

(19)



(11)

EP 2 514 883 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
24.10.2012 Patentblatt 2012/43

(51) Int Cl.:
E04C 2/04 (2006.01) **E04C 2/288 (2006.01)**
E04C 2/34 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **12161212.1**

(22) Anmeldetag: **26.03.2012**

(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 RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME

(72) Erfinder: **Blocken, Wilfried**
3724 Vliermaal (BE)

(74) Vertreter: **Bauer, Wulf**
Bauer Vorberg Kayser
Patentanwälte
Goltsteinstrasse 87
50968 Köln (DE)

(30) Priorität: **20.04.2011 DE 102011018336**

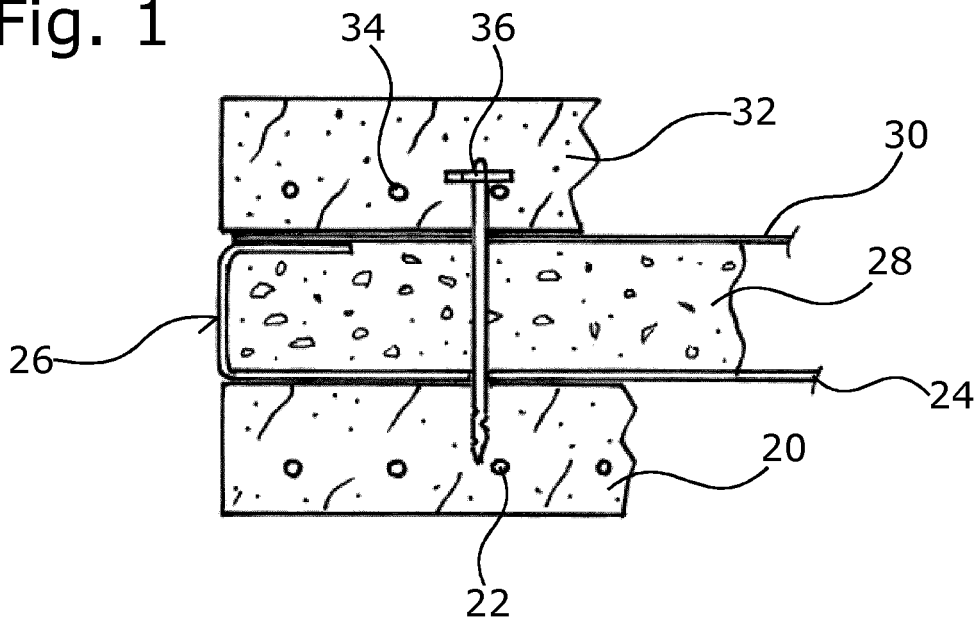
(71) Anmelder: **Isola Belgium**
3800 Sint-Truiden (BE)

(54) Vorgefertigtes isoliertes Wandelement für ein Gebäude und Verfahren zu seiner Herstellung

(57) Das vorgefertigte, isolierte Wandelement für ein Gebäude hat eine erste Betonschicht (20), eine zweite Betonschicht (32) und eine zwischen der ersten und der zweiten Betonschicht (20, 32) befindliche Isolationschicht. Die Isolationschicht weist eine 30 bis 330 mm

dicke Schicht (28) aus Schaumstoffkörpern mit einem Körnungsband von 1 bis 20 mm, Insbesondere Körnern aus recycelten Polyurethanschaum, auf. Die Schicht (28) aus Schaumstoffkörpern ist verdichtet. Die Schicht (28) weist eine zweite wasserdichte Folie (30) auf, die in Kontakt mit der zweiten Betonschicht (32) ist.

Fig. 1



EP 2 514 883 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf ein vorgefertigtes isoliertes Wandelement für ein Gebäude, insbesondere für ein technisches Gebäude, mit einer ersten Betonschicht, mit einer zweiten Betonschicht und mit einer zwischen der ersten und der zweiten Betonschicht befindlichen Isolationsschicht, sowie auf ein Verfahren zu seiner Herstellung.

[0002] Ein derartiges Wandelement ist aus DE 2 024 157 A1 bekannt. Weiterhin wird auf DE 27 15 277 A1, DE 600 23 894 T2 und US 6,263,638 B1 verwiesen. Diese Wandelemente werden auch Paneele, Sandwich-Baulement oder Mehrschichten-Betonplatte genannt. Die beiden Betonschichten können unterschiedliche Dicke haben. Üblicherweise sind derartige Wandelemente für Außenwände vorgesehen, sie können aber auch für Innenwände eingesetzt werden. Sie haben eine thermische und eine akustische Dämpfung. Die Wandelemente können großformatig sein, sie können vorgefertigte Öffnungen für Türen, Fenster und dergleichen aufweisen. Sie eignen sich insbesondere für Industriebauten, beispielsweise Fabrikhallen und dergleichen. Sie sind aber auch für Wohngebäude geeignet. Die Betonschichten sind nach dem Stand der Technik ausgebildet. Üblicherweise haben die Betonschichten körnigen Zuschlag, beispielsweise Kiesel. Vorzugsweise ist mindestens eine der beiden Betonschichten bewehrt, insbesondere durch eine Stahleinlage.

[0003] Für die Isolationsschicht werden Dämmplatten aus Schaumstoff, beispielsweise Schaumpolystyrol oder Schaumpolyurethan verwendet. Diese Platten haben glatte Oberflächen. Sie werden großformatig in gleichbleibender Stärke angeboten und verwendet. Bei der Herstellung der Wandelemente nach dem Stand der Technik wird zunächst in eine Form eine Mischung für eine erste Betonschicht eingebracht, auf diese können unmittelbar die Schaumstoffplatten aufgelegt werden. Die zweite Betonschicht kann wiederum unmittelbar auf die Schaumstoffplatten aufgebracht werden. Dieses Verfahren hat den Vorteil, dass sehr zügig gearbeitet werden kann.

[0004] Die Verwendung von einsatzfertigen Platten aus Schaumstoff hat jedoch den Nachteil, dass die Schaumstoffplatten genau für die jeweilige Form zugeschnitten werden müssen. Probleme ergeben sich insbesondere an den Stoßstellen benachbarter Schaumstoffplatten. Fugen zwischen benachbarten Schaumstoffplatten sind in der Praxis nicht zu vermeiden. Zudem sind derartige Schaumstoffplatten teuer.

[0005] In einer Alternative hat man bereits versucht, anstelle von vorgefertigten Schaumstoffplatten mit Spritzschaum zu arbeiten. Dies hat jedoch zu Problemen dadurch geführt, dass der Spritzschaum in Kontakt mit dem noch feuchten Beton kommt. Insbesondere aber muss man abwarten, bis der Spritzschaum fest ist, bevor er die zweite Betonschicht tragen kann, bevor diese also aufgebracht werden kann.

[0006] Hier setzt nun die Erfindung ein. Sie hat es sich zur Aufgabe gemacht, ein Wandelement und ein Verfahren zu seiner Herstellung anzugeben, dass die Nachteile des vorbekannten Wandelements und seines Herstellungsverfahrens zumindest teilweise vermeidet und günstiger in der Herstellung ist, Fugen zwischen benachbarten Schaumstoffplatten vermeidet und gute thermische sowie auch akustische Dämmeigenschaften aufweist.

[0007] Diese Aufgabe wird gelöst durch das Wandelement mit den Merkmalen des Anspruchs 1 sowie das Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 7.

[0008] Ein besonderer Vorteil dieser Wandelemente und ihres Herstellungsverfahrens liegt darin, dass Recycling-Schaumstoffkörner verwendet werden können. Insbesondere werden Schaumstoffkörper aus recyceltem Polyurethan verwendet, diese werden durch Zerkleinern von Polyurethan-Schaumstoffkörpern erhalten. Derartige Schaumstoffkörper fallen bei der Entsorgung von Kühlschränken, Kraftfahrzeugen und dergleichen in größerer Menge an. Durch das Zerkleinern haben die Schaumstoffkörper eine unregelmäßige, gezahnte Form. Diese Form wiederum ermöglicht es, dass benachbarte Körner miteinander wechselwirken und einen zusammenhängenden Verbund bilden. Dieser Verbund wird insbesondere durch den Schritt des Verdichtens erreicht. Die Schaumstoffkörper hängen so gut zusammen, dass man im fertiggestellten Wandelement einen Durchbruch erstellen kann, beispielsweise mittels einer Kernbohrung, und dabei die Schicht aus Schaumstoffkörpern nicht ständig nachrieselt, sondern eine feste Grenze bilden. Beim Herstellen der Öffnung zerfällt zwar der in der Öffnung befindliche Teil der Schicht aus Schaumstoff, nach außen hin, in Begrenzung der Öffnung, bleibt jedoch eine stabile Schicht bestehen.

[0009] Polyurethan-Schaumstoff hat den Vorteil, nicht nur gute thermische Wärmedämmung, sondern auch gute akustische Wärmedämmung aufzuweisen. Die Schaumstoffkörner lassen sich gut verarbeiten. Wenn man, wie im Verfahrensanspruch angegeben, mit einer Mischung aus Schaumstoffkörpern und Wasser arbeitet, wird Staub gebunden und lässt sich der Brei aus Körnern und Wasser gut in die Form einbringen und nivellieren. Eine Verdichtung ist einfacher als bei trockener Arbeitsweise durchführbar.

[0010] Es ist aus dem Stand der Technik bekannt, die beiden Betonschichten mechanisch miteinander zu verbinden. Hierfür werden sogenannte Verbinder eingesetzt. Geeignete Verbinder sind beispielsweise in den US-Patentschriften 5,987,834 und 5,809,723 beschrieben. Die Verbinder sind vollständig innerhalb des Wandelementes. Sie ragen weder über die äußeren Oberflächen der ersten Betonschicht noch der zweiten Betonschicht hinaus. Sie durchgreifen die Isolationsschicht. Vorzugsweise sind derartige Verbinder thermisch isoliert, beispielsweise aus einem Material mit geringer Wärmeleitfähigkeit gefertigt. Hierfür eignen sich Kunststoffe. Die Verbinder haben ausreichend groß dimensionierte Verankerungsbereiche. Mit diesen wird ein Formschluss in

der jeweiligen Betonschicht erreicht.

[0011] Vorzugsweise ist mindestens eine Betonschicht durch eine geeignete Armierung bewehrt. Hierfür werden z.B. Stahlmatten verwendet. Nach dem Stand der Technik können diese mit den Verbindern zusammenwirken. Hierzu übergreifen die Verbinder zumindest in der zweiten Betonschicht die Stahlbewehrung, so dass ein Formschluss erreicht wird. Dadurch wird der Halt der Verbinder in die jeweilige Betonschicht verbessert.

[0012] Durch die vorzugsweise eingesetzte erste wasserdichte Folie und die zweite wasserdichte Folie wird erreicht, dass die Schaumstoffkörper nicht in die Betonschichten und umgekehrt die Betonschichten nicht in die Schicht aus Schaumstoffkörpern eindringen. Es ist möglich, auf die erste wasserdichte Folie zu verzichten. Notwendig ist in jedem Fall die zweite wasserdichte Folie. Sie ermöglicht, dass die zweite Betonschicht aufgebracht werden kann, ohne dass diese zweite Betonschicht in die Hohlräume der Schicht aus Schaumkörpern eindringt. Die wasserdichten Folien stellen sicher, dass die Mischungsverhältnisse im Bereich der beiden Betonschichten nicht durch das Wasser, das die Schicht aus Schaumkörpern aufweist, verändert werden. Die thermischen Dämmeigenschaften und die akustischen Dämmeigenschaften werden durch die wasserdichte Folie präziser einstellbar.

[0013] Im Gegensatz zum Stand der Technik, bei dem mit vorgefertigten Schaumstoffplatten gearbeitet wird, sind bei der erfindungsgemäßen Wandplatte und ihrem Herstellungsverfahren vorzugsweise Vorkehrungen zu treffen, um die Schmalseiten des fertigen Wandelements zu schützen. Dort liegt, wenn nicht besondere Maßnahmen getroffen werden, die Schicht aus Schaumstoffkörpern offen. Zwar erfolgt durch das Verdichten ein gewisser Zusammenhalt der Schicht, es ist aber nicht zu vermeiden, dass Schaumstoffkörper bei mechanischen Eingriffen aus den Schmalseiten herausgelöst werden. Um dies zu vermeiden, werden in einer bevorzugten Weiterentwicklung Randelemente verwendet. Sie begrenzen die Schicht aus Schaumstoffkörpern zu den Schmalseiten hin. Dadurch bildet die Schicht aus Schaumstoffkörpern auch an den Schmalseiten nicht mehr die tatsächliche Außenfläche des Wandelements, vielmehr wird die Außenfläche an den Schmalseiten durch die Randelemente begrenzt. Als Randelemente können verschiedene Bauteile verwendet werden. So kann beispielsweise die erste Folie beim Auflegen auf die erste Betonschicht randseitig hochgeschlagen werden, die hochgeschlagenen Bereiche bilden dann das Randelement. Es können als Randelement separate Bauteile verwendet werden. Hierzu eignen sich beispielsweise Kunststoffleisten, vorzugsweise Kunststoffleisten mit U-Profil. Sie haben eine Profildicke, die der Höhe der Schicht aus Schaumstoffkörpern entspricht. Es können aber auch aus dem Schaumstoffkörper Leisten hergestellt werden. Hierzu werden die Schaumstoffkörper mit einem Kleber oder anderen geeigneten Mitteln, beispielsweise PU-Kleber, vermischt und es werden flache Leisten erstellt.

[0014] Die Randelemente werden benutzt, um die seitlichen Wände der Form auszukleiden. Sie gehen mit den später eingefüllten Schaumstoffkörpern eine gute Verbindung ein. Hierzu ist vorteilhaft, wenn ihre nach innen gerichteten Flächen möglichst rau sind. Es ist auch vorteilhaft, wenn die Leisten auf ihrer Innenfläche Klebeeigenschaften haben, so dass sie mit den Körnern eine gute Verbindung eingehen. Vorteilhaft ist auch, wenn die Leisten in den jeweiligen Beton der ersten und/oder der zweiten Schicht gedrückt werden, so dass sie eine gewisse Verbindung mit diesen eingehen. Vorteilhaft ist auch, wenn die Leisten Vorsprünge aufweisen, mit denen sie in den Beton hineinreichen.

[0015] Der besondere Vorzug der Erfindung liegt darin, dass das Wandelement relativ rasch hergestellt werden kann. Es müssen keine Arbeitspausen eingelegt werden. Es muss nicht auf irgendein Abbinden einer Schicht Rücksicht genommen werden. Die einzelnen Schichten können nacheinander in die Form eingebracht werden, ohne irgendwelche Verarbeitungszeiten beachten zu müssen.

[0016] Weitere Vorteile und Merkmale der Erfindung ergeben sich aus den übrigen Ansprüchen sowie der nun folgenden Beschreibung von nicht einschränkend zu verstehenden Ausführungsbeispielen der Erfindung. In der Zeichnung zeigen:

Fig. 1: einen Querschnitt durch ein Wandelement in einer ersten Ausführung,

Fig. 2: einen Querschnitt wie Figur 1, jedoch nun in einer zweiten Ausführung,

Fig. 3: einen Querschnitt wie Figur 1, jedoch nun in einer dritten Ausführung,

Fig. 4: ein Schnittbild durch eine Form, in die bereits eine erste Betonschicht und darauf eine erste wasserdichte Folie eingebracht ist, gezeigt ist der Zustand des beginnenden Einfüllens der Schicht aus Schaumkörpern, und

Fig. 5: ein Schnittbild wie Figur 4, jedoch ist nun die Schicht aus Schaumstoffkörpern fertiggestellt, durch eine zweite wasserdichte Folie abgedeckt, es sind Armierungen für die zukünftige zweite Betonschicht aufgelegt und es sind bereits zwei Verbinder eingebracht, gezeigt ist der Zustand des Einbringens eines zweiten Verbinders.

[0017] Die Wandelemente können relativ großformatig sein. Sie haben beispielsweise Abmessungen von mehreren Metern Länge und Breite. Sie weisen beispielsweise Geschoßhöhe auf. Die Dicke liegt im Bereich normaler Wandelemente, sie kann z.B. zwischen 80 und 800 mm liegen.

[0018] Figur 1 zeigt ein erstes Ausführungsbeispiel. Ei-

ne erste Betonschicht 20 ist nach dem Stand der Technik hergestellt, sie hat eine Armierung 22, ohne dass eine derartige Armierung 22 notwendig wäre. Oberhalb dieser ersten Betonschicht 20 befindet sich eine erste Folie 24, sie ist wasserdicht. Sie ist durch eine Kunststoffolie gebildet. Diese liegt als bahnförmiges Material vor. Verwendet werden beispielsweise PE-Folien. Die Dicke dieser Folie liegt im Bereich von 0,03 bis 0,3 mm. Vorzugsweise ist die erste Folie 24 für die Größe des zu erstellenden Wandelements fertig zugeschnitten, hat also deren Abmessungen zuzüglich eines seitlichen Zuschlags. Die erste Folie 24 ist an der Schmalseite 26 des Wandelements hochgefaltet und bildet die äußere Oberfläche an der Schmalseite 26 teilweise aus. Oberhalb der ersten Folie 24 ist eine Schicht 28 aus Schaumstoffkörpern eingebracht. Auf sie ist ein Randbereich der ersten Folie 24 umgeschlagen, wie aus Figur 1 gut zu erkennen ist. Dadurch ist der Randbereich festgelegt. Der seitliche Zuschlag beträgt die Summe aus der Dicke der Schicht 28 plus Randbereich. Der Randbereich ist 30 bis 80 mm breit.

[0019] Die Schicht 28 ist 30 bis etwa 330 mm dick. Sie ist aus recycelten Körnern aus Polyurethanschaum gebildet. Die Schicht 28 ist verdichtet, dadurch ist das Volumen im Vergleich zu den Volumen unmittelbar nach dem Einschütten der Schaumstoffkörper in die Form um mindestens 10, vorzugsweise mindestens 20% verringert. Die Verdichtung führt auch zu einem wechselseitigen Verhaken und Verzahnen der einzelnen Schaumstoffkörper.

[0020] Auf die Schicht 28 ist eine zweite Folie 30 aufgelegt. Sie ist vorzugsweise baugleich bzw. identisch mit der ersten Folie 24. Sie hat im ersten Ausführungsbeispiel eine Fläche, die der Fläche des fertigen Wandelements entspricht. Sie überlappt über mindestens 30 mm, vorzugsweise mindestens 80 mm randseitig mit der ersten Folie 24. Im ersten Ausführungsbeispiel umschließen die erste Folie 24 und die zweite Folie 30 die Schicht 28.

[0021] Oberhalb der zweiten Folie 30 befindet sich eine zweite Betonschicht 32. Sie kann, muss aber nicht eine Armierung 34 aufweisen. Die zweite Betonschicht 32 ist ebenfalls nach dem Stand der Technik hergestellt. Sie kann eine von der Dicke der ersten Betonschicht 20 unterschiedliche Dicke haben.

[0022] Die Schicht 28 schafft keine ausreichende mechanische Verbindung zwischen den beiden Betonschichten 20, 32. Die mechanische Verbindung wird durch Verbinder 36 erreicht. Wie Figur 1 zeigt, befindet sich eine dort gezeigte erste Ausführung des Verbinders 36 mit beiden Endbereichen jeweils in einer Betonschicht 20 bzw. 32, im Mittelbereich durchdringt der Verbinder 36 die Schicht 28. Dieser Mittelbereich ist vorzugsweise mit geringer thermischer Wärmeleitung ausgebildet. Er soll eine ausreichende Festigkeit aufweisen, da seine Festigkeit den Zusammenhalt des gesamten Wandelements bewirkt. Insgesamt werden relativ viele Verbinder 36 eingesetzt, hierzu wird auf den Stand der Technik

verwiesen. Die Anzahl wird durch die gewünschten mechanischen Eigenschaften des Wandelements bestimmt.

[0023] Die einzelnen Ausführungen des Wandelements, wie sie in den Figuren 1 bis 3 dargestellt sind, unterscheiden sich hauptsächlich durch die Ausbildung der Schmalseiten und der Verbinder 36. Hierauf wird im Einzelnen im Folgenden eingegangen.

[0024] Es wird nun das zweite Ausführungsbeispiel nach Figur 2 beschrieben. Dabei werden nur diejenigen Merkmale angegeben, die sich vom ersten Ausführungsbeispiel unterscheiden. Im zweiten Ausführungsbeispiel wird ein separates Randelement 38 verwendet. Es hat U-Profil. Das U-Profil ist zur Schicht 28 offen. Es ist in seiner Profildicke der Dicke der verdichteten Schicht 28 angepasst. Das Randelement 38 nach Figur 2 hat nach außen weisende Vorsprünge, die in die jeweilige Betonschicht 20 bzw. 32 hineinragen und eine gute Verankerung und Verbindung mit dieser bewirken. Weiterhin sind vorteilhafterweise die den Betonschichten 20, 32 zugewandten Oberflächen des Verbinders 36 so behandelt, dass sie eine gute Verbindung mit dem jeweiligen Beton eingehen.

[0025] Im zweiten Ausführungsbeispiel werden bügelartige Verbinder 36 eingesetzt. Sie haben U-Form. Sie haben, wie dies für Verbinder 36 vorteilhaft ist, zugespitzte freie Endbereiche, wodurch sie einfacher in den noch nicht ausgehärteten Beton eingedrückt werden können. Der Verbinder 36 nach Figur 2 ist so positioniert, dass er ein Armierungseisen in der zweiten Betonschicht 32 übergreift. Auch Figur 1 zeigt einen Formschluss zwischen Verbinder 36 und Armierung 34. Im dritten Ausführungsbeispiel werden andere Randelemente 38 als in den beiden anderen Ausführungsbeispielen verwendet. Eingesetzt werden speziell hergestellte Leisten, die aus einem Schaumstoff, beispielsweise demselben Schaumstoff wie dem Schaumstoff der Schicht 28, hergestellt sind. Hierzu werden die Körner unter Zugabe von ausreichendem Kleber oder einem anderen Verbindungsmittel zu einer festen Leiste miteinander verbunden. Diese Leiste hat eine die Schmalseite 26 teilweise ausbildende Außenfläche, die im Wesentlichen glatt ist. Alle anderen Flächen sind möglichst rau. Dadurch ist die Verbindung einerseits mit den Betonschichten 20, 32 und andererseits mit den Körnern der Schicht 28 besser als bei glatter Ausbildung. Wie Figur 3 erkennen lässt, sind die Leisten, die die Randelemente 38 bilden, etwas in die erste Betonschicht 20 hineingedrückt und reichen ebenso etwas in die zweite Betonschicht 32 hinein. Der Überstand über die Schicht 28 beträgt 2 bis 30 mm.

[0026] Im dritten Ausführungsbeispiel nach Figur 3 stoßen die beiden gleichformatigen Folien 24, 30 mehr oder weniger direkt gegen das Randelement 38, sie sind leicht hochgebogen. Es wird nun eine dritte Art von Verbindern 36 benutzt. Diese sind im Wesentlichen L-förmig und haben ein breites Schraubgewinde an ihrer Spitze. Sie können eingedreht und/oder eingedrückt werden. Die Verbinder 36 nach den Figuren 1 und 2 werden ein-

gedrückt.

[0027] Der Herstellungsvorgang für das ein viertes Ausführungsbeispiel, das der o.g. ersten Ausführung bis auf die Verbinder 36 entspricht, wird nun im Folgenden anhand der Figuren 4 und 5 näher erläutert. Aus beiden Figuren ist eine wannenförmige Form 40 ersichtlich. Sie hat einen ebenen Formboden und seitliche Wände, diese laufen um. Die Form 40 ist daher trogförmig bzw. wannenförmig. Die Oberfläche des Formbodens kann beliebig gestaltet werden, dadurch erhält die Außenfläche der ersten Betonschicht 20 eine besondere Gestaltung. Beispielsweise können auf den Formboden beliebige Schichten aufgelegt werden, die die Außenschicht bilden, beispielsweise dünne Steinfolien, Edelstahlplatten oder dergleichen.

[0028] Figur 4 zeigt den Zustand, in dem bereits die erste Betonschicht 20 mit ihrer Armierung 22 eingebracht und nivelliert ist. Es ist ersichtlich, dass sie eine konstante Dicke hat. Unmittelbar nach dem Einbringen dieser ersten Betonschicht 20, in jedem Fall aber, bevor sie aushärten kann, wird die erste Folie 24 aufgelegt. Wie Figur 4 zeigt, ist sie entlang der Innenfläche der seitlichen Wand hochgeführt und über das obere Ende der seitlichen Wand geschlagen. Es ist auch bereits damit begonnen worden, Schaumstoffkörper für die Ausbildung der Schicht 28 einzufüllen. Eingefüllt wird dabei in die aus der ersten Folie 24 gebildete Wanne ein Gemisch aus recycelten Polyurethankörnern mit dem Körnungsband 1 bis 20 mm, und 75 l/m³ Wasser. Die Mischung wird so vorbereitet, dass sie gut verarbeitet werden kann, dass aller Staub gebunden ist und ein Nivellieren einfach durchführbar ist.

[0029] Im Anschluss an in Figur 4 gezeigten Zwischenzustand wird die Schicht 28 nivelliert. Das überstehende Ende der ersten Folie 24 wird dann umgeschlagen, ggf. verkürzt, so dass die in Figur 5 gezeigte U-förmige Ausbildung der Randbereiche der ersten Folie 24 erreicht wird. Diese U-förmige Ausbildung umgreift die Schmalseiten der Schicht 28. Auf die Schicht 28 und die umgeschlagenen Randbereiche der ersten Folie 24 wird eine zweite Folie 30 aufgelegt, sie hat im Wesentlichen die Abmessungen des fertigen Wandelements.

[0030] Nun wird die Armierung 34 für die zukünftige zweite Betonschicht 32 eingebracht, sie ist in Figur 5 zu sehen. Anschließend werden Verbinder 36 durch die Isolationsschicht, die gebildet ist von der Schicht 28 und den beiden Folien 24, 30, hindurchgesteckt, bis sie in die noch nicht ausgehärtete erste Betonschicht 20 hineinragen. Sie haben entsprechende Vorsprünge oder Ankermittel, so dass sie sich in der ersten Betonschicht 20 mechanisch ausreichend fest verankern können. Sie sind auch in ihrer Oberfläche so ausgebildet, dass sie eine gute Haftung mit der Betonschicht eingehen.

[0031] Figur 5 zeigt den Zustand, dass einer der Verbinder 36 bereits vollständig eingebracht ist, ein zweiter, rechts davon befindlicher Verbinder 36 wird gerade eingebracht. Entsprechend dem Pfeil 42 wird er hineingetrieben.

[0032] In bekannter Weise werden die Armierungen 22 bzw. 34 durch Abstandselemente, wie sie aus dem Stand der Technik bekannt sind, vom Boden der Form 40 bzw. von der Oberseite der zweiten Folie 30 beabstandet. Derartige Abstandselemente gehören zum Stand der Technik, es werden handelsübliche Elemente eingesetzt. Sie sind in den Figuren nicht dargestellt. Sie bewirken den in den Figuren gezeigten Abstand von der Unterfläche der jeweiligen Betonschicht 20 bzw. 32.

[0033] Sind alle Verbinder 36 eingebracht, kann die Arbeit unterbrochen werden. Die zweite Betonschicht 32 kann unmittelbar darauffolgend oder auch zu einem späteren Zeitpunkt eingebracht werden. Vorteilhaft ist es, sie unmittelbar aufzubringen. Sie wird nach dem Stand der Technik erstellt und eingebracht, sie wird nivelliert, wodurch eine äußere Oberfläche der zweiten Betonschicht 32 erreicht wird, wie sie aus den Ausführungen nach den Figuren 1 bis 3 auch ersichtlich ist.

[0034] Es ist vorteilhaft, die erste wasserdichte Folie 24 einzusetzen. Sie muss nicht unbedingt verwendet werden. Ist die erste Betonschicht 20 bereits so fest, dass die unmittelbar auf sie aufgebrachten Körner der Schicht 28 nicht merklich in diese eingedrückt werden, auch nicht bei Einbringen der zweiten Betonschicht 32 und des damit verbundenen Gewichts, so kann auf die erste Folie 24 verzichtet werden. Auf die erste Folie 24 kann insbesondere verzichtet werden, wenn die zweite Betonschicht 32 erst relativ spät aufgebracht wird, wenn also nach dem Einbringen aller Verbinder 36 entsprechend Figur 5 die zweite Betonschicht 32 erst relativ spät, beispielsweise erst am Tage danach, aufgebracht wird.

[0035] Das Verdichten kann per Hand durchgeführt werden. Hierzu werden Platten mit einer Fläche von beispielsweise DIN A4, insbesondere im Bereich DIN A5 bis DIN A3, verwendet. Die Platten haben vorzugsweise durchgehende Löcher, um ein Vakuum zwischen Platte und Kanne der Schicht zu vermeiden und ein einfaches Abheben zu ermöglichen. Die Platten haben vorzugsweise einen Handgriff. Mittels dieses Werkzeuges wird per Hand mit normalem Kräfteinsatz auf die zu verdichtende Schicht 28 gedrückt.

[0036] Beim Verdichten wird vorzugsweise auch etwas quer bewegt. Dies führt zu einer besseren Verhakung der Körner.

[0037] Es ist auch möglich, die Form 40 mit einem nicht ebenen Boden auszubilden. So kann z.B. ein tonnenförmig gewölbter Boden vorgesehen sein. Auf diese Weise lassen sich nicht ebene Wandelemente erstellen.

[0038] Die Figuren sind nicht maßstäblich. Bei den Figuren wurde bevorzugt darauf geachtet, die einzelnen Bauteile gut darstellen zu können. So sind z.B. die Folien 24, 30 deutlich dicker dargestellt, als sie in Wirklichkeit sind.

Patentansprüche

1. Vorgefertigtes isoliertes Wandelement für ein Ge-

- bäude, insbesondere für ein technisches Gebäude, mit einer ersten Betonschicht (20), mit einer zweiten Betonschicht (32) und mit einer zwischen der ersten und der zweiten Betonschicht (20, 32) befindlichen Isolationsschicht, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Isolationsschicht vorzugsweise eine erste, wasserdichte Folie (24), die in Kontakt mit der ersten Betonschicht (20) ist, eine 30 bis 330 mm dicke Schicht (28) aus Schaumstoffkörpern mit einem Körnungsband von 1 bis 20 mm, insbesondere Körnern aus recycelten Polyurethanschaum, wobei die Schicht (28) aus Schaumstoffkörpern verdichtet ist, und eine zweite wasserdichte Folie (30) aufweist, die in Kontakt mit der zweiten Betonschicht (32) ist.
2. Wandelement nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Wandelement weiterhin Verbindern (36) aufweist, die in der ersten Betonschicht (20) verankert sind, sich durch die Isolationsschicht hindurch erstrecken und in der zweiten Betonschicht (32) verankert sind.
 3. Wandelement nach einer der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste wasserdichte Folie (24) und/oder die zweite wasserdichte Folie (30) aus einem bahnförmigen Material mit einer Dicke 0,03 bis 0,3 mm, insbesondere aus einer Kunststoffolie besteht.
 4. Wandelement nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Granulat aus recycelten Polyurethanschaum ein Körnungsband von 2 bis 8 mm, vorzugsweise eine Körnung von etwa 5 mm, aufweist.
 5. Wandelement nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Betonschicht (20) und/oder die zweite Betonschicht (32) eine innenliegende Armierung (22, 34), insbesondere Stahlarmierung, aufweist.
 6. Wandelement nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** es weiterhin mindestens ein Randelement (38) aufweist, das sich zwischen der Schicht (28) und einer Schmalfläche (26) des Wandelements befindet.
 7. Verfahren zum Herstellen eines vorgefertigten, isolierten Wandelements für ein Gebäude, insbesondere für ein technisches Gebäude, mit folgenden Verfahrensschritten:
 - Bereitstellen einer Form (40) mit einem Formboden und seitlichen Wänden,
 - Einfüllen einer Mischung für die ersten Betonschicht (20) in die Form (40) und Nivellieren der ersten Betonschicht (20),
 - vorzugsweise: Abdecken der noch feuchten,
 8. Verfahren nach dem vorangegangenen Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** vor dem Einbringen der Schicht (28) aus Schaumkörpern ein Randelement (38) in die Form (40) eingebracht wird, das sich zwischen der Wand der Form (40) und der später eingefüllten Schicht (28) aus Schaumkörpern befindet und verhindert, dass die Schaumkörper in Kontakt mit einer seitlichen Wand kommen können.
 9. Verfahren nach einem der Ansprüche 7 und 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Randelement (38) durch einen hochgeschlagenen Bereich der ersten wasserdichten Folie (24) und/oder durch separate Randeile gebildet ist.
- nicht ausgehärteten, ersten Betonschicht (20) mit einer ersten wasserdichten Folie (24),
- Aufbringen einer Schicht (28) aus Schaumkörpern mit einem Körnungsband von 1 bis 20 mm, insbesondere aus recyceltem Polyurethanschaum, gemischt mit 40 bis 200 l/m³, insbesondere etwa 75 l/m³, Wasser, und Nivellieren dieser Schicht (28),
 - Verdichten der Schicht (28), sodass das Volumen der verdichteten Schicht (28) mindestens 10 %, vorzugsweise mindestens 20 %, kleiner ist als das Volumen der unverdichteten Schicht (28),
 - Abdecken der Schicht (28) mit einer zweiten wasserdichten Folie (30),
 - Einbringen von Verbindern (36), die von oben durch die zweite wasserdichte Folie (30), durch die Schicht (28), durch die erste wasserdichte Folie (24) bis in die erste Betonschicht (20) gedrückt werden, ohne jedoch bis zur äußeren Oberfläche dieser ersten Betonschicht (20) zu gelangen, wobei die Verbindern (36) nach oben über die zweite wasserdichte Folie (30) hinausragen in einem Maße, das kleiner ist als die Dicke der nachfolgend aufgetragenen zweiten Betonschicht (32) und
 - Aufbringen einer Mischung für die zweite Betonschicht (32) auf die zweite Folie (30) und über die überstehenden Abstandselemente und Nivellieren dieser zweiten Betonschicht (32).

Fig. 1

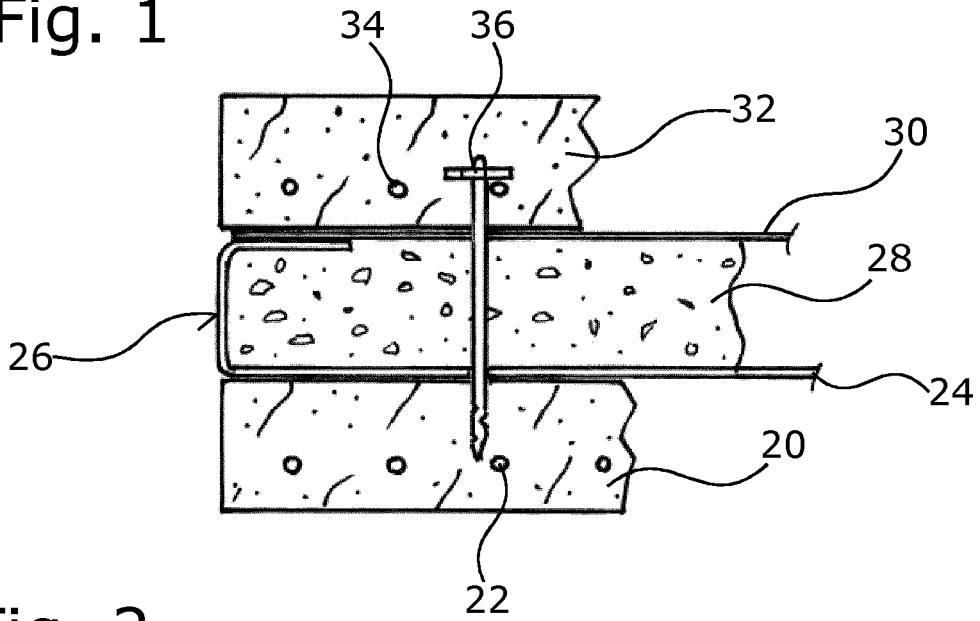


Fig. 2

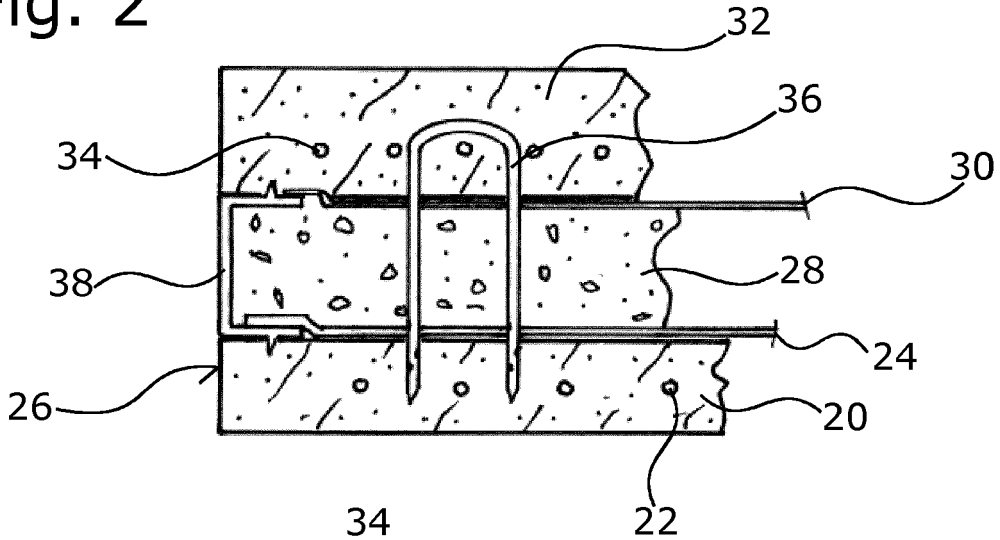


Fig. 3

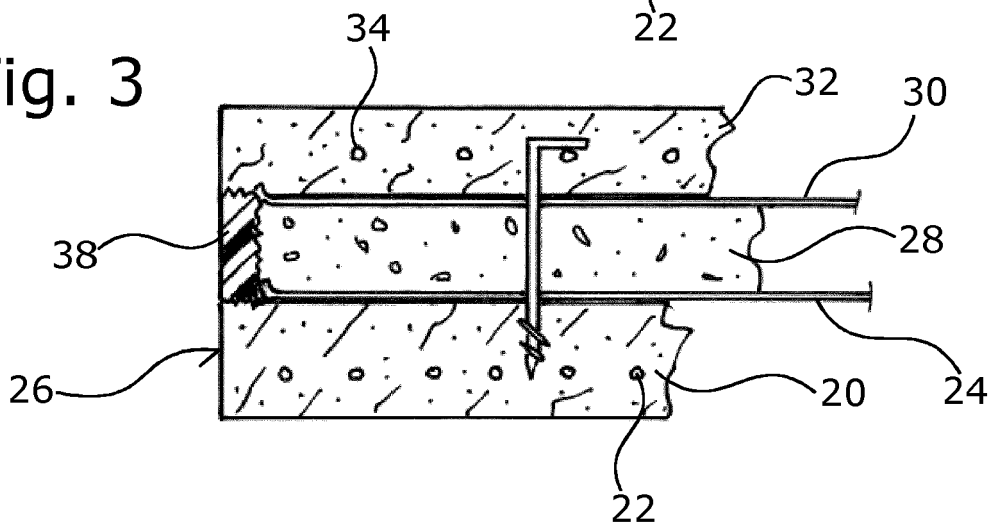


Fig. 4

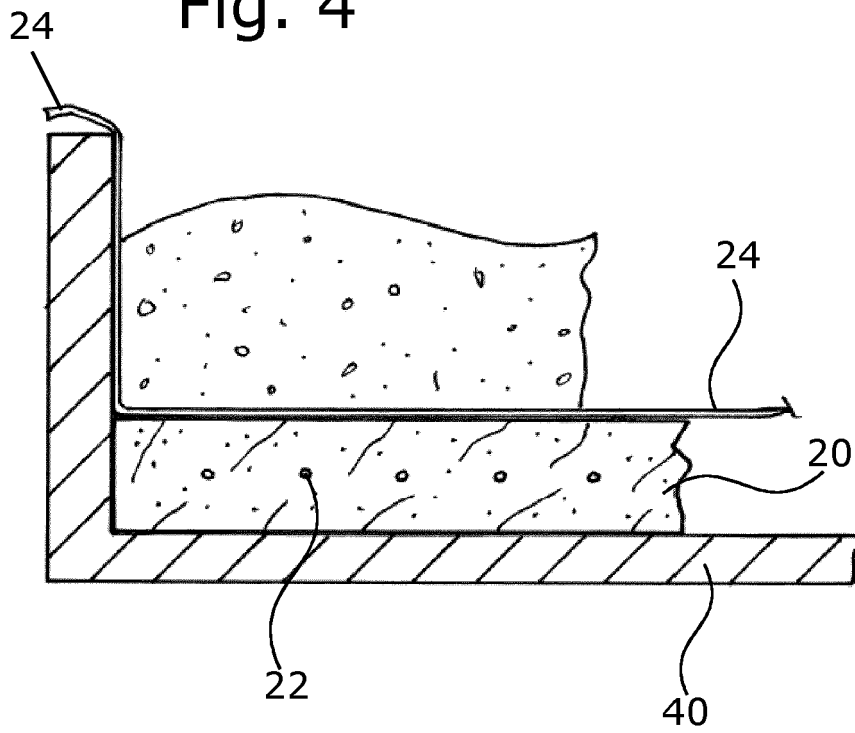
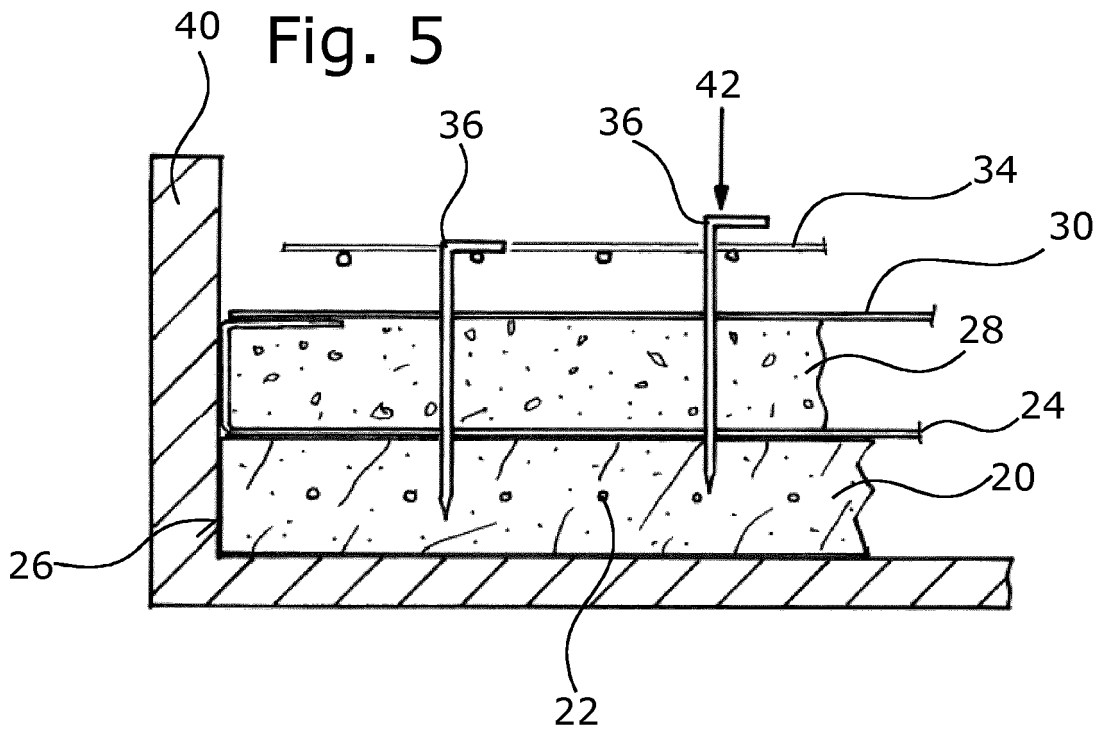


Fig. 5





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 12 16 1212

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
Y	DE 100 59 552 A1 (ZWINGERT WILFRIED [DE]) 27. Juni 2002 (2002-06-27) * Absatz [0001] - Absatz [0002] * * Absatz [0008] - Absatz [0012] * * Absatz [0024] - Absatz [0028]; Abbildungen 1-5 *	1-6	INV. E04C2/04 E04C2/288 E04C2/34
Y	AT 407 526 B (BAUHUETTE LEITL WERKE GMBH [AT]) 25. April 2001 (2001-04-25) * Seite 1, Zeile 1 - Zeile 22 * * Seite 2, Zeile 16 - Zeile 45 * * Seite 3, Zeile 31 - Zeile 45 * * Seite 4, Zeile 32 - Zeile 55; Abbildung 1 *	1-9	
Y	US 5 987 834 A (KEITH DAVID O [US] ET AL) 23. November 1999 (1999-11-23) * Spalte 1, Zeile 19 - Zeile 26 * * Spalte 10, Zeile 30 - Spalte 11, Zeile 30; Abbildungen 6a, 6b *	7-9	
Y	DE 102 56 813 A1 (WOLF ROLAND [DE]) 24. Juni 2004 (2004-06-24) * Absatz [0001] * * Absatz [0006] - Absatz [0010]; Abbildungen 1-4 *	6,8,9	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) E04C
A	US 4 359 848 A (HAEUSSLER ERNST) 23. November 1982 (1982-11-23) * Spalte 1, Zeile 6 - Zeile 15 * * Spalte 6, Zeile 66 - Spalte 8, Zeile 33; Abbildungen 2-4 *	1-9	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 1. Juni 2012	Prüfer Giannakou, Evangelia
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 : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, 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)



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 12 16 1212

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE		
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch
A	DE 36 02 537 A1 (IMCHEMIE STEINKONSERVIERUNGEN [DE]; SPELSBERG WALTER DR RER OEC [DE] I) 30. Juli 1987 (1987-07-30) * Spalte 1, Zeile 57 - Zeile 66 * * Spalte 3, Zeile 6 - Zeile 29; Abbildungen 1,2 * -----	1-9
		KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
		RECHERCHIERTER SACHGEBIETE (IPC)
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt		
1	Recherchenort München	Abschlussdatum der Recherche 1. Juni 2012
		Prüfer Giannakou, Evangelia
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 : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, 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

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 12 16 1212

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

01-06-2012

Im Recherchenbericht angeführtes Patendokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 10059552	A1	27-06-2002	KEINE	

AT 407526	B	25-04-2001	KEINE	

US 5987834	A	23-11-1999	KEINE	

DE 10256813	A1	24-06-2004	KEINE	

US 4359848	A	23-11-1982	AT 374229 B	26-03-1984
			CH 648889 A5	15-04-1985
			FR 2473945 A1	24-07-1981
			IT 1134149 B	24-07-1986
			US 4359848 A	23-11-1982

DE 3602537	A1	30-07-1987	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

- DE 2024157 A1 [0002]
- DE 2715277 A1 [0002]
- DE 60023894 T2 [0002]
- US 6263638 B1 [0002]
- US 5987834 A [0010]
- US 5809723 A [0010]