



Europäisches  
Patentamt  
European  
Patent Office  
Office européen  
des brevets



(11)

EP 4 071 313 A1

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
**12.10.2022 Patentblatt 2022/41**

(21) Anmeldenummer: **21167641.6**

(22) Anmeldetag: **09.04.2021**

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):  
**E04B 1/04 (2006.01)**      **E04B 1/10 (2006.01)**  
**E04B 1/21 (2006.01)**      **E04B 1/36 (2006.01)**  
**E04H 9/02 (2006.01)**      **E04B 1/26 (2006.01)**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):  
**E04B 1/36; E04B 1/2604; E04H 9/021;**  
E04B 2001/2684; E04B 2001/2696

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB**  
**GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO**  
**PL PT RO RS SE SI SK SM TR**

Benannte Erstreckungsstaaten:

**BA ME**

Benannte Validierungsstaaten:

**KH MA MD TN**

(71) Anmelder: **ANCOTECH AG**  
**8157 Dielsdorf (CH)**

(72) Erfinder:  
• **BARRAS, Marc**  
**1723 Marly (CH)**

• **GEISER, Martin**  
**2610 Mont-Soleil (CH)**

(74) Vertreter: **Grosse Schumacher Knauer von**  
**Hirschhausen**  
**Patent- und Rechtsanwälte**  
**Schloss Schellenberg - Backhaus**  
**Renteilichtung 1**  
**45134 Essen (DE)**

### Bemerkungen:

Ein Antrag gemäss Regel 139 EPÜ auf Berichtigung der Beschreibung liegt vor. Über diesen Antrag wird im Laufe des Verfahrens vor der Prüfungsabteilung eine Entscheidung getroffen (Richtlinien für die Prüfung im EPA, A-V, 3.).

### (54) ANKERELEMENT, VERANKERUNGSSYSTEM, BAUKONSTRUKTION UND BAUWERK SOWIE ENERGIEDISSIPATIONSVERFAHREN

(57) Die Erfindung betrifft ein Ankerelement (1) zum Verankern eines Fundaments (8) oder Bauuntergrunds mit einer tragfähigen Baukonstruktion (15) zum Tragen von Bauwerkskomponenten. Das Ankerelement (1) ist

aus einem duktilen Kernelement (2) und, bevorzugt, zumindest einem steifen Mantelelement (3) gebildet. Das Mantelelement (3) weist zumindest eine Materialschwächung (4) auf.

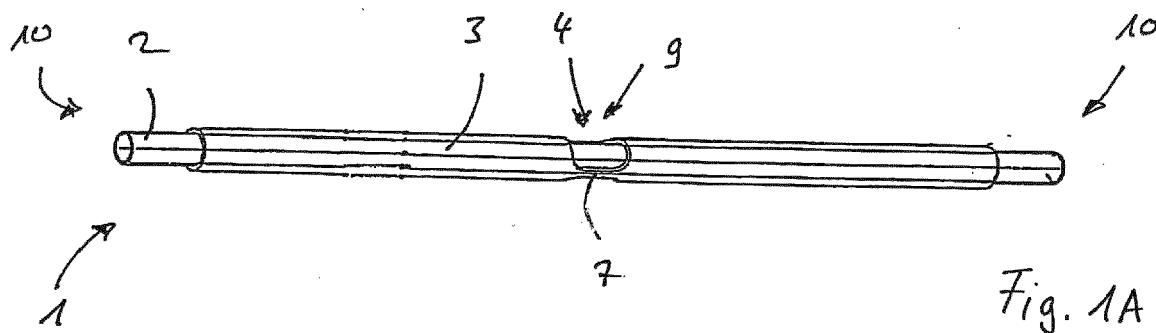


Fig. 1A

## Beschreibung

### GEBIET DER ERFINDUNG

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Ankerelement nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1. Das Ankerelement ist dazu vorgesehen, ein (Beton-)Fundament oder einen Bauuntergrund mit einer tragfähigen Baukonstruktion zum Tragen von Bauwerkskomponenten zu verankern. Die Baukonstruktion kann Holz oder einen Holzwerkstoff oder einen holzartigen Werkstoff umfassen oder aus Holz oder einem Holzwerkstoff oder einem holzartigen Werkstoff gebildet sein. Als Holzwerkstoff kann beispielsweise Brettsperrholz (**Cross Laminated Timber, CLT**) verwendet werden. Sie kann aber auch Beton umfassen oder aus Beton gebildet sein, insbesondere als Betonfertigteil, oder aus zumindest einem anderen Werkstoff gebildet sein. Bei dem Verankern ist vorgesehen, dass Fundament oder Baugrund mit der darauf angeordneten oder anzuordnenden Baukonstruktion durch mechanische Verbindung, insbesondere Verkrallung, aneinander mechanisch gekoppelt sind. Das Ankerelement ist aus einem Kernelement und zumindest einem Mantelelement gebildet.

**[0002]** Die Erfindung betrifft ferner ein Verankerungssystem nach dem Oberbegriff des Anspruchs 13 sowie eine Baukonstruktion zum Tragen von Bauwerkskomponenten nach dem Oberbegriff des Anspruchs 15.

**[0003]** Außerdem betrifft die Erfindung ein Bauwerk nach dem Oberbegriff des Anspruchs 18 sowie ein Verfahren nach dem Oberbegriff des Anspruchs 20. Bei dem Verfahren wird Energie verursacht durch seismische Beanspruchungen in einem Bauwerk dissipiert.

### TECHNOLOGISCHER HINTERGRUND

**[0004]** Ankerelemente werden in der Bautechnik regelmäßig eingesetzt, wenn Kräfte und/oder Momente von einer Bauwerkskomponente auf eine andere Bauwerkskomponente oder in den Baugrund abgeleitet respektive übertragen werden sollen. Dabei ist zu beachten, dass Bauwerke verschiedenen Belastungen ausgesetzt sind. So bedarf es regelmäßig der Berücksichtigung statisch-dynamischer Beanspruchung, verursacht etwa durch Eigengewicht, Windlast, Schneelast, etc.. Derartige Lasten werden auf zumeist steife Ankerelemente übertragen und bei einer Überbelastung, etwa bei einer Nutzungsüberbelastung, kann das (steife) Ankerelement versagen.

**[0005]** Eine weitere Belastung bilden zyklische seismische Beanspruchungen (Erdbeben). Ein Versagen der Bautechnik ist speziell bei den seismischen Spannungen abhängig vom jeweiligen bautechnischen Erdbebenverhalten (Güte), insbesondere vom Tragwiderstand und der Duktilität der Komponenten.

**[0006]** Durch das Verwenden von Baukomponenten mit vergleichsweise hoher Duktilität können bei den (statischen) Berechnungen die Erdbebenkräfte reduziert in

Ansatz gebracht werden, d. h. der in der Bautechnik relevante Verhaltensbeiwert ( $q$ ) kann erhöht werden. Es besteht somit ein Bedarf an bautechnischen Konstruktionen, die einerseits ausreichend steif und somit tragfest sind und andererseits ausreichend duktil (d. h. ausreichend plastisch verformbar) für den Erdbebenfall.

### DARSTELLUNG DER ERFINDUNG

- 5 **[0007]** Vor diesem Hintergrund besteht die Aufgabe darin, Maßnahmen anzugeben, mit denen die Duktilität von Baukonstruktionen, insbesondere im Bereich der Aussteifungselemente respektive aussteifender Wände, verbessert wird, so dass konstruktive Beschränkungen im Hinblick auf eine Berücksichtigung seismischer Beanspruchungen in der Konstruktion weniger relevant werden. Diese Aufgabe wird durch ein Ankerelement nach Anspruch 1 gelöst. Weitere Ausgestaltungen sind Gegenstand der Neben- und Unteransprüche. Bei dem eingangs beschriebenen Ankerelement ist demnach vorgesehen, dass das Mantelelement eine höhere Steifigkeit aufweist als das Kernelement. Das Kernelement wiederum weist eine höhere Duktilität als das Mantelelement auf. Duktilität meint hier i. W. plastische Verformbarkeit innerhalb bautechnisch vorgegebener Parameter, d. h. ohne wesentliche Festigkeitsreduktion. Die Duktilität bewirkt, dass beim Auftreten von Beanspruchungen nicht sofort Materialversagen im Ankerelement eintritt, sondern zunächst eine Materialveränderung, etwa plastische Verformungen. Das Mantelelement des Ankerelements hat eine das Ankerelement verstifende Funktion. Das Mantelelement weist zumindest eine Materialschwächung auf. Die Materialschwächung ist bevorzugt von einem Ende, insbesondere von beiden Enden, des Ankerelementes beabstandet, beispielsweise mittig, angeordnet. Statisch-dynamische Beanspruchungen verursacht etwa durch Nutzung, Eigengewicht, Wind, Schnee, etc. werden auf das steife Mantelelement übertragen. Bei starker, beispielsweise zyklischer seismischer Beanspruchung, etwa oberhalb eines geeigneten Schwellenwertes, versagt das steife Mantelelement des Ankerelementes strukturell aufgrund der darin angeordneten Materialschwächung, und die auf das Ankerelement einwirkenden Beanspruchungen werden auf das duktile Kernelement übertragen und dissipieren von dort, ohne dass es zu einem strukturellen Versagen des Ankerelementes kommt. Auf diese Weise halten das Ankerelement und die damit ausgestattete Baukonstruktion auch zyklischen seismischen Beanspruchungen stand.
- 10 Im Erdbebenfall werden Tragwiderstand des Ankerelementes (Mantelelement) und Duktilität des Kernelementes gewissermaßen adaptiv substituiert.
- 15 **[0008]** Bevorzugt ist das Mantelelement steifer als das Kernelement. Die Stabilität der Anordnung basiert einerseits auf der Mantel-Steifigkeit, andererseits darauf, dass das Ankerelement in der Baukonstruktion, etwa in der Wand oder Stütze, gegen seitliches Ausknicken entsprechend angeordnet respektive fixiert ist. Dies umso mehr
- 20
- 25
- 30
- 35
- 40
- 45
- 50
- 55

als die Beanspruchung des Ankerelementes insbesondere im Erdbebenfall (alternierende respektive zyklische) Zug- und Druck-Beanspruchungen umfasst. Kritisch bei der Druckbeanspruchung ist ein etwaiges Ausknicken der Komponenten. Indem das Ankerelement in einer entsprechenden Bohrung oder Aussparung der Baukonstruktion ohne oder mit wenig Spiel angeordnet ist, unterbleibt ein Ausknicken der Komponenten auch bei hoher Druckbeanspruchung.

**[0009]** Mit der erfindungsgemäßen Anordnung wird erreicht, dass bei einem statischdynamischen Kraft- respektive Energie-Eintrag die Energie von dem steiferen Mantel aufgenommen. Das Mantelement kann als Versteifungselement des Ankers gebildet sein. Treten Beanspruchungen seismischen Ursprungs auf, versagt (bricht) zunächst der steifere Mantel aufgrund der Materialschwächung und die Energie wird von dem duktilen, d. h. plastisch verformbaren, Kern aufgenommen und dort u. A. durch plastische Verformung dissipiert. Bei einem Erdbeben beispielsweise, also bei einer Situation mit heftiger seismischer Aktivität, wird der stabile Mantel überlastet, und es kommt dort zum Knick oder Bruch. Der duktile Kern der Anordnung übernimmt dann die Ankerfunktion, d. h. mit respektive in ihn wird Energie dissipiert, ohne dass ein strukturelles Versagen des Ankerelementes eintritt. Die Ankerwirkung der Ankerelement-Anordnung bleibt demnach erhalten, die bautechnische Konstruktion respektive das Bauwerk sind weiterhin sicher abgestützt. Dies ist insbesondere bei Holzkonstruktionen oder Holzbauwerken vorteilhaft.

**[0010]** Mantelement und Kernelement ergänzen einander bei dem jeweiligen, d. h. situativen, (Trag-)Verhalten. Wenn sich das steife Mantelement bei seismischer Beanspruchung stark verformt oder wenn es bricht, übernimmt das duktile Kernelement die Energiedissipation. Dadurch wird es möglich, dass die Abmessungen der tragenden Baukonstruktion, insbesondere Holzbaukonstruktion, spürbar geringer dimensionierbar sind. Vor einer strukturellen Veränderung des Mantelementes infolge großer (seismischer) Kräfte ist das Ankerelement vergleichsweise steif und verformt sich im Bereich elastischer Verformungen, nach einer strukturellen Veränderung des Mantelementes (Knick, Bruch, Zugversagen infolge seismischer Wirkung) wird das Ankerelement duktil und verformt sich im Bereich der plastischen Verformung, ohne dass die Baukonstruktion versagt oder gefährdet ist. Somit hat das Ankerelement eine adaptive oder situative Steifigkeit (steif im Lastfall Wind o. ä., weich bei Erdbeben - Materialschwächung versagt; duktil bei Erdbeben - Kernelement plastifiziert). Durch die adaptive Steifigkeit wird die gesamte Baukonstruktion somit gegen Erdbeben geschützt. Bei starker Windlast o. ä. oder bei leichten Erdbeben kann der Fall eintreten, dass sich Mantelement und Kernelement aufgrund einer Kapazitätsbemessung beim Schutz der Konstruktion einander ergänzen. Im Ergebnis ist das Tragwerk bei Wind o. ä. steif, wodurch angemessener Wohnkomfort erreicht wird. Im Erdbebenfall wird das Tragwerk "weich", wo-

durch eine dynamische Verstärkung (Resonanz) der wirkenden Kräfte/Schwingungen vermieden wird.

**[0011]** Es kann vorgesehen sein, dass das Kernelement und/oder das Mantelement zumindest ein Metall umfasst/umfassen oder aus zumindest einem Metall oder zumindest einer Metalllegierung gebildet ist/sind. Das Kernelement kann aus einem anderen Material gebildet sein als das Mantelement. Beispielsweise kann das Metall des Kernelementes weniger spröde sein als das des Mantelementes. Eine geeignete Duktilität kann auch durch die Formen respektive Geometrien der beteiligten Elemente erreicht werden.

**[0012]** Das Ankerelement kann eine zylindrische Geometrie haben, d. h. einen (kreis-) runden Querschnitt und eine Längsausdehnung. Das Mantelement umschließt den Kern und kann insofern als Hohlzylinder gebildet sein. Auch das Kernelement kann hohl respektive hohlzylindrisch gebildet sein. Es kann alternativ auch vorgesehen sein, dass das Ankerelement oder das Mantelement einen rechteckigen Querschnitt aufweist, wodurch sich zumindest hinsichtlich der äußeren Abmessungen eine Quader-Geometrie ergibt. In dem Mantelement kann ein eckiges Kernelement angeordnet sein oder eines mit einem (kreis-)runden Querschnitt.

**[0013]** Gemäß einer bevorzugten Variante kann die Materialschwächung in einem Schwächungsbereich des Ankerelementes angeordnet sein. Der Schwächungsbereich kann zu einem Ende des Mantelementes beabstandet sein, insbesondere zu beiden Enden des Mantelementes. Beispielsweise kann der Schwächungsbereich in der Mitte der Längsausdehnung des Mantelementes angeordnet sein oder im Bereich der Ankerelement-Mitte.

**[0014]** Die Materialschwächung kann durch zumindest eine Aussparung in der Wand des Mantelementes gebildet sein, vorzugsweise durch zwei gegenüberliegende Aussparungen. Durch die Aussparung wird zumindest ein vergleichsweise dünner Steg im Mantelement oder eine Art Zunge gebildet, der/die strukturell dann versagt, wenn die auf das Ankerelement einwirkenden Beanspruchungen einen kritischen Wert übersteigen. Der Steg oder die Stege (Zungen) sollten eine Mindestduktilität haben, damit ein möglichst "sanfter" (d. h. ein möglichst wenig sprunghafter) Übergang zu Beginn der (seismisch induzierten) Plastifizierung gelingt. Dann versagt die Struktur des Mantels und der duktile (verformbare) Kern übernimmt die tragende respektive Kräfte aufnehmende Funktion. Eine Abwicklung der Fläche der Aussparung auf der Mantelfläche kann im Wesentlichen rechteckige Geometrie aufweisen, insbesondere mit einer oder mehreren abgerundeten Ecken. Die Aussparung kann auch eine ovale Geometrie haben oder eine beliebige Geometrie. Bevorzugt sind zwei gegenüberliegende Aussparungen vorgesehen, die seitlich durch zwei gegenüberliegende Stege begrenzt sind. Es können auch mehrere Aussparungen vorgesehen sein, etwa mit drei, vier oder fünf oder weiteren Stegen.

**[0015]** Die Materialschwächung kann sich über den

gesamten Umfang des Mantelelementes erstrecken. Beispielsweise kann der Mantel im Schwächungsbereich dünner sein, d. h. einen dünnern Wandabschnitt aufweisen. Es kann auch eine (umlaufende) Perforation in der Mantelwand zur Bildung einer Materialschwächung vorgesehen sein.

**[0016]** Das Mantelelement kann gemäß einer Variante des Ankerelementes mehrteilig, insbesondere zweiteilig, gebildet sein, so dass es in Längsrichtung aus einem ersten Mantelelement-Abschnitt gebildet ist und zumindest einem zweiten Mantelelement-Abschnitt. Zwischen zwei benachbarten Mantelelement-Abschnitten kann zumindest ein Verbindungselement angeordnet sein, welches die benachbarten Mantelelement-Abschnitte miteinander strukturell verbindet. Das Verbindungselement wäre dabei bevorzugt so ausgebildet, dass es strukturell schwächer ist als jeder der Mantelelement-Abschnitte. Das Verbindungselement kann durch Schweißen oder Löten oder Kleben oder durch eine andere Art der Verbindung mit dem Mantelelement respektive mit den Mantelelement-Abschnitten verbunden sein.

**[0017]** An einem Ende oder an beiden Enden, d. h. endseitig, kann zumindest ein Befestigungsmittel anordbar oder angeordnet sein. Das Befestigungsmittel kann eine Schraubverbindung umfassen oder als Schraubverbindung gebildet sein. Mit dem Befestigungsmittel wird das Ankerelement in einem Fundament befestigt und/oder in einer bautechnischen Konstruktion oder Bauwerkskomponente.

**[0018]** Das Kernelement kann (einseitig oder an beiden Enden) länger gebildet sein als das Mantelelement, etwa damit an dem Kernelement endseitig zumindest ein Befestigungsmittel anordbar wird angeordnet werden kann. Mit dem oder den Befestigungsmitteln wird das Ankerelement mit der Baukonstruktion mechanisch verbunden, etwa durch Verschrauben oder anderweitige stabile Verbindungsmaßnahmen. Es kann vorgesehen sein, dass in der Baukonstruktion zumindest ein Befestigungs-Gegenmittel vorgesehen ist, an oder in dem das Befestigungsmittel stabil anordbar ist. Damit gelingt auch ein "Zurück"-Plastifizieren des Kernelementes, d. h. eine plastische Verformung mit invertierter Richtung.

**[0019]** Zu dem Kernelement benachbart kann ein erstes, insbesondere inneres Mantelelement angeordnet sein, und zu dem inneren Mantelelement wiederum benachbart und zu dem Kernelement insofern beabstandet ein zweites, insbesondere äußeres, Mantelelement. Das Ankerelement kann insofern drei Komponenten umfassen, einer äußere, eine innere und eine Zwischenkomponente zwischen der äußeren und der inneren. Die innere Komponente (Kernelement) kann als Voll-Zylinder gebildet sein. Die äußere Komponente (Mantelelement) und die Zwischenkomponente (Zwischenelement) können als Hohlzylinder gebildet sein, d. h. als erster Hohlzylinder (inneres Mantelelement, Zwischenelement) und als zweiter Hohlzylinder (äußeres Mantelelement). Es können auch mehr als drei Komponenten vorgesehen sein, etwa vier, fünf, usw..

**[0020]** Indem das Ankerelement neben einem Kernelement und einem (äußeren) Mantelelement weitere Elemente (Zwischenelemente) umfasst, kann die Energiedissipation in der Anordnung auf bestimmte Anwendungssituationen besser abgestimmt werden. Beispielsweise können sich die Materialien oder Materialzusammensetzungen der Komponenten so voneinander unterscheiden, dass das Zwischenelement weniger steif (spröde) ist als das Mantelelement.

**[0021]** Das Zwischenelement oder das (äußere) Mantelelement kann die Funktion eines Halteelementes für zumindest ein anderes Element des Ankerelementes haben. Es kann somit als seitliche Halterung dienen, insbesondere als Knickhalterung. Dies ist insofern zweckmäßig, als das Kernelement im Falle eines Erdbebens zunächst auf Zug plastisch verformt wird, d. h. es wird entlang der Längsachse gedehnt, wodurch das Kernelement zumindest abschnittsweise dünner respektive schlanker wird. Da die seismische Einwirkung zyklisch alternierend ist, findet eine Lastumkehr statt und das Kernelement wird danach zurückplastifiziert, d. h. es wird in Längsrichtung gestaucht. Das verdünnte respektive verschlankte Kernelement könnte dabei einknicken, was durch ein geeignetes Zwischenelement respektive durch die Knickhalterung vermieden wird. Insofern gelingt es mit der Anordnung mit Knickhalterung, dass das Kernelement abwechselnd auf Zug und auf Druck belastet werden kann, ohne dass es seitlich ausknickt. Die Knickhalterung (Zwischenelement) und/oder das Mantelelement leiten die transversalen, d. h. i. W. quer zur Längsrichtung gerichteten Kräfte an die Umgebung des Ankerelementes ab, d. h. an die Baukonstruktion.

**[0022]** Auch in dem zweiten Mantelelement kann zumindest eine Materialschwächung angeordnet sein. Sofern nur eine Materialschwächung im Ankerelement vorgesehen ist, ist diese vorzugsweise in dem äußeren Mantelelement angeordnet. Im Übrigen kann jede Materialschwächung die bereits hierin beschriebenen Eigenschaften aufweisen.

**[0023]** Die Duktilität von Baukonstruktionen, insbesondere im Bereich der Aussteifungselemente respektive aussteifender Wände, wird auch verbessert, insbesondere sodass konstruktive Beschränkungen im Hinblick auf eine Berücksichtigung seismischer Beanspruchungen in der Konstruktion weniger relevant werden, mittels einem Verankerungssystem nach Anspruch 13. Das Verankerungssystem ist zum Verankern zumindest eines Fundaments oder zumindest eines Bauuntergrunds mit zumindest einer tragfähigen Baukonstruktion zum Tragen von Bauwerkskomponenten. In der zumindest einen Baukonstruktion sind zumindest zwei der hierin beschriebenen Ankerelemente angeordnet.

**[0024]** Es kann zumindest ein mit dem Fundament oder Bauuntergrund verbindbarer Schubanker vorgesehen sein, welcher, bevorzugt zwischen den Ankerelementen, in oder an der Baukonstruktion angeordnet ist. Der Schubanker kann eine (metallische) Bodenplatte umfassen, welche mit dem Fundament/Bauuntergrund

etwa durch Verschrauben verbindbar ist, sowie ein in oder an der Baukonstruktion anordbares (Metall-)Profil, etwa ein U-Profil. Zusätzlich kann eine (Anker-) Verschraubung vorgesehen sein, welche z. B. in einer Bohrung oder Ausnehmung der Baukonstruktion angeordnet ist. Im Erdbebenfall wird die Baukonstruktion zyklisch ("hin- und her") beansprucht, wobei das mechanische kraft- und momentbedingte Zusammenspiel aus den Wirkungen in den (seitlichen) Ankerelementen und in dem (etwa mittigen) Schubanker eine optimale Energiedissipation bei gleichzeitig hoher Stabilität und Tragfähigkeit der Konstruktion gewährleistet.

**[0025]** Die Duktilität von Baukonstruktionen, insbesondere im Bereich der Aussteifungselemente respektive aussteifender Wände, wird auch verbessert, insbesondere sodass konstruktive Beschränkungen im Hinblick auf eine Berücksichtigung seismischer Beanspruchungen in der Konstruktion weniger relevant werden, mittels einer Baukonstruktion nach Anspruch 15. Die Baukonstruktion ist zum Tragen von Bauwerkskomponenten und es ist zumindest ein hierin beschriebenes Ankerelement vorgesehen oder ein hierin beschriebenes Verankerungssystem. Das Ankerelement respektive die Ankerelemente sind beispielsweise in einer passenden (Kern-)Bohrung der Baukonstruktion knicksicher angeordnet, wodurch sich ein stabiler, erdbebensicherer Verband ergibt. Die Baukonstruktion kann Holz oder einen Holzwerkstoff oder einen holzähnlichen Werkstoff umfassen oder aus Holz oder einem Holzwerkstoff oder einem holzähnlichen Werkstoff gebildet sein. Der Werkstoff kann als Brettspertholz gebildet sein, als CLT, als Massivholz oder Brettschichtholz. Die Baukonstruktion kann eine (aussteifende) Wand oder eine Stütze sein. Die Anker respektive das Verankerungssystem kann auch i. Z. m. einer Holzrahmenbauweise (Timber Frame) verwendet werden. Die Baukonstruktion kann beispielsweise in den Randstützen von Holzrahmenwänden verwendet werden oder als Randstütze einer Holzrahmenwand gebildet sein.

**[0026]** Es kann in der Baukonstruktion zumindest ein Kontrollmittel zum Kontrollieren der Beschaffenheit eines oder mehrerer Ankerelemente vorgesehen sein. Das Kontrollmittel kann beispielsweise eine Öffnung umfassen, durch die das Ankerelement betrachtet werden kann, insbesondere der Bereich des Ankerelementes, in der die Materialschwächung angeordnet ist. Mit dem Kontrollmittel kann nach einem Erdbebenfall kontrolliert werden, ob in dem Anker ein kontrolliertes Versagens des Mantelmaterials stattgefunden hat. Gegebenenfalls kann nach Prüfung der Beschaffenheit des Ankers mit dem Kontrollmittel überlegt werden, ob die Konstruktion nach dem Erdbebenfall repariert oder ausgetauscht werden soll.

**[0027]** Die Duktilität von Baukonstruktionen, insbesondere im Bereich der Aussteifungselemente respektive aussteifender Wände, wird auch verbessert, insbesondere sodass konstruktive Beschränkungen im Hinblick auf eine Berücksichtigung seismischer Beanspruchun-

gen in der Konstruktion weniger relevant werden, mittels einem Bauwerk, insbesondere Gebäude, nach Anspruch 18. Dabei ist ein hierin beschriebenes Verankerungssystem vorgesehen und/oder eine hierin beschriebene Baukonstruktion. Das Bauwerk kann Holzwerkstoffe oder holzähnliche Werkstoffe umfassen.

**[0028]** Die Duktilität von Baukonstruktionen, insbesondere im Bereich der Aussteifungselemente respektive aussteifender Wände, wird auch verbessert, insbesondere sodass konstruktive Beschränkungen im Hinblick auf eine Berücksichtigung seismischer Beanspruchungen in der Konstruktion weniger relevant werden, mittels einem Verfahren nach Anspruch 20. Bei dem Verfahren wird Energie verursacht durch zyklische seismische Beanspruchungen in einem Bauwerk, insbesondere in einem hierin beschriebenen Bauwerk, dissipiert. Dabei wird zumindest ein hierin beschriebenes Ankerelement verwendet, und/oder ein hierin beschriebenes Verankerungssystem, vorzugsweise mit zumindest einer hierin beschriebenen Baukonstruktion. In einem Erdbebenfall erfolgt die Energiedissipation durch plastische Verformung im Kernelement des Ankerelements.

**[0029]** Die vorgenannten sowie die beanspruchten und in den Ausführungsbeispielen beschriebenen erfundungsgemäß zu verwendenden Bauteile unterliegen in ihrer Größe, Formgestaltung, Materialauswahl und technischen Konzeption keinen besonderen Ausnahmebedingungen, so dass die in dem Anwendungsgebiet bekannten Auswahlkriterien uneingeschränkt Anwendung finden können.

**[0030]** Weitere Einzelheiten, Merkmale und Vorteile des Gegenstandes der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen, sowie aus der nachfolgenden Beschreibung und der zugehörigen Zeichnung, in der - beispielhaft - u. A. ein Ausführungsbeispiel eines Ankerelementes dargestellt ist. Auch einzelne Merkmale der Ansprüche oder der Ausführungsformen können mit anderen Merkmalen anderer Ansprüche und Ausführungsformen kombiniert werden.

## KURZBESCHREIBUNG DER FIGUREN

**[0031]** In der Zeichnung zeigen

- 45 Fig. 1A-C ein Ankerelement in schematischen perspektivischen Ansichten,
- Fig. 2A-C eine Variante eines Ankerelementes in schematischen perspektivischen Ansichten,
- 50 Fig. 3A-E eine weitere Variante eines Ankerelementes in schematischen perspektivischen Ansichten,
- Fig. 4A-E eine weitere Variante eines Ankerelementes in schematischen perspektivischen Ansichten,
- 55

- Fig. 5A/B ein Mantelelement eines Ankerelementes in verschiedenen Ansichten,
- Fig. 6A/B eine Variante eines Mantelelementes in verschiedenen Ansichten,
- Fig. 7A-C eine Baukonstruktion mit einem Verankerungssystem in verschiedenen schematischen Ansichten, und
- Fig. 8A-E eine CLT-Wand mit einem Verankерungssystem in verschiedenen Ansichten.

#### DETAILLIERTE BESCHREIBUNG VON AUSFÜHRUNGSBEISPIELEN

**[0032]** Eine perspektivische Ansicht eines Ankerelements 1 mit einem Kernelement 2 und einem Mantelelement 3 kann der Fig. 1A entnommen werden. Die Fig. 1B zeigt das zylinderförmige Kernelement 2 und in Fig. 1C ist das Mantelelement 3 dargestellt. Das Mantelelement 3 hat eine hohlzylindrische Geometrie, wobei der Innendurchmesser des Mantelelementes 3 im Wesentlichen dem Außendurchmesser des Kernelementes 2 entspricht, so dass das Kernelement 2 mit keinem oder mit sehr wenig Spiel in dem Mantelelement 3 anordbar ist, etwa durch Hineinschieben. Das in dem Mantelelement 3 angeordnete Kernelement 1 bildet das Ankerelement 1 gemäß Fig. 1A.

**[0033]** Das Kernelement 2 hat gegenüber dem Mantelelement 3 eine höhere Duktilität. Das Mantelelement 3 ist verglichen mit dem Kernelement 2 steifer ausgebildet. In dem Mantelelement 3 ist, in etwa in der Mitte des Ankerelements 1, eine Materialschwächung 4 des Materials des Mantelelementes 3 vorgesehen. Die Materialschwächung 4 ist gemäß der Fig. 3A/D als Aussparungen 5 in der Wand 6 des Mantelelementes 3 gebildet. Die Fig. 3D zeigt zwei gegenüberliegende Aussparungen 5, wobei zwischen den Aussparungen 5 jeweils ein Steg 7 gebildet ist. Erste (zyklische) Tests mit einem Ankerelement 1 haben ergeben, dass die Duktilität  $D_C$  des Ankerelementes 1 im Bereich von etwa 10 bis etwa 20 liegt, insbesondere im Bereich von etwa 12 bis etwa 18. Tests mit einer (geprüften) CLT-Wand 21 haben eine effektive Duktilität  $D_C$  ergeben im Bereich von etwa 5 bis etwa 10, insbesondere im Bereich von etwa 8 bis etwa 9. Diese Werte sind vergleichsweise hoch, so dass die Konstruktionen (21) mit der erfundungsgemäßen Verankertechnologie einen sehr effektiven Erdbebenschutz gewährleisten.

**[0034]** Werden auf das Ankerelement 1 gemäß Fig. 1A Kräfte übertragen, werden diese von dem Ankerelement 1 zunächst übernommen und beispielsweise auf ein mit dem Ankerelement 1 verbundenes Fundament (8) übertragen. Übersteigen die Kräfte einen Schwellenwert, versagt zunächst das Mantelelement 3 strukturell, etwa durch Verbiegen oder Bruch im Schwächungsbereich 9, d. h. in demjenigen Bereich des Mantelelementes 3, in

dem die Aussparungen 5 der Materialschwächung 4 angeordnet sind.

**[0035]** Die den Schwellenwert überragenden, auf das Ankerelement 1 einwirkenden Kräfte werden bei Versagen des Mantelelementes 3 von dem duktilen Kernelement 2 aufgenommen und dort dissipiert. Die hohe Duktilität des Kernelementes 2 wird dadurch erreicht, dass das Kernelement 2 eine andere Geometrie aufweist als das Mantelelement 3 und/oder indem das Kernelement 2 aus einem anderen Material gebildet ist, etwa aus einer anderen Metall oder einer anderen Metalllegierung, als das Mantelelement 3.

**[0036]** Bei der Variante des Ankerelementes 1 gemäß der Figuren 2A bis 2C ist das Kernelement 2 hohlzylindrisch gebildet, so dass das Ankerelement 1 (Fig. 2A) innen hohl ist. An den Enden 10 des Kernelementes 2 (Fig. 2B) ist jeweils ein Gewindeabschnitt 11 angeordnet, sodass das Ankerelement 1 beispielsweise mit einem Befestigungsmittel 12, insbesondere eines Verankerungssystems (13, siehe Figuren 7A bis 7C), verschraubar ist.

**[0037]** Das in den Figuren 3A bis 3E schematisch und perspektivisch dargestellte Ankerelement 1 umfasst neben einem zylindrischen Kernelement 2 (Fig. 3B) und einem (äußeren) hohlzylindrischen Mantelelement 3 (Fig. 3D) ein hohlzylindrisches Zwischenelement 14 (Fig. 3C), welches zwischen Kernelement 2 und Mantelelement 3 angeordnet ist. Das Kernelement 2 ist in dem Zwischenelement 14 angeordnet und wird dort durch Anordnen der endseitigen Befestigungsmittel 12 fixiert. Das Zwischenelement 14 mit dem darin angeordneten Kernelement 2 ist in dem Mantelelement 3 angeordnet, was in Fig. 3A dargestellt ist. Insofern umfasst das Ankerelement 1 (Fig. 3A) drei Komponenten, die ineinander angeordnet sind. Das Zwischenelement 14 kann dazu beitragen, dass ein seitliches Ausknicken quer zur Längsachse der Elemente (2, 3) auch bei einer Zug-/Druck-Belastung unterbleibt.

**[0038]** Die Materialschwächung 4 des Mantelelementes 3 ist in der Fig. 3E detailliert dargestellt. Die gegenüberliegenden Stege 7 begrenzen seitlich die Aussparungen 5 und haben die Funktion einer Schutzvorrichtung ("Sicherung"), die den von außen angreifenden Krafteintrag dann unterbricht, wenn die Kräfte den Schwellenwert übersteigen. Dies ist insbesondere dann relevant, wenn die einwirkenden Kräfte seismischen Ursprungs sind und somit oberhalb des Schwellenwertes, der durch die üblichen statischen und dynamischen Spannungen vorgegeben ist, verursacht etwa durch Nutzung, Wind, Schnee, etc.. Bei einem Einwirken von (zyklischen) seismischen Spannungen soll das Ankerelement 1 duktil sein. Das Bauwerk respektive die Baukonstruktion (15) hält den Kräften zudem stand und Resonanzeffekte werden vermieden. Das Ankerelement 1 leistet dies, indem das Mantelelement 3 gezielt strukturell versagt, da die seismischen Kräfte oberhalb des Schwellenwertes liegen, und da das sodann mit Kräften beaufschlagte Kernelement 2 die erforderliche Duktilität auf-

weist. "Normale" Kräfte/Beanspruchungen, d. h. solche unterhalb des Schwellenwertes, werden von dem steifen Mantelelement 3 abgeleitet, wodurch die tragende Baukonstruktion (15) trotz ihrer Erdbebensicherheit vergleichsweise klein dimensioniert werden kann. Das Konstruieren von erdbebensicheren (Holz-)Bauwerken wird dadurch erheblich verbessert.

**[0039]** Bei der Variante des Ankerelementes 1 gemäß der Fig. 4A ist ein Zwischenelement 14 (Fig. 4C) mit einem Außengewinde 16 vorgesehen, sodass das Zwischenelement 14 in ein Innengewinde 17 des Mantelelements 3 (Fig. 4D) hineingeschraubt werden kann. So ergibt sich eine stabile Verbindung zwischen Zwischenelement 14 und Mantelelement 3. Die Komponenten Kernelement 2 (Fig. 4B) und Mantelelement 3 mit Zwischenelement 14 sowie den Befestigungsmitteln 12 ergeben das Ankerelement 1.

**[0040]** Die Figuren 5A/B und 6A/B zeigen Varianten des Schwächungsbereichs 9 in Mantelelementen 3. Gemäß der Figuren 5A/B ist die Aussparung 5 im Schwächungsbereich 9 rechteckig (in der Abwicklung) gebildet. Bei der Variante gemäß der Figuren 6A/B umfasst das Mantelelement 3 zwei Mantelelement-Abschnitte 18, wobei zwischen den Mantelelement-Abschnitten 18 eine umlaufende Aussparung 19 angeordnet ist. Das Mantelelement 3 ist insofern zweiteilig. Zwischen den Mantelelement-Abschnitten 18 sind verbindende Stege (Verbindungselemente 20) angeordnet, etwa mittels Schweißverbindung. Die Stege (20) und/oder die Schweißverbindung bilden bei dieser Variante die im Erdbebenfall kontrolliert versagende Schutzvorrichtung, mithin eine Sollbruchstelle. Im Erdbebenfall wird das konstruktiv steife Mantelelement 3 durch das kontrollierte Versagen (den Bruch) der Stege (20) weich. Resonanzeffekte werden reduziert (Verlängerung der Grundschwingzeit). Das Ankerelement 1 wird dann duktil, durch plastische Verformung darin wird so Energie dissipiert. Dies bewirkt, dass die Grundschwingung im Bauwerk verlängerbar wird, es kommt zur Energiedissipation und resonante Schwingungseffekte werden vermieden. Die Baukonstruktion (21) respektive das Bauwerk hält dem Erdbeben somit stand.

**[0041]** Eine Einbausituation wird in den Figuren 7A bis 7C schematisch dargestellt. In der tragenden Holzkonstruktion 15 eines Holzbauwerks ist ein Verankerungssystem 13 angeordnet, welches ein Ankerelement 1 umfasst. Das Holzbauwerk kann eine Randstütze sein, etwa einer Holzrahmenwand oder eines Aussteifungsfeldes, mit z. B. Andreaskreuzen oder anderen Strebenanordnungen (Diagonale, K-Verbände, etc.). Das Ankerelement 1 kann einer der hierin beschriebenen Varianten entsprechen. Das Ankerelement 1 wird einerseits mit der Holzkonstruktion 15 verbunden und andererseits mit einem (Beton-)Fundament 8.

**[0042]** Eine CLT-Wand 21 mit einem Verankerungssystem 13 ist in den Figuren 8A bis 8E in verschiedenen Ansichten dargestellt. Fig. 8A zeigt eine perspektivische Ansicht der Wand 21. Im Bereich der Seiten der Wand

21 ist jeweils ein Ankerelement 1 angeordnet, d. h. ein Ankerelement 1 an der rechten Seite und ein Ankerelement 1 an der linken Seite der Wand 21. Die Verankerung (1, 22) kann mit den Befestigungsmitteln 25 am Fundament 8 befestigt werden. Zwischen den Ankerelementen 1 ist, etwa mittig, und im Bereich der unteren Wandkante ein Schubanker 22 angeordnet. Der Schubanker 22 umfasst eine Bodenplatte 23 und ein in der Wand 21 angeordnetes Profil 24. Die Bodenplatte 23 ist mit Befestigungsmitteln 25 am Fundament 8 befestigbar. In der Wand 21 ist auf etwa der Höhe der Position des Schwächungsbereichs 9 ein als senkrecht zu der Wandfläche (1) angeordnete Bohrung gebildetes Kontrollmittel 26 angeordnet. Durch die Bohrung 26 hindurch kann der Ankerelement 1 betrachtet werden, insbesondere nach einem Erdbebenvorfall. So kann nach dem Erdbebenvorfall mit geringem Aufwand rein optisch bewertet werden, ob sich das Ankerelement 1 oder Komponenten (3, 7, 9) des Ankerelementes 1 strukturell verändert haben.

**[0043]** Eine seitliche Ansicht der Wand 21 gemäß Fig. 8A kann der Fig. 8B entnommen werden. Fig. 8C zeigt eine Aufsicht auf die Wand 21 gemäß der Figuren 8A/B, Fig. 8D die Stirnseite der Wand 21 und Fig. 8E eine Schnittansicht, in der die Position der Ankerelemente (1, 22) und die Ausnehmungen dafür dargestellt sind.

#### BEZUGSZEICHENLISTE

##### [0044]

30	1	Ankerelement
	2	(weiches/duktils) Kernelement
	3	(steifes) Mantelelement
	4	Materialschwächung
35	5	Aussparung
	6	Wand
	7	Steg
	8	Fundament
	9	Schwächungsbereich
40	10	Ende
	11	Gewindeabschnitt
	12	Befestigungsmittel
	13	Verankerungssystem
	14	Zwischenelement
45	15	Baukonstruktion
	16	Außengewinde
	17	Innengewinde
	18	Mantelelement-Abschnitt
	19	umlaufende Aussparung
50	20	Verbindungselement
	21	(Brettsperrholz)-Wand
	22	Schubanker
	23	Bodenplatte
	24	Profil
55	25	Befestigungsmittel
	26	Kontrollmittel (Bohrung)

## Patentansprüche

1. Ankerelement (1) zum Verankern eines Fundaments (8) oder Bauuntergrunds mit einer tragfähigen Baukonstruktion (15) zum Tragen von Bauwerkskomponenten, wobei  
**das Ankerelement (1) aus einem Kernelement (2) und zumindest einem Mantelelement (3) gebildet ist, dadurch gekennzeichnet,**  
**dass das Kernelement (2) eine höhere Duktilität aufweist als das Mantelelement (3), wobei das Mantelelement (3), bevorzugt, eine höhere Steifigkeit aufweist als das Kernelement (2), und**  
**dass das Mantelelement (3) zumindest eine Materialschwächung (4) aufweist.**
2. Ankerelement (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Kernelement (2) und/oder das Mantelelement (3) zumindest ein Metall umfasst/umfassen oder aus zumindest einem Metall oder zumindest einer Metalllegierung gebildet ist/sind, und/oder  
 dass das Kernelement (2) aus einem anderen Material gebildet ist als das Mantelelement (3).
3. Ankerelement (1) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Kernelement (2) hohl gebildet ist.
4. Ankerelement (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Mantelelement (3) und/oder das Kernelement (2), zumindest im Wesentlichen, zylindersymmetrisch, insbesondere hohlzylindersymmetrisch gebildet ist/sind.
5. Ankerelement (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Materialschwächung (4) in einem Schwächungsbereich (9) angeordnet ist, der zu einem Ende (10) des Mantelelementes (3) beabstandet ist, insbesondere zu beiden Enden (10) des Mantelelementes (3).
6. Ankerelement (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Materialschwächung (4) durch zumindest eine Aussparung (5) in der Wand (6) des Mantelelementes (3) gebildet ist, vorzugsweise durch zwei gegenüberliegende Aussparungen (5).
7. Ankerelement (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Materialschwächung (4) sich über den gesamten Umfang des Mantelelementes (3) erstreckt.
8. Ankerelement (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Mantelelement (3) mehrteilig, insbesondere zweiteilig, gebildet ist, so dass es in Längsrichtung aus einem ersten
- 5  
 10  
 15  
 20  
 25  
 30  
 35  
 40  
 45  
 50  
 55
- Mantelelement-Abschnitt (18) gebildet ist und zumindest einem zweiten Mantelelement-Abschnitt (18), wobei zwischen zwei benachbarten Mantelelement-Abschnitten (18) zumindest ein Verbindungselement (20) angeordnet ist, welches die benachbarten Mantelelement-Abschnitte (18) miteinander strukturell verbindet, und wobei das Verbindungselement (20) so ausgebildet ist, dass es strukturell schwächer ist als jeder der Mantelelement-Abschnitte (18).
9. Ankerelement (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet dass** endseitig zumindest ein Befestigungsmittel (12) anordbar oder angeordnet ist.
10. Ankerelement (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Kernelement (2) länger gebildet ist als das Mantelelement (3), und dass an dem Kernelement (2) endseitig zumindest ein Befestigungsmittel (12) anordbar oder angeordnet ist.
11. Ankerelement (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** zu dem Kernelement (2) benachbart ein erstes, insbesondere inneres Mantelelement (14) angeordnet ist, und zu dem inneren Mantelelement (14) benachbart und zu dem Kernelement (2) beabstandet ein zweites, insbesondere äußeres, Mantelelement (3) angeordnet ist.
12. Ankerelement (1) nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** in dem zweiten Mantelelement (14) zumindest eine Materialschwächung (4) angeordnet ist.
13. Verankerungssystem (13) zum Verankern zumindest eines Fundaments (8) oder zumindest eines Bauuntergrunds mit zumindest einer tragfähigen Baukonstruktion (15) zum Tragen von Bauwerkskomponenten, **dadurch gekennzeichnet, dass** in der zumindest einen Baukonstruktion (15) zumindest zwei Ankerelemente (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 12 angeordnet sind.
14. Verankerungssystem (13) nach Anspruch 13, **gekennzeichnet durch** zumindest einen mit dem Fundament (8) oder Bauuntergrund verbindbaren Schubanker (22), welcher, bevorzugt zwischen den Ankerelementen (1), in oder an der Baukonstruktion (15) angeordnet ist.
15. Baukonstruktion (15) zum Tragen von Bauwerkskomponenten, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest ein Ankerelement (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 12 in oder an der Baukonstruktion (15) angeordnet ist, oder dass ein Verankerungssystem

(13) nach Anspruch 13 oder 14 in oder an der Baukonstruktion (15) angeordnet ist.

- 16.** Baukonstruktion (15) nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet dass** die Baukonstruktion (15) Holz oder einen Holzwerkstoff oder einen holzähnlichen Werkstoff umfasst oder aus Holz oder einem Holzwerkstoff oder einem holzähnlichen Werkstoff gebildet ist.

10

- 17.** Baukonstruktion (15) nach Anspruch 15 oder 16, **gekennzeichnet durch** Kontrollmittel (26) zum Kontrollieren der Beschaffenheit eines oder mehrerer Ankerelemente (1).

15

- 18.** Bauwerk, insbesondere Gebäude, **dadurch gekennzeichnet, dass** es ein Verankerungssystem (13) nach Anspruch 13 oder 14 umfasst, und/oder eine Baukonstruktion (15) nach einem der Ansprüche 15 bis 17.

20

- 19.** Bauwerk nach Anspruch 18, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Bauwerk überwiegend aus Holz oder einem Holzwerkstoff oder einem holzähnlichen Werkstoff gebildet ist.

25

- 20.** Verfahren zum Dissipieren von Energie verursacht durch zyklische seismische Beanspruchungen in einem Bauwerk, insbesondere einem Bauwerk nach Anspruch 18 oder 19, **dadurch gekennzeichnet, dass** zur Energiedissipation ein Ankerelement (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 12 verwendet wird, und/oder ein Verankerungssystem (13) nach Anspruch 13 oder 14, vorzugsweise mit einer Baukonstruktion (15) nach einem der Ansprüche 15 bis 17.

35

40

45

50

55

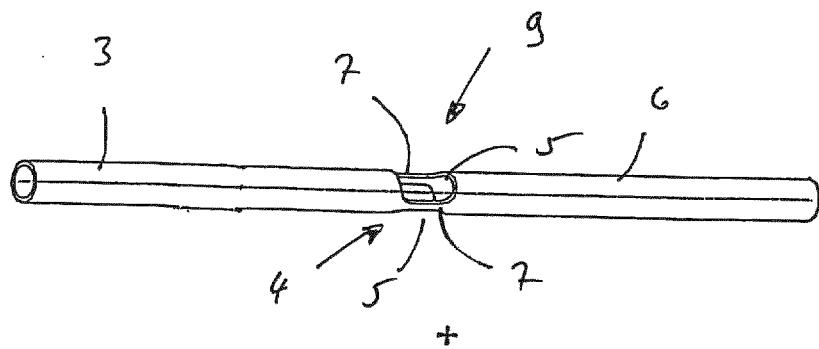


Fig. 1F

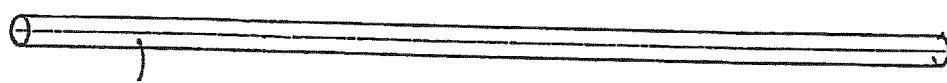


Fig. 1B

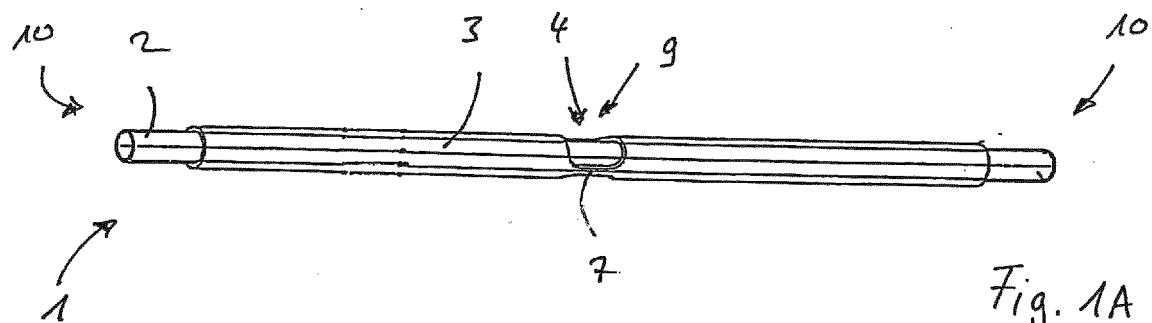


Fig. 1A

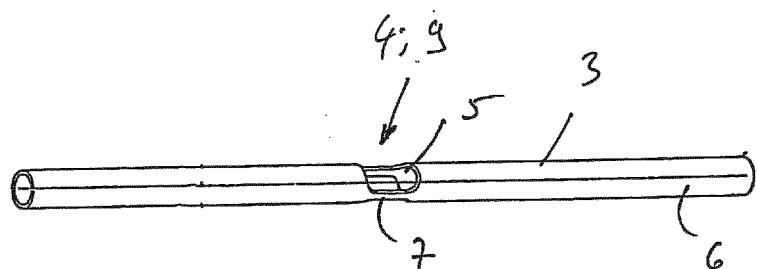


Fig. 2G

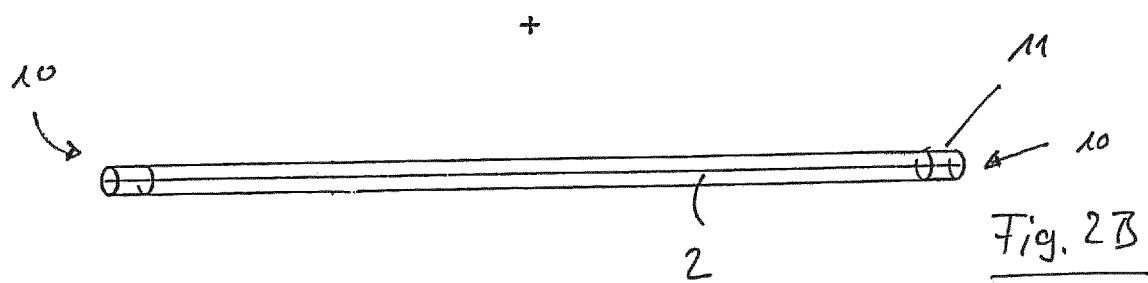


Fig. 2B

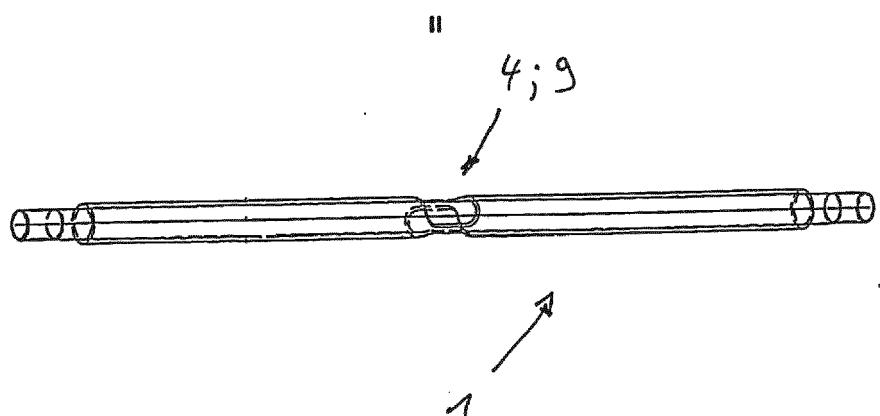
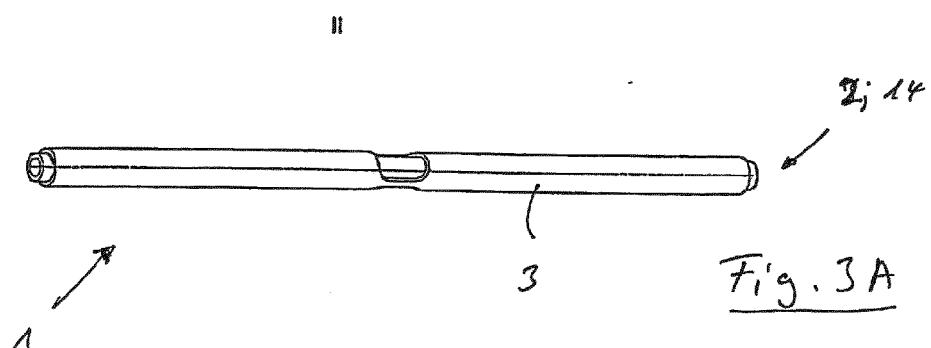
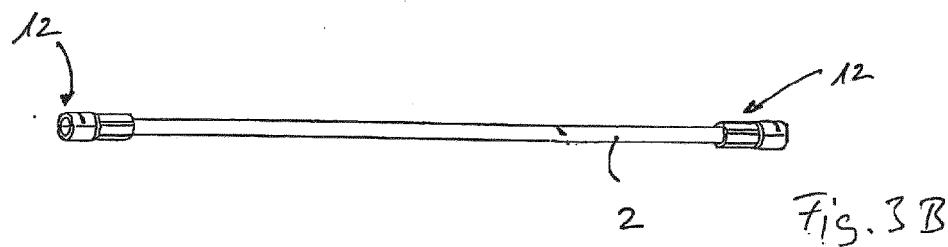
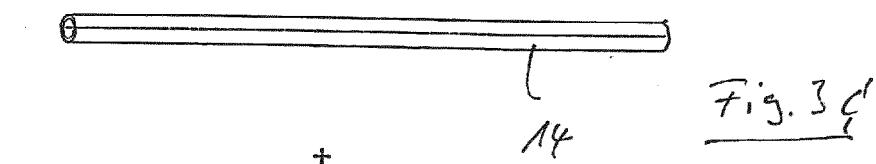
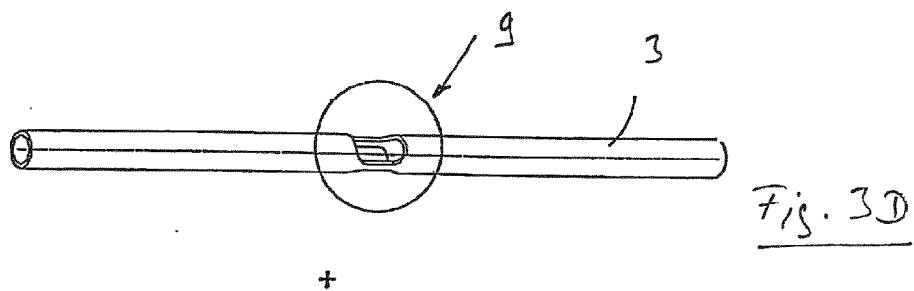
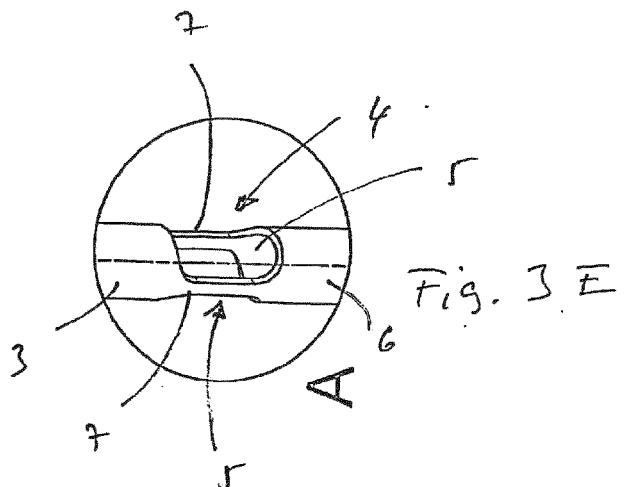


Fig. 2A



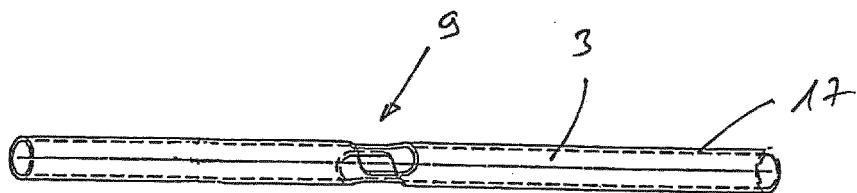


Fig. 4D

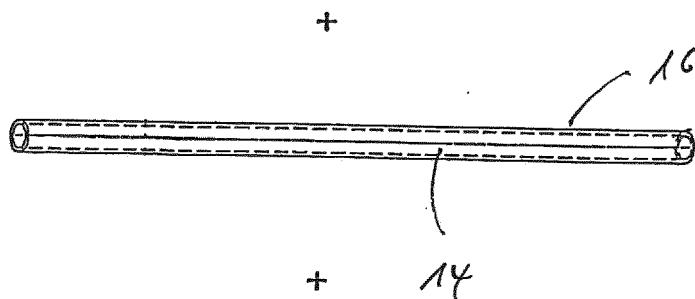


Fig. 4E

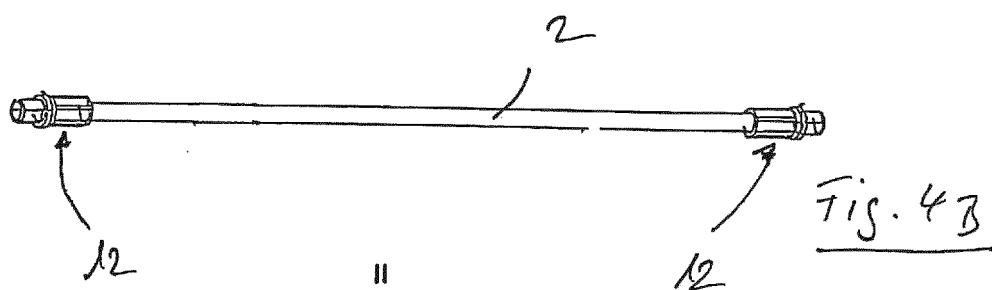


Fig. 4B

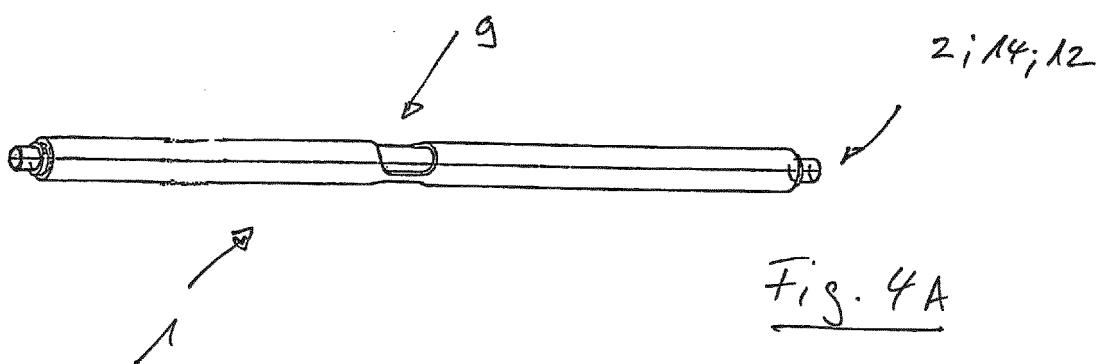


Fig. 4A

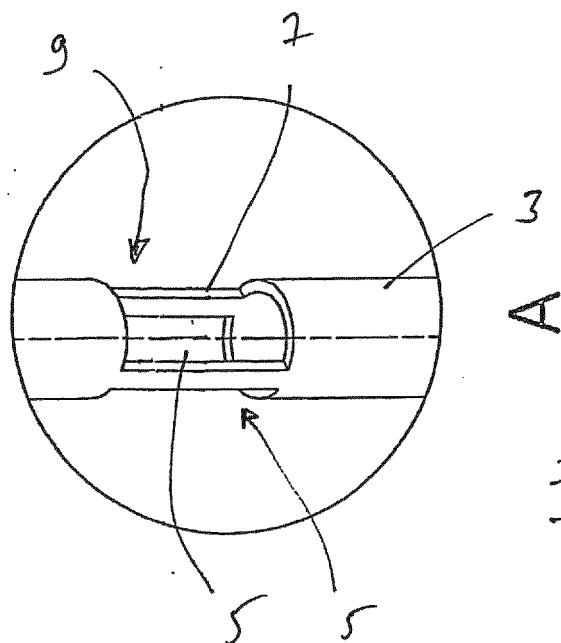


Fig. 5B

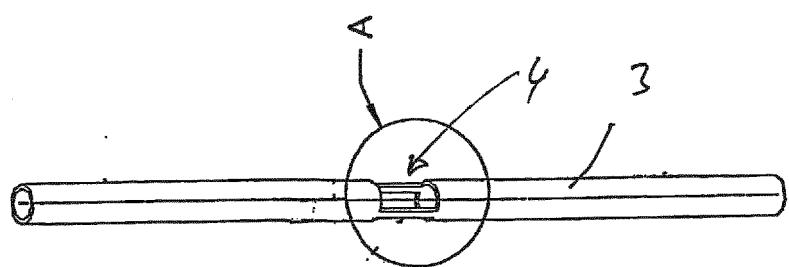
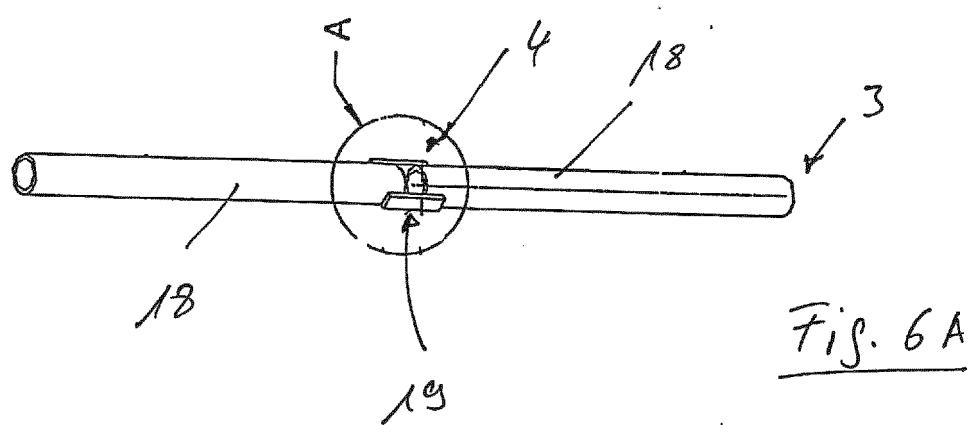
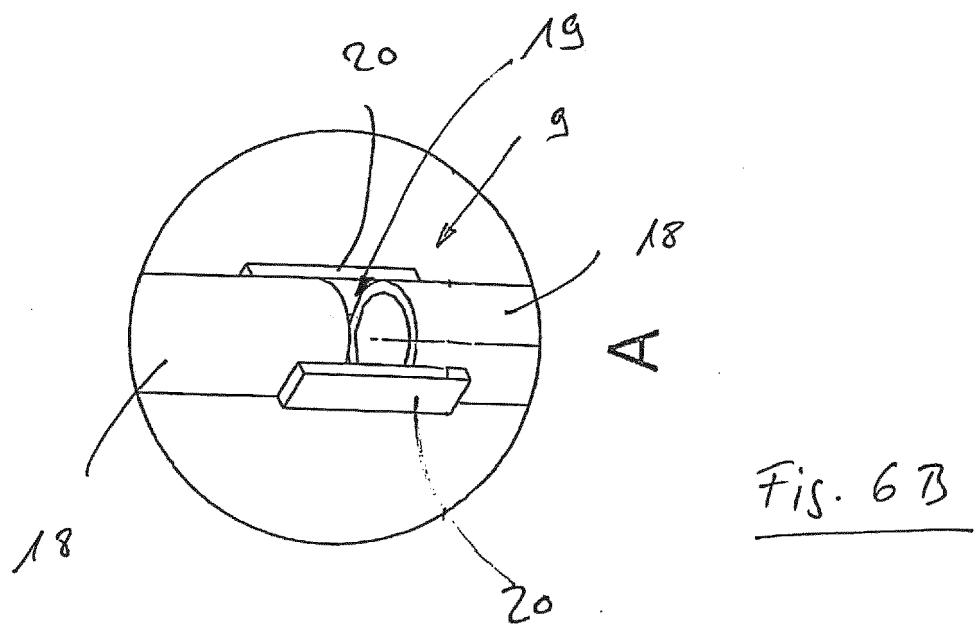
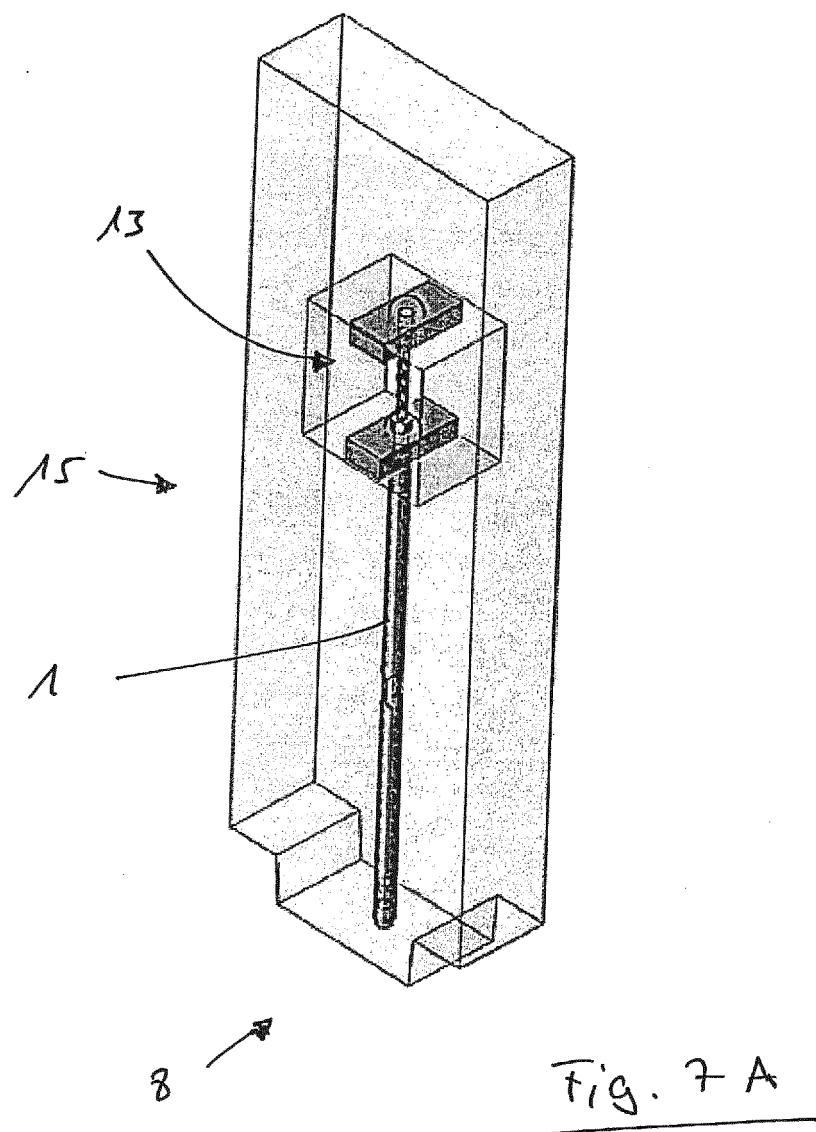


Fig. 5A





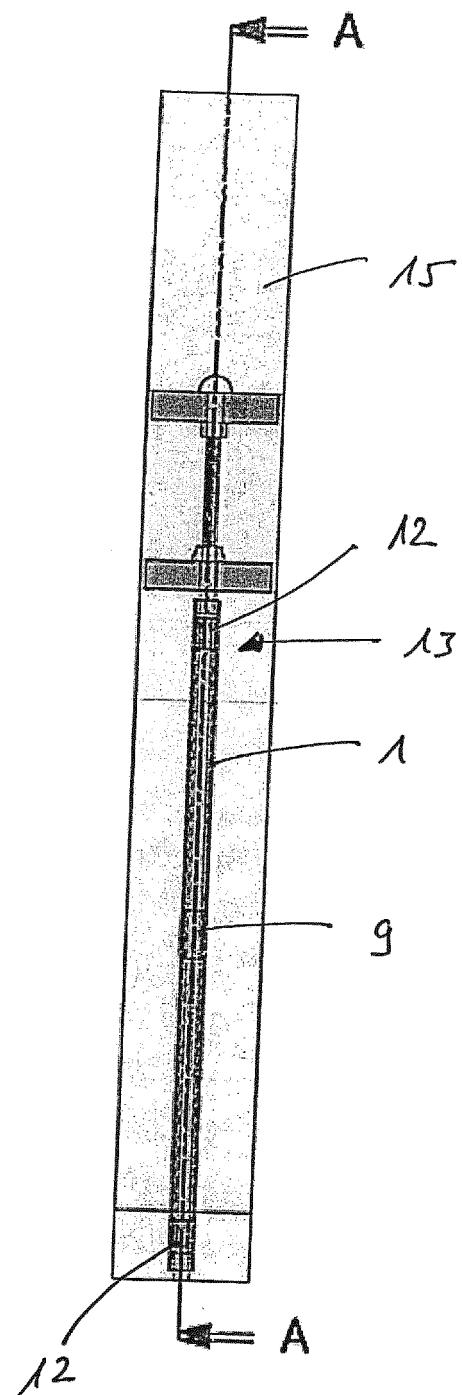
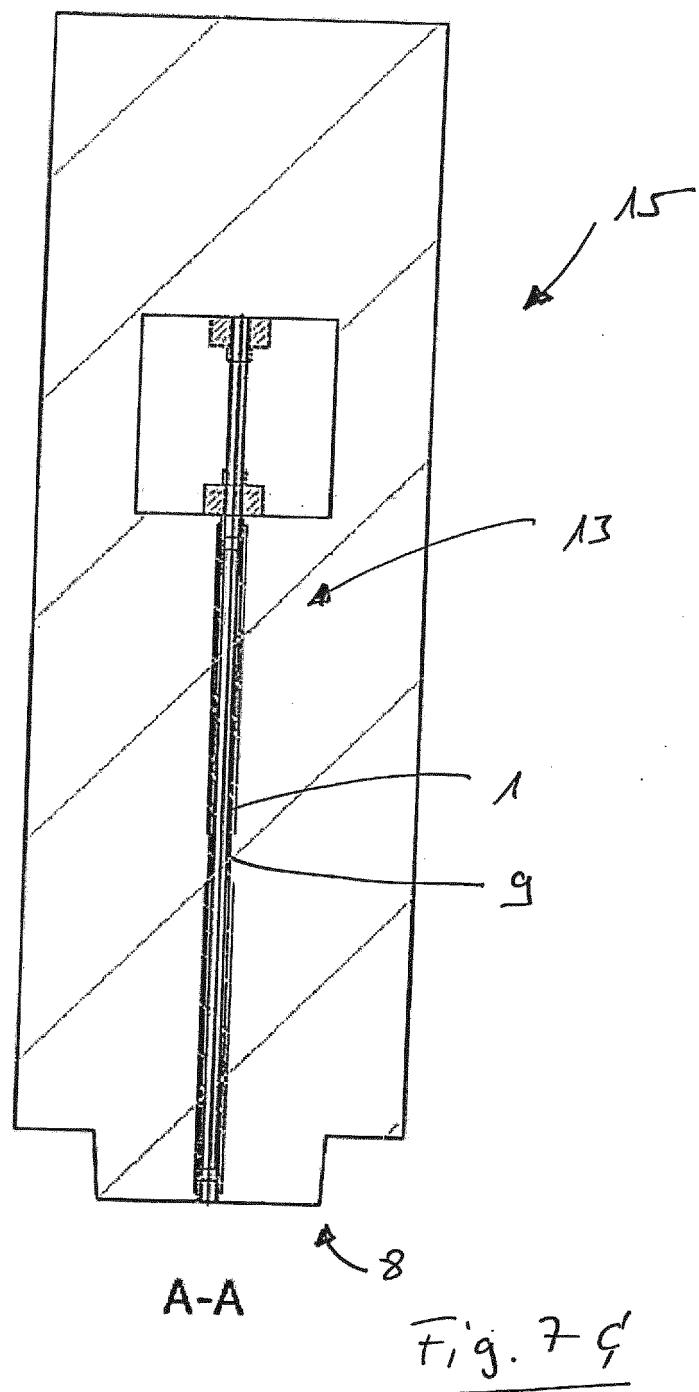
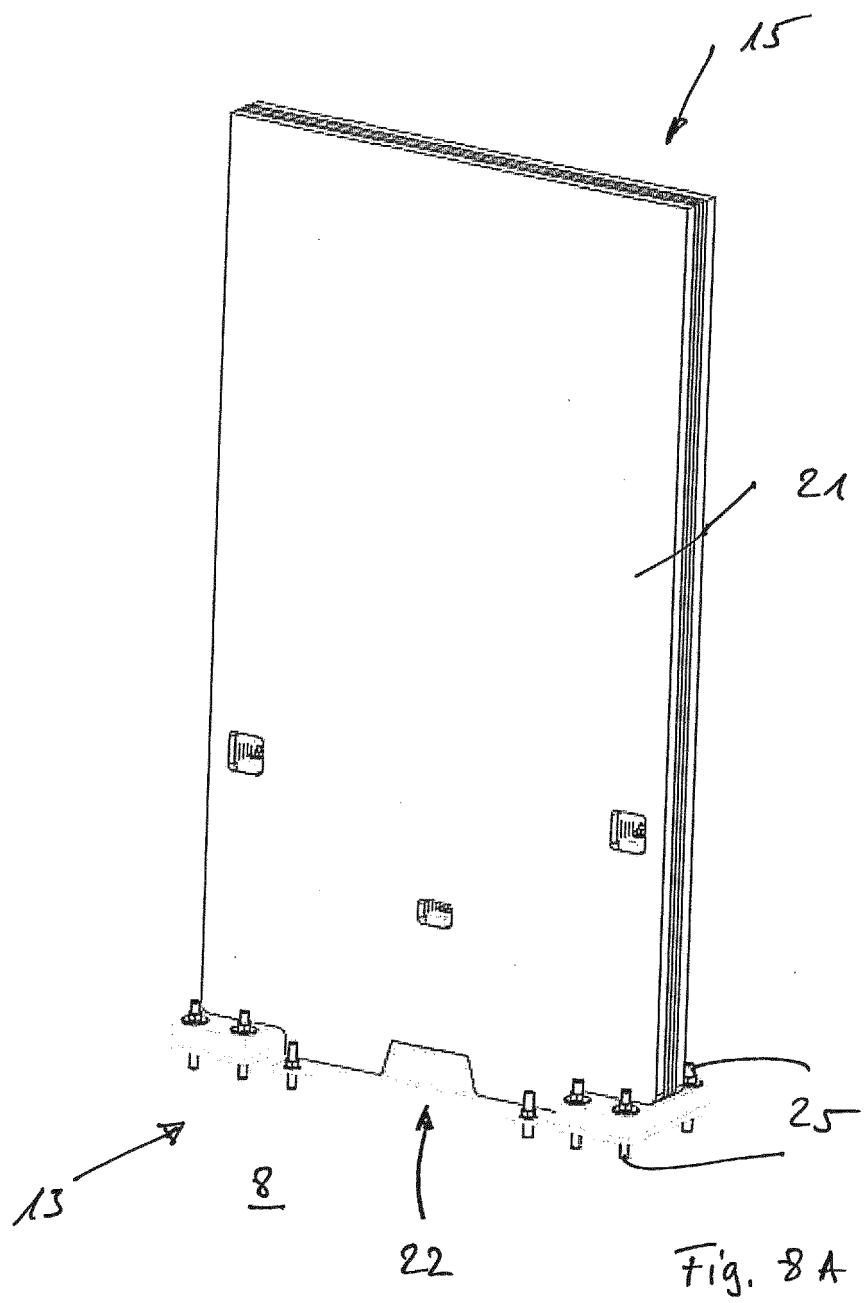
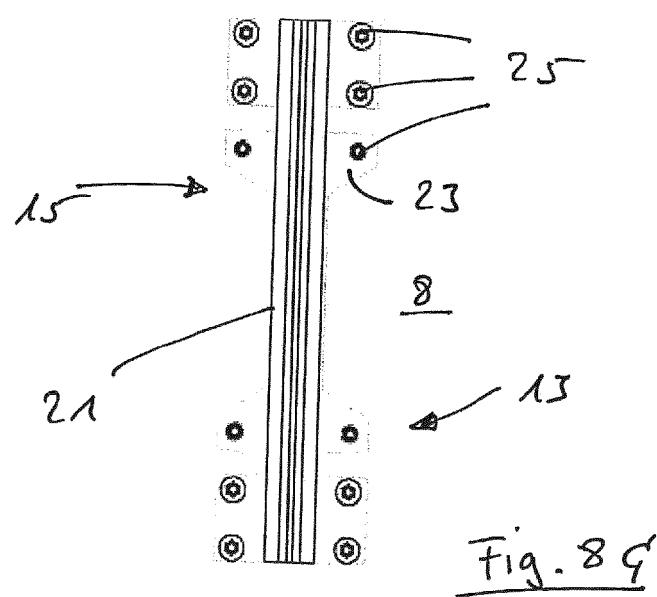
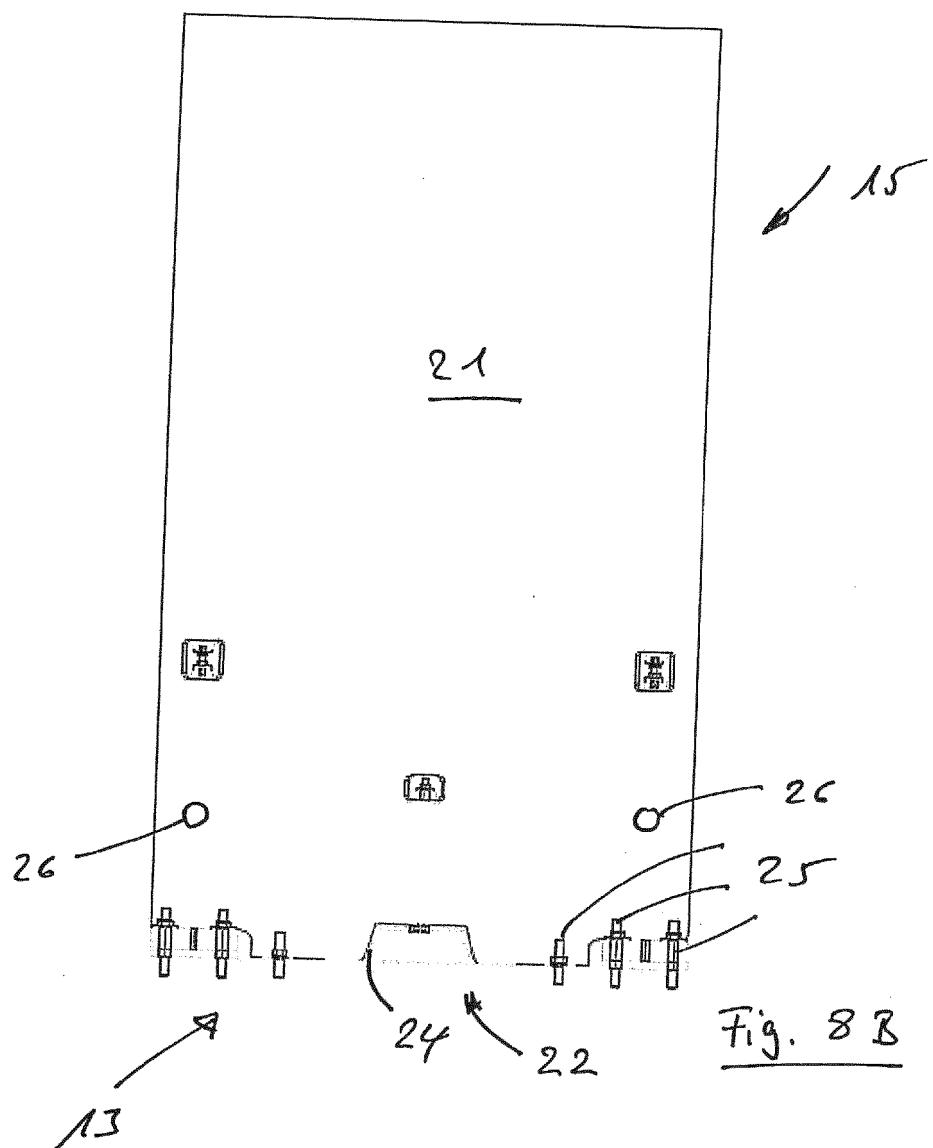
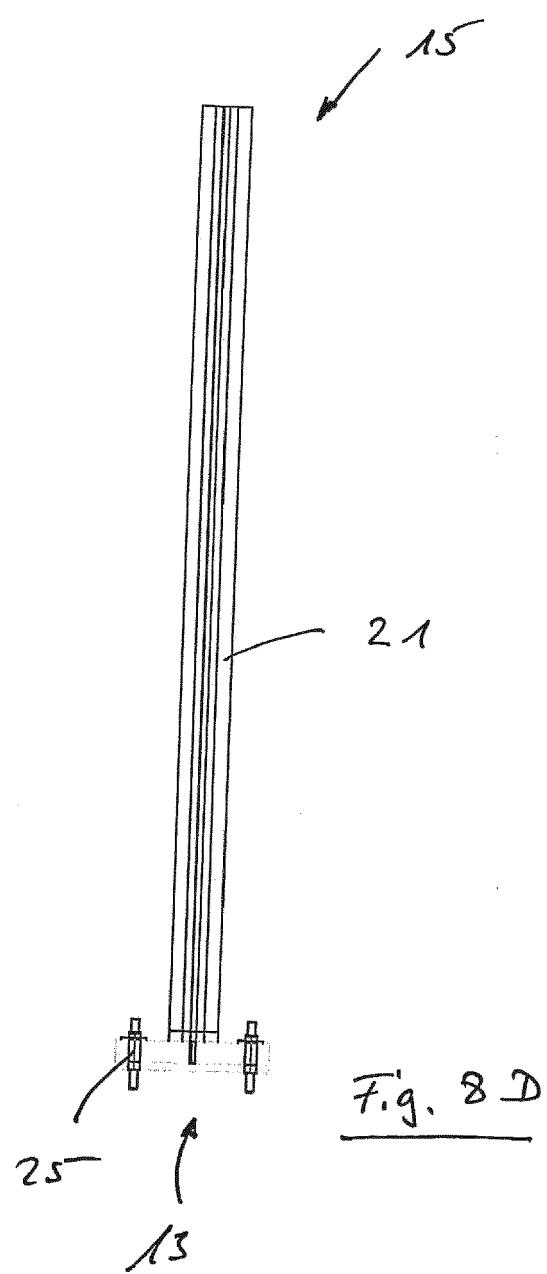


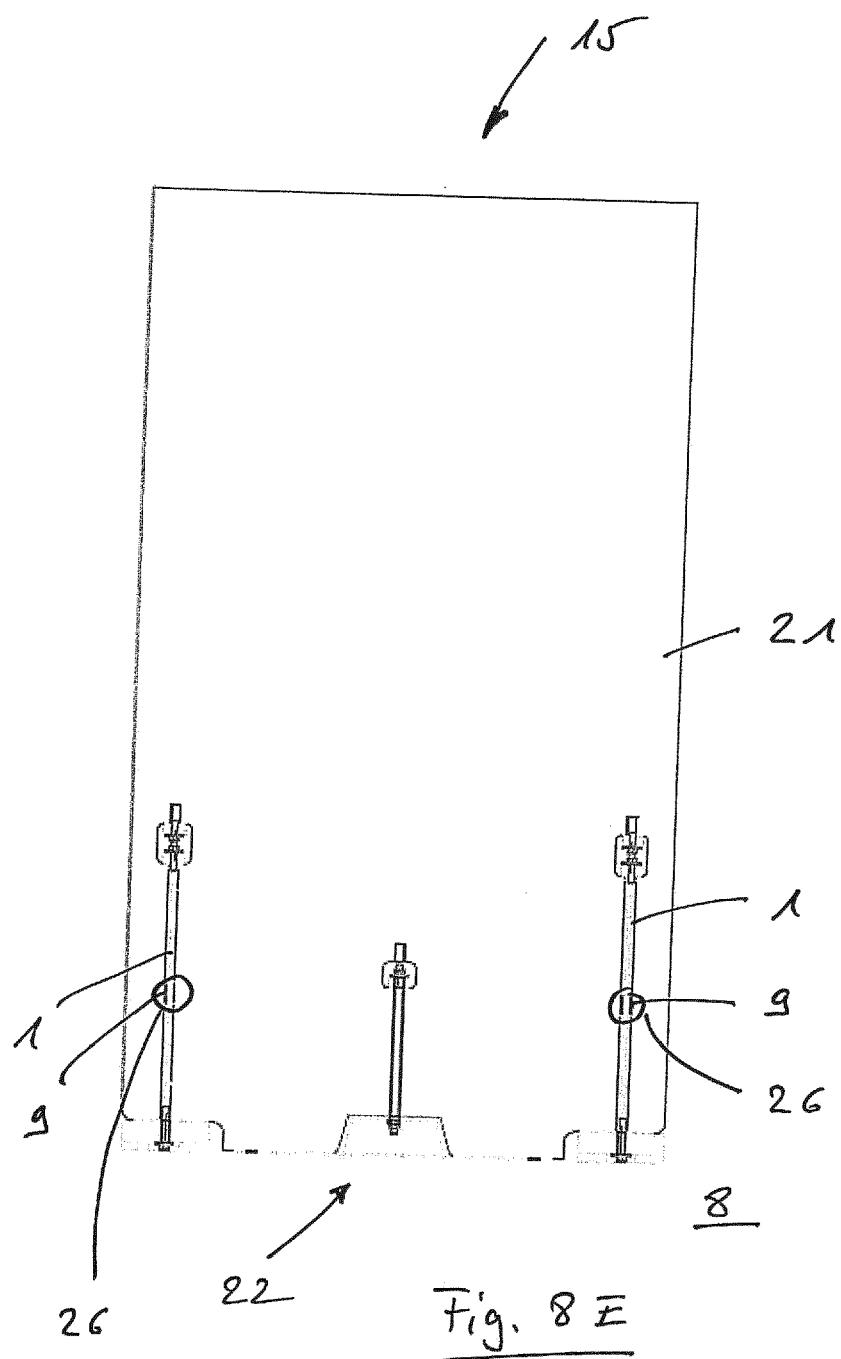
Fig. 7B













## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 21 16 7641

5

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betritt Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
10 X	CN 111 425 037 A (UNIV TONGJI) 17. Juli 2020 (2020-07-17) * Absatz [0063] - Absatz [0069]; Abbildungen 7-9 *	1-6,9-20	INV. E04B1/04 E04B1/10 E04B1/21 E04B1/36
15 A	WO 82/04455 A1 (KOLLER KARL S [US]) 23. Dezember 1982 (1982-12-23) * das ganze Dokument *	7,8 ----- 1	E04H9/02  ADD. E04B1/26
20			
25			
30			
35			
40			
45			
50 3	Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt		
55	Recherchenort Den Haag	Abschlußdatum der Recherche 31. August 2021	Prüfer Galanti, Flavio
	KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE	T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmelde datum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument ..... & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	
	X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		

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

EP 21 16 7641

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patendokumente angegeben.  
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am  
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

31-08-2021

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patendokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
	CN 111425037 A	17-07-2020	KEINE	
15	WO 8204455 A1	23-12-1982	AT 29267 T AU 7378981 A EP 0081488 A1 WO 8204455 A1	15-09-1987 04-01-1983 22-06-1983 23-12-1982
20				
25				
30				
35				
40				
45				
50				
55				

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82