

¿Qué es la Filtración de Flujo Tangencial y cómo funciona?

Filtración de Flujo Tangencial

La Filtración de Flujo Tangencial (FFT), también conocida como Filtración de Flujo Cruzado (tangential flow filtration / crossflow filtration), es una tecnología de separación física basada en la diferencia de tamaño entre las partículas contenidas en un líquido y los poros de la membrana. En la FFT, la solución de alimentación se mueve paralela a la superficie de la membrana. Las partículas contenidas en la solución de alimentación que son más grandes que los poros de la membrana se concentran a medida que la filtración continúa.

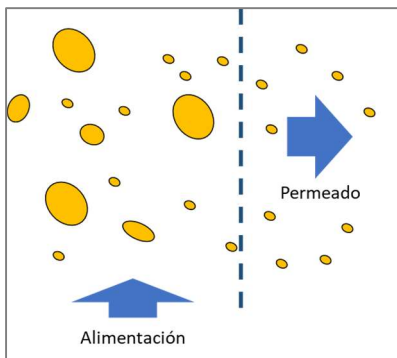


Figura 1: Filtración de Flujo Tangencial.

La solución de alimentación concentrada se denomina retenido. La porción de la solución de alimentación que pasa a través de la membrana se denomina permeado.

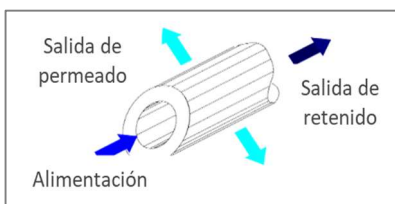


Figura 2: FFT en una membrana de un canal.

El movimiento constante de la solución de alimentación paralelo a la superficie de la membrana limita la acumulación de sólidos, lo que le permite permanecer en funcionamiento durante más tiempo que en la Filtración de Flujo Frontal (FFF), también conocida como filtración frontal (frontal / dead-end filtration).

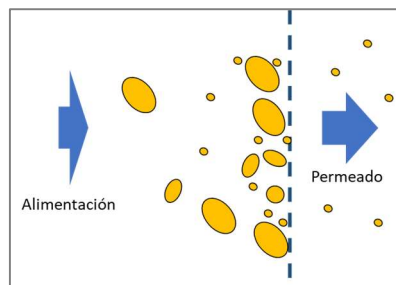


Figura 3: Filtración de Flujo Frontal.

En FFF, la solución de alimentación es empujada frontalmente sobre la superficie de la membrana y los sólidos más grandes que los poros se acumulan en la membrana. Esta capa de sólidos, conocida como torta de filtración, se vuelve más espesa a medida que continúa la filtración y reduce artificialmente el tamaño de los poros y el flujo de filtración. Por esta razón, la FFF no puede manejar altas concentraciones de sólidos y presenta limitaciones en operación continua.

Cerámica vs. Polimérica

Entre los diferentes materiales utilizados en la fabricación de membranas para FFT, se hace una división importante entre materiales cerámicos (inorgánicos) y poliméricos (orgánicos).

Las membranas poliméricas se fabrican con materiales como polisulfona (PS), polietersulfona (PES) y poliacrilonitrilo (PAN). Cada uno de estos materiales

presenta propiedades fisicoquímicas diferentes, sin embargo, también comparten limitaciones similares como baja resistencia a la abrasión, bajas temperaturas de operación y restricciones de pH.

Las membranas cerámicas se desarrollaron en los años 80 para superar las limitaciones de las membranas poliméricas, haciendo posible el uso de FFT en más aplicaciones. Esto dio origen a la Filtración de Flujo Tangencial Cerámica (FFTC), una tecnología de separación que aprovecha al máximo las propiedades fisicoquímicas del material cerámico.

TAMI Industries, referente mundial en I+D+i en membranas cerámicas, utiliza dos materiales diferentes en la fabricación de sus membranas cerámicas: el dióxido de titanio (TiO_2) y dióxido de zirconio (ZrO_2). La combinación de estos dos materiales, el know-how y la propiedad de múltiples patentes permite a TAMI Industries ofrecer la gama más amplia de longitudes de membrana, diámetros externos, diámetros hidráulicos y tamaños de poro del mercado. Algunas de las ventajas de las membranas cerámicas de TAMI Industries son:

- **Temperatura:** hasta 300°C;
- **pH:** no hay limitación de pH, de 0 a 14;
- **Solventes:** el TiO_2 y el ZrO_2 se encuentran entre los materiales más inertes y no reactivos de la industria, lo que permite el funcionamiento con numerosas soluciones no acuosas;
- **Abrasión:** vida útil promedio de 5 años, aunque pueden lograr el doble o más.

¿Tiene alguna pregunta?, ¿Quiere aprender más sobre la Filtración de Flujo Tangencial?, ¡Contáctenos!

www.tami-industries.com / tami-info@tami-industries.com



Figura 4: Resumen de las propiedades clave de las membranas cerámicas.



Figura 5: Membranas cerámicas producidas por TAMI Industries.

¿Dónde se utilizan hoy en día las membranas cerámicas??

Inicialmente desarrollado para permitir el uso de la FFT en condiciones extremas, la FFTC es hoy una tecnología de separación probada y comprobada en múltiples aplicaciones.



En la industria ambiental, la FFTC se usa ampliamente en el tratamiento terciario de efluentes como prefiltración a nanofiltración (NF) y ósmosis inversa (RO), protegiendo tanto NF como RO de partículas abrasivas y reduciendo la concentración general de sólidos para permitir su funcionamiento en condiciones óptimas.

En aplicaciones medioambientales, la FFTC también se utiliza en MBR externos, reutilización de baños de desengrase y

tratamiento de digestos de biogás. La robustez del material cerámico aliada a la posibilidad de regenerar de forma fiable la membrana y el rendimiento de la limpieza con productos químicos fuertes hace que las membranas cerámicas sean la mejor y, a menudo, la única opción para una gran cantidad de aplicaciones ambientales.



En la industria de Alimentos y Bebidas, la FFTC es una solución bien conocida en la clarificación de bebidas como vinos, sidras y zumos de frutas. También se encuentra comúnmente en plantas de producción de lácteos, azúcar, probióticos y vinagre. Así como la mayoría prefiere los platos de cerámica a los platos de plástico en una mesa, la FFTC es la opción preferida cuando se tienen en cuenta la durabilidad, la higiene y la protección del medio ambiente.



En la industria biofarmacéutica, la FFTC es una de las principales tecnologías de separación en el procesamiento descendente (DSP). Permite la

concentración de microorganismos como bacterias y levaduras y la purificación de enzimas, proteínas y aminoácidos. A diferencia de las unidades de FFT equipadas con membranas poliméricas, las unidades con FFTC se pueden limpiar a altas temperaturas, pH extremos y se pueden esterilizar con vapor. Además, sólo los materiales cerámicos pueden presentar el alto nivel de inercia química necesaria en la industria farmacéutica.

El petróleo y gas, petroquímica, química, electrónica y minería son otros ejemplos de industrias en las que se utiliza la FFTC. La lista de aplicaciones es ilimitada y crece día a día.

Artículos relacionados:

- Membranas cerámicas de canal no circular: ¿Por qué merecen la pena?
- Diseño de filtración de flujo tangencial de cerámica
- Limpieza y regeneración de membranas cerámicas

¿Tiene alguna pregunta?, ¿Quiere aprender más sobre la Filtración de Flujo Tangencial?, ¡Contáctenos!

www.tami-industries.com / tami-info@tami-industries.com