



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 107317

(13) U

(51) МПК

G01J 3/46 (2006.01)

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

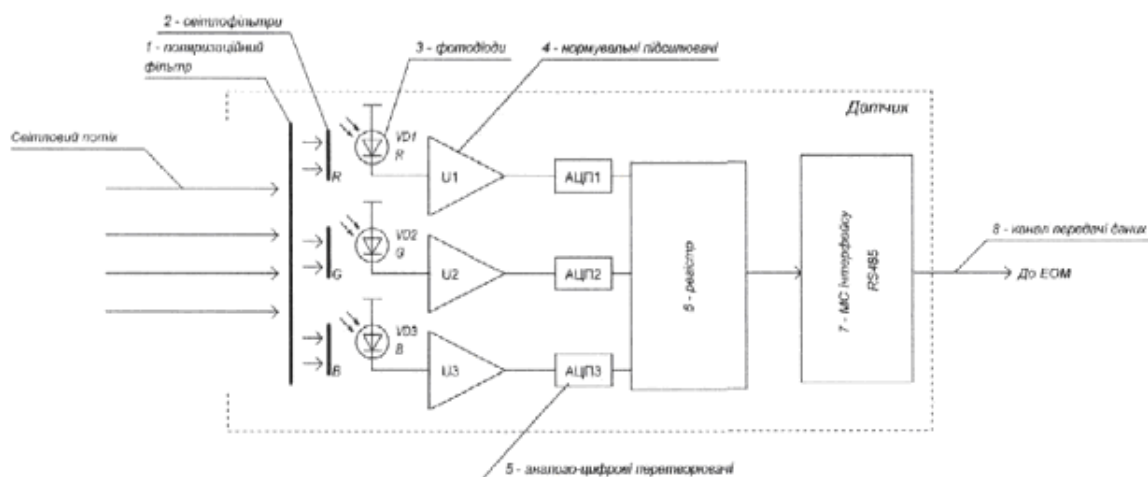
(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

| | |
|--|--|
| (21) Номер заявки: u 2015 13110 | (72) Винахідник(и): Хорошайло Юрій Євгенович (UA), Семенов Сергій Геннадійович (UA), Лимаренко Вячеслав Володимирович (UA) |
| (22) Дата подання заявки: 30.12.2015 | |
| (24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 25.05.2016 | (73) Власник(и): ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ РАДІОЕЛЕКТРОНІКИ, пр. Науки, 14, м. Харків, 61166 (UA) |
| (46) Публікація відомостей про видачу патенту: 25.05.2016, Бюл.№ 10 | |

(54) ЦИФРОВИЙ ДАТЧИК ДЛЯ ВИМІРЮВАННЯ КОЛЬОРУ

(57) Реферат:

Цифровий датчик для розпізнавання кольору містить три світлофільтри, три світлочутливі елементи та три нормувальні підсилювачі, світловий потік, що проходить через світлофільтри, попадає на світлочутливі елементи, які з'єднані з входами нормувальних підсилювачів. Як світлочутливі елементи використано фотодіоди. В цифровий датчик додатково введені поляризаційний фільтр, який установлений перед світлофільтрами, три аналого-цифрових перетворювачі (АЦП), входи котрих з'єднані з виходами нормувальних підсилювачів, а виходи - з входами регістра стану, що виходом послідовно з'єднаний з входом інтерфейсу, вихід інтерфейсу з'єднаний з ЕОМ.



UA 107317 U

Запропонована корисна модель належить до датчиків вимірювання кольору і може бути використана для точного визначення кольору поверхні, що освітлена, або світиться сама.

Найбільш близьким до запропонованої корисної моделі є блок вимірювання кольору, що входить до складу електронного колориметра (А.С СРСР № 4587719, М.Кл. G01j 3/50 опубл. 5 30.01.1975, бюл. № 4), який містить об'єктив з діафрагмою, світлоподільну призму, три світлофільтри, три фоторезистори, нормувальні підсилювачі постійного струму, перемикачі, три пари котушок, що відхиляють промені та електронно-променеву трубку (ЕПТ). На екрані ЕПТ нанесена шкала - градуирований трикутник, на кожній стороні якого відкладено процентний вміст основних кольорів. Колориметр працює таким чином. На об'єктив надходить світло від 10 освітленої поверхні. Досліджуване світло фокусується на призму. Інтенсивність падаючого світла можна регулювати зміною отвору діафрагми об'єктива. Розділене призмою світло через червоний (R), зелений (G) і синій (B) світлофільтри надходить на фоторезистори, чутливі до видимого спектра випромінювання. Кожен фоторезистор підключений до входу індивідуального підсилювача постійного струму. Зі змінних опорів струм, пропорційний колірній складовій, через 15 перемикачі проходить у відповідні котушки і викликає відхилення електронного променя в ЕПТ на величини, пропорційні трьом складовим кольору. На екрані з'являється світлова пляма в площині каліброваного трикутника, що дозволяє визначити колір світіння.

До недоліків даного пристрою належать: мала швидкодія внаслідок використання інертних елементів, що унеможливує вимірювання світлового потоку, що швидко змінюється, 20 недостатня точність вимірювання (велика похибка вимірювання) внаслідок похибки, пов'язаної з товщиною точки променя на колірному трикутнику і похибки координатної сітки самого колірного трикутника та інших похибок, пов'язаних з методологією вимірювання кольору, неможливість розділення в просторі датчика та приладу, неможливість передачі даних вимірювання на інші пристрої.

Технічною задачею запропонованої корисної моделі є підвищення швидкодії і точності 25 вимірювання, а також розширення функціональних можливостей за рахунок використання елементів, що мають більшу швидкодію та методу вимірювання кольору, що полягає в визначенні інтенсивності трьох складових частин вхідного світлового потоку R, G, та B, перетворенні цих даних в цифровий сигнал з подальшою передачею цифрового сигналу по 30 каналу RS-485 на ЕОМ для подальшого перерахунку сигналу в координати кольору x та y для діаграми кольору CIExy, що дозволить однозначно характеризувати колір об'єкта, що досліджується.

Ця задача вирішена наступним чином. У цифровий датчик для вимірювання кольору, який 35 містить три світлофільтри, три світлочутливі елементи та три нормувальні підсилювачі, світловий потік, що проходить через світлофільтри, попадає на світлочутливі елементи, які з'єднані з входами нормувальних підсилювачів, згідно з корисною моделлю, як світлочутливі елементи використовуються фотодіоди, крім того, в нього додатково введені поляризаційний фільтр, який установлений перед світлофільтрами, три аналого-цифрових перетворювачі (АЦП), входи котрих з'єднані з виходами нормувальних підсилювачів, а виходи з входами 40 регістра даних, що виходом послідовно з'єднаний з входом інтерфейсу, вихід інтерфейсу з'єднаний з ЕОМ. Як інтерфейс використовують мікросхему інтерфейсу RS-485, а як ЕОМ використовують персональний комп'ютер, мікроконтролерний пристрій і т.п.

На кресленні зображена схема реалізації запропонованого датчика. Схема цифрового 45 датчика для розпізнавання кольору складається з поляризаційного фільтра - 1, трьох світлофільтрів (R, G, B) - 2, світлодіодів VD1-VD3 - 3, нормувальних підсилювачів - 4, АЦП - 5, регістра стану - 6, мікросхеми інтерфейсу RS-485 - 7, каналу передачі даних до ЕОМ (персональний комп'ютер, мікроконтролерний пристрій і т.п.) - 8.

Світлодіоди VD1-VD3 повинні розташовуватися в одній площині, в формі трикутника і 50 максимально щільно один до одного - це зменшує розміри конструкції і дозволяє значно зменшити площу об'єкта, що можна аналізувати даним датчиком. Для запобігання неточності в роботі датчика рекомендується освітлювати об'єкт світлом білого кольору з температурою 5600 К. Для роботи датчика потрібне джерело живлення з напругою +5В.

Розглянемо більш докладніше роботу датчика. Датчик працює за рахунок того, що при 55 попаданні на нього світла від поверхні, що освітлена, або світиться сама, світловий потік проходить через поляризаційний світлофільтр (1), який використовується для заглушення віддзеркалень від поверхні та корегування кольору за рахунок видалення віддзеркаленого поляризованого світла, попадає на три кольорові фільтри R, G та B (2), які розділяють світловий промінь на три складові - червону, зелену та синю, та через них попадає на фотодіоди (3). Фотодіоди (3) працюють в фотоперетворювальному режимі, тобто в залежності від 60 інтенсивності світла відповідного каналу, змінюють величину струму, що проходить через них.

Струм з фотодіодів (3) по трьох каналах передається на три нормувальні підсилювачі постійного струму (4), що призначені для нормалізації вхідного сигналу від фотодіодів до рівня, достатнього для роботи АЦП (5), після чого сигнал передається на АЦП (5). Аналоговий сигнал, що перетворений за допомогою АЦП (5) в цифровий, передається на послідовний регістр даних (6), а з нього на мікросхему інтерфейсу RS-485 (7). Далі сигнал по каналу RS-485 (8) передається на ЕОМ, де відбувається перетворення вхідного сигналу в систему XYZ, що стандартизована міжнародною комісією по освітленню CIE, по формулах:

$$X = k_{XR}R + k_{XG}G + k_{XB}B,$$

$$Y = k_{YR}R + k_{YG}G + k_{YB}B,$$

$$Z = k_{ZR}R + k_{ZG}G + k_{ZB}B,$$

де: X, Y та Z - відповідні координати системи XYZ, k_{XR} , k_{XG} , k_{XB} - коефіцієнти для підрахунку величини X, k_{YR} , k_{YG} , k_{YB} - коефіцієнти для підрахунку величини Y, k_{ZR} , k_{ZG} , k_{ZB} - коефіцієнти для підрахунку величини Z.

Після чого значення X, Y, Z, що отримані в результаті розрахунків, перераховуються в координати кольору x та y для діаграми кольору CIExy по формулах:

$$x = \frac{X}{X + Y + Z}$$

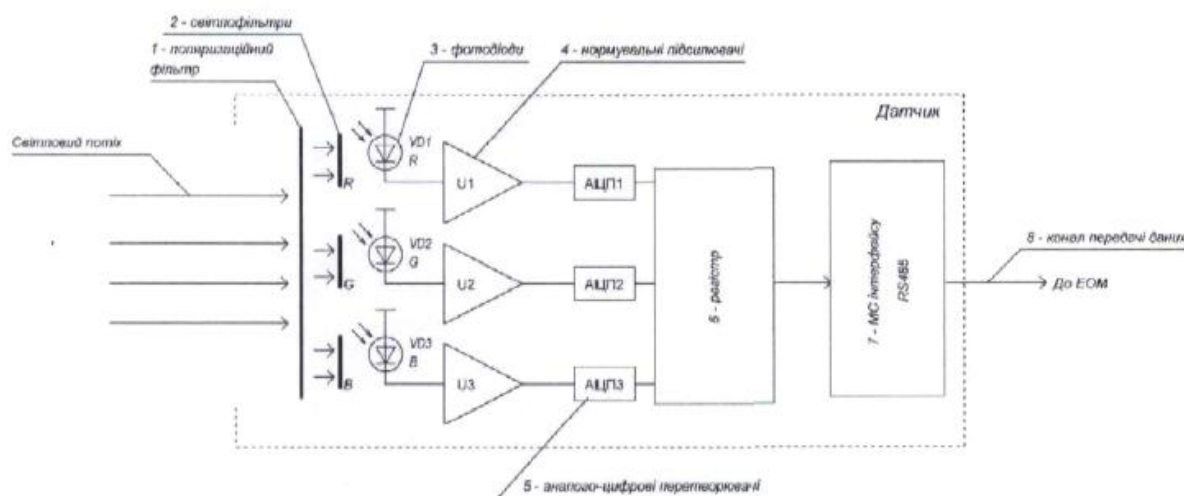
$$y = \frac{Y}{X + Y + Z}.$$

Отримані координати x та y визначають розташування кольору на площині діаграми кольору CIExy, що дозволяє однозначно ідентифікувати колір об'єкта, що досліджується.

Таким чином авторами запропонованої корисної моделі досягнуто підвищення швидкодії і точності вимірювання, а також розширення функціональних можливостей.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

1. Цифровий датчик для розпізнавання кольору, який містить три світлофільтри, три світлочутливі елементи та три нормувальні підсилювачі, світловий потік, що проходить через світлофільтри, попадає на світлочутливі елементи, які з'єднані з входами нормувальних підсилювачів, який **відрізняється** тим, що як світлочутливі елементи використано фотодіоди, крім того, в нього додатково введені поляризаційний фільтр, який установлений перед світлофільтрами, три аналого-цифрових перетворювачі (АЦП), входи котрих з'єднані з виходами нормувальних підсилювачів, а виходи - з входами регістра стану, що виходом послідовно з'єднаний з входом інтерфейсу, вихід інтерфейсу з'єднаний з ЕОМ.
2. Цифровий датчик для розпізнавання кольору, який **відрізняється** тим, що як інтерфейс використовують мікросхему інтерфейсу RS-485.
3. Цифровий датчик для розпізнавання кольору, який **відрізняється** тим, що як ЕОМ використовують персональний комп'ютер.



Комп'ютерна верстка Д. Шеврун

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