



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
14.10.2009 Patentblatt 2009/42

(51) Int Cl.:
E04C 5/16 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **09001737.7**

(22) Anmeldetag: **07.02.2009**

(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 TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA RS

(71) Anmelder: **SCHÖCK BAUTEILE GmbH**
76534 Baden-Baden (DE)

(72) Erfinder:
• **Die Erfinder haben auf ihre Nennung verzichtet.**

(30) Priorität: **11.04.2008 DE 102008018325**

(74) Vertreter: **Lemcke, Brommer & Partner**
Patentanwälte
Bismarckstrasse 16
76133 Karlsruhe (DE)

(54) **Muffenverbindung für Betonbewehrungsstäbe**

(57) Eine Muffenverbindung für Betonbewehrungsstäbe aus Materialien mit voneinander verschiedenen Elastizitätsmodulen, insbesondere für einen Betonstahlstab und einen Stab aus glasfaserverstärktem Kunststoff, bei der die Betonbewehrungsstäbe jeweils mit einem Verbindungsende mit einem Muffenteil verbunden sind, welches zumindest eine erste Ausnehmung zum Aufnehmen eines ersten Betonbewehrungsstabs mit einem relativ niedrigeren Elastizitätsmodul und eine weitere Verbindungsstelle, insbesondere eine zweite Ausnehmung für einen zweiten Betonbewehrungsstab mit einem relativ höheren Elastizitätsmodul aufweist, zeichnet sich dadurch aus, dass innerhalb der ersten Ausnehmung wenigstens eine zusätzliche Innenstruktur ausgebildet ist, die mit komplementären Strukturen an dem in das Muffenteil eingesetzten Verbindungsende des ersten Betonbewehrungsstabs flächig zusammenwirkt.

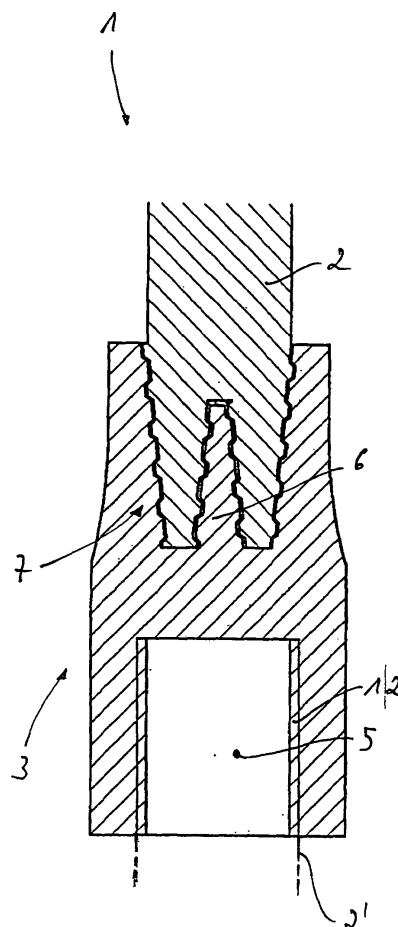


Fig. 5

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Muffenverbindung für Betonbewehrungsstäbe aus Materialien mit voneinander verschiedenen Elastizitätsmodulen, insbesondere für einen Betonstahlstab und einen Stab aus glasfaserverstärktem Kunststoff, bei der die Betonbewehrungsstäbe jeweils mit einem Verbindungsende mit einem Muffenteil verbunden sind, welches zumindest eine erste Ausnehmung zum Aufnehmen eines ersten Betonbewehrungsstabs mit einem relativ niedrigeren Elastizitätsmodul und eine weitere Verbindungsstelle, insbesondere eine zweite Ausnehmung für einen zweiten Betonbewehrungsstab mit einem relativ höheren Elastizitätsmodul aufweist.

[0002] Derartige Muffenverbindungen bzw. Muffenteile zum Schaffen derartiger Verbindungen sind bekannt. Dabei können die Muffenteile auch zweigeteilt nach Art eines Male- und eines Female-Muffenteils ausgebildet sein, wie beispielsweise aus der EP 1 277 892 A1 oder der DE 201 10 720 bekannt.

[0003] In der Regel bestehen dabei die zu verbindenden Betonbewehrungsstäbe sowie das Muffenteil bzw. die Muffenteile aus Stahl und weisen somit im Wesentlichen gleiche Materialeigenschaften, insbesondere Elastizitätsmodule auf, so dass es in der Regel unter Last nicht zu einem relativen Schlupf zwischen den verbundenen Bauteilen kommt, für dessen Entstehen grundsätzlich eine Elastizitätsmodul-Differenz erforderlich ist.

[0004] Die Anmelderin hat jedoch in der Vergangenheit verstärkt anstelle von Stahl, insbesondere Edelstahl, auch glasfaserverstärkte Kunststoff in Stabform zur Betonbewehrung eingesetzt, welche sich insbesondere gegenüber Edelstahl durch eine geringere Wärmeleitfähigkeit und reduzierte Beschaffungskosten auszeichnen. Außerdem sind die genannten Glasfaserstäbe relativ leicht durchbohrbar oder zerspanbar, was weitere Vorteile bei der Anwendung ergibt, insbesondere im Tunnelbau.

[0005] Ein besonderes Problem entsteht jedoch an der Verbindungsstelle zwischen den genannten Glasfaserstäben und herkömmlichen Betonstahlstäben, da die genannten glasfaserverstärkten Kunststoff einerseits und Stahl andererseits stark unterschiedliche Elastizitätsmodule aufweisen, die sich in der Praxis beispielsweise um einen Faktor 3,5 unterscheiden können. Wie oben bereits ausgeführt, kann eine derartige Elastizitätsmodul-Differenz zu einem Schlupf an der Verbindungsstelle führen, so dass derartige Verbindungen keine optimale Belastungsfestigkeit aufweisen. Da zur Ermittlung des Schlupfs der Quotient aus Spannung und Elastizitätsmodul über den Weg integriert wird, ist auch eine vergrößerte Überlappungslänge im Verbindungsbereich von GFK und Stahl durch ein entsprechend ausgebildetes Muffenteil nicht hilfreich, sondern vielmehr eher kontraproduktiv.

[0006] Hiervon ausgehend liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Muffenverbindung der eingangs ge-

nannten Art dahingehend weiterzuentwickeln, dass eine sichere und feste Verbindung von Betonbewehrungsstäben ermöglicht wird, die aus Materialien mit voneinander verschiedenen Elastizitätsmodulen bestehen.

[0007] Die Erfindung löst die Aufgabe mittels einer Muffenverbindung mit den Merkmalen des beigefügten Patentanspruchs 1.

[0008] Vorteilhafte Weiterbildungen des Erfindungsgegenstands sind in den Unteransprüchen angegeben, deren Wortlaut hiermit durch ausdrückliche Bezugnahme in die Beschreibung aufgenommen wird, um unnötige Textwiederholungen zu vermeiden.

[0009] Erfindungsgemäß ist eine Muffenverbindung für Betonbewehrungsstäbe aus Materialien mit voneinander verschiedenen Elastizitätsmodulen, insbesondere für einen Betonstahlstab und einen Stab aus glasfaserverstärktem Kunststoff, bei der die Betonbewehrungsstäbe jeweils mit einem Verbindungsende mit einem Muffenteil verbunden sind, welches zumindest eine erste Ausnehmung zum Aufnehmen eines ersten Betonbewehrungsstabs mit einem relativ niedrigeren Elastizitätsmodul und eine weitere Verbindungsstelle, insbesondere eine zweite Ausnehmung für einen zweiten Betonbewehrungsstab mit einem relativ höheren Elastizitätsmodul aufweist, **dadurch gekennzeichnet, dass** innerhalb der ersten Ausnehmung wenigstens eine zusätzliche Innenstruktur ausgebildet ist, die mit komplementären Strukturen an dem in das Muffenteil eingesetzten Verbindungsende des ersten Betonbewehrungsstabs flächig zusammenwirkt.

[0010] Nach einem Grundgedanken der vorliegenden Erfindung wird durch das Ausbilden der genannten Innenstruktur des Muffenteils und den dazu komplementären Strukturen am Verbindungsende des ersten Betonbewehrungsstabs eine vergrößerte Kontakt- oder Aktivierungsfläche zwischen dem Betonbewehrungsstab und dem Muffenteil geschaffen, so dass sich ein verbessertes Belastungsverhalten ergibt, welches insbesondere mit einer gegenüber herkömmlichen Konstruktionen deutlichen Reduzierung der Überlappungslänge zwischen Muffenteil und eingesetztem Betonbewehrungsstab einhergehen kann. Die genannte zusätzliche Aktivierung trägt zusammen mit der verringerten Überlappungslänge zu einer deutlichen Verringerung des Schlupfs bei, so dass sich eine sichere und feste Verbindung zwischen Muffenteil und dem genannten Betonbewehrungsstab ergibt, wobei anschließend am anderen Ende des Muffenteils ein weiterer Betonbewehrungsstab zur Schaffung der vollständigen Muffenverbindung anschließbar ist.

[0011] Die genannte zweite Ausnehmung zum Aufnehmen des zweiten Betonbewehrungsstabs ist erfindungsgemäß nicht unbedingt erforderlich. Beispielsweise kann alternativ auch vorgesehen sein, ein Muffenteil nur mit erster Ausnehmung auf das Verbindungsende des zweiten Bewehrungsstabs aufzukleben.

[0012] Die Innenstruktur kann in Weiterbildung der vorliegenden Erfindung als ein in die erste Ausnehmung

hineinragender geometrischer Körper, wie ein Kegelstumpf, ein hohler Kreiszylinderabschnitt, eine Anzahl von Lamellen, Stiften oder dergleichen, ausgebildet sein. Die komplementären Strukturen am Verbindungsende des ersten Betonbewehrungsstabs werden vorzugsweise im Aushärtungszustand des GFK-Materials entsprechend in diesem ausgebildet.

[0013] Eine bevorzugte Weiterbildung der Erfindung besteht darin, dass das Muffenteil im Bereich der ersten Ausnehmung eine gegenüber dem restlichen Muffenteil reduzierte Materialstärke, insbesondere einen reduzierten Außendurchmesser aufweist. Auch diese Maßnahme trägt mit zu einer Schlupfvermeidung bei.

[0014] Eine andere Weiterbildung der vorliegenden Erfindung sieht vor, dass sich das Muffenteil im Bereich der ersten Ausnehmung zwecks Reduzierung seiner Materialstärke zu seinem Ende hin außen im Wesentlichen kegelstumpfförmig verjüngt, wobei die Verjüngung allerdings auch nicht auf gerade oder ebene Flanken des Muffenteils beschränkt ist. Beispielsweise können die Außenflanken des Muffenteils im Verjüngungsbereich auch insbesondere konkav gekrümmt ausgebildet sein.

[0015] Vorteilhafterweise ist die Innenstruktur symmetrisch bezogen auf die Längsachse des Muffenteils bzw. der gesamten Muffenverbindung ausgebildet und/oder angeordnet. Speziell kann die Innenstruktur in Weiterbildung der vorliegenden Erfindung rotationssymmetrisch bezogen auf die Längsachse des Muffenteils bzw. der Muffenverbindung ausgebildet sein.

[0016] Eine andere Weiterbildung des Erfindungsgegenstands sieht vor, dass die Innenwand der ersten Ausnehmung komplementär zu einer gegenüberliegenden Wand der Innenstruktur ausgebildet ist. Hierunter fallen insbesondere Ausgestaltungen, bei denen die genannte Innenwand der ersten Ausnehmung und eine gegenüberliegende Wand der Innenstruktur jeweils parallel zur Längsachse des Muffenteils bzw. der Muffenverbindung orientiert sind. Allerdings ist es auch möglich, sowohl die genannte Innenwand als auch die gegenüberliegende Wand der Innenstruktur bezogen auf die Längsachse der Anordnung geneigt auszurichten.

[0017] Zur Erhöhung der Verbindungssicherheit sieht eine äußerst bevorzugte Weiterbildung der vorliegenden Erfindung vor, dass an dem Verbindungsende des ersten Betonbewehrungsstabs wenigstens ein Gewinde und in der ersten Ausnehmung des Muffenteils und/oder an der Innenstruktur wenigstens ein entsprechendes Gegengewinde vorgesehen ist. Vorteilhafterweise weist die Ausnehmung ein erstes Innengewinde und die Innenstruktur ein erstes Außengewinde auf. Komplementär hierzu besitzt das Verbindungsende des Betonbewehrungsstabs zunächst ein Außengewinde, welches mit dem ersten Innengewinde des Muffenteils zusammenwirkt, sowie ein zweites Innengewinde, welches mit dem Außengewinde der Innenstruktur des Muffenteils zusammenwirkt.

[0018] Insbesondere wenn bei der Ausbildung der Muffenverbindung Klebstoff, wie Kunstharz oder dergleichen, zum Einsatz kommt, ist es vorteilhaft, wenn das

genannte Gewinde und das entsprechende Gegengewinde unterschiedliche Ganghöhen und/oder einen gewissen Versatz zueinander aufweisen, das heißt "auf Lücke" angeordnet sind, um das Klebemittel besser zu verteilen.

[0019] Um das Auftreten einer Schlupfproblematik am anderen Ende des Muffenteils zu vermeiden, sieht eine andere, bevorzugte Weiterbildung der vorliegenden Erfindung vor, dass das Muffenteil in einem Material ausgebildet ist, welches im Wesentlichen dem Material des zweiten Betonbewehrungsstabs entspricht.

[0020] Weitere Eigenschaften und Vorteile der vorliegenden Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen anhand der Zeichnung. Es zeigt:

- Figur 1 eine erste Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Muffenverbindung im getrennten Zustand;
- Figur 2 einen Schnitt entlang der Linie B-B in Figur 1;
- Figur 3 einen Schnitt entlang der Linie C-C in Figur 1;
- Figur 4 die Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Muffenverbindung gemäß Figur 1 im zusammengesetzten Zustand;
- Figur 5 einen Schnitt entlang der Linie A-A in Figur 4;
- Figur 6 eine weitere Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Muffenverbindung im getrennten Zustand;
- Figur 7 einen Schnitt entlang der Linie B-B in Figur 6;
- Figur 8 einen Schnitt entlang der Linie C-C in Figur 6;
- Figur 9 die Muffenverbindung gemäß Figur 6 im zusammengesetzten Zustand;
- Figur 10 einen Schnitt entlang der Linie A-A in Figur 9;
- Figur 11 eine weitere Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Muffenverbindung im getrennten Zustand;
- Figur 12 einen Schnitt entlang der Linie B-B in Figur 11;
- Figur 13 einen Schnitt entlang der Linie C-C in Figur 11;
- Figur 14 die Muffenverbindung gemäß Figur 11 im zusammengesetzten Zustand; und
- Figur 15 einen Schnitt entlang der Linie A-A in Figur 14.

[0021] Figur 1 zeigt eine Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Muffenverbindung für Betonbewehrungsstäbe aus Materialien mit voneinander verschiedenen Elastizitätsmodulen, welche als Ganze mit dem Bezugszeichen 1 bezeichnet ist. Die Muffenverbindung 1 ist in Figur 1 im getrennten Zustand gezeigt, in dem die Betonbewehrungsstäbe, von denen in Figur 1 nur einer explizit dargestellt ist, nicht in das eigentliche Muffenteil 3 eingesetzt ist. Die Muffenverbindung 1 eignet sich insbesondere zum Verbinden eines Betonstahlstabs mit einem Stab 2 aus glasfaserverstärktem Kunststoff (GFK), da die genannten Materialien besonders stark voneinander abweichende Elastizitätsmodule aufweisen.

[0022] Das Muffenteil 3 weist zu diesem Zweck eine erste Ausnehmung 4 und eine an sich optionale zweite Ausnehmung 5 auf, welche an einander gegenüberliegenden Enden des Muffenteils 3 ausgebildet sind. Die erste Ausnehmung 4 dient zum Aufnehmen des dargestellten Betonbewehrungsstabs 2, welcher den relativ niedrigeren Elastizitätsmodul aufweist. Die zweite Ausnehmung 5 dient zum Aufnehmen eines nicht gezeigten zweiten Betonbewehrungsstabs, welcher gegenüber dem Betonbewehrungsstab 2 den höheren Elastizitätsmodul aufweist.

[0023] Das Muffenteil 3 ist vorzugsweise in einem Werkstoff ausgebildet, welcher insbesondere hinsichtlich des Elastizitätsmoduls vergleichbare Eigenschaften aufweist, wie das Material des nicht gezeigten zweiten Betonbewehrungsstabs, wobei es sich bei dem genannten Material vorzugsweise um einen geeigneten Stahl handelt. Insbesondere aus diesem Grund können das Muffenteil 3 und der zweite Bewehrungsstab alternativ auch durch einfaches Verkleben miteinander verbunden sein, so dass entsprechend keine zweite Ausnehmung erforderlich ist.

[0024] Um Schlupf im Verbindungsbereich des ersten Betonbewehrungsstabs 2 und des Muffenteils 3 aufgrund der vorhandenen Elastizitätsmodul-Differenz zu vermeiden, weist das Muffenteil 3 im Bereich der ersten Ausnehmung 4 eine gegenüber dem restlichen Muffenteil 3 reduzierte Materialstärke auf. Zu diesem Zweck ist das Muffenteil 3 in dem genannten Bereich mit einem reduzierten, zum entsprechenden Ende des Muffenteils 3 hin abnehmenden Außendurchmesser ausgebildet.

[0025] Um darüber hinaus zur weiteren Vermeidung von Schlupf die Überlappungslänge $\bar{ÜL}$ des ersten Betonbewehrungsstabs 2 und des Muffenteils 3 reduzieren zu können, sieht die gezeigte Ausgestaltung der Muffenverbindung 1 weiterhin vor, dass innerhalb der ersten Ausnehmung 4 eine zusätzliche Innenstruktur 6 ausgebildet ist, die vorliegend einen in die erste Ausnehmung 4 hineinragenden Kegelstumpf darstellt, wie insbesondere der Schnittansicht in Figur 3 zu entnehmen ist. Am in die Ausnehmung 4 einzusetzenden Verbindungsende des ersten Betonbewehrungsstabs 2 ist entsprechend eine zu der Innenstruktur 6 des Muffenteils 3 komplementäre Struktur 7 in Form einer kegelstumpffartigen Ausnehmung ausgebildet, so dass die genannten Strukturen 6, 7 beim Einbringen des Betonbewehrungsstabs 2 in das Muffenteil 3 flächig zusammenwirken. Der Begriff des "flächigen Zusammenwirkens" bedeutet vorliegend, dass über die Innenstruktur 6 und die komplementäre Struktur 7 eine vergrößerte Anlage- oder Kontaktfläche zwischen dem Betonbewehrungsstab 2 und dem Muffenteil 3 geschaffen ist, so dass trotz der relativ kurzen Überlappungslänge $\bar{ÜL}$ eine verbesserte Materialaktivierung zur Spannungsübertragung bewirkt ist, was wiederum zur Schlupfverringering beiträgt.

[0026] Nachfolgend sei auf weitere konstruktive Einzelheiten der Ausgestaltung gemäß Figur 1 hingewiesen, wobei ergänzend auch auf die Figuren 2 und 3 Bezug

genommen wird.

[0027] Die Innenstruktur 6 des Muffenteils 3 sowie die komplementäre Struktur 7 des Betonbewehrungsstabs 2 sind auf bzw. symmetrisch zu der Längsachse L der gezeigten Muffenverbindung 1 angeordnet bzw. ausgebildet.

[0028] Der Betonbewehrungsstab 2, der vorzugsweise in dem genannten glasfaserverstärkten Kunststoff (GFK) ausgebildet ist, weist ein sich konisch verjüngendes Anschlussende auf, wobei auch die erste Ausnehmung 4 des Muffenteils 3 entsprechend komplementär ausgebildet ist. Diese spezielle Formgebung trägt weiterhin zu einem im Idealfall linearen Belastungsverlauf im Kontakt- bzw. Verbindungsbereich bei.

[0029] Darüber hinaus weist der Betonbewehrungsstab 2 an seinem Anschlussende zunächst ein Außengewinde 8 und das Muffenteil 3 im Bereich der ersten Ausnehmung 4 ein entsprechendes Innengewinde 9 auf. Weiterhin besitzt der Betonbewehrungsstab 2 im Bereich der komplementären Struktur 7 ein zusätzliches Innengewinde 10 (vgl. Figur 2), während die Innenstruktur 6 des Muffenteils 3 ein entsprechend komplementäres Außengewinde 11 (vgl. Figur 3) vorgesehen ist. Die Gewinde des Betonbewehrungsstabs 2 einerseits und des Muffenteils 3 andererseits können zueinander versetzt und/oder hinsichtlich ihrer jeweiligen Ganghöhen unterschiedlich ausgebildet sein, um eine sichere Verbindung der genannten Bauteile zu gewährleisten - insbesondere wenn diese durch Einbringen eines Klebemittels, wie Kunstharz, im Bereich der ersten Ausnehmung vermittelt bzw. unterstützt wird.

[0030] Aufgrund der sich in Querrichtung abwechselnden Innen- und Außenflächen (Oberflächen der Innenstruktur 6 bzw. der Außenstruktur 7) kommt es auf diese Weise insbesondere zu einer gegenseitigen "Behinderung" von Bewehrungsstab 2 und Muffenteil 3 wegen der bei Zug- und/oder Druckbelastung auftretenden Querkontraktion. Besonders effektiv sind in diesem Zusammenhang gerade Flächen, bei denen der erste Bewehrungsstab 2 nach außen und das Muffenteil 3 nach innen hinsichtlich der Querkontraktion behindert ist, wie beispielsweise bei der Ausgestaltung gemäß der beigefügten Figur 5 (siehe unten).

[0031] Auch im Bereich der zweiten Ausnehmung 5, die - wie gesagt - zum Aufnehmen des nicht gezeigten zweiten Betonbewehrungsstabs dient, ist ein Gewinde 12 vorgesehen, welches zum Verbinden mit dem nicht gezeigten Betonbewehrungsstab in an sich bekannter Weise ausgebildet sein kann.

[0032] Figuren 4 und 5 zeigen die vorstehend unter Bezugnahme auf die Figuren 1 bis 3 detailliert erläuterte Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Muffenverbindung im zusammengesetzten Zustand und unter Andeutung des zweiten Betonbewehrungsstabs 2', wobei auf die entsprechenden Abbildungen ansonsten nicht weiter einzugehen ist.

[0033] Die nachfolgenden Figuren 6 bis 10 zeigen eine weitere Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Muffen-

verbindung 1, vorliegend aus Gründen der Kürze nur auf die wesentlichen Unterschiede zu der vorstehend detailliert erläuterten Ausgestaltung gemäß den Figuren 1 bis 5 näher eingegangen wird.

[0034] Gemäß der Darstellung in den Figuren 4 bis 6 sind das Muffenteil 3 und der Betonbewehrungsstab 2 mit einem noch kürzeren Überlappungsbereich 'ÜL' ausgebildet. Auch die Querschnitts- bzw. Radiusabnahme a des Muffenteils ist gemäß Figur 6 deutlich stärker ausgeprägt als in den Figuren 1 bis 5.

[0035] Zu diesem Zweck ist im Bereich der ersten Ausnehmung 4 des Muffenteils 3 eine Innenstruktur 6 ausgebildet, die im Querschnitt (vgl. Figur 8) wiederum als ganze kegelstumpfförmig ausgebildet ist, jedoch zusätzlich noch eine zentrale, ebenfalls kegelstumpfförmige Ausnehmung 13 aufweist, welche gerade umgekehrt zu dem kegelstumpfförmigen Verlauf der restlichen Innenstruktur 6 orientiert ist.

[0036] Die Struktur 7 am Anschlussende des Betonbewehrungsstabs 2 ist wiederum komplementär zu der vorstehend beschriebenen Innenstruktur 6 ausgebildet und besteht zu diesem Zweck aus einer konischen Ausnehmung (vgl. Figuren 1 bis 5), in die jedoch zentral ein gerade umgekehrt orientierter konischer Vorsprung 14 hineinragt, welcher zum Eingreifen in die zusätzliche Ausnehmung 13 des Muffenteils 3 ausgebildet ist.

[0037] Anders als beim Gegenstand der Figuren 1 bis 5 verjüngt sich der Betonbewehrungsstab 2 vorliegend an seinem Anschlussende nicht, und auch die Außenwand 15 der Ausnehmung 4 des Muffenteils 3 verläuft vorliegend in komplementärer Art und Weise parallel zur Längsachse L der Muffenverbindung 1.

[0038] Auf diese Weise ergibt sich erneut eine großflächige Wechselwirkung zwischen Betonbewehrungsstab 2 und Muffenteil 3 im Verbindungsbereich, was zu einer verbesserten Materialaktivierung beiträgt, so dass der Überlappungsbereich 'ÜL' verkleinert und der Schlupf reduziert werden kann.

[0039] Die Figuren 9 und 10 zeigen die vorstehend detailliert beschriebene Ausgestaltung der Muffenverbindung 1 im zusammengesetzten Zustand.

[0040] Wie auch beim Gegenstand der Figuren 1 bis 5 können am Anschlussende des Betonbewehrungsstabs 2 sowie im Bereich der ersten Ausnehmung 4 des Muffenteils 3 geeignete, komplementäre Gewindemittel vorgesehen sein, die vorliegend aus Gründen der Übersichtlichkeit nicht dargestellt sind.

[0041] Die nachfolgenden Figuren 11 bis 15 zeigen eine weitere Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Muffenverbindung 1, wobei wiederum nur auf wesentliche Unterschiede gegenüber den bereits beschriebenen Ausgestaltungen explizit eingegangen wird.

[0042] Die in den Figuren 11 bis 15 gezeigte Ausgestaltung entspricht im Wesentlichen derjenigen gemäß den Figuren 6 bis 10, wobei lediglich die vorspringenden Strukturen im Bereich der ersten Ausnehmung 4 des Muffenteils 3, welche die genannte Innenstruktur 6 bilden, mit parallel zur Längsachse L der Muffenverbindung

1 orientierten Wänden 16, 17 ausgebildet sind. Insgesamt ergibt sich so für die Innenstruktur 6 das Aussehen eines hohlen Kreiszylinderabschnitts, während die Struktur 7 am Anschlussende des Betonbewehrungsstabs 2 entsprechend komplementär ausgebildet ist, wie in den Figuren dargestellt.

[0043] Im Bereich der Ausnehmung 4 bzw. des Verbindungsendes des Betonbewehrungsstabs 2 können wiederum Gewindemittel vorgesehen sein, was in den Figuren 11 bis 15 nicht explizit dargestellt ist.

[0044] Es sei noch angemerkt, dass die vorliegende Erfindung nicht auf die vorstehend exemplarisch beschriebenen rotationssymmetrischen Ausgestaltungen beschränkt ist. Beispielsweise kann die Innenstruktur 6 auch in Form eines vorzugsweise gleichmäßigen Rastens aus Lamellen, Stiften oder dergleichen gebildet sein, welche mit entsprechenden komplementären Strukturen (Aufnahmen) am Befestigungsende des Betonbewehrungsstabs 2 zusammenwirken, um eine möglichst große Kontaktfläche zu schaffen.

Patentansprüche

1. Muffenverbindung (1) für Betonbewehrungsstäbe (2) aus Materialien mit voneinander verschiedenen Elastizitätsmodulen, insbesondere für einen Betonstahlstab (2') und einen Stab (2) aus glasfaserverstärktem Kunststoff, bei der die Betonbewehrungsstäbe (2) jeweils mit einem Verbindungsende mit einem Muffenteil (3) verbunden sind, welches zumindest eine erste Ausnehmung (4) zum Aufnehmen eines ersten Betonbewehrungsstabs (2) mit einem relativ niedrigeren Elastizitätsmodul und eine weitere Verbindungsstelle, insbesondere eine zweite Ausnehmung (5) für einen zweiten Betonbewehrungsstab (2') mit einem relativ höheren Elastizitätsmodul aufweist,
dadurch gekennzeichnet,
dass innerhalb der ersten Ausnehmung (4) wenigstens eine zusätzliche Innenstruktur (6) ausgebildet ist, die mit komplementären Strukturen (7) an dem in das Muffenteil (3) eingesetzten Verbindungsende des ersten Betonbewehrungsstabs (2) flächig zusammenwirkt.
2. Muffenverbindung (1) nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Muffenteil (3) im Bereich der ersten Ausnehmung (4) eine gegenüber dem restlichen Muffenteil (3) reduzierte Materialstärke, insbesondere einen reduzierten Außendurchmesser aufweist.
3. Muffenverbindung (1) nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass sich das Muffenteil (3) im Bereich der ersten Ausnehmung (4) zu seinem Ende hin außen im Wesentlichen kegelstumpfförmig verjüngt (a).

4. Muffenverbindung (1) nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Innenstruktur (6) symmetrisch bezogen auf die Längsachse (L) des Muffenteils (3) ausgebildet und/oder angeordnet ist. 5
5. Muffenverbindung (1) nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Innenstruktur (6) rotationssymmetrisch bezogen auf die Längsachse (L) des Muffenteils (3) ausgebildet ist. 10
6. Muffenverbindung (1) nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 5,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Innenstruktur (6) als in die erste Ausnehmung (4) hineinragender Kegelstumpf ausgebildet ist. 15 20
7. Muffenverbindung (1) nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 5,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Innenstruktur (6) als in die erste Ausnehmung (4) hineinragender, hohler Kreiszylinderabschnitt ausgebildet ist. 25
8. Muffenverbindung (1) nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 5,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Innenstruktur (6) aus einer Anzahl von Lamellen, Stiften oder dergleichen gebildet ist. 30
9. Muffenverbindung (1) nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 8,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Innenwand (15) der ersten Ausnehmung (4) komplementär zu einer gegenüberliegenden Wand (17) der Innenstruktur (6) ausgebildet ist. 35 40
10. Muffenverbindung (1) nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 9,
dadurch gekennzeichnet,
dass an dem Verbindungsende des ersten Betonbewehrungsstabs (2) wenigstens ein Gewinde (8, 10) vorgesehen ist und dass in der ersten Ausnehmung (4) des Muffenteils (3) und/oder an der Innenstruktur (6) wenigstens ein entsprechendes Gegengewinde (9, 11) vorgesehen ist. 45 50
11. Muffenverbindung (1) nach zumindest Anspruch 10,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Gewinde (8, 10) und das Gegengewinde (9, 11) unterschiedliche Ganghöhen und/oder einen gewissen Versatz zueinander aufweisen. 55
12. Muffenverbindung (1) nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 11,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Muffenteil (3) im Bereich der zweiten Ausnehmung (5) im Wesentlichen glattzylindrisch mit konstantem äußerem Querschnitt ausgebildet ist.
13. Muffenverbindung (1) nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 12,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Muffenteil (3) in einem dem Material des zweiten Betonbewehrungsstabs (2') im Wesentlichen entsprechenden Material, insbesondere Stahl, ausgebildet ist.
14. Muffenverbindung (1) nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 13,
dadurch gekennzeichnet,
dass zumindest der erste Betonbewehrungsstab (2) in das Muffenteil (3) eingeklebt ist.

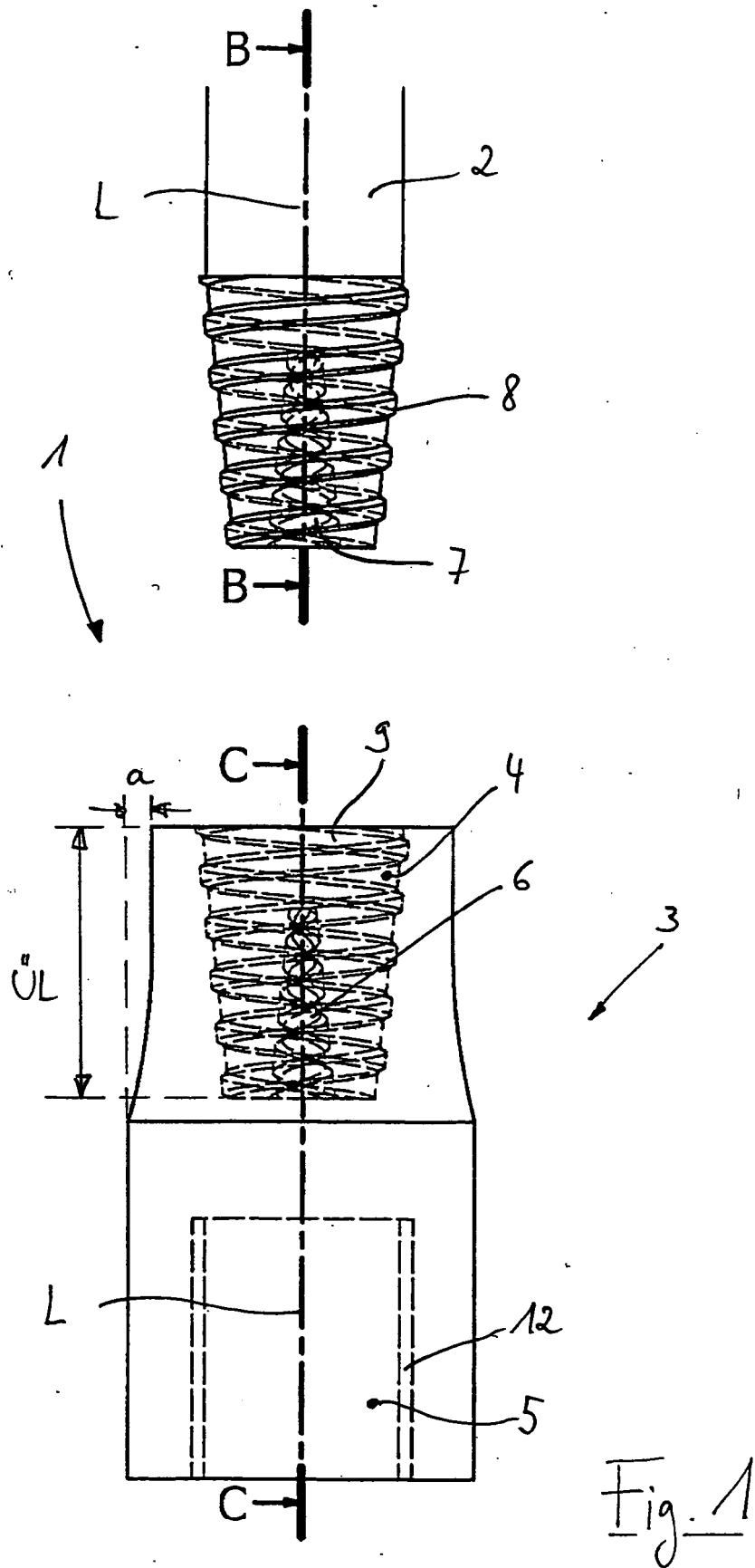


Fig. 1

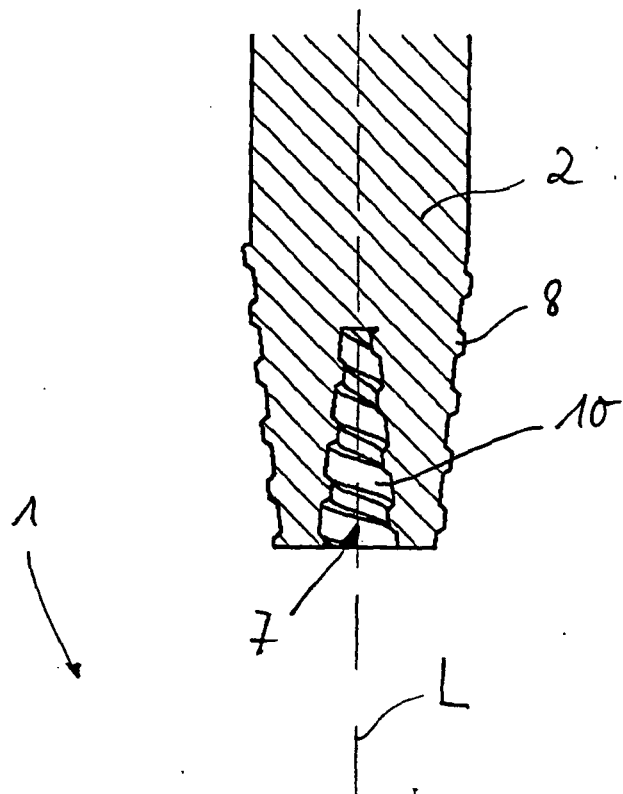


Fig. 2

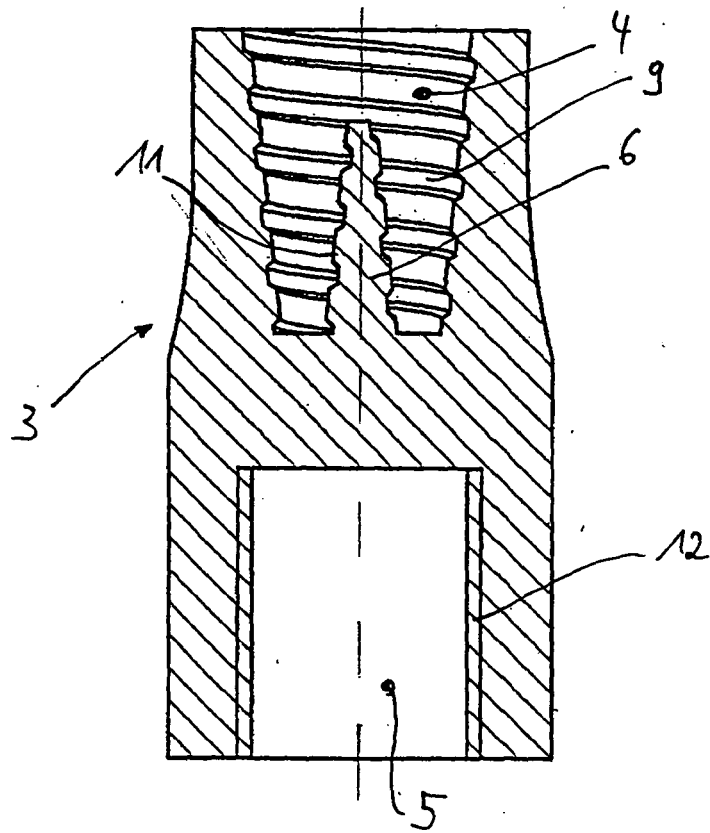


Fig. 3

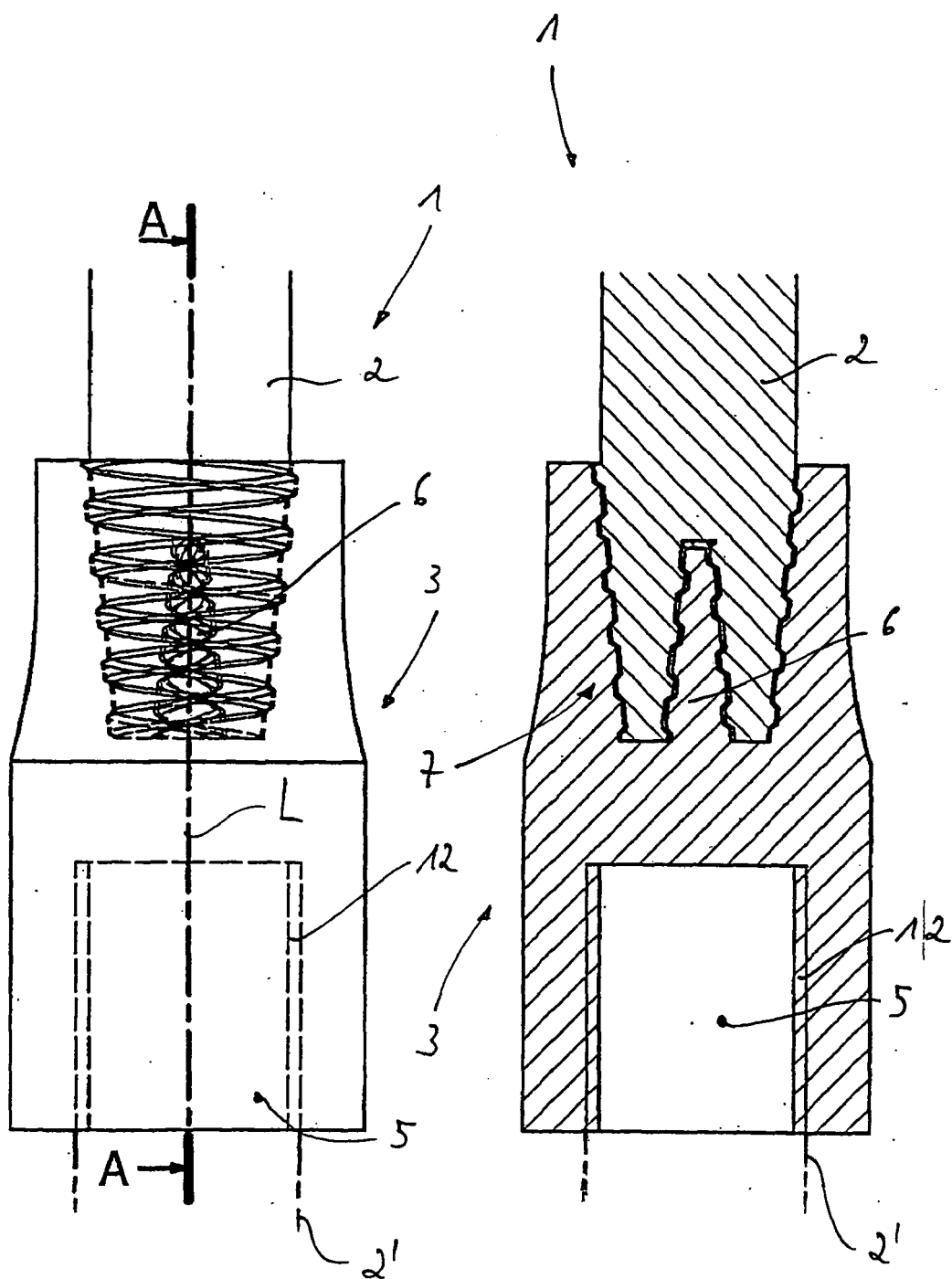


Fig. 4

Fig. 5

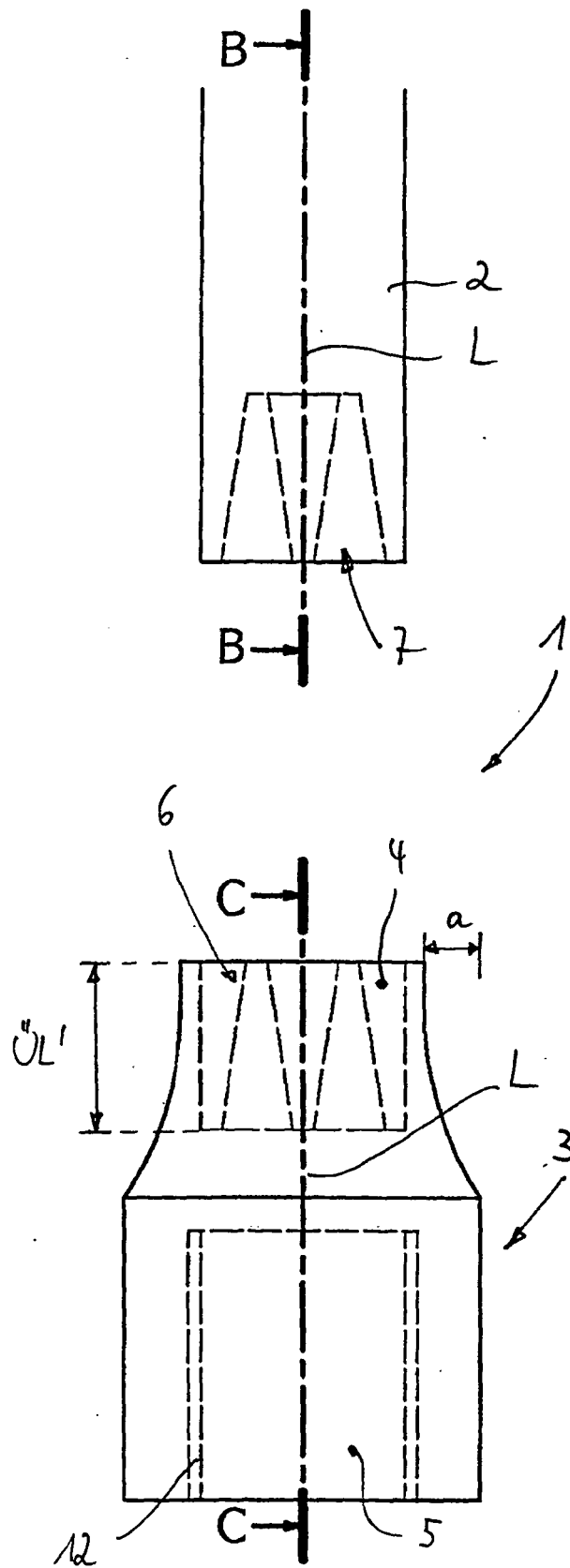
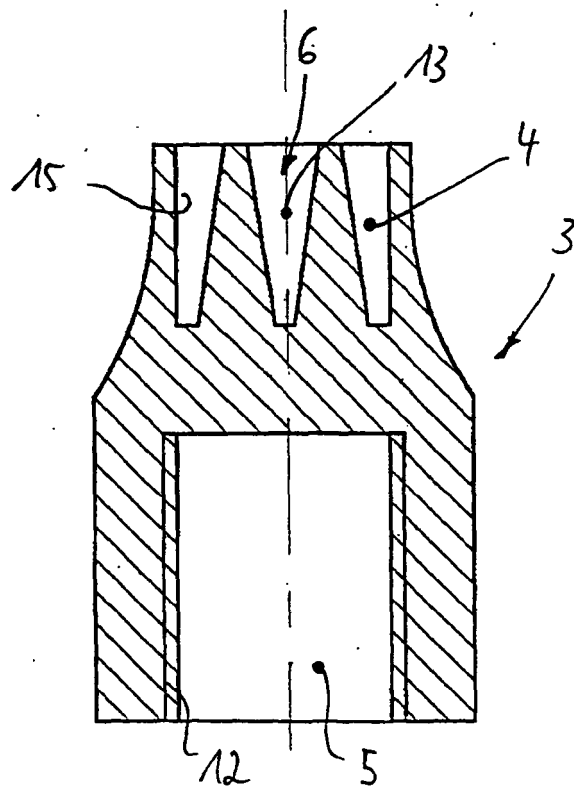
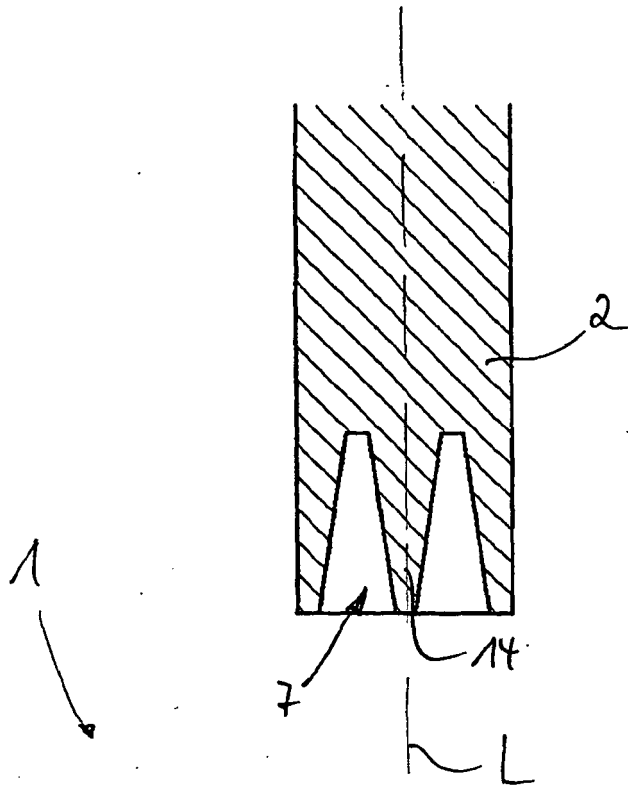


Fig. 6



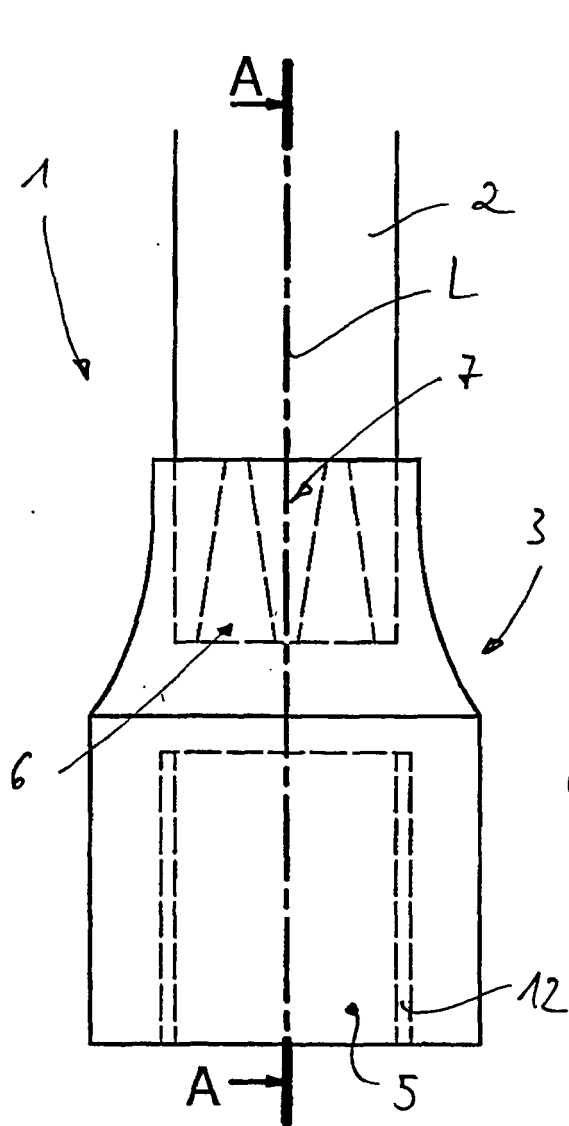


Fig. 9

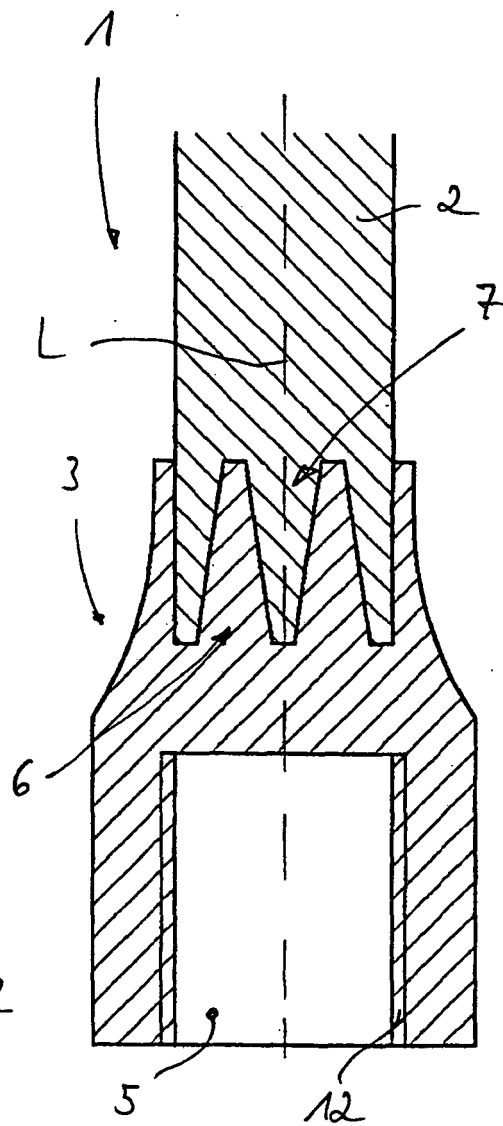


Fig. 10

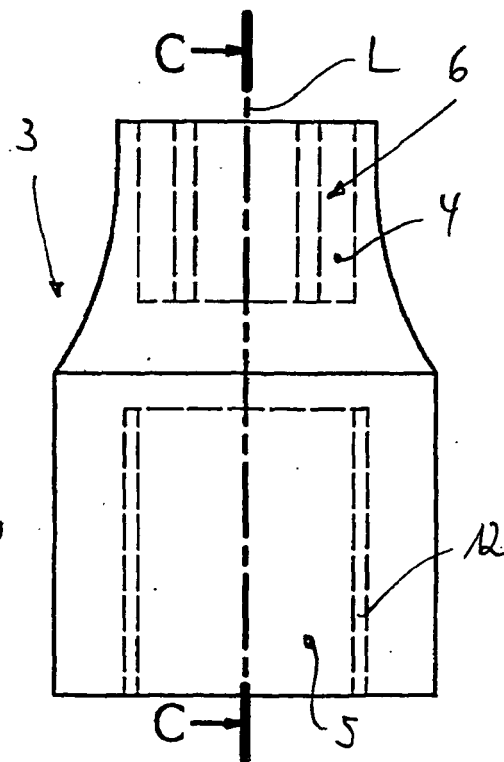
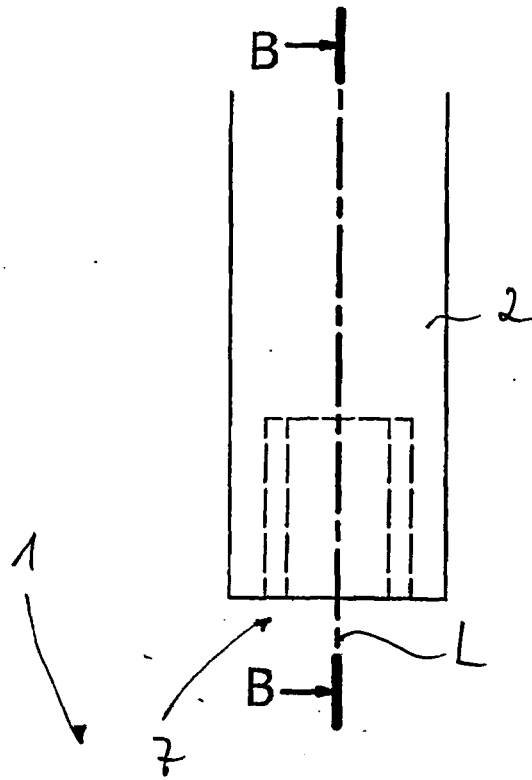
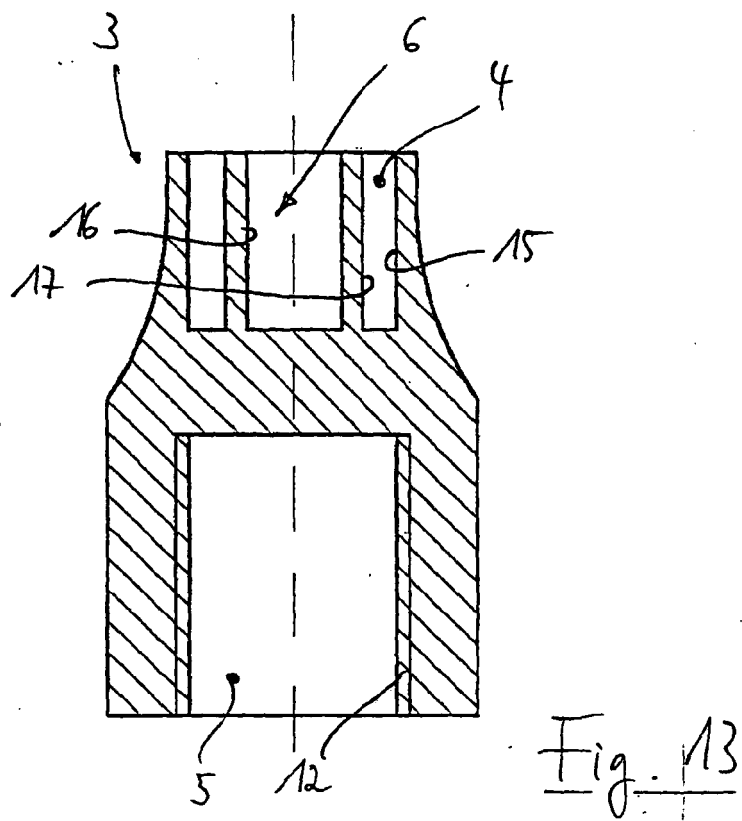
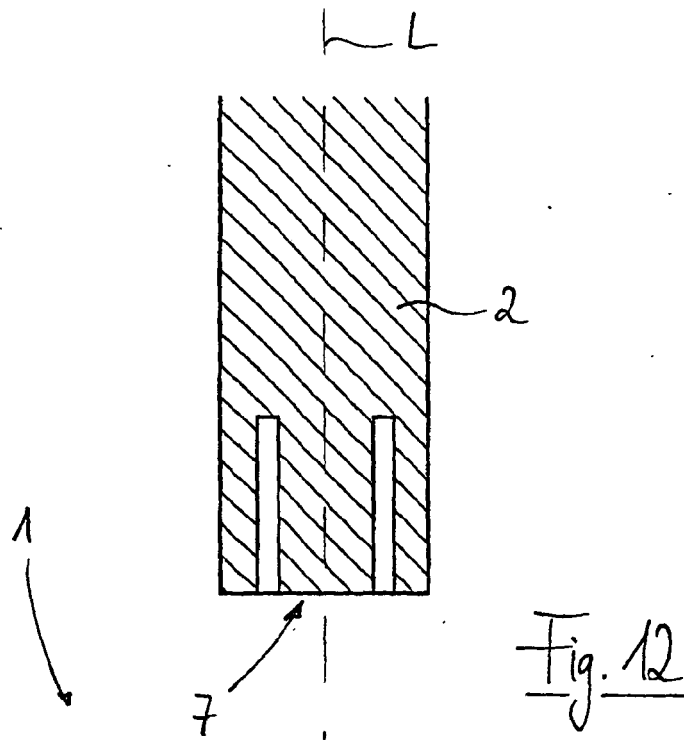


Fig. 11



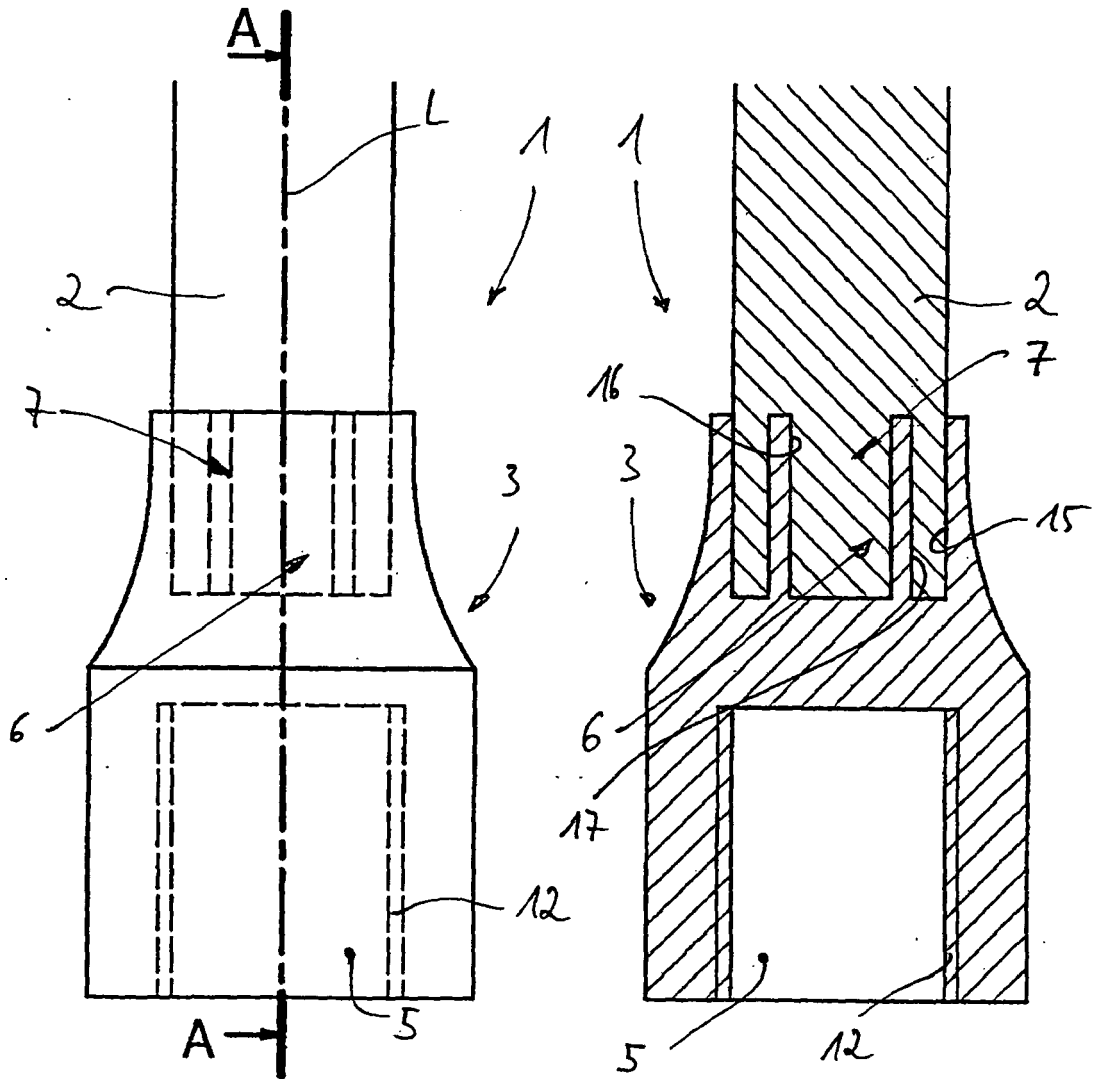


Fig. 14

Fig. 15

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 1277892 A1 [0002]
- DE 20110720 [0002]