



(19)

# Europäisches Patentamt

# European Patent Office

# Office européen des brevets



(11)

EP 0 875 635 A1

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
04.11.1998 Patentblatt 1998/45

(51) Int Cl.<sup>6</sup>: **E04C 3/34**

(21) Anmeldenummer: **98810355.2**

(22) Anmeldedato: **22.04.1998**

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

Benannte Erstreckungsstaaten:  
**AL LT LV MK RO SI**

(30) Priorität: 30.04.1997 CH 1014/97

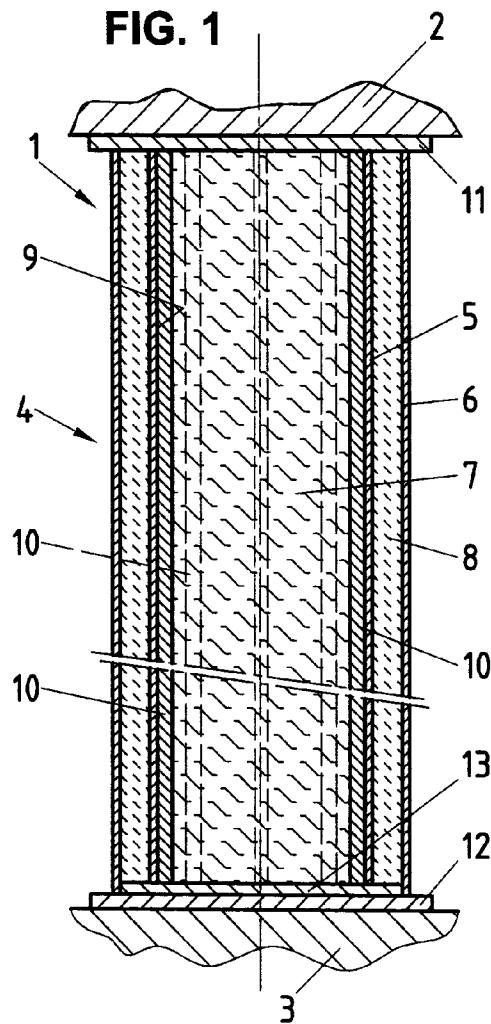
(71) Anmelder: Nivo AG  
3250 Lyss (CH)

(72) Erfinder: Oelhafen, Urs, Dr.  
8645 Jona (CH)

(74) Vertreter: BOVARD AG - Patentanwälte  
Optingenstrasse 16  
3000 Bern 25 (CH)

#### (54) Verbundbauteil zum im wesentlichen vertikalen Stützen von Bauelementen von Gebäuden

(57) Ein Verbundbauteil (1) zum vertikalen Stützen von Bauelementen (2, 3) von Gebäuden weist einen Körper (4) auf, der ein inneres Hohlprofil (5) und ein dieses umgebendes äusseres Hohlprofil (6) umfasst. Das innere Hohlprofil (5) bildet eine innere Kammer (7), die mit einer hohe Druckfestigkeit aufweisenden Beton- oder Mörtelmischung aufgefüllt ist. Die äussere Kammer (8), die zwischen innerem Hohlprofil (5) und äusserem Hohlprofil (6) entsteht, wird mit einer Beton- oder Mörtelmischung gefüllt, die mit einem thermisch isolierenden Zusatzstoff versehen sein kann. Zur Verstärkung ist das innere Hohlprofil (5) an der Innenseite (9) mit Längsbewehrungen (10) aus Betonstahl versehen. Die Krafteinleitung in das äussere Hohlprofil (6) und das innere Hohlprofil (5), in die Längsbewehrungen (10) und in den Beton- oder Mörtelkörper (7, 8) erfolgt über Direktkontakt mit den Stützplatten (11, 12) bzw. Abschlussplatte. Mit diesem Aufbau des Verbundbauteils (1) wird insbesondere im Brandfall der Tragwiderstand in optimaler Weise verbessert.



EP 0 875 635 A1

## Beschreibung

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf einen Verbundbauteil zum im wesentlichen vertikalen Stützen von Bauelementen von Gebäuden gemäss dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Verbundbauteile zum vertikalen Stützen von Bauelementen sind in verschiedenen Ausführungsformen bekannt. Einige Ausführungsformen sind beispielsweise in der europäischen Vornorm ENV 1994-1-1 im Bild 4.9 dargestellt. Ein erstes Ausführungsbeispiel besteht hierbei aus einem Doppel-T-Profil, das von Beton vollständig umhüllt ist. Derartige Bauteile müssen in einer geschlossenen zusätzlichen Schalung hergestellt werden, wobei eine konventionelle Betonstahlbewehrung in Form von Längsstäben, die von Bügeln umschlossen sind, zur Verstärkung eingegossen werden.

Ein weiteres Ausführungsbeispiel besteht ebenfalls aus einem Doppel-T-Profil, bei welchem lediglich die beiden seitlich liegenden Kammern ausbetoniert werden. Bei der Herstellung bilden die T-Flansche einen Teil der Aussenschalung. Zur Ausbetonierung der Kammern müssen aber zusätzliche Verschalungselemente angebracht werden. Die Kammern können hierbei ebenfalls mit Betonstahl (Längsstäbe und Bügel) bewehrt werden.

Bei der Herstellung der oben beschriebenen Ausführungsbeispiele ist eine zusätzliche Schalung erforderlich, wodurch die Herstellung aufwendiger und entsprechend teurer wird. Des Weiteren ist die sichtbare Oberfläche des Betons meist rauh und kann Risse aufweisen. Je nach Anwendung kann eine derartige Oberfläche als ästhetisch störend empfunden werden, so dass eine Nachbehandlung dieser Oberfläche erforderlich wird.

Weitere in der genannten europäischen Vornorm dargestellte Ausführungsbeispiele bestehen aus rechteckigen oder runden Stahlhohlprofilen, die mit einem Betongemisch ausgefüllt sind. Vor dem Betonieren können in die Hohlräume dieser Stahlhohlprofile auch noch zusätzliche Längsstab- und Bügelbewehrungen eingesetzt werden. Des Weiteren kann auch vorgesehen sein, im Zentrum der Stahlhohlprofile jeweils noch zusätzlich ein Doppel-T-Profil anzutragen. Mit diesen Ausführungsformen erhält man eine vereinfachte Herstellung, da eine zusätzliche Schalung zum Betonieren nicht erforderlich ist, wobei zudem eine absolut glatte und rissfreie Oberfläche erhalten wird.

Diese als Stützen verwendbaren Verbundbauteile erreichen durch die Verwendung von hochfesten Werkstoffen hohe Tragwiderstände. Dadurch können diese Stütze vergleichsweise schlank gestaltet werden.

Die vorgenannten Ausführungsbeispiele der Verbundbauteile, die als Stützen verwendet werden, haben aber allesamt den Nachteil, dass sie im Falle eines Brandes des Gebäudes, in dem sie eingesetzt sind, sehr schnell stark erhitzt werden und dadurch relativ rasch ihren Tragwiderstand weitgehend verlieren, ins-

besondere wenn die Stahlprofile aussenliegend sind.

Da derartige Verbundbauteile, die als Stützen verwendet werden, oft hohe Lasten aufnehmen müssen, ist es erforderlich, bei der Herstellung im Innern eine starke Längsbewehrung mit Betonstahl vorzusehen, da in der Regel ein einzelnes Doppel-T-Profil im Zentrum nicht genügt. Diese Längsbewehrung muss zur Gewährleistung der genauen Lage innerhalb des Bauteils sowie zur Sicherstellung eines ausreichenden Verformungsvermögens und zur Verhinderung des Ausknickens der Längsbewehrungsstäbe von einer Bügel- oder Spiralbewehrung umschlossen sein. Die Herstellung dieses korbbartigen Bewehrungsgebildes aus Betonstahl ist in konstruktiver Hinsicht aufwendig und entsprechend teuer. Um den Tragwiderstand eines derartigen Verbundbauteiles im Brandfall zu verbessern, muss dieses korbförmige Bewehrungsgebilde in einem gewissen Abstand von der Oberfläche angeordnet sein, damit eine genügende Betonüberdeckung erreicht wird.

Deshalb müssen zusätzliche Abstandhalter vorgesehen werden, die eine genaue Lage des Bewehrungsgebildes bei der Herstellung gewährleisten. Auch dies ist mit einem zusätzlichen Aufwand verbunden, was zu einer Verteuerung der Herstellung führt, und trotzdem sind Ungenauigkeiten bei der Lage des korbförmigen Bewehrungsgebildes im Betonkörper nicht vollständig auszuschliessen.

Selbstverständlich könnte zur Verbesserung des Tragwiderstandes im Brandfall von derartigen als Stützen verwendeten Verbundbauteilen zusätzlich angebrachte Brandschutzverkleidungen vorgesehen werden. Auch dies wäre aber mit einem grossen zusätzlichen Aufwand und einer entsprechenden Verteuerung verbunden.

Aus der GB-A-1 263 051 ist eine Stütze bekannt, die aus einem inneren Hohlprofil und einem äusseren Hohlprofil gebildet ist. Der innere Hohlraum ist mit einer Mörtelmasse ausgefüllt, der zwischen den beiden Hohlprofilen liegende Hohlraum ist mit einer mörtelartigen Masse gefüllt, die zusätzlich eine wärmeisolierende Wirkung hat. An den beiden Enden der Stütze ist je eine Platte angebracht. Das äussere Hohlprofil erstreckt sich nicht bis zur Grundplatte. Somit wird die zu übertragende Kraft im wesentlichen nur über das innere Hohlprofil in die Stütze eingeleitet, was zur Folge hat, dass die Stütze nicht sehr stark belastbar ist. Zusätzliche Verstärkungen sind nicht vorgesehen.

Die Aufgabe der Erfindung besteht nun darin, einen Verbundbauteil zum Stützen von Bauelementen von Gebäuden zu schaffen, der einfach und kostengünstig hergestellt werden kann, der eine hohe Last aufnehmen kann, und der insbesondere im Brandfall einen grossen Tragwiderstand auch über längere Zeit bewahren kann.

Erfindungsgemäss erfolgt die Lösung dieser Aufgabe durch die im Anspruch 1 aufgeführten Merkmale.

Mit dieser erfundungsgemässen Ausgestaltung eines Verbundbauteils zum vertikalen Stützen von Bauelementen von Gebäuden wird die aufwendige korbför-

mige Bewehrungseinrichtung durch das innere Hohlprofil mit den daran angebrachten Längsbewehrungen ersetzt. Da das Tragvermögen einer hochbewehrten Stahlbetonstütze stark von der Qualität der Bügel- bzw. Spiralbewehrung abhängig ist, wäre eine möglichst kleine Bügelteilung bzw. Ganghöhe der Spirale erforderlich. Aus konstruktiven, ausführungstechnischen und wirtschaftlichen Gründen sind dieser Möglichkeit aber Grenzen gesetzt. Das innere Hohlprofil erfüllt nun diese Anforderungen in idealer Weise, weil es eine optimale Umschnürung der Längsbewehrungen bildet. Man hat festgestellt, dass beispielsweise bei Erdbeben diejenigen Stützen zuerst brechen, deren Umschnürung nicht optimal ist.

Für diese an der Innenseite des inneren Hohlprofils angebrachten Längsbewehrungen aus Betonstahl sind keine Abstandhalter erforderlich, da diese direkt an der Innenwand des inneren Hohlprofils befestigt sind. Demzufolge können auch Verlegeungsgenauigkeiten, wie sie bei der Plazierung eines korbförmigen Bewehrungsaufbaus auftreten können, praktisch ausgeschlossen werden.

In vorteilhafter Weise sind die Längsbewehrungen jeweils mit den beiden endseitig angebrachten Stützplatten verbunden. Dadurch erreicht man eine optimale Einleitung der zu übertragenden Kräfte über die Stützplatten und die Längsbewehrungen in den Verbundbau teil.

Bei sehr hohen Anforderungen an den Tragwiderstand im Brandfall kann in vorteilhafter Weise die äussere Kammer beispielsweise mit einem thermisch hoch isolierenden Leichtbeton aufgefüllt werden, der eine eher niedrige Druckfestigkeit aufweist. Die innere Kammer kann dagegen mit einem Beton- oder Mörtelgemisch von hoher bis sehr hoher Druckfestigkeit aufgefüllt werden, der naturgemäß thermisch nicht so gut isoliert, der aber durch den thermisch hochisolierenden Leichtbeton in der äusseren Kammer geschützt ist. Hierbei kann auch durch die Wahl der Durchmesser des inneren Hohlprofils und des äusseren Hohlprofils unterschiedlichen Anforderungen an den Tragwiderstand entsprochen werden. In Abhängigkeit der an die Stütze gestellten Anforderungen bezüglich Brandschutz, Belastbarkeit im kalten Zustand oder im Brandfall kann eine andere Zusammensetzung der Isolationsschicht gewählt werden.

Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung besteht darin, dass beispielsweise im Zentrum der inneren Kammer ein weiteres Hohlprofil angeordnet ist, das beispielsweise die Funktion eines Ablaufrohres für Abwasser ausüben kann.

Ausführungsformen der Erfindung werden nachfolgend anhand der beiliegenden Zeichnung beispielhaft näher erläutert.

Es zeigt

Fig. 1 einen Längsschnitt durch einen erfindungsgemässen Verbundbauteil;

Fig. 2 bis Fig. 4 unterschiedliche Querschnittsformen von erfindungsgemässen Verbundbauteilen; und

5 Fig. 5 einen Querschnitt durch einen erfindungsgemässen Verbundbauteil mit einem zentral angeordneten weiteren Hohlprofil.

Der Verbundbauteil 1, wie er in Fig. 1 dargestellt ist, 10 und der zum vertikalen Stützen von Bauelementen 2, 3 von Gebäuden verwendet wird, weist einen Körper 4 auf. Dieser Körper 4 ist zusammengesetzt aus einem inneren Hohlprofil 5 und einem äusseren Hohlprofil 6. Die beiden Hohlprofile 5 und 6 sind bei diesem Ausführungsbeispiel koaxial angeordnet.

Das innere Hohlprofil 5 bildet eine innere Kammer 7. Zwischen dem inneren Hohlprofil 5 und dem äusseren Hohlprofil 6 besteht eine äussere Kammer 8. Die innere Kammer 7 kann mit einem Beton- oder Mörtelgemisch aufgefüllt werden, das eine hohe bis sehr hohe Druckfestigkeit hat. Bei Verwendung eines schwindkompensierenden Spezialmörtels wird die Umschnürungswirkung durch das innere Hohlprofil 5 noch verstärkt, damit wird der Tragwiderstand zusätzlich erhöht.

20 25 Die äussere Kammer 8 kann mit einem Beton- oder Mörtelgemisch aufgefüllt werden, das thermisch isolierend ist. Dies kann beispielsweise durch einen Blähton-Kornzusatz im Gemisch erreicht werden.

An der Innenseite 9 des inneren Hohlprofils 5 sind 30 Längsbewehrungen 10 aus Betonstahl angebracht. Diese Längsbewehrungen 10 können, da das innere Hohlprofil 5 und das äusserne Hohlprofil 6 aus Stahl bestehen, eingeschweisst werden. Mit diesen Längsbewehrungen 10 wird eine Verstärkung und demzufolge 35 eine Verbesserung des Tragvermögens des Verbundbauteils 1 erreicht.

Jeweils endseitig ist der Körper 4 des Verbundbauteils 1 mit jeweils einer Stützplatte 11 bzw. 12 versehen, über welche die Kräfte der abzustützenden Bauelemente 2, 3 in den Verbundbauteil 1 eingeleitet werden. Für das Erreichen eines hohen Tragwiderstandes ist eine optimale Krafteinleitung entscheidend. Die erfindungsgemäss Anordnung bewerkstelligt die Krafteinleitung in die Längsbewehrung 10 über Direktkontakt zwischen 40 45 Stützplatten 11 bzw. Abschlussplatte 13 und Enden der Längsbewehrungen 10, und nicht, wie sonst üblich, über Verbundwirkung an den Kontaktflächen Beton/Bewehrungsstahl.

Das in Fig. 1 untere Ende des Körpers 4 ist zusätzlich 50 mit einer Abschlussplatte 13 versehen, die auf der unteren Stützplatte 12 aufliegt. Mit dieser Abschlussplatte 13 werden die innere Kammer 7 und die äussere Kammer 8 nach unten hin abgeschlossen, wodurch das Auffüllen mit der entsprechenden Beton- oder Mörtelmischung in einfacher Weise möglich wird.

In Fig. 2 ist die Querschnittsform eines Verbundbauteils 1 dargestellt, wobei das innere Hohlprofil 5 und das äusserne Hohlprofil 6 jeweils einen kreisförmigen

Querschnitt aufweisen. Die beiden Hohlprofile 5 und 6 sind hierbei koaxial zueinander angeordnet. Des weiteren sind die an der Innenseite 9 des inneren Hohlprofils 5 angebrachten Längsbewehrungen 10 ersichtlich, die über den Umfang verteilt sind. Die innere Kammer 7 und die äussere Kammer 8, die ringförmig ist, sind, wie bereits erwähnt, mit den entsprechenden Beton- bzw. Mörtelmischungen aufgefüllt.

Das Ausführungsbeispiel, dessen Querschnitt in Fig. 3 dargestellt ist, weist ein inneres Hohlprofil 5 auf, das demjenigen gemäss Fig. 2 entspricht mit den angebrachten Längsbewehrungen 10. Das äussere Hohlprofil 6 weist dagegen eine quadratische Querschnittsform auf. Auch hier sind die innere Kammer 7 und die äussere Kammer 8 mit den entsprechenden Beton- oder Mörtelmischungen aufgefüllt.

Fig. 4 zeigt die Querschnittsform eines weiteren Ausführungsbeispiels, wobei das innere Hohlprofil 5 und das äussere Hohlprofil 6 einen quadratischen Querschnitt aufweisen. Die Längsbewehrungen 10, die an der Innenseite 9 des inneren Hohlprofils 5 angebracht sind, verlaufen längs der Kanten. Selbstverständlich könnten auch noch weitere Längsbewehrungen 10 vorgesehen werden. Wiederum ist die innere Kammer 7 und die äussere Kammer 8 mit den entsprechenden Beton- oder Mörtelmischungen aufgefüllt.

Ein weiteres Ausführungsbeispiel, dessen Querschnitt in Fig. 5 dargestellt ist, weist einen Aufbau auf, der demjenigen gemäss Fig. 2 entspricht. Zusätzlich ist aber ein weiteres Hohlprofil 14 vorgesehen, das im Zentrum der inneren Kammer 5 angeordnet ist und entlang der Längsachse verläuft. Der durch dieses weitere Hohlprofil 14 gebildete Hohlraum 15 kann beispielsweise als Ablauf für Abwasser verwendet werden. Selbstverständlich kann dieser Hohlraum 15 aber auch für andere Anwendungen vorgesehen sein, zum Beispiel für Kabelführungen.

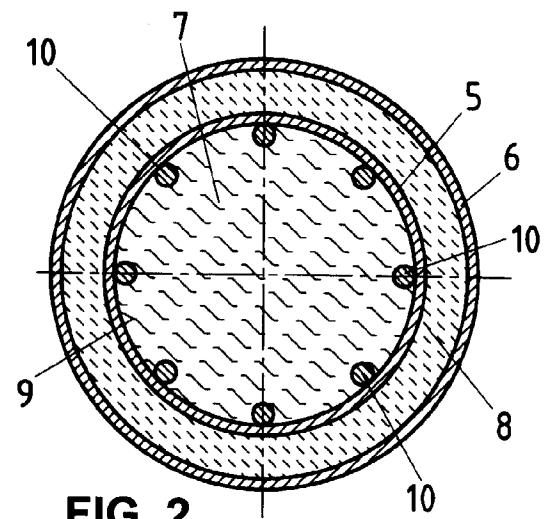
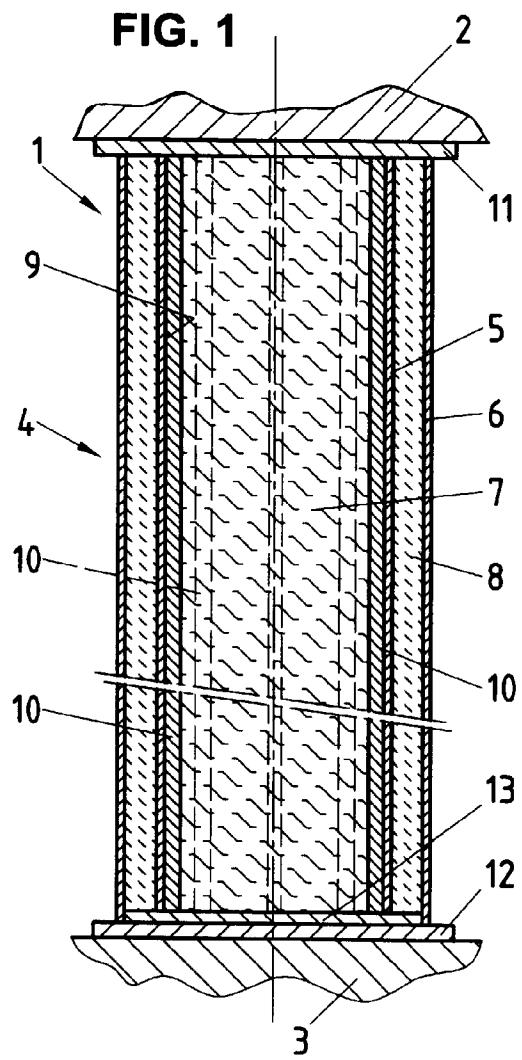
Selbstverständlich ist es auch denkbar, dass der Verbundbauteil 1 innere Hohlprofile 5 und äussere Hohlprofile 6 aufweist, die eine andere Querschnittsform haben, als die vorgängig beschriebenen. Zudem sind auch weitere Kombinationen von inneren Hohlprofilen 5 und äusseren Hohlprofilen 6 mit unterschiedlichen Querschnittsformen möglich.

Mit diesem erfindungsgemässen Aufbau eines Verbundbauteils zum vertikalen Stützen von Bauelementen von Gebäuden werden die Anforderungen, die an derartige Stützen gestellt werden, in optimaler Weise erfüllt. Die Herstellung ist einfach und kostengünstig, der Tragwiderstand insbesondere bei Brandfall kann in optimaler Weise verbessert werden, die ästhetischen Ansprüche werden hinsichtlich Formgebung, Schlankheit und glatte Oberfläche vollumfänglich erfüllt. Bei diesen erfindungsgemässen Verbundbauteilen wird das Verformungsvermögen bis zum Bruch wesentlich vergrößert. Sie zeigen ein duktile Verhalten, was speziell bei dynamischen Belastungen oder bei Überbelastungen von Vorteil ist.

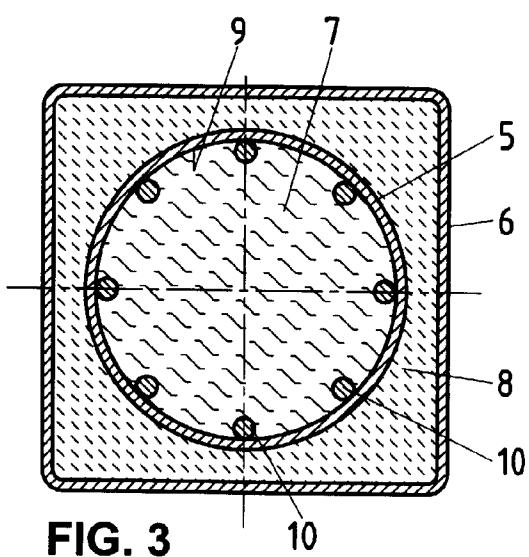
## Patentansprüche

1. Verbundbauteil (1) zum im wesentlichen vertikalen Stützen von Bauelementen (2, 3) von Gebäuden, der einen Körper (4) aufweist, der mit endseitig angebrachten Stützplatten (11, 12) versehen ist, und der aus einem eine innere Kammer (7) bildenden inneren Hohlprofil (5) und einem dieses umgebenden äusseren Hohlprofil (6) besteht und zwischen innerem Hohlprofil (5) und äusserem Hohlprofil (6) eine äussere Kammer (8) gebildet ist, und bei welchem die innere Kammer (7) und die äussere Kammer (8) mit je einer Beton- oder Mörtelmischung aufgefüllt sind, dadurch gekennzeichnet, dass an der Innenseite (9) des inneren Hohlprofils (5) Längsbewehrungen (10) aus Betonstahl angebracht sind.
2. Verbundbauteil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass beide endseitig angebrachten Stützplatten (11, 12) jeweils sowohl mit dem inneren Hohlprofil (5) als auch mit dem äusseren Hohlprofil (6) verbunden sind.
3. Verbundbauteil nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die an der Innenseite (9) des inneren Hohlprofils (5) angebrachten Längsbewehrungen (10) jeweils mit beiden Stützplatten (11 und 12) verbunden sind.
4. Verbundbauteil nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass das innere Hohlprofil (5) und das äussere Hohlprofil (6) koaxial angeordnet sind und die äussere Kammer (8) einen ringförmigen Querschnitt aufweist.
5. Verbundbauteil nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass das innere Hohlprofil (5) und/oder das äussere Hohlprofil (6) aus Stahl bestehen.
6. Verbundbauteil nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Beton- oder Mörtelmischung, mit welcher die innere Kammer (7) gefüllt ist, eine hohe Druckfestigkeit aufweist, und dass die Beton- oder Mörtelmischung, mit welcher die äussere Kammer (8) gefüllt ist, mit einem thermisch isolierenden Zusatzstoff versehen ist.
7. Verbundbauteil nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Mörtelmischung, mit welcher die innere Kammer (7) gefüllt ist, ein schwindkompenzierender Spezialmörtel ist.
8. Verbundbauteil nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass im wesentlichen im Zentrum der inneren Kammer (7) mindestens ein weiteres in achsialer Richtung verlaufendes Hohlprofil (14) angeordnet ist.

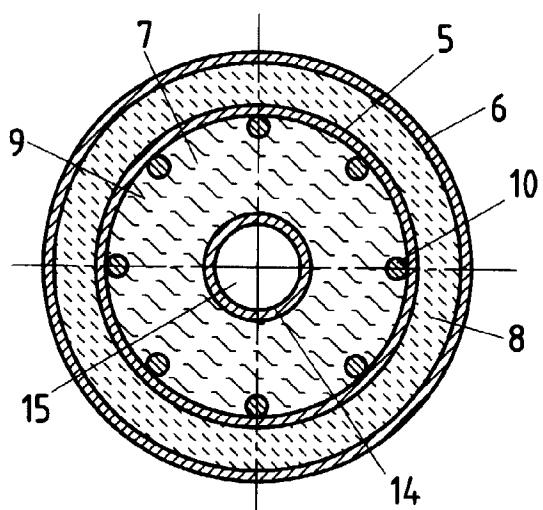
**FIG. 1**



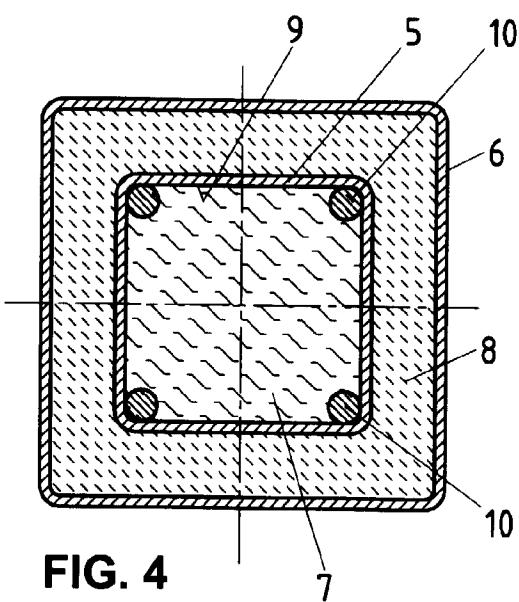
**FIG. 2**



**FIG. 3**



**FIG. 5**



**FIG. 4**



Europäisches  
Patentamt

## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 98 81 0355

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betreff Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
Y,D	GB 1 263 051 A (PARKING SYSTEMS) 9.Februar 1972	1,4-6,8	E04C3/34
A	* Seite 1, Zeile 83 - Zeile 94; Abbildungen 2-5 *	2,3,7	
Y,A	FR 802 324 A (SVARC) 2.September 1936	1,4-6,8 2,3,7	
A	* Seite 2, Zeile 27 - Zeile 48; Abbildungen 1,3,6,7 *		
A	FR 2 249 213 A (LE CLERCQ) 23.Mai 1975 * Seite 1, Zeile 39 - Seite 2, Zeile 34; Abbildungen 1-5 *	1,4,5	
A	FR 2 246 710 A (INT. ENVIRONMENTAL DYNAMICS) 2.Mai 1975 * Seite 4, Zeile 25 - Seite 6, Absatz 1; Abbildung 1 *	1,4,5,8	
A	US 1 655 407 A (BENNETT) 10.Januar 1928 * Seite 1, Zeile 82 - Zeile 102; Abbildungen *	1	RECHERCHIERTE SACHGEBiete (Int.Cl.6) E04C
A	DE 85 25 294 U (VAHLBRAUK) 6.Februar 1986 * Abbildungen *	1	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
DEN HAAG	25.Juni 1998	Righetti, R	
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 Anmeldeatum veröffentlicht worden ist		
A : technologischer Hintergrund	D : in der Anmeldung angeführtes Dokument		
O : nichtschriftliche Offenbarung	L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument		
P : Zwischenliteratur	& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument		