

(19)



(11)

EP 2 644 794 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

02.10.2013 Patentblatt 2013/40

(51) Int Cl.:

E04B 2/86 (2006.01)(21) Anmeldenummer: **13159388.1**(22) Anmeldetag: **15.03.2013**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR

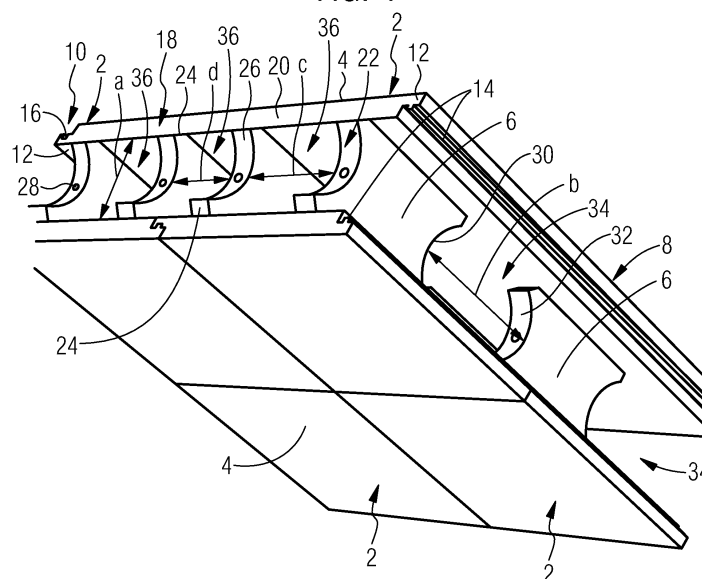
Benannte Erstreckungsstaaten:

BA ME(30) Priorität: **28.03.2012 DE 102012205034**(71) Anmelder: **XiTeC Technologies GmbH****61476 Kronberg (DE)**(72) Erfinder: **Freund, Klaus****65375 Oestrich-Winkel (DE)**(74) Vertreter: **Kugler, Jörg****Tergau & Walkenhorst****Patentanwälte - Rechtsanwälte****Eschersheimer Landstraße 105-107****DE-60322 Frankfurt am Main (DE)**

(54) **System von Schalbausteinen, damit errichtetes Bauwerk, sowie Verfahren zum Errichten eines Bauwerks**

(57) Die Erfindung betrifft ein System von Schalbausteinen (2), die sich zu einem Mauerwerk schichten lassen, wobei der jeweilige Schalbaustein (2) zwei Seitenwände (4), die über eine Anzahl von Querstegen (6) miteinander verbunden sind, sowie von den Seitenwänden (4) und von den Querstegen (6) begrenzte, mit einer Füllmasse vergießbare Hohlräume aufweist. Aufgabe der Erfindung ist es, ein derartiges System von Schalbausteinen (2) derart weiterzuentwickeln, dass sie sich leicht und präzise setzen lassen, und dass eine Wasser-, Sanitär-, Heizungs- und/oder Elektroinstallation gegenüber

herkömmlichen Installationsmethoden vereinfacht wird. Zu diesem Zweck sind erfindungsgemäß die Hohlräume derart angeordnet und dimensioniert, dass sich im errichteten Mauerwerk durchgehende Vertikalschächte (36) und durchgehende Horizontalschächte (34) für die Aufnahme von Rohrleitungen und ähnlichen Objekten einer Wasser-, Sanitär-, Heizungs- und/oder Elektroinstallation ausbilden, wobei derartige Objekte mit einer Querschnittsausdehnung, insbesondere einem Durchmesser, von bis zu 5 cm, vorzugsweise von bis zu 10 cm, aufnehmbar sind.

FIG. 4**EP 2 644 794 A2**

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein System von Schalbausteinen, die sich zu einem Mauerwerk schichten lassen, wobei der jeweilige Schalbaustein zwei Seitenwände, die über eine Anzahl von Querstegen miteinander verbunden sind, sowie von den Seitenwänden und von den Querstegen begrenzte, mit einer Füllmasse vergießbare Hohlräume aufweist. Die Erfindung bezieht sich ferner auf ein unter Verwendung derartiger Schalbausteine hergestelltes Bauwerk sowie auf ein Verfahren zum Errichten eines Bauwerks.

[0002] Traditionell werden Ein- und Mehrfamilienhäuser und ähnliche Bauwerke des Massivbaus in Mauerwerksbauweise errichtet, wobei üblicherweise einzelne Steine - etwa Backsteine, Hohlblocksteine, Klinker oder Natursteine - zu einem Mauerwerksverband geschichtet bzw. gesetzt und durch Mauermörtel miteinander verbunden werden. Diese Bauweise ist in der Regel mit einem hohen Arbeitsaufwand auf der Baustelle verbunden. Nach der Errichtung des Mauerwerks wird üblicherweise die Wasser-, Sanitär-, Heizungs- und/oder Elektroinstallation vorgenommen. Zu diesem Zweck werden in der Regel mit geeignetem Werkzeug Schlitze in das Mauerwerk eingebracht und die entsprechenden Rohr- und Elektroleitungen in diesen Schlitzen verlegt. Anschließend werden die verbleibenden Öffnungen wieder mit Mörtel oder dergleichen gefüllt und verspachtelt. Auch diese Arbeitsschritte sind mit hohem manuellem Aufwand verbunden.

[0003] Aus dem Stand der Technik sind ferner sogenannte Fertighäuser bekannt, die allerdings unter der Problematik der Logistik leiden, vor allem, wenn großformatige und schwere Betonfertigbauteile verwendet werden. Die alternativ anzutreffende Holzrahmenbauweise hat vornehmlich eine geringe Akzeptanz bei den Bauwilligen.

[0004] Weiterhin ist es bekannt, Gebäudemauern mit Hilfe von sogenannten Schalbausteinen, auch als Schalstein oder Schalungsstein (engl. hollow block oder shuttering block) bezeichnet, zu errichten, die ohne Mörtel trocken gesetzt werden, und deren Hohlräume bzw. Luftkammern nach dem Errichten des Mauerwerks mit Beton oder mit einer Zementmischung oder mit einer anderen aushärtenden Füllmasse ausgegossen werden. Damit vermeidet man die aufwendige Ausführung und spätere Entfernung einer Schalung, die zum Betonieren normalerweise benötigt wird (Prinzip der verlorenen Schalung). Typischerweise sind derartige Schalbausteine aus Beton oder Leichtbeton hergestellt.

[0005] Ein Beispiel findet sich in der deutschen Gebrauchsmusterschrift DE 83 12 758 U1. Der dort offenbarte Schalbaustein weist zwei Seitenwände auf, die über mehrere Querstege miteinander verbunden sind. Die Querstege sind am oberen Ende teilweise ausgeschnitten, um die Verteilung der Füllmasse im Mauerwerk beim Vergießen zu unterstützen. Anforderungen einer Wasser-, Sanitär-, Heizungs- und/oder Elektroinstallation werden dabei aber nicht im vollen Umfang berücksichtigt. Des Weiteren weist dieser Baustein zwar an den Stoßflächen vorspringende Zapfteile auf, so dass die einzelnen Steine leichter in Flucht setzbar sind und ein Verschieben beim Verfüllen verhindert wird, jedoch ist die Selbstausrichtung beim Fügen der Steine nicht komplett ausgeprägt.

[0006] Daneben gibt es auch Schaumstoff-Varianten von Schalbausteinen, etwa aus Polystyrol. Aufgrund des geringen Gewichts sind derartige Steine zwar leicht zu handhaben, das damit errichtete Mauerwerk unterliegt jedoch statischen Einschränkungen. Auch hier werden Installations- und Selbstausrichtungsanforderungen in der Regel nur in geringem Umfang berücksichtigt.

[0007] Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein System von leicht und präzise zu setzenden Schalbausteinen anzugeben, welches eine Wasser-, Sanitär-, Heizungs- und/oder Elektroinstallation gegenüber herkömmlichen Installationsmethoden vereinfacht. Des Weiteren soll ein besonders zweckmäßiges Verfahren zum Errichten eines Bauwerks unter Verwendung derartiger Schalbausteine angegeben werden.

[0008] Die auf die Vorrichtung bezogene Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst.

[0009] Demnach ist vorgesehen, dass die Hohlräume derart angeordnet und dimensioniert sind, dass sich im errichteten Mauerwerk durchgehende Vertikalschächte und durchgehende Horizontalschächte für die Aufnahme von Rohrleitungen und ähnlichen Objekten einer Wasser-, Sanitär-, Heizungs- und/oder Elektroinstallation ausbilden, wobei derartige Objekte mit einer Querschnittsausdehnung, insbesondere einem Durchmesser, von bis zu 5 cm, vorzugsweise von bis zu 10 cm, gegebenenfalls auch mehr, aufnehmbar sind.

[0010] Die Begriffe "horizontal, vertikal, oben, unten etc." beziehen sich hier und im Folgenden auf die bestimmungsgemäße Einbaulage der Schalbausteine im Mauerwerk. Der Begriff "durchgehend" bedeutet, dass sich der jeweilige Horizontalkanal ohne Unterbrechungen über mehrere nebeneinander in einer Reihe des Mauerwerks liegende Schalbausteine erstreckt, insbesondere über die gesamte Wandbreite, und vorzugsweise in geradliniger Weise ohne wesentliche Stufungen oder dergleichen ausgeführt ist, so dass eine geradlinige, starre Rohrleitung eingelegt bzw. eingeführt werden kann. Insbesondere sind dazu die Stirnseiten der Schalbausteine zumindest im Bereich des Schachtquerschnitts offen zu halten. Für die Vertikalschächte gilt Entsprechendes.

[0011] Die Erfindung geht von der Überlegung aus, die beim Setzen eines Mauerwerks mit dem Schalbaustein gemäß DE 83 12 758 U1 ansatzweise vorhandenen Horizontalschächte und Vertikalschächte durch geeignete Anordnung und Dimensionierung konsequent dahingehend weiterzuentwickeln, dass nicht nur die spätere Verteilung der Gießmasse zwischen den einzelnen Steinen begünstigt wird, sondern dass eine echte Nutzbarmachung dieser Schächte für die Aufnahme von Rohrleitungen und ähnlichen Objekten der Haustechnik ermöglicht ist. Bei dem erfindungsgemäßen

System von Schalbausteinen kann die Elektro-, Sanitär- und Heizungsgrundinstallation in der Schale selber vorgenommen werden, ohne lästiges, nachträgliches Schlitzten der Wände. Die Verlegung der entsprechenden Rohr- und Elektroleitungen erfolgt vielmehr bereits während der Errichtung und noch vor der Verfüllung des Mauerwerks. Installation und Rohbau werden quasi parallel vollzogen - Vorplanung und Bauausführung sind daher entsprechend anzupassen.

[0012] In einer bevorzugten Ausgestaltung bildet sich in jeder Reihe des Mauerwerks zumindest einer, vorzugsweise genau einer der genannten Horizontalschächte aus. Die zwischen den Seitenwänden des jeweiligen Schalbausteins befindlichen Querstege sind dazu zweckmäßigerweise geeignet ausgeschnitten oder mit entsprechend geringer Höhe, zum Beispiel nur halb so hoch wie die die Seitenwände, ausgeführt.

[0013] Weiterhin bildet sich vorteilhafterweise in jeder Spalte bzw. in jeder vertikalen Aufschichtung des Mauerwerks zumindest einer der Vertikalschächte aus. Insbesondere kann der Hohlraum zwischen zwei Querstegen eines Schalbausteins Bestandteil eines solchen Vertikalschachtes sein. Alternativ oder zusätzlich kann auch der Hohlraum zwischen den Querstegen von in horizontaler Richtung aufeinanderfolgenden Schalbausteinen Bestandteil eines Vertikalschachtes sein. Gegebenenfalls sind die Schalbausteine für eine Verlegung im Mauerwerksverband, etwa im Läufer- oder Binderverband ausgelegt, wobei zweckmäßiger zwei Grundtypen des Schalbausteins existieren, deren Querstege derart gegeneinander versetzt sind, dass sich bei entsprechender Verlegung der Schalbausteine durchgehende Vertikalschächte ausbilden. Normalerweise jedoch kommt das System ohne den Versatz von Bausteinen aus - sie werden schlicht übereinander gestapelt, und das durch die Schalbausteine gebildete, schachbrett- oder matrixartige Mauerwerk erhält seine Stabilität später durch die Verfüllung.

[0014] Besonders vorteilhaft ist es, wenn die Hohlräume derart angeordnet und dimensioniert sind, dass in den Horizontalschächten aufgenommene Rohrleitungen mit einem Durchmesser von bis zu 5 cm, vorzugsweise von bis zu 10 cm, auf eine Länge von bis zu 5 m, vorzugsweise von bis zu 20 m, mit einem Gefälle von mindestens 1 %, sprich mindestens 1 cm Höhenunterschied je 100 cm horizontale Ausdehnung, verlegbar sind. Das ist speziell für Abwasserleitungen wichtig, um eine technische einwandfreie Funktion entsprechend den einschlägigen sanitärtechnischen Richtlinien und Normen sicherzustellen.

[0015] Zweckmäßigerweise beträgt die lichte Höhe des jeweiligen Horizontalschachtes hierzu mindestens 20 cm. Die lichte Breite des jeweiligen Horizontalschachtes, die ebenso wie die lichte Breite des jeweiligen Vertikalschachtes im Normalfall durch den Abstand der Seitenwände des Schalbausteins bestimmt ist, beträgt vorzugsweise mindestens 5 cm, bevorzugt mindestens 10 cm.

[0016] Für gewöhnliche Anwendungen ist es vorteilhaft, wenn der jeweilige Schalbaustein genau zwei Querträger besitzt, die den zur Ausbildung eines Horizontalschachtes vorgesehenen Hohlraum nach oben hin begrenzen. Nach unten hin ist der Hohlraum des einzelnen Schalbausteins zweckmäßigerweise offen, also durch keinerlei Bodenplatte oder dergleichen begrenzt. Die Begrenzung des jeweiligen Horizontalschachtes nach unten entsteht vielmehr erst im Mauerwerk, und zwar durch die Querstege des in der Reihe darunter liegenden Schalbausteins. Nach oben hin ist zweckmäßigerweise gleichfalls keinerlei Deckenplatte oder dergleichen vorgesehen.

[0017] Ferner ist es vorteilhaft, wenn der jeweilige Schalbaustein mit Ausrichtungselementen für eine Selbstausrichtung bzw. Selbstzentrierung beim Errichten des Mauerwerks, vorzugsweise sowohl in vertikaler als auch in horizontaler Richtung, versehen ist.

[0018] Zu diesem Zweck besitzt vorteilhafterweise der jeweilige Quersteg des Schalbausteins einen gegenüber den Oberkanten der Seitenwände überstehenden Kopfabschnitt, der mit randseitigen Zentrierschrägen versehen ist. An diesen Zentrierschrägen entlang können die unteren Kanten der Seitenwände der nächsthöheren Steinreihe im Mauerwerk beim Setzen der Schalbausteine nach unten bis in die Auflageposition gleiten, wobei automatisch eine Zentrierung in die Flucht der Mauer erfolgt.

[0019] Weiterhin ist es von Vorteil, wenn die Seitenwände des jeweiligen Schalbausteins an der Oberseite und an der Unterseite horizontale Stoßkanten mit über die gesamte Seitenwanddicke hinweg flach ausgebildeten Auflageflächen aufweisen, insbesondere wenn die Auflageflächen horizontal ausgerichtet sind. Dadurch wird eine höhere statische Resistenz des Mauerwerks im Vergleich zu gestuften und/oder angeschrägten Auflageflächen erreicht.

[0020] In vorteilhafter Ausgestaltung weisen die Seitenwände des jeweiligen Schalbausteins an den Stirnseiten vertikale Stoßkanten auf, die mit Verbindungselementen nach dem Nut- und Federprinzip, insbesondere nach Art einer Spundung, versehen sind. Unter Spundung ist eine Ausführung einer Nut- und Federverbindung mit je einer Nut und einer Feder pro Verbindungspartner zu verstehen, wobei vorzugsweise die Feder halb so dick ist wie Seitenwand, an der sie angeformt ist, oder deren Fortsetzung sie bildet.

[0021] In vorteilhafter Weiterbildung dieses Verbindungstyps weist eine Teilmenge von Federn vertikal verlaufende, zum Inneren des Schalbausteins gerichtete Stege und eine andere Teilmenge von Federn komplementäre Vertiefungen auf. Besonders bevorzugt ist es dabei, wenn der jeweilige Steg einen abgerundeten, insbesondere kreissegmentförmigen, speziell halbkreisförmigen Querschnitt besitzt. Damit ist gewissermaßen eine zweite Nut- und Federverbindung innerhalb der ersten Nut- und Federverbindung realisiert, die durch eine vorteilhafte Abrundung der Feder- und Zapfenelemente sowie der komplementären Nuten und Schlitze für eine problemlose, selbstzentrierende Verbindung der Schalbausteine innerhalb einer Reihe des Mauerwerks ausgelegt ist.

[0022] In einer vorteilhaften Variante des Bausteinsystems ist zumindest einer der Schalbausteine als Revisionsbaustein ausgestaltet, der über eine mit einem Abdeckelement verschließbare Eingriffsöffnung in einer der Seitenwände einen Zugang zu den Hohlräumen im Inneren, insbesondere im Kreuzungsbereich von Vertikal- und Horizontalschächten, ermöglicht. Derartige Revisionsbausteine erlauben beispielsweise die nachträgliche Verbindung oder Anpassung von verlegten Rohrleitungen auch nach dem Aufbau - aber noch vor dem Vergießen der Hohlräume - der Wand, etwa um ein in einem Vertikalschacht geführtes Fallrohr nachträglich an ein in einem Horizontalschacht geführtes Abwasserrohr anzuschließen, oder um Elektroleitungen miteinander zu verbinden, oder um ein externes Anschlussstück aus der Wand herauszuführen.

[0023] In einer denkbare Ausführung ist das Abdeckelement als Klapp- oder Schwenkelement ausgestaltet und vorzugsweise über mindestens ein Scharnier mit der zugehörigen Seitenwand verbunden. Bevorzugt ist das Abdeckelement jedoch lose in die Eingriffsöffnung eingelegt, wobei es vorteilhafterweise im Verschlusszustand mit randseitigen Schrägen an komplementären Schrägen der Umrandung der Eingriffsöffnung anliegt. Bis zur Verfüllung der Wandhohlräume kann das Abdeckelement beispielsweise mittels einer Öse-Stock-Kombination von außen fixiert werden.

[0024] Zweckmäßigerweise ist der jeweilige Schalbaustein einstückig ausgeführt und besteht vorzugsweise aus Beton, Leichtbeton, Schieferton, Bims, Lava oder Blähton. Besonders bevorzugt ist Leichtbeton, während für die Verfüllung der Hohlräume beispielsweise spezielle Beton- oder Zementmischungen mit guten Wärmedämmeigenschaften verwendet werden. Insbesondere bei mehrgeschossiger Bauweise können die entsprechenden statischen Anforderungen durch die Integration von Armierungen, etwa Bewehrungsstählen und/oder Fasern, berücksichtigt werden. Derartige Bewehrungs- oder Faserelemente können insbesondere in die Vertikal- und/oder Horizontalschächte eingelegt und dann mit der aushärtenden Füllmasse umgossen werden. Bei entsprechender Auslegung der Schalbausteine mit veredelter Oberfläche ist es zudem möglich, den normalerweise vorhandenen Innenputz durch ein Verspachteln der Wände zu ersetzen, um damit zusätzliche Zeit- und Kostenvorteile zu erreichen.

[0025] Weiterhin ist es von besonderem Vorteil, wenn neben Schalbausteinen vom Grundtyp auch Schalbausteine aus zumindest einer der folgenden Gruppen vorhanden sind: Fundamentstein, Deckenanschlussstein, Eckverbindungsstein, T- und Doppel-T-Verbindungsstein. Insbesondere sind die Ecksteine und die T-Steine dabei mit geeigneten seitlichen Öffnungen versehen, um die Durchführung von Rohren und Leitungen in die Anschlussmauern zu ermöglichen. Dadurch wird ein System von Schalbausteinen bereitgestellt, welches vom Fundamentstein bis hin zu den Deckenanschlüssen die Integration der gesamten Haustechnik in den Mauerkörper leistet und die damit zusammenhängenden Montageanforderungen von Grund auf berücksichtigt.

[0026] Die äußeren Abmessungen und Wandstärken der Schalbausteine können entsprechend den Anforderungen und dem konkreten baulichen Kontext variieren, wobei aber zweckmäßigerweise die oben genannten Rahmenvorgaben für die Dimensionierung der inneren Hohlräume einzuhalten sind. Vorzugsweise liegt das Gewicht eines einzelnen Bausteins im Bereich zwischen 20 und 35 Kg, um einerseits eine hinreichende Stabilisierung des Mauerwerks durch das Eigengewicht zu unterstützen, um aber andererseits durch eine einzelne Arbeitskraft ohne maschinelle Hilfsmittel relativ bequem gesetzt werden zu können.

[0027] Die eingangs genannte, auf das Verfahren bezogene Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst durch ein Verfahren zum Errichten eines Bauwerks unter Verwendung eines Systems von Schalbausteinen der oben beschriebenen Art, bei dem während des Aufschichtens der Schalbausteine zu einem Mauerwerk Objekte einer Wasser-, Sanitär- oder Elektroinstallation ohne Vornahme von Mauerwerksschlitzungen in den sich ausbildenden Vertikalschächten und Horizontalschächten verlegt und angeschlossen werden, wobei anschließend die verbleibenden Hohlräume im Mauerwerk mit einer Füllmasse, insbesondere Beton, vergossen werden. Dabei wird während der Errichtung des Mauerwerks vorteilhafterweise kein Bindemittel oder Mörtel zur Verbindung der Steine untereinander verwendet, sondern die Steine werden unter Ausnutzung ihrer selbstzentrierenden Eigenschaften einfach nur trocken auf- bzw. aneinander gesetzt.

[0028] Die mit der Erfindung erzielten Vorteile bestehen insbesondere darin, dass durch die vollständige Integration der Haustechnik - Wasser-, Sanitär-, Heizungs- und/oder Elektroinstallation - in einbausatzartiges System von hinsichtlich ihrer Hohlräume entsprechend konfigurierten und dimensionierten Schalbausteinen eine wesentliche Beschleunigung des Baufortschritts nebst kostenmäßigen Vorteilen bei grundsätzlicher Beibehaltung der bewährten Mauerwerksbauweise erzielt wird.

[0029] Das erfindungsgemäße System von Schalbausteinen zeichnet sich insbesondere dadurch aus, dass die vertikalen und horizontalen Schächte in dem jeweiligen Schalbaustein miteinander kommunizierend sind, wobei sich Kreuzungsbereiche mit entsprechenden Schachtverbindungen ausbilden. Das System kann aufgrund der kommunizierenden bzw. vernetzten horizontalen und vertikalen Schächte praktisch alle Probleme der Vorinstallation der gesamten Haustechnik lösen.

[0030] Ein weiterer Vorteil gegenüber bisherigen Lösungen ist darin zu sehen, dass die Verbindungsstege (Querstege) zwischen den beiden Seitenwänden eines Schalbausteins simultan verschiedene Anforderungen erfüllen: Verbindung von Betonplatten, Führung und Zentrierung von Installationen, Aufnahme von Befestigungselementen, sowie durch Schrägflächen bewirkte automatische Ausrichtung der Schalbausteine.

[0031] Verschiedene Ausführungsbeispiele der Erfindung werden nachfolgend anhand von Zeichnungen näher er-

läutert. Dabei zeigen in jeweils vereinfachter und schematisierter Darstellung:

- 5
10
15
20
25
30
35
40
45
50
55
- FIG. 1 einen Grundtyp des erfindungsgemäßen Schalbausteins (Systemstein) in perspektivischer Ansicht von schräg oben,
 - FIG. 2 eine Mehrzahl von möglichen Verbindungsprofilen für die stirnseitigen vertikalen Verbindungen zwischen den Schalbausteinen,
 - FIG. 3 eine bevorzugte Form der stirnseitigen vertikalen Verbindung zwischen zwei Schalbausteinen als Detail in perspektivischer Ansicht,
 - FIG. 4 einen aus vier Schalbausteinen gemäß FIG. 1 gebildeten Abschnitt einer Mauer,
 - FIG. 5 eine Mehrzahl von möglichen Verbindungsprofilen für die horizontalen Verbindungen zwischen den Schalbausteinen,
 - FIG. 6 von oben nach unten einen Systemstein in Abmessung 50x50x30 cm, einen Systemstein in Abmessung 25x50x30 cm, einen Systemstein in Abmessung 25x25x30 cm, einen Systemstein in Abmessung 50x50x30 cm für T-Anbindung von Wänden, einen weiteren Systemstein für T-Anbindung von Wänden
 - FIG. 7 von oben nach unten einen Systemstein für Wandanschlüsse mit Aussparung für die Installation, einen Systemstein mit Revisionsklappe für Arbeiten an der Installation, einen Systemstein mit T-Anschluss, einen System-Eckstein,
 - FIG. 8 von oben nach unten eine Abdeckung für Systemsteine für den aufgesetzten Abschluss, einen Verbindungsstein mit Aussparungen für die Installation, eine Abdeckung für Systemsteine für den bündigen Abschluss, eine Abdeckung für die obere Seite von Systembausteinen (z. B. für Fensterbänke, Brüstungen),
 - FIG. 9 von oben nach unten einen Deckenanschlussstein mit Aussparungen für das nachträgliche Verfüllen mit Beton und für die Ablage von Fertigdecken bzw. Deckenelementen, einen weiteren Deckenanschlussstein mit Aussparungen, einen Deckenanschlussstein für Innenanschluss, einen Deckenanschlussstein in der Variante Ecke für Innenanschluss,
 - FIG. 10 von oben nach unten einen Fundamentstein mit Auflage für Fundamentplatten bzw. Fundamentelemente und mit Aussparungen für das Verfüllen mit Beton, einen weiten Fundamentbaustein, eine Basiselementecke für das gerichtete Aufsetzen von Wandelementen, ein weiteres Basiselement,
 - FIG. 11 einen Revisionsstein mit abnehmbarer Revisionsklappe, oben im verschlossenen Zustand und unten im geöffneten Zustand,
 - FIG. 12 verschiedene T-Anschlusssteine,
 - FIG. 13 einen Abschnitt eines aus mehreren Mauern mit zum Teil unterschiedlicher Wandstärke zusammengesetzten Bauwerkes mit integrierter Sanitär- und Elektroinstallation,
 - FIG. 14 eine Draufsicht auf eine Außenwand mit T-förmigen Anschlusssteinen für eine Innenwand,
 - FIG. 15 eine Ansicht eines Kellerfundaments mit Fundamentsteinen, Fundamentplatte und aufgesetztem Mauerwerk,
 - FIG. 16 eine Wand mit Fensteraussparung, Rollladenkastenelement und Revisionsstein, und
 - FIG. 17 einen Abschnitt einer Mauer, der mit einer Dämmung in Form von auf die Seitenwände der Schalbausteine aufgebrachten Dämmplatten ausgestattet ist.
- [0032]** Gleiche oder gleich wirkende Teile sind in den Figuren mit denselben Bezugszeichen versehen.
- [0033]** Der in FIG. 1 in einer perspektivischen Ansicht dargestellte Schalbaustein 2 ist als Formstein in integraler Bauweise aus Leichtbeton hergestellt. Er besitzt insgesamt einen im Wesentlichen quaderförmigen Umriss und weist zwei gleichartige, planparallel zueinander angeordnete und jeweils aus einer Platte mit rechteckigem Umriss gebildete

Seitenwände 4 auf. Die beiden Seitenwände 4 sind über plattenartige, senkrecht zu den Seitenwänden ausgerichtete Querstege 6 oder Streben oder Stützen, welche nach Art einer symmetrischen Anordnung gegenüber den stirnseitigen vertikalen Stoßkanten 8 des Schalbausteins 2 nach innen versetzt angeordnet sind, miteinander verbunden.

[0034] Die stirnseitigen vertikalen Stoßkanten 8 sind für eine Nut- und Federverbindung mit angrenzenden Schalbausteinen 2 in einer Reihe eines Mauerwerks ausgelegt und weisen zu diesem Zweck entsprechende Nuten 10 und Federn 12 - hier nach Art einer Spundung, bei der Dicke der Feder 12 der halben Dicke der Seitenwand 4 entspricht - auf. Während am rechten Ende des Schalbausteins 2 gemäß FIG. 1 die Federn 12 außen und die Nuten 10 innen angeordnet sind, so dass die Federn 12 gewissermaßen eine Verlängerung bzw. Fortsetzung der Außenflächen der Seitenwände 4 bilden, ist dies am linken Ende umgekehrt, so dass die Federn 12 dort eine Verlängerung bzw. Fortsetzung der Innenflächen der Seitenwände 4 bilden. Vorteilhafterweise sind die beiden außen angeordneten Federn 12 am rechten Ende an ihrer Innenseite jeweils mit einem im Wesentlichen halbzylinderförmigen, vertikal ausgerichteten und sich über die gesamte Höhe der Feder 12 hinweg erstreckenden Steg 14 versehen; die beiden innen angeordneten Federn 12 am linken Ende hingegen weisen an ihrer Außenseite eine komplementäre Vertiefung 16 auf.

[0035] Alternativ können die Stege 14 und zugehörigen Vertiefungen 16 auch rechteckförmig profiliert sein, vorzugsweise mit abgerundeten Ecken. Alternativ können die in FIG. 2 im Querschnitt dargestellten hakenartigen bzw. mit spitz ausgeführten Vor- und Rücksprüngen versehenen Nut- und Federprofile für die vertikalen Verbindungen verwendet werden.

[0036] Das Zusammenspiel der beiden bevorzugten Verbindungspartner beim Zusammenfügen von zwei stirnseitig aneinander grenzenden Schalbausteinen 2 ist in FIG. 3 im Detail herausgegriffen. Es ist darüber hinaus auch in FIG. 4 erkennbar, welche exemplarisch einen aus vier Schalbausteinen 2 in schachbrettartiger 2x2-Anordnung - ohne Versatz der einzelnen Reihen gegeneinander - gebildeten Abschnitt einer Mauer zeigt. Zur Herstellung der Verbindung wird zunächst ein Schalbaustein 2 einer Mauerwerksreihe gesetzt; dann wird der nächste Stein in der Reihe von oben herabgelassen, und zwar derart, dass die Stege 14 in die zugeordneten Vertiefungen 16 gleiten. Im verbundenen Zustand besteht dann ein durch die Nuten 10 und Federn 12 einerseits und die Stege 14 und Vertiefungen 16 andererseits bewirkter Formschluss, der die Schalbausteine 2 gegen Verschieben bzw. Verrücken in horizontaler Richtung sichert und somit im Mauerwerk fluchtend zentriert hält. Dann wird der nächste Schalbaustein 2 der Reihe gesetzt usw.

[0037] Die horizontalen Stoßkanten 18 an den Ober- und Unterseiten der Seitenwände 4 eines Schalbausteins 2 sind bevorzugt flach, also ohne Stufung ausgeführt, so dass sich durchgehende, horizontal ausgerichtete Auflageflächen 20 ausbilden.

[0038] Alternativ können die in FIG. 5 im Querschnitt dargestellten gestuften und/oder angeschrägten Profile für die horizontalen Verbindungen verwendet werden.

[0039] Zur Unterstützung des selbstzentrierenden Zusammenfügens der Schalbausteine 2 weisen die Querstege 6 jeweils einen zumindest teilweise gegenüber den Oberkanten, sprich gegenüber den Auflageflächen 20 der Seitenwände 4 nach oben überstehenden Kopfabschnitt 22 auf, der mit randseitigen, zu den Auflageflächen 20 hin auslaufenden Zentrierschrägen 24 versehen ist. Der mittlere Bereich des Kopfabschnitts 22 des jeweiligen Quersteiges 6 ist in bevorzugter Ausführung, wie gut in FIG. 1 oder in FIG. 4 erkennbar ist, bogenförmig, insbesondere kreisbogenförmig ausgeschnitten, so dass im Ergebnis nur die relativ schmalen, mit den Zentrierschrägen 24 versehenen keilförmigen Vorsprünge 26 über die oberen Stoßkanten 18 der Seitenwände 4 hinausragen.

[0040] Die Querstege 6 sind jeweils mit einer vertikal ausgerichteten zentralen Bohrung 28 versehen, die beispielsweise zur Führung oder zur Befestigung von Kabeln eines Montageträgers verwendet werden kann.

[0041] Die Querstege 6 erstrecken sich nicht über die gesamte Höhe der Seitenwände 4 des jeweiligen Schalbausteins 2. Vielmehr weisen die beiden Seitenwände 4 einen signifikanten Überstand gegenüber der Unterkante 30 der Querstege 6 auf. Diese Unterkante 30 ist analog zur Oberkante 32 bogenförmig, insbesondere kreisbogenförmig ausgeschnitten, so dass der Quersteg 6 bei seitlicher Draufsicht insgesamt eine bi-konkave Form mit geradlinigen, an den Seitenwänden 4 anliegenden Seitenkanten besitzt. Dadurch bilden sich im Schalbaustein 2 unterhalb der Querstege 6 Hohlräume aus, die seitlich von den Seitenwänden 4 der Schalbausteine 2 und oben von den Unterkanten 30 der Querstege 6 begrenzt werden. In den einzelnen Reihen eines aus den Schalbausteinen 2 zusammengesetzten Mauerwerks bilden sich durch die Aneinanderreihung der einzelnen Hohlräume durchgehende horizontale Hohlräume, kurz Horizontalschächte 34 aus, die oben von den Unterkanten 30 der oberen Querstege 6 und unten von der Oberkanten 32 der unteren Querstege 6 begrenzt werden.

[0042] Die Querschnittsabmessungen der Horizontalschächte 34 sind derart bemessen, dass Rohrleitungen und andere Objekte einer Wasser-, Sanitär- oder Elektroinstallation mit einem Durchmesser bzw. mit einer Querschnittsausdehnung von bis zu 5 cm, vorzugsweise von bis zu 10 cm oder mehr darin während der Errichtung des Mauerwerks verlegt werden können. Daher beträgt die Breite der Horizontalschächte 34, sprich der Abstand a der Seitenwände 4, mindestens 5 cm, vorzugsweise mindestens 10 cm. Die Höhe der Horizontalschächte 34 berücksichtigt zweckmäßigerweise noch das zusätzliche Erfordernis, abwasserführende Rohrleitungen über eine längere Strecke von beispielsweise 5 m bis 20 m mit einem konstanten Gefälle von etwa 1 % zu verlegen, und beträgt daher mindestens 12 cm, vorzugsweise mindestens 20 cm oder mehr. Beispielsweise beträgt der Abstand b zwischen der Oberkante 32 des unteren Quersteigs

6 und der Unterkante 30 des in der Steinreihe darüber liegenden Querstegs 6 in der Mitte, also an den Scheitelpunkten der bogenförmigen Ausschnitte, bevorzugt rund 25 cm bis 30 cm.

[0043] Die sich im Mauerwerk zwischen den Querstegen 6 ausbildenden Vertikalschächte 36 sind bezüglich ihrer Abmessungen ebenfalls für die Aufnahme von Objekten oben genannter Art und Abmessung ausgelegt. Beispielsweise beträgt der Abstand c zwischen zwei Querträgern 6 eines Schalbausteins 2 rund 20 cm bis 25 cm. Der Abstand d zwischen einem Querträger 6 eines Schalbausteins 2 und dem nächsten Querträger 6 des in der Reihe folgenden Schalbausteins 2 beträgt beispielsweise rund 15 cm bis 20 cm.

[0044] Es versteht sich, dass die oben genannten Maßangaben von beispielhafter, illustrativer Natur sind und bedarfsweise variiert werden können. In diesem Sinne sind auch die im Anhang angegebenen Familien von Schalbausteinen mit unterschiedlicher Mauerwerksbreite (= Wandstärke) und Seitenwanddicke (= Schalungsstärke) zu verstehen. In den dort wiedergegebenen Tabellen bezeichnet der Begriff Hohlraum den pro Schalbaustein verfügbaren Hohlraum für Installationen (Höhe x Breite für die horizontalen Hohlräume, Länge x Breite für die vertikalen Hohlräume). Aus diesen Hohlräumen setzen sich dann bei der Aneinanderreihung bzw. Aufeinandererschichtung der Schalbausteine zum Mauerwerk die sich ergebenden Horizontalschächte und Vertikalschächte zusammen.

[0045] Wie man mit Blick auf die Tabellen erkennt, existieren neben dem Grundtyp des Schalbausteins mit verschiedenen Wandstärken und Schalungsstärken noch verschiedene weitere Typen für bestimmte Zwecke. Allen Steinen gemeinsam sind ihr Aufbau und ihre Funktion als mit Beton oder dergleichen verfüllbare Schalungssteine mit aufeinander abgestimmten Zentrierungs- und Verbindungselementen der oben beschriebenen Art, sowie die durchgehende Auslegung für die Installationsanforderungen einer Wasser-, Sanitär-, Heizungs- und/oder Elektroinstallation - und demnach die Integration von geeignet dimensionierten Hohlräumen, die sich im Mauerwerk zu durchgehenden Horizontalschächten und Vertikalschächten ergänzen. In FIG. 6 bis 10 sind verschiedene Bausteine vom Grundtyp sowie spezielle Funktionsbausteine nebst zugehörigen Abdeckungen, Verbindungselementen und Anschlusselementen etc. beispielhaft dargestellt. Dazu gehören auch nicht im Einzelnen dargestellte Fenster- und Türstürze sowie Fenster- und Türleibungen. Insbesondere bei den kleineren Bausteinen kann eine Verbindung der beiden Seitenwände durch lediglich einen einzigen Querträger vorgesehen sein. Bei größeren Bausteinen könnten aber auch drei oder mehr Querträger vorhanden sein.

[0046] Das System sieht vor, dass eine komplette Etage bzw. ein komplettes Geschoss eines Bauwerks, beispielsweise eines Ein- oder Mehrfamilienhauses, erstellt werden kann mit allen Installationen, Fenstern, Türen und dergleichen, bevor die Schalbausteine mit der vorgesehenen Füllmasse, insbesondere Beton, verfüllt werden.

[0047] Eine besondere Rolle spielt der in FIG. 11 perspektivisch dargestellte Revisionsbaustein 38, der über eine mit einem Abdeckelement 40 bzw. einer Klappe verschließbare Eingriffsöffnung 42 in einer der beiden Seitenwände 4 einen Zugang zu den Hohlräumen im Inneren, insbesondere im Kreuzungsbereich von Vertikal- und Horizontalschächten 34, 36, ermöglicht. Dieser spezielle Baustein erlaubt die nachträgliche Verbindung und Inspektion von Installationsobjekten, insbesondere von horizontalen und vertikalen Rohr- und Leitungsführungen auch nach dem Aufbau der Wand. Im Prinzip kann jeder der Bausteintypen des Systems, auch die mit einer Sonderfunktion versehenen Bausteine, als Revisionsbaustein ausgelegt werden.

[0048] Bei dem dargestellten Beispiel wird das zwischen den beiden Querträgern 6 angeordnete, sich über die gesamte Höhe der Seitenwand 4 erstreckende und im Umriss rechteckförmig konturierte Abdeckelement 40 von außen ein wenig in die Eingriffsöffnung 42 geschoben und dann durch Verkippen in die Verschlussposition gebracht. Das Abdeckelement 40 besitzt an den Seitenkanten Schrägen 44, die sich in komplementäre Schrägen 46 an den Begrenzungskanten der Eingriffsöffnung 42 in selbstausrichtender Weise einfügen. In der Verschlussposition liegt das Abdeckelement 40 dann von innen an der durch die Seitenwand 4 gebildeten Umrandung an. Auf ein Scharnier kann somit verzichtet werden. Es muss allerdings eine temporäre Fixierung vor dem Verfüllen des Schalbausteins angebracht werden, die aus einer an der Außenseite der Seitenwand angebrachten Öse- Stock- Kombination, wie in FIG. 11 oben dargestellt, bestehen kann. Die Öse 48 ist mit dem Abdeckelement 40 fest verbunden, und der Stock 50 oder Stab wird zum Fixieren der Anordnung einfach hindurchgesteckt, so dass er seitlich über das Abdeckelement 40 hinausragt und die angrenzenden Seitenwandflächen übergreift. Abweichend von dem dargestellten Beispiel könnte das Abdeckelement 40 natürlich auch oben und/ oder unten von der Seitenwand 4 umrandet sein.

[0049] Die Verbindung zwischen Mauerwerken unterschiedlicher Stärke, insbesondere zwischen Außenmauern und senkrecht dazu verlaufenden Innenmauern eines Gebäudes, erfolgt durch spezielle Verbindungsbausteine, die ähnlich wie der Grundtyp aufgebaut sind, jedoch seitlich mit Anschlüssen und Verbindungselementen ausgestattet sind, bevorzugt ebenfalls nach dem Nut- und Federprinzip. Zur Durchführung von (abzweigenden) Rohren und Leitungen sind Durchgangsöffnungen 51 bzw. Schlitze in der erforderlichen Größe im entsprechenden Segment der Seitenwand 4 vorgesehen, insbesondere im Bereich zwischen den beiden Querträgern 6, wie in FIG. 12 erkennbar ist.

[0050] Zur Veranschaulichung ist in FIG. 13 in semitransparenter Darstellung ein Abschnitt eines aus mehreren, jeweils im rechten Winkel zueinander verlaufenden Mauern mit zum Teil unterschiedlicher Wandstärke zusammengesetzten Bauwerkes abgebildet, und zwar mit integrierter Sanitär- und Elektroinstallation in Form von Frischwasserrohren 52, Abwasserrohren 54 sowie jeweils aus der Wand herausgeführten Wasseranschlüssen 56, Abflussrohren 58 und Elektrowanddosen 60. Für die Eckverbindungen werden spezielle Verbindungsbausteine der oben beschriebenen Art ver-

wendet. Zum Teil sind die Bausteine als Revisionsbausteine 38 ausgestaltet, nämlich insbesondere im Bereich von Eckverbindungen sowie von Rohr- und Leitungsabzweigungen sowie gegenüberliegend von Wanddurchführungen.

[0051] FIG. 14 zeigt eine entsprechende Draufsicht auf eine Außenwand mit T-förmigen Anschlusssteinen 62 für eine Innenwand. Im Anschlussstein 62 kann beispielsweise ein Abflussrohr von einem in der Außenwand geführten Abflussrohr (hier nicht sichtbar) abzweigen.

[0052] Eine Detailansicht eines Kellerfundaments mit Fundamentsteinen 64, Fundamentplatte 66 und aufgesetztem Mauerwerk zeigt FIG. 15. Gut zu erkennen ist auch ein Eckbaustein 68, der quasi durch L-förmige Abwinklung des Grundtyps im Bereich zwischen den beiden Querträgern 6 hervorgeht.

[0053] FIG. 16 zeigt eine Wand mit Fensterausparung 70, Rollladenkastenelement 72 und Revisionsstein 38.

[0054] In FIG. 17 schließlich ist ein Abschnitt einer Mauer dargestellt, der mit einer Dämmung in Form von auf die Seitenwände 4 der Schalbausteine 2 aufgetragenen Dämmplatten 74 ausgestattet ist. Um das Prinzip der Selbstausrichtung bei gleichzeitiger Dichtigkeit zu gewährleisten, sind die Stoßflächen der Dämmplatten 74 bevorzugt in zueinander komplementärer Weise angeschrägt.

Anhang

Beispiele für Familien von Systembausteinen

[0055]

Typ I

Wandstärke: 300 mm

Schalungsstärke: 50 mm

Längen: 500 mm, 250 mm

Höhen: 500 mm, 250 mm

Gewicht: Mauerstein 500x500 mm ca. 25 bis 35 kg, Ecke 500x500x500 mm ca. 30 bis 50 kg, 250er Höhe ca. die Hälfte

Typen: Mauerstein 500x500 mm, 500x250 mm, Ecke 500x500x500 mm, Deckenanschluss, Eckdeckenanschluss, Deckeninnenanschluss, Fundamentstein, Eck-Fundamentstein, T-Anschlussstein, Anschlussstein 300, 160, 120, Revisionsstein, Basisstein, Basisecke

Füllmenge / m²: ca. 0,17 m³

Hohlraum: Horizontal 240 (min. 130) mm x 200 mm Vertikal 250 (min. 150) mm x 200 mm

Typ II

Wandstärke: 160 mm

Schalungsstärke: 30 mm

Längen: 500 mm, 250 mm

Höhen: 500 mm, 250 mm

Gewicht: Mauerstein 500x500 mm ca. 12 bis 20 kg, Ecke 500x500x500 mm ca. 18 bis 35 kg, 250er Höhe ca. die Hälfte

Typen: Mauerstein 500x500 mm, 500x250 mm, Ecke 500x500x500 mm, Deckeninnenanschluss, T-Anschlussstein Anschlussstein 300, 160, 120, Revisionsstein, Basisstein, Basisecke

Füllmenge / m²: ca. 0,08 m³

Hohlraum: Horizontal 235 (min. 125) mm x 100 mm Vertikal 200 mm x 100 mm

Typ III

Wandstärke: 120 mm

Schalungsstärke: 30 mm, alternativ 20 mm

Längen: 500 mm, 250 mm

Höhen: 500 mm, 250 mm

Gewicht: Mauerstein 500x500 mm ca. 11 bis 19 kg, Ecke 500x500x500 mm ca. 17 bis 34 kg, 250er Höhe ca. die Hälfte

Typen: Mauerstein 500x500 mm, 500x250 mm, Ecke 500x500x500 mm, Deckeninnenanschluss, T-Anschlussstein, Anschlussstein 300, 160, 120, Revisionsstein, Basisstein, Basisecke

(fortgesetzt)

Typ III

Füllmenge / m²: ca. 0,04 m³

5 Hohlraum: Horizontal 235 (min. 125) mm x 60 mm Vertikal 200 mm x 60 mm

Bezugszeichenliste

[0056]

10	2	Schalbaustein	62	Anschlussstein
	4	Seitenwand	64	Fundamentstein
	6	Quersteg	66	Fundamentplatte
15	8	vertikale Stoßkante	68	Eckbaustein
	10	Nut	70	Fensteraussparung
	12	Feder	72	Rolladenkastenelement
	14	Steg	74	Dämmplatte
	16	Vertiefung		
20	18	horizontale Stoßkante	a	Abstand
	20	Auflagefläche	b	Abstand
	22	Kopfabschnitt	c	Abstand
	24	Zentrierschräge	d	Abstand
25	26	Vorsprung		
	28	Bohrung		
	30	Unterkante		
	32	Oberkante		
30	34	Horizontalschacht		
	36	Vertikalschacht		
	38	Revisionsbaustein		
	40	Abdeckelement		
	42	Eingriffsöffnung		
35	44	Schräge		
	46	Schräge		
	48	Öse		
	50	Stock		
	51	Durchgangsöffnung		
40	52	Frischwasserrohr		
	54	Abwasserrohr		
	56	Wasseranschluss		
	58	Abflussrohr		
45	60	Elektrowanddose		

Patentansprüche

- 50 1. System von Schalbausteinen (2), die sich zu einem Mauerwerk schichten lassen, wobei der jeweilige Schalbaustein (2) zwei Seitenwände (4), die über eine Anzahl von Querstegen (6) miteinander verbunden sind, sowie von den Seitenwänden (4) und von den Querstegen (6) begrenzte, mit einer Füllmasse vergießbare Hohlräume aufweist, **dadurch gekennzeichnet, dass**
- 55 die Hohlräume derart angeordnet und dimensioniert sind, dass sich im errichteten Mauerwerk durchgehende Vertikalschächte (36) und durchgehende Horizontalschächte (34) für die Aufnahme von Rohrleitungen und ähnlichen Objekten einer Wasser-, Sanitär-, Heizungs- und/oder Elektroinstallation ausbilden, wobei derartige Objekte mit einer Querschnittsausdehnung, insbesondere einem Durchmesser, von bis zu 5 cm, vorzugsweise von bis zu 10 cm, aufnehmbar sind.

2. System nach Anspruch 1, wobei die Hohlräume derart angeordnet und dimensioniert sind, dass in den Horizontalschächten (34) aufgenommene Rohrleitungen mit einem Durchmesser von bis zu 5 cm, vorzugsweise von bis zu 10 cm, auf eine Länge von bis zu 5 m, vorzugsweise von bis zu 20 m, mit einem Gefälle von mindestens 1 % verlegbar sind.
3. System nach Anspruch 1 oder 2, wobei die lichte Höhe des jeweiligen Horizontalschachtes (34) mindestens 20 cm beträgt.
4. System nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei der jeweilige Schalbaustein (2) zwei Querträger (6) besitzt, die den zur Ausbildung eines Horizontalschachtes (34) vorgesehenen Hohlraum nach oben hin begrenzen.
5. System nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei der jeweilige Schalbaustein (2) mit Ausrichtungselementen für eine Selbstausrichtung beim Errichten des Mauerwerks, vorzugsweise sowohl in vertikaler als auch in horizontaler Richtung, versehen ist.
6. System nach einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei der jeweilige Quersteg (6) einen gegenüber den Oberkanten der Seitenwände (4) überstehenden Kopfabschnitt (22) besitzt, der mit randseitigen Zentrierschrägen (24) versehen ist.
7. System nach einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei die Seitenwände (4) des jeweiligen Schalbausteins (2) an der Oberseite und an der Unterseite horizontale Stoßkanten (18) mit über die gesamte Seitenwanddicke hinweg flach ausgebildeten, vorzugsweise horizontal ausgerichteten Auflageflächen (20) aufweisen.
8. System nach einem der Ansprüche 1 bis 7, wobei die Seitenwände (4) des jeweiligen Schalbausteins (2) an den Stirnseiten vertikale Stoßkanten (8) aufweisen, die mit Verbindungselementen nach dem Nut- und Federprinzip, insbesondere nach Art einer Spundung, versehen sind.
9. System nach Anspruch 8, wobei eine Teilmenge von Federn (12) vertikal verlaufende, zum Inneren des Schalbausteins gerichtete Stege (14) und eine andere Teilmenge von Federn (12) komplementäre Vertiefungen (16) aufweist.
10. System nach einem der Ansprüche 1 bis 9, wobei zumindest einer der Schalbausteine (2) als Revisionsbaustein (38) ausgestaltet ist, der über eine mit einem Abdeckelement (40) verschließbare Eingriffsöffnung (42) in einer der Seitenwände (4) einen Zugang zu den Hohlräumen im Inneren, insbesondere im Kreuzungsbereich von Vertikalschächten (36) und Horizontalschächten (34), ermöglicht.
11. System nach einem der Ansprüche 1 bis 10, wobei neben Schalbausteinen (2), die als grundlegende Mauersteine fungieren, auch Schalbausteine (2) aus zumindest einer der folgenden Gruppen vorhanden sind: Fundamentstein, Deckenanschlussstein, Eckverbindungsstein, T-Verbindungsstein und Doppel-T-Verbindungsstein.
12. Bauwerk, errichtet unter Verwendung eines Systems von Schalbausteinen (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 11.
13. Verfahren zum Errichten eines Bauwerks unter Verwendung eines Systems von Schalbausteinen (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 11, bei dem während des Aufschichtens der Schalbausteine (2) zu einem Mauerwerk Objekte einer Wasser-, Sanitär- oder Elektroinstallation ohne Vornahme von Mauerwerksschlitzungen in den sich ausbildenden Vertikalschächten (36) und Horizontalschächten (34) verlegt und angeschlossen werden, wobei anschließend die verbleibenden Hohlräume im Mauerwerk mit einer Füllmasse, insbesondere Beton, vergossen werden.

FIG. 1

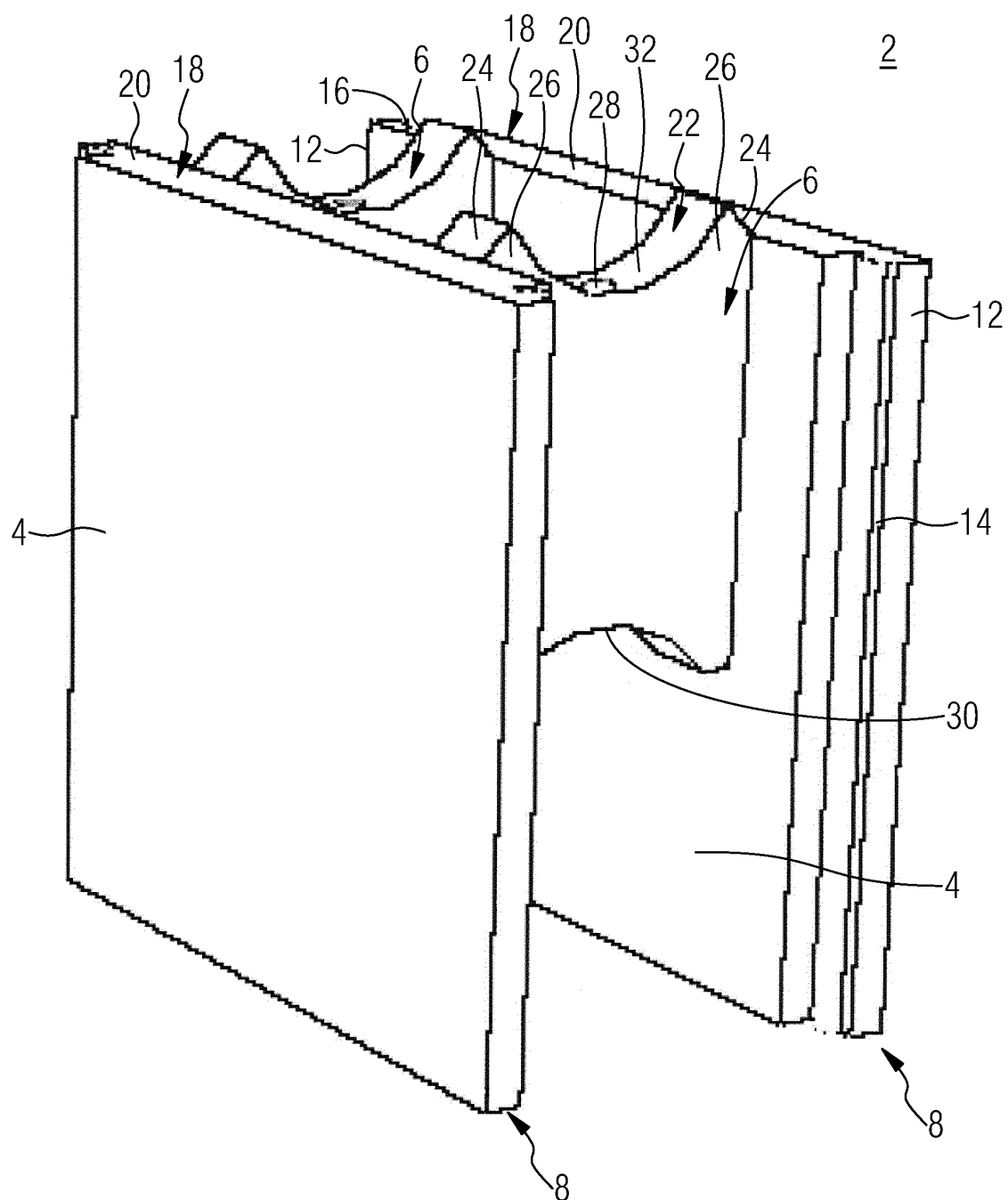


FIG. 2

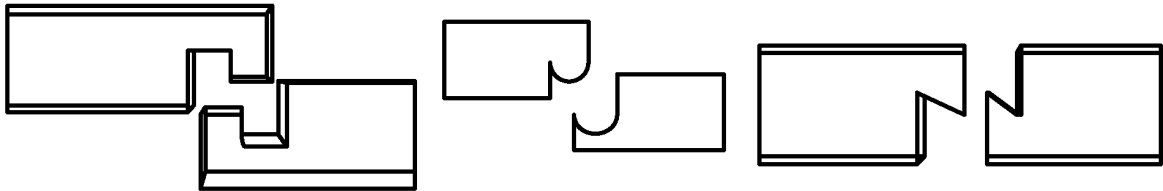


FIG. 3

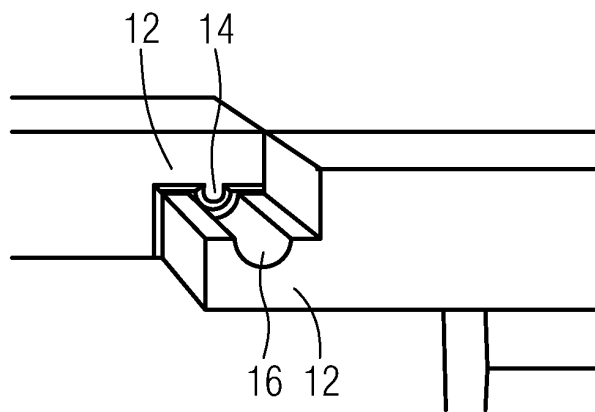


FIG. 4

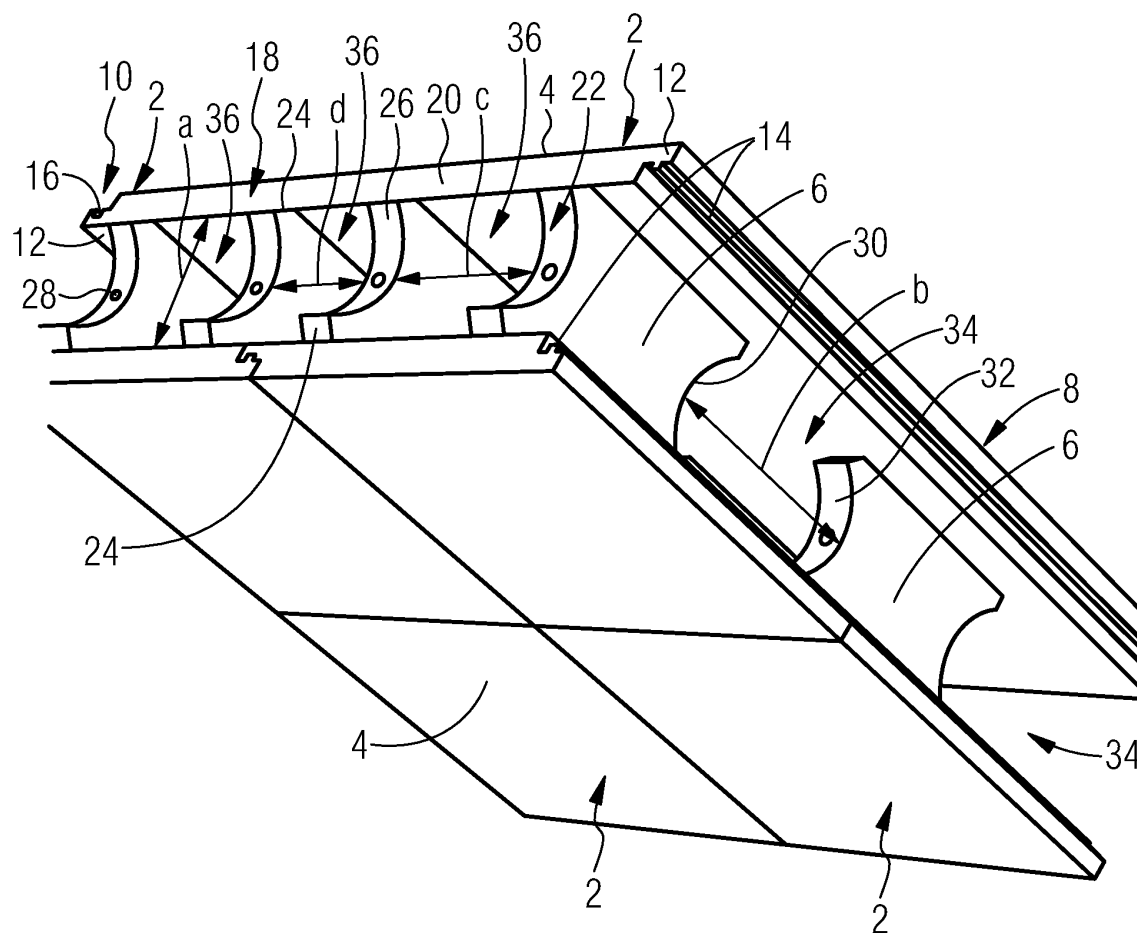


FIG. 5

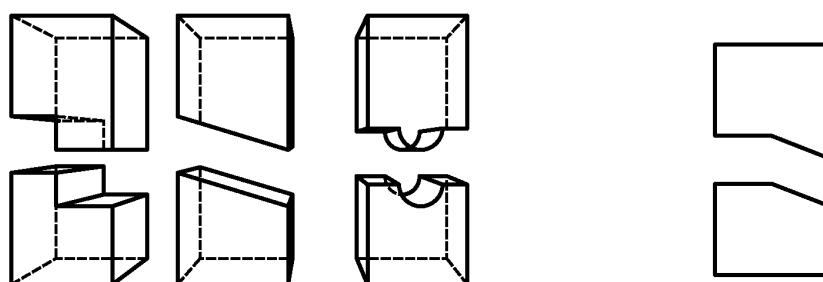


FIG. 6

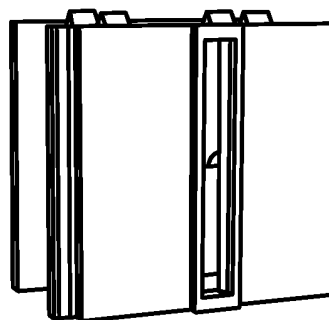
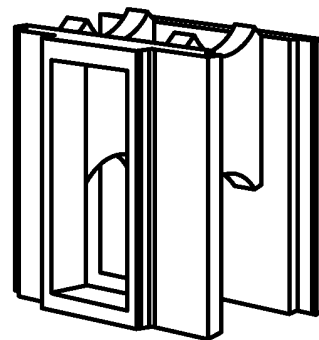
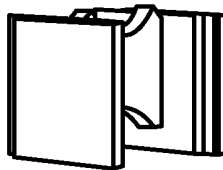
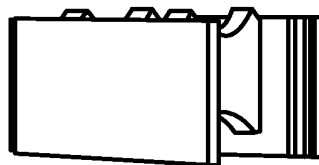
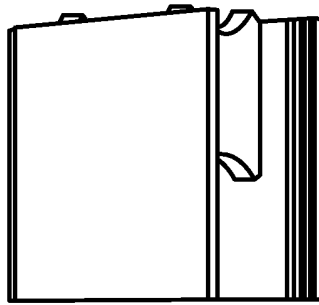


FIG. 7

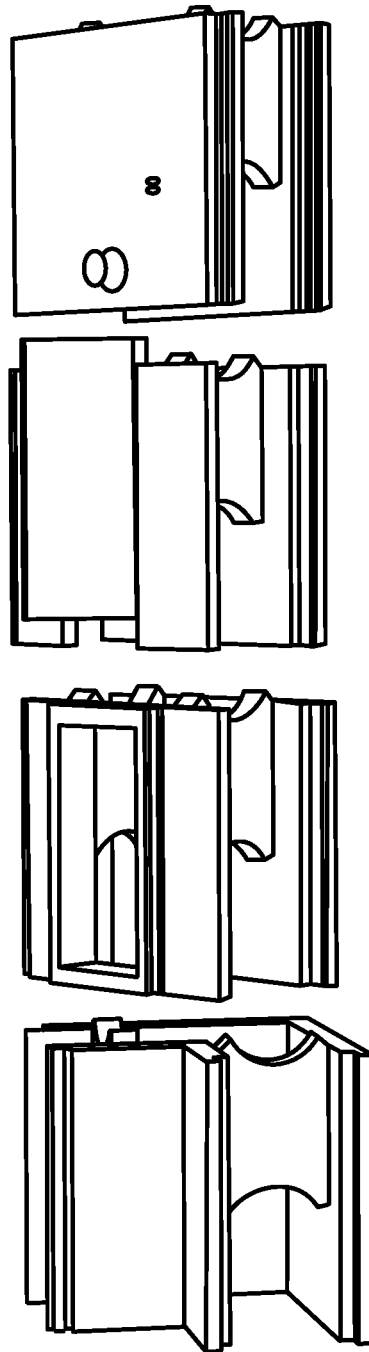


FIG. 8

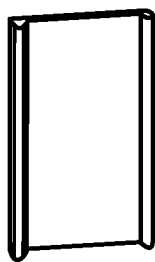
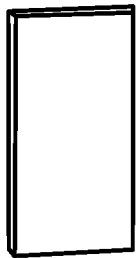
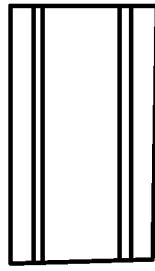


FIG. 9

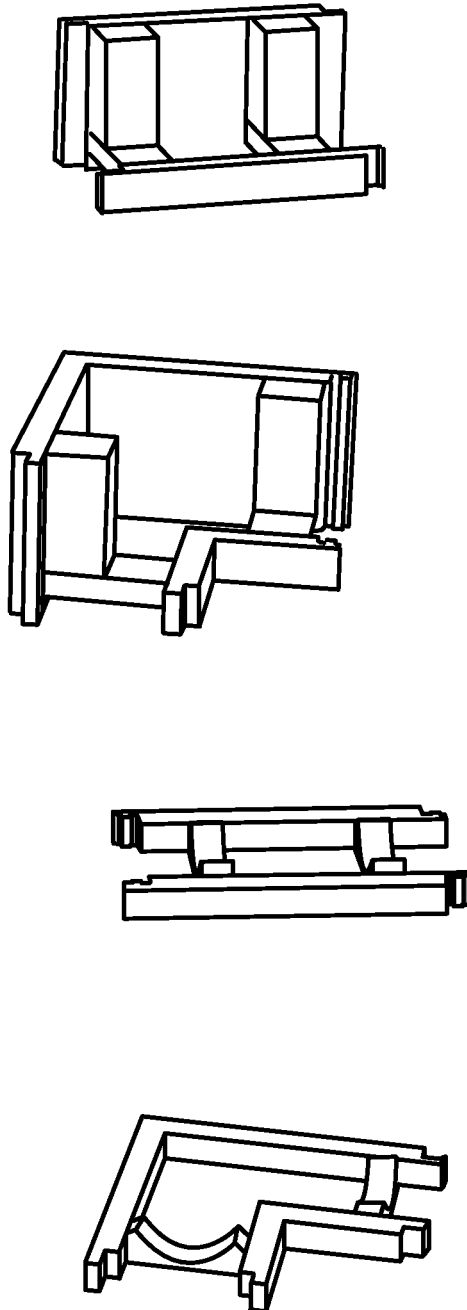


FIG. 10

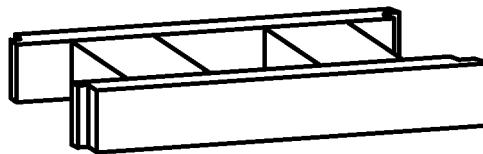
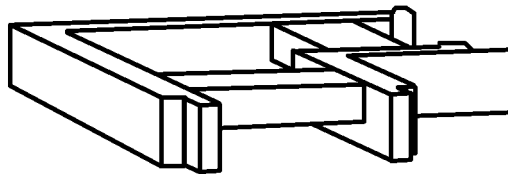
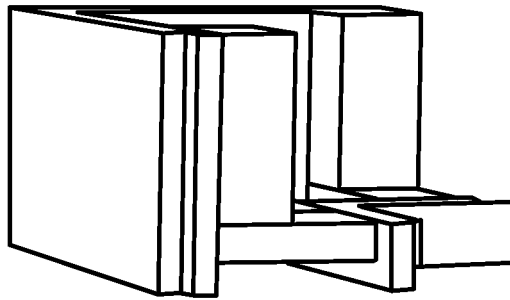
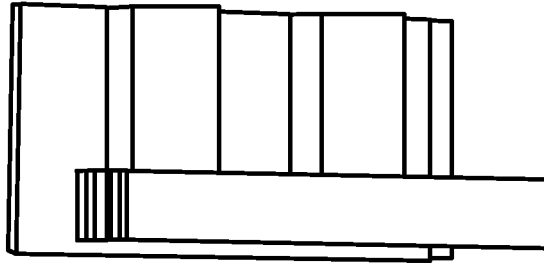


FIG. 11

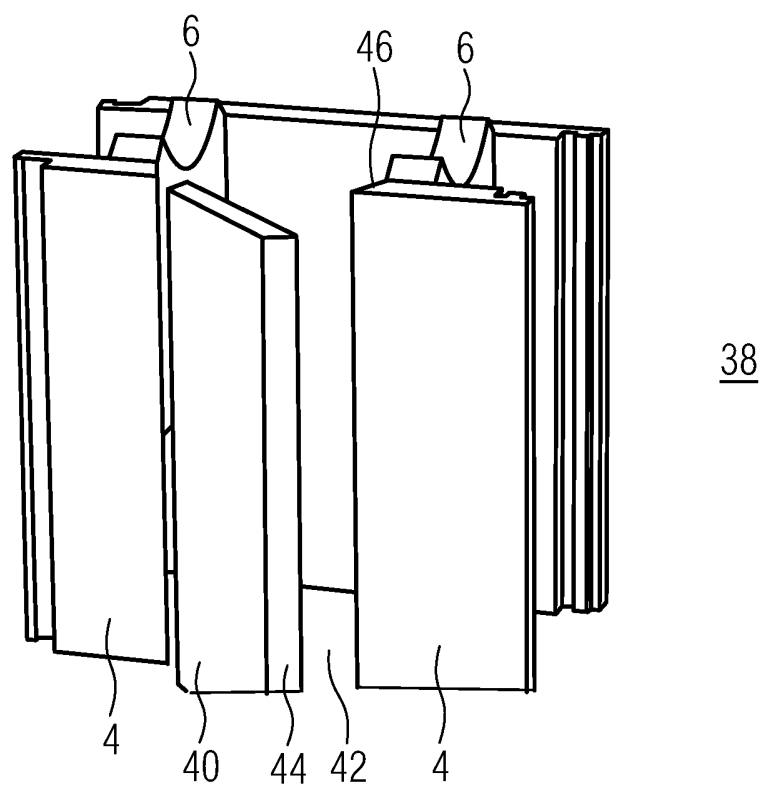
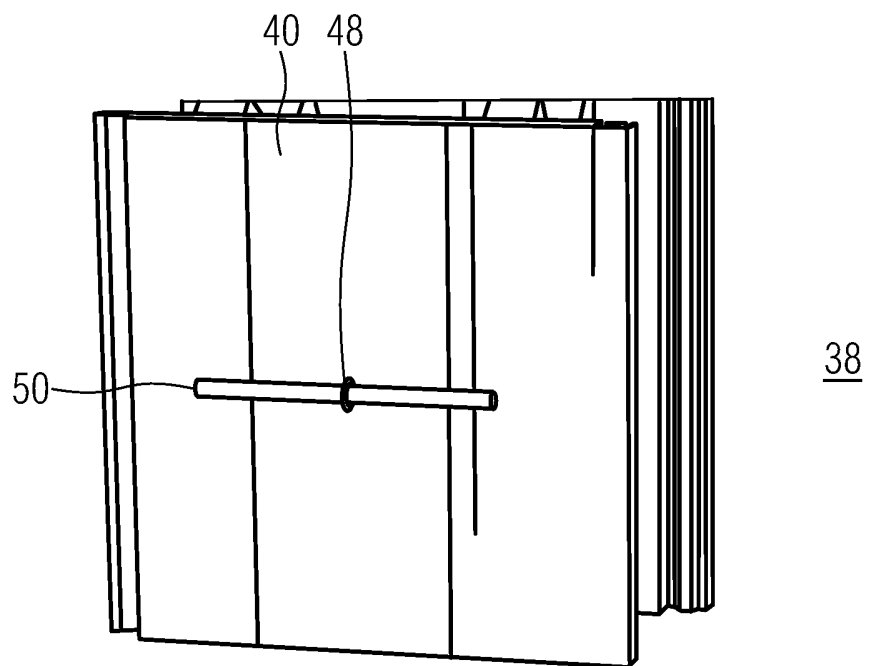


FIG. 12

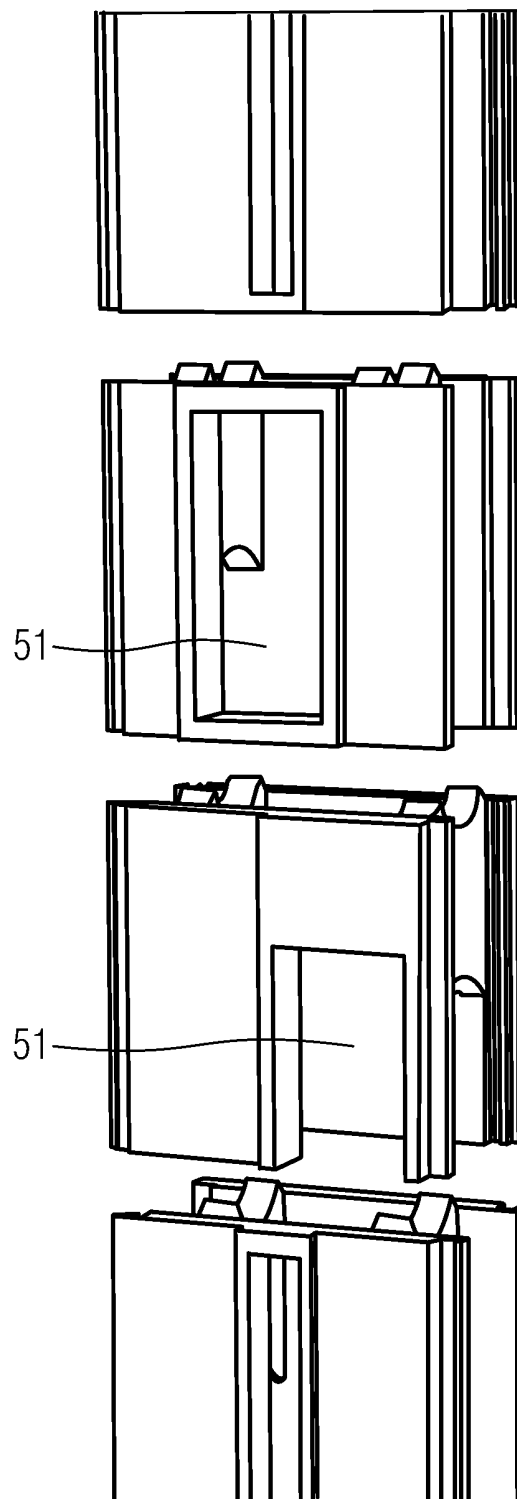


FIG. 13

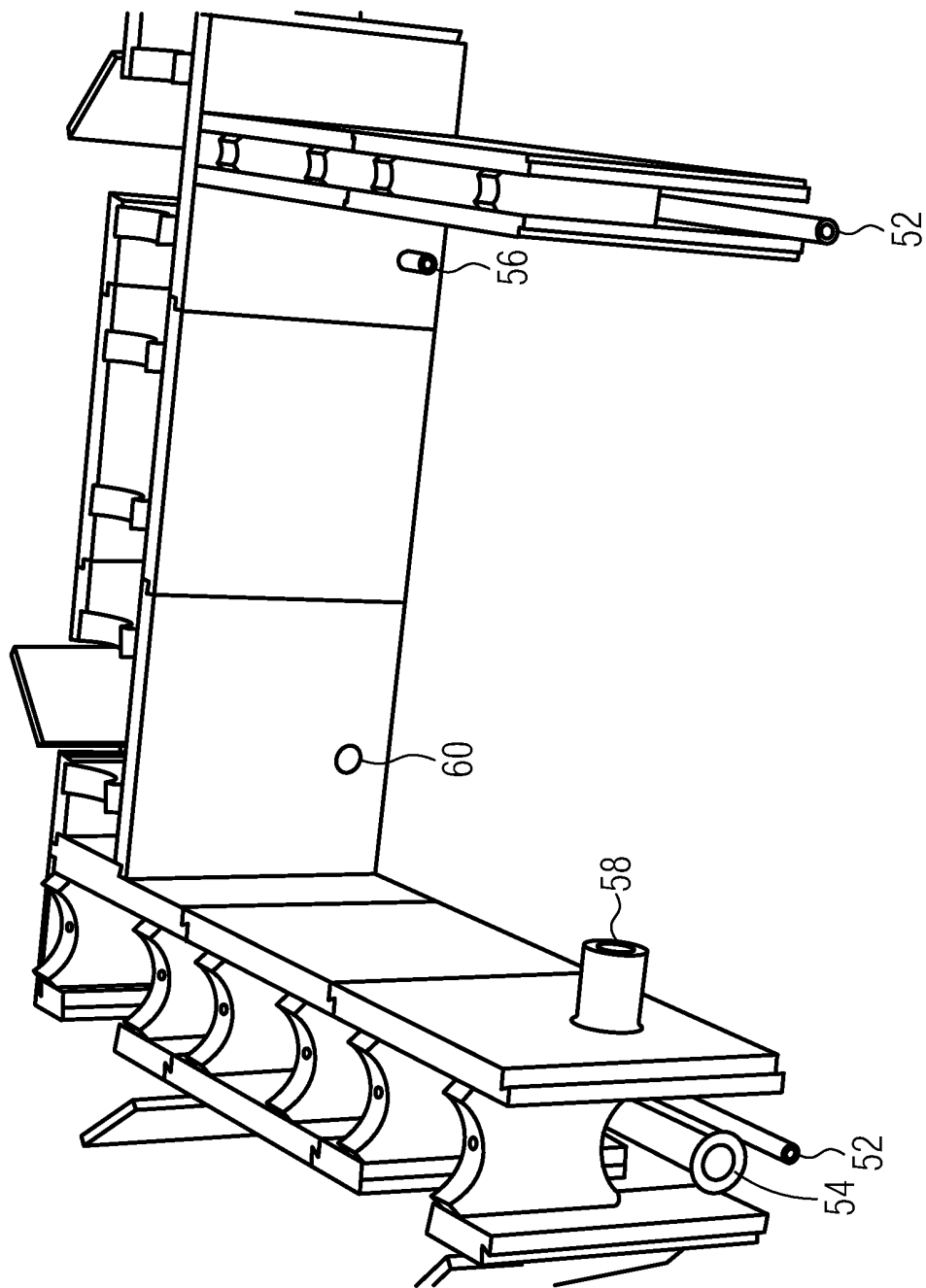


FIG. 14

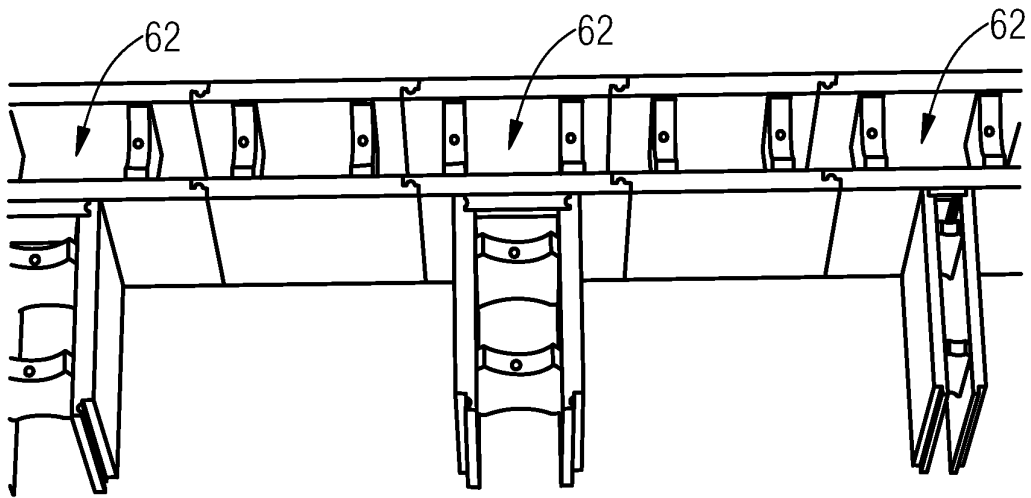


FIG. 15

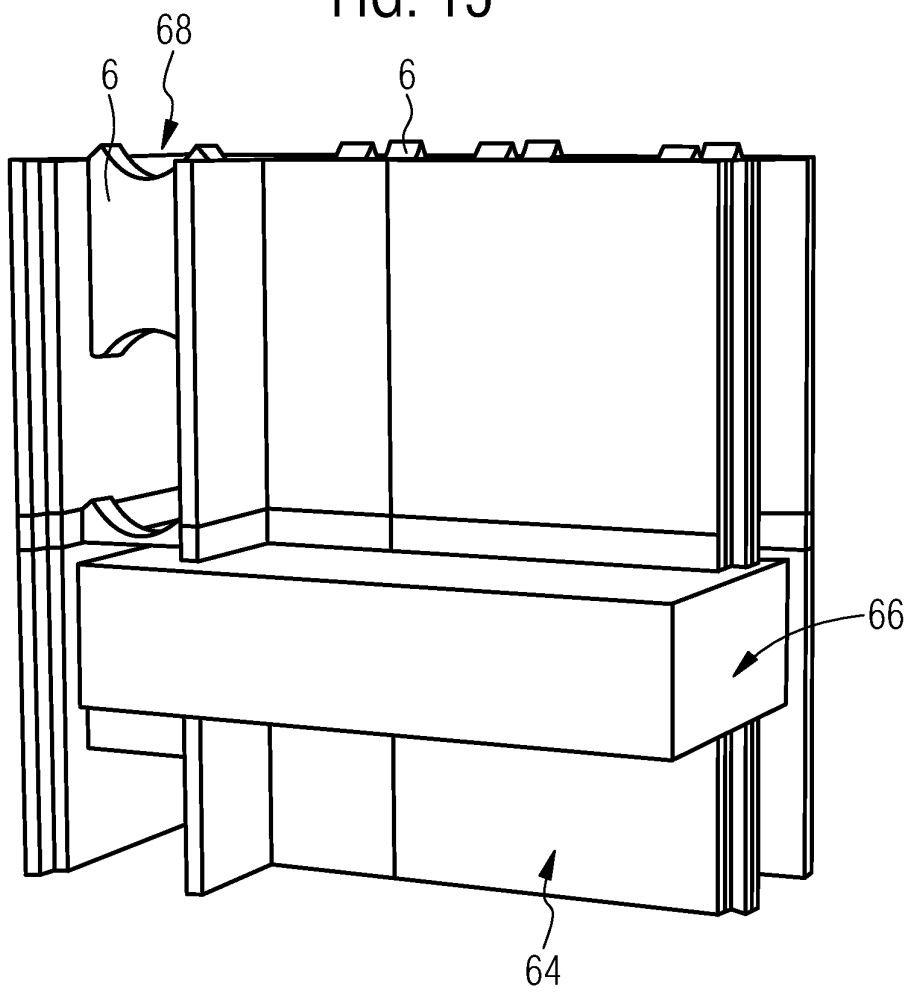


FIG. 16

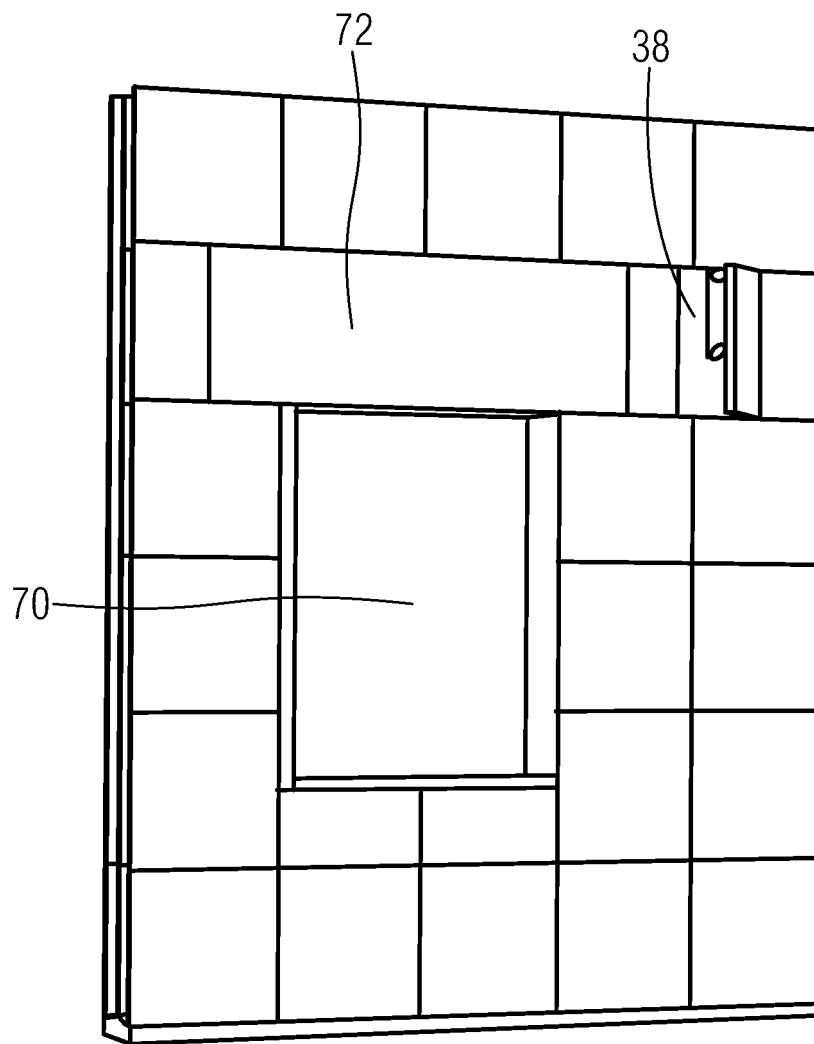
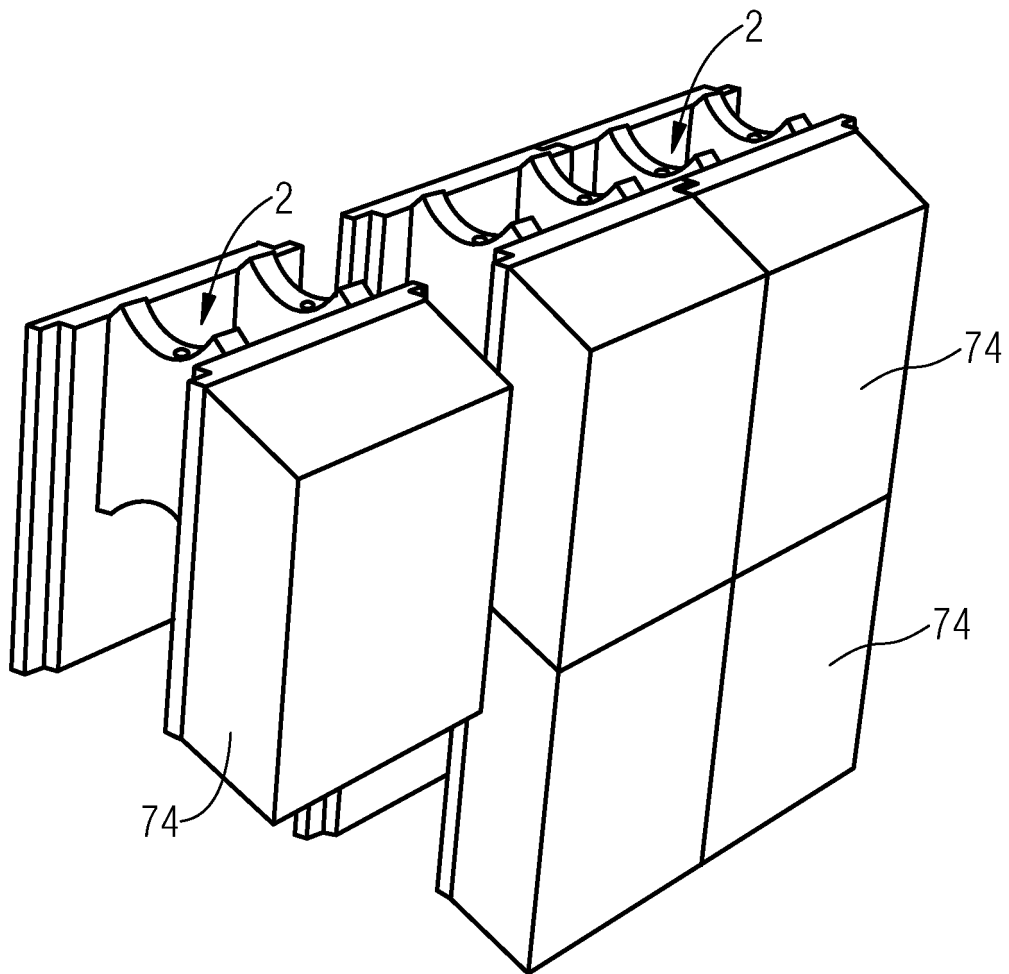


FIG. 17



IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 8312758 U1 [0005] [0011]