

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 732 219**

51 Int. Cl.:

B23K 20/08 (2006.01)

B21D 39/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **29.10.2010 PCT/NL2010/000157**

87 Fecha y número de publicación internacional: **05.05.2011 WO11053124**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.10.2010 E 10779343 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.04.2019 EP 2493649**

54 Título: **Revestimiento por explosión de al menos dos tuberías metálicas dispuestas una dentro de la otra**

30 Prioridad:

30.10.2009 NL 1037426

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

21.11.2019

73 Titular/es:

**VOLKERWESSELS INTELLECTUELE EIGENDOM
B.V. (100.0%)
Podium 9
3826 PA Amersfoort , NL**

72 Inventor/es:

**VAN EIJKEREN, ERIC, PETRUS, HYACINTHUS,
MARIA**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 732 219 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Revestimiento por explosión de al menos dos tuberías metálicas dispuestas una dentro de la otra

La presente invención se refiere en general a soldadura por explosión.

5 La soldadura por explosión es una técnica en sí misma conocida para unir entre sí objetos metálicos, tales como placas o tuberías. Brevemente, se sitúan dos objetos uno dentro del otro y sobre ellos se dispone una capa de material explosivo. Cuando se hace explotar el material de explosión, ambos objetos son presionados juntos de forma potente, hasta el extremo en que se funden juntos en la zona de unión. Una gran ventaja con respecto a otras técnicas de soldadura es que el aporte de calor es relativamente pequeño, de modo que los objetos, en su conjunto, no se funden y que no da como resultado una zona de mezclado, o esta es muy pequeña.

10 Una aplicación especial de la soldadura por explosión es unir entre sí dos tuberías concéntricas, una dentro de la otra, en donde la tubería externa forma un revestimiento de la tubería interna. En este caso, se dispone el material explosivo en torno a la tubería externa y el frente de explosión se desplaza a lo largo de la longitud de las tuberías. La explosión puede emplearse para fijar la tubería externa contra la tubería interna, pero dará como resultado una unión metalúrgica si la explosión se controla bien. En una realización particular, la tubería interna está hecha de acero al carbono barato y la tubería externa está hecha de un tipo de material inoxidable más caro, como, por ejemplo, Inconel 625.

15 Para que las tuberías circulares mantengan su forma bien, es necesario que el interior de la tubería interna se llene con un medio que pueda resistir bien el choque de la explosión, y se emplea un líquido para este propósito por el hecho de que un líquido no es compresible. Este puede ser un líquido barato, como agua. Este procedimiento es bien conocido en una escala pequeña de laboratorio; la máxima longitud que se puede lograr en este caso es de unos 50 cm. No obstante, hay una necesidad de aplicar este procedimiento a tuberías que tengan longitudes comerciales de 3 m o 6 m y, posiblemente, incluso mayores. En este caso, parece que ocurre un problema en la práctica, cuya causa precisa no tenemos completamente clara, pero que parece estar relacionado con la propagación de la onda de choque en el agua. El problema se traduce en que la pieza de trabajo muestra una deformación en forma de trompeta: el diámetro de la pieza de trabajo aumenta conforme disminuye la distancia hasta el extremo de la pieza de trabajo, es decir, vista en la dirección de propagación del frente de explosión, y es incluso posible que la pieza de trabajo se rompa y se abra en el extremo.

20 Se considera que el documento US 3740826 A representa la técnica anterior más parecida, relativa a la cual, al menos las características representativas de la reivindicación 1 son novedosas. Se reconocen los documentos US 3364561 A, DE 1677160 A1, FR 1414510 A, EP 0522 723 A2 y US 4518111 A como técnicas anteriores adicionales.

25 La invención pretende proporcionar una solución a este problema.

30 Estos y otros aspectos, características y ventajas de la presente invención serán aclarados mejor mediante la siguiente descripción, en referencia a los dibujos, en los que las mismas referencias numéricas indican las mismas partes o similares, en los que las indicaciones «debajo/arriba», «superior/inferior», «izquierda/derecha», etc., solo indican el sentido mostrado en las figuras, y en las cuales:

35 Las Figuras 1A y 1B muestran de forma esquemática secciones transversales de una pieza de trabajo;

40 La Figura 2 muestra una sección transversal, comparable a la Figura 1B a mayor escala, de una pieza de trabajo de acuerdo a la presente invención;

45 Las Figuras 3 y 4 ilustran algunas variaciones de la presente invención.

50 La Figura 1A muestra de forma esquemática una sección transversal y la Figura 1B muestra de forma esquemática una sección longitudinal de una pieza 1 de trabajo, que consiste de dos tuberías 2 y 3 ajustadas una dentro de la otra. El interior hueco de la tubería 3 interna está indicado con la referencia numérica 4. Una capa 5 de explosivo está dispuesta alrededor de la pieza 1 de trabajo. Las tuberías tienen una longitud de, por ejemplo, 6 m. Los diámetros no son críticos, pero no se muestran a escala. Por ejemplo, la tubería 3 interna puede tener un diámetro externo de 5 cm y un espesor de pared de 5 mm y la tubería 2 externa puede tener un espesor de pared de 1 mm. Puede emplearse cualquier material conocido para soldadura por explosión de tuberías como material explosivo, de modo que no es necesario describir más detalles de este material.

55 Cuando se lleva a cabo el método de acuerdo al estado de la técnica, el interior 4 de la tubería 3 interna se llenaría con agua antes de hacer explotar el material 5 explosivo. De hecho, el método puede llevarse a cabo como es conocido en el estado de la técnica, con la excepción del llenado del interior 4 de la tubería 3 interna. De acuerdo a la presente invención, el interior 4 de la tubería 3 interna se llena primero con un material 6 granular, después de lo cual el interior 4 de la tubería 3 interna se llena con agua (u otro líquido).

Preferiblemente, el material 6 granular se comprime bien, por ejemplo, mediante golpes y/o vibración y/o compresión. Preferiblemente, los granos no tienen una superficie lisa, sino que tienen una superficie irregular. Un material adecuado es, por ejemplo, gravilla o arena gruesa. Preferiblemente, el material granular se ha obtenido aplastando material pétreo. Por otro lado, cabe destacar que este material puede ser reutilizado.

5 El material 6 granular forma una red de intersticios conectados entre sí, la cual se llena con el agua. Cuando se haga explotar el material 5 explosivo, de la manera habitual, el agua (u otro líquido) 7 en el interior 4 funcionará todavía como un soporte no compresible. Sin embargo, el agua no podrá desplazarse fácilmente en el laberinto de intersticios, de modo que las consecuencias de una onda de presión se reducen o incluso se evitan por completo.

10 La presente invención puede aplicarse a tuberías dentro de un amplio intervalo de diámetros, de hecho, sin que el diámetro suponga una restricción. Obviamente, en el caso de diámetros mayores, también el diámetro del espacio 4 hueco es mayor, y eso quiere decir que se necesita una cantidad mayor del material granular (este aumento es proporcional al cuadrado del radio). En este caso, podría suceder que el paquete total de material granular sea todavía ligeramente comprimido por la explosión. Por lo tanto, en una elaboración
15 adicional, la presente invención propone disponer centralmente un núcleo 8 interno sólido en el espacio 4 hueco, que puede, posiblemente, pero no necesariamente, estar hecho de acero. Esta variación de la realización está ilustrada en la Figura 3. El espacio 14 lleno con el material 6 granular entre el núcleo 8 interno y la pared interna de la tubería 3 interna tiene ahora un contorno anular; el diámetro del núcleo 8 interno se selecciona preferiblemente de modo que el espesor de este espacio 14 anular (indicado en el 9 en la Figura 3)
20 sea del orden de unos 2,5 cm.

La Figura 4 ilustra una variación en donde una tubería 40 hueca se llena por adelantado con material 6 granular y líquido 7, y luego esta tubería 40 llena se dispone en el espacio 4 hueco de la tubería 3 interna. La tubería 40 puede estar hecha de un plástico. Una ventaja de esta variación es que llenar la tubería 40 puede hacerse por adelantado, de modo que cargar las tuberías 2 y 3 en el emplazamiento puede hacerse más rápidamente.
25

Será evidente para alguien experto en la técnica que la invención no está limitada a las realizaciones ejemplares descritas anteriormente, sino que muchas variaciones y modificaciones son posibles dentro del alcance de protección de la invención, según se define en las reivindicaciones anexas. Por ejemplo, es posible que la tubería externa esté hecha de un tipo de acero barato, mientras que la tubería interna esté hecha de un tipo de material inoxidable más caro, en cuyo caso la tubería interna tendrá habitualmente un espesor menor
30 (por ejemplo, 1 mm) que la tubería externa (por ejemplo, 5 mm): de este modo, se proporciona a la superficie interna de la tubería de acero barato un revestimiento de alta calidad. También es posible proporcionar a una tubería de acero barato un revestimiento de alta calidad tanto en su superficie interna como en su superficie externa, situando tres tuberías, cada una dentro de otra.

35 En lo anterior se ha descrito que las tuberías 2 y 3 se colocan en primer lugar una dentro de la otra y luego el interior 4 de la tubería 3 interna se llena con material granular. También es posible que el interior 4 de la tubería 3 interna se llene primero con material granular y que luego la tubería 3 interna llena se disponga dentro de la tubería 2 externa.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Un método para unir entre sí por medio de soldadura por explosión al menos dos tuberías (2, 3) metálicas dispuestas una dentro de la otra, en donde un manto de material (5) explosivo está dispuesto en torno a la tubería (2) externa y este manto se hace explotar para causar una unión metalúrgica entre las dos tuberías; caracterizado por que el interior (4) de la tubería (3) interna está lleno de material (6) granular y por que los intersticios que deja libres el material (6) granular se llenan con un líquido (7) antes de hacer explotar el material (5) explosivo.
- 10 2. Un método de acuerdo a la reivindicación 1, en donde el material (6) granular es comprimido, por ejemplo mediante golpes, vibración, compresión, antes de que los intersticios que deja libres el material (6) granular sean llenados con líquido (7).
3. Un método de acuerdo a la reivindicación 1 o 2, en donde el material (6) granular tiene granos de una superficie irregular.
4. Un método de acuerdo a cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el material (6) granular comprende gravilla y/o arena.
- 15 5. Un método de acuerdo a cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el material granular se obtiene aplastando material similar a la piedra.
6. Un método de acuerdo a cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el líquido es agua.
- 20 7. Un método de acuerdo a cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde un núcleo (8) interno sólido se sitúa dentro de la tubería (3) interna, antes de que el interior (4) de la tubería (3) interna se llene con material (6) granular.
8. Un método de acuerdo a cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde una tubería (40) hueca se llena por adelantado con material (6) granular y líquido (7) y luego esta tubería (40) llena se dispone dentro del interior (4) de la tubería (3) interna.

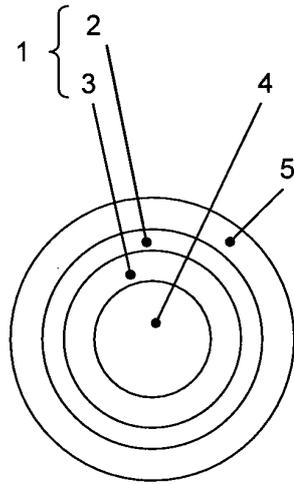


FIG. 1A

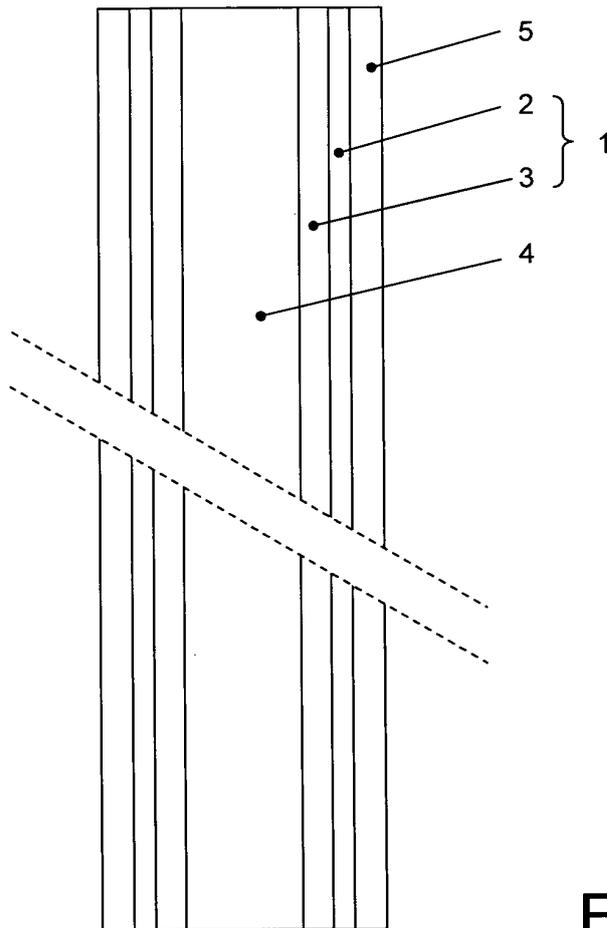


FIG. 1B

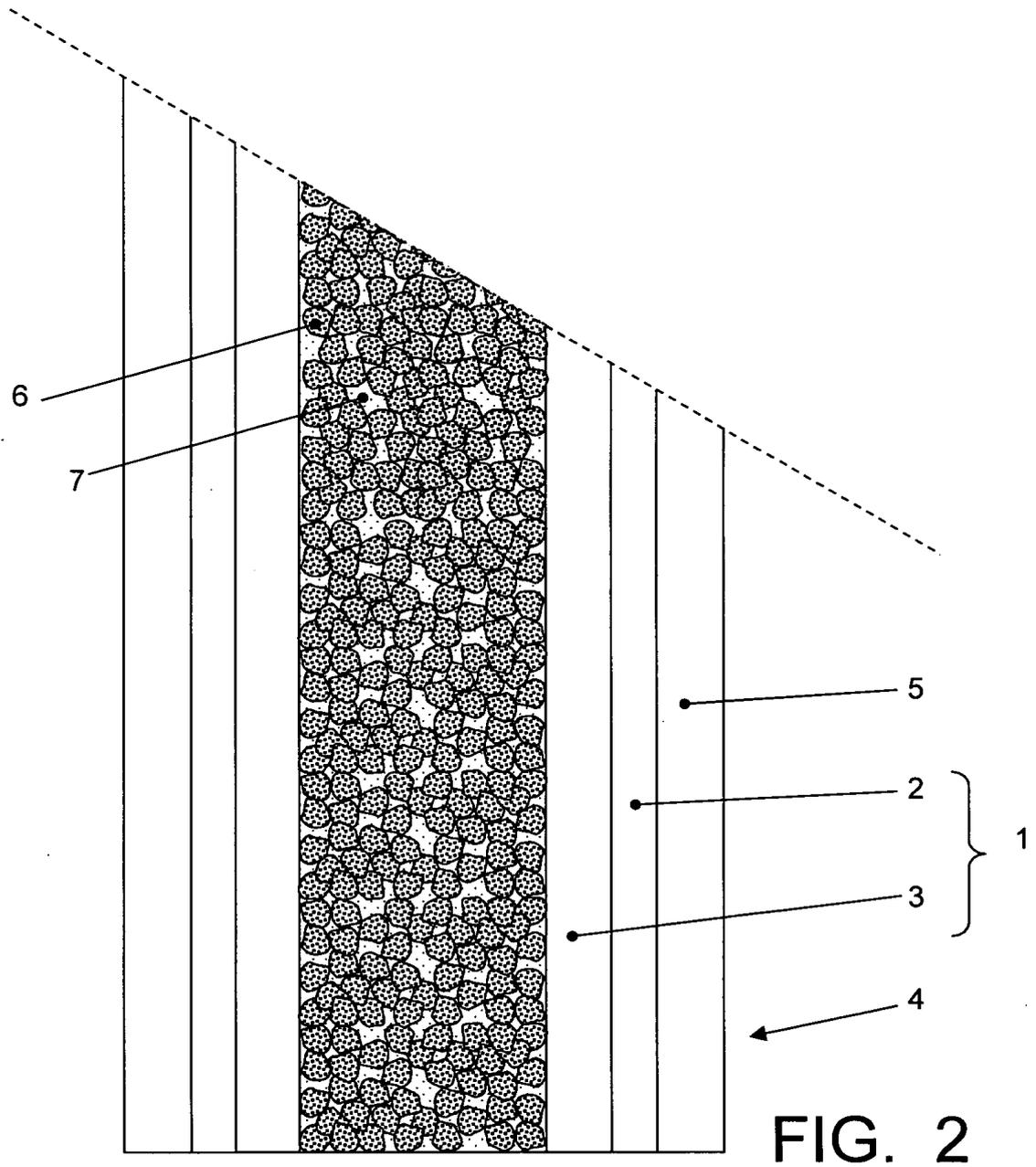


FIG. 2

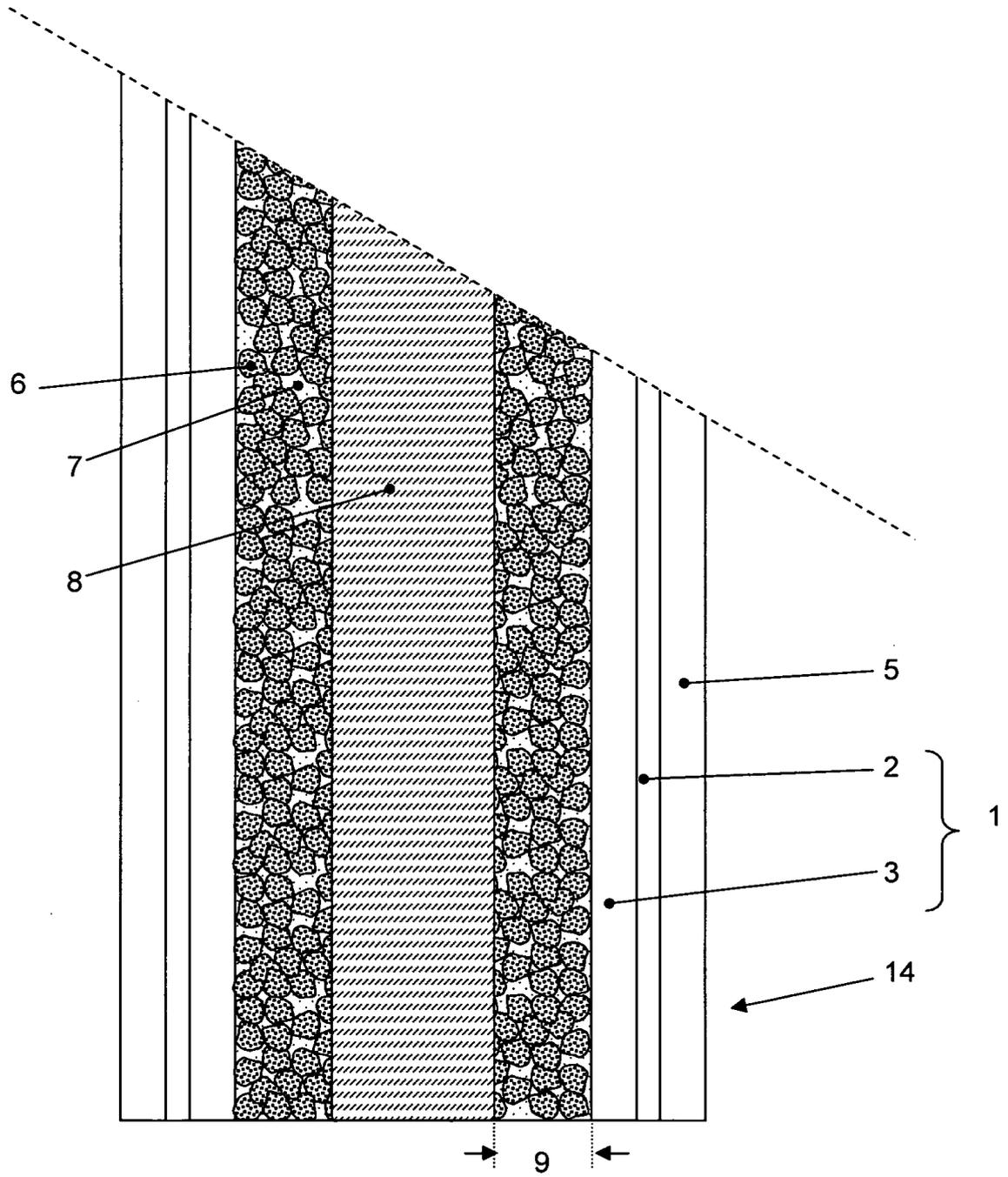


FIG. 3

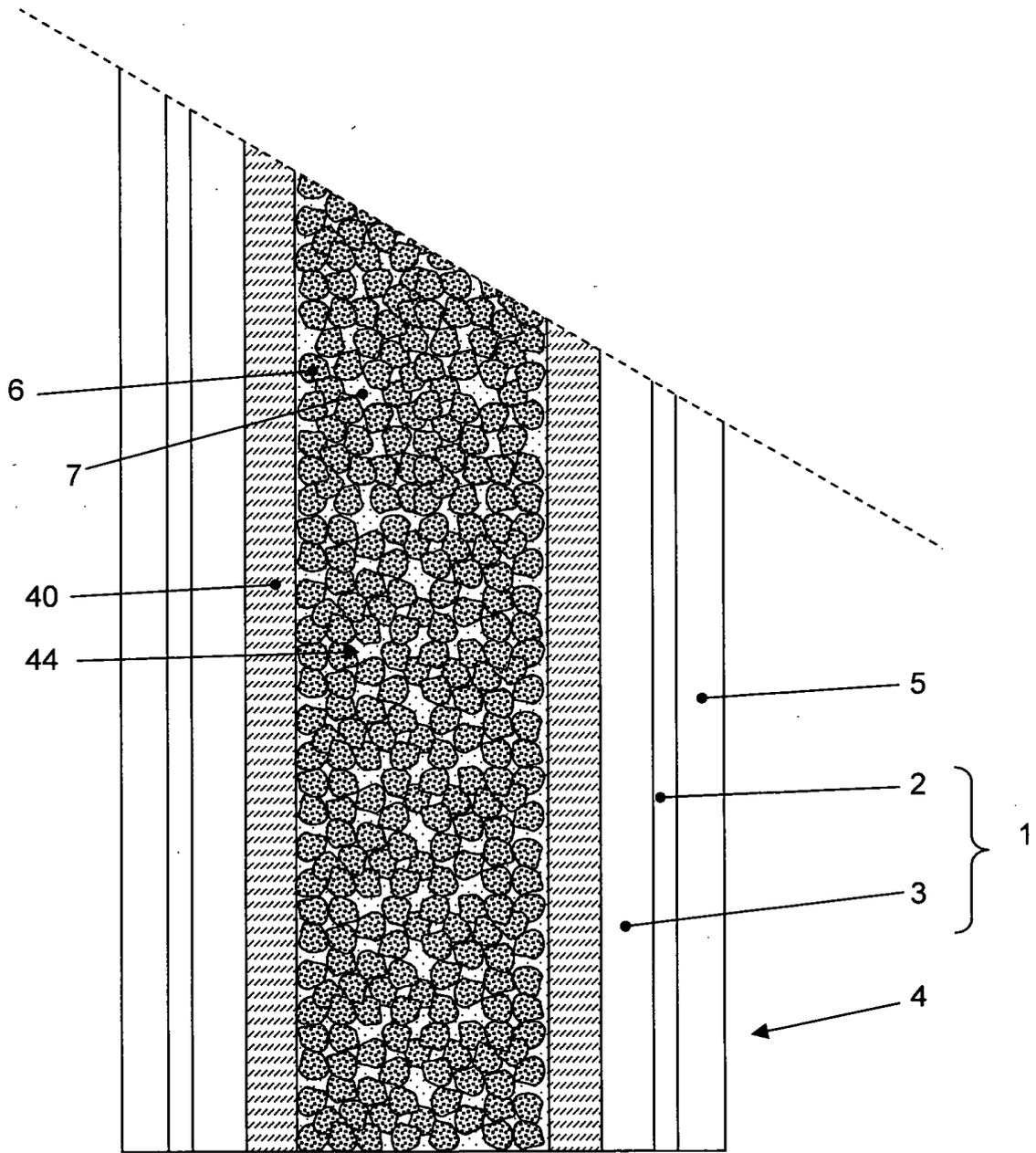


FIG. 4