



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

⑪ CH 658 280 A5

⑤① Int. Cl.4: E 04 B 1/78
E 04 C 1/39

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein

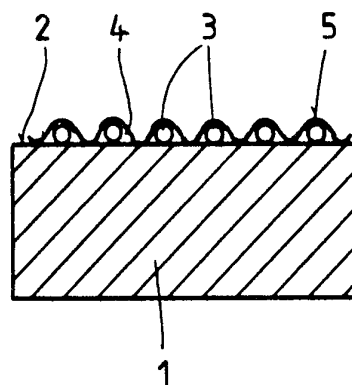
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

⑫ **PATENTSCHRIFT** A5

⑳ Gesuchsnummer:	4030/82	㉗ Inhaber:	Ytong Aktiengesellschaft, München 40 (DE)
㉔ Anmeldungsdatum:	01.07.1982		
㉓ Priorität(en):	17.02.1982 DE 3205537	㉘ Erfinder:	Bannasch, Ulrich, Germering (DE) Lippe, Klaus F., Aresing (DE) Schmidt, Klaus, Pfaffenhofen (DE) Bogdanski, Franz, Dr.-Ing., Höxter 1 - Lüchtringen (DE)
㉚ Patent erteilt:	31.10.1986		
㉕ Patentschrift veröffentlicht:	31.10.1986	㉙ Vertreter:	Bovard AG, Bern 25

⑤④ **Wandbauelement für eine Absorber-Aussenwand.**

⑤⑦ Das Wandbauelement besteht aus einem porigen Gasbetonstein (1). In seinem äusseren Oberflächenbereich (2) ist ein Rohrregister (3) angeordnet, welches mittels eines wärmeleitenden Mörtels (4) befestigt und nach aussen abgedeckt ist. Die Poren des Gasbetonsteines (1) nehmen die am Rohrregister (3) anfallende Feuchtigkeit auf. Das Wandbauelement bietet für eine Gebäudeaussenwand eine hinreichende Wärmeisolierung, wobei es als Absorberträger wirkt.



PATENTANSPRÜCHE

1. Wandbauelement für eine Absorber-Aussenwand eines Gebäudes, wobei das Wandbauelement einen Stein (1) aus porigem Material aufweist, welcher in seinem äusseren Oberflächenbereich (2) Kanäle für ein Wärmeträgermedium besitzt, dadurch gekennzeichnet, dass die Kanäle von einem Rohrregister (3) gebildet sind, das mittels eines wärmeleitenden Mörtels (4) an dem äusseren Oberflächenbereich (2) befestigt und nach aussen abgedeckt ist, und dass die Poren des Steines (1) derart ausgebildet sind, dass sie aussen am Rohrregister (3) entstehende Feuchtigkeit aufnehmen können.

2. Wandbauelement nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Poren des Steines (1) wenigstens 70% des Volumens des Wandbauelements einnehmen.

3. Wandbauelement nach den Ansprüchen 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das porige Material Gasbeton mit einer Rohrdichte von höchstens $0,65 \text{ g/cm}^3$ ist.

4. Wandbauelement nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Mörtel (4) glasfaserverstärkt ist.

5. Wandbauelement nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass auf die Mörtelschicht (4) eine wasserdampfdurchlässige Deckschicht (5) aufgebracht ist.

6. Wandbauelement nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass auf die Mörtelschicht (4) als Deckschicht (5) ein mineralischer, hydrophobierter Verputz aufgebracht ist.

7. Wandbauelement nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Rohre (3') des Rohrregisters (3) mittels eines Lochbleches wärmeleitend verbunden sind.

8. Wandbauelement nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass das Rohrregister (3) aus haarnadelförmig gebogenen Rohrstücken (3') besteht, die oben in zwei Sammelleitungen (6, 7) münden.

9. Wandbauelement nach Anspruch 8, gekennzeichnet durch Aussparungen für die Sammelleitungen (6, 7).

10. Wandbauelement nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass Sammelleitungen (6, 7) den Stein (1) seitlich nicht überragen.

11. Wandbauelement nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass das Rohrregister (3) in Rillen (1') des Steines (1) mit dem Mörtel (4) eingebettet ist.

12. Wandbauelement nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass das Rohrregister (3) auf die Oberfläche (2) des Steines (1) aufgemörtelt ist.

13. Wandbauelement nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Oberflächenstruktur der Mörtelschicht (4) und der Deckschicht (5) wellenförmig den Rohrstücken (3') des Rohrregisters (3) folgt.

Die Erfindung betrifft ein Wandbauelement für eine Absorber-Aussenwand eines Gebäudes, wobei das Wandbauelement einen Stein aus porigem Material aufweist, welcher in seinem äusseren Oberflächenbereich Kanäle für ein Wärmeträgermedium besitzt.

In der DE-PS 29 16 799 ist ein Bauteil aus Blähton beschrieben, das ohne Rohre das Wärmeträgermedium führt und bei dem der Oberflächenbereich eine höhere Wärmeleitfähigkeit aufweist als weiter innen liegende Steinbereiche. Schwierig ist die Abdichtung der Kanäle.

Es ist bekannt, eine Absorber-Aussenwand (Energiefassade) aus Beton aufzubauen, wobei in den Beton Schläuche eingebettet sind, durch die Wärmeträgermedium einer Wärmepumpenanlage geführt ist. Die für das Gebäude notwendige Wärmeisolation der Betonwand erfolgt durch einen mehrschaligen Wandaufbau. Beispielsweise liegt aussen die

die Schläuche enthaltende Betonschicht; an diese schliesst sich eine Wärmeisolierschicht und an diese eine innere Betonschicht an. Im Absorberbetrieb sammelt sich zwangsläufig in der Betonschicht Feuchtigkeit, welche einfrieren kann und damit die Gefahr von Frostschäden mit sich bringt.

Bei einer anderen Energiefassade ist vor der eigentlichen Gebäudewand eine hinterlüftete Metallabsorberfläche befestigt. Diese Konstruktion ist aufwendig und beschränkt die optischen Gestaltungsmöglichkeiten der Wand.

Aufgabe der Erfindung ist es, ein Wandbauelement der eingangs genannten Art vorzuschlagen, das einerseits als Wandbaustein wärmeisolierend und andererseits als Absorberträger geeignet ist, wobei insbesondere nicht die Gefahr von Frostschäden besteht.

Erfindungsgemäss ist die obige Aufgabe durch die Merkmale des kennzeichnenden Teiles des Patentanspruches 1 gelöst.

Ein poriges Steinmaterial, wie Gasbeton, hat die für Gebäude notwendigen Wärmeisolationseigenschaften. Das Rohrregister lässt sich in einen Wärmeträgerkreis einer Wärmepumpenanlage schalten. Der Mörtel hält einerseits das Rohrregister an dem Wandbauelement. Andererseits deckt er es seitseitig ab, so dass die seitseitige Oberflächengestaltung der Absorberwand frei gestaltet werden kann. Die Wärmeleitfähigkeit des Mörtels ist höher als die des Steinmaterials.

Als Mörtel eignet sich beispielsweise ein vergüteter Mörtel mit Glasfaserarmierung, wie er in dem DE-GM 78 37 214 beschrieben ist.

Durch die Erfindung ist ein Wandbauelement geschaffen, das einerseits die statischen und bauphysikalischen Anforderungen erfüllt und das andererseits das bzw. einen Teil des als Absorber arbeitenden Rohrregisters aufnimmt. Dies ist überraschend. Denn an sich ist anzunehmen, dass poriges Material, wie beispielsweise Gasbeton, sich während des Absorberbetriebes mit Feuchtigkeit füllt und deshalb dann mit Frostschäden zu rechnen wäre. Im übrigen wäre an sich zu erwarten, dass sich poriges Material als Träger eines Absorber-Rohrregisters schon aufgrund der schlechten Wärmeleitfähigkeit nicht eignet.

Überraschend wurde gefunden, dass trotz dieser entgegenstehenden Überlegungen mit dem erfindungsgemässen Wandbauelement eine Absorber-Aussenwand zu schaffen ist, die einen leistungsfähigen Absorber darstellt, aus welchem bei einem vertretbaren Rohrabstand eine Leistung von wenigstens $15 \text{ W/m}^2\text{K}$ zu ziehen ist.

Besonders günstig wirkt sich bei der Erfindung folgendes aus:

a) Das Rohrregister liegt – im Gegensatz zu Rohren in einer Betonschicht – unmittelbar an der äusseren Oberfläche des Wandbauelements.

b) Die das Rohrregister in das Wandbauelement einbettende Mörtelschicht erhöht den Wirkungsgrad der Absorberwand. Sie hält auch die Temperaturdifferenz zwischen der äussersten Oberfläche und dem Rohrregister gering.

c) Die Mörtelschicht nimmt aufgrund ihrer Festigkeit die im Rohrregister auftretenden mechanischen Spannungen auf.

d) Die im Bereich des Rohrregisters erfolgende Durchfeuchtung des porigen Steinmaterials führt zu einer Erhöhung der Wärmeleitfähigkeit und damit zu einer Verbesserung des Wirkungsgrades.

e) Die in der Umgebung des Rohrregisters im Absorberbetrieb unter 0°C einfrierende Feuchtigkeit erhöht ebenfalls die Wärmeleitfähigkeit zwischen der Aussenfläche und dem Rohrregister und damit den Wirkungsgrad des Absorbers, ohne die Wärmeisolation merklich herabzusetzen.

f) Ein Einfrieren der Feuchtigkeit im Wandbauelement hat aufgrund dessen Porigkeit nicht zur Folge, dass das Steinmaterial durch Frost zerstört wird.

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus der folgenden Beschreibung und den abhängigen Ansprüchen. In der Zeichnung zeigen:

Figur 1 ein Wandbauelement im Querschnitt,

Figur 2 eine Ansicht des Wandbauelements nach Figur 1, unverputzt,

Figur 3 den Querschnitt eines weiteren Wandbauelements und

Figur 4 eine Ansicht des Wandbauelements nach Figur 3, unverputzt.

Das Wandbauelement besteht beispielsweise aus einem Gasbetonstein 1, an dessen aussenseitige Oberfläche 2 ein Rohrregister 3 aufgebracht ist. Das Rohrregister 3 ist mittels einer Mörtelschicht 4 am Gasbetonstein 1 gehalten. Die Mörtelschicht 4 besteht beispielsweise aus einem vergüteten Mörtel mit Glasfaserarmierung, wie er in dem DE-GM 78 37 214 beschrieben ist. Auf den Mörtel ist eine Deckbeschichtung 5 aus Acrylat oder ein dünner, mineralischer, hydrophobierter Verputz aufgebracht.

Dampfdiffusionsberechnungen für ein solches Wandbauelement mit der äusseren Beschichtung mit hohem Dampfdiffusionswiderstand und Hydrophobierung zeigen, dass sich die Feuchtigkeit nicht über mehrere Heizperioden im Wandbauelement sammeln. Vielmehr erfolgt während der Stillstandszeiten der dem Wandbauelement Wärme entziehenden Wärmepumpe eine Austrocknung der in der Heizperiode anfallenden Feuchtigkeit. Das während der Heizperioden in dem Wandbauelement anfallende und bei niedrigeren Temperaturen gefrierende Kondenswasser führt nicht zu Frostschäden, da die Poren des Gasbetonsteins 1 die beim Ausfrieren des Kondenswassers auftretende Volumenvergrößerung von Wasser zu Eis aufnehmen, so dass die Volumenvergrößerung keine das Wandbauelement zerstörende Sprengkräfte entwickelt.

Dies zeigen einerseits Versuche und andererseits folgende Berechnung:

Ein Gasbetonbaustein mit einer Rohdichte von $0,5 \text{ g/cm}^3$ hat beispielsweise ein Porenvolumen von etwa 80%, d.h. es stehen etwa $0,8 \text{ cm}^3/\text{cm}^3$ Poren zur Verfügung. Nimmt man an, dass der Gasbetonbaustein bei üblicher Feuchte zu $0,175 \text{ cm}^3/\text{cm}^3$ mit Wasser befüllt ist und geht man davon aus, dass im Absorberbetrieb etwa $1,6 \text{ kg/m}^2$ mit einer Dicke von

1 cm kondensieren, dann ergibt sich eine Wasserfüllung des Gasbetonbausteins von etwa $0,335 \text{ cm}^3/\text{cm}^3$ im Oberflächenbereich des Gasbetonbausteins. Dies entspricht einem Porenfüllungsgrad von etwa 42%. Erfahrungsgemäss erleidet ein Gasbetonbaustein bei einem Porenfüllungsgrad in dieser Größenordnung keine Frostschäden. Dies zeigt, dass der Gasbetonbaustein beträchtliche Mengen von Kondenswasser aufnehmen kann, ohne – selbst bei Frost – beschädigt zu werden. Es können also grosse Temperaturunterschiede zwischen der Umgebungsluft und dem Rohrregister in Kauf genommen werden. Dies hat den Vorteil, dass mit kleinen Rohrregister-Absorberflächen gearbeitet werden kann. Unter Berücksichtigung der vom Rohrregister gespeisten Wärmepumpe lässt sich damit eine im Installationsaufwand und im Betrieb wirtschaftliche Absorberwand aufbauen.

Bei den Ausführungsbeispielen nach den Figuren 1 und 2 ist das Rohrregister 3 in Form von haarnadelförmig gebogenen Rohrstücken 3' auf die aussenseitige Oberfläche 2 aufgemörtelt. Die Rohrstücke 3' sind oben über ein Vorlaufsammelrohr 6 und ein Rücklaufsammelrohr 7 verbunden. Diese Rohre 6 und 7 überragen den Gasbetonbaustein 1 nicht. Die Rohre 6 und 7 nebeneinander gemauerter Gasbetonsteine 1 können damit einfach miteinander verbunden werden.

Die Rohrstücke 3', 6 und 7 sind beim Ausführungsbeispiel nach den Figuren 1 und 2 wellenartig überputzt und die Wellenform bietet eine im Vergleich zu einem glatten Abschluss nach Figur 3 grosse Oberfläche, womit ein guter Wärmeübergang erreicht ist. Andererseits wird durch die Wellenform die zwangsläufig zwischen wärmeren und kälteren Bereichen unterschiedliche Verschmutzung in ihrem optischen Eindruck unterdrückt.

Beim Ausführungsbeispiel nach den Figuren 3 und 4 weist der Gasbetonstein 1 Rillen 1' auf, in die das Rohrregister 3 eingesenkt und eingemörtelt ist. Die Sammelrohre 6 und 7 sind hier oben bzw. unten angeordnet.

Um die Sammelrohre 6 und 7 sichtbar nicht über den Gasbetonstein 1 überstehen zu lassen, weist dieser entsprechende Aussparungen auf.

Die Rohrstücke 3' des Rohrregisters 3 können mittels eines in die Mörtelschicht 4 eingebetteten Lochbleches miteinander verbunden sein. Dies verbessert die Wärmeübertragung, ohne die Einbettung des Rohrregisters 3 zu behindern.

FIG. 1

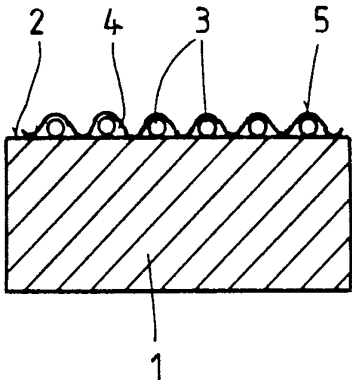


FIG. 2

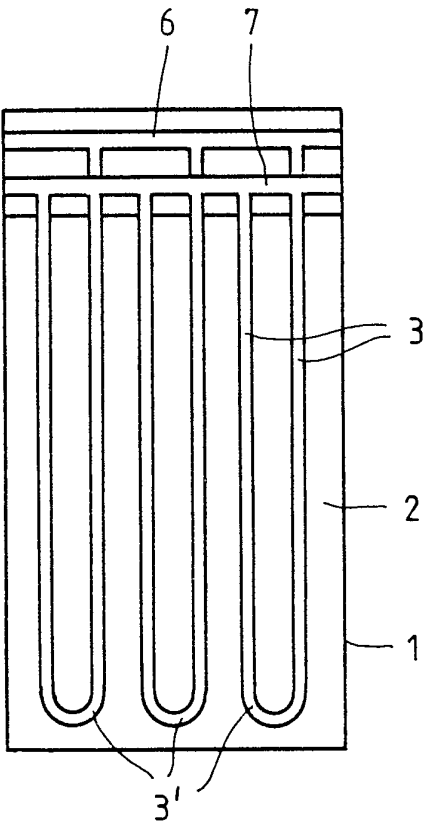


FIG. 3

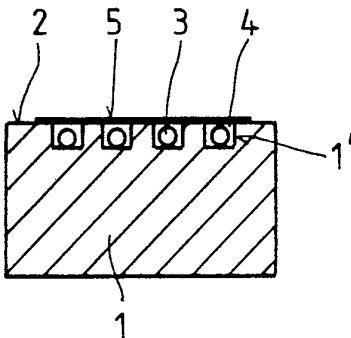


FIG. 4

