

» Consultar por: [Base Patentes](#) | [Finalizar Sessão](#)

Patente

(11) Nº do Pedido: PI0001707-8 B1

Leia-me
antes

(22) Data do Depósito: 10/05/2000

(51) Classificação: G01N 11/00

(54) Título: VISCOSÍMETRO POR INTERFEROMETRIA ÓPTICA EM PLATAFORMA GIRATÓRIA.

(57) Resumo: "VISCOSÍMETRO POR INTERFEROMETRIA ÓPTICA EM PLATAFORMA GIRATÓRIA". Onde este dispositivo conjuga as funções de um viscosímetro convencional somado ao presente desenvolvimento tecnológico, que permite medidas rápidas e precisas da viscosidade, sendo isto feito através da medida interferométrica, usando um laser da variação temporal da espessura de um filme da amostra sobre uma plataforma em rotação.

(73) Nome do Titular: Universidade Federal do Rio Grande do Sul (BR/RS)

(72) Nome do Inventor: [Hans Peter Henrik Grieneisen](#) / Alexandre Fassini Michels / [Tarso Ledur Kist](#) / Eric Morgan
Yeatman / [Flavio Horowitz](#)

(74) Nome do Procurador: Raquel S. Mauler

VISCOSÍMETRO POR INTERFEROMETRIA ÓPTICA EM PLATAFORMA
GIRATÓRIA

SUMÁRIO

O seguinte relatório descritivo da patente de invenção refere-se
5 ao desenvolvimento de um dispositivo para medir a viscosidade de um
líquido, onde este dispositivo conjuga as funções de um viscosímetro
convencional somado ao presente desenvolvimento tecnológico, que permite
medidas rápidas e precisas da viscosidade. Isto é feito através da medida
interferométrica, usando um laser para medir a variação temporal da
10 espessura de um filme da amostra sobre uma plataforma em rotação.

Esta tecnologia possibilita, além de todas as aplicações usuais de
um viscosímetro padrão de sua classe, um menor consumo de amostra por
medida, aplicações inéditas na medida de fornecerem o valor da viscosidade
dos fluídos como: viscosidade absoluta, viscosidade cinemática, viscosidade
15 dinâmica, viscosidade específica, viscosidade intrínseca e viscosidade
relativa. Sendo a viscosidade absoluta de um fluído definida como o
equivalente “a força tangencial necessária para atribuir uma velocidade
relativa a unidade a duas camadas planas e paralelas, de área unitária,
separadas por uma distância igual a unidade, em que se deslocam
20 paralelamente uma a outra”. A viscosidade é medida por vários métodos,
onde em geral se mede a velocidade de escoamento do fluído ou a
velocidade de objetos através do fluído ou sobre este. No método de Stokes
deixa-se afundar no líquido uma pequena esfera, até que ela atinja uma
velocidade constante; é quando o seu peso fica contrabalançado com a

força resultante oriunda da soma vetorial entre a força de empuxo mais a força de atrito viscoso (que depende da viscosidade do líquido). Nestas condições, determina-se a viscosidade, alcançando valores absolutos quando aplicada a correção do “efeito parede” (correção de Landenburg),
5 que é função do diâmetro do cilindro que contém o líquido. No viscosímetro de Ostwald, usa-se um tubo capilar na forma de “U”, no qual mede-se o tempo para que uma porção do líquido percorra um intervalo do tubo no sentido do nivelamento entre os dois lados do “U”. Trata-se uma medida relativa da viscosidade cinética do líquido, necessitando de uma curva de
10 calibração a partir de líquidos com viscosidade cinéticas conhecidas. No viscosímetro de Redwood, que é uma variante do viscosímetro de Ostwald para líquidos mais viscosos, mede-se o tempo de despejo para uma quantidade definida do líquido, colocando-se em um reservatório aberto, em cuja base há um orifício central com válvula de ajuste. Nos viscosímetros
15 tipo “disco e placa” ou “cone e placa”, um torque é aplicado na superfície superior do líquido através do seu contato com o disco (cone) em rotação, correspondendo a uma velocidade angular bem definida. A viscosidade absoluta do líquido é então determinada a partir do torque, da velocidade angular e da geometria do instrumento.

20 Os métodos acima citados necessitam de um volume significativo de amostra, e esta entra em contato com várias partes, em geral não descartáveis, dos instrumentos. Isto implica em várias desvantagens, como a possibilidade de contaminação das amostras, dificuldades e gastos com limpeza do equipamento, possibilidade de corrosão e geração de resíduos.

DESENVOLVIMENTO PROPOSTO

Com o objetivo de solucionar tais inconvenientes e fornecer vantagens adicionais, desenvolveu-se a presente invenção que, num só equipamento, conjuga todas as funções e vantagens de um aparelho
5 convencional, somado ao fato de nele ter-se uma medida rápida da viscosidade, onde a amostra não entra em contato com discos ou cones, não há o efeito de parede lateral que é um fator de erro em outros métodos; é aplicável a filmes finos, alcançando espessuras menores que 10 micrômetros; necessitando em geral de um pequeno volume de amostra
10 (alguns microlitros), que entra em contato com somente uma lâmina descartável; o resultado da medida é absoluto, não necessitando de aferição ou curvas de calibração; e, por tratar-se de um método interferométrico, apresenta alta precisão nas medidas da viscosidade cinemática (sendo a viscosidade cinemática definida como o quociente entre a viscosidade
15 absoluta e a densidade do líquido).

DESCRIÇÃO DAS FIGURAS

A caracterização da patente de invenção ora proposta, é feita por meio de desenhos representativos do viscosímetro por interferência óptica em plataforma giratória, de tal modo, que o mesmo possa ser reproduzido
20 por técnica apropriada, materializando o conteúdo proposto e permitindo plena caracterização da funcionalidade do objeto pleiteado.

A partir dos desenhos elaborados, que expressam a melhor forma de se realizar o produto ora idealizado, se fundamenta a parte descritiva do relatório, através de uma numeração detalhada e consecutiva, onde esta

esclarece aspectos que possam ficar subentendidos pela representação adotada, de modo a determinar claramente a proteção ora pleiteada.

Estes desenhos são meramente ilustrativos, podendo apresentarem variações, desde que não de fujam do inicialmente pleiteado.

5 Neste caso temos que:

- A FIGURA 1 apresenta uma vista superior do viscosímetro proposto; e
- A FIGURA 2 apresenta um corte transversal AA', obtido a partir da figura 1.

PONTOS CARACTERÍSTICOS

10 O dito "VISCOSÍMETRO POR INTERFEROMETRIA ÓPTICA EM PLATAFORMA GIRATÓRIA" (15) é constituído, como mostrado na vista superior representada pela figura 1, de uma plataforma circular (11), onde se afixa uma lâmina descartável ou não (8), dotada ou não de cúpula (16), portando um conjunto de espelhos refletores (2), (3) e (7), o semi-espelho (4), as
15 lentes convergentes (5) e (9), o laser (1), e os detectores (6) e (10). A figura 2 mostra o corte transversal AA'; onde são mostrados novamente a plataforma (11), a lâmina (8), os espelhos (3) e (7), o semi-espelho (4) e o laser (1); e, adicionalmente, a conexão de vácuo (12), o suporte do motor (14) e o próprio motor (13).

20 DESCRIÇÃO DO FUNCIONAMENTO

O funcionamento do viscosímetro consiste em registrar, com o auxílio de um microcomputador, a evolução temporal da intensidade da luz refletida pela película líquida sobre a lâmina (8) durante o movimento de rotação da plataforma circular (11), tipicamente a alguns milhares de

rotações por minuto, através do sinal captado no detector (6), relativo ao sinal captado no detector de referência (10). A análise da curva de evolução temporal da intensidade da luz refletida, com modulação interferométrica, em que o detector (6) é sensível à variação temporal da intensidade da luz que

5 incide sobre ele, permite obter a curva da variação temporal da espessura da amostra, onde a intensidade da luz detectada varia aproximadamente como uma senóide, e que o tempo necessário para se observar dois extremos vizinhos dessa curva (um mínimo local seguido de um máximo local ou o contrário), corresponde ao tempo necessário para a amostra

10 diminuir a espessura correspondente um-quarto de comprimento de onda da luz no líquido. Na ausência de perdas significativas por evaporação do líquido, o quadrado da espessura do líquido é inversamente proporcional ao tempo decorrido após iniciada a rotação, sendo o fator de proporcionalidade função da viscosidade cinemática e da velocidade angular. Desta forma, a

15 partir da curva acima mencionada, é construído um gráfico contendo o quadrado da espessura do líquido em função do inverso do tempo decorrido a tangente desta a cada momento do processo fornece o valor da viscosidade cinemática do líquido, tendo em conta a velocidade angular de rotação utilizada.