



Soluciones innovadoras
para filtración de gas industrial



Máxima protección del sistema. Costes de explotación mínimos.



Aplicaciones: requisitos complejos

Los filtros de gas se emplean en diversos procesos industriales como:

- exploración, transporte, almacenamiento y tratamiento de petróleo y gas;
- producción de productos químicos y petroquímicos;
- preparación de materias primas industriales;
- explotación de instalaciones fijas y móviles de producción eléctrica.

Los filtros de gas suelen combinarse con compresores o turbinas, así como con reactores y grandes motores fijo o móviles. Los medios que se filtran son, por lo general, gas de sellado, gas combustible, gas de calefacción y refrigeración, gas de inyección y varios gases técnicos. El proceso de filtración puede comprender la eliminación de contaminación con partículas, la separación de la humedad del gas o ambos procesos a la vez

Existen varios requisitos técnicos y de seguridad rigurosos para la filtración de gas:

- Se requiere cierto grado de pureza para el gas filtrado.
- Propiedades específicas de los gases, que son explosivos, agresivos, tóxicos y contaminantes.
- Condiciones especiales de los procesos, como temperaturas y presiones extremas.
- Condiciones ambientales y climáticas extremas.
- Especificaciones de materiales exóticos.

Todos los aspectos enumerados exigen la máxima precisión y seguridad, lo cual es un denominador común en la industria de filtración de gas. BOLLFILTER para petróleo y gas cumple estos requisitos de modo exhaustivo.



Imágenes de izquierda a derecha:
Panel de gas de obturación,
filtro de gas de refrigeración



Imágenes de izquierda a derecha:
Central eléctrica, Texas; DF Motor Wartsila



El producto perfecto para cualquier necesidad

Todos los filtros de gas BOLL se caracterizan por tener la máxima precisión, fiabilidad y seguridad. La característica especial del programa de productos BOLLFILTER para filtración de gas es que abarca todas las aplicaciones. Además de los filtros normales, la gama de productos incluye también filtros que se fabrican según las especificaciones de los clientes. La exclusiva flexibilidad del sistema y la amplia gama de variantes permite una personalización precisa de la solución de filtrado a las necesidades particulares de cada aplicación.

La gama de productos BOLLFILTER ofrece el filtro de gas perfecto para todo tipo de gases, volumen de gas, grado de pureza requerido, tipo de planta y todas las condiciones operativas. Entre las opciones disponibles se incluyen:

- Filtro Simplex o Dúplex
- Fabricación forjada, soldada o fundida
- Cuerpo de diferentes tamaños y diámetros nominales de conexión
- Elementos coalescentes o de separación de partículas
- Preseparación ciclónica/deshidratador
- Preseparación con desnebulizador
- Tamaños de depósito adicionales según la aplicación
- Indicador de nivel de líquido
- Transmisor/indicador de presión diferencial

Filtros Simplex



BOLLFILTER Simplex Tipo BFB-P/-C



BOLLFILTER Simplex Tipo 1.12.2



BOLLFILTER Simplex Tipo 1.58.1 / 1.78.1

Diámetros nominales	DN 25 – DN 200
Conexiones en línea	no
Conmutación	–
Variaciones de materiales	acero al carbono, acero inoxidable, Dúplex, Super Dúplex, Iconel, no soldado
Cuerpo del filtro	
Etapa de presión	PN 550 máx.
Rango de temperaturas	de -196° C a 250° C
Grado de filtración	0,1 µm - 250 µm **

Diámetros nominales	DN 25 – DN 80
Conexiones en línea	sí
Conmutación	–
Variaciones de materiales	hierro fundido nodular, acero inoxidable fundido (DN25 y DN50)
Cuerpo del filtro	
Etapa de presión	PN 32 / PN 40*
Rango de temperaturas	de -10° C a 160° C
Grado de filtración	10 µm – 5000 µm *

Diámetros nominales	DN 25 - DN 300
Conexiones en línea	no
Conmutación	–
Variaciones de materiales	acero al carbono, acero inoxidable, Dúplex, Super Dúplex, Iconel, no soldado
Cuerpo del filtro	
Etapa de presión	max. PN 250
Rango de temperaturas	-196° C bis 250° C
Grado de filtración	0,1 µm - 250 µm

Filtros Dúplex



BOLLFILTER Dúplex Tipo BFD-C



BOLLFILTER Dúplex Tipo 2.58.2/2.78.2



BOLLFILTER Dúplex Tipo BFD-P DBB/BFD-C DBB

Diámetros nominales	DN 20 – DN 200
Conexiones en línea	no
Conmutación	válvula de bola
Variaciones de materiales	acero al carbono, acero inoxidable, Dúplex, Super Dúplex, Iconel, no soldado
Cuerpo del filtro	
Etapa de presión	PN 100 / PN 550 máx.
Rango de temperaturas	de -196° C a 250° C
Grado de filtración	0,1 µm - 250 µm**

Diámetros nominales	DN 25 - DN 200
Conexiones en línea	no
Conmutación	válvula de bola
Variaciones de materiales	acero al carbono, acero inoxidable, Dúplex, Super Dúplex, Iconel, soldado
Cuerpo del filtro	
Etapa de presión	PN 250 máx.
Rango de temperaturas	de -196° C a 250° C
Grado de filtración	0,1 µm - 250 µm

Diámetros nominales	DN 20 – DN 200
Conexiones en línea	no
Conmutación	válvula de bola
Variaciones de materiales	acero al carbono, acero inoxidable, Dúplex, Super Dúplex, Iconel, no soldado
Cuerpo del filtro	
Etapa de presión	PN 550 máx.
Rango de temperaturas	de -196° C a 250° C
Grado de filtración	0,1 µm - 250 µm

* Depende del tamaño del filtro
 ** Con coalescente; opcionalmente con desnebulizador y ciclón

Filtración de gas: descripción general

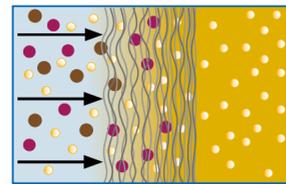
La filtración de gas es una tarea compleja. En función de la contaminación del gas sin tratar y de la naturaleza de las partículas arrastradas, se aplican distintos métodos. Esto puede conllevar la filtración de partículas sólidas, líquidas o una combinación de ambas. La calidad del resultado de filtración depende del medio filtrante empleado, del tipo del elemento filtrante y del tratamiento previo, si procede.



La filtración de gas

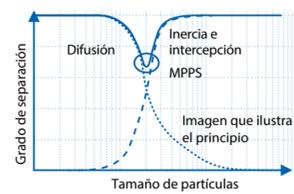
En filtración, se puede distinguir básicamente entre dos mecanismos de separación diferentes: la filtración superficial y la filtración en profundidad. En la filtración de gases, la filtración en profundidad se produce casi exclusivamente. En la filtración en profundidad, tres mecanismos físicos actúan sobre la partícula: la inercia, la intercepción y la difusión. Una partícula puede estar formada por sustancias sólidas y líquidas. En el caso de la separación inercial, la

Filtración en profundidad

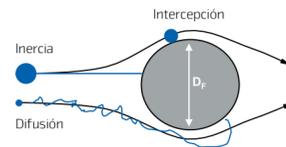


partícula no puede seguir el flujo debido a su masa flujo y choca con la fibra, se adhiere y se deposita. Por consiguiente, este mecanismo es crucial para las partículas grandes. La intercepción se produce cuando la partícula sigue el flujo pero debido a su expansión entra en contacto con la lana del filtro, se queda y se pega a él. Las fuerzas moleculares brownianas provocan un movimiento constante de la partícula y aumentan así la probabilidad de que la partícula choque con una fibra y se separe. Este efecto provoca la separación por difusión y está presente en partículas muy pequeñas. Todos los mecanismos aquí descritos se aplican tanto a partículas sólidas como líquidas. Debido a la diferente influencia del tamaño de partícula, la curva típica de eficiencia de separación resulta con una eficacia de separación mínima. Este punto se denomina MPPS (tamaño de partícula más penetrante).

Grado de separación Curva de eficiencia de separación fraccional (principio)



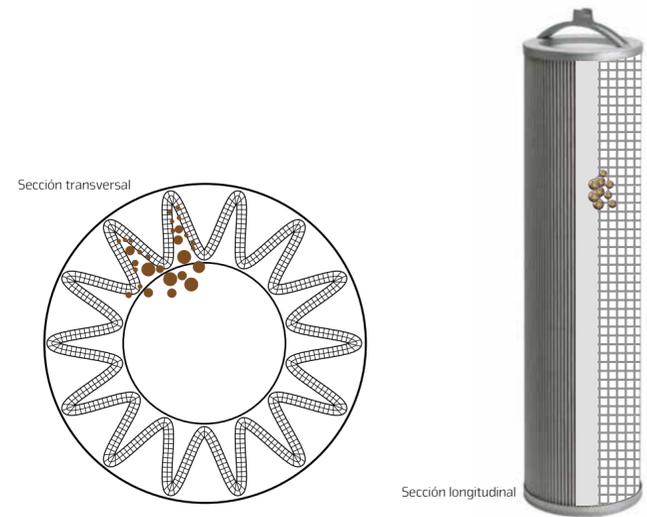
Mecanismo de separación de partículas en gases



El elemento filtrante de partículas

Durante la filtración de partículas sólidas del gas, éstas fluyen hacia el tejido filtrante. Debido al mecanismo de separación, entran en contacto con las fibras y se adhieren. Dependiendo de la consistencia del tejido filtrante y del tamaño de las partículas, estas penetran en la profundidad del tejido. Esto provoca que los poros se obstruyan y en consecuencia, aumenta la presión diferencial.

Configuración interior del elemento filtrante de partículas

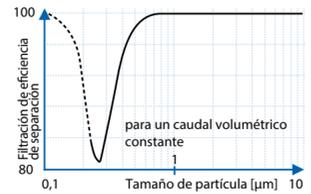


Dado que las partículas se depositan en lo más profundo del tejido, su limpieza no es posible. Esto significa que los elementos filtrantes deben ser sustituidos a una determinada presión diferencial. Los criterios de diseño son, además de los componentes del gas, los parámetros operativos, como el caudal volumétrico, presión, temperatura, eficiencia de separación, presión diferencial y cantidad de partículas prevista. El elemento coalescente fabricado por BOLL & KIRCH consta de dos etapas. La primera filtra las partículas sólidas del flujo de gas, la segunda etapa separa

Curva de presión diferencial (principio)



Curva de eficiencia de separación fraccional (principio)

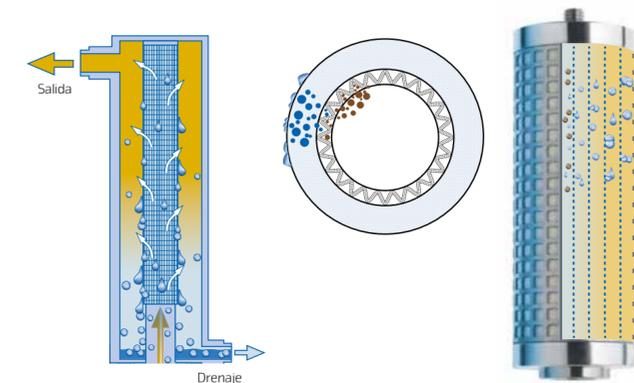


El elemento coalescente

las partículas de líquido. Normalmente, las partículas de líquido penetran más en el tejido. Cuando estas se depositan, se amalgaman y forman gotas mayores que se separan por gravedad.

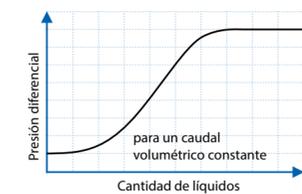
A determinados tamaños, las gotas bajan por las fibras como establece la ley

Configuración interior de elemento coalescente

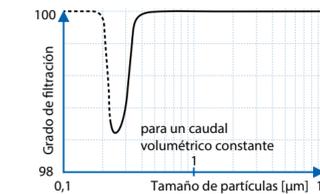


de la gravedad. Cuando las gotas llegan al fondo del elemento filtrante, caen fuera y se acumulan en el depósito de drenaje. La presión diferencial también aumenta conforme se va ensuciando el elemento filtrante. Sin embargo, un elemento coalescente puede experimentar una presión diferencial constante si el flujo de líquido entrante no es mayor que la cantidad de líquido que se puede drenar, y también si no hay partículas sólidas en el flujo de gas.

Curva de presión diferencial (principio)



Curva de eficiencia de separación fraccional (principio)



- El desnebulizador como preseparador

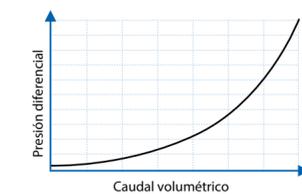
El desnebulizador sirve como preseparador en caso de que se espere una alta contaminación del gas en forma líquida. Los sólidos de un fluido sólo pueden separarse hasta una determinada cantidad. Por lo tanto, en un filtro dúplex debería emplearse un enclavamiento de los canales y un desnebulizador. A diferencia de un ciclón, el desnebulizador es menos vulnerable a los cambios en las condiciones de funcionamiento, como la presión y el caudal.

Desnebulizador

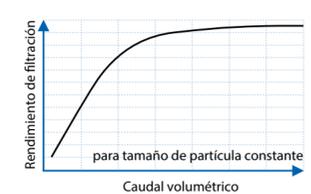


En un desnebulizador, el principal mecanismo de separación es el efecto de inercia. Se consigue una buena eficiencia de separación redirigiendo repetidamente el flujo de gas en el desnebulizador. Las partículas se depositan en la superficie del alambre y fluyen hacia abajo debido a la gravedad. El diseño del desnebulizador depende no sólo de las condiciones operativas, como el caudal volumétrico, sino también del tamaño de las partículas, el medio filtrado y la eficiencia de separación requerida.

Curva de presión diferencial (principio)



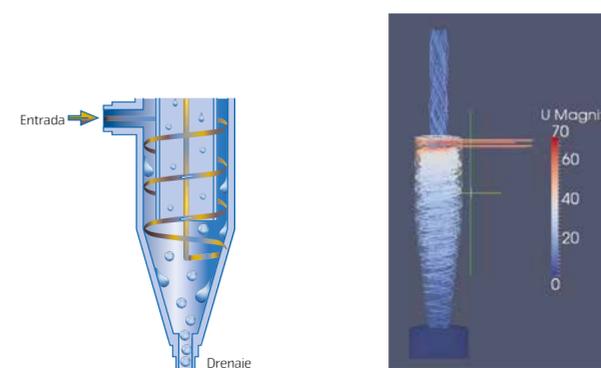
Curva de eficiencia de separación (principio)



El ciclón como preseparador

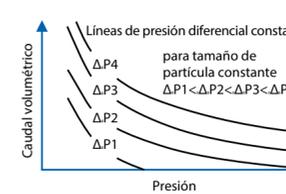
El ciclón, como el desnebulizador, se emplea como preseparador cuando se espera que el gas esté muy contaminado por partículas sólidas y líquidas. El ciclón separa tanto contenidos con muchos sólidos como con mucha humedad. La eficiencia de separación se basa en la fuerza centrífuga, que deposita las partículas en la pared exterior del ciclón.

Ciclón

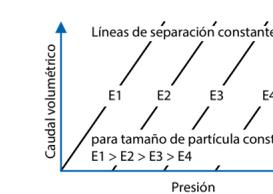


Para separar las partículas más pequeñas y ligeras, hace falta que el gas gire a gran velocidad. Esto se consigue mediante la introducción especial del gas en el ciclón. Una vez separadas por la fuerza centrífuga, las partículas bajan por la pared interior del ciclón hasta la zona de recogida. Debido al principio de separación, la eficiencia de separación del ciclón depende de las condiciones operativas. A mayor diversidad en dichas condiciones, mayor diversidad en la eficiencia de separación. A causa de la gran velocidad del gas que se requiere, ha de aceptarse una pérdida de presión relativamente alta.

ISO - Curva de presión diferencial (principio)



ISO - Curva de eficiencia de separación (principio)





Centro de investigación BOLL & KIRCH, que incluye laboratorio de pruebas



Prueba del producto



Prueba de calidad



Banco de pruebas de gas BOLL & KIRCH

BOLL & KIRCH: el experto en filtración de gas

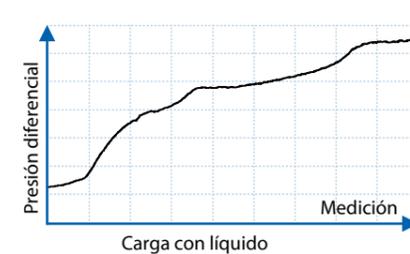
Llevamos más de 60 años dedicados a la filtración de líquidos y gases. A día de hoy, la marca BOLLFILTER es una garantía de alto rendimiento, precisión de funcionamiento, materiales óptimos, mejor procesamiento, fiabilidad y ninguna necesidad de mantenimiento. Ello se debe a su sistema de gestión de la calidad, diseñado según normas internacionales y con las homologaciones ISO 9001 y ISO 14001.

Como parte de la investigación y desarrollo, así como durante los controles de producción regulares, las pruebas de producto y de calidad desempeñan un papel igual de importante en BOLL & KIRCH. Ello garantiza que todos los productos fabricados cumplan los requisitos normativos y específicos de cada cliente y que solo abandonen la fábrica productos impecables en términos cualitativos. Los elementos filtrantes del gas, por ejemplo, pasan una rigurosa prueba de eficiencia, capacidad y seguridad en la que se realiza lo siguiente:

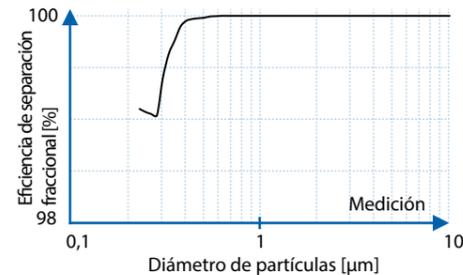
- Mediciones de la eficiencia de separación fraccional de acuerdo con ISO 12500-3
- Mediciones de presión diferencial
- Mediciones de carga
- Prueba de punto de burbujeo de acuerdo con ISO 2942

Todas las instalaciones de prueba son internas y, por tanto, siempre están disponibles. Se emplea un software especial muy sofisticado para el control automático de los ensayos y para documentar los resultados.

Medición de carga



Eficiencia de separación fraccional



Sistemas de filtración individual para requisitos especiales

La filtración de gas a escala industrial exige sistemas de filtrado muy sofisticados para las más diversas tareas, plantas y condiciones operativas. Además de adaptarse a nuestro grupo principal de productos estándar, BOLL también planifica con sus clientes el desarrollo de soluciones óptimas y técnicamente especializadas para aplicaciones individuales. En Ingeniería personalizada, acompañamos a nuestros clientes a lo largo de todos los subprocesos del proyecto, desde la determinación de los requisitos hasta la realización y puesta en servicio de los sistemas.

Todos los modelos BOLLFILTER, requieran de ejecuciones especiales o estándar, son productos de máxima calidad. En su entorno de competencia, marcan los niveles de calidad de los sistemas de filtrado de gases y líquidos. Así lo confirman 80 homologaciones y autorizaciones nacionales e internacionales

Autorización/normativas/reglamentos
API 610 / 614 / 618 / 692 (internacional)
DIN ISO 10438-1 (internacional)
Sello U (internacional)
NACE MR 0175/ISO 15156-3/ NACE MR 0103
Directiva Atex 94/9/EC (internacional)
2014 / 68 / EU Soluciones innovadoras para filtración de gas industrial
Licencia de fabricación República de China (China)
Dosh (Malasia)
ARH/DPP (Argelia)
CRN (Canadá)
NR-13 (Brasil)
EAC (TR CU)
MOM (Singapur)
UDT (Polonia)
NORSOK (Noruega)

Diseño de construcción
ASME Sección VIII, División 1 (EE. UU./internacional)
AD-2000 (Alemania/Europa)
DIN EN 13445 (Europa)
Codap (France)
Stoomwezen (Países bajos)
PD 5500 (Reino Unido/Europa)
AS 1210 (Australia)
NZ 1210 (Nueva Zelanda)

Inspecciones y pruebas
PMI (Identificación positiva de materiales)
Inspección por rayos X
Inspección por ultrasonidos
Ensayo de infiltración de colorante
NACE MR 0175/ISO 15156-3/ NACE MR 0103



Máxima orientación al cliente para una mayor satisfacción

BOLL & KIRCH demuestra su fuerza como fabricante y proveedor de filtros incluso después de la entrega del producto. La base logística para una proximidad ejemplar al cliente es la red mundial de centros de venta y servicio en los cinco continentes, de la que dispone BOLL & KIRCH como proveedor líder internacional de sistemas de filtración para la industria y la navegación. Por supuesto, los usuarios de los distintos filtros de gas BOLL también se benefician de las ventajas asociadas: plazos de entrega cortos, rápida accesibilidad de la asistencia técnica y un suministro fluido de piezas de repuesto.



Contacto:

BOLLFILTER ESPAÑA S.L.U.
Paseo del Ferrocarril 339 3^a-2^a
08860 Castelldefels • España
Tel.: +34 93 634 26 80
Fax: +34 93 665 22 79
info@bollfilter.es
www.bollfilter.es