Даний винахід стосується систем ідентифікації досліджуваного матеріалу суміші, яка містить множину різних матеріалів практично одного кольору. Зокрема, винахід належить до системи ідентифікації суміші в галузі детектування домішки, причому суміш включає в себе матеріал і домішку, а також ідентифікації розподілу або розміщення компонентів, при цьому суміш являє собою композитний матеріал, що складається з багатьох різних компонентів.

Система ідентифікації суміші використовується, наприклад, для детектування домішок, які домішані до матеріалу; в патентному документі 1 розкривається пристрій детектування. У описаному в патентному документі 1, пристрій випромінювання ближнього інфрачервоного діапазону направлений на тютюнове листя, яке виступає як матеріал, наприклад, тютюновий матеріал; для одержання даних зображення використовується ПЗЗ-камера, що функціонує в ближньому ІЧ діапазоні і захоплює відбите випромінювання від тютюнового матеріалу. Дані зображення обробляються і за результатами обробки здійснюється детектування домішеної домішки, що має практично той же самий колір, що і тютюновий матеріал. [Патентний документ 1] Публікація, яка не пройшла експертизу японської патентної заявки 2002-28544 (див. [0016] по [0019] і Фіг.1).

Зокрема, пристрій детектування, який описаний в патентному документі 1, виділяє випромінювання ближнього інфрачервоного діапазону з певними довжинами хвиль (1,58мкм, 1,73мкм) з інфрачервоного випромінювання, яке було відбите від тютюнового матеріалу, і по відбивній здатності виділеного інфрачервоного випромінювання визначає, чи є об'єкт, що відбиває випромінювання ближнього інфрачервоного діапазону, тютюновим матеріалом або домішкою. Виділене випромінювання ближнього інфрачервоного діапазону показує характерну відбивну здатність тютюнового матеріалу і тому даний спосіб не може використовуватися для детектування сторонніх домішок, які домішані до матеріалів, які є відмінними від тютюнового матеріалу. Таким чином, пристрій детектування згідно з патентним документом 1 не володіє універсальною дією.

Пристрій детектування згідно з патентним документом 1 також включає в себе спектроскоп для виділення (або розділення) випромінювання ближнього інфрачервоного діапазону з певними довжинами хвиль з випромінювання, яке було відбите від тютюнового матеріалу. Спектроскоп включає в себе призму і множину оптичних фільтрів. При наявності даного типу спектроскопа досить важко змінювати його настройки, якщо необхідно виділити випромінювання ближнього інфрачервоного діапазону з довжинами хвиль, що є відмінними від заздалегідь визначених довжин хвиль.

Більш того, інфрачервона ПЗЗ-камера виконана з можливістю періодичного прийому зображень тютюнового матеріалу у міру його просування (транспортування), отримані при цьому дані зображення обробляються окремо, тобто, по кадрах. Отже, для безпомилкового детектування домішки, яка домішана до тютюнового матеріалу, просування тютюнового матеріалу повинно здійснюватися з уповільненою швидкістю, щоб на детектування домішки доводилося більше часу. Таким чином, пристрій детектування згідно з патентним документом 1 не може використовуватися для матеріалів, домішки яких повинні детектуватися при високих швидкостях.

До того ж, при покадровому формуванні зображень тютюнового матеріалу, ближнє інфрачервоне випромінювання направлене на тютюновий матеріал, який обмежений кадром, нерівномірно, і якщо частина тютюнового матеріалу екранована, неможливо добитися точного детектування домішки. Проте, досить важко рівномірно спрямовувати випромінювання ближнього інфрачервоного діапазону на тютюновий матеріал, що знаходиться в межах кадру.

Об'єктом даного винаходу є система ідентифікації суміші, яка призначена для високошвидкісного і високоточного детектування/ідентифікації досліджуваних матеріалів в різних сумішах, які одержані змішуванням матеріалів практично одного кольору.

Для реалізації поставленої мети система ідентифікації суміші за даним винаходом включає в себе: засіб транспортування для просування суміші вздовж попередньо заданого конвеєрного тракту; суміш, що складається з множини різних компонентів практично одного кольору; пристрій опромінення з лінією технічного контролю, направлений на конвеєрний тракт, причому пристрій опромінення виконаний з можливістю випускання інфрачервоного випромінювання на суміш, яка розміщена на лінії технічного контролю; пристрій інфрачервоної камери для прийому інфрачервоного випромінювання, що було відбите від суміші, і формування даних зображення суміші, які отримані з прийнятого інфрачервоного випромінювання; а також схему дискримінатора для ідентифікації досліджуваного матеріалу, що міститься в суміші, на основі вихідних даних з пристрою інфрачервоної камери. Пристрій інфрачервоної камери включає в себе: спектральне дзеркало для розділення інфрачервоного випромінювання, яке приймається, на пучки випромінювання з різними ділянками довжин хвиль; множину інфрачервоних фільтрів для прийому відповідних пучків випромінювання, які пропускають тільки інфрачервоне випромінювання з відповідними довжинами хвиль, конкретні довжини хвиль інфрачервоного випромінювання, під дією яких компоненти суміші проявляють задані відмінності у відбивній здатності при опроміненні суміші і відбитті від відповідних компонентів; множину оптичних лінійних датчиків для прийому потоку інфрачервоного випромінювання, що проходить через відповідні інфрачервоні фільтри, причому в кожному з оптичних лінійних датчиків міститься велика кількість світлоприймальних елементів, які виконані з можливістю прийому інфрачервоного випромінювання, яке відбите від суміші, яка знаходиться на лінії технічного контролю, кожний з яких виробляє (у вигляді даних зображення) електричні сигнали, відповідні кількості інфрачервоного випромінювання, що приймається.

У даній системі ідентифікації спочатку, виходячи з комбінації компонентів, що складають суміш, виділяються конкретні довжини хвиль інфрачервоного випромінювання, які ефективно детектують і ідентифікують досліджуваний матеріал. Потім, спектральне дзеркало і інфрачервоні фільтри, які підібрані під виділені конкретні довжини хвиль інфрачервоного випромінювання, закріпляються на пристрої інфрачервоної камери.

Після завершення зборки інфрачервоне випромінювання спрямовується від пристрою опромінення на

лінію технічного контролю на конвеєрному тракті. По мірі просування суміші по лінії технічного контролю інфрачервоне випромінювання, що було відбите від суміші, приймається окремими оптичними лінійними датчиками пристрою інфрачервоної камери за допомогою спектрального дзеркала і інфрачервоних фільтрів, при цьому кожний оптичний лінійний датчик формує вихідні дані зображення суміші на схемі дискримінатора. За даними зображення, що приймаються, схема дискримінатора детектує або ідентифікує досліджуваний матеріал суміші.

Таким чином, вибір інфрачервоних фільтрів здійснюється виходячи з типу суміші. Отже, система ідентифікації суміші, яка описана в даному винаході, здатна детектувати домішку, яка включена в різні суміші або ідентифікувати досліджуваний матеріал серед компонентів, що утворюють суміш, і тому, універсальна.

Крім того, пристрій інфрачервоної камери містить множину оптичних лінійних датчиків, кожний з яких виконаний з можливістю прийому зображення суміші, сформованого інфрачервоним випромінюванням, відбитим від суміші, що рухається по лінії технічного контролю. Отже, детектування домішки або ідентифікація досліджуваного матеріалу може виконуватися на високій швидкості.

Доцільно, щоб пристрій інфрачервоної камери також мав в своєму складі ланцюг компенсації для компенсування різниці в чутливості між світлоприймальними елементами окремих оптичних лінійних датчиків. Значення посилення і зміщення в ланцюгу компенсації задані для окремих світлоприймальних елементів з метою коректування електричних сигналів відповідних елементів.

Коливання чутливості світлоприймальних елементів, що входять в окремі оптичні лінійні датчики, неминучі, і також важко рівномірно спрямовувати інфрачервоне випромінювання від джерела опромінення по всій лінії технічного контролю. Коливання чутливості і неоднорідність опромінення усуваються за допомогою ланцюга компенсації. Отже, окремі оптичні лінійні датчики здатні формувати точні дані зображення суміші, тим самим забезпечуючи точне детектування домішки або ідентифікацію досліджуваного матеріалу.

Пристрій інфрачервоної камери також може містити калібрувальну пластину, яка забезпечує однорідне відбиття інфрачервоного випромінювання, і напрямний засіб для переміщення калібрувальної пластини між робочим положенням на лінії технічного контролю і вихідним положенням на відстані від лінії технічного контролю.

Після встановлення калібрувальної пластини в робоче положення інфрачервоне випромінювання від пристрою опромінення рівномірно відбивається калібрувальною пластиною на оптичні лінійні датчики. По відбитому випромінюванню точно задаються значення посилення і зміщення відповідних світлоприймальних елементів окремих оптичних лінійних датчиків. У результаті, пристрій інфрачервоної камери здатний формувати точні дані зображення суміші.

Значення посилення і зміщення задаються до початку роботи пристрою інфрачервоної камери або через рівні проміжки часу.

З іншого боку, пристрій опромінення включає в себе пару лампових блоків, за допомогою яких інфрачервоне випромінювання спрямовується на лінію технічного контролю. Лампові блоки встановлюються вище і нижче по потоку, відповідно, на лінії технічного контролю, якщо дивитися в напрямку руху суміші.

По мірі просування суміші по лінії технічного контролю пара лампових блоків випускає інфрачервоне випромінювання з обох сторін лінії технічного контролю, тобто, вище і нижче по потоку, якщо дивитися в напрямку просування суміші, щоб уникнути екранування суміші. Таким чином, інфрачервоне випромінювання відбивається від усієї опроміненої ділянки суміші, при цьому, окремі оптичні лінійні датчики без збоїв приймають інфрачервоне випромінювання. Отже, система ідентифікації здатна з високою точністю детектувати домішку або ідентифікувати досліджуваний матеріал.

Зокрема, кожний ламповий блок містить в собі галогенну лампу у вигляді прямої трубки, яка розташована паралельно лінії технічного контролю і адаптована для інфрачервоного випромінювання, відбивач для відбиття інфрачервоного випромінювання від галогенної лампи на лінію технічного контролю.

У випадку з галогенною лампою у вигляді прямої трубки, інфрачервоне випромінювання, що випускається протилежними кінцями галогенної лампи, слабше за випромінювання, що випускається центральною частиною лампи. Значить, галогенна лампа у вигляді прямої трубки не здатна рівномірно спрямовувати інфрачервоне випромінювання по всій довжині лінії технічного контролю. Оскільки пристрій інфрачервоної камери включає ланцюг компенсації, незручностей в зв'язку з нерівномірністю інфрачервоного випромінювання не виникає.

Пристрій опромінення може також включати в себе ламповий корпус, що вміщає пару лампових блоків і має отвір для проходження інфрачервоного випромінювання, яке випускається парою лампових блоків на лінію технічного контролю; скляне вікно, що закриває отвір і пропускає інфрачервоне випромінювання; охолоджуючий блок для охолоджування повітря в лампових блоках.

Зокрема, охолоджуючий блок нагнітає охолоджене повітря в лампові блоки і підтримує в них тиск, вищий зовнішнього.

Охолоджуюче повітря, що циркулює по ламповому корпусу, служить не тільки для зменшення тепла, що випромінюється ламповим корпусом в напрямку суміші, але й перешкоджає перегріванню пристрою опромінення і системи ідентифікації, а також проникненню пилу в ламповий корпус. Отже, внутрішня поверхня скляного вікна повинна завжди бути чистою і пил не повинен перешкоджати проходженню через нього інфрачервоного випромінювання.

Бажано, щоб пристрій опромінення включав в себе блок нагнітання повітря для формування потоку повітря вздовж зовнішньої поверхні скляного вікна. Блок нагнітання повітря перешкоджає прилипанню пилу на зовнішню поверхню скляного вікна, тому зовнішня поверхня скляного вікна також є чистою.

Пристрій опромінення також може включати в себе механізм ковзання, за допомогою якого пара лампових блоків висувається з лампового корпусу. Механізм ковзання підтримує пару лампових блоків так, щоб лампові блоки переміщалися в напрямку, паралельному лінії технічного контролю. При такому розташуванні галогенні лампи окремих лампових блоків можна міняти на нові в процесі висунення лампових блоків з лампового корпусу, що полегшує заміну галогенних ламп.

На Фіг.1 представлена схема системи ідентифікації суміші за одним з варіантів здійснення даного винаходу.

На Фіг.2 представлений вигляд частини лампового корпусу в розрізі, який показаний на Фіг.1.

На Фіг.3 в розгорненому вигляді показана внутрішня частина лампового корпусу, який показаний на Фіг.1.

Фіг.4 являє собою блок-схему пристрою обробки даних, яка показана на Фіг.1.

Фіг.5 являє собою графік коливань чутливості світлоприймальних елементів оптичного лінійного датчика.

Фіг.6 являє собою графік, що ілюструє функцію компенсатора, який показаний на Фіг.4.

На Фіг.7 представлений вигляд збоку лампового корпусу з калібрувальною пластиною, яка встановлена в робоче положення.

Фіг.8 являє собою графік співвідношення спектральної відбивної здатності тютюнового матеріалу і домішки і інфрачервоного випромінювання.

На Фіг.9 показана модифікація перетворювача сигналів.

На Фіг.10 показана модифікація пристрою обробки даних.

Фіг.11 ілюструє вихідну функцію перетворення пристрою обробки даних.

Фіг.12 являє собою графік співвідношення спектральної відбивної здатності морської водорості вакаме і домішки і інфрачервоного випромінювання.

Фіг.13 являє собою графік співвідношення спектральної відбивної здатності композитних матеріалів, наприклад, серветки і предмета санітарії, а також їх компонентів і інфрачервоного випромінювання.

На Фіг.1 представлена система ідентифікації суміші, яка призначена, наприклад, для детектування сторонньої домішки, яка домішана до тютюнового матеріалу.

Система ідентифікації суміші, що показана на Фіг.1, включає в себе конвеєрний тракт для тютюнового матеріалу Т, тобто конвеєр 2 (засіб транспортування). Конвеєр 2 розміщений в горизонтальному напрямку і транспортує тютюновий матеріал Т із попередньо заданою швидкістю в напрямку, що вказаний стрілкою А на Фіг.1. Під тютюновим матеріалом Т мається на увазі тютюнове листя одного типу вітчизняного тютюну, тютюну Берлея, тютюну східного типу і тютюну трубовогняного сушіння або суміші з тютюнового листя згаданих типів. Тютюновий матеріал Т розстилається тонким шаром на конвеєрі 2.

В основному, домішка домішується до зібраного тютюнового матеріалу Т, домішкою можуть бути штучна смола, що використовується в обгортковому матеріалі або шпагаті для упаковки тютюнового листя, пінополіуретан, що використовується в ящиках для упаковки тютюнового листя, а також фрагменти вологостійкого паперу, яким вистилаються пакувальні ящики. Таким чином, тютюновий матеріал Т являє собою суміш тютюнового листя і цих домішкових елементів.

Компонування 4 камери розміщене над конвеєром 2 (засіб транспортування), і включає в себе пристрій 6 опромінення, пристрій 8 охолоджування, пристрій 10 інфрачервоної камери і перетворювач 12 сигналів.

Пристрій 6 опромінення розташований в нижній частині компонування 4 камери і містить ламповий корпус 14. Нижня сторона лампового корпусу 14 повернена до конвеєра 2 і забезпечена термостійким скляним вікном 16.

Як показано на Фіг.2, скляне вікно 16 являє собою отвір 18, що сформований на нижній стороні лампового корпусу 14, і термостійку скляну пластину 20, яка закриває отвір 18 і розміщена всередині лампового корпусу 14. Точніше, скляне вікно 16 складається з віконної рами 22, яка розташована всередині лампового корпусу 14 і яка оздоблює скляну пластину 20, притискної пластини 24 для притиснення віконної рами 22 і скляної пластини 20, ущільнення 26a, розміщеного між притискною пластиною 24 і віконною рамою 22 або скляною пластиною 20 і ущільнення 26b, розміщеного між скляною пластиною 20 і внутрішньою поверхнею лампового корпусу 14.

Зліва від лампового корпусу 14 (Фіг.1) розміщений охолоджуючий пристрій 8 з охолоджувальною камерою 26. Охолоджувальна камера 26 і ламповий корпус 14 з'єднані між собою теплообмінником 28 і вентилятором 30 циркуляції. Теплообмінник 28 і вентилятор 30 циркуляції служать охолоджуючим блоком для пристрою 6 опромінення.

Теплообмінник 28 з'єднується з трубою 34 водяного охолоджування і зворотною трубою 36. Труби 34 і 36 проходять по охолоджувальній камері 26 до джерела водяного охолодження. Джерело водяного охолодження забезпечує охолоджуючою водою постійної температури теплообмінник 28 по підвідному трубопроводу 34, а також приймає по зворотній трубі 36 зворотну охолоджуючу воду з теплообмінника 28. Тобто, джерело водяного охолодження забезпечує циркуляцію охолоджуючої води по теплообміннику 28, який в свою чергу, охолоджує повітря в охолоджувальній камері 26 так, щоб температура охолоджуючого повітря трималася на рівні або нижче заданого значення температури.

Вентилятор 30 циркуляції нагнітає охолоджуюче повітря в охолоджувальну камеру 26 для подальшого його доступу в ламповий корпус 14. З іншого боку, повітря в ламповому корпусі 14 повертається по теплообміннику 28 в охолоджувальну камеру 26. Таким чином, забезпечується циркуляція охолоджуючого повітря між охолоджувальною камерою 26 і ламповим корпусом 14.

Вентилятор 30 циркуляції нагнітає охолоджуюче повітря у внутрішню частину лампового корпусу 14, щоб внутрішній тиск в ламповому корпусі 14 був завжди вищий тиску повітря за межами лампового корпусу 14. Таким чином, внутрішня частина лампового корпусу 14 залишається під тиском, тим самим перешкоджаючи проникненню зовнішнього повітря в ламповий корпус 14. Отже, ситуація, коли пил накопичується на скляному вікні 16, наприклад, на внутрішній поверхні скляної пластини 20, не виникає.

Блок 38 нагнітання повітря закріплюється на нижній поверхні охолоджувальної камери 26. Блок 38 нагнітання повітря з джерела тиску повітря (не показаний) забезпечується стиснутим повітрям і нагнітає стиснуте повітря по зовнішній поверхні скляної пластини 20 (на Фіг.1 показано стрілкою). Струмінь стиснутого повітря запобігає налипанню пилу на зовнішню поверхню скляної пластини 20, тому внутрішня і зовнішня поверхні скляної пластини 20 підтримується в чистоті.

Як видно з Фіг.1, пара лампових блоків 40 розміщена всередині лампового корпусу 14. Внутрішня частина лампового корпусу 14 детально показана на Фіг.3.

Ламповий корпус 14 розташовується перпендикулярно конвеєру 2, його протилежні кінці відкриті. Ці отвори можна закрити відповідними ковпачками (не показані), які наприклад підвішуються до лампового корпусу 14.

Пара тримачів 42 блоків розміщена в ламповому корпусі 14 по внутрішній стороні лампового корпусу 14 перпендикулярно конвеєру 2. Кріпильні скоби 44 розташовуються на відповідних протилежних кінцях кожного тримача 42 блоків. Кріпильні скоби 44 підтримують відповідні кінці пари тримачів 42 блоків, і закріплюються рухомо у вертикальному положенні на ламповому корпусі 14.

Зокрема, кожна скоба 44 тримача розміщена в напрямку руху конвеєра 2 навпроти відповідного отвору в ламповому корпусі 14, а гвинтові блоки 46 підтримують протилежні кінці на ламповому корпусі 14. У кожному гвинтовому блоці 46 є блок 48, який закріплений на відповідному торці лампового корпусу 14 і розташований вертикально нарізний отвір, а також стрижень 50 гвинта, що угвинчений в нарізний отвір і проходить через блок 48. Протилежні кінці кожної скоби 44 тримача спираються на верхні кінці відповідних стрижнів 50 гвинтів.

Гвинтові блоки 46 забезпечують регулювання вертикального положення скоб 44 тримачів, тобто висоту тримачів 42 блоків. Після того, як висота тримачів 42 блоків відрегульована, скоби 44 тримачів кріпляться до лампового корпусу 14 встановлювальними гвинтами (не показані).

У нижній частині кожного тримача 42 блока є механізм ковзання, механізм ковзання містить повзун 52. Повзун 52 переміщається в подовжньому напрямку від тримача 42 блока, тобто, перпендикулярно конвеєру 2, і відкриті торці не закриваються тримачем 42 блока.

На кожному повзуну 52 встановлений ламповий блок 40. Ламповий блок 40 містить галогенну лампу 54 у вигляді прямої трубки і відбивача 56, що закриває галогенну лампу 54. Відбивач 56 відбиває інфрачервоне випромінювання, що випускається галогенною лампою 54, в напрямку конвеєра 2. Галогенна лампа 54 і відбивач 56 розташовані перпендикулярно конвеєру 2 і поширюють свою дію на всю ширину конвеєра 2.

Як тільки один з отворів лампового корпусу 14 відкривається, через нього з лампового корпусу 14 можна висунути кожний ламповий блок 40 разом з повзуном 52, висунений таким чином ламповий блок 40 можна знову повернути в задане положення у внутрішній частині лампового корпусу 14. Для зручності висунення і повернення назад лампового блока 40 на кожному торці повзуна 52 закріплений держак 58 (Фіг.3).

Як видно з Фіг.3, пара лампових блоків 40 розміщена на обох сторонах конвеєра 2 вище і нижче по потоку, відповідно, а лінія IL технічного контролю знаходиться між ними. Лінія IL технічного контролю встановлена в заданому положенні на конвеєрі 2 і розташовується перпендикулярно конвеєру 2. Галогенні лампи 54 пари лампових блоків 40 випускають інфрачервоне випромінювання. Інфрачервоне випромінювання діє на лінію IL технічного контролю прямо або опосередковано, відбиваючись від відповідних відбивачів 56, при цьому інфрачервоне випромінювання сходиться на лінії IL технічного контролю.

Точніше кажучи, якщо площина між віссю галогенної лампи 54 кожного лампового блока 40 і лінією IL технічного контролю приймається за L, а вертикальна площина, що являє собою лінію IL технічного контролю, приймається за VP, як показано на Фіг.3, тоді кожна площина L нахилена під попередньо заданим кутом до вертикальної площини VP, а кут α між площинами L дорівнює, наприклад 60°.

Вертикальна площина VP розміщені в просторі G між парою лампових блоків 40. Отже, коли інфрачервоне випромінювання від пари лампових блоків 40 через скляне вікно 16 опромінює тютюновий матеріал T на конвеєрі, частина інфрачервоного випромінювання, яке відбите від тютюнового матеріалу T, проходить через скляне вікно 16 і переміщається по простору між лампами блоками 40 вздовж вертикальної площини VP.

Звернемося знов до Фіг.1: корпус 59 пристрою 10 інфрачервоної камери розміщений на ламповому корпусі 14. Відсік 60 дзеркал встановлений всередині корпусу 59 камери і в ньому розміщується як спектральне дзеркало пара дихроїчних дзеркал 62 і 64. Дзеркала 62 і 64 утворюють літеру V і направлені в сторони, при цьому дзеркало 62 розташоване під дзеркалом 64. Корпус 66 лінз спускається вниз з відсіку 60 дзеркал і нижньою частиною входить в ламповий корпус 14.

Дихроїчні дзеркала 62 і 64, а також корпус 66 лінз розміщені на вертикальній площині VP; отже, інфрачервоне випромінювання, яке відбите від тютюнового матеріалу T і направлене вгору вздовж вертикальної площини VP, падає на дихроїчне дзеркало 62 через корпус 66 лінз.

Що стосується інфрачервоного випромінювання, що падає на дихроїчне дзеркало 62, інфрачервоне випромінювання з довжинами хвиль більшими або рівними 1825нм відбивається як відбитий дихроїчним дзеркалом 62 пучок випромінювання, інфрачервоне випромінювання з довжинами хвиль коротшими 1825нм проходить через дихроїчне дзеркало 62 як прохідний пучок випромінювання. Відбитий пучок випромінювання від дихроїчного дзеркала 62 входять в корпус 68 лінз і падає на інфрачервоний фільтр 70. У випадку з відбитим пучком, лише інфрачервоне випромінювання з довжинами хвиль 1940нм проходить через інфрачервоний фільтр 70 і падає на оптичний лінійний датчик 72.

Прохідний пучок випромінювання від дихроїчного дзеркала 62 падає на дихроїчне дзеркало 64. У випадку з прохідним пучком випромінювання, інфрачервоне випромінювання з довжинами хвиль більшими або рівними 1625нм відбивається як відбитий дихроїчним дзеркалом 64 пучок випромінювання, а інфрачервоне випромінювання з довжинами хвиль коротшими за 1625нм проходить через дихроїчне дзеркало 64 прохідним пучком випромінювання. Відбитий пучок випромінювання від дихроїчного дзеркала 64 входять в корпус 74 лінз і падають на інфрачервоний фільтр 76. Інфрачервоний фільтр 76 пропускає лише інфрачервоне випромінювання з довжинами хвиль 1720нм, при цьому, прохідне інфрачервоне випромінювання падає на оптичний лінійний датчик 78.

З іншого боку, прохідний пучок випромінювання від дихроїчного дзеркала 64 входить в корпус 80 лінз і падає на інфрачервоний фільтр 82. Інфрачервоний фільтр 82 пропускає лише інфрачервоне випромінювання з довжинами хвиль 1550нм, при цьому прохідне інфрачервоне випромінювання падає на оптичний лінійний датчик 84.

Інфрачервоні фільтри 70, 76 і 82 легко кріпляться до відповідних корпусів лінз.

Кожний з оптичних лінійних датчиків 72, 78 і 84 містить велике число світлоприймальних елементів (не показані), що розташовані близько один до одного в ряд, і кожний з них здатний генерувати електричний

сигнал, відповідний кількості падаючого інфрачервоного випромінювання. Кожний оптичний лінійний датчик розташований перпендикулярно конвеєру 2 і по довжині перекриває або дорівнює ширині конвеєра 2. Таким чином, кожний оптичний лінійний датчик за допомогою світлоприймальних елементів може приймати відповідні довжини хвиль інфрачервоного випромінювання, яке було відбите від усієї контрольованої ділянки з тютюновим матеріалом Т на лінії IL технічного контролю.

Електричні сигнали, що генеруються світлоприймальними елементами кожного з оптичних лінійних датчиків 72, 78 і 84, є даними для формування зображення тютюнового матеріалу Т, що проходить упоперек лінії IL технічного контролю, і в цьому випадку, електричний сигнал від кожного світлоприймального елемента відповідає одному пікселю в одержаному зображенні.

Дихроїчні дзеркала 62 і 64, а також корпуси (66, 68, 74 і 80) лінз, кожний окремо, розміщені по ширині конвеєра 2. Кожне дихроїчне дзеркало по довжині перекриває або дорівнює ширині конвеєра 2 і ширина апертури корпусу кожної лінзи більша або дорівнює ширині конвеєра 2. Нема потреби говорити про те, що кожний з корпусів 66, 68, 74 і 80 лінз забезпечується фокусуючими лінзами (не показано) і такі є в даній конструкції.

Оптичні лінійні датчики 72, 78 і 84 електрично з'єднані із згаданим перетворювачем 12 сигналів. Перетворювач 12 сигналів складається з трьох пристроїв 86 обробки даних, які призначені для обробки електричних сигналів відповідних оптичних лінійних датчиків. Перетворювач 12 сигналів також містить джерело 87 живлення постійного струму, яке сполучене з окремими галогенними лампами 54 лампових блоків 40, і охолоджуючий пристрій 89, який розміщений з зовнішньої сторони його корпусу. Охолоджуючий пристрій 89 виконаний з можливістю охолодження внутрішньої частини перетворювача 12 сигналів.

На Фіг.4 представлений пристрій 86 обробки даних.

Пристрій 86 обробки даних містить аналогово-цифровий перетворювач 88, електрично з'єднаний з відповідним оптичним лінійним датчиком. Аналогово-цифровий перетворювач 88 приймає аналогові сигнали, що генеруються окремими світлоприймальними елементами відповідних оптичних лінійних датчиків, перетворює електричні сигнали X, що приймаються, і посилає отримані сигнали X на компенсатор 90.

Компенсатор 90 коректує окремі електричні сигнали X від відповідних світлоприймальних елементів для формування скоректованих сигналів Y і виводить скоректовані електричні сигнали Y на вихідний буферний накопичувач 92. Вихідний буферний накопичувач 92 виводить електричні сигнали Y через цифровий вихідний формувач 94 на дискримінатор 96, що знаходиться за межами перетворювача 12 сигналів.

Далі представлений докладний опис значення коректування електричних сигналів X.

Кожний зі світлоприймальних елементів має нерівномірну чутливість до інфрачервоного випромінювання, до того ж, важко рівномірно опромінювати тютюновий матеріал Т, що розподілений по всій довжині лінії IL технічного контролю, інфрачервоним випромінюванням, що йде від пристрою 8 опромінення. Таким чином, якщо деяка еталонна пластина, що рівномірно відбиває інфрачервоне випромінювання, розміщується на лінії IL технічного контролю, то електричні сигнали X, що генеруються відповідними світлоприймальними елементами кожного оптичного лінійного датчика, формуються з нерівномірними рівнями (показано суцільною лінією на Фіг.5). Рівні вихідних електричних сигналів X відображають чутливість відповідних світлоприймальних елементів до інфрачервоного випромінювання.

На Фіг.5 пунктиром показаний розподіл опромінення інфрачервоним випромінюванням, що направлене на лінію IL технічного контролю, від джерела 8 опромінення. Як правило, галогенна лампа 54 у вигляді прямої трубки характеризується тим, що інфрачервоне випромінювання, яке випускається протилежними кінцями галогенної лампи, слабше за випромінювання, що випускається середньою частиною лампи.

Таким чином, згідно з приведеним нижче поправковим рівнянням електричні сигнали X від відповідних світлоприймальних елементів коректуються для одержання скоректованих сигналів Y.

$Y=\alpha X+\beta$,

Де α і β - величини посилення і зміщення, відповідно, конкретні для кожного окремого світлоприймального елемента.

Посилення α являє собою значення, яке отримане з тим, щоб компенсувати зміни в рівнях вихідних електричних сигналів X від відповідних світлоприймальних елементів, і задається для конкретних елементів. Після того, як окремим світлоприймальним елементам кожного оптичного лінійного датчика задані значення посилення α, електричні сигнали Y виходять з компенсатора 90 і пов'язані з відповідними світлоприймальними елементами мають фіксовані рівні вихідних електричних сигналів Y (Фіг.6).

З іншого боку, значення зміщення β задаються для усунення негативного впливу інфрачервоного випромінювання, яке відбите напрямною рамою (не показана), яка розташована по обидві сторони конвеєра 2. Зокрема, значення зміщення β визначаються тільки для заданого числа світлоприймальних елементів, які розміщені на протилежних кінцях кожного оптичного лінійного датчика, і встановлюються на значення, досить великі для того, щоб компенсувати електричні сигнали від вказаних світлоприймальних елементів. Отже, при розподілі вихідних електричних сигналів Y є зони нечутливості з кожної сторони (Фіг.6).

Для виконання компенсатором 90 вказаного коректування, компенсатор 90 електрично сполучається з енергонезалежним ЗП 98, що зберігає значення посилення α і зміщення β, які визначені для відповідних світлоприймальних елементів. Значення посилення α і зміщення β відповідних світлоприймальних елементів витягується з ЗП 98 і накладаються на електричні сигнали X за допомогою компенсатора 90, де електричні сигнали X коректуються по вищезгаданому рівнянню, а вихідними сигналами компенсатора 90 стають скоректовані електричні сигнали Y.

Значення посилення α і зміщення β зберігаються в ЗП 98 за допомогою задавального пристрою 100. Крім того, за допомогою задавального пристрою 100 можна перезаписувати значення посилення α і зміщення β, що зберігаються в ЗП 98.

Для того щоб задавати належні значення посилення α відповідним світлоприймальним елементам коленого оптичного лінійного датчика, пристрій 10 інфрачервоної камери забезпечений калібрувальною

пластиною 102, що використовується як згадана вище еталонна пластина (показано на Фіг.1). При необхідності, калібрувальна пластина 102 розміщується на лінії IL технічного контролю.

Якщо точніше, то пара напрямних рейок 104 закріплюється на зовнішній поверхні лампового корпусу 14 (Фіг.3). Напрямні рейки 104 розміщені на протилежних кінцях лампового корпусу 14, перпендикулярно конвеєру 2. Кожна напрямна рейка 104 має L-подібну форму і проходить від нижньої поверхні лампового корпусу 14 до його бічної стінки. Напрямні рейки 104 служать для переміщення транспортерних ланцюгів 106, а скоби 108 кріпляться до транспортерних ланцюгів 106. Скоби 108 виступають з лампового корпусу 14 і сполучаються одна з одною стиковою накладкою 110. Як видно з Фіг.7, стикова накладка 110 розташовується в подовжньому напрямку до лампового корпусу 14 (в горизонтальному напрямку до конвеєра 2) і на верхній поверхні несе калібрувальну пластину 102.

Калібрувальна пластина 102 виготовлена з матеріалу, що рівномірно відбиває інфрачервоне випромінювання і відрізняється хорошою деформаційною теплостійкістю. Наприклад, калібрувальна пластина 102 може бути виготовлена з тефлону, поліефіреферкетону або кераміки.

Якщо калібрувальна пластина 102 установлена в робоче положення на лінії IL технічного контролю, як показано на Фіг.3, пластина 102 однорідно відбиває інфрачервоне випромінювання, що випускається пристроєм 6 опромінення. Отже, інфрачервоне випромінювання, яке відбите від калібрувальної пластини 102, приймається світлоприймальними елементами окремих оптичних лінійних датчиків, і значення посилення a, що задаються відповідним світлоприймальним елементам, визначаються виходячи з рівнів вихідних електричних сигналів X відповідних елементів.

Калібрувальна пластина 102 переміщається разом з ланцюгами 106 вздовж пари напрямних рейок 104. Таким чином, поки тютюновий матеріал T рухається по конвеєру 2, як показано на Фіг.1, калібрувальна пластина 102 знаходиться в вихідному положенні поруч з бічною стінкою лампового корпусу 14, не перешкоджаючи руху тютюнового матеріалу T.

Калібрувальна пластина 102 використовується не тільки для початкової установки значень посилення a, але і для регулювання значень посилення a, що виконується через рівні проміжки часу з урахуванням погіршення чутливості окремих світлоприймальних елементів в результаті їх зносу.

Схема 96 дискримінатора приймає вихідні сигнали від пристроїв 86 обробки даних, наприклад, даних зображення $D1_n$, $D2_n$ і $D3_n$, які були отримані на основі випромінювання першої довжини хвилі (1550нм), другої довжини хвилі (1720нм) і третьої довжини хвилі (1940нм), і на основі даних зображення детектує домішку, яка домішана до тютюнового матеріалу T. Індекс «n» в даних зображення $D1_n$, $D2_n$ і $D3_n$ звичайно означає номери світлоприймальних елементів відповідних оптичних лінійних датчиків.

Вибір інфрачервоного випромінювання першої-третьої довжин хвиль зроблений з урахуванням відмінностей в здатності відбиття інфрачервоного випромінювання тютюновим матеріалом T і домішкою внаслідок того, що поєднання випромінювань першої-третьої довжин хвиль найкращим чином підходить для детектування, наприклад, ідентифікації домішки в тютюновому матеріалі T.

Потрібно дати більш повне пояснення. Спектральна характеристика відбиття тютюнового листя, як тютюновий матеріал T позначена аналогічними суцільними лініями T_1-T_4 (Фіг.8), а спектральна характеристика відбиття домішкових елементів як домішка позначена пунктиром (F_1), штрихом-пунктиром (F_2), точкою-точкою-штрихом (F_3) (Фіг.8). На графіку T_1-T_4 позначають спектральні характеристики відбиття вітчизняного тютюнового листя, тютюнового листя Берлея, тютюнового листя тютюну східного типу і тютюну трубовогняного сушіння, відповідно, а F_1-F_3 позначають спектральні характеристики відбиття вказаних вище домішок, наприклад, штучної смоли, що використовується в обгортковому матеріалі або шпагаті для упаковки тютюнового листя, пінополіуретану і вологостійкого паперу, відповідно.

Як видно з Фіг.8, відбивна здатність тютюнового матеріалу T_1-T_4 відносно інфрачервоного випромінювання першої довжини хвилі безсумнівно відрізняється від відбивної здатності домішкових елементів F_1-F_3 відносно випромінювання тієї ж довжини хвилі.

У разі інфрачервоного випромінювання другою довжиною хвилі, видимих відмінностей між відбивною здатністю тютюнових матеріалів T_1 і T_3 і домішкового елемента F_1 не спостерігається. Однак відбивна здатність тютюнового матеріалу T_1 значно відрізняється від відбивної здатності домішкових елементів F_2 і F_3.

Що стосується інфрачервоного випромінювання третьої довжини хвилі, значних відмінностей між відбивною здатністю тютюнових матеріалів T_3 і T_4 і домішкових елементів F_2 і не F_3 не спостерігається, але відбивна здатність тютюнових матеріалів T_1 і T_2 явно відрізняється від відбивної здатності домішкового елемента F_1.

Отже, поки інфрачервоне випромінювання, в тому числі з першої-третьої довжинами хвиль, відбивається від тютюнового матеріалу T, фактично електричні сигнали Y порівнюють з допустимими діапазонами рівнів електричних сигналів Y, які відповідають допустимим діапазонам відбивної здатності для першої-третьої довжин хвиль, при яких домішкові елементи, які домішані до тютюнового матеріалу T, можуть детектуватися, тобто, ідентифікуватися схемою 96 дискримінатора.

Тобто, схема 96 дискримінатора розраховує співвідношення R1 ($=D1_n\backslash D3_n$) і R2 ($D2_n/D3_n$) даних зображення і, якщо обидва співвідношення R1 і R2 знаходяться в межах визначених діапазонів, характерних для тютюнового матеріалу T, вважається, що дані зображення характеризують тютюновий матеріал T. З іншої сторони, якщо одне з співвідношень R1 і R2 виходить за межі визначеного діапазону, схема 96 дискримінатора вирішує, що дані зображення характеризують домішку.

Як було описано раніше, схема 96 дискримінатора детектує домішку в тютюновому матеріалі T, на основі безперервних даних зображення, що приймаються від пристрою 86 обробки даних, отже, можна швидко виконати детектування домішки, збільшивши тим самим, швидкість просування, тобто, швидкість обробки тютюнового матеріалу T.

Крім того, схема 96 дискримінатора здатна обробляти дані зображення $D1_n$, $D2_n$ і $D3_n$ як помилковий RGB-сигнал, і результати можуть відображатися на дисплеї (не показано) як помилкове колірне зображення.

Даний винахід не обмежується вищевикладеним варіантом здійснення, а може мати різні модифікації.

Наприклад, в описаному варіанті здійснення схема 96 дискримінатора виконана з можливістю прийому трьох паралельних виводів для даних від перетворювача 12 сигналів. Також, як показано на Фіг.9, перетворювач 12 сигналів може додатково включати в себе комутаційну схему 112, яка підключена між пристроєм 86 обробки даних і схемою 96 дискримінатора для того, щоб періодично передавати дані з трьох видів 86 обробки даних на схему 96 дискримінатора. У цьому випадку, схема 96 дискримінатора детектує домішку в тютюновому матеріалі Т, виходячи з вихідних даних пристрою 86 обробки даних, а результати успішно відображаються на дисплеї у вигляді монохромного зображення.

Крім того, кожний пристрій 86 обробки даних можна замінити пристроєм 114 обробки даних (Фіг.10). Пристрій 114 обробки даних забезпечений, крім функції 116 корекції електричних сигналів X від оптичних лінійних датчиків 72, 78 і 84 для одержання скоректованих сигналів Y і вихідною функцією 118 перетворення, коли вихідні скоректовані сигнали Y на схему 96 дискримінатора формуються за попередньо заданий час (Фіг.11). У цьому випадку, при зупинці просування тютюнового матеріалу Т схема 96 дискримінатора може детектувати домішку в попередньо заданій кількості тютюнового матеріалу Т в будь-якому режимі.

У основі описаного варіанту здійснення винаходу лежить допущення про те, що тютюновий матеріал Т являє собою суміш тютюнового листя і домішки. Система ідентифікації, яка розкрита в даному винаході, також може бути використана для детектування домішки, домішаної до матеріалів, відмінних від тютюнового листя, і для ідентифікації певного компонента в суміші або композитному матеріалі, що складаються з множини різних компонентів.

Як приклад на Фіг.12 показана спектральна відбивна здатність морської водорості вакаме або Undaria pinnatifida і домішкових елементів, які могли доміситися при зборі водорості вакаме, зокрема, штучна приманка зеленого і сірого кольору. На графіку також показані хвилі першої-третьої довжин хвиль (1300нм, 1730нм, 1940нм) інфрачервоного випромінювання, відповідні для детектування домішки у вакаме.

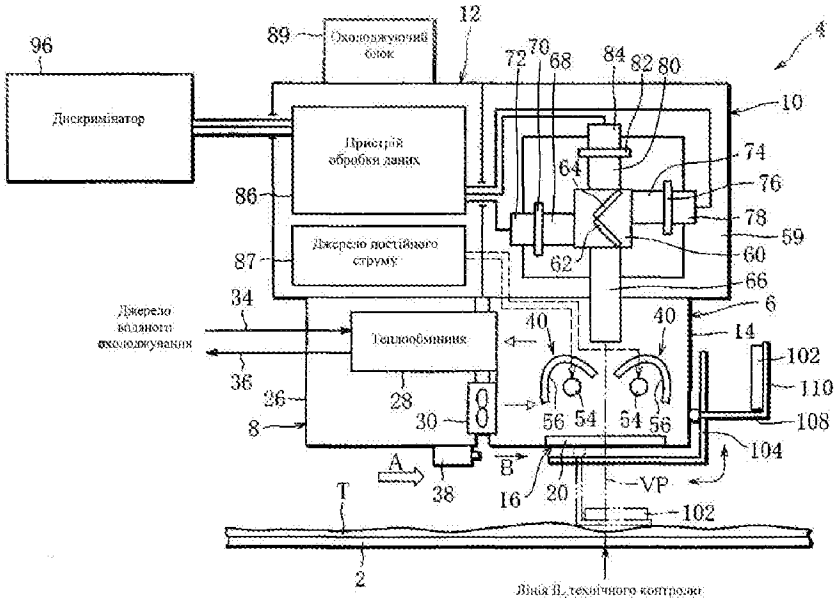
З Фіг.12 видно, що у разі інфрачервоного випромінювання з третьою довжиною хвилі, чітких відмінностей між відбивною здатністю вакаме і відбивною здатністю домішкових елементів не спостерігається, але у випадку з першою і другою довжинами хвиль, відбивна здатність вакаме істотно відрізняється від відбивної здатності домішкових елементів. Таким чином, схема дискримінатора одержує вказані співвідношення R1 ($=D1_n/D3_n$) і R2 ($D2_n/D3_n$) даних зображення, за якими домішкові елементи, що домішані до вакаме, детектуються з точністю, що визначається по співвідношеннях R1 і R2.

Фіг.13 являє собою графік співвідношення спектральної характеристики відбиття композитних матеріалів, наприклад, серветки і предмета санітарії, а також компонентів (папір, нетканий матеріал, полімер), що утворюють композитні матеріали, і інфрачервоного випромінювання першої-третьої довжин хвиль (1600нм, 1750нм, 1940нм), відповідних для ідентифікації компонентів.

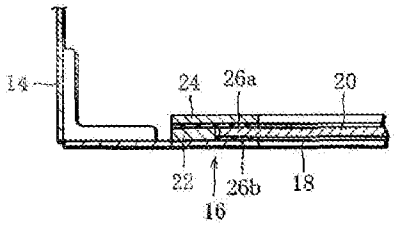
З Фіг.13 видно, що композитні матеріали або їх компоненти демонструють чіткі відмінності у відбивній здатності при інфрачервоному випромінюванні першою-третьою довжинах хвиль. Отже, схема дискримінатора здатна ідентифікувати розміщення або розподіл компонентів, які складають окремі композитні матеріали, що робить можливим контролювати якість продукції, основуючись на результатах ідентифікації.

По опису варіанту здійснення даного винаходу інфрачервоне випромінювання третьої довжини хвилі (1940нм) служить в основному для детектування домішки в матеріалах і ідентифікації компонентів в композитних матеріалах. Причина полягає в тому, що інфрачервоне випромінювання третьої довжини хвилі добре поглинається водою, яка міститься в матеріалах, а значить, може бути корисна для розпізнавання матеріалів, що містять воду, і матеріалів, що не містять її.

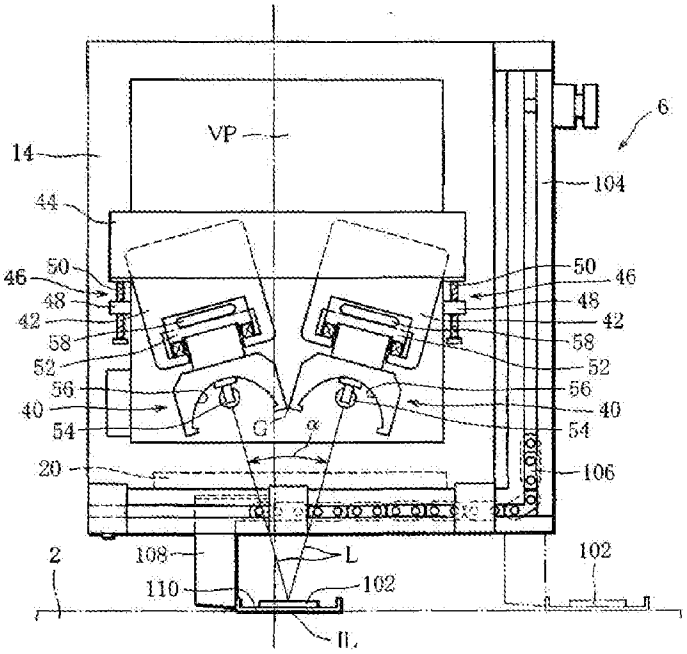
Крім того, в системі ідентифікації даного винаходу може бути використано в поєднанні інфрачервоне випромінювання з третьою довжиною хвилі, випромінювання з довжиною хвилі, відмінною від першої і другої довжин хвиль. Більш того число хвиль не обмежується трьома. У випадках, коли детектування зазнають багато які типи домішок або багато які типи досліджуваних матеріалів обов'язково використовується поєднання інфрачервоного випромінювання чотирьох або п'яти різних довжин хвиль.



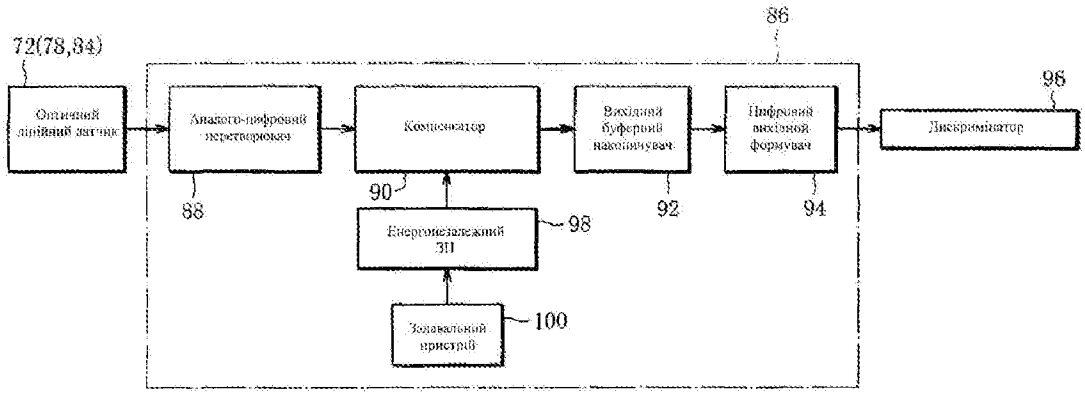
Фіг. 1



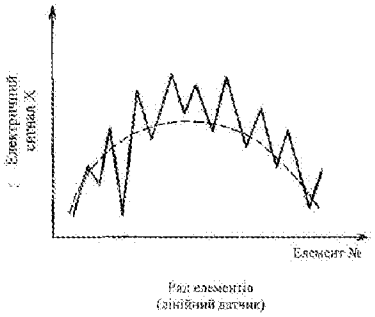
Фіг. 2



Фіг. 3

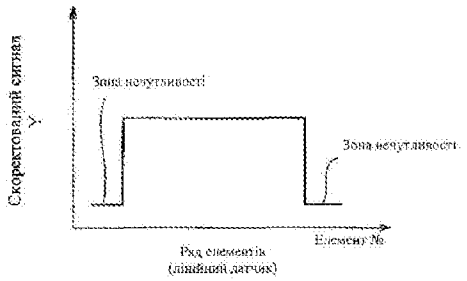


Фіг. 4

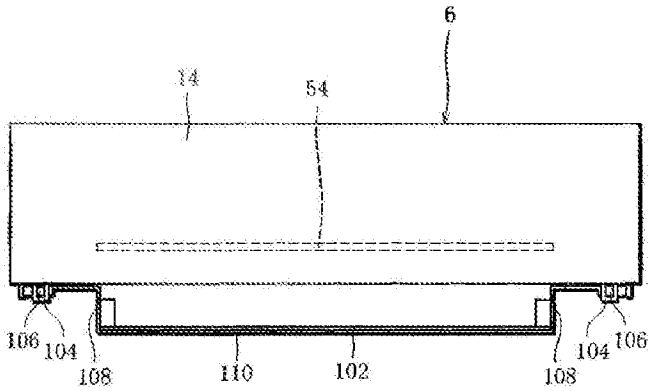


Ряд елементів (лінійний датчик)

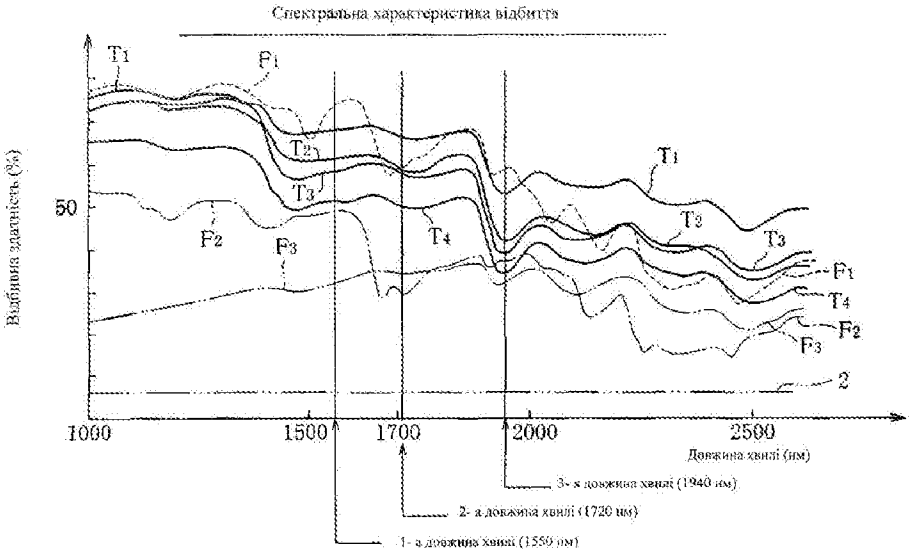
Фіг. 5



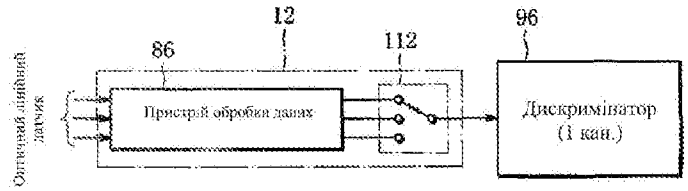
Фіг. 6



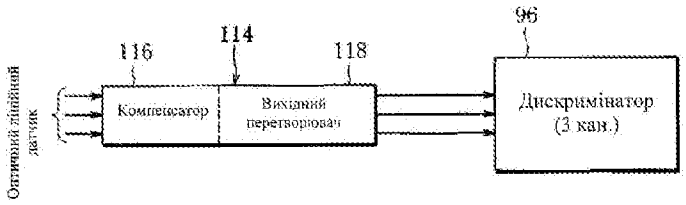
Фіг. 7



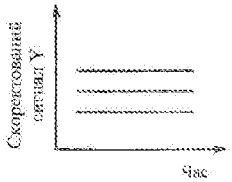
Фіг. 8



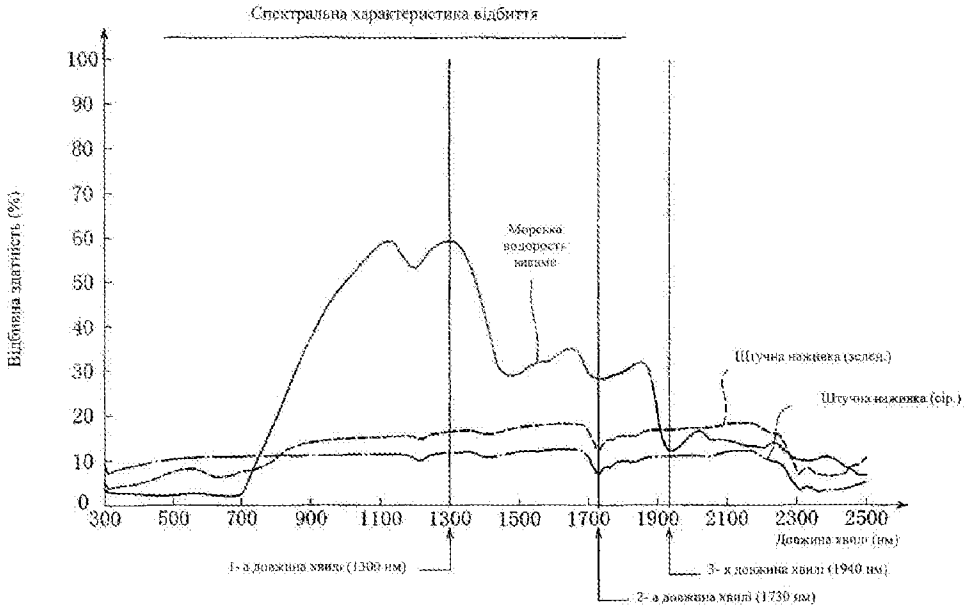
Фіг. 9



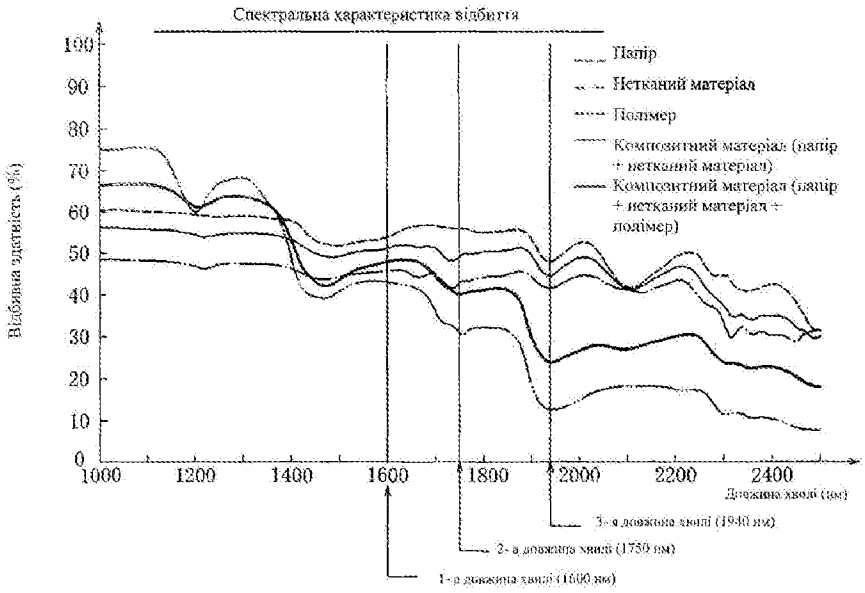
Фіг. 10



Фіг. 11



Фіг. 12



Фіг. 13