

Винахід, що заявляється, відноситься до вимірювальної техніки, зокрема до оптико-електронних приладів для вимірювання відстані до об'єктів. Винахід може використовуватись у геодезії, будівництві і маркшейдерській галузі.

Є лазерний далекомір, (патент RU 2135954 опублікований RU БИ №24 27.08.1999р. с.511). Цей далекомір містить випромінювальний канал, приймальний канал, пристрій для заведення стартового сигналу, атенюатор з електромагнітом, оптичний візор. Випромінювальний канал містить твердотільний лазер, телескоп, блок живлення лазера, пристрій юстування. Приймальний канал містить об'єктив, фотоприймальний пристрій, світлоподільник, генератор імпульсів і блок управління і обробки інформації. Оптичний візор містить широкопольний канал і канал великого збільшення, який складається з вхідних об'єктивів, візорних сіток з джерелами підсвітки, лінзовими обертаючими системами і окуляром. Далекімір наводиться на ціль за допомогою оптичного візиру. По команді запуску в конденсаторах блоку живлення, починає накопичуватись заряд і через деякий час вмикається лампа накачування лазера, і ще через деякий час генерується інтенсивний імпульс лазерного випромінювання. Цей імпульс проходить через телескоп, який зменшує розбіжність променів і виходить з далекоміра. Частина променів за допомогою пристрою для заведення стартового сигналу попадає на фотоприймальний пристрій, який формує стартовий електричний сигнал. Цей сигнал надходить на вхід лічильника відстані блока управління і обробки інформації, який починає відлік часу (рахувати імпульси, які поступають від генератора імпульсів). Основна частина випромінювання після відбиття від цілі, через деякий час надходить на приймальний об'єктив і на фотоприймальний пристрій, який формує стоп-імпульс. Стоп-імпульс надходить на лічильник і зупиняє його. Нарахована лічильником кількість імпульсів відповідає відстані до цілі. Недоліком цього далекоміру є використання твердотільного лазера, який має відносно великі габарити і через низький коефіцієнт корисної дії потребує багато електроенергії. Ці властивості твердотільного лазера збільшують габарити, вагу далекоміра і блока живлення для нього, що є великим недоліком для приладів, які експлуатуються в польових умовах. У зв'язку з тим, що активний елемент лазера потребує деякий час для накопичення енергії і охолодження після генерації імпульсу, частота вимірювання відстані цим далекоміром невелика.

Найбільш близьким за технічною суттю до винаходу, що заявляється, є світлодалекімір (патент RU2164005, опублікований RU БИПМ №7. 10.03.2001р. с.229), прийнятий як найближчий аналог. До складу цього далекоміру входить коліматор, який містить об'єктив і напівпровідниковий лазер, блок живлення лазера, приймальний об'єктив, оптична вісь якого паралельна оптичній вісі коліматора, поворотна призма з виконуючим механізмом, пристрій порівняння, фотоприймач і електрично з'єднаний з ним блок обробки сигналів. Блок обробки сигналів складається з підсилювача, інвертора і частотоміра. Після вмикання блока живлення напівпровідниковий лазер починає випромінювати світло. Випромінювання лазера колімується об'єктивом і направляється на об'єкт. Після відбиття від об'єкту випромінювання, з деякою затримкою, яка пропорційна відстані, попадає на приймальний об'єктив, який фокусує відбите світло на фотоприймач. Далі сигнал підсилюється, інвертується і надходить на вхід блока живлення, де вмикає лазер. Після вимикання лазера сигнал з фотоприймача зникає і лазер знову вмикається і починає світити. При появі сигналу на фотоприймачі лазер знову вмикається. Це повторюється багато разів. Таким чином на частотомір надходить послідовність імпульсів, частота яких залежить від відстані до об'єкту. Для проведення калібровки перед кожним виміром за допомогою виконуючого механізму перед об'єктивом коліматора вводиться призма і випромінювання з коліматора безпосередньо направляється на приймальний об'єктив. Аналогічним чином лазер буде поперемінно світити з частотою, яка буде пропорційна каліброваній відомій відстані. Шляхом обчислення знаходиться відстань до об'єкту. Габарити напівпровідникових лазерів невеликі, але їх потужність не дозволяє забезпечити вимірювання великих відстаней до об'єктів з дифузовідбиваючою поверхнею.

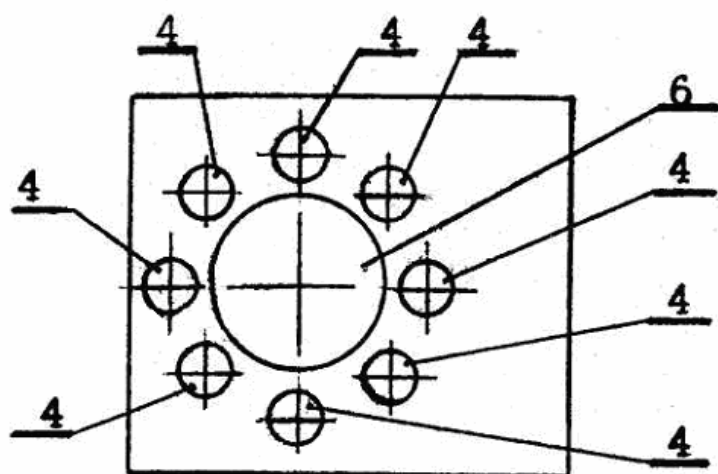
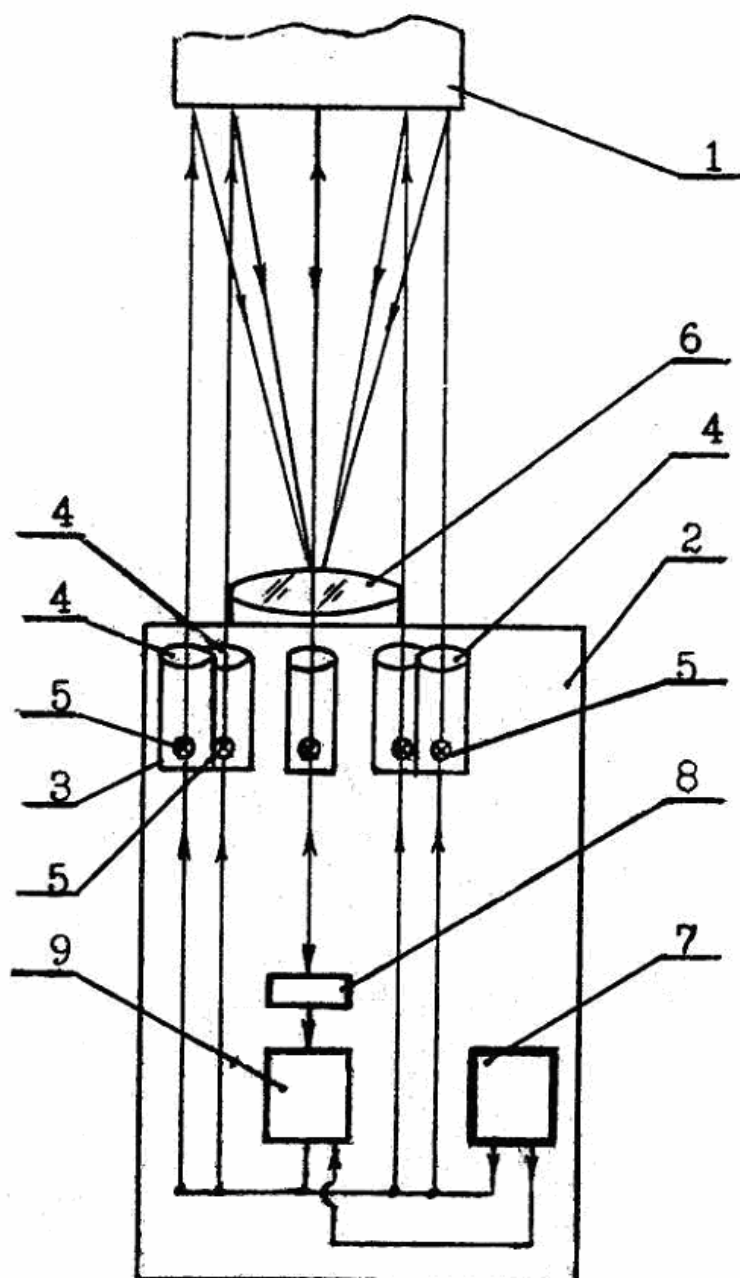
В основу винаходу поставлено завдання створити малогабаритний далекомір, який буде забезпечувати вимірювання великих відстаней до об'єктів з дифузовідбиваючою поверхнею.

Для вирішення поставленого завдання в лазерний далекомір, який містить коліматор з об'єктивом і напівпровідниковим лазером, блок живлення, приймальний об'єктив, оптична вісь якого паралельна оптичній вісі коліматора, фотоприймач і електрично з'єднаний з ним блок обробки сигналів, додатково введено набір коліматорів. Діаметри об'єктивів коліматорів, а також їх фокусні відстані менші, ніж в три рази діаметра і фокусної відстані приймального об'єктиву. Всі коліматори розташовані навколо приймального об'єктиву таким чином, що їх оптичні вісі паралельні між собою, а входи всіх коліматорів електрично з'єднані з виходом єдиного блоку живлення. Таке виконання далекоміру дозволяє проводити вимірювання при великій відстані до об'єкту.

Суть винаходу пояснюється рисунком (Fig. 1), на якому зображено об'єкт 1, далекомір 2, коліматори 3, об'єктив коліматора 4, напівпровідниковий лазер 5 (лазерний діод), приймальний об'єктив 6, блок живлення 7, фотоприймач 8 і електрично з'єднаний з ним блок обробки сигналів 9.

Коліматор 3 складається з об'єктиву 4 і напівпровідникового лазера 5. Діаметри об'єктивів 4, а також їх фокусні відстані менші ніж в три рази діаметра і фокусної відстані приймального об'єктиву 6. Всі коліматори 3 розташовані навколо приймального об'єктиву 6 таким чином, що їх оптичні вісі паралельні між собою і паралельні оптичній вісі приймального об'єктиву (кількість коліматорів може бути будь яка). Входи всіх коліматорів електрично з'єднані з виходом єдиного блоку живлення 7. Після вмикання приладу блок живлення лазерів формує сигнали у вигляді імпульсів, або промодульованого з деякою частотою току. Після спрямування цих сигналів на напівпровідниковий лазер вони починають одночасно випромінювати світло. З кожного об'єктиву 4 виходить паралельний пучок світла. Набори паралельних пучків світла попадають на об'єкт 1, і відбившись від нього, попадають на приймальний об'єктив 6 і на фотоприймач 8 з запізненням, пропорційним відстані між об'єктом 1 і далекоміром 2. Після фотоприймача 8 сигнал надходить на блок обробки сигналів 9, де вимірюється час затримки відбитого сигналу (коли формуються імпульси випромінювання), або фаза чи частота (коли формується модульований сигнал). Величина вимірюваного сигналу буде пропорційна відстані між об'єктом 1 і далекоміром 2. Відомо, що габарити напівпровідникового лазера невеликі і його випромінювальна поверхня (торець p-n переходу) має товщину біля 1мкм, а також велику щільність енергії, яку вона випромінює.

Розходження променів після коліматорів залежить від відношення розміру випромінювальної поверхні до фокусної відстані, а для одержання мінімального розходження променів, сумірного з розходженням променів в системі телескоп-твердотільний лазер (газовий лазер), можна використати об'єктив з малою фокусною відстанню і відповідно з малим діаметром (3-5мм). Це дозволяє одержати велику щільність енергії в паралельному пучці світла. Набір коліматорів дозволяє створити в пучці світла сумірного з діаметром великого об'єктива більшу щільність енергії, тобто посилює до об'єкту 1 сигнал з більшою амплітудою. Це дозволяє забезпечити вимірювання великих відстаней до об'єктів з дифузно-відбиваючою поверхнею. Використання малогабаритних коліматорів з напівпровідниковим лазером, який має високий коефіцієнт корисної дії, дозволяє забезпечити велику щільність при розміщенні блоків в далекомірі і практично не збільшувати габарити джерела живлення і світлодалекоміра в цілому.



Фиг.