



(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **2 103 435** ⁽¹³⁾ **C1**

(51) МПК⁶ **E 01 B 25/12**

РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО
ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

(21), (22) Заявка: 95107646/28, 15.05.1995

(30) Приоритет: 16.05.1994 DE P 4416820.9

(46) Дата публикации: 27.01.1998

(56) Ссылки: SU, авторское свидетельство, 323497,
кл. E 01 B 25/12, 1972.

(71) Заявитель:

БВГ Бутцбахер Вайхенбау ГмбХ (DE)

(72) Изобретатель: Эрих Нудинг[DE],

Себастьян Бененовски[DE], Ханс-Ульрих

Дитце[DE], Штефан Шмеддерс[DE], Рюдигер

Цитен[DE]

(73) Патентообладатель:

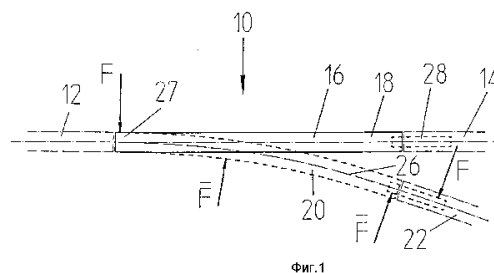
БВГ Бутцбахер Вайхенбау ГмбХ (DE)

(54) СПОСОБ УПРУГОГО ИЗГИБАНИЯ БАЛКИ СТРЕЛОЧНОГО ПЕРЕВОДА И СТРЕЛОЧНЫЙ ПЕРЕВОД

(57) Реферат:

Использование: изобретение относится к способам и устройствам упругого изгиба балки стрелочного перевода. Сущность изобретения: для получения на свободном конце балки 16 стрелочного перевода 10 линии прогиба с бесконечным радиусом кривизны создают отличный от нуля изгибающий момент на конце 24 балки 16 посредством вспомогательного рычага 28. Таким образом осуществляют перемещение конца 24 балки 16 из первого конечного положения, соответствующего прямому положению стрелочного перевода, во второе

конечное положение, соответствующее ответвленному положению. 2 с. и 7 з.п.ф-лы, 10 ил.



RU 2 103 435 C1

RU 2 103 435 C1



(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **2 103 435** ⁽¹³⁾ **C1**

(51) Int. Cl.⁶ **E 01 B 25/12**

RUSSIAN AGENCY
FOR PATENTS AND TRADEMARKS

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21), (22) Application: 95107646/28, 15.05.1995

(30) Priority: 16.05.1994 DE P 4416820.9

(46) Date of publication: 27.01.1998

(71) Applicant:
BVG Buttsbakter Vajkhenbau GmbKh (DE)

(72) Inventor: Ehrikh Nuding[DE],
Sebast'jan Benenovski[DE], Khans-UI'rikh
Dittse[DE], Shtefan Shmedders[DE], Rjudiger
Tsiten[DE]

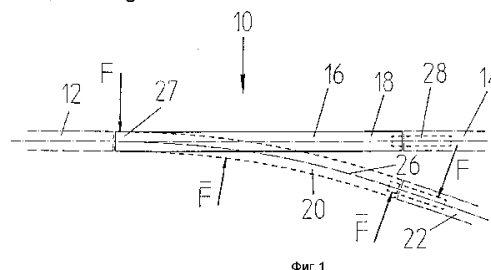
(73) Proprietor:
BVG Buttsbakter Vajkhenbau GmbKh (DE)

(54) **METHOD FOR RESILIENT BENDING OF SWITCH BAR**

(57) Abstract:

FIELD: railway track construction.
SUBSTANCE: according to method, to obtain deflection line of endless radius of curvature at free end of bar 16 of track switch 10, created is bending moment different from zero at end 24 of bar 16 by means of auxiliary lever 28. Thus, effected is displacement of end 24 of bar 16 from first final position which corresponds to straight position of track switch to second final position which corresponds to

branching position. EFFECT: high efficiency.
9 cl, 10 dwg



RU 2 103 435 C1

RU 2 103 435 C1

Изобретение относится к способу упругого изгиба балки стрелочного перевода, имеющей по меньшей мере один изгибаемый конец, причем изгибаемый конец балки перемещают из первого конечного положения, соответствующего прямому положению изгибающей стрелы, во второе конечное положение, соответствующее ответвленному положению. Далее изобретение относится к стрелочному переводу с изгибаемой балкой, которая выполнена с возможностью смещения за счет упругого изгиба ее изгибаемого конца из первого конечного положения, соответствующего прямому положению изгибающей стрелки, во второе конечное положение, соответствующее ответвленному положению изгибного стрелочного перевода.

У скоростной дороги на магнитной подвеске путепровод образован отдельными балками из стали или бетона. Сами балки могут быть при этом расположены на земле или установлены на стойках. Для перехода транспортного средства с одной колеи на другую используют стальные изгибные стрелочные переводы, состоящие из стальной балки длиной, например, 75-150 м, которую можно упруго изгибать с помощью электромеханического исполнительного привода. Для создания деформации изгиба в опоры стальной балки могут быть введены лишь отдельные усилия, но не моменты. Это значит, что площадь эпюры от изгибающих моментов должна быть прямолинейно ограничена по всей длине стальной балки, а на ее концах иметь значение 0. Из этого следует, что стальная балка должна иметь в начале и конце изгиб 0, т.е. радиус кривизны ∞ . Будучи обусловлена этим, изогнутая стальная балка имеет внешние отрезки сопрягающих дуг, у которых радиусы кривизны возрастают от ∞ на постоянные значения, а также центральный отрезок, имеющий форму одной или нескольких кротоид или дуги окружности, радиус кривизны которой соответствует концевым отрезкам сопрягающих дуг. При этом сопрягающие дуги могут иметь форму кротоиды.

Будучи обусловлено линией изгиба упруго изогнутой стальной балки, часто ответвление имеет нежелательную длину.

Из уровня техники в данной области известен способ упругого изгиба балки стрелочного перевода, имеющей по крайней мере один изгибаемый конец, включающий перемещение конца балки из первого конечного положения, соответствующего прямому положению стрелочного перевода, во второе конечное положение, соответствующее ответвленному положению стрелочного перевода (см. SU авт. св. N 323497, кл. E 01 B 25/12, опублик. 1972).

Известен также стрелочный перевод, содержащий упругую балку, изгибаемую из первого конечного положения, соответствующего прямому положению стрелочного перевода, во второе конечное положение, соответствующее ответвленному положению стрелочного перевода (см. SU авт. св. N 323497, кл. E 01 B 25/12, опублик. 1972).

Технический результат, на достижение которого направлено изобретение, заключается в усовершенствовании способа

упругого изгиба балки стрелочного перевода, а также самой стрелы таким образом, чтобы линия изгиба балки в зоне ее свободного конца имела возможность контролируемого регулирования для сокращения длины стрелки.

Указанный технический результат согласно изобретению достигается тем, что на смещаемом конце балки в его изогнутом положении создают отличающийся от 0 изгибающий момент. При этом, в частности, в зоне свободного конца балки встречные линии изгиба создают таким образом, что образуется линия изгиба с постоянной, отличающейся от 0 кривизной.

В усовершенствовании изобретения предусмотрено создать отличающийся от 0 изгибающий момент посредством идущего от свободного конца рычажного элемента.

Согласно изобретению посредством вспомогательной конструкции изменение изгибающего момента в упруго изогнутой балке вызывают таким образом, что по меньшей мере на ее свободном, выполненном с возможностью поворота конце создают линию прогиба, имеющую постоянный радиус кривизны, отличающийся от ∞ . Будучи обусловлен этим, выполненный с возможностью поворота конец балки, имеющий согласно уровню техники, например, форму кротоиды, имеет форму дуги окружности, радиус которой соответствует радиусу среднего отрезка балки, обозначенного как дуга окружности.

Следовательно, в стальном стрелочном переводе согласно изобретению длина ответвления может быть значительно уменьшена, чтобы можно было перевести транспортное средство с одной колеи на другую или с одной трассы на другую. Это, в свою очередь, означает, что может быть повышена комфортабельность поездки из-за сокращения длины зоны ответвления.

Стрелочный перевод с упруго изгибаемой балкой, смещаемой за счет упругого изгиба ее изгибаемого конца из первого конечного положения, соответствующего прямому положению стрелочного перевода, во второе конечное положение, соответствующее ответвленному положению стрелочного перевода, отличается тем, что от упруго изгибаемого конца балки отходит или соединен с ним рычажный элемент, который передает такие усилия на конец в его изогнутом конечном положении, что балка в зоне своего конца имеет отличающуюся от 0 кривизну. В частности, в рычажном элементе речь может идти только об упруго изгибаемой изогнутой балке, которая проходит вдоль несущей балки или продолжается за ее конец, причем изогнутая балка и несущая балка расположены в смещенных друг относительно друга плоскостях.

Однако, предпочтительно, когда рычажный элемент представляет собой проходящую внутри несущей балки упруго изгибаемую внутреннюю балку, причем внутренняя балка первым концом в зоне изгибаемого конца балки прочно соединена с ним, а своим другим свободным концом выполнена с возможностью смещения относительно несущей балки.

За счет этого при создании усилия как на несущую балку, так и на рычажный элемент в несущей балке могут быть созданы

накладывающиеся линии прогиба таким образом, что образуется результирующая линия прогиба с отличающейся от 0 кривизной.

Предпочтительно между вторым смещаемым концом изогнутой балки и несущей балкой иметь силовую связь. Для этого между вторым концом изогнутой балки и несущей балкой может быть расположен изменяющий расстояние между ними привод, например гидравлический и шпиндельный.

Хотя изобретение предназначено для стальных балок, используемых в скоростных дорогах на магнитной подвеске, оно может быть реализовано везде там, где консольные элементы по меньшей мере на своих свободных концах должны иметь заданную и отличающуюся от 0 кривизну.

Сущность изобретения поясняется с помощью последующего описания предпочтительных примеров его осуществления, изображенных на чертежах.

На фиг. 1 изображена первая форма исполнения стального изгибного стрелочного перевода, вид сверху; на фиг. 2 - стальной изгибный стрелочный перевод согласно фиг. 1; на фиг. 3 - вторая форма исполнения стального изгибного стрелочного перевода, вид сверху; на фиг. 4 - стальной изгибный стрелочный перевод согласно фиг. 3, вид сбоку; на фиг. 5 - третья форма исполнения стального изгибного стрелочного перевода, вид сверху; на фиг. 6 - разрез по линии VI на фиг. 5; на фиг. 7 - разрез по линии VII на фиг. 5; на фиг. 8 - фрагмент стального изгибного стрелочного перевода согласно фиг. 5; на фиг. 9 - характер изменения линий прогиба, полученных в стальном изгибном стрелочном переводе; на фиг. 10 - характер изменения моментов в стальном изгибном стрелочном переводе на фиг. 5.

Сущность изобретения поясняется с помощью стального изгибного стрелочного перевода, предназначенного, например, для скоростных дорог на магнитной подвеске.

Путепровод скоростных дорог на магнитной подвеске образуют посредством расположенных в ряд несущих балок 12 и 14 из стали или бетона, которые могут проходить по земле или могут быть установлены на опорах.

Для смены одной колеи на другую используют стальные изгибные стрелочные переводы, состоящие из сплошной балки, например стальной балки 16, которая может быть упруго изогнута посредством, например, электромеханического исполнительного привода, чтобы при переходе из прямого положения 18 в ответвительное положение 20 быть спрямленной с несущей балкой 22 ответвления.

Согласно уровню техники изгибная балка 16 может быть в своем ответвительном положении такой кривизны, что в зоне концов образуется клотоида, а в средней зоне - кривизна с постоянным и отличающимся от ∞ радиусом.

Однако для уменьшения длины ответвления, т.е. перехода с одного пути на другой, согласно изобретению предусмотрено, что на свободном, упруго изгибаемом конце 24 балки 16 создают такой изгибающий момент, что линия прогиба 26, начиная с конца 24, имеет отличающуюся от 0 постоянную кривизну, т.е. изгибная балка 16

только на своем фиксированном и примыкающем к балке 12 конце 27 имеет линию кривизны с изменяющимся радиусом кривизны таким образом, что, начиная с $\frac{F}{F_1}$,

он непрерывно переходит в нужный постоянный радиус кривизны, который должен быть на свободном конце 24 балки 16.

Для достижения этого от конца 2 балки 16 отходит обозначаемый как изгибная балка 28 рычажный элемент 28, который расположен в смещенной относительно балки 14 и 16 плоскости и продолжается за конец 24 балки 16.

Для упругого изгибания балки 16 в нужной степени на балку 16 в зоне ее конца 24 действующую силу F и противодействующие силы $\frac{F}{F_1}$, а на изгибную балку 28 - соответствующие

силы F и противодействующие силы $\frac{F}{F_1}$, в результате чего на конце 24 балки 16 получается отличающийся от 0 изгибающий момент и тем самым линия прогиба, имеющая постоянный радиус кривизны.

Направление действующих на балку 16 или изгибную балку 28 сил F , $\frac{F}{F_1}$ схематично

показано на фиг. 2 при виде сбоку точками и крестиками соответственно. При этом одна точка обозначает силу F , выступающую за плоскость чертежа, а крестик - силу $\frac{F}{F_1}$,

направленную в плоскость чертежа.

Пример исполнения на фиг. 2 и 3, в котором одинаковые элементы или зоны снабжены одинаковыми ссылочными позициями, отличается от предыдущего тем, что изгибная балка 32, создающая изгибающий момент на конце 24 балки 16, проходит от конца 24 вдоль балки 16 и под ней. Будучи обусловлено этим, в изгибной балке 32 в зоне ее соединения с балкой 16 не создается усилие, воздействующее, как в примере на фиг. 1 и 2, в направлении прямого положения 18, а возникает сила, направленная от этого положения. Соответственно противоположно проходят векторы силы в зоне свободных концов изгибных балок 28 и 32.

На фиг. 1-4 нужный в зоне конца 24 балки 14 изгибающий момент определяется действующими на изгибную балку 28 или 32 силами. В противоположность этому в примере выполнения согласно фиг. 5-10 желаемую линию прогиба 26 получают путем воздействия на балку 16 от внешних сил F_1 ,

$\frac{F}{F_1}$, а также силы F_2 , действующей на

изгибную балку 34, которая проходит внутри балки 16 и представляет собой полый профиль.

Изгибная балка 34 прочно соединена одним концом 36 с балкой 16, а именно в зоне конца 24, на котором для достижения постоянной, отличающейся от 0 кривизны должен быть создан нужный изгибающий момент.

Изгибная балка 34 свободно консольно отходит от своего конца 36, так что ее свободный конец 38 имеет возможность регулирования относительно балки 16. Это происходит в том случае, когда под действием сил F_1 , $\frac{F}{F_2}$, F_2 , $\frac{F}{F_2}$ балка 16 упруго

изгибается. Это поясняется сечениями на фиг. 6 и 7.

При этом в этом примере исполнения происходит силовая связь между свободным концом 38 изгибной балки 34 и балкой 16. Силовая связь может быть реализована шпинделем или гидравлическим приводом или другим подходящим средством 40.

С одной стороны, за счет действующих на балку 16 в зоне ее конца 24 и противодействующих сил F_1 , F_2 и, с другой

стороны, за счет силы F_2 , действующей на проходящую внутри балки 16 образующую консоль, внутреннюю балку 34, и противодействующей ей силы F_1 , которая

не обязательно должна идти от балки 16, а может идти от имеющегося за ее пределами места вдоль изгибной балки 34, в балке 16 возникает постоянный изгибающий момент, как это поясняется на фиг. 9 и 10.

Так, на фиг. 9 изображен прогиб в зависимости от длины l , в пределах которой внутренняя балка 34 проходит в балке 16. Пока на балку 16 действуют только внешние силы F_1 и ∞ , получается обычная линия 10 прогиба, которая может представлять собой кротоиду, т.е. имеет в зоне внешнего конца 24 балки 16 радиус R кривизны, непрерывно

переходящей в радиус R кривизны (кривая "с").

Если теперь на свободный конец 38 балки 34 действуют силы F_2 , F_1 , то внутренняя

балка 34 имеет кривизну, поясняемую кривой "в". В зоне действующих сил F_2 и ∞ , где изгибающий момент равен 0,

радиус R кривизны уменьшается в

направлении фиксированного конца 36 внутренней балки 34 до радиуса R .

Силе F_2 , действующей на конец 28 внутренней балки 34, противодействует идущая от балки 16 сила F_1 . Под действием

сил F_2 , ∞ в балке 16 образуется линия прогиба, соответствующая кривой, а шток в зоне приложения сил имеет

радиус R кривизны, а в зоне конца -

радиус R кривизны.

Наложение всех линий "а", "в" и "с" прогиба дает только одну равнодействующую, имеющую по всей длине постоянный радиус R кривизны линию прогиба d .

Это также получается из характера изменения моментов согласно фиг. 10. Так, под действием силы F_2 , F_1 в балке

создается момент, соответствующий обозначенной штриховой линией кривой d , в точке приложения сил F_2 , F_1 изгибающий

момент имеет значение 0, а на конце 24 - значение R .

Противоположный характер изменения

момента получается тогда, когда на балку 16 действуют только силы F_1 , F_2 . В зоне

конца 24 изгибающий момент составляет 0 и возрастает по мере удаления от конца 24. В качестве равнодействующего по всей длине возникает общий изгибающий момент, который является постоянным и обозначен сплошной линией f .

На основе постоянного и отличающегося от 0 изгибающего момента на свободном конце 24 балки 16 образуется линия изгиба 26, имеющая постоянный и отличающийся от бесконечности радиус R кривизны.

Формула изобретения:

1. Способ упругого изгиба балки стрелочного перевода, имеющей по крайней мере один изгибаемый конец, включающий перемещение конца балки из первого конечного положения, соответствующего прямому положению стрелочного перевода, во второе конечное положение, соответствующее ответвленному положению стрелочного перевода, отличающийся тем, что на упругоизгибаемом конце балки при перемещении его во второе конечное положение создают отличный от нуля изгибающий момент.

2. Способ по п. 1, отличающийся тем, что отличный от нуля изгибающий момент создают посредством рычага, соединенного со свободным концом балки.

3. Способ по п. 1, отличающийся тем, что на свободном конце балки создают перемещаемую линию прогиба с постоянной отличной от нуля кривизной.

4. Стрелочный перевод, содержащий упругую изгибаемую из первого конечного положения, соответствующего прямому положению стрелочного перевода, во второе конечное положение, соответствующее ответвленному положению стрелочного перевода, балку, отличающийся тем, что конец балки снабжен соединенным с ним с возможностью передачи на конец балки силы рычагом для создания в зоне конца балки изгибающего момента и отличной от нуля кривизны балки.

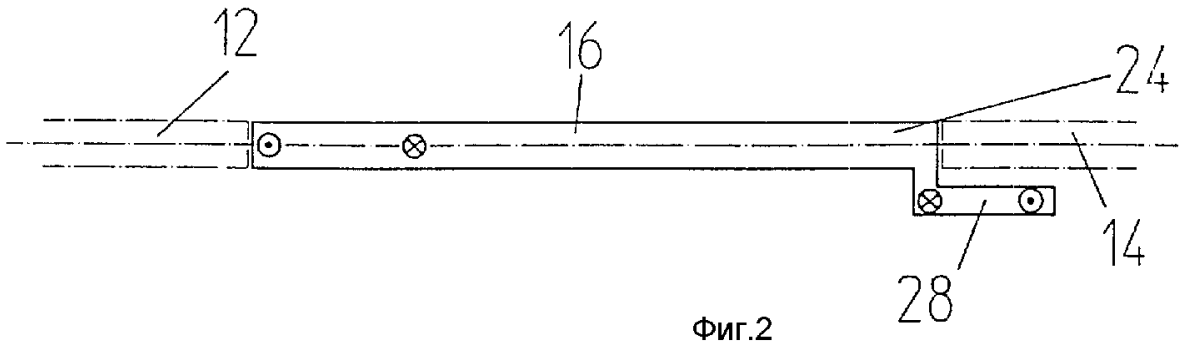
5. Перевод по п. 4, отличающийся тем, что рычаг расположен вдоль балки, выступает за ее конец и смещен относительно балки в вертикальном направлении.

6. Перевод по п. 4, отличающийся тем, что конец балки выполнен полым, рычаг размещен в указанной полости и одним своим концом прочно соединен с указанным концом балки, а свободный конец рычага имеет возможность регулирования его положения относительно балки.

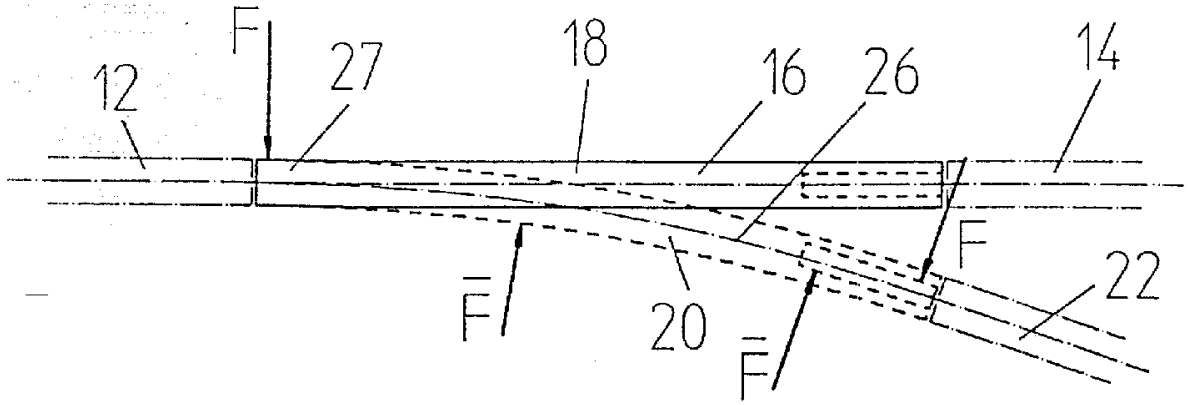
7. Перевод по п. 6, отличающийся тем, что свободный конец рычага и изгибаемый конец балки связаны между собой.

8. Перевод по п. 7, отличающийся тем, что указанная связь выполнена в виде привода, например гидравлического или шпиндельного, установленного с возможностью изменения расстояния между свободным концом рычага и упругоизгибаемым концом балки.

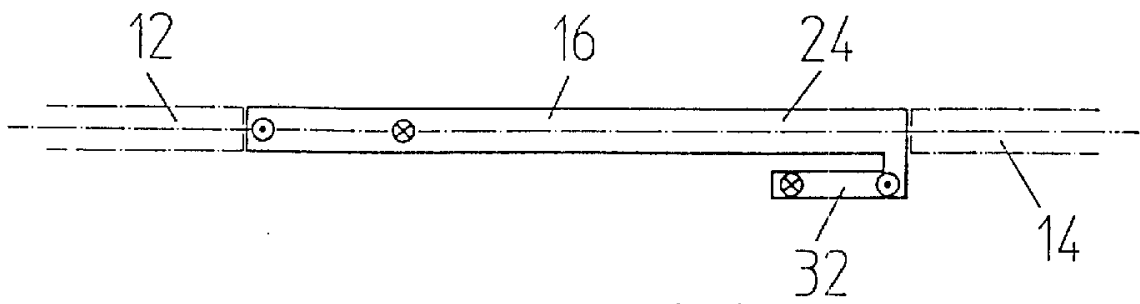
9. Перевод по пп. 4 и 8, отличающийся тем, что рычаг выполнен с консолью, соединенной своим концом с упругоизгибаемым концом балки.



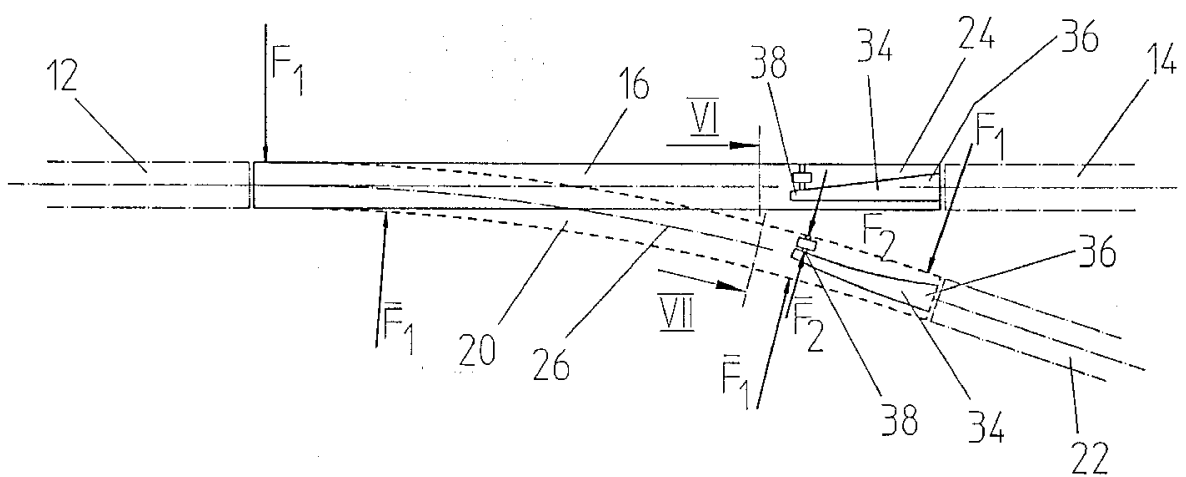
Фиг.2



Фиг.3



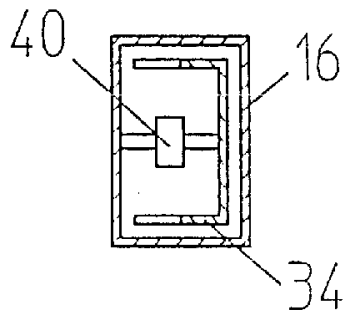
Фиг.4



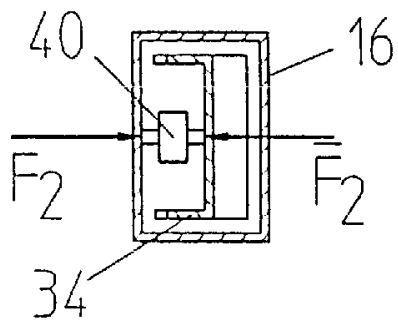
Фиг.5

RU 2103435 C1

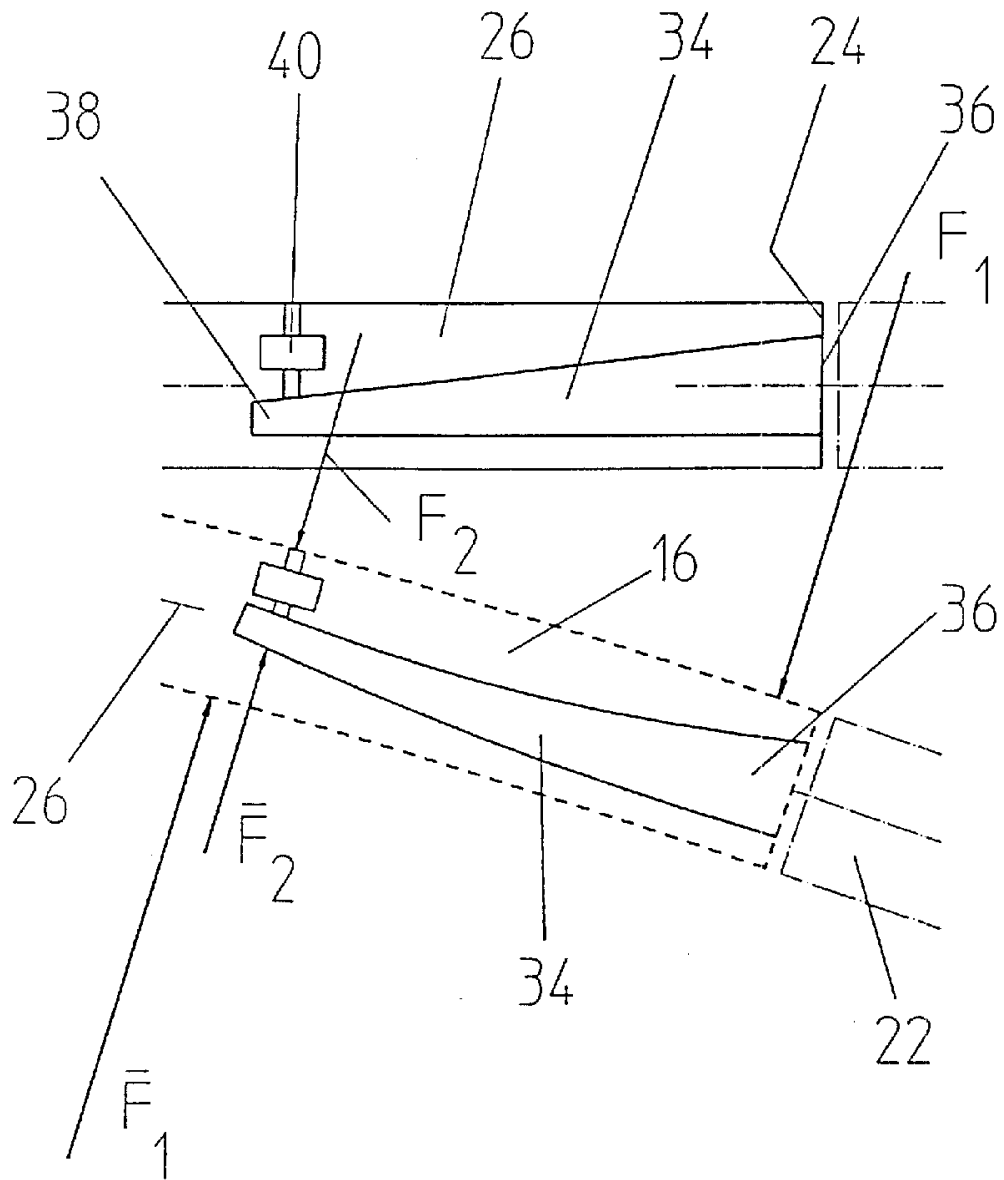
RU 2103435 C1



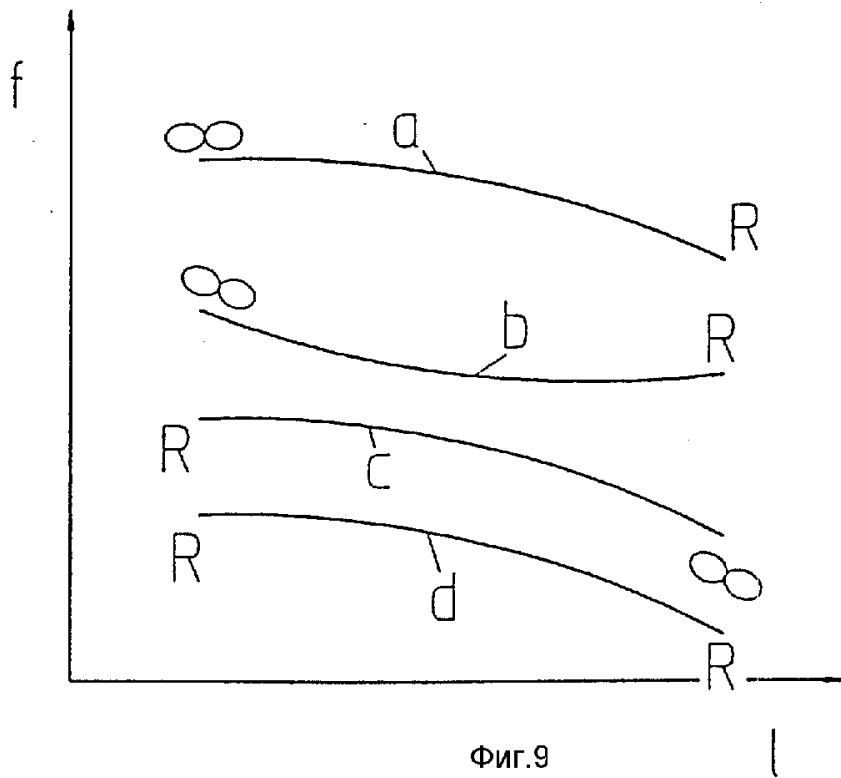
Фиг.6



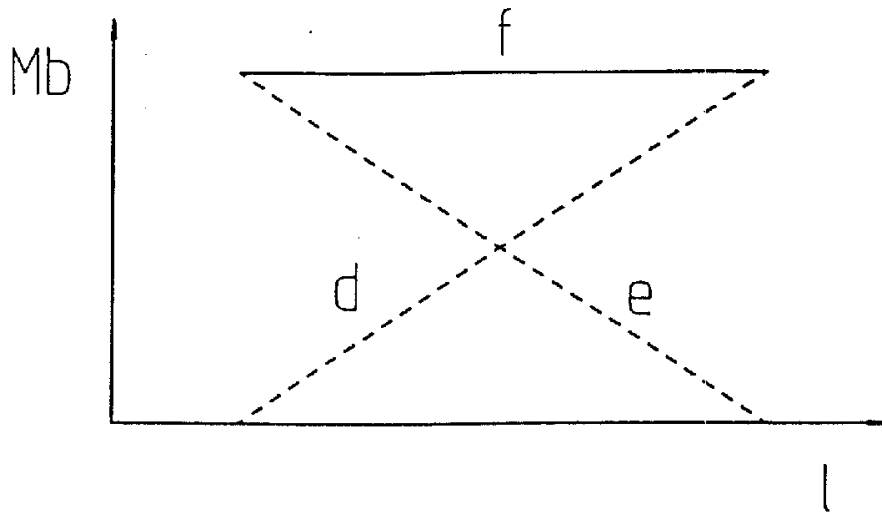
Фиг.7



Фиг.8



Фиг.9



Фиг.10