



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
18.03.2020 Patentblatt 2020/12

(51) Int Cl.:
E04B 2/86 (2006.01) **E04C 5/20 (2006.01)**
E04C 2/04 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **19196837.9**

(22) Anmeldetag: **11.09.2019**

(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
Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

(30) Priorität: **12.09.2018 DE 102018122202**

(71) Anmelder: **Technische Universität Dresden**
01067 Dresden (DE)

(72) Erfinder:
• **WAGNER, Juliane**
01069 Dresden (DE)
• **CURBACH, Manfred**
01187 Dresden (DE)
• **HOLSCHEMACHER, Klaus**
04425 Taucha (DE)

(74) Vertreter: **Gottfried, Hans-Peter**
Patentanwalt
Messering 8f
01067 Dresden (DE)

(54) **VORRICHTUNG UND VERFAHREN ZUR VERBINDUNG VON TEXTILBEWEHRTEN, FLÄCHIGEN BETONELEMENTEN ZU EINER ELEMENTWAND**

(57) Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung, ein Verfahren und eine Verwendung zur beabstandeten Verbindung von einem ersten und einem zweiten flächigen Betonelement zu einer Elementwand, umfassend eine textile Bewehrung, wobei die Vorrichtung als ein Schaftanker 1 ausgebildet ist. Der Schaftanker umfassend einen Schaft 20 mit einem ersten und einem zweiten Ende 30, 10 und von einer Länge, die den vorgesehenen Abstand der Betonelemente in der Elementwand festlegt, wobei das erste Ende als Ankerfuß 31 ausgebildet ist. Nach der Erfindung weist der Ankerfuß 31 eine mehreckige Fuß-

kontur mit n Ecken auf, wobei die Fußkontur der Maschenöffnungskontur mit der textilen Bewehrung übereinstimmt und die Seitenlängen der Fußkontur das Maß der Seitenlängen der Maschenöffnungskontur so weit unterschreitet, dass ein Einführen des Ankerfußes in die Maschenöffnung 5 möglich ist. Das Eckenmaß zwischen den am weitesten entfernten der n Ecken 34 ist so groß, dass der Ankerfuß 31 nach einer Drehung um $360/(2n)$ Grad nicht durch die Maschenöffnung 5 passt. Das zweite Ende 10 weist Formschlusselemente 12 auf.

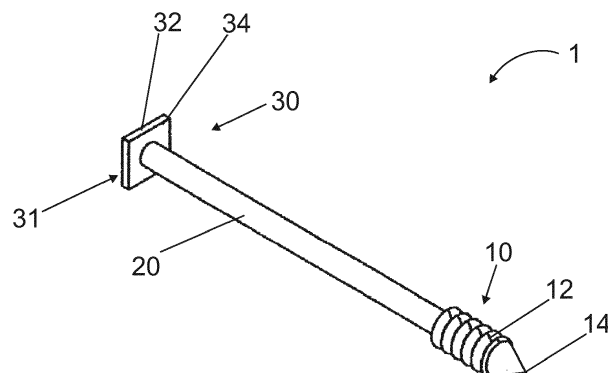


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung und ein Verfahren zur beabstandeten Verbindung von einem ersten und einem zweiten flächigen Betonelement, bevorzugt Carbonbetonwänden, mit einer Stärke zwischen 1 und 5 cm, bevorzugt zwischen 2 und 4, besonders bevorzugt 3 cm, zu einer Elementwand, die Betonelemente umfassend eine textile Bewehrung, wobei die Vorrichtung als ein Schaftanker ausgebildet ist, der Schaftanker umfassend einen Schaft mit einem ersten und einem zweiten Ende, wobei der Schaftanker eine Länge aufweist, die den vorgesehenen Abstand der Betonelemente in der Elementwand festlegt, wobei das erste Ende als Ankerfuß ausgebildet ist.

[0002] Aus dem Stand der Technik seit langem bekannte Elementwände, auch als Doppelwand, Dreifachwand, Dreikammerwand oder Hohlwand bezeichnet, sind nach der bisher üblichen Praxis geschosshohe Halbfertigteile aus zwei 4,5 cm bis 7,5 cm dicken Stahlbetonschalen, die durch einen Gitterträger miteinander verbunden sind. Das Schalen auf der Baustelle entfällt, die Bewehrung wird werkseitig bei der Herstellung der Elementwände eingebaut. Der Zwischenraum wird auf der Baustelle mit Ortbeton vergossen, so dass der Gesamtquerschnitt monolithisch trägt. Die Elementwand stellt damit eine verlorene Schalung dar. Die Elementwand kann bei oberirdischer Verwendung beidseitig in Sichtbetonqualität hergestellt werden. Da die Oberflächen grundsätzlich sehr glatt sind, kann ein Verputzen jedoch generell entfallen. Bei Nicht-Sichtbetonwänden werden dann lediglich die Fugen der Elementstöße und ggf. die Poren der Lufteinschlüsse verspachtelt und die Oberflächen z. B. gestrichen oder tapeziert. Die Konstruktion ermöglicht eine sehr wirtschaftliche Bauweise.

[0003] Bei der Herstellung von Doppelwänden aus Stahlbeton werden Verbindungselemente eingesetzt, um die Einzelwände parallel beabstandet zu verbinden. Üblicherweise wird dabei so vorgegangen, dass eine Vorsatzschale inklusive Stahlbewehrung betoniert und anschließend eine Wärmedämmung auf diese gelegt wird. Durch vorgefertigte Löcher in der Wärmedämmung werden die Verbindungsmittel dann in den noch frischen Beton eingedrückt. Nach dem Aushärten der Vorsatzschale wird die Anordnung gewendet und die freien Enden der Verbindungsmittel in die frisch betonierten Tragchale, in welcher bereits eine Stahlbewehrung liegt, eingetaucht. Derartige Lösungen sind aus den Druckschriften EP 2500479 A1, DE 19516134 A1, EP 0825310 A2 und DE 20008530 U1 bekannt. Weitere Herstellverfahren zur Errichtung von zweischaligen Wänden offenbaren die Druckschriften US 1762099 A, DE 19951913 A1, CH 161758 A. Das Aufkleben der Verbindungsmittel auf die ausgehärteten Wandschalen ist ebenfalls möglich, wie der Druckschrift EP 179046 A2 zu entnehmen ist.

[0004] Das Zusammenführen der Bewehrungslagen beider Wandschalen und der Verbindungsmittel dazwischen zu einem einzigen Bewehrungskorb, wie in den

Druckschriften CH 161758 A, US 1762099 A oder DE 19951913 A1 beschrieben, ist beim Carbonbetonbau nicht möglich. Durch die Engmaschigkeit der als Bewehrung dienenden netzförmigen Textillage, bevorzugt aus Carbonfasern bestehend, wäre es nur unter erhöhtem Aufwand realisierbar, dieses in eine frisch betonierten Betonschicht zu drücken. Lösungen wie die nach Druckschrift DE 200 08 530 U1 sind ebenfalls nicht anwendbar, da die Ausbildung des zweiten Endes des Verbindungsmittels viel zu mächtig ist, um dessen Ende durch die Maschen der Textillage zu führen. Die Gefahr, Fasern der Textillage zu treffen und nach unten zu drücken oder zu beschädigen, wäre sehr hoch. Die Enden weiterer bekannter Verbindungsmittel, wie sie in den Druckschriften EP 0 825 310 A2, EP 2 500 479 A1 beschrieben werden, sind derart gestaltet, dass sie keinen ausreichenden Verbund zum Beton in den verhältnismäßig dünnen Carbonbetonschichten sicherstellen könnten. Hierfür wären größere Einbindetiefen notwendig. Auch zweiteilige Lösungen, wie sie in der Druckschrift EP 0 179 046 A2 beschrieben sind, erfordern eine hohe Maßgenauigkeit bei ihrem Einbau. Diese Maßgenauigkeit ist im Betonbau aber nur selten realisierbar. Auch eine ausreichend gute Übertragbarkeit von Kräften über die Verbindung zwischen Verbindungsstück und Beton ist voraussichtlich nicht gewährleistet.

[0005] Alternative Lösungen, wie sie z. B. in den Druckschriften DE 195 16 134 A1 oder DE 200 08 530 U1 beschrieben werden, sind derart konstruiert, dass sie auf mindestens einer der Oberflächen der Wandschale zu sehen sind. Dies beeinträchtigt die angestrebten qualitativ hochwertigen Oberflächen im Carbonbetonbau, so dass ein Einsatz nicht möglich ist.

[0006] Ein weiteres, als Hülsenanker für Betonteile ausgebildetes Verbindungselement ist aus der Druckschrift EP 0 698 702 A1 bekannt. Offenbart wird ein Hülsenanker für Betonteile, bestehend aus einer mit Innengewinde versehenen Anschlaghülse und einem Ankerschaft mit angeformtem flächigem Ankerfuß, wobei der Ankerschaft mit seinem dem Ankerfuß abgekehrten Verbindungsende in einen Verbindungsabschnitt der Anschlaghülse ragt, der mit dem Verbindungsende verpresst ist. Der runde Tellerfuß ist jedoch ungeeignet für eine textile Bewehrung, da sie entweder nicht durch die Maschenöffnungen in einer netzförmigen Textillage, z. B. in einem Gelege, geführt werden können oder aber keinen ausreichenden Halt hinter der Bewehrung finden.

[0007] Aus denselben Gründen ist auch die Lösung aus der Druckschrift US 2003 020 8 968 A1 ungeeignet. Der bei dem dort beschriebenen Verbindungselement verwendete Fuß, der *generally circular foot 32*, weist dieselben Nachteile auf, wie in Bezug auf den Ankerfuß gemäß Druckschrift EP 0698702 A1 ausgeführt wurde.

[0008] Die Druckschrift DE 10 2012 025 629 A1 betrifft Abstandhalter 44 zum Einsetzen in mit einem Basismaterial herzustellende Bauteile mit integrierter textiler Bewehrung, die zumindest eine textile Bewehrungslage 21 enthält, die aus mindestens zwei sich kreuzenden Gar-

nen besteht, aufweisend zumindest einen Arretierhalter 3 und einen an den Arretierhalter 3 angepassten und positionierten Gegenhalter 24. Der einen Schaft 9 aufweisende Arretierhalter 3 besitzt Unebenheiten, Überhänge und/oder Vorsprünge 11, 12 am Schaft 9, die im Fall der Arretierung eine kraftschlüssige Verbindung mit einem Loch 6 des ausgewählten und angepassten Gegenhalters 24 erzeugen. Der Arretierhalter 3 hat einen hutartigen, kreisrunden Kopf 7, der am Schaft 9 befestigt ist. Der Schaft 9 des Arretierhalters 3 weist einen Vollquerschnitt für die Anordnung zwischen den textilen Garnen oder einen Freischnitt auf, welcher mindestens der Textilgarndicke entspricht, um eine Anordnung über dem textilen Garn zu ermöglichen. Damit wird zwischen textiler Bewehrung und Schalungsgrenze oder Bauteilaußenfläche mittels der Abstandhalter 44 ein definierter Abstand der textilen Bewehrungslage 21 zur Schalungsgrenze oder Bauteilaußenfläche ausgebildet. Auch diese Lösung weist hinsichtlich der Form, mit der der Kopf 7 ausgebildet ist, dieselben Nachteile auf, wie der in den beiden zuvor genannten Druckschriften gewürdigte Stand der Technik. Zu diesem Nachteil tritt der ungünstige Umstand hinzu, dass der Arretierhalter 3, der bei einer Verwendung des Abstandhalters 44 im Sinne des Oberbegriffs der vorliegenden Erfindung einbetoniert werden müsste, mit seinen Unebenheiten, Überhänge und/oder Vorsprünge 11, 12 am Schaft 9 nicht in den Beton eintauchen und sich mit diesem verbinden kann, sondern stattdessen die Unebenheiten, Überhängen und/oder Vorsprüngen 11, 12 am Schaft 9 durch den Gegenhalter 24 nicht nur verdeckt und unwirksam gemacht werden, sondern der Einsatz des Gegenhalters 24 zugleich eine Schwachstelle bei der Übertragung von Kräften schafft.

[0009] Die Druckschrift GB 2 399 108 A beschreibt einen Wandbefestigungsanker für eine textile Bewehrung, die beabstandet zu einer Struktur befestigt werden kann. Ein Wandbefestigungsanker zur Verwendung mit einem Wandbefestigungselement zum Verankern einer zweiten Struktur, beispielsweise einer textilen Bewehrung, an einer ersten Struktur, beispielsweise einer Wand. Der Anker kann Paare von drehversetzten Vorsprüngen, die sich vorzugsweise radial vom Ende des rohrförmigen Ankers erstrecken, aufweisen und die textile Bewehrung von der Wand beabstanden. Die Herstellung der Vorsprünge ist jedoch aufwändig. Gleiches gilt für die Montage, bei der die verschiedenen Vorsprünge zwischen die Garne der textilen Bewehrung gebracht werden müssen.

[0010] Aus dem Stand der Technik ist auch ein Abstandshalter für eine Bewehrungslage, eine Bewehrungsanordnung für ein Betonbauteil sowie ein Verfahren zur Herstellung einer Bewehrungsanordnung gemäß der Druckschrift DE 10 2013 015 434 A1. Mit den vorgeschlagenen Abstandshaltern lassen sich vor allem gitterförmige Bewehrungslagen besonders einfach von anderen Körpern beabstanden. Die Montage der Abstandshalter erfolgt, indem diese in eine Masche der Beweh-

rungslage eingesetzt und durch Drehung mit dieser verbunden werden. Dazu weist der Abstandshalter zumindest eine Befestigungsanordnung auf, die im Wesentlichen in einer ersten Ebene wirkt, die von der Umfangsrichtung und der radialen Richtung des Abstandhalters aufgespannt wird und die mit dem Beabstandungskörper verbunden ist. Die Befestigungsanordnung verfügt über zumindest zwei Verbindungselemente für die Stränge oder Stäbe der ersten Bewehrungslage. Die Verbindungselemente verfügen jeweils über zumindest eine Nut, die eine erste und eine zweite Nutwand aufweist, deren Längsachse in Umfangsrichtung des Abstandhalters liegt und deren Öffnung in radialer Richtung nach außen zeigt. Der Abstandshalter weist eine in axiale Richtung verlaufende Hauptdrehachse auf. Die Enden der ersten Nutwände in radialer Richtung und die Hauptachse weisen Abstände zueinander auf. Die Befestigungsanordnung weist in den in Umfangsrichtung zwischen den Verbindungselementen gelegenen Winkelabschnitten eine Ausdehnung auf, die in radialer Richtung in der durch die ersten Nutwände definierten zweiten Ebene kleiner ist als der Abstand. Auch ein solcher Abstandshalter ist aufwändig in der Herstellung und, bedingt durch die Nut, bei der Montage.

[0011] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, die vorgenannten Nachteile zu überwinden und insbesondere eine neuartige Verbindung von Textilbetonschalen, Betonelementen mit textiler Bewehrung, in einem definierten Abstand parallel zueinander zu schaffen. Hierbei soll trotz geringer verfügbarer Einbindetiefe der Verbund im Beton und mit der Bewehrung sichergestellt werden. Dennoch soll auch unter Bedingungen von engen Zwischenräumen in der textilen Bewehrung ein Schaftanker beim Hindurchführen in die zweite, frisch betonierte Textilbetonschale und dem Eintauchen in die Bewehrungsschicht diese nicht berühren, zumindest nicht an deren Fasern hängen bleiben.

[0012] Die Aufgabe wird gelöst durch eine Vorrichtung zur beabstandeten Verbindung von einem ersten und einem zweiten flächigen Betonelement zu einer Elementwand, jeweils umfassend eine textile Bewehrung, wobei die Vorrichtung als ein Schaftanker ausgebildet ist, der Schaftanker umfassend einen Schaft mit einem ersten und einem zweiten Ende wobei der Schaftanker eine Länge aufweist, die den vorgesehenen Abstand der Betonelemente in der Elementwand festlegt, wobei das erste Ende als Ankerfuß ausgebildet ist. Die Bewehrungsfasern sind bevorzugt Carbonfasern, die die textile Bewehrung bilden, die beispielsweise als ein Gelege ausgeführt ist. Nach der Erfindung weist der Ankerfuß eine mehreckige Fußkontur mit n Ecken auf, wobei die Fußkontur mit der Maschenöffnungskontur mit der textilen Bewehrung übereinstimmt und die Seitenlängen der Fußkontur das Maß der Seitenlängen der Maschenöffnungskontur so weit unterschreitet, dass ein Einführen des Ankerfußes in die Maschenöffnung möglich ist. Das Eckenmaß zwischen den am weitesten entfernten der n Ecken, also der diagonal gegenüberliegenden Ecken, ist

so groß, dass der Fuß nach einer Drehung um $360/(2n)$ Grad, wenn die Ecken am weitesten über die Bewehrungsfasern ragen, nicht durch die Maschenöffnung passt.

[0013] Der erfindungsgemäße Schaftanker dient zum Verbinden und Beabstanden von textilbewehrten, flächigen Betonelementen. Bei dem Schaftanker ist an einem Ende, dem ersten Ende, ein Flachelement, der Ankerfuß, ausgebildet, das flächig geometrisch derart ausgeführt ist, dass es durch eine Maschenöffnung einer netzförmigen textilen Bewehrung hindurch in eine Betonschicht einbringbar ist bzw. der Beton später eingebracht wird.

[0014] Das zuerst einzubetonierende erste Stabende mit dem Ankerfuß, der eine nach außen, der Schaftseite gegenüber abragende Ankerspitze aufweist, kann hierbei gleichzeitig als Abstandshalter für die textile Bewehrung genutzt werden. Mit entsprechenden Abstandhaltern unter der ersten Lage der textilen Bewehrung und einer längeren Spitze unter dem Teller des Schaftankers, einer verlängerten Ankerspitze, ist auch die Verwendung von zwei Textillagen als Bewehrung im Bauteil, dem Betonelement, möglich.

[0015] Das andere Ende des Schaftankers, das zweite Ende, ermöglicht ebenfalls einen ausreichenden Verbund in der dünnen Textilbetonschale, dem zweiten Betonelement. Da dieses zweite Ende in eine bereits frisch betonierte und mit textiler Bewehrung versehenen Schale eingeführt werden muss, ist es so ausgebildet, dass es beim Auftreffen auf die Bewehrung durch eine Einführspitze von dieser abrutscht und sicher durch die Maschen hindurch geführt werden kann.

[0016] Am gegenüberliegenden Ende, dem zweiten Ende, sind eine Spitze und bevorzugt radiale Lamellen als Formschlusselemente ausgebildet, so dass dieses Ende durch eine textile Bewehrung hindurch in eine zweite Betonschicht, die das zweite Betonelement ausbildet, einbringbar ist. Das zweite Ende des Schaftankers ist damit schlanker ausgebildet. Die Profilierung durch Formschlusselemente sorgt für einen ausreichenden Verbund zum Beton. Eine Spitze am zweiten Ende des Schafts ist derart als eine Einführspitze ausgeführt, dass diese, sollte sie beim Eintauchen auf einen Faserstrang treffen, von diesem abrutscht und durch die Masche des Textils hindurchgeführt wird, ohne die textile Bewehrung niederzudrücken.

[0017] Es hat sich als vorteilhaft erwiesen, wenn die mehreckige Kontur viereckig, mit $n=4$, ausgebildet ist. Dann ist ein maximaler Überstand der Ecken gegenüber den Bewehrungsfasern bzw. unter diesen nach einer Drehung um 45° erreicht. Der Verbund des Schaftankers im Beton wird durch die spezielle Ausbildung der Ankerenden sichergestellt. Das erste Ende des Schaftankers mit dem Ankerfuß, einem bevorzugt quadratischen, tellerförmig flachen Element, wird durch die textile Bewehrung der ersten zu betonierenden Schale hindurchgeführt und anschließend so verdreht, dass das Textil auf dem Ankerfuß aufliegt. Hierdurch wird die Position des Textils im Bauteil gesichert. Die Größe des Ankerfußes

ist an die Maschenweite des Textils angepasst. Der Ankerfuß gewährleistet auch den Verbund zum Beton. Die Verfahrensschritte sind unten nochmals zusammengefasst.

[0018] Weitere Vorteile ergeben sich, wenn der Ankerfuß eine nach der von dem Schaft abgewandten Seite des Ankerfußes abragende Ankerspitze aufweist. Die Spitze unter dem Ankerfuß sorgt für dessen Positionierung und die des Textils in der richtigen Höhe im Bauteil bzw. im vorgesehenen Abstand zur Schalung, zudem fixiert sie den Schaftanker bei der zur Verankerung unter der Bewehrung erforderlichen Drehung an dem vorgesehenen Ort. Durch ihre filigrane Ausführung ist die Spitze an der Oberfläche der fertigen Wandschale nicht sichtbar. Um das Kippen des Ankers zu vermeiden, wird dieser mit einer herkömmlichen Klemme fixiert.

[0019] Eine vorteilhafte Ausführungsform umfasst zumindest einen aus Material mit geringer Wärmeleitfähigkeit gebildeten Schaft. Wärmebrücken werden damit durch die Verwendung von einem Material mit geringer Wärmeleitfähigkeit, beispielsweise einem faserverstärkten Kunststoff vermieden. Bevorzugt kommt aus Kostengründen und wegen der hohen Zugfestigkeit glasfaserverstärkter Kunststoff (GFK) zum Einsatz.

[0020] Vorteilhafterweise ist das erste und/oder das zweite textilbewehrte, flächige Betonelement als Textilbetonelement oder als Carbonbetonelement mit einer Bewehrung aus Carbonfasern, die das Material für die textile Bewehrung darstellen, ausgeführt. Damit können die Vorteile einer textilen Bewehrung genutzt werden und vor allem geringe Wandstärken ohne ein Erfordernis einer Mindestüberdeckung der Bewehrung hergestellt werden. Das erste und/oder das zweite textilbewehrte, flächige Betonelement weist eine Stärke zwischen 1 und 5 cm, bevorzugt zwischen 2 und 4 cm, besonders bevorzugt 3 cm auf.

[0021] Durch die erfindungsgemäße Ausbildung der Stabenden in der speziellen, vorgesehenen Form werden, im Gegensatz zu herkömmlichen Schaftankern, geringe Einbindetiefen, beispielsweise von lediglich 3 cm, im Beton als ausreichend ermöglicht. Neben dem Verbund im Beton wird mit den Stabenden auch die sichere und beschädigungsfreie Herstellbarkeit bei engmaschiger textiler Bewehrung gewährleistet.

[0022] Durch die spezielle Ausbildung der Enden, nachfolgend auch Stabenden genannt, können alle nötigen Kräfte auch bei lediglich beispielsweise 3 cm Einbindetiefe in den Beton eingeleitet werden.

[0023] Ein weiterer Aspekt der Erfindung betrifft ein Verfahren zum Verbinden von flächigen Betonelementen, umfassend eine textile Bewehrung, zu einer Elementwand. Nach der Erfindung werden Schaftanker, wie zuvor beschrieben, verwendet. Jeder der Schaftanker wird in einem ersten Schritt mit seinem Ankerfuß durch eine der Maschenöffnungen der textilen Bewehrung, die bereits in einer Betonageposition aufgelegt ist, geführt. In einem zweiten Schritt wird der Schaftanker um $360/(2n)$ Grad (bei vier Ecken sind dies 45°) um die

Längsachse des Schafts gedreht, sodass er unter der textilen Bewehrung gehalten wird bzw. diese auf Abstand zur Schalung hält. In einem dritten Schritt erfolgen die Betonage des ersten Betonelements in der vorgesehenen Schalung und das Aushärten des Betons. Nach der Betonage des ersten Betonelements kann auf dieses eine Wärmedämmung aufgebracht werden. In einem vierten Schritt erfolgt die Vorbereitung der textilen Bewehrung, die in die Schalung mit den entsprechenden Abstandshaltern eingelegt wird, und dort wird die Betonage des zweiten Betonelements vorgenommen. Unmittelbar danach erfolgt in einem fünften Schritt das Drehen des ersten Betonelements um 180°, ggf. nach Entnahme aus der Schalung, sodass die zweiten Enden der Schaftanker nach unten weisen, und das gedrehte erste Betonelement mit den herausstehenden Schaftankern auf das frisch betonierte zweite Betonelement aufgesetzt wird, das danach aushärtet. Die Betonage kann alternativ auch nach Auflegen des ersten Betonelements auf die Schalung des zweiten Betonelements erfolgen.

[0024] Ein weiterer Aspekt der vorliegenden Erfindung betrifft eine Verwendung einer Vorrichtung, wie sie oben beschrieben wurde, zum Verbinden von flächigen Betonelementen zu einer Elementwand. Die Verwendung erfolgt bevorzugt gemäß dem zuvor beschriebenen Verfahren.

[0025] Vorgeschlagen wird nach der vorliegenden Erfindung ein Verbindungselement in Form eines Schaftankers, bevorzugt bestehend aus glasfaserverstärktem Kunststoff (GFK), welcher geometrisch geformte Stabenden aufweist, um einen Halt bei geringer Einbindetiefe im Beton zu gewährleisten. Zugleich werden ein Verfahren zum Einsatz und eine Verwendung des Schaftankers vorgeschlagen. An einem ersten Ende weist der Schaftanker ein Flachelement, den Ankerfuß, auf, wobei die Kontur der Fläche des Flachelements, das sich senkrecht zur Längsausdehnung des Schaftankers erstreckt, an die Maschenweite des Textils angepasst ist. Das Ende des Schaftankers mit dem mehrseitigen, vorzugsweise quadratisch konturierten Flachelement, dem Ankerfuß, wird durch eine Maschenöffnung der textilen Bewehrung der ersten zu betonierenden Schale, dem ersten Betonelement der Elementwand, hindurchgeführt und anschließend so verdreht, dass das Textil auf dem Flachelement aufliegt, wodurch die Position des Textils im Bauteil gesichert wird. Weiterhin kann das Flachelement eine Spitze aufweisen, um die Position des Schaftankers zu sichern und den Abstand zur Schalung festzulegen. Das andere Ende des Schaftankers weist ebenfalls eine Spitze, die vor allem als Einführspitze beim Durchdringen der Bewehrung des zweiten Betonelements dient, und mehrere radial angeordnete Lamellen, die als Formschlusselemente im Beton wirken, auf.

[0026] Der Vorteil der Erfindung besteht in der Ausbildung der Stabenden, welche im Gegensatz zu herkömmlichen Schaftankern Einbindetiefen von in der Regel lediglich 3 cm im Beton ermöglichen. Neben dem Verbund im Beton wird mit den Stabenden auch die Herstellbarkeit

bei engmaschiger Bewehrung gewährleistet. Zudem ist eine ausreichend gute Einleitung der auftretenden Kräfte in den Beton im Zwischenraum zwischen den beiden Betonelementen sichergestellt. Außerdem werden Wärmebrücken zwischen den zu verbindenden Schalen, den beiden Betonelementen, vermieden und die Verbindung weist zudem ein geringes Eigengewicht auf.

[0027] Anhand der Beschreibung von Ausführungsbeispielen und ihrer Darstellung in den zugehörigen Zeichnungen wird die Erfindung nachfolgend näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1: eine schematische perspektivische Darstellung einer Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Schaftankers,

Fig. 2: eine schematische Seitenansicht einer Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Schaftankers,

Fig. 3: eine schematische Seitenansicht einer Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Schaftankers mit Maßangaben,

Fig. 4: eine schematische Ansicht von oben bei der Installation eines erfindungsgemäßen Schaftankers in die Bewehrung und

Fig. 5: eine schematische Seitenansicht einer Elementwand unter Einsatz eines erfindungsgemäßen Schaftankers.

[0028] Fig. 1 zeigt eine schematische perspektivische Darstellung einer Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Schaftankers 1, der einen Schaft 20 mit einem ersten Ende 30 und in einem zweiten Ende 10 umfasst. Das erste Ende 30 weist einen Ankerfuß 31 mit vier Seiten 32 und vier Ecken 34 auf. Das zweite Ende 10, im Vordergrund dargestellt, weist charakteristische Lamellen auf, die als Formschlusselemente 12 fungieren und bei der späteren Betonierung einen festen Halt des Schaftankers 1 im Beton 8 (vergleiche Fig. 5) gewährleisten. Das zweite Ende 10 weist weiterhin eine Einführspitze 14 auf, durch die ein sicheres Hindurchführen des Schaftankers 1 durch die hier nicht dargestellten Maschenöffnungen der Bewehrung 4 (vergleiche Figuren 4 und 5) ermöglicht.

[0029] Fig. 2 zeigt eine schematische Seitenansicht einer Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Schaftankers 1, an dessen zweitem Ende 10 die Form der Lamellen, der Formschlusselemente 12, deutlich erkennbar wird, die den Schaftanker 1 insbesondere gegen Auszug sichern. Sie sind, im dargestellten Ausführungsbeispiel durch gerundete, konvexe Oberflächen, in Richtung Einführspitze 14 so gestaltet, dass sie bei Durchtritt durch die Bewehrung 4 von dieser abgleiten. Anderenfalls könnte die Bewehrung 4 aus ihrer Lage weggedrückt und unerwünschter Weise zur Schalung hin verschoben werden. Die gegenüberliegende, zum ersten Ende 30 hin weisende Seite der Formschlusselemente 12 ist vorliegend flach oder konkav ausgebildet, um eine sichere Verankerung des Schaftankers 1 im Beton zu erreichen.

[0030] Auch die Einführspitze 14 ist dargestellt. Das zweite Ende 10 ist mit dem ersten Ende 30 über den Schaft 20 verbunden. Der Schaft 20 weist bevorzugt einen rotationssymmetrischen Querschnitt auf, durch den eine Rotationsachse 22 verläuft.

[0031] Der Ankerfuß 31 am ersten Ende 30 verfügt neben den Seiten 32 und den Ecken 34 auch über eine Ankerspitze 36. Diese stützt sich beim Einbau und vor der Betonage des ersten Betonelements 2 (vergleiche Fig. 5) auf der Schalung ab. Dadurch wird verhindert, dass der Ankerfuß 31 an der Oberfläche des betonierten Betonelements 2 sichtbar ist und außerdem wird ein vorgegebener Abstand der Bewehrung 4 (vergleiche Figuren 4 und 5) zur Oberfläche des betonierten Betonelements 2 gewährleistet.

[0032] Fig. 3 zeigt eine schematische Seitenansicht einer Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Schaftankers 1 mit Maßangaben einer besonders vorteilhaften und bevorzugten Ausgestaltung, die die geringe Einbindetiefe in den Beton von 3 cm, wie sie bevorzugt vorgesehen ist, ermöglicht. Die Maße sind der nachfolgenden Tabelle zu entnehmen:

Bezugsbuchstabe	Maß in mm
A	300
B	40
C	8
D	10
E	5
F	10
G	Ø 25
H	Ø 14,8
I	Ø 5,85

[0033] Der Ankerfuß 31 an der ersten Seite 30 des Schaftankers 1 ist demnach 5 mm, die Bewehrung 10 mm mit Beton 8 überdeckt. Die Ausdehnung des Betons 8 im Schnitt beider Betonelemente 2, 6 ist durch eine Strichlinie gekennzeichnet. Die zweite Seite 10 taucht mit wenigstens zwei Lamellen und der Einführspitze 14 in den Beton 8 ein.

[0034] Fig. 4 zeigt eine schematische Ansicht von oben bei der Installation eines erfindungsgemäßen Schaftankers 1 in die Bewehrung 4. Die Bewehrung 4 ist netzartig ausgeführt und weist gleichmäßige, rechteckige Maschenöffnungen 5 auf. Der Kontur der Maschenöffnungen 5 mit vier rechtwinkligen Ecken entsprechend ist der Ankerfuß 31 ausgebildet. Seine ebenfalls rechteckige Kontur mit einem Maß der Seiten 32, das kleiner ist als das Maß der Seitenlänge der Maschenöffnungen 5 ermöglicht in einer ersten Stellung des Schaftankers 1 ein Einführen des Ankerfußes 31 in die Maschenöffnung 5.

[0035] Danach wird der Schaftanker 1 um seine Längs-

achse so weit gedreht, dass der Ankerfuß 31 mit seinen Ecken 34 hinter der Bewehrung 4 verankert wird. Im dargestellten Ausführungsbeispiel sind $n=4$ Ecken 34 vorhanden, daher erfolgt eine Drehung um $360^\circ: (2 \times 4) = 45^\circ$. Dadurch wird der Schaftanker 1 zwischen Bewehrung und Schalung gehalten und zugleich verhindert, dass die Bewehrung 4 auf der Schalung aufliegt und später an der Betonoberfläche in unerwünschter Weise sichtbar erscheint.

[0036] Fig. 5 zeigt eine schematische Seitenansicht einer Elementwand 9 unter Einsatz eines erfindungsgemäßen Schaftankers 1. Der Schaftanker 1 verbindet das erste Betonelement 2 mit dem zweiten Betonelement 6, wobei beide Betonelemente 2, 6 mit jeweils eine Bewehrung 4 ausgerüstet sind. Die Betonelemente 2, 6 weisen die Stärke S auf, die bevorzugt 3 cm beträgt.

[0037] Das erste Ende 30 des Schaftankers 1 mit dem Ankerfuß 31 ist in das erste Betonelement 2 einbetoniert. Das zweite Ende 10 des Schaftankers 1 ist in das zweite Betonelement 6 einbetoniert, wobei ein Teil der Lamellen als eine Ausgestaltung der Formschlusselemente 12 für einen festen Verbund durch Formschluss mit dem Beton 8 sorgen.

[0038] Die so geschaffene Elementwand 9 kann mit dem Abstand X der Oberflächen der Betonelemente 2, 6 und mit hoher Oberflächengüte sowie geringem Gewicht auf die Baustelle transportiert werden. Dort wird der Zwischenraum 7 mit Ort beton ausgefüllt sodass eine stabile Wand mit hoher Qualität, v. a. der Oberfläche, entsteht. Der Zwischenraum 7 kann auch ganz oder teilweise mit wärmedämmendem Material ausgefüllt werden, sodass ein Wärmeübergang über die fertige Wand erschwert wird. Diesen wärmedämmenden Effekt unterstützt der Schaftanker 1, der in der bevorzugten Ausführungsform zumindest im Bereich des Schaftes 20 aus einem Material mit geringer Wärmeleitfähigkeit besteht. Hierzu wird bevorzugt glasfaserverstärkter Kunststoff (GFK) eingesetzt, der sich zugleich durch eine hohe Festigkeit und niedrige Kosten auszeichnet.

Bezugszeichenliste

1	Schaftanker
2	erstes Betonelement
4	Bewehrung
5	Maschenöffnung
6	zweites Betonelement
7	Zwischenraum
8	Beton
9	Elementwand
10	zweites Ende
12	Formschlusselement, Lamelle
14	Einführspitze
20	Schaft
30	erstes Ende
31	Ankerfuß
32	Seite

(fortgesetzt)

34	Ecke
36	Ankerspitze
A - l	Maßangaben
S	Stärke
X	Abstand

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur beabstandeten Verbindung von einem ersten und einem zweiten flächigen Betonelement (2, 6) zu einer Elementwand (9), umfassend eine textile Bewehrung (4), wobei die Vorrichtung als ein Schaftanker (1) ausgebildet ist, der Schaftanker (1) umfassend einen Schaft (20) mit einem ersten und einem zweiten Ende (30, 10), wobei der Schaftanker (1) eine Länge (A) aufweist, die den vorgesehenen Abstand (X) der Betonelemente (2, 6) in der Elementwand (9) festlegt, wobei das erste Ende (30) als Ankerfuß (31) ausgebildet ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Ankerfuß (31) eine mehreckige Fußkontur mit n Ecken (34) aufweist, wobei die Fußkontur mit der Kontur der Maschenöffnung (5) der textilen Bewehrung (4) übereinstimmt und die Länge der Seiten (32) der Fußkontur das Maß der Länge der Seiten der Kontur der Maschenöffnung (5) so weit unterschreitet, dass ein Einführen des Ankerfußes (31) in die Maschenöffnung (5) möglich ist, wobei das Eckenmaß zwischen den am weitesten entfernten der n Ecken (34) so groß ist, dass der Ankerfuß (31) nach einer Drehung um $360/(2n)$ Grad um eine Rotationsachse (22) des Schafts (20) nicht durch die Maschenöffnung (5) zurückgleiten kann, wobei das zweite Ende (10) wenigstens ein Formschlusselement (12) aufweist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, wobei die mehreckige Fußkontur viereckig, mit $n=4$ Ecken (34), ausgebildet ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, wobei die Formschlusselemente (12) als Lamellen ausgebildet sind.
4. Vorrichtung nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei der Ankerfuß (31) eine nach der von dem Schaft (20) abgewandten Flachseite des Ankerfußes (31) abragende Ankerspitze (36) aufweist.
5. Vorrichtung nach einem der vorherigen Ansprüche, umfassend zumindest einen aus Material mit geringer Wärmeleitfähigkeit gebildeten Schaft (20).
6. Vorrichtung nach Anspruch 5, wobei als Material mit geringer Wärmeleitfähigkeit faserverstärkter Kunststoff vorgesehen ist.

7. Vorrichtung nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei das erste und / oder das zweite Betonelement (2, 6) als Textilbetonelement oder als Carbonbetonelement ausgeführt ist.
8. Vorrichtung nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei das erste und/oder das zweite Betonelement (2, 6) eine Stärke (S) zwischen 1 und 5 cm aufweist.
9. Verfahren zum beabstandeten Verbinden von flächigen Betonelementen (2, 6), umfassend eine textile Bewehrung (4), zu einer Elementwand (9), **dadurch gekennzeichnet, dass** Vorrichtungen (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 8 verwendet werden und
 - a. in einem ersten Schritt jeder Schaftanker (1) mit seinem Ankerfuß (31) durch eine der Maschenöffnungen (5) der textilen Bewehrung (4), die bereits in einer Betonageposition aufgelegt ist, geführt wird,
 - b. in einem zweiten Schritt jeder Schaftanker (1) um $360/(2n)$ Grad, bei n Ecken (34) des Ankerfußes (31), um die Längsachse des Schafts (20) gedreht wird, sodass er unter der textilen Bewehrung (4) gehalten wird und/oder der Abstand der Bewehrung (4) zur Schalung, auf der jeder der Schaftanker (1) aufsitzt, festgelegt wird,
 - c. in einem dritten Schritt die Betonage des ersten Betonelements (2) und das Aushärten des Betons erfolgen,
 - d. in einem vierten Schritt die Vorbereitung der textilen Bewehrung (4) und die Betonage des zweiten Betonelements (6) und unmittelbar anschließend
 - e. in einem fünften Schritt das Drehen des ersten Betonelements (2) um 180° über einer Längsachse erfolgt und das gedrehte erste Betonelement (2) mit den nun nach unten aus dem ersten Betonelement (2) herausragenden Schaftankern (1) auf das frisch betonierte zweite Betonelement (6) aufgesetzt wird, wonach der Beton (8) aushärtet und die Formschlusselemente (12) zumindest teilweise einbindet.
10. Verwendung einer Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8 zum beabstandeten Verbinden von flächigen Betonelementen (2, 6) zu einer Elementwand (9).
11. Verwendung nach Anspruch 10, wobei das Verbinden gemäß dem Verfahren nach Anspruch 9 erfolgt.

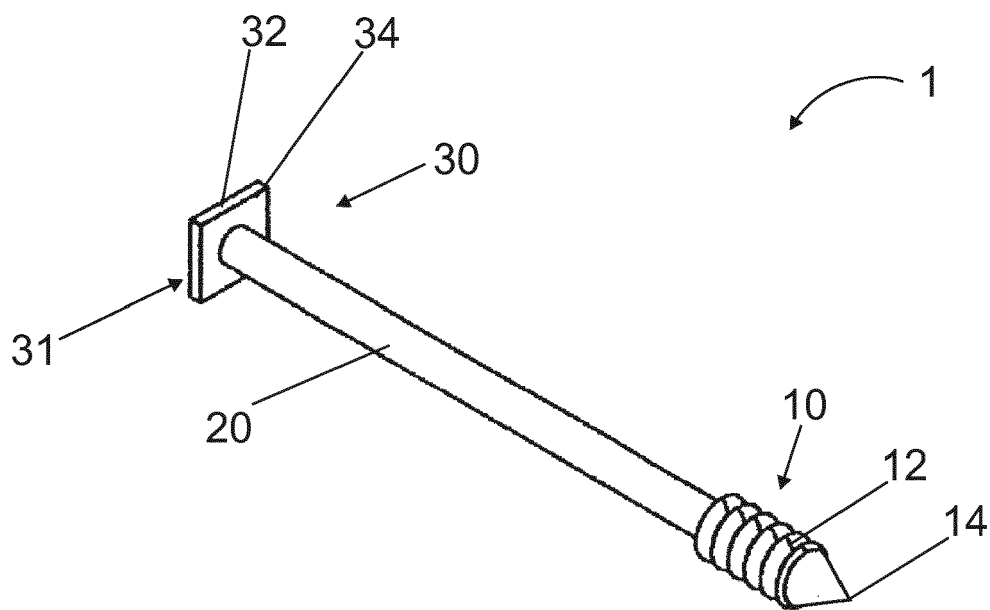


Fig. 1

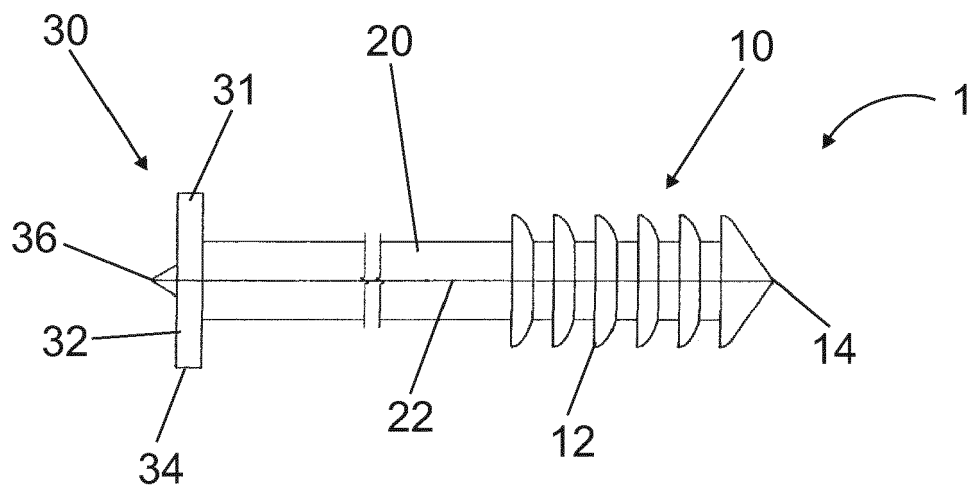


Fig. 2

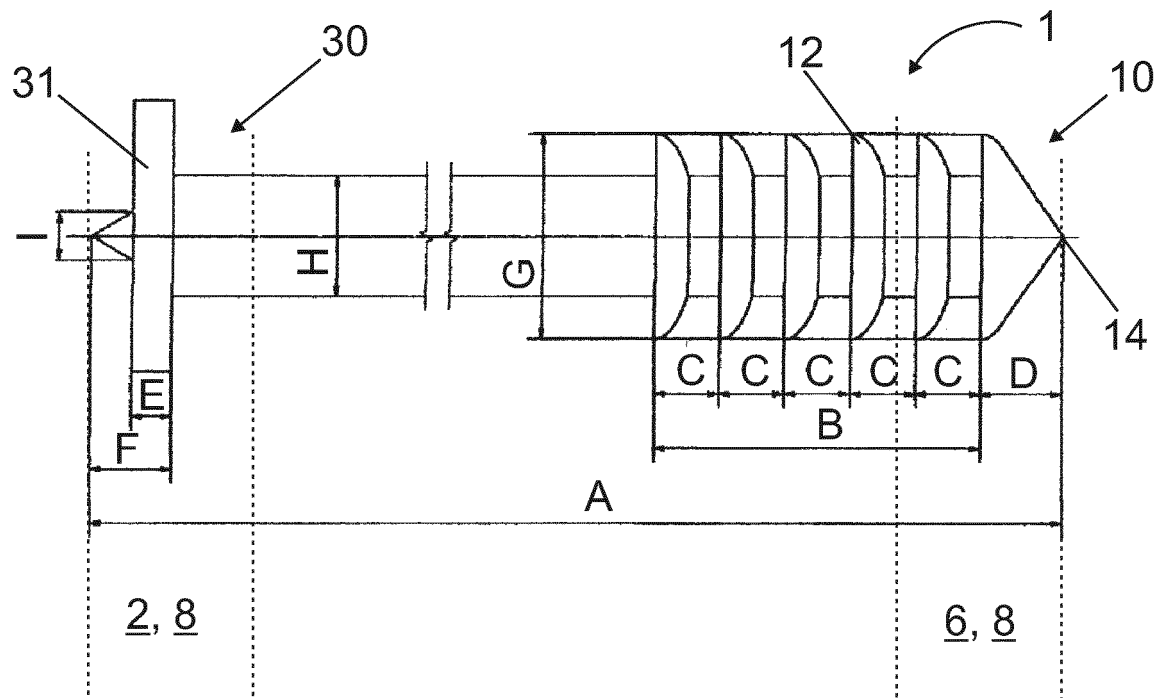


Fig. 3

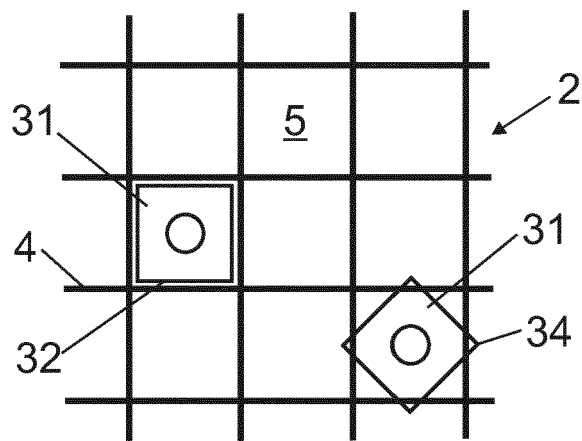


Fig. 4

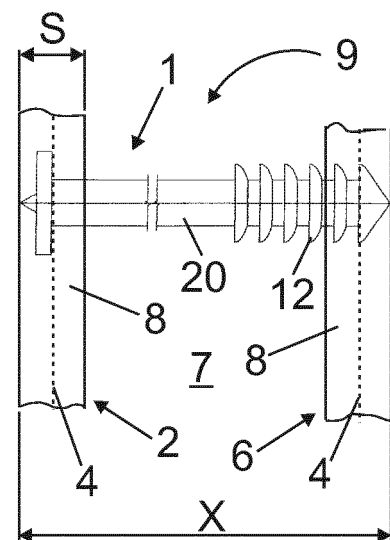


Fig. 5



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 19 19 6837

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	EP 1 956 156 A1 (SPURGIN SARL SOC PAR ACTIONS S [FR]) 13. August 2008 (2008-08-13) * Absatz [0001] - Absatz [0003] * * Absatz [0014] * * Absatz [0025] - Absatz [0064]; Abbildungen 1-4 *	1,3-6,8,10	INV. E04B2/86 E04C5/20 ADD. E04C2/04
X	DE 10 2012 004785 A1 (BEWEKA BETONWERK KAHLA GMBH [DE]; UNIV DRESDEN TECH [DE]) 12. September 2013 (2013-09-12) * Absatz [0001] - Absatz [0002] * * Absatz [0017] * * Absatz [0095] - Absatz [0106]; Abbildungen 1-9 *	1,2,5-8,10	
X	"DER RICHTIGE ABSTAND FUER DREISCHICHTWAENDE. THE CORRECT SPACING FOR TRIPLE-LAYER WALLS", BFT INTERNATIONAL, BAUVERLAG, GUTERSLOH, DE, Bd. 65, Nr. 8, 1. August 1999 (1999-08-01), Seite 136, XP000850685, ISSN: 0373-4331 * das ganze Dokument *	1-3,5,8,10	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) E04C E04B
A	US 5 996 297 A (KEITH DAVID O [US] ET AL) 7. Dezember 1999 (1999-12-07) * Spalte 1, Zeile 8 - Zeile 15 * * Spalte 7, Zeile 59 - Spalte 15, Zeile 2; Abbildungen 1-6 *	1-11	
A	US 6 116 836 A (LONG SR ROBERT T [US]) 12. September 2000 (2000-09-12) * Spalte 1, Zeile 14 - Zeile 15 * * Spalte 2, Zeile 23 - Zeile 48 * * Spalte 3, Zeile 38 - Spalte 6, Zeile 52; Abbildungen 1-19 *	1-11	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 21. Januar 2020	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 Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.92 (P04C03)

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

EP 19 19 6837

5 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.

21-01-2020

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
	EP 1956156	A1	13-08-2008	EP 1956156 A1	13-08-2008
				FR 2912165 A1	08-08-2008
15	DE 102012004785	A1	12-09-2013	KEINE	
	US 5996297	A	07-12-1999	KEINE	
20	US 6116836	A	12-09-2000	KEINE	
25					
30					
35					
40					
45					
50					
55					

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

- EP 2500479 A1 [0003] [0004]
- DE 19516134 A1 [0003] [0005]
- EP 0825310 A2 [0003] [0004]
- DE 20008530 U1 [0003] [0004] [0005]
- US 1762099 A [0003] [0004]
- DE 19951913 A1 [0003] [0004]
- CH 161758 A [0003] [0004]
- EP 179046 A2 [0003]
- EP 0179046 A2 [0004]
- EP 0698702 A1 [0006] [0007]
- US 20030208968 A1 [0007]
- DE 102012025629 A1 [0008]
- GB 2399108 A [0009]
- DE 102013015434 A1 [0010]