



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 664 363 A1**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **94100772.6**

(51) Int. Cl.⁶: **E04B 1/68, E04F 13/08**

(22) Anmeldetag: **20.01.94**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
26.07.95 Patentblatt 95/30

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH DE DK ES FR GB GR IE IT LI LU MC
NL PT SE**

(71) Anmelder: **RATHOR AG**
Rütistrasse
CH-9050 Appenzell (CH)

(72) Erfinder: **Pauls, Mathias**
Mooshaldenstrasse
CH-9050 Appenzell (CH)

(74) Vertreter: **Thiel, Christian et al**
Patentanwälte
Herrmann-Trentepohl,Kirschner, Grosse,
Bockhorni,
Schaeferstrasse 18
D-44623 Herne (DE)

(54) **Bauelement.**

(57) Die Erfindung betrifft ein Bauelement, insbesondere zur Auf- oder Einbringung in ein Gebäude, mit einer Beschichtung aus einem unter Temperatureinwirkung rückexpandierenden Polyurethanschaum. Ein solches Bauelement kann nach dem Einbau durch Hitzebehandlung in umgebende Bauteile dichtend und isolierend eingepaßt werden.

EP 0 664 363 A1

Die Erfindung betrifft ein Bauelement, das insbesondere zur Auf- oder Einbringung in ein Gebäude bestimmt ist. Derartige Bauelemente sind beispielsweise vorfabrizierte Fenster- und Türelemente, Elemente für die Innen- und Fassadenverkleidung oder Dicht- oder Isolierelemente, wie sie im Hausbau eingesetzt werden.

Es ist bekannt, vorfabrizierte Fenster- und Türelemente im Hausbau in dafür vorgesehene Maueröffnungen einzupassen und die verbleibenden Ritzen zwischen dem Element und dem Mauerwerk durch Schaummaterial abzudichten. Hierfür werden insbesondere Polyurethanschäume verwandt, die an Ort und Stelle aus dafür vorgesehenen Druckgefäßern ausgebracht werden und vor Ort zu der gewünschten Schaummasse erhärteten. Diese Schäume füllen die Zwischenräume zwischen den Fenster- und Türelementen einerseits und den angrenzenden Gebäudeteilen andererseits zuverlässig aus, haben aber einen gewissen Nachteil dadurch, daß das Expansionsvermögen nach dem Ausbringen aus dem Druckgefäß schnell nachläßt und ein Eindringen in fernliegende Fugen und Risse nur dann gegeben ist, wenn diese gezielt und aus der Nähe ausgeschäumt werden. Ein weiterer Nachteil ist die Notwendigkeit, die für die Erzeugung des Schaums notwendige Ausrüstung bereitzustellen, insbesondere auch die mit der Prepolymermischung gefüllten Druckgefäß. Diese bedürfen nach der Entleerung einer geregelten Entsorgung, da der Prepolymerinhalt, der nie vollständig ausgebracht werden kann, hoch toxisch ist. All diese Faktoren lassen die Verwendung solcher Ortschäume, die sich an und für sich bewährt haben, als nicht problemlos erscheinen.

Des weiteren sind Dichtbänder bekannt, die zum Abdichten von Mauerritzen in Gebäuden eingesetzt werden können. Solche Dichtbänder bestehen beispielsweise aus einer Schaumstoffschicht mit einer Bitumenauflage, die ein gewisses Anpassungsvermögen an Konturen besitzen. Nachteilig ist hier allerdings, daß das Anpassungsvermögen recht beschränkt ist und nicht auf einer Expansion des Schaumstoffs beruht, wie bei den Polyurethan-Bauschäumen, sondern auch einer Kompression einer bereits vorhandenen Schaumstoffstruktur. Auf diese Art und Weise können nur Fugen und Ritzen ausgefüllt werden, die einen geringeren Querschnitt aufweisen, als das entsprechende Dichtband.

Ähnliche Dichtbänder werden im übrigen für das Abdichten nicht fest schließender Türen und Fenster verwendet.

Es besteht deshalb ein Bedürfnis nach einem Dichtsystem, mit dem vorgefertigte Fenster- und Türelemente dichtend und isolierend in dafür vorgesehene Öffnungen in Mauerwerk eingepaßt werden können, wobei sich dieses Dichtsystem den jeweils verbleibenden Ritzen zwischen Fenster- oder Türelement und Mauerwerk optimal anpaßt.

Diese Aufgabe wird mit einem Bauelement gelöst, das eine Beschichtung aus einem unter Temperatureinwirkung rückexpandierenden Polyurethanschaum auf seinen an die umgebenden Bauteilen angrenzenden Seiten bzw. Flächen verfügt. Ein solches Bauelement kann nach der Fixierung in der dafür vorgesehenen Maueröffnung durch einfache Hitzebehandlung mit einer gegen das umgebende Bauteil wirkenden Isolierschaumschicht versehen werden.

Die erfindungsgemäßen Bauelemente sind insbesondere für Fenster- und Türelemente im Hausbau geeignet. Weiterhin können aber auch Fassadenelemente zu Isolierzwecken auf ihre Innenseite damit ausgestattet werden wie auch Innenverkleidungen oder Fußbodenauflagen. In jedem Fall ergibt sich zwischen dem Element selbst und dem angrenzenden Bauteil eine Isolierschicht, die wärmeisolierend wirkt. Hinzu kommt gleichzeitig aber auch eine Stabilisierung des Bauelements durch die zwischen dem Bauelement und dem angrenzenden Bauteil wirkenden Kräfte.

Erfindungsgemäße Bauelemente können gleichermaßen als Dicht- und Isolierelemente im Hausbau eingesetzt werden, wie auch für andere Bauelemente, die einer nachträglichen Isolierung, d. h. einer Isolierung nach ihrem Einbau bedürfen, beispielsweise Rohren für die Wasserver- und -entsorgung, etc. Bei derartiger Verwendung ergibt sich zusätzlich zu dem Vorteil der paßgenauen Einisolierung am Verwendungsort der Vorteil einer nicht unerheblichen Raumeinsparung, was Transport, Lagerung und Handhabung erleichtert.

Obwohl es möglich ist, den zurückexpansionsfähigen Polyurethanschaum direkt auf dem damit zu beschichtenden Bauelement zu verdichten, ist es zweckmäßig, zur Beschichtung bereits verdichteten Polyurethanschaum zu verwenden, der über das gewünschte Rückexpansionsvermögen verfügt. Besonders vorteilhaft ist es, den rückexpandierenden Polyurethanschaum als Formpreßteil herzustellen und in dieser Form auf das Bauelement aufzubringen.

Die erfindungsgemäßen Bauelemente besitzen zweckmäßigerweise eine Beschichtung, die sich bei der Expansion auf wenigstens das 5-fache, vorzugsweise das 10-fache des Volumens in verdichtetem Zustand ausdehnt.

Die Expansion erfolgt durch Wärmeeinwirkung. Hierzu kann die Beschichtung direkt oder indirekt, d. h. durch das Bauelement hindurch, mit Wärme beaufschlagt werden. Geeignete wärmeübertragende Medien

sind Heißluft und Heißdampf. Des weiteren können Heizdecken, -drähte, -schnüre, -rohre und sonstige Leitungen verwandt werden, die entweder für diese Zwecke besonders installiert werden oder von vornherein vorgesehen sein können. Sollen die erfindungsgemäßen Bauelemente zum Transport eines Heizmediums verwandt werden, wie beispielsweise Heizungsrohre und Heißwasserleitungen, kann auch die durch das transportierte Medium übertragende Wärme zur Rückexpansion der Beschichtung genutzt werden.

Für erfindungsgemäße Zwecke sollte der für die Beschichtung verwandte rückexpandierende Polyurethanschaum einen Tg von wenigstens etwa 35° C haben, um eine nicht gewünschte vorzeitige Expansion durch Umwelteinflüsse zu vermeiden. Die Glasübergangstemperatur Tg ist die Temperatur, auf die erhitzt werden muß, um die Rückexpansion des verdichteten Polyurethanschaums einzuleiten. Besonders geeignet sind Tg-Werte von 50 bis 120° C, vorzugsweise 80 bis 100° C, was die Verwendung von Heißluft erlaubt. Der Tg wird durch die Verwendung geeigneter Ausgangsmaterialien bei der Schaumherstellung eingestellt. Die hierzu erforderlichen Techniken sind dem Fachmann bekannt.

Für die Herstellung der erfindungsgemäßen Bauelemente geeignete rückexpansionsfähige Polyurethanschäume sind aus der US-A-5 032 622 bekannt. Die dort beschriebenen Polyurethanschäume, die aus einem oder mehreren Polyolen, Wasser, einem oder mehreren Aminkatalysatoren, einem oder mehreren Polyisocyanaten sowie üblichen Hilfsstoffen hergestellt werden, werden nach dem Verschäumen auf 4 bis 25 % des ursprünglichen Volumens verdichtet. Durch Erhitzen expandiert das verdichtete Material und nimmt in etwa seine ursprünglichen Dimensionen wieder an.

Der verdichtete Schaum hat vorzugsweise eine Dichte von etwa 500 bis 700 kg/m³. In rückexpandiertem Zustand beträgt die Dichte zweckmäßigerweise 10 bis 50 kg/m³, insbesondere etwa 20 kg/m³.

Der zum Einsatz kommende Polyurethanschaum ist das Reaktionsprodukt einer Mischung aus Polyol mit einem Äquivalentgewicht von 125 bis 350, Polyisocyanat und wenigstens 5 Teilen Wasser auf 100 Teile aller Bestandteile mit aktiven Wasserstoffatomen, wobei der Isocyanatindex 60 bis 110 beträgt. Weitere übliche Zusatzstoffe können zugegen sein. Als Polyole mit dem niedrigeren Äquivalentgewicht können Polyetherpolyole mit einer Funktionalität von 2 bis 8 eingesetzt werden, als Polyole mit höherem Äquivalentgewicht Polyetherpolyole oder Polyesterpolyole mit 2 bis 4 aktiven Wasserstoffatomen pro Molekül.

Besonders bevorzugte Polyisocyanate sind MDI, polymeres MDI, TDI oder Mischungen derselben mit einer Funktionalität von wenigstens 2,0.

Die zur Beschleunigung der Schaumbildungsreaktion verwandten Katalysatoren sind übliche Aminkatalysatoren.

Als Treibmittel können alle zur Schaumstoffbildung geeignete übliche Treibmittel verwandt werden, einschließlich Wasser, das unter den Reaktionsbedingungen Kohlendioxid erzeugt. Bevorzugtes Treibmittel ist Wasser, das auch allein eingesetzt werden kann.

Bezüglich weiterer Materialien und des Herstellungsverfahrens der Polyurethanschäume wird ausdrücklich auf die in der US-A-5 032 622 enthaltenen Aufgaben und Beispiele verwiesen.

Der verdichtete Schaum kann als Formteil vorliegen oder auch als Granulat, das mit Standardtechniken in eine gewünschte Form gebracht werden kann, beispielsweise in die Form von Streifen, Bändern, Folien, Platten, Stangen, etc. Insbesondere ist auch die Herstellung von Formteilen möglich, die dimensionsmäßig besonders auf die Verwendung in den erfindungsgemäßen Bauteilen abgestimmt sind. Beispielsweise können derartige Formteile auf Profilierungen im peripheren Bereich von vorgefertigten Fenster- und Türelementen dimensionsmäßig abgestimmt sein, so daß sie sich der äußeren Form solcher Bauelemente optimal anpassen und ein problemloser Einbau gewährleistet ist. Nach dem Einbau und Erwärmen auf die Expansionstemperatur läßt sich das Bauelement in der gewünschten Position in der dafür vorgesehenen Öffnung dichtend festlegen.

Es ist auch ohne weiteres möglich, den komprimierten Schaum unmittelbar auf das jeweilige Bauelement aufzuformen, was fertigungstechnisch von Vorteil sein kann, da Arbeitsschritte eingespart werden können, beispielsweise das Zuschneiden, Einbringen und Festlegen von geeigneten Paßformen.

Was die Aufbringung der Beschichtung angetrifft, ist die Schichtdicke von dem Rückexpansionsvermögen des verdichteten Schaums und der gewünschten Dicke der letztendlich gewünschten expandierten Schaumschicht abhängig. Grundsätzlich ist das komprimierte Material zu einer Expansion bis auf das 25-fache des Volumens in komprimiertem Zustand fähig, je nach ursprünglicher Kompression und je nach zur Verfügung stehenden Raum. Unter der Annahme, daß sich das komprimierte Material nach dem Einbau des Bauelements nicht ungehindert in alle drei Richtungen ausdehnen kann, sondern dafür nur ein bis zwei Dimensionen zur Verfügung stehen, dürfte im allgemeinen eine Schichtdicke des Materials im Bereich von 1 mm bis 20 mm, vorzugsweise 2 mm bis 10 mm ausreichend sein, wobei zu berücksichtigen ist, daß bei der Einfassung von vorgefertigten Fenster- und Türelementen in dafür bereitgestellte Maueröffnungen die Beschichtung ausreichend dick sein muß, um Unregelmäßigkeiten im Mauerwerk auszugleichen und das Bauelement in der Öffnung einzudichten.

Nur beispielhaft sei im folgenden ein Beispiel für die Herstellung des Beschichtungsmaterials gemäß Beispiel 1 der US-A-5 032 622 gegeben.

Beispiel 1

5

Ein Polyurethanschaum wird aus den nachstehend aufgeführten Komponenten hergestellt:

10

15

Komponente	Gewichtsteile
Polyol A	50
Polyol B	50
Wasser	18
Silikon-Tensid	0,75
Aminkatalysator A	0,3
Aminkatalysator B	0,5
Aminkatalysator C	0,1
TDI-Mischung	131,1
PMDI	32,8

20

Als Polyol A wird ein nominell trifunktionales Poly(propylenoxid) mit einem Äquivalentgewicht von 271 eingesetzt. Als Polyol B wird ein nominell difunktionelles ethylenoxid-verkapptes Poly(propylenoxid) mit einem Äquivalentgewicht von 2000 eingesetzt. Die Aminkatalysatoren sind A: 33 % Triethylendiamin in Dipropylenglykol; B: Dimethylethylamin; C: 70 % Bis(dimethylaminoethylmethylether) in Dipropylenglykol. Die TDI-Mischung ist eine 80/20-Mischung des 2,4- mit dem 2,6-Isomeren. PMDI ist ein polymeres MDI mit einer durchschnittlichen Funktionalität von etwa 2,3 und einem Äquivalentgewicht von etwa 131.

Alle Komponenten mit Ausnahme der Isocyanate werden bei Raumtemperatur gründlich gemischt, wonach die Isocyanate unter heftigem Mischen zugesetzt werden. Die resultierende Mischung wird unmittelbar in ein offenes Gefäß gegossen und reagieren gelassen, bis es voll expandiert ist und Dimensionsstabilität erreicht hat. Der Schaum wird dann bei 120 °C etwa 15 bis 20 Minuten nachgehärtet und dann abgekühlt. Der abgekühlte Schaum wird zum Aufbrechen der Zellwände zerstoßen, was einen offenzelligen, halbstarren Schaum mit einer Schüttdichte von etwa 8 bis 9,6 kg/m³ ergibt.

Der Schaum wird durch Erhitzen auf etwa 90 bis 100 °C bis zum Erweichen und Komprimieren auf etwa 1/10 seiner ursprünglichen Dichte verdichtet. Noch unter Kompressionsdruck wird der Schaum auf Raumtemperatur rückgeführt. Der abgekühlte Schaum mit einer Temperatur unterhalb des Tg behält die eben durch Kompression aufgebrachten Dimensionen. Nach dem Rückerhitzen auf eine Temperatur oberhalb des Tg reexpandiert der Schaum und nimmt seine ursprünglichen Dimensionen wieder an.

Patentansprüche

40

45

50

55

1. Bauelement, insbesondere zur Auf- oder Einbringung in ein Gebäude, gekennzeichnet durch eine Beschichtung aus einem unter Temperatureinwirkung rückexpandierenden Polyurethanschaum.
2. Bauelement nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der rückexpandierende Polyurethanschaum vor der Aufbringung auf das Bauelement verdichtet wurde.
3. Bauelement nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der rückexpandierende Polyurethanschaum als Formpreßteil auf das Bauelement aufgebracht wurde.
4. Bauelement nach einem der vorstehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch ein Expansionsvermögen des Polyurethanschaums um wenigstens das 5-fache, vorzugsweise das 10-fache des Volumens in verdichtetem Zustand.
5. Bauelement nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Beschichtung durch Erhitzen auf eine Temperatur von etwa 50 bis 120 °C, vorzugsweise 80 bis 100 °C rückexpandierbar ist.
6. Bauelement nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Polyurethansbeschichtung durch Behandlung mit Heißluft rückexpandierbar ist.

7. Bauelement nach einem der vorstehenden Ansprüche in Form eines einbaufertig vorfabrizierten Fenster- oder Türelements.
8. Bauelement nach einem der Ansprüche 1 bis 6 in Form eines einbaufertig vorfabrizierten Dicht- oder Isolierelements.
5
9. Bauelement nach einem der Ansprüche 1 bis 6 in Form eines einbaufertig vorfabrizierten Elements für die Innen- oder Fassadenverkleidung.
10. **10.** Verwendung eines rückexpandierenden Polyurethanschaums als Isolier- und Dichtmasse zur Beschichtung von Bauelementen, insbesondere von vorfabrizierten Fenster- und Türelementen.
10
11. Verwendung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß der Polyurethanschaum das Reaktionsprodukt einer Mischung aus Polyol mit einem Äquivalentgewicht von 125 bis 350, Polyisocyanat und wenigstens 5 Teilen Wasser auf 100 Teile aller Bestandteile mit aktiven Wasserstoffatomen ist, wobei der Isocyanatindex 60 bis 110 beträgt.
15
12. Verwendung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß das Polyisocyanat eine mittlere Funktionalität von wenigstens 2,0 hat und vorzugsweise MDI, polymeres MDI, TDI oder eine beliebige Mischung derselben ist.
20

25

30

35

40

45

50

55



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 94 10 0772

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE					
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betreff Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)		
Y	US-A-4 287 696 (MULLEN) * das ganze Dokument * ---	1-3, 7, 8, 10	E04B1/68 E04F13/08		
Y	US-A-4 204 373 (DAVIDSON) * Spalte 2, Zeile 6 - Zeile 11 * * Spalte 3, Zeile 62 - Spalte 4, Zeile 20; Abbildungen * ---	1-3, 7, 8, 10			
X	WO-A-92 13704 (LÖNNÖ ET AL)	10			
Y	* das ganze Dokument *	11, 12			
A	---	1-3, 5, 6, 8			
D, Y	US-A-5 032 622 (HERRINGTON ET AL)	11, 12			
A	* das ganze Dokument *	4-6			
A	---				
A	US-A-3 616 172 (RUBENS)	1, 8			
	* das ganze Dokument *				
A	---				
A	US-A-5 083 405 (MILLER)	9			
	* Spalte 4, Zeile 63 - Spalte 5, Zeile 2 *				
A	---				
A	DATABASE WPI Week 8622, Derwent Publications Ltd., London, GB; AN 86-138669 & EP-A-0 182 199 (SIGMAFORM CORP.) 28. Mai 1986 * Zusammenfassung *		E04B E04F E06B		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt					
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer			
DEN HAAG	22. Juni 1994	Fordham, A			
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE					
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet	T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze				
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie	E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmelde datum veröffentlicht worden ist				
A : technologischer Hintergrund	D : in der Anmeldung angeführtes Dokument				
O : nichtschriftliche Offenbarung	I : aus andern Gründen angeführtes Dokument				
P : Zwischenliteratur	& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument				