



СОЮЗ СОВЕТСКИХ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ
РЕСПУБЛИК

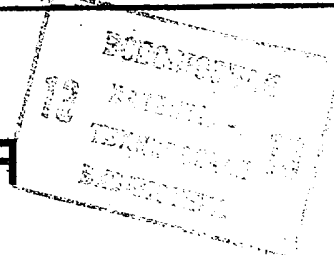
(19) **SU** (11) **1386049** **A3**

(51)4 G 01 N 33/10

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К ПАТЕНТУ



(21) 3412841/30-13

(22) 15.03.82

(31) 8101655-2

(32) 16.03.81

(33) SE

(46) 30.03.88. Бюл. № 12

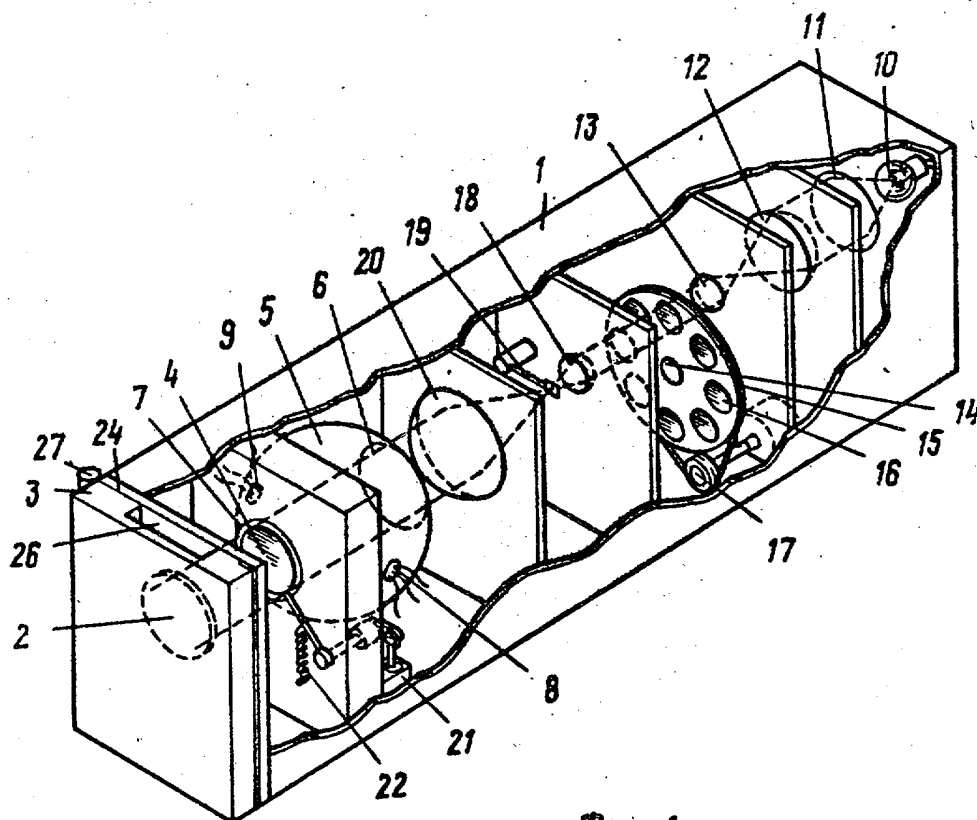
(75) Питер Пертен (SE)

(53) 664.64.016(088.8)

(56) Лейкометр Карл Цейс Йена. Инструкция по эксплуатации, г. Йена, 1977.

(54) ИНФРАКРАСНЫЙ АНАЛИЗАТОР ДЛЯ ОТНОСИТЕЛЬНОГО ОПРЕДЕЛЕНИЯ КОЛИЧЕСТВ НЕКОТОРЫХ ВЕЩЕСТВ В ОБРАЗЦЕ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ, ПРЕИМУЩЕСТВЕННО В МУКЕ

(57) Изобретение относится к анализу материалов, в частности определению наличия или относительного количества в процентах воды, протеина или масла в пищевых продуктах, преимущественно в муке. Цель изобретения - повышение точности. Пробу продукта помещают в



Фиг. 1

(19) **SU** (11) **1386049** **A3**

пая 26 держателя образца. При включении источника 10 света диск 15 блока сменных светофильтров поворачивается в положение, при котором один из его фильтров, размещенных по периметру диска 15, перекрывает траекторию луча. Электромагнит 21 отводит эталонный блок 4 от выходного отверстия 7 шарообразной камеры (ШК) 5. При этом монохроматический коллимированный свет падает на образец.

Свет, отраженный образцом, попадает внутрь ШК 5. После рассеяния матовой позолоченной стенкой ШК 5 свет попадает на фотоэлементы 8. Электрический фотосигнал усиливается, фильтруется, выпрямляется и преобразуется в цифровой сигнал, регистрируемый микропроцессором. В фокусной точке расположен светопрерыватель, выполненный в виде пластины 19, которая вибрирует с частотой 100-200 Гц. 1 з.п.ф-лы, 5 ил.

1

Изобретение относится к анализу материалов, в частности для определения наличия или относительного (в процентах) количества некоторых веществ, таких как вода, протеин и масло в пищевых продуктах, преимущественно в муке.

Целью изобретения является повышение точности.

На фиг.1 схематично изображен инфракрасный анализатор; на фиг.2 - держатель, продольное сечение; на фиг.3 - держатель, в аксонометрии; на фиг.4 - уплотнитель для образца исследуемого материала; на фиг.5 - держатель, вариант.

Инфракрасный анализатор содержит корпус 1 с окном 2, держатель 3 для исследуемого образца, эталонный блок 4, шарообразную полую камеру 5 с отверстиями 6 и 7 соответственно для входа и выхода сканирующего луча, снабженную фотоэлементами 8 и 9 для регистрации отраженного света, расположенные на общей оптической оси источник 10 света, коллиматор, состоящий из двух двояковыпуклых линз 11 и 12, конденсорную линзу 13, блок сменных светофильтров, выполненный с возможностью вращения вокруг оси 14, смещенной относительно оптической оси источника света, в виде диска 15, по периметру которого закреплены стеклянные пластинки 16 с отличной друг от друга светопропускающей способностью. Диск приводится в прерывистое вращательное движение электрическим шаговым двигателем 17 и совершает полный оборот за 5-15 с.

2

После блока сменных светофильтров свет фокусируется линзой 18. В фокусной точке расположен светопрерыватель, выполненный в виде приводимой в действие пьезоэлектрическим или магнитным путем пластины 19, которая периодически блокирует свет при более высокой частоте, чем 100 Гц, возможно 200 Гц, так что электрические сигналы, создаваемые светом, будут иметь ту частоту, которая легко усиливается. Прерванный свет поступает через коллимирующий конденсор 20 в шарообразную полую камеру, выходное отверстие которой перекрывается периодически эталонным блоком, совершающим колебательные движения в своей собственной плоскости с помощью электромагнита 21 или с помощью механического или электрического соединения с блоком сменных светофильтров. Эталонный блок приводится в синхронное колебательное движение с блоком сменных светофильтров между положением полностью заблокированного света и положением полностью свободного окна. Пружина 22 служит для возврата эталонного блока в положение блокировки света в случае обесточивания электромагнита. Поверхность эталонного блока, обращенная внутрь шарообразной камеры, может быть плоской или сферически дугообразной такого же радиуса, что и радиус внутренней части шарообразной камеры. Поверхность эталонного блока и внутренняя часть шарообразной камеры покрыта соответствующей матовой позолотой, чтобы быть отражающей, химически стойкой и не-

стареей. Поверхность эталонного блока может быть выполнена из другого прочного вещества, нежели внутренняя часть шарообразной полой камеры, например из политетрафторэтилена.

Когда эталонный блок отходит, свет падает через стеклянное окно на образец 23. Окно выполнено в стенке 24 анализатора, которая может быть снята, например отвинчена с рамы (не показана) анализатора. Держатель для исследуемого образца представляет собой пластину 25 с пазом 26 для размещения образца исследуемого продукта, при этом паз расположен со стороны окна. Держатель может быть закреплен на стенке анализатора или жестко (фиг.2), или с помощью шарниров 27, (фиг.1 и 3), или с помощью пружинных замков, зажимных средств, крючков или с помощью иных известных средств. Держатель может быть выполнен из ферромагнитного материала или же содержать ферромагнитный элемент. При перемещении держатель удерживается в прижатом к стенке состоянии при помощи постоянного магнита 28. Релейный контакт 29 отключает подачу тока на источник света и/или регулирует подачу тока на электромагнит для эталонного блока таким образом, что постоянный магнит находится в нерабочем состоянии, т.е. держатель отходит от стенки, а эталонный блок предупреждает проникновение наружного света в шарообразную полую камеру и на размещенные в ней фотоэлементы, поскольку на последние оказывает вредное воздействие проникающий свет и иной свет, содержащий ультрафиолетовые лучи. Релейный контакт может быть также соединен таким образом, что при открывании держателя он будет отключать и подачу тока на электрический шаговый двигатель. Кроме того, релейный контакт может также управлять другими средствами, например сигнальными средствами. Отключение подачи тока на источник света необходимо также для обеспечения нахождения фотоэлементов в темноте и предупреждение ненужного образования тепла.

Магнитная операция релейного контакта может осуществляться различными путями, например полным или частичным завершением магнитной цепи постоянного электромагнита, когда держатель закрыт, так что релейный контакт при-

водится в действие ослаблением магнитного поля, воздействующим на него. Если постоянный электромагнит смонтирован на подвижном держателе, то релейный контакт может приводиться в действие усилением магнитного поля, воздействующим на него в момент контакта держателя со стенкой.

Исследуемый образец - мука - вводится непосредственно в паз держателя (фиг.2) или в кассету (фиг.5), которая может иметь в верхней части воронкообразное расширение. Паз не должен содержать выступов и/или впадин, которые могли бы препятствовать распределению муки в пазу или его очистке после использования.

Муку в пазу или кассете уплотняют под заданным давлением уплотнителем 30, состоящим из двух различного размера элементов 31 и 32 с направляющими стержнями 33, обеспечивающими их подвижное соединение, и пружинами 34 сжатия.

Обе части уплотнителя могут иметь в поперечном сечении ту же самую форму, что и отверстие держателя. После заполнения кассеты или непосредственно держателя в отверстие последнего вставляют уплотнитель нижней стороной вперед и вдавливают его в названную полость до тех пор, пока оба элемента уплотнителя не придут в контакт один с другим. Затем муку в держателе уплотняют под давлением, определяемым пружинами в положении сжатия. Таким образом, характеристики давления и поверхностей определяются по муке, находящейся в контакте с окном. Эти характеристики давления и поверхностей являются крайне важными для надежности измерения, поскольку в ином случае для нескольких образцов из одной и той же муки могут быть получены разные значения, т.е. точность анализатора не может быть лучшей, чем наибольшая разница между упомянутыми выше различными значениями, получаемыми при одной и той же муке.

Кроме того, нижняя часть паза держателя может иметь скошенную под углом 30-60° в сторону стенки анализатора плоскость.

Анализатор работает следующим образом.

В паз 26 держателя 3 помещают исследуемую пробу муки, которую уплотняют под заданным давлением уплотни-

телем 30. При этом мука находится в прямом контакте с окном 2, являющимся единственным стеклом между образцом и фотозлементами 8. При нажатии на пусковую кнопку включается источник 10 света, шаговый двигатель 17 поворачивает диск 15 блока сменных светофильтров в такое положение, в котором один из его фильтров находится на траектории луча, а электромагнит 21 отводит эталонный блок 4 от выходного светового отверстия 7 шарообразной камеры 5, так что монохроматический коллимированный свет попадает на образец. Свет, отраженный образцом, попадает внутрь шарообразной камеры 5, где он попадает на фотозлемента 8 после рассеяния матовой позолоченной стенкой шарообразной камеры. Затем фотозлемента посылают соответствующий сигнал переменного тока с частотой 200 Гц вследствие вибрации светопрерывателя 19. Электрический фотосигнал усиливается, фильтруется, выпрямляется и преобразуется в цифровой сигнал, который регистрируется микропроцессором.

Диск 15 блока сменных светофильтров продолжает еще некоторое время оставаться в том же самом положении, идущий на электромагнит 21 ток отключается и пружина 22 переводит эталонный блок 7 в положение, в котором он блокирует поступление света на образец, а своей матовой позолоченной поверхностью отражает эталонный свет в шарообразную полую камеру 5, где этот свет диффузионно попадает на фотозлемента 8, которые теперь посылают электрический эталонный сигнал, который также является сигналом переменного тока и в дальнейшем обрабатывается таким же образом, что и сигнал образца.

Кроме того, возможен такой вариант работы анализатора, при котором получают несколько сигналов от исследуемого образца, чередующихся с сигналами эталона каждый раз, когда один фильтр блока сменных светофильтров остается в неизменном положении до того, как диск 15 будет повернут шаговым двигателем 17 на один шаг до следующего фильтра.

Для каждого образца упомянутый выше процесс последовательно повторяется для каждого фильтра. Диск 15 имеет восемь фильтров, но при изменении

видов образцов и анализов не требуется производить измерения с использованием всех фильтров.

Предположим, что измерения образца и эталона производятся дважды для каждого из шести фильтров, причем первое и второе измерение обозначены индексами 1 и 2, соответственно, с указанием номера фильтра (1-6 для шести фильтров). Буква P обозначает сигнал образца, R - сигнал эталона.

Микропроцессор, связанный с инфракрасным анализатором, подсчитывает величину

$$K_0 + K_1 \log \frac{R_{11} + R_{21}}{P_{11} + P_{21}} + K_2 \times \\ \times \log \frac{R_{12} + R_{22}}{P_{12} + P_{22}} + K_6 \log \frac{R_{16} + R_{26}}{P_{16} + P_{26}},$$

где K_0, \dots, K_6 - постоянные коэффициенты, определяемые по методу наименьших квадратов (например, P_{12} - первое (1) измерение с помощью второго (2) фильтра).

Полученная величина является величиной относительного содержания протеина в муке, если образец является мукой, облученной последовательно инфракрасным светом с различной длиной волны, определяемой шестью применяемыми фильтрами и выбираемой надлежащим образом для данного анализа протеина.

Данный инфракрасный анализатор обеспечивает высокую точность измерения. Несмотря на то, что некомпенсируемый дрейф температуры значительно снижает точность измерительных устройств, в данном анализаторе дрейф температуры компенсируется обработкой в вычислительной машине изменения сигнала эталонного блока таким образом, что соответствующее компенсирующее изменение сигнала образца достигается регулированием коэффициента усиления в зависимости от изменений в сигнале эталона. При необходимости анализатор можно сделать нечувствительным к изменениям силы света в источнике 10 света. Если дрейф температуры компенсируется описанным выше образом, то легко избежать при смене анализатора воздействий изменений температуры и изменений силы света на электрический сигнал эталона.

На фиг. 5 показан держатель образца для использования под отдельные образцы муки, как на фиг. 1-3. Держатель образца устроен таким образом, что его воронкообразная в верхней части и клиновидная в нижней части пластины перемещаются подобно кассете в проекторе или камере для фотографирования на стеклянных пластинах.

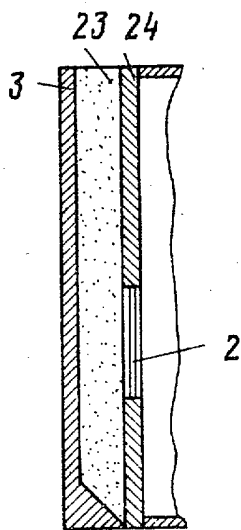
Предлагаемый анализатор обеспечивает большую точность при контроле муки и пищевых продуктов подобной консистенции, которые подвергаются анализу на относительное содержание протенна и/или воды.

Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

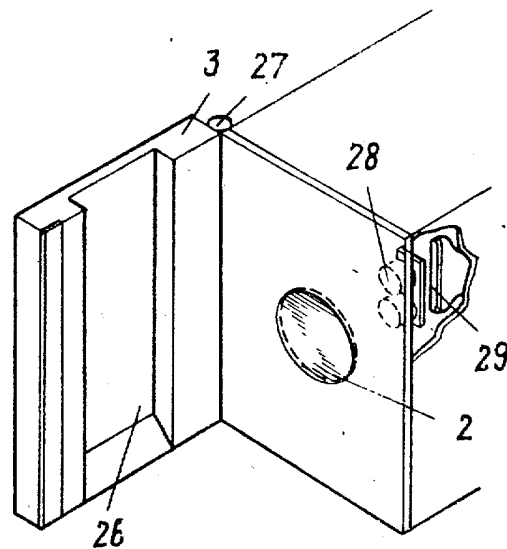
1. Инфракрасный анализатор для относительного определения количеств некоторых веществ в образце пищевых продуктов, преимущественно в муке, содержащий корпус с окном, держатель для исследуемого образца, эталонный блок, шарообразную полую камеру с отверстиями для входа и выхода сканирующего луча, снабженную фотоэлементами для регистрации отраженного света, и расположенные на общей оптической оси источник света,

коллиматор и блок сменных светофильтров, отличающийся тем, что, с целью повышения точности, оно оснащено светопрерывателем, размещенным за блоком сменных светофильтров в фокусной точке, при этом эталонный блок расположен на оптической оси источника света между окном для исследуемого образца и отверстием для выхода сканирующего луча с возможностью перекрытия последнего и представляет собой пластину, формой и размерами аналогичную форме и размерам окна и отверстия, а блок сменных светофильтров выполнен с возможностью вращения вокруг оси, смещенной относительно оптической оси источника света, в виде диска, по периметру которого закреплены стеклянные пластинки с отличными одна от другой светопропускающими способностями.

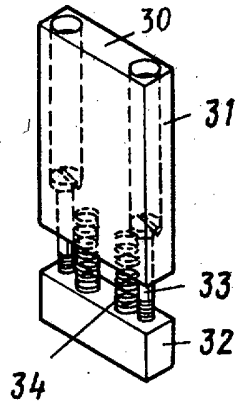
2. Анализатор по п.1, отличающийся тем, что держатель для исследуемого образца представляет собой пластину с пазом для размещения образца, при этом держатель закреплен на корпусе, а паз расположен со стороны окна.



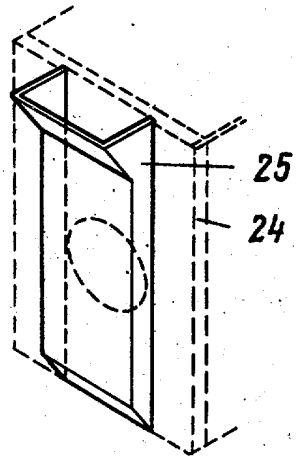
Фиг. 2



Фиг. 3



Фиг. 4



Фиг. 5

Редактор А. Долинич Составитель Н. Арцыбашева
 Техред Л. Сердюкова Корректор С. Шекмар

Заказ 1427/58 Тираж 847 Подписное
 ВНИИПИ Государственного комитета СССР
 по делам изобретений и открытий
 113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Производственно-полиграфическое предприятие, г. Ужгород, ул. Проектная, 4