(19) **RU** (11) **2 193 007** (13) **C2**

(51) МПК[7] **B 66 C 23/34, 23/62**

РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО
ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

(21), (22) Заявка: 98112609/28, 01.07.1998

(24) Дата начала действия патента: 01.07.1998

(30) Приоритет: 02.07.1997 FR 97 08621

(43) Дата публикации заявки: 20.05.2000

(46) Дата публикации: 20.11.2002

(56) Ссылки: RU 2065397 C1, 20.08.1996. EP 0733584 A1, 25.09.1996. FR 2682096 A1, 09.04.1993. DE 3407021 A1, 17.01.1985. GB 1399745 A, 02.07.1975.

(98) Адрес для переписки:
103735, Москва, ул.Ильинка, 5/2,
"Союзпатент", пат.пов. Л.И.Ятровой

(71) Заявитель:
ПОТЭН С.А. (FR)

(72) Изобретатель: ЛАРОШ Поль (FR),
АКИНО Франсуа (FR)

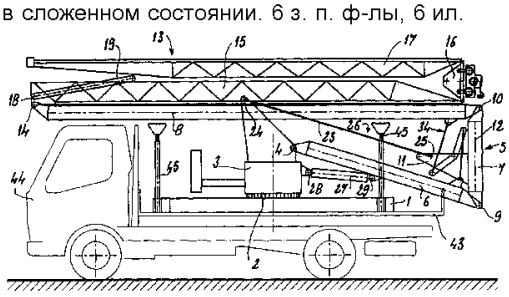
(73) Патентообладатель:
ПОТЭН С.А. (FR)

(74) Патентный поверенный:
Ятрова Лариса Ивановна

(54) СКЛАДНАЯ МАЧТА ИЗ ТРЕХ ЭЛЕМЕНТОВ С УСТРОЙСТВОМ СКЛАДЫВАНИЯ И РАСКЛАДЫВАНИЯ ДЛЯ БАШЕННОГО КРАНА

(57)

Изобретение относится к области башенных подъемных кранов, складываемых и раскладываемых автоматически. Складываемая мачта (5) башенного подъемного крана состоит из трех элементов, а именно нижнего элемента (6) мачты, промежуточного элемента (7) складывания мачты и верхнего элемента (8) мачты. Нижний элемент (6) мачты шарнирно присоединен основанием к поворотному шасси (3). Промежуточный элемент (7) складывания мачты шарнирно присоединен к вершине нижнего элемента (6) мачты. Верхний элемент (8) мачты шарнирно присоединен к промежуточному элементу (7) мачты. На вершине верхнего элемента (8) мачты установлена грузоподъемная стрела (13) подъемного крана, которая содержит устройство складывания и раскладывания этой мачты. Данное устройство содержит по меньшей мере один подкос (23), растяжку (30) и средства механизированного привода (27, 34). Подкос (23) шарнирно присоединен к поворотному шасси (3) и к промежуточному элементу (7) мачты (5). Растяжка (30) шарнирно присоединена к промежуточному элементу (7) мачты и к стойке (19), размещенной на грузоподъемной стреле (13). Средства механизированного привода могут содержать приводной подъемник (27), шарнирно присоединенный к поворотному шасси (3) и к нижнему элементу (6) мачты (5), и шатунно-кривошипный механизм (34), располагающийся на уровне промежуточного элемента (7) мачты. Технический результат - обеспечение беспрепятственной транспортировки по автомобильным дорогам в сложенном состоянии. 6 з. п. ф-лы, 6 ил.



Фиг. 1

RU 2193007 C2

RU 2193007 C2

(19) **RU** (11) **2 193 007** (13) **C2**

(51) Int. Cl.[7] **B 66 C 23/34, 23/62**

RUSSIAN AGENCY
FOR PATENTS AND TRADEMARKS

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(21), (22) Application: 98112609/28, 01.07.1998

(24) Effective date for property rights: 01.07.1998

(30) Priority: 02.07.1997 FR 97 08621

(43) Application published: 20.05.2000

(46) Date of publication: 20.11.2002

(98) Mail address:
103735, Moskva, ul.Il'inka, 5/2,
"Sojuzpatent", pat.pov. L.I.Jatrovoj

(71) Applicant:
POTEhN S.A. (FR)

(72) Inventor: LAROSh Pol' (FR),
AKINO Fransua (FR)

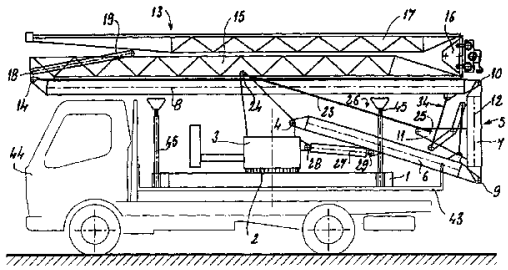
(73) Proprietor:
POTEhN S.A. (FR)

(74) Representative:
Jatrova Larisa Ivanovna

(54) TOWER CRANE THREE-MEMBER MAST WITH FOLDING AND UNFOLDING DEVICE

(57) Abstract:

FIELD: tower crane with automatic folding and unfolding device. SUBSTANCE: tower crane mast 5 consists of three members, namely, lower member 6, intermediate mast folding member 7 and upper member 8. Mast lower member 6 is hinge connected by base to slewing chassis 3. Intermediate mast folding member 7 is hinge connected to top of lower member 6. Mast upper member 8 is hinge connected to intermediate member 7. Load-lifting boom 13 of crane installed on top of mast upper member 8 carries mast folding and unfolding device. This device has at least one strut 23, tension member 30 and mechanized drive means 27, 34. Strut is hinge connected to slewing chassis 3 and to intermediate member 7 of mast 5. Tension member 30 is hinge connected to mast intermediate member 7 and to upright 19 installed on load-lifting boom 13. Mechanized drive means can include drive lift 27 hinge connected to slewing chassis 3 and to lower member 6 of mast 6 of mast 5, and crank mechanism 34 installed at level of mast intermediate member 7. EFFECT: possibility of transportation by motor roads in folded state. 7 cl, 6 dwg



Фиг. 1

RU 2193007 C2

RU 2193007 C2

Изобретение касается области конструирования башенных подъемных кранов, складываемых и раскладываемых автоматически, в частности, для обеспечения возможности их транспортировки по автомобильным дорогам к месту их использования или с одной строительной площадки на другую. Более конкретно, изобретение относится к многоэлементной мачте башенного подъемного крана.

В области башенных подъемных кранов со складываемой и раскладываемой мачтой различают подъемные краны с мачтой, образованной только одним элементом, подъемные краны с телескопической раздвижной мачтой, подъемные краны с мачтой, которая может складываться и образована несколькими шарнирно связанными между собой элементами, и подъемные краны со складываемой и телескопической мачтой.

Изобретение относится к башенным подъемным кранам со складываемой мачтой, то есть с мачтой, которая образована по меньшей мере двумя установленными друг на друга элементами, связанными друг с другом при помощи шарнирного соединения, и которая, таким образом, может быть сложена для уменьшения ее габаритных размеров и переведена в практически горизонтальное положение для того, чтобы обеспечить возможность транспортировки подъемного крана по автомобильным дорогам, не нарушая требований к максимальным габаритам перевозимых по этим дорогам грузов.

Для этого типа башенных подъемных кранов обычной проблемой является складывание мачты до минимальных габаритных размеров или, по меньшей мере, до заданных транспортировочных габаритов, причем мачта в развернутом рабочем положении должна иметь максимально возможную высоту или некоторую заданную высоту.

В башенных подъемных кранах со складываемой мачтой мачта обычно образована двумя элементами: нижним элементом, шарнирно присоединенным к поворотному шасси подъемного крана, и верхним элементом, шарнирно присоединенным к вершине нижнего элемента. В известных вариантах реализации такого башенного подъемного крана (см. FR-A-2682096 или EP-A-0536061, например) механический привод складывания и раскладывания мачты из двух элементов обеспечивается при помощи устройства, содержащего подъемник или домкрат и шатунно-кривошипный механизм, причем подъемник, который, как правило, представляет собой гидравлический силовой цилиндр, связывает нижний элемент мачты с ее верхним элементом при помощи шатунно-кривошипного механизма и тросовые растяжки связывают поворотное шасси подъемного крана с основанием верхнего элемента мачты.

Такой способ реализации башенного подъемного крана со складываемой мачтой, состоящей из двух элементов, не полностью решает проблему оптимизации рабочей высоты этого подъемного крана при заданных транспортировочных габаритах этого крана в сложенном состоянии. Кроме того, такая конструкция башенного подъемного крана предполагает сочетание раскладывания его мачты и ее установки в вертикальное положение в одном заданном и неизменном движении, которое в некоторых случаях может привести к столкновению подъемного крана с существующими в данном месте препятствиями (стены зданий, деревья, линии электропередач или связи и т.п.).

Башенные подъемные краны с телескопической мачтой или с мачтой, которая одновременно является и складываемой, и телескопической, могут дать приемлемое решение упомянутой выше проблемы в кинематическом плане, но такие технические решения являются достаточно дорогостоящими.

Задача изобретения состоит в том, чтобы предложить достаточно экономичное решение проблемы реализации башенного подъемного крана с мачтой, складываемой в пакет с минимальными габаритными размерами при максимальной рабочей высоте мачты, причем предлагаемое техническое решение остается в рамках мачты складываемого типа.

Для решения поставленной задачи объектом изобретения является складываемая мачта башенного подъемного крана, выполненная из трех элементов:

- нижнего элемента, шарнирно присоединенного своим основанием к поворотному шасси подъемного крана;
- промежуточного элемента складывания мачты, имеющего относительно небольшую длину и шарнирно присоединенного к вершине нижнего элемента мачты;
- верхнего элемента, шарнирно присоединенного основанием к промежуточному элементу мачты и несущего на вершине грузоподъемную стрелу подъемного крана, причем эта собранная из трех элементов мачта содержит устройство складывания и раскладывания, имеющее в своем составе:
- по меньшей мере одну растяжку, шарнирно присоединенную одним концом к поворотному шасси башенного подъемного крана и другим концом к промежуточному элементу складывания мачты;
- одну растяжку, шарнирно присоединенную одним концом к промежуточному элементу складывания мачты, а другим концом к стойке, установленной на грузоподъемной стреле;
- механизированные приводные средства, служащие для соответствующей деформации, с одной стороны, нижнего деформируемого четырехугольника, вершинами которого являются ось шарнирного присоединения нижнего элемента мачты к поворотному шасси подъемного крана, ось шарнирного присоединения промежуточного элемента мачты к нижнему элементу мачты, ось шарнирного присоединения одной или нескольких растяжек к промежуточному элементу мачты и ось шарнирного присоединения одной или нескольких растяжек к подвижному или поворотному шасси подъемного крана, а с другой стороны, для деформации поддающегося деформированию верхнего четырехугольника, вершинами которого являются ось шарнирного присоединения верхнего элемента мачты к промежуточному элементу мачты, ось шарнирного

RU 2193007 C2

RU 2193007 C2

присоединения грузоподъемной стрелы к вершине верхнего элемента мачты, ось шарнирного присоединения растяжки к стойке грузоподъемной стрелы и ось шарнирного присоединения этой растяжки к промежуточному элементу мачты.

Таким образом, изобретение предлагает складываемую, состоящую из трех элементов мачту башенного подъемного крана, которая для придания ей транспортировочного положения складывается в треугольную компактную конфигурацию, тогда как в рабочем положении все три элемента мачты находятся в строго вертикальном положении и обеспечивают оптимальную высоту этой мачты.

Мачта снабжена устройством складывания и раскладывания, обеспечивающим также установку этой мачты в вертикальное положение, причем это устройство является относительно простым и основано на принципе механики двойного деформируемого четырехугольника. Для определения этой конфигурации промежуточный элемент мачты в предпочтительном варианте реализации имеет вид треугольника, вершина которого, удаленная от продольной оси промежуточного элемента мачты, служит точкой (верхней) шарнирного присоединения одного или нескольких подкосов, а также нижней точкой шарнирного присоединения для растяжки.

Средства механизированного привода, обеспечивающие складывание и раскладывание мачты, состоящей из трех элементов, также достаточно просты и не слишком дороги, в частности, в том варианте реализации изобретения, где эти средства содержат:

- с одной стороны, один гидравлический подъемник, шарнирно присоединенный одним концом к поворотному шасси подъемного крана и другим концом к нижнему элементу мачты;

- а с другой стороны, шатунно-кривошипный механизм, шарнирно связанный с промежуточным элементом мачты, с верхней частью нижнего элемента мачты и с нижней частью верхнего элемента мачты подъемного крана.

Таким образом, средства механического привода содержат один гидравлический подъемник, который непосредственно управляет деформацией упомянутого ранее нижнего четырехугольника, тогда как верхний четырехугольник синхронизированным образом деформируется под действием шатунно-кривошипного механизма, который приводится в действие в результате деформации нижнего четырехугольника.

Таким образом, мачта из трех элементов раскладывается одним непрерывным движением из сложенного транспортировочного положения до вертикального рабочего положения. Обратное складывание мачты в транспортировочное положение происходит в обратном порядке движения.

В соответствии с другим возможным вариантом реализации изобретения средства механического привода содержат:

- первый подъемник, шарнирно присоединенный одним концом к поворотному шасси подъемного крана и другим концом к нижнему элементу мачты;

- второй подъемник, шарнирно присоединенный одним концом к промежуточному элементу мачты и другим концом к некоторой промежуточной точке длины верхнего элемента мачты.

Второй подъемник позволяет деформировать верхний четырехугольник независимо от нижнего четырехугольника, что обеспечивает возможность модификации и соответствующей адаптации пространства раскладывания мачты для исключения взаимодействия мачты с препятствиями типа стен сооружений, деревьев, линий электропередач и т. п.

Другие характеристики и преимущества изобретения будут более понятны из приведенного ниже описания нескольких примеров реализации складываемой мачты из трех элементов с устройством складывания и раскладывания для башенного подъемного крана.

Фиг.1 представляет собой схематический вид сбоку башенного крана с мачтой из трех элементов в полностью сложенном состоянии или в транспортировочном положении;

Фиг. 2 представляет собой схематический вид сбоку башенного подъемного крана, показанного на фиг. 1, в некотором промежуточном положении на начальной стадии его раскладывания;

Фиг. 3 представляет собой схематический вид сбоку того же самого подъемного крана, но в другом промежуточном положении на завершающей стадии раскладывания;

Фиг. 4 представляет собой схематический вид сбоку этого подъемного крана уже в полностью разложенном положении или в его рабочем положении;

Фиг. 5 представляет собой схематический вид в увеличенном масштабе шатунно-кривошипного механизма устройства складывания мачты башенного подъемного крана, показанного в различных положениях на фиг.1-4;

Фиг. 6 представляет собой схематический вид сбоку башенного подъемного крана с мачтой из трех элементов в соответствии с другим вариантом реализации изобретения, показанного в процессе его раскладывания.

Башенный подъемный кран в соответствии с изобретением содержит основное шасси 1, на котором установлено при помощи механизма ориентирования 2 поворотное шасси 3. На поворотном шасси 3 шарнирно закреплена при помощи горизонтальной оси 4 складываемая мачта 5, состоящая из трех элементов, а именно нижнего элемента 6, промежуточного элемента 7 и верхнего элемента 8.

Нижний элемент 6 мачты шарнирно присоединен основанием при помощи горизонтальной оси 4 к поворотному шасси 3. Промежуточный элемент 7 мачты относительно небольшой длины шарнирно присоединен основанием при помощи горизонтальной оси 9 к вершине нижнего элемента 6 мачты. Верхний элемент 8 мачты шарнирно присоединен основанием при помощи горизонтальной оси 10 к вершине промежуточного элемента 7 мачты. Все три элемента мачты 6, 7 и 8 представляют собой решетчатые фермы или коробчатые конструкции.

Промежуточный элемент 7 мачты

RU 2193007 C2

RU 2193007 C2

продолжен в направлении назад частью 11, отходящей от продольной оси 12 этого элемента 7, который имеет, таким образом, на виде сбоку треугольную форму. Все горизонтальные оси шарнирных соединений 4, 9 и 10 параллельны между собой.

На вершине верхнего элемента 8 мачты установлена грузоподъемная стрела 13, шарнирно соединенная с вершиной этого элемента 8 при помощи горизонтальной оси 14, параллельной упомянутым выше шарнирным осям. Эта грузоподъемная стрела 13 также выполнена из трех последовательно расположенных элементов, называемых соответственно основанием 15 стрелы, промежуточным элементом складывания 16 стрелы и вершиной 17 стрелы и шарнирно соединенных между собой при помощи горизонтальных шарнирных осей. К основанию 15 стрелы шарнирно присоединена при помощи горизонтальной оси 18 жесткая стойка 19 стрелы, наклоненная в направлении назад по отношению к подъемному крану в его рабочем положении. Растяжка 20 стрелы связывает вершину 21 стойки 19 с точкой 22 верхней силовой балки основания 15 стрелы, как это можно видеть на фиг.4.

Два параллельных друг другу подкоса 23 шарнирно присоединены одним своим концом при помощи одной и той же горизонтальной оси 24 к поворотному шасси 3. Другой конец этих подкосов 23 шарнирно присоединен при помощи одной и той же горизонтальной оси 25 к задней части 11 промежуточного элемента 7 мачты. Более конкретно, ось 25 шарнирного соединения подкосов 23 располагается рядом с вершиной упомянутой части 11, наиболее удаленной от продольной оси 12 промежуточного элемента 7 мачты.

Эта конструкция определяет первый деформируемый четырехугольник 26, четыре вершины которого материализованы при помощи горизонтальных шарнирных осей 4, 9, 25 и 24.

Гидравлический приводной подъемник 27 шарнирно присоединен одним из своих концов при помощи горизонтальной оси 28 к поворотному шасси 3. Другим концом этот приводной подъемник шарнирно присоединен при помощи горизонтальной оси к промежуточной точке 29 нижнего элемента 6 мачты. По отношению к нижнему элементу 6 мачты приводной гидравлический подъемник 27 располагается в данном примере реализации со стороны, противоположной подкосам 23, таким образом, что он располагается также под нижним элементом 6 мачты в сложенном транспортировочном положении подъемного крана. Приведение в действие гидравлического подъемника 27 обеспечивает деформацию четырехугольника 26.

Гибкая растяжка 30, называемая растяжкой удержания грузоподъемной стрелы, шарнирно присоединена нижним концом при помощи горизонтальной оси 31 к задней части 11 промежуточного элемента 7 мачты. Более конкретно, ось 31 шарнирного присоединения растяжки 30 располагается на вершине части 11, наиболее удаленной от продольной оси 12 промежуточного элемента 7 мачты. Верхний конец растяжки 30 удержания стрелы шарнирно присоединен к вершине 21 стойки 19 стрелы.

В верхней части верхнего элемента 8 мачты установлена короткая вспомогательная стойка 32, на которую может опираться растяжка 30 удержания стрелы в некоторых фазах процесса складывания и раскладывания подъемного крана.

Описанная выше конструкция определяет второй деформируемый четырехугольник 33, четыре вершины которого материализованы при помощи горизонтальных шарнирных осей 10, 14, 21 и 31.

Деформация второго четырехугольника 33 обеспечивается при помощи шатунно-кривошипного механизма 34, детально представленного на фиг.5. Шатунно-кривошипный механизм 34 содержит:

- изогнутый рычаг 35, шарнирно присоединенный при помощи горизонтальной оси 36, располагающейся в зоне его изгиба, к промежуточному элементу 7 мачты;

- тягу 37, шарнирно присоединенную одним своим концом при помощи горизонтальной оси 38 к некоторой точке верхней части нижнего элемента 6 мачты и другим своим концом при помощи горизонтальной оси 39 к одному плечу изогнутого рычага 35;

- и другую тягу 40, шарнирно присоединенную одним своим концом при помощи горизонтальной оси 41 к некоторой точке нижней части верхнего элемента 8 мачты и другим своим концом при помощи горизонтальной оси 42 к другому плечу изогнутого рычага 35.

Таким образом, этот изогнутый рычаг шарнирно присоединен двумя своими концами соответственно к двум тягам 37 и 40. Из этого следует, что изменение угла, образованного нижним элементом 6 мачты и промежуточным элементом 7 мачты, сопровождается соответствующим изменением угла, образованного промежуточным элементом 7 мачты и верхним элементом 8 мачты. Другими словами, деформация первого деформируемого четырехугольника 26, управляемая приводным гидравлическим подъемником 27, вызывает посредством шатунно-кривошипного механизма 34 деформацию второго деформируемого четырехугольника 33.

В целом функционирование устройства складывания и раскладывания мачты 5 подъемного крана в соответствии с изобретением должно быть понятно из сказанного выше и графически проиллюстрировано на фиг.1-4, которые демонстрируют последовательные фазы раскладывания подъемного крана из сложенного транспортировочного положения, схематически представленного на фиг.1.

В проиллюстрированном здесь примере реализации изобретения основное опорное шасси 1 подъемного крана смонтировано на платформе 43 небольшого автомобиля. Таким образом, в сложенном транспортировочном положении различные элементы мачты 5 и грузоподъемной стрелы 13 подъемного крана уложены на платформу 43 автомобиля и частично располагаются поверх его кабины 44.

Более конкретно, в том, что касается мачты 5 подъемного крана, в сложенном транспортировочном положении нижний

RU 2193007 C2

RU 2193007 C2

элемент 6 мачты занимает наклонное положение, опускаясь в направлении задней части несущего данный подъемный кран автомобиля. Промежуточный элемент 7 мачты при этом занимает строго вертикальное положение позади грузового автомобиля. Верхний элемент 8 мачты занимает строго горизонтальное положение и располагается по всей длине грузового автомобиля, нависая над его кабиной 44.

Что касается грузоподъемной стрелы 13, то она сложена в строго горизонтальном положении и располагается поверх верхнего элемента 8 мачты. Следует отметить, что в сложенном транспортировочном положении шток гидравлического приводного подъемника находится во втянутом положении и этот гидравлический подъемник занимает место под нижним элементом 6 мачты, тогда как шатунно-кривошипный механизм 34 в сложенном положении занимает пространство между тремя элементами 6, 7 и 8 мачты.

Для того, чтобы развернуть башенный подъемный кран непосредственно на месте его использования, прежде всего опускают до надежного упора в грунт опорные лапы 45. После этого приводят в действие гидравлический приводной подъемник 27, в результате чего его шток начинает выдвигаться. Вследствие такого действия приводного гидравлического подъемника нижний элемент 6 мачты постепенно поднимается, поворачиваясь вокруг горизонтальной оси 4, тогда как, принимая во внимание механическую связь, обеспечиваемую подкосами 23, промежуточный элемент 7 мачты сохраняет свое исходное строго вертикальное положение. Благодаря шатунно-кривошипному механизму 34 верхний элемент 8 мачты при этом также постепенно поднимается из своего исходного горизонтального положения.

На фиг.2 схематически представлен подъемный кран в соответствии с изобретением, в частности его мачта 5, в некотором промежуточном положении на начальной стадии его раскладывания, тогда как на фиг.3 схематически представлен этот подъемный кран в другом промежуточном положении, уже на стадии завершения процесса его раскладывания. И наконец, на фиг.4 схематически представлен этот башенный подъемный кран в полностью развернутом рабочем положении, где все три элемента 6, 7 и 8 мачты установлены в строго вертикальном положении.

Итак, раскладывание мачты 5 из трех элементов башенного подъемного крана в соответствии с изобретением осуществляется непрерывным образом непосредственно из сложенного транспортировочного положения этого подъемного крана, схематически показанного на фиг.1, до его полностью разложенного рабочего положения, схематически показанного на фиг.4, при прохождении при этом через некоторые промежуточные положения, схематически показанные на фиг.2 и 3, в соответствии с принципом деформации двух деформируемых четырехугольников или трапеций 26 и 33, причем первый из этих четырехугольников 26 деформируется непосредственно при помощи приводного гидравлического подъемника 27, тогда как второй четырехугольник 33 деформируется посредством шатунно-кривошипного механизма 34 без необходимости использования какого-либо другого дополнительного источника механической энергии, поскольку шатунно-кривошипный механизм 34 сам приводится в действие в результате деформации первого четырехугольника 26.

В конструкции башенного подъемного крана в соответствии с изобретением одновременно с раскладыванием мачты 5 этого крана наблюдается поднятие и раскладывание его грузоподъемной стрелы 13, которые осуществляются в соответствии с известным принципом, не описываемым здесь подробно.

Складывание мачты, обеспечивающее возможность перевести башенный подъемный кран в транспортировочное положение, осуществляется в результате процесса, противоположного процессу раскладывания подъемного крана, описанному выше. При этом приводной гидравлический подъемник 27 приводится в действие в направлении втягивания его подвижного штока.

На фиг. 6 схематически представлен другой возможный вариант реализации изобретения, в соответствии с которым, при том, что элементы, общие с описанным выше вариантом реализации изобретения, обозначены теми же позициями, шатунно-кривошипный механизм устраняется и заменяется вторым гидравлическим приводным подъемником 46.

Один конец второго гидравлического подъемника 46 шарнирно присоединяется при помощи горизонтальной оси 47 к части 11 промежуточного элемента 7 мачты. Другой конец гидравлического подъемника 46 шарнирно присоединяется при помощи горизонтальной оси 48 к некоторой промежуточной точке длины верхнего элемента 8 мачты.

В этом втором варианте реализации башенного подъемного крана второй гидравлический подъемник 46 управляет деформацией второго четырехугольника 33 независимо от деформации первого четырехугольника 26, которая в данном случае, как и в описанном выше варианте, управляется гидравлическим подъемником 27.

Следует отметить, что по существу не будет выходом за рамки изобретения:

- замена двух параллельных подкосов 23 одним подкосом или двумя скрепленными между собой подкосами;

- изменение положения гидравлического подъемника 27, который вместо того, чтобы быть расположенным спереди от нижнего элемента 6 мачты (или под этим элементом мачты в сложенном транспортировочном положении подъемного крана), может быть расположен позади нижнего элемента 6 мачты (или над этим элементом мачты в сложенном транспортировочном положении подъемного крана), а также другая потенциальная возможность, которая состоит в том, что единственный гидравлический подъемник 27, или первый гидравлический подъемник 27, в зависимости от варианта реализации изобретения шарнирно

RU 2193007 C2

RU 2193007 C2

присоединен к продолжению нижнего элемента 6 мачты, проходящему в стороне от оси 4 шарнирного присоединения нижнего элемента 6 мачты к поворотному шасси 3 подъемного крана;

- использование складываемой мачты из трех элементов типа описанной выше на башенном подъемном кране, грузоподъемная стрела которого, не затрагиваемая непосредственно изобретением, будет иметь конструкцию и способ складывания, отличные от тех, которые были описаны выше и проиллюстрированы на приведенных фигурах;

- применение изобретения к башенному подъемному крану, смонтированному для его транспортировки не на грузовом автомобиле, как об этом было сказано выше, а непосредственно на колесных осях, обеспечивающих возможность передвижения подъемного крана, или на прицепе, буксируемом специальным тягачом, или на любом другом средстве транспортировки самоходного или несамоходного типа, например, в вагоне, контейнере и т.п.

Формула изобретения:

1. Складываемая мачта башенного подъемного крана, отличающаяся тем, что включает три элемента (6, 7, 8), а именно нижний элемент (6) мачты, шарнирно присоединенный в своем основании (в точке 4) к поворотному шасси (3) подъемного крана; промежуточный элемент складывания (7) мачты относительно небольшой длины, шарнирно присоединенный (в точке 9) к вершине нижнего элемента (6) мачты; верхний элемент (8) мачты, шарнирно присоединенный в своем основании (в точке 10) к промежуточному элементу (7) мачты, причем на вершине верхнего элемента (8) мачты закреплена грузоподъемная стрела (13) подъемного крана, и содержит устройство складывания и раскладывания этой мачты, которое имеет в своем составе по меньшей мере один подкос (23), шарнирно присоединенный одним из своих концов (в точке 24) к поворотному шасси (3) и шарнирно присоединенный другим своим концом (в точке 25) к промежуточному элементу складывания (7) мачты (5); растяжку (30), шарнирно присоединенную одним из своих концов (в точке 31) к промежуточному элементу складывания (7) мачты и шарнирно присоединенную другим своим концом (в точке 21) к стойке (19), размещенной на грузоподъемной стреле (13), и средства механизированного привода (27, 34 или 46), служащие для деформации, с одной стороны, нижнего деформируемого четырехугольника (26), вершинами которого являются ось шарнирного присоединения (4) нижнего элемента (6) мачты к поворотному шасси (3), ось шарнирного присоединения (9) промежуточного элемента (7) мачты к нижнему элементу (6) мачты, ось шарнирного присоединения (25) одного или нескольких подкосов (23) к промежуточному элементу (7) мачты и ось шарнирного присоединения (24) одного или нескольких подкосов (23) к поворотному шасси (3), а с другой стороны, верхнего деформируемого четырехугольника (33), вершинами которого являются ось шарнирного присоединения (10) верхнего элемента (8) мачты к промежуточному элементу (7) мачты, ось шарнирного присоединения (14) грузоподъемной стрелы (13) к вершине этого верхнего элемента (8) мачты, ось шарнирного присоединения (21) растяжки (30) к стойке (19) стрелы и ось шарнирного присоединения (31) растяжки (30) к промежуточному элементу (7) мачты.

2. Складываемая мачта башенного подъемного крана по п. 1, отличающаяся тем, что промежуточный элемент (7) мачты имеет в целом вид треугольника, вершина которого, наиболее удаленная от продольной оси (12) промежуточного элемента (7) мачты, служит точкой шарнирного присоединения (25) для одного или нескольких подкосов (23), а также точкой шарнирного присоединения нижней части (31) растяжки (30).

3. Складываемая мачта башенного подъемного крана по п. 1 или 2, отличающаяся тем, что средства механического привода, обеспечивающие раскладывание и складывание мачты (5) из трех элементов (6, 7, 8) содержат в сочетании, с одной стороны, один приводной подъемник (27), шарнирно присоединенный одним из своих концов (в точке 28) к поворотному шасси (3), а другим своим концом шарнирно присоединенный к нижнему элементу (6) мачты в точке (29); а с другой стороны, шатунно-кривошипный механизм (34), соединенный шарнирно с промежуточным элементом (7) мачты, с верхней частью нижнего элемента (6) мачты и с нижней частью верхнего элемента (8) мачты.

4. Складываемая мачта башенного подъемного крана по п. 3, отличающаяся тем, что шатунно-кривошипный механизм (34) содержит изогнутый рычаг (35), шарнирно присоединенный (в точке 36) в зоне своего изгиба к промежуточному элементу (7) мачты; тягу (37), шарнирно присоединенную одним своим концом (в точке 38) к некоторой точке верхней части нижнего элемента (6) мачты и шарнирно присоединенную другим своим концом (в точке 39) к одному из плеч изогнутого рычага (35); и другую тягу (40), шарнирно присоединенную одним из своих концов (в точке 41) к некоторой точке нижней части верхнего элемента (8) мачты и шарнирно присоединенную другим своим концом (в точке 42) к другому плечу изогнутого рычага (35).

5. Складываемая мачта башенного подъемного крана по п. 1 или 2, отличающаяся тем, что упомянутые средства механического привода, обеспечивающие раскладывание и складывание мачты (5), состоящей из трех элементов (6, 7, 8), содержат в сочетании первый приводной подъемник (27), шарнирно присоединенный одним из своих концов (в точке 28) к поворотному шасси (3) и шарнирно присоединенный другим своим концом (в точке 29) к нижнему элементу (6) мачты; второй приводной подъемник (46), шарнирно присоединенный одним из своих концов (в точке 47) к промежуточному элементу (7) мачты и шарнирно присоединенный другим своим концом к некоторой промежуточной точке (48) длины верхнего элемента (8) мачты.

6. Складываемая мачта башенного подъемного крана по любому из пп. 3-5, отличающаяся тем, что упомянутый один приводной подъемник или первый приводной

RU 2193007 C2

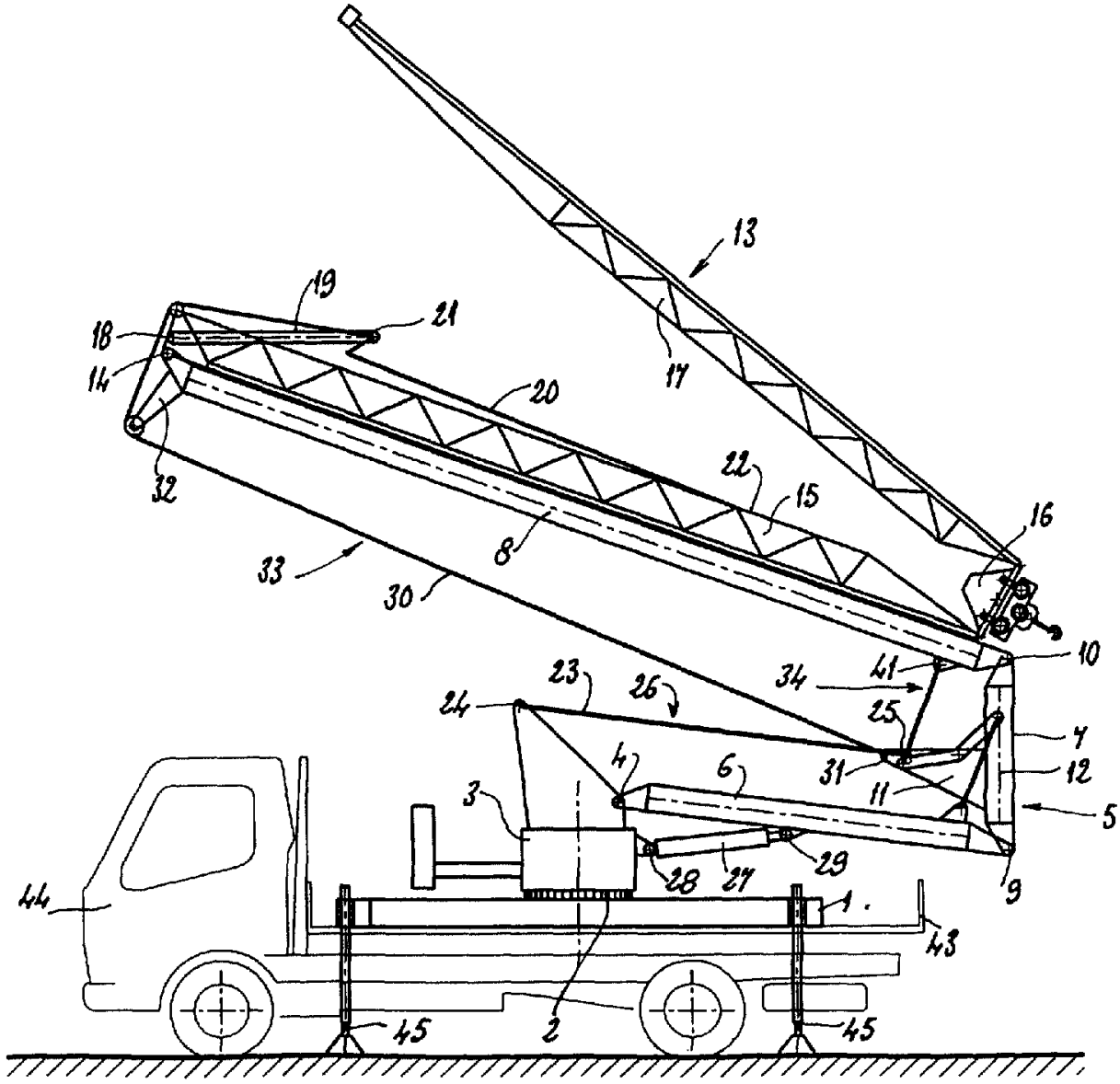
RU 2193007 C2

подъемник (27) в зависимости от варианта реализации предлагаемого изобретения шарнирно присоединен к некоторой промежуточной точке (29) длины нижнего элемента (6) мачты, причем этот приводной подъемник располагается спереди или позади нижнего элемента (6) мачты.

7. Складываемая мачта башенного подъемного крана по любому из пп. 3-5, отличающаяся тем, что упомянутый один приводной подъемник или первый приводной подъемник (27) в зависимости от варианта реализации предлагаемого изобретения шарнирно присоединен к некоторому продолжению нижнего элемента (6) мачты, проходящему в стороне от оси шарнирного присоединения (4) элемента (6) мачты к поворотному шасси (3) данного подъемного крана.

RU 2193007 C2

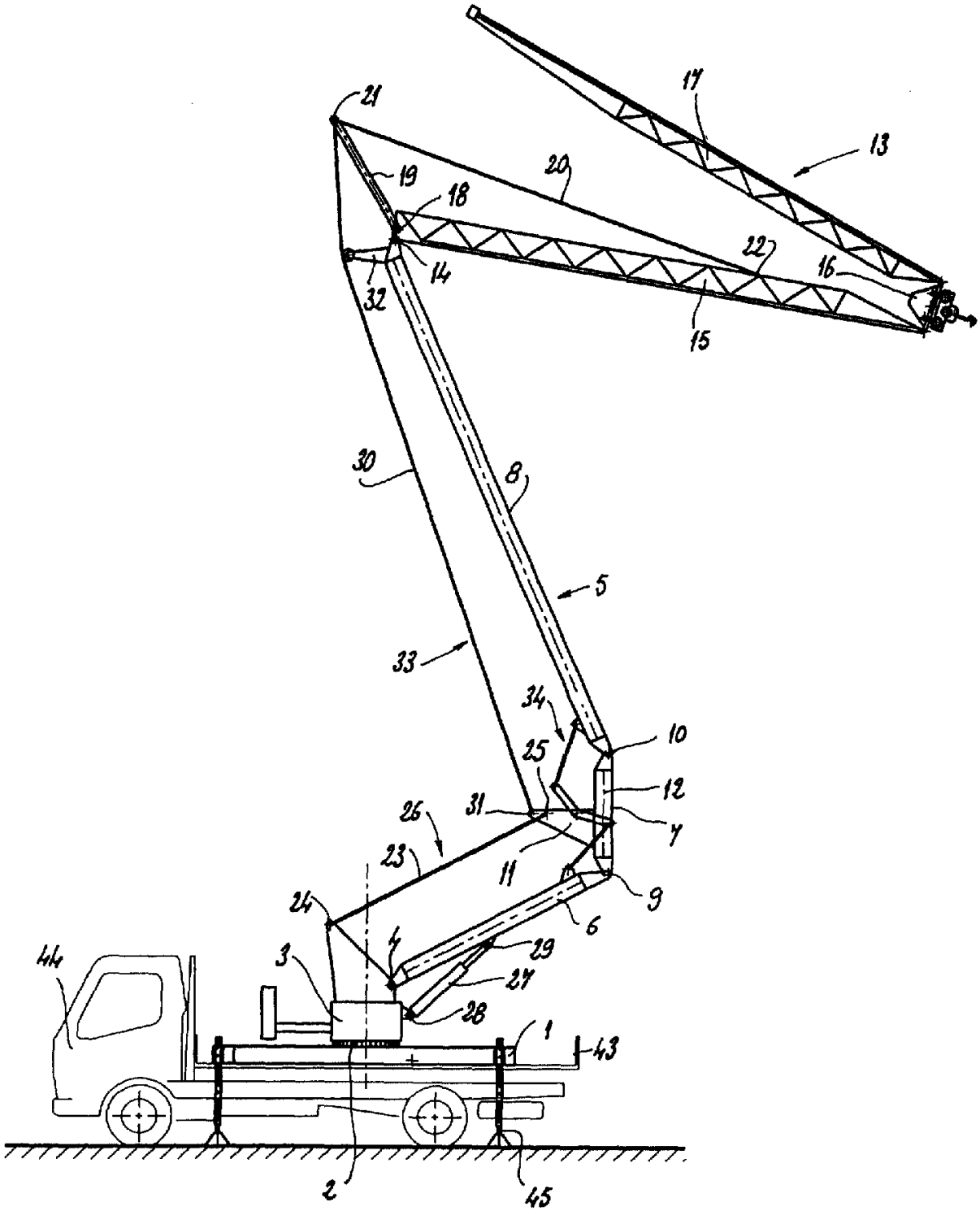
RU 2193007 C2



Фиг. 2

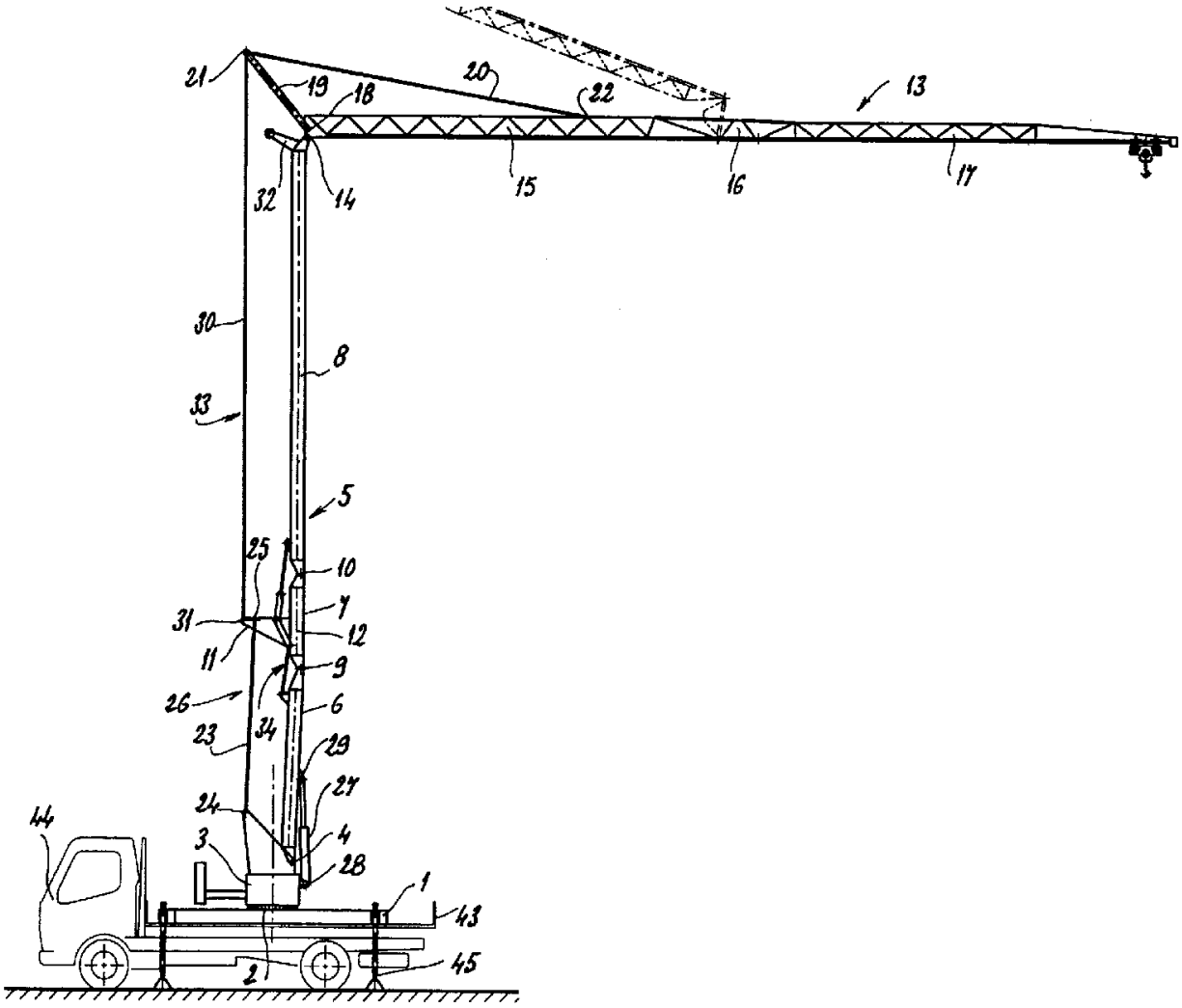
RU 2193007 C2

RU 2193007 C2



Фиг. 3

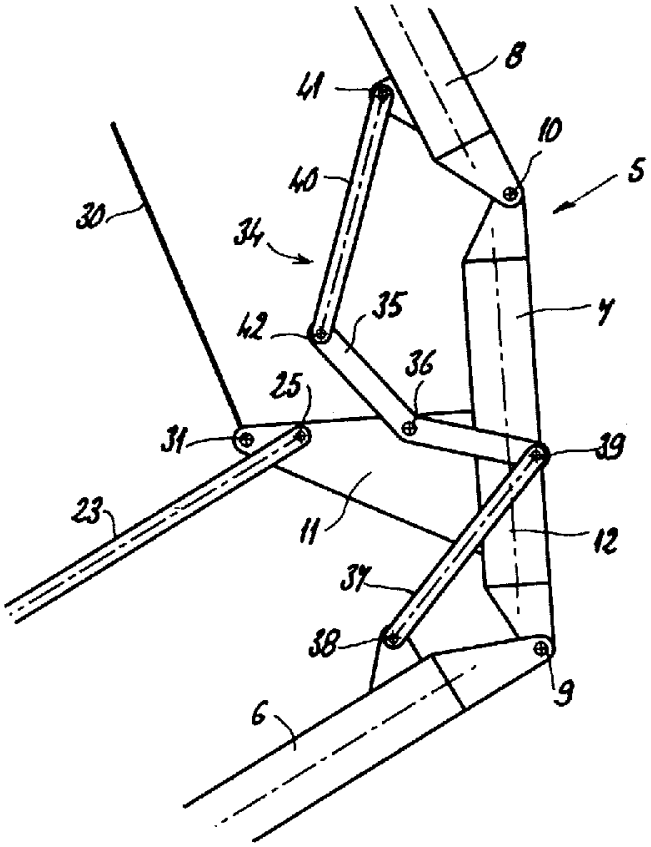
RU 2193007 C2



Фиг. 4

RU 2193007 C2

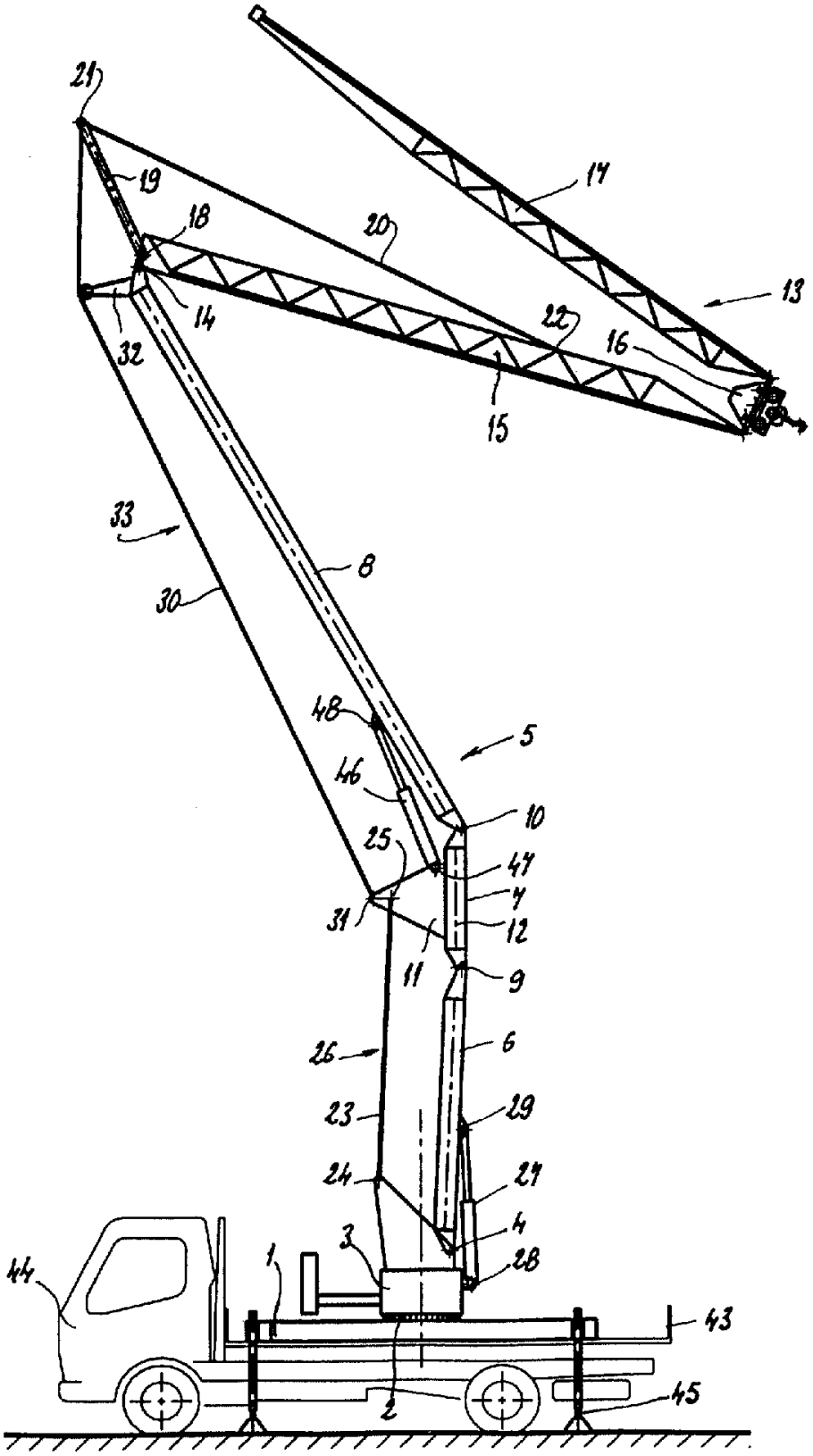
RU 2193007 C2



Фиг. 5

RU 2193007 C2

RU 2193007 C2



Фиг. 6

RU 2193007 C2