



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2013100127/28, 09.01.2013

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
09.01.2013

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 09.01.2013

(43) Дата публикации заявки: 20.07.2014 Бюл. № 14

(45) Опубликовано: 27.10.2014 Бюл. № 30

(56) Список документов, цитированных в отчете о
поиске: US 5668540 A, 16.09.1997. JP
2010185729 A, 26.08.2010. EP 384874 A2,
29.0.1990. JP 2010071840 A, 02.04.2010

Адрес для переписки:

125373, Москва, а/я 52, Ревинскому О.В.

(72) Автор(ы):

**РЕЧИЦКИЙ Владимир Ильич (RU),
РЕЧИЦКАЯ Людмила Владимировна (RU),
ДОУПАЛ Эмиль (СН)**

(73) Патентообладатель(и):

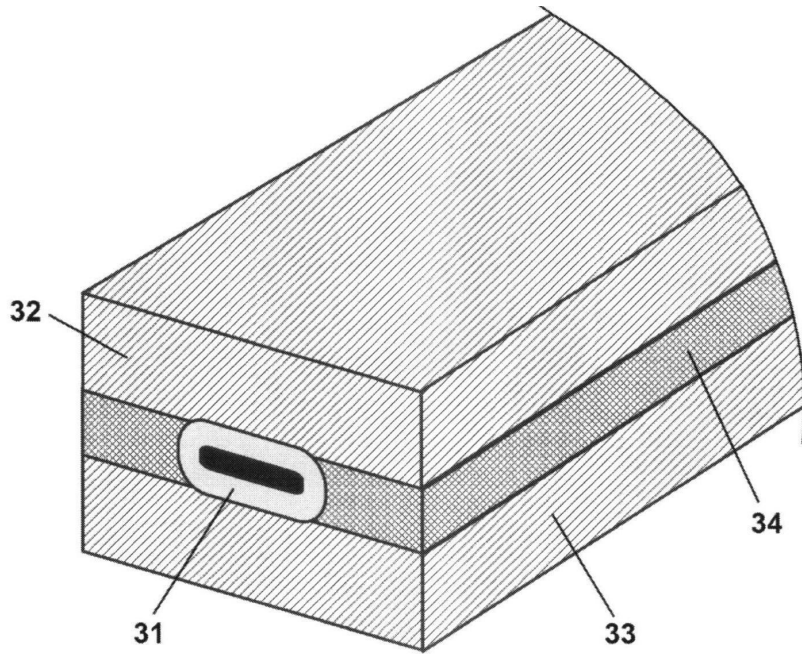
РЕЧИЦКИЙ Владимир Ильич (RU)

(54) ДАТЧИК ВЕСА АВТОТРАНСПОРТНОГО СРЕДСТВА (АТС)

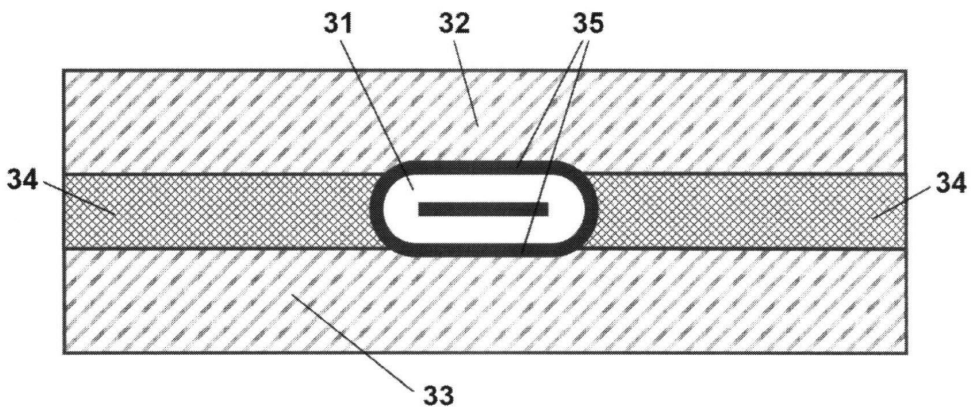
(57) Реферат:

Предложенное изобретение относится к измерительной технике, а именно к датчикам веса автотранспортного средства. Благодаря заявленному изобретению достигается такой технический результат, как обеспечение надежной фиксации положения чувствительного элемента строго по оси датчика при сохранении механической целостности датчика и смежного с ним слоя дорожного покрытия. Заявленный датчик веса автотранспортного средства, предназначенный для укладки в дорожное покрытие автотрассы под углом к ее осевой

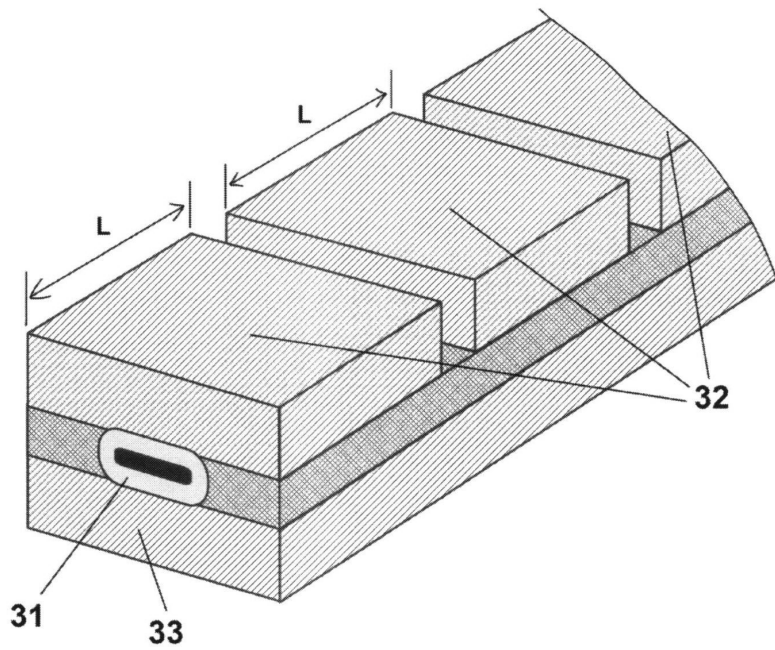
линии, содержит по меньшей мере один линейный чувствительный элемент и верхнюю и нижнюю обкладки, между которыми закреплены линейные чувствительные элементы, имеющие практически один и тот же размер сечения в вертикальном направлении, причем в качестве материала каждой из обкладок выбран материал, коэффициент линейного теплового расширения которого близок к коэффициенту линейного теплового расширения материала, образующего слой дорожного покрытия, в котором должен быть уложен датчик. 17 з.п. ф-лы, 12 ил.



Фиг. 3а



Фиг. 3б



Фиг. 3в



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21)(22) Application: 2013100127/28, 09.01.2013

(24) Effective date for property rights:
09.01.2013

Priority:

(22) Date of filing: 09.01.2013

(43) Application published: 20.07.2014 Bull. № 14

(45) Date of publication: 27.10.2014 Bull. № 30

Mail address:

125373, Moskva, a/ja 52, Revinskomu O.V.

(72) Inventor(s):

DOUPAL Emil (CH)

(73) Proprietor(s):

REChITsKIJ Vladimir Il'ich (RU)

(54) **VEHICLE WEIGHT DETECTOR**

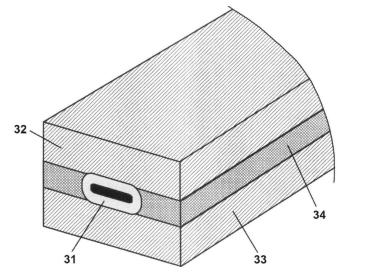
(57) Abstract:

FIELD: measurement equipment.

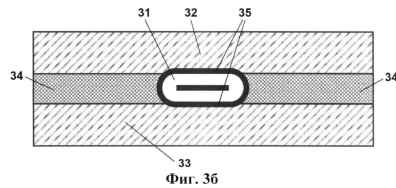
SUBSTANCE: proposed invention relates to measurement equipment, namely, to vehicle weight detectors. The proposed vehicle weight detector designed for laying into a road surface of a highway at an angle to its axial line, comprises at least one linear sensitive elements and upper and lower linings, between which there are linear sensitive elements fixed, having practically one and the same cross section in the vertical direction, besides, the material of each lining is the material, the coefficient of linear thermal expansion of which is close to the coefficient of linear thermal expansion of the material, forming the layer of the road surface, in which the sensor must be laid.

EFFECT: due to the proposed invention, such technical result is achieved as the provision of reliable fixation of the sensitive element position strictly along the sensor axis with the preservation of mechanical integrity of the sensor and an adjacent layer of the road surface.

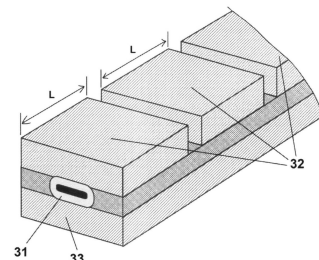
18 cl, 12 dwg



Фиг. 3а



Фиг. 3б



Фиг. 3в

RU 2 531 655 C 2

RU 2 531 655 C 2

Область техники, к которой относится изобретение

Настоящее изобретение относится к измерительной технике, а конкретнее - к датчику веса автотранспортного средства, предназначенному, к примеру, для взвешивания в движении (WIM - Weigh In Motion) автотранспортных средств (АТС).

5 Уровень техники

В настоящее время для измерения веса одиночных колес, осей и общего веса АТС в процессе движения все шире используются доступные по цене и обеспечивающие достаточную для большинства случаев применения точность датчики на базе интегральных линейных чувствительных элементов, например, пьезоэлектрических
10 (пьезополимерных) кабелей или оптоволоконных световодов, которые можно свести под общим названием «интегральные линейные датчики». Например, в выложенных заявках на патент Японии №2009-264748 (опубл. 12.11.2009), №2010-032358 (опубл. 12.02.2010) и №2010-185729 (опубл. 26.08.2010) раскрыты чувствительные к давлению датчики на основе кабеля из оптического волокна. Датчики на основе пьезокабеля
15 описаны в патентах США №5668540 (опубл. 16.09.1997) и №7603950 (опубл. 20.10.2009), в заявках на патент Японии №2004-257788 (опубл. 16.09.2004), №2008-267812 (опубл. 06.11.2008) и №2010-071840 (опубл. 02.04.2010) и в заявке на патент Кореи №2004-0028022 (опубл. 03.04.2004).

Из числа интегральных линейных датчиков наибольшее распространение на сегодня
20 получили конструкции на базе пьезополимерных кабелей, применяемые в составе динамических весоизмерительных комплексов WIM, но, чаще всего, лишь в чисто вспомогательных целях, не связанных непосредственно с измерением веса АТС (например, контроль положения на полосе или выезда за пределы полосы движения, определение сдвоенных колес и т.п.). Эти датчики довольно просты по своему устройству
25 и конструктивно напоминают широко применяемые в радиотехнике коаксиальные кабели (Фиг. 1а): вокруг центрального проводника 1 расположен слой 2 обладающего пьезоэлектрическими свойствами полимерного материала, поверх которого размещена внешняя проводящая оболочка 3, защищаемая, в большинстве случаев, полимерной изолирующей трубкой 4.

В значительном числе реализаций внешняя проводящая оболочка для обеспечения
30 сохранности пьезополимерного слоя выполняется в виде жесткой металлической трубки (Фиг. 1б). Для уменьшения чувствительности к приповерхностным волнам, вызываемым движением АТС и искажающим результаты измерения веса, сечение датчиков выбирается чаще всего близким к форме эллипса, большая ось которого ориентирована параллельно
35 плоскости дороги. Установка такого датчика 5 в дорожное покрытие 6 осуществляется в предварительно предусмотренном канале 7, имеющем сечение примерно 2,5×2,5 см. Перед заливкой фиксирующим раствором (мастикой) датчик ориентируется по оси канала 7 на глубине от 1 до 1,5 см от поверхности дороги с помощью расположенных с шагом приблизительно 15-20 см центрирующих пластмассовых держателей 8.
40 Принципиальных отличий в применяемой на сегодня технологии установки линейных датчиков других типов (на базе оптоволоконных, гидравлических или подобных чувствительных элементов) не наблюдается, существует лишь чисто техническая специфика.

Один из главных недостатков такой конструкции датчика легко проиллюстрировать
45 с помощью Фиг. 1б. Предварительно закрепленные на поверхности датчика 5 перед его установкой в прорезанный в дорожном покрытии 6 канал 7 центрирующие держатели 8 далеко не всегда обеспечивают его размещение строго по центру канала 7 и на одинаковой глубине от поверхности дорожного покрытия 6 по всей длине датчика 5,

а также перпендикулярность рабочих плоскостей датчика 5 к направлению прихода измеряемого усилия. Особенно очевидно возникновение отклонений от требуемой топологии размещения датчика 5 в связи со сложными условиями проведения этой операции на открытом воздухе и возможным интенсивным движением транспорта по соседним полосам дороги. Заливка установленного таким образом в дорожное покрытие датчика 5 мастикой лишь фиксирует возникшие отклонения от требуемой топологии, а в ряде случаев может вносить и дополнительные смещения в связи с внешними искажающими факторами, действующими во время довольно длительного процесса застывания мастики.

В настоящее время известны также интегральные линейные чувствительные элементы, выполненные с использованием пьезокерамических материалов. По структуре они практически не отличаются от пьезополимерных кабелей по Фиг. 1а, однако хрупкость пьезокерамического материала определяет дополнительные требования к конструкции как самого чувствительного элемента, так и к конструкции датчика на его основе. Такие датчики иллюстрируются на Фиг. 2а и 2б.

Керамический слой 9 (см. Фиг. 2а) чувствительного элемента, расположенный поверх центральной проводящей медной жилы 10, защищен внешним проводящим слоем 11, выполненным в виде жесткой металлической, например, медной, трубки (практически по аналогии с чувствительным элементом на основе пьезополимерного кабеля, изображенным на Фиг. 1б). Для дополнительной защиты пьезокерамического чувствительного элемента 12 (см. Фиг. 2б) в ряде случаев его устанавливают в защитный короб 13, выполняемый, чаще всего, из алюминиевого профиля. После установки в защитный короб 13 чувствительный элемент 12 заливается фиксирующей мастикой и после ее застывания размещается в предварительно отфрезерованном канале в дорожном покрытии 6 и также заливается фиксирующей мастикой.

Подобный вариант исполнения линейного датчика имеет весьма существенный недостаток. После установки чувствительного элемента 12 внутри защитного короба 13 процессы заливки его фиксирующей мастикой и застывания мастики не могут контролироваться визуально. И такой, например, дефект установки, как образование под чувствительным элементом воздушных лакунов, влияние которых на итоговую точность измерения совершенно очевидно специалистам, остается абсолютно без внимания и обнаруживается опосредованно только в процессе выходного контроля датчика или, что гораздо хуже, уже после его установки в дорогу. Приходится сталкиваться и с другим визуально неконтролируемым эффектом установки - перекосом (поворотом вокруг оси) собственно корпуса датчика. Влияние такого поворота на точность измерения веса АТС превышает аналогичный эффект от поворота чувствительного элемента, т.к. дополнительно возникает и эффект «экранирования» чувствительного элемента стенкой короба.

Защитный короб 13 (Фиг. 2б), выполненный в виде жесткого П-образного профиля, ввиду наличия вертикальных стенок (ребер жесткости), не может изгибаться коррелированно с деформациями сопряженного с ним слоя дорожного покрытия 6 при проезде над ним тяжело груженых АТС, что служит для смежных с коробом 13 сред источником разрушающих воздействий, которые опосредованно передаются чувствительному элементу 12 датчика и значительно сокращают срок его службы. Тот же эффект проявится и при установке в аналогичный защитный короб линейного чувствительного элемента другого типа, например, пьезополимерного кабеля по Фиг. 1а.

Другим недостатком рассматриваемой конструкции, использующей металлический защитный профиль (поз. 13 на Фиг. 2б), является весьма значительный - в ряде случаев

- разброс коэффициентов линейного теплового расширения материала защитного профиля и сопряженных с ним слоев фиксирующей мастики и приповерхностного слоя дорожного покрытия 6 (например, асфальтобетона или цементобетона). При длительной эксплуатации - особенно на фоне многократной смены сезонов - адгезия между защитным профилем 13 и окружающим его материалом дорожного покрытия 6 нарушается, а вся конструкция датчика 12 расшатывается и как бы выталкивается из установочного канала 7. Фиг.2в иллюстрирует внешний вид дорожного покрытия с датчиком, разрушенным в процессе относительно недолгой эксплуатации, а на Фиг.2г, где показан срез дорожного покрытия с установленным в нем датчиком, хорошо видны перекосящий датчик и воздушная лагуна под его чувствительным элементом, являющиеся следствием нарушения технологической процедуры установки чувствительного элемента датчика в корпус и принципиальных недостатков конструкции собственно корпуса.

Еще одним существенным недостатком рассматриваемой конструкции является неоптимальность механизма подведения внешнего усилия непосредственно к чувствительному элементу при проезде АТС над датчиком. Модуль E упругости окружающей чувствительный элемент фиксирующей мастики (обычно подбираемый по возможности ближе к модулю упругости смежного слоя дорожного покрытия) и материала дорожного покрытия 6 (например, асфальтобетона) составляет примерно 3×10^3 МПа, а для материала защитной медной трубки 11 чувствительного элемента $E = (0,9-1,1) \times 10^5$ МПа. При таком соотношении модулей упругости вертикальное усилие в большей части транслируется трубкой 11 к нижележащему слою дорожного покрытия и только в малой части нагружает собственно чувствительный элемент. В результате чувствительность датчика 12 к внешней нагрузке резко падает, что заставляет размещать его ближе к поверхности дороги, существенно сокращая тем самым срок его службы.

Раскрытие изобретения

Таким образом, задача настоящего изобретения заключается в устранении всех указанных недостатков путем обеспечения надежной фиксации положения чувствительного элемента строго по оси датчика, сохранения механической целостности совокупности датчика и смежного с ним слоя дорожного покрытия и оптимизации условий подведения внешнего усилия к чувствительному элементу датчика.

Эта задача с достижением указанного технического результата решается в настоящем изобретении за счет того, что предложен датчик веса автотранспортного средства (АТС), предназначенный для укладки в дорожное покрытие автотрассы под заданным углом к ее осевой линии и содержащий по меньшей мере один линейный чувствительный элемент и верхнюю и нижнюю обкладки, между которыми закреплены линейные чувствительные элементы, имеющие практически один и тот же размер сечения в вертикальном направлении, причем в качестве материала каждой из обкладок выбран материал, коэффициент линейного теплового расширения которого близок к коэффициенту линейного теплового расширения материала, образующего слой дорожного покрытия, в котором должен быть уложен датчик.

Особенность датчика по настоящему изобретению состоит в том, что модуль упругости материала каждой из обкладок может быть не меньше модуля упругости любого из линейных чувствительных элементов.

Другая особенность датчика по настоящему изобретению состоит в том, что модуль упругости материала нижней обкладки может быть не меньше модуля упругости материала слоя дорожного покрытия, лежащего непосредственно под нижней обкладкой.

Еще одна особенность датчика по настоящему изобретению состоит в том, что по меньшей мере один из линейных чувствительных элементов может быть выполнен в виде трубки, которая заполнена несжимаемой текучей средой, заглушена на одном своем торце и закрыта на другом своем торце датчиком давления. При этом текучая среда может быть жидкостью или гелем.

Еще одна особенность датчика по настоящему изобретению состоит в том, что по меньшей мере один из линейных чувствительных элементов может быть выполнен на основе оптоволоконного кабеля.

Еще одна особенность датчика по настоящему изобретению состоит в том, что по меньшей мере один из линейных чувствительных элементов может быть выполнен на основе пьезополимерного кабеля или с использованием пьезокерамического материала. В этом случае линейный чувствительный элемент может иметь круглое поперечное сечение либо вытянутое поперечное сечение, длинное измерение которого практически параллельно поверхности дорожного покрытия.

Еще одна особенность датчика по настоящему изобретению состоит в том, что подложка может быть выполнена из нержавеющей стали.

Еще одна особенность датчика по настоящему изобретению состоит в том, что по меньшей мере одна из обкладок может быть выполнена в виде полосы прямоугольного сечения, длинное измерение которого практически параллельно поверхности дорожного покрытия.

Еще одна особенность датчика по настоящему изобретению состоит в том, что по меньшей мере одна из обкладок может быть выполнена в виде полосы трапецидального сечения, причем основания трапеции практически параллельны поверхности дорожного покрытия и малое основание трапеции обращено к линейным чувствительным элементам.

Еще одна особенность датчика по настоящему изобретению состоит в том, что линейные чувствительные элементы могут быть закреплены между верхней и нижней полосовыми обкладками практически параллельно их осевой линии, а по обеим сторонам от линейных чувствительных элементов и между ними могут быть размещены направляющие прокладки, высота которых над нижней обкладкой примерно равна высоте линейных чувствительных элементов. При этом прокладки могут быть выполнены из эластичного материала, практически исключая образование приповерхностной волны к линейным чувствительным элементам.

Еще одна особенность датчика по настоящему изобретению состоит в том, что верхняя обкладка может быть выполнена из отдельных частей, длина каждой из которых не превышает максимальной ширины колеса АТС, причем отдельные части расположены последовательно над нижней обкладкой и между соседними отдельными частями предусмотрены зазоры, исключая механическую связь между соседними отдельными частями.

Еще одна особенность датчика по настоящему изобретению состоит в том, что верхняя и нижняя обкладки с закрепленными между ними линейными чувствительными элементами могут быть заключены в трубке из термоусадочного материала.

Наконец, еще одна особенность датчика по настоящему изобретению состоит в том, что угол укладки датчика к осевой линии автотрассы может лежать в пределах от 0° до 90°.

Краткое описание чертежей

Настоящее изобретение иллюстрируется приложенными чертежами, на которых одинаковые элементы помечены одними и теми же ссылочными позициями.

На Фиг.1а представлено выполнение конструкции датчика на базе пьезополимерного кабеля в соответствии с уровнем техники.

На Фиг.1б приведена условная схема установки датчика по Фиг.1а в дорожное покрытие.

5 На Фиг.2а представлено выполнение конструкции датчика на базе пьезокерамического материала в соответствии с уровнем техники.

На Фиг.2б приведена условная схема установки датчика по Фиг.2а в дорожное покрытие.

10 На Фиг.2в показан внешний вид датчика по Фиг.2б после некоторого периода эксплуатации.

На Фиг.2г показан поперечный срез участка дорожного покрытия с датчиком по Фиг.2б, 2в, иллюстрирующий поворот чувствительного элемента известного датчика вокруг оси в процессе установки и застывания фиксирующей мастики, а также поворот корпуса датчика в дорожном покрытии в процессе установки и фиксации.

15 На Фиг.3а приведен вид в изометрии линейного чувствительного элемента между верхней и нижней обкладками для датчика по одному варианту осуществления настоящего изобретения.

На Фиг.3б показан поперечный разрез датчика с линейным чувствительным элементом по Фиг.3а.

20 На Фиг.3в приведен вид в изометрии линейного чувствительного элемента между верхней и нижней обкладками для датчика по другому варианту осуществления настоящего изобретения.

На Фиг.4а приведена условная схема размещения датчика по Фиг.3а в термоусадочной трубке.

25 На Фиг.4б - условная схема датчика по Фиг.4а в термоусадочной трубке после операции термоусадки.

На Фиг.4в приведена условная схема размещения датчика по Фиг.4б в дорожном покрытии.

Подробное описание вариантов осуществления

30 Варианты осуществления настоящего изобретения описаны далее со ссылками на приложенные чертежи.

Отметим, что в данном описании под интегральным линейным датчиком или интегральным линейным чувствительным элементом понимается средство, изготовленное из единого отрезка, длина которого многократно превышает его

35 поперечные размеры.

Датчик по настоящему изобретению может укладываться в дорожное покрытие автотрассы под углом к ее осевой линии в пределах от 0° до 90° в зависимости от конкретной задачи по измерениям.

На Фиг.3а показан вид в изометрии датчика веса автотранспортного средства (АТС) согласно одному варианту осуществления настоящего изобретения. Линейный чувствительный элемент 31, который может быть, например, таким же, как описано со ссылками на Фиг.1 и 2, закреплен между верхней обкладкой 32 и нижней обкладкой 33. Такое закрепление можно выполнить, к примеру, с помощью клея либо кусков клейкой ленты (скотча). В принципе, достаточного закрепления можно достичь и путем простого

45 прижатия линейного чувствительного элемента 31 обеими обкладками 32 и 33, скрепленными кусками скотча. Верхняя обкладка 32 и нижняя обкладка 33 имеют ширину, предпочтительно превышающую ширину линейного чувствительного элемента 31, хотя это и не обязательно. Отметим, что показанная на Фиг.3 приплюснутая форма

сечения линейного чувствительного элемента 31 может быть предпочтительна, но в качестве линейного чувствительного элемента 31 можно использовать и элемент, сделанный, скажем, из пьезокабеля круглого сечения.

5 В принципе, интегральный линейный чувствительный элемент может быть изготовлен и в виде трубки, которая заполнена несжимаемой текучей средой, заглушена на одном своем торце и закрыта на другом своем торце датчиком давления. В этом случае текучая среда может быть жидкостью или гелем. При проезде колеса АТС над такой трубкой, уложенной в дорожное покрытие, жидкость или гель за счет даже небольшого проминания трубки окажет давление на концевой датчик.

10 Возможно также выполнение интегрального линейного чувствительного элемента на основе оптоволоконного кабеля, в котором надавливание колеса АТС будет приводить, например, к изменению коэффициента пропускания света в оптическом волокне, как это имеет место, к примеру, в вышеупомянутых выложенных заявках на патент Японии №2009-264748, №2010-032358 и №2010-185729.

15 Специалистам понятно, что показанный на Фиг.3 единственный линейный чувствительный элемент 31 может быть дополнен еще одним или несколькими интегральными линейными чувствительными элементами, уложенными между верхней обкладкой 32 и нижней обкладкой 33, причем между соседними линейными чувствительными элементами оставлен некоторый зазор. При этом линейные
20 чувствительные элементы одного датчика обязательно должны быть одного размера по высоте (в вертикальном направлении) в поперечном сечении.

В дальнейшем описание будет касаться датчика с одним интегральным линейным чувствительным элементом на основе пьезополимерного кабеля, но не в качестве ограничения объема правовой охраны, а лишь в качестве иллюстративного примера.

25 Верхняя обкладка 32 и нижняя обкладка 33 могут быть выполнены каждая в виде полосы прямоугольного сечения, длинное измерение которого практически параллельно поверхности дорожного покрытия. Именно этот случай иллюстрируется на Фиг.3. Однако каждая из обкладок 32 и 33 может быть также выполнена в виде полосы трапецеидального сечения, причем основания этой трапеции практически параллельны
30 поверхности дорожного покрытия и малое основание этой трапеции обращено к линейному чувствительному элементу 31. Разумеется, каждая из обкладок 32 и 33 может иметь поперечное сечение и иной формы, к примеру дугообразное, либо близкое к трапецеидальному. В последнем случае обкладка может изготавливаться, например, из нескольких полос прямоугольного сечения, ширина каждой из которых в направлении
35 к плоскости укладки чувствительного элемента меньше ширины предыдущей полосы.

Предпочтительное выполнение каждой из обкладок 32 и 33 в виде полосы прямоугольного сечения без каких-либо вертикальных элементов, которые могут выступать в виде ребер жесткости (как это имеет место в известном датчике),
40 обеспечивает наилучшую корреляцию деформаций предлагаемого датчика с деформациями смежного с ним слоя дорожного покрытия, возникающими при проезде АТС над датчиком и при длительной эксплуатации данного участка дороги.

Коэффициент линейного теплового расширения материала, из которого изготовлена каждая из обкладок 32 и 33, должен быть близок к коэффициенту линейного теплового расширения материала, образующего слой дорожного покрытия, в котором уложен
45 предлагаемый датчик. Например, для ферритной нержавеющей стали величина коэффициента линейного расширения довольно близка к коэффициенту линейного расширения асфальтобетона, из которого, как правило, делается дорожное покрытие автотрассы. Такой выбор материала обкладок 32 и 33 обеспечит сохранение

механической целостности совокупности основания датчика (т.е. нижней обкладки 33) и смежного с ним слоя дорожного покрытия.

Материал, из которого изготовлена каждая из обкладок 32 и 33, предпочтительно имеет модуль упругости не меньше модуля упругости линейного чувствительного элемента предлагаемого датчика. Специалисту понятно, что в случае, когда линейный чувствительный элемент имеет конструкцию, показанную на Фиг.1а, 1б, модуль упругости этой конструкции будет определяться сочетанием формирующих ее материалов.

В то же время модуль упругости материала, из которого изготовлена нижняя обкладка 33, желательно иметь не меньше, чем модуль упругости материала того слоя дорожного покрытия, который будет лежать непосредственно под нижней обкладкой 33. Это требование введено для оптимизации условий подведения внешнего усилия к линейному чувствительному элементу 31 датчика (т.е. для максимальной концентрации усилия на датчике). Таким материалом может быть уже упомянутая ферритная нержавеющая сталь.

Для удобства фиксации линейного чувствительного элемента 31 между верхней обкладкой 32 и нижней обкладкой 33 по обеим сторонам вдоль этого линейного чувствительного элемента 31 (а при наличии нескольких линейных чувствительных элементов - и между ними) могут быть размещены направляющие прокладки 34. Чтобы уменьшить влияние на линейный чувствительный элемент 31 (или на линейные чувствительные элементы) боковой приповерхностной волны, формируемой в приповерхностном слое дорожного покрытия колесами движущегося АТС, эти направляющие прокладки 34 выполняются из эластичного материала, например монолитного силикона или губчатой резины, что практически исключает прохождение боковой волны в направлении линейного чувствительного элемента 31. Высота направляющих прокладок 34 над нижней обкладкой 33 примерно равна высоте любого из линейных чувствительных элементов 31, имеющих одинаковый поперечный размер в вертикальном направлении. На Фиг.3б ссылочной позицией 35 обозначены канавки в верхней и нижней обкладках 32, 33, которые могут быть выполнены для лучшей фиксации интегрального линейного чувствительного элемента.

Как показано на Фиг.3в, верхняя обкладка 32 может быть выполнена из отдельных частей, длина L каждой из которых не превышает максимальной ширины колеса АТС. Эти отдельные части расположены последовательно над нижней обкладкой 33 и линейным чувствительным элементом 31 (или несколькими линейными чувствительными элементами), причем между соседними отдельными частями предусмотрены зазоры, исключаяющие механическую связь между соседними отдельными частями.

Для обеспечения надежной взаимной фиксации между собой деталей датчика, т.е. линейного чувствительного элемента 31 (или нескольких линейных чувствительных элементов), верхней обкладки 32 целой или состоящей из отдельных частей) и нижней обкладки 33, возможно, с прокладками 34, собранный датчик предпочтительно помещается внутрь термоусадочной трубки 36 (см. Фиг.4а, 4б), которая после температурной обработки (t° на Фиг.4а) и остывания прочно охватывает датчик. Готовый датчик в термоусадочной трубке 36 размещается в канале 37 (Фиг.4в) дорожного покрытия 38 и фиксируется в нем мастикой 39, как это имеет место и в указанных выше аналогах.

Таким образом, датчик веса автотранспортного средства по настоящему изобретению обеспечивает надежную фиксацию положения интегрального линейного чувствительного элемента строго по оси датчика, сохраняет механическую целостность совокупности

основания датчика и смежного с ним слоя дорожного покрытия и оптимизирует условия подведения внешнего усилия к интегральному линейному чувствительному элементу датчика.

Формула изобретения

1. Датчик веса автотранспортного средства (АТС), предназначенный для укладки в дорожное покрытие автотрассы под углом к ее осевой линии и содержащий:

- по меньшей мере один линейный чувствительный элемент;

- верхнюю и нижнюю обкладки, между которыми закреплены упомянутые линейные чувствительные элементы, имеющие практически один и тот же размер сечения в вертикальном направлении;

- причем в качестве материала каждой из упомянутых обкладок выбран материал, коэффициент линейного теплового расширения которого близок к коэффициенту линейного теплового расширения материала, образующего слой дорожного покрытия, в котором должен быть уложен упомянутый датчик.

2. Датчик по п.1, в котором модуль упругости материала каждой из упомянутых обкладок не меньше модуля упругости любого из упомянутых линейных чувствительных элементов.

3. Датчик по п.1, в котором модуль упругости материала упомянутой нижней обкладки не меньше модуля упругости материала слоя дорожного покрытия, лежащего непосредственно под упомянутой нижней обкладкой.

4. Датчик по п.1, в котором по меньшей мере один из линейных чувствительных элементов выполнен в виде трубки, которая заполнена несжимаемой текучей средой, заглушена на одном своем торце и закрыта на другом своем торце датчиком давления.

5. Датчик по п.4, в котором упомянутая текучая среда является жидкостью или гелем.

6. Датчик по п.1, в котором по меньшей мере один из линейных чувствительных элементов выполнен на основе оптоволоконного кабеля.

7. Датчик по п.1, в котором по меньшей мере один из линейных чувствительных элементов выполнен на основе пьезополимерного кабеля.

8. Датчик по п.1, в котором по меньшей мере один из линейных чувствительных элементов выполнен с использованием пьезокерамического материала.

9. Датчик по п.7 или 8, в котором упомянутый линейный чувствительный элемент имеет круглое поперечное сечение.

10. Датчик по п.7 или 8, в котором упомянутый линейный чувствительный элемент имеет вытянутое поперечное сечение, длинное измерение которого практически параллельно поверхности упомянутого дорожного покрытия.

11. Датчик по п.1, в котором каждая из упомянутых обкладок выполнена из нержавеющей стали.

12. Датчик по п.1, в котором по меньшей мере одна из упомянутых обкладок выполнена в виде полосы прямоугольного сечения, длинное измерение которого практически параллельно поверхности упомянутого дорожного покрытия.

13. Датчик по п.1, в котором по меньшей мере одна из упомянутых обкладок выполнена в виде полосы трапецидального или близкого к трапецидальному сечения, причем основания упомянутой трапеции практически параллельны поверхности упомянутого дорожного покрытия и малое основание упомянутой трапеции обращено к упомянутым линейным чувствительным элементам.

14. Датчик по п.1, в котором упомянутые линейные чувствительные элементы закреплены между упомянутыми верхней и нижней полосовыми обкладками практически

параллельно их осевой линии, а по обеим сторонам от упомянутых линейных чувствительных элементов и между ними размещены направляющие прокладки, высота которых над упомянутой нижней обкладкой примерно равна высоте сечения упомянутых линейных чувствительных элементов.

5 15. Датчик по п.14, в котором упомянутые прокладки выполнены из эластичного материала, практически исключают прохождение приповерхностной волны к упомянутым линейным чувствительным элементам.

10 16. Датчик по п.1, в котором упомянутая верхняя обкладка выполнена из отдельных частей, длина каждой из которых не превышает максимальной ширины колеса АТС, причем упомянутые отдельные части расположены последовательно над упомянутой нижней обкладкой и между соседними отдельными частями предусмотрены зазоры, исключающие механическую связь между соседними отдельными частями.

15 17. Датчик по п.1 или 16, в котором упомянутые верхняя и нижняя обкладки с закрепленными между ними упомянутыми линейными чувствительными элементами заключены в трубке из термоусадочного материала.

18. Датчик по п.1, в котором угол укладки упомянутого датчика к упомянутой осевой линии автотрассы лежит в пределах от 0° до 90°.

20

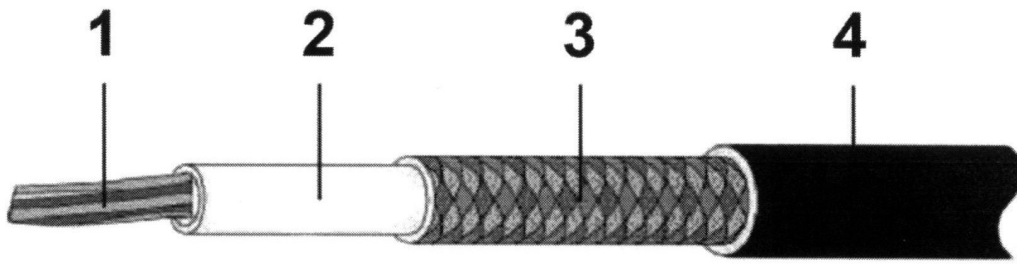
25

30

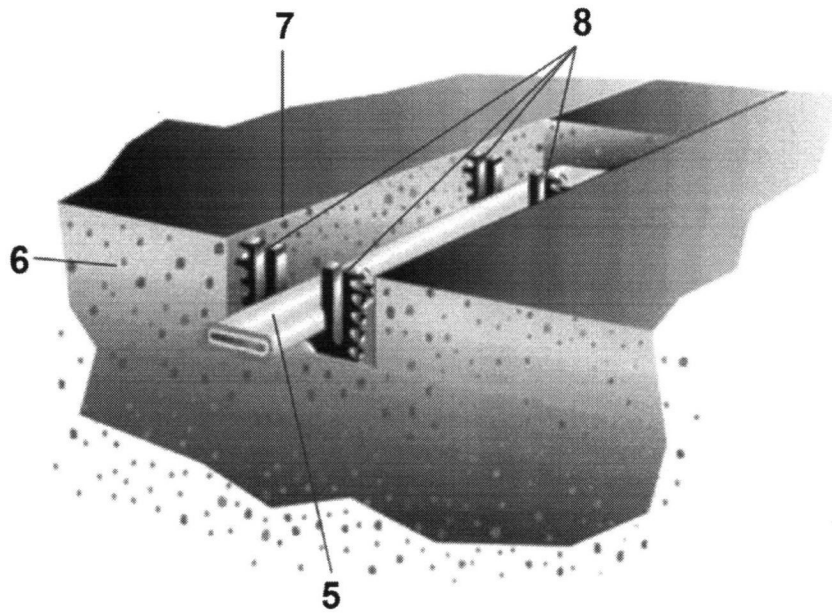
35

40

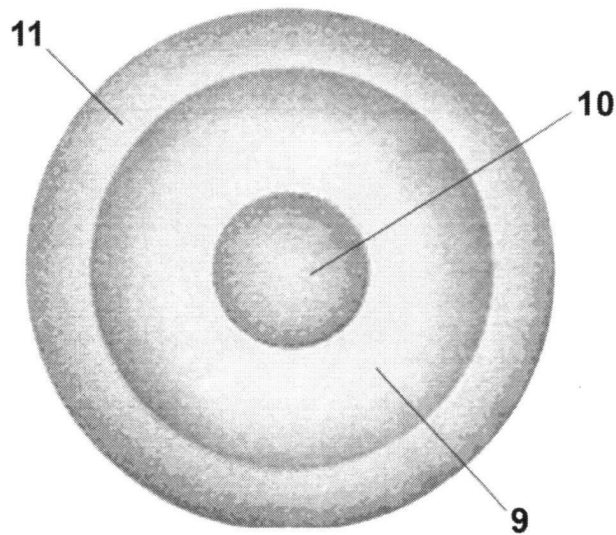
45



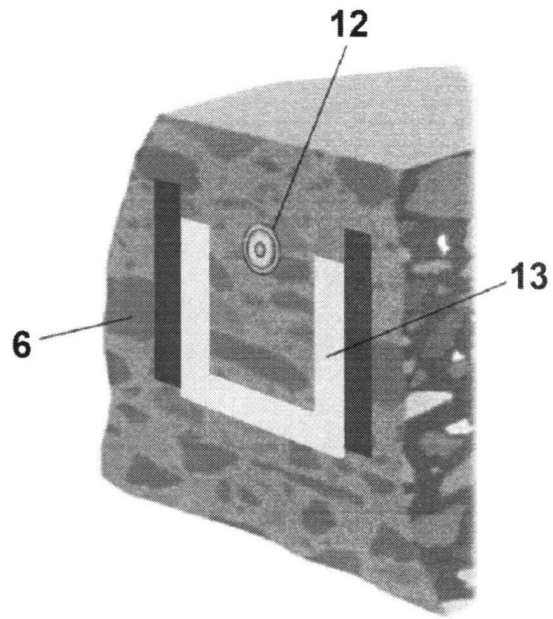
Фиг. 1а



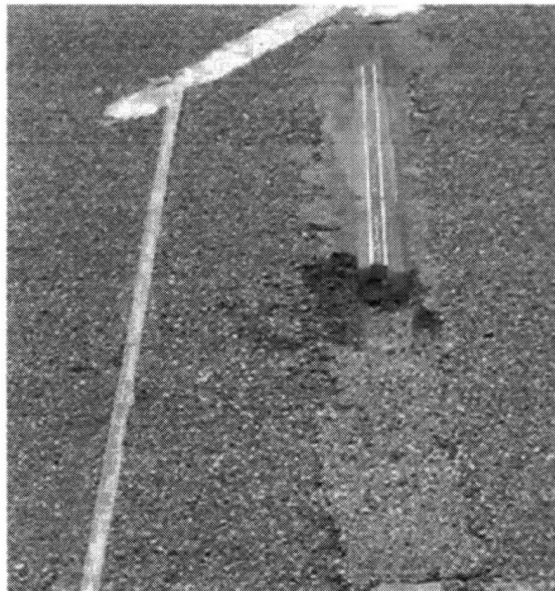
Фиг. 1б



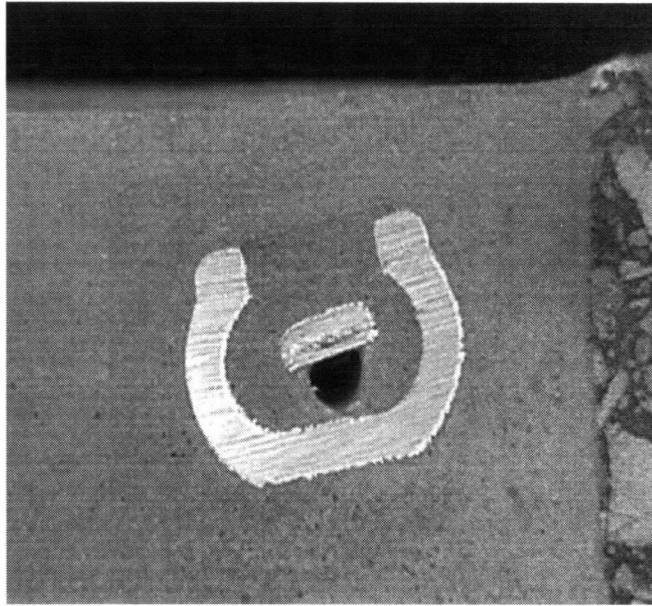
Фиг. 2а



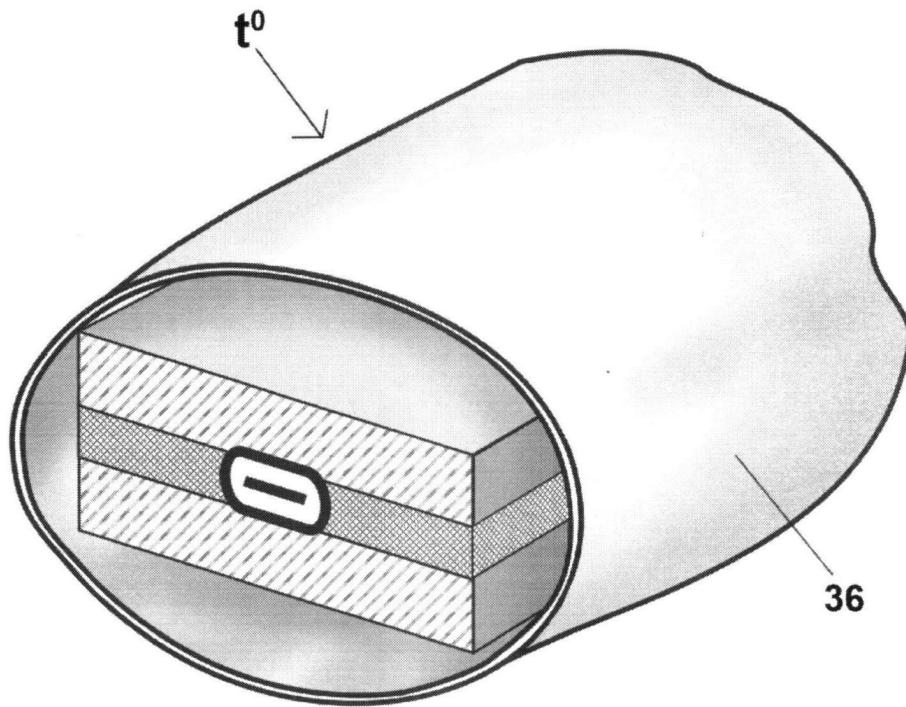
Фиг. 2б



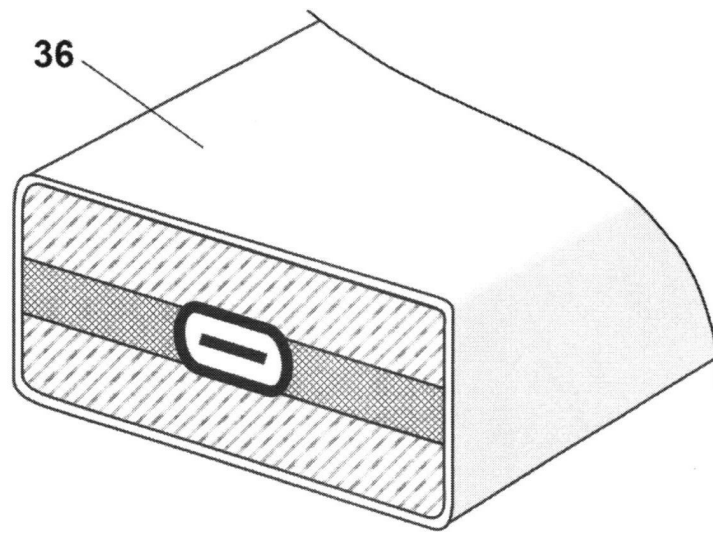
Фиг. 2в



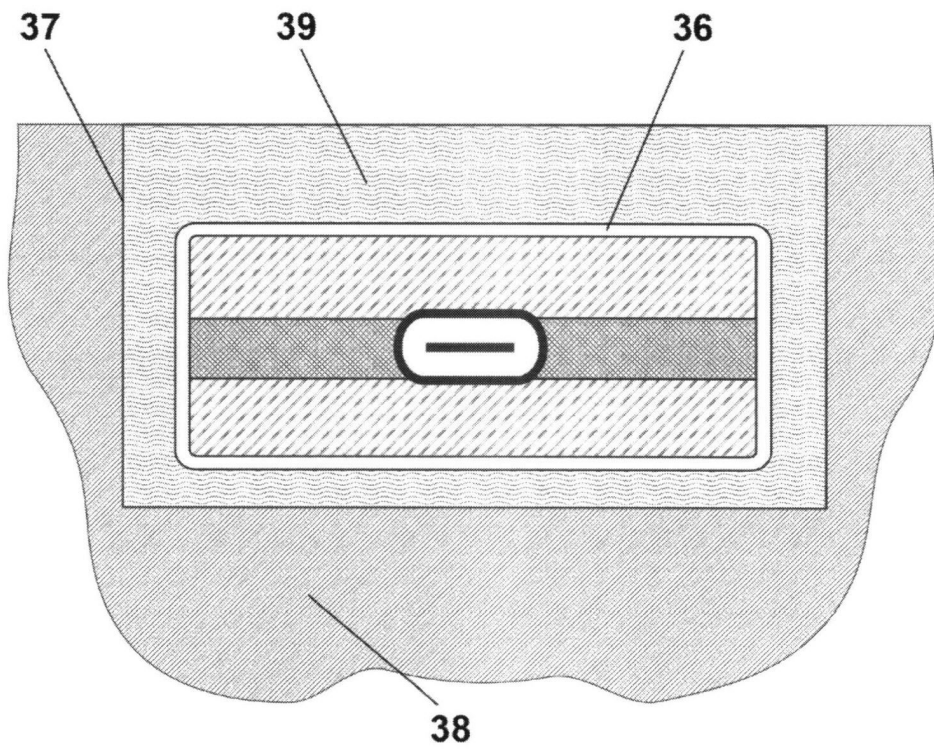
Фиг. 2г



Фиг. 4а



Фиг. 4б



Фиг. 4в