

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges
Eigentum

Internationales Büro

(43) Internationales
Veröffentlichungsdatum
30. Mai 2014 (30.05.2014)



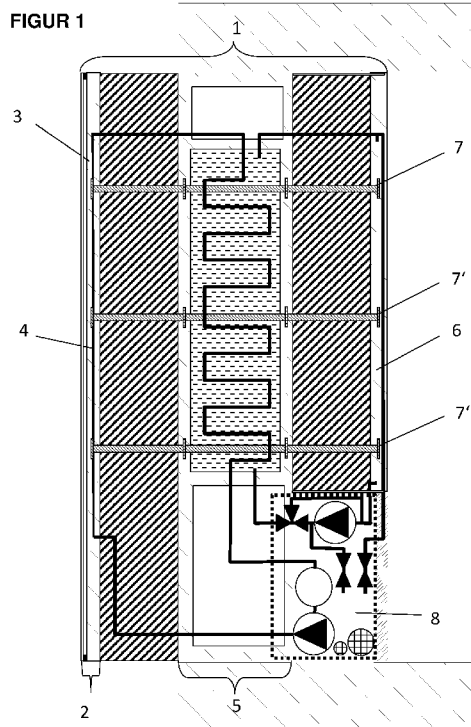
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2014/079920 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation:
F24D 11/00 (2006.01) F24J 2/00 (2014.01)
C04B 28/00 (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2013/074370
- (22) Internationales Anmeldedatum:
21. November 2013 (21.11.2013)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
10 2012 022 828.7
22. November 2012 (22.11.2012) DE
- (71) Anmelder: **FRAUNHOFER-GESELLSCHAFT ZUR FÖRDERUNG DER ANGEWANDTEN FORSCHUNG E.V.** [DE/DE]; Hansastraße 27c, 80686 München (DE).
- (72) Erfinder: **KRAMER, Wolfgang**; Am Knechtacker 4, 35041 Marburg (DE). **HERMANN, Michael**; Dorfstr. 9, 79100 Freiburg (DE).
- (74) Anwalt: **PFENNING, MEINIG & PARTNER GBR**; Theresienhöhe 13, 80339 München (DE).
- (81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: BUILDING WITH INTEGRATED THERMAL STORAGE ELEMENT, AND SOLAR THERMAL SYSTEM

(54) Bezeichnung : GEBÄUDE MIT INTEGRIERTEM THERMISCHEN SPEICHERELEMENT SOWIE SOLARTHERMISCHE ANLAGE



(57) Abstract: The invention relates to a building into which a thermal storage element with at least one supply line and at least one discharge line for a heat-transfer medium and a storage mass with a fluid-distributing structure is integrated. The storage element is at least partly made of an ultra high-performance concrete, or UHPC. The invention further relates to a solar thermal system containing at least one thermal storage element, which is at least partly made of an ultra high-performance concrete, and at least one solar thermal collector.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Gebäude, in das ein thermisches Speicherelement mit mindestens einer Zuleitung und mindestens einer Ableitung für ein Wärmeträgermedium sowie einer Speichermasse mit einer Fluidverteilerstruktur integriert ist. Das Speicherelement ist dabei zumindest teilweise aus einem ultrahochfesten Beton (engl. ultra high-performance concrete, UHPC) aufgebaut. Weiterhin betrifft die Erfindung eine solarthermische Anlage, die mindestens ein thermisches Speicherelement, das zumindest teilweise aus einem ultrahochfesten Beton aufgebaut ist, sowie mindestens einen solarthermischen Kollektor enthält.

WO 2014/079920 A1

SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG). **Veröffentlicht:**

— *mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)*

Gebäude mit integriertem thermischen Speicherelement sowie solarthermische Anlage

5 Die Erfindung betrifft ein Gebäude, in das ein thermisches Speicherelement mit mindestens einer Zuleitung und mindestens einer Ableitung für ein Wärmeträgermedium sowie einer Speichermasse mit einer Fluidverteilerstruktur integriert ist. Das Speicherelement ist dabei zumindest teilweise aus einem ultrahochfesten Beton (engl. ultra high-performance concrete, UHPC) aufgebaut. Weiterhin betrifft die Erfindung eine solarthermische Anlage, die mindestens ein thermisches Speicherelement, das zumindest teilweise aus einem ultrahochfesten Beton aufgebaut ist, sowie mindestens einen solarthermischen Kollektor enthält.

15 Solarthermische Kollektoranlagen für die Bereitung von warmem Trinkwasser und für die Heizungsunterstützung sind heute Stand der Technik. Der jährliche Zubau in Deutschland beträgt etwa 1,2 Mio m²(Fahrplan Solarwärme, Hrsg. Bundesverband Solarwirtschaft, Juli 2012). Weltweit werden etwa 60,2

Mio m² jährlich installiert (Werner, W. und Mauthner, F., Solar Heat Worldwide, Mai 2012). Der solare Anteil an der Energieversorgung für Wärme beträgt in Deutschland aber noch weniger als 0,5 %. Auf der anderen Seite nennt die Bundesregierung aber das Ziel, bis 2020 18% der am Bruttoendenergieverbrauch aus erneuerbaren Energien bereitzustellen.

Wesentliche Gründe für einen noch immer relativ bescheidenen Anteil der Solarthermie an der Wärmeerzeugung sind neben anderen Aspekten die relativ hohen Kosten von solarthermischen Anlagen. Ein Versuch, dieses Problem zu lösen, besteht darin, die Kosten für die Komponenten der Anlagen zu senken. Hier scheint das Potenzial aufgrund der heutigen Bauweise von Kollektoren und Systemkomponenten eher begrenzt. Steigende Rohstoffpreise machen die Fortschritte bei der Kostenreduzierung auf der Fertigungsseite zunichte.

Ein weiterer wichtiger Kostentreiber ist in den Vertriebsstrukturen zu sehen. Mehrstufige Vertriebskonzepte, hohe Komplexität der Produkte mit entsprechender Anforderung an die Qualifikation der Verkaufs- und Installationsmitarbeiter, sowie ein wenig kompetitives Marktumfeld im Installateurbereich verhindern eine rasche Kostensenkung.

Ein möglicher Ansatz, die Kosten von solarthermischen Anlagen zu reduzieren, ist deshalb der Versuch, durch Integration vieler Funktionalitäten zum einen die Kosten der Komponenten bzw. des Gesamtsystems zu reduzieren und vor allem auf der Seite des Bauprozesses erhebliche Vereinfachungen in Planung und Umsetzung zu erreichen.

Ausgehend hiervon war es Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein thermisches Speicherelement bzw. Solarthermie-Speicher-Heiz-Modul bereitzustellen, das einfach in ein Gebäude zu integrieren ist und mit dem die typischen Funktionalitäten einer solarthermischen Anlage mit den statischen Erfordernissen eines Gebäudes vereint werden können.

Diese Aufgabe wird durch das Gebäude mit integriertem thermischen Speicherelement mit den Merkmalen des Anspruchs 1 sowie das solarthermische Modul mit den Merkmalen des Anspruchs 13 gelöst. Die weiteren abhängigen Ansprüche zeigen vorteilhafte Weiterbildung auf.

5 Erfindungsgemäß wird ein Gebäude mit integriertem thermischen Speicherelement bereitgestellt, wobei das thermische Speicherelement mindestens eine Zuleitung und mindestens eine Ableitung für ein Wärmeträgermedium sowie eine Speichermasse mit einer Fluidverteilungsstruktur aufweist. Das Speicherelement ist dabei zumindest teilweise aus einem ultrahochfesten Beton (UHPC) aufgebaut.

10 Aufgrund der Verwendung von ultrahochfestem Beton kann das thermische Speicherelement in Bereichen des Gebäudes integriert werden, die besondere statische Anforderungen besitzen. Hierzu zählen beispielsweise tragende Strukturen in Gebäuden, z.B. Wände. Durch besonders optimiertes Werkstoffdesign kann der UHPC ebenfalls eine besonders hohe Wasserdampfdichtheit erreichen. Damit ist die Eignung als Wasserspeicher gegeben, ohne
15 dass zusätzliche Maßnahmen gegen Wasserverlust ergriffen werden müssen.

20 Der besondere Vorteil des erfindungsgemäßen Speicherelements basiert darauf, dass das Speicherelement mit weiteren Elementen, die in solarthermischen Anlagen Verwendung finden, einfach zu integrieren ist, wobei gleichzeitig durch das Gebäude vorgegebene statische Anforderung erfüllt werden können. Durch die Verbindung dieser Funktionen entsteht so ein autarkes Modul, welches ohne größeren individuellen Planungsaufwand einfach in den Bauprozess für Gebäude integriert werden kann.

25 Das erfindungsgemäße Speicherelement kann dabei auf einfache Weise die folgenden Funktionen miteinander verbinden:

- 30 1. Wandlung solarer Strahlung in Wärme
2. Speicherung der Wärme im Speicherelement
3. Beheizung des Gebäudeinnenraumes, welcher an das Speicherelement grenzt
4. Dezentrale Bereitstellung von Trinkwarmwasser
5. Anbindung des Speicherelements an das Gebäudebeheizungssystem
- 35 6. Statisch tragende Funktion als Außenwandelement
7. Gebäudedämmung

Durch das erfindungsgemäße Speicherelement können im Bauprozess wesentliche Vereinfachungen und damit Kostenreduzierungen im Vergleich zur Integration einer konventionellen Solarthermieanlage realisiert werden.

5

Die Verwendung von keramikartigem ultrahochfestem Beton ermöglicht neue Ansätze zur Bearbeitung und damit zur Herstellung des erfindungsgemäßen Speicherelements.

10

Beispielsweise lassen sich durch die Gusstechnik bei Beton komplexe Formgebungsverfahren preisgünstig realisieren. Damit können Rohrleitungen, Pumpengehäuse und andere hydraulische Komponenten direkt im Betonwerkstoff ausgeformt werden. Diese Blockbauweise ist als Kunststofftechnologie zum Beispiel bei der Herstellung von Pumpenmodulen für Brennwertgasgeräte bekannt.

15

Ein weiterer Vorteil des Werkstoffs UHPC besteht darin, dass er für tragende und nichttragende Gebäudekomponenten gut geeignet ist. Gemäß der vorliegenden Erfindung wird UHPC in verschiedenen Designs für die jeweilige Anforderung maßgeschneidert:

20

UHPC als hochfester statisch tragender und wasserdampfdichter Werkstoff für die Speicherwandung UHPC, als poröse feste und wasserdurchlässige Struktur (Drainbeton) für den Transport des Wärmeträgermediums im Innern des Speichers und UHPC als geschlossenporige, hochfeste und wärmedämmende Struktur (Dämmbeton) zur Vermeidung von Wärmeverlusten.

25

Alle genannten UHPC-Materialdesigns werden in ein und dem selben Bauteil genutzt und zu einem in seinen Anforderungen optimal abgestimmten Speicherelement vereinigt.

30

Vorzugsweise übertrifft der ultrahochfeste Beton (UHPC) die Anforderung der Druckfestigkeitsklasse C 700/115 der DIN EN206-1.

35

Es ist weiter bevorzugt, dass die Speichermasse im Wesentlichen aus einem flüssigkeitsdurchlässigen Material besteht, das eine Porosität aufweist, die

den Transport des Wärmeträgermediums durch die Poren ermöglicht, und/oder einen Fluid. Besonders geeignet ist hier Drainbeton.

5 Weiterhin ist es bevorzugt, dass die Speichermasse aus ultrahochfestem Beton besteht, der als Fluidverteilungsstruktur mindestens eine während der Herstellung geformte Struktur oder mindestens eine Rohrleitung zum Transport des Wärmeträgermediums aufweist.

10 Die Speichermasse enthält vorzugsweise mindestens ein Phasenwechselmaterial (PCM), insbesondere aus der Gruppe der Paraffine.

15 Das Speicherelement kann dabei sowohl drucklos als auch druckbeaufschlagt betrieben werden. Typischerweise sind Speicher mit nicht runder Grundfläche als drucklose Speicher ausgeführt, weil aufgrund der Form hohe Drücke nicht beherrschbar sind. Die Ausführung des Speicherelements mit hochfestem UHPC und materialgerechter Konstruktion, da Beton sehr viel Druckspannung aber weniger Zugspannung aushält, erlaubt aber auch bei dieser eher ungünstigen Speicherform eines Quaders mit großen Seitenflächen eine Druckbeaufschlagung.

20 Vorzugsweise weist das Speicherelement Dämmbeton zur Minimierung von Wärmeverlusten auf.

25 Besonders geeignet ist das erfindungsgemäße thermische Speicherelement für die Integration im Wohngebäude.

30 Vorzugsweise kann das Speicherelement mit weiteren Elementen einer solarthermischen Anlage gekoppelt sein. Hierzu zählen insbesondere solarthermische Kollektoren. Erweitert werden kann dieses System dann bevorzugt durch Wärmeverteilereinrichtungen, insbesondere Flächenheizmodulen und/oder Trinkwarmwassermodulen.

35 Die Verbindung mit dem mindestens einen solarthermischen Kollektor und/oder der mindestens einen Wärmeverteilereinrichtung erfolgt vorzugsweise durch lastaufnehmende Verbindungselemente, insbesondere Zuganker aus Edelstahl oder Glasfaser.

Bei derart gekoppelten Elementen bzw. Modulen, ist es bevorzugt, dass mindestens eine der Komponenten ausgewählt aus Speicherelement, Kollektor und Wärmeverteileinrichtung zumindest teilweise aus ultrahochfestem Beton (UHPC) aufgebaut ist.

5

Eine besonders vorteilhafte Ausführung der gekoppelten Elemente ergibt sich, wenn der solarthermische Kollektor integraler Bestandteil des Moduls ist.

Erfindungsgemäß wird ein solches solarthermisches Modul bereitgestellt, das

10

- mindestens ein thermisches Speicherelement mit mindestens einer Zu-
leitung und mindestens einer Ableitung für ein Wärmeträgermedium
sowie einer Speichermasse mit einer Fluidverteilungsstruktur, wobei
das Speicherelement zumindest teilweise aus einem ultrahochfesten

15

- mindestens einen solarthermischen Kollektor

aufweist.

20

Dabei ist bevorzugt, dass das Speicherelement eine statisch tragende Funktion besitzt oder Teil eines Vorhangfassadenelements ist.

Es ist bevorzugt, dass das solarthermische Modul zusätzlich mindestens eine Wärmeverteileinrichtung aufweist, die ausgewählt ist aus der Gruppe bestehend aus Flächenheizung, Trinkwarmwassermodul oder Kombinationen dieser funktionalen Elemente.

25

Eine weitere bevorzugte Ausführungsform sieht vor, dass das solarthermische Modul ein Pumpenmodul mit mindestens einer Pumpe und/oder Hydraulikelement sowie integrierten Ventilen enthält. Diese können vorzugsweise zumindest teilweise aus UHPC gefertigt sein.

30

Das solarthermische Modul kann aus den einzelnen Elementen zusammengesetzt werden und dann als eine Einheit in ein Gebäude integriert werden. Dies ist sehr vorteilhaft für den Bauprozess des Gebäudes, da aufwändige Monta-

35

geschritte für das solarthermische Modul auf der Baustelle entfallen. Vielmehr wird das solarthermische Modul als Gesamtheit zur Baustelle geliefert und kann dort einfach in das Gebäude verbaut werden.

5 Anhand der nachfolgenden, nicht maßstäblichen, Figur soll der erfindungsgemäße Gegenstand näher erläutert werden, ohne diesen auf die hier gezeigten spezifischen Ausführungsformen einschränken zu wollen.

10 Fig. 1 zeigt ein Element 1, das aus drei Elementen aus UHPC sandwichartig aufgebaut ist. Das außenliegende UHPC-Element 2 stellt den solarthermischen Kollektor dar. Der Absorber 3 besteht aus UHPC, wobei die flüssigkeitsführenden Kanäle 4 direkt im Beton ausgeführt sind. Die Herstellung dieser Kanäle 4 können beispielsweise durch ein Gussverfahren hergestellt werden, bei dem der Kollektor aus zwei Halbschalen aufgebaut ist, wobei zunächst die eine
15 Halbschale mit den Kanälen gegossen wird und diese nach Aushärtung am zweiten Guss zum kompletten Absorber geformt wird. Eine weitere Möglichkeit besteht darin, die Kanäle 4 zunächst als Textilgewebestruktur 1 einzubringen und während des Aushärteprozesses durch hydraulische oder pneumatische Weitung zur eigentlichen Kanalstruktur auszuformen. Für den solarthermischen Kollektor ist es möglich, dass der ultrahochfeste Beton im
20 Sputterverfahren mit einer selektiven Absorberschicht versehen wird.

Das mittlere UHPC-Element 5 hat die Aufgabe der Wärmespeicherung im Sinne eines Kurzzeitspeichers. Die dampfdiffusionsdichte Eigenschaft von UHPC
25 erlaubt die Herstellung eines Speichers ohne Einbringen weiterer Werkstoffe. Die eigentliche thermische Speichermasse besteht hier aus Beton und Wasser. Besonders gut geeignet ist hier Drainbeton aufgrund seiner sehr hohen Wasserdurchlässigkeit. Der Vorteil der Ausführung mit Drainbeton ist die statisch hohe Belastbarkeit verbunden mit den guten Wärmeübertragungseigenschaften zum Wärmeträgermedium sowie die hohe thermische Speicherfähigkeit der Speichermediumskombination Beton/Wasser. Durch die Einbringung von
30 Phasenwechselmaterialien kann eine weitere Verbesserung der Wärmespeicherkapazität realisiert werden.

35 Für das mittlere UHPC-Element können in gleicher Weise wie für den solarthermischen Kollektor Flüssigkeitskanäle geschaffen werden. Alternativ kön-

nen Flüssigkeitskanäle auch durch Einbringung von Rohrleitung im Beton erfolgen.

5 Das gebäudeinnere UHPC-Element 6 übernimmt die Funktion einer Wandheizung. Auch hier können Flüssigkeitskanäle analog wie beim solarthermischen Kollektor eingebracht werden.

10 Zwischen den 3 UHPC-Elementen 2, 5, 6 wird Dämmmaterial eingebracht, welches die Aufgabe der Gebäudedämmung übernimmt. Aus statischen Gründen werden die UHPC-Elemente 2, 5, 6 über lastaufnehmende Verbindungselemente 7, 7' und 7'' verbunden. Hierbei handelt es sich bevorzugt um Zuganker, die aus Edelstahl oder Glasfaser bestehen können.

15 Wesentlicher Bestandteil des erfindungsgemäßen Speicherelements ist die Integration von Pumpen und Hydraulik im Speicherelement selbst. Hierfür wird ein Hydraulikblock 8 integriert, in dem Pumpen und andere Hydraulik-elemente integriert sind. Dadurch entsteht zumindest bezüglich des Solarkreises ein autarkes System mit entsprechenden Vorteilen bei Planung, Montage und Inbetriebnahme.

20 Jedes Speicherelement kann Anschlussmöglichkeiten für eine konventionelle Nachheizung aufweisen, sodass bei nicht ausreichender Wärmeversorgung durch den solarthermischen Kollektor konventionell nachgeheizt werden kann und Wärme zwischen verschiedenen Speicherelementen verschoben werden kann.

30 Anstelle der Funktionalität der Beheizung des Gebäudes ist es ebenso möglich, alternativ das solarthermische Modul mit einer Einrichtung zur dezentralen Erzeugung von Trinkwarmwasser auszustatten. Mit Hilfe eines Wärmetauschers wird dann Trinkwarmwasser in der notwendigen Menge erwärmt. Dieses dezentrale Frischwasserkonzept erlaubt den Verzicht auf Zirkulationsleitung im Trinkwarmwassernetz, was erhebliche Vorteile bezüglich der Hygieneaspekte mit sich bringt. Eine Desinfektion der Zirkulationsleitung durch hohe Trinkwassertemperaturen ist somit nicht länger erforderlich. Daher kann mit wesentlich geringeren Warmwassertemperaturen gearbeitet werden, was sich positiv auf die Erträge des solarthermischen Moduls und die Effizienz der

35

gesamten Heizungsanlage auswirkt.

Die in der Figur dargestellten Module sind über ein Bussystem informations-
5 technisch miteinander verbunden. Hierdurch wird es möglich, Pumpen, Venti-
le und andere Komponenten zentral zu regeln.

Das mittlere UHPC-Element 5 kann dabei eine statisch tragende Funktion
übernehmen, aber auch im Sinne eines Vorhangfassadenelementes genutzt
10 werden.

10

15

Patentansprüche

5

1. Gebäude, in das ein thermisches Speicherelement mit mindestens einer Zuleitung und mindestens einer Ableitung für ein Wärmeträgermedium sowie einer Speichermasse mit einer Fluidverteilungsstruktur integriert ist, wobei das Speicherelement zumindest teilweise aus einem ultrahochfesten Beton (UHPC) aufgebaut ist.

10

2. Gebäude nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der ultrahochfeste Beton (UHPC) die Anforderungen der Druckfestigkeitsklasse C 100/115 der DIN EN 206-1 übertrifft.

15

3. Gebäude nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Speichermasse aus einem flüssigkeitsdurchlässigen Material, das eine Porosität aufweist, die den Transport des Wärmeträgermediums durch die Poren ermöglicht, und/oder einem Fluid besteht oder diese im Wesentlichen enthält, insbesondere Drainbeton.

20

4. Gebäude nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Speichermasse aus ultrahochfestem Beton besteht, der als Fluidverteilungsstruktur mindestens eine während der Herstellung geformte Struktur oder mindestens eine Rohrleitung zum Transport des Wärmeträgermediums aufweist.

25

5. Gebäude nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Speichermasse mindestens ein Phasenwechselmaterial (PCM) enthält, insbesondere aus der Gruppe der

30

Paraffine.

- 5
6. Gebäude nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Speicherelement drucklos oder druckbeaufschlagt betreibbar ist.
- 10
7. Gebäude nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Speicherelement Dämmbeton zur Minimierung von Wärmeverlusten aufweist.
- 15
8. Gebäude nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Gebäude ein Wohngebäude ist.
- 20
9. Gebäude nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Speicherelement mit mindestens einem solarthermischen Kollektor verbunden ist.
- 25
10. Gebäude nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Speicherelement mit mindestens einer Wärmeverteilereinrichtung, insbesondere einem Flächenheizmodul und/oder einem Trinkwarmwassermodul verbunden ist.
- 30
11. Gebäude nach einem der Ansprüche 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Verbindung des Speicherelements mit dem mindestens einen solarthermischen Kollektor und/oder der mindestens einer Wärmeverteilereinrichtung durch lastaufnehmende Verbindungselemente, insbesondere Zuganker aus Edelstahl oder Glasfasern, erfolgt.
12. Gebäude nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens eine der Komponenten ausgewählt aus Speicherelement, Kollektor und Wärmeverteilereinrichtung zumindest teilweise aus

ultrahochfestem Beton (UHPC) aufgebaut ist.

13. Solarthermisches Modul enthaltend

- mindestens ein thermisches Speicherelement mit mindestens einer Zuleitung und mindestens einer Ableitung für ein Wärmeträgermedium sowie einer Speichermasse mit einer Fluidverteilungsstruktur, wobei das Speicherelement zumindest teilweise aus einem ultrahochfesten Beton (UHPC) aufgebaut ist sowie
- mindestens einen solarthermischen Kollektor.

14. Solarthermisches Modul nach Anspruch 13,

dadurch gekennzeichnet, dass das Speicherelement eine statisch tragende Funktion besitzt oder Teil eines Vorhangfassadenelements ist.

15. Solarthermisches Modul nach Anspruch 13 oder 14, dadurch gekennzeichnet, dass das solarthermische Modul zusätzlich mindestens eine Wärmeverteileinrichtung ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus Flächenheizung, Trinkwarmwassermodul oder Kombinationen hiervon aufweist.

16. Solarthermisches Modul nach Anspruch 13 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass das Modul ein Pumpenmodul mit mindestens einer Pumpe und/oder Hydraulikelement sowie integrierten Ventilen enthält, wobei die Pumpen und/oder Hydraulikelemente bevorzugt zumindest teilweise aus ultrahochfestem Beton aufgebaut sind.

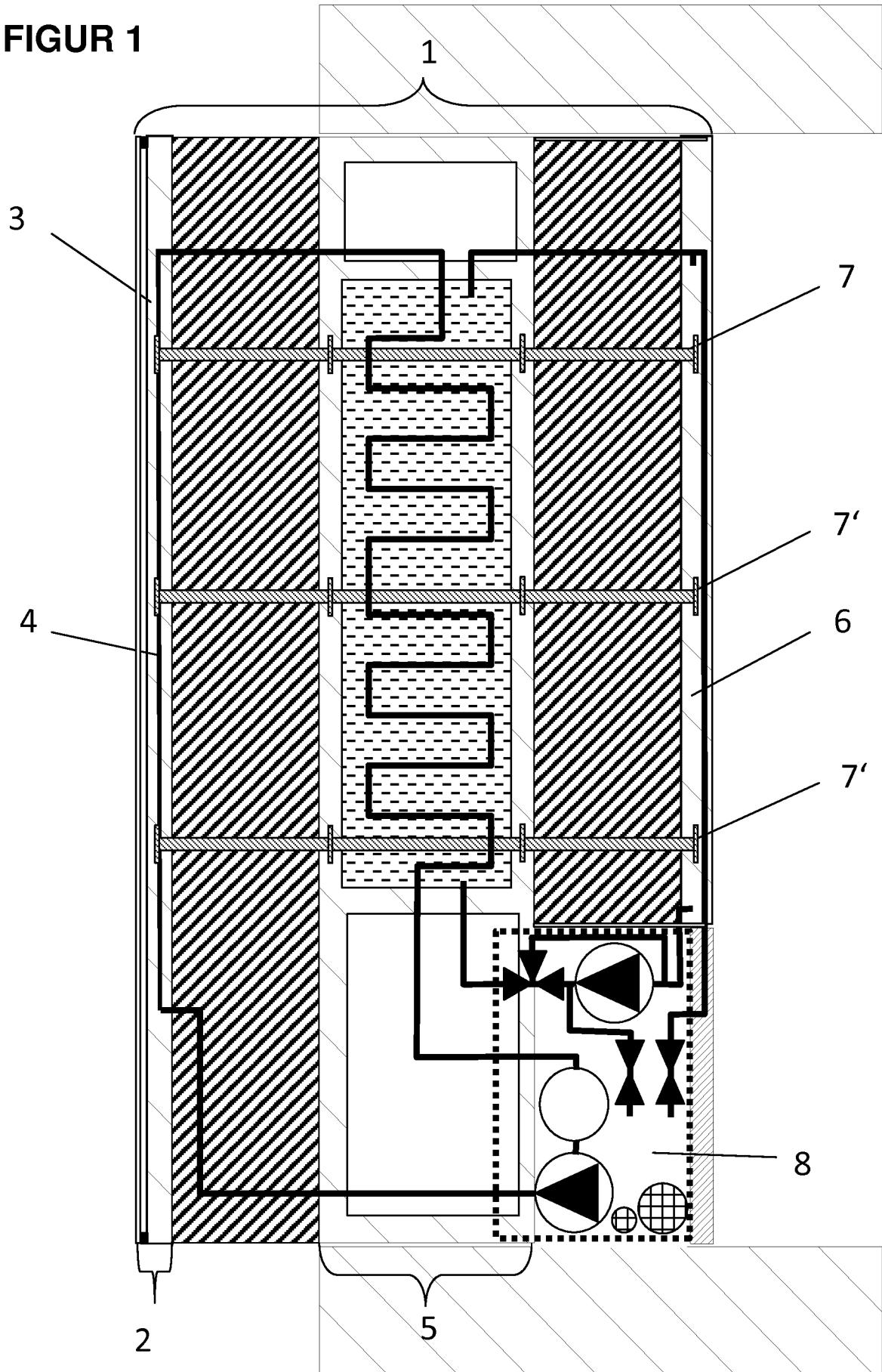
17. Solarthermisches Modul nach einem der Ansprüche 13 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass die Komponenten des solarthermischen Moduls zumindest teilweise aus ultrahochfestem Beton (UHFB) aufgebaut

sind.

18. Solarthermisches Modul nach einem der Ansprüche 13 bis 17, dadurch gekennzeichnet, dass das solarthermische Modul als eine Gesamteinheit in ein Gebäude integrierbar ist.

5

FIGUR 1



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2013/074370

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. F24D11/00 C04B28/00 F24J2/00
ADD.
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
F24J F24D C04B
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 10 2007 055293 A1 (HENZE MICHAEL [DE]) 8 October 2009 (2009-10-08)	1-4,6, 8-18
Y	columns 42,56,64 - column 79; figures 2,3 -----	5,7
X	US 2011/258945 A1 (ARBOUR PETER STEPHEN [US]) 27 October 2011 (2011-10-27) paragraph [0036] - paragraph [0066]; figures 3,5,6 -/--	1,2,6, 8-18

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

<p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art</p> <p>"&" document member of the same patent family</p>
---	---

Date of the actual completion of the international search 12 February 2014	Date of mailing of the international search report 20/02/2014
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer Riesen, Jörg

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2013/074370

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
T	<p>& Michael Schmidt ET AL: "Ultra-High-Performance Concrete: Research, Development and Application in Europe INTRODUCTION", 31 December 2005 (2005-12-31), XP055101715, Retrieved from the Internet: URL:http://dfpcorec-p.internal.epo.org/wf/ storage/1442655F0980000A996/originalPdf [retrieved on 2014-02-12]</p> <p>-----</p>	2
X	<p>EP 0 042 935 A1 (AALBORG PORTLAND CEMENT [DK] DENSIT AS [DK]) 6 January 1982 (1982-01-06) columns 3,408 - column 638; figures 26,27</p> <p>-----</p>	1,3,4,6, 8,10-12
Y	<p>WO 2012/127064 A2 (ULRICH PETER G [DE]; TEICHMANN THOMAS [DE]; ZIMMERMANN GREGOR [DE]) 27 September 2012 (2012-09-27) page 7 - page 8</p> <p>-----</p>	5
Y	<p>DE 30 18 701 A1 (HEBEL GASBETONWERK GMBH [DE]) 3 December 1981 (1981-12-03) page 1 - page 3</p> <p>-----</p>	7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No PCT/EP2013/074370

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 102007055293 A1	08-10-2009	NONE	
US 2011258945 A1	27-10-2011	EP 2561159 A1 US 2011258945 A1 WO 2011133206 A1	27-02-2013 27-10-2011 27-10-2011
EP 0042935 A1	06-01-1982	BR 8108596 A DE 3176917 D1 EP 0042935 A1 JP H0448743 B2 JP S57500645 A US 4588443 A WO 8103170 A1	06-04-1982 01-12-1988 06-01-1982 07-08-1992 15-04-1982 13-05-1986 12-11-1981
WO 2012127064 A2	27-09-2012	EP 2689194 A2 WO 2012127064 A2	29-01-2014 27-09-2012
DE 3018701 A1	03-12-1981	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2013/074370

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. F24D11/00 C04B28/00 F24J2/00
 ADD.
 Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE
 Recherchiertes Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 F24J F24D C04B

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)
 EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 10 2007 055293 A1 (HENZE MICHAEL [DE]) 8. Oktober 2009 (2009-10-08)	1-4,6, 8-18
Y	Spalten 42,56,64 - Spalte 79; Abbildungen 2,3	5,7

X	US 2011/258945 A1 (ARBOUR PETER STEPHEN [US]) 27. Oktober 2011 (2011-10-27) Absatz [0036] - Absatz [0066]; Abbildungen 3,5,6	1,2,6, 8-18
	-/--	

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
12. Februar 2014	20/02/2014

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

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
T	<p>& Michael Schmidt ET AL: "Ultra-High-Performance Concrete: Research, Development and Application in Europe INTRODUCTION", 31. Dezember 2005 (2005-12-31), XP055101715, Gefunden im Internet: URL:http://dfpcorec-p.internal.epo.org/wf/ storage/1442655F0980000A996/originalPdf [gefunden am 2014-02-12]</p> <p>-----</p>	2
X	<p>EP 0 042 935 A1 (AALBORG PORTLAND CEMENT [DK] DENSIT AS [DK]) 6. Januar 1982 (1982-01-06) Spalten 3,408 - Spalte 638; Abbildungen 26,27</p> <p>-----</p>	1,3,4,6, 8,10-12
Y	<p>WO 2012/127064 A2 (ULRICH PETER G [DE]; TEICHMANN THOMAS [DE]; ZIMMERMANN GREGOR [DE]) 27. September 2012 (2012-09-27) Seite 7 - Seite 8</p> <p>-----</p>	5
Y	<p>DE 30 18 701 A1 (HEBEL GASBETONWERK GMBH [DE]) 3. Dezember 1981 (1981-12-03) Seite 1 - Seite 3</p> <p>-----</p>	7

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2013/074370

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102007055293 A1	08-10-2009	KEINE	

US 2011258945 A1	27-10-2011	EP 2561159 A1	27-02-2013
		US 2011258945 A1	27-10-2011
		WO 2011133206 A1	27-10-2011

EP 0042935 A1	06-01-1982	BR 8108596 A	06-04-1982
		DE 3176917 D1	01-12-1988
		EP 0042935 A1	06-01-1982
		JP H0448743 B2	07-08-1992
		JP S57500645 A	15-04-1982
		US 4588443 A	13-05-1986
		WO 8103170 A1	12-11-1981

WO 2012127064 A2	27-09-2012	EP 2689194 A2	29-01-2014
		WO 2012127064 A2	27-09-2012

DE 3018701 A1	03-12-1981	KEINE	
