



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **106079** (13) **U**  
(51) МПК  
**B60W 30/10** (2006.01)

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
УКРАЇНИ

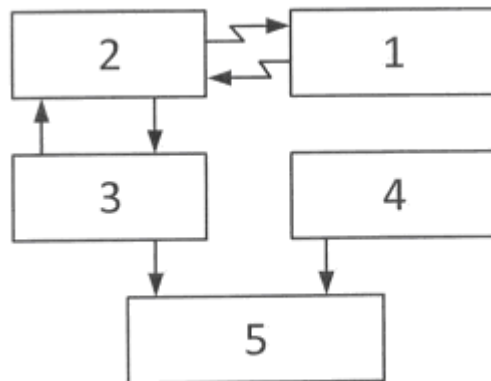
## (12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

<p>(21) Номер заявки: <b>u 2015 11298</b></p> <p>(22) Дата подання заявки: <b>16.11.2015</b></p> <p>(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: <b>11.04.2016</b></p> <p>(46) Публікація відомостей про видачу патенту: <b>11.04.2016, Бюл.№ 7</b></p>	<p>(72) Винахідник(и): <b>Гурко Олександр Геннадійович (UA), Плахтєєв Анатолій Павлович (UA)</b></p> <p>(73) Власник(и): <b>ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АВТОМОБІЛЬНО-ДОРОЖНІЙ УНІВЕРСИТЕТ,</b> вул. Петровського, 25, м. Харків, 61002 (UA), <b>Гурко Олександр Геннадійович,</b> вул. Ейдемана Роберта, 13-а, кв. 231, м. Харків, 61118 (UA), <b>Плахтєєв Анатолій Павлович,</b> вул. Астрономічна, 35-в, кв. 49, м. Харків, 61085 (UA)</p>
---	---

## (54) СИСТЕМА АВТОМАТИЧНОГО КЕРУВАННЯ РУХОМ РОБОТИЗОВАНИХ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ (РОБОКАРІВ) ЗА ВСТАНОВЛЕНИМ МАРШРУТОМ

### (57) Реферат:

Система автоматичного керування рухом роботизованих транспортних засобів (робокарів) за встановленим маршрутом складається з вмонтованих в опорну поверхню елементів задання маршруту руху, встановлених на транспортному засобі елементів сприйняття інформації від елементів задання маршруту руху, блока керування, що розраховує керуючий вплив на основі інформації, одержаної від елементів сприйняття інформації, та виконавчих елементів, які реалізують розрахований блоком керування керуючий вплив. Елементи задання маршруту руху виконуються з використанням радіочастотних міток (транспондерів), а елементи сприйняття інформації про маршрут руху виконуються з можливістю випромінювання та приймання електромагнітного сигналу певної частоти, причому інформація з блока керування та блока виконавчих елементів відображається у додатково встановленому блоці візуалізації інформації.



UA 106079 U



Корисна модель належить до наземних транспортних засобів, переважно до тих, що рухаються за заздалегідь встановленим маршрутом.

Для автоматизації транспортних операцій у виробництві, складських приміщеннях, вантажних терміналах, в аеропортах тощо широко використовуються автономні мобільні транспортні засоби (робокари). У більшості випадків робокари рухаються у межах заздалегідь визначеної траси, яка встановлюється у відповідності до технологічного маршруту. Для забезпечення руху робокара за цією трасою використовуються різноманітні системи стеження. Найбільш простими є рейки та шини або пази, що монтується на опорну поверхню вздовж визначеної траси. У останньому випадку робокар оснащений напрямним роликом, що переміщується по шині або пазу. При відхиленні робокара від траси руху ролик через механічні або електромеханічні передачі діє на колеса (Шурков В.Н. Основы автоматизации производства и промышленные роботы: Учеб. пособие для машиностроит. техникумов / В.Н. Шурков. - М.: Машиностроение, 1989. - 240 с.). Проте такі системи незручні в експлуатації та створюють перешкоди працівникам.

Широко розповсюдженими є оптичні та індуктивні системи керування, що складаються з елементів задання маршруту руху (маркерів траси), елементів сприйняття інформації від елементів задання маршруту, блока керування та виконавчих елементів. При використанні оптичних систем, задання маршруту руху здійснюється за допомогою контрастної полоси, яка виділяється на тлі основного покриття. Є варіанти, коли використовують полоси, що не сприймаються зором людини, наприклад, ультрафіолетові (Siegwart R. Introduction to Autonomous Mobile Robots / R. Siegwart, I.R. Nourbakhsh. - London: The MIT Press, 2004. - 320 p.). Використовують також світові маячки, що розташовуються у визначеній послідовності вздовж маршруту. Для сприйняття інформації використовуються фото датчики, які реєструють оптичний сигнал, перетворюють його у електричний та подають на блок керування. Недоліком таких систем є можливість нестабільного подання інформації про маршрут завдяки стиранню або забрудненню оптичних елементів задання маршруту.

Відома індуктивна система, яка складається з розміщеного під опорною поверхнею (підлогою, дорогою тощо) індуктивного кабелю, по якому проходить змінний струм низької частоти, що утворює концентричне електромагнітне поле, а в якості елементів сприйняття інформації використовуються встановлені на транспортному засобі (робокарі) дві котушки, що реєструють напругу, яка потім подається на блок керування. Останній, для збереження постійності переміщення робокара вздовж кабелю, подає керуючу інформацію на виконавчі елементи (наприклад, двигун), щоб усунути різницю напруг між котушками (Белов М.П. Автоматизированный электропривод типовых производственных механизмов и технологических комплексов: учебник для студ. высш. учеб. заведений / М.П. Белов, В.А. Новиков, Л.Н. Рассудов. - 3-е изд., - М.: Издательский центр "Академия". 2007. - 576 с.). Недоліком такої системи є необхідність використання змінного струму нестандартної (низької) частоти, наявність електромагнітних полів, що можуть впливати на роботу іншого обладнання технологічної ділянки, негнучкість з точки зору зміни встановленого маршруту. До того ж, вона неспроможна надавати інформацію про місце розташування робокара, для чого в заданих місцях траси монтується додаткове обладнання, наприклад, електромагніти.

Незважаючи на вказані недоліки, розглянута індуктивна система керування рухом транспортних засобів за своєю суттю та технічним виконанням є найбільш близькою до рішення, що пропонується, тому вона обрана в якості найближчого аналогу.

В основу корисної моделі поставлена задача удосконалення системи керування рухом роботизованих транспортних засобів (робокарів) за рахунок підвищення технологічності її виконання, інформативності та розширення функціональних можливостей шляхом використання в якості елементів для задання маршруту руху роботизованих транспортних засобів (робокарів) та елементів сприйняття інформації про маршрут руху стандартних засобів радіочастотної ідентифікації (RFID).

Поставлена задача досягається тим, що у відомій системі керування рухом роботизованих транспортних засобів (робокарів), що складається з елементів задання маршруту руху (маркерів траси), елементів сприйняття інформації від елементів задання маршруту руху, блока керування та виконавчих елементів, згідно корисної моделі, елементи задання маршруту руху виконуються з використанням радіочастотних міток (транспондерів), а елементи сприйняття інформації про маршрут руху виконуються з можливістю випромінювання та приймання електромагнітного сигналу певної частоти.

Роботу системи пояснює креслення, де 1 - елементи задання маршруту руху, 2 елементи сприйняття інформації про маршрут руху, 3 блок керування, 4 - блок виконавчих елементів, 5 - блок візуалізації інформації.

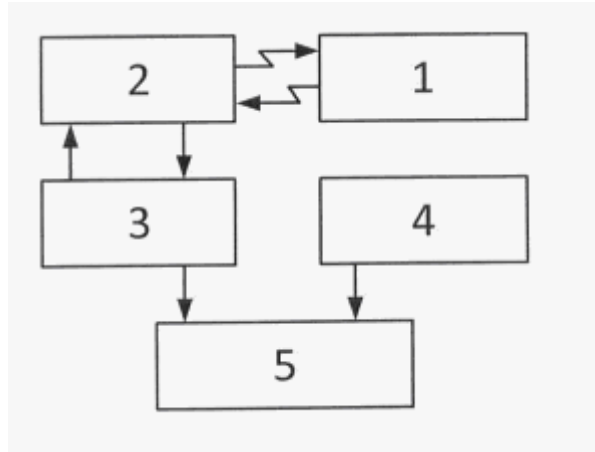
Елементи задання маршруту руху 1 виконуються у вигляді радіочастотних міток (транспондерів), мають у своєму складі приймально-передавальну антену і мікросхему з пам'яттю, та можуть бути вмонтовані в опорну поверхню (підлогу, дорогу тощо), або на неї з певною відстанню одна від одної. У мікросхемі кожного з елементів задання маршруту руху 1 зберігається індивідуальний код, що відповідає номеру маршруту, та може нести іншу корисну інформацію, наприклад, координати транспортного засобу, номер ділянки тощо. Елементи сприйняття інформації про маршрут руху 2 виконуються у вигляді RFID-зчитувачів.

Робота системи основана на використанні методу радіочастотної ідентифікації і полягає у наступному. Встановлені на роботизованому транспортному засобі (робокарі) елементи сприйняття інформації про маршрут руху 2 випромінюють електромагнітний сигнал певної частоти, що досягає антени найближчого за рухом елемента задання маршруту руху 1 у вигляді радіочастотної мітки (транспондера). Якщо транспортний засіб наближається до елемента сприйняття інформації про маршрут руху 1, через антену елемента задання маршруту руху 1 передається сигнал запиту електромагнітного сигналу індивідуальний код, що відповідає номеру маршруту та зберігається в пам'яті мікросхеми, який приймається антенами елементів сприйняття інформації про маршрут руху 2 та подається для подальшої обробки до блока керування 3. Блок керування 3, в свою чергу, виробляє керуючий вплив та подає його на блок виконавчих елементів 4 з метою забезпечення руху за заданим маршрутом. За необхідністю, інформація з блока керування 3 та блока виконавчих елементів 4 відображається у блоці візуалізації інформації 5 для спрощення налагоджувальних, ремонтних та інших видів робіт обслуговуючим персоналом.

Крім інформації про маршрут, запропонована система дозволяє зберігати, надавати та одержувати також іншу інформацію, наприклад, про координати роботизованого транспортного засобу, номер цеху або технологічної ділянки тощо. Впровадження запропонованої системи підвищує надійність та технологічність систем керування рухом за рахунок використання стандартної апаратури, невисокого електромагнітного випромінювання та можливості перепрограмування маршруту без демонтажу міток.

#### ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Система автоматичного керування рухом роботизованих транспортних засобів (робокарів) за встановленим маршрутом, що складається з вмонтованих в опорну поверхню елементів задання маршруту руху, встановлених на транспортному засобі елементів сприйняття інформації від елементів задання маршруту руху, блока керування, що розраховує керуючий вплив на основі інформації, одержаної від елементів сприйняття інформації, та виконавчих елементів, які реалізують розрахований блоком керування керуючий вплив, яка **відрізняється** тим, що елементи задання маршруту руху виконуються з використанням радіочастотних міток (транспондерів), а елементи сприйняття інформації про маршрут руху виконуються з можливістю випромінювання та приймання електромагнітного сигналу певної частоти, причому інформація з блока керування та блока виконавчих елементів відображається у додатково встановленому блоці візуалізації інформації.



---

Комп'ютерна верстка Л. Ціхановська

---

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Василя Липківського, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

---

ДП "Український інститут інтелектуальної власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601