



УКРАЇНА

(19) UA (11) 28991 (13) A

(51) 6 G01C3/04, 3/08

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА ВИНАХІДвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ОПТИЧНА СИСТЕМА СВІТЛОДАЛЕКОМІРА

(21) 97115690

(22) 27.11.1997

(24) 16.10.2000

(33) UA

(46) 16.10.2000, Бюл. № 5, 2000 р.

(72) Голік Марат Миколайович, Гринюк Ігор Євгенович, Пасько Ігор Матвійович

(73) КАЗЕННЕ ПІДПРИЄМСТВО "ЦЕНТРАЛЬНЕ
КОНСТРУКТОРСЬКЕ БЮРО "АРСЕНАЛ"

(57) 1. Оптична система світлодалекоміра, яка вміщує оптично зв'язані об'єктив, дзеркало, призму і фотоприймач приймального каналу, окуляр, сітку, фокусуючу лінзу візуального каналу, випромінювач, відбивач, канал оптичного короткого замикання з засобом повороту променів, переривач променів, виконаний з можливістю попереминого перекриття передавального каналу і каналу оптичного короткого замикання, яка **відрізняється** тим, що в неї введені додатковий об'єктив і світлоподільник, фокусна відстань і світловий діаметр додаткового об'єктива в n разів менше фокусної відстані і світлового діаметра основного об'єктива, додатковий об'єктив механічно жорстко зв'язаний з основним об'єктивом і призмою і оптично зв'язаний через загальну для передавального і приймального каналів відбивальну грань призми і першу вихід-

ну грань світлоподільника з випромінювачем, друга вихідна грань світлоподільника оптично зв'язана з каналом оптичного короткого замикання, засіб повороту променів якого виконаний в вигляді клиноподібного дзеркала, закріпленого в віньєтованій додатковим об'єктивом центральній зоні основного дзеркала, виконаного з спектральним дзеркальним покриттям і установленим перпендикулярно оптичній осі, при цьому відбиваюча грань клиноподібного дзеркала похилена до площини основного дзеркала під кутом, рівним половині кута між оптичними осями візуального каналу і каналу оптичного короткого замикання, а світлоподільник виконаний з покриттям, коефіцієнт пропускання якого в m разів більше коефіцієнту відбивання,

2. Оптична система світлодалекоміра по п. 1, яка **відрізняється** тим, що в неї введений другий додатковий об'єктив, розміщений поміж основним дзеркалом і фокусуючою лінзою візуального каналу.

3. Оптична система світлодалекоміра по п. 1, яка **відрізняється** тим, що n вибрано більше трьох.

4. Оптична система світлодалекоміра по п. 1, яка **відрізняється** тим, що m вибрано в діапазоні від 10 до 20.

Запропанована оптична система відноситься до сфери вимірювальної техніки, зокрема, до світлодалекомірів, які служать для вимірювання відстані до контрольованого об'єкту. Винахід може бути використаний в геодезії, маркшейдерії, будівництві.

Відома оптична система далекоміра (а.с. СРСР № 1566216), що містить передаючий, приймальний і візуальний канали. Оптичні вісі каналів паралельні і кожний з них має власні об'єктиви і відбиваючі призми. Візуальні і приймальні канали містять окуляри. Випромінювач передаючого каналу через оптичний блок коліматорного перенесення оптично зв'язаний з фотоприймачем. Недоліком цієї оптичної схеми являється наявність трьох самостійних каналів, в яких відсутні загальні оптичні елементи і загальні об'єктиви для розповсюдження світла. Ця особливість схеми збільшує габарити світлодалекоміра і його вагу.

Відома оптична система світлодалекоміра з загальними елементами, прийнята за прототип (А.И. Захаров, Геодезические приборы М. "Недра" 1989 г. стр. 241, рис. 103). Ця схема містить передаючий, приймальний і візуальний канали і канали оптичного короткого замикання. Приймальний передаючий і візуальний канали мають один загальний об'єктив. Кожний канал обслуговується своєю частиною об'єктива: візуальний - центральною частиною, передаючий - правою половиною об'єктива, приймальний - лівою половиною об'єктива. Оптична система містить також відбиваючу призму і фотоприймач приймального каналу, похиле дзеркало з отвором в центрі для проходження світла в окуляр, фокусуючу лінзу, сітку і окуляр візуального каналу, випромінювач, оптичну шторку, канал оптичного короткого замикання з призмою і збиральною лінзою. Відомо, що амплітуда світового сигналу пропорційна апертурному куту об'єктива в квадраті. Так як в цій схемі кожний канал обслуговується-

ся тільки своєю частиною об'єктиву, то при невеликих габаритах оптичної схеми в ній не можна одержати велику величину сигналу і отже чутливість і велику відстань вимірювання. В основу винаходу поставлена задача - створення оптичної системи світлодалекоміра з високою чутливістю і великою відстанню вимірювання при невеликих габаритах оптичної схеми.

Ця задача вирішена за рахунок того, що в оптичну систему світлодалекоміра, яка вміщує оптично зв'язані об'єктив, дзеркало, призму і фотоприймач приймального каналу, окуляр, сітку, фокусуючу лінзу візуального каналу, випромінювач, відбивач, канал оптичного короткого замикання з засобом повороту промінів, перервателі промінів, виповнений з можливістю попереминого перекриття передаючого каналу і каналу оптичного короткого замикання, введені додатковий об'єктив і світлоділитель, фокусна відстань і світловий діаметр додаткового об'єктива в n раз менше фокусної відстані і світлового діаметра основного об'єктива, додатковий об'єктив механічно жорстко зв'язан з основним об'єктивом і призмою і оптично зв'язан через загальну для передаючого і приймального каналів відбиваючу грань призми і першу вихідну грань світлоділителя з випромінювачем, друга вихідна грань світлоділителя оптично зв'язана з каналом оптичного короткого замикання, засіб повороту промінів якого виконаний в вигляді клиноподібного дзеркала, закріпленого в вильєтованій додатковим об'єктивом центральній зоні основного дзеркала виконаного з спектральним дзеркальним покриттям і установленим перпендикулярно оптичній осі, при цьому відбиваюча грань клиновидного дзеркала нахилена до площини основного дзеркала під кутом, рівним половині кута між оптичними вісями візуального каналу і каналу оптичного короткого замикання, а світлоділитель виконаний з покриттям, коефіцієнт пропускання якого в m раз більше коефіцієнту відбивання. В систему може бути введен другий додатковий об'єктив, розміщений поміж основним дзеркалом і фокусуючою лінзою візуального каналу.

Число n може бути вибрано більше трьох, а число m - в діапазоні від 10 до 20.

Суть винаходу пояснюється кресленням (фіг.), де зображено:

- 1 - трьохгранний призмений відбивач;
- 2 - об'єктив;
- 3 - дзеркало;
- 4 - призма;
- 5 - фотоприймач приймального каналу;
- 6 - випромінювач інфрачервоного випромінювання;
- 7 - світлоділитель;
- 8 - рухома шторка;
- 9 - додатковий об'єктив передаючого каналу;
- 10 - другий додатковий об'єктив;
- 11 - фокусуюча лінза;
- 12 - сітка;
- 13 - окуляр візуального каналу;
- 14 - додаткова лінза;
- 15 - клиновидне дзеркало;
- 16 - електронний тракт.

Додатковий об'єктив 9 і призма 4 жорстко зв'язані (склеєні) з об'єктивом 2. Фокусна відстань і світловий діаметр додаткового об'єктива 9 менше

ніж в три рази фокусної відстані і діаметра основного об'єктива 2. Дзеркало 3 установлено за об'єктивом 2 перпендикулярно оптичній осі і виконано з спектральним дзеркальним покриттям. Це покриття відбиває інфрачервону частину світла і пропускає видиму частину світла.

В центральній зоні дзеркала 3 вильєтованій додатковим об'єктивом 9, закріплено (наклеєно) клиновидне дзеркало 15. Відбиваюча грань клиновидного дзеркала 15 нахилена до площини основного дзеркала 3 під кутом, рівним половині кута між оптичними вісями візуального каналу і каналу оптичного короткого замикання. Світлоділитель 7 виконаний з покриттям, коефіцієнт проходження якого набагато більше коефіцієнта відбивання (наприклад, в 10-20 разів). Між світлоділелем 7 і клиновидним дзеркалом 15 установлена додаткова лінза 14. Об'єктив 9 оптичного зв'язан через призму 4 і світлоділитель 7 з випромінювачем 6, а також через призмений відбивач 1, об'єктив 2, дзеркало 3, призму 4 з фотоприймачем 5. Світлоділитель 7 ділить випромінювання від випромінювача 6 на дві нерівні частини. Одна із вихідних граней світлоділителя, через яку виходить більша частина випромінювання, оптично зв'язана з об'єктивом 9, друга вихідна грань світлоділителя оптично зв'язана через лінзу 14 і клиновидне дзеркало 15 каналу оптичного короткого замикання з призмою 4 і фотоприймачем 5. Рухома шторка 8 виконана з можливістю попереминого перекриття передаючого каналу і каналу оптичного короткого замикання. Рухома шторка 8 і фотоприймач 5 електрично зв'язані з електронним трактом 16.

Прилад робе слідуочим чином.

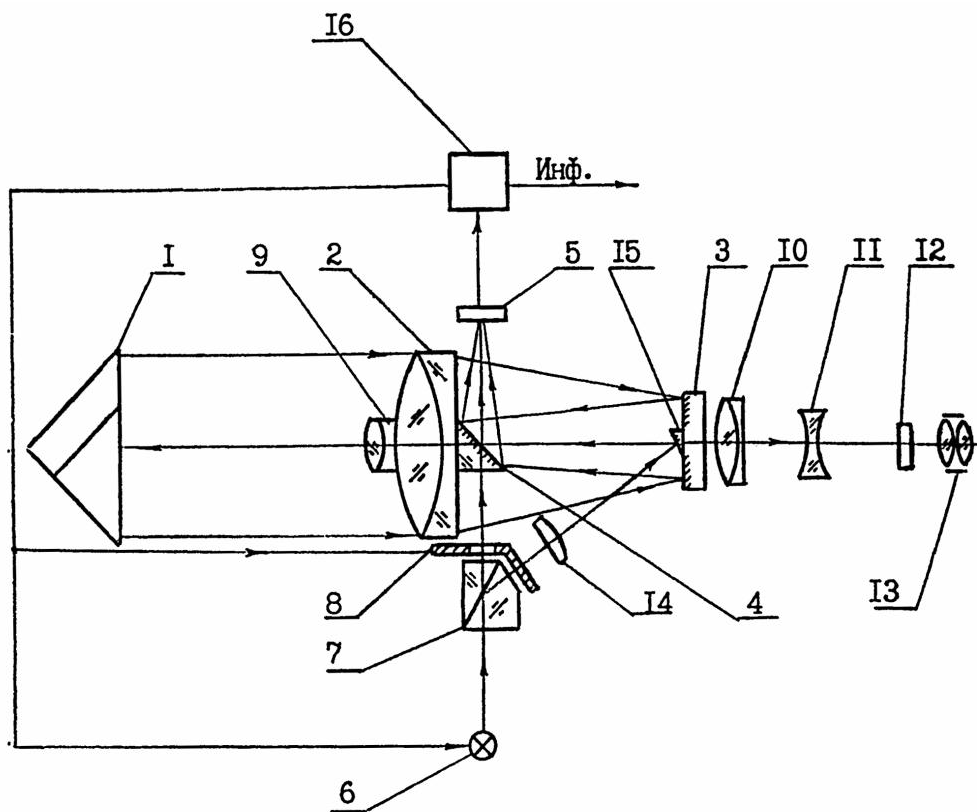
Світло від випромінювача 6 проходить світлоділитель 7 і ділиться на дві нерівні частини. Коли рухома шторка 8 перекриває канал оптичного короткого замикання, більша частина світла відбивається від відбиваючої грані призми 4 і формується об'єктивом 9 в паралельний пучок. Дальше світло попадає на призмений відбивач 1, який знаходиться в тому місці, відстань до якого треба виміряти. Відбившись від відбивача 1, світло попадає на об'єктив 2, і відбившись від дзеркала 3, відбиваючої грані призми 4, попадає на фотоприймач 5. Сигнал з фотоприймача надходить на електронний тракт 16, який виробляє інформацію о відстані. При перекритті шторкою 8 передаючого каналу менша частина світла, що вийшла із другої вихідної грані світлоділителя 7, фокусується лінзою 14, після відбивання від дзеркала 15 і призми 4, на світлочутливу площадку фотоприймача 5. Електронний тракт 16 також виробляє інформацію, яка віднімається від попередньої інформації. Різниця інформацій буде визначати вимірювану відстань. Одночасно з цим видиме світло від навколишніх предметів, попавши на об'єктив 2 і пройшовши дзеркало 3, об'єктив 10, фокусуючу лінзу 11 попадає в площину сітки 12. Об'єктиви 2 і 10 і фокусуюча лінза 11 утворює телеоб'єктив, який формує зображення в своїй фокальній площині. Це зображення розглядається з допомогою окуляра 13. В запропонованій схемі відбите від відбивача 1 світло практично сприймається всією площиною об'єктива. Невелике вильєтування, яке вносить об'єктив 9, незначно зменшує площину вхідної зіниці (об'єктива). Таким чином, відносний отвір приймального кана-

лу і величина сигналу будуть великі. В той же час об'єктив 9 передаючого каналу має по відношенню к основному об'єктиву 2, як менший діаметр так і меншу фокусну відстань.

Таким чином відносний отвір цього об'єктива буде рівний або більший відносного отвору об'єктива 2. Одночасно з цим приймальний і передаючий канали, а також канал оптичного короткого замикання мають загальний для поширення світла і загальні оптичні елементи. Світло в цьому об'ємі поширюється в протилежних і взаємоперпендику-

лярних напрямках. Сполучення вищевказаних параметрів об'єктів, обумовлене розташування оптичних елементів і використання спектрального дзеркала дозволяє одержати більшу амплітуду сигналу і таким чином високу чутливість і велику відстань вимірювання при невеликих габаритах оптичної схеми.

Введення в схему другого додаткового об'єктива 10 дозволяє ще більше зменшити довжину візуального каналу.



Фіг.

ДП "Український інститут промислової власності" (Укрпатент)
Україна, 01133, Київ-133, бульв. Лесі Українки, 26
(044) 295-81-42, 295-61-97

Підписано до друку _____ 2002 р. Формат 60x84 1/8.
Обсяг _____ обл.-вид. арк. Тираж 34 прим. Зам. _____

УкрІНТЕІ, 03680, Київ-39 МСП, вул. Горького, 180.
(044) 268-25-22