 4617909	A	21-10-1986	EP	0263892 A1	20-04-1988
JP 01102414	A	20-04-1989	KEINE		