(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 2 363 535 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
07.09.2011 Patentblatt 2011/36

(51) Int Cl.:
E02D 27/02 *(2006.01)*

(21) Anmeldenummer: **11001703.5**

(22) Anmeldetag: **01.03.2011**

(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

(30) Priorität: **02.03.2010 AT 3182010**

(71) Anmelder: **Exxag Investments Limited**
1070 Nikosia (CY)

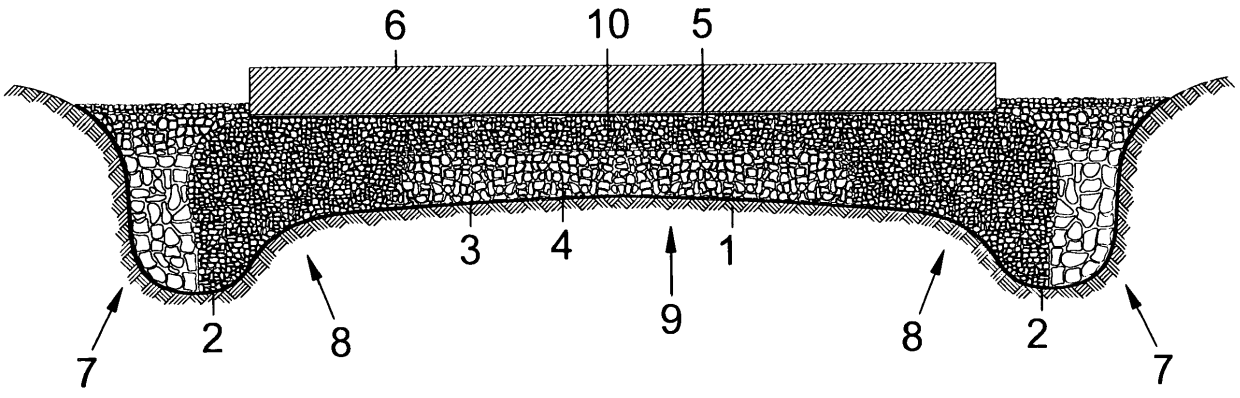
(72) Erfinder:
- **Rainer, Armin**
  1040 Wien (AT)
- **Matthie, Andreas**
  02627 Hochkirch (DE)
- **Weiss, Holger**
  09128 Chemnitz (DE)

(74) Vertreter: **Krause, Peter**
Sagerbachgasse 7
2500 Baden (AT)

(54) **Unterbau zur Lastaufnahme eines Bauwerkes oder eines Objektes**

(57) Die Erfindung betrifft einen Unterbau zur Lastaufnahme eines Bauwerkes oder eines Objektes und zur Lastabtragung in ein Erdreich (1). Für die Anordnung eines Gründungspolsters unter dem Bauwerk ist ein, von der Mitte des Bauwerkes sich über den Randbereich des Bauwerkes hinaus erstreckendes, zum Erdmittelpunkt abfallendes, Erdreichprofil vorgesehen, das mit seinem tiefsten Punkt außerhalb des lastabtragenden Bereiches des Bauwerkes in einem, das Bauwerk umlaufenden, Entwässerungsgraben (2) endet. Die Erdreichoberfläche ist mit einer trennenden und/oder die Zug- und Druckspannungen des Bauwerkes aufnehmenden, die Glasschaum-Granulat Schüttung (4) umschließende oder armierende, ersten Zwischenlage (3) bedeckt. Auf diese Zwischenlage (3) ist eine bis zu den außen begrenzenden Entwässerungsgrabenwänden reichende Glasschaum-Granulat Schüttung (4) vorgesehen. Über diese Glasschaum-Granulat Schüttung (4) ist die weitere, zweite, Zwischenlage (5) angeordnet und auf dieser ist eine Last aufnehmende und Last verteilende, anwenderspezifische, Deckschicht (6), die der Glasschaum-Granulat Schüttung (4) angepasst ist, vorgesehen. Diese Deckschicht (6) ist beispielsweise die Bauwerksgrundplatte bzw. das Bauwerksfundament.

Fig. 1



EP 2 363 535 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Unterbau zur Lastaufnahme eines Bauwerkes oder eines Objektes und zur Lastabtragung in ein Erdreich, wobei auf der Oberfläche des Erdreiches eine erste Zwischenlage unter einer Schüttung mit Glasschaum-Granulat vorgesehen ist und über die Schüttung von Glasschaum-Granulat eine weitere, zweite, Zwischenlage unter einer Bauwerks- oder Objektgrundplatte bzw. einem Bauwerks— oder Objektfundament angeordnet ist.

[0002] Gebäudefundamente bilden den Übergangsbereich zwischen den Gebäuden und dem Erdreich, auf welchem diese gegründet sind. Um nun das Abströmen von Wärmeenergie über das Gebäudefundament ins Erdreich zu vermeiden, wurden schon verschiedenste Konstruktionen vorgeschlagen. Ein Hauptaugenmerk ist dabei die Isolierung unter der Bodenplatte. Ferner wurden zur Vermeidung von Frostschäden am Gebäudefundament so genannte Frostschürzen vorgeschlagen. Derartige Baukonstruktionen sind jedoch aufwendig und vor allem kostspielig.

[0003] Es ist im traditionellen Bauwesen üblich, nach der Aushebung der Baugrube auf das Erdreich eine kapillarbrechende Schicht, beispielsweise Schotter oder Kies der Korngruppe 32/50, und eine Sauberkeitsschicht, beispielsweise Magerbeton oder Sand, aufzuschütten. In Hinblick auf den Trend der Niederenergie-Bauweise wird auf die Sauberkeitsschicht eine Wärmedämmung in Form von Dämmstoffplatten vorgesehen. Auf diese Dämmstoffplatten wird die Bodenplatte betoniert. Die Bodenplatte wird wieder mit einer Wärmedämmung versehen, auf der der Fußbodenaufbau und ein Heizestrich vorgesehen sind.

[0004] Als Isoliermaterialien wurden schon verschiedene Baustoffe vorgeschlagen. So ist es beispielsweise aus der DE 199 51 453 bekannt, oxidische Mineralzusammensetzungen zu verwenden.

[0005] Ein weitergehender Vorschlag in Richtung Niedrigenergiegebäude ist der DE 100 54 607 A1 zu entnehmen, die eine geschlossene Hülle, umgebend Wände, Dach- und Bodenflächen, offenbart.

[0006] Weiters ist aus der AT 503 575 B1 ein Fundament für ein Gebäude oder Objekt bekannt, wobei unter der Bodenplatte eine Isolierung vorgesehen ist. Als Isolierung ist eine Schüttung aus Glasschaum-Granulat vorgesehen. Die Schüttung ist vom Erdreich mit einem die Grundfläche bedeckenden Geotextil getrennt und die Bodenplatte ist als thermische Speichermasse vorgesehen.

[0007] Aus der WO 2006/068490 A1 ist ein Fundament mit einer Bodenplatte, unter der eine Isolierung aus Glasschaum angeordnet ist, bekannt. Die Isolierung ist durch eine textile Zwischenlage getrennt.

[0008] Ein weiteres Gebäudefundament ist aus der DE 102 22 907 A1 bekannt.

[0009] Ferner sind auch Bauwerksabdichtungen gegen Bodenfeuchtigkeit, beispielsweise aus der DE 101 02 962 A1 und der DE 198 10 766 B4 bekannt.

[0010] Allen oben aufgezeigten Vorschlägen haftet der Nachteil an, dass sie eine Bauwerkserstellung sehr aufwendig gestalten.

[0011] Aufgabe der Erfindung ist es daher, einen Unterbau der eingangs zitierten Art zu schaffen, der einerseits die oben erwähnten Nachteile vermeidet, der anderseits vor allem die unterschiedlichen Anforderungen an den Bereich unterhalb des Gebäudes Rechnung tragen kann und damit den Komfort im Zuge der Gebäudenutzung deutlich erhöht.

[0012] Die Aufgabe wird durch die Erfindung gelöst.

[0013] Die Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass für die Anordnung eines Gründungspolsters unter dem Bauwerk oder Objekt ein, von der Mitte des Bauwerkes oder Objektes sich über den Randbereich des Bauwerkes oder Objektes hinaus erstreckendes, zum Erdmittelpunkt abfallendes, Erdreichprofil vorgesehen ist, das mit seinem tiefsten Punkt außerhalb des lastabtragenden Bereiches des Bauwerkes oder Objektes in einem, das Bauwerk oder das Objekt umlaufenden, Entwässerungsgraben endet, dass die Erdreichoberfläche mit einer trennenden und/oder die Zug- und Druckspannungen des Bauwerkes oder Objektes aufnehmenden, die Glasschaum-Granulat Schüttung umschließende oder armierende, ersten Zwischenlage bedeckt ist, dass auf diese Zwischenlage eine bis zu den außen begrenzenden Entwässerungsgrabenwänden reichende Glasschaum-Granulat Schüttung vorgesehen ist und dass über diese Glasschaum-Granulat Schüttung die weitere, zweite, Zwischenlage angeordnet ist und auf dieser eine Last aufnehmende und Last verteilende, anwenderspezifische, Deckschicht, die der Glasschaum-Granulat Schüttung angepasst ist, vorgesehen ist, wobei diese Deckschicht beispielsweise die Bauwerks- oder Objektgrundplatte bzw. das Bauwerks— oder Objektfundament ist. Mit der Erfindung ist es erstmals möglich einen künstlichen, definierten Baugrund, in diesem Zusammenhang als Gründungspolster bezeichnet, im System einer Gründungslösung herzustellen, die auch die bauphysikalischen Anforderungen umfassend erfüllt und darüber hinaus noch Boden bzw. Baugrund verbessernde Eigenschaften aufweist. Dieses Gründungspolster soll vorwiegend bei frostsicheren Flachgründungen Anwendung finden, die eine optimale thermische Gestaltung unter dem Gesichtspunkt des energieeffizienten Bauens unter Einsatz nachhaltiger Baustoffe erzielen. Kernkomponente dieser Systemlösung ist Glasschaum-Granulat. Glasschaum-Granulat ist ein ökologisch unbedenkliches Material, das bioverträglich ist und keine Naturzerstörung zur Folge hat.

[0014] Mit dem Glasschaum-Granulat wird eine kostengünstige, optimal außen liegende, perfekt wärmebrückenfreie und hoch lastabtragende Wärmedämmung unter der Deckschicht geschaffen. Durch die hohe Betriebssicherheit des Glasschaum-Granulates ist es möglich, auf eine herkömmliche Bodenplatte mit dem klassischen, innenliegenden Aufbau bewusst zu verzichtet.

Die Glasschaum-Granulatschicht ersetzt die kapillarbrechende Schicht, da es selbst kapillarbrechende Eigenschaften besitzt, die Sauberkeitsschicht und auch die sonst übliche außen liegende Dämmung. Es werden damit nicht nur Kosten gespart sondern auch der Komfort deutlich erhöht. Insbesondere könnte damit auch die Tiefe des Aushubes reduziert werden.

[0015] Durch die Profilierung bzw. Gestaltung des Erdreiches mit der speziellen Ausbildung der Erdreichoberfläche im Randbereich wird sichergestellt, dass auftretendes Wasser in den Entwässerungsgraben abfließen kann. Die Glasschaum-Granulatschicht erstreckt sich auch in den Bereich des Entwässerungsgrabens. Die Schüttungsfläche des Glasschaum-Granulates überragt damit die Gebäudegrundfläche, bildet einen Frostschirm, so dass der herkömmliche Frostriegel entfallen kann.

[0016] Weiters wird durch die erste Zwischenlage, die eine intelligente Trennschicht zwischen dem Erdreich und dem Glasschaum-Granulat darstellt, eine Vermengung von Erdreich und Glasschaum-Granulat vermieden. Eine derartige Vermengung führt oft zu einer Herabsetzung der wärmedämmenden Eigenschaften sowie der kapillarbrechenden Wirkung des Glasschaum-Granulates. Durch eine entsprechende Materialwahl dieser ersten Zwischenlage kann der Vorteil einer Bodenbewehrung oder einer Armierung des Gründungspolsters erreicht werden. Ferner können auch mit dieser ersten Zwischenlage Lastverteilungen erreicht sowie Zug- und Biegespannungen aufgenommen werden. Ferner können mit dieser ersten Zwischenlage auch Schubkräfte, beispielsweise bei Hanglagen, aufgenommen werden.

[0017] Auch die zweite Zwischenlage, die zwischen der Glasschaum-Granulat Schüttung und der anwenderspezifischen Deckschicht angeordnet ist, wird als Trennschicht betrachtet. Insbesondere dient sie als Feuchteschutz, beispielsweise gegen drückendes Wasser bei Grundwasserspiegelschwankungen, Kondensatwasser oder Spritz- und Regenwasser und natürlich auch als Wärmedämmung. In anwenderspezifischen Fällen, könnte diese zweite Zwischenlage auch diffusionsoffen für einen Feuchtigkeitsaustausch ausgeführt werden.

[0018] Durch eine entsprechende Materialwahl dieser zweiten Zwischenlage kann der Vorteil einer Armierung des Gründungspolsters erreicht werden. Ferner können auch mit dieser zweiten Zwischenlage Lastverteilungen erreicht sowie Zug- und Biegespannungen aufgenommen werden. Ferner können mit dieser zweiten Zwischenlage auch Schubkräfte aufgenommen werden.

[0019] Als oberste Schicht der vorliegenden Systemlösung ist die Last aufnehmende und Last verteilende, anwenderspezifische, Deckschicht vorgesehen. Diese Deckschicht kann individuell ausgeführt werden, wobei mit der Materialwahl auf die direkt Bedürfnisse oder eine Nutzung eingegangen werden kann.

[0020] Der Kern der vorliegenden Erfindung ist zusammenfassend darin zu sehen, dass mit dem Gründungspolster eine Entkopplung von Erdreich und Bauwerk gegeben ist, die den Anforderungen der Tragfähigkeit, den wärmetechnisch, feuchtigkeitstechnisch und erdbebentechnisch den üblichen bauphysikalischen Anforderungen entspricht und damit als Systemlösung von einem Systemanbieter am Markt angewendet werden kann.

[0021] Gemäß einem besonderen Merkmal der Erfindung ist das Glasschaum-Granulat mit einem unterschiedlichen Verdichtungsgrad verdichtet, wobei der Verdichtungsgrad im Frost gefährdenden Bereich des Entwässerungsgrabens bei 5 bis 15%, vorzugsweise bei 10%, im Last abtragenden Bereich bei 25 bis 35%, vorzugsweise bei 30% und im wärmedämmenden Bereich unter dem Bauwerk oder dem Objekt bei 15 bis 25%, vorzugsweise 20%, liegt. Durch die bereichsweise, verschiedene Verdichtung des Glasschaum-Granulates kann auf die Aufgaben bzw. die Forderungen an das des Gründungspolsters definiert eingegangen werden. Im äußersten Bereich, also im Bereich des Entwässerungsgrabens ist eine geringe Verdichtung erwünscht, da ja das Wasser leicht zum Entwässerungspunkt abfließen soll. Ferner umfasst dieser Bereich auch schon Teile des Frostschirms. Im Gegensatz dazu wird der Last abtragende Bereich stärker verdichtet, um Setzungserscheinungen vorzubeugen. Natürlich könnte dieser Bereich, auch als zementgebundener Randbereiche, für hohe Lastenaufnahmen dienen. Das Gründungspolster kann nicht nur für Flachgründungen Anwendungen finden, sondern es ist durchaus denkbar, dass auch Bauweisen mit Fundamentbalken oder Ringbalkenlösungen, Fertigteilen und Pfahlgründungen im System damit möglich sind. Die mit dem Gründungspolster erreichbare Tragfähigkeit richtet sich nach dem Verdichtungsgrad des Glasschaum-Granulates, wobei natürlich auch gebundene Oberflächen zum Einsatz kommen können. Wie an sich bekannt, lässt sich der Tragbereich unter dem Deckschichtrand statisch definieren und die exakte Lastausbreitung wird vorgegeben. Schließlich kann auch der unter dem Gebäude befindliche Bereich für die Wärmedämmung eine Verdichtung erfahren.

[0022] Nach einem besonderen Merkmal der Erfindung ist innerhalb der Glasschaum-Granulat Schüttung eine weitere, dritte, Zwischenlage eingelegt. Diese dritte Zwischenlage kann, vorzugsweise neben den zu der ersten und zweiten Zwischenlage aufgezeigten Eigenschaften, eine biologische Trägerstruktur aufweisen, die beispielsweise als Nährboden für Parkdecks oder Golfplätze dient.

[0023] Gemäß einer besonderen Weiterbildung der Erfindung ist in der Zone des wärmedämmenden Bereiches zwischen der ersten Zwischenlage und dem Erdreich ein Energiespeichermedium, wie beispielsweise ein Solespeicher oder ein Wärmespeicher vorgesehen. Durch diese Weiterbildung wird dem Trend zu energiesparenden Gebäuden Rechnung getragen. Derartige Energiespeicher reduzieren die fremd bezogene Energie.

[0024] Nach einer alternativen Weiterbildung ist in der Zone des wärmedämmenden Bereiches zwischen der zweiten Zwischenlage und der Last aufnehmenden und

Last verteilenden Deckschicht ein Energiespeichermedium, wie beispielsweise ein Solespeicher oder ein Wärmespeicher vorgesehen. Entsprechend den individuellen Gegebenheiten bzw. den gestellten Anforderungen, ist auch diese Variante künftig realisierbar.

[0025] Gemäß einem weiteren besonderen Merkmal der Erfindung weist die Glasschaum-Granulat Schüttung in vertikaler Richtung unterschiedliche Schichtkonfigurationen auf, wobei beispielsweise die Schicht zur weiteren Zwischenlage feinkörniger ist. Es kann durchaus Sinn machen, wenn die unterste, also die dem Erdreich nächst gelegene Schicht gröber für eine Drainagewirkung gewählt wird, als beispielsweise eine feinkörnigere Schicht für die Dämmung und eine Feinschicht zur Anpassung an die Deckschicht.

[0026] Nach einer besonderen Ausgestaltung der Erfindung ist als, vorzugsweise erste, Zwischenlage ein Geotextil oder ein hoch zugfähiges Geogitter, gegebenenfalls mit einem zusätzlichen Flies, einer zweilagigen Folie oder einer Polyethylen-Beschichtung, vorgesehen. Geotextilien sind flächenhafte Gebilde, die im Tiefbau mit den Funktionen Trennen, Filtern, Entwässern, Verstärken und Schützen verwendet werden. Für spezielle anwenderspezifische Fälle kann das Geotextil Bewehrungen aufweisen oder mit einer zusätzlichen Fliesschicht ausgestattet sein. Es ist auch eine zweilagige Folie als Zwischenlage denkbar. Entsprechend einer Weiterbildung könnte sowohl das Geotextil oder auch die Folie eine Polyethylen-Beschichtung aufweisen. In speziellen Fällen zur Tragfähigkeitsverbesserung könnte die Zwischenlage auch eine Leichtbetontrennschicht, Magerbetontrennschicht oder eine Splittschüttung sein. Hauptaufgabe dieser Zwischenlage ist jedoch die trennende Wirkung von angrenzenden Schichten.

[0027] Gemäß einem besonderen Merkmal der Erfindung ist als Last abtragende Deckschicht eine anwenderspezifische Grundplatte, beispielsweise eine unbewehrte, eine stabbewehrte, eine mattenbewehrte und/oder eine mit Fasern bewehrte Betonplatte, ein Holzboden, ein Estrichaufbau, ein Trockenestrichaufbau oder auch eine Stahlplatte vorgesehen. Durch die oben aufgezeigten Gründungspolster kann die Deckschicht, die ein Teil der Systemlösung sein kann, anwenderspezifisch gestaltet werden. Die Deckschicht könnte auch Walzbeton oder Gussasphalt oder ein oberflächenfester Beton für einen Industrieboden sein.

[0028] Nach einer besonderen Weiterbildung der Erfindung sind in der Glasschaum-Granulat Schüttung Fluide oder ein Gel vorgesehen. Durch diese Einlagerungen sind Stoß oder Impuls dämpfende Effekte erreichbar.

[0029] Gemäß einer weiteren besonderen Weiterbildung ist die Glasschaum-Granulat Schüttung, beispielsweise mit Kunstharz, Schäumen oder Zementleim, teilweise gebunden oder verfestigt. Derartige Verfestigungen, insbesondere in den Randbereichen, sichern eine gute Begehbarkeit bzw. eine hohe Belastbarkeit.

[0030] Nach einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist die erste und/oder zweite Zwischenlage als druckwasserdichte, schwimmende Wanne ausgebildet. Insbesondere in Hochwasser gefährdenden Gebieten kann eine derartige Ausführung immense Vorteile bringen.

[0031] Gemäß einer alternativen Ausgestaltung der Erfindung ist die erste Zwischenlage wasserdurchlässig ausgebildet. Dadurch wird ein gewisser Feuchtigkeitsaustausch gewährleistet.

[0032] Nach einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist die, vorzugsweise zweite, Zwischenlage gasdicht ausgebildet. Dadurch kann ein Schutz gegen aufsteigende Gase, wie beispielsweise Methan oder Radon, erreicht werden.

[0033] Gemäß einer besonderen Ausgestaltung der Erfindung ist die erste und zweite Zwischenlage als sackartige Umhüllung ausgebildet, in die das Glasschaum-Granulat gefüllt ist. Eine derartige Ausführung das Glasschaum-Granulat als Sackware bereitzustellen, bringt nicht nur Kosteneinsparungen bei einer Anlieferung, sondern vereinfacht auch den Einbau. Darüber hinaus wird das Risiko von Baufehlern drastisch gesenkt.

[0034] Nach einer besonderen Weiterbildung der Erfindung weist die, vorzugsweise dritte, Zwischenlage biologische Trägerstrukturen oder einen Nährboden für eine Bepflanzung auf. Zur Abrundung des Erfindungsgedankens einer Systemlösung wird auch ein Objekt mit einer Bepflanzung aufgezeigt. Mit dem Gründungspolster kann eine Bodenverbesserung erreicht werden, die später zu Gartenschauen o. dgl. heran gezogen wird. Eine Modellierung und Landschaftsgestaltung ist damit möglich

[0035] Die Erfindung wird an Hand von Ausführungsbeispielen, die in der Zeichnung dargestellt sind, näher erläutert.

[0036] Es zeigen:

Fig. 1 schematisch einen Schnitt eines Unterbaus eines Bauwerkes und

Fig. 2 weitere Ausgestaltungen eines Unterbaus.

[0037] Nach dem Aushub der Baugrube aus dem Erdreich 1 wird eine Rohplanie durchgeführt, wobei je nach Boden gegebenenfalls eine Verdichtung der Oberfläche erfolgt. Diese Rohplanie wird profiliert und für die Anordnung eines Gründungspolsters unter dem Bauwerk oder dem Objekt durchgeführt. Dabei wird das Erdreichprofil derart gestaltet, dass ein von der Mitte des Bauwerkes oder Objektes sich über den Randbereich des Bauwerkes oder Objektes hinaus erstreckendes, zum Erdmittelpunkt abfallendes, Erdreichprofil geschaffen wird, das mit seinem tiefsten Punkt außerhalb des lastabtragenden Bereiches des Bauwerkes oder Objektes in einem, das Bauwerk oder das Objekt umlaufenden, Entwässerungsgraben 2 endet.

[0038] Auf diese speziell gestaltete Rohplanie wird als nächster Schritt eine erste Zwischenlage 3, beispielsweise ein Geotextil verlegt. Im Sinne der heutigen Trends zur Qualität wird die komplette Baugrube mit der ersten

Zwischenlage quasi ausgekleidet, also auch die seitlichen Erdreichwände des Entwässerungsgrabens 2. Diese erste Zwischenlage 3 hat einerseits eine trennende Aufgabe, sie muss das Erdreich 1 von der nachstehend noch ausführlich aufgezeigten Schüttung 4 trennen und weiters soll bzw. kann diese erste Zwischenlage 3 Zug- und Druckspannungen des Bauwerkes oder Objektes aufnehmen. Die erste Zwischenlage 3 kann ein Geotextil oder ein hoch zugfähiges Geogitter, gegebenenfalls mit einem weiteren Flies, einer zweilagigen Folie oder einer Polyethylen-Beschichtung, sein. Statt des Geotextils könnte auch eine diffusionsoffene Folie oder ein Trennvlies Verwendung finden.

[0039] Auf diese erste Zwischenlage 3 wird eine bis zu den außen begrenzenden Entwässerungsgrabenwänden reichende Glasschaum-Granulat Schüttung 4 vorgesehen. Das Glasschaum-Granulat für die Schüttung 4 weist auf Grund seines Herstellprozesses entsprechende Eigenschaften auf. So wird für diesen Anwendungsfall für die Herstellung des Glasschaum-Granulates Altglas, Hohlglas oder Fensterglas o. dgl. verwendet. Dieses daraus erzeugte Glasmehl wird mit Siliciumkarbid in einem Ofen zu Endlosplatten gesintert und anschließend durch schockartiges Kühlen zerkleinert.

[0040] Die positiven, überaus nützlichen Eigenschaften des Glasschaum-Granulates sind im geringen Gewicht, den Dämmeigenschaften, der hohen Druckfestigkeit und seiner kapillarbrechenden Funktionsweise zu sehen. Darüber hinaus ist es alterungsbeständig, ungiftig, geruchlos und formstabil.

[0041] Über diese Glasschaum-Granulat Schüttung 4 ist die weitere, zweite, Zwischenlage 5 angeordnet. Diese zweite Zwischenlage 5 erstreckt sich jedoch nur in etwa über den Grundriss des Bauwerkes. Auch diese zweite Zwischenlage 5 kann aus den bereits zur ersten Zwischenlage 3 aufgezeigten Materialien bestehen. Ebenso nimmt diese zweite Zwischenlage 5 Zug- und Druckspannungen des Bauwerkes oder Objektes auf.

[0042] Auf diese zweite Zwischenlage 5 wird eine Last aufnehmende und Last verteilende, anwenderspezifische, Deckschicht 6, die der Glasschaum-Granulat Schüttung 4 angepasst sein kann, aufgebracht. In den häufigsten Fällen ist diese Deckschicht 6 beispielsweise die Bauwerks- oder Objektgrundplatte bzw. das Bauwerks— oder Objektfundament. Natürlich kann die Last abtragende Deckschicht 6 auch eine anwenderspezifische Grundplatte, beispielsweise eine unbewehrte, eine stabbewehrte, eine mattenbewehrte und/oder eine mit Fasern bewehrte Betonplatte, ein Holzboden, ein Estrichaufbau, ein Trockenestrichaufbau oder auch eine Stahlplatte sein.

[0043] Mit dem Gründungspolster, das also mindestens die erste und zweite Zwischenlage 3, 5 sowie die Glasschaum-Granulat Schüttung 4 und die Deckschicht 6 umfasst, wird eine Entkopplung von Erdreich 1 und Bauwerk erreicht, wobei die Eigenschaften des Gründungspolsters, die den Anforderungen der Tragfähigkeit, den wärmetechnisch, feuchtigkeitstechnisch und erdbebentechnisch den üblichen bauphysikalischen Anforderungen wie die festigkeitstechnischen, wärmetechnischen, feuchtigkeitstechnischen und erdbebentechnischen, den bauphysikalischen Anforderungen entsprechen. Ein derartiges Gründungspolster kann als Systemlösung am Markt angeboten werden.

[0044] Entsprechend einer rationellen Bauerstellung werden, gegebenenfalls nach Einbringung einer relativ dünnen Schicht eines Glasschaum-Granulates, Entwässerungsrohre und alle notwendigen Leerrohre, die unter einer Deckschicht 6 liegen sollen, wie beispielsweise für die Lüftung bzw. Hypokaustsysteme, den Kanal, das Wasser, o. dgl. verlegt.

[0045] Der Querschnitt der Schüttung 4 des Glasschaum-Granulates 3 reicht von den äußeren Wänden des Entwässerungsgrabens 2 bis ganz oder sehr weit unter die Deckschicht 6. Durch diese einfache Maßnahme werden Wärmebrücken vermieden und die so genannten Frostschürzen können entfallen. Bei einer Dämmung der Deckschicht 6 mit Glasschaum-Granulat liegt die gesamte Deckschicht 6 im "warmen Bereich", so dass es zu keinem Kondensatausfall kommen und etwaige Feuchtigkeit sofort an die Raumluft abgegeben werden kann. In der Deckschicht 6 kann natürlich auch eine Fußbodenheizung vorgesehen werden. Bei Bedarf kann zusätzlich eine dünne Trittschalldämmung verlegt werden.

[0046] Zur Herstellung der Deckschicht 6 kann eine Randabschalung aufgestellt werden und eine Bewehrung, beispielsweise eine Mattenbewehrung, wird ausgelegt. Auch die Elektroinstallationen können nach der Bewehrung verlegt werden. Die Elektroinstallationen können entweder als Leerrohr oder als Kabel direkt verlegt werden.

[0047] Durch eine bereichsweise, verschiedene Verdichtung des Glasschaum-Granulates kann auf die Aufgaben des Gründungspolsters definiert eingegangen werden. Im äußersten Bereich 7, also im Bereich 7 des Entwässerungsgrabens 2 ist eine geringe Verdichtung erwünscht, da das Wasser leicht zum Entwässerungspunkt abfließen soll. Ferner umfasst dieser Bereich auch schon Teile des Frostschirms.

[0048] Im Gegensatz dazu wird der Last abtragende Bereich 8 relativ stark verdichtet, um Setzungserscheinungen vorzubeugen. Natürlich könnte dieser Bereich 8 auch zementgebundene Randbereiche für hohe Lasten umfassen. Schließlich kann auch der unter dem Gebäude befindliche Bereich 9 für die Wärmedämmung eine Verdichtung erfahren. So kann das Glasschaum-Granulat mit einem unterschiedlichen Verdichtungsgrad verdichtet werden, wobei der Verdichtungsgrad im Frost gefährdenden Bereich 7 des Entwässerungsgrabens bei 5 bis 15%, vorzugsweise bei 10%, im Last abtragenden Bereich 8 bei 25 bis 35%, vorzugsweise bei 30% und im wärmedämmenden Bereich 9 unter dem Bauwerk oder dem Objekt bei 15 bis 25%, vorzugsweise 20%, liegt.

[0049] Es liegt auch durchaus im Rahmen der vorliegenden Systemlösung, dass die Glasschaum-Granulat

Schüttung 4 in vertikaler Richtung unterschiedliche Schichtkonfigurationen aufweist, wobei beispielsweise die Schicht 10 zur zweiten Zwischenlage 5 feinkörniger ist.

[0050] Weiters kann es anwenderspezifisch von Vorteil sein, dass die Glasschaum-Granulat Schüttung 4, beispielsweise mit Kunstharz, Schäumen oder Zementleim, teilweise gebunden oder verfestigt ist.

[0051] Gemäß der Fig. 2 werden Weiterbildungen des Gründungspolsters für ein Passiv-Niederenergie-Haus aufgezeigt. Prinzipiell entspricht der Aufbau dem Aufbau des Gründungspolsters in Fig. 1. Darüber hinaus kann zur Energieminimierung des Gebäudebetriebes in der Zone des wärmedämmenden Bereiches 8 zwischen der ersten Zwischenlage 3 und dem Erdreich 1 ein Energiespeichermedium, wie beispielsweise ein Solespeicher oder ein Wärmespeicher 11 vorgesehen sein. Natürlich ist es vorstellbar, in der Zone des wärmedämmenden Bereiches 8 zwischen der zweiten Zwischenlage 5 und der Last aufnehmenden und Last verteilenden Deckschicht 6 den Wärmespeicher 11 anzuordnen. In diesem Zusammenhang könnte es auch für gewisse Energieeinsparungen genüge sein, wenn in der Glasschaum-Granulat Schüttung 4 Fluide oder ein Gel als Speicher vorgesehen sind.

[0052] Ein weiterer gravierender Vorteil könnte gegeben sein, wenn das Glasschaum-Granulat in einer sackartigen Umhüllung 12 angeliefert und auch derart vor Ort verarbeitet wird. Dabei kann die sackartige Umhüllung 12 die erste und zweite Zwischenlage 3, 5 ersetzen, so dass die Glasschaum-Granulat Schüttung 4 nur durch in Säcken gefülltes Glasschaum Granulat besteht. Eine überaus wirtschaftliche Lösung. Natürlich könnte aber auch das in sackartiger Umhüllung 12 vorgesehene Glasschaum-Granulat nur eine Schicht auf einer losen Schüttung 4 bilden. Dabei könnten die Zwischenlagen 5, 13 oder 3, 5 durch die Umhüllung 12 ersetzt werden.

[0053] Anwenderspezifisch kann innerhalb der Glasschaum-Granulat Schüttung 4 eine weitere, dritte, Zwischenlage 13 eingelegt werden. In dieser dritten Zwischenlage 13 kann das zur Energieminimierung aufgezeigte Gel oder Fluid vorgesehen sein.

[0054] Eine Weiterentwicklung des Gründungspolsters könnte auch darin liegen, dass die erste Zwischenlage 3 wasserdurchlässig ausgebildet ist. Insbesondere in Hochwasser gefährdenden Gegenden könnte dadurch das auftretende Wasser, gegebenenfalls ohne Schäden anzurichten, vom Glasschaum-Granulat aufgefangen werden. Als Ergänzung dazu könnte die zweite Zwischenlage 5 als druckwasserdichte, schwimmende Wanne ausgebildet sein. In anwenderspezifischen Extremfällen könnte die zweite Zwischenlage 5 auch gasdicht ausgebildet sein.

[0055] Entsprechend dem heutigen Umwelttrend folgend, könnte die dritte Zwischenlage 13 biologische Trägerstrukturen oder einen Nährboden für eine Bepflanzung aufweisen. Ein derartiges Gründungspolster muss ja nicht nur für Gebäude Verwendung finden, sondern könnte auch als Bodenverbesserung eines Golfplatzes o. dgl. dienen.

Patentansprüche

1. Unterbau zur Lastaufnahme eines Bauwerkes oder eines Objektes und zur Lastabtragung in ein Erdreich, wobei auf der Oberfläche des Erdreiches eine erste Zwischenlage unter einer Schüttung mit Glasschaum-Granulat vorgesehen ist und über die Schüttung von Glasschaum-Granulat eine weitere, zweite, Zwischenlage unter einer Bauwerks- oder Objektgrundplatte bzw. einem Bauwerks— oder Objektfundament angeordnet ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** für die Anordnung eines Gründungspolsters unter dem Bauwerk oder Objekt ein, von der Mitte des Bauwerkes oder Objektes sich über den Randbereich des Bauwerkes oder Objektes hinaus erstreckendes, zum Erdmittelpunkt abfallendes, Erdreichprofil vorgesehen ist, das mit seinem tiefsten Punkt außerhalb des lastabtragenden Bereiches des Bauwerkes oder Objektes in einem, das Bauwerk oder das Objekt umlaufenden, Entwässerungsgraben (2) endet, dass die Erdreichoberfläche mit einer trennenden und/oder die Zug- und Druckspannungen des Bauwerkes oder Objektes aufnehmenden, die Glasschaum-Granulat Schüttung (4) umschließende oder armierende, ersten Zwischenlage (3) bedeckt ist, dass auf diese Zwischenlage (3) eine bis zu den außen begrenzenden Entwässerungsgrabenwänden reichende Glasschaum-Granulat Schüttung (4) vorgesehen ist und dass über diese Glasschaum-Granulat Schüttung (4) die weitere, zweite, Zwischenlage (5) angeordnet ist und auf dieser eine Last aufnehmende und Last verteilende, anwenderspezifische, Deckschicht (6), die der Glasschaum-Granulat Schüttung (4) angepasst ist, vorgesehen ist, wobei diese Deckschicht (6) beispielsweise die Bauwerks- oder Objektgrundplatte bzw. das Bauwerks-oder Objektfundament ist.

2. Unterbau nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Glasschaum-Granulat mit einem unterschiedlichen Verdichtungsgrad verdichtet ist, wobei der Verdichtungsgrad im Frost gefährdenden Bereich (7) des Entwässerungsgrabens (2) bei 5 bis 15%, vorzugsweise bei 10%, im Last abtragenden Bereich (8) bei 25 bis 35%, vorzugsweise bei 30% und im wärmedämmenden Bereich (9) unter dem Bauwerk oder dem Objekt bei 15 bis 25%, vorzugsweise 20%, liegt.

3. Unterbau nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** innerhalb der Glasschaum-Granulat Schüttung (4) eine weitere, dritte, Zwischenlage (13) eingelegt ist.

4. Unterbau nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** in der Zone des wärmedämmenden Bereiches (8) zwischen der ersten Zwischenlage (3) und dem Erdreich (1) ein Energiespeichermedium, wie beispielsweise ein Solespeicher oder ein Wärmespeicher (11) vorgesehen ist.

5. Unterbau nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** in der Zone des wärmedämmenden Bereiches (8) zwischen der zweiten Zwischenlage (5) und der Last aufnehmenden und Last verteilenden Deckschicht (6) ein Energiespeichermedium, wie beispielsweise ein Solespeicher oder ein Wärmespeicher (11) vorgesehen ist.

6. Unterbau nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Glasschaum-Granulat Schüttung (4) in vertikaler Richtung unterschiedliche Schichtkonfigurationen aufweist, wobei beispielsweise die Schicht (10) zur weiteren Zwischenlage (5) feinkörniger ist.

7. Unterbau nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** als, vorzugsweise erste, Zwischenlage (3) ein Geotextil oder ein hoch zugfähiges Geogitter, gegebenenfalls mit einem zusätzlichen Flies, einer zweilagigen Folie oder einer Polyethylen-Beschichtung, vorgesehen ist.

8. Unterbau nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** als Last abtragende Deckschicht (6) eine anwenderspezifische Grundplatte, beispielsweise eine unbewehrte, eine stabbewehrte, mattenbewehrte und/oder eine mit Fasern bewehrte Betonplatte, ein Holzboden, Estrichaufbau, ein Trockenestrichaufbau oder eine Stahlplatte vorgesehen ist.

9. Unterbau nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** in der Glasschaum-Granulat Schüttung (4) Fluide oder ein Gel vorgesehen sind.

10. Unterbau nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Glasschaum-Granulat Schüttung (4), beispielsweise mit Kunstharz, Schäumen oder Zementleim, teilweise gebunden oder verfestigt ist.

11. Unterbau nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste und/oder zweite Zwischenlage (3, 5) als druckwasserdichte, schwimmende Wanne ausgebildet ist.

12. Unterbau nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Zwischenlage (3) wasserdurchlässig ausgebildet ist.

13. Unterbau nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die, vorzugsweise zweite, Zwischenlage (5) gasdicht ausgebildet ist.

14. Unterbau nach einem der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste und zweite Zwischenlage (3, 5) als sackartige Umhüllung (12) ausgebildet ist, in die das Glasschaum-Granulat gefüllt ist.

15. Unterbau nach einem der Ansprüche 1 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** die, vorzugsweise dritte, Zwischenlage (13) biologische Trägerstrukturen oder einen Nährboden für eine Bepflanzung aufweist.

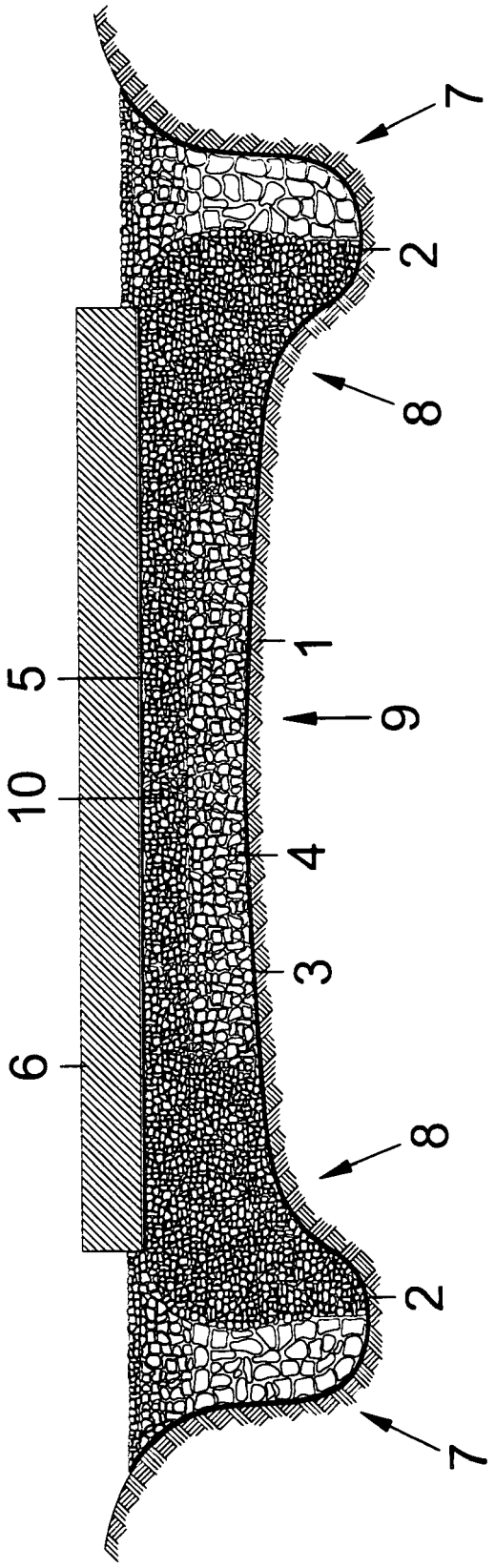
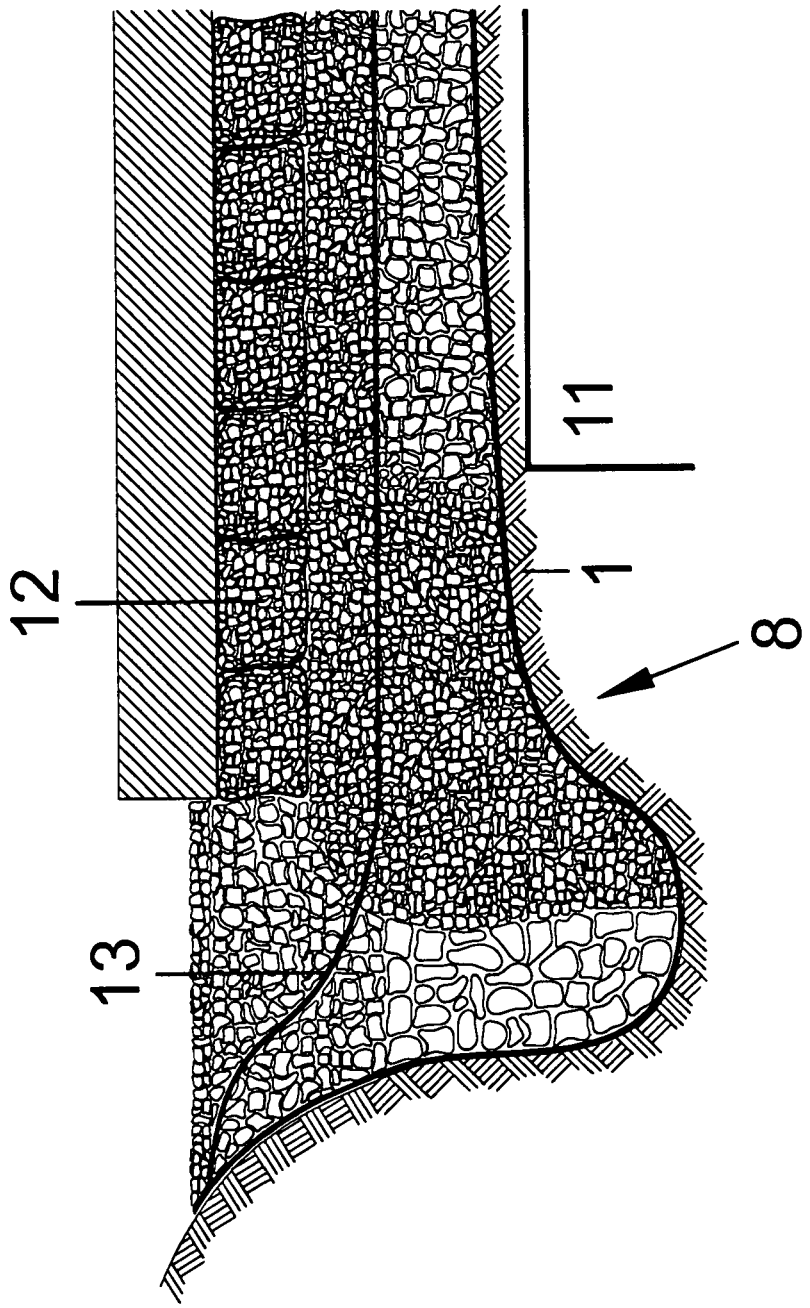


Fig. 1

Fig. 2



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 11 00 1703

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE

Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A	WO 03/025294 A1 (LOC LTD MAURITIUS [MU]; SCHULZE MATHIAS M [DE]; RAMTOOLA ASHRAF [MU]) 27. März 2003 (2003-03-27) * Seite 5, Zeile 9 - Seite 8; Abbildungen 1-3 *	1-15	INV. E02D27/02
A,P	DE 10 2009 021606 A1 (PORCO FRANCO [DE]) 18. November 2010 (2010-11-18) * Absatz [0040] - Absatz [0084]; Abbildung 1 *	1-15	
A	AT 503 575 A4 (TECHNOPOR HANDELS GMBH [AT]) 15. November 2007 (2007-11-15) * das ganze Dokument *	1-15	
A	WO 02/35025 A1 (FLETCHER BUILDING HOLDINGS LTD [NZ]; HANCY LEONARD JAMES [NZ]; BENNETT) 2. Mai 2002 (2002-05-02) * das ganze Dokument *	1-15	

RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)

E02D

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt

Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
München	28. Juni 2011	Geiger, Harald

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)

ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR. EP 11 00 1703

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.

28-06-2011

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 03025294 A1	27-03-2003	DE 10146062 A1	30-04-2003
		DE 10294267 D2	12-08-2004
		EP 1425477 A1	09-06-2004
DE 102009021606 A1	18-11-2010	KEINE	
AT 503575 A4	15-11-2007	KEINE	
WO 0235025 A1	02-05-2002	AU 1112402 A	06-05-2002
		CA 2425989 A1	02-05-2002
		US 2004096645 A1	20-05-2004

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 19951453 **[0004]**
- DE 10054607 A1 **[0005]**
- AT 503575 B1 **[0006]**
- WO 2006068490 A1 **[0007]**
- DE 10222907 A1 **[0008]**
- DE 10102962 A1 **[0009]**
- DE 19810766 B4 **[0009]**