



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2011126415/03, 27.06.2011

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
27.06.2011

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 27.06.2011

(45) Опубликовано: 10.03.2013 Бюл. № 7

(56) Список документов, цитированных в отчете о
поиске: RU 2005156 C1, 30.12.1993. RU 2214491 C1,
20.10.2003. SU 1670069 A1, 15.08.1991. SU
1649081 A1, 15.05.1991. RU 2025563 C1,
30.12.1994. EP 1003948 A1, 31.05.2000.

Адрес для переписки:

354057, Краснодарский край, г. Сочи,
Центральный р-н, пер. Грузинский, 1, кв.119,
С.Ю. Семенову

(72) Автор(ы):

**Курзанов Адольф Михайлович (RU),
Семенов Станислав Юрьевич (RU)**

(73) Патентообладатель(и):

**Курзанов Адольф Михайлович (RU),
Семенов Станислав Юрьевич (RU)****(54) ТРУБОБЕТОННАЯ СЕЙСМОИЗОЛИРУЮЩАЯ ОПОРА**

(57) Реферат:

Изобретение относится к области строительства, в частности к сейсмоизолирующим устройствам зданий и сооружений. Трубобетонная сейсмоизолирующая опора состоит из колонны с шарнирными узлами. Колонна выполнена в трубобетонном варианте, а шарнирные узлы, составляющие с гасителями колебаний единое целое, выполнены из стальных листов и

прокатной стали и размещаются в верхней и нижней части колонны, где гасители одновременно являются поглотителями энергии и ограничителями горизонтальных и вертикальных перемещений. Технический результат состоит в снижении горизонтальных динамических воздействий на здание во время 7-, 8-, 9-балльных MSK-84 землетрясений до уровня 6-балльных, повышении несущей способности, снижении материалоемкости. 5 ил.



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(21)(22) Application: **2011126415/03, 27.06.2011**

(24) Effective date for property rights:
27.06.2011

Priority:

(22) Date of filing: **27.06.2011**

(45) Date of publication: **10.03.2013 Bull. 7**

Mail address:

**354057, Krasnodarskij kraj, g. Sochi,
Tsentral'nyj r-n, per. Gruzinskij, 1, kv.119,
S.Ju. Semenovu**

(72) Inventor(s):

**Kurzanov Adol'f Mikhajlovich (RU),
Semenov Stanislav Jur'evich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**Kurzanov Adol'f Mikhajlovich (RU),
Semenov Stanislav Jur'evich (RU)**

(54) GUNCRETE ASEISMIC PAD

(57) Abstract:

FIELD: construction.

SUBSTANCE: concrete aseismic pad comprises a pillar with hinged joints. The pillar is arranged in a concrete version, and hinged joints making an integral whole with vibration dampers are made of steel sheets and rolled steel and are placed in the upper and lower part of the pillar, where dampers are

simultaneously absorbers of energy and limiters of horizontal and vertical movements.

EFFECT: reduction of horizontal dynamic effects at a building in process of 7-, 8-, 9-point MSK-84 earthquakes to the level of 6-point ones, increased bearing capacity, reduced material intensity.

5 dwg

RU 2 4 7 7 3 5 3 C 1

RU 2 4 7 7 3 5 3 C 1

Изобретение относится к области строительства, в частности к сейсмоизолирующим устройствам зданий и сооружений.

Известны кинематические опоры - сейсмоизолирующие качающиеся фундаменты Черепинского (Черепинский Ю.Д. Монография «Сейсмоизоляция жилых зданий». 5
Издательство Казахской головной архитектурно-строительной академии, г.Алма-Ата; инструкция по проектированию зданий с использованием сейсмоизолирующих фундаментов КФ. РДС РК 07, г.Алма-Ата, 1998 г.; Черепинский Ю.Д. Сравнительный анализ сейсмоизолирующих фундаментов опорного типа. Журнал «Сейсмостойкое 10
строительство, безопасность сооружений», №5, г.Москва, 2004 г.; Черепинский Ю.Д. Сборник статей. «Сейсмоизоляция зданий, строительство на кинематических фундаментах», г.Москва, 2009 г.).

Недостатками этих сейсмоизолирующих фундаментов являются:

- 15 - большие напряжения в точке контакта бетонного основания качающегося фундамента (КФ) с фундаментной плитой.
- большой диапазон погрешности при расчетах.
- необходимость изготовления изделия в заводских условиях из-за сферической формы основания качающегося фундамента.

20 Задача изобретения - снижение горизонтальных динамических воздействий на здание во время 7-, 8-, 9-балльных MSK-84 землетрясений до уровня 6-балльных.

Поставленная задача решается путем установки между фундаментом (основанием) и собственно зданием (сооружением) трубобетонных сейсмоизолирующих опор, имеющих специальные шарниры в верхней и нижней части. Эти шарнирные 25
соединения позволяют совершать зданию (сооружению) значительные перемещения (до 1000 мм) относительно фундамента-основания без деформаций (разрушений) конструкций.

30 Сущность изобретения заключается в том, что при смещении основания на некоторую расчетную величину здание слегка приподнимается, получая некоторую дополнительную кинетическую энергию. При этом возникает возвращающий момент, приводящий систему «основание - здание» в первоначальное состояние (положение до землетрясения).

Изобретение поясняется чертежами, где на фиг.1 изображен общий вид 35
трубобетонной сейсмоизолирующей опоры и позициями обозначены:

- 1 - стальная труба диаметром от 300 мм до 1500 мм и высотой от 1500 мм до 10000 мм;
- 2 - монолитный бетон класса В-25 и более;
- 40 3 - верхняя стальная торцевая пластина толщиной от 10 мм до 40 мм, диаметром, соответствующим внешнему диаметру трубы, приваренная к ее верхней части;
- 4 - нижняя стальная торцевая пластина толщиной от 10 мм до 40 мм, диаметром, соответствующим внешнему диаметру трубы, приваренная к ее нижней части;
- 45 5 - верхняя стальная пластина второго уровня включения, приваренная к верхней торцевой пластине (3);
- 6 - нижняя стальная пластина второго уровня включения, приваренная к нижней торцевой пластине (4);
- 7 - верхняя стальная пластина первого уровня включения, приваренная к верхней 50
стальной пластине второго уровня включения (5);
- 8 - нижняя стальная пластина первого уровня включения, приваренная к нижней стальной пластине второго уровня включения (6);
- 9 - закладная деталь фундамента (основания);

- 10 - монолитный железобетонный фундамент (основание);
- 11 - закладная деталь сейсмоизолируемой части здания (сооружения);
- 12 - сейсмоизолируемая часть здания (сооружения);
- 13 - нижний гаситель колебаний;
- 14 - верхний гаситель колебаний.

На фиг.2 изображено сечение трубобетонной сейсмоизолирующей опоры в горизонтальной плоскости, и позициями обозначены:

- 1 - стальная труба диаметром от 300 мм до 1500 мм и высотой от 1500 мм до 10000 мм;
- 2 - монолитный бетон класса В-25 и более;
- 15 - продольная арматура диаметром от 12 мм до 32 мм. Количество по расчету;
- 16 - кольца из арматуры диаметром от 8 мм до 12 мм с шагом 100-300 мм.

На фиг.3 изображена трубобетонная сейсмоизолирующая опора в статическом положении, где позициями обозначены:

- 1 - стальная труба диаметром от 300 мм до 1500 мм и высотой от 1500 мм до 10000 мм;
- 2 - монолитный бетон класса В-25 и более;
- 3 - верхняя стальная торцевая пластина толщиной от 10 мм до 40 мм, диаметром, соответствующим внешнему диаметру трубы, приваренная к ее верхней части;
- 4 - нижняя стальная торцевая пластина толщиной от 10 мм до 40 мм, диаметром, соответствующим внешнему диаметру трубы, приваренная к ее нижней части;
- 5 - верхняя стальная пластина второго уровня включения, приваренная к верхней торцевой пластине (3);
- 6 - нижняя стальная пластина второго уровня включения, приваренная к нижней торцевой пластине (4);
- 7 - верхняя стальная пластина первого уровня включения, приваренная к верхней стальной пластине второго уровня включения (5);
- 8 - нижняя стальная пластина первого уровня включения, приваренная к нижней стальной пластине второго уровня включения (6);

- 9 - закладная деталь фундамента (основания);
- 10 - монолитный железобетонный фундамент (основание);
- 11 - закладная деталь сейсмоизолируемой части здания (сооружения);
- 12 - сейсмоизолируемая часть здания (сооружения);
- 13 - нижний гаситель колебаний;
- 14 - верхний гаситель колебаний;

- 17 - распределенная нагрузка на верхнюю стальную пластину первого уровня включения (поз.7) от веса сейсмоизолированной части здания;
- 18 - распределенная сила реакции основания на нижнюю стальную пластину первого уровня включения (поз.8).

На фиг.4 изображена трубобетонная сейсмоизолирующая опора в положении динамического смещения основания по отношению к сейсмоизолированной части здания при амплитудах до 200 мм с указанием действующих на нее сил. Позициями обозначены:

- 1 - стальная труба диаметром от 300 мм до 1500 мм и высотой от 1500 мм до 10000 мм;
- 2 - монолитный бетон класса В-25 и более;
- 3 - верхняя стальная торцевая пластина толщиной от 10 мм до 40 мм, диаметром, соответствующим внешнему диаметру трубы, приваренная к ее верхней части;

4 - нижняя стальная торцевая пластина толщиной от 10 мм до 40 мм, диаметром, соответствующим внешнему диаметру трубы, приваренная к ее нижней части;

5 - верхняя стальная пластина второго уровня включения, приваренная к верхней торцевой пластине (3);

6 - нижняя стальная пластина второго уровня включения, приваренная к нижней торцевой пластине (4);

7 - верхняя стальная пластина первого уровня включения, приваренная к верхней стальной пластине второго уровня включения (5);

8 - нижняя стальная пластина первого уровня включения, приваренная к нижней стальной пластине второго уровня включения (6);

9 - закладная деталь фундамента (основания);

10 - монолитный железобетонный фундамент (основание);

11 - закладная деталь сейсмоизолируемой части здания (сооружения);

12 - сейсмоизолируемая часть здания (сооружения);

13 - нижний гаситель колебаний;

14 - верхний гаситель колебаний;

19 - горизонтальная сила, воздействующая на верхнюю стальную пластину первого уровня включения (поз.7), возникающая в результате инерции сейсмоизолированной части здания;

20 - горизонтальная сила, воздействующая на нижнюю стальную пластину первого уровня включения (поз.8) в результате сейсмического воздействия;

21 - момент сил в верхнем шарнирном узле, образованный силами трения, а также силами смятия и растяжения гасителей (поз.14);

22 - момент сил в нижнем шарнирном узле, образованный силами трения, а также силами смятия и растяжения гасителей (поз.13);

23 - вертикальная сосредоточенная сила от веса сейсмоизолированной части здания (сооружения), воздействующая на край верхней стальной пластины первого уровня включения (поз.7);

24 - вертикальная сосредоточенная сила (реакция основания), воздействующая на край нижней стальной пластины первого уровня включения (поз.8).

На фиг.5 изображена трубобетонная сейсмоизолирующая опора в положении динамического смещения основания по отношению к сейсмоизолированной части здания при амплитудах более 200 мм с указанием действующих на нее сил. Позициями обозначены:

1 - стальная труба диаметром от 300 мм до 1500 мм и высотой от 1500 мм до 10000 мм;

2 - монолитный бетон класса В-25 и более;

3 - верхняя стальная торцевая пластина толщиной от 10 мм до 40 мм, диаметром, соответствующим внешнему диаметру трубы, приваренная к ее верхней части;

4 - нижняя стальная торцевая пластина толщиной от 10 мм до 40 мм, диаметром, соответствующим внешнему диаметру трубы, приваренная к ее нижней части;

5 - верхняя стальная пластина второго уровня включения, приваренная к верхней торцевой пластине (3);

6 - нижняя стальная пластина второго уровня включения, приваренная к нижней торцевой пластине (4);

7 - верхняя стальная пластина первого уровня включения, приваренная к верхней стальной пластине второго уровня включения (5);

8 - нижняя стальная пластина первого уровня включения, приваренная к нижней

стальной пластине второго уровня включения (б);

9 - закладная деталь фундамента (основания);

10 - монолитный железобетонный фундамент (основание);

11 - закладная деталь сейсмоизолируемой части здания (сооружения);

12 - сейсмоизолируемая часть здания (сооружения);

13 - нижний гаситель колебаний;

14 - верхний гаситель колебаний;

25 - горизонтальная сила, действующая на верхнюю стальную пластину второго уровня включения (поз.5), возникающая в результате инерции сейсмоизолированной части здания;

26 - горизонтальная сила, действующая на нижнюю стальную пластину второго уровня включения (поз.6) в результате сейсмического воздействия;

27 - момент сил в верхнем шарнирном узле, образованный силами трения и силами, возникающими вследствие смятия и растяжения гасителей (поз.14);

28 - момент сил в нижнем шарнирном узле образованный силами трения и силами, возникающими вследствие смятия и растяжения гасителей (поз.13);

29 - вертикальная сосредоточенная сила от веса сейсмоизолированной части здания (сооружения), действующая на край верхней стальной пластины второго уровня включения (поз.5);

30 - вертикальная сосредоточенная сила (реакция основания), действующая на край нижней стальной пластины второго уровня включения (поз.6).

Трубобетонная сейсмоизолирующая опора представляет из себя круглую колонну из стальной трубы 1 (фиг.1, 2) диаметром от 300 мм до 1500 мм и высотой от 1500 мм до 10000 мм, заполненную арматурным каркасом 17; 18 (фиг.2) и тяжелым бетоном 2 (фиг.1, 2) класса В-25 и более. К торцам колонны сверху и снизу приварены стальные пластины 3; 4 (фиг.1) толщиной по расчету от 10 до 40 мм. К пластинам 3; 4 (фиг.1) приварены рабочие стальные пластины 5; 6 (фиг.1) второго уровня включения толщиной по расчету от 2 до 30 мм и рабочие стальные пластины 7; 8 (фиг.1) первого уровня включения толщиной по расчету от 2 мм до 30 мм. В нижней части колонна опирается на стальную пластину 9 (фиг.1) толщиной 10-40 мм, являющуюся закладной деталью в основании-фундаменте 10 (фиг.1) из бетона класса В-25 и более. На верхнюю часть колонны через стальную закладную деталь 11 (фиг.1) толщиной 10-40 мм опирается плита перекрытия 12 (фиг.1) сейсмоизолируемой части здания (сооружения). Стальные пластины 3; 11 (фиг.1) соединены между собой гасителями колебаний из прокатной стали 14 (фиг.1). Совокупность элементов 3; 5; 7; 11; 14 (фиг.1) составляет верхний шарнирный узел как единое целое. Стальные пластины 4; 9 (фиг.1) соединены между собой гасителями колебаний 13 (фиг.1). Совокупность элементов 4; 6; 8; 9; 13 (фиг.1) составляет нижний шарнирный узел как единое целое. Гасители 13; 14 (фиг.1) изготавливаются из пластичной прокатной стали. Гасители 13; 14 (фиг.1) выполняют роль поглотителей энергии колебаний, одновременно являясь ограничителями горизонтальных и вертикальных смещений в шарнирных узлах.

В положении покоя нагрузка 17 (фиг.3) от сейсмоизолированной части здания (сооружения) 12 (фиг.3) равномерно передается через закладную деталь 11 (фиг.3) на верхнюю рабочую пластину первого уровня включения 7 (фиг.3). Далее эту нагрузку 14 (фиг.3) воспринимает основание (фундамент) 10 (фиг.3) через закладную деталь 9 (фиг.3) и рабочую пластину первого уровня включения 8 (фиг.3) в нижней части трубобетонной сейсмоизолирующей опоры. При этом сила реакции 18 (фиг.3) основания 10 (фиг.3) через закладную деталь 9 (фиг.3) равномерно распределяется по

всей площади рабочей стальной пластины 8 (фиг.1) первого уровня включения.

При сейсмическом ударе амплитудой до 200 мм монолитный железобетонный фундамент (основание) 10 (фиг.4) и нижняя часть трубобетонной сейсмоизолирующей опоры смещаются на некоторую величину (от 0 мм до 200 мм) относительно верхней сейсмоизолированной части здания (сооружения). Распределенная нагрузка 17 (фиг.3) сосредотачивается 23 (фиг.4) на левой грани верхней стальной пластины первого уровня включения 7 (фиг.4) в верхнем шарнирном узле. Распределенная реакция основания 18 (фиг.3) сосредотачивается 24 (фиг.4) на правой грани нижней стальной пластины первого уровня включения 8 (фиг.4) в нижнем шарнирном узле.

Сейсмоизолированная часть здания (сооружения) приподнимается. Сосредоточенная нагрузка 23 (фиг.4) и сосредоточенная реакция 24 (фиг.4) образуют возвращающий момент сил. Кроме того, в верхнем и нижнем шарнире за счет внутреннего трения, а также смятия-растяжения гасителей 13; 14 (фиг.4) образуются моменты сил 21, 22 переменной величины и знака. Образовавшиеся моменты сил постоянно стремятся привести сейсмоизолированную часть здания к исходному положению по отношению к основанию. После завершения сейсмических воздействий и остановки перемещений монолитного железобетонного фундамента (основания) 10 (фиг.4) трубобетонная сейсмоизолирующая опора под действием сил 23 и 24 (фиг.4) принимает вертикальное положение, как на фиг.1, а сейсмоизолированная часть здания 12 (фиг.1) - первоначальное (до землетрясения) состояние по отношению к основанию.

При сейсмическом ударе амплитудой более 200 мм монолитный железобетонный фундамент (основание) 10 (фиг.5) и нижняя часть трубобетонной сейсмоизолирующей опоры смещаются на величину от 200 мм до 800 мм относительно верхней сейсмоизолированной части здания (сооружения). Распределенная нагрузка 17 (фиг.3) сосредотачивается 29 (фиг.5) на левой грани верхней стальной пластины второго уровня включения 5 (фиг.5) в верхнем шарнирном узле. Реакция основания 18 (фиг.3) сосредотачивается 30 (фиг.5) на правой грани нижней стальной пластины второго уровня включения 6 (фиг.5) в нижнем шарнирном узле. В результате этого сосредоточенная нагрузка 29 (фиг.5) и сосредоточенная реакция 30 (фиг.5) образуют возвращающий момент сил. Кроме того, в верхнем и нижнем шарнире за счет внутреннего трения, а также смятия-растяжения гасителей 13; 14 (фиг.5) образуются моменты сил 27; 28 переменной величины и знака. Образовавшиеся моменты сил постоянно стремятся привести сейсмоизолированную часть здания к исходному положению по отношению к основанию. После завершения сейсмических воздействий и остановки перемещений монолитного железобетонного фундамента (основания) 10 (фиг.4), трубобетонная сейсмоизолирующая опора под действием сил 23 и 24 (фиг.4) принимает положение, как на фиг.4, затем вертикальное положение, как на фиг.1, а сейсмоизолированная часть здания 12 (фиг.5) - первоначальное (до землетрясения) состояние 12 (фиг.1) по отношению к основанию 10 (фиг.1).

Данный принцип работы одинаков при любом направлении сейсмического удара в горизонтальной плоскости.

Трубобетонная сейсмоизолирующая опора позволяет воспринять расчетные как горизонтальные амплитуды (до 1000 мм), так и ограниченные вертикальные перемещения сейсмоизолированной части сооружения 12 (фиг.1) относительно основания 10 (фиг.1).

Формула изобретения

Трубобетонная сейсмоизолирующая опора, состоящая из колонны с шарнирными

узлами, отличающаяся тем, что колонна выполнена в трубобетонном варианте, а шарнирные узлы, составляющие с гасителями колебаний единое целое, выполнены из стальных листов и прокатной стали и размещаются в верхней и нижней части колонны, где гасители одновременно являются поглотителями энергии и
5 ограничителями горизонтальных и вертикальных перемещений.

10

15

20

25

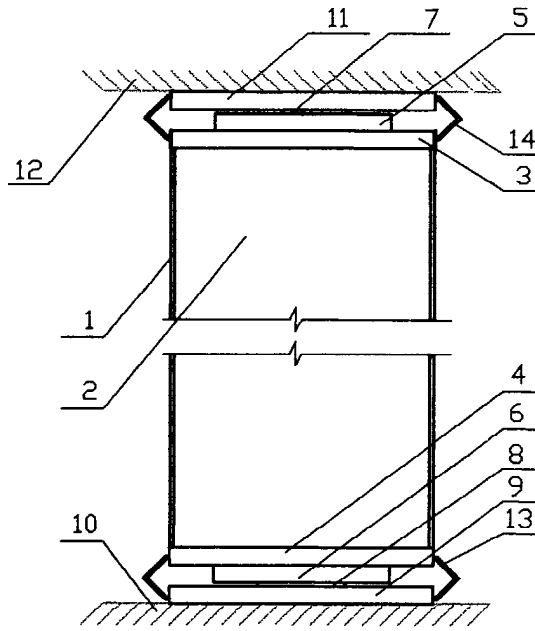
30

35

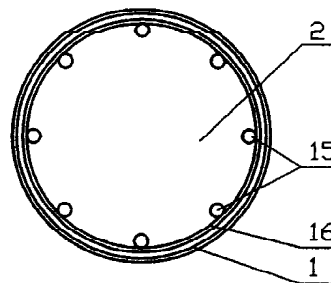
40

45

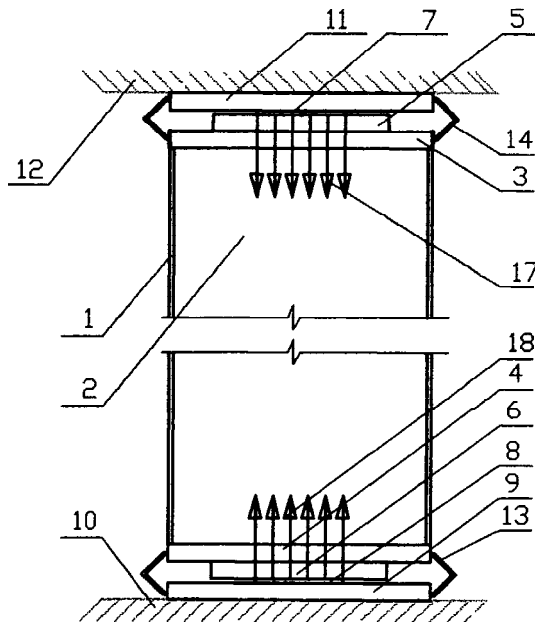
50



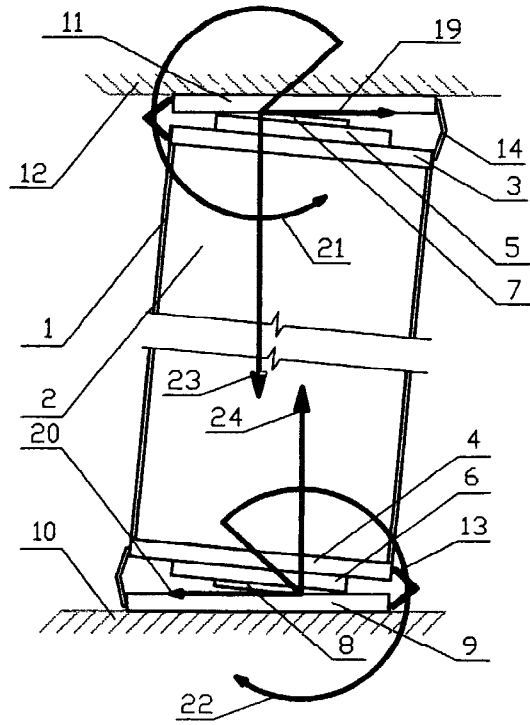
Фиг.1



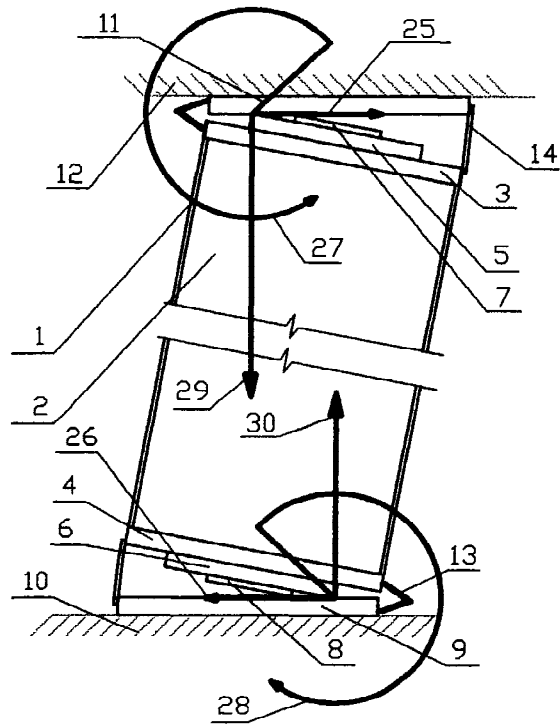
Фиг.2



Фиг.3



Фиг.4



Фиг.5