



(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **2 161 119** ⁽¹³⁾ **C2**
(51) МПК⁷ **B 66 C 23/68**

РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО
ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

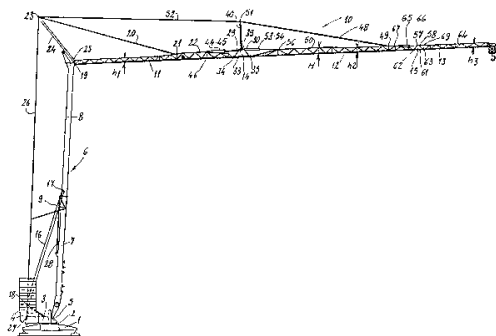
(21), (22) Заявка: 96105057/28, 21.03.1996
(24) Дата начала действия патента: 21.03.1996
(30) Приоритет: 22.03.1995 FR 9503575
(46) Дата публикации: 27.12.2000
(56) Ссылки: EP 0536061 A1, 07.04.1993. FR 2368430 A1, 19.05.1978. EP 0132572 A1, 13.02.1985. SU 698525 A, 25.11.1979.
(98) Адрес для переписки:
103735, Москва, ул. Ильинка 5/2,
"Союзпатент", Ятровой Л.И.

(71) Заявитель:
ПОТЭН С.А. (FR)
(72) Изобретатель: Франсуа АКИНО (IT)
(73) Патентообладатель:
ПОТЭН С.А. (FR)

(54) КРАН С АВТОМАТИЗИРОВАННЫМ МОНТАЖОМ СО СТРЕЛОЙ, СКЛАДЫВАЕМОЙ НА САМОЙ СЕБЕ

(57) Изобретение относится к подъемному оборудованию. Кран с автоматизированным монтажом со стрелой, складываемой на самой себе, содержит мачту, в частности мачту, складываемую вдвое, при этом нижняя и верхняя части соединены между собой шарниром для поворота вокруг горизонтальной оси, или телескопическую мачту, и стрелу, соединенную шарниром с верхом мачты, выполненную из последовательно и шарнирно соединенных между собой на уровне нижних поясов ферм основного элемента стрелы, являющегося опорой стрелы, первого промежуточного относительно небольшой длины элемента стрелы. Первый основной элемент стрелы, являющийся опорой стрелы, выполнен уменьшенной высоты в ее задней части, первый промежуточный элемент имеет закрепленную сверху переднюю жесткую стойку, при этом стрела снабжена основным

элементом, являющимся вторым основным элементом стрелы и выполненным с уменьшенной высотой в ее передней части, соединенным непосредственно с первым промежуточным элементом для складывания стрелы. Технический результат изобретения заключается в обеспечении компактности в сложенном положении стрелы. 8 з.п.ф-лы, 13 ил.



Фиг. 1

RU 2 161 119 C2

RU 2 161 119 C2



(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **2 161 119** ⁽¹³⁾ **C2**
 (51) Int. Cl.⁷ **B 66 C 23/68**

RUSSIAN AGENCY
 FOR PATENTS AND TRADEMARKS

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21), (22) Application: 96105057/28, 21.03.1996
 (24) Effective date for property rights: 21.03.1996
 (30) Priority: 22.03.1995 FR 9503575
 (46) Date of publication: 27.12.2000
 (98) Mail address:
 103735, Moskva, ul. Il'inka 5/2,
 "Sojuzpatent", Jatrovoy L.I.

(71) Applicant:
 POTEhN S.A. (FR)
 (72) Inventor: Fransua AKINO (IT)
 (73) Proprietor:
 POTEhN S.A. (FR)

(54) **AUTOMATED MOUNTING CRANE WITH SELF-FOLDING BOOM**

(57) Abstract:

FIELD: materials handling equipment.
 SUBSTANCE: automated mounted crane with self-folding boom has mast foldable in two, with mast upper and lower parts being connected by hinge joint for turning around horizontal axis, or telescopic mast, and boom connected by hinge joint with mast top and made up of boom main member, being boom support, and first intermediate boom member of relatively small length, boom members being hinge connected in tandem at level of truss lower chord. First main member of boom which serves as boom support is made with reduced height in rear part. First intermediate member is provided with front rigid post secured from top. Boom has second main member which is made of reduced

height in its front part and is connected directly to first intermediate member for folding the boom. EFFECT: provision of compactness when boom is folded down. 9 cl, 13 dwg

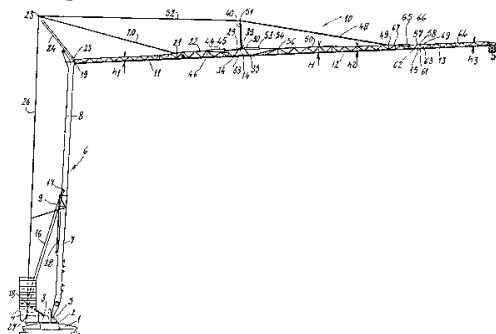


Fig. 1

RU 2 1 6 1 1 1 9 C 2

RU 2 1 6 1 1 1 9 C 2

Настоящее изобретение относится к кранам с автоматизированным монтажом, в частности к башенным кранам, применяемым на строительных площадках (для) зданий и общественных работ, кранам, которые складываются при транспортировке от одной площадки к другой или одного местоположения к другому в наилучших условиях скорости, безопасности и габаритов без применения ручных работ.

Это изобретение, в частности, относится к крану, оборудованному стрелой, состоящей из нескольких последовательных элементов, шарнирно соединенных между собой на уровне их нижних поясов фермы, складывание которой производится на ней самой, и еще более конкретно к стреле, состоящей из более чем трех элементов с основными элементами стрелы относительно большой длины и из промежуточных элементов меньшей длины, облегчающих складывание стрелы и сводящих к минимуму габариты стрелы в сложенном положении.

Принцип такой стрелы крана дан в документе FR-A-236830, а также в документах EP-A-0536061 и EP-A-0536001, которые конкретно описывают складываемые стрелы, образованные двумя основными элементами относительно большой линии, между которыми вставляется единственный промежуточный элемент меньшей длины.

В более частном случае документы EP-A-0536060 и EP-A-0536061 описывают вариант выполнения такой стрелы крана, при котором промежуточный элемент складывания стрелы соединен с основным смежным элементом стрелы с помощью механизма, такого как гидравлический домкрат, производящий поворот этого промежуточного элемента вокруг оси шарнира указанного основного элемента, тогда как другой основной смежный элемент стрелы соединен с предыдущим основным элементом блока узлом сцепления, включающим, по крайней мере, три шарнирных механизма, один из которых или центральный механизм соединен также посредством шарнира с опорной точкой промежуточного элемента для складывания стрелы, вызывая таким образом поворот этого другого основного элемента стрелы вокруг своей оси шарнира к промежуточному элементу.

Этот вариант выполнения хорошо подходит к стреле, составленной из двух основных элементов, а именно опоры стрелы и острия стрелы, относительно большой длины, и единственного промежуточного элемента складывания стрелы, вставленного между опорой стрелы и острием стрелы, длина которого почти равна сумме высот опоры стрелы и острия стрелы, чтобы получить в сложенном положении минимальную высоту для транспортировки крана.

Применение этого варианта выполнения со стрелой, состоящей из более двух основных элементов, например трех основных элементов, а именно опоры стрелы, промежуточного элемента стрелы и острия стрелы относительно большой длины и двух промежуточных элементов для складывания стрелы, вставленных между тремя основными элементами, может привести в сложенное положение со слишком значительной

высотой, чтобы соблюдать транспортные габариты при транспортировке крана.

С другой стороны, единственная растяжка такого крана соединяет верх жесткой стойки, самой сочлененной с верхом мачты или на задней части стрелы, с точкой передней части опоры стрелы. Это расположение, обязательное в случае единственной растяжки для складывания стрелы, приводит к значительному выступу указанной стрелы в выравненной рабочей позиции, причем выступ (консоль) имеет длину, по меньшей мере, равную сумме длин элементов стрелы, отличных от опоры стрелы. В этих условиях, чтобы ограничить напряжения и деформации конструкции стрелы в консоле надлежит увеличить размеры поперечного сечения стрелы в основном по высоте, чтобы облегчить конструкцию.

Увеличение высоты стрелы идет вразрез поставленной цели, которая состоит в уменьшении габаритов стрелы в сложенном положении, чтобы удовлетворить, в частности, дорожные габариты.

Наконец, применение того же самого устройства складывания стрелы, какое описано в ранее приведенных документах EP-A-0536060 и EP-A-0536061, а именно механизма и узла сцепления с тремя шарнирными механизмами, привело бы к слишком значительным усилиям в механизме, обеспечивающем поворот промежуточного элемента складывания стрелы, вставленной между опорой стрелы и основным следующим элементом в случае стрелы, состоящей из более чем двух основных элементов.

Настоящее изобретение дает решение проблем, поставленных в предыдущем варианте выполнения, обеспечивая стрелой, состоящей из нескольких элементов, шарнирно соединенных друг с другом на уровне из нижних поясов фермы, убирая консоль стрелы и уменьшая поперечные размеры элементов стрелы, а следовательно, обеспечивая применение стрелы большей длины перед тем, как ее сложить на ней самой в несколько элементов с ограниченными габаритами, позволяя обеспечить автоматизированный монтаж всего комплекта крана.

С этой целью, кран с автоматизированным монтажом, со стрелой, складываемой на самой себе, согласно изобретению, содержит мачту, в частности мачту, складываемую вдвое, при этом нижняя и верхняя части соединены между собой шарниром для поворота вокруг горизонтальной оси, или телескопическую мачту, и стрелу, соединенную шарниром с верхом мачты, выполненную из последовательно и шарнирно соединенных между собой на уровне нижних поясов ферм основного элемента стрелы, являющегося опорой стрелы, первого промежуточного относительно небольшой длины элемента стрелы, другого основного элемента стрелы, являющегося острием стрелы, заднюю складываемую растяжку, соединяющую опору стрелы с верхом жесткой задней стойки, которая шарнирно закреплена наверху мачты или на задней части стрелы, заднее удерживающее устройство, соединяющее верх жесткой задней стойки с задней частью поворотной опоры, которая расположена на основании мачты и которая удерживает

уравновешивающий баланс, причем нижняя часть мачты закреплена шарнирно с возможностью поворота вокруг горизонтальной оси на передней части поворотной опоры, механизм в виде домкрата для складывания/раскладывания или раздвижения мачты и механизм складывания/раскладывания стрелы, с помощью которого первый промежуточный элемент соединен непосредственно с опорой стрелы, при этом первый основной элемент стрелы, являющийся опорой стрелы, выполнен уменьшенной высоты в ее задней части, первый промежуточный элемент имеет закрепленную сверху переднюю жесткую стойку, стрела снабжена основным элементом, являющимся вторым основным элементом стрелы и выполненным с уменьшенной высотой в ее передней части, соединенным непосредственно с первым промежуточным элементом для складывания стрелы посредством другого механизма, обеспечивающего поворот этого основного элемента вокруг оси шарнира первого промежуточного элемента, и вторым промежуточным элементом, соединенным непосредственно с предыдущим основным элементом стрелы с помощью механизма, обеспечивающего поворот этого второго промежуточного элемента для складывания стрелы вокруг оси шарнира, и имеющим блок сцепления второго основного элемента стрелы с острием стрелы, являющимся третьим основным элементом стрелы и выполненным высотой, которая обеспечивает размещение его в пространстве между задней частью с уменьшенной высотой опоры стрелы и передней частью с уменьшенной высотой второго основного элемента стрелы в сложенном положении крана при его транспортировке, передней складываемой растяжкой, соединяющей второй основной элемент стрелы с верхом жесткой передней стойки, удерживаемой первым промежуточным элементом для складывания стрелы, и соединительной складываемой растяжкой, соединяющей верх передней жесткой стойки с верхом жесткой задней стойки.

Согласно предпочтительному варианту выполнения механизмы складывания/раскладывания стрелы являются гидравлическими домкратами двойного действия, корпуса которых шарнирно соединены с одними элементами стрелы, а штоки шарнирно соединены с другими следующими или предыдущими смежными элементами стрелы.

Согласно конкретному варианту выполнения первый промежуточный элемент для складывания стрелы имеет две вершины, каждая из которых соединена через двойную боковую треугольную конструкцию с элементами нижнего пояса фермы указанного промежуточного элемента, вершины продольно соединены между собой балкой, имеющей на середине траверсу, поддерживающую жесткую переднюю стойку и образующую верхнюю часть поперечной рамы, соединяющей жестко средние зоны элементов нижнего пояса фермы, причем первая вершина несет поперечную ось шарнира конца штока домкрата, обеспечивающего поворот этого первого промежуточного элемента вокруг оси

шарнира соединения этого элемента с опорой стрелы, а вторая вершина несет поперечную ось шарнира конца корпуса домкрата, обеспечивающего поворот второго основного элемента стрелы вокруг его шарнира на этом первом промежуточном элементе.

В соответствии с дополнительным отличительным признаком передняя жесткая стойка шарнирно соединена своим основанием с возможностью поворота вокруг поперечной оси с вышеуказанной траверсой первого промежуточного элемента для складывания стрелы и имеет на нижней части рычаг, опирающийся на стойки рамы, содержащей указанную траверсу, позволяющую указанной стойке при монтаже крана отклоняться от нормальной рабочей позиции, которая является перпендикулярной продольному направлению стрелы в ее рабочем положении.

Что касается второго промежуточного элемента складывания стрелы, то он может иметь две вершины, соединенные через двойную боковую треугольную конструкцию с элементами нижнего пояса фермы указанного элемента, причем первая вершина имеет высоту расположения больше высоты расположения другой вершины и несет поперечную ось шарнира конца штока домкрата, обеспечивающего поворот этого второго промежуточного элемента для складывания стрелы вокруг оси шарнира соединения его со вторым основным элементом стрелы, а вторая вершина несет ось шарнира центрального органа блока сцепления, соединяющего острие стрелы со вторым основным элементом стрелы.

Блок сцепления может включать в себя первый шатун простой или составной, соединяющий поперечную ось шарнира, находящуюся на передней части второго основного элемента стрелы с осью шарнира, удерживаемой первым концом коленчатого рычага с двумя плечами, образующими упомянутый центральный орган, колено рычага несет шарнир на второй вершине второго промежуточного элемента и второй шатун, выполненный простым или составным и соединяющий ось шарнира, пересекающую прорезь, выполненную на плече, с поперечным шарниром, находящимся на задней части острия стрелы.

Согласно варианту выполнения складываемая задняя растяжка, соединяющая опору стрелы с вершиной жесткой задней стойки, выполнена в направлении от задней части к передней с двумя жесткими последовательно расположенными элементами, причем оба элемента растяжки, соединенные между собой поперечной осью шарнира, могут быть установлены в различные отверстия, выполненные на концах этих элементов для осуществления различных рабочих положений, одно из которых образовано в горизонтальном положении стрелы, а другое - в приподнятом положении стрелы.

В конкретном варианте выполнения складываемая передняя растяжка, соединяющая второй основной элемент стрелы с вершиной передней жесткой стойки, удерживаемой первым промежуточным элементом для складывания стрелы, выполнена в направлении от задней части к передней части стрелы в виде трех жестких

последовательно расположенных элементов, первый из которых выполнен двойным элементом, второй и третий выполнены простыми элементами, упомянутые второй и третий элементы соединены между собой двумя поперечными осями шарниров, при этом первый элемент и второй элемент растяжки соединены между собой поперечной осью шарнира, которая может быть установлена в различных отверстиях, выполненных на концах этих элементов растяжки, чтобы осуществить различные рабочие положения стрелы, одно из которых образовано в горизонтальном положении стрелы, а другое - в приподнятом положении стрелы.

Что касается соединительной складываемой растяжки, соединяющей соответствующие вершины жестких передней и задней стоек, то эта растяжка может быть выполнена в направлении от задней части к передней из семи жестких, последовательно расположенных элементов, первый и второй элементы из которых выполнены простыми с сечением в форме U, открытыми во внешнем направлении в сторону стрелы и соединенными между собой поперечной осью, причем второй элемент имеет направляющее устройство, третий элемент выполнен простым и соединен со вторым элементом через поперечную ось, несущую ролик, четвертый элемент имеет в задней части продольную направляющую, через которую проходит скользящая поперечная ось, имеющая также ролик и соединяющая этот элемент с третьим элементом, пятый элемент выполнен простым и соединен с четвертым элементом через поперечную ось, также имеющую ролик, шестой элемент выполнен двойным и соединен с пятым элементом поперечной осью, несущей опорный ролик, и имеет в своей передней части продольную направляющую, а седьмой элемент выполнен простым и имеет две поперечные оси, расположенные напротив друг друга и проходящие через упомянутую направляющую.

Таким образом, каковы бы ни были детали конструкции, получают кран с автоматизированным монтажом, складывание которого осуществляется автоматически, т.е. без ручного вмешательства, в частности, для его транспортировки, причем различные растяжки складываются напротив элементов стрелы, учитывая конкретную конфигурацию этих элементов стрелы.

Изобретение будет лучше понято с помощью описания и прилагаемых чертежей, представляющих в качестве примера вариант выполнения этого крана с автоматизированным монтажом со стрелой, складывающейся на самой себе.

Фиг. 1 показывает вид сбоку крана, согласно изобретению, в рабочем положении.

Фиг. 2 показывает тот же кран, вид сбоку, в сложенном положении для его транспортировки.

Фиг. 3 - 8 иллюстрируют несколько фаз развертывания/складывания стрелы этого крана.

Фиг. 9 показывает детально первый промежуточный элемент для складывания стрелы с жесткой передней стойкой.

Фиг. 10 показывает детально второй промежуточный элемент для складывания

стрелы с блоком сцепления с тремя шарнирными механизмами.

Фиг. 11 показывает в выравненном положении деталь задней растяжки, соединяющей опору стрелы с вершиной задней жесткой стойки.

Фиг. 12 показывает в выравненной позиции деталь передней растяжки, соединяющей второй основной элемент стрелы с верхом жесткой передней стойки.

Фиг. 13 показывает в выравненной позиции деталь соединительной растяжки, соединяющей соответствующие вершины жестких стоек - передней и задней.

Кран, схематически представленный на фиг. 1, включает основную опору 1, неподвижную или передвигающуюся, поддерживаемую посредством устройства ориентации (поворотного устройства) 2, поворотную опору 3, которая держит в задней части уравновешивающий баланс 4, а с передней части которой шарнирно соединена вокруг горизонтальной оси 5 складываемая мачта 6, состоящая из базовой мачты 7 и верхней мачты 8, соединенных друг с другом шарниром на их задней стороне вокруг горизонтальной оси 9. Этот кран снабжен складываемой распределительной стрелой 10, выполненной из пяти последовательных элементов, соединенных между собой шарнирами вокруг горизонтальных осей, расположенных на уровне их нижних поясов фермы. Стрела 10 включает три основных элемента относительно большой длины, обозначенных соответственно как опора стрелы 11, основной стрелы 12 и острие стрелы 13, и два промежуточных элемента складывания стрелы относительно небольшой длины, вставляющиеся между двумя основными элементами стрелы и обозначенными соответственно как первый промежуточный элемент складывания 14 и второй промежуточный элемент складывания 15.

Верхняя мачты 8 соединена с поворотной опорой 3 посредством двух выпрямляющих распорок 16, расположенных симметрично по обе стороны от мачты 6 и соединенных друг с другом шарнирно вокруг горизонтальной оси 17, расположенной на основании верхней мачты 8 и вокруг горизонтальной оси 18, расположенной на задней части поворотной опоры 3.

Стрела 10 шарнирно соединена на вершине мачты 6 вокруг горизонтальной оси 19 и удерживается в положении посредством задней растяжки 20, соединяющей опорную точку 21 верхнего пояса фермы 22 опоры стрелы 11 с вершиной 23 жесткой задней стойки 24, наклоненной к задней части крана и шарнирно соединенной с основанием опоры стрелы 11 вокруг горизонтальной оси 25, причем жесткая задняя стойка 24 сама удерживается в определенном положении посредством задней удерживающей растяжки 26, соединяющей вершину 23 этой жесткой задней стенки 24 с опорной точкой 27, расположенной на задней части поворотной опоры 3.

Кран механизирован для осуществления монтажа, т.е. для выпрямления мачты 6, подъема и развертывания стрелы 10. Сгибаемая мачта 6 механизирована для обеспечения складывания/раскладывания известным способом с помощью

гидравлического домкрата двойного действия 28.

Опора стрелы 11 включает заднюю часть с уменьшенной высотой h_1 , расположенную под растяжкой 20.

Первый промежуточный элемент складывания стрелы 14, вставленный между опорой стрелы 11 и основным элементом стрелы 12, включает две последовательные вершины - 29, 30, имеющиеся на уровне верхнего пояса фермы 22 указанной опоры стрелы 11, соединенные каждая двойной боковой треугольной конструкцией - соответственно 31, 32 - с нижними поясами фермы 33 этого элемента 14, на концах которых расположены шарниры 34 и 35 и соответственно на обоих основных элементах стрелы 11 и 12 и соединены между собой продольной балкой 36. Как подробно показано на фиг. 9, этот промежуточный элемент складывания стрелы 14 содержит на середине поперечную раму 37, жестко соединяющую средние зоны нижних поясов фермы 33 с продольной балкой 36. Верхняя траверса 38 рамы 37 поддерживает шарнир вокруг горизонтальной оси 39 основания жесткой передней стойки 40, нижняя часть которой держит рычаг 41, который может опираться на стойку 42 рамы 37, образуя острый угол A в направлении опоры стрелы 11 по отношению к перпендикулярной линии 43 указанного элемента 14. Первый гидравлический домкрат двойного действия 44 - 45, корпус которого соединен с концом верхнего пояса фермы 22 опоры стрелы 11 с помощью шарнирного соединения вокруг горизонтальной оси 46 и шток которого 45 соединен с первой верхней точкой промежуточного элемента складывания стрелы 14 путем шарнирного соединения вокруг горизонтальной оси 47, управляет поворотом первого промежуточного элемента складывания стрелы 14 вокруг ее шарнира 34 на опоре стрелы 11.

Основной элемент стрелы 12 включает переднюю часть уменьшенной высоты h_2 , на конце которой закрепляется передняя растяжка 48, соединяющая опорную точку 49 верхнего пояса фермы 50 этого элемента 12 с верхней точкой 51 передней жесткой стойки 40; растяжка 52 соединяет соответствующие верха 23 и 51 двух стоек 24 и 40. Второй гидравлический домкрат двойного действия 53 - 54, корпус которого 53 соединен со второй вершиной 30 промежуточного элемента для складывания стрелы 14 посредством шарнирного соединения вокруг горизонтальной оси 55 и шток которого 54 соединен с задним концом верхнего пояса фермы 50 основного элемента стрелы 12 посредством шарнирного соединения вокруг горизонтальной оси 56, обеспечивает поворот основного элемента стрелы 12 вокруг его шарнира 35 на промежуточном элементе складывания стрелы 14.

Второй промежуточный элемент складывания стрелы 15, вставленный между основным элементом стрелы 12 и острием стрелы 13, включает, как подробно показано на фиг. 10, две верхние последовательные точки 57 и 58, сдвинутые продольно, а также по высоте, соединенные каждая двойной боковой треугольной конструкцией - соответственно 59, 60 с нижними поясами 61 этого элемента 15, на концах которых

расположены соответствующие шарниры 62 и 63 обоих элементов стрелы 12 и 13. Вершина 57, более высокая, расположенная напротив основного элемента стрелы 12, находится в средней плоскости стрелы 10, тогда как вершина 58, более низкая, расположенная напротив острия стрелы 13, является двойной и располагается почти вертикально относительно нижних поясов 61 и на уровне верхнего пояса 64 острия стрелы 13, когда элементы стрелы 10 выровнены. Третий гидравлический домкрат двойного действия 65 - 66, корпус которого 65 соединен с передним концом верхнего пояса 50 основного элемента стрелы 12 с помощью шарнира вокруг горизонтальной оси 67 и шток которого 66 соединен с первой вершиной 57 промежуточного элемента складывания стрелы путем шарнирного соединения вокруг горизонтальной оси 68, обеспечивает поворачивание второго промежуточного элемента складывания стрелы 15 вокруг его шарнира 62 на основном элементе стрелы 12. Блок сцепления 69, выполненный из двух симметричных частей по отношению к продольной срединной плоскости стрелы 10, каждая из которых состоит из коленчатого рычага 70 и двух двойных шатунов 71 и 72, соединяет острие стрелы 13 с основным элементом стрелы 12. Коленчатый рычаг 70 содержит два плеча 73 и 74, образующих тупой угол, вершина которого направлена внутрь стрелы 10, и этот рычаг 70 шарнирно соединен на уровне своего колена 75 вокруг горизонтальной оси 76, расположенной на вершине 58 промежуточного элемента для складывания стрелы 15. Первый двойной шатун 71 объединяет двумя шарнирами вокруг горизонтальных осей 77 и 78 соответственно верхнюю часть опоры 79, закрепленной на переднем конце основного элемента стрелы 12, и свободный конец заднего плеча 73 коленчатого рычага 70. В соответствии с расположением шатунов 71 опора 79 является двойной опорой, образованной двумя симметричными частями относительно срединной продольной плоскости стрелы 10; высота двойной опоры 79 практически равна высоте стрелы 10. Второй двойной шатун 72 объединяет с помощью двух шарниров вокруг горизонтальных осей 80 и 81 соответственно свободный конец переднего плеча 74 коленчатого рычага 70 через прорезь 82, выполненную на этом конце, и задний конец элемента верхнего пояса фермы 64 острия стрелы 13.

Острие стрелы 13 имеет уменьшенную высоту h_3 по всей ее длине по отношению к максимальной высоте H стрелы 10.

Когда пять последовательных элементов 11, 14, 12, 15, 13 стрелы 10 находятся в выравненном положении, как показано на фиг. 1 - 3, домкраты 44 - 45, 53 - 54, 65 - 66 полностью выведены и блок сцепления 69 практически выравнен с верхним элементом пояса фермы 22, 50, 64 стрелы 10.

Как показано на фиг. 11, задняя растяжка 20, соединяющая опору стрелы 11 с вершиной 23 жесткой задней стойки 24, выполнена от задней части к передней из двух жестких последовательных элементов 83 и 84, а именно первого простого элемента 83, длина которого является длиной того же порядка, что и длина жесткой задней стойки

24, и второго двойного элемента 84, длина которого того же порядка, что и длина верхнего элемента пояса фермы 22 опоры стрелы 11, расположенного под задней растяжкой 20. Оба элемента 83 и 84 соединены между собой посредством оси поперечного шарнира с возможностью установки в различных отверстиях 85, сделанных на концах напротив указанных элементов 83 и 84.

Используя различные возможные протягивания, получают или горизонтальную стрелу 10 или стрелу 10, более или менее приподнятую.

Как показано на фиг. 12, передняя растяжка 48, соединяющая основной элемент стрелы 12 с вершиной 51 передней жесткой стойки 40, выполнена от задней части к передней из трех жестких последовательных элементов 86, 87 и 88, а именно первый двойной элемент 86, длина которого того же порядка, что и длина жесткой передней стойки 40, второй простой элемент 87 и третий простой элемент 88. Второй и третий элементы 87 и 88 соединены между собой через две поперечные оси шарнира 89 и 90; один, установленный без зазора, а другой с зазором, так, чтобы обеспечить некоторое отклонение от установленной линии, причем длина узла, образованного этими двумя последними элементами 87 и 88, того же порядка, что и длина части второго основного элемента стрелы 12, расположенной под передней растяжкой 48. Оба первых элемента 86 и 87 соединены между собой через поперечную ось шарнира с возможностью установки в различные отверстия 91, выполненные на концах напротив указанных элементов 86 и 87.

Тем же самым образом, как и для задней растяжки 20, можно удлинить или укоротить переднюю растяжку 48, используя различные возможные протягивания, чтобы получить или горизонтальную стрелу 10 или стрелу 10, более или менее приподнятую.

Как показано на фиг. 13, соединительная растяжка 52, соединяющая соответствующие вершины 23 и 51 жестких задней 24 и передней 40 стоек выполнена в соответствии с этим порядком из семи последовательных жестких элементов. Первый простой элемент 92 с сечением в форме U, открытым во внешнем направлении к стреле 10, второй простой элемент 93 с сечением в форме U, открытым в направлении стрелы, соединенный с первым элементом 92 через поперечную ось 94 и содержащий на своем другом конце направляющее устройство 95; третий простой элемент 96, соединенный со вторым элементом 93 через поперечную ось 97, несущую ролик из пластичного материала; четвертый элемент 98, содержащий в своей задней части продольную направляющую 99, через которую скользит поперечная ось 100, также имеющая ролик из пластичного материала, соединяя его с третьим элементом 96; пятый простой элемент 101, соединенный с четвертым элементом 98 через поперечную ось 102, также имеющую ролик из пластичного материала; шестой двойной элемент 103, соединенный с пятым элементом 101 через поперечную ось 104, имеющий опорный ролик из пластичного материала и содержащий продольную направляющую 105; седьмой простой элемент

106, содержащий две поперечные оси 107 и 108, расположенные друг против друга и оба пересекающие предыдущую направляющую 105.

5 Из развернутого положения, показанного на фиг. 1, автоматизированное складывание стрелы 10, иллюстрируемое на фиг. 3 - 8, осуществляется последовательно ниже описываемым образом.

10 В первом такте, когда гидравлический домкрат двойного действия 65 - 66 действует в направлении втягивания, шток 66 углубляется в корпус 65 домкрата и расстояние между двумя шарнирами 67 и 68, соответственно удерживаемых основным элементом стрелы 12 и вторым промежуточным элементом складывания стрелы 15, укорачивается. Исходя из этого, узел, состоящий из двух элементов стрелы 13 и 15, поворачивает вокруг шарнира 62 стрелы 10. В то же время расстояние между шарнирами 81 и 77, поддерживаемыми соответственно острием стрелы 13 и основным элементом стрелы 12, также укорачивается, приводя во вращение коленчатый рычаг 70 вокруг шарнира 76 второго промежуточного элемента для складывания стрелы 15 и, следовательно, поворачивая острие стрелы 13 вокруг шарнира 63 стрелы 10.

20 Таким образом, можно констатировать, что одновременно второй промежуточный элемент для складывания стрелы 15 и острие стрелы 13 соответственно поворачиваются вокруг шарниров 62 и 63 стрелы 10, проходя через промежуточную позицию фиг. 4, до тех пор, пока острие стрелы 13 расположится полностью над основным элементом стрелы 12.

25 В этом расположении, показанном на фиг. 5 и детализированном на фиг. 10, видно, что острие стрелы 13 опрокинута и занимает положение, достаточно удаленное от основного элемента стрелы 12, чтобы дать возможность пройти передней растяжке 48, тогда как ось 80, соединяющая двойной шатун 72 с прорезью 82 коленчатого рычага 70 занимает позицию, наиболее близкую к оси шарнира 76.

30 Во втором такте, гидравлический домкрат двойного действия 53 - 54 действует в направлении втягивания, шток 54 погружается в корпус 53, и расстояние между шарнирами 55 и 56, которые держатся соответственно на первом промежуточном элементе складывания стрелы 14 и основном элементе стрелы 12, укорачивается. В связи с этим узел, состоящий из элементов стрелы 12, 15, 13, уже сложенных, поворачивается вокруг шарнира 35 стрелы 10. В то же время, как показано на фиг. 6, передняя растяжка 48 растягивается, складываясь на уровне своего шарнира 91, тогда как передняя стойка 40 поворачивает назад вокруг своего шарнира 39, находящегося на первом промежуточном элементе для складывания стрелы 14, до тех пор, пока не дойдет до упора с помощью своего нижнего рычага 41 на стойках 42 рамы 37, также удерживаемой первым промежуточным элементом для складывания стрелы 14. Поворот назад передней стойки 40 вызывает одновременно растяжение соединительной растяжки 52, задние элементы которой 92, 93, 96 укладываются на заднюю растяжку 20, еще натянутую,

центрируясь благодаря направляющему устройству 95 элемента 93. В конце операции, когда гидравлический домкрат двойного действия 53 - 54 полностью возвращен, стрела 10 имеет вид такой, как это показано на фиг. 7, т.е. с основным вертикальным элементом стрелы 12, перпендикулярным первому промежуточному элементу для складывания стрелы 14, по-прежнему на одной линии с опорой стрелы 11, тогда как острие стрелы 13 занимает под действием собственного веса подвешенное положение со своим шарниром 63 со вторым промежуточным элементом для складывания стрелы 15 и тогда как передняя растяжка 48 является сложной напротив передней стойки 40 и напротив элемента верхнего пояса фермы 50 основного элемента стрелы 12 вокруг своего шарнира 91.

В третьем такте, когда гидравлический домкрат двойного действия 44 - 45 действует в направлении возврата, шток 45 погружается в корпус 44 этого домкрата, и расстояние между шарнирами 46 и 47 удерживаемыми соответственно опорой стрелы 11 и первым промежуточным элементом для складывания стрелы 14, укорачивается. В связи с этим узел, состоящий из элементов стрелы 14, 12, 15, 13, уже сложенных, поворачивает вокруг шарнира 24 стрелы 10. В то же время соединительная растяжка 52 складывается и укорачивается, опираясь соответственно на корпус 44 домкрата 44 - 45 посредством опорного ролика из пластичного материала, находящегося на оси шарнира 104 элемента 101 растяжки 52, на элемент верхнего пояса фермы 22 опорой стрелы 11 посредством ролика из пластического материала, удерживаемого осью шарнира 102 между элементами 87, 101 растяжки 52 и на растяжку 20, по-прежнему натянутую посредством роликов из пластического материала, удерживаемых осями шарнира 97 и 100 элементов 93 и 96 растяжки 52, тогда как оси шарнира 100 и 104 перемещаются соответственно вдоль направляющих 99 и 105 элементов 98 и 103 той же самой растяжки 52. Функционирование домкрата 44 - 45 прекращается, когда стрела 10 находится в положении, показанном на фиг. 8 и детализированном на фиг. 9, для того, чтобы складывание крана в узел могло бы осуществляться нормально, как это известно из складывания мачты 6. Когда мачта 6 складывается, задняя стойка 24 поворачивается к передней части вокруг своего шарнира 25, растяжки - задняя 20 и соединительная 52 - складываются вместе и опора стрелы сгибается над верхней мачтой 8, поворачиваясь вокруг своего шарнира 19. Когда мачта 6 и опора стрелы 11 полностью сложены, снова действует гидравлический домкрат двойного действия 44 - 45 в направлении втягивания до прихода в полностью сложенному положению для транспортировки, показанной на фиг. 2.

Само собой разумеется, чтобы приступить к раскладыванию крана из сложенного положения фиг. 2, в частности раскладыванию стрелы 10, последовательно выполняют обратные действия, проходя через фазы, иллюстрируемые на фиг. 8 - 3.

Таким образом, в предлагаемом кране с автоматизированным монтажом, складывание стрелы 10 осуществляется на ней самой по

"спирали".

К возможным усовершенствованиям, не выходящим за рамки изобретения, относятся:

- конструктивные изменения деталей, касающиеся, например, направления монтажа домкратов, корпус и шток которых могут быть перевернуты, или, кроме того, конструкции различных растяжек;

- применение того же принципа для крана с телескопической мачтой, а не складываемой мачтой;

- использование заднего удерживающего устройства иного, чем задняя удерживающая растяжка, описанная и представленная выше.

Формула изобретения:

1. Кран с автоматизированным монтажом со стрелой, складываемой на самой себе, содержащий мачту (6), в частности мачту, складываемую вдвое, при этом нижняя (7) и верхняя (8) части соединены между собой шарниром для поворота вокруг горизонтальной оси (9), или телескопическую мачту, и стрелу (10), соединенную шарниром (19) с верхом мачты (6), выполненную из последовательно и шарнирно соединенных между собой на уровне нижних поясов ферм основного элемента (11) стрелы, являющего опорой стрелы, первого промежуточного относительно небольшой длины элемента (14) стрелы, второго основного элемента стрелы, являющегося острием (13) стрелы, заднюю складываемую растяжку (20), соединяющую опору (11) стрелы с верхом (23) жесткой задней стойки (24), которая шарнирно закреплена наверху мачты (6) или на задней части стрелы (10), заднее удерживающее устройство (26), соединяющее верх (23) жесткой задней стойки (24) с задней частью поворотной опоры (3), которая расположена на основании мачты (6) и которая удерживает уравнивающий баланс (4), причем нижняя часть (7) мачты (6) закреплена шарнирно с возможностью поворота вокруг горизонтальной оси (5) на передней части поворотной опоры (3), механизм (28) в виде домкрата для складывания/раскладывания или раздвижения мачты (6) и механизм (44 - 45) складывания/раскладывания стрелы, с помощью которого первый промежуточный элемент (14) соединен непосредственно с опорой стрелы, отличающийся тем, что первый основной элемент стрелы, являющийся опорой стрелы, выполнен уменьшенной высотой (h1) в ее задней части, первый промежуточный элемент имеет закрепленную сверху переднюю жесткую стойку (40), при этом стрела снабжена основным элементом, являющимся вторым основным элементом (12) стрелы и выполненным с уменьшенной высотой (h2) в ее передней части, соединенным непосредственно с первым промежуточным элементом (14) для складывания стрелы посредством другого механизма (53 - 54), обеспечивающего поворот этого основного элемента (12) вокруг оси шарнира (35) первого промежуточного элемента (14), и вторым промежуточным элементом (15), соединенным непосредственно с предыдущим основным элементом (12) стрелы с помощью механизма (65 - 66), обеспечивающего поворот этого второго промежуточного элемента (15) для складывания стрелы вокруг оси шарнира (62), и имеющим блок сцепления (69) второго

основного элемента (12) стрелы с острием (13) стрелы, являющимся третьим основным элементом стрелы и выполненным высотой h3, которая обеспечивает размещение его в пространстве между задней частью с уменьшенной высотой h1 опоры (11) стрелы и передней частью с уменьшенной высотой h2 второго основного элемента (12) стрелы в сложенном положении крана при его транспортировке, передней складываемой растяжкой (48), соединяющей второй основной элемент (12) стрелы с верхом (51) жесткой передней стойки (40), удерживаемой первым промежуточным элементом (14) для складывания стрелы, и соединительной складываемой растяжкой (52), соединяющей верх (51) передней жесткой стойки (40) с верхом (23) жесткой задней стойки (24).

2. Кран по п.1, отличающийся тем, что механизмы складывания/раскладывания стрелы являются гидравлическими домкратами (44 - 45, 53 - 54, 65 - 66) двойного действия, корпуса которых (44, 53, 65) шарнирно соединены с одними элементами стрелы, а штоки (45, 54, 66) шарнирно соединены с другими следующими или предыдущими смежными элементами стрелы.

3. Кран по п.2, отличающийся тем, что первый промежуточный элемент (14) для складывания стрелы имеет две вершины (29, 30), каждая из которых соединена через двойную боковую треугольную конструкцию (31, 32) с элементами нижнего пояса фермы (33) указанной промежуточного элемента (14), вершины продольно соединены между собой балкой (36), имеющей на середине траверсу (38), поддерживающую жесткую переднюю стойку (40) и образующую верхнюю часть поперечной рамы (37), соединяющей жестко средние зоны элементов нижнего пояса фермы (33), причем первая вершина (29) несет поперечную ось шарнира (47) конца штока (45) домкрата (44 - 45), обеспечивающего поворот этого первого промежуточного элемента (14) вокруг оси шарнира (34) соединения этого элемента с опорой (11) стрелы, а вторая вершина (30) несет поперечную ось шарнира (55) конца корпуса (53) домкрата (53 - 54), обеспечивающего поворот второго основного элемента (12) стрелы вокруг его шарнира (35) на этом первом промежуточном элементе.

4. Кран по п.3, отличающийся тем, что передняя жесткая стойка (40) шарнирно соединена своим основанием с возможностью поворота вокруг поперечной оси (39) с вышеуказанной траверсой (38) первого промежуточного элемента (14) для складывания стрелы и имеет на нижней части рычаг (41), опирающийся на стойки (42) рамы (37), содержащей указанную траверсу (38), позволяющую указанной стойке (40) при монтаже крана отклоняться от нормальной рабочей позиции, которая является перпендикулярной продольному направлению стрелы (10) в ее рабочем положении.

5. Кран по любому из пп.2 - 4, отличающийся тем, что второй промежуточный элемент (15) для складывания стрелы имеет две вершины (57, 58), соединенные через двойную боковую треугольную конструкцию (59, 60) с элементами нижнего пояса фермы (61) указанного элемента (15), причем первая

вершина (57) имеет высоту расположения больше высоты расположения другой вершины (58) и несет поперечную ось шарнира (68) конца штока (66) домкрата (65 - 66), обеспечивающего поворот этого второго промежуточного элемента (15) для складывания стрелы вокруг оси шарнира (62) соединения его со вторым основным элементом (12) стрелы, а вторая вершина (58) несет ось шарнира (76) центрального органа (70) блока (69) сцепления, соединяющего острие (13) стрелы со вторым основным элементом (12) стрелы.

6. Кран по п. 5, отличающийся тем, что блок (69) сцепления включает в себя первый шатун (71) простой или составной, соединяющий поперечную ось шарнира (77), находящуюся на передней части второго основного элемента (12) стрелы с осью шарнира (78), удерживаемую первым концом коленчатого рычага (70), с двумя плечами (73, 74), образующими центральный упомянутый центральный орган, колено (75) рычага несет шарнир (76) на второй вершине (58) второго промежуточного элемента (15) и второй шатун (72), выполненный простым или составным и соединяющий ось шарнира (80), пересекающую прорезь (82), выполненную на плече (74), с поперечным шарниром (81), находящимся на задней части острия (13) стрелы.

7. Кран по любому из пп.1 - 6, отличающийся тем, что складываемая задняя растяжка (20), соединяющая опору (11) стрелы с вершиной (23) жесткой задней стойки (24) выполнена в направлении от задней части к передней с двумя жесткими последовательно расположенными элементами (83, 84), причем оба элемента (83, 84) растяжки, соединенные между собой поперечной осью шарнира, могут быть установлены в различные отверстия (85), выполненные на концах этих элементов для осуществления различных рабочих положений, одно из которых образовано в горизонтальном положении стрелы, а другое - в приподнятом положении стрелы.

8. Кран по любому из пп.1 - 7, отличающийся тем, что складываемая передняя растяжка (48), соединяющая второй основной элемент (12) стрелы с вершиной (51) передней жесткой стойки (40), удерживаемой первым промежуточным элементом (14) для складывания стрелы, выполнена в направлении от задней части к передней части стрелы в виде трех жестких последовательно расположенных элементов (86, 87, 88), первый (86) из которых выполнен в виде двойного элемента, второй и третий выполнены в виде простых элементов, упомянутые второй и третий элементы соединены между собой двумя поперечными осями шарнира (89, 90), первый элемент (86) и второй элемент (87) растяжки соединены между собой поперечной осью шарнира, которая может быть установлена в различных отверстиях (91), выполненных на концах этих элементов растяжки, чтобы осуществить различные рабочие положения стрелы, одно из которых образовано в горизонтальном положении стрелы, а другое - в приподнятом положении стрелы.

9. Кран по любому из пп.2 - 8, отличающийся тем, что соединительная складываемая растяжка (52), соединяющая

соответствующие вершины (23, 51) жестких передней (40) и задней (24) стоек, выполнена в направлении от задней части к передней из семи жестких, последовательно расположенных элементов (92, 93, 96, 98, 101, 103, 106), первый (92) и второй (93) элементы из которых выполнены простыми с сечением в форме U, открытыми во внешнем направлении в сторону стрелы (10) и соединены между собой поперечной осью (94), причем второй элемент имеет направляющее устройство (95), третий элемент (96) выполнен простым и соединен со вторым элементом (93) через поперечную ось (97), несущую ролик, четвертый элемент (98) имеет в задней части продольную

направляющую (99), через которую проходит скользящая поперечная ось (100), имеющая также ролик и соединяющая этот элемент с третьим элементом (96), пятый элемент (101) выполнен простым и соединен с четвертым элементом (98) через поперечную ось (102), также имеющую ролик, шестой элемент (103) выполнен двойным и соединен с пятым элементом (101) поперечной осью (104), несущей опорный ролик и имеет в своей передней части продольную направляющую (105), а седьмой элемент (106) выполнен простым и имеет две поперечные оси (107, 108), расположенные напротив друг друга и проходящие через упомянутую направляющую (105).

15

20

25

30

35

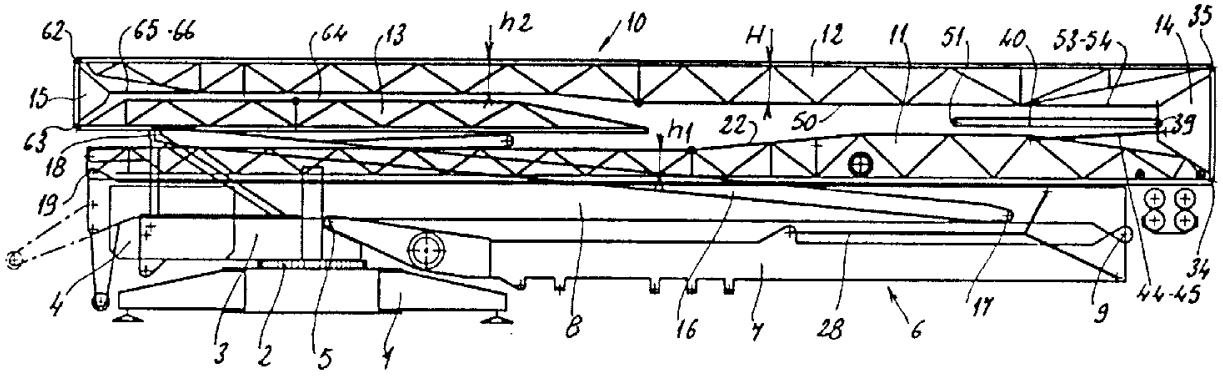
40

45

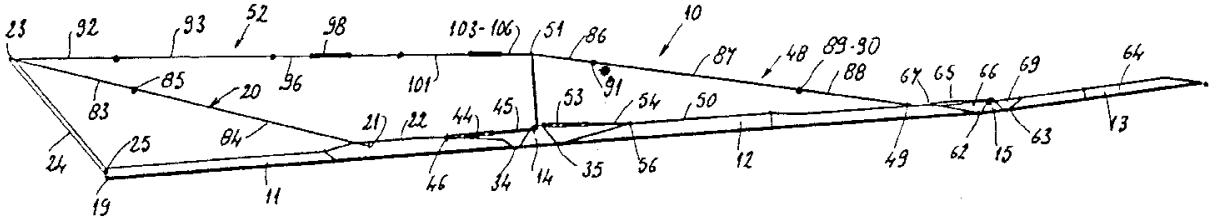
50

55

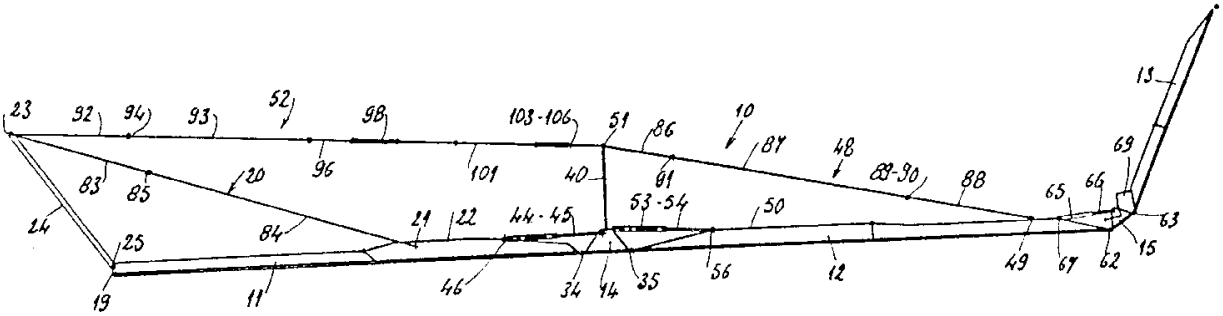
60



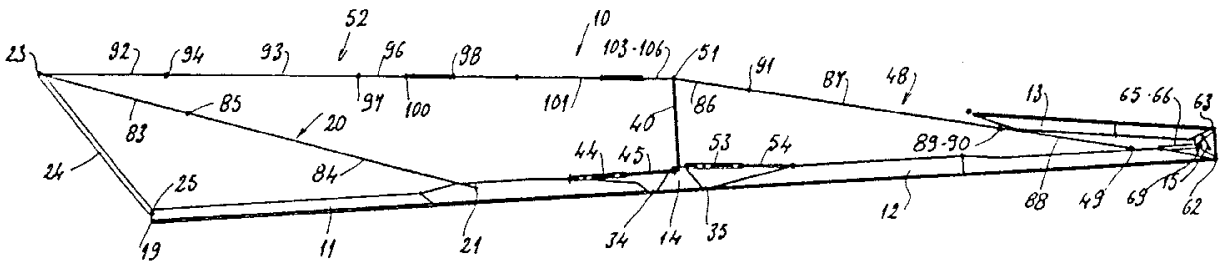
Фиг.2



Фиг.3



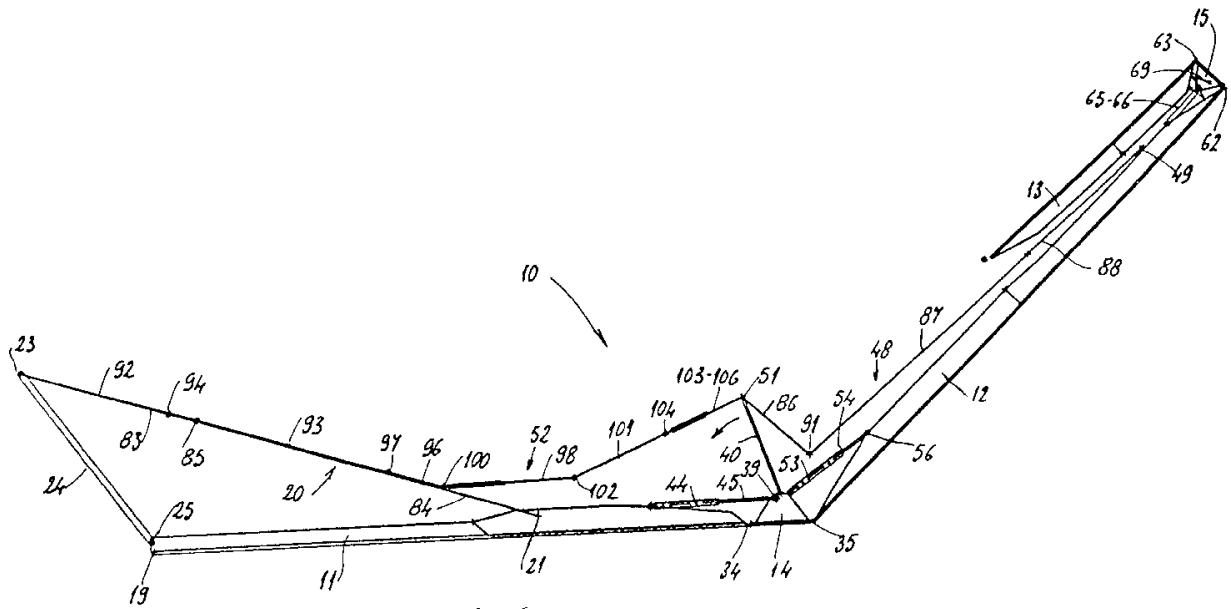
Фиг.4



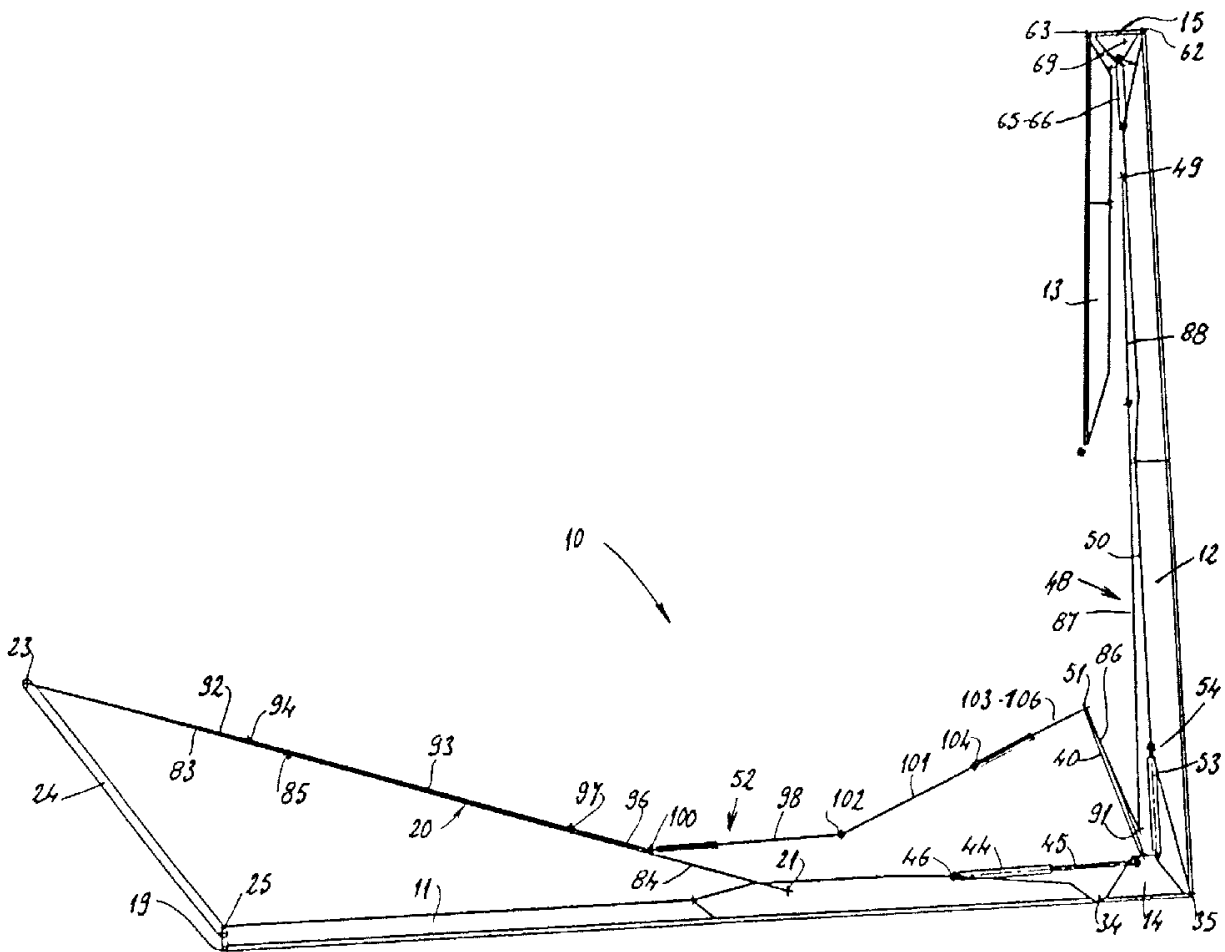
Фиг.5

RU 216119 C2

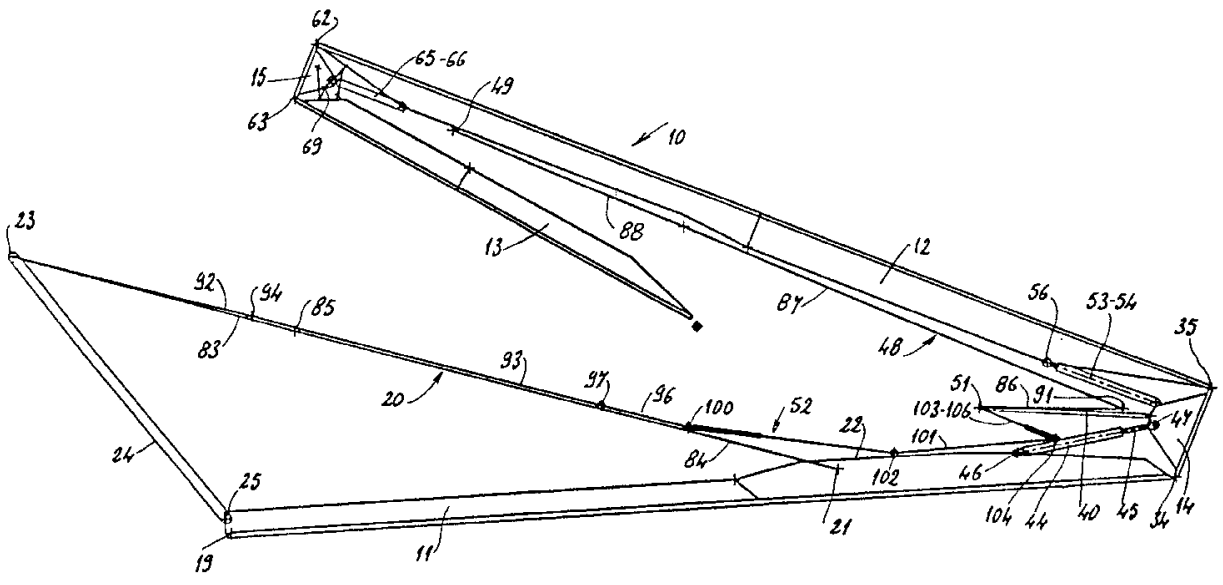
RU 216119 C2



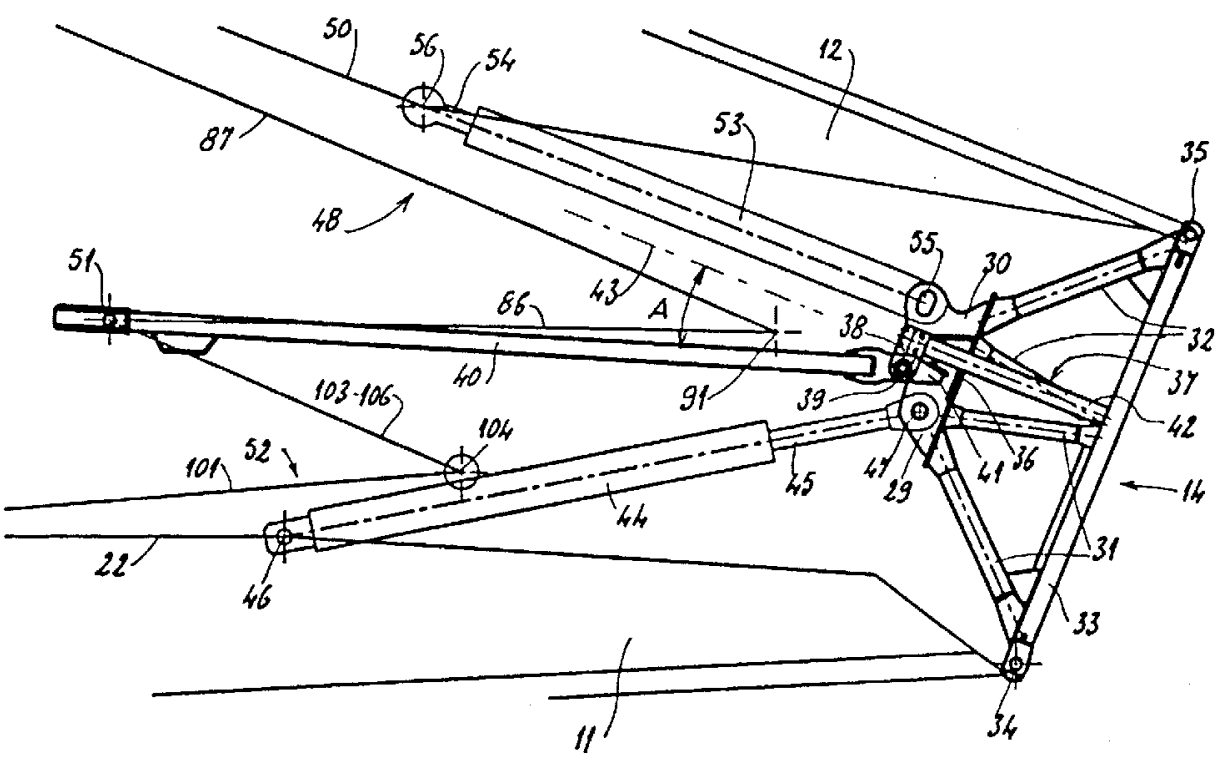
Фиг. 6



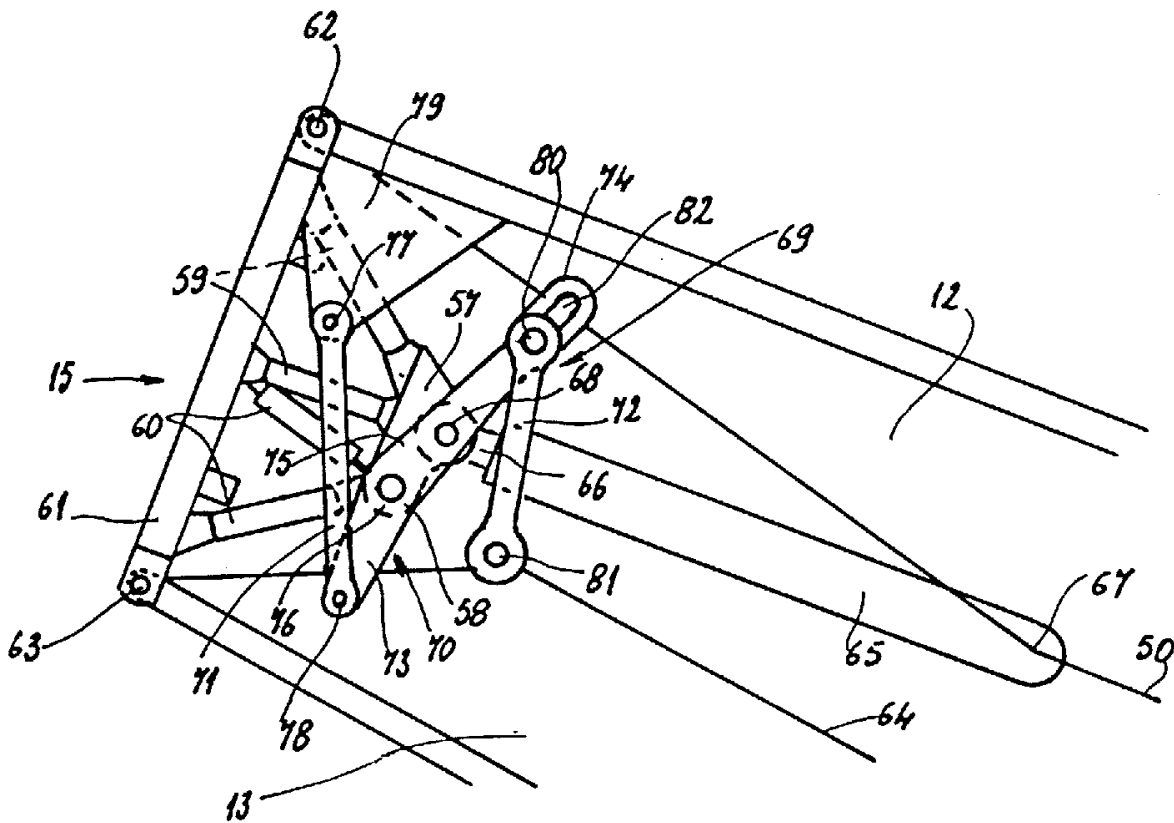
Фиг. 7



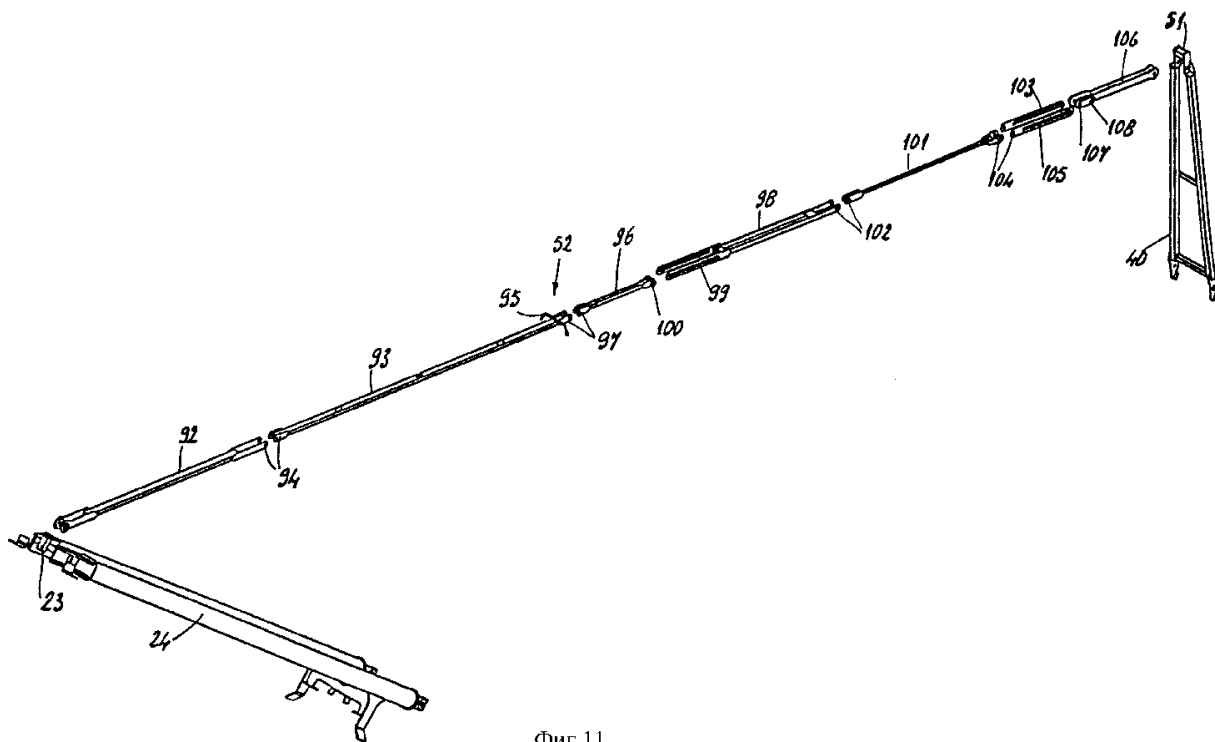
Фиг.8



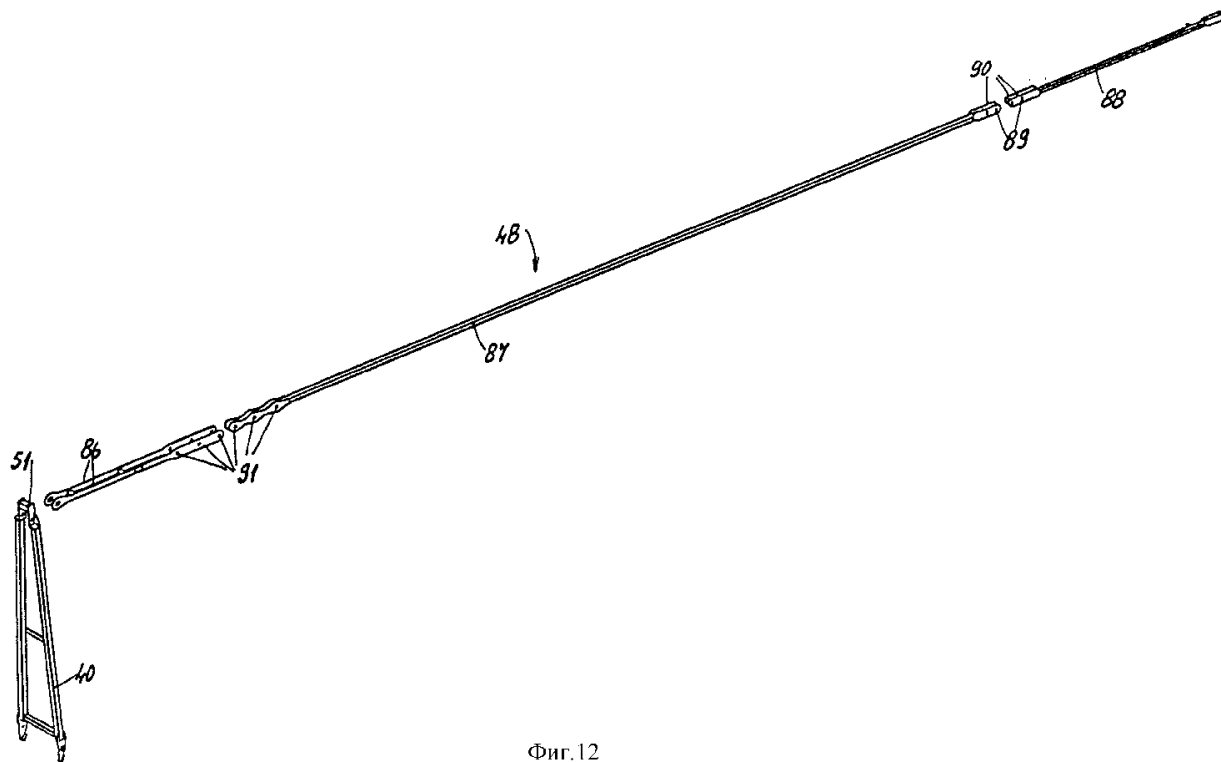
Фиг.9



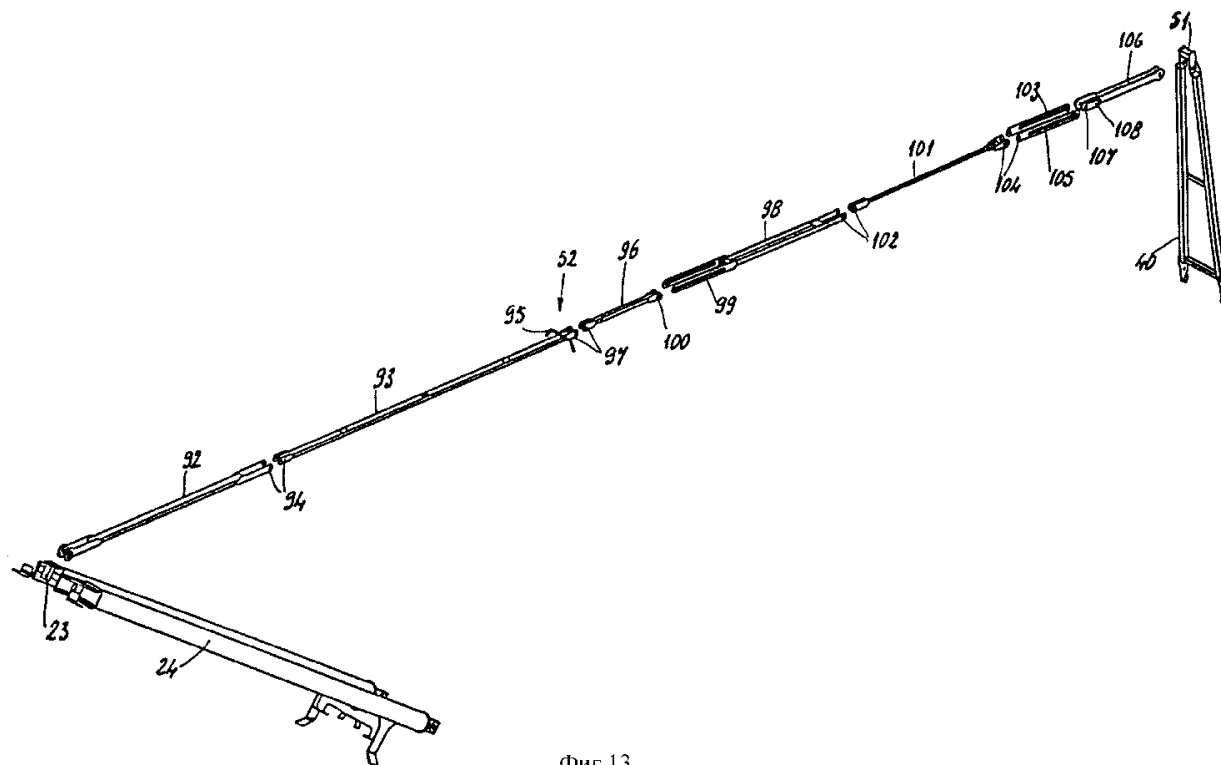
Фиг.10



Фиг.11



Фиг.12



Фиг.13