

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

## (12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК

G01M 17/007 (2025.08); G09B 23/00 (2025.08); A41H 5/00 (2025.08); F41J 9/02 (2025.08)

(21)(22) Заявка: 2025114712, 30.05.2025

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
30.05.2025Дата регистрации:  
25.11.2025

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 30.05.2025

(45) Опубликовано: 25.11.2025 Бюл. № 33

Адрес для переписки:

603155, г. Нижний Новгород, ул. Минина, 24,  
ОИСиВД НГТУ, Отдел интеллектуальной  
собственности и выставочной деятельности

(72) Автор(ы):

Кашников Дмитрий Александрович (RU),  
Манцеров Сергей Александрович (RU),  
Федосова Людмила Олеговна (RU),  
Золотов Антон Владимирович (RU),  
Шакин Дмитрий Александрович (RU)

(73) Патентообладатель(и):

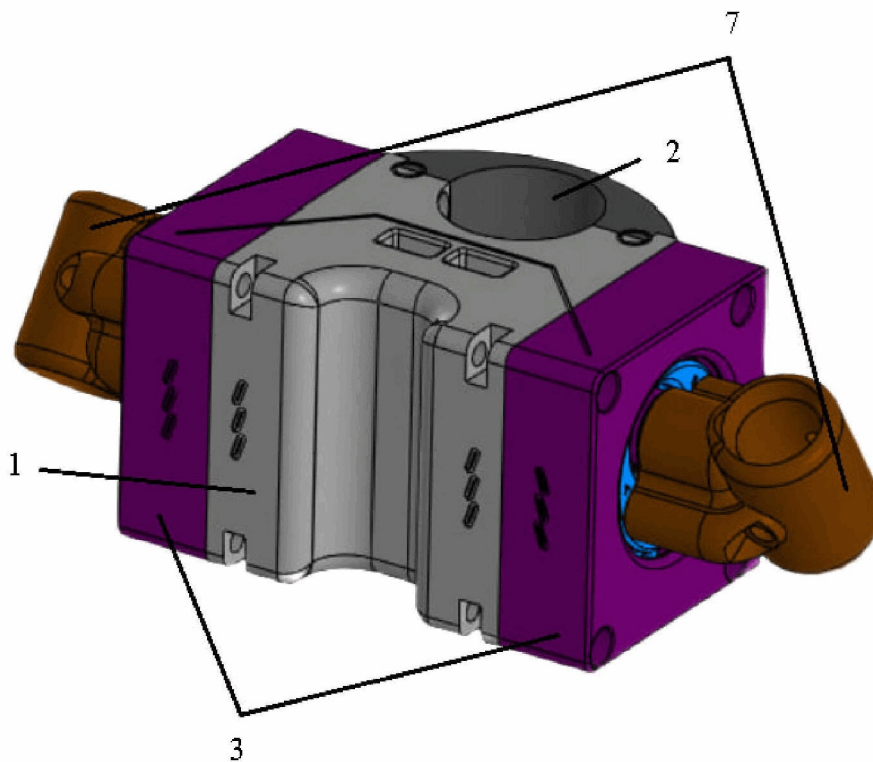
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего  
образования "Нижегородский  
государственный технический университет  
им. Р.Е. Алексеева" (НГТУ) (RU)(56) Список документов, цитированных в отчете  
о поиске: CN 210912663 U, 03.07.2020. CN  
220120384 U, 01.12.2023. KR 101723551 B1,  
05.04.2017. US 9355576 B2, 31.05.2016. CN  
110118663 A, 13.08.2019. KR 101456191 B1,  
31.10.2014. DE 102008025539 B4, 09.11.2017. US  
2023215297 A1, 06.07.2023. US 10891876 B2,  
12.01.2021. CN 109000937 B, 17.05.2019. CN  
207894619 U, 21.09.2018.

(54) Устройство движения ног испытательного манекена

(57) Реферат:

Изобретение относится к испытаниям автомобилей при тестировании систем помощи водителю. Устройство движения ног испытательного манекена, жёстко закрепленное на стержне, включает корпус, расположенные на боковых гранях магнитные элементы для крепления нижних конечностей, системы приводов движения, расположенных внутри корпуса. Корпус имеет на задней грани вертикальный паз с сечением в виде полукруга, и зажимная крышка имеет аналогичный паз. Внутри корпуса расположены модельные

сервоприводы. На вращающемся рычаге каждого сервопривода установлена переходная втулка с четырьмя подшипниками качения, расположенными по ее контуру, и двумя магнитами, соединенными с ней. Каждая втулка закрыта выполненной из ударопоглощающего материала боковой крышкой, имеющей отверстие, открывающее магниты, обеспечивающие магнитное крепление кронштейна нижней конечности манекена. Повышается ресурс и надежность работы приводов. 3 ил.



Фиг.1



FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.  
*G01M 17/007* (2006.01)  
*G09B 23/00* (2006.01)  
*A41H 5/00* (2006.01)  
*F41J 9/02* (2006.01)

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC

*G01M 17/007 (2025.08); G09B 23/00 (2025.08); A41H 5/00 (2025.08); F41J 9/02 (2025.08)*(21)(22) Application: **2025114712, 30.05.2025**(24) Effective date for property rights:  
**30.05.2025**Registration date:  
**25.11.2025**

Priority:

(22) Date of filing: **30.05.2025**(45) Date of publication: **25.11.2025** Bull. № 33

Mail address:

**603155, g. Nizhnij Novgorod, ul. Minina, 24,  
OISiVD NGTU, Otdel intellektualnoj sobstvennosti  
i vystavochnoj deyatelnosti**

(72) Inventor(s):

**Kashnikov Dmitrii Aleksandrovich (RU),  
Mantserov Sergei Aleksandrovich (RU),  
Fedosova Liudmila Olegovna (RU),  
Zolotov Anton Vladimirovich (RU),  
Shakin Dmitrii Aleksandrovich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**federalnoe gosudarstvennoe biudzhetnoe  
obrazovatelnoe uchrezhdenie vysshego  
obrazovaniia "Nizhegorodskii gosudarstvennyi  
tekhnicheskii universitet im. R.E. Alekseeva"  
(NGTU) (RU)**

(54) **LEG MOVEMENT DEVICE OF TEST DUMMY**

(57) Abstract:

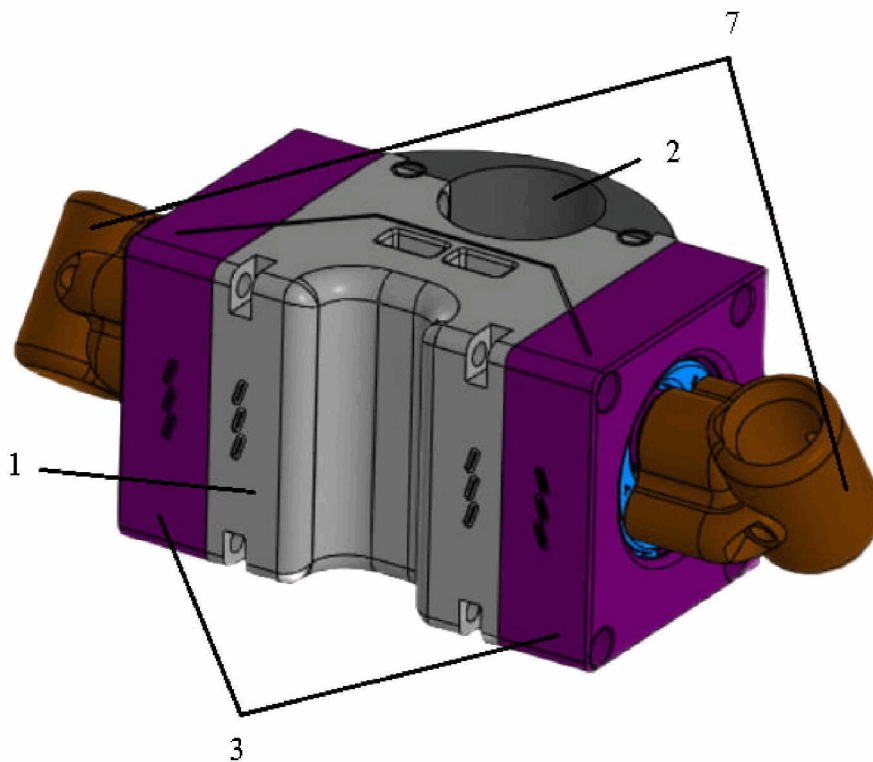
FIELD: transport industry.

SUBSTANCE: invention relates to testing vehicles when testing driver assistance systems. The leg movement device of the test dummy, rigidly fixed to the rod, includes a body, magnetic elements located on the side edges for attaching the lower limbs, and motion drive systems located inside the body. The body has a vertical groove with a semicircular cross-section on the rear edge, and the clamping cover has a similar groove. Model servo drives are located inside the body. A

transition sleeve with four rolling bearings located along its contour and two magnets connected to it is installed on the rotating lever of each servo drive. Each bushing is covered with a side cover made of shock-absorbing material, which has an opening exposing the magnets that provide magnetic attachment of the lower limb bracket of the manikin.

EFFECT: increased service life and reliability of the drives.

1 cl, 3 dwg



Фиг.1

Изобретение относится к области проведения испытаний автомобилей при разработке и тестировании систем помощи водителю (ADAS - Advanced Driver-Assistance Systems), в частности систем автоматического торможения (AEB - Autonomous Emergency Braking) и систем предупреждения о столкновении с пешеходом (PCW - Pedestrian Collision Warning).

Для эффективного тестирования систем автоматического экстренного торможения (AEB) и предотвращения столкновений с пешеходами (PCW) необходимо моделировать движение ног пешехода. В настоящее время используются различные методы для повторения движения пешехода, однако многие из них не предназначены для работы в агрессивных условиях среды и обладают недостаточной прочностью для повторного использования манекенов при тестировании различных систем помощи водителю.

Из патента на полезную модель CN 220120384U («Pedestrian target object model for safety test», МПК G01M17/007, публ. 01.12.2023 г.) известно устройство, в котором приводы зафиксированы в открытом корпусе и имеют магнитные детали для закрепления внешних нижних конечностей манекена пешехода. В качестве амортизирующего и поглощающего энергию при столкновении автомобилем материала используется пенопластовые элементы корпуса, которые защищают механизм.

Корпуса открытого типа имеют ряд существенных недостатков, таких как отсутствие защиты компонентов, что делает их уязвимыми к механическим повреждениям, влаге, статическому электричеству. Также существенным недостатком прототипа является отсутствие усиления качалки сервопривода: при столкновении с автомобилем самым уязвимым местом механизма является рычаг вращения нижних конечностей манекена, который деформируется из-за верхней точки опоры качалки – нецентрального расположения оси вращения магнитной соединительной площадки. Для соединения ног мишени пешехода с основным корпусом манекена на качалке сервопривода размещены магниты, образующие с ответной частью магнитное соединение.

Задачей, на решение которой направлено настоящее изобретение, является разработка устройства движения ног испытательного манекена закрытого типа, позволяющего обеспечить дополнительные степени свободы движения ног манекена, а также обеспечить большие ресурс и надежность работы приводов движения.

Технический результат достигается благодаря тому, что разработанное устройство движения ног испытательного манекена так же, как и устройство-прототип, включает основной корпус, расположенные на боковых гранях магнитные элементы для крепления нижних конечностей, системы приводов движения, расположенных внутри основного корпуса. Новым является то, что основной корпус имеет на задней грани вертикальный паз с сечением в виде полукруга, и зажимная крышка имеет аналогичный паз, благодаря чему основной корпус и зажимная крышка, скрепленные с помощью винтов, жестко закреплены на стержне, внутри основного корпуса расположены модельные сервоприводы, причем на вращающемся рычаге каждого сервопривода установлена переходная втулка с четырьмя подшипниками качения, расположенными по ее контуру, и двумя магнитами, соединенными с ней, при этом каждая втулка закрыта выполненной из ударопоглощающего материала боковой крышкой, имеющей отверстие, открывающее магниты, обеспечивающие магнитное крепление кронштейна нижней конечности манекена.

Предлагаемое устройство поясняется следующими фигурами.

На фиг.1 показана 3D модель разработанного механизма движения ног испытательного манекена.

На фиг.2 показана переходная втулка.

На фиг.3 показано магнитное соединение нижних конечностей манекена.

Разработанное устройство представляет собой механизм движения ног испытательного манекена, предназначенный для моделирования движения человека при проведении различных исследований и испытаний. Разработанное устройство (фиг.1) включает в себя основной корпус 1, имеющий на задней грани вертикальный паз с сечением в виде полукруга, зажимную крышку 2, имеющую аналогичный паз. Основной корпус 1 и зажимная крышка 2 скрепляются с помощью винтов, благодаря чему устройство оказывается жестко закрепленным на стержне манекена. На боковых гранях устройства имеются боковые крышки 3.

Подвижный компонент устройства вращения ног манекена основан на использовании модельных сервоприводов, расположенных внутри основного корпуса 1. В зависимости от комплектации и материалов манекена сервоприводы могут иметь различные крутящие моменты 10-50 кг\*см. На основе требуемого момента для различных моделей манекенов выбирается необходимый следящий привод.

Отличительной особенностью разработанного устройства является наличие переходной втулки 4 с подшипниками 5 и закрепленными на ней двумя магнитами 6, устанавливаемой на вращающийся рычаг сервопривода (фиг.2). Каждая втулка 4 закрыта боковой крышкой 3, выполненной из ударопоглощающего материала. Боковая крышка 3 корпуса 1 выступает за габариты втулки 4 и не даёт принять всю ударную силу, возникающую при столкновении, приводу движения ног. Основной ролью втулки 4 с подшипниками 5, расположенными по ее контуру, является защита рычага сервопривода от осевых нагрузок, создающихся при движении ног мишени пешехода.

К ответным частям приводов прикреплены магниты 6. Аналогичные магниты закреплены на кронштейнах 7, соединенных с ногами манекена в области бедер.

Благодаря этому, ноги манекена могут свободно вращаться вокруг своей оси под воздействием приводов.

При вращении механизма, управляемого через операторскую панель, ответные части, представленные в виде кронштейнов 7 (фиг.3б) приводят в движение нижние конечности манекена, обеспечивая реалистичное имитирование движения при проведении испытаний.

Разработанное устройство обеспечивает значительный уровень детализации и дает возможность моделировать различные варианты движения пешехода: ходьбу, бег, остановку. Это позволяет более точно воссоздавать реальные сценарии поведения человека на проезжей части, что крайне важно для эффективной проверки систем экстренного торможения и других автомобильных технологий. Устройство может быть интегрировано в существующие тестовые стенды для ADAS, что позволит улучшить точность и эффективность тестирования систем помощи водителю.

Ноги манекена легко отсоединяются от основного корпуса 1 при помощи магнитных креплений (фиг.3). Это упрощает демонтаж или замену поврежденных или изношенных элементов, обеспечивая бесперебойную работу макета даже после интенсивных испытаний. На фиг.3а показаны углубленные магниты 6 для крепления кронштейна 7, а на фиг.3б показан кронштейн 7 ноги манекена.

Возможность вращения ног манекена дает макету дополнительные степени свободы при позиционировании и размещении его в различных тестовых средах. Это позволяет адаптировать его под конкретные задачи и условия проведения испытаний, делая макет пешехода еще более универсальным и эффективным инструментом.

Элементы корпуса разработанного устройства изготавливались с использованием аддитивных технологий: FDM (Fused Deposition Modeling) послойным наплавлением термопластичного материала, либо SLS (Selective Laser Sintering) селективным лазерным

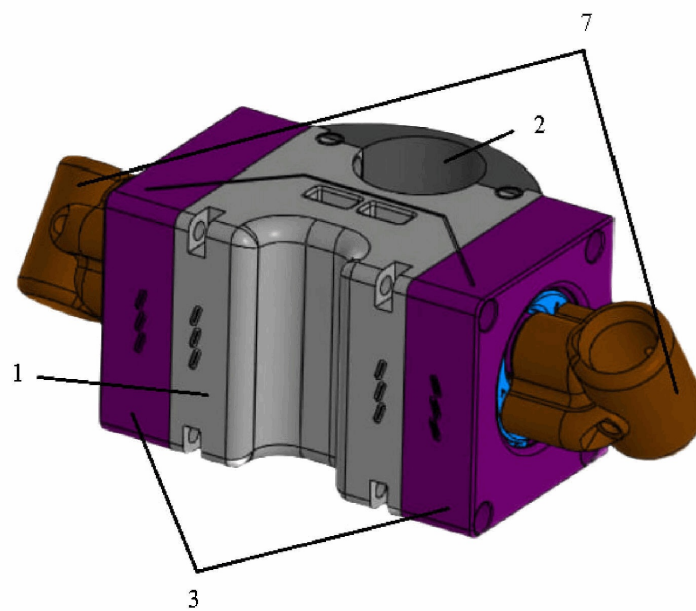
спеканием с регулированием физико-механических характеристик материала по сечениям детали, исходя из эксплуатационных свойств изделия. Основным материалом для всех элементов корпуса, кроме боковых крышек, закрывающих вращающиеся втулки с подшипниками, является ABS пластик с добавлением углеволокна, имеющий прочность на разрыв и растяжение 49,3 МПа. Боковые защитные крышки корпуса выполнены из ударопрочного стеклонеполненного композита на основе TPU, обладающего высокой стойкостью к растворам щелочей, маслам, жирам, дизельному топливу.

Таким образом, предложенное устройство движения ног мишени пешехода дает возможность обеспечить большие по сравнению с прототипом ресурс и надежность работы приводов движения.

#### (57) Формула изобретения

Устройство движения ног испытательного манекена, жёстко закрепленное на стержне, включающее основной корпус, расположенные на боковых гранях магнитные элементы для крепления нижних конечностей, системы приводов движения, расположенных внутри основного корпуса, отличающееся тем, что основной корпус имеет на задней грани вертикальный паз с сечением в виде полукруга и зажимная крышка имеет аналогичный паз, благодаря чему основной корпус и зажимная крышка, скрепленные с помощью винтов, жестко закреплены на стержне, внутри основного корпуса расположены модельные сервоприводы, причем на вращающемся рычаге каждого сервопривода установлена переходная втулка с четырьмя подшипниками качения, расположенными по ее контуру, и двумя магнитами, соединенными с ней, при этом каждая втулка закрыта выполненной из ударопоглощающего материала боковой крышкой, имеющей отверстие, открывающее магниты, обеспечивающие магнитное крепление кронштейна нижней конечности манекена.

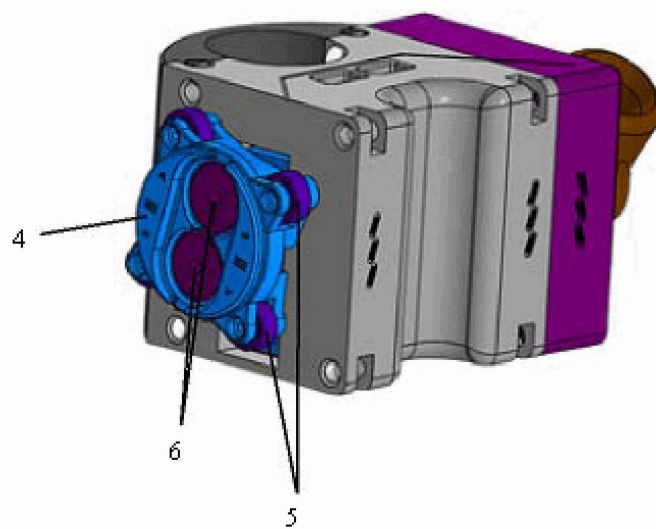
1



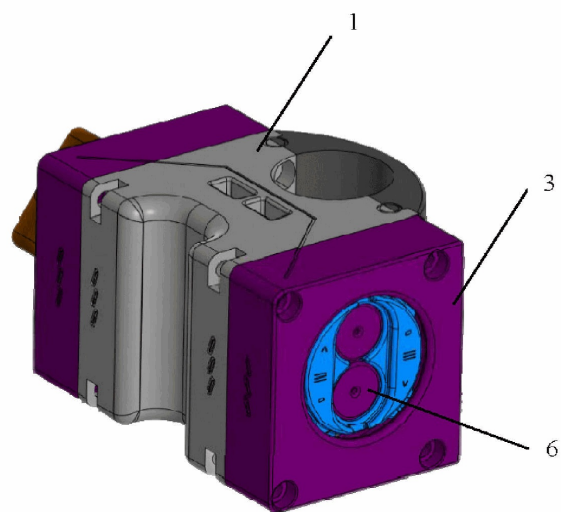
Фиг.1

2

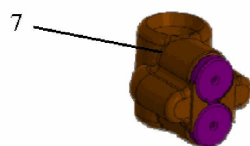




Фиг. 2



a)



б)

Фиг.3