(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Veröffentlichungsnummer : **0 013 987**
B1

(12) # EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag der Patentschrift : **15.12.82**

(51) Int. Cl.³ : **E 04 C 2/52**

(21) Anmeldenummer : **80100364.1**

(22) Anmeldetag : **24.01.80**

(54) **Vorgefertigtes Wandelement mit Installationsleitungen insbesondere für Nassraum, Sanitärraum, Küche od. dgl.**

(30) Priorität : **26.01.79 DE 2902967**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung : **06.08.80 (Patentblatt 80/16)**

(45) Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung : **15.12.82 Patentblatt 82/50**

(84) Benannte Vertragsstaaten : **BE CH FR GB**

(56) Entgegenhaltungen :
DE A 2 007 087
DE A 2 249 788
DE A 2 325 092
FR A 1 463 161
FR A 2 370 134
NL A 6 805 811

(73) Patentinhaber : **Mechel, Kurt**
Wolfersheimerstrasse 23
D-6653 Blieskastel (DE)

(72) Erfinder : **Mechel, Kurt**
Wolfersheimerstrasse 23
D-6653 Blieskastel (DE)

(74) Vertreter : **Siebert & Grättinger Patentanwälte**
Almeidaweg 35
D-8130 Starnberg (DE)

EP 0 013 987 B1

Anmerkung : Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt 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).

Vorgefertigtes Wandelement mit Installationsleitungen insbesondere für Naßraum, Sanitärraum, Küche od. dgl.

Die Erfindung betrifft ein vorgefertigtes Wandelement mit raumseitig zugänglichen im Querschnitt C-förmigen Blechkanälen zur Aufnahme von Installationsleitungen, insbesondere für Naßraum, Sanitärraum, Küche od. dgl., wobei die Kanäle mit Deckplatten verschließbar sind.

Ein derartiges bekanntes Wandelement (DE-A-2 007 087) ist als Fertigteilplatte aus Beton, Steinmaterial oder Kunststoff ausgebildet, welche auf der zum umbauten Raum hingerichteten Seite nutförmige Ausbiegungen zur Verlegung von Installationsmaterial aufweist. Die Ausnehmungen verlaufen längs aller Ränder und diagonal über die Platte ; sie sind mittels durch Klemmen anbringbarer Abdeckstreifen verschließbar, wobei die Abdeckstreifen mit einer etwa C-förmigen Blechauskleidung der Kanäle zusammenwirken.

Ein anderes bekanntes plattenförmiges Bauelement (DE-A-23 25 092) ist aus Kunststoffschalen, deren Hohlräume ausgeschäumt sind, zusammengesetzt. Beim Herstellungsvorgang werden in diese Schalen Leitungen und Einrichtungen für die elektrische-, die sanitäre- und die Wasserinstallation eingegossen, wobei ihre seitlichen Anschlußteile mit denen benachbarter Wandelemente zusammenpassen. Längs des bodenseitigen Randes ist ein zum Rauminneren hin offener im Querschnitt C-förmiger Kanal vorgesehen, der als Kabelschiene dient und mit einem Deckel verschließbar ist.

Die genannten plattenförmigen Bauelemente sind bauseitige Konstruktionsteile, welche nebeneinandergesetzt fertige Wände ergeben, die bereits Installationsleitungen enthalten, beziehungsweise Kanäle für deren Unterbringung bieten. Als Verkleidung vor bereits bauseitig fertiggestellten Wänden bzw. von vorhandenen umbauten Räumen sind sie ungeeignet. Ihre Montage hat mittels Kränen entsprechend dem Fortschritt der Baustelle von oben her zu erfolgen.

Schließlich ist ein vorgefertigtes Wandelement aus Blech bekannt (DE-A-22 49 788), welches eine von der Decke bis zum Boden reichende, im horizontalen Querschnitt C-förmige, zur Rückseite des Wandelements offene Wandschale umfaßt. Bei der Montage mehrerer derartiger Wandelemente nebeneinander ist für den Monteur ein Zugang von der Rückseite oder von der Schmalseite der Wandschale her erforderlich ; demzufolge ist die Herstellung einer geschlossenen Innenraumverkleidung aus derartigen Wandschalen nicht möglich.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Wandelement der Eingangs genannten Art mit besonders geringer Profiltiefe zu schaffen, dessen Montage zu einem geschlossenen Wandverbund auch im Inneren eines umbauten Raums möglich ist.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst,

— daß das Wandelement eine im horizontalen Querschnitt etwa C-förmige, zur Rückseite hin offene Wandschale aus Blech umfaßt, wobei die dem Einrichtungsplan entsprechenden vertikalen Leitungen und Leitungsanschlüsse im Hohlraum der Wandschale durch Vormontage befestigt sind ;

— daß die Wandschale decken- und bodenseitig durch je einen horizontalen Kanal begrenzt ist, dessen Abmessung senkrecht zur Wandoberfläche etwa der Profiltiefe der Wandschale entspricht, und

— daß Wandschale und Kanäle zu einer tragenden Baueinheit verbunden sind.

Dadurch, daß die vertikalen Installationsleitungen im Inneren der Wandschale angeordenet und die Installationsleitungen für den horizontalen Anschluß in den beiden horizontalen Kanälen gebündelt sind, kann die Wandschale unmittelbar an eine vorhandene Oberfläche, z.B. einer Mauer montiert werden. Die gewählte Blechkonstruktion ermöglicht eine besonders geringe Profiltiefe und eine einfache Handhabung bei der Montage. Dabei erfolgt die Verbindung der bereits im Wandelement enthaltenen vertikalen Leitungen mit den horizontalen Verbindungsleitungen im Bereich der beiden Kanäle, die vom Rauminneren her bei abgenommenen Deckplatten zugänglich sind. Aus derartigen Wandelementen läßt sich daher ohne Schwierigkeiten jeder beliebige Wandverbund durch Montage vom Rauminneren her herstellen. Eine aus erfindungsgemäßen Wandelementen bestehende Zelle kann entweder in einen bauseits fertigen Raum eingesetzt oder vom Rauminneren her montiert und an die bauseits vorhandenen Leitungen angeschlossen werden. Ein Eingriff in das Bauwerk oder in den Estrich ist dabei nicht erforderlich.

Die erfindungsgemäße Wandschale kann einschließlich des Oberflächenbelages, der vertikalen Leitungen und der Deckplatten für die Kanäle vorgefertigt werden. Dabei kann der Oberflächenbelag z.B. aus handelsüblichen Keramikfliesen bestehen. Nach dem Aufstellen einer Wandschale, eines Verbundes aus derartigen Wandschalen oder einer Komplettzelle können die Sanitärobjekte wie Waschbecken, Kloschüssel, Bidet, Badewanne, Düschwanne od. dgl. auf einfache Weise angeschlossen werden.

Infolge des einfachen Aufbaus der Wandelemente als selbstträgende Blechschale läßt sich die Profiltiefe auf etwa 66 mm reduzieren, das sind nur 10 mm mehr als der für eine Abflußrohr nach DIN vorgeschriebene Mindestdurchmesser von innen 50, außen 60 mm.

Das Rastermaß eines für einen gefliesten Sanitärraum vorgesehenen Wandelements errechnet sich auf einfache Weise entsprechend der Abmessung einer handelsüblichen Fliese von z.B. 150 × 150 mm und einer Fugenbreite von 3 mm zu einem Wert von 153 mm.

Nach einer weiteren Ausgestaltung erfolgt die

Anpassung des Wandelements an die jeweilige Raumhöhe dadurch, daß wenigstens der deckenseitige Kanal im Querschnitt gesehen an dessen Oberseite einen horizontalen Schenkel und einen vertikalen Schenkel als Rückwand aufweist, so daß der Kanal mit seiner offenen Unterseite teleskopartig auf die Wandschale aufsetzbar und im Bereich der Rückwand mit Verlängerungen der Wandschale verschraubbar ist. Ähnliches ist selbstverständlich mit dem bodenseitigen Kanal möglich, wobei dieser dann gleichzeitig als höhenverstellbares Objekt dient.

Im folgenden werden mehrere Ausführungsbeispiele zum Gegenstand der Erfindung anhand der Zeichnung erläutert. Es zeigt :

Figur 1, 1a ein Wandelement mit einem Waschbecken in perspektivischer Darstellung ;

Figur 2 einen schematischen Horizontalschnitt durch eine Badezelle aus einzelnen Wandelementen ;

Figur 3 einen Vertikalschnitt durch den deckenseitigen Kanal eines Wandelements ;

Figure 4 und 5 je einen Vertikalschnitt durch den bodenseitigen Kanal eines Wandelements.

Das in Fig. 1 dargestellte Wandelement 1 ist aufgebaut aus einem seitlich abgekanteten Blech mit den Seitenteilen 2 ; die sichtbare Wandseite des etwa C-förmigen Blechprofils ist mit Keramikfliesen 3 bedeckt und bildet somit eine fertige Wandschale 4. Im Inneren der Wandschale 4 sind die strichliert eingezeichneten vertikalen Leitungen für die jeweils vorgesehenen Sanitärobjekte untergebracht, im vorliegenden Fall ein Abflußrohr 5 für den Anschluß an den Syphon 6 eines Waschbeckens 7 sowie eine Kaltwasserzuleitung 8 und eine Warmwasserzuleitung 9 zur Versorgung der Kalt- und Warmwasserhähne des Waschbeckens 7. Ferner ist im Inneren der Wandschale 4 eine strichpunktiert gezeichnete elektrische Leitung 10 zur Versorgung eines Lichtschalters 11 und einer Steckdose 12 verlegt. Zur Erhöhung der Stabilität der Wandschale 4 ist auf ihrer Rückseite noch eine in Waschbeckenhöhe horizontal verlaufende U-Profilschiene 13 befestigt, die gleichzeitig als Verankerungsort für das Waschbecken dient. Die Seitenteile 2 weisen Ösen 14 zur Anbringung seitlicher Anschlußelemente auf. An der Oberseite der Wandschale 4 ist ein im Querschnitt C-förmiger Blechkanal 15 mittels einer seitlichen Verschraubung 16 befestigt. Der Kanal 15 dient zur Aufnahme horizontal verlaufender Leitungen, im vorliegenden Beispiel der Kaltwasserzuleitung 17 und der Warmwasserzuleitung 18. Schließlich sind im Kanal 15 noch elektrische Kabel 19 verlegt.

In ähnlicher Weise ist auch an der Unterseite der Wandschale 4, ein Kanal 20 zur Aufnahme horizontaler Leitungen vorgesehen, dessen seitliche Verschraubung (bei 21) der Verbindung mit dem anschließenden Wandelement und der Befestigung des Kanals an den Seitenteilen 2 der Wandschale 4 befestigt dient. Im unteren Kanal 20 ist im vorliegenden Beispiel eine Abwasserleitung 22 verlegt, die mit dem Abflußrohr 5 vom Waschbecken verbunden ist.

Der obere Kanal 15 und der untere Kanal 20 sind beide im Fertigzustand mit einer in Fig. 1a vergrößert dargestellten Deckplatte 23 verschlossen, die in gleicher Weise wie die Wandschale 4 mit Keramikfliesen 3 bedeckt ist. Auf diese Weise ergibt sich ein vollkommen geschlossenes Bild eines Wandelements 1 von der Decke bis zum Fußboden. Letztere können bauseits vorgegeben sein ; möglich ist aber auch ein in Fig. 1 dargestellter Decken- bzw. Bodenabschluß mittels Deckenplatten 24 bzw. Bodenplatten 25, die jeweils an den Außenseiten der Kanäle 15 bzw. 20 befestigt sind. Auf diese Weise lassen sich geschlossene Sanitärzellen herstellen.

Die in Fig. 2 dargestellte schematische Draufsicht auf eine Badezimmerzelle zeigt mit Ausnahme der an die äußere Längsseite der Badewanne 26 angrenzenden Wand aus zwei Wandelementen zusammengesetzte tragende Trennwände. Der Aufbau der zum Innenraum hinweisenden Wandschalen entspricht dabei im wesentlichen der Darstellung gemäß den Figuren 1 und 1a, wobei jedes Wandelement selbstverständlich dem jeweiligen Sanitärobjekt angepaßt ist ; einige Wandschalen 4 beinhalten keine vertikalen Leitungen nämlich, falls lediglich eine freie Wandfläche geschaffen werden soll. Letzteres trifft für den Grundriß gemäß Fig. 2 auf die bezüglich einer Türe 27 rechts anschließende Wand 28 zu. Diese Wand 28 ist aus Wandschalen 4 zusammengesetzt, derart, daß jeweils zwei mit ihren Innenseiten einen gemeinsamen Hohlraum bilden.

Die der Wand 28 gegenüberliegende Zellenwand 30 besteht ebenfalls aus, hier allerdings versetzt, zueinander angeordneten Wandelementen, die im Inneren die vertikalen Leitungen für die ein — zelnen Sanitärobjekte aufweisen, nämlich für die Badewanne 26 ein Abflußrohr 31 sowie eine Heißwasserzuleitung 32 und eine Kaltwasserzuleitung 33, für das Waschbecken 7 eine Abflußleitung 5, eine Heißwasserzuleitung 9 und eine Kaltwasserzuleitung 8, für das Bidet 34 eine Abflußleitung 35, eine Heißwasserzuleitung 36 und eine Kaltwasserzuleitung 37 sowie für das Klosett 38 eine Abflußleitung 39 und eine Kaltwasserzuleitung 40 für den Spülkasten. Das dem Klosett 38 zugeordnete Wandelement 41 ist tiefer ausgebildet als die übrigen Wandelemente, damit in seinem Inneren der Spülkasten 42 untergebracht werden kann. Ausserdem sind in seinem Inneren noch die Heizungsleitungen verlegt, nämlich ein Warmwasservorlauf 43 und ein Warmwasserrücklauf 44. Darüberhinaus ist noch eine Lüftungsleitung 45 untergebracht. In Zusammenhang mit Fig. 1 wurde bereits erläutert, daß die horizontalen Leitungen, an welchen die oben einzeln aufgeführten Vertikalleitungen angeschlossen sind, in Kanälen oberhalb bzw. unterhalb jeder einzelnen Wandschale verlegt sind.

Die der Tür 27 gegenüberliegende Wand wird aus einfachen Wandschalen 4 gebildet, an deren Rückseite sich eine bauseits vorgesehene Mauer

46 befindet. Diese Wandschalen können daher an der Mauer 46 verankert oder auch von dieser unabhängisein. Letzteres bietet höheren Schall- und Feuerschutz. Wesentlich ist, daß mit Ausnahme des Wandelements 41, welches den Spülkasten aufnimmt, sämtliche Wandschalen mit der gleichen Tiefe ausgebildet sind, wobei die jeweiligen vertikalen Leitungen jeweils vollkommen innerhalb ihres C-förmigen Profils aufgenommen sind.

Fig. 3 zeigt in natürlicher Größe den Deckenanschluß eines Wandelements mit einer Wandschale 4, einem darauf aufgesetzten Kanal 15 sowie einem Deckenelement 24. Wandschale und Deckenelement einschließlich dem Kanal 15 tragen in ihrem Inneren eine schalldämmende Isolierung 47 aus einem unbrennbaren Werkstoff wie z.B. Mineralwolle. Der Kanal 15 weicht im vorliegenden Fall von der Querschnittsform gemäß Fig. 1 insofern ab, als seine Rückwand 48 geradlinig ausläuft, so daß sie entsprechend dem verbleibenden Abstand zwischen der Oberkante 49 der Wandschale 4 und der Decke mehr oder weniger tief in das nach oben offene C-Profil der Wandschale eingeschoben werden kann, wodurch eine Anpassung eines Wandelements an die jeweilige Raumhöhe möglich ist. Die Befestigung des Kanals 15 an der Wandschale 4 erfolgt an der Rückseite mittels der Verschraubung 51, wobei die Wandschale 4 eine rückwärtig angeschweißte Verlängerung 52 aufweist, über welche die Rückwand 48 des Kanals 15 geschoben wird. Die Verschraubung 51 ist bei dieser Anordnung bei abgenommenen Deckel 23 des Kanals 15 vom Innenraum aus gut zugänglich. Die Schraube 50 dient der seitlichen Verbindung zweier Wandschalen.

Der Deckel 23 des Kanals 15 ist mit seiner Unterkante in einer Rinne 53 aufgenommen, die wiederum längs der Oberkante eines im oberen Bereich der Wandschale 4 befestigten Hohlprofils 54 ausgebildet ist, in welchem elektrische Leitungskabel 19 verlegt sind. Längs seiner Oberkante wird der Deckel 23 mittels einer im Kanalinneren befestigten Winkelschiene 55 abgestützt. Im Inneren des Kanals 15 sind, wie bereits in Zusammenhang mit Fig. 1 beschrieben, die horizontalen Leitungen aufgenommen, nämlich eine Heizungsleitung 56 als Warmwasservorlauf, eine Warmwasserleitung 57 und eine Kaltwasserleitung 58. Die Leitungen sind jeweils isoliert und in Abständen mittels Klammern 59, bzw. an den Verbindungsstellen mit den vertikalen Anschlüssen, gehalten.

Fig. 4 zeigt einen vertikalen Schnitt durch den bodenseitigen Anschluß eines Wandelements. An der Unterseite der Wandschale 4 ist ein Kanal 20 befestigt, der auf dem Boden 60 aufliegt, bzw. mit diesem verschraubt ist. Der Kanal 20 enthält eine Abflußleitung 61, die in Abständen auf Klötzen aufliegt, deren obere Schicht 62 aus Schaumstoff, z.B. Moltoprene, deren untere Schicht 63 aus unbrennbarem Kunststoff, wie Asbestzement besteht.

Ferner enthält der untere Kanal 20 hier noch eine Rücklaufleitung 64 für das Heizungssystem.

Fig. 5 zeigt ebenfalls einen vertikalen Querschnitt durch den unteren Kanal eines Wandelements mit der im Inneren des Kanals verlaufenden Abflußleitung 61 sowie einem durch den Deckel 23 des Kanals hindurchtretenden Leitungsanschluß 65 für ein Bidet, welches mit einer Zuflußleitung 66 für Kalt- oder Warmwasser verbunden ist. Die Abflußleitung 61 ist über den Rohrbogen 67 mit dem Bidetabfluß verbunden.

Ansprüche

1. Vorgefertigtes Wandelement mit raumseitig zugänglichen, im Querschnitt etwa C-förmigen Blechkanälen zur Aufnahe von Installationsleitungen, insbesondere für Naßraum, Sanitärraum, Küche od. dgl. wobei die Kanäle (15 ; 20) mit Deckplatten (23) verschließbar sind, dadurch gekennzeichnet, daß das Wandelement eine im horizontalen Querschnitt etwa C-förmige, zur Rückseite hin offene Wandschale (4) aus Blech umfaßt, wobei die dem Einrichtungsplan entsprechenden vertikalen Leitunggen und Leitungsanschlüsse im Hohlraum der Wandschale (4) durch Vormontage befestigt sind ; daß die Wandschale (4) decken- und bodenseitig durch je einen horizontalen Kanal (15, 20) begrenzt ist, dessen Abmessung senkrecht zur Wandoberfläche etwa der Profiltiefe der Wandschale (4) entspricht, und daß Wandschale (4) und Kanäle (15 ; 20) zu einer tragenden Baueinheit verbunden sind.

2. Wandelement nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß Wandschale (4) und Deckplatten (23) jeweils im Rastermaß entsprechend handelsüblicher Keramikfliesen bemessen sind.

3. Wandelement nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens der deckenseitige Kanal (15), im Querschnitt gesehen an dessen Oberseite einen horizontalen Schenkel und einen vertikalen Schenkel als Rückwand (48) aufweist, so daß der Kanal mit seiner offenen Unterseite teleskopartig auf die Wandschale (4) aufsetztbar und im Bereich der Rückwand (48) mit Verlängerungen (52) der Wandschale (4) verschraubbar ist.

4. Wandelement nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Profiltiefe der Wandschale (4) etwa 66 mm beträgt.

5. Wandschale nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß eine horizontale Hohlschiene (54) zur Aufnahme von elektrischen Leitungen vorgesehen ist, welche zu einem der Kanäle (15 ; 20) hin offen ist.

Claims

1. A prefabricated wall element with sheet-metal ducts, which are accessible from the room end and are approximately C-shaped in cross section, for the reception of utility lines, particularly for the wet room, sanitary room, kitchen or the like,

the ducts (15 ; 20) being closable with the aid of cover plates (23), characterised in that the wall element comprises a wall shell (4) which is approximately C-shaped in a horizontal cross section and is open towards the rear and consists of sheet metal, the vertical lines and line connections corresponding to the installation plan being fastened by pre-assembly in the hollow space of the wall shell (4) ; and in that the wall shell (4) is bounded at the top and bottom ends by respectively one horizontal duct (15, 20), whose dimension vertically to the wall surface corresponds approximately to the profile depth of the wall shell (4) ; and in that the wall shell (4) and the ducts (15 ; 20) are connected so as to form a supporting constructional unit.

2. A wall element as claimed in Claim 1, characterised in that the wall shell (4) and the cover plates (23) are dimensioned, in the structural module, in accordance with ceramic tiles conventional in the trade.

3. A wall element as claimed in Claim 1, characterised in that at least the duct (15) at the top end, considered in cross section, has at the top thereof a horizontal leg and a vertical leg as the rear wall (48), thus allowing the duct, with its open underside, to be placed on the wall shell (4) in a telescope-like manner and, in the zone of the rear wall (48), to be screwed together with extensions (52) of the wall shell (4).

4. A wall element as claimed in Claim 1, characterised in that the profile depth of the wall shell (4) is approximately 66 mm.

5. A wall shell as claimed in Claim 1, characterised in that there is provided a horizontal hollow rail (54) for the reception of electric lines, which rail is open towards one of the ducts (15 ; 20).

Revendications

1. Elément de paroi préfabriqué comportant des canaux en tôle de section transversale sensiblement en forme de C et destinés à recevoir les conduits de l'installation sanitaire notamment de salles d'eau, de chambres sanitaires, de cuisines ou analogues, les canaux (15, 20) pouvant être obturés par des plaques de recouvrement (23), caractérisé en ce que l'élément de paroi est constitué par un coffrage en tôle (4) présentant une section horizontale sensiblement en forme de C et ouverte vers le côté arrière, les conduits verticaux et les raccords de ces derniers étant montés d'avance et conformément au plan d'implantation à l'intérieur de l'espace creux du coffrage (4), en ce que le coffrage (4) est délimité sur son côté à proximité du plafond et sur son côté à proximité du sol, par un canal horizontal (15, 20) dont la dimension perpendiculaire par rapport à la surface du coffrage correspond sensiblement à la profondeur du profil du coffrage (4) et en ce que le coffrage (4) et les canaux (15, 20) sont reliés pour former une unité de construction portante.

2. Elément de paroi suivant la revendication 1, caractérisé en ce que le coffrage de paroi (4) et les plaques de recouvrement (23) présentent chacun des dimensions qui correspondent à une grille composée de plaques de carrelage en céramique de dimensions habituelles.

3. Elément de paroi suivant la revendication 1, caractérisé en ce qu'au moins le canal (15) à proximité du plafond, vu en section, présente sur son côté supérieur une aile horizontale et une aile verticale en tant que paroi arrière (48) de sorte que le canal puisse être monté télescopiquement par son côté inférieur ouvert sur le coffrage de paroi (4) et puisse être assemblé dans la zone de la paroi arrière et au moyen de vis avec des prolongements (52) du coffrage (4).

4. Elément de paroi suivant la revendication 1, caractérisé en ce que la profondeur du profil du coffrage de la paroi (4) est d'environ 66 mm.

5. Elément de paroi suivant la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comporte un profil creux horizontal (54) qui est ouvert vers l'un des canaux (15, 20) et est destiné à recevoir des câbles électriques.

FIG. 1

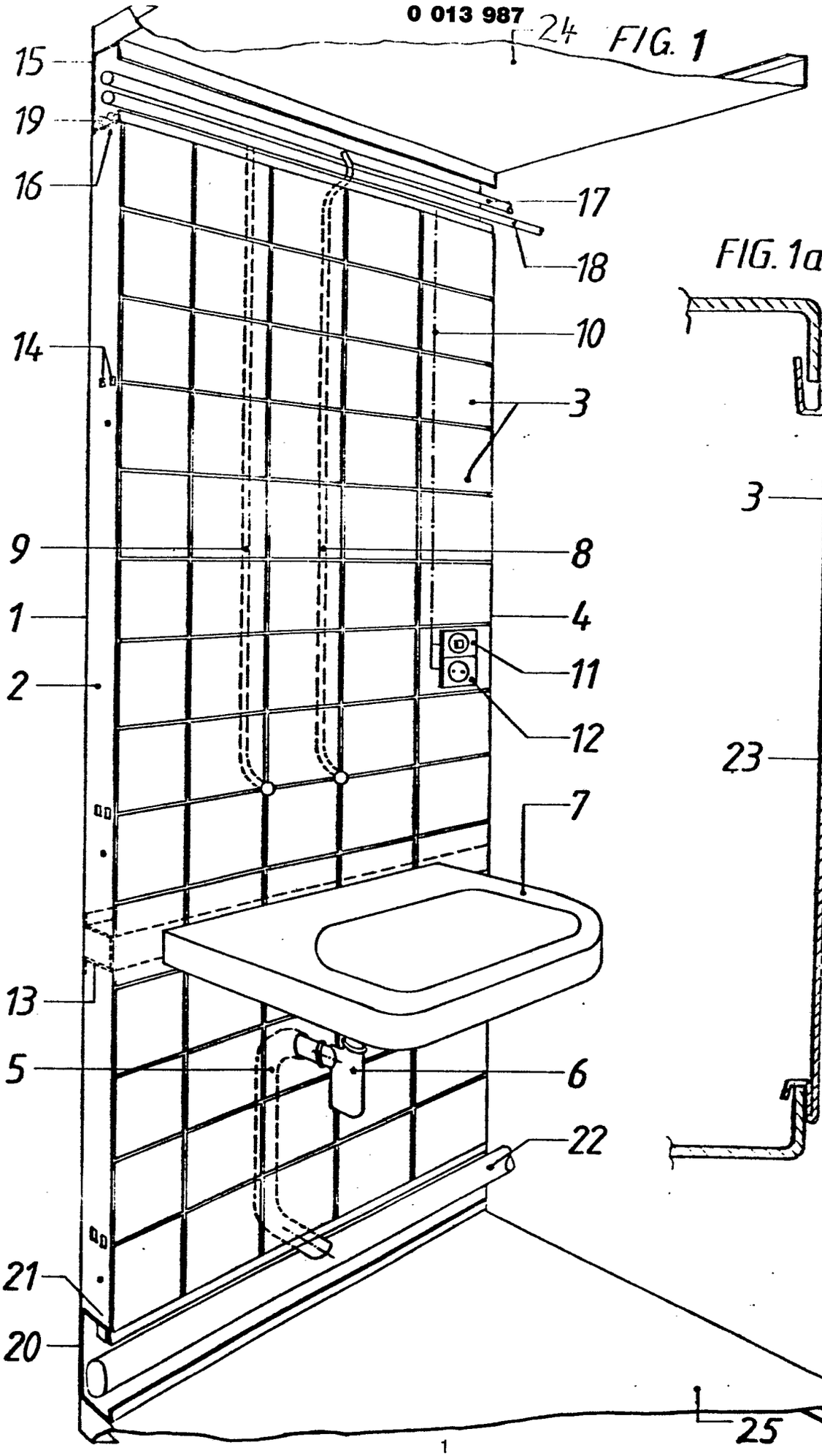


FIG. 1a

FIG. 2

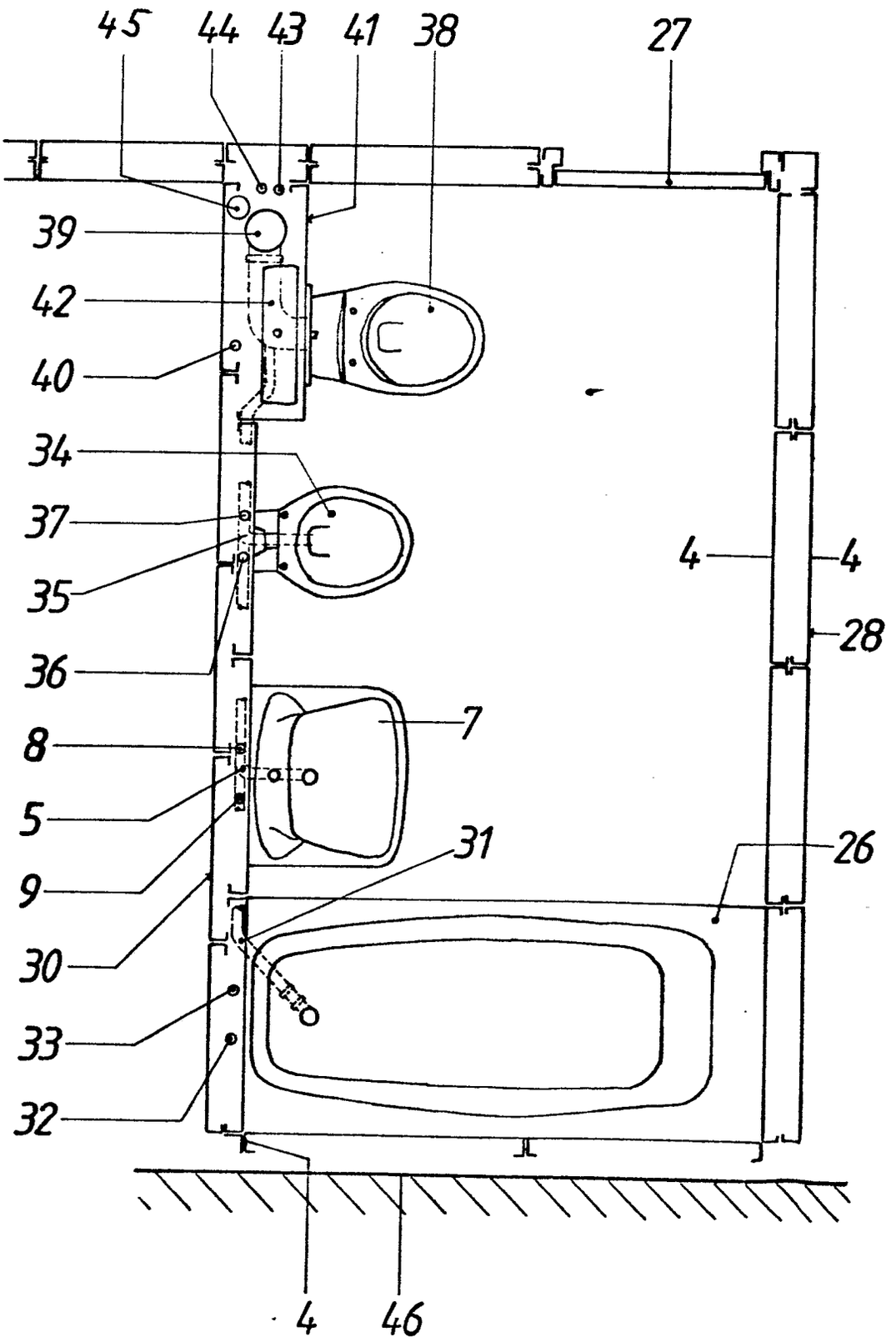


FIG. 3

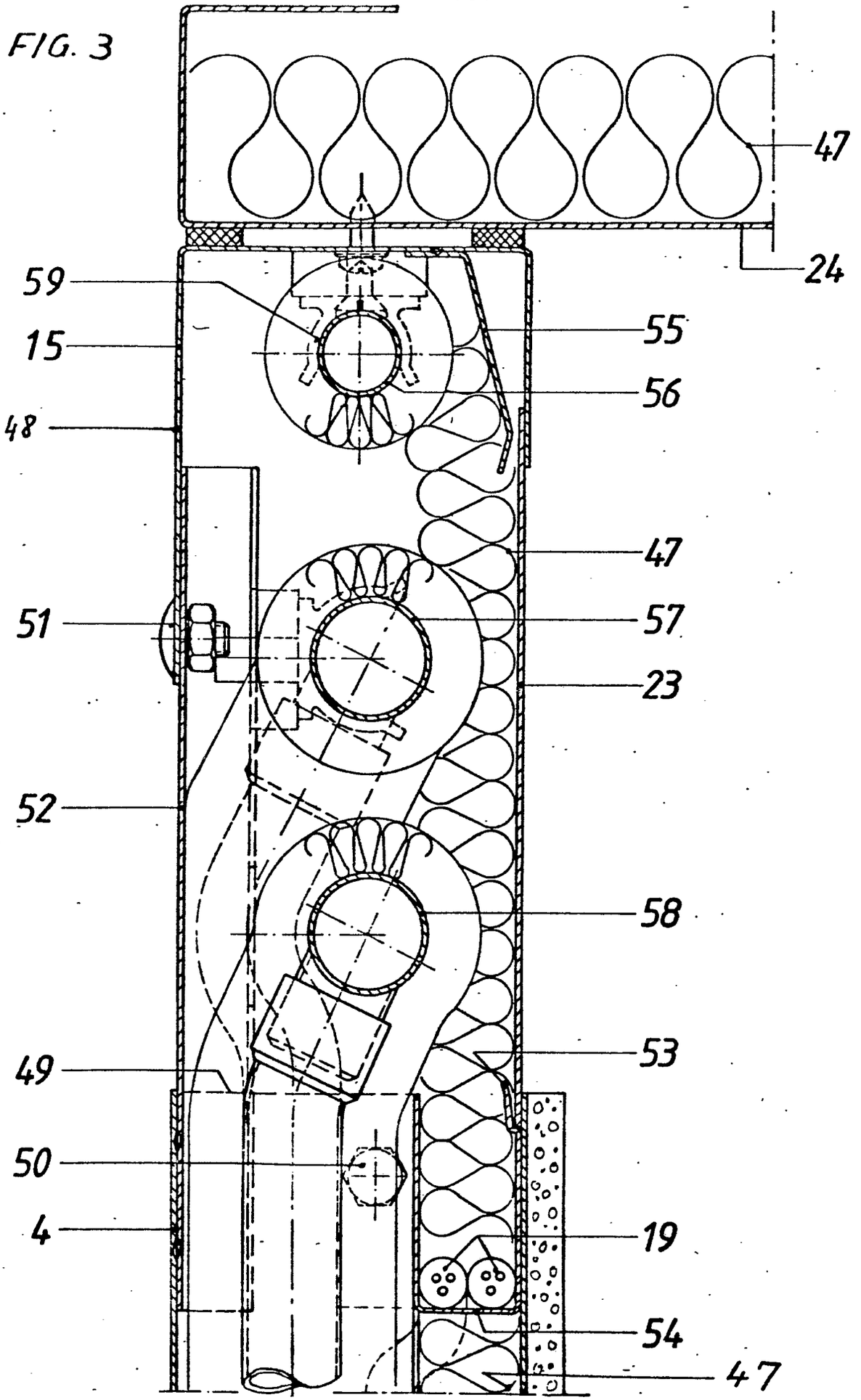


FIG. 4

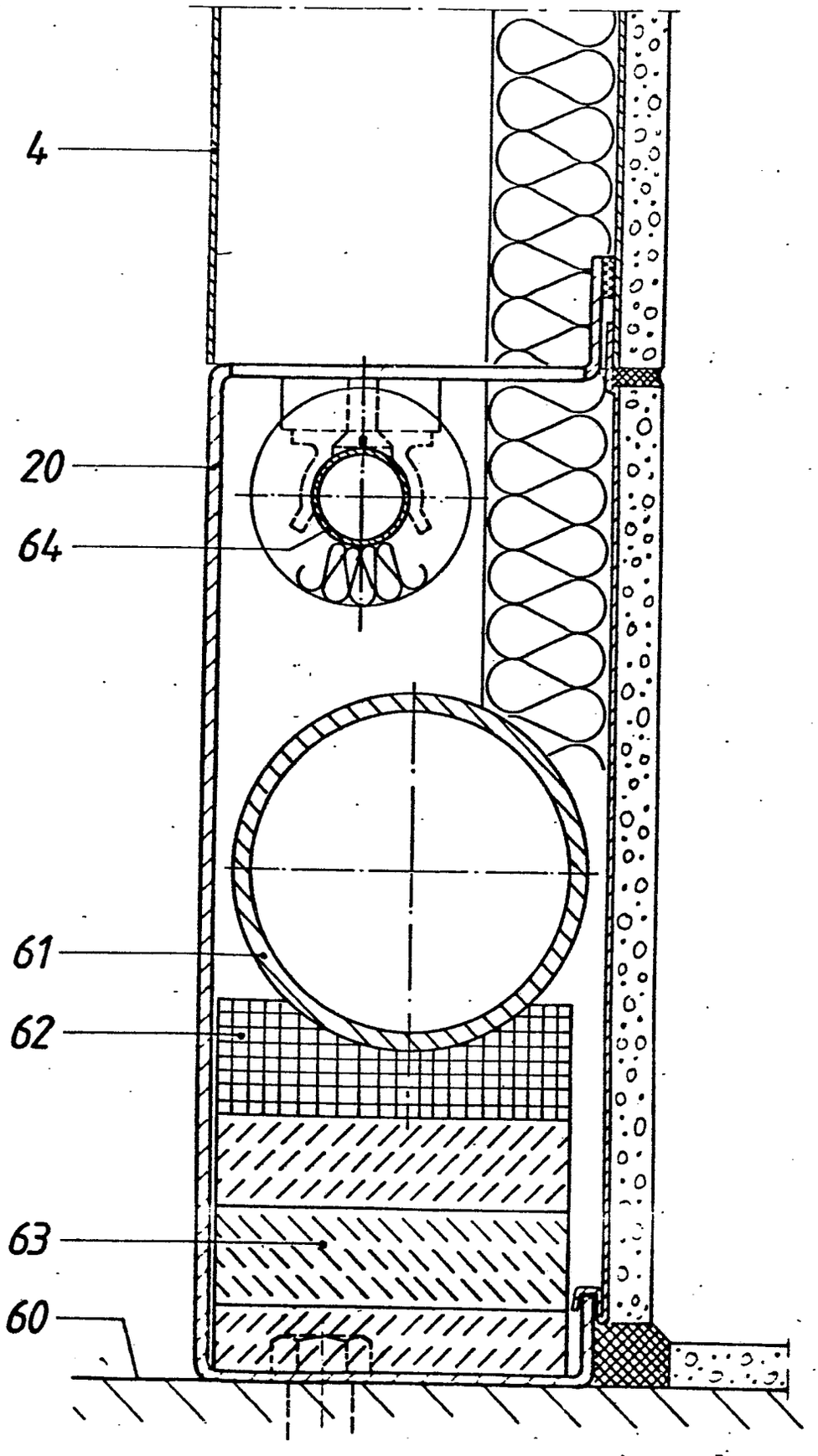


FIG. 5

