



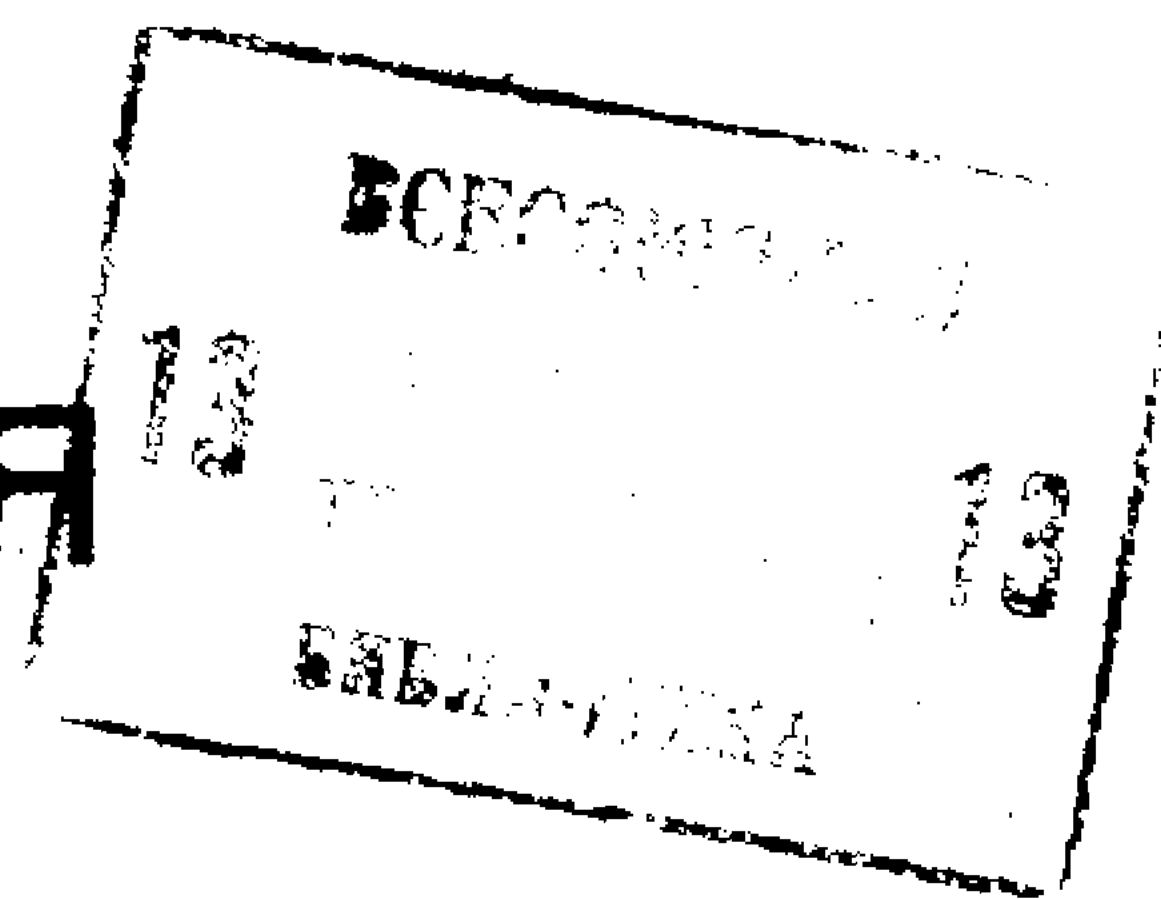
СОЮЗ СОВЕТСКИХ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ
РЕСПУБЛИК

(19) **SU** (11) **1383151** **A1**

(51) 4 G 01 N 15/02

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ



- (21) 4053885/28-25
(22) 09.04.86
(46) 23.03.88. Бюл. № 11
(71) Алтайский политехнический институт им. И.И.Ползунова
(72) Е.Б.Карпин, В.С.Лузев
и В.В.Вашкевич
(53) 539.215.4(088.8)
(56) Козьмин Н.П. Биохимия зерна и продуктов его переработки. М.: Колос, 1976, с. 306.

Авторское свидетельство СССР
№ 857813, кл. G 01 N 21/85, 1981.

- (54) СПОСОБ ОПРЕДЕЛЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ЧАСТИЦ ОБОЛОЧЕК В МУКЕ И УСТРОЙСТВО ДЛЯ ЕГО ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ
(57) Изобретение относится к физическим методам анализа пищевых продуктов, а именно к определению содержания частиц оболочек в муке из зерна злаковых культур, и предназначено для информационного обеспечения автоматизированных систем управления технологическими процессами на мукомольных заводах. Целью изобретения является снижение трудоемкости и сокращение времени анализа.

Образец муки помещают в емкость, уплотняют и сглаживают ее поверхность. В отраженном свете сканируют увеличенное изображение уплотненно-сглаживаемой поверхности, формируют видеоимпульсы, соответствующие пересечениям сканирующего элемента с изображениями частиц оболочек, и подсчитывают их число. Сканирование проводят с шагом, на 3-5% превышающем наибольший размер частиц оболочек, обусловленный размерами ячеек сита, через которое просеян данный образец муки. Содержание оболочек в муке определяют по формуле $S = \pi D^2 N / [(D-d) 4L]$, где D - диаметр частицы; d - диаметр сканирующего элемента; N - число частиц; L - длина линии сканирования. Шаг сканирования задается делителем частоты, которым управляет вычислитель, изменяя его коэффициент деления, а зафиксированное счетчиком число пересечений сканирующего элемента с частицами используется блоком вычислителя для определения показателя содержания частиц оболочек в муке. 2 с.п.ф.-лы, 2 ил.

(19) **SU** (11) **1383151** **A1**

Изобретение относится к физическим методам анализа пищевых продуктов, а именно к определению содержания частиц оболочек в муке из зерна злаковых культур, и предназначено для информационного обеспечения автоматизированных систем управления технологическими процессами на мукомольных заводах.

Содержание частиц оболочек в муке в основном определяет ее качество. Оперативная информация о качестве муки, получаемой в ходе технологического процесса, позволяет его оптимизировать и увеличить коэффициент использования зерна.

Цель изобретения - снижение трудоемкости и сокращение времени определения содержания частиц оболочек в муке.

На фиг. 1 схематически изображены поверхность образца муки с частицами оболочек и основные параметры ее сканирования; на фиг. 2 - блок-схема устройства.

Предлагаемый способ осуществляют следующим образом.

Образец муки помещают в емкость, уплотняют и сглаживают ее поверхность, затем в отраженном свете сканируют увеличенное изображение уплотненно-сглаженной поверхности, формируют видеопульсы, соответствующие пересечениям сканирующего элемента с изображениями частиц оболочек и подсчитывают их число. При этом сканирование проводят с шагом t , на 3-5% превышающим наибольший размер частиц оболочек, обусловленный размерами ячеек сита, через которое просеивают данный образец муки.

Представим частицы как круги диаметра D . Так как опознавание частицы происходит только при полном перекрытии сканирующего элемента изображением частицы, то из фиг. 2 видно, что эффективная ширина линии сканирования (ширина полосы, на которой опознаются частицы диаметром D) составляет

$$B_z = D - d,$$

где d - диаметр сканирующего элемента;

D - диаметр частицы.

Если в процессе сканирования в счет попадает N частиц, то их суммарная площадь составляет

$$S_4 = \frac{\pi D^2}{4} N,$$

а, площадь, на которой они расположены

$$S = B_z \cdot L,$$

где L - длина линии сканирования.

Далее определяют содержание оболочек в муке по формуле

$$C = \frac{\pi D^2 N}{4 (D-d) L}.$$

В качестве D используют средний размер частиц оболочек, всегда с достаточной степенью точности известный для каждого сорта муки.

Проведение сканирования с шагом, на 3-5% превышающим наибольший размер частиц, является оптимальным, так как этот шаг сканирования обусловлен размерами ячеек сита, через которое просеивают данный образец муки.

Нижний предел величины шага 3% определяется имеющимся допуском на размеры отверстий сит. При уменьшении шага сканирования менее, чем на 3% появляется вероятность повторного счета одной и той же частицы.

Верхний предел 5% устанавливается из условий обеспечения минимальной площади образца, подлежащего просмотру. При увеличении шага сканирования более чем на 5% превышающего размер ячеек сит, через которые просеивают муку, растет общая площадь образца, а также и время на его подготовку, что уменьшает преимущество предлагаемого способа.

Снижение трудоемкости измерений обеспечивается за счет того, что каждая частица при сканировании опознается только один раз и показатель содержания частиц оболочек в муке определяют по приведенной формуле а устройство конструктивно выполнено из блоков, компоновка которых не требует вмешательства обслуживающего персонала в промежуточные операции при проведении анализа.

Сокращение времени анализа достигается вследствие того, что сканирование проводят с шагом большим, чем в известном способе, а именно на 3-5% превышающим наибольший размер час-

тиц оболочек, а устройство снабжено делителем частоты, соединенным своим выходом с входом логической схемы И, причем счетный вход делителя частоты соединен с выходом генератора тактовых импульсов, а управляющий вход делителя соединен с выходом вычислителя, который обеспечивает автоматический расчет показателя содержания частиц оболочек в муке.

Предлагаемый способ осуществляют с помощью устройства, блок-схема которого содержит исследуемый образец 1, источники 2 света, оптическую проекционную систему 3, приспособление 4 для размещения и перемещения образца в поле зрения оптической системы, датчик, выполненный в виде развертывающего фотоприемника 5, генератор 6 тактовых импульсов, делитель 7 частоты с переменным коэффициентом деления, дискриминатор 8, логическую схему И 9, счетчик 10, вычислитель 11, блок 12 коррекции и регистрирующее 13 устройство.

Устройство конструктивно выполнено из четырех разъемных блоков, объединяемых корпусом. Первый блок содержит оптическую систему 3 с источниками 2 света и фотоприемник 5. Второй блок содержит приспособление 4 для размещения образца 1. Третий блок содержит плату преобразования сигналов, где размещены генератор 6, делитель 7 частоты, дискриминатор 8, логическая схема И 9 и счетчик 10 электрических импульсов, которые выполнены на микросхемах серии К 155. Четвертый одноплатный блок содержит вычислитель 11, блок 12 коррекции и регистрирующее устройство 13, выполненные на основе выпускаемого промышленностью стандартного устройства БЗ-23. Первый блок соединен четырехпроводной связью с платой преобразования сигналов. Два провода подают импульсы с генератора 6 на фотоприемник 5 и два провода передают сигналы фотоприемника 5 на дискриминатор 8. Приспособление 4 для размещения и перемещения образца по двухпроводной связи подает электрический сигнал об окончании сканирования на делитель 7 частоты платы преобразования сигналов. Четвертый блок связан с платой преобразования сигналов шестнадцатипроводным кабелем, по двенадцати проводам которого

передаются в вычислитель 11 показания счетчика 10, а четыре провода используются для связи с управляемым делителем 7 частоты.

Изображение поверхности исследуемого образца 1 проецируется оптической системой 3 по оптическому каналу на приемную поверхность развертывающего фотоприемника 5, управление разверткой по строкам которого осуществляется импульсами, подаваемыми по двухпроводной линии от генератора 6 тактовых импульсов. Перемещение поперёк строк реализуется приспособлением 4 для размещения и перемещения образца в поле зрения оптической системы. Приспособление 4 для размещения и перемещения образца синхронизируется с тактовым генератором 6 по двухпроводной линии.

Величина яркости участков изображения поверхности образца преобразуется в фотоприемнике 5 в пропорциональный электрический сигнал, подаваемый по двухпроводной линии в дискриминатор 8.

После дискриминации по уровню импульсы счета, соответствующие наличию на сканируемом участке частиц оболочек, поступают по шине печатной платы на один из входов логической схемы И 9, куда по другой шине печатной платы поступают на второй вход импульсы с выхода делителя 7 частоты с переменным коэффициентом деления. С логической схемы И 9 импульсы счета частиц оболочек поступают по шине печатной платы на вход счетчика 10. По окончании цикла сканирования числа подсчитанных импульсов со счетчика по двенадцатипроводной линии поступают на устройство ввода цифровых данных вычислителя 11, представляющего собой одноплатную ЭВМ на микросхеме К 145 ИП 11, входящую в состав выпускаемого промышленностью устройства БЗ-23. В состав этого устройства входит клавиатура, с которой осуществляется коррекция в блоке 12 коррекции путем ввода коэффициентов пересчета. Индикация показателя содержания частиц оболочек осуществляется с регистрирующего устройства 13 — светодиодного восьмиразрядного индикатора, входящего в состав устройства БЗ-23. Необходимый шаг сканирования задается с вычислителя посредством управления де-

лителем 7 частоты по четырехпроводной линии связи задатчика коэффициентов пересчета.

Устройство работает следующим образом.

Изображение уплотненно-сглаженной поверхности образца 1, освещенной источниками 2 света, проецируют оптической проекционной системой 3 с приспособления 4 для размещения и перемещения образца на развертывающий фотоприемник 5. Развертывающий фотоприемник 5 генератором 6 тактовых импульсов осуществляет развертку по строкам, перемещение поперек строк реализуется приспособлением 4 для размещения и перемещения образца, которое синхронизируют тактовым генератором 6, импульсы с которого подаются на делитель 7 частоты. Величину яркости участков изображения, преобразованную в пропорциональный ей видеосигнал, с фотоприемника 5 подают на дискриминатор 8. После дискриминации по уровню импульсы, соответствующие наличию на сканируемом участке изображения поверхности муки частиц оболочек, поступают на логическую схему И 9, на второй вход которой поступают импульсы с выхода делителя 7 частоты с переменным коэффициентом деления. С логической схемы И 9 импульсы, соответствующие наличию на линии сканирования частиц оболочек, поступают на счетчик 1. Вычислитель 11 управляет делителем 7 частоты, изменяя его коэффициент деления, чем обеспечивают необходимый шаг сканирования. По окончании цикла сканирования число подсчитанных импульсов со счетчика 10 поступает на вычислитель 11, в который с блока 12 коррекции введены значения коэффициентов, необходимых для расчета показателя содержания частиц оболочек зерна в муке и для управления делителем 7 частоты. Результат расчета отображается на регистрирующем устройстве 13.

Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

1. Способ определения содержания частиц оболочек в муке, заключающийся в том, что построочно сканируют лучом уплотненно-сглаженную поверх-

ность образца, выделяют и подсчитывают видеосигналы и определяют показатель содержания частиц оболочек в муке, отличающийся тем, что, с целью снижения трудоемкости и сокращения времени определения, сканирование проводят с шагом на 3-5% превышающим наибольший размер частиц оболочек, а показатель С содержания частиц оболочек в муке определяют по формуле

$$C = \frac{\pi D^2 N}{4 (D - d) \cdot L},$$

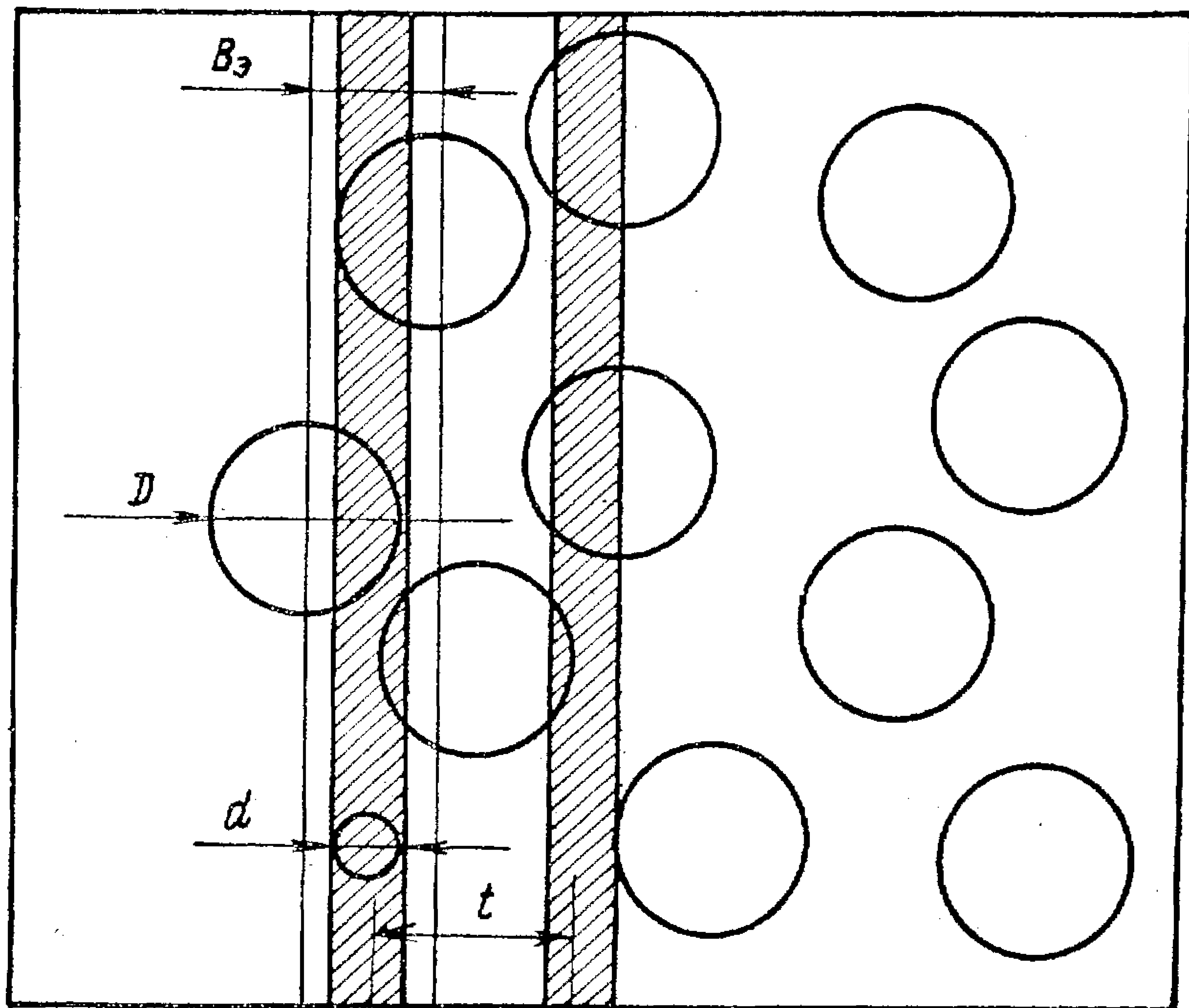
где N - число пересечений сканирующего элемента с частицами;

D - средний размер частиц;

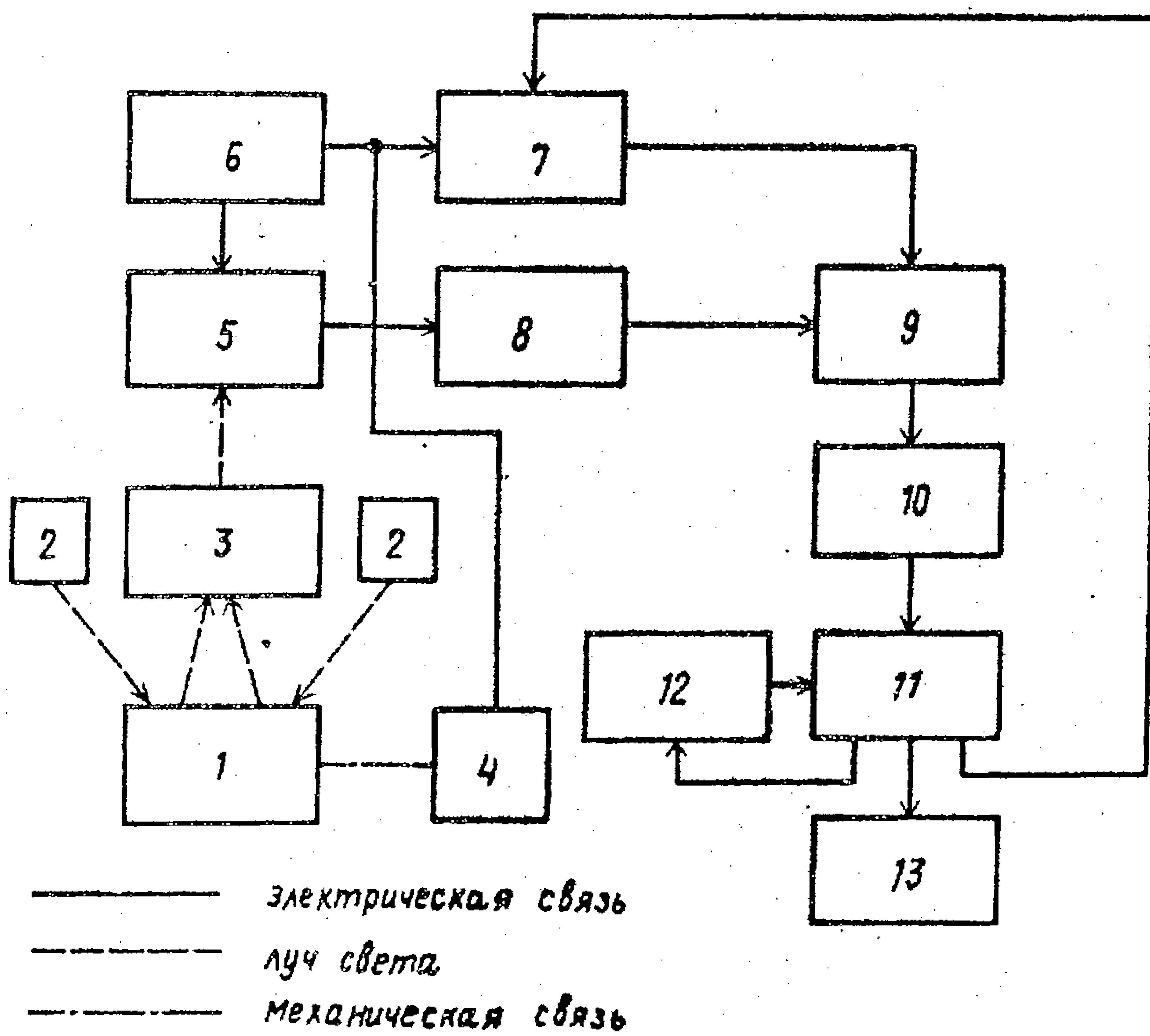
d - размер сканирующего элемента;

L - длина линии сканирования.

2. Устройство для определения содержания частиц оболочек в муке, содержащее приспособление для размещения и перемещения образца муки, оптически сопряженные источник света, оптическую систему, датчик и дискриминатор, а также генератор тактовых импульсов, логическую схему И, счетчик, вычислитель, блок коррекции, регистрирующее устройство, при этом один из входов логической схемы И соединен с выходом дискриминатора, а выход соединен со счетчиком, первый и второй выходы вычислителя соединены соответственно с входом блока коррекции и входом регистрирующего устройства, а вход соединен с выходом счетчика, отличающееся тем, что, с целью снижения трудоемкости и сокращения времени определения оно снабжено делителем частоты с переменным коэффициентом деления, соединенным выходом с входом логической схемы И, причем счетный вход делителя частоты соединен с входом генератора тактовых импульсов, а управляющий вход делителя частоты соединен с третьим выходом вычислителя, при этом приспособление для размещения и перемещения образца муки размещено между генератором тактовых импульсов и делителем частоты.



Фиг. 1



Фиг. 2