

(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. Juli 2017 (20.07.2017)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2017/122068 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

F24F 13/02 (2006.01) F16L 59/153 (2006.01)
F16L 59/02 (2006.01) F16L 59/18 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/IB2016/057925

(22) Internationales Anmeldedatum:
22. Dezember 2016 (22.12.2016)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
00065/16 12. Januar 2016 (12.01.2016) CH

(71) Anmelder: ZEHNDER GROUP INTERNATIONAL
AG [CH/CH]; Moortalstrasse 1, 5722 Gränichen (CH).
FLUMROC AG [CH/CH]; Industriestrasse 8, 8890 Flums
(CH).

(72) Erfinder: THOMA, Urs; Oberdorf 43, 8752 Näfels (CH).
EGLI, Christoph; Kapellstrasse 9, 8853 Lachen (CH).

(74) Anwalt: KRUMPHOLZ, Erhard; Zehnder Group
International AG, Moortalstrasse 1, 5722 Gränichen (CH).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW,

BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK,
DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM,
GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KH,
KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY,
MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA,
NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO,
RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV,
SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC,
VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST,
SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG,
KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH,
CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE,
IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO,
RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM,
GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Erklärungen gemäß Regel 4.17:

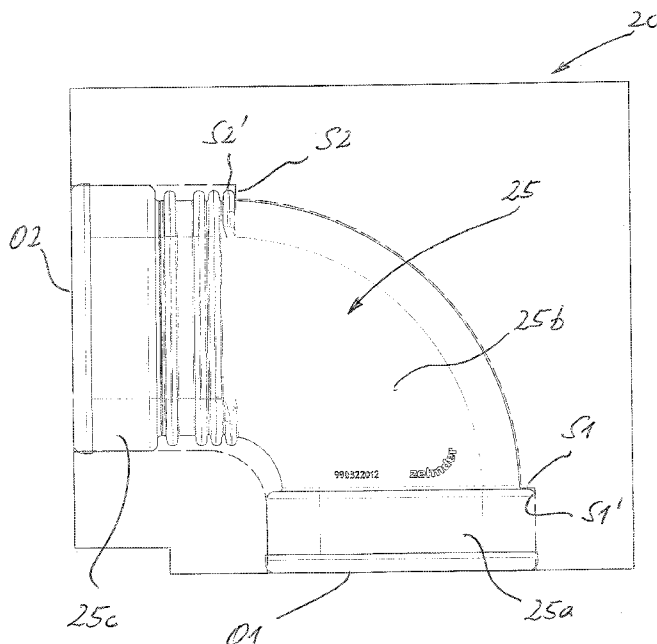
— Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv)

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz
3)

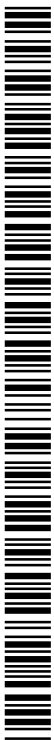
(54) Title: CHANNEL ELEMENT, CHANNEL ELEMENT SYSTEM FOR A VENTILATION SYSTEM, AND BUILDING
ENVELOPE EQUIPPED WITH SAID CHANNEL ELEMENT SYSTEM

(54) Bezeichnung : KANALELEMENT UND KANALELEMENT-SYSTEM FÜR EIN LÜFTUNGSSYSTEM SOWIE EINE
DAMIT AUSGESTATTETE GEBÄUDEHÜLLE



(57) Abstract: The invention relates to a channel element for a ventilation system. The channel element has a first opening (O1), a second opening (O2), and a channel wall which extends between the openings and surrounds a channel section. The channel element has a tubular section (25) and a thermally insulating envelope section (20) which is paired with the tubular section and envelopes same at least in sub-regions. The invention further relates to a channel element system made of individual channel elements which are connected together in series and a building envelope which contains such a channel element system. (Figure 4B)

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Kanalelement für ein Lüftungssystem, wobei das Kanalelement eine erste Öffnung (O1), eine zweite Öffnung (O2) sowie eine sich dazwischen erstreckende und einen Kanalabschnitt umgebende Kanalwand aufweist. Das Kanalelement hat einen Rohrabschnitt (25) und einen dem Rohrabschnitt zugeordneten und diesen zumindest in Teilbereichen umhüllenden, thermisch isolierenden Hüllabschnitt (20). Die Erfindung betrifft ausserdem ein Kanalelement-System aus einzelnen, aneinander gereihten Kanalelementen sowie eine Gebäudehülle, welche ein derartiges Kanalelement-System enthält.



WO 2017/122068 A1

**Kanalelement und Kanalelement-System für ein Lüftungssystem
sowie eine damit ausgestattete Gebäudehülle**

Die Erfindung bezieht sich auf ein Kanalelement und ein Kanalelement-System für ein Lüftungssystem sowie auf eine damit ausgestattete Gebäudehülle.

Aus Kanalelementen aufgebaute Lüftungssysteme bzw. Luftverteilungssysteme sind bekannt. Sie dienen dazu, von aussen einem Gebäude zugeführte frische Luft in den Räumen des Gebäudes zu verteilen und verbrauchte Luft innerhalb der Räume des Gebäudes zu sammeln und nach aussen abzuführen. Die verbrauchte Luft hat einen höheren Gehalt an Kohlendioxid als die frische Luft. Oftmals enthält die verbrauchte Luft auch Gase mit einem unangenehmen Geruch unterschiedlicher Herkunft (z.B. Ausdünstungen von Personen, Tieren, Pflanzen oder Gegenständen sowie Küchengerüche) sowie zu viel oder zu wenig Wasserdampf (zu hohe oder zu tiefe Luftfeuchtigkeit).

Beim Zuführen der frischen Luft und Abführen der verbrauchten Luft ist man je nach klimatischer Situation oder Jahreszeit bestrebt, einen Austausch von Wärme und möglicherweise auch einen Austausch von Wasserdampf zwischen der zugeführten frischen Luft und der abgeführten verbrauchten Luft zu gewährleisten. Hierfür werden zentrale oder dezentrale Tauschersysteme eingesetzt, in denen Wärme und ggfs. auch Feuchte zwischen der zugeführten frischen Luft und der abgeführten verbrauchten Luft ausgetauscht werden.

Ein erster Extremfall ist der Fall kalter und trockener Aussenluft, wie man sie oft im Winter auf der Nordhalbkugel vorfindet. In diesem Fall überträgt das Tauschersystem einen möglichst grossen Teil der in der verbrauchten Luft enthaltenen Wärme und Luftfeuchtigkeit auf die relativ kühle und trockene Frischluft (Wärme/Feuchte-Rückgewinnung).

Ein zweiter, entgegengesetzter Extremfall ist der Fall warmer und feuchter Aussenluft, wie man sie manchmal im Sommer auf der Nordhalbkugel oder ganzjährig in den Tropen

vorfindet. In diesem Fall überträgt das Tauschersystem einen möglichst grossen Teil der in der zugeführten Luft enthaltenen Wärme und Luftfeuchtigkeit auf die relativ kühle und trockene Abluft (Wärme/Feuchte-Abweisung).

Sowohl bei zentralen als auch dezentralen Tauschersystemen ist man bestrebt, einen unkontrollierten Austausch von Wärme und/oder Feuchtigkeit zwischen den Kanälen eines Lüftungssystems und der Umgebung des jeweiligen Kanals (Gebäude-Innenwände, Gebäude-Aussenwände, Raumluft, Aussenluft) möglichst gering zu halten.

Derartige Lüftungssysteme, d.h. Systeme zur kontrollierten Lüftung, können in Neubauten integriert werden oder in Bestandsbauten nachträglich installiert werden. Bei der Integration in Neubauten können die Kanäle zu einem grossen Teil im Innern des Gebäudes angeordnet werden. Bei der nachträglichen Installation in Bestandsbauten werden die Kanäle oftmals zu einem grossen Teil an der Aussenwand eines Gebäudes angebracht. Sogar die Verbindungskanäle zwischen benachbarten Räumen werden dabei oftmals entlang der Aussenwand des Gebäudes verlegt. Dies ist insbesondere dann vorteilhaft und bevorzugt, wenn man im Zuge einer nachträglichen Installation eines derartigen Lüftungssystems das Gebäude mit einer wärmeisolierenden Gebäudehülle mit Dampfsperre versieht.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Kanalelement und ein Kanalelement-System für ein Lüftungssystem bereitzustellen, welche sich besonders gut für die nachträgliche Installation eines Lüftungssystems in einem Gebäude eignen.

Zur Lösung dieser Aufgabe stellt die Erfindung ein **Kanalelement** für ein Lüftungssystem bereit, wobei das Kanalelement eine erste Öffnung, eine zweite Öffnung sowie eine sich dazwischen erstreckende und einen Kanalabschnitt umgebende Kanalwand aufweist. Erfindungsgemäss weist das Kanalelement einen Rohrabschnitt und einen dem Rohrabschnitt zugeordneten und diesen zumindest in Teilbereichen umhüllenden, thermisch isolierenden Hüllabschnitt auf.

Das erfindungsgemässe Kanalelement kann zusammen mit anderen erfindungsgemässen Kanalelementen gleicher oder unterschiedlicher Geometrie zu einem Kanal eines Lüftungssystems zusammengebaut werden, der gegenüber seiner Umgebung wärmeisoliert ist.

Zweckmässigerweise hat das Kanalelement an seiner ersten Öffnung erste Formationen und an seiner zweiten Öffnung zweite Formationen, die zu den ersten Formationen komplementär sind. Vorzugsweise ermöglichen die ersten Formationen und die zweiten Formationen eine luftdichte Rastverbindung und/oder Steckverbindung zwischen zwei Kanalelementen.

Alternativ oder ergänzend zu den ersten Formationen können Verbindungselemente vorgesehen sein, welche die Stoss-Stelle zwischen den Öffnungen benachbarter Kanalelemente axial zugfest und luftdicht verbinden.

Vorzugsweise ist der Rohrabschnitt des Kanalelements ein flexibles Wellrohr mit einer flexiblen Innenhaut, das insbesondere eine Wasserdampf-Sperre aufweist. Dadurch kann ein und derselbe Rohrabschnitt als geradliniger oder als gekrümmter Rohrabschnitt verwendet werden.

Vorzugsweise sind das Wellrohr und/oder die Innenhaut aus einem Polymermaterial gebildet. Dadurch erhält man eine wirkungsvolle Dampfsperre, wodurch ein unkontrollierter Austritt von Wasserdampf aus einem aus solchen Kanalelementen aufgebauten Kanalabschnitt an dessen Umgebung verhindert wird.

Zweckmässigerweise weist der Hüllabschnitt eine erste Teilschale und eine zweite Teilschale auf, welche den Rohrabschnitt entlang der Umfangsrichtung des Rohrabschnitts vollständig umgeben. Eine solche zweiteilige Ausbildung des Hüllabschnitts vereinfacht die Anbringung des Hüllabschnitts an den Rohrabschnitt.

Vorzugsweise ist die erste Teilschale eine erste Halbschale und die zweite Teilschale eine zweite Halbschale ist, die sich jeweils um 180° entlang der Umfangsrichtung des Rohrabschnitts erstrecken. Dies ist besonders vorteilhaft für einen geradlinigen Kanalabschnitt, da in diesem Falle die erste Halbschale und die zweite Halbschale eine identische Form haben.

Anstelle der zweiteiligen Ausbildung kann der Hüllabschnitt ein über den Rohrabschnitt stülppbarer Schlauchabschnitt sein.

Vorzugsweise enthält der Hüllabschnitt ein anorganisches Fasermaterial, insbesondere Steinwolle oder Glaswolle. Ein derartiges Material ist gut wärmeisolierend und feuerfest. Es wird insbesondere in Kombination mit einem Rohrabschnitt aus Polymermaterial bevorzugt.

Bei dem Kanalelement kann der Rohrabschnitt einen kreisförmigen Querschnitt oder einen quadratischen Querschnitt haben. Der kreisförmige Querschnitt hat den Vorteil, dass sich der Rohrabschnitt bei Bedarf in jede Richtung mit einem gleichen Kraftaufwand biegen lässt. Der quadratische Querschnitt hat den Vorteil, dass sich der Rohrabschnitt in vier zueinander orthogonale Richtungen jeweils mit gleichem Kraftaufwand biegen lässt. Dabei ist ein Biegen in die vier zueinander orthogonalen Richtungen entlang der jeweiligen Mittelsenkrechten der vier Seiten des quadratischen Querschnitts mit weniger Kraftaufwand möglich als ein Biegen in die vier zueinander orthogonalen Richtungen entlang der beiden Diagonalen des quadratischen Querschnitts.

Bei einer besonders vorteilhaften Ausgestaltung des Kanalelements hat der Rohrabschnitt einen Rohrabschnitt-Querschnitt mit zwei, insbesondere nur zwei, zueinander orthogonalen Symmetrieachsen, insbesondere einen rechteckförmigen, ovalförmigen oder elliptischen Querschnitt oder einen rechteckförmigen Querschnitt mit abgerundeten Ecken oder einen rennbahnartigen Querschnitt mit zwei zueinander parallelen, einander gegenüberliegenden geradlinigen Seiten und zwei halbkreisförmigen, einander gegenüberliegenden Seiten. Dies ermöglicht die Bereitstellung eines Lüftungssystems, dessen Kanalabschnitte in einer Richtung quer zur Kanal-Längsrichtung eine geringe Bauhöhe haben. Dies ist besonders vorteilhaft beim Installieren solcher Kanalabschnitte in einer dünnen Decke oder in einer dünnen Wand, vor allem aber beim nachträglichen Installieren innerhalb einer an der Aussenseite eines Gebäudes angeordneten Gebäudehülle.

Einerseits können der Rohrabschnitt und der Hüllabschnitt jeweils ein **gerader Abschnitt** sein. Dadurch erhält man ein gerades Kanalelement.

Andererseits können der Rohrabschnitt und der Hüllabschnitt jeweils ein **gekrümmter Abschnitt** sein, dessen Krümmungswinkel insbesondere 45° oder 90° beträgt. Dadurch erhält man ein entsprechend gekrümmtes Kanalelement.

Bei der Ausgestaltung mit geringer Bauhöhe können der Rohrabschnitt und der Hüllabschnitt jeweils ein **erster gekrümmter Abschnitt** sein, der in einer ersten Krümmungsebene liegt,

welche eine erste Symmetrieachse hat. Insbesondere kann dies die entlang der längsten Durchmesserlinie des Rohrabschnitt-Querschnitts verlaufende Symmetrieachse sein. Wenn ein derartiger gekrümmter Rohrabschnitt des ersten Typs durch Biegen eines geraden flachen Rohrabschnitts hergestellt wird, ist die aufzubringende Biegekraft für ein Biegen in beiden Richtungen innerhalb der ersten Krümmungsebene gleich gross.

Bei der Ausgestaltung mit geringer Bauhöhe können der Rohrabschnitt und der Hüllabschnitt jeweils ein **zweiter gekrümmter Abschnitt** sein, der in einer zweiten Krümmungsebene liegt, welche eine zweite Symmetrieachse hat. Insbesondere kann dies die entlang der kürzesten Durchmesserlinie des Rohrabschnitt-Querschnitts verlaufende Symmetrieachse sein. Wenn ein derartiger gekrümmter Rohrabschnitt des zweiten Typs durch Biegen eines geraden flachen Rohrabschnitts hergestellt wird, ist die aufzubringende Biegekraft für ein Biegen in beiden Richtungen innerhalb der zweiten Krümmungsebene gleich gross, aber kleiner als die aufzubringende Biegekraft für den Rohrabschnitt des ersten Typs.

Schliesslich können der Rohrabschnitt und der Hüllabschnitt jeweils ein **Übergangsabschnitt** sein, wobei die erste Öffnung einen ersten Rohrabschnitt-Querschnitt, insbesondere einen kreisförmigen oder quadratischen Querschnitt, hat und die zweite Öffnung einen zweiten Rohrabschnitt-Querschnitt, insbesondere einen rechteckförmigen, ovalförmigen oder elliptischen Querschnitt oder einen rechteckförmigen Querschnitt mit abgerundeten Ecken oder einen rennbahnartigen Querschnitt mit zwei zueinander parallelen, einander gegenüberliegenden geradlinigen Seiten und zwei halbkreisförmigen, einander gegenüberliegenden Seiten, hat. Dadurch erhält man ein Übergangs-Kanalelement.

Die Erfindung stellt auch ein **Kanalelement-System** für ein Lüftungssystem bereit, welches aus einzelnen, aneinander gereihten Kanalelementen gemäss der in den vorhergehenden Absätzen beschriebenen Bauart aufgebaut ist.

Das erfindungsgemässe Kanalelement-System ist gegenüber seiner Umgebung wärmeisoliert und lässt sich vorteilhaft für die nachträgliche Installation eines Lüftungssystems, insbesondere in Innern einer Gebäudehülle verwenden.

Bei einer ersten Variante sind die Stoss-Stellen aneinander grenzender Rohrabschnitte und die Stoss-Stellen aneinander grenzender Hüllabschnitte entlang der Kanal-Längsrichtung identisch, d.h. die Stoss-Stellen der Rohrabschnitte und die Stoss-Stellen der Hüllabschnitte

liegen entlang eines Kanalabschnitts an denselben Stellen. Dies hat den Vorteil, dass beim Aufbau eines Kanalbereichs des Kanalelement-Systems zuvor zusammengesetzte Rohrabschnitt/Hüllabschnitt-Einheiten hintereinander in Serie zusammengefügt werden können.

Bei einer zweiten Variante sind die Stoss-Stellen aneinander grenzender Rohrabschnitte und die Stoss-Stellen aneinander grenzender Hüllabschnitte entlang der Kanal-Längsrichtung versetzt. Die Stoss-Stellen der Rohrabschnitte und die Stoss-Stellen der Hüllabschnitte sind dabei insbesondere um $1/5$ bis um ein $1/2$ einer Kanalelement-Länge entlang der Kanal-Längsrichtung versetzt. Dies hat den Vorteil, dass entlang eines Kanalbereichs des Kanalelement-Systems zuvor zusammengesetzte Rohrabschnitte und Hüllabschnitte eine bessere Luftabdichtung und somit eine bessere Wärmeisolierung und bessere Dampfsperre gegenüber der Umgebung des Kanalbereichs ermöglichen.

Bei dieser zweiten Variante sind wiederum insbesondere zwei Konfigurationen bzw. zwei Verfahren zur Herstellung eines Kanalbereichs vorteilhaft.

Bei der ersten Konfiguration bzw. dem ersten Verfahren werden die einzelnen Rohrabschnitte zunächst zu einem Rohrbereich mit Stoss-Stellen zusammengesetzt und die Hüllabschnitte anschliessend um den Rohrbereich herum mit dem entsprechenden Versatz entlang der Kanal-Längsrichtung angebracht, wobei jeweils eine Stoss-Stelle des Rohrbereichs von einem durchgehenden Hüllabschnitt überbrückt wird.

Bei der zweiten Konfiguration bzw. dem zweiten Verfahren werden die einzelnen Rohrabschnitte und Hüllabschnitte zunächst zu jeweiligen Rohrabschnitt/Hüllabschnitt-Einheiten, d.h. jeweiligen Kanalelementen, zusammengesetzt. Jede dieser Rohrabschnitt/Hüllabschnitt-Einheiten hat auf der Seite der ersten Öffnung nur einen Rohrabschnitt-Bereich ohne Abdeckung mit einem Hüllabschnitt-Bereich, d.h. einen freiliegenden („nackten“) Rohrabschnitt-Bereich und auf der Seite der zweiten Öffnung nur einen Hüllabschnitt-Bereich ohne Rohrabschnitt-Bereich darin. d.h. einen „leeren“ Hüllabschnitt-Bereich. Anschliessend werden diese Rohrabschnitt/Hüllabschnitt-Bereiche zusammengesetzt.

Die Erfindung stellt auch eine **Gebäudehülle**, bereit, welche ein Kanalelement-System gemäss einer der in den vorstehenden Absätzen beschriebenen Bauart enthält.

Beim Erstellen der erfindungsgemässen Gebäudehülle werden vorzugsweise zuerst erste Halbschalen von Hüllabschnitten an der Gebäudewand oder der halbfertigen Gebäudehülle angebracht, anschliessend die jeweiligen geraden oder gekrümmten Rohrabschnitte innerhalb der Halbschalen aneinandergesetzt und schliesslich zweite Halbschalen auf den aneinandergesetzten Rohrabschnitten angebracht. Danach wird die Gebäudehülle angebracht bzw. fertiggestellt.

Vorzugsweise enthält die Gebäudehülle einen im wesentlichen horizontal verlaufenden Kanalbereich, wobei der horizontal verlaufende Kanalbereich sich insbesondere entlang des gesamten Umfangs eines Grundrisses des Gebäudes erstreckt. Dies erschwert die Ausbreitung eines Brandes in vertikaler Richtung innerhalb einer Gebäudehülle und ist somit ein wirkungsvoller Beitrag für den Brandschutz.

Besonders vorteilhaft ist es, wenn das Gebäude ein mehrstöckiges Gebäude ist und das Kanalsystem mehrere zueinander vertikal versetzte horizontal verlaufende Kanalbereiche aufweist. Dies ist ein wertvoller Beitrag zum Brandschutz.

Weitere Vorteile, Merkmale und Anwendungsmöglichkeiten der Erfindung ergeben sich aus der nun folgenden Beschreibung nicht einschränkend aufzufassender Ausführungsbeispiele anhand der Zeichnung. Es zeigen:

Fig. 1 einen Querschnitt durch einen aus zwei Halbschalen bestehenden Hüllabschnitt eines erfindungsgemässen Kanalelements;

Fig. 2 eine Perspektivansicht einer Hüllabschnitt-Halbschale des Kanalelements von Fig. 1;

Fig. 3A eine Seitenansicht eines zweischaligen Hüllabschnitts ohne Rohrabschnitt;

Fig. 3B eine Draufsicht auf die erste Halbschale des Hüllabschnitts von Fig. 3A ohne Rohrabschnitt;

Fig. 4A eine Seitenansicht des teilweise geschnittenen zweischaligen Hüllabschnitts von Fig. 3A mit einem darin eingebetteten gekrümmten Rohrabschnitt;

Fig. 4B eine Draufsicht auf die erste Halbschale des Hüllabschnitts von Fig. 4A mit dem darin eingebetteten gekrümmten Rohrabschnitt;

Fig. 5A eine erste Seitenansicht mit Blick auf die erste Öffnung eines zweischaligen Hüllabschnitts ohne Rohrabschnitt;

Fig. 5B eine zweite Seitenansicht mit Blick auf die zweite Öffnung des zweischaligen Hüllabschnitts von Fig. 5A ohne Rohrabschnitt;

Fig. 5C eine Draufsicht auf die erste Halbschale des Hüllabschnitts von Fig. 5A oder Fig. 5B ohne Rohrabschnitt;

Fig. 6A eine erste Seitenansicht mit Blick auf die erste Öffnung des zweischaligen Hüllabschnitts von Fig. 5A, Fig. 5B oder Fig. 5C mit einem darin eingebetteten gekrümmten Rohrabschnitt;

Fig. 6B eine zweite Seitenansicht mit Blick auf die zweite Öffnung des zweischaligen Hüllabschnitts von Fig. 5A, Fig. 5B oder Fig. 5C mit dem darin eingebetteten gekrümmten Rohrabschnitt;

Fig. 6C eine Draufsicht auf die erste Halbschale des Hüllabschnitts von Fig. 5A, Fig. 5B oder Fig. 5C mit dem darin eingebetteten gekrümmten Rohrabschnitt;

Fig. 7A eine erste Seitenansicht mit Blick auf die erste Öffnung eines weiteren zweischaligen Hüllabschnitts ohne Rohrabschnitt;

Fig. 7B eine zweite Seitenansicht mit Blick auf die zweite Öffnung des zweischaligen Hüllabschnitts von Fig. 7A ohne Rohrabschnitt;

Fig. 7C eine Draufsicht auf die erste Halbschale des Hüllabschnitts von Fig. 7A oder Fig. 7B ohne Rohrabschnitt;

Fig. 8A eine erste Seitenansicht mit Blick auf die erste Öffnung des zweischaligen Hüllabschnitts von Fig. 7A, Fig. 7B oder Fig. 7C mit einem darin eingebetteten gekrümmten Rohrabschnitt;

Fig. 8B eine zweite Seitenansicht mit Blick auf die zweite Öffnung des zweischaligen Hüllabschnitts von Fig. 7A, Fig. 7B oder Fig. 7C mit dem darin eingebetteten gekrümmten Rohrabschnitt;

Fig. 8C eine Draufsicht auf die erste Halbschale des Hüllabschnitts von Fig. 7A, Fig. 7B oder Fig. 7C mit dem darin eingebetteten gekrümmten Rohrabschnitt;

Fig. 9A eine erste Seitenansicht mit Blick auf die erste Öffnung eines weiteren zweischaligen Hüllabschnitts ohne Rohrabschnitt;

Fig. 9B eine zweite Seitenansicht mit Blick auf die zweite Öffnung des zweischaligen Hüllabschnitts von Fig. 9A ohne Rohrabschnitt;

Fig. 9C eine Draufsicht auf die erste Halbschale des Hüllabschnitts von Fig. 9A oder Fig. 9B ohne Rohrabschnitt;

Fig. 10A eine erste Seitenansicht mit Blick auf die erste Öffnung des zweischaligen Hüllabschnitts von Fig. 9A, Fig. 9B oder Fig. 9C mit einem darin eingebetteten gekrümmten Rohrabschnitt;

Fig. 10B eine zweite Seitenansicht mit Blick auf die zweite Öffnung des zweischaligen Hüllabschnitts von Fig. 9A, Fig. 9B oder Fig. 9C mit dem darin eingebetteten gekrümmten Rohrabschnitt;

Fig. 10C eine Draufsicht auf die erste Halbschale des Hüllabschnitts von Fig. 9A, Fig. 9B oder Fig. 9C mit dem darin eingebetteten gekrümmten Rohrabschnitt;

Fig. 11A eine Seitenansicht (ähnlich wie bei Fig. 1) mit Blick auf eine Öffnung eines weiteren zweischaligen Hüllabschnitts ohne Rohrabschnitt;

Fig. 11B eine Draufsicht auf die erste Halbschale des Hüllabschnitts von Fig. 11A ohne Rohrabschnitt;

Fig. 12A eine Seitenansicht mit Blick auf die Öffnung des zweischaligen Hüllabschnitts von Fig. 11A oder Fig. 11B mit einem darin eingebetteten geraden Rohrabschnitt;

Fig. 12B eine Draufsicht auf die erste Halbschale des Hüllabschnitts von Fig. 11A oder Fig. 11B mit dem darin eingebetteten geraden Rohrabschnitt.

In **Fig. 1** ist ein Querschnitt eines Hüllabschnitts 10 eines erfindungsgemässen Kanalelements für einen geraden (in Fig. 1 nicht gezeigten) Rohrabschnitt dargestellt. Der Hüllabschnitt 10 enthält eine erste Halbschale 11 und eine zweite Halbschale 12, die beide identisch geformt

sind und die Form eines U-Profiles oder wannenförmigen Profils quer zur (senkrecht zur Zeichnungsebene der Fig. 1 verlaufenden) Hüllabschnitt-Längsachse bzw. Kanalelement-Längsachse haben, wie dies in Fig. 2 gezeigt ist. Die erste Halbschale 11 enthält einen ersten Schenkel 11a, einen zweiten Schenkel 11b und einen ihren ersten Schenkel 11a mit ihrem zweiten Schenkel 11b verbindenden Steg 11c. Die zweite Halbschale 12 enthält einen ersten Schenkel 12a, einen zweiten Schenkel 12b und einen ihren ersten Schenkel 12a mit ihrem zweiten Schenkel 12b verbindenden Steg 12c. Die beiden Halbschalen 11 und 12 sind mit ihren Querschnittsprofilen entgegengesetzt und bezüglich einer sich zwischen ihnen erstreckenden Symmetrieebene E-E symmetrisch angeordnet, so dass sich die beiden Schenkel 11a und 11b der ersten Halbschale 11 entgegengesetzt zu den beiden Schenkeln 12a und 12b der zweiten Halbschale 12 erstrecken.

Die beiden Schenkel 11a und 11b sowie der Steg 11c der ersten Halbschale 11 begrenzen einen ersten Innenraum 13. Die beiden Schenkel 12a und 12b sowie der Steg 12c der zweiten Halbschale 12 begrenzen einen zweiten Innenraum 14. Der erste Innenraum 13 und der zweite Innenraum 14 bilden zusammen einen gesamten Innenraum 15 des Hüllabschnitts 10. Wenn die beiden Halbschalen 11 und 12 mit den Enden ihren Schenkel aneinander anliegen, d.h. wenn sowohl die Enden der beiden ersten Schenkel 11a und 12a aneinander anliegen als auch die Enden der beiden zweiten Schenkel 11b und 12b aneinander anliegen, entspricht dieser Innenraum 15 dem Raumbedarf eines zwischen den beiden Halbschalen 11 und 12 eingebetteten (in Fig. 1 nicht gezeigten) Rohrabschnitts. Die beiden Halbschalen 11 und 12 mit U-Profil bzw. wannenförmigem Profil umgreifen dann den zwischen ihnen eingebetteten Rohrabschnitt entlang des gesamten Umfangs des Rohrabschnitts.

In **Fig. 2** ist eine Perspektivansicht der ersten bzw. unteren Hüllabschnitt-Halbschale 11 des Kanalelements von Fig. 1 dargestellt. Man erkennt den ersten Schenkel 11a, den zweiten Schenkel 11b sowie den diese verbindenden Steg 11c der ersten Halbschale 11. Ausserdem erkennt man den durch die erste Halbschale 11 umgrenzten ersten Innenraum 13.

In **Fig. 3A** ist eine Seitenansicht eines zweischaligen Hüllabschnitts 20 ohne Rohrabschnitt dargestellt. Man erkennt eine erste bzw. untere Halbschale 21 und eine zweite bzw. obere Halbschale 22. Die beiden Halbschalen 21 und 22 sind bezüglich der sich zwischen ihnen erstreckenden Symmetrieebene E-E symmetrisch. Die erste Halbschale 11 begrenzt einen

ersten Innenraum 13, und die zweite Halbschale 12 begrenzt einen zweiten Innenraum 14 (dargestellt durch die beiden gestrichelten Linien). Der erste Innenraum 13 und der zweite Innenraum 14 bilden zusammen einen gesamten Innenraum 15 des Hüllabschnitts 20. Der Hüllabschnitt 20 hat eine erste Öffnung O1 und eine zweite Öffnung O2, zwischen denen sich der Innenraum 15 des zweischaligen Hüllabschnitts 20 erstreckt.

In **Fig. 3B** ist eine Draufsicht auf die erste Halbschale 21 des Hüllabschnitts 20 von Fig. 3A ohne Rohrabschnitt dargestellt. Man erkennt den durch die erste Halbschale 21 begrenzten ersten Innenraum 13, der die Gestalt eines gekrümmten offenen Kanals mit einer 90°-Krümmung hat und sich zwischen der ersten Öffnung O1 und der zweiten Öffnung O2 erstreckt. Die erste Halbschale 21 mit ihrem ersten Innenraum 13 bildet zusammen mit der zweiten Halbschale 22 (siehe Fig. 3A) und deren zweiten Innenraum 14 den Innenraum 15 in Form eines geschlossenen Kanals mit einer 90°-Krümmung, der sich zwischen der ersten Öffnung O1 und der zweiten Öffnung O2 erstreckt.

Der Innenraum 15 hat entlang seines sich zwischen der ersten Öffnung O1 und der zweiten Öffnung O2 erstreckenden gekrümmten Pfades eine erste Schulter S1 und eine zweite Schulter S2. Der Innenraum 15 hat zwischen der ersten Öffnung O1 und der ersten Schulter S1 einen ersten geradlinigen Kanalabschnitt 15a, zwischen der ersten Schulter S1 und der zweiten Schulter S2 einen gekrümmten Kanalabschnitt 15b und zwischen der zweiten Schulter S2 und der zweiten Öffnung O2 einen zweiten geradlinigen Kanalabschnitt 15c.

In **Fig. 4A** ist eine Seitenansicht des teilweise geschnittenen zweischaligen Hüllabschnitts 20 von Fig. 3A mit einem darin eingebetteten gekrümmten Rohrabschnitt 25 dargestellt. Der Rohrabschnitt 25 ist zwischen der ersten Halbschale 21 und der zweiten Halbschale 22 (siehe Fig. 3A) in den Innenraum 15 eingebettet und hat die Form eines geschlossenen Kanals mit einer 90°-Krümmung, der sich zwischen einer ersten Öffnung O1 und einer zweiten Öffnung O2 des Rohrabschnitts 25 erstreckt.

Der Rohrabschnitt 25 hat entlang seines sich zwischen seiner ersten Öffnung O1 und seiner zweiten Öffnung O2 erstreckenden gekrümmten Pfades eine erste Schulter S1' und eine zweite Schulter S2'. Der Rohrabschnitt 25 hat zwischen seiner ersten Öffnung O1 und seiner ersten Schulter S1' einen ersten geradlinigen Rohrabschnitt 25a, zwischen seiner ersten Schulter S1' und seiner zweiten Schulter S2' einen gekrümmten Rohrabschnitt 25b und

zwischen seiner zweiten Schulter S2' und seiner zweiten Öffnung O2 einen zweiten geradlinigen Rohrabschnitt 25c.

In **Fig. 4B** ist eine Draufsicht auf die erste Halbschale 21 des Hüllabschnitts 20 von Fig. 4A mit dem darin eingebetteten gekrümmten Rohrabschnitt 25 dargestellt.

Man erkennt, dass der in der ersten Halbschale 21 eingebettete Rohrabschnitt 25 mit seinen Schultern S1' und S2' an den Schultern S1 und S2 der Halbschale 21 anliegt. Der Rohrabschnitt 25 ist somit formschlüssig in der ersten Halbschale 21 eingebettet und dadurch gegen eine Verschiebung oder Verdrehung gegenüber der Halbschale 21 fixiert. Der Rohrabschnitt 25 ist auch in der zweiten Halbschale 22 formschlüssig eingebettet.

In den Figuren 5A bis 12B sind weitere erfindungsgemässe Kanalelemente mit ähnlichen Hüllabschnitten und Rohrabschnitten wie in den Figuren 1, 2, 3A, 3B, 4A und 4B dargestellt. Das in der Beschreibung dieser Figuren Gesagte gilt entsprechend auch für die Figuren 5A bis 12B.

In **Fig. 5A** ist eine erste Seitenansicht mit Blick auf die erste Öffnung O1 eines zweischaligen Hüllabschnitts 30 ohne Rohrabschnitt dargestellt.

In **Fig. 5B** ist eine zweite Seitenansicht mit Blick auf die zweite Öffnung O2 des zweischaligen Hüllabschnitts 30 von Fig. 5A ohne Rohrabschnitt dargestellt.

In **Fig. 5C** ist eine Draufsicht auf die erste Halbschale 31 des Hüllabschnitts 30 von Fig. 5A oder Fig. 5B ohne Rohrabschnitt dargestellt.

In **Fig. 6A** ist eine erste Seitenansicht mit Blick auf die erste Öffnung O1 des zweischaligen Hüllabschnitts 30 von Fig. 5A, Fig. 5B oder Fig. 5C mit einem darin eingebetteten gekrümmten Rohrabschnitt 35 dargestellt.

In **Fig. 6B** ist eine zweite Seitenansicht mit Blick auf die zweite Öffnung O2 des zweischaligen Hüllabschnitts 30 von Fig. 5A, Fig. 5B oder Fig. 5C mit dem darin eingebetteten gekrümmten Rohrabschnitt 35 dargestellt.

In **Fig. 6C** ist eine Draufsicht auf die erste Halbschale 31 des Hüllabschnitts 30 von Fig. 5A, Fig. 5B oder Fig. 5C mit dem darin eingebetteten gekrümmten Rohrabschnitt 35 dargestellt.

In **Fig. 7A** ist eine erste Seitenansicht mit Blick auf die erste Öffnung O1 eines weiteren zweischaligen Hüllabschnitts 40 ohne Rohrabschnitt dargestellt.

In **Fig. 7B** ist eine zweite Seitenansicht mit Blick auf die zweite Öffnung O2 des zweischaligen Hüllabschnitts 40 von Fig. 7A ohne Rohrabschnitt dargestellt.

In **Fig. 7C** ist eine Draufsicht auf die erste Halbschale 41 des Hüllabschnitts 40 von Fig. 7A oder Fig. 7B ohne Rohrabschnitt dargestellt.

In **Fig. 8A** ist eine erste Seitenansicht mit Blick auf die erste Öffnung O1 des zweischaligen Hüllabschnitts 40 von Fig. 7A, Fig. 7B oder Fig. 7C mit einem darin eingebetteten gekrümmten Rohrabschnitt 45 dargestellt.

In **Fig. 8B** ist eine zweite Seitenansicht mit Blick auf die zweite Öffnung O2 des zweischaligen Hüllabschnitts 40 von Fig. 7A, Fig. 7B oder Fig. 7C mit dem darin eingebetteten gekrümmten Rohrabschnitt 45 dargestellt.

In **Fig. 8C** ist eine Draufsicht auf die erste Halbschale 41 des Hüllabschnitts 40 von Fig. 7A, Fig. 7B oder Fig. 7C mit dem darin eingebetteten gekrümmten Rohrabschnitt 45 dargestellt.

In **Fig. 9A** ist eine erste Seitenansicht mit Blick auf die erste Öffnung O1 eines weiteren zweischaligen Hüllabschnitts 50 ohne Rohrabschnitt dargestellt.

In **Fig. 9B** ist eine zweite Seitenansicht mit Blick auf die zweite Öffnung O2 des zweischaligen Hüllabschnitts 50 von Fig. 9A ohne Rohrabschnitt dargestellt.

In **Fig. 9C** ist eine Draufsicht auf die erste Halbschale 51 des Hüllabschnitts 50 von Fig. 9A oder Fig. 9B ohne Rohrabschnitt dargestellt.

In **Fig. 10A** ist eine erste Seitenansicht mit Blick auf die erste Öffnung O1 des zweischaligen Hüllabschnitts 50 von Fig. 9A, Fig. 9B oder Fig. 9C mit einem darin eingebetteten gekrümmten Rohrabschnitt 55 dargestellt.

In **Fig. 10B** ist eine zweite Seitenansicht mit Blick auf die zweite Öffnung O2 des zweischaligen Hüllabschnitts 50 von Fig. 9A, Fig. 9B oder Fig. 9C mit dem darin eingebetteten gekrümmten Rohrabschnitt 55 dargestellt.

In **Fig. 10C** ist eine Draufsicht auf die erste Halbschale 51 des Hüllabschnitts 50 von Fig. 9A, Fig. 9B oder Fig. 9C mit dem darin eingebetteten gekrümmten Rohrabschnitt 55 dargestellt.

In **Fig. 11A** ist eine Seitenansicht (ähnlich wie bei Fig. 1) mit Blick auf eine Öffnung O1 eines weiteren zweischaligen Hüllabschnitts 60 ohne Rohrabschnitt dargestellt. Man erkennt eine untere, erste Halbschale 61 und eine obere, zweite Halbschale 62.

In **Fig. 11B** ist eine Draufsicht auf die erste Halbschale 61 des Hüllabschnitts 60 von Fig. 11A ohne Rohrabschnitt dargestellt. Man erkennt wieder die untere, erste Halbschale 61 und die obere, zweite Halbschale 62.

In **Fig. 12A** ist eine Seitenansicht mit Blick auf die Öffnung O1 des zweischaligen Hüllabschnitts 60 von Fig. 11A oder Fig. 11B mit einem darin eingebetteten geraden Rohrabschnitt 65 dargestellt. Man erkennt die untere, erste Halbschale 61 und die obere, zweite Halbschale 62.

In **Fig. 12B** ist eine Draufsicht auf die erste Halbschale 61 des Hüllabschnitts 60 von Fig. 11A oder Fig. 11B mit dem darin eingebetteten geraden Rohrabschnitt 65 dargestellt.

Ansprüche

1. **Kanalelement** für ein Lüftungssystem, wobei das Kanalelement eine erste Öffnung (O1), eine zweite Öffnung (O2) sowie eine sich dazwischen erstreckende und einen Kanalabschnitt umgebende Kanalwand aufweist, dadurch gekennzeichnet, dass das Kanalelement einen Rohrabschnitt (25; 35; 45; 55; 65) und einen dem Rohrabschnitt zugeordneten und diesen zumindest in Teilbereichen umhüllenden, thermisch isolierenden Hüllabschnitt (10; 20; 30; 40; 50; 60) aufweist.
2. Kanalelement nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Kanalelement an seiner ersten Öffnung erste Formationen und an seiner zweiten Öffnung zweite Formationen aufweist, die zu den ersten Formationen komplementär sind.
3. Kanalelement nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Rohrabschnitt ein flexibles Wellrohr mit einer flexiblen Innenhaut ist, das insbesondere eine Wasserdampfsperre aufweist.
4. Kanalelement nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Wellrohr und/oder die Innenhaut aus einem Polymermaterial gebildet ist.
5. Kanalelement nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Hüllabschnitt (10; 20; 30; 40; 50; 60) eine erste Teilschale (11; 21; 31; 41; 51; 61) und eine zweite Teilschale (12; 22; 32; 42; 52; 62) aufweist, welche den Rohrabschnitt (25; 35; 45; 55; 65) entlang der Umfangsrichtung des Rohrabschnitts vollständig umgeben.
6. Kanalelement nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Teilschale eine erste Halbschale und die zweite Teilschale eine zweite Halbschale ist, die sich jeweils um 180° entlang der Umfangsrichtung des Rohrabschnitts erstrecken.

7. Kanalelement nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Hüllabschnitt ein über den Rohrabschnitt stülpbare Schlauchabschnitt ist.
8. Kanalelement nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass der Hüllabschnitt ein anorganisches Fasermaterial, insbesondere Steinwolle oder Glaswolle, aufweist.
9. Kanalelement nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass der Rohrabschnitt einen kreisförmigen Querschnitt oder einen quadratischen Querschnitt hat.
10. Kanalelement nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass der Rohrabschnitt (25; 35; 65) einen Rohrabschnitt-Querschnitt mit zwei, insbesondere nur zwei, zueinander orthogonalen Symmetrieachsen hat, insbesondere einen rechteckförmigen, ovalförmigen oder elliptischen Querschnitt oder einen rechteckförmigen Querschnitt mit abgerundeten Ecken oder einen rennbahnartigen Querschnitt mit zwei zueinander parallelen, einander gegenüberliegenden geradlinigen Seiten und zwei halbkreisförmigen, einander gegenüberliegenden Seiten.
11. Kanalelement nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass der Rohrabschnitt (65) und der Hüllabschnitt (10; 60) jeweils ein **gerader Abschnitt** sind.
12. Kanalelement nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass der Rohrabschnitt (25; 35; 45; 55) und der Hüllabschnitt (20; 30; 40; 50) jeweils ein **gekrümmter Abschnitt** sind, dessen Krümmungswinkel insbesondere 45° oder 90° beträgt.
13. Kanalelement nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet dass der Rohrabschnitt (25) und der Hüllabschnitt (20) jeweils ein **erster gekrümmter Abschnitt** sind, der in einer ersten Krümmungsebene liegt, welche eine erste Symmetrieachse, insbesondere die entlang der längsten Durchmesserlinie des Rohrabschnitt-Querschnitts verlaufende Symmetrieachse, enthält.
14. Kanalelement nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet dass der Rohrabschnitt (35) und der Hüllabschnitt (30) jeweils ein **zweiter gekrümmter Abschnitt** sind, der in einer zweiten Krümmungsebene liegt, welche eine zweite Symmetrieachse, insbesondere die entlang der kürzesten Durchmesserlinie des Rohrabschnitt-Querschnitts verlaufende Symmetrieachse, enthält.

15. Kanalelement nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass der Rohrabschnitt (45; 55) und der Hüllabschnitt (40; 50) jeweils ein **Übergangsabschnitt** sind, wobei die erste Öffnung (O1) einen ersten Rohrabschnitt-Querschnitt, insbesondere einen kreisförmigen oder quadratischen Querschnitt, hat und die zweite Öffnung (O2) einen zweiten Rohrabschnitt-Querschnitt, insbesondere einen rechteckförmigen, ovalförmigen oder elliptischen Querschnitt oder einen rechteckförmigen Querschnitt mit abgerundeten Ecken oder einen rennbahnartigen Querschnitt mit zwei zueinander parallelen, einander gegenüberliegenden geradlinigen Seiten und zwei halbkreisförmigen, einander gegenüberliegenden Seiten, hat.

16. **Kanalelement-System** für ein Lüftungssystem, dadurch gekennzeichnet, dass es aus einzelnen, aneinander gereihten Kanalelementen gemäss einem der Ansprüche 1 bis 15 aufgebaut ist.

17. Kanalelement-System nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass die Stoss-Stellen aneinander grenzender Rohrabschnitte und die Stoss-Stellen aneinander grenzender Hüllabschnitte entlang der Kanal-Längsrichtung identisch sind.

18. Kanalelement-System nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass die Stoss-Stellen aneinander grenzender Rohrabschnitte und die Stoss-Stellen aneinander grenzender Hüllabschnitte entlang der Kanal-Längsrichtung versetzt sind, wobei die Stoss-Stellen der Rohrabschnitte und die Stoss-Stellen der Hüllabschnitte insbesondere um $1/5$ bis um ein $1/2$ einer Kanalelement-Länge entlang der Kanal-Längsrichtung versetzt sind.

19. **Gebäudehülle**, welche ein Kanalelement-System gemäss einem der Ansprüche 16 bis 18 enthält.

20. Gebäudehülle nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, dass sie einen im wesentlichen horizontal verlaufenden Kanalbereich enthält, wobei der horizontal verlaufende Kanalbereich sich insbesondere entlang des gesamten Umfangs eines Grundrisses des Gebäudes erstreckt.

21. Gebäudehülle nach Anspruch 19 oder 20, dadurch gekennzeichnet, dass das Gebäude ein mehrstöckiges Gebäude ist, wobei das Kanalsystem mehrere zueinander vertikal versetzte horizontal verlaufende Kanalbereiche aufweist.

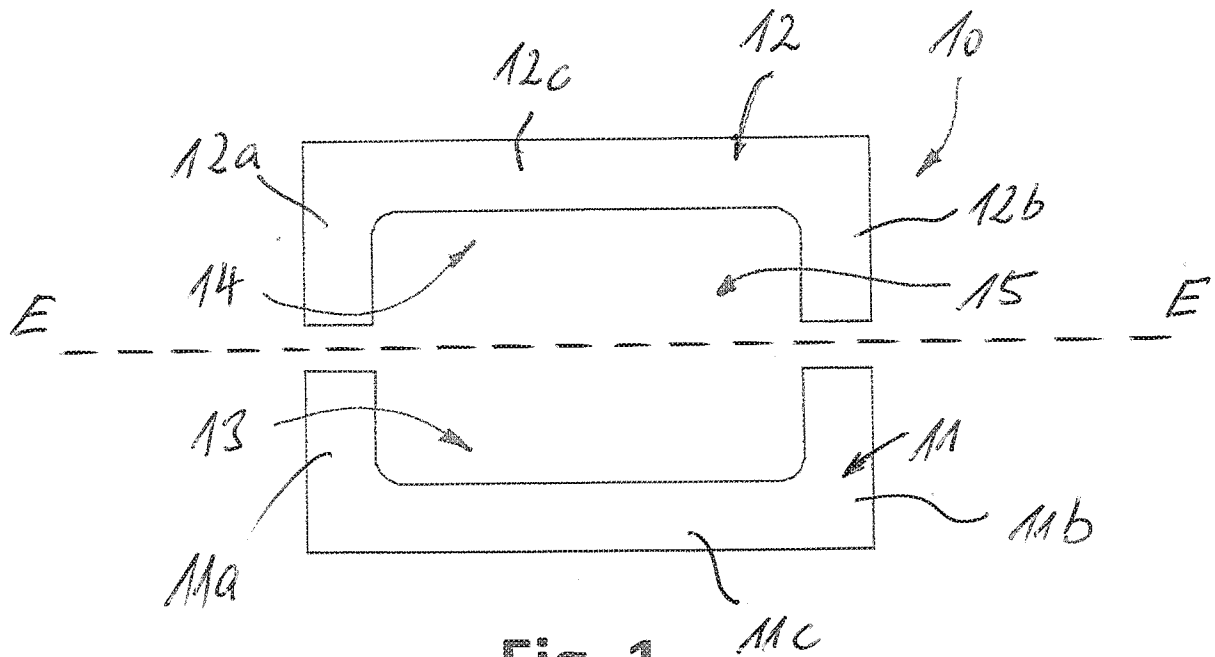


Fig. 1

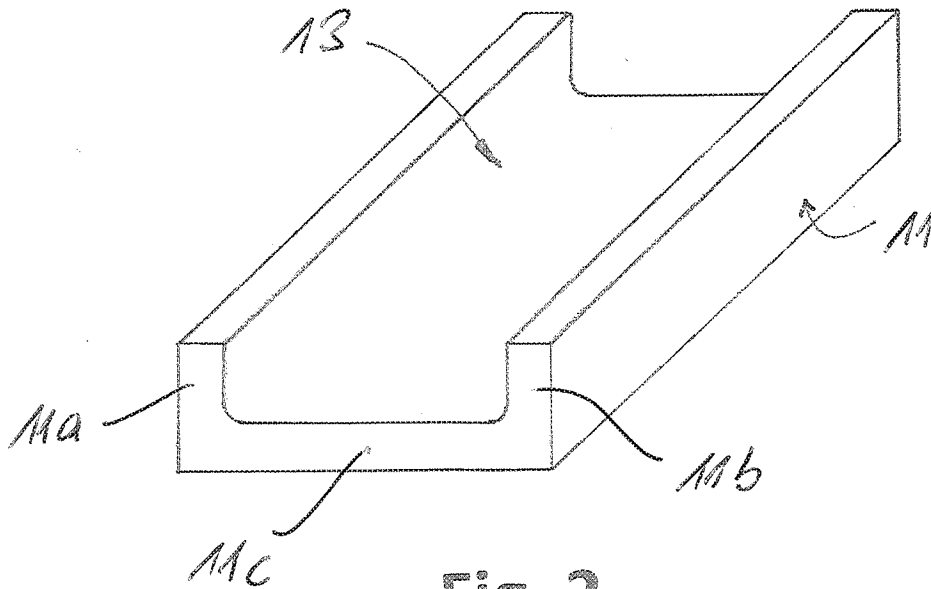
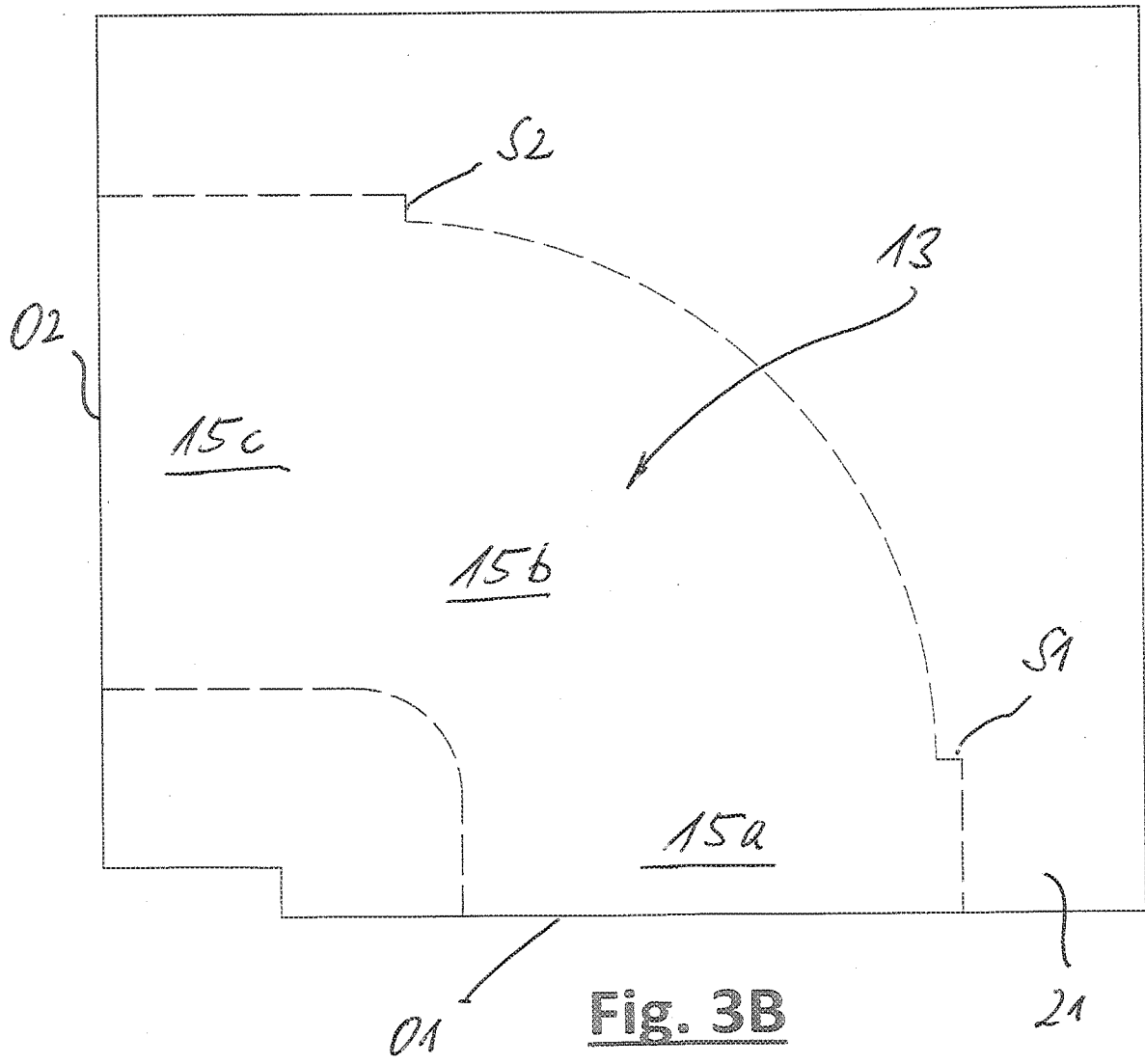
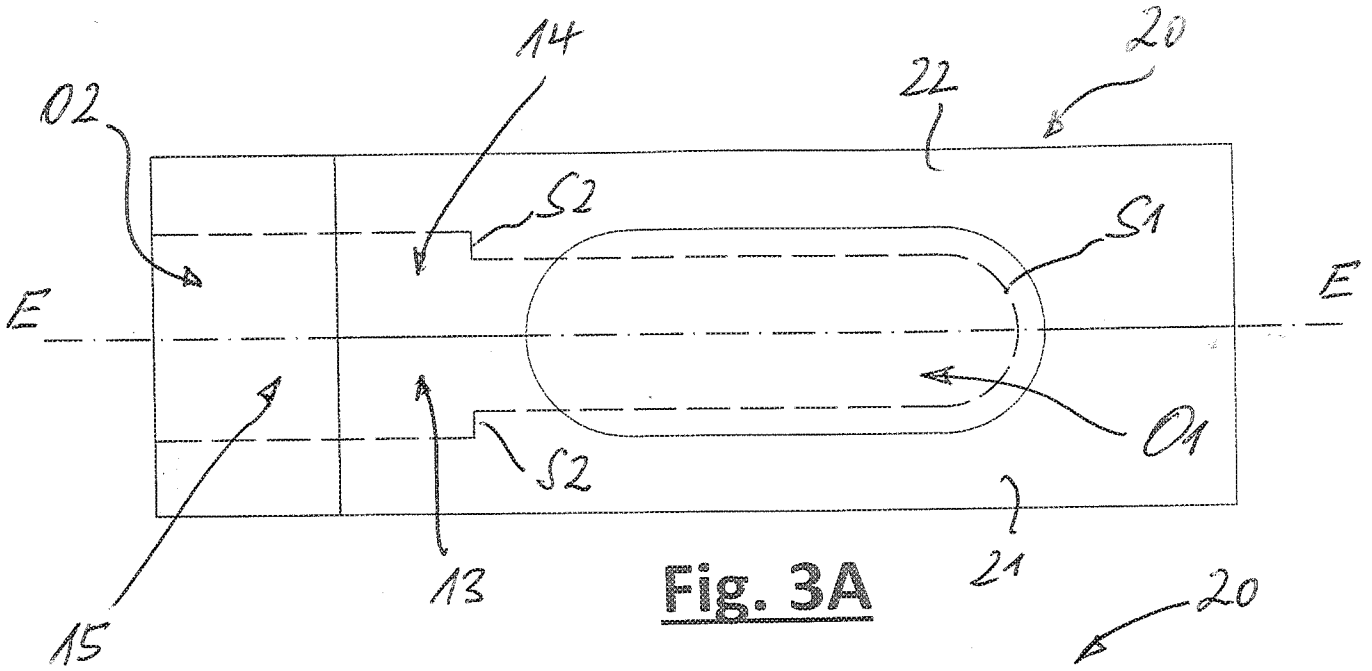
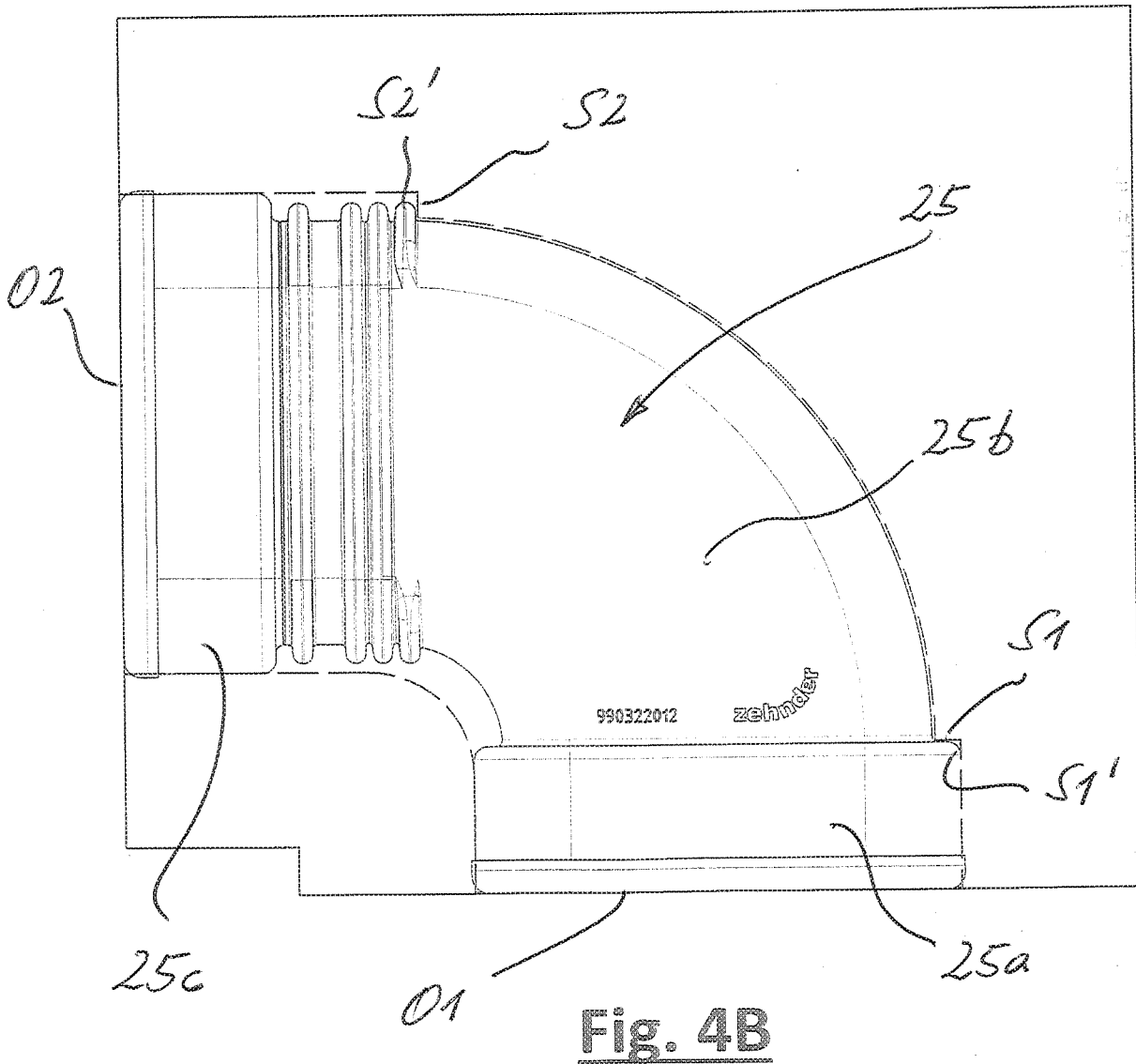
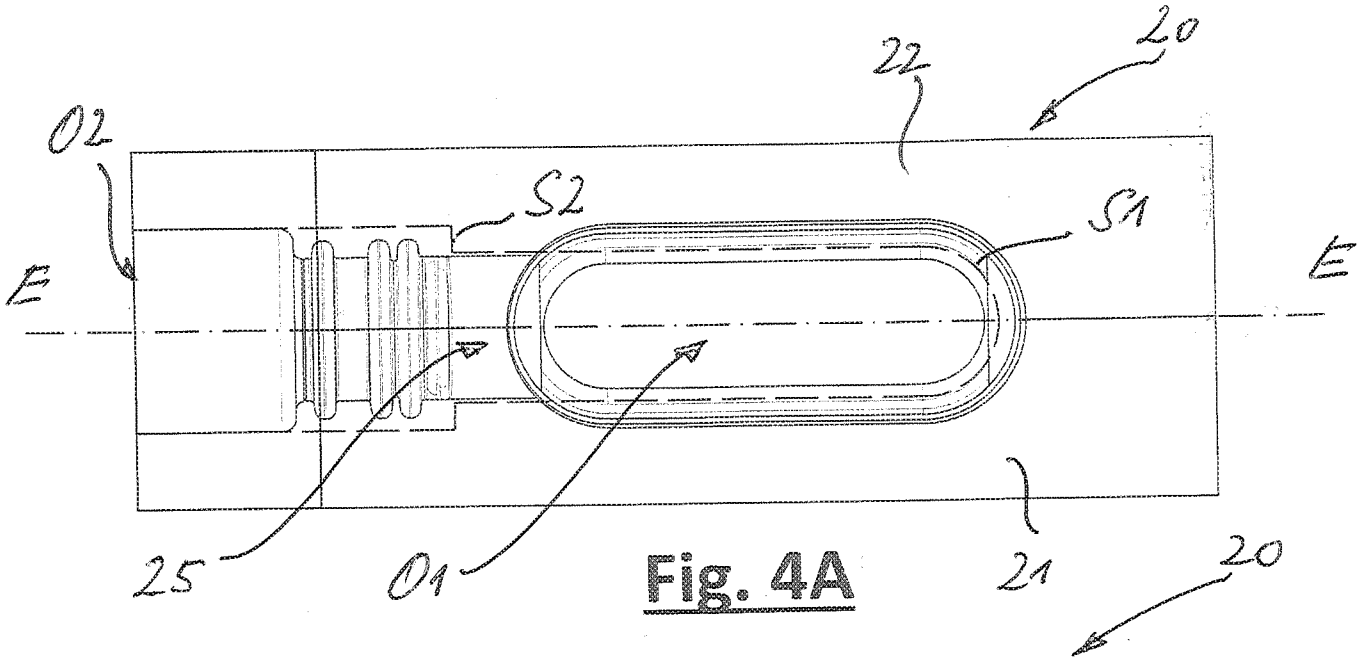


Fig. 2





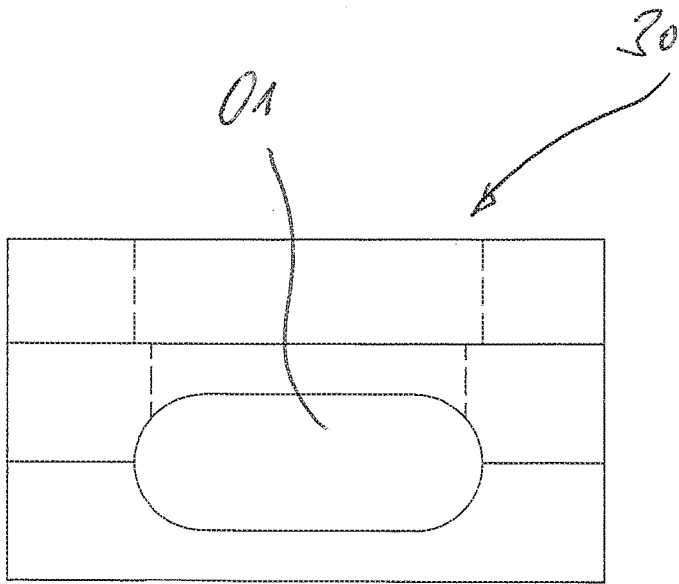


Fig. 5A

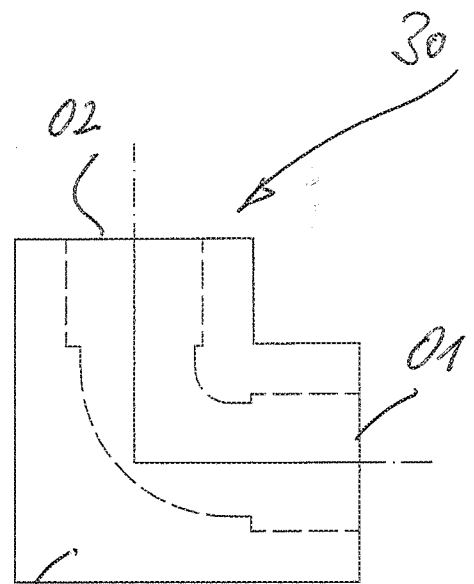


Fig. 5C

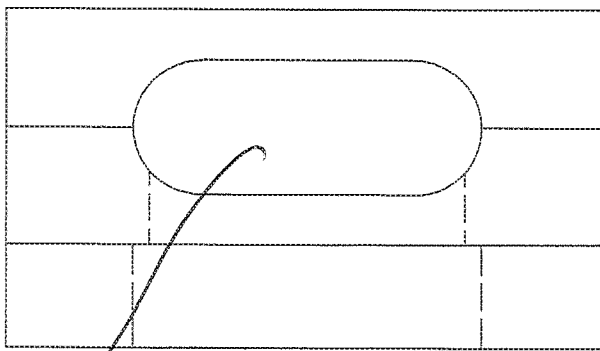


Fig. 5B

31

30

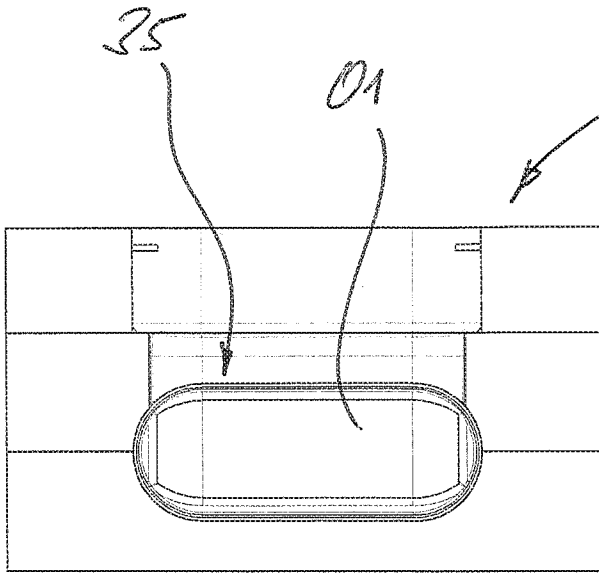


Fig. 6A

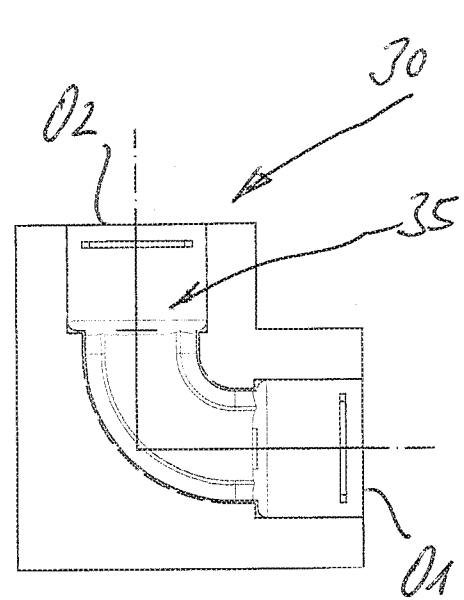


Fig. 6C

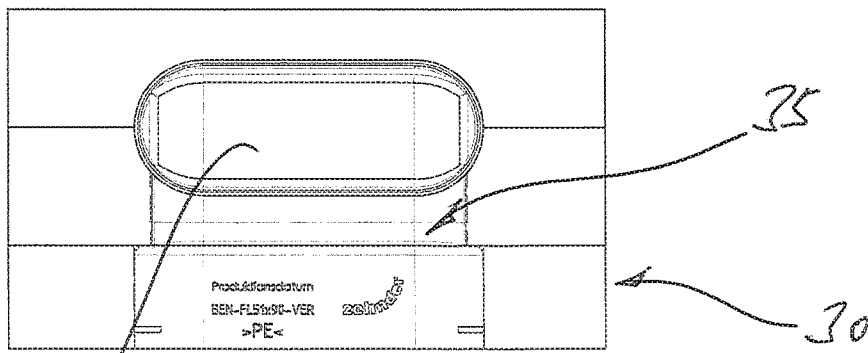


Fig. 6B

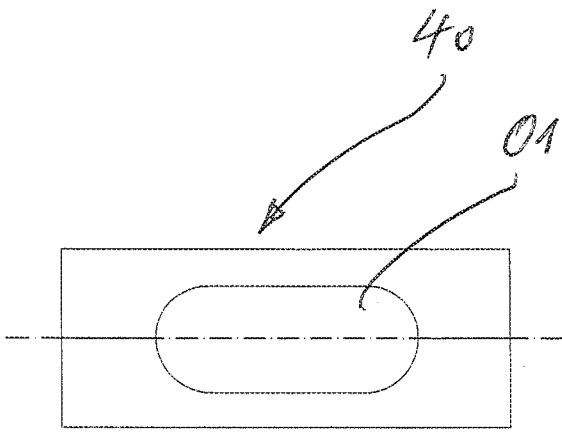


Fig. 7A

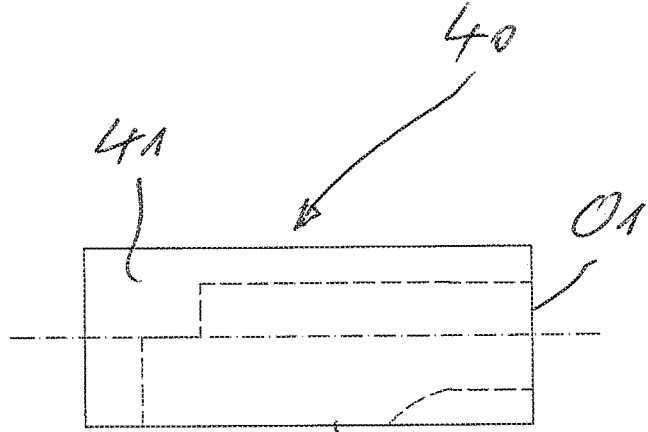


Fig. 7C

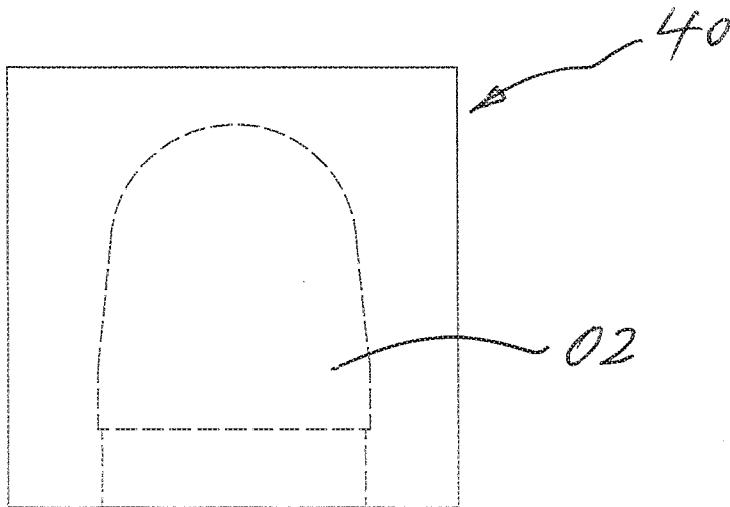


Fig. 7B

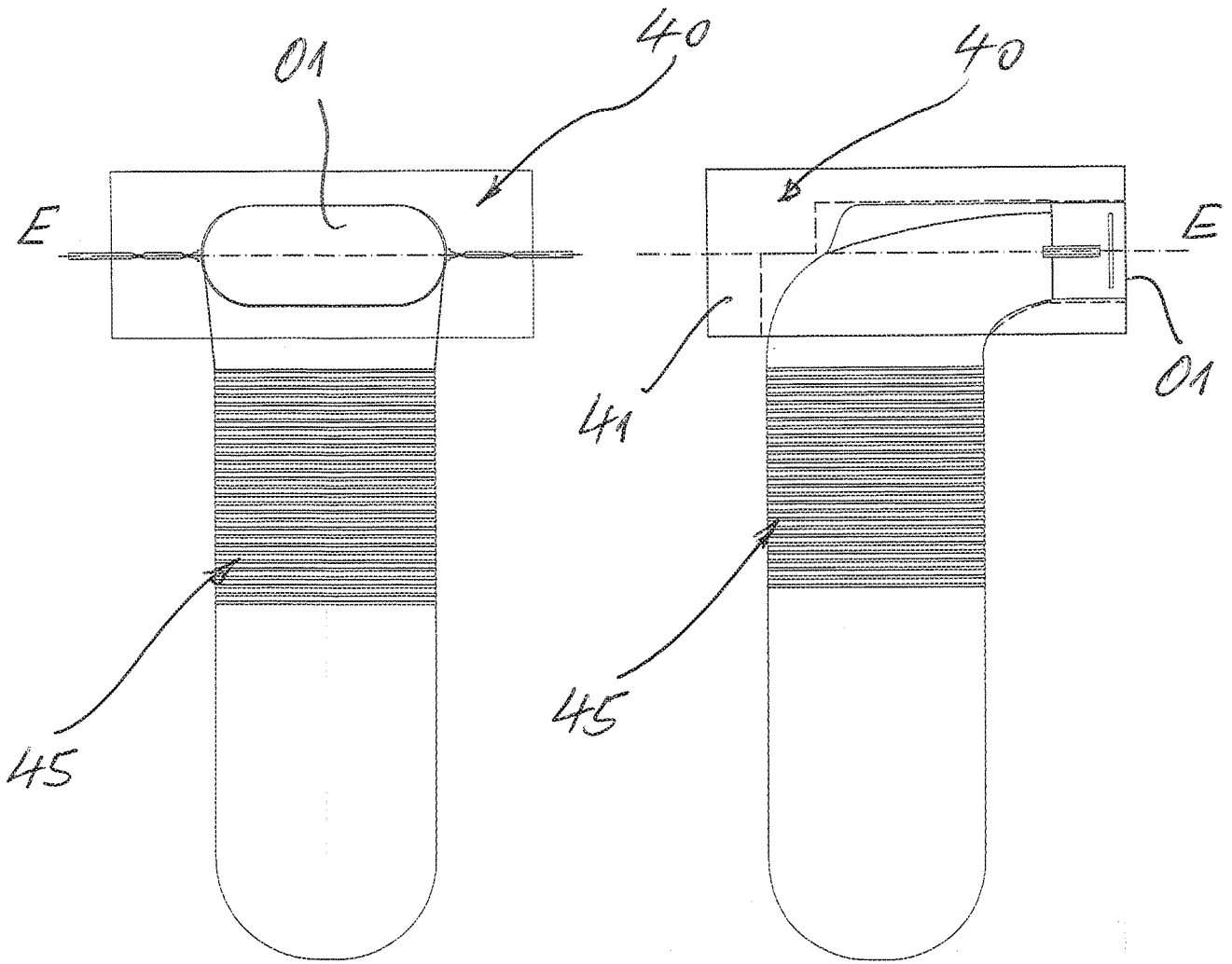


Fig. 8A

Fig. 8C

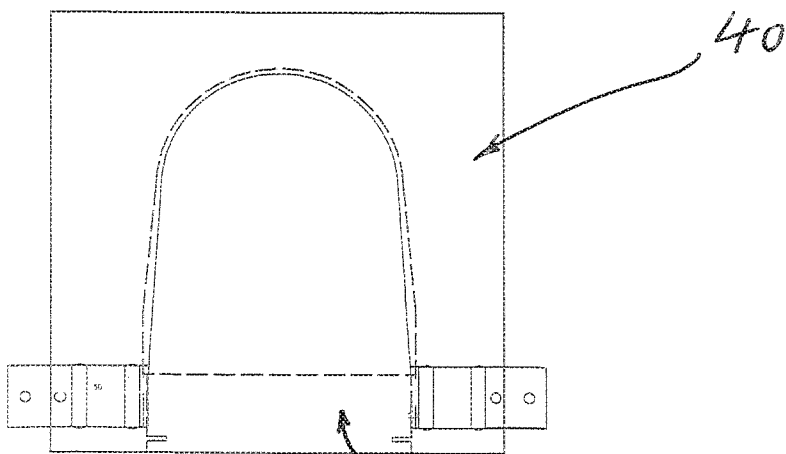


Fig. 8B

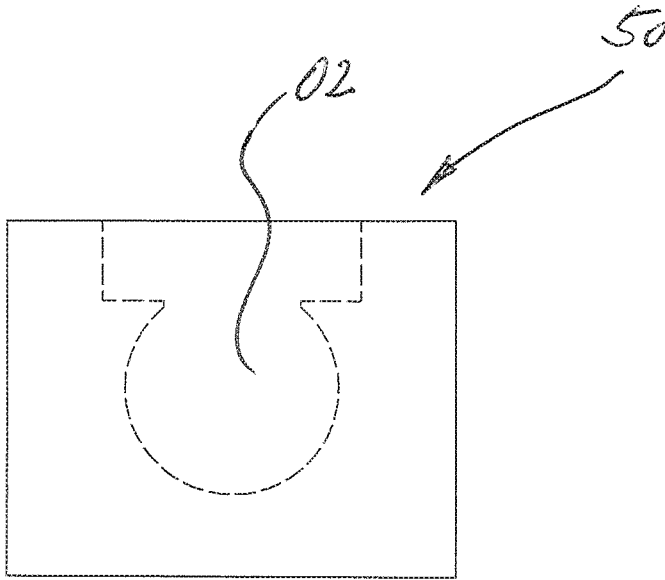


Fig. 9B

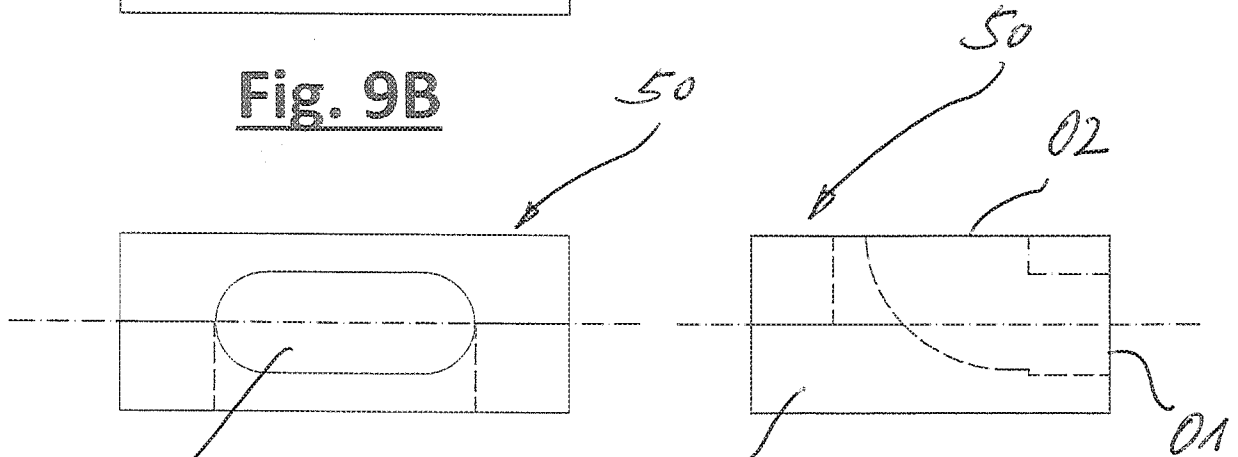


Fig. 9A

Fig. 9C

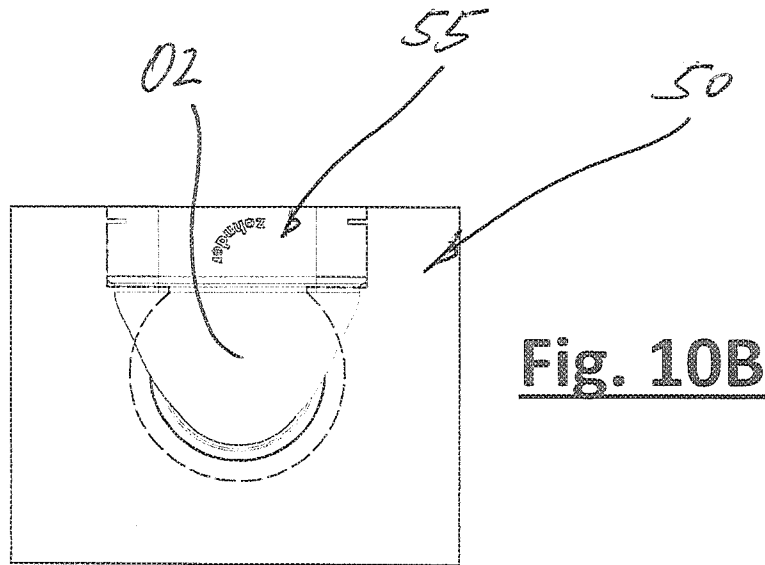


Fig. 10B

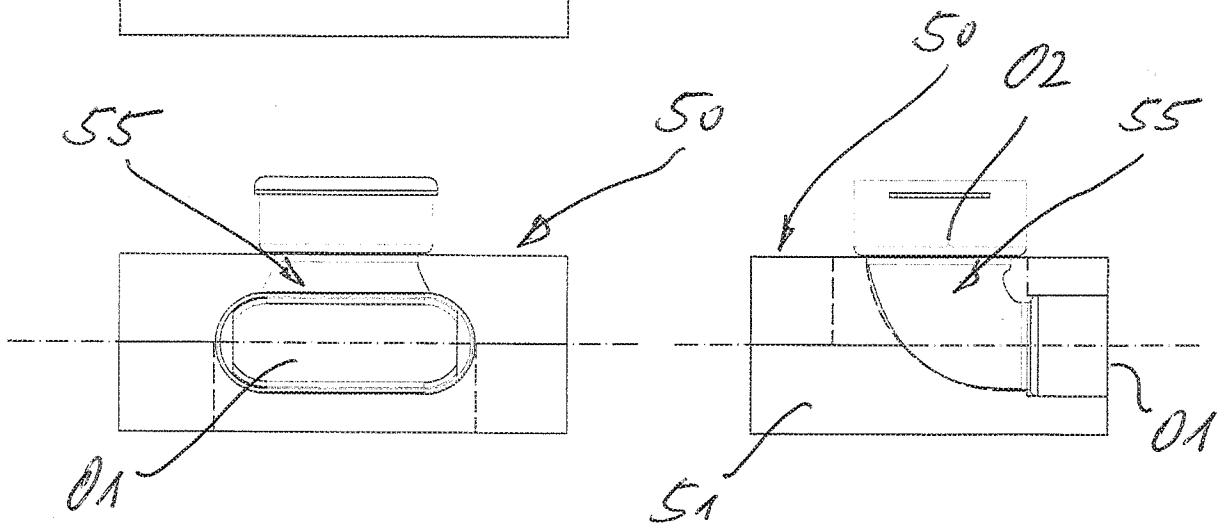
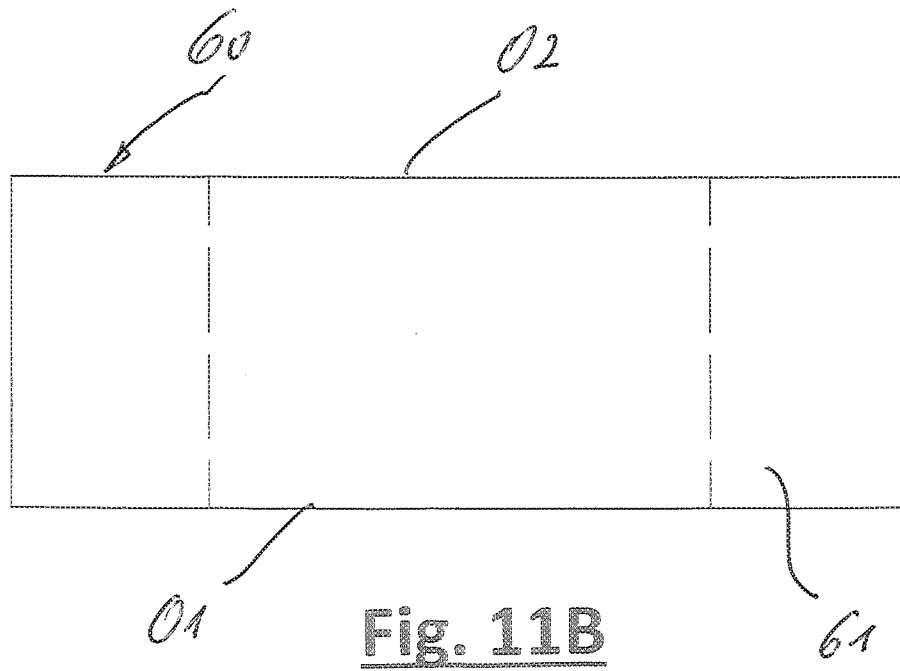
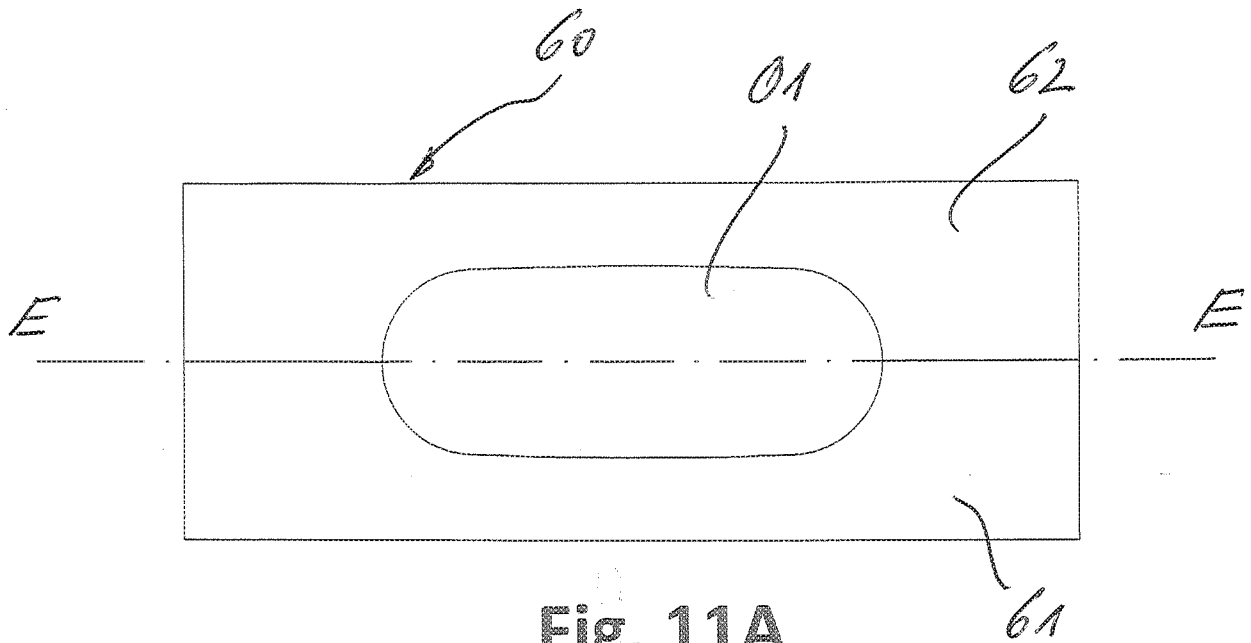


Fig. 10A

Fig. 10C



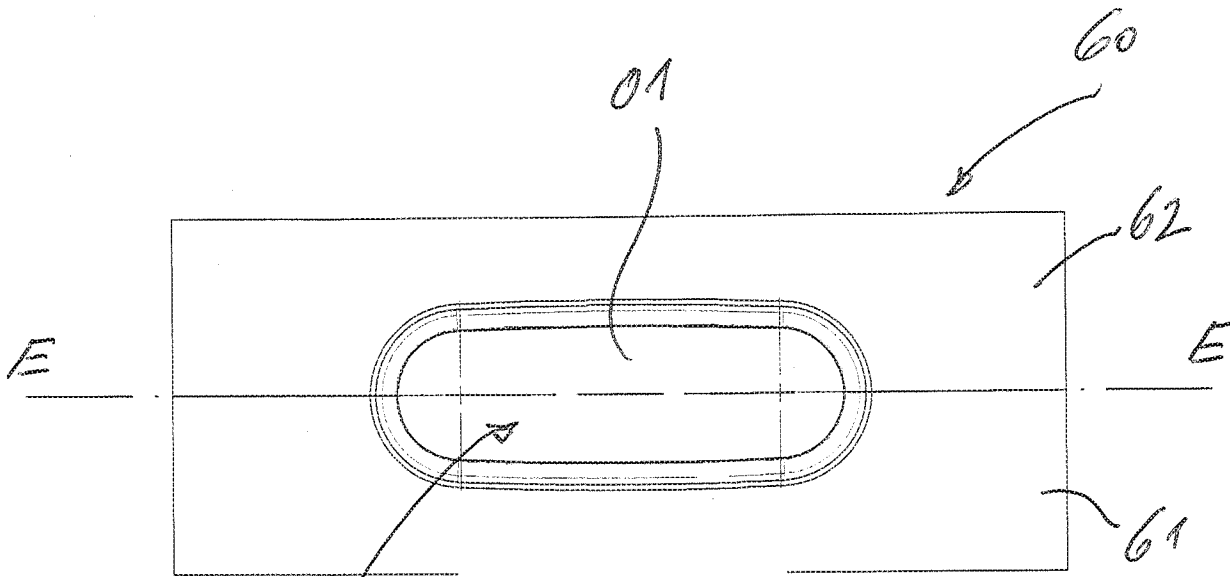


Fig. 12A

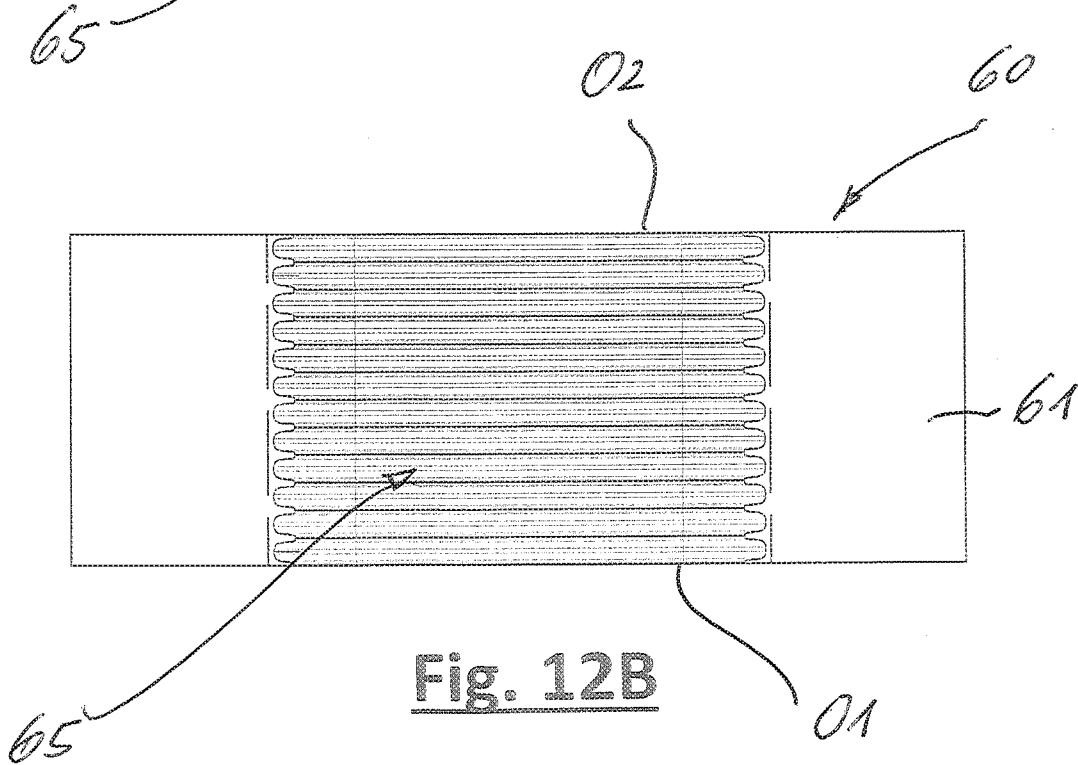


Fig. 12B

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No PCT/IB2016/057925

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. F24F13/02 F16L59/02 F16L59/153 F16L59/18 ADD.				
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) F24F F16L				
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 practicable, search terms used) EPO-Internal, WPI Data				
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT				
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.		
X	US 6 231 704 B1 (CARPINETTI DAVID J [US]) 15 May 2001 (2001-05-15) the whole document -----	1-7,9-21		
X	EP 2 568 208 A1 (POLYPIPE LTD [GB]) 13 March 2013 (2013-03-13) paragraph [0008] - paragraph [0027] paragraph [0051] - paragraph [0067] figures -----	1,8		
X	US 2002/100517 A1 (SOMERVILLE NORMAN GEORGE [US] ET AL) 1 August 2002 (2002-08-01) paragraph [0032] - paragraph [0049] figures -----	1		
----- -/--				
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.				
* Special categories of cited documents : <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; border: none; vertical-align: top;"> "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent 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 </td> <td style="width: 50%; border: none; vertical-align: top;"> "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 </td> </tr> </table>			"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent 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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent 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			
5 April 2017	13/04/2017			
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer Mattias Grenbäck			

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No PCT/IB2016/057925

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 20 2011 000304 U1 (CT THERM SYSTEMTECHNIK GMBH [DE]) 28 April 2011 (2011-04-28) paragraph [0005] - paragraph [0025] figures -----	1
X	WO 83/02491 A1 (PEDERSEN FINN) 21 July 1983 (1983-07-21) page 6, line 4 - page 9, line 2 figures -----	1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/IB2016/057925

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 6231704	B1	15-05-2001	NONE
EP 2568208	A1	13-03-2013	EP 2568208 A1 13-03-2013 GB 2494454 A 13-03-2013
US 2002100517	A1	01-08-2002	NONE
DE 202011000304	U1	28-04-2011	NONE
WO 8302491	A1	21-07-1983	NONE

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/IB2016/057925

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. F24F13/02 F16L59/02 F16L59/153 F16L59/18
 ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchiertes Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 F24F F16L

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

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 6 231 704 B1 (CARPINETTI DAVID J [US]) 15. Mai 2001 (2001-05-15) das ganze Dokument -----	1-7,9-21
X	EP 2 568 208 A1 (POLYPIPE LTD [GB]) 13. März 2013 (2013-03-13) Absatz [0008] - Absatz [0027] Absatz [0051] - Absatz [0067] Abbildungen -----	1,8
X	US 2002/100517 A1 (SOMERVILLE NORMAN GEORGE [US] ET AL) 1. August 2002 (2002-08-01) Absatz [0032] - Absatz [0049] Abbildungen -----	1
	----- -/--	



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" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. 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 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

5. April 2017

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

13/04/2017

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
 Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Mattias Grenbäck

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/IB2016/057925

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 20 2011 000304 U1 (CT THERM SYSTEMTECHNIK GMBH [DE]) 28. April 2011 (2011-04-28) Absatz [0005] - Absatz [0025] Abbildungen -----	1
X	WO 83/02491 A1 (PEDERSEN FINN) 21. Juli 1983 (1983-07-21) Seite 6, Zeile 4 - Seite 9, Zeile 2 Abbildungen -----	1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/IB2016/057925

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 6231704	B1	15-05-2001	KEINE

EP 2568208	A1	13-03-2013	EP 2568208 A1 13-03-2013
			GB 2494454 A 13-03-2013

US 2002100517	A1	01-08-2002	KEINE

DE 202011000304	U1	28-04-2011	KEINE

WO 8302491	A1	21-07-1983	KEINE
