

Винахід відноситься до біомедичної діагностики, а саме - до неінвазивної діагностики за допомогою вимірювання спектрів дифузного відбивання та поглинання поверхневого прошарку живої та неживої тканин, а також контролю за цими параметрами паталогічних ділянок по відношенню до здорових ділянок тканин.

Відомий пристрій для визначення відбиваючої здатності матеріалів (див.: А.с. СССР № 1286965, МКИ G01N21/55, 12.03.85. - Бюл. изобр. № 4, 1987). До складу даного пристрою входять джерело та приймач випромінювання з реєструючою апаратурою, оптично з ними з'єднані торцями світловолоконні хвилеводи (освітлювальний та вимірювальний), два інші торці яких суміщені так між собою, що волокна освітлювального джгута розташовані коаксіально по відношенню до волокон вимірювального світловода. При цьому торець освітлювального джгута виконаний у вигляді конусної порожнини з твірною під кутом Брюстера по відношенню до напрямку пакування волокон цього джгута, а поверхня торця вимірювального світловода зроблена у вигляді вгнутої поверхні з радіусом кривизни, що спричиняє на торці кожного волокна світловода кут Брюстера для відбитого від поверхні випромінювання.

Недоліком аналогу є складність конструкції контактуючого із поверхнею зразка вузла, значні втрати інформаційного сигналу внаслідок ефектів багатократного розсіяння від ділянки досліджуваної поверхні, обмежені сервісні функції, пов'язані з відсутністю автоматичного режиму вимірювання і подачі інформації у зручній формі (графіки, таблиці, аналітичні залежності тощо), з неможливістю автоматичного вимірювання спектрів поглинання та відбивання в інтерактивному режимі, а також збереження результатів в архіві та їх автоматичний пошук.

Найбільш близьким за технічною суттю до запропонованого є пристрій для визначення відбиваючої здатності матеріалів біомедичного походження (див.: Патент України на винахід № 20379А від 15.07.97). До складу даного пристрою входять інформаційно-вимірювальна система на базі спектрофотометра з виносним первинним перетворювачем у вигляді інтегруючого зонда, системно пов'язаних через освітлювальний та вимірювальний волоконні світловоди, що оптично з'єднані одним із своїх торців відповідно до джерела і приймача випромінювання, а протилежні їх кінці оптично під'єднані до фотометричної головки, всередині якої розташована інтегруюча сферична порожнина з внутрішньою поверхнею, покритою дифузно-відбиваючою речовиною, причому вхідний отвір сферичної порожнини знаходиться на одній осі з робочим отвором, а вихідний отвір розташований нормально до осі зондуючого випромінювання.

Недоліком вказаного прототипу є втрати інформаційного сигналу у вимірювальному світловоді нелінійність його передатних спектральних характеристик, що призводить до зменшення достовірності результату, відсутність внутрішньозондового екрана, що дозволяло засвітлювати торець вимірювального світловоду, а через нього і фотоприймач першим відбиванням від зразка, а також відсутність експертної системи, яка дозволила б автоматично приймати рішення і встановлювати діагноз.

В основу винаходу покладено завдання створити пристрій для неінвазивної оптичної діагностики матеріалів біомедичного походження, в якому шляхом встановлення приймача випромінювання безпосередньо у вихідному отворі фотометричної головки, а, відповідно, і вилученням вимірювального світловода спрощується схема зв'язків та збільшується достовірність результатів вимірювання шляхом усунення похибок, пов'язаних із передачею сигналу вимірювальним світловодом.

Для вирішення поставленого завдання розроблено пристрій для неінвазивної оптичної діагностики матеріалів біомедичного походження, до складу якого входять джерело та приймач випромінювання з реєструючою апаратурою, освітлювальний світловод, що оптично приєднаний одним із своїх торців з джерелом монохроматичного випромінювання, а іншим торцем - до фотометричної головки, який відрізняється тим, що приймач випромінювання встановлений безпосередньо у вихідному отворі фотометричної головки, внутрішня порожнина якої покрита зразковим засобом дифузного відбивання, на стінці інтегрувальної сферичної порожнини на вісі перпендикулярній до вісі зондуючого випромінювання, відділений оптично від світлової плями робочого отвору непрозорим білим екраном, причому робочий отвір сферичної порожнини знаходиться на одній осі з вхідним отвором. Як джерело монохроматичного випромінювання використовується джерело когерентного випромінювання, наприклад, портативний лазер.

У вимірювальному каналі пристрою вимірювальний оптичний хвилевод замінено електричним зв'язком, що дозволяє спростити схему зв'язків та значно підвищити достовірність результатів вимірювання шляхом усунення похибок, пов'язаних із передачею сигналу вимірювальним світловодом.

Використання у складі контрольно-вимірювального пристрою персонального комп'ютеру з проблемно-орієнтованою експертною системою дає можливість автоматичного встановлення діагнозу, визначення виду і стадії захворювання, що підвищує експресність та ефективність неінвазивної діагностики.

На кресленні представлена структурна схема пристрою для неінвазивної оптичної діагностики матеріалів біомедичного походження.

Пристрій складається з джерела монохроматичного випромінювання (МХ) - 1, оптично з ним пов'язаного освітлювального волоконно-оптичного хвилеводу (ВОХ) - 2; торця ВОХа - 3; збірної кварцової лінзи чи мікрооб'єктиву - 4; робочого отвору - 5 сферичної порожнини - 6; фотометричної головки (ФГ) - 7; оптично прозорої кришки - 8; оптично непрозорого екрану - 9; еталонного об'єкта вимірювання - 10; молочного матового скла - 11; вихідного отвору - 12; фотоприймача (ФП) - 13; інтерфейсного електричного зв'язку - 14 з блоком обробки та зберігання інформації (БОЗІ) - 15; мікропроцесорного контролера - 16; персонального комп'ютера - 17; спеціалізованого програмного забезпечення на базі інтегрованої програмної оболонки (ІПО) - 18 і проблемної експертної системи (ЕС) - 19.

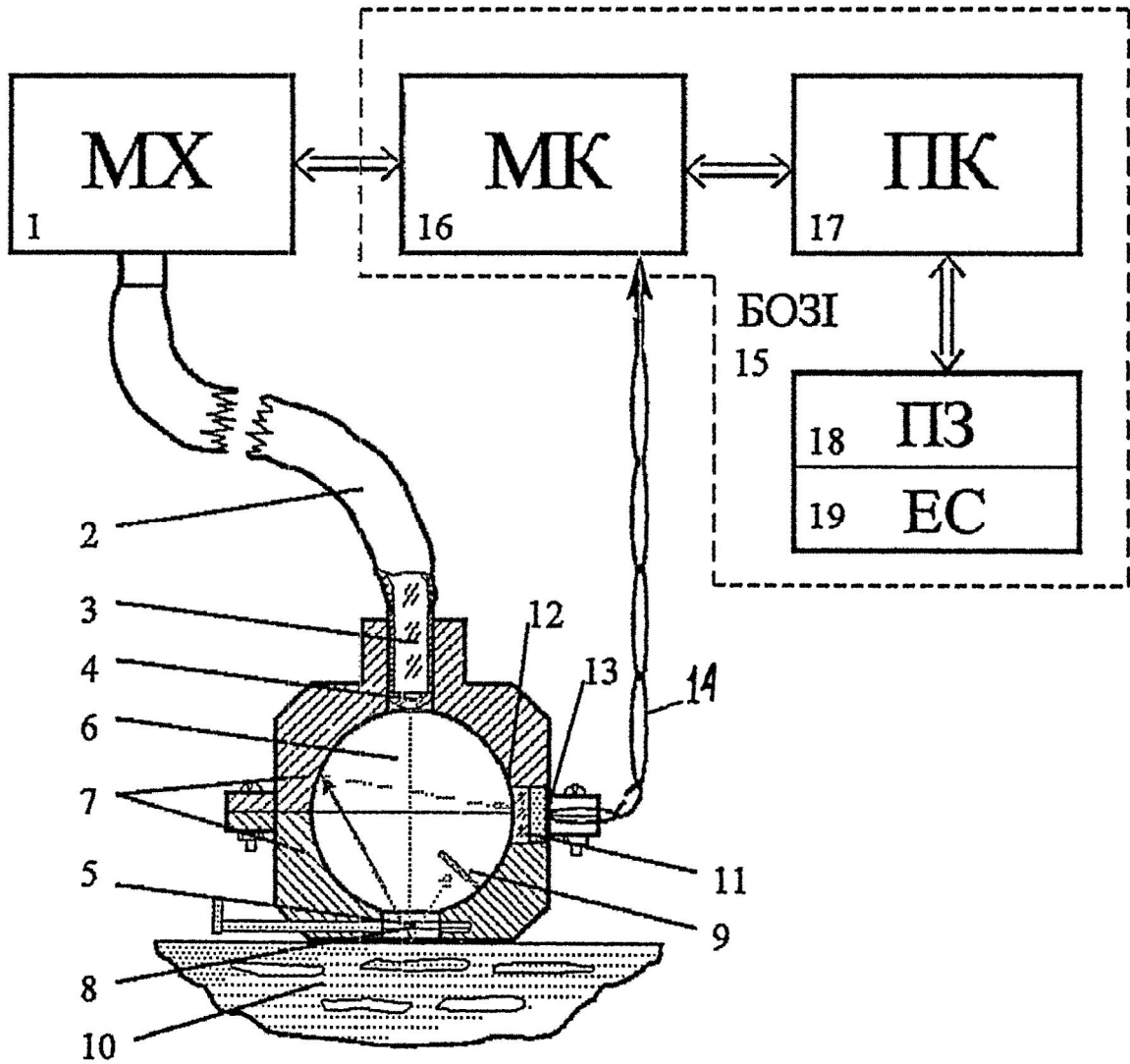
Первинну обробку інформації та інтерактивне керування монохроматором здійснює мікропроцесорний контролер на базі однокристалльної ЕОМ (МК) - 16, що має системний зв'язок з персональним комп'ютером (ПК) - 17 і програмним забезпеченням (ПЗ) - 18, на верхньому рівні якого є проблемно-орієнтована експертна система - 18. Довжина хвилеводу може становити не більше 1 м і визначається зручністю застосування до реципієнта. Діаметр торця ВОХ підбирається відповідно до вирішуваних задач. Сферична порожнина 6 діаметром 3-12 см з вхідним 3, вихідним 12 і робочим 5 оптичними отворами покрита зсередини шаром максимально дифузно-відбиваючої речовини з Ламбертівською індикатрисою розсіяння у видимій та ближній

І Р
В О
С П
В П
Д К
В (С
С В
О

Х
З
О
Н
П
З
П
В
П
О
П
В
Д
Д
М
З
В

Д
Н
Т
І
В

“краш-синдрому” при надзвичайних ситуаціях
галузях.



М.
Д
Л
У
К
Г
О
5
н
а
ю
ка
і,
і
ни
га
й
8-

чи
2
й
ю
си
ся
ка
ни
ої
ек
тя
у
за
з
в
го
ть

ти
і
є
д,
ть

оводити наукові дослідження в цих та інших