



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **71913** (13) **U**
(51) МПК
G08G 1/09 (2006.01)

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: u 2012 01909	(72) Винахідник(и): Левтеров Андрій Іванович (UA), Денисенко Олег Васильович (UA), Ярута Антон Миколайович (UA)
(22) Дата подання заявки: 20.02.2012	
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 25.07.2012	(73) Власник(и): ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АВТОМОБІЛЬНО-ДОРОЖНІЙ УНІВЕРСИТЕТ, вул. Петровського, 25, м. Харків, 61002 (UA)
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 25.07.2012, Бюл.№ 14	

(54) СПОСІБ ВИЗНАЧЕННЯ ПАРАМЕТРІВ ТРАНСПОРТНИХ ПОТОКІВ У ЗОНІ ПЕРЕХРЕСТЯ

(57) Реферат:

Спосіб визначення параметрів транспортних потоків у зоні перехрестя включає сканування лазерного променя поперечного перерізу багатосмугової дороги дискретним сканістором за програмою, прийом відображених оптичних сигналів фотоприймачем, перетворення цих сигналів в імпульсно-числовий код, за яким обчислюються швидкість і тип транспортного засобу, інтенсивність і інтервали між транспортними засобами. Сканування зони перехрестя здійснюють з точки над його геометричним центром конусним видом розгортки.

UA 71913 U

Корисна модель належить до систем регулювання дорожнього руху (ДР) і може бути використана при розробці агрегатної системи засобів управління ДР, при розробці АСУ-ДР, в системах інформаційного забезпечення завантаження перехресть ВДМ, а також для підвищення ефективності управління рухом транспорту на регульованих перехрестях.

Цей спосіб може бути використаний для одночасного визначення основних параметрів транспортних потоків (ТП): моменту проїзду транспортним засобом (ТЗ) контрольованої зони та перехрестя в цілому, швидкості, типу і напрямку руху ТЗ, їх інтенсивності руху по кожній смугі за будь-який проміжок часу, інтервалів рухів між ТЗ на перетинах багатосмугових доріг в одному рівні.

Відомий спосіб вимірювання параметрів ТП на багатосмугових дорогах і магістралях, згідно з яким здійснюється сканування гостронаправленим лазерним променем у площині поперечного перерізу багатосмугової дороги спеціальним дискретним сканером по програмі, таким чином, щоб забезпечити відхилення променя лазерного випромінювання в необхідне число положень (за кількістю смуг руху) для визначення параметрів ТП по кожній смугі руху і по дорозі в цілому.

Відбитий оптичний сигнал вловлюється фотоприймачем і перетворюється в імпульсно-числовий код, за яким обчислюються такі параметри ТП, як швидкість і тип ТЗ, інтенсивність руху і інтервали між ТЗ (Авторське свідоцтво СРСР № 492211 А1). Цей спосіб і пристрій, що його реалізує, є найбільш близьким аналогом до способу, що заявляється.

Недоліком цього способу і пристрою, що його реалізує, є низька точність визначення таких параметрів ТП як швидкість і тип ТЗ через практично поперечний напрям сканування проїзної частини на багатосмуговій дорозі із застосуванням доплерівського способу визначення швидкості ТЗ.

Крім того, даний спосіб і пристрій, що його реалізує, мають вузькі функціональні можливості, оскільки можуть бути використані для вимірювання зазначених у найближчому аналозі параметрів ТП в обмеженій зоні дороги і не дозволяють забезпечити вимірювання повного комплексу параметрів ТП на такому елементі ВДМ як перехрестя.

Це призводить до серйозних ускладнень в реалізації оптимального управління на регульованих перехрестях транспортної мережі, оскільки потребує установки на перехресті великої кількості різних за призначенням і віддалених один від одного детекторів, пов'язаних складною системою комунікацій. Це знижує надійність і точність вихідних даних, що поступають в систему управління.

В основу корисної моделі поставлена задача - підвищення точності і розширення функціональних можливостей при одночасному визначенні комплексу параметрів за всіма підходами та виходами багатосмугових доріг на перехресті: швидкості і напрямку руху ТЗ у зоні перехрестя, інтервалів руху ТЗ та їх типів, інтенсивності ТП по кожній смугі руху. Здійснюється це одним загальним пристроєм з єдиною просторовою зоною.

Поставлена задача вирішується тим, що у способі покладено конусне покрокове сканування вузьконаправленим лазерним променем інфрачервоного діапазону тимчасово всіх підходів і виходів перехрестя, що дає можливість забезпечити визначення комплексу вищевказаних параметрів ТП по кожній смугі руху в залежності від результатів сканування.

На фіг. 1 представлена схема, яка розкриває основні відмінні особливості запропонованого способу і послідовність його дій.

Відповідно до запропонованого способу розгортка лазерного променя здійснюється скануючим блоком 1, який розташовують над перехрестям на спеціальному кронштейні в точці, що відповідає геометричному центру перехрестя. У скануючому блоці, залежно від висоти його розміщення, одну з оптичних осей розгортки підбирають так, щоб лазерний промінь, описував конусну поверхню з колом на проїжджій частині перехрестя в області «стоп-ліній» всіх його підходів (фіг. 1). До складу скануючого блока входить оптичний відхилюючий пристрій (дискретний сканістор), що забезпечує відхилення осі лазерного променя в необхідне друге положення, при якому радіус кола на поверхні проїжджої частини зменшується на задану величину (наприклад, на 1 м). Таким чином, блок сканера на кожному наступному періоді сканування змінює розгортку з одної оптичної осі на іншу, описує в зоні перехрестя на його поверхні дві концентричні кола з різницею радіусів ($R_1 - R_2 = 1$ м).

Оптичні фотоприймачі 2 ($\Phi\Pi_i$) в процесі розгортки лазерного променя по одному з кіл послідовно сприймають сигнали, відбиті від ТЗ, що рухаються по різних смугах руху як на підходах, так і на виходах перехрестя. При цьому, почергова з високою швидкістю зміни радіусів сканування (з R_1 на R_2 і назад) дозволяє точно визначити час переміщення ТЗ на дистанції ($R_1 - R_2$) і швидкості руху ТЗ в зоні «стоп-ліній». Швидкість переміщення ТЗ і час його фіксації в

площині одного з конусів розгортки, дозволяють послідовно визначити довжину і тип ТЗ, напрямок, інтервали і інтенсивність по кожній смузі за будь-яке фіксоване значення часу.

Вимірювання такого комплексу параметрів в зоні перехрестя дозволяє визначити картограму інтенсивності руху ТЗ за невеликі періоди часу (цикл світлофорного регулювання), що істотно розширює функціональні можливості способу при визначенні оптимальних параметрів поточних значень елементів світлофорного циклу.

На фіг. 2 представлена структурна схема пристрою, що розкриває основні відмінні риси пропонованого способу.

Лазерний випромінювач 3 (фіг. 1) вузькоспрямованого інфрачервоного променя і вузол розгортки 4 формують конусне покрокове сканування, причому один з кутів сканування забезпечує кругову траєкторію руху променя (з радіусом R1) в зоні «стоп-ліній», а другий з кутів - дещо менший радіус (R2) кругової траєкторії. Зміна положень кутів розгортки здійснюється в реперній точці по черзі на кожному періоді сканування оптичним відхиляючим пристроєм 5 (дискретним сканістором) (Фіг. 2).

Зміна і чергування кутів нахилу розгортки необхідні для однозначного визначення положення ТЗ щодо кіл сканування (з R1 або R2) на кожному періоді розгортки і визначення напрямку руху ТЗ (від R1 до R2 або навпаки) по кожній смузі перехрестя.

Відбитий від ТЗ оптичний сигнал (при наявності ТЗ в зоні, що контролюється, даної і-ої смуги) вловлюється відповідними фотоприймачами 2 (ФП_i) кожної смуги руху, як на входах, так і на виходах перехрестя.

Перетворювач 6 сигналу кожного ФП_i, відповідної смуги руху, перетворює в імпульсно-цифровий код, який вводиться в обчислювальний пристрій 7, де далі визначаються всі вищеперелічені параметри за будь-який проміжок часу або за час циклу СР, інформація про яке може надходити в 6 з світлофорного об'єкта 8.

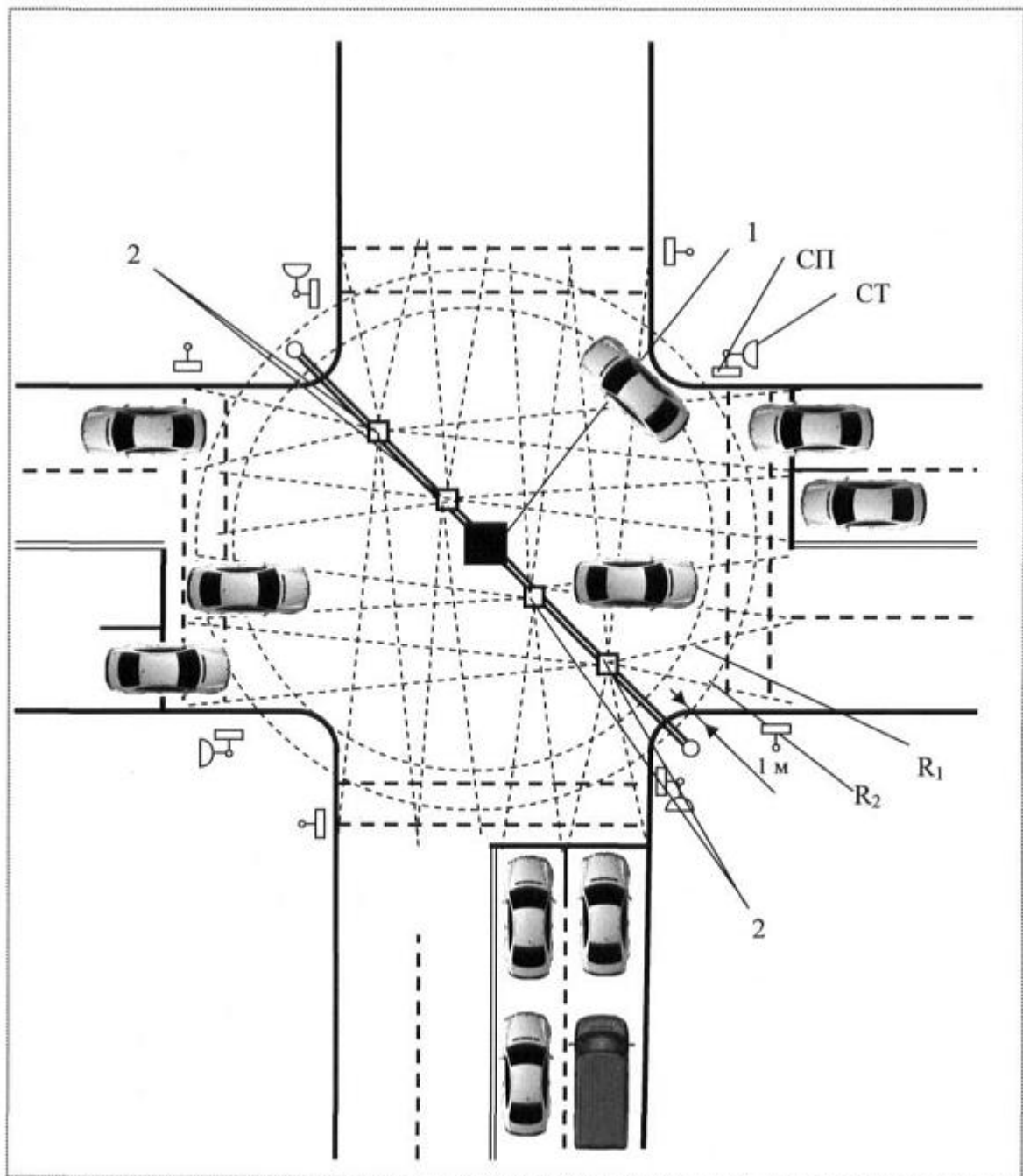
Якщо в обчислювальний пристрій закладається алгоритм, правила і константи, відповідні діапазонам тимчасових інтервалів руху ТЗ у зоні перехрестя при всіляких змінах напрямків їх руху по смугах, тоді з'являється можливість визначення картограми інтенсивності ТП на всьому перехресті.

Таким чином, запропонований спосіб дає можливість одержання найбільш повного комплексу інформації для контролю і подальшого оперативного (в реальному масштабі часу) управління рухом на перехресті.

Перевагою запропонованого способу також є і те, що його реалізацію можна здійснити одним пристроєм, розташованим в зоні контрольованого перехрестя. Зважаючи на малу потужність лазерного інфрачервоного випромінювання воно не буде мати шкідливого впливу на водіїв і пішоходів.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Спосіб визначення параметрів транспортних потоків у зоні перехрестя, заснований на скануванні гостроспрямованого лазерного променя поперечного перерізу багатосмугової дороги спеціальним дискретним сканістором за програмою, що забезпечує відхилення лазерного випромінювання в необхідне число положень, що відповідає числу смуг дороги, прийомі відображених оптичних сигналів фотоприймачем і надалі перетворенні цих сигналів в імпульсно-числовий код, за яким обчислюються швидкість і тип транспортного засобу, інтенсивність і інтервали між транспортними засобами, який **відрізняється** тим, що сканування зони перехрестя здійснюється з точці над його геометричним центром конусним видом розгортки, причому оптична вісь одного з положень розгортки вибирається так, щоб лазерний промінь описував коло на проїжджій частині перехрестя в області "стоп-ліній" всіх його підходів, а друге положення розгортки відповідає відхиленню лазерного променя, при якому радіус другого концентричного кола на поверхні проїжджої частини зменшувався на певну задану величину, при цьому зміна положень розгортки здійснюється з високою швидкістю по черзі через кожен період сканування, при чому залежно від результатів сканування визначають вищевказані параметри транспортних потоків по всіх смугах руху в зоні перехрестя, а також повну картограму руху транспортних потоків.



Фиг. 1

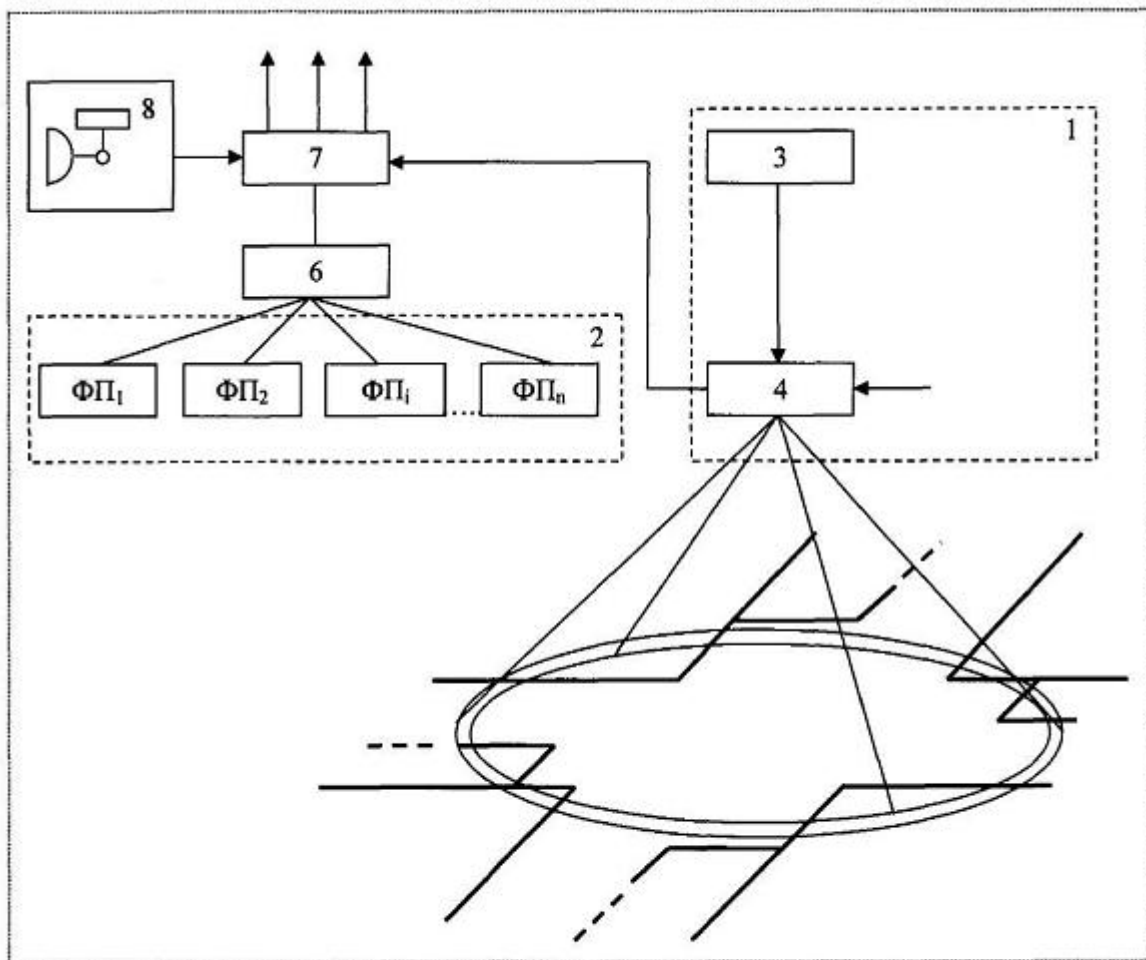


Fig. 2

Комп'ютерна верстка Д. Шеверун

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