

(19)



Europäisches
Patentamt
European
Patent Office
Office européen
des brevets



(11)

EP 2 722 466 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
23.04.2014 Patentblatt 2014/17

(51) Int Cl.:
E04G 23/02 (2006.01)
E04H 9/02 (2006.01)

E04C 2/06 (2006.01)
E04C 5/07 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: 13189403.2

(22) Anmeldetag: 18.10.2013

(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: 18.10.2012 DE 102012109950

(71) Anmelder: Hering Bau GmbH & Co. KG
57299 Burbach (DE)

(72) Erfinder:
• Ötes, Atilla
44229 Dortmund (DE)
• Wertenbroch, Axel
44227 Dortmund (DE)

(74) Vertreter: Fitzner, Uwe
Dres. Fitzner
Patent- und Rechtsanwälte
Hauser Ring 10
40878 Ratingen (DE)

(54) Verbundsystem zur Verstärkung von Bauteilen

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verbundsystem zur Verstärkung von Wänden und Stützen mit an

diesen form- und kraftschlüssig befestigten zugfesten Elementen (2).

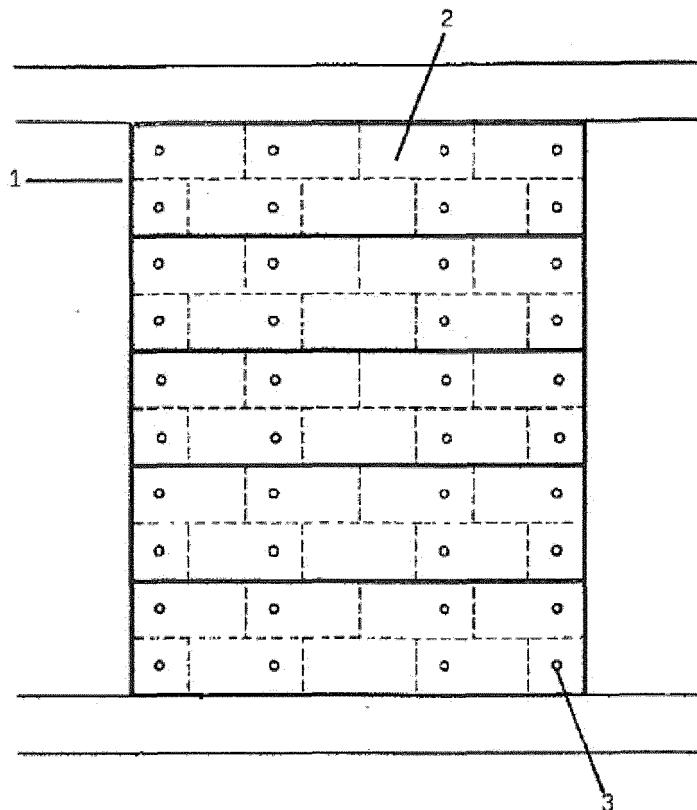


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verbundsystem zur Verstärkung von Wänden und Stützen, insbesondere von Mauerwerkswänden.

[0002] Aus den verschiedensten Gesichtspunkten heraus kann es sich in der Praxis ergeben, dass Wände z. B. aus Mauerwerk nachträglich verstärkt werden müssen. Dies kann insbesondere bei Umbau-/Erweiterungsmaßnahmen erforderlich sein, um höhere Horizontalkräfte aufzunehmen. Auch eine nachträgliche Sicherung von in Erdbebengebieten gebauten Gebäuden kann solche Verstärkungsmaßnahmen erforderlich machen.

[0003] Nach dem Stand der Technik gibt es einige Verstärkungsmethoden für Mauerwerk. Hierzu zählen in erster Linie die Verstärkung mit aufgeklebten Lamellen bzw. vollflächig aufgetragenen Faserverbundstoffen. Diese Systeme weisen jedoch einige Nachteile auf. Zum einen werden hohe Anforderungen an die Klebefestigkeit des Verbundes gestellt. Für das Auftragen insbesondere im Fall von Ephoxidharzen ist darüber hinaus zum anderen ein besonderer Arbeitsschutz einzuhalten. Auch können in der Praxis in Rissbereichen und Endverankerungen Ablösungserscheinungen zu beobachten sein. Bisher ist außerdem das Langzeitverhalten solcher geklebter Konstruktionen unbekannt. Nachteile sind auch hinsichtlich des Brandverhaltens und der Diffusionsdichtigkeit zu verzeichnen.

[0004] Beim Aufbringen von Ortbeton ist der Gesamtaufwand erheblich. Abgesehen davon sind durch den Eingriff die Nutzungsmöglichkeiten während der Durchführung der Arbeiten deutlich eingeschränkt. Zudem weist das betreffende Mauerwerk einen deutlich verdickten Querschnitt auf.

[0005] Eine Alternative zur Verstärkung stellen auch Stahlapplikationen dar. Auch hier sind hohe Anforderungen an die lokale Beanspruchung des Untergrundes gestellt. Zudem sind weitere Arbeiten, z.B. die Verkleidung mit Gipsbeton erforderlich, da die Oberflächen nicht voll verkleidet sind. Auch diese Maßnahmen führen zu einer Verdickung des Querschnitts der Wandkonstruktion.

[0006] Die DE 10 2011 118 854 A1 betrifft ein Verfahren zur nachträglichen Bewehrung eines Containments für Kernkraftwerke. Die in Stahlbetonbauweise erstellte Hülle soll hierzu mit innen- und aussenliegenden Stahlblechkonstrukten versehen werden. Bei der Maßnahme handelt es sich um die nachträgliche Erhöhung der Biegetragfähigkeit einer Betonwand gegen Flugzeugabsturz. Sie ist mit der Verstärkung einer Mauerwerkswand zur Erhöhung der Scheibentragfähigkeit in Wandebene nicht vergleichbar.

[0007] Zum Stand der Technik wird noch auf folgende Dokumente hingewiesen:

DE 201 05 761 U1, DE 43 19 993 C2, DE 270 00 22
A1, AT 351 719 B

[0008] Bei den aufgeführten Patenten handelt es sich

um Konstruktionen für Abfangungen, Abdichtungen und der Herstellung von großflächigen Mauerwerkskörpern sowie deren Transport und nicht um Konstruktionen für die Verstärkung von Mauerwerkswänden.

[0009] Aus dem Stand der Technik sind im Weiteren zahlreiche Konstruktionen bekannt, bei denen fertige Fassadenelemente aufgesetzt werden. Hierbei handelt es sich vielfach um solche Elemente, welche durch Faserbewehrung verstärkt sind. Beispiele hierfür sind:

10 DE 3926537 A1 DE 2713090 A1, US 2001/0011443 A1, DE 3442183, DE 467099 A, DE 1916590 A, DE 29906465 U1, US 5398473 A, DE 29916530 U1, DE 40 35281 A1, DE 19848154 A1, DE 29619514 U1, DE 2124227 A, DE 30044664 A1 und DE 10260684 A1.

[0010] Bei all diesen Konstruktionen handelt es sich jedoch nur um Verkleidungen, aber nicht zur Verstärkung des Mauerwerks geeignete Verbundsysteme.

[0011] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es demgemäß ein System zur Verstärkung von Wänden zur Verfügung zu stellen, das die aufgezeigten Nachteile des Standes der Technik nicht aufweist. Das System soll eine schnelle und einfache Montage ermöglichen. Zudem soll ein Einbau am Trockenbauverfahren ermöglicht werden, so dass die Nachteile bei der Nutzung der behandelten Gebäude während der Baumaßnahmen an den Wänden möglichst gering ausfallen.

[0012] Diese Aufgabe wird durch ein Verbundsystem zur Verstärkung von Wänden mit an diesen kraftschlüssig befestigten zugfesten Elementen gelöst, die eine Textilbewehrung aufweisen

[0013] Mit den erfindungsgemäßen zugfesten Fertigelementen und ihrer kraftschlüssigen Verankerung an der Wand, insbesondere an Mauerwerkswänden, mittels mechanischer Verbindungsmitte wird ein Verbundsystem gebildet, die aus der druckfesten Wand und den externen zugfesten Elementen besteht. Neben den mechanischen punktuellen Verbindungsmitte besteht auch die Möglichkeit, einen flächendeckenden Verbund zwischen der Wand und den Fertigelementen herzustellen.

[0014] Für Wände, insbesondere Mauerwerkswände, die aufgrund des spröden Materialverhaltens ihre Tragfähigkeit verlieren, führt die erfindungsgemäße Erweiterung in ein Verbundsystem mit verstärkenden Elementen zu einer deutlichen Verbesserung der Trageigenschaften. Das Verbundsystem verfügt mit dem erweiterten Querschnitt über eine höhere Tragkapazität und bietet mit den zugfesten Elementen - eine Steigerung der Systemintegrität- und Duktilität. Mit diesen Eigenschaften eignet sich das erfindungsgemäße Verbundsystem in besonderem Maße für die nachträgliche Verstärkung von Wänden, z.B. von Mauerwerksgebäuden in Erdbebengebieten.

[0015] Das erfindungsgemäße Verbundsystem wird vor allem angewandt zur Verstärkung von tragenden und aussteifenden Mauerwerkswänden, die in der Wande-

bene durch Vertikal- und Horizontalkräfte beansprucht werden. Das typische Grenztragverhalten von aussteifenden Mauerwerkswänden ist durch Diagonalrisse gekennzeichnet, die mit der Spaltung in der Wand in einzelne Abschnitte zum Verlust der Tragfähigkeit führen können. Das erfindungsgemäße Verbundsystem hält dagegen mit den zugfesten Elementen die Mauerwerkswand zusammen und ermöglicht die Aufnahme und Übertragung der Horizontalkräfte in der Wand bei gleichzeitiger Begrenzung der Verformungen.

[0016] Das erfindungsgemäße Verbundsystem kann grundsätzlich auch auf ausfachende Mauerwerkswände in Skelettkonstruktionen angewandt werden. Das Ziel der Verstärkung ist in diesem Fall die Verbesserung der Mitwirkung des Mauerwerks bei der Aufnahme der Horizontalkräfte im Bauwerk bei gleichzeitiger Erhöhung der Sicherheit gegen Herausfallen.

[0017] Im Ergebnis erlaubt das erfindungsgemäße System mit einer einfachen und schnellen Montage die Realisierung der Verstärkung in kurzer Zeit. So ist das System auch für Sofortmaßnahmen nach einem Erdbeben geeignet. Die Anbringung kann im Trockenbauverfahren erfolgen, so dass die Beeinträchtigung der Nutzung der Bauwerke gering ist. Durch die Vorfertigung der Elemente ab Werk wird außerdem eine hohe Produktqualität sichergestellt. Mit den auf Mauerwerk und Fertigelement abgestimmten Befestigungselementen, z. B. Dübeln, wird eine sichere und dauerhafte Verbindungs-technik realisiert. Die Anpassungsfähigkeit an örtliche Verhältnisse kann ebenfalls gewährleistet werden. Darüber hinaus sind die zugfesten Elemente im Einzelfall auch ausbauend austauschbar. Ebenso lassen sich die zugfesten Elemente verkleiden, z.B. durch Putz.

[0018] Die erfindungsgemäß eingesetzten zugfesten Elemente erlauben einen modularen Aufbau und eine modulare Anordnung. D.h., die zugfesten Elemente können die Größe der Wand aufweisen oder in mehrere Einzelemente unterteilt sein. Durch den modularen Aufbau ist eine schnelle Montage an Gebäuden ohne den Einsatz von schweren Geräten möglich. Grundsätzlich sind die zugfesten Elemente so konzipiert, dass sie von zwei Personen getragen werden können und auch handhabbare Abmessungen aufweisen.

[0019] Die Zugfestigkeit der Elemente wird durch die eingelegte Bewehrung bestimmt. Die Zugfestigkeit liegt in einem Bereich von 0,6 bis 1,2 kN/cm² Querschnittsfläche des Verstärkungselementes.

[0020] In einer erfindungsgemäß bevorzugten Form weisen die zugfesten Elemente eine Dicke von 10 mm bis 40 mm, vorzugsweise 15 mm bis 25 mm auf. Grundsätzlich soll die Dicke bei ca. 20 mm liegen.

[0021] Das Gewicht des zugfesten Elementes ergibt sich aus der Dichte des verwendeten Materials. Für Beton liegt sie in einem Bereich von 2,0 - 2,5 kg/dm³. In einer besonders bevorzugten eingesetzten Ausführungsform liegt das Gewicht je Element bei ca. 50 kg. Das Gewicht der Verstärkungselemente liegt vorzugsweise bei 20 - 100 kg/m².

[0022] Die zugfesten Elemente können einseitig oder auch beidseitig auf Wände aufgebracht werden. Dies kann je nach örtlichen Gegebenheiten verschieden sein.

[0023] Die einzelnen zugfesten Elemente bauen in ihren Abmessungen auf den oktametrischen Maß von Mauerwerken auf. Somit ergeben sich Größen für die zugfesten Elemente, welche ein Vielfaches von 12,5 cm betragen. Bevorzugt ergeben sich rechteckige Elemente mit Höhen von 12,5 cm bis 250 cm, vorzugsweise von 25 cm bis 75 cm. Die Längen der rechteckigen Elemente betragen vorzugsweise 75 cm bis 250 cm, besonders bevorzugt 100 cm bis 200 cm.

[0024] Darüber hinaus sind auch individuelle, abweichende Größen der Elemente und Lochanordnungen, zur Anpassung an die örtlichen Gegebenheiten möglich.

[0025] Die zugfesten Elemente sind mit Durchgangslöchern versehen. Diese ermöglichen das Anbringen mit Hilfe von mechanischen Verbindungsmitteln. Die Anordnung der Löcher baut ebenfalls auf dem oktametrischen Maßsystem auf. So sind beispielsweise bei einer Höhe des zugfesten Elementes von 50 cm Durchgangslöcher in einem Raster von 25 cm vorgesehen. D.h., der Randabstand der Löcher beträgt 12,5 cm während zwischen den Löchern ein Abstand von 25 cm vorgesehen ist. Die zugfesten Elemente können im Bereich der Löcher eine Verstärkung aufweisen. Das kann mit einer oder mehreren zusätzlich eingebauten Platte(n) erreicht werden.

[0026] Vorteilhaft ist es erfindungsgemäß, dass die Verstärkungselemente bei Mauerwerk mehrere Steinreihen zusammenfassen. Bei beidseitiger Montage wird beispielsweise auch eine versetzte Anordnung bevorzugt. D.h., die zugfesten Elemente auf jeder Seite der Wand sind entgegen einander versetzten Höhen angeordnet. Damit wird erreicht, dass die Stoßkanten der zugfesten Elemente sich in verschiedenen Höhen befinden.

[0027] Die Wirksamkeit der Maßnahme lässt sich dadurch steigern, dass die Ränder der zugfesten Elemente formflüssig verzahnt werden. Damit wird eine Übertragung der Schubkräfte zwischen den einzelnen zugfesten Elementen ermöglicht. Die Verzahnung am Rand des zugfesten Elements kann einerseits durch entsprechende Profilierung des Randes und andererseits durch Verwendung von lokalen oder umlaufenden Elementen erfolgen, z.B. durch ein vorgefertigtes Randelement aus Stahl, das darüber hinaus in der Herstellung des Fertigteils die Randschalung und die Haltung der Bewehrung ermöglicht. Die Verzahnung kann durch Einbringen eines Vergussmörtelss verbessert werden.

[0028] Je nach Untergrund des Mauerwerks und notwendigen Verstärkungsgrad kann es notwendig sein, spezielle Maßnahmen in den Eckbereichen der Wand vorzunehmen. Diese reichen von einer Flächenverklebung bis zur speziellen Formelementen, die die Ecken einfassen. Bei langen Wänden können die zugfesten Elemente durch Verzahnung der horizontalen Fugen zu einer Verbandstruktur ergänzt werden.

[0029] Die zugfesten Elemente weisen erfindungsge-

mäß Textilbewehrungen auf. Die Elemente können grundsätzlich jeweils aus beliebig geeigneten Materialien hergestellt werden. Besonders geeignet ist jedoch Beton, d.h. die Elemente werden ein diesem Fall aus textilbewehrtem Beton hergestellt. Solche Elemente ermöglichen gute Trageigenschaften bei geringer Bauteildicke und somit ein geringes Eigengewicht der zugfesten Elemente. Die Dicken der zugfesten Elemente liegen je nach Beanspruchung zwischen 10 mm bis 40 mm, vorzugsweise 15 mm bis 25 mm.

[0030] Erfindungsgemäß sind als Bewehrungseinlagen technische Textile geeignet. Als Bewehrung besonders geeignet sind Karbonfasern. Alternativ können auch andere Materialien zum Einsatz kommen, z. B. technische Textile aus alkaliresistenten Glasfasern, Kunststofffasern oder Basaltfasern. Die Karbonfasern werden vorzugsweise in Form von Matten (Gewebe, Gelege) eingebaut. Die Bewehrungslage wird bezogen auf den Querschnitt in der Mitte des Bauteils eingebaut, so dass beidseitig eine gleichgroße Betonüberdeckung besteht. Die Bewehrungseinlage wird in Abhängigkeit von der zu erwartenden Beanspruchung festgelegt. In Abhängigkeit von der Beanspruchung können auch mehrere Bewehrungseinlagen notwendig werden, bevorzugt 2 Bewehrungslagen.

[0031] Als formgebendes Material wird vorzugsweise Beton eingesetzt. Ein besonders bevorzugtes Material ist Feinkornbeton. Hierbei handelt es sich um einen Beton mit einem Größkorndurchmesser von maximal 8 mm. Die Betonrezeptur wird in einer Abstimmung auf die verwendete Bewehrung gewählt. Der Beton weist selbstverdichtende Eigenschaften auf, so dass die Wandelemente mit Einsatz von wenig Rüttelenergie hergestellt werden können. Der verwendete Beton weist vorzugsweise eine zentrische Zugfestigkeit im Bereich von 5 bis 10 N/mm² auf, besonders bevorzugt 6 bis 8 N/mm². Zum Erreichen dieser hohen Zugfestigkeit werden dem Beton verschiedene Zusatzstoffe beigesetzt, vorzugsweise puzzolanische Alumosilikate. Weiterhin wird der Beton in unterschiedlichen Farben hergestellt, so dass die Verbundelemente auch architektonische Funktion übernehmen können.

[0032] In Abhängigkeit von den gewünschten Ausführungsvarianten kann die Oberfläche der zugfesten Elemente glatt oder rau ausgeführt werden. Dies gilt sowohl für die Schalungsals auch für die Eingußseite. Ist auf der Innenseite eine Verklebung oder auf der Außenseite eine Putzschicht vorgesehen, wird die jeweilige Seite der zugfesten Elemente entsprechend der verwendeten Produktspezifikation rau ausgeführt, um einen besseren Verbund zu ermöglichen. Unbenommen ist darüber hinaus die Möglichkeit, die Außenseite der zugfesten Elemente durch weitere Maßnahmen (Strukturen, Fotobeton u.s.w.) zu veredeln.

[0033] Die erfindungsgemäß eingesetzten mechanischen Verbindungsmittel müssen die Querkraftübertragung zwischen Verstärkungselement und Wand, insbesondere Mauerwerkswand, sicherstellen. Hier wird auf-

bauend auf den bestehenden Verankerungselementen eine Anpassung an die besonderen Anforderungen der Verbundanordnung vorgenommen. In diesem Zusammenhang besteht auch die Möglichkeit, mit einer adhäsiven Schicht zwischen zugfestem Element und Wand die lokale Lasteinleitung zu verbessern. Als Verbundmittel können vorzugsweise Spreiz-, Hinterschnitt- oder Injektionsanker aus Metall verwendet werden.

[0034] In einer Variante der Erfindung kann die Verbindung zwischen dem zugfesten Element und der Wand durch mechanische Verbindungsmittel sichergestellt werden. Ein guter Verankerungsgrund ermöglicht die lokale Verankerung der Verbundkräfte (z.B. in Beton oder Kalksandstein). Die Verbindung mit mechanischen Verbindungsmitteln stellt für das erfindungsgemäße Verbundsystem eine ausreichende Steifigkeit zur Verfügung.

[0035] Ist die benötigte Kraftübertragung nicht allein durch das mechanische Verbindungsmittel möglich, kann lokal zusätzlich eine Verklebung vorgesehen werden. Durch den zusätzlichen Stoffschluss können die Verbundkräfte nicht nur über das mechanische Verbindungsmittel sondern auch über die Verklebung übertragen werden. Darüber hinaus kann durch die Verklebung die Steifigkeit der Verbindung erhöht werden.

[0036] Stellt der Untergrund keine Kapazitäten für eine gezielte lokale Lasteinleitung zur Verfügung, ist flächig eine Verklebung vorgesehen. Der erreichte flächige Stoffschluss ermöglicht somit an jeder Stelle die Übertragung der Verbundkräfte und eine lokale konzentrierte Einleitung wird vermieden. Die mechanischen Verbindungsmittel werden erfindungsgemäß weiter eingesetzt und stellen den dauerhaften Verbund sicher und unterbinden ein etwaiges Ablösen der Verstärkungselemente von der Wand.

[0037] In den zugfesten Elementen sind Befestigungslöcher vorgesehen. Diese werden bereits im Herstellungsprozess ab Fabrik vorgefertigt. Im vorgegebenen Raster wird jeweils ein Durchgangsloch mit einem speziellen Durchmesser angeordnet. Das Durchgangsloch erhält auf der Schalseite (d.h. spätere Außenseite) eine erweiterte Vertiefung. Diese Vertiefung bietet bei der Montage Raum für den Ankerkopf, z. B. wenn Schraubverbindungen hergestellt werden sollen.

[0038] Der Ankerkopf kann erfindungsgemäß aus Stahl oder einem vergleichbaren Material bestehen. Er enthält auf der Außenseite vorzugsweise wenigstens zwei Vertiefungen, die den Ansatz eines geeigneten Werkzeugs ermöglichen. Im Zentrum enthält der Ankerkopf vorzugsweise eine Vorrichtung, die eine kraftschlüssige Verbindung mit dem mechanischen Verbindungsmittel (z. B. ein Innengewinde, so dass der Ankerkopf auf eine entsprechende Gewindestange geschraubt werden kann). Anschließend kann der Ankerkopf mit einer speziellen Deckkappe geschlossen werden. Diese wird in den Vertiefungen, die das Ansetzen des Werkszeugs ermöglichen verankert. In dem Bereich des Ankerkopfes ist die Dicke des zugfesten Elementes reduziert. Daher

bedarf es dort einer besonderen Abstimmung auf die Erfordernisse. Dies kann beispielsweise durch eine entsprechende Verstärkung der Bewehrungseinlage im Bereich des Ankerkopfes bzw. des Loches in der zugfesten Einrichtung erfolgen. Je nach Beanspruchungsgrad kann jedoch auch eine lokale Verdickung (zusätzliche 5 mm bis 10 mm) des Querschnitts vorgenommen werden. Eine weitere Möglichkeit ist der Einbau eines speziellen Verstärkungsmittels z. B. einer Einlage aus Stahl oder einem vergleichbaren Material, das in der Lage ist die Beanspruchungen aufzunehmen.

[0039] Prinzipiell kann die Verschraubung zur Sicherung des mechanischen Verbindungsteils auch an der Oberfläche des zugfesten Elementes erfolgen. In diesem Falle ist im Bereich des Loches keine Verringerung der Dicke zu verzeichnen, so dass zusätzliche Verstärkungsmaßnahmen unterbleiben können. Jedoch hat diese Ausführungsform ästhetische Nachteile.

[0040] Im Grundsatz wird die Befestigung der Elemente wie folgt durchgeführt:

[0041] Das Mauerwerk wird bis auf das Rohmauerwerk freigelegt. Es wird anschließend eine Identifizierung von Steingeometrie, Material, Integrität vorgenommen. Ggf. erfolgen örtliche Ausbesserungen des Mauerwerks. Hierzu gehört u.U. auch der Oberflächenausgleich mit geeignetem Mörtel. Sodann werden die Bohrlöcher für das Anbringen der zugfesten Elemente erstellt. Hierbei kann das jeweilige zugfeste Element als Bohrschablone dienen. Anschließend werden die zugfesten Elemente an der Wand befestigt.

[0042] Im Folgenden wird die Erfindung unter Bezugnahme auf die Zeichnungen näher erläutert:

[0043] Figur 1 zeigt in der Vorderansicht eine Prinzipskizze von modulförmig auf einer Wand angeordneten zugfesten Elementen 2. Zu erkennen sind die Befestigungslöcher 3, durch welche die Verbindungsmittel in die Wand 1 eingebracht werden.

[0044] In Figur 2 ist das erfindungsgemäße System im Wandquerschnitt zu erkennen. Auf der Wand 1 sind die zugfesten Elemente 2 angeordnet.

[0045] Figur 3 zeigt die Elemente gemäß Figuren 1 und 2 im Horizontalschnitt.

[0046] Figur 4 zeigt verschiedene Möglichkeiten der Anordnung von den erfindungsgemäß zugfesten Elementen 2. Gemäß Figur 4a ist ein wandgroßes zugfestes Element vorgesehen. In Figur 4b ist die Unterteilung in zwei zugfeste Elemente 2a und 2b vorgesehen. Mehrere zugfeste Elemente sind der Figur 2a, 2b, 2c, 2d, 2e sind in der Figur 4c vorgesehen.

[0047] Aus Figur 5 ist das modulare System erkennbar, das auf dem oktaedrischen Maßsystem aufbaut. So sind viereckige zugfeste Elemente 2 in verschiedenen Formaten dargestellt, welche jeweils Rechtecke darstellen. Die Abstufungen der einzelnen zugfesten Elemente beginnen mit einer Länge von 100 cm entsprechend Ziffer 9. Mit 8 ist eine Länge von 200 cm gekennzeichnet. Die Höhe 10 der Elemente beträgt in allen Varianten 50 cm. Der Abstand 6 der Löcher beträgt 25 cm, während

der Abstand 11 der Löcher zum Rand des Elementes 12 jeweils 12,5 cm beträgt.

[0048] In Figur 6 ist die Möglichkeit einer versetzten Anordnung der zugfesten Elemente beiderseitiger Montage an einer Wand 1 vorgesehen. Das zugfeste Element 2f ist halb bzw. anderthalb mal so hoch wie das zugfeste Element 2g. Dadurch entsteht eine versetzte Anordnung.

[0049] In Figur 7 und 8 ist eine Befestigungsmöglichkeit mit einem mechanischen Verbindungsmittel dargestellt. Figur 7 zeigt hierbei in der Ansicht einen Ankerkopf 13 in der Fläche des zugfesten Elementes 2.

[0050] Figur 8 zeigt die Befestigung im Schnitt. Zu erkennen ist das zugfeste Element 2. In dem Bereich 3 ist der Ankerkopf 13 versenkt, d.h., in dem Bereich 3 ist die Dicke des zugfesten Elementes geringer als in den übrigen Bereichen. Die Verankerung ist sodann in dem Loch 4 des Mauerwerkes 1 eingelassen.

[0051] Figur 9 zeigt eine ergänzende Variante zu Figur 8. Im Unterschied zu dieser ist aber noch eine zusätzliche lokale Verklebung 5 in dem Bereich 3 vorgesehen.

[0052] In Figur 10 und 11 ist eine Befestigungsmöglichkeit dargestellt, bei der der Ankerkopf als Sechskantschraubung ausgelegt und gemäß Figur 11 nicht versenkt ist. D.h. es gibt keinen Bereich des zugfesten Elementes 2 mit verminderter Dicke.

[0053] In Figur 12 ist ergänzend eine weitere mögliche Ausführungsvariante mit einem durchgehenden Anker dargestellt. Der Injektionsanker kann einseitig oder als Durchgangsanker 4 b ausgeführt werden

30

Patentansprüche

1. Verbundsystem zur Verstärkung von Wänden und Stützen mit an diesen kraftschlüssig befestigten zugfesten Elementen (2), die einen textilbewehrten Beton aufweisen
2. Verbundsystem nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das zugfeste Element (2) an einer oder beiden Seiten der Mauer (1) befestigt ist.
3. Verbundsystem nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zugfesten Elemente (2) auf beiden Seiten des Mauerwerks (1) derart angeordnet sind, dass sie gegeneinander höhenversetzt sind.
4. Verbundsystem nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** als Textilbewehrung Karbonfasern, alkaliresistente Glasfasern, Kunststofffasern und/oder Basaltfasern eingesetzt werden.
5. Verbundsystem nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Bewehrung mittig oder mehrlagig angeordnet ist.
6. Verbundsystem nach einem der vorhergehenden

Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** es Abmessungen entsprechend dem oktametrischen Maßsystem aufweist.

7. Verbundsystem nach einem der vorhergehenden 5
Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Dichte der zugfesten Elemente zwischen 2,0 und 2,5 kg/dm³ liegt.
8. Verbundsystem nach einem der vorhergehenden 10
Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** als Verbindungsmittel Spreiz-, Hinterschnitt- oder Injektionsanker aufweist.
9. Verbundsystem nach einem der vorhergehenden 15
Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** es Löcher für die Aufnahme der Verbindungsmittel aufweist.
10. Verbundsystem nach einem der vorhergehenden 20
Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die einzelnen zugfesten Elemente Abmessungen aufweisen, die ein Vielfaches von 12,5 cm sind.
11. Verbundsystem nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zugfesten Elemente im Bereich der Löcher (3) eine Verstärkung aufweisen. 25
12. Verbundsystem nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verstärkung im Lochbereich bzw. den Lochbereichen eine oder mehrere zusätzlich eingebaute Platte(n) aufweist. 30

35

40

45

50

55

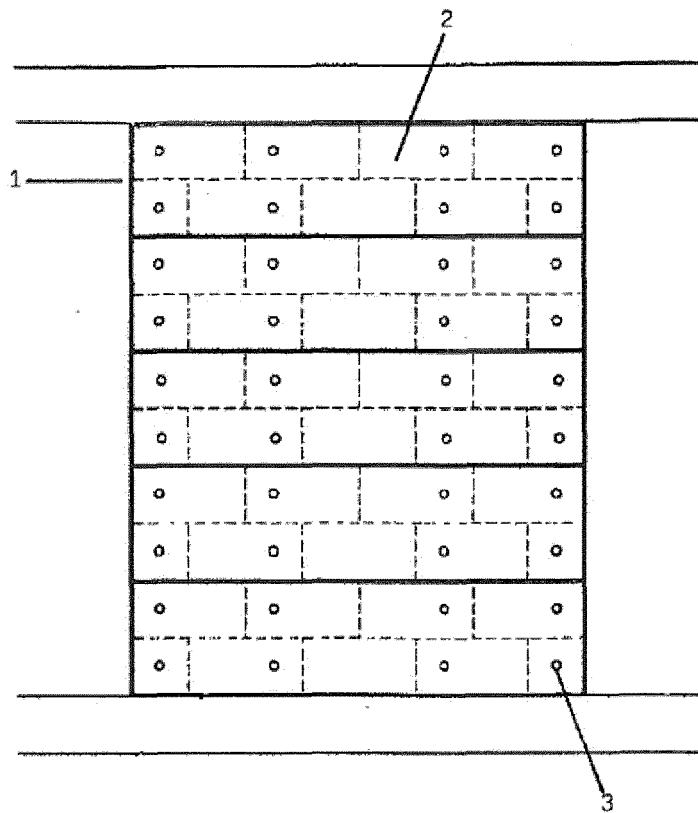


Fig. 1

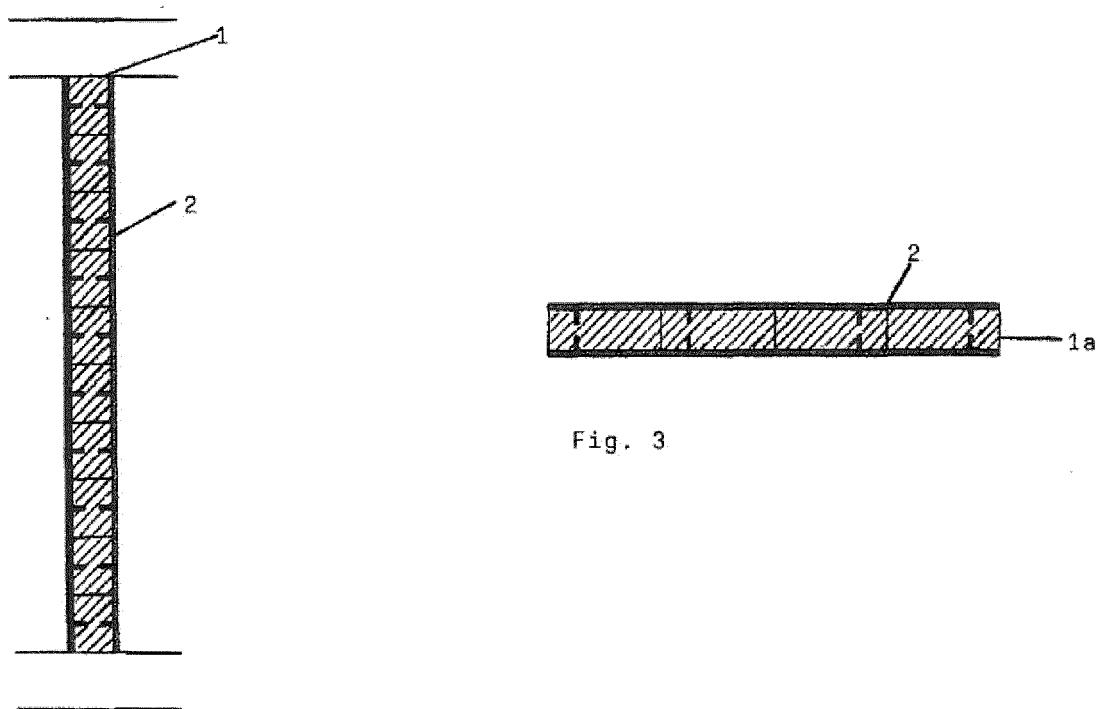


Fig. 2

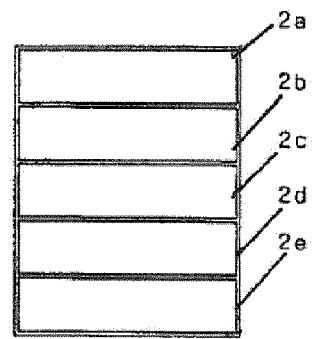
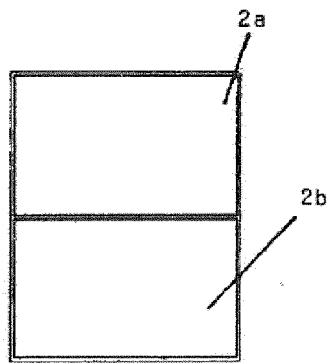
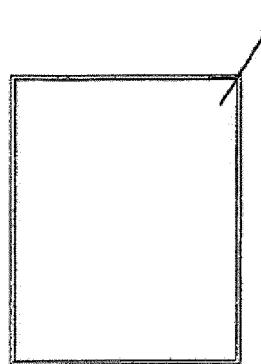


Fig. 4a

Fig. 4b

Fig. 4c

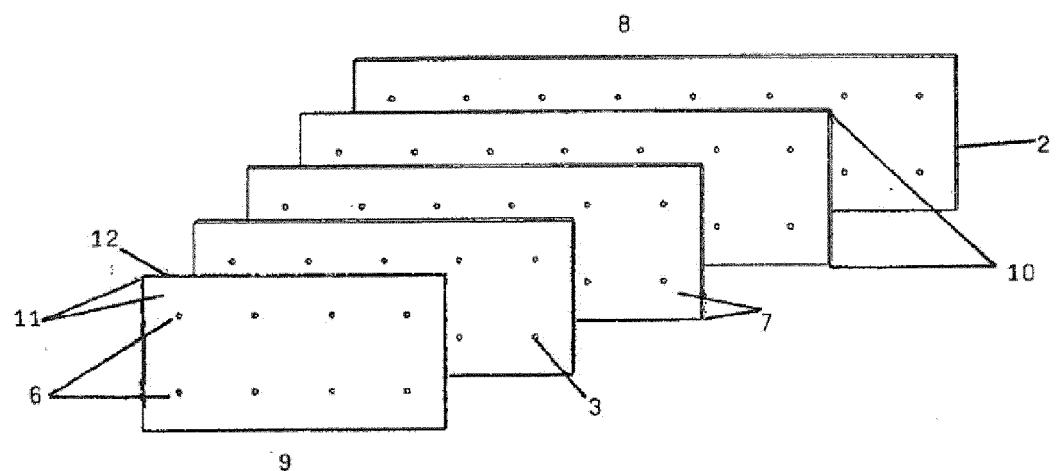


Fig. 5

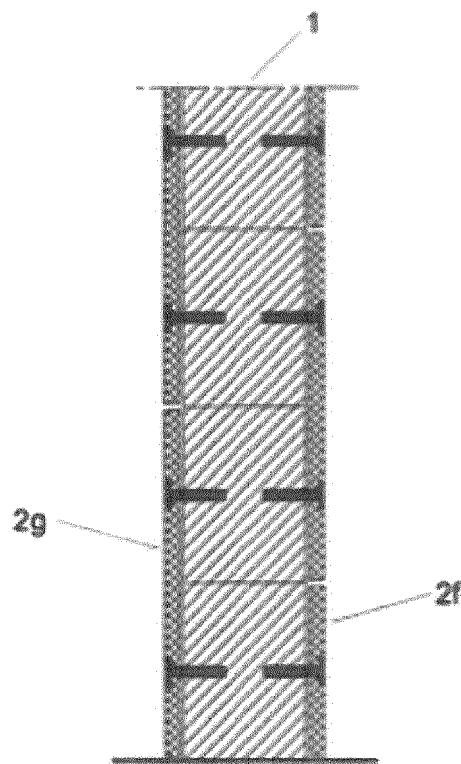
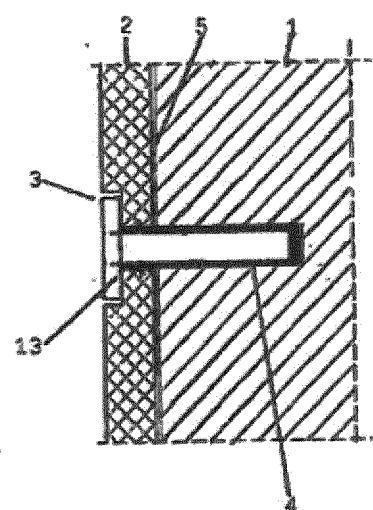
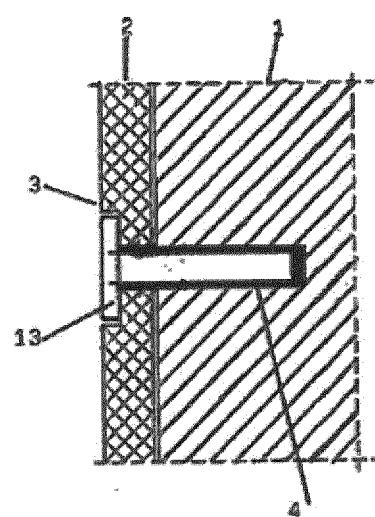
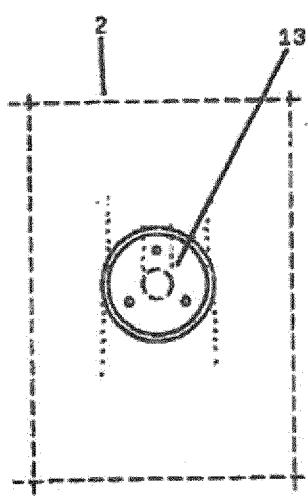


Fig. 6



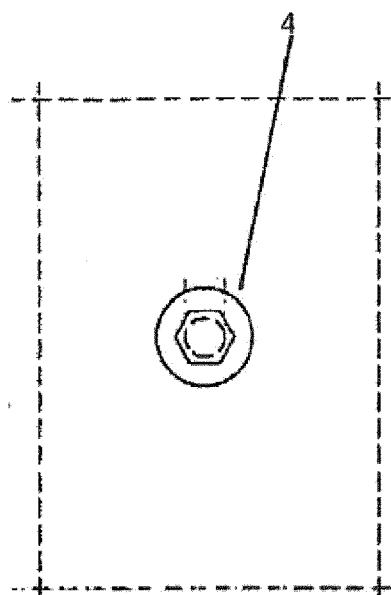


Fig. 10

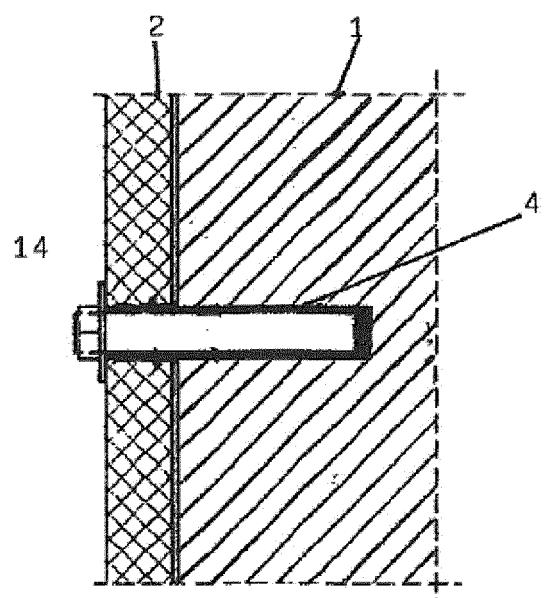


Fig. 11

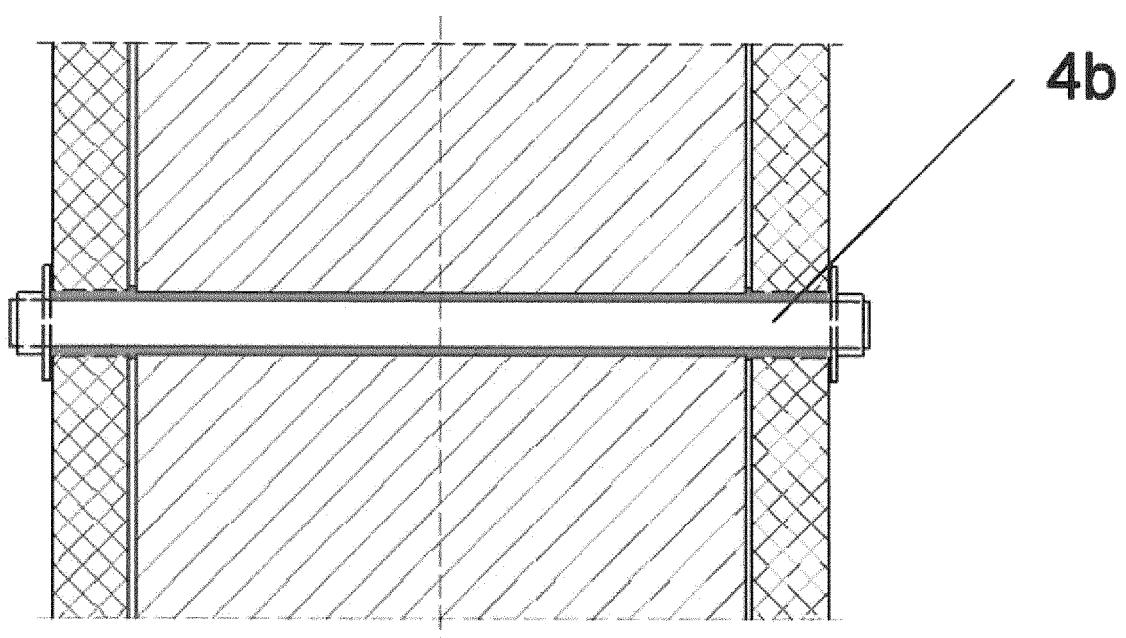


Fig. 12



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 13 18 9403

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betritt Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	JP 2002 250136 A (CIVIL RENEWALE KK) 6. September 2002 (2002-09-06) * Absätze [0001], [0002], [0007], [0008], [0011], [0014], [0018], [0021], [0022] * * Abbildungen 1-3 *	1,2,4-12	INV. E04G23/02 E04C2/06 E04H9/02 E04C5/07
X	DE 202 07 945 U1 (MOLTER MATTHIAS [DE]; HEGGER JOSEF [DE]) 25. September 2003 (2003-09-25) * das ganze Dokument *	1,2,4-12	
X	JP 2002 364099 A (NIPPON SLATE KK) 18. Dezember 2002 (2002-12-18) * Zusammenfassung; Abbildungen 1-3 *	1,2,4,9, 11,12	
X	JP 2008 240427 A (KAJIMA CORP) 9. Oktober 2008 (2008-10-09) * Zusammenfassung; Abbildungen 1,2,6 *	1,2,9, 11,12	
X	JP 2011 042975 A (MAEDA CONSTRUCTION; TOYO CONSTRUCTION; SANKO TECHNO CO LTD) 3. März 2011 (2011-03-03) * Absätze [0001], [0014], [0015], [0020] * * Abbildungen 1,2 *	1,4,9	RECHERCHIERTE SACHGEBiete (IPC) E04G E04C E04H
X	JP 2010 196285 A (KUMAGAI GUMI CO LTD) 9. September 2010 (2010-09-09) * Zusammenfassung; Abbildungen 1-4 *	1,9	
A	US 2011/302875 A1 (MAOZ RONEN [US]) 15. Dezember 2011 (2011-12-15) * das ganze Dokument *	1	
A	WO 95/34724 A1 (HEXCEL FYFE LLC [US]) 21. Dezember 1995 (1995-12-21) * Zusammenfassung; Abbildungen 1,2 *	1	
2 Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 21. Januar 2014	Prüfer Arsac England, Sally
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			

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

EP 13 18 9403

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.

21-01-2014

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
JP 2002250136	A	06-09-2002	KEINE	
DE 20207945	U1	25-09-2003	KEINE	
JP 2002364099	A	18-12-2002	JP 3583082 B2 JP 2002364099 A	27-10-2004 18-12-2002
JP 2008240427	A	09-10-2008	JP 5239190 B2 JP 2008240427 A	17-07-2013 09-10-2008
JP 2011042975	A	03-03-2011	JP 5337329 B2 JP 2011042975 A	06-11-2013 03-03-2011
JP 2010196285	A	09-09-2010	KEINE	
US 2011302875	A1	15-12-2011	KEINE	
WO 9534724	A1	21-12-1995	AU 2659495 A US 5649398 A WO 9534724 A1	05-01-1996 22-07-1997 21-12-1995

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 102011118854 A1 **[0006]**
- DE 20105761 U1 **[0007]**
- DE 4319993 C2 **[0007]**
- DE 2700022 A1 **[0007]**
- AT 351719 B **[0007]**
- DE 3926537 A1 **[0009]**
- DE 2713090 A1 **[0009]**
- US 20010011443 A1 **[0009]**
- DE 3442183 **[0009]**
- DE 467099 A **[0009]**
- DE 1916590 A **[0009]**
- DE 29906465 U1 **[0009]**
- US 5398473 A **[0009]**
- DE 29916530 U1 **[0009]**
- DE 4035281 A1 **[0009]**
- DE 19848154 A1 **[0009]**
- DE 29619514 U1 **[0009]**
- DE 2124227 A **[0009]**
- DE 30044664 A1 **[0009]**
- DE 10260684 A1 **[0009]**