

19



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



11 Veröffentlichungsnummer: **0 301 129 B1**

12

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

45 Veröffentlichungstag der Patentschrift: **28.08.91**

51 Int. Cl.⁵: **F24F 3/16, F24F 13/00,
E04B 5/48, E04B 9/02**

21 Anmeldenummer: **87113890.5**

22 Anmeldetag: **23.09.87**

54 **Filterwand/-decke für reinraumtechnische Anlagen.**

30 Priorität: **28.07.87 DE 8710286 U**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
01.02.89 Patentblatt 89/05

45 Bekanntmachung des Hinweises auf die
Patenterteilung:
28.08.91 Patentblatt 91/35

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

56 Entgegenhaltungen:
**EP-A- 0 187 321
EP-A- 0 202 110
DE-A- 2 504 008
DE-U- 8 700 927**

73 Patentinhaber: **Kessler & Luch GmbH
Rathenaustrasse 8 Postfach 58 10
W-6300 Giessen 1(DE)**

72 Erfinder: **Schmidt, Uwe, Dr. Ing.
Lerchenweg 2
W-3554 Lohra(DE)**

EP 0 301 129 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Filterwand/-decke für reinraumtechnische Anlagen, mit in ein aus Trägerprofilen zusammengefügtes Rahmenwerk eingesetzten Filterzellen, wobei jeder der Filterzellen mit einem umlaufenden Filterzellenrahmen versehen ist, in den jeweils ein Filterpack mit Vergußmasse abgedichtet eingefügt ist, wobei die Trägerprofile des Rahmenwerks im wesentlichen als T-Profile ausgebildet sind, deren Flanschen als Dichtflansche die Auflager für die Filterzellen bilden und die über an deren insbesondere als Hohlkammerprofile ausgebildeten Stegen Steh- bzw. Hängebolzen fest mit Wand bzw. Decke eines Reinraumes verbindbar sind, wobei an den Bolzen gegen diese abgestützte Spannmittel vorgesehen sind, deren freie Enden auf den Filterzellenrahmen wirkend die Filterzellen gegen die Dichtflanschen anpressen und wobei zwischen den Dichtflanschen und den Zellenfilterrahmen Dichtmittel angeordnet sind.

In der Reinraumtechnik wird in vielen Fällen mit turbulenzarmer Verdrängungsströmung gearbeitet. Dabei wird der gesamte Querschnitt eines Raumes von der Luftströmung mit gleichförmiger Geschwindigkeitsverteilung durchsetzt. Unmittelbar vor Eintritt in den reinen Bereich des Reinraumes wird die Luft in Filtern gereinigt, die in ein Rahmenwerk eingesetzt sind, das zuluftseitig den gesamten Raumquerschnitt überdeckt. Dieses Rahmenwerk kann vor eine Wand gesetzt sein, der Luftstrom durchsetzt dann den reinen Bereich als Querströmung horizontal. Es kann auch unter der Decke vorgesehen sein, der Luftstrom durchsetzt dann den reinen Bereich als Fallströmung vertikal. Wesentliche Voraussetzung für das Erreichen der für eine Fertigung in diesem reinen Raum notwendigen Luftqualität ist neben der entsprechenden Filterung die Gleichförmigkeit der Geschwindigkeitsverteilung. Dabei bilden die zwischen den Filterzellen liegenden Profilabschnitte des Filterzellen tragenden Rahmenwerks ein wesentliches Problem, die Filterzellen im allgemeinen einen umlaufenden Stehflansch aufweisen, der in eine mit flüssigen oder elastischen Dichtmitteln gefüllte Rinne am Rand der Profilabschnitte eintaucht und so die Dichtheit herstellt. Bei dieser Konstruktion bildet sich eine Hohlkammer, in die Luft unkontrolliert ein- und ausströmt. Aus dem Luftvorrat der strömungstoten Zone können sich nun im Arbeitsbereich des Reinraumes freigesetzte Teilchen anreichern, so daß über die dichtungsbedingte Strömungsstörung eine gewisse Wahrscheinlichkeit dafür besteht, daß störende Teilchen in den Luftstrom gelangen.

Davon ausgehend liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde die Konstruktion so weiter zu bilden, daß derartige Hohlräume vermieden und der Anschluß der Filterzellen an den Arbeitsbereich des

Reinraumes "stoßfrei" ausgebildet ist.

Diese Aufgabe wird durch die im Kennzeichen des Anspruchs 1 angegebenen Merkmale gelöst; vorteilhafte Weiterbildungen und Ausgestaltungen sind in den Unteransprüchen 2 bis 12 beschrieben.

Die Ausbildung des Filterzellenrahmens aus einzelnen Profilabschnitten mit wannenförmiger Vertiefung und beidseits davon angeordneten Fortsätzen stellt sicher, daß das Filterpack mit Vergußmasse einwandfrei am Filterzellenrahmen befestigt ist, so daß seitliche Leckagen vermieden werden. Die dichtmittelseitige Außenseite der rechtwinklig zum Seitenprofilabschnitt verlaufenden, die wannenförmige Vertiefung bildenden Wand bildet dabei den Gegenflansch für den Dichtflansch des Trägerprofils des Rahmenwerks. Zwischen beiden ist ein umlaufendes Dichtprofil angeordnet, entweder auf dem Dichtflansch oder auf dem den Gegenflansch bildenden Teil des Zellenrahmens. Es versteht sich von selbst, daß dieses umlaufende Dichtungsprofil dort festgelegt sein kann. Durch den dichtmittelseitigen Überstand an den Profilabschnitten des Filterzellenrahmens wird der Spalt zwischen Filterzelle und Trägerprofilen der die Filterzelle aufnehmenden Gitterwerks überbrückt und damit geschlossen. Da dieser Überstand höchstens gleich der Dicke des Dichtprofils sein soll, wird darüber hinaus sichergestellt, daß das Dichtprofil beidseits anliegt und somit abdichtet. Ein geringfügiges Untermaß dieses Fortsatzes erlaubt ein Anpressen des Dichtprofils, wobei die Größe des Untermaßes von der Steifigkeit bzw. der elastischen Verformbarkeit des Dichtungsmaterials abhängt, so daß das Zusammendrücken bis zum Schließen des Spaltes eine zur Abdichtung hinreichende Verformung des Dichtungsprofils bewirkt.

Um die Luftzufuhr zu den einzelnen Filterzellen auch dann sicher zu stellen, wenn der Deckenraum selbst als Luftkammer benutzt werden kann, werden Lufteintritts- und Verteilungshauben benutzt, wobei die spannmittelseitigen Profilfortsätze mit Auflageleisten für diese versehen sind. Auf diese Weise gelingt es Filterzelle und Luftzuführungs- und Verteilungshaube zu einer Einheit zusammen zu fassen, wobei die Luftverteilungshaube einen Flansch aufweist, der mit dem Steg verschraubt wird und wobei zur besseren Abdichtung noch Verguß- oder Dichtmasse aufgebracht sein kann. Durch diese Haube ist es auch möglich innerhalb des Arbeitsbereichs des Reinraumes unterschiedliche Klimazonen zu schaffen, oder andere Lüftungstechnische Bedingungen einzuhalten, wobei die diesen Sonderbereichen zugeordneten Hauben mit dementsprechend besonders aufbereiteter Luft versorgt werden, die - etwa über flexible Rohre - den Lufteintrittsstutzen dieser Hauben zugeleitet wird.

Zum Anpressen der Filterzellen dienen Schraubenfedern, die auf den Steh- bzw. Hängebolzen die

zur Befestigung des Rahmenwerks an der Wand bzw. der Decke des Reinraumes dienen vorgesehen sind. Die als Gewindebolzen ausgeführten Bolzen tragen eine Mutter mit Widerlagerscheibe, die einer Schraubenfeder als Widerlager dient, wobei das andere Ende der Schraubenfeder auf eine Spannbrücke wirkt, die ihrerseits auf die Stehkannten der spannmittelseitigen Fortsätze der Filterzellen drückt. Durch diese Spannbrücke wird eine gleichmäßige Krafteinleitung in jeweils zwei nebeneinander liegende Filterzellen erreicht, wobei diese Spannmittel auf den Schmal- und auf den Langseiten in unterschiedlicher Anzahl vorgesehen sein können; im allgemeinen reichen für die Schmalseite einer Filterzelle zwei Spannelemente aus. Es versteht sich von selbst, daß für die am Rand der Filterwand/-decke angeordneten Filterzellen eine entsprechende Unterfütterung für die Spannbrücke vorzusehen ist, so daß die Spannbrücke auch in dieser Position beidseits ein Widerlager findet.

Zum sauberen Einbringen der Filterzelle ist es vorteilhaft, wenn an den Stegen der Trägerprofile in Verbindung mit den Spannmitteln Führungs- und Klemmeinsätze vorgesehen sind, deren Breite dem Abstand der Außenflächen der spannmittelseitigen Fortsätze zweier benachbarten Filterzellen entspricht. Dadurch wird ein Verkanten von vornherein vermieden und ein einwandfreies Aufsetzen des Gegenflansches zum Dichtflansch des Trägerprofils auf das umlaufende Dichtprofil (oder umgekehrt !) sichergestellt. Eine an den freien Enden des Führungs- und Klemmeinsatzes vorgesehene Umbiegung erleichtert das Einführen der Filterzelle, wenn der Führungs- und Klemmeinsatz als Federersatz aus entsprechendem Federstahl ausgebildet ist, der im Ruhezustand etwas weiter nach außen übersteht und erst beim Einsetzen der Filterzelle auf das Abstandsmaß zusammengedrückt wird.

Das umlaufende Dichtprofil kann eine Rundschnurdichtung sein, es ist jedoch auch vorteilhaft zwei im Abstand voneinander angeordnete Rundschnurdichtungen vorzusehen. Alternativ dazu kann ein U-Profil vorgesehen sein, mit zum gegenüberliegenden Flansch offenem U. In beiden letzteren Fällen ist zwischen den beiden Rundschnurdichtungen bzw. zwischen den beiden Schenkeln des U ein umlaufender Raum, der als Prüfrille genutzt werden kann. Derartige an sich bekannte Prüfrillen dienen zur Überprüfung der Dichtheit eines Dichtsatzes, wobei der Raum der umlaufenden Rille unter Über- oder Unterdruck gesetzt wird und die Veränderung des Druckes als Maß für die Undichtheit beobachtet wird. Eine Verbindung nach außen ermöglicht diese Drucküberwachung.

Um Beleuchtungseinrichtungen, Versorgungseinrichtungen o.dgl. im Arbeitsbereich des Reinraumes vorsehen zu können, können bei allen oder

einigen Trägerprofilen des Rahmenwerks die Querschlenkel des T-Profils im Bereich des Steges dichtmittelseitig einen Schlitz aufweisen, der die unterste Hohlkammer des Steges nach außen öffnet. Dadurch bildet sich eine "T-Nut", in die entsprechende, mit Gewindebolzen oder Gewindebohrungen versehene Muttersteine eingeführt werden können zum Festschraub von Lichtleisten, Steckerleisten o.dgl.. Es versteht sich von selbst, daß derartige Anordnungen im Hinblick auf die von innen bedingten Strömungsstörungen bei der Organisation des Arbeitsablaufs im Arbeitsbereich des Reinraumes berücksichtigt werden müssen. Die Strömungsstörungen können dabei minimiert werden, wenn abströmseitige Strömungsleitkörper vorgesehen sind, z.B. als Überfanghauben bei Leuchtstoffröhren. Nicht benötigte Schlitzlöcher können mit einer Abdeckung versehen sein, um zum reinen Arbeitsbereich hin offene Hohlräume zu vermeiden. Auch hier kann der Einsatz mit einer in den Strömungsbereich weisenden Profilierung versehen sein, die dreieckförmig, oval, vorteilhaft spitz-oval ausgebildet die Totwassergebiete der Rahmenprofile ausfüllt. Die in den Reinraumbereich hineinreichende Länge dieser Strömungsleitprofile wird dabei vorteilhaft im Bereich des Dreifachen der Basisbreite gehalten. Diese Länge entspricht bei den üblichen Störungsbedingungen im reinen Raum der Länge der sich hinter den Trägerprofilen des Rahmenwerks ausbildenden Totwasserbereichs.

Das Wesen der Neuerung wird anhand der Fig. 1 bis 9 beispielhaft näher erläutert dabei zeigen

Fig. 1: Ansicht der Filterwand/-decke von der Abströmseite (Eck-Abschnitt; schematisch),

Fig. 2: Ansicht der Filterwand/-decke von der Anströmseite (Eck-Abschnitt; schematisch),

Fig. 3: Querschnitt durch Filterwand/-decke (Ausschnitt; schematisch),

Fig. 4: Querschnitt durch Filterwand/-decke, Filterzellen mit Lufteintritts- und Verteilhauben (Ausschnitt; schematisch),

Fig. 5: Einzelheit Filterzellenbefestigung am Trägerprofil (schematisch),

Fig. 6: Einzelheit Abdichtung Filterzelle gegen Dichtflansch des Trägerprofils mit DoppelRundschnurdichtung,

Fig. 7: Einzelheit wie Fig. 6 jedoch mit Profildichtung,

Fig. 8: Einzelheit Trägerprofil mit Führungs- und Klemmeinsatz (schematisch),

Fig. 9: Einzelheit Trägerprofil mit angesetztem Strömungsleitkörper.

Die Figuren 1 und 2 zeigen einen Eckausschnitt der Decke in Aufsicht, wobei die Fig. 1 die Luftaustrittsseite als Abströmseite, und die Fig. 2 die Lufteintrittsseite als Anströmseite darstellen.

Ein Rahmenwerk (10), mit der Größe der Filterzellen (20) entsprechenden Öffnungen, ist aus Abschnitten der Trägerprofile (11) gebildet, die mit Verbindungsstücken (11.1) (zweiarmig für die Eckverbinder, dreiarmig für die Randverbinder und vierarmig für innere Verbindungsstücke) zusammengefügt ist. In die so entstandenen rechteckigen Räume sind die Filterzellen (20) eingefügt. Die Trägerprofile (11) werden als T-Profile ausgebildet, wobei vorteilhafterweise der Steg (12) (Fig. 8) der Trägerprofile mit durchgehenden Hohlkammern (12.1, 12.2 und 12.3) (Fig. 8) versehen ist und der Flansch (13) (Fig. 8) der Trägerprofile den Dichtflansch gegenüber der Filterzelle (20) bildet. Dieser Flansch (13) (Fig. 8) ist mit einem Schlitz (14) versehen, der sich in den Verbindungsstücken (11.1) fortsetzt und der zum Anhängen von Beleuchtungskörpern, Versorgungseinrichtungen für elektrischen Strom, Druckluft oder anderen Medien dient. Dazu werden mit einer Gewindebohrung oder mit einem Bolzen versehene Steine in die durch den Schlitz (14) geöffnete untere Hohlkammer (12.3) (Fig. 8) eingeführt, was sie z.B. über die Vierung der Schlitze (14) in den vierarmigen Verbindungsstücken (11.1) leicht bewerkstelligen läßt. Das Rahmenwerk (10) ist an Steh- bzw. Hängebolzen (16) mit der das Rahmenwerk (10) tragenden Wand bzw. Decke des Reinraumes verbindbar, wobei diese Bolzen (16), die mit Spannbrücken (19) versehene Spannvorrichtung zum dichten Einsetzen der Filterzellen (20) versehen sind. Die Spannbrücken (19) stützen sich dabei jeweils auf zwei gegenüberliegende Filterzellen (20) ab, es versteht sich von selbst, daß bei randständigen Verbindungsbrücken (19) diese Abstützung durch entsprechende Beilagen (19.1) hergestellt werden muß. Bei der oberen Reihe der Filterzellen (20) - die Filterzellen sind als Faltenfilter dargestellt, wobei die Lage der Falten durch die parallelen Striche verdeutlicht ist - ist ihre Anströmseite frei zugänglich, der Raum zwischen Filterwand/-decke und Wand bzw. Decke des Reinraumes bildet eine Druckkammer für die Zuluft. Bei der unteren Reihe in der Darstellung der Fig. 2, sind die Filterzellen mit Luftzuführungs- und Verteilungshauben (27) versehen, die über die Stuten (28) mit einer Lüftungszentrale verbindbar sind (nicht näher dargestellt). Durch den Lufteintrittsstutzen (28) der Hauben (27) sind die Filterfalten der Filterzellen zu erkennen. Bei dieser Art der Luftzuführung können den Filterzellen unterschiedliche Luftmengen pro Zeiteinheit und/oder unterschiedlich aufbereitete Luft zugeführt werden. Die Abströmseiten der Filterzellen sind, unabhängig von der Gestaltung und der Zulufführung auf der Zuströmseite, einheitlich frei und gestatten den Austritt der Zuluft über die gesamte Filterfläche hinweg.

Die Figuren 3 und 4 zeigen einen Querschnitt

durch die Filterwand/-decke im Ausschnitt, wobei Fig. 3 die Ausbildung der Filterwand/-decke für freie Einströmung und Fig. 4 die Ausbildung der Filterwand/-decke für eine Luftzuführung über Luftzuführungs- und Verteilungshauben verdeutlichen. In das aus Trägerprofilen (11), mit Hilfe der Verbindungsstücke (11.1) (Fig. 1) zusammengefügte Tragwerk, nimmt die Filterzellen (20) auf, die mit Hilfe einer an den T-förmig ausgebildeten Trägerprofilen (11) vorgesehenen Spanneinrichtung angespannt und abgedichtet werden. Die T-förmigen Trägerprofile (11) bestehen aus einem Steg (12), der als Hohlkammer-Profil ausgebildet ist und einem Flansch (13), dessen nach außen gerichtete Teile den Dichtflansch zum Abdichten der Filterzellen (20) gegen das Tragwerk bilden. An den Stegen (12) sind die Bolzen (16) (16.1 für die geschnittenen Trägerprofile, 16.2 für die dazu querlaufenden Trägerprofile) befestigt, wobei bei Ausbildung der Stege (12) als Hohlkammerprofile die einfache Befestigungsmöglichkeit dadurch gegeben ist, daß der Bolzen (16) durch ein in der Stirnwand des Steges (12) vorgesehenes Loch (15) (Fig. 8) geführt und dort mit den beiden Muttern (16.3 und 16.4) festgelegt ist. Die oberste Kammer (12.1) (Fig. 8) des Hohlkammerprofils nimmt dabei eine der beiden Muttern auf. Eine auf dem Bolzen vorgesehene Feder (17) die zwischen einer Widerlagerplatte (18) und einer Spannbrücke (19) mit Hilfe der Mutter (18.1) gespannt werden kann, wirkt über die Spannbrücke (19) auf die hochstehenden Enden (22.3) des umlaufenden Rahmens (22) der Filterzelle (20). Die dabei auf die spannmittelseitige Fortsätze (22.3) ausgeübte Kraft überträgt sich und drückt letztendlich die Dichtfläche (22.5) (Fig. 6) der Filterzelle (20) gegen die Dichtungen (32), die hier als Doppel-Rundschnurdichtung ausgebildet dargestellt sind. Ein Führungs- und Klemmeinsatz (26) sorgt für die ordnungsgemäße Ausrichtung der eingesetzten Filterzellen (20). Die Filterzellen (20) sind aus Seitenprofil-Abschnitten (22) zusammengefügt, wobei die Seitenprofile (22) eine umlaufende wannenartige Vertiefung (22.1) (Fig. 6) aufweisen, in die das Filterpack (23) eingesetzt und mit Vergußmasse (24) (Fig. 5) eingekittet und eingedichtet ist. Es ist dabei vorteilhafte die Vergußmasse (24) so einzustellen, daß das Filtermedium des Filterpacks (23) etwa soweit eingetaucht bzw. luftundurchlässig ist, daß der luftdurchlässige Bereich bündig mit der spannmittelseitigen Fortsätze (22.3) des Profilschnitts liegt (in Fig. 5 als 24.1 gestrichelt angedeutet). Auf der Dichtungsseite befindet sich eine dichtmittelseitige Fortsätze (22.2) die wiederum mit dem Dichtflansch (13) des Rahmenwerks zusammenwirkt. Zwischen der Dichtfläche (22.5) (Fig. 6) und der Innenseite des Dichtflansches (13) sind Dichtungen angeordnet, die als einfache Rundschnurdichtung, als doppelte Rund-

schnurdichtung (32) oder als Profildichtung (33) (Fig. 7) ausgebildet sein können. Die Kraft der Feder (17), übertragen durch die Spannbrücke (19) und die Seitenprofilabschnitte (22) des Zellenrahmens wirken auf diese Dichtungen, pressen sie zusammen, wobei die Länge des dichtmittelseitigen Überstandes (22.2) die Stärke der Dichtung und ihre Kompressibilität so aufeinander abgestimmt sind, daß der dichtmittelseitige Fortsatz (22.2) des Zellenrahmens bei gepresster Dichtung gerade auf dem Dichtflansch (13) des Tragwerkes (10) aufsteht. Zur Zuführung besonders aufbereiteter Luft oder unterschiedlicher Luftmenge pro Zeiteinheit, wird die Zuströmseite der Filterzellen (22) mit einer Haube (27) abgedeckt, der Luft über die Stutzen (28) zugeführt werden kann. Dazu erhalten die umlaufenden Seitenprofilabschnitte (22) des Zellenrahmens Auflageleisten (22.4) auf die der umlaufende Flansch der Haube (27) aufgelegt und befestigt werden kann. Die Fig.5 zeigt diese Einzelheit der Befestigung nochmals vergrößert, wobei zur Befestigung der Haube (27) eine Verschraubung mit Hilfe der Schrauben (25.1) vorgesehen ist und zur Abdichtung eine Auflage von Dichtmasse (25.2).

Die Figuren 6 und 7 zeigen eine weitergeführte Ausbildung der Dichtungsanordnung im Bereich des Dichtflansches (13) des aus Steg (12) und Dichtflansch (13) gebildeten Trägerprofils (11) (Fig. 3). Hier ist auch ohne eingezeichnetem Filterpack (23) (Fig. 5) die wannenartige Vertiefung (22.1) zu erkennen, die in die Seitenprofile (22) des umlaufenden Zellenrahmens eingeformt ist und in die das Filterpack (23) (Fig. 5) eingelegt und mit Vergußmasse (24) (Fig. 5) in dieser Position eingekittet und abgedichtet wird. Die (in der Darstellung untere) Außenseite dieser wannenartigen Vertiefung bildet die Gegenfläche (22.5) zum Dichtflansch (13) und wirkt mit diesem unter Zwischenschaltung der Dichtung (32), einer doppelten Rundschnurdichtung oder (33) einer mit zwei Dichtspitzen versehenen Profildichtung zusammen. Durch den Druck den die Feder (17) der Spannvorrichtung auf den Zellenrahmen (22) überträgt, werden die zwei Grundschnurringe der Doppel-Rundschnurringdichtung (32) oder die beiden vorteilhafterweise dachförmig abgeschrägten Dichtlippen der Profildichtung (33) zusammengepresst, wodurch die Abdichtung hergestellt wird. Der Raum zwischen den beiden Dichtringen der DoppelRundschnurdichtung (32) bzw. zwischen den beiden Dichtlippen der Profildichtung (33), kann vorteilhaft zur Überprüfung des Dichtsitzes verwandt werden. Dazu wird dieser Raum unter Überdruck oder Unterdruck gesetzt und die Veränderung dieses Druckes überwacht. Neben dieser qualitativen Aussage zur Dichtheit ist auch eine quantitative Aussage möglich, in dem kontinuierlich Luft eingeblasen oder abgesaugt

wird, so daß der sich in dem Zwischenraum einstellende Überdruck bzw. Unterdruck konstant gehalten wird. Die pro Zeiteinheit zugeführte bzw. abgesaugte Luftmenge ist dabei direkt ein Maß für die erreichte Dichtheit. Für reinraumtechnische Belange ist dabei ein Absaugen vorzuziehen um Verunreinigungen durch aus dem Dichtraum austretende Luft zu vermeiden. Zur Druckhaltung und Überwachung ist eine Leitung (35) vorgesehen, die über Bohrungen (34) mit dem Zwischenraum in Verbindung steht. Dies kann in einfachster Weise - wie in Fig. 6 dargestellt-durch den Dichtflansch (13) erfolgen. Eine andere Ausführungsmöglichkeit ist dadurch gegeben, daß das Hohlkammerprofil - vorteilhafterweise ein stranggepresstes Leichtmetallprofil - im Bereich des Dichtflansches (13) mit weiteren Kammern, die die Funktion der Verbindungsleitung (35) übernehmen, versehen ist. Die Profildichtung (33) wird dann direkt auf den Dichtflansch (13) aufgebracht, wobei der Dichtflansch (13) um mindestens die Dicke der dichtmittelseitigen Fortsätze (22.2) übersteht. Durch diesen Überstand ist eine stossfreie Anlegen des Zellenrahmens (22) mit seiner dichtmittelseitigen Fortsätze (22.2) an das äußere Ende des Dichtflansches (13) gewährleistet. Vom inneren Zwischenraum der Profildichtung (33) geht die Bohrung (34) zu der als Sammelkanal (35) dienenden durchlaufenden Hohlkammer, die im Bereich der (in der Darstellung der Fig. 7 untersten) Hohlkammer (12.3) vorgesehen ist. Dabei wird die Funktion dieser Hohlkammer (12.3) nicht behindert, die in die Hohlkammer (12.3) einführbaren mit Gewindebohrungen oder mit Gewindebolzen versehenen Befestigungssteine, lassen sich nach wie vor einführen und als Befestigungselemente für untergehängte Einrichtungen benutzen.

In der Fig. 8 ist schließlich noch einmal ein Querschnitt durch das Trägerprofil mit Steg (12) und Dichtflansch (13) dargestellt, wobei die Kammer (12.1), deren Außenseite mit dem Loch (15) versehen ist, zur Aufnahme der Befestigungsmittel für die Trägerprofile an Wand bzw. Decke eines Reinraumes dient und die Kammer (12.3), die über den Dichtflansch (13) vorgesehenen Schlitz (14) nach außen geöffnet ist, der Befestigung zusätzlicher Mittel dient. Die dazwischen angeordneten Kammern (12.2) dienen im wesentlichen der Stabilisierung, sie können jedoch auch die Verbindungsmittel zu den Anschlußarmen der Verbindungsstücke (11.1) (Fig. 1) aufnehmen und die mit ihnen übertragenen Zugkräfte in das Trägerprofil einleiten. Zur Positionierung der in das Tragwerk (10) (Fig. 1) eingesetzten Filterzellen (20) (Fig. 1) dienen die Führungs- und Klemmeinsätze (26), die ebenfalls mit einem Loch für den Steh-/Hängebolzen (16) (Fig. 5) versehen, auf diese Bolzen aufgesetzt werden und mit ihren nach außen gerichteten Seitenteilen (26.1) die Filterzellen auf

den für eine ordnungsgemäße Lage, auch im Hinblick auf die Dichtung am Dichtflansch (13) vorgeordnete Position bringen. Es versteht sich von selbst, daß diese Führungs- und Klemmeinsätze federnd ausgebildet und vorteilhafterweise aus Federstahl gefertigt sind, wobei zum Erleichtern der Entnahme der Filterzellen die freien Enden der nach außen verweisenden Seitenteile (26.1) nach innen gerichtete Abwinklungen (26.2) aufweisen. Die durch den Schlitz (14) zum Reinraum offene Kammer (12.3) des Steges (12) im Trägerprofil (11) (Fig. 1) wird zweckmäßigerweise an den Stellen, an denen keine zusätzlichen Unterbauten vorgesehen sind, mit Einsätzen verschlossen. Diese Einsätze können als Strömungsleitkörper, entsprechend Fig. 9, ausgebildet sein. Diese Ausbildung ist in der Lage, die Strömungsstörungen durch das Gitterwerk der Trägerprofile (11) (Fig. 1) des Rahmenwerks (10) (Fig. 1) zu verringern und für eine Verbesserung der Homogenität der Luftverteilung Sorge zu tragen. Diese Einsätze (36) werden mit Hintergreifungsköpfen (36.1) in die Schlitz (14) eingeklippt und bilden für jede Filterzelle eine Art "Diffusor" und sorgen so für die störungsfreie Aufweitung der Strömung. Es versteht sich von selbst, daß diese Einsätze (36) auch für Sekundäraufgaben herangezogen werden können. Bei der Verwendung eines dichtdurchlässigen Materials zum Herstellen dieser Einsätze (36) lassen sich Beleuchtungsmittel, vorteilhafterweise Leuchtstoffröhren, in diesen Einsätzen unterbringen, zur allgemeinen Raumbelichtung. Die von diesen Beleuchtungsmitteln freigesetzte Wärme kann nach außen abgeführt werden durch eine Lüftung an die die Hohlprofile dieser Einsätze angeschlossen sind.

Patentansprüche

1. Filterwand/-decke für reinraumtechnische Anlagen, mit in ein aus Trägerprofilen zusammengefügtetes Rahmenwerk eingesetzten Filterzellen, wobei jede der Filterzellen mit einem umlaufenden Filterzellenrahmen versehen ist, in den jeweils ein Filterpack mit Vergußmasse abgedichtet eingefügt ist, wobei die Trägerprofile des Rahmenwerks im wesentlichen als T-Profile ausgebildet sind, deren Flanschen als Dichtflansche die Auflager für die Filterzellen bilden und die über an deren insbesondere als Hohlkammerprofile ausgebildeten Stegen befestigte Steh- bzw. Hängebolzen fest mit Wand bzw. Decke eines Reinraumes verbindbar sind, wobei an den Bolzen gegen diese abgestützte Spannmittel vorgesehen sind, deren freie Enden auf den Filterzellenrahmen wirkend die Filterzellen gegen die Dichtflanschen anpressen und wobei zwischen den Dichtflanschen und den Filterzellenrahmen Dichtmittel angeordnet sind, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Filterzellenrahmen (21) aus Seitenprofilabschnitten (22) gebildet sind, die zur Aufnahme des Filterpacks (23) wannenförmige Vertiefungen (22.1) aufweisen und die beidseits der wannenförmigen Vertiefung (22.1) mit Fortsätzen (22.2, 22.3) versehen sind, von denen der dichtmittelseitige Profilfortsatz (22.2) mit dem zugeordneten Dichtflansch (13) des korrespondierenden Trägerprofils (11) und der spannmittelseitige Profilfortsatz (22.3) mit den Spannmitteln zusammenwirken, wobei der Überstand des dichtmittelseitigen Profilfortsatzes (22.2) höchstens gleich der Dicke der als umlaufendes Dichtprofil (32: 32, 33) ausgebildeten Dichtmittel ist, und wobei der äußere Überstand des Dichtflansches (13) mindestens der Tiefe der umlaufenden wannenförmigen Vertiefung (22.1) entspricht.
2. Filterwand/-decke nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Seitenprofilabschnitte (22) mindestens eines Filterzellenrahmens (21) im Bereich der spannmittelseitigen Profilfortsätze (22.3) mit Auflageleisten (22.4) versehen sind und auf den Auflageleisten eine Luftverteilungshaube (27) mit Lufteintrittsstutzen (28) aufgelegt und abgedichtet mit diesen verbunden ist, wobei die Lufteintrittsstutzen (28) jeder der mit Luftverteilungshauben (27) versehenen Filterzellen (20) mit einer Lüftungszentrale verbindbar sind.
3. Filterwand/-decke nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß als Spannmittel auf den Steg- bzw. Hängebolzen (16) eine Schraubenfeder (17) angeordnet ist, deren eines Ende an einer Widerlagerscheibe (18), die mit einer Spannmutter (18.1) verstellbar ist anliegt und deren anderes Ende an einer Spannbrücke (19) anliegt, wobei die Spannbrücke (19) mit den Oberkanten der spannmittelseitigen Profilfortsätze (22.3) zusammenwirken und wobei jeder Trägerprofilabschnitt (11) des Rahmenwerks (10) mindestens zwei derartige Spannmittel aufweist.
4. Filterwand/-decke nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß am spannmittelseitigen Ende des Steges (12) vorzugsweise im Bereich der Befestigung der Steh- bzw. Hängebolzen (16) ein zentrierender, ein mit der /den Filterzelle/-n (20) zusammenwirkender, diese zentrierender Führungs- und Klemmeinsatz (26) angeordnet ist, wobei der Führungs- und Klemmeinsatz (26) abgewinkelte Seitenteile (26.1) aufweist.

5. Filterwand/-decke nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß die abgewinkelten Seitenteile (26.1) der Führungs- und Klemmeinsätze (26) an ihren freien Enden nach innen gerichtete Umbiegungen (26.2) als Einführhilfen aufweist.
6. Filterwand/-decke nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß das umlaufende Dichtprofil eine Rundschnurdichtung (31) ist.
7. Filterwand/-decke nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß als umlaufendes Dichtprofil zwei im Abstand voneinander angeordnete Rundschnurdichtungen (32) vorgesehen sind.
8. Filterwand/-decke nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß das umlaufende Dichtprofil von einer U-förmigen Profildichtung (33) gebildet ist, wobei die U-Schenkel nach außen gerichtet und ihre freien Enden vorzugsweise dachförmig abgeschrägt sind.
9. Filterwand/-decke nach Anspruch 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Raum zwischen den beiden Rundschnurdichtungen (32) oder zwischen den beiden freien U-Schenkeln der U-förmig ausgebildeten Profildichtung (33) eine umlaufende Prüfrille ebildet, die mit mindestens einem nach außen geführten Anschluß versehen ist.
10. Filterwand/-decke nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Steg (12) mindestens eines der Profilabschnitte (11) des Rahmenwerks (10) dichtmittelseitig einen Schlitz (14) aufweist, der mit der dichtmittelseitigen Hohlkammer (12.3) eine hinter-schnittene Nut bildet, in die Gewindebolzen oder mit Gewindebohrung versehene Muttersteine als Verbinder für anbringbare Versorgungs-, Beleuchtungs- o.dgl. Leisten einführbar sind.
11. Filterwand/-decke nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet**, daß Profileinsätze vorgesehen sind, die in den Schlitz (14) einsetzbar sind.
12. Filterwand/-decke nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Profilstücke mit einem vom Profilabschnitt (11) abstehenden, vorzugsweise im Querschnitt ein spitzes Oval bildenden Strömungsleitkörper versehen sind, mit einer sich in Strömungsrichtung erstrek-

kenden Tiefe von etwa dem 3-fachen seiner der Breite des Profilabschnittes (11) entsprechenden Basisbreite.

5 Claims

1. A filter wall/ceiling for clean-room installations, with filter cells inserted into a framework assembled from beam profiles, each of the filter cells being provided with a circumferential filter-cell frame into each of which is inserted a filter pack in a manner sealed off with sealing compound, the beam profiles of the framework being designed essentially as T-profiles, the flanges of which, as sealing flanges, form the supports for the filter cells and which can be connected firmly to the wall or ceiling of a clean room via stay or suspension bolts secured on their webs, which are designed in particular as hollow-chamber profiles, clamping means supported against the bolts being provided on the latter, the free ends of which clamping means, acting on the filter-cell frame, press the filter cells against the sealing flanges, and sealing means being arranged between the sealing flanges and the filter-cell frames, characterised in that the filter-cell frames (21) are formed by lateral profile portions (22) which have trough-shaped recesses (22.1) for accommodating the filter pack (23) and which are provided on both sides of the trough-shaped recess (22.1) with extensions (22.2, 22.3), of which the profile extension (22.2) on the sealing-means side cooperates with the associated sealing flange (13) of the corresponding beam profile (11) and the profile extension (22.3) on the clamping-means side cooperates with the clamping means, the projecting length of the profile extension (22.2) on the sealing-means side being at most equal to the thickness of the sealing means designed as circumferential sealing profile (32; 32; 33), and the outer projecting length of the sealing flange (13) corresponding at least to the depth of the circumferential trough-shaped recess (22.1).
2. A filter wall/ceiling according to claim 1, characterised in that the lateral profile sections (22) of at least one filter-cell frame (21) are provided in the region of the profile extensions (22.3) on the clamping-means side with supporting strips (22.4) and an air distribution hood (27) with air inlet branches (28) is placed on the supporting strips and connected to the latter in a sealed fashion, it being possible to connect the air inlet branches (28) of each of the filter cells (20) provided with air distribution

- hoods (27) to a ventilation control centre.
3. A filter wall/ceiling according to claim 1 or 2, characterised in that arranged on the stay or suspension bolts (16) as clamping means is a helical spring (17), one end of which rests against an abutment plate (18) which can be adjusted with a clamping nut (18.1) and the other end of which rests against a clamping bridge (19), the clamping bridge (19) cooperating with the upper edges of the profile extensions (22.3) on the clamping-means side and each beam-profile portion (11) of the framework (10) having at least two clamping means of this kind.
 4. A filter wall/ceiling according to any of claims 1 to 3, characterised in that a centering, guiding and jamming insert (26) which cooperates with the filter cell/s (20) and centres the latter is arranged on that end of the web (12) which is on the clamping-means side, preferably in the region of the securing of the stay or suspension bolts (16), the guiding and jamming insert (26) having angled side parts (26.1).
 5. A filter wall/ceiling according to claim 4, characterised in that, at their free ends, the angled side parts (26.1) of the guiding and clamping inserts (26) have inward-directed bent portions (26.2) as aids to introduction.
 6. A filter wall/ceiling according to any of claims 1 to 5, characterised in that the circumferential sealing profile is a toroidal sealing ring (31).
 7. A filter wall/ceiling according to any of claims 1 to 5, characterised in that two toroidal sealing rings (32) arranged at a distance from one another are provided as circumferential sealing profile.
 8. A filter wall/ceiling according to any of claims 1 to 5, characterised in that the circumferential sealing profile is formed by a U-shaped profile seal (33), the U-legs being directed outwards and their free ends preferably being bevelled in the form of a roof.
 9. A filter wall/ceiling according to claim 7 or 8, characterised in that the space between the two toroidal sealing rings (32) or between the two free U-legs of the profile seal (33) of U-shaped design forms a circumferential test channel, which is provided with at least one connection leading to the outside.
 10. A filter wall/ceiling according to any of claims 1

to 9, characterised in that, on the sealing-means side, the web (12) of at least one of the profile portions (11) of the framework (10) has a slot (14) which, with the hollow chamber (12.3) on the sealing-means side, forms an undercut groove into which threaded bolts or nut blocks provided with a threaded bore can be introduced as connectors for attachable supply strips, lighting strips or similar strips.

11. A filter wall/ceiling according to claim 10, characterised in that profile inserts which can be inserted into the slot (14) are provided.

12. A filter wall/ceiling according to Claim 11, characterised in that the profile pieces are provided with a flow-guiding body protruding from the profile portion (11) and preferably forming in cross-section a pointed oval, with a depth extending in the direction of flow of about 3 times its base width, which corresponds to the width of the profile portion (11).

Revendications

1. Plafond ou paroi de filtrage pour installations techniques de création de salles blanches, comportant des cellules filtrantes montées dans un châssis réalisé par l'assemblage de profilés porteurs, chacune des cellules filtrantes étant munie d'un cadre périphérique dans lequel une garniture filtrante respective est insérée de manière étanche à l'aide d'un coulis, lesdits profilés porteurs du châssis étant essentiellement réalisés en forme de profils en T dont les ailes, en tant qu'ailes d'étanchéité, constituent les appuis pour les cellules filtrantes, ces profils en T pouvant être fixés à la paroi ou au plafond de la salle blanche par des tiges dressées ou suspendues fixées aux âmes de ces profils réalisés notamment sous forme de profilés creux, tandis que sur les tiges sont prévus des moyens de serrage s'appuyant sur celles-ci et dont les extrémités libres serrent les cellules filtrantes contre les ailes d'étanchéité en agissant sur le cadre des cellules alors qu'entre lesdites ailes d'étanchéité et les cadres des cellules sont disposés des moyens d'étanchéité, caractérisé en ce que les cadres (21) des cellules filtrantes sont réalisés en tronçons de profilés latéraux (22) qui présentent des évidements (22.1) en forme de cuvette destinés à recevoir la garniture filtrante (23) et qui présentent des deux côtés dudit évidement en forme de cuvette (22.1.) des saillies (22.2, 22.3) dont la saillie (22.2) placée du côté moyen d'étanchéité coopère avec l'aile d'étanchéité correspondante (13) du profilé

- porteur correspondant (11) et dont la saillie (22.3) placée côté moyen de serrage coopère avec lesdits moyens de serrage, le dépassement de la saillie (22.2) du profilé côté moyen d'étanchéité étant au maximum égal à l'épaisseur du moyen d'étanchéité conformé en profilé d'étanchéité périphérique (32, 33), et le dépassement extérieur de l'aile d'étanchéité (13) correspondant au minimum à la profondeur de l'évidement périphérique en forme de cuvette, (22.1).
2. Plafond ou paroi filtrante selon la revendication 1, caractérisé en ce que les tronçons de profilés latéraux (22) d'au moins un cadre (21) de cellule filtrante présentent au voisinage des saillies (22.3) des profilés côté moyen de serrage des bordures d'appui (22.4) et en ce que sur lesdites bordures d'appui est placée et reliée de manière étanche une hotte (27) de distribution de l'air comportant des raccords d'admission d'air (28), lesdits raccords d'admission d'air (28) de chacune des cellules filtrantes (20) munies de hottes (27) de répartition d'air pouvant être reliés à une centrale de ventilation.
3. Plafond ou paroi filtrante selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que comme moyen de serrage il est disposé sur les tiges dressées ou suspendues (16), un ressort hélicoïdal (17) dont une extrémité s'applique sur une rondelle de contre-appui (18) qui est réglable au moyen d'un écrou de serrage (18.1) et dont l'autre extrémité s'applique sur un pont de serrage (19), coopérant avec les arêtes supérieures des saillies (22.3) du profilé côté moyen de serrage, chaque tronçon de profilé porteur (11) du châssis (10) présentant au moins deux moyens de serrage de ce type.
4. Plafond ou paroi filtrante selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que sur l'extrémité de l'âme (12) côté moyen de serrage, de préférence au voisinage de la fixation des tiges dressées ou suspendues (16), est disposé un insert de guidage et de serrage (26) qui coopère avec la ou les cellules filtrantes (20) et les centre, les parties latérales (26.1) dudit insert de serrage et de guidage étant coudées.
5. Plafond ou paroi filtrante selon la revendication 4, caractérisé en ce que les parties latérales coudées (26.1) des inserts (26) de guidage et de serrage présentent sur leurs extrémités libres des replis (26.2) orientés vers l'intérieur pour faciliter leur introduction.
6. Plafond ou paroi filtrante selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que le profilé d'étanchéité périphérique est un joint (31) en forme de cordon à section circulaire.
7. Plafond ou paroi filtrante selon l'une des revendications 1 à 5 caractérisé en ce qu'il est prévu comme profilé d'étanchéité périphérique deux joints (32) en forme de cordon à section circulaire disposés à une certaine distance mutuelle.
8. Plafond ou paroi filtrante selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que le profilé d'étanchéité périphérique est réalisé par un joint (33) profilé en forme de U, les branches du U étant orientées vers l'extérieur et leurs extrémités libres étant de préférence biseautées en forme de toiture.
9. Plafond ou paroi filtrante selon la revendication 7 ou 8, caractérisé en ce que l'espace entre les deux joints (32) en forme de cordon ou entre les deux branches libres du U du joint profilé (33) constitue une gorge de contrôle périphérique qui est munie d'au moins un point de raccordement conduisant vers l'extérieur.
10. Plafond ou paroi filtrante selon l'une des revendications 1 à 9, caractérisé en ce que l'âme (12) de l'un au moins des barreaux profilés (11) du châssis (10) présente du côté moyen d'étanchéité une fente (14) qui forme avec la chambre creuse (12.3) placée du côté moyen d'étanchéité une gorge en contre-dépouille dans laquelle peuvent être introduites des tiges filetées ou des écrous munis d'un filetage intérieur pour servir de moyen de fixation à des baguettes d'alimentation électrique, d'éclairage ou analogues.
11. Plafond ou paroi filtrante selon la revendication 10, caractérisé en ce que sont prévus des inserts profilés pouvant être montés dans la fente (14).
12. Plafond ou paroi filtrante selon la revendication 11, caractérisé en ce que les éléments profilés sont munis d'un corps déflecteur d'écoulement faisant saillie du barreau profilé (11) et dont la section a de préférence la forme d'un ovale effilé, dont la profondeur mesurée selon la direction de l'écoulement est égale à environ le triple de la largeur de sa base laquelle correspond à la largeur du barreau profilé (11).

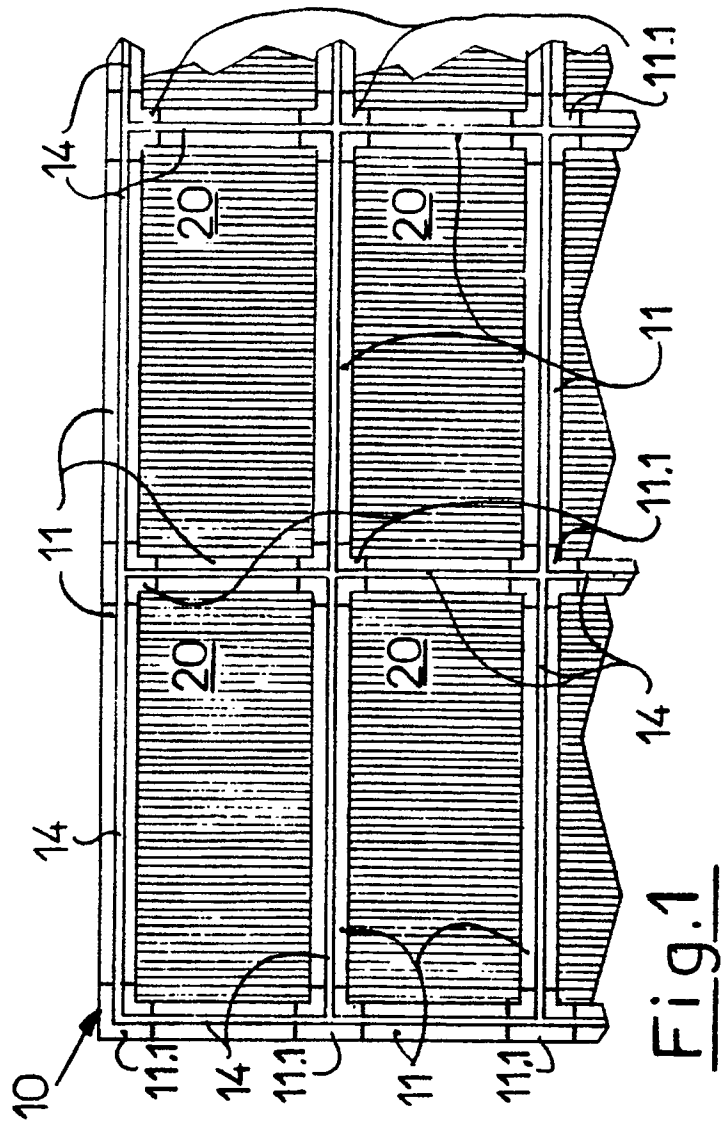


Fig.1

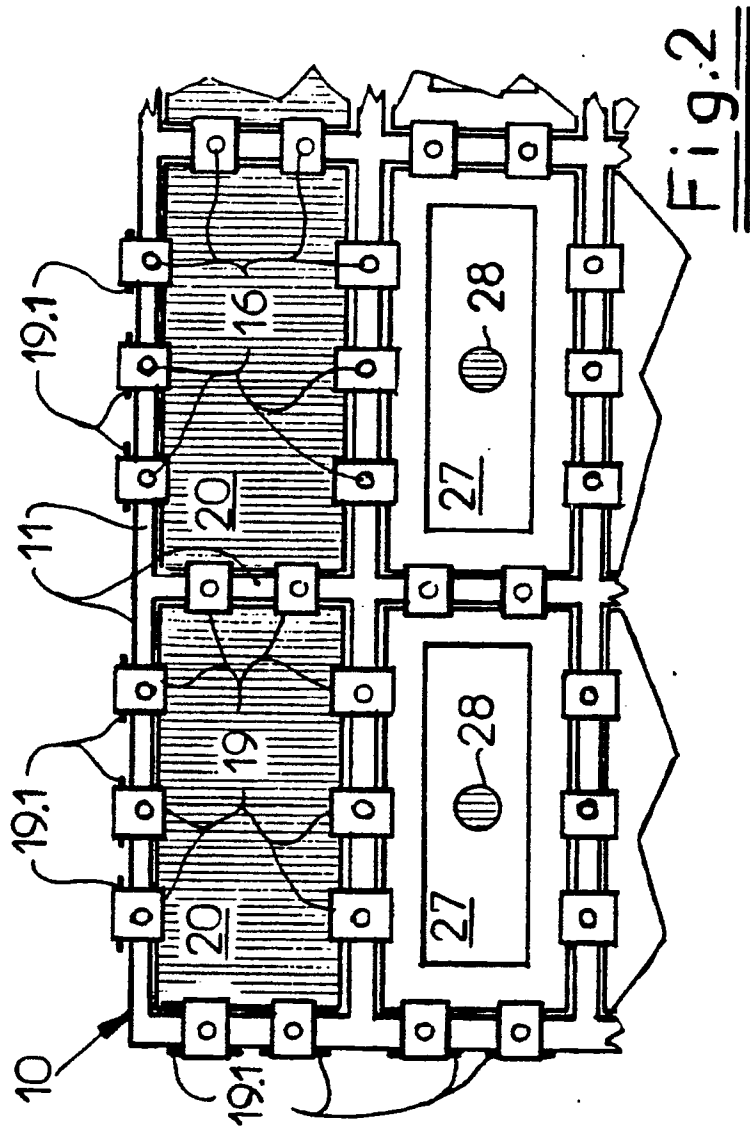


Fig.2

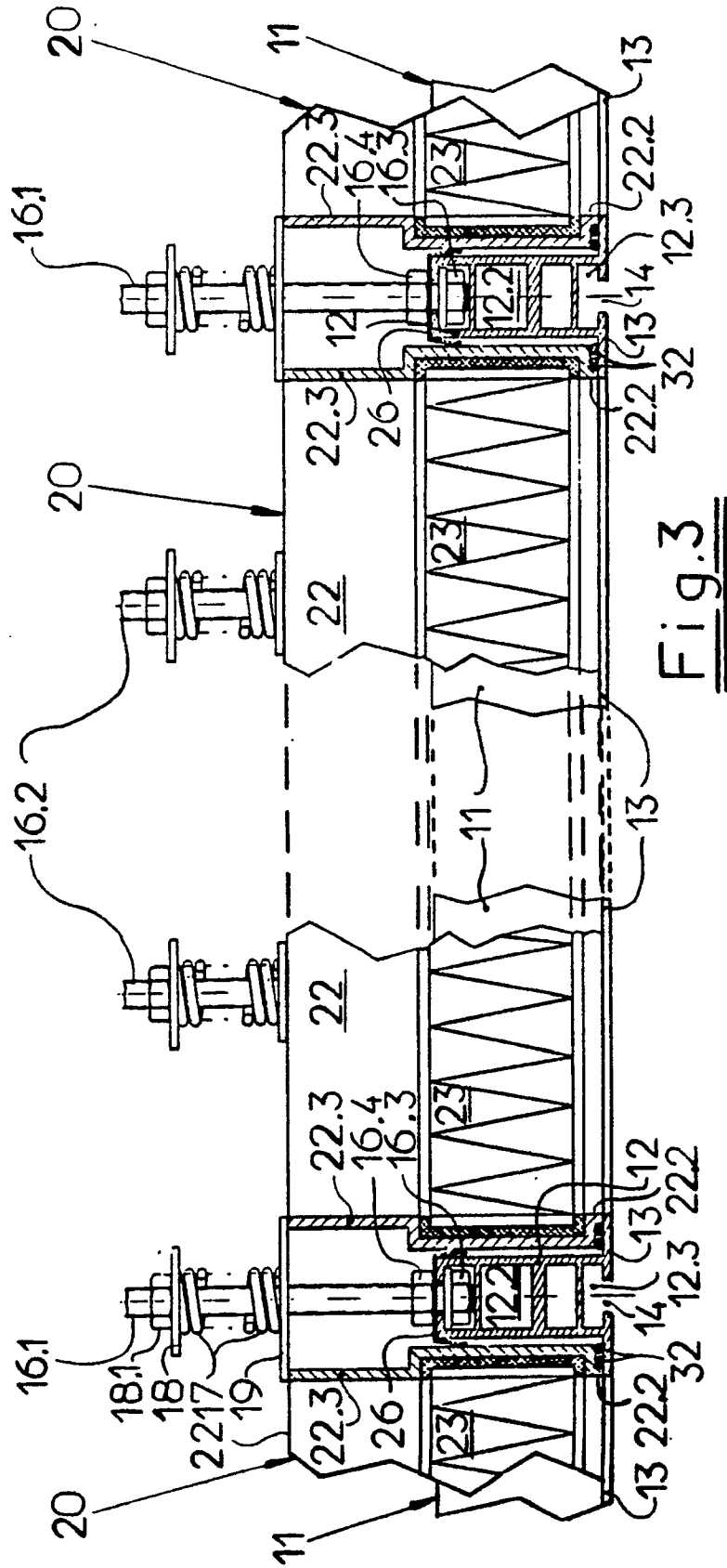


Fig. 3

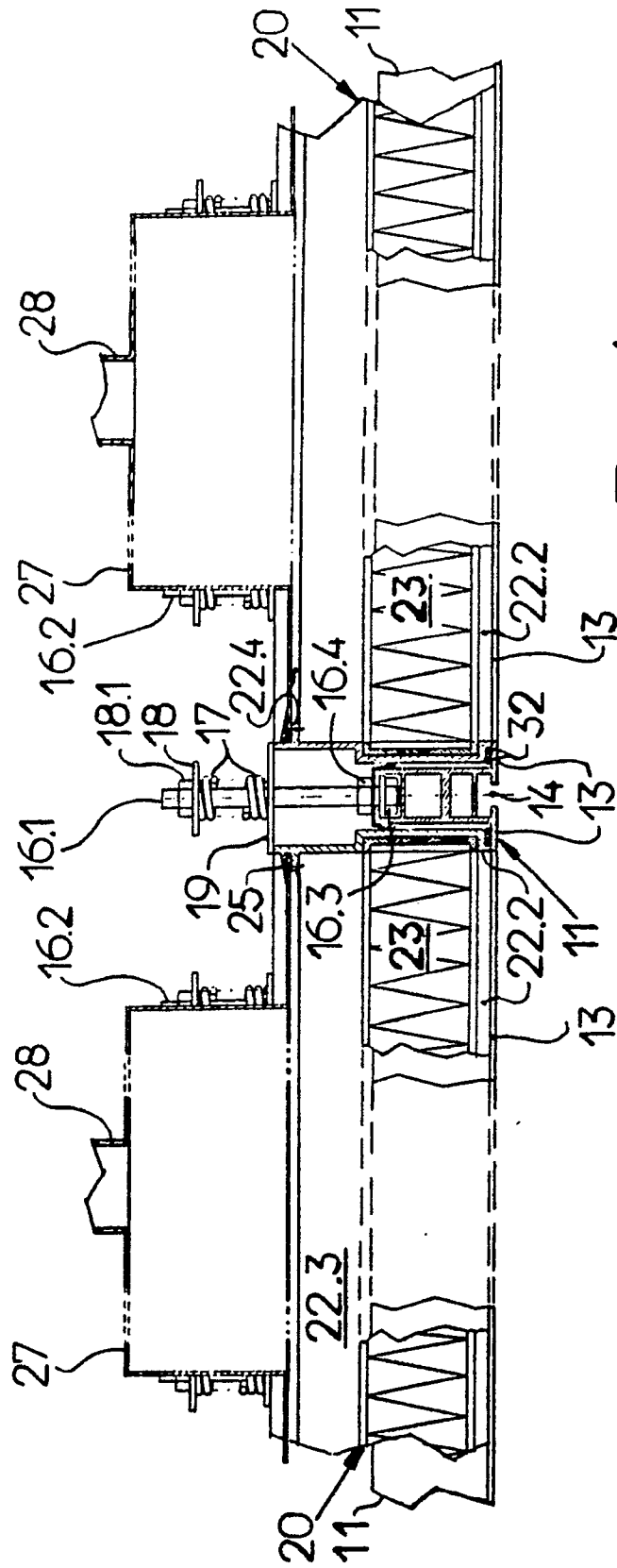


Fig.4

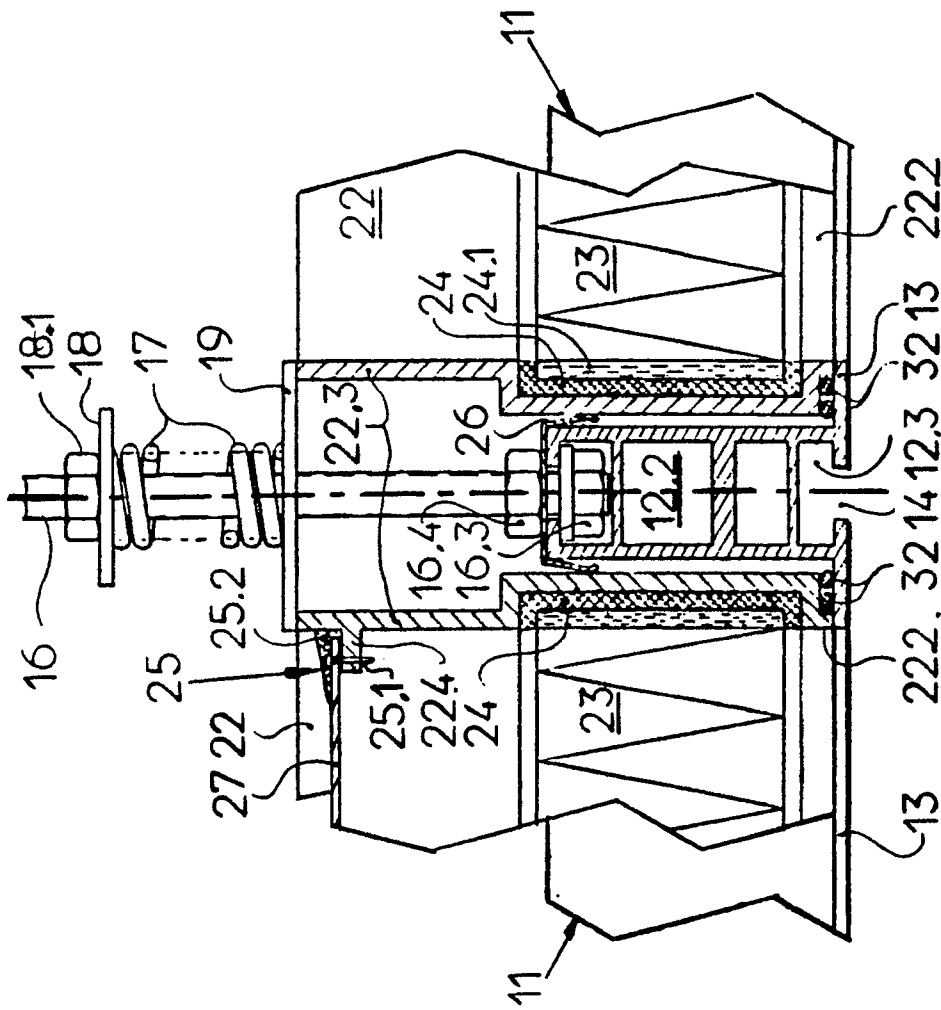
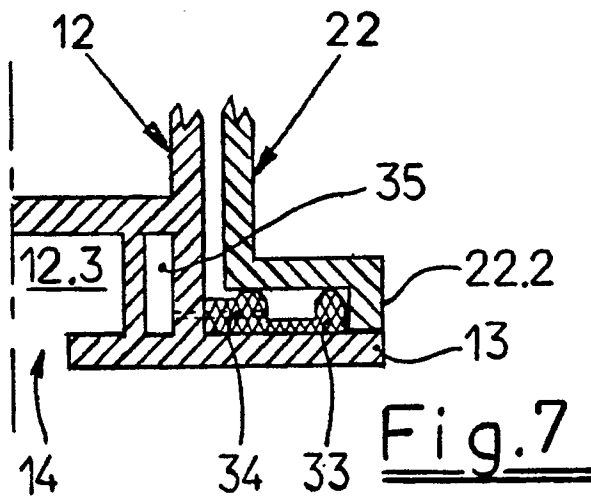
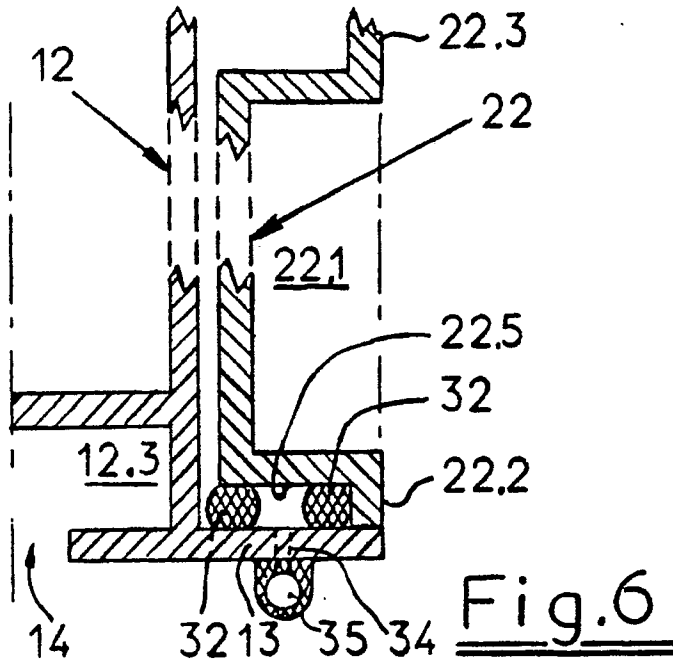


Fig. 5



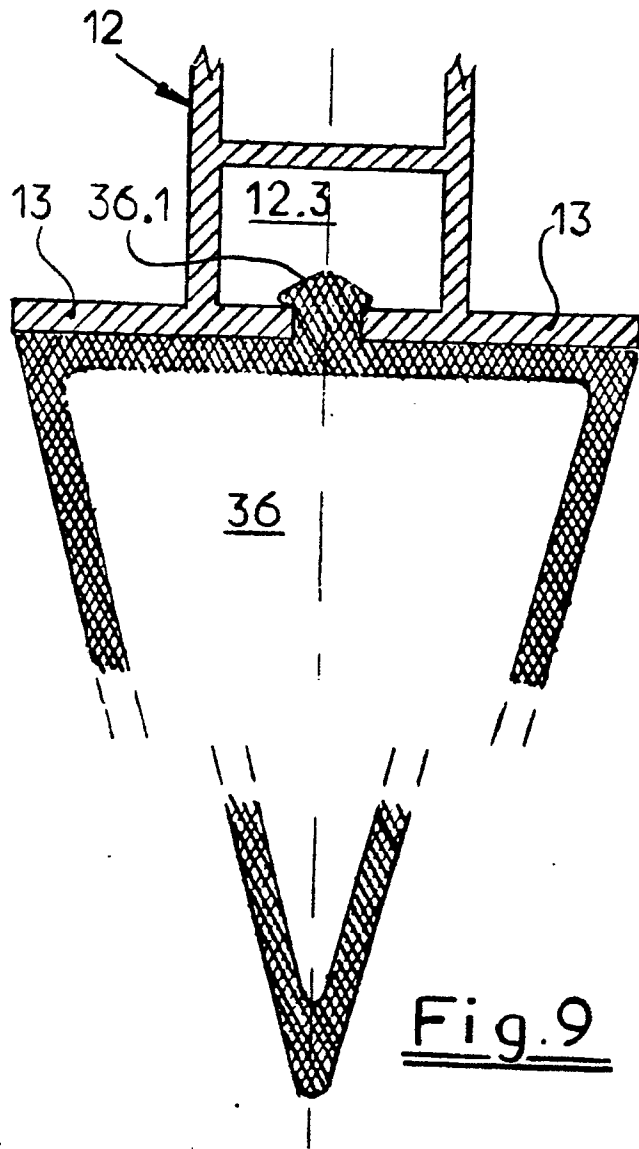


Fig. 9

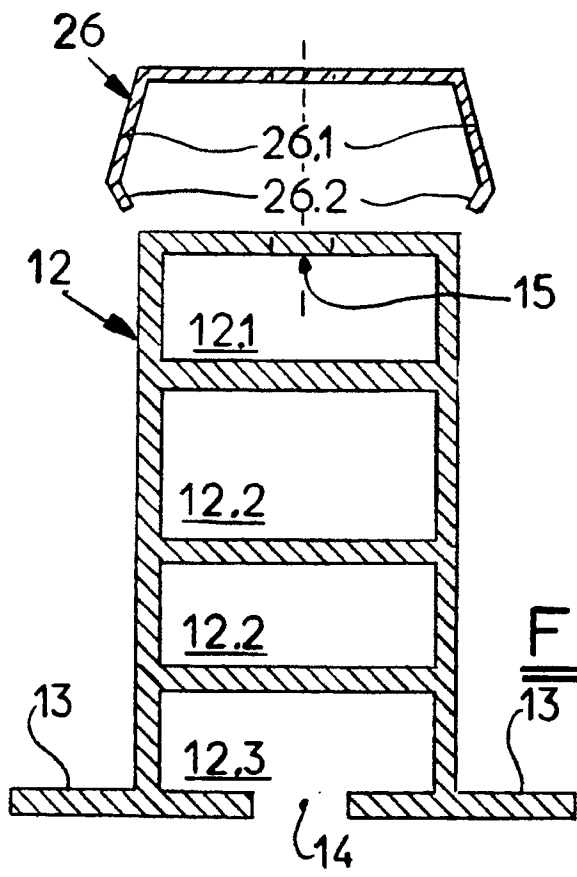


Fig. 8