



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **151646** (13) **U**
(51) МПК (2022.01)
B60W 10/00
B60W 10/20 (2006.01)

НАЦІОНАЛЬНИЙ ОРГАН
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
ДЕРЖАВНЕ ПІДПРИЄМСТВО
"УКРАЇНСЬКИЙ ІНСТИТУТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ"

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

<p>(21) Номер заявки: u 2021 07655</p> <p>(22) Дата подання заявки: 28.12.2021</p> <p>(24) Дата, з якої є чинними права інтелектуальної власності: 26.08.2022</p> <p>(46) Публікація відомостей про державну реєстрацію: 25.08.2022, Бюл.№ 34</p>	<p>(72) Винахідник(и): Гармаш Вячеслав Петрович (UA), Кайдалов Руслан Олегович (UA), Подригало Михайло Абович (UA), Третьяк Віктор Михайлович (UA), Нікорчук Андрій Іванович (UA)</p> <p>(73) Володілець (володільці): ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АВТОМОБІЛЬНО-ДОРОЖНИЙ УНІВЕРСИТЕТ, вул. Ярослава Мудрого, 25, м. Харків, 61002 (UA), НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАЦІОНАЛЬНОЇ ГВАРДІЇ УКРАЇНИ, майдан Захисників України, 3, м. Харків, 61001 (UA)</p>
---	---

(54) КЕРОВАНІЙ ПОВОРОТНИЙ МІСТ КОЛІСНОГО ТРАНСПОРТНОГО ЗАСОБУ

(57) Реферат:

Керований поворотний міст колісного транспортного засобу, балка якого має можливість повороту навколо вертикальної осі, центр якої знаходиться посередині між ведучими колесами, причому в балці мосту встановлено два мотори, вали яких перпендикулярні продольній осі колісного транспортного засобу та через кінцеві передачі пов'язані з ведучими колесами, вертикальна вісь жорстко пов'язана в її верхній частині із закріпленою від обертання горизонтальною платформою, поєднаною з підресорною частиною колісного транспортного засобу через паралельно встановлені пружні, демпфіруючі елементи та дві штанги, встановлені на циліндричних шарнірах, осі яких паралельні одна-одній та перпендикулярні радіусу, який поєднує вісь шарніру та вісь повороту балки мосту, при цьому горизонтальна платформа поєднана пружинами з балкою керованого поворотного мосту.

UA 151646 U

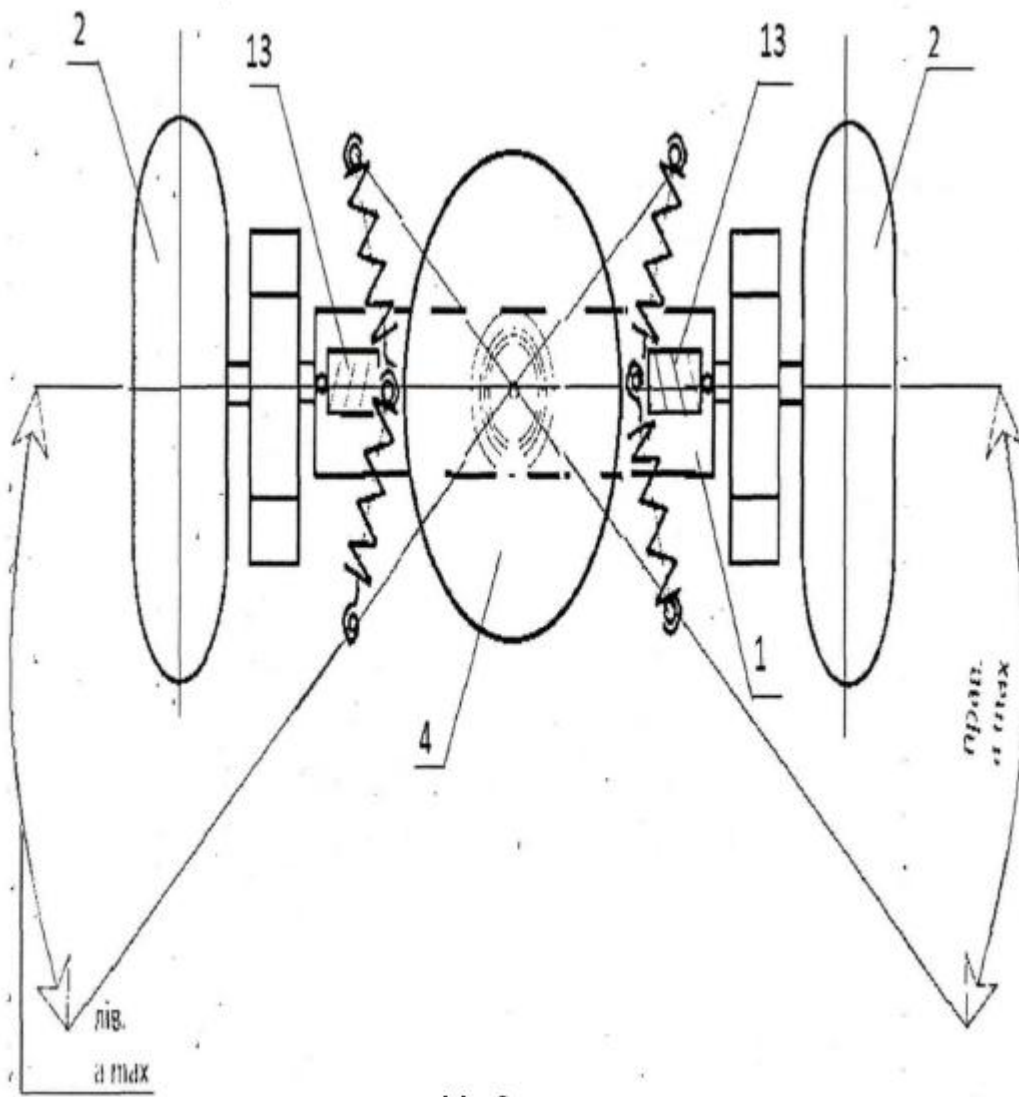


Fig. 2

Запропонована корисна модель належить до області машинобудування, а саме до систем керування поворотом колісних транспортних засобів з поворотним (направляючим) мостом, та можливо використовувати для підвищення маневреності зазначених машин.

Відомі системи керування поворотом транспортного засобу [1] з поворотним переднім мостом, встановленим на поворотному колі з шариком.

Недоліком відомої системи керування поворотом є те, що її встановлюють на причепах та призводять до дії лише під час зміни положень поздовжньої осі. Крім того використовується передній відомий, а не ведучий міст колісного транспортного засобу-тягачу.

Найближчим аналогом є система управління поворотом колісного транспортного засобу з шарнірнозчленованими ланками [2]. Поворот колісного транспортного засобу здійснюється за рахунок зміни взаємного положення поздовжніх осей секції відносно один одного. Зазначені зміни виникають за допомогою силових циліндрів, тиск в яких здійснюється за допомогою гідравлічного насоса.

Недоліком найбільш близького технічного рішення є необхідність подолання більшого моменту супротиву, який виникає внаслідок бокового ковзання передніх та задніх коліс, що потребує значних керуючих зусиль і втрат потужності двигуна.

В основу корисної моделі поставлено задачу підвищення маневреності колісних транспортних засобів з переднім ведучим поворотним мостом, зниження зусиль та витрат потужності на керування процесом повороту. Ця задача вирішується за рахунок роздільного керування двома моторами (електричним або гідравлічним), встановленими в балці мосту та пов'язаними кожний з окремим колесом. Роздільне керування передніми колесами забезпечує поворот мосту, як під час входу в поворот, так і під час виходу з нього. Під час усталеного повороту роздільне керування передніми колесами дозволяє уникнути додаткового моменту опору повороту, утвореного різницею сил опору на зовнішньому і внутрішньому колесі переднього мосту. Суть корисної моделі пояснюється кресленнями, де:

На фіг. 1 наведено схему установки переднього поворотного і ведучого мосту.

На фіг. 2 (вид зверху на передній поворотний міст) наведено схему установки стабілізуючих пружин.

Керований поворотний міст колісного транспортного засобу складається із балки 3 мосту, що має свободу повороту навколо вертикальної осі, розташований посередині між колесами 2. Для здійснення повороту виконана вертикальна вісь 1, до верхнього торця якої нерухомо закріплена горизонтальна платформа 4. Від повороту в горизонтальній площині платформу утримують дві телескопічні реактивні штанги 5. Телескопічні реактивні штанги встановлено на циліндричних шарнірах і одним кінцем 6, пов'язані з горизонтальною платформою 4, а другим кінцем 7 з підресорною частиною 8 колісного транспортного засобу. При цьому осі шарнірів 6 та 7 паралельні один одному та перпендикулярні радіусу осі шарніра та осі повороту балки, 3 мосту. В центральній частині горизонтальної платформи 4, паралельно телескопічним реактивним штангам 5, встановлено пружний елемент 9 та демпфіруючий елемент 10. В балку 3 мосту встановлено два мотори 11 (електричні або гідравлічні), осі валів яких перпендикулярні поздовжній осі колісного транспортного засобу та пов'язані кожний зі своїм колесом 2, через кінцеву передачу 12. У верхній частині балки 3 мосту встановлено пружини 13, одним кінцем зв'язані з балкою 3 мосту, а другим кінцем з горизонтальною платформою 4.

Під час руху колісного транспортного засобу по прямій траєкторії, мотори 11 лівого та правого коліс 2, утворюють однакові крутні моменти. При цьому балка 3 мосту, поворотного мосту перебуває в рівновазі. Кут повороту мосту $\alpha=0$. Під час входу в поворот крутний момент на зовнішньому колесі збільшується за рахунок збільшення крутного моменту відповідного мотору 11, що передається через кінцеву передачу 12. Крутний момент на внутрішньому колесі, зменшують за рахунок зменшення крутного моменту відповідного мотору. У разі потреби здійснення повороту з мінімальним радіусом на внутрішньому колесі мотором можливо утворювати гальмівний момент. Різниця крутних моментів на колесах призводить до початку повороту балки 3 мосту навколо осі, яка проходить через середину балки 3 мосту. По закінченню входу в поворот мотори здійснюють різницю крутячих моментів.

$$M_{кн} - M_{кв} = \frac{f r_{\delta}}{u_k \eta_k} (R_{ZH} - R_{ZB}), \quad (1)$$

де $M_{кн}$; $M_{кв}$ - крутні моменти, утворювані моторами 11 зовнішнього і внутрішнього колеса 2;

f - коефіцієнт опору кочення коліс 2;

r_{δ} - динамічний радіус коліс 2;

u_k ; η_k - передаточне число та ККД кінцевої передачі;

R_{ZH} ; R_{ZB} - нормальні реакції дороги на зовнішньому і внутрішньому колесах 2.

По закінченні усталеного повороту та початку виходу з повороту на зовнішньому колесі утворюють менший крутний момент за рахунок зниження крутного моменту відповідного мотору, а на внутрішньому колесі збільшують крутний момент також за рахунок збільшення крутного моменту мотора внутрішнього колеса. Виникаюча при цьому різниця дотичних реакцій дороги з

5

початку контакту коліс 2, з дорогою утворює момент, який повертає балку 3 мосту до нейтрального положення. Після завершення виходу із повороту на обох моторах 11 утворюються різні крутні моменти та балка 3 мосту перебуває в рівновазі та в нейтральному положенні.

10

Пружини 13 (Фіг. 2) утворюють силовий стабілізуючий момент під час короткочасних випадкових відхилень балки 3 мосту від нейтрального положення, а також допомагають поверненню балки 3 мосту до нейтрального положення під час виходу із повороту з відключеними моторами 11.

Пружний 9 і демпфіруючий 10 елементи забезпечують пружну підвіску керованого поворотного мосту відносно до підресорної частини 8 колісного транспортного засобу.

15

Таким чином, запропоноване технічне рішення забезпечує підвищення маневреності колісного транспортного засобу та знижує знос шин за рахунок заміни тертя повертання тертям качання на початку контакту шин з поверхнею дороги. Крім цього зменшуються витрати потужності двигуна колісного транспортного засобу на керування його поворотом.

Джерела інформації:

20

1. Скорочений автомобільний довідник. 9-е вид. - М.: Транспорт, 1982. - 464 с.

2. Рульові керування автомобілів/ І.П. Чайковський, П.А. Соломатін. - М.: Машинобудування, 1987. - 176 с.

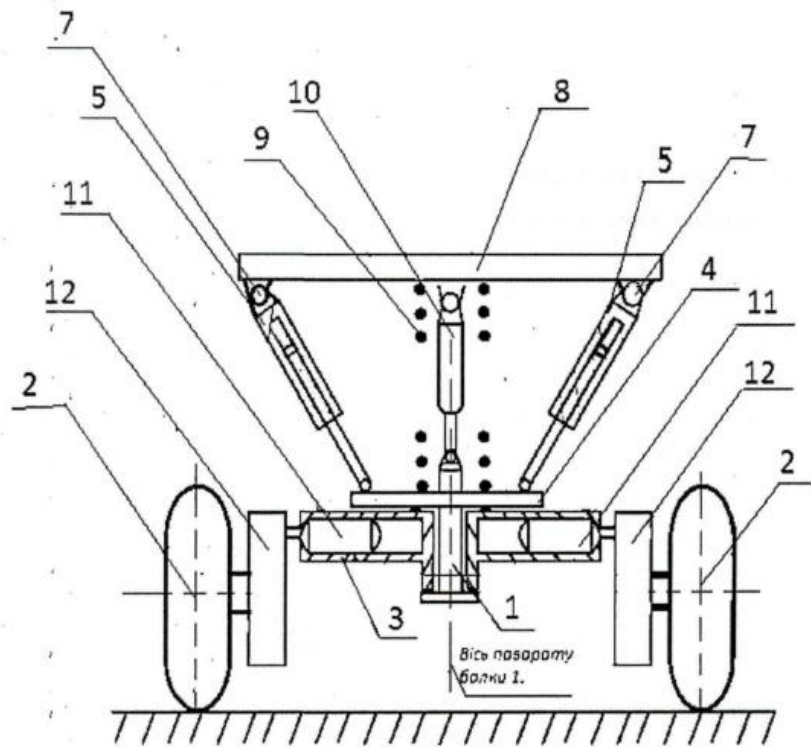
ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

25

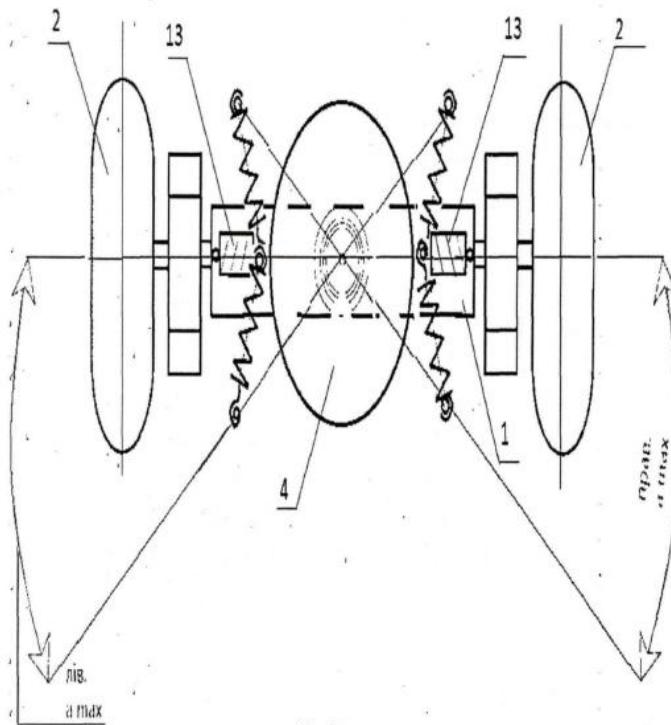
Керований поворотний міст колісного транспортного засобу, балка якого має можливість повороту навколо вертикальної осі, центр якої знаходиться посередині між ведучими колесами, який **відрізняється** тим, що в балці мосту встановлено два мотори, вали яких перпендикулярні поздовжній осі колісного транспортного засобу та через кінцеві передачі пов'язані з ведучими колесами, вертикальна вісь жорстко пов'язана в її верхній частині із закріпленою від обертання горизонтальною платформою, поєднаною з підресорною частиною колісного транспортного засобу через паралельно встановлені пружні, демпфіруючі елементи та дві штанги, встановлені на циліндричних шарнірах, осі яких паралельні одна-одній та перпендикулярні радіусу, який поєднує вісь шарніру та вісь повороту балки мосту, при цьому горизонтальна платформа поєднана пружинами з балкою керованого поворотного мосту.

30

35



Фиг. 1



Фиг. 2