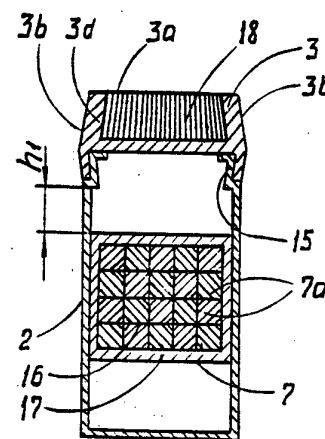
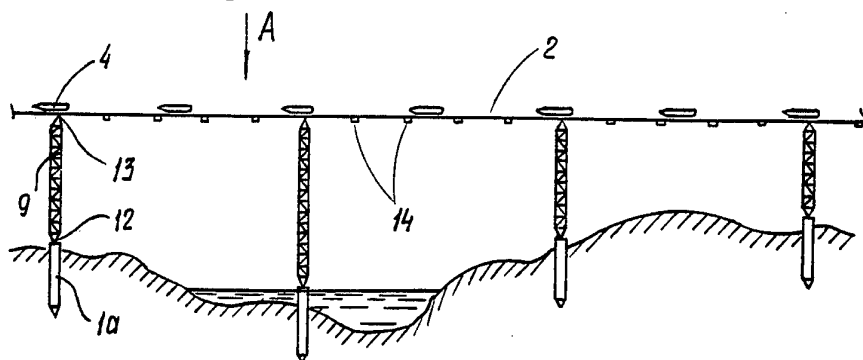


МЕЖДУНАРОДНАЯ ЗАЯВКА, ОПУБЛИКОВАННАЯ В СООТВЕТСТВИИ
С ДОГОВОРом О ПАТЕНТНОЙ КООПЕРАЦИИ (РСТ)

(51) Международная классификация изобретения ⁵ : B61B 13/04, E01B 5/08, 25/00	A1	(11) Номер международной публикации: WO 95/27643 (43) Дата международной публикации: 19 октября 1995 (19.10.95)
(21) Номер международной заявки: РСТ/В94/00065 (22) Дата международной подачи: 8 апреля 1994 (08.04.94) (71) Заявитель: NTL NEUE TRANSPORTLINIEN GMBH [DE/DE]; Beethovenstrasse 75, D-45699 Herten (DE). (71)(72) Заявитель и изобретатель: ЮНИЦКИЙ Анатолий Эдуардович [BY/BY]; Гомель 246028, ул. Кирова, д. 90, кв. 40 (BY) [JUNITSKY, Anatoly Eduardovich, Gornel (BY)]. (74) Общий представитель: NTL NEUE TRANSPORTLINIEN GMBH [DE/DE]; Beethovenstrasse 75, D-45699 Herten (DE).		(81) Указанные государства: AU, BR, BY, CA, CH, CN, FI, HU, JP, KG, KR, KZ, LV, MN, NO, NZ, PL, RU, TJ, UA, US, UZ, европейский патент (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), патент OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, ML, MR, NE, SN, TD, TG). Опубликована С отчетом о международном поиске. С изменённой формулой изобретения и заявлением.

(54) Title: LINE TRANSPORT SYSTEM

(54) Название изобретения: ЛИНЕЙНАЯ ТРАНСПОРТНАЯ СИСТЕМА



$$N_1$$

$$0,5 \leq \frac{N_1}{Q} \leq 0,999 \quad (I)$$

$$N_2$$

$$10 \leq \frac{N_2}{Q} \leq 10 \quad (II)$$

(57) Abstract

The proposed transport system comprises: a foundation (1), at least one rail (2) with a top unit (3), and at least one mobile unit (4) with wheels (5) in contact with the rail (2) and provided with a drive unit (6). According to the invention, the system is provided with a cable (7) made up of individual wires (7a) or strips (7b) and under a tension N_1 determined by formulae (I) and (II), where N_2 is the tensile strength and Q is the weight of the mobile unit. The cable (7) hangs from alternate rigid and mobile supports (8, 9), and the top unit (3) of the rail (2) is connected to the cable (7) by means of an intermediate unit (10) of variable height, its height increasing towards the mid-point between the supports (8, 9).

(57) Реферат

Транспортная система включает основание (1), по меньшей мере, один рельс (2), содержащий головку (3), по меньшей мере, одну подвижную единицу (4) с колесами (5), контактирующими с рельсом (2), и имеющую приводной агрегат (6). Согласно изобретению, она снабжена струной (7), состоящей из отдельных проволок (7a) или полос (7b) и натянутой до усилия N_1 , определяемого из соотношений:

$$0,5 \leq \frac{N_1}{N_2} \leq 0,999 ;$$

$$10 \leq \frac{N_1}{Q} \leq 10^4 ,$$

где: N_2 - предел прочности струны на растяжение;

Q - вес подвижной единицы.

Струна (7) установлена на чередующихся жестких и подвижных опорах (8, 9), а головка (3) рельса (2) связана со струной (7) посредством прокладки (10) переменной высоты, увеличивающейся к середине между опорами (8, 9).

ИСКЛЮЧИТЕЛЬНО ДЛЯ ЦЕЛЕЙ ИНФОРМАЦИИ

Коды, используемые для обозначения стран-членов РСТ на титульных листах брошюр, в которых публикуются международные заявки в соответствии с РСТ.

AT	Австрия	FI	Финляндия	MR	Мавритания
AU	Австралия	FR	Франция	MW	Малави
BB	Барбадос	GA	Габон	NE	Нигер
BE	Бельгия	GB	Великобритания	NL	Нидерланды
BF	Буркина Фасо	GN	Гвинея	NO	Норвегия
BG	Болгария	GR	Греция	NZ	Новая Зеландия
BJ	Бенин	HU	Венгрия	PL	Польша
BR	Бразилия	IE	Ирландия	PT	Португалия
CA	Канада	IT	Италия	RO	Румыния
CF	Центральноафриканская Республика	JP	Япония	RU	Российская Федерация
BY	Беларусь	KP	Корейская Народно-Демократическая Республика	SD	Судан
CG	Конго	KR	Корейская Республика	SE	Швеция
CH	Швейцария	KZ	Казахстан	SI	Словения
CI	Кот д'Ивуар	LI	Лихтенштейн	SK	Словакия
CM	Камерун	LK	Шри Ланка	SN	Сенегал
CN	Китай	LU	Люксембург	TD	Чад
CS	Чехословакия	LV	Латвия	TG	Того
CZ	Чешская Республика	MC	Монако	UA	Украина
DE	Германия	MG	Малагаскар	US	Соединенные Штаты Америки
DK	Дания	ML	Мали	UZ	Узбекистан
ES	Испания	MN	Монголия	VN	Вьетнам

Линейная транспортная система

Область техники

Изобретение относится к области машиностроения, а именно к линейным высокоскоростным транспортным системам. Предлагаемая транспортная система может быть использована для перевозки пассажиров и грузов на близкие и дальние расстояния при высоких скоростях движения. Данная транспортная система может быть использована как на сухопутных, так и на морских участках транспортных линий.

10 Предшествующий уровень техники

В настоящее время актуальна проблема создания транспортной системы, для которой характерны отсутствие загрязнений окружающей среды, предельное ограничение шума, незначительная потребность в полезных земельных площадях, при этом она должна обеспечить экономичность, максимальную безопасность, высокую скорость передвижения и низкую себестоимость.

Известна электрическая транспортная система (US, А, 5045646), включающая дорожное покрытие, по которому перемещается транспортное средство. На дорожном покрытии в продольном направлении уложен секционный контактный рельс. Система управления создает по команде управляющего устройства на определенных секциях рельса заданный электрический потенциал, в то время как на остальных секциях рельса сохраняется нулевой потенциал. Транспортное средство имеет два контактных устройства, расположенных на одной продольной оси на определенном расстоянии.

Недостатком указанной транспортной системы является то, что секционный контактный рельсовый путь, уложенный на дорожном покрытии, при постоянных динамических нагрузках не может быть идеально ровным. В стыках со временем нарушается целостность пути и развивать высокие скорости не представляется

возможным. При этом из-за наличия большого количества стыков транспортной системе присуща частая коммутация электрического тока, что приводит к большой нагрузке электрической цепи и большому расходу электроэнергии.

- 5 Также известна транспортная система (Жр, А, 4-17001), которая для обеспечения высокой скорости движения имеет вдоль рельсового пути систему линейных электродвигателей и катушек индуктивности, закрепленных на поверхности земли.

В данной транспортной системе рельс лежит на основании и
10 при воздействии на него частых и больших динамических нагрузок он деформируется и возможно изменение профиля рельса, что впоследствии не обеспечит развитие высокой скорости. При этом указанная транспортная система занимает большие земельные площади, отрицательно влияет на экологию, дорогостоящая и
15 имеет большой расход электроэнергии при эксплуатации.

Транспортная система (DE, А, 4029571) состоит, по меньшей мере, из одного рельса и одной подвижной единицы, направляемой с помощью колес по рельсу и имеющей приводной агрегат. Рельс расположен на дорожном полотне.

- 20 Указанной транспортной системе присущи все те упомянутые недостатки, которые присущи всем известным наземным линейным транспортным системам. Кроме того, температурная деформация рельсов на полотне, накопление усадочных деформаций, наличие стыков в рельсовом пути не позволяют создать "бархатный" путь
25 для подвижной единицы, а это значит, что невозможно достичь высокой скорости движения на этой транспортной системе и обеспечить ее высокую надежность.

Сущность изобретения

- В основу изобретения положена задача создания такой линей-
30 ной транспортной системы, конструктивное решение которой позволяло бы за счет введения новых элементов системы, их взаимосвязей и формы выполнения обеспечить реализацию идеально ровного "бархатного" пути, повысить надежность, снизить материалоемкость, обеспечить достижение высоких скоростей перед-
35 вижения подвижных единиц, повысить экономичность, снизить отрицательное воздействие на окружающую среду.

Существо изобретения заключается в том, что линейная транспортная система, включающая основание, по меньшей мере, один рельс, содержащий головку, по меньшей мере, одну подвижную единицу с колесами, контактирующими с рельсом и имеющую приводной агрегат, согласно изобретению снабжена струной, размещенной вдоль головки рельса и натянутой до усилия N_1 , определяемого из соотношений:

$$0,5 \leq \frac{N_1}{N_2} \leq 0,999 ;$$

$$10 \leq \frac{N_1}{Q} \leq 10^4 ,$$

где: N_2 - предел прочности струны на растяжение;

Q - вес подвижной единицы,

причем струна установлена на чередующихся жестких и подвижных опорах, а головка рельса связана по своей длине со струной посредством прокладки переменной высоты, увеличивающейся к середине между опорами.

Наличие струны, натянутой до предела прочности материала, ее указанное размещение и связь с другими элементами транспортной системы, обеспечит создание "бархатного" пути, идеально ровного, без стыков, который обеспечит достижение скоростей в 500 км/час и выше. При этом предлагаемая конструкция рельсового пути обладает высокой жесткостью. Например, при $N_1=1000\text{тс}$ подвижная единица весом $Q=2\text{тс}$, размещенная в середине пролета между опорами, прогнет рельсовый путь на величину, равную $1/2000$ этого пролета, что при расстоянии между опорами в 50м составит всего 2,5см, а струна удлинится при этом всего на 0,001см или порядка 0,000000001 от ее длины (при длине 10 км). Благодаря связи напряженной струны с подвижными опорами, то даже при расстоянии между жесткими анкерными опорами в 10 км и 500-ми подвижными единицами между ними (их суммарный вес составит 1000тс), произойдет лишь незначительное изменение напряженно-деформированного состояния струны. А именно, растягивающие напряжения увеличатся на $1/20000$, что составляет от предела прочности струны величину 0,00005 (поэтому при верхнем пределе значений $N_1/N_2=0,999$, струна бу-

дет иметь достаточный запас прочности). Нижний предел $N_1/N_2=0,5$ обусловлен возникновением в конструкции напряженно-деформированного состояния, обусловленного, например, температурными деформациями, неточностями и дефектами изготовления и тому подобными факторами. При $N_1/N_2 < 0,5$ будет неоправданный перерасход высокопрочного и достаточно дорогого материала струн, к тому же это приведет к увеличению прогиба струны из-за увеличившегося ее веса и, как следствие, к увеличению высоты рельса и, соответственно, к резкому снижению его поперечной (крутильной) устойчивости.

При $N_1/Q < 10$ будет значительный прогиб рельса под весом подвижной единицы, что приведет либо к снижению расчетной скорости движения, либо потребует значительно уменьшить расстояние между опорами. Это увеличит число опор и повысит материалоёмкость транспортной системы. При $N_1/Q > 10^4$ потребуются чрезмерное увеличение площади поперечного сечения струны, что, соответственно, приведет к неоправданному увеличению стоимости транспортной системы и ухудшению ее технико-экономических показателей.

Поскольку головка рельса связана со струной посредством прокладки переменной высоты, обеспечивается сглаживание прогиба струны под воздействием веса рельсового пути, что делает рабочую поверхность головки рельса идеально ровной, без прогибов.

Целесообразно струну выполнять из отдельных элементов: проволок или полос (лент).

Это позволит использовать более прочный материал (при малых диаметрах проволоки или толщинах полосы благодаря их вытяжке, наклепу и снижению дефектности прочность на растяжение повышается). Кроме того, это позволит использовать более длинные элементы струны, что уменьшит количество стыков в теле струны, уменьшит ее дефектность, повысит надежность.

Желательно проволоки, и/или полосы в струне разделять между собой смазкой.

Это в случае обрыва части проволок или полос обеспечит их сокращение в направлении к жестким опорам, к которым они прикреплены и в направлении от которых они растянуты. Это не повлияет на напряженно-деформированное состояние оставшихся

целыми элементами струны и система сохранит работоспособность даже при обрыве 90 процентов проволок, и /или полос.

Отдельные проволоки, и/или полосы в струне можно заключать в изоляционную оболочку.

- 5 Это обеспечит точные поперечные размеры и форму струны, а также защитит струну от вредных внешних воздействий, резких температурных колебаний, атмосферной влаги. Это также позволит электроизолировать струну от других элементов рельса и даст возможность пропускать через нее электрический ток, от-
10 личный от рабочего тока, пропускаемого через головку рельса.

Струну целесообразно выполнять токонесущей.

- Что позволит увеличить сечение проводника, по которому будет пропускаться рабочий ток, что уменьшит потери электрической энергии в рельсовом пути. При этом, регулируя параметры
15 тока, пропускаемого через струну, независимо от параметров рабочего тока, пропускаемого через головку, можно, в зависимости от внешних климатических факторов, регулировать выделение джоулева тепла в струне и, таким образом, поддерживать круглый год одну и ту же заданную оптимальную температуру
20 струны. Это исключает неблагоприятные дополнительные напряжения в струне, обусловленные температурными деформациями.

Желательно увеличивающуюся высоту прокладки выполнять пропорционально прогибу струны под действием суммарного веса рельса, струны и прокладки.

- 25 Такая высота прокладки позволит устранить прогибы струны и обеспечить рабочую поверхность головки идеально ровной.

Целесообразно увеличивающуюся высоту прокладки выполнять пропорционально прогибу струны под действием суммарного веса рельса, струны, прокладки и подвижной единицы.

- 30 Это позволит исключить необходимость управления колесами при движении подвижной единицы, так как в данном случае рабочая поверхность головки рельса будет размещена не по прямой линии, а по параболической, выпуклой вверх, линии. Тогда при движении подвижной единицы струна будет дополнительно проги-
35 баться, а указанная параболическая линия будет опускаться до положения прямой (горизонтальной) линии.

Желательно рельс выполнять в виде пустотелого корпуса, а струну разместить внутри него.

Такое выполнение позволит повысить поперечную жесткость и устойчивость рельса, уменьшить вес и снизить его материалоемкость, а также защитить струну от неблагоприятного воздействия окружающей среды.

- 5 Корпус рельса целесообразно натянуть в продольном направлении до усилия N_3 , определяемого из соотношения:

$$0,1 \leq \frac{N_3}{N_4} \leq 0,9,$$

- 10 где: N_4 - предел прочности корпуса на растяжение в продольном направлении.

Это позволит уменьшить материалоемкость рельса, снизить его вес и, соответственно, уменьшить прогиб струны и высоту прокладки в середине пролета. Кроме того, наличие растягивающих усилий в корпусе исключит вероятность появления в нем продольных сжимающих усилий, например, в солнечную жаркую погоду, чреватых потерей устойчивости рельсового пути. Снижение значения N_3/N_4 до величины менее 0,1 не даст упомянутого положительного эффекта, а его увеличение до значений, больших 0,9, может привести к разрыву корпуса в результате дополнительных температурных деформаций и динамических (ударных) нагрузок от колес подвижных единиц.

Желательно пустотелый корпус выполнять в виде цилиндрической оболочки.

- 25 Такая форма обеспечит жесткость к крутильным колебаниям рельса и меньшее аэродинамическое сопротивление при боковых ветровых нагрузках.

Целесообразно пустотелый корпус рельса выполнять в виде прокладки переменной высоты.

- 30 Это исключит лишние элементы и упростит конструкцию рельса.

Прокладку переменной высоты желательно выполнять в виде пористого материала, расположенного внутри пустотелого корпуса рельса.

- 35 Это обеспечит жесткую фиксацию положения головки и струны друг относительно друга при малом весе прокладки.

Целесообразно пористый материал выполнять в виде теплоизолятора.

Это обеспечит заданный температурный режим струны.

Желательно пористый материал выполнять в виде электроизолятора.

Это позволит осуществить независимую запитку струны в 5 электросеть и защитит струну от пиковых электрических нагрузок, например, при ударе в рельс молнии.

Пористый материал можно выполнять в виде демпфера.

Это обеспечит демпфирование взаимных колебаний головки, корпуса рельса и струны, а также гашение высокочастотных ко-
10 лебаний в указанных элементах конструкции рельсового пути.

Целесообразно рельс снабдить дополнительной струной, размещенной вдоль головки параллельно ей, жестко связанной с ней и натянутой до усилия N_5 , определяемого из соотношения:

$$15 \quad 0,5 \leq \frac{N_5}{N_6} \leq 0,999 ,$$

где: N_6 - предел прочности дополнительной струны на растяжение.

Это обеспечит требуемую крутильную жесткость рельса и 20 жесткость головки на боковые нагрузки. При этом вес от дополнительной струны воспримет основная струна.

Головку рельса целесообразно натянуть в продольном направлении до усилия N_7 , определяемого из соотношения:

$$25 \quad 0,1 \leq \frac{N_7}{N_8} \leq 0,9 ,$$

где: N_8 - предел прочности головки на растяжение в продольном направлении.

Что повысит прямолинейность рабочей поверхности головки, 30 увеличит жесткость рельса и исключит появление сжимающих продольных усилий в головке в жаркую солнечную погоду, что чревато потерей ее устойчивости. Все это позволит увеличить скорость движения подвижной единицы.

Транспортную систему можно снабдить дополнительным рельсом, образующим с указанным рельсом единый рельсовый путь. 35

Это позволит создать более устойчивое положение подвижной единицы на рельсах и увеличить скорость ее движения.

Желательно рельсы размещать горизонтально относительно

друг друга.

Целесообразно рельсы размещать вертикально относительно друг друга.

Возможно снабжение рельсового пути третьим рельсом.

- 5 Что обеспечит более высокую устойчивость подвижной единицы и позволит использовать для запитки ее приводного агрегата трехфазный ток.

Возможно расположение в поперечном сечении трех рельсов по прямой линии относительно друг друга.

- 10 При таком расположении рельсов подвижная единица будет находиться над всеми тремя рельсами.

Целесообразно три рельса в поперечном сечении располагать друг относительно друга треугольником, обращенным вершиной вниз.

- 15 Это обеспечит расположение подвижной единицы над одним из рельсов, а два других рельса будут размещены с боков или сверху.

Желательно три рельса располагать в поперечном сечении друг относительно друга треугольником, обращенным основанием

- 20 вниз.

Что обеспечит размещение двух рельсов снизу подвижной единицы, а одного - сверху. Это также обеспечивает устойчивость подвижной единицы.

- 25 Третий рельс позволит осуществить комбинированную запитку подвижной единицы, например: один рельс - "земля", второй - фаза переменного тока, третий - фаза постоянного тока; два вида переменного тока - по частоте и напряжению; два вида постоянного тока - по напряжению.

Возможно снабжение рельсового пути четвертым рельсом.

- 30 Это еще более повышает надежность транспортной системы и позволяет осуществлять комбинированную запитку подвижной единицы электрической энергией.

Желательно все четыре рельса в поперечном сечении размещать друг относительно друга по прямой линии.

- 35 Что обеспечит расположение подвижной единицы над всеми четырьмя рельсами.

Целесообразно четыре рельса в поперечном сечении размещать друг относительно друга с образованием четырехугольника, об-

ращенного одной из сторон вниз.

Это обеспечит расположение подвижной единицы внутри четырехугольника.

Возможно четыре рельса в поперечном сечении располагать в виде четырехугольника, обращенным вершиной одного из углов вниз.

Это также обеспечит устойчивость подвижной единицы и способствует развитию высокой скорости.

Головку рельса целесообразно выполнять токонесущей.

10 Это обеспечивает запитку подвижной единицы электрической энергией.

При этом возможно головку рельса подключать к источнику электрической энергии постоянного или переменного тока.

15 Что позволит использовать транспортную систему в любых условиях в зависимости от технико-экономического обоснования транспортной системы и условий ее эксплуатации.

Желательно рельс связывать с опорой посредством электроизолятора.

Это увеличит безопасность и надежность соединения.

20 Целесообразно рельсы соединять друг с другом посредством поперечных планок, расположенных на расстоянии друг от друга, равном:

$$1 \leq \frac{l_1}{l_2} \leq 100 ,$$

25

где: l_1 - расстояние между соседними планками;
 l_2 - расстояние между рельсами.

Поперечные планки обеспечат создание единого рельсового пути, имеющего стабильные конструкционные характеристики.

30 Уменьшение l_1 менее значения l_2 приведет к увеличению суммарного веса планок, дополнительному прогибу струн и увеличит вероятность электрического пробоя через одну из планок. Увеличение l_1 до значений, превышающих величину $100l_2$, потребует значительного увеличения жесткости поперечного сечения
35 рельса и увеличения его веса.

Целесообразно поперечную планку выполнять в виде полукольца или кольцеобразной.

Что позволяет разместить подвижную единицу между рельсами,

которые будут связаны планкой в одно целое.

Желательно в соединении с рельсом планку снабдить электро-
изолятором.

Это обеспечивает изолирование головок рельса друг от дру-
5 га, что повышает надежность транспортной системы.

Целесообразно в соединении с рельсом планку снабдить демп-
фером.

Это обеспечит демпфирование колебаний рельсов друг относи-
тельно друга и относительно основания, что повысит надежность
10 транспортной системы.

Желательно подвижную опору жестко связывать с основанием,
а каждый рельс связывать с опорой посредством механизма вза-
имного относительного продольного перемещения.

Что позволит использовать транспортную систему с учетом
15 особенностей рельефа, например, в горах, при прохождении ее
через город.

Целесообразно каждый рельс связывать с опорой посредством
механизма юстировки его положения относительно основания.

Это позволит обеспечить заданный продольный профиль голов-
20 ки рельса на весь период эксплуатации.

Желательно каждый рельс связывать с опорой посредством
демпфера.

Демпфер обеспечит гашение колебаний рельсового пути отно-
сительно основания и опор, что также повышает надежность
25 транспортной системы.

По меньшей мере, одну планку между опорами целесообразно
связывать посредством тяги, размещенной под углом к рельсу.

Что позволяет разгрузить струну от весовых нагрузок рель-
сового пути и подвижной единицы и позволяет либо уменьшить
30 площадь поперечного сечения струны, либо увеличить расстояние
между соседними опорами.

Тягу возможно связывать с планкой посредством демпфера.

Это позволит гасить колебания серединной части рельсового
пути, размещенной между опорами.

35 Желательно струну жестко связывать с жесткой опорой.

Что позволит выдержать одностороннее усилие от натянутой
струны в случае обрыва струны, размещенной с другой стороны
этой опоры.

Целесообразно рельс жестко связывать с жесткой опорой.

Это позволит передавать тормозные, и/или разгонные нагрузки с рельса на опоры через каждые 0,1-10 км, а не накапливать их по всей длине рельса.

- 5 Желательно в жестком закреплении рельса к жесткой опоре по линии движения в рельсе выполнить разрыв, в котором разместить стрелочный перевод.

Это обеспечит маневренность подвижных единиц и безопасность движения на транспортной системе.

- 10 Возможно размещение рельсового пути внутри трубы.

Что обеспечит изолирование транспортной системы от внешней среды: воздуха, если транспортная система расположена над землей; воды, если она расположена под водой; земли, если транспортная система расположена под землей. А при создании

- 15 разряжения в трубе возможно обеспечение сверхзвуковых скоростей движения.

Возможно трубу разместить в воде, заякорить ее и снабдить поплавками.

- 20 Это позволит связать транспортной системой континенты через океаны на глубине 10-100 м и глубже.

Целесообразно трубу натянуть в продольном направлении до усилия N_9 , определяемого из соотношения:

$$0,1 \leq \frac{N_9}{N_{10}} \leq 0,999 ,$$

25

где: N_{10} - предел прочности трубы на растяжение в продольном направлении.

- 30 Это позволит трубе выполнять функции струны, натянутой до усилий $10^3 - 10^5$ тс, что в совокупности со струнами рельсов позволит увеличить расстояние между опорами (в данном случае - между якорями) до нескольких километров. Это тем более возможно, что труба вместе с рельсовым путем будет выполнена с нулевой плавучестью, поэтому в стационарном положении не будет иметь прогибов.

- 35 Нижний предел N_9 снижен до значения $0,1N_{10}$, так как возможны участки трассы, где будут действовать подводные течения, меняющие в течение года направление и скорость движения воды, что будет вызывать дополнительные и значительные растя-

гивающие напряжения в трубе, могущие привести к ее обрыву. При этом возможны и сезонные изменения температуры воды и вызванные этим температурные деформации. Верхний предел $N_9=0,999$ возможен при стабильных параметрах воды - постоянной 5 ее температуре и отсутствии течений.

Желательно сместить вниз центр тяжести поперечного сечения трубы.

Это обеспечит поперечную устойчивость трубы, размещенной в воде, и исключит появление в ней крутильных колебаний в про- 10 цессе эксплуатации транспортной системы.

Целесообразно снабдить транспортную систему по меньшей мере одним дополнительным рельсовым путем, размещенным под основным рельсовым путем, при этом поперечные планки рельсовых путей желательно связать между собой.

15 Что позволит практически при той же материалоемкости транспортной системы увеличить ее пропускную способность пропорционально количеству дополнительных рельсовых путей. Материалоемкость такой транспортной системы увеличится незначительно благодаря тому, что струны разных ярусов рельсовых путей 20 будут работать синхронно под действием веса подвижной единицы независимо от того, на каком из ярусов она находится. Поэтому площадь поперечного сечения и усилия натяжения каждой струны могут быть уменьшены.

Планки рельсовых путей разных ярусов транспортной системы 25 возможно связывать между собой посредством демпфера.

Это обеспечит демпфирование колебаний рельсового пути при проходе подвижной единицы.

Подвижной единице необходимо иметь, по меньшей мере, два колеса, которые взаимодействуют с одним рельсом.

30 Что обеспечит достаточно устойчивое движение подвижной единицы, подвешенной в положении ниже рельса.

Подвижной единице желательно иметь, по меньшей мере, три колеса, которые взаимодействуют, по меньшей мере, с двумя рельсами.

35 Такое размещение колес обеспечит устойчивое положение подвижной единицы при любых скоростях движения, которые могут быть достигнуты в заявляемой транспортной системе.

Целесообразно приводной агрегат подвижной единицы выпол-

нять электрическим с токосъемом для него с колес.

Это обеспечит стабильное питание приводного агрегата во всем диапазоне скоростей движения подвижной единицы.

Желательно приводной агрегат подвижной единицы выполнить в виде двигателя вращения с передачей вращения, по меньшей мере, на одно колесо.

Это упростит передачу вращения от приводного агрегата на колесо и уменьшит вес коробки передач или другого аналогичного устройства, обеспечивающего вращение приводного колеса в широком диапазоне скоростей.

Целесообразно приводной агрегат подвижной единицы выполнить в виде, по меньшей мере, одного мотор-колеса.

Что позволит отказаться от коробки передач, а это облегчит вес подвижной единицы и упростит управление ее движением.

Желательно приводной агрегат подвижной единицы выполнить в виде линейного электродвигателя.

Что обеспечит передачу разгонных усилий, прилагаемых к рельсу, минуя колеса подвижной единицы во всем диапазоне скоростей ее движения. Это позволит максимально уменьшить вес колес и, соответственно, снизить динамические нагрузки в паре "рельс-колесо", обусловленные микронеровностями, неточностями изготовления механических элементов и тому подобными факторами, что особенно важно при высоких скоростях движения, превышающих 100 м/с.

Целесообразно приводной агрегат подвижной единицы выполнить в виде воздушного винта.

Это позволит разместить воздушный винт непосредственно на валу электрического двигателя и осуществлять приложение движущей силы к подвижной единице, минуя как колеса, так и рельсы. Тогда при высоких скоростях движения, благодаря соответствующей аэродинамической форме корпуса подвижной единицы, возможно движение ее в виде свободного полета, без нагружения колес, которые в таком случае будут выполнять лишь функцию токосъемов.

Возможно приводной агрегат подвижной единицы выполнить в виде газовой турбины. Что обеспечит движение подвижной единицы с высокой скоростью без ее электрической запитки через рельсовый путь. Такая потребность может возникнуть, например,

в районах прохождения трассы, где еще не создана электрическая сеть, либо в случаях аварийного обесточивания транспортной системы.

В дальнейшем изобретение поясняется подробным описанием 5 конкретного варианта его осуществления и прилагаемыми чертежами.

Краткое описание чертежей

фиг.1 изображает линейную транспортную систему с местным продольным сечением по переменной по высоте прокладке, когда 10 ее высота пропорциональна прогибу струны под действием суммарного веса рельса, струны и прокладки;

фиг.2 изображает то же, только высота прокладки пропорциональна прогибу струны под действием суммарного веса рельса, струны, прокладки и подвижной единицы;

15 фиг.3 изображает линейную транспортную систему, схему чередования подвижных и жестких опор;

фиг.4 изображает линейную транспортную систему с двумя рельсами, горизонтально расположенными друг относительно друга и соединенными между собой поперечными планками;

20 фиг.5 изображает вид А на фиг.1;

фиг.6 изображает вариант выполнения рельса из отдельных проволок, поперечное сечение по рельсу;

фиг.7 изображает вариант выполнения рельса из отдельных полос, поперечное сечение по рельсу;

25 фиг.8 изображает вариант выполнения рельса в виде пустотелого цилиндрического корпуса, поперечное сечение по рельсу;

фиг.9 изображает размещение рельсового пути на подвижной опоре, в поперечном сечении по рельсовому пути;

фиг.10 (а,б,с) изображает варианты расположения подвижной 30 единицы на однорельсовом пути, поперечное сечение по рельсу;

фиг.11 (а,б,с,д) изображает варианты размещения подвижной единицы на двухрельсовом пути с горизонтальным расположением рельсов;

фиг.12 (а,б,с,д) изображает варианты размещения подвижной 35 единицы на двухрельсовом пути с вертикальным расположением

рельсов;

фиг.13 (a,b,c,d,e) изображает варианты размещения подвижной единицы на трехрельсовом пути;

фиг.14 (a,b,c,d) изображает варианты расположения подвижной единицы на четырехрельсовом пути;

фиг.15 изображает расположение двухколесной подвижной единицы на рельсовом пути, вид В на фиг.10b;

фиг.16 изображает расположение трехколесной подвижной единицы, вид С на фиг.13e;

10 фиг.17 (a,b,c,d,e) изображает варианты выполнения поперечных планок;

фиг.18 изображает подвижную опору с вариантами расположения на ней подвижных единиц, вид D на фиг.2;

фиг.19 изображает вариант расположения подвижной опоры на жесткой опоре, поперечное сечение по рельсовому пути;

фиг.20 изображает связь поперечных планок с соседними опорами посредством тяг;

фиг.21 изображает расположение тяг, вид Е на фиг.20;

фиг.22 изображает схему выполнения стрелочного перевода, вид сверху на рельс;

фиг.23 изображает линейную транспортную систему с расположением рельсового пути внутри трубы, установленной под водой;

фиг.24 (a,b) изображает варианты выполнения трубы, поперечный разрез;

25 фиг.25 (a,b) изображает линейную транспортную систему, снабженную двумя рельсовыми путями;

фиг.26 (a,b,c,d,e,f,g) изображает расположение подвижной единицы на двухрельсовом пути, с вертикальным расположением рельсов, вид сбоку;

30 фиг.27 (a,b,c,d) изображает варианты выполнения приводного агрегата подвижной единицы на двухрельсовом пути с вертикальным расположением рельсов, вид сбоку;

фиг.28 изображает систему подвеса колес подвижной единицы, установленной на двухрельсовом пути с вертикальным расположением рельсов, продольное сечение;

35 фиг.29 (a,b,c,d) изображает варианты выполнения колес подвижной единицы, сечение по оси вращения.

Лучший вариант осуществления изобретения

Линейная транспортная система включает основание 1 (фиг.1), в качестве которого могут использоваться грунт, различные искусственные сооружения, например, здания, железобетонная подушка и тому подобное, и состоит, по меньшей мере, из одного рельса 2, содержащего головку 3 (фиг.3, 6), по меньшей мере, одной подвижной единицы 4, направляемой с помощью колес 5 по рельсу 2 (фиг.1, 2, 4), и имеющей приводной агрегат 6 (фиг.27), струны 7 (фиг.6), размещенной вдоль головки 3 рельса 2 и натянутой до усилия N_1 , определяемого из соотношений:

$$0,5 \leq \frac{N_1}{N_2} \leq 0,999 ;$$

$$10 \leq \frac{N_1}{Q} \leq 10^4 ,$$

где: N_2 - предел прочности струны 7 на растяжение;

Q - вес подвижной единицы,

причем струна установлена на чередующихся жестких опорах 8 (фиг.3) и подвижных опорах 9. Жесткие опоры 8 подразделяются на анкерные опоры 8а, к которым жестко прикреплена струна 7, и тормозные опоры 8б, к которым жестко прикреплен рельс 2.

Головка 3 рельса 2 связана по своей длине со струной 7 посредством прокладки 10 переменной высоты (фиг.1, 2), увеличивающейся к середине между соседними опорами 9 (8).

Линией движения подвижной единицы 4 является прямая линия 11 (фиг.2), соединяющая головки рельсов в точках, размещенных на соседних опорах.

Увеличивающаяся к середине пролета высота h_1 прокладки 10 (фиг.1) пропорциональна прогибу струны 7 под действием суммарного веса рельса 2, струны 7 и прокладки 10.

Увеличивающаяся высота h_2 прокладки 10 (фиг.2) пропорциональна прогибу струны 7 под действием суммарного веса рельса 2, струны 7, прокладки 10 и подвижной единицы 4.

Опора 9 (фиг.4) выполнена подвижной в направлении линии движения подвижной единицы благодаря нижнему шарниру 12 и верхнему шарниру 13, выполненным, например, в виде шарового, цилиндрического (фиг.9) или любого другого известного шарнира.

Шарнир 12 установлен на основании, выполненном, например, в виде железобетонной сваи 1а (фиг.4), а шарнир 13 связывает между собой опору и рельс 2.

Линейная транспортная система может содержать два рельса 2 (фиг.5), образующих единый рельсовый путь, в котором рельсы 2 размещены друг относительно друга по вертикали (фиг.12) или по горизонтали (фиг.11) и соединены друг с другом поперечными планками 14, размещенными друг от друга на расстояниях l_1 (фиг.5), определяемых из соотношения:

$$1 \leq \frac{l_1}{l_2} \leq 100,$$

где: l_2 - расстояние между рельсами 2.

Рельс 2 может быть выполнен в виде пустотелого корпуса (фиг.6), который при помощи клиновидной защелки 15 сопряжен с головкой 3 рельса 2. Верхняя и боковые поверхности 3а, 3б, соответственно, головки 3 являются рабочими.

Струна 7 состоит из отдельных проволок 7а, размещенных параллельно друг другу вдоль струны и имеющих в поперечном сечении не только прямоугольную форму (фиг.6), но и треугольную, шестиугольную, круглую и иную форму. Проволоки в струне разделены смазкой 16, которая может быть жидкой, и/или твердой и может как заполнять промежуток между проволоками 7а, так и может быть нанесенной на их поверхность в виде покрытия. Проволоки 7а заключены в изоляционную оболочку 17, которая может быть металлической, и/или полимерной, либо выполненной из композиционного материала.

Оболочка 17 может быть выполнена электроизоляционной для электроизоляции струны 7 от других элементов конструкции рельса 2, и/или теплоизоляционной для теплоизоляции струны 7 от окружающей среды и других элементов конструкции рельса 2, и/или демпфирующей для гашения колебаний, передаваемых струне 7 от других элементов конструкции рельса 2.

Струна 7 (фиг.6) жестко связана с внутренней боковой поверхностью стенки корпуса рельса 2, например, с помощью сварки, клея, заклепок и любым другим известным способом. Функцию прокладки 10 переменной высоты в данном случае выполняет 5 верхняя незаполненная часть корпуса рельса 2, то есть верхняя часть h1 боковых стенок корпуса.

Струна 7 может быть набрана из отдельных полос (лент) 7b (фиг.7), размещенных либо горизонтально, либо вертикально, либо комбинированным способом, и заключенных в несколько от-
10 дельных изоляционных оболочек 17, которые могут быть как жестко связанными друг с другом и боковой стенкой корпуса рельса 2, так и могут быть разделены между собой смазкой 16.

Проволоки 7a или полосы 7b струны 7 могут быть изготовле-
ны, например, из высокопрочной стали, и/или стекловолокна,
15 и/или углеродных волокон, и/или высокопрочных полимерных, ке-
рамических, и/или композиционных материалов и других высокоп-
рочных материалов.

Рельс 2 снабжен дополнительной струной 18, размещенной вдоль головки 3 параллельно ей и жестко связанной с ней
20 (фиг.6). Дополнительная струна 18 натянута до усилия N_5 , оп-
ределяемого из соотношения:

$$0,5 \leq \frac{N_5}{N_6} \leq 0,999 ,$$

25 где: N_6 - предел прочности дополнительной струны на рас-
тяжение,

и размещена либо с выходом на рабочую поверхность головки 3 (фиг.6), либо в каналах 3с тела головки 3 (фиг.7), либо под головкой 3 (фиг.8).

30 Размещение дополнительной струны 18 в клиновидном канале 3d головки рельса позволит сформировать ее рабочую поверх-
ность 3a из боковых торцевых частей отдельных лент, из кото-
рых состоит дополнительная струна 18. Ленты струны 18 спрес-
сованы в монолит и заклинены в канале 3d. В других описанных
35 вариантах ленты в струне 18 разделены между собой смазкой.

Головка 3 может быть выполнена из металла, и/или керамики, (металлокерамики), и/или полимера (металлополимера), и/или композиционного и иного высокопрочного, износостойкого и

электропроводного материала, как однородного, так и слоистого, например, из П-образного профиля 3e с нанесенным на него покрытием 3f (фиг.8).

Прокладка 10 переменной высоты может быть выполнена в виде пористого материала 19, заполняющего свободное пространство пустотелого корпуса рельса 2. При выполнении корпуса рельса 2 в виде цилиндрической оболочки (фиг.8) пористый материал 19 находится под давлением 1,1-100 атмосфер. Изоляционную оболочку 17 струны 7 в этом случае целесообразно выполнить цилиндрической.

В качестве пористого материала могут использоваться пористые (вспененные) полимеры, и/или металлы, и/или керамика, и/или композиционные материалы, а также различные волокнистые материалы как с замкнутыми порами, так и с сообщающимися друг с другом порами. Пористый материал желательно выполнить в виде теплоизолятора (для теплоизоляции струны 7), и/или в виде электроизолятора (для электроизоляции струны 7 от других токонесущих элементов рельса), и/или в виде демпфера (для демпфирования взаимных колебаний головки рельса, корпуса рельса и струны).

Корпус рельса 2 натянут в продольном направлении до усилия N_3 , определяемого из соотношения:

$$0,1 \leq \frac{N_3}{N_4} \leq 0,9,$$

где: N_4 - предел прочности корпуса на растяжение в продольном направлении.

Выполнение корпуса рельса 2 из тонколистового высокопрочного материала позволит натянуть его до достаточно больших усилий, что разгрузит струну 7 и уменьшит требуемую площадь ее поперечного сечения. Поскольку корпус рельса 2 подвержен воздействию неблагоприятных внешних факторов (температурные колебания, тормозные и разгонные усилия от подвижных единиц, дополнительные нагрузки от колебаний опор и тому подобное), то относительные усилия натяжения корпуса рельса 2 снижены по сравнению со струной 7.

Головка 3 рельса 2 также натянута в продольном направлении до усилия N_7 , определяемого из соотношения:

- 20 -

$$0,1 \leq \frac{N_7}{N_8} \leq 0,9 ,$$

5 где: N_8 - предел прочности головки на растяжение в продольном направлении.

Это повысит прямолинейность рабочих поверхностей 3а и 3b головки 3, увеличит жесткость рельса 2, особенно на крутильные колебания, и исключит появление сжимающих продольных усилий во всем сезонном температурном диапазоне эксплуатации 10 транспортной системы. Это позволит увеличить скорость движения подвижной единицы.

Относительные значения натяжения головки 3 аналогичны соответствующим значениям натяжения корпуса рельса 2 по аналогичным причинам.

15 Поперечная планка 14 (фиг.8) электроизолирована от рельса 2 и, соответственно, головки 3 посредством электроизолятора 20. Кроме того, планка 14 может быть выполнена из неэлектропроводного материала, например, композита. Сопряжение рельса 2 с поперечной планкой 14 имеет также демпфер 21. Кроме этого 20 установлен цилиндрический демпфер 22, охватывающий цилиндрическую оболочку корпуса рельса 2 и жестко ее фиксирующий. Демпферы 21 и 22 могут быть выполнены в виде электроизоляторов, а электроизолятор 20 - в виде демпфера.

Рельс 2 имеет механизм 23 поперечной юстировки (корректировки) 25 своего положения относительно поперечной планки 14, который включает цилиндрическую направляющую 23а с выступом 23b и приводной механизм в виде пары "винт-гайка" 23с.

В зависимости от назначения механизма 23, ось 23d его вращения при корректировке может совпадать с центром цилиндрической 30 оболочки корпуса рельса 2, либо с продольной осью 3i, проходящей через середину рабочей поверхности 3а головки 3 рельса 2, либо может иметь промежуточное значение.

Головка 3 рельса 2 и струна 7 (фиг.9) выполнены токонесущими и подключены к системе 24 запитки электрической энергией, 35 содержащей источник 24а электрической энергии, распределительные устройства 24b и внешнюю 24с и внутреннюю 24d запитывающие сети. Источник 24а электрической энергии может быть как постоянного, так и переменного тока, как двухфазного то-

ка, так и трехфазного тока, как промышленной частоты, так и пониженной или повышенной частоты.

Система 25 питания электрической энергией приводного агрегата 6 подвижной единицы 4 включает распределительное устройство 25а, токосъем 25b, внутренние запитывающую 25с и питающую 25d электрические сети. В систему питания включены также колесо 5, контактирующее с головкой 3 рельса 2 и имеющее реборды 5а и ось 5b, с которой и осуществляется токосъем. Колесо электроизолировано от корпуса 4а подвижной единицы 4 10 посредством электроизоляторов 4b.

Рельс 2 электроизолирован от опоры 9 посредством электроизолятора 26, который может быть выполнен в виде демпфера.

При выполнении рельсового пути из одного рельса 2 подвижная единица 4 подвешена к рельсу 2 либо путем охвата рельса 15 корпусом подвижной единицы (фиг.10а), либо путем одностороннего (фиг.10b), либо двухстороннего (фиг.10с) подвешивания. При этом центр масс подвижной единицы 4 должен быть размещен ниже рельса 2.

Транспортная система может быть снабжена дополнительным 20 рельсом 2, образующим с основным рельсом 2 единый рельсовый путь.

Оба рельса 2 могут быть размещены в поперечном сечении горизонтально относительно друг друга (фиг.11а,b,c,d). При этом корпус подвижной единицы 4 может иметь либо плоское днище 25 (фиг.11а), размещенное над рельсовым путем, либо днище подвижной единицы может быть изогнуто (фиг.11b) и размещено между рельсами 2, либо днище подвижной единицы 4 может быть опущено (фиг.11с) ниже рельсов 2, либо корпус подвижной единицы 4 может быть выполнен в поперечном сечении в виде цилиндрической оболочки (фиг.11d) для движения в разреженной среде. 30

Оба рельса 2 могут быть размещены в поперечном сечении вертикально друг относительно друга. При этом подвижная единица 4 снабжена, по меньшей мере, одним вспомогательным колесом 5с (фиг.12а), обеспечивающим устойчивое положение подвижной 35 единицы 4 и предохраняющим ее от опрокидывания. Корпус подвижной единицы 4 может быть выполнен цилиндрической и иной формы, например, прямоугольной (фиг.12b), либо трапециидальной (фиг.12с).

Рельсовый путь может быть снабжен третьим рельсом 2 (фиг.13a,b,c,d,e). При этом рельсы 2 могут быть размещены в поперечном сечении относительно друг друга либо по прямой линии (фиг.13a), либо треугольником, обращенным основанием вниз 5 (фиг.13b), либо треугольником, обращенным вершиной вниз (фиг.13c,d,e). Причем в последнем случае плоскость 27, проходящая параллельно рабочей поверхности 3a головки 3 рельса 2 (либо по касательной к ней по линии 3i, если эта поверхность выпукла), может быть либо вертикальной (фиг.13c), либо на-
10 лонной, в частности проходящей через головку нижнего рельса 2 (фиг.13d), либо горизонтальной (фиг.13e).

Рельсовый путь может быть снабжен четвертым рельсом 2 (фиг.14a,b,c,d). При этом рельсы 2 могут быть размещены относительно друг друга либо по прямой линии (фиг.14a), либо с
15 образованием четырехугольника, обращенного одной из сторон вниз (фиг.14b), либо с образованием четырехугольника, обращенного вершиной одного из углов вниз (фиг.14c,d).

Возможны также и иные варианты выполнения многорельсового пути, в том числе и с большим количеством рельсов, сочетающих
20 в себе различные комбинации описанных вариантов.

При взаимодействии с одним рельсом подвижная единица 4 имеет, по меньшей мере, два основных колеса 5 (фиг.15), обеспечивающих перемещение подвижной единицы 4.

При взаимодействии с двумя рельсами 2 подвижная единица 4
25 имеет, по меньшей мере, три колеса (фиг.26a,b).

При взаимодействии с тремя рельсами 2 (фиг.16) подвижная единица 4 также имеет, по меньшей мере, три колеса.

В зависимости от количества и взаимного расположения рельсов 2 друг относительно друга поперечная планка 14 может быть
30 выполненной: в виде прямолинейной балки (фиг.17a); в виде полукольца (фиг.17b,c), П-образного или С-образного; в виде кольцеобразной балки, круглой или прямоугольной (фиг.17d,e).

Подвижная опора 9 (фиг.18) выполнена подвижной по линии движения подвижной единицы 4 и жесткой в поперечном направлении, благодаря разнесенным в стороны нижним опорным шарнирам
35 12a и 12b, например, шаровым. Рельсовые пути размещены на консолях 9a, укрепленных укосами 9b. Каждый рельс 2, и/или каждый рельсовый путь, имеет механизм 28 юстировки (корректи-

ровки) его положения относительно опоры 9 (8) и, соответственно, относительно основания 1, который включает механизм 28a вертикальной ("вверх-вниз") и механизм 28b горизонтальной ("влево-вправо") юстировки.

- 5 Подвижная опора 9 может быть также размещена на жесткой опоре 8b (8a), жестко связанной с основанием 1 (фиг.19). При этом рельсовый путь транспортной системы, который включает два яруса рельсовых путей с двумя вертикально размещенными рельсами на каждом ярусе, связан с опорой 8b (8a) механизмом
- 10 29 взаимного продольного перемещения, содержащего четыре идентичных механизма 29a изменения длины тяг, например, в виде пары "винт-гайка", которые связаны тягами 29b и 29c, соответственно, с опорой 8b (8a) и кольцеобразной поперечной планкой 14. В совокупности четыре механизма 29 обеспечивают,
- 15 с одной стороны, жесткую фиксацию рельсового пути относительно опоры 8b (8a) в поперечном направлении, а с другой стороны, не препятствуют продольному перемещению рельсового пути совместно с поперечной планкой 14 в пределах перемещения, необходимого для нормального функционирования транспортной системы. При этом функцию подвижной опоры 9 в данном случае будет выполнять поперечная планка 14. По мере увеличения указанного перемещения будут возрастать усилия, препятствующие этому перемещению, поэтому такая подвижная опора 9 затем станет выполнять также функцию тормозной опоры 8b.
- 25 Кроме этого, изменяя длину тяг 29b и 29c, можно корректировать положение рельсового пути относительно основания 1 (корректировка в направлениях "вверх-вниз", "влево-вправо" и "поворот поперечной планки 14 вокруг линии движения по часовой стрелке или против нее"). Возможно и иное количество механизмов 29, отличное от четырех.
- 30

По меньшей мере, одна поперечная планка 14 (фиг.20, 21) связана с соседними опорами 9 (8) посредством тяги 30, размещенной под углом к рельсовому пути. Планки 14 связаны с тягой 30 посредством демфера 31, имеющего подвески 31a и 31b. Кроме

35

ме этого, опоры 9 (8) связаны друг с другом посредством тяг 32, идущих вдоль линии движения и связывающих между собой соседние опоры 9 (8). Кроме этого, поперечные планки 14 рельсового пути связаны друг с другом в одно целое тягами 33, идущими

щими вдоль линии движения.

Каждая струна 7 рельса 2 (фиг.22) жестко связана, например, с помощью сварного шва, пайки, приклеивания, заклинивания и тому подобного крепления 34 с жесткой опорой 8a, а каждый рельс 2 жестко связан с жесткой опорой 8b креплением 35. В жестком закреплении креплением 35 рельса 2 и, соответственно, жестком закреплении креплением 34 струны 7 к жесткой опоре 8a выполнен разрыв, в котором размещен стрелочный перевод 36, содержащий платформу 36a, установленную на направляющих 36b, и три установленных на платформе отрезка 2a, 2b, 2c рельса 2, обеспечивающих совмещение основного рельса 2 (слева от платформы 36a) с ответвлениями 37 или 38 рельсового пути, либо с основным рельсом 2 (справа от платформы 36a).

При прохождении через водоем 39, например, море, рельсовый путь размещен внутри трубы 40, которая имеет подводный участок 40a, наземный участок 40b и подземный участок 40c. Подводный участок 40a выполнен с нулевой плавучестью, заякорен на дне с помощью якорей 41 и вертикальных якорных тяг 41a и снабжен поплавками 42, натягивающих тяги 41a. Часть поплавков 42 выполнена в виде подводных станций 42a, выполняющих функцию жестких анкерных опор 8a, для чего они дополнительно связаны с якорями наклонными якорными тягами 41b.

Труба 40a в поперечном сечении (фиг.24a,b) содержит наружную 40d и внутреннюю 40e металлические оболочки, между которыми размещено бетонное заполнение 40f, и внутреннее антифрикционное покрытие 40g. Труба выполнена со смещенным вниз центром тяжести поперечного сечения либо путем утолщения бетонного заполнения 40f в нижней части трубы (фиг.24a), либо путем снабжения противовесом 40h (фиг.24b).

Труба 40a (40b) натянута в продольном направлении до усилия N_9 , определяемого из соотношения:

$$0,1 \leq \frac{N_9}{N_{10}} \leq 0,999,$$

где: N_{10} - предел прочности трубы на растяжение в продольном направлении.

Натяжение трубы позволит ей выполнять функции струны, натянутой до усилий $10^3 - 10^5$ тс, что, в совокупности со стру-

нами рельсов, позволит увеличить расстояние между опорами (при подводном размещении - между якорями) до сотен метров и нескольких километров.

Транспортная система, имеющая рельсовый путь 43, может
5 быть снабжена, по меньшей мере, одним дополнительным рельсовым путем 43а (фиг.25а,б), размещенным под основным рельсовым путем, при этом поперечные планки 14 разных ярусов рельсовых путей 43 и 43а связаны между собой посредством демпфера 44.

Возможна различная компоновка основных и вспомогательных
10 колес 5 (5с) подвижной единицы 4 при вертикальном размещении рельсов 2 (фиг.26). В данном случае минимальное количество колес, которые должна иметь подвижная единица, равно трем. Возможно соединение, по меньшей мере, двух подвижных единиц при любой компоновке колес в одну сцепку, как короткую, так и
15 длинную.

Приводной агрегат 6 подвижной единицы 4 может быть выполнен в виде (фиг.27): двигателя вращения 6а (роторного электрического двигателя, двигателя внутреннего сгорания и тому подобных) с передачей вращения, по меньшей мере, на одно колесо (фиг.27а); по меньшей мере, одного мотор-колеса 6б (электрического или иного) (фиг.27б); линейного электродвигателя 6с (фиг.27с); воздушного винта 6d (фиг.27d); газовой турбины (не показано).

Учитывая восприимчивость рельсового пути к динамическим
25 нагрузкам, колебаниям, подвижная единица 4 имеет специальную гидравлическую (и/или пневматическую, и/или электромагнитную) систему 45 подвеса колес 5 и 5с (фиг.28). Показан вариант системы подвеса для двухрельсового пути с вертикальным расположением рельсов 2, включающий командный блок 45а, блок 45b
30 управления гидравлическими подсистемами 45с и 45d, соответственно, гидроцилиндров 45е и 45f, имеющих соответственно штоки 45g и 45h, и датчики 45i, установленные на рельсах 2, поперечных планках 14 и опорах 9 (8), и фиксирующие напряженно-деформированное состояние транспортной системы.

35 При высокой скорости движения подвижной единицы 4 очень важно уменьшить динамические нагрузки, обусловленные микронеровностями рельсового пути и его колебаниями. Для этого колеса 5 выполнены (фиг.29) составными из обода 5d и диска 5е,

изготовленного из упругого (эластичного) легкого материала, например, вспененного композита. Между ободом 5d и диском 5e может быть размещен торроидальный упругий элемент 5f (фиг.29c). Реборды 5a могут быть не связаны с ободом 5d и 5 закреплены непосредственно в ступице колеса 5 посредством упругих пластин 5g (фиг.29d).

Струну 7 натягивают с помощью технологического оборудования до заданного значения и жестко прикрепляют ее концы известным способом, например, сваркой, к жестким анкерным опорам 8a, размещенным друг от друга на расстояниях 1-100 км (в зависимости от рельефа местности, усилия натяжения струны, материала, используемого для струны и других аналогичных факторов).

По длине отдельные участки проволоки 7a или полосы 7b в струне состыкованы друг с другом в торец, например, сваркой, причем для получения бездефектной струны указанные стыки разнесены по длине струны таким образом, чтобы в ее произвольном поперечном сечении было не более одного стыка.

Тормозные опоры 8b и подвижные опоры 9 устанавливают предварительно, либо в процессе натяжения струны, либо после. Струну натягивают либо целиком вместе с изоляционной оболочкой 17, либо последовательно по одной или несколько струн. Затем устанавливают пустотелый корпус каждого рельса 2, натягивают его до заданного усилия и закрепляют концы, например, сваркой, в тормозных опорах 8b, установленных на расстояниях 0,1-10 км (в зависимости от веса подвижных единиц, грузонапряженности транспортной системы, рельефа местности и других аналогичных факторов).

Аналогичным образом устанавливают головку 3 рельса 2 и дополнительную струну 18. Затем последовательно от опоры к опоре, например, с помощью технологической жесткой балки, фиксируют полый корпус рельса 2 вместе с головкой 3 таким образом, чтобы рабочие поверхности 3a и 3b головки рельса представляли собой идеально ровные поверхности (например, по лазерному лучу). После этого скрепляют струну 7 и полый корпус рельса 2 друг с другом (фиг.6), например, с помощью контактной сварки, и освобождают корпус рельса от фиксации с упомянутой жесткой технологической балкой. Затем устанавливают поперечные планки

14 и окончательно юстируют положение рельсового пути относительно основания 1 с помощью механизмов 28a и 28b. Для устранения микронеровностей и микроволнистости рабочих поверхностей головки и ее поперечных беззазорных стыков по длине рельса возможна их сошлифовка по всей транспортной системе. Дополнительный прогиб струны от веса поперечных планок 14 устраняют либо с помощью демпфера 31 (фиг.20), укорачивая тягу 31a или 31b, либо полый корпус рельса скрепляют со струной таким образом, что после навешивания поперечных планок струна опустится в положение, при котором рабочие поверхности головки рельса займут проектное положение.

Строительство транспортной системы может осуществляться с помощью специального строительного комбайна, тогда струна 7 и другие натягаемые элементы рельса натягиваются на комбайн. Комбайн, двигаясь вдоль трассы, оставляет после себя смонтированные подвижные опоры 9 с готовым рельсовым путем 43, который, дойдя до заранее построенных жестких опор 8, жестко фиксируют с ними.

После этого транспортная система готова к эксплуатации.

20 Оптимальные характеристики системы: пролет 25-50 м ; высота рельса 10-20 см ; статический прогиб струны $h_1=0,5-5$ см при $N_1=500-2000$ тс и $Q=1-2$ тс ; динамический прогиб 0,1-2 см.

При движении подвижной единицы 4 по рельсовому пути 43 будет появляться в нагруженном пролете прогиб рельса, нарастающий по мере приближения к середине пролета и исчезающий при нахождении подвижной единицы на опоре. Максимальный прогиб рельса при неподвижной подвижной единице, размещенной в середине пролета, будет находиться (при заявленных параметрах транспортной системы) в пределах 0,5-5 см. По мере роста скорости движения, за счет инерционности рельса, это прогиб уменьшается обратно пропорционально скорости.

Поскольку по мере приближения к опоре динамический прогиб рельса стремиться к нулю, то есть рельс будет выпрямляться в исходное положение, а также благодаря достаточно высокой лопальной вертикальной жесткости рельса, подвижная единица плавно переедет опору, без динамических ударов на ней.

Транспортная система по всей трассе имеет датчики 45i, поэтому информация о напряженно-деформированном состоянии рель-

сового пути в зоне нахождения подвижной единицы передается, например, с помощью радиоимпульсов, на борт подвижной единицы в ее командный блок 45a (фиг.28), который управляет блоком 45b гидроцилиндров 45e и 45f. Гидроцилиндры, выдвигая или 5 поднимая колеса 5 и 5с (синхронно или независимо друг от друга), обеспечивают высокую плавность хода подвижной единицы, так как при этом происходит компенсация прогиба рельса под действием подвижной нагрузки (исключается опускание корпуса подвижной единицы, обусловленное дополнительным прогибом 10 рельса) и гасятся его низкочастотные колебания.

Управление колесами подвижной единицы облегчается тем, что рельс имеет стабильные и заранее известные физико-механические характеристики, поэтому при известной скорости движения подвижной единицы и известной ее массе прогиб рельса и его 15 колебания имеют заранее известный характер, введенный в бортовой компьютер.

Колебания также гасятся системой демпферов, которые имеют рельсовый путь, а именно: электроизолятором 26, выполненным в виде демпфера; демпферами 31, 21, 22, пористым материалом 19, 20 выполненным в виде демпфера. Колебания рельсового пути не отразятся на плавности хода подвижной единицы и не мешают ей двигаться с высокой скоростью, свыше 100 м/с, так как амплитуда колебаний, которые к тому же будут низкочастотными, составляет величину порядка 0,001-0,0001 от длины пролета (напри- 25 мер, амплитуда колебаний пролетного строения стального железнодорожного моста под расчетной нагрузкой выше).

Колебания также гасятся последующими подвижными единицами, которые движутся от предыдущих подвижных единиц 4 на таком расстоянии, чтобы колебания от них происходили в противофазе. 30 Управляет этим процессом линейный компьютер, который соответствующим образом формирует поток движущихся подвижных единиц.

Поэтому, несмотря на кажущуюся гибкость рельсового пути и его очень низкую материалоемкость (порядка 100 кг на погонный 35 метр пути), заявляемая транспортная система будет иметь очень жесткий рельсовый путь, жесткость которого под нагрузкой будет не ниже, чем у автомобильных и железнодорожных мостов под расчетной нагрузкой, несмотря на высокую материалоемкость

последних.

Благодаря большой длине струны 7 и подвижным опорам 9, которые не препятствуют ее продольным перемещениям, напряженно-деформированное состояние струны в процессе эксплуатации 5 транспортной системы практически не изменяется (относительные изменения составят величину менее 0,001). Большие изменения в напряженно-деформированное состояние струны внесут температурные деформации (их относительное влияние в отдельных случаях может достичь значения, равного 0,5). При стабильных 10 температурных режимах эксплуатации системы, например, в подводном 40а или подземном 40с тоннелях диапазон значений N_1/N_2 может быть сужен до 0,9-0,999.

Учет веса подвижной единицы при сооружении транспортной системы позволит исключить необходимость управления колесами 15 при движении, так как в этом случае рабочая поверхность головки рельса размещается между опорами не по прямой линии, а по параболической линии (фиг.2), отложенной вверх от прямой линии 11 зеркально симметрично дополнительному прогибу струны 7 под действием веса подвижной нагрузки. Поэтому под действи- 20 ем этого веса в результате прогиба рельса рабочая поверхность головки между пролетами станет ровной (прямолинейной). Такая схема транспортной системы целесообразна при стабильном весе подвижных единиц и постоянной во времени скорости их движения.

25 Благодаря малой массе колеса 5 и его эластичности в вертикальном и горизонтальном направлениях, движение колеса по рельсу 2, который к тому же является очень прямолинейным, происходит без значительных динамических (ударных) нагрузок даже при самых высоких скоростях движения.

30 Поскольку передача электрической энергии приводному агрегату 6 осуществляется только через колеса 5, а не через скользящий контакт, то подвижной единице 4 могут быть переданы значительные электрические мощности при самых высоких скоростях движения.

35 При однорельсовом пути (фиг.10) приводной агрегат 6 подвижной единицы выполнен неэлектрическим, например, в виде двигателя внутреннего сгорания, либо электрическим, но с питанием от аккумуляторов, размещенных на борту подвижной еди-

ницы.

При многоярусном рельсовом пути (фиг.19, 25a, 25b) струны всех рельсовых путей под действием веса подвижной нагрузки прогибаются совместно, благодаря поперечным планкам 14, независимо от того, по какому рельсовому пути, верхнему или нижнему, происходит движение. Поэтому усилие натяжения N_1 каждой струны в этом случае может быть снижено и, соответственно, будут уменьшены ее вес и материалоемкость.

Кроме колес 5 возможен также магнитный, и/или электромагнитный, и/или воздушный подвес (подушка) подвижной единицы 4 относительно рельса 2. В этом случае колеса 5 будут выполнять лишь функции токосъемов.

В подвижной единице 4 предусмотрена система балансировки, чтобы центр масс груженной подвижной единицы все время находился в вертикальной плоскости, проходящей через плоскость симметрии рельсового пути 43.

Промышленная применимость

Рельсовый путь заявленной транспортной системы, при его низкой материалоемкости и кажущейся гибкости, является жестким и идеально ровным, что позволит использовать его как скоростной путь, проложенный над землей, под землей и под водой с учетом любого рельефа местности. Предлагаемый транспортный путь может связать между собой города, любые населенные пункты и даже континенты для перевозки людей и грузов.

Перечень позиций

- | | | | |
|----|----|---|-------------------------------------|
| | 1 | - | основание |
| | 2 | - | рельс |
| | 2a | - | отрезок рельса |
| 5 | 2b | - | отрезок рельса |
| | 2c | - | отрезок рельса |
| | 3 | - | головка |
| | 3a | - | верхняя рабочая поверхность головки |
| | 3b | - | боковая рабочая поверхность головки |
| 10 | 3c | - | канал |
| | 3d | - | клиновидный канал |
| | 3e | - | П-образный профиль |
| | 3f | - | покрытие |
| | 3i | - | продольная ось головки |
| 15 | 4 | - | подвижная единица |
| | 4a | - | корпус |
| | 4b | - | электроизолятор |
| | 5 | - | колесо |
| | 5a | - | реборда |
| 20 | 5b | - | ось |
| | 5c | - | вспомогательное колесо |
| | 5d | - | обод |
| | 5e | - | диск |
| | 5f | - | торроидальный упругий элемент |
| 25 | 5g | - | упругая пластина |
| | 6 | - | приводной агрегат |
| | 6a | - | двигатель вращения |
| | 6b | - | мотор-колесо |
| | 6c | - | линейный электродвигатель |
| 30 | 6d | - | воздушный винт |
| | 7 | - | струна |

- 7a - проволока
- 7b - полоса
- 8 - жесткая опора
- 8a - жесткая анкерная опора
- 5 8b - жесткая тормозная опора
- 9 - подвижная опора
- 10 - прокладка
- 11 - прямая линия
- 12 - нижний шарнир опоры
- 10 12a - левый шарнир
- 12b - правый шарнир
- 13 - верхний шарнир опоры
- 14 - поперечная планка
- 15 - клиновидная защелка
- 15 16 - смазка
- 17 - изоляционная оболочка
- 18 - дополнительная струна
- 19 - пористый материал
- 20 - электроизолятор
- 20 21 - демпфер
- 22 - демпфер
- 23 - механизм поперечной юстировки
- 23a - цилиндрическая направляющая
- 23b - выступ
- 25 23c - винт-гайка
- 23d - ось вращения
- 24 - система запитки электрической энергией
- 24a - источник электрической энергии
- 24b - распределительное устройство
- 30 24c - внешняя запитывающая сеть
- 24d - внутренняя запитывающая сеть
- 25 - система питания
- 25a - распределительное устройство
- 25b - токосъем
- 35 25c - внутренняя запитывающая электрическая сеть
- 25d - питающая электрическая сеть
- 26 - электроизолятор, выполненный в виде демпфера
- 27 - плоскость

- 28 - механизм юстировки
- 28a - механизм вертикальной юстировки
- 28b - механизм горизонтальной юстировки
- 29 - механизм взаимного продольного перемещения
- 5 29a - механизм изменения длины тяг
- 29b - тяга
- 29c - тяга
- 30 - тяга
- 31 - демпфер
- 10 31a - подвеска
- 31b - подвеска
- 32 - тяга
- 33 - тяга
- 34 - крепление струны
- 15 35 - крепление рельса
- 36 - стрелочный перевод
- 36a - платформа
- 36b - направляющая
- 37 - ответвление рельсового пути
- 20 38 - ответвление рельсового пути
- 39 - водоем
- 40 - труба
- 40a - подводный участок трубы
- 40b - наземный участок трубы
- 25 40c - подземный участок трубы
- 40d - наружная оболочка
- 40e - внутренняя оболочка
- 40f - бетонное заполнение
- 40g - антифрикционное покрытие
- 30 41 - якорь
- 41a - якорная тяга
- 41b - наклонная якорная тяга
- 42 - поплавков
- 42a - подводная станция
- 35 43 - рельсовый путь
- 43a - дополнительный рельсовый путь
- 44 - демпфер
- 45 - система подвеса колес

- 45a - командный блок
- 45b - блок управления
- 45c - гидравлическая подсистема
- 45d - гидравлическая подсистема
- 5 45e - гидроцилиндр
- 45f - гидроцилиндр
- 45g - шток
- 45h - шток

Формула изобретения

1. Линейная транспортная система, включающая основание (1) и состоящая, по меньшей мере, из одного рельса (2), содержащего головку (3), по меньшей мере, одной подвижной единицы 5 (4), направляемой с помощью колес (5) по рельсу (2) и имеющей приводной агрегат (6), отличающаяся тем, что она снабжена струной (7), размещенной вдоль головки (3) рельса (2) и натянутой до усилия N_1 , определяемого из соотношений:

$$10 \quad \begin{aligned} & N_1 \\ & 0,5 \leq \frac{N_1}{N_2} \leq 0,999 ; \\ & N_2 \\ & \frac{N_1}{Q} < 10^4 < 10^5 , \end{aligned}$$

15 где: N_2 - предел прочности струны (7) на растяжение;
 Q - вес подвижной единицы 4,

причем струна (7) установлена на чередующихся жестких и подвижных опорах (8, 9), а головка (3) рельса (2) связана по своей длине со струной (7) посредством прокладки (10) пере-
 20 менной высоты, увеличивающейся к середине между соседними опорами (8, 9).

2. Линейная транспортная система по п.1, отличающаяся тем, что струна (7) выполнена из отдельных проволок (7a).

3. Линейная транспортная система по п.1, отличающаяся тем,
 25 что струна (7) выполнена из отдельных полос (7b).

4. Линейная транспортная система по п.п.2 или 3, отличающаяся тем, что проволоки (7a), и/или полосы (7b) в струне (7) разделены между собой смазкой (16).

5. Линейная транспортная система по п.п.2 или 3, отличающаяся тем, что проволоки (7a), и/или полосы (7b) в струне (7)
 30 заключены в изоляционную оболочку (17).

6. Линейная транспортная система по п.1, отличающаяся тем, что струна (7) выполнена токонесущей.

7. Линейная транспортная система по п.1, отличающаяся тем,
 35 что увеличивающаяся высота прокладки (10) пропорциональна

прогибу струны (7) под действием суммарного веса рельса (2), струны (7) и прокладки (10).

8. Линейная транспортная система по п.1, отличающаяся тем, что увеличивающаяся высота прокладки (10) пропорциональна прогибу струны (7) под действием суммарного веса рельса (2), струны (7), прокладки (10) и подвижной единицы (4).

9. Линейная транспортная система по п.1, отличающаяся тем, что рельс (2) выполнен в виде пустотелого корпуса, а струна (7) размещена внутри него.

10. Линейная транспортная система по п.9, отличающаяся тем, что корпус рельса (2) натянут в продольном направлении до усилия N_3 , определяемого из соотношения:

$$0,1 \leq \frac{N_3}{N_4} \leq 0,9,$$

где: N_4 - предел прочности корпуса рельса (2) на растяжение в продольном направлении.

11. Линейная транспортная система по п.9, отличающаяся тем, что пустотелый корпус рельса (2) выполнен в виде цилиндрической оболочки.

12. Линейная транспортная система по п.9, отличающаяся тем, что пустотелый корпус рельса (2) выполнен в виде прокладки (10) переменной высоты.

13. Линейная транспортная система по п.9, отличающаяся тем, что прокладка (10) переменной высоты выполнена в виде пористого материала (19), расположенного внутри пустотелого корпуса рельса (2).

14. Линейная транспортная система по п.13, отличающаяся тем, что пористый материал (19) находится под давлением 1,1-100 атмосфер.

15. Линейная транспортная система по п.13, отличающаяся тем, что пористый материал (19) выполнен в виде теплоизолятора.

16. Линейная транспортная система по п.13, отличающаяся тем, что пористый материал (19) выполнен в виде электроизолятора.

17. Линейная транспортная система по п.13, отличающаяся тем, что пористый материал (19) выполнен в виде демфера.

18. Линейная транспортная система по п.1, отличающаяся тем, что рельс (2) снабжен дополнительной струной (18), размещенной вдоль головки (3) параллельно ей и жестко связанной с ней.

5 19. Линейная транспортная система по п.18, отличающаяся тем, что дополнительная струна (18) натянута до усилия N_5 , определяемого из соотношения:

$$10 \quad 0,5 \leq \frac{N_5}{N_6} \leq 0,999 ,$$

где: N_6 - предел прочности дополнительной струны (18) на растяжение.

20. Линейная транспортная система по п.1, отличающаяся тем, что головка (3) рельса (2) натянута в продольном направлении до усилия N_7 , определяемого из соотношения:

$$0,1 \leq \frac{N_7}{N_8} \leq 0,9 ,$$

20 где: N_8 - предел прочности головки (3) на растяжение в продольном направлении.

21. Линейная транспортная система по п.1, отличающаяся тем, что она снабжена дополнительным рельсом (2), образующим с указанным рельсом (2) единый рельсовый путь (43).

25 22. Линейная транспортная система по п.21, отличающаяся тем, что оба рельса (2) размещены горизонтально относительно друг друга.

23. Линейная транспортная система по п.21, отличающаяся тем, что оба рельса (2) размещены вертикально относительно друг друга.

30 24. Линейная транспортная система по п.21, отличающаяся тем, что рельсовый путь (43) снабжен третьим рельсом (2).

25. Линейная транспортная система по п.24, отличающаяся тем, что три рельса (2) в поперечном сечении размещены друг относительно друга по прямой линии.

35 26. Линейная транспортная система по п.24, отличающаяся тем, что три рельса (2) в поперечном сечении размещены друг относительно друга треугольником, обращенным основанием вниз.

27. Линейная транспортная система по п.24, отличающаяся

тем, что три рельса (2) в поперечном сечении размещены друг относительно друга треугольником, обращенным вершиной вниз.

28. Линейная транспортная система по п.24, отличающаяся тем, что рельсовый путь (43) снабжен четвертым рельсом (2).

5 29. Линейная транспортная система по п.28, отличающаяся тем, что четыре рельса (2) в поперечном сечении размещены относительно друг друга по прямой линии.

30. Линейная транспортная система по п.28, отличающаяся тем, что четыре рельса (2) в поперечном сечении размещены от-
10 носительно друг друга с образованием четырехугольника, обращенного одной из сторон вниз.

31. Линейная транспортная система по п.28, отличающаяся тем, что четыре рельса (2) в поперечном сечении размещены от-
носительно друг друга четырехугольником, обращенным вершиной
15 одного из углов вниз.

32. Линейная транспортная система по п.1, отличающаяся тем, что головка (3) рельса (2) выполнена токонесущей.

33. Линейная транспортная система по п.32, отличающаяся тем, что головка (3) рельса (2) подключена к источнику (24а)
20 электрической энергии постоянного тока.

34. Линейная транспортная система по п.32, отличающаяся тем, что головка (3) рельса (2) подключена к источнику (24а) электрической энергии переменного тока.

35. Линейная транспортная система по п.32, отличающаяся
25 тем, что рельс (2) связан с опорой (8, 9) посредством электроизолятора (26).

36. Линейная транспортная система по п.п.21 или 24, отличающаяся тем, что рельсы (2) соединены друг с другом посредством поперечных планок (14), расположенных на расстояниях l_1
30 друг от друга, определяемых из соотношения:

$$1 \leq \frac{l_1}{l_2} \leq 100 ,$$

где: l_2 - расстояние между рельсами.

35 37. Линейная транспортная система по п.36, отличающаяся тем, что поперечная планка (14) выполнена в виде полукольца.

38. Линейная транспортная система по п.36, отличающаяся тем, что поперечная планка (14) выполнена кольцеобразной.

39. Линейная транспортная система по п.36, отличающаяся тем, что в соединении с рельсом (2) поперечная планка (14) снабжена электроизолятором (20) для изолирования друг от друга рельсов (2) рельсового пути (43).

5 40. Линейная транспортная система по п.36, отличающаяся тем, что в соединении с рельсом (2) поперечная планка (14) снабжена демпфером (21).

41. Линейная транспортная система по п.1, отличающаяся тем, что подвижная опора (9) жестко связана с основанием (1),
10 а рельсовый путь (43) связан с жесткой опорой (8) посредством механизма (29) взаимного относительного продольного перемещения

42. Линейная транспортная система по п.п.1 или 21, отличающаяся тем, что рельс (2), и/или рельсовый путь (43) связан с
15 опорой (8, 9) посредством механизма юстировки (28) его положения относительно основания (1).

43. Линейная транспортная система по п.п.1 или 21, отличающаяся тем, что рельс (2), и/или рельсовый путь (43) связан с опорой (8, 9) посредством демпфера (26).

20 44. Линейная транспортная система по п.36, отличающаяся тем, что, по меньшей мере, одна поперечная планка (14) связана с соседними опорами (8, 9) посредством тяги (30), размещенной под углом к рельсовому пути (43).

45. Линейная транспортная система по п.44, отличающаяся
25 тем, что тяга (30) связана с поперечной планкой (14) посредством демпфера (31).

46. Линейная транспортная система по п.1, отличающаяся тем, что каждая струна (7) жестко связана с жесткой опорой (8a).

30 47. Линейная транспортная система по п.1, отличающаяся тем, что каждый рельс (2) жестко связан с жесткой опорой (8b).

48. Линейная транспортная система по п.47, отличающаяся тем, что в жестком закреплении рельса (2) с жесткой опорой (8b) по линии движения в рельсе (2) выполнен разрыв, в
35 котором размещен стрелочный перевод (36).

49. Линейная транспортная система по п.п.1 или 21, отличающаяся тем, что рельсовый путь (43) размещен внутри тру-

бы (40).

50. Линейная транспортная система по п.49, отличающаяся тем, что труба (40а) размещена в воде, заякорена на дне посредством якорей (41), и снабжена поплавками (42).

5 51. Линейная транспортная система по п.п.49 или 50, отличающаяся тем, что труба (40) натянута в продольном направлении до усилия N_9 , определяемого из соотношения:

$$\frac{N_9}{N_{10}} \leq 0,1 \leq \frac{N_9}{N_{10}} \leq 0,999 ,$$

10

где: N_{10} - предел прочности трубы (40) на растяжение в продольном направлении.

52. Линейная транспортная система по п.50, отличающаяся тем, что труба (40а) выполнена со смещенным вниз центром тяжести поперечного сечения.

53. Линейная транспортная система по п.п.1 или 21, отличающаяся тем, что она снабжена, по меньшей мере, одним дополнительным рельсовым путем (43а), размещенным под основным рельсовым путем (43), при этом поперечные планки (14) рельсовых путей (43, 43а) связаны между собой.

54. Линейная транспортная система по п.53, отличающаяся тем, что поперечные планки (14) рельсовых путей связаны между собой посредством демпфера (44).

55. Линейная транспортная система по п.1, отличающаяся тем, что подвижная единица (4) имеет, по меньшей мере, два колеса (5), которые взаимодействуют с одним рельсом (2).

56. Линейная транспортная система по п.21, отличающаяся тем, что подвижная единица (4) имеет, по меньшей мере, три колеса (5, 5с), которые взаимодействуют, по меньшей мере, с двумя рельсами (2).

57. Линейная транспортная система по п.1, отличающаяся тем, что приводной агрегат (6) подвижной единицы (4) выполнен в виде двигателя вращения (6а) с передачей вращения, по меньшей мере, на одно колесо (5).

58. Линейная транспортная система по п.1, отличающаяся тем, что приводной агрегат (6) подвижной единицы (4) выполнен в виде, по меньшей мере, одного мотор-колеса (6б).

59. Линейная транспортная система по п.1, отличающаяся

тем, что приводной агрегат (6) подвижной единицы (4) выполнен в виде линейного электродвигателя (6с).

60. Линейная транспортная система по п.1, отличающаяся тем, что приводной агрегат (6) подвижной единицы (4) выполнен 5 в виде воздушного винта (6d).

61. Линейная транспортная система по п.1, отличающаяся тем, что приводной агрегат (6) подвижной единицы (4) выполнен в виде газовой турбины.

ИЗМЕНЁННАЯ ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ И ЗАЯВЛЕНИЕМ

получена Международным бюро 6 октября 1994 (06.10.94)

1. Линейная транспортная система, включающая по меньшей мере
5 одну подвижную единицу (4), имеющую приводной агрегат (6) и
направляемую с помощью колес (5) по меньшей мере по одному
рельсу (2), содержащему головку (3) и соединенному с
предварительно напряженным продольным элементом, смонтированным
на опорах (8,9), размещенных на основании (1), отличающаяся тем,
10 что предварительно напряженный продольный элемент выполнен в виде
по меньшей мере одной струны (7), связанной с головкой каждого
рельса по всей длине посредством прокладок переменной высоты.

2. Линейная транспортная система по п.1, отличающаяся тем,
что высота указанных прокладок выполнена увеличивающейся к
15 середине между соседними опорами (8,9).

3. Линейная транспортная система по п.1, отличающаяся тем,
что опоры выполнены жесткими и подвижными с чередованием их
расположения относительно друг друга.

4. Линейная транспортная система по п.1, отличающаяся тем,
20 что предварительно напряженный продольный элемент в виде по
крайней мере одной струны растянута до усиления N_1 , определяемого
из соотношений:

$$\begin{aligned} 25 \quad 0,5 \leq \frac{N_1}{N_2} \leq 0,999 ; \\ 10 < \frac{N_1}{Q} < 10^4 , \end{aligned}$$

где: N_2 - предел прочности струны (7) на растяжение,
30 Q - вес подвижной единицы (4).

5. Линейная транспортная система по п.1, отличающаяся тем,
что струна (7) выполнена из отдельных проволок (7a).

6. Линейная транспортная система по п.1, отличающаяся тем,
что струна (7) выполнена из отдельных полос (7b).

35 7. Линейная транспортная система по пп.2 или 3, отличающаяся
тем, что проволоки (7a), и/или полосы (7b) в струне (7) разделены
между собой смазкой (16).

8. Линейная транспортная система по пп.5 или 6, отличающаяся
тем, что проволоки (7a), и/или полосы (7b) в струне (7) заключены

в изоляционную оболочку (17).

9. Линейная транспортная система по п.1, отличающаяся тем, что струна (7) выполнена токонесущей.

10. Линейная транспортная система по п.1, отличающаяся тем, что увеличивающаяся высота прокладки (10) пропорциональна прогибу струны (7) под действием суммарного веса рельса (2), на струны (7) и прокладки (10).

11. Линейная транспортная система по п.1, отличающаяся тем, что увеличивающаяся высота прокладки (10) пропорциональна прогибу струны (7) под действием суммарного веса рельса (2), струны (7), прокладки (10) и подвижной единицы (4).

12. Линейная транспортная система по п.1, отличающаяся тем, что рельс (2) выполнен в виде пустотелого корпуса, а струна (7) размещена внутри него.

13. Линейная транспортная система по п.12, отличающаяся тем, что корпус рельса (2) натянут в продольном направлении до усилия N_3 , определяемого из соотношения:

$$0,1 \leq \frac{N_3}{N_4} \leq 0,9,$$

где: N_4 - предел прочности корпуса рельса (2) на растяжение в продольном направлении.

14. Линейная транспортная система по п.12, отличающаяся тем, что пустотелый корпус рельса (2) выполнен в виде цилиндрической оболочки.

15. Линейная транспортная система по п.12, отличающаяся тем, что пустотелый корпус рельса (2) выполнен в виде прокладки (10) переменной высоты.

16. Линейная транспортная система по п.12, отличающаяся тем, что прокладка (10) переменной высоты выполнена в виде пористого материала (19), расположенного внутри пустотелого корпуса рельса (2).

17. Линейная транспортная система по п.16, отличающаяся тем, что пористый материал (19) находится под давлением 1,1-100 атмосфер.

18. Линейная транспортная система по п.16, отличающаяся тем, что пористый материал (19) выполнен в виде теплоизолятора.

19. Линейная транспортная система по п.16, отличающаяся тем,

что пористый материал (19) выполнен в виде электроизолятора.

20. Линейная транспортная система по п.16, отличающаяся тем, что пористый материал (19) выполнен в виде демпфера.

21. Линейная транспортная система по п.1, отличающаяся тем, что рельс (2) снабжен дополнительной струной (18), размещенной вдоль головки (3) параллельно ей и жестко связанной с ней.

22. Линейная транспортная система по п.21, отличающаяся тем, что дополнительная струна (18) натянута до усилия N_5 , определяемого из соотношения:

$$0,5 \leq \frac{N_5}{N_6} \leq 0,999,$$

где: N_6 - предел прочности дополнительной струны (18) на растяжение.

23. Линейная транспортная система по п.1, отличающаяся тем, что головка (3) рельса (2) натянута в продольном направлении до усилия N_7 , определяемого из соотношения:

$$0,1 \leq \frac{N_7}{N_8} \leq 0,9,$$

где: N_8 - предел прочности головки (3) на растяжение в продольном направлении.

24. Линейная транспортная система по п.1, отличающаяся тем, что она снабжена дополнительным рельсом (2), образующим с указанным рельсом (2) единый рельсовый путь (43).

25. Линейная транспортная система по п.24, отличающаяся тем, что оба рельса (2) размещены горизонтально относительно друг друга.

26. Линейная транспортная система по п.24, отличающаяся тем, что оба рельса (2) размещены вертикально относительно друг друга.

27. Линейная транспортная система по п.24, отличающаяся тем, что рельсовый путь (43) снабжен третьим рельсом (2).

28. Линейная транспортная система по п.27, отличающаяся тем, что три рельса (2) в поперечном сечении размещены друг относительно друга по прямой линии.

29. Линейная транспортная система по п.27, отличающаяся тем, что три рельса (2) в поперечном сечении размещены друг относительно друга треугольником, обращенным основанием вниз.

30. Линейная транспортная система по п.27, отличающаяся тем,

что три рельса (2) в поперечном сечении размещены друг относительно друга треугольником, обращенным вершиной вниз.

31. Линейная транспортная система по п.27, отличающаяся тем, что рельсовый путь (43) снабжен четвертым рельсом (2).

5 32. Линейная транспортная система по п.31, отличающаяся тем, что четыре рельса (2) в поперечном сечении размещены относительно друг друга по прямой линии.

33. Линейная транспортная система по п.31, отличающаяся тем, что четыре рельса (2) в поперечном сечении размещены относительно друг друга с образованием четырехугольника, обращенного одной из
10 сторон вниз.

34. Линейная транспортная система по п.31, отличающаяся тем, что четыре рельса (2) в поперечном сечении размещены относительно друг друга четырехугольником, обращенным вершиной одного из углов
15 вниз.

35. Линейная транспортная система по п.1, отличающаяся тем, что головка (3) рельса (2) выполнена токонесущей.

36. Линейная транспортная система по 35, отличающаяся тем, что головка (3) рельса (2) подключена к источнику (24а)
20 электрической энергии постоянного тока.

37. Линейная транспортная система по п.35, отличающаяся тем, что головка (3) рельса (2) подключена к источнику (24а) электрической энергии переменного тока.

38. Линейная транспортная система по п.35, отличающаяся тем, что рельс (2) связан с опорой (8,9) посредством электроизолятора
25 (26).

39. Линейная транспортная система по пп.24 или 27, отличающаяся тем, что рельсы (2) соединены друг с другом посредством поперечных планок (14), расположенных на расстояниях
30 l_1 друг от друга, определяемых из соотношения:

$$1 \leq \frac{l_1}{l_2} \leq 100,$$

где: l_2 - расстояние между рельсами.

35 40. Линейная транспортная система по п.39, отличающаяся тем, что поперечная планка (14) выполнена в виде полукольца.

41. Линейная транспортная система по п.39, отличающаяся тем, что поперечная планка (14) выполнена кольцеобразной.

42. Линейная транспортная система по п.39, отличающаяся тем, что в соединении с рельсом (2) поперечная планка (14) снабжена электроизолятором (20) для изолирования друг от друга рельсов (2) рельсового пути (43).

5 43. Линейная транспортная система по п.39, отличающаяся тем, что в соединении с рельсом (2) поперечная планка (14) снабжена демпфером (21).

44. Линейная транспортная система по п.1, отличающаяся тем, что подвижная опора (9) жестко связана с основанием (1), а
10 рельсовый путь (43) связан с жесткой опорой (8) посредством механизма (29) взаимного относительного продольного перемещения.

45. Линейная транспортная система по пп.1 или 24, отличающаяся тем, что рельс (2), и/или рельсовый путь (43) связан с опорой (8,9) посредством механизма юстировки (28) его положения
15 относительно основания (1).

46. Линейная транспортная система по пп.1 или 24, отличающаяся тем, что рельс (2), и/или рельсовый путь (43) связан с опорой (8,9) посредством демпфера (26).

47. Линейная транспортная система по п.39, отличающаяся тем,
20 что, по меньшей мере, одна поперечная планка (14) связана с соседними опорами (8,9) посредством тяги (30), размещенной под углом к рельсовому пути (43).

48. Линейная транспортная система по п.47, отличающаяся тем, что тяга (30) связана с поперечной планкой (14) посредством
25 демпфера (31).

49. Линейная транспортная система по п.1, отличающаяся тем, что каждая струна (7) жестко связана с жесткой опорой (8a).

50. Линейная транспортная система по п.1, отличающаяся тем, что каждый рельс (2) жестко связан с жесткой опорой (8b).

30 51. Линейная транспортная система по п.50, отличающаяся тем, что в жестком закреплении рельса (2) с жесткой опорой (8b) по линии движения в рельсе (2) выполнен разрыв, в котором размещен стрелочный перевод (36).

52. Линейная транспортная система по пп.1 или 24,
35 отличающаяся тем, что рельсовый путь (43) размещен внутри трубы (40).

53. Линейная транспортная система по п.52, отличающаяся тем, что труба (40a) размещена в воде, заякорена на дне посредством

якорей (41), и снабжена поплавками (42).

54. Линейная транспортная система по пп. 52 или 53, отличающаяся тем, что труба (40) натянута в продольном направлении до усилия N_9 , определяемого из соотношения:

$$5 \quad 0,1 \leq \frac{N_9}{N_{10}} \leq 0,999 ,$$

где: N_{10} - предел прочности трубы (40) на растяжение в продольном направлении.

10 55. Линейная транспортная система по п.53, отличающаяся тем, что труба (40а) выполнена со смещенным вниз центром тяжести поперечного сечения.

56. Линейная транспортная система по пп.1 или 24, отличающаяся тем, что она снабжена, по меньшей мере, одним
15 дополнительным рельсовым путем (43а), размещенным под основным рельсовым путем (43), при этом поперечные планки (14) рельсовых путей (43, 43а) связаны между собой.

57. Линейная транспортная система по п.56, отличающаяся тем, что поперечные планки (14) рельсовых путей связаны между собой
20 посредством демпфера (44).

58. Линейная транспортная система по п.1, отличающаяся тем, что подвижная единица (4) имеет, по меньшей мере, два колеса (5), которые взаимодействуют с одним рельсом (2).

59. Линейная транспортная система по п.24, отличающаяся тем,
25 что подвижная единица (4) имеет, по меньшей мере, три колеса (5, 5с), которые взаимодействуют, по меньшей мере, с двумя рельсами (2).

60. Линейная транспортная система по п.1, отличающаяся тем, что приводной агрегат (6) подвижной единицы (4) выполнен в виде
30 двигателя вращения (6а) с передачей вращения, по меньшей мере, на одно колесо (5).

61. Линейная транспортная система по п.1, отличающаяся тем, что приводной агрегат (6) подвижной единицы (4) выполнен в виде, по меньшей мере, одного мотор-колеса (6b).

35 62. Линейная транспортная система по п.1, отличающаяся тем, что приводной агрегат (6) подвижной единицы (4) выполнен в виде линейного электродвигателя (6с).

63. Линейная транспортная система по п.1, отличающаяся тем,

что приводной агрегат (6) подвижной единицы (4) выполнен в виде воздушного винта (6d).

64. Линейная транспортная система по п.1, отличающаяся тем, что приводной агрегат (6) подвижной единицы (4) выполнен в виде
5 газовой турбины.

ОБЪЯСНЕНИЕ В СООТВЕТСТВИИ СО СТАТЬЕЙ 19

Изменения формулы изобретения связаны с обнаружением международным поисковым органом (ISA/RU) документа (патент Канады № 1126576, от 29 июня 1982 г., В61В 5/02), описывающего наиболее близкую по технической сущности к заявленному изобретению техническую задачу.

Более конкретно, изменения касаются разделения пункта 1 формулы изобретения (в том виде как он был подан) на четыре новых пункта формулы.

Поскольку данные изменения формулы изобретения должны полностью основываться на описании изобретения, последнее может быть изменено, в частях касающихся указания на предшествующий уровень техники и раскрытия заявленного изобретения.

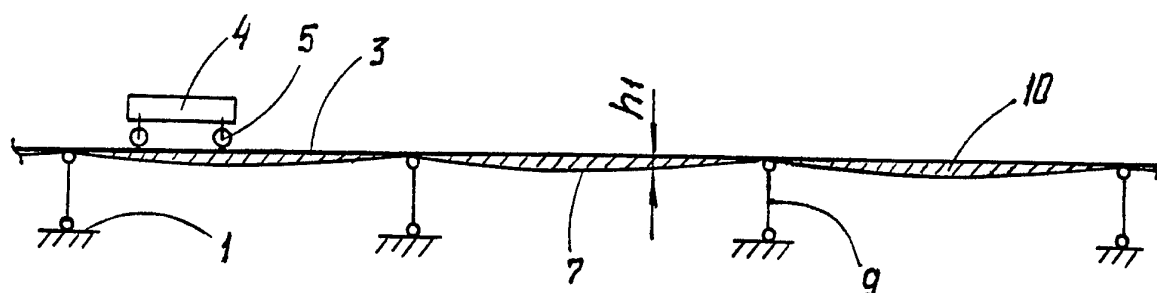


Fig. 1

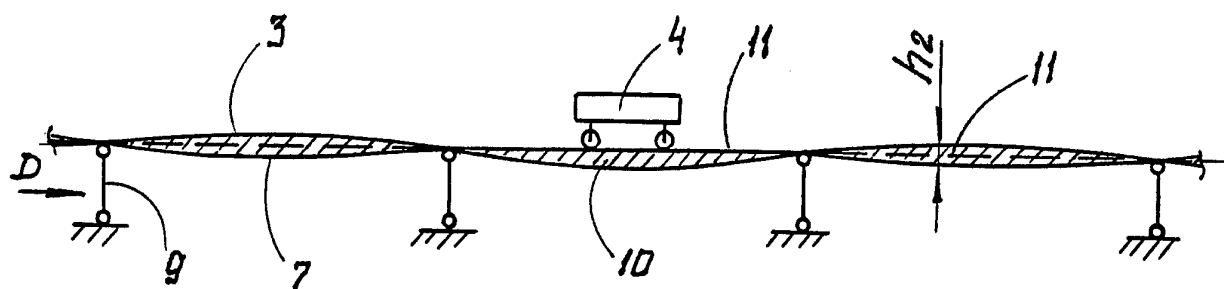


Fig. 2

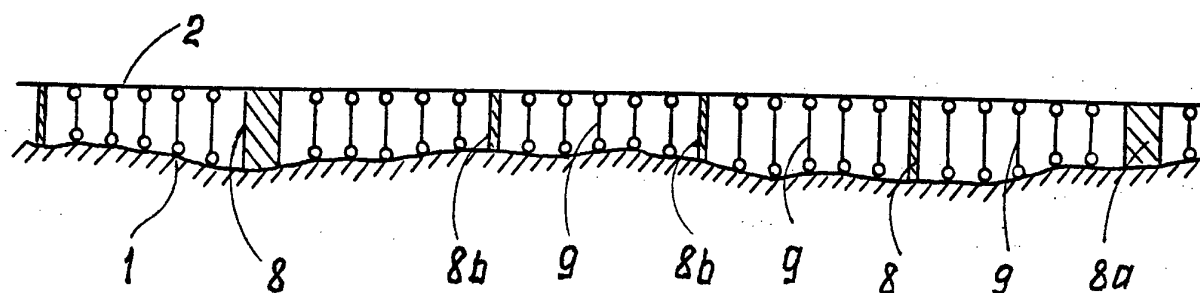


Fig. 3

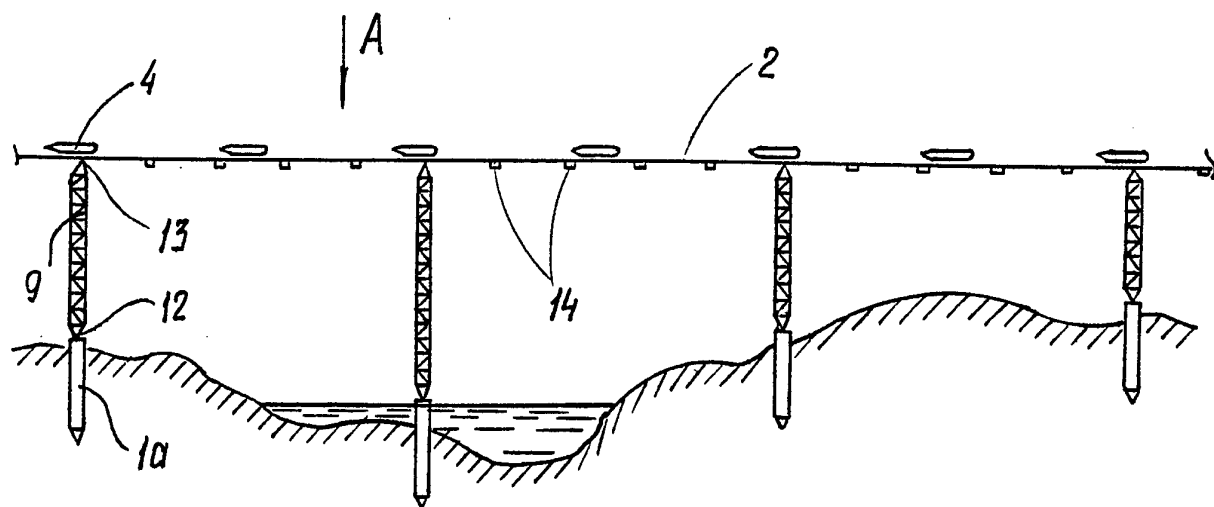


Fig. 4

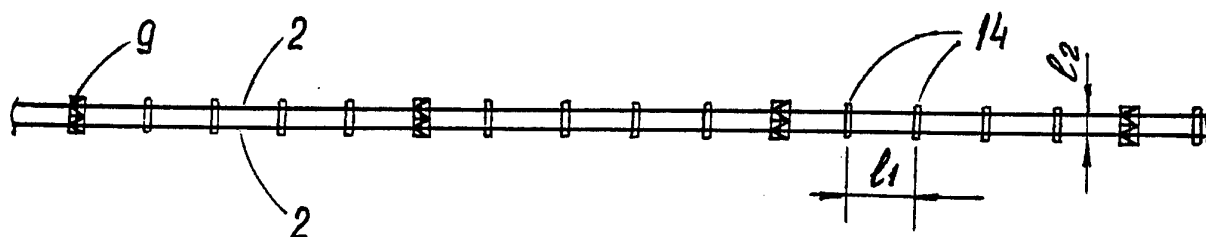
A

Fig. 5

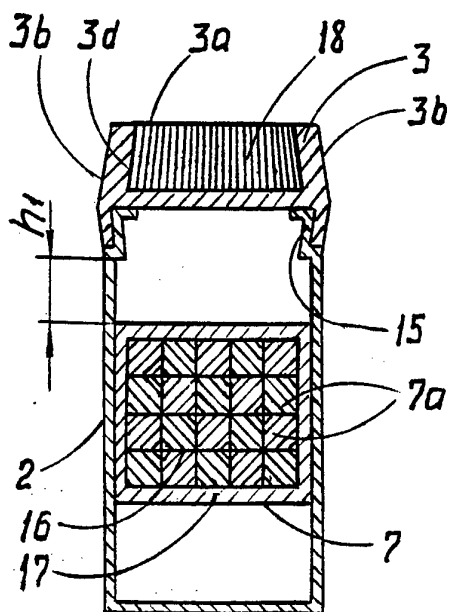


Fig. 6

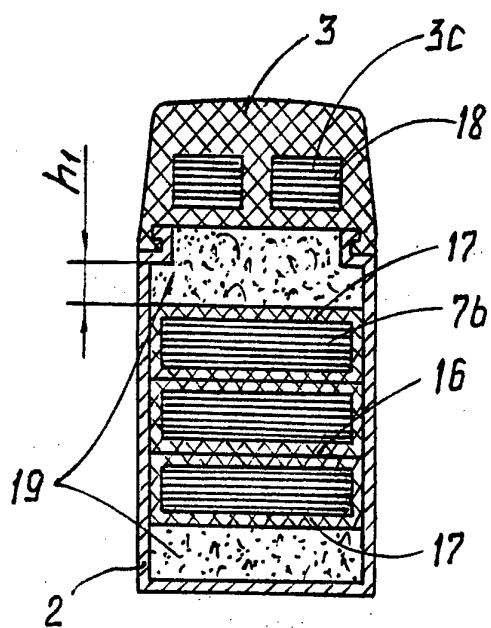


Fig. 7

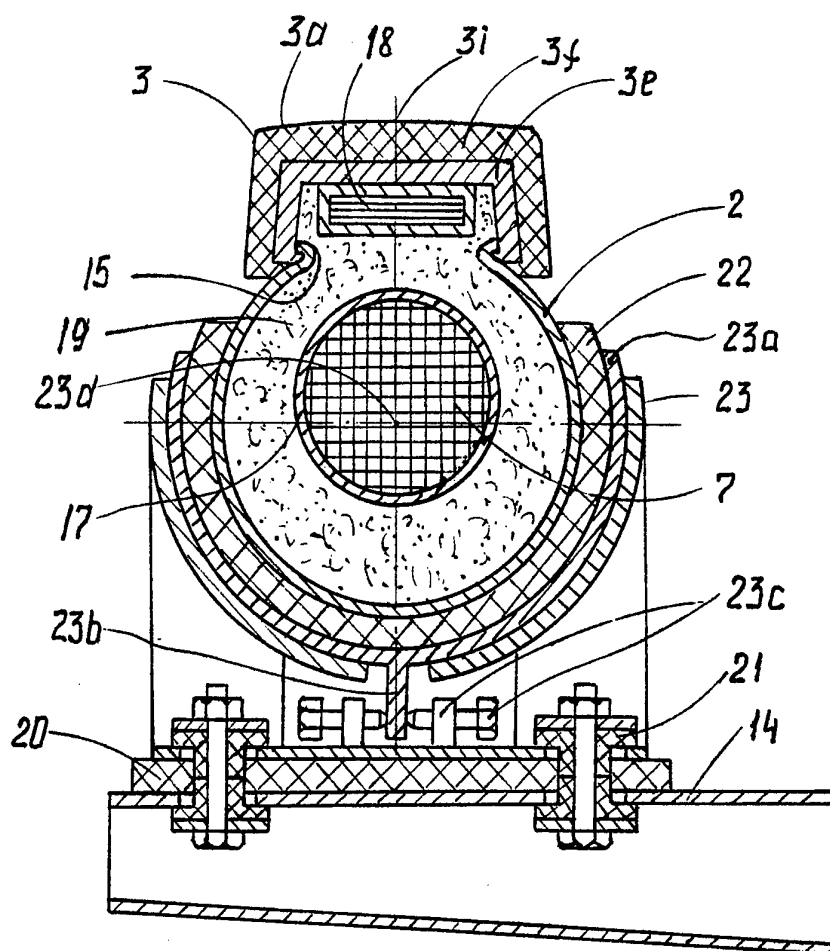


Fig. 8

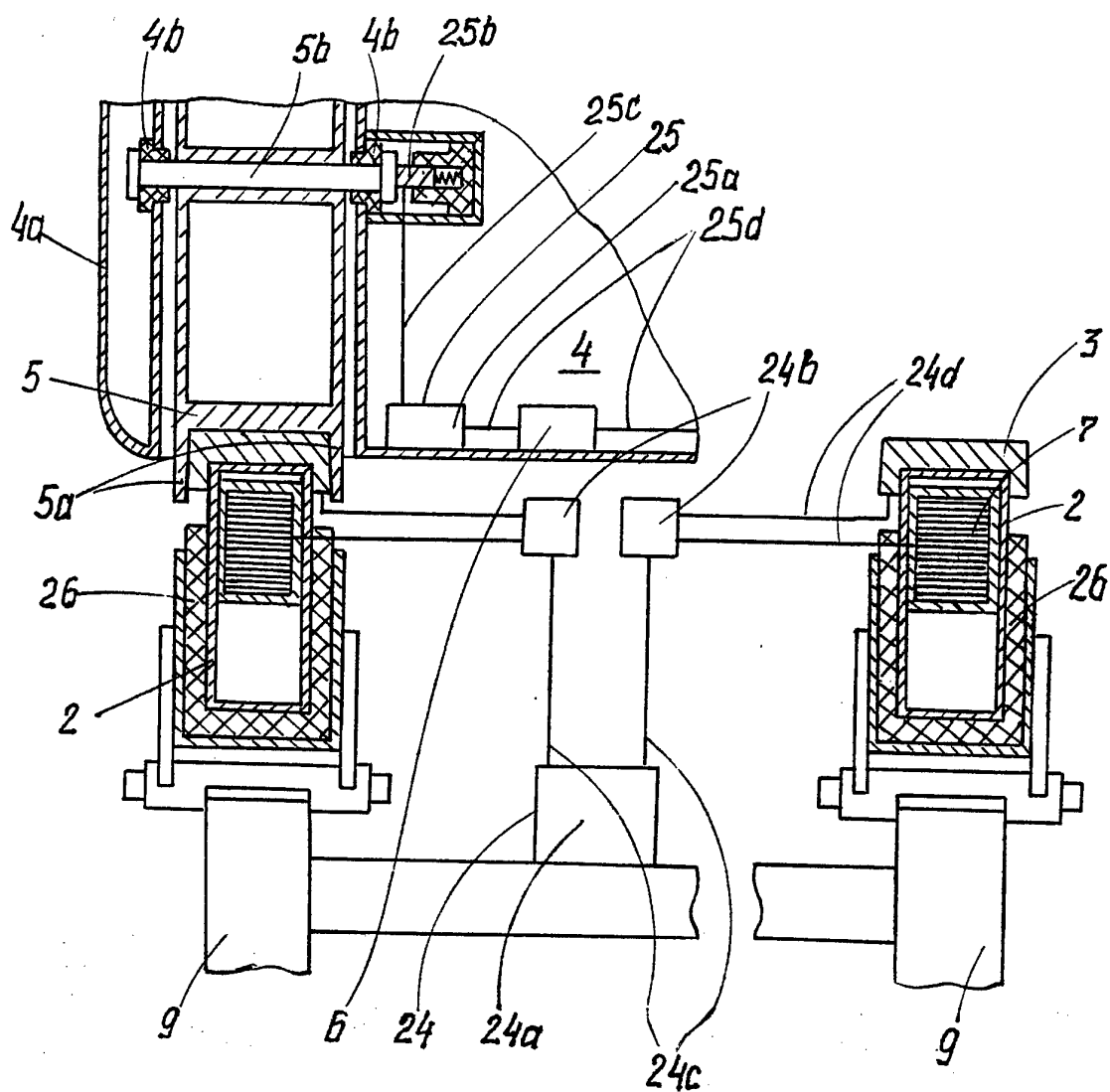


Fig. 9

5/11

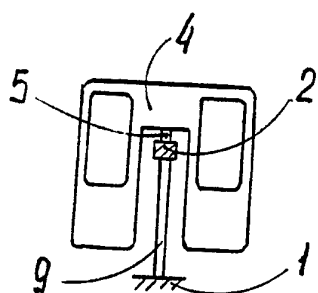


Fig. 10a

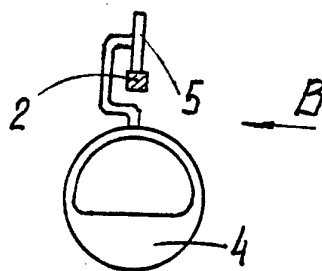


Fig. 10b

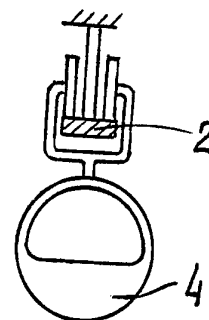


Fig. 10c

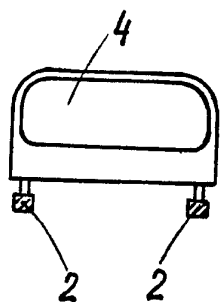


Fig. 11a

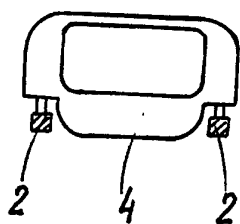


Fig. 11b

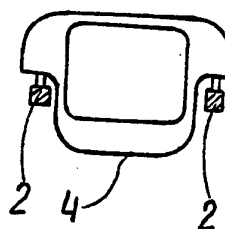


Fig. 11c

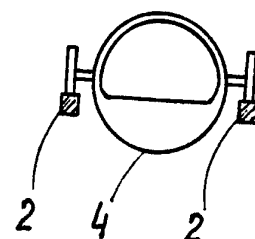


Fig. 11d

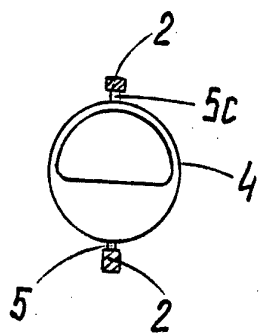


Fig. 12a

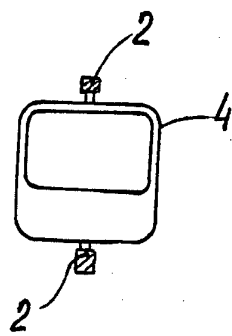


Fig. 12b

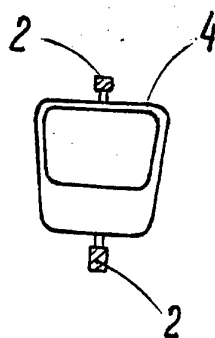


Fig. 12c

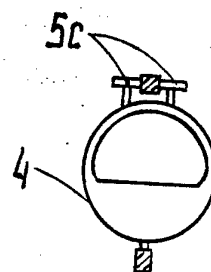


Fig. 12d

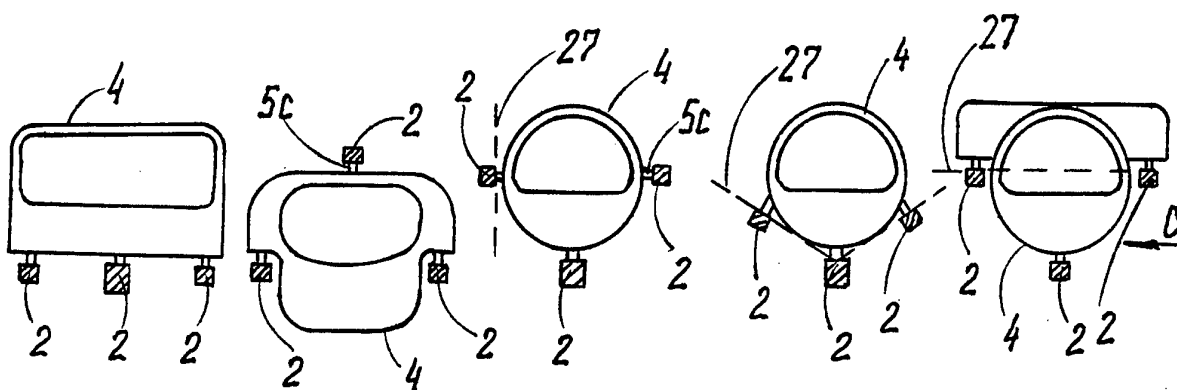


Fig. 13a

Fig. 13b

Fig. 13c

Fig. 13d

Fig. 13e

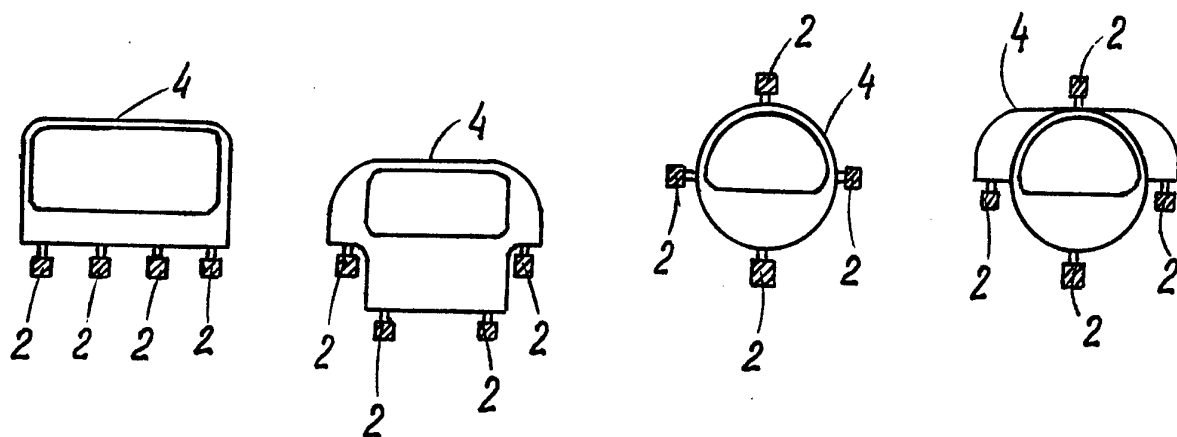


Fig. 14a

Fig. 14b

Fig. 14c

Fig. 14d

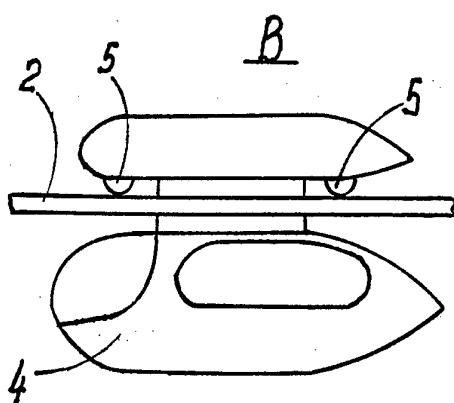


Fig. 15

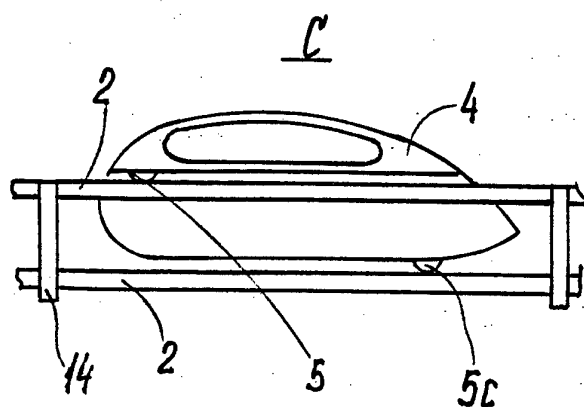


Fig. 16

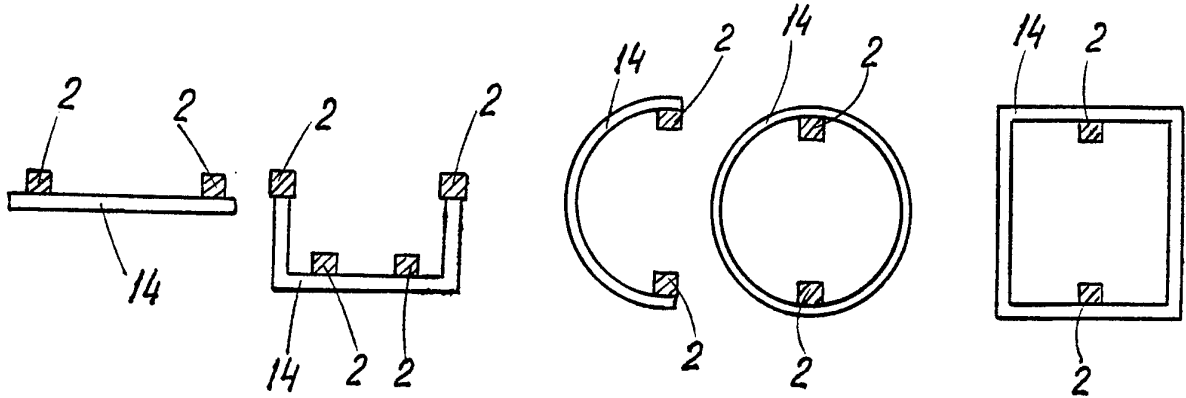


Fig. 17a

Fig. 17b

Fig. 17c

Fig. 17d

Fig. 17e

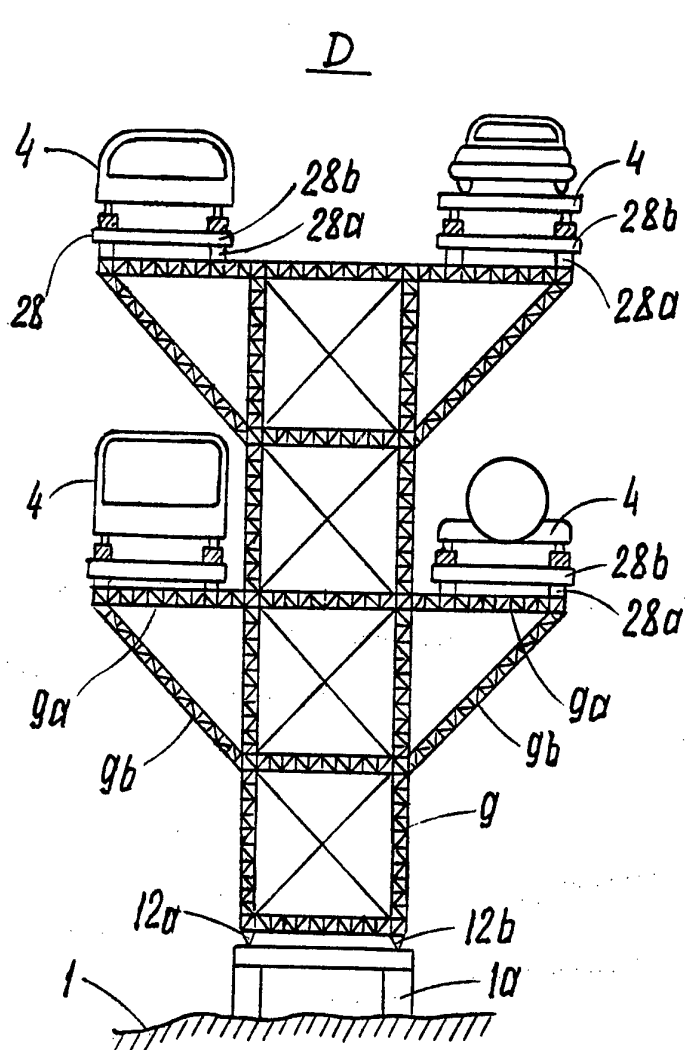


Fig. 18

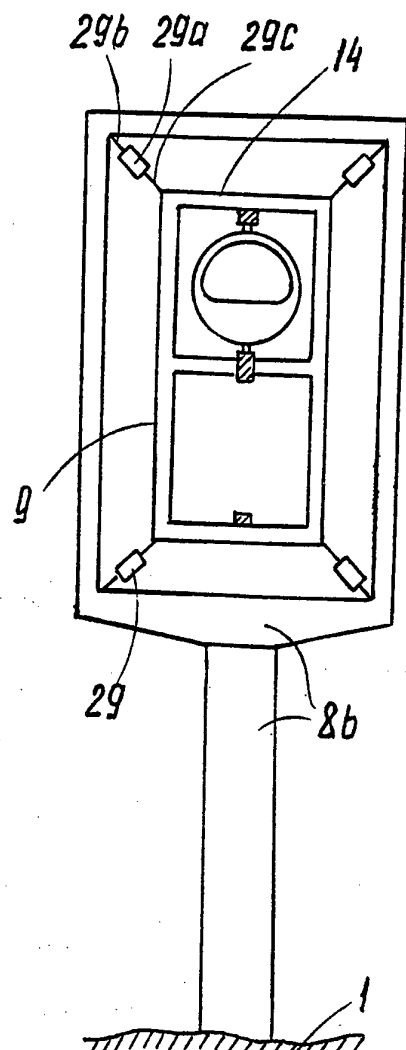


Fig. 19

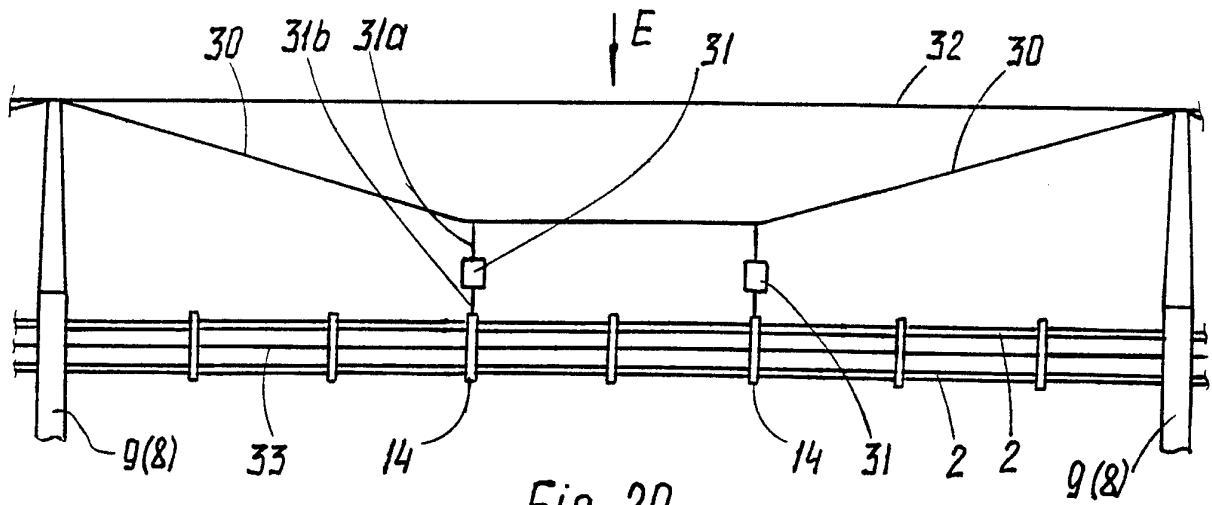


Fig. 20

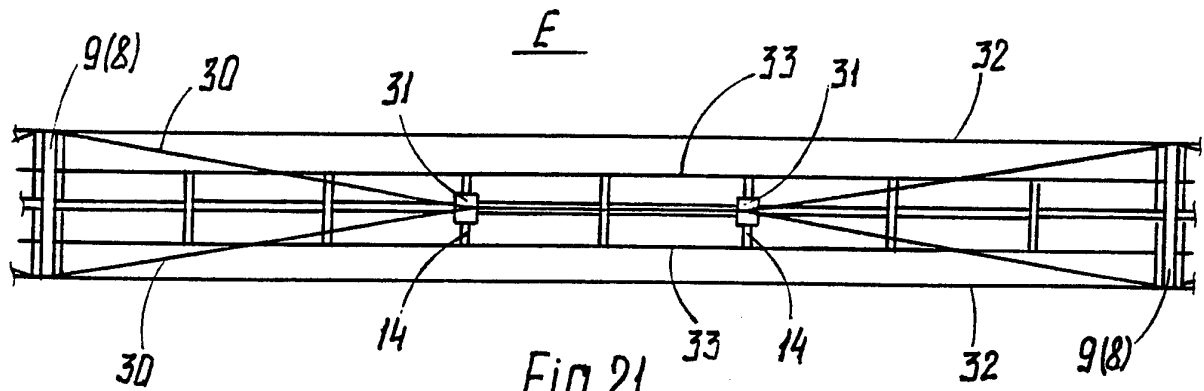


Fig. 21

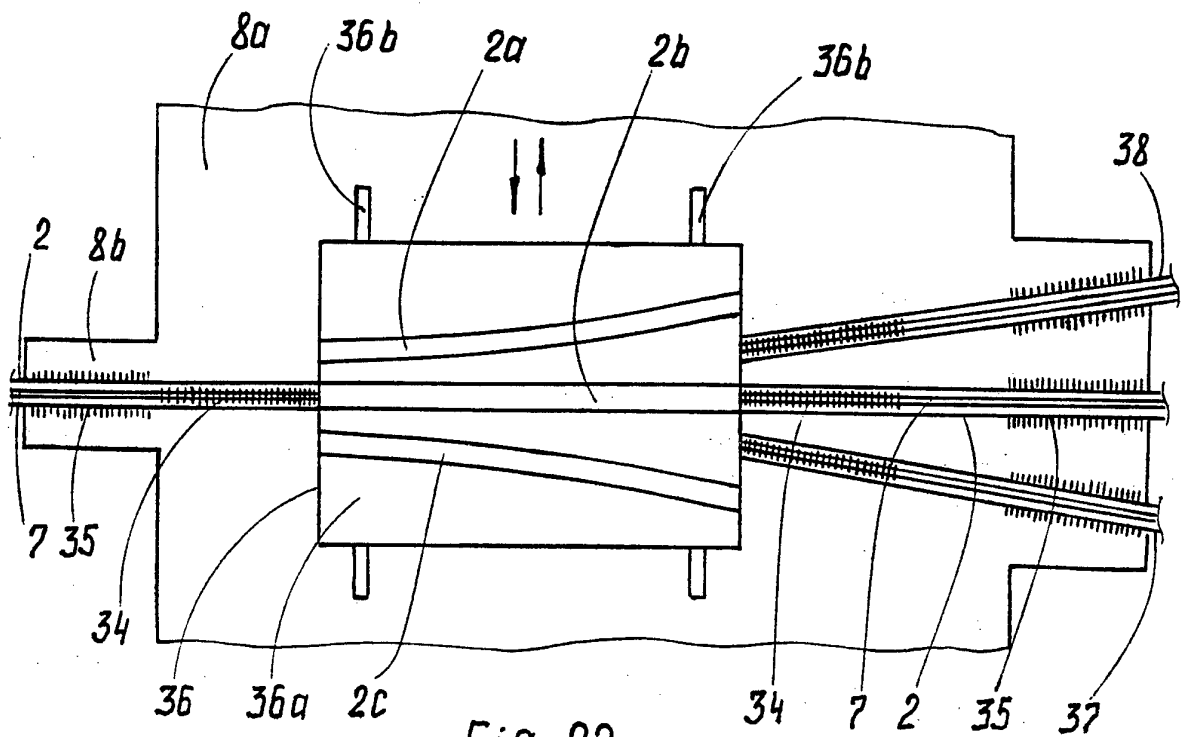


Fig. 22

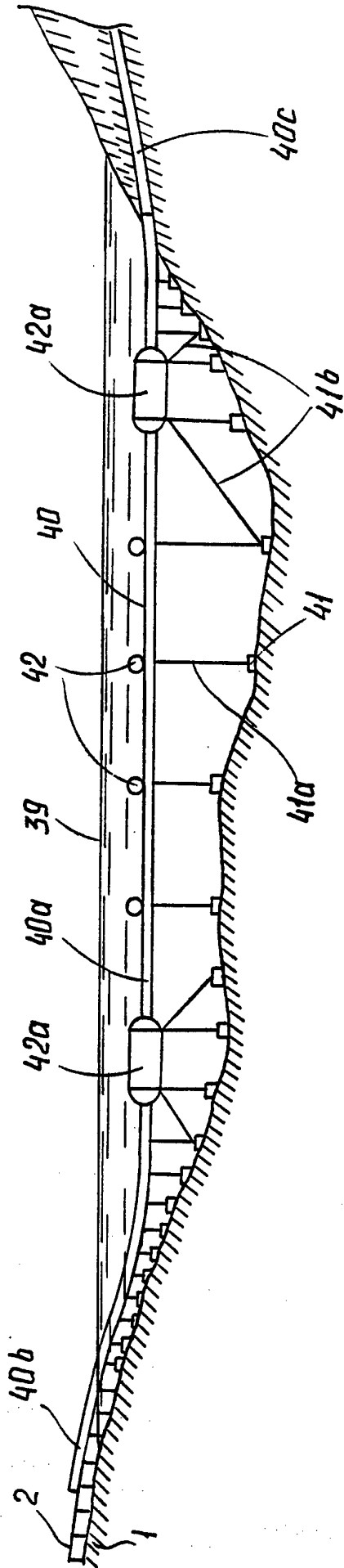


Fig. 23

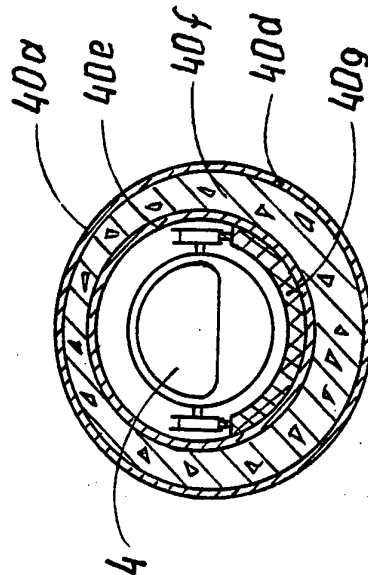


Fig. 24a

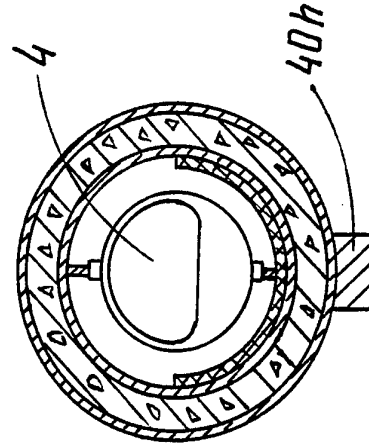


Fig. 24b

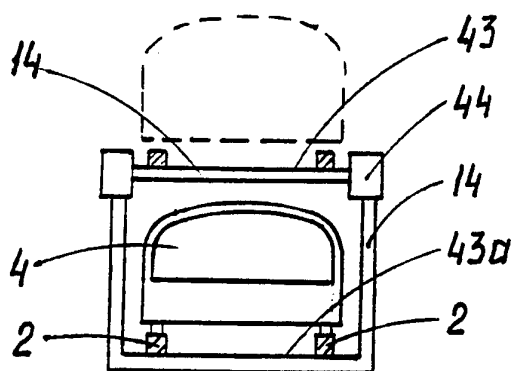


Fig. 25a

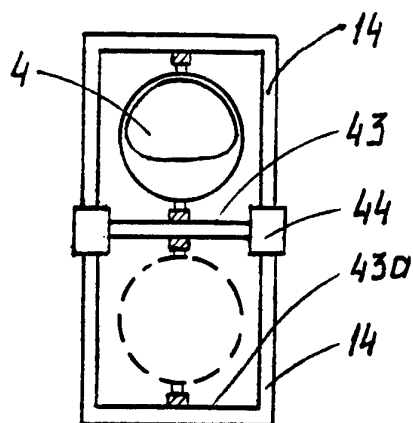


Fig. 25b

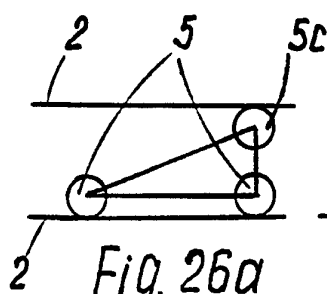


Fig. 26a

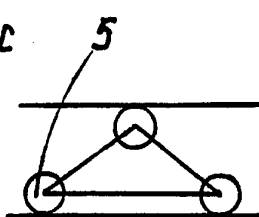


Fig. 26b

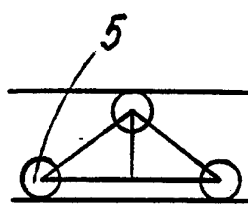


Fig. 26c

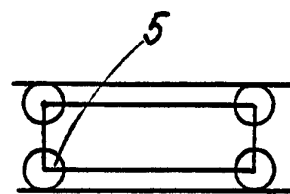


Fig. 26d

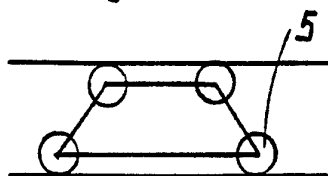


Fig. 26e

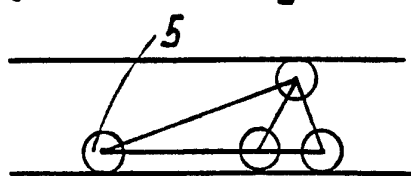


Fig. 26f

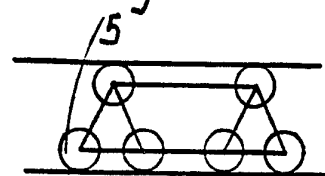


Fig. 26g

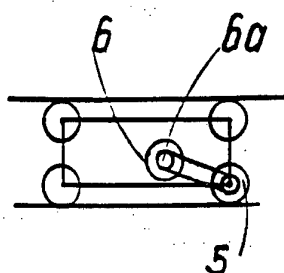


Fig. 27a

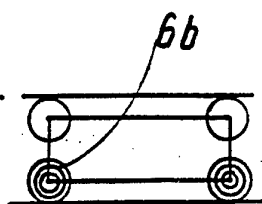


Fig. 27b

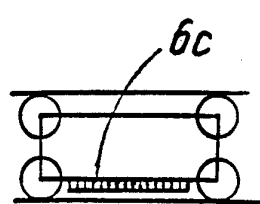


Fig. 27c

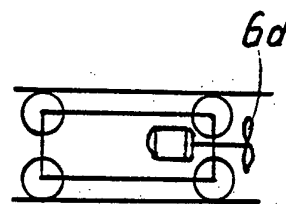


Fig. 27d

11/11

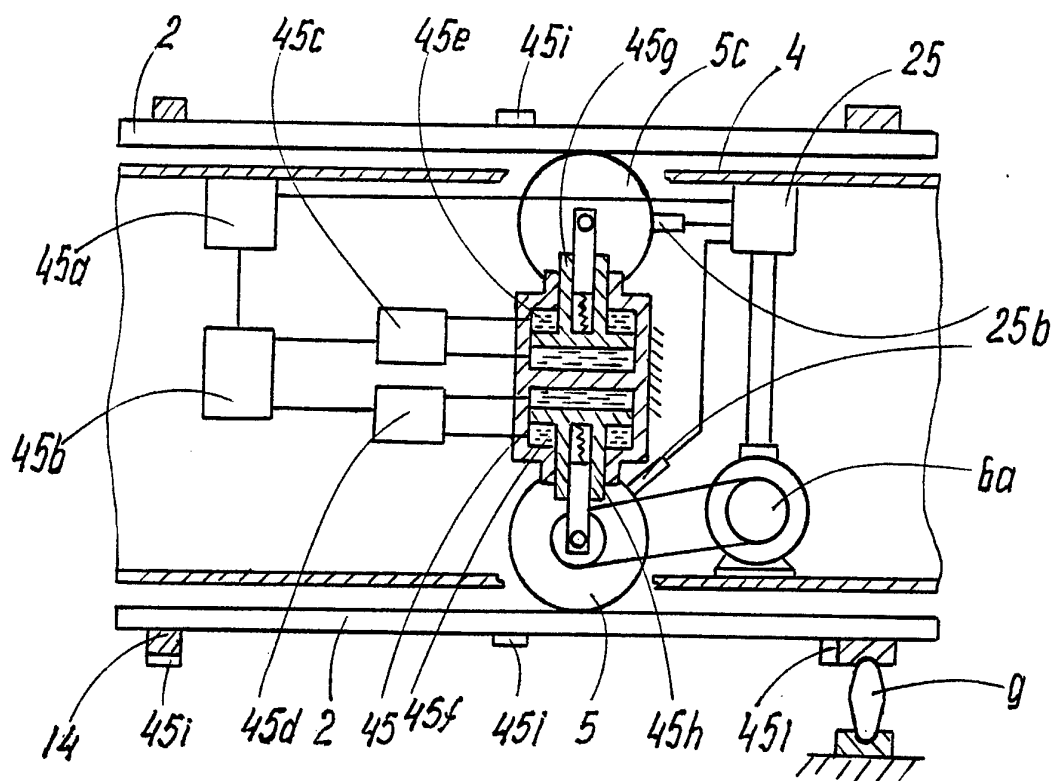


Fig. 28

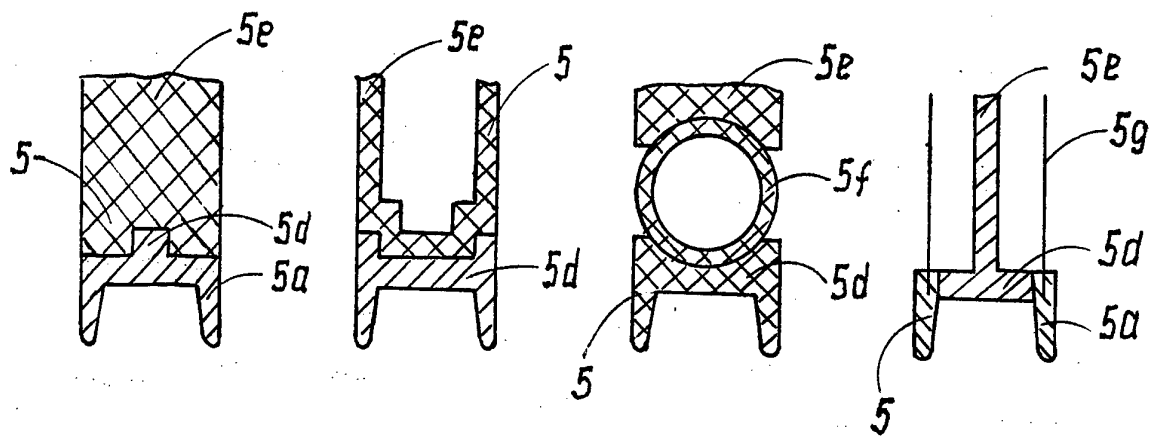


Fig. 29a

Fig. 29b

Fig. 29c

Fig. 29d

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/IB94/00065

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC5 : B61B 13/04, E01B 5/08, E01B 25/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC5 : B61B 5/00, 5/02, 13/02, 13/04, 13/08; E01B 5/00, E01B 5/06, 5/08, 5/10, 5/12, 25/00, 25/08, 25/10, 25/12, 25/16, E01B 25/18, 25/22, 25/24; E21F 13/00; B65G 23/44

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CA, A, 1126576 (Parazader S.) , 29 June 1982 (29.06.82), P. 6, lines 11-25 P. 9, lines 23-28, P.10, lines 1-15, fig. 1,3	1-61
A	SU, A, 1106707 (V.E.Pavlov et al), 7 August 1984 (07.08.84), col. 1, lines 28-45, fig. 1	1
A	US, A, 4211171 (R. Baltensperger), 8 July 1980 (08.07.80), col. 2, lines 64-68, col. 3, abstract, fig. 1,2,3	1
A	US, A, 5009168 (Gerber Garment Technology, Inc.), 23 April 1991 (23.04.91), col. 1, lines 42-57, col. 3, line 57, col. 4, line 66, fig. 3,4,5	1
A	US, A, 4208969 (R.Baltensperger et al), 24 June 1980 (24.06.80), abstract fig, 1,2,3, col. 2, lines 5-52, col. 3, lines 30-35, col. 4, line 60, col. 5, line 8	1

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

16 June 1994 (16.06.94)

Date of mailing of the international search report

12 July 1994 (12.07.94)

Name and mailing address of the ISA/ RU

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/IB94/00065

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE, B2, 2427721 (Aérail Société d'Etudes et de Représentations Industrielles Mécaniques et Métallurgiques-S.E.R.I.M.M., Malakoff (France), 11 November 1976 (11.11.76), col. 1 lines 4-26, fig. 1,2	1
A	FR, A1, 2581098 (MASCHINENFABRIK SCHARF GmbH.), 31 October 1986 831.10.86), abstract, fig. 1,2	1
A	V.G. Aleksandrov et al "Spravochnik po aviatsionnym materialam i tekhnologii ikh primeneniya", 1979, Moskva, "Transport", pp. 33-36, pp. 52-53, dwg. 2,4, p. 158, dwg. 7.1	1,10,19,20, 51

ОТЧЕТ О МЕЖДУНАРОДНОМ ПОИСКЕ

Международная заявка No
PCT/IS94/000665

A. КЛАССИФИКАЦИЯ ПРЕДМЕТА ИЗОБРЕТЕНИЯ: B61B 13/04, E01B 5/08, E01B 25/00 Согласно Международной патентной классификации (МКИ-5)		
B. ОБЛАСТИ ПОИСКА:		
Проверенный минимум документации (Система классификации и индексы): МКИ-5 B61B 5/00, 5/02, 13/02, 13/04, 13/08; E01B 5/00, E01B 5/06, 5/08, 5/10, 5/12, 25/00, 25/08, 25/10, 25/12, 25/16, E01B 25/18, 25/22, 25/24; E21F 13/00; B65G 23/44		
Другая проверенная документация в той мере, в какой она включена в поисковые подборки:		
Электронная база данных, использовавшаяся при поиске (название базы и, если возможно, поисковые термины):		
C. ДОКУМЕНТЫ, СЧИТАЮЩИЕСЯ РЕЛЕВАНТНЫМИ		
Категория *)	Ссылки на документы с указанием, где это возможно, релевантных частей	Относится к пункту No.
A	CA, A, 1126576 (Parazader S.), 29 июня 1982 (29.06.82), стр.6, строки 11-25 стр.9, строки 23-28, стр.10, строки 1-15, фиг.1,3	1-61
☒ последующие документы указаны в продолжении графы C ☐ данные о патентах-аналогах указаны в приложении		
* Особые категории ссылочных документов: "A" - документ, определяющий общий уровень техники. "E" - более ранний документ, но опубликованный на дату международной подачи или после нее. "O" - документ, относящийся к устному раскрытию, экспонированию и т.д. "P" - документ, опубликованный до даты международной подачи, но после даты испрашиваемого приоритета. "T" - более поздний документ, опубликованный после даты приоритета и приведенный для понимания изобретения. "X" - документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска, порочащий новизну и изобретательский уровень. "Y" - документ, порочащий изобретательский уровень в сочетании с одним или несколькими документами той же категории. "&" - документ, являющийся патентом-аналогом.		
Дата действительного завершения международного поиска 16 июня 1994 (16.06.94)		Дата отправки настоящего отчета о международном поиске 12 июля 1994 (12.07.94)
Наименование и адрес Международного поискового органа: Всероссийский научно-исследовательский институт государственной патентной экспертизы, Россия, 121858, Москва, Бережковская наб. 30-1 факс (095)243-33-37, телетайп 114818 ПОДАЧА		Уполномоченное лицо: В.Сергеев тел. (095)240-58-88

Форма PCT/ISA/210 (второй лист) (июль 1992)

ОТЧЁТ О МЕЖДУНАРОДНОМ ПОИСКЕ

Международная заявка No.

PCT/IB 94/00065

С. (Продолжение) ДОКУМЕНТЫ, СЧИТАЮЩИЕСЯ РЕЛЕВАНТНЫМИ		
Категория *	Ссылки на документы с указанием, где это возможно, релевантных частей	Относится к пункту No.
A	SU, A, 1106707 (В.Е.Павлов и др.), 7 августа 1984 (07.08.84), кол.1, строки 28-45, фиг.1	1
A	US, A, 4211171 (R.Baltensperger), 8 июля 1980 (08.07.80), кол.2, строки 64-68, кол.3, реферат, фиг.1,2,3	1
A	US, A, 5009168 (Gerber Garment Technology, Inc.), 23 апреля 1991 (23.04.91), кол.1, строки 42-57, кол.3, строка 57, кол.4, строка 66, фиг.3,4,5	1
A	US, A, 4208969 (R.Baltensperger и др.), 24 июня 1980 (24.06.80), реферат, фиг.1,2,3, кол.2, строки 5-52, кол.3, строки 30-35, кол.4, строка 60, кол.5, строка 8	1
A	DE, B2, 2427721 (Aerail Societe d'Etudes et de Representations Industrielles Mecaniques et Metallurgiques-S.E.R.I.M.M., Malakoff(Frankreich)), 11 ноября 1976(11.11.76), кол.1 строки 4-26, фиг.1,2	1
A	FR, A1, 2581098 (MASCHINENFABRIK SCHARF GmbH.), 31 октября 1986 (31.10.86), реферат, фиг.1,2	1
A	В.Г.Александров и др. "Справочник по авиационным материалам и технологии их применения", 1979, Москва, "Транспорт", стр.33-36, стр.52-53, рис.2,4, стр.158, рис.7.1	1,10,19,20,51

Форма PCT/ISA/210 (продолжение второго листа) (июль 1992)