(19) SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

(11) CH 701 880 A2

(51) Int. Cl.: F24F 7/04 (2006.01)
F24F 13/02 (2006.01)
F24F 13/32 (2006.01)

Patentanmeldung für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

(12) PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 01460/10

(22) Anmeldedatum: 10.09.2010

(43) Anmeldung veröffentlicht: 31.03.2011

(30) Priorität: 17.09.2009
DE 10 2009 041 610.2

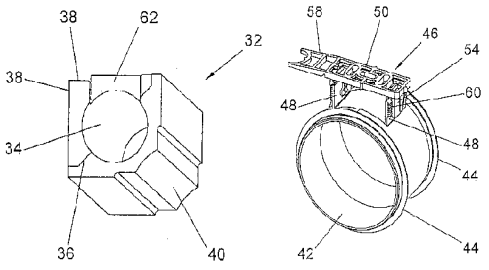
(71) Anmelder:
Helios Ventilatoren GmbH & Co. KG, Lupfenstrasse 8
D-78056 Villingen-Schwenningen (DE)

(72) Erfinder:
Axel Diepolder, 78056 Villingen- Schwenningen (DE)

(74) Vertreter:
R. A. Egli & Co. Patentanwälte, Horneggstrasse 4
8008 Zürich (CH)

(54) Luftführungssystem zur Belüftung von Räumen eines Gebäudes.

(57) Luftführungssystem zur Belüftung von Räumen eines Gebäudes mit Kanalelementen (32) zur Luftführung, mit Verbindern (42) zum Aneinanderanschliessen der Kanalelemente (32) mit Befestigungen (46, 48) zum Montieren des Luftführungssystems in dem Raum, wobei die Kanalelemente (32) langgestreckte gerade formstabile Formteile aus geschäumtem Kunststoff sind, wobei die Kanalelemente (32) einen axial durchgehenden inneren Kanal (34) aufweisen, wobei die äussere Mantelfläche der Kanalelemente (32) zwei ebene Anlageflächen (38) aufweist, die in einer axial verlaufenden Kante rechtwinklig aneinanderstossen, wobei die Verbinder (42) starr rohrförmig ausgebildet sind und an den Enden der Kanalelemente (32) passend in deren Kanal (34) einsteckbar sind, wobei die Verbinder (42) mittels der Befestigung (46, 48) an einer Wand oder Decke des Raumes montierbar sind und wobei im montierten Zustand des Systems jeweils zwei auf einen Verbinder (42) aufgesteckte Kanalelemente (32) durch diesen Verbinder (42) getragen werden, mit ihren Enden axial aneinanderstossen und den Verbinder (42) und dessen Befestigung (46, 48) gegen Sicht von aussen abdecken.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Luftführungssystem zur Belüftung von Räumen eines Gebäudes.

[0002] Zum Belüften von geschlossenen Innenräumen eines Gebäudes werden Luftführungssysteme verwendet, die einerseits von einem Zentralgerät kommende Zuluft in zu belüftende Räume zuführen und in diesen verteilen und andererseits Abluft von diesen Räumen zu dem Zentralgerät absaugen. Das Zentralgerät saugt Aussenluft für die Zuluftleitungen an und transportiert die Abluft als Fortluft ins Freie. Vorzugsweise weist das Zentralgerät einen Wärmetauscher auf, um durch die warme Abluft die angesaugte Aussenluft zu erwärmen. In den meisten Fällen wird die Zuluft den Wohn- und Schlafräumen zugeführt, während die Abluft in Bad und Küche abgesaugt wird. Dadurch entsteht ein leichtes Druckgefälle von den Wohn- und Schlafräumen zu den geruchs- und feuchtigkeitsbelasteten Räumen, welches einer Ausbreitung von Gerüchen und Feuchtigkeit aus diesen Räumen entgegenwirkt. Ein solches Luftführungssystem ist beispielsweise in der DE 20 2008 008 005 U1 beschrieben.

[0003] Bei der Erstellung von Neubauten können solche Luftführungssysteme in die Gebäudewände integriert werden. Bei der Sanierung und Nachrüstung von Altbauten und insbesondere von bewohnten bzw. genutzten Räumen ist dies praktisch nicht möglich, da dies zumindest mit erheblichen Bauarbeiten und Eingriffen in die Bausubstanz verbunden wäre. Es ist daher bekannt, in solchen Fällen die nachträglich eingebauten Luftführungssysteme horizontal in der Ecke von Decke und Wand oder vertikal in einer Raumecke zu installieren. Damit das Luftführungssystem optisch möglichst wenig stört, können abgehängte Decken oder Abkofferungen verwendet werden, was allerdings nur bei geeigneter Raumhöhe möglich ist. In anderen Fällen werden die Luftführungsrohre durch Verblendungen abgedeckt, die einen Übergang beispielsweise von der Decke zu der Wand des Raumes bilden und hinsichtlich Design, Farbe, Oberflächenstruktur und/oder Profilierung dem Raum angepasst werden. Ein solches Luftführungssystem ist beispielsweise in der DE 20 2008 006 542 U1 beschrieben. Dieses System ist allerdings in der Herstellung und der Montage aufwändig, da die Luftführungsrohre und die Verblendungen gesondert hergestellt werden und gesondert montiert werden müssen.

[0004] Der Erfindung liegt die Aufgabe zu Grunde, ein Luftführungssystem zur Belüftung von Räumen eines Gebäudes zur Verfügung zu stellen, welches kostengünstig herstellbar ist, schnell und einfach auch nachträglich in bestehenden Räumen montiert werden kann und eine optisch ansprechende Raumgestaltung ermöglicht.

[0005] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäss gelöst durch ein Luftführungssystem mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1.

[0006] Vorteilhafte Ausführungen und Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

[0007] Das erfindungsgemässe Luftführungssystem ist aus wenigen einfachen einheitlichen Bauelementen aufgebaut, nämlich aus Kanalelementen und Verbindern. Die Kanalelemente sind Formteile aus geschäumtem Kunststoff, die in einer einheitlichen Länge hergestellt werden können und einen axial durchgehenden inneren Kanal zur Luftführung aufweisen. Die Kanalelemente weisen an ihrer Aussenseite zwei rechtwinklig aneinander stossende ebene Anlagefläche auf, mit welchen die Kanalelemente in die Eckkante zwischen Decke und Wand des Raumes oder eventuell auch in die vertikale Eckkante zwischen zwei Wänden eingefügt werden können. Die übrige Aussenmantelflache der Kanalelemente, die dann bei montiertem Kanalelement dem Raum zugewandt ist, kann entsprechend dem Raumambiente gewählt und gestaltet werden. Diese dem Raum zugewandte Fläche kann entsprechend der Gestaltung der Wand oder der Decke gestrichen, geputzt, tapeziert, gefliest oder dergleichen werden. Die Herstellung der Kanalelemente aus geschäumtem Kunststoff bietet den Vorteil, dass ein einziges Formteil sowohl den Kanal für die Luftführung bildet als auch die Wärmedämmung für die in dem Kanal geführte Luft bewirkt und auch ohne zusätzliche Verblendungen die optische Ausgestaltung ermöglicht.

[0008] Die einzelnen Kanalelemente werden mittels der Verbinder axial aneinandergefügt, sodass den jeweiligen Raumabmessungen entsprechende Kanallängen hergestellt werden können. Die Verbinder können passend in den inneren Kanal der Kanalelemente eingesteckt werden, wobei jeweils zwei Kanalelemente von den entgegengesetzten Seiten auf den Verbinder geschoben werden. Durch den Passsitz der Verbinder in den inneren Kanälen der Kanalelemente werden die aneinanderstossenden Kanalelemente durch die Verbinder nach aussen abgedichtet miteinander verbunden. Die Verbinder sind mit Befestigungen ausgebildet, mit deren Hilfe die Verbinder an der Wand bzw. Decke des Raumes montiert werden können. Die Verbinder erfüllen somit die zweifache Funktion, die axial aneinander anstossenden Kanalelemente zu verbinden und abzudichten und ausserdem diese Kanalelemente an der Wand bzw. Decke des Raumes zu befestigen. Die jeweils von beiden Seiten auf den Verbinder aufgeschobenen Kanalelemente stossen mit ihren axialen Endflächen dicht aneinander, sodass der Verbinder gegen Sicht von der Raumseite her vollständig abgedeckt ist und der Verbinder und die Befestigung der Kanalelemente unsichtbar sind.

[0009] Vorzugsweise weist der innere Kanal der Kanalelemente einen kreisförmigen Querschnitt auf und die Verbinder sind dementsprechend als Rohre mit kreisförmigem Querschnitt ausgebildet. Dies hat den Vorteil, dass die Ausrichtung der Befestigung des Verbinders im Winkel zu dem Querschnittsprofil der Kanalelemente frei gewählt werden kann. Es ist somit mit demselben Verbinder wahlweise eine Befestigung an der Wand oder der Decke möglich. Der kreisförmige Querschnitt des inneren Kanals ist besonders strömungsgünstig und bietet den geringsten Strömungswiderstand.

[0010] Die Verbinder sind vorzugsweise starre Kunststoff-Spritzgussteile, wobei insbesondere ihre innere Wandfläche glatt und gradfrei ausgebildet ist, um eine gute Luftführung zu gewährleisten. Am Aussenumfang können die Verbinder mit Rillen oder wellenförmig ausgebildet sein, um einen guten Passsitz im Kanal der Kanalelemente zu gewährleisten.

Vorzugsweise ist auf dem Aussenumfang eine Dichtung angeordnet, die den Passsitz und die Abdichtung des inneren Kanals nach aussen bewirkt.

[0011] Die Befestigung besteht vorzugsweise aus einem an der Wand montierbaren Wandhalter und einem an dem Verbinder angeordneten Fixierelement. Der Wandhalter wird an der Wand bzw. Decke des Raumes montiert und der Verbinder kann dann zur Montage der Kanalelemente Fixierelements mit dem bereits montierten Wandhalter zusammengefügt werden. Eine einfache Montage wird dadurch ermöglicht, dass das Fixierelement auf den Wandhalter aufschnappbar ist. Bei der Montage des Luftführungssystems werden zunächst die Wandhalter an der Wand oder Decke befestigt und die bereits mittels der Verbinder zusammengesteckten Kanalelemente werden mittels der Fixierelemente der Verbinder auf diese Wandhalter aufgerastet. Die Montage kann auf diese Weise schnell und einfach erfolgen, wobei praktisch keine Bauarbeiten und auch keine Nacharbeiten erforderlich sind.

[0012] Vorzugsweise ist der innere Kanal der Kanalelemente über deren gesamte axiale Länge mit konstantem Querschnitt ausgebildet. Dadurch können die in einheitlicher Länge hergestellten Kanalelemente zur Anpassung an die Einbaudimensionen beliebig abgelängt werden und können in jeder beliebigen Länge mittels der Verbinder zusammengefügt werden. Die Teilstücke der abgelängten Kanalelemente können an einer anderen Stelle des Luftführungssystems eingesetzt werden, sodass eine kostengünstige materialsparende Installation möglich ist.

[0013] Um das Luftführungssystem um Ecken des Raumes zu führen, können Eckverbinder verwendet werden, die die Form eines rechtwinklig abgewinkelten Rohres aufweisen. Auf die beiden Enden dieses Eckverbinders werden dann Kanalelemente aufgeschoben, die auf Gehrung abgeschnitten werden, sodass sie rechtwinklig mit einer unter 45° verlaufenden Stossfuge aneinander stossen. Alternativ können Eckkanalelemente verwendet werden, die einen rechtwinklig abgewinkelten inneren Kanal aufweisen. An diese Eckkanalelemente können die geraden Kanalelemente mittels der einfachen Verbinder angeschlossen werden.

[0014] Weiter können T-Verbinder verwendet werden, wenn Abzweigungen von einem Kanal erforderlich sind, z. B. um den luftführenden Kanal von einem Raum durch die Wand in einen angrenzenden Raum zu führen oder um eine Öffnung für den Zuluftauslass oder die Abluftabsaugung zu bilden.

[0015] Im Folgenden wird die Erfindung anhand von in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispielen näher erläutert.

[0016] Es zeigen:

Fig. 1 eine Geschosswohneinheit eines Gebäudes als Beispiel für die Installation des Luftführungssystems,

Fig. 2 ein Kanalelement in einer ersten Ausführung,

Fig. 3 ein Kanalelement in einer zweiten Ausführung,

Fig. 4 einen Verbinder mit Befestigung im nichtmontierten Zustand,

Fig. 5 diesen Verbinder mit der Befestigung im montierten Zustand,

Fig. 6 einen Kurzverbinder ohne Befestigung,

Fig. 7 einen Eckverbinder im nicht montiertem Zustand,

Fig. 8 diesen Eckverbinder im montiertem Zustand,

Fig. 9 ein Eckkanalelement,

Fig. 10 einen T-Verbinder im nicht montierten Zustand,

Fig. 11 diesen T-Verbinder im montierten Zustand,

Fig. 12 ein T-Kanalelement,

Fig. 13 eine Wandhülse,

Fig. 14 einen Enddeckel,

Fig. 15 eine Blende zur Volumenstromeinstellung und

Fig. 16 einen Doppelverteilerkasten.

[0017] Das erfindungsgemässe Luftführungssystem dient insbesondere zur Nachrüstung von bestehenden Räumen eines Gebäudes. Fig. 1 zeigt beispielhaft die Installation eines solchen Luftführungssystems zur Belüftung der Räume einer Geschosswohneinheit.

[0018] Ein Zentralgerät 10 saugt über eine Aussenluft-Leitung 12 Aussenluft von aussen in das Gebäude und fördert über eine Fortluft-Leitung 14 die Fortluft aus dem Gebäude hinaus. Die angesaugte Aussenluft wird von dem Zentralgerät 10 über einen Doppelverteiler 24 und eine Zuluft-Leitung 16 oder sternförmig über mehrere Zuluft-Leitungen in die Räume geleitet und tritt über Luftauslässe 18 in die Räume aus. Die Abluft wird von dem Zentralgerät über den Doppelverteiler 24 und Luftöffnungen 22 abgesaugt und als Fortluft nach aussen gefördert. Der Doppelverteiler 24 ist vorzugsweise schalldämmend ausgebildet.

[0019] Die Zuluft-Leitung 16 verläuft beispielsweise im Flur 26 der Wohneinheit, wobei von dieser im Flur 26 verlegten Zuluft-Leitung 16 Stichleitungen zu den Luftauslässen 18 in den bewohnten Räumen 28, z. B. Wohn- und Schlafräume führen. Die Abluft wird über die Luftöffnungen 22 in den geruchs- und/oder feuchtigkeitsbelasteten Räumen 30, wie z.B. Bad und Küche abgesaugt. Durch die Zuführung der Zuluft in die Räume 28 und das Absaugen der Abluft aus den Räumen 30 entsteht ein leichtes Druckgefälle von den Räumen 28 zu den Räumen 30, welches einer Ausbreitung von geruchs- und feuchtigkeitsbelasteter Luft aus den Räumen 30 entgegenwirkt. Das Zentralgerät 10 enthält vorzugsweise einen Wärmetauscher, in welchem die Abluftwärme an die angesaugte Aussenluft übertragen werden kann, um die Zuluft vorzuwärmen.

[0020] Erfindungsgemäss sind die Luftleitungen, insbesondere die Zuluft-Leitung 16, und gegebenenfalls die Aussenluft-Leitung 12 und die Fortluftleitung 14 des Luftführungssystems in der Weise ausgebildet, wie dies in den Fig. 2 bis 15 dargestellt und nachfolgend erläutert ist.

[0021] Die luftführenden Leitungen werden durch Kanalelemente 32 gebildet, wie sie in den Fig. 2 und 3 dargestellt sind. Die Kanalelemente 32 sind axial langgestreckte gerade formstabile Formteile aus einem geschäumten Kunststoff, insbesondere aus einem geschlossenzelligen Schaumstoff und vorzugsweise aus Polystyrol. Die Kanalelemente 32 weisen einen axial durchgehenden inneren Kanal 34 auf, der zur Luftführung dient. Der Kanal 34 kann an sich eine beliebige Querschnittsform haben, vorzugsweise ist der Kanal 34 jedoch mit kreisförmigen Querschnitt ausgebildet. Der innere Kanal 34 weist vorzugsweise über seine gesamte axiale Länge einen konstanten gleichbleibenden Querschnitt auf. Dadurch ergibt sich der Vorteil, dass die vorzugsweise in einheitlicher Länge hergestellten Kanalelemente 32 zur Anpassung an die Einbaugegebenheiten beliebig abgelängt werden können, wobei stets derselbe Querschnitt des Kanals 34 an den beiden Enden des Kanalelements 32 erhalten bleibt. Das Ablängen der Kanalelemente 32 wird insbesondere durch die Herstellung aus Polystyrol begünstigt, sodass die exakte Längenanpassung beim Einbau des Lüftungssystems durchgeführt werden kann. Die Herstellung des inneren Kanals 34 mit über seine gesamte axiale Länge konstantem Querschnitt kann auf unterschiedliche Weise realisiert werden. Beispielsweise kann der Kanal 34 beim Schäumen der Kanalelemente 32 mittels eines Faltkerns erzeugt werden. Ebenso ist es möglich, die Kanalelemente 32 aus zwei Halbschalen herzustellen, die entlang einer axial verlaufenden, den Querschnitt des inneren Kanals 34 halbierenden Fuge 36 zusammengefügt werden, wie dies in den Fig. 2 und 3 gezeigt ist.

[0022] Die Herstellung der Kanalelemente 32 aus einem geschäumten Kunststoff bewirkt eine gute Wärmeisolierung des inneren Kanals 34 gegenüber der Umgebung. Diese Wärmeisolierung gewährleistet, dass die gegebenenfalls vorgewärmte Zuluft ohne Abkühlung zu den Luftauslässen 18 sämtlicher Räumer 28 geführt werden kann. Ebenso verhindert die gute Wärmedämmung eine Kondensation feuchter Raumluft an der Aussenseite der Kanalelemente 32. Der geschlossenzellige Schaum des Kunststoffs gewährleistet eine glatte Innenwandung des inneren Kanals 34, sodass der Kanal 34 insbesondere in Verbindung mit seinem runden Querschnitt einen sehr geringen Luftströmungswiderstand aufweist und ausserdem einer Schmutzablagerung entgegengewirkt. Bei Bedarf kann die Innenwandung des Kanals 34 zusätzlich auch mit einer antielektrostatischen, antimikrobiellen oder sonstigen Beschichtung behandelt werden.

[0023] Die äussere Mantelfläche der Kanalelemente 32 weist zwei axial durchgehende ebene Anlageflächen 38 auf, die in einer axial durchgehenden Kante rechtwinklig aneinander stossen. Mit diesen rechtwinkligen Anlageflächen 38 werden die Kanalelemente 32 in die obere Ecke des jeweiligen Raumes zwischen Wand und Decke oder gegebenenfalls auch in eine vertikale Ecke zwischen zwei Wänden eingefügt. Die rechtwinklige Anordnung der ebenen Anlagenflächen 38 gewährleistet dabei eine gute Einpassung der Kanalelemente 32 in den bestehenden Raum. Die verbleibende Aussenmantelflache 40 ist dem Raum zugewandt und somit sichtbar, wenn das Kanalelement 32 mit den Anlageflächen 38 in die Raumecke eingefügt ist. Diese Aussenmantelflache 40 kann frei gestaltet werden, um die Kanalelemente 32 und damit das gesamte Luftführungssystem dem Raumambiente und der Raumgestaltung optimal anzupassen. Die Anpassung und damit die Gestaltung der Aussenmantelflache 40 kann sowohl deren Form als auch deren Oberfläche betreffen. In Fig. 2 ist ein Ausführungsbeispiel gezeigt, bei welchem die Aussenmantelflache konvex gewölbt und in Form eines Stuckprofils ausgebildet ist. In dem Ausführungsbeispiel der Fig. 3 wird die Aussenmantelflache 40 auch durch zwei ebene rechtwinklige Flächen gebildet, sodass das Kanalelement 32 insgesamt einen rechteckigen bzw. quadratischen Aussenquerschnitt aufweist. Die Oberfläche der Aussenmantelfläche 40 kann glatt oder strukturiert sein, um die Oberfläche der Struktur der Wand bzw. der Decke anzupassen. Die Aussenmantelflache 40 kann verputzt, überstrichen oder tapeziert werden. Ebenso ist es möglich, die Aussenmantelflache 40 mit Fliesen zu verkleiden. Damit ist eine äusserst vielseitige Gestaltung und eine optimale Anpassung an das Raumambiente möglich.

[0024] Um eine Luftführungsleitung grösserer Länge herzustellen, werden die Kanalelemente 32 lückenlos aneinander gefügt. Hierzu dienen Verbinder 42, wie sie in den Fig. 4 und 5 gezeigt sind. Die Verbinder 42 bestehen aus einem geraden zylindrischen Rohr, welches vorzugsweise ein starres Kunststoffspritzgussteil ist. Der Rohrquerschnitt entspricht dem Querschnitt des inneren Kanals 34 der Kanalelemente 32. Weist der Kanal 34 einen kreisförmigen Querschnitt auf,

so hat dementsprechend der Verbinder 42 ebenfalls kreisförmigen Querschnitt. Der Aussendurchmesser des rohrförmigen Verbinders 42 entspricht dem Innendurchmesser des Kanals 34, sodass der Verbinder 42 passgenau in den Kanal 34 des Kanalelements 32 eingesetzt werden kann. Der Verbinder 42 kann an seinen beiden axialen Enden auf dem Aussenumfang Rillen aufweisen, sodass sich ein dichter und stabiler Sitz des Verbinders 42 in dem Kanal 34 des Kanalelements 32 ergibt. Vorzugsweise ist auf den axialen Enden des Verbinders 42 eine umlaufende Dichtung 44 angeordnet. Die Dichtung 44 ist elastisch und auf den Umfang des Verbinders 42 aufgeschoben oder aufgespritzt. Die Dichtungen 44 bewirken den stabilen und luftdichten Sitz des Verbinders 42 in dem Kanal 34 des Kanalelements 32. Die Wandinnenfläche des Verbinders 42 ist glatt, sodass der Verbinder keinen Strömungswiderstand für die durchströmende Luft bildet.

[0025] Zum axialen Aneinanderfügen von zwei Kanalelementen 32 werden diese Kanalelemente 32 jeweils mit ihren axialen Enden von den entgegengesetzten Seiten auf den Verbinder 42 aufgeschoben. Die beiden Kanalelemente 32 werden durch den eingepassten Verbinder 42 axial fluchtend und mechanisch stabil miteinander verbunden. Da der Verbinder 42 passend in den jeweiligen Kanälen 34 sitzt, verbindet der Verbinder 42 dabei auch die inneren Kanäle 34 der aneinander anschliessenden Kanalelemente 32 und dichtet die axiale Stossfuge zwischen diesen Kanalelementen 32 nach aussen ab.

[0026] Zur Halterung der Kanalelemente 32 an der Wand oder der Decke des Raumes sind die Verbinder 42 mit einer Befestigung versehen, durch welche die Verbinder 42 an der Wand bzw. Decke befestigt werden können. Die an der Wand bzw. Decke befestigten Verbinder 42 halten dadurch freitragend die auf die Verbinder 42 aufgesteckten Kanalelemente 32, ohne dass diese Kanalelemente 32 irgendeine eigene Befestigung benötigen.

[0027] Die Befestigung der Verbinder 42 besteht aus einem Wandhalter 46, der an der Wand des Raumes oder vorzugsweise an der Decke des Raumes befestigt wird und einem Fixierelement 48, welches an dem Verbinder 42 angeordnet ist. In dem in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiel ist der Wandhalter 46 vorzugsweise als Kunststoff-Spritzgussteil hergestellt. Er weist eine Grundplatte 50 mit Durchbrüchen 52 auf. Die Grundplatte 50 wird an die Wand oder Decke des Raumes angelegt und mittels die Durchbrüche 52 durchgreifenden Schrauben an der Wand bzw. Decke befestigt. Die Durchbrüche 52 sind insbesondere als Langlöcher ausgebildet, um eine Justierung der Grundplatte 50 in der Ebene der Wand bzw. Decke zu ermöglichen. An der Grundplatte 50 sind zwei Rastzungen 54 angeformt, die von der Grundplatte 50 senkrecht abstehen und parallel zueinander und voneinander beabstandet angeordnet sind. An den einander zugewandten Flächen der Rastzungen 54 sind Rastrillen 56 ausgebildet, die parallel zur Ebene der Grundplatte 50 verlaufen. Die Grundplatte 50 ist über eine der Rastzungen 54 hinaus verlängert, wobei diese Verlängerung einen Abstandshalter 58 bildet. Die Fixierelemente 48 sind als zwei zueinander flächenparallele Rastplatten ausgebildet, die voneinander beabstandet parallel zur Mittelachse des Verbinders 42 verlaufen und vorzugsweise einstückig an dem Verbinder 42 angespritzt sind. Der Abstand der Fixierelemente 48 ist so auf den gegenseitigen Abstand der Rastzungen 54 abgestimmt, dass die Fixierelemente 48 zwischen die Rastzungen 54 des Wandhalters 46 eingreifen können, wobei die voneinander abgewandten Aussenflächen der Fixierelemente 48 an den einander zugewandten Innenflächen der Rastzungen 54 anliegen. Die Fixierelemente 48 weisen an ihren voneinander abgewandten Aussenseiten Rastrillen 60 auf, die den Rastrillen 56 der Rastzungen 54 entsprechen und mit diesen in Eingriff kommen. Wird der Verbinder 42 mit seinen Fixierelementen 48 in die Rastzungen 54 des Wandhalters 46 eingefügt, so kann mittels der ineinandergreifenden Rastrillen 56 der Rastzungen 54 und der Rastrillen 60 der Fixierelemente 48 der Verbinder 42 mit einstellbarem Abstand seiner Mittelachse von der Grundplatte 50 des Wandhalters 46 eingerastet werden. Die ineinandergreifenden Rastrillen 56 und 60 halten den Verbinder 42 dabei in der jeweiligen Rastposition fest. Die Breite der Fixierelemente 48 in Axialrichtung des Verbinders 42 und damit der Länge der Rastrillen 60 ist grösser als die Breite der Rastzungen 54 und damit der Länge der Rastrillen 56. Der eingerastete Verbinder 42 kann dadurch in seiner Axialrichtung verschoben und justiert werden, indem die Fixierelemente 48 gegenüber den Rastzungen 54 verschoben werden, wobei die Rastrillen 56 und 60 ineinander gleiten.

[0028] Zur Montage der Verbinder 42 werden zunächst die Wandhalter 46 an der Wand bzw. der Decke des Raumes befestigt. Die Abstandshalter 58 dienen hierbei dazu, die Grundplatte 50 in einem genau definierten Abstand von der Wand (bei Befestigung des Wandhalters 46 an der Decke) bzw. von der Decke (bei Befestigung des Wandhalters 46 an der Wand) anzubringen. Dieser Abstand ist so bemessen, dass der an dem Wandhalter 46 befestigte Verbinder 42 die aufgesteckten Kanalelemente 32 an der Wand bzw. Decke anliegend hält. Die aneinander anschliessenden Kanalelemente 32 werden von den beiden Enden her auf den Verbinder 42 aufgesteckt. Nun wird der Verbinder 42 zusammen mit den von ihm getragenen Kanalelementen 32 in den montierten Wandhalter 46 mittels der Fixierelemente 48 eingerastet. Das Einrasten der Fixierelemente 48 mittels der Rastrillen 60 in die Rastzungen 54 und deren Rastrillen 56 ermöglicht eine Anpassung und Justage des Abstandes des Verbinders 42 von der Wand bzw. Decke, an welcher der Wandhalter 46 montiert ist. Auch die zweite Anlagefläche 38 der Kanalelemente 32 kann somit in exakte Anlage an der Wand bzw. Decke gebracht werden. Eine Justage in Axialrichtung ist durch Verschiebung der Verbinder 42 mittels der Rastrillen 60 in den Rastrillen 56 der Rastungen 54 möglich. Fig. 4 zeigt den Wandhalter 46 und den Verbinder 42 getrennt, während Figur 5 den montierten Zustand zeigt, in welchem der Verbinder 42 mit seinen Fixierelementen 48 in den Wandhalter 46 eingerastet ist.

[0029] Die aneinander anzufügenden Kanalelemente 32 können jeweils soweit axial auf den Verbinder 42 aufgeschoben werden, dass ihre Endstirnflächen dicht und lückenlos aneinanderstossen. Damit dieses lückenlose Aneinanderfügen durch den Wandhalter 46 und die Fixierelemente 48 nicht behindert wird, weisen die Kanalelemente 32 an ihrer Endstirnfläche eine Freischneidung 62 auf. Durch diese Freischneidung 62 ist diese axiale Endstirnfläche des Kanalelements 32 im Bereich der Anlageflächen 38 zurückgesetzt gegenüber der axialen Endstirnfläche im Bereich der Aussenmantelflache 40. Die Freischneidung 62 erlaubt auf diese Weise, dass die aneinanderanzuschliessenden Kanalelemente 32 im Bereich

ihrer Aussenmantelflache 40 unmittelbar und lückenlos gegeneinanderstossen können, während der Wandhalter 46 und die Fixierelemente 48 in der Freischneidung 62 aufgenommen werden. Dadurch wird erreicht, dass die aneinander gefügten Kanalelemente 32 mit den vom Raum her sichtbaren Aussenmantelflächen 40 die Verbinder 42 und deren Befestigung an der Wand bzw. der Decke vollständig abdecken und von der Raumseite her unsichtbar machen. Da die Verbinder 42 mit ihren Fixierelementen 48 lediglich in die zuvor befestigten Wandhalter 46 eingeschnappt werden, muss die Befestigung bei der Montage der auf die Verbinder 42 aufgesetzten Kanalelemente 32 nicht von aussen zugänglich sein.

[0030] Ist eine tragende Befestigung der Kanalelemente an der Decke oder Wand nicht notwendig, z.B. bei kurzen Kanalelementen, so kann ein Kurzverbinder 80 verwendet werden, wie er in Fig. 6 gezeigt ist. Der Kurzverbinder 80 entspricht in der Rohrform dem Verbinder 42, hat jedoch keine Fixierelemente und dementsprechend eine geringere axiale Länge. Auf den Kurzverbinder 80 können von beiden Seiten jeweils Kanalelemente 32 aufgeschoben werden. Ein axial mittig auf dem Kurzverbinder 80 angeformter äusserer Anschlagbund 82 dient zur axialen Positionierung des Kurzverbinders 80 in den Kanalelementen 32.

[0031] Durch das axial fluchtende Aneinanderfügen der geraden Kanalelemente 32 durch den Verbinder 42, wie er in den Fig. 4 und 5 dargestellt ist, können gerade Luftführungskanäle beliebiger Länge aus Kanalelementen 32 einer vorgegebenen einheitlichen Länge gebildet werden. Zur Anpassung an spezielle Längendimensionierungen können die Kanalelemente 32 abgelängt werden. Soll das Luftführungssystem um eine Raumecke geführt werden, so sind unterschiedliche Weiterbildungen der Erfindung möglich, wie sie beispielsweise in den Fig. 7 bis 9 dargestellt sind.

[0032] In einer Ausführung, die in den Fig. 7 und 8 dargestellt ist, wird ein Eckverbinder 64 verwendet, um die in einer Raumecke aneinander anschliessenden Kanalelemente 32 zu verbinden. Der Eckverbinder 64 ergibt sich in seiner Form, indem zwei Verbinder 42 der in Fig. 4 und 5 gezeigten Form mit einem axialen Ende unter 90° aneinander angesetzt werden. Die unter 90° verlaufenden Enden des Eckverbinders 64 entsprechen mit ihrer Dichtung 44 und der aus Wandhalter 46 und Fixierelementen 48 bestehenden Befestigung der oben beschriebenen Ausführung der Fig. 4 und 5, auf welche Bezug genommen wird.

[0033] Auf die unter 90° zueinander verlaufenden Enden des Eckverbinders 64 werden gerade Kanalelemente 32 aufgesteckt, wobei die auf den Eckverbinder 64 aufgeschobenen Enden der Kanalelemente 32 unter 45° auf Gehrung geschnitten werden, sodass sie mit ihren Enden fugenlos aneinander stossen und den Eckverbinder 64 mit seinen Befestigungen gegen Sicht von der Raumseite vollständig abdecken.

[0034] Eine alternative Ausführung zeigt die Fig. 9. In dieser Ausführung ist ein gesondertes Eckkanalelement 66 vorgesehen, welches entsprechend dem Kanalelement 32 als starres Formteil aus einem geschäumten Kunststoff hergestellt ist. Das würfelförmige Eckkanalelement 66 weist eine obere ebene Anlagefläche 38 auf, die an der Raumdecke anliegt und zwei unter 90° gegeneinander und gegen die obere Anlagefläche abgewinkelte Anlagefläche 38, die an den Wänden anliegen. Die Stirnflächen des Eckkanalelements 66 stehen dadurch unter einem rechten Winkel zueinander. Der innere Kanal 34 verläuft in dem Eckkanalelement 66 unter einem rechten Winkel. An die unter einem rechten Winkel zueinander stehenden Stirnflächen des Eckkanalelements 66 können gerade Kanalelemente 32 der Fig. 2 und 3 jeweils mittels eines Verbinders 42 der Fig. 4 und 5 angeschlossen werden. Das Eckkanalelement 66 wird dabei durch die Befestigungen der beiden Verbinder 42 getragen. Die Befestigungen werden dabei durch die Freischneidung 62 der anschliessenden Kanalelemente 32 aufgenommen. Ebenso ist es möglich, Kanalelemente 32 mittels Kurzverbindern gemäss Fig. 6 an das Eckkanalelement 66 anzuschliessen.

[0035] Das Eckkanalelement 66 kann in eine Innenecke des Raumes eingesetzt werden. Ebenso kann das Eckkanalelement 66 dazu verwendet werden, den Luftführungskanal um eine Aussenecke des Raumes herumzuführen.

[0036] Ist in dem Luftführungssystem eine Abzweigung von dem luftführenden Kanal erforderlich, um z.B. die Luft von einem Raum durch die Gebäudewand in einen angrenzenden Raum zu führen oder um einen Luftauslass 18 zu bilden, so werden die in den Fig. 10 und 11 bzw. 6 und 12 gezeigten Weiterbildungen der Erfindung eingesetzt.

[0037] Die Fig. 10 und 11 zeigen einen T-Verbinder 68, der dazu dient, eine Abzweigung des luftführenden Kanals herzustellen. Der T-Verbinder 68 entspricht in seinem Grundaufbau dem Verbinder 42 der Fig. 4 und 5, sodass auf die dortige Beschreibung Bezug genommen wird. Im Unterschied zu dem Verbinder 42 weist der T-Verbinder 68 in der axialen Mitte des rohr-förmigen Verbinders eine rechtwinklige Abzweigung 70 auf, die denselben Rohrquerschnitt aufweist und ebenfalls mit einer Dichtung 44 versehen ist. Auf die beiden axialen Enden des T-Verbinders 68 können Kanalelemente 32 in der oben beschriebenen Weise aufgesetzt werden. Die axial aneinanderstossenden Enden dieser Kanalelemente 32 weisen dabei zusätzlich zu der Freischneidung 62 für die Befestigung eine Freischneidung für die Abzweigung 70 auf. Auf die Abzweigung 70 kann ein Luftauslass 18 aufgesetzt werden. Ebenso kann der luftführende Kanal über die Abzweigung 70 in einen benachbarten Raum geführt werden.

[0038] Eine Alternative für eine Abzweigung ist in Fig. 12 gezeigt. In dieser Ausführung wird ein T-Kanalelement 74 verwendet. Das T-Kanalelement 74 ist ein formstabiles Formteil aus geschäumtem Kunststoff, das im Wesentlichen dem geraden Kanalelement 32 entspricht. Zum Unterschied hierzu weist das T-Kanalelement 74 in seinem axial mittleren Bereich einen Abzweigkanal 76 auf, der in den inneren Kanal 34 rechtwinklig einmündet, denselben Innenquerschnitt hat und senkrecht aus einer der Anlageflächen 38 austritt. Das T-Kanalelement kann in der oben beschriebenen Weise mittels

Verbindern 42 oder Kurzverbindern 80 an gerade Kanalelemente 32 angeschlossen werden. In den Abzweigkanal 76 kann beispielsweise ein Luftauslass 18 eingesetzt werden.

[0039] Soll die Abzweigung des Kanals durch eine Raumwand führen, so kann an den Abzweigkanal 76 eine Wandhülse 72 angeschlossen werden, wie sie in Fig. 13 gezeigt ist. Die Wandhülse 72 weist denselben inneren Durchmesser auf wie der Abzweigkanal 76 und wird mit diesem mittels eines Kurzverbinders 80 zusammengesteckt. Die axiale Länge der Wandhülse 72 entspricht der Stärke der Raumwand. An dem entgegengesetzten Ende der Wandhülse 72, die im Nachbarraum aus der Wand austritt, kann wiederum ein Luftauslass 18 oder dergleichen aufgesetzt werden. Ebenso kann mittels eines Kurzverbinders 80 ein Kanalelement 32 oder ein T-Kanalelement 74 angeschlossen werden, um den luftführenden Kanal in dem Nachbarraum weiter zu führen.

[0040] Um das Luftführungssystem endseitig abzuschliessen, kann ein in Fig. 14 gezeigter Enddeckel 78 verwendet werden. Dieser Enddeckel 78 ist ein Kunststoff-Formteil. Der Enddeckel 78 wird zum Verschliessen des inneren Kanals 34 in das freie Ende des Kanalelements 32 eingesetzt. Zum optischen Abschliessen des freien Endes des letzten Kanalelementes 32 kann dieses stumpf gegen eine Raumwand stossen. Endet das Kanalelement 32 nicht am Raumende, so kann an das freie Ende des letzten Kanalelements 32 mittels eines Kurzverbinders 80 ein Eckkanalelement 66 gemäss Fig. 9 angefügt werden, wobei das offene Ende des inneren Kanals 34 gegen Wand oder Decke des Raumes gerichtet ist und somit unsichtbar ist.

[0041] Um die Luftströmung in den einzelnen Zweigen des Luftführungssystems einem unterschiedlichen Zuluftbedarf in verschiedenen Räumen anzupassen, können in die inneren Kanäle 34 der Kanalelemente 32, 66, 74 oder in die Wandhülse 72 Volumenlochblenden 84 eingesetzt werden, wie sie beispielhaft in Fig. 15 dargestellt sind. Die Volumenlochblende 84 ist ein kurzes rohrförmiges Kunststoffteil, welches mit Dichtungen 44 in den inneren Kanal 34 eingepasst wird. Der Innenquerschnitt der Volumenlochblende 84 wir durch konzentrische Kreisringscheiben 86 teilweise verschlossen. Durch Herausbrechen dieser Kreisringscheiben 86 kann der freie Durchtrittsquerschnitt der Volumenlochblende 84 dem jeweiligen Zuluftbedarf angepasst werden.

[0042] Fig. 16 zeigt ein Ausführungsbeispiel des Doppelverteilers 24. Der Doppelverteiler 24 besteht aus einem quaderförmigen Gehäuse 88, das vorzugsweise schalldämmend ausgekleidet ist. In eine Stirnwand 90 münden der Anschluss 92 für vom Zentralgerät 10 kommende Zuluft, sowie der Anschluss 94 für die vom Zentralgerät 10 abgesaugte Abluft. Die Zuluft wird durch das Innenvolumen des Gehäuses 88 zu einem Zuluftauslass 96 in der entgegengesetzten Stirnwand geführt. An diesem Zuluftauslass 96 wird die Zuluft-Leitung 16 angeschlossen, indem z. B. mittels eines Kurzverbinders 80 ein Kanalelement 32 angeschlossen wird. In die beiden Seitenwände des Gehäuses 88 münden jeweils Abluftöffnungen 98, die im Innern des Gehäuses 88 mit dem Anschluss 94 verrohrt sind. Die Abluftöffnungen 98 münden direkt in einen der Räume 30 oder über eine Wandhülse 72 in einen benachbarten Raum 30. Das Gehäuse 88 weist ausserdem eine durch einen Deckel 100 verschliessbare Inspektionsöffnung auf.

Bezugszeichenliste

[0043]

10	Zentralgerät
12	Aussenluft-Leitung
14	Fortluft-Leitung
16	Zuluft-Leitung
18	Luftauslässe
22	Luftöffnungen
24	Doppelverteiler
26	Flur
28	bewohnte Räume
30	belastete Räume
32	Kanalelemente
34	innerer Kanal
36	Fuge
38	Anlageflächen

40 Aussenmantelfläche

42 Verbinder

44 Dichtung

46 Wandhalter

48 Fixierelement

50 Grundplatte

52 Durchbrüche

54 Rastzungen

56 Rastrillen

58 Abstandshalter

60 Rastrillen

62 Freischneidung

64 Eckverbinder

66 Eckkanalelement

68 T-Verbinder

70 Abzweigung

72 Wandhülse

74 T-Kanalelement

76 Abzweigkanal

78 Enddeckel

80 Kurzverbinder

82 Anschlagbund

84 Volumenlochblende

86 Kreisringscheiben

88 Gehäuse

90 Stirnwand

92 Anschluss für Zuluft

94 Anschluss für Abluft

96 Zuluftauslass

98 Abluftöffnungen

100 Deckel

Patentansprüche

1. Luftführungssystem zur Belüftung von Räumen eines Gebäudes mit Kanalelementen (32) zur Luftführung, mit Verbindern (42) zum Aneinanderanschliessen der Kanalelemente (32), mit Befestigungen (46, 48) zum Montieren des Luftführungssystems in dem Raum, wobei die Kanalelemente (32) einen axial durchgehenden inneren Kanal (34) aufweisen, wobei die Verbinder (42) starr rohrförmig ausgebildet sind und an den Enden der Kanalelemente (32) passend in deren Kanal (34) einsteckbar sind, wobei die Verbinder (42) mittels der Befestigung (46, 48) an einer Wand oder Decke des Raumes montierbar sind und wobei im montiertem Zustand des Systems jeweils zwei auf einen Ver-

binder (42) aufgesteckte Kanalelemente (32) durch diesen Verbinder (42) getragen werden, dadurch gekennzeichnet, dass die Kanalelemente (32) langgestreckte gerade formstabile Formteile aus geschäumtem Kunststoff sind, dass die äussere Mantelfläche der Kanalelemente (32) zwei ebene Anlageflächen (38) aufweist, die in einer axial verlaufenden Kante rechtwinklig aneinanderstossen, dass die jeweils zwei auf einen Verbinder (42) aufgesteckten Kanalelemente (32) mit ihren Enden axial aneinanderstossen und den Verbinder (42) und dessen Befestigung (46, 48) gegen Sicht von aussen abdecken, indem die Kanalelemente (32) an wenigstens einer Endstirnfläche eine Freischneidung (62) aufweisen, die zu den Anlageflächen (38) offen ist und bei axial aneinanderstossenden Kanalelementen (32) die Befestigung (46, 48) des Verbinders (42) aufnimmt.

2. Luftführungssystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der innere Kanal (34) und die Verbinder (42) einen kreisförmigen Querschnitt aufweisen.
3. Luftführungssystem nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Kanal (34) einen über die gesamte axial Länge des Kanalelements (32) durchgehend konstanten Querschnitt aufweist.
4. Luftführungssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Innenwandung des Kanals (34) glatt und geschlossenzellig ausgebildet ist.
5. Luftführungssystem nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Innenwandung des Kanals (34) mit einer antielektrostatischen, anitmikrobiellen oder sonstigen Beschichtung versehen ist.
6. Luftführungssystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Kanalelemente (32) aus geschäumtem Polystyrol bestehen.
7. Luftführungssystem nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass der innere Kanal (34) durch einen Faltkern hergestellt ist.
8. Luftführungssystem nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Kanalelemente (32) zweischalig hergestellt sind und längs einer den inneren Kanal (34) teilenden Fuge (36) zusammengefügt sind.
9. Luftführungssystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Aussenmantelfläche (40) der Kanalelemente (32) ausserhalb der Anlageflächen (38) mit glatter oder strukturierter Oberfläche, in Form eines Stuckprofils oder mit ebenen Flächen ausgebildet ist und/oder putzbar, überstreichbar oder tapezierbar ist.
10. Luftführungssystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Verbinder (42) formstabile starre Kunststoff-Spritzgussteile sind.
11. Luftführungssystem nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Innenwandung der Verbinder (42) glatt und gratfrei ist.
12. Luftführungssystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Verbinder (42) an ihren Enden an ihrem Aussenmantel eine Dichtung(44) zur Verankerung und Abdichtung in dem Kanal (34) der Kanalelemente (32) aufweisen.
13. Luftführungssystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Befestigung einen an der Wand oder Decke des Raumes montierbaren Wandhalter (46) und an dem Verbinder (42) angeordnete Fixierelemente (48) aufweist und dass die Wandhalter (46) und die Fixierelemente (48) zur Montage des Luftführungssystems an der Wand oder Decke zusammenfügbar sind.
14. Luftführungssystem nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass die Fixierelemente (48) auf die Wandhalter (46) aufrastbar sind.
15. Luftführungssystem nach Anspruch 13 oder 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Verbinder (42) mittels der Wandhalter (46) und der Fixierelemente (48) in drei Achsen bezüglich der Wand oder Decke des Raumes justierbar sind.
16. Luftführungssystem nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, dass die Wandhalter (46) an der Decke oder Wand in der Ebene der Decke bzw. Wand justierbar befestigbar sind.
17. Luftführungssystem nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, dass die Fixierelemente (48) in justierbarem Abstand von der Wand bzw. Decke in dem Wandhalter (46) einrastbar sind.
18. Luftführungssystem nach einem der Ansprüche 15 bis 17, dadurch gekennzeichnet, dass die Fixierelemente (48) in den Wandhaltern mittels Rastrillen (56, 60) verrastbar sind, die eine Verschiebung der Fixierelemente (48) gegenüber dem Wandhalter (46) achsparallel zu dem Verbinder (42) ermöglichen.
19. Luftführungssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 18, dadurch gekennzeichnet, dass Kurzverbinder (80) in Form kurzer Rohrstücke vorgesehen sind, die ein Aneinanderfügen der Kanalelemente (32) ohne Befestigung ermöglichen.
20. Luftführungssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 19, dadurch gekennzeichnet, dass zusätzlich Eckverbinder (64) vorgesehen sind, auf welche Kanalelemente (32) rechtwinklig zueinander aufsteckbar sind, wobei die Kanalelemente (32) mit einem Gehrungsschnitt aneinander anstossen.
21. Luftführungssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 19, dadurch gekennzeichnet, dass zusätzlich Eckkanalelemente (66) vorgesehen sind, die rechtwinklig zueinander angeordnete Endstirnflächen aufweisen, deren innerer Kanal (34)

rechtwinklig verläuft und anderen Endstirnflächen Kanalelemente (32) mittels Verbindern (42) bzw. Kurzverbindern (80) angefügt werden können.

22. Luftführungssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 21, dadurch gekennzeichnet, dass zusätzlich T-Verbinder (68) vorgesehen sind, die zwischen ihren axialen Enden eine rechtwinklige Abzweigung (70) aufweisen.

23. Luftführungssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 21, dadurch gekennzeichnet, dass zusätzlich T-Kanalelemente (74) vorgesehen sind, die einen rechtwinklig in den inneren Kanal (34) mündenden Abzweigkanal (46) aufweisen, der an einer der Anlageflächen (38) austritt.

24. Luftführungssystem nach Anspruch 22 oder 23, dadurch gekennzeichnet, dass an die Abzweigung (70) bzw. den Abzweigkanal (76) eine Wandhülse (72) anschliessbar ist.

25. Luftführungssystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das freie Ende eines Kanalelements (32) durch ein würfelförmiges Eckkanalelement (66) abschliessbar ist.

26. Luftführungssystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass in den inneren Kanal (34) der Kanalelemente (32) Volumenlochblenden (84) einsetzbar sind.

27. Luftführungssystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass ein Doppelverteiler (24) die Zuluft von einem Zentralgerät (10) in eine aus Kanalelementen (32) aufgebaute Zuluft-Leitung (16) leitet und die Abluft zu dem Zentralgerät (10) leitet.

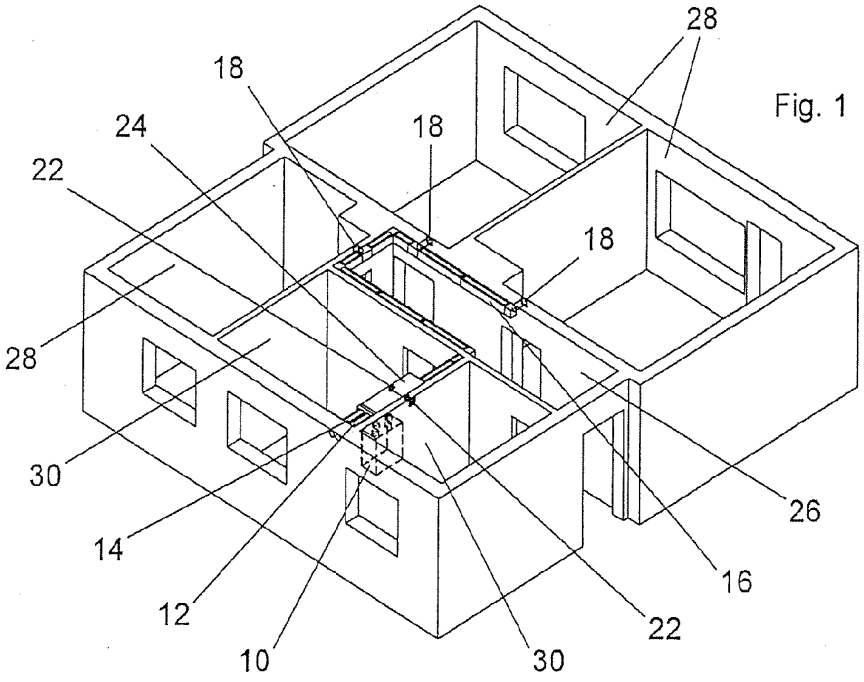


Fig. 1

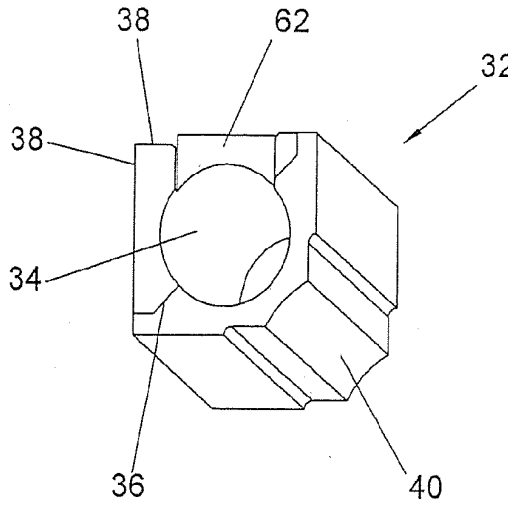


Fig. 2

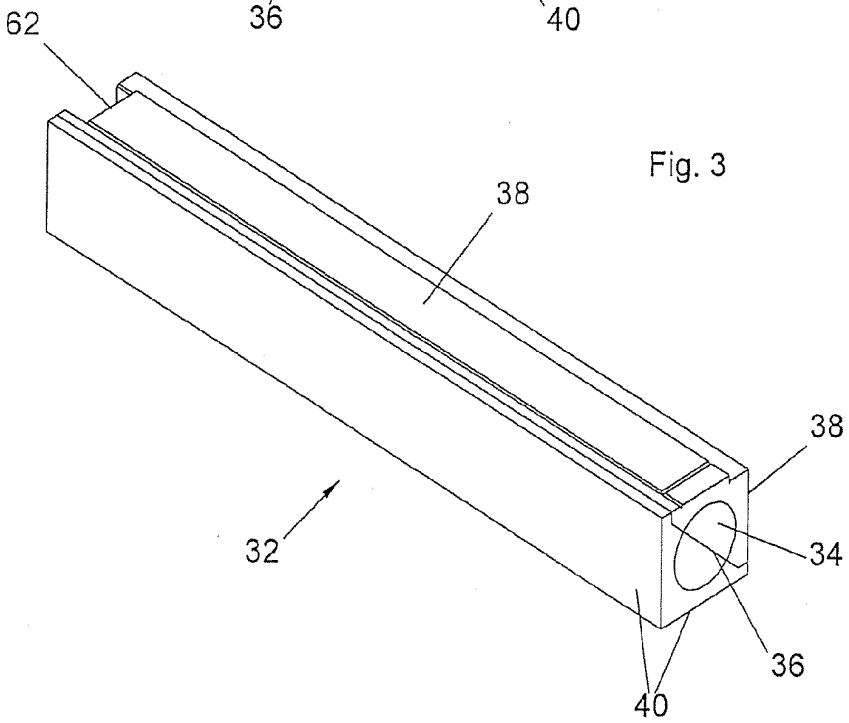


Fig. 3

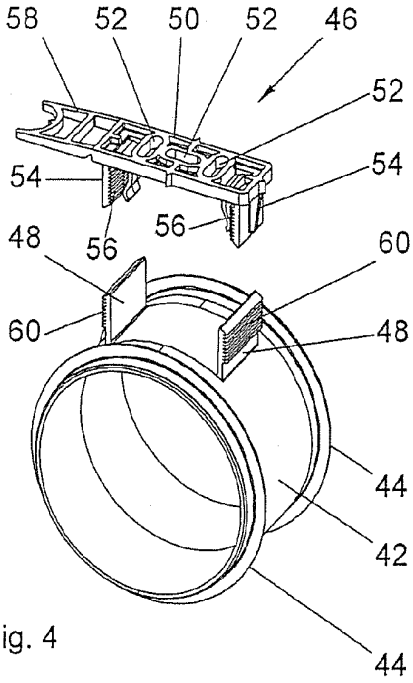


Fig. 4

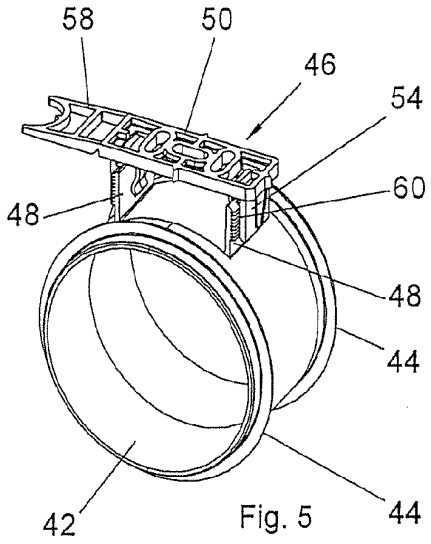


Fig. 5

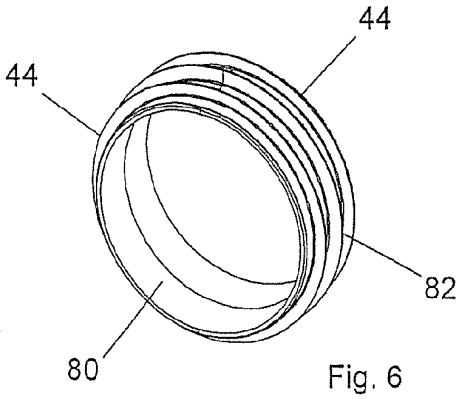


Fig. 6

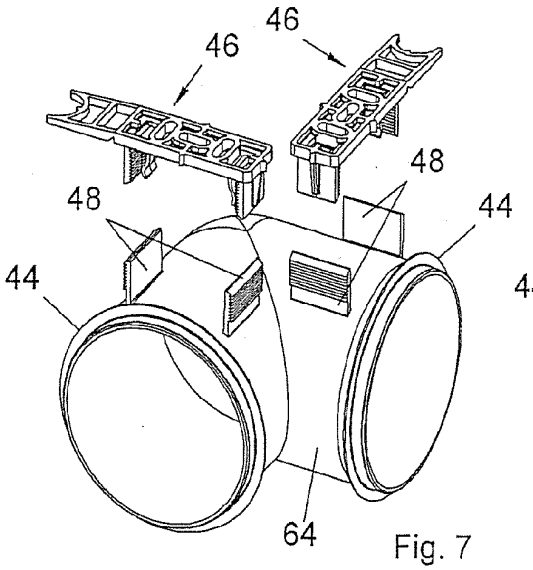


Fig. 7

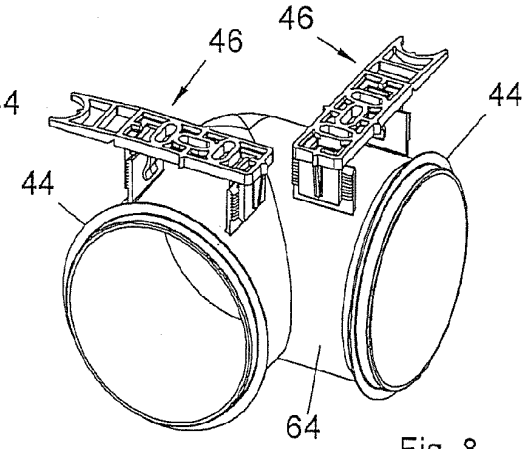


Fig. 8

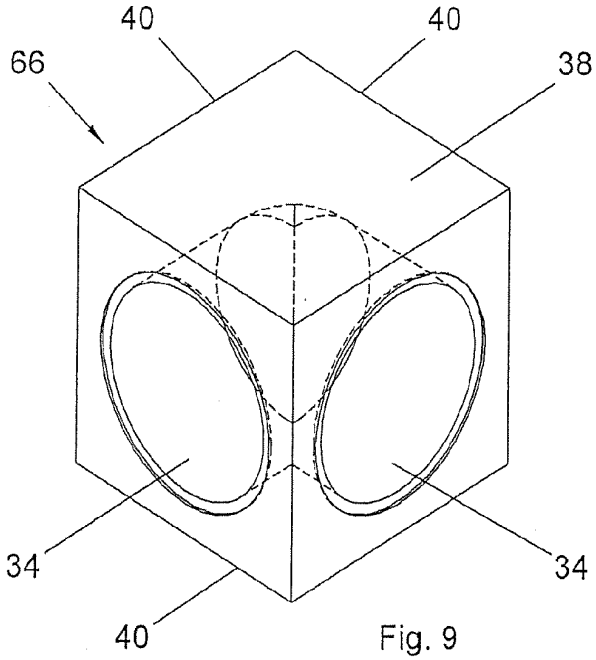


Fig. 9

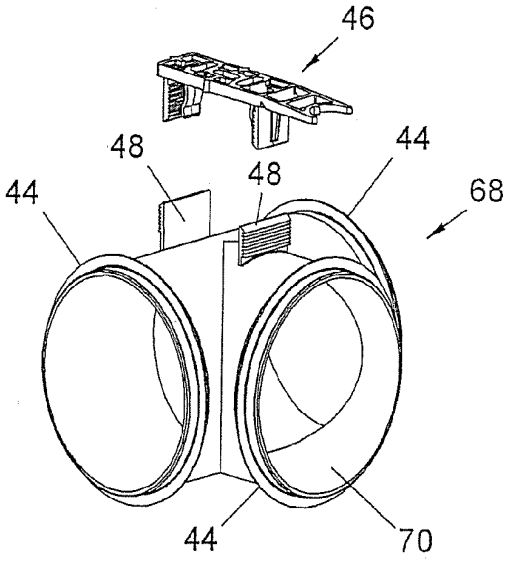


Fig. 10

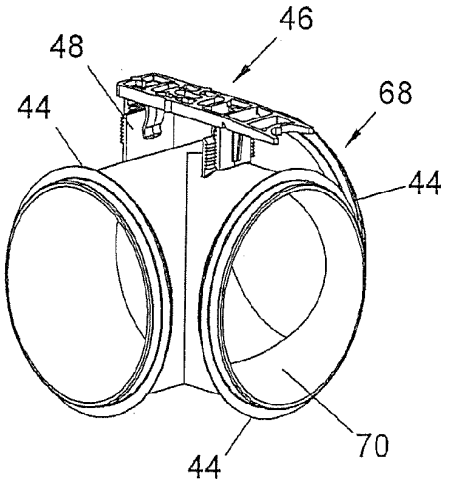


Fig. 11

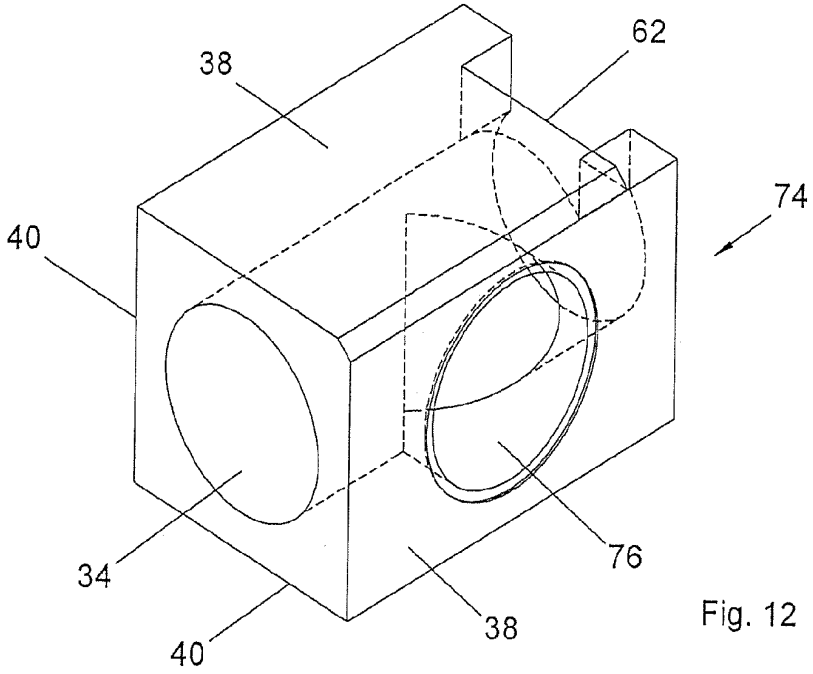
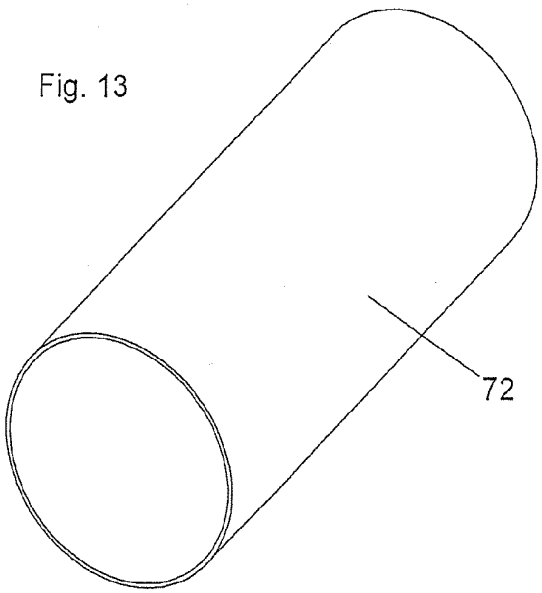


Fig. 12

Fig. 13



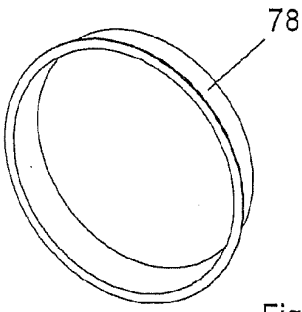


Fig. 14

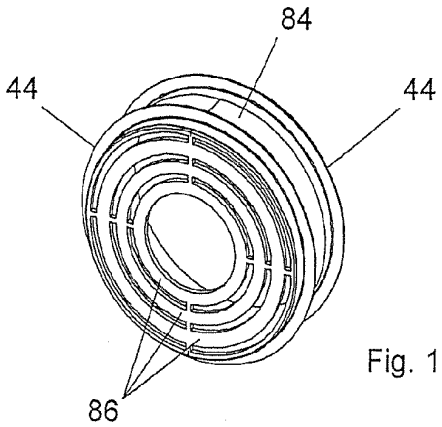


Fig. 15

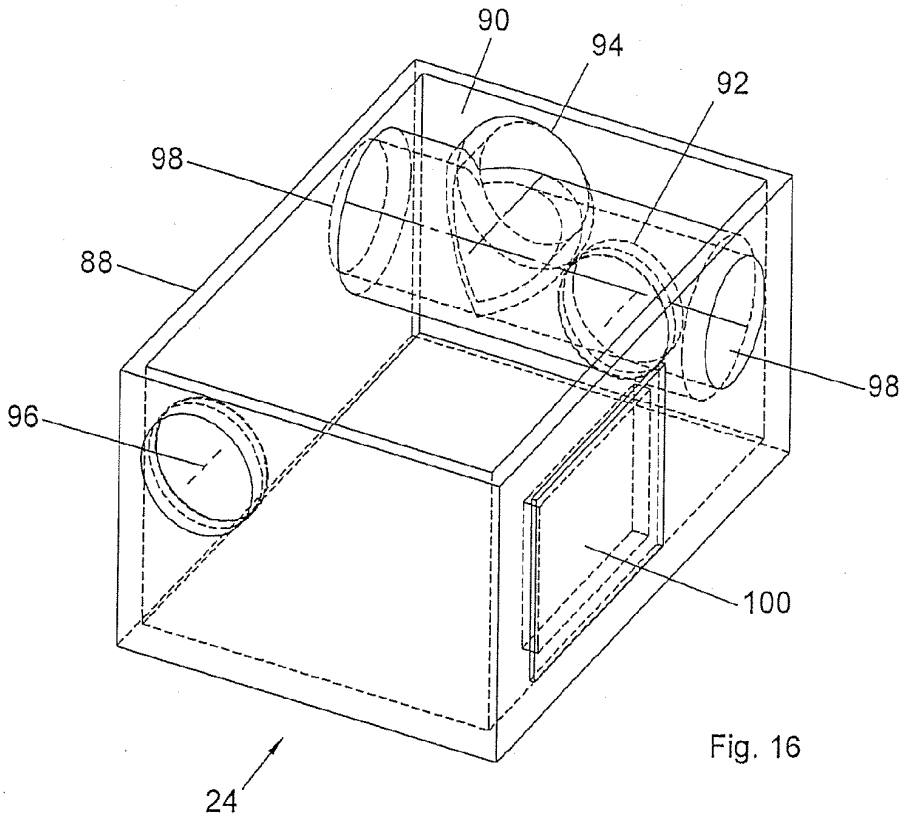


Fig. 16