



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **96078** (13) **U**
(51) МПК
A61B 5/04 (2006.01)

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

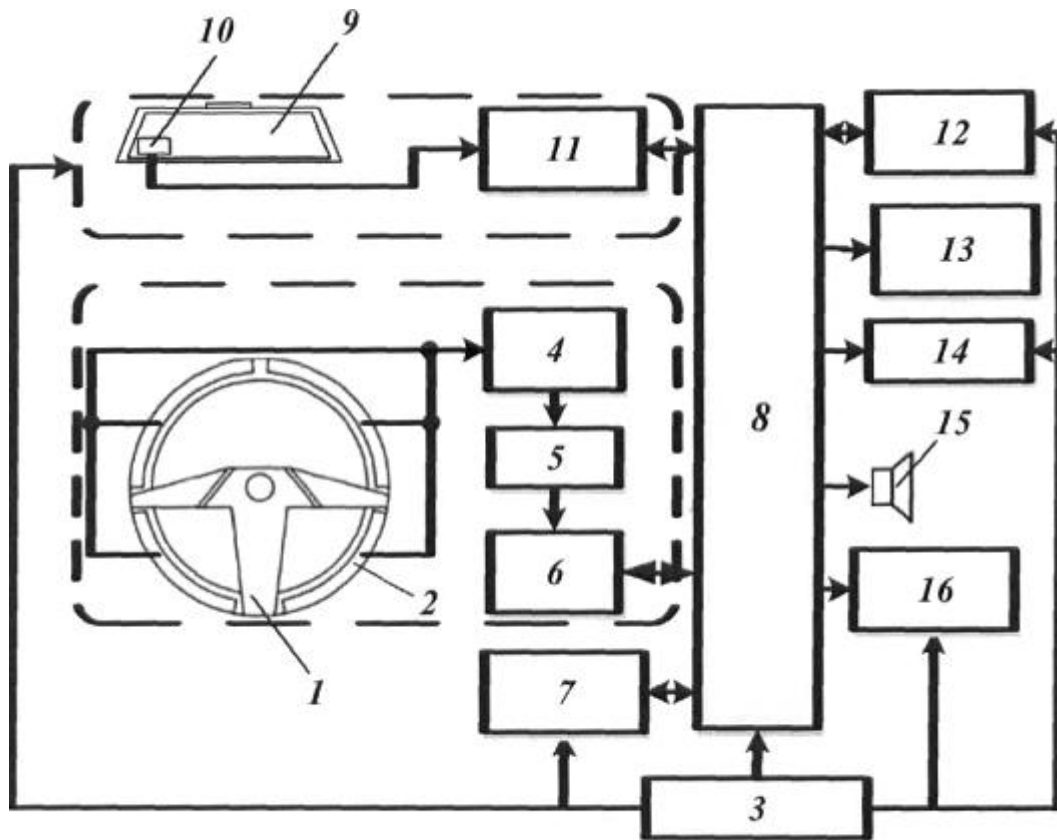
<p>(21) Номер заявки: u 2014 09393</p> <p>(22) Дата подання заявки: 26.08.2014</p> <p>(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 12.01.2015</p> <p>(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 12.01.2015, Бюл.№ 1</p>	<p>(72) Винахідник(и): Маренич Олексій Миколайович (UA), Сергієнко Микола Єгорович (UA)</p> <p>(73) Власник(и): НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ "ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ", вул. Фрунзе, 21, м. Харків, 61002 (UA)</p>
---	---

(54) ПРИЛАД ЕКСПРЕС-ДІАГНОСТИКИ ЗМІНИ СТАНУ ВОДІЯ ТРАНСПОРТНОГО ЗАСОБУ

(57) Реферат:

Прилад-експрес діагностики зміни стану водія транспортного засобу з рульовим колесом та встановленими на ньому пластинчастими електродами містить відеокамеру, встановлену на площині салонного дзеркала заднього виду і фільтр нічного бачення, який пов'язаний з перетворювачем та інформаційним блоком, мікроконтролером, передавачем місця розташування та блоком живлення, мікроконтролер, пов'язаний з пластинчастими електродами через масштабуючий пристрій, фільтр і аналого-цифровий перетворювач, з таймером-лічильником, з відеокамерою, з гальмівною системою, рульовим керуванням транспортного засобу і кнопкою екстреної зупинки транспортного засобу.

UA 96078 U



Фиг. 1

Корисна модель належить до діагностичних приладів, які вимірюють та оброблюють характеристики біоелектричних потенціалів організму та кількість моргання ока водія, на підставі результатів обробки виконують експрес діагностику зміни стану здоров'я і працездатності водія транспортного засобу під час руху.

5 Відомо пристрій діагностики працездатності водія транспортного засобу [1], що містить рульове колесо з встановленими на ньому пластинчастими електродами, блок живлення, пов'язаний з перетворювачем та інформаційним блоком.

Недоліками відомого пристрою є те, що воно не дозволяє отримати інформацію про зміну стану здоров'я, працездатності водія, а також не аналізує електрокардіограму водія під час руху.

Відомий також пристрій діагностики працездатності водія транспортного засобу [2], який містить рульове колесо з встановленими на ньому пластинчастими електродами, блок живлення, пов'язаний з перетворювачем та інформаційним блоком.

15 Недоліком відомого пристрою є те, що він не дозволяє обробляти за алгоритмом отриманий сигнал електрокардіограми і порівнювати його з нормованим сигналом кардіограми кожного водія.

Відомий пристрій не здатний аналізувати інші фізичні параметри, які здатні впливати на самопочуття водія, а саме, при нормальній електрокардіограмі у водія, при тривалій їзді без відпочинку, може з'явитися втомний фактор, який характеризується уповільненим морганням очей, яке вказує на дрімотну стадію сну, яку відомий пристрій не може відстежити і проінформувати як водія, так і інші служби, а також не може вжити відповідних дій у разі відсутності реакції водія, а саме, екстреної зупинки транспортного засобу без участі водія.

Задача запропонованої корисної моделі є розширення функціональних можливостей приладу діагностики стану водія.

25 Ця задача вирішується тим, що прилад експрес-діагностики зміни стану водія транспортного засобу включає в себе рульове колесо з встановленими на ньому пластинчастими електродами, відеокамеру, встановлену на площині салонного дзеркала заднього виду і фільтр нічного бачення, який пов'язаний з перетворювачем та інформаційним блоком, мікроконтролером, передавачем місця розташування та блоком живлення, мікроконтролер, пов'язаний з пластинчастими електродами через масштабуючий пристрій, фільтр і аналого-цифровий перетворювач, з таймером-лічильником, з відеокамерою, з гальмівною системою і рульовим керуванням транспортного засобу.

У порівнянні з відомим, запропонована корисна модель приладу експрес діагностики зміни стану водія транспортного засобу дозволяє оперативно обробляти і своєчасно оцінювати зміну стану водія відповідно до алгоритму отриманого сигналу електрокардіограми і порівнювати його з нормованим сигналом електрокардіограми водія під час руху, при цьому визначає частоту моргання його очей та інформувати, а в особливих випадках самостійно приймає рішення і дає команду системам керування про зупинку транспортного засобу без участі водія, забезпечуючи підвищення безпеки водія і руху. Попереднє інформування водія про приближення екстреної ситуації розширює функціональні і експлуатаційних можливостей приладу.

На фіг. 1 зображена структурна схема пристрою; на фіг. 2 - алгоритм роботи пристрою; на фіг. 3 - форма сигналу першого стандартного відведення кардіограми.

45 Прилад експрес діагностики зміни стану водія транспортного засобу містить рульове колесо 1 з встановленими на ньому пластинчастими електродами 2, з'єднаними в ланцюг за допомогою блока живлення 3 з масштабуючим пристроєм 4, фільтром 5, аналого-цифровим перетворювачем (АЦП) 6, таймером-лічильником 7 і мікроконтролером 8. На дзеркалі 9 заднього виду салону встановлена відеокамера 10 з підвищеним кутом огляду, поєднана в ланцюг за допомогою блоку живлення 3 з фільтром 11 нічного бачення, GPS передавачем 12 місця розташування транспортного засобу, системою екстреної зупинки 13 транспортного засобу, індикатором 14, звуковим пристроєм 15 з мікроконтролером 8.

Корисна модель приладу експрес діагностики зміни стану водія транспортного засобу працює таким чином.

55 Коли водій, в процесі руху торкається рульового колеса автомобіля пластинчасті електроди 2 торкаються його долонь, електричний потенціал, відповідний роботі серця водія надходить на масштабуючий пристрій 4, через фільтр 5, АЦП 6 для аналізу на мікроконтролер 8, та кнопкою екстреної зупинки 16.

Отриманий сигнал відповідає І стандартному відведенню електрокардіограми фіг. 3. Аналіз отриманого сигналу дозволяє зареєструвати і розрахувати частоту серцевих скорочень (ЧСС), збільшення ЧСС (тахікардія), зменшення ЧСС (брадикардія) та інші види аритмій, а також ішемічні зміщення інтервалу ST. Результат аналізу відображається на індикаторі 14 та інформує

водія про поточний стан здоров'я. Якщо воно не задовільне, то залежно від ступеня тяжкості рівня відхилу, система рекомендує або знизити швидкість руху, або зупинитися і відпочити. Якщо водій не дотримується рекомендацій, система 13 відпрацьовує алгоритм екстреної зупинки транспортного засобу і передає координати місцезнаходження транспортного засобу, а також попередній діагноз у найближчий медичний заклад.

Одночасно під час керування транспортним засобом відеокамера 10 передає сигнал на мікроконтролер 8, в ньому програма відстежує закриті очі водія чи ні, і визначає частоту моргання. У разі, якщо частота моргання перевищує 30 раз на хвилину, то людина перебуває у стані хвилювання, якщо менше 15, то це відповідає переходу в дрімотну стадію сну. При небезпечних станах пристрій інформує водія, виводячи необхідну інформацію на індикатор 14 і звуковий пристрій 15. Такий пристрій дозволяє визначити рівень фізичної активності водія і визначити зміну роботи серця водія і ступінь її відхилення від норми. Використання пристроїв реєстрації додаткових параметрів, які впливають на фізіологічний і психоемоційний стан водія дозволить визначити їх вплив.

Для комплексної оцінки зміни стану водія пропонується в алгоритм роботи включити функціонал С, який описує вплив факторів на поточний стану здоров'я водія:

$$C = P_1(K_1) + P_2(K_2) + \dots + P_n(K_n),$$

де P_i - фактор;

K_i - вагомий коефіцієнт фактора.

Для такої оцінки необхідно визначити вагові коефіцієнти кожного фактору, вони визначаються на основі статистичної обробки даних водіїв, отриманих при обстеженні на тестових режимах. Вагові коефіцієнти відображають відносну важливість показника в порівнянні з іншими факторами. Введення функціоналу дозволить комплексно оцінити зміну стану водія, а також у динаміці відстежити вплив небезпечного фактора на стан здоров'я, і дозволить організувати перемикання системи на аналіз більш "небезпечних факторів", якщо їх вплив більш істотний.

З огляду на те, що рух транспортного засобу може проходити як у світлий, так і в темний час доби, необхідно забезпечити коректну роботу відеокамери 10. Для цього необхідно використовувати фільтр 11 нічного бачення. Він дозволяє проводити коректне фокусування і реєстрацію моргання очей. Він пропускає видиму частину спектра приблизно до 640 нм.

Сигнал, зареєстрований пластинчастими електродами 2, має рівень 1 мВ. Це низький рівень сигналу і він є недостатнім для його обробки. Для обробки сигнал необхідно підсилити масштабуючим пристроєм 4 в 1000 разів.

Фільтр 5 необхідний для видалення з зареєстрованого сигналу від пластинчастих електродів перешкод, які можуть бути наведені через роботу штатних пристроїв автомобіля.

АЦП 6 перетворює аналоговий сигнал в цифровий. Після такої обробки сигнал може бути використаний будь-яким цифровим обчислювальним пристроєм.

Таймер-лічильник 7 необхідний для прив'язки вимірювань до реального часу, а також для підрахунку інтервалів між морганнями ока.

GPS передавач 12 призначений для визначення місцезнаходження транспортного засобу. Це необхідно для того, щоб система після того як визначить, що водій не в змозі коректно керувати транспортним засобом і зупинить його, передала координати місця розташування транспортного засобу у відповідні служби.

Індикатор 14 необхідний для інформування водія про поточний стан здоров'я та режим бадьорості (засинає або знаходиться у стані перенапруги).

Таким чином, запропонований пристрій діагностики працездатності водія транспортного засобу, дозволяє в комплексному режимі визначити за кількома параметрами одночасно рівень фізичної активності водія, обробити їх і надати рекомендації з процесу подальшого руху транспортного засобу або його екстреної зупинки, без участі водія з наданням інформації про місцезнаходження транспортного засоби та діагнозом здоров'я водія.

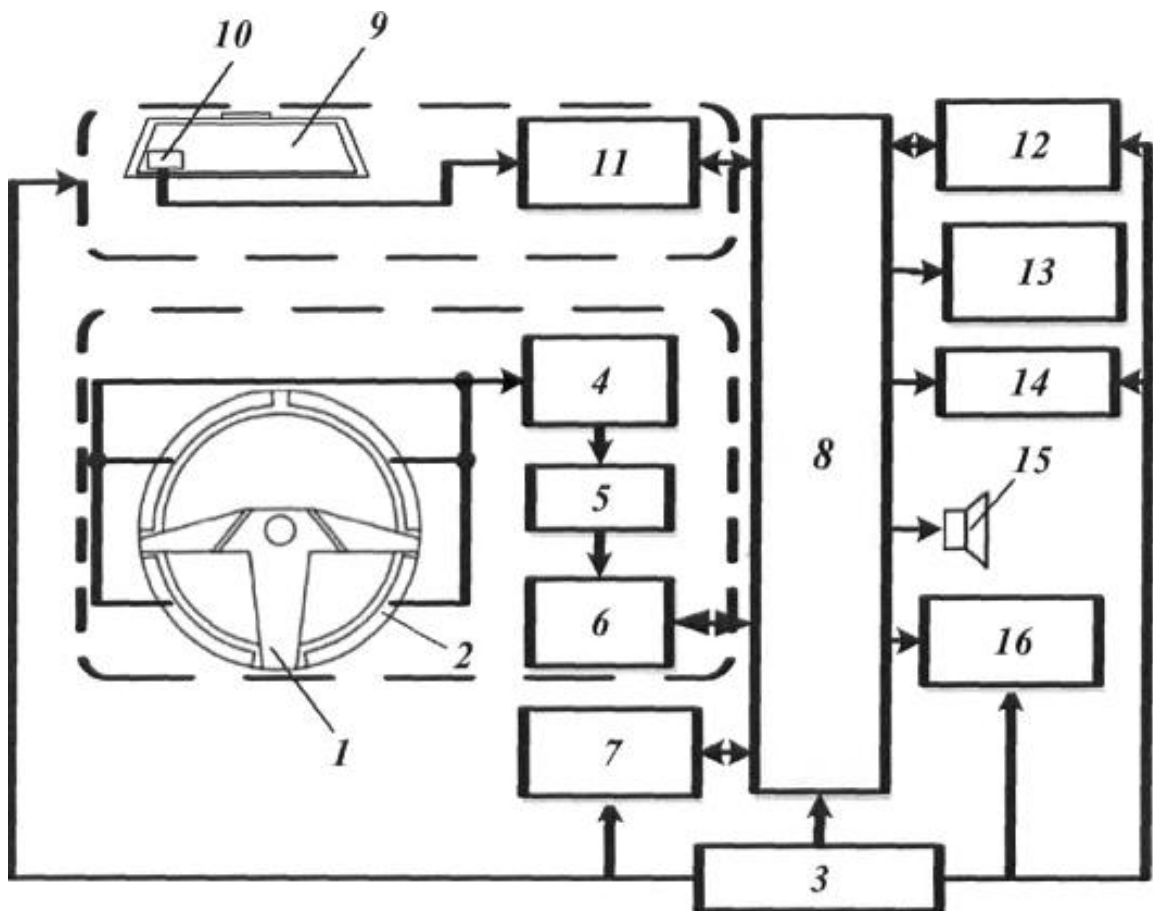
Джерела інформації:

1. Патент US № 4572207, кл. А61В 5/04, 1986 р.

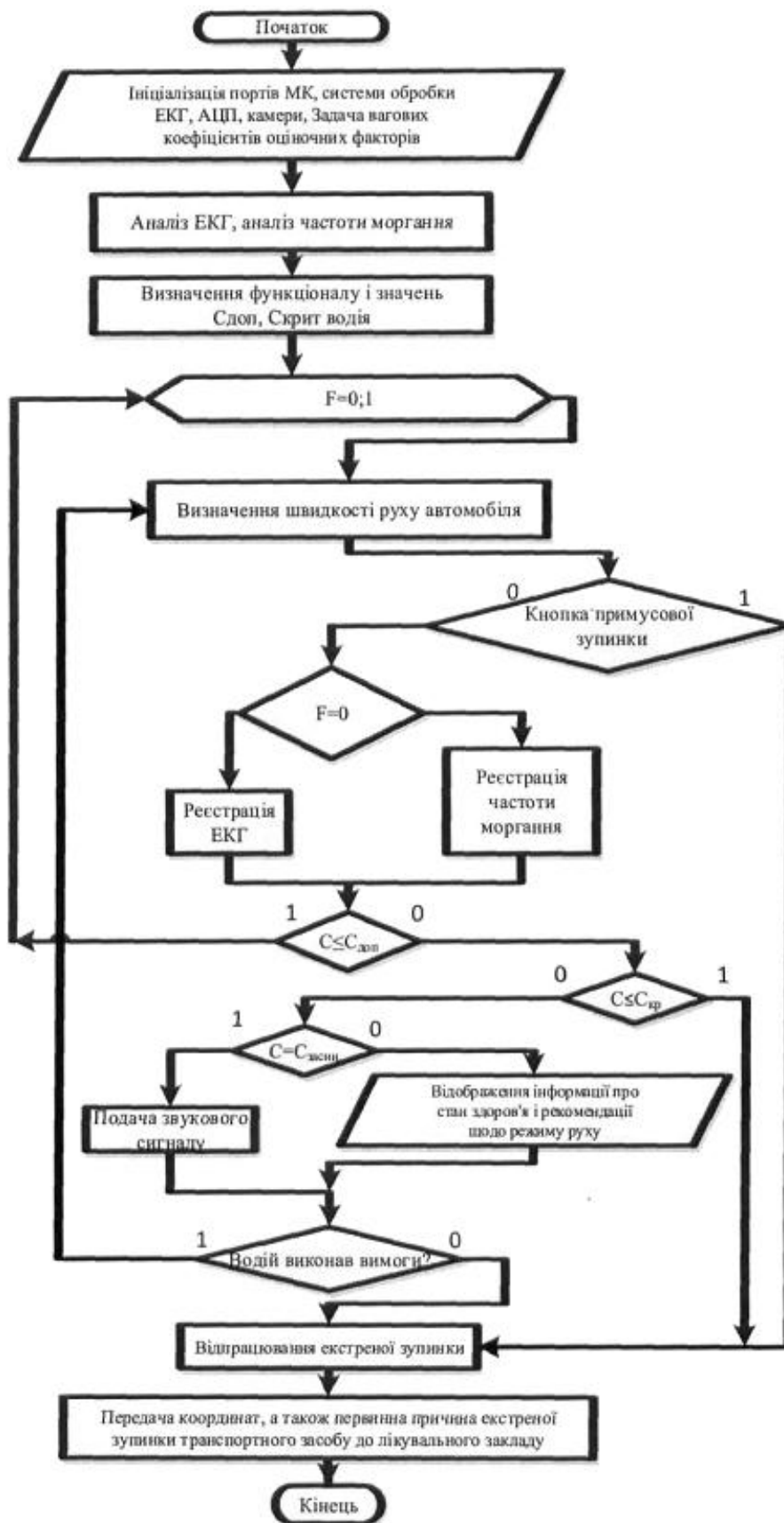
2. Патент US 3731672 А, кл. А61В 5/04, 1973 р.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

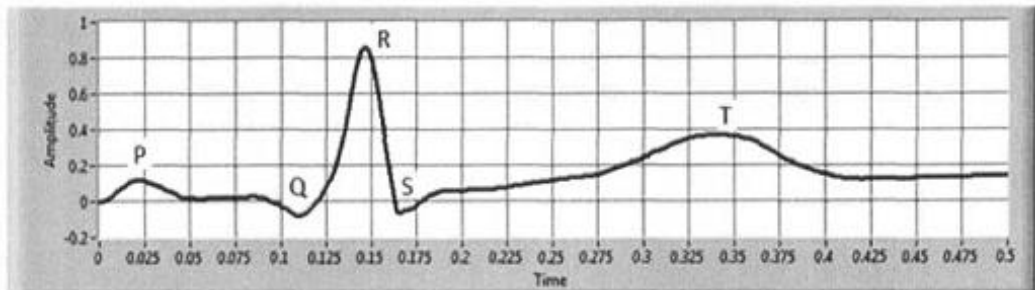
- 5 Прилад експрес-діагностики зміни стану водія транспортного засобу з рульовим колесом та встановленими на ньому пластинчастими електродами, який **відрізняється** тим, що містить відеокамеру, встановлену на площині салонного дзеркала заднього виду і фільтр нічного бачення, який пов'язаний з перетворювачем та інформаційним блоком, мікроконтролером, передавачем місця розташування та блоком живлення, мікроконтролер, пов'язаний з пластинчастими електродами через масштабуючий пристрій, фільтр і аналого-цифровий
- 10 перетворювач, з таймером-лічильником, з відеокамерою, з гальмівною системою, рульовим керуванням транспортного засобу і кнопкою екстреної зупинки транспортного засобу.



Фіг. 1



Фіг. 2



Фиг. 3

Комп'ютерна верстка Л. Литвиненко

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

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