(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro

PCT

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
14. Juni 2007 (14.06.2007)

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2007/065183 A2

(51) Internationale Patentklassifikation[0]:
Nicht klassifiziert

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/AT2006/000499

(22) Internationales Anmeldedatum:
4. Dezember 2006 (04.12.2006)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
A 1962/2005 7. Dezember 2005 (07.12.2005) AT

(71) Anmelder und
(72) Erfinder: **LIBERDA, Victor** [AT/AT]; Geibelgasse 14, A-1150 Wien (AT).

(74) Anwälte: **WILDHACK, Helmut** usw.; Landstrasser Hauptstrasse 50, A-1030 Wien (AT).

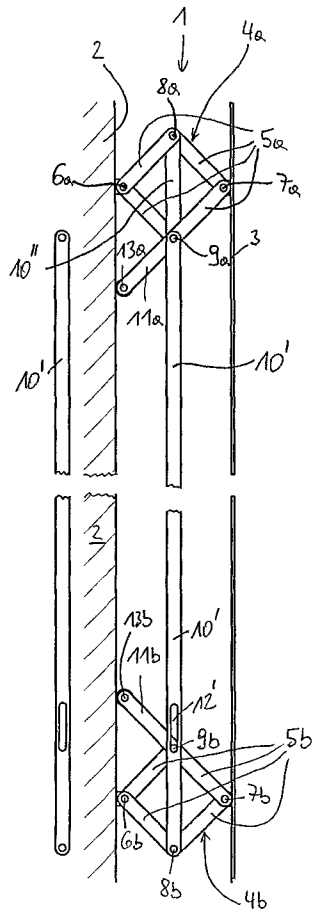
(81) **Bestimmungsstaaten** *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart)*: AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, 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,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) **Title:** EDGE PROTECTION DEVICE

(54) **Bezeichnung:** KANTENSCHUTZVORRICHTUNG



(57) **Abstract:** The invention relates to an edge protection device (1) to be mounted onto the edges (2) of mobile objects, especially sliding doors or the like, as a protection against colliding or jamming, in order to prevent injury in the event of the edge (2) hitting an obstacle. Said device comprises: an edge protection strip (3) which is arranged at a distance from the edge (2) in the position of use, means (4a, 4b, 4c, ...) for fixing the edge protection strip (3) to the edge (2), and detection means for detecting a movement of the edge protection strip (3) towards the edge (2), in which case optionally the movement of the edge (2) is stopped. The invention is characterised in that the means (4a, 4b, 4c, ...) have a concertina-type structure and are coupled to each other by means of a parallel guiding mechanism in such a way that they move in parallel, the edge protection strip (3) being displaced exclusively vertically towards the edge (2), maintaining the parallelism in relation to the edge (2).

(57) **Zusammenfassung:** Die Erfindung betrifft eine Kantenschutzvorrichtung (1) zur Montage an Kanten (2) von beweglichen Gegenständen, insbesondere Schiebetüren od. dgl., als Anlauf- bzw. Einklemmsicherung, um beim Anlaufen der Kante (2) gegen ein Hindernis Verletzungen zu verhindern, umfassend: eine in Gebrauchsstellung von der Kante (2) beabstandete Kantenschutzleiste (3), Mittel (4a, 4b, 4c, ...) zur Befestigung der Kantenschutzleiste (3) an der Kante (2), sowie, Detektionsmittel zur Detektion einer Annäherung der Kantenschutzleiste (3) an die Kante (2), wobei bei Annäherung gegebenenfalls die Bewegung der Kante (2) gestoppt wird. Die Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass die Mittel (4a, 4b, 4c, ...) scherengitterartige Struktur aufweisen, wobei die Mittel (4a, 4b, 4c, ...) über einen Parallellenkmechanismus derart miteinander bewegungsparallel gekoppelt sind, dass die Kantenschutzleiste (3) ausschließlich senkrecht zur Kante (2) und unter Beibehaltung der Parallelität zur Kante (2) bewegbar bzw. verschiebbar ist.

WO 2007/065183 A2

TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— *ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts*

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

Kantenschutzvorrichtung

Die Erfindung betrifft eine Kantenschutzvorrichtung gemäß dem Oberbegriff des Anspruches 1.

Kantenschutzvorrichtungen zur Montage an beweglichen Gegenständen, insbesondere an Kanten, beispielsweise von sich schließenden Schiebetüren bzw. Lifttüren od. dgl., als Anlauf- bzw. Einklemmsicherung sind bekannt. Derartige Kantenschutzvorrichtungen verhindern beim Anlaufen der Kante bzw. der Kantenschutzvorrichtung an bzw. gegen ein Hindernis Verletzungen oder Beschädigungen.

So sind beispielsweise Sicherungssysteme für Lifttüren bekannt, bei denen eine Kantenschutzleiste vorgesehen ist, die über zwei zueinander parallele gerade Führungsstangen an der Kante befestigt ist. Die Führungsstangen sind an ihren beiden Enden schwenkbar gelagert, wodurch eine zwingende Parallelführung zwischen der Kantenschutzleiste und der Kante gewährleistet ist. Allerdings erfolgt dadurch ebenfalls zwingend eine der Länge der Führungsstangen entsprechende Relativbewegung der Kantenschutzleiste bezüglich der Kante d.h. die Kantenschutzleiste wird parallel gegenüber der Kante versetzt und entweder angehoben oder abgesenkt.

Aufgabe der Erfindung ist es daher, eine alternative Kantenschutzeinrichtung zu schaffen, die unter Vermeidung des besagten Nachteils eine Bewegung der Kantenschutzleiste in einer Höhe bzw. Ebene mit der Kante bzw. der Türe und ohne höhenmäßige Relativverschiebung gewährleistet.

Diese Aufgabe wird durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1 gelöst.

Die kennzeichnenden Merkmale des Anspruches 1 haben den Vorteil, dass beim Einbau der Kantenschutzleiste keine Rücksicht auf eine eventuelle höhenmäßige Relativbewegung der Kantenschutzleiste bezüglich der Kante genommen werden muss. Die Kantenschutzleiste bewegt sich unter Beibehaltung der parallelen Ausrichtung auf die Kante zu, eine Versetzung nach oben oder nach unten erfolgt nicht. Dies erleichtert den Einbau und vereinfacht die Konstruktion. Außerdem werden so Gefahrenstellen vermieden, die durch die höhenmäßige Relativbewegung der Kantenschutzleiste entstehen können. Außerdem wird durch die erfindungsgemäße Kantenschutzvorrichtung ein Nachlaufweg gegeben, innerhalb dem die sich schließende Türe bzw. Kante zum Halt kommen muss.

In Anspruch 2 wird eine konstruktiv vorteilhafte Ausführungsform der Mittel zur Befestigung der Kantenschutzleiste dargestellt. Die so ausgebildeten Mittel sind stabil und langlebig und gewährleisten die parallele Führung der Kantenschutzleiste.

Aus Gründen der Gewichtsersparnis ist es vorteilhaft, die Merkmale des Anspruchs 3 vorzusehen. Diese Ausführungsform ist gemäß den Ansprüchen 4 und 5 konstruktiv derart gestaltet, dass eine dauerhafte Betätigung möglich ist.

Die konstruktive Stabilität wird durch die Merkmale des Anspruchs 5 zusätzlich verbessert.

Eine weitere vorteilhafte Ausführungsform wird durch die Merkmale des Anspruchs 6 definiert. Hierbei ist einerseits zwar das Gewicht etwas höher, jedoch ist man in der Wahl der Verbindungsmittel nicht auf verwindungssteife Verbindungsmittel eingeschränkt, sondern es können auch flexible Verbindungselemente verwendet werden. Konstruktiv wird diese Ausführungsform durch die Ansprüche 7 und 8 detailliert gekennzeichnet.

Zur Verringerung der Knicklänge der Kantenschutzleiste ist es vorteilhaft, wenn die Merkmale des Anspruchs 9 vorgesehen sind. Die Vorteile der vorhergehenden Ansprüche werden hier beibehalten. Konstruktiv sind die zusätzlichen Scheren in Analogie zu den Hauptscheren aufgebaut und gestaltet.

Um eine optimale Bewegung der Kantenschutzvorrichtung zu gewährleisten, ist es vorteilhaft, wenn die Winkelangaben des Anspruchs 16 eingehalten werden.

Eine Auswahl an unterschiedlich wirkenden Verbindungselementen wird durch die Ansprüche 17 bis 19 gestattet. Je nach Anwendung und nach Anzahl der Verbindungselemente kann unterschiedlich gewählt werden.

Um ein Abkippen bzw. "Herunterfallen" der Kantenschutzleiste im Betrieb zu verhindern, ist es vorteilhaft, wenn die Merkmale des Anspruchs 20 vorgesehen sind. Dadurch wird auf konstruktiv einfache Art vermieden, dass es zu einer höhenmäßigen Relativbewegung bzw. -verstellung kommt und es wird die Parallelführung der Kante bei horizontaler Schließung der Türe gewährleistet.

Um die Kantenschutzleiste in ihre Ausgangsposition zurückstellen zu können, ist es vorteilhaft, wenn die Merkmale des Anspruchs 21 vorgesehen sind.

Die Federn können gemäß den Merkmalen des Anspruchs 22 an unterschiedlichen Stellen angeordnet werden. Vorteilhaft ist hierbei die Anordnung gemäß Anspruch 22, da es hierbei zu einer Degression der Federkraft beim Zusammendrücken der Kantenschutzvorrichtung kommt.

Weitere konstruktive Merkmale und Vorteile werden durch die Ansprüche 23 bis 25 gegeben. Die Anordnung der Federn gemäß Anspruch 23 verstärkt den Degressionseffekt zusätzlich.

Anspruch 24 bietet den Vorteil, dass ebenfalls Degression der Federkraft erreicht wird. Das Zusammendrücken der Kantenschutzleiste übt auf bewegte Kanten beim Auftreffen auf ein Hindernis zunächst eine große Kraft aus, die von Detektionsmitteln erfasst wird und ein Stillsetzen bzw. eine Bewegungsumkehr der bewegten Kante einleitet

und bewirkt. Da jedoch massive und schwere Türen bzw. Kanten relativ lange Nachlaufwege haben, gewährt nun die Kantenschutzleiste der bewegten Kante eben diesen ausreichenden Nachlaufweg, sodass auch große Massen innerhalb der gegebenen Sicherheitsnormen zum Stillstand gebracht werden können, ohne auf das eingeklemmte Hindernis eine zu große Kraft auszuüben. Durch das Zusammenspiel der Federwirkung in der beschriebenen Richtung und der Einwirkung der äußeren Kräfte senkrecht dazu über die Scheren, wird zum Ende der Bewegung hin eine starke Degression der Kraft erreicht, die die gedrückte Kante nach außen abgibt. Die Türe bzw. das Tor muss in der geschlossenen Stellung nicht verriegelt werden, da die Restkraft der Kantenschutzvorrichtung nicht ausreicht, um es aufzudrücken.

Zur Stabilisierung der Kantenschutzleiste gegen seitliche Kraftangriffe ist es vorteilhaft, wenn die Merkmale der Ansprüche 26 bis 30 vorgesehen sind.

Weitere Vorteile und Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus der Beschreibung und den beiliegenden Zeichnungen.

Die Erfindung ist anhand von Ausführungsbeispielen und Zeichnungen schematisch dargestellt und wird im folgenden unter Bezugnahme auf die Zeichnungen beispielsweise beschrieben.

Fig. 1a zeigt eine Kantenschutzvorrichtung mit zwei Hauptscheren und zwei Verbindungselementen.

Fig. 1b zeigt die Kantenschutzvorrichtung nach Fig. 1a mit abmontiertem ersten Verbindungselement.

Fig. 2a zeigt die Kantenschutzvorrichtung nach Fig. 1a in geschlossenem bzw. komprimiertem Zustand.

Fig. 2b zeigt die Kantenschutzvorrichtung nach Fig. 1b in geschlossenem bzw. komprimiertem Zustand.

Fig. 3a zeigt die Kantenschutzvorrichtung nach Fig. 1a in Vorderansicht.

Fig. 3b zeigt eine Alternative der Kantenschutzvorrichtung nach Fig. 1a in Vorderansicht

Fig. 4a zeigt eine Alternative einer Kantenschutzvorrichtung mit Zugmitteln.

Fig. 4b zeigt eine Alternative der Ausführungsform nach Fig. 4a

Fig. 5a zeigt eine alternative Kantenschutzvorrichtung mit Begrenzungselement.

Fig. 5b zeigt eine alternative Kantenschutzvorrichtung gemäß Fig. 5a.

Fig. 6a zeigt eine weitere Alternative Kantenschutzvorrichtung mit einer zusätzlichen Mittelschere.

Fig. 6b zeigt die Kantenschutzvorrichtung nach Fig. 6a mit abmontiertem ersten Verbindungselement.

Fig. 7a und 7b zeigen alternative Kantenschutzvorrichtungen mit Zusatzscheren und unterschiedlicher Federanordnung.

Fig. 8a bis 8e zeigen alternative Kantenschutzvorrichtungen mit Zusatzscheren und zusätzlichen Verbindungselementen mit unterschiedlicher Federanordnung.

Fig. 9 zeigt eine alternative Kantenschutzvorrichtung mit drei parallelen Einzelvorrichtungen.

Fig. 10 zeigt eine Kantenschutzvorrichtung mit vier parallelen Einzelvorrichtungen.

Fig. 11a und 11b zeigen weitere alternative Kantenschutzvorrichtungen.

Fig. 12a und 12b zeigen weitere alternative Kantenschutzeinrichtungen.

Fig. 13a und 13b zeigen Kantenschutzvorrichtungen mit profilierten Verbindungselementen.

Fig. 14a und 14b zeigen Kantenschutzvorrichtungen mit alternativ ausgestalteten profilierten Verbindungselementen.

Fig. 1a zeigt eine Kantenschutzvorrichtung mit zwei Hauptscheren 4a, 4b, die über zwei Verbindungselemente 10', 10" verbunden sind.

Die Kantenschutzleiste 3 ist über die beiden Hauptscheren 4a, 4b an der Kante 2 der Türe, z.B. einer Schiebetüre, Hubtüre, Lifttüre oder Brandschutztüre, befestigt. Die Hauptscheren 4a, 4b befinden sich in relativ äußerer bzw. endständiger Position bezüglich zur Kantenschutzleiste 3. Die Hauptscheren 4a, 4b besitzen die Form einer verschwenkbaren Raute bzw. eines Quadrats. Diese Form ist scherengitterartig verschwenkbar bzw. beweglich.

Die erste Hauptschere 4a ist genauso wie die zweite Hauptschere 4b aus vier miteinander schwenkbar bzw. gelenkig verbundenen Hauptscherensegmenten 5a aufgebaut. Diese Hauptscherensegmente 5a sind über Schwenklager bzw. Schwenklagerzapfen 6a, 7a, 8a, 9a zu dem besagten verschwenkbaren Parallelogramm verbunden. So sind ein der Kantenschutzleiste 3 fernes bzw. abgewendetes kantenseitiges, d.h. der Kante 2 nahes, Schwenklager 6a, ein der Kantenschutzleiste 3 nahes bzw. zugewendetes kantenschutzleistenseitiges Schwenklager 7a, ein innen angeordnetes bzw. nach innen weisendes, der benachbarten Hauptschere 4b zugewendetes, inneres Schwenklager 9a und ein außen angeordnetes bzw. nach außen weisendes, der benachbarten Hauptschere 4b abgewendetes äußeres Schwenklager 8a vorgesehen. Über das kantenseitige Schwenklager 6a ist die Hauptschere 4a an der Kante 2 befestigbar. Über das kantenschutzleistenseitige Schwenklager 7a ist die

Kantenschutzleiste 3 mit der Hauptschere 4a verbunden. Dazu anlog ist die zweite äußere Hauptschere 4b aufgebaut.

Die beiden inneren Schwenklager 9a, 9b der beiden Hauptscheren 4a, 4b weisen nach innen zueinander bzw. sind benachbart angeordnet. Die beiden äußeren Schwenklager 8a, 8b weisen jeweils nach oben bzw. nach unten.

Die beiden Hauptscheren 4a, 4b sind über einen Parallellenkmechanismus derart miteinander bewegungsparallel gekoppelt, dass die Kantenschutzleiste 3 ausschließlich eine senkrecht zur Kante 2 ausgerichtete Verschiebung bzw. Bewegung vollziehen kann, wobei die Kantenschutzleiste 3 während ihrer Bewegung in Richtung der Kante 2 bzw. weg von der Kante 2 ständig parallel zur Kante 2 ausgerichtet bleibt. Es erfolgt eine Parallelverschiebung der Kantenschutzleiste 3 in senkrechter Richtung zur Kante 2.

Als Parallellenkmechanismus dienen gemäß Fig. 1a zwei Verbindungselemente 10' und 10". In Fig. 1a sind das erste Verbindungselement 10' und das zweite Verbindungselement 10" als flache, jedoch steife bzw. verbindungssteife und nicht bzw. nur wenig biegbare Stangen ausgebildet. Sie wirken daher sowohl als Zug- wie auch als Druckmittel. Beide Verbindungselemente 10', 10" verbinden die Hauptscheren 4a, 4b miteinander bzw. koppeln diese. Das erste Verbindungselement 10' verbindet das innere Schwenklager 9a der ersten Hauptschere 4a mit dem äußeren Schwenklager 8b der zweiten Hauptschere 4b. Das erste Verbindungselement 10' ist an einer Seite der Scheren 4a, 4b befestigt, das zweite Verbindungselement 10" an der gegenüberliegenden anderen Seite der Scheren 4a, 4b.

Eigentlich wäre ein einziges derartiges, als Zug- und Druckmittel wirkendes, Verbindungselement 10 ausreichend, um eine Parallelführung der Bewegung der beiden Hauptscheren 4a, 4b zu bewirken. Es ist essentiell, dass dieses Verbindungselement 10 das äußere Schwenklager 8a, 8b der einen Hauptschere 4a, 4b mit dem inneren Schwenklager 9b, 9a der anderen Hauptschere 4b, 4a verbindet.

Fig. 1b zeigt eine Darstellung der Kantenschutzvorrichtung nach Fig. 1a mit abmontiertem ersten Verbindungselement 10'. Dadurch ist die Ansicht auf das zweite Verbindungselement 10" deutlicher. Das zweite Verbindungselement 10" verbindet nun das ursprünglich noch freie innere Schwenklager 9b der zweiten Hauptschere 4b mit dem ursprünglich noch freien äußeren Schwenklager 8a der ersten Hauptschere 4a.

Auf diese Weise sind alle äußeren bzw. inneren Schwenklager 8, 9 mit Verbindungselementen 10', 10" verbunden. Die Verbindungselemente 10' und 10" liegen parallel ausgerichtet zueinander.

Auf diese Weise ist es der Kantenschutzvorrichtung möglich, eine Bewegung gemäß Fig. 2a und 2b durchzuführen. Die Schwenklager 6a, 6b nähern sich einander an

und die Schwenklager 8a, 9a entfernen sich voneinander. Selbiges gilt für die zweite Hauptschere 4b. Die Verbindungselemente 10', 10" verschieben sich parallel entlang einander bei gleichbleibendem Abstand zueinander.

Zur Verdeutlichung ist links neben den Figuren eine Darstellung des Verbindungselementes 10', 10" in seiner jeweiligen Position wiedergeben. Erkennbar ist, dass die Kantenschutzleiste 3 ohne Versetzung nach oben oder unten zur Kante 2 verschoben wird. Auch wenn der Kraftangriff auf die Kantenschutzleiste 3 in einem extremen unteren oder oberen Bereich erfolgt, muss die Bewegung der Kantenschutzleiste 3 zwingend parallel zur Kante 2 geführt sein.

Um zusätzliche Führungsstabilität zu gewährleisten, ist im ersten Verbindungselement 10' eine längliche Ausnehmung 12' vorgesehen und im zweiten Verbindungselement 10" eine längliche Ausnehmung 12". Die längliche Ausnehmung 12' ist im Bereich des freien, nicht mit dem ersten Verbindungselement 10' verbundenen, inneren Schwenklagers 9b der zweiten Hauptschere 4b ausgebildet. Das freie innere Schwenklager 9b greift in die Ausnehmung 12' ein und ist darin geführt bzw. gelagert. Die Ausnehmung 12' weist eine Länge auf, die der Versetzung bzw. Bewegung des Schwenklagers 9b entspricht. Dadurch werden auch die maximal möglichen Bewegungen der Kantenschutzleiste 3 bzw. die maximalen Wege begrenzt. Sobald das Schwenklager 9b in einer unteren Extremposition der länglichen Ausnehmung 12' angekommen ist, stoppt die Bewegung der Kantenschutzleiste 3.

Im zweiten Verbindungselement 10" ist die längliche Ausnehmung 12" im Bereich des freien, nicht mit dem zweiten Verbindungselement 10" verbundenen inneren Schwenklager 9a der ersten Hauptschere 4a ausgebildet. Dieses freie innere Schwenklager 9a greift in die Ausnehmung 12' ein und ist darin linear geführt. In Fig. 2a ist erkennbar, dass beim Zusammendrücken der Kantenschutzvorrichtung das innere Schwenklager 9b der zweiten Hauptschere 4b in die andere obere Extremposition innerhalb der länglichen Ausnehmung 12' gewandert ist. Selbiges gilt für Fig. 2b, jedoch ist dies hier nicht deutlich erkennbar.

Fig. 3a und 3b zeigen Vorderansichten der Kantenschutzvorrichtung nach Fig. 1a und 1b. Erkennbar ist, dass die beiden Verbindungselemente 10' und 10" parallel zueinander geführt sind. Sie sind jedoch zueinander versetzt angeordnet. Im oberen Bereich ist die erste Hauptschere 4a angeordnet, im unteren Bereich die zweite Hauptschere 5a angeordnet.

In allen Fig. 1,2 und 3 sind weiters Lenker 11a, 11b dargestellt, die ein Herunterfallen bzw. Verrutschen der Kantenschutzvorrichtung verhindern sollen. Im Detail wird nun die Gestaltung des Lenkers 11a in der ersten Hauptschere 4a in Fig. 1a

beschrieben. Der Lenker 11a wird eigentlich von einem der Hauptscherensegmente 5a ausgebildet. Der Lenker 11a geht vom kantenschutzleistenseitigen Schwenklager 7a aus und ist im inneren Schwenklager 9a gelagert, d.h. der Lenker 11a vollführt beim Zusammendrücken der Kantenschutzvorrichtung um das innere Schwenklager 9a eine hebelartige Bewegung. Das innere Schwenklager 9a stellt die zentrale Achse für diese Bewegung dar. Der Lenker 11a ist in Richtung der Kante 2 verlängert und weist einen Lenkerkopf 13a auf, der in Montagestellung ständig Kontakt mit der Kante 2 hat. In offenem Zustand, wie in Fig. 1a, stützt der Lenkerkopf 13a die Kantenschutzvorrichtung vor einem Wegklappen nach unten. Wird nun, wie in Fig. 2a dargestellt, die Kantenschutzvorrichtung zusammengeschoben, so verschiebt sich der Lenkerkopf 13a nach unten, das innere Schwenklager 9a ebenfalls und das kantenschutzleistenseitige Schwenklager 7a wandert gerade nach innen in Richtung des kantenseitigen Schwenklagers 6a bzw. der Kante 2.

Jede Schere 4a, 4b, 4c kann einen oder mehrere derartige Lenker 11a, 11b, 11c,... aufweisen. Ausreichend wäre im Prinzip ein einziger Lenker 11 für die gesamte Kantenschutzvorrichtung, da die Scheren 4a, ... ohnehin bewegungsparallel gekoppelt sind.

Für alle Ausführungsformen gilt: Beim Zusammendrücken der Kantenschutzvorrichtung wandern die inneren Schwenklager 9a und 9b aufeinander zu und die äußeren Schwenklager 8a, 8b voneinander weg. Die kantenseitigen Schwenklager 6a, 6b und die kantenschutzleistenseitigen Schwenklager 7a, 7b nähern sich in einer geraden Linie aneinander an. Die Lenkerköpfe 13a, 13b wandern ebenfalls aufeinander zu.

Durch das Verbindungselement 10' wird die Bewegung des inneren Schwenklagers 9a auf das äußere Schwenklager 8b der zweiten Hauptschere 4b übertragen und dieses Schwenklager 8b dadurch nach außen gedrückt. Selbiges geschieht mit dem zweiten Verbindungselement 10". Das äußere Schwenklager 8a der ersten Hauptschere 4a wandert nach außen und zieht dadurch das innere Schwenklager 9b der zweiten Hauptschere 4b mit und nach innen.

In Fig. 4a, 4b ist eine Kantenschutzvorrichtung mit einem ersten Verbindungselement 10' und einem zweiten Verbindungselement 10" dargestellt, wobei die Verbindungselemente 10', 10" nicht, wie in Fig. 1,2 und 3, starre Stangen, sondern weiche verformbare bzw. bewegliche Seile bzw. Schnüre sind. Die Verbindungselemente 10' und 10" wirken daher nicht als Druckmittel sondern ausschließlich als Zugmittel. Das Prinzip ist gleich, das innere Schwenklager der ersten Hauptschere muss mit dem

äußeren Schwenklager der zweiten Hauptschere 4b verbunden werden. Eine derartige Vorrichtung wäre jedoch im Gegensatz zu einer Vorrichtung mit einem als Zug- und Druckmittel wirkendem Verbindungselement, noch nicht ausreichend. In diesem Fall muss ein zweites Verbindungselement 10" vorgesehen sein, das die noch freien Schwenklager miteinander verbindet. In Fig. 4a ist die Verbindung des ersten Verbindungselementes 10' dargestellt. In Fig. 4b ist die Kantenschutzvorrichtung mit dem zweiten Verbindungselement 10" dargestellt. In diesem Fall ist es also wichtig, dass beide Verbindungselemente 10' und 10" vorgesehen sind. Die Parallelkopplung erfolgt nur über Zugkräfte. Zur verbesserten Führung sind in Analogie zu den länglichen Ausnehmungen 12', 12" in den Verbindungselementen 10', 10" Ösen bzw. Schlaufen ausgebildet. Das erste Verbindungselement 10' ist an einer Seite der Scheren 4a, 4b befestigt, das zweite Verbindungselement 10" an der gegenüberliegenden anderen Seite der Scheren 4a, 4b.

Fig. 5a und 5b zeigen eine weiter Ausführungsform der Kantenschutzvorrichtung mit ebenfalls weichen und flexiblen Verbindungselementen 10' und 10", die ebenfalls, wie in Fig. 4a und 4b, lediglich als Zugmittel ausgebildet sind. Die Funktionsweise ist gleich: sobald die Kantenschutzvorrichtung zusammengedrückt wird, wandert das äußere Schwenklager der zweiten Hauptschere 4b nach außen und zieht dadurch das innere Schwenklager der ersten Hauptschere 4a mit. Dadurch wird die erste Hauptschere 4a ebenfalls auseinandergezogen, und die Kantenschutzleiste 3 nähert sich der Kante 2 an. Umgekehrt wird durch diese Bewegung verursacht, dass das äußere Schwenklager der ersten Hauptschere 4a nach außen bewegt wird, und das Verbindungselement zieht das innere Schwenklager der zweiten Hauptschere mit und verursacht dadurch auch eine Quetschung der zweiten Hauptschere 4b. In diesem Ausführungsbeispiel sind keine Ausnehmungen 12', 12" vorgesehen.

Zur Begrenzung der Bewegung dienen in diesem Fall Begrenzungselemente 16a, 16b. Diese sind hier als Seile ausgebildet, die die kantenseitigen Schwenklager 6a, 6b mit den kantenschutzleistenseitigen Schwenklagern 7a, 7b verbinden. Die maximale Bewegung der Kantenschutzleiste 3 kann sich nicht über die maximale Länge der Begrenzungselemente 16a, 16b erstrecken. Derartige Begrenzungselemente 16a, 16b könnten auch direkt von der Kante 2 bis zur Kantenschutzleiste 3 geführt sein oder sich beispielsweise von der Kante 2 bis zu einem der äußeren oder inneren Schwenklager erstrecken.

Fig. 6a und 6b zeigen nun eine Kantenschutzvorrichtung mit zusätzlichen Scheren, die im Weiteren als Mittelscheren 4c, 4d,... gekennzeichnet sind. Derartige Mittelscheren 4c, 4d,... dienen zur Verringerung der Knicklänge der Kantenschutzleiste 3 und sind

zwischen den beiden äußeren Hauptscheren 4a und 4b angeordnet. Diese Mittelscheren 4c, 4d,... sind mit den Verbindungselementen 10', 10" im gleichen Sinn verbunden wie die Hauptscheren 4a, 4b, das heißt, sie sind ebenso bewegungsparallel gekoppelt wie die Hauptscheren 4a, 4b. Der Aufbau der Mittelscheren 4c, 4d erfolgt analog zu den Hauptscheren 4a, 4b.

Im folgenden wird die in Fig. 6a und 6b dargestellte Mittelschere 4c detailliert beschrieben. Diese Mittelschere 4c besteht, ebenso wie die Hauptscheren 4a, 4b aus vier miteinander verschwenkbar bzw. gelenkig verbundenen Mittelscherensegmenten 5c, die über Schwenklager bzw. Schwenklagerzapfen 6c, 7c, 8c, 9c miteinander zu einem verschwenkbaren Parallelogramm verbunden sind.

Die Benennung der Schwenklager erfolgt analog zu den Hauptscheren 4a, 4b. Die Mittelschere 4c ist mit den äußeren Hauptscheren 4a, 4b über einen Parallellenkmechanismus derart miteinander bewegungsparallel gekoppelt, dass die Kantenschutzleiste 3 parallel zur Kante 2 ausgerichtet bzw. geführt bzw. verschiebbar bzw. bewegbar ist. Die Schwenklager 8, 9 der Mittelscheren 4c, 4d .... können nicht mehr durch die Wörter "innen" oder "außen" gekennzeichnet werden, sondern sich im wesentlichen gleichwertig. In Analogie zu den davor gezeigten Fig. wird jedoch die Nomenklatur der äußeren oder inneren Schwenklager aus Unterscheidungsgründen beibehalten.

Die Kantenschutzleiste 3 ist auch im kantenschutzleistenseitigen Schwenklager 7c der Mittelschere 4c befestigt, wobei diese Befestigung auch weggelassen werden kann und das Schwenklager 7c lediglich als Versteifung gegen äußeren Druck vorgesehen sein kann. Die Parallelkopplung erfolgt über die Verbindungselemente 10', 10".

Das erste Verbindungselement 10' ist am Schwenklager 8c der Mittelschere 4c befestigt. Das andere gegenüberliegende Schwenklager 9c ist in einer länglichen Ausnehmung 15' geführt. Diese Ausnehmung 15' ist gleich wie die Ausnehmung 12' ausgebildet.

Fig. 6b zeigt nun die Kantenschutzvorrichtung nach Fig. 6a ohne das Verbindungselement 10'. Zu erkennen ist das zweite Verbindungselement 10", das auf der anderen Seite der Hauptscheren 4a, 4b befestigt ist. Das zweite Verbindungselement 10" ist weiters auf der anderen Seite der Mittelschere 4c und zwar im anderen Schwenklager 9c befestigt. Es weist ebenfalls eine längliche Ausnehmung 15" auf. In diese Ausnehmung 15" greift das gegenüberliegende Schwenklager 8c ein und ist darin linear geführt. Damit ergibt sich in Analogie zu den vorstehenden Ausführungen, dass bei einem Zusammendrücken der Kantenschutzvorrichtung das Schwenklager 8c nach unten bewegt wird und das Schwenklager 9c nach oben bewegt wird. Die Verbindungselemente 10' und 10" koordinieren die gleichsinnigen Bewegungen der Schwenklager der

verschiedenen Scheren 4a, 4b, 4c miteinander. So vollführen die Schwenklager 9a, 8c und 8b eine gleichsinnige nach unten gerichtete Bewegung und die Schwenklager 8a, 9c und 9b vollführen eine in die entgegengesetzte Richtung weisende, jedoch auch gleichsinnige, Bewegung nach oben.

Auch an den Mittelscheren 4c, 4d können Lenker 11c, 11d .... angeordnet sein.

Zwischen den Scherensegmenten 5a, 5b, 5c, und zwar am kantenschutzseitigen Schwenklager 7a, 7b und 7c ist ein Winkel α ausgebildet. Dieser Winkel α verändert sich bei der Bewegung der Kantenschutzvorrichtung. Sämtliche Winkel innerhalb einer Schere 4 verändern sich auf die Weise, wie dies in einer verschwenkbaren Raute bzw. einem verschwenkbaren Parallelogramm zwingend vorgegeben ist. Beim Zusammendrücken der Kantenschutzvorrichtung, beispielsweise beim Auftreffen auf ein Hindernis, wird der Winkel α größer, bis dieser fast 180° beträgt, beim Öffnen bzw. Entspannen der Kantenschutzvorrichtung wieder kleiner.

Die Bewegung der Scheren 4 sollte nun derart begrenzt sein, dass der Winkel α in der nicht zusammengedrückten Ausgangsposition zwischen >0° und ≤120° beträgt, wobei der Winkel α in dieser Ausgangsposition insbesondere zwischen 3° und 20° beträgt. Eine derartige Begrenzung der Bewegung der Scheren 4 kann entweder durch die Ausnehmungen 12 oder durch mechanische Begrenzungselemente 16a, 16b bewirkt werden. Derartige Begrenzungselemente 16a, 16b können entweder steife Stangen oder flexible Seile sein, wie dies in Fig. 5a, 5b dargestellt ist. Steife Begrenzungselemente wirken in beide Richtungen begrenzend, flexible Begrenzungselemente nur in eine. Die Begrenzungselemente 16a, 16b können derart gestaltet sein, dass die Kantenschutzvorrichtung lediglich bis zu einer gewissen Position zusammendrückbar ist, dass die Kantenschutzvorrichtung bis in eine maximale Position zu öffnen ist oder dass sie nur innerhalb eines gewissen Bereiches hin- und her bewegbar ist.

Für eine erfolgreiche Bewegung der Kantenschutzvorrichtung ist es vorteilhaft, wenn Mittel zur Rückstellung bzw. Rückbewegung der Kantenschutzleiste 3 in ihre von der Kante 2 beabstandete Ausgangsposition vorgesehen sind. Derartige Mittel können Federmittel 14, insbesondere Zug- oder Druckfedern sein. In Fig. 3a und 3b sind derartige Federmittel 14 dargestellt. In Fig. 3a ist ein einziges Federmittel und in Fig. 3b zwei Federmittel vorgesehen. Diese Federmittel 14 sind zwischen den Verbindungselementen 10' und 10" angeordnet. Damit sind die Verbindungselemente 10' und 10" über diese Federmittel 14 miteinander verbunden bzw. stehen bezüglich ihrer in axialer Richtung verlaufender Relativbewegung zueinander bei gleichbleibendem Abstand zwischen den parallelen Verbindungselementen 10',10" miteinander in Wirkverbindung. Bei einer

axialen Relativverschiebung der beiden Verbindungselemente 10' und 10" gegeneinander, d.h. wenn ein Verbindungselement 10' nach oben bewegt wird und das andere Verbindungselement 10" nach unten, immerzu parallel zueinander, dann bewirkt das Federmittel 14, dass die beiden Verbindungselemente 10', 10" in ihre Ausgangsposition zurückkehren. Die Bewegung der Verbindungselemente 10' und 10" wiederum bewirkt, wie vorher beschrieben, eine Bewegung der Scheren 4 und damit der gesamten Kantenschutzvorrichtung.

Bei den in Fig. 3a und 3b dargestellten Federmitteln 14 handelt es sich um Zugfedern. Im geöffneten Zustand der Kantenschutzvorrichtung liegen die Federmittel 14 in komprimiertem und definiert vorgespanntem Zustand vor. Wird nun die Kantenschutzvorrichtung zusammengedrückt, so entfernen sich, wie beschrieben, die äußeren Schwenklager 8 von den inneren Schwenklagern 9 und dadurch erfolgt auch eine nach oben gerichtete Bewegung des zweiten Verbindungselementes 10" und eine nach unten gehende Bewegung des ersten Verbindungselementes 10'. Dadurch wird die Zugfeder 14 gespannt. Lässt nun der Druck auf die Kantenschutzvorrichtung nach so zieht sich die Feder 14 zusammen und die Verbindungselemente 10' und 10" werden in ihre Ausgangslage zurückversetzt, was in einer Rückbewegung der Kantenschutzvorrichtung bzw. der Kantenschutzleiste 3 in ihre Ausgangsposition gleichzusetzen ist.

Die Druckfedern 14 können auch von den äußeren bzw. den inneren Schwenklagern 8, 9 zur Kante 2 oder zur Kantenschutzleiste 3 hin verlaufen.

Die Federwirkung bzw. die Richtung der Federwirkung der Federmittel verläuft in einer Achse parallel zur Kantenschutzleiste 3 oder in einem Winkel zur Kantenschutzleiste 3, der sich bei der Bewegung der Kantenschutzleiste 3 in Richtung zur Kante 2 verringert. Dadurch wird im Zusammenspiel mit den Scheren eine Degression der die Kantenschutzleiste 3 nach außen drückenden Kraft erreicht. Die Gegenkraft wird umso schwächer je stärker die Kantenschutzvorrichtung zusammengedrückt wird, mit überproportional starkem Abfall der Gegenkraft beim Erreichen der Endlage in vollständig zusammengedrücktem Zustand. Die Kraft nimmt in erster Näherung mit dem Cotangens des halben Winkels α ab.

Beim Auftreffen der Kantenschutzleiste 3 auf ein Hindernis wird wegen der Vorspannung der Federmittel zunächst eine Kraft von ca. 25 bis 200 N höchstens jedoch 1400 N auf das Hindernis ausgeübt. Diese Kraft wird von einer Detektionseinrichtung gemessen, wodurch ein Stillsetzen oder eine Bewegungsumkehr der Kante 2 bzw. der Schiebetüre verursacht wird. Diese erfolgt noch mit einer gewissen Zeitverzögerung, wodurch sich auch ein gewisser Nachlaufweg der gefährlichen Kanten 2 ergibt. Die Kantenschutzleiste 3 bzw. die Kantenschutzvorrichtung gewähren nun diesen gewissen

Nachlaufweg ohne die Sicherheit zu gefährden. Durch das Zusammenspiel der Federwirkung in der beschriebenen Richtung und der Einwirkung der Kräfte senkrecht dazu über die Scheren wird zum Ende der Bewegung, d.h. bei starkem Zusammendrücken der Kantenschutzvorrichtung eine starke Degression der Kraft erreicht, die die gedrückte Kantenschutzleiste 3 auf das Hindernis ausübt.

Daraus ergibt sich weiters der Vorteil, dass bei einer Türe, die geschlossen ist und bei der die Kantenschutzvorrichtung zusammengedrückt ist, die Restkraft der Kantenschutzvorrichtung nicht ausreicht, die Türe aufzudrücken.

Die Kantenschutzleiste 3 übt daher lediglich einen normgemäß zulässigen bzw. für Menschen ungefährlichen, geringen Kraftdruck auf ein Hindernis, wie z.B. einen Körper aus.

Die Federmittel 14 sind mit einer Kraft von 5 N/mm bis 400 N/mm, insbesondere von 10 N/mm bis 150 N/mm vorgespannt bzw. weisen eine Federkonstante von 0,5 N/mm bis 5 N/mm, insbesondere von 1 N/mm bis 3 N/mm, auf.

Zur Stabilisierung der Kantenschutzleiste 3 bzw. der Kantenschutzvorrichtung gegen zumindest teilweise seitliche Kraftangriffe können zusätzliche Zusatzhauptscheren 4a', 4b', 4a", 4b" vorgesehen sein. Diese Zusatzhauptscheren 4a', 4b' ... sind neben den ursprünglichen beiden Hauptscheren 4a, 4b angeordnet. Eine bevorzugte Anordnung ist, dass die Zusatzhauptscheren 4a', 4b' ... parallel neben den Hauptscheren 4a, 4b liegen. Die Schwenklager 6, 7, 8, 9 der Hauptscheren 4a, 4b liegen vorteilhafterweise fluchtend in den Schwenklagern der Zusatzhauptscheren oder sind identisch zu den Schwenklagern 6, 7, 8, 9 der Zusatzhauptscheren bzw. liegen auf gemeinsamen Achsen. Selbiges gilt auch für zusätzliche nebengeordnete bzw. parallel angeordnete Mittelscheren 4c', 4d'.

Fig. 7a und 7b zeigen eine derartige Kantenschutzvorrichtung mit einer Zusatzhauptschere 4a' bzw. 4b'. Zusätzlich zur ursprünglichen Hauptschere 4a mit ihren Hauptschersegmenten 5a bzw. dem Lenker 11a sind auf der linken Seite der Hauptschere 4a zusätzliche Scherelemente 5a' befestigt. Diese zusätzlichen Scherelemente 5a' stellen eine zusätzliche, wenn auch nicht vollständige, Zusatzhauptschere 4a' dar. Die Zusatzhauptschere 4a' und die ursprüngliche Hauptschere 4a sind auf den gleichen gemeinsamen Schwenkachsen 6, 7, 8, 9 gelagert. Es sind zwei Verbindungselemente 10', 10" vorhanden. Die zweite Hauptschere 4b ist analog zur ersten ausgebildet. Es gibt, wie auch schon in Fig. 3a und 3b dargestellt, wiederum die Möglichkeit, eine oder zwei Federmittel 14 zwischen den Verbindungselementen 10' und 10" vorzusehen.

Fig. 8a bis 8e zeigen eine weitere Ausführungsform der Kantenschutzvorrichtung. Bei dieser Ausführungsform ist an eine ursprüngliche Hauptschere 4a rechts oben eine Zusatzhauptschere 4a' befestigt. Diese besteht im Unterschied zu Fig. 7a und 7b nicht nur aus einzelnen zusätzlichen Scherelementen 5a', sondern es ist auch ein zusätzlicher Lenker 11a' vorgesehen. Des Weiteren besitzt die ursprüngliche Hauptschere 4a zwei Verbindungselemente 10', 10", und auch die zusätzliche Hauptschere 4a' umfasst zwei Verbindungselemente, die ebenfalls mit 10' und 10" bezeichnet sind. Sämtliche Verbindungselemente 10' und 10" der ursprünglichen Hauptschere 4a und der zusätzlichen Hauptschere 4a' sind parallel zueinander angeordnet. Analog ist die Situation bei der zweiten Hauptschere 4b, an die eine zusätzliche Hauptschere 4b' befestigt ist. Die Schwenkachsen 6, 7, 8, 9 sind auch hier gemeinsam. Die Anordnung der Federmittel 14 kann, wie dies in den Fig. 8a bis 8e dargestellt ist, variieren.

In Fig. 9 wird eine Ausführungsform aus drei parallel nebeneinander angeordneten bzw. zusammengesetzten Einzelkantenschutzvorrichtungen dargestellt. So ist an die ursprüngliche Hauptschere 4a rechts eine erste zusätzliche Zusatzhauptschere 4a' und wiederum rechts eine zweite zusätzliche Zusatzhauptschere 4a" befestigt. Die Schwenkachsen 6, 7, 8, 9 sind wiederum allen gemeinsam. Jede dieser Scheren 4a, 4a', 4a" ist gleich aufgebaut, und jede weist einen Lenker 11a, 11a', 11a" auf. Auch weist jede dieser Scheren 4a, 4a', 4a" jeweils zwei Verbindungselemente 10' und 10" auf, die zueinander parallel ausgerichtet sind. Die Federmittel 14 liegen jeweils zwischen zwei Verbindungselementen 10' und 10" einer Hauptschere 4, 4', 4".

Fig. 10 zeigt eine Ausführungsform mit vier nebengeordneten Scheren, einer Hauptschere 4a, einer rechts daneben angeordneten Zusatzhauptschere 4a', einer weiteren Zusatzhauptschere 4a" und noch einer weiteren Zusatzhauptschere 4a'". Die Scheren 4a, 4a' und 4a" sind vollständig und weisen sowohl jeweils drei Schersegmente 5 als auch jeweils einen Lenker 11a, 11a' und 11a" auf. Die rechteste Zusatzhauptschere 4a'" weist einen Lenker 11a'" auf.

Es sind insgesamt acht zueinander parallele Verbindungselemente 10', 10" vorgesehen. Jede Hauptschere bzw. Zusatzhauptschere 4a, 4a', 4a", 4a'" weist jeweils zwei Verbindungselemente 10', 10" auf. Die Fehlermittel 14 sind wiederum beliebig zwischen den Verbindungselementen 10', 10" angeordnet.

Die Fig. 11a und Fig. 11b zeigen eine weitere Ausführungsform einer Kantenschutzvorrichtung, bei der zwei Scheren, eine Hauptschere 4a und eine Zusatzhauptschere 4a' über Stege 17a miteinander verbunden sind. Diese Stege 17a

verlaufen fluchtend mit den Achsen 6, 7, 8, 9. Die Stege 17a, 17b dienen zur Abstandsvergrößerung bzw. als Abstandshalter zwischen der Hauptschere 4a und der Zusatzhauptschere 4a'. In der Ausführungsform nach Fig. 11a und 11b liegen die Schersegmente 5a bzw. 5a' innen und somit an den Stegen 17a und 17b an. Die Lenker 11a, 11a' liegen außen.

Die Stege 17a und 17b können als Achsen ausgebildet werden und somit eine gleichförmige Bewegung nebeneinanderliegender Scheren bewirken.

In Fig. 12a und 12b wird eine weitere Ausführungsform einer Kantenschutzvorrichtung dargestellt, die der in Fig. 11a, 11b dargestellten Ausführungsform sehr nahe kommt. Im Unterschied dazu liegen jedoch die Lenker 11a, 11a' der Hauptschere 4a und der Zusatzschere 4a' innen und die Schersegmente 5a und 5a' außen.

Die für die Fig. 7 bis 12 getätigten Ausführungen beziehen sich analog immer auf die unteren Scheren 4b, 4b', 4b" sowie auf gegebenenfalls vorhandene Mittelscheren.

Weiters sind hier nicht dargestellte Detektionsmittel zur Detektion einer Annäherung der Kantenschutzleiste 3 an die Kante 2 vorgesehen, wobei bei Annäherung gegebenenfalls die Bewegung der Kante 2 bzw. des Gegenstands gestoppt wird. Derartige Detektionsmittel können, wie erwähnt, Kraftsensoren sein, die den Kraftanstieg durch Messung des Motorstroms erkennen und danach schalten bzw. die Türbewegung anhalten.

Zur zusätzlichen Sicherung gegen Einklemmungen können weitere Sicherheitseinrichtungen vorgesehen sein. So kann die Kantenschutzleiste 3 beispielsweise im Querschnitt U-förmig ausgebildet sein, wobei die Schenkel der U-förmigen Kantenschutzleiste 3 in Richtung der Kante 2 gezogen sind und somit die Mittel 4a, 4b, 4c,... bzw. Scheren von der Seite nicht mehr zugänglich sind bzw. bei seitlicher Ansicht der Blick auf und der Zugriff in die Mittel 4a, 4b, 4c,... bzw. Scheren versperrt ist. Die Schenkel können bis über den Beginn der Kante 2 weiter gezogen werden, um zusätzliche Sicherheit zu verschaffen.

Auch kann vorgesehen sein, dass die Mittel 4a, 4b, 4c,... bzw. Scheren in einer nutförmigen, länglichen Ausnehmung in der Kante 2 versenkbar sind. Die Mittel 4a, 4b, 4c,... bzw. Scheren sind in diesem Fall am Boden der Nut befestigt. In zusammengedrücktem Zustand schließt die Kantenschutzleiste 3 mit den beidseitig der

Nut aufragenden Kanten ab. Die Mittel 4a, 4b, 4c,... bzw. Scheren werden so im wesentlichen im Inneren der Nut komprimiert.

In Fig. 13 und 14 sind Kantenschutzvorrichtungen mit jeweils zwei Scheren bzw. einer Hauptschere 4a,4b und einer Zusatzhauptschere 4a',4b' mit profilierten Verbindungselementen 10 dargestellt.

In Fig. 13a und 13b sind die ersten und zweiten Verbindungselemente 10',10" als zwei gleich dimensionierte Profilleisten mit jeweils U-förmigem Querschnitt ausgestaltet. Die Profilleisten bzw. Verbindungselemente 10',10" sind, ähnlich wie in Fig. 7a bzw. 7b, nebeneinander angeordnet und verlaufen parallel zueinander. Zwischen den Verbindungselementen 10',10" ist die Feder 14 angeordnet.

In Fig. 14a und 14b ist eine Kantenschutzvorrichtung mit alternativ ausgestalteten Verbindungselementen 10',10" dargestellt. Die Verbindungselemente 10',10" sind ebenfalls als Profilleisten mit U-förmigem Querschnitt ausgestaltet. Bei dieser Ausführungsform sind die Verbindungselemente 10',10" allerdings ineinander verschachtelt angeordnet. Das erste Verbindungselement 10' weist einen größeren Querschnitt auf, das zweite Verbindungselement 10" einen kleiner dimensionierten Querschnitt. Dieses zweite Verbindungselement 10" verläuft mittig und parallel im Inneren des ersten Verbindungselementes 10' mit dem größeren Querschnitt. Die beiden Federn 14 sind im Inneren des ersten Verbindungselementes 10' und zwischen dem kleineren zweiten Verbindungselement 10" und dem größeren ersten Verbindungselement 10' angeordnet.

Auf diese Weise wird die Stabilität vor und während der Montage gesteigert.

Patentansprüche:

1. Kantenschutzvorrichtung (1) zur Montage an Kanten (2) von beweglichen Gegenständen, insbesondere Schiebetüren od. dgl., als Anlauf- bzw. Einklemmsicherung, um beim Anlaufen der Kante (2) bzw. der Kantenschutzvorrichtung (1) gegen ein Hindernis Beschädigungen bzw. Verletzungen zu verhindern, umfassend

- eine in Gebrauchsstellung von der Kante (2) beabstandete Kantenschutzleiste (3),
- Mittel (4a, 4b, 4c,...) zur Befestigung der Kantenschutzleiste (3) an der Kante (2), sowie
- Detektionsmittel zur Detektion einer Annäherung der Kantenschutzleiste (3) an die Kante (2), wobei bei Annäherung gegebenenfalls die Bewegung der Kante (2) gestoppt wird,

dadurch gekennzeichnet, dass

die Mittel (4a, 4b, 4c,...) scherengitterartige Struktur bzw. die Form beweglicher bzw. verschwenkbarer Parallelogrammlenker aufweisen bzw. aus einem oder mehreren miteinander kombinierten scherengitterartigen Elementen aufgebaut sind, wobei die Mittel (4a, 4b, 4c,...) über einen Parallellenkmechanismus, insbesondere in Form von die Mittel (4a, 4b, 4c,...) verbindenden Verbindungselementen, derart miteinander bewegungsparallel gekoppelt sind, dass die Kantenschutzleiste (3) unter Beibehaltung der Parallelität zur Kante (2) ausschließlich in Richtung senkrecht zur Kante (2) parallelverschiebbar ist bzw. dass die Kantenschutzleiste (3) ausschließlich eine senkrecht zur Kante (2) ausgerichtete Verschiebung bzw. Bewegung vollzieht, wobei die Kantenschutzleiste (3) während ihrer Bewegung bezüglich der Kante (2) permanent parallel zur Kante (2) ausgerichtet ist.

2. Kantenschutzvorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass

- zur Befestigung der Kantenschutzleiste (3) an der Kante (2) zumindest zwei äußere bzw. in endständigen Positionen befindliche Hauptscheren (4a,4b) vorgesehen sind, nämlich eine erste äußere Hauptschere (4a) und eine zweite äußere Hauptschere (4b), wobei jede dieser Hauptscheren (4a,4b) aus jeweils vier miteinander schwenkbar bzw. gelenkig verbundenen Hauptscherensegmenten (5a,5b) aufgebaut ist, die über Schwenklager bzw. Schwenklagerzapfen (6,7,8,9), nämlich über ein der Kantenschutzleiste (3) fernes bzw. abgewendetes kantenseitiges Schwenklager (6a,6b), ein der Kantenschutzleiste (3) nahes bzw. zugewendetes kantenschutzleistenseitiges Schwenklager (7a,7b), ein innen angeordnetes bzw. nach innen weisendes, der benachbarten Hauptschere (4b,4a) zugewendetes, inneres Schwenklager (9a,9b), und ein außen angeordnetes bzw. nach außen weisendes, der benachbarten Hauptschere (4b,4a) abgewendetes

äußeres Schwenklager (8a,8b), jeweils gegeneinander verschwenkbar zu einem Parallelogramm verbunden sind,

- dass jede Hauptschere (4a,4b) über ihr kantenschutzleistenseitiges Schwenklager (7a,7b) mit der Kantenschutzleiste (3) verbunden ist und über ihr kantenseitiges Schwenklager (6a,6b) an der Kante (2) befestigbar ist, und
- dass die Hauptscheren (4a, 4b) über einen Parallellenkmechanismus derart miteinander bewegungsparallel gekoppelt sind, dass die Kantenschutzleiste (3) unter Beibehaltung der Parallelität zur Kante (2) ausschließlich in senkrechter Richtung zur Kante (2) parallelverschiebbar ist bzw. dass die Kantenschutzleiste (3) ausschließlich eine senkrecht zur Kante (2) ausgerichtete Verschiebung bzw. Bewegung vollzieht, wobei die Kantenschutzleiste (3) während ihrer Bewegung bezüglich der Kante (2) permanent parallel zur Kante (2) ausgerichtet ist.

3. Kantenschutzvorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass als Parallellenkmechanismus ein einziges von der Kantenschutzleiste (3) beabstandetes, verwindungssteifes, als Zug- und Druckstange wirkendes, Verbindungselement (10) vorgesehen ist, das mit beiden Hauptscheren (4a, 4b) über Schwenklager verbunden ist bzw. in Wirkverbindung steht, wodurch die Hauptscheren (4a, 4b) bewegungsparallel miteinander gekoppelt sind.

4. Kantenschutzvorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Verbindungselement (10) das äußere Schwenklager (8a,8b) der einen Hauptschere (4a,4b) mit dem inneren Schwenklager (9b,9a) der anderen Hauptschere (4b,4a) verbindet.

5. Kantenschutzvorrichtung nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, dass im Verbindungselement (10) eine längliche Ausnehmung (12) im Bereich des freien, nicht mit dem Verbindungselement (10) schwenkbar verbundenen, inneren Schwenklagers (9a,9b) ausgebildet ist, in welche Ausnehmung (12) dieses freie innere Schwenklager (9a,9b), gegebenenfalls mit seinem Lagerzapfen, eingreift und darin geführt ist.

6. Kantenschutzvorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass zwei von der Kantenschutzleiste (3) beabstandete, insbesondere als Zugmittel wirkende, vorzugsweise parallel zueinander ausgerichtete, Verbindungselemente, nämlich ein erstes Verbindungselement (10') und ein zweites Verbindungselement (10"), vorgesehen sind, die mit beiden Hauptscheren (4a, 4b) über Schwenklager verbunden sind bzw. in

Wirkverbindung stehen und wodurch die Hauptscheren (4a, 4b) bewegungsparallel miteinander gekoppelt sind.

7. Kantenschutzvorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass

- das erste Verbindungselement (10') das innere Schwenklager (9a,9b) der einen Hauptschere (4a,4b) mit dem äußeren Schwenklager (8b,8a) der anderen Hauptschere (4b,4a) verbindet und
- dass das zweite Verbindungselement (10") das verbleibende, noch freie innere Schwenklager (9b,9a) der anderen Hauptschere (4a,4b) mit dem verbleibenden, noch freien äußeren Schwenklager (8a,8b) der einen Hauptschere (4b,4a) verbindet.

8. Kantenschutzvorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass

- im ersten Verbindungselement (10') eine längliche Ausnehmung (12') im Bereich des freien, nicht mit dem ersten Verbindungselement (10') verbundenen inneren Schwenklagers (9b,9a) der zweiten Hauptschere (4b) ausgebildet ist, in welche Ausnehmung (12') dieses freie innere Schwenklager (9b,9a), gegebenenfalls mit seinem Lagerzapfen, eingreift und darin geführt ist
  und/oder
- dass im zweiten Verbindungselement (10") eine längliche Ausnehmung (12") im Bereich des freien, nicht mit dem zweiten Verbindungselement (10") verbundenen inneren Schwenklagers (9a,9b) der ersten Hauptschere (4a) ausgebildet ist, in welche Ausnehmung (12") dieses freie innere Schwenklager (9a,9b), gegebenenfalls mit seinem Lagerzapfen, eingreift und darin geführt ist.

9. Kantenschutzvorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen den beiden äußeren Hauptscheren (4a,4b) zumindest eine zusätzliche Mittelschere (4c,4d,...) angeordnet ist, die aus jeweils vier miteinander schwenkbar bzw. gelenkig verbundenen Mittelscherensegmenten (5c,5d,...) aufgebaut ist, die über Schwenklager bzw. Schwenklagerzapfen (6,7,8,9), nämlich über ein der Kantenschutzleiste (3) fernes bzw. abgewendetes kantenseitiges Schwenklager (6c,6d,...), über ein der Kantenschutzleiste (3) nahes bzw. zugewendetes kantenschutzleistenseitiges Schwenklager (7c,7d,...), sowie über zwei weitere innere bzw. äußere Schwenklager (8c,9c,8d,9d,...), jeweils gegeneinander verschwenkbar zu einem Parallelogramm verbunden sind,

wobei jede Mittelschere (4c,4d,...) gegebenenfalls über ihr kantenschutzleistenseitiges Schwenklager (7c,7d...) mit der Kantenschutzleiste (3) verbunden ist und über ihr kantenseitiges Schwenklager (6c,6d...) an der Kante (2) befestigbar ist, und
wobei jede Mittelschere (4c,4d..) mit den äußeren Hauptscheren (4a,4b) über einen Parallellenkmechanismus derart miteinander bewegungsparallel gekoppelt ist, dass die Kantenschutzleiste (3) ausschließlich senkrecht zur Kante (2) und unter Beibehaltung der Parallelität zur Kante (2) bewegbar bzw. verschiebbar ist.

10. Kantenschutzvorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass das, als Zug- und Druckstange wirkende, Verbindungselement (10) mit jeder Mittelschere (4c,4d,...) über Schwenklager verbunden ist bzw. in Wirkverbindung steht wodurch jede Mittelschere (4c,4d,...) mit den äußeren Hauptscheren (4a, 4b) bewegungsparallel gekoppelt ist.

11. Kantenschutzvorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass das Verbindungselement (10) am äußeren oder am inneren Schwenklager (8c,9c,...) jeder Mittelschere (4c,4d,...) gelagert ist.

12. Kantenschutzvorrichtung nach Anspruch 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet, dass im Verbindungselement (10) jeweils eine weitere mittlere längliche Ausnehmung (15) im Bereich jeder Mittelschere (4c,...) und zwar im Bereich jedes freien, nicht mit dem Verbindungselement (10) schwenkbar verbundenen, äußeren bzw. inneren Schwenklagers (8c,9c,...) ausgebildet ist, in welche Ausnehmung (15) dieses freie äußere bzw. innere Schwenklager (8c,9c,...), gegebenenfalls mit dessen Lagerzapfen, eingreift und darin geführt ist.

13. Kantenschutzvorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass das erste Verbindungselement (10') und das zweite Verbindungselement (10"), mit jeder Mittelschere (4c,4d,...) über Schwenklager verbunden sind bzw. in Wirkverbindung stehen und so jede Mittelschere (4c,4d,...) mit den äußeren Hauptscheren (4a, 4b) bewegungsparallel gekoppelt ist.

14. Kantenschutzvorrichtung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass

- das erste Verbindungselement (10') am äußeren oder am inneren Schwenklager (8c,9c,...) jeder Mittelschere (4c,4d,...) gelagert ist und
- dass das zweite Verbindungselement (10") am verbleibenden, noch freien inneren oder äußeren Schwenklager (9c,8c,...) jeder Mittelschere (4c,4d,...) gelagert ist.

15. Kantenschutzvorrichtung nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass

- im ersten Verbindungselement (10') jeweils eine weitere mittlere längliche Ausnehmung (15') im Bereich jeder Mittelschere (4c,4d,...) und zwar im Bereich jedes freien, nicht mit dem ersten Verbindungselement (10') verbundenen äußeren bzw. inneren Schwenklagers (8c,9c,...) ausgebildet ist, in die dieses freie äußere bzw. innere Schwenklager (8c,9c,...) eingreift und darin geführt ist
  und/oder
- dass im zweiten Verbindungselement (10") jeweils eine weitere mittlere längliche Ausnehmung (15") im Bereich jeder Mittelschere (4c,4d,...) und zwar im Bereich jedes freien, nicht mit dem zweiten Verbindungselement (10") verbundenen äußeren bzw. inneren Schwenklagers (8c,9c,...) ausgebildet ist, in die dieses freie äußere bzw. innere Schwenklager (8c,9c,...), gegebenenfalls mit seinem Lagerzapfen, eingreift und darin geführt ist.

16. Kantenschutzvorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass am kantenschutzleistenseitigen Schwenklager (7a,7b,7c) zwischen den dort gelagerten Scherensegmenten (5a,5b,5c,...) ein Winkel (α) definiert ist und die Bewegung der Scheren (4) derart begrenzt ist, dass der Winkel (α) in der unkomprimierten Ausgangsposition der Kantenschutzvorrichtung zwischen >0° und ≤120°, insbesondere zwischen 3° und 20°, beträgt.

17. Kantenschutzvorrichtung nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass die Bewegung der Scheren (4) durch zumindest ein, insbesondere zwischen der Kantenschutzleiste (3) und der Kante (2) oder zwischen einem Schwenklager (6,7,8,9) und der Kantenschutzleiste (3) oder der Kante (2) angeordnetes und diese verbindendes, Begrenzungselement (16a,16b,...), insbesondere eine steife Stange oder ein flexibles Seil, begrenzt ist, das in nur eine oder in beide Richtungen begrenzend wirkt.

18. Kantenschutzvorrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 17, dadurch gekennzeichnet, dass die Verbindungselemente (10,10',10",...) als Zugelemente, Druckelemente oder als Druck- und Zugelemente, insbesondere als starre und verwindungssteife runde oder flache Stangen, insbesondere U- oder V-förmig profilierte, Profilleisten oder als flexible und leicht biegbare seilartige Körper ausgebildet sind.

19. Kantenschutzvorrichtung nach einem der Ansprüche 5,8,12,15 oder 18, dadurch gekennzeichnet, dass, wenn die Verbindungselemente (10,10',10",...) seilartige Körper,

insbesondere Seile oder Schnüre sind, die Ausnehmungen (12,15) darin ausgebildete Ösen oder Schlaufen oder darin eingesetzte ringartige Strukturen sind.

20. Kantenschutzvorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 19, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest eine der Hauptscheren (4a,4b) oder der Mittelscheren (4c,4d,...) einen oder zwei Lenker (11a,11b,11c,...) zur Verhinderung einer ungewollten Parallelversetzung der Kantenschutzleiste (3) zur Kante (2), aufweist, wobei der Lenker (11a,11b,11c,...) von jeweils einem derjenigen Scherensegmente (5a,5b,5c,...) ausgebildet ist, welches im kantenschutzleistenseitigen Schwenklager (7a,7b,7c,...) gelagert ist, wobei dieses als Lenker (11a,11b,11c,...) ausgebildete Scherensegment (5a,5b,5c,...) zu diesem Zweck in Richtung der Kante (2) bzw. weg von der Kantenschutzleiste (3) bis zur Kante (2) verlängert ist und in Montagestellung mit dem Lenkerkopf (13a,13b,13,...) ständig Kontakt mit der Kante (2) hat, und wobei dieses als Lenker (11a,11b,11c,...) ausgebildete Scherensegment (5a,5b,5c,...) entweder in einem der inneren Schwenklager (9a,9b) oder der äußeren Schwenklager (8a,8b) der Hauptscheren (4a,4b) oder in einem der inneren bzw. äußeren Schwenklager (8c,9c,...) der Mittelschere(n) (4c,4d,...) gelagert ist, wodurch der Lenkerkopf (13a,13b,13c,...) eine dem jeweiligen kantenschutzleistenseitigen Schwenklager (7a,7b,7c,...) entgegengesetzte bzw. eine sich vom jeweiligen kantenschutzleistenseitigen Schwenklager (7a,7b,7c,...) entfernende Bewegung vollzieht.

21. Kantenschutzvorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 20, dadurch gekennzeichnet, dass Mittel, insbesondere Federmittel (14), vorzugsweise Zug- oder Druckfedern, zur Rückstellung bzw. Rückbewegung der Kantenschutzleiste (3) in ihre von der Kante (2) beabstandete Ausgangsposition vorgesehen sind.

22. Kantenschutzvorrichtung nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, dass die Mittel bzw. Federmittel (14), zwischen den Verbindungselementen (10', 10") angeordnet sind und dass die Verbindungselemente (10', 10") über diese Mittel bzw. Federmittel (14) verbunden sind bzw. in Wirkverbindung bezüglich ihrer Relativbewegung zueinander stehen.

23. Kantenschutzvorrichtung nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, dass die Druckfedern (14) von den äußeren bzw. inneren Schwenklagern (8,9) zur Kante (2) oder zur Kantenschutzleiste (3) verlaufen.

24. Kantenschutzvorrichtung nach einem der Ansprüche 21 bis 23, dadurch gekennzeichnet, dass die Richtung der Federwirkung der Mittel bzw. Federmittel (14) in einer Achse parallel zur Kantenschutzleiste (3) oder in einem Winkel zur Kantenschutzleiste (3), der sich bei der Bewegung der Kantenschutzleiste (3) in Richtung zur Kante (2) verringert, verläuft.

25. Kantenschutzvorrichtung nach einem der Ansprüche 21 bis 24, dadurch gekennzeichnet, dass die Federmittel (14) mit einer Kraft von 5 N/mm bis 400 N/mm, insbesondere von 10 N/mm bis 150 N/mm, vorgespannt sind und eine Federkonstante von 0,5 N/mm bis 5 N/mm, insbesondere von 1 N/mm bis 3 N/mm, aufweisen.

26. Kantenschutzvorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 25, dadurch gekennzeichnet, dass zur Stabilisierung der Kantenschutzleiste (3) gegen zumindest teilweise seitliche Kraftangriffe zusätzliche Zusatzhauptscheren (4a',4b',4a",4b",...) vorgesehen sind, wobei die Zusatzhauptscheren (4a',4b',4a",4b",...), insbesondere parallel, neben den ursprünglichen beiden Hauptscheren (4a,4b) angeordnet sind, und die Schwenklager (6,7,8,9) den Hauptscheren (4a,4b) und den Zusatzhauptscheren (4a',4b',4a",4b",...) gemeinsam sind bzw. auf gemeinsamen Achsen liegen, wobei die Hauptscheren (4a, 4b) und die Zusatzhauptscheren (4a',4b',4a",4b",...) über einen Parallellenkmechanismus derart miteinander bewegungsparallel gekoppelt sind, dass die Kantenschutzleiste (3) ausschließlich senkrecht zur Kante (2) und unter Beibehaltung der Parallelität zur Kante (2) bewegbar bzw. verschiebbar ist.

27. Kantenschutzvorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 26, dadurch gekennzeichnet, dass zusätzliche Zusatzmittelscheren (4c',4d',4c",4d",...) vorgesehen sind, wobei die Zusatzmittelscheren (4c',4d',4c",4d",...), insbesondere parallel, neben den ursprünglichen Mittelscheren (4c,4d,...) angeordnet sind, und die Schwenklager (6c,7c,8c,9c,...) den Mittelscheren (4c,4d,...) und den Zusatzmittelscheren (4c',4d',4c",4d",...) gemeinsam sind bzw. auf gemeinsamen Achsen liegen, wobei die Hauptscheren (4a, 4b), die Zusatzhauptscheren (4a',4b',4a",4b",...), die Mittelscheren (4c,4d,...) und die Zusatzmittelscheren (4c',4d',4c",4d",...) über einen Parallellenkmechanismus derart miteinander bewegungsparallel gekoppelt sind, dass die Kantenschutzleiste (3) ausschließlich senkrecht zur Kante (2) und unter Beibehaltung der Parallelität zur Kante (2) bewegbar bzw. verschiebbar ist.

28. Kantenschutzvorrichtung nach Anspruch 26 oder 27, dadurch gekennzeichnet, dass zur Stabilisierung der Kantenschutzleiste (3) gegen zumindest teilweise seitliche

Kraftangriffe zusätzliche Zusatzverbindungselemente (10,10',10",...) vorgesehen sind, die mit den Hauptscheren (4a,4b), den Zusatzhauptscheren (4a',4b',4a",4b",...), den Mittelscheren (4c,4d,...) und/oder den Zusatzmittelscheren (4c',4d',4c",4d",...) derart miteinander bewegungsparallel gekoppelt sind, dass die Kantenschutzleiste (3) ausschließlich senkrecht zur Kante (2) und unter Beibehaltung der Parallelität zur Kante (2) bewegbar bzw. verschiebbar ist.

29. Kantenschutzvorrichtung nach einem der Ansprüche 26 bis 28, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen den Hauptscheren (4a,4b) und den Zusatzhauptscheren (4a',4b',4a",4b",...) Stege (17a,17b) angeordnet sind, die in den Achsen der Schwenklager (6,7,8,9) liegen, wodurch die Hauptscheren (4a,4b) und die Zusatzhauptscheren (4a',4b',4a",4b",...) voneinander beabstandet sind.

30. Kantenschutzvorrichtung nach einem der Ansprüche 26 bis 29, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen den Mittelscheren (4c,4d) und den Zusatzmittelscheren (4c',4d',4c",4d",...) Stege (17c,17d) angeordnet sind, die in den Achsen der Schwenklager (6c,7c,8c,9c,...) liegen, wodurch die Mittelscheren (4c,4d) und die Zusatzmittelscheren (4c',4d',4c",4d",...) voneinander beabstandet sind.

31. Kantenschutzvorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 30, dadurch gekennzeichnet, dass die Verbindungselemente (10',10") als Profilleisten mit U- oder V-förmigen Querschnitt ausgebildet sind und ineinander verschachtelt angeordnet sind, insbesondere indem das zweite Verbindungselement (10") mit geringeren Querschnittsdimensionen und das erste Verbindungselement (10') mit größeren Querschnittsdimensionen ausgebildet ist, und das zweite Verbindungselement (10"), vorzugsweise mittig und parallel, im Inneren des ersten Verbindungselements (10') angeordnet ist.

Fig. 1a

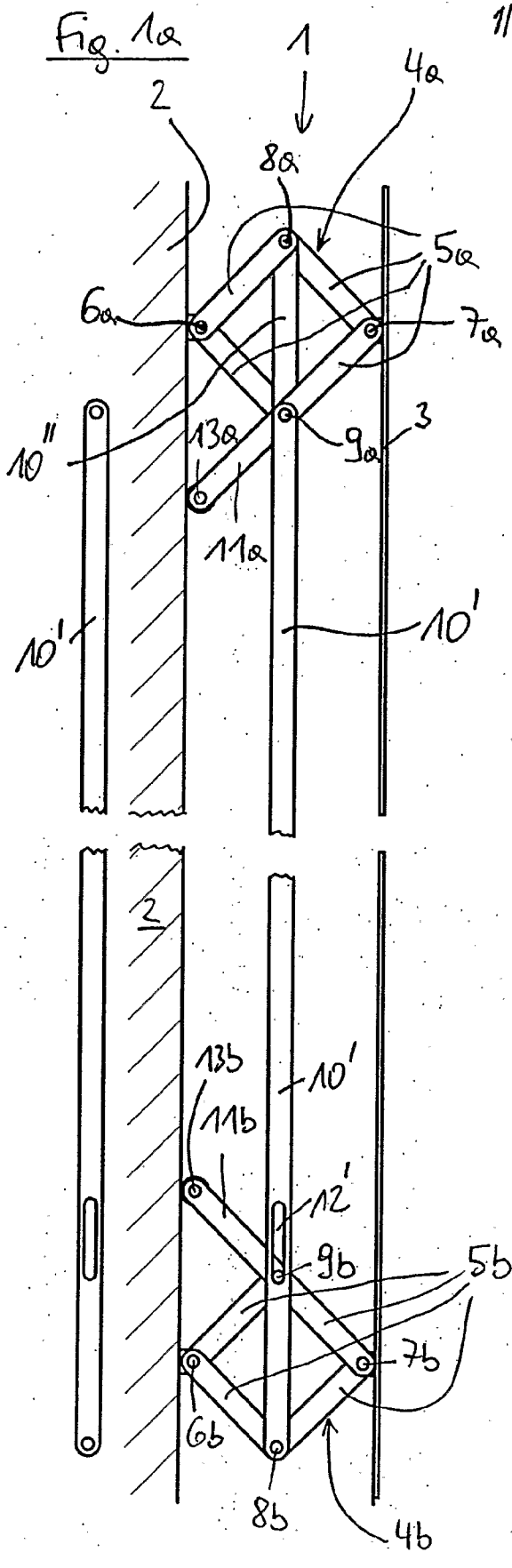

1
2
4a
8a
5a
6a
7a
3
9a
13a
11a
10''
10'
10'
2
13b
11b
10'
12'
9b
5b
7b
6b
8b
4b

Fig. 1b

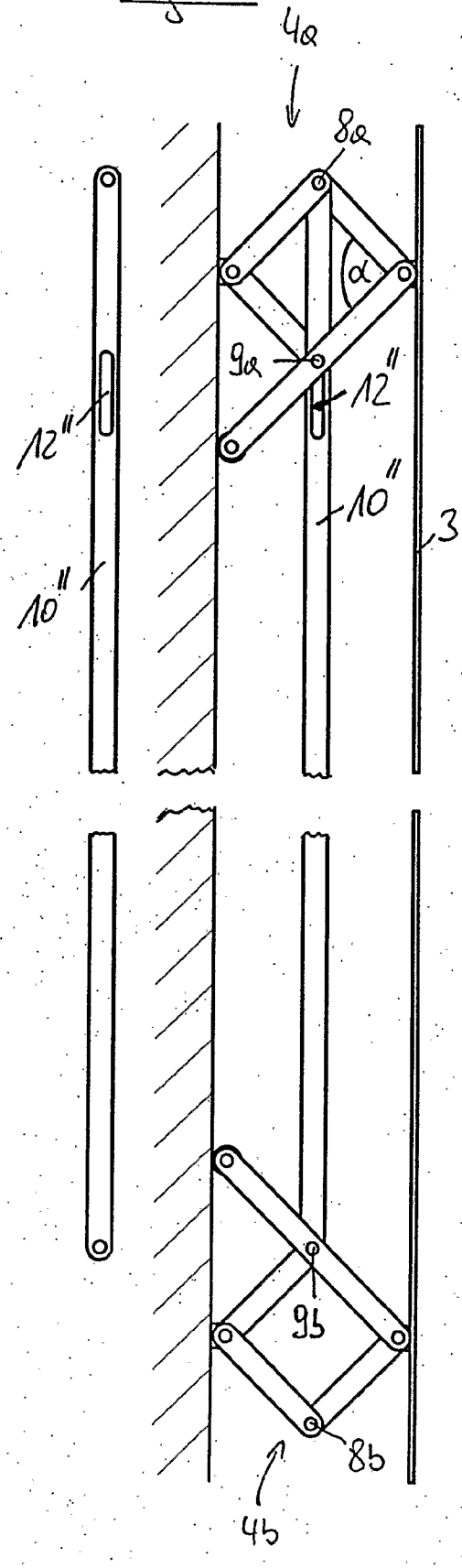

4a
8a
α
9a
12''
12''
10''
3
10''
9b
8b
4b

Fig. 2a

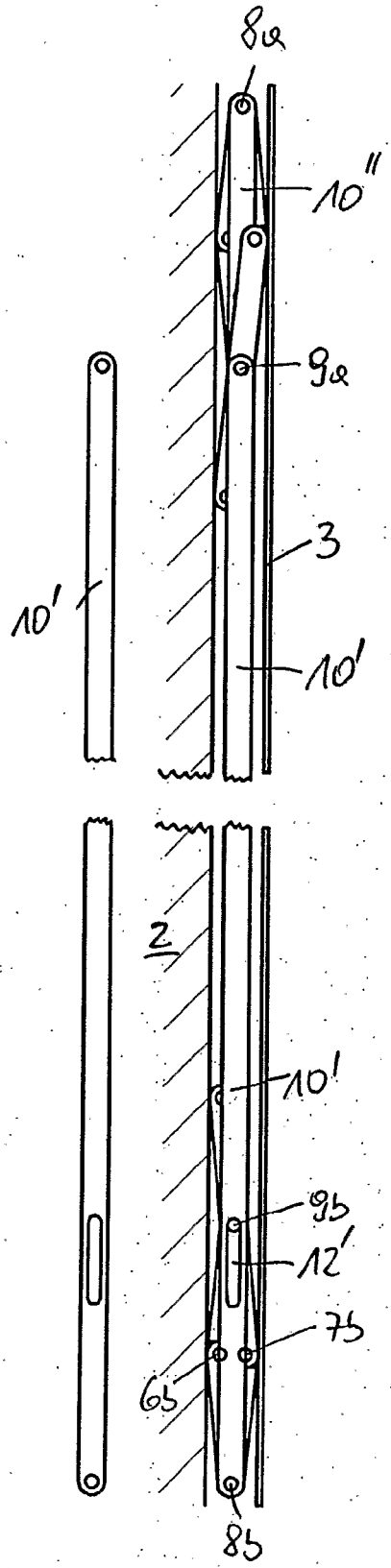

8a
10''
9a
3
10'
10'
2
10'
9b
12'
7b
6b
8b

Fig. 2b

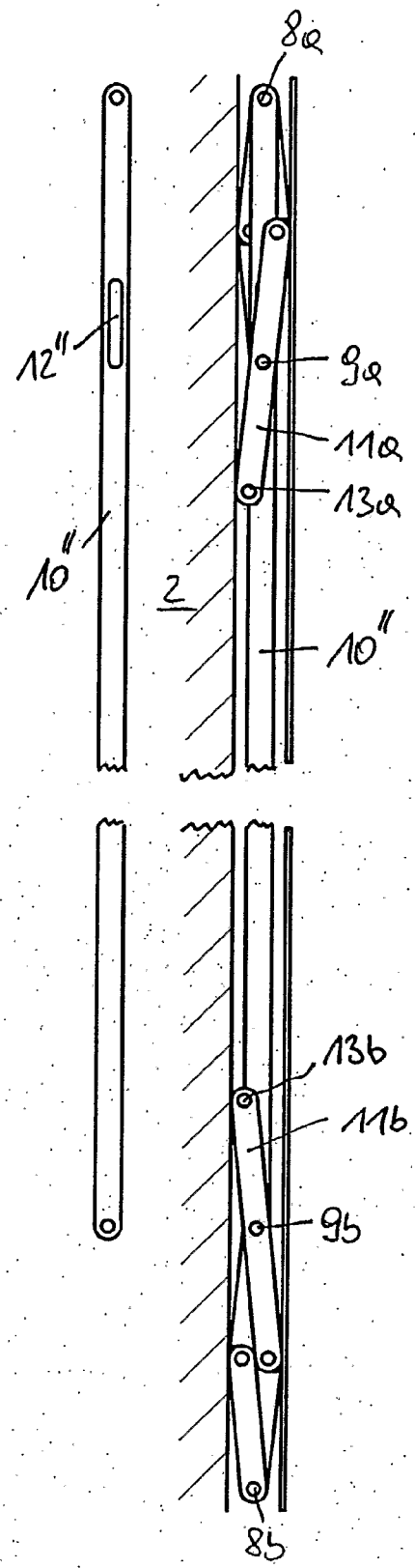

8a
12''
9a
11a
13a
10''
2
10''
13b
11b
9b
8b

Fig. 3a

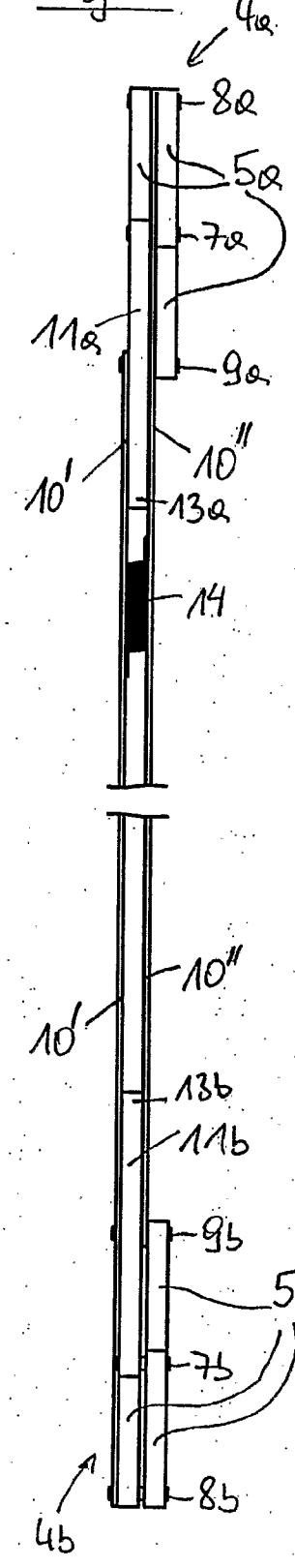


Fig. 3b

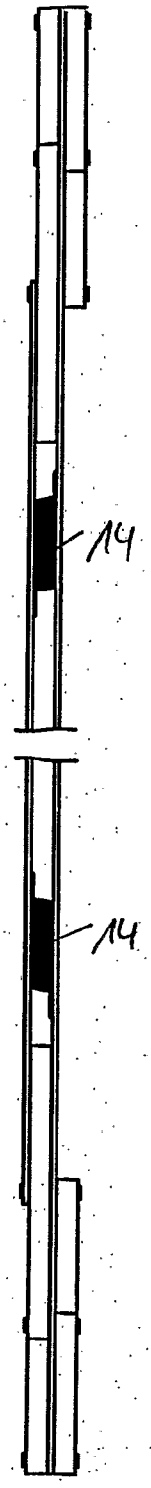


Fig. 4a

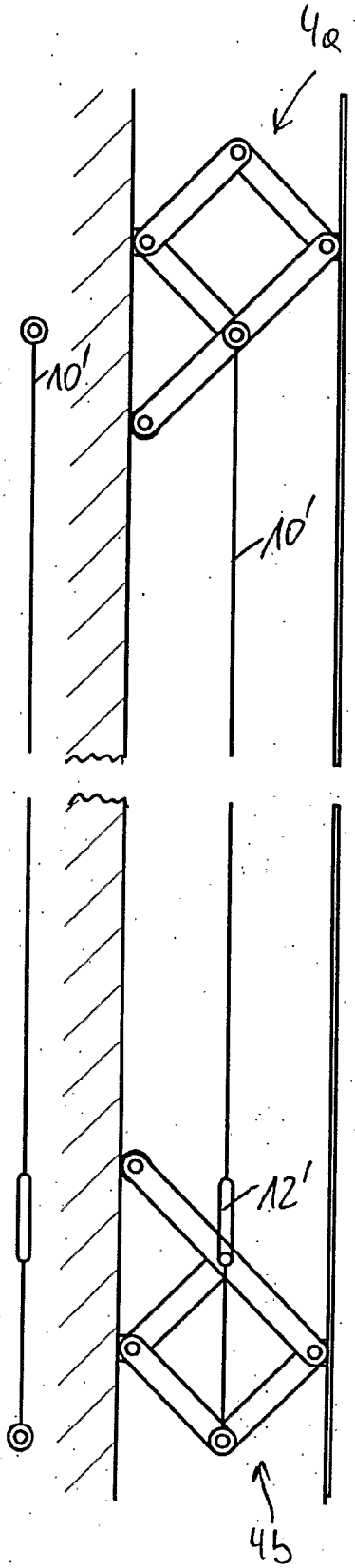


Fig. 4b

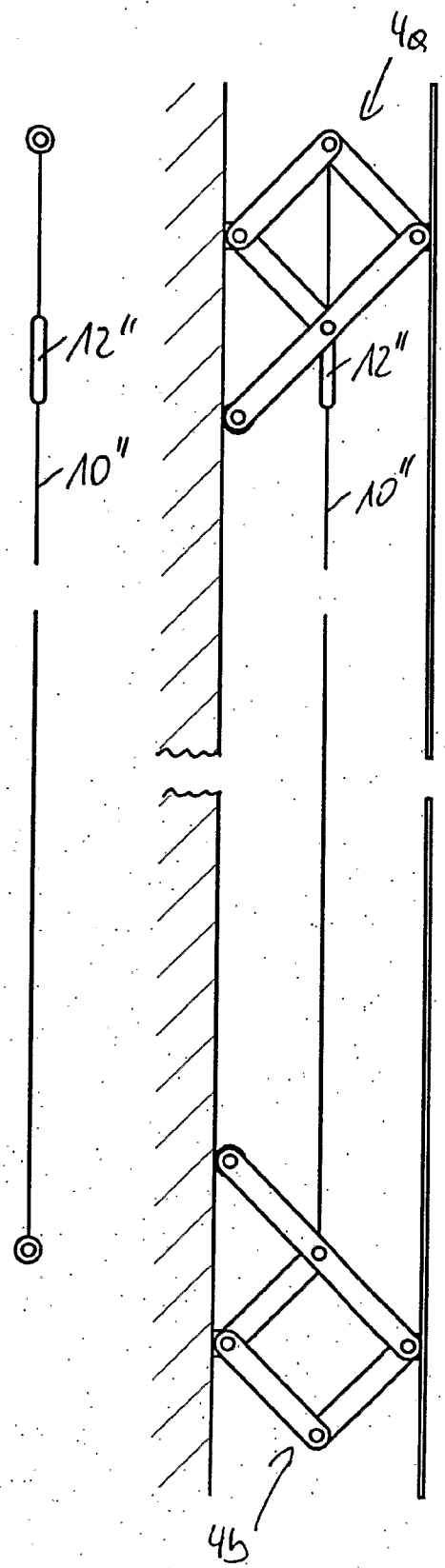


Fig. 5a

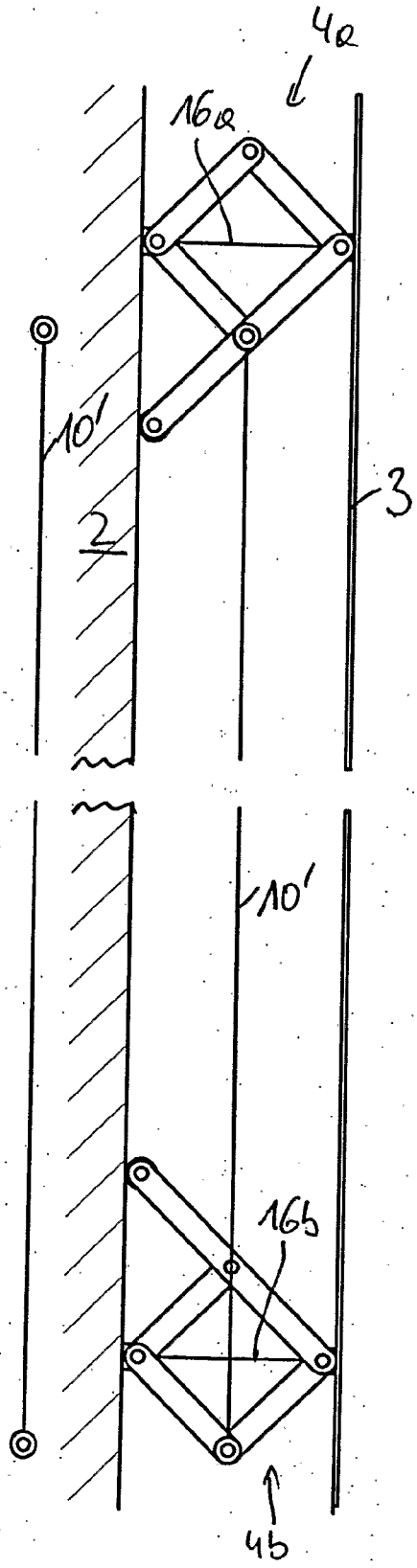


Fig. 5b

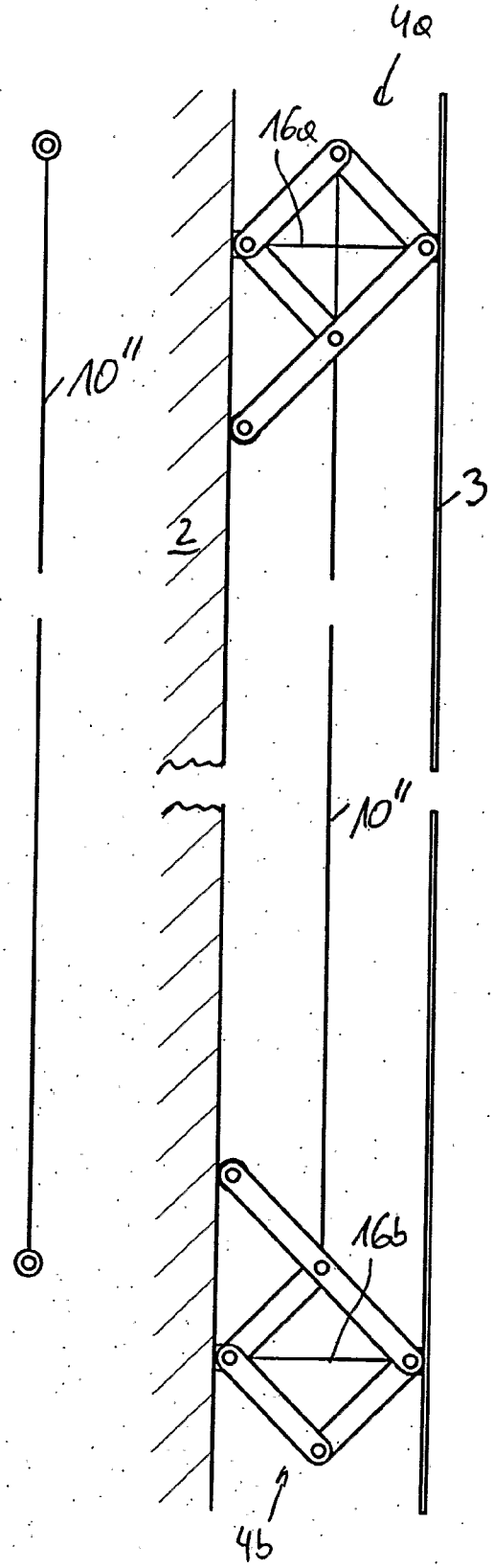


Fig. 6a

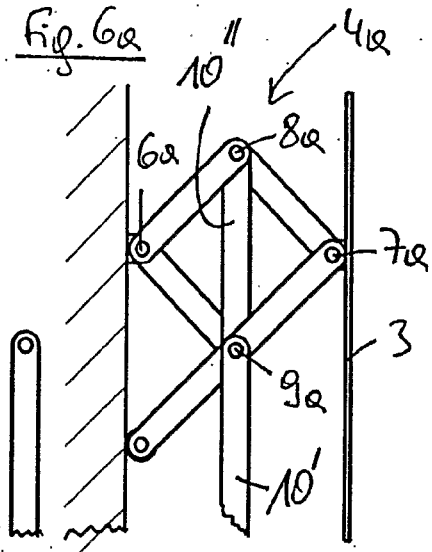
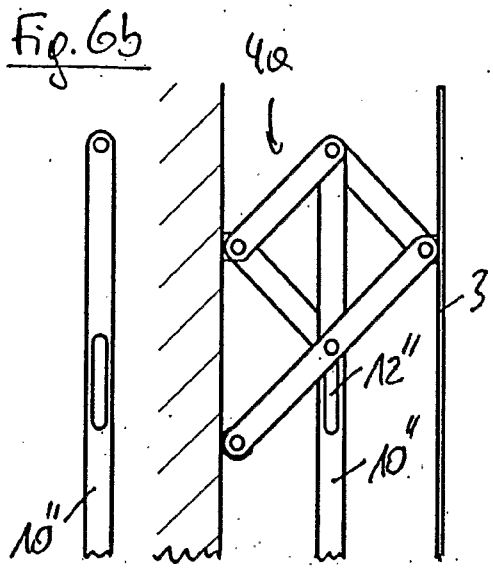
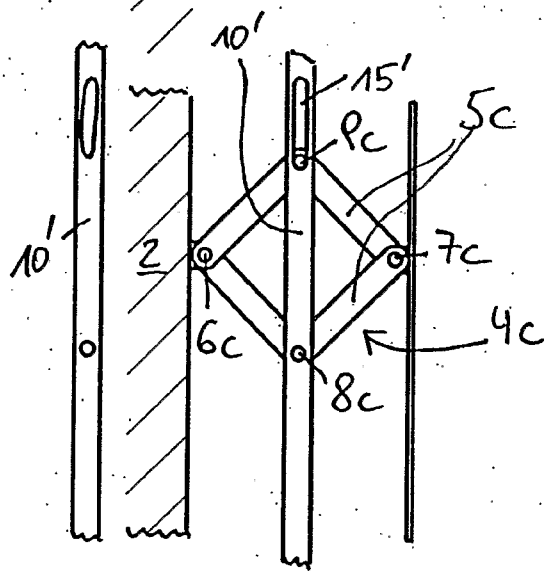
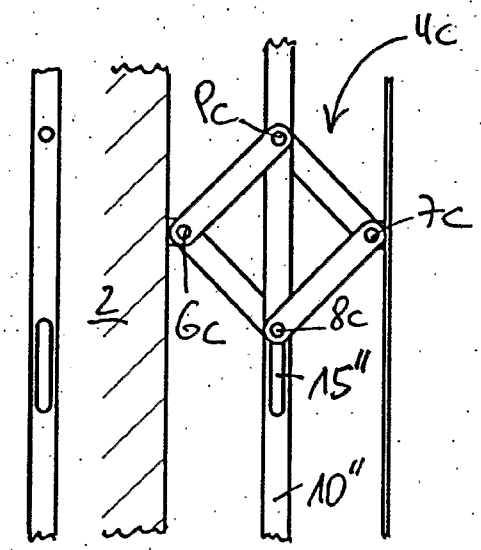
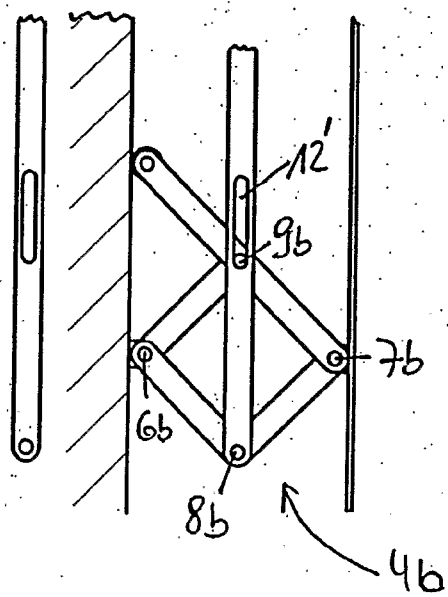

10''
4a
6a
8a
7a
3
9a
10'

Fig. 6b


4a
3
12''
10''
10''


10'
15'
5c
9c
7c
10'
2
6c
4c
8c


4c
9c
7c
2
6c
8c
15''
10''


12'
9b
7b
6b
8b
4b

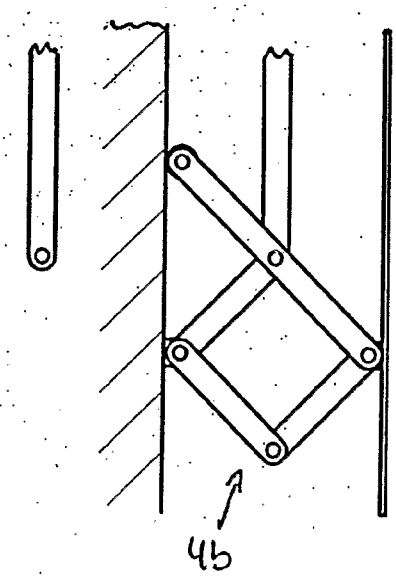

4b

Fig. 7a

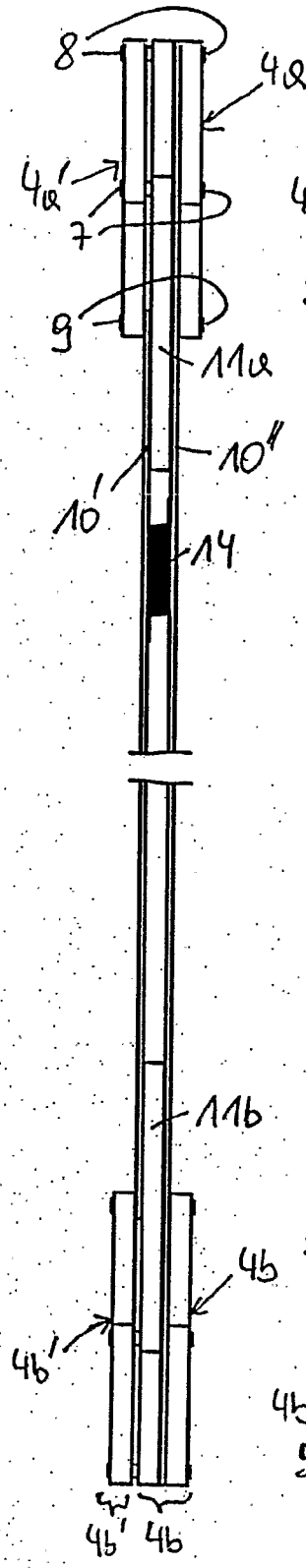

8
4a
4a'
7
9
11a
10''
10'
14
11b
4b
4b'
4b'
4b

Fig. 7b

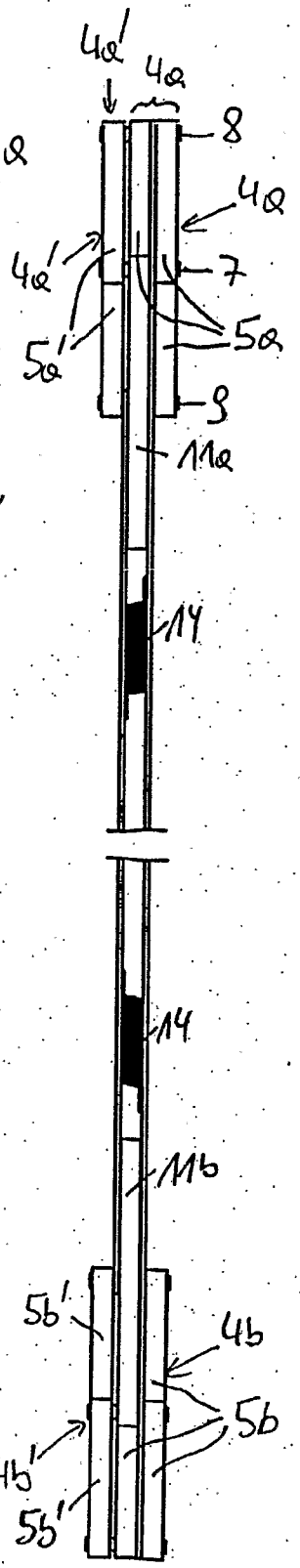

4a'
4a
8
4a
4a'
7
5a'
5a
9
11a
14
14
11b
5b'
4b
4b'
5b
5b'

Fig.8a Fig.8b Fig.8c Fig.8d Fig.8e

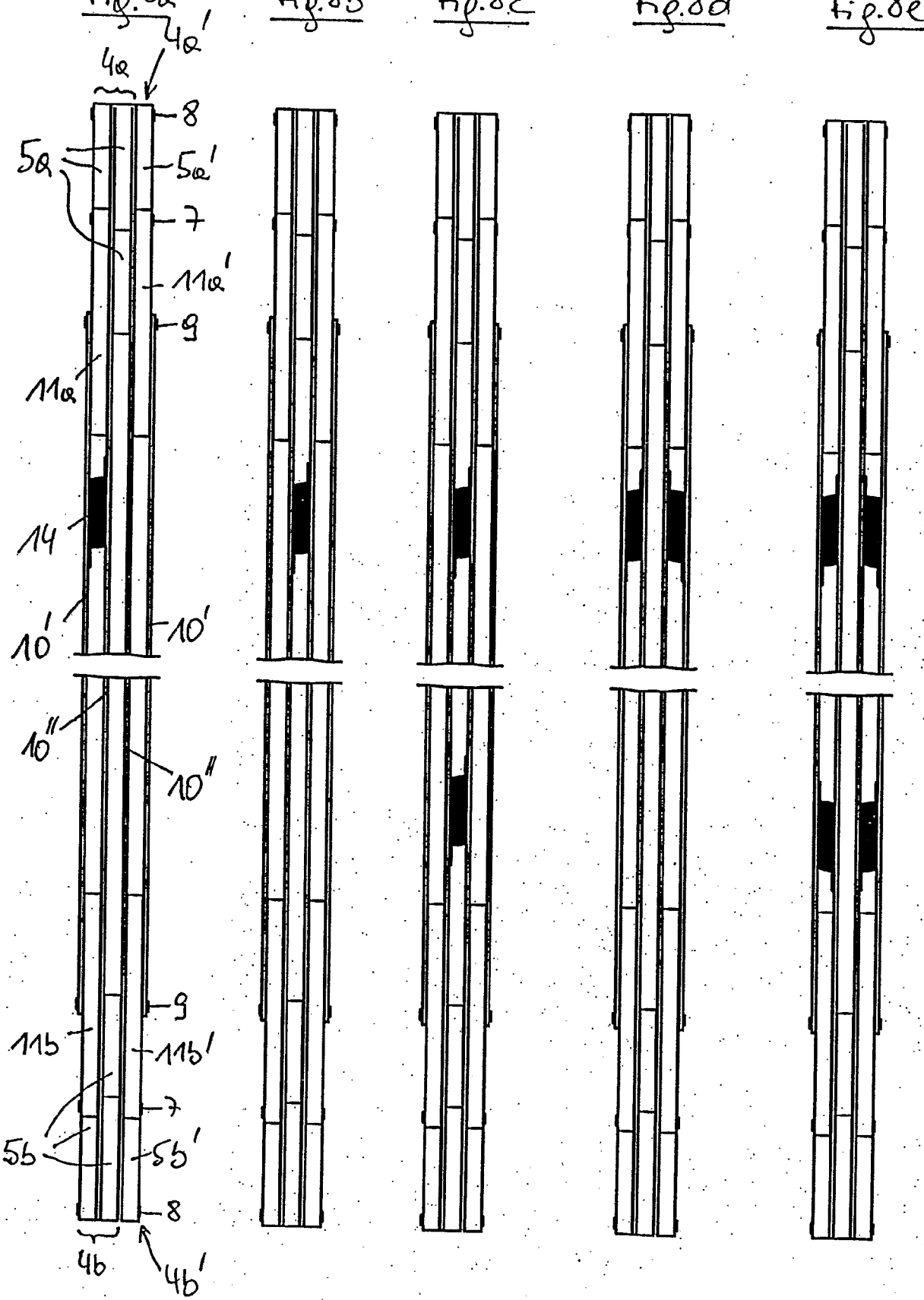


Fig. 9

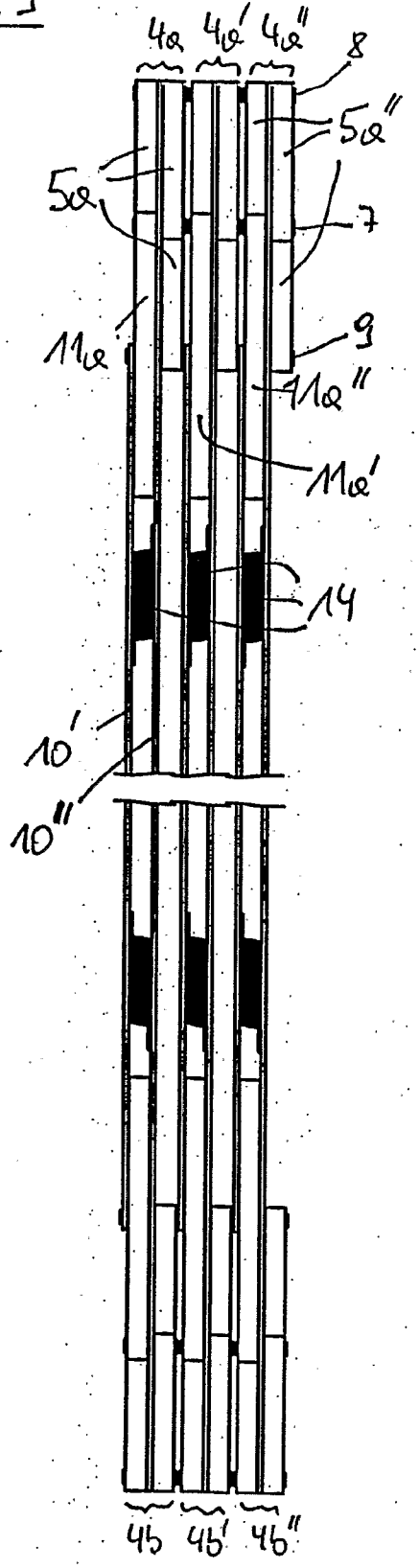

4a
4a'
4a''
8
5a''
5a
7
9
11a
11a''
11a'
14
10'
10''
4b
4b'
4b''

Fig. 10

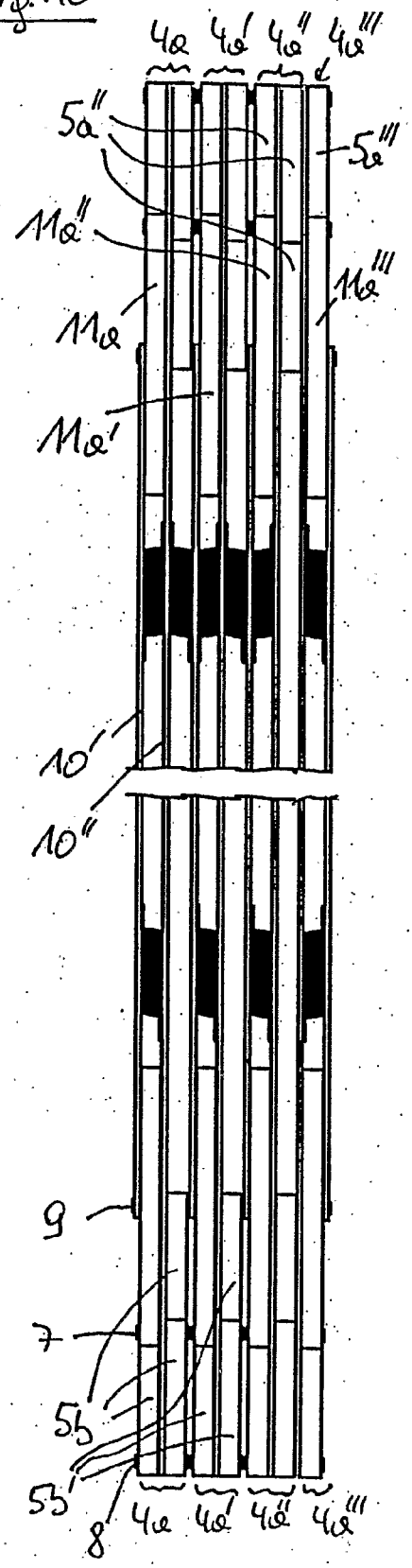

4a
4a'
4a''
4a'''
d
5a''
5a'''
11a''
11a'''
11a
11a'
10'
10''
9
7
5b
5b'
8
4a
4a'
4a''
4a'''

Fig.11a

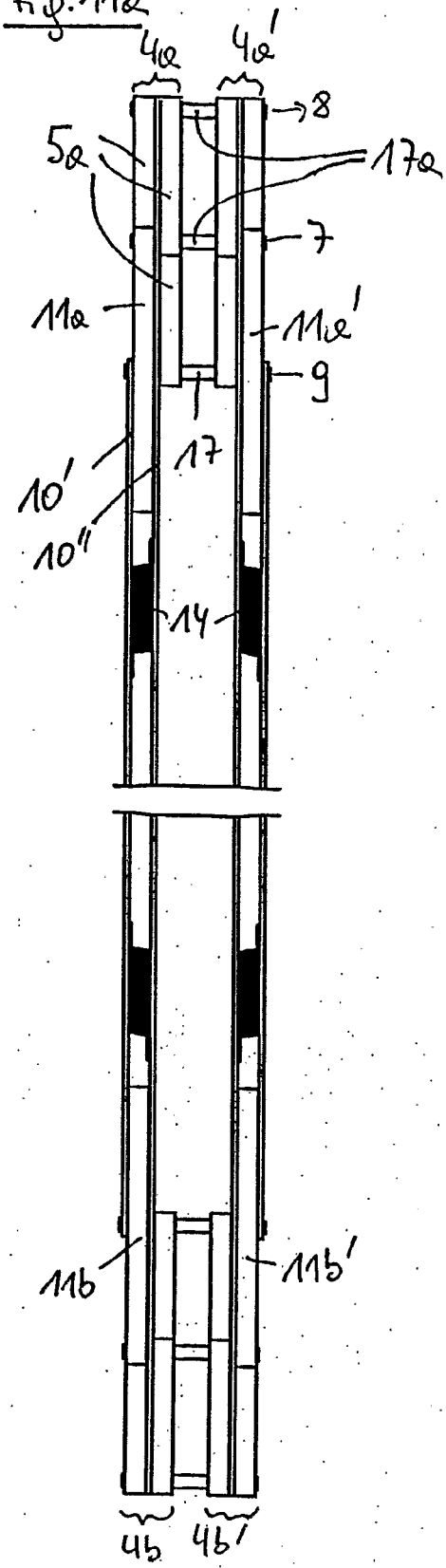


Fig.11b

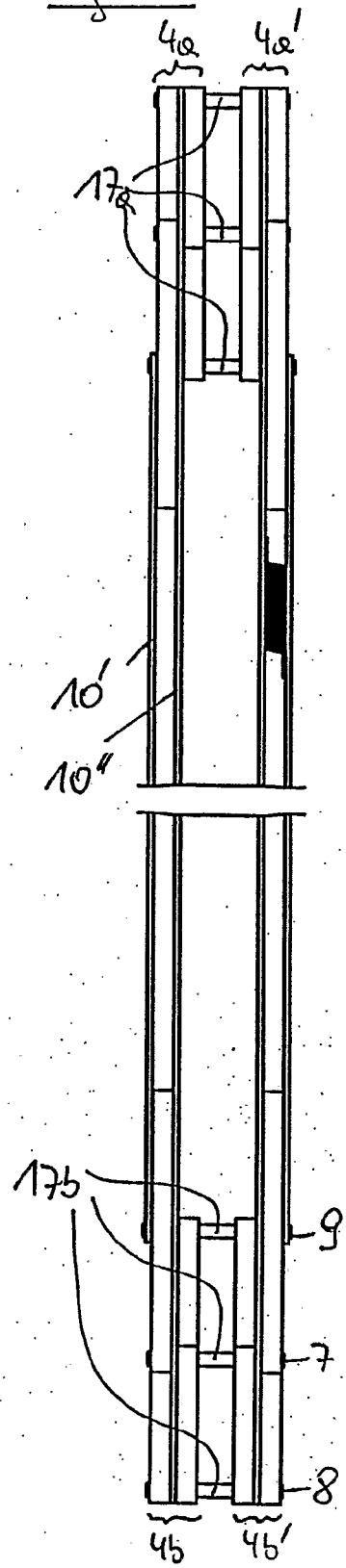


Fig. 12a

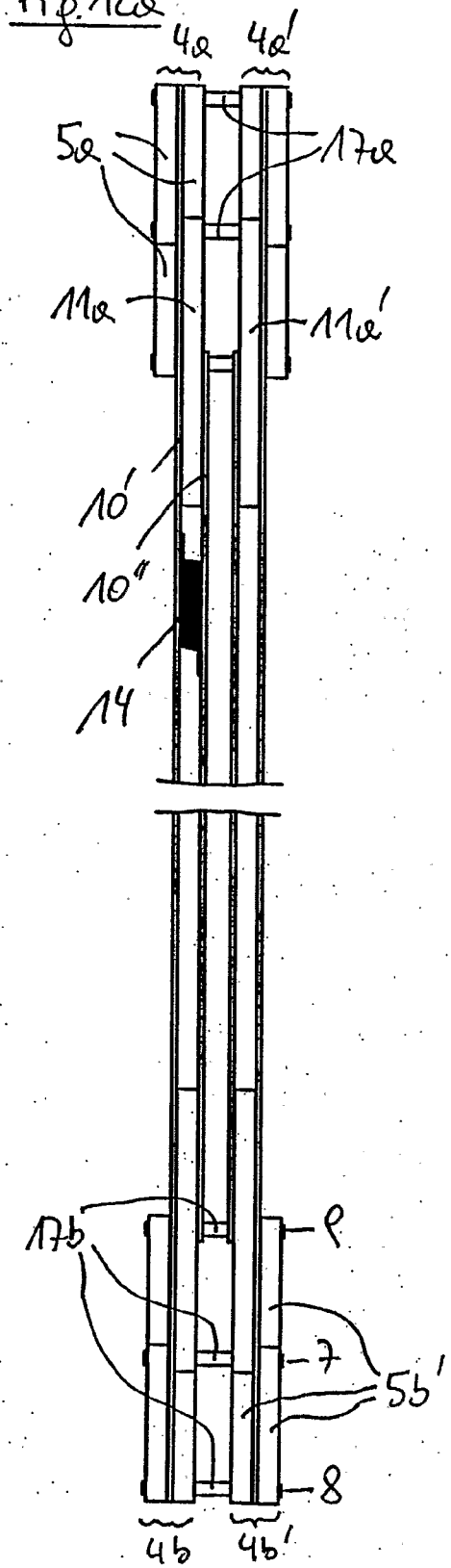
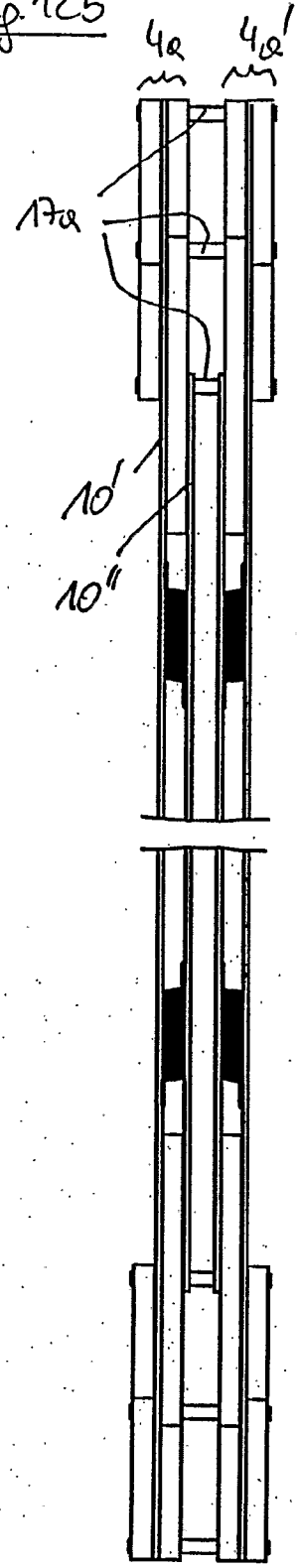


Fig. 12b



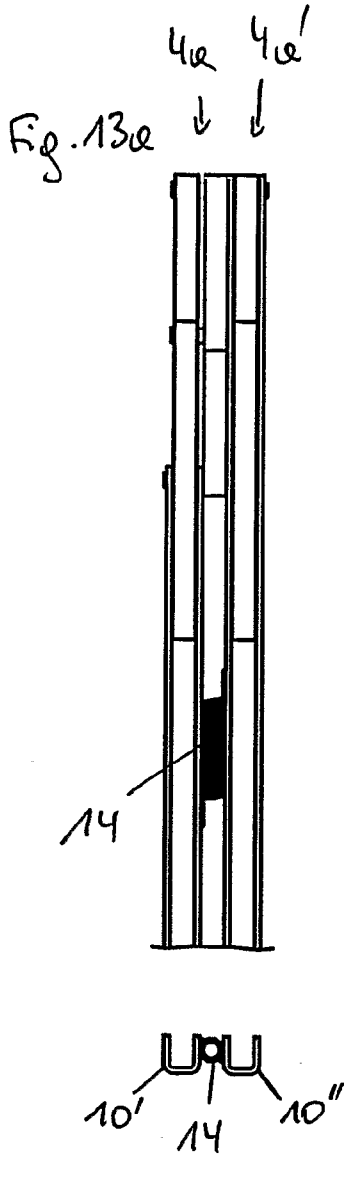


Fig. 13a

Fig. 13b

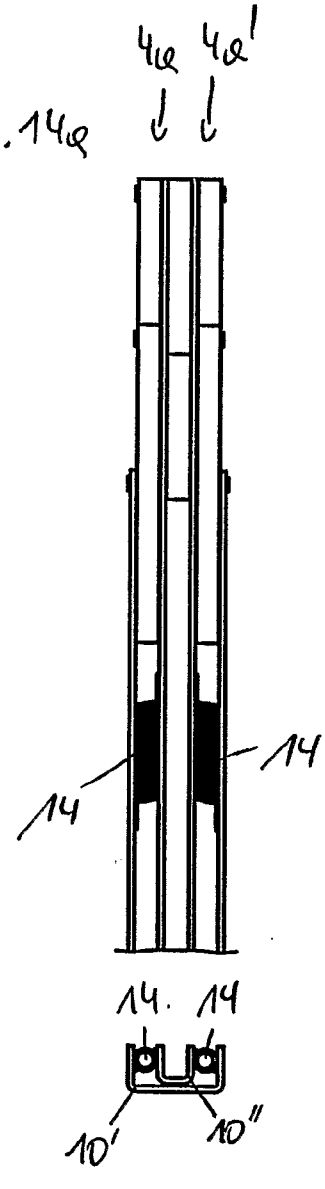


Fig. 14a

Fig. 14b