



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **113075** (13) **U**  
(51) МПК (2016.01)  
**F21S 2/00**  
**B60Q 1/00**  
**B60Q 1/04** (2006.01)  
**B60Q 1/06** (2006.01)

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
УКРАЇНИ

**(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ**

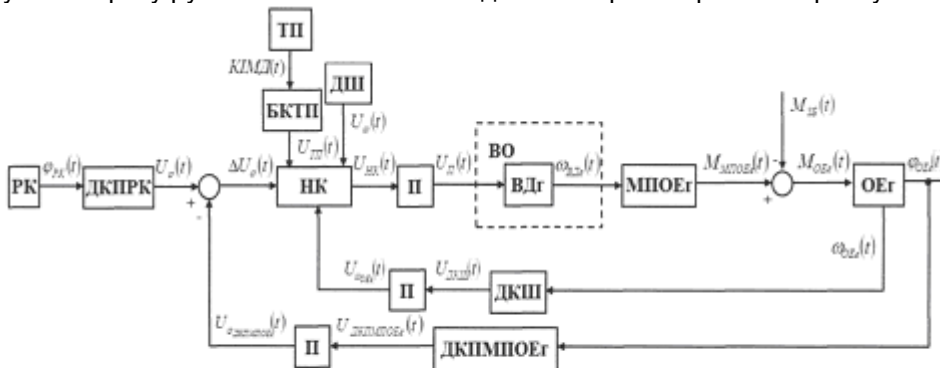
(21) Номер заявки: **u 2016 07082**  
(22) Дата подання заявки: **30.06.2016**  
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: **10.01.2017**  
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: **10.01.2017, Бюл.№ 1**

(72) Винахідник(и):  
**Ніконов Олег Якович (UA),**  
**Баранова Валентина Олегівна (UA)**  
(73) Власник(и):  
**ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ**  
**АВТОМОБІЛЬНО-ДОРОЖНІЙ**  
**УНІВЕРСИТЕТ,**  
вул. Петровського, 25, м. Харків, 61002 (UA),  
**Ніконов Олег Якович,**  
пр. Перемоги, 72-а, кв. 86, м. Харків, 61204 (UA),  
**Баранова Валентина Олегівна,**  
вул. Леніна, 43, кв. 27, м. Дніпрорудне, Василівський р-н, Запорізька обл., 71630 (UA)

**(54) СИСТЕМА ПОВОРОТУ І СТАБІЛІЗАЦІЇ ГОЛОВНОГО СВІТЛА НАЗЕМНОГО ТРАНСПОРТНОГО ЗАСОБУ У ГОРИЗОНТАЛЬНІЙ ПЛОЩИНІ З НЕЙРОКОНТРОЛЕРОМ**

(57) Реферат:

Система повороту і стабілізації головного світла наземного транспортного засобу у горизонтальній площині з нейроконтролером складається з датчиків кута повороту рульового колеса та швидкості, які передають напругу кута до АFS-контролера через електронний блок керування, на виході якого виникає напруга керування, яка подається до електродвигуна, що діє на механізм повороту оптичного елемента з установленим в ньому оптичним елементом. Додатково встановлений транспортний портал, який, разом з датчиками кута повороту рульового колеса та швидкості, утворює кут повороту, нейроконтролер, який приймає сигнали з датчиків кута повороту рульового колеса та швидкості та транспортного порталу.



Фіг. 1

UA 113075 U



Корисна модель належить до галузі машинобудування, зокрема до систем керування адаптивною системою головного світла наземного транспортного засобу (НТЗ), і може бути використана при обґрунтуванні будь-яких заходів з підвищення ефективності освітлення НТЗ дороги.

5 Найбільш близька до запропонованої корисної моделі за конструкцією є вибрана як прототип VARILIS® Architecture for Xenon technology with Xenon 5 electronic ballast / AFS control unit: [Technical Information/ Electronics-Lighting Electronics, Hella, p. 10, [http://www.billavista.com/atv/PDFIndex/files/Electrical/Hella%20Electronics %20-%20Technical%20Information%20-%20Relays.pdf](http://www.billavista.com/atv/PDFIndex/files/Electrical/Hella%20Electronics%20-%20Technical%20Information%20-%20Relays.pdf)], в основі цієї системи знаходиться структурна схема, завдяки якій світлотіньова межа базується на системі датчиків, крокових двигунів, CAN-шини, LIN-шини, блоку управління. У кожному окремому блоці розглянутої схеми вирішуються окремі задачі управління фарою, керуюча електроніка для всіх функцій VARILIS® і електроніка для роботи Xenon HID лампи поєднуються. Блок управління Xenon 5 працює в залежності від збільшення потужності ксенонівих ламп HID для збільшення світлового потоку. Завдяки використанню крокових двигунів, які підключаються до блока управління через LIN-шину реалізується модульна система. Ця концепція робить використання одного і того ж блока управління фарами різного виду можливим. Інтерфейс електричної системи НТЗ залишається таким же самим для всіх варіантів фар. Завдяки вищенаведеному конструкція є компактною, використовуються мінімальні витрати проводки у фарі і відбувається контроль статичного вигину проміння світла.

20 До недоліків розглянутої системи належить відсутність стабілізації головного світла НТЗ, тобто неможливість повністю оцінити стан дороги та забезпечити оптимальне стабільне освітлення дороги.

В основу запропонованої корисної моделі поставлено задачу вдосконалення системи повороту і стабілізації головного світла НТЗ у горизонтальній площині з нейроконтролером, для чого використовуються транспортний портал (ТП), нейроконтролер (НК) та зворотні зв'язки по датчику кутової швидкості, датчику кута повороту механізму повороту оптичного елемента у горизонтальній площині (ДКПМПОЕг), що поліпшують поворот і стабілізацію головного світла НТЗ у горизонтальній площині за рахунок постійно відновлюваної інформації, яка корегується при русі НТЗ.

30 Поставлена задача вирішується тим, що у систему повороту і стабілізації головного світла (нтз) у горизонтальній площині з нейроконтролером, що складається з датчиків кута повороту рульового колеса та швидкості, які передають напругу кута до AFS-контролера через електронний блок керування, на виході якого виникає напруга керування, яка подається до електродвигуна, що діє на механізм повороту оптичного елемента з установленим в ньому оптичним елементом, відповідно до корисної моделі, додатково встановлюються транспортний портал, який разом з датчиками кута повороту рульового колеса та швидкості утворює кут повороту, нейроконтролер, який приймає сигнали з датчиків кута повороту рульового колеса та швидкості та транспортного portalу і виконує функції електронного блока керування та AFS-контролера, а також зворотні зв'язки по датчику кутової швидкості, ДКПМПОЕг, які відновлюють інформацію про поворот кута шляхом корегування кутів, отриманих від датчиків кута повороту рульового колеса та швидкості та ТП.

45 На кресленні наведено функціональну схему повороту і стабілізації головного світла НТЗ у горизонтальній площині з нейроконтролером, яка працює наступним чином. Регульованою величиною системи є кут повороту оптичного елемента у горизонтальній площині  $\varphi_{OEг}$ . Необхідне значення кута  $\varphi_3$  задається рульовим колесом (РК), ДКПРК, ДШ та картографічною інформацією мереж доріг від ТП через електронний блок керування транспортного portalу (БКТП), які мають систему корекції. Заданий кут у вигляді напруги  $\Delta U_{\varphi}$  подається до НК. Якщо кут повороту оптичного елемента у горизонтальній площині  $\varphi_{OEг}$  дорівнює заданому куту  $\varphi_3$ , то кут повороту оптичного елемента у горизонтальній площині (OEг) відносно осі симетрії дорівнює нулю, отже дорівнює нулю і напруга на виході ДКПРК, ДШ та ТП.

50 ДКШ встановлений на механізмі повороту оптичного елемента у горизонтальній площині (МПОЕг). Його вісь Y-Y паралельна осі OEг, а вимірювальна вісь X-X паралельна осі обертання OEг.

55 Сигнали ДКПРК, ДШ і ТП підсумовуються. Сумарна напруга  $U_{\Sigma} = U_{\text{ДКПМПОЕг}} + U_{\omega_{OEг}}$  подається через НК, на виході якого формується сигнал  $U_{НК}$ . З НК сигнал  $U_{НК}$  через П підсилюється  $U_{П}$  і подається до виконавчого органа, в даній схемі це ВДг. ВДг подає на механізм повороту оптичного елемента у горизонтальній площині  $\omega_{ВДг}$ . ВДг створює момент стабілізації OEг  $M_{\text{МПОЕг}}$ , що протидіє зовнішньому збурюючому моменту  $M_{3Б}$ . При цьому забезпечується стабілізація заданого поворотом напрямку OEг.

Режим стабілізації досягається тоді, коли кут ОЕг дорівнює заданому і ОЕг відносно осі своїх цапф ВЦ стабілізована ( $\varphi_{\text{ОЕг}} = \varphi_3 = \text{const}$ ), сигнали на виході ДКПРК, ДШ та ТП дорівнюють нулю. Дорівнює нулю і обертаючий момент, що розвиває ВДг. Якщо під дією збурюючого моменту  $M_{3Б}$  ОЕг відхилиться від заданого кута, то статор ДКПРК повернеться відносно свого ротора на кут  $\theta_r = \varphi_3 - \theta_{\text{ОЕг}}$ . В результаті на виході ДКПРК, ДТП та ТП створюється напруга  $\Delta U$ , пропорційна куту непогодження  $\theta_r$ . Одночасно на виході ДКШ створюється напруга  $U_{\omega_{\text{ОЕг}}}$ , пропорційна кутовій швидкості  $\omega_{\text{ОЕг}}$ , ОЕг. Сигнали  $U_{\text{ФДКПМПОЕг}}$  і  $U_{\omega_{\text{ОЕг}}}$  підсумовуються в контурі підсумовування КП і підсилюються у блоці П. Під дією сигналів  $U_k$  ВДг починає працювати. ОЕг створює момент стабілізації  $M_{\text{ОЕг}}$ , що протидіє збурюючому моменту  $M_{3Б}$ , і тим самим перешкоджає подальшому збільшенню кута непогодження. При зменшенні величини збурюючого моменту  $M_{3Б}$  момент стабілізації  $M_{\text{ОЕг}}$  повертає ОЕг у вихідне положення і непогодженість  $\theta_r$  зменшується до нуля.

Режим повороту здійснюється при повороті ОЕг, змінюючи положення НТЗ у горизонтальній площині, регулює струм в обмотках електромагніту повороту ДКПРК. Електромагніт повороту створює момент і тим самим викликає прецесійний рух (поворот) ОЕг.

При русі на виході ДКПРК буде виникати напруга  $U_{\theta}$ , пропорційна непогодженості  $\theta_r$ . Під дією цього сигналу ВДг ОЕг починає обертати його відносно осі цапф з деякою кутовою швидкістю. При цьому на виході ДКПРК виникає напруга  $U_{\omega_{\text{ОЕг}}}$ , пропорційна кутовій швидкості ОЕг.

Результуючий сигнал  $U_{\Sigma} = U_{\text{ФДКПМПОЕг}} + U_{\omega_{\text{ОЕг}}}$  датчиків кута і швидкості визначає стале значення кутової швидкості ОЕг. ОЕг буде повертатися у бік зменшення кута непогодження. Чим більше буде момент повороту, тим вище будуть швидкість прецесії і швидкість повороту ОЕг.

Якщо водій змінить напрямок повороту рульового колеса, то зміниться знак моменту електромагніту повороту, а отже, і напрямок прецесії ДКПРК. ДКПРК буде повертатися у протилежний бік, що призведе до зміни на  $180^\circ$  фази напруги  $U_k$ . Відповідно зміниться і знак моменту електромагніту керування П. Напрямок обертання ОЕг зміниться на протилежне. При поверненні водієм рульового колеса у вихідне (нейтральне) положення момент повороту, що діє на ДКПРК стає рівним нулю і поворот ОЕг припиняється.

Таким чином, у режимі повороту ОЕг слідує за ДКПРК, ДШ та ТП, тобто система стабілізації ОЕг при повороті працює як силова слідувача система. Напрямок руху ОЕг при повороті змінюється залежно від напрямку повороту МПОЕг, а швидкість повороту залежно від величини кута повороту рульового колеса, швидкості НТЗ та картографічної інформації мереж доріг від ТП.

Запропонована корисна модель дозволяє поліпшити умови спостереження за дорогою з НТЗ: в кілька разів зростає дальність виявлення і розпізнавання дороги, пішоходів тощо, підвищується точність кута повороту у горизонтальній площині освітлення дороги, пішоходів, перехресть, поворотів тощо, зменшується розсіювання світла. При рівних умовах ймовірність стабілізації освітлення поворотів, дороги, пішоходів тощо з ходу збільшується.

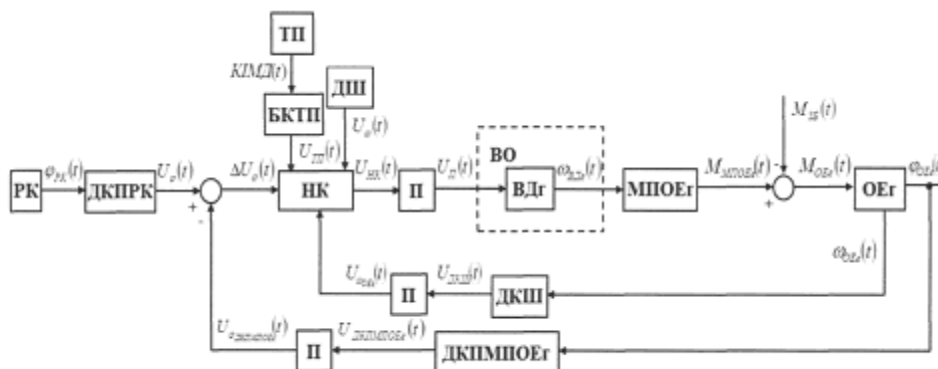
Таким чином, розроблена система повороту і стабілізації головного світла НТЗ у горизонтальній площині з нейроконтролером за допомогою ТП, НК, датчиків зворотного зв'язку, механізму адаптації й самонавчання в автоматичному режимі враховує постійні зміни середовища руху НТЗ, оцінює початкові характеристики і узагальнює отриману інформацію, а головне, забезпечує оптимальне стабілізоване освітлення дороги.

Розроблена корисна модель може бути використана для автомобілів, НТЗ спеціального призначення, дорожніх та будівельних машин тощо.

#### ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Система повороту і стабілізації головного світла наземного транспортного засобу у горизонтальній площині з нейроконтролером, що складається з датчиків кута повороту рульового колеса та швидкості, які передають напругу кута до AFS-контролера через електронний блок керування, на виході якого виникає напруга керування, яка подається до електродвигуна, що діє на механізм повороту оптичного елемента з установленим в ньому оптичним елементом, яка **відрізняється** тим, що в неї додатково встановлений транспортний портал, який разом з датчиками кута повороту рульового колеса та швидкості утворює кут повороту, нейроконтролер, який приймає сигнали з датчиків кута повороту рульового колеса та швидкості та транспортного порталу, який виконує функції електронного блока керування та AFS-контролера, а також зворотні зв'язки по датчику кутової швидкості, датчику кута повороту механізму повороту оптичного елемента у горизонтальній площині, які відновлюють інформацію

про поворот кута шляхом корегування кутів, отриманих від датчиків кута повороту рульового колеса та швидкості та транспортного порталу.



Комп'ютерна верстка А. Крулевський

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