

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

**EP 0 789 112 B1**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des  
Hinweises auf die Patenterteilung:  
**04.04.2001 Patentblatt 2001/14**

(51) Int Cl.7: **E04C 2/288**

(21) Anmeldenummer: **96120747.9**

(22) Anmeldetag: **23.12.1996**

(54) **Verbund-Bauelemente**

Composite building elements

Eléments de construction composites

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE CH DE ES FR GB LI NL**

(30) Priorität: **07.02.1996 IT MN960005**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**13.08.1997 Patentblatt 1997/33**

(73) Patentinhaber: **BASF AKTIENGESELLSCHAFT**  
**67056 Ludwigshafen (DE)**

(72) Erfinder: **Toffoli, Costantino**  
**37060 Mozzecane (VR) (IT)**

(56) Entgegenhaltungen:  
**DE-A- 1 609 631** **FR-A- 2 359 253**  
**US-A- 3 608 028**

**EP 0 789 112 B1**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft Verbund-Bauelemente aus einer Kernschicht aus Polystyrol-Partikelschaum und mindestens einer Deckschicht aus Zementmörtel sowie ein Verfahren zur Herstellung der Verbund-Bauelemente.

**[0002]** Im Bereich des Bauwesens ist die Benutzung von Bauelementen bekannt, die aus einer Kernschicht aus Schaumstoff bestehen, an deren Außenflächen Deckschichten aus Zement angebracht sind. Derartige Bauelemente dienen z.B. als Ziegel, Abdeckplatten, Deckenelemente oder Tafeln für die Innen- und Außenverkleidung von Gebäuden. Aufgrund der Kombination von Schaumstoff und Zement weisen solche Bauelemente sowohl eine hohe Isolierwirkung als auch gute mechanische Eigenschaften, insbesondere gute Stoßfestigkeit, auf. Bisher wurden solche Bauelemente folgendermaßen hergestellt:

1. Herstellung der Polystyrolschaum-Schicht durch übliches Versintern vorgeschäumter treibmittelhaltiger Polystyrol-Perlen in einer Form, wobei der in die Form eingeleitete Dampf das Versintern der vorgeschäumten Perlen bewirkt, so daß das vorher zwischen den Perlen vorhandene Zwickelvolumen verschwindet und sich eine kompakter Schaumstoff bildet.

2. Die Schaumstoffschicht wird ein- oder zweiseitig mit einer Zementschicht versehen. Dies ist ein aufwendiges und kompliziertes Verfahren, bei dem Zusatzwerkstoffe, z.B. Klebstoffe verwendet werden müssen, deren Wirkung im Lauf der Zeit nachläßt.

**[0003]** In der DE-A 1 609 631 ist eine Bauplatte beschrieben, die einen Kern aus einem porigen Material, z.B. einem Polystyrolschaum, und einer Gipsschicht umfaßt. Die Bauplatte wird hergestellt durch Aufbringen eines Gipsbreis auf eine Tafel aus dem porigen Material, so daß der Gips in die Oberflächenhöhlungen der Tafel fließt. Dies ergibt aber nur eine oberflächliche, lose Verbindung zwischen Kernschicht und Deckschicht.

**[0004]** Der Erfindung lag also die Aufgabe zugrunde, Verbund-Bauelemente bereitzustellen, die diese Nachteile nicht aufweisen.

**[0005]** Diese Aufgabe wird durch die erfindungsgemäßen Verbund-Bauelemente gelöst.

**[0006]** Die Herstellung der Verbund-Bauelemente erfolgt dadurch, daß man

a) flüssigen Zementmörtel und Polystyrol-Schaumpartikel mit großem Zwickelvolumen in eine Form einfüllt,

b) Luft aus der Form absaugt und Dampf in die Form einleitet, wobei an der Grenzfläche Zementmörtel in die Zwickel der Polystyrol-Schaumpartikel ein-

dringt, die Schaumpartikel weiter expandieren und miteinander versintern und der Zementmörtel abbindet und sich verfestigt zur Deckschicht und

c) das Verbundbauelement abkühlt und aus der Form entnimmt.

**[0007]** Dabei wird vorzugsweise zuerst der Zementmörtel in die Form eingefüllt, dann werden die Schaumpartikel zugegeben und die Form geschlossen. Beim Einleiten des Dampfes expandieren die Partikel infolge Verdampfens des in ihnen noch enthaltenen Treibmittels. An der Grenzfläche üben diese expandierenden Partikel einen Druck auf die Mörtelschicht aus. Der flüssige Zement weicht diesem Druck aus, indem er teilweise in die Zwickel der Schaumpartikel eindringt, so daß ein fließender Übergang zwischen den Schichten A und C entsteht. Gleichzeitig, aber etwas langsamer, erfolgt das Versintern der Schaumpartikel und das Abbinden des Zementmörtels.

**[0008]** Dabei werden Verbund-Bauelemente erhalten, die folgende Merkmale aufweisen:

- eine Kernschicht aus Polystyrol-Partikelschaum ist verbunden mit mindestens einer Deckschicht aus Zementmörtel,
- gute Dauerhaftigkeit und gute Gebrauchseigenschaften.

**[0009]** Das erfindungsgemäße Verfahren ermöglicht erhebliche Zeit- und Kostenersparnisse in der Produktion, ohne daß Klebemittel eingesetzt werden müssen.

**[0010]** Die erfindungsgemäßen Verbund - Bauelemente haben folgenden Aufbau : Eine Deckschicht ist mit der Kernschicht durch die Zwischenschicht verbunden. In der Zwischenschicht liegt eine erhebliche Durchdringung der vorgeschäumten Partikel mit dem Zementmörtel vor, der in die zwischen den Schaumpartikel vorhandenen Lücken eingedrungen ist, zu einem Zeitpunkt als die beiden Materialien noch nicht versintert bzw. verfestigt waren. Bei dem anschließenden Versintern der Schaumpartikel und dem Abbinden des Zementmörtels verbleibt der Zementmörtel in der Zwischenschicht im Zwickelvolumen und erhärtet dort. Dieses Abbinden und Versintern ineinander eingedrungener Materialien bewirkt eine starke Verfestigung der Zwischenschicht und eine gute Verbindung der Kernschicht mit der Deckschicht bzw. den Deckschichten ohne Anwendung von Klebemitteln.

**[0011]** Die Dicke der erfindungsgemäßen Verbund-Bauelemente kann je nach Anwendungsgebiet in weiten Grenzen schwanken, vorzugsweise zwischen 20 und 250 cm, die Deckschicht ist bevorzugt zwischen 1 und 20 mm dick.

**[0012]** Die Verbund-Bauelemente können verschiedenartig geformt sein; z.B. können sie als flache Tafeln, als Wellplatten oder als Dachziegel ausgebildet sein.

Die plattenförmigen Bauelemente können auf einfache Weise, z.B. durch Trennscheiben oder Sägen geteilt oder zurechtgeschnitten werden um einen einfachen Einbau zu ermöglichen.

**[0013]** Die Polystyrol-Schaumpartikel können die üblichen Zusatzstoffe enthalten, z.B. Flammschutzmittel oder Pigmente, ebenso kann der Zementmörtel die üblichen Zuschlagstoffe enthalten, um den Verbund-Bauelementen die gewünschten Eigenschaften zu verleihen.

**[0014]** Die erfindungsgemäßen Bauelemente können in verschiedenen Varianten hergestellt werden, die sich im Rahmen des erfindungsgemäßen Verfahrens bewegen; alle Details können außerdem durch technisch gleichwertige Elemente ersetzt werden. Während der praktischen Durchführung des Verfahrens können Materialien, Formen und Größen je nach Bedarf geändert werden.

### Patentansprüche

1. Verbund-Bauelemente aus einer Kernschicht aus Polystyrol-Partikelschaum und mindestens einer Deckschicht aus Zementmörtel, dadurch gekennzeichnet, daß in einer Zwischenschicht Zementmörtel in das Zwickelvolumen der Polystyrol-Schaumpartikel eingelagert ist, wobei die beiden Materialien ineinander eingedrungen sind, so daß ein fließender Übergang zwischen der Kernschicht und der Deckschicht vorliegt und eine gute Verbindung zwischen der Kernschicht und der Deckschicht hergestellt wird.

2. Verfahren zur Herstellung der Verbund-Bauelemente aus einer Kernschicht aus Polystyrol-Partikelschaum und mindestens einer Deckschicht aus Zementmörtel gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß man

a) flüssigen Zementmörtel und Polystyrol-Schaumpartikel mit großem Zwickelvolumen in eine Form einfüllt,

b) Luft aus der Form absaugt und Dampf in die Form einleitet, wobei an der Grenzfläche Zementmörtel in die Zwickel der Polystyrol-Schaumpartikel eindringt, die Schaumpartikel weiter expandieren und miteinander versintern und der Zementmörtel abbindet, um eine Zwischenschicht zu bilden, die sich zur Deckschicht verfestigt und

c) das Verbundbauelement abkühlt und aus der Form entnimmt.

3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Abbinden des Zementmörtels und das

Versintern der Polystyrol-Schaumpartikel gleichzeitig erfolgt.

### Claims

1. A composite construction component comprising a core layer of molded polystyrene foam and at least one outer layer of cement mortar, wherein, in an intermediate layer, cement mortar has become inserted to the interstitial volume between the polystyrene foam beads and the two materials have penetrated one another to give a gradual transition between the core layer and the outer layer and to produce bonding between the core layer and the outer layer.

2. A process for producing a composite construction component comprising a core layer of molded polystyrene foam and at least one outer layer of cement mortar, as claimed in claim 1, which comprises

a) charging a mold with liquid cement mortar and polystyrene foam beads with large interstitial volume,

b) extracting air from the mold and passing steam into the mold, and cement mortar penetrates into the interstices between the polystyrene foam beads at the interface, the foam beads expand further and sinter with one another, and the cement mortar sets to form an intermediate layer which consolidates to the outer layer, and

c) cooling the composite construction component and removing the same from the mold.

3. A process as claimed in claim 2, wherein the setting of the cement mortar and the sintering of the polystyrene foam beads take place simultaneously.

### Revendications

1. Élément de construction composites à base d'une couche de coeur en mousse particulaire de polystyrène et d'au moins une couche de couverture en mortier au ciment, caractérisé en ce que du mortier au ciment est déposé dans une couche intermédiaire dans le volume interstitiel des particules expansées de polystyrène, où les deux matériaux sont intriqués l'un dans l'autre, de sorte qu'un passage d'écoulement existe entre la couche de coeur et la couche de couverture, et une bonne liaison est créée entre la couche de coeur et la couche de couverture.

2. Procédé de fabrication d'un élément de construc-

tion composite à base d'une couche de coeur en mousse particulaire de polystyrène et d'au moins une couche de couverture en mortier au ciment selon la revendication 1, caractérisé en ce que

5

a) on introduit du mortier au ciment liquide et des particules expansées de polystyrène ayant un fort volume interstitiel dans un moule,

b) on aspire l'air du moule et on introduit de la vapeur dans le moule, ce qui entraîne la péné-

10

tration à la surface du mortier au ciment dans les interstices des particules expansées de polystyrène, on expanse davantage les particules expansées et on les agglomère, puis on fait prendre le mortier au ciment pour former une couche intermédiaire, qui se solidifie en la cou-

15

che de couverture et c) on refroidit l'élément de construction composite et on le retire du moule.

20

3. Procédé selon la revendication 2, caractérisé en ce que la prise du mortier au ciment et l'agglomération des particules expansées de polystyrène ont lieu simultanément.

25

30

35

40

45

50

55