

REIVINDICACIONES

1. Un aparato para expandir microesferas termoplásticas expandibles térmicamente, el aparato comprende:

5 - una zona de calentamiento (4) capaz de soportar una presión de al menos 4 bares, la zona de calentamiento (4) tiene una tubería de entrada (10) y una tubería de salida (8),

 - una bomba (1) para alimentar una suspensión de microesferas termoplásticas expandibles térmicamente en la zona de calentamiento
10 (4) y capaces de generar una presión de al menos 4 bares en la zona de calentamiento (4);

 - un medio para calentar la suspensión de microesferas termoplásticas expandibles térmicamente en la zona de calentamiento (4) hasta una temperatura de al menos 60°C sin contacto directo de la
15 suspensión con algún medio de transferencia de calor fluido y en donde

 - la tubería de salida (8) está unida a una tubería de distribución (12) entre una entrada (13) y una salida (14) de la tubería de distribución (12).

2. El aparato de acuerdo con la reivindicación 1, en donde la
20 tubería de salida (8) tiene un diámetro interno constante.

3. El aparato de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la tubería de salida (8) aumenta en diámetro interno de manera que una sección extrema a una abertura de la tubería de salida (8) aumenta en un diámetro interno de al menos dos
25 veces el diámetro interior de la tubería de salida (8).

4. El aparato de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la tubería de distribución (12) comprende al menos un elemento de mezcla/separación (15) dentro de, o combinaciones de los mismos, corriente abajo de la unión de la tubería de salida (8) a la tubería de distribución (12).

5. El aparato de acuerdo con la reivindicación 4, en donde al menos los elementos de mezcla/separación (15) se seleccionan de un mezclador giratorio, un mezclador estático, una cuchilla giratoria, una unidad de división de vapor o un tamiz.

6. El aparato de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde los medios para calentar la suspensión son al menos un elemento calefactor eléctrico, un intercambiador de calor o una fuente de radiación electromagnética.

7. El aparato de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende además un amortiguador de pulsación (2) situado entre la bomba (1) y la zona de calentamiento (4).

8. Un método para expandir microesferas termoplásticas expandibles térmicamente que comprende las etapas:

- proporcionar una suspensión de microesferas termoplásticas expandibles térmicamente en una zona de calentamiento (4),

- calentar la suspensión de microesferas termoplásticas expandibles térmicamente en la zona de calentamiento (4) a una temperatura de por lo menos 60°C y generar una presión de al menos 4 bares, en donde el calentamiento se consigue sin contacto directo alguno de la suspensión con cualquier medio de transferencia de calor

fluido,

- mantener la presión dentro de la zona de calentamiento (4) para que las microesferas termoplásticas expandibles térmicamente no se expandan completamente; y

5 - retirar la suspensión de la zona de calentamiento (4) a través de una tubería de salida (8) y después a través de una tubería de distribución (12), en donde la tubería de salida (8) está unida a la tubería de distribución (12) entre una entrada (13) y una salida (14) de la tubería de distribución (12) en una zona con una presión más baja
10 para expandir completamente las microesferas termoplásticas expandibles térmicamente.

9. El método de acuerdo con la reivindicación 8, en donde la tubería de salida (8) se usa con un diámetro interno constante.

10. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones
15 8-9, en donde se usa la tubería de salida (8) que aumenta en diámetro interno de manera que una sección de extremo a una abertura de la tubería de salida (8) aumenta en un diámetro interno de al menos el doble del diámetro interno de la tubería de salida (8).

11. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones
20 8-10, en donde la tubería de distribución (12) comprende al menos un elemento de mezcla/separación (15) dentro de, o combinaciones de los mismos, corriente abajo de la unión de la tubería de salida (8) con la tubería de distribución (12).

12. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones
25 8-11, que comprende además agregar un medio de enfriamiento a

través de la entrada (13), en donde el medio de enfriamiento es cualquiera de un gas, un líquido o partículas o cualquier combinación de los mismos, seleccionado de agua, gas nitrógeno, partículas de tiza, partículas de carbonato de calcio, partículas de sílice, partículas de
5 arcilla y partículas de TiO_2 .

13. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 8-12, en donde la presión en la zona de calentamiento (4) se mantiene entre 4 a 50 bares.

14. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones
10 8-13, en donde la suspensión de microesferas expandibles se calienta en la zona de calentamiento a una temperatura de al menos 60 a 250°C.

15. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 8-14, en donde un contenido de microesferas termoplásticas
15 expandibles térmicamente en la suspensión de microesferas termoplásticas expandibles térmicamente está entre 5 y 50% en peso.

16. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 8-15, en donde un líquido portador en la suspensión de microesferas termoplásticas expandibles térmicamente es un líquido a base de agua
20 o un líquido a base de aceite.

17. El método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 8-16, en donde el calentamiento de la suspensión de microesferas termoplásticas expandibles térmicamente se lleva a cabo por al menos uno de un elemento calefactor eléctrico, un intercambiador de calor o
25 una fuente de radiación electromagnética.