

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21) Anmeldenummer: A 50538/2023 (51) Int. Cl.: **F24D 3/14** (2006.01)
(22) Anmeldetag: 06.07.2023 **E04C 5/16** (2006.01)
(43) Veröffentlicht am: 15.04.2024

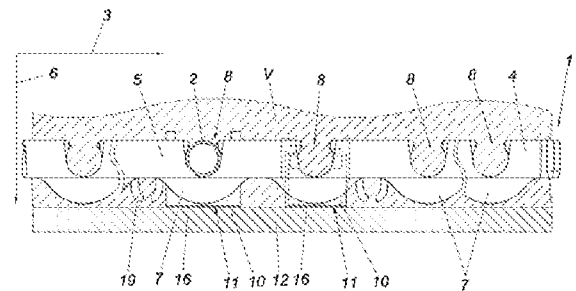
(56) Entgegenhaltungen:
DE 1280531 B
DE 102013214058 A1
EP 1118730 A1
AT 502685 A4

(71) Patentanmelder:
KE KELIT GmbH
4020 Linz (AT)

(74) Vertreter:
Hübscher & Partner Patentanwälte GmbH
4020 Linz (AT)

(54) **Halteschiene für Flächenheizungs- und/oder Flächenkühlungsrohre**

(57) Es wird eine Halteschiene (1) für Flächenheizungs- und/oder Flächenkühlungsrohre (2), die zwei parallel in Schienenlängsrichtung (3) mit Abstand zueinander verlaufende Längsprofile (4) umfasst, wobei die Längsprofile (4) je einen Längsprofilbasisschenkel (5) und wenigstens einen vom Längsprofilbasisschenkel (5) quer zur Schienenlängsrichtung (3) in Vorsprungrichtung (6) vorragenden Längsprofilvorsprung (7) aufweisen, und wobei beide Längsprofilbasisschenkel (5) gemeinsam, an der den Längsprofilvorsprüngen (7) gegenüberliegenden Seite, mehrere sich jeweils quer zur Schienenlängsrichtung (3) und quer zur Vorsprungrichtung (6) erstreckende Rohraufnahmen (8) ausbilden, beschrieben. Um eine Halteschiene für Flächenheizungs- und/oder Flächenkühlungsrohre zu schaffen, die auch nach dem Vergießen eine einfache Lokalisierung der verbauten Flächenheizungs- und/oder Flächenkühlungsrohre erlaubt, wird vorgeschlagen, dass an den Längsprofilen (4) wenigstens eine an eine der Rohraufnahmen (8) anschließende und einen Auflagebereich (11) für eine Schalungsfläche (12) bildende Kappe (10) angeordnet ist, die einen zwischen der Rohraufnahme (8) und einer gegenüber der Rohraufnahme (8) angeordneten Sichtöffnung (14) verlaufenden Schacht (13) aufspannt.



Zusammenfassung

Es wird eine Halteschiene (1) für Flächenheizungs- und/oder Flächenkühlungsrohre (2), die zwei parallel in Schienenlängsrichtung (3) mit Abstand zueinander verlaufende Längsprofile (4) umfasst, wobei die Längsprofile (4) je einen Längsprofilbasisschenkel (5) und wenigstens einen vom Längsprofilbasisschenkel (5) quer zur Schienenlängsrichtung (3) in Vorsprungrichtung (6) vorragenden Längsprofilvorsprung (7) aufweisen, und wobei beide Längsprofilbasisschenkel (5) gemeinsam, an der den Längsprofilvorsprüngen (7) gegenüberliegenden Seite, mehrere sich jeweils quer zur Schienenlängsrichtung (3) und quer zur Vorsprungrichtung (6) erstreckende Rohraufnahmen (8) ausbilden, beschrieben. Um eine Halteschiene für Flächenheizungs- und/oder Flächenkühlungsrohre zu schaffen, die auch nach dem Vergießen eine einfache Lokalisierung der verbauten Flächenheizungs- und/oder Flächenkühlungsrohre erlaubt, wird vorgeschlagen, dass an den Längsprofilen (4) wenigstens eine an eine der Rohraufnahmen (8) anschließende und einen Auflagebereich (11) für eine Schalungsfläche (12) bildende Kappe (10) angeordnet ist, die einen zwischen der Rohraufnahme (8) und einer gegenüber der Rohraufnahme (8) angeordneten Sichtöffnung (14) verlaufenden Schacht (13) aufspannt.

(Fig.1)

Die Erfindung bezieht sich auf eine Halteschiene für Flächenheizungs- und/oder Flächenkühlungsrohre, die zwei parallel in Schienenlängsrichtung mit Abstand zueinander verlaufende Längsprofile umfasst, wobei die Längsprofile je einen Längsprofilbasisschenkel und wenigstens einen vom Längsprofilbasisschenkel quer zur Schienenlängsrichtung in Vorsprungrichtung vorragenden Längsprofilvorsprung aufweisen, und wobei beide Längsprofilbasisschenkel gemeinsam, an der den Längsprofilvorsprüngen gegenüberliegenden Seite, mehrere sich jeweils quer zur Schienenlängsrichtung und quer zur Vorsprungrichtung erstreckende Rohraufnahmen ausbilden.

Zur Klimatisierung von Räumen ist es bekannt, Flächenheizungsrohre oder Flächenkühlungsrohre (im Folgenden nur Flächenheizungsrohre genannt) an Decken eines Raumes zu installieren. Hierzu werden die Flächenheizungsrohre in Halteschienen eingesetzt, die Halteschienen samt Flächenheizungsrohre auf einer Schalungsfläche angeordnet und anschließend mit einer Vergussmasse vergossen. Aus der EP4047276A1 ist eine Halteschiene für Flächenheizungsrohre bekannt, welche zwei parallel in Schienenlängsrichtung mit Abstand zueinander verlaufende Längsprofile umfasst, die gemeinsam mehrere sich quer zur Schienenlängsrichtung erstreckende Rohraufnahmen ausbilden, in die die Flächenheizungsrohre eingesetzt werden können. Jedes Längsprofil weist dabei einen in Schienenlängsrichtung verlaufenden Längsprofilbasisschenkel auf, von dem quer zur Schienenlängsrichtung in Vorsprungrichtung mehrere wellenförmige Längsprofilvorsprünge abragen, wobei die Wellenbuckel einen Auflagebereich für die unter den Halteschienen verlaufende Schalungsfläche bilden. Zwar ergibt sich durch die Form der Halteschiene ein verbessertes Strömungsverhalten beim

Vergießen und eine homogenere Verteilung der Vergussmasse in der beim Vergießen zum Einsatz kommenden Schalung, jedoch ergibt sich durch die wellentälerbedingten Einlauföffnungen für die Vergussmasse der Umstand, dass die Halteschiene nahezu vollständig von der Vergussmasse umhüllt wird und nach Entfernung der Schalungsfläche vom Raum unterhalb der Decke nicht mehr ersichtlich ist. Üblicherweise werden solche Decken nach der Installation der Flächenheizung jedoch noch weiteren Montagearbeiten unterzogen, die vor allem Bohrarbeiten verlangen. Durch die vollständig vergossenen Halteschienen ist bei diesen Bohrarbeiten besondere Vorsicht geboten, anderenfalls die montierten Flächenheizungsrohre durchbohrt werden.

Um ein solches Durchbohren der Flächenheizungsrohre zu vermeiden, ist es aus dem Stand der Technik bekannt, Markierungen an der Decke vorzusehen, oder den Verlauf der Flächenheizungsrohre in einen Plan einzuzichnen. Diese Lösungen sind jedoch nur unzureichend ersichtlich und verhältnismäßig zeitaufwändig.

Der Erfindung liegt somit die Aufgabe zugrunde, eine Halteschiene für Flächenheizungs- und/oder Flächenkühlungsrohre der eingangs erwähnten Art vorzuschlagen, die auch nach dem Vergießen eine einfache Lokalisierung der verbauten Flächenheizungs- und/oder Flächenkühlungsrohre erlaubt.

Die Erfindung löst die gestellte Aufgabe dadurch, dass an den Längsprofilen wenigstens eine an eine der Rohraufnahmen anschließende und einen Auflagebereich für eine Schalungsfläche bildende Kappe angeordnet ist, die einen zwischen der Rohraufnahme und einer gegenüber der Rohraufnahme angeordneten Sichtöffnung verlaufenden Schacht aufspannt.

Zufolge der erfindungsgemäßen Merkmale wird beim Vergießen der Halteschiene samt der in die Halteschiene eingesetzten Flächenheizungsrohre ein Hohlraum in der Vergussmasse, nämlich im Innenraum der Kappe, erzeugt, weil in den von der Kappe aufgespannten Schacht keine Vergussmasse eindringen kann, da dieser ja einerseits von der Schalungsfläche und andererseits von einem in die Rohraufnahme eingesetzten Flächenheizungsrohr geschlossen ist. Nach Entfernen

der bodenseitigen respektive längsprofilvorsprungseitigen Schalungsfläche ergibt sich somit ein Schacht in der Vergussmasse, sodass durch die Sichtöffnung des Schachts vom Raum unterhalb der Decke, in die die Flächenheizung vergossen wurde, ein direkter Sichtkontakt mit dem Flächenheizungsrohr herrscht. Da die eine Öffnung des von der Kappe aufgespannten Schachts die an die Kappe anschließende, offene Rohraufnahme der Halteschiene ist und diese ja nur dann gegen ein Einfließen einer Vergussmasse abgedichtet ist, wenn sich tatsächlich ein Flächenheizungsrohr in der Rohraufnahme befindet, kann eine unerwünschte Schachtbildung bei nicht eingesetztem Heizungsrohr verhindert werden, da in diesem Fall die Vergussmasse durch die zur Kappe hin offene Rohraufnahme in die Kappe einfließen kann und somit den Schacht verfüllt. Somit ergibt sich nur dann ein Hohlraum in der Vergussmasse, wenn auch tatsächlich ein Flächenheizungsrohr in die Rohraufnahme eingesetzt ist. Vorzugsweise schließt somit an jede Rohraufnahme, in der ein Flächenheizungsrohr eingesetzt ist, eine erfindungsgemäße Kappe an, die einen zwischen der zur Kappe hin offenen Rohraufnahme und einer gegenüber der Rohraufnahme angeordneten Sichtöffnung verlaufenden Schacht aufspannt. Ist in eine Rohraufnahme kein Flächenheizungsrohr eingesetzt, so kann auch auf eine Kappe verzichtet werden, sodass die Geometrie der strömungsoptimierten Längsprofilvorsprünge nicht negativ beeinflusst wird. Da die Vergussmasse, beispielsweise Beton, verhältnismäßig zähflüssig ist, muss keine absolute Dichtheit zwischen der Schalungsfläche und der Sichtöffnung der Kappe und dem in die Rohraufnahmen eingesetzten Flächenheizungsrohr und der Rohraufnahme herrschen. Es genügt demnach, dass das in die Rohraufnahme eingesetzte Heizungsrohr und die Schalungsfläche Fließbarrieren für die Vergussmasse ausbilden. Um eine ausreichend starke Fließbarriere zu schaffen, kann die Rohraufnahme Klemmkörper aufweisen, die die Flächenheizungsrohre zwischen sich einklemmen. Auf diese Weise bilden die Klemmkörper gemeinsam mit dem eingesetzten Flächenheizungsrohr einen Verschluss und somit eine Fließbarriere für den Schacht. Von den Längsprofilbasisschenkeln können mehrere Längsprofilvorsprünge in Vorsprungrichtung abragen. Grundsätzlich können die Längsprofilvorsprünge als Abstandshalter zur Vorgabe eines Abstandes zwischen

den Rohraufnahmen und der Schalungsfläche fungieren. So genügt es zur Hohlraumausbildung in der Kappe beim Vergießen, dass der Auflagebereich der Kappe wenigstens bis zum vom Längsprofilbasisschenkel distal entferntesten Ende der Längsprofilvorsprünge ragt. Es ergeben sich jedoch hinsichtlich der Fertigungstoleranz günstige Bedingungen, wenn der Auflagebereich der Kappe die Längsprofilvorsprünge in Vorsprungrichtung überragt. Um eine ausreichende Dichtung der Kappe mit der Schalungsfläche zu schaffen, kann die Sichtöffnung in einer Ebene normal zur Vorsprungrichtung verlaufen. Das rohraufnahmeseitige Ende der Kappe weist im Montagezustand eine an die Geometrie eines in die Rohraufnahme eingesetzten Flächenheizungsrohres und an die Klemmkörper angepasste Form auf, die vorzugsweise auch ein nachträgliches Einsetzen des Flächenheizungsrohres in die Rohraufnahme erlaubt.

Grundsätzlich können die Halteschienen vor dem Vergießen durch Nägel oder Klammern an der Schalungsfläche fixiert werden, um die Montagepunkte festzulegen. Eine besonders rasche Montage ergibt sich jedoch, wenn ein die Sichtöffnung einfassender Rand der Kappe mit einer Klebeschicht beschichtet ist. Die Klebeschicht verhindert ein Aufschwimmen der Halteschiene mit den eingesetzten Flächenheizungsrohren während des Vergussprozesses, sodass der Auflagebereich der Kappe in Kontakt mit der Schalungsfläche bleibt, der Schacht von dieser abgedichtet wird und somit ein Einfließen der Vergussmasse in die Kappe verhindert wird, sodass die Schachtausbildung in der Kappe gewährleistet werden kann.

Um auch bei verdreckten oder unebenen Schalungsflächen eine gewünschte Schachtausbildung in der Kappe erzielen zu können, wird vorgeschlagen, dass ein die Sichtöffnung einfassender Rand eine Dichtlippe umfasst. Die Dichtlippe kann Unebenheiten der Schalungsfläche ausgleichen und somit für eine ausreichende Abdichtung des Kanals sorgen. Die Dichtlippe kann auch als Doppeldichtlippe ausgebildet sein. Auf diese Weise kann zwischen den zwei Dichtlippen beim Andrücken der Kappe gegen die Schalungsfläche ein Unterdruck im von den Dichtlippen und der Schalungsfläche eingegrenzten Raum erzeugt werden, sodass

die Kappe als Art Saugnapf fungiert. Auf diese Weise ergibt sich ebenfalls eine schnelle Montagemöglichkeit, ohne dabei einen Kleber oder Nägel einsetzen zu müssen.

Damit die Strömungsoptimierung einerseits nicht unnötigerweise negativ beeinflusst wird und andererseits die Halteschiene auf die nötigen Montagebedingungen angepasst werden kann, kann die Kappe lösbar mit den Längsprofilen verbunden sein. Dadurch kann die Kappe nur an jenen Rohraufnahmen montiert werden, in die auch tatsächlich ein Flächenheizungsrohr eingesetzt wird. Soll eine Rohraufnahme frei bleiben, so kann dort eine Kappe ausbleiben, oder gegebenenfalls eine bereits mit den Längsprofilen verbundene Kappe entfernt werden, sodass keine Änderung der durch die strömungsoptimierten Längsprofilvorsprünge erfolgt. Zur lösbaren Verbindung können die Kappen die Längsprofile im Sinne einer Spange umgreifen. Hinsichtlich eines gleichmäßigen Fließverhaltens der Vergussmasse besonders günstige Verhältnisse ergeben sich jedoch, wenn die Kappe zwischen den Längsprofilen angeordnet insbesondere eingesteckt sind. Zwischen der Kappe und den Längsprofilen kann ein Formschluss, Kraftschluss und/oder eine Passverbindung bestehen. Die Kappe kann auf der ihrer Sichtöffnung gegenüberliegenden Seite Rastnasen ausbilden, die die Längsprofile deckseitig hintergreifen. Alternativ oder zusätzlich können die Rastnasen auch die Klemmkörper der Rohraufnahmen hintergreifen.

Um eine homogenere Verteilung der Betonvergussmasse in der beim Vergießen zum Einsatz kommenden Schalung zu erreichen, sodass letztlich Spannungsrisse im ausgehärteten Beton weitgehend vermieden werden können, wird vorgeschlagen, dass mehrere Längsprofilvorsprünge vorgesehen sind, die von stetig wellenförmig verlaufenden Wellenbuckeln gebildet sind. Diesem Merkmal liegt die Erkenntnis zugrunde, dass sich das Strömungsverhalten des eingegossenen Betons auf vorteilhafte Weise beeinflussen lässt, wenn Längsprofilvorsprünge wellenförmig verlaufen, d.h. eine stetige Wellenform mit Wellenbuckeln und Wellentälern ausbilden, sodass insbesondere Ecken bzw. spitz zulaufende Konturen vermieden werden. Vorzugsweise ist jeder Rohraufnahme genau ein

Wellenbuckel zugeordnet. Dabei können der Schmiegekreis der jeweiligen Rohraufnahme und der Schmiegekreis des ihr zugeordneten Wellenbuckels im Wesentlichen denselben Kreismittelpunkt aufweisen.

Für besonders günstige Herstellungsbedingungen kann die erfindungsgemäße Halteschiene vorzugsweise als einstückiges Kunststoffbauteil gefertigt sein.

In der Zeichnung ist der Erfindungsgegenstand beispielsweise dargestellt. Es zeigen

Fig. 1 eine schematische Seitenansicht einer erfindungsgemäßen Halteschiene, eingegossen in Vergussmasse,

Fig. 2 eine perspektivische Darstellung einer erfindungsgemäßen Halteschiene in größerem Maßstab,

Fig. 3 einen Schnitt entlang der Linie III-III der Fig.2,

Fig. 4 eine erste Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Kappe und

Fig. 5 eine zweite Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Kappe.

Eine erfindungsgemäße Halteschiene 1 für Flächenheizungsrohre 2 weist zwei parallel in Schienenlängsrichtung 3 mit Abstand zueinander verlaufende Längsprofile 4 auf, wie dies beispielsweise aus den Figs. 1 und 2 zu entnehmen ist. Insbesondere aus der Fig. 1 geht hervor, dass die Längsprofile 4 je einen Längsprofilbasisschenkel 5, der in Schienenlängsrichtung verläuft 3, und wenigstens einen, vorzugsweise mehrere vom Längsprofilbasisschenkel 5 quer zur Schienenlängsrichtung 3 in Vorsprungrichtung 6 vorragenden Längsprofilvorsprünge 7 aufweisen. Die Längsprofilvorsprünge 7 können von stetig wellenförmig verlaufenden Wellenbuckeln gebildet sein. Wie insbesondere in der Fig. 2 dargestellt ist, können die zwei Längsprofilbasisschenkel 5 gemeinsam, an der den Längsprofilvorsprüngen 7 gegenüberliegenden Seite, mehrere sich jeweils quer zur Schienenlängsrichtung 3 und quer zur Vorsprungrichtung 6 erstreckende Rohraufnahmen 8 ausbilden. Dies bedeutet, dass die Rohraufnahmenlängsachse 9 quer zur Schienenlängsrichtung 3 und quer zur Vorsprungrichtung 6 verläuft. Die Rohraufnahmen 8 können zum Einfassen, Klemmen und/oder Greifen der

Flächenheizungsrohre 2 ausgebildet sein. Wie insbesondere in Fig. 3 angedeutet, sind an den Längsprofilen 4 erfindungsgemäß Kappen 10 vorgesehen, welche einerseits an die Rohraufnahmen 8 anschließen und andererseits einen Auflagebereich 11 für eine Schalungsfläche 12 (Fig.1) ausbilden. Die Kappe 10 ist hohl ausgebildet und bildet einen Schacht 13 zwischen der zur Kappe 10 hin offenen Rohraufnahme 8 und einer gegenüber der Rohraufnahme 8 angeordneten Sichtöffnung 14. Fig. 1 zeigt, dass die Kappen 10 der auf einer Schalungsfläche 12 angeordneten Halteschiene 1 bodenseitig von der Schalungsfläche verschlossen ist und dass die die Rohraufnahme 8, welche ja zur Kappe 10 hin geöffnet bzw. durchbrochen ist, vom Flächenheizungsrohr 2 verschlossen ist. Dies bedeutet, bei in die Rohraufnahme 8 eingesetztem Flächenheizungsrohr 2 kann beim Vergießen der Halteschiene 1 keine Vergussmasse V in den Schacht 13, also den Innenraum der Kappe 10, eindringen, sodass sich in der Vergussmasse V ein Hohlraum ergibt. Nach Entfernung der Schalungsfläche 12 kann somit von einem unterhalb der Decke, in die die Flächenheizung eingegossen wurde, befindlichen Raum ein direkter Sichtkontakt zum Flächenheizungsrohr 2 bestehen, sodass diese auf einfache Weise lokalisiert werden können und dort nicht gebohrt wird. Befindet sich hingegen kein Flächenheizungsrohr 2 in der Rohraufnahme 8, so kann in die an die Rohraufnahme 8 anschließende und zu dieser Rohraufnahme 8 hin offene Kappe 10 Vergussmasse V einfließen, sodass kein Hohlraum in diesem Bereich entsteht. Ein gegebenenfalls durch den Auflagebereich 11 entstehender Rand in der Decke kann als Befestigungsmarker fungieren, da der Monteur die Sicherheit haben kann, dass sich dort kein Flächenheizungsrohr 2 befindet.

In Fig. 2 wird offenbart, dass die Halteschiene 1 einen Durchbruch 15 zur Aufnahme von Nägeln oder Klammern aufweisen kann. Auf diese Weise kann die Halteschiene 1 an der Schalungsfläche 12 fixiert werden. Um eine Fixierung unabhängig von Nägeln oder Klammern zu ermöglichen, kann ein die Sichtöffnung 14 einfassender Rand der Kappe 10 eine Klebeschicht 16 und/oder eine Doppeldichtlippe umfassen (Fig. 1).

Die Kappe 10 kann lösbar mit den Längsprofilen 4 verbunden sein. Vorteilhafterweise kann die Kappe 10 hierzu zwischen den Längsprofilen 4 angeordnet sein und einen Formschluss und/oder Kraftschluss mit den Längsprofilen 4 eingehen. Hierzu können die Kappen 10 Rastnasen 17 ausbilden. Fig. 4 zeigt eine Ausführungsform der Kappe 10, bei der die vorzugsweise vier Rastnasen 17 in Rohraufnahmenlängsachse 9 ausgerichtet sind. Auf diese Weise können die Rastnasen 17 zum deckseitigen Hintergreifen der Längsprofile 4 ausgebildet sein (vgl. Fig. 2). Alternativ oder zusätzlich können die Rastnasen 17, wie in Fig. 5 angedeutet, auch in Schienenlängsrichtung 3 verlaufen. Auf diese Weise können die Rastnasen 17 zum Hintergreifen von Klemmkörpern 18 der Rohraufnahmen 8 ausgebildet sein. Unabhängig davon ergibt sich durch das Vorsehen der Klemmkörper 18 eine besonders dichte Abdeckung des Schachts 13, sodass die Klemmkörper 18 gemeinsam mit dem eingesetzten Flächenheizungsrohr 2 eine effektive Fließbarriere für das Vergussmaterial bilden (Fig. 3). Ist das Flächenheizungsrohr 2 nicht in die Rohraufnahme 8 eingesetzt, so kann die Vergussmasse V zwischen den Klemmkörpern 18 in den Schacht 13 der Kappe 10 einlaufen.

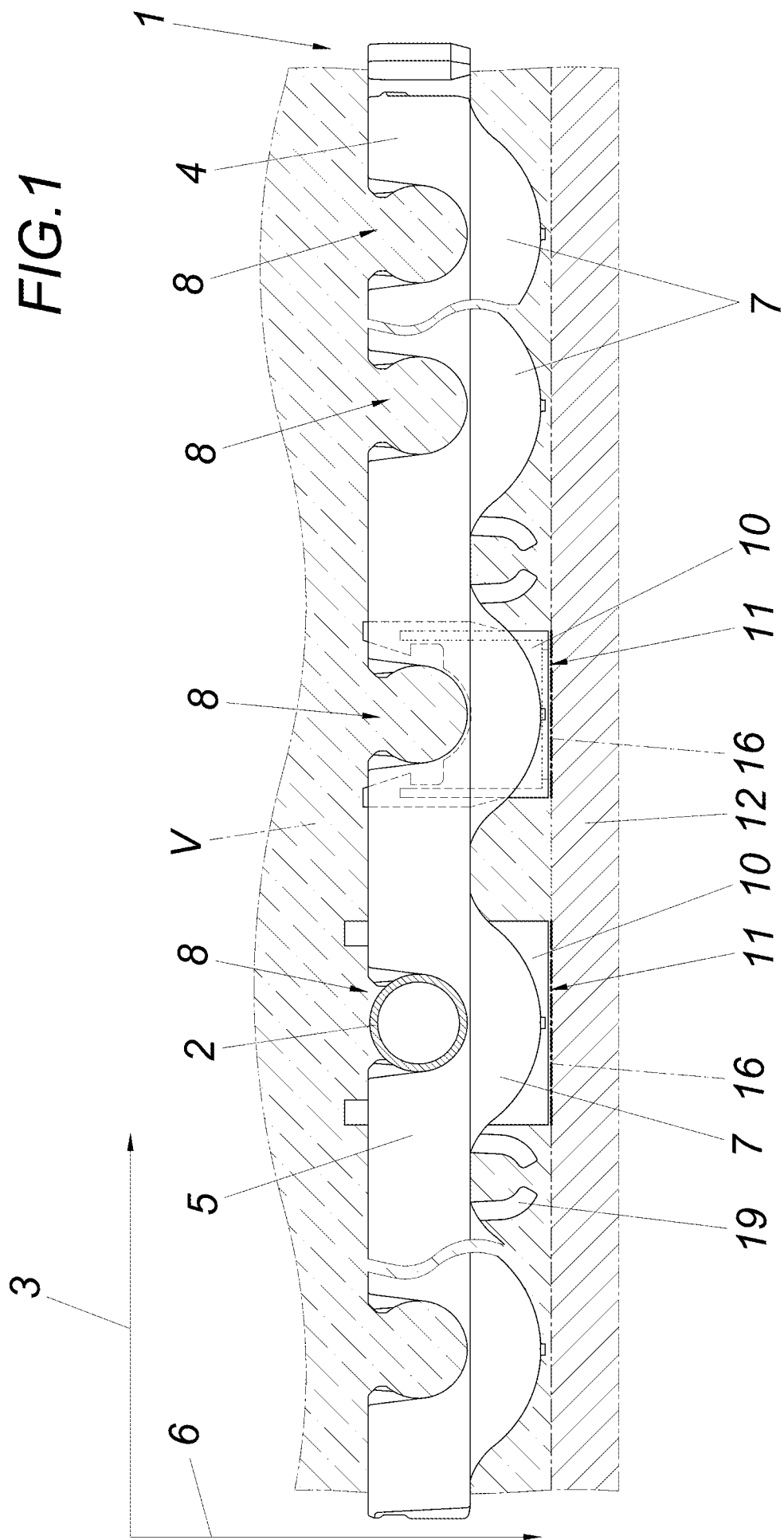
Die Halteschiene 1 kann auch Klemmen 19 zur Aufnahme von Leitungen oder dergleichen aufweisen.

Patentansprüche

1. Halteschiene (1) für Flächenheizungs- und/oder Flächenkühlungsrohre (2), die zwei parallel in Schienenlängsrichtung (3) mit Abstand zueinander verlaufende Längsprofile (4) umfasst, wobei die Längsprofile (4) je einen Längsprofilbasisschenkel (5) und wenigstens einen vom Längsprofilbasisschenkel (5) quer zur Schienenlängsrichtung (3) in Vorsprungrichtung (6) vorragenden Längsprofilvorsprung (7) aufweisen, und wobei beide Längsprofilbasisschenkel (5) gemeinsam, an der den Längsprofilvorsprüngen (7) gegenüberliegenden Seite, mehrere sich jeweils quer zur Schienenlängsrichtung (3) und quer zur Vorsprungrichtung (6) erstreckende Rohraufnahmen (8) ausbilden, dadurch gekennzeichnet, dass an den Längsprofilen (4) wenigsten eine an eine der Rohraufnahmen (8) anschließende und einen Auflagebereich (11) für eine Schalungsfläche (12) bildende Kappe (10) angeordnet ist, die einen zwischen der Rohraufnahme (8) und einer gegenüber der Rohraufnahme (8) angeordneten Sichtöffnung (14) verlaufenden Schacht (13) aufspannt.
2. Halteschiene nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass ein die Sichtöffnung (14) einfassender Rand der Kappe mit einer Klebeschicht (16) beschichtet ist.
3. Halteschiene nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass ein die Sichtöffnung (14) einfassender Rand eine Dichtlippe umfasst.
4. Halteschiene nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Kappe lösbar mit den Längsprofilen verbunden ist.

5. Halteschiene nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass mehrere Längsprofilevorsprünge (7) vorgesehen sind, die von stetig wellenförmig verlaufenden Wellenbuckeln gebildet sind.

FIG.1



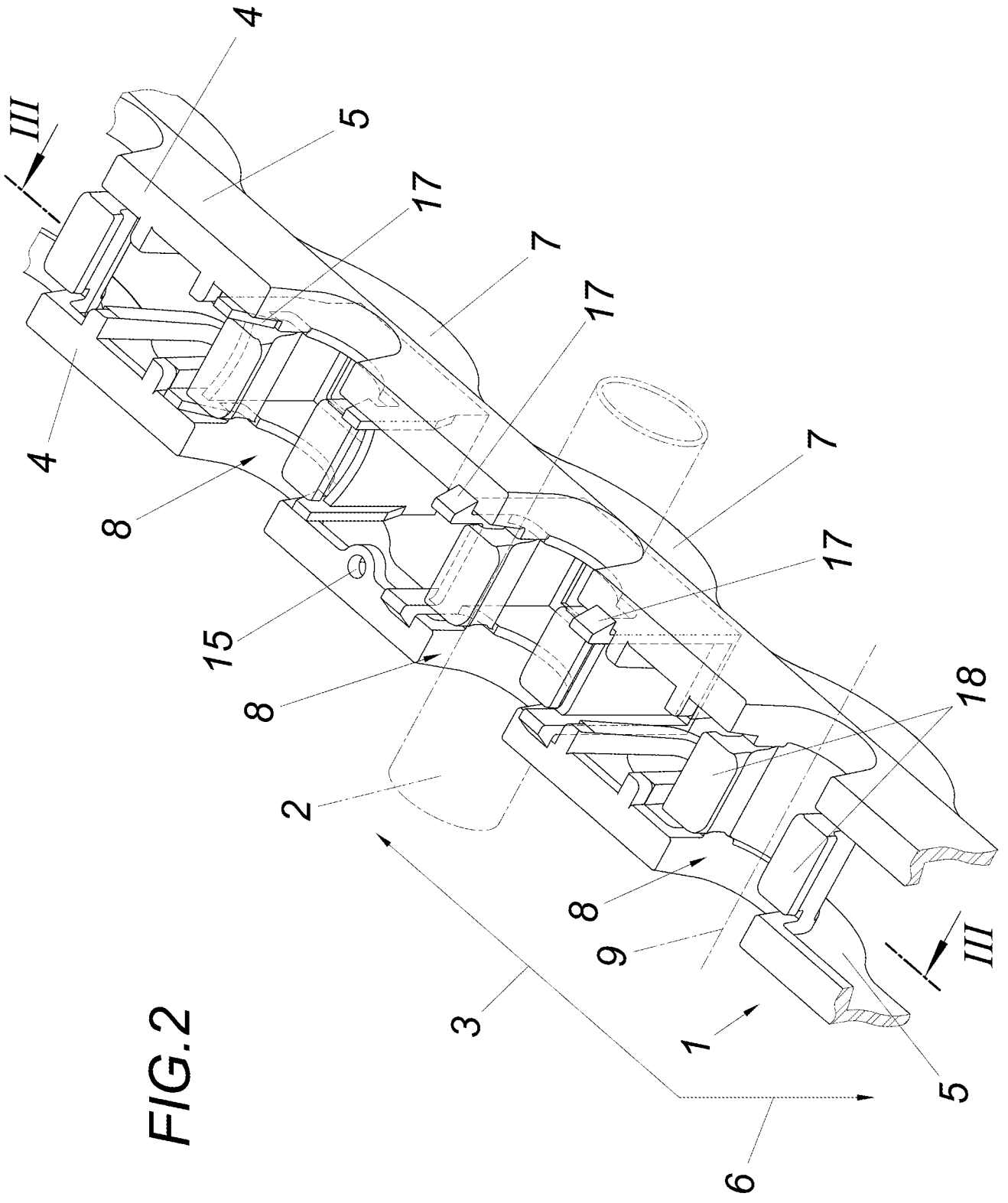


FIG. 2

FIG.4

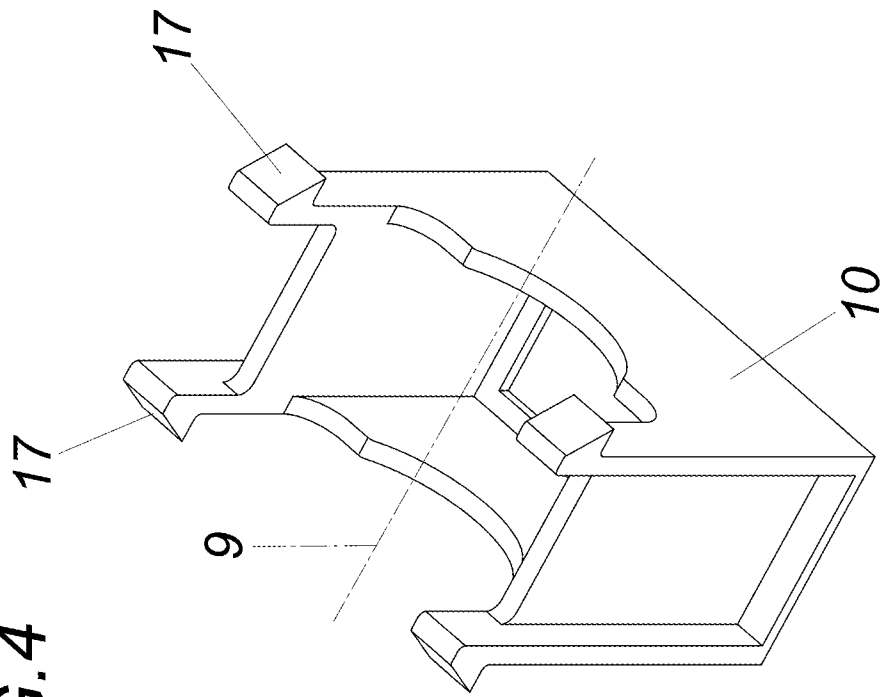


FIG.5

