

Винахід відноситься до лазерної медицини, зокрема до лазерної терапії, рефлексотерапії, лазерного внутрісудинного опромінення крові.

Відомий прилад для лазерної терапії, що включає в себе генератор лазерного випромінювання, регулятор потужності вихідного випромінювання генератора, вимірювач потужності випромінювання, центральний процесор, що здійснює контроль за вихідною потужністю випромінювання [Лазерна терапевтична установка. Заявка Японії № 1-124-90X Він дозволяє задавати вихідну потужність випромінювання, проте в ньому відсутня можливість модуляції випромінювання.

Найбільш близьким по технічній суті до даного винаходу є апарат фізіотерапевтичний лазерний АФЛ-2 (Апарат фізіотерапевтичний лазерний. Технічний опис та Інструкція по експлуатації. Львів, 1988 р.), котрий складається з гелій-неонового лазера, блоку управління та живлення, регулятора потужності випромінювання у вигляді механічної заслонки, механічного модулятора випромінювання, вузла вводу лазерного випромінювання в моноволоконний світловід, вимірювача потужності вихідного випромінювання. У даному приладі регулювання вихідної потужності лазерного променя здійснюється шляхом перекривання світлового пучка механічною заслонкою.

В процесі роботи з апаратом АФЛ-2 виявляються наступні його недоліки: неможливість точного регулювання потужності лазерного випромінювання на виході приладу внаслідок використання для цього механічної заслонки, низькі частоти модуляції лазерного променя.

В основу винаходу покладено завдання створити такий прилад для лазерної терапії, в якому б забезпечувалось підвищення точності регулювання вихідної потужності випромінювання та підвищення частоти модуляції випромінювання

Ці технічні результати досягаються тим, що в приладі, який складається з лазера, блоку управління та живлення, регулятора потужності лазерного випромінювання, модулятора випромінювання, вузла вводу лазерного випромінювання в моноволоконний світловід, вимірювача потужності вихідного випромінювання, згідно з винаходом, як регулятор та модулятор лазерного випромінювання використаний електрооптичний модулятор лазерного випромінювання.

Використання електрооптичного модулятора замість механічного дозволяє підвищити частоти модуляції, тому що електрооптичний ефект дає можливість отримання значно вищих частот модуляції випромінювання, ніж в прототипі. Підвищення точності регулювання вихідної потужності випромінювання досягається тим, що потужність випромінювання задається величиною напруги, яка подається на електрооптичний модулятор, а не величиною механічного переміщення заслонки, як в прототипі.

Наприклад, відносна похибка у встановленні вихідної напруги серійних генераторів, що можуть бути використані в електрооптичних модуляторах складає 1%, що приводить до такої ж похибки у встановленні вихідної потужності випромінювання. Похибка у встановленні механічної заслонки обумовлена наявністю "мертвих" ходів передаточних механізмів і для прототипа складає величину порядку 0,1 мм, що при поперечному розмірі лазерного променя 2 мм приводить до відносної похибки у встановленні вихідної потужності випромінювання в 6 відсотків.

На фігурі представлено блок-схему запропонованого приладу для лазерної терапії.

Прилад містить лазер 1, блок управління та живлення 2, електрооптичний модулятор лазерного випромінювання 3, виготовлений на основі кристалу ніобату літія, вузол 4 вводу лазерного випромінювання в моноволоконний світловід 5, вимірювач потужності лазерного випромінювання 6.

Випромінювання лазера проходить через електрооптичний модулятор, вузол вводу, котрий направляє лазерне випромінювання в моноволоконний світловід. По світловоду випромінювання доставляється в необхідне для відповідної процедури місце. На електрооптичний модулятор подають змінну напругу  $U$ , частота якої визначає частоту модуляції випромінювання, а амплітуда визначає потужність випромінювання на виході світловоду. Потужність випромінювання на виході світловоду контролюють вимірювачем потужності.

Описаний прилад дозволяє забезпечити отримання частоти модуляції випромінювання до 10 МГц та підвищення точності регулювання вихідної потужності випромінювання. Для досягнення цих результатів можуть бути використані електрооптичні модулятори, на основі інших кристалів, що володіють електрооптичним ефектом, наприклад, кристалів KDP, DKDP.

Прилад для лазерної терапії реалізовано на основі гелій-неонового лазера ЛГН-113, що має вихідну потужність випромінювання 25 мВт.

Блок управління приладу функціонально складається з генератора коливачів (ГЗ-112/1), високовольтного підсилювача напруги від генератора та блоку Індикації потужності лазерного випромінювання, що реєструє сигнал від вимірювача потужності лазерного випромінювання.

Електрооптичний модулятор лазерного випромінювання виготовлено на основі кристалу ніобату літія, вирізаного вздовж оптичної осі. На грані кристалу перпендикулярні кристалографічній осі ОХ нанесено провідні покриття, на котрі подається напруга з блоку управління та живлення.

Вузол вводу лазерного випромінювання виготовлено на основі короткофокусної лінзи ( $F = 2,5$  см) з нанесеним просвітлюючим покриттям для зменшення втрат лазерного випромінювання.

В ролі вимірювача потужності лазерного випромінювання використано фотодіод ФД-24 К, прокаліброваного з допомогою серійного вимірювача потужності оптичного випромінювання типу "Кварц",

