

(19)



(11)

EP 3 024 774 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
18.04.2018 Patentblatt 2018/16

(51) Int Cl.:
B66C 23/28 ^(2006.01) **B66C 23/70** ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **14744458.2**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2014/001920

(22) Anmeldetag: **11.07.2014**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2015/010774 (29.01.2015 Gazette 2015/04)

(54) **KRAN**

CRANE

GRUE

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

(30) Priorität: **26.07.2013 DE 102013012468**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
01.06.2016 Patentblatt 2016/22

(73) Patentinhaber: **Liebherr-Werk Biberach GmbH**
88400 Biberach an der Riß (DE)

(72) Erfinder:
• **HESS, Alfred**
88484 Gutenzell / Hürbel (DE)

• **BRAMBERGER, Robert**
82293 Mittelstetten / Vogach (DE)

(74) Vertreter: **Thoma, Michael**
Lorenz Seidler Gossel
Rechtsanwälte Patentanwälte
Partnerschaft mbB
Widenmayerstraße 23
80538 München (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A1- 0 530 114 DE-A1- 2 337 769
DE-A1- 2 351 177 FR-A5- 2 177 408

EP 3 024 774 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft einen Kran mit einem mehrstückigen Längsstrukturteil, insbesondere Turm oder Ausleger, dessen Stücke aneinandersetzbare Eckstiele oder Längsgurte umfassen, die durch eine Zapfenverbindung lösbar miteinander verbindbar sind, wobei die Zapfenverbindung einen in eine Zapfenaufnahme einsteckbaren Zapfen umfasst, der mittels zumindest eines quer zur Einsteckrichtung des Zapfens einsetzbaren Querriegel festlegbar ist.

[0002] Einen Kran dieser Art zeigen beispielsweise die Schriften DE 23 37 769 oder DE 23 51 177. Dabei werden die Längsgurte von Kranturmstücken mittels Zapfenverbindungen ineinander gesteckt und durch einen Querriegel miteinander verspannt. Die DE 23 37 769 zeigt dabei zwei im Querschnitt rechteckige Spreizkeile, die aufeinanderliegend den genannten Querriegel bilden. Bei der DE 23 51 177 besitzt der Querriegel eine geschlitzte Hülse, in die ein Spreizkonus steckbar ist.

[0003] Bei Kranen werden dessen Längsstrukturteile wie Turm oder Ausleger regelmäßig aus mehreren Stücken zusammengesetzt, um eine bessere Transportierbarkeit zu erreichen. Die Längsstrukturteilstücke, die insbesondere als Gitter- oder Stabwerkträger ausgebildet sein können, umfassen dabei oft Längsgurte oder Eckstiele, die beim Zusammenbau des Längsstrukturteils stirnseitig bzw. endseitig aneinandergesetzt und durch eine Zapfenverbindung miteinander verbunden werden. Dabei ist an dem Längsgurt oder Eckstiel des einen Stücks ein vorspringender Zapfen vorgesehen, der in eine Zapfenaufnahme einfährt, die an dem anderen, damit zu verbindenden Längsgurt bzw. Eckstiel vorgesehen ist und beispielsweise vom Innenraum des oft als Hohlprofil ausgebildeten Längsgurts bzw. Eckstiels gebildet oder von einem daran beteiligten Verbindungsstück gebildet sein kann. Dabei weisen Turmteile oder Auslegerteile eines Krans oft jeweils mehrere solcher Längsgurte bzw. Eckstiele auf, die zueinander parallel verlaufen können und miteinander durch Querverbinder beispielsweise in Form von Stäben verbunden sind. Beispielsweise besitzen Turmteile von Turmdrehkränen oft einen viereckigen Querschnitt, der von vier Eckstielen festgelegt wird, die miteinander durch Quer- und Diagonalstäbe verbunden sind. Die vier Eckstiele eines solchen Turmstücks werden durch vier Zapfenverbindungen mit den vier Eckstielen eines nächsten Turmstücks in der genannten Weise verbunden.

[0004] Es versteht sich, dass die genannten Zapfenverbindungen möglichst präzise und toleranzfrei ausgebildet sein sollen, um die Stabilität des Längsstrukturteils und damit die Tragfähigkeit des Krans nicht zu beeinträchtigen, wobei hier jedoch durch Fertigungstoleranzen oft Grenzen gesetzt sind, da übermäßige Presspassungen nicht akzeptabel sind und die Montage bzw. Demontage beeinträchtigen würden.

[0005] Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, einen verbesserten Kran der genannten

Art zu schaffen, der Nachteile des Standes der Technik vermeidet und letzteren in vorteilhafter Weise weiterbildet. Insbesondere soll die Zapfenverbindung zum Verbinden der Turm- bzw. Auslegerteile verbessert werden, so dass eine höhere Tragfähigkeit erreicht wird, ohne die Montagefreundlichkeit zu opfern.

[0006] Erfindungsgemäß wird die genannte Aufgabe durch einen Kran gemäß Anspruch 1 gelöst. Bevorzugte Ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

[0007] Es wird also vorgeschlagen, den die Zapfenverbindung sichernden Querriegel aufspreizbar auszubilden, um die Zapfenverbindungen und dann die zu verbindenden Stücke des Längsstrukturteils miteinander verklebmen bzw. verspannen zu können. Während durch Aufspreizen des Querbolzens bzw. Querriegels eine vorgespannte Verbindung der Strukturteilstücke erreicht werden kann, erlaubt der nicht aufgespreizte Zustand des Querriegels eine einfache Montage bzw. Demontage einschließlich Fügen und Lösen der Zapfenverbindungen. Erfindungsgemäß ist der Querriegel der Zapfenverbindung durch eine Spreizeinrichtung aufspreizbar derart, dass durch Aufspreizen des Querriegels die zu verbindenden Stücke des Längsstrukturteils zueinander verklebbar sind. Mit dem Aufspreizen des Querriegels geht eine Aufweitung bzw. Querschnittsvergrößerung des Querriegels einher, die einerseits den Querriegel selbst am Zapfen bzw. der Zapfenaufnahme sichert und andererseits Zapfen und Zapfenaufnahme und damit die zu verbindenden Strukturteilstücke miteinander verklebmt. Die Strukturteilstücke können mit einer Druckkraft aufeinander gehalten werden. Durch eine solche Verklebung der zu verbindenden Strukturteilstücke kann die Tragfähigkeit des Krans beträchtlich erhöht werden.

[0008] Insbesondere kann der Querriegel - bei Betrachtung im eingesetzten Zustand - in Längsrichtung des Zapfens und/oder in Längsrichtung des Längsstrukturteils aufspreizbar sein derart, dass der Zapfen in die Zapfenaufnahme hineingezogen bzw. -gedrückt und die miteinander zu verbindenden Stücke des Längsstrukturteils in dessen Längsrichtung aufeinander spannbar sind. Die Spreizung des Querriegels quer zu seiner Längsrichtung ist also derart orientiert, dass die zu verbindenden Eckstiele bzw. Längsgurte Stirnseite auf Stirnseite bzw. die zu verbindenden Längsstrukturteilstücke stirnseitig gegeneinander gespannt werden. Durch die Verspannung werden die Längsstrukturteilstücke mit einer Druckkraft aufeinander gehalten, die die Tragfähigkeit des Längsstrukturteils und damit des Krans beträchtlich erhöht.

[0009] Die Spreizeinrichtung bzw. der aufspreizbare Querriegel können grundsätzlich verschieden ausgebildet sein, um die gewünschte Aufspreizbarkeit zu erzielen. Gemäß der Erfindung umfasst der Querriegel zumindest zwei Spreizteile, die relativ zueinander in Querriegellängsrichtung verschiebbar sind und zumindest eine Schrägfläche umfassen, die eine Relativbewegung der

Spreizteile zueinander in der genannten Querriegellängsrichtung in eine Spreizbewegung quer zu der genannten Riegellängsrichtung umgesetzt. Die genannte Schrägfläche kann dabei insbesondere zur Querriegellängsachse spitzwinklig geneigt sein, um nach dem Keilprinzip die Außenkontur des Querriegels aufspreizen zu können.

[0010] Die genannte Schrägfläche kann hierbei verschieden konturiert sein, beispielsweise in Form einer konischen Schrägfläche nach Art eines Bohrmaschinenspannfutters oder beispielsweise dergestalt, dass ein Spreizkonus in eine Innenausnehmung einer Querriegelhülse einschiebbar ist, die beispielsweise längsgeschlitzt sein und durch Einschieben des Spreizkonus aufgespreizt werden kann.

[0011] In vorteilhafter Weiterbildung der Erfindung kann die Schrägfläche aber auch eine schiefe Längsschnittebene durch den Querriegel bilden und/oder derart ausgebildet sein, dass die Aufspreizung des Querriegels im Wesentlichen eindimensional erfolgt, d. h. sich bei Aufspreizung des Querriegels das Querschnittsmaß des Querriegels in einer Ebene vergrößert und in einer dazu senkrechten Ebene im Wesentlichen gleich bleibt. Insbesondere kann durch Aufspreizen des Querriegels dessen Ausdehnung in Längsrichtung des Zapfens und/oder in Längsrichtung des Längsstrukturteils vergrößert werden, während das Querriegelmaß in Richtung quer zu der genannten Längsachse im Wesentlichen gleich bleibt. Insbesondere kann die Schräg- oder Keilfläche etwa eben ausgebildet sein.

[0012] Gemäß der Erfindung bilden die zwei genannten Spreizteile des Querriegels Spreizkeile, die in Querriegellängsrichtung zueinander verschiebbar sind und aufeinander abgleiten können, gegebenenfalls unter Zwischenschaltung eines Zwischenstücks. Dabei bilden die beiden Spreizkeile aufeinandersitzende Querriegel-Halbschalen, die zueinander gegenläufig angeordnet sind bzw. gegenläufig aufeinander sitzen, d. h. mit ihren dünneren Enden zu gegenüberliegenden Seiten des Querriegels schauen. Die beiden Querriegel-Halbschalen können zusammen einen etwa bolzenförmigen Querriegel bilden, der durch eine schiefe bzw. spitzwinklig zur Bolzenlängsrichtung verlaufende Längsschnittebene bzw. Schrägfläche in die beiden genannten Halbschalen geteilt ist. Der Querriegel kann in Weiterbildung der Erfindung jedoch auch mehr als zwei solche Spreizteile umfassen, insbesondere aus drei gegebenenfalls aber auch mehr als drei Spreizteilen zusammengesetzt sein, die relativ zueinander in Querriegellängsrichtung verschiebbar sind und vorteilhafterweise jeweils Schrägflächen umfassen, die bezüglich einer gemeinsamen Spreizebene jeweils quer ausgerichtet sind, so dass die Spreizwirkung der mehreren Schrägflächen in die selbe Richtung geht bzw. in einer gemeinsamen Spreizebene wirkt, so dass die Aufweitung des Querriegels wiederum in der vorgenannten Weise im Wesentlichen eindimensional ist.

Bei Ausbildung des Querriegels mit drei oder mehr

Spreizteilen kann insbesondere ein Mittelkeil mit zwei gegenüberliegenden Keil- oder Schrägflächen zwischen zwei Außenkeilen angeordnet sein, die beide bezüglich des genannten Mittelkeils gegenläufig orientiert sein können, d. h. mit ihren dünneren Enden zu einer Seite hin schauen während der Mittelkeil mit seinem dünnen Ende zu der gegenüberliegenden Seite hin schaut. Insbesondere können die beiden Außenkeile zwischen sich einen V-förmigen Zwischenraum begrenzen, in dem der genannte Mittelkeil sitzt.

[0013] Um eine bessere Verteilung der durch die Spreizwirkung auftretenden Flächenpressungen zu erzielen, besitzen die Spreizteile des Querriegels gemäß der Erfindung einen etwa halbmondförmigen bzw. halbovalförmigen Querschnitt. In vorteilhafter, nicht beanspruchten Weiterbildung können die Spreizteile des Querriegels aber auch einen zumindest um die Aufspreizachse herum eine abgerundete Seitenfläche bzw. Wandungs- oder Schalenseite besitzen, insbesondere mit etwa halbkreisförmiger Kontur.

[0014] Auf den abgerundeten Seiten und gegenüberliegenden Seiten können die genannten Spreizteile insbesondere eben ausgebildet sein bzw. näherungsweise eben gestaltete Schrägflächen besitzen.

[0015] Die genannte halbmondförmige Konturierung kann bei zweiteiliger Ausbildung des Querriegels für beide Spreizteile vorgesehen werden. Wird der Querriegel aus drei oder mehr Spreizteilen zusammengesetzt, können insbesondere die beiden äußersten Spreizteile die genannte etwa halbmondförmige Querschnittskonturierung besitzen.

Insgesamt betrachtet kann der Querriegel eine von der Kreisform abweichende Querschnittskonturierung besitzen. Jedoch kann einerseits ein falsches Einsetzen des Querriegels in die dafür vorgesehene Aufnahme im Zapfen bzw. der Zapfenaufnahme der Zapfenverbindung vermieden werden. Zum anderen kann beim Aufspreizen des Querriegels in einer Richtung sichergestellt werden, dass der Querriegel in einer dazu senkrechten Richtung weiterhin passgenau im Zapfen bzw. der Zapfenaufnahme bzw. der darin vorgesehenen Querriegelaufnahme sitzt. Insbesondere kann der Querriegel insgesamt betrachtet einen etwa ovalen Querschnitt besitzen, der sich aus der Summe der Querschnitte der aufeinandersitzenden Spreizteile ergibt, insbesondere den beiden etwa halbmondförmigen Spreizkeilen und dem gegebenenfalls dazwischen vorgesehenen Mittelkeil.

Die Orientierung des von der Kreisform abweichenden Querschnitts des Querriegels ist dabei vorteilhafterweise derart getroffen, dass der Querriegel eine Querschnittshauptachse besitzt, die sich etwa parallel zur Zapfenlängsrichtung und/oder zur Strukturteillängsrichtung erstreckt. Ist der Querriegel in der genannten Weise mit einem etwa ovalen Querschnitt versehen, kann sich die lange Hauptachse des Ovals parallel zur Zapfen- bzw. Strukturteillängsachse erstrecken.

[0016] Für den genannten zumindest einen Querriegel können dabei Aufnahmeausnehmungen in dem Zapfen

und/oder der Zapfenaufnahme bzw. der die Zapfenaufnahme umgebenden Wandung vorgesehen sein, so dass der Querriegel durch die Zapfenaufnahme hindurch in den Querriegel einsteckbar ist, vorzugsweise vollständig durch den Zapfen und die auf gegenüberliegenden Seiten umgebenden Wandungen der Zapfenaufnahme hindurch.

[0017] Die genannte Einsteck- bzw. Durchsteckausnehmung für den Querriegel ist dabei vorteilhafterweise an den Querschnitt bzw. die Querschnittskontur des Querriegels formangepasst. Insbesondere kann die genannte Durchsteckausnehmung im Zapfen und/oder der Zapfenaufnahme im Querschnitt langlochförmig ausgebildet sein, wobei sich die längere Hauptachse dieser langlochartig konturierten Durchsteckausnehmung vorteilhafterweise etwa parallel zur Längsachse des Zapfens bzw. der Längsachse des Längsstrukturteils erstrecken kann.

[0018] Um die zuvor erläuterte Längsverspannung der miteinander zu verbindenden Längsstrukturteilstücke zu erreichen, kann in vorteilhafter Weiterbildung der Erfindung eine leicht versetzte Anordnung der Durchsteckausnehmungen im Zapfen und in der Zapfenaufnahme der Zapfenverbindung vorgesehen sein, insbesondere derart, dass die Durchsteckausnehmungen in dem Zapfen und in der Zapfenaufnahme von den Stirnflächen, mit denen die Stücke des Längsstrukturteils aufeinanderangespannt werden sollen, unterschiedlich weit beabstandet sind, so dass eine bündige Überdeckung erst unter Vorspannung durch Aufspreizen des Querriegels erreichbar ist. Insbesondere kann die Einsteckausnehmung für den Querriegel im Zapfen bzw. deren zum Zapfenfuß hin vorgesehene Randkontur näher an der Stirnseite des den Zapfen besitzenden Längsgurts bzw. Eckstiels angeordnet sein als die damit zusammenwirkende Einstecköffnung für den Querriegel in der Zapfenaufnahme des anderen Eckstiels bzw. Längsgurts von der dort vorgesehenen stirnseitigen Anschlusskontur beabstandet ist. Werden die beiden Turm- bzw. Auslegerstücke lose aneinandergesetzt und mit den Zapfen an den Eckstielen bzw. Längsgurten in die entsprechenden Zapfenaufnehmungen eingesetzt, fluchten die Ränder der Einsteckausnehmung noch nicht exakt. Dieses Fluchten bzw. bündiges Übereinandersetzen wird näherungsweise erst durch Aufspreizen des eingesetzten Querriegels erreicht bzw. wird der Versatz ein Stück weit reduziert, wenn der Querriegel aufgespreizt wird, was mit der gewünschten Vorspannung der zu verbindenden Strukturteilstücke einhergeht.

[0019] Die Stellbewegung zum Aufspreizen des Querriegels kann grundsätzlich in verschiedener Art und Weise erzeugt werden. Die Spreizeinrichtung kann hierfür Stellmittel zum Zustellen zumindest eines Teils des Querriegels in Querriegellängsrichtung umfassen, wobei die genannten Stellmittel vorteilhafterweise einen verstellbaren Zuganker vorzugsweise in Form einer Schraube umfassen können, mit der eines der Spreizteile des Querriegels relativ zu einem anderen Spreizteil verschoben werden kann.

Insbesondere kann hierfür ein Anschlagteil vorgesehen sein, an dem einerseits einer der Spreizteile stirnseitig ansteht und an dem andererseits der genannte Zuganker bzw. die genannte Schraube abgestützt sind, so dass durch Zustellen des Zugankers bzw. der Schraube der andere Spreizteil auf den Anschlag zu bewegt werden kann. Hierdurch werden vorteilhafterweise lediglich die Spreizteile des Querriegels relativ zueinander mit den Stell- bzw. Antriebskräften beaufschlagt, während eine entsprechende Einleitung der Kräfte in die Strukturteile nicht notwendig ist. Der Anschlag fängt die Stellkraft und deren Reaktionskraft ab.

[0020] Der genannte Anschlag kann beispielsweise in Form eines Bügelteils ausgebildet sein, das den Eckstiel bzw. den Längsgurt des Längsstrukturteils im Bereich der Verbindungsstelle umgeben kann. Der genannte Anschlag kann an zumindest einem der Längsstrukturteilstücke gesichert sein, beispielsweise durch eine Schraubverbindung um ein unbeabsichtigtes Herausrutschen der Querriegel zu vermeiden.

[0021] Die Erfindung wird nachfolgend anhand bevorzugter Ausführungsbeispiele und zugehöriger Zeichnungen näher erläutert. In den Zeichnungen zeigen:

Fig. 1: Eine schematische Seitenansicht eines Turmdrehkrans nach einer vorteilhaften Ausführung der Erfindung, dessen Turm aus mehreren Turmstücken zusammengesetzt ist, die mittels einer Zapfenverbindung mit aufspreizbarem Querriegel miteinander verspannbar sind,

Fig. 2: Eine schematische Schnittansicht einer Zapfenverbindung und deren Querriegel zum Verbinden zweier Turmstücke, wobei nach einer vorteilhaften Ausführung der Erfindung die beiden Querriegel jeweils aus zwei halbschalenförmigen Spreizkeilen zusammengesetzt sind,

Fig. 3: Eine Seitenansicht eines Querriegels aus der vorhergehenden Figur im aufgeweiteten bzw. aufgespreizten bzw. verkeilten Zustand,

Fig. 4: Eine Seitenansicht des Querriegels aus der vorhergehenden Figur im gelösten bzw. nicht aufgeweiteten Zustand,

Fig. 5: Eine stirnseitige Ansicht des Querriegels aus den vorhergehenden Figuren, die die Querschnittskonturierung der halbschalenförmigen Spreizkeile des Querriegels zeigt,

Fig. 6: Einen Querschnitt der Zapfenaufnahme eines Eckstiels mit den darin vorgesehenen Durchsteckausnehmungen für den Querriegel der Zapfenverbindung,

- Fig. 7: Einen Zugquerschnitt des Zapfens, der in die Zapfenaufnahme des Eckstiels aus Fig. 6 einsetzbar ist,
- Fig. 8: Eine perspektivische Darstellung der aneinandergesetzten Eckstiele zweier Turmstücke im offenen, nicht verriegelten Zustand, wobei die im Querschnitt langlochartigen Durchsteckausnehmungen im Querstiel und die Halterung für den Halteanschlag der Querriegel dargestellt sind,
- Fig. 9: Einen Querschnitt durch die Zapfenverbindung zwischen zwei Turmstücken und deren Querriegel, die nach einer weiteren vorteilhaften Ausführung der Erfindung jeweils aus drei Spreizkeilen zusammengesetzt sind,
- Fig. 10: Eine Seitenansicht eines Querriegels aus der vorhergehenden Figur, wobei die drei Spreizkeile im verspreizten aufgeweiteten Zustand gezeigt sind,
- Fig. 11: Eine Seitenansicht des Querriegels aus Fig. 10 im unverspreizten, nicht verkeilten Zustand, und
- Fig. 12: Eine stirnseitige Darstellung des Querriegels aus den beiden vorhergehenden Figuren, der die Querschnittskonturierung des Querriegels und dessen Spreizkeile zeigt.

[0022] Wie Fig. 1 zeigt, kann der Kran 1 als Längsstrukturteile 2 einerseits einen Turm 3 und andererseits einen daran angelenkten und davon auskragenden Ausleger 4 umfassen, wobei der Turm 3 und der Ausleger 4 jeweils aus mehreren Turm- bzw. Auslegerstücken 3a, 3b ... 3n bzw. 4a, 4b ... 4n zusammengesetzt ist. Der Turm 3 sowie der Ausleger 4 und deren Stücke können jeweils als Gitterträger ausgebildet sein. Beispielsweise können die Turmstücke 3a, 3b ... 3n jeweils vier in Turmlängsrichtung verlaufende Eckstiele 5 umfassen, die durch Querverbinder in Form von Quer- und Diagonalstäben miteinander verbunden sein können, so dass die Turmstücke und damit der Turm 3 insgesamt einen viereckigen Querschnitt besitzen. Ähnlich kann der Ausleger bzw. ein jeweiliges Auslegerstück drei Längsgurte umfassen, die in Auslegerlängsrichtung angeordnet sind und miteinander durch entsprechende Querverbinder in Form von Quer- und Diagonalstäben verbunden sein können, so dass der Ausleger insgesamt einen dreieckförmigen Querschnitt besitzt. Es versteht sich jedoch, dass andere Querschnittsformen mit anderen Eckstiel- bzw. Längsgurtanordnungen vorgesehen werden können.

[0023] Wie Fig. 2 zeigt, können die Turmstücke 3a und 3b - in analoger Weise auch die Auslegerstücke - mittels Zapfenverbindungen 6 im Bereich der Eckstiele 5 mit-

einander verbunden sein, wobei der Eckstiel eines ersten Turmstücks 3a einen stirnseitig axial vorspringenden Zapfen 7 umfassen kann, der passgenau in eine Zapfenaufnahme 8 am Ende des Eckstiels 5 des anderen Turmstücks 3b einfahren kann. Die genannte Zapfenaufnahme 8 kann ein stirnseitig offenes, sich in Längsrichtung des Eckstiels 5 erstreckendes Loch sein, der sich im Innenraum des Eckstiels 5 oder einem daran angeschweißten oder in anderer Weise befestigten Verbinderstück vorgesehen sein kann und sich in Längsrichtung des Eckstiels 5 erstreckt. Die Zapfenaufnahme 8 ist hinsichtlich ihres Querschnitts und ihrer Bemaßung an den Zapfen 7 angepasst, so dass der Zapfen 7 passgenau an der Zapfenaufnahme 8 sitzt.

[0024] Wie Fig. 8 zeigt, können die Endstiele 5 der zu verbindenden Turmstücke 3a und 3b mit ihren endseitigen Stirnflächen aneinander anstehen, wenn die Zapfenverbindung eingefahren ist bzw. die Turmstücke aneinandergesetzt sind.

[0025] Um die Zapfenverbindung 6 zu sichern und die Turmstücke 3a und 3b mit einer Druckkraft aneinanderzuhalten bzw. die Anschlussflächen der Turmstücke 3a und 3b gegeneinander zu spannen, werden die Zapfen 7 der Zapfenverbindung 6 mittels Querriegel 9 in der Zapfenaufnahme 8 gesichert und gespannt. Wie Fig. 2 zeigt, können pro Zapfenverbindung 6 zwei - gegebenenfalls auch mehr als zwei oder auch nur einer - Querriegel vorgesehen sein, die sich mit Ihrer Querriegellängsachse 25 quer zur Zapfenlängsachse bzw. quer zur Eckstiel-längsachse bzw. quer zur Turmlängsachse durch den jeweiligen Zapfen 7 hindurch und auch durch die jeweilige Zapfenaufnahme 8 hindurch erstrecken können. Der Zapfen 7 und die Zapfenaufnahme 8 besitzen hierzu Einsteckausnehmungen 20 bzw. 21, die jeweils als Durchgangsausnehmungen ausgebildet sein können und - näherungsweise - fluchten bzw. einander so weit überdecken, wenn der Zapfen 7 in die Zapfenaufnahme 8 eingefahren ist, dass der Querriegel 9 durch die Einsteckausnehmungen 20 und 21 hindurchsteckbar ist.

[0026] Wie Fig. 8 zeigt, können die genannten Einsteckausnehmungen 20 bzw. 21 von der Kreisform abweichend konturiert sein, insbesondere etwa oval oder langlochartig geformt sein. Die Querschnittskonturierung der genannten Einsteckausnehmungen 20 und 21 ist dabei an die aufspreizbare Querschnittskontur der Querriegel 9 formangepasst und auch hinsichtlich der Maße angepasst, so dass der Querriegel 9 passgenau einsteckbar und aufspreizbar ist.

[0027] Wie die Figuren 3 bis 5 zeigen, kann der Querriegel 9 ebenfalls eine - insgesamt betrachtet - etwa ovale Querschnittskonturierung besitzen, wobei der Querriegel 9 aus zwei Spreizteilen 11 und 12 zusammengesetzt sein kann, die beide jeweils länglich konturiert sind und näherungsweise einen Halbzapfen bilden, die einander ergänzen. Insbesondere sind die beiden Spreizteile 11 und 12 jeweils keilförmig konturiert und als Halbschale ausgebildet, die jeweils einen halbmondförmigen bzw. halbovalförmigen Querschnitt besitzen. Über die Länge

betrachtet verjüngt sich jedes der Spreizteile 10 und 11 zu einer Seite hin, so dass sich eine keilförmige Konturierung ergibt, wobei die beiden Halbschalen mit ihren vorzugsweise eben ausgebildeten Schrägflächen 14 aufeinander liegen, so dass der Querriegel 9 insgesamt die genannte ovalförmige Querschnittskontur besitzt. Insgesamt betrachtet bildet der Querriegel 9 einen Steckbolzen bzw. einen Steckzapfen, der quer durch den Verbindungsbereich der Eckstiele gesteckt werden kann.

[0028] Wie insbesondere die Figuren 2 und 3 zeigen, sind die keilförmigen Halbschalen, d. h. die Spreizteile 10 und 11 gegenläufig zueinander orientiert, d. h. das eine Spreizteil 10 schaut mit seinem dünneren Ende zu einem Ende des Querriegels 9, während der andere Spreizteil 11 zum gegenüberliegenden Ende schaut. Die aufeinanderliegenden Schrägflächen 14 bilden einen schiefen Längsschnitt bzw. eine schiefe Längsschnittebene durch den Querriegel 9, die zur Querriegellängsachse 25 spitzwinklig geneigt verläuft.

[0029] Wie ein Vergleich der Figuren 3 und 4 verdeutlicht, kann der Querriegel 9 dadurch aufgespreizt werden, dass die beiden keilförmigen Spreizteile 10 und 11 in Längsrichtung des Querriegels 9 relativ zu einander verschoben werden, so dass sie auf ihren Schrägflächen 14 aufeinander abgleiten. Hierdurch wird der Querriegel 9 quer zu seiner Längsachse aufgeweitet, d. h. das Durchmessermaß in einer Ebene senkrecht zu den Schrägflächen vergrößert sich. Das Durchmessermaß quer zu der genannten Keilwirkungsebene bleibt indes gleich.

[0030] Die Querriegel 9 sind in den Eckstielen derart angeordnet bzw. die langlochartigen Einsteckausnehmungen 20 und 21 derart orientiert, dass die Aufspreizung des Querriegels 9 in Richtung der Längsachse der Eckstiele 5 erfolgt, d. h. die zwei miteinander zu verbindenden Eckstiele 5 werden durch Aufspreizen der Querriegel 9 aufeinandergezogen bzw. -gepresst, so dass sie mit Druckkräften aufeinandergehalten werden.

[0031] Um die Spreizteile 10 und 11 in Querriegellängsrichtung relativ zueinander verschieben und damit den Querriegel 9 aufspreizen zu können, sind die beiden Spreizteile 10 und 11 stirnseitig an einem Anschlag 24 fixiert, wobei zumindest einem der Spreizteile 11 ein Stellmittel 22 beispielsweise in Form einer Schraube 23 zugeordnet ist, mit dem der Abstand des Spreizteils 11 von dem Anschlag 24 verändert werden kann. Insbesondere kann, wie Fig. 2 zeigt, einer der Spreizteile 12 fest stirnseitig am Anschlag 24 befestigt sein, während der andere Spreizteil mit einer Schraube 23 auf den Anschlag 24 hingezogen werden kann bzw. bei Lösen der Schraube 23 weiter vom Anschlag 24 wegfahren kann, um die in Fig. 4 gezeigte gelöste bzw. nicht aufgespreizte Konfiguration zu erreichen oder umgekehrt die in Fig. 3 gezeigte aufgespreizte Konfiguration zu erreichen.

[0032] Der genannte Anschlag 24 kann durch Haltemittel 26 beispielsweise in Form einer Schraube am Eckstiel 5 gesichert sein bzw. an einem daran angebrachten Sicherungsbügel 27, vgl. Fig. 8, befestigt sein.

[0033] Der genannte Anschlag 24 kann in Form einer Halteplatte ausgebildet sein, die den Eckstiel 5 umfänglich umgibt, vgl. Fig. 6 bzw. Fig. 2, beispielsweise in Form eines L-förmigen Halteblechs, vgl. Fig. 2 und 6.

[0034] Wie die Figuren 9 bis 12 zeigen, kann der Querriegel 9 auch aus mehr als zwei Spreizteilen zusammengesetzt sein, insbesondere einen Mittelkeil 13 umfassen, der zwischen zwei Spreizkeilen 11 und 12 angeordnet sein kann, die wie die zuvor beschriebenen Halbschalen der vorherigen Ausführung beschaffen sein können. Die beiden außen liegenden Spreizteile 11 und 12 begrenzen dabei zwischen sich einen V-förmigen Zwischenraum, in dem der genannte Mittelkeil 13 aufgenommen ist.

[0035] Ähnlich der zuvor beschriebenen Ausführung kann als Stellmittel 22 zum Aufspreizen des Querriegels 9 eine Schraube 23 vorgesehen sein, mit der der Mittelkeil 13 gegenüber dem Anschlag 24 verstellt werden kann. Im übrigen korrespondiert diese dreiteilige Ausbildung des Querriegels 9 mit der zuvor beschriebenen Ausführung, so dass hierauf verwiesen werden kann.

[0036] Durch die Ausbildung einer Gleit- und Spreizebene - bzw. mehrerer solcher Gleit- und Spreizebenen - funktioniert die Verbindung der aneinander anzuschließenden Längsstrukturteilstücke über eine Klemmwirkung. Dabei können durch die Einzelteile Toleranzen aufgenommen werden und dennoch eine vorgespannte, druckkrafterzeugende Verbindung erreicht werden. Durch die von der Kreisform abweichende, insbesondere etwa ovale Querschnittsform wird ein Verdrehen der Einzelteile im eingebauten Zustand verhindert und zudem sichergestellt, dass die Querriegel 9 richtig orientiert eingebaut werden. Durch die gezeigte Form der Einzelteile des Querriegels 9 zentrieren diese sich selbst.

[0037] Um die Reibung beim Aufspreizen der Querriegel 9 zu überwinden, können der Querriegel 9 bzw. dessen Spreizteile 11, 12 und 13 mit einer reibungsreduzierenden Oberflächenbeschichtung versehen sein. Gegebenenfalls kann auch eine Fettung vorgesehen sein.

[0038] Durch den aufspreizbaren Querriegel 9 kann eine Vorspannung im Eckstiel eines angeschlossenen Turmstücks bzw. Auslegerstücks erreicht werden. Die Funktionsweise ähnelt dabei einer vorgespannten Schraubverbindung. Die Vorspannung durch die Klemmwirkung in Folge der Aufspreizung des Querriegels 9 kann durch eine einfache Stellschraube 23 erreicht werden, die stirnseitig in eines der Spreizteile 11, 12 oder 13 gedreht wird, wobei durch die aufgebrachte Vorspannung ein Lösen der Verbindung während des Betriebs unmöglich wird.

Patentansprüche

1. Kran mit einem mehrstückigen Längsstrukturteil (2), insbesondere Turm (3) oder Ausleger (4), dessen Stücke (3a), (3b) aneinandersetzbare Eckstiele (5) oder Längsgurte umfassen, die durch eine Zapfenverbindung (6) lösbar miteinander verbindbar sind,

- wobei die Zapfenverbindung (6) einen in eine Zapfenaufnahme (8) einsteckbaren Zapfen (7) umfasst, der mittels zumindest eines quer zur Einsteckrichtung des Zapfens (7) einsetzbaren Querriegels (9) in der Zapfenaufnahme (8) festlegbar ist, wobei der Querriegel (9) durch eine Spreizeinrichtung (10) aufspreizbar ist, derart, dass durch Aufspreizen des Querriegels (9) die zu verbindenden Stücke (3a), (3b) des Längsstrukturteils (2) zueinander verklemmbar sind, wobei der Querriegel (9) zumindest zwei Spreizteile (11), (12) umfasst, die relativ zueinander in Querriegellängsrichtung verschiebbar sind und zumindest eine Schrägfläche (14) umfassen, die eine Relativbewegung der Spreizteile (11), (12) in Querriegellängsrichtung in eine Spreizbewegung quer zu der genannten Querriegellängsrichtung umsetzt, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zwei Spreizteile (11), (12) aufeinandersitzende Querriegel-Halbschalen bilden, die zueinander gegenläufig ausgerichtet sind und jeweils einen etwa halbmondförmigen bzw. halbovalförmigen Querschnitt besitzen.
2. Kran nach dem vorhergehenden Anspruch, wobei der Querriegel (9) im eingesetzten Zustand in Längsrichtung des Zapfens (7) und/oder des Längsstrukturteils (2) aufspreizbar ist derart, dass der Zapfen (7) in die Zapfenaufnahme (8) hinein und die Stücke (3a), (3b) des Längsstrukturteils (2) in dessen Längsrichtung aufeinanderspannbar sind.
 3. Kran nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die genannte Schrägfläche (14) eine schiefe Längsschnittebene durch den Querriegel (9) bildet und/oder zumindest eines der Spreizteile (11), (12) einen Spreizkeil bildet.
 4. Kran nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Querriegel (9) drei oder mehr Spreizteile (11), (12), (13) umfasst, die relativ zueinander in Querriegellängsrichtung verschiebbar sind und bezüglich einer gemeinsamen Spreizebene quer ausgerichtete Schrägflächen (14), (15), (16) aufweisen.
 5. Kran nach dem vorhergehenden Anspruch, wobei ein Mittelkeil (13) mit zwei gegenüberliegenden Schrägflächen (15), (16) zwischen zwei Außenkeilen (11), (12) angeordnet ist, die beide zum Mittelkeil (13) gegenläufig orientiert sind und/oder zwischen sich einen V-förmigen Zwischenraum begrenzen, in dem der Mittelkeil (13) sitzt.
 6. Kran nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die zumindest eine Schrägfläche (14); (15), (16) im Wesentlichen senkrecht zu einer Ebene ausgerichtet ist, die durch die Querriegellängsachse und die Zapfen- oder Strukturteillängsachse definiert wird.
 7. Kran nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Querriegel (9) einen von der Kreisform abweichenden Querschnitt besitzt, insbesondere einen etwa ovalen Querschnitt besitzt.
 8. Kran nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Querriegel (9) eine Querschnittshauptachse (17) besitzt, die sich etwa parallel zur Zapfen- und/oder Längsstrukturteil-Längsachse erstreckt.
 9. Kran nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Zapfen (7) und/oder der die Zapfenaufnahme (8) aufweisende Eckstiel (5) oder Längsgurt eine im Querschnitt an den aufspreizbaren Querriegel (9) angepasste, vorzugsweise langlochförmige Durchsteckausnehmung für den Querriegel (9) aufweist.
 10. Kran nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die miteinander zu verbindenden Längsgurte oder Eckstiele (5) zweier Längsstrukturteilstücke gegeneinander spannbare Stirnflächen (18), (19), insbesondere Endseiten, aufweisen, wobei die Durchsteckausnehmungen (20); (21) in dem Zapfen (7) und der Zapfenaufnahme (8) von den genannten Stirnflächen (18), (19) derart beabstandet sind, dass eine bündige Überdeckung nur unter Vorspannung durch Aufspreizen des Querriegels (9) erreichbar ist, wobei die Beabstandung der Einsteckausnehmung (20) im Zapfen (7) von der Stirnfläche (18) des den Zapfen (7) aufweisenden Eckstiels (5) oder Längsgurts kleiner ist als die Beabstandung der Einsteckausnehmung (21) in der Zapfenaufnahme (8) von der Stirnseite (19) des die Zapfenaufnahme (8) aufweisenden Eckstiels (5) oder Längsgurts.
 11. Kran nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Spreizeinrichtung (10) Stellmittel (22) zum Verstellen zumindest eines Teils des Querriegels (9) in Querriegellängsrichtung umfasst, wobei die Stellmittel (22) einen verstellbaren Zuganker, vorzugsweise Schraube (23), sowie einen Anschlag (24) umfassen, der ein erstes Spreizteil des Querriegels (9) stirnseitig abstützt und den Zuganker abstützt, durch den ein zweites Spreizteil im Abstand von Anschlag (24) verstellbar ist.
 12. Kran nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Spreizteile (11), (12), (13) des Querriegels (9) mit einer reibungsvermindernden Oberflächenbeschichtung versehen sind.
 13. Kran nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Spreizteile (11), (12), (13) des Querriegels (9) einen Keilwinkel von α im Bereich von 0,5 Grad bis 10 Grad, vorzugsweise etwa 1 Grad bis 5 Grad, insbesondere 2 Grad bis 4 Grad besitzen.

Claims

1. A crane having a multiple-piece longitudinal structural part (2), in particular a tower (3) or boom (4), whose pieces (3a), (3b) comprise corner arms (5) or horizontal beams which can be placed next to one another and which can be releasably connected to one another by a mortise and tenon joint (6), wherein the mortise and tenon joint (6) comprises a tongue (7) which can be plugged into a tongue receiver (8) and which can be fixed in the tongue receiver (8) by means of at least one crossbar (9) insertable transversely to the to the plug-in direction of the tongue (7), wherein the crossbar (9) can be spread apart by a spreading device (10) such that the pieces (3a), (3b) of the longitudinal structural part (2) to be connected can be clamped to one another by spreading apart the crossbar (9), wherein the crossbar (9) comprises at least two spreading parts (11), (12) which are displaceable relative to one another in the longitudinal crossbar direction and which comprise at least one oblique surface (14) which converts a relative movement of the spreading parts (11), (12) in the longitudinal crossbar direction into a spreading movement transversely to the named longitudinal crossbar direction, **characterized in that** the two spreading parts (11), (12) form crossbar half-shells which are seated on one another, which are aligned in opposite directions to one another and which have an approximately crescent-shaped or semi-oval-shaped cross-section.
2. A crane in accordance with the preceding claim, wherein the crossbar (9) can be spread apart in the longitudinal direction of the tongue (7) and/or of the longitudinal structural part (2) in the inserted state such that the tongue (7) can be clamped into the tongue receiver (8) and the pieces (3a), (3b) of the longitudinal structural part (2) can be clamped to one another in its longitudinal direction.
3. A crane in accordance with one of the preceding claims, wherein the named oblique surface (14) forms a slanted longitudinal sectional plane through the crossbar (9) and/or at least one of the spreading parts (11), (12) forms a spreading wedge.
4. A crane in accordance with one of the preceding claims, wherein the crossbar (9) comprises three or more spreading parts (11), (12), (13) which are displaceable in the longitudinal crossbar direction relative to one another and have oblique surfaces (14), (15), (16) aligned transversely with respect to a common spreading plane.
5. A crane in accordance with the preceding claim, wherein a middle wedge (13) having two oppositely disposed oblique surfaces (15), (16) is arranged between two outer wedges (11), (12) which are both oriented in opposite directions to the middle wedge (13) and/or which bound a V-shaped intermediate space between them in which the middle wedge (13) is seated.
6. A crane in accordance with one of the preceding claims, wherein the at least one oblique surface (14); (15), (16) is aligned substantially perpendicular to a plane which is defined by the longitudinal crossbar axis and by the longitudinal tongue or structural part axis.
7. A crane in accordance with one of the preceding claims, wherein the crossbar (9) has a cross-section differing from the circular shape, in particular an approximately oval cross-section.
8. A crane in accordance with one of the preceding claims, wherein the crossbar (9) has a main cross-sectional axis (17) which extends approximately in parallel with the longitudinal axis of the tongue and/or longitudinal structural part.
9. A crane in accordance with one of the preceding claims, wherein the tongue (7) and/or the corner arm (5) or horizontal beam having the tongue receiver (8) has/have a plug-through cut-out for the crossbar (9) which is adapted in cross-section to the spreadable crossbar (9) and which is preferably of elongate hole shape.
10. A crane in accordance with one of the preceding claims, wherein the horizontal beams or corner arms (5) of two longitudinal structural part pieces to be connected to one another have end surfaces (18), (19), in particular end sides, which can be clamped against one another, with the plug-through cutouts (20); (21) in the tongue (7) and in the tongue receiver (8) being spaced apart from the named end surfaces (18), (19) such that a flush overlap can only be achieved under a preload by spreading apart the crossbar (9), wherein the spacing of the plug-in cut-out (20) in the tongue (7) from the end face (18) of the corner arm (5) or horizontal beam having the tongue (7) is smaller than the spacing of the plug-in cut-out (21) in the tongue receiver (8) from the end side (19) of the corner arm (5) or horizontal beam having the tongue receiver (8).
11. A crane in accordance with one of the preceding claims, wherein the spreading device (10) comprises adjustment means (22) for adjusting at least a part of the crossbar (9) in the longitudinal crossbar direction, wherein the adjustment means (22) comprise an adjustable tie rod, preferably a screw (23), as well as an abutment (24) which supports a first spreading part of the crossbar (9) at the end side and supports

the tie rod by which a second spreading part is adjustable at a spacing from the abutment (24).

12. A crane in accordance with one of the preceding claims, wherein the spreading parts (11), (12), (13) of the crossbar (9) are provided with a friction-reducing surface coating.
13. A crane in accordance with one of the preceding claims, wherein the spreading parts (11), (12), (13) of the crossbar (9) have a wedge angle of α in the range from 0.5 degrees to 10 degrees, preferably approximately 1 degree to 5 degrees, in particular 2 degrees to 4 degrees.

Revendications

1. Grue comprenant une partie structurale longitudinale (2) en plusieurs pièces, en particulier une tour (3) ou une flèche (4), dont les pièces (3a), (3b) comprennent des montants d'angle (5) ou membrures longitudinales juxtaposables, qui peuvent être relié(e)s les un(e)s aux autres de manière détachable par un assemblage à tenon (6), l'assemblage à tenon (6) comprenant un tenon (7) insérable dans un logement de tenon (8), le tenon pouvant être fixé dans le logement de tenon (8) au moyen d'au moins un verrou transversal (9) pouvant être introduit transversalement à la direction d'insertion du tenon (7), le verrou transversal (9) pouvant être écarté par un dispositif d'écartement (10) de telle manière que, par l'écartement du verrou transversal (9), les pièces (3a), (3b) à relier de la partie structurale longitudinale (2) peuvent être serrées l'une contre l'autre, le verrou transversal (9) comprenant au moins deux pièces d'écartement (11), (12), qui sont déplaçables l'une par rapport à l'autre dans la direction longitudinale du verrou transversal et qui comprennent au moins une surface inclinée (14), qui transforme un mouvement relatif des pièces d'écartement (11), (12) dans la direction longitudinale du verrou transversal en un mouvement d'écartement transversal à ladite direction longitudinale du verrou transversal, **caractérisée en ce que** les deux pièces d'écartement (11), (12) forment des demi-coques de verrou transversal placées l'une sur l'autre, qui sont orientées dans le sens opposé l'une par rapport à l'autre et qui possèdent respectivement une section transversale approximativement en forme de demi-lune ou de demi-ovale.
2. Grue selon la revendication précédente, dans laquelle le verrou transversal (9), lorsqu'il est introduit, peut être écarté dans la direction longitudinale du tenon (7) et/ou de la partie structurale longitudinale (2), de telle manière que le tenon (7) peut être serré dans le logement de tenon (8) et les pièces (3a), (3b)

de la partie structurale longitudinale (2) peuvent être serrées l'une sur l'autre dans la direction longitudinale de celle-ci.

3. Grue selon l'une des revendications précédentes, dans laquelle ladite surface inclinée (14) forme un plan de coupe longitudinale oblique à travers le verrou transversal (9) et/ou au moins une des pièces d'écartement (11), (12) forme un coin d'écartement.
4. Grue selon l'une des revendications précédentes, dans laquelle le verrou transversal (9) comprend trois pièces d'écartement (11), (12), (13) ou plus, qui sont déplaçables les unes par rapport aux autres dans la direction longitudinale du verrou transversal et qui comportent des surfaces inclinées (14), (15) orientées transversalement par rapport à un plan d'écartement commun.
5. Grue selon la revendication précédente, dans laquelle un coin central (13) doté de deux surfaces inclinées (15), (16) opposées est disposé entre deux coins extérieurs (11), (12), qui sont tous les deux orientés dans le sens opposé par rapport au coin central (13) et/ou qui limitent entre eux un espace en forme de V, dans lequel se trouve le coin central (13).
6. Grue selon l'une des revendications précédentes, dans laquelle l'au moins une surface inclinée (14) ; (15), (16) est orientée sensiblement perpendiculairement à un plan, qui est défini par l'axe longitudinal du verrou transversal et l'axe longitudinal du tenon ou de la partie structurale.
7. Grue selon l'une des revendications précédentes, dans laquelle le verrou transversal (9) possède une section transversale différente d'une forme circulaire, en particulier une section transversale approximativement ovale.
8. Grue selon l'une des revendications précédentes, dans laquelle le verrou transversal (9) possède un axe principal de section transversale (17), qui s'étend approximativement parallèlement à l'axe longitudinal du tenon et/ou de la partie structurale longitudinale.
9. Grue selon l'une des revendications précédentes, dans laquelle le tenon (7) et/ou le montant d'angle (5) ou la membrure longitudinale comportant le logement de tenon (8) comporte(nt) un évidement de passage pour le verrou transversal (9), de préférence en forme de trou oblong, adapté à la section transversale du verrou transversal (9) pouvant être écarté.
10. Grue selon l'une des revendications précédentes,

dans laquelle les membrures longitudinales ou montants d'angle (5) à relier les un(e)s aux autres de deux pièces de partie structurale longitudinale comportent des surfaces frontales (18), (19), en particulier des côtés d'extrémité, pouvant être serrés l'un contre l'autre, les évidements de passage (20) ; (21) dans le tenon (7) et le logement de tenon (8) étant espacés desdites surfaces frontales (18), (19) de telle manière qu'un recouvrement à fleur ne peut être obtenu que par précontrainte induite par l'écartement du verrou transversal (9), l'espacement entre l'évidement d'insertion (20) dans le tenon (7) et la surface frontale (18) du montant d'angle (5) ou de la membrure longitudinale comportant le tenon (7) étant inférieur à l'espacement entre l'évidement d'insertion (21) dans le logement de tenon (8) et le côté frontal (19) du montant d'angle (5) ou de la membrure longitudinale comportant le logement de tenon (8).

11. Grue selon l'une des revendications précédentes, dans laquelle le dispositif d'écartement (10) comprend des moyens de réglage (22) destinés à déplacer au moins une partie du verrou transversal (9) dans la direction longitudinale du verrou transversal, les moyens de réglage (22) comprenant un tirant d'ancrage réglable, de préférence une vis (23), ainsi qu'une butée (24), qui supporte une première pièce d'écartement du verrou transversal (9) côté frontal et qui supporte le tirant d'ancrage, par lequel une seconde pièce d'écartement à distance de la butée (24) peut être déplacée.
12. Grue selon l'une des revendications précédentes, dans laquelle les pièces d'écartement (11), (12), (13) du verrou transversal (9) sont pourvues d'un revêtement de surface réduisant le frottement.
13. Grue selon l'une des revendications précédentes, dans laquelle les pièces d'écartement (11), (12), (13) du verrou transversal (9) possèdent un angle de coin α compris dans la plage de 0,5 degré à 10 degrés, de préférence d'environ 1 degré à 5 degrés, en particulier de 2 degrés à 4 degrés.

45

50

55

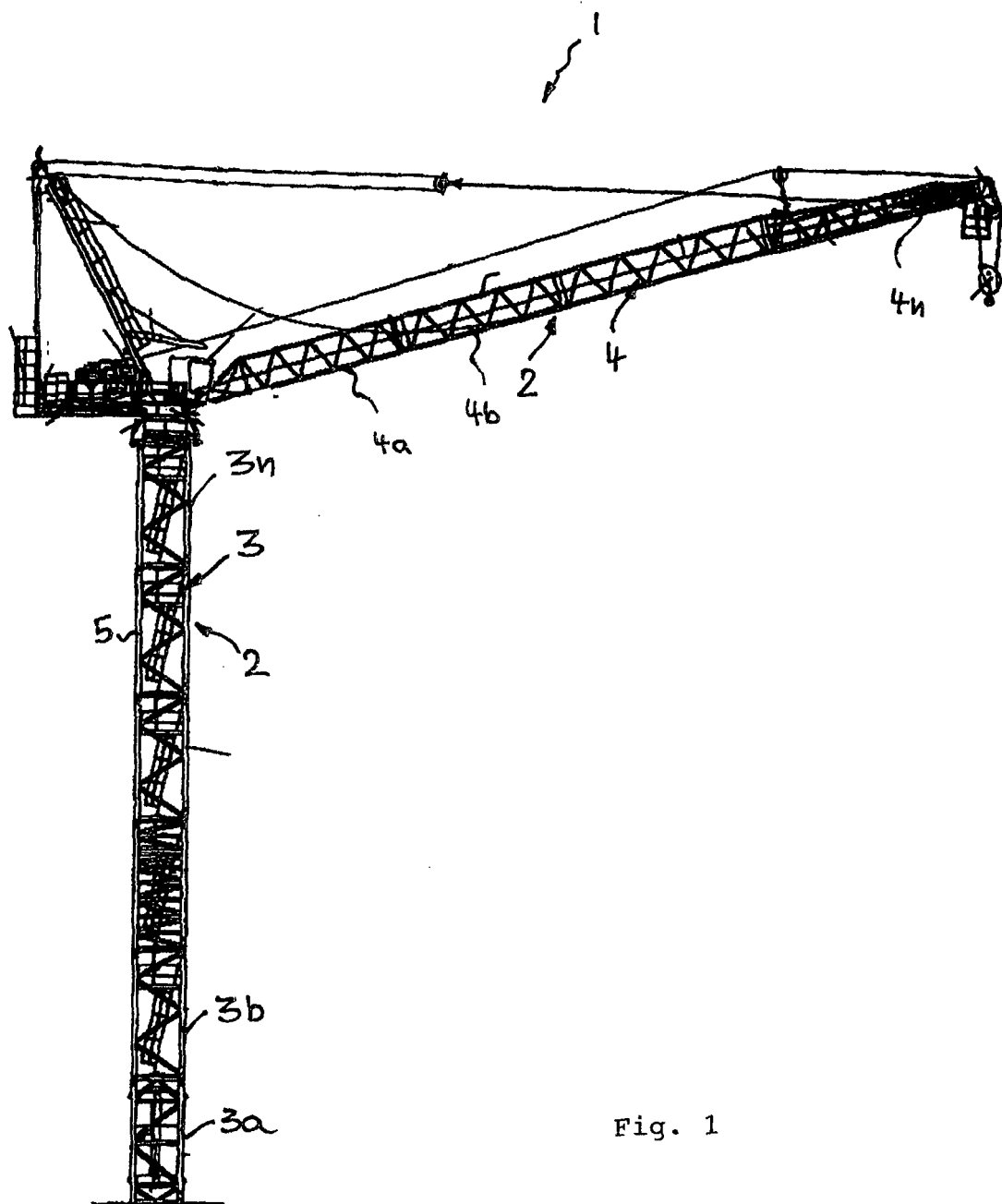
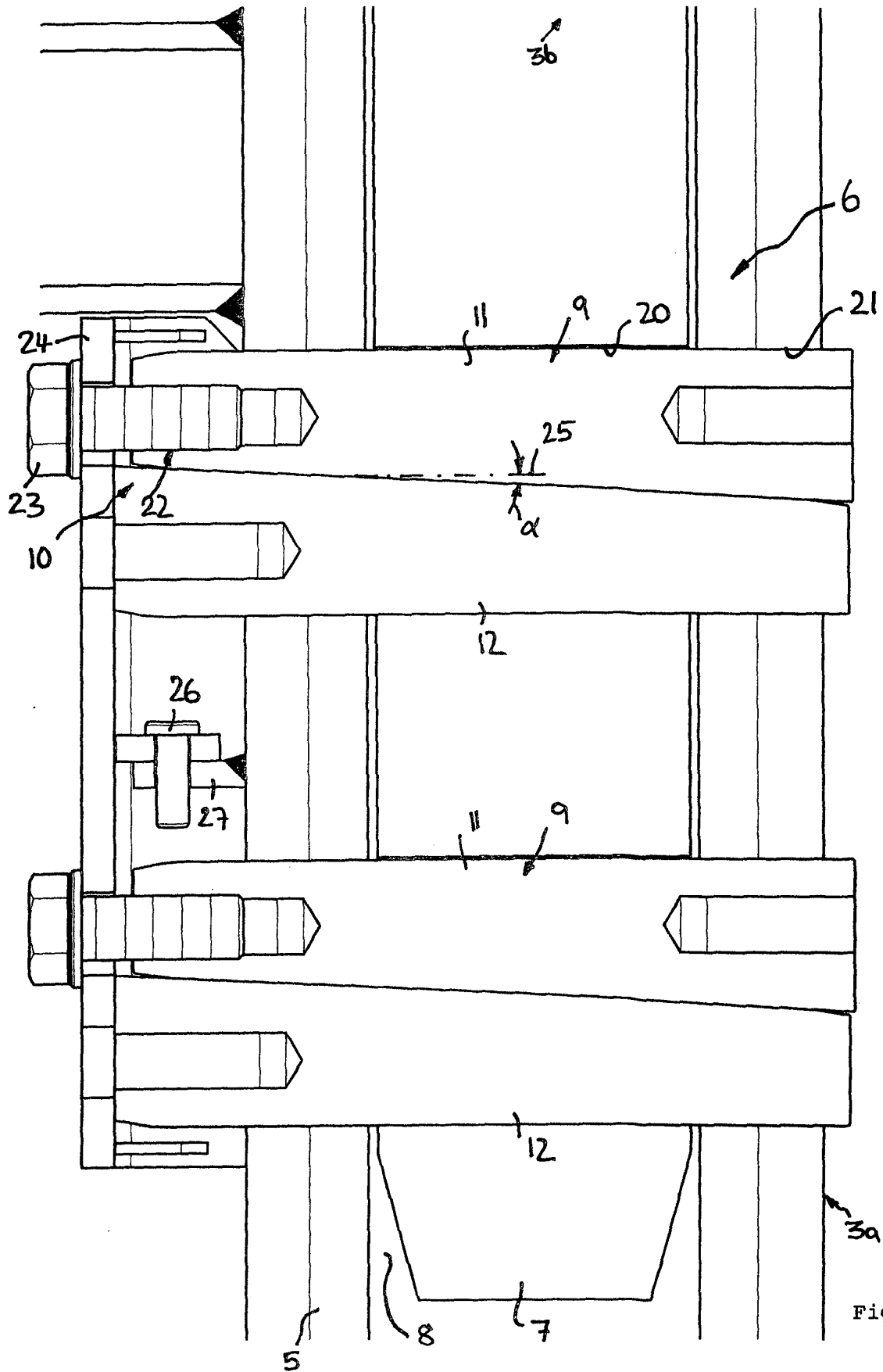


Fig. 1



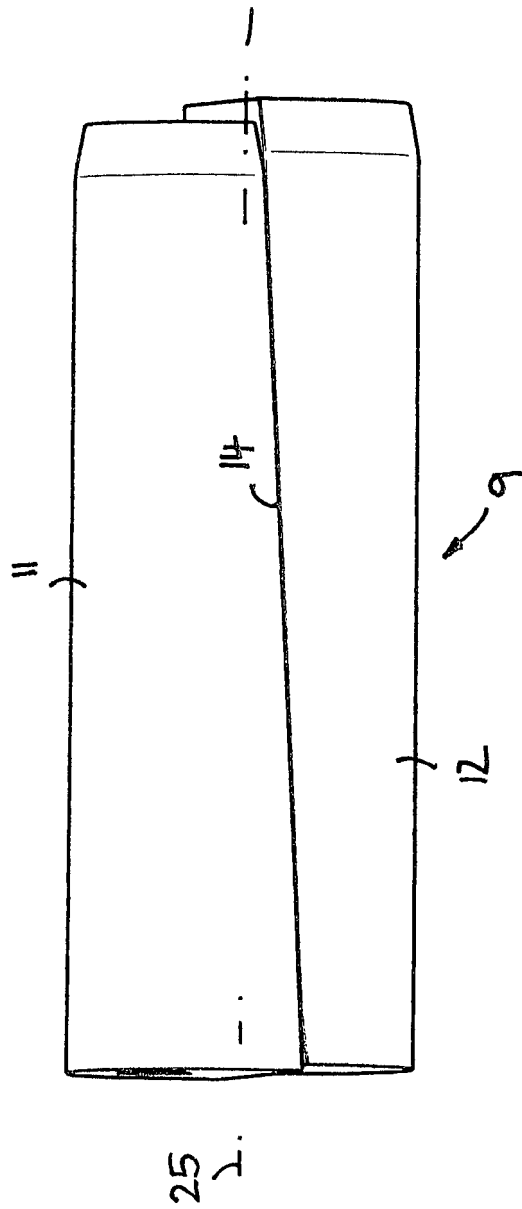


Fig. 3

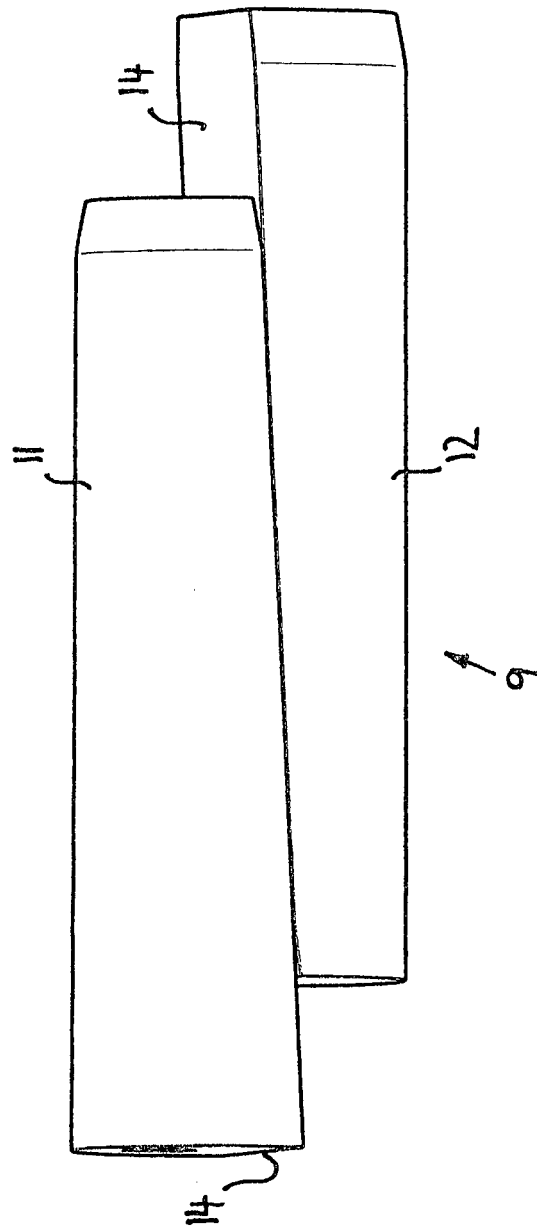


Fig. 4

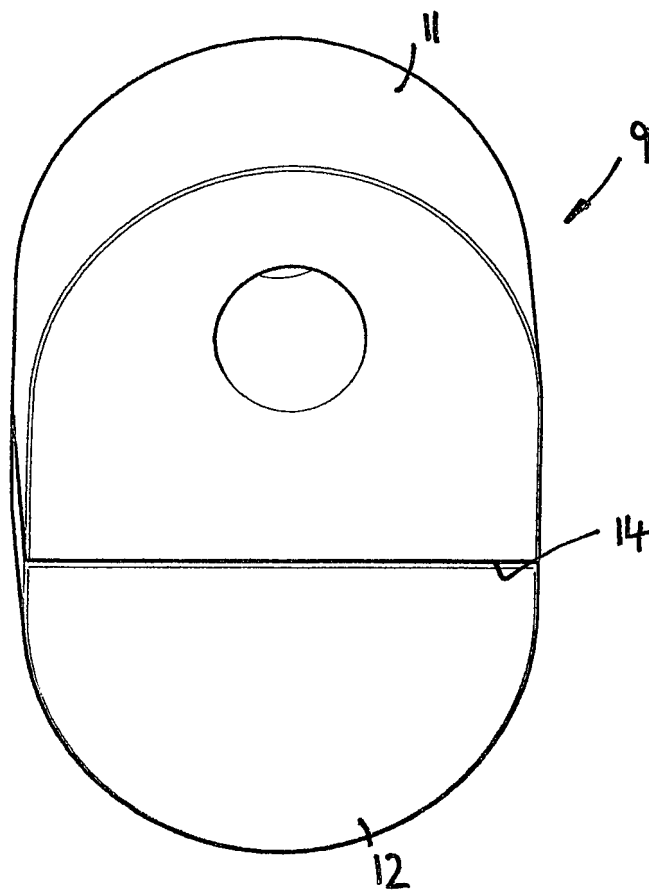


Fig. 5

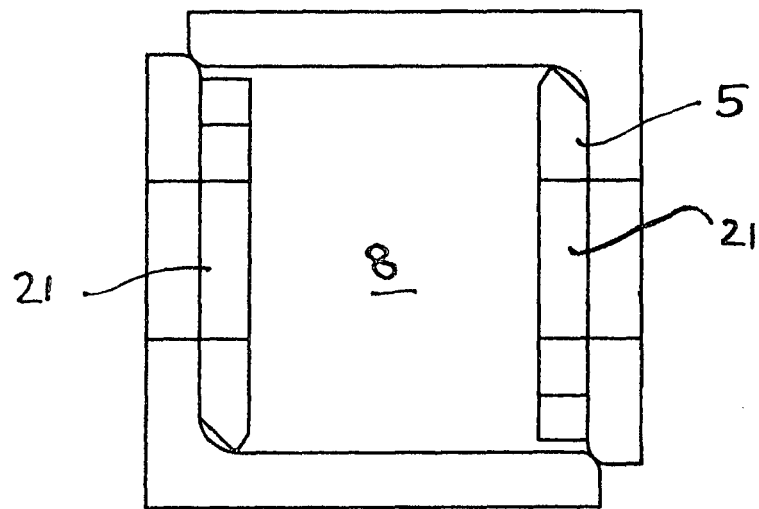


Fig. 6

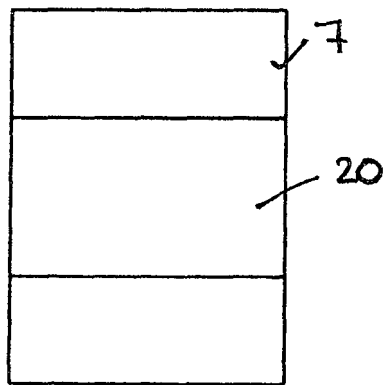


Fig. 7

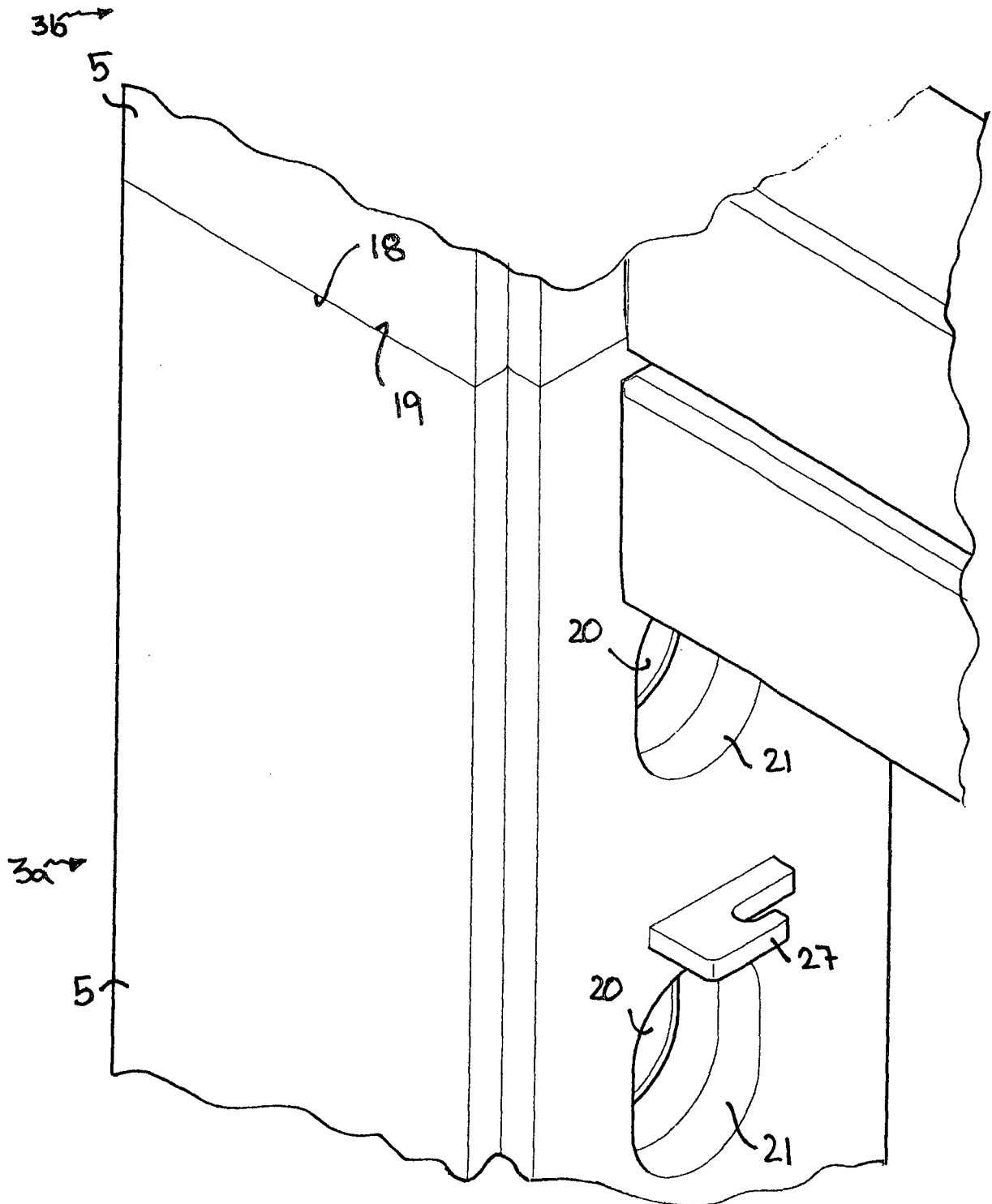


Fig. 8

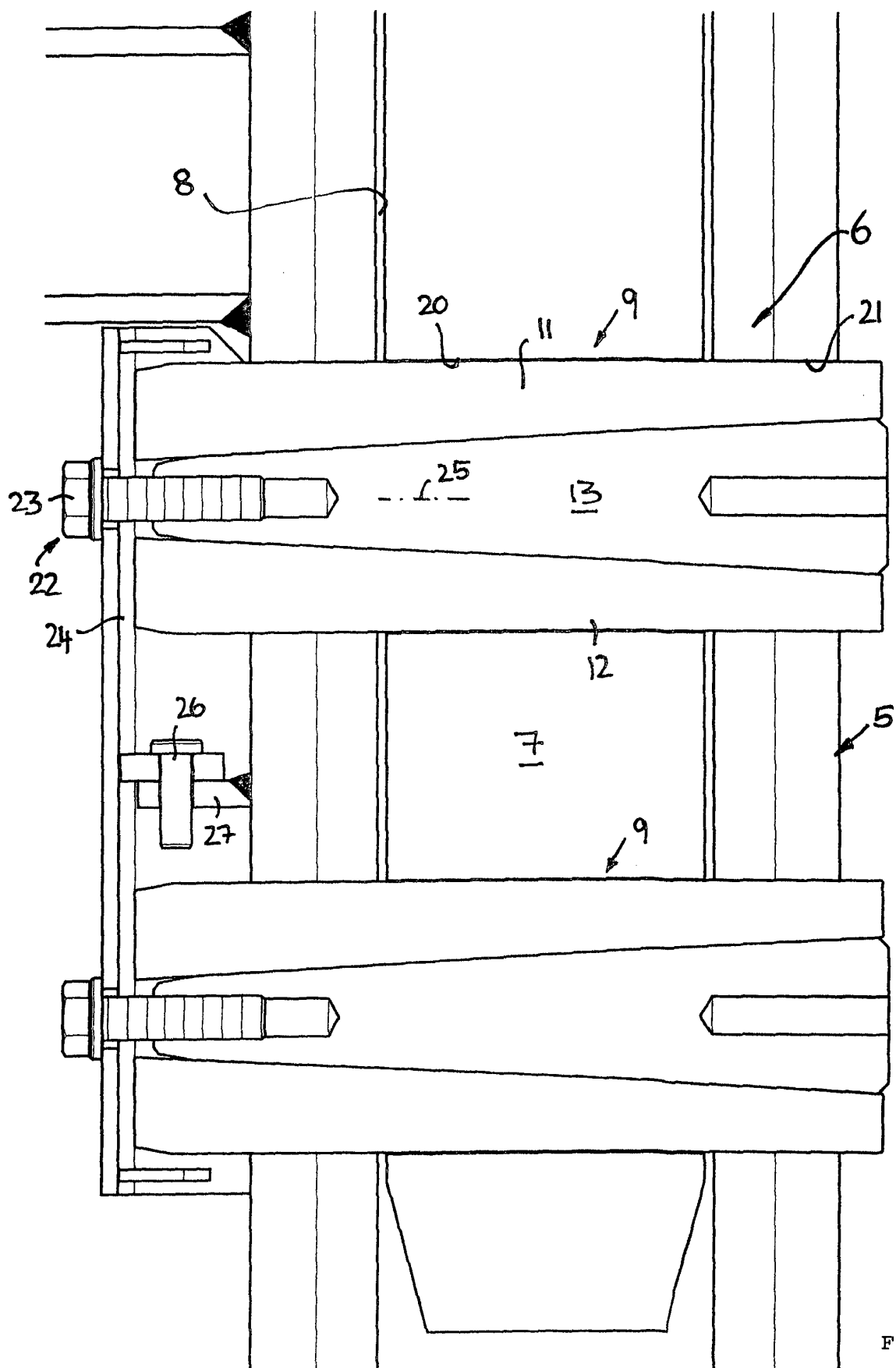


Fig. 9

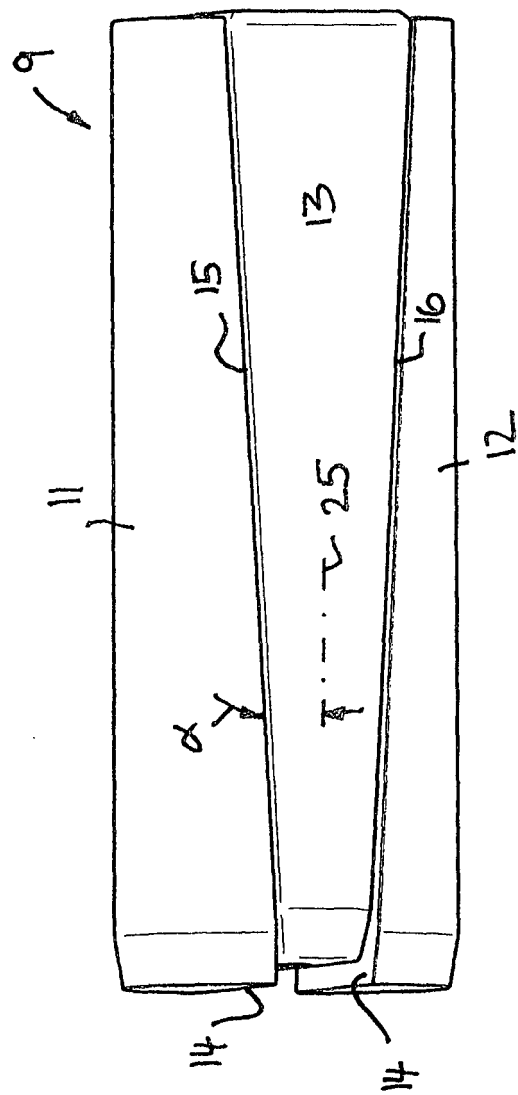


Fig. 10

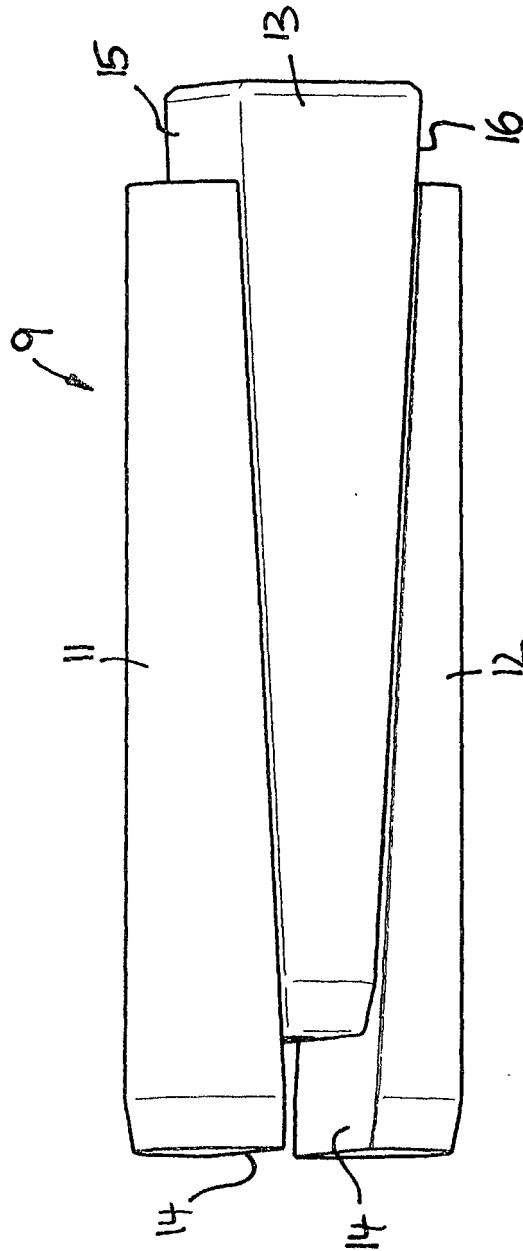


Fig. 11

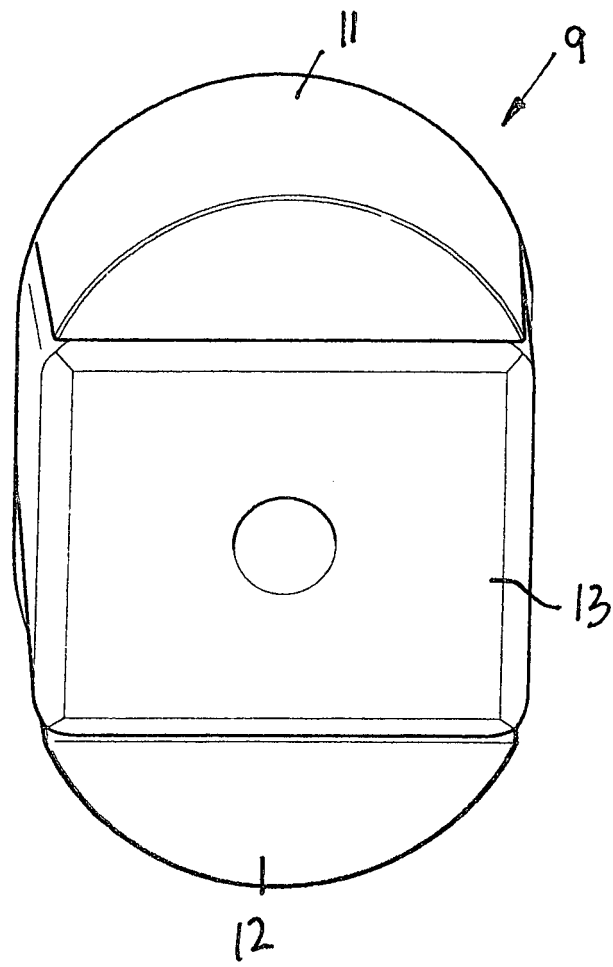


Fig. 12

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

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

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 2337769 [0002]
- DE 2351177 [0002]