

431321

INCL. CL. F28F//F01P

Memoria Descriptiva

sobre:

Perfeccionamientos en cambiadores térmicos.

.....

Solicitante: SUDDEUTSCHE KÜHLERFABRIK JULIUS FR. BEHR, entidad alemana, residente en Mauserstrasse 5, 7 Stuttgart 30, República Federal Alemana.

.....

La presente invención se refiere a cambiadores térmicos, preferentemente para vehículos, con puestos de bloque de tubos de aletas, fondo de caja de agua y tapa de caja de agua, en especial a aquellos en los que están previstos pasos para los tubos

5.

en el fondo de la caja de agua.

5. La hermetización entre la parte de fondo de la caja de agua y los tubos en los cambiadores térmicos proporciona especiales dificultades, especialmente en los denominados cambiadores térmicos sin soldadura, en los que los tubos no están soldados con la caja de agua y no obstante debe emplearse fondos delgados y tubos delgados.

10. Es conocido ensanchar cónicos los tubos mediante un macho apropiado después de ensamblados con el fondo de la caja de agua, para provocar mediante esto un ajuste fijo en el fondo de la caja de agua. Es además conocido dotar al fondo de la caja de agua en el inmediato entorno de cada tubo, de una brida anular, un denominado paso, que solapa al tubo sobre una determinada longitud. En los conocidos cambiadores térmicos de esta clase están previstos todavía elementos de obturación entre el paso y el tubo.

15. La invención se fundamenta en el cometido de crear en un cambiador térmico de la clase descrita al principio, una unión entre los tubos y el fondo de la caja de agua sin el empleo de elementos de obturación adicionales, que es suficientemente estable respecto a fuerzas de compresión y tracción, hermética al agua y al aire, y presentan una resistencia suficiente a vibraciones mecánicas como las que surgen especialmente durante la marcha en los vehículos.

20. Este cometido se soluciona según la invención esencialmente porque los tubos están ensanchados después de la introducción en el fondo, y el importe de un primer valor característico K_1 .

25.
$$K_1 = L \cdot (S_B/S_R) \cdot (\sigma_B/\sigma_R)$$

30. se halla en el campo entre 1,2 a 8.

Los simbolos empleados tienen el siguiente significado:

5. $L =$ Longitud de contacto común entre el tubo y el paso (mm)
- $x =$ Zona de L que se halla todavía en la zona del fondo B propiamente dicha (mm)
- $y =$ Parte del paso D que se destaca sobre el espesor del fondo S_B (mm)
10. $S_B =$ Espesor de la pared del fondo (estado primitivo) (mm)
- $S_D =$ Espesor de la pared del paso después de ensanchado el tubo (mm)
- $S_R =$ Espesor de la pared del tubo antes del ensanchamiento (mm)
15. $\sigma_B =$ Resistencia a la tracción del material del fondo (kp.mm⁻²)
- $\sigma_R =$ Resistencia a la tracción del material del tubo (kp.mm⁻²)
- $D_{Da} =$ Diámetro exterior del paso después del ensanchamiento (mm)
20. $D_{Di} =$ Diámetro interior del paso después del ensanchamiento (mm)
- $D_{Ri} =$ Diámetro interior del tubo (mm)
- $D_{Ra} =$ Diámetro exterior del tubo (mm)
25. $E_R =$ Módulo de elasticidad del material del tubo (kp.mm⁻²)
- $E_B =$ Módulo de elasticidad del paso (kp.mm⁻²)

El valor característico l es decisivo para el logro de una suficiente hermeticidad de la unión tubo-fondo. Teóricamente es necesaria para esto sólo una única línea circular cerrada en sí y hermética ($L \rightarrow 0$). Sin embargo esto no se puede

30.

realizar técnicamente. Así pues para obtener una unión hermética la altura del paso L en unión con los valores de resistencia σ_B σ_R del valor característico l tiene que tomar según la invención un determinado valor.

5. Es especialmente ventajoso si un segundo valor característico K_2 con

$$K_2 = L \cdot D_{Ra} \cdot (\sigma_B / \sigma_R)$$

se halla en el campo entre 7 y 30, y además si para un tercer valor característico K_3

10.
$$K_3 = L / S_B$$

K_3 se halla en la zona entre 0,8 a 4.

15. Para la absorción de fuerzas que pueden actuar en la dirección axial del tubo sobre la unión tubo-fondo, son de importancia especialmente las fuerzas de fricción entre el tubo y el paso del tubo. Estas fuerzas de fricción dependen por una parte de la superficie de contacto del tubo en el paso del tubo (longitud del paso L multiplicada por el diámetro exterior del tubo D_{Ra}) y por otra parte de la relación de las resistencias del fondo y del tubo. En esto es ventajoso si la longitud L del paso del tubo que hace contacto en el tubo en relación al espesor de pared del fondo S_B , es decir el valor característico K_3 , se halla en el campo indicado entre 0,8 a 4.

20. Según otra característica de la invención se define un cuarto valor característico K_4 para el que sirve

25.
$$K_4 = L \cdot (D_{Da}^2 - D_{Di}^2) \cdot (\sigma_B / D_{Di}) \cdot 10^{-2}$$

y K_4 se halla en un campo entre 0,4 y 2,5.

30. El paso de tubo debe concretamente contrarrestar la fuerza que transcurre desde el tubo en dirección radial hacia afuera, y necesita por lo tanto una determinada resistencia la cual depende tando de σ_B como también de la geometría del paso,

En esto se pone todavía el diámetro interior del paso en relación a la longitud de contacto.

Con el fin de tener en cuenta los valores de resistencia del fondo en relación a la resistencia del tubo, el valor para un quinto valor característico K_5

5.

$$K_5 = L \cdot (D_{Da}^2 - D_{Di}^2) \cdot (\sigma_B / \sigma_R) \cdot (1/D_{Di}),$$

se halla ventajosamente en el campo entre 2 y 12.

Con el fin de tener suficientemente en cuenta longitudes parciales "x" ó "y" del paso L, dependientemente de que x sea positivo o negativo, se exige según la invención para un valor característico K_6 con

10.

$$K_6 = (D_{Da}^2 - D_{Di}^2) \cdot L' \cdot \sigma_B \cdot 10^{-3}$$

que se halle en un campo entre 0,4 y 2,5,

donde para $x > 0$ vale $L' = (2x + y)$

15.

para $x < 0$ vale $L' = y - |x|$

Se ha manifestado como especialmente ventajoso si en la formación de los pasos se tiene en cuenta que S_D tiene que ser menor que S_B .

Con el fin de lograr un ajuste especialmente fijo para el tubo después del ensanchamiento, es ventajoso si la longitud \overline{CD} de la parte de un tubo R que sobresale de un paso es

20.

$$\overline{CD} \geq 2 \cdot S_R$$

Del dibujo pueden extraerse los diferentes símbolos de las fórmulas y sus significados. En un dibujo está sólo representada una única unión entre un tubo y un fondo de caja de agua, o bien un correspondiente paso. Ya que la construcción restante del cambiador térmico es en sí arbitraria, no están dibujadas la tapa de la caja de agua, las chapas de aletas y similares.

25.

30.

Los cambiadores térmicos según la invención pueden

realizarse de modo especialmente favorable al tratarse de fondos muy delgados y tubos de pared muy delgada. En esto S_B debe ser menor de 3,0 mm. y el espesor de pared S_R menor de 1,5 mm.

5. De una consideración del equilibrio resulta que las fuerzas de compresión que actúan en la unión del fondo del tubo desde el tubo hacia afuera, tienen que estar en equilibrio con las fuerzas que actúan desde el fondo al tubo. La tensión σ producida en el tubo y en el fondo depende en esto del módulo de elasticidad y del agrandamiento de diámetro ΔD referido al respectivo diámetro, de manera que para σ sirve: $\sigma = E \cdot \Delta D/D$. Con esto para la fórmula

10.

$$\frac{E_R \cdot \frac{\Delta D_R \cdot S_R}{(D_R)^2}}{E_B \cdot \frac{\Delta D_B \cdot S_D}{(D_D)^2}}$$

15.

resulta que el valor de esta expresión tiene que hallarse en el campo entre 0,7 y 2.

20. Simplificando están aplicados en esta fórmula los diámetros medios D_R y D_D . Se ha tenido en cuenta que los módulos de elasticidad del fondo y del tubo aplicados no son exactamente idénticos a los módulos de elasticidad que surgen realmente en la unión tubo-fondo.

25.

NOTA

Descrita suficientemente la naturaleza del invento así como la manera de realizarlo en la práctica, debe hacerse constar que las disposiciones anteriormente indicadas son susceptibles de modificaciones de detalle en cuanto no alteren su

30.

principio fundamental. También se hace constar que el invento corresponde a una solicitud de patente presentada en Alemania con el nº P 24 48 332.7 de 10 de Octubre de 1973, acogándose por lo tanto a los beneficios que conceden los Convenios Internacionales en vigor, siendo lo que constituye la esencia del referido invento y por lo que se solicita Patente de Invención por 20 años en España sobre: PERFECCIONAMIENTOS EN CAMBIADORES TERMICOS; caracterizándose por lo siguiente:

5.

10.

15.

1.- Perfeccionamientos en cambiadores térmicos, compuesto de bloque de aletas de tubo, fondo de caja de agua y tapa de caja de agua, especialmente para vehículos, estando previstos pasos para los tubos en el fondo de la caja de agua, caracterizados porque los tubos están ensanchados una vez introducidos en el fondo y porque el importe de un primer valor

característico K_1

$$K_1 = L \cdot (S_B/S_R) \cdot (\sigma_B/\sigma_R)$$

se halla en el campo entre 1,2 y 8.

donde

20.

L = Longitud de contacto entre el tubo R y el paso D (mm)

x = zona de L que se halla todavía en la zona del fondo propiamente dicho (\overline{AB}) (mm)

y = parte del paso que se destaca sobre el espesor del fondo S_B (mm)

25.

S_B = espesor de la pared del fondo (estado primitivo) (mm)

S_R = espesor de la pared del tubo antes del ensanchamiento (mm)

σ_B = resistencia a la tracción del material del fondo (Kp.mm⁻²)

30.

σ_R = resistencia a la tracción del material del tubo (kp.mm⁻²)

2.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque un segundo valor característico K_2 con

$$K_2 = L \cdot D_{Ra} \cdot (\sigma_B / \sigma_R)$$

se halla en el campo entre 7 y 30,

5. donde D_{Ra} = Diámetro exterior del tubo, (mm)

y en un tercer valor característicos K_3

$$K_3 = L/S_B$$

K_3 se halla en el campo entre 0,8 y 4.

10. 3.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1 ó 2, caracterizados porque un cuarto valor característico K_4 con

$$K_4 = L \cdot (D_{Da}^2 - D_{Di}^2) \cdot (\sigma_B / D_{Di}) \cdot 10^{-2}$$

donde

D_{Da} = Diámetro exterior del paso después del ensanchamiento (mm)

15. D_{Di} = Diámetro interior del paso después del ensanchamiento (mm)

se halla en el campo entre 0,4 y 2,5.

20. 4.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1 ó las siguientes, caracterizados porque un quinto valor característico K_5 con

$$K_5 = L \cdot (D_{Da}^2 - D_{Di}^2) \cdot (\sigma_B / \sigma_R) \cdot (1/D_{Di})$$

se halla en el campo entre 2 y 12.

25. 5.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1 ó las siguientes, caracterizados porque un sexto valor característico K_6 con

$$K_6 = (D_{Da}^2 - D_{Di}^2) \cdot L' \cdot \sigma_B \cdot 10^{-3}$$

se halla en un campo entre 0,4 y 2,5

donde

x = Zona de L' que se halla todavía en la zona del fondo

30. proplamente dicho (mm)

y = Parte del paso que se destaca sobre el espesor del fondo S_B (mm)

y siendo

para $x > 0$, $L' = (2x + y)$

5. para $x < 0$, $L' = y - |x|$

6.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1 ó las siguientes, caracterizados porque para la formación de los pasos sirve

$$S_D < S_B$$

10. donde S_D = espesor de la pared del paso.

7.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1 ó las siguientes, caracterizados porque la longitud de la parte de un tubo que sobresale de un paso está elegida

$$\overline{CD} \approx 2 \cdot S_R$$

15. 8.- Perfeccionamientos en cambiadores térmicos, tal y como queda sustancialmente descrito en la presente Memoria y en el dibujo adjunto.

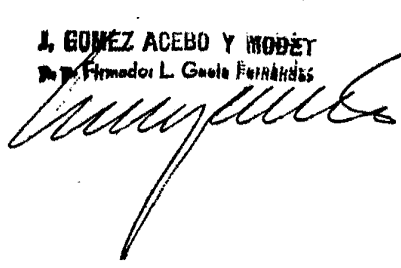
Esta Memoria consta de nueve hojas escritas a máquina por una sola cara.

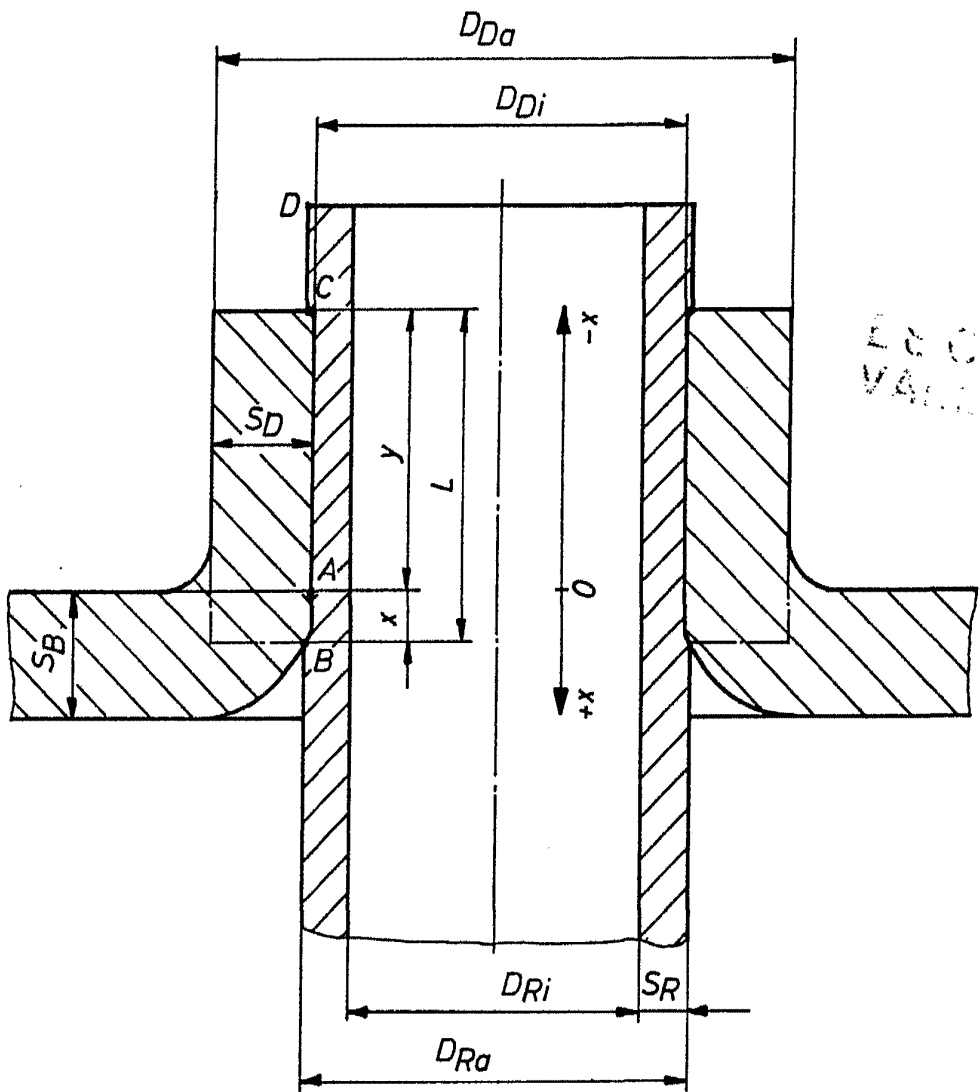
15 ENE. 1975

Madrid,

SUDDEUTSCHE KÜHLERFABRIK JULIUS FR. BEHR.

J. GONZÁLEZ ACEBO Y MODÉY
Firmador L. Gaele Fernández





ESCALA
VALVULA

Madrid

Y. BARRAL Y COMPAÑIA

Plaza de Armas, 10, Madrid

[Handwritten signature]