

(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  
21. April 2005 (21.04.2005)

PCT

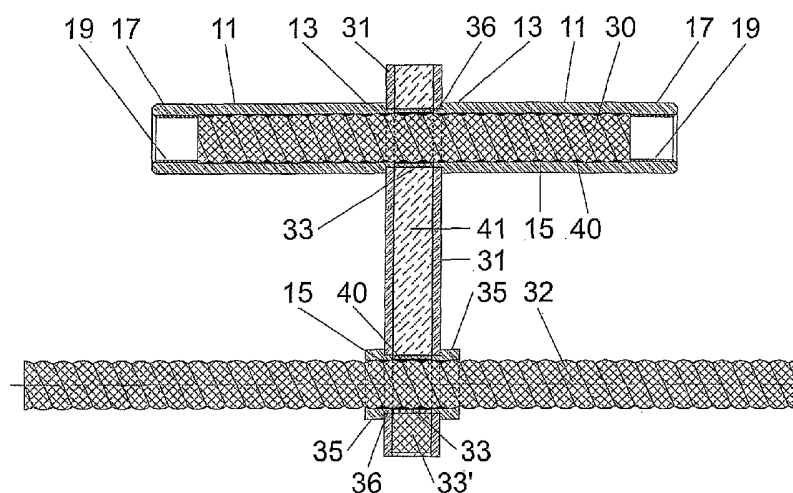
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
WO 2005/035892 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: E04B 1/00, (72) Erfinder; und  
E04C 5/16, 5/07, 5/03 (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): ISELI, Kurt [CH/CH];  
Salzwasser, CH-3792 Saanen (CH).
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/CH2004/000619 (74) Anwälte: WALDER, Martin, B. usw.; Riederer Hasler &  
Partner Patentanwälte AG, Elestrasse 8, CH-7310 Bad  
Ragaz (CH).
- (22) Internationales Anmeldedatum: 11. Oktober 2004 (11.10.2004) (81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für  
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,  
AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,  
CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES,  
FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE,  
KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD,  
MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG,  
PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM,  
TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM,  
ZW.
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität: 1731/03 10. Oktober 2003 (10.10.2003) CH
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von  
US): HITEK CONSTRUCTION AG [CH/CH]; Mettlen,  
CH-3780 Gstaad (CH).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: DEVICE COMPRISING A ROD MADE OF FIBER-REINFORCED PLASTIC FOR TRANSFERRING A LOAD THROUGH A HEAT-INSULATING LAYER

(54) Bezeichnung: VORRICHTUNG MIT EINEM STAB AUS FASERVERSTÄRKTEM KUNSTSTOFF ZUR ÜBERTRAGUNG EINER LAST DURCH EINE WÄRMEDÄMMSCHICHT HINDURCH



(57) Abstract: The invention relates to a device comprising at least one rod (30), which is made of fiber-reinforced plastic, passes through a heat-insulating layer (41) and which transfers load through this heat-insulating layer (41). In this device, both ends of the rod (30) each extend as far as a first end of a threaded bush (11, 12). This end forms a first load application means. A space (37) between the threaded bush (11, 12) and the rod (30) is at least partially filled with a cured filling and adhesive compound (40). A second load application means for receiving forces to be transferred to the rod is realized on each of the threaded bushes. A device of this type is characterized in that it comprises a heat-insulating layer (41), the rod is formed by a threaded rod (30) with an external thread (39), and the threaded bushes (11, 12) each comprise, as first load application means, an internal thread (15), which can be accessed from the first end of the threaded bush and which corresponds to the external thread (39) of the threaded rod (30). The threaded bushes (11, 12) are screwed onto the threaded rod (30) along a common longitudinal axis (20).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2005/035892 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, IT, LU, MC, 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).

**Veröffentlicht:**

— mit internationalem Recherchenbericht

*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.*

---

(57) **Zusammenfassung:** Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung mit wenigstens einem eine Wärmedämmschicht (41) durchdringenden, durch die Wärmedämmschicht (41) hindurch Last übertragenden Stab (30) aus faserverstärktem Kunststoff. Bei der Vorrichtung reichen beide Enden des Stabs (30) jeweils in ein erstes Ende einer Gewindehülse (11,12) hinein. Diese Ende bildet ein erstes Lastangriffsmittel. Ein Zwischenraum (37) zwischen der Gewindehülse (11,12) und dem Stab (30) ist mit einer ausgehärteten Füll- und Klebmasse (40) wenigstens teilweise ausgefüllt. An den Gewindehülsen ist jeweils ein zweites Lastangriffsmittel zur Aufnahme von auf den Stab zu übertragenden Kräften ausgebildet. Eine solche Vorrichtung zeichnet sich dadurch aus, dass sie eine Wärmedämmschicht (41) umfasst, der Stab durch einen Gewindestab (30) mit einem Aussengewinde (39) gebildet ist, und die Gewindehülsen (11,12) als erste Lastangriffsmittel jeweils ein vom ersten Ende der Gewindehülse her zugängliches, dem Aussengewinde (39) des Gewindestabes (30) entsprechendes Innengewinde (15) aufweisen. Die Gewindehülsen (11,12) sind entlang einer gemeinsamen Längsachse (20) auf den Gewindestab (30) aufgeschraubt.

Vorrichtung mit einem Stab aus faserverstärktem Kunststoff zur Übertragung einer Last durch eine Wärmedämmschicht hindurch

- 5 Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung gemäss dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Aus der WO 96/21087 ist ein Ankerstab für einen Injektionsanker bekannt. Der Ankerstab besteht aus einem faserverstärkten Kunststoffrohr, das sowohl längsgerichtete als auch wendelförmig gewickelte Fasern enthält. Das Kunststoffrohr weist an beiden Enden ein Gewinde auf. Beim  
10 Einsatz des Ankerstabs wird auf das eine Gewinde eine Bohrkronen aufgeschraubt. Auf das andere Gewinde wird eine Hülse zur Hälfte aufgeschraubt. In das vorstehende Ende der Hülse wird ein Gewindezapfen einer Bohrmaschine eingeschraubt. Hierauf wird der Bohrvorgang begonnen. Nach Erreichen der durch die Ankerstablänge vorgegebenen Bohrtiefe kann ein weiterer Ankerstab anstelle des Gewindezapfens in die Hülse eingeschraubt und der Bohrvorgang  
15 fortgesetzt werden. Nach Erreichen der erforderlichen Bohrtiefe wird Injektionsmaterial durch den rohrförmigen Ankerstab ins Bohrloch eingepresst. Schliesslich wird über das vorstehende Ende des Ankerrohres eine Ankerplatte geschoben und eine Mutter auf das Gewinde aufgeschraubt und gegen die Ankerplatte festgezogen.

- 20 Im Handel sind glasfaserverstärkte Kunststoff-Gewindestäbe (GFK-Gewindestäbe) der Firma H. Weidmann AG, Rapperswil, erhältlich, welche einen vollen Querschnitt besitzen und ein über die gesamte Länge des Stabs ausgebildetes Gewinde aufweisen. Im Handel sind auch sechskantige Muttern zu diesen Gewindestäben erhältlich. Diese Muttern sind aus Kunststoff oder Stahl gefertigt. Die Gewinde sind als Grobgewinde ausgebildet. Bei Grobgewinden liegt ein relativ  
25 grosser Spielraum zwischen Schraube und Mutter vor.

Diese Grobgewinde weisen bezüglich der Gewindelängsrichtung gewölbte Gewindeoberflächen und stumpfe Flankenwinkel von bis zu 140 oder 150 Grad auf. Sie haben den Vorteil, dass die Faserstruktur des Gewindestabes dem Gewindevverlauf folgen kann und daher durchgehend  
30 ausgebildet werden kann. Die Kraftübertragung vom Gewinde auf lange, undurchtrennte Fasern geschieht sehr direkt. Daher können grosse Kräfte über das Grobgewinde auf den Gewindestab übertragen werden.

In dieser Beschreibung werden zur besseren Unterscheidung gegenüber den Grobgewinden Gewinde einer für Metallverbindungen üblichen Art, z.B. metrische Gewinde, als Normalgewinde bezeichnet. Normalgewinde weisen einfach gewölbte Gewindeoberflächen und spitze  
5 Flankenwinkel von höchstens 60 Grad auf. Normalgewinde sind dank ihrer hohen Präzision und den spitzen Flankenwinkeln praktisch schlupffrei.

Grobgewinde haben gegenüber Normalgewinden den Nachteil, dass sie einen relativ grossen Schlupf, d.h. eine relativ grosse Verschiebung des Stabes gegenüber einer Mutter oder einer  
10 Gewindehülse aufweisen. Dieser Schlupf tritt in Folge von parallel zur Längsachse des Gewindes und des Stabes wirkenden Zug- oder Druckkräften auf. Dieser Schlupf schränkt die Anwendung von Gewindestäben aus faserverstärktem Kunststoff mit einem Grobgewinde ein.

Die besonderen Eigenschaften von FRP-, insbesondere GFK-Stäben, nämlich deren Zugfestigkeit  
15 bei gleichzeitig niedriger Wärmeleitfähigkeit und auch deren Korrosionsbeständigkeit, werden im Hochbau noch nicht hinreichend genutzt. Ein zentrales Problem bei der Anwendung im Hochbau bildet die Verlässlichkeit einer Anbindung von FRP-Gewindestäben. Sicher ist der erwähnte grosse Schlupf von Grobgewinden ein Hinderungsgrund, obwohl es auch Anwendungen gibt, bei denen dieser Schlupf tolerierbar oder ohne Nachteil wäre. Ein wesentliches Hindernis für die  
20 Anwendung von FRP-Stäben im Hochbau, und insbesondere für die Anwendung in Wärmedämmschichten überbrückenden Bauteilen, ist auch deren niedriges E-Modul, bzw. ihre gegenüber Baustahl wesentlich höhere Elastizität.

Aus der DE 199 47 913 ist ein Befestigungselement bekannt. Dieses dient der Anbringung von  
25 Lasten an eine eine Wärmedämmung aufweisende Gebäudewand. Dieses Befestigungselement besitzt ein längliches Isolierelement aus Edelstahl, Kunststoff (z.B. rezykliertes Polyurethan), glasfaser- oder kohlefaserverstärktem Kunststoff, Holz oder einer Kombination davon. Das Befestigungselement besitzt ein an einer Gebäudewand anzubringendes Befestigungsende und ein Lastende, an dem eine Last anbringbar ist. Am Lastende ist ein Innengewinde zur Anbringung  
30 eines Lastanbringungsmittels vorgesehen. In einer Ausführungsform ist auf beide Enden des Isolierelements eine Gewindehülse geklebt, welche Gewindehülsen Innengewinde aufweisen.

Nachteil dieser Vorrichtung mit einem einzelnen Befestigungselement ist, dass sie lediglich geringe Querkräfte übertragen kann. Die limitierenden Faktoren sind für Zug- und Druckkräfte die Klebeverbindung auf der unstrukturierten Oberfläche des Isolierelements und für Querkräfte das Verhältnis zwischen Länge und Querschnitt des Elements. Um die Belastbarkeit zu erhöhen werden daher auch Befestigungsvorrichtungen vorgeschlagen, welche zwei oder drei Befestigungselemente aufweisen, deren Lastenden an einer gemeinsamen Montageplatte angeordnet sind. Bei diesen Vorrichtungen sind Querkräfte aufgeteilt in Druck- bzw. Zugkräfte in den einzelnen Befestigungselementen.

10 Es ist Aufgabe der Erfindung, eine Vorrichtung vorzuschlagen, welche eine statisch verlässliche und wärmetechnisch optimale Anbindung von Zugkräften durch eine Wärmedämmung hindurch ermöglicht oder bewerkstelligt. In einer Weiterentwicklung sollen auch Druck- und Querkräfte durch die Wärmedämmung hindurch übertragen werden können.

15 Die Aufgabe der Erfindung wird gelöst durch die Merkmale des unabhängigen Anspruchs 1.

Eine Vorrichtung gemäss dem Oberbegriff des Anspruchs 1 ist aus der DE-A 199 47 913 bekannt. Diese Vorrichtung weist wenigstens einen Stab aus faserverstärktem Kunststoff auf. Dieser dient der Übertragung von Last durch eine Wärmedämmschicht hindurch. Bei dieser Vorrichtung reichen beide Enden des Stabs jeweils in ein erstes Ende einer Gewindehülse hinein, welches Ende ein erstes Lastangriffsmittel bildet. Ein Zwischenraum zwischen der Gewindehülse und dem Stab ist mit einer ausgehärteten Füll- und Klebmasse wenigstens teilweise ausgefüllt. An den Gewindehülsen ist jeweils ein zweites Lastangriffsmittel zur Aufnahme von auf den Stab zu übertragenden Kräften ausgebildet.

25

Bei einer solchen Vorrichtung ist erfindungsgemäss eine Wärmedämmschicht Teil der Vorrichtung. Der Stab ist durch einen Gewindestab mit einem Aussengewinde gebildet, welcher sich durch die Wärmedämmschicht hindurch erstreckt. Die Gewindehülsen weisen als erste Lastangriffsmittel jeweils ein vom ersten Ende der Gewindehülse her zugängliches, dem Aussengewinde des Gewindestabes entsprechendes Innengewinde auf. Auf beiden Seiten der Wärmedämmschicht ist jeweils eine Gewindehülse entlang einer gemeinsamen Längsachse auf den Gewindestab aufgeschraubt.

30

Damit das gegenüber Stahl niedrige E-Modul, bzw. die hohe Elastizität des GFK oder FRP sich in einer Lastsituation nicht nachteilig auswirkt, sollte die mit Faserverbundwerkstoffen überbrückte Distanz möglichst gering sein. Daher besteht die Wärmedämmschicht vorteilhaft aus hochwertiger

5 Wärmedämmung, insbesondere Vakuum-Wärmedämmplatten, deren Lambda-Wert zwischen 0,004 und 0,020 W/mK liegt. Dieses Material erlaubt Dämmschichtdicken von 1,5 bis 2 cm vorzusehen und dabei die Dämmeigenschaften herkömmlicher Dämmstoffe mit einer Dämmschichtdicke von 8 bis 15 cm zu übertreffen. Damit kann trotz geringer Distanz zwischen zwei mit dem Gewindestab verbundenen Baukörpern eine verbesserte Wärmedämmung erreicht

10 werden. Bei derart niedrigen Dämmschichtstärken ist die Elastizität des Zugelements von wesentlich geringerer Bedeutung als bei herkömmlichen, grössere Schichtstärken.

Bei einer besonders bevorzugten Ausführungsform eines solchen Kragplattenanschlusselements sind zwei oder mehrere Gewindestäbe als parallele Zugstäbe nebeneinander angeordnet. Dabei

15 durchdringen vorteilhaft alle Gewindestäbe dieselbe Vakuum-Dämmplatte oder dasselbe Paneel aus mehreren Vakuum-Dämmplatten. Ein Paneel aus mehreren Wärmedämmplatten weist vorteilhaft rechteckige Vakuumplatten zwischen den FRP-Stäben auf, und in einem Bereich um die FRP-Stäbe, der von den FRP-Stäben, Abstandkörpern und Druckkörpern durchdrungen wird, hochdämmende Schaumstoffplatten mit Ausnehmungen für die Durchdringungen.

20 Der Zwischenraum zwischen Gewindestab und Gewindehülse ist mit einer ausgehärteten Füll- und Klebmasse wenigstens teilweise und vorteilhaft vollständig ausgefüllt. Diese Füll- und Klebmasse verhindert ein ungewolltes Lösen der Gewindehülse aus einer vorgesehenen Stellung. Sie behindert zudem eine Verschiebung des Gewindestabes in der Gewindehülse entlang der

25 Längsachse und vermindert oder verhindert daher den Schlupf.

Zweckmässigerweise sind das Aussengewinde des Gewindestabes und das Innengewinde der Gewindehülse miteinander in Eingriff. Dies erlaubt die Gewindehülse gegenüber dem Gewindestab vorzuspannen, bevor die Füll- und Klebmasse ausgehärtet ist. Um unter Last einen

30 möglichst minimalen Schlupf zu erreichen sind vorteilhaft der Gewindestab und die Gewindehülse gegeneinander vorgespannt. Denn so ist der Schlupf bereits vor der Lastsituation

eingetreten und der Gewindestab und die Gewindehülse sind in einer Stellung gegeneinander fixiert, in welcher unter Last praktisch kein weiterer Schlupf mehr auftritt.

5 Damit der Zwischenraum möglichst rasch und vollständig mit der Füll- und Klebmasse gefüllt werden kann, ist vorteilhaft in Längsrichtung des Gewindes im Gewindestab und/oder in der Gewindehülse ein vorzugsweise geradliniger Kanal ausgebildet. Der Kanal verbindet wenigstens einen Umgang des gewendelten Zwischenraumes mit einem Aussenraum ausserhalb der Gewindehülse. Vorteilhaft verbindet er alle Umgänge des gewendelten Zwischenraumes miteinander und mit einem Aussenraum ausserhalb der Gewindehülse.

10

Um die im Gewindestab auftretenden Zugkräfte in Zugrichtung weiterleiten zu können, ist das Innengewinde lediglich ein erstes Lastangriffsmittel, und es liegt an der Gewindehülse ein zweites Lastangriffsmittel vor, welches vom zweiten Ende der Gewindehülse her zugänglich ist. Dieses kann ein Aussengewinde oder ein Innengewinde sein, dessen Achse parallel zur Längsachse liegt.

15

Es kann auch ein Haken oder eine Öse sein.

20

Vorteilhaft ist mit dem zweiten Lastangriffsmittel ein Bewehrungsstab für Stahlbeton verbunden oder verbindbar, welcher Stab aus Baustahl oder Edelstahl besteht. Am Bewehrungsstab ist dazu zweckmässigerweise ein Kopf mit einem Normalgewinde ausgebildet. Der Kopf kann gestaucht sein. Dies erlaubt das Ausbilden eines Normalgewindes mit einem Durchmesser, der grösser ist als der Durchmesser des Bewehrungsstabs.

25

Zweckmässigerweise ist das Aussengewinde des FRP-Gewindestabes als Grobgewinde ausgebildet. Bei solchen Grobgewinden liegen die Fasern des Gewindestabes, welche im Innern des Gewindekamms vorliegen, einer Wellenlinie folgend sowohl in benachbarten Bereichen des Gewindekamms als auch im Bereich des Gewindegrundes dazwischen durchlaufend vor.

30

Die erfindungsgemässe Vorrichtung besitzt den Vorteil, dass die beiden Gewindehülsen in Abstand zueinander angeordnet werden können. Der die Gewindehülsen über diesen Abstand verbindende Gewindestab aus faserverstärktem Kunststoff weist eine wesentlich geringere Wärmeleitfähigkeit auf als Baustahl oder Edelstahl und bildet im Wesentlichen die einzige statisch notwendige Wärmebrücke. Dies erlaubt eine Anordnung einer Dämmschicht im Bereich zwischen

den Gewindehülsen und somit eine statisch verlässliche und wärmetechnisch optimale Anbindung von Zugkräften, Druckkräften, Querkraften oder Kombinationen dieser Kräfte durch die Wärmedämmung hindurch.

- 5 Bei diesem Gegenstand bildet das Innengewinde jeweils ein erstes Lastangriffsmittel und es ist an beiden Gewindehülsen ein zweites Lastangriffsmittel vorhanden. Das zweite Lastangriffsmittel ist zweckmässigerweise vom zweiten Ende der Gewindehülse her zugänglichen. Dies erlaubt die Übertragung der Zug- und Druckkräfte in der Richtung der Zug- und Druckkräfte auf Anschlusselemente aus herkömmlichen Materialien, z.B. auf Bewehrungsstäbe aus Baustahl.
- 10 Solche Anschlusselemente können daher im Vergleich zum FRP-Gewindestab sowohl kostengünstiger in der Herstellung und Verarbeitung sein, als auch eine höhere Wärmeleitfähigkeit besitzen.

Die ersten Enden der Gewindehülsen sind vorteilhaft in einem Abstand zu einander angeordnet, der in einem Bereich von 15 bis 40 mm liegt, vorzugsweise in einem Bereich von 20 bis 35 mm. Bei grösseren Abständen beginnt in vielen Bauanwendungen bereits die elastische Verformung des Faserverbundwerkstoffes eine entscheidende Rolle zu spielen. Diese Bereiche erlauben hingegen bereits, mit hochwertigen Wärmedämmungen wie z.B. Vakuum-Wärmedämm-Elementen eine hervorragende Wärmedämmung zwischen den Gewindehülsen und den Bauteilen, in denen die

15 Gewindehülsen vorliegen, zu erreichen.

20

Vorteilhaft sind bei dieser Vorrichtung zwei parallele Platten zwischen den beiden ersten Enden der Gewindehülsen vorhanden. Die ersten Enden der Gewindehülsen sind in Anschlag mit den von einander abgewandten Oberflächen der beiden Platten. Zwischen den Platten ist vorteilhaft

25 eine Wärmedämmschicht angeordnet. Zwischen den ersten Enden der Gewindehülsen, insbesondere zwischen den Platten, liegt vorteilhaft ein Abstandmittel vor, das einen minimalen Abstand zwischen den Gewindehülsen sichert. Das Abstandmittel ist aus Gründen der Korrosionsbeständigkeit, der Druckfestigkeit und der geringen Wärmeleitfähigkeit vorteilhaft ein faserverstärkter Kunststoffkörper. Das Abstandmittel hält vorteilhaft eine Vorspannung zwischen

30 den Gewindehülsen aufrecht.

In einer vorteilhaften Ausführungsform der erfindungsgemässen Vorrichtung ist in Abstand zur Längsachse des Gewindestabs ein Querkraftstab angeordnet, der die Platten durchdringt und in den Platten verankert ist. Eine solche Vorrichtung kann als Kragplatten-Anschlusselement dienen. Die Gewindehülsen werden dafür an die Zugbewehrungen von zwei, voneinander thermisch  
5 getrennten, Betonplatten angebunden und übertragen die in der Zugbewehrung der Betonplatten auftretenden Kräfte auf den Gewindestab. Mit den Platten können quer zur Längsachse wirkende Kräfte aufgenommen werden und vom unteren Bereich des Querschnitts der Betonplatten in den oberen Bereich der Betonplatten geleitet werden, um mit den FRP-Stäben von einer in die andere Betonplatte übertragen zu werden.

10

In Abstand zur Längsachse des Gewindestabs ist weiter vorteilhaft ein Druckkörper zwischen den Platten angeordnet. Dieser Druckkörper überträgt Druckkräfte von einer auf die andere Betonplatte. Dank dem Abstand zum Zugkräfte übertragenden Gewindestab können mit dem Druckkörper und/oder dem Druckkräfte aufnehmenden FRP-Stab und dem Zugkräfte  
15 aufnehmenden Gewindestab Momente aufgenommen werden, was die Anbindung eines auskragenden Bauteils an ein tragendes Bauteil erlaubt.

Der Druckkörper kann rings um den Querkraftstab angeordnet sein. Er ist vorteilhaft ein faserverstärktes Kunststoffteil, dessen Faserrichtung im Wesentlichen senkrecht zu den Platten  
20 gerichtet ist. Der Querkraftstab kann z.B. ein Gewindestab sein, der identisch ist mit dem Zugkräfte aufnehmenden Gewindestab.

Bevorzugt werden sowohl im Zugkräfte aufnehmenden Gewindestab, im Querkraftstab, im Abstandsmittel als auch im Druckkörper die Verwendung von Glasfasern für die Faserverstärkung  
25 des Kunststoffes, weil die glasfaserverstärkten Kunststoffe (GFK) kostengünstig erhältlich und schlechte Wärmeleiter sind.

Beim Verbindungen der Gewindehülse mit dem Gewindestab wird vorteilhaft zwischen dem Gewindestab und der Gewindehülse eine Vorspannung geschaffen, und diese Vorspannung,  
30 zumindest bis die Füll- und Klebmasse ausgehärtet ist, aufrecht erhalten. Damit werden der Gewindestab und die Gewindehülse nach Eintreten des durch die Vorspannung produzierten Schlupfs in dieser Stellung gegeneinander fixiert. Dies vermindert den später im Lastfall

auftretenden Schlupf auf praktisch null. Zweckmässigerweise wird dazu die Vorspannung in der später erwarteten Lastrichtung geschaffen.

Zur Erleichterung des Befüllens des Zwischenraums wird vorteilhaft am Gewindestab und/oder  
5 an der Gewindehülse ein quer zu den Wendeln des Gewindes gerichteter Kanal für die Füll- und Klebmasse ausgebildet. Dieser Kanal durchdringt den Gewindekamm wenigstens einmal, vorzugsweise über den gesamten Bereich des Innengewindes wiederholt und ist aus dem Bereich des Innengewindes hinaus geführt.

10 Zweckmässigerweise wird der Kanal gebildet durch Einschneiden, insbesondere Einfräsen eines Einschnittes in den Gewindestab parallel zu einer Längsachse des Gewindestabs. Der Einschnitt wird dazu vorteilhaft bis in das Material am Gewindegrund des Gewindestabes oder der Gewindehülse hinein ausgeschnitten oder ausgefräst.

15 Kurzbeschreibung der Figuren:

Die Erfindung wird im Folgenden anhand von schematischen Darstellungen näher erläutert. Es zeigt:

- Fig. 1 einen Längsschnitt durch eine Spezialmutter mit einem Grobgewinde und einem Normal-Innengewinde, und im Grobgewinde einem GFK-Gewindestab,
- 20 Fig. 2 einen Längsschnitt durch eine Spezialmutter mit einem Grobgewinde und einem Normal-Aussengewinde, und im Grobgewinde eingegossen einem GFK-Gewindestab,
- Fig. 3 einen Detail-Längsschnitt durch das Grobgewinde einer solchen Spezialmutter,
- Fig. 4 eine perspektivische Skizze eines Kragplattenanschlusselements (ohne Dämmschicht) mit einem oberen Zugstab in zwei Spezialmuttern und einem unteren  
25 Querkraft- und Druckstab ,
- Fig. 5 eine perspektivische Skizze eines mit VIP-Dämmplatten wärme gedämmten Kragplattenanschlusselements mit zwei oberen Zugstäben und zwei unteren Querkraftstäben aus GFK,
- Fig. 6 einen Horizontalschnitt durch ein Kragplattenanschlusselement mit an die  
30 Spezialmuttern angeschlossenen Bewehrungseisen,
- Fig. 7 einen Querschnitt durch einen GFK-Gewindestab mit Befüllkanal in seinem in eine Spezialmutter einzuschraubenden Gewindebereich,

- Fig. 8 eine Ansicht einer Spezialmutter mit einem Befüllkanal,  
Fig. 9 einen Vertikalschnitt in einer die Achsen der GFK-Stäbe enthaltenden Ebene durch ein Kragplattenanschlusselement gemäss Figur 5, jedoch ohne Bewehrungseisen,  
Fig. 10 einen Vertikalschnitt in der Ebene der Wärmedämmschicht durch das  
5 Kragplattenanschlusselement gemäss Figur 6.

Die in Figur 1 und Figur 2 dargestellten Spezialmuttern 11 und 12 können auch als Gewindehülsen 11 und 12 bezeichnet werden. Sie weisen beide an einem ersten Ende 13 eines Mutterkörpers 14 einen ersten Gewindeabschnitt 15 mit einem Grobgewinde auf. Am gegenüberliegenden zweiten  
10 Ende 17 des Mutterkörpers 14 weisen beide einen zweiten Gewindeabschnitt 19 mit einem metrischen ISO-Regelgewinde auf.

In Figur 1 ist als Normalgewinde ein mit dem Grobgewinde auf einer gemeinsamen Achse 20 liegendes Innengewinde 21 dargestellt. Diese Ausführungsform wird bevorzugt. Die  
15 Innengewinde beider Gewindeabschnitte 15 und 19 sind verbunden, so dass eine durchgehende Öffnung in der Spezialmutter 11 vorliegt. Ebenso gut könnten aber beide Gewindeabschnitte in Sacklöchern ausgebildet sein.

In Figur 2 ist das Regelgewinde ein mit dem Grobgewinde koaxiales Aussengewinde 23. Das  
20 Grobgewinde ist in einem Sackloch 25 ausgebildet. In einem von diesem Ausführungsbeispiel abgewandelten Ausführungsbeispiel könnte der erste Gewindeabschnitt 15 mit dem Grobgewinde und/oder der zweite Gewindeabschnitt 19 mit dem Normalgewinde auch über die gesamte Länge der Spezialmutter ausgebildet sein. Jedenfalls ist eine Überschneidung der beiden  
Gewindeabschnitte 15,19 möglich, wenn das Aussengewinde eine entsprechend grösseren  
25 Durchmesser aufweist als das Innengewinde.

Das Grobgewinde ist in beiden dargestellten Ausführungsbeispielen ein Gewinde, wie es in einer Mutter für GFK-Stäbe der Firma Weidmann ausgebildet ist. Figur 3 zeigt dazu die masslichen Einzelheiten in Millimetern. Der grösste Durchmesser des Gewindes ist mit "D", der kleinste mit  
30 "d" bezeichnet. Der Radius des konkaven Gewindegrundes 27 und der Gewindeflanken 29 ist mit "R" bezeichnet. Der Zwischenbereich zwischen zwei Gewindeflanken im Bereich des

Gewindekammes ist mit "Z" bezeichnet. In einem Längsschnitt durch das Gewinde wiederholt sich die identische Form jeweils in einem mit "P" bezeichneten Abstand.

In Abweichung von der dargestellten Wölbung der Flanken in axialer Richtung können die  
5 Flanken 29 beim Innengewinde auch derart ausgebildet sein, dass sie in einem Längsschnitt als Gerade erscheinen. Der Flankenwinkel  $\alpha$  liegt aber jedenfalls in einem Bereich zwischen 90 und ca. 150 Grad. Daher ist die Abweichung der Flanken von der Achsrichtung der Gewindestabachse 20 zwischen 15 und 45 Grad.

10 In beiden Spezialmuttern gemäss Figuren 1 und 2 sind darin eingeschraubte Gewindestäbe 30 dargestellt. Die Flankenwinkel sind bei den bekannten GFK-Gewindestäben stumpf, damit einerseits die Fasern im äusseren Bereich des Gewindestabs der Gewindestruktur folgen können, und andererseits bei einer Krafteinwirkung in Längsrichtung des Stabes sich eine radiale Pressung des Gewindestabes einstellt.

15 Das Gewinde der bekannten Gewindestäbe des Durchmessers 25 mm und das Gewinde in herkömmlichen Muttern für solche Gewindestäbe weisen beide eine Steigung von 10 mm ( $\pm 0.02$  mm) pro Umlauf auf. In einem Querschnitt durch das Innengewinde der Mutter ist die Gewindestruktur als eine Reihe konkaver Kreisbogenabschnitte sichtbar. Der Kreisbogenradius ist  
20 bei Muttern für Gewindestäbe der erwähnten Dimension 8,5 mm ( $\pm 0.1$  mm) lang und der grösste Abstand des Kreisbogens von der Stabachse beträgt 25,7 mm ( $+0.2$  mm,  $-0$  mm). Der geringste Abstand der Gewindestruktur von der Stabachse liegt bei 23 mm ( $\pm 0.1$  mm) und ist durch eine auf einer Zylinderoberfläche liegende Fläche gebildet, welche in einem Längsschnitt durch das Innengewinde als kurze Gerade zwischen den Kreisbogenabschnitten sichtbar ist.

25 Der Zwischenraum zwischen dem Aussengewinde und dem Innengewinde weist bei gleichmässiger Verteilung im Bereich des grössten Durchmessers des Gewindes eine Stärke von 0.15 bis 0.45 mm auf. Im Bereich des geringsten Durchmessers liegt die Stärke des Zwischenraumes bei gleichmässiger Verteilung zwischen 0.25 und 0.55 mm. Bei angezogenem Gewinde liegt das  
30 Innengewinde mit einer gewölbten Flanke am Aussengewinde an und der Zwischenraum kann eine grösste Stärke von etwa einem Millimeter aufweisen.

In Figur 1 ist der Faserverlauf im Gewindestab 30 dargestellt. Die Fasern folgen in einem äusseren Bereich des Gewindestabs 30 dem Verlauf der Gewindekontur. Mit zunehmendem Abstand von der Aussenfläche des Gewindestabs 30 sind die Fasern mehr und mehr gestreckt und parallel zur Längsachse 20.

5

In Figur 1 ist der Gewindestab 30 lose in die Spezialmutter 11 eingeschraubt. Zwischen dem Innengewinde des ersten Gewindeabschnittes 15 der Spezialmutter 11 und dem Aussengewinde des darin eingeschraubten Gewindestabs 30 ist ein relativ grosser Zwischenraum 37 vorhanden. Der Gewindestab 30 lässt sich wegen dieses Zwischenraums 37 in Längsrichtung gegenüber der

10

Spezialmutter 37 um einen kleinen Betrag verschieben.

In Figur 2 sind die beiden zusammenwirkenden Gewinde jedoch in einer sich unter Zugkrafteinwirkung einstellenden Position dargestellt. Die Gewindeflanken 29 des Innengewindes und die Gewindeflanken 39 des Aussengewindes liegen in Zugrichtung aneinander an. Auf der gegenüberliegenden Seite der Gewidekämme von Aussen- und Innengewinde sind die Flanken 29,39 in einem vergrösserten Abstand, verglichen mit dem Abstand der entsprechenden Gewindeflanken 29,39 in Figur 1. Zudem ist der zwischen den Gewinden vorliegende Zwischenraum mit einer Füll- und Klebmasse gefüllt. Als Füll- und Klebmasse kommt in erster Linie ein Kunstharz z.B. Epoxydharz in Frage. Epoxydharze lassen sich dünnflüssig verarbeiten und härten hoch druckfest aus.

15

20

Dank einem Ausfüllen des Zwischenraums 37 mit Epoxydharz, während die Spezialmutter 11 oder 12 gegen den Gewindestab 30 in eine Vorspanneinrichtung eingespannt und mit dieser vorgespannt ist, bleibt diese Vorspannung nach Aushärten des Epoxydharzes auch dann bestehen, wenn die Spezialmutter und der Gewindestab aus der Vorspanneinrichtung ausgespannt und somit äusserlich entspannt werden. Die gehärtete Füll- und Klebmasse bildet dann einen Druckkörper, in welchem durch eine geringste Entspannung im Gewindestab der für die Vorspannung notwendige Druck aufgebaut wird. In der Folge kann die Gewindestange lediglich unter grossem Kraftaufwand, wenn überhaupt, gegenüber der Spezialmutter verdreht werden. Es besteht kein Spiel mehr zwischen Spezialmutter 11,12 und dem darin eingegossenen Gewindestab 30. Der Stab ist in einer Stellung fixiert, in der ein unter Last auftretender Schlupf bereits eingetreten ist. Daher ist die Problematik des Schlupfes minimiert. Das Ausgiessen mit einer Füll-

25

30

und Klebmasse hat zudem den Vorteil, dass damit eine Verklebung von Gewindestab und Spezialmutter erreicht ist, welche ihrerseits schon einen Schlupf verhindert.

Bei dem in Figur 4 dargestellten Anschlusselemente sind zwei Platten 31 in Abstand zueinander  
5 angeordnet. Die Platten 31 sind länglich und liegen einander parallel gegenüber, Zwischen den  
Platten sind zwei Abstandkörper 33 in einem Abstand zueinander angeordnet. Diese  
Abstandkörper 33 sind auch aus FRP z.B. GFK, mit den Fasern mehrheitlich senkrecht zu den  
Oberflächen der Platten 31, und definieren den minimalen Abstand der Platten 31 zueinander. Die  
Abstandkörper 33 sind Ringkörper. Durch die Platten 31 und die Abstandkörper 33 hindurch  
10 erstrecken sich nahe den beiden Enden der länglichen Platte 31 zwei GFK-Gewindestäbe.

Der eine, untere Gewindestab dient als Querkraft- und Druckstab 32 und ist mit kurzen  
Grobgewindemuttern 35 in den beiden Platten 31 fixiert. Der Querkraft- und Druckstab 32 reicht  
durch die Grobgewindemuttern hindurch. Seine Enden liegen in einem Abstand von den Muttern  
15 frei. Diese Grobgewindemuttern 35 bilden einen durch die Platte hindurchreichenden Kragen 36  
um den Querkraftstab 32 und vergrössern damit die Fläche zur Übertragung von Querkraften  
zwischen Platten 31 und Querkraftstab 32. Dieser Kragen muss aus Gründen der mechanischen  
Belastung aus Stahl sein, damit die Stahlplatte infolge der Querbeltung den FRP-Stab nicht  
verletzt oder absichert. Mit diesen Grobgewindemuttern kann auch eine Vorspannung auf den  
20 Querkraftstab 32 gegeben werden.

Der andere, obere Gewindestab ist in Figur 4 gestrichelt eingezeichnet. Er dient als Zug- und  
Querkraftstab 30 und sitzt mit seinen Enden innerhalb von zwei langen Spezialmutter 11. Die  
Spezialmutter 11 besitzen einen in die Bohrung in der Platte 31 hineinragenden Kragen 36 (Fig. 9).  
25 Dieser Kragen übernimmt die selbe Aufgabe der Querkraftverteilung auf eine vergrösserte Fläche  
wie es die Kragen bei den kurzen Grobgewindemuttern 35 übernehmen.

In den voneinander abgewandten Enden 17 der Spezialmutter 11 sind Normalgewinde  
ausgebildet.

30

In Figur 5 ist das Element gemäss Figur 4 zweimal nebeneinander dargestellt. Die Platten 31 der  
beiden Elemente liegen in zwei Parallelebenen und sind beidseitig an eine Wärmedämmschicht 41

anliegend angeordnet. Die Abstandkörper 33 liegen innerhalb der Wärmedämmschicht 41. Die beiden Elemente sind mit der Wärmedämmschicht 41 zu einem Einbauelement zusammengefasst. In Figur 5 sind in die Normalgewinde an den zweiten Enden 17 der vier Spezialmuttern 11 Eisenstangen eingeschraubt. Die Eisenstangen sind Bewehrungseisen 43, deren Enden jeweils zu einem verdickten Kopf 45 gestaucht sind. An diese Kopfausbildungen 45 sind Gewinde 47 geschnitten. Diese Gewinde 47 sind in die Normalgewinde 19 (Fig. 1) an den Spezialmuttern 11 eingeschraubt.

Figur 6 zeigt einen Horizontalschnitt durch ein Kragplattenanschlusselement mit zwei Zugstäben 30 in vier Spezialmuttern 11. Jeweils zwei Spezialmuttern 11 liegen an einer gemeinsamen Platte 31 an. Zwischen den Platten 31 ist eine Wärmedämmung 41 vorhanden. Innerhalb der Wärmedämmschicht 41 sind um die Zugstäbe 30 herum Abstandkörper 33 vorhanden. In den zweiten Enden 17 der Spezialmuttern 11 sind Bewehrungseisen 43 eingeschraubt.

In einer in Figur 6 nicht dargestellten, zur Schnittebene parallelen Ebene liegen bei diesem Ausführungsbeispiel ebenfalls zwei Querkraftstäbe 32 vor. Es ist auch möglich, einen oder drei Querkraftstäbe 32 in diesem Einbauelement vorzusehen.

Die GFK-Zugstäbe 30 sind in die Spezialmuttern 11 eingeschraubt. Der Zwischenraum zwischen den ineinander geschraubten Gewinden ist mit Epoxydharz ausgegossen. Zum Befüllen des Zwischenraums 37 kann ein Kanal 49 im Gewindebereich vorgesehen sein, in welchem die beiden Gewinde zusammenwirken. Der Kanal 49 ist bevorzugt im Gewindestab 30 ausgebildet, er kann aber auch in der Spezialmutter 11 ausgebildet sein. Der Querschnitt gemäss Figur 7 durch einen Gewindestab 30 zeigt einen Einschnitt in Längsrichtung des Gewindestabs 11. Der Einschnitt ist parallel zur Längsachse 20 ausgebildet und hat einen im Wesentlichen rechteckigen Querschnitt. Anstelle der rechteckigen Querschnittform des Einschnittes kann dessen Querschnitt auch keilförmig sein.

Die Figur 8 zeigt eine Ansicht einer Spezialmutter mit einem darin eingefrästen Kanal zum Befüllen des Zwischenraums 37 mit einer Füllmassen. Damit der Kanal bei ineinander geschraubten Gewinden durchgängig ist, schneidet er tiefer als der jeweilige Gewindegrund 51 in das Material des Gewindes ein.

Um einen FRP-Gewindestab 30 verlässlich zugfest an eine Mutter 11 anzubinden wird der Gewindestab 30 in die Mutter 11 eingeschraubt und der Zwischenraum zwischen dem Aussengewinde des Gewindestabs 30 und dem Innengewinde der Mutter 11 mit einer flüssigen und hochfest aushärtenden Füll- und Klebmasse gefüllt. Damit der später unter Last auftretende Schlupf möglichst gering ist, wird die Füll- und Klebmasse ausgehärtet oder lässt man die Füll- und Klebmasse aushärten, während eine Vorspannung auf die Verbindung von Gewindestab und Mutter gegeben wird. Das Befüllen des Zwischenraums geschieht, bevor eine Vorspannung aufgebracht wird, oder auch wenn die Vorspannung schon vorliegt.

10

Zum Befüllen hat es sich bewährt, einen Kanal in den Gewindestab zu schneiden, der den Gewindegang wiederholt durchschneidet. Dadurch sind die einzelnen Windungen des wendelförmigen Zwischenraums leichter zu befüllen.

15 Wenn der Gewindestab in der Spezialmutter eingegossen ist und die Füll- und Klebmasse hart ist, kann an einem zweiten Ende der Spezialmutter eine Zugstange, z.B. einer Bewehrung einer Stahlbetonplatte, angebunden werden. Die Zugstange kann in einen an der Spezialmutter ausgebildeten Haken eingehängt, durch eine Bohrung an der Spezialmutter hindurchgestossen, oder an die Spezialmutter angeschraubt werden. Die bevorzugte Verbindung dieser Zugstange und der Spezialmutter geschieht über zusammenwirkende Normalgewinde an der Zugstange und an der Spezialmutter.

20

Aus Figur 9 und 10 sind nochmals alle beschriebenen Merkmale eines Kragplattenanschlusselements ersichtlich, zum Beispiel:

25

- Die dünne Wärmedämmschicht 41 zwischen den zwei Stahlplatten 31,
- die Abstandkörper 33, welche die Vorspannung zwischen den beiden, einander gegenüberliegenden oberen Grobgewindemuttern 11 und unteren kurzen Grobgewindemuttern 35 aufrechterhalten,
- diese Muttern 11 und 35 selber, und deren in die Platte 13 hineinreichenden Kragen 36,
- 30 - die beiden Gewindestäbe 30 und 32 mit der Füll- und Klebmasse 40 im Zwischenraum zwischen den zusammenwirkenden Gewinden,
- der unten angeordnete Druckkörper 33',

- die Innengewinde 19 an den Muttern 11 zum Anschliessen eines Bewehrungsseisens.

Aus Figur 9 ist zudem ersichtlich, dass der mit Füll- und Klebmasse zu füllende Raum dank dem ringförmigen Abstandkörper 33 durchgehend von einer Mutter 11 zur anderen Mutter 11  
5 ausgebildet ist, und daher auch in einem Arbeitsgang von einem Mutterende her zu füllen ist.

Die Figur 10 zeigt ferner in einem Längsschnitt durch die Wärmedämmschicht, dass diese zusammengesetzt ist aus Vakuum-Platten 41' und hochdämmenden Schaumstoffplatten 41". Im Bereich der Kraft übertragenden Elemente ist eine Platte 41" aus Phenolharzschaum eingesetzt ist.  
10 Dies erlaubt, die Vakuum-Platten 41' mit diesen Elementen nicht durchdringen zu müssen.

Zusammenfassend gesagt wird in einer Spezialmutter ein erstes, auf einen FRP-Gewindestab angepasstes Gewinde ausgebildet, das einen stumpfen Flankenwinkel besitzt. An der gleichen Spezialmutter wird vorteilhaft auch ein Normalgewinde mit einem spitzten Flankenwinkel vorgesehen. Die beiden Gewinde sind von entgegengesetzten Enden der Spezialmutter her  
15 zugänglich. Der Gewindestab wird, bzw. ist zweckmässigerweise unter Vorspannung in die Spezialmutter eingegossen, so dass ein Schlupf zwischen dem Gewindestab und dem Gewinde der Spezialmutter minimiert oder gar ausgeschlossen ist.

## Patentansprüche

1. Vorrichtung mit
  - wenigstens einem Stab (30) aus faserverstärktem Kunststoff zur Übertragung einer Last durch eine Wärmedämmschicht (41) hindurch,
  - bei welcher Vorrichtung beide Enden des Stabs (30) jeweils in ein erstes Ende einer Gewindehülse (11,12) hineinreichen, welches Ende ein erstes Lastangriffsmittel bildet, und ein Zwischenraum (37) zwischen der Gewindehülse (11,12) und dem Stab (30) mit einer ausgehärteten Füll- und Klebmasse (40) wenigstens teilweise ausgefüllt ist,
  - und an den Gewindehülsen jeweils ein zweites Lastangriffsmittel zur Aufnahme von auf den Stab zu übertragenden Kräften ausgebildet ist,  
**dadurch gekennzeichnet,**
  - dass die Vorrichtung eine Wärmedämmschicht (41) umfasst,
  - dass der Stab durch einen Gewindestab (30) mit einem Aussengewinde (39) gebildet ist, welcher sich durch die Wärmedämmschicht (41) hindurch erstreckt,
  - dass die Gewindehülsen (11,12) als erste Lastangriffsmittel jeweils ein vom ersten Ende der Gewindehülse her zugängliches, dem Aussengewinde (39) des Gewindestabes (30) entsprechendes Innengewinde (15) aufweisen,
  - und dass auf beiden Seiten der Wärmedämmschicht jeweils eine der Gewindehülsen (11,12) entlang einer gemeinsamen Längsachse (20) auf den Gewindestab (30) aufgeschraubt ist.
  
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Wärmedämmschicht (41) im Wesentlichen aus Vakuum-Wärmedämmmaterial besteht, dessen Lambda-Wert höchstens zwischen 0,0045 und 0,0050 W/mK liegt.
  
3. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass zwei oder mehrere Gewindestäbe (30) als parallele Zugstäbe nebeneinander angeordnet sind, dass als Wärmedämmschicht eine Vakuum-Dämmplatte vorgesehen ist, und dass alle Zugstäbe (30) und gegebenenfalls zusätzliche Querkraft- und Druckstäbe (32) dieselbe Wärmedämmschicht (41) durchdringen.

4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass das zweite Lastangriffsmittel (19) ein Aussengewinde aufweist, dessen Achse parallel zur Längsachse (20) liegt.
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass das zweite Lastangriffsmittel (19) ein Innengewinde aufweist, dessen Achse parallel zur Längsachse (20) liegt.
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass das zweite Lastangriffsmittel (19) einen Haken oder eine Öse aufweist.
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die ersten Enden der Gewindehülsen (11, 12) in einem Abstand von einander angeordnet sind, der in einem Bereich von 15 bis 40 mm liegt, vorzugsweise in einem Bereich von 20 bis 35 mm.
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass zwei parallele Platten (31) zwischen den beiden ersten Enden (13) der Gewindehülsen (11, 12) vorliegen und die ersten Enden (13) der Gewindehülsen (11, 12) in Anschlag sind mit den von einander abgewandten Oberflächen der beiden Platten (31) und die Wärmedämmschicht (41) zwischen den Platten (31) angeordnet ist.
9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass ein Abstandsmittel (33), insbesondere ein faserverstärkter Kunststoffkörper, zwischen den ersten Enden (13) der Gewindehülsen (11, 12), insbesondere zwischen den Platten (31) vorliegt, welche Abstandsmittel (33) einen minimalen Abstand zwischen den Gewindehülsen (11, 12) sichern.
10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, dass in Abstand zur Längsachse (20) des Gewindestabes (30) ein Querkraft- und Druckstab (32) angeordnet ist, der die Platten (31) durchdringt und in den Platten (31) verankert ist.

11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass in Abstand zur Längsachse (20) des Gewindestabes (30) ein Druckkörper (33') zwischen den Platten angeordnet ist.
12. Vorrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass der Druckkörper (33') rings um den Querkraftstab (32) angeordnet ist.
13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass der Druckkörper (33') und/oder der Abstandkörper (33) ein faserverstärktes Kunststoffteil ist, dessen Faserrichtung im Wesentlichen senkrecht zu den Platten (31) gerichtet ist.
14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass die Fasern im Gewindestab (30), im Querkraftstab (32), im Abstandmittel (33) und/oder im Druckkörper (33') Glasfasern sind.
15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass der Gewindestab (30) und die Gewindehülse (11, 12) gegeneinander vorgespannt sind.
16. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass in Längsrichtung des Gewindes im Gewindestab (30) und/oder in der Gewindehülse (11, 12) ein vorzugsweise geradliniger Kanal (49) ausgebildet ist, der wenigstens einen Umgang des gewendelten Zwischenraumes (37) mit einem Aussenraum ausserhalb der Gewindehülse (11, 12) verbindet, vorteilhaft alle Umgänge des gewendelten Zwischenraumes (37) miteinander und mit einem Aussenraum ausserhalb der Gewindehülse (11, 12) verbindet.

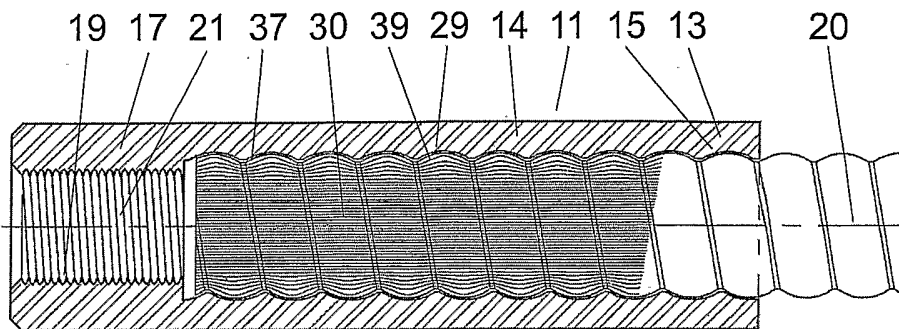


Fig. 1

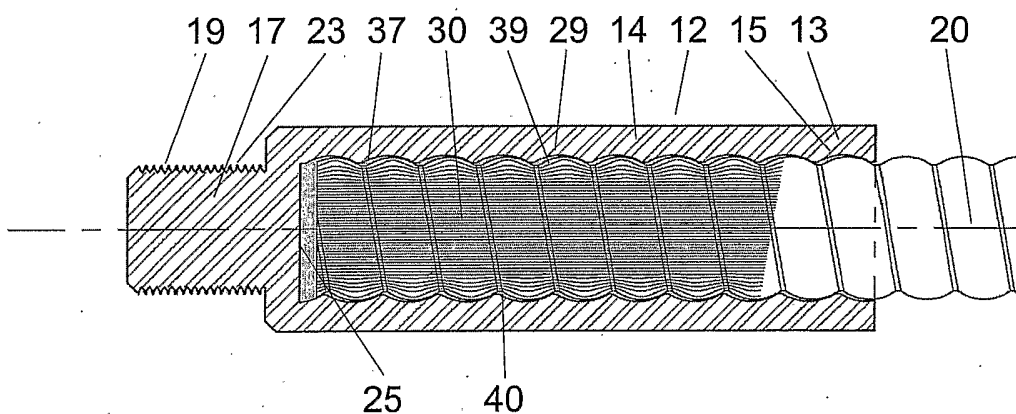


Fig. 2

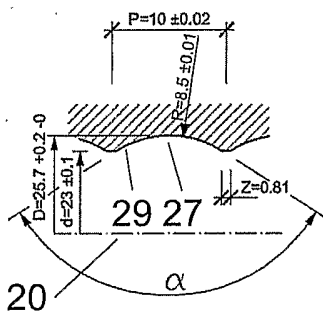
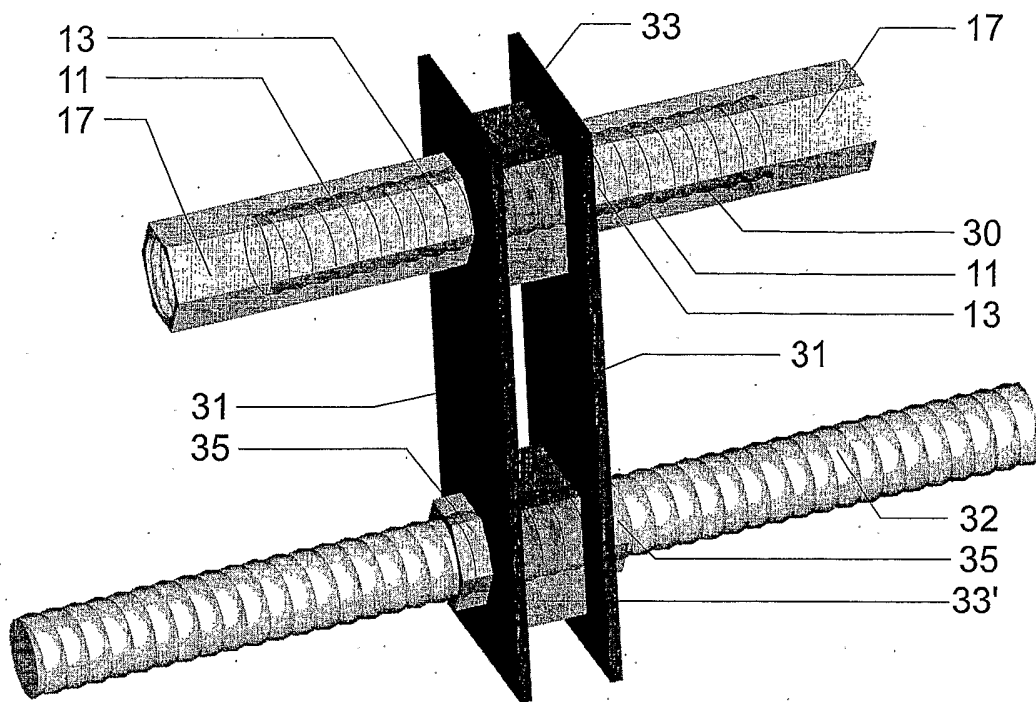
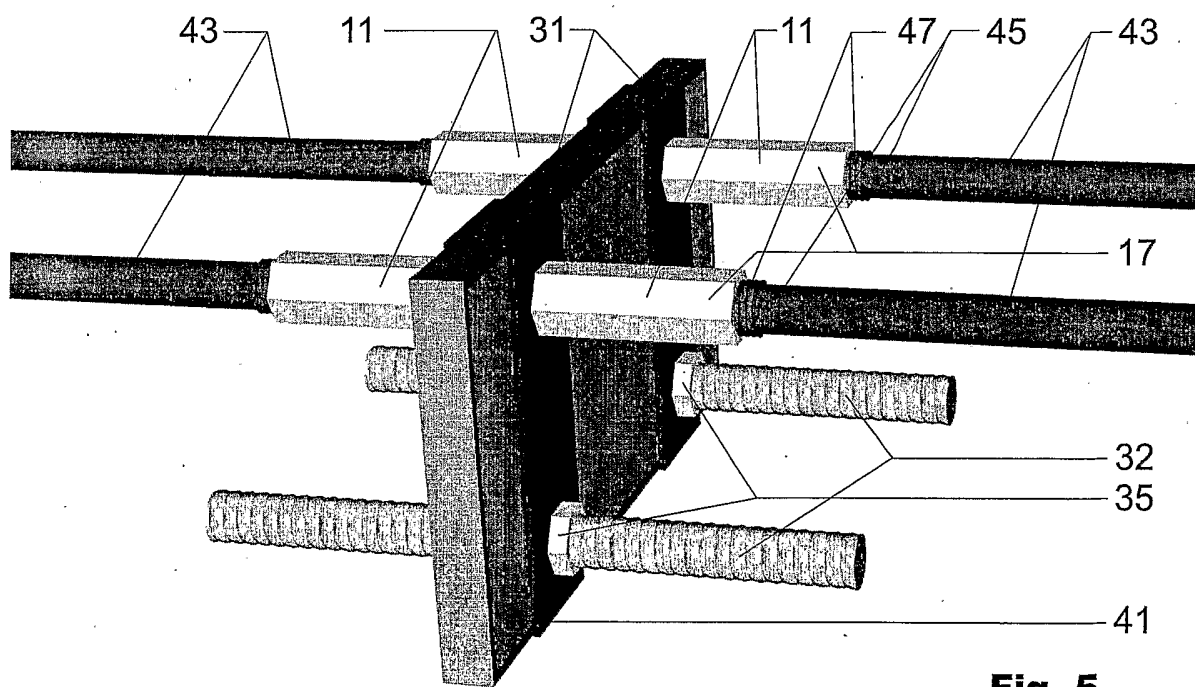


Fig. 3

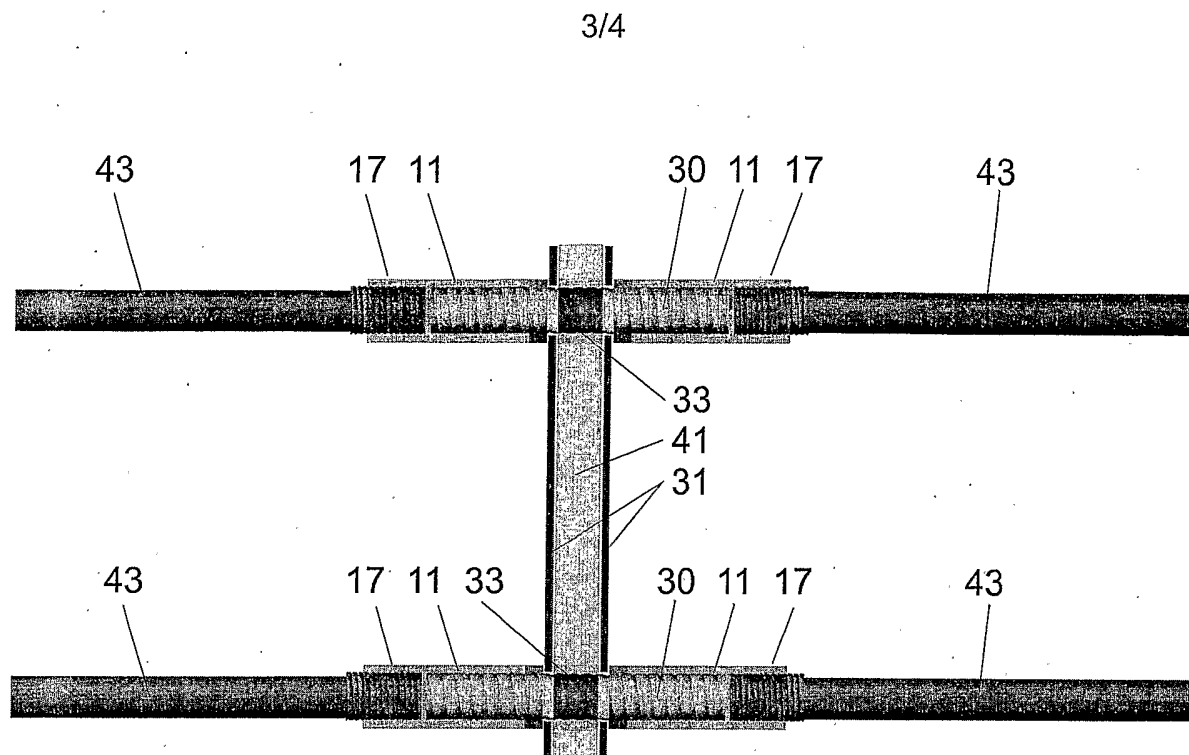
2/4



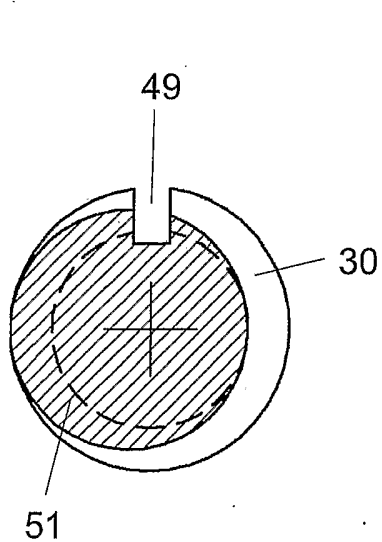
**Fig. 4**



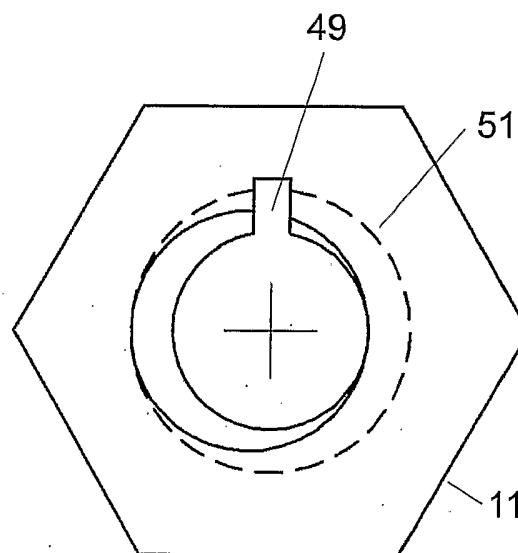
**Fig. 5**



**Fig. 6**

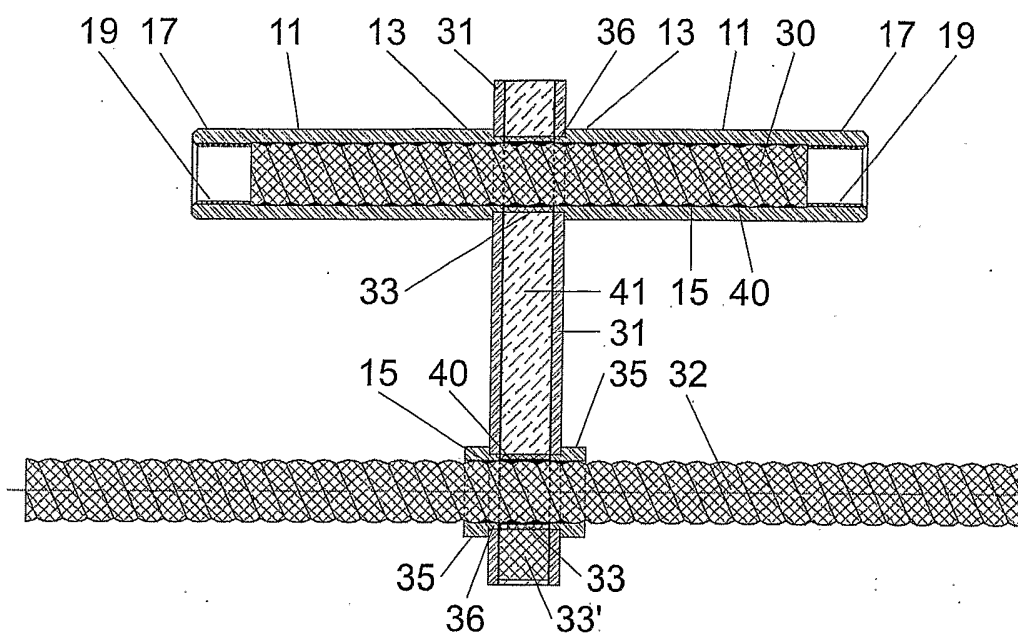


**Fig. 7**

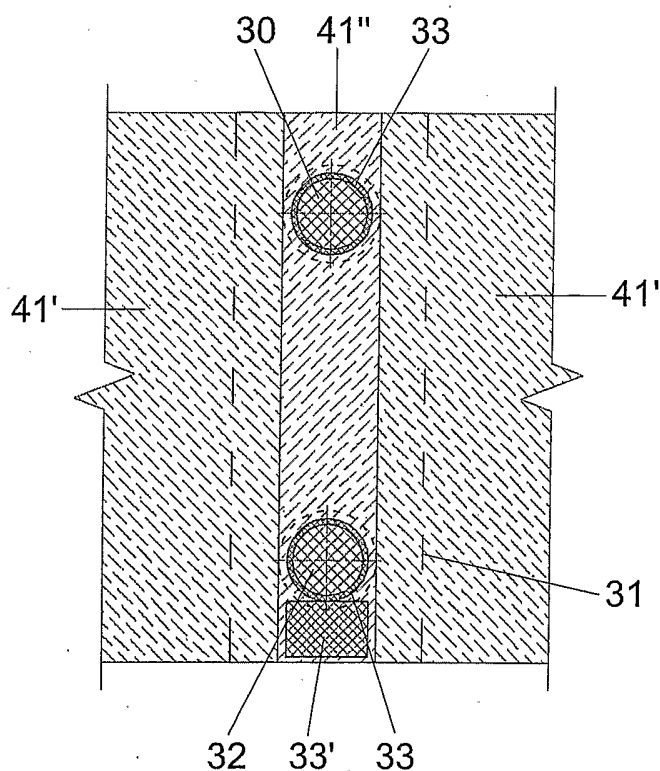


**Fig. 8**

4/4



**Fig. 9**



**Fig. 10**

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Intern al Application No  
PCT/CH2004/000619

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> IPC 7 E04B1/00 E04C5/16 E04C5/07 E04C5/03
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC
<b>B. FIELDS SEARCHED</b> Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC 7 E04B E04C
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	DE 199 47 913 A (FINGERLING) 17 May 2001 (2001-05-17) cited in the application column 3, line 41 - column 5, line 9; figures 1,5 -----	1-7,14
A	WO 96/21087 A (H. WEIDMANN AG) 11 July 1996 (1996-07-11) cited in the application page 3, last paragraph - page 5, paragraph 2; figures -----	1,5,7,14
A	EP 0 841 439 A (PECON AG) 13 May 1998 (1998-05-13) column 2, line 38 - column 3, line 49; figures 1,2 ----- -/--	1-3,7,8, 14

<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of box C.	<input checked="" type="checkbox"/> Patent family members are listed in annex.		
° Special categories of cited documents :  <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; border: none; vertical-align: top;">                     *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                 </td> <td style="width: 50%; border: none; vertical-align: top;">                     *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.                      *&amp;* document member of the same patent family                 </td> </tr> </table>		*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. *&* document member of the same patent family
*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. *&* document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search  <p style="text-align: center; font-weight: bold;">22 December 2004</p>	Date of mailing of the international search report  <p style="text-align: center; font-weight: bold;">30/12/2004</p>		
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  <p style="text-align: center; font-weight: bold;">Righetti, R</p>		

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.  
PCT/CH2004/000619

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 101 61 481 A (DIESSLER) 26 June 2003 (2003-06-26) column 1, line 1 - line 54; figures -----	1,2,7,14
A	WO 01/63057 A (BABCOCK) 30 August 2001 (2001-08-30) page 3, line 11 - page 8, line 25; figures 1,3,4 -----	1,5,6,14
A	CH 678 076 A (ERICO PRODUCTS) 31 July 1991 (1991-07-31) abstract; figures -----	1-3,5, 8-12
A	EP 1 154 092 A (SCHÖCK GMBH) 14 November 2001 (2001-11-14) figures 1,2 -----	4,5

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.  
PCT/CH2004/000619

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 19947913	A	17-05-2001	DE 19947913 A1	17-05-2001
WO 9621087	A	11-07-1996	AT 174103 T	15-12-1998
			AU 4296296 A	24-07-1996
			WO 9621087 A1	11-07-1996
			DE 59600905 D1	14-01-1999
			EP 0800615 A1	15-10-1997
			JP 10512025 T	17-11-1998
EP 0841439	A	13-05-1998	CH 691606 A5	31-08-2001
			EP 0841439 A1	13-05-1998
DE 10161481	A	26-06-2003	DE 10161481 A1	26-06-2003
WO 0163057	A	30-08-2001	AU 4167501 A	03-09-2001
			WO 0163057 A2	30-08-2001
			US 2003185634 A1	02-10-2003
			US 2003143038 A1	31-07-2003
CH 678076	A	31-07-1991	CH 678076 A5	31-07-1991
EP 1154092	A	14-11-2001	DE 20009708 U1	20-09-2001
			EP 1154092 A1	14-11-2001

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internales Aktenzeichen  
PCT/CH2004/000619

<b>A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES</b>		
IPK 7	E04B1/00	E04C5/16 E04C5/07 E04C5/03
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK		
<b>B. RECHERCHIERTE GEBIETE</b>		
Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)		
IPK 7 E04B E04C		
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		
<b>C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN</b>		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 199 47 913 A (FINGERLING) 17. Mai 2001 (2001-05-17) in der Anmeldung erwähnt Spalte 3, Zeile 41 - Spalte 5, Zeile 9; Abbildungen 1,5	1-7,14
A	WO 96/21087 A (H. WEIDMANN AG) 11. Juli 1996 (1996-07-11) in der Anmeldung erwähnt Seite 3, letzter Absatz - Seite 5, Absatz 2; Abbildungen	1,5,7,14
A	EP 0 841 439 A (PECON AG) 13. Mai 1998 (1998-05-13) Spalte 2, Zeile 38 - Spalte 3, Zeile 49; Abbildungen 1,2	1-3,7,8, 14
	----- -/--	
<input checked="" type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie		
<ul style="list-style-type: none"> <li>* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :</li> <li>*A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist</li> <li>*E* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</li> <li>*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)</li> <li>*O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht</li> <li>*P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist</li> <li>*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</li> <li>*X* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden</li> <li>*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 naheliegend ist</li> <li>*Z* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist</li> </ul>		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche		Absenddatum des internationalen Recherchenberichts
22. Dezember 2004		30/12/2004
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  Righetti, R

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 101 61 481 A (DIESSLER) 26. Juni 2003 (2003-06-26) Spalte 1, Zeile 1 - Zeile 54; Abbildungen -----	1,2,7,14
A	WO 01/63057 A (BARCOCK) 30. August 2001 (2001-08-30) Seite 3, Zeile 11 - Seite 8, Zeile 25; Abbildungen 1,3,4 -----	1,5,6,14
A	CH 678 076 A (ERICO PRODUCTS) 31. Juli 1991 (1991-07-31) Zusammenfassung; Abbildungen -----	1-3,5, 8-12
A	EP 1 154 092 A (SCHÖCK GMBH) 14. November 2001 (2001-11-14) Abbildungen 1,2 -----	4,5

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Intern. Aktenzeichen  
PCT/CH/2004/000619

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 19947913	A	17-05-2001	DE 19947913 A1	17-05-2001
WO 9621087	A	11-07-1996	AT 174103 T AU 4296296 A WO 9621087 A1 DE 59600905 D1 EP 0800615 A1 JP 10512025 T	15-12-1998 24-07-1996 11-07-1996 14-01-1999 15-10-1997 17-11-1998
EP 0841439	A	13-05-1998	CH 691606 A5 EP 0841439 A1	31-08-2001 13-05-1998
DE 10161481	A	26-06-2003	DE 10161481 A1	26-06-2003
WO 0163057	A	30-08-2001	AU 4167501 A WO 0163057 A2 US 2003185634 A1 US 2003143038 A1	03-09-2001 30-08-2001 02-10-2003 31-07-2003
CH 678076	A	31-07-1991	CH 678076 A5	31-07-1991
EP 1154092	A	14-11-2001	DE 20009708 U1 EP 1154092 A1	20-09-2001 14-11-2001