

Transferencia de calor

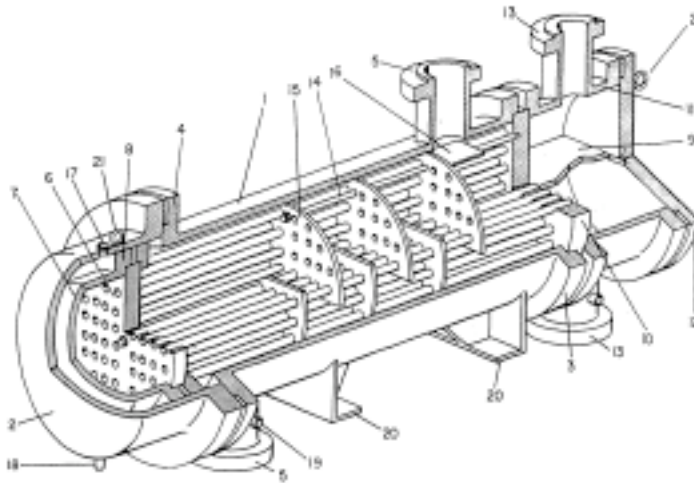
Intercambiadores de calor

Construcción de los intercambiadores de calor

La construcción general de los intercambiadores de carcasa y tubos consiste en un haz de tubos paralelos dentro de un carcasa o coraza. Uno de los fluidos pasa por el carcasa (por fuera de los tubos) y el otro dentro de los tubos. Los cabezales extremos del intercambiador pueden estar construidos para que haya varias “pasadas” en el lado de los tubos.

También se pueden tener varias “pasadas “ en el lado de la carcasa instalando en el interior de éste unos deflectores paralelos a los tubos. Estos deflectores se pueden colocar, así mismo, perpendiculares a los tubos dentro de cada pasada para dirigir contra estos al fluido del casco. La finalidad de que haya más de una pasada es controlar la velocidad del fluido en los tubos y la carcasa y poder aproximarse con más exactitud a la temperatura entre los dos fluidos.

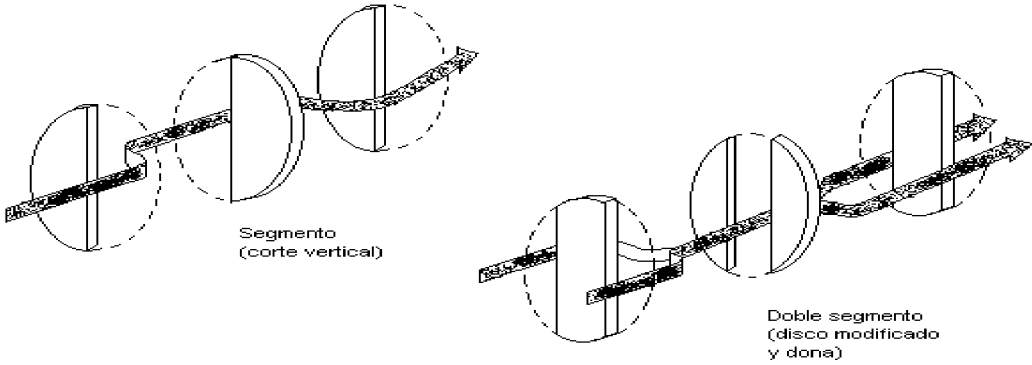
Los equipos de carcasa y tubos son compactos y eficientes. Sus altas velocidades mejoran la velocidad de transferencia del calor (ver figuras).



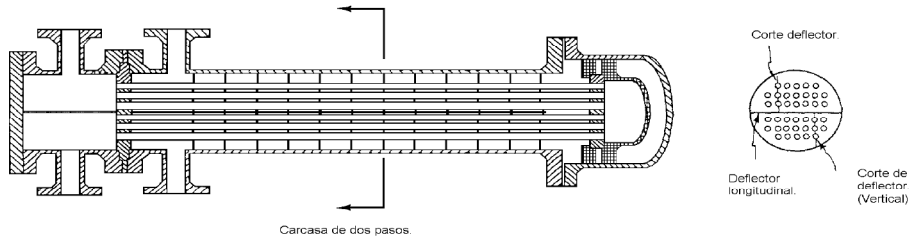
Carcasa.	Brida de la cabeza flotante.	Baffles o deflectores transversales.
Tapa de cabeza.	Separador del distribuidor.	Chapa antiarrastre.
Carcasa del distribuidor.	Soporte estacionario de tubos.	Venteo.
Brida de final de carcasa.	Distribuidor.	Drenaje.
Conducción de carcasa	Tapa del distribuidor.	Conexión de instrumentos.
Soporte flotante de tubos.	Conducción del distribuidor.	Soportes y anclajes.
Cabeza flotante.	Vástago de sujeción y espaciadores	Anillo de anclaje.

Tipos de cabeza estacionaria frontal final.		Tipos de carcasa.		Tipos de terminales de cabezas traseras.	
A		E		L	
B		F		M	
C		G		N	
D		H		P	
		J		S	
		K		T	
				U	
				W	

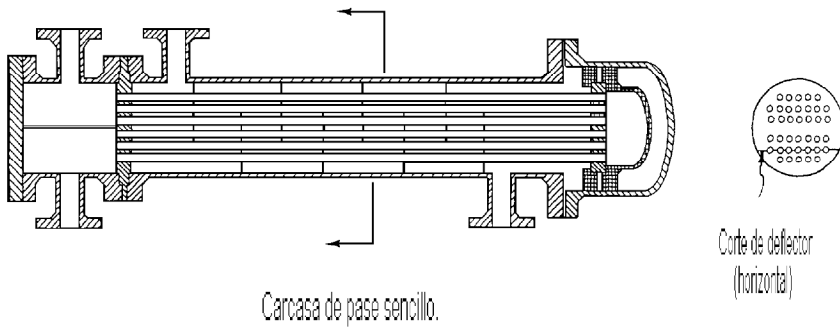
Nomenclatura de algunos intercambiadores de calor.



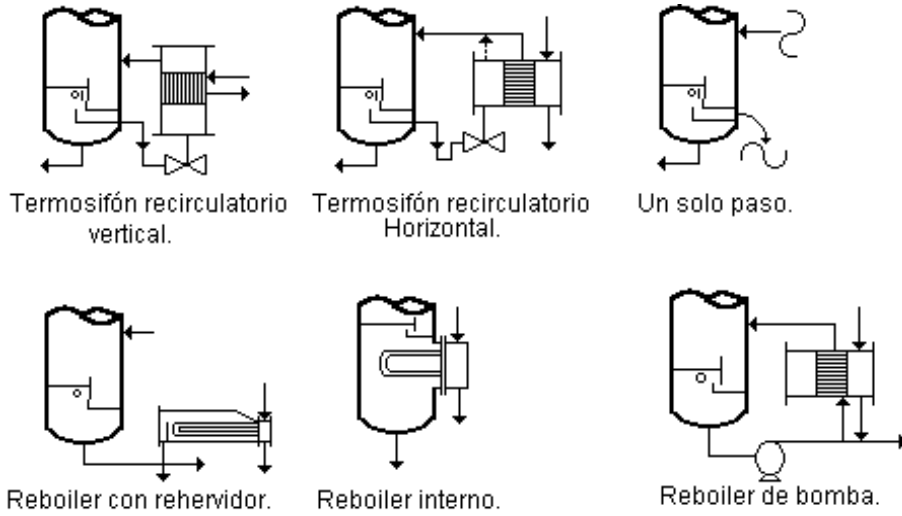
Funcionamiento de los deflectores de carcasa.



Intercambiador de dos pasos en carcasa

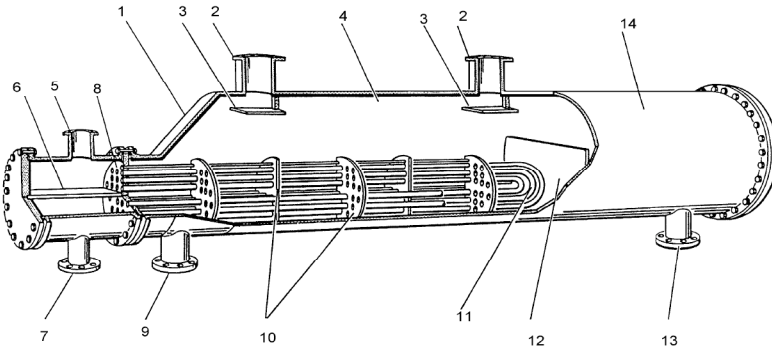


Intercambiador de un solo paso en carcasa.



Diferentes tipos de reboiler situados en la parte inferior de torres de destilación

Un reboiler o rehervidor es un intercambiador de calor que se emplea para calentar el líquido de interés. Normalmente se emplea vapor de agua como flujo que cede calor al fluido a calentar. Este se hace pasar por los tubos y la temperatura de salida de la corriente de líquido al que se ha transferido calor se suele controlar con una sonda. El caudal de vapor se regulará en función de que la temperatura sea inferior o superior a la deseada. En las torres de destilación, los reboilers se sitúan en los fondos para calentar la mezcla líquida que va a ser destilada.



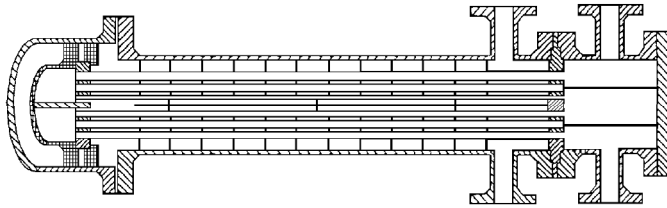
Carcasa	8. Haz de tubos
Conducción de salida de carcasa (vapor)	Conducción interna de la carcasa
Chapas antiarastre	1). Platos de soporte de tubos
Espacio de separación de vapores	2). Tubos en u de retorno
Conducción de entrada a la cabeza	3). Tabique transversal
Partición de la cabeza	4). Conducción externa de la carcasa
Conducción de salida de la cabeza	5). Sección de almacenamiento del líquido

Kettle reboiler

En la fig. se muestran los detalles generales de la construcción de los intercambiadores de carcasa y tubos. Cada haz de tubos están constituidos por un gran número de tubos, cuyos extremos se expanden al entrar en dos placas de tubos, una en cada extremo. Una de las dos placas es fija, y la otra se puede mover para permitir la dilatación térmica de los tubos flotantes.

Montados en los tubos hay deflectores y placas de apoyo de ellos que se mantienen en su posición por medio de tirantes que salen de la placa de tubos fija. El fluido del lado de los tubos entra por una sección acanalada y circula por los tubos hasta una tapa fija a la placa de tubos flotante. Tanto el canal como la tapa del cabezal flotante tienen deflectores adecuados para que en el lado de los tubos haya el número de pasadas apropiado a las condiciones del proceso.

En la figura, el fluido del lado de la carcasa entra por un extremo, pasa guiado por deflectores adecuados sobre los haces y sale por el otro extremo. El fluido del lado de los tubos entra y sale por el distribuidor, haciendo dos pasadas por el haz de tubos.



Este tipo de intercambiador de carcasa y tubos tiene dos pasos en carcasa y cuatro en los tubos

Los intercambiadores de superficie ampliada se conocen mejor por sus nombres comerciales, como “Fin-tube” o “G-Fin”. Se usan principalmente cuando uno de los fluidos ofrece más resistencia a la circulación del calor que el otro. En estos casos, la mayor superficie que tienen, debido a sus aletas uniformiza la resistencia a la circulación del calor por ambos fluidos. En este tipo de intercambiador se coloca un tubo dentro de otro y cada uno posee un codo de retorno en un extremo. El tubo interior tiene las apropiadas aletas y el exterior actúa de la carcasa.

Limpieza y mantenimiento de los intercambiadores

Cuando se producen incrustaciones en los intercambiadores se hace muy notable la caída de presión y la reducción de transferencia de calor. Por este motivo todo intercambiador en que ocurra esto de ser limpiado periódicamente.

Para la limpieza exterior de los tubos se usan varios métodos:

1. Se pueden taladrar mecánicamente los interiores de los tubos y limpiar el exterior con aire de presión y por lavado.
2. Se puede calentar el haz de tubos en un baño de gasoil caliente de sosa cáustica.
3. Haciendo circular por él ácido inhibido.
4. Se puede limpiar el haz de tubos por chorreado de arena seca.

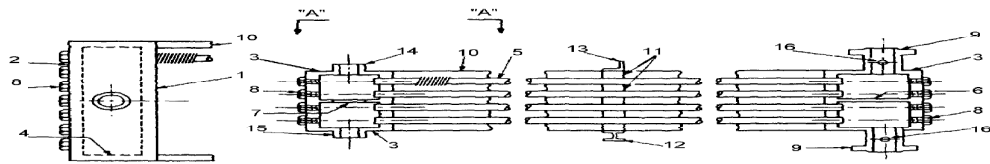
Para la limpieza interior:

1. Quitar las tapas sin la extracción el haz tubular y la suciedad se elimina con la ayuda de un latiguillo que expulsa el agua a una presión 80- 100 kg/ cm².

Razones económicas para la elección del intercambiador de calor refrigerado por aire

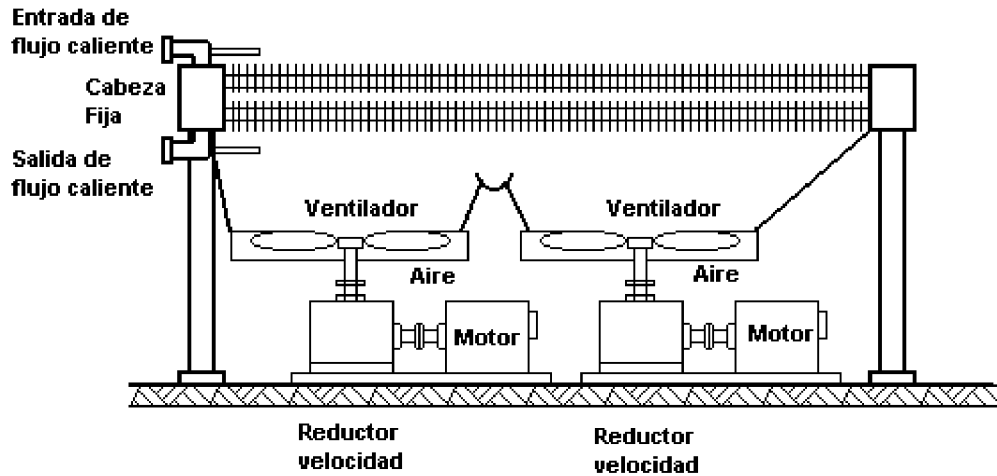
Anteriormente, las condiciones normales de enfriamiento de los procesos de muchas plantas industriales se satisfacían con equipos de carcasa y tubos refrigerados por agua. Pero, debido al costo de inversión basada en la capacidad adicional de bombeo, tuberías, colectores y medios de tratamiento del agua, más los gastos causados por la corrosión, congelación, escamaciones e incrustaciones, se ha hecho más económico instalar en algunos casos intercambiadores refrigerados por aire.

En las figuras se ilustran dos tipos de intercambiador de calor por aire en corriente forzada.



Airfin cooler

Panel de tubos	Tubo	Conducción	Protector de los tubos
Panel de conexiones	Partición de paso	Chasis lateral	Venteo
Platos de cabeza y fondo	Cartela	Espaciador de tubos	Drenaje
Plato final	Conexión	Soporte transversal de tubos	Conexión de instrumentos



Los tubos de superficie ampliada (aletas) han demostrado ser el mejor tipo de superficie de transferencia de calor. El aire pasa a lo largo de los tubos con aletas y el fluido que se enfría fluye por los tubos que se unen, en ambos extremos, a colectores o cabezales.

El aire circula impulsado, en corriente forzada o inducida, por ventiladores de hélice de varias aspas. Estos ventiladores pueden ser de velocidad ajustable para modificar el caudal de aire a fin de compensar las variaciones de la temperatura del aire.