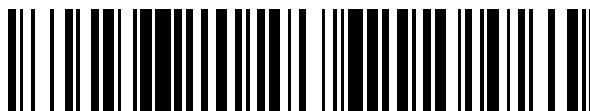


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 821 756**

51 Int. Cl.:

B41M 3/00 (2006.01)

B41M 5/00 (2006.01)

B41M 7/00 (2006.01)

B44C 1/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **23.04.2014 PCT/HU2014/000033**

87 Fecha y número de publicación internacional: **30.10.2014 WO14174329**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.04.2014 E 14729430 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.07.2020 EP 2988944**

54 Título: **Método para producir un recubrimiento decorativo impreso digitalmente sobre una superficie sólida**

30 Prioridad:

24.04.2013 HU P1300249

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

27.04.2021

73 Titular/es:

**JETRONICA LIMITED (100.0%)
Blue Bell Farm, Higher Road, Longridge
Preston PR3 2YX, GB**

72 Inventor/es:

**KOCSIS, ALBERT;
FLÓRIÁN, GUSZTÁV y
KOCSIS, PÉTER**

74 Agente/Representante:

SÁEZ MAESO, Ana

ES 2 821 756 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

Método para producir un recubrimiento decorativo impreso digitalmente sobre una superficie sólida

5 La invención se refiere a un método para producir un recubrimiento decorativo impreso digitalmente sobre una superficie sólida, particularmente sobre la superficie de objetos hechos de cerámica y vidrio.

Los avances en la tecnología informática han requerido el desarrollo de métodos de impresión controlados digitalmente. Los desarrollos en el campo pronto tomaron múltiples direcciones. Los métodos convencionales más importantes son los siguientes (la lista no es exhaustiva):

- sistemas xerográficos (impresoras láser y LED),
- tecnología de inyección de tinta DOD (goteo por demanda), basada en la expulsión de pintura líquida a base de una técnica térmica (HP, CANON), o principio de desplazamiento de volumen (piezo) (Epson, XAAR, Spectra),
- CIJ (Continuous Ink Jet), en el que la pintura se transporta a la superficie del objetivo aplicando un flujo continuo de fluido que se divide en gotas por medios ultrasónicos, siendo las gotitas desviadas electrostáticamente (por ejemplo, Imaje).

La mayoría de los sistemas enumerados anteriormente se desarrollaron inicialmente principalmente para las llamadas "impresoras de escritorio" capaces de imprimir un número reducido de copias. La demanda de impresión digital a escala industrial apareció en la década de 1990, primero inducida por la impresión de carteles de gran formato y luego por la decoración textil. Lo que estos dos campos tenían en común era que los sistemas de impresión de pequeño formato podían adaptarse fácilmente a ellos con relativamente pocos cambios en la construcción porque los materiales de pintura aplicados eran casi idénticos a los que se habían utilizado anteriormente (pinturas en solución, tintas que contienen pigmentos orgánicos).

Dado que las pinturas son mezclas líquido y sólido y, por lo tanto, el peligro de deposición y secado de la pintura siempre está presente, las características químicas y físicas de las pinturas son muy importantes. También es importante mantener la penetrabilidad de los canales delgados del cabezal de impresión. Estos factores plantean problemas especialmente graves si el material de pintura contiene pigmentos inorgánicos abrasivos de alta densidad, como las pinturas cerámicas.

Las limitaciones de los sistemas convencionales de chorro de líquido (chorro de tinta), así como los requisitos industriales mencionados anteriormente, han sido una preocupación para los expertos que trabajan en el campo durante mucho tiempo.

En el documento EP 0 703 863 B1, Benoit Brault describe una solución en la que solo el material aglutinante se transporta a la superficie durante la operación de impresión, aplicándose el material seco a la pieza de trabajo independientemente del cabezal de impresión en un paso posterior, el material seco se adhiere al material de unión en la superficie. El material adhesivo se aplica mediante el cabezal de impresión en forma de solución, por lo que deben tenerse en cuenta los procesos de secado y deposición mencionados anteriormente. Un ejemplo similar se puede encontrar en el documento US 2003/0012878 A1, en el que Jiang et al. describe un método de impresión utilizando pigmentos secos. De acuerdo con este, se aplica un material aglutinante a la superficie, y luego se aplica pigmento seco al material aglutinante y se adhiere a este. Los procesos de secado y deposición mencionados anteriormente también deben tenerse en cuenta en este caso.

En el documento US 2004/0101619 A1, Carlo Camorani describe un método en el que la operación de impresión básicamente dirige solo el material de encuadernación a la superficie. El pigmento está destinado a introducirse en el chorro de líquido antes de que llegue a la superficie. Para lograrlo, se sugieren varias variaciones en el documento, que es una combinación de varias solicitudes anteriores (reclama la prioridad de ocho solicitudes italianas). Parece probable que también en este caso se produzcan dificultades provocadas por el secado y el taponamiento, y la implementación de las interacciones requeridas entre el material aglutinante y los pigmentos en el chorro libre o en la superficie es una tarea compleja y problemática. En el documento US 6799959 b1, Tochimoto et al. describe un aparato para formar un producto tridimensional, en el que se puede formar una capa de polvo en una etapa de formación de producto, y se inyectan aglutinantes coloreados sobre la capa de polvo formada desde los cabezales de las boquillas. Esto permite que el producto se coloree también en el proceso de formación del producto. Como el material en polvo sirve aquí como material de construcción de capas, el material aglutinante coloreado puede provocar los procesos de secado y deposición mencionados anteriormente.

Ninguno de estos sistemas se ha generalizado en la práctica industrial, aunque durante los últimos 10-15 años ha estado presente la necesidad de un método de impresión digital fiable para fines cerámicos.

Nos hemos fijado como objetivo proporcionar un método en el que los problemas relacionados con la abrasión y el taponamiento no se produzcan incluso si se aplica pigmento inorgánico, y de ese modo se pueden producir revestimientos decorativos impresos digitalmente de forma fiable y rentable.

5 El objetivo se consigue basándose en el reconocimiento de que las partículas sólidas de pigmento se transportan a la superficie objetivo seca mientras que las partículas sólidas de pigmento están secas, y la impresión se realiza sobre la capa así producida.

10 El método de acuerdo con la invención se define en la reivindicación 1, estando definidas las realizaciones preferidas en las reivindicaciones dependientes.

La invención se describirá ahora en detalle con referencia a los dibujos adjuntos, donde

15 la figura 1 muestra la vista esquemática del aparato que lleva a cabo el método,

la figura 2 es una vista esquemática en sección que ilustra la capa de polvo de pigmento seco en la superficie del objeto, y también muestra las gotas de líquido volando hacia la capa de polvo en el instante antes de su impacto, y

20 la figura 3 muestra la misma vista en sección que se muestra en la figura 2, que ilustra además la penetración de una gota de líquido a través de la capa de polvo, y también el estado después del impacto.

25 A modo de ejemplo, se describe un sistema aplicable para decorar objetos cerámicos en el que se mezclan partículas sólidas de pigmento con un líquido sobre la superficie sólida del objetivo (hecha, por ejemplo, de cerámica). El líquido se utiliza exclusivamente para fijar las partículas sólidas a la superficie temporalmente, hasta después de que se cueza la placa cerámica.

El método de acuerdo con la invención se puede dividir en tres etapas:

30 - distribuir el material pigmentario uniformemente sobre la superficie,

- imprimir utilizando un líquido libre de materiales sólidos (por ejemplo, agua destilada),

- eliminar las partículas que no se han adherido a la superficie.

35 En consecuencia, las partes constituyentes principales del aparato que lleva a cabo el método son:

- una unidad de recubrimiento que consta de una unidad 4 de alimentación de polvo y una unidad 5 de carga electrostática y está adaptada para transportar las partículas 2 de pigmento seco sobre la superficie 1,

40 - una unidad de impresión que consta de una impresora 6 conectada a un controlador 21 de impresión y está adaptada para utilizar un líquido 3 para imprimir en la superficie 1 recubierta con partículas 2 de pigmento seco, y

45 - una unidad de eliminación de exceso de polvo que consta de un soplador 7 de aire y un extractor 8 y es alimentado por un compresor 22, aplicándose un extractor 23 para devolver la parte de las partículas 2 de pigmento seco que no se fijó a la superficie durante la operación de impresión a la unidad 4 de alimentación de polvo a través de un conducto 24 de retorno de exceso de polvo.

50 En la figura 1, se muestra una pieza 20 de trabajo, tal como una placa cerámica que comprende una superficie 1 a revestir, debajo de las tres unidades principales del aparato. Para lograr el desplazamiento relativo entre las unidades funcionales y las piezas de trabajo en la dirección de la flecha 26 se aplica un transportador 9, aplicándose un transportador 25 adicional para transferir las piezas 20 de trabajo pintadas desde el transportador 9. Piezas 20 de trabajo que llegan a la unidad de recubrimiento no tiene recubrimiento en su superficie, mientras que la superficie 1 de las piezas 20 de trabajo que salen de la unidad de recubrimiento y entran en la unidad de impresión están recubiertas con partículas 2 de pigmento seco. La superficie 1 de las piezas 2 de trabajo sale de la unidad de impresión y entra en la unidad de eliminación de exceso de polvo que está parcialmente recubierta con partículas 2 de pigmento seco, las piezas 2 de trabajo también tienen partes 10 de superficie impresas, las piezas 2 de trabajo salen de ellas y llegan al segundo transportador 25 (no mostrado) que tienen las partes 10 de superficie impresas, mientras que las porciones que no han sido impresas no tienen recubrimiento.

60 Después de la impresión, la pieza 20 de trabajo se mueve al transportador 9 aplicando el transportador 25. La pieza 20 de trabajo ya impresa se transporta luego a una estación de secado y/o cocción conocida utilizando el transportador 25.

Las operaciones individuales se presentan a continuación en más detalle:

65 Aplicación de las partículas de pigmento

5 La aplicación del material de partículas 2 de pigmento seco a la superficie 1 (superficie objetivo) de manera uniforme y reproducible es de importancia clave para el éxito del proceso, ya que la intensidad de color alcanzable está determinada predominantemente por la cantidad de material de pigmento aplicado por unidad de área. La simple pulverización mecánica del polvo, obviamente, no es una solución adecuada porque el recubrimiento así producido no sería uniforme debido a la irregularidad de nivel micro causada por la tendencia de las partículas de pigmento a formar "conglomerados", y también debido a las faltas de uniformidad de nivel macro resultantes de las dificultades de la alimentación en polvo.

10 La solución que implica la tecnología de recubrimiento en polvo electrostático es aplicable en nuestro caso sin problemas porque se puede utilizar para el transporte fluidizado de materiales en polvo aplicando un proceso estacionario temporalmente estable y, por lo tanto, la distribución de la superficie puede controlarse bien. Al mismo tiempo, la carga electrostática de partículas de polvo da como resultado una acción de repulsión entre las partículas de polvo flotantes individuales, atrayendo las partículas hacia la superficie objetivo, lo que resulta en una distribución uniforme en el nivel micro, así como en la fijación temporal de las partículas a la superficie.

20 En caso de que el pigmento cerámico se prepare de una manera similar a la aplicada para los tintes utilizados en el recubrimiento de polvo electrostático (ajustando el tamaño y la forma óptimos de las partículas y formando superficies envolventes adecuadas sobre las partículas), el conocimiento tecnológico relacionado con estos sistemas probados y ensayados para diseñar el proceso de recubrimiento. Las partículas de pigmento se transportan a las proximidades de la superficie objetivo aplicando un flujo de aire comprimido adecuadamente ajustado o utilizando la gravedad. Las partículas se cargan electrostáticamente allí, aplicando un electrodo configurado correctamente, y luego la superficie objetivo es recubierta por las partículas de manera uniforme. Para realizar el método es preferible si

25 - las partículas de polvo conglomerado se separan aplicando oscilaciones mecánicas ultrasónicas o de frecuencia variable;

30 - se forma una capa de polvo suelto, que puede ser penetrada (total o parcialmente) por la gota 30 de líquido que tiene una velocidad predeterminada;

- se aplica un polvo que tiene una distribución de tamaño de partícula predeterminada;

- se aplica un material en polvo que incluye un agente antiaglomerante;

35 - el material en polvo aplicado es pintura cerámica o pintura para vidrio;

- se aplica un material en polvo termoplástico que se vuelve plástico durante la cocción mediante tratamiento térmico;

40 - se aplica un material en polvo que comprende material biológicamente activo;

- se aplica un material en polvo que comprende material eléctricamente conductor;

45 - se aplica un material en polvo que comprende una mezcla que consta de materiales solubles e insolubles por la gota 30 de líquido;

- se aplica un material en polvo parcial o totalmente soluble en el líquido.

Impresión, fijación local del pigmento

50 La imagen preparada digitalmente se imprime en la capa de pigmento aplicada al objeto objetivo utilizando agua (o, alternativamente, utilizando otros líquidos o mezclas).

55 Penetrando a través de la capa de polvo formada por las partículas 2 de pigmento seco, la gota 30 de líquido recoge las partículas de polvo (como la gota 31 de líquido), y luego coloca las partículas sobre el sustrato formado por la superficie 1 (como la gota 32 de líquido). Se produce así una parte de superficie 10 impresa.

60 En caso de que se forme una fina capa soluble en agua sobre la superficie de las partículas de pigmento de una manera conocida por la tecnología química y los procesos químicos industriales generales, cuya capa no deteriore las características electrostáticas de las partículas, se puede proporcionar una solución se forma parcialmente en porciones de la superficie de las partículas de pigmento que se encuentran con las gotas 30, 31, 32 de líquido. Después de que la solución se haya secado, fija las partículas de pigmento entre sí y a la superficie del sustrato.

65 Este pegamento convenientemente orgánico (por ejemplo, CMC) se descompone completamente durante la cocción, sin dejar ningún rastro en la imagen. La posibilidad de aplicar agua u otros líquidos que no contengan aditivos sólidos para la impresión tiene enormes ventajas en comparación incluso con las pinturas de inyección de tinta comunes, mientras que en comparación con materiales tan "problemáticos" como las pinturas cerámicas, las ventajas son muy

notorias. Estos últimos materiales tienen una serie de características desventajosas, que incluyen una densidad muy alta que provoca una rápida deposición y una alta dureza que los vuelve fuertemente abrasivos. Las impresoras de inyección de tinta adaptadas para imprimir sobre papel realizan extensas operaciones de limpieza antes de cada sesión de impresión para eliminar la pintura solidificada de cada boquilla de inyección de tinta.

5 Esta etapa de limpieza de la boquilla no es necesaria en el caso del líquido (por ejemplo, agua destilada) aplicado para la presente invención, ya que el funcionamiento del cabezal de impresión no se ve obstaculizado por el secado o por cualquier cambio de las propiedades físicas de la pintura.

10 Para llevar a cabo el método es preferible si:

se aplica un líquido que contiene un aditivo de secado lento;

15 - se aplica un líquido que contiene un aditivo que ajusta la tensión superficial y/o la viscosidad;

- la intensidad del color se puede ajustar ajustando la densidad espacial de las gotas de líquido;

- el líquido se transporta a la superficie aplicando una válvula de fluido;

20 - el líquido se transporta a la superficie aplicando medios atomizadores de fluido;

- dichos materiales se aplican en los que el polvo reacciona químicamente con el líquido, el sustrato o con otro material en polvo aplicado previamente de manera similar.

25 Eliminación de partículas de pigmento no fijadas

La mayoría de las partículas de pigmento se fijan débilmente a la superficie objetivo, por atracción electrostática, mientras que en las áreas impresas se fijan con mucha más fuerza (gracias a los agentes de encolado secados posteriormente y disueltas parcialmente), y por tanto aplicando los medios adecuados se puede conseguir que sólo se eliminen de la superficie aquellas partículas que no forman la imagen impresa. Si se reduce el área de superficie específica de las partículas de pigmento, por ejemplo, formando partículas esféricas mediante secado por atomización (tecnología de atomización) y agregando aditivos adecuados, entonces la adhesión entre las partículas, así como entre las partículas y el sustrato puede reducirse significativamente (de manera similar a la que se aplica en el caso del polvo de tóner de los dispositivos de formación de imágenes xerográficas).

35 La adhesión electrostática puede reducirse aún más, si es necesario, aplicando carga de polaridad inversa (es decir, eliminación de carga) de una manera similar a los sistemas xerográficos. La experiencia indica que la parte no fija de las partículas de pigmento puede eliminarse fácilmente de la superficie mediante soplado y extracción de aire adecuadamente dirigido. El pigmento eliminado puede reciclarse al recipiente de alimentación mientras las partículas de polvo que forman la imagen fija permanecen en la superficie y, por lo tanto, se produce la imagen final.

Ventajas del sistema descrito anteriormente en comparación con otros métodos de inyección de tinta:

45 Es de conocimiento común entre los expertos, pero los usuarios no expertos de las impresoras de inyección de tinta también saben que las fallas que ocurren con más frecuencia en los sistemas de inyección de tinta son causadas por la tinta "secándose", es decir, cuando la tinta, formada por una mezcla sólido-líquido, comienza a perder su contenido líquido, "espesándose" cerca del lugar de expulsión, a lo que sigue el fallo parcial o total del cabezal de impresión.

50 En nuestro sistema, el pigmento y los componentes del pegamento se combinan con el líquido en la superficie objetivo y, por lo tanto, ningún material ingresa al cabezal de impresión de construcción delicada que sea propenso a depositarse, secarse o taponar las boquillas. Por tanto, la vida útil y la fiabilidad del cabezal de impresión pueden aumentar significativamente. La aplicabilidad industrial de los sistemas de chorro de tinta convencionales se puede mantener de manera segura solo aplicando una tecnología extremadamente compleja, lo que conduce a costes de producción y operación/mantenimiento muy altos.

55 Por tanto, nuestro sistema permite el desarrollo de dispositivos con menores costes. En ciertos campos de aplicaciones de impresión (por ejemplo, cerámica) existen limitaciones para reducir el tamaño de partícula del pigmento. Por un lado, los costes de molienda aumentan drásticamente a medida que disminuye el tamaño de las partículas y, por otro lado, ciertos materiales pierden su capacidad de "coloración" si se muelen demasiado fino. Sin embargo, aplicando el sistema descrito anteriormente, no es necesario modificar radicalmente las fórmulas y métodos aplicados convencionalmente en la tecnología de la cerámica para obtener resultados que tengan la calidad generalmente requerida utilizando un sistema digital. Esta es una ventaja extraordinaria en el caso de un campo industrial fundamentalmente conservador que se adhiere al conocimiento tecnológico "probado y comprobado" con tanta fuerza como lo hace la industria de la cerámica.

65

REIVINDICACIONES

1. Método para producir un revestimiento decorativo impreso digitalmente sobre una superficie sólida, que comprende las etapas de aplicar partículas (2) sólidas de pigmento a la superficie (1) y tratar el revestimiento de tal manera que el tratamiento de como resultado el fraguado del revestimiento, caracterizado porque
- (i) primero, la superficie (1) seca se recubre uniformemente aplicando partículas (2) sólidas de pigmento mientras que las partículas sólidas de pigmento se secan, al menos sobre una parte de la superficie donde se aplicará el recubrimiento,
- (ii) en una operación de impresión posterior, se aplica líquido a la superficie (1) recubierta con partículas (2) de pigmento sólido seco, fijando así temporalmente las partículas (2) de pigmento sólido a las partes de la superficie impresa, y
- (iii) quitar la porción no fija de las partículas (2) sólidas de pigmento de la superficie (1),
- en el que las etapas (i) a (iii) se repiten al menos una vez antes de realizar el tratamiento que da como resultado el fraguado del revestimiento.
2. El método de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque para la operación de impresión se utiliza un líquido (3) exento de materiales sólidos.
3. El método de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, caracterizado porque se utiliza agua destilada como líquido (3) para la operación de impresión.
4. El método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la intensidad del color resultante se ajusta ajustando el espesor del recubrimiento de partículas (2) de pigmento aplicado a la superficie (1).
5. El método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque el revestimiento (2) de tinte de pigmento seco se aplica a la superficie (1) mediante pulverización electrostática de polvo.
6. Procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque para la operación de pulverización electrostática de polvo, las partículas (2) de pigmento seco se transportan a las proximidades de la superficie (1) objetivo aplicando aire comprimido.
7. Método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque se imprime una imagen preparada digitalmente sobre la superficie (1) aplicando el líquido (3).
8. El método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque se forma una capa soluble por el líquido (3) sobre la superficie de las partículas (2) de pigmento seco, y el pigmento sólido se fija temporalmente a las partes (10) de la superficie que utilizan una solución preparada a partir de la capa soluble durante la operación (3) de impresión del líquido.
9. El método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la superficie (1) se somete a secado antes del tratamiento que da como resultado el fraguado de la misma.
10. El método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque el líquido (3) se transporta a la superficie (1) utilizando una impresora (6) de chorro de tinta.
11. El método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque las partículas (2) de pigmento seco que no han sido fijadas a la superficie se eliminan mediante soplado de aire, el exceso de partículas (24) eliminadas se regresa al contenedor (4) de alimentador.

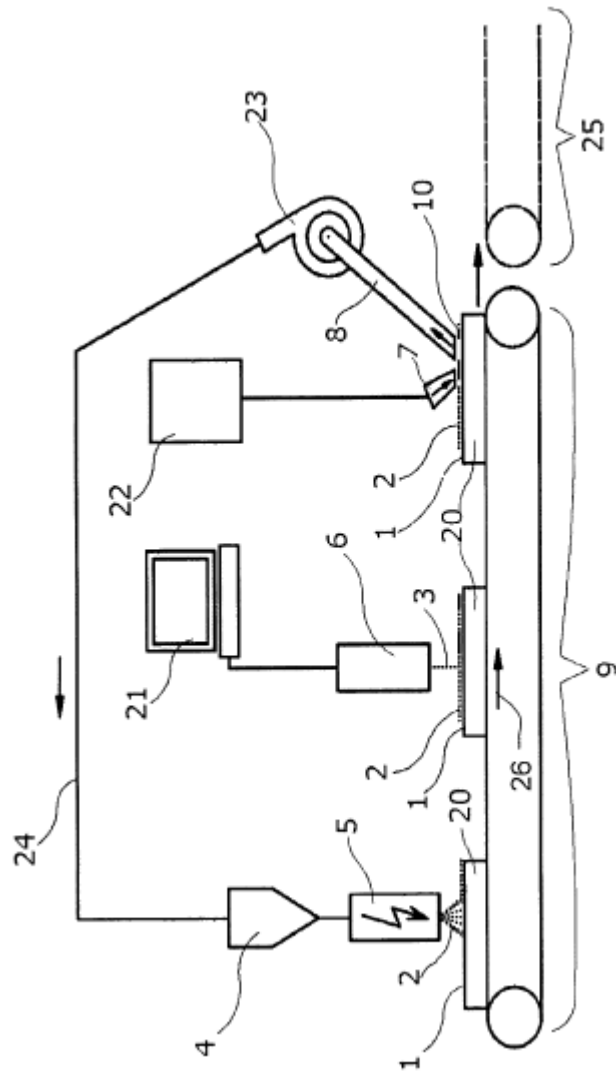


Fig. 1.

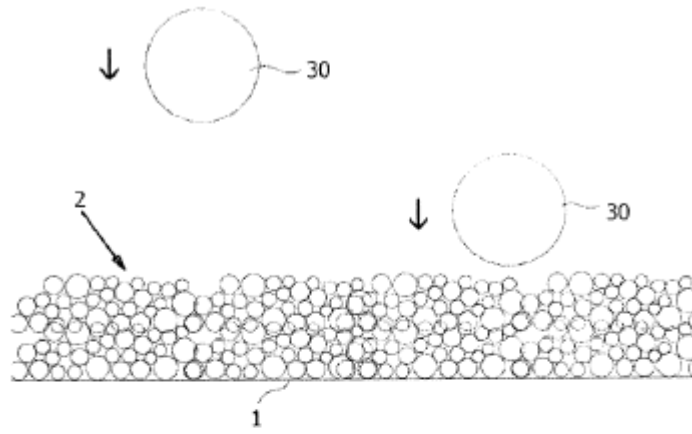


Fig. 2.

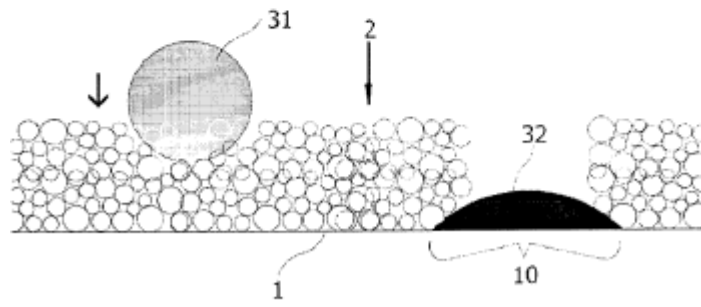


Fig. 3.