



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2010120193/11, 20.05.2010

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
20.05.2010

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:
20.05.2009 US 61/179,983

(43) Дата публикации заявки: 27.11.2011 Бюл. № 33

(45) Опубликовано: 27.10.2014 Бюл. № 30

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: WO 2005054109 A1, 16.06.2005. US 2002070187 A1, 13.06.2002. DE 202008006167 U1, 17.07.2008. RU 2299174 C1, 20.05.2007

Адрес для переписки:

119019, Москва, Гоголевский бульвар, 11,
Гоулингз Интернэшнл Инк.

(72) Автор(ы):

**УОКЕР Роберт Дж. (US),
КРАЙНИК Дэниэл Л. (US)**

(73) Патентообладатель(и):

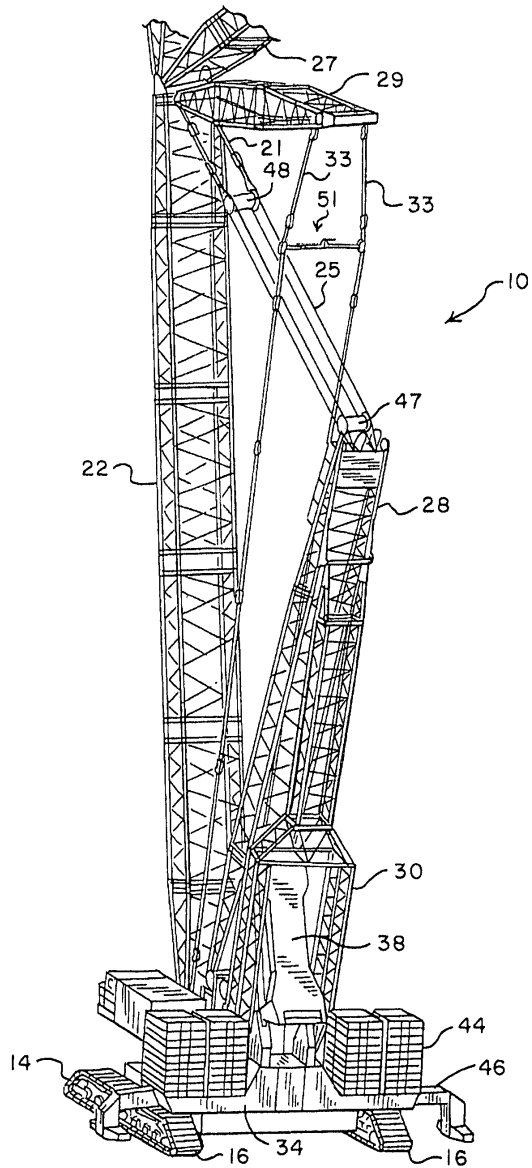
**МАНИТОВОК КРЕЙН КАМПЕНИЗ,
ЭлЭлСи (US)**

(54) РАСШИРИТЕЛЬ ОТТЯЖЕК ДЛЯ ПОДЪЕМНОГО КРАНА, СОДЕРЖАЩИЙ ЕГО КРАН И СПОСОБ ЕГО НАЛАДКИ

(57) Реферат:

Изобретение относится к краностроению. Расширитель оттяжек содержит первый и второй элементы, каждый из которых имеет соединитель секции оттяжки на первом конце и соединитель шарнирного соединения на втором конце. Каждый из указанных элементов имеет отходящий участок, идущий в направлении удаления от шарнирного соединения, с углом между отходящими участками. Расширитель оттяжек также содержит исполнительный механизм, установленный между соединителями шарнирного соединения, который регулирует угол между отходящими участками двух соединителей шарнирного соединения. Подъемный кран содержит расширитель с регулируемой длиной, закрепленный между парой планок оттяжек дополнительной подъемной

стрелы. Для наладки (сборки) подъемного крана прикрепляют стрелу к поворотному основанию и распорку к стреле, закрепляют планки оттяжек дополнительной подъемной стрелы между распоркой и поворотным основанием, закрепляют расширитель с регулируемой длиной между планками оттяжек дополнительной подъемной стрелы, причем расширитель имеет первую длину, когда он закреплен между планками оттяжек дополнительной подъемной стрелы, увеличивают длину расширителя до второй длины, большей, чем первая длина, после закрепления расширителя между планками оттяжек дополнительной подъемной стрелы. Достигается упрощение сборки подъемного крана. 3 н. и 20 з.п. ф-лы, 7 ил.



Фиг. 2



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.
B66C 23/68 (2006.01)
B66C 23/34 (2006.01)

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21)(22) Application: 2010120193/11, 20.05.2010

(24) Effective date for property rights:
20.05.2010

Priority:

(30) Convention priority:
20.05.2009 US 61/179,983

(43) Application published: 27.11.2011 Bull. № 33

(45) Date of publication: 27.10.2014 Bull. № 30

Mail address:

119019, Moskva, Gogolevskij bul'var, 11, Goulingz
Internehshnl Ink.

(72) Inventor(s):

**UOKER Robert Dzh. (US),
KRAJNIK Dehniehl L. (US)**

(73) Proprietor(s):

**MANITOVOK KREJN KAMPENIZ, Eh1Eh1Si
(US)**

(54) **LIFTING CRANE GUYS EXPANDER AND METHOD OF ITS ADJUSTMENT**

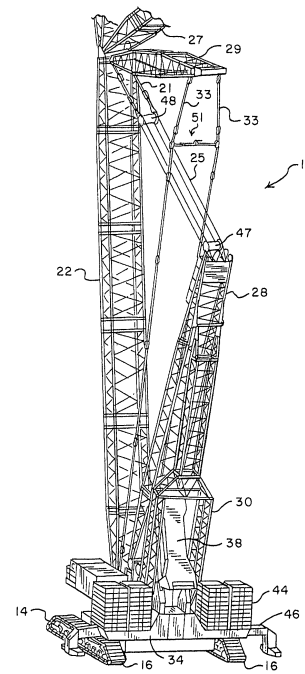
(57) Abstract:

FIELD: transport.

SUBSTANCE: guy expander comprises first and second element, each including guy section connector at first end and swivel connector at second end. Every said element has the section extending from swivel at angle between extending sections. Guys expander comprises actuator arranged between connectors of swivel adjusting the angle between extending section of two swivel connectors. Lifting crane comprises adjustable-length expander secured between two plate of guys of extra jib. For a adjustment (assembly) of lifting crane, jib is secured to turn base while sleeper is secured to sad jib. Guys plates of extra jib are secured sleeper and turn base. Adjustable-length expander is secured between guy plates of extra jib. Note here that expander features first length when it is secured between guy plates of extra jib. Expander length is increased to second length, larger than said first one, after securing of expander between guy plates of extra jib.

EFFECT: simplified assembly.

23 cl, 7 dwg



RU 2 532 204 C2

RU 2 532 204 C2

Предпосылки к созданию изобретения

Настоящее изобретение в общем имеет отношение к созданию расширителя оттяжек, который используют на кране, таком как самоходный подъемный кран, а более конкретно к созданию расширителя оттяжек, длину которого можно регулировать после его введения между парой планок (штанг, стержней) оттяжек.

Подъемные краны типично содержат шасси; элементы зацепления с землей, поднимающие шасси над землей; поворотное основание, соединенное с возможностью поворота с шасси, так что поворотное основание может совершать поворот относительно элементов зацепления с землей; стрелу, установленную с возможностью поворота на поворотном основании, с подъемным канатом, идущим от нее (который свешивается с нее). В случае самоходных подъемных кранов используют различные типы подвижных элементов зацепления с землей, чаще всего гусеницы, а также шины, в случае установленных на грузовых автомобилях кранах. Типично, самоходный подъемный кран содержит противовес, помогающий уравнивать кран, когда кран поднимает груз.

Так как кран используют в различных местах, необходимо его проектировать так, чтобы его можно было транспортировать с одной рабочей площадки на следующую. Это обычно требует разборки крана на компоненты, размер и вес которых позволяет их транспортировать на грузовом автомобиле, при соблюдении ограничений, налагаемых транспортированием по автомагистрали. Легкость разборки и сборки крана оказывает влияние на полную себестоимость эксплуатации крана. Таким образом, владелец или арендатор крана получает прямую выгоду, если меньше рабочих часов требуется для сборки крана.

Когда кран должен работать при возведении очень высоких зданий или конструкций, или в ограниченном пространстве, он может содержать дополнительную подъемную стрелу, шарнирно закрепленную на вершине основной стрелы, которая может быть выдвинута для достижения требуемой высоты. Это может быть дополнительная подъемная стрела с фиксированным или изменяемым углом наклона. Когда используют дополнительную подъемную стрелу, одну или множество распорок дополнительной подъемной стрелы подсоединяют к вершине основной стрелы или к основанию дополнительной подъемной стрелы. Эти распорки поддерживают такелаж дополнительной подъемной стрелы и создают плечо момента (рычаг), относительно которого может быть приложена сила для поддержки груза, поднятого при помощи дополнительной подъемной стрелы. Когда используют дополнительную подъемную стрелу с изменяемым углом наклона, часто используют две распорки, и угол между распорками регулируют при помощи такелажа лебедки дополнительной подъемной стрелы. Таким образом, изменение угла между двумя распорками приводит к изменению угла между стрелой и дополнительной подъемной стрелой с изменяемым углом наклона.

Когда на кране используют дополнительную подъемную стрелу, планки оттяжек дополнительной подъемной стрелы закрепляют между распоркой дополнительной подъемной стрелы и поворотным основанием, а типично прикрепляют к основанию стрелы, которая, само собой разумеется, шарнирно соединена с поворотным основанием. Эти планки содержат множество отдельных секций. Стрела также имеет объединенные с ней планки (которые могут быть названы планками оттяжек), которые подключены между вершиной стрелы и балансиром, подвешенным между стрелой и закрепленной мачтой или между стрелой и вершиной незакрепленной мачты. В типичном кране с закрепленной мачтой такелаж лебедки подъема стрелы содержит множество участков каната, которые проходят между балансиром и вершиной и которые используют для

регулировки угла стрелы.

Планки оттяжек дополнительной подъемной стрелы и такелаж лебедки подъема стрелы потенциально могут мешать друг другу, так как такелаж лебедки подъема стрелы и планки стрелы идут между вершиной мачты и вершиной стрелы, а планки оттяжек дополнительной подъемной стрелы идут между основанием стрелы и распоркой, которая поддерживает дополнительную подъемную стрелу и идет в заднем направлении от вершины стрелы. Если стрела и такелаж лебедки подъема стрелы являются очень большими, то планки оттяжек дополнительной подъемной стрелы необходимо раздвинуть, чтобы образовать пространство, так чтобы планки оттяжек дополнительной подъемной стрелы не входили в контакт с участками каната такелажа лебедки подъема стрелы или с планками стрелы. Необходимость раздвижки планок оттяжек дополнительной подъемной стрелы еще более возрастает, если принять во внимание то, что необходимо не только исключить контакт, когда стрела и дополнительная подъемная стрела находятся в статическом состоянии, но и тогда, когда груз висит на крюке и стрела совершает поворот, и когда моменты изгиба и скручивания в стреле и в распорке дополнительной подъемной стрелы могут приводить к деформации такелажа, что может приводить к контакту, если планки оттяжек дополнительной подъемной стрелы недостаточно раздвинуты друг от друга.

Обычно транспортируют от одной стройплощадки до другой секции планок стрелы и планок оттяжек дополнительной подъемной стрелы вместе с секциями стрелы. Это вызвано тем, что в большинстве случаев число секций и длина каждой секции планок стрелы и планок оттяжек дополнительной подъемной стрелы, которые необходимы, зависят от числа и длин секций, которые используют для образования стрелы. Например, стрела длиной 100 футов может быть образована с использованием основания стрелы длиной 10 футов, верхней части стрелы длиной 10 футов и четырех вставок стрелы длиной 20 футов. Однако, если стрела имеет длину 120 футов, то необходимо использовать пять вставок стрелы длиной 20 футов. Если стрела имеет длину 130 футов, то необходимо использовать пять вставок длиной 20 футов и одну вставку длиной 10 футов. В каждой из этих различных конфигураций стрелы необходимо использовать различное число секций планок стрелы и планок оттяжек дополнительной подъемной стрелы, имеющих различную длину. Поэтому удобно транспортировать планки между стройплощадками, закрепленными на верхних частях секций стрелы, так что они могут быть легко соединены вместе для образования планок стрелы и планок оттяжек дополнительной подъемной стрелы, когда соединяют секции стрелы.

При транспортировании крана большой грузоподъемности возникает проблема, связанная с тем, что ширина секций стрелы ограничена заданными пределами транспортирования по автомагистрали. Однако при сборке крана балансир может быть таким широким, что планки оттяжек дополнительной подъемной стрелы будет необходимо дополнительно раздвигать друг от друга при использовании на ширину, которая превышает ширину в точках, в которых планки оттяжек соединены с основанием стрелы и с вершиной распорки. В этом случае может потребоваться расширитель для раздвижки планок оттяжек дополнительной подъемной стрелы друг от друга, когда производят сборку (наладку) крана. Несмотря на то, что секции планок оттяжек дополнительной подъемной стрелы все еще можно транспортировать прикрепленными к верхней части секций стрелы, их необходимо раздвигать при использовании в области такелажа лебедки подъема стрелы на большую ширину, чем в положении транспортирования.

Одна из проблем использования расширителя между планками оттяжек

дополнительной подъемной стрелы заключается в том, что расширитель необходимо устанавливать, когда он находится высоко над землей, когда стрела, мачта, дополнительная подъемная стрела с изменяемым углом наклона и распорки находятся в их рабочем положении. Установка расширителя на место ранее подъема в заданное положение планок оттяжек дополнительной подъемной стрелы невозможна, если секции планок находятся в кронштейнах в верхних частях секций стрелы, в которых их транспортировали. Таким образом, необходимо раздвинуть планки оттяжек дополнительной подъемной стрелы друг от друга после того, как они будут подняты до точки, в которой они больше не находятся в кронштейнах в верхних частях секций стрелы. Однако после их подъема, рабочему очень трудно работать на высоте, где он должен ввести расширитель между планками оттяжек дополнительной подъемной стрелы и раздвинуть их друг от друга.

Сущность изобретения

В соответствии с настоящим изобретением предлагается расширитель оттяжек, длину которого можно регулировать после его подсоединения между парой планок оттяжек. За счет этого расширитель может быть закреплен между планками оттяжек, когда они находятся невысоко от уровня земли, но когда они все еще удерживаются в кронштейнах в верхних частях секций стрелы, после чего планки оттяжек могут быть подняты вверх, когда собирают конструкцию дополнительной подъемной стрелы, а когда секции оттяжек выйдут из их кронштейнов, расширитель может быть удлинен, чтобы раздвинуть планки друг от друга на расстояние, которое необходимо для работы крана.

В соответствии с первым аспектом настоящего изобретения, предлагается расширитель оттяжек, введенный между парой секций оттяжек, содержащей первую и вторую секции оттяжек, каждая из которых выполнена с возможностью использования при конструировании одной из пары планок оттяжек для крана; причем расширитель, введенный между первой и второй секциями оттяжек, содержит: i) первый и второй элементы, каждый из которых содержит соединитель секции оттяжки на первом конце и соединитель шарнирного соединения на втором конце, причем соединители шарнирного соединения используют для удержания первого и второго элементов вместе в шарнирном соединении, при этом каждый из них имеет отходящий участок, идущий в направлении удаления от шарнирного соединения, с углом между отходящими участками, причем соединитель секции оттяжки на первом конце первого элемента соединяет первый элемент с первой секцией оттяжки, а соединитель оттяжки на первом конце второго элемента соединяет второй элемент со второй секцией оттяжки; ii) исполнительный механизм, установленный между соединителями шарнирного соединения; iii) причем указанный исполнительный механизм регулирует угол между отходящими участками двух соединителей шарнирного соединения, при этом указанный угол также образует угол между первым и вторым элементами. Когда исполнительный механизм принудительно поворачивает два отходящих участка в направлении друг к другу, тогда первый и второй элементы совершают поворот вокруг шарнирного соединения, чтобы дополнительно раздвинуть друг от друга первую и вторую секции оттяжек, а когда исполнительный механизм позволяет двум отходящим участкам совершать поворот в направлении удаления друг от друга, тогда первый и второй элементы совершают поворот в направлении друг к другу, что позволяет секциям оттяжек приблизиться друг к другу.

В соответствии со вторым аспектом настоящего изобретения, предлагается подъемный кран, который содержит шасси; элементы зацепления с землей, поднимающие шасси над землей; поворотное основание, соединенное с возможностью поворота с

шасси; стрелу, установленную с возможностью поворота на поворотном основании; дополнительную подъемную стрелу, закрепленную поблизости от вершины стрелы; по меньшей мере одну распорку, имеющую первый и второй концы, соединенную на своем первом конце рядом с соединением дополнительной подъемной стрелы со стрелой, а на втором конце поддерживающую такелаж дополнительной подъемной стрелы, причем такелаж дополнительной подъемной стрелы содержит пару планок оттяжек, введенных между распоркой и поворотным основанием; и расширитель регулируемой длины, введенный между парой планок оттяжек, причем расширитель содержит исполнительный механизм, приводимый в действие для раздвижки планок оттяжек, в месте соединения расширителя, на большее расстояние, чем планки оттяжек могут быть раздвинуты без расширителя.

В соответствии с третьим аспектом настоящего изобретения, предлагается способ наладки (сборки) подъемного крана, причем подъемный кран содержит во время работы шасси; элементы зацепления с землей, поднимающие шасси над землей;

поворотное основание, соединенное с возможностью поворота с шасси; стрелу, установленную с возможностью поворота на поворотном основании; и дополнительную подъемную стрелу, закрепленную поблизости от вершины стрелы; по меньшей мере одну распорку, также закрепленную поблизости от вершины стрелы; такелаж дополнительной подъемной стрелы, соединенный по меньшей мере с одной распоркой и содержащий пару планок оттяжек, введенных между распоркой и поворотным основанием, причем указанный способ включает в себя следующие операции: а) прикрепление стрелы к поворотному основанию и прикрепление распорки к стреле; б) закрепление планок оттяжек дополнительной подъемной стрелы между распоркой и поворотным основанием; с) закрепление расширителя регулируемой длины между планками оттяжек дополнительной подъемной стрелы, причем расширитель имеет первую длину, когда он закреплен между планками оттяжек дополнительной подъемной стрелы; и d) увеличение длины расширителя до второй длины, большей чем первая длина, после закрепления расширителя между планками оттяжек дополнительной подъемной стрелы.

Расширитель оттяжек в соответствии с настоящим изобретением может быть закреплен между секциями планок оттяжек, когда секции планок оттяжек находятся в их транспортной конфигурации. Когда поднимают главную распорку вместе с планками оттяжек дополнительной подъемной стрелы, расширитель также поднимают. После выхода планок оттяжек из кронштейнов, в которых их транспортировали, расширитель может быть приведен в действие. После того, как исполнительный механизм раздвигает планки оттяжек дополнительной подъемной стрелы друг от друга, расширитель преимущественно содержит характеристику запираения, которая позволяет удерживать расширитель в его расширенном положении во время нормальной работы крана. Таким образом, планки оттяжек дополнительной подъемной стрелы могут быть дополнительно раздвинуты друг от друга, чтобы избежать контакта с такелажом лебедки подъема стрелы, даже когда груз висит на крюке и кран совершает поворот. Расширитель может быть установлен на место в положении ближе к земле, чем положение расширителя при работе крана. Кроме того, несмотря на то, что рабочий при наладке крана все еще должен подниматься на высоту, чтобы подключать гидравлические линии и приводить в действие расширитель, эти задачи являются относительно простыми и могут быть выполнены одновременно с другими задачами, который рабочий обычно выполняет на высоте при наладке крана.

Указанные ранее и другие характеристики и преимущества изобретения будут более

ясны из последующего детального описания, приведенного со ссылкой на сопроводительные чертежи.

Краткое описание чертежей

5 На фиг.1 показан вид сбоку самоходного подъемного крана в соответствии с настоящим изобретением.

На фиг.2 показан вид сзади в перспективе крана, показанного на фиг.1, в котором некоторые компоненты условно удалены для упрощения понимания, однако показано применение расширителя оттяжек в соответствии с настоящим изобретением.

10 На фиг.3 показан частично с увеличением вид сбоку самоходного подъемного крана, показанного на фиг.1.

На фиг.4 показан вид в перспективе секции стрелы, которую используют при конструировании крана, показанного на фиг.1, с прикрепленными секциями планок стрелы и планок оттяжек дополнительной подъемной стрелы, в режиме транспортирования.

15 На фиг.5 показано детально продольное соединение между двумя секциями планок оттяжек дополнительной подъемной стрелы, которые используют в кране, показанном на фиг.1.

20 На фиг.6 показан вид в перспективе расширителя оттяжек, введенного между секциями планок оттяжек дополнительной подъемной стрелы, который используют для конструирования крана, показанного на фиг.1, в транспортной конфигурации.

На фиг.7 показан вид в перспективе расширителя оттяжек, введенного между секциями планок оттяжек дополнительной подъемной стрелы, показанными на фиг.6, в рабочей конфигурации.

Подробное описание изобретения

25 Далее различные аспекты настоящего изобретения будут описаны более подробно, причем каждый аспект настоящего изобретения может быть объединен с любым другим аспектом или аспектами настоящего изобретения, если только четко не указано иное. В частности, любой признак, который указан как предпочтительный, может быть
30 объединен с любым другим признаком или признаками, указанными как предпочтительные.

Различные термины, использованные в описании изобретения и в формуле изобретения, имеют следующее значение:

35 Термин "исполнительный механизм" относится к устройству, которое вызывает изменения в конструкции, к которой оно подключено, за счет преобразования энергии, подводимой к исполнительному механизму, в желательное механическое движение, которое изменяет подключенную конструкцию. В соответствии с предпочтительным
40 вариантом осуществления настоящего изобретения, исполнительный механизм создает желательное линейное перемещение, которое раздвигает или сближает вместе участки соединителя, которые шарнирно связаны друг с другом. Типично, энергию получают от источника энергии, не производимой человеком. Однако человек, используя
механические преимущества, может прикладывать свою энергию к исполнительному механизму, используемому в соответствии с настоящим изобретением.

Несмотря на то, что настоящее изобретение может найти применение для многих типов кранов, оно будет описано далее со ссылкой на самоходный подъемный кран
45 10, показанный в рабочей конфигурации на фиг.1-3. Самоходный подъемный кран 10 содержит нижнюю конструкцию, также называемую шасси 12, и подвижные элементы зацепления с землей в виде гусениц 14 и 16. Само собой разумеется, что имеются две передние гусеницы 14 и две задние гусеницы 16. На кране 10 элементами зацепления с

землей может быть только один комплект гусениц, по одной гусенице на каждой стороне. Само собой разумеется, что могут быть использованы дополнительные к показанным гусеницы или другие типы элементов зацепления с землей, такие как шины.

5 Поворотное основание 20 установлено на шасси 12 с использованием поворотного кольца, так что поворотное основание может совершать поворот вокруг (вертикальной) оси относительно элементов 14, 16 зацепления с землей. Поворотное основание 20 поддерживает стрелу 22, шарнирно установленную на переднем участке поворотного основания; мачту 28, первый конец которой установлен на поворотном основании 20, с нижним балансиром 47, соединенным с мачтой рядом со вторым концом мачты; 10 задний упор 30, установленный между мачтой и задним участком поворотного основания; и подвижный узел 34 противовеса. Противовесы, которые используют в узле 34 противовеса, могут иметь вид множества наборов индивидуальных контргрузов (или блоков) 44, установленных на опорном элементе. Такелаж лебедки подъема стрелы (описанный далее более подробно) между вершиной мачты 28 и стрелой 22 используют 15 для управления углом стрелы и перемещения груза таким образом, что противовес может быть использован для уравнивания груза, поднятого краном. Подъемный канат 24 (канат грузоподъемной лебедки), который проходит вокруг шкива на стреле 22, поддерживает крюк 26. На другом конце подъемный канат намотан на первом главном барабане 70 грузоподъемной лебедки, установленном на поворотном 20 основании, как это описано далее более подробно. Поворотное основание 20 также может содержать и другие элементы, которые обычно имеются на самоходном подъемном кране, такие как кабина машиниста, барабан 50 такелажа лебедки подъема стрелы, второй главный барабан 80 грузоподъемной лебедки и вспомогательный барабан 90 грузоподъемной лебедки для стропа, что тоже описано далее более подробно.

25 Как это показано на фиг.1, (основная) стрела 22 содержит дополнительную подъемную стрелу 23, а преимущественно дополнительную подъемную стрелу с изменяемым углом наклона, шарнирно закрепленную на вершине основной стрелы. Кран также имеет распорку 27 дополнительной подъемной стрелы и главную распорку 29, а также соответствующий такелаж дополнительной подъемной стрелы и барабан 30 100 лебедки дополнительной подъемной стрелы с изменяемым углом наклона. Канат 19 лебедки дополнительной подъемной стрелы с изменяемым углом наклона идет от барабана 100, через одну или несколько направляющих 18 каната, вверх к такелажу, между шкивами в колпаках 31 распорок, и используется для регулировки угла между 35 распоркой 27 дополнительной подъемной стрелы и главной распоркой 29. В одном из вариантов, канат 19 лебедки дополнительной подъемной стрелы с изменяемым углом наклона представляет собой проволочный канат диаметром около 34 мм. Канат 19 лебедки дополнительной подъемной стрелы запасован через шкивы первого и второго колпаков 31 распорок, каждый из которых прикреплен соответственно к распорке 27 дополнительной подъемной стрелы и к главной распорке 29. Колпак 31 распорки в 40 некоторых вариантах является съёмным. Канат 19 лебедки дополнительной подъемной стрелы с изменяемым углом имеет глухие концы на колпаках 31 распорок или на одной из распорок 27, 29.

Две планки 33 оттяжек дополнительной подъемной стрелы подсоединены между концом главной распорки 29, например, между ее колпаком или поблизости от него, и 45 основанием стрелы 22. Так как стрела 22 соединена с поворотным основанием 20, планки 33 оттяжек дополнительной подъемной стрелы тоже соединены с поворотным основанием 20 за счет соединения со стрелой 22. Эти планки оттяжек дополнительной подъемной стрелы имеют множество секций фиксированной длины. Выбор числа секций

и длины каждой секции позволяет изменять длину наибольшей стороны треугольника с фиксированным углом, образованным между главной распоркой 29 и стрелой 22, в соответствии с различными длинами стрелы. За счет изменения длины планок 33А оттяжек можно поддерживать постоянный угол между главной распоркой 29 и стрелой 22 для каждой длины стрелы, на которую рассчитан кран. Как это описано далее более подробно, расширитель с регулируемой длиной введен между парой планок 33 оттяжек дополнительной подъемной стрелы, причем указанный расширитель преимущественно содержит гидроцилиндр, приводимый в действие для раздвижки планок оттяжек дополнительной подъемной стрелы, в месте соединения расширителя, на большее расстояние, чем при раздвижке планок оттяжек без расширителя.

Секции опорных планок 37 дополнительной подъемной стрелы могут быть подсоединены между концом распорки 27 дополнительной подъемной стрелы и смежной вершиной дополнительной подъемной стрелы 23 с изменяемым углом наклона, чтобы поддерживать постоянный угол между ними. Таким образом, угол между главной распоркой 29 и распоркой 27 дополнительной подъемной стрелы также образует угол между дополнительной подъемной стрелой 23 с изменяемым углом наклона и основной стрелой 22. За счет использования указанных опорных планок 37 дополнительной подъемной стрелы разматывание или наматывание (втягивание) каната 19 лебедки дополнительной подъемной стрелы с изменяемым углом наклона позволяет увеличивать или уменьшать угол только между распорками 27, 29. Более того, упор 35 распорки установлен между главной распоркой 29 и стрелой 22, чтобы создавать опору для главной распорки 29, если нет нагрузки на дополнительной подъемной стреле и если силы, поднимающие (втягивающие) главную распорку вверх, меньше, чем силы, опускающие главную распорку вниз. Детали относительно того, как собраны распорки, такелаж дополнительной подъемной стрелы и планки 33 оттяжек дополнительной подъемной стрелы, описаны более подробно в заявке на патент США No. 12/730,421 и в заявке на европейский патент No. 10250626.8.

Задний упор 30 соединен с мачтой 28 поблизости от ее вершины, но с достаточным смещением вниз от вершины, чтобы не мешать другим компонентам, соединенным с мачтой. Задний упор 30 может иметь решетчатый элемент, как это показано на фиг.1, выдерживающий нагрузки сжатия и растяжения. В кране 10 мачта удерживается под постоянным углом относительно поворотного основания при работе крана, например, при операциях захвата, перемещения груза краном и укладки груза.

Узел 34 противовеса выполнен с возможностью перемещения относительно остальной части поворотного основания 20. Натяжной элемент 32, соединенный с мачтой поблизости от ее вершины, поддерживает узел противовеса в подвешенном состоянии. Конструкция перемещения противовеса установлена между поворотным основанием и узлом противовеса таким образом, что узел противовеса может перемещаться в первое положение впереди вершины мачты и удерживаться в этом положении, и может перемещаться во второе положение позади вершины мачты и удерживаться в этом положении, как это описано более подробно в заявке на патент США No. 12/023,902 и в заявке на европейский патент No. 08251277.3.

По меньшей мере одно линейное исполнительное устройство 36, такое как гидроцилиндр или, альтернативно, механизм реечной передачи, и по меньшей мере один кронштейн, который шарнирно соединен на первом конце с поворотным основанием и на втором конце с линейным исполнительным устройством 36, используются в конструкции для перемещения противовеса крана 10, чтобы изменять положение противовеса. Кронштейн и линейное исполнительное устройство 36 установлены между

поворотным основанием и узлом противовеса так, что удлинение (выдвижение) и укорочение (втягивание) линейного исполнительного устройства 36 изменяет положение узла противовеса относительно поворотного основания. В то время как на фиг.1-3 показан узел противовеса в самом переднем положении, следует иметь в виду, что
5 линейное исполнительное устройство 36 может быть выдвинуто частично или полностью, что позволяет перемещать противовес в положения посередине и сзади, или в любое промежуточное положение, когда груз висит на крюке 26.

В предпочтительном варианте конструкции для перемещения противовеса, поворотный каркас 40 (фиг.3), который может быть выполнен в виде прочной сварной
10 пластинчатой конструкции, установлен между поворотным основанием 20 и вторым концом линейного исполнительного устройства 36. Задний кронштейн 38 установлен между поворотным каркасом 40 и узлом противовеса. Задний кронштейн 38 также выполнен в виде прочной сварной пластинчатой конструкции, с угловым участком 39 на конце, который соединен с поворотным каркасом 40. Это позволяет непосредственно
15 соединять кронштейн 38 с поворотным каркасом 40. Как это показано на фиг.2, задний упор 30 имеет А-образную конфигурацию, с раздвинутыми нижними ногами (опорами), что позволяет при необходимости проходить конструкции для перемещения противовеса между этими ногами.

Кран 10 может быть снабжен системой 46 поддержки противовеса, которая может
20 потребоваться для выполнения требований к крану, существующих в некоторых странах. Конструкция для перемещения противовеса и конструкция поддержки противовеса описаны более подробно в заявке на патент США No. 12/023,902 и в заявке на европейский патент No. 08251277.3.

Такелаж лебедки подъема стрелы содержит канат лебедки подъема стрелы в виде
25 проволочного каната 25, намотанного на барабан 50 лебедки подъема стрелы и запасованного через шкивы на нижнем балансире 47 и верхнем балансире 48. Барабан 50 лебедки подъема стрелы установлен на каркасе 60 (фиг.3), установленном на поворотном основании. Такелаж также содержит подвески 21 фиксированной длины, подключенные между вершиной стрелы и верхним балансиром 48. Нижний балансир
30 47 соединен с поворотным основанием 20 через мачту 28. Такое построение позволяет производить вращение барабана 50 лебедки подъема стрелы, чтобы изменять длину каната 25 лебедки подъема стрелы между нижним балансиром 47 и верхним балансиром 48, для того, чтобы изменять угол между поворотным основанием 20 и стрелой 22.

Как каркас 60 барабана лебедки подъема стрелы, так и нижний балансир 47 и верхний
35 балансир 48 включают в себя взаимодействующие конструкции крепления, за счет чего нижний и верхний балансиры могут быть соединены с каркасом барабана лебедки подъема стрелы с возможностью отсоединения, так что барабан лебедки подъема стрелы, нижний балансир, верхний балансир и канат лебедки подъема стрелы могут транспортироваться в виде объединенного узла. Объединенный узел, содержащий
40 барабан 50 лебедки подъема стрелы, каркас 60, нижний балансир 47 и верхний балансир 48, выполненный с возможностью транспортирования между стройплощадками, описан более подробно в заявке на патент США No. 61/098,632 и в заявке на европейский патент No. 09252207.7.

Кран 10 содержит четыре барабана, каждый из которых установлен на
45 соответствующем каркасе и соединен с поворотным основанием в пакетной конфигурации (с расположением друг над другом). (Поворотное основание содержит главный каркас (раму) и передний и задний роликовые держатели). Кроме того, барабан 100 лебедки дополнительной подъемной стрелы установлен на каркасе, прикрепленном

к лицевой поверхности переднего роликового держателя. Каркасы двух из четырех барабанов в пакетной конфигурации непосредственно соединены с поворотным основанием, в то время как каркасы двух других барабанов косвенно соединены с поворотным основанием за счет непосредственного соединения по меньшей мере с одним из двух каркасов барабанов, непосредственно соединенных с поворотным основанием. В этом случае, указанные четыре барабана в пакетной конфигурации преимущественно представляют собой первый главный барабан 70 грузоподъемной лебедки, с намотанным на нем подъемным канатом 24, второй главный барабан 80 грузоподъемной лебедки, с намотанным на нем подъемным канатом 17, вспомогательный барабан 90 грузоподъемной лебедки, с намотанным на нем стропом 13, и барабан 50 лебедки подъема стрелы, с намотанным на нем канатом 25 подъема стрелы. Преимущественно, каркас 91 вспомогательного барабана 90 грузоподъемной лебедки и каркас 81 второго главного барабана 80 грузоподъемной лебедки непосредственно соединены с поворотным основанием (каркас 91 закреплен на своей передней части на переднем роликовом держателе), а каркас 71 первого главного барабана 70 грузоподъемной лебедки соединен с обоими каркасами 81 и 91, в то время как каркас 60 барабана 50 лебедки подъема стрелы соединен с каркасом 81. Следует иметь в виду, что каркас 60 барабана 50 лебедки подъема стрелы установлен сверху на каркасе 81 второго главного барабана 80 грузоподъемной лебедки и непосредственно закреплен на нем, а каркас 71 первого главного барабана 70 грузоподъемной лебедки установлен сверху на каркасе 91 вспомогательного барабана 90 грузоподъемной лебедки и непосредственно закреплен на нем. Каркасы барабанов соединены с поворотным основанием и друг с другом при помощи съемных пальцев (штифтов), что позволяет отсоединять указанные каркасы от поворотного основания и транспортировать их отдельно от него.

Шестой барабан представляет собой барабан 110 такелажа ворота, на котором намотан канат 111 такелажа ворота. Барабан 110 такелажа ворота прикреплен к нижней секции поворотного основания 20 и имеет меньший вес, чем другие барабаны. Канатом 111 такелажа ворота, в одном варианте, может быть канат диаметром 19 мм, который обычно используют для помощи при сборке крана 10, например, чтобы ускорить запасовку шкивов на колпаках 31 распорок, и для помощи при сборке главной распорки 29, что описано более подробно в заявке на патент США No. 12/730,421 и в заявке на европейский патент No. 10250626.8.

Как это показано на фиг.3, пакет каркасов барабанов позволяет при установке косвенно соединять мачту 28 и упор 15 стрелы с поворотным основанием таким образом, что силы, направленные вдоль линии действия мачты 28 и упора 15 стрелы передаются к поворотному основанию через опоры 72 и 92 каркасов 71 и 91 барабанов. Упор 15 стрелы имеет линию действия через свою продольную ось. Таким образом, приложенные к упору стрелы силы передаются от него к пальцу в верхней части опоры 73, который совмещен с продольной осью упора стрелы. Затем приложенные к пальцу силы передаются к поворотному основанию за счет геометрии элементов каркасов барабанов 71, 81 и 91. Если стрела 22 совершает поворот в заднем направлении за ее максимальное расчетное почти вертикальное положение, то сжимающие нагрузки будут передаваться через упор 15 стрелы к пальцу в верхней части опоры 73 и затем в конструкцию каркаса 71. Эта нагрузка будет сбалансирована за счет сжимающего усилия, приложенного вниз к опоре 73 каркаса 71 и к опоре 82 каркаса 81, и растягивающей нагрузки через опоры 72 каркаса 71, и опоры 92 каркаса 91.

Как уже было описано здесь выше, стрела 22 образована за счет соединения вместе

множества секций стрелы, причем каждая из планок 33 оттяжек дополнительной подъемной стрелы образована за счет соединения вместе множества секций планок оттяжек, причем стрела поддерживается при работе крана при помощи пары планок 21 стрелы, каждая из которых образована из секций. Как это лучше всего показано на 5 фиг.4, две секции 63, 64 планок оттяжек дополнительной подъемной стрелы транспортируют на рабочую площадку ранее начала наладки крана, закрепленными параллельно на секции 42 стрелы, с промежутком между ними. Две секции 76, 77 планок стрелы также транспортируют закрепленными параллельно на секции 42 стрелы, с 10 промежутком между ними, причем секции 76, 77 планок стрелы закреплены на секции 42 стрелы между секциями 63, 64 планок оттяжек дополнительной подъемной стрелы. Преимущественно, секции 76 и 77 планок стрелы транспортируют при ширине между ними, которую они будут иметь после закрепления между вершиной стрелы 22 и вторым балансиrom 48, а секции 63 и 64 планок оттяжек дополнительной подъемной стрелы 15 транспортируют при ширине между ними, которую они будут иметь после прикрепления к основанию стрелы и к концу главной распорки 29.

Преимущественно каждая из секций 63 и 64 планок оттяжек дополнительной подъемной стрелы содержит сдвоенные стержни (штанги), причем секции планок оттяжек содержат соединители 74 на одном конце, которые при транспортировании 20 позволяют их соединять с другими секциями планок оттяжек дополнительной подъемной стрелы. На фиг.5 показано предпочтительное соединение между секциями планок оттяжек дополнительной подъемной стрелы. Как уже было указано здесь выше, каждая секция содержит сдвоенные стержни 41 и 43. Эти стержни имеют расширенный участок на своих концах и отверстие в расширенном участке. Соединитель 74 содержит три 25 звена 86, 87 и 88, каждое из которых имеет расширенные участки на обоих концах, с отверстием в каждом расширенном участке. Звено 87 введено между стержнями 41 и 43, а звенья 86 и 88 установлены снаружи от стержней 41 и 43, зажимая концы стержней 41 и 43 и звено 87 между ними. Пальцы 89 введены через отверстия в стержнях и звеньях, что позволяет звеньям соединять конец одной секции планок оттяжек с концом другой секции планок оттяжек.

30 Когда секции 63, 64 оттяжек дополнительной подъемной стрелы транспортирует прикрепленными к верхней части секции 42 стрелы, соединитель 74 прикрепляют к одному концу секции оттяжки дополнительной подъемной стрелы при помощи одного пальца 89, как это показано на фиг.4, а второй палец 89 удаляют. Для уменьшения 35 длины объединенных секции оттяжки и соединителя 74 звенья 86, 87 и 88 складывают с поворотом на 180°. При этом центральное звено 87 вставлено между стержнями 41 и 43, а внешние звенья 86 и 88 лежат вдоль стержней 41 и 43. Когда две секции оттяжек соединяют вместе при сборке крана, звенья 86, 87 и 88 поворачивают в их исходное положение, при этом стержни 41 и 43 второй секции будут находиться между звеньями 86, 87 и 88, при совмещении их отверстий, так что второй палец 89 может быть введен 40 и закреплен.

При сборке крана 10 сначала стрелу 22 прикрепляют к поворотному основанию 20 и главную распорку 29 прикрепляют к вершине стрелы. Затем концевые секции планок 33 оттяжек дополнительной подъемной стрелы прикрепляют к главной распорке 29 и к основанию стрелы 22, а дополнительные секции соединяют друг с другом. Однако 45 окончательное соединение между секциями, в результате чего получают каждую законченную планку 33 оттяжки дополнительной подъемной стрелы, производят после подъема в заданное положение главной распорки 29, как это описано в заявке на патент США No. 12/730,421 и в заявке на европейский патент No. 10250626.8.

Расширитель 51 с регулируемой длиной (фиг.6) закрепляют между планками 33 оттяжек дополнительной подъемной стрелы, когда секции планок соединяют друг с другом. Предпочтительный расширитель 51 соединяют с секциями планок оттяжек дополнительной подъемной стрелы в сочленении между двумя секциями планок оттяжек дополнительной подъемной стрелы. Кроме того, расширитель преимущественно закрепляют между секциями планок оттяжек дополнительной подъемной стрелы раньше полного соединения планок 33 оттяжек дополнительной подъемной стрелы между распоркой 29 и основанием стрелы 22.

Расширитель 51 транспортируют в виде, показанном на фиг.6, уже введенным между короткими секциями 65, 66, 67, 68 планок 33 оттяжек дополнительной подъемной стрелы, при этом секции 65, 66, 67, 68 раздвинуты друг от друга на их ширину транспортировки. Эти короткие секции имеют свободные концы, которые могут быть соединены с другими секциями планок оттяжек с использованием соединителей 74. Однако короткие секции 65 и 66 соединяют соответственно с короткими секциями 67 и 68 при помощи соединения другого типа, которое позволяет использовать расширитель 51 в соединении между секциями 65, 66, 67 и 68. Каждая из коротких секций имеет два расплющенных участка с отверстием в каждом из расплющенных участков, размер которого позволяет ввести в него палец, используемый для удержания секций планок 33 оттяжек вместе, а также для соединения с расширителем 51. Когда расширитель закрепляют между планками оттяжек, расширитель имеет первую длину. После установки длину расширителя доводят до второй длины (фиг.7), большей, чем первая длина.

Расширитель оттяжек содержит первый и второй элементы 52, 53, каждый из которых имеет соответственно соединитель 54, 55 секции оттяжки на первом конце и соединитель шарнирного соединения 56, 57 на втором конце. Соединитель 54 секции оттяжки на первом конце первого элемента 52 соединяет первый элемент 52 с первой секцией 65 оттяжки. Соединитель 55 секции оттяжки на первом конце второго элемента 53 соединяет второй элемент 53 со второй секцией 66 оттяжки. Каждый соединитель 54, 55 секции оттяжки содержит расплющенный участок на первом конце соответствующих первого и второго элементов 52, 53, с отверстием в расплющенном участке, размер которого позволяет вводить в него палец, используемый для удержания секций 65, 67 и 66, 68 вместе.

Соединители 56, 57 шарнирного соединения используют для удержания первого и второго элементов вместе в шарнирном соединении 58. Каждый соединитель шарнирного соединения имеет отходящий участок, идущий в направлении удаления от шарнирного соединения, с углом 99 между этими участками. Исполнительный механизм 83 установлен между соединителями 56, 57 шарнирного соединения. Исполнительный механизм 83 регулирует угол 99 между отходящими участками двух соединителей шарнирного соединения. Этот угол также образует угол 98 между первым и вторым элементами 52, 53. Когда исполнительный механизм 83 побуждает два отходящих участка совершать поворот в направлении друг к другу, первый и второй элементы 52, 53 совершают поворот в шарнирном соединении 58, за счет чего первая и вторая секции 65, 66 оттяжек дополнительно раздвигаются друг от друга. Когда исполнительный механизм 83 побуждает два отходящих участка совершать поворот в направлении удаления друг от друга, первый и второй элементы 52, 53 совершают поворот в направлении друг к другу, за счет чего секции 65, 66 оттяжек приближаются друг к другу.

Каждый первый и второй элемент 52, 53 расширителя 51 преимущественно содержит прямую опору, причем указанные опоры могут входить в прямой контакт друг с другом,

так что первый и второй элементы образуют между собой угол 98, составляющий 180°, когда исполнительный механизм 83 побуждает отходящие участки располагаться по прямой линии друг с другом.

Каждый из отходящих участков преимущественно содержит обработанные на станке опорные поверхности 94, 95, несущие сжимающую нагрузку, когда исполнительный механизм 83 принудительно сводит отходящие участки вместе (с расположением по прямой линии. - Прим. переводчика), за счет чего секции 65, 66 оттяжек раздвигаются друг от друга.

Исполнительный механизм 83 преимущественно представляет собой гидроцилиндр. Гидроцилиндр имеет корпус 84 и шток 85, выходящий из корпуса 84. Корпус 84 прикреплен к отходящему участку соединителя 57 шарнирного соединения второго элемента 53, а шток 85 прикреплен к отходящему участку соединителя 56 шарнирного соединения первого элемента 52. Само собой разумеется, что корпус 84 и шток 85 можно поменять местами, так что корпус 84 будет прикреплен к отходящему участку соединителя 56 шарнирного соединения первого элемента 52.

Преимущественно расширитель 51 обладает некоторой характеристикой, позволяющей "запирать" расширитель в раздвинутом положении. Например, если используют гидроцилиндр 83, то преимущественно гидравлические линии и гидравлическое давление не должны оставаться подключенными к гидроцилиндру во время работы крана. Может быть введен механический запор, позволяющий запирать (блокировать) расширитель в раздвинутом положении. Альтернативно и преимущественно вместо использования механического запора расширитель будет оставаться открытым (в раздвинутом положении) за счет геометрии своих деталей, то есть за счет конструкции элементов расширителя оттяжек, которые естественным образом предрасположены к нахождению в раздвинутом положении. Одной из возможностей реализации такого решения является проектирование деталей таким образом, что для того, чтобы перейти от полностью раздвинутого положения назад в частично раздвинутое положение, расширитель первоначально должен стать длиннее, чем в полностью раздвинутом положении, с учетом формы соединителей шарнирного соединения и размещения шарнирного соединения.

Как это показано на фиг.7, расстояние А между осью соединения у планки оттяжки и осью шарнирного соединения 58 немного больше, чем расстояние В от оси соединения у планки оттяжки до опорной поверхности. Это происходит потому, что шарнирное соединение 85 смещено на расстояние С от осевой линии, идущей через отходящие участки. Так как линия С соединения концов А и В идет под прямым углом к В, то $A^2 = B^2 + C^2$, и поэтому А больше чем В. Для возврата первого и второго элементов из раздвинутого положения, показанного на фиг.7, назад в частично раздвинутое положение, показанное на фиг.6, расширитель 51 оттяжек должен толкать планки оттяжек в более раздвинутое положение друг от друга (от ширины 2 В к ширине 2А). Так как все большее сжимающее усилие будет приложено за счет планок оттяжек к элементам 52 и 53 расширителя, по мере раздвижки планок оттяжек друг от друга, то повышение сжимающего усилия будет естественным образом побуждать расширитель оставаться в положении, показанном на фиг.7. Само собой разумеется, что гидроцилиндр 83 может быть приведен в действие для преодоления этого усилия и для раздвижки отходящих участков друг от друга.

Следует иметь в виду, что в приведенные предпочтительные варианты настоящего изобретения специалистами в данной области могут быть введены различные изменения и модификации. Вместо описанного расширителя 51 с регулируемой длиной в кране

может быть использован другой тип расширителя с регулируемой длиной, который содержит исполнительный механизм. Даже если в расширителе с регулируемой длиной используются элементы, аналогичные показанным на фиг.6 и 7, то вместо использования гидроцилиндра в качестве исполнительного механизма 83, винтовой механизм может
5 быть использован для раздвижки и сближения отходящих участков соединителей 56 и 57 шарнирного соединения. Вместо прямой опоры первый и второй элементы 52 и 53 могут иметь опору другой формы. В то время как предпочтительный расширитель был использован для раздвижки планок оттяжек дополнительной подъемной стрелы с изменяемым углом наклона, расширитель в соответствии с настоящим изобретением
10 может быть использован для раздвижки планок оттяжек дополнительной подъемной стрелы с фиксированным углом наклона, а также других планок оттяжек на кране, таких как планки стрелы. Все такие изменения и модификации могут быть сделаны не выходя за рамки настоящего изобретения, в соответствии с его сущностью и без снижения заявленных преимуществ. Поэтому можно полагать, что все такие изменения
15 и модификации перекрываются формулой изобретения.

Формула изобретения

1. Расширитель оттяжек для подъемного крана, закрепленный между парой секций оттяжек, который содержит:

20 i) первый и второй элементы, каждый из которых имеет соединитель секции оттяжки на первом конце и соединитель шарнирного соединения на втором конце, причем соединители шарнирного соединения используют для удержания первого и второго элементов вместе в шарнирном соединении, при этом каждый из указанных элементов имеет отходящий участок, идущий в направлении удаления от шарнирного соединения,
25 с углом между отходящими участками, причем соединитель оттяжки на первом конце первого элемента соединяет первый элемент с первой секцией оттяжки, а соединитель оттяжки на первом конце второго элемента соединяет второй элемент со второй секцией оттяжки;

30 ii) исполнительный механизм, установленный между соединителями шарнирного соединения;

причем указанный исполнительный механизм регулирует угол между отходящими участками двух соединителей шарнирного соединения, при этом указанный угол также образует угол между первым и вторым элементами, за счет чего, когда исполнительный механизм принудительно поворачивает два отходящих участка в направлении друг к
35 другу, тогда первый и второй элементы совершают поворот вокруг шарнирного соединения, чтобы дополнительно раздвинуть друг от друга первую и вторую секции оттяжек, а когда исполнительный механизм позволяет двум отходящим участкам совершать поворот в направлении удаления друг от друга, тогда первый и второй элементы совершают поворот в направлении друг к другу, что позволяет секциям
40 оттяжек приблизиться друг к другу.

2. Расширитель по п.1, в котором каждый из первого и второго элементов расширителя соединен со своей соответствующей секцией оттяжки в сочленении между двумя секциями оттяжек.

3. Расширитель по п.1, в котором каждый из первого и второго элементов расширителя содержит прямую опору, причем указанные опоры входят в прямой
45 контакт друг с другом, так что первый и второй элементы образуют угол 180° друг с другом, когда исполнительный механизм побуждает отходящие участки располагаться по прямой линии.

4. Расширитель по п.1, в котором каждый из отходящих участков имеет обработанные опорные поверхности, которые несут сжимающую нагрузку, когда исполнительный механизм побуждает отходящие участки располагаться по прямой линии, за счет чего секции оттяжки принудительно раздвигаются друг от друга.

5 5. Расширитель по п.1, в котором исполнительный механизм представляет собой гидроцилиндр.

6. Расширитель по п.1, в котором каждая из секций оттяжек содержит сдвоенные стержни.

10 7. Расширитель по п.1, который дополнительно содержит средство запирания, позволяющее заблокировать расширитель в раздвинутом положении.

8. Расширитель по п.7, в котором средство запирания выбрано из группы, в которую входят средства механического запирания, и средства, позволяющие удерживать расширитель открытым за счет выбора геометрии деталей расширителя.

15 9. Расширитель по п.1, в котором элементы расширителя оттяжек стремятся остаться в раздвинутом положении, так как для того, чтобы перейти от полностью раздвинутого положения назад в частично раздвинутое положение, расширитель первоначально должен стать длиннее, чем в полностью раздвинутом положении, за счет формы соединителей шарнирного соединения и размещения шарнирного соединения.

20 10. Расширитель по п.1, в котором соединители секций оттяжек имеют расплющенный участок на первом конце каждого первого и второго элементов, с отверстием в расплющенном участке, размер которого позволяет ввести в него палец, который используют для удержания секций оттяжек вместе.

11. Подъемный кран, который содержит:

- 25 а) шасси;
б) элементы зацепления с землей, поднимающие шасси над землей;
в) поворотное основание, соединенное с возможностью поворота с шасси;
д) основную стрелу, установленную с возможностью поворота на поворотном основании;
30 е) дополнительную подъемную стрелу, закрепленную рядом с вершиной основной стрелы;

ф) по меньшей мере одну распорку, имеющую первый и второй концы, соединенную на своем первом конце рядом с соединением дополнительной подъемной стрелы с основной стрелой, а на втором конце поддерживающую такелаж дополнительной подъемной стрелы, причем такелаж дополнительной подъемной стрелы содержит пару
35 планок оттяжек дополнительной подъемной стрелы, введенных между распоркой и поворотным основанием;

г) расширитель с регулируемой длиной, закрепленный между парой планок оттяжек дополнительной подъемной стрелы, причем указанный расширитель содержит исполнительный механизм, приводимый в действие для раздвижки друг от друга планок
40 оттяжек дополнительной подъемной стрелы, в месте соединения расширителя, на большее расстояние, чем планки оттяжек дополнительной подъемной стрелы могут быть раздвинуты без использования расширителя.

12. Подъемный кран по п.11, в котором дополнительная подъемная стрела представляет собой дополнительную подъемную стрелу с изменяемым углом наклона, шарнирно соединенную с основной стрелой, причем такелаж дополнительной подъемной стрелы может быть использован для изменения угла наклона дополнительной подъемной стрелы относительно основной стрелы.

13. Подъемный кран по п.11, в котором планки оттяжек дополнительной подъемной

стрелы соединены с поворотным основанием за счет соединения с основной стрелой.

14. Подъемный кран по п.12, в котором по меньшей мере одна распорка представляет собой главную распорку и распорку дополнительной подъемной стрелы, а такелаж содержит множество участков кабеля, идущего между комплектами шкивов, установленных на главной распорке и распорке дополнительной подъемной стрелы, причем планки оттяжек дополнительной подъемной стрелы соединены с главной распоркой.

15. Подъемный кран по п.11, в котором угол стрелы относительно плоскости вращения поворотного основания регулируют при помощи такелажа лебедки подъема стрелы, введенного между вершиной мачты и вершиной стрелы, причем расширитель раздвигает друг от друга планки оттяжек дополнительной подъемной стрелы, так что планки оттяжек дополнительной подъемной стрелы не контактируют с такелажом лебедки подъема основной стрелы при работе крана.

16. Подъемный кран по п.11, в котором исполнительный механизм содержит гидроцилиндр.

17. Подъемный кран по п.16, в котором расширитель с регулируемой длиной содержит:

а) первый и второй элементы, каждый из которых имеет соединитель секции оттяжки на первом конце и соединитель шарнирного соединения на втором конце, причем соединители шарнирного соединения используют для удержания первого и второго элементов вместе в шарнирном соединении, причем каждый из указанных элементов имеет отходящий участок, идущий в направлении удаления от шарнирного соединения, с углом между отходящими участками, причем соединитель оттяжки на первом конце первого элемента соединяет первый элемент с первой секцией оттяжки, а соединитель оттяжки на первом конце второго элемента соединяет второй элемент со второй секцией оттяжки; и

б) гидроцилиндр, который имеет корпус гидроцилиндра и шток, выходящий из корпуса, причем указанный корпус прикреплен к отходящему участку первого элемента, а шток соединен с отходящим участком второго элемента;

причем гидроцилиндр регулирует угол между отходящими участками двух соединителей шарнирного соединения, при этом указанный угол также образует угол между первым и вторым элементами.

18. Способ наладки подъемного крана, причем подъемный кран содержит, во время работы, шасси; элементы зацепления с землей, поднимающие шасси над землей; поворотное основание, соединенное с возможностью поворота с шасси; основную стрелу, установленную с возможностью поворота на поворотном основании; и дополнительную подъемную стрелу, закрепленную поблизости от вершины основной стрелы; по меньшей мере одну распорку, также закрепленную поблизости от вершины основной стрелы; такелаж дополнительной подъемной стрелы, соединенный по меньшей мере с одной распоркой и содержащий пару планок оттяжек, введенных между распоркой и поворотным основанием; причем указанный способ включает в себя следующие операции:

а) прикрепление стрелы к поворотному основанию и прикрепление распорки к стреле;

б) закрепление планок оттяжек дополнительной подъемной стрелы между распоркой и поворотным основанием;

в) закрепление расширителя с регулируемой длиной между планками оттяжек дополнительной подъемной стрелы, причем расширитель имеет первую длину, когда

он закреплен между планками оттяжек дополнительной подъемной стрелы; и

d) увеличение длины расширителя до второй длины, большей чем первая длина, после закрепления расширителя между планками оттяжек дополнительной подъемной стрелы.

5 19. Способ по п.18, в котором стрела образована за счет соединения множества секций стрелы вместе, а каждая из планок оттяжек дополнительной подъемной стрелы образована за счет соединения вместе множества секций планок оттяжек дополнительной подъемной стрелы, причем две секции оттяжек дополнительной подъемной стрелы транспортируют на рабочую площадку раньше начала сборки крана установленными параллельно на секции стрелы и раздвинутыми друг от друга на ширину транспортировки, причем расширитель с регулируемой длиной закрепляют между секциями оттяжек дополнительной подъемной стрелы, когда указанные секции раздвинуты друг от друга на ширину транспортировки.

15 20. Способ по п.19, в котором стрела поддерживается при работе крана за счет пары планок стрелы, каждая из которых изготовлена из секций, причем две секции планок стрелы транспортируют на рабочую площадку раньше начала сборки крана, установленными параллельно на секции стрелы и раздвинутыми друг от друга, при этом секции планок стрелы устанавливаются на секции стрелы между секциями оттяжек дополнительной подъемной стрелы.

20 21. Способ по п.18, в котором каждая из планок оттяжек дополнительной подъемной стрелы образована за счет соединения вместе множества секций оттяжек дополнительной подъемной стрелы, причем расширитель соединен с секциями оттяжек дополнительной подъемной стрелы в сочленении между двумя секциями оттяжек дополнительной подъемной стрелы.

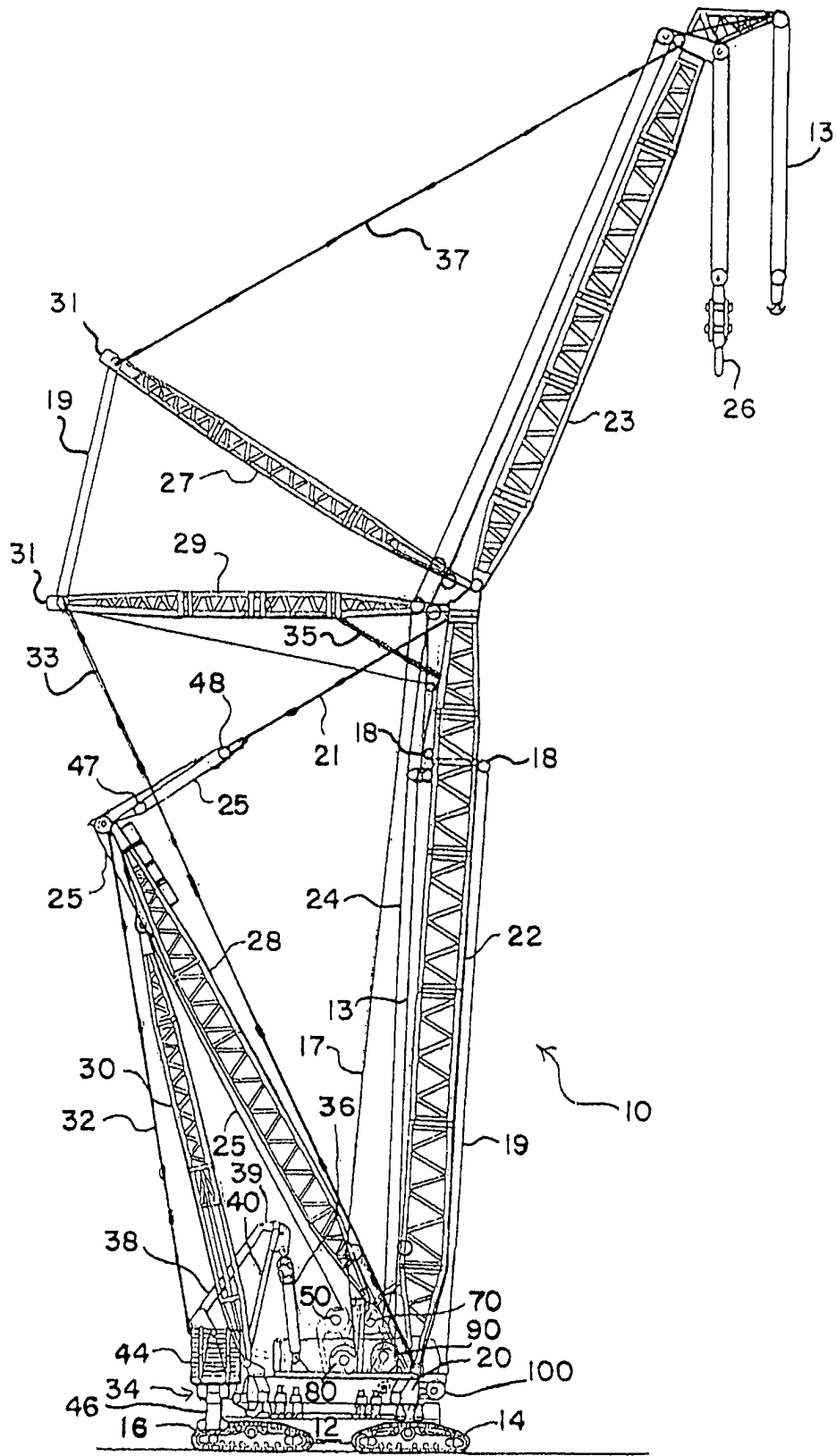
25 22. Способ по п.18, в котором каждая из планок оттяжек дополнительной подъемной стрелы образована за счет соединения вместе множества секций оттяжек дополнительной подъемной стрелы, причем расширитель закрепляют между секциями планок оттяжек дополнительной подъемной стрелы раньше полного соединения планок оттяжек дополнительной подъемной стрелы между распоркой и поворотным основанием.

30 23. Способ по п.18, в котором дополнительная подъемная стрела представляет собой дополнительную подъемную стрелу с изменяемым углом наклона, шарнирно соединенную с основной стрелой, причем такелаж дополнительной подъемной стрелы может быть использован для изменения угла наклона дополнительной подъемной стрелы относительно стрелы.

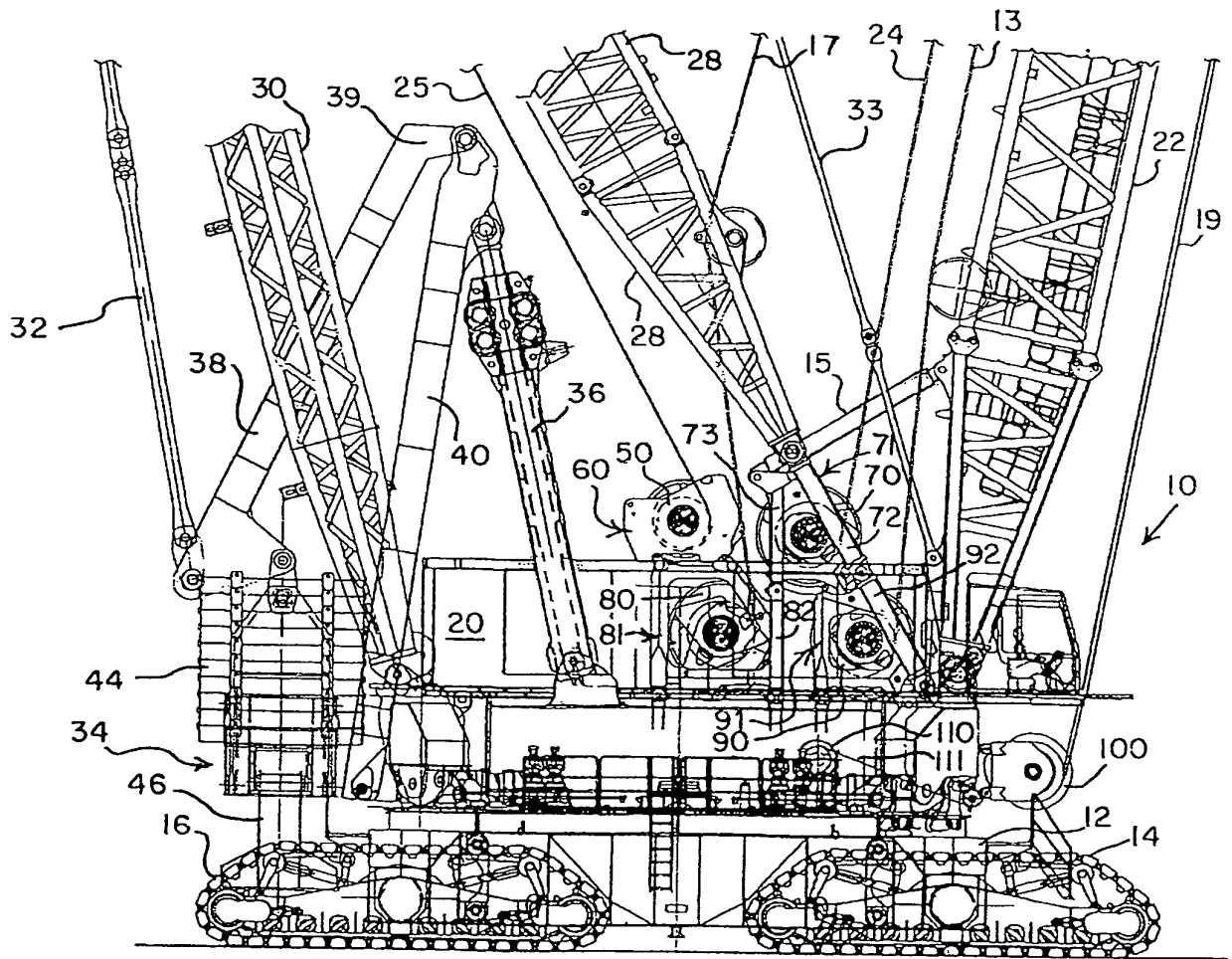
35

40

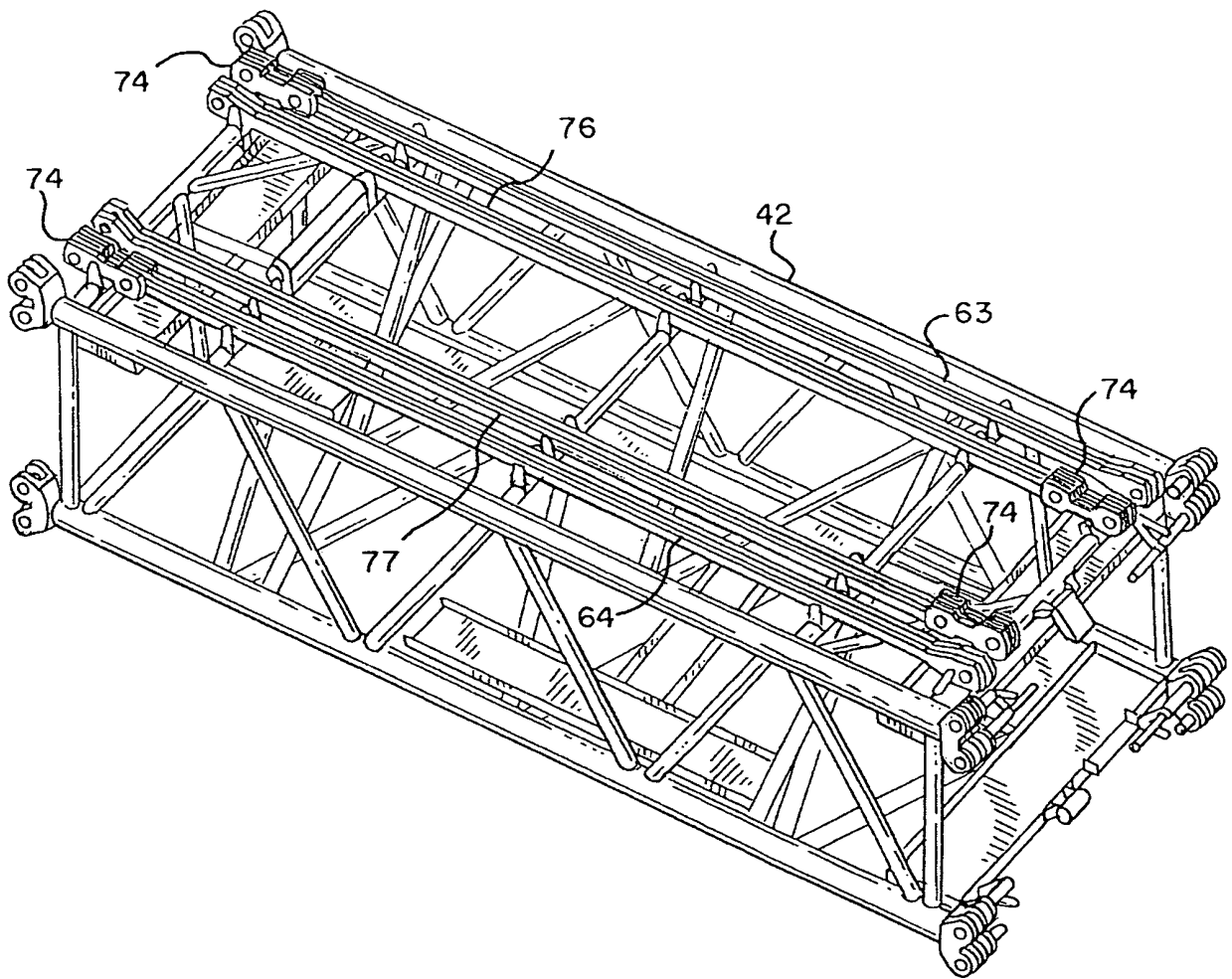
45



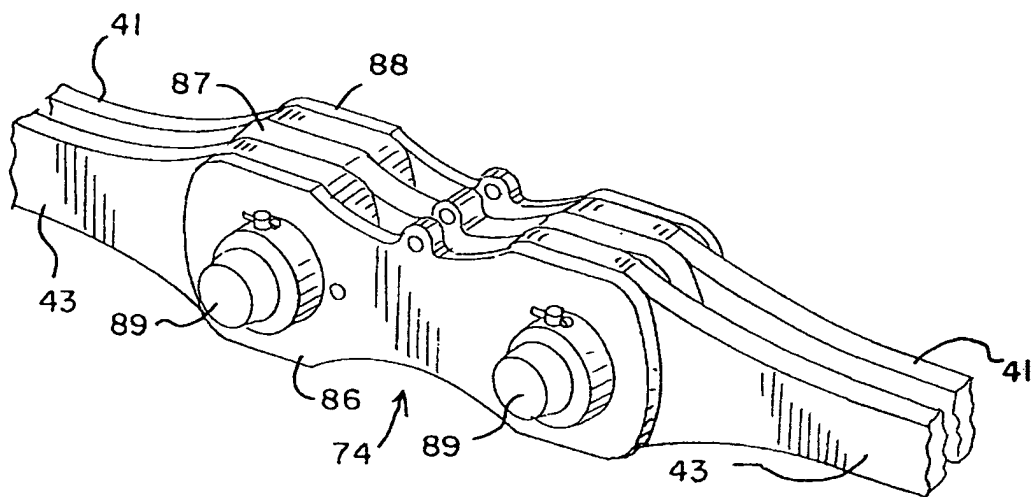
Фиг. 1



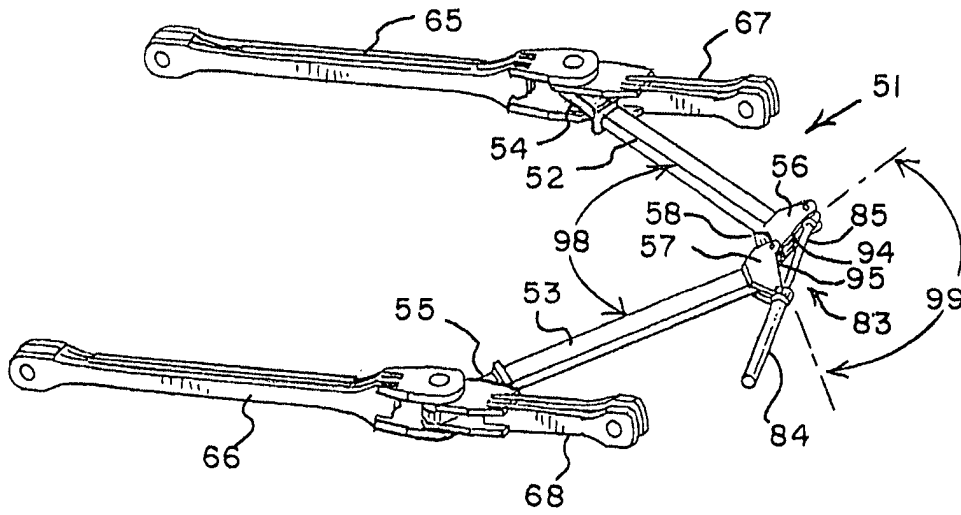
Фиг. 3



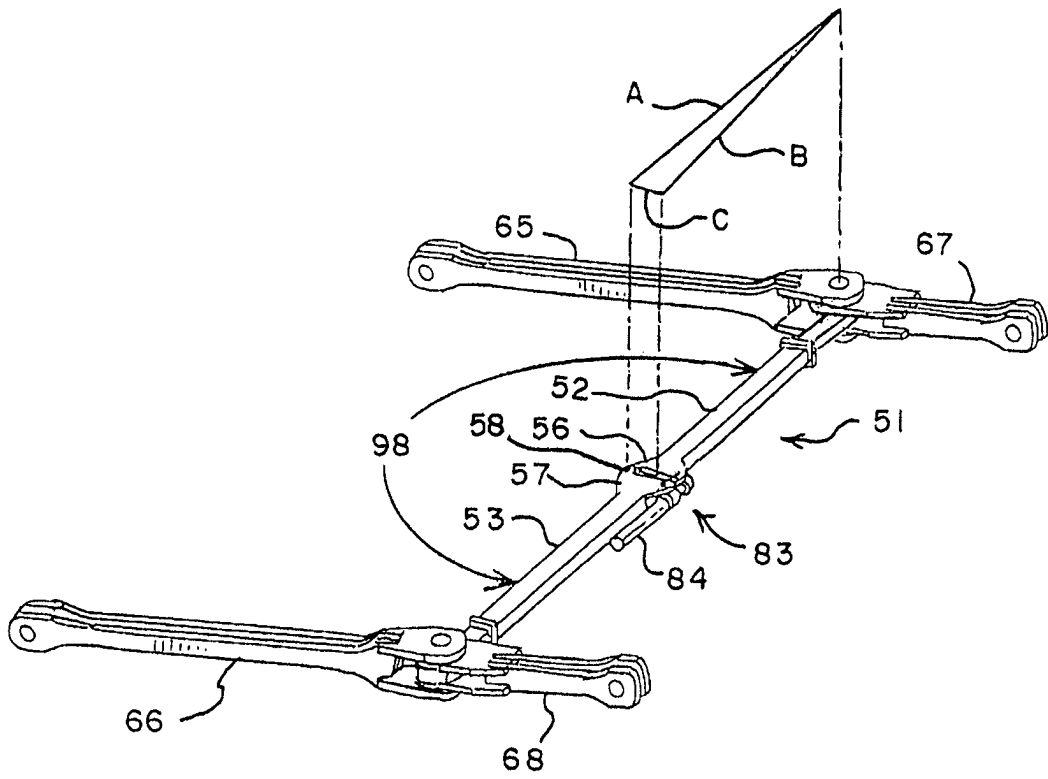
Фиг. 4



Фиг. 5



Фиг. 6



Фиг. 7