



(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **2 007 657** ⁽¹³⁾ **C1**
(51) МПК⁵ **F 16 M 7/00, 9/00**

РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО
ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

(21), (22) Заявка: 5008025/27, 15.07.1991

(46) Дата публикации: 15.02.1994

(71) Заявитель:

Григорчук Владимир Степанович

(72) Изобретатель: Григорчук Владимир Степанович

(73) Патентообладатель:

Григорчук Владимир Степанович

(54) **ОПОРНОЕ УСТРОЙСТВО**

(57) Реферат:

Сущность изобретения: устройство содержит грузовую плиту, опорную плиту и промежуточное звено, кинематически связанное с ними и представляющее собой Y-образный цилиндр, внутрь которого вставлены несколько верхних и один нижний поршень, причем верхние поршни кинематически соединены с грузовой плитой, а нижний поршень - с опорной плитой. Верхние поршни имеют на стороне, обращенной к жидкости, специальные скосы, предназначенные для уравнивания давления жидкости на верхнюю и нижнюю части корпуса цилиндра. Поршни имеют резиновые уплотнительные манжеты. Нижний поршень может быть заменен крышкой, выполненной заодно с опорной плитой. Внутренняя полость цилиндра заполнена жидкостью. При установке груза на грузовую плиту опорного устройства груз производит давление на верхние поршни, которые через

жидкость производят давление на нижний поршень. Так как площадь сечения нижнего поршня или крышки меньше, чем суммарная площадь сечения верхних поршней, то давление на нижний поршень или крышку и соответственно на нижнюю опорную плиту будет меньше во столько раз, во сколько площадь сечения нижнего поршня или крышки меньше площади сечения верхних поршней. Количество верхних поршней может быть доведено до шести и они могут располагаться в два ряда (два в верхнем ряду и четыре, расположенных крестообразно, в нижнем ряду). При установке опорное устройство может быть развернуто на 180° и в этом случае давление на опорную плиту (роль которой будет выполнять грузовая плита, а опорная плита станет грузовой) будет больше. В этом случае опора будет увеличивать давление груза на опорную поверхность. 1 з. п. ф-лы, 16 ил.



RUSSIAN AGENCY
FOR PATENTS AND TRADEMARKS

(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **2 007 657** ⁽¹³⁾ **C1**
(51) Int. Cl.⁵ **F 16 M 7/00, 9/00**

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21), (22) Application: 5008025/27, 15.07.1991

(46) Date of publication: 15.02.1994

(71) Applicant:
GRIGORCHUK VLADIMIR STEPANOVICH

(72) Inventor: GRIGORCHUK VLADIMIR
STEPANOVICH

(73) Proprietor:
GRIGORCHUK VLADIMIR STEPANOVICH

(54) **SUPPORTING DEVICE**

(57) Abstract:

FIELD: mechanical engineering.
SUBSTANCE: device comprises load plate, supporting plate and intermediate link kinematically connected with them and made in the form of a Y-shaped cylinder



accommodating several upper pistons and one lower piston, of which the upper ones are linked kinematically with load plate while the lower piston, with supporting plate. The side of upper pistons facing the liquid has special chamfers designed to counterbalance the pressure of liquid on the upper and lower parts of the cylinder casing. The pistons are provided with rubber sealing cups. The lower piston may be replaced by a cover made integral with the supporting plate. Cylinder chamber is filled with liquid. As a load is placed on load plate of the supporting device, it exerts pressure on upper pistons which transmit pressure via

liquid to the lower piston. Inasmuch as the cross-sectional area of lower piston or cover is smaller than the total cross-sectional area of upper pistons, pressure applied to lower piston or cover and, correspondingly, to lower supporting plate will be lower as many times as the cross-sectional area of the lower piston or cover is smaller than that of the upper pistons. The number of upper pistons may be increased to six and they may be arranged in two rows (two in the upper row and four arranged crosswise in the lower row). In the course of installation the supporting device may be turned through 180 deg and in this case pressure applied to supporting plate (acting like load plate while supporting plate will act as load plate) will rise higher. In this case the support will increase the pressure of load applied to the supporting surface. EFFECT: improved functional and operating characteristics. 2 cl, 16 dwg

Изобретение относится к машиностроению и может найти применение в автомобильной, авиационной, железнодорожной и строительной промышленности.

Известна трехподвижная сферическая пара с конической опорой, содержащая вал, в нижней части оканчивающийся шаровой поверхностью, вставленной в коническое отверстие опорной плиты.

Недостатком известной опоры является невозможность изменения давления на опорную плиту.

Указанный недостаток обусловлен конструкцией опоры.

Известна также ножевая опора содержащая нижнее основание с плоской или сферической поверхностью, с установленной на ней треугольной призмой, закрепленной центрирующими болтами в держателе верхней грузовой плиты. Известная ножевая опора, как наиболее близкая по технической сущности и достигаемому полезному результату, принята за прототип.

Недостаток известной ножевой опоры, принятой за прототип, тот же.

Целью изобретения является повышение эксплуатационных качеств опоры путем увеличения или уменьшения давления на опорную поверхность.

Указанная цель, согласно изобретению, обеспечивается тем, что треугольная призма с держателем и центрирующим болтами заменены на промежуточное звено, выполненное в форме Y-образного силового цилиндра, внутрь которого вставлены прямоугольные поршни с уплотнительными элементами, причем нижний поршень соединен с нижней опорной плитой, а два верхних поршня кинематически связаны с верхней грузовой плитой.

На фиг. 1 изображен общий вид гидравлической опоры; на фиг. 2 - вид на гидравлическую опору слева; на фиг. 3 - вид на гидравлическую опору сверху при снятой грузовой плите; на фиг. 4 - вид гидравлической опоры, разрез; на фиг. 5 - общий вид нижнего поршня с частичным разрезом; на фиг. 6 - общий вид верхнего поршня; на фиг. 7 - вид сверху на верхний поршень; на фиг. 8 - вид опоры с несколькими верхними поршнями, нижний поршень которой заменен крышкой, выполненной заодно с нижней опорной плитой; на фиг. 9 - схема установки гидравлической опоры на раме автомобиля; на фиг. 10 - схема установки гидравлической опоры на самолете; на фиг. 11 - схема установки гидравлической опоры на подъемном кране; на фиг. 12 - схема установки гидравлической опоры на вертолете; на фиг. 13 и фиг. 14 - схема установки гидравлической опоры на тепловозе; на фиг. 15 - общий вид гидравлической опоры, развернутой на 180°; на фиг. 16 - схема сил, действующих на корпус гидроцилиндра и поршни.

Предлагаемая гидравлическая опора 1 содержит опорную плиту 2, выполненную заодно с штоком 3, который болтами 4 соединен с нижним поршнем 5, имеющим прямоугольное сечение и вставленным в нижнюю часть Y-образного цилиндра 6, в верхние ответвления которого вставлены верхние поршни 7 и 8, имеющие также прямоугольные сечения и посредством скобок

9 соединенные с N-образной балкой 10. Грузовая плита 11 с грузом 12 прикреплена к N-образной балке посредством кронштейнов 13. Нижняя часть цилиндра закрыта крышкой 14. На нижний поршень надета резиновая уплотнительная манжета 15, а на верхние поршни - уплотнительные манжеты 16 и 17. В приливы верхней частицы цилиндра ввернуты болты 18 и 19, которые входят своими концами в ограничительные пазы 20 и 21 верхних поршней. В нижней части верхние поршни имеют компенсационные скосы. Скосы выполнены в направлении снизу вверх и составляют острые углы с нижними боковыми поверхностями. Крышка, закрывающая снизу цилиндр имеет отверстие 22 для прохода воздуха. Сбоку на корпусе цилиндра расположена пробка 23 для заливки жидкости. Для повышения КПД опоры в верхней части цилиндра могут быть выполнены дополнительные цилиндры с поршнями 24 и 25, имеющими также уплотнительные элементы и компенсационные скосы, а нижний поршень заменен крышкой 26, отлитой заодно с нижней опорной плитой.

Работа гидравлической опоры.

Под действием силы тяжести Р груз 12, через грузовую плиту 11 и N-образную балку 10, давит на верхние поршни 7 и 8. Эти поршни сжимают жидкость внутри Y-образного цилиндра 6 с силой F. Давление жидкости равномерно распределяется по всей внутренней поверхности (и цилиндров и поршней). Так, как площадь сечения нижнего поршня 5 меньше площади сечения верхних поршней 7 и 8, то и сила давления Р на нижний поршень будет меньше силы давления Р во столько раз во сколько площадь сечения нижнего поршня 5 меньше площади сечения верхних поршней 7 и 8. Скосы на верхних поршнях делят участки цилиндра на равные части l_1 и l_4 , l_2 и l_3 . Поэтому силы давления жидкости на эти участки взаимно уравнивают друг друга $F_2 = F_3$ и $F_4 = F_5$, а силы F_6 и F_7 действующие в горизонтальном направлении также уравнивают друг друга (фиг. 16). Таким образом корпус 6 цилиндра полностью уравновешен и давлением от верхних поршней на нижний поршень передается только через жидкость пропорционально сечению последнего. Жидкость внутрь цилиндра заливается через отверстие, закрываемое пробкой 23. Высота опоры может регулироваться в небольших пределах, она ограничена пазами 20 и 21 и винтами 18 и 19, путем увеличения или уменьшения количества жидкости, заливаемой внутрь цилиндра. Цилиндры могут иметь и круглое сечение. Выбор прямоугольного сечения поршней и цилиндра обусловлен необходимостью получения наибольшего сечения верхних поршней. Манжеты 15, 16, 17 служат для уплотнения и исключают истечение жидкости из опоры.

Расчет.

Дано: масса груза $m = 1000$ кг;
Количество верхних поршней $= 2$;
Длина верхнего поршня $l_5 = 21$ см;
Ширина верхнего поршня $l_7 = 1/2 l_5 = 10,5$ см;
Длина нижнего поршня $l_6 = 14$ см;
Ширина нижнего поршня $l_8 = 1/2 l_5 = 10,5$

см (фиг. 13);

1. Площадь сечения верхнего поршня:

$$S_{\text{верх}} = l_5 \cdot l_7 = 21 \text{ см} \cdot 10,5 \text{ см} = 220,5 \text{ см}^2.$$

2. Общая площадь двух поршней (верхних):

$$S_{\text{общ.в.}} = 2S_{\text{верх}} = 2 \cdot 220,5 \text{ см}^2 = 441 \text{ см}^2.$$

3. Площадь сечения нижнего поршня:

$$S_{\text{ниж}} = l_6 \cdot l_8 = 14 \text{ см} \cdot 10,5 \text{ см} = 147 \text{ см}^2.$$

4. Давление жидкости внутри цилиндра:

$$\rho = m/S_{\text{общ.в.}} = 2,267 \text{ кг/см}^2.$$

5. Давление жидкости на нижний поршень.

$$P_{\text{нижн}} = \rho \cdot S_{\text{нижн}} = 2,267 \text{ кг/см}^2 \cdot 147 \text{ см}^2 = 333,249 \text{ кг}.$$

Таким образом давление на опорную плиту 2 будет в 3 раза меньше.

Если применить опору, показанную на фиг. 8 с четырьмя верхними поршнями, имеющими такие же размеры, то давление жидкости внутри цилиндра станет $\rho = m/S_{\text{общ.4в.}} = 1000 \text{ кг/882 см}^2 = 1,133 \text{ кг/см}^2$, а давление на

нижний поршень уменьшится до $P_{\text{нижн}} = 1,133 \text{ кг/см}^2 \cdot 147 \text{ см}^2 = 166,551 \text{ кг}$, т. е. в 6 раз меньше. Нижний поршень 5 может быть заменен крышкой 26, выполненной заодно с опорной плитой 2.

Гидравлическая опора может быть при установке развернута на 180° , как показано на фиг. 15. В этом случае опора будет увеличивать давление на опорную поверхность. При том же весе груза 12 давление внутри цилиндра будет $\rho = m/S_{\text{нижн}} = 1000 \text{ кг/147 см}^2 = 6,8 \text{ кг/см}^2$. Отсюда давление на верхние поршни $\rho_2 = \rho_1 S_{\text{общ.в.}} = 6,8 \text{ кг/см}^2 \cdot 441 \text{ см}^2 = 2998,8 \text{ кг}$.

Предлагаемая гидравлическая опора может быть установлена на различных транспортных средствах, например, на автомобиле (фиг. 9), на самолете (фиг. 10), на подъемном кране (фиг. 11), на вертолете (фиг. 12), а развернутой на 180° на локомотиве (фиг. 13) и на дорожном катке

(фиг. 14).

Положительный эффект предлагаемой гидравлической опоры в уменьшении или увеличении давления какого-либо груза на опорную поверхность. Применение гидравлической опоры на транспортных средствах (фиг. 9, 10, 11, 12) обеспечивает повышение грузоподъемности, экономию топлива, меньший износ транспортных средств. Применение гидравлической опоры на локомотиве даст возможность без увеличения веса последнего увеличить сцепной вес локомотива и тем самым усилить его тягу, а применение на дорожных катках позволит увеличить давление на грунт и тем самым повысить его КПД.

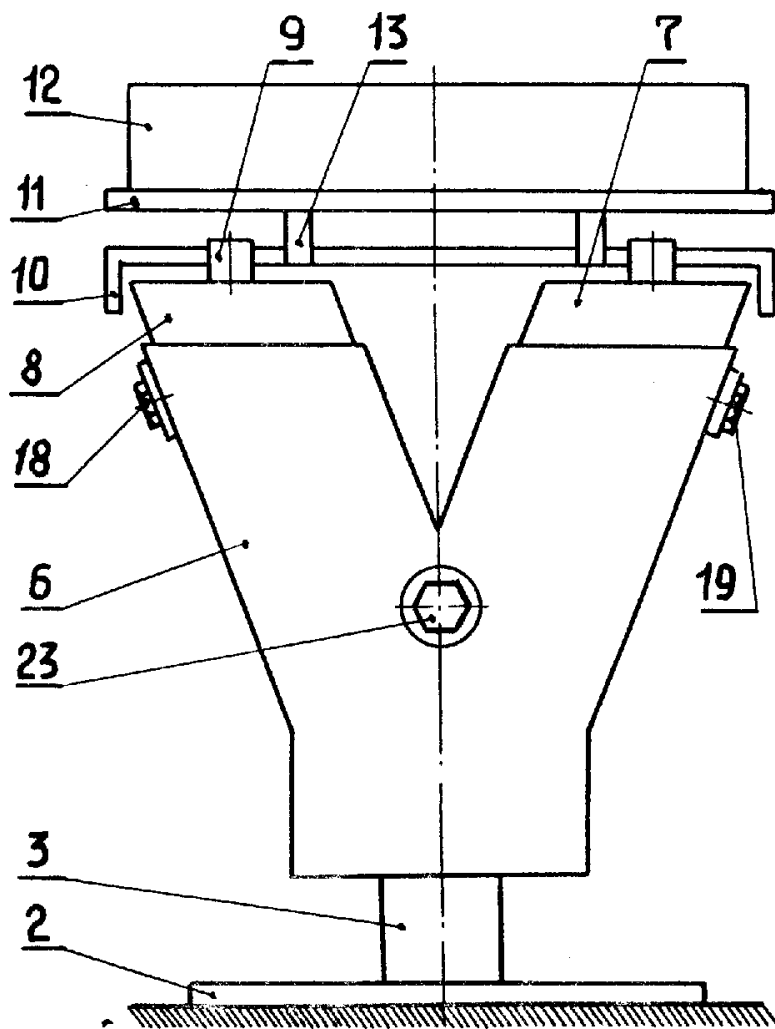
(56) Артоболевский И. И. Механизмы в современной технике. М., Наука, 1979, т. 1, стр. 141.

Крайнев А. Ф. Словарь-справочник по механизмам. М., Машиностроение, 1981, стр. 200.

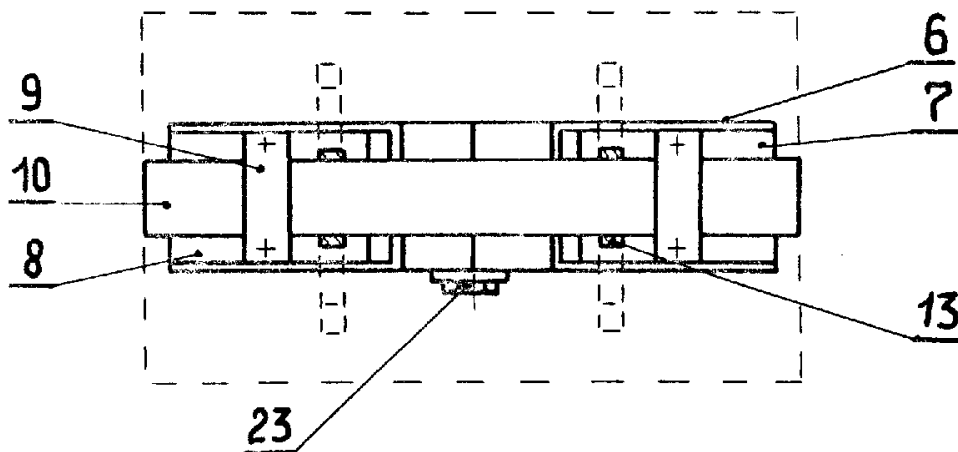
Формула изобретения:

1. ОПОРНОЕ УСТРОЙСТВО, содержащее нижнюю опорную плиту, верхнюю грузовую плиту и промежуточное звено, кинематически связанное с ними, отличающееся тем, что, с целью повышения эксплуатационных качеств опорного устройства путем уменьшения или увеличения давления на опорную поверхность, промежуточное звено выполнено в форме Y-образного цилиндра с одной или несколькими парами ответвлений, внутрь которого вставлены несколько верхних и один нижний поршни с уплотнительными элементами, причем первые кинематически связаны с грузовой плитой, а последний - с нижней опорной плитой.

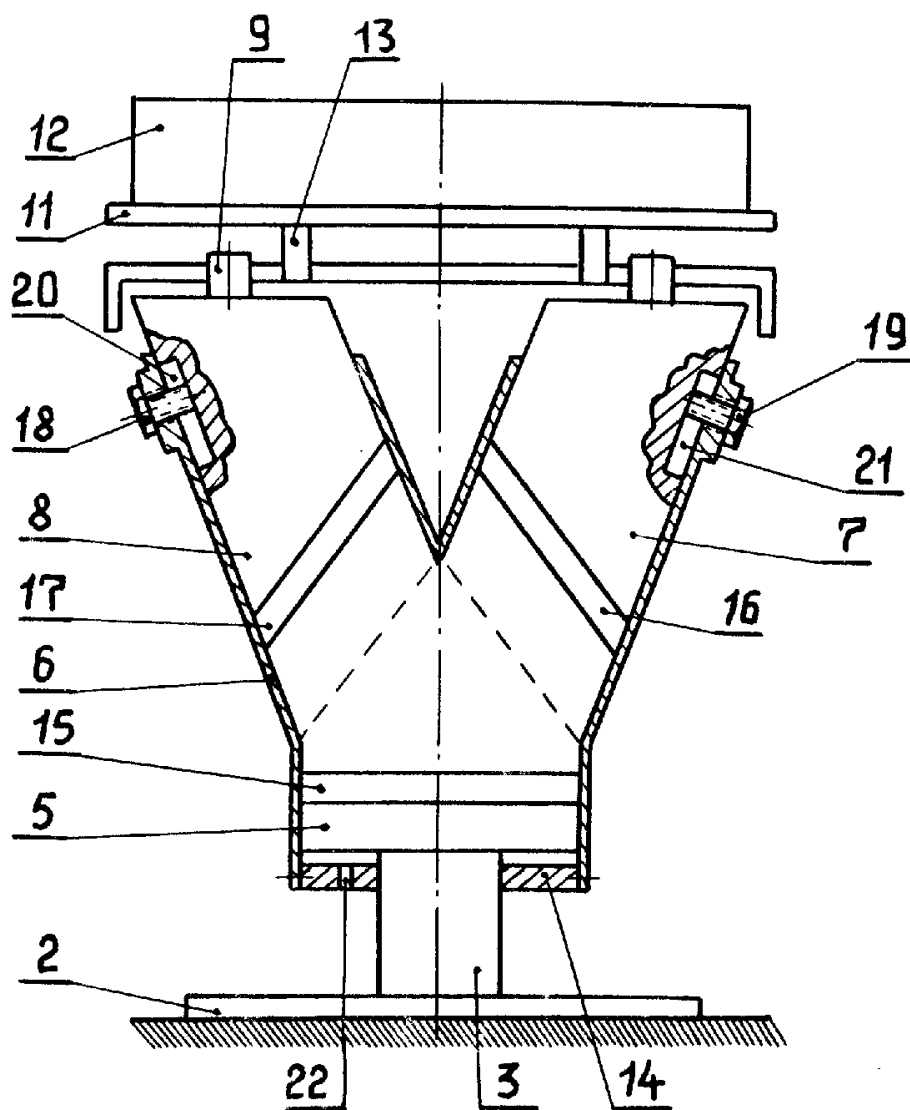
2. Устройство по п. 1, отличающееся тем, что верхние поршни с нижних торцевых сторон имеют скосы, выполненные в направлении снизу вверх и составляющие острые углы с нижними боковыми поверхностями, причем проекции скосов поршней на горизонтальную полость представляют собой прямоугольники.



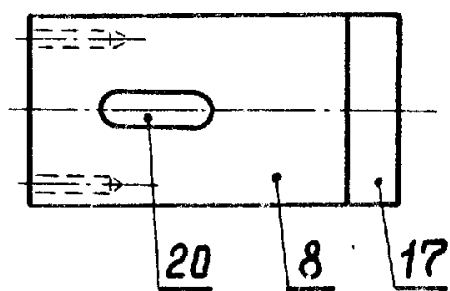
Фиг. 1



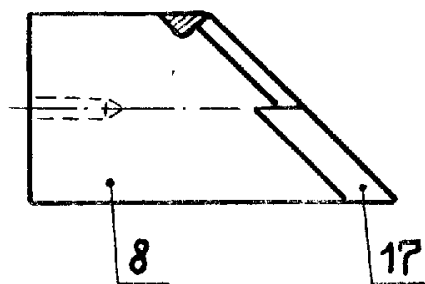
Фиг. 3



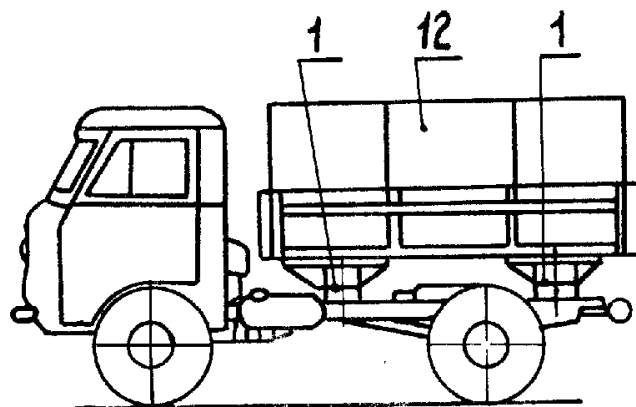
Фиг. 4



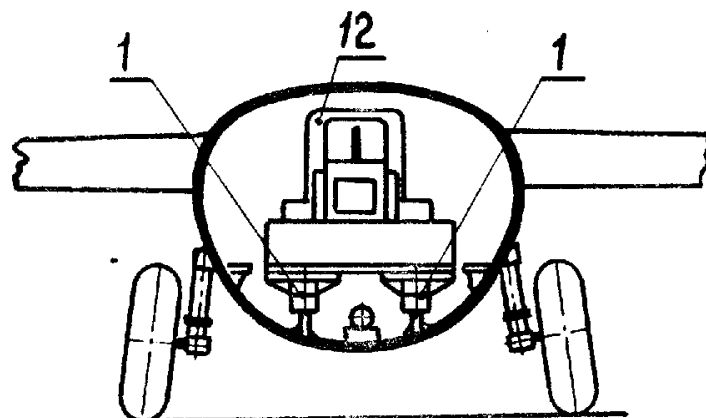
Фиг. 6



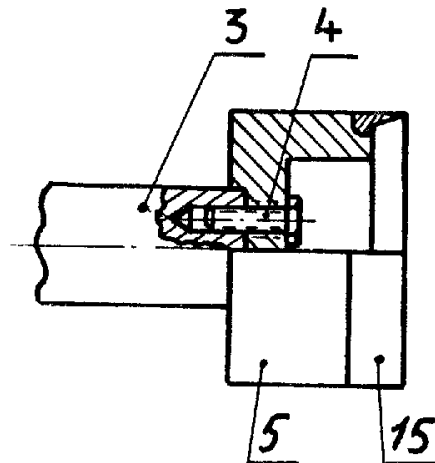
Фиг. 7



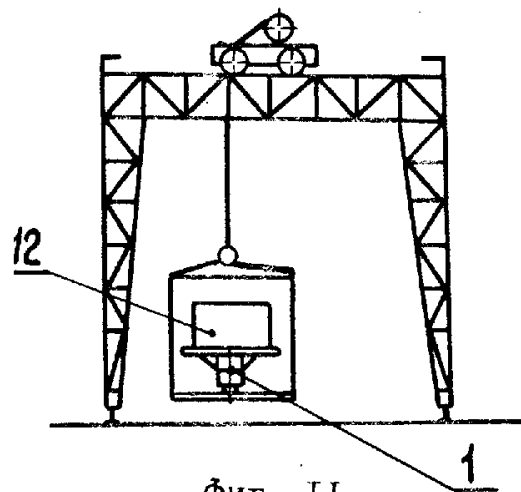
Фиг. 9



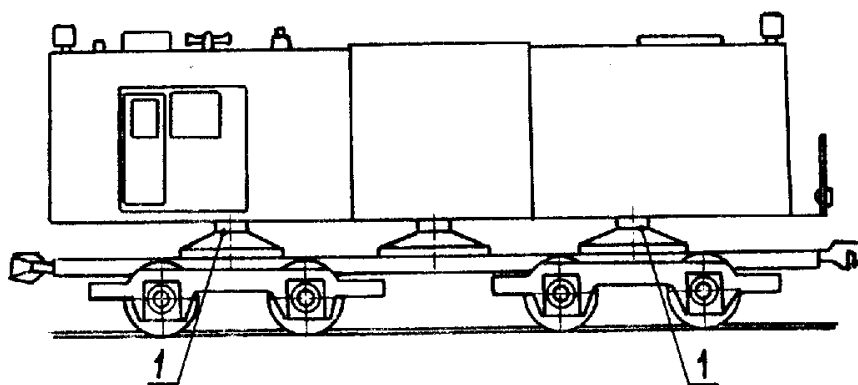
Фиг. 10



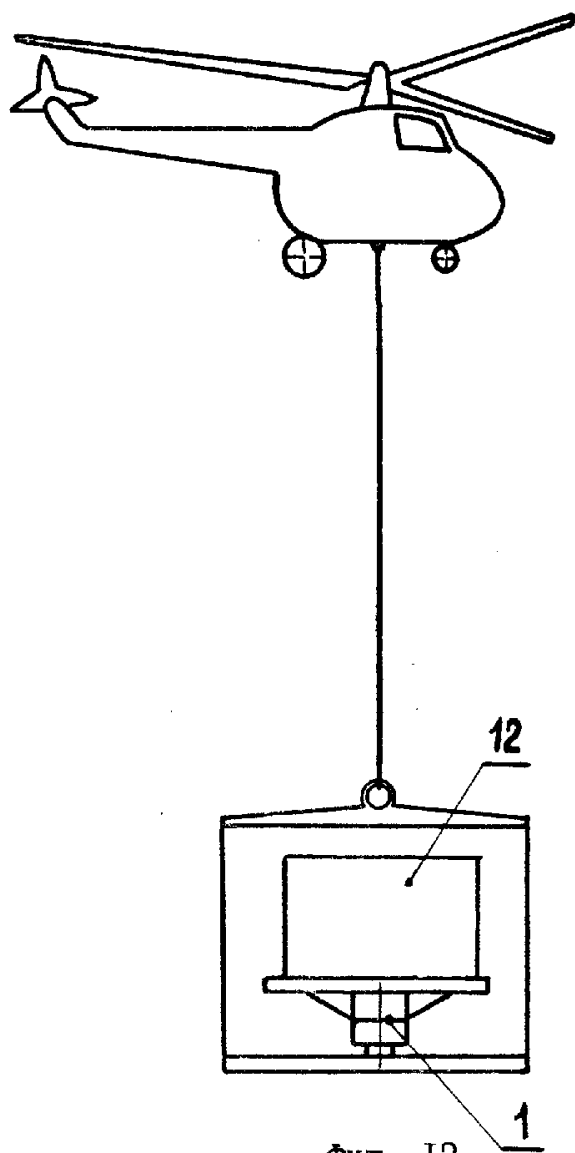
Фиг. 5



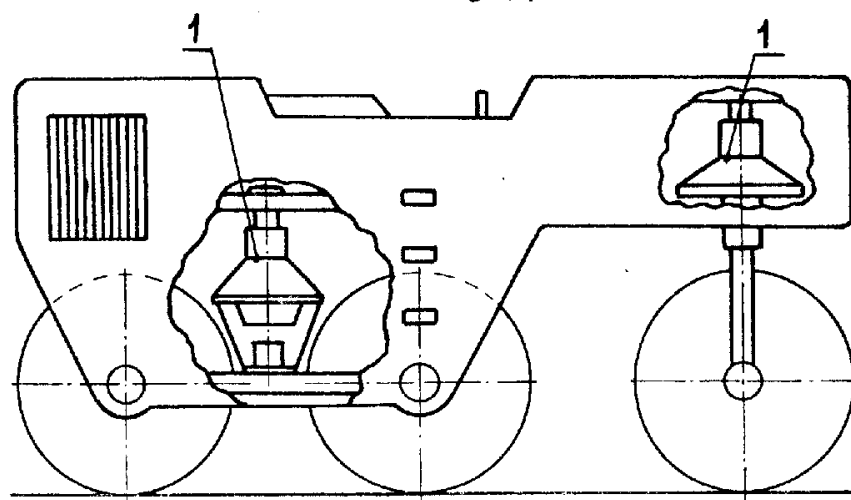
Фиг. II



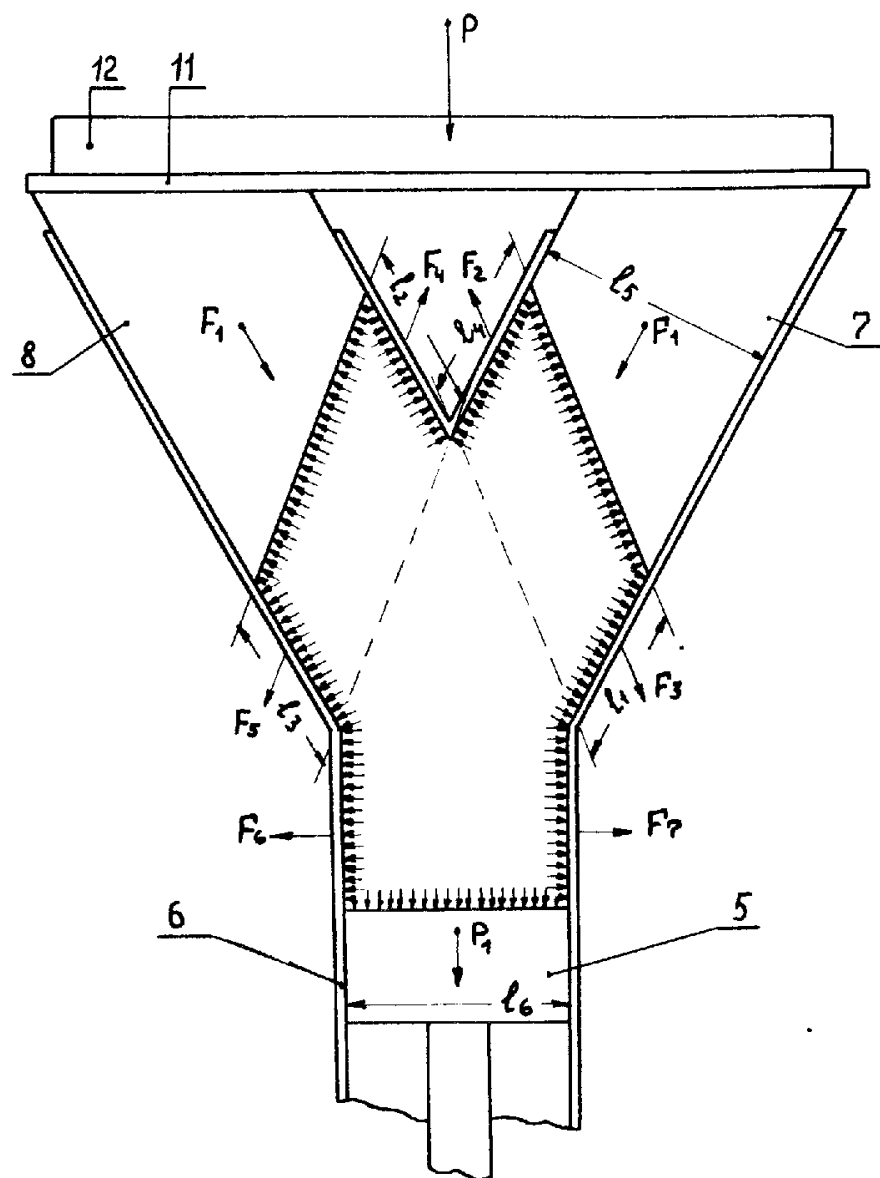
Фиг. I3



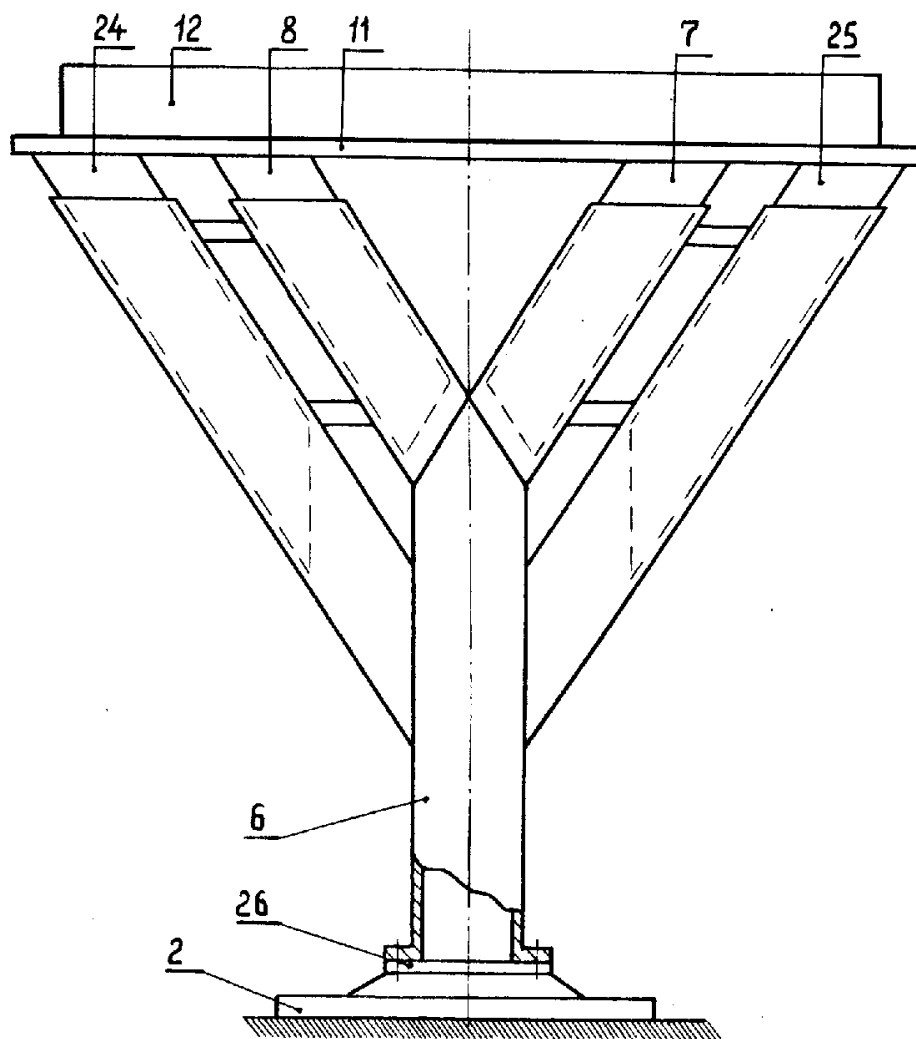
Фиг. 12



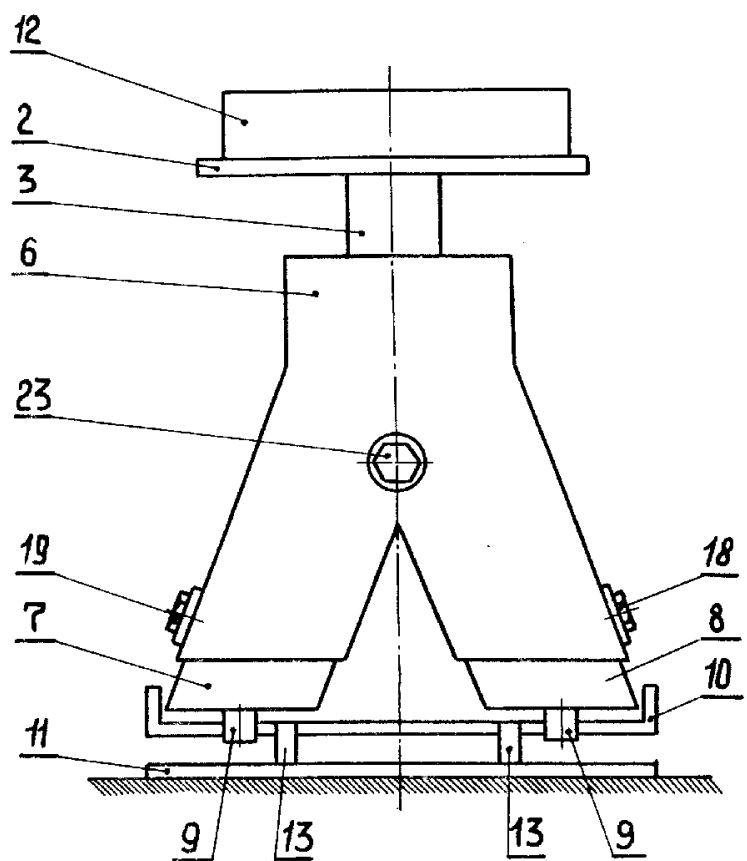
Фиг. 14



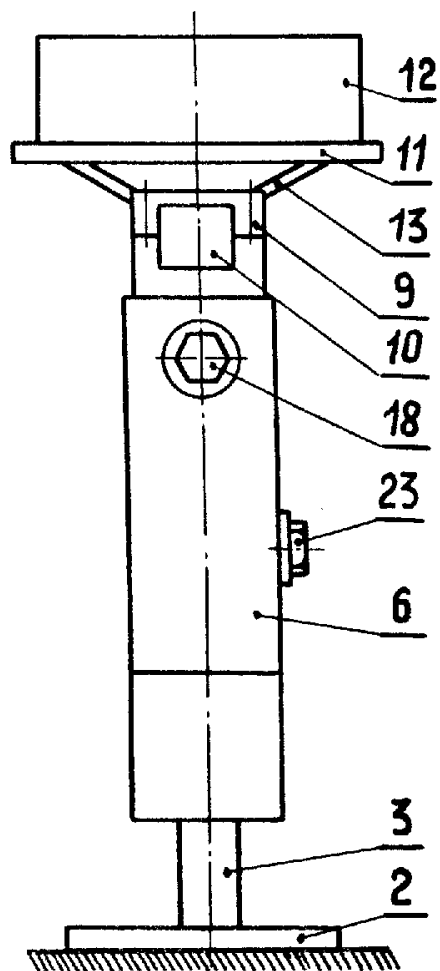
Фиг. 16



Фиг. 8



Фиг. 15



Фиг. 2