



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) UA

(11) 85549

(13) U

(51) МПК

G01M 11/02 (2006.01)

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: **u 2013 05948**

(22) Дата подання заявки: **13.05.2013**

(24) Дата, з якої є чинними
права на корисну
модель: **25.11.2013**

(46) Публікація відомостей
про видачу патенту: **25.11.2013, Бюл.№ 22**

(72) Винахідник(и):

**Кучеренко Олег Константинович (UA),
Єрмоленко Марія Олександрівна (UA)**

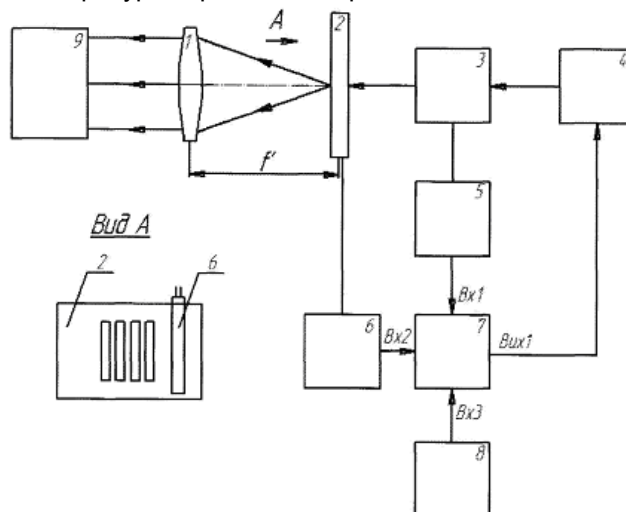
(73) Власник(и):

**НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ "КИЇВСЬКИЙ
ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ",
пр. Перемоги, 37, м. Київ-56, 03056 (UA)**

(54) ІНФРАЧЕРВОНИЙ КОЛІМАТОРНИЙ КОМПЛЕКС

(57) Реферат:

Інфрачервоний коліматорний комплекс містить об'єктив, набір змінних мір, розташованих в фокальній площині об'єктива, фоновий випромінювач. Як фоновий випромінювач використане кероване чорне тіло, виконане на напівпровідниковому пристрої, що працює на зворотному ефекті Пельтьє. Додатково містить контролер, перший вхід якого поєднаний з першим виходом процесора температурного, перший вхід якого поєднаний з датчиком температури міри, другий вхід якого поєднаний з датчиком температури оточуючого середовища, третій вхід якого поєднаний з датчиком температури керованого чорного тіла.



UA 85549 U

Корисна модель належить до оптичного приладобудування та призначена для контролю та вимірювання параметрів тепловізійних приладів.

Відома лабораторна установка для вимірювання мінімальної роздільної різниці температур (Ллойд Д. Системы тепловидения. - М., 1978. - ст. 392, 393) являє собою коліматор, що містить об'єктив, змінну міру, розміщену в фокальній площині об'єктива перед фоновим випромінювачем з додатковим керуючим елементом, пристрій підтримання різниці температур між випромінювачем та мірою, вихід якого підключений до керуючого елемента фонового випромінювача.

Подібна інфрачервона коліматорна установка (що впливає із розрахунків та безпосередньо вимірів) при незначній (близько ± 1 °C) зміні температури оточуючого середовища та постійному значенні різниці температур дає достатньо постійний (помилка не більше 10 %) рівень контрастного випромінювання (Мирошников М.М. Теоретические основы оптико-электронных приборов.-1983. - ст. 227, 228).

Недоліки подібної інфрачервоної коліматорної установки полягають в залежності рівня контрастного випромінювання не тільки від різниці температур, а і від абсолютного значення температури оточуючого середовища, яка реально може перевищувати ± 1 °C (Мирошников М.М. Теоретические основы оптико-электронных приборов.-1983. - ст. 227, 228), внаслідок чого, наприклад, при зміні температури оточуючого середовища від 0 °C до +40 °C і постійному значенні різниці температур рівень контрастного випромінювання зменшується більш ніж в 2 рази. Окрім того при випробуваннях тепловізійних приладів необхідно мати температуру фонового випромінювача нижчу за температуру оточуючого середовища, що неможливо в розглянутій лабораторній установці.

Подібні недоліки приводять до того, що фактичне значення рівня контрастного випромінювання буде значно відрізнятися від заданого, що призведе до похибок при вимірюванні, та унеможливають проведення вимірювань при температурі фонового випромінювача нижчій за температуру оточуючого середовища.

Для підтримання постійного (заданого) рівня контрастного випромінювання при зміні температури оточуючого середовища оператор при роботі з даною коліматорною установкою повинен для кожного значення температури оточуючого середовища встановлювати відповідне значення різниці температур між фоновим випромінювачем та оточуючим середовищем або розраховуючи його, або використовуючи дані, отримані в результаті калібрування інфрачервоної коліматорної установки по рівнях контрастного випромінювання у всьому робочому діапазоні температур оточуючого середовища. Виконання таких дій в процесі випробувань є складним та не дозволяє оперативно відслідковувати коливання температури оточуючого середовища, що знижує точність підтримання рівня контрастного випромінювання. Відсутність автоматизації цього процесу ускладнює вимірювання та призводить до появи значних похибок в результатах.

Одним з аналогів є інфрачервоний коліматор (Патент США на корисну модель № 4588253 МПК (1986) G 02 B 27/30), що складається з двох площинних випромінювачів, один з яких є фоновим, а другий опромінює тест-об'єкт (міру), пристрою підтримання температури і дзеркального об'єктива.

Недоліком даного інфрачервоного коліматора є те, що підтримання температури фонового випромінювача не забезпечує підтримання різниці температур між ним та оточуючим середовищем (далі різниці температур), що навіть при незначній зміні температури оточуючого середовища приводить до зміни різниці температур та, відповідно, до зміни рівня контрастного випромінювання.

За найближчий аналог прийнято установку для визначення мінімальної роздільної різниці температур тепловізора (див. Вораксо І.Х., Соболева Н.Ф. Измерение минимальной разрешаемой разности температур тепловизионных приборов.-1982. - №7), яка складається з тест-об'єкту у вигляді чотириштрихової міри та кювети. Температура води в кюветі контролюється за допомогою термостата і підтримується нагрівачем, а температура тест-об'єкту не контролюється і приймається рівною температурі оточуючого середовища. Вимірювання рекомендується проводити в термостатованому приміщенні.

Недоліками найближчого аналогу є те, що подібна система є інерційною через використання як фонового випромінювача кювети з термостатованою водою, що не дозволяє швидко реагувати на зміну температури оточуючого середовища; температура міри не контролюється і приймається рівною температурі оточуючого середовища; вимірювання необхідно проводити в термостатованому приміщенні, що в умовах роботи стенду важко забезпечити; установка не дозволяє встановити температуру кювети з термостатованою водою нижче температури оточуючого середовища; процес вимірювання важко автоматизувати.

В основу корисної моделі поставлено задачу підвищення точності підтримання рівня контрастного випромінювання та розширення функціональних можливостей інфрачервоного коліматорного комплексу.

Поставлена задача вирішується тим, що в інфрачервоному коліматорному комплексі, що містить об'єктив, набір змінних мір, розташованих в фокальній площині об'єктива, фоновий випромінювач, який відрізняється тим, що як фоновий випромінювач використане кероване чорне тіло, виконане на напівпровідниковому пристрої, що працює на зворотному ефекті Пельтьє. В залежності від напрямку струму живлення цей елемент або нагріває, або охолоджує випромінювач чорного тіла, температура якого підтримується контролером чорного тіла, перший вхід якого поєднаний з першим виходом процесора температурного, перший вхід якого поєднаний з датчиком температури міри, другий вхід якого поєднаний з датчиком температури оточуючого середовища, а третій вхід якого поєднаний з датчиком температури керованого чорного тіла, при цьому контролер чорного тіла регулює величину струму живлення чорного тіла так, що фактичне значення різниці температур між фоновим випромінювачем та мірою співпадає з поточним результуючим необхідним значенням, визначеним в залежності від необхідного рівня контрастного випромінювання, поточної температури міри та поточного значення температури оточуючого середовища з точністю, що забезпечить підтримання необхідного рівня контрастного випромінювання з допустимою похибкою.

На кресленні представлена функціональна схема інфрачервоного коліматорного комплексу. Інфрачервоний коліматорний комплекс містить об'єктив 1, набір змінних мір 2, що розташовані в фокальній площині об'єктива 1, кероване чорне тіло 3, виконане на напівпровідниковому пристрої, що працює на зворотному ефекті Пельтьє, що розташоване за змінними мірами 2, контролер чорного тіла 4, датчик температури чорного тіла 5, датчик температури міри 6, процесор температурний 7, датчик температури оточуючого середовища 8, досліджуваний тепловізійний прилад 9.

Працює інфрачервоний коліматорний комплекс наступним чином.

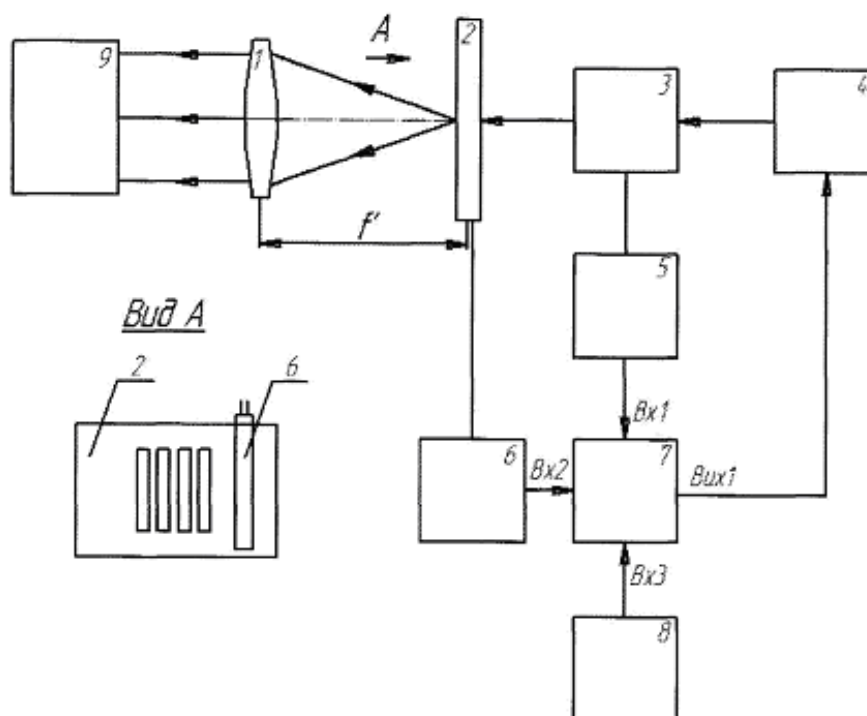
Ділянки в центральній частині робочої поверхні керованого чорного тіла 3, що не закриті змінною мірою 2 (яка являє собою непрозору пластину, в центральній частині якої є ряд паралельних одна одній наскрізних прорізів, ширина яких та інтервал між ними рівні та у кожній із змінних мір мають свою величину, див. вид А фіг.), розташованої в фокальній площині об'єктива 1, створюють за рахунок нагріву фонового випромінювача 3 та того, що міра 2 має температуру, практично рівну температурі оточуючого середовища, контрастний потік інфрачервоного випромінювання, який формується об'єктивом 1 і в вигляді контрастного колімованого потоку інфрачервоного випромінювання направляється на вхідну зіницю досліджуваного тепловізійного приладу 9. В тепловізійному приладі 9 контрастне інфрачервоне випромінювання перетворюється в яскравісний контраст в видимій області спектра, величина якого пропорційна рівню контрастного випромінювання.

Для підтримання заданого рівня контрастного випромінювання при зміні температури оточуючого середовища необхідно відповідним чином змінювати різницю температур між керованим чорним тілом 3 та мірами 2. Залежності рівня контрастного випромінювання від температури оточуючого середовища у всьому робочому діапазоні температур оточуючого середовища знімаються при калібруванні інфрачервоного коліматорного комплексу і закладаються в програму процесора температурного для автоматизованого керування струмом живлення керованого чорного тіла.

Кероване чорне тіло виконане на напівпровідниковому пристрої, що працює на зворотному ефекті Пельтьє, дозволяє забезпечити температуру фонового випромінювача нижчу, ніж температура зовнішнього середовища шляхом зміни напрямку струму живлення.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Інфрачервоний коліматорний комплекс, що містить об'єктив, набір змінних мір, розташованих в фокальній площині об'єктива, фоновий випромінювач, який **відрізняється** тим, що як фоновий випромінювач використане кероване чорне тіло, виконане на напівпровідниковому пристрої, що працює на зворотному ефекті Пельтьє та додатково містить контролер, перший вхід якого поєднаний з першим виходом процесора температурного, перший вхід якого поєднаний з датчиком температури міри, другий вхід якого поєднаний з датчиком температури оточуючого середовища, третій вхід якого поєднаний з датчиком температури керованого чорного тіла.



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