



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
 ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,  
 ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21), (22) Заявка: 2002100055/13, 06.06.2000

(24) Дата начала действия патента: 06.06.2000

(30) Приоритет: 08.06.1999 (пп.2-4, 7, 11)  
 JP 11/161017

24.03.2000 (пп.5, 6, 8, 10)

JP 2000/84542

06.06.2000 (пп.1, 9) JP PCT/JP

00/03669

(43) Дата публикации заявки: 27.08.2003

(45) Опубликовано: 27.03.2005 Бюл. № 9

(56) Список документов, цитированных в отчете о  
 поиске: US 5426509 A, 10.06.1995. US 5462176 A,  
 31.10.1995. SU 1735668 A1, 23.05.1992. JP  
 62-144034 A, 27.06.1996.

(85) Дата перевода заявки PCT на национальную  
 фазу: 08.01.2002

(86) Заявка PCT:  
 JP 00/03669 (06.06.2000)

(87) Публикация PCT:  
 WO 00/74504 (14.12.2000)

Адрес для переписки:

129010, Москва, ул. Б.Спасская, 25, стр.3, ООО  
 "Юридическая фирма Городисский и Партнеры",  
 пат.пов. С.А.Дорофееву

(72) Автор(ы):

САТО Кийоми (JP),  
 ФУТАМУРА Цуйоси (JP),  
 КИДА Синзо (JP)

(73) Патентообладатель(ли):

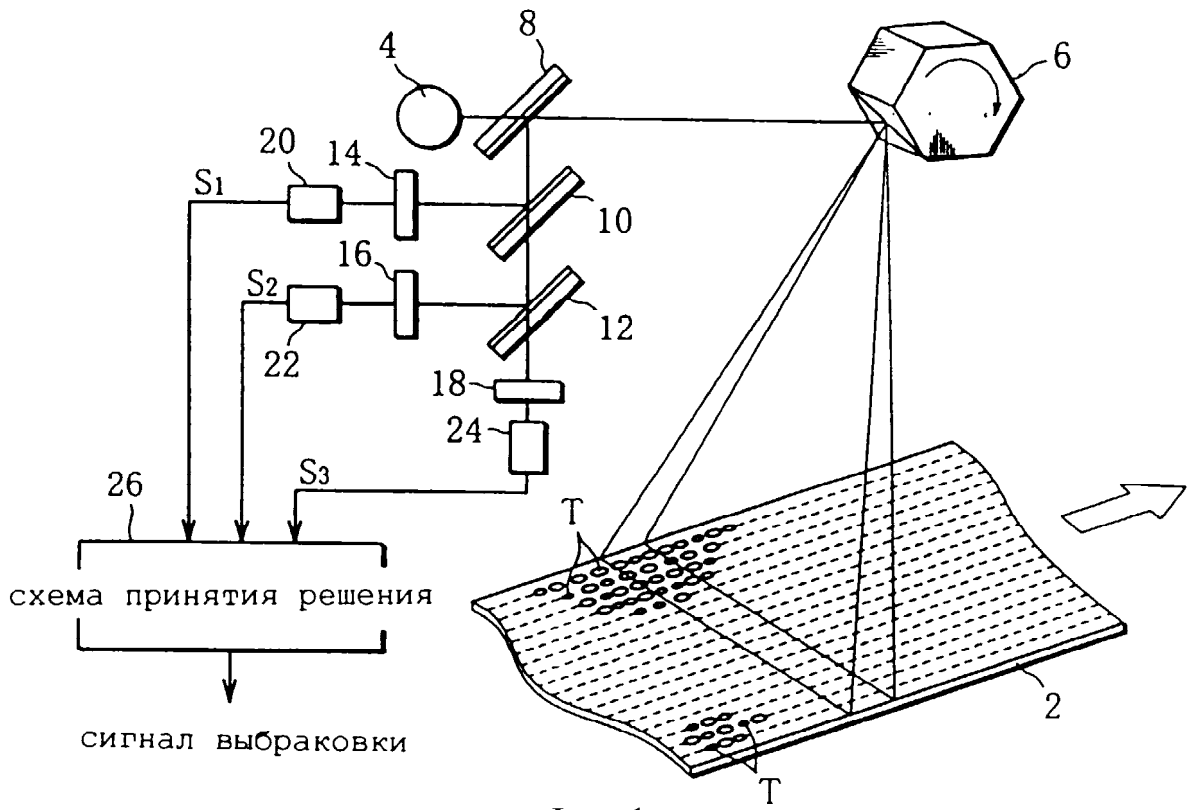
ДЖАПАН ТОБАККО ИНК. (JP)

(54) УСТРОЙСТВО И СПОСОБ ДЛЯ ОБНАРУЖЕНИЯ ПРИМЕСЕЙ В МАТЕРИАЛЕ

(57) Реферат:

Изобретение относится к устройству для обнаружения посторонних веществ или примесей в материале, например в табачных листьях, и способу такого обнаружения. В устройстве и согласно способу обнаружения примесей в материале инфракрасные лучи направляются на материал на конвейере. Соответствующие значения интенсивности отражения составляющих с длинами волн 1200 нм и 1700 нм или 1940 нм, отраженных материалом, измеряются. Измеренные

значения интенсивности отражения и значения интенсивности отражения составляющих с характерными длинами волн, присущие материалу, сравниваются, и примеси в материале обнаруживаются в соответствии с результатами сравнения. Изобретение позволяет надежно определять наличие посторонних примесей в любом сорте или разновидности табачных листьев при расположении устройства обнаружения с одной стороны пути транспортировки табачных листьев. 2 н. и 9 з.п. ф-лы, 9 ил.





FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,  
PATENTS AND TRADEMARKS

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21), (22) Application: **2002100055/13, 06.06.2000**  
 (24) Effective date for property rights: **06.06.2000**  
 (30) Priority: **08.06.1999 (cl.2-4, 7, 11) JP 11/161017**  
                   **24.03.2000 (cl.5, 6, 8, 10)**  
                   **JP 2000/84542**  
                   **06.06.2000 (cl.1, 9) JP PCT/JP**  
                   **00/03669**  
 (43) Application published: **27.08.2003**  
 (45) Date of publication: **27.03.2005 Bull. 9**  
 (85) Commencement of national phase: **08.01.2002**  
 (86) PCT application:  
           **JP 00/03669 (06.06.2000)**  
 (87) PCT publication:  
           **WO 00/74504 (14.12.2000)**

(72) Inventor(s):  
**SATO Kijomi (JP),**  
**FUTAMURA Tsujosi (JP),**  
**KIDA Sinzo (JP)**  
 (73) Proprietor(s):  
**DZhAPAN TOBAKKO INK. (JP)**

Mail address:  
**129010, Moskva, ul. B.Spasskaja, 25, str.3, OOO**  
**"Juridicheskaja firma Gorodisskij i Partnery",**  
**pat.pov. S.A.Dorofeevu**

(54) **APPARATUS AND METHOD FOR DETECTING CONTAMINANTS IN MATERIAL**

(57) Abstract:

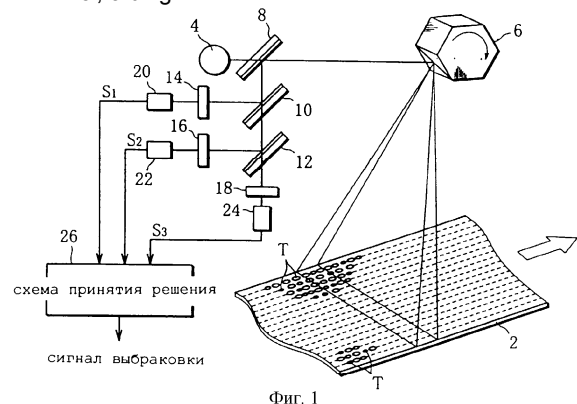
FIELD: equipment and method for detecting foreign matter or contaminants in material, such as tobacco leaves.

SUBSTANCE: method involves directing infrared beams onto material on conveyor; measuring respective values of reflection intensity of components with wave lengths of 1,200 nm and 1,700 nm, or 1,940 nm reflected by material; comparing measured values of reflection intensity and values of reflection intensity of components with characteristic wave lengths, inherent with said material; detecting contaminants in material in accordance with comparison results.

EFFECT: increased efficiency in detecting foreign matter in any sort or diversity of tobacco leaves,

when apparatus is positioned at one side of tobacco leaves transportation path.

11 cl, 9 dwg



Настоящее изобретение относится к устройству для обнаружения примесей для эффективного обнаружения различных посторонних веществ или примесей в материале и способу такого обнаружения.

5 Табачные листья при уборке урожая упаковывают в различных формах, когда их транспортируют на табачные фабрики или фабрики по производству сигарет. После распаковки на этих фабриках табачные листья разделяют по сортам или смешивают с другими сортами. В таком состоянии они транспортируются в качестве материала для производства сигарет на следующем этапе.

10 В некоторых случаях материалы в процессе транспортировки могут смешиваться с некоторыми посторонними веществами, такими как обертки или шнуры, используемые для упаковки табачного листа, или какие-то фрагменты влагоотталкивающей бумаги, используемой для облицовки упаковок. Эти посторонние вещества или примеси должны удаляться в ходе процесса транспортировки материала. Для этого примеси должны обнаруживаться при транспортировке материала. Если примеси включают любые

15 пластмассовые материалы, которые производят ядовитые газы, в частности при их сгорании, они должны гарантированно обнаруживаться и удаляться.

Обычно для обнаружения примесей используется устройство обнаружения с видеокамерой. В таком устройстве обнаружения видеочамера снимает транспортируемый материал, и схема принятия решений устройства затем обнаруживает примеси в

20 материале, соответствующие видеоданным, полученным съемкой. Более конкретно, схема принятия решений обнаруживает примеси в материалах в соответствии с разностями цвета табачных листьев и примесей.

Указанное выше устройство обнаружения может эффективно использоваться только в случае, когда цвета примесей, которые должны выявляться, существенно отличаются от

25 цветов табачных листьев. Если примеси имеют такие же или подобные цвета, как и табачные листья, они в этом случае практически не могут обнаруживаться.

Если табачные листья относятся к одному сорту, они, кроме того, имеют соответствующий цвет, который изменяется в зависимости от качества листа. В случае, когда материал включает табачные листья разных сортов, то особенно трудно обнаружить

30 в нем примеси.

Поэтому технической задачей настоящего изобретения стало создание устройства обнаружения и способа, пригодного для точного обнаружения посторонних примесей в материале безотносительно разностей цвета между материалом, составляющим табачные листья, и множеством типов примесей.

35 Данная техническая задача решается за счет создания устройства обнаружения различных посторонних примесей в материале, состоящем из табачных листьев, которое согласно изобретению содержит осветительное средство для направления поискового света, являющегося инфракрасными лучами, на материал при его транспортировке, содержащее источник генерирования поискового света и охлаждающее средство для

40 охлаждения источника генерирования, средство приема света для приема отраженного материалом поискового света и формирования выходных сигналов, соответствующих значениям интенсивностей отражения компонентов с по меньшей мере двумя длинами волн указанного поискового света, причем один компонент имеет длину волны около 1200 нм, а другой компонент имеет длину волны около 1700 нм или 1940 нм, схему обнаружения

45 для сравнения значений интенсивности отражения указанных составляющих с характерными длинами волн, выдаваемых средством для приема света, с опорными значениями интенсивности отражения для указанных компонентов с характерными длинами волн, которые присущи материалу, и выделения примесей из материала на основе результата сравнения.

50 Предпочтительно средство для приема света включает выделяющее средство для выделения указанных компонентов с характерными длинами волн инфракрасных лучей, отраженных материалом.

Предпочтительно осветительное средство дополнительно содержит вращающееся

многоугольное зеркало, причем многоугольное зеркало выполнено с возможностью отражения инфракрасных лучей, направляемых источником генерирования, на материал, находящийся на конвейере, и сканирования материала на конвейере отраженными инфракрасными лучами в поперечном направлении конвейера.

5 Предпочтительно многоугольное зеркало передает отраженные от материала инфракрасные лучи на средство приема света.

Предпочтительно осветительное средство направляет на материал только компоненты с характерными длинами волн поискового света.

10 Предпочтительно осветительное средство выполнено с возможностью направления на материал на конвейере только указанных выделенных составляющих с характерными длинами волн.

Предпочтительно средство для приема света выдает соответствующие значения интенсивностей отражения по меньшей мере трех составляющих с характерными длинами волн поискового света.

15 Предпочтительно средство приема света включает инфракрасную камеру, имеющую диапазон захвата, который охватывает всю ширину транспортируемого материала, и способную принимать инфракрасные лучи, отраженные материалом, причем указанная инфракрасная камера включает разделяющее средство для разделения принимаемых  
20 отраженных инфракрасных лучей на отдельные пучки инфракрасных лучей, полосовые фильтры для выделения компонентов с характерными длинами волн из отдельных пучков соответственно, причем указанные компоненты с характерными длинами волн отличаются друг от друга, и инфракрасные линейные сканеры для приема компонентов с характерными  
25 длинами волн, выделенных полосовыми фильтрами, и выдачи распределений интенсивности отражения принятых компонентов с характерными длинами волн соответственно.

Кроме того, техническая задача решается за счет создания способа обнаружения различных посторонних примесей в материале, состоящем из табачных листьев, при котором согласно изобретению направляют поисковый свет, являющийся инфракрасными  
30 лучами, на материал при его транспортировке; осуществляют прием поискового света, отраженного материалом, и формируют выходные сигналы, соответствующие значениям интенсивности отражения компонентов по меньшей мере двух длин волн поискового света, причем один компонент имеет длину волны около 1200 нм, а другой компонент имеет длину  
35 волны около 1700 нм или 1940 нм, при этом интенсивности отражения компонентов с характерными длинами волн упомянутого поискового света для материала и по меньшей мере одной примеси значительно отличаются; и сравнивают выходные сигналы, соответствующие значениям интенсивности отражения компонентов с характерными  
длинами волн с опорными значениями интенсивности отражения компонентов с характерными длинами волн, которые присущи материалу, и выделяют примеси из материала на основе результата сравнения.

40 Предпочтительно сигнал обнаружения является инфракрасными лучами, состоящими только из компонентов с характерными длинами волн.

Предпочтительно при формировании выходных сигналов, соответствующих значениям соответствующих интенсивностей отражения составляющих с характерными длинами волн, формируют сигналы, соответствующие интенсивностям отражения по меньшей мере трех  
45 компонентов с характерными длинами волн.

Способ обнаружения, соответствующий настоящему изобретению, осуществляется с использованием описанного выше устройства обнаружения.

Далее изобретение будет пояснено более подробно со ссылкой на прилагаемые чертежи на которых

50 Фиг.1 - схематический вид, показывающий первый вариант устройства обнаружения для осуществления способа обнаружения примесей;

фиг.2 - график, показывающий характеристики отражения инфракрасного спектра, полученного от материала и различных примесей;

фиг.3 - блок-схему, отдельно раскрывающую схему принятия решений, показанную на фиг.1;

фиг.4 - вид, показывающий конфигурацию инфракрасной камеры, используемой во втором варианте устройства обнаружения;

5 фиг.5 - схематический вид, раскрывающий конфигурацию инфракрасной камеры, показанной на фиг.4;

фиг.6 - вид, показывающий часть третьего варианта устройства обнаружения;

фиг.7 - вид, показывающий линейное осветительное средство и инфракрасную камеру, используемые в устройстве обнаружения, соответствующем фиг.6;

10 фиг.8 - вид, показывающий конфигурацию инфракрасной камеры, соответствующей фиг.7; и

фиг.9 - вид, показывающий часть четвертого варианта устройства обнаружения.

Как показано на фиг.1, устройство обнаружения в первом варианте его выполнения содержит конвейер 2, и конвейер 2 перемещает материал Т в направлении, показанном 15 стрелкой на фиг.1. Материал Т является смесью табачных листьев множества сортов, распределенных тонким слоем на конвейере 2. Например, материал Т включает табачные листья четырех сортов: местного сорта, ячменного сорта, восточного сорта и желтого сорта.

Устройство обнаружения также содержит источник 4 света, такой как инфракрасная 20 лампа, излучающий инфракрасные лучи. Многогранное зеркало 6 расположено над конвейером 2 и вращается в одном направлении. Вращение многогранного зеркала 6 отклоняет инфракрасные лучи, излучаемые источником 4 света, в направлении материала Т, находящегося на конвейере 2, и все поперечное пространство конвейера 2 сканируется отклоненными инфракрасными лучами. С другой стороны, отраженные от материала Т 25 инфракрасные лучи также многоугольным зеркалом 6 передаются в сторону источника 4 света.

Между источником 4 света и многоугольным зеркалом 6 расположено полупрозрачное 30 зеркало 8. Хотя полупрозрачное зеркало 8 пропускает инфракрасные лучи, излучаемые источником 4 света в сторону многоугольного зеркала 6, оно отклоняет инфракрасные лучи, отраженные от многоугольного зеркала 6, в заданном направлении.

На линии отклонения отраженных инфракрасных лучей от стороны полупрозрачного 35 зеркала 8 последовательно расположены дихроичные зеркала 10 и 12. Дихроичное зеркало 10 отклоняет часть отраженных инфракрасных лучей как первых отраженных инфракрасных лучей и пропускает остальные в направлении дихроичного зеркала 12. Дихроичное зеркало 12 отклоняет часть отраженных инфракрасных лучей, пропущенных 40 сквозь дихроичное зеркало 10, как вторые отраженные инфракрасные лучи, и пропускает остальные как третьи отраженные инфракрасные лучи.

После того, как первые, вторые и третьи отраженные инфракрасные лучи проходят 45 через первый, второй и третий полосовые фильтры 14, 16 и 18, они поступают в первый, второй и третий инфракрасные детекторы 20, 22 и 24 соответственно. Первый, второй и третий полосовые фильтры 14, 16 и 18 передают только составляющие с характерными длинами волн, выделенные из отраженных инфракрасных лучей, направляя их в соответствующие инфракрасные детекторы. Первый, второй и третий инфракрасные детекторы 20, 22 и 24 преобразуют соответствующие уровни длин волн составляющих, то 50 есть значения интенсивности отражения, в электрические сигналы и подают эти электрические сигналы как первый, второй и третий сигналы  $S_1$ ,  $S_2$  и  $S_3$  обнаружения в схему 26 принятия решения.

Первый, второй и третий полосовые фильтры 14, 16 и 18 выделяют первый, второй и 50 третий волновые составляющие соответственно из отраженных инфракрасных лучей. Соответствующие длины волн этих волновых составляющих подобраны так, что они эффективно служат для установления различия между материалом Т и примесями. Более конкретно, длины волн первой, второй и третьей составляющих отражения составляют 1200 нм, 1700 нм и 1940 нм соответственно.

Далее описаны причины, по которым избраны указанные выше первая, вторая и третья составляющие отражения.

На фиг.2 сплошные линии  $T_1$ ,  $T_2$ ,  $T_3$  и  $T_4$  представляют характеристики отражения инфракрасного спектра, отраженного местным, ячменным, восточным и желтым сортами соответственно.

На фиг.2, с другой стороны, прерывистая линия А, линейный пунктир В и штрих-пунктирная линия С с парами точек представляют характеристики отражения инфракрасного спектра, отраженного разными примесями индивидуально. Более конкретно, характеристики отражения А, В и С получены от пластмассового материала, такого как материал обертки или перевязки, используемых для упаковки табачных листьев, пеноуретан, формирующий упаковку, и влагоотталкивающая бумага, используемая для облицовки упаковки, соответственно. Кроме того, характеристика D отражения, обозначенная штрих-пунктирной линией с тремя точками на фиг.2, получена от черной синтетической резиновой ленты, которая формирует ленту конвейера 2.

Как видно на фиг.2, характеристики  $T_1$ ,  $T_2$ ,  $T_3$  и  $T_4$  отражения имеют некоторые отличия, которые могут относиться к разности цветов табачных листьев. Однако характеристики  $T_1$ ,  $T_2$ ,  $T_3$  и  $T_4$  имеют подобные тенденции.

Касательно первой волновой составляющей (1200 нм), трудно отмечать различия между характеристикой А отражения (прерывистая линия) от пластмассового материала и характеристиками  $T_1$ - $T_3$  отражения от табачных листьев. Однако касательно третьей волновой составляющей, характеристика А отражения может четко отличаться от любых характеристик  $T_1$ ,  $T_2$ ,  $T_3$  и  $T_4$  отражения от табачных листьев.

С другой стороны, касательно третьей волновой составляющей, характеристики В и С отражения от пеноуретана и влагоотталкивающей бумаги не могут четко отличаться от индивидуальных характеристик  $T_1$ ,  $T_2$ ,  $T_3$  и  $T_4$  отражения от табачных листьев. Однако относительно первой и второй волновых составляющих они могут отличаться от любой из характеристик  $T_1$ ,  $T_2$ ,  $T_3$  и  $T_4$  отражения.

Таким образом, фиг.2 показывает, что примеси в материале Т могут обнаруживаться, если сравнивать район, который охватывает отражательные способности с характеристиками ( $T_1$ ,  $T_2$ ,  $T_3$  и  $T_4$ ) отражения от материала Т для первой, второй и третьей волновых составляющих, то есть районы  $R_1$ ,  $R_2$  и  $R_3$  интенсивности отражения, и интенсивности отражения для первой, второй и третьей волновых составляющих.

Таким образом, как показано на фиг.3, схема 26 принятия решений снабжена первой, второй и третьей вентильными схемами 28, 30 и 32. Эти вентильные схемы 28, 30 и 32 принимают указанные выше первый, второй и третий сигналы  $S_1$ ,  $S_2$  и  $S_3$  обнаружения соответственно их входами, и выходы этих вентильных схем отдельно соединены со схемой 34 ИЛИ. Первая, вторая и третья вентильные схемы 28, 30 и 32 имеют их соответствующие верхнее и нижнее предельные значения, и эти верхние и нижние предельные значения представляют пороговые значения, которые соответствуют противоположным крайним уровням их соответствующих районов  $R_1$ ,  $R_2$  и  $R_3$  интенсивности отражения.

Если сигнал S обнаружения, поступающий в одну вентильную схему, отклоняется от допуска, который задан между верхним и нижним предельными значениями вентильной схемы, вентильная схема выдает сигнал включения в схему 34 ИЛИ, при получении которого схема 34 ИЛИ выдает сигнал выбраковки.

В случае, когда схема 34 ИЛИ выдает сигнал выбраковки, реагируя на сигнал включения, поступивший от первой вентильной схемы 28, как уже понятно из приведенного выше описания, сигнал выбраковки обозначает наличие в материале Т примесей с характеристикой отражения В или С. Подобным образом, в случае, когда схема 34 ИЛИ выдает сигнал выбраковки, реагируя на сигнал включения от второй вентильной схемы 30 или третьей вентильной схемы 32, сигнал выбраковки обозначает наличие в материале Т примесей с характеристикой отражения А, В или С.

Сигнал выбраковки от схемы 34 ИЛИ подается средству выбраковки (не показано).

Средство выбраковки расположено на пути перемещения материала Т после многоугольного зеркала 6. Когда материал Т, содержащий примеси, достигает средства выбраковки, оно удаляет материал Т, покрывающий весь поперечный район конвейера 2, вместе с обнаруженными примесями с пути перемещения.

5 Упомянутая выше схема 26 принятия решений может не только обнаруживать примеси в материале Т, но также указывать местоположение обнаруженных примесей. Более конкретно, когда примеси обнаружены схемой 26 принятия решений, местоположение инфракрасного сканирования на конвейере 2, то есть местоположение примесей, определяется в соответствии с углом отклонения инфракрасных лучей упомянутым выше  
10 многоугольным зеркалом 6. В этом случае средство выбраковки может удалять материал Т, расположенный вокруг примесей, вместе с примесями в поперечном направлении конвейера 2, при этом количество удаляемого материала Т может быть уменьшено.

В случае с устройством обнаружения, соответствующим описанному выше первому варианту осуществления изобретения, для направления инфракрасных лучей к материалу  
15 Т и направления отраженных инфракрасных лучей от материала Т используется один и тот же путь, благодаря чему полученное устройство обнаружения компактно.

Далее на фиг.4 и 5 показаны устройство обнаружения и способ обнаружения, соответствующие второму варианту осуществления изобретения.

Устройство обнаружения, соответствующее второму варианту осуществления изобретения, содержит инфракрасную камеру 36 над конвейером 2. Инфракрасная камера 36 имеет диапазон захвата, который охватывает всю ширину конвейера 2, и ее внутренняя конфигурация отдельно показана на фиг.5. Инфракрасная камера 36 имеет объектив 38  
20 камеры. Объектив 38 камеры конвергирует инфракрасные лучи, отраженные от материала Т, находящегося на конвейере 2, и направляет отраженные инфракрасные лучи на  
25 дихроичное зеркало 42.

Дихроичное зеркало 42 передает и направляет часть отраженных инфракрасных лучей, принятых от объектива 38 камеры, в первый полосовой фильтр 14 и, с другой стороны, отклоняет остальные лучи в направлении дихроичного зеркала 44. Кроме того, дихроичное  
30 зеркало 44 передает и направляет часть отраженных инфракрасных лучей, принятых от дихроичного зеркала 42, во второй полосовой фильтр 16 и, с другой стороны, отклоняет остальные лучи в направлении третьего полосового фильтра 18.

Как упоминалось выше, первый, второй и третий полосовые фильтры 14, 16 и 18 выделяют первую, вторую и третью волновые составляющие соответственно из отраженных инфракрасных лучей, и выделенные волновые составляющие подаются в  
35 первый, второй и третий инфракрасные линейные сканеры 50, 52 и 54 отдельно через конденсорные линзы 51.

Первый, второй и третий инфракрасные линейные сканеры 50, 52 и 54 включают матрицы ПЗС. Матрицы ПЗС преобразуют соответствующие значения интенсивности отражения волновых составляющих, падающих на них, в электрические сигналы и  
40 отдельно выдают эти электрические сигналы как сигналы  $S_1$ ,  $S_2$  и  $S_3$  обнаружения. Каждый сигнал обнаружения отображает распределение интенсивности отражения каждого соответствующего инфракрасного спектра относительно поперечного направления конвейера 2.

Сигналы обнаружения, поступающие от отдельных инфракрасных линейных сканеров  
45 50, 52 и 54, подаются в схему 56 принятия решений, которая выполняет такие же функции, как и упомянутая выше схема 26 принятия решений. Схема 56 принятия решений обнаруживает примеси в материале Т, а также определяет местоположение примесей относительно поперечного направления конвейера 2 и выдает сигнал места, соответствующий определенному местоположению. Таким образом, с использованием  
50 устройства обнаружения и способа обнаружения второго варианта осуществления изобретения, так же как и с использованием устройства обнаружения и способа обнаружения первого варианта, можно точно обнаруживать разные примеси в материале Т.

Далее на фиг.6-8 показаны устройство обнаружения и способ обнаружения,



соответствующие третьему варианту осуществления изобретения.

Устройство обнаружения, соответствующее третьему варианту осуществления изобретения, содержит кожух 60, в котором расположен инфракрасный генератор 62. Инфракрасный генератор 62 может включать, например, галогенную лампу, натриевую

5 лампу или инфракрасный радиационный нагреватель.

Инфракрасные лучи, генерируемые инфракрасным генератором 62, передаются через первый, второй и третий полосовые фильтры 64, 66 и 68 и отдельно излучаются в соответствующие волоконные световоды 70. Первый, второй и третий полосовые фильтры 64, 66 и 68 могут принимать только указанные выше первую, вторую и третью волновые

10 составляющие инфракрасных лучей и направляют принятые волновые составляющие в их соответствующие волоконные световоды 70.

Волоконные световоды 70 имеют оптическое соединение с узлом 72, и от узла 72 отходят два волоконных световода 74. Таким образом, в волоконные световоды 74 направляются только три составляющие с заданными длинами волн инфракрасных лучей, генерированных инфракрасным генератором 62. Волоконные световоды 74 проходят от

15 кожуха 60 в направлении конвейера 2 и имеют отдельное оптическое соединение с линейными осветительными средствами 76.

Линейные осветительные средства 76, расположенные над конвейером 2, проходят в поперечном направлении конвейера 2 и отнесены друг от друга в направлении движения конвейера 2. Таким образом, линейные осветительные средства 76 равномерно направляют только три волновые составляющие инфракрасных лучей на материал Т, расположенный на конвейере 2, и материал Т отражает три волновые составляющие. Предпочтительно, два линейных осветительных средства 76 должны совместно

20 использовать одну линию освещения, как показано на фиг.7.

Кроме того, в кожухе 60 установлен охлаждающий вентилятор 78. Когда охлаждающий вентилятор 78 вращается, он создает поток наружного воздуха, который проходит вокруг инфракрасного генератора 62 в кожухе 60, при этом наружный воздух охлаждает инфракрасный генератор 62.

25

Как показано на фиг.7, инфракрасная камера 80 расположена над конвейером 2. Инфракрасная камера 80 принимает инфракрасные лучи, отраженные материалом Т, то есть первую вторую и третью волновые составляющие инфракрасных лучей, и обнаруживает примеси в материале Т и определяет местоположение примесей в соответствии с интенсивностями отражения первой, второй и третьей волновых составляющих.

30 Как показано на фиг.8, инфракрасная камера 80 имеет такую же конфигурацию, как и описанная выше инфракрасная камера 36. На фиг.8 более подробно показана схема 56 принятия решений инфракрасной камеры 80.

Схема 56 принятия решений включает первый, второй и третий компараторы 82, 84 и 86. Эти компараторы принимают сигналы S обнаружения от их соответствующих инфракрасных линейных сканеров и сравнивают принятые сигналы обнаружения с их соответствующими пороговыми значениями.

35

Более конкретно, первый компаратор 82 имеет первое пороговое значение, соответствующее средней интенсивности отражения между интенсивностью отражения от примесей В и от табачных листьев Т<sub>4</sub>, относительно интенсивности отражения, соответствующей первой волновой составляющей. То есть средняя интенсивность отражения эквивалентна нижнему предельному значению указанного выше района R<sub>1</sub> интенсивности отражения (см. фиг.2). Если первый сигнал S<sub>1</sub> обнаружения меньше первого порогового значения, компаратор 82 выдает сигнал выбраковки через схему 88 ИЛИ. Выданный сигнал выбраковки в этом случае обозначает, что обнаруженные примеси относятся к категории В или С.

40

С другой стороны, второй компаратор 84 имеет второе пороговое значение уровня, обозначающего табачные листья Т<sub>1</sub>, относительно интенсивности отражения, соответствующей второй волновой составляющей. Если второй сигнал S<sub>2</sub> обнаружения

50

больше второго порогового значения, второй компаратор 84 выдает сигнал выбраковки через схему 88 или, выданный сигнал выбраковки в этом случае обозначает, что обнаруженные примеси относятся к категории А.

Кроме того, третий компаратор 86 имеет третье пороговое значение уровня, 5 обозначающего табачные листья  $T_4$ , относительно интенсивности отражения, соответствующей третьей волновой составляющей. Если третий сигнал  $S_3$  обнаружения меньше третьего порогового значения, третий компаратор 86 выдает сигнал выбраковки через схему 52 ИЛИ. Выданный сигнал выбраковки в этом случае обозначает, что обнаруженные примеси относятся к категориям В или С.

10 Таким образом, с использованием устройства обнаружения и способа обнаружения, соответствующих третьему варианту осуществления изобретения, как и в случаях с описанными выше первым и вторым вариантами осуществления изобретения, можно не только точно обнаруживать различные примеси в материале Т, но можно также предотвращать тепловое повреждение материала Т. Более конкретно, в случае с третьим 15 вариантом осуществления изобретения на материал Т воздействуют только первая, вторая и третья волновые составляющие инфракрасных лучей и, таким образом, материал Т не может перегреваться. Таким образом, нет вероятности избыточного высушивания табачных листьев или ухудшения запаха табачных листьев.

Устройство обнаружения, соответствующее третьему варианту осуществления 20 изобретения, может также содержать линейные осветительные средства, которые независимо направляют первую, вторую и третью волновые составляющие инфракрасных лучей на материал Т, и инфракрасные камеры, спаренные с отдельными линейными осветительными средствами. Линейные осветительные средства отнесены друг от друга в направлении движения конвейера. В этом случае каждая инфракрасная камера может не 25 иметь функции выделения составляющей с характерной длиной волны из отраженных инфракрасных лучей.

На фиг.9 показаны устройство обнаружения и способ обнаружения, соответствующие четвертому варианту осуществления изобретения.

Устройство обнаружения, соответствующее четвертому варианту осуществления 30 изобретения, содержит первый, второй и третий лазерные излучатели 90, 92 и 94. Эти лазерные излучатели излучают первый, второй и третий лазерные лучи  $\lambda_1$ ,  $\lambda_2$  и  $\lambda_3$  с разной длиной волны соответственно. Первый лазерный луч  $\lambda_1$  от первого лазерного излучателя 90 отражается в лазерный линейный генератор 102 глухим зеркалом 100 после его прохождения сквозь полупрозрачные зеркала 96 и 98. Лазерный линейный генератор 102 35 направляет первый лазерный луч  $\lambda_1$  на материал Т, находящийся на конвейере 2.

Первый и второй лазерные лучи  $\lambda_2$  и  $\lambda_3$  от второго и третьего лазерных излучателей 92 и 94 отражаются соответствующими полупрозрачными зеркалами и глухим зеркалом 100 и направляются наряду с первым лазерным лучом  $\lambda_1$  на материал Т, находящийся на 40 конвейере 2.

Следует понимать, что первый, второй и третий лазерные лучи  $\lambda_1$ ,  $\lambda_2$  и  $\lambda_3$ , как и 45 указанные выше первая, вторая и третья волновые составляющие инфракрасных лучей, подобраны с длинами волн, которые производят четкие отличия интенсивности отражения между материалом Т и различными примесями. В случае с устройством обнаружения в четвертом варианте осуществления изобретения примеси в материале Т также обнаруживаются согласно соответствующим интенсивностям отражения лазерных лучей таким же способом, соответствующим способам принятия решений во втором и третьем вариантах осуществления изобретения.

В устройстве обнаружения, соответствующем четвертому варианту осуществления 50 изобретения, может использоваться путь передачи света, состоящий из волоконных световодов 14 и 18 вместо зеркал и линз.

В любом из описанных выше вариантов примеси в материале Т обнаруживают в соответствии с тремя волновыми составляющими света, отраженными материалом Т.

Однако примеси могут выявляться с использованием только двух волновых составляющих. Более конкретно, примеси категорий А, В и С могут выявляться только в соответствии с первым и вторым сигналами  $S_1$  и  $S_2$  обнаружения или только вторым и третьим сигналами  $S_2$  и  $S_3$  обнаружения, как видно на фиг.2.

5 Волновые составляющие инфракрасных лучей, используемые при обнаружении примесей, не ограничиваются указанными выше длинами волн, составляющими 1200 нм, 1700 нм и 1940 нм, и могут использоваться составляющие с любыми длинами волн, если только они дают четкие различия интенсивности отражения между материалом и примесями.

10 В случае, когда материал содержит любые другие примеси кроме категорий А, В и С, могут, кроме того, использоваться другие волновые составляющие, пригодные для обнаружения этих примесей.

15 Устройство обнаружения и способ обнаружения, соответствующие настоящему изобретению, могут применяться с различными материалами, такими как табачные листья одного сорта, резаный табак, полученный резкой табачных листьев, и т.д.

#### Формула изобретения

1. Устройство обнаружения различных посторонних примесей в материале, состоящем из табачных листьев, содержащее осветительное средство для направления поискового  
20 света, являющегося инфракрасными лучами, на материал при его транспортировке, содержащее источник генерирования поискового света и охлаждающее средство для охлаждения источника генерирования, средство приема света для приема отраженного материалом поискового света и формирования выходных сигналов, соответствующих значениям интенсивностей отражения составляющих с по меньшей мере двумя длинами  
25 волн указанного поискового света, причем одна составляющая имеет длину волны около 1200 нм, а другая составляющая имеет длину волны около 1700 или 1940 нм, схему обнаружения для сравнения значений интенсивности отражения указанных составляющих с характерными длинами волн, выдаваемым средством для приема света, с опорными значениями интенсивности отражения для указанных составляющих с характерными  
30 длинами волн, которые присущи материалу, и выделения примесей из материала на основе результата сравнения.

2. Устройство по п.1, в котором средство для приема света включает выделяющее средство для выделения указанных составляющих с характерными длинами волн инфракрасных лучей, отраженных материалом.

35 3. Устройство по п.2, в котором осветительное средство дополнительно содержит вращающееся многоугольное зеркало, причем многоугольное зеркало выполнено с возможностью отражения инфракрасных лучей, направляемых источником генерирования, на материал, находящийся на конвейере, и сканирования материала на конвейере отраженными инфракрасными лучами в поперечном направлении конвейера.

40 4. Устройство по п.3, в котором многоугольное зеркало передает отраженные от материала инфракрасные лучи на средство приема света.

5. Устройство по п.1, в котором осветительное средство направляет на материал только составляющие с характерными длинами волн поискового света.

45 6. Устройство по п.5, в котором осветительное средство выполнено с возможностью направления на материал на конвейере только указанных выделенных составляющих с характерными длинами волн.

7. Устройство по п.1, в котором средство для приема света выдает соответствующие значения интенсивностей отражения по меньшей мере трех составляющих с характерными длинами волн поискового света.

50 8. Устройство по п.1, в котором средство приема света включает инфракрасную камеру, имеющую диапазон захвата, который охватывает всю ширину транспортируемого материала, и способную принимать инфракрасные лучи, отраженные материалом, причем указанная инфракрасная камера включает разделяющее средство для разделения

5 принимаемых отраженных инфракрасных лучей на отдельные пучки инфракрасных лучей, полосовые фильтры для выделения составляющих с характерными длинами волн из отдельных пучков соответственно, причем указанные составляющие с характерными длинами волн отличаются друг от друга, и инфракрасные линейные сканеры для приема составляющих с характерными длинами волн, выделенных полосовыми фильтрами и выдачи распределений интенсивности отражения принятых составляющих с характерными длинами волн соответственно.

9. Способ обнаружения различных посторонних примесей в материале, состоящем из табачных листьев, при котором направляют поисковый свет, являющийся инфракрасными лучами, на материал при его транспортировке; осуществляют прием поискового света, отраженного материалом, и формируют выходные сигналы, соответствующие значениям интенсивности отражения составляющих по меньшей мере двух длин волн поискового света, причем одна составляющая имеет длину волны около 1200 нм, а другая составляющая имеет длину волны около 1700 или 1940 нм, при этом интенсивности отражения составляющих с характерными длинами волн упомянутого поискового света для материала и по меньшей мере одной примеси значительно отличаются, и сравнивают выходные сигналы, соответствующие значениям интенсивности отражения составляющих с характерными длинами волн с опорными значениями интенсивности отражения составляющих с характерными длинами волн, которые присущи материалу, и выделяют примеси из материала на основе результата сравнения.

10. Способ по п.9, при котором сигнал обнаружения является инфракрасными лучами, состоящими только из составляющих с характерными длинами волн.

11. Способ по п.9, при котором при формировании выходных сигналов, соответствующих значениям соответствующих интенсивностей отражения составляющих с характерными длинами волн, формируют сигналы, соответствующие интенсивностям отражения по меньшей мере трех составляющих с характерными длинами волн.

30

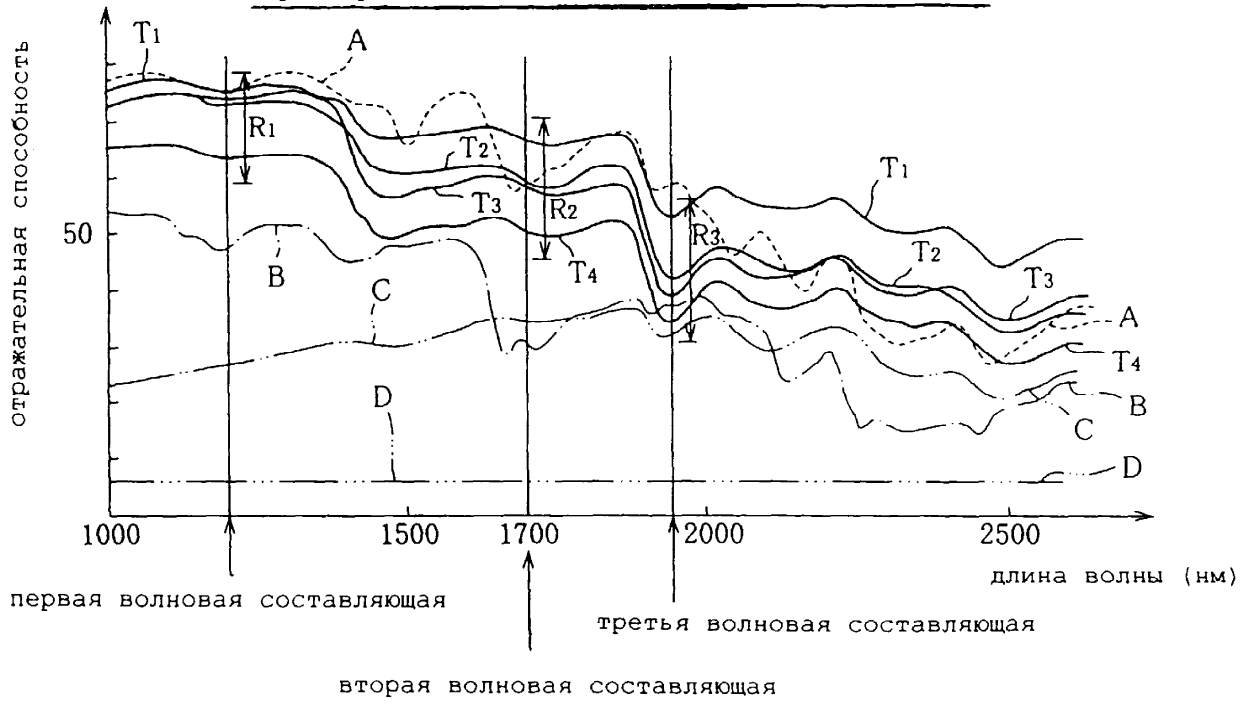
35

40

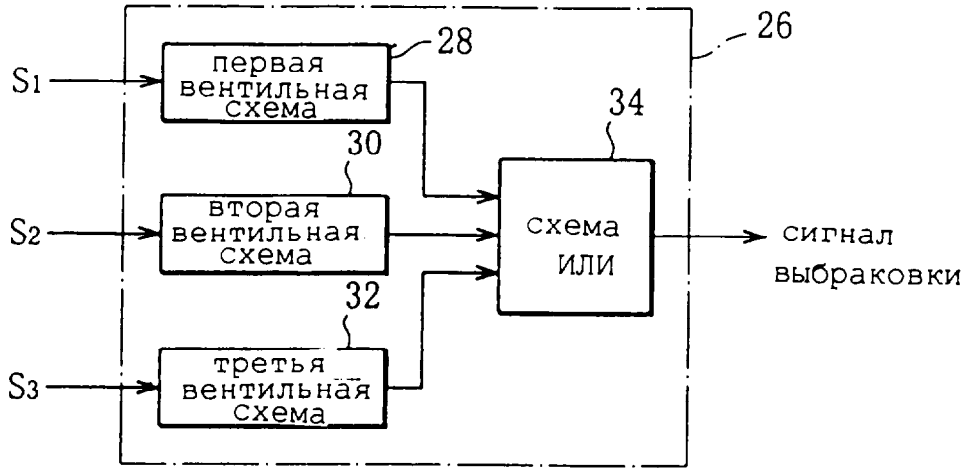
45

50

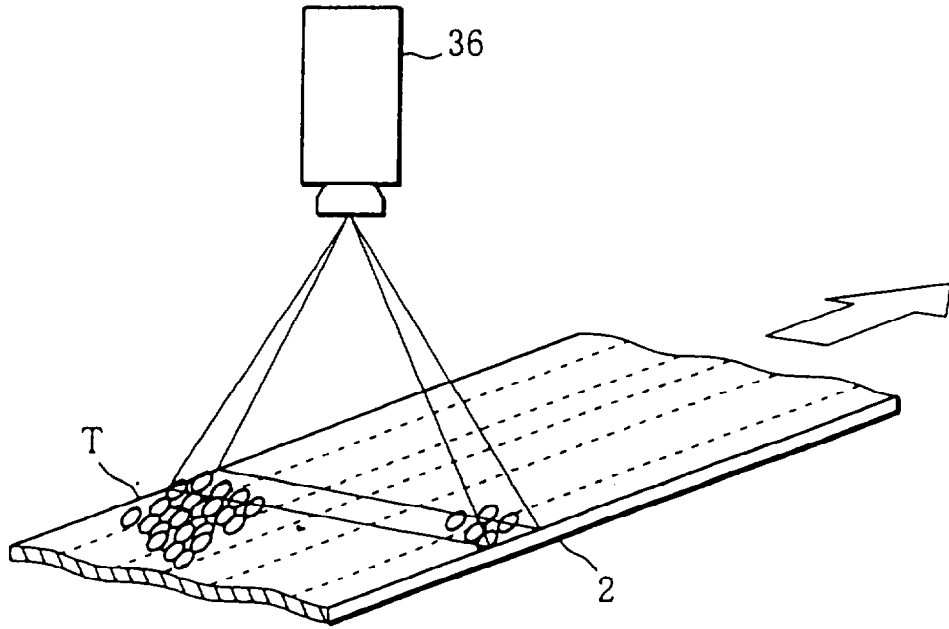
характеристики отражения инфракрасного спектра



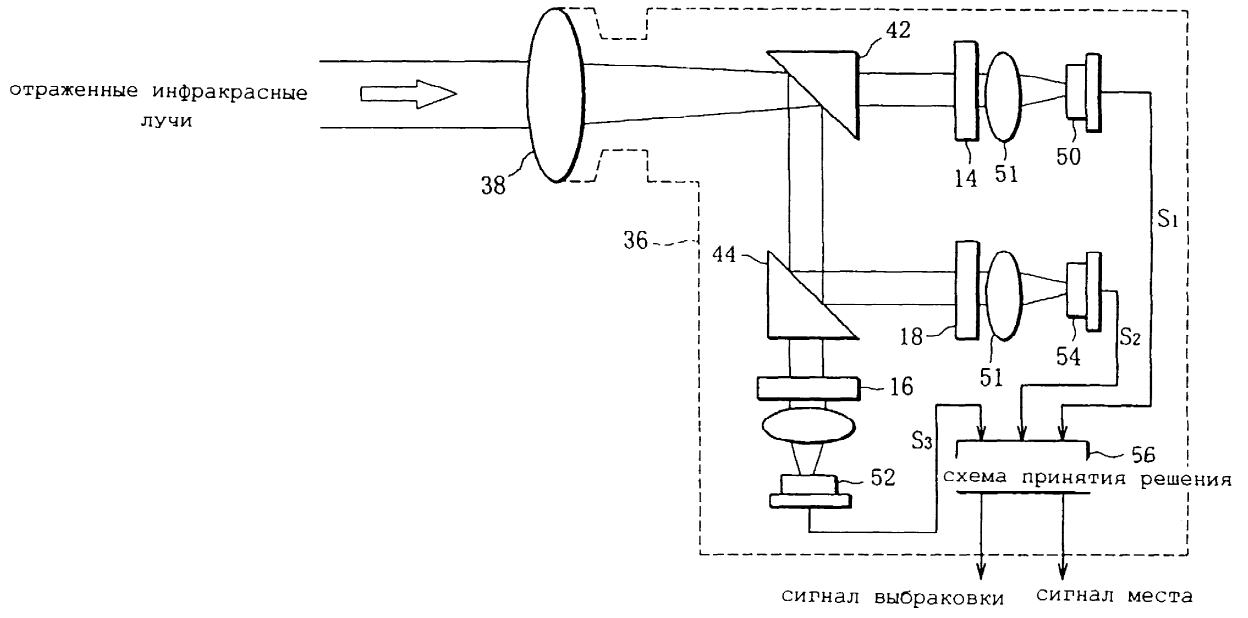
Фиг. 2



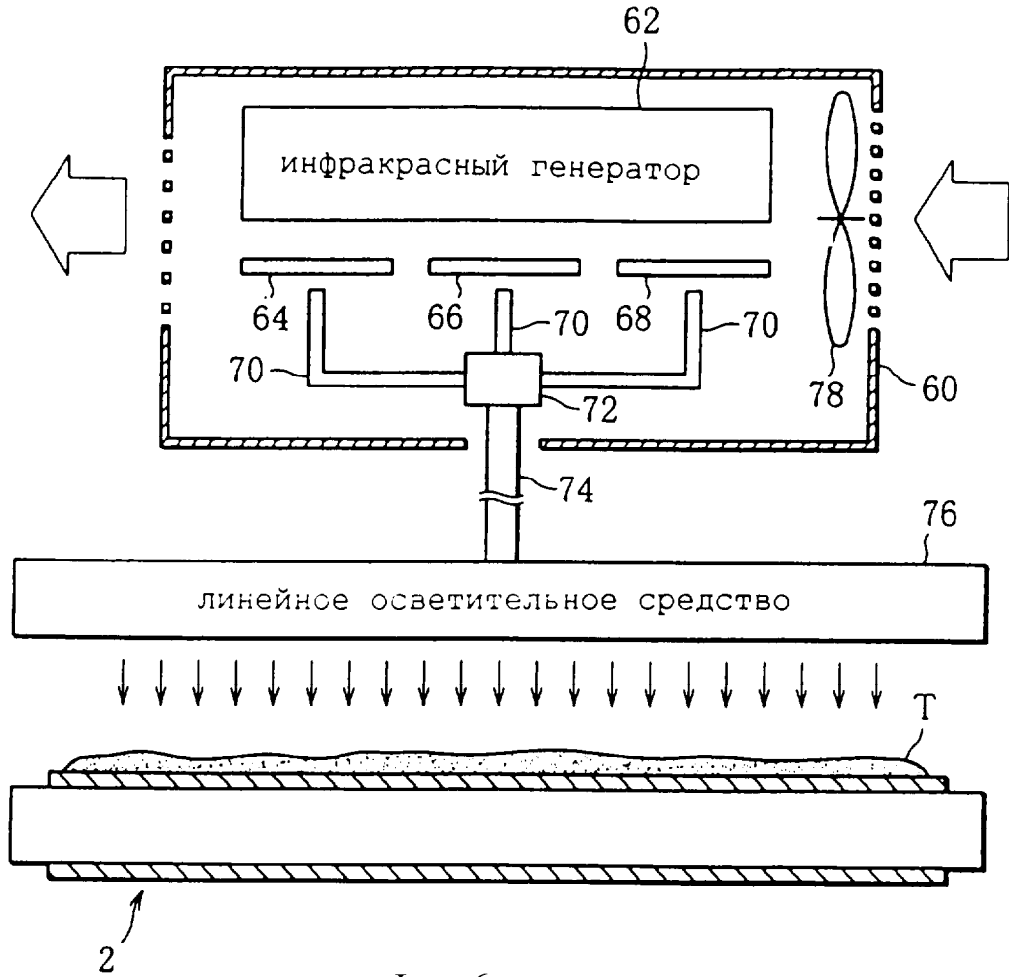
Фиг. 3



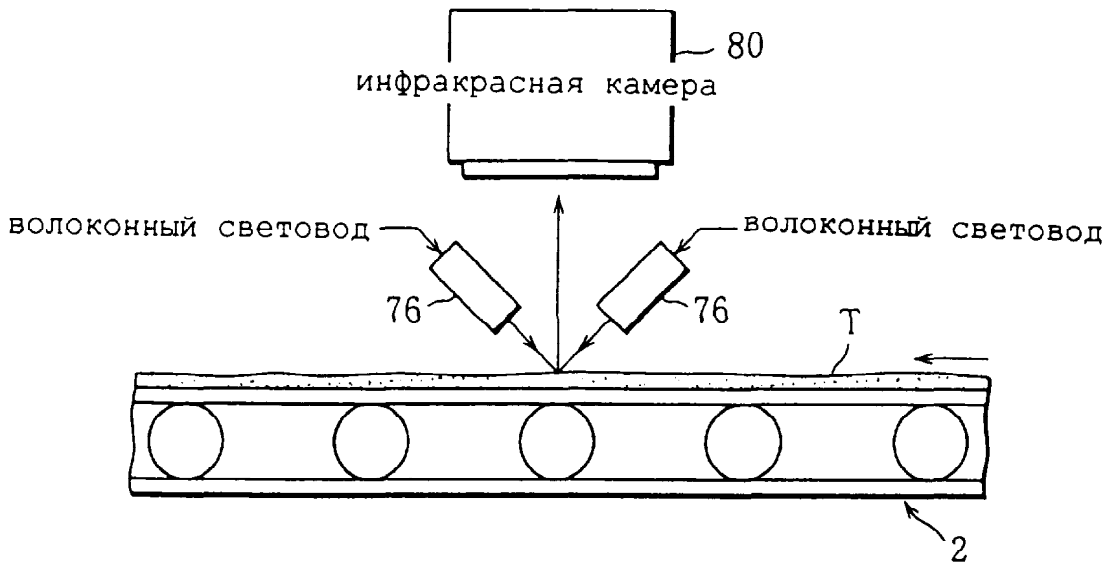
Фиг. 4



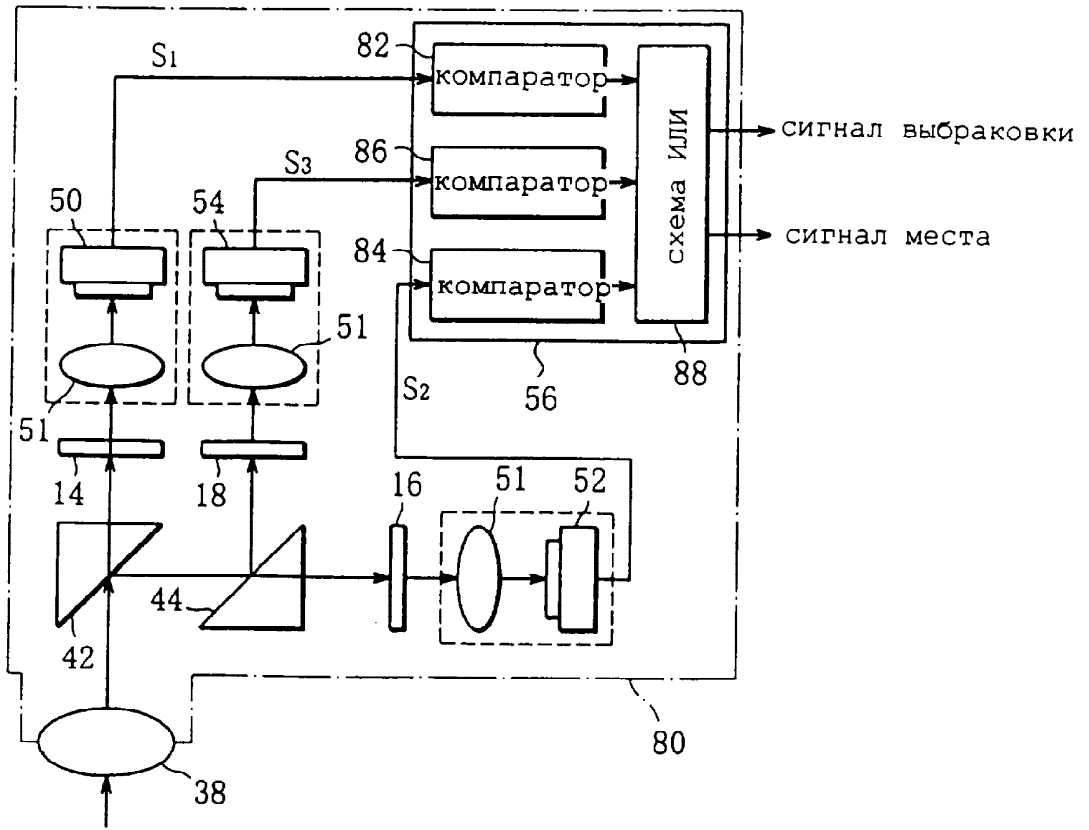
Фиг. 5



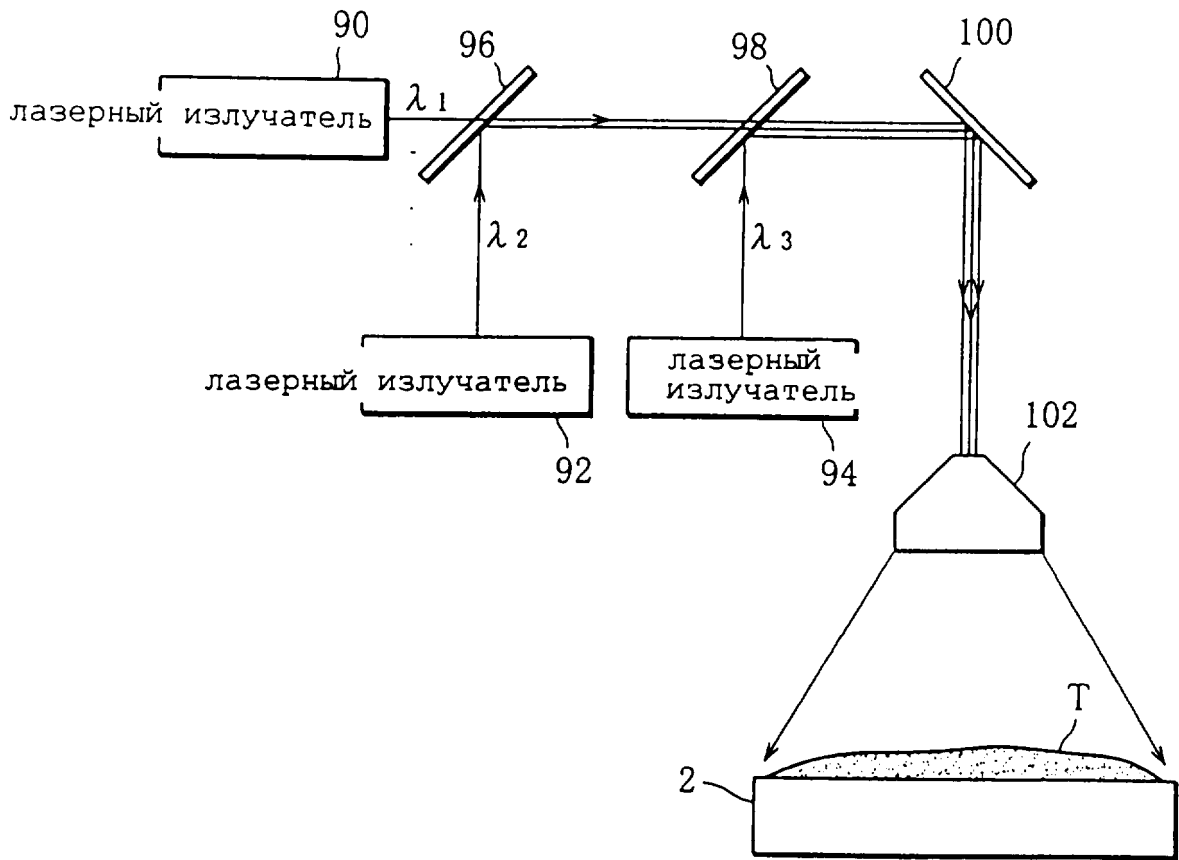
Фиг. 6



Фиг. 7



отраженные инфракрасные лучи  
Фиг. 8



Фиг. 9