

(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
29. Juli 2010 (29.07.2010)

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2010/083998 A2

- (51) Internationale Patentklassifikation: *E04F 13/08* (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2010/000334
- (22) Internationales Anmeldedatum: 20. Januar 2010 (20.01.2010)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität: 10 2009 005 456.1
21. Januar 2009 (21.01.2009) DE
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): JOSEF GARTNER GMBH [DE/DE]; Gartnerstr. 20, 89423 Gundelfingen (DE).
- (72) Erfinder; und
- (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): ELBERT, Harald [DE/DE]; Hofäcker 16, 89428 Syrgenstein (DE).
- (74) Anwalt: RUTETZKI, Andreas; Müller-Boré & Partner, Grafinger Str. 2, 81671 München (DE).
- (81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (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, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: FASTENING ANCHOR FOR FASTENING A FAÇADE

(54) Bezeichnung : BEFESTIGUNGSANKER ZUM BEFESTIGEN EINER FASSADE

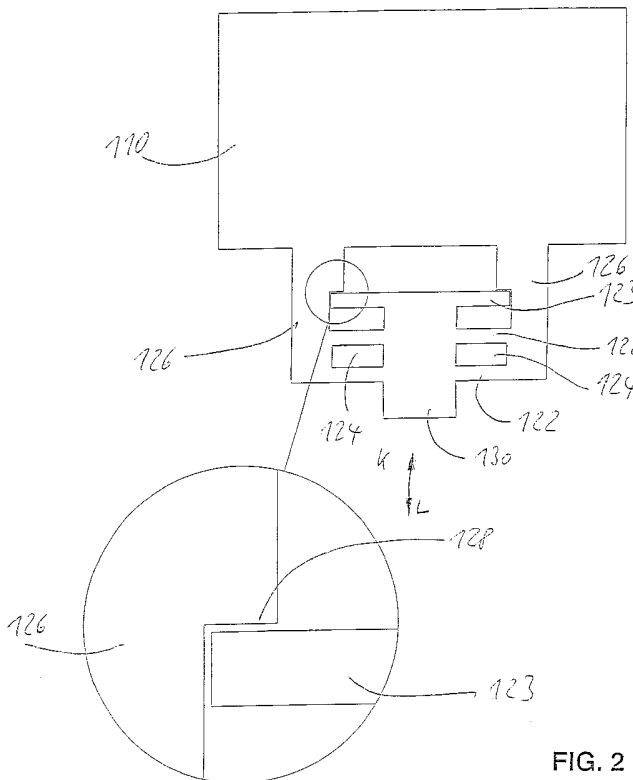


FIG. 2

(57) Abstract: The invention relates to a fastening anchor for facades, comprising at least one deformation section that undergoes a predetermined plastic deformation in the event of a tensile and/or pressure load in order to absorb energy, wherein the deformation section (120) has a plurality of ribs (122, 123) separated from one another by recesses (124), wherein at least one first rib (122) is configured to have an effect both in the event of a pressure load as well as a tensile load and at least one second rib (123) is configured to have an effect only in the event of a pressure load or only in the event of a tensile load.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft einen Befestigungsanker für Fassaden mit zumindest einem Verformungsabschnitt, der bei Zug- und/oder Druckbelastung eine vorgegebene plastische Verformung erfährt, um Energie zu absorbieren, wobei der Verformungsabschnitt (120) eine Vielzahl von durch Aussparungen (124) voneinander getrennter Stege (122, 123) aufweist, wobei zumindest ein erster Steg (122) konfiguriert ist, um sowohl bei Druckbelastung als auch bei Zugbelastung zu wirken und zumindest ein zweiter Steg (123) konfiguriert ist, um nur bei Druck- oder nur bei Zugbelastung zu wirken.

WO 2010/083998 A2



SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG). **Veröffentlicht:**

— *ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe g)*

Befestigungsanker zum Befestigen einer Fassade

Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft einen Befestigungsanker zum Befestigen einer Fassade an einem Gebäude.

Befestigungsanker sind bekannt und werden beispielsweise über Schraubenbolzen an einer Betondecke oder einem Betonboden befestigt, so daß an einem Abschnitt des Befestigungsankers die Gebäudefassade bzw. deren Fassadenelemente oder Paneele oder dergleichen befestigt werden können. Ein derartiger Befestigungsanker ist dazu ausgestaltet, Lasten, wie beispielsweise Eigenlast der Fassade, Wind, Schnee usw., aufzunehmen und in das Bauwerk einzuleiten. Übliche Windlastbefestigungen bestehen im wesentlichen aus einer flachen Platte. Es gibt darüber hinaus verstärkte Ausführungen, sogenannte Bomb-Last-Befestigungen, die kurzzeitig sehr hohe Lasten in das Bauwerk einleiten können, wie sie beispielsweise bei einem Anprall oder einer Explosion entstehen.

Eine derartige Bomb-Last-Befestigung ist in der Patentschrift DE 3 723 755 C2 beschrieben. Der in dieser Patentschrift beschriebene Befestigungsanker umfaßt, wie in Figur 7 gezeigt ist, ein Prisma 12 zum Aufschieben eines Blocks 14. Der Block 14 kann über Schrauben 16 an dem Prisma 12 befestigt werden und weist an einer Vorderseite eine schwalbenschwanzförmige Nut 18 auf, in welche ein schwalbenschwanzförmiges Prisma 20 eingeschoben ist, das über Schrauben 22 festlegbar ist. An der unteren Stirnfläche des Prismas 20 ist ein Querstück 24 angeordnet, an welchem ein Fassadenelement, wie beispielsweise ein Paneel, befestigbar ist. Der Befestigungsanker wird mit Schraubenbolzen 36 an dem Gebäude befestigt, wobei gezahnte Beilagscheiben 38 in ebenfalls gezahnte Langlöcher 28, 30 einer Basis 26 des U-förmigen Befestigungsankers eingesetzt werden. Die U-Form des Befestigungsankers mit der Basis 26 und einem Paar Schenkel 27, die senkrecht von der Basis 26 aufragen, kann sowohl in der Zug- als

auch Druckrichtung hohe Kräfte aufnehmen. Somit können auch kurzzeitig sehr hohe Lastspitzen, wie beispielsweise beim Auftreten eines Anpralls oder einer Explosion, aufgenommen und in das Gebäude eingeleitet werden, ohne daß sich der Befestigungsanker verformt. Dabei besteht jedoch die Gefahr, daß aufgrund der hohen aufgenommenen Lasten Schäden an dem Gebäude und/oder der Fassade auftreten.

Die DE 20 2007 004 060 U1 beschreibt einen Gebäudeabschluß in sprengwirkungshemmender Ausführung mit mindestens zwei Füllungselementen und einem in einem Spaltbereich zwischen den Füllungselementen angeordneten Rahmenelement, das zusammen mit weiteren Rahmenelementen jeweils die zwei Füllungselemente umschließt.

Es besteht somit ein Bedarf für einen verbesserten Befestigungsanker, der Schäden an Gebäuden und/oder Fassaden bzw. Paneelen vermeiden oder zumindest verringern kann bzw. eine Belastung bei Anprall oder Explosion oder dergleichen minimieren kann.

Die Aufgabe der Erfindung besteht somit in der Schaffung eines Befestigungsankers zum Verhindern bzw. Minimieren von Schäden an Gebäudekomponenten und/oder Fassaden.

Diese Aufgabe wird durch die Gegenstände, wie sie in den unabhängigen Ansprüchen beschrieben sind, gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen sind in den abhängigen Ansprüchen definiert.

Erfindungsgemäß hat ein Befestigungsanker für Fassaden, Verkleidungen, Paneele etc. zumindest einen Verformungsabschnitt, der bei Zug- und/oder Druckbelastung eine vorgegebene plastische Verformung erfährt. Indem der Befestigungsanker nicht starr ausgebildet ist, sondern einen Verformungsabschnitt aufweist, der eine vorgegebene plastische Verformung bei Belastung vollzieht, wird ein Großteil der Belastungsenergie durch die plastische Verformung des Befestigungsankers

absorbiert, um die Belastung der Gebäudekomponenten zu verringern.

Der Verformungsabschnitt ist dabei so gestaltet bzw. konfiguriert bzw. konfigurierbar, daß bei einer bestimmten oder bestimmbaren bzw. vorgegebenen bzw. vorgebbaren Last bzw. Krafteinleitung eine vorgegebene oder vorgebbare plastische Verformung des Verformungsabschnitts auftritt. Somit wird bei Belastung bzw. Krafteinleitung in den Befestigungsanker eine vorgegebene bzw. vorgebbare bzw. bestimmbare Energie absorbiert, indem der Verformungsabschnitt um einen vorgegebenen bzw. vorgebbaren Betrag verformt wird.

Der Befestigungsanker ist mittels einer Grundplatte mit dem Gebäude, insbesondere starr, verbunden. Die Fassade wird an einer Fassadenbefestigung an dem Befestigungsanker befestigt. Der Verformungsabschnitt ist in an einem Gebäude montiertem Zustand auf der dem Gebäude abgewandten oder zugewandten Seite der Grundplatte, d.h. auf der Wetterseite oder raumseitig, angeordnet. Insbesondere ist der Verformungsabschnitt zwischen der Grundplatte und der Fassadenbefestigung angeordnet.

Der Verformungsabschnitt weist einen makroskopischen Elastizitätsmodul E_m und/oder einen makroskopischen Schermodul G_m auf, der kleiner ist als der makroskopische Elastizitäts- und/oder Schermodul der an den Verformungsabschnitt angrenzenden Bereiche des Befestigungsankers bzw. der Grundplatte bzw. der Fassadenbefestigung. Insbesondere kann der mikroskopische Elastizitätsmodul E und/oder der mikroskopische Schermodul G des Verformungsabschnitts größer sein, als der makroskopische Elastizitätsmodul E_m und/oder der makroskopische Schermodul G_m . Insbesondere kann der mikroskopische Elastizitätsmodul E und/oder der mikroskopische Schermodul G des Verformungsabschnitts gleich dem mikroskopische Elastizitäts- und/oder Schermodul der an den Verformungsabschnitt angrenzenden Bereiche des Befestigungsankers bzw. der Grundplatte bzw. der Fassadenbefestigung sein.

Unter dem makroskopischen Elastizitätsmodul E_m des Verformungsabschnitts bzw.

der Grundplatte wird im folgenden eine Materialkonstante verstanden, welche innerhalb der Elastizitätsgrenze die Proportionalität zwischen der an den Verformungsabschnitt bzw. der Grundplatte angelegten Spannung $\sigma=F/A$ und der daraus resultierenden relativen Dehnung bzw. Stauchung $\varepsilon=\Delta/l$ quantifiziert. Dabei entspricht F der angelegten Kraft, A der Querschnittsfläche, Δl der Längenänderung und l der Länge. Für kleine Spannungen, d.h. unterhalb der Elastizitätsgrenze gilt $\varepsilon=1/E_m \times \sigma$. Die Größe wird deshalb als makroskopisches Elastizitätsmodul E_m bezeichnet, weil auch Materialentfernungen aus dem Verformungsabschnitt bzw. der Grundplatte zur Berechnung zur Bestimmung des makroskopischen Elastizitätsmodul E_m berücksichtigt werden.

Im Gegensatz dazu wird unter dem mikroskopischen Elastizitätsmodul E des Verformungsabschnitts bzw. der Grundplatte die Materialkonstante des Vollmaterials verstanden, aus welchem der Verformungsabschnitt bzw. die Grundplatte hergestellt ist.

Analog wird zwischen dem makroskopischen Schermodul G_m und dem mikroskopischen Schermodul G unterschieden, wobei für kleine Spannungen, d.h. unterhalb der Elastizitätsgrenze gilt $\alpha=1/G_m \times \sigma$ mit α als Winkel der Scherung.

Wenn bei einer vorzugsweisen einstückigen Ausbildung des Befestigungsankers Materialausnehmungen bzw. Materialschwächungen (z.B. durch Bohrungen, Schlitz, Sicken, etc.) im Bereich des Verformungsabschnitts ausgebildet sind, kann der mikroskopische Elastizitäts- und/oder Schermodul (E und/oder G) innerhalb des Befestigungsankers konstant sein und gleichzeitig der makroskopische Elastizitäts- und/oder Schermodul (E_m und/oder G_m) innerhalb der Befestigungsankers variieren. D.h. vorzugsweise ist der makroskopische Elastizitäts- und/oder Schermodul (E_m und/oder G_m) des Verformungsabschnitts kleiner als der makroskopische Elastizitäts- und/oder Schermodul (E_m und/oder G_m) der Grundplatte und kleiner als der mikroskopische Elastizitäts- und/oder Schermodul (E und/oder G) des Verformungsabschnitts.

Weiter kann der Befestigungsanker derart ausgebildet sein, daß der mikroskopische Elastizitäts- und/oder Schermodul (E und/oder G) des Verformungsabschnitts kleiner ist als der mikroskopische Elastizitäts- und/oder Schermodul der Grundplatte bzw. des restlichen Befestigungsankers. Diese Ausbildung kann durch Änderung der Zusammensetzung und/oder Struktur des Materials des Verformungsabschnitts im Gegensatz zum an den Verformungsabschnitt angrenzenden Materials des Befestigungsankers erreicht werden. Zum einen kann insbesondere der Verformungsabschnitt insbesondere aus einem anderen Material bestehen und/oder die nicht zum Verformungsabschnitt gehörenden Bereiche des Befestigungsankers partiell gehärtet sein. Eine Verringerung des makroskopischen Elastizitäts- und/oder Schermoduls des Verformungsabschnitts kann insbesondere durch einen unterschiedlichen Sinterungsgrad bei der pulvermetallurgischen Herstellung des Befestigungsankers erreicht werden.

Der Verformungsabschnitt kann dabei Querschnittsschwächungen, Aussparungen, Vertiefungen und/oder Verformungselemente wie beispielsweise Stege, stabförmige Elemente, verformbare Schichten zwischen geschichteten Platten etc. aufweisen.

Durch die geometrische Ausbildung und die Größe der elastischen Moduln des Verformungsabschnitts, ist der Verformungsabschnitt bei Beaufschlagung mit einer vorbestimmten Kraft bzw. Spannung vorgebar plastisch verformbar. Insbesondere ist der Verformungsabschnitt bei Beaufschlagung mit einer vorbestimmten Kraft bzw. Spannung vorgebar plastisch verformbar, während der den Verformungsabschnitt umgebende Bereich des Befestigungsankers bzw. die Grundplatte durch die Beaufschlagung mit der vorbestimmten Kraft bzw. Spannung lediglich elastisch verformbar ist, da die Elastizitätsgrenze des Materials nicht überschritten wird. Die plastische Verformung des Verformungsabschnitts führt zu einer Absorption der durch die Kraftbeaufschlagung in den Befestigungsanker eingebrachten Energie, wobei vorzugsweise der Verformungsabschnitt durch die plastische Verformung verfestigt wird. Vorteilhafterweise wird die Gebäudekonstruktion, insbesondere die Befestigungsstelle des Befestigungsankers, d.h. der Grundplatte, mit der Gebäudekonstruktion, um den Betrag der durch den Verformungsabschnitt

absorbierten Energie entlastet und kann daher schwächer ausgeführt werden.

Nach der Beaufschlagung des Befestigungsankers mit der vorbestimmten Kraft bzw. Spannung kehren die elastisch verformten Bereiche des Befestigungsankers im wesentlichen zu ihrer ursprünglichen Form zurück, während der Verformungsabschnitt in vorgebbarer bzw. vorbestimmter Weise verformt bleibt.

Mit anderen Worten bewirkt der erfindungsgemäße Befestigungsanker für die Anordnung von Fassadenteilen an einem Gebäude vorteilhafterweise mittels des Verformungsabschnitts, welcher bei einer vorbestimmbaren Beaufschlagung mit einer mechanischen Spannung in einer vorbestimmbaren Weise um einem vorbestimmbaren Betrag verformt wird, eine geringere mechanische Belastung der tragenden Gebäudekonstruktion, da die in den Befestigungsanker eingeleitete Energie teilweise, insbesondere größtenteils, in Verformungsenergie zur Verformung des Verformungsabschnitts umgewandelt wird und dadurch die in die Gebäudekonstruktion eingeleitete Energie kleiner ist als die in den Befestigungsanker eingeleitete Energie.

Vorzugsweise hat der Verformungsabschnitt eine Vielzahl von durch Aussparungen oder Vertiefungen oder Querschnittsreduktionen voneinander getrennter Stege. Somit kann der Verformungsabschnitt auf einfache und kostengünstige Weise hergestellt werden. Darüber hinaus kann ein gewünschtes Verformungsverhalten, d.h. aufgenommene bzw. absorbierte Arbeit, Verformungsweg, Verformungsrichtung etc. durch Anordnung, Anzahl, Querschnitt etc. der Stege, Aussparungen, Vertiefungen bzw. Querschnittsreduktionen erzielt werden.

Weiter bevorzugt ist zumindest ein erster Steg konfiguriert, um sowohl bei Druckbelastung als auch bei Zugbelastung zu wirken und zumindest ein zweiter Steg, um nur bei Druck- oder nur bei Zugbelastung zu wirken, d.h. der erste Steg verformt sich sowohl bei Druck als auch Zugbelastung, während der zweite Steg nur in einer Belastungsrichtung verformt wird und in der anderen Richtung im wesentlichen keine Kraft aufnimmt.

Vorzugsweise sind Stege und Aussparungen durch Bohrungen in dem Verformungsabschnitt gebildet, so daß die Bohrungen den Aussparungen entsprechen und die zwischen benachbarten Bohrungen verbleibenden Materialränder die Stege bilden.

Weiter bevorzugt hat der Befestigungsanker zumindest ein Zwischenglied, das vorzugsweise als im wesentlichen zu den Stegen senkrecht angeordneter Balkenabschnitt ausgebildet ist und eine Verbindung der Stege mit einer Grundplatte bildet und wobei zumindest ein Steg fix mit dem Zwischenglied verbunden ist und zumindest ein anderer Steg gegenüber dem Zwischenglied in einer Richtung verschiebbar angeordnet ist sowie in der entgegengesetzten Richtung an ein Anschlagelement anstößt, wobei das Anschlagelement vorzugsweise an dem Zwischenglied angeordnet ist. Dabei ist vorzugsweise ein Paar Zwischenglieder als balkenförmige Bauteile auf entgegengesetzten Seiten der Stege angeordnet.

Vorzugsweise weist das Anschlagelement eine Schräge auf, auf die ein verschiebbarer Steg bei der Verformung aufläuft. Auf diese Weise steigt eine in den verschiebbaren Steg eingeleitete Kraft mit zunehmender Verformung an, so daß der Steg eine kontinuierlich ansteigende Belastung aufnimmt.

Vorzugsweise ist eine Grundplatte des Befestigungsankers über stabförmige Elemente bzw. Stifte bzw. Bolzen mit zumindest einer, vorzugsweise einem Paar Ankerplatte(n) verbunden, wobei die stabförmigen Elemente plastisch verformbar sind. Auf diese Weise bilden die stabförmigen Elemente einen Verformungsabschnitt, der mit Stegen kombiniert werden kann, um zwei Verformungsabschnitte vorzusehen. Die stabförmigen Elemente können jedoch auch ohne Vorsehen von Stegen angeordnet sein, wenn nur ein Verformungsabschnitt gebildet werden soll. In anderen Worten kann ein gewünschtes Verformungsverhalten des Verformungsabschnitts durch Anzahl und Art von Verformungselementen (Stege und/oder stabförmige Elemente) und deren Konfiguration erzielt werden.

Weiter bevorzugt ist eine Zwischenschicht in einem Zwischenraum zwischen Grundplatte und Ankerplatte(n) angeordnet, die Metall und/oder Kunststoff aufweist. Diese Zwischenschicht kann weitere Verformungskräfte aufnehmen, wenn sich aufgrund der Krafteinleitung in die Grundplatte diese gegenüber der bzw. den Ankerplatte(n) verschiebt.

Die Erfindung betrifft des weiteren ein Verfahren zum Befestigen einer Fassade mit den Schritten:

Bereitstellen eines Befestigungsankers;

Anordnen eines Verformungsabschnitts an dem Befestigungsanker, der bei Zug- und/oder Druckbelastung eine vorgegebene Verformung erfährt, um eine eingeleitete Kraft bzw. Energie zu absorbieren; und

Verbinden des Befestigungsankers mit dem Gebäude, vorzugsweise einer Decke bzw. einer Bodenplatte und Verbinden des Befestigungsankers mit der Fassade.

Vorzugsweise weist das Verfahren zum Befestigen einer Fassade des weiteren den Schritt des Ausbildens von Aussparungen und Stegen auf.

Weiter bevorzugt weist das Verfahren des weiteren den Schritt des Ausbildens von ersten Stegen derart auf, daß diese sowohl bei Druckbelastung als auch bei Zugbelastung wirken, und den Schritt des Ausbildens von zweiten Stegen derart, daß diese nur bei Druck- oder nur bei Zugbelastung wirken.

Des weiteren umfaßt das Verfahren vorzugsweise die Schritte:

Bereitstellen zumindest einer, vorzugsweise einem Paar Ankerplatte(n); und

Verbinden der Ankerplatte(n) mit einer Grundplatte des Befestigungsankers mittels einer Vielzahl von stabförmigen Elementen.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand von bevorzugten Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die Zeichnungen beispielhaft erläutert. Dabei können

einzelne Merkmale eines Ausführungsbeispiels mit einzelnen Merkmalen eines anderen Ausführungsbeispiels kombiniert werden, um weitere Ausführungsbeispiele zu bilden, die hier nicht explizit erläutert sind.

Figur 1 zeigt eine perspektivische Ansicht eines ersten Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen Befestigungsankers.

Figur 2 zeigt ein zweites Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Befestigungsankers in der Draufsicht.

Figur 3 zeigt ein drittes Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Befestigungsankers in der Draufsicht.

Figur 4 zeigt eine perspektivische Ansicht eines Befestigungsankers gemäß einem vierten Ausführungsbeispiel.

Figur 5 zeigt eine Draufsicht eines Befestigungsankers gemäß einem fünften Ausführungsbeispiel.

Figur 6 zeigt ein sechstes Ausführungsbeispiel eines Befestigungsankers in der Vorderansicht.

Figur 7 zeigt ein siebtes Ausführungsbeispiel eines Befestigungsankers in einer perspektivischen Ansicht.

Fig. 8 zeigt eine perspektivische Ansicht eines Befestigungsankers gemäß dem Stand der Technik.

Wie in Figur 1 gezeigt ist, weist ein erfindungsgemäßer Befestigungsanker 100 eine Grundplatte 110 auf, die über Schrauben, Bolzen oder dergleichen (nicht gezeigt) mit einer Betondecke oder einem Betonboden, einer Betonsäule oder dergleichen zu verbinden ist. An einem bezüglich der Grundplatte 110 entgegengesetzten Ende

weist der Befestigungsanker 100 eine Fassadenbefestigung 130 auf, an der eine Außenfassade, ein Paneel oder dergleichen befestigbar ist.

Obwohl es hier nicht gezeigt ist, kann die Grundplatte 100 einfache Bohrungen oder vorzugsweise Langlöcher aufweisen, die vorzugsweise gezahnt sind, um gezahnte Beilagscheiben in diesen Langlöchern anzuordnen und die Beilagscheiben über Schrauben, Bolzen oder dergleichen mit einer Betonkomponente des Gebäudes zu verbinden. Dabei ist eine Durchgangsbohrung der Beilagscheibe vorzugsweise exzentrisch angeordnet, um durch Verdrehen der Beilagscheibe um 90 Grad oder 180 Grad eine weitere Feinjustierung zu erhalten. Bezüglich dieser Befestigung der Grundplatte 110 wird auf die Patentschrift DE 3 723 755 C2 Bezug genommen, deren Offenbarung bezüglich der Beilagscheiben mit der exzentrischen Bohrung und der Verzahnung der Beilagscheibe im Eingriff mit den verzahnten Langlöchern hierin unter Bezugnahme aufgenommen ist.

Im Gegensatz zum Stand der Technik ist die Grundplatte 110 nicht über einen steifen bzw. starren Abschnitt bzw. Körper mit der Fassadenbefestigung 130 verbunden, sondern über einen Verformungsabschnitt 120, der bei Belastung in Zug- und/oder Druckrichtung eine vorgegebene plastische Verformung erfährt, um Energie zu absorbieren.

In anderen Worten ist der Befestigungsanker nur bis zu einer Belastung in Höhe der Windlast starr bzw. elastisch verformbar und verformt sich bei höheren Belastungswerten plastisch bzw. permanent. Je nach Anwendungsfall kann der Verformungsabschnitt jedoch auch auf andere Werte als die hier angegebene Windlast eingestellt werden. Des Weiteren können die Werte für Druck- und Zugbelastung unterschiedlich sein, wenn in der einen Richtung alle (nachfolgend erläuterten) Verformungselemente und in der anderen Richtung nur vorgegebene Verformungselemente wirken, d.h. indem beispielsweise einseitig und zweiseitig wirkende Stege angeordnet sind.

Der Verformungsabschnitt kann beispielsweise, wie in Figur 1 gezeigt ist, einen oder

mehrere zweiseitig wirkende Stege 122 sowie einen oder mehrere einseitig wirkende Stege (nicht gezeigt) als Verformungselement(e) aufweisen, der/die sich bei Belastung entsprechend verbiegt/verbiegen, um den Abstand zwischen der Grundplatte 110 und der Fassadenbefestigung 130 zu vergrößern bzw. zu verkleinern. Im Bereich der Fassadenbefestigung 130 kann beispielsweise ein (nicht dargestellter) Pfosten der Fassade angebracht sein.

Die Verformungsarbeit zum Verbiegen des zumindest einen Stegs 122 absorbiert die Energie bei der Belastung des Befestigungsankers 100. Somit können Belastungen des Gebäudes und/oder der Fassade minimiert werden. Eine Beispielrechnung hat gezeigt, daß die Querkräfte beispielsweise in den Pfosten im Bereich des Befestigungsankers 100 von 330kN im Falle eines Befestigungsankers nach dem Stand der Technik auf ca. 200kN im Falle eines erfindungsgemäßen Befestigungsankers minimiert werden können.

Die Minimierung der Auflagerlast kann somit Schäden an dem Gebäude verhindern bzw. minimieren. Darüber hinaus können kleinere Befestigungen, Dübel, sogenannte Halfenschienen, Stahleinbauteile usw. verwendet werden, um Kosten und Arbeitszeit bei der Befestigung zu sparen.

Der Befestigungsanker 100 kann jedoch für sich oder auch integriert in ein Stahleinbauteil direkt in den Beton oder eine Betontasche eingebaut bzw. eingegossen werden. Eine andere Möglichkeit besteht darin, den Befestigungsanker integriert oder einstückig als Teil eines Pfostens, Rahmenträgers oder dergleichen vorzusehen.

Wie des weiteren in Figur 1 gezeigt ist, hat der Befestigungsanker 100 vorzugsweise eine Vielzahl von Stegen 122, beispielsweise ein Paar mit jeweils drei Stegen 122, die auf entgegengesetzten Seiten der Fassadenbefestigung 130 angeordnet sind und eine Verbindung zwischen der Fassadenbefestigung 130 und einem Zwischenglied 126 schaffen. Dieses Zwischenglied 126 ist vorzugsweise ein balkenförmiges Element und schafft wiederum eine Verbindung der Stege 122 mit

der Grundplatte 110. In anderen Worten sind die Stege 122 im wesentlichen quer zu einer Krafteinleitungsrichtung K oder einer dazu entgegengesetzt verlaufenden Richtung L angeordnet. Somit tritt eine Verbiegung der Stege 122 auf, wenn die Fassadenbefestigung 130 in der Richtung K oder L belastet wird. Der Befestigungsanker 100 kann auf einfache und kostengünstige Weise aus einer im wesentlichen flachen Platte, beispielsweise aus Stahl, hergestellt werden, indem Aussparungen oder Öffnungen oder Vertiefungen bzw. Querschnittsschwächungen 124 durch Stanzen, Sägen, Schmieden, Fräsen oder dergleichen gebildet werden, um die Stege 122 zu bilden.

Bei dem in Figur 1 gezeigten Ausführungsbeispiel wirken die Stege 122 in der Richtung K und in der Richtung L im wesentlichen auf dieselbe Weise, d.h. es ist im wesentlichen dieselbe Verformungsarbeit zum Verbiegen der Stege 122 erforderlich. Derart wird bei einer Druckbelastung in der Richtung K im wesentlichen dieselbe Energie absorbiert wie bei einer Zugbelastung in der Richtung L.

Wie des weiteren in Figur 2 gezeigt ist, kann zumindest ein Steg 123 als ein einfach wirkender (zweiter) Steg konfiguriert sein, der sich nur bei Einleitung der Kraft in einer Richtung, in Figur 2 bei Einleitung in der Druckrichtung K verbiegt, während der Steg 123 in der dazu entgegengesetzten Richtung (Richtung L in Fig. 2) frei beweglich bzw. verschiebbar ist, um in dieser Richtung L keine Kraft aufzunehmen bzw. Energie zu absorbieren. In anderen Worten verbiegt sich der Steg 123 nur bei Druckbelastung in der Richtung K, indem der Steg 123 an einem Anschlagenelement 128 anliegt. Bei Belastung des Befestigungsankers in der entgegengesetzten Zugrichtung L hingegen kann sich der Steg 123 frei bewegen, um keine Kraft aufzunehmen.

Je nach Konfiguration, d.h. Querschnittsform, Querschnittsgröße und Anzahl von einfach wirkenden zweiten Stegen 123 sowie Konfiguration und Anzahl zweiseitig wirkender (erster) Stege 122, kann der Befestigungsanker 110 ausgelegt sein, eine vorgegebene Energieabsorption in der Zugrichtung aufzuweisen, die unterschiedlich ist von einer Energieabsorption in der Druckrichtung. Obwohl in Fig. 2 die

Energieabsorption in der Druckrichtung K größer ist als in der Zugrichtung L, kann der Befestigungsanker 100 (obwohl es hier nicht gezeigt ist) auch so konfiguriert werden, daß umgekehrt die Energieabsorption in der Zugrichtung größer ist als in der Druckrichtung, wenn das Anschlagelement 128 auf der entgegengesetzten Seite des einfach wirkenden Stegs 123 angeordnet wird.

Wie des weiteren in Figur 3 gezeigt ist, kann das Anschlagelement 128 auch über eine Schräge 128a verfügen, auf die der einfach wirkende Steg 123 aufläuft. Derart nimmt eine in den Steg 123 eingeleitete Kraft bei der Verformung des Befestigungsankers 100 kontinuierlich zu. Des weiteren kann, wie in Fig. 3 gezeigt ist, der einfach wirkende Steg 123 auf einer Seite an einer flachen Seite eines Anschlagelements 128 anliegen und auf der entgegengesetzten Seite gegen eine Schräge 128a des Anschlagelements 128 anstoßen bzw. mit der Schräge 128 in Eingriff treten.

Das Anschlagelement 128 kann (obwohl es hier nicht gezeigt ist) auch auf beiden Seiten mit einer Schräge 128a versehen sein. Darüber hinaus kann das Anschlagelement 128 auch zwei flache Seiten aufweisen, um ein unmittelbares Anliegen des Stegs 123 zu bewirken.

Fig. 4 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel, bei dem die Aussparungen 124 durch Bohrungen gebildet sind. Die Bohrungsränder zwischen benachbarten Bohrungen 124 dienen dabei als (zweiseitig wirkende) Stege 122. Es versteht sich, daß (obwohl es hier nicht gezeigt ist) die Bohrungen mit den schlitzförmigen Aussparungen 124 des ersten bis dritten Ausführungsbeispiels der Figuren 1 bis 3 kombiniert werden können sowie (nicht gezeigte) einseitig wirkende Stege 123 angeordnet werden können.

Darüber hinaus können die Stege 122 und (nicht gezeigte) einseitig wirkende Stege 123 durch beliebige Schlitz 124 in beliebiger Anzahl und beliebiger Anordnung, wie in Fig. 5 beispielhaft gezeigt ist, gebildet werden.

Fig. 6 zeigt ein weiteres Beispiel eines Verformungsabschnitts 120. Bei diesem Ausführungsbeispiel der Fig. 6 wird eine Ankerplatte 140 an dem Gebäude bzw. der Gebäudekomponente befestigt und die Grundplatte 110 ist über stabförmige Elemente 132 mit der Ankerplatte 140 verbunden. Wenn nun über die Fassadenbefestigung 130 und das Zwischenglied 126 eine Kraft in die Grundplatte 110 eingeleitet wird, können sich die stabförmigen Elemente 132 verbiegen, um Energie zu absorbieren. Vorzugsweise ist eine Vielzahl von stabförmigen Elementen 132 angeordnet. Vorteilhafterweise ist ein Paar Ankerplatten 140, 140 vorgesehen und die Grundplatte 110 ist sandwichartig zwischen dem Paar Ankerplatten 140, 140 positioniert, wobei die stabförmigen Elemente 132 die Ankerplatten 140, 140 mit der Grundplatte 110 verbinden. Das Paar Ankerplatten 140, 140 ist dabei vorzugsweise über eines oder mehrere Verbindungsglieder 146 miteinander verbunden, indem das/die Verbindungsglieder 146 vorzugsweise über Schweißnähte 144 mit den Ankerplatten 140, 140 verbunden ist. Es kann jedoch auch jede andere Verbindungsart in Form von Schrauben, Bolzen, Kleben, Nieten etc. zur Anwendung kommen.

Eine weitere Möglichkeit zur Energieabsorption besteht darin, einen Zwischenraum zwischen den Ankerplatten 140, 140 und der Grundplatte 110 mit einer Zwischenschicht 150 zu füllen, die metallisch, nichtmetallisch oder elastisch ausgebildet sein kann, beispielsweise aus einem Harzkunststoff oder dergleichen. Diese Zwischenschicht 150 kann somit weitere Energie absorbieren. Es ist auch denkbar, beim Anordnen der Zwischenschicht 150 auf die vertikalen stabförmigen Elemente 132 zu verzichten.

Der in Fig. 6 gezeigte Verformungsabschnitt mit den stabförmigen Elementen 132 und/oder der Zwischenschicht 150 kann anstelle des in den Figs. 1 bis 5 gezeigten Verformungsabschnitts 120 mit den Stegen 122, 123 oder zusätzlich zu dem Verformungsabschnitt 120 ausgebildet sein, je nach Anwendungsfall.

Fig. 7 zeigt ein siebtes Ausführungsbeispiel mit zwei konzentrischen Rohren 210, 220, die ineinander geschoben und an einem Ende durch Schweißen, Bördeln,

Verschrauben, Vernieten etc. fest miteinander verbunden sind. Dabei hat das innere Rohr 220 den Verformungsabschnitt 120 mit den Aussparungen 124 und zweiseitig wirkenden Stegen 122 und den einseitig wirkenden Stegen 123 (nicht gezeigt). Bei Druckbelastung schiebt sich das Innenrohr 220 in das Außenrohr 210 hinein und bei Zugbelastung wird es herausgezogen, um jeweils den Verformungsabschnitt 120 zu verformen. Das innere Rohr 220 kann dabei vorzugsweise durch Rollen hergestellt werden. In anderen Worten weist das innere Rohr 220 dabei den in den Figuren 2 und 3 gezeigten Verformungsabschnitt 120 mit den zweiseitig wirkenden Stegen 122 und den einseitig wirkenden Stegen 123 auf, der Verformungsabschnitt 120 ist jedoch zu einem Rohr 220 aufgerollt.

Die in Fig. 7 gezeigte Konstruktion wird vorzugsweise für Seil- und Zugstabfassaden verwendet, wie diese in DE 198 31 026 B4 und DE 198 31 025 C1 beschrieben sind. Dabei ist es auch möglich, die vorgeschlagene Befestigung in vertikaler Anordnung für Seil- oder Zugstabfassaden an den Punkten der Seilabspannung zum Rohbau zu verwenden.

Der Druckstab des siebten Ausführungsbeispiels wird vorzugsweise über die vier Anschlußpunkte des Außenrohrs 210 in ein Seilsystem eingebaut. Dabei kann eine Glasscheibe über einen sogenannten Spider aufgenommen werden.

Obwohl es in den Figuren nicht gezeigt ist, kann der Befestigungsanker auch einstückig mit einem Trägerpfosten oder Rahmenelement eines Gebäudes ausgebildet sein. Alternativ kann ein einzelner Befestigungsanker anstatt mit einem Gebäudeelement verschraubt zu werden, in eine Betondecke eingegossen werden. Die Stege und stabförmigen Elemente sind nicht auf die hier gezeigten Ausführungsbeispiele beschränkt, sondern können jede andere Formgebung haben, um ein bestimmtes Absorptionsverhalten bzw. Energieabsorption bzw. Dämpfung zu erzielen. Beispielsweise müssen die Schlitze zum Bilden der Aussparungen 124 nicht immer Längsschlitze sein, sondern können jede andere Form wie beispielsweise dreieckig, oval, sägezahnförmig, wellenförmig, meanderförmig etc. aufweisen. Die in Fig. 4 gezeigten Bohrungen zum Bilden der Aussparungen 124

müssen nicht alle denselben Durchmesser haben, sondern können unterschiedlich sein. Darüber hinaus müssen die Bohrungen nicht kreisrund sein, sondern können auch oval, länglich oder dergleichen sein.

Die Schräge 128a muß nicht eine Gerade sein, sondern kann auch bogen- oder kurvenförmig oder gezahnt, wellenförmig oder dergleichen sein. Die Stege 122, 123 müssen nicht, wie in den Ausführungsbeispielen gezeigt, eine rechteckige Querschnittsform haben, sondern können auch eine ovale runde oder jede andere Querschnittsform haben. Derart kann ein Verformungsverhalten bzw. eine Energieabsorption beliebig erzielt werden.

Darüber hinaus können in die Schlitz- bzw. Bohrungen bzw. Aussparungen bzw. Vertiefungen bzw. Querschnittsschwächungen 124 beliebige Füllmaterialien eingebracht werden, um eine zusätzliche Dämpfung bzw. Abschwächung der Auflagerlasten zu erreichen.

Bezugszeichenliste

10	Befestigungsanker
12	Prisma
14	Block
16	Schraube
18	Schwalbenschwanznut
20	Schwalbenschwanzprisma
22	Schraube
24	Querstück
26	Basis
27	Schenkel
28	Langloch
30	Langloch
32	Verzahnung
34	Verzahnung

36	Schraubenbolzen
38	Beilagscheibe
40	Platte
42	Verzahnung
44	Mutter
100	Befestigungsanker
110	Grundplatte
112	Bohrung
120	Verformungsabschnitt
122	zweiseitig wirkender (erster) Steg
123	einfach wirkender (zweiter) Steg
124	Aussparung
126	Zwischenglied
128	Anschlagelement
128a	Schräge
130	Fasadenbefestigung
132	stabförmiges Element
140	Ankerplatte
142	Bohrung
144	Schweißnaht
146	Verbindungsglied
150	Zwischenschicht
210	Außenrohr
220	Innenrohr

Patentansprüche

1. Befestigungsanker (100) für Fassaden mit zumindest einem Verformungsabschnitt (120), der bei Zug- und/oder Druckbelastung eine vorgegebene plastische Verformung erfährt, wobei der Verformungsabschnitt (120) eine Vielzahl von durch Aussparungen (124) voneinander getrennter Stege (122, 123) aufweist, wobei zumindest ein erster Steg (122) konfiguriert ist, um sowohl bei Druckbelastung als auch bei Zugbelastung zu wirken und zumindest ein zweiter Steg (123) konfiguriert ist, um nur bei Druck- oder nur bei Zugbelastung zu wirken.
5
- 10 2. Befestigungsanker nach Anspruch 1, wobei Stege (122, 123) und Aussparungen (124) durch Bohrungen in dem Verformungsabschnitt (120) gebildet sind.
- 15 3. Befestigungsanker nach einem der vorherigen Ansprüche 1 oder 2, wobei zumindest ein Zwischenglied (126) für die Verbindung der Stege (122, 123) mit einer Grundplatte (110) angeordnet ist, zumindest ein Steg (122) fix mit dem Zwischenglied (126) verbunden ist und zumindest ein anderer Steg (123) gegenüber dem Zwischenglied (126) in einer Richtung verschiebbar angeordnet ist sowie in der entgegengesetzten Richtung an ein Anschlagelement (128) anstößt, wobei das Anschlagelement (128) vorzugsweise an dem Zwischenglied (126) angeordnet ist.
20
4. Befestigungsanker nach Anspruch 3, wobei das Anschlagelement (128) eine Schräge (128a) aufweist, auf die ein verschiebbarer Steg (123) bei der Verformung aufläuft.
25
5. Befestigungsanker nach einem oder mehreren der vorherigen Ansprüche,

- des weiteren aufweisend eine Grundplatte (110) und zumindest eine, vorzugsweise ein Paar Ankerplatte(n) (140), wobei die Grundplatte (110) des Befestigungsankers über stabförmige Elemente (132) mit der zumindest einen Ankerplatte (140) verbunden ist und die stabförmigen Elemente (132) plastisch verformbar sind.
- 5
6. Befestigungsanker nach Anspruch 5, wobei eine Zwischenschicht (150) in einem Zwischenraum zwischen Grundplatte (110) und Ankerplatte (140) angeordnet ist, die Metall und/oder Kunststoff aufweist.

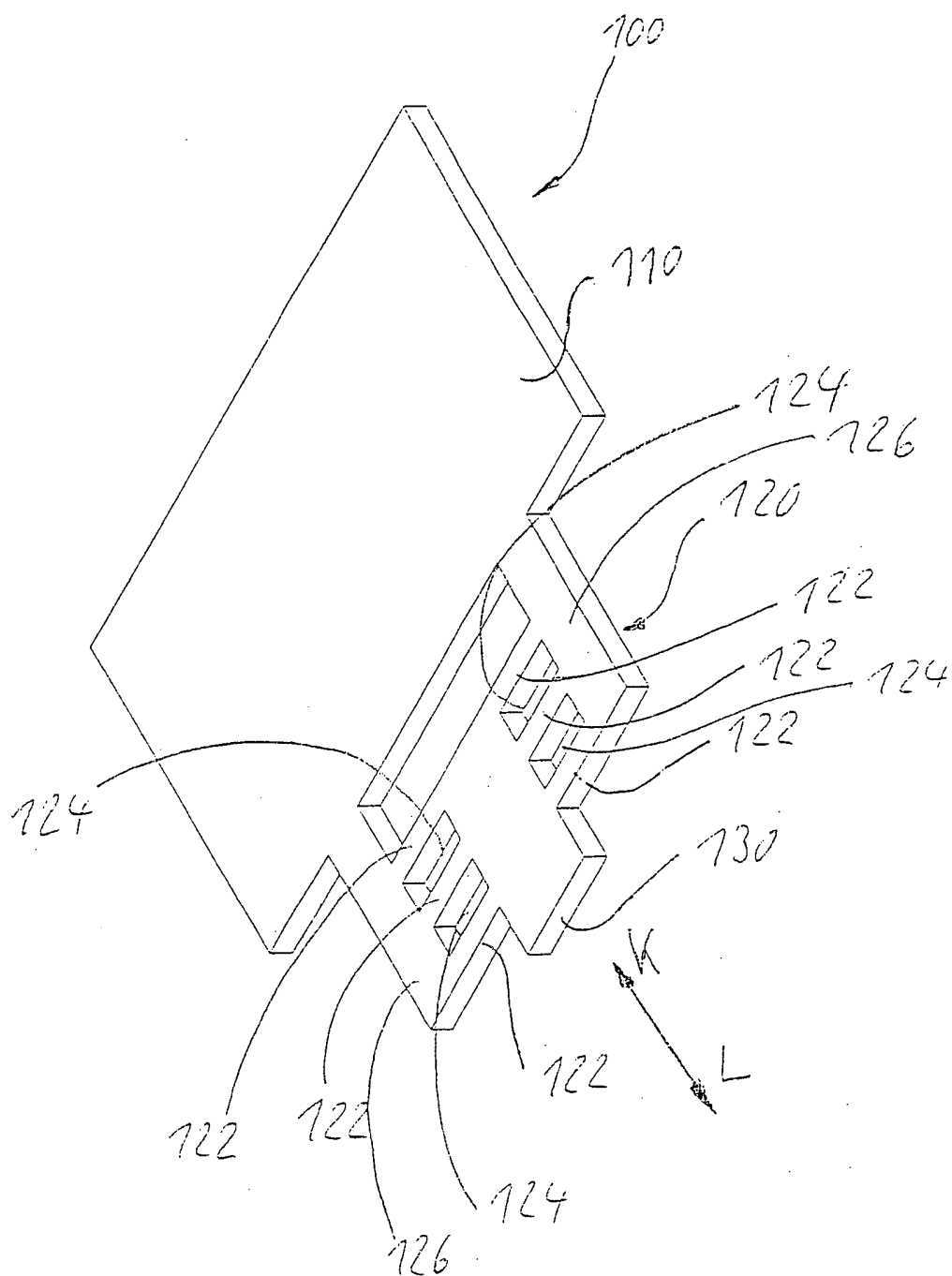


FIG. 1

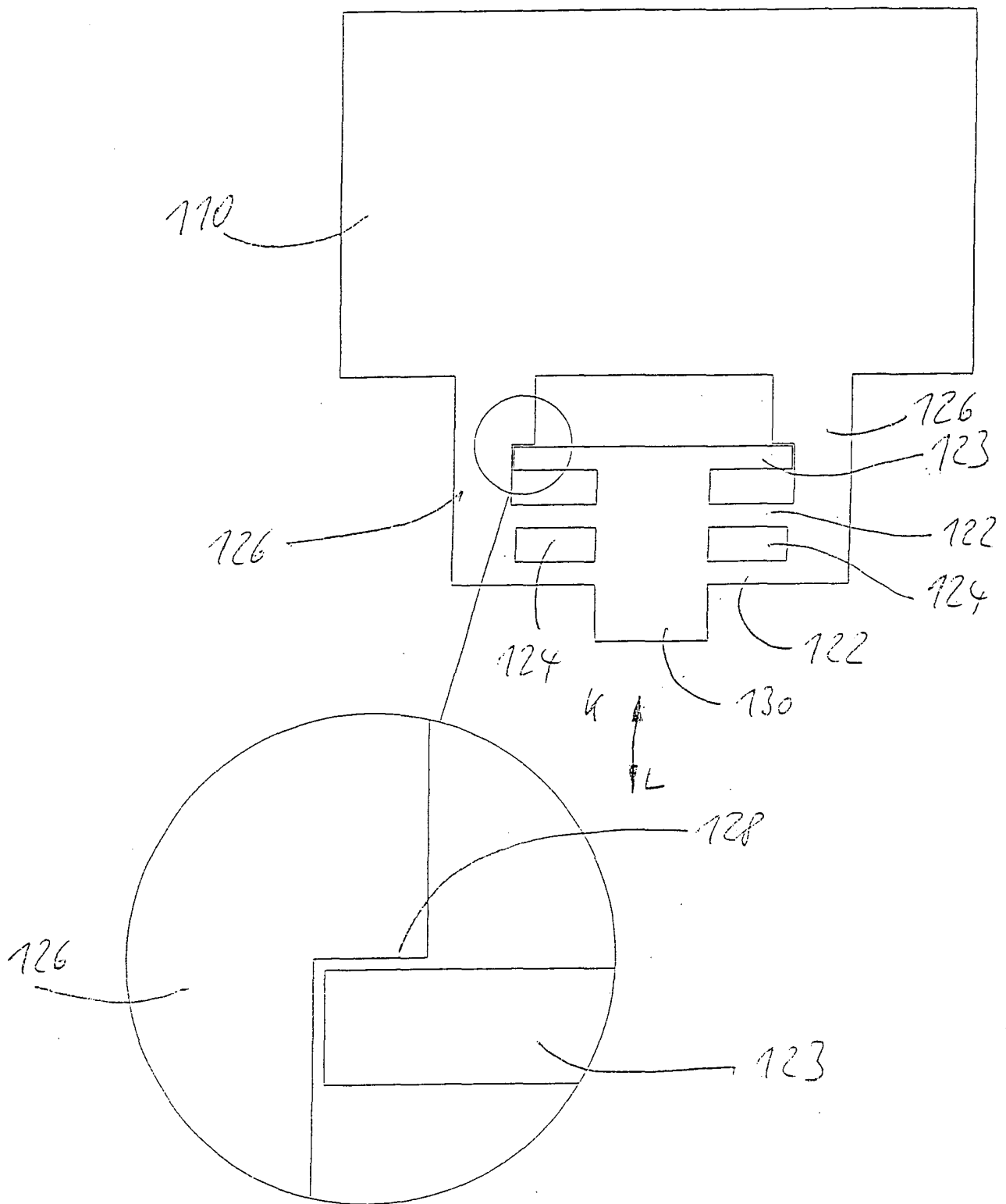


FIG. 2

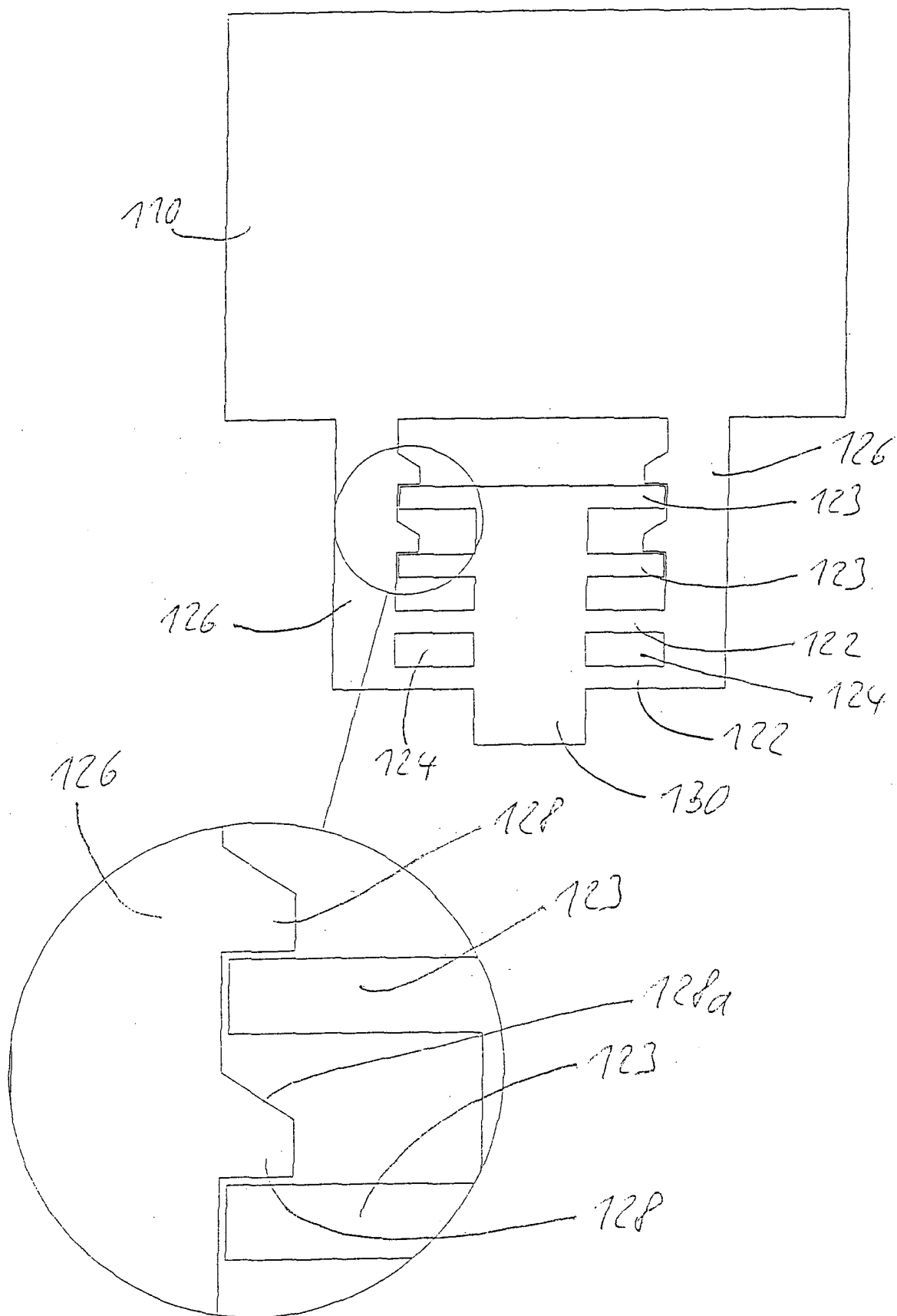


FIG. 3

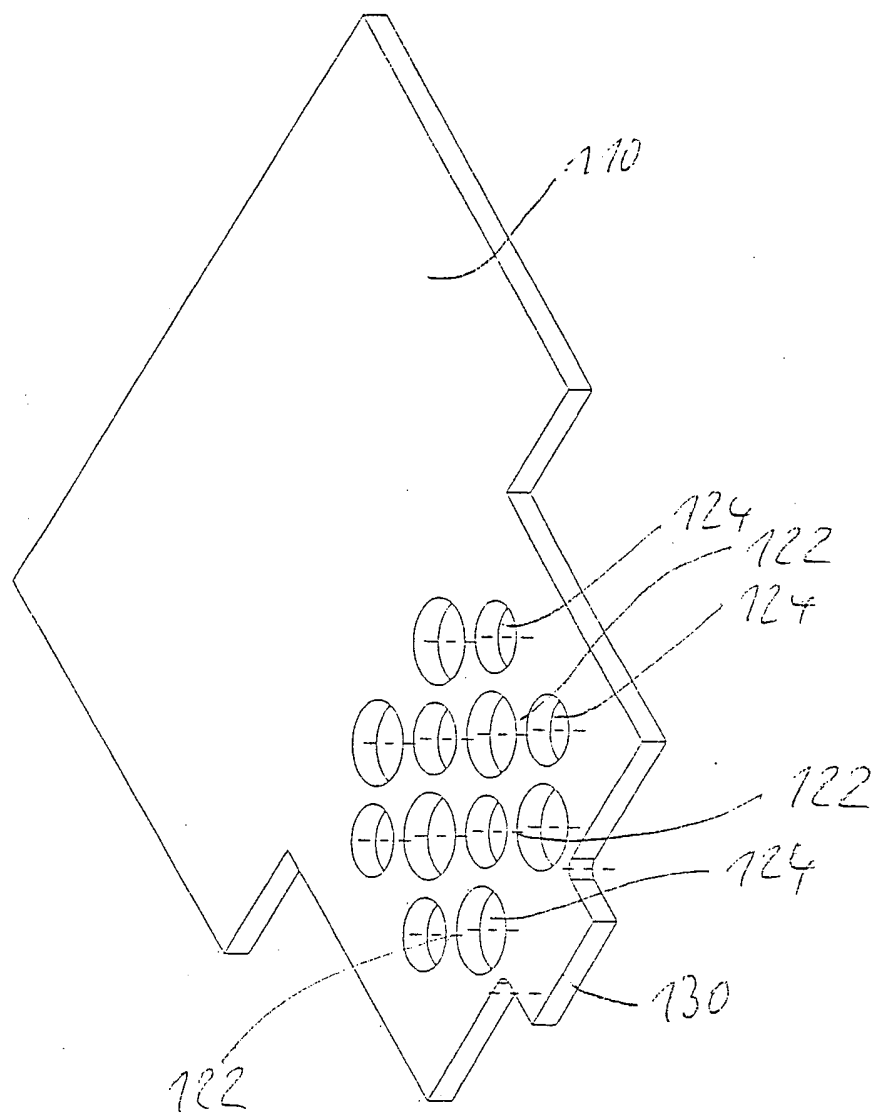


FIG. 4

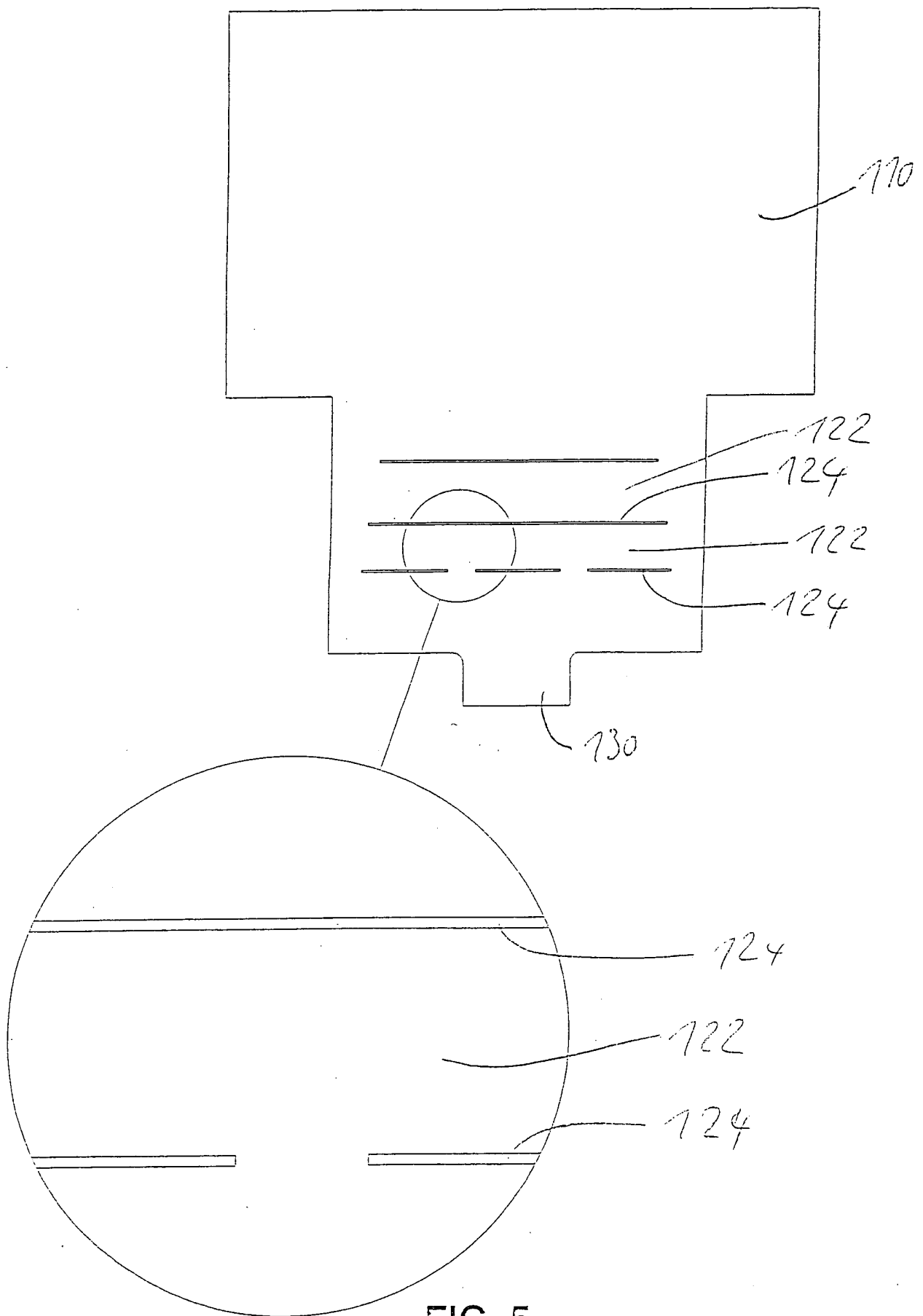


FIG. 5

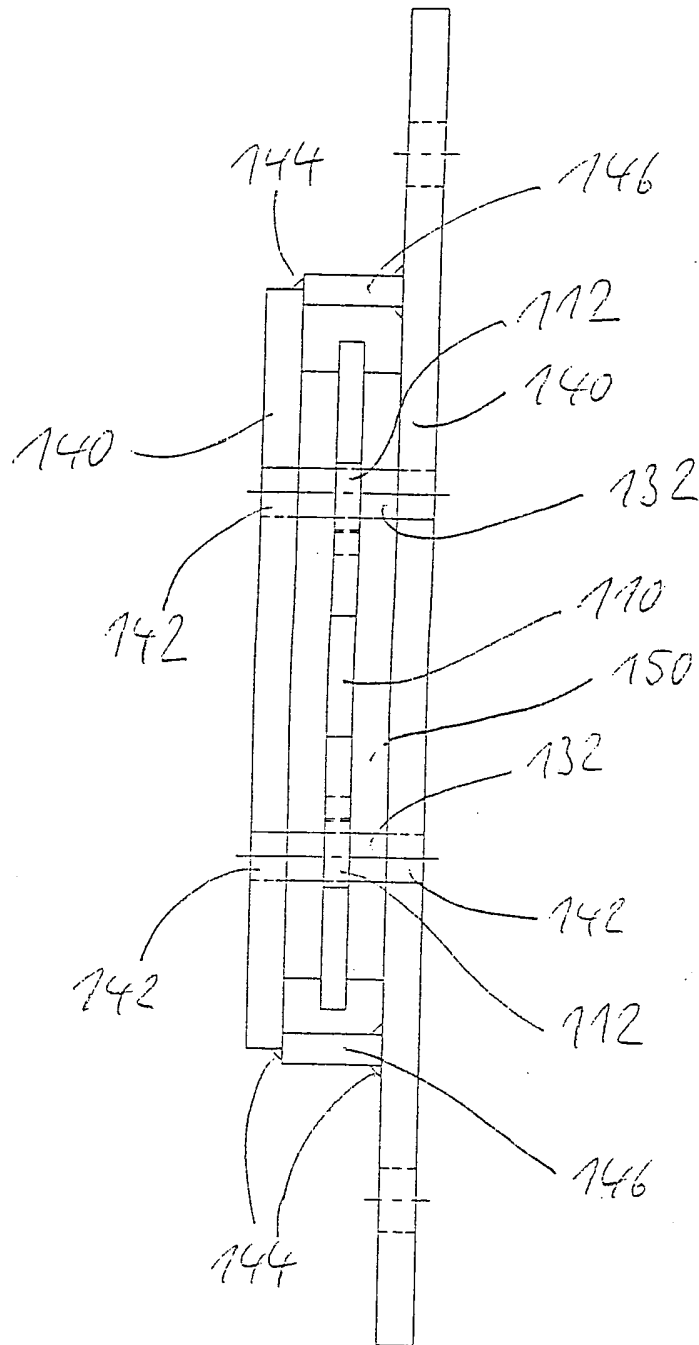


FIG. 6

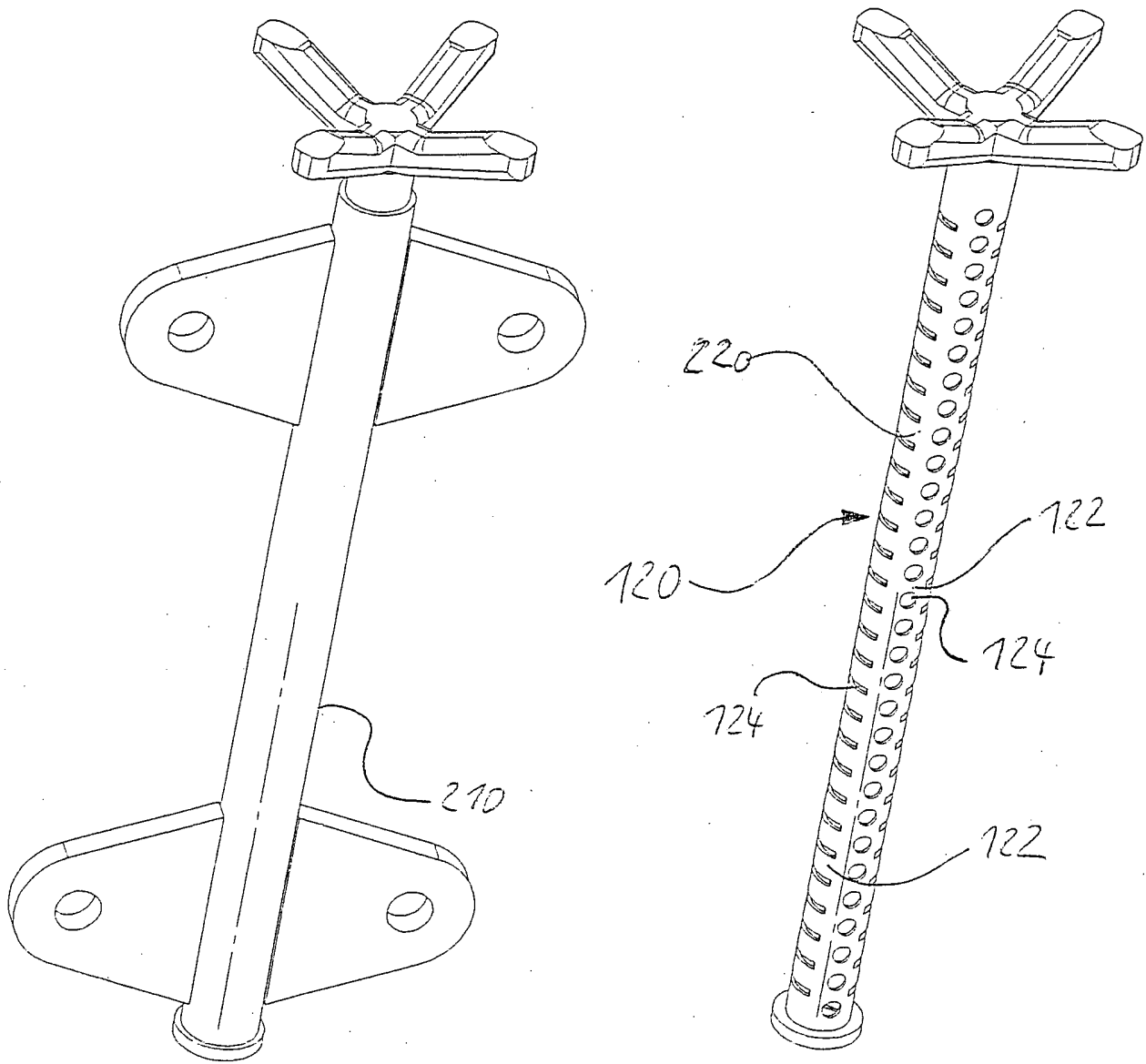
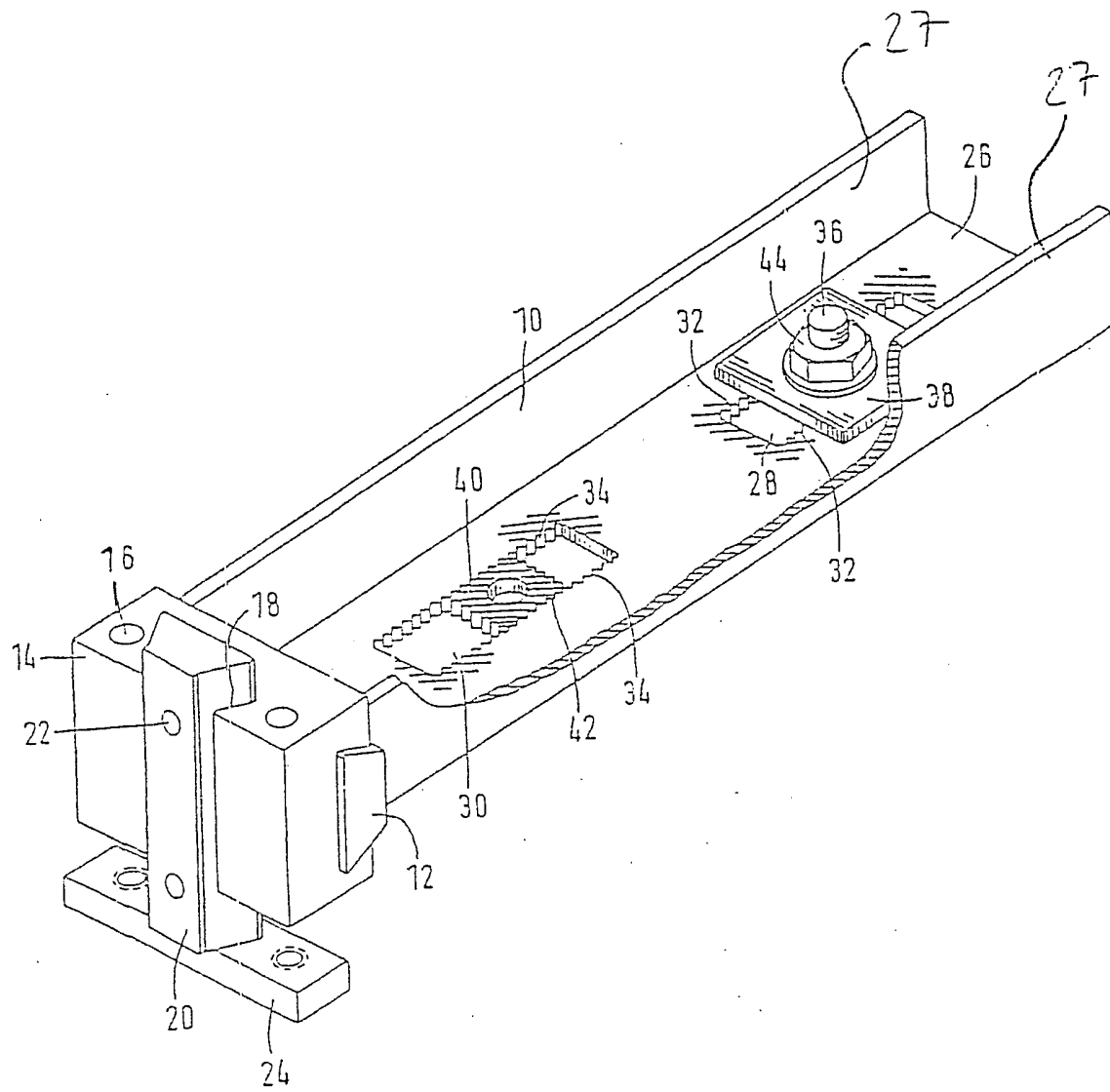


FIG. 7



Stand der Technik

FIG. 8