

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

(19) Weltorganisation für geistiges
Eigentum

Internationales Büro

(43) Internationales
Veröffentlichungsdatum
21. Juni 2012 (21.06.2012)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2012/080452 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation:
B66C 23/36 (2006.01) *B66C 23/70* (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2011/073018
- (22) Internationales Anmeldedatum:
16. Dezember 2011 (16.12.2011)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
10 2010 063 456.5
17. Dezember 2010 (17.12.2010) DE
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): TADANO FAUN GMBH [DE/DE]; Faunberg 2, 91207 Lauf a. d. Pegnitz (DE).
- (72) Erfinder; und
- (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): KNECHT, Alexander [DE/DE]; Thierystrasse 26, 66482 Zweibrücken (DE).

KLEINHANS, Peter [DE/DE]; Johannesstrasse 10, 91088 Bubenreuth (DE). EBINGER, Tobias [DE/DE]; Röntgenstrasse 13, 91207 Lauf a. d. Pegnitz (DE). HOFMANN, Andreas [DE/DE]; Im Pfefflersgarten 4, 90562 Kalchreuth (DE). LOTTES, Martin [DE/DE]; Brauereistrasse 7, 91077 Dormitz (DE).

(74) Anwalt: RAU, SCHNECK & HÜBNER; Königstrasse 2, 90402 Nürnberg (DE).

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

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: MOBILE TELESCOPIC CRANE

(54) Bezeichnung : MOBIL-TELESKOPKRAN

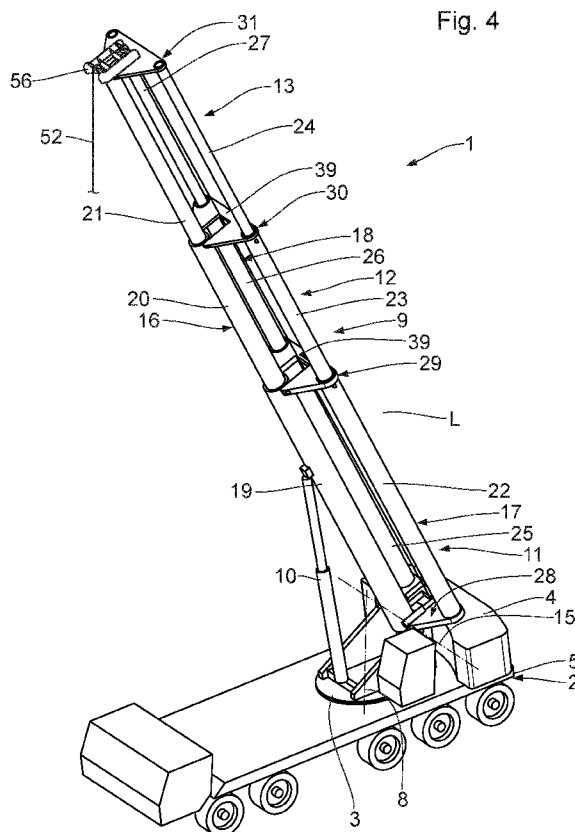


Fig. 4

(57) Abstract: A mobile telescopic crane (1) has a telescopic jib (9) with at least three sub-jibs (16 to 18). Each of the sub-jibs (16 to 18) is constructed from at least two sub-jib portions (19 to 27) so as to be telescopic in a longitudinal direction (L). Sub-jib portions (19 to 27), which are spaced apart from one another transversely to the longitudinal direction (L), each form a jib portion (11 to 13) with at least one flexurally rigid connecting element (28 to 31). Respectively adjacent jib portions (11 to 13) can be locked mechanically in relation to one another in the longitudinal direction (L). Such a construction of the jib (9) easily provides for an increase in carrying loads as a result of the second moment of area of the jib (9) being increased.

(57) Zusammenfassung: Ein Mobil-Teleskopkran (1) weist einen teleskopierbaren Ausleger (9) mit mindestens drei Teil-Auslegern (16 bis 18) auf. Jeder der Teil-Ausleger (16 bis 18) ist in einer Längsrichtung (L) teleskopierbar aus mindestens zwei Teil-Auslegerabschnitten (19 bis 27) aufgebaut. Quer zu der Längsrichtung (L) im Abstand voneinander angeordnete Teil-Auslegerabschnitte (19 bis 27) bilden mit mindestens einem biegesteifen Verbindungselement (28 bis 31) jeweils einen Auslegerabschnitt (11 bis 13). Jeweils benachbarte Auslegerabschnitte (11 bis 13) sind in der Längsrichtung (L) zueinander mechanisch verriegelbar. Durch einen derartigen Aufbau des Auslegers (9) wird in einfacher Weise eine Traglaststeigerung durch Erhöhung der Flächenträgheitsmomente des Auslegers (9) erzielt.



TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

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

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO,

Erklärungen gemäß Regel 4.17:

— *Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv)*

Veröffentlicht:

— *mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)*

Mobil-Teleskopkran

Die Erfindung betrifft einen Mobil-Teleskopkran gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

5

Aus der EP 1 354 842 A2 ist ein Mobil-Teleskopkran bekannt, der zwei am Ausleger und geneigt zu der Wippebene angeordnete Abspannstützen aufweist. Die Abspannstützen sind zur Steigerung der Traglast des Mobil-Teleskopkrans über Abspannseile mit dem freien Ende des Auslegers und dem Oberwagen verbunden. Hierdurch können auch seitlich auf den Ausleger wirkende Belastungen, welche in einer Betriebsstellung des Auslegers das traglastbegrenzende Kriterium darstellen können, besser aufgenommen werden. Nachteilig bei diesem Mobil-Teleskopkran ist, dass die Abspannstützen ein erhebliches Zusatzgewicht darstellen. Die Abspannstützen müssen deswegen separat auf einem Lastkraftwagen zur Baustelle transportiert und dort an den Ausleger montiert werden. Dies ist mit einem erheblichen Kosten- und Zeitaufwand verbunden.

Aus der GB 2 387 373 A ist eine Materialumschlagmaschine bekannt, die ein fahrbares Maschinengestell und einen schwenkbar daran angeordneten und teleskopierbaren Ausleger aufweist. Der Ausleger ist aus mehreren Auslegerabschnitten aufgebaut, wobei an dem äußersten Auslegerabschnitt eine Aufnahmegabel für eine zu bewegende Last angeordnet ist. Die Auslegerabschnitte sind teleskopierbar ausgebildet, sodass der Ausleger aus- und einfahrbar ist, um die Aufnahmegabel mit der darauf angeordneten Last zu dem Maschinengestell hin und von diesem weg zu bewegen. Um das Kippmoment um eine Vorderachse der Materialumschlagmaschine zu reduzieren, ist wenigstens ein Auslegerabschnitt aus einem Verbundmaterial hergestellt. Hierdurch wird das Gewicht des Auslegers und damit das

- 2 -

Kippmoment um die Vorderachse vermindert. Der äußerste Auslegerabschnitt ist beispielsweise aus drei Teil-Auslegerabschnitten aus Verbundmaterial aufgebaut.

- 5 Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Mobil-Teleskopkran zu schaffen, der auf einfache Weise eine Steigerung der Traglast ermöglicht.

Diese Aufgabe wird durch einen Mobil-Teleskopkran mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Indem der Ausleger aus mindestens drei im Abstand voneinander angeordneten und biegesteif miteinander verbundenen Teil-Auslegern aufgebaut ist, wird das Flächenträgheitsmoment des Auslegers deutlich erhöht. Das Flächenträgheitsmoment, das ein Maß für die Biegesteifigkeit ist, ergibt sich nach dem Satz von Steiner aus den Eigenanteilen der Teil-Ausleger sowie deren Steineranteilen. Durch die biegesteifen Verbindungselemente, die die Teil-Auslegerabschnitte der Teil-

10 Ausleger zu Auslegerabschnitten verbinden, ist der Ausleger äußerst biegesteif, so dass die Querschnittsfläche bei Belastung des Auslegers im Wesentlichen eben bleibt, wodurch die Steineranteile bei der Berechnung des Flächenträgheitsmoments im Wesentlichen mit ihren theoretischen Werten, ggf. durch Abminderungsfaktoren reduziert, angesetzt werden können. Zudem wird in der ausgefahrenen Betriebsstellung des Auslegers eine hohe Steifigkeit durch die mechanische Verriegelung jeweils benachbarter Auslegerabschnitte erzielt, da die aus den Teil-Auslegerabschnitten aufgebauten Teil-Ausleger durch die Verriegelung äußerst biegesteif sind. Vor-

15 zugsweise sind jeweils benachbarte Teil-Auslegerabschnitte jedes Teil-Auslegers zueinander mechanisch verriegelbar. Die Verriegelung erfolgt beispielsweise mittels Verriegelungsbolzen, die hydraulisch, pneumatisch oder elektromechanisch betätigbar sind. Alternativ kann die Verriegelung mittels eines bajonettartigen Verriegelungsmechanismus erfolgen.

20

25

Durch die mindestens drei Teil-Ausleger wird eine hohe Steifigkeit des Auslegers sowohl gegenüber senkrecht zu der Wippebene als auch in der Wippebene wirkenden Biegekräften gewährleistet. Weist der Ausleger genau drei Teil-Ausleger auf, so können diese dreieckförmig angeordnet werden, wobei über die Breite und Höhe des Auslegers die Steifigkeit gegenüber senkrecht zu der Wippebene und in der Wippebene wirkenden Biegekräften einstellbar ist. Entsprechendes gilt, wenn der Ausleger mindestens vier, insbesondere genau vier Teil-Ausleger aufweist.

10

Aufgrund der deutlichen Steigerung des Flächenträgheitsmoments bzw. der Flächenträgheitsmomente kann der erfindungsgemäße Ausleger vollkommen anders dimensioniert werden als herkömmliche Ausleger, so dass im Vergleich zu einem herkömmlichen Ausleger mit Abspannstützen eine entsprechende Steigerung der Traglast mit einem geringeren Zusatzgewicht erzielbar ist. Indem die Teil-Ausleger aus in der Längsrichtung teleskopierbaren Teil-Auslegerabschnitten aufgebaut sind, kann der Ausleger mit geringem Aufwand von einer Transportstellung in eine Betriebsstellung gebracht werden. Durch das geringere Zusatzgewicht kann der erfindungsgemäße Mobil-Teleskopkran – innerhalb einer gewissen Traglastklasse – mit dem vollständigen Ausleger im öffentlichen Straßenverkehr zu der Baustelle fahren, so dass im Gegensatz zu einem Ausleger mit Abspannstützen kein separater Transport und keine aufwändige Montage erforderlich ist. Der erfindungsgemäße Mobil-Teleskopkran ermöglicht somit auf einfache Weise eine Steigerung der Traglast.

25

Darüber hinaus kann der erfindungsgemäße Ausleger derart dimensioniert werden, dass im Vergleich zu einem herkömmlichen Ausleger mit Abspannstützen nochmals eine erhebliche Steigerung der Traglast erzielbar

- ist. In diesem Fall hat auch der erfindungsgemäße Ausleger ein erhebliches Gewicht, so dass der Mobil-Teleskopkran mit dem erfindungsgemäßen Ausleger gegebenenfalls nicht mehr uneingeschränkt am öffentlichen Straßenverkehr teilnehmen kann. Einzelne Teil-Ausleger bzw. eine Gruppe von
- 5 Teil-Auslegern oder der gesamte Ausleger müssen dann separat zu der Baustelle transportiert und dort montiert werden. Bei der beschriebenen Dimensionierung des erfindungsgemäßen Auslegers liegt der Vorteil somit in der Steigerung der Traglast.
- 10 Durch die Anzahl der Teil-Ausleger sowie deren Anordnung und Abstand zueinander sind eine Vielzahl von Optimierungsparametern gegeben, so dass der erfindungsgemäße Ausleger hinsichtlich seiner Biegesteifigkeit senkrecht zu und/oder parallel zu der Wippebene und/oder hinsichtlich des Gewichtes optimierbar ist. Je nachdem, in welcher Traglastklasse sich der
- 15 erfindungsgemäße Mobil-Teleskopkran befinden soll, kann der erfindungsgemäße Ausleger in Bezug auf sein Gewicht und/oder in Bezug auf seine Biegesteifigkeit bzw. Traglast optimiert werden. Vorzugsweise weist der erfindungsgemäße Mobil-Teleskopkran einen Ausleger mit mindestens drei, insbesondere mindestens vier, und insbesondere mindestens fünf Aus-
- 20 legerabschnitten bzw. jeweiligen Teil-Auslegerabschnitten auf.

Ein Mobil-Teleskopkran nach Anspruch 2 gewährleistet eine hohe Steifigkeit des Auslegers gegenüber Biegebelastungen. Die jeweilige Teil-Querschnittsfläche umfasst die Material-Querschnittsfläche sowie die von

25 dem Material des Teil-Auslegers begrenzte Hohlraum-Querschnittsfläche.

Ein Mobil-Teleskopkran nach Anspruch 3 weist eine erhöhte Steifigkeit gegenüber senkrecht zu der Wippebene wirkenden Biegekräften auf. Die

- 5 -

Breite B_A ist eine maximale Breite des Auslegers bzw. des jeweiligen Auslegerabschnitts.

5 Ein Mobil-Teleskopkran nach Anspruch 4 weist eine erhöhte Steifigkeit gegenüber in der Wippebene wirkenden Biegekräften auf. Die Höhe H_A ist eine maximale Höhe des Auslegers bzw. des jeweiligen Auslegerabschnitts.

10 Ein Mobil-Teleskopkran nach Anspruch 5 gewährleistet ein gleiches Steifigkeitsverhalten des Auslegers in positiver und negativer seitlicher Richtung.

15 Ein Mobil-Teleskopkran nach Anspruch 6 ermöglicht eine Optimierung der Steifigkeit des Auslegers im Verhältnis zu dessen Gewicht.

20 Ein Mobil-Teleskopkran nach Anspruch 7 gewährleistet eine kompakte Transportstellung des Auslegers. Durch die im Bedarfsfall mögliche Veränderung der Höhe des Auslegers wird insbesondere gewährleistet, dass der Mobil-Teleskopkran im Fahrbetrieb eine maximal zulässige Höhe nicht überschreitet. Die mindestens drei Teil-Ausleger können beispielsweise relativ zueinander linear verfahrbar oder verschwenkbar sein. Die Teil-Ausleger sind in einer verlagerten Betriebsstellung zueinander fixierbar. Dies erfolgt insbesondere mittels mechanischer Verriegelungseinheiten. Die mechanischen Verriegelungseinheiten sind beispielsweise an den Verbindungs-
25 elementen angeordnet.

Ein Mobil-Teleskopkran nach Anspruch 8 gewährleistet eine Teleskopierbarkeit der Teil-Ausleger. Dadurch, dass in Längsrichtung benachbarte Teil-Auslegerabschnitte jeweils ineinander teleskopierbar sind bzw. te-

leskopierbar geführt sind, wird auf einfache Weise eine Teleskopierbarkeit der Auslegerabschnitte in Verbindung mit einer hohen Steifigkeit des Auslegers erzielt.

- 5 Ein Mobil-Teleskopkran nach Anspruch 9 ist einfach aufgebaut. Beispielsweise weisen die Teil-Auslegerabschnitte einen kreisförmigen Querschnitt auf.

- Ein Mobil-Teleskopkran nach Anspruch 10 gewährleistet eine hohe Steifigkeit des Auslegers, sodass die Querschnittsfläche bei Belastung des Auslegers eben bleibt und die Steineranteile bei der Berechnung des Flächenträgheitsmoments annähernd mit ihren theoretischen Werten angesetzt werden können.

- 15 Ein Mobil-Teleskopkran nach Anspruch 11 ermöglicht auf einfache Weise eine mechanische Verriegelung benachbarter Teil-Auslegerabschnitte. Der jeweilige Verriegelungsbolzen ist beispielsweise hydraulisch, pneumatisch oder elektromechanisch betätigbar. Vorzugsweise sind alle benachbarten Teil-Auslegerabschnitte jedes Teil-Auslegers mittels mindestens eines Verriegelungsbolzens zueinander mechanisch verriegelbar. Weist der Ausleger
20 genau drei Teil-Ausleger auf, so ist der in der Wippebene angeordnete Teil-Ausleger vorzugsweise von innen nach außen mechanisch verriegelbar, wohingegen die beabstandet zu der Wippebene angeordneten Teil-Ausleger vorzugsweise von außen nach innen mechanisch verriegelbar
25 sind. Dies bedeutet, dass zwei benachbarte Teil-Auslegerabschnitte des in der Wippebene angeordneten Teil-Auslegers derart verriegelbar sind, dass der mindestens eine Verriegelungsbolzen zum Verriegeln zunächst durch den inneren Teil-Auslegerabschnitt und anschließend durch den äußeren Teil-Auslegerabschnitt geführt wird. Entsprechend umgekehrt wird bei be-

nachbarten Teil-Auslegerabschnitten der beabstandet zu der Wippebene angeordneten Teil-Ausleger der mindestens eine Verriegelungsbolzen zunächst durch den äußeren Teil-Auslegerabschnitt und anschließend durch den inneren Teil-Auslegerabschnitt geführt.

5

Ein Mobil-Teleskopkran nach Anspruch 12 ermöglicht eine schnelle mechanische Verriegelung benachbarter Teil-Auslegerabschnitte. Jeder Verriegelungsbolzen muss lediglich durch zwei zugehörige Verriegelungsbohrungen der benachbarten Teil-Auslegerabschnitte geführt werden, um diese zueinander mechanisch zu verriegeln. Der zur Verriegelung zurückzulegende Weg des jeweiligen Verriegelungsbolzens ist gering. Dadurch, dass der jeweilige Verriegelungsbolzen nur durch zwei zugehörige Verriegelungsbohrungen geführt werden muss, ist eine vergleichsweise geringe Genauigkeit bei der Ausrichtung des jeweiligen Verriegelungsbolzens erforderlich. Vorzugsweise sind genau zwei Verriegelungsbolzen vorgesehen, die einander gegenüberliegend angeordnet sind und in entgegengesetzten Richtungen betätigbar sind.

Ein Mobil-Teleskopkran nach Anspruch 13 gewährleistet eine hohe Steifigkeit gegenüber senkrecht zu der Wippebene wirkenden Biegekräften. Würden die mindestens zwei Teil-Ausleger mit dem größten Abstand zu der Wippebene an einer dem Unterwagen zugewandten Unterseite des Auslegers angeordnet sein, sodass die Breite des Auslegers ausgehend von dessen Unterseite zu dessen Oberseite hin abnehmen würde, so würden die mindestens zwei unteren Teil-Ausleger sowohl aufgrund von in der Wippebene wirkenden Biegekräften als auch aufgrund von senkrecht zu der Wippebene wirkenden Biegekräften auf Druck belastet werden. Ein derartiger Aufbau des Auslegers würde aufgrund der zweifachen Druckbelastung gemäß den Eulerschen Knickfällen zu einer unerwünschten Traglast-

beschränkung des Auslegers bzw. des Mobil-Teleskopkrans führen. Um dies zu vermeiden, werden die mindestens zwei Teil-Ausleger mit dem größten Abstand zu der Wippebene an der dem Unterwagen abgewandten Oberseite des Auslegers angeordnet, sodass in der Wippebene wirkende

5 Biegekräfte im Wesentlichen zu einer Zugbelastung der mindestens zwei oberen Teil-Ausleger führen, wohingegen senkrecht zu der Wippebene wirkende Biegekräfte zu einer Druckbelastung eines der oberen Teil-Ausleger führen. Die Druckbelastung auf die am weitesten zu der Wippebene beabstandeten Teil-Ausleger kann somit deutlich reduziert werden. Das

10 Flächenträgheitsmoment wird also einerseits in erfindungsgemäßer Weise erhöht, jedoch andererseits eine zweifache Druckbelastung vermieden. Durch die in Richtung zur Oberseite zunehmende Breite wird also eine optimale Biegesteifigkeit des Auslegers hinsichtlich senkrecht zu der Wippebene wirkender Biegekräfte erzielt. Da der Bauraum in der Transportstellung des Auslegers an der Oberseite im Wesentlichen nicht beschränkt ist,

15 kann die Breite des Auslegers an der Oberseite in weiten Bereichen je nach Bedarf dimensioniert werden. Bei genau drei Teil-Auslegern ist ein dem Unterwagen zugewandter, unterer Teil-Ausleger in der Wippebene angeordnet und zwei dem Unterwagen abgewandte, obere Teil-Ausleger

20 beabstandet zu der Wippebene angeordnet, sodass die Breite des Auslegers ausgehend von dem unteren Teil-Ausleger bzw. der Unterseite zu den oberen Teil-Auslegern bzw. der Oberseite hin zunimmt. Weist der Ausleger genau vier Teil-Ausleger auf, so sind diese trapezförmig angeordnet, sodass die Breite des Auslegers ausgehend von zwei dem Unterwagen zugewandten, unteren Teil-Auslegern zu zwei dem Unterwagen abgewandten,

25 oberen Teil-Auslegern zunimmt. Die unteren Teil-Ausleger weisen somit einen geringeren Abstand zur Wippebene auf, als die oberen Teil-Ausleger. Da die Druckbelastung aufgrund senkrecht zu der Wippebene wirkender Biegekräfte mit dem Abstand zu der Wippebene abnimmt, wird auch bei

einem Ausleger mit trapezförmig angeordneten Teil-Auslegern die Biegesteifigkeit hinsichtlich senkrecht zu der Wippebene wirkenden Biegekräften optimiert.

- 5 Ein Mobil-Teleskopkran nach Anspruch 14 weist einen verhältnismäßig steifen und einfach aufgebauten Ausleger auf.

Ein Mobil-Teleskopkran nach Anspruch 15 gewährleistet, dass der in der Wippebene angeordnete Teil-Ausleger entsprechend herkömmlichen Aus-
10 legern an dem Oberwagen angelenkt werden kann. Zusätzlich kann der in der Wippebene angeordnete Teil-Ausleger als Aufnahmeraum für den Hydraulikzylinder zum Teleskopieren des Auslegers dienen. Weiterhin kann der in der Wippebene angeordnete Teil-Ausleger aufgrund seiner Teil-Querschnittsfläche A_1 hohe in der Wippebene wirkende Biegekräfte
15 aufnehmen. Die Biegesteifigkeit des Auslegers ist somit entsprechend hoch. Für das Verhältnis der Teil-Querschnittsfläche A_1 zu der Teil-Querschnittsfläche A_2 bzw. A_3 der weiteren Teil-Ausleger gilt: $A_1/A_i > 1$, insbesondere $A_1/A_i \geq 1,5$, und insbesondere $A_1/A_i \geq 2$ mit $i = 2$ und 3 . Vorzugsweise gilt $A_2 = A_3$.

20

Ein Mobil-Teleskopkran nach Anspruch 16 gewährleistet eine hohe Biegesteifigkeit des Auslegers gegenüber senkrecht zu der Wippebene wirkenden Biegekräften. Dadurch, dass ein dem Unterwagen zugewandter, unterer Teil-Ausleger in der Wippebene angeordnet ist und zwei dem Unterwagen
25 abgewandte, obere Teil-Ausleger beabstandet zu der Wippebene angeordnet sind, nimmt die Breite des Auslegers von dem unteren Teil-Ausleger in Richtung der oberen Teil-Ausleger zu. Die Breite des Auslegers nimmt also von seiner Unterseite in Richtung zu der Oberseite zu. Der in der Wippebene angeordnete untere Teil-Ausleger wird im Wesentlichen nur

- aufgrund von in der Wippebene wirkenden Biegekräften auf Druck belastet. Senkrecht zu der Wippebene wirkende Biegekräfte führen in dem unteren Teil-Ausleger im Wesentlichen zu keinen Druckbelastungen. Demgegenüber werden die oberen und beabstandet zu der Wippebene angeordneten Teil-Ausleger aufgrund von in der Wippebene wirkenden Biegekräften im Wesentlichen nicht auf Druck belastet. Somit wird in allen Teil-Auslegern eine zweifache Druckbelastung aufgrund von in der Wippebene und senkrecht zu der Wippebene wirkenden Biegekräften vermieden.
- Durch die Anordnung der genau drei Teil-Ausleger wird somit einerseits das Flächenträgheitsmoment in erfindungsgemäßer Weise erhöht, jedoch andererseits eine zweifache Druckbelastung einzelner Teil-Ausleger aufgrund von in der Wippebene und senkrecht zu der Wippebene wirkenden Biegekräften vermieden, wodurch eine unerwünschte Beschränkung der Traglast gegeben sein würde. Dementsprechend wird durch die Anordnung der Teil-Ausleger die Biegesteifigkeit hinsichtlich senkrecht zu der Wippebene wirkenden Biegekräften optimiert. Der Abstand der oberen Teil-Ausleger zu der Wippebene ist bei Dimensionierung des Auslegers in weiten Bereichen variierbar, da insbesondere in der Transportstellung des Auslegers der Bauraum an der Oberseite des Auslegers nicht begrenzt ist.
- Ein Mobil-Teleskopkran nach Anspruch 17 gewährleistet ein gleiches Steifigkeitsverhalten des Auslegers in positiver und negativer seitlicher Richtung. Weiterhin ist der Ausleger einfach aufgebaut.
- Ein Mobil-Teleskopkran nach Anspruch 18 ermöglicht eine optimale Auslegung des unteren Teil-Auslegers hinsichtlich in der Wippebene wirkenden Biegekräften. Der Ausleger ermöglicht aufgrund des Querschnitts des unteren Teil-Auslegers eine im Vergleich zu herkömmlichen Auslegern höhere Biegesteifigkeit gegenüber in der Wippebene wirkenden Biegekräften.

- ten. Insbesondere die Druckbelastbarkeit des unteren Teil-Auslegers wird durch die Form des Querschnitts im Vergleich zu herkömmlichen Auslegern mit einem im Wesentlichen rechteckförmigen Querschnitt erheblich verbessert. Zudem kann durch den Querschnitt des unteren Teil-Auslegers das Gewicht des Auslegers optimiert werden. Vorzugsweise weist der untere Teil-Ausleger über die gesamte Teil-Querschnittsfläche einen kreisförmigen oder ovalen Querschnitt auf. Der Querschnitt kann jedoch, beispielsweise aus fertigungstechnischen oder funktionalen Gründen, abschnittsweise von einer kreisförmigen oder ovalen Querschnittsform abweichen. Beispielsweise kann der jeweilige Querschnitt abschnittsweise abgeflacht sein. Weist der untere Teil-Ausleger einen ovalen Querschnitt auf, so gilt für eine maximale Breite B_1 senkrecht zu der Wippebene und eine maximale Höhe H_1 in der Wippebene $H_1/B_1 > 1$, insbesondere $H_1/B_1 \geq 1,2$, und insbesondere $H_1/B_1 \geq 1,5$. Vorzugsweise überlappt der untere Teil-Ausleger in Richtung der Wippebene mit den oberen Teil-Auslegern.

Ein Mobil-Teleskopkran nach Anspruch 19 ermöglicht auf einfache und platzsparende Weise eine Teleskopierbarkeit des Auslegers.

- Ein Mobil-Teleskopkran nach Anspruch 20 gewährleistet eine hohe Steifigkeit des Auslegers gegenüber senkrecht zu der Wippebene wirkenden Biegekräften. Durch die endseitige Verriegelung benachbarter Teil-Auslegerabschnitte der oberen Teil-Ausleger werden seitlich wirkende Biegekräfte unmittelbar in den gesamten Ausleger abgeleitet und von diesem aufgenommen. Dies wird insbesondere dadurch gewährleistet, dass der jeweils mindestens eine Verriegelungsbolzen unmittelbar an dem zugehörigen bzw. benachbarten Verbindungselement befestigt bzw. verschiebbar gelagert ist.

Ein Mobil-Teleskopkran nach Anspruch 21 ermöglicht eine einfache und platzsparende Seilführung.

Ein Mobil-Teleskopkran nach Anspruch 22 gewährleistet in üblicher Weise
5 das Heben von Lasten mittels eines Tragseils. Das Tragseil ist von einem freien Ende des Auslegers zu einer am Oberwagen angeordneten Seilwinde geführt. Das Tragseil ist vorzugsweise in dem Seilführungs kanal geführt.

Weitere Merkmale, Vorteile und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich
10 anhand der nachfolgenden Beschreibung mehrerer Ausführungsbeispiele. Es zeigen:

Fig. 1 eine perspektivische Ansicht eines Mobil-Teleskopkrans gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel mit einem teleskopierbaren Ausleger aus drei Teil-Auslegern, der sich in einer
15 Transportstellung befindet,

Fig. 2 einen Querschnitt durch den Ausleger in Fig. 1 im Bereich eines Verbindungselements,
20

Fig. 3 eine perspektivische Ansicht des Mobil-Teleskopkrans in Fig. 1 mit dem sich in einer eingefahrenen Betriebsstellung befindlichen Ausleger,

25 Fig. 4 eine perspektivische Ansicht des Mobil-Teleskopkrans in Fig. 1 mit dem sich in einer ausgefahrenen Betriebsstellung befindlichen Ausleger,

- Fig. 5 einen Querschnitt durch den Ausleger in Fig. 4 im Bereich vor dem Verbindungselement,
- 5 Fig. 6 einen Querschnitt durch den ausgefahrenen Ausleger in Fig. 5 im Bereich eines ersten Auslegerabschnitts zur Veranschaulichung der Anordnung der Teil-Ausleger,
- 10 Fig. 7 eine perspektivische Ansicht eines Mobil-Teleskopkrans gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel mit einem aus drei Teil-Auslegern aufgebauten Ausleger, der sich in einer ausgefahrenen Betriebsstellung befindet,
- 15 Fig. 8 eine perspektivische Ansicht eines Mobil-Teleskopkrans gemäß einem dritten Ausführungsbeispiel mit einem aus drei Teil-Auslegern aufgebauten Ausleger, der sich in einer Transportstellung befindet,
- 20 Fig. 9 eine perspektivische Ansicht des Mobil-Teleskopkrans in Fig. 8 mit dem sich in einer ausgefahrenen Betriebsstellung befindlichen Ausleger,
- 25 Fig. 10 eine Seitenansicht des Mobil-Teleskopkrans in Fig. 9,
- Fig. 11 einen Querschnitt durch den Ausleger in Fig. 10 entlang der Schnittlinie XI-XI, und
- Fig. 12 einen Querschnitt durch den Ausleger in Fig. 10 entlang der Schnittlinie XII-XII.

Nachfolgend wird unter Bezugnahme auf die Fig. 1 bis 6 ein erstes Ausführungsbeispiel der Erfindung beschrieben. Ein Mobil-Teleskopkran 1 weist einen fahrbaren Unterwagen 2 auf, an dem ein Oberwagen 3 mit einem Gegengewicht 4 angeordnet sind. Der Unterwagen 2 ist in üblicher Weise
5 für einen Fahrbetrieb auf öffentlichen Straßen ausgebildet. Hierzu weist der Unterwagen 2 ein Grundgestell 5 auf, an dem mehrere Achsen 6 mit daran angeordneten Rädern 7 gelagert sind, die in üblicher Weise antreibbar und lenkbar sind. Der Oberwagen 3 sowie das daran angeordnete Gegengewicht 4 sind um eine senkrecht zu dem Grundgestell 5 verlaufene Drehachse 8 drehbar an dem Unterwagen 2 gelagert.
10

Auf dem Oberwagen 3 ist ein Ausleger 9 angeordnet, der mittels eines Hydraulikzylinders 10 in einer Wippebene W verschwenkbar und in einer Längsrichtung L teleskopierbar ist. Der Ausleger 9 weist hierzu drei Auslegerabschnitte 11 bis 13 auf, die mittels eines Hydraulikzylinders 14 ein- und austeleskopierbar sind und so von einer eingefahrenen Transportstellung in eine ausgefahrene Betriebsstellung überführbar sind. Der erste Auslegerabschnitt 11 ist endseitig um eine horizontale Schwenkachse 15 verschwenkbar an dem Oberwagen 3 angelenkt. Das Verschwenken des
15 Auslegers 9 in der Wippebene W erfolgt mittels des Hydraulikzylinders 10, der ausgehend von dem Oberwagen 3 beabstandet zu der Schwenkachse 15 an dem Auslegerabschnitt 11 angelenkt ist.
20

Der Ausleger 9 weist drei Teil-Ausleger 16, 17, 18 auf, die jeweils teleskopierbar aus drei Teil-Auslegerabschnitten 19 bis 21, 22 bis 24 und 25 bis 27 aufgebaut sind. Der Hydraulikzylinder 14 ist innerhalb eines Aufnahmeraums des Teil-Auslegers 16 angeordnet, der zur Ausbildung des Aufnahmeraums als Hohlzylinders ausgebildet ist. Die Teil-Ausleger 16 bis 18 sind quer zu der Längsrichtung L im Abstand voneinander angeordnet und
25

durch vier biegesteife Verbindungselemente 28 bis 31 miteinander verbunden. Die Verbindungselemente 28 und 29 sind jeweils endseitig an den Teil-Auslegerabschnitten 19, 22 und 25 angeordnet und bilden mit diesen den ersten Auslegerabschnitt 11. Das Verbindungselement 30 ist wiederum
5 an dem dem ersten Auslegerabschnitt 11 abgewandten Ende der Teil-Auslegerabschnitte 20, 23 und 26 angeordnet und bildet mit diesen den zweiten Auslegerabschnitt 12. Entsprechend ist das Verbindungselement 31 an einem dem zweiten Auslegerabschnitt 12 abgewandten Ende der Teil-Auslegerabschnitte 21, 24 und 27 angeordnet und bildet mit diesen
10 den dritten Auslegerabschnitt 13.

Der Ausleger 9 ist symmetrisch zu der Wippebene W aufgebaut und weist eine als Schwerlinie bezeichnete und in der Wippebene W liegende Ausleger-Mittellängsachse 32 auf. Die Teil-Ausleger 16 bis 18 weisen entsprechend zugehörige Teil-Ausleger-Mittellängsachsen 33 bis 35 auf, die poly-
15 gonförmig bzw. dreieckförmig und symmetrisch zu der Wippebene W angeordnet sind. Die Mittellängsachsen 32 und 33 liegen in der Wippebene W und weisen senkrecht zu der Wippebene W einen Abstand $b_1 = 0$ und parallel zu der Wippebene W einen Abstand h_1 voneinander auf. Demgegenüber weisen die Mittellängsachsen 34 und 35 gleiche Abstände b_2 und
20 b_3 senkrecht von der Wippebene W auf. Weiterhin weisen die Mittellängsachsen 34, 35 zu der Mittellängsachse 32 einen Abstand h_2 und h_3 parallel zu der Wippebene W auf.

25 Der in der Wippebene W angeordnete und dem Unterwagen 2 zugewandte, untere Teil-Ausleger 16 bildet somit eine Unterseite des Auslegers 9, wohingegen die beabstandet zu der Wippebene W angeordneten und dem Unterwagen 2 abgewandten, oberen Teil-Ausleger 17, 18 eine Oberseite des Auslegers 9 bilden. Der Ausleger 9 weist senkrecht zu der Wippebene W

eine Breite B auf, die ausgehend von dem unteren Teil-Ausleger 16 in Richtung der oberen Teil-Ausleger 17, 18 bis zu einer maximalen Breite B_A zunimmt. Dies ist in Fig. 6 veranschaulicht.

- 5 Die Teil-Auslegerabschnitte 19 bis 27 sind als Hohlzylinder ausgebildet und weisen einen kreisförmigen Querschnitt auf. Fig. 6 veranschaulicht die Querschnittsform der Teil-Auslegerabschnitte 19, 22 und 25 des ersten Auslegerabschnitts 11 sowie die Lage dieser Teil-Auslegerabschnitte 19, 22, 25 relativ zueinander und zu der Wippebene W . Der Teil-Auslegerabschnitt 19 weist einen Außenradius R_1 auf, der größer als der jeweilige Außenradius R_2 und R_3 der Teil-Auslegerabschnitte 22 und 25 ist. Der Teil-Auslegerabschnitt 19 weist somit parallel zu der Wippebene W eine Höhe $H_1 = 2 \cdot R_1$ und senkrecht zu der Wippebene W eine Breite $B_1 = 2 \cdot R_1$ auf. Entsprechend weisen die Teil-Auslegerabschnitte 22 und 25 zugehörige Höhen $H_2 = 2 \cdot R_2$ und $H_3 = 2 \cdot R_3$ sowie zugehörige Breiten $B_2 = 2 \cdot R_2$ und $B_3 = 2 \cdot R_3$ auf. Der Ausleger 9 weist somit im Bereich des Auslegerabschnitts 11 eine Höhe bzw. eine maximale Höhe H_A auf, die sich aus der Summe von R_1 , R_2 , h_1 und h_2 ergibt. Weiterhin weist der Ausleger 9 im Bereich des Auslegerabschnitts 11 eine Breite bzw. eine maximale Breite B_A auf, die sich aus der Summe von R_2 , R_3 , b_2 und b_3 ergibt. Entsprechendes ergibt sich für die Auslegerabschnitte 12 und 13, wobei die Außenradien R_1 bis R_3 aufgrund der Teleskopierbarkeit des Auslegers 9 entsprechend kleiner sind. Zum Teleskopieren des Auslegers 9 sind jeweils in Längsrichtung L benachbarte Teil-Auslegerabschnitte 19 bis 27 jedes Teil-Auslegers 16, 17, 18 ineinander verschiebbar geführt.

Für das Verhältnis der Breite B_A zu jeder der Breiten B_i mit $i = 1$ bis 3 gilt: $B_A/B_i \geq 1,5$, insbesondere $B_A/B_i \geq 2$, und insbesondere $B_A/B_i \geq 2,5$. Weiterhin gilt für das Verhältnis der Höhe H_A zu jeder der Höhen H_i mit $i = 1$ bis

3: $H_A/H_i \geq 1,2$, insbesondere $H_A/H_i \geq 1,5$, insbesondere $H_A/H_i \geq 2$, und insbesondere $H_A/H_i \geq 2,5$. Entsprechendes gilt für die Auslegerabschnitte 12 und 13.

- 5 Die Auslegerabschnitte 19, 22 und 25 weisen senkrecht zu der Wippebene W Teil-Querschnittsflächen A_1 , A_2 und A_3 auf, die sich jeweils aus der Kreisfläche mit dem zugehörigen Außenradius R_1 , R_2 und R_3 ergeben. Die Teil-Querschnittsflächen A_i umfassen somit jeweils die zugehörigen Material-Querschnittsflächen A_{Mi} sowie die von dem Material begrenzten Hohlraum-Querschnittsflächen A_{Hi} , wobei $i = 1$ bis 3 gilt. Durch die beabstandete Anordnung der Teil-Ausleger 16, 17 und 18 bzw. der Teil-Auslegerabschnitte 19, 22 und 25 weist der Ausleger 9 im Bereich des Auslegerabschnitts 11 eine Querschnittsfläche A_A auf, die größer als eine Summe A_S der Teil-Querschnittsflächen A_1 bis A_3 ist. Die Querschnittsfläche A_A ist in Fig. 6 durch die gepunkteten Linien veranschaulicht, die jeweils tangential zwischen benachbarten Teil-Auslegerabschnitten 19, 22, 25 verlaufen. Die gepunkteten Linien bilden zusammen mit den Teil-Auslegerabschnitten 19, 22, 25 eine Umfangslinie des Auslegerabschnitts 11. Die Umfangslinie begrenzt die Querschnittsfläche A_A . Bildlich gesprochen ergibt sich die Querschnittsfläche A_A , indem ein die Umfangslinie bildendes Seil um die Teil-Auslegerabschnitte 19, 22, 25 straff gespannt wird. Entsprechendes gilt für die Auslegerabschnitte 12, 13.

- Für das Verhältnis der Querschnittsfläche A_A zu der Summe A_S der Teil-Querschnittsflächen A_1 bis A_3 gilt: $A_A/A_S > 1$, insbesondere $A_A/A_S \geq 1,5$, insbesondere $A_A/A_S \geq 2$, insbesondere $A_A/A_S \geq 2,5$, insbesondere $A_A/A_S \geq 3$, und insbesondere $A_A/A_S \geq 4$. Entsprechendes gilt für die Auslegerabschnitte 12 und 13, wobei zu berücksichtigen ist, dass die Teil-

Auslegerabschnitte 20, 23, 26 bzw. 21, 24, 27 aufgrund der Teleskopierbarkeit entsprechend geringere Radien R_1 , R_2 und R_3 aufweisen.

- Durch diesen Aufbau weist der Ausleger 9 im Vergleich zu herkömmlichen Auslegern ein höheres Flächenträgheitsmoment $I_{z,ges}$ bzw. $I_{y,ges}$ in Bezug auf senkrecht zu der Wippebene W und in der Wippebene W wirkende Biegekräfte auf. Das Flächenträgheitsmoment $I_{z,ges}$ bezüglich senkrecht zu der Wippebene W wirkenden Biegekräften, also bei einer Biegung um die z-Achse, ergibt sich zu:

10

$$I_{z,ges} = \sum_{i=1}^n [I_{z,i} + b_i^2 \cdot A_{Mi}] \quad (1),$$

wobei

i ein Laufindex für die Teil-Ausleger ist,

- 15
- $I_{z,i}$
- der Eigenanteil des Teil-Auslegers i ist,

b_i der Abstand der Schwerlinie bzw. Mittellängsachse des Teil-Auslegers i von der Schwerlinie bzw. Mittellängsachse des Auslegers in y-Richtung ist, A_{Mi} die Material-Querschnittsfläche des Teil-Auslegers i ist,

$b_i^2 \cdot A_{Mi}$ der Steineranteil des Teil-Auslegers i ist und

- 20 n die Anzahl der Teil-Ausleger ist.

- Für die Gleichung (1) gilt zudem $n = 3$ und $b_1 = 0$. Gleichung (1) beschreibt das erzielbare Flächenträgheitsmoment $I_{z,ges}$ bei einem ideal biegesteifen Ausleger 9. Bei der praktischen Dimensionierung des Auslegers 9 ist ein Abminderungsfaktor α bei den Steineranteilen zu berücksichtigen, der von der Anzahl der Verbindungselemente 28 bis 31 sowie deren Biegesteifigkeitsgrad abhängt.

Entsprechend ergibt sich das Flächenträgheitsmoment $I_{y,ges}$ bezüglich parallel zu der Wippebene W wirkenden Biegekräften, also bei einer Biegung um die y-Achse, zu:

$$5 \quad I_{y,ges} = \sum_{i=1}^n [I_{y,i} + h_i^2 \cdot A_{Mi}] \quad (2),$$

wobei

i ein Laufindex für die Teil-Ausleger ist,

$I_{y,i}$ der Eigenanteil des Teil-Auslegers i ist,

- 10 h_i der Abstand der Schwerlinie bzw. Mittellängsachse des Teil-Auslegers i von der Schwerlinie bzw. Mittellängsachse des Auslegers in z-Richtung ist, A_{Mi} die Material-Querschnittsfläche des Teil-Auslegers i ist, $h_i^2 \cdot A_{Mi}$ der Steineranteil des Teil-Auslegers i ist und n die Anzahl der Teil-Ausleger ist.

15

Entsprechend zu Gleichung (1) ist bei Gleichung (2) bei den Steineranteilen ein Abminderungsfaktor β zu berücksichtigen.

- 20 Die Flächenträgheitsmomente stellen ein Maß für die Steifigkeit des Auslegers 9 gegenüber den jeweiligen Biegekräften dar. Aufgrund der Steineranteile werden die Flächenträgheitsmomente gegenüber herkömmlichen Auslegern erheblich erhöht.

- 25 Die Verbindungselemente 28 bis 31 sind im Wesentlichen als dreieckförmige Platten ausgebildet und weisen jeweils zwei Durchführungsöffnungen 36, 37 für die Teil-Auslegerabschnitte 22 bis 27 der Teil-Ausleger 12 und 13 auf. Ferner weisen die Verbindungselemente 28 bis 31 jeweils eine rechteckförmige Durchführungsöffnung 38 für die Teil-Auslegerabschnitte

- 19 bis 21 des Teil-Auslegers 16 auf, die ungefähr bis zu den Mittellängsachsen 34, 35 reicht. Die Durchführungsöffnungen 38 bilden somit in den Verbindungselementen 28 bis 31 einen Seilführungs kanal 39 zur Führung eines Tragseils 52 aus. Das Tragseil 52 ist in üblicher Weise von dem freien Ende des Auslegers 9 zu einer am Oberwagen 3 angeordneten Seilwinde 53 geführt. Das Tragseil 52 ist am freien Ende des Auslegers 9 über zwei Umlenkrollen 54, 55 geführt, die mittels eines Traggestells 56 an dem freien Ende des Auslegers 9 drehbar gelagert sind.
- 10 Die Teil-Ausleger 17 und 18 sind relativ zu dem Teil-Ausleger 16 parallel zu der Wippebene W verlagerbar. Hierzu sind an dem dem Oberwagen 3 zugewandten Ende beidseitig des Teil-Auslegerabschnitts 19 zwei Hydraulikzylinder 40 fest an diesem angeordnet und mit dem Verbindungselement 28 verbunden. Entsprechend sind endseitig an dem Teil-Auslegerabschnitt 15 19 zwei Hydraulikzylinder 41 befestigt, die mit dem Verbindungselement 29 verbunden sind. Zur Verlagerung der Teil-Ausleger 17, 18 bzw. zur Fixierung dieser Teil-Ausleger 17, 18 relativ zu dem Teil-Ausleger 16 sind Verriegelungseinheiten 42 vorgesehen. Die Verriegelungseinheiten 42 sind in die Teil-Auslegerabschnitte 19 bis 21 und die zugehörigen Verbindungselemente 28 bis 31 integriert. Die Fig. 2 und 5 zeigen beispielsweise die zu 20 dem Teil-Auslegerabschnitt 19 und zu dem Verbindungselement 29 zugehörige Verriegelungseinheit 42. Die Verriegelungseinheit 42 weist zwei gegenüberliegend angeordnete und in die Durchführungsöffnung 38 mündende Verriegelungsbohrungen 43 auf, die senkrecht zu der Wippebene W verlaufen. Durch zugehörige Verriegelungsbolzen 44, die durch Verriegelungsbohrungen 45 des Teil-Auslegerabschnitts 19 und die Verriegelungsbohrungen 43 führbar sind, ist eine Ver- bzw. Entriegelung möglich. Die 25 Verriegelungsbolzen 44 sind beispielsweise hydraulisch, pneumatisch oder elektromechanisch betätigbar.

Durch die Hydraulikzylinder 40, 41 und die Verriegelungseinheiten 42 ist der Ausleger 9 von einer Transportstellung in eine Betriebsstellung und umgekehrt überführbar. In der Transportstellung ist die Querschnittsfläche A_A bzw. die Höhe H_A des Auslegers 9 im Vergleich zu der Betriebsstellung vermindert, wodurch der Mobil-Teleskopkran 1 eine geringere Gesamthöhe aufweist. Die Verminderung der Gesamthöhe ist beispielsweise erforderlich, um eine im Straßenverkehr maximal zulässige Höhe nicht zu überschreiten.

10

Zusätzlich weisen die zu den Verbindungselementen 29 und 30 gehörigen Verriegelungseinheiten 42 Verriegelungsbohrungen 46 auf, durch die die Verriegelungsbolzen 44 ebenfalls führbar sind. Die Verriegelungsbohrungen 46 sind jeweils in dem inneren Teil-Auslegerabschnitt 20 bzw. 21 ausgebildet, so dass im verriegelten Zustand die benachbarten Teil-Auslegerabschnitte 19 und 20 bzw. 20 und 21 in der Längsrichtung L verriegelt sind.

Zur Verriegelung in der Längsrichtung L sind weiterhin Verriegelungseinheiten 47 und 48 vorgesehen, die im Bereich der Verbindungselemente 29 und 30 angeordnet sind. Die Verriegelungseinheiten 47 und 48 sind unmittelbar an dem jeweils zugehörigen Verbindungselement 29 bzw. 30 gelagert bzw. befestigt. Die Verriegelungseinheiten 47, 48 weisen jeweils Verriegelungsbohrungen 49, 50 auf, die in den benachbarten Teil-Auslegerabschnitten 22 und 23, 23 und 24, 25 und 26 sowie 26 und 27 ausgebildet sind. Durch die Verriegelungsbohrungen 49, 50 ist jeweils ein Verriegelungsbolzen 51 führbar, so dass die gewünschte mechanische Verriegelung der Auslegerabschnitte 11 und 12 sowie 12 und 13 erzielbar ist. Alternativ können entsprechend zu den Verriegelungseinheiten 42 zwei Verriege-

lunsbolzen 51 vorgesehen sein, die einander gegenüberliegend angeordnet sind und in jeweils zugehörige Verriegelungsbohrungen 49, 50 verlagerbar sind. Die Verriegelungsbolzen 51 sind beispielsweise hydraulisch, pneumatisch oder elektromechanisch betätigbar.

5

Die Fig. 1 und 2 zeigen den Mobil-Teleskopkran 1 in dem für den Fahrbetrieb vorgesehenen Zustand. Der Ausleger 9 befindet sich in einer vollständig eingefahrenen Transportstellung. Die Verriegelungseinheiten 42, 47 und 48 sind entriegelt und die Auslegerabschnitte 11 bis 13 eintelestriert.

- 10 Weiterhin sind die Teil-Ausleger 17 und 18 mittels der Hydraulikzylinder 40, 41 vollständig abgesenkt, so dass der Teil-Ausleger 16 vollständig in den Durchführungsöffnungen 38 angeordnet ist. In diesem Zustand weist der Mobil-Teleskopkran 1 die geringstmögliche Gesamthöhe auf, so dass die im Straßenverkehr maximal zulässige Höhe nicht überschritten wird.
- 15 Fig. 2 veranschaulicht die Transportstellung des Auslegers 9 anhand eines Querschnitts durch das Verbindungselement 29.

- Die Fig. 3 zeigt den Mobil-Teleskopkran 1 mit dem in einer eintelestrierten Betriebsstellung befindlichen Ausleger 9. Mittels der Hubzylinder 40, 41 wurden die Teil-Ausleger 17, 18 sowie die Verbindungselemente 28 bis 31 relativ zu dem Teil-Ausleger 16 parallel zu der Wippebene W ausgefahren. Die zu den Verbindungselementen 28 und 31 gehörigen Verriegelungseinheiten 42 werden anschließend verriegelt.

- 25 Daraufhin wird der Ausleger 9 mittels des Hydraulikzylinders 10 in der Wippebene W aufgerichtet und mittels des Hydraulikzylinders 14 austeleskopiert. Fig. 4 zeigt den Mobil-Teleskopkran 1 in einer Betriebsstellung mit dem vollständig aufgerichteten und austeleskopierten Ausleger 9. In diesem Zustand sind die zu den Verbindungselementen 29 und 30 gehörigen

gen Verriegelungseinheiten 42, 47 und 48 ebenfalls verriegelt, so dass der Ausleger 9 eine hohe Steifigkeit aufweist. Fig. 5 zeigt einen Querschnitt durch die zu dem Verbindungselement 29 benachbarten Verriegelungseinheiten 47, 48.

5

Der erfindungsgemäße Ausleger 9 weist aufgrund der hohen Flächenträgheitsmomente eine hohe Steifigkeit gegenüber Biegekräften senkrecht und parallel zu der Wippebene W auf. Hierdurch kann im Verhältnis zu dem Gewicht des Auslegers 9 eine erhebliche Traglaststeigerung erzielt werden.

- 10 Insbesondere weist der Ausleger 9 auch ohne Gewichtszunahme gegenüber herkömmlichen Auslegern bzw. bei einer nur geringen Gewichtszunahme eine deutliche Traglaststeigerung auf, die ungefähr der eines herkömmlichen Auslegers mit Abspannstützen entspricht. Jedoch ist gegenüber einem herkömmlichen Ausleger mit Abspannstützen kein separater Transport und
- 15 keine aufwändige Montage erforderlich.

- Nachfolgend ist anhand von Fig. 7 ein zweites Ausführungsbeispiel der Erfindung beschrieben. Im Unterschied zu dem ersten Ausführungsbeispiel sind die Teil-Ausleger 17a, 18a mittels der Verbindungselemente 28a bis
- 20 31a fest an dem Teil-Ausleger 16a angeordnet und relativ zu diesem nicht verlagerbar. Sofern hierdurch die maximal zulässige Höhe des Mobil-Teleskopkrans 1a nicht überschritten wird, ist so eine Vereinfachung des Aufbaus des Auslegers 9a möglich. Dadurch, dass die Verbindungselemente 28a bis 31a fest an dem Teil-Ausleger 16a angeordnet sind, können die
- 25 Verriegelungsbohrungen 43 entfallen. Hinsichtlich des weiteren Aufbaus und der weiteren Funktionsweise wird auf die Beschreibung des ersten Ausführungsbeispiels verwiesen.

Nachfolgend ist anhand der Fig. 8 bis 12 ein drittes Ausführungsbeispiel der Erfindung beschrieben. Im Unterschied zu den vorangegangenen Ausführungsbeispielen weist der Mobil-Teleskopkran 1b einen Ausleger 9b mit drei Teil-Auslegern 16b, 17b und 18b auf, wobei der in der Wippebene W angeordnete Teil-Ausleger 16b einen ovalen Querschnitt aufweist. Die Verbindungselemente 28b bis 31b weisen dementsprechend ovale Durchführungsöffnungen 38b auf. Zur Führung des Tragseils 52 ist oberhalb des Teil-Auslegers 16b der Seilführungs kanal 39b in den Verbindungselementen 28b bis 31b ausgebildet. Die Teil-Ausleger-Mittellängsachse 33 des Teil-Auslegers 16b verläuft im Schnittpunkt der maximalen Höhe H_1 und der maximalen Breite B_1 des Teil-Auslegers 16b.

Der in der Wippebene W angeordnete Teil-Ausleger 16b weist eine maximale Breite B_1 senkrecht zu der Wippebene W und eine maximale Höhe H_1 in der Wippebene W auf, wobei gilt: $H_1/B_1 > 1$, insbesondere $H_1/B_1 \geq 1,2$, und insbesondere $H_1/B_1 \geq 1,5$. Der Teil-Ausleger 16b überlappt in Richtung der Wippebene W mit den Teil-Auslegern 17b, 18b mit einem Überlappungsmaß h_{12} bzw. h_{13} , wobei gilt $h_{12} = h_{13}$. Weiterhin gilt $h_{12} < R_2$ und $h_{13} < R_3$. Die Teil-Querschnittsfläche A_1 ist jeweils größer als die Teil-Querschnittsfläche A_2 und A_3 . Vorzugsweise gilt $A_1/A_2 \geq 1,5$, insbesondere $A_1/A_2 \geq 2$, und insbesondere $A_1/A_2 \geq 2,5$. Entsprechendes gilt für A_1/A_3 . Der Ausleger 9b weist im Bereich des Auslegerabschnitts 11b eine maximale Höhe H_A auf, die sich aus der Summe von H_1 und R_2 abzüglich des Überlappungsmaßes h_{12} ergibt. Weiterhin weist der Ausleger 9b im Bereich des Auslegerabschnitts 11b eine maximale Breite B_A auf, die sich aus der Summe R_2 , R_3 , b_2 und b_3 ergibt. Entsprechendes ergibt sich für die Auslegerabschnitte 12b und 13b, wobei die Außenradien R_2 und R_3 sowie die maximale Höhe H_1 sowie das Überlappungsmaß h_{12} aufgrund der Teleskopierbarkeit des Auslegers 9b entsprechend kleiner sind.

Die Teil-Ausleger 17b, 18b sind entsprechend dem zweiten Ausführungsbeispiel in einem festen Abstand zu dem Teil-Ausleger 16b angeordnet. Alternativ können die Teil-Ausleger 17b, 18b entsprechend dem ersten
5 Ausführungsbeispiel relativ zu dem Teil-Ausleger 16b verlagerbar sein. Der Hydraulikzylinder 14b zum Teleskopieren des Auslegers 9b ist innerhalb des Teil-Auslegers 16b angeordnet.

Die Verriegelungseinheiten 47b, 48b sind unmittelbar an den Verbindungselementen 29b, 30b befestigt, sodass benachbarte Teil-Auslegerabschnitte 22b und 23b, 23b und 24b, 25b und 26b sowie 26b und 27b endseitig zueinander mechanisch verriegelbar sind. Die Verriegelungseinheiten 47b, 48b weisen jeweils zwei gegenüberliegend angeordnete Verriegelungsbolzen 51b auf, die durch jeweils zugehörige Verriegelungsbohrungen 49, 50
15 führbar sind. Die Verriegelungsbolzen 51b sind beispielsweise hydraulisch, pneumatisch oder elektromechanisch betätigbar.

Der Ausleger 9b weist eine hohe Biegesteifigkeit hinsichtlich in der Wippebene W wirkender Biegekräfte und senkrecht zu der Wippebene W wirkender Biegekräfte auf. Der Teil-Ausleger 16b kann aufgrund seines ovalen Querschnitts und seiner Teil-Querschnittsfläche A_1 insbesondere hohe Biegekräfte aufnehmen, die in der Wippebene W wirken. Hinsichtlich des weiteren Aufbaus und der weiteren Funktionsweise des Mobil-Teleskopkrans 1b wird auf die vorangegangenen Ausführungsbeispiele
25 verwiesen.

Die Merkmale der Ausleger 9 bis 9b sind grundsätzlich in beliebiger Weise zu einem erfindungsgemäßen Ausleger kombinierbar. Neben der einfachen Steigerung der Traglast durch Erhöhung der Flächenträgheitsmomente wei-

sen die erfindungsgemäßen Ausleger 9 bis 9b weitere Vorteile gegenüber einem herkömmlichen Ausleger mit Abspannstützen auf. Die erfindungsgemäßen Ausleger 9 bis 9b sind in jedem Auslegerabschnitt 11 bis 13b separat auf die wirkenden Biegekräfte optimierbar, so dass diese kontinuierlich entlang des Auslegers 9 bis 9b und nicht nur am Ende des Auslegers aufgenommen werden. Darüber hinaus ist sowohl die Überführung der Ausleger 9 bis 9b in die Betriebsstellung als auch deren Betrieb äußerst einfach. Insbesondere ist keine aufwändige Steuerung der Vorspannkraft der Abspannseile erforderlich, wodurch der Betrieb vereinfacht und gleichzeitig die Zuverlässigkeit erhöht wird, da keine Fehlsteuerung der Vorspannkraft möglich ist. Über die Anzahl der Teil-Ausleger 16 bis 17b sowie deren Anordnung und Abstand zueinander, wodurch die Querschnittsfläche A_A definiert wird, sowie über die Querschnittsform und die Teil-Querschnittsflächen A_i sind eine Vielzahl von Optimierungsparametern gegeben, wodurch ein erfindungsgemäßer Ausleger 9 bis 9b hinsichtlich der Aufnahmefähigkeit von senkrecht zu und in der Wippebene W wirkenden Biegekräften und hinsichtlich des Gewichtes optimiert werden kann. Insgesamt ermöglichen die erfindungsgemäßen Ausleger 9 bis 9b bei vordefiniertem Gewicht eine erhebliche Steigerung der Traglast gegenüber herkömmlichen Auslegern. Insbesondere ist bei gleicher Traglast eine erheblich einfachere Handhabung der Ausleger 9 bis 9b in Bezug auf Transport und Montage bzw. Überführung in die Betriebsstellung gegenüber herkömmlichen Auslegern mit Abspannstützen möglich.

Patentansprüche

1. Mobil-Teleskopkran mit
 - einem fahrbaren Unterwagen (2),
 - 5 - einem drehbar auf dem Unterwagen (2) angeordneten Oberwagen (3),
 - einem auf dem Oberwagen (3) angeordneten und in einer Längsrichtung teleskopierbaren Ausleger (9; 9a; 9b), der in einer Wippebene verschwenkbar ist,
 - 10 **dadurch gekennzeichnet,**
 dass der teleskopierbare Ausleger (9; 9a; 9b) mindestens drei Teil-Ausleger (16 bis 18; 16a bis 18a; 16b bis 18b) aufweist,
 dass jeder der Teil-Ausleger (16 bis 18; 16a bis 18a; 16b bis 18b) in der Längsrichtung teleskopierbar aus mindestens zwei Teil-
 - 15 Auslegerabschnitten (19 bis 27; 19a bis 27a; 19b bis 27b) aufgebaut ist,
 dass quer zu der Längsrichtung im Abstand voneinander angeordnete Teil-Auslegerabschnitte (19 bis 27; 19a bis 27a; 19b bis 27b) mit mindestens einem biegesteifen Verbindungselement (28 bis 31; 28a bis 31a; 28b bis 31b) jeweils einen Auslegerabschnitt (11 bis 13; 11a bis 13a; 11b bis 13b) bilden, und
 - 20 **dass** jeweils benachbarte Auslegerabschnitte (11 bis 13; 11a bis 13a; 11b bis 13b) in der Längsrichtung zueinander mechanisch verriegelbar sind.
-
- 25 2. Mobil-Teleskopkran nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,**
 dass der Ausleger (9; 9a; 9b) senkrecht zu der Wippebene eine durch die mindestens drei Teil-Ausleger (16 bis 18; 16a bis 18a; 16b bis 18b) erzeugte Querschnittsfläche A_A und jeder der Teil-Ausleger (16 bis 18; 16a bis 18a; 16b bis 18b) senkrecht zu der Wippebene eine Teil-

Querschnittsfläche (A_1 bis A_3) aufweist, wobei für ein Verhältnis von der Querschnittsfläche A_A zu einer Summe A_S der Teil-Querschnittsflächen gilt: $A_A/A_S > 1$, insbesondere $A_A/A_S \geq 1,5$, insbesondere $A_A/A_S \geq 2$, und insbesondere $A_A/A_S \geq 2,5$.

5

3. Mobil-Teleskopkran nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet,**

dass der Ausleger (9; 9a; 9b) senkrecht zu der Wippebene eine Breite B_A und jeder der Teil-Ausleger (16 bis 18; 16a bis 18a; 16b bis 18b)

10 eine Breite B_i aufweist, für deren Verhältnis jeweils gilt: $B_A/B_i \geq 1,5$, insbesondere $B_A/B_i \geq 2$, und insbesondere $B_A/B_i \geq 2,5$.

4. Mobil-Teleskopkran nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet,**

15 dass der Ausleger (9; 9a; 9b) parallel zu der Wippebene eine Höhe H_A und jeder der Teil-Ausleger (16 bis 18; 16a bis 18a; 16b bis 18b) eine Höhe H_i aufweist, für deren Verhältnis jeweils gilt: $H_A/H_i \geq 1,2$, insbesondere $H_A/H_i \geq 1,5$, insbesondere $H_A/H_i \geq 2$, und insbesondere $H_A/H_i \geq 2,5$.

20

5. Mobil-Teleskopkran nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet,**

dass die Teil-Ausleger (16 bis 18; 16a bis 18a; 16b bis 18b) symmetrisch zu der Wippebene angeordnet sind.

25

6. Mobil-Teleskopkran nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet,**

dass die Teil-Ausleger (16 bis 18; 16a bis 18a; 16b bis 18b) polygonförmig, insbesondere dreieckförmig zueinander angeordnet sind.

7. Mobil-Teleskopkran nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet,**
dass mindestens ein Teil-Ausleger (17, 18) zur Veränderung der Querschnittsfläche A_A , insbesondere zur Veränderung einer Höhe H_A des Auslegers (9), zu mindestens einem anderen Teil-Ausleger (16) verlagerbar ist.
8. Mobil-Teleskopkran nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet,**
dass die Teil-Auslegerabschnitte (19 bis 27; 19a bis 27a; 19b bis 27b) aller Teil-Ausleger (16 bis 18; 16a bis 18a; 16b bis 18b) als Hohlzylinder ausgebildet sind und benachbarte Teil-Auslegerabschnitte (19 bis 27; 19a bis 27a; 19b bis 27b) jeweils ineinander teleskopierbar sind.
9. Mobil-Teleskopkran nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet,**
dass die Teil-Auslegerabschnitte (19 bis 27; 19a bis 27a) aller Teil-Ausleger (16 bis 18; 16a bis 18a) einen geometrisch ähnlichen und insbesondere einen identischen Querschnitt haben.
10. Mobil-Teleskopkran nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet,**
dass jeweils benachbarte Teil-Auslegerabschnitte (19 bis 27; 19a bis 27a; 19b bis 27b) aller Teil-Ausleger (16 bis 18; 16a bis 18a; 16b bis 18b) in Längsrichtung zueinander mechanisch verriegelbar sind.
11. Mobil-Teleskopkran nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet,**

dass mindestens zwei benachbarte Teil-Auslegerabschnitte (19 bis 27; 19a bis 27a; 19b bis 27b) mittels mindestens eines Verriegelungsbolzens (44, 51; 44b, 51b) zueinander mechanisch verriegelbar sind.

- 5 12. Mobil-Teleskopkran nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet,**
dass mindestens zwei benachbarte Teil-Auslegerabschnitte (19 bis 21; 19a bis 21a; 19b bis 27b) mittels mindestens zwei Verriegelungsbolzen (44; 44b, 51b) zueinander mechanisch verriegelbar sind.

- 10 13. Mobil-Teleskopkran nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet,**
dass der Ausleger (9; 9a; 9b) eine sich senkrecht zu der Wippebene verändernde Breite aufweist, wobei die Breite ausgehend von mindestens
15 einem dem Unterwagen (2) zugewandten, unteren Teil-Ausleger (16; 16a; 16b) bis zu mindestens zwei dem Unterwagen (2) abgewandten, oberen Teil-Auslegern (17, 18; 17a, 18a; 17b, 18b) zunimmt.

- 20 14. Mobil-Teleskopkran nach einem der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet,**
dass der Ausleger (9; 9a; 9b) genau drei Teil-Ausleger (16 bis 18; 16a bis 18a; 16b bis 18b) aufweist, die dreieckförmig und symmetrisch zur Wippebene angeordnet sind.

- 25 15. Mobil-Teleskopkran nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet,**
dass der in der Wippebene angeordnete Teil-Ausleger (16; 16a; 16b) eine im Vergleich zu den weiteren Teil-Auslegern (17, 18; 17a, 18a; 17b, 18b) größere Teil-Querschnittsfläche (A_1) aufweist.

16. Mobil-Teleskopkran nach Anspruch 14 oder 15, **dadurch gekennzeichnet,**
dass der in der Wippebene angeordnete Teil-Ausleger (16; 16a; 16b) an einer Unterseite und die beabstandet zu der Wippebene angeordneten
5 Teil-Ausleger (17, 18; 17a, 18a; 17b, 18b) an einer Oberseite des Auslegers (9; 9a; 9b) angeordnet sind.
17. Mobil-Teleskopkran nach einem der Ansprüche 14 bis 16, **dadurch gekennzeichnet,**
10 **dass** die beabstandet zu der Wippebene angeordneten Teil-Ausleger (17, 18; 17a, 18a; 17b, 18b) gleiche, insbesondere kreisförmige Querschnitte und gleiche Teil-Querschnittsflächen (A_2 , A_3) aufweisen.
18. Mobil-Teleskopkran nach einem der Ansprüche 14 bis 17, **dadurch gekennzeichnet,**
15 **dass** der in der Wippebene angeordnete Teil-Ausleger (16; 16a; 16b) zumindest abschnittsweise einen Querschnitt aufweist, der aus der Gruppe kreisförmig und oval ausgewählt ist.
- 20 19. Mobil-Teleskopkran nach einem der Ansprüche 14 bis 18, **dadurch gekennzeichnet,**
dass der in der Wippebene angeordnete Teil-Ausleger (9; 9a; 9b) einen Aufnahmeraum bildet, in dem ein Hydraulikzylinder (14; 14b) zum Teleskopieren des Auslegers (9; 9a; 9b) angeordnet ist.
25
20. Mobil-Teleskopkran nach einem der Ansprüche 14 bis 19, **dadurch gekennzeichnet,**
dass jeweils benachbarte Teil-Auslegerabschnitte (22 bis 27; 22a bis 27a; 22b bis 27b) der beabstandet zu der Wippebene angeordneten Teil-

Ausleger (17, 18; 17a, 18a; 17b, 18b) endseitig zueinander mechanisch verriegelbar sind, wobei insbesondere der jeweils zur Verriegelung benachbarter Teil-Auslegerabschnitte (22 bis 27; 22a bis 27a; 22b bis 27b) vorgesehene mindestens eine Verriegelungsbolzen (51, 51b) an dem zugehörigen Verbindungselement (29, 30; 29a, 30a; 29b, 30b) angeordnet ist.

21. Mobil-Teleskopkran nach einem der Ansprüche 1 bis 20, **dadurch gekennzeichnet,**

10 **dass** die Teil-Ausleger (16 bis 18; 16a bis 18a; 16b bis 18b) einen Seilführungs kanal (39; 39b) begrenzen.

22. Mobil-Teleskopkran nach einem der Ansprüche 1 bis 21, **dadurch gekennzeichnet,**

15 **dass** ein Tragseil (52) entlang des Auslegers (9; 9a; 9b) geführt ist, wobei das Tragseil (52) insbesondere in dem Seilführungs kanal (39; 39b) angeordnet ist.

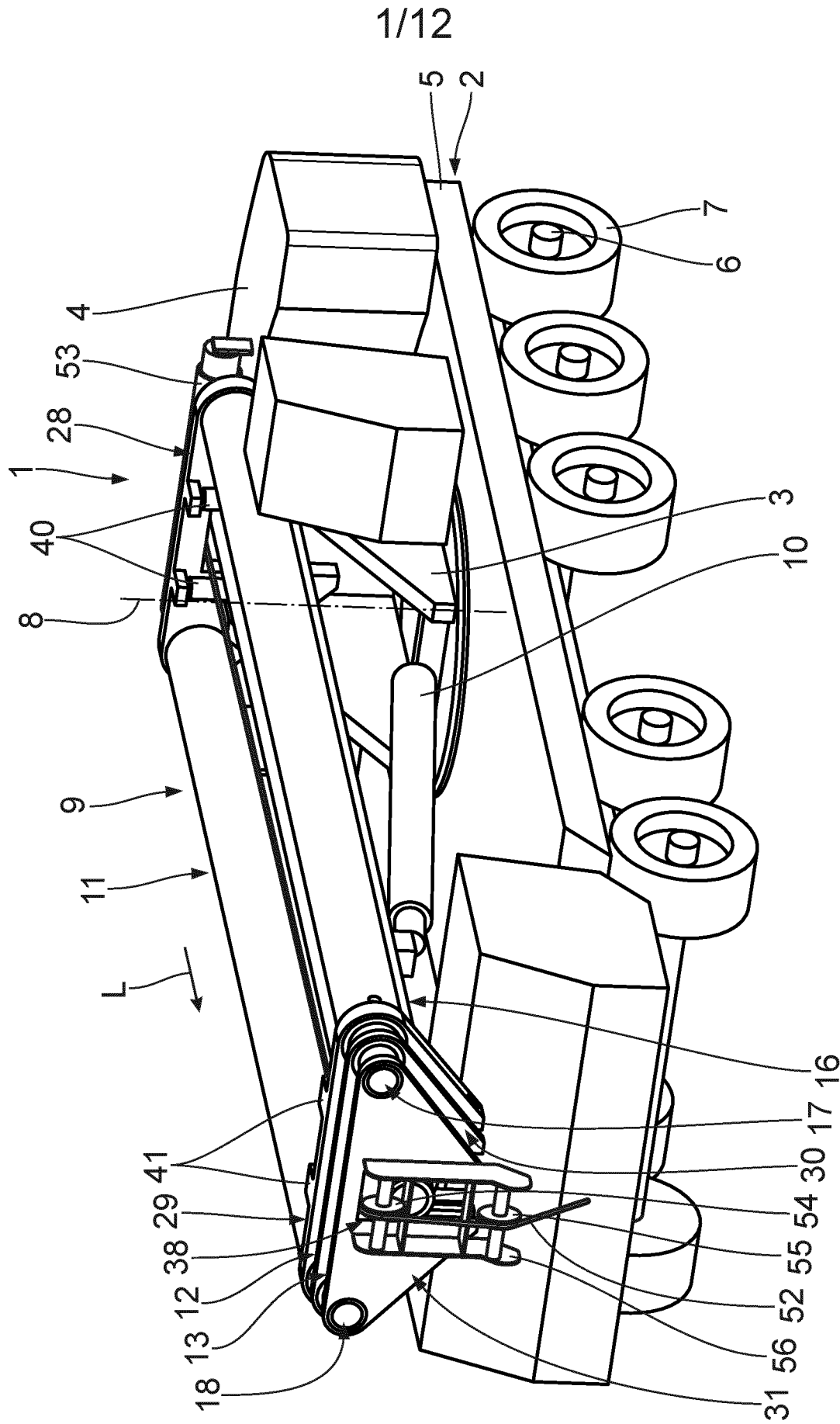


Fig. 1

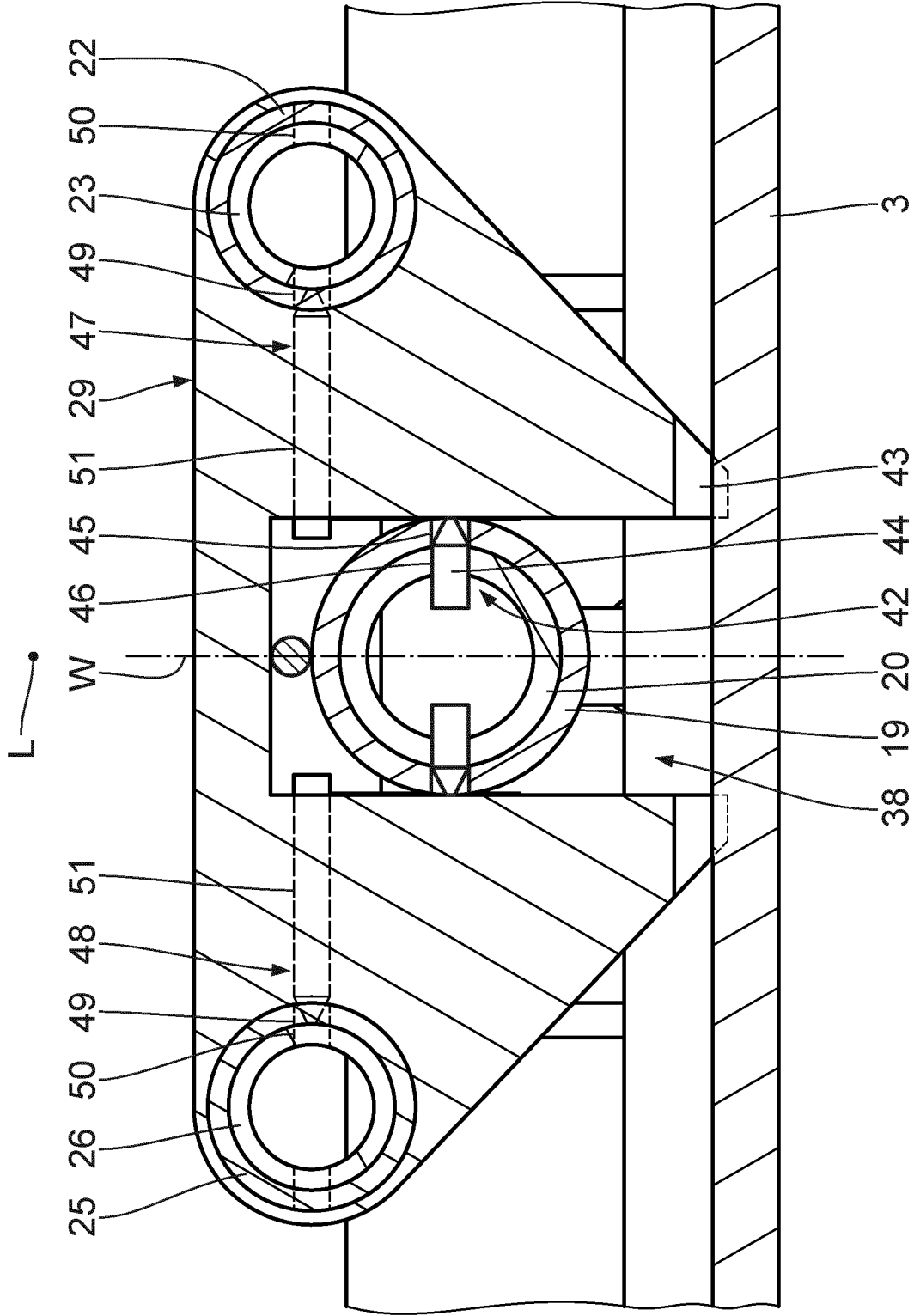


Fig. 2

3/12

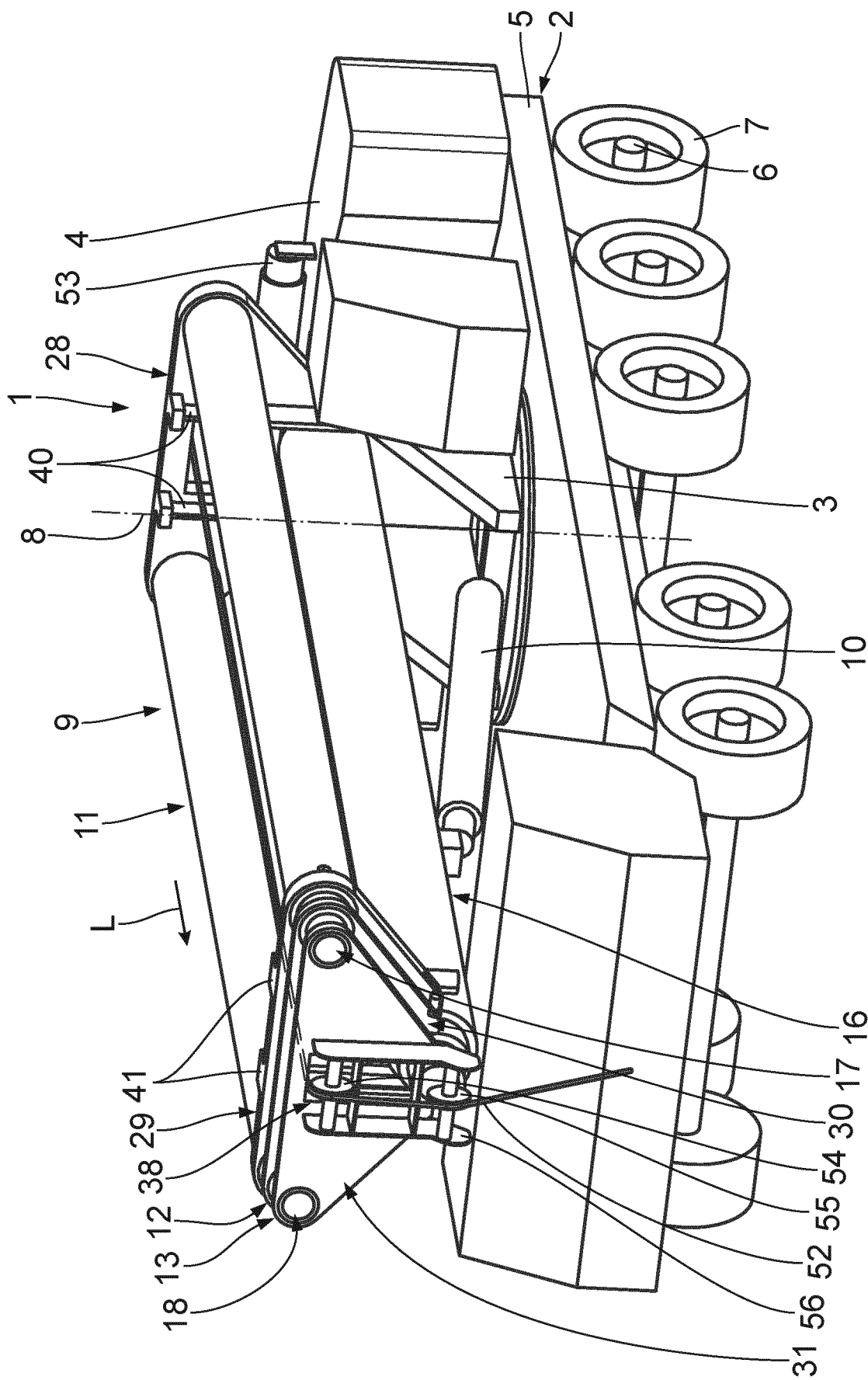


Fig. 3

4/12

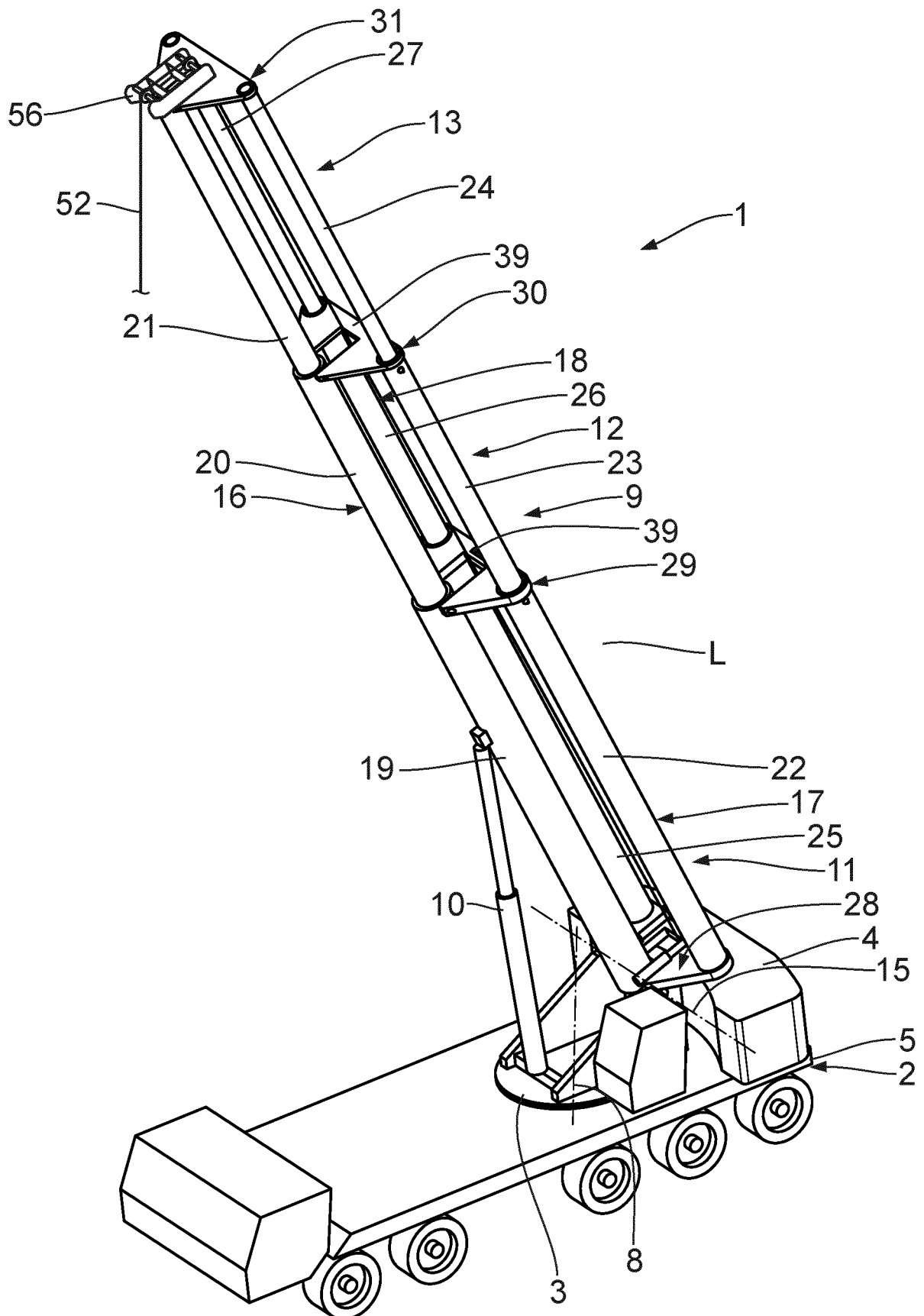


Fig. 4

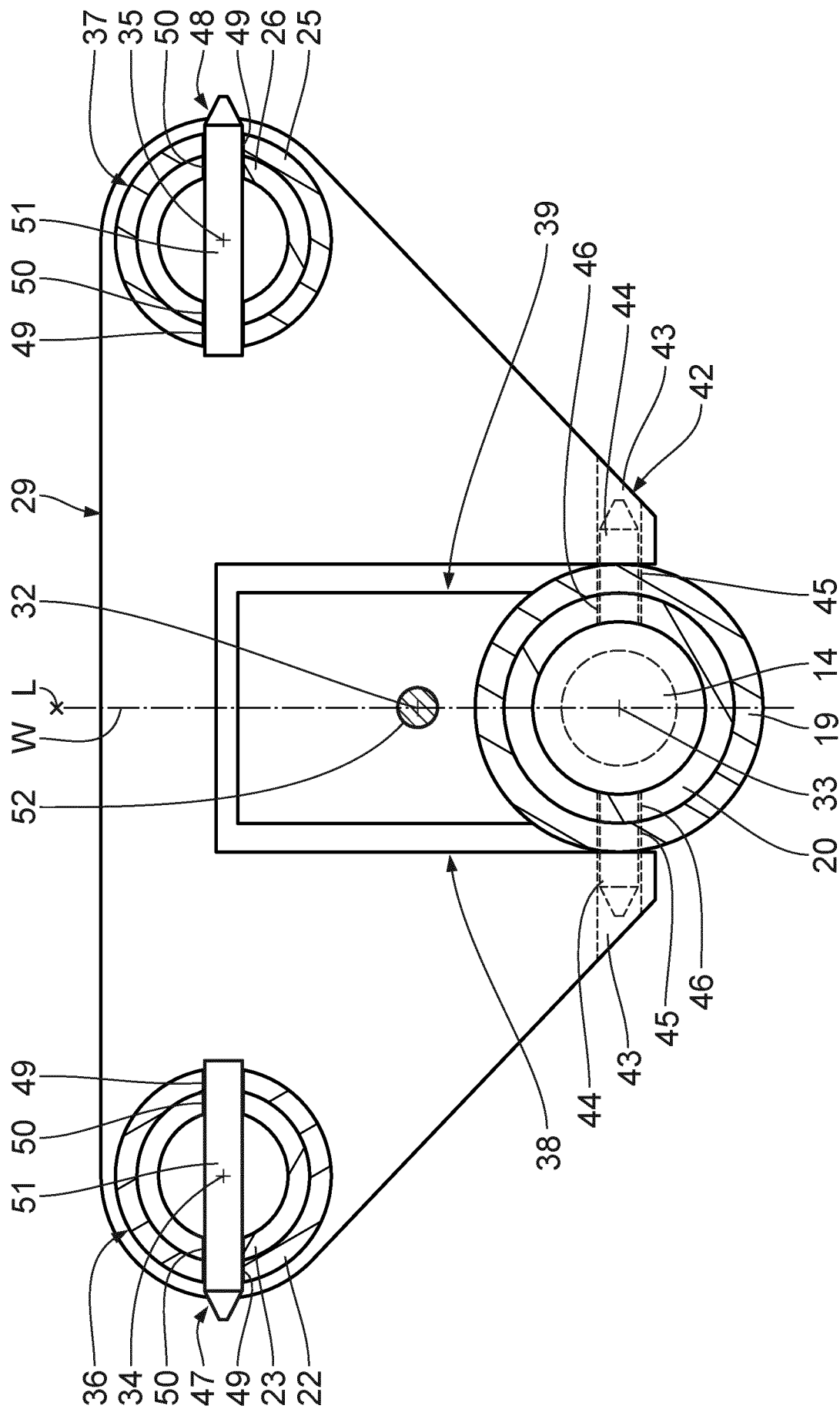


Fig. 5

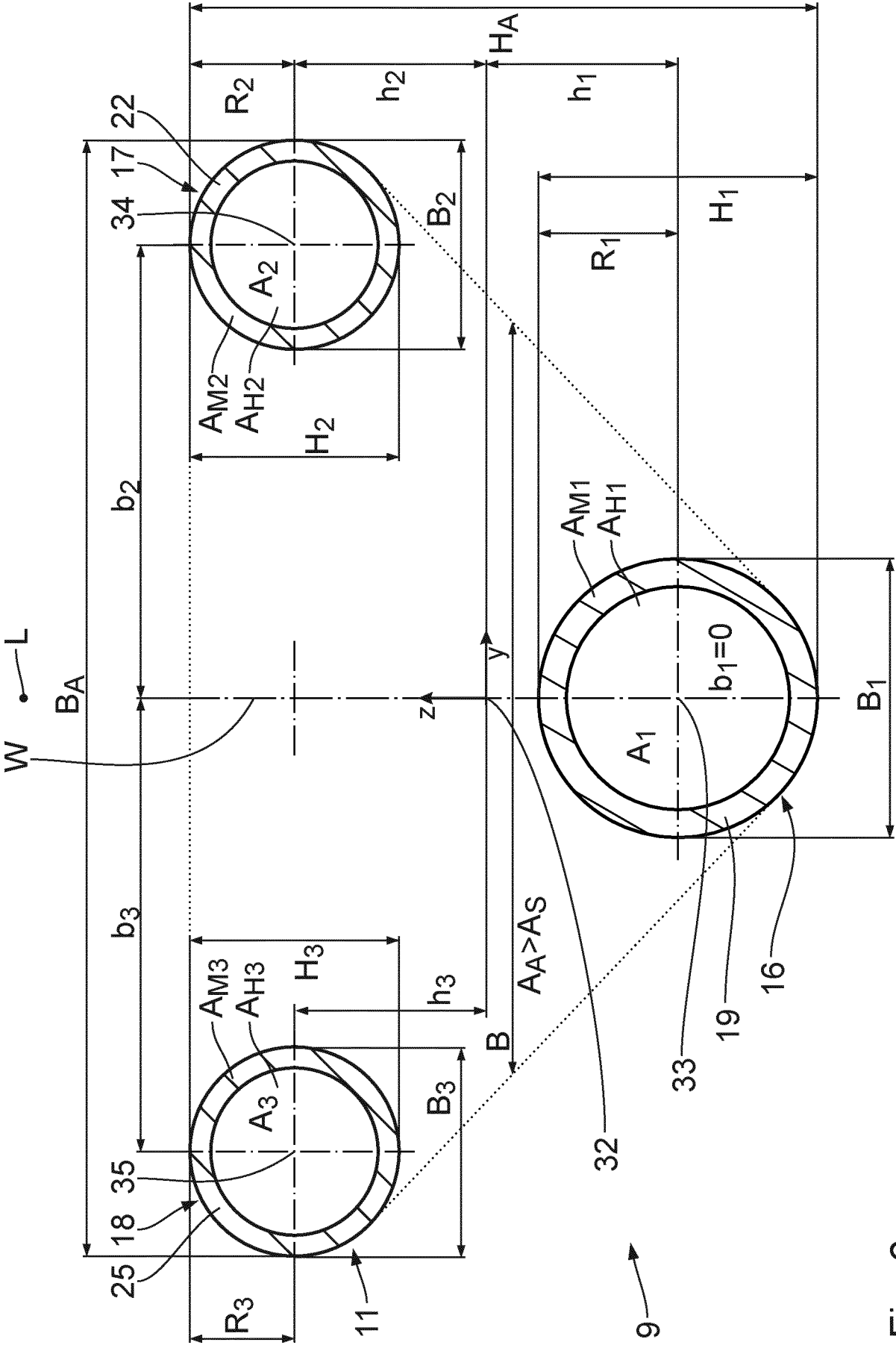


Fig. 6

7/12

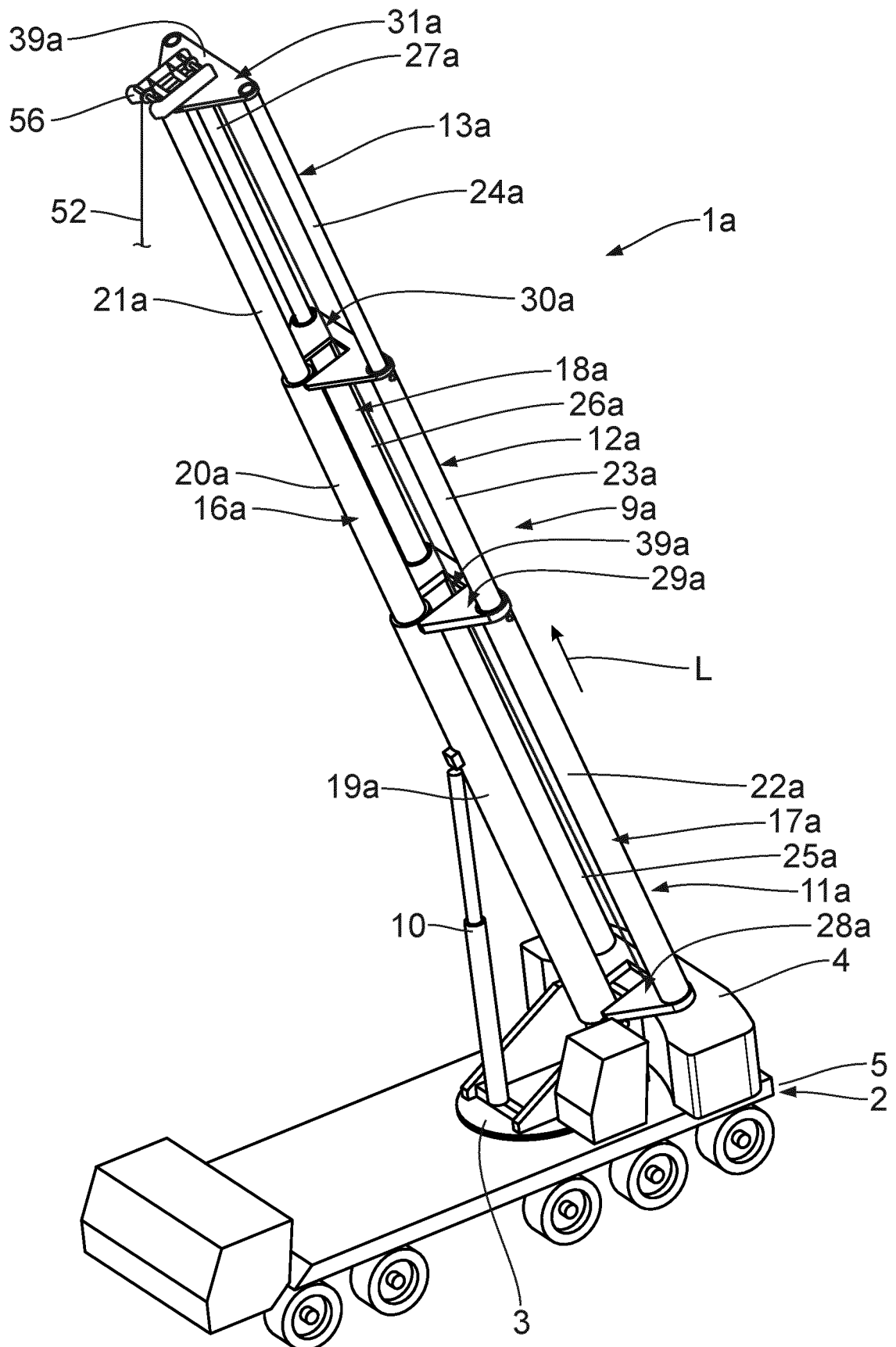


Fig. 7

8/12

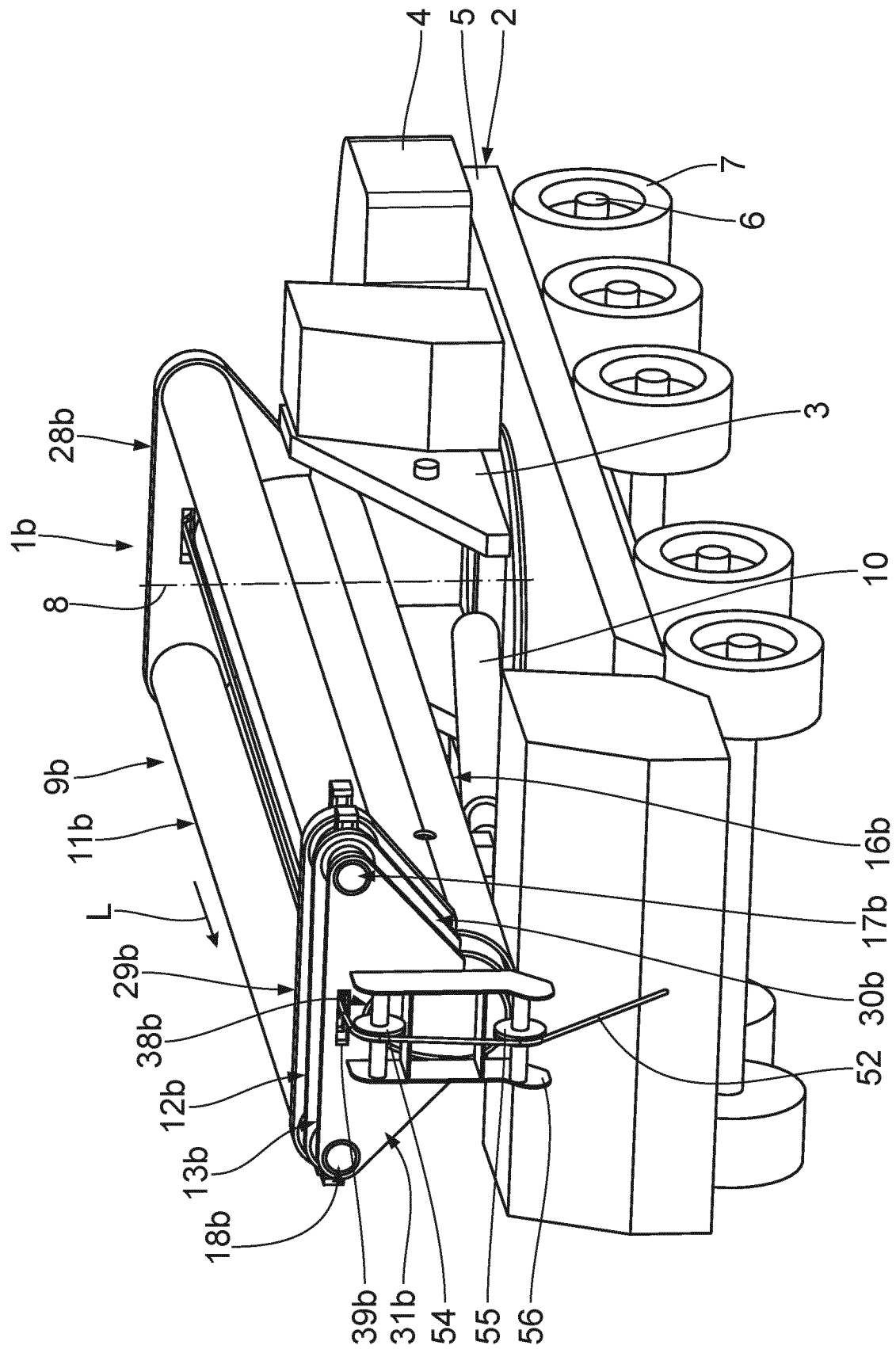


Fig. 8

9/12

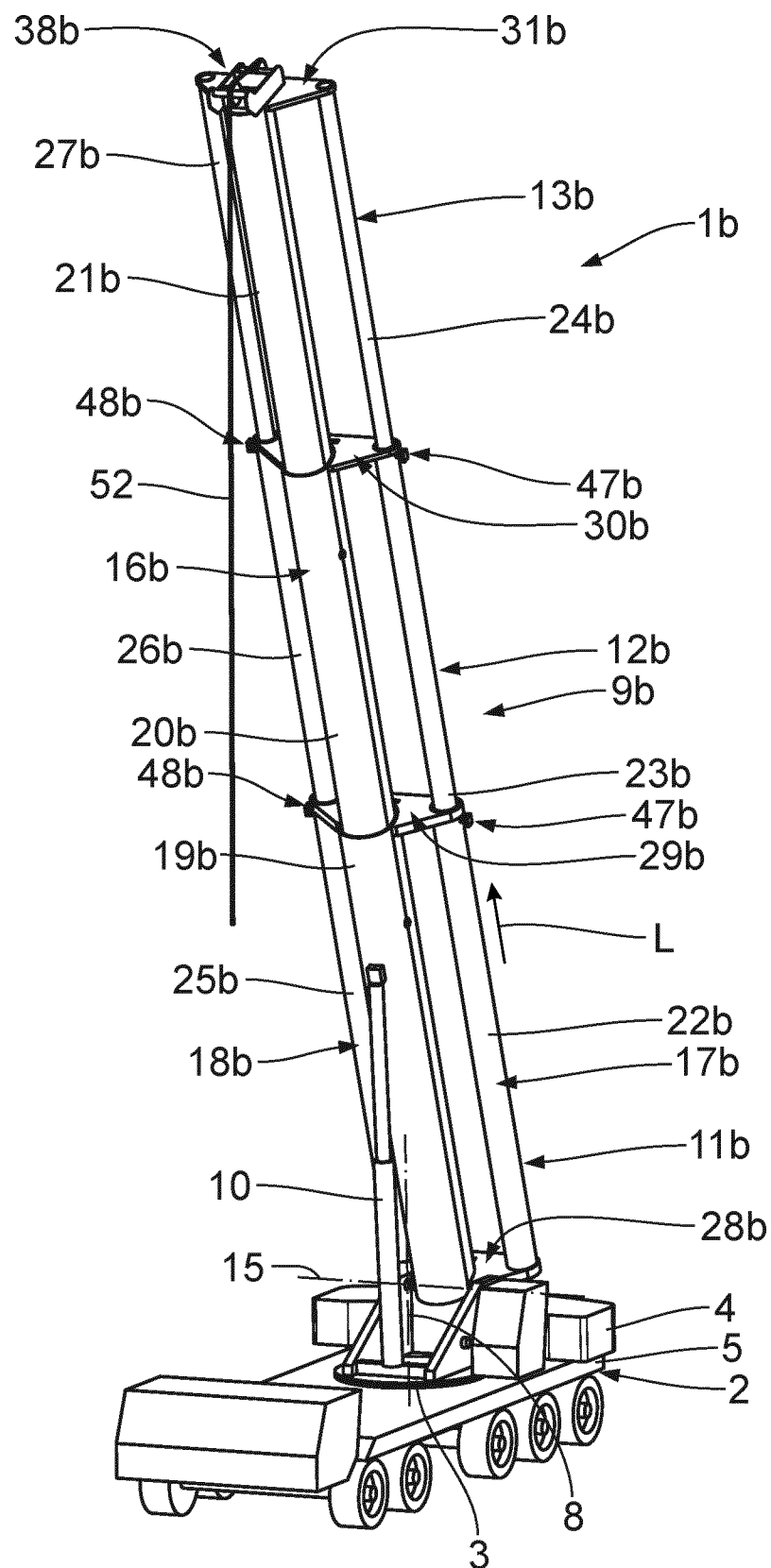


Fig. 9

10/12

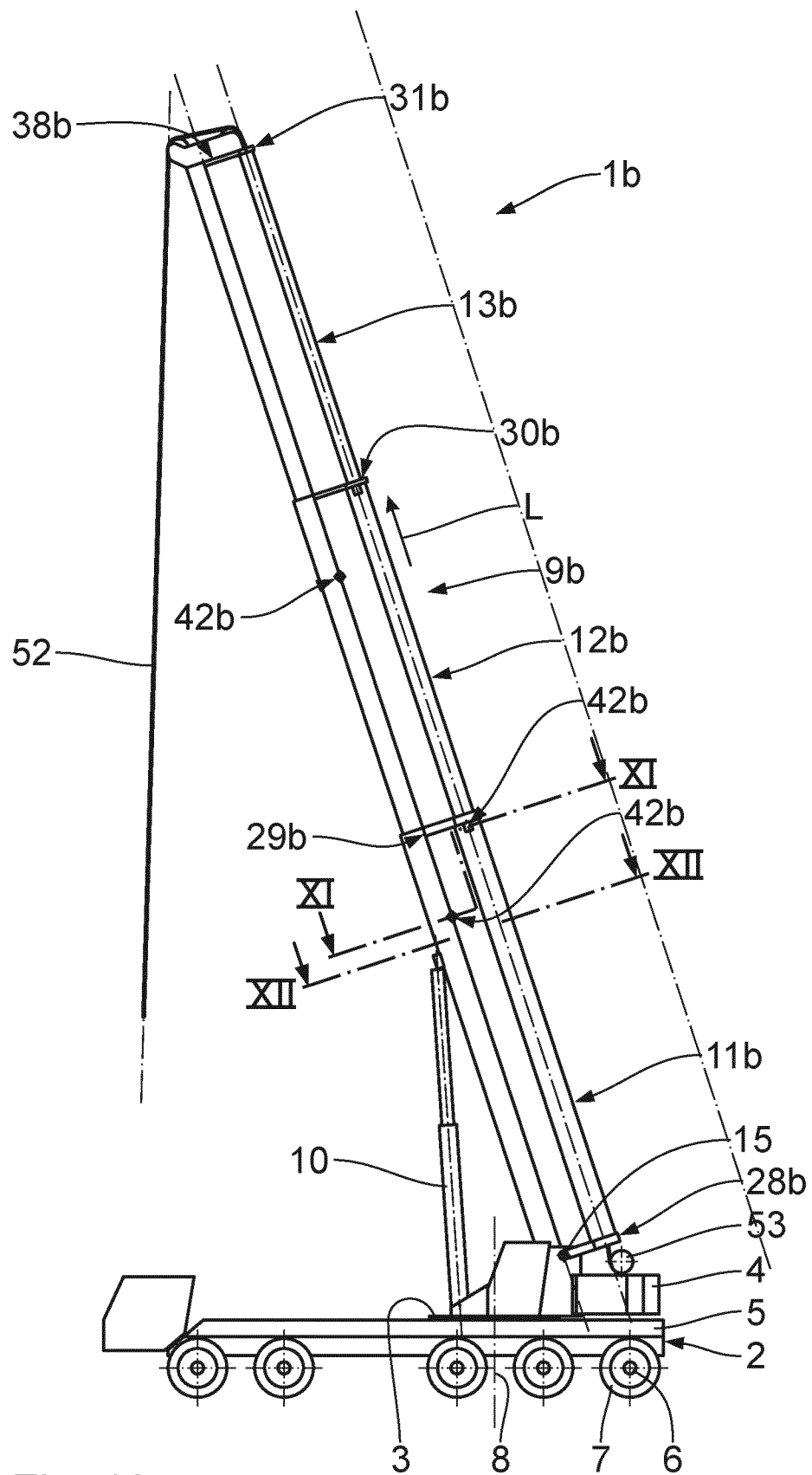


Fig. 10

11/12

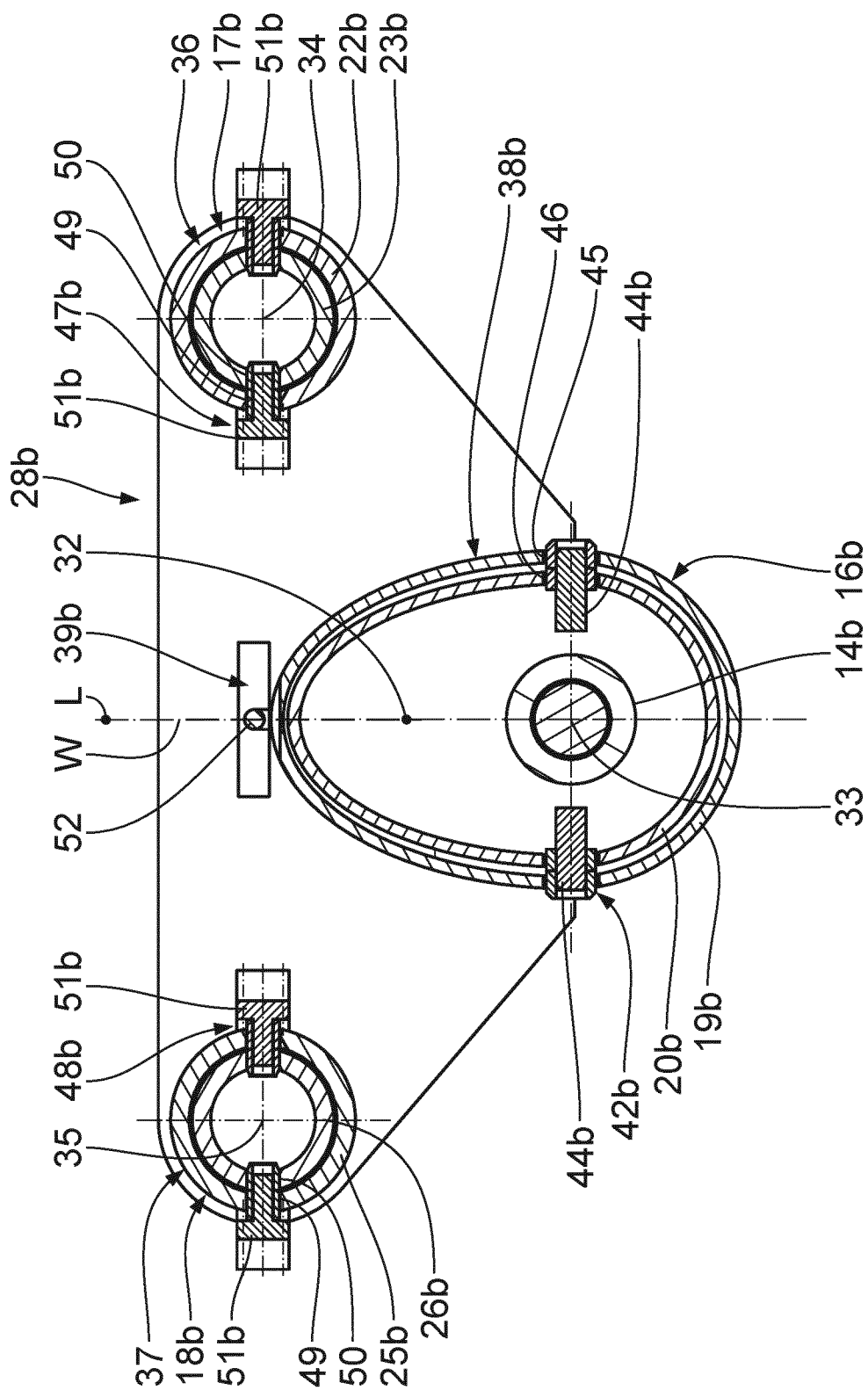


Fig. 11

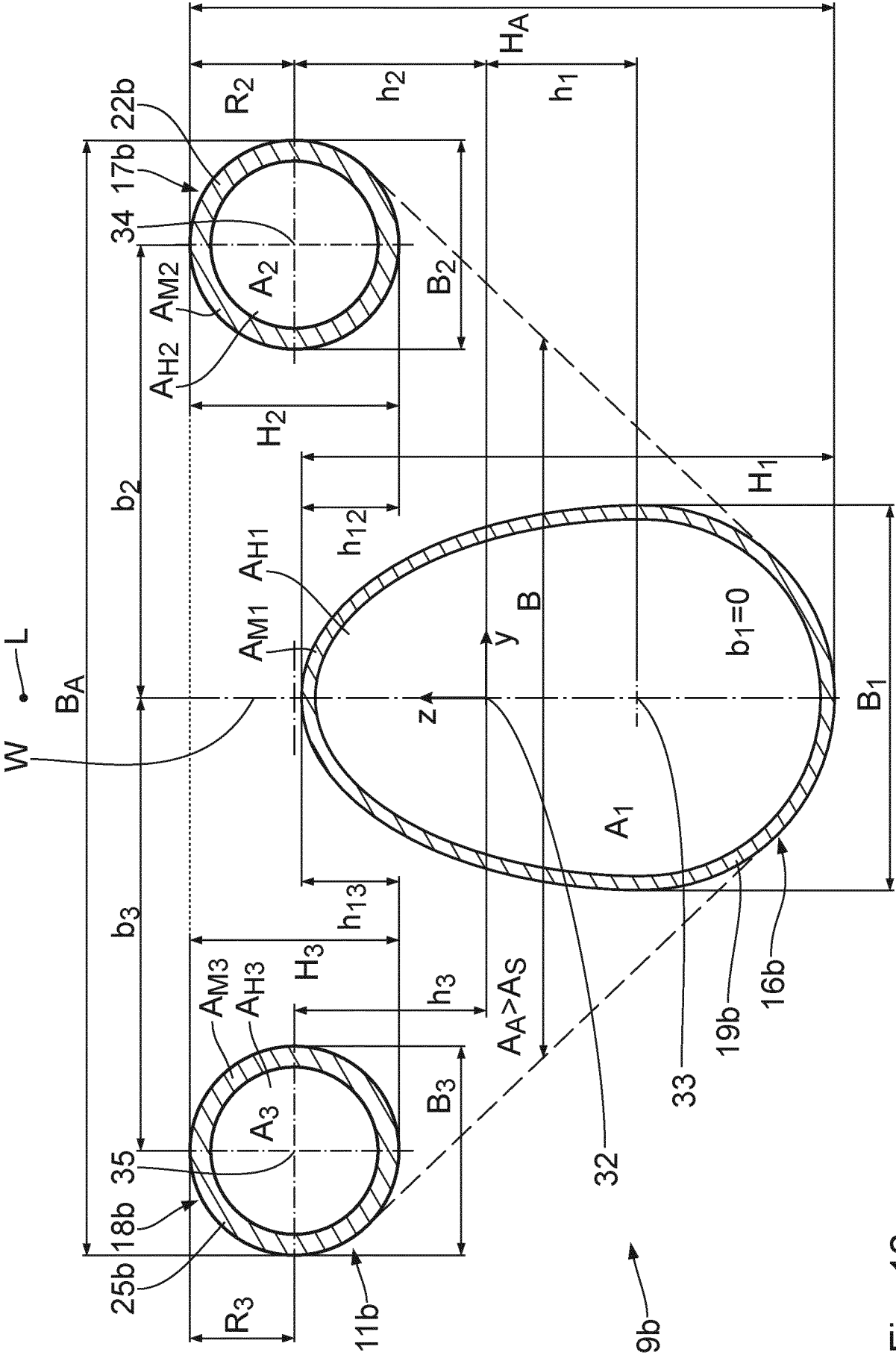


Fig. 12

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2011/073018

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. B66C23/36 B66C23/70
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
B66C B66F

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	RU 2 106 295 C1 (KHRAMOV NIKOLAJ EGOROVICH) 10 March 1998 (1998-03-10) figures	1,5,8,9, 14,19
A	----- US 3 802 136 A (EILER P ET AL) 9 April 1974 (1974-04-09) abstract; figures	1,6,19
A,P	----- WO 2011/006420 A1 (HUNAN SANY INTELLIGENT CONTROL EQUIPMENT CO LTD [CN]; SANY AUTOMOBILE) 20 January 2011 (2011-01-20) abstract; figures	1
A,P	----- WO 2011/087398 A1 (KORCHAGIN PAVEL VLADIMIROVICH [RU]; KORCHAGINA MARINA EVGENIEVNA [RU]) 21 July 2011 (2011-07-21) abstract; figures	1



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

13 March 2012

Date of mailing of the international search report

20/03/2012

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Verheul, Omiros

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2011/073018

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
RU 2106295	C1	10-03-1998	NONE	
US 3802136	A	09-04-1974	NONE	
WO 2011006420	A1	20-01-2011	CN 101955133 A WO 2011006420 A1	26-01-2011 20-01-2011
WO 2011087398	A1	21-07-2011	NONE	

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. B66C23/36 B66C23/70
 ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 B66C B66F

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	RU 2 106 295 C1 (KHRAMOV NIKOLAJ EGOROVICH) 10. März 1998 (1998-03-10) Abbildungen -----	1,5,8,9, 14,19
A	US 3 802 136 A (EILER P ET AL) 9. April 1974 (1974-04-09) Zusammenfassung; Abbildungen -----	1,6,19
A,P	WO 2011/006420 A1 (HUNAN SANY INTELLIGENT CONTROL EQUIPMENT CO LTD [CN]; SANY AUTOMOBILE) 20. Januar 2011 (2011-01-20) Zusammenfassung; Abbildungen -----	1
A,P	WO 2011/087398 A1 (KORCHAGIN PAVEL VLADIMIROVICH [RU]; KORCHAGINA MARINA EVGENIEVNA [RU]) 21. Juli 2011 (2011-07-21) Zusammenfassung; Abbildungen -----	1



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

13. März 2012

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

20/03/2012

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
 Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Verheul, Omiros

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2011/073018

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
RU 2106295	C1	10-03-1998	KEINE
US 3802136	A	09-04-1974	KEINE
WO 2011006420	A1	20-01-2011	CN 101955133 A 26-01-2011
		WO 2011006420	A1 20-01-2011
WO 2011087398	A1	21-07-2011	KEINE