

(19)



Евразийское
патентное
ведомство

(21) 202392555 (13) A1

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОЙ ЗАЯВКЕ

(43) Дата публикации заявки
2023.11.20

(51) Int. Cl. E02F 9/28 (2006.01)

(22) Дата подачи заявки
2022.03.03

(54) ИЗНАШИВАЕМЫЙ УЗЕЛ

(31) 63/160,408

(32) 2021.03.12

(33) US

(86) PCT/US2022/018805

(87) WO 2022/192073 2022.09.15

(71) Заявитель:
ЭСКО ГРУП ЛЛК (US)

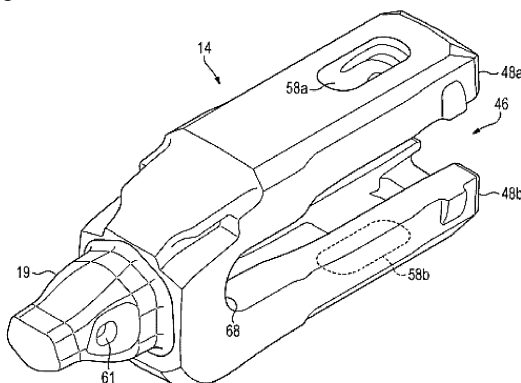
(72) Изобретатель:

Роска Майкл Б., Зениер Скотт Х.,
Лидэм Кэмерон Р., Стангеланд
Кевин С. (US)

(74) Представитель:

Медведев В.Н. (RU)

(57) Изнашиваемый узел для прикрепления изнашиваемого элемента к экскаваторному оборудованию, который содержит основание, имеющее носовую часть, и изнашиваемый элемент, имеющий гнездо. Каждое из носовой части и гнезда обеспечено одной или более дополняющими стабилизирующими поверхностями в своих передней и задней частях.



A1

202392555

202392555

A1

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

2420-579232EA/032

ИЗНАШИВАЕМЫЙ УЗЕЛ

РОДСТВЕННЫЕ ЗАЯВКИ

[0001] Данная заявка испрашивает приоритет на предварительную патентную заявку США № 63/160408, поданную 12 марта 2021 г. и имеющую название «Wear Assembly», которая во всей своей полноте включена в настоящий документ посредством ссылки.

ОБЛАСТЬ ТЕХНИКИ, К КОТОРОЙ ОТНОСИТСЯ ИЗОБРЕТЕНИЕ

[0002] Настоящее изобретение относится к изнашиваемому узлу для прикрепления изнашиваемого элемента к оборудованию для земляных работ.

УРОВЕНЬ ТЕХНИКИ

[0003] Изнашиваемые детали обычно прикреплены вдоль передней кромки оборудования для земляных работ, такого как ковши, режущие головки экскаватора, барабанные катки и т. д., для защиты оборудования от износа и для улучшения землеройных работ. Изнашиваемые детали могут включать зубья, защитные кожухи, адаптеры, боковые защитные кожухи, резцы и т. д. Такие изнашиваемые детали обычно содержат основание, изнашиваемый элемент и фиксатор для удержания с возможностью отсоединения изнашиваемого элемента с основанием.

[0004] Что касается зубьев, основание обычно содержит носовую часть, которая скреплена с передней кромкой оборудования (например, ножом ковша). Носовая часть может быть образована как неотъемлемая деталь передней кромки или как деталь одного или более адаптеров, которые скреплены с передней кромкой с помощью сварки или механического крепления. Наконечник или адаптер садится на носовую часть. Наконечник сужается к передней режущей кромке для проникновения в грунт и его разламывания. Собранные носовая часть и наконечник совместно определяют отверстие, в которое фиксатор вводится для удержания с возможностью отсоединения наконечника с носовой частью.

[0005] Эти виды изнашиваемых деталей обычно подвергаются суровым условиям и тяжелой нагрузке. Соответственно, изнашиваемые элементы изнашиваются в течение периода времени и требуют замены.

СУЩНОСТЬ ИЗОБРЕТЕНИЯ

[0006] Настоящее изобретение относится к улучшенному изнашиваемому узлу для прикрепления изнашиваемых элементов к оборудованию для земляных работ для улучшенного срока службы при износе, использования материала для сниженного веса в конце срока службы, гибкости в конструкции фиксирующих механизмов, стабильности, прочности и/или простоты замены.

[0007] В одном примере изнашиваемый элемент содержит отверстие установочной полости в заднем конце изнашиваемого элемента для вмещения поддерживающего основания. Установочная полость имеет переднюю часть и заднюю часть. Передняя часть

содержит первую переднюю несущую поверхность на верхней или нижней стороне установочной полости, две вторые передние несущие поверхности на верхней или нижней стороне установочной полости, противоположные первой передней несущей поверхности, и переднюю несущую стенку, поперечную передним несущим поверхностям на переднем конце установочной полости, причем две вторые передние несущие поверхности сходятся по направлению к первой передней несущей поверхности или по направлению от нее по направлению к центральной части верхней или нижней стороны, при этом передние несущие поверхности и передняя несущая стенка плотно прилегают к дополняющим поверхностям на поддерживающем основании. Задняя часть содержит первую заднюю несущую поверхность на верхней или нижней стороне установочной полости, противоположную первой передней несущей поверхности, и две вторые задние несущие поверхности на верхней или нижней стороне установочной полости, противоположные первой задней несущей поверхности, причем вторые задние несущие поверхности сходятся по направлению к первой задней несущей поверхности или по направлению от нее по направлению к центральной части верхней или нижней стороны, при этом задние несущие поверхности плотно прилегают к дополняющим поверхностям на поддерживающем основании.

[0008] В одном примере изнашиваемый элемент содержит отверстие установочной полости в заднем конце изнашиваемого элемента для вмещения поддерживающего основания. Установочная полость имеет переднюю часть и заднюю часть. Передняя часть содержит первую переднюю несущую поверхность на верхней или нижней стороне установочной полости, две вторые передние несущие поверхности на верхней или нижней стороне установочной полости, противоположные первой передней несущей поверхности, и переднюю несущую стенку, поперечную передним несущим поверхностям на переднем конце установочной полости, причем две вторые передние несущие поверхности сходятся по направлению к первой передней несущей поверхности по направлению к центральной части верхней или нижней стороны, при этом передние несущие поверхности и передняя несущая стенка плотно прилегают к дополняющим поверхностям на поддерживающем основании. Задняя часть содержит первую заднюю несущую поверхность на верхней или нижней стороне установочной полости, противоположную первой передней несущей поверхности, и две вторые задние несущие поверхности на верхней или нижней стороне установочной полости, противоположные первой задней несущей поверхности, причем вторые задние несущие поверхности сходятся по направлению от первой задней несущей поверхности по направлению к центральной части верхней или нижней стороны, при этом задние несущие поверхности плотно прилегают к дополняющим поверхностям на поддерживающем основании.

[0009] В другом примере изнашиваемый элемент для оборудования для земляных работ содержит отверстие установочной полости в заднем конце для осевого вмещения поддерживающего основания. Установочная полость содержит переднюю часть и заднюю часть, причем передняя часть содержит передние несущие поверхности и передние

угловые участки между смежными из передних несущих поверхностей, которые проходят по периметру передней части, и переднюю несущую стенку, поперечную передним несущим поверхностям на переднем конце установочной полости, при этом передние несущие поверхности и передняя несущая стенка плотно прилегают к дополняющим поверхностям на поддерживающем основании. Вторая часть содержит задние несущие поверхности и задние угловые участки между смежными задними несущими поверхностями, которые проходят по периметру задней части, при этом каждая из передних несущих поверхностей выровнена в осевом направлении с одним из задних угловых участков, и при этом задние несущие поверхности плотно прилегают к дополняющим поверхностям на поддерживающем основании.

[0010] В другом примере изнашиваемый элемент для оборудования для земляных работ содержит отверстие установочной полости в заднем конце изнашиваемого элемента для вмещения поддерживающего основания, причем установочная полость содержит переднюю часть и заднюю часть, причем передняя часть содержит верхнюю переднюю несущую поверхность и две нижние передние несущие поверхности, сходящиеся по направлению от верхней передней несущей поверхности, и причем задняя часть содержит нижнюю заднюю несущую поверхность и две верхние задние несущие поверхности, сходящиеся по направлению от нижней задней несущей поверхности, при этом передние несущие поверхности и задние несущие поверхности плотно прилегают к дополняющим поверхностям на поддерживающем основании.

[0011] В дополнительном примере изнашиваемый узел содержит поддерживающее основание, имеющее установочную часть, изнашиваемый элемент для оборудования для земляных работ, имеющий отверстие установочной полости в заднем конце изнашиваемого элемента для вмещения поддерживающего основания, причем установочная полость имеет переднюю часть и заднюю часть, причем передняя часть содержит первую переднюю несущую поверхность на верхней или нижней стороне установочной полости, две вторые передние несущие поверхности на верхней или нижней стороне установочной полости, противоположные первой передней несущей поверхности, и переднюю несущую стенку, поперечную передним несущим поверхностям на переднем конце установочной полости, причем две вторые передние несущие поверхности сходятся по направлению от первой передней несущей поверхности по направлению к центральной части верхней или нижней стороны, при этом передние несущие поверхности и передняя несущая стенка плотно прилегают к дополняющим поверхностям на поддерживающем основании, и причем задняя часть содержит первую заднюю несущую поверхность на верхней или нижней стороне установочной полости, противоположную первой передней несущей поверхности, и две вторые задние несущие поверхности на верхней или нижней стороне установочной полости, противоположные первой задней несущей поверхности, причем вторые задние несущие поверхности сходятся по направлению от первой задней несущей поверхности по направлению к центральной части верхней или нижней стороны, при этом задние несущие поверхности плотно прилегают к дополняющим поверхностям

на поддерживающем основании; и фиксатор для прикрепления изнашиваемого элемента к поддерживающему основанию.

[0012] В еще одном примере изнашиваемый узел содержит поддерживающее основание, имеющее установочную часть; изнашиваемый элемент для оборудования для земляных работ, содержащий отверстие установочной полости в заднем конце изнашиваемого элемента для вмещения поддерживающего основания, причем установочная полость содержит переднюю часть и заднюю часть, причем передняя часть содержит верхнюю переднюю несущую поверхность и две нижние передние несущие поверхности, сходящиеся по направлению от верхней передней несущей поверхности, и причем задняя часть содержит нижнюю заднюю несущую поверхность и две верхние задние несущие поверхности, сходящиеся по направлению от нижней задней несущей поверхности, при этом передние несущие поверхности и задние несущие поверхности плотно прилегают к дополняющим поверхностям на поддерживающем основании; и фиксатор для прикрепления изнашиваемого элемента к поддерживающему основанию.

[0013] В одном примере изнашиваемый узел содержит поддерживающее основание, имеющее установочную часть; изнашиваемый элемент для оборудования для земляных работ, содержащий отверстие установочной полости в заднем конце для осевого вмещения поддерживающего основания, причем установочная полость содержит переднюю часть и заднюю часть, причем передняя часть содержит передние несущие поверхности и передние угловые участки между смежными из передних несущих поверхностей, которые проходят по периметру передней части, и переднюю несущую стенку, поперечную передним несущим поверхностям на переднем конце установочной полости, при этом передние несущие поверхности и передняя несущая стенка плотно прилегают к дополняющим поверхностям на поддерживающем основании, и причем вторая часть содержит задние несущие поверхности и задние угловые участки между смежными задними несущими поверхностями, которые проходят по периметру задней части, при этом каждая из передних несущих поверхностей выровнена в осевом направлении с одним из задних угловых участков, при этом задние несущие поверхности плотно прилегают к дополняющим поверхностям на поддерживающем основании; и фиксатор для прикрепления изнашиваемого элемента к поддерживающему основанию.

[0014] В другом примере изнашиваемый элемент для оборудования для земляных работ содержит носовую часть для установки в переднем конце изнашиваемого элемента для вмещения второго изнашиваемого элемента. Носовая часть имеет переднюю часть и заднюю часть. Передняя часть содержит первую переднюю несущую поверхность на верхней или нижней стороне носовой части, две вторые передние несущие поверхности на верхней или нижней стороне носовой части, противоположные первой передней несущей поверхности, и переднюю несущую стенку, поперечную передним несущим поверхностям на переднем конце носовой части, причем две вторые передние несущие поверхности сходятся по направлению от первой передней несущей поверхности по направлению к центральной части верхней или нижней стороны, при этом передние несущие

поверхности и передняя несущая стенка плотно прилегают к дополняющим поверхностям на поддерживающем основании. Задняя часть содержит первую заднюю несущую поверхность на верхней или нижней стороне носовой части, противоположную первой передней несущей поверхности, и две вторые задние несущие поверхности на верхней или нижней стороне носовой части, противоположные первой задней несущей поверхности, причем вторые задние несущие поверхности сходятся по направлению от первой задней несущей поверхности по направлению к центральной части верхней или нижней стороны, при этом задние несущие поверхности плотно прилегают к дополняющим поверхностям на поддерживающем основании.

[0015] В еще одном примере изнашиваемый элемент для оборудования для земляных работ содержит носовую часть в переднем конце изнашиваемого элемента для вмещения второго изнашиваемого элемента. Носовая часть содержит переднюю часть и заднюю часть, причем передняя часть содержит верхнюю переднюю несущую поверхность и две нижние передние несущие поверхности, сходящиеся по направлению от верхней передней несущей поверхности, и причем задняя часть содержит нижнюю заднюю несущую поверхность и две верхние задние несущие поверхности, сходящиеся по направлению от нижней задней несущей поверхности, при этом передние несущие поверхности и задние несущие поверхности плотно прилегают к дополняющим поверхностям на поддерживающем основании.

[0016] В дополнительном примере изнашиваемый элемент для оборудования для земляных работ содержит носовую часть для осевого вмещения второго изнашиваемого элемента. Носовая часть содержит переднюю часть и заднюю часть, причем передняя часть содержит передние несущие поверхности и передние угловые участки между смежными из передних несущих поверхностей, которые проходят по периметру передней части, и переднюю несущую стенку, поперечную передним несущим поверхностям на переднем конце носовой части, при этом передние несущие поверхности и передняя несущая стенка плотно прилегают к дополняющим поверхностям на установочной части второго изнашиваемого элемента, и причем вторая часть содержит задние несущие поверхности и задние угловые участки между смежными задними несущими поверхностями, которые проходят по периметру задней части, при этом каждая из передних несущих поверхностей выровнена в осевом направлении с одним из задних угловых участков, при этом задние несущие поверхности плотно прилегают к дополняющим поверхностям на установочной части второго изнашиваемого элемента.

[0017] В одном примере нож ковша содержит установочную часть для установки изнашиваемого элемента на нем. Установочная часть содержит переднюю часть и заднюю часть. Передняя часть содержит первую переднюю несущую поверхность на верхней или нижней стороне установочной части, две вторые передние несущие поверхности на верхней или нижней стороне установочной части, противоположные первой передней несущей поверхности, и переднюю несущую стенку, поперечную передним несущим поверхностям на переднем конце установочной части, причем две вторые передние

несущие поверхности сходятся по направлению от первой передней несущей поверхности по направлению к центральной части верхней или нижней стороны, при этом передние несущие поверхности и передняя несущая стенка плотно прилегают к дополняющим поверхностям на изнашиваемом элементе. Задняя часть содержит первую заднюю несущую поверхность на верхней или нижней стороне установочной части, противоположную первой передней несущей поверхности, и две вторые задние несущие поверхности на верхней или нижней стороне установочной части, противоположные первой задней несущей поверхности, причем вторые задние несущие поверхности сходятся по направлению от первой задней несущей поверхности по направлению к центральной части верхней или нижней стороны, при этом задние несущие поверхности плотно прилегают к дополняющим поверхностям на изнашиваемом элементе.

[0018] В другом примере нож ковша содержит установочную часть для установки изнашиваемого элемента на нем. Установочная часть содержит переднюю часть и заднюю часть. Передняя часть содержит верхнюю переднюю несущую поверхность и две нижние передние несущие поверхности, сходящиеся по направлению от верхней передней несущей поверхности, и задняя часть содержит нижнюю заднюю несущую поверхность и две верхние задние несущие поверхности, сходящиеся по направлению от нижней задней несущей поверхности, при этом передние несущие поверхности и задние несущие поверхности плотно прилегают к дополняющим поверхностям на поддерживающем основании.

[0019] В еще одном примере нож ковша содержит установочную часть для установки изнашиваемого элемента на нем. Установочная часть содержит переднюю часть и заднюю часть. Передняя часть содержит передние несущие поверхности и передние угловые участки между смежными из передних несущих поверхностей, которые проходят по периметру передней части, и переднюю несущую стенку, поперечную передним несущим поверхностям на переднем конце носовой части, при этом передние несущие поверхности и передняя несущая стенка плотно прилегают к дополняющим поверхностям на установочной части второго изнашиваемого элемента, и причем вторая часть содержит задние несущие поверхности и задние угловые участки между смежными задними несущими поверхностями, которые проходят по периметру задней части, при этом каждая из передних несущих поверхностей выровнена в осевом направлении с одним из задних угловых участков, при этом задние несущие поверхности плотно прилегают к дополняющим поверхностям на установочной части второго изнашиваемого элемента.

[0020] В одном примере изнашиваемый узел содержит основание, определяющее носовую часть, содержащую множество несущих поверхностей, проходящих в осевом направлении по существу параллельно продольной оси носовой части, причем несущие поверхности содержат множество передних несущих поверхностей, образованных в целом вдоль дальнего конца основания, и множество задних несущих поверхностей, образованных на ближнем конце носовой части, противоположном дальнему концу. Изнашиваемый элемент определяет установочную полость, которую необходимо

установить на основание, причем установочная полость образована с дополняющими несущими поверхностями, которые являются таковыми по отношению к несущим поверхностям носовой части, причем дополняющие несущие поверхности содержат множество передних несущих поверхностей, образованных в целом вдоль дальнего конца установочной полости, и множество задних несущих поверхностей, образованных на ближнем конце установочной полости, противоположном дальнему концу, при этом множество задних несущих поверхностей основания и изнашиваемого элемента смещены от множества передних несущих поверхностей основания и изнашиваемого элемента таким образом, что передняя несущая поверхность основания и изнашиваемого элемента выровнена в осевом направлении с угловым участком в задней части основания и установочной полости соответственно; и фиксатор для прикрепления изнашиваемого элемента к основанию.

[0021] В другом примере изнашиваемый узел содержит основание, определяющее носовую часть, содержащую множество несущих поверхностей, проходящих в осевом направлении по существу параллельно продольной оси носовой части, причем несущие поверхности содержат множество передних несущих поверхностей, образованных в целом вдоль дальнего конца основания, и множество задних несущих поверхностей, образованных на ближнем конце носовой части, противоположном дальнему концу, при этом передние и задние несущие поверхности основания в целом определяют пятиугольную форму, и задние несущие поверхности основания расположены с поворотом на 180 градусов вокруг продольной оси относительно передних несущих поверхностей основания. Изнашиваемый элемент определяет установочную полость, которую необходимо установить на основание, причем установочная полость образована с дополняющими несущими поверхностями, которые являются таковыми по отношению к несущим поверхностям носовой части, причем дополняющие несущие поверхности содержат множество дополняющих передних несущих поверхностей, образованных в целом вдоль дальнего конца установочной полости, и множество дополняющих задних несущих поверхностей, образованных на ближнем конце установочной полости, противоположном дальнему концу; и фиксатор для прикрепления изнашиваемого элемента к основанию.

[0022] В другом примере изнашиваемый элемент содержит установочную полость, где каждая из передней и задней частей имеет две первые несущие поверхности, сходящиеся в одном направлении, и две вторые несущие поверхности, сходящиеся в противоположном направлении. Первые несущие поверхности в передней части сходятся под углом, который отличается для вторых несущих поверхностей в задней части.

[0023] В дополнительном примере изнашиваемый элемент содержит отверстие установочной полости в заднем конце для вмещения поддерживающего основания. Установочная полость определена передней частью и задней частью, каждая из которых имеет верхнюю, нижнюю и боковые стенки и имеет продольную ось. Множество передних несущих поверхностей образованы в целом вдоль дальнего конца установочной

полости, и множество задних несущих поверхностей образованы на ближнем конце установочной полости, противоположном дальнему концу. Задние несущие поверхности смещены от передних несущих поверхностей таким образом, что передняя несущая поверхность выровнена в осевом направлении с угловым участком в задней части гнезда, и задняя несущая поверхность выровнена в осевом направлении с угловым участком в передней части гнезда.

[0024] В одном другом примере изнашиваемый элемент содержит установочную полость, имеющую переднюю часть с верхней стенкой и двумя сходящимися несущими поверхностями, противоположными верхней стенке, и заднюю часть с нижней стенкой и двумя сходящимися несущими поверхностями, противоположными нижней стенке, для плотного прилегания к дополняющим поверхностям на основании.

[0025] В примере изнашиваемый узел содержит основание и изнашиваемый элемент, определяющие основание и установочную полость соответственно, которые образованы с дополняющими несущими поверхностями, проходящими в осевом направлении по существу параллельно продольной оси носовой части и установочной полости. Множество передних несущих поверхностей образованы в целом вдоль дальнего конца основания и установочной полости, и множество задних несущих поверхностей образованы на ближнем конце основания и установочной полости, противоположном дальнему концу. Множество задних несущих поверхностей смещены от множества передних несущих поверхностей таким образом, что передняя несущая поверхность выровнена в осевом направлении с угловым участком в задней части основания и установочной полости, и задняя несущая поверхность выровнена в осевом направлении с угловым участком в передней части основания и установочной полости.

[0026] В другом примере изнашиваемый узел содержит основание и изнашиваемый элемент, определяющие основание и установочную полость соответственно, которые образованы с дополняющими несущими поверхностями, проходящими в осевом направлении по существу параллельно продольной оси изнашиваемого узла. Множество передних несущих поверхностей образованы в целом вдоль дальнего конца основания и установочной полости, и множество задних несущих поверхностей образованы на ближнем конце основания и установочной полости, противоположном дальнему концу. Множество передних несущих поверхностей в целом определяют пятиугольную форму. Множество задних несущих поверхностей в целом определяют пятиугольную форму, при этом множество задних несущих поверхностей расположены с поворотом на 180 градусов вокруг продольной оси относительно передних несущих поверхностей.

[0027] В одном другом примере изнашиваемый узел содержит носовую часть, и каждое из дополняющего гнезда основания и изнашиваемого элемента образовано в целом в виде пятиугольной конфигурации спереди и обратной пятиугольной конфигурации сзади. Эта конструкция обеспечивает высокую прочность и более долгий период нормальной эксплуатации.

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ФИГУР

[0028] На фиг. 1 представлен вид в перспективе изнашиваемого узла и ножа в соответствии с настоящим изобретением с частью ножа.

[0029] На фиг. 2А представлен покомпонентный вид изнашиваемого узла и ножа по фиг. 1.

[0030] На фиг. 2В представлен покомпонентный вид второго изнашиваемого узла в соответствии с настоящим изобретением с частью ножа.

[0031] На фиг. 3 представлен вид в перспективе первого изнашиваемого элемента изнашиваемого узла по фиг. 1.

[0032] На фиг. 4 представлен вид сверху носовой части первого изнашиваемого элемента по фиг. 3.

[0033] На фиг. 5 представлен вид снизу носовой части первого изнашиваемого элемента по фиг. 3.

[0034] На фиг. 6 представлен вид сбоку носовой части первого изнашиваемого элемента по фиг. 3.

[0035] На фиг. 7 представлен вид снизу в перспективе носовой части первого изнашиваемого элемента по фиг. 3.

[0036] На фиг. 8 представлен вид спереди носовой части первого изнашиваемого элемента по фиг. 3.

[0037] На фиг. 9 представлен частичный вид сзади в перспективе второго изнашиваемого элемента изнашиваемого узла по фиг. 1.

[0038] На фиг. 10 представлен вид сзади второго изнашиваемого элемента по фиг. 9.

[0039] На фиг. 11 представлен частичный вид в разрезе второго изнашиваемого элемента по фиг. 10 вдоль линии 11-11.

[0040] На фиг. 12 представлен покомпонентный вид носовой части третьего изнашиваемого узла в соответствии с настоящим изобретением с частью ножа.

[0041] На фиг. 13 представлен вид в перспективе первого изнашиваемого элемента третьего изнашиваемого узла по фиг. 12.

[0042] На фиг. 14 представлен вид сверху носовой части первого изнашиваемого элемента по фиг. 12.

[0043] На фиг. 15 представлен вид снизу носовой части первого изнашиваемого элемента по фиг. 12.

[0044] На фиг. 16 представлен вид сбоку носовой части первого изнашиваемого элемента по фиг. 12.

[0045] На фиг. 17 представлен вид спереди носовой части первого изнашиваемого элемента по фиг. 12.

[0046] На фиг. 18 представлен частичный вид сзади в перспективе второго изнашиваемого элемента третьего изнашиваемого узла по фиг. 12.

[0047] На фиг. 19 представлен вид сзади второго изнашиваемого элемента по фиг. 18.

[0048] На фиг. 20 представлен частичный вид в разрезе второго изнашиваемого элемента по фиг. 19 вдоль линии 20-20.

ПОДРОБНОЕ ОПИСАНИЕ ПРЕДПОЧТИТЕЛЬНЫХ ВАРИАНТОВ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ

[0049] В примере по фиг. 1 и 2А изнашиваемый узел 10 содержит зуб 11, имеющий изнашиваемый элемент 45, который прикрепляется с возможностью отсоединения к носовой части 19 адаптера 14, который, в свою очередь, устанавливается на опорную конструкцию или основание 12 оборудования для земляных работ. Для простоты обсуждения установка зуба 11 на режущую кромку 12 ковша раскрыта в настоящем документе, однако можно использовать и другие виды изнашиваемых элементов и/или другие виды оборудования для земляных работ. Например, несмотря на то что изнашиваемые элементы являются наконечниками 45 в изображенных примерах, изнашиваемые элементы могут быть промежуточными адаптерами, защитными кожухами, боковыми защитными кожухами и т. п. Аналогично, несмотря на то что изображенные опорные конструкции являются ножами ковша, опорные конструкции могут быть передними кромками боковых стенок ковша, режущих головок экскаватора, вращающихся барабанов, лезвий и т. д. В данной заявке относительные термины, такие как верхний, нижний, внутренний, внешний, вперед, назад, вертикальный или горизонтальный, используются для удобства объяснения со ссылкой на фиг. 1; возможны другие ориентации.

[0050] В одном примере режущая кромка 12 определена ножом ковша (например, грейфером одноковшового экскаватора) и содержит переднюю поверхность 16, внутреннюю лицевую поверхность 18 и внешнюю лицевую поверхность 20. В изображенном варианте осуществления предложены сквозной проем или канавка 24 в режущей кромке 12, проходящие через внутреннюю лицевую поверхность 18 и внешнюю лицевую поверхность 20 (фиг. 2А). Хотя показаны нож и адаптер типа Whisler, изнашиваемые элементы 45, например, раскрытые в настоящем документе, могут использоваться на самых разных машинах для земляных работ, могут быть прикреплены к другим видам режущих кромок (с проемами или без них), могут быть прикреплены к другим видам адаптеров, носовых частей и т. д. и/или прикреплены самыми разными способами к опорной конструкции. Передняя поверхность 16 показана как изогнутая поверхность, но возможны другие варианты. Несмотря на то что на графических материалах показана только малая часть режущей кромки 12, режущая кромка 12 может содержать ряд сквозных проемов 24 для установки других зубьев на ковш. Различные конструкции и/или другие изнашиваемые детали (не показано) также могут быть обеспечены на других деталях режущей кромки.

[0051] В примере, изображенном на фиг. 2А, основание является адаптером 14, прикрепленным к режущей кромке 12 с помощью фиксатора 60, имеющего клин 62 с резьбой и каркас 64, и других компонентов, таких как стабилизаторы 90, как раскрыто в патенте США № 7171771 (включенном в настоящий документ посредством ссылки), но

возможны другие фиксирующие конфигурации. Например, адаптеры могут быть прикреплены к режущей кромке с помощью сварки, болтов, других фиксаторов и т. д. Изображенный зуб 11 содержит изнашиваемый элемент 45 в виде наконечника, изнашиваемую крышку 13 и адаптер 14, хотя возможны другие конфигурации.

[0052] В примере, изображенном на фиг. 2В, основание является выступающей в переднем направлении носовой частью в виде детали отлитого ножа вместо отдельно прикрепленного адаптера (см., например, фиг. 2А). В этом примере изнашиваемый узел 10' является зубом 11', который содержит изнашиваемый элемент 14' в виде наконечника или промежуточного адаптера, который садится на носовую часть 19' отлитой режущей кромки 12', и изнашиваемую крышку 13'. Наконечник или насадка (не показано) может быть установлена на носовую часть переднего конца изнашиваемого элемента, если изнашиваемый элемент является промежуточным адаптером. Фиксаторы 17' используются для прикрепления с возможностью отсоединения изнашиваемого элемента к основанию, как, например, раскрыто в патенте США 9222243 (включенном в настоящий документ посредством ссылки). Фиксаторы 17' могут быть использованы для прикрепления насадки (не показано) к промежуточному адаптеру 14', а промежуточного адаптера 14' к носовой части 19'. В этом примере одинаковый вид фиксатора используется в обоих случаях, но могут быть использованы разные фиксаторы. Например, фиксаторы, раскрытые в предварительной заявке США 63/176065, включенной в настоящий документ посредством ссылки. Альтернативно фиксатор 17 может быть использован для прикрепления наконечника 45 к носовой части 19'. В настоящем документе компонент изнашиваемого узла (например, промежуточный адаптер) может называться изнашиваемым элементом и/или основанием в зависимости от следующего: в контексте обсуждения компонент поддерживает изнашиваемый элемент и/или сам поддерживается основанием.

[0053] Как показано на фиг. 3, адаптер 14 поддерживает проникающие в грунт наконечники 45 и прикрепляет их к режущей кромке 12. Адаптер 14 содержит выступающую в переднем направлении носовую часть 19 для установки наконечника 45 и установочный конец 74 с разветвленными лапками 48a, 48b для охвата режущей кромки 12. Верхняя лапка 48a расположена таким образом, чтобы зацеплять внутреннюю лицевую поверхность 18 режущей кромки 12, и нижняя лапка 48b расположена таким образом, чтобы зацеплять наружную лицевую поверхность 20 режущей кромки 12. Каждая из верхней и нижней лапок 48a, 48b содержит проем 58a, 58b, через который фиксатор 60 может быть вставлен. Проемы 58a, 58b расположены таким образом, что, когда адаптер 14 правильно размещен на режущей кромке 12 ковша, проемы 58a, 58b выровнены со сквозным проемом 24 для обеспечения возможности посадки фиксатора 60 сквозь них (фиг. 2А). Лапки 48a, 48b соединены петлевой частью 68.

[0054] Как показано на фиг. 4-8, носовая часть 19 имеет основную часть 25 с передней частью 26, задней частью 28 и переходной частью 27 (фиг. 6). Основная часть 25 распространяется назад от передней части 26 к задней части 28. Переходная часть 27

находится между передней частью 26 и задней частью 28 носовой части 19. Задняя часть 28 является смежной со смешанной областью, которая переходит к адаптеру 14.

[0055] Передняя часть 26 представляет гладкий профиль, который улучшает проникновение в грунт во время землеройных работ. В изображенном примере передняя часть 26 содержит передние несущие поверхности 30, 31, 32, 33, 34 и переднюю несущую стенку 36, поперечную передним несущим поверхностям 30-34, хотя возможны другие варианты. Более конкретно, передние несущие поверхности включают верхнюю несущую поверхность 30, боковые несущие поверхности 31, 34, и нижние несущие поверхности 32, 33. Передние несущие поверхности 30-34 и передняя стенка 36 плотно прилегают к дополняющим поверхностям спереди установочной полости или гнезда 70 в изнашиваемом элементе 45. Передняя стенка 36 выдерживает нагрузки L3 по направлению назад (фиг. 1). Несущие поверхности 30-34 могут плотно прилегать к дополняющим поверхностям в наконечнике по всей их ширине и длине или некоторой их части. В изображенном примере передние несущие поверхности 30-34 являются в целом планарными, хотя они могут быть образованы с изгибами, такими как изгибание широких выпуклых или вогнутых форм вокруг продольных и/или поперечных осей, или любой комбинацией со своими планарными поверхностями. Передние несущие поверхности 30-34 проходят назад к переходной секции 27. Передние несущие поверхности 30-34 проходят назад от передней поверхности 36 и проходят в осевом направлении по существу параллельно продольной оси 35, чтобы помогать стабилизировать поддержание изнашиваемого элемента 45. Термин «по существу параллельно» подразумевает включение параллельных поверхностей, а также тех, которые расходятся от продольного угла под малым углом (например, приблизительно 0-7 градусов), для производственных целей и/или простоты снятия. Передние несущие поверхности предпочтительно расходятся в осевом направлении в направлении назад от продольной оси 35 под углом 5 градусов или меньше и наиболее предпочтительно под углом 3 градуса или меньше. Продольная ось 35 является продольной осью носовой части 14 и установочной полости 70 внутри изнашиваемого элемента 45. Продольная ось 35 может в целом быть определена как прямая линия, вдоль которой центр передней стенки 36 перемещается при установке в установочную полость 70. Несущие поверхности 30-34, которые проходят по существу параллельно продольной оси, также в настоящем документе иногда называются стабилизирующими поверхностями. Стабилизирующие поверхности предназначены для стабилизации изнашиваемого элемента 45, установленного на носовую часть 19, для выдерживания вертикальной нагрузки, боковой нагрузки и комбинации нагрузок.

[0056] В изображенном варианте осуществления передняя стенка 36 и передняя часть 26 имеют в целом пятиугольную форму, хотя могут быть обеспечены другие поверхности в одном или более угловых участках. В некоторых примерах передняя стенка может иметь другие многоугольные формы. В некоторых примерах передняя стенка 36 может необязательно быть наклонена к продольной оси предпочтительно таким образом,

что передняя стенка 36 и верхняя поверхность 30 находятся под острым углом X , хотя возможны другие перпендикулярные оси или иные ориентации. Например, передняя лицевая поверхность предпочтительно планарная, но может быть выпуклой, вогнутой, изогнутой или состоящей из угловых сегментов. В ориентации по фиг. 8 верхняя поверхность 30 по существу параллельна горизонтальной плоскости. Каждая из нижних несущих поверхностей 32, 33 сходится вниз по направлению к другой в поперечном направлении, чтобы образовать угловой участок пятиугольника. В других примерах верхние несущие поверхности 30, 31, 34 могут быть основанием пятиугольника, где пятиугольник сходится по направлению вверх. В еще других примерах «верх» пятиугольника может быть в некотором смещенном относительно центра углу или сбоку. Использование таких сходящихся нижних несущих поверхностей 32, 33 может обеспечить увеличенное использование материала для сниженного сбрасываемого веса в конце срока службы наконечника и более долгого срока службы при износе. Боковые несущие поверхности 31, 34 предпочтительно сходятся в поперечном направлении вверх. Смежные несущие поверхности 30-34 могут быть соединены угловым участком 37, который является в целом закругленным. Угловые участки 37 в передней части 26 создают углы α между смежными несущими поверхностями 30 и 34 и несущими поверхностями 30 и 31; углы β между несущими поверхностями 31 и 32 и несущими поверхностями 33 и 34; и угол δ между нижними несущими поверхностями 32 и 33. В одном примере каждый из углов α , β , δ равен 108 градусам, хотя возможны другие комбинации. В другом примере углы α составляют приблизительно 108-112 градусов, углы β составляют приблизительно 95-99 градусов, и угол δ составляет приблизительно 128-132 градуса. Углы α , β , δ могут в целом находиться в диапазоне 90-135 градусов, но возможны другие примеры за пределами данных диапазонов. Углы и общая комплексная передняя конфигурация носовой части (т. е. несущие поверхности 31-34) могут значительно меняться. Например, одна сторона несущих поверхностей может иметь угол α , β , который отличается для другой стороны несущих поверхностей, так что создается неравномерная форма (например, неравносторонний пятиугольник). В одном таком примере поверхности 30-34 могут не быть равномерными по длине для лучшего размещения фиксатора на одной стороне.

[0057] В изображенном примере (фиг. 4-8) задняя часть 28 содержит задние несущие поверхности 51, 52, 53, 54, 55. Задние несущие поверхности 51-55 проходят назад от переходной части 27 и содержат верхние задние несущие поверхности 51, 55, боковые задние несущие поверхности 52, 54 и нижнюю заднюю несущую поверхность 53. Задние несущие поверхности 51-55 расположены ярусами (т. е. разнесены на более широкое расстояние) относительно передних несущих поверхностей 30-34 для улучшенной прочности, возможности снятия и работы. Как и с передними несущими поверхностями 30-34, задние несущие поверхности 51-55 проходят в осевом направлении по существу параллельно продольной оси 35 для помощи в стабилизации и поддержании изнашиваемого элемента 45; например, где они расходятся назад под малым углом к

продольной оси 35. Несущие поверхности 51-55, которые проходят по существу параллельно продольной оси, также в настоящем документе иногда называются стабилизирующими поверхностями. Задние несущие поверхности 51-55 плотно прилегают к соответствующим поверхностям в установочной полости 70 изнашиваемого элемента 45 и наряду с передней несущей поверхностью 30-34 действуют в качестве поверхностей стабилизации для изнашиваемого элемента. Передние и задние несущие поверхности 30-34, 36, 51-55 плотно прилегают к дополняющим поверхностям в установочной полости 70 в изнашиваемом элементе 45, выдерживая различные комбинации вертикальной, боковой, вращательной и осевой нагрузок (например, L1, L2, L3, R1), которые прикладываются к изнашиваемому элементу 45 во время землеройных работ (фиг. 1).

[0058] Как и передняя часть 26, задняя часть 28 предпочтительно имеет в целом пятиугольную форму, хотя могут быть включены другие поверхности вместо угловых участков. Задняя часть 28 имеет обратную ориентацию в отношении передней части 26. Например, если передняя часть 26 имеет несущие поверхности, которые сходятся по направлению вниз, задняя часть 28 имеет несущие поверхности, которые сходятся по направлению вверх (и наоборот). Как показано на фиг. 8, верхние задние несущие поверхности 51, 55 сходятся вверх по направлению друг к другу, хотя возможны другие конфигурации. В одном таком примере верхние задние несущие поверхности 51, 53 могут быть зеркально отраженными в ориентации вокруг продольной оси, так что они сходятся по направлению вниз и находятся на нижней части. В изображенной ориентации нижняя задняя несущая поверхность 53 по существу параллельна горизонтальной плоскости. Плоская суть нижней несущей поверхности 53 может позволить постоянную толщину нижней лапки 48b адаптера 14 для снижения степени износа нижней лапки. Боковые задние несущие поверхности 52, 54 сходятся вверх, но возможны другие конфигурации. Смежная несущая поверхность 51-55 может быть соединена угловым участком 57, который является в целом закругленным. Угловые участки 57 создают: угол α' между нижними задними несущими поверхностями 53 и каждой из боковых задних несущих поверхностей 52 и 54; угол β' между несущими поверхностями 51 и 54, а также 55 и 52; и угол δ' между верхними задними несущими поверхностями 51 и 55.

[0059] Задние несущие поверхности 51-55 в изображенном варианте осуществления ориентированы на 180 градусов относительно ориентации передних несущих поверхностей 30-34. Как правило, каждый из угловых участков 37 передней части 26 выровнен в осевом направлении с одной из несущих поверхностей 51-55 задней части 28, и каждый из угловых участков 57 задней части выровнен в осевом направлении с одной из несущих поверхностей 30-34 передней части 26. Все углы между смежными задними несущими поверхностями 51-55 могут составлять 108 градусов, или могут быть различия, например, рассмотренные выше в отношении передних несущих поверхностей. Углы между задними несущими поверхностями могут совпадать с соответствующими передними несущими поверхностями (т. е. с переориентацией на 180 градусов). В

качестве одного примера, углы α могут быть такими же, как углы α' , углы β могут быть такими же, как углы β' , и угол δ может быть таким же, как угол δ' . В других примерах углы α могут отличаться от углов α' , углы β могут отличаться от углов β' , и/или угол δ может отличаться от угла δ' .

[0060] В изображенном примере угол α больше угла α' ; угол β меньше угла β' ; и угол δ равен углу δ' , хотя возможны другие комбинации углов α' , β' , δ' . В одном примере углы α' составляют приблизительно 88-92 градуса, углы β' составляют приблизительно 117-121 градус, и угол δ' составляет приблизительно 128-132 градуса. Углы α' , β' , δ' могут в целом находиться в диапазоне приблизительно 85-135 градусов, но возможны другие примеры за пределами данных диапазонов. Углы могут быть выбраны на основании рассмотрения ожидаемых нагрузок и работы машины. Например, углы δ' и α могут быть ближе к большему концу диапазона, когда обычно ожидаются тяжелые вертикальные нагрузки (например, нагрузка L1 по направлению вниз), так что несущие поверхности 31, 34 ближе к перпендикуляру для выдерживания нагрузки по направлению вниз наряду с несущей поверхностью 30, и несущие поверхности 32, 33 ближе к перпендикуляру для выдерживания нагрузки по направлению вверх. Использование больших углов α и δ' может также привести к более тонкому вертикальному профилю для лучшего проникновения. Эта же компоновка может затем также использоваться для задних несущих поверхностей. Например, углы α' и δ могут быть ближе к большему концу для лучшего выдерживания вертикальных усилий и поддержания более тонкого профиля. Тем не менее, возможны другие компоновки углов. Общая задняя конфигурация носовой части (т. е. несущие поверхности 51-55) может значительно меняться (например, по форме и размеру) от примера к примеру и может значительно меняться относительно конфигурации переднего конца.

[0061] В другом примере одна сторона задних несущих поверхностей 51-55 может иметь угол α' , β' , который отличается для другой стороны задних несущих поверхностей 51-55, так что создается неравномерная форма. В этом случае поверхности 51-55 могут не быть равномерными по длине. В одном таком примере несущие поверхности в одной или обеих передней и задней частях могут иметь разные длины и/или разные углы угловых участков на одной стороне носовой части в сравнении с другой стороной.

[0062] В некоторых примерах нижняя задняя несущая поверхность 53 может иметь более длинную поперечную удлиненную часть, чем верхние задние несущие поверхности 51, 55, из-за наклона боковых несущих поверхностей 52, 54 (фиг. 4-5 и 8). В других примерах верхняя задняя несущая поверхность 51, 55 может иметь поперечную удлиненную часть, которая равна длинам нижней задней несущей поверхности 53 или меньше них. Возможны другие варианты. Задние несущие поверхности могут быть планарными или образованными с широким изгибом (выпуклым или вогнутым). Альтернативно задние несущие поверхности 51-55 могут быть образованы с изгибом, таким как широкий выпуклый или вогнутый изгиб вокруг продольной и/или поперечной осей, как раскрыто выше для передних несущих поверхностей 30-34.

[0063] Комбинация передних и задних несущих поверхностей 30-34, 51-55 стабильно поддерживает изнашиваемый элемент 45 на носовой части 19, т. е. дополняющими несущими поверхностями в установочной полости 70, как обсуждено ниже. Таким образом, передние и задние несущие поверхности 30-34, 51-55 могут обеспечить стабилизацию вокруг всей носовой части 19 для вертикальной нагрузки, боковой нагрузки и комбинации нагрузок. Передние нижние несущие поверхности 32, 33 имеют направленный вниз пятиугольник в момент соответствия концу срока службы при износе на переднем конце носовой части 19. Аналогично верхние задние несущие поверхности 51, 55 имеют направленный вверх пятиугольник в момент соответствия концу срока службы при износе на заднем конце носовой части 19. Задняя нижняя несущая поверхность является предпочтительно горизонтальной (например, параллельной центральной линии ножа), потому что она соответствует компонентам нижней лапки 48b. Передняя верхняя несущая поверхность является горизонтальной, чтобы выдерживать нагрузки по направлению вниз.

[0064] Переходная часть 27 содержит переходные поверхности 40-44, 46-50, которые предпочтительно проходят в осевом направлении назад под углами, которые превышают по существу параллель с продольной осью для увеличенной прочности и проникновения носовой части. В изображенном варианте осуществления переходные поверхности содержат верхние переходные поверхности 40, 41, 42, боковые переходные поверхности 43, 44, 46, 47 и нижние поверхности 48, 49, 50. Переходная часть 27 преобразует несущие поверхности 30-34 в передней части 26 в угловые поверхности 57 в задней части 28. Аналогично переходная часть 27 преобразует угловые поверхности 37 в передней части 26 в несущие поверхности 51-55 в задней части 28. В изображенном примере нижняя угловая поверхность 37 (также относящаяся к верхней точке пятиугольной формы) является смежной нижней переходной поверхностью 49 для перехода к нижней несущей поверхности 53 и так далее.

[0065] Одна или обе из соответственных боковых переходных поверхностей 43, 44, 46, 47 могут содержать часть 59 с вырезом для фиксатора и проем 61 для фиксатора. Проем (проемы) может (могут) быть глухим проемом (глухими проемами). Если обеспечен проем с обеих сторон, каждый из проемов может быть глухим проемом, или они могут быть противоположными концами сквозного проема в носовой части. Часть 59 с вырезом позволяет фиксатору 17 находиться ближе к центру зуба 11, тем самым снижая толщину боковой стенки наконечника 45. В некоторых примерах боковые переходные поверхности 43, 44, 46, 47 по существу выровнены с вертикальной плоскостью для создания в целом вертикальных боковых стенок. Эта компоновка может сделать определенные варианты фиксатора более эргономичными для операторов, которые устанавливают и снимают изнашиваемые элементы.

[0066] Как показано на фиг. 9-11, изнашиваемый элемент 45 в виде наконечника изображен как сажаемый на носовую часть 19, хотя изнашиваемый элемент может иметь другие конфигурации и/или назначения, например, изнашиваемый элемент может быть

промежуточным адаптером 14' или другими изнашиваемыми элементами. В изображенном варианте осуществления изнашиваемый элемент 45 содержит передний рабочий конец 66 и задний установочный конец 74. Несмотря на то что рабочий конец 66 показан как выступ в виде линейной коронки из установочного конца 74, это не обязательно; коронка может быть смещена от продольной оси 35. Установочный конец 74 образован с гнездом 70, которое вмещает носовую часть 19 для поддержания изнашиваемого элемента 45 на оборудовании для земляных работ (не показано). Гнездо 70 образовано передней и задней частями 94, 96, каждая из которых имеет расположенные внутри верхнюю, нижнюю и боковые стенки. Задняя часть 96 является смежной со второй смешанной областью, которая дополняет смешанную область носовой части 19. Предпочтительно гнездо 70 имеет форму, которая является дополняющей по отношению к носовой части 19, хотя могут быть включены некоторые варианты.

[0067] В одном примере гнездо 70 содержит множество передних несущих поверхностей 130-134 на передней части 94 гнезда 70. В изображенном примере передняя часть 94 гнезда 70 имеет в целом пятиугольную форму и содержит нижние несущие поверхности 132, 133; верхнюю несущую поверхность 130; и боковые несущие поверхности 131, 134 для совпадения с по меньшей мере частью передней части 26 носовой части 19, но возможны другие формы. Передняя стенка 98 также является несущей. Например, несмотря на то что поверхности 130-134 предпочтительно планарные, они могут быть выпуклыми, вогнутыми, изогнутыми или состоящими из угловых сегментов. Смежные передние несущие поверхности могут быть соединены угловым участком 137, который является в целом закругленным. Длина каждой несущей поверхности 130-134, проходящей назад, может быть эквивалентна передней части 26 носовой части 19, но возможны другие конфигурации. Например, длины каждой несущей поверхности 130-134 могут быть меньше длин передних несущих поверхностей 30-34. В этом случае только часть несущих поверхностей 30-34 будет зацепляться в любой момент времени. Передняя стенка 98 может быть наклонена или перпендикулярна к продольной оси 35 для дополнения передней стенки 36. Например, передняя стенка 98 может быть под поперечным углом, который выровнен с поперечным углом передней лицевой поверхности 36.

[0068] Как показано на фиг. 10, гнездо 70 содержит множество несущих поверхностей 151-155 на задней части 96 или открытом конце гнезда 70. В изображенном примере задняя часть 96 гнезда 70 имеет в целом пятиугольную форму и содержит нижнюю несущую поверхность 153; верхние несущие поверхности 151, 155; и боковые несущие поверхности 152, 154 для совпадения с по меньшей мере частью задней части 28 носовой части 19. Например, несмотря на то что поверхности 151-155 предпочтительно планарные, они могут быть выпуклыми, вогнутыми, изогнутыми или состоящими из угловых сегментов. Каждая из верхних задних несущих поверхностей 151, 155 сходится вверх в поперечном направлении к угловому участку 157 пятиугольника со сдвигом на 180 градусов от углового участка 137, где нижние передние несущие поверхности 132, 133

сходятся в передней части 96 гнезда 70. Предпочтительно проходящие под углом несущие поверхности 132, 133 и 151, 155 симметрично сдвинуты на 180 градусов друг от друга. Смежная несущая поверхность 151-155 может быть соединена угловым участком 157, который является в целом закругленным. Длина и/или ширина каждой несущей поверхности 151-155 могут быть эквивалентны несущим поверхностям 51-55 задней части 28 носовой части 19, но возможны другие конфигурации. Например, длина и/или ширина каждой несущей поверхности 151-155 могут быть меньше длин задних несущих поверхностей 51-55. В этом случае только часть несущих поверхностей 51-55 будет зацепляться в любой момент времени. Задние несущие поверхности 151-155 определяют отверстие 164 полости на заднем конце 74 наконечника 45 для вмещения носовой части 19 адаптера 14.

[0069] Предпочтительно несущие поверхности 130-134, 151-155 в наконечнике разработаны для совпадения с образованными на носовой части 19; то есть, если несущие поверхности 30-34, 51-55 в носовой части расходятся под углом приблизительно 2 градуса относительно продольной оси 35, то несущие поверхности 130-134, 151-155 гнезда 70 также расходятся под углом приблизительно 1-2 градуса к продольной оси 35.

[0070] Когда нагрузки, имеющие направленные вниз вертикальные компоненты (которые называются в настоящем документе вертикальными нагрузками L1), прикладываются вдоль режущей кромки 66 наконечника 45, наконечник 45 вынужден крениться вперед с носовой части. Например, когда нагрузка L1 по направлению вниз применяется к верхней части режущей кромки 66 (фиг. 1) наконечника 45, наконечник 45 вынужден крениться вперед на носовой части 19 таким образом, что передняя несущая поверхность 130 в гнезде 70 плотно прилегает к несущей поверхности 30 на переднем конце 26 носовой части 19. Нижняя задняя часть 96 наконечника 45 также тянется по направлению вверх к нижней задней части носовой части 19 таким образом, что задняя несущая поверхность 153 в гнезде 70 плотно прилегает к задней нижней несущей поверхности 53 на носовой части 19. В результате наконечник 45 стабильно поддерживается на носовой части 19, что увеличивает прочность и стабильность основания, снижает износ и позволяет использование более малых фиксаторов 17. В другом примере, когда вертикальная нагрузка по направлению вверх применяется к нижней части режущей кромки 66 наконечника 45, наконечник вынужден крениться по направлению вверх и с носовой части 19 таким образом, что передние несущие поверхности 132, 133 в гнезде 70 плотно прилегают к несущей поверхности 32, 33 на переднем конце носовой части. И верхняя задняя часть 96 наконечника также тянется по направлению вниз к нижней задней части носовой части таким образом, что задние несущие поверхности 151, 155 в гнезде 70 плотно прилегают к задним верхним несущим поверхностям 51, 55. Поверхности 30-34, 52, 54, 130-134, 152 и 154 действуют таким же образом, например, для боковых нагрузок (L2). Проходящая под углом ориентация несущих поверхностей 32, 33, 51, 55 носовой части дает несущим поверхностям 132, 133, 151, 155 в гнезде 70 возможность выдерживать боковую и вертикальную нагрузки.

[0071] Наклоненные вбок поверхности 32, 33, 51, 55, 132, 133, 151, 155 спереди и сзади носовой части 19 и гнезда 70 способны выдерживать вертикальную и боковую нагрузки и снижать сдвиг между наконечником и носовой частью по мере сдвига нагрузки, когда наконечники продавливаются в грунт в процессе землеройных работ, для обеспечения стабильной установки и меньшего износа.

[0072] Верхняя, нижняя и боковые стенки 141-150 гнезда 70 проходят от передней части 94 к задней части 96. Верхняя, нижняя и боковые стенки 141-150 гнезда 70 в целом сходятся по направлению к передней части 94 гнезда 70; возможно множество вариантов для поверхностей в переходной секции при условии, что они в целом переходят от большей задней части к меньшей передней части. В изображенном примере по фиг. 11 верхняя, нижняя и боковые стенки 141-150 имеют сложную форму, но возможны другие конфигурации. Верхняя, нижняя и боковые стенки 141-150 преобразуют переднюю несущую поверхность 130-134 в передней части 94 в угловую поверхность 157 в задней части 96. Аналогично верхняя, нижняя и боковые стенки 141-150 преобразуют заднюю несущую поверхность 151-155 в угловую поверхность 137.

[0073] Изображенный наконечник 45 содержит отверстие 140 на каждой стороне, которое в целом выровнено с проемом 61 для фиксатора адаптера 14, когда наконечник 45 собран на носовой части 19 (фиг. 2). Проем 61 для фиксатора и отверстие 140 совместно определяют отверстие 160 для фиксатора для вмещения фиксатора 17 (фиг. 1). Каждое отверстие 140 находится в одной из боковых стенок 144-147 наконечника 45 для вмещения фиксатора 17. Отверстие 140 может быть в целом круговым, чтобы состыковываться с изображенным проемом 61 для фиксатора носовой части 19, хотя возможны другие конфигурации. Например, каждая из боковых стенок 144-147 может содержать выступающий карман для посадки частей фиксатора в нем, хотя возможны другие конфигурации. Внутри гнезда 70 каждое отверстие 140 открыто на обеих его внутренней и внешней сторонах и иным образом определено расположенной внутри поверхностью 162. Расположенная внутри поверхность 162 может иметь на себе удерживающие конструкции 166. Хотя наконечник 45 может быть прикреплен только одним фиксатором 17, изображенный наконечник 45 содержит два отверстия 140 для фиксатора, по одному вдоль каждой боковой стенки 144-147 для монтажа двух фиксаторов 17, но возможны другие конфигурации. Один или несколько фиксаторов могут также находиться в других поверхностях изнашиваемого элемента и основания. В ситуациях асимметричного износа (например, угловых зубьев), один фиксатор может быть переставлен на другую сторону. В случае двух отверстий 140 наконечник 45 может альтернативно использовать одно из отверстий 140 для фиксатора для приспособлений, таких как датчики, заглушки и/или приспособления касательно конца срока службы, например, в заявках США с серийными №№ 16/888389 и 16/125636, обе из которых включены посредством ссылки во всей своей полноте в настоящий документ. Отверстия 140 для фиксатора изображены идентичными, но возможны другие конфигурации.

[0074] Как отмечено выше, фиксатор 17 используется для прикрепления с

возможностью отсоединения изнашиваемого элемента к основанию. Когда фиксатор 17 вставлен в проем 160, он расположен противоположно расположенному внутри пространству 62 проема 61 и зацепляется с по меньшей мере боковой стенкой 162 отверстия 140 наконечника 45 для предотвращения отсоединения наконечника 45 от носовой части 19. Как правило, фиксатор 17 содержит основную часть 165 для удержания наконечника 45 с носовой частью 19, и кольцо для зацепления удерживающей конструкции 166 в выступе наконечника 45 для прикрепления фиксатора 17 в проеме 160 как для положения транспортировки, так и для фиксированного положения. Фиксатор 17 может быть фиксатором такого типа, который содержит фиксатор, состоящий из штифта и кольца, согласно документу U.S. 9222243, полностью включенному в настоящий документ посредством ссылки. Фиксатор 17 может предусматривать положение транспортировки внутри проема, которое позволяет фиксатору 17 оставаться в отверстии 140 для фиксатора, пока монтируется носовая часть 19, и фиксированное положение, которое фиксирует наконечник 45 к адаптеру 14 фиксатором 17 в проеме 61 для фиксатора адаптера 14.

[0075] Многие другие исполнения фиксатора могут использоваться для прикрепления изнашиваемого элемента к носовой части. Например, фиксатор 17 может иметь традиционную многослойную штифтовую конструкцию, которая забивается в узел. Такой фиксатор также может проходить через проемы в центрах носовой части и наконечника либо вертикально, либо горизонтально хорошо известным образом.

[0076] В примере по фиг. 12-20 изнашиваемый узел 210 содержит зуб 211, имеющий изнашиваемый элемент или насадку 245, которая прикрепляется с возможностью отсоединения к носовой части 272 второго изнашиваемого элемента или промежуточного адаптера 214, который, в свою очередь, устанавливается на опорную конструкцию или основание 212 оборудования для земляных работ.

[0077] Несмотря на то что зуб с промежуточным адаптером включен в изображенный пример, зуб 211 может не иметь промежуточного адаптера. Например, наконечник может быть установлен напрямую на целостную носовую часть или носовую часть адаптера основания, имеющую схожую с носовой частью 272 форму. Дополнительно носовая часть 272 в форме основания может поддерживать другие изнашиваемые элементы, такие как защитные кожухи, боковые защитные кожухи и т. п. Аналогично, несмотря на то что изображенные опорные конструкции являются ножами ковша, опорные конструкции могут быть передними кромками боковых стенок ковша, режущих головок экскаватора, вращающихся барабанов, лезвий и т. д. Фиксаторы 217 используются для прикрепления с возможностью отсоединения зуба к основанию и насадки к промежуточному адаптеру, как, например, раскрыто в патенте США 9222243 (включенном в настоящий документ посредством ссылки). В этом примере одинаковый вид фиксатора используется в обоих случаях, но могут быть использованы разные фиксаторы. Например, фиксаторы, раскрытые в предварительной заявке США 63/176065, включенной в настоящий документ посредством ссылки.

[0078] В изображенном примере режущая кромка 212 по существу подобна режущей кромке 12' по фиг. 2В. Основание 212 изображено как содержащее выступающую в переднем направлении носовую часть 219 в виде детали отлитого ножа вместо отдельно прикрепленного адаптера (см., например, фиг. 2А). Тем не менее, адаптер основания может быть прикреплен к режущей кромке (как показано на фиг. 2А) вместо изображенной целостной носовой части. Промежуточный адаптер 214 поддерживает проникающую в грунт насадку 245 на режущей кромке 212. Промежуточный адаптер 214 содержит выступающую в переднем направлении носовую часть 272 для установки насадки 245 и установочный конец 274 для вмещения носовой части 219 режущей кромки. В этом примере носовая часть 219 и полость 270 имеют то же исполнение, что и носовая часть 19 и полость 70, но они могут иметь разные исполнения, включая, например, носовую часть и полость, такие как в патенте США 7882649, носовую часть и полость, подобные исполнению носовой части 272 и полости 274, и т. д.

[0079] Как показано на фиг. 13-17, носовая часть 272 имеет основную часть 225 с передней частью 226, задней частью 228 и переходной частью 227 (фиг. 16). Основная часть 225 распространяется назад от передней части 226 к задней части 228. В этом примере переходная часть 227 распространяется вертикально и горизонтально, но она может распространяться и только в одном направлении (например, вертикально), помимо возможного сужения для целей производства и/или простоты отсоединения. Переходная часть 227 находится между передней частью 226 и задней частью 228 носовой части 272. Задняя часть 228 является смежной со смешанной областью, которая переходит к задней основной части промежуточного адаптера 214, определяющего установочную полость 270.

[0080] В изображенном примере передняя часть 226 содержит передние несущие поверхности 230, 231, 232, 233, 234 и переднюю несущую стенку 236, поперечную передним несущим поверхностям 230-234, хотя возможны другие варианты. Более конкретно передние несущие поверхности содержат верхние несущие поверхности 230, 232, боковые несущие поверхности 231, 234 и нижнюю несущую поверхность 233. Передние несущие поверхности 230-234 и передняя стенка 236 плотно прилегают к дополняющим поверхностям на передней части установочной полости или гнезда 270 во втором изнашиваемом элементе 245.

[0081] Передняя стенка 236 выдерживает нагрузки L3 по направлению назад (например, изображенные на фиг. 1). Несущие поверхности 230-234 могут плотно прилегать к дополняющим поверхностям в наконечнике по всей их ширине и длине или некоторым их частям. В изображенном примере передние несущие поверхности 230-234 являются в целом планарными, хотя они могут быть образованы с изгибами, такими как изгибание широких выпуклых или вогнутых форм вокруг продольных и/или поперечных осей, или любой комбинацией со своими планарными поверхностями. Передние несущие поверхности 230-234 проходят назад к переходной секции 227.

[0082] Передние несущие поверхности 230-234 проходят назад от передней

поверхности 236 и проходят в осевом направлении по существу параллельно продольной оси 235, чтобы помогать стабилизировать поддержание второго изнашиваемого элемента 245. Термин «по существу параллельно» подразумевает включение параллельных поверхностей, а также тех, которые расходятся от продольного угла под малым углом (например, приблизительно 0-7 градусов), для производственных целей и/или простоты снятия. Передние несущие поверхности предпочтительно расходятся в осевом направлении в направлении назад от продольной оси 235 под углом 5 градусов или меньше и наиболее предпочтительно под углом 3 градуса или меньше. Продольная ось 235 является продольной осью носовой части 272 и установочной полости 274 внутри второго изнашиваемого элемента 245. Продольная ось 235 может в целом быть определена как прямая линия, вдоль которой центр передней стенки 236 перемещается при установке в установочную полость 274. Несущие поверхности 230-234, которые проходят по существу параллельно продольной оси, также в настоящем документе иногда называются стабилизирующими поверхностями. Стабилизирующие поверхности предназначены для стабилизации изнашиваемого элемента 245, установленного на носовую часть 272, для выдерживания вертикальной нагрузки, боковой нагрузки и комбинации нагрузок.

[0083] В изображенном варианте осуществления передняя стенка 236 и передняя часть 226 имеют в целом пятистороннюю форму, хотя могут быть обеспечены другие поверхности в одном или более угловых участках. В некоторых примерах передняя стенка может иметь другие многоугольные формы. В изображенном примере передняя стенка 236 перпендикулярна продольной оси 235. В других примерах передняя стенка 236 может необязательно быть наклонена к продольной оси предпочтительно таким образом, что передняя стенка 236 и верхняя поверхность 230 находятся под острым углом, хотя возможны другие ориентации. В изображенном примере передняя лицевая поверхность является планарной, но может быть выпуклой, вогнутой, изогнутой или состоящей из угловых сегментов.

[0084] В ориентации по фиг. 17 нижняя поверхность 233 по существу параллельна горизонтальной плоскости. Каждая из нижних несущих поверхностей 230, 232 сходится вниз по направлению к другой в поперечном направлении, чтобы создать обратный угловой участок 237 пятиугольной формы. В других примерах носовая часть 272 может быть перевернута таким образом, что верхние несущие поверхности 230, 232 могут быть низом передней части 226, и где обратные или направленные внутрь поверхности сходятся по направлению вверх (а не по направлению вниз, как изображено). В изображенном примере боковые несущие поверхности 231, 234 сходятся в поперечном направлении вверх, хотя они могут быть вертикальными или сходятся в направлении вниз.

[0085] Смежные несущие поверхности 230-234 могут быть соединены угловым участком 237, который является в целом закругленным, хотя возможны другие конфигурации. В другом примере поверхности 230-234 могут встречаться на кромке.

Угловые участки 237 в передней части 226 создают углы γ между смежными несущими поверхностями 231, 234 и несущей поверхностью 233 (например, 116 градусов); углы ε между несущими поверхностями 231, 234 и несущими поверхностями 230, 232 (например, 52 градуса); и угол θ между верхними несущими поверхностями 230 и 232 (например, 205 градусов). Углы γ , ε , θ могут в целом находиться в диапазоне 50-230 градусов (в пределах $2\pm$ градусов), но возможны другие примеры за пределами данных диапазонов. Углы и общая комплексная передняя конфигурация носовой части (т. е. несущие поверхности 230-234) могут значительно меняться. Например, одна сторона несущих поверхностей 230-234 может иметь угол γ , ε , который отличается для другой стороны, так что создается неравномерная форма (например, неравномерный или незеркальный вокруг вертикальной оси пятиугольник). В одном таком примере поверхности 230-234 могут не быть равномерными по длине для лучшего размещения фиксатора на одной стороне.

[0086] Задняя часть 228 содержит задние несущие поверхности 251, 252, 253, 254, 255. Задние несущие поверхности 251-255 проходят назад от переходной части 227 и содержат верхнюю заднюю несущую поверхность 251, боковые задние несущие поверхности 252, 254 и нижние задние несущие поверхности 253, 255. Задние несущие поверхности 251-255 расположены ярусами (т. е. разнесены на более дальнее расстояние) относительно передних несущих поверхностей 230-234 для улучшенной прочности, возможности снятия и работы. Задняя часть 228 носовой части 272 может соответствовать форме и ориентации (например, направленному вниз пятиугольнику), подобно передней части 26 носовой части 19, но возможны другие конфигурации.

[0087] Как обсуждено выше, каждая из носовых частей 19 и 272 имеет переднюю и заднюю части. В носовой части 19 нижние поверхности на передней части и верхние поверхности на задней части сходятся по направлению от продольной оси. В носовой части 272 верхние поверхности на передней части сходятся по направлению к продольной оси, тогда как нижние поверхности на задней части сходятся по направлению от продольной оси 235. Возможны другие варианты. Например, сходящиеся поверхности на передней части могут быть наверху или внизу носовой части (или установочной полости) и/или могут сходиться по направлению от продольной оси или по направлению к ней. Аналогично, вне зависимости от исполнения передней части, сходящиеся поверхности на задней части могут быть вверху или внизу носовой части (или установочной полости) и/или могут сходиться по направлению от продольной оси или по направлению к ней.

[0088] Несущие поверхности 251-255 наряду с передними несущими поверхностями 230-234 проходят в осевом направлении по существу параллельно продольной оси 235 для помощи в стабилизации и поддержании изнашиваемого элемента 245; например, где они расходятся назад под малым углом к продольной оси 35. Несущие поверхности 251-255, которые проходят по существу параллельно продольной оси, также в настоящем документе иногда называются стабилизирующими поверхностями. Задние несущие поверхности 251-255 плотно прилегают к соответствующим поверхностям в установочной полости 274 изнашиваемого элемента

245 и наряду с передней несущей поверхностью 230-234 действуют в качестве поверхностей стабилизации для изнашиваемого элемента 245. Передние несущие поверхности 230-234, 236 плотно прилегают к дополняющим поверхностям в установочной полости 274 в изнашиваемом элементе 245, выдерживая различные комбинации вертикальной, боковой, вращательной и осевой нагрузок (например, L1, L2, L3, R1, как видно на фиг. 1), которые прикладываются к изнашиваемому элементу 245 во время землеройных работ.

[0089] Как и передняя часть 226, задняя часть 228 предпочтительно имеет в целом пятиугольную форму. Задняя часть 228 имеет обратную ориентацию (например, повернутую на 180 градусов) в отношении передней части 226. В ней угловые участки 237 выровнены с несущей поверхностью 251-255 в задней части 228, и наоборот, угловые участки 257 выровнены с передней несущей поверхностью 230-234. Задние несущие поверхности 251-255 в изображенном варианте осуществления ориентированы на 180 градусов относительно ориентации передних несущих поверхностей 230-234.

[0090] В изображенном примере передняя и задняя части 226, 228 имеют несущие поверхности, каждая из которых сходится по направлению вниз. Несущие поверхности могут не быть выровнены под одинаковым углом. Как показано на фиг. 17, нижние задние несущие поверхности 253, 255 сходятся вниз по направлению друг к другу, хотя возможны другие конфигурации. В одном таком примере нижние задние несущие поверхности 253, 255 могут быть зеркально отраженными в ориентации вокруг продольной оси, так что они сходятся по направлению вверх и находятся на верхней поверхности. В этом примере предполагается, что поверхности 230, 232 будут повернуты так, чтобы находиться на нижней поверхности. В изображенной ориентации верхняя задняя несущая поверхность 251 по существу параллельна горизонтальной плоскости. Боковые задние несущие поверхности 252, 254 сходятся вверх, но возможны другие конфигурации. Смежная несущая поверхность 251-255 может быть соединена угловым участком 257, который является в целом закругленным. Угловые участки 257 создают: угол α'' между верхними задними несущими поверхностями 251 и боковыми задними несущими поверхностями 252 и 254; угол β'' между боковыми задними несущими поверхностями 252, 254 и нижними задними несущими поверхностями 253, 255; и угол δ'' между нижними задними несущими поверхностями 253 и 255. В одном примере α'' , β'' , δ'' по существу подобны α , β , δ носовой части 19.

[0091] В другом примере одна сторона задних несущих поверхностей 251-255 может иметь угол α'' , β'' , который отличается для другой стороны задних несущих поверхностей 251-255, так что создается неравномерная или незеркальная вокруг вертикальной оси форма. В этом случае поверхности 251-255 могут не быть равномерными по длине. В одном таком примере несущие поверхности в одной или обеих передней и задней частях могут иметь разные длины и/или разные углы угловых участков на одной стороне носовой части в сравнении с другой стороной. Альтернативно задние несущие поверхности 251-255 могут быть образованы с изгибом (вместо плоской

поверхности), таким как широкий выпуклый или вогнутый изгиб вокруг продольной и/или поперечной осей, как раскрыто выше для передних несущих поверхностей 230-234.

[0092] Переходная часть 227 содержит переходные поверхности 240-244, 246-250, которые предпочтительно проходят в осевом направлении назад под углами, которые превышают по существу параллель с продольной осью для увеличенной прочности и проникновения носовой части. В изображенном варианте осуществления переходные поверхности содержат верхние переходные поверхности 240, 241, 242, боковые переходные поверхности 243, 244, 246, 247 и нижние поверхности 248, 249, 250. Переходная часть 227 преобразует несущие поверхности 230-234 в передней части 226 в угловые поверхности 257 в задней части 228. Аналогично переходная часть 227 преобразует угловые поверхности 237 в передней части 226 в несущие поверхности 251-255 в задней части 228. В изображенном примере нижняя угловая поверхность 237 (также относящаяся к верхней точке пятиугольной формы) является смежной нижней переходной поверхностью 248 для перехода к нижней несущей поверхности 253 и так далее.

[0093] Одна или обе из соответствующих верхних переходных поверхностей 240, 241, 242 и нижней переходной поверхности 250 могут содержать часть 259 с вырезом для фиксатора и проем 261 для фиксатора. Проем (проемы) может (могут) быть глухим проемом (глухими проемами). Часть 259 с вырезом позволяет фиксатору 217 находиться ближе к центру насадки 245. Эта компоновка может сделать определенные варианты фиксатора более эргономичными для операторов, которые устанавливают и снимают изнашиваемые элементы, и защищает фиксатор от износа.

[0094] Как показано на фиг. 18-20, изнашиваемый элемент 245 в виде насадки изображен как сажаемый на носовую часть 272, хотя изнашиваемый элемент может иметь другие конфигурации и/или назначения. В изображенном варианте осуществления изнашиваемый элемент 245 содержит передний рабочий конец 266 и задний установочный конец 274. Несмотря на то что рабочий конец 266 показан как выступ в виде линейной коронки из установочного конца 274, это не обязательно; коронка может быть смещена от продольной оси 35. Установочный конец 274 образован с гнездом 270, которое вмещает носовую часть 272 для поддержания изнашиваемого элемента 245 на оборудовании для земляных работ. Гнездо 270 образовано передней и задней частями 294, 296, каждая из которых имеет расположенные внутри верхнюю, нижнюю и боковые стенки. Задняя часть 296 является смежной со второй смешанной областью, которая дополняет смешанную область носовой части 272. Предпочтительно гнездо 270 имеет форму, которая является дополняющей по отношению к носовой части 272, хотя могут быть включены некоторые варианты.

[0095] В одном примере гнездо 270 содержит множество передних несущих поверхностей 330-334 на передней части 294 гнезда 270. В изображенном примере передняя часть 294 гнезда 270 имеет в целом пятиугольную форму и содержит нижнюю несущую поверхность 333; верхние несущие поверхности 330, 332; и боковые несущие поверхности 331, 334 для совпадения с по меньшей мере частью передней части 226

носовой части 272, но возможны другие формы. Передняя стенка 298 также является несущей. Например, несмотря на то что поверхности 330-334 предпочтительно планарные, они могут быть выпуклыми, вогнутыми, изогнутыми или состоящими из угловых сегментов. Смежные передние несущие поверхности могут быть соединены угловым участком 337, который является в целом закругленным. Длина каждой несущей поверхности 330-334, проходящей назад, может быть эквивалентна передней части 226 носовой части 272, но возможны другие конфигурации. Например, длины каждой несущей поверхности 330-334 могут быть меньше длин передних несущих поверхностей 230-234. В этом случае только часть несущих поверхностей 330-334 будет зацепляться в любой момент времени. Передняя стенка 298 может быть наклонена или перпендикулярна к продольной оси 235 для дополнения передней стенки 236.

[0096] Гнездо 270 содержит множество несущих поверхностей 351-355 на задней части 296 или открытом конце гнезда 270. В изображенном примере задняя часть 296 гнезда 270 имеет в целом пятиугольную форму и содержит нижнюю несущую поверхность 353, 355; верхние несущие поверхности 351; и боковые несущие поверхности 352, 354 для совпадения с по меньшей мере частью задней части 228 носовой части 272. Например, несмотря на то что поверхности 351-355 предпочтительно планарные, они могут быть выпуклыми, вогнутыми, изогнутыми или состоящими из угловых сегментов. Каждая из нижних задних несущих поверхностей 353, 355 сходится по направлению вниз со сдвигом на 180 градусов в поперечном направлении к нижнему угловому участку 337 пятисторонней формы передней части 298. Нижние задние несущие поверхности 333 сходятся на задней части 298 гнезда 270 к угловому участку 357. Проходящие под углом несущие поверхности 330, 332 и 353, 355 симметрично сдвинуты на 180 градусов от других, хотя они являются наклонными в том же направлении (например, по направлению вниз). Смежная несущая поверхность 351-355 может быть соединена угловым участком 357, который является в целом закругленным. Длина и/или ширина каждой несущей поверхности 351-355 могут быть эквивалентны несущим поверхностям 251-255 задней части 228 носовой части 272, но возможны другие конфигурации. Например, длина и/или ширина каждой несущей поверхности 351-355 могут быть меньше длин задних несущих поверхностей 251-255. В этом случае только часть несущих поверхностей 351-355 будет зацепляться в любой момент времени. Задние несущие поверхности 351-355 определяют отверстие 274 полости на заднем конце 274 наконечника 245 для вмещения носовой части 272 промежуточного адаптера 214.

[0097] Предпочтительно несущие поверхности 330-334, 351-355 в наконечнике 245 разработаны для совпадения с образованными на носовой части 272; то есть, если несущие поверхности 230-234, 251-255 в носовой части расходятся под углом приблизительно 2 градуса относительно продольной оси 235, то несущие поверхности 330-334, 351-355 гнезда 270 также расходятся под углом приблизительно 1-2 градуса к продольной оси 235.

[0098] Верхняя, нижняя и боковые стенки гнезда 270 проходят от передней части

294 к задней части 296. Верхняя, нижняя и боковые стенки гнезда 270 в целом сходятся по направлению к передней части 294 гнезда 270; возможно множество вариантов для поверхностей в переходной секции при условии, что они в целом переходят от большей задней части к меньшей передней части. Верхняя, нижняя и боковые стенки преобразуют переднюю несущую поверхность 330-334 в передней части 294 в угловую поверхность 357 в задней части 296. Аналогично верхняя, нижняя и боковые стенки преобразуют заднюю несущую поверхность 351-355 в угловую поверхность 337.

[0099] Изображенная насадка 245 содержит отверстие 340 вверху и внизу, которое в целом выровнено с проемом 261 для фиксатора адаптера 214, когда насадка 245 собрана на носовой части 272. Проем 261 для фиксатора и отверстие 340 совместно определяют отверстие 261 для фиксатора для вмещения фиксатора 217 (фиг. 12). Как отмечено выше, фиксатор 217 используется для прикрепления с возможностью отсоединения изнашиваемого элемента к основанию. Фиксатор 217 может быть фиксатором такого типа, который содержит фиксатор, состоящий из штифта и кольца, согласно документу U.S. 9222243, полностью включенному в настоящий документ посредством ссылки.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Изнашиваемый элемент для оборудования для земляных работ, содержащий отверстие установочной полости в заднем конце изнашиваемого элемента для вмещения поддерживающего основания, причем установочная полость имеет переднюю часть и заднюю часть,

причем передняя часть содержит первую переднюю несущую поверхность на верхней или нижней стороне установочной полости, две вторые передние несущие поверхности на верхней или нижней стороне установочной полости, противоположные первой передней несущей поверхности, и переднюю несущую стенку, поперечную передним несущим поверхностям на переднем конце установочной полости, причем две вторые передние несущие поверхности сходятся по направлению к первой передней несущей поверхности или по направлению от нее и по направлению к центральной части верхней или нижней стороны, при этом передние несущие поверхности и передняя несущая стенка плотно прилегают к дополняющим поверхностям на поддерживающем основании, и

причем задняя часть содержит первую заднюю несущую поверхность на верхней или нижней стороне установочной полости, противоположную первой передней несущей поверхности, и две вторые задние несущие поверхности на верхней или нижней стороне установочной полости, противоположные первой задней несущей поверхности, причем вторые задние несущие поверхности сходятся по направлению к первой задней несущей поверхности или по направлению от нее и по направлению к центральной части верхней или нижней стороны, при этом задние несущие поверхности плотно прилегают к дополняющим поверхностям на поддерживающем основании.

2. Изнашиваемый элемент по п. 1, отличающийся тем, что вторые передние несущие поверхности в передней части сходятся под углом, который отличается для вторых задних поверхностей в задней части.

3. Изнашиваемый элемент по п. 1, отличающийся тем, что две вторые передние несущие поверхности сходятся по направлению к первой передней несущей поверхности, и вторые задние несущие поверхности сходятся по направлению к первой задней несущей поверхности.

4. Изнашиваемый элемент по п. 1, отличающийся тем, что две вторые передние несущие поверхности сходятся по направлению к первой передней несущей поверхности, и вторые задние несущие поверхности сходятся по направлению от первой задней несущей поверхности.

5. Изнашиваемый элемент по п. 1, отличающийся тем, что две вторые передние несущие поверхности сходятся по направлению от первой передней несущей поверхности, и вторые задние несущие поверхности сходятся по направлению к первой задней несущей поверхности.

6. Изнашиваемый элемент по п. 1, отличающийся тем, что две вторые передние несущие поверхности сходятся по направлению от первой передней несущей

поверхности, и вторые задние несущие поверхности сходятся по направлению от первой задней несущей поверхности.

7. Изнашиваемый элемент по п. 1, отличающийся тем, что вторые передние несущие поверхности сходятся по направлению вниз, и вторые задние несущие поверхности сходятся по направлению вверх.

8. Изнашиваемый элемент по п. 1, отличающийся тем, что вторые передние несущие поверхности сходятся по направлению вверх, и вторые задние несущие поверхности сходятся по направлению вниз.

9. Изнашиваемый элемент для оборудования для земляных работ, содержащий отверстие установочной полости в заднем конце для осевого вмещения поддерживающего основания, причем установочная полость содержит переднюю часть и заднюю часть,

причем передняя часть содержит передние несущие поверхности и передние угловые участки между смежными из передних несущих поверхностей, которые проходят по периметру передней части, и переднюю несущую стенку, поперечную передним несущим поверхностям на переднем конце установочной полости, при этом передние несущие поверхности и передняя несущая стенка плотно прилегают к дополняющим поверхностям на поддерживающем основании, и

причем задняя часть содержит задние несущие поверхности и задние угловые участки между смежными задними несущими поверхностями, которые проходят по периметру задней части, при этом каждая из передних несущих поверхностей выровнена в осевом направлении с одним из задних угловых участков, при этом задние несущие поверхности плотно прилегают к дополняющим поверхностям на поддерживающем основании.

10. Изнашиваемый элемент по п. 9, отличающийся тем, что каждая из задних несущих поверхностей выровнена в осевом направлении с одним из передних угловых участков.

11. Изнашиваемый элемент по п. 9, отличающийся тем, что две из передних несущих поверхностей сходятся по направлению наружу в одном из направлений вверх или вниз, и две из задних несущих поверхностей сходятся по направлению наружу в другом из направлений вверх или вниз.

12. Изнашиваемый элемент по п. 9, отличающийся тем, что две из передних несущих поверхностей сходятся по направлению внутрь в одном из направлений вверх или вниз, и две из задних несущих поверхностей сходятся по направлению наружу в другом из направлений вверх или вниз.

13. Изнашиваемый элемент по любому из пп. 1-12, отличающийся тем, что содержит отверстие для фиксатора, сообщающееся с установочной полостью для вмещения фиксатора для прикрепления изнашиваемого элемента к поддерживающему основанию.

14. Изнашиваемый элемент по любому из пп. 1-13, отличающийся тем, что установочная полость содержит продольную ось, проходящую в направлении, в котором

установочная полость вмещает основание, и каждая из передних и задних несущих поверхностей проходит в осевом направлении по существу параллельно продольной оси.

15. Изнашиваемый элемент по любому из пп. 1-14, отличающийся тем, что установочная полость содержит продольную ось, проходящую в направлении, в котором установочная полость вмещает основание, и каждая из передних и задних несущих поверхностей проходит в осевом направлении под углом пять градусов или меньше к продольной оси.

16. Изнашиваемый элемент по любому из пп. 1-15, отличающийся тем, что каждая из передней и задней частей имеет поперечное сечение пятиугольной формы, перпендикулярное продольной оси установочной полости.

17. Изнашиваемый элемент по любому из пп. 1-16, отличающийся тем, что установочная полость содержит продольную ось, проходящую в направлении, в котором установочная полость вмещает основание, и каждая из передних и задних несущих поверхностей проходит в осевом направлении под углом пять градусов или меньше к продольной оси.

18. Изнашиваемый элемент по любому из пп. 1-17, отличающийся тем, что передняя часть содержит переднюю несущую стенку, поперечную передним несущим поверхностям на переднем конце установочной полости.

19. Изнашиваемый узел, содержащий:

поддерживающее основание, имеющее установочную часть;

изнашиваемый элемент для оборудования для земляных работ, имеющий отверстие установочной полости в заднем конце изнашиваемого элемента для вмещения поддерживающего основания, причем установочная полость имеет переднюю часть и заднюю часть, причем передняя часть содержит первую переднюю несущую поверхность на верхней или нижней стороне установочной полости, две вторые передние несущие поверхности на верхней или нижней стороне установочной полости, противоположные первой передней несущей поверхности, и переднюю несущую стенку, поперечную передним несущим поверхностям на переднем конце установочной полости, причем две вторые передние несущие поверхности сходятся по направлению к первой передней несущей поверхности или по направлению от нее по направлению к центральной части верхней или нижней стороны, при этом передние несущие поверхности и передняя несущая стенка плотно прилегают к дополняющим поверхностям на поддерживающем основании, и причем задняя часть содержит первую заднюю несущую поверхность на верхней или нижней стороне установочной полости, противоположную первой передней несущей поверхности, и две вторые задние несущие поверхности на верхней или нижней стороне установочной полости, противоположные первой задней несущей поверхности, причем вторые задние несущие поверхности сходятся по направлению к первой задней несущей поверхности или по направлению от нее по направлению к центральной части верхней или нижней стороны, при этом задние несущие поверхности плотно прилегают к дополняющим поверхностям на поддерживающем основании; и

фиксатор для прикрепления изнашиваемого элемента к поддерживающему основанию.

20. Изнашиваемый узел по п. 19, отличающийся тем, что установочная часть представляет собой носовую часть, причем носовая часть имеет переднюю часть и заднюю часть, причем передняя часть носовой части содержит первую переднюю несущую поверхность носовой части на верхней или нижней стороне носовой части, две вторые передние несущие поверхности носовой части на верхней или нижней стороне носовой части, противоположные первой передней несущей поверхности носовой части, и переднюю несущую стенку носовой части, поперечную передним несущим поверхностям носовой части на переднем конце носовой части, причем каждая из двух вторых передних несущих поверхностей носовой части сходится по направлению к первой передней несущей поверхности носовой части или по направлению от нее по направлению к центральной части носовой части верхней или нижней стороны носовой части, при этом передние несущие поверхности носовой части и передняя несущая стенка носовой части плотно прилегают к передним несущим поверхностям и передней несущей стенке установочной полости изнашиваемого элемента, и причем задняя часть носовой части содержит первую заднюю несущую поверхность носовой части на верхней или нижней стороне носовой части, противоположную первой передней несущей поверхности носовой части, и две вторые задние несущие поверхности носовой части на верхней или нижней стороне носовой части, противоположные первой задней несущей поверхности носовой части, причем обе из двух вторых задних несущих поверхностей носовой части сходятся по направлению к первой задней несущей поверхности носовой части или по направлению от нее по направлению к центральной части носовой части верхней или нижней стороны, при этом задние несущие поверхности носовой части плотно прилегают к задним несущим поверхностям на установочной полости изнашиваемого элемента.

21. Изнашиваемый узел, содержащий:

поддерживающее основание, имеющее установочную часть;

изнашиваемый элемент для оборудования для земляных работ, содержащий отверстие установочной полости в заднем конце изнашиваемого элемента для вмещения поддерживающего основания, причем установочная полость содержит переднюю часть и заднюю часть, причем передняя часть содержит верхнюю переднюю несущую поверхность и две нижние передние несущие поверхности, сходящиеся по направлению от верхней передней несущей поверхности, и причем задняя часть содержит нижнюю заднюю несущую поверхность и две верхние задние несущие поверхности, сходящиеся по направлению от нижней задней несущей поверхности, при этом передние несущие поверхности и задние несущие поверхности плотно прилегают к дополняющим поверхностям на поддерживающем основании; и

фиксатор для прикрепления изнашиваемого элемента к поддерживающему основанию.

22. Изнашиваемый узел по п. 21, отличающийся тем, что поддерживающее

основание содержит носовую часть, имеющую переднюю часть и заднюю часть, причем передняя часть носовой части содержит верхнюю переднюю несущую поверхность носовой части и две нижние передние несущие поверхности носовой части, сходящиеся по направлению от верхней передней несущей поверхности, и причем задняя часть содержит нижнюю заднюю несущую поверхность носовой части и две верхние задние несущие поверхности носовой части, сходящиеся по направлению от нижней задней несущей поверхности, при этом передние несущие поверхности и задние несущие поверхности носовой части плотно прилегают к передним несущим поверхностям и задним несущим поверхностям установочной полости.

23. Изнашиваемый узел, содержащий:

поддерживающее основание, имеющее установочную часть;

изнашиваемый элемент для оборудования для земляных работ, содержащий отверстие установочной полости в заднем конце для осевого вмещения поддерживающего основания, причем установочная полость содержит переднюю часть и заднюю часть, причем передняя часть содержит передние несущие поверхности и передние угловые участки между смежными из передних несущих поверхностей, которые проходят по периметру передней части, и переднюю несущую стенку, поперечную передним несущим поверхностям на переднем конце установочной полости, при этом передние несущие поверхности и передняя несущая стенка плотно прилегают к дополняющим поверхностям на поддерживающем основании, и причем вторая часть содержит задние несущие поверхности и задние угловые участки между смежными задними несущими поверхностями, которые проходят по периметру задней части, при этом каждая из передних несущих поверхностей выровнена в осевом направлении с одним из задних угловых участков, при этом задние несущие поверхности плотно прилегают к дополняющим поверхностям на поддерживающем основании; и

фиксатор для прикрепления изнашиваемого элемента к поддерживающему основанию.

24. Изнашиваемый узел по п. 23, отличающийся тем, что поддерживающее основание содержит носовую часть, имеющую переднюю часть и заднюю часть, причем передняя часть содержит передние несущие поверхности носовой части и передние угловые участки носовой части между смежными из передних несущих поверхностей носовой части, которые проходят по периметру передней части носовой части, и переднюю несущую стенку носовой части, поперечную передним несущим поверхностям носовой части на переднем конце носовой части, при этом передние несущие поверхности носовой части и передняя несущая стенка носовой части плотно прилегают к дополняющим поверхностям на установочной полости, и причем вторая часть содержит задние несущие поверхности носовой части и задние угловые участки носовой части между смежными задними несущими поверхностями носовой части, которые проходят по периметру задней части носовой части, при этом каждая из передних несущих поверхностей носовой части выровнена в осевом направлении с одним из задних угловых

участков носовой части, при этом задние несущие поверхности носовой части плотно прилегают к дополняющим поверхностям на установочной полости изнашиваемого элемента.

25. Нож ковша, содержащий установочную часть для установки изнашиваемого элемента на нем, причем установочная часть содержит переднюю часть и заднюю часть,

причем передняя часть содержит первую переднюю несущую поверхность на верхней или нижней стороне установочной части, две вторые передние несущие поверхности на верхней или нижней стороне установочной части, противоположные первой передней несущей поверхности, и переднюю несущую стенку, поперечную передним несущим поверхностям на переднем конце установочной части, причем две вторые передние несущие поверхности сходятся по направлению от первой передней несущей поверхности по направлению к центральной части верхней или нижней стороны, при этом передние несущие поверхности и передняя несущая стенка плотно прилегают к дополняющим поверхностям на изнашиваемом элементе, и

причем задняя часть содержит первую заднюю несущую поверхность на верхней или нижней стороне установочной части, противоположную первой передней несущей поверхности, и две вторые задние несущие поверхности на верхней или нижней стороне установочной части, противоположные первой задней несущей поверхности, причем вторые задние несущие поверхности сходятся по направлению от первой задней несущей поверхности по направлению к центральной части верхней или нижней стороны, при этом задние несущие поверхности плотно прилегают к дополняющим поверхностям на изнашиваемом элементе.

26. Изнашиваемый узел, содержащий:

основание, определяющее носовую часть, содержащую множество несущих поверхностей, проходящих в осевом направлении по существу параллельно продольной оси носовой части, причем несущие поверхности содержат множество передних несущих поверхностей, образованных в целом вдоль дальнего конца основания, и множество задних несущих поверхностей, образованных на ближнем конце носовой части, противоположном дальнему концу;

изнашиваемый элемент, определяющий установочную полость, которую необходимо установить на основание, причем установочная полость образована с дополняющими несущими поверхностями, которые являются таковыми по отношению к несущим поверхностям носовой части, причем дополняющие несущие поверхности содержат множество передних несущих поверхностей, образованных в целом вдоль дальнего конца установочной полости, и множество задних несущих поверхностей, образованных на ближнем конце установочной полости, противоположном дальнему концу, при этом множество задних несущих поверхностей основания и изнашиваемого элемента смещены от множества передних несущих поверхностей основания и изнашиваемого элемента таким образом, что передняя несущая поверхность основания и изнашиваемого элемента выровнена в осевом направлении с угловым участком в задней

части основания и установочной полости соответственно; и

фиксатор для прикрепления изнашиваемого элемента к основанию.

27. Изнашиваемый узел по п. 26, отличающийся тем, что задние несущие поверхности основания и изнашиваемого элемента выровнены в осевом направлении с угловым участком в передней части основания и установочной полости соответственно.

28. Изнашиваемый узел по п. 26 или п. 27, отличающийся тем, что множество передних и задних несущих поверхностей основания и изнашиваемого элемента содержат по меньшей мере 3 стороны.

29. Изнашиваемый узел по любому из пп. 26-28, отличающийся тем, что множество передних и задних несущих поверхностей основания и изнашиваемого элемента являются неравномерными по длине.

30. Изнашиваемый узел по любому из пп. 26-29, отличающийся тем, что множество передних и задних несущих поверхностей основания и изнашиваемого элемента образуют пятиугольник и повернутый на 180 градусов пятиугольник вокруг продольной оси.

31. Изнашиваемый узел по любому из пп. 26-30, отличающийся тем, что множество передних и задних несущих поверхностей основания и изнашиваемого элемента разделены переходной поверхностью на каждом из основания и изнашиваемого элемента.

32. Изнашиваемый узел по любому из пп. 26-31, отличающийся тем, что множество передних и задних несущих поверхностей имеют дополняющие поверхности, при этом дополняющие поверхности по меньшей мере определены одним из вогнутых, выпуклых, линейных и/или множества угловых сегментов.

33. Изнашиваемый узел, содержащий:

основание, определяющее носовую часть, содержащую множество несущих поверхностей, проходящих в осевом направлении по существу параллельно продольной оси носовой части, причем несущие поверхности содержат множество передних несущих поверхностей, образованных в целом вдоль дальнего конца основания, и множество задних несущих поверхностей, образованных на ближнем конце носовой части, противоположном дальнему концу, при этом передние и задние несущие поверхности основания в целом определяют пятиугольную форму, и задние несущие поверхности основания расположены с поворотом на 180 градусов вокруг продольной оси относительно передних несущих поверхностей основания;

изнашиваемый элемент, определяющий установочную полость, которую необходимо установить на основание, причем установочная полость образована с дополняющими несущими поверхностями, которые являются таковыми по отношению к несущим поверхностям носовой части, причем дополняющие несущие поверхности содержат множество дополняющих передних несущих поверхностей, образованных в целом вдоль дальнего конца установочной полости, и множество дополняющих задних несущих поверхностей, образованных на ближнем конце установочной полости, противоположном дальнему концу; и

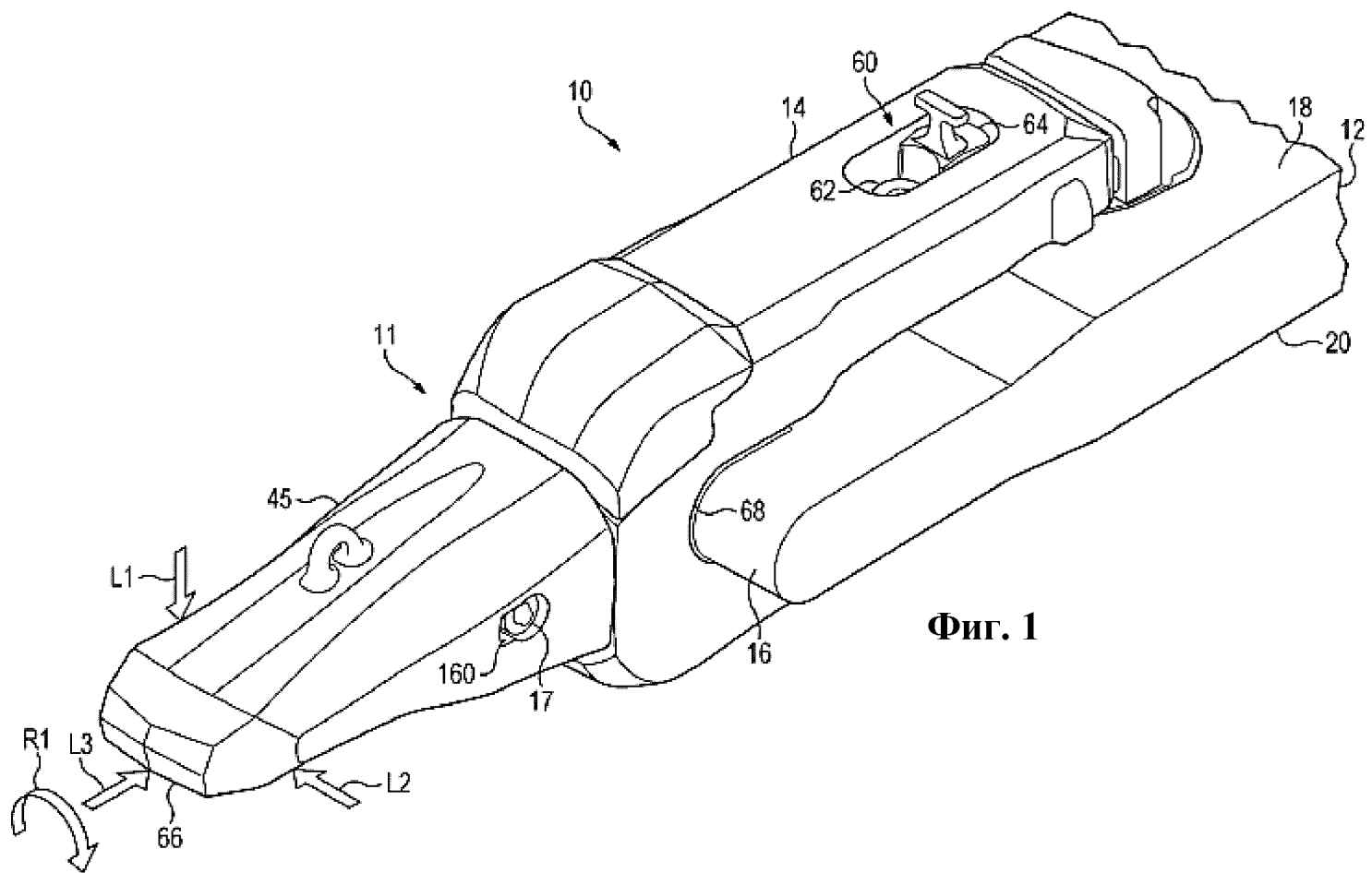
фиксатор для прикрепления изнашиваемого элемента к основанию.

34. Изнашиваемый узел по п. 33, отличающийся тем, что первые несущие поверхности в передней части сходятся под углом, который отличается для вторых несущих поверхностей в задней части.

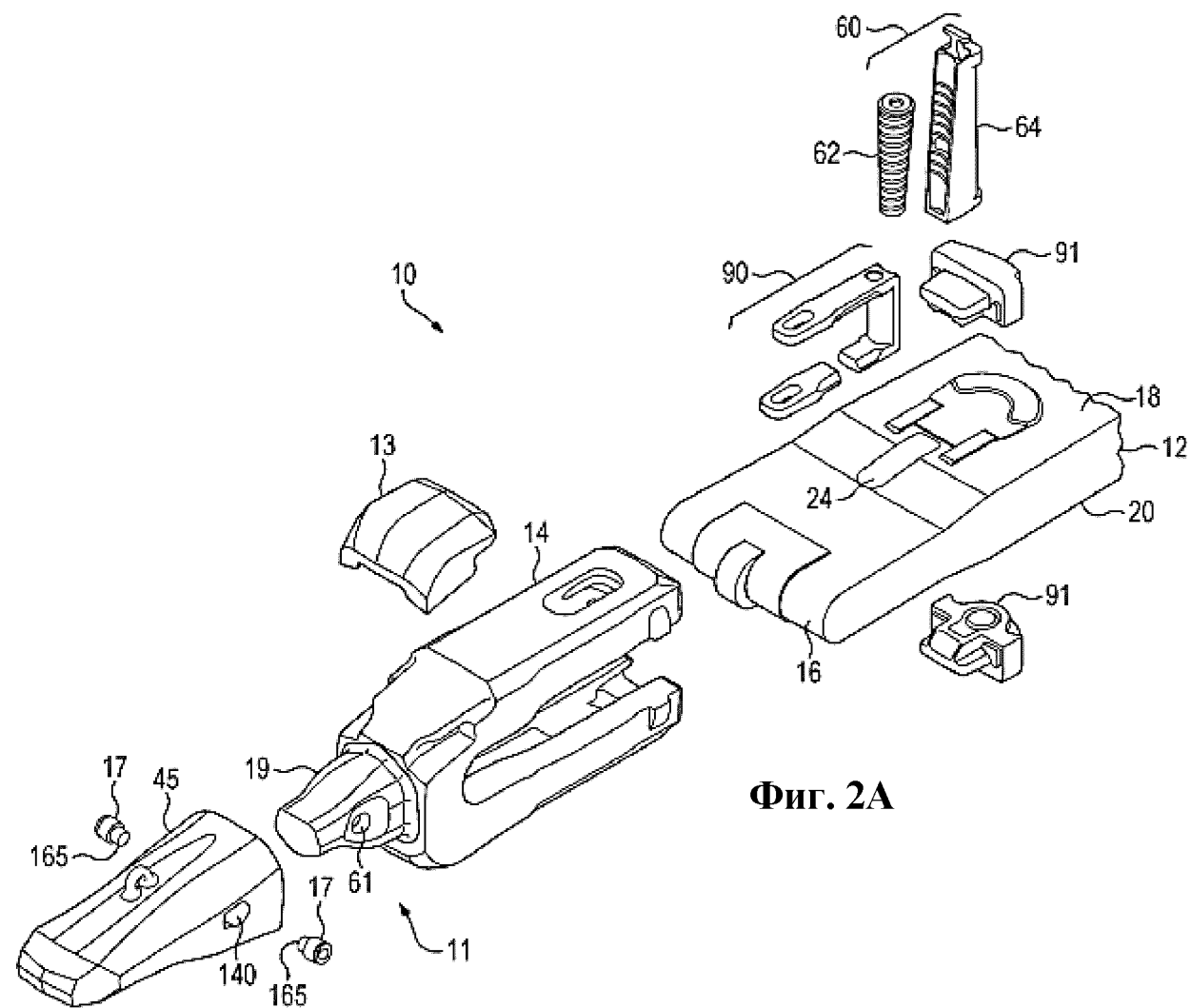
35. Изнашиваемый узел по п. 33 или п. 34, отличающийся тем, что передняя и задняя части имеют форму пятиугольника.

36. Изнашиваемый узел по п. 35, отличающийся тем, что задняя несущая поверхность выровнена в осевом направлении с угловым участком в передней части установочной полости.

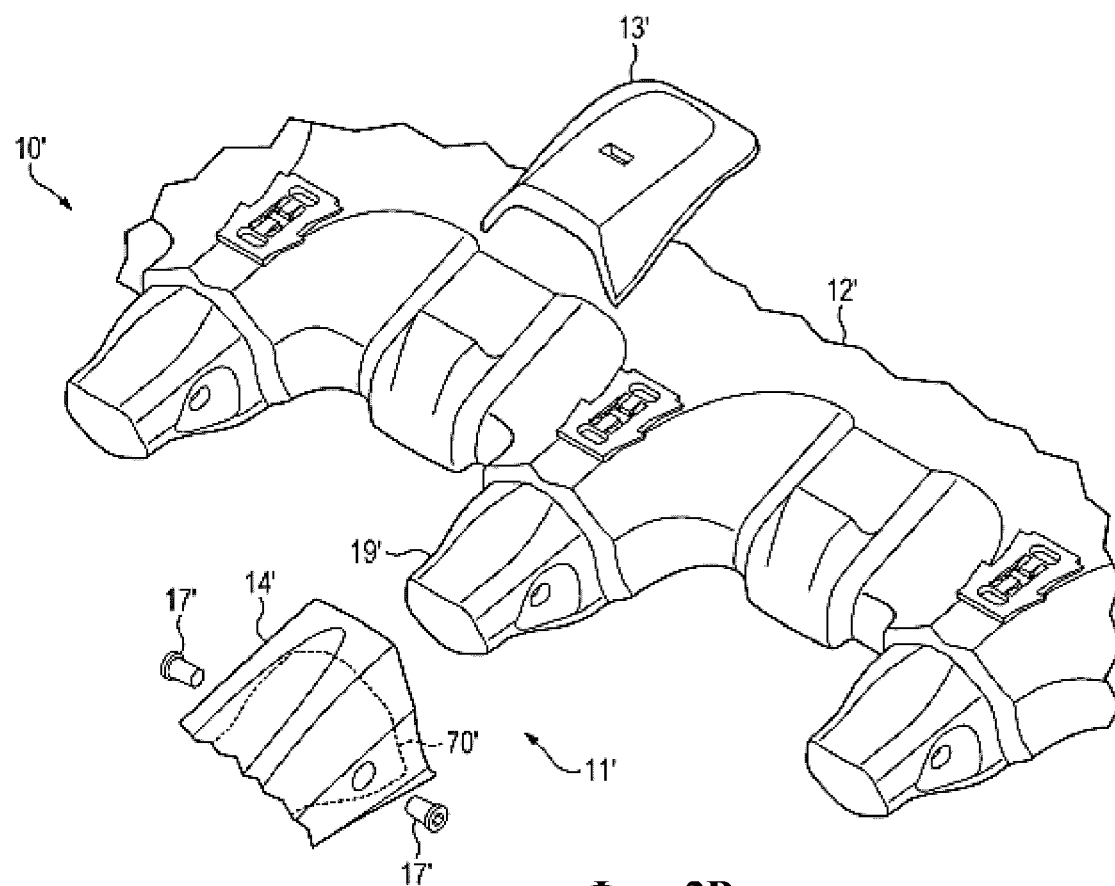
По доверенности



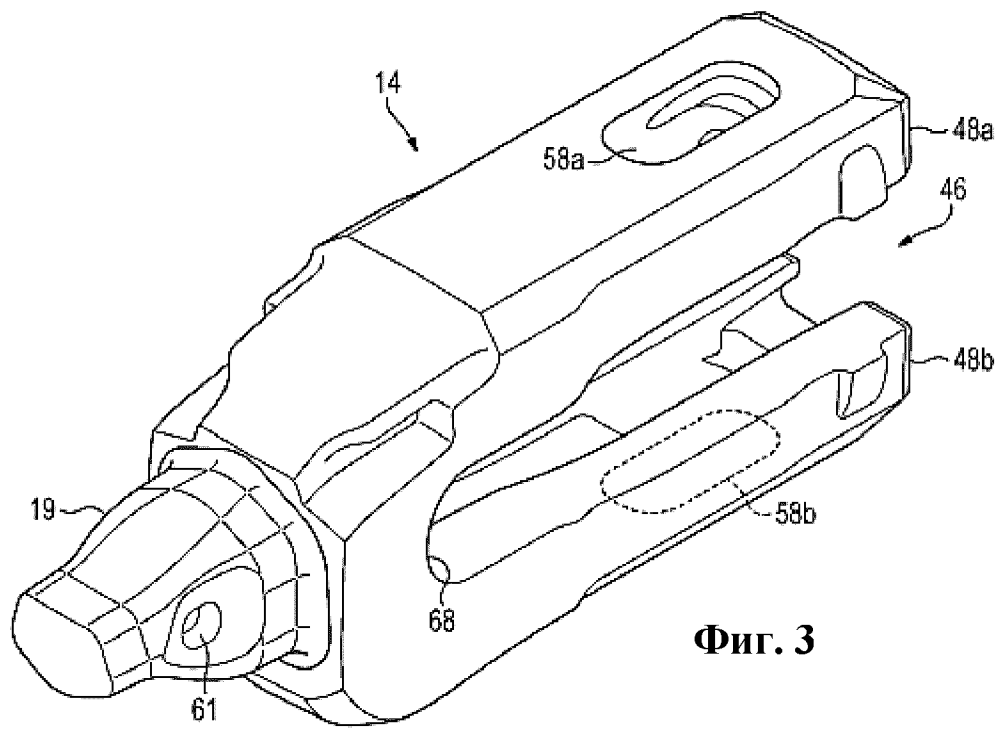
Фиг. 1

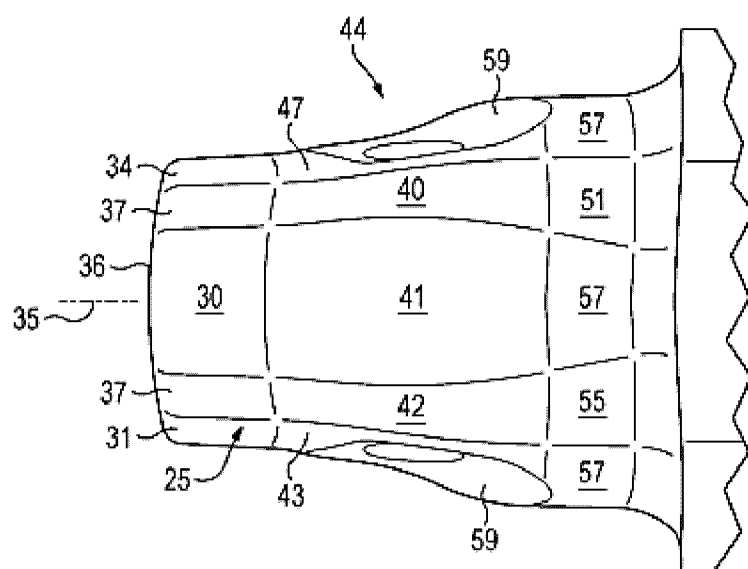


Фиг. 2А

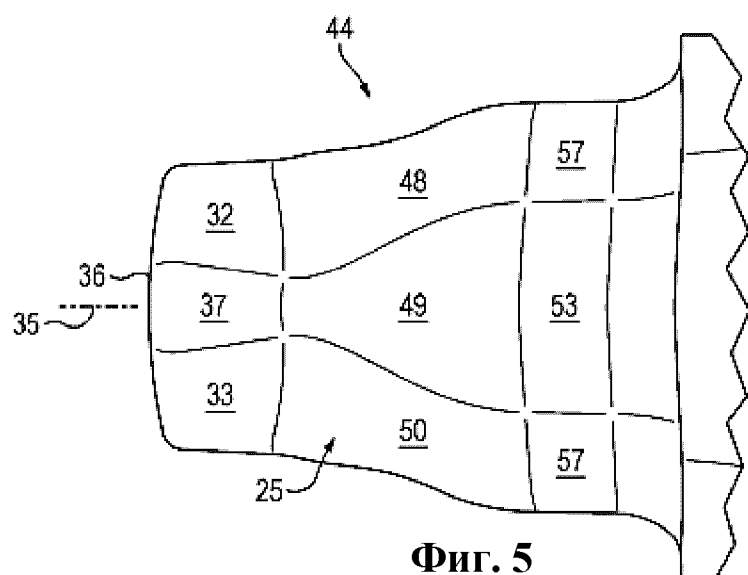


Фиг. 2В

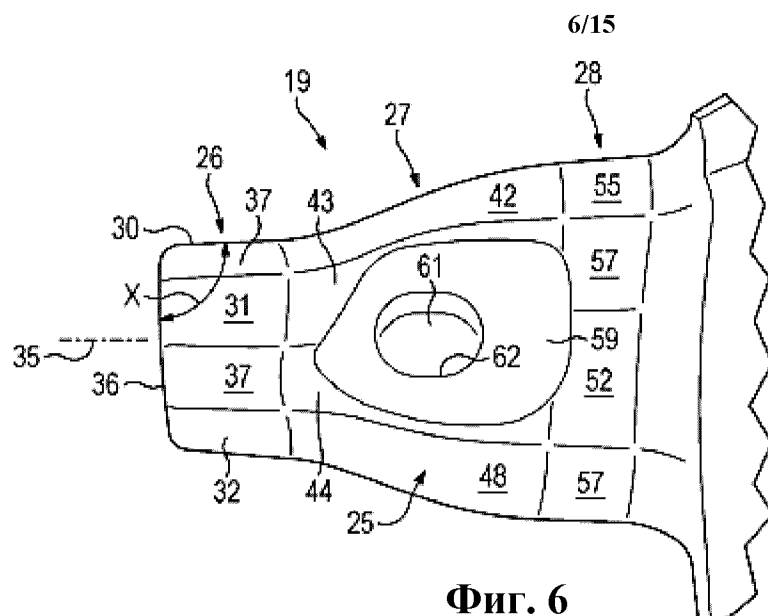




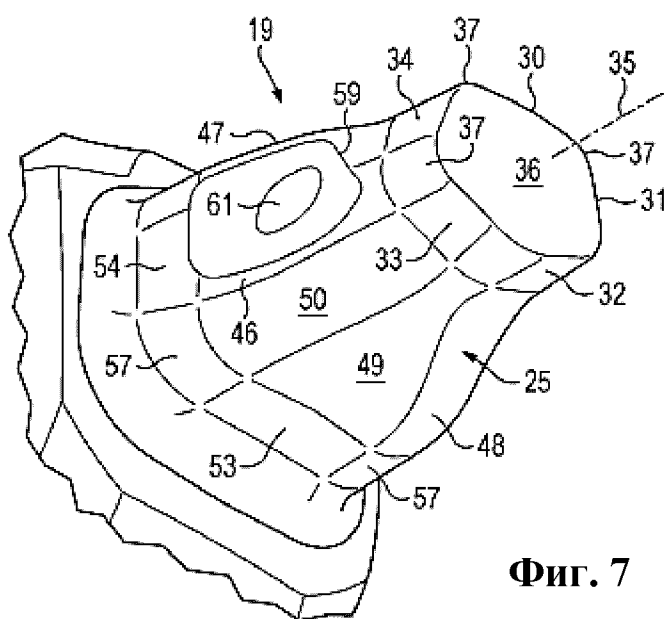
Фиг. 4



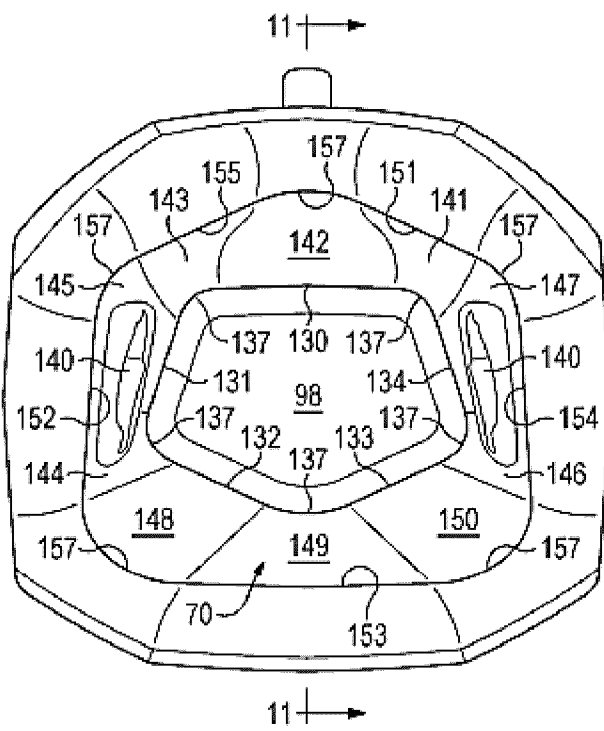
Фиг. 5



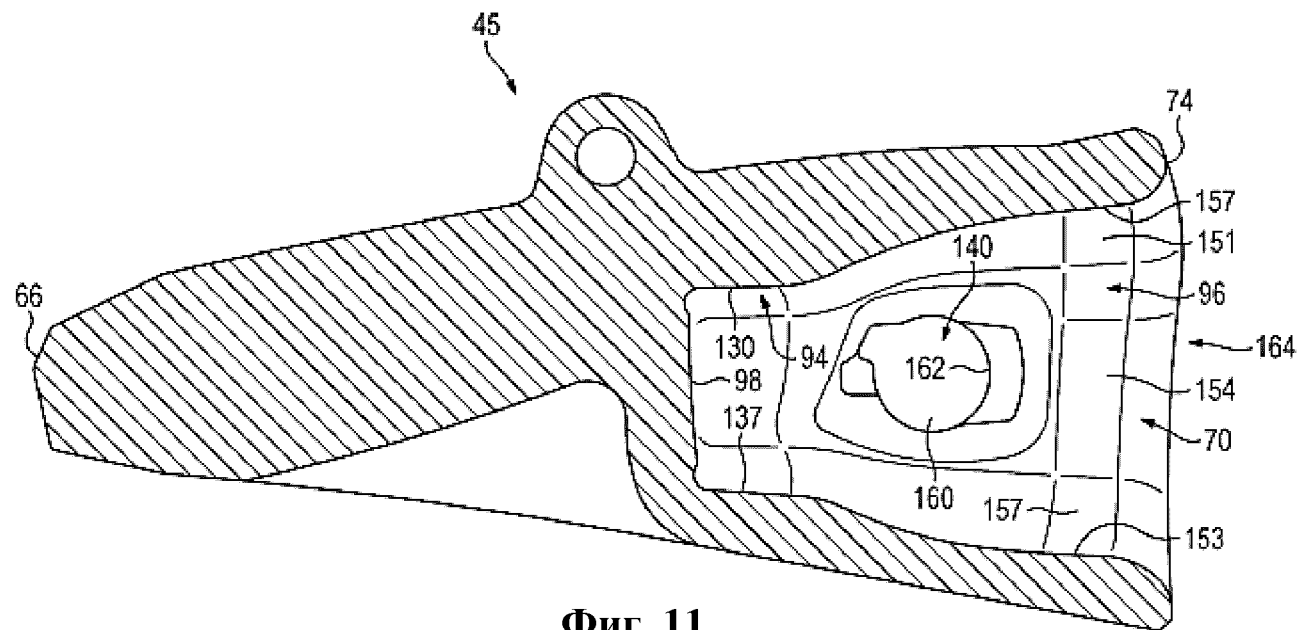
Фиг. 6



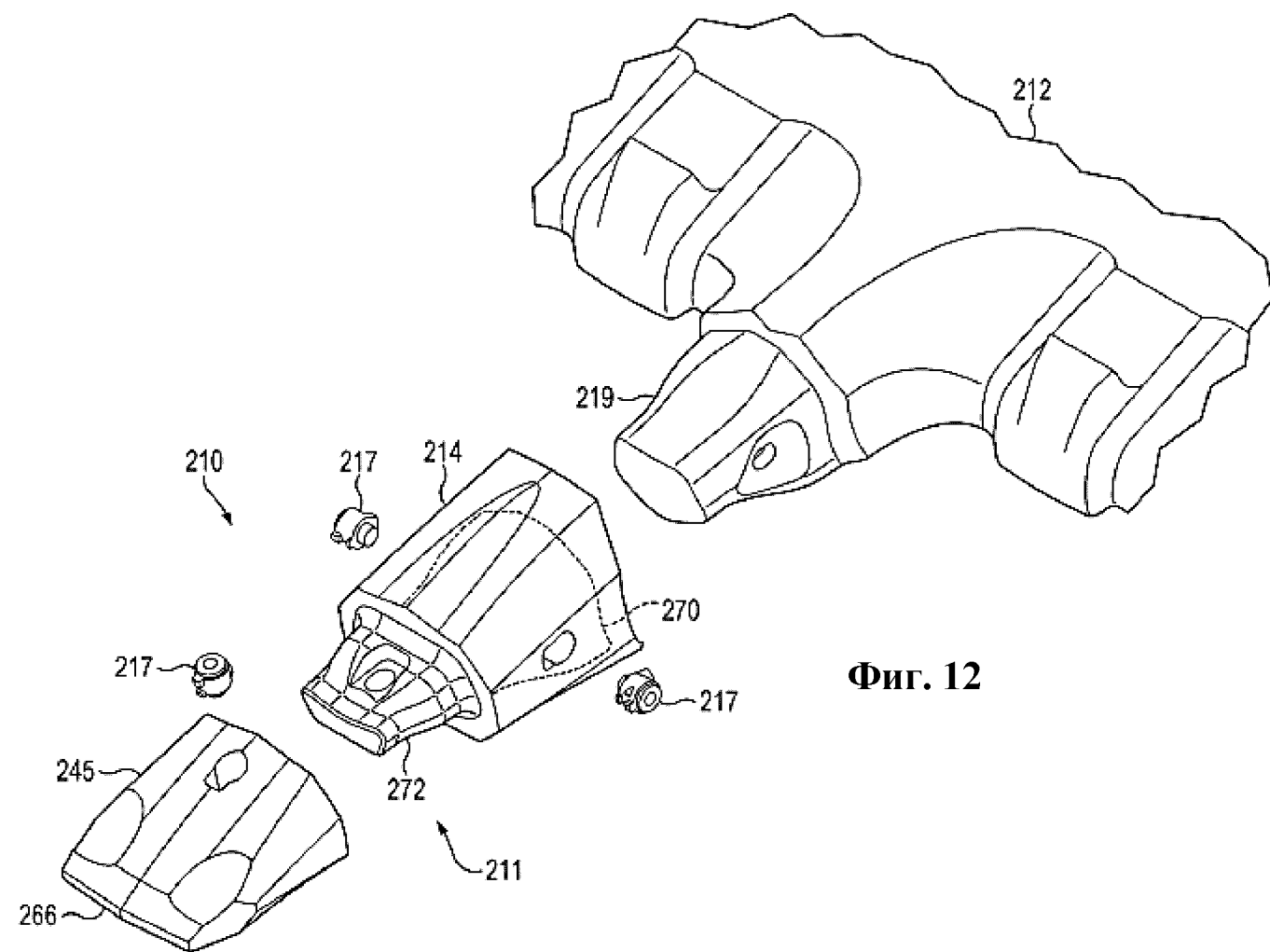
Фиг. 7



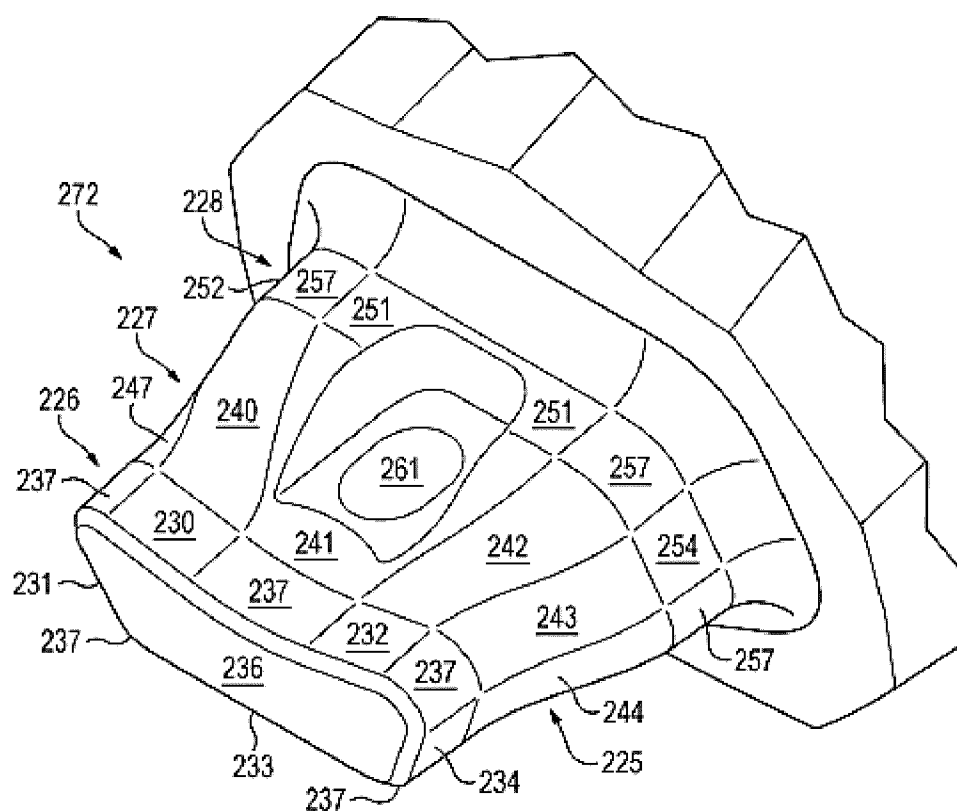
Фиг. 10



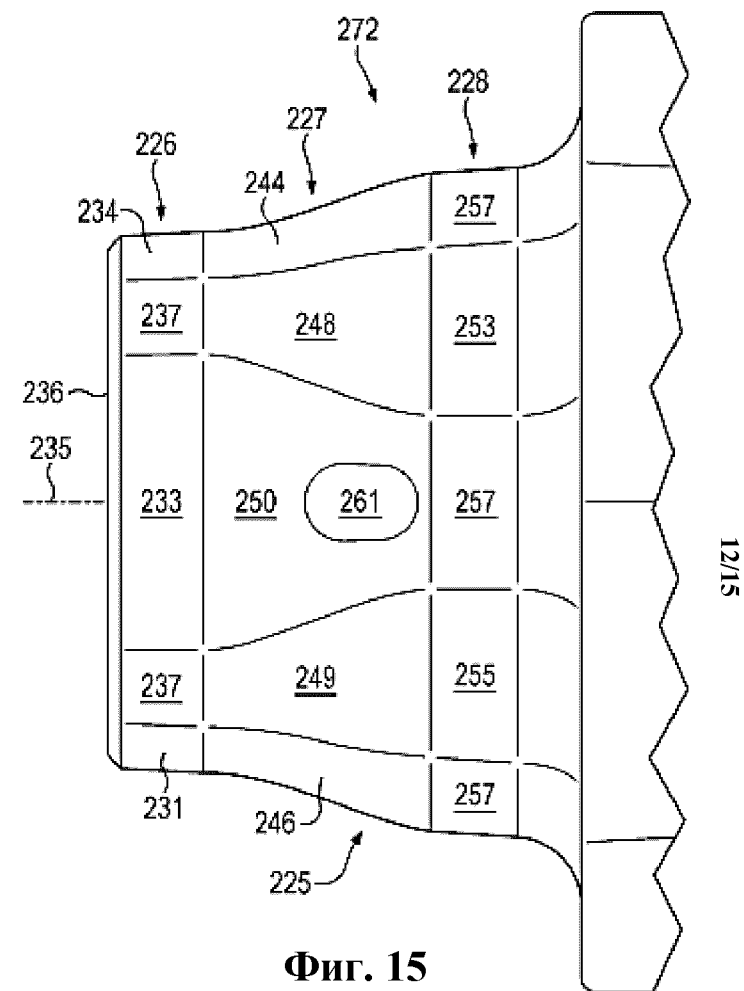
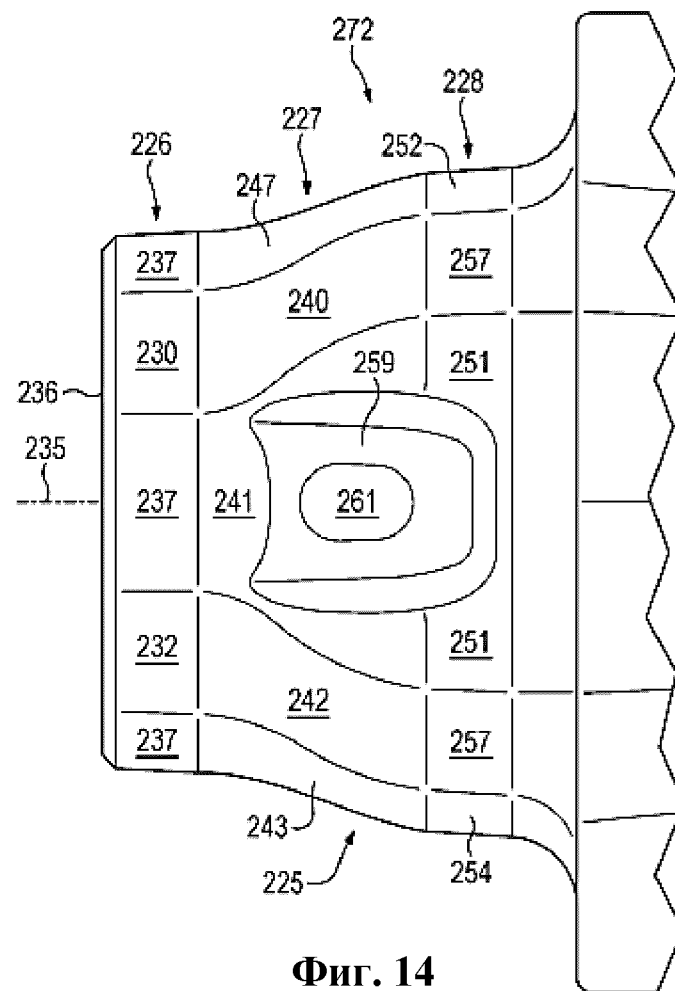
Фиг. 11

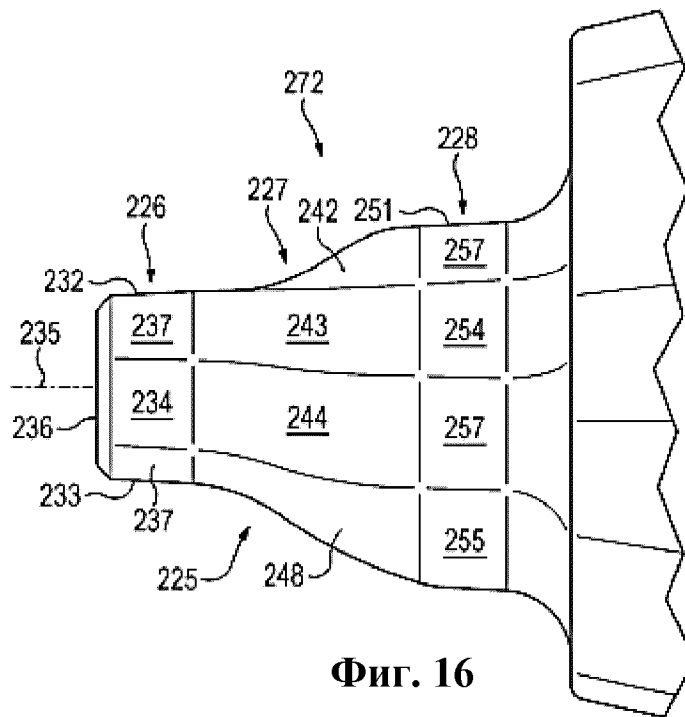


Фиг. 12

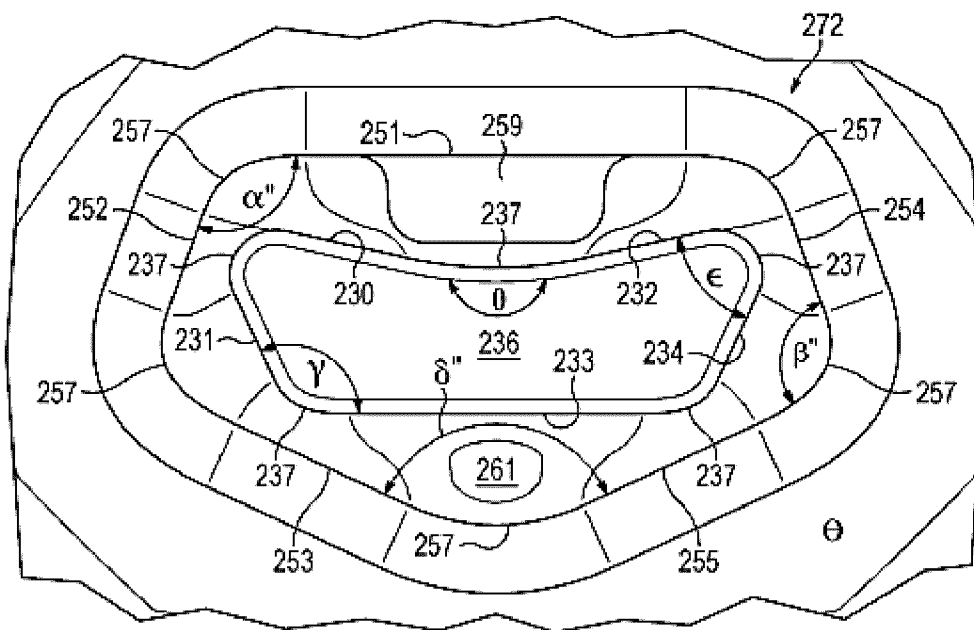


Фиг. 13

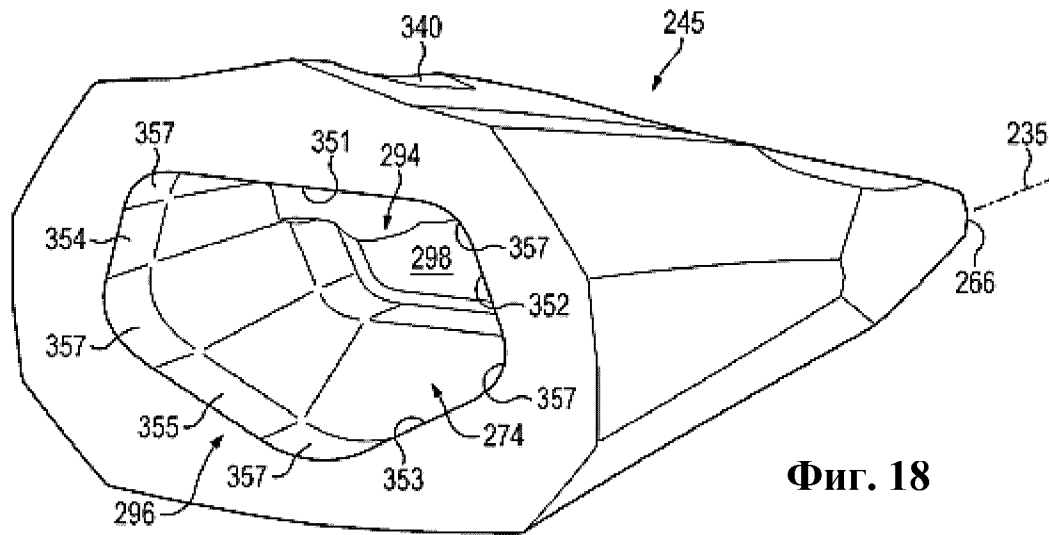




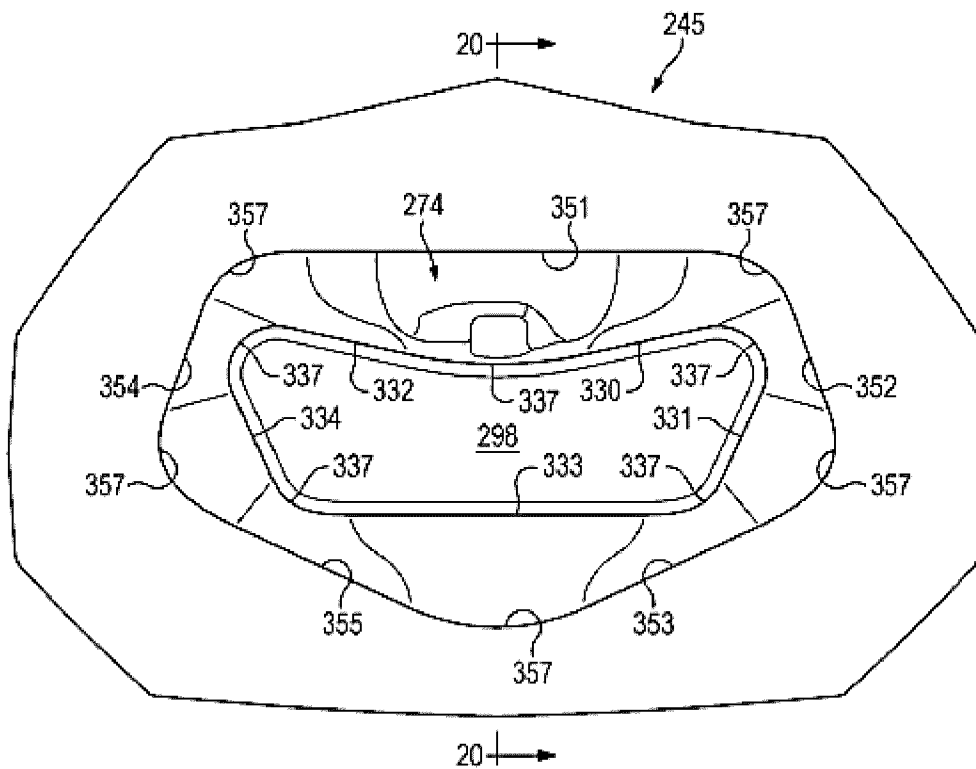
Фиг. 16



Фиг. 17



Фиг. 18



Фиг. 19

