



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 699 27 865 T2 2006.07.20**

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 0 945 393 B1**

(51) Int Cl.⁸: **B66C 23/62 (2006.01)**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **699 27 865.1**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **99 302 402.5**

(96) Europäischer Anmeldetag: **29.03.1999**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **29.09.1999**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **26.10.2005**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **20.07.2006**

(30) Unionspriorität:

79727 P 27.03.1998 US

(84) Benannte Vertragsstaaten:

DE, FR, GB, NL

(73) Patentinhaber:

Manitowoc Crane Companies, Inc., Reno, Nev., US

(72) Erfinder:

**Porubcansky, Kenneth J., Whitelaw, Wisconsin
54247, US; Pech, David J., Manitowoc, Wisconsin
54220, US; Pleuss, Alan E., Manitowoc, Wisconsin
54220, US**

(74) Vertreter:

**Grünecker, Kinkeldey, Stockmair &
Schwanhäusser, 80538 München**

(54) Bezeichnung: **Kran mit einer Anordnung von vier Gleisketten**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

Beschreibung

Gebiet der Erfindung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft allgemein Raupenkrane. Insbesondere betrifft die vorliegende Erfindung Raupenkrane mit vier Raupenketteneinheiten.

Stand der Technik

[0002] Ein Raupenkran ist eine Hochleistungsmaschine für Heben, Transportieren und Ablegen schwerer Lasten, oft von mehr als 100 Tonnen, von einem Ort zu einem anderen auf einer Baustelle. Mit der zunehmenden Größe von Bauvorhaben hat sich ein Bedarf an Raupenkränen entwickelt, die Lasten von über 300 Tonnen heben, transportieren und ablegen können.

[0003] Ein Beispiel für einen Kran, der über 300 Tonnen heben kann, wird in der deutschen Offenlegungsschrift 2 517 203 – nachfolgend „die deutsche Referenz '203" genannt – beschrieben. Insbesondere beschreibt die deutsche Referenz '203 einen Raupenkran mit vier Doppelraupenketteneinheiten. Jede Raupenketteneinheit ist nicht direkt mit der anderen Raupenketteneinheit verbunden und ist über einen Ausleger mit dem Gehäuse 8 verbunden. Die Raupenketteneinheiten sind in einer jeden Raupenketteneinheit werden mit unterschiedlichen Geschwindigkeiten und/oder unterschiedlichen Richtungen zueinander angetrieben.

[0004] Der in der deutschen Referenz '203 beschriebene Raupenkran weist mehrere Nachteile auf. Zum Beispiel können die Montage und Demontage des Raupenkranes auf einer Baustelle komplex und zeitaufwändig sein. Der Raupenkran weist auch eine begrenzte Mobilität bei Bewegungen auf, unabhängig davon, ob eine Last von dem Raupenkran gehoben wird oder nicht.

[0005] Der beschriebene Raupenkran weist mehrere andere Nachteile auf. Zum Beispiel stellt er ungenügende Bodendrücke an den Raupenketteneinheiten für verschiedene Formen von Drehen des Raupenkranes bereit. Der in der deutschen Referenz '203 beschriebene Raupenkran stellt weiterhin ungenügendes Hebeverhalten bereit, indem seine Gelenkpunkte über den Mittelpunkten der Raupenketteneinheiten eingeschränkt sind.

[0006] Eine andere deutsche Referenz DE 2949279 A1, entsprechend dem Anspruch zu dem unabhängigen Anspruch 1, beschreibt eine Erdbaummaschine mit mehreren Raupenketteneinheiten mit drei Raupenketteneinheiten. Die Raupenketteneinheiten sind schwenkbar von einer Position für Geradeausfahrt in eine zweite Position für Drehfahrt der Maschine.

ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

[0007] Die vorliegende Erfindung stellt ein Mittelstück und eine Raupenketteneinheit gemäß Beschreibung in dem Anspruch 1 bereit.

[0008] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Mittelstück und eine Raupenketteneinheit, wobei das Mittelstück einen ersten Träger mit einem ersten Ende und einen zweiten Träger mit einem ersten Ende umfasst. Eine erste Raupenketteneinheit ist mit dem ersten Ende des ersten Trägers verbunden, und eine zweite Raupenketteneinheit ist sowohl an der ersten Raupenketteneinheit als auch an dem ersten Ende des zweiten Trägers befestigt.

[0009] Die zweite Raupenketteneinheit ist auf der ersten Raupenketteneinheit verriegelt und an dem ersten Ende des zweiten Trägers befestigt, wobei die zweite Raupenketteneinheit gezwungen ist, mit einer Wegrichtung der ersten Raupenketteneinheit ausgerichtet zu sein, und eine Wegrichtung der ersten Raupenketteneinheit schneidet.

[0010] Die vorliegende Erfindung stellt eine einfachere Ausführung für einen Raupenkran großer Tragfähigkeit bereit, die die Komplexität und den Zeitaufwand für die Montage und Demontage sowie für den Transport des Raupenkranes großer Tragfähigkeit reduziert.

[0011] Ein jeder Aspekt der vorliegenden Erfindung stellt weiterhin verbesserte Mobilität für Raupenkrane mit großer Tragfähigkeit in Bewegung bereit, und zwar unabhängig davon, ob der Raupenkran Lasten hebt oder nicht.

[0012] Die vorliegende Erfindung stellt weiterhin ausreichende Bodendrücke an den Raupenketteneinheiten bereit, die für Drehen des Raupenkranes verwendet werden. Zusätzlich stellt ein jeder Aspekt der vorliegenden Erfindung ausreichendes Hebeverhalten bereit, indem ein größerer Drehpunktstand als bei anderen Raupenkranen großer Tragfähigkeit, wie zum Beispiel bei dem in der deutschen Referenz '203 beschriebenen Raupenkran, bereitgestellt wird.

[0013] Die oben genannten Merkmale und Vorteile der vorliegenden Erfindung werden anhand der folgenden Beschreibung der Erfindung in Verbindung mit den anhängenden Zeichnungen besser verständlich werden.

[0014] Die [Fig. 8A-O](#), [Fig. 9A](#), [Fig. 9B](#), [Fig. 10A–Fig. 12C](#) sowie die entsprechenden Teile der Beschreibung fallen nicht in den Erfindungsbe- reich.

KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

- [0015]** [Fig. 1](#) zeigt eine Seitenansicht von rechts eines Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen Raupenkranes.
- [0016]** [Fig. 2](#) zeigt eine Seitenansicht von rechts eines zweiten Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen Raupenkranes.
- [0017]** [Fig. 3](#) zeigt eine Draufsicht eines Mittelstückes und eines Raupenkettensystem, vorgesehen zur Verwendung mit den Raupenkränen aus [Fig. 1](#) bis [Fig. 2](#).
- [0018]** [Fig. 4A](#) zeigt eine Draufsicht einer Raupenkettensystem, vorgesehen zur Verwendung mit den Raupenkränen aus [Fig. 1](#) bis [Fig. 3](#) sowie 13 bis 14.
- [0019]** [Fig. 4B](#) zeigt eine Seitenansicht von links der Raupenkettensystem aus [Fig. 4B](#).
- [0020]** [Fig. 4C](#) zeigt eine Seitenansicht von rechts eines Raupenrahmens, vorgesehen zur Verwendung mit der Raupenkettensystem aus [Fig. 4A-B](#).
- [0021]** [Fig. 4D](#) zeigt eine Draufsicht des Raupenrahmens aus [Fig. 4C](#).
- [0022]** [Fig. 4E](#) zeigt eine Vorderansicht des Raupenrahmens aus [Fig. 4C](#).
- [0023]** [Fig. 5A](#) zeigt eine Draufsicht eines Trägers eines Mittelstückes, vorgesehen zur Verwendung mit den Raupenkränen aus [Fig. 1](#) bis [Fig. 3](#) sowie [Fig. 13](#) bis [Fig. 14](#).
- [0024]** [Fig. 5B](#) zeigt eine Seitenansicht des Mittelstückes, vorgesehen zur Verwendung mit den Raupenkränen aus [Fig. 1](#) bis [Fig. 3](#) sowie [Fig. 13](#) bis [Fig. 14](#).
- [0025]** [Fig. 5C](#) zeigt eine Draufsicht der Verbindung zwischen der Zentraltragkonstruktion und dem Träger des Mittelstückes aus [Fig. 5A-B](#).
- [0026]** [Fig. 5D](#) zeigt eine Schnittdarstellung der Verbindung aus [Fig. 5C](#) entlang der Linie A-A aus [Fig. 5C](#).
- [0027]** [Fig. 6A](#) zeigt eine Vorderansicht der Verbindung zwischen der Raupenkettensystem aus [Fig. 4A-E](#) und des Mittelstückes aus [Fig. 5A-B](#).
- [0028]** [Fig. 6B](#) zeigt eine Vorderansicht eines Verbindungsstückes Mittelstück-zu-Raupenkettensystem, vorgesehen zur Verwendung mit der Verbindung aus [Fig. 6A](#).
- [0029]** [Fig. 7A](#) zeigt eine Draufsicht der Verbindung zwischen zwei ausgerichteten Raupenkettensystem, vorgesehen zur Verwendung mit den Raupenkränen aus [Fig. 1](#) bis [Fig. 3](#) sowie [Fig. 13](#) bis [Fig. 14](#).
- [0030]** [Fig. 7B](#) zeigt eine Seitenschnittansicht der Verbindung aus [Fig. 7A](#) entlang der Linie B-B aus [Fig. 7A](#).
- [0031]** [Fig. 8A-O](#) zeigen die stufenweise Montage des Raupenkranes aus [Fig. 1](#).
- [0032]** [Fig. 9A](#) zeigt eine Seitenansicht eines Hebezeugtrommel-Trägers, vorgesehen zur Verwendung mit den Raupenkränen aus [Fig. 1](#) bis [Fig. 2](#) sowie [Fig. 13](#) bis [Fig. 14](#).
- [0033]** [Fig. 9B](#) zeigt eine Vorderansicht eines Stützbleches, vorgesehen zur Verwendung mit dem Träger aus [Fig. 9A](#).
- [0034]** [Fig. 10A](#) zeigt eine Kurve der Tragfähigkeit als Funktion des Lastradius, wenn ein Raupenkrane einen Oberwagen von 45,7 m verwendet.
- [0035]** [Fig. 10B](#) zeigt eine Kurve der Tragfähigkeit als Funktion des Lastradius, wenn ein Raupenkrane einen Oberwagen von 68,6 m verwendet.
- [0036]** [Fig. 10C](#) zeigt eine Kurve der Tragfähigkeit als Funktion des Lastradius, wenn ein Raupenkrane einen Oberwagen von 91,4 m verwendet.
- [0037]** [Fig. 11A](#) zeigt eine Kurve des Bodendruckes über dem Vorderteil des Raupenfahrzeuges als Funktion des Lastradius für eine 1,2 m breite Raupenkette.
- [0038]** [Fig. 11B](#) zeigt eine Kurve des Bodendruckes über der Seite des Raupenfahrzeuges als Funktion des Lastradius für eine 1,2 m breite Raupenkette.
- [0039]** [Fig. 11C](#) zeigt eine Kurve des Bodendruckes über der Ecke des Raupenfahrzeuges als Funktion des Lastradius für eine 1,2 m breite Raupenkette.
- [0040]** [Fig. 12A](#) zeigt eine Kurve des Bodendruckes über dem Vorderteil des Raupenfahrzeuges als Funktion des Lastradius für eine 1,5 m breite Raupenkette.
- [0041]** [Fig. 12B](#) zeigt eine Kurve des Bodendruckes über der Seite des Raupenfahrzeuges als Funktion des Lastradius für eine 1,5 m breite Raupenkette.
- [0042]** [Fig. 12C](#) zeigt eine Kurve des Bodendruckes über der Ecke des Raupenfahrzeuges als Funktion des Lastradius für eine 1,5 m breite Raupenkette.

[0043] [Fig. 13](#) zeigt eine Draufsicht eines zweiten Ausführungsbeispiels eines Mittelstückes und eines Raupenkettensystemsystems gemäß der vorliegenden Erfindung.

[0044] [Fig. 14](#) zeigt eine Draufsicht eines dritten Ausführungsbeispiels eines Mittelstückes und eines Raupenkettensystemsystems gemäß der vorliegenden Erfindung.

BESCHREIBUNG DER BEVORZUGTEN AUSFÜHRUNGSBEISPIELE

[0045] Das bevorzugte Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung betrifft einen Raupenkran mit vier Raupenketten, dessen andere Aspekte in den US-Patenten Nr. 5,148,929; 5,189,605; 5,199,586; 5,292,016; 5,297,019; 5,427,256; 5,579,931; 5,649,635 und 6,010,018, die an den Abtretungsempfänger der vorliegenden Patentanmeldung abgetreten sind, offengelegt werden, und der vollständige Inhalt der genannten US-Patente und Patentanmeldung werden hierbei per Verweis hierin eingearbeitet.

[0046] Der erfindungsgemäße Raupenkran wird am besten anhand der [Fig. 1](#) sowie [Fig. 3](#) bis 9 verstanden werden. Insbesondere zeigt die [Fig. 1](#) einen 640-Tonnen-Raupenkran **100**, der im Wesentlichen fünf Hauptkomponenten aufweist: (1) einen Kranausleger **102**; (2) einen Mast **104**; (3) einen Oberwagen **105**, der eine Fahrerkabine **106** umfasst; (4) vier Stück Raupenkettensystemsysteme **162, 164, 166, 168** sowie (5) ein Mittelstück **110**. Der 45-Tonnen-Kranausleger **102** ist mit dem einen Ende des Oberwagens **105** verbunden und erstreckt sich in die Luft oberhalb der Fahrerkabinekonstruktion. Der Kranausleger **102** besteht aus drei Rahmen **112**, die aus hochfestem Stahl bestehen und die auf hinlänglich bekannte Art und Weise aneinander befestigt sind, so dass der Kranausleger **102** eine Gesamtlänge von etwa 38,1 m (125 Fuß) hat. Der Kranausleger **102** umfasst ebenfalls ein Drahtseilsystem **118**, das einen Hakenkloben **120** umfasst, der an einem Ende desselben befestigt ist und der das Heben eines Gegenstandes (nicht gezeigt) vom Erdboden in die Luft ermöglicht.

[0047] Der Mast **104** ist auf eine Art und Weise ähnlich der Befestigung des Kranauslegers **102** an dem Oberwagen **105** an dem Oberwagen **105** befestigt. Das Mast **104** wiegt etwa 36 Tonnen und ist aus drei Rahmen **122**, die aus hochfestem Stahl bestehen und die miteinander verbunden sind, so dass sie eine Gesamtlänge von etwa 24,4 m (80 Fuß) haben, zusammengesetzt. Die Länge des Mastes **104** sowie die Gesamtgröße des Raupenkrans **100** sind zusammen einer der Faktoren, der es möglich macht, dass der Raupenkran **100** im Vergleich zu vorhandenen Raupenkränen, die über **100** metrische Tonnen heben können, für einen gegebenen Lastradius grö-

ßere Lasten heben kann. Die Tragfähigkeit der vorliegenden Erfindung für verschiedene Ausleger und Lastgrößen wird in den [Fig. 10A-C](#) gezeigt. Wie in [Fig. 1](#) gezeigt wird, wird der Kranausleger **102** durch ein zweites Drahtseilsystem **126**, das an einem Ende mit einer Ausleger-Hebezeugtrommel **127** und an dem anderen Ende mit einer Ausgleichsvorrichtung **129**, die an dem Oberteil des Kranauslegers **102** befestigt ist, verbunden ist, gehoben und abgesenkt. Dementsprechend bewirkt Drehung der Ausleger-Hebezeugtrommel **127** eine Änderung der Position des Kranauslegers **102**. Das Oberteil des Mastes **104** ist an zwei Paaren von Zugvorrichtung-Eisenbänder **128** befestigt, die über die Ausgleichsvorrichtung **130** mit einem Mast-Hubportal **132** und einer Rückzugvorrichtung **133** verbunden sind, die wiederum mit dem hinteren Teil **134** des Drehbettes **116** verbunden sind. Um mehr Standsicherheit für größere Lasten bereitzustellen, kann ein Gegengewicht **136** mit einem Gewicht von etwa 240 Tonnen auf dem hinteren Teil **134** des Drehbettes **116** so positioniert werden, dass es etwa 10,7 m (35 Fuß) von der Drehachse **139** des Drehbettes **116** entfernt ist.

[0048] Der Raupenkran **100** aus [Fig. 1](#) kann Lasten von bis zu 600 metrischen Tonnen heben. Wenn Lasten in dem Bereich von 600 bis 800 metrischen Tonnen zu heben sind, kann der Raupenkran **100** aus [Fig. 1](#) geändert werden, um den Kranausleger **102** auf eine Länge von etwa 42,7 m (140 Fuß) zu verlängern, indem eine einzelne Sektion **138** wie in [Fig. 2](#) gezeigt hinzugefügt wird. Der Mast **104** wird ebenfalls verlängert, indem ein Paar Sektionen **140** hinzugefügt werden, so dass die Gesamtlänge etwa 42,7 m (140 Fuß) beträgt. Es ist zu beachten, dass die Größe der Rahmen **112** und **122** sowie deren Bestandteile für den Kranausleger **102** und den Mast **104** aus [Fig. 2](#) von denen aus [Fig. 1](#) abweichen können, um zusätzliche strukturelle Unversehrtheit bereitzustellen. Ein zweites Gegengewicht **142** kann in Abhängigkeit von der gewünschten Anwendung für den Raupenkran **100** verwendet werden oder auch nicht. In Gebrauch hat das Gegengewicht **142** ein Gewicht, das in dem Bereich von bis zu 500 metrischen Tonnen liegen kann, um bessere Standsicherheit für den Raupenkran **100** bereitzustellen, indem es über Eisenbänder **144**, die ähnlich den Eisenbändern **128** sind, und einen Druckrahmen **146** mit dem Oberteil des Mastes **104** und dem anderen Gegengewicht **136** verbunden ist, um in einer Entfernung von etwa 72 Fuß von der Drehachse **139** entfernt angeordnet zu sein. Der geänderte Raupenkran **100** aus [Fig. 2](#) hat ein Gesamtgewicht von etwa 1.200 Tonnen.

[0049] Wie bereits erwähnt wurde, ist der Kranausleger **102** an dem Oberwagen **105** befestigt. Der Oberwagen **105** stützt eine Fahrerkabine **106** und einen Motor ab. Von der Fahrerkabine **106** aus ist ein menschlicher Kranführer in der Lage, die verschiedenen Drahtseile, die zum Heben und Absenken des

Kransauslegers **102**, des Mastes **104** oder eines Gegenstandes verwendet werden, zu steuern. Das Mittelstück **110** weist ein Drehlager **147** auf, das ermöglicht, dass der Oberwagen **105** auf dem Mittelstück **110** drehen kann. Von innerhalb der Fahrerkabine **106** aus kann ein menschlicher Kranführer den Betrag von Bewegung und Drehung des Oberwagens **105** steuern.

[0050] Wie in den [Fig. 3](#), 8A und 8C gezeigt wird, ist das Mittelstück **110** allgemein H-förmig und hat eine rechteckige Zentraltragkonstruktion **148**, die integral an einem Paar identisch geformter Parallelträger **150**, **152** befestigt ist, die rechtwinklig zu den Seiten **154** der Zentraltragkonstruktion **148** sind. Das Mittelstück **110** besteht vorzugsweise aus geschweißtem, hochfestem Stahlgrobblech und hat ein Gewicht von etwa 36 Tonnen. Jede der Seiten **154** hat eine Länge von etwa 4,0 m (13 Fuß), wohingegen die Vorderseite und die Rückseite **156**, **158** der Zentraltragkonstruktion **148** jeweils eine Länge von etwa 3,5 m und eine Höhe von etwa 1,8 m (6 Fuß) haben. Jeder Träger **150**, **152** hat eine Länge von etwa 10,2 m (33,5 Fuß), eine Breite von etwa 1,4 mm (5,5 Fuß) und eine Höhe von etwa 2,1 m (7 Fuß). Die Träger **150**, **152** wiegen jeweils etwa 16,5 Tonnen und sind symmetrisch um die vertikale Ebene, die die Vorderseite und die Rückseite **156**, **158** der Zentraltragkonstruktion **148** halbiert, angeordnet.

[0051] Wie in [Fig. 3](#) gezeigt wird, hat die Zentraltragkonstruktion **148** vier Befestigungs-Verlängerungen oder Träger **159**, die angeordnet sind, um die Träger **150** und **152** abzustützen. Während die Befestigung des Trägers **150** an der Zentraltragkonstruktion **148** unten beschrieben werden wird, wird davon ausgegangen, dass die Befestigung des Trägers **152** an der Zentraltragkonstruktion **148** auf die gleiche Art und Weise erfolgt. Wie in den [Fig. 5C](#) und [Fig. 5D](#) gezeigt wird, weisen die Befestigungsträger **159** der Vorderseite **156** der Zentraltragkonstruktion **148** ein Paar vertikaler Bleche **161** auf, wobei jedes der Bleche **161** eine obere Aufnahme, wie zum Beispiel einen Haken **163**, und eine untere Öffnung **165** aufweist. Der vordere Träger **150** weist ein Paar Einsteckteile **167** auf, die zwischen die Bleche **161** eingesteckt werden. Jedes der Einsteckteile **167** hat eine untere Öffnung **173** und ein Paar Stifte **169**, die an den Parallelseiten **171** des Einsteckteiles **167** angeordnet sind. Wenn die beiden Einsteckteile **167** über den Kran zwischen die vertikalen Bleche **161** abgesenkt werden, greifen die Stifte **169** in den Boden der Öffnungen der Haken **163** ein, und der Träger **150** schwenkt um die Stifte **169**, bis er die in [Fig. 5D](#) gezeigte Position erreicht, in der die Öffnungen **165** und **173** zueinander ausgerichtet sind. Ein Paar Stifte wird in die ausgerichteten Öffnungen **165** und **173** so eingesteckt, dass der Träger **150** an der Zentraltragkonstruktion **148** befestigt wird.

[0052] Die linke vordere Raupenketteneinrichtung **162**, die linke hintere Raupenketteneinrichtung **164**, die rechte vordere Raupenketteneinrichtung **166** und die rechte hintere Raupenketteneinrichtung **168** sind separate Komponenten, um problemlos auf eine Baustelle transportiert werden zu können. Bevor die vorderen und hinteren Raupenketteneinrichtungen an dem Mittelstück **110** befestigt werden, werden sie über ein Verbindungsglied aneinander befestigt. Wenngleich sich die folgende Diskussion auf die Befestigung der linken vorderen Raupenketteneinrichtung **162** an der linken hinteren Raupenketteneinrichtung **164** bezieht, gilt dies gleichermaßen für die Befestigung oder Verbindung zwischen den Raupenketteneinrichtungen **166** und **168**. Wie in den [Fig. 7A-B](#) gezeigt wird, umfasst das hintere Ende **224** der oberen Befestigungsstruktur **207** der vorderen Raupenketteneinrichtung **162** ein horizontales Aufnahmeelement, wie zum Beispiel die in dem horizontalen Blech **228** der vorderen Raupenketteneinrichtung **162** ausgebildete gestreckte Öffnung **226**. Das vordere Ende **230** der oberen Befestigungsstruktur **207** der hinteren Raupenketteneinrichtung **164** umfasst eine Befestigungs-Steckeinrichtung, wie zum Beispiel ein vertikales, ortsfestes Drehpunktelement, wie zum Beispiel der sich in vertikaler Richtung erstreckende Stift **232**. Das Oberteil des Stiftes **232** ist vorzugsweise abgefast. Die Öffnung **226** und der Stift **232** weisen eine zusammenwirkende Form auf, die sicherstellt, dass der Stift **232** durch die Öffnung **226** hindurchgehen wird, wenn die vordere Raupenketteneinrichtung **162** über der hinteren Raupenketteneinrichtung **164** in einem Winkelbereich von 0 bis 45 Grad oder von 0 bis 15 Grad, vorzugsweise von 5 bis 15 Grad, von einer Betriebsposition, in der die Raupenketteneinrichtungen **162** und **164** zueinander ausgerichtet sind, positioniert wird, wie in den [Fig. 3](#) und [Fig. 7A-B](#) gezeigt wird. Natürlich können das Aufnahmeelement und die Befestigungs-Steckeinrichtung ausgetauscht werden, ohne dass dadurch von dem Erfindungsgedanken abgewichen würde. In anderen Ausführungsbeispielen kann die Öffnung **226** kreisförmig sein oder eine Vielzahl von Stiften **232** und von Öffnungen **226** können verwendet werden, um die Raupenketteneinrichtungen zu befestigen.

[0053] Die Befestigung der vorderen und der hinteren Raupenketteneinrichtung **162** und **164** ist ähnlich der Mittelstück/Raupen-Verbindung, die an den Raupenkranen der Baureihe M-250, die von der Manitowoc Crane, Inc. in Manitowoc, Wisconsin, hergestellt werden, verwendet wird und die in dem US-Patent 5,823,279 beschrieben wird. Insbesondere ist die vordere Raupenketteneinrichtung **162** über dem vorderen Ende **230** der hinteren Raupenketteneinrichtung **164** so positioniert, dass sich die Längsachse **234** der Öffnung **226** in einem Winkel zwischen 0° und 45° oder zwischen 0° und 15°, vorzugsweise von 5° bis 15°, in Bezug auf die Längsachse **236** des vertikalen Stiftes **232** befindet. Als nächstes wird die vor-

dere Raupenkettanordnung **162** so abgesenkt, dass die Öffnung **226** in den Stift **232** eingreift. Das Absenken der vorderen Raupenkettanordnung **162** wird fortgesetzt, um drehenden Eingriff der vorderen Raupenkettanordnung **162** in eine betriebsbereite Ausrichtungsposition in Bezug auf die hintere Raupenkettanordnung **164** zu ermöglichen. In der betriebsbereiten Position greift der Absatz **231** in die Auflagefläche **23** ein. Zusätzlich können ein Anschlag und eine Anschlagfläche in den unteren Abschnitten der Fahrzeugbaugruppen analog zu dem in dem US-Patent 5,823,279 beschriebenen Anschlag und der darin beschriebenen Anschlagfläche bereitgestellt werden, die in der betriebsbereiten Position ineinander eingreifen, um die Öffnungen **233**, **235** der vertikalen Bleche **237** und **239** der Fahrzeugbaugruppen **162** bzw. **164** auszurichten. Nach dem Erreichen der betriebsbereiten Position werden zwei Stifte **241** in die ausgerichteten Öffnungen **233** und **235** eingesteckt, um so die Raupenkettanordnungen **162** und **164** miteinander zu verriegeln.

[0054] Nachdem die Raupenkettanordnungen **162**, **164** und **166**, **168** aneinander befestigt worden sind, werden die Enden **160** der Parallelträger **150**, **152** an den vier Raupenkettanordnungen befestigt. Die Befestigung der Raupenkettanordnungen **162**, **164**, **166** und **168** an einem jeden der Träger **150**, **152** wird auf die gleiche Art und Weise mit einem L-förmigen Verbindungsglied **170** erzielt, das eine Vorderseite **172** und eine Rückseite **174** hat, die ein Paar Öffnungen **176**, **178** und ein Aufnahmeelement **180** wie in [Fig. 6B](#) gezeigt aufweisen. Jedes Verbindungsglied **170** besteht aus geschweißtem, hochfestem Stahlblech und wiegt etwa 1361 kg (3.000 Pfund). Im Falle der linken vorderen Raupenkettanordnung **162** wird das Verbindungsglied **170** zuerst an der Raupenkettanordnung **162** befestigt, indem die unteren Öffnungen **176** mit den entsprechenden Öffnungen **182**, die in der vorderen und der hinteren Fläche **184** und **186** des Raupenkettanordnungs-Rahmens **188** ausgebildet sind, ausgerichtet werden. Ein Paar Stifte **190** wird danach in die ausgerichteten Öffnungen **176** und **182** eingesteckt. Neben der Befestigung des Raupenkettanordnungs-Rahmens **188** mit dem Verbindungsglied **170** ermöglichen die Stifte **190**, dass die Raupenkettanordnung **162** um die Längsachse, die auf den ausgerichteten Öffnungen **176** und **182** mittig ausgerichtet ist, schwenken kann. Nach der Befestigung des Verbindungsgliedes **170** an dem Raupenkettanordnungs-Rahmen **188** werden das Verbindungsglied **170** und der befestigte Raupenkettanordnungs-Rahmen **188** durch einen Kran angehoben und abgesenkt, so dass sie in das Mittelstück **110** eingreifen. Wie in [Fig. 6A](#) gezeigt wird, weist ein jedes Ende **160** einen Stift **192** auf, der mit der Vorderseite bzw. der Rückseite **196**, **198** der Träger **150**, **152** verbunden ist. Bei dem Absenken durch den Kran hakt und greift der Stift **192** in das Aufnahmeelement

180 ein. Als nächstes werden das Verbindungsglied **170** und die Raupenkettanordnung **162** weiter abgesenkt, um den Stift **192** nach unten in die in [Fig. 6A](#) gezeigte Position zu schwenken. Das Verbindungsglied **170** und die Raupenkettanordnung **162** werden durch einen horizontalen Stift **202**, der sich durch die oberen Öffnungen **178**, die in den Seiten **172** und **174** des Verbindungsgliedes ausgebildet sind, erstreckt, weiter an dem Mittelstück **110** gesichert. Weitere Standsicherheit wird erzielt, indem vier rohrförmige Konstruktionen **400** an den Raupenkettanordnungs-Rahmen **188** und an den Trägern **150** und **152** befestigt werden.

[0055] Wie in [Fig. 4D](#) gezeigt wird, besteht jeder der Raupenkettanordnungs-Rahmen **188** aus einem Zentralrahmen **204**, der integral mit einem Paar Raupenrahmen **206** verbunden ist, die parallel zueinander sind und die voneinander um etwa 2,3 m (90,5 Zoll) beabstandet sind. Der Zentralrahmen **204** hat eine Länge von etwa 1,8 m (72 Zoll) und eine Breite von etwa 1,7 m (66 Zoll). Jeder der Raupenrahmen **206** hat eine Länge von etwa 4,6 m (180 Zoll), eine Breite von etwa 1,0 m (40 Zoll) und eine Höhe von etwa 0,8 m (33 Zoll). Die Raupenrahmen **206** und der Zentralrahmen bestehen aus geschweißtem, hochfestem Stahlblech, so dass ein jeder Raupenrahmen **206** ein Gewicht von etwa sechs Tonnen hat, und der Zentralrahmen **204** hat ein Gewicht von etwa 2,5 Tonnen. Ein jeder Raupenrahmen **206** stützt eine äußere schleifenähnliche Raupenkette **210** und eine innere schleifenähnliche Raupenkette **212** ab, die eine Breite von etwa 1,22 m und eine Länge von etwa 5,06 m aufweisen. Die Breite der äußeren und der inneren Kette kann auch 1,52 m betragen. Die äußere und die innere Kette sind voneinander um einen Abstand von etwa 2,3 m (90,5") getrennt. Somit besteht eine jede Raupenkettanordnung **162**, **164**, **166**, **168** aus einer äußeren Raupenkette **210** und einer inneren Raupenkette **212**, die parallel zueinander sind und die an gegenüberliegenden Seiten **214**, **216** des Zentralrahmens **204** angeordnet sind.

[0056] Wenngleich sich die folgende Diskussion auf die Konstruktion zum Bewegen des Paares von Raupenkettanordnungen **162** verbunden sind, bezieht, gilt dies gleichermaßen für die übrigen drei Raupenkettanordnungen **164**, **166** und **168**. Wie in den [Fig. 4A-B](#) gezeigt wird, hat ein jeder Raupenrahmen **206** des Raupenkettanordnungs-Rahmens **188** einen Turas **218** an dem inneren Ende, der in die Raupenkettanordnungen **210**, **212** in Verbindung mit dem Raupenrahmen **206** auf eine hinlänglich bekannte Art und Weise eingreift und diese bewegt. So wird die äußere Raupenkette **210** durch wenigstens einen Motor und Untersetzungsgetriebe **220** angetrieben, und die innere Raupenkette **212** wird durch wenigstens einen Motor und Untersetzungsgetriebe **222** angetrieben, wie in [Fig. 3](#) gezeigt wird. Die mit einem jeden Raupenrahmen

206 verbundenen Motoren **220** und **222** werden durch einen Kranführer in der Fahrerkabine **106** auf eine hinlänglich bekannte Art und Weise gesteuert. Damit die Doppelraupenketteneinrichtung **162** gleich und wie eine einzelne Raupenketteneinrichtung arbeitet, werden die Motoren **220** und **222** synchronisiert, so dass sich die einzelnen Raupenketteneinrichtungen **210** und **212** der Raupenketteneinrichtung **162** übereinstimmend bewegen. Synchronisation wird erzielt, indem die Motoren **220** und **222** von einer gemeinsamen Pumpe mit Hydraulikflüssigkeit versorgt werden.

[0057] Wie in [Fig. 3](#) gezeigt wird, werden die mit dem vorderen Träger **150** verbundene linke vordere und rechte vordere Raupenketteneinrichtung **162** und **166** mit der Wegrichtung der linken hinteren und der rechten hinteren Raupenketteneinrichtung **164** und **168**, die mit dem hinteren Träger **152** verbunden sind, ausgerichtet. Auf der linken Seite (L) des Mittelstückes wird die äußere Raupenkette **210** der linken vorderen Raupenketteneinrichtung **162** mit der Wegrichtung der äußeren Raupenkette **210** der linken hinteren Raupenketteneinrichtung **164** ausgerichtet. Die innere Raupenkette **212** der Raupenketteneinrichtung **162** wird mit der Wegrichtung der inneren Raupenkette **212** der Raupenketteneinrichtung **164** ausgerichtet. Analog dazu werden die innere und die äußere Raupenkette **210** und **212** der vorderen Raupenketteneinrichtung **166** auf der rechten Seite R des Mittelstückes **110** mit der Wegrichtung der inneren und der äußeren Raupenkette **210** und **212** der hinteren Raupenketteneinrichtung **168** ausgerichtet. Es ist wünschenswert, dass die ausgerichtete vordere und die hintere Raupenketteneinrichtung **162** und **164** auf der linken Seite des Mittelstückes **110** als eine einzelne linke Raupenkette wirken und dass die ausgerichtete Raupenketteneinrichtung **166** und **168** auf der rechten Seite des Mittelstückes **110** als einzelne rechte Raupenkette wirken. Dies wird erzielt, indem die Motoren **220** und **222** der linken vorderen Raupenketteneinrichtung **162** mit den Motoren **220** und **222** der linken hinteren Raupenketteneinrichtung **164** synchronisiert werden, so dass sich alle vier Raupenketteneinrichtungen auf der linken Seite des Mittelstückes **110** übereinstimmend bewegen. Synchronisation wird durch eine elektronische Steuereinheit erzielt, die sich in dem Oberwagen **105** befindet und die elektrisch mit den gemeinsamen Pumpen der Raupenketteneinrichtungen **162** und **164** verbunden ist, um das Pumpen von Hydraulikflüssigkeit durch die Pumpen zu steuern. Analog dazu werden die Motoren **220** und **222** der rechten vorderen Raupenketteneinrichtung **166** mit den Motoren **220** und **222** der rechten hinteren Raupenketteneinrichtung **168** synchronisiert, so dass sich die vier Raupenketteneinrichtungen auf der rechten Seite des Mittelstückes **110** übereinstimmend bewegen. Die Wirkung dieser Anordnung besteht darin, dass der Raupenkran **100** sozusagen eine einzelne linke Raupenkette und eine einzelne rechte Raupenkette hat, wobei eine jede Raupenkette

eine Bodenberührungsflächenbreite W gleich etwa 3,5 m (11 Fuß 5 Zoll), der Breite einer Doppelkettenraupe, und eine effektive Bodenberührungsflächenlänge gleich dem Abstand von den entferntesten Enden der ausgerichteten Raupenketteneinrichtungen hat, wohingegen sie den Boden über eine Entfernung d gleich etwa 3,4 m (11 Fuß) nicht berührt. Der Zwischenraum d verringert die effektive Bodenberührungsflächenlänge auf etwa 10,1 m (33 Fuß).

[0058] Ohne Einschränkung auf die folgende Erläuterung wird davon ausgegangen, dass die erhöhte Bodenberührungsflächenbreite und/oder die reduzierte Bodenberührungsflächenlänge die Bodendrücke vorn, hinten, an den Seiten und an den Ecken der Raupenketteneinrichtungen **210** verringern. Die Reduzierung des Bodendruckes ist vorn und an den Ecken der Raupenketteneinrichtungen besonders beachtlich, was zu besserem Drehen durch den Raupenkran **100** führt. Wenn zum Beispiel Ketten **210** mit einer Breite von 1,22 m verwendet werden, liegen die Bodendrücke für Lasten in dem Radiusbereich von 7 bis 30 m in den Bereichen von: (1) zwischen etwa 0,55 und 0,40 MPa (80 und 58 psi (Pfund je Quadratzoll)) vorn und hinten an der Raupenkette, (2) zwischen etwa 0,41 und 0,28 MPa (60 und 40 psi) an den Seiten der Raupenkette und (3) zwischen etwa 0,62 und 0,48 MPa (90 und 70 psi) (siehe die [Fig. 11A-C](#)). Wenn Raupenketteneinrichtungen **210** mit einer Breite von 1,5 m verwendet werden, liegen die Bodendrücke für Lasten in dem Radiusbereich von 7 bis 30 m in dem Bereich von: (1) zwischen etwa 0,41 und 0,28 MPa (60 und 40 psi) vorn und hinten an den Raupenketteneinrichtungen, (2) zwischen etwa 0,34 und 0,21 MPa (50 und 30 psi) an den Seiten der Raupenketteneinrichtungen und (3) zwischen etwa 0,48 und 0,34 MPa (70 und 50 psi) (siehe die [Fig. 12A-C](#)).

[0059] Die obenstehende Beschreibung beschreibt, wie die Raupenketteneinrichtungen an dem Mittelstück und miteinander befestigt werden. Die folgende Beschreibung wird einen Eindruck von dem Transport und dem Aufbau des Raupenkranes aus [Fig. 1](#) vermitteln. Insbesondere werden eine 43-Tonnen-Zentraltragkonstruktion **148**, ein Drehlager **147** und ein Passrahmen **149** ([Fig. 8A](#)) auf einem Aufliegerbett zu einer Baustelle transportiert. Während die Zentraltragkonstruktion **148** auf der Baustelle auf dem Aufliegerbett abgestützt ruht, werden die Träger **150** und **152**, die auf einem Aufliegerbett zu der Baustelle transportiert worden sind, wie bereits beschrieben an der Zentraltragkonstruktion **148** befestigt, um das H-förmige Mittelstück **110** aus den [Fig. 3](#) und [Fig. 8B](#) zu bilden. Nachdem die Träger **150** und **152** befestigt worden sind, werden Kraftheber **151** betätigt und greifen in den Boden ein, um das montierte Mittelstück **110** anzuheben, so dass das Aufliegerbett von unter dem Mittelstück entfernt werden kann. Als nächstes werden vier Raupenketteneinrichtungen **162**, **164**, **166** und **168** auf separaten Aufliegerbetten auf die Baustelle angeliefert, wo sie abgeladen und

wie bereits beschrieben an dem Mittelstück **110** und aneinander befestigt werden (siehe die **Fig. 6, 7** und **8C**). Der vordere Teil **250** des Drehbettes **116** und der Fahrerkabine **106** werden auf einem Aufliegebett zu der Baustelle transportiert, wo sie auf hinlänglich bekannte Art und Weise wie in **Fig. 8D** gezeigt mit dem Passrahmen **149** verbunden werden. Als nächstes werden der hintere Teil **134** des Drehbettes **116** und das Gegengewicht **136** auf separaten Aufliegebetten an die Baustelle angeliefert und danach auf hinlänglich bekannte Art und Weise (**Fig. 8E-F**) mit dem vorderen Teil **250** des Drehbettes **116** verbunden.

[0060] Nachdem das Drehbett **116** und das Gegengewicht **136** montiert sind, können der Kranausleger **102** und der Mast **104** befestigt werden. Der obere und der untere Rahmen **122** des Mastes **104**, die Ausleger-Hebezeugtrommel **127** und die Ausgleichsvorrichtung werden auf einem Aufliegebett transportiert, und der mittlere Rahmen **122** des Mastes **104** wird auf einem separaten Aufliegebett transportiert. Wie in **Fig. 8G** gezeigt wird, werden der obere und der untere Rahmen **122** des Mastes **104** miteinander verbunden. Zusätzlich wird die Ausleger-Hebezeugtrommel **127** drehbar in dem unteren Rahmen des Mastes **104** befestigt, indem eine Trägerplatte **155** an einem Paar Tragarmen **157, 159** befestigt wird, die wiederum an dem unteren Rahmen befestigt sind, wie in den **Fig. 9A-B** schematisch veranschaulicht wird. Die Trägerplatte **155** hat eine geschlossene Öffnung **300** und einen Schlitz **302**, der Stifte **304** aufnimmt, die an den Tragarmen **157** und **159** befestigt sind. Das Anordnen der Ausleger-Hebezeugtrommel **127** in dem unteren Rahmen **122** stellt einen signifikanten Vorteil für die Montage und Demontage des Raupenkranes **100** bereit. Insbesondere wird das Drahtseilssystem **126** während der gesamten Montage, des Transportes und der Demontage des Raupenkranes **100** auf dem oberen und dem unteren Rahmen **122** vorgehalten, während es bei anderen Raupenkränen erforderlich ist, dass das Drahtseilssystem während der Demontage abgenommen wird.

[0061] Wie in **Fig. 8G** gezeigt wird, wird der obere und der untere Rahmen **122** auf hinlänglich bekannte Art und Weise mit dem Passrahmen **149** verbunden. Der obere und der untere Rahmen werden voneinander getrennt, so dass der mittlere Rahmen **122** zwischen dem angebauten oberen und unteren Mast **122** platziert wird (siehe **Fig. 8H**). Wie in **Fig. 8I** gezeigt wird, wird das Drahtseilssystem **306** von der Hebezeugtrommel **308** gezogen und mit der Ausgleichsvorrichtung **130** verbunden. Die Hebezeugtrommel **308** wird danach gedreht, so dass der Mast **104** nach oben gezogen wird (siehe **Fig. 8J**).

[0062] Der fertiggestellte Mast **104** aus **Fig. 8J** wird genutzt, um den Kranausleger **102** zu heben und auf dem Raupenkran **100** abzustützen. Wie in **Fig. 8K** gezeigt wird, werden die drei Rahmen **112** des Kra-

nauslegers **102** neben dem Raupenkran **100** auf hinlänglich bekannte Art und Weise miteinander verbunden. Die drei Rahmen **112** werden auf separaten Aufliegebetten zu der Baustelle transportiert. Das Drahtseilssystem des zweiten Kranführers **126** wird so angeordnet, dass seine Ausgleichsvorrichtung **129** in die Unterseite des Kranauslegers **102** eingreift, während das obere Ende des Kranauslegers **102** mit einem Hilfskran angehoben wird. Danach wird der Kranausleger **102** auf hinlänglich bekannte Art und Weise an dem Passrahmen **149** befestigt. Danach wird die Ausgleichsvorrichtung **129** von dem Kranausleger **102** abgebaut, und der Mast **104** wird abgesenkt, bis die Ausgleichsvorrichtung **129** oberhalb des Eisenbandes **310**, das auf dem Kranausleger **102** liegt, positioniert ist. Nun wird die Ausgleichsvorrichtung **129** mit dem Eisenband verstiftet, und das Eisenband **310** wird straffgezogen (siehe **Abb. 8L**). Als nächstes wird die Hebezeugtrommel **308** gedreht, so dass der Mast **104** in die Arbeitsstellung aus **Fig. 8M** angehoben wird, wo die Hebezeugtrommel **127** gedreht wird, so dass der Kranausleger **102** in eine aufrechtstehende Position angehoben wird (**Fig. N**). Wie in **Fig. 8O** gezeigt wird, kann der Raupenkran **100** angepasst werden, um größere Lasten zu heben, indem die Länge des Mastes **104** und des Kranauslegers **102** vergrößert wird, indem die Sektionen **138** und **140** zu der Baustelle transportiert werden und ein zweites Gegengewicht **142** hinzugefügt wird, das auf dem Boden abgestützt wird.

[0063] Wenngleich die vorstehende Beschreibung die Montage des Raupenkranes **100** aus den **Fig. 8N** und **Fig. 8O** beschreibt, wird davon ausgegangen, dass die Demontage des Raupenkranes **100** und der Transport zu einer anderen Baustelle im Wesentlichen in der umgekehrten Reihenfolge der oben beschriebenen Montageschritte erfolgen.

[0064] Die Gesamtbreite des montierten Mittelstückes **110** und der Raupenketteneinrichtungen **162, 164, 166** und **168** kann auf etwa 9,1 m (30 Fuß) reduziert werden, indem die Träger **150** und **152** abgebaut werden und die Raupenketteneinrichtungen direkt an die vier Befestigungsverlängerungen oder Träger **159** der Zentraltragkonstruktion **148** angebaut werden (siehe **Fig. 13**). Jede der Raupenketteneinrichtungen **162, 164, 166** und **168** hat ein Befestigungsteil **132**, das in seinem Aufbau und in seiner Funktion ähnlich den bereits beschriebenen Befestigungsteilen **167** ist, das ein Paar Stifte und eine Absenköffnung aufweist. Somit werden die Raupenketteneinrichtungen auf die Träger **159** abgesenkt, so dass ihre Stifte in die Haken **163** eingreifen und nach unten in eine Betriebsstellung schwenken, in der die Raupenketteneinrichtungen mittels in die unteren Öffnungen eingesteckter Stifte verriegelt werden. Das Ergebnis dieser Befestigung ist ein schmalerer Raupenkran **100**, und die Bewegungsrichtung der Raupenketteneinrichtungen ist parallel zu der Vorderseite

und der Rückseite **156** und **158** der Zentraltragkonstruktion **148**. Es ist zu beachten, dass dreieckähnliche Stützausleger an den montierten Raupenketteneinrichtungen befestigt werden können, um zusätzliche Standsicherheit bereitzustellen. Es ist zu beachten, dass bei diesem Ausführungsbeispiel alle Komponenten des Raupenkrans **100** und alle Montageschritte die gleichen sind wie sie bereits für den Raupenkran **100** aus [Fig. 1](#) beschrieben worden sind, insofern oben nichts anderes vorgegeben wird.

[0065] Das Ausführungsbeispiel aus [Fig. 13](#) kann auf einen 14,3 m (47 Fuß) breiten Raupenkran **100** übertragen werden, indem die Träger **316** und **318** an dem Mittelstück befestigt werden. Die Träger **316** und **318** haben die gleiche Befestigungskonstruktion für Befestigung an der Zentraltragkonstruktion **148** wie die Träger **150** und **152** für das Ausführungsbeispiel aus [Fig. 1](#). Die Enden der Träger **316** und **318** sind angepasst, um auf die Befestigungsteile **312** gerichtet zu sein, und die Enden der Träger **316** und **318** haben einen hakenähnlichen Aufbau ähnlich dem der Enden der Träger **150** und **152**. Dementsprechend ist die Befestigung der montierten Raupenketteneinrichtungen an den Trägern **316** und **318** ähnlich der Befestigung der Raupenketteneinrichtungen und der Träger **150** und **152** aus [Fig. 1](#). Es ist zu beachten, dass dreieckähnliche Stützausleger **314** an den montierten Raupenketteneinrichtungen befestigt werden können, um zusätzliche Standsicherheit bereitzustellen. Es ist zu beachten, dass alle Komponenten des Raupenkrans **100** und alle Montageschritte die gleichen sind wie die bereits für den Raupenkran **100** aus [Fig. 1](#) beschriebenen, insofern oben nichts anderes vorgegeben wird.

Patentansprüche

1. Mittelstück und Raupenketteneinrichtung, umfassend:

ein Mittelstück (**110**), umfassend:

einen ersten Träger (**150**) mit einem ersten Ende und einen zweiten Träger (**152**) mit einem ersten Ende, eine erste Raupenketteneinrichtung (**162, 166**), die an dem ersten Ende des ersten Trägers (**150**) befestigt ist,

das Mittelstück und die Raupenketteneinrichtung sind gekennzeichnet durch:

eine zweite Raupenketteneinrichtung (**164, 168**), verriegelt auf der ersten Raupenketteneinrichtung (**162, 166**) und an dem ersten Ende des zweiten Trägers (**152**) befestigt, wobei die zweite Raupenketteneinrichtung (**164, 168**) gezwungen ist, mit der ersten Raupenketteneinrichtung (**162, 166**) abgestimmt zu sein und eine Wegrichtung dieser schneidet.

2. Mittelstück und Raupenketteneinrichtung nach Anspruch 1, wobei die erste Raupenketteneinrichtung (**162, 166**) einen Zentralrahmen (**204**) und eine erste Raupenkette (**210**) auf einer ersten Seite des

Zentralrahmens (**204**) und eine zweite Raupenkette (**212**) auf einer der ersten Seite des Zentralrahmens (**204**) gegenüberliegenden zweiten Seite umfasst.

3. Mittelstück und Raupenketteneinrichtung nach Anspruch 2, wobei die zweite Raupenketteneinrichtung (**164, 168**) einen zweiten Zentralrahmen (**204**) und eine dritte Raupenkette (**210**) auf einer ersten Seite des zweiten Zentralrahmens (**204**) und eine vierte Raupenkette (**212**) auf einer der ersten Seite des zweiten Zentralrahmens (**204**) gegenüberliegenden zweiten Seite umfasst.

4. Mittelstück und Raupenketteneinrichtung nach Anspruch 2, wobei die erste Raupenketteneinrichtung (**162, 166**) umfasst:

einen ersten Motor (**220**), konfiguriert, um die erste Raupenkette (**210**) zu bewegen, und einen zweiten Motor (**222**), konfiguriert, um die zweite Raupenkette (**212**) zu bewegen.

5. Mittelstück und Raupenketteneinrichtung nach Anspruch 4, wobei der erste Motor (**220**) und der zweite Motor (**222**) konfiguriert sind, um die erste und die zweite Raupenkette (**210, 212**) übereinstimmend zu bewegen.

6. Mittelstück und Raupenketteneinrichtung nach Anspruch 3, wobei die erste Raupenketteneinrichtung (**162, 166**) umfasst:

einen ersten Motor (**220**), konfiguriert, um die erste Raupenkette (**210**) zu bewegen, und einen zweiten Motor (**222**), konfiguriert, um die zweite Raupenkette (**212**) zu bewegen, die zweite Raupenketteneinrichtung (**164, 168**) umfasst:

einen dritten Motor (**220**) konfiguriert, um die dritte Raupenkette (**220**) zu bewegen, und einen vierten Motor (**222**), konfiguriert, um die vierte Raupenkette (**212**) zu bewegen.

7. Mittelstück und Raupenketteneinrichtung nach Anspruch 6, wobei der erste, der zweite, der dritte und der vierte Motor (**220, 222**) konfiguriert sind, um die erste, die zweite, die dritte und die vierte Raupenkette (**210, 212**) übereinstimmend zu bewegen.

8. Mittelstück und Raupenketteneinrichtung nach Anspruch 1, wobei die erste Raupenketteneinrichtung (**162, 166**) mit einer Wegrichtung der zweiten Raupenketteneinrichtung (**164, 168**) abgestimmt ist.

9. Mittelstück und Raupenketteneinrichtung nach Anspruch 1, wobei die erste Raupenketteneinrichtung (**162, 166**) eine erste Raupenkette (**210**) und einen ersten Motor (**220**), konfiguriert, um die erste Raupenkette (**210**) zu bewegen, umfasst und wobei die zweite Raupenketteneinrichtung (**164, 168**) eine zweite Raupenkette (**212**) und einen zweiten Motor (**222**), konfiguriert, um die zweite Raupenkette

(212) zu bewegen, umfasst.

10. Mittelstück und Raupenketteneinrichtung nach Anspruch 9, wobei der erste Motor (220) und der zweite Motor (222) konfiguriert sind, um die erste und die zweite Raupenkette (210, 212) übereinstimmend zu bewegen.

11. Mittelstück und Raupenketteneinrichtung nach Anspruch 1, umfassend:
ein horizontales Aufnahmeelement (226),
eine Befestigungs-Steckeinrichtung (232), die sich so durch das horizontale Aufnahmeelement (226) erstreckt, dass die erste Raupenketteneinrichtung (162, 166) mit der zweiten Raupenketteneinrichtung (164, 168) verbunden ist und
die Befestigungs-Steckeinrichtung (232) und das horizontale Aufnahmeelement (226) eine zusammenwirkende Form aufweisen, die sicherstellt, dass sich die Befestigungs-Steckeinrichtung (232) durch das horizontale Aufnahmeelement (226) erstrecken wird, wenn die erste Raupenketteneinrichtung (162, 166) und die zweite Raupenketteneinrichtung (164, 168) in Beziehung zueinander in einem Winkelbereich von 5 Grad bis 45 Grad aus ihrer Betriebsposition angeordnet sind.

12. Mittelstück und Raupenketteneinrichtung nach Anspruch 11, wobei die Befestigungs-Steckeinrichtung (232) und das horizontale Aufnahmeelement (226) eine Form aufweisen, die sicherstellt, dass sich die Befestigungs-Steckeinrichtung (232) durch das horizontale Aufnahmeelement (226) erstrecken wird, wenn die erste Raupenketteneinrichtung (162, 166) und die zweite Raupenketteneinrichtung (164, 168) in Beziehung zueinander in einem Winkelbereich von 5 Grad bis 15 Grad aus ihrer Betriebsposition angeordnet sind.

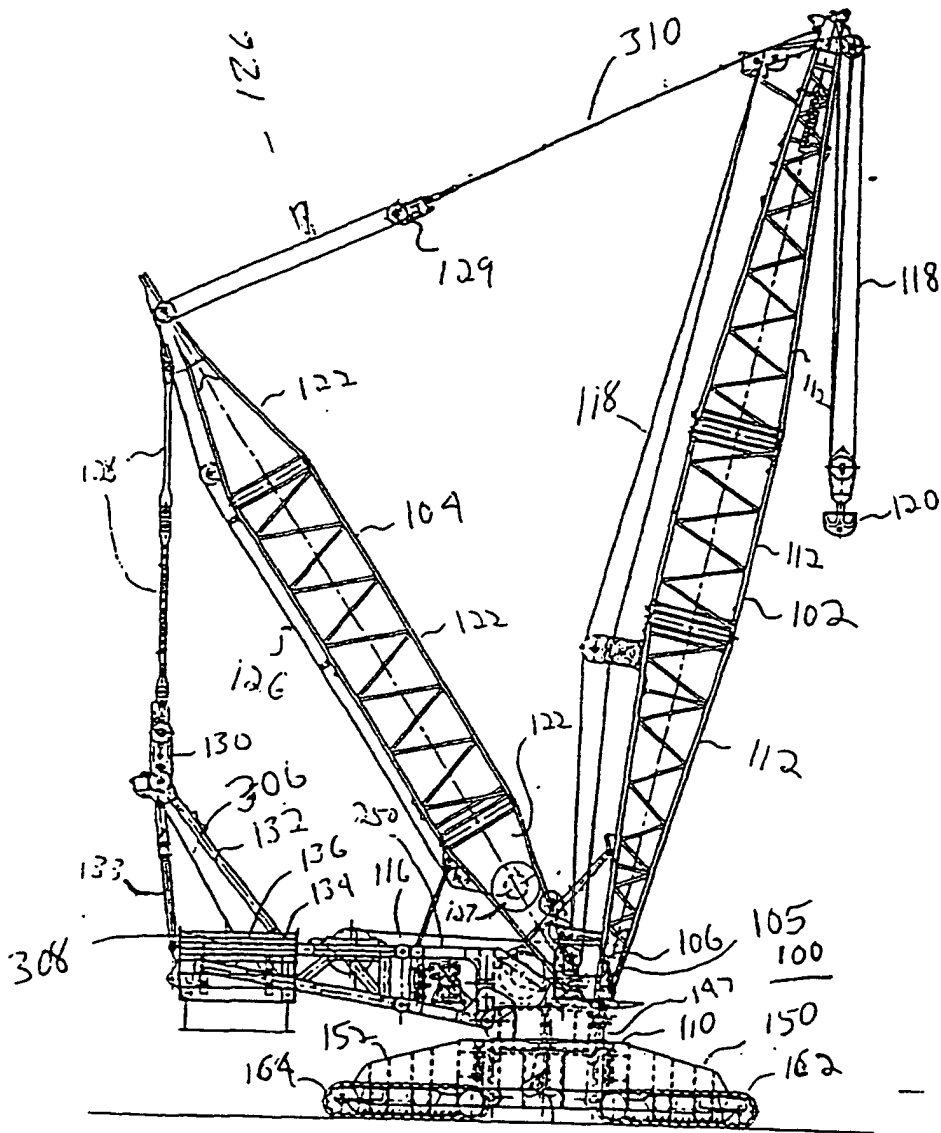
13. Mittelstück und Raupenketteneinrichtung nach Anspruch 11, wobei die Befestigungs-Steckeinrichtung (232) ein ortsfestes Drehpunktelement umfasst.

14. Mittelstück und Raupenketteneinrichtung nach Anspruch 1, wobei der erste Träger (150) und der zweite Träger (152) integral an dem Mittelstück (110) befestigt sind.

15. Mittelstück und Raupenketteneinrichtung nach Anspruch 1, wobei der erste Träger (150) und der zweite Träger (152) lösbar an dem Mittelstück (110) befestigt sind.

Es folgen 29 Blatt Zeichnungen

FIG. 1



139

FIG. 2

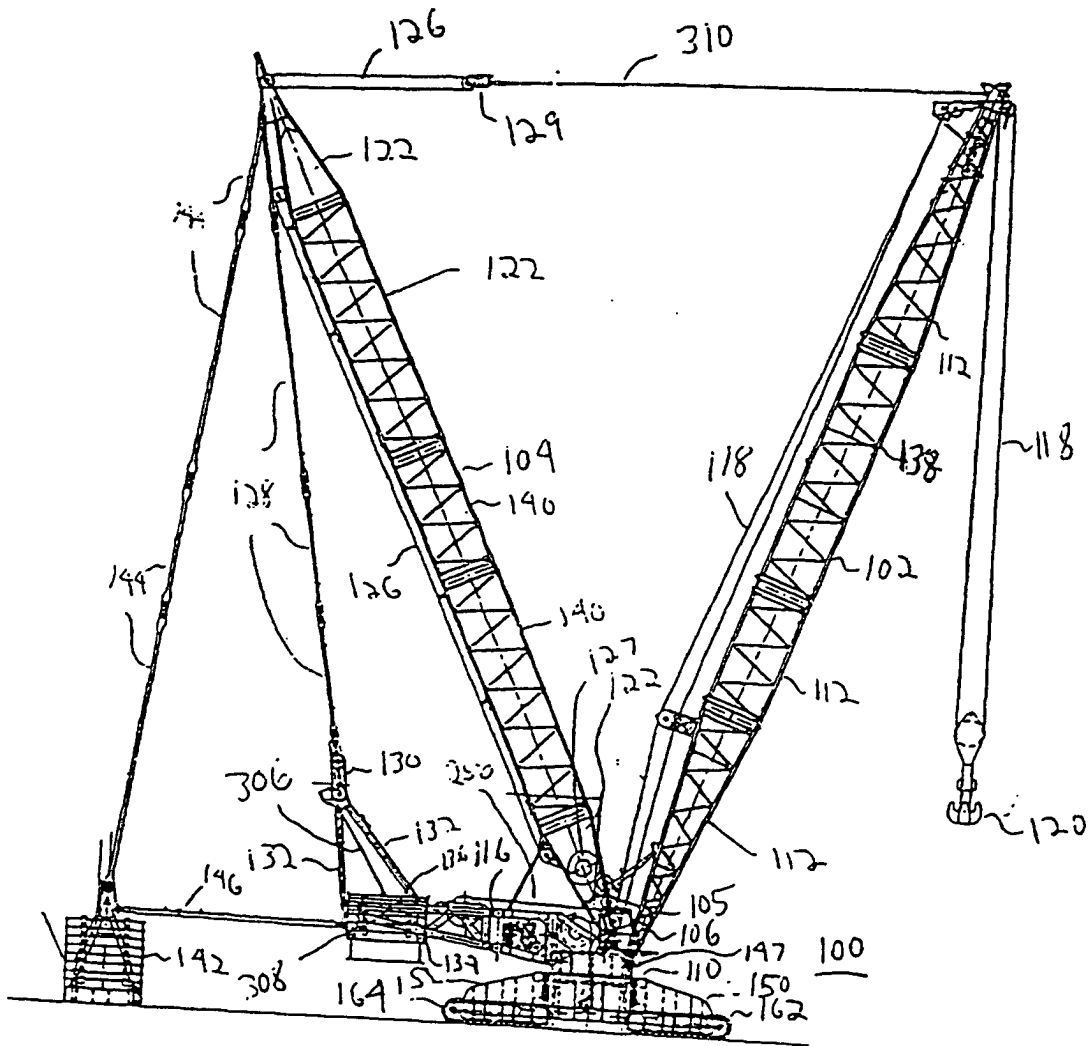


FIG. 3

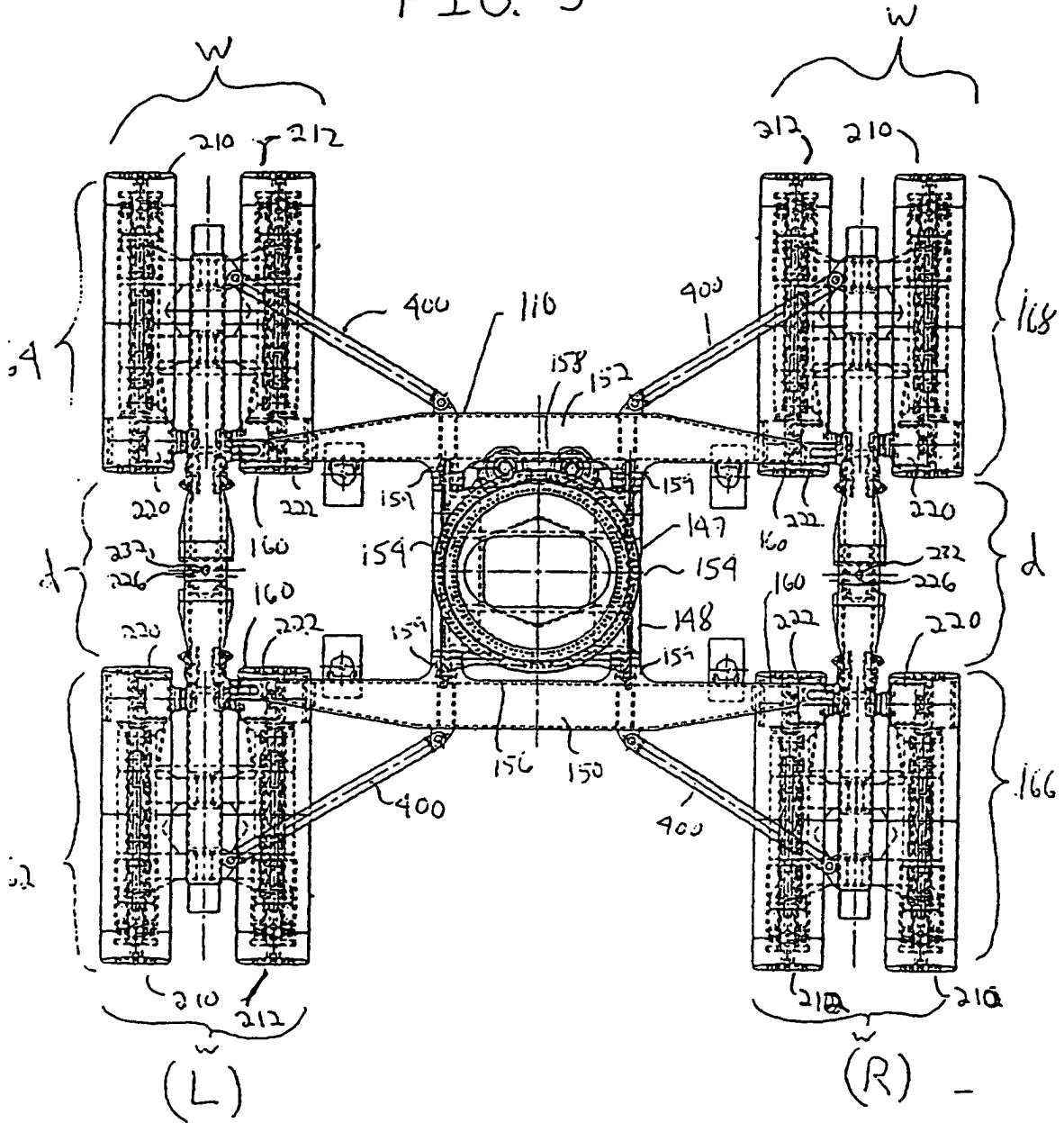


FIG. 4A

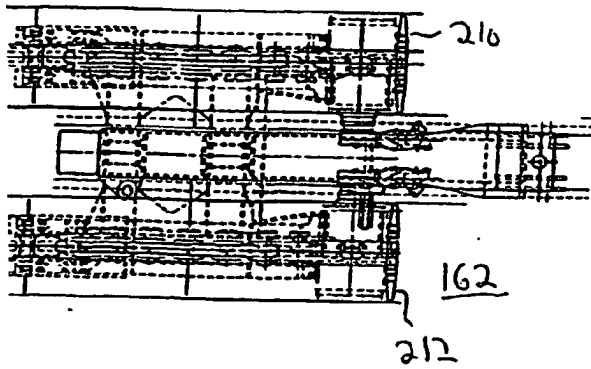


FIG. 4B

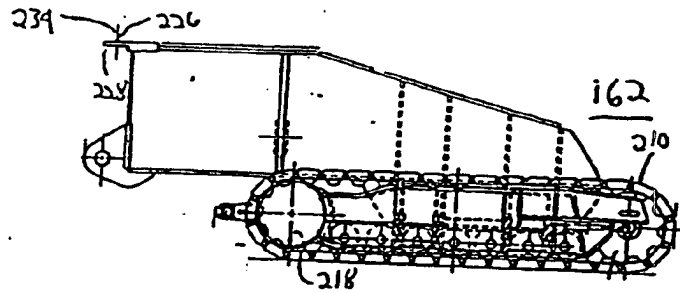


FIG. 5A

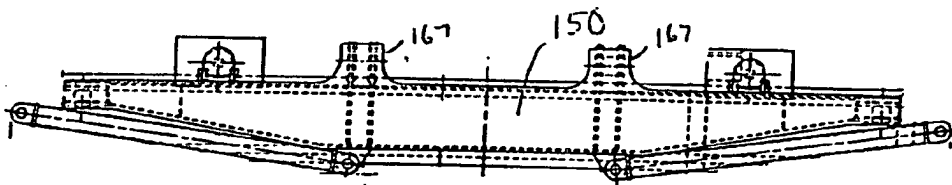


FIG. 5B

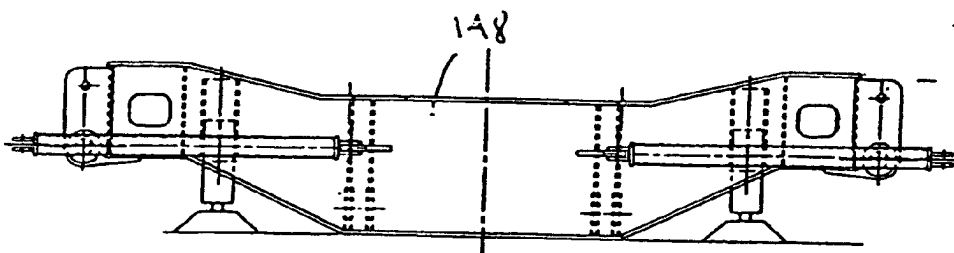


FIG 4C

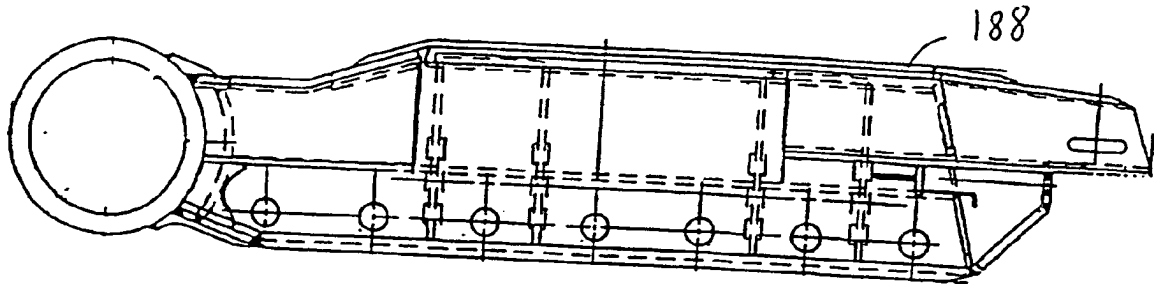


FIG. 4D

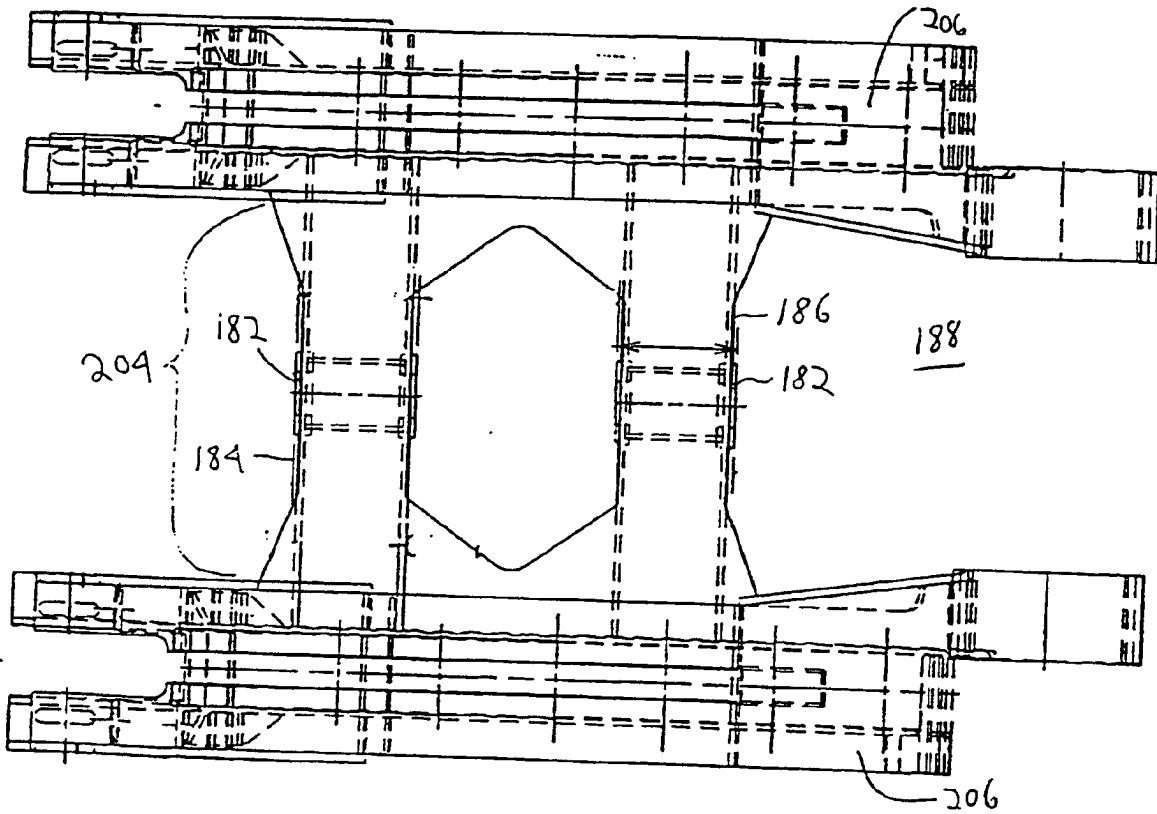


FIG 4E

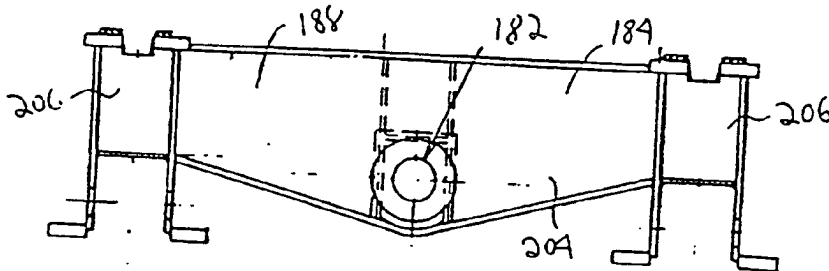


FIG. 5C

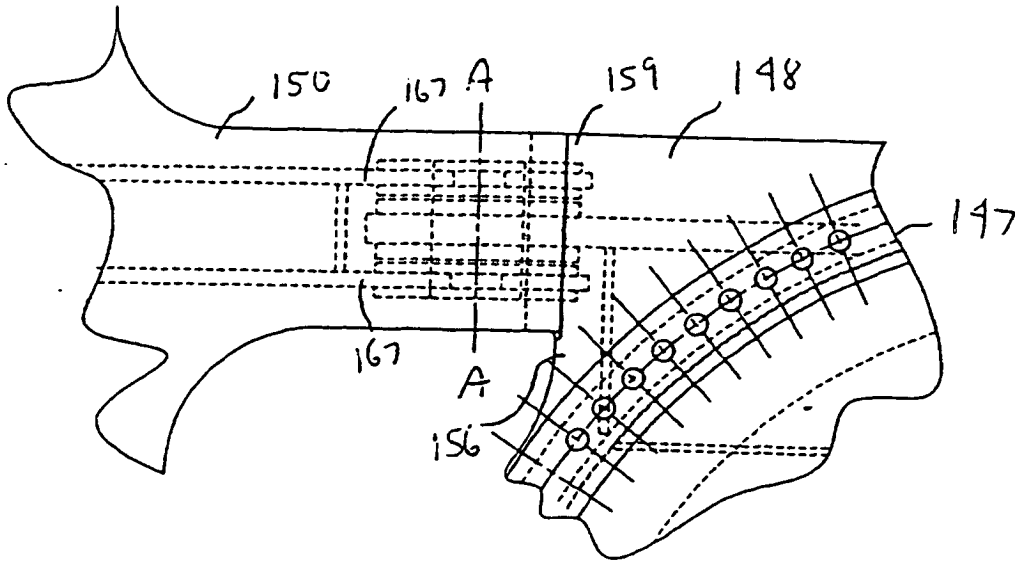


FIG. 5D

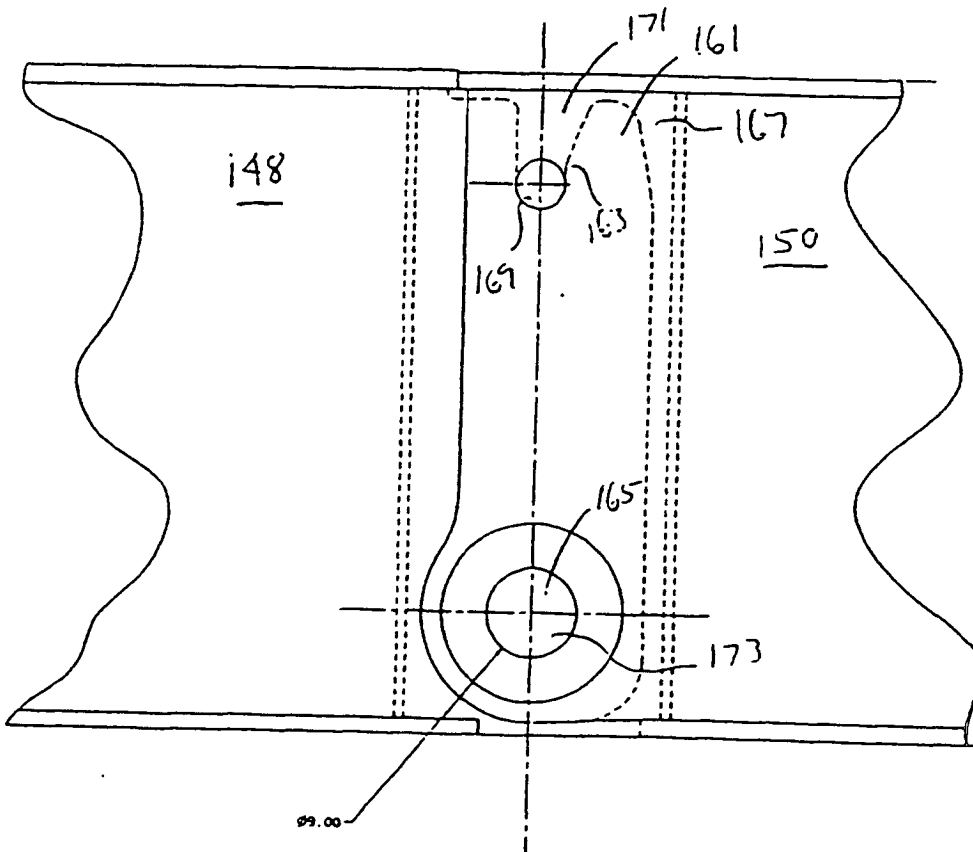


FIG. 6A

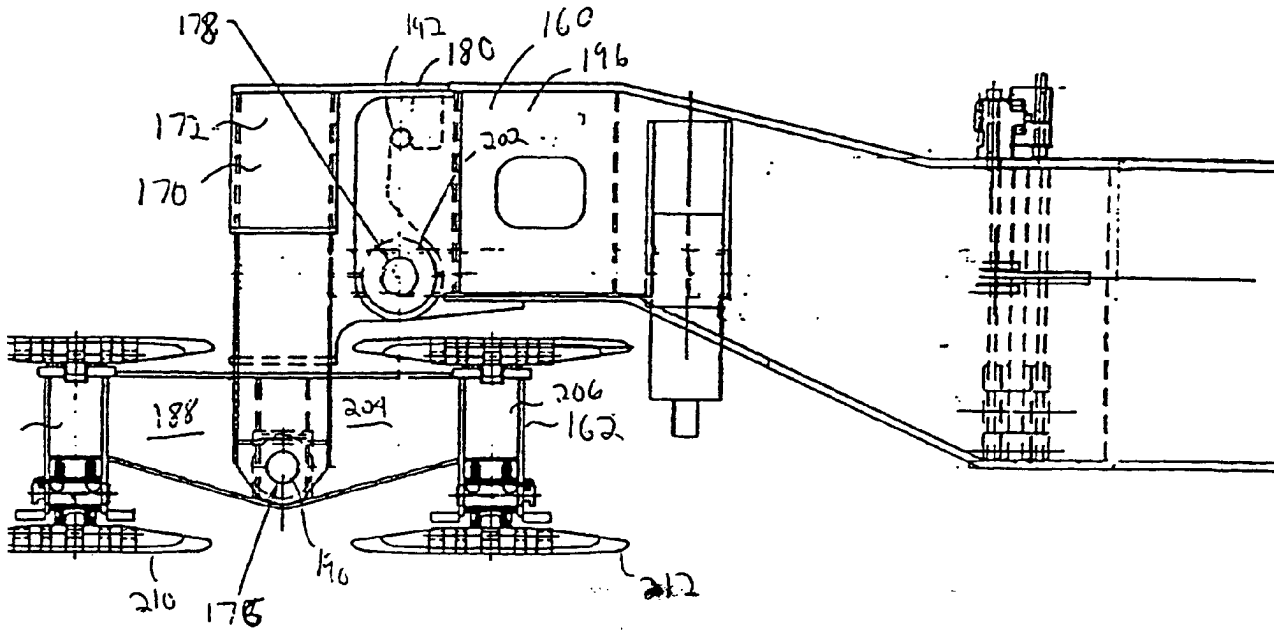
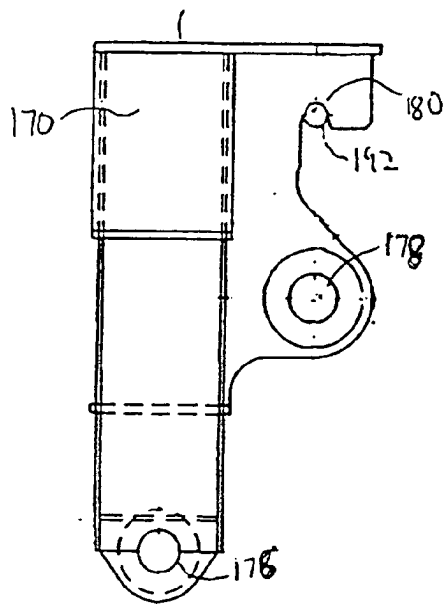
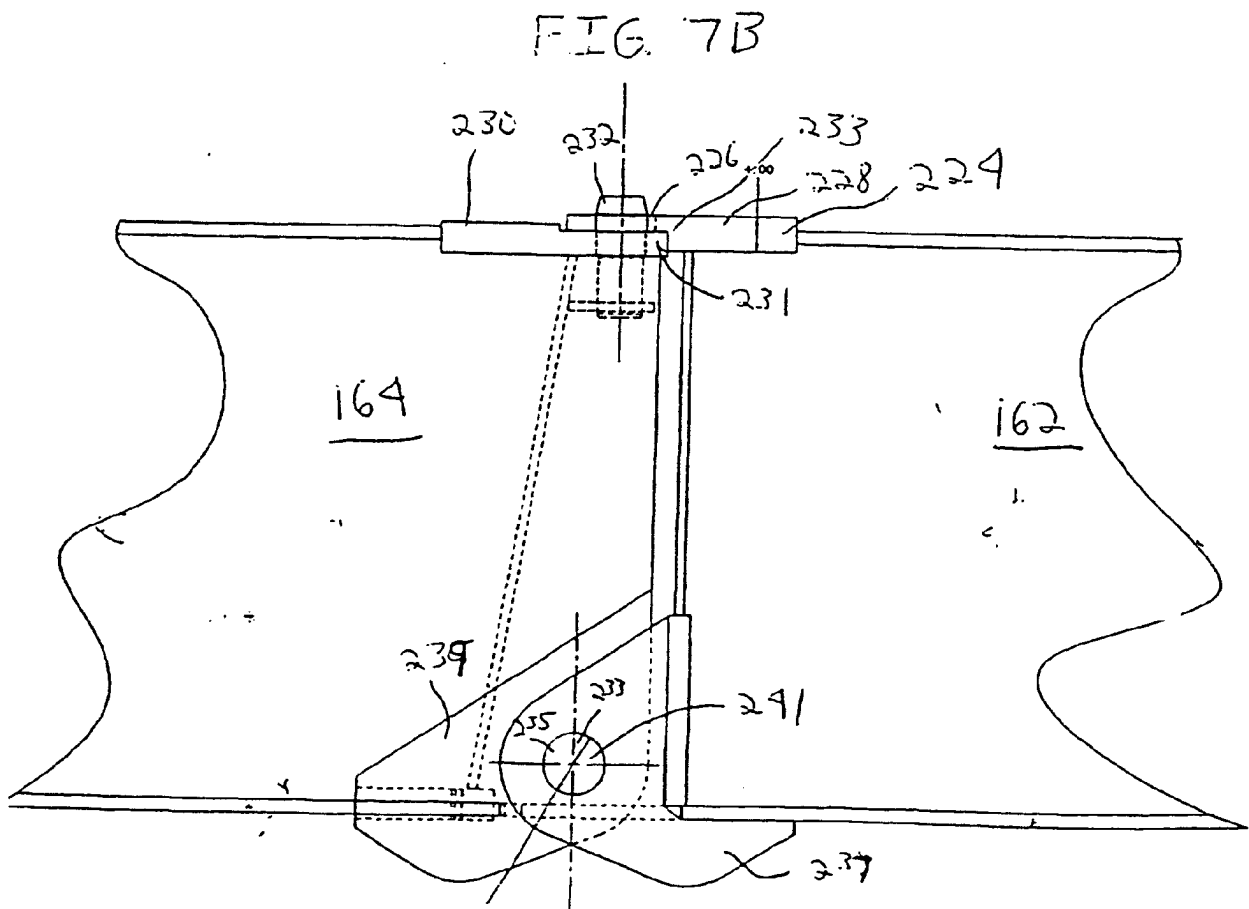
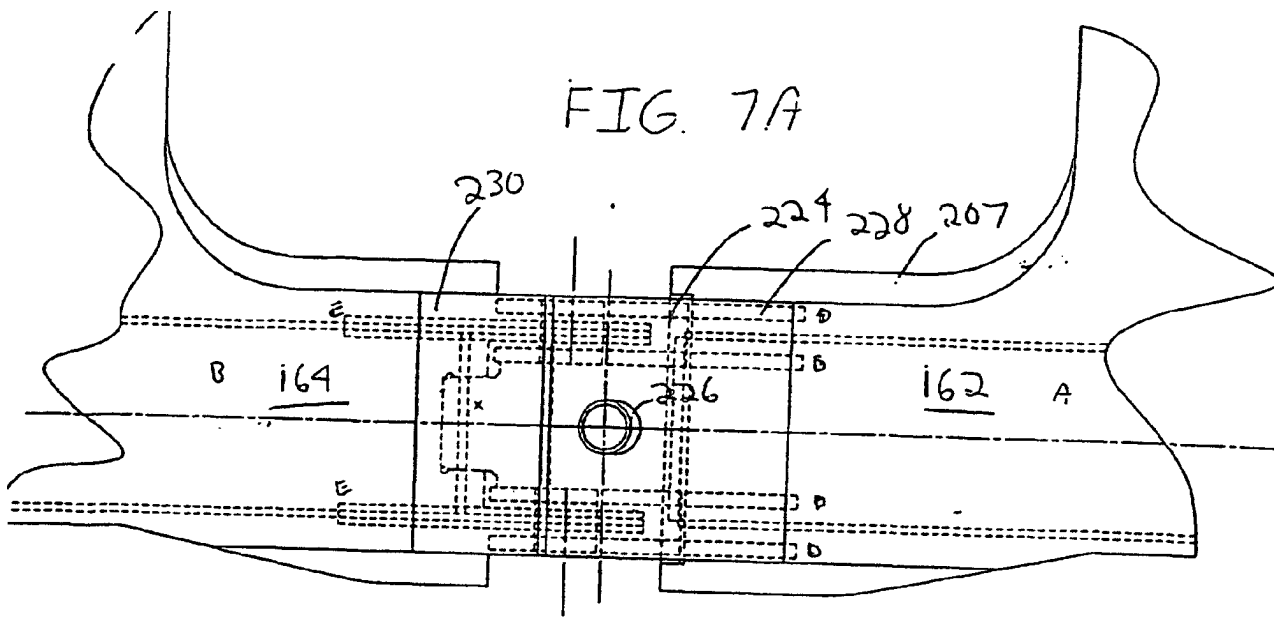


FIG. 6B





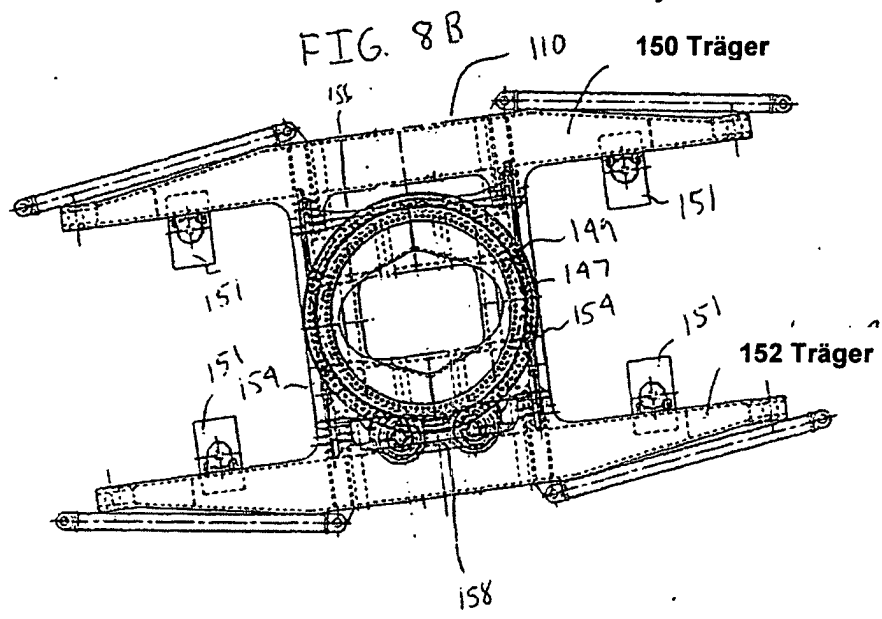
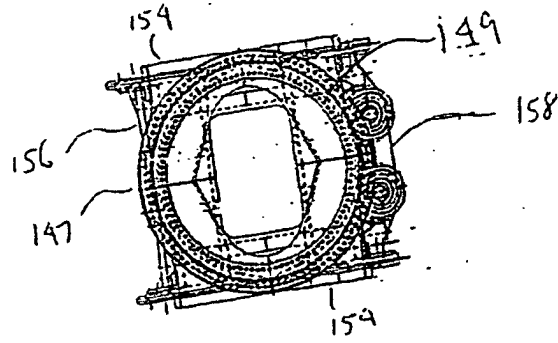


FIG. 8C

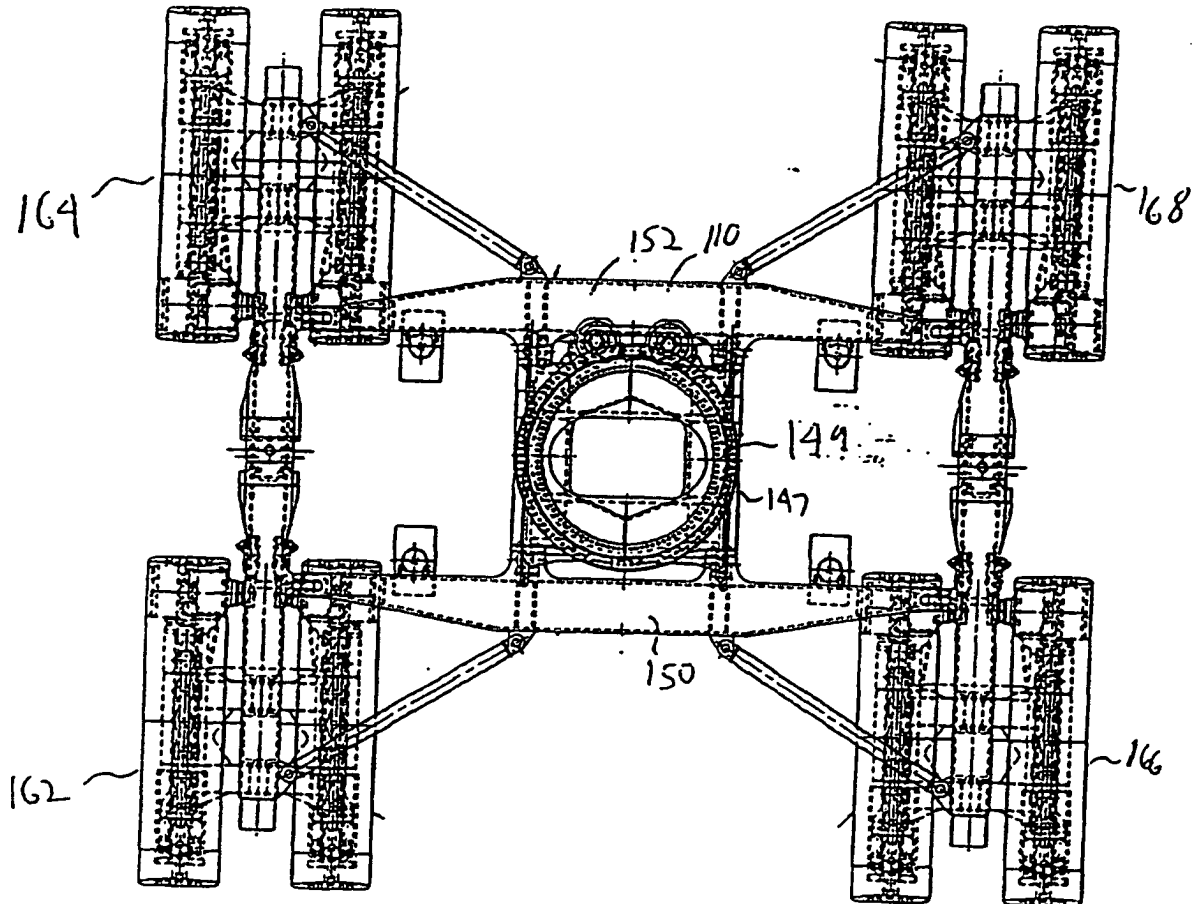


FIG. 8D

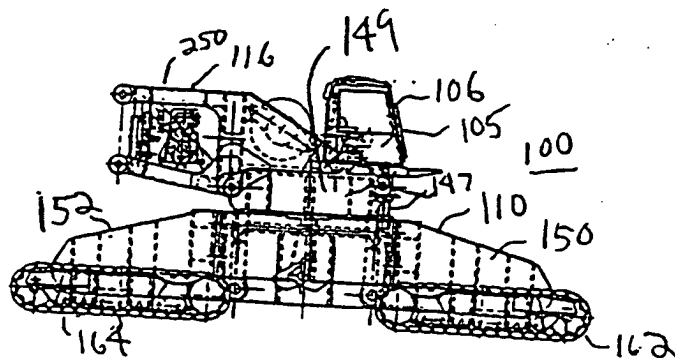


FIG. 8E

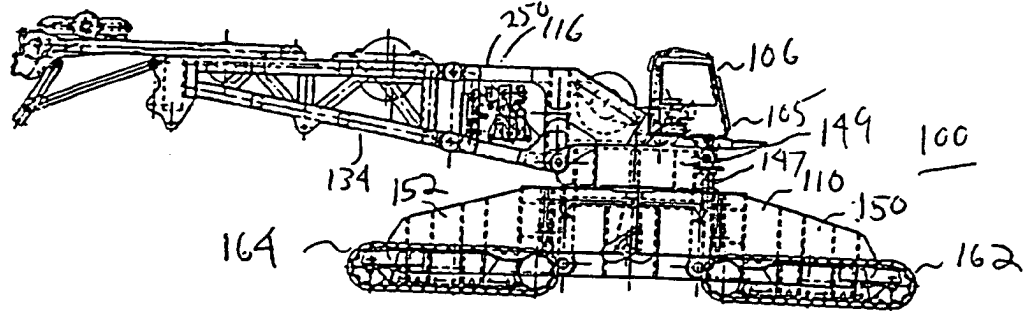


FIG. 8F

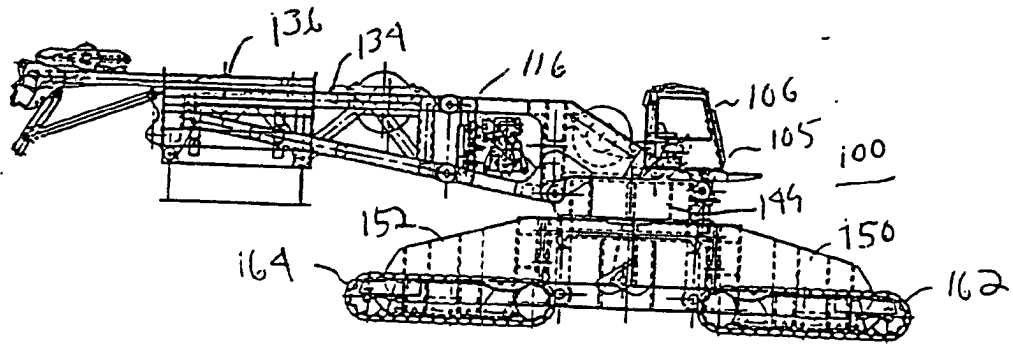
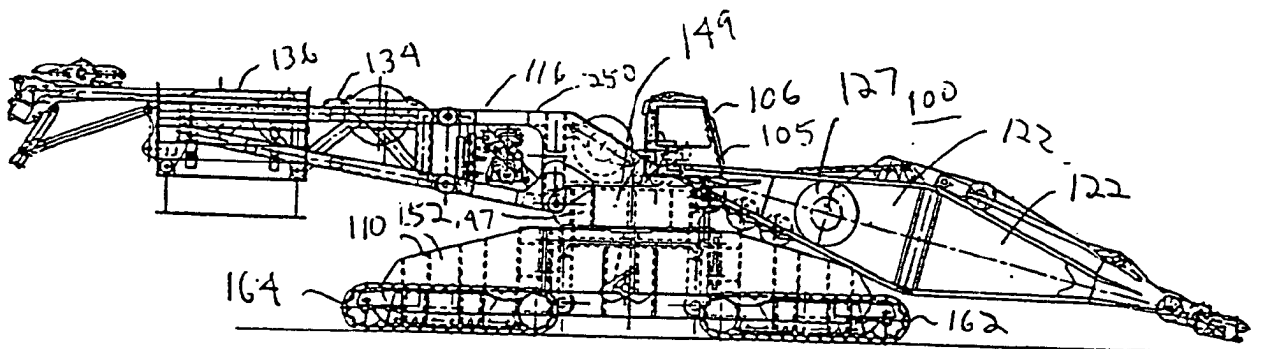


FIG. 8G



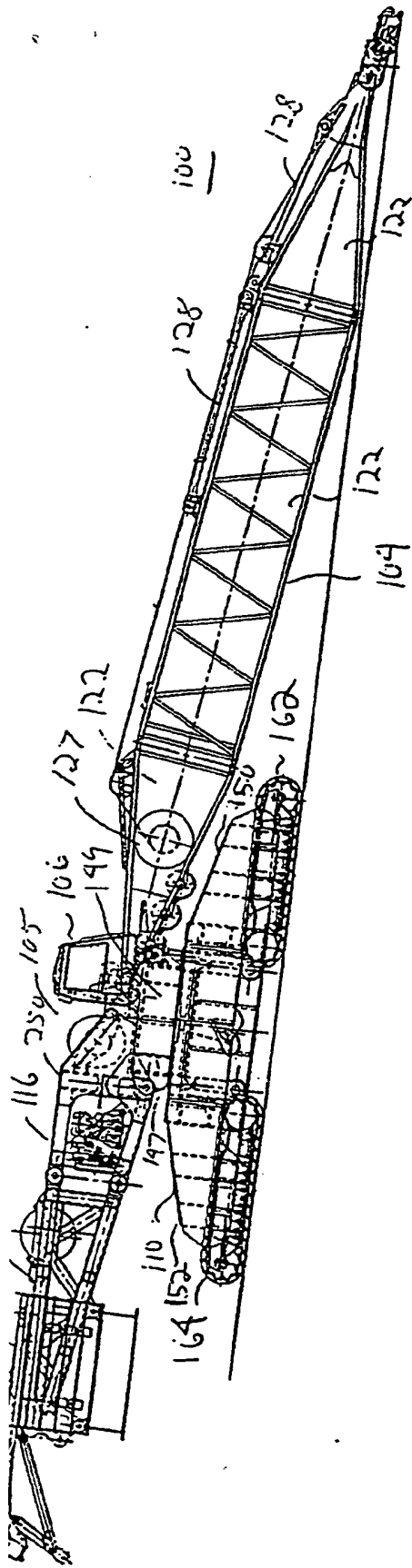


FIG. 8I

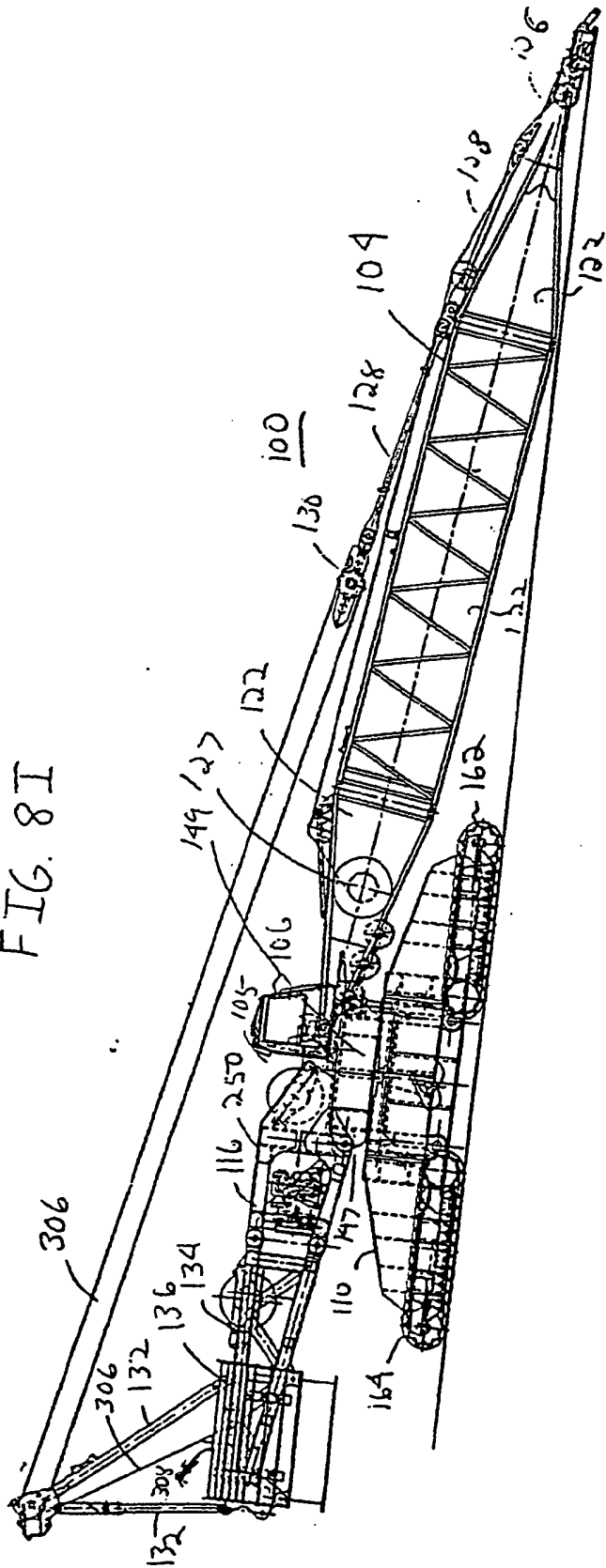


FIG. 8J

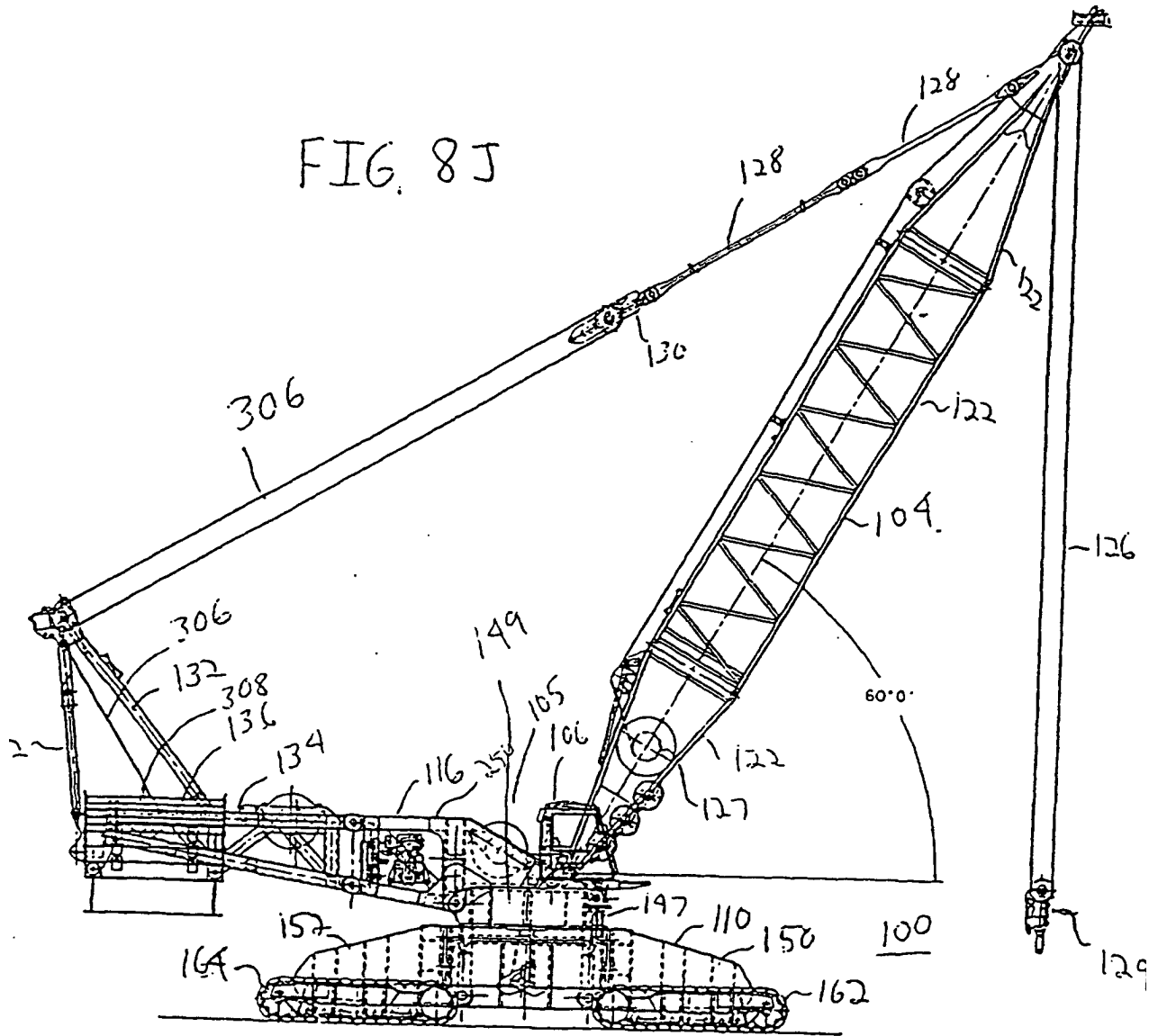


FIG. 8K

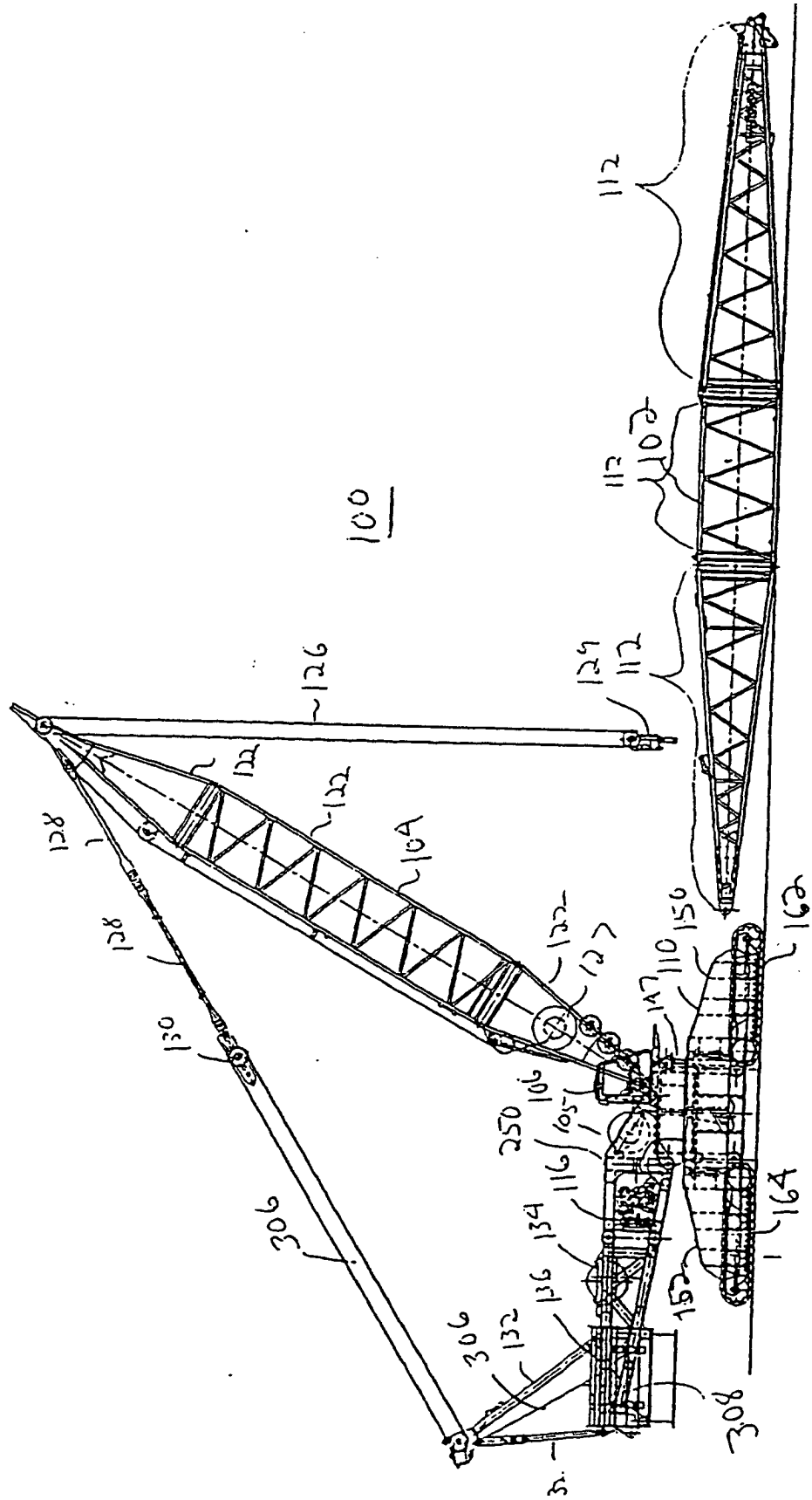


FIG. 8L

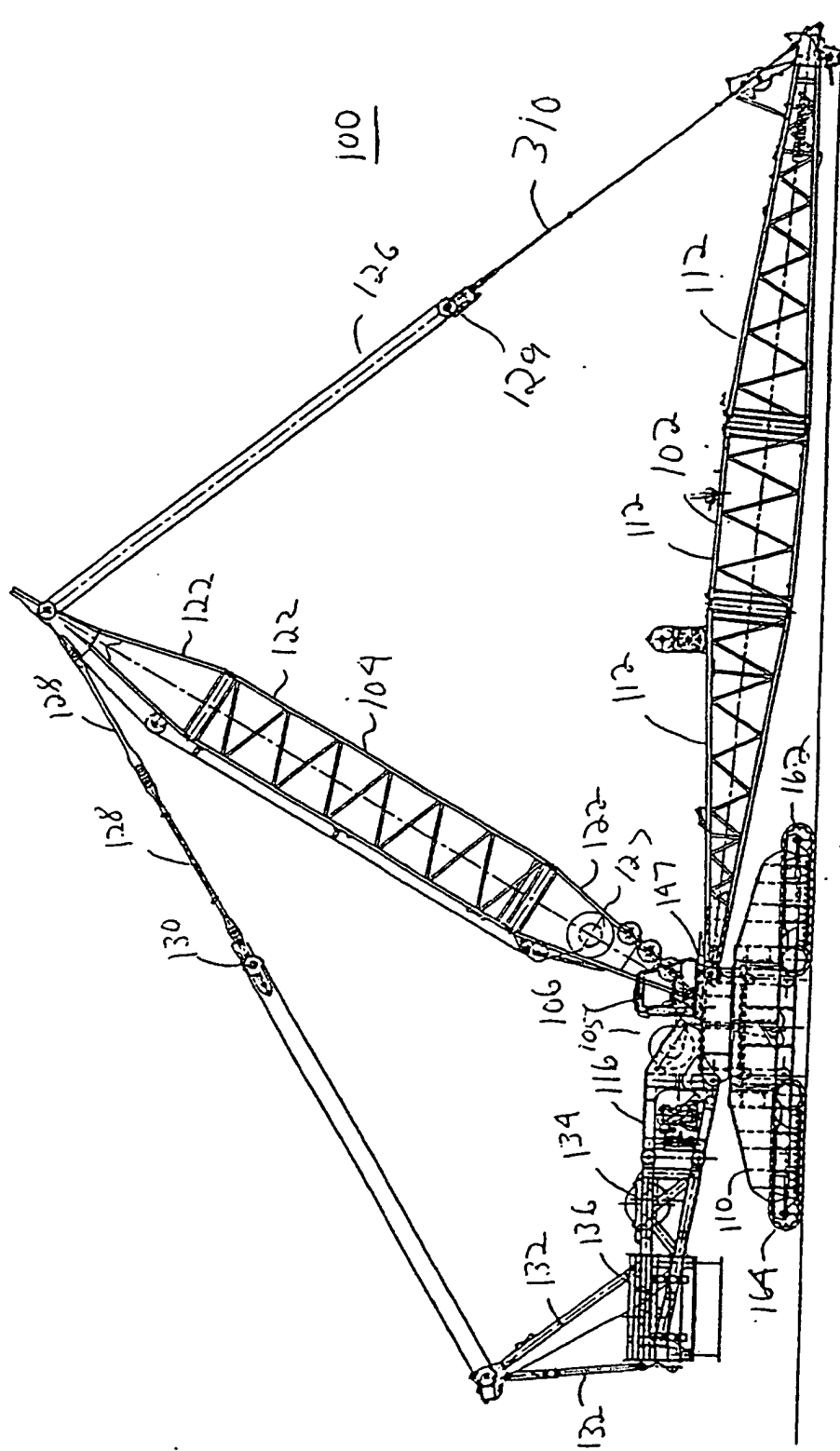


FIG. 8M

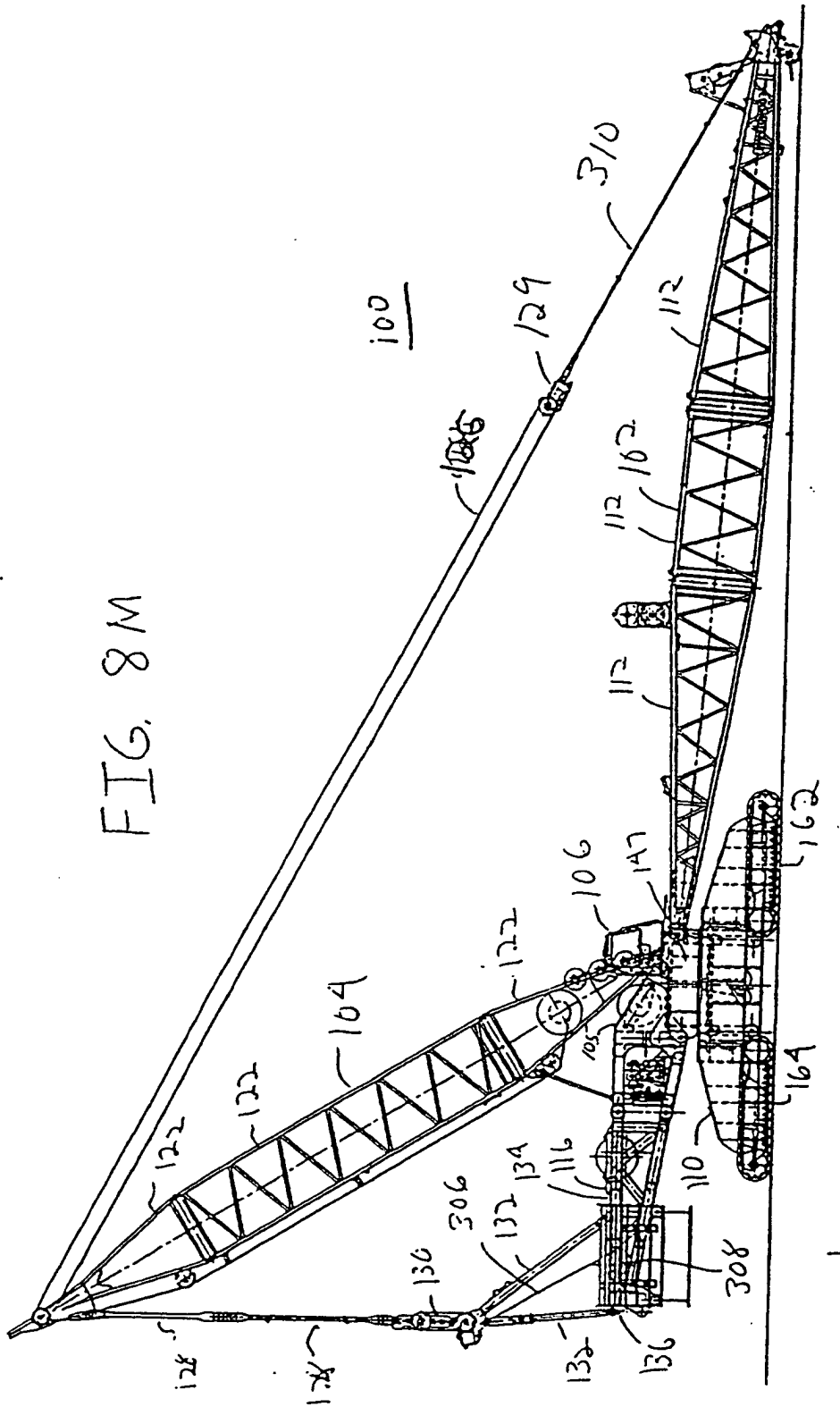


FIG. 8N

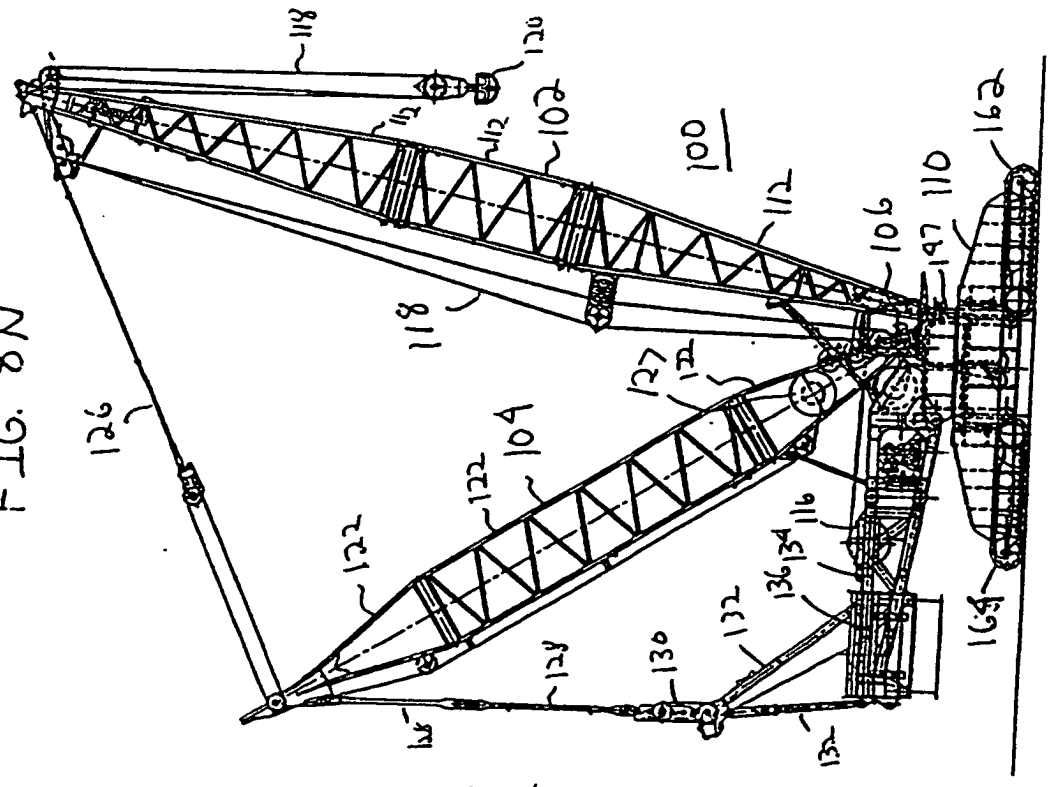


FIG. 8O

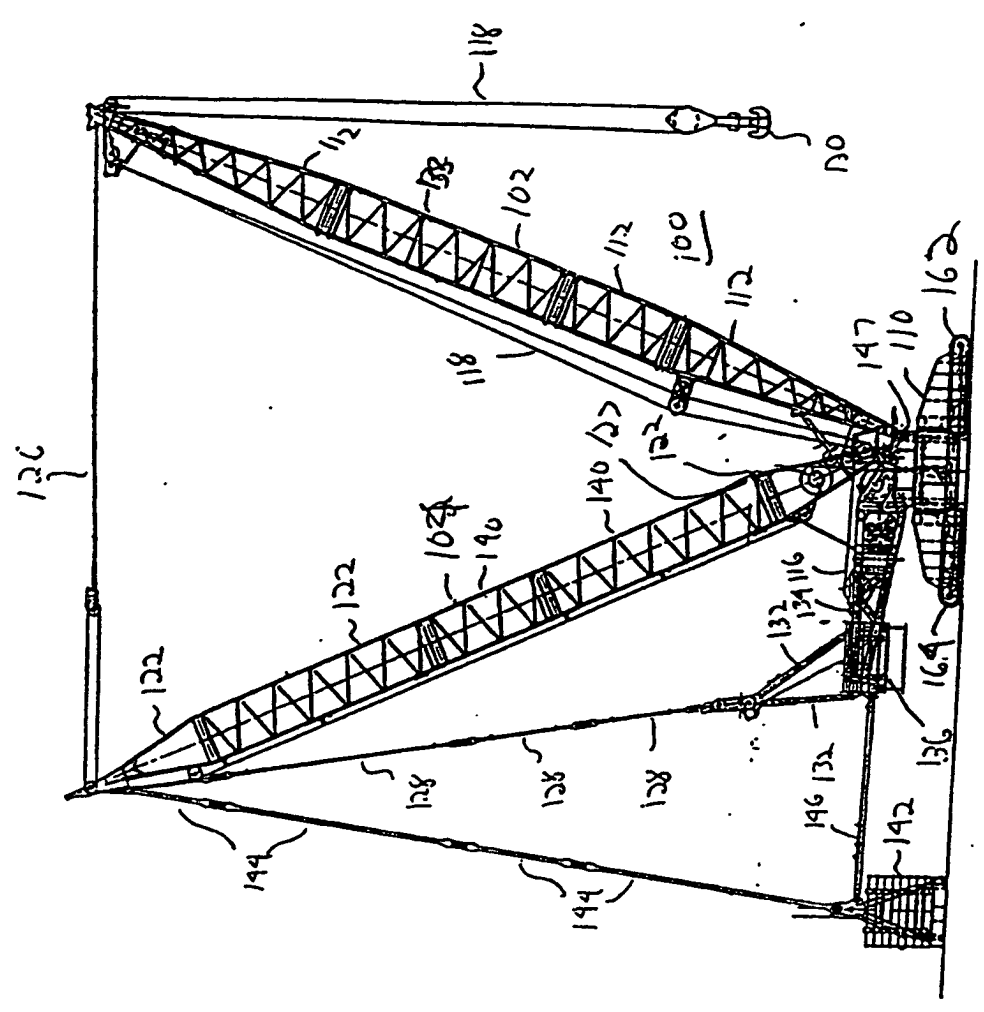


FIG. 9A

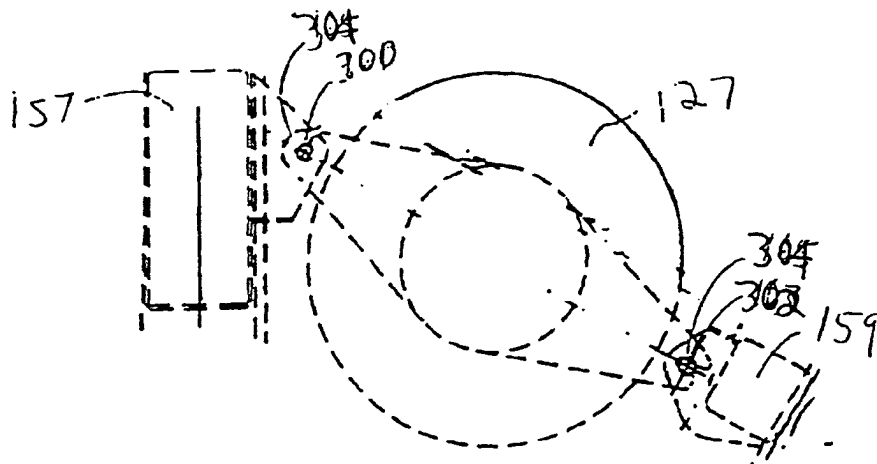


FIG. 9B

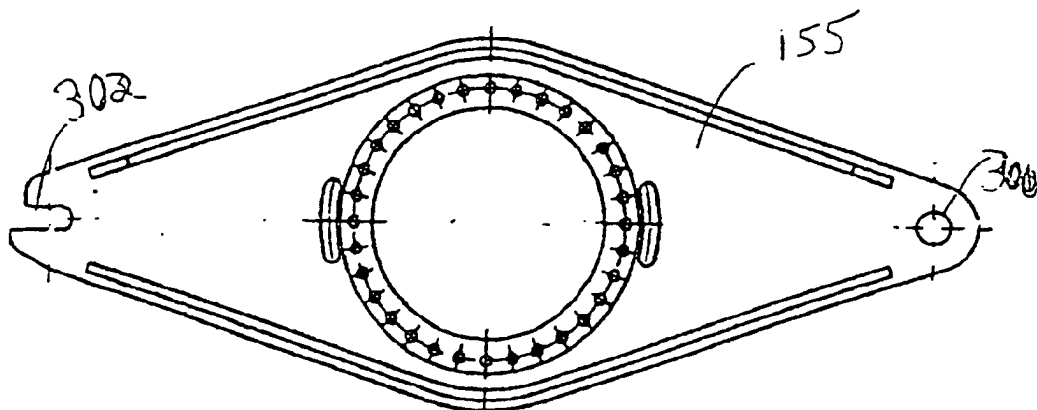


Fig.10A

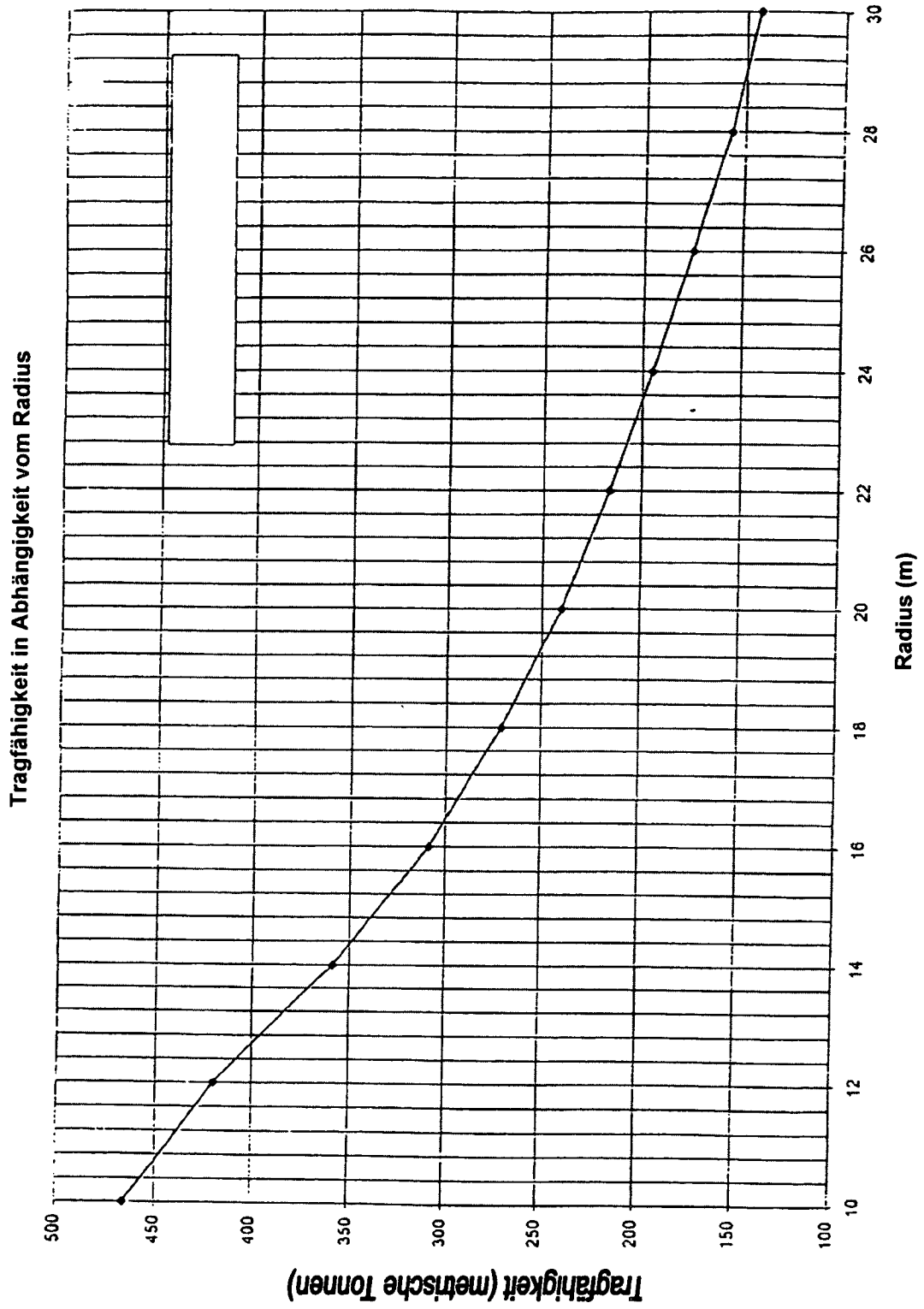


Fig.10B

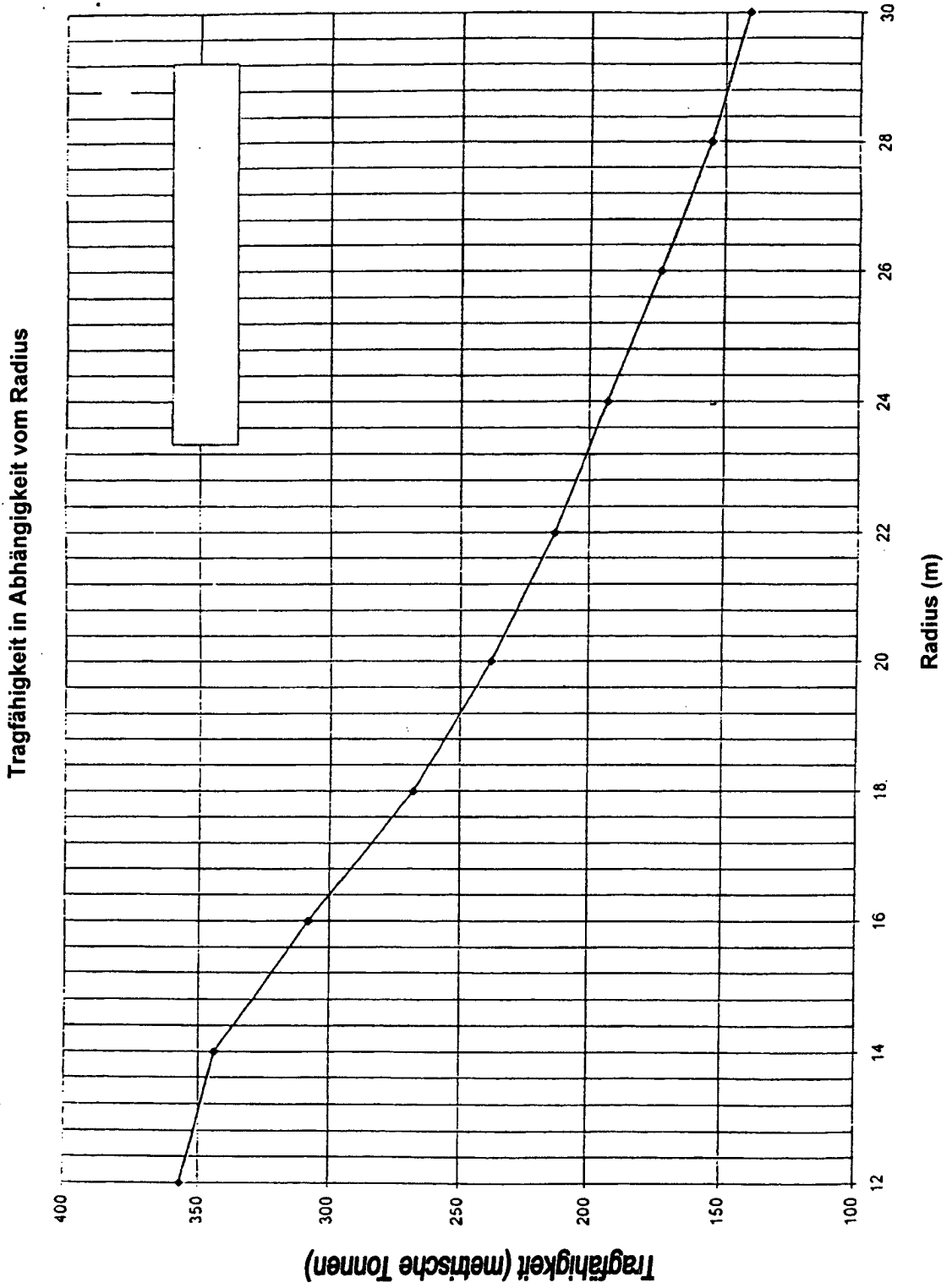


Fig.10C

Tragfähigkeit in Abhängigkeit vom Radius

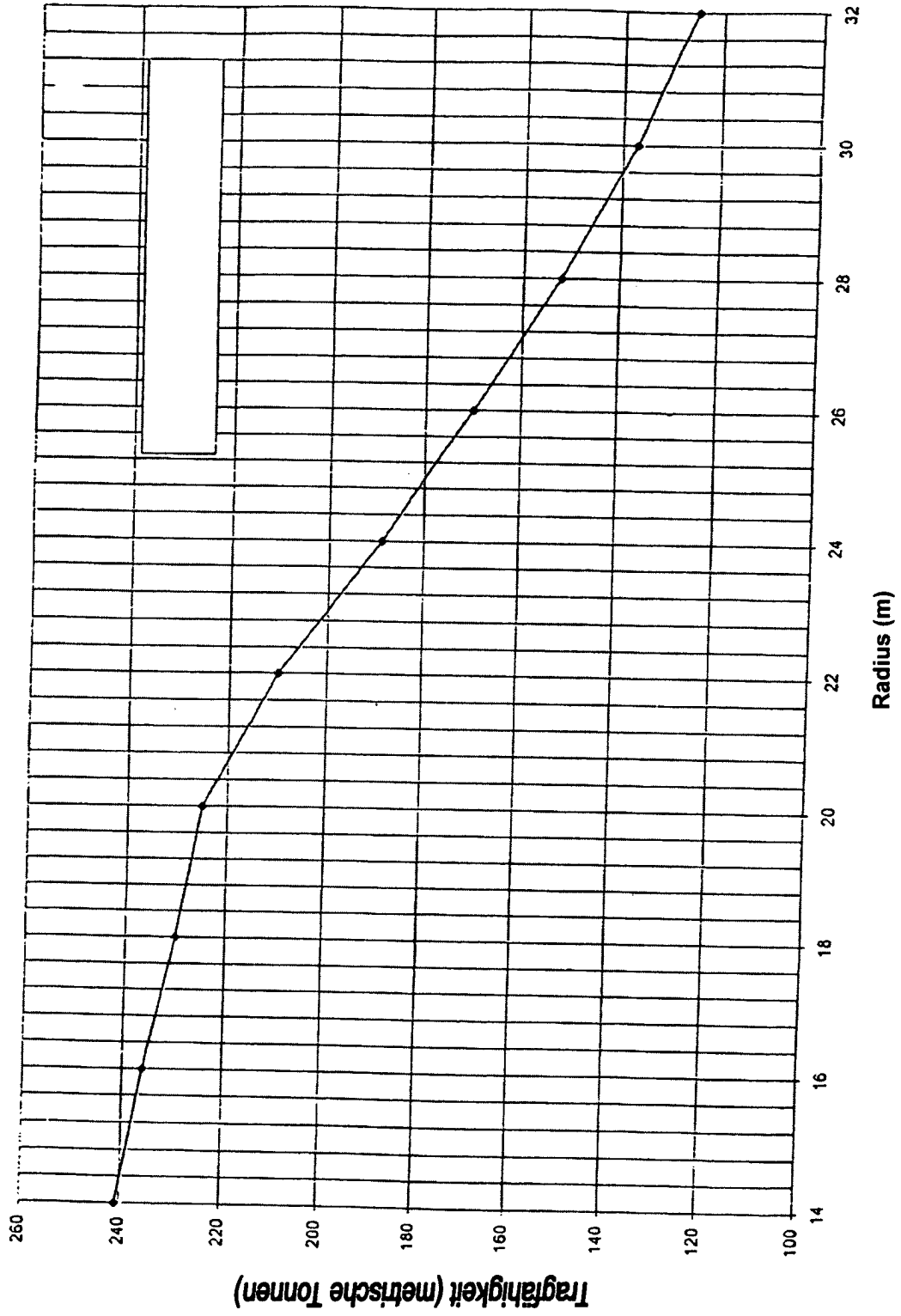


Fig.11A
Bodendruck – oben über Vorderkante der Raupen – Standardraupenkette

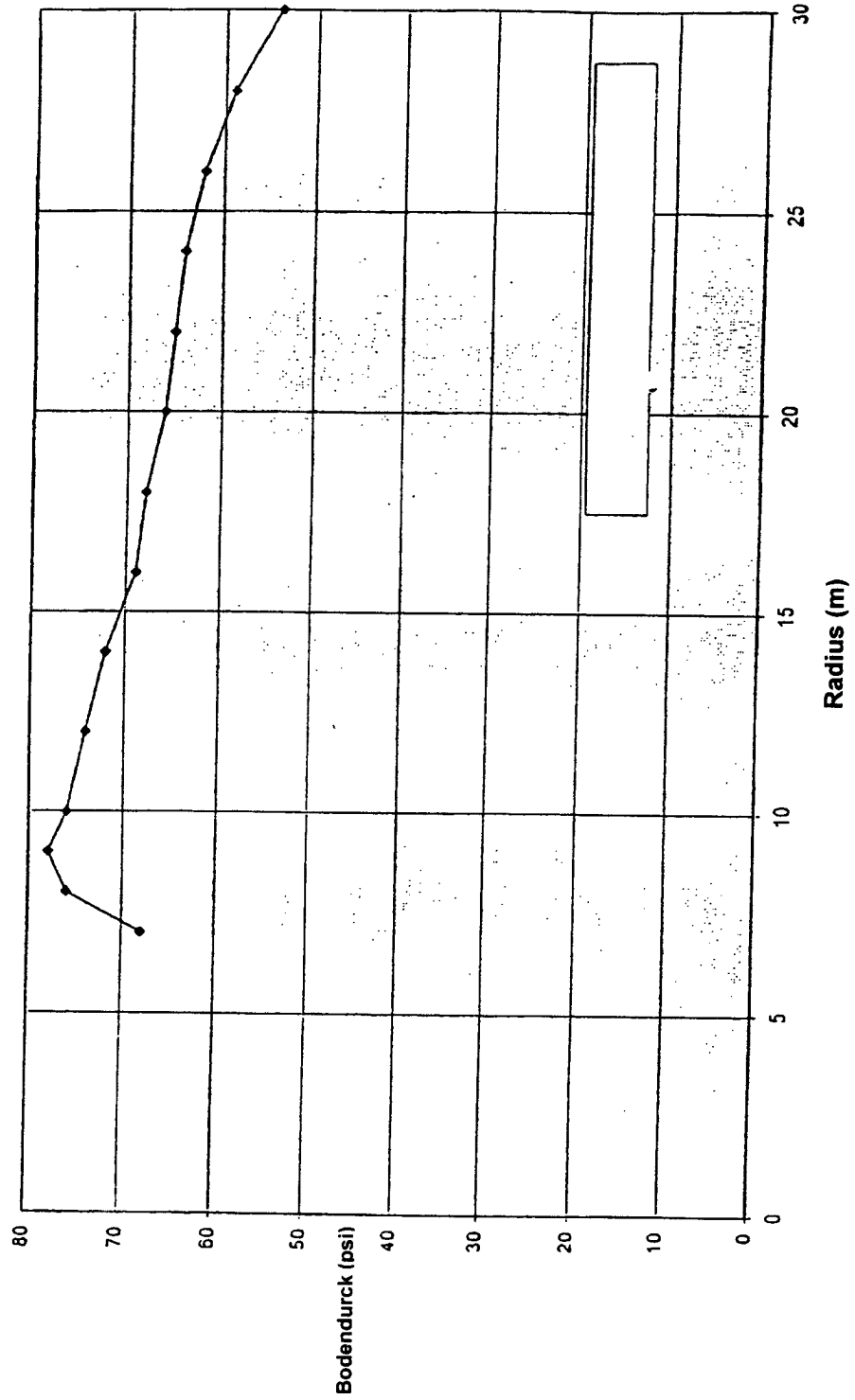


Fig.11B

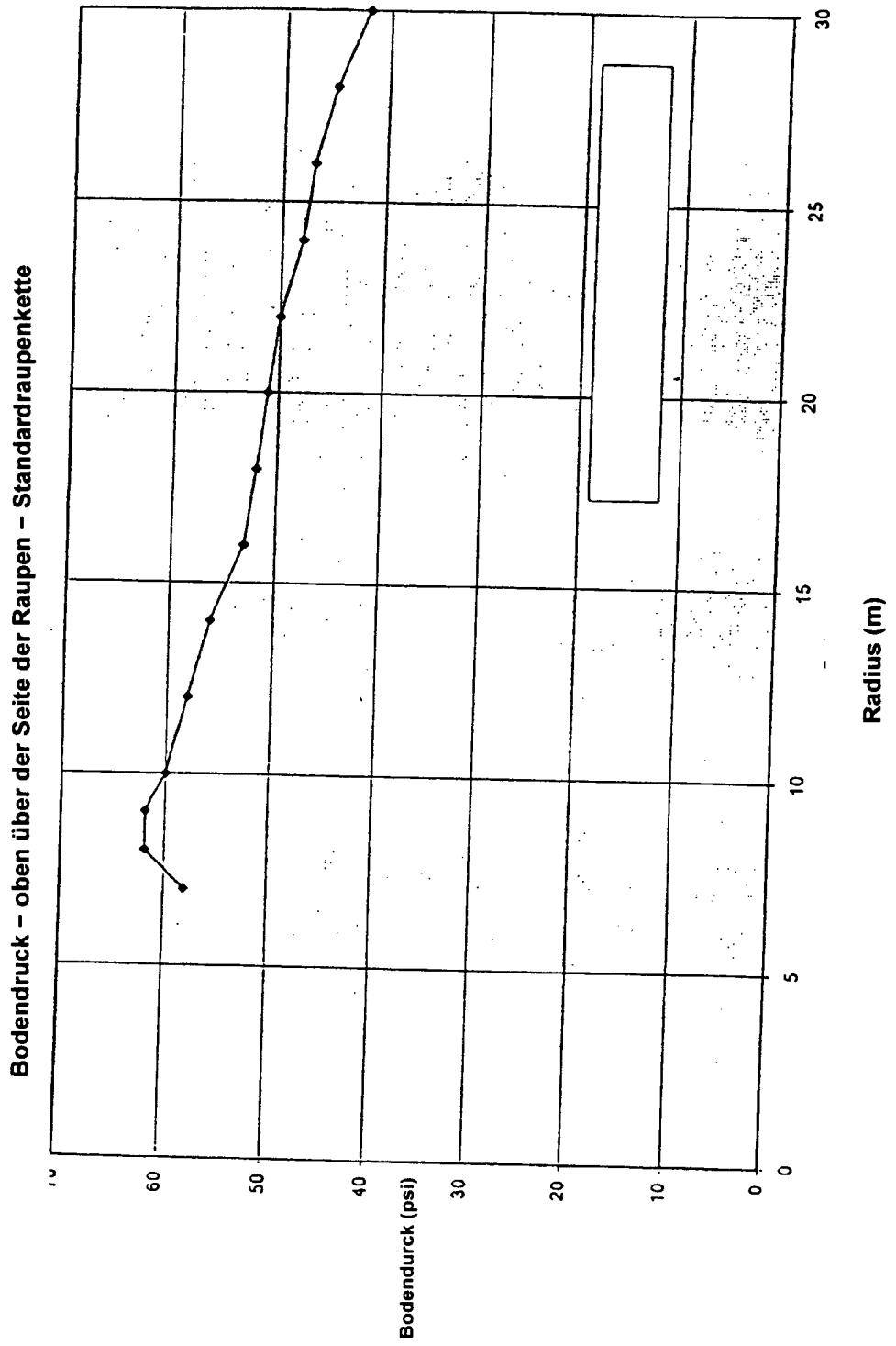


Fig.11C

Bodendruck – oben über der Ecke der Raupen – Standardraupenkette

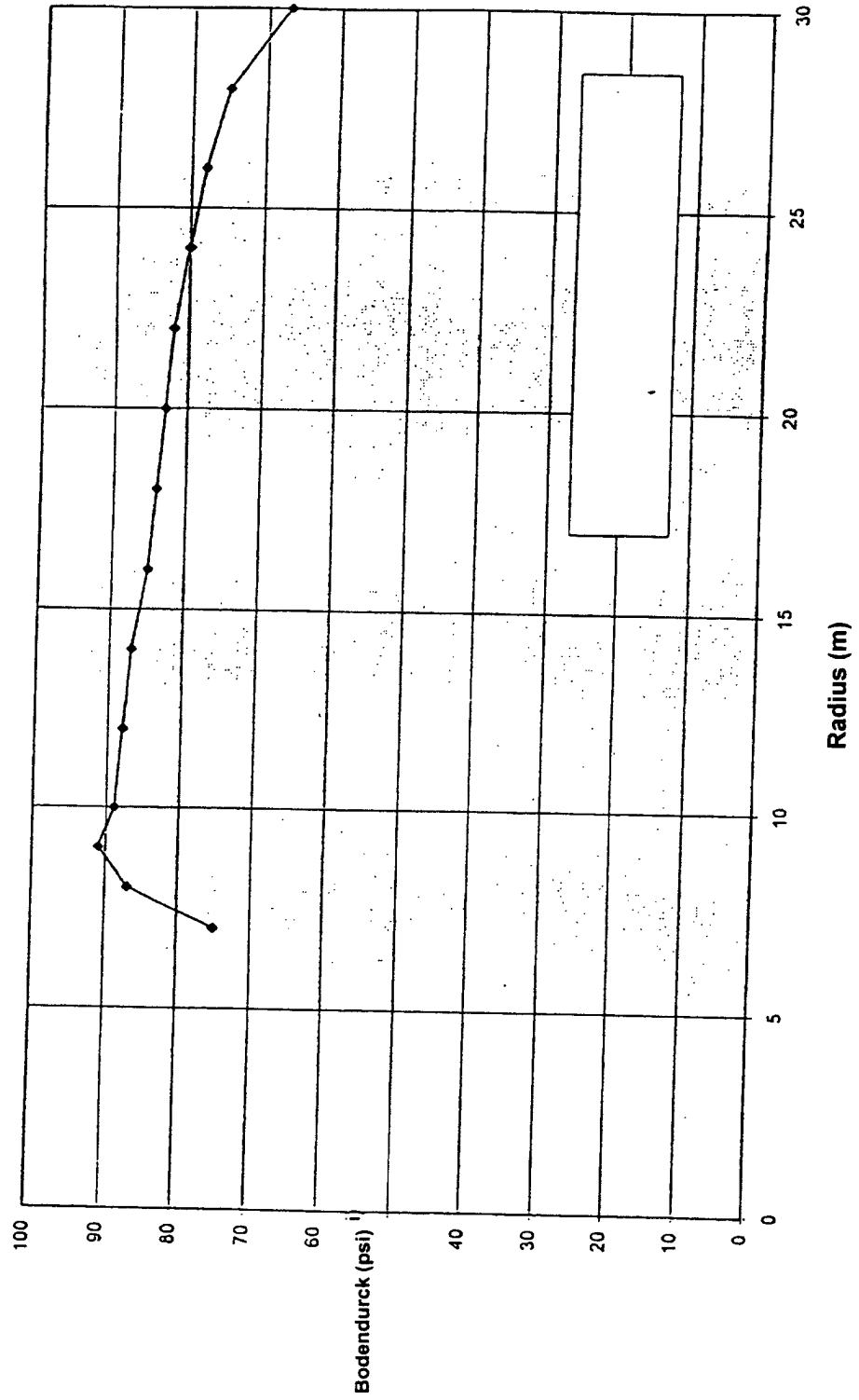


Fig.12A

Bodendruck – oben über Vorderkante der Raupen – optionale Raupenkettenschuhe

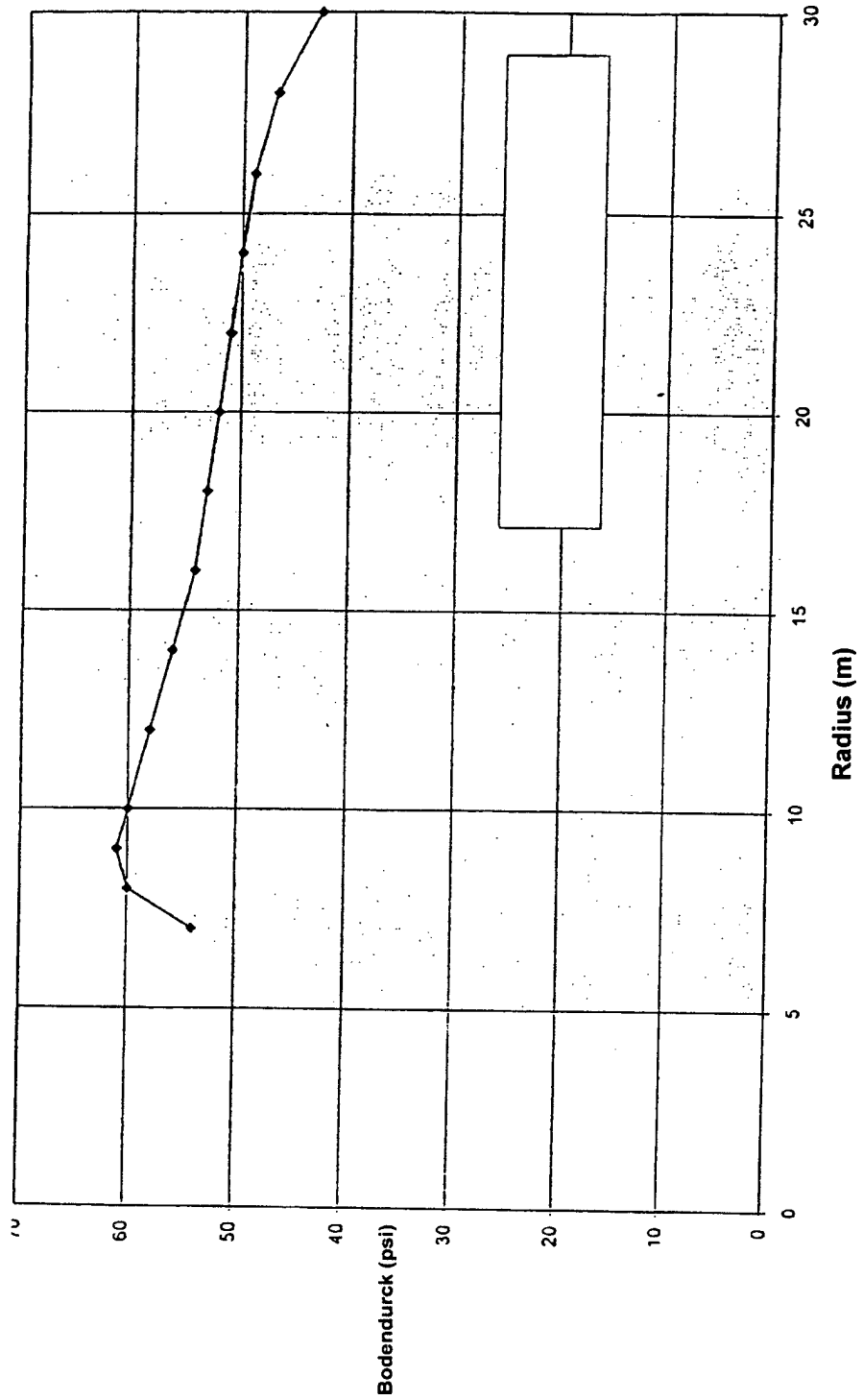


Fig.12B

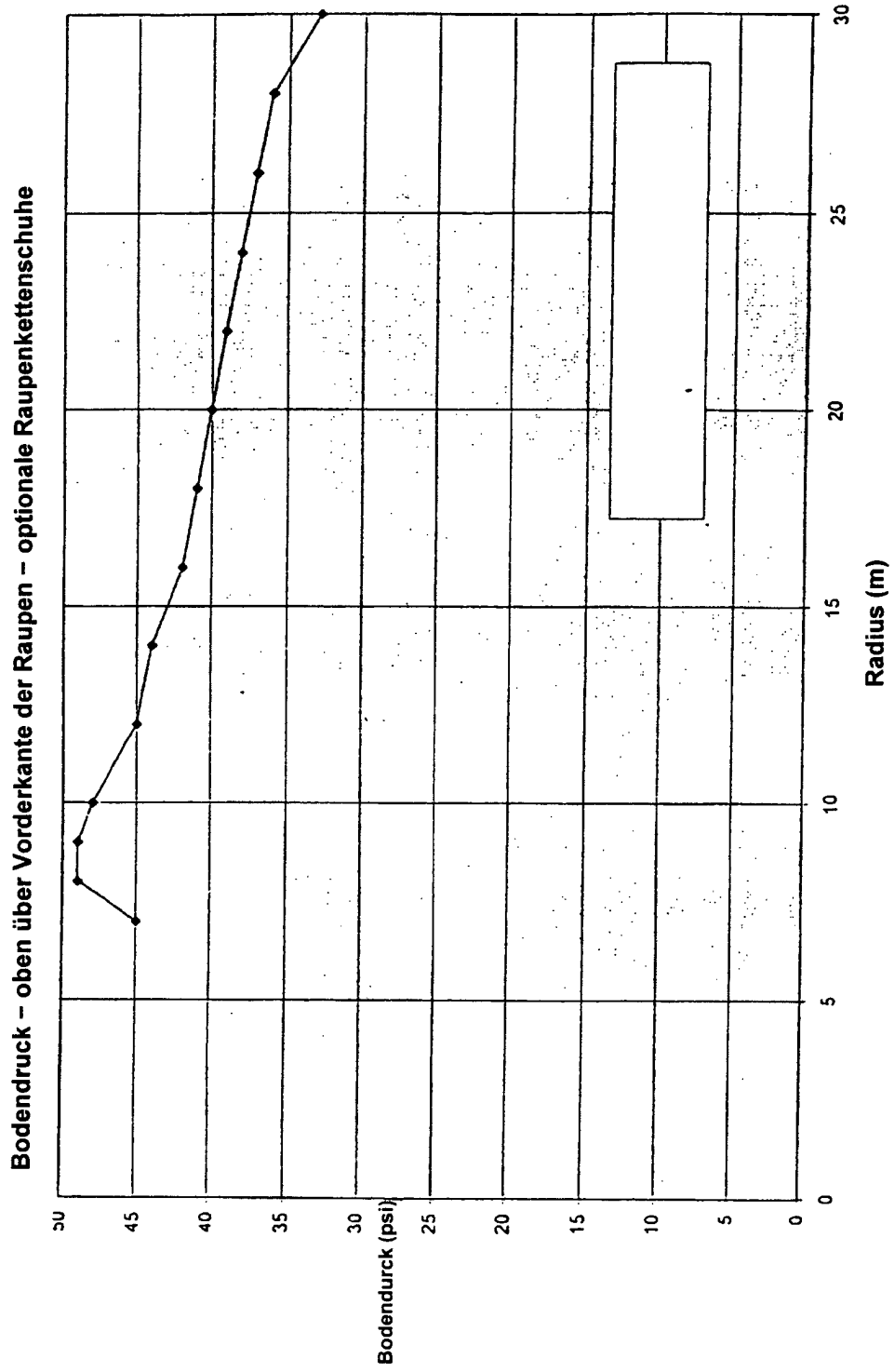


Fig.12C

Bodendruck – oben über Vorderkante der Raupen – optionale Raupenkettenschuhe

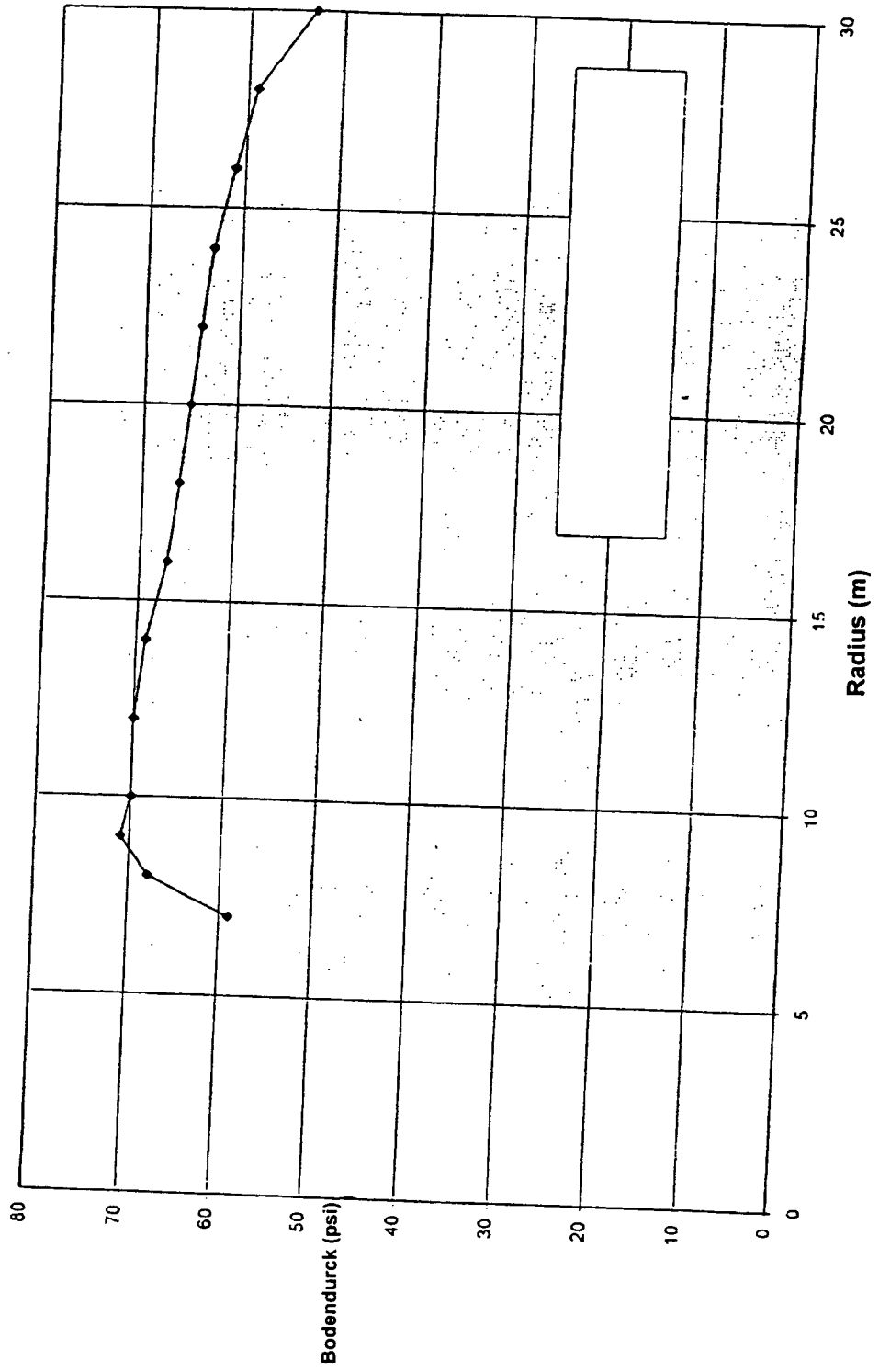


FIG. 13

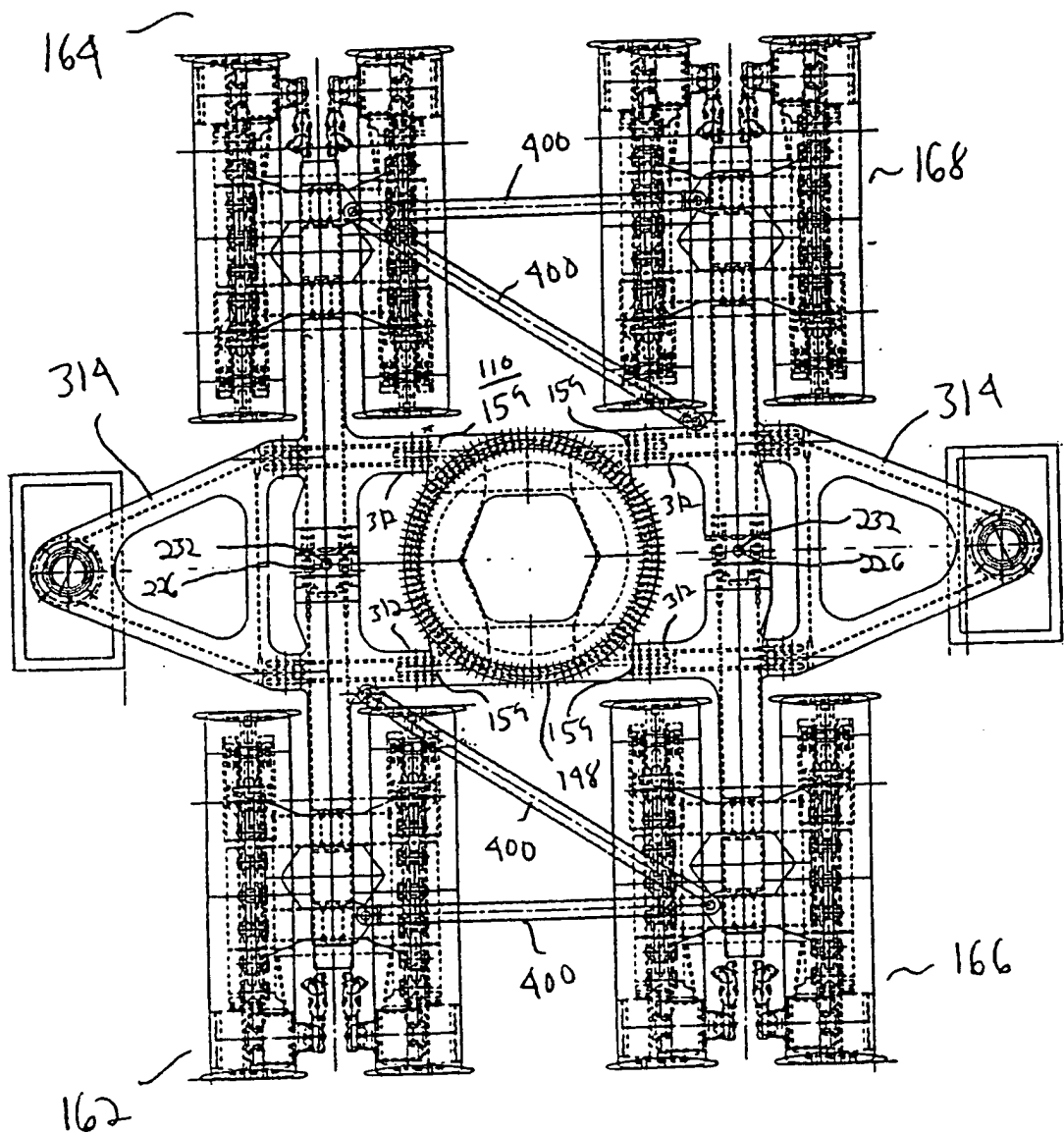


FIG. 14

