



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **65119** (13) **U**
(51) МПК (2011.01)
G08G 1/00

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ ВИМІРЮВАННЯ ПАРАМЕТРІВ ТРАНСПОРТНИХ ПОТОКІВ

1

2

(21) u201106035

(22) 16.05.2011

(24) 25.11.2011

(46) 25.11.2011, Бюл.№ 22, 2011 р.

(72) ЛЕВТЕРОВ АНДРІЙ ІВАНОВИЧ, ЯРУТА АН-
ТОН МИКОЛАЙОВИЧ

(73) ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АВТОМОБІ-
ЛЬНО-ДОРОЖНІЙ УНІВЕРСИТЕТ

(57) Пристрій для вимірювання параметрів транс-
портних потоків, що складається з датчика лазер-
ного випромінювання інфрачервоного діапазону,
оптичного модулятора, генератора імпульсів, лі-
чильника-дешифратора, підсилювачів, задаваль-
ного генератора, резонансного підсилювача, еле-
мента визначення частоти доплерівського зсуву
сигналу, перетворювача частоти зсуву сигналу і
фотоприймача, причому генератор імпульсів через
лічильник-дешифратор послідовно сполучений з
підсилювачами, задавальний генератор через ре-
зонансний підсилювач підключений до оптичного

модулятора, датчик лазерного випромінювання
оптично з'єднаний з оптичним модулятором, еле-
мент визначення частоти доплерівського зсуву
сигналу виконано в вигляді двократного перетво-
рювача частоти, перетворювач частоти зсуву сиг-
налу виконано у вигляді вимірювача частоти, при-
чому двократний перетворювач частоти
підключений першим входом до виходу задаваль-
ного генератора, вихід двократного перетворюва-
ча частоти підключений до вимірювача частоти та
високочастотного детектора, який **відрізняється**
тим, що додатково введені елемент "АБО", опто-
волоконний кабель, оптичні поворотні призми та
фотоприймачі для кожної смуги дороги, які через
підсилювачі підключені до елемента "АБО", вихід
якого підключений до другого входу двократного
перетворювача частоти, вихід оптичного модуля-
тора через оптоволоконний кабель підключений
до оптичних поворотних призм для кожної смуги
дороги.

Корисна модель належить до галузі транспор-
ту і може бути використана для вимірювання па-
раметрів транспортних потоків в автоматизованих
системах керування рухом транспортних засобів.

Відомо пристрій для вимірювання параметрів
транспортних потоків, що містить датчик лазерно-
го випромінювання інфрачервоного діапазону,
оптичний модулятор, генератор розгортки, лічиль-
ник-дешифратор, підсилювачі, дискретний сканер,
задавальний генератор, резонансний підсилювач,
елемент визначення частоти доплерівського зсуву
сигналу, перетворювач частоти зсуву сигналу і
фотоприймач, причому генератор розгортки через
лічильник-дешифратор, що послідовно сполуче-
ний з підсилювачами, підключений до дискретного
сканера, задавальний генератор через резонанс-
ний підсилювач підключений до оптичного моду-
лятора, датчик лазерного випромінювання оптично
з'єднаний через оптичний модулятор з дискретним
сканером, причому фотоприймач виконано з мож-
ливістю повороту синхронно з поворотом датчика

лазерного випромінювання, елемент визначення
частоти доплерівського зсуву сигналу виконано у
вигляді двократного перетворювача частоти, пе-
ретворювач частоти зсуву сигналу виконано у ви-
гляді вимірювача частоти, причому двократний
перетворювач частоти підключений першим вхо-
дом до виходу задавального генератора, а другим
входом - до виходу фотоприймача, вихід двократ-
ного перетворювача частоти підключений до вимі-
рювача частоти та високочастотного детектора
[Рішення про видачу деклараційного патенту на
корисну модель № u 201014353 від 01.04.2011].
Цей пристрій є найбільш близьким до пристрою,
що заявляється, тому вибраний як найближчий
аналог.

Однак вказаний пристрій має наступні недоли-
ки. По-перше, у відомому пристрої фотоприймач
хоча і орієнтований на відповідну смугу руху тран-
спортних засобів, але під кутом до відповідної сму-
ги дороги, тому частина відбитого від транспортно-
го засобу оптичного сигналу, що приймається,

(13) U

(11) 65119

(19) UA

буде незначною і недостатньою для стійкого прийому фотоприймачем. Це значно обмежує кількість смуг руху транспортних засобів, що можуть бути охоплені, та знижує точність. По-друге, застосування механічних пристроїв сканування смуг руху транспортних засобів значно знижує надійність роботи пристрою.

В основу корисної моделі поставлено задачу удосконалення пристрою для вимірювання параметрів транспортних потоків шляхом розширення кількості охоплених смуг руху транспортних засобів та підвищення надійності його роботи за рахунок відмови від механічних пристроїв сканування смуг дороги оптичним випромінюванням та за рахунок передачі оптичного випромінювання за допомогою оптоволоконного кабелю та оптичних поворотних призм на кожну смугу дороги з застосуванням додаткових фотоприймачів, орієнтованих на кожну відповідну смугу дороги.

Поставлена задача досягається тим, що у відомий пристрій, що включає датчик лазерного випромінювання інфрачервоного діапазону, оптичний модулятор, генератор імпульсів, лічильник-дешифратор, підсилювачі, задавальний генератор, резонансний підсилювач, елемент визначення частоти доплерівського зсуву сигналу, перетворювач частоти зсуву сигналу і фотоприймач, причому, генератор імпульсів через лічильник-дешифратор, послідовно сполучений з підсилювачами, задавальний генератор через резонансний підсилювач підключений до оптичного модулятора, датчик лазерного випромінювання оптично з'єднаний з оптичним модулятором, елемент визначення частоти доплерівського зсуву сигналу виконано в вигляді двократного перетворювача частоти, перетворювач частоти зсуву сигналу виконано у вигляді вимірювача частоти, причому двократний перетворювач частоти підключений першим входом до виходу задавального генератора, вихід двократного перетворювача частоти підключений до вимірювача частоти та високочастотного детектора, відповідно до корисної моделі додатково введені елемент "АБО", оптоволоконний кабель, оптичні поворотні призми та фотоприймачі для кожної смуги дороги, які через підсилювачі підключені до елемента "АБО", вихід якого підключений до другого входу двократного перетворювача частоти, вихід оптичного модулятора через оптоволоконний кабель підключений до оптичних поворотних призм для кожної смуги дороги.

На кресленні приведена структурна схема пристрою для вимірювання параметрів транспортних потоків, де 1 - датчик лазерного випромінювання інфрачервоного діапазону, 2 - оптичний модулятор, 3 - оптоволоконний кабель, $4_1, 4_2, \dots, 4_n$ - оптичні поворотні призми, $5_1, 5_2, \dots, 5_n$ - фотоприймачі, $6_1, 6_2, \dots, 6_n$ - підсилювачі, 7 - задавальний генератор, 8 - резонансний підсилювач, 9 - генератор імпульсів, 10 - лічильник-дешифратор, 11 - елемент "АБО", 12 - двократний перетворювач частоти, 13 - вимірювач частоти та 14 - високочастотний детектор. Датчик лазерного випромінювання 1 оптично сполучений через оптичний модулятор 2 та оптоволоконні кабелі 3 з оптичними поворотними призмами $4_1, 4_2, \dots, 4_n$, а фотоприймачі $5_1, 5_2, \dots, 5_n$

сполучені з підсилювачами $6_1, 6_2, \dots, 6_n$; задавальний генератор 7 через резонансний підсилювач 8 підключений до оптичного модулятора 2; генератор 9 імпульсів через лічильник-дешифратор 10, послідовно сполучений з підсилювачами $6_1, 6_2, \dots, 6_n$; до першого входу двократного перетворювача частоти 12 підключений задавальний генератор 7, а до другого входу - елемент "АБО" 11, вихід двократного перетворювача частоти 12 підключений до вимірювача частоти 13 та високочастотного детектора 14.

Потік оптичного випромінювання виходить з датчику 1 лазерного випромінювання інфрачервоного діапазону у вигляді квазіпаралельного пучка, проходить через оптичний модулятор 2, де модулюється за гармонічним законом. Потім потік оптичного випромінювання проходить по оптоволоконному кабелю 3 до оптичних поворотних призм $4_1, 4_2, \dots, 4_n$, де n - кількість смуг руху транспортних засобів, які посилюють потік оптичного випромінювання, відповідно, на кожну смугу дороги. Таким чином, передаюча частина, куди, крім перерахованих вузлів, входять також задавальний генератор 7 і резонансний підсилювач 8, формує на кожній смузі дороги пляму випромінювання, яка періодично з частотою задавального генератора 9 імпульсів, в залежності від комбінації напруг з лічильника-дешифратора 10, ряд за рядом оглядає усі смуги дороги. При цьому у блок обробки інформації поступає інформація про те, яка смуга дороги аналізується у даний момент часу (вих. 1).

Оптичний сигнал відбивається від об'єкту або покриття дороги і частина його надходить у фотоприймачі $5_1, 5_2, \dots, 5_n$, кожний з яких орієнтований на відповідну смугу дороги. Електричний сигнал з інформацією про доплерівську частоту з фотоприймачів $5_1, 5_2, \dots, 5_n$ подається через елемент "АБО" на двократний перетворювач частоти 12, на другий вхід якого підводиться напруга із задавального генератора 7. При співпаданні частот на обох входах двократного перетворювача частоти 12 на його виході напруга буде рівна нулю (транспортний засіб відсутній). При розузгодженні частот на входах двократного перетворювача частоти (транспортний засіб виявлений) діапазон доплерівської частоти переноситься до більш низької частоти, де можлива фільтрація доплерівської частоти у смузі, що на декілька порядків менша частоти задавального генератора 7. Сигнал з виходу двократного перетворювача частоти 12 надходить на вимірювач частоти 13 і на високочастотний детектор 14. Вимірювач частоти 12 перетворює доплерівський частотний зсув, що характеризує швидкість транспортного засобу, у імпульсно-цифровий код для вводу у блок обробки інформації (вих. 2). Після детектування (вих. 3) імпульсний сигнал надходить у блок обробки інформації для визначеності інтенсивності транспортного потоку.

Для визначення довжини транспортного засобу в блоці обробки інформації обчислюється час від моменту розузгодження частот до моменту збігу частот на виході двократного перетворювача частоти 12 по кожній смузі руху транспортного засобу, де по вже відомій швидкості і розрахованому часу визначається довжина транспортних

засобів, а вже по довжині - склад транспортного потоку.

Усі вузли і блоки пристрою, що пропонується, розміщуються у закритих корпусах, що установлюються на арці, естакадах тощо.

