

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
24. Januar 2008 (24.01.2008)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2008/009744 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
E04C 5/07 (2006.01) E04G 23/02 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2007/057524

(22) Internationales Anmeldedatum:
20. Juli 2007 (20.07.2007)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
06117647.5 21. Juli 2006 (21.07.2006) EP

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): SIKA TECHNOLOGY AG [CH/CH]; Zugerstrasse 50, CH-6340 Baar (CH).

(72) Erfinder; und

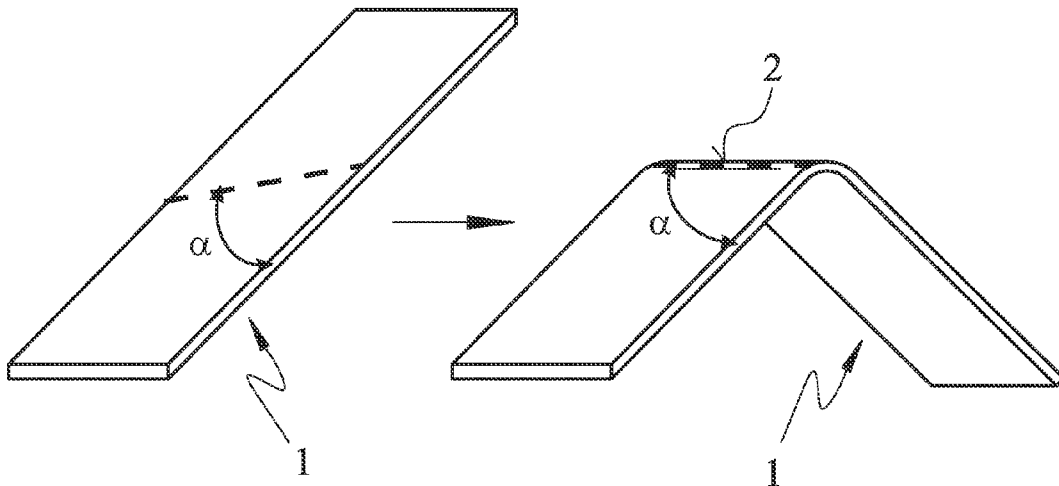
(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): CLÉMIN, Reto [CH/CH]; Dorfstrasse 6, CH-CH Hagenbuch (CH). VODERMAYER, Albert Maria [CH/CH]; Klotenerstrasse 6/321, CH-8305 Dietlikon (CH).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: REINFORCING ELEMENT, METHOD FOR PRODUCING A REINFORCING ELEMENT OF THIS TYPE, AND COMPONENT WHICH IS EQUIPPED WITH A REINFORCING ELEMENT

(54) Bezeichnung: VERSTÄRKUNGSELEMENT, VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG EINES DERARTIGEN VERSTÄRKUNGSELEMENTES UND BAUTEIL, AUSGESTATTET MIT EINEM VERSTÄRKUNGSELEMENT



(57) Abstract: The invention relates to a reinforcing element, in particular a thrust elbow, comprising a fibre-reinforced profile (1, 1.1, 1.2) having a forming region (2), wherein the reinforcing element is deformed in this forming region (2) and is therefore of three-dimensional configuration. The forming region (2) lies in a region of intersection of an imaginary plane which stands perpendicularly on the profile blank, wherein this plane is rotated at an acute angle counter to the longitudinal direction of the profile (1, 1.1, 1.2).

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Verstärkungselement, insbesondere Schubwinkel, bestehend aus einem faserverstärkten Profil (1, 1.1, 1.2) mit einem Umformbereich (2), wobei das Verstärkungselement in dieses Umformbereich (2) verformt ist und damit dreidimensional ausgebildet ist. Der Umformbereich (2) liegt in einem Schnittbereich einer gedachten senkrecht auf dem Roh-Profil stehenden Ebene, wobei diese Ebene in einem spitzen Winkel gegen die Längsrichtung des Profils (1, 1.1, 1.2) verdreht ist.

WO 2008/009744 A1



(84) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

5 **Verstärkungselement, Verfahren zur Herstellung eines derartigen
Verstärkungselementes und Bauteil, ausgestattet mit einem
Verstärkungselement**

10 **Technisches Gebiet**

Die Erfindung betrifft ein Verstärkungselement, wie es vorzugsweise zur
Stabilisierung und Verstärkung von Bauteilen an Bauten zum Einsatz kommen
15 kann, ein Verfahren zur Herstellung eines derartigen Verstärkungselementes
sowie ein mit einem Verstärkungselement ausgestattetes Bauteil.

20 **Stand der Technik**

Verstärkungselemente der hier in Rede stehenden Art sind einerseits bei
einem Neubau von erheblicher Bedeutung, um beispielsweise die
25 Erdbebensicherheit des Gebäudes zu gewährleisten. Andererseits können
auch ältere Bauten nachträglich mit derartigen Verstärkungselementen
ausgestattet werden, weil ein zu verstärkendes Bauteil zum Beispiel durch
übergemäße Beanspruchungen Schäden aufweist, die behoben werden
müssen. Dabei ist es im Baubereich bekannt, zur Verstärkung von Bauteilen
30 Werkstoffe mit hoher Zugfestigkeit einzusetzen. Hierfür sind insbesondere
faserverstärkte Kunststoffe geeignet. Diese weisen neben der genannten
hohen Zugfestigkeit auch ein sehr geringes Eigengewicht auf und sind

problemlos zu handhaben. Darüber hinaus lassen sich faserverstärkte Kunststoffe sehr einfach verarbeiten. Ein nachträgliches Verstärken von Stahlbeton ist damit ohne Schwierigkeiten möglich. Kohlefaserverstärkte Kunststoffe (CFK-Werkstoffe) können zum Beispiel in Lamellenform zur

5 Querverstärkung von Brücken, zur Nutzlasterhöhung von Decken und zum Versteifen von Holzkonstruktionen dienen. Auch Stützen und Pfeiler werden mit derartigen, nur wenige Millimeter dicken CFK-Lamellen gesichert.

Bekannt sind bei der Verarbeitung dieser kohlefaserverstärkten Kunststoffe

10 sowohl kreuzweise ausgerichtete Faserrichtungen als auch unidirektional, also gleichsinnig ausgerichtete Faserverläufe. Neben einem einschichtigen Auftrag auf das zu verstärkende Bauteil sind mehrlagige Anordnungen derartiger faserverstärkter Kunststofflamellen bereits in Anwendung.

Andere Verstärkungselemente, wie Stahllaschen sowie Gewebe aus Kohle- oder Glasfasern werden ebenfalls eingesetzt, um eine Stabilisierung oder

15 Schubverstärkung der zu stabilisierenden Bauteile zu erreichen. Allerdings weisen sämtliche bislang bekannten Systeme Nachteile auf.

So ist die nachträgliche Stahlverstärkung von Bauteilen im Baubereich durch

20 eine sehr aufwändige Herstellung gekennzeichnet. Ferner ergeben sich hierbei zum Teil erhebliche Korrosionsprobleme. Infolge des relativ hohen Gewichtes einer Stahlverstärkung sind die Applikationen schwierig, das heisst, die Anpassung am Bauteil ist nicht ohne weiteres möglich. Zudem ergeben sich optische Beeinträchtigungen durch derartige Stahlverstärkungen, die bei

25 bestimmten Bauteilen an Gebäuden unerwünscht sind.

Bei der Verwendung von CFK-Schubwinkeln zur Bauteilverstärkung hat sich herausgestellt, dass dieses rohstoff- und energieintensive Material durch die bisher bekannten Methoden nicht optimal eingesetzt werden kann. Ähnlich

30 verhält es sich bei im Einsatz befindlichen Gewebematerialien. Zudem müssen diese Materialien vielfach unter erheblichem Aufwand nachträglich an dem Bauteil verankert werden. Eine derartige Verankerung wird zumeist mittels

zusätzlicher Stahlprofile vorgenommen, die an dem Bauteil befestigt werden müssen und somit zusätzliche Arbeitsgänge erfordern.

5

Darstellung der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, Verstärkungselemente zur
10 Verstärkung von Bauteilen bereitzustellen, welche die Nachteile bisheriger Verstärkungselemente vermeiden. Darüber hinaus ist ein Verfahren anzugeben, das die Herstellung eines derartigen Verstärkungselementes ermöglicht.

15 Die Erfindung löst diese Aufgabenstellung mit den Merkmalen der unabhängigen Patentansprüche. Weitere Ausgestaltungen der Erfindung sind in den sich jeweils anschliessenden Unteransprüchen angegeben.

Zur Lösung der eingangs genannten Aufgabenstellung wird ein
20 Verstärkungselement vorgeschlagen, das aus einem faserverstärkten Profil besteht und bei dem der Umformbereich in einem Schnittbereich einer gedachten senkrecht auf dem Roh-Profil stehenden Ebene liegt, wobei diese Ebene in einem spitzen Winkel α gegen die Längsrichtung des Profils verdreht ist.

25

Die Fasern des Verstärkungselementes wird durch den Umformprozess kaum belastet und gestreckt, so dass Vorschädigungen innerhalb des Verstärkungselementes wirksam vermieden werden können. Das
30 Verstärkungselement wirkt wie ein freies Zugglied ohne Verbund. Es kann sowohl zur Vermeidung von Brüchen an Bauteilen im Baubereich eingesetzt werden, als auch, um diese Bauteile vorsorglich vor Beschädigungen aufgrund

sich einstellender Alterungsprozesse zu schützen. Zudem ermöglicht das erfindungsgemässe Verstärkungselement eine Erhöhung der Belastbarkeit der mit diesem Verstärkungselement ausgestatteten Bauteile. Das Verstärkungselement ist flexibel einsetzbar und kann ohne grossen Aufwand an den zu verstärkenden Bauteilen vorgesehen werden.

Durch dieses Verstärkungselement mit einem Umformbereich in einem spitzen Winkel α werden die Fasern des Verstärkungselementes weniger geknickt respektive gestreckt als bei der Herstellung herkömmlicher Schubwinkel welche mit einem Winkel $\alpha = 90^\circ$ hergestellt werden. Dadurch werden die Fasern, insbesondere hochmodulige Kohlenstoff-Fasern, nicht vorgeschädigt. Der Umformprozess ist zudem einfacher als wenn die Profile mit einem Winkel $\alpha = 90^\circ$ hergestellt würden. Somit wird durch die erfindungsgemässen Verstärkungselemente die Effizienz verbessert und ein System zur Verfügung gestellt, welche alle Vorteile bezüglich Kosten und Materialeinsatz kombiniert.

Das erfindungsgemässe Verstärkungselement kann durch einen Umformprozess in die gewünschte Form gebracht werden, bevor es an einem Bauteil befestigt wird. Somit steht ein Verstärkungselement zur Verfügung, das unmittelbar auf das zu verstärkende Bauteil aufgelegt und mit diesem verbunden werden kann.

Da das Verstärkungselement vorgefertigt werden kann, entsteht der Herstellungsaufwand nicht in der Bauphase, also nicht vor Ort am Bauwerk, so dass sich hieraus in der Bauphase erhebliche Zeit- und damit Kostenvorteile ergeben.

Das Profil kann gemäss einer Ausgestaltung der Erfindung ein Flachprofil, ein U-Profil, ein T-Profil oder ein L-Profil sein. Massgeblich für die Wahl des Profils ist dabei ausschliesslich die mittels des Verstärkungselementes zu erreichende Festigkeit sowie die Anpassbarkeit an das zu verstärkende Bauteil.

In jedem Fall ist das Verstärkungselement unter einem Winkel α in Bezug auf die Längserstreckung anbringbar und erfüllt damit den allgemeinen Erfindungsgedanken.

- 5 Als Bauteil im Sinne der vorliegenden Erfindung sind dabei insbesondere Tragwerke, Teile von Tragwerken oder Unterzüge als Teile von Gebäuden im Baubereich zu verstehen. Die genannten Unterzüge werden an Stahlbetondecken, Brückenträgern, beispielsweise in Längs- und/oder Querrichtung vorgesehen und dienen zum Beispiel auch der Verstärkung von
- 10 Wandausbrüchen oder Wandöffnungen. Ebenso kann ein erfindungsgemässes Verstärkungselement beim Versetzen von Stürzen, wie Fenster- oder Türstürzen, zum Einsatz kommen.
- Die Vielfältigkeit der vorliegenden Anwendungsbereiche zeigt auch die Möglichkeiten der Wahl unterschiedlicher Querschnitte eines derartigen
- 15 Bauteils. So kann es einen polygonalen oder zykliden Querschnitte aufweisen.

- Zur Verbesserung der Verbindung zwischen Verstärkungselement und zu verstärkendem Bauteil, im Sinne einer hohen Dauerfestigkeit, kann das
- 20 Verstärkungselement zumindest an einem seiner Enden ein Verankerungsteil aufweisen. Dieses Verankerungsteil dient einer zusätzlichen Befestigung des Verstärkungselementes an dem zu verstärkenden Bauteil.

- Gemäss einer Ausgestaltung dieser Erfindung kann das Verankerungsteil von
- 25 dem Querschnitt des Profils ausgehend in einen polygonalen oder zykliden Querschnitt übergehen. Somit weist nicht nur das Profil selbst, sondern auch das Verankerungsteil einen polygonalen oder zykliden Querschnitt auf.

- Zur weiteren Verbesserung der Verbindungsmöglichkeit zwischen dem
- 30 Verstärkungselement und dem zu verstärkenden Bauteil ist es darüber hinaus sinnvoll, wenn das Verankerungsteil mehrgliedrig ausgeführt wird. Mehrgliedrig bedeutet hierbei, dass das Ende des Verankerungsteiles in einzelne Segmente

oder Abschnitte unterteilt wird oder im einfachsten Fall zumindest eine Ausnehmung aufweist. Dies kann genutzt werden, um beispielsweise ein Befestigungselement aufzunehmen oder ein solches Befestigungselement durch die somit gebildeten Öffnungen oder Ausnehmungen hindurch zu führen.

5

Dementsprechend wird weiterhin vorgeschlagen, dass das Verankerungsteil eine zu der Aufnahme oder Durchführung eines Befestigungselementes geeignete Geometrie aufweist. Im Sinne der Erfindung kann ein Befestigungselement ein Dübel, eine Schraube, ein Niet oder ein ähnliches Mittel darstellen. Dieses muss lediglich geeignet sein, eine lösbare oder dauerhaft feste Verbindung zwischen dem Verstärkungselement und dem zu verstärkenden Bauteil im Bereich des Verankerungsteiles zu erzeugen.

In einer anderen Verbindungsart ist das Verankerungsteil in eine Ausnehmung des Bauteils einsetzbar. Diese zwar mit einem geringfügigen Mehraufwand verbundene Verbindungsvariante zwischen Verstärkungselement und zu verstärkendem Bauteil ermöglicht eine sehr stabile und dauerhaft feste Verbindung der genannten Bauteile. Allerdings ist es hierfür erforderlich, in dem zu verstärkenden Bauteil eine entsprechende Ausnehmung vorzusehen, in die das Verankerungsteil eingreifen kann.

Um eine den auftretenden Belastungen gerecht werdende Verbindung zwischen dem Verstärkungselement und dem zu verstärkenden Bauteil zu erzeugen, ist es von besonderem Vorteil, zwischen diesen Elementen eine stoffschlüssige Verbindung herzustellen. Eine stoffschlüssige Verbindung kann dabei beispielsweise eine Klebeverbindung sein. Wird das Verstärkungselement aus thermoplastischem oder duroplastischem Matrixharz erzeugt, so ist dieses im Rohzustand flüssig und verfestigt sich bei oder nach der Verarbeitung. Das Matrixharz wird auf das zu verstärkende Bauteil aufgetragen und verbindet sich stoffschlüssig mit diesem, indem es aushärtet. Die so geschaffene Verbindung ist witterungsbeständig und entspricht den an das zu verstärkende Bauteil gestellten Anforderungen.

Bevorzugt wird das Verstärkungselement durch hochmodulige Kohlenstofffasern gebildet, wobei die Faserrichtung des Verstärkungselementes unidirektional ausgerichtet sein kann.

5

Als Verstärkungselement kann ein FRP-Element (Fibre-Reinforced-Polymer-Element) zum Einsatz kommen. Entsprechend einer weiteren Ausgestaltung ist das Verstärkungselement ein FRP-Zugelement oder ein FRP-Schubwinkel.

Diese vorgenannten Ausführungsvarianten des Verstärkungselementes ermöglichen die eingangs bereits beschriebenen Vorteile, dass das Verstärkungselement vor Aufbringung auf das zu verstärkende Bauteil gefertigt werden kann und nicht erst an der Baustelle beziehungsweise am Bauteil erzeugt werden muss.

15 Um die an das zu verstärkende Bauteil gestellten Anforderungen optimal erfüllen zu können, besteht das Verstärkungselement insbesondere aus Kohle-, Glas-, Aramit- oder Basaltfasermaterial mit einem hohen Exa-Wert und hoher Zugfestigkeit.

20 Das erfindungsgemäße Verfahren zur Herstellung eines Verstärkungselementes ist durch folgende Verfahrensschritte gekennzeichnet:

1. Herstellung eines faserverstärkten Profils, vorzugsweise eines Flachprofils,
- 25 2. Umformung des Profils, so dass dieses mindestens einen Umformbereich aufweist, wobei die Umformung des Umformbereiches mittels partieller thermischer Erhitzung des Umformbereiches erfolgt und wobei der Umformbereich in einem Schnittbereich einer gedachten senkrecht auf dem Roh-Profil stehenden Ebene liegt, wobei diese Ebene in einem
30 spitzen Winkel α gegen die Längsrichtung des Profils verdreht ist.

Die Vorfertigung des Verstärkungselementes im Sinne des vorgenannten Verfahrens weist die Vorteile auf, dass eine faserschonende Bearbeitung des Faserverbundwerkstoffes möglich wird. Somit stellen sich keine Beschädigungen des Profils ein und dieses erfüllt im Vergleich mit bekannten
5 Lösungen wesentlich höhere Festigkeitsanforderungen. Damit sind folglich höhere Stabilisierungswirkungen des zu verstärkenden Bauteils erreichbar, als dies bei bekannten Ausführungen der Fall ist.

Gemäss einem weiteren Vorschlag wird darüber hinaus davon ausgegangen,
10 dass wenigstens ein Verankerungsteil an zumindest einem Ende des Verstärkungselementes angeformt wird. Die Anformung kann dabei in einem oder in mehreren aufeinander folgenden Arbeitsschritten erfolgen. Somit wird das Verankerungsteil unmittelbar aus dem Verstärkungselement herausgearbeitet. Es ergibt sich eine einheitliche Stoffstruktur, was sich
15 insgesamt positiv auf die Festigkeitswerte des Verstärkungselementes auswirkt.

Als Umformprozesse für die Erzeugung des Umformbereiches des Verstärkungselementes kommen Handlaminieren, Vakuum-Back-Molding,
20 Heisspressen, Thermoformen, Pressformen, Wickeln oder ein Tape-
Legeverfahren zum Einsatz.

Besondere Vorteile hinsichtlich der Festigkeitseigenschaften ergeben sich gemäss einer Weiterentwicklung des zuvor genannten Verfahrens auch
25 dadurch, dass die einzelnen Schichten des insgesamt mehrschichtig ausgeführten Verstärkungselementes diskontinuierlich oder kontinuierlich übereinander geschichtet und unter Einfluss von Temperatur und Druck miteinander verpresst beziehungsweise gemeinsam geformt werden, um anschliessend durch einen Abkühlungsvorgang das fertige
30 Verstärkungselement zu erzeugen.

Eine besonders vorteilhafte Verwendungsmöglichkeit eines erfindungsgemässen Verstärkungselementes, wie es zuvor eingehend näher beschrieben wurde, lässt sich für ein Tragwerk, ein Tragwerksteil oder einen Unterzug eines Bauwerkes angeben.

5

Demgemäss ist auch ein Bauteil mit einem erfindungsgemässen Verstärkungselement Gegenstand der Erfindung, wobei das Verstärkungselement bezogen auf die Längserstreckung des Bauteils unter einem Winkel α an dem Bauteil befestigt ist. Verstärkungselement und Bauteil sind gemäss einer Ausgestaltung dieses Bauteils stoffschlüssig miteinander verbunden. Die stoffschlüssige Verbindung kann durch die dem faserverstärkten Kunststoff inhärente Klebewirkung oder einen separaten Klebewerkstoff erzeugt werden.

15 Ein erfindungsgemässes Bauteil mit einem Verstärkungselement ist auch dadurch gekennzeichnet, dass das Verstärkungselement zumindest ein an dem Verstärkungselement vorhandenes Verankerungsteil aufweist und über dieses Verankerungsteil mittels eines Befestigungselementes eine Verbindung zwischen dem Verstärkungselement und dem Bauteil gebildet wird. Diese
20 Verbindung kann eine lösbare oder eine dauerhaft feste Verbindung sein.

Ebenso ist es entsprechend einer Ausgestaltung möglich, dass das Bauteil mit dem Verstärkungselement zumindest ein an dem Verstärkungselement vorhandenes Verankerungsteil aufweist, das in eine Ausnehmung des Bauteils
25 einsetzbar ist.

Es versteht sich, dass die vorstehend genannten Merkmale der Erfindung nicht nur in der jeweils angegebenen Kombination, sondern auch in anderen Kombinationen oder in Alleinstellung verwendbar sind, ohne dabei den
30 Rahmen der Erfindung zu verlassen. Ebenso liegt es im Rahmen der Erfindung, eine mechanische Umkehr der Funktionen der einzelnen mechanischen Elemente der Verbindung zu bewirken.

Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen und der nachfolgenden Beschreibung von bevorzugten Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die zugehörigen Zeichnungen.

5

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

10

Im folgenden werden anhand der Zeichnungen Ausführungsbeispiele der Erfindung näher erläutert. Gleiche Elemente sind in den verschiedenen Figuren mit den gleichen Bezugszeichen versehen.

15

Es zeigen:

- FIG 1A: Ein erfindungsgemässes Verstärkungselement in Form eines Flachprofils als Rohteil;
- 20 FIG 1B: Ein erfindungsgemässes Verstärkungselement in Form eines Flachprofils als Roh- und Fertigteil;
- FIG 2: Einen Stadienplan zur Herstellung eines anderen erfindungsgemässen Verstärkungselementes aus einem Rundprofil;
- 25 FIG 3: Die Erzeugung eines weiteren erfindungsgemässen Verstärkungselementes, das aus zwei Rundprofilen hergestellt wird;
- FIG 4: Ein weiteres Verstärkungselement mit einem speziell geformten Verankerungsteil;
- 30 FIG 5: Ein Bauteil, ausgestattet mit einem erfindungsgemässen Verstärkungselement.

Es sind nur die für das unmittelbare Verständnis der Erfindung wesentlichen Elemente gezeigt.

Weg zur Ausführung der Erfindung

5

In der **Figur 1A** ist ein Verstärkungselement als Rohteil schematisch dargestellt. Das Rohteil ist ein Flachprofil 1, im Folgenden auch Roh-Profil genannt, aus einem sogenannten Prepreg auf Basis von thermoplastischen oder duroplastischen Matrizes erzeugt. Der Faserverlauf ist bei einem derartigen Bauteil bevorzugt unidirektional. Das gezeigte Profil 1 weist einen Umformbereich 2 auf. Dieser Umformbereich ist in einem Winkel α gegenüber der Längsrichtung des Profils 1 verdreht. Der Umformbereich 2 ist dabei so definiert, dass er den Schnittbereich einer gedachten, senkrecht auf der durch

10 das Profil gebildeten Ebene stehenden Ebene ist, wobei diese Ebene im Winkel α gegen die Längsrichtung des Profils und somit der allfälligen unidirektionalen Fasern verdreht ist. Der Winkel α ist dabei ein spitzer Winkel und liegt im Bereich von 20 bis 70°, bevorzugt im Bereich von 30 bis 60°, besonders bevorzugt im Bereich von 40 bis 50°, meist bevorzugt 45°.

20

In der **Figur 1B** ist ein Stadienplan zur Herstellung einer ersten Ausführungsform eines erfindungsgemässen Verstärkungselementes dargestellt. Zunächst wird ein als Flachprofil erzeugtes Profil 1 aus einem sogenannten Prepreg auf Basis von thermoplastischen oder duroplastischen Matrizes erzeugt. Der Faserverlauf ist bei einem derartigen Bauteil bevorzugt unidirektional. Das gezeigte Profil 1 weist einen Umformbereich 2 auf, der durch eine lokale kurzzeitige Erhitzung entsteht. Somit kann ein lokal begrenzter Abschnitt in seinen Materialeigenschaften geändert werden, um dadurch das um α geneigte FRP-Profil zu erzeugen. Die einzelnen Schichten des Prepregs können diskontinuierlich oder kontinuierlich übereinander

25 geschichtet und unter dem Einfluss von Temperatur und Druck miteinander verpresst beziehungsweise zu einem einteiligen Bauteil geformt werden.

30

Sofern eine Erwärmung stattgefunden hat, ist eine abschliessende Abkühlung erforderlich.

Darüber hinaus ist die Verwendung von unidirektional verstärkten thermoplastischen Flachprofilen als Ausgangsmaterialien zu erwähnen, die nur im vorgesehenen Krümmungsbereich erwärmt und entsprechend umgeformt werden. Die Höhe der Erwärmungstemperatur wird dabei so eingestellt, dass die Kunststoffmatrix lokal und zeitlich begrenzt aufweichen kann, wobei der Erweichungszustand bis in einen Verflüssigungsbereich erfolgen kann. Nach der Umformung des Flachprofils zu dem um α geneigten FRP-Schubwinkel erfolgt eine kurzzeitige Abkühlung, so dass das Profil 1 in seiner Endposition verbleibt und so unmittelbar auf das zu verstärkende Bauteil aufgebracht werden kann.

Durch den so erzeugten Schubwinkel mit einem spitzen Winkel α werden die Fasern des Verstärkungselementes weniger geknickt respektive gestreckt als bei der Herstellung herkömmlicher Schubwinkel welche mit einem Winkel $\alpha = 90^\circ$ hergestellt werden. Dadurch werden die Fasern, insbesondere hochmodulige Kohlenstoff-Fasern, nicht vorgeschädigt. Der Umformprozess ist zudem einfacher als wenn die Profile mit einem Winkel $\alpha = 90^\circ$ hergestellt würden. Somit wird durch die erfindungsgemässen Verstärkungselemente die Effizienz verbessert und ein System zur Verfügung gestellt, welche alle Vorteile bezüglich Kosten und Materialeinsatz kombiniert.

Eine andere Variante zur Erzeugung eines erfindungsgemässen Verstärkungselementes ist als Stadienplan in der **Figur 2** detailliert gezeigt. Als Ausgangsmaterialien für diesen FRP-Schubwinkel mit spitzen Winkel α und mit einem umgeformten Verankerungsteil 4 dienen bevorzugt unidirektional verstärkte thermoplastische Rundprofile, welche die gleiche Querschnittsfläche wie das Endprodukt aufweisen. Derartige Rundprofile werden mit Ausnahme des Verankerungsteils nochmals erwärmt und zu einem Flachprofil gepresst. Das Profil 1 im linken Bildteil der Figur 2 stellt dabei das Rundprofil als Rohteil

und das Profil 1 in der Mitte der Figur 2 das bereits gepresste Flachprofil mit dem noch unverformten Verankerungsteil 4 dar. Anschliessend wird nur in dem hierfür vorgesehenen Umformbereich 2 eine lokale Erwärmung für eine begrenzte Zeit vollzogen, so dass der Umformbereich 2, gemäss der dritten

5 Darstellung auf der rechten Seite in Figur 2, auf das vorgegebene Winkelmass umgeformt werden kann. Die Temperatur sowie die Druckverhältnisse werden während der Umformung derartig eingestellt, dass sich die Kunststoffmatrix für einen begrenzten Zeitraum in dem Umformbereich 2 erweichen beziehungsweise verflüssigen lässt. Nach der Verformung des

10 Umformbereiches 2 erfolgt die Abkühlung des Profils 1. Abschliessend wird das Verankerungsteil 4 in seine endgültige Form gebracht. Bei dem Beispiel der Figur 2 ist im letzten, unteren Bildteil der Ausschnitt A vergrössert gezeigt. Hier ist erkennbar, dass das zunächst einem zykliden Querschnitt aufweisende Verankerungsteil 4 nunmehr in eine flache Form gepresst wurde.

15

Wie aus der Darstellung der **Figur 3** ersichtlich ist, kann das erfindungsgemässe Verstärkungselement insgesamt auch aus zwei einzelnen Rundprofilen 1.1 und 1.2 erzeugt werden. Dabei bieten sich unterschiedliche Vorgehensweisen an.

20

So kann zunächst zwischen den Rundprofilen 1.1 und 1.2 ein schichtweises Auftragen von flachen Streifen des Faserverbundwerkstoffes erfolgen, so dass insgesamt das in der Mitte der Figur 3 gezeigte Flachprofil 1 erzeugt wird, das lediglich an seinen Enden zwei fingerartige Verankerungsteile 4.1 und 4.2

25 aufweist. Zwischen diesen fingerartigen Verankerungsteilen 4.1 und 4.2 ist eine für das Befestigungselement 5 vorgesehene Ausnehmung 6 vorhanden. Nachdem dieses Flachprofil 1 erzeugt wurde, erfolgt wie bereits bei den zuvor genannten Ausführungsvarianten eingehend beschrieben, eine lokale und zeitlich begrenzte Erwärmung des Umformbereiches 2, so dass das Profil 1 im

30 Bereich dieses Umformbereiches 2 in seine Endlage gebracht werden kann. Das erfindungsgemässe Verstärkungselement ist mit wenigen Verfahrensschritten einfach und unkompliziert herstellbar.

Eine weitere Variante besteht darüber hinaus darin, die ursprünglichen Rundprofile 1.1 und 1.2 durch einen entsprechend geeigneten Umformvorgang in ein Flachprofil 1 zu überführen. Dabei kann eine Erwärmung vorgesehen
5 werden.

Die besondere Gestaltung des Verstärkungselementes gemäss **Figur 4** besteht darin, dass das Verankerungsteil 4 einen kreisrunden Querschnitt aufweist. Darüber hinaus wurde dieses Verankerungsteil 4 in Bezug auf das
10 Profil 1, welches in Figur 4 bereits im Bereich des Umformbereiches 2 umgeformt wurde, nochmals abgeknickt, sodass sich ein mehrfach gekrümmtes Profil 1 ergibt. Das heisst, hier weist das Profil 1 einen zweiten Umformbereich 2, der in der Figur 4 nicht näher bezeichnet wurde, auf.

15 Einen Anwendungsfall für die vorliegende Erfindung zeigt beispielhaft die **Figur 5**. Darin ist ein Bauteil 3, das vorliegend aus einem einfachen, im Querschnitt rechteckigen Balken besteht, mit einem erfindungsgemässen Verstärkungselement versehen. Das Verstärkungselement besteht aus dem Profil 1 und zwei Verankerungsteilen 4.1 und 4.2. Diese Verankerungsteile 4.1
20 und 4.2 sind bei dem gezeigten Ausführungsbeispiel in Ausnehmungen des Bauteils 3 eingebracht und darin verankert. Das Profil 1 weist jeweils in Bezug auf die Längserstreckung des zu verstärkenden Bauteils 3 den gleichen Winkel α auf wie der Umformbereich 2. Dieser genannte Winkel bezieht sich jeweils auf die Längserstreckung der mit dem Verstärkungselement versehenen
25 Seitenfläche des zu verstärkenden Bauteils 3.

Selbstverständlich ist die Erfindung nicht auf die gezeigten und beschriebenen Ausführungsbeispiele beschränkt.

Bezugszeichenliste

	α	Winkel
5	1, 1.1, 1.2	Profil
	2	Umformbereich
	3	Bauteil
	4, 4.1, 4.2	Verankerungsteil
	5	Befestigungselement
10	6	Ausnehmung

Patentansprüche

1. Verstärkungselement, insbesondere Schubwinkel, bestehend aus einem
5 faserverstärkten Profil (1, 1.1, 1.2) mit einem Umformbereich (2), wobei
das Verstärkungselement in dieses Umformbereich (2) verformt ist und
damit dreidimensional ausgebildet ist,
dadurch gekennzeichnet, dass
der Umformbereich (2) in einem Schnittbereich einer gedachten
10 senkrecht auf dem Roh-Profil stehenden Ebene liegt, wobei diese
Ebene in einem spitzen Winkel α gegen die Längsrichtung des Profils
(1, 1.1, 1.2) verdreht ist.
2. Verstärkungselement nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass
15 das der Winkel α im Bereich von 20 bis 70°, bevorzugt im Bereich von
30 bis 60°, besonders bevorzugt im Bereich von 40 bis 50°, liegt.
3. Verstärkungselement nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet, dass
das Profil (1, 1.1, 1.2) ein Flachprofil, ein U-Profil, ein T-Profil oder ein L-
20 Profil ist.
4. Verstärkungselement nach einem der zuvor genannten Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
das Verstärkungselement an zumindest einem seiner Enden ein
Verankerungsteil (4, 4.1, 4.2) aufweist.
- 25 5. Verstärkungselement nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet, dass
das Verankerungsteil (4, 4.1, 4.2) von dem Querschnitt des Profils (1,
1.1, 1.2) in einen polygonalen oder cycloiden Querschnitt übergeht.

6. Verstärkungselement nach einem der Ansprüche 4 oder 5,
dadurch gekennzeichnet, dass
das Verankerungsteil (4, 4.1, 4.2) mehrgliedrig ist.
7. Verstärkungselement nach einem der Ansprüche 4 bis 6,
dadurch gekennzeichnet, dass
das Verankerungsteil (4, 4.1, 4.2) eine zur Aufnahme oder Durchführung
eines Befestigungselementes (5) geeignete Geometrie aufweist.
8. Verstärkungselement nach Anspruch 7,
dadurch gekennzeichnet, dass
das Befestigungselement (5) ein Dübel, eine Schraube oder ein Niet ist.
9. Verstärkungselement nach einem der zuvor genannten Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
das Verstärkungselement aus thermoplastischem oder duroplastischem
Matrixharz besteht.
10. Verstärkungselement nach einem der zuvor genannten Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
das Verstärkungselement durch hochmodulige Kohlenstoff-Fasern
gebildet wird.
11. Verstärkungselement nach einem der zuvor genannten Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Faserrichtung des Verstärkungselementes unidirektional
ausgerichtet ist.
12. Verstärkungselement nach einem der zuvor genannten Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
das Verstärkungselement ein Schubwinkel ist.

13. Verstärkungselement nach einem der zuvor genannten Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
das Verstärkungselement aus Kohle-, Glas-, Aramid- oder
Basaltfasermaterial mit hohem ExA-Wert und hoher Zugfestigkeit
5 besteht.
14. Verfahren zur Herstellung eines Verstärkungselementes nach einem der
vorstehend genannten Ansprüche,
gekennzeichnet durch folgende Verfahrensschritte:
- Herstellung eines faserverstärkten Profils (1, 1.1, 1.2), vorzugsweise
10 eines Flachprofils,
- Umformung des Profils (1, 1.1, 1.2), so dass dieses mindestens einen
Umformbereich (2) aufweist, wobei die Umformung des
Umformbereiches (2) mittels partieller thermischer Erhitzung des
Umformbereiches (2) erfolgt und wobei der Umformbereich (2) in einem
15 Schnittbereich einer gedachten senkrecht auf dem Roh-Profil stehenden
Ebene liegt, wobei diese Ebene in einem spitzen Winkel α gegen die
Längsrichtung des Profils (1, 1.1, 1.2) verdreht ist.
15. Verfahren zur Herstellung eines Verstärkungselementes nach Anspruch
14,
20 **dadurch gekennzeichnet, dass**
wenigstens ein Verankerungsteil (4, 4.1, 4.2) an zumindest einem Ende
des Verstärkungselementes angeformt wird.
16. Verfahren zur Herstellung eines Verstärkungselementes nach einem der
Ansprüche 14 bis 15,
25 **dadurch gekennzeichnet, dass**
der Umformprozess Handlaminieren, Vacuum bag molding,
Heisspressen, Thermoformen, Pressformen, Wickeln oder ein
Tapelegeverfahren ist.

17. Verfahren zur Herstellung eines Verstärkungselementes nach einem der Ansprüche 14 bis 16,
dadurch gekennzeichnet, dass
die einzelnen Schichten des mehrschichtigen Verstärkungselementes
5 diskontinuierlich oder kontinuierlich übereinander geschichtet und unter Einfluss von Temperatur und Druck verpresst oder geformt werden, um sie anschliessend abzukühlen.
18. Verwendung eines Verstärkungselementes nach einem der vorstehend genannten Ansprüche für ein Tragwerk, ein Tragwerksteil oder einen
10 Unterzug eines Bauwerkes.
19. Bauteil mit einem Verstärkungselement nach einem der vorstehend genannten Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
das Bauteil (3) einen polygonalen oder cycloiden Querschnitt aufweist.
- 15 20. Bauteil mit einem Verstärkungselement nach Anspruch 19,
dadurch gekennzeichnet, dass
das Verstärkungselement bezogen auf die Längserstreckung des Bauteils (3) unter dem Winkel α an dem Bauteil (3) befestigt ist, wobei
20 der Winkel α im Bereich von 20 bis 70°, bevorzugt im Bereich von 30 bis 60°, besonders bevorzugt im Bereich von 40 bis 50°, liegt.
21. Bauteil mit einem Verstärkungselement nach Anspruch 19 oder 20,
dadurch gekennzeichnet, dass
das Verstärkungselement stoffschlüssig mit dem Bauteil (3) verbunden ist.
- 25 22. Bauteil mit einem Verstärkungselement nach einem der Ansprüche 19 bis 21,
dadurch gekennzeichnet, dass
das Verstärkungselement zumindest ein an dem Verstärkungselement

vorhandenes Verankerungsteil (4, 4.1, 4.2) aufweist und über dieses Verankerungsteil (4, 4.1, 4.2) mittels eines Befestigungselementes (5) eine Verbindung zwischen Verstärkungselement und Bauteil (3) gebildet ist.

- 5 23. Bauteil mit einem Verstärkungselement nach einem der Ansprüche 19 bis 22,
dadurch gekennzeichnet, dass
zumindest ein an dem Verstärkungselement vorhandenes Verankerungsteil (4, 4.1, 4.2) in eine Ausnehmung (6) des Bauteiles (3)
10 einsetzbar ist.

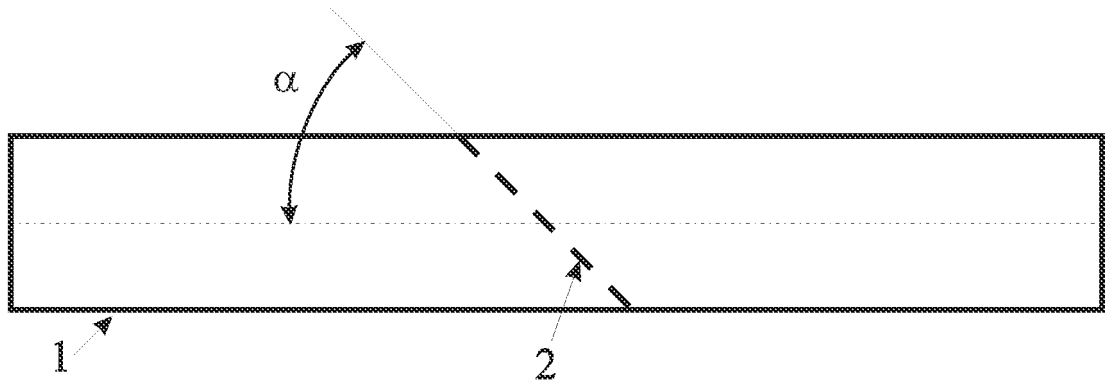


Fig. 1A

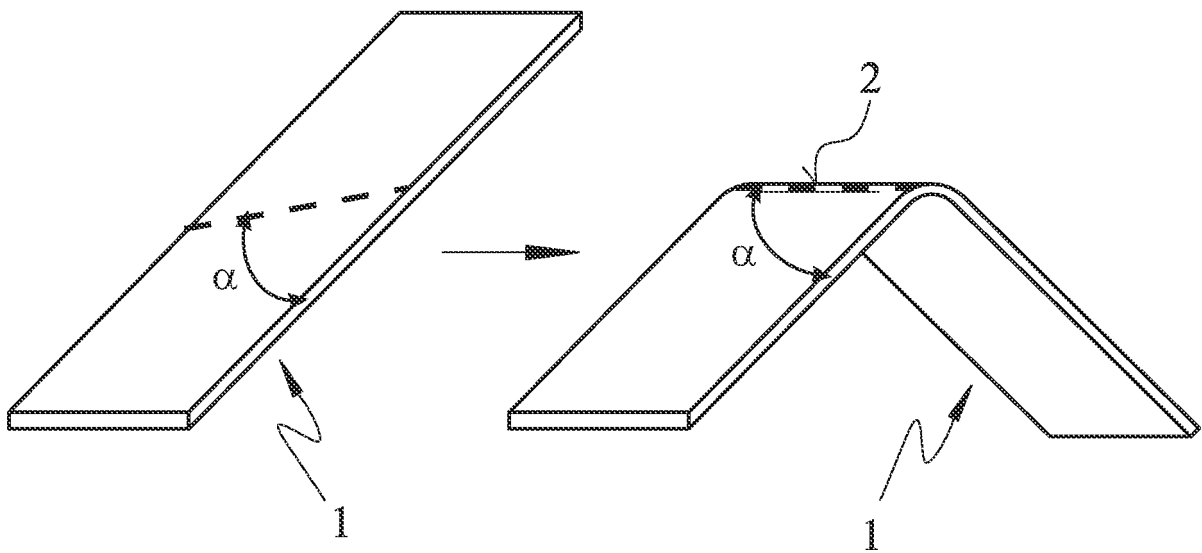
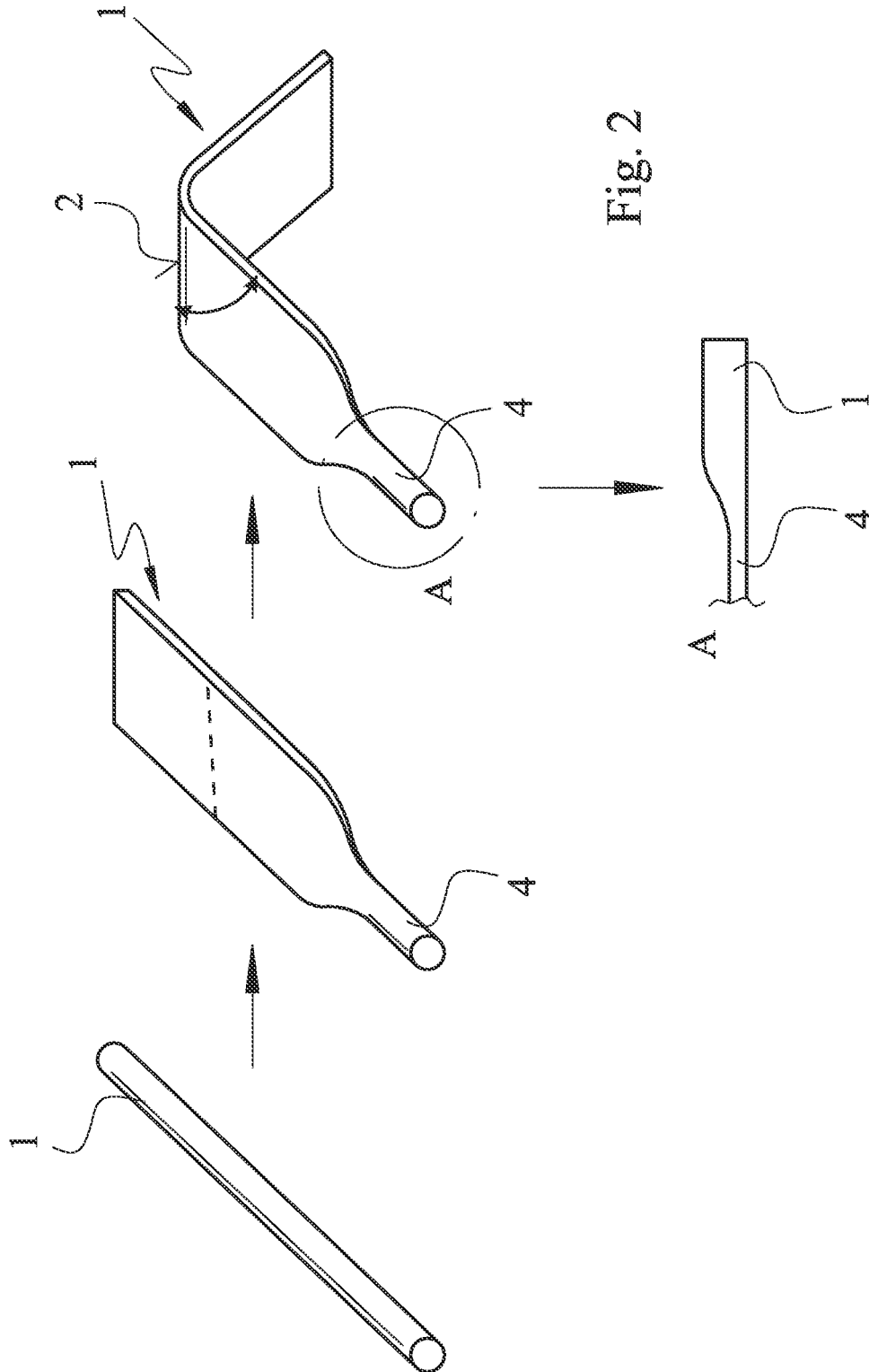


Fig. 1B



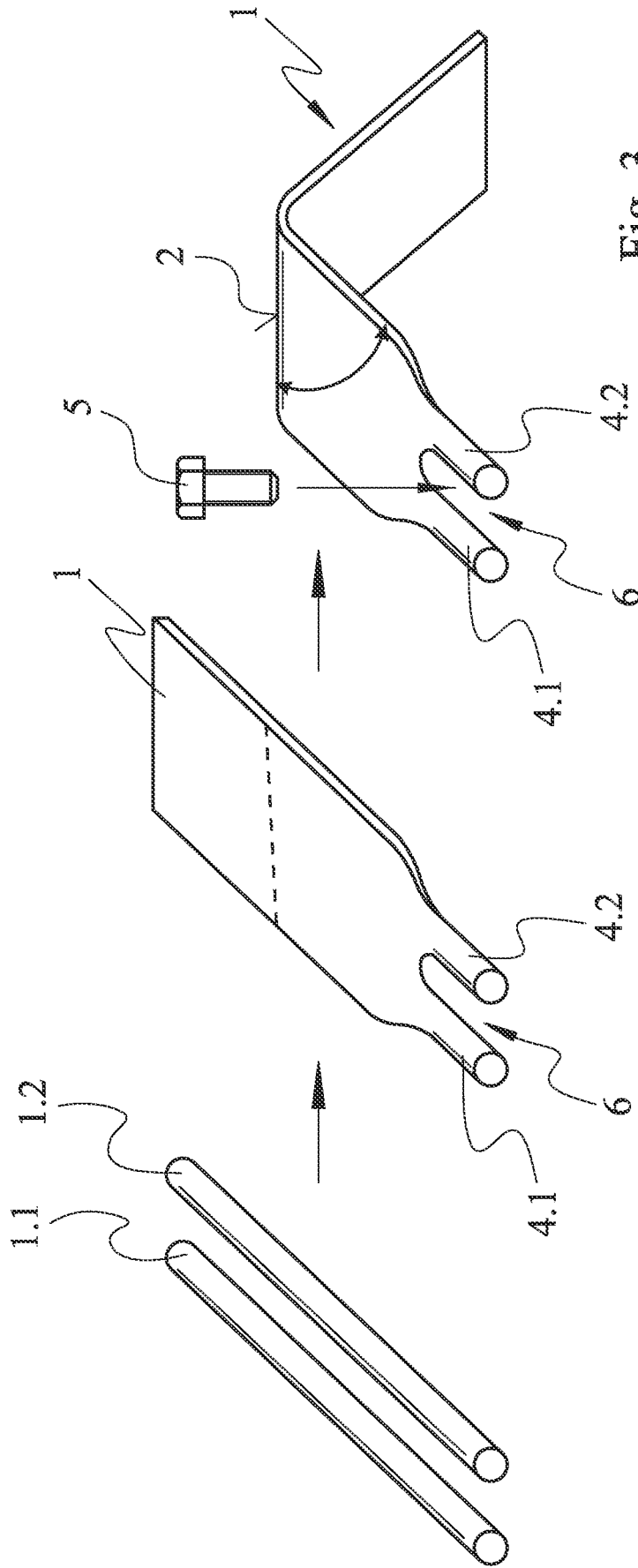


Fig. 3

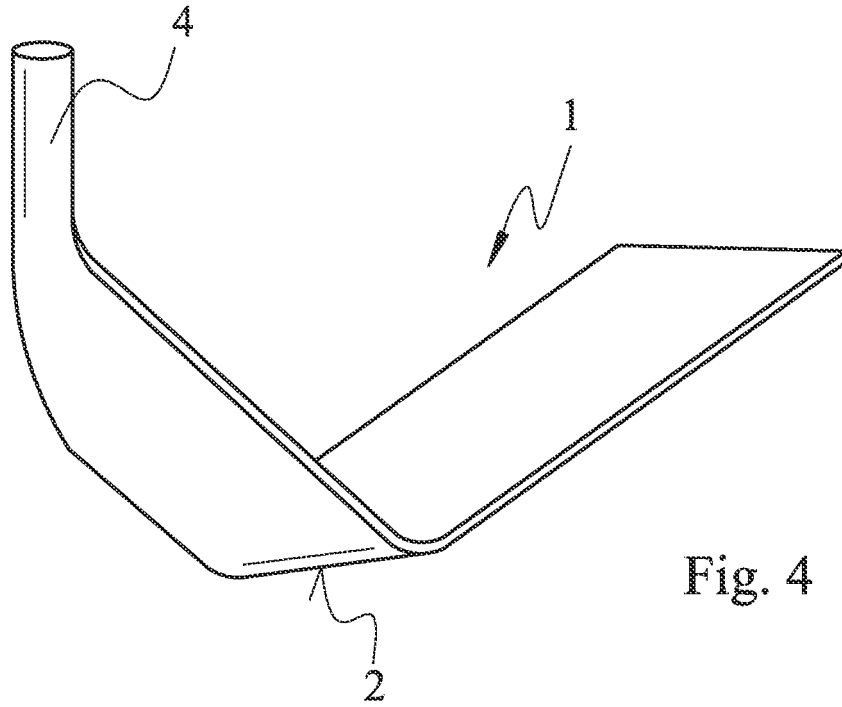


Fig. 4

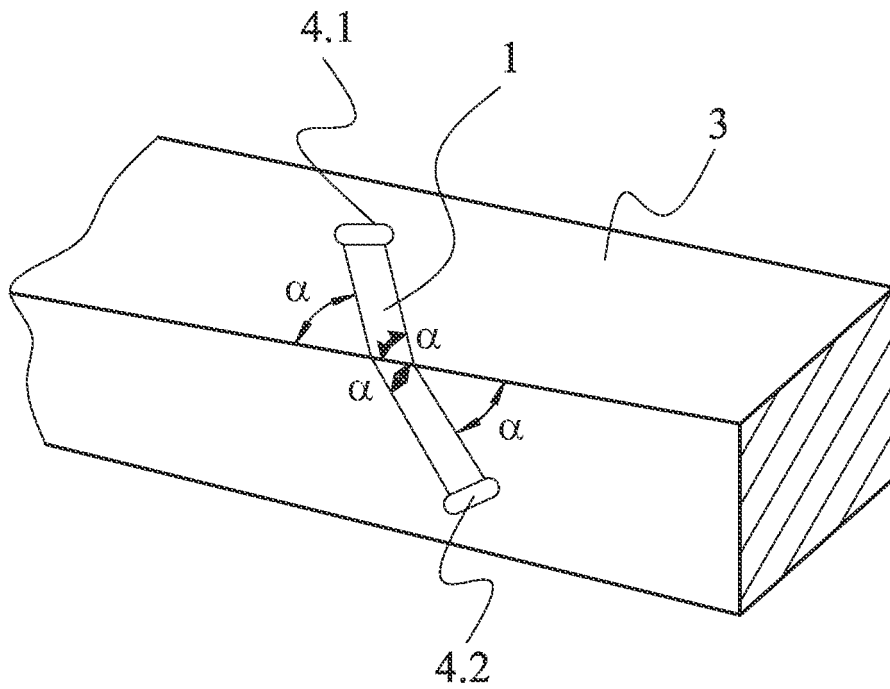


Fig. 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2007/057524

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. E04C5/07 E04G23/02

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
E04C E04G

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 01/51736 A (DOW CHEMICAL CO [US]) 19 July 2001 (2001-07-19) the whole document	
A	US 6 324 805 B1 (NANIWA RENTARO [JP]) 4 December 2001 (2001-12-04) the whole document	
A	JP 2005 105685 A (NIPPON OIL CORP) 21 April 2005 (2005-04-21) abstract; figures 1,2,7	
A	JP 11 293788 A (MITSUI HOME KK) 26 October 1999 (1999-10-26) abstract; figures 6,8	
	-/--	

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *Z* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

24 Oktober 2007

Date of mailing of the international search report

31/10/2007

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Vratsanou, Violandi

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2007/057524

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2005 219365 A (TORAY INDUSTRIES) 18 August 2005 (2005-08-18) abstract; figure 1 -----	
A	US 4 020 202 A (KREFT HOLGER) 26 April 1977 (1977-04-26) column 2, lines 37-46; figure 2 -----	
A	WO 2004/029380 A (UNIV SOUTHERN QUEENSLAND [AU]; VAN ERP GERARDUS MARIA [AU]) 8 April 2004 (2004-04-08) page 6, lines 11-15; figure 6B -----	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2007/057524

Patent document cited in search report	A	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 0151736	A	19-07-2001	AU 2772201 A CA 2397103 A1 EP 1250504 A1 MX PA02006894 A	24-07-2001 19-07-2001 23-10-2002 12-08-2004
US 6324805	B1	04-12-2001	JP 3532441 B2 JP 2000265678 A KR 20010014605 A TW 467988 B	31-05-2004 26-09-2000 26-02-2001 11-12-2001
JP 2005105685	A	21-04-2005	NONE	
JP 11293788	A	26-10-1999	NONE	
JP 2005219365	A	18-08-2005	NONE	
US 4020202	A	26-04-1977	DE 2334645 A1	16-01-1975
WO 2004029380	A	08-04-2004	CA 2500216 A1 EP 1549810 A1 NZ 539066 A US 2005281984 A1	08-04-2004 06-07-2005 22-12-2006 22-12-2005

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2007/057524

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. E04C5/07 E04G23/02

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
E04C E04G

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	WO 01/51736 A (DOW CHEMICAL CO [US]) 19. Juli 2001 (2001-07-19) das ganze Dokument	
A	US 6 324 805 B1 (NANIWA RENTARO [JP]) 4. Dezember 2001 (2001-12-04) das ganze Dokument	
A	JP 2005 105685 A (NIPPON OIL CORP) 21. April 2005 (2005-04-21) Zusammenfassung; Abbildungen 1,2,7	
A	JP 11 293788 A (MITSUI HOME KK) 26. Oktober 1999 (1999-10-26) Zusammenfassung; Abbildungen 6,8	
	-/--	

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen Siehe Anhang Patentfamilie

- * Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
- *A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- *E* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- *L* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- *O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- *P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
- *T* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
- *X* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
- *Y* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann nahelegend ist
- *Z* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absenddatum des internationalen Recherchenberichts
24. Oktober 2007	31/10/2007

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Bevollmächtigter Bediensteter Vratsanou, Violandi
---	--

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2007/057524

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	JP 2005 219365 A (TORAY INDUSTRIES) 18. August 2005 (2005-08-18) Zusammenfassung; Abbildung 1 -----	
A	US 4 020 202 A (KREFT HOLGER) 26. April 1977 (1977-04-26) Spalte 2, Zeilen 37-46; Abbildung 2 -----	
A	WO 2004/029380 A (UNIV SOUTHERN QUEENSLAND [AU]; VAN ERP GERARDUS MARIA [AU]) 8. April 2004 (2004-04-08) Seite 6, Zeilen 11-15; Abbildung 6B -----	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2007/057524

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 0151736	A	19-07-2001	AU 2772201 A	24-07-2001
			CA 2397103 A1	19-07-2001
			EP 1250504 A1	23-10-2002
			MX PA02006894 A	12-08-2004
US 6324805	B1	04-12-2001	JP 3532441 B2	31-05-2004
			JP 2000265678 A	26-09-2000
			KR 20010014605 A	26-02-2001
			TW 467988 B	11-12-2001
JP 2005105685	A	21-04-2005	KEINE	
JP 11293788	A	26-10-1999	KEINE	
JP 2005219365	A	18-08-2005	KEINE	
US 4020202	A	26-04-1977	DE 2334645 A1	16-01-1975
WO 2004029380	A	08-04-2004	CA 2500216 A1	08-04-2004
			EP 1549810 A1	06-07-2005
			NZ 539066 A	22-12-2006
			US 2005281984 A1	22-12-2005