



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

## (12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2012151474/03, 30.11.2012

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
30.11.2012

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:  
01.12.2011 DE 102011119940.7;  
02.02.2012 DE 102012002041.4

(43) Дата публикации заявки: 10.06.2014 Бюл. № 16

(45) Опубликовано: 27.09.2016 Бюл. № 27

(56) Список документов, цитированных в отчете о  
поиске: RU 2019647 C1, 15.09.1994; RU 68540  
U1, 27.11.2007; BY 12855 C1, 28.02.2010. RU  
2389679 C2, 20.05.2010 . US 4444542 A,  
24.04.1984. EP 1903152 A2, 26.03.2008.

Адрес для переписки:

129090, Москва, ул. Б. Спасская, 25, строение 3,  
ООО "Юридическая фирма Городиский и  
Партнеры"

(72) Автор(ы):

**ВАГЕР Бернд (DE),  
ШОТТ Стефан (DE)**

(73) Патентообладатель(и):

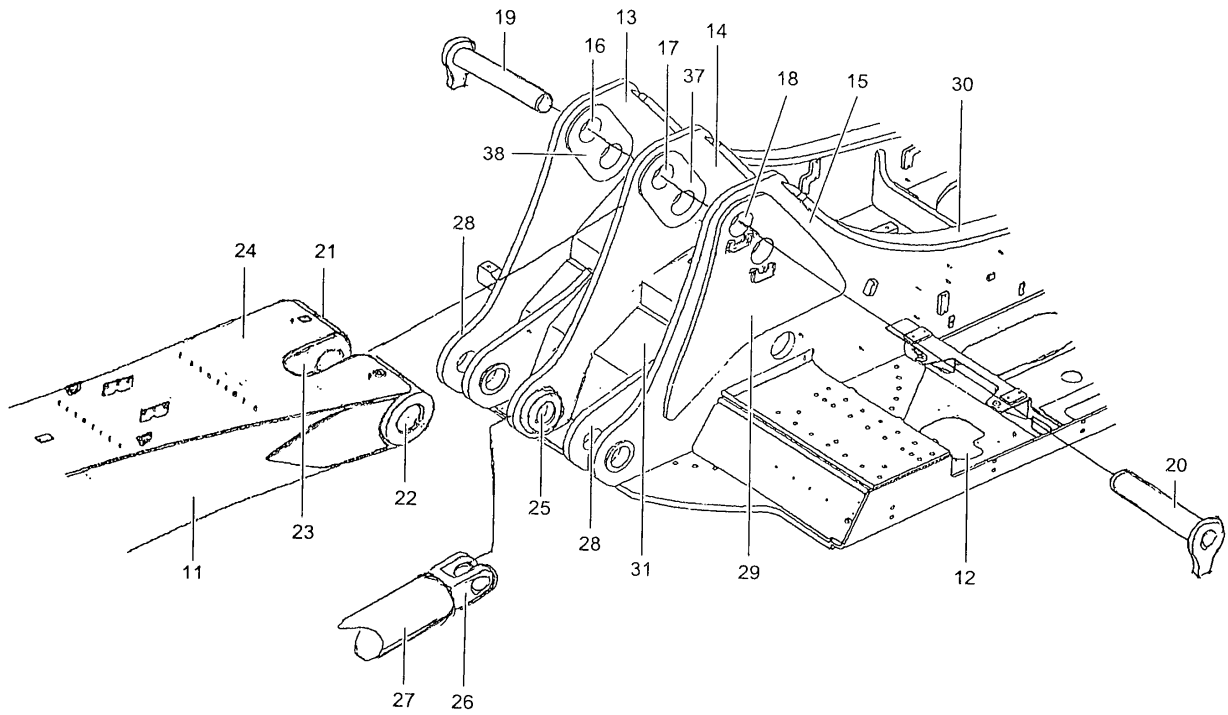
**ЛИБХЕРР-ХИДРАУЛИКБАГГЕР ГМБХ  
(DE)**

## (54) РАБОЧИЙ АГРЕГАТ СО СТРЕЛОЙ

(57) Реферат:

Изобретение относится к рабочему агрегату со стрелой. Стрела установлена на базовой машине рабочего агрегата посредством болтового соединения с возможностью поворота вокруг горизонтальной оси. Узел крепления стрелы выполнен на базовой машине с тремя

опорными пластинами с соответствующими опорными участками для болтового соединения. Технический результат - усовершенствование шарнирного крепления стрелы к базовой машине рабочего агрегата. 2 н и 8 з.п. ф-лы, 4 ил.



Фиг.3



FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.  
*E02F 3/38* (2006.01)  
*E02F 3/627* (2006.01)

**(12) ABSTRACT OF INVENTION**

(21)(22) Application: **2012151474/03, 30.11.2012**

(24) Effective date for property rights:  
**30.11.2012**

Priority:

(30) Convention priority:  
**01.12.2011 DE 102011119940.7;**  
**02.02.2012 DE 102012002041.4**

(43) Application published: **10.06.2014** Bull. № 16

(45) Date of publication: **27.09.2016** Bull. № 27

Mail address:

**129090, Moskva, ul. B. Spasskaja, 25, stroenie 3,  
OOO "Juridicheskaja firma Gorodisskij i Partnery"**

(72) Inventor(s):

**VAGER Bernd (DE),  
SHOTT SHtefan (DE)**

(73) Proprietor(s):

**LIBKHERR-KHIDRAULIKBAGGER  
GMBKH (DE)**

**(54) WORKING UNIT WITH BEAM**

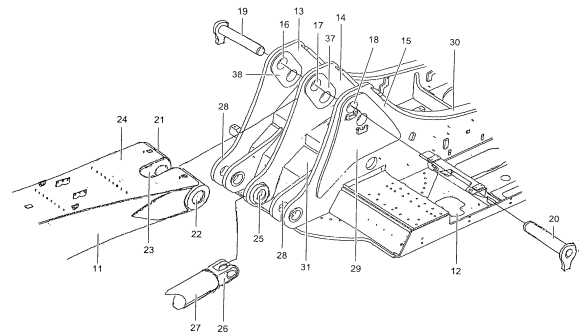
(57) Abstract:

FIELD: machine building.

SUBSTANCE: invention relates to a working machine having a boom. Boom is pivotally mounted on a base unit of working machine via a bolt joint to a horizontal axis. Boom attachment assembly is made on base machine with three support plates with corresponding support sections for bolt joint.

EFFECT: improvement of articulation of boom to base machine of working machine.

10 cl, 4 dwg



Фиг. 3

RU 2 598 660 C 2

RU 2 598 660 C 2

Изобретение относится к рабочему агрегату со стрелой, при этом стрела посредством болтового соединения смонтирована на базовой машине рабочего агрегата с возможностью поворота вокруг горизонтальной оси. При этом, в частности, стрела может быть шарнирно связана посредством болтового соединения с поворотной платформой передвижного рабочего агрегата с возможностью поворота вокруг горизонтальной оси и поворачиваться, по меньшей мере, посредством гидроцилиндра. При этом, в частности, рабочий агрегат может представлять собой гидравлический экскаватор с гидравлической поворотной стрелой.

При этом для шарнирного крепления стрелы на поворотной платформе известны два представленных на фиг.1 и 2 решения. На фиг.1 показан двухопорный узел крепления стрелы 1 на поворотной платформе 2. С этой целью на поворотной платформе 2 предусмотрены две опорные пластины 3 с соответствующими опорными участками 4 под болт 5. При этом болт 5 соединяет опорные участки 4 на опорных пластинах 3 с опорной трубой 7 на показанной здесь в форме моноблочной стрелы 6 стреле 1.

Это конструктивное исполнение имеет преимущество в том, что изготовленная как закрытый короб стрела является в высшей степени крутильно-жесткой. Однако при разработке системы для больших нагрузок двухопорный узел крепления приводит к ряду недостатков, например к таким как длинный, тяжелый и в связи с этим крайне затруднительный в обслуживании болт, увеличивающийся прогиб болта, а также высокое давление в опоре.

Далее, известен показанный на фиг.2 четырехопорный узел крепления, в котором слева и справа на поворотной платформе 2 предусмотрены соответственно две параллельные опорные пластины 3, которые имеют соответственно опорные участки 4 под оба болта 5. Пята стрелы 1 выполнена с возможностью шарнирного крепления с широким вилочным раствором и имеет две подшипниковые втулки 7, которые посредством болтов 5 соединены с соответствующими опорными участками на левой и правой опорных пластинах. Вследствие этого могут быть использованы легкие и соответственно простые в обращении болты, которые имеют, кроме того, меньший прогиб. Далее, соответственно меньше давление в опоре. Однако недостатком этого решения является меньший предел прочности при кручении моноблочной пяты 6 в связи с широким вилочным раствором при монтаже.

Несмотря на известные в течение многих десятилетий недостатки существующих решений, до сих пор не найдено шарнирное крепление, которое сводит воедино преимущества двух шарнирных креплений и устраняет соответствующие им недостатки.

Задача предлагаемого при этом изобретения состоит в том, чтобы предложить усовершенствованное шарнирное крепление стрелы с базовой машиной рабочего агрегата.

Задача решается согласно изобретению за счет рабочего агрегата по п. 1 формулы изобретения.

Заявляемый рабочий агрегат включает стрелу, которая посредством болтового соединения смонтирована с опорой на базовой машине рабочего агрегата с возможностью поворота вокруг горизонтальной оси. Согласно изобретению опорный узел стрелы на базовой машине выполнен посредством трех опорных пластин с соответствующими опорными участками под болтовое соединение. Такой трехопорный узел крепления посредством трех опорных участков сводит воедино преимущества двух- и четырехопорного узла крепления и устраняет их недостатки.

Таким образом, благодаря предлагаемому изобретению, после стагнации в течение многих десятилетий в области шарнирного крепления стрел впервые предложена к

широкому использованию принципиально усовершенствованная, новая концепция такого шарнирного крепления.

При этом болтовое соединение осуществляется преимущественно посредством по меньшей мере двух болтовых элементов. Это позволяет использовать короткие и легкие болты, которые соответственно просты в обращении и имеют незначительный болтовой прогиб.

При этом преимущественно болтовое соединение осуществляется таким образом, что два болтовых элемента, по меньшей мере, продевают соответственно снаружи внутрь. В частности, оба болта продевают при этом снаружи через соответствующие опорные участки обеих наружных опорных пластин и закрепляют на двух наружных опорных пластинах.

Если при этом для болтового соединения используются два болтовых элемента, то они опираются преимущественно своими внутренними концами на среднюю опорную пластину. С этой целью средняя опорная пластина имеет заданные соответствующим образом размеры опорного участка. При этом опорный участок на средней опорной пластине предпочтительно увеличен по толщине наружу с обеих сторон опорной пластины.

Как альтернатива, болтовое соединение может быть осуществлено также тремя болтовыми элементами, при этом средний болтовой элемент опирается на среднюю опорную пластину. Также здесь опорный участок на средней опорной пластине имеет предпочтительно с этой целью заданные соответствующим образом размеры и, кроме того, предпочтительно увеличен по толщине средней опорной пластины с обеих сторон.

При этом средний болтовой элемент может быть установлен плавающим на средней опорной пластине и закреплен лишь посредством наружных болтовых элементов, которые закреплены на наружных опорных пластинах. Однако как альтернативный вариант допустимо также крепление среднего болтового элемента на средней опорной пластине.

Далее, в предлагаемом изобретении болтовые элементы могут быть связаны друг с другом посредством вставного соединения. Это обеспечивает соединение болтовых элементов друг с другом с геометрическим замыканием. В частности, это позволяет центрировать и/или опирать друг на друга отдельные болтовые элементы.

При этом прилегающие друг к другу торцевые стороны болтовых элементов предпочтительно имеют соответствующий выступ или соответствующую выемку, так что выступ на одной торцевой стороне может входить в выемку на другой торцевой стороне.

Особенно предпочтительными в использовании являются такие вставные соединения трех болтовых элементов, так что средний болтовой элемент связан посредством вставных соединений с двумя другими болтовыми элементами.

Далее, согласно изобретению на средней опорной пластине может быть предусмотрен опорный участок для шарнирного крепления цилиндра для регенерации энергии. Средняя опорная пластина обеспечивает, таким образом, особенно хорошо реализуемое место шарнирного соединения цилиндра регенерации энергии, который от этого опорного участка выгодно простирается в направлении стрелы. При этом опорный участок для цилиндра регенерации энергии может быть расположен ниже опорного участка для шарнирного крепления стрелы.

Далее, на наружных опорных пластинах могут быть соответственно расположены опорные участки для шарнирного крепления гидроцилиндров для привода стрелы. Они могут быть выполнены, как известно из уровня техники, по существу, чтобы обеспечить

двухточечное прикрепление каждого из обоих гидроцилиндров, для чего предусмотрены предпочтительно соответствующие дополнительные опорные пластины.

5 Три опорные пластины рабочего агрегата согласно изобретению проходят предпочтительно в вертикальном направлении вверх от несущей структуры базовой машины. При этом три опорные пластины могут быть ориентированы, в частности, параллельно друг другу и/или проходить в продольном направлении рабочего агрегата. В частности, ось шарнира проходит при этом перпендикулярно к трем опорным пластинам.

10 Далее, опорные пластины и несущая рама базовой машины могут образовывать сварную конструкцию. В частности, опорные пластины при этом представляют собой соответственно стальные детали, которые приварены к несущей раме базовой машины, или составляют часть такой несущей рамы. Также пята стрелы заявленного рабочего агрегата может быть выполнена как сварная конструкция. В частности, при этом речь идет, согласно изобретению, о закрытой коробчатой конструкции.

15 Пята стрелы имеет при этом предпочтительно, как и в случае четырехопорного узла крепления, две подшипниковые втулки, которые приварены к коробчатой конструкции и через которые проходят болты для соединения с тремя опорными пластинами. Однако в отличие от четырехточечной конструкции обе подшипниковые втулки могут быть расположены очень близко друг к другу, так что моноблочная пята имеет очень  
20 небольшой вилочный растрвор и соответственно повышенную жесткость.

При этом расстояние между обеими подшипниковыми втулками на стреле предпочтительно меньше, чем их соответствующая длина. Отсюда вытекает соответственно высокая устойчивость стрелы.

25 Эта заданная размерность отражается также в размерах опорных участков трех опорных пластин. При этом, в частности, свободное расстояние между соответствующим опорным участком на одной из наружных опорных пластин и опорным участком на средней опорной пластине больше ширины опорного участка на внутренней опорной пластине.

30 При этом заявляемое шарнирное крепление новой конструкции для стрелы особенно выгодно использовать в рабочих агрегатах с шасси, ходовой частью шасси и расположенной на шасси с возможностью поворота вокруг вертикальной оси вращения поворотной конструкцией, при этом стрела шарнирно соединена с поворотной конструкцией. Далее, стрела может нести рабочий инструмент. Также может быть предусмотрено, что стрела приводится в движение гидроцилиндрами.

35 В частности, рабочий агрегат согласно изобретению может представлять собой подвижный рабочий агрегат, например строительный, землеройно-транспортный и/или перевалочный агрегат, в частности рабочий агрегат согласно изобретению представляет собой гидравлический экскаватор.

40 Кроме рабочего агрегата, который состоит из базовой машины и стрелы, предлагаемое изобретение включает также базовую машину для такого рабочего агрегата. При этом такая базовая машина содержит, согласно изобретению, три опорные пластины.

Предпочтительно базовая машина конструктивно выполнена таким образом, как это уже описано выше.

45 Кроме того, предлагаемое изобретение включает также стрелу для рабочего агрегата согласно изобретению. При этом стрела имеет две шарнирные втулки, которые посредством заявляемого трехопорного узла крепления шарнирно закреплены на базовой машине рабочего агрегата согласно изобретению.

Ниже предлагаемое изобретение описано более детально на основе примеров осуществления, а также чертежей. При этом показаны:

фиг.1 - двухопорный узел крепления согласно уровню техники,

фиг.2 - четырехопорный узел крепления согласно уровню техники,

5 фиг.3 - первый пример осуществления трехопорного узла крепления согласно предлагаемому изобретению с двумя болтовыми элементами,

фиг.4a - второй пример осуществления трехопорного узла крепления согласно изобретению с тремя болтовыми элементами,

10 фиг.4b - третий пример осуществления трехопорного узла крепления согласно предлагаемому изобретению с тремя вставными болтовыми элементами,

На фиг.3 показан пример осуществления заявляемого трехточечного шарнирного крепления стрелы 11 на поворотной платформе 12 подвижного рабочего агрегата. При этом поворотная платформа 12, что детально не изображено на фиг.3, посредством поворотного соединения расположена с возможностью вращения вокруг вертикальной 15 оси на шасси, которое несет ходовую часть подвижного рабочего агрегата.

На поворотной платформе 12 предусмотрены, согласно изобретению, три основные стойки в форме опорных пластин 13, 14 и 15 с соответствующими опорными участками 16, 17 и 18 для опорного узла стрелы 11. При этом опорные пластины 13-15 в зоне опорных участков могут быть усилены упрочняющими пластинами на внутренней и/ 20 или наружной стороне. Одна такая упрочняющая пластина для правой на фиг.3 опорной пластины 15 обозначена как элемент 29. Можно видеть также соответствующие упрочняющие пластины 37 и 38 для средней опорной пластины 14 и левой опорной пластины 13.

По сравнению с двухопорным узлом крепления в данном варианте стрела опирается 25 дополнительно посредством средней опоры 17. С этой целью могут быть использованы два болта 19 и 20, которые соответственно продевают снаружи. При этом в показанном на фиг.3 примере осуществления оба болтовых элемента 19 и 20 своими внутренними концами опираются на опорный участок 17 средней опорной пластины 14 и своими наружными концами закреплены соответственно на наружных опорных пластинах 13 30 или 15.

Пята стрелы 11 выполнена по существу как закрытая коробчатая конструкция 24, на которой расположены две подшипниковые втулки 21 и 22. Необходимый для приема опорной пластины 14 вырез 23 между двумя подшипниковыми втулками может быть 35 небольшим. Благодаря этому небольшому вилочному раствору пята стрелы обладает значительно большей жесткостью, чем выполненная с широким раствором пята стрелы известного из уровня техники четырехопорного узла крепления.

Далее, средняя опорная пластина 14 обеспечивает простую возможность создания опоры для места 25 шарнирного соединения цилиндра 27 для рекуперации энергии или другого силового устройства. При этом место 25 шарнирного соединения может быть 40 расположено как опорный участок на шарнирной пластине 14 и окружено соответствующим вилочным раствором 26 на цилиндре 27 для рекуперации энергии. Опорный участок 25 может быть расположен при этом на той же оси что и опорные участки 28 для гидроцилиндров, приводящих в движение стрелу, которые предусмотрены на наружных пластинах 13 и 15 и выполнены соответственно двухопорными посредством 45 других шарнирных пластин.

Благодаря трехопорному узлу крепления согласно изобретению могут быть использованы более короткие и соответственно легкие болты, по сравнению с двухпорным узлом крепления. Кроме того, они имеют меньший прогиб под нагрузкой.

При этом монтаж болтов значительно облегчен, так как они весят меньше. Тем не менее, исключается снижение жесткости стрелы, свойственное четырехопорному узлу крепления.

При этом опорные пластины 13, 14 и 15 могут быть приварены к поперечному листу 31 поворотной платформы 12 и вместе с ним образуют сварную конструкцию. Обе наружные опорные пластины 13 и 15 продолжают предпочтительно за пределы поворотного круга.

Три используемые согласно изобретению опорные пластины проходят при этом параллельно одна другой в вертикальных плоскостях. В частности, три опорные пластины могут иметь при этом одинаковую форму.

На фиг.4а показан другой пример осуществления предлагаемого изобретения, который отличается от показанного на фиг.3 примера осуществления лишь иным конструктивным решением в отношении болтов.

При этом на фиг.4а используются три болтовых элемента 32, 33 и 34. Средний болтовой элемент 34 опирается на опорный участок 17 средней опорной пластины 14. Оба наружных болтовых элемента 32 и 33 вставлены соответственно снаружи в опорные участки 16 или 18 наружных опорных пластин и закреплены на них. При этом опора внутреннего болтового элемента 34 может быть выполнена плавающей, так что он закреплен лишь посредством наружных болтовых элементов 32 и 33. Однако как альтернативный вариант допустимо также крепление внутреннего болтового элемента 34 на опорном участке 17 средней опорной пластины 14. В показанной на фиг.4а форме осуществления торцевые стороны отдельных болтовых элементов стыкуются друг с другом.

На фиг.4b показан другой вариант осуществления, в котором торцевые стороны отдельных болтовых элементов выполнены в соединении с геометрическим замыканием, что позволяет центрировать и/или опирать друг на друга отдельные болтовые элементы.

С этой целью средний болтовой элемент 34' в примере осуществления имеет соответственно выступ 36 на своих обеих торцевых сторонах, который может вставляться в соответствующие выемки 35 на торцевых сторонах наружных болтовых элементов 32' и 33'. В частности, выступы и выемки могут быть выполнены при этом симметричными относительно осей болтов. В частности, выемка и выступ могут быть выполнены при этом соответственно в форме конусов, чтобы обеспечить простое центрирование.

При этом соответствующее соединение болтовых элементов допустимо не только с болтом, состоящим из трех частей, но также с двумя болтовыми элементами 19 и 20, показанными в конструктивном исполнении на фиг.3.

Благодаря трехточечному шарнирному креплению стрелы и соответственно использованию трех основных перемычек или опорных пластин предлагаемое изобретение позволяет сохранить преимущества четырехопорного узла крепления и при этом устранить его недостатки в отношении устойчивости стрелы.

#### Формула изобретения

1. Рабочий агрегат со стрелой, причем стрела установлена на базовой машине рабочего агрегата посредством болтового соединения с возможностью поворота вокруг горизонтальной оси, отличающийся тем, что узел крепления стрелы выполнен на базовой машине с тремя опорными пластинами с соответствующими опорными участками для болтового соединения.

2. Рабочий агрегат по п.1, причем болтовое соединение выполнено посредством по



меньшей мере двух болтовых элементов.

3. Рабочий агрегат по п.2, причем болтовое соединение выполнено посредством двух болтовых элементов, которые своими внутренними концами опираются на среднюю опорную пластину.

5 4. Рабочий агрегат по п.2, причем болтовое соединение осуществляется посредством трех болтовых элементов, при этом средний болтовой элемент опирается на среднюю опорную пластину.

5. Рабочий агрегат по одному из пп.2-4, причем болтовые элементы могут быть соединены друг с другом посредством соединений с геометрическим замыканием.

10 6. Рабочий агрегат по п.1, причем на средней опорной пластине дополнительно предусмотрен опорный участок для шарнирного крепления цилиндра для рекуперации энергии или другого силового устройства, причем этот опорный участок расположен предпочтительно ниже опорного участка для шарнирного крепления стрелы, и/или при этом на наружных опорных пластинах расположены опорные участки для шарнирного  
15 крепления гидроцилиндров для привода стрелы.

7. Рабочий агрегат по п.1, причем три опорные пластины проходят в вертикальном направлении вверх от несущей структуры базовой машины и/или ориентированы параллельно друг другу.

8. Рабочий агрегат по п.1, причем пята стрелы выполнена как по существу замкнутая  
20 коробчатая конструкция, в которой вырезы для приема опорной плиты выполнены как можно меньшими, то есть узкими и короткими.

9. Рабочий агрегат по п.1, причем он содержит шасси, ходовую часть и расположенную на шасси с возможностью поворота вокруг вертикальной оси вращения поворотную конструкцию, причем стрела шарнирно соединена с этой поворотной  
25 конструкцией, и/или стрела несет рабочий инструмент, и/или стрела приводится в движение гидроцилиндрами, и/или он представляет собой подвижный рабочий агрегат, в частности строительный, землеройно-транспортный и/или перевалочный агрегат, в частности гидравлический экскаватор.

10. Базовая машина и/или стрела для рабочего агрегата по одному из пп.1-9.  
30

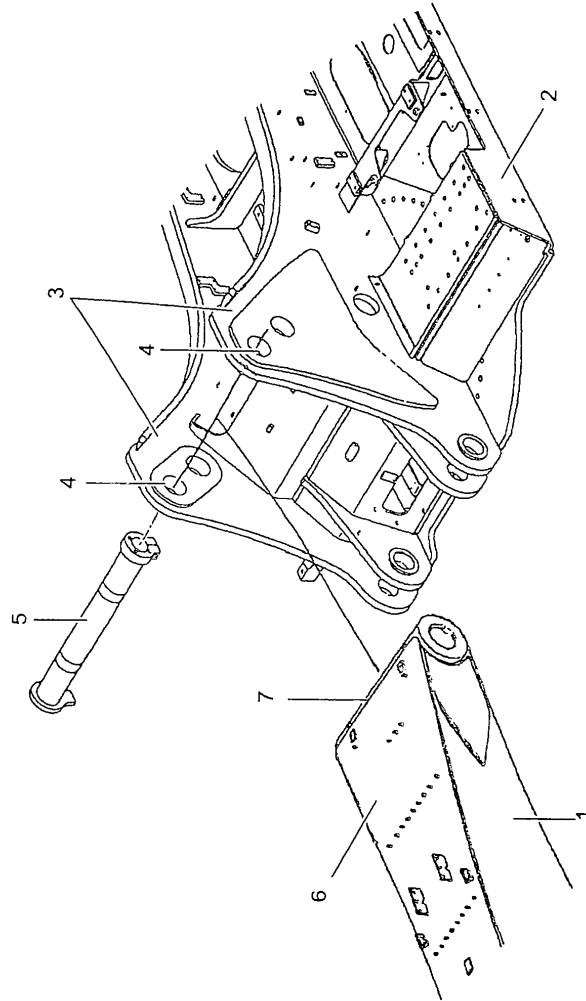
35

40

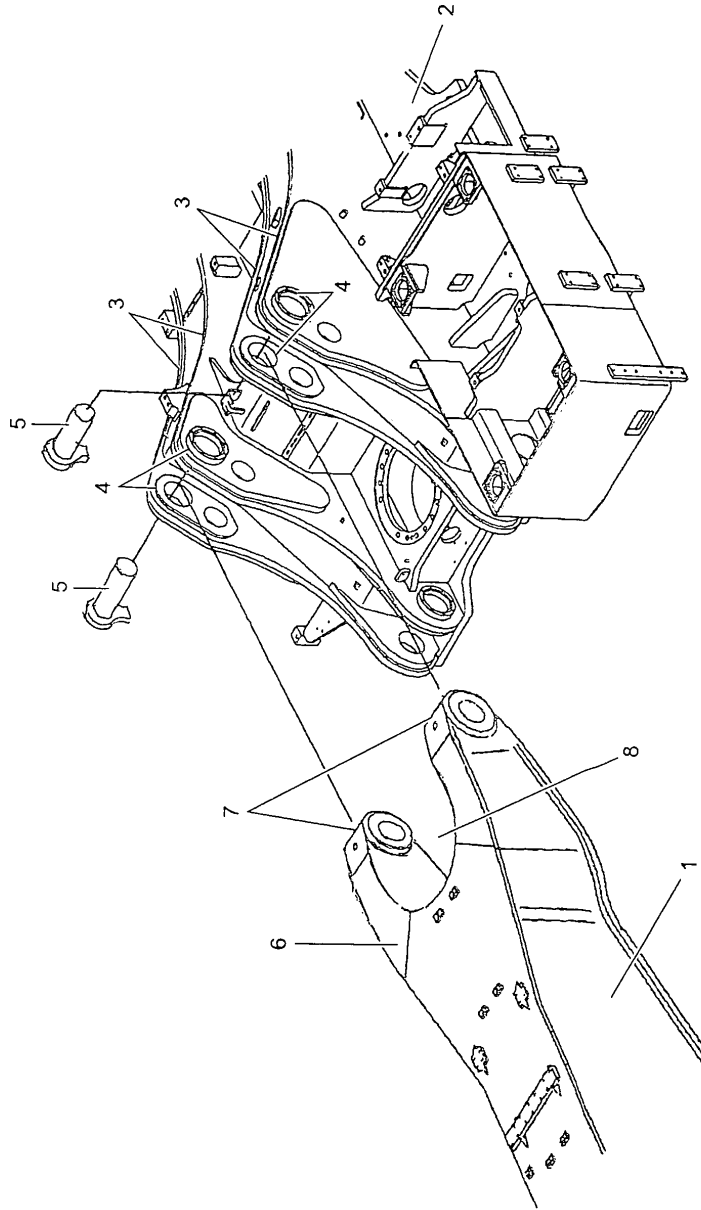
45

1/4

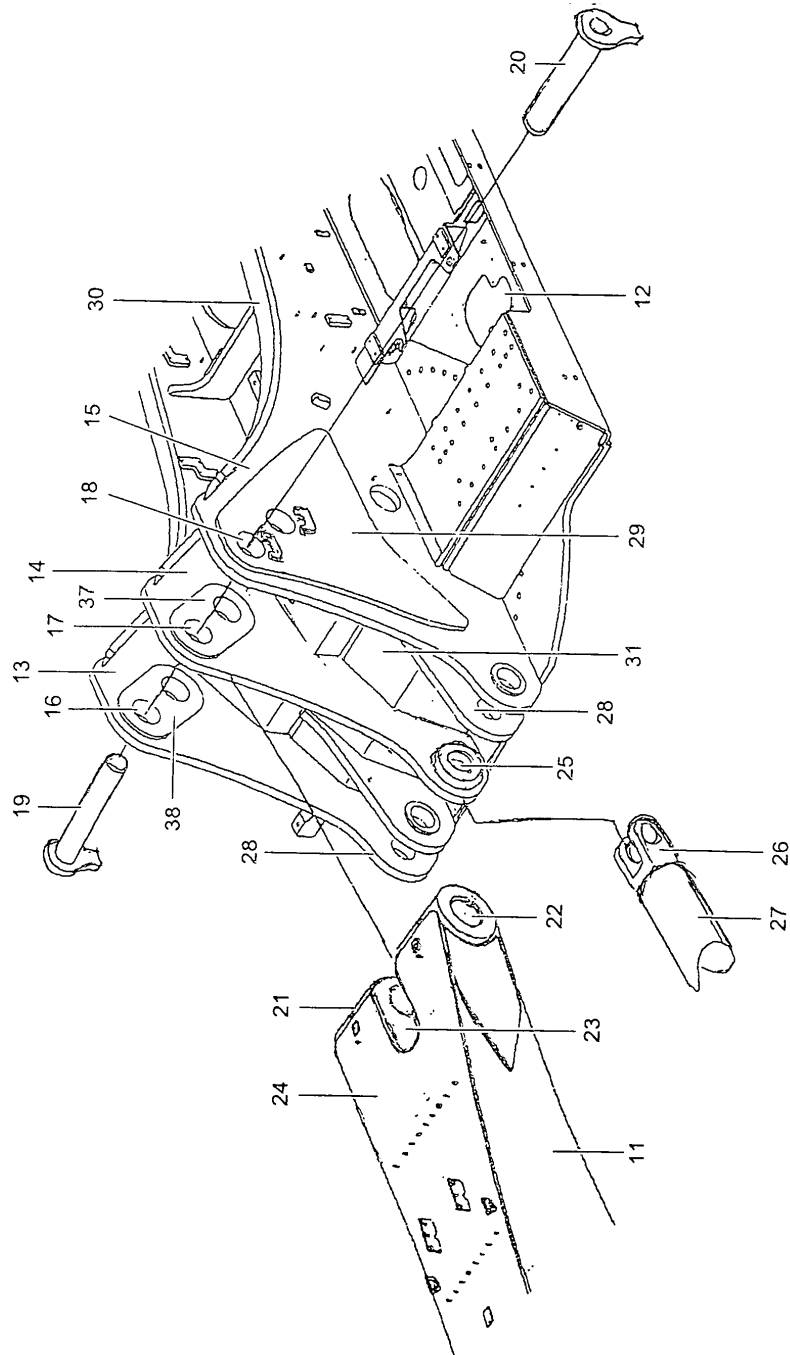
ФИГ.1 (Уровень техники)



ФИГ.2 (Уровень техники)

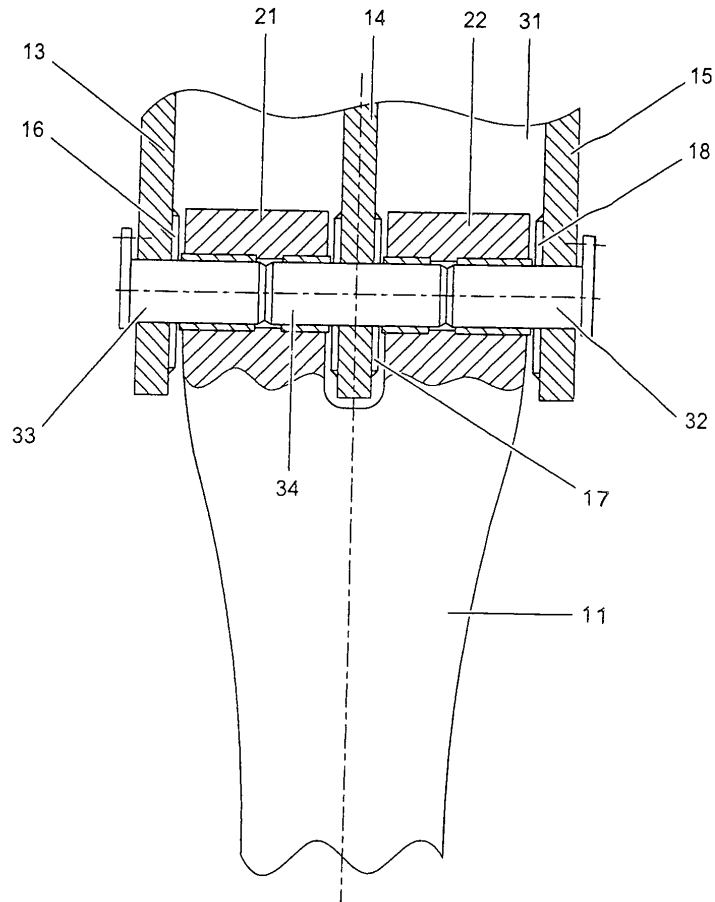


ФИГ.3



4/4

Фиг.4а



Фиг.4b

