



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
09.02.2011 Patentblatt 2011/06

(51) Int Cl.:
E04C 2/04 (2006.01) **E04C 2/06** (2006.01)
E04C 2/288 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **10168471.0**

(22) Anmeldetag: **05.07.2010**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME RS

- **Steck, Joerg**
8500 Frauenfeld (CH)
- **Berner, Stefan**
8032 Zuerich (CH)

(30) Priorität: **03.07.2009 CH 10382009**

(71) Anmelder: **Misapor AG**
7302 Landquart (CH)

(74) Vertreter: **Hasler, Erich**
c/o Riederer Hasler & Partner
Patentanwälte AG
Elestastrasse 8
Postfach
7310 Bad Ragaz (CH)

(72) Erfinder:
• **Feldmann, Martin**
8630 Rueti (CH)

(54) **Gegossenes Wand-, Boden- oder Deckenelement und Verfahren zu dessen Herstellung**

(57) Ein vor Ort gegossenes Wand-, Boden- oder Deckenelement (11) ist hergestellt aus einer aushärtbaren Gussmasse auf Zementbasis, insbesondere aus Leichtbeton. Das Element (11) hat eine erste Wand (13) mit einer ersten Stärke und eine zweite Wand (15) mit einer zweiten Stärke, wobei die Stärke der ersten Wand

(13) deutlich grösser als die Stärke der zweiten Wand (15) ist. Zwischen der ersten Wand (13) und der zweiten Wand (15) ist eine Dämmschicht (17) vorgesehen, welche vollflächig in die Gussmasse eingegossen ist. Das fertig gestellte Bauteil kann als Sichtbetonteil verwendet werden und hat eine Wärmeleitfähigkeit von < 0.16 W/mK.

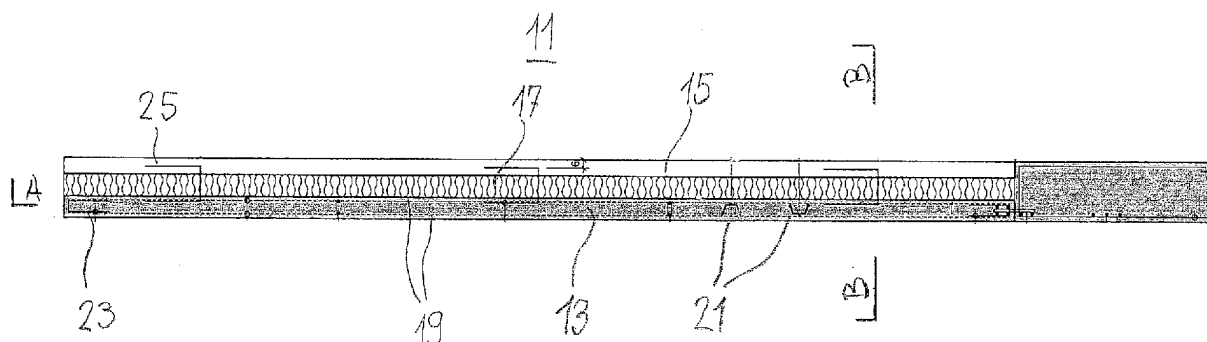


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein gegossenes Wand-, Boden- oder Deckenelement gemäss Oberbegriff von Anspruch 1 und ein Verfahren zu dessen Herstellung.

Stand der Technik

[0002] Für Sichtbetonbauten (Aussenwand und Innenwand mit Sichtbeton) ist bis zum heutigen Zeitpunkt das Verfahren so, dass man zuerst eine innere tragende Schale betoniert, dann den Beton aushärten lässt, die Schalung sodann entfernt, eine Dämmebene stellt, sodann die Schalung für die äussere Schalung stellt und nochmals betoniert. Das Ganze ist sehr zeitaufwändig und teuer wegen den vielen Vorgängen, die für die Erstellung der Baute nötig sind. Eine zweite Variante sieht vor, dass man eine einschalige Konstruktion mit Innendämmung erstellt. Dies hat jedoch folgende Nachteile: 1. sehr viele aufwändige Anschlussdetails, z.B. bei mehrgeschossigen Bauten besteht im Bereich der Decke eine Wärmebrücke, die nur aufwändig gedämmt werden kann. 2. die fehlende Speichermasse im Inneren des Gebäudes. Dies führt dazu, dass solare Gewinneinträge durch opake Bauteile nicht zu Gunsten eines tieferen Heizwärmebedarfs genutzt werden können.

[0003] Die US 2001/0010140 offenbart ein Gebäudeteil umfassend zwei parallele, zueinander beabstandete Drahtgitter, zwischen welchen ein Dämmkörper angeordnet ist. Gerade Verbindungsstäbe, deren Enden an die Drahtgitter geschweisst sind, durchdringen den Dämmkörper und halten die Drahtgitter in Abstand zueinander. Der Dämmkörper kann aus geschäumtem Kunststoff, aus anderen isolierenden Materialien unterschiedlichster Art oder auch aus Leichtbeton bestehen. Zwischen den Drahtgittern und dem Dämmkörper besteht eine Distanz zwischen 10 und 30 mm. Im Falle von rechtwinkligen Verbindungsstäben sind zusätzlich Abstandshalter vorgesehen, welche den Dämmkörper von den Drahtgittern beabstanden. Im fertigen Bauteil, z.B. einer Wand, welches vor Ort gegossen wird, sind die Drahtgitter im ausgehärteten Beton aufgenommen. Dabei können - je nach statischen Anforderungen - die inneren und äusseren Wände unterschiedliche Stärken aufweisen.

[0004] Die DE-OS-197 48 457 offenbart ein wärmegeprägtes, tragendes Aussenwandelement in einer mehrlagigen Sandwich-Konstruktion. Dieses besteht aus einer als Traglage dienenden Innenwand, einer von dieser beabstandeten Aussenwand und einer zwischen den Wänden angeordneten Wärmedämmlage. Sowohl Aussen- wie auch Innenwand sind aus Leichtbeton der Klasse LB15 hergestellt. Als Wärmedämmlage kommt u.a. auch ein Polyurethan oder Polystyrol-Schaum in Frage. Aussen- und Innenwand sind via sich kreuzenden Kupplungsstäben, deren geriffelte Enden im Leichtbeton eingebettet sind, fest miteinander verbunden. Durch diese Konstruktion ist sichergestellt, dass das Aussenwandelement verwindungssteif ist und beispielsweise an der Traglage angehoben werden kann.

[0005] US 2006/0201090 offenbart eine Leichtgewichtszusammensetzung bestehend aus 22 bis 90 Volumenprozent einer Zementzusammensetzung und 10 bis 78 Volumenprozent Partikel mit einer Dichte zwischen 0.03 g/cm³ und 0.064 g/cm³. Isolierte Betonelemente bestehen aus zwei parallelen, voneinander beabstandeten Wänden, welche durch Metallstäbe miteinander verbunden sind. Der Zwischenraum zwischen den Wänden wird dabei mit einem Leichtbeton aufgefüllt.

Aufgabe

[0006] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein insbesondere vor Ort gegossenes Wand-, Boden- oder Deckenelement, insbesondere ein Sichtbetonelement, bereitzustellen, welches bei gegebener Wandstärke einen möglichst guten Dämmwert hat. Ziel ist es insbesondere, eine gegossene und gedämmte Wand und ein Verfahren zu deren Herstellung vorzuschlagen, welche rasch und kostengünstig herstellbar ist. Auch ist es ein Ziel, eine monolithisch erscheinende Wand sowohl auf der Innenseite als auch auf der Aussenseite in Sichtbetonqualität vorzuschlagen.

[0007] Erfindungsgemäss wird die Aufgabe durch ein gegossenes Wand-, Boden- oder Deckenelement gemäss Oberbegriff von Anspruch 1 gelöst, indem als Dämmschicht Materialien, vorzugsweise Dämmplatten, mit einer Druckspannung bei 10% Stauchung $\sigma_{10} \geq 60$ kPa, vorzugsweise $\sigma_{10} \geq 150$ kPa, und ganz besonders bevorzugt $\sigma_{10} \geq 300$ kPa eingesetzt werden. Das erfindungsgemässe Element als vor Ort gegossenes Bauteil eines Bauwerks, insbesondere eines Gebäudes, hat den Vorteil, dass es rasch und kostengünstig als voll isoliertes Bauteil herstellbar ist, da es in einem Arbeitsgang gegossen werden kann. Die Dämmung ist dabei so ausgelegt, dass diese durch den statischen Druck des noch flüssigen Leichtbetons nicht zusammengedrückt wird. Da die Dämmung im Element bereits integriert ist, ist eine nachträgliche Dämmung nicht mehr nötig. Dadurch, dass die äussere Wand weniger als halb so stark und vorteilhaft weniger als ein Drittel der Stärke der Innenwand hat und lediglich als Verblendung dient, braucht es nur wenige Kopplungsbügel, um die äussere Wand zu befestigen, insbesondere auch, weil das Bauelement als Teil einer grösseren Baukonstruktion vor Ort gegossen wird. Durch die geringe Anzahl von Kopplungsbügel entstehen nur wenige Wärmebrücken, sodass die Konstruktion überraschenderweise die Anforderungen bei der Herstellung von Passivhäusern zu erfüllen vermag. Das erfindungsgemässe Wand-, Boden- oder Deckenelement hat den Vorteil, dass es sowohl auf der Innenseite als auch

auf der Aussenseite in Sichtbetonqualität herstellbar ist und damit die Anforderungen der modernen Architektur erfüllen kann.

[0008] Vorteilhaft ist das Element aus Leichtbeton mit einer Trockenrohdichte von maximal 2000 Kg/m³, vorzugsweise < 1500 Kg/m³ und ganz besonders bevorzugt < 1200 Kg/m³. hergestellt ist. Durch den Einsatz eines Leichtbetons ist die Gefahr eliminiert, dass die Dämmschicht zusammengedrückt wird. Entsprechend können kostengünstig erhältliche Dämmmaterialien eingesetzt werden. Zweckmäßigerweise ist die eingesetzte Gussmasse im Wesentlichen aus Zementen, Bindemitteln, Schaumglas oder Blähton als Zuschlagstoff, und Anmachwasser und Additiven (Zusatzmitteln) hergestellt. Ein Leichtbeton mit Schaumglas als Zuschlagstoff ist beispielsweise in der EP-A-1 183 218 offenbart, deren Inhalt hiermit unter Bezugnahme aufgenommen wird.

[0009] Gemäss einer bevorzugten Ausführungsform ist die erste Wand als die statische Tragkonstruktion und die zweite Wand als Verblendung ausgeführt. In diesem Fall kann eine Decke auf der inneren Tragschale abgestützt, und die äussere zweite Wand relativ dünn sein. Die zweite äussere Wand kann beispielsweise eine Stärke zwischen 40 und 140 oder 160 mm, vorzugsweise 50 bis 120 oder 140 mm und ganz besonders bevorzugt zwischen 60 und 100 oder 120 mm haben. Dadurch, dass die innere Wand oder Schale stärker ausgebildet ist also die äussere Schale, ist im Innern des Gebäudes eine grosse Speichermasse vorhanden. Dies hat den Vorteil, dass solare Gewinne durch opake Bauteile von der Innenschale gespeichert werden können. Es ist jedoch denkbar, auch der äusseren Wand eine tragende Funktion zuzuordnen und die Decke z.B. durch nockenartiges Herausführen teilweise auf der äusseren Schale abzustützen. Dabei kann die äussere Wand vollflächig oder nur in Teilbereichen tragend ausgeführt sein. Hat nur eine Wand eine tragende Funktion, so können diese unterschiedliche Stärken aufweisen.

[0010] Vorzugsweise hat die erste Wand eine Bewehrung aus Stahl, welche vorzugsweise zentrisch respektive symmetrisch zur Systemachse in der Wand angeordnet ist. Dies hat den Vorteil, dass Schwindspannungen zu keiner Deformation der Wand führen können. Vorteilhaft besitzt die Bewehrung mindestens zwei ungefähr parallele Ebenen, welche mittels Distanzmitteln, z.B. durch dreidimensionale Bewehrungskörbe oder -böcke, fest miteinander verbunden sind. Diese Ebenen haben vorzugsweise ungefähr den gleichen Abstand von der Mittelachse der Wand. Die einsetzbaren dreidimensionalen Bewehrungsböcke können im Querschnitt dreieckförmig sein, wobei in den Eckpunkten in Längsrichtung verlaufende Stäbe vorhanden sind. Solche Bewehrungsböcke werden beispielsweise in Betondecken eingesetzt.

[0011] Zweckmässigerweise werden vorgefertigte Bewehrungsstahlnetze oder Metallkörbe, welche ein sich stabiles dreidimensionales Gefüge darstellen, eingesetzt. Von Bedeutung ist, dass die Metallkörbe in sich stabil sind und nicht durch den eingefüllten flüssigen Beton zusammengedrückt werden. Die Bewehrungslagen sollen auch zueinander und in ihrer Lage innerhalb der Schalung durch den Beton nicht verschoben werden.

[0012] Vorteilhaft besitzt wenigstens die zweite Wand lediglich eine durch Fasern gebildete Bewehrung. Vorzugsweise kommen Polymerfasern in Gestalt von Kurzschnittfasern zum Einsatz. Dies hat den Vorteil, dass bei der zweiten Wand auf eine Bewehrung aus Bewehrungsstahl verzichtet werden kann. Dies führt zu einer wesentlichen Zeiteinsparung bei der Herstellung der gedämmten Wand. Dabei kann der Anteil an Polymerfasern in der zweiten Wand zwischen 0.4 bis 2.0 Kg/m³, vorzugsweise zwischen 0.5 bis 1.5 Kg/m³, und ganz besonders bevorzugt zwischen 0.6 und 1.2 Kg/m³ betragen.

[0013] Besonders vorteilhaft sind Polymerfasern ein hochkristallines Polymer, vorzugsweise aus der Gruppe der Polyvinylalkohole, eingesetzt. Diese Fasern haben den Vorteil, dass sie chemische Bindungen mit der Gussmasse eingehen können. Als Polymerfasern sind vorzugsweise solche eingesetzt, welche eine Zugfestigkeit > 1'000 N/mm², vorzugsweise > 1'200 und ganz besonders bevorzugt > 1'500 N/mm² und ein E-Modul > 30'000 N/mm², vorzugsweise > 35'000 N/mm², und ganz besonders bevorzugt > 40'000.-- N/mm² haben.

[0014] Vorteilhaft sind Dämmschichtmaterialien eingesetzt, welche eine Wärmeleitfähigkeit (λ_D -Wert = λ_D) ≤ 0.04 W/mK, vorzugsweise ≤ 0.035 W/mK und ganz besonders bevorzugt ≤ 0.03 W/mK besitzen. Idealerweise werden Dämmplatten eingesetzt mit einer Wärmeleitfähigkeit ≤ 0.029 W/mK. Als Materialien kommen insbesondere Kunststoffe mit der Ausnahme von Polyurethan oder mineralische Fasern (Steinwolle oder Glasfaser) in Frage. Mineralische Fasern müssen jedoch so behandelt sein, dass die Wasseraufnahmefähigkeit auf ein vertretbares Mass reduziert ist. In einer bevorzugten Ausführungsform besteht die Dämmschicht im Wesentlichen aus Polystyrol, vorzugsweise einem expandierten oder extrudierten Polystyrol-Hartschaum. Polystyrol Dämmplatten sind kostengünstig erhältlich und besitzen im Allgemeinen eine ausreichende Druckfestigkeit.

[0015] Gemäss einer bevorzugten Ausführungsform sind als Dämmschicht Dämmplatten eingesetzt, welche vorzugsweise mit Nut und Kamm ausgestattet sind. Dies hat den Vorteil, dass die Dämmung nicht gegeneinander verschoben werden kann. Denkbar ist auch, möglichst großflächige Dämmplatten einzusetzen. Es können je nach Geschosshöhe Platten mit unterschiedlichen Druckfestigkeiten eingesetzt werden. Platten mit einem σ_{10} zwischen ungefähr 100 kPa und 250 kPa sind ideal, da solche relativ preisgünstig sind. Vorteilhaft ist auch, wenn die als Dämmschicht eingesetzten Dämmplatten eine Wasserdampfdiffusionszahl $\leq \infty$, vorzugsweise $\leq 250 \mu$, und ganz besonders bevorzugt $\leq 50 \mu$ aufweisen. Dies ist im Zusammenhang mit dem Einsatz von Leichtbeton von Vorteil, weil dadurch die Diffusionsoffenheit der ganzen Konstruktion gewährleistet ist und im Taupunkt anfallendes, kondensiertes Wasser ausdiffundieren kann.

[0016] Um das Trocknen des gegossenen Elements nicht zu beeinträchtigen, soll die Wasseraufnahmefähigkeit der Dämmschicht $< 4 \text{ Vol\%}$, vorzugsweise $< 1.0 \text{ Vol\%}$ und ganz besonders bevorzugt $< 0.2 \text{ Vol\%}$ sein. Idealerweise ist die Wasseraufnahmefähigkeit $0 \text{ Vol\%}$ gemessen nach der Prüfnorm EN 12087. Dabei ist von Bedeutung, dass bei einer eventuellen Wasseraufnahme die Dämmplatte masshaltig ist. Ansonsten kann es zu Spannungen und Deformationen der gegossenen Wand kommen. Zur Vermeidung von Schwindspannungen sind der Gussmasse vorzugsweise Schwindreduktionsmittel beigemischt.

[0017] Vorteilhaft sind die erste Wand und die zweite Wand mittels Kopplungsbügel, vorzugsweise mittels solchen aus rostfreiem Stahl, miteinander verbunden. Dadurch kann verhindert werden, dass sich die Wände voneinander lösen können. Die Kopplungsbügel können beispielsweise eine U-, V-, L-, T- oder Z-Form haben. Die Kopplungsbügel können grundsätzlich in einem beliebigen Winkel zu den flachen Wandseiten eingebaut sein. Vorzugsweise erstrecken sich diese jedoch ungefähr senkrecht zu den flachen Wandseiten. Zweckmässigerweise sind pro Quadratmeter 0.1 bis 0.6 Kopplungsbügel, vorzugsweise 0.2 bis 0.4 Kopplungsbügel vorgesehen. Die Kopplungsbügel können aus Baustahl, rostfreiem Stahl oder vorteilhaft aus einem Glas-, Carbonfaser oder Kunststofffaser verstärkten Kunststoff hergestellt sein. Letztere Kopplungsbügel haben gegenüber Stahl den Vorteil einer bedeutend geringeren Wärmeleitfähigkeit.

[0018] Vorteilhaft hat das ausgehärtete Element eine Wärmeleitfähigkeit $< 0.16 \text{ W/mK}$.

[0019] Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist auch ein Verfahren zum Herstellen einer vor Ort gegossenen Betonwand mit folgenden Verfahrensschritten:

- Erstellen einer ersten, vorzugsweise ungefähr vertikalen, Schalungswand,
- Anbringen einer ersten Bewehrungslage aus Stahl in Abstand von der ersten Schalungswand,
- Anbringen von Distanzmitteln, vorzugsweise in Gestalt von Distanzkörben, an der ersten Bewehrungslage,
- Anbringen einer zweiten Bewehrungslage aus Stahl an den erwähnten Distanzmitteln,
- Anordnen einer Dämmschicht mit einer Druckspannung bei 10% Stauchung von $\sigma_{10} \geq 60 \text{ kPa}$, vorzugsweise $\sigma_{10} \geq 150 \text{ kPa}$, und ganz besonders bevorzugt $\sigma_{10} \geq 300 \text{ kPa}$ in Abstand von der zweiten Bewehrungslage, welche Dämmschicht eine Fläche hat, die im Wesentlichen der Fläche der ersten Schalungswand entspricht, sodass ein erster Schalungsraum mit Bewehrung gebildet ist,
- Einbringen von einer Mehrzahl von Kopplungsbügeln, welche sich durch die Dämmschicht erstrecken und diese beidseits um eine bestimmte Distanz überragen,
- Erstellen einer zweiten Schalungswand, sodass zwischen der Dämmschicht und der zweiten Schalungswand ein zweiter Schalungsraum ohne Bewehrung gebildet ist,
- Ausgießen des Schalungsraumes zwischen der ersten Schalungswand und der zweiten Schalungswand mit einer aushärtbaren Gussmasse, wobei die Schalungsräume im Wesentlichen gleichzeitig oder mit leichtem Vorlauf für den zweiten Schalungsraum mit der aushärtbaren Gussmasse gefüllt werden, sodass nach dem Aushärten der Gussmasse eine erste Wand und eine zweite Wand gebildet sind. Das erfindungsgemässe Verfahren hat den Vorteil, dass eine Wand mit einer Kerndämmung in einem Arbeitsgang direkt auf der Baustelle hergestellt werden kann. Im Rahmen des beschriebenen Verfahrens ist es auch möglich, ein dreidimensionales Bewehrungsgefüge mit mindestens zwei Ebenen in einem Verfahrensgang einzubringen. Zwischen der ersten Schalungswand und der ersten Bewehrungslage einerseits und der zweiten Bewehrungslage und der Dämmschicht andererseits werden vorteilhaft Distanzhalter eingesetzt, damit die Bewehrung ausreichend tief im Beton eingebettet ist.

[0020] Die Befestigung der Dämmschicht an der zweiten Bewehrungslage erfolgt vorzugsweise mittels Kunststoffdübeln, wie sie bei der Befestigung von Dämmschichten an Fassaden verwendet werden. Dabei können die vorderen Enden der Kunststoffdübel an der zweiten Bewehrungslage mit einem Binder festgebunden werden. Andere Befestigungsmittel und Befestigungsarten sind jedoch ebenso denkbar.

[0021] Das vorzugsweise jeweils vor Ort, d.h. auf der Baustelle, gegossene Wand-, Boden- oder Deckenelement der vorliegenden Erfindung kann grundsätzlich als senkrecht stehendes Bauteil (Wand) oder als liegendes Bauteil (Platte) eingesetzt werden. Entsprechend soll im Rahmen der vorliegenden Erfindung unter dem Begriff "Wand" jeweils auch "Platten" verstanden werden. Im letzteren Fall wird das Element liegend gegossen, indem zuerst die eine Scheibe gegossen wird, anschliessend die Dämmschicht aufgebracht und sodann die zweite Scheibe gegossen wird.

[0022] Nachfolgend wird die Erfindung unter die Bezugnahme auf die Figuren beispielhaft erläutert. Es zeigt:

Figur 1 im Grundriss ein Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemässen Wandelements mit einer ersten Wand, welche in der Regel die Innenwand darstellt, einer zweiten Wand, welche in der Regel die Aussenwand darstellt, und einer zwischen den ersten und zweiten Wänden eingegossen Dämmschicht;

Figur 2 ein Schnitt durch das Wandelement von Figur 1 entlang der Linie A - A;

Figur 3 ein Schnitt durch das Wandelement von Figur 1 entlang der Linie B - B;

Figur 4 ein vergrösserter Vertikalschnitt durch die Wand von Figur 1; und

Figur 5 ein vergrösserter Horizontalschnitt durch die Wand von Figur 1.

[0023] Das in den Figuren 1 bis 3 gezeigte Wandelement 11 besitzt eine erste Wand 13, welche in der Regel die Innenwand einer mehrschaligen Wand darstellt, und eine zweite Wand 15, welche in der Regel die Aussenwand einer mehrschaligen Wand darstellt. Zwischen der ersten und der zweiten Wand 13,15 ist eine Dämmschicht 17 angeordnet, welche im Verbund mit den ersten und zweiten Wänden 13,15 ist. Die erste Wand 13 ist mit einer Bewehrung 19 aus Bewehrungsstahl versehen. Die Bewehrung 19 besteht vorzugsweise aus einem dreidimensionalen, in sich stabilen Gebilde, z.B. einem Stahl-Drahtkorb. Die Bewehrung 19 besitzt zwei jeweils in einer Ebene angeordnete Draht- oder Bewehrungsstahlnetzwerke (= Bewehrungslagen), welche mittels Abstandsmittel 21, vorzugsweise einem dreidimensionalen Bewehrungskorb aus Baustahlstäben, voneinander beabstandet sind. Der Einsatz eines dreidimensionalen Bewehrungskorbs hat den Vorteil, dass der Innenwand eine grosse statische Tragfähigkeit zukommen kann. An den seitlichen Enden sind die beiden Ebenen von Draht- oder Eisennetzen mittels U-förmiger Bügel 23 miteinander verbunden, sodass ein in sich stabiler Draht- oder Bewehrungsstahlkorb gebildet ist. Vorzugsweise besteht die Bewehrung aus sich überlappenden Bewehrungsstahlnetzen 24 (Fig. 2).

[0024] Wie aus Figur 1 ersichtlich ist, sind die ersten und zweiten Wände 13,15 mittels einer Mehrzahl von Windankern 25 miteinander verbunden. Die Windanker 25 können eine U-, Z- oder eine beliebig andere Form haben, die gewährleistet, dass die Enden der Windanker 25 unter Zugbelastung nicht aus den Wänden gezogen werden können.

[0025] Ein erfindungsgemässes Wand- oder Plattenelement wird wie folgt hergestellt: An einer Schalungswand (in den Figuren nicht ersichtlich) werden erste Distanzhaltemittel 27, z.B. in Gestalt von Schienen, angeordnet und daran die Armierung 19 festgemacht (Figuren 4 und 5). An der den Distanzhaltemitteln 27 gegenüberliegenden Seite der Bewehrung 19 werden zweite Distanzhaltemittel 29, ebenfalls vorzugsweise in Gestalt von Schienen, befestigt. Dann wird die Dämmschicht 19 an den zweiten Distanzhaltemitteln 29 angeordnet und mittels Plastikdübeln 31 an der Bewehrung 19 oder den Schienen befestigt. Als Plastikdübel 31 können solche verwendet werden, wie sie auch für die Befestigung von Dämmplatten an Fassaden zum Einsatz gelangen. Diese Dübel besitzen einen Kopf 33 mit einer grossen Auflagefläche. Die Befestigung des Dübelschafts kann beispielsweise durch einen Draht 35 erfolgen. Zwischen einzelnen Dämmelementen können Windanker 25 eingelegt werden, die mit ihren Enden an gegenüberliegenden Seiten aus der Dämmschicht ragen. Anschliessend wird sodann in Abstand zur ersten Schalungswand und zur Dämmschicht eine zweite Schalungswand angeordnet (in den Figuren nicht gezeigt). Die Schalungswände werden, je nach Schalungssystem z.B. mittels Bindstellen und Verbindungsrohre (Distanzhalter) 37 und dann die Schalungshohlräume zwischen den Schalungswänden und der Dämmschicht 19 mit einer Leichtbetonmischung ausgefüllt.

Ausführungsbeispiel Wand (Masse in cm):

[0026]

Gesamtwandstärke:	44
Innere Scheibe:	16
Bewehrungsnetz 4-lagig mit Abstandshalter:	
Äussere Scheibe ohne Bewehrungsnetz:	12
Kerndämmung (EPS-Kunststoff):	16
Kopplungsbügel aus nichtrostendem Stahl	0.2/m2
Leichtbeton mit Schaumglasbrocken und Flugasche als Zuschlagstoffe, Schwindreduktionsmittel und Kunststofffasern	
Wärmeleitfähigkeit der Gesamtwand (berechnet)	

[0027] Generell wird Beton nach der europäischen Norm (SN) EN 206-1 mit folgenden Eigenschaften eingesetzt:

Druckfestigkeitsklasse:	LC12/13 oder besser LC8/9
Expositionsklassen:	XC4 XF1
Grösstkornklasse; (alle Klassen):	z.B. Dmax = 8 oder Dmax 016, oder Dmax =32
Chloridgehaltsklasse:	Cl 0.10
Konsistenzklasse:	
Verdichtungsmass nach Walz:	mindestens C2, besser C3, oder
Ausbreitmass:	F3, besser Bereich F4 bis F6, oder

EP 2 281 964 A1

(fortgesetzt)

Setzmass: S3 besser S4 oder S5
Rohdichteklasse: D1.4 oder D1.2 besser D1.0

5 Ein vor Ort gegossenes Wand-, Boden- oder Deckenelement ist hergestellt aus einer aushärtbaren Gussmasse auf Zementbasis, insbesondere aus Leichtbeton. Das Element hat eine erste Wand mit einer ersten Stärke und eine zweite Wand mit einer zweiten Stärke, wobei die Stärke der ersten Wand deutlich grösser als die Stärke der zweiten Wand ist. Zwischen der ersten Wand und der zweiten Wand ist eine Dämmschicht vorgesehen, welche vollflächig in die Gussmasse
10 eingegossen ist. Das fertig gestellte Bauteil kann als Sichtbetonteil verwendet werden und hat eine Wärmeleitfähigkeit von $< 0.16 \text{ W/mK}$.

Legende:

15 **[0028]**

- 11 Wandelement
- 13 erste Wand
- 15 zweite Wand
- 20 17 Dämmschicht
- 19 Bewehrung
- 21 Abstandsmittel, z.B. 3-dimensionalen Bewehrungsgefüge
- 23 U-förmige Bügel
- 25 Windanker
- 25 27 Distanzhaltemittel an äusserer Schalungswand
- 29 zweite Distanzhaltemittel zwischen Bewehrung und Dämmschicht
- 31 Plastikdübel
- 33 Kopf des Dübels
- 35 Draht
- 30 37 Verbindungsrohr

Patentansprüche

- 35 **1.** Gegossenes Wand-, Boden- oder Deckenelement hergestellt aus einer aushärtbaren Gussmasse auf Zementbasis, insbesondere aus Leichtbeton,
- einer ersten Wand (13) mit einer ersten Stärke und
 - einer zweiten Wand (15) mit einer zweiten Stärke, wobei die Stärke der ersten Wand (13) größer als die Stärke
40 der zweiten Wand (15) ist, und
 - einer zwischen der ersten Wand (13) und der zweiten Wand (15) vorgesehenen Dämmschicht,
 - einer in der ersten Wand (13) vorgesehenen Bewehrung aus Stahl mit mindestens einer ersten und einer zweiten Bewehrungslage, welche mittels Distanzmitteln formstabil miteinander verbunden sind, und Kopplungsbügeln, welche die erste Wand (13) und die zweite Wand (15) miteinander verbinden,
45 **dadurch gekennzeichnet, dass** als Dämmschicht Materialien mit einer Druckspannung bei 10% Stauchung $\sigma_{10} \geq 60 \text{ kPa}$, vorzugsweise $\sigma_{10} \geq 150 \text{ kPa}$, und ganz besonders bevorzugt $\sigma_{10} \geq 300 \text{ kPa}$ eingesetzt werden.
- 50 **2.** Element nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen der zweiten Bewehrungslage und der Dämmschicht Abstandshalter vorgesehen sind.
- 3.** Element nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die eingesetzte Gussmasse eine Trockenroh-dichte von maximal 1500 Kg/m^3 , vorzugsweise $< 1200 \text{ Kg/m}^3$ und ganz besonders bevorzugt $< 1000 \text{ Kg/m}^3$ aufweist.
- 55 **4.** Element nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens die zweite Wand (15) eine Bewehrung mit Fasern, vorzugsweise mit Polymerfasern und vorteilhaft in Gestalt von Kurzschnittfasern, besitzt.
- 5.** Element nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Anteil an Polymerfasern in der zweiten Wand (15)

zwischen 0.4 bis 2.0 Kg/m³, vorzugsweise zwischen 0.5 bis 1.5 Kg/m³, und ganz besonders bevorzugt zwischen 0.6 und 1.2 Kg/m³ beträgt.

6. Element nach Anspruch 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** als Polymerfasern ein hochkristallines Polymer, vorzugsweise aus der Gruppe der Polyvinylalkohole, eingesetzt sind.

7. Element nach einem der Ansprüche 4 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Polymerfasern eine Zugfestigkeit > 1'000 N/mm², vorzugsweise > 1'200 und ganz besonders bevorzugt > 1'500 N/mm² und ein E-Modul > 30'000 N/mm², vorzugsweise > 35'000 N/mm², und ganz besonders bevorzugt > 40'000 N/mm² haben.

8. Element nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Dämmschicht eine Wärmeleitfähigkeit < 0.04 W/mK, vorzugsweise < 0.035 W/mK und ganz besonders bevorzugt < 0.03 W/mK besitzt.

9. Element nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Dämmschicht aus einem Kunststoff oder mineralischer Dämmung mit Ausnahme von Polyurethan, vorzugsweise im Wesentlichen aus Polystyrol, vorzugsweise einem expandierten oder extrudierten Polystyrol-Hartschaum, hergestellt ist.

10. Element nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** als Dämmschicht Dämmplatten eingesetzt sind mit einer Wasserdampfdiffusionszahl $\leq \infty$, vorzugsweise $\leq 250 \mu$, und ganz besonders bevorzugt $\leq 50 \mu$.

11. Element nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Wasseraufnahmefähigkeit der Dämmschicht < 4 Vol%, vorzugsweise < 1 Vol% und ganz besonders bevorzugt < 0.2 Vol% ist.

12. Element nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kopplungsbügel eine U-, Z-, L-, T- oder ähnliche Form haben oder Spiralanker sind.

13. Element nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** pro Quadratmeter 0.2 bis 0.4 Kopplungsbügel vorgesehen sind.

14. Element nach einem der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** das ausgehärtete und getrocknete Element eine Wärmeleitfähigkeit < 0.16 W/mK hat.

15. Verfahren zum Herstellen eines Betonelements mit folgenden Verfahrensschritten:

- Erstellen einer ersten Schalungswand,
- Anbringen einer ersten Bewehrungslage aus Stahl in Abstand von der ersten Schalungswand,
- Anbringen von Distanzmitteln, vorzugsweise in Gestalt von Distanzkörben,
- Anbringen einer zweiten Bewehrungslage aus Stahl auf den erwähnten Distanzmitteln,
- Anordnen einer Dämmschicht mit einer Druckspannung bei 10% Stauchung $\sigma_{10} \geq 60 \text{ kPa}$, vorzugsweise $\sigma_{10} \geq 150 \text{ kPa}$, und ganz besonders bevorzugt $\sigma_{10} \geq 300 \text{ kPa}$ in Abstand von der zweiten Bewehrungslage, welche Dämmschicht eine Fläche hat, die im Wesentlichen der Fläche der ersten Schalungswand entspricht, sodass ein erster Schalungsraum mit Bewehrung gebildet ist,
- Einbringen von einer Mehrzahl von Kopplungsbügeln, welche sich durch die Dämmschicht erstrecken und diese beidseits um eine bestimmte Distanz überragen,
- Erstellen einer zweiten Schalungswand, sodass zwischen der Dämmschicht und der zweiten Schalungswand ein zweiter Schalungsraum ohne Bewehrung gebildet ist,
- Ausgießen des Schalungsraumes zwischen der ersten Schalungswand und der zweiten Schalungswand mit einer aushärtbaren Gussmasse, wobei die Schalungsräume im Wesentlichen gleichzeitig oder mit leichtem Vorlauf für den zweiten Schalungsraum mit der aushärtbaren Gussmasse gefüllt werden, sodass nach dem Aushärten der Gussmasse eine erste Wand und eine zweite Wand gebildet sind.

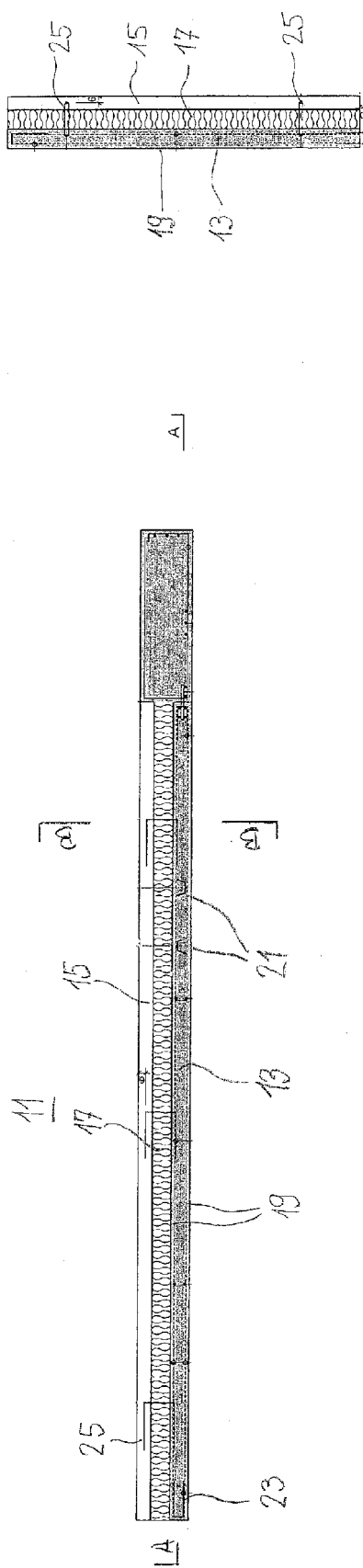


Fig. 1

Fig. 3

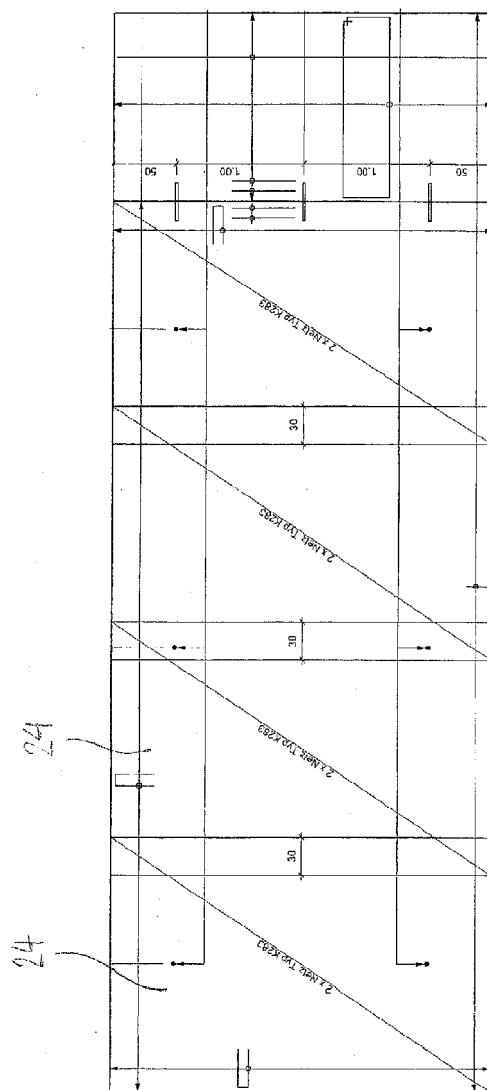


Fig. 2

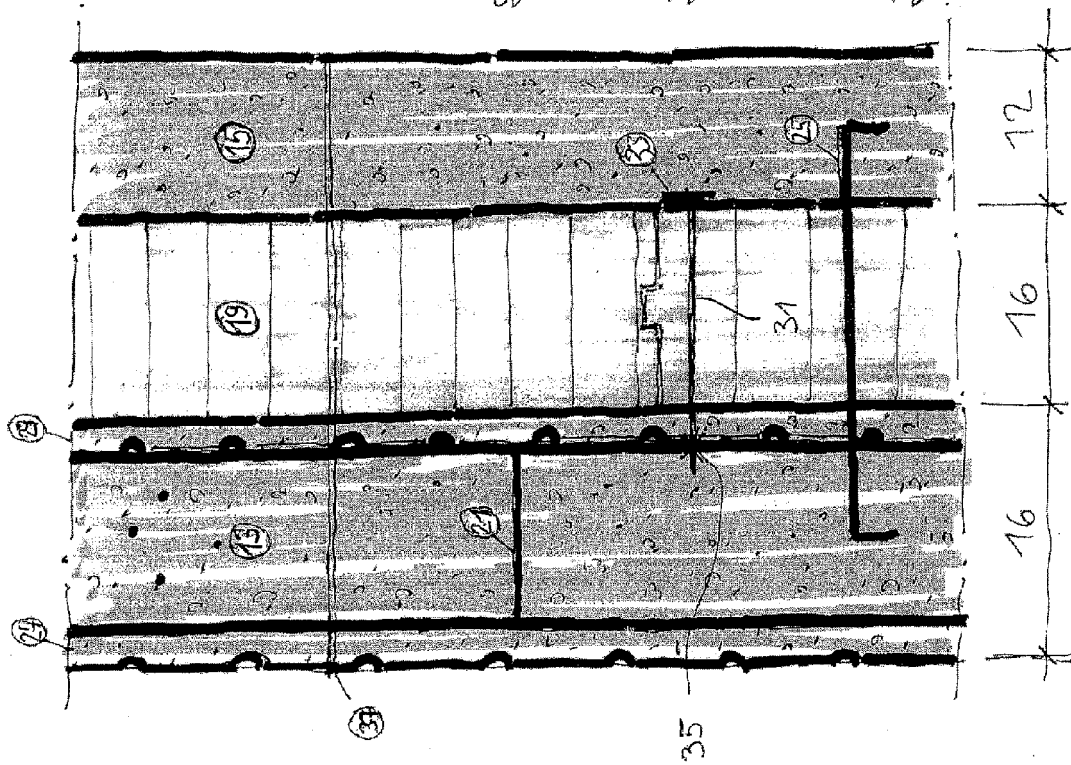


Fig. 4

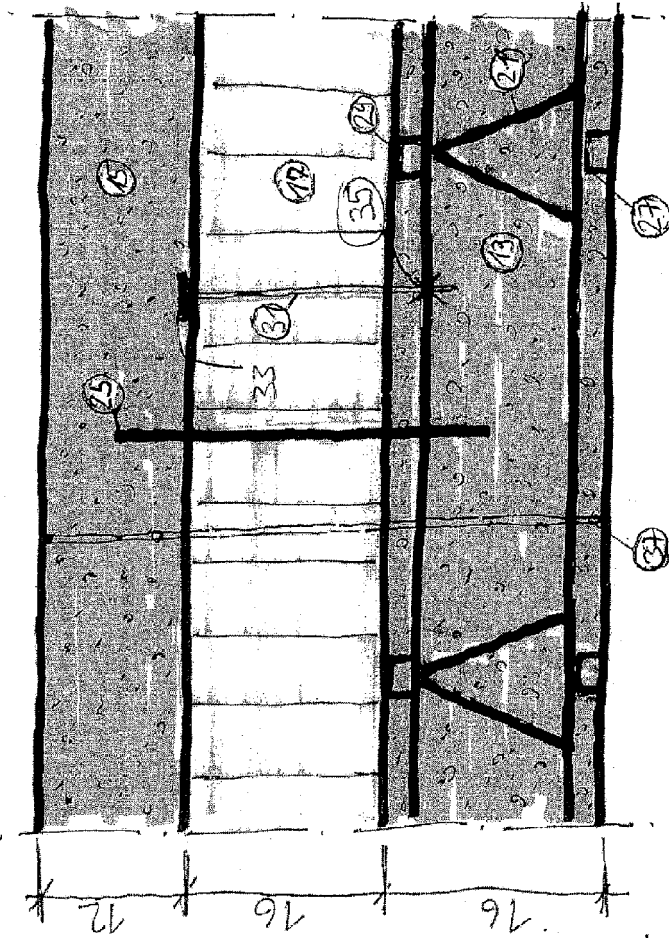


Fig. 5



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 10 16 8471

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X,D	US 2001/010140 A1 (RITTER KLAUS [AT] ET AL) 2. August 2001 (2001-08-02)	1,2,8,9,11,14	INV. E04C2/04
Y	* Absätze [0034], [0038], [0054] - [0059]; Abbildungen 14,16a,16b *	3-7,10,12,13,15	E04C2/06 E04C2/288
Y,D	DE 197 48 457 A1 (DENNERT KG VEIT [DE]) 6. Mai 1999 (1999-05-06)	3,10,12,13	
	* Spalte 2, Zeile 55 - Spalte 3, Zeile 62; Abbildungen 1-4 *		
Y,D	US 2006/201090 A1 (GUEVARA TRICIA [US] ET AL) 14. September 2006 (2006-09-14)	3-7,12,13,15	
	* Absätze [0130] - [0133], [0180]; Abbildung 15 *		
A	DE 198 48 228 A1 (LOESCH GMBH BETONWERKE [DE]) 27. April 2000 (2000-04-27)	1	
	* Spalte 2, Zeile 59 - Spalte 4, Zeile 9; Abbildungen 2,3 *		
X	DE 17 84 260 A1 (WANZECK GERHARD DIPL ING) 29. Juli 1971 (1971-07-29)	1,4-7	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
Y	* Seite 1; Abbildung 1 *	15	E04C
A	WO 00/63132 A (MISAPOR AG [CH]; BASURA DANKO [CH]; ENGI DANIEL [CH]) 26. Oktober 2000 (2000-10-26)	1	
	* Abbildungen 1,15 *		
A	FR 1 520 699 A (TROMBETTA, M.) 12. April 1968 (1968-04-12)	1	
	* Abbildung 3 *		
Y	US 4 768 324 A (HIBBARD DONALD B [US]) 6. September 1988 (1988-09-06)	15	
	* Spalte 3, Zeile 47 - Spalte 7, Zeile 31; Abbildungen 1-4 *		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
München		8. November 2010	Vratsanou, Violandi
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

 1
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 10 16 8471

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

08-11-2010

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2001010140 A1	02-08-2001	KEINE	
DE 19748457 A1	06-05-1999	KEINE	
US 2006201090 A1	14-09-2006	US 2008057290 A1	06-03-2008
DE 19848228 A1	27-04-2000	KEINE	
DE 1784260 A1	29-07-1971	KEINE	
WO 0063132 A	26-10-2000	AT 234795 T	15-04-2003
		AU 3651900 A	02-11-2000
		DE 50001505 D1	24-04-2003
		DK 1183218 T3	21-07-2003
		EP 1183218 A1	06-03-2002
		EP 1044938 A1	18-10-2000
		JP 2002542139 T	10-12-2002
		NO 20015037 A	16-10-2001
		US 6616752 B1	09-09-2003
FR 1520699 A	12-04-1968	BE 711387 A	01-07-1968
		NL 6802987 A	02-09-1968
US 4768324 A	06-09-1988	KEINE	

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- US 20010010140 A [0003]
- DE OS19748457 A [0004]
- US 20060201090 A [0005]
- EP 1183218 A [0008]