



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
09.12.2015 Patentblatt 2015/50

(51) Int Cl.:
E04B 2/14 (2006.01) E04C 1/40 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **15164676.7**

(22) Anmeldetag: **22.04.2015**

(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
Benannte Validierungsstaaten:
MA

(71) Anmelder: **FÜHRER Exklusivfenster - Türen Sonnenschutz GmbH**
5274 Burgkirchen (AT)

(72) Erfinder: **Führer, Josef**
5274 Burgkirchen (AT)

(74) Vertreter: **Franke, Dirk**
Franke & Partner
Patent- und Rechtsanwälte
Widenmayerstraße 25
80538 München (DE)

(30) Priorität: **04.06.2014 DE 102014107854**

(54) **FORMSTEIN UND VOLLISOLATIONSSTEIN**

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft einen Formstein zum Errichten von Bauwerken mit einem im Wesentlichen quaderartigen Umriss, umfassend eine Innenseite, eine Außenseite, zwei Längsseiten, eine Unterseite und eine Oberseite, umfassend mindestens zwei zueinander parallele, kanalartige Hohlräume innerhalb des Formsteins, wobei diese von der Unterseite zur Oberseite

führen und im Wesentlichen orthogonal zur Unterseite angeordnet sind, wobei der Formstein im Wesentlichen aus Wärmeisolationsmaterial mit einer Wärmeleitfähigkeit von höchstens $\lambda = 0,08 \text{ W/Km}$ besteht, einen Vollisolationsstein, herstellbar aus dem Formstein, sowie dessen Herstellungsverfahren und Verwendungen.

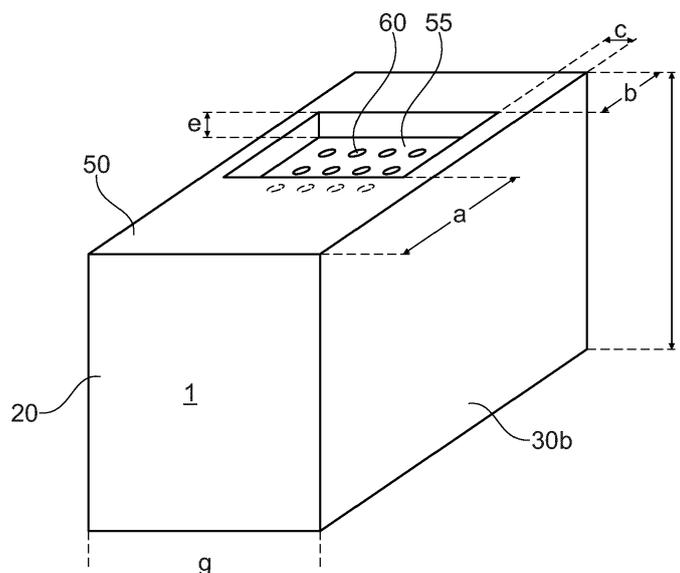


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft einen Formstein. Insbesondere betrifft die vorliegende Erfindung einen Formstein zum Errichten von Bauwerken mit einem im Wesentlichen quaderartigen Umriss, umfassend eine Innenseite, eine Außenseite, zwei Längsseiten, eine Unterseite und eine Oberseite, umfassend mindestens zwei zueinander parallele, kanalartige Hohlräume innerhalb des Formsteins, wobei diese von der Unterseite zur Oberseite führen und im Wesentlichen orthogonal zur Unterseite angeordnet sind, wobei der Formstein im Wesentlichen aus Wärmeisulationsmaterial mit einer Wärmeleitfähigkeit von höchstens $\lambda = 0,08 \text{ W/Km}$ besteht. Außerdem betrifft die vorliegende Erfindung einen Vollisulationsstein sowie ein Herstellungsverfahren für den Vollisulationsstein und Verwendungen insbesondere im Bereich des Hochbaus oder des Tiefbaus.

[0002] Im Stand der Technik sind bereits zahlreiche Mauersteine allgemein beschrieben worden, bei denen typischerweise in eingelassenen Hohlräumen eingebettetes Isolationsmaterial zur Erhöhung der Isoliereigenschaften der Mauersteine beisteuert. Ein solcher Mauerstein ist beispielsweise unter der Bezeichnung "Porotherm 50 W.i Plan", hergestellt von Wienerberger im Handel erhältlich. Ein ähnlicher Mauerstein wird von der Firma Pichler Aschach unter der Bezeichnung "PIA Isokopf" vertrieben.

[0003] Überdies betrifft die Druckschrift AT 26 18 125 ein für die Mantelbetonbauweise bestimmtes Schalungselement aus Hartschaumstoff mit an beiden Stoßseiten angeordneten Querstegen zum Verbinden der Seitenwände, das an seinen Lagerflächen eine Nut- bzw. Federausbildung zum Lagesichern versetzter Schalungselemente aufweist.

[0004] Diese im Stand der Technik beschriebenen Mauersteine haben hingegen den Nachteil, dass Wärmebrücken eine effiziente thermische Isolierung zwischen der Außen- und Innenseite der mit den Steinen hergestellten Wände unterbinden. Zudem lassen sich die meisten der genannten Mauersteine nur durch eine ineffiziente und kostenintensive Herstellungsweise herstellen oder weisen andere Nachteile auf.

[0005] Ausgehend von dem oben beschriebenen Stand der Technik haben sich die Erfinder der vorliegenden Erfindung die Aufgabe gestellt, verbesserte Formsteine und Vollisulationssteine bereitzustellen, die sich zum einen leicht und kostengünstig herstellen lassen, und mit deren Hilfe sich stabile Bauwerke, z.B. Mauern und Gebäude, herstellen lassen. Insbesondere sollen die Formsteine und Vollisulationssteine auch eine gute Wärmeisolierung zwischen der Innen- und Außenseite der hiermit hergestellten Wände ermöglichen. Die Formsteine sollen in der Anwendung zudem gut transportfähig sein.

[0006] Diese Aufgabe wird durch die in dem kennzeichnenden Teil der Patentansprüche angegebenen Merkmale gelöst, wie insbesondere auch aus den expe-

rimentellen Daten und den Ausführungsbeispielen ersichtlich ist.

[0007] Gemäß einem ersten Aspekt betrifft die Erfindung einen Formstein zum Errichten von Bauwerken. Der Formstein kann einen im Wesentlichen quaderartigen Umriss haben. Der Formstein kann eine Innenseite, eine Außenseite, zwei Längsseiten, eine Unterseite und eine Oberseite umfassen. Der Formstein kann mindestens zwei zueinander parallele, kanalartige Hohlräume aufweisen. Typischerweise führen diese Hohlräume von der Unterseite zur Oberseite und können orthogonal zur Unterseite angeordnet sein. Vorteilhafterweise kann der Formstein aus Wärmeisulationsmaterial mit einer Wärmeleitfähigkeit von höchstens $\lambda = 0,08 \text{ W/Km}$ bestehen. In der Regel bezieht sich der Wert für λ auf eine Temperatur von 0°C und einer normalen Luftfeuchtigkeit. Ein Formstein mit den oben genannten Merkmalen lässt sich verfahrenstechnisch leichter und preisgünstiger herstellen als ein Formstein gemäß Stand der Technik. Die kanalartigen Hohlräume bzw. die Aussparung können in den Formstein gefräst, gebohrt, geschliffen, geschmolzen oder geschnitten werden. Durch das geringe Gewicht ist der Formstein vergleichsweise handlich und einfach zu lagern oder zu versetzen. Der Formstein besteht typischerweise aus einem wasserabweisenden Material, wodurch die Lagerung sowie der Transport und die Logistik deutlich vereinfacht werden.

[0008] Der Vollisulationsstein hat vorzugsweise keine Fugen zwischen lastabtragendem und eingegossenem Material und dem Wärmedämmverbundsystem. Dies vermindert die Gefahr einer unkontrollierten Kondensatbildung und einer unkontrollierten Luftzirkulation.

[0009] Ein Formstein gemäß dieser Offenbarung ist jeder Stein, der zum Errichten von Mauern oder Bauwerken verwendet werden kann. Der Formstein besteht dabei aus einem oder mehreren Wärmeisulationsmaterialien. Wärmeleitfähigkeit gemäß dieser Offenbarung ist die thermische Leitfähigkeit oder Wärmeleitfähigkeit λ , gemessen als SI-Einheit in Watt pro Kelvin und pro Meter. Mit anderen Worten beschreibt λ die Materialeigenschaft, Wärme zu leiten. Wärmeisulationsmaterial gemäß dieser Offenbarung ist jedes Material, welches die Durchdringung oder Ausbreitung oder das Eindringen von Wärmeenergie erschwert, mit einer Wärmeleitfähigkeit von höchstens $\lambda = 0,08 \text{ W/Km}$, besonders bevorzugt im Bereich von $0,01$ bis $0,06 \text{ W/Km}$ und insbesondere bevorzugt im Bereich von $0,03$ bis $0,05 \text{ W/Km}$. Als Beispiele werden Aerogel, Schaumglas, Glasschaum-Granulat, Mineralwolle, Polyurethan, Polystyrol mit Graphit, Extrudiertes Polystyrol, Expandiertes Polystyrol, Polyethylen-Schaumstoffe, Wolle, Kork, Schilfrohrplatte, Zellulose, Holzfaserdämmplatte, Strohballen, Perlit, Holzwolle-Leichtbauplatten, Vakuumdämmplatten, Aerowolle, Calostat, Filz, Sägespäne, Holzkohle, Balsamwolle, Polyestervlies, Schafwolle, Zelluloseplatten, Hanfmatten, Rohrkolbendämmplatten sowie Aufschäumungen oder porenhaltige Systeme aus Gummi, Poroton, Lehm, PET, Polyimide, PEI, PTFE,

PVC, Polyamide, Polypropylen, Polycarbonat, Epoxidharz, PMMA, Polyethylen und Silikon genannt. Weiterhin kann als Wärmeisulationsmaterial auch eine Mischung der oben genannten Materialien. Beispielsweise kann das Wärmeisulationsmaterial aus einer Mischung, bestehend aus Polyurethan und einem Material, ausgewählt aus Aerogel, Schaumglas, Glasschaum-Granulat, Mineralwolle, Polystyrol mit Graphit, Extrudiertes Polystyrol, Expandiertes Polystyrol, Polyethylen-Schaumstoffe, Wolle, Kork, Schilfrohrplatte, Zellulose, Holzfaserdämmplatte, Strohballen, Perlit, Holzwolle-Leichtbauplatten, Vakuumdämmplatten, Aerowolle, Calostat, Filz, Sägespäne, Holzkohle, Balsamwolle, Polyestervlies, Schafwolle, Zelluloseplatten, Hanfmatten, Rohrkolbendämmplatten sowie Aufschäumungen oder porenhaltige Systeme aus Gummi, Poroton, Lehm, PET, Polyimide, PEI, PTFE, PVC, Polyamide, Polypropylen, Polycarbonat, Epoxidharz, PMMA, Polyethylen und Silikon Poroton oder mit reinem Glasschaum, bestehen. Besonders bevorzugt ist das Wärmeisulationsmaterial ausgewählt aus der Gruppe, bestehend aus Styropor, Neopor, Kork, Polyethylenschaumstoffe, Mineralwolle, Holzfaserdämmplatten oder Mischungen aus diesen Materialien. Materialien wie Styropor und Neopor sind besonders günstig in der Anschaffung, sind einfach zu verarbeiten und witterungsbeständig und langlebig. Teilweise sind die Materialien auch recycelbar. Mineralwolle kann zu großen Teilen umweltschonend aus Altglas gewonnen werden, ist nichtbrennbar und beständig gegen Schimmel und Fäulnis. Durch die hohe thermische Stabilität kann flüssiges Füllmaterial in weiteren Arbeitsschritten erhitzt werden, wodurch die Aushärtung deutlich beschleunigt werden kann. Kork wird als Naturprodukt gewonnen, hat eine hohe Formstabilität sowie Elastizität und ist Resistent gegen Ungeziefer und Feuchtigkeit. Holzfaserdämmplatten werden umweltfreundlich aus entrindetem Restholz hergestellt und mit holzeigenem Harz verklebt. Zudem wirken sie feuchteregulierend und haben eine hohe spezifische Wärmekapazität, was einen erweiterten Wärmeschutz liefert. Als Wärmeisulationsmaterial dient auch jede Kombination der genannten Materialien. Kanalartiger Hohlraum gemäß dieser Offenbarung beschreibt jeden beliebigen Hohlraum in der Form eines Kanals. Beispiele für Kanäle umfassen dabei Leitungen, Röhren oder sonstige dreidimensionale Hohlkörper, innerhalb derer sich zumindest ein Fluid bewegen kann.

[0010] Gemäß einer bevorzugten Implementierung befindet sich in der Oberseite des Formsteins eine Aussparung. Diese Aussparung kann durch die Außenseite, die Innenseite und die beiden Längsseiten begrenzt sein. Typischerweise spart diese Aussparung den Formstein mit einer Tiefe e im Bereich von 0,05 bis 5 cm aus. Durch eine solche Aussparung ist eine direkte Verbindung mit den kanalartigen Hohlräumen möglich. Dies kann zu einer verbesserten Lastübertragung führen und die allgemeine Stabilität der mit den Formsteinen errichteten Bauwerke erhöhen. Eine Aussparung gemäß dieser Offenbarung ist jede zumindest einseitig offene Auskehlung

oder Aushöhlung von Material an oder innerhalb eines Formsteins oder Vollisulationssteins. So zählen beispielsweise Ausschnitte, Einschnitte, Kerben, Nuten, Rillen, Bohrungen, Senken oder Vertiefungen zu den gemäß dieser Offenbarung erwähnten möglichen Aussparungen.

[0011] Gemäß einer bevorzugten Implementierung hat die Aussparung einen Abstand a zur Außenseite von mindestens 5 cm, einen Abstand b zur Innenseite von mindestens 1 cm und einen Abstand c zu den Längsseiten von mindestens 0,5 cm. Hierdurch wird ein stabiler Rahmen für weitere Anwendungen gemäß anderen Aspekten der Erfindung geschaffen, beispielsweise zur erleichterten Herstellung eines Vollisulationskörpers. Darüber hinaus trägt der große Abstand a zur Außenseite des Formsteins zur Wärmedämmung bei, wodurch unter Umständen auf weitere Isolierung verzichtet werden kann.

[0012] Gemäß einer bevorzugten Implementierung lässt sich der Formstein parallel zu den Längsseiten in zwei gleich große Untereinheiten teilen. Typischerweise werden die kanalartigen Hohlräume beim Teilen des Formsteins nicht beschädigt. Hierdurch sind das Errichten einer versetzten Mauer sowie die Ausgestaltung von verschiedensten Formen ohne Stabilitätsverlust möglich.

[0013] Gemäß einer bevorzugten Implementierung lässt sich der Formstein parallel zu den Längsseiten in zwei oder mehrere ähnlich große Untereinheiten teilen. Typischerweise werden die kanalartigen Hohlräume beim Teilen des Formsteins nicht beschädigt. Durch die intakten kanalartigen Hohlräume können auch Untereinheiten des Formsteins weiterverarbeitet werden. Dies spart Ressourcen und Kosten.

[0014] Gemäß einer bevorzugten Implementierung können die kanalartigen Hohlräume gleich dimensioniert sein oder ungleich dimensioniert sein. Dabei ist die mehrfache Verwendung desselben Werkzeugs bzw. derselben Vorrichtung möglich, um Zeit und Kosten einzusparen. Gleich dimensioniert gemäß dieser Offenbarung sind alle kanalartigen Hohlräume deren Formen zueinander kongruent sind, d.h. diese Formen lassen sich durch Parallelverschiebung, Drehung, Spiegelung oder einer Verkettung dieser Operationen ineinander überführen. Beispiele für gleich dimensionierte Formen sind zwei oder mehrere Zylinder mit identischer Grundfläche, welche eine identische geometrische Grundform besitzt, und identischer Mantelfläche.

[0015] Gemäß einer bevorzugten Implementierung liegt das Verhältnis zwischen dem Gesamtvolumen der kanalartigen Hohlräume und dem um die Hohlräume und die Aussparung reduzierten Gesamtvolumen des Formsteins in der Regel zwischen 0,2 und 0,5, insbesondere bei circa 0,3. Damit liefert der Formstein gleichzeitig die nötigen Hohlräume für eine anschließende Stabilisierung, sowie eine hohe Dämmleistung durch das Unterbinden von Wärmebrücken. Wärmebrücken sind gemäß dieser Offenbarung alle Bereiche in Bauteilen oder ähn-

lichen Gegenständen, durch die Wärme schneller transportiert wird, als durch angrenzende Bauteile oder Objekte. Wärmebrücken werden häufig in Balkonen, Rollladenkästen, Mauersohlen, Fensterrahmen und -stürzen, Heizkörperbefestigungen im Mauerwerk, Heizkörpernischen, Deckenanschlüssen, Ecken im Haus, ungedämmten Stahlbetonbauteile sowie in auskragenden Stahlträgern gefunden.

[0016] Gemäß einer bevorzugten Implementierung sind durch die Anordnung oder Ausrichtung der kanalartigen Hohlräume im Wesentlichen keine Wärmebrücken von der Außenseite zur Innenseite vorhanden. Vorteilhaft ist hierbei, dass die vollständige Dämmung einer Mauer oder Bauwerkes ohne zusätzliche Arbeitsschritte auskommt.

[0017] Gemäß einem zweiten Aspekt beinhaltet die Erfindung die Herstellung eines Vollisulationssteins. Im Wesentlichen umfasst die Herstellung folgende Schritte. In einem Schritt a) umfasst das Verfahren die Bereitstellung eines Formsteins gemäß dem ersten Aspekt der Erfindung. In einem Schritt b) findet das teilweise oder vollständige Befüllen der Hohlräume des Formsteins mit mindestens einem Füllmaterial statt. In einem Schritt c) kann gegebenenfalls die Herstellung des Vollisulationssteins unter Aushärten lassen des mindestens einen Füllmaterials stattfinden. Der Vollisulationsstein kann dabei fabriknah gefertigt und ohne weitere Bearbeitung auf der Baustelle genutzt werden. Das Füllen mit Füllmaterial in Schritt b) kann dabei durch Gießen, Streuen, Rütteln, Pumpen, Stecken oder Aufschäumen erfolgen. Im Gegensatz zu aktuellen wärmedämmenden Systemen kann die nachträgliche Verkleidung oder das Einbringen mit einem oder mehreren Isolationsmaterialien oder das Auffüllen von isolierenden Schalungen mit Flüssigbeton entfallen. Darüber hinaus sind die Füllmaterialien durch die Formsteinhülle vor extremen Temperaturschwankungen, Feuchtigkeit und Witterung geschützt, wodurch eine längere Unversehrtheit dieser Materialien erreicht werden kann. Durch die räumliche Trennung der einzelnen Füllmaterialssäulen puffert das anliegende Wärmeisolationmaterial auftretende Ausdehnungen und Schrumpfungen des Füllmaterials infolge von Temperaturschwankungen oder feuchtigkeitsbedingtem Aufquellen. Dadurch werden Schwachstellen bekannter Mauer-systeme, wie Zugspannungen und daraus resultierende Rissbildungen, verhindert. Ein Vollisulationsstein gemäß dieser Offenbarung ist jeder Stein, der zum Bauen von Mauern oder Bauwerken verwendet werden kann und dabei eine hohe Isolationseigenschaft aufweist. Ein Füllmaterial gemäß dieser Offenbarung ist jedes Material, welches sich eignet um Hohlräume teilweise oder vollständig auszufüllen. Beispiele für Füllmaterialien sind Beton, Flüssigbeton, Zement, Blähton, Lehm, Spanbeton, Stahlbeton, bewehrter Beton oder Betongemische, welche in die Hohlräume gefüllt, gerüttelt, gepumpt oder gestampft werden und eventuell anschließend ausgehärtet wird. Zudem eignen sich alle Formnegative der Hohlräume, um diese auszufüllen, welche beispielswei-

se aus gebranntem Ton, Kalkstein, Kalksandstein, Zement, Beton, Bims, Gips, Kunststoff, Blähton, Lehm, Holz, Holzspanbeton, Kunststoff, Stahlbeton, Stahl, Eisen, bewehrtem Beton oder Blähschiefer bestehen können. Negative entsprechen dabei in Form und Größe den aufzufüllenden Hohlräumen. Besonders bevorzugt findet dabei Beton Verwendung. Beton kann flüssig bis zähflüssig in die Hohlräume gepumpt, gegossen oder gerüttelt werden, und bindet mit der Zeit formgenau und formstabil ab. Zudem ist Beton günstig in der Anschaffung, langlebig und bietet eine hohe Stabilität, insbesondere eine hohe Druckfestigkeit. Darüber hinaus können die Eigenschaften von Beton durch Wahl des Bindemittels, der Gesteinskörnung und eventueller Zugabe weiterer Zusätze je nach Anforderung modifiziert werden.

[0018] Ein Verfahren zur Herstellung von Bauwerken kann einen Schritt a) mit dem Bereitstellen einer Vielzahl von Vollisulationssteinen gemäß vorherigen Aspekten der Erfindung beinhalten. In einem Schritt b) kann das Aufeinanderschichten der Vollisulationssteine unter Errichtung eines Bauwerkes erfolgen.

[0019] Gemäß eines bevorzugten Aspekts der Erfindung kann der Formstein oder der Vollisulationsstein unter anderem im Bereich des Hochbaus oder des Tiefbaus, insbesondere zur Errichtung einer wärmege-dämmten Mauer oder eines wärmege-dämmten Gebäudes Verwendung finden. Hochbau gemäß dieser Offenbarung betrifft die Errichtung aller Bauwerke oberhalb der Geländelinie. Produktionsgebäude genannt. Tiefbau gemäß dieser Offenbarung ist das Errichten von Bauwerken unter der Geländelinie. Der Vollisulationsstein eignet sich zum Errichten von verschiedensten Gebäudetypen, beispielsweise Einfamilienhäuser, Massivhäuser, Fertighäuser, Niedrigenergie- und Passivhäuser, Bungalows, Reihenhäuser, Doppelhäuser oder auch Hausteilen und Anbauten. Der Vollisulationsstein unterbindet zum einen den Verlust von Wärme durch eine Wand, beispielsweise bei Gebäuden in gemäßigten oder subpolaren Klimazonen. Darüber hinaus dämmt der Vollisulationsstein auch das Eindringen von Wärme in ein Bauwerk, zum Beispiel bei Gebäuden in subtropischen oder tropischen Gebieten oder bei Gebäuden mit herabgesetzter Temperatur, beispielsweise Fischhallen oder Kühlräume.

Kurze Beschreibung der Figuren

[0020] Im Folgenden werden beispielhaft und nicht abschließend einige besondere Ausführungsformen der Erfindung unter Bezugnahme auf die beiliegenden Figuren beschrieben.

[0021] Die besonderen Ausführungsformen dienen nur zur Erläuterung des allgemeinen erfinderischen Gedankens, jedoch beschränken sie die Erfindung nicht.

[0022] In den besonderen Ausführungsformen zeigt:

Fig. 1 eine perspektivische Aufsicht auf den Formstein gemäß einer möglichen Ausführungsform der

Erfindung.

Fig. 2 einen Querschnitt durch den Formstein gemäß einer möglichen Ausführungsform der Erfindung parallel zu den Längsseiten.

Fig. 3 perspektivisch die beiden identischen Hälften des Formsteins gemäß einer möglichen Ausführungsform der Erfindung nach dem Teilen.

Fig. 4 einen Querschnitt durch den Vollisolationstein gemäß einer möglichen Ausführungsform der Erfindung parallel zu Innen- und Außenseite und durch eine Reihe kanalartiger Hohlräume.

Bevorzugte Ausführung der Erfindung

[0023] Fig. 1 zeigt eine perspektivische Aufsicht auf den Formstein 1. In diesem Beispiel ist der Formstein ein quaderförmiger Körper aus einem in der Tabelle 1 genannten Material mit einer Wärmeleitfähigkeit λ von unter 0,08 W/Km.

Wärmelsolationsmaterial	Lambda [W/Km]
Polystyrol	0,03 - 0,05
Neopor	0,032
Polyethylenschaumstoffe	0,034 - 0,04
Mineralwolle	0,032 - 0,05
Kork	0,035 - 0,046
Holzfaserdämmplatte	0,04 - 0,06

[0024] Der Formstein umfasst eine Innenseite 10, eine Außenseite 20, zwei Längsseiten 30a, 30b, eine Unterseite 40 und eine Oberseite 50. Zudem umfasst der Formstein in diesem Beispiel 12 zueinander parallele, kanalartige Hohlräume 60 innerhalb des Formsteins 1. Diese sind verfahrenstechnisch mit einem Werkzeug in der Form von kreisrunden Kanälen 60 im Verhältnis zur Oberseite 50 lotrecht und bis zur Unterseite 40 in den Formstein gefräst. Zudem ist in der Oberseite 50 eine rechteckige Aussparung 55 gefräst. Die kreisrunden Kanäle 60 münden in der Aussparung 55. Durch Befüllen der beiden Hohlräume 60 und der Aussparung 55 mit Beton 70, welcher anschließend festgerüttelt wird und aushärtet wird, erhält man einen Vollisolationstein 100.

[0025] Fig. 2 zeigt den Formstein 1 als Querschnitt parallel zu den beiden Längsseiten 30a, 30b. Deutlich zu erkennen sind die Aussparung 55 sowie die runden Hohlräume 60, welche den Formstein vollständig bis zur Unterseite 40 durchziehen. Durch die Verbindung der Hohlräume 60 mit der Aussparung 55 lässt sich der gesamte Hohlraum in nachfolgenden Schritten sehr einfach befüllen und in den Vollisolationstein 100 überführen. Für zähflüssige Füllungen bietet die Aussparung 55 ein Re-

servoir und erlaubt das verfahrenstechnisch einfache Einrütteln oder Einsickern lassen dieser zähflüssigen Materialien 70 in die kreisrunden Hohlräume 60.

[0026] Fig. 3 zeigt perspektivisch die beiden identischen Hälften 80a, 80b des Formsteins 1 nach dem Teilen. Die beiden Teile 80a, 80b sind dabei von identischer Größe, allerdings zueinander gespiegelt. Durch die Teilung wird auch die Aussparung 55 in zwei Einheiten geteilt. Dabei bleiben die runden Hohlräume 60 bei der Teilung unbeschädigt, späteres Befüllen der Einzelhälften mit Beton 70 stellt kein Problem dar. Der Formstein 1 kann zudem in anderen spezifischen Verhältnissen geteilt werden, ohne dass die einzelnen Hohlräume 60 beschädigt werden. Durch diese Eigenschaft lässt sich eine Vielzahl von versetzten Strukturen errichten, ohne dass das entstehende Bauwerk instabil wird. Zudem können dadurch Ressourcen und Geld gespart werden sowie umweltfreundlich gearbeitet werden.

[0027] Fig. 4 zeigt einen Querschnitt durch einen Vollisolationstein 100 parallel zu Innenseite 10 und Außenseite 20 und durch eine Reihe Betonsäulen. Dabei ist die innere Struktur eines Vollisolationsteins 1 zu erkennen. Neben zwei Parallelen Außenwänden besteht dieser von außen nach innen aus einer dicken Isolationsschicht nach außen, in Fig. 4 nicht zu sehen, einer Kombination aus Isolationmaterial und Betonsäulen in der Mitte und einer etwas stärkeren Isolationsschicht nach innen. Zudem befindet sich oben die Betonplatte, welche durch vollständiges Befüllen der vorherigen Aussparung 55 mit Beton entsteht. Durch Aufschichten dieser Steine lässt sich eine Mauer errichten, welche durch Verbundmaterialien wie Mörtel stabilisiert wird. Mit den dickeren Isolationsschichten innen und außen kann eine Mauer aus Vollisolationsteinen je nach Anwendung den kompletten Wärmedämmschutz einer Wand oder eines Bauwerks übernehmen. Die Kraftübertragung innerhalb einer Mauer läuft dabei gleichmäßig von einem Vollisolationstein zu den nächsttieferen Vollisolationsteinen. Dabei wird die Kraft auf eine Betonplatte über die mit dieser Betonplatte verbundenen Betonsäulen weitergeleitet. Diese Säulen führen die Kraft auf die Betonplatte des nächsttieferen Vollisolationsteins ab, bis die letzte Reihe an Vollisolationsteinen die gleichmäßige Übertragung auf das Fundament abschließt. Die Wand kann direkt im Anschluss mit Schlitzen für Leitungen und Rohre modifiziert und abschließend verputzt werden.

[0028] Die fertiggestellte Mauer ist frei von Wärmebrücken und weist sehr gute Isolationseigenschaften bei gleichzeitig hoher Stabilität auf.

Bezugszeichenliste

[0029]

55	1	Formstein
	10	Innenseite
	20	Außenseite
	30a, 30b	Längsseite

40	Unterseite
50	Oberseite
55	Aussparung
60	kanalartige Hohlräume
70	Füllmaterial
80a, 80b	Untereinheiten des Formsteins
100	Vollisolationsstein

Patentansprüche

1. Formstein zum Errichten von Bauwerken mit einem im Wesentlichen quaderartigen Umriss, umfassend eine Innenseite (10), eine Außenseite (20), zwei Längsseiten (30a, 30b), eine Unterseite (40) und eine Oberseite (50), umfassend mindestens zwei zueinander parallele, kanalartige Hohlräume (60) innerhalb des Formsteins, wobei diese von der Unterseite (40) zur Oberseite (50) führen und im Wesentlichen orthogonal zur Unterseite (40) angeordnet sind, wobei der Formstein im Wesentlichen aus Wärmeisolationmaterial mit einer Wärmeleitfähigkeit von höchstens $\lambda = 0,08 \text{ W/Km}$ besteht. 15
2. Formstein gemäß Anspruch 1, wobei sich in der Oberseite (50) eine Aussparung (55) befindet, wobei diese durch Außenseite (20), Innenseite (10) und die beiden Längsseiten (30a, 30b) begrenzt ist, wobei die Aussparung den Formstein mit einer Tiefe e von 0,05 bis 5 cm ausspart. 20
3. Formstein gemäß Anspruch 1 und 2, wobei die Aussparung (55) einen Abstand a zur Außenseite (20) von mindestens 5 cm, einen Abstand b zur Innenseite (10) von mindestens 1 cm und einen Abstand c zu den Längsseiten (30a, 30b) von mindestens 0,5 cm einhält. 25
4. Formstein gemäß einem der vorherigen Ansprüche, wobei sich der Formstein parallel zu den Längsseiten (30a, 30b) in zwei gleich große Untereinheiten (80a, 80b) teilen lässt, ohne die kanalartigen Hohlräume (60) zu beschädigen. 30
5. Formstein gemäß einem der vorherigen Ansprüche, wobei die kanalartigen Hohlräume (60) gleich dimensioniert sind oder ungleich dimensioniert sind. 35
6. Formstein gemäß einem der vorherigen Ansprüche, wobei das Verhältnis zwischen dem Gesamtvolumen der kanalartigen Hohlräume (60) und dem um die Hohlräume (60) und die Aussparung (55) reduzierten Gesamtvolumen des Formsteins zwischen 0,2 und 0,5, insbesondere bei 0,3 liegt. 40
7. Formstein gemäß einem der vorherigen Ansprüche, wobei durch die Anordnung oder Ausrichtung der kanalartigen Hohlräume (60) keine Wärmebrücken 45

von der Außenseite (20) zur Innenseite (10) vorhanden sind.

8. Vollisolationsstein (100), erhältlich durch folgende Schritte: 5

- a) Bereitstellen eines Formsteins (1) gemäß einem der vorherigen Ansprüche,
- b) teilweise oder vollständiges Befüllen der Hohlräume (55, 60) des Formsteins mit mindestens einem Füllmaterial (70), und
- c) gegebenenfalls Aushärten lassen des mindestens einen Füllmaterials (70) unter Herstellung des Vollisolationssteins (100). 10

9. Verfahren zur Herstellung von Bauwerken, umfassend die folgenden aufeinanderfolgende Schritte: 15

- a) Bereitstellen einer Vielzahl von Vollisolationssteinen (100) gemäß Anspruch 8,
- b) Aufeinanderschichten der Vollisolationssteine (100) unter Errichtung eines Bauwerkes. 20

10. Verwendung des Formsteins (1) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 7 oder des Vollisolationssteins (100) gemäß Anspruch 8 im Bereich des Hochbaus oder des Tiefbaus, insbesondere zur Errichtung einer wärmegeprägten Mauer oder eines wärmegeprägten Gebäudes. 25

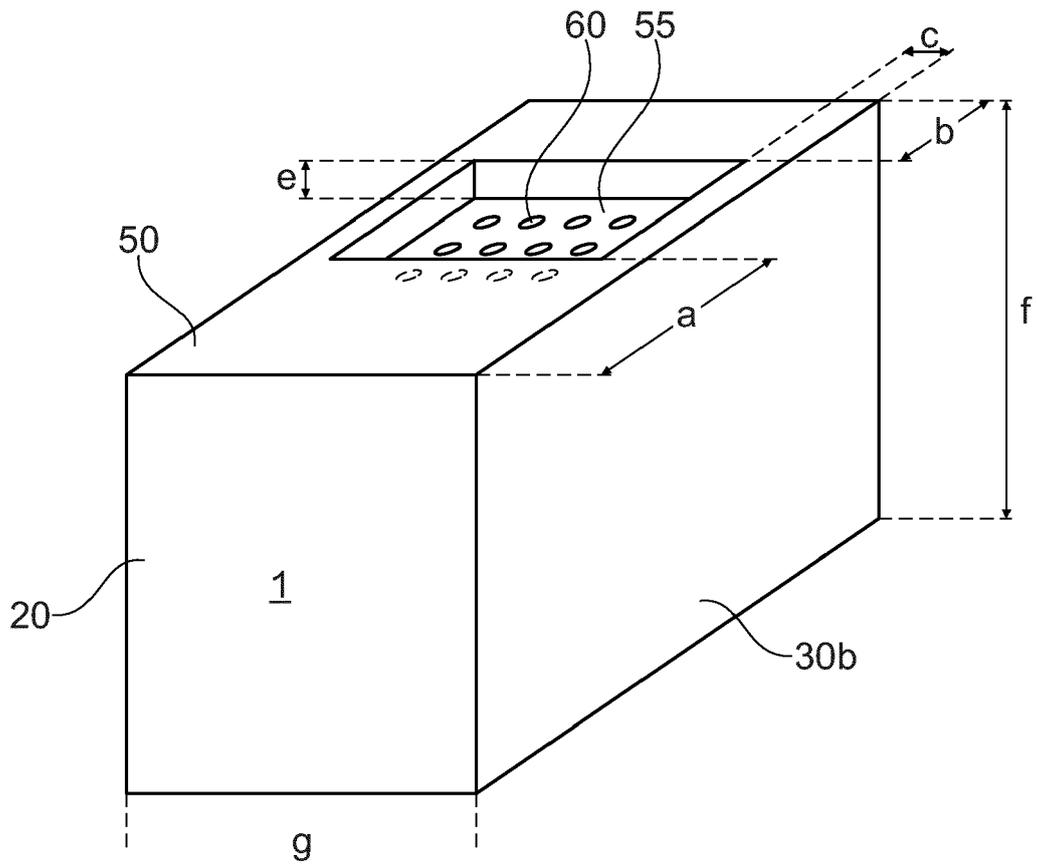


Fig. 1

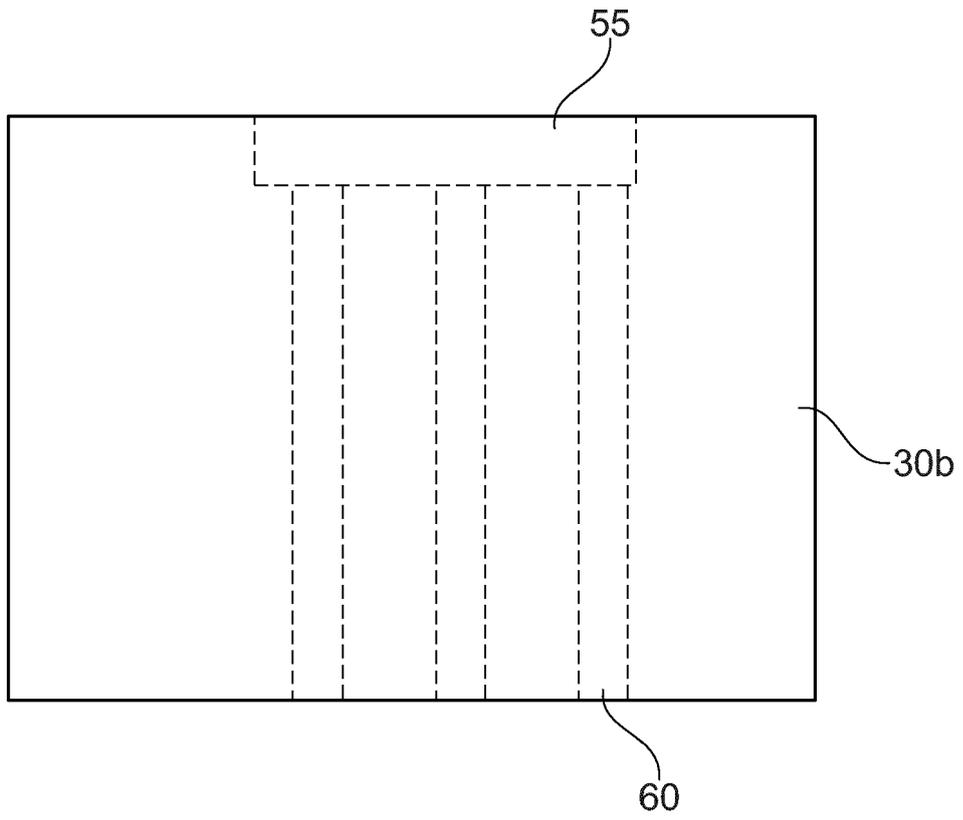


Fig. 2

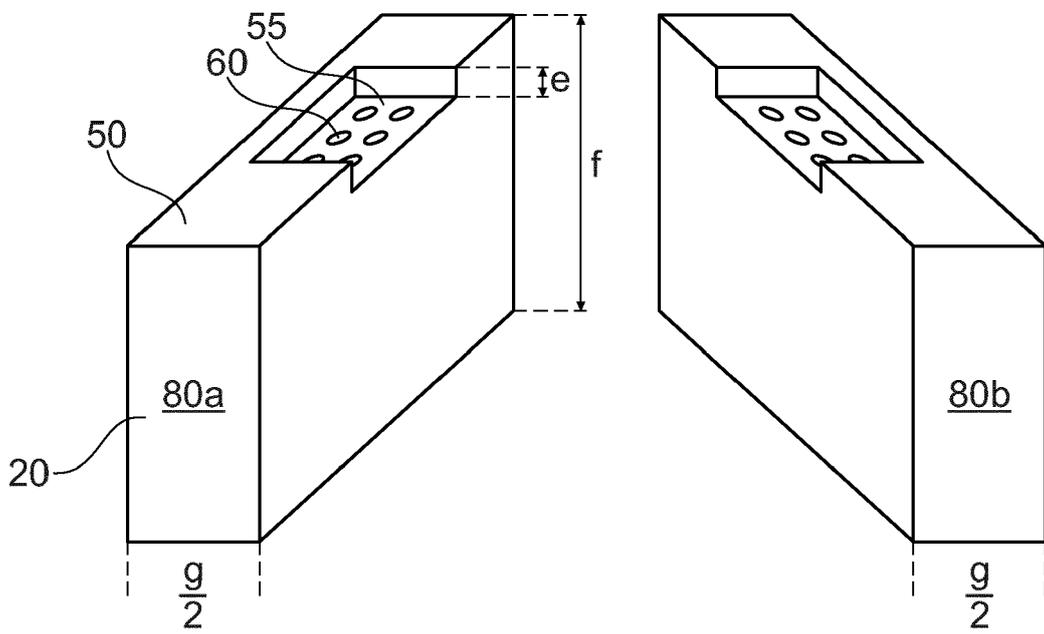


Fig. 3

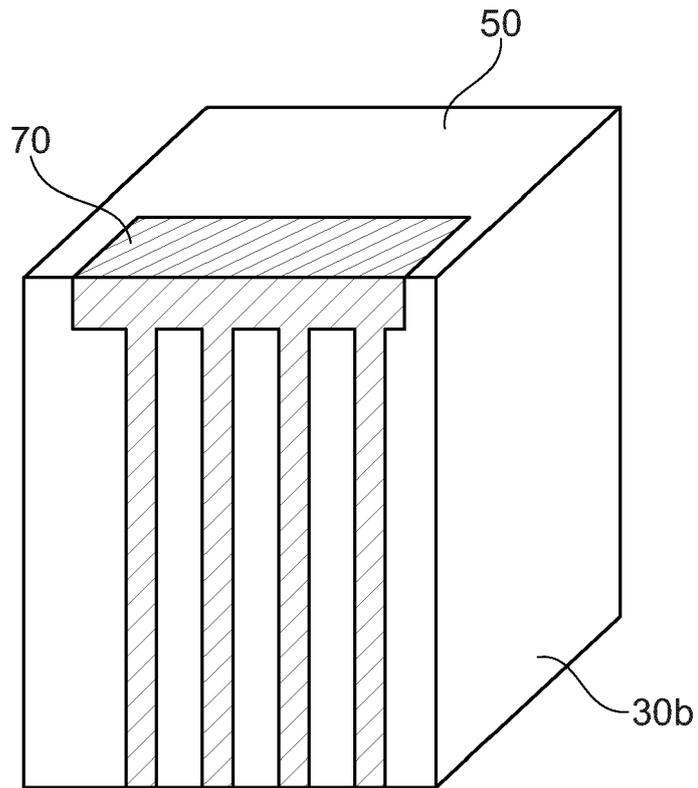


Fig. 4



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 15 16 4676

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	WO 2008/138377 A1 (LEEB HUGO [DE]; HARITOS JOHN HERBERT [DE]) 20. November 2008 (2008-11-20)	1,5,10	INV. E04B2/14 E04C1/40
Y	* Seite 6, Zeilen 1-13 *	2,4	
A	* Seite 8, Zeilen 1-3, Absatz 4 * * Seite 9, Zeilen 4-6, Absatz 4; Abbildungen 1,3 *	8	
Y	WO 2011/092634 A1 (VANDERSANDEN STEENFABRIEKEN N V [BE]; NEYENS HUBERTUS MARIA JOZEF [BE]) 4. August 2011 (2011-08-04)	2	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) E04B E04C
A	* Seite 9, Zeilen 13-16 * * Seite 17, Zeile 5 - Seite 18, Zeile 23; Abbildungen 1,7,10,11 *	3,4	
Y	US 1 419 713 A (BEVIER PHILIP H) 13. Juni 1922 (1922-06-13) * Seite 1, Zeilen 101-104; Abbildungen 5,6 * * Seite 3, Zeilen 71-91 *	4	
A	DE 37 44 037 A1 (GOESELE KARL [DE]) 6. Juli 1989 (1989-07-06) * Spalte 1, Zeilen 3-7 * * Spalte 3, Zeilen 8-14; Abbildung 1 *	1,8	
A	DE 10 2007 061451 A1 (WIENERBERGER ZIEGELIND [DE]) 2. Juli 2009 (2009-07-02) * Absatz [0012002100220038]; Abbildung 1 *	1,8	
A	EP 0 808 812 A1 (ARBEITSGEMEINSCHAFT MAUERZIEGE [DE]) 26. November 1997 (1997-11-26) * Spalte 8, Zeilen 14-19 *	1	
----- -/--			
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 2. Oktober 2015	Prüfer Stern, Claudio
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument ----- & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03/82 (P04C03)



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 15 16 4676

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A	DE 873 129 C (GEYER KARL) 9. April 1953 (1953-04-09) * Abbildungen *	1	
A	----- BE 1 018 592 A3 (SAEGHER JOZEF SERAFIN JULIA DE [BE]) 5. April 2011 (2011-04-05) * Abbildungen *	2	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 2. Oktober 2015	Prüfer Stern, Claudio
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

1
EPO FORM 1503 03/82 (P04/C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 15 16 4676

5

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

02-10-2015

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 2008138377 A1	20-11-2008	TW 200912102 A WO 2008138377 A1	16-03-2009 20-11-2008
WO 2011092634 A1	04-08-2011	BE 1019164 A3 WO 2011092634 A1	03-04-2012 04-08-2011
US 1419713 A	13-06-1922	KEINE	
DE 3744037 A1	06-07-1989	KEINE	
DE 102007061451 A1	02-07-2009	KEINE	
EP 0808812 A1	26-11-1997	AT 201391 T DE 19706492 A1 EP 0808812 A1	15-06-2001 21-08-1997 26-11-1997
DE 873129 C	09-04-1953	KEINE	
BE 1018592 A3	05-04-2011	BE 1018592 A3 NL 1038423 C	05-04-2011 24-04-2012

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

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

- AT 2618125 [0003]