



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**01.09.2010 Patentblatt 2010/35**

(51) Int Cl.:  
**E04H 15/40** (2006.01) **E04C 3/40** (2006.01)  
**E04C 3/29** (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **10153410.5**

(22) Anmeldetag: **12.02.2010**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**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 SE SI SK SM TR**

(72) Erfinder: **Röder, Heinz**  
**63654, Büdingen (DE)**

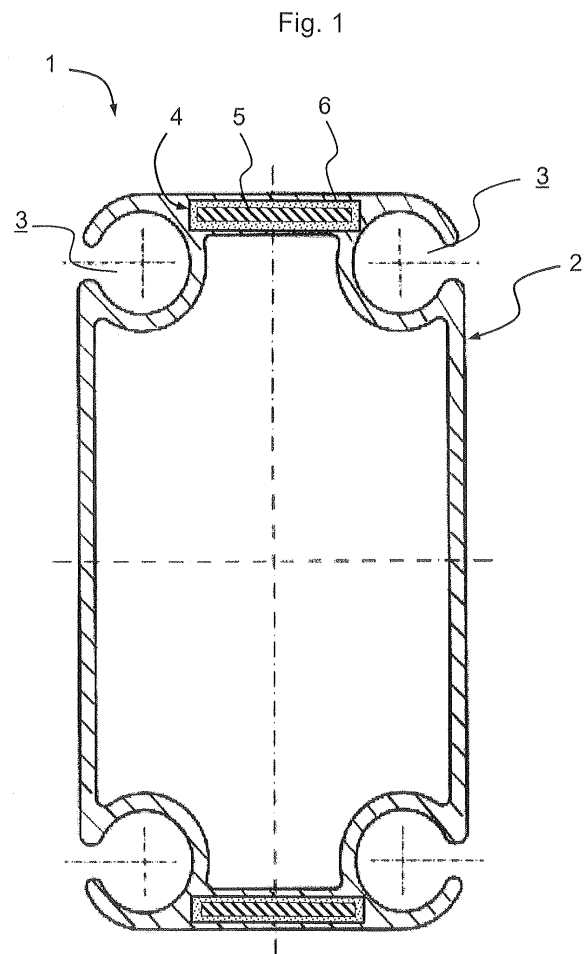
(30) Priorität: **25.02.2009 DE 202009002696 U**

(74) Vertreter: **KEIL & SCHAAFHAUSEN**  
**Patentanwälte**  
**Cronstettenstraße 66**  
**60322 Frankfurt am Main (DE)**

(71) Anmelder: **Röder HTS High Tech Structures KG**  
**63699 Kefenrod (DE)**

(54) **Stütz- und Verbindungsprofil mit Verstärkungseinlage sowie Verfahren zur Herstellung eines faserverstärkten Metallprofils**

(57) Die Erfindung betrifft eine Stütz- und Verbindungsprofil (1) aus Leichtmetall für ein selbsttragendes Gerüst, insbesondere für Leichtbauhallen und Großzeltkonstruktionen, mit wenigstens einer in Längsrichtung des Profilkörpers verlaufenden Verstärkungseinlage (5) aus einem Faserverbundwerkstoff. In dem erfindungsgemäßen Profil ist in einem zu der Längsrichtung des Profilkörpers (2) senkrechten Querschnitt in dem Profilkörper (2) wenigstens eine geschlossene Kammer (4) ausgebildet, in der die wenigstens eine Verstärkungseinlage (5) stoff-, form- und/oder kraftschlüssig fixiert ist.



## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Stütz- und Verbindungsprofil aus Leichtmetall für ein selbsttragendes Gerüst, insbesondere für Leichtbauhallen und Großzeltkonstruktionen, dass wenigstens eine in Längsrichtung des Profilkörpers verlaufende Verstärkungseinlage aus einem Faserverbundwerkstoff aufweist. Weiter betrifft die Erfindung ein Verfahren zur Herstellung eines faserverstärkten Metallprofils.

**[0002]** Die Erfindung betrifft ein Stütz- und Verbindungsprofil aus Leichtmetall für ein selbsttragendes Gerüst, insbesondere für Leichtbauhallen und Großzeltkonstruktionen, das wenigstens eine in Längsrichtung des Profilkörpers verlaufende Verstärkungseinlage aus einem Faserverbundwerkstoff aufweist.

**[0003]** Derartige Profile sind aus der WO 01/46536 bekannt. Diese bekannten Stütz- und Verbindungsprofile weisen die Verstärkungslagen in Vertiefungen der Außenfläche des Profilkörpers auf, wobei die Verstärkungslagen nach innen oder außen bereichsweise freiliegen und nicht vollständig umschlossen sind. In Abhängigkeit der Verbindungsart zwischen dem Profilkörper und der Verstärkungseinlage lassen sich unterschiedlich große Kräfte von dem Profilkörper auf die Verstärkungslagen übertragen.

**[0004]** Ein besonderes Problem besteht bei der Herstellung von Stütz- und Verbindungsprofilen, die für Leichtbauhallen und Großzeltkonstruktionen eingesetzt werden sollen. Bei diesen Bauwerken können die Stütz- und Verbindungsprofile eine große Länge von teilweise über 10 Meter erreichen. Hier hat es sich in der Vergangenheit als besonders schwierig erwiesen, eine gute dauerhafte Verbindung zwischen einer Faserverstärkung und dem meist aus Aluminium bestehenden Metallprofil herzustellen. Von besonderer Bedeutung ist dabei, dass derartige Bauwerke auch unterschiedlichen klimatischen Bedingungen ausgesetzt werden. So müssen faserverstärkte Stütz- und Verbindungsprofile auch zumindest in einem Temperaturbereich von -20°C bis 80°C eine sichere Verbindung zwischen der Faserverstärkung und dem Metallprofil beibehalten können.

**[0005]** Es ist daher eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, die Verbindung zwischen Verstärkungslage und Profilkörper zu verbessern, wobei die Verstärkungslage gleichzeitig besonders wirkungsvoll vor Beschädigungen geschützt werden soll.

**[0006]** Diese Aufgabe wird mit der vorliegenden Erfindung im Wesentlichen dadurch gelöst, dass in einem zu der Längsrichtung des Profilkörpers senkrechten Querschnitt in dem Profilkörper wenigstens eine geschlossene Kammer ausgebildet ist, in der wenigstens eine Verstärkungseinlage stoff-, form- und/oder kraftschlüssig fixiert ist. Eine das Verbindungsprofil umgebende geschlossene Kammer bietet den Vorteil, dass die Kräfte über die gesamte Verstärkungseinlage eingeleitet bzw. aufgefangen werden können. Zudem ist die Verstärkungseinlage in der geschlossenen Kammer im Profil-

körper vor mechanischen oder sonstigen Beschädigungen wirkungsvoll geschützt. Die dadurch erreichte optimale Ausnutzung der physikalischen Eigenschaften der Verstärkungseinlage unter Berücksichtigung der auftretenden Belastungen ermöglicht darüber hinaus eine Reduzierung der Dimensionierung von dem Profilkörpermaterial. Der Grund dafür liegt darin, dass die Kräfte, insbesondere die Biegemomente und Zug- und Druckkräfte, wie sie bspw. bei Windbelastungen auftreten, primär von der Verstärkungseinlage aufgefangen werden und nicht vom Profilkörper getragen werden müssen.

**[0007]** Wird die Verstärkungseinlage in eine Kammer eingegossen, wird auf diese Weise eine sehr feste und hohe Kräfte übertragende Verbindung zwischen der Verstärkungseinlage und dem Profilkörper geschaffen, was ein hohes Maß an Stabilität und Festigkeit für die gesamte Gerüstkonstruktion bewirkt. Für eine sichere Verbindung zwischen Profilkörper und Verstärkungseinlage sorgt auch gleichzeitiges oder separates Einkleben der Verstärkungseinlage in den Profilkörper. Alternativ oder zusätzlich ist es möglich, eine Niet- oder Schraubverbindung für die Fixierung der Verstärkungseinlage in dem Profilkörper zu verwenden.

**[0008]** Grundsätzlich ist es möglich, die geschlossene Kammer aus zwei oder mehr Elementen zu bilden. Hierzu kann nach einer Ausführungsform, die insbesondere mit Hinblick auf die Montage Vorteile bietet, eine geschlossene Kammer durch einen Wandabschnitt des Profilkörpers sowie durch eine Abdeckung oder dgl. ausgebildet sein. Dabei kann die Abdeckung lösbar mit dem Profilkörper mittels z.B. Klemm-, Rast-, Schnapp-, oder Steckverbindungen verbunden sein. Es wird jedoch bevorzugt, wenn die wenigstens eine geschlossene Kammer einstückig mit dem Profilkörper ausgebildet ist.

**[0009]** Nach einer besonders bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist die wenigstens eine geschlossene Kammer derart gestaltet, dass ihr Lumen in einem zur Längsrichtung des Profilkörpers senkrechten Querschnitt größer als die Verstärkungseinlage ist. Mit anderen Worten verbleibt zwischen der Innenfläche der Kammer und der Außenfläche der beispielsweise lamellenartig gestalteten Faserverstärkung ein Spalt, welcher zur Verklebung der Faserverstärkung mit dem Profil genutzt werden kann. Eine - mit Ausnahme der Stirnseiten - allseitige flächige Verklebung ist für eine gute Verbindung der Faserverstärkung mit dem Metallprofil sehr hilfreich. Die Faserverstärkung kann nur dann wirkungsvoll zur Aufnahme von Zug- oder Druckkräften herangezogen werden, wenn eine derartige gute Verklebung mit dem Metallprofil vorhanden ist.

**[0010]** In Weiterbildung dieses Erfindungsgedanken ist es vorgesehen, dass auf der Innenseite der wenigstens einen geschlossenen Kammer und/oder auf der Außenseite der Verstärkungseinlage wenigstens ein Führungs- und/oder Abstandselement vorgesehen ist. Ein solches Abstands- und/oder Führungselement kann vorzugsweise als eine sich in Längsrichtung des Profilkörpers erstreckende Rippe ausgebildet sein. Es können

jedoch auch mehrere punkt- oder stegförmige Vorsprünge, die regelmäßig oder unregelmäßig über die Innenfläche des Profilkörpers bzw. über die Außenfläche der Verstärkungseinlage verteilt sind, hierzu eingesetzt werden. Wesentlich ist, dass die Führungs- und/oder Abstandselemente einen definierten Mindestabstand zwischen der Außenseite der Verstärkungseinlage und der Innenseite der geschlossenen Kammer bewirken. Hierdurch ist es möglich, eine flächige Verklebung der Verstärkungseinlage mit dem Metallprofil auch über die gesamte Länge des Profils zu erreichen. Dabei ist es unschädlich, wenn sich die Innenseite der Kammer bzw. die Außenseite der Verstärkungseinlage im Bereich der Führungs- und/oder Abstandselemente tatsächlich berühren oder zumindest sehr nahe kommen, solange im Übrigen eine flächige Verklebung ermöglicht wird. Die Verwendung von Führungs- und/oder Abstandselementen ist insbesondere dann wichtig, wenn die erfindungsgemäßen Stütz- und Verbindungsprofile vergleichsweise lang sind, da die Faserverstärkung anderenfalls mit ihrer Unterseite aufgrund der Schwerkraft auf einer Fläche der Kammer aufliegen würde, so dass dort keine Verklebung stattfinden könnte.

**[0011]** Zum Erreichen einer hohen Feuerfestigkeit der Profile können dem Profilkörper schwer entflammable Chemikalien beigemischt sein. Auf diese Weise können u.a. die bei Bau und Betrieb von Zelten geltenden Richtlinien eingehalten werden. So ist in Richtlinien für Zelt- oder Hallenkonstruktionen vorgeschrieben, dass alle Baustoffe entsprechend DIN 4102 Teil 1 mindestens schwer entflammbar sein müssen. Nur für Bedachungen, die höher als 2,30 m über begehbaren Flächen liegen, dürfen normal entflammable Baustoffe nach DIN 4102 Teil 1 verwendet werden. In anderen Ländern werden Zelte oder Hallen teilweise wie sonstige bauliche Anlagen behandelt, d.h. sie unterliegen auch den Brandschutzbestimmungen für solche bauliche Anlagen. Diese sehen teilweise vor, dass die Bauten 30 oder 60 min dem Feuer widerstehen müssen. Aluminium und Stahl können dies alleine nicht leisten, sondern verformen sich bzw. beginnen zu schmelzen. Durch die Zugabe von entsprechenden Chemikalien, wie Aluminiumtrihydrat, Brom oder dgl. können Feuerklassen erreicht werden, jede nationale Brandschutzvorschrift erfüllen.

**[0012]** Zur Verwendung in Leichtbauhallen und Großzeltkonstruktionen können die erfindungsgemäßen Stütz- und Verbindungsprofile eine im Vergleich zu ihren übrigen Abmessungen große Länge aufweisen. So kann die Länge der Metallprofile beispielsweise um den Faktor 20, insbesondere jedoch um den Faktor 50 bis etwa um den Faktor 150, größer als dessen Breite und/oder Höhe sein. Dabei kann die Gesamtlänge der faserverstärkten Metallprofile je nach Einsatzzweck über 10 Meter betragen.

**[0013]** Zur Anbindung weiterer Bauteile, insbesondere zur Anbindung von Zeltbahnen, Wandelementen, Fenstern oder dergleichen, sind vorzugsweise Nuten in dem

erfindungsgemäßen Stütz- und Verbindungsprofil vorgesehen. Dabei wird es besonders bevorzugt, wenn der Profilkörper in einem zu der Längsrichtung des Profilkörpers senkrechten Querschnitt annähernd rechteckig ist, wobei dessen Höhe größer als dessen Breite ist, und wobei in wenigstens zwei Ecken jeweils wenigstens eine Nut zur Aufnahme eines Keders oder dergleichen vorgesehen sind. Besonders bevorzugt wird bei einem rechteckigem Querschnitt des Profilkörpers die Anordnung von jeweils einer Nut in jeder der vier Ecken. Grundsätzlich ist es jedoch auch möglich, derartige Nuten oder andere geeignete Befestigungseinrichtungen an anderen Positionen des Profilkörpers vorzusehen.

**[0014]** Erfindungsgemäß kann der Profilkörper als Pfosten, Dachriegel, Giebelstütze, Giebelquertraverse, Pfette, Tuchhalter, Pfostenschuh, Giebelstütze mit Bodenbefestigung, Stiel-Riegel-Verbindung im Traufbereich, Firstverbindung zwischen einzelnen Dachriegeln, Verbindung zwischen Giebelstützen und Dachriegeln, Kreuzverband zur Aussteifung zwischen Pfosten und zwischen Dachriegeln oder dgl. Gerüstteil ausgebildet sein. Auf diese Weise kann das selbsttragende Gerüst vollständig aus Profilen der erfindungsgemäßen Art aufgebaut werden.

**[0015]** Die der Erfindung zugrundeliegende Aufgabe wird weiter durch ein Verfahren zur Herstellung eines faserverstärkten Metallprofils mit folgenden Verfahrensschritten gelöst: Zunächst wird ein Profilkörper bereitgestellt, in welchem in einem zu der Längsrichtung des Profilkörpers senkrechten Querschnitt wenigstens eine geschlossene Kammer ausgebildet ist. Danach wird ein Klebstoff in diese wenigstens eine geschlossene Kammer eingefüllt. Schließlich wird eine Glasfasern und/oder Kohlenstofffasern enthaltende Verstärkungseinlage zusammen mit Klebstoff in die zuvor bereits zumindest teilweise mit Klebstoff befüllte geschlossene Kammer eingeführt. Dieses erfindungsgemäße Verfahren bewirkt, dass eine - mit Ausnahme der Stirnseite - allseitige gute Verklebung zwischen der geschlossenen Kammer und der Verstärkungseinlage erreicht wird. Durch das Vorbeifüllen der geschlossenen Kammer mit dem Klebstoff wird vermieden, dass bei der gemeinsamen Einführung von Verstärkungseinlage und Klebstoff der Klebfilm zwischen der Verstärkungseinlage und der Kammer abreißt. Vielmehr umfließt der Klebstoff die Verstärkungseinlage während des Einführens in die Kammer. Insbesondere bei sehr langen Metallprofilen hat es sich als besonders zweckmäßig erwiesen, wenn sowohl das Metallprofil als auch die Verstärkungseinlage während der Montage im Wesentlichen horizontal ausgerichtet sind. Dies vereinfacht die Handhabung und verringert auch die Gefahr von Lufteinschlüssen, die bei einer senkrechten Ausrichtung des Metallprofils auftreten könnten.

**[0016]** Es hat sich als besonders vorteilhaft erwiesen, wenn die Viskosität des Klebstoffes zwischen etwa 1.000 mPas und etwa 3.500 mPas liegt. Ein besonders bevorzugter Bereich liegt bei etwa 2.100 mPas bis etwa 2.500 mPas (jeweils gemessen bei 25°C). Als besonders vor-

teilhaft haben sich weiter Klebstoffe, insbesondere Zweikomponenten-Klebstoffe, mit einer Reißfestigkeit von etwa 20 MPa bis etwa 30 MPa und/oder einer Reißdehnung zwischen 200 % und 400 %, insbesondere etwa 300 % (jeweils gemessen nach ISO 527) erwiesen.

**[0017]** Um eine besonders gute Verbindung zwischen dem Metallprofil und der Verstärkungseinlage zu erreichen, wird es bevorzugt, wenn während des Einführens der Verstärkungseinlage zusammen mit dem Klebstoff in die geschlossene Kammer zwischen der Außenseite der Verstärkungseinlage und der Innenseite der Kammer allseits (mit Ausnahme der Stirnseiten) ein Klebfilm mit der Schichtdicke von wenigstens 0,3 mm, insbesondere zwischen etwa 0,4 mm und etwa 2,5 mm, entsteht. Dies kann insbesondere durch die Verwendung der oben beschriebenen Führungs- und/oder Abstandselemente erleichtert werden.

**[0018]** Es wird bevorzugt, wenn der erfindungsgemäße Profilkörper einen annähernd rechteckigen Querschnitt aufweist, wobei dessen Höhe größer als dessen Breite ist. Vorzugsweise sind in der Nähe der Oberseite und in der Nähe der Unterseite des Profilkörpers jeweils eine geschlossene Kammer vorgesehen, wobei in jede dieser Kammern nach dem erfindungsgemäßen Verfahren Klebstoff und eine Verstärkungseinlage eingebracht wird.

**[0019]** Die Erfindung wird nachfolgend anhand von Ausführungsbeispielen und unter Bezugnahme auf die Zeichnung näher erläutert. Es zeigen schematisch:

Fig. 1 einen Querschnitt durch ein erfindungsgemäßes Stütz- und Verbindungsprofil nach einer ersten Ausführungsform,

Fig. 2 einen Querschnitt durch ein erfindungsgemäßes Stütz- und Verbindungsprofil nach einer zweiten Ausführungsform mit einer Verstärkungseinlage, die mit einer Nietverbindung fixiert ist,

Fig. 3 einen Querschnitt durch ein erfindungsgemäßes Stütz- und Verbindungsprofil nach einer dritten Ausführungsform mit Verstärkungseinlagen und Abdeckungen,

Fig. 4 einen Querschnitt durch ein erfindungsgemäßes Stütz- und Verbindungsprofil nach einer vierten Ausführungsform,

Fig. 5 einen Querschnitt durch ein erfindungsgemäßes Stütz- und Verbindungsprofil nach einer fünften Ausführungsform, und

Fig. 6 vergrößert das Detail X aus den Fig. 4 und 5.

**[0020]** Fig. 1 zeigt ein erfindungsgemäßes Stütz- und Verbindungsprofil 1, mit einem im Querschnitt dargestellten Stütz- und Verbindungsprofilkörper 2. Das Profil be-

sitzt eine im Wesentlichen rechteckige Form und weist an den jeweiligen Ecken nach außen offene Nuten 3 auf, in denen nicht dargestellte Befestigungs- und/oder Funktionselemente, beispielsweise über Keder befestigbare Wände, angebracht werden können. An den einander gegenüberliegenden kurzen Seiten des Querschnitts ist im Inneren des Profilkörpers 2 zwischen zwei Nuten 3 jeweils eine Kammer 4 ausgebildet, die sich in einem zu der Längsrichtung des Profilkörpers senkrechten Querschnitt erstreckt und die eine Verstärkungseinlage 5 aufweist. Die Kammern 4 weisen in der dargestellten Ausführungsform einen zumindest im Wesentlichen rechteckigen Querschnitt auf, wobei die Breite der Kammern 4, d.h. die Erstreckung zwischen den Nuten 3, größer als die Dicke der Kammern ist. Diese Ausgestaltung ermöglicht eine besonders hohe Biegefestigkeit des Profils 1.

**[0021]** Die Verstärkungseinlage 5 ist durch vorzugsweise unidirektional verlaufende Fasern, insbesondere aus Kohlenstoff und/oder Glas, und eine diese umgebende Matrix 6 gebildet. Die Verstärkungseinlage ist in der Kammer 4 fixiert, indem die Fasern mit der Matrix in der Kammer vergossen bzw. verklebt sind.

**[0022]** Eine weitere Variante zur Fixierung der Verstärkungseinlage 5 in der Kammer 4 ist in Fig. 2 dargestellt. Dargestellt ist auch hier das Stütz- und Verbindungsprofil 1, bestehend aus dem im Querschnitt dargestellten Stütz- und Verbindungsprofilkörper 2 und den Nuten 3 an den Ecken des Profilkörpers 2. Im Gegensatz zu der Ausführungsform nach Fig. 1 weist der in Fig. 2 dargestellte Profilkörper 2 einen im Wesentlichen in der Mitte des Profilquerschnitts gelegenen Steg 7 auf, der die beiden langen Seiten des Profilkörpers 2 miteinander verbindet. In dem Steg 7 ist die Kammer 4 ausgebildet, die die Verstärkungseinlage 5 aufnimmt. Die Verstärkungseinlage 5 ist mit dem Steg 7 über eine Nietverbindung 8 fixiert.

**[0023]** Statt einer Nietverbindung sind auch andere Verbindungen, wie z.B. Schraubverbindungen, möglich. Auch der Steg kann je nach Einsatzfall variiert werden. So ist es auch möglich, dass der Steg die beiden kurzen Seiten des Profilkörpers oder diagonal die Ecken miteinander verbindet. Ebenso kann der Profilkörper 2 eine Vielzahl von Stegen aufweisen und die Stege wiederum eine Vielzahl von Kammern. Darüber hinaus muss die Kammer 4 nicht wie in den Figuren 1 und 2 gezeigt einstückig mit dem Profilkörper 2 ausgebildet sein, sondern kann aus einer Anzahl von Elementen gebildet werden, wie z.B. bei einer Kammer, die zumindest bereichsweise durch einen Wandabschnitt des Profilkörpers sowie durch eine separate Abdeckung gebildet wird.

**[0024]** Eine derartige Ausbildungsform eines Profils ist in Fig. 3 gezeigt, das einen ähnlichen Aufbau wie das in Fig. 1 gezeigte Stütz- und Verbindungsprofil 1 aufweist. Die Kammern 4 werden jeweils zum einen durch einen Wandabschnitt 9, der in dieser Ausbildungsform in den Profilkörper 2 eingelassen ist, als auch durch eine Abdeckung 10 ausgebildet. In dieser Kammer 4 befindet sich die Verstärkungseinlage 5, die mittels z.B. Eingie-

ßen, Kleben, Schrauben, Nieten oder durch die Abdeckung 10 selber fixiert wird. Die Abdeckung 10 ist mit dem Profilkörper 2 mittels lösbarer Verbindungen 11 wie z.B. Klemm, Rast, Schnapp,- oder Steckverbindungen verbunden. Weitere Varianten umfassen Kammern mit Abdeckungen an den Innenseiten des Profilkörpers. Dabei ist es grundsätzlich auch möglich, die Abdeckung nicht in einem ausgesparten Wandabschnitt 9 auf der Oberfläche des Profilkörpers 2 anzuordnen, sondern direkt auf der Oberfläche des Profilkörpers 2. Die Abdeckung 10 bzw. ein den Wandabschnitt 9 verschließender Deckel können auch über eine Verklebung mit dem Profilkörper 2 und/oder der Verstärkungseinlage 5 verbunden werden.

**[0025]** In den Fig. 4 und 5 sind jeweils weitere Ausführungsformen eines erfindungsgemäßen Stütz- und Verbindungsprofil 1 dargestellt, wobei jeweils ähnlich der Ausführungsform nach Fig. 1 sowohl in der Nähe der Oberseite als auch in der Nähe der Unterseite des Profilkörpers 2 jeweils eine geschlossene Kammer 4 vorgesehen ist, in welche eine Faserverstärkung 5 eingebracht und verklebt ist. Die Profilkörper nach den Fig. 4 und 5 sind so gestaltet, dass der Profilkörper nach Fig. 5 in den Profilkörper nach Fig. 4 eingesetzt werden kann. Damit eignet sich der Profilkörper nach Fig. 5 als ein Verbindungselement zwischen zwei aneinander angrenzenden Profilkörpern nach Fig. 4.

**[0026]** In der Detailansicht X der Fig. 6 ist zu erkennen, dass bei der Ausführungsform nach den Figuren 4 und 5 in den Ecken der Verstärkungseinlage 5 jeweils ein Vorsprung 12 vorgesehen ist, der etwa in die entsprechenden Ecken der Kammern 4 weist. Dieser Vorsprung 12 bildet ein in Längsrichtung des Profilkörpers 2 verlaufendes Führungs- und/oder Abstandselement, welches sicher stellen soll, dass die Verstärkungseinlage 5 nicht flächig an einer der Wände der geschlossenen Kammer 4 anliegt, sondern dass die Verstärkungseinlage 5 - ggf. mit Ausnahme der Führungs- und/oder Abstandselemente 12 - flächig mit der Innenseite der Kammer 4 verklebt werden kann. Auf diese Weise wird die Verstärkungseinlage 5 allseits von einem Klebefilm 6 mit einer Schichtdicke von etwa 0,5 mm umschlossen. Hierdurch ist es möglich, dass der Profilkörper 2 bei einer Biegebelastung Zug- und Druckkräfte in die Faserverstärkung abgibt.

## Bezugszeichenliste

### [0027]

- 1 Stütz- und Verbindungsprofil
- 2 Profilkörper
- 3 Nut
- 4 Kammer
- 5 Verstärkungseinlage
- 6 Fixierungsmittel
- 7 Steg
- 8 Nutverbindung

- 9 Wandabschnitt
- 10 Abdeckung
- 11 Lösbare Abdeckverbindung
- 12 Führungs- und/oder Abstandselement

## Patentansprüche

1. Stütz- und Verbindungsprofil (1) aus Leichtmetall für ein selbsttragendes Gerüst, insbesondere für Leichtbauhallen und Großzeltkonstruktionen, mit wenigstens einer in Längsrichtung des Profilkörpers verlaufenden Verstärkungseinlage (5) aus einem Faserverbundwerkstoff, **dadurch gekennzeichnet, dass** in einem zu der Längsrichtung des Profilkörpers (2) senkrechten Querschnitt in dem Profilkörper (2) wenigstens eine geschlossene Kammer (4) ausgebildet ist, in der die wenigstens eine Verstärkungseinlage (5) stoff-, form- und/oder kraftschlüssig fixiert ist.
2. Stütz- und Verbindungsprofil nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die wenigstens eine Verstärkungseinlage (5) in eine Kammer (4) eingegossen und/oder eingeklebt ist.
3. Stütz- und Verbindungsprofil nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die wenigstens eine Verstärkungseinlage (5) mittels einer Niet- oder Schraubverbindung in einer Kammer (4) fixiert ist.
4. Stütz- und Verbindungsprofil nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die wenigstens eine geschlossene Kammer (4) einstückig mit dem Profilkörper (2) ausgebildet ist.
5. Stütz- und Verbindungsprofil nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die wenigstens eine geschlossene Kammer (4) bereichsweise durch einen Wandabschnitt (9) des Profilkörpers (2) sowie durch eine separate Abdeckung (10), Kappe oder dgl. ausgebildet ist.
6. Stütz- und Verbindungsprofil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** in einem zu der Längsrichtung des Profilkörpers (2) senkrechten Querschnitt in dem Profilkörper (2) das Lumen der wenigstens einen geschlossenen Kammer (4) größer als die Verstärkungseinlage (5) ist.
7. Stütz- und Verbindungsprofil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** auf der Innenseite der wenigstens einen geschlossenen Kammer (4) und/oder auf der Außenseite der Verstärkungseinlage (5) wenigstens ein Führungs- und/oder Abstandselement (12) vorgesehen ist.

8. Stütz- und Verbindungsprofil nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** das wenigstens eine Führungs- und/oder Abstandselement (12) als eine sich im Wesentlichen in der Längsrichtung des Profilkörpers (2) erstreckende Rippe ausgebildet ist. 5
9. Stütz- und Verbindungsprofil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** dem Profilkörper (2) Chemikalien zum Erreichen höherer Feuerfestigkeit, z.B. Aluminiumtrihydrat, Brom oder dgl., beigemischt ist. 10
10. Stütz- und Verbindungsprofil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** dessen Länge wenigstens um den Faktor 20, insbesondere etwa um den Faktor 50 bis etwa um den Faktor 150, größer als dessen Breite und/oder Höhe ist. 15
11. Stütz- und Verbindungsprofil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Profilkörper (2) in einem zu der Längsrichtung des Profilkörpers (2) senkrechten Querschnitt annähernd rechteckig ist, wobei dessen Höhe größer als dessen Breite ist, und wobei in wenigstens zwei, insbesondere in allen vier, Ecken jeweils wenigstens eine Nut (3) zur Aufnahme eines Keders vorgesehen sind. 20 25
12. Verfahren zur Herstellung eines faserverstärkten Metallprofils, insbesondere eines Stütz- und Verbindungsprofils nach einem der vorhergehenden Ansprüche, mit folgenden Verfahrensschritten: 30
- (a) Bereitstellen eines Profilkörpers (2), in welchem in einem zu der Längsrichtung des Profilkörpers (2) senkrechten Querschnitt wenigstens eine geschlossene Kammer (4) ausgebildet ist, 35
- (b) Einfüllen eines Klebstoffes (6) in die wenigstens eine geschlossene Kammer (4), 40
- (c) Einführen einer Glasfasern und/oder Kohlenstofffasern enthaltenden Verstärkungseinlage (5) zusammen mit Klebstoff (6) in die wenigstens eine geschlossene Kammer (4). 45
13. Verfahren nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Klebstoff (6) eine Viskosität zwischen etwa 1000 mPas und etwa 3500 mPas, insbesondere etwa 2100 mPas bis etwa 2500 mPas, aufweist. 50
14. Verfahren nach Anspruch 12 oder 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** in Schritt (c) zwischen der Außenseite der Verstärkungseinlage (5) und der Innenseite der Kammer (4) allseits ein Klebfilm (6) mit einer Schichtdicke von wenigstens 0,3 mm, insbesondere zwischen etwa 0,4 mm und etwa 2,5 mm, entsteht. 55
15. Verfahren nach einem der Ansprüche 12 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Profilkörper (2) einen annähernd rechteckigen Querschnitt aufweist, dessen Höhe größer als dessen Breite ist, wobei in der Nähe der Oberseite und in der Nähe der Unterseite jeweils eine geschlossene Kammer (4) ausgebildet ist, und wobei in jede dieser beiden Kammern (4) nach den Schritten (b) und (c) Klebstoff (6) und eine Verstärkungseinlage (5) eingebracht wird.

Fig. 1

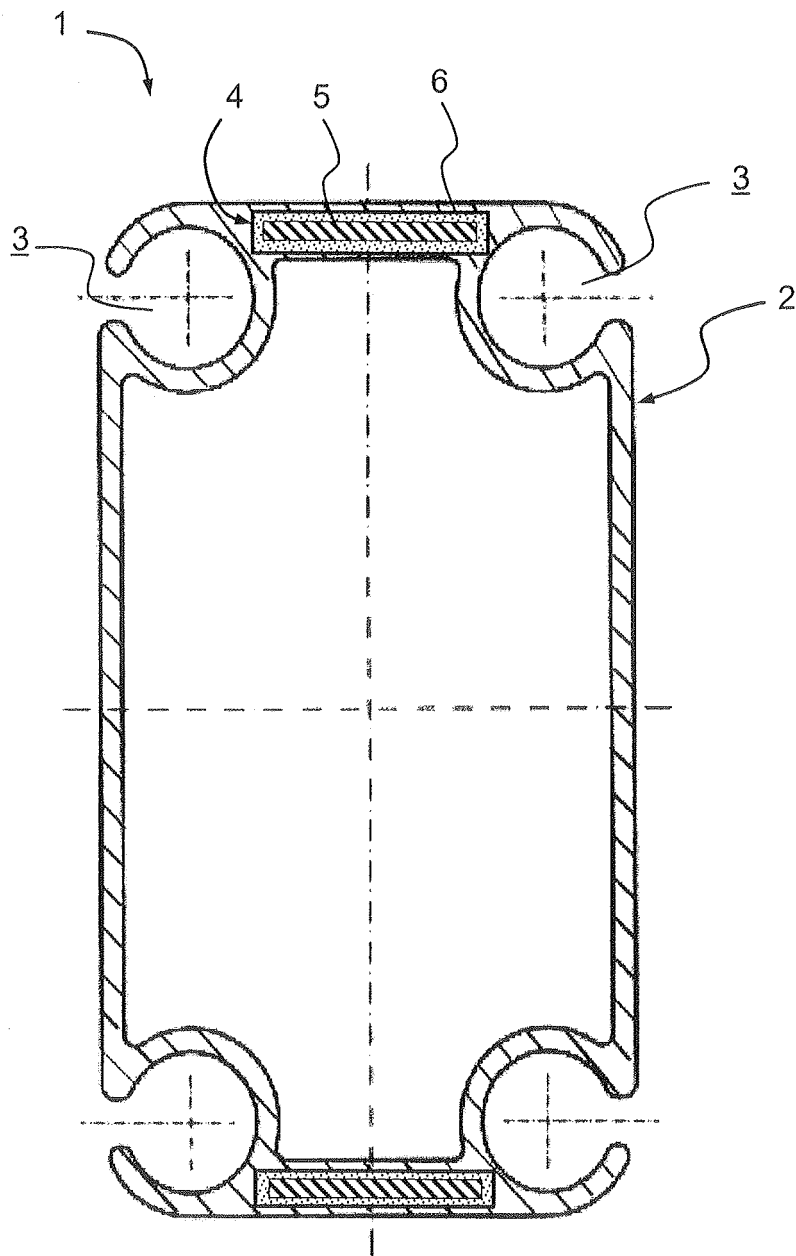


Fig. 2

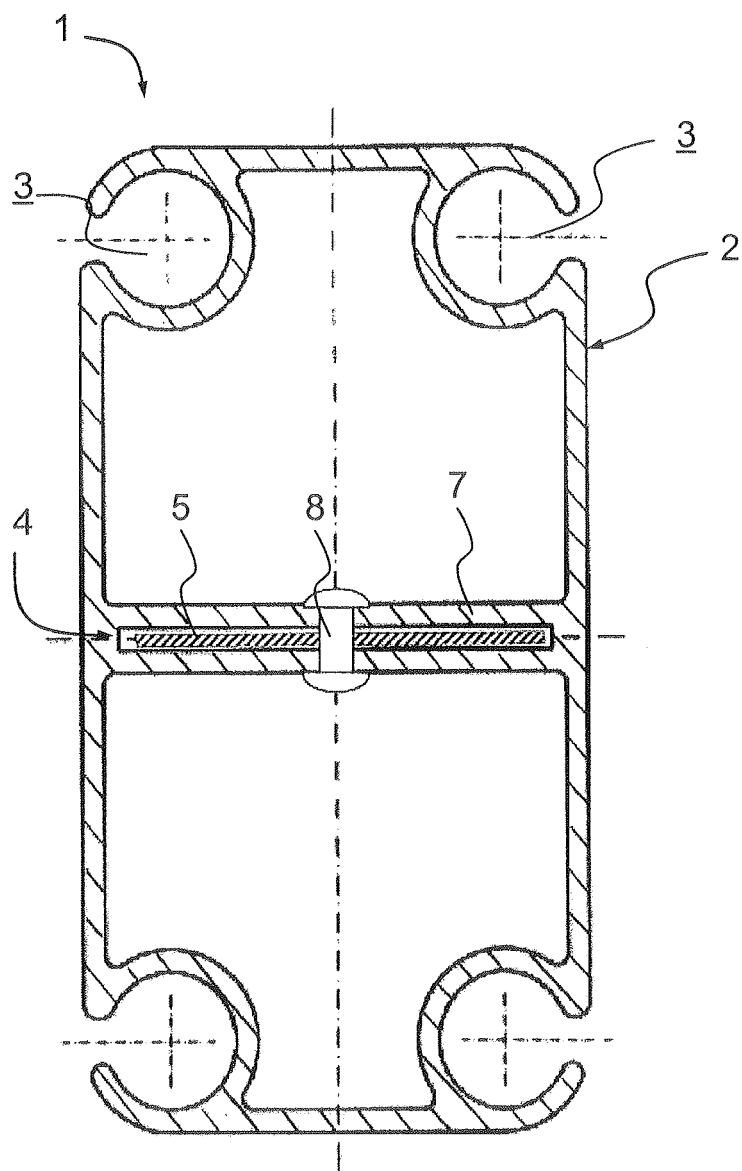




Fig. 3

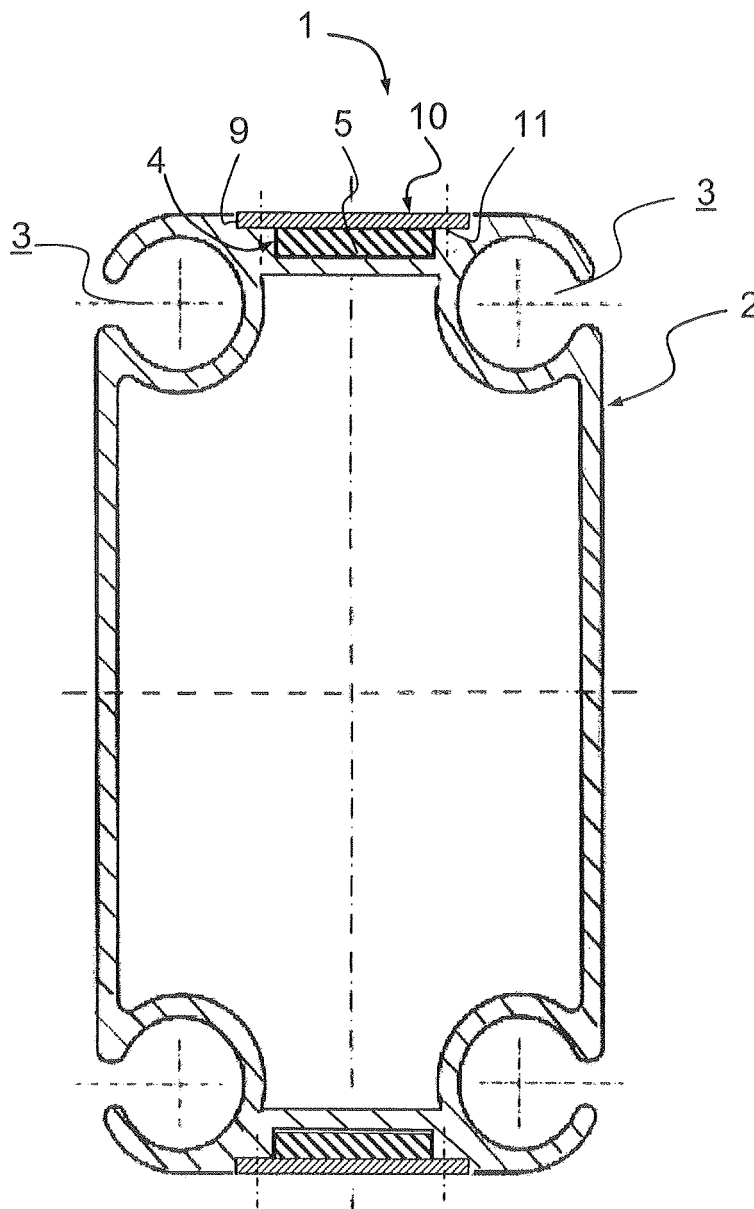


Fig. 4

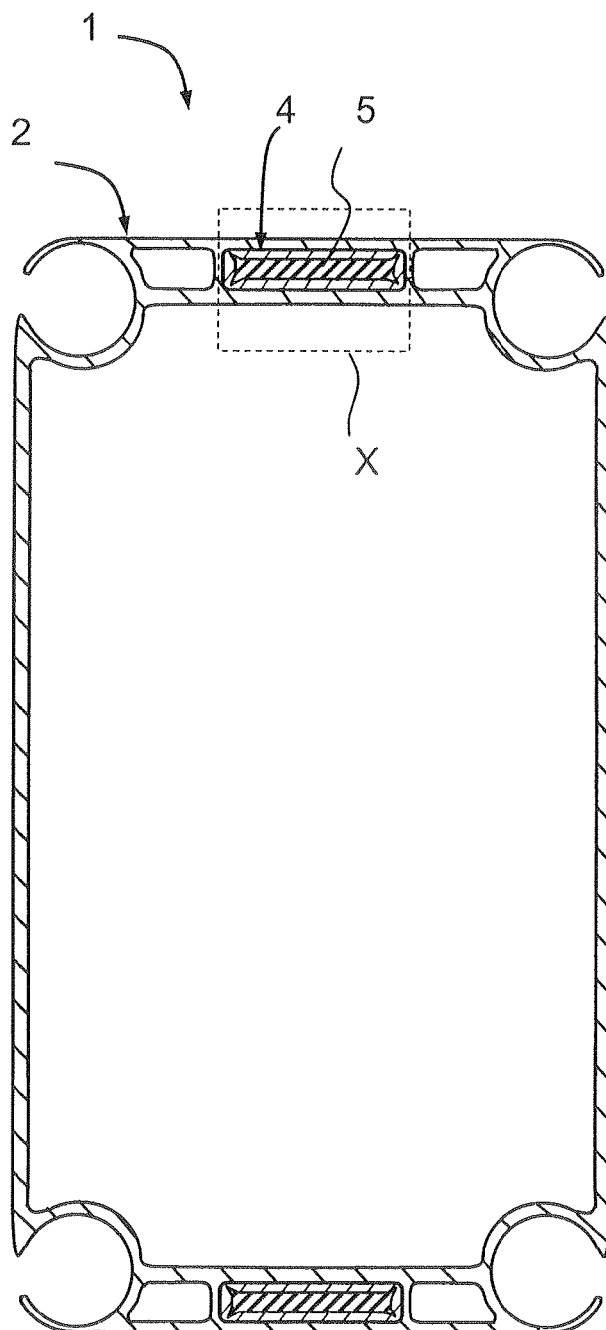


Fig. 5

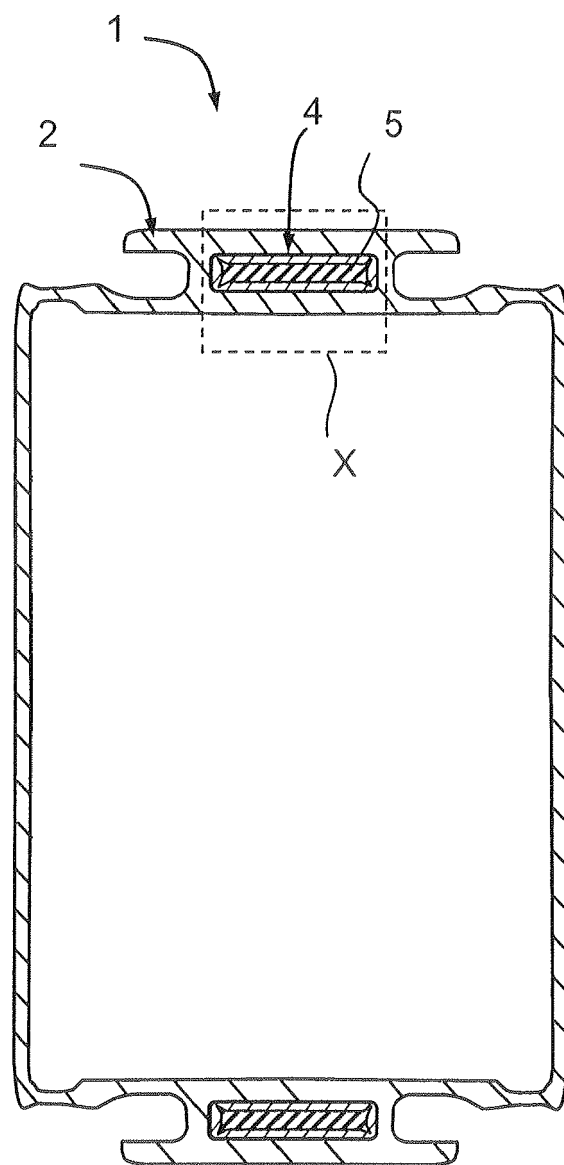
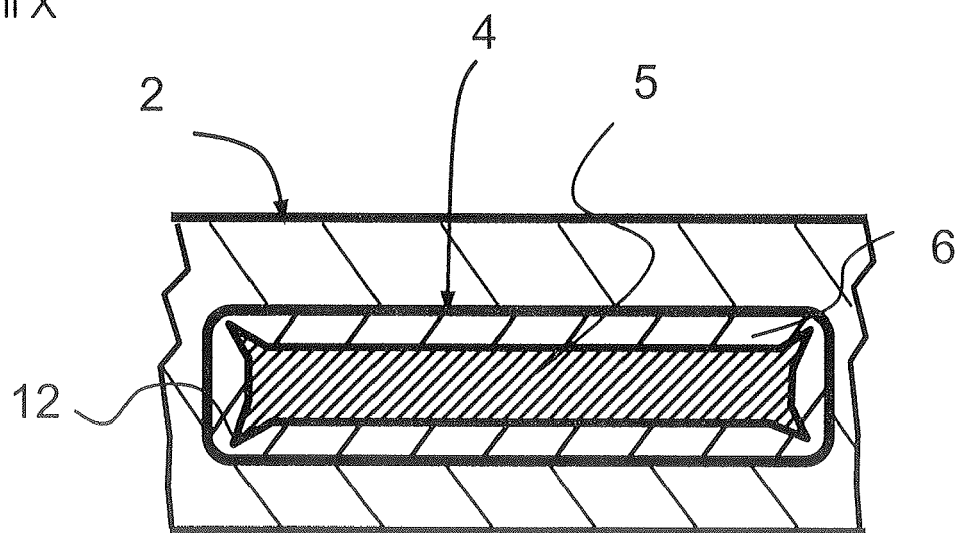


Fig. 6

Detail X



**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**

- WO 0146536 A [0003]