

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 994 785**

51 Int. Cl.:

B24B 7/18 (2006.01)
B24B 7/22 (2006.01)
E04F 21/24 (2006.01)
E04F 15/12 (2006.01)
C04B 41/70 (2006.01)
C04B 41/00 (2006.01)
C04B 41/52 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **03.09.2019** **PCT/FI2019/050622**
87 Fecha y número de publicación internacional: **04.06.2020** **WO20109650**
96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **03.09.2019** **E 19890835 (2)**
97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.11.2024** **EP 3887092**

54 Título: **Método de recubrimiento con espolvoreado en seco de un suelo de hormigón**

30 Prioridad:

30.11.2018 FI 20186027

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
31.01.2025

73 Titular/es:

CONCRIA OY (100.00%)
Vehmaantie 12
33470 Ylöjärvi, FI

72 Inventor/es:

AHONEN, MIKA

74 Agente/Representante:

ESPIELL GÓMEZ, Ignacio

ES 2 994 785 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 de recubrimiento con espolvoreado en seco de un suelo de hormigón**

- 5 La invención se refiere a un método de recubrimiento con espolvoreado en seco de un suelo de hormigón tal como se expone en el preámbulo de una reivindicación independiente dirigida al mismo.

Los suelos de hormigón con un acabado de espolvoreado en seco, es decir, los suelos espolvoreados en seco, son usados comúnmente en proyectos donde se requiere que la superficie del suelo tenga una resistencia a la abrasión y resistencia. Por razón de los beneficios obtenidos de esta manera, los espolvoreados en seco son particularmente empleados en aplicaciones industriales pesadas, en las cuales las losas de hormigón son sometidas a un fuerte impacto y pesos de ruedas y de las cuales es requerida una excelente planitud y resistencia a la abrasión. Es debido a estos beneficios que se obtienen, además, ventajas importantes mediante espolvoreados en seco en el caso de suelos de hormigón más ligeros. Además, especialmente cuando se usa hormigón reforzado con fibra, es mediante la aplicación de espolvoreados en seco que se puede reducir la cantidad de fibras que quedan en la superficie del hormigón del suelo para obtener un resultado final más ordenado.

Los espolvoreados en seco son endurecedores de la superficie del suelo, que se componen de mezclas de agregados extra duros, cemento y varios aditivos y por los cuales es obtenida una resistencia a la abrasión superficial tan elevada como cinco veces con respecto a una superficie de sólo hormigón. Los materiales espolvoreados en seco tienen un tamaño de grano normalmente dentro del intervalo de 0-4 mm y difieren entre sí en términos de sus materiales de agregado. Los agregados normalmente empleados incluyen corindón, cuarzo, escoria metalúrgica, metal, carburo de silicio o combinaciones de los anteriores citados. Algunos productos también implican el uso de diabasa, lo que permite aumentar especialmente la dureza de un espolvoreado en seco.

Por otro lado, el cemento usado en los espolvoreados en seco es normalmente uno con un elevado grado de resistencia. Con respecto a esto, ha sido una práctica muy común usar cemento Portland tradicional que contiene 95 % de clínker Portland y 5 % de constituyentes adicionales menores. En los espolvoreados en seco de colores, el cemento Portland es reemplazado con un cemento blanco más puro que es capaz de proporcionar un resultado de color más uniforme. Los tonos de los espolvoreados en seco son producidos mediante el uso, entre otros, de varios pigmentos de color inorgánicos.

El rendimiento de un espolvoreado en seco en suelo de hormigón se basa en una reacción del cemento dentro del espolvoreado en seco con agua en virtud de la muy fuerte higroscopicidad del cemento, lo que permite su reacción con el agua para generar calor y compuestos de silicato de calcio. El cemento dentro de un material espolvoreado en seco reacciona con la humedad presente en la superficie del hormigón para "chupar" la humedad en sí mismo, de manera que, junto con el procesamiento mecánico de la superficie del suelo, el material espolvoreado en seco forma una estructura dura, insoluble en agua y monolítica con el hormigón de base.

La Patente de US 5,441,677 describió un método para fabricar suelos de hormigón, en donde la capa superficial de acabado del suelo es creada aplicando una cantidad de material espolvoreado en seco en la superficie superior de la losa de hormigón inmediatamente después del revoque. La capa de espolvoreado en seco aplicada es revocada nuevamente a la textura deseada y se repite hasta que la superficie sea lo suficientemente firme para el acabado. El alisado del suelo es realizado para crear una textura terminada. El método permite la creación de una estructura generalmente monolítica con la losa con una elevada resistencia a la compresión y un acabado brillante duro.

Al inicio de un proceso de recubrimiento de espolvoreado en seco, es normalmente necesario que el hormigón de base moldeado y revocado son sometidos a un cuidado temprano, siendo el propósito, entre otras cosas, reducir la contracción plástica en la base de hormigón, disminuir las grietas reticulares en la superficie del hormigón y mejorar la adherencia del espolvoreado en seco al sustrato. El cuidado posterior temprano se lleva a cabo normalmente con un agente de cuidado posterior temprano, el cual, en referencia a lo que está representado en la Figura 1a, es pulverizado sobre la superficie de una base de hormigón revocado después del moldeado. Con respecto a esto, también es posible emplear una lámina de plástico o una tela de filtro para ser colocada sobre la base de hormigón.

La aplicación de un espolvoreado en seco se lleva a cabo con una máquina dispensadora separada, carro dispensador o mediante el uso de un colocador de hormigón tradicional. Cuando la aplicación de un espolvoreado en seco es realizada con un carro dispensador o un colocador de hormigón tradicional, la superficie del hormigón base debe ser revocado antes de esparcir el espolvoreado en seco. Por otro lado, cuando la aplicación de un espolvoreado en seco es llevada a cabo con una máquina dispensadora, es necesario que la dispersión del espolvoreado en seco sea realizada inmediatamente sobre la superficie del hormigón base nivelado y vibrado. Debido a que la superficie del hormigón base no se abre en este caso mediante el pulido, la humedad que migra a la superficie del hormigón base como consecuencia de la vibración debe ser suficiente para que se aplique un espolvoreado en seco, razón por la cual la dispersión del espolvoreado en seco debe tener lugar lo más rápido posible después de la vibración.

Después de la aplicación de una primera capa de espolvoreado en seco, la superficie de espolvoreado en seco debe ser alisada antes de aplicar una segunda capa de espolvoreado en seco sobre la misma. Después de que la segunda capa de espolvoreado en seco haya absorbido la humedad en sí misma de la capa subyacente, su superficie será alisada después de lo cual la suavidad y densidad de la superficie final se logra normalmente mediante el alisado con lámina de acero mecánico, mediante el uso de una llamada máquina alisadora con operador a pie y/o montado. El alisado con lámina de acero, es decir, el llamado lustrado o pulido de la lámina, debe realizarse típicamente 2-3 veces

para proporcionar una superficie de piso la cual sea densa y para eliminar pequeñas irregularidades en la misma, si esto está justificado por el uso previsto del piso.

El cuidado posterior real de un suelo de hormigón recubierto con espolvoreado en seco debe iniciarse inmediatamente después de completar el ciclo de alisado final, el propósito es evitar el secado excesivamente rápido del hormigón base y el acabado de espolvoreado en seco y proporcionar condiciones de endurecimiento óptimas para el piso espolvoreado en seco. El cuidado posterior también puede usarse para proteger la superficie del piso, por ejemplo, contra golpes y suciedad. El cuidado posterior es realizado normalmente mediante un agente de cuidado posterior pulverizable, una lámina de plástico, una tela de filtro humectable, una pulverización de agua o una combinación de estos. La selección de un método de cuidado posterior es el resultado de una condición de factores, así como también del tamaño de un área a cubrir.

En la práctica, los problemas más comunes con los suelos espolvoreados en seco son los siguientes:

- una cantidad excesivamente pequeña de espolvoreado en seco (kg/m^2),
- el espolvoreado en seco no se ha adherido al hormigón base en todas partes de manera uniforme (sonido hueco de golpeteo),
- diferencias de color en el espolvoreado en seco, y
- diferencias en la resistencia a la abrasión.

Las causas de los problemas anteriores son normalmente las siguientes:

- humedad excesivamente baja en el hormigón de base,
- diversas condiciones de moldeado (viento, luz solar, lluvia),
- uso de masa de hormigón plastificado (en un esfuerzo por reducir la relación de agua/cemento del concreto base),
- uso de un agente incorporador de aire en la masa de hormigón de base, y
- uso de escoria de alto horno, ceniza volante o agregado excesivamente fino en la masa de hormigón de base.

Además, si la superficie de espolvoreado en seco blanca o de color claro está destinada a ser lustrada o pulida con diamante subsecuentemente para crear suficiente uniformidad y brillo, es muy necesario que la cantidad de material espolvoreado en seco sea de al menos 10 kg/m^2 . En caso de que la cantidad de un recubrimiento empleado sea, por ejemplo, de $4-6 \text{ kg/m}^2$, existe un alto riesgo de que la superficie de espolvoreado en seco sea eliminada total o parcialmente en el proceso de pulido por exponer las fibras metálicas de, por ejemplo, un piso de SFRC (Hormigón Reforzado con Fibra de Acero). Tampoco es una superficie de espolvoreado en seco excesivamente delgada capaz de retener su color, pero es decolorada debido a la estructura del hormigón subyacente mientras está siendo alisado.

Es un objetivo del método de acuerdo con la presente invención proporcionar una mejora decisiva con relación a los problemas anteriores y para de esta manera elevar sustancialmente el nivel de la técnica anterior disponible. Con el fin de alcanzar este objetivo, el método de acuerdo con la invención se caracteriza principalmente por lo que se ha presentado en la cláusula caracterizadora de una reivindicación independiente dirigida al mismo.

Los beneficios más importantes dignos de mención que se ofrecen mediante un método de la invención incluyen su simplicidad y efectividad, en virtud de los cuales es posible proporcionar en las condiciones de instalación más diversas y en vista de las más exigentes de las aplicaciones previstas un piso espolvoreado en seco óptimo en términos de propiedades físicas y visuales del mismo. Esto se habilita al garantizar un vínculo mutuo para la estructura del piso subyacente y una capa espolvoreada en seco que se esparce en cada momento aplicando un medio a base de sílice en la parte superior de la capa espolvoreada en seco esparcida sobre la estructura del piso subyacente y luego al alisar la capa espolvoreada en seco analizada, la cual en primer lugar impide la evaporación del agua de la superficie del hormigón base o del espolvoreado en seco subyacente y en segundo lugar sella la superficie de la capa espolvoreada en seco analizada de una manera consistente con un agente de cuidado posterior temprano. En consecuencia, la unión de una masa de hormigón base o la capa espolvoreada en seco subyacente a la siguiente capa espolvoreada en seco tiene lugar de una manera general consistente mientras que su superficie también permanece fresca a medida que el medio a base de sílice reacciona con el exceso de cal de cemento, lo que acelera de esta manera la formación de la superficie.

Además, se usa preferiblemente un medio a base de nanosílice, es decir, la llamada nanosílice, que proporciona una asistencia notable en términos de la dispersión de, por ejemplo, tres o más capas espolvoreadas en seco superpuestas sin el riesgo de una unión mutua inadecuada entre las capas espolvoreadas en seco ya que las capas espolvoreadas en seco se permiten humedecerse lo suficiente y con suficiente uniformidad en general. En particular, el uso de nanosílice hace posible alcanzar una dosis de espolvoreado en seco tan alta como $10-15 \text{ kg/m}^2$, mejorando de esta manera aún más la resistencia de una superficie espolvoreada en seco y suavizando las diferencias de color sin aumentar la duración del procesamiento de la superficie del piso.

Una ventaja adicional que se obtiene mediante un medio a base de sílice en el procesamiento de una capa espolvoreada en seco es el hecho de que no afecta la resistencia del hormigón de base ya que su uso no resulta en una migración excesiva de la humedad en el hormigón de base. Esto es en virtud del hecho de que la nanosílice trabaja en el procesamiento antes mencionado como un llamado iniciador y acelerador de la reacción, mientras que el uso de agua en relación con esto aumenta el riesgo de la "contracción" excesiva del hormigón de base y hace que el material espolvoreado en seco sea difícil de terminar mientras que al mismo tiempo también afecta la resistencia a la abrasión de una superficie espolvoreada en seco construida actualmente.

Como el método de la invención permite un grosor de la capa espolvoreada en seco significativamente mayor que el presente (normalmente alrededor de 3-6 kg/m²) para un piso de hormigón, el piso espolvoreado en seco construido también puede ser pulido con diamante. Un problema común en relación con los pisos espolvoreados en seco construidos con la tecnología actualmente disponible es que el material espolvoreado en seco es pulido parcial o completamente de tal manera que, debido a la translucidez del hormigón de base, la superficie espolvoreada en seco deviene manchada o moteada.

El líquido de silicato coloidal contiene sílice pura en forma de nanopartículas suficientemente pequeñas para permitir su penetración en las estructuras porosas de un material espolvoreado en seco. El silicato de calcio coloidal se forma en las estructuras porosas de un nuevo hidrato de silicato de calcio (CSH/Hidrato de Silicato de Calcio), el cual se une no solo al hidrato de silicato de calcio presente en la superficie espolvoreada en seco procesada previamente, sino también a otros silicatos y a sí mismo. Cuando se usa en la adición de capas espolvoreadas en seco, la sílice coloidal reacciona, se une y después usa el silicato unido como medio de crecimiento para las capas de material que se procesarán posteriormente. Otros densificadores de silicato (tales como litio, sodio y potasio) no funcionan de manera similar, por lo que el uso similar de los mismos no es posible cuando se procesan capas espolvoreadas en seco la una encima de la otra.

En virtud del aumento del grosor de la capa, es posible someter una superficie espolvoreada en seco procesada a un pulido de diamante "desde más profundo" y lograr una llamada superficie de mosaico de hormigón o terrazo plano, lo cual no ha sido posible con la tecnología actualmente disponible.

Cuando se trata la capa/capas de recubrimiento espolvoreada(s) en seco con sílice coloidal, la resistencia a la compresión se desarrolla más rápidamente y la densidad superficial mejora porque, en virtud de la sílice coloidal, no quedará cemento sin reaccionar en el espolvoreado en seco. Esto, por otro lado, hace posible que la superficie espolvoreada en seco sea pulida tan pronto como 1-7 días después del moldeado. Se debe señalar en este sentido que el pulido del hormigón ordinario sin tratar no puede realizarse actualmente antes de 21-28 días después del moldeado.

Se han presentado otras modalidades preferidas para un método de la invención en las reivindicaciones dependientes dirigidas a las mismas.

En la siguiente descripción, la invención se ilustrará en detalle mientras se hace referencia al dibujo adjunto, el cual muestra, con una serie de figuras 1a-1f y por medio de un ejemplo preferido, varias etapas del procedimiento para un método de la invención.

La invención se refiere a un método con el recubrimiento de espolvoreado en seco de un piso de hormigón, de manera que como se muestra en la Figura 1a, una masa de hormigón de piso revocado aplicada B es sometida en primer lugar a un cuidado posterior temprano al pulverizar su superficie con un agente de cuidado posterior temprano. Después de revocar la masa de hormigón del piso, antes de que la masa de hormigón se endurezca o se seque, sobre la masa de hormigón del piso es aplicado, sobre un principio que aparece en las Figuras 1c y 1e, un material espolvoreado en seco K para dos o más capas espolvoreadas en seco superpuestas K1, K2, en cuya conexión de la superficie de la capa espolvoreada en seco subyacente actualmente K1 es alisada antes de esparcir la siguiente capa espolvoreada en seco K2 para procesarse a continuación. Después de eso, la última capa espolvoreada en seco K2 procesada del piso de hormigón es alisada y el piso de hormigón es sometido inmediatamente al cuidado posterior real con un agente de cuidado posterior, pulverización de agua, lámina de plástico o protección con filtro de tela. La aplicación de la capa espolvoreada en seco subyacente K1 es seguida al esparcir sobre su superficie, sobre un principio que aparece en las Figuras 1c y 1e, un medio a base de sílice soluble en agua V antes y/o durante el transcurso de alisar esta capa espolvoreada en seco particular y antes de la aplicación de la capa espolvoreada en seco superpuesta K2 para que se esparza sobre ella, lo cual, por otro lado, asegura que no se permita la migración excesiva de la humedad en la estructura espolvoreada en seco, sin embargo, la capa espolvoreada en seco aplicada obtiene suficiente humedad para su propio proceso de curado.

En una modalidad preferida para un método de la invención, el procesamiento de las capas espolvoreadas en seco superpuestas K1, K2 es implementada mediante el uso del medio a base de nanosílice V, en virtud de la finura del medio que se logra la optimización tanto de la distribución homogénea de la humedad en la capa espolvoreada en seco como del curado óptimo de la estructura espolvoreada en seco.

En una modalidad preferida adicional del método, la estructura espolvoreada en seco final de un piso de hormigón es construida a partir de tres o más capas procesadas una encima de la otra, tratándose cada capa espolvoreada en seco con el medio V antes del alisado y, como se presenta en las Figuras 1d y 1f, también durante el transcurso del alisado, si es necesario, lo cual permite además una dosis de espolvoreado en seco de, por ejemplo, 10-15 kg/m² cuando se ensambla la estructura espolvoreada en seco de un piso de hormigón. De esta manera se permite la construcción de un piso de hormigón que presenta una estructura espolvoreada en seco notablemente más gruesa que las disponibles en la actualidad.

En una modalidad preferida adicional para un método de la invención, el cuidado posterior temprano de una masa de hormigón de piso u hormigón de base B, como se presenta en la Figura 1a, es realizado mediante el uso de un agente de cuidado posterior temprano a base de sílice o silicato soluble en agua, de tal manera que la superficie de la masa de hormigón del piso tratada con el mismo se selle, sobre un principio mostrado en la Figura 1b, mecánicamente con una herramienta de alisado manual tal como un flotador de toro o similar.

- 5 En una modalidad preferida adicional para un método de la invención, el cuidado posterior real del piso espolvoreado en seco terminado o el procedimiento de servicio o mantenimiento realizado subsecuentemente para el piso espolvoreado en seco se realiza al tratar su superficie con pulido de diamante, lo cual, en el caso de los pisos espolvoreados en seco fabricados con la tecnología actual, no es necesariamente posible debido a un grosor variable o excesivamente pequeño de la estructura espolvoreada en seco.

REIVINDICACIONES

1. Un método de recubrimiento con espolvoreado en seco de un suelo de hormigón , de manera que una masa de hormigón del piso aplicada (B) es sometida primero a un cuidado posterior temprano con un agente de cuidado posterior temprano, en cuya conexión, después del revoque, sobre la masa de hormigón del piso es aplicado un material espolvoreado en seco (K), en cuya conexión de la superficie de una capa espolvoreada en seco subyacente actualmente (K1) es alisada antes de la aplicación de una siguiente capa espolvoreada en seco (K2) para ser procesada en la misma, después de la cual la última capa espolvoreada en seco procesada de un piso de hormigón es alisada y el piso de hormigón es sometido inmediatamente a un cuidado posterior real con un agente de cuidado posterior, una pulverización de agua, lámina de plástico o protección de tela de filtro, en donde, en el proceso de esparcir el material espolvoreado en seco (K) sobre la masa de concreto del piso para dos o más capas espolvoreadas en seco superpuestas (K1, K2), es para aumentar el grosor total del recubrimiento espolvoreado en seco y para mejorar la unión mutua de las capas espolvoreadas en seco superpuestas que la aplicación de la capa espolvoreada en seco subyacente (K1) es iniciada lo más rápido posible después de la vibración del hormigón de base, antes de que el hormigón se endurezca o se seque, con el fin de proporcionar unas condiciones de endurecimiento óptimas del piso espolvoreado en seco, **caracterizado porque** la aplicación de la capa espolvoreada en seco subyacente (K1) es seguida por el esparcimiento sobre su superficie de un medio a base de sílice soluble en agua (V) antes y/o durante el transcurso del alisamiento de esta capa espolvoreada en seco particular y antes de la aplicación de la capa espolvoreada en seco superpuesta (K2) para ser esparcida sobre la misma.
2. Un método de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado porque** el procesamiento de las capas espolvoreadas en seco superpuestas (K1, K2) son implementadas mediante el uso del medio a base de nanosílice (V).
3. Un método de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, **caracterizado porque** la estructura espolvoreada en seco final de un piso de hormigón es construida a partir de tres o más capas espolvoreadas en seco procesadas la una encima de la otra, tratándose cada capa espolvoreada en seco (K1, K2) con el medio (V) antes y/o durante el transcurso del alisado.
4. Un método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores 1-3, **caracterizado porque** el proceso de ensamble de la estructura espolvoreada en seco de un piso de hormigón es llevado a cabo mediante el uso de una dosis de espolvoreado en seco de 10-15 kg/m².
5. Un método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores 1-4, **caracterizado porque** el cuidado posterior real del piso espolvoreado en seco terminado o el procedimiento de servicio o mantenimiento realizado subsecuentemente para el piso espolvoreado en seco es realizado al tratar su superficie con pulido de diamante.

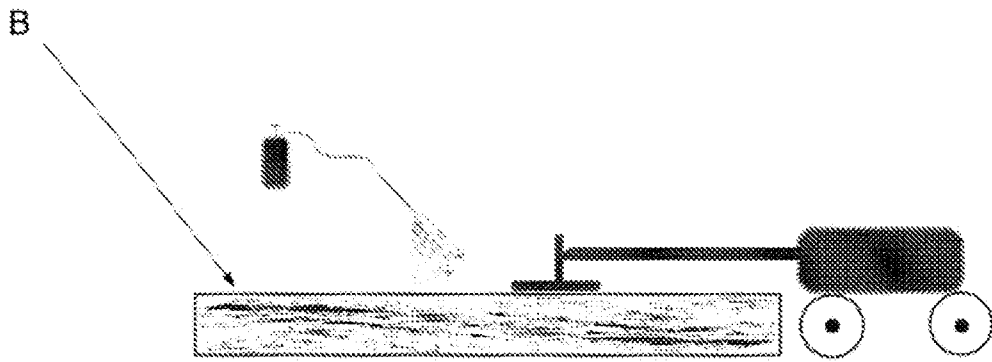


Figura 1a

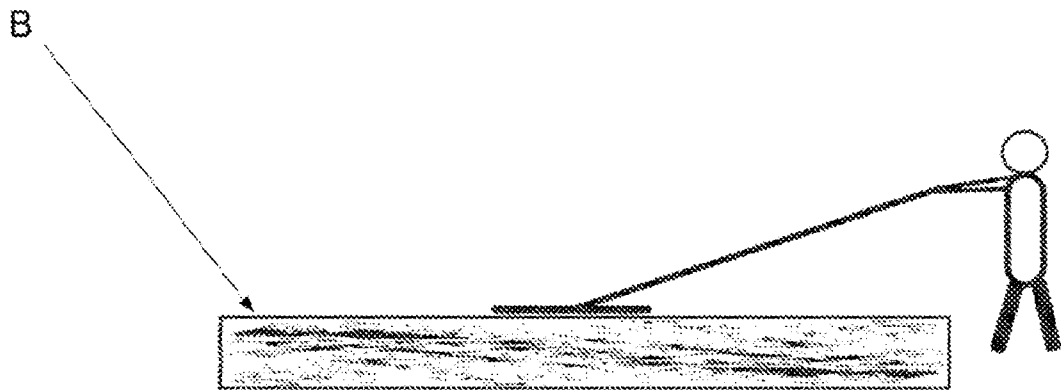


Figura 1b

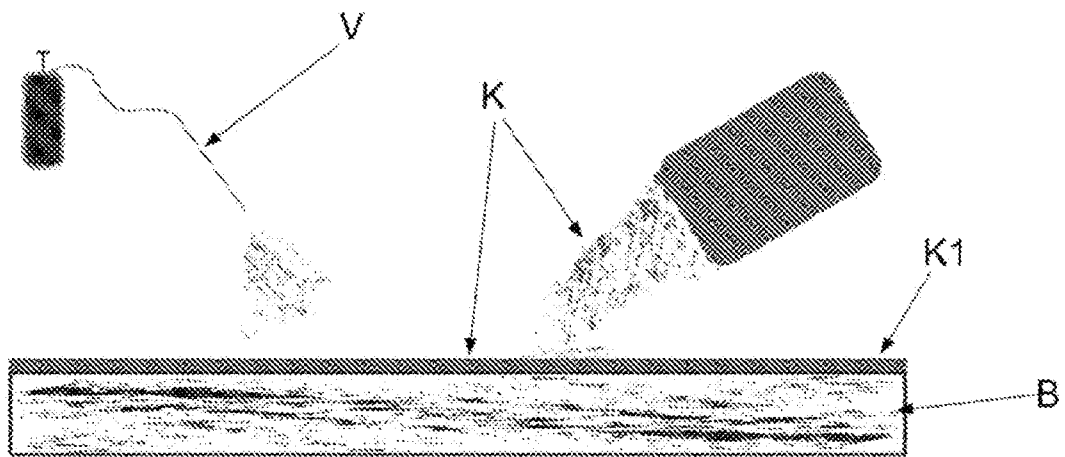


Figura 1c

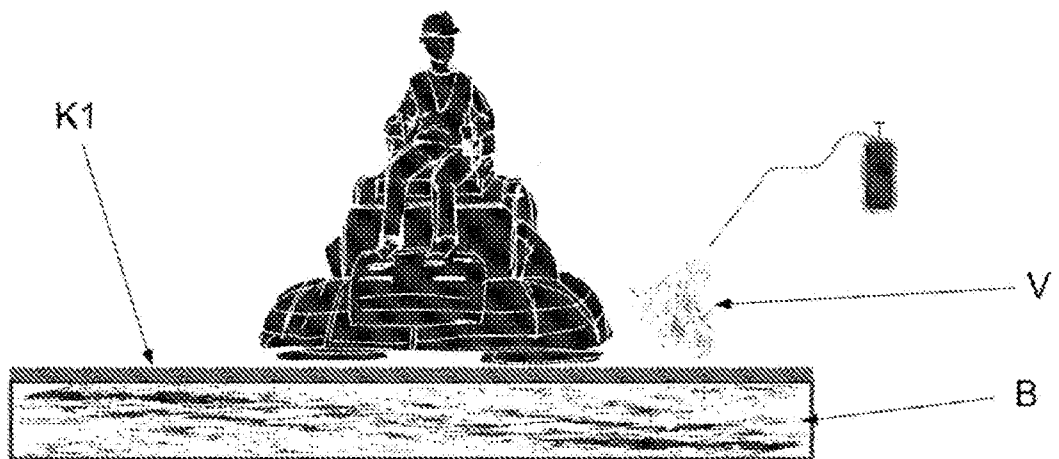


Figura 1d

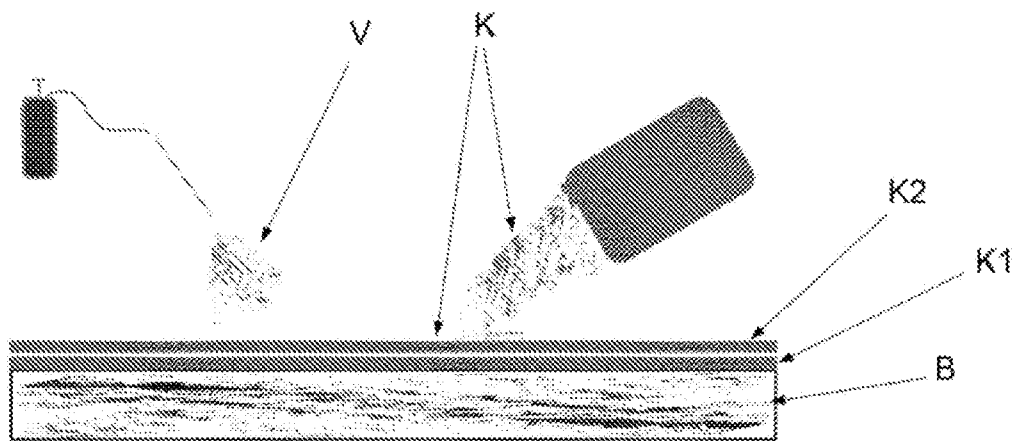


Figura 1e

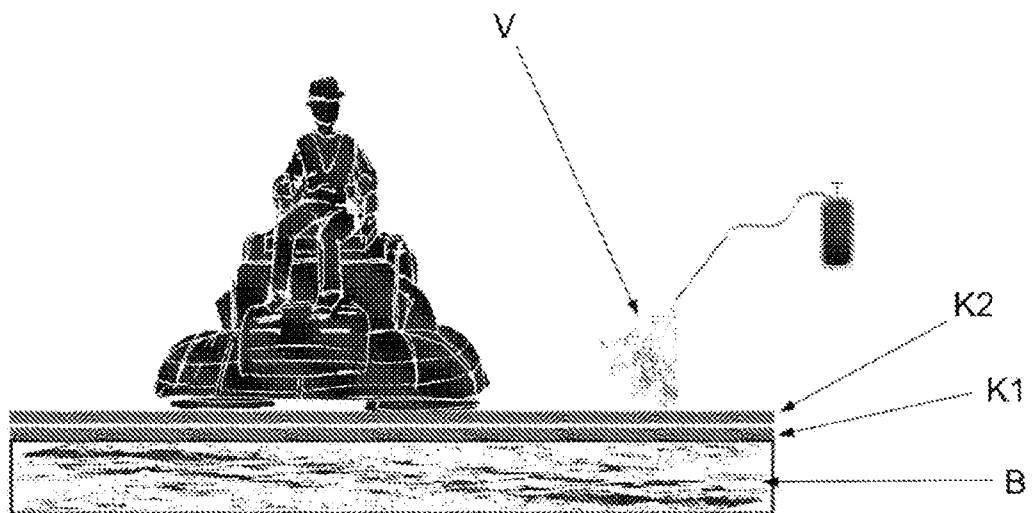


Figura 1f

REFERENCIAS CITADAS EN LA DESCRIPCIÓN

Este listado de referencias citadas por el solicitante tiene como único fin la conveniencia del lector. No forma parte del documento de la Patente Europea. Aunque se ha puesto gran cuidado en la compilación de las referencias, no pueden excluirse errores u omisiones y la EPO rechaza cualquier responsabilidad en este sentido.

Documentos de patentes citados en la descripción

- US 5441677 A [0006]