



Государственный комитет
СССР
по делам изобретений
и открытий

О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(11) 898295

(61) Дополнительное к авт. свид-ву № 649987

(22) Заявлено 02.04.80 (21) 2902518/18-25

с присоединением заявки № -

(23) Приоритет -

Опубликовано 15.01.82. Бюллетень № 2

Дата опубликования описания 15.01.82

(51) М. Кл.³

G 01 N 11/16

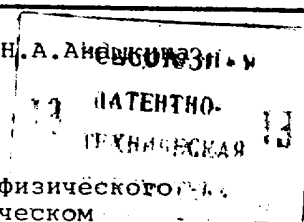
(53) УДК 548.137
(088.8)

(72) Авторы
изобретения

В.А.Гречишкин, В.Г.Шаталов, В.К.Алтухов, Н.А.Андреев
и А.С.Седых

(71) Заявитель

Опытно-конструкторское бюро Специального Физического
приборостроения при Воронежском политехническом
институте



(54) ВИСКОЗИМЕТР

1

Изобретение относится к вискозиметрам, основанным на апериодическом движении тела в среде, используемым в приборостроительной, химической, нефтехимической и других отраслях промышленности для лабораторного и промышленного определения физико-механических характеристик сред, находящихся при высоких температурах и давлениях и является усовершенствованием известного устройства [1].

По основному авт. св. № 649981 известен вискозиметр, содержащий измерительный преобразователь и электронную схему.

Измерительный преобразователь содержит герметичный корпус, расположенные в нем катушки возбуждения, закрепленные на удлиненных магнитопроводах, кронштейн, герметично выведенный из корпуса, на конце которого в исследуемой среде помещены два пьезоэлектрических излучателя и два приемных пьезопреобразователя, измерительный зонд с размещенным в нем магнитным и прикрепленным к нему акустическим экраном. Электронная схема вискозиметра содержит триггер управления, источник питания, коммутатор, усилители-детекторы, измери-

2

тель временных интервалов, генератор, который совместно с пьезоэлектрическими излучателями, приемными пьезопреобразователями и акустическим экраном, образует акустические регистрирующие преобразователи.

Принцип работы вискозиметра заключается в измерении времени между моментами реверсирования движения измерительного зонда, т.е. между моментами полного экранирования акустического сигнала акустическим экраном при вхождении в зазор между пьезоэлектрическими излучателями и приемными пьезопреобразователями.

Акустический сигнал, прошедший через среду, используется в известном вискозиметре лишь для управления реверсирования движения измерительного зонда и такие акустические характеристики среды, как скорость распространения и коэффициент поглощения звука, несущие ценную информацию о структурных особенностях контролируемой среды, не измеряются. Между тем при оценке качественных характеристик выпускаемого продукта, необходимо одновременно измерять вязкость, скорость распространения и коэффициент поглощения звука в среде.

Например, при определении такой качественной характеристики, как средний молекулярный вес полимера, необходимо в одних случаях одновременно измерять вязкость и концентрацию полимера, а в других случаях - вязкость на двух скоростях деформирования контролируемой среды. И в тех и в других случаях измерение выше указанных физико-механических характеристик среды обеспечивает определение среднего молекулярного веса полимера.

Целью изобретения является увеличение числа одновременно контролируемых параметров, а именно обеспечение одновременного измерения вязкости, скорости распространения и коэффициента поглощения акустических колебаний.

Это достигается тем, что в известном вискозиметре расстояние между пьезоэлектрическим излучателем и приемным пьезопреобразователем выполнено не равным, а электронная схема дополнительно снабжена измерительным блоком, содержащим измеритель временных интервалов, распределитель, схему совпадения, измерительный триггер и генератор экспоненциального напряжения, причем выход генератора экспоненциального напряжения соединен с одним из входов схемы совпадения, два других входа которой подключены к выходам усилителей-детекторов, а выход соединен с первым входом распределителя, выход которого подключен к измерителю временных интервалов, а два других входа соединены, соответственно, с одним из выходов триггера управления, и выходом измерительного триггера, при этом первый вход измерительного триггера соединен с выходом приемного преобразователя, а второй - с выходом генератора.

Все это обеспечивает автоматическое измерение вязкости, скорости распространения и коэффициента поглощения акустического сигнала в контролируемой среде с использованием одного измерителя временных интервалов.

На чертеже изображены: а - функциональная схема вискозиметра; б - расположение пьезоэлектрических излучателей и приемных пьезопреобразователей относительно измерительного зонда и акустического экрана.

Вискозиметр содержит измерительный преобразователь и электронную схему.

Измерительный преобразователь включает герметичный корпус 1, катушки возбуждения 2, удлиненные магнитопроводы 3, кронштейн 4 с двумя пьезоэлектрическими излучателями 5 и 5' и приемными пьезопреобразователями 6, две камневые опоры 7, измерительный зонд 8 с прикрепленным к нему акустическим экраном 9.

Электронная схема содержит источник питания 10, нагрузкой которого являются катушки возбуждения 2, подключенный к его выходу коммутатор 11, управляющие входы которого подключены к выходам триггера управления 12. Управляющие входы триггера соединены с акустическими регистрирующими преобразователями, представляющие собой генератор 13, на выход которого подключены два пьезоэлектрических излучателя 5 и 5', акустические связанные с двумя приемными пьезопреобразователями 6 через усилители-детекторы 14 и 15, измеритель временных интервалов 16. Измерительный блок содержит распределитель 17, один из трех входов которого подсоединен к плечу триггера управления 12, схеме совпадения 18, два из трех входов которой соединены с выходами усилителей-детекторов 14 и 15, измерительный триггер 19, один из входов которого соединен с выходом одного из приемных пьезопреобразователей, а второй - с выходом генератора 13, генератор экспоненциального напряжения 20.

Вискозиметр работает следующим образом.

При нахождении измерительного зонда 8 в одном из крайних положений, например, в правом, фиксируемом левым регистрирующим преобразователем, правое плечо триггера управления 12 закрыто в ток источника питания 10, через коммутатор 11 запитывает катушку возбуждения 2, преобразующую этот ток в усилие, заставляющее измерительный зонд вращаться против часовой стрелки (магнит цилиндра движется в сторону левого электромагнита). При подходе зонда 8 в крайнее левое положение, фиксируемое правым регистрирующим преобразователем, сигнал с последнего вновь перебрасывается на триггер управления 12 и ток источника питания 10 поступает на левую катушку возбуждения 2, после чего цикл повторяется.

Работа акустических регистрирующих преобразователей происходит следующим образом.

Генератор 13 вырабатывает синусоидальное или импульсное напряжение, которое поступает на два пьезоэлектрических излучателя 5 и 5', находящихся в исследуемой среде возле измерительного зонда 8. Энергия электрического сигнала преобразуется излучателями 5 и 5' в механические колебания, которые распространяясь по исследуемой среде, достигают приемных пьезопреобразователей 6, где преобразуются снова в электрические колебания, поступающие на усилители-детекторы 14 и 15 для усиления и детектирования.

При достижении измерительным зондом одного из крайних положений (например, левого) акустический путь ℓ_1 от правого пьезоэлектрического излучателя 5 к приемному пьезопреобразователю 6 экранируется акустическим экраном 9, что приводит к исчезновению сигнала на приемном преобразователе, а следовательно - на выходе усилителя-детектора 15. Правое плечо триггера управления открывается, запитывается правая катушка 2 и измерительный зонд движется в правое крайнее положение, при достижении которого экранируется акустический путь ℓ_2 от левого пьезоэлектрического излучателя 5' к приемному пьезопреобразователю 6, что приводит к исчезновению сигнала на выходе усилителя детектора 14 и открытию левого плеча триггера управления. При этом, направление движения измерительного зонда реверсируется.

Изменение скорости распространения и коэффициента поглощения акустических колебаний происходит при помощи измерительного блока путем преобразователя величин значений указанных параметров в пропорциональные им временные интервалы.

Измерение коэффициента поглощения происходит следующим образом

Постоянные напряжения-усилителей детекторов 14 и 15 равные амплитудным значениям сигналов, прошедших разные акустические пути ℓ_1 и ℓ_2 подаются на два входа схемы совпадения 18.

На третий вход схемы совпадения подается эталонное экспотенциальное напряжение с генератора экспотенциального напряжения 20. В момент равенства экспотенциального напряжения каждому из постоянных напряжений на выходе схемы совпадения 18 вырабатываются короткие импульсы, временный интервал между которыми пропорционален коэффициенту поглощения акустических колебаний. Эти импульсы через распределитель 17 подаются на измеритель временных интервалов 16. Скорость распространения акустических колебаний определяется путем измерения времени прохождения акустического сигнала от пьезоэлектрического излучателя 5 к приемному пьезопреобразователю 6 (путь ℓ_1).

Сигнал с выхода приемного преобразователя 6 поступает на один из входов измерительного триггера 19, а сигнал с выхода генератора 13 - на второй вход. Таким образом, на выходе измерительного триггера 19 вырабатывается импульс, длительность которого равна времени распространения акустического импульса по акустическому пути ℓ_1 . Этот импульс после дифференцирования через распределитель 17 поступает на измеритель вре-

менных интервалов 16. На третий вход распределителя 17 поступает импульс с триггера управления 12, длительность которого равна времени перемещения измерительного зонда 8 из одного крайнего положения в другое. Это время также измеряется измерителем временных интервалов 16. Распределитель 17 осуществляет временное разделение измерения и индикации временных интервалов, пропорциональных вязкости, скорости распространения и коэффициента поглощения акустического сигнала.

Измерение и индикация указанных параметров осуществляется в последовательные промежутки времени, величина которых выбирается в зависимости от диапазона измеряемых вязкостей, т.е. от максимального и минимального времени перемещения измерительного зонда из одного положения в другое.

Таким образом, выполнение расстояний (баз) между пьезоэлектрическими излучателями и приемными пьезопреобразователями разное, а также применение измерительного блока отличается предлагаемый вискозиметр от известного, так как позволяет помимо измерения вязкости измерять также такие структурочувствительные характеристики среды, как скорость распространения и коэффициент поглощения акустических колебаний. Разница между величинами баз выбирается из конструктивных возможностей по принципу - чем больше эта разница, тем выше точность измерений.

Это позволяет значительно повысить качество промышленного контроля продуктов в процессе их производства. Внедрение данного вискозиметра позволяет решить проблему автоматического измерения среднего молекулярного веса в процессе производства полимеров.

Технико-экономический эффект от внедрения вискозиметра заключается в повышении качества выпускаемого продукта и в повышении производительности труда.

Формула изобретения

Вискозиметр по авт. св. № 649987, отличающийся тем, что, с целью расширения функциональных возможностей путем увеличения числа одновременно контролируемых параметров, расстояние между пьезоэлектрическим излучателем и приемным преобразователем первого акустического канала отлично от расстояния между излучателем и приемным преобразователем второго акустического канала, а электрическая схема дополнительно снабжена

измерительным блоком, содержащим измеритель временных интервалов, распределитель, схему совпадения, измерительный триггер и генератор экспотенциального напряжения, причем выход генератора экспотенциального напряжения соединен с одним из входов схемы совпадения, два других входа которой подключены к выходам усилителей-детекторов, а выход соединен с первым входом распределителя, выход которого подключен к измерителю временных

интервалов, два других входа соединены, соответственно, с одним из выходов триггера управления и выходом измерительного триггера, при этом первый вход измерительного триггера соединен с выходом приемного преобразователя, а второй - с выходом генератора.

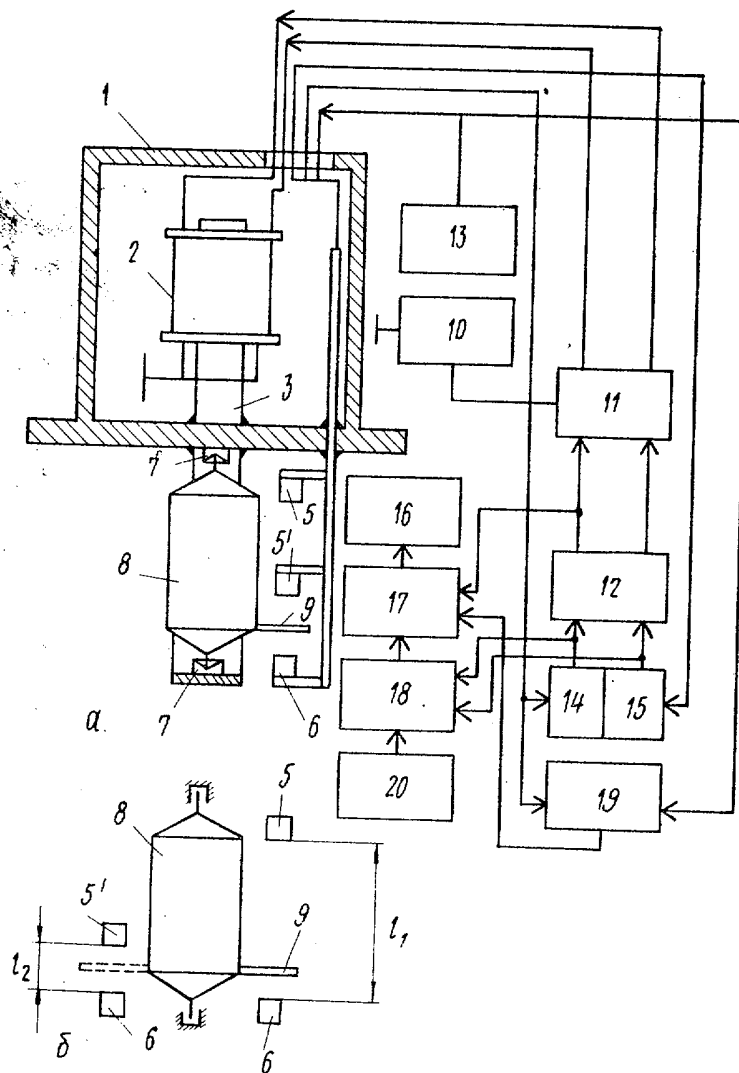
5

Источники информации,

принятые во внимание при экспертизе

10

1. Авторское свидетельство СССР № 649987, кл. G 01 N 11/16, 1976.



Составитель В.Алексеев

Редактор А. Гулько Техред Т. Маточка

Корректор В.Синицкая

Заказ 11938/59

Тираж 882

Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета СССР

по делам изобретений и открытий

113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Филиал ППП "Патент", г. Ужгород, ул. Проектная, 4