

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 970 192**

51 Int. Cl.:

E04F 21/12 (2006.01)
B28C 5/02 (2006.01)
B05B 7/00 (2006.01)
C04B 28/06 (2006.01)
C04B 28/10 (2006.01)
C04B 28/12 (2006.01)
C04B 28/14 (2006.01)
C04B 111/00 (2006.01)
B05B 7/14 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.08.2019** **E 21197630 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.11.2023** **EP 3960962**

54 Título: **Procedimiento de proyección usando una lanza de proyección de un mortero húmedo granular**

30 Prioridad:

10.08.2018 FR 1857438

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
27.05.2024

73 Titular/es:

SIKA TECHNOLOGY AG (100.0%)
Zugerstrasse 50
6340 Baar, CH

72 Inventor/es:

DAUBRESSE, ANNE y
SANCHEZ, ERIC

74 Agente/Representante:

UNGRÍA LÓPEZ, Javier

ES 2 970 192 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

Procedimiento de proyección usando una lanza de proyección de un mortero húmedo granular

5 **Área técnica**

El área técnica de la invención es aquella de la proyección de matrices pastosas granulares sobre soportes, particularmente sobre obras en hormigón armado o de albañilería, tales como edificios, construcciones de ingeniería civil (puentes, túneles, canalizaciones...).

10 En particular, la invención se refiere a la proyección en el sector de la construcción, de morteros/hormigones húmedos que endurecen sobre soportes planos o en relieve.

15 La invención tiene precisamente por objeto una lanza de proyección de un mortero húmedo, un dispositivo de proyección de mortero húmedo que comprende esta lanza, y un procedimiento de proyección de un mortero húmedo que utiliza esta lanza o este dispositivo.

Los soportes que comprenden el mortero endurecido, después de la proyección del mortero húmedo, son otro objeto de la invención.

20 **Antecedentes tecnológicos**

La proyección sobre soportes tales como paredes de edificios de matrices pastosas granulares que comprenden un ligante orgánico o inorgánico, por ejemplo, ligante hidráulico tal como un cemento, áridos minerales (por ej. arena) u orgánicos (por ej. cargas vegetales de origen biológico), diferentes aditivos y agua, es una técnica utilizada desde hace muchos años en particular por enlucidores de la construcción.

Para hacer esto, estos últimos utilizan dispositivos que comprenden una lanza unida a uno de los extremos de un conducto de alimentación cuyo otro extremo está conectado con un reservorio de mortero húmedo para proyectar. Una bomba permite la transferencia del mortero húmedo proyectado del reservorio hacia la lanza de proyección. Esta última también está unida a una fuente de aire comprimido que contribuye a la proyección del mortero húmedo bombeado fuera de la lanza sobre el soporte.

Para garantizar la rentabilidad de este procedimiento de proyección, resulta esencial que la lanza de proyección pueda ser utilizada fácilmente por un solo operador. Esta restricción de manejabilidad supone que la lanza de proyección y el conducto de alimentación no tengan un diámetro demasiado importante y que no sean demasiado pesados, para no tornar demasiado ardua y difícil su manipulación por parte del operador.

Este imperativo ergonómico tiene como consecuencia que la bomba mejor adaptada a este tipo de dispositivo de proyección sea una bomba de tornillo.

También es importante que esta lanza de proyección cumpla con todas las normas de seguridad vigentes, en particular en lo referente a los riesgos de obstrucción. En efecto, la presencia de una carga granular y/o fibrosa en los morteros pastosos a proyectar, puede generar una obstrucción/atascamiento en la lanza de proyección y/o en la bomba (en particular en las bombas de tornillo), y, por lo tanto, una sobrepresión cuya consecuencia más grave puede ser una explosión susceptible de poner en peligro la integridad física del operador.

Por otra parte, la lanza de proyección debe producir un chorro que permita obtener un revestimiento adherente y homogéneo sobre el soporte, de manera tal que el revestimiento endurecido cuente con todas las cualidades mecánicas, funcionales (aislamiento, protección), de aspecto y de durabilidad requeridas.

El respeto de tales especificaciones técnicas se complica desde el momento en que los áridos del mortero húmedo a proyectar presentan formas no esféricas irregulares y/o dimensiones relativamente importantes respecto de los diámetros interiores de la lanza de proyección y/o de la bomba.

55 Ahora bien, las preocupaciones sobre desarrollo sustentable llevan a los actores del ámbito de la construcción a considerar la utilización, en hormigones/argamasas/morteros proyectados y a título de cargas granulares, materiales vegetales de origen biológico, materiales aligerados y/o materiales reciclados.

60 Más allá de un rol de refuerzo mecánico, estas cargas granulares de origen biológico, aligeradas y/o recicladas, pueden aportar al revestimiento endurecido aplicado sobre un soporte cualidades de aislamiento térmico y/o acústico, entre otras...

65 En lo referente a los materiales reciclados, estos resultan un desafío mayor para la industria del plástico. Ciertas directivas europeas, en efecto, tienen fijado por objetivo «cero plástico desechado en 2025», «55 % de envases plásticos preparados para la reutilización y reciclados de aquí a 2025», «reciclar en el territorio europeo 100 % de los

desechos plásticos recolectados en Francia a través de la mejora de la calidad de los materiales plásticos reciclados», «acompañamiento de las industrias de reciclado de los plásticos del BTP», «incitar a la incorporación de materiales reciclados en los productos plásticos», «estimular la innovación para desarrollar nuevas tecnologías».

- 5 Esta aplicación, en las décadas venideras, del principio de economía circular no sólo afecta a los desechos plásticos, reciclables o no reciclables, sino también a los desechos generados por la industria de la construcción. Así, la ley francesa de transición energética fijó un objetivo de 70 % de aprovechamiento de los desechos de construcción y de demolición de aquí a 2020. Este objetivo no es fácil de cumplir ya que la demolición de los edificios va a generar fragmentos de materiales compuestos que resulta difícil y/o demasiado costoso aislar: por ejemplo, los sistemas de aislamiento térmico por el exterior de las paredes una vez demolidos, van a generar áridos que contienen fragmentos de morteros endurecidos y placas de poliestireno, poliuretano o madera. Este tipo de materiales compuestos, difícil de reciclar, es habitualmente desechado. De esta forma, resulta un gran desafío encontrar una segunda vida para este tipo de materiales compuestos, a fin de limitar, y la polución ligada a desechar y a extraer materias primas vírgenes.
- 10
- 15 Esta necesidad del reciclaje se conjuga, en efecto, con la disminución de los recursos de arena que constituye el árido universalmente extendido en la construcción, así como una materia prima imprescindible para algunas industrias como los microprocesadores, el vidrio e incluso los neumáticos. La arena es en efecto el 2° recurso más utilizado en el planeta luego del agua.
- 20 Los morteros/hormigones/argamasas proyectados pueden, por lo tanto, contribuir significativamente en este proceso virtuoso de economía circular. También, la utilización de cargas de áridos de sustitución en morteros/hormigones/argamasas proyectados configura un desafío para los profesionales de la materia.
- 25 El polimorfismo y el tamaño de los áridos vegetales de origen biológico o de los áridos reciclados se encuentran en el centro de las dificultades técnicas que deben ser superadas a fin de resolver el problema de la "procesabilidad" de la proyección de morteros húmedos, por medio de dispositivos de proyección y en particular de lanzas de proyección.
- Las lanzas y los dispositivos de proyección conocidos hasta la fecha son enormemente perfectibles.
- 30 El documento US 2016/244375 A1 describe un procedimiento de proyección de un mortero húmedo según las características del preámbulo de la reivindicación 1. El documento DE 39 16 319 A1 describe una lanza de proyección de mortero.

Problema técnico - Objetivos de la invención

- 35 En este contexto, el problema técnico en la base de la presente invención es satisfacer al menos uno de los objetivos enunciados a continuación:
- 40 (i) Proporcionar una lanza de proyección de un mortero húmedo que permite la proyección sencilla, segura y eficaz de morteros húmedos que comprenden áridos de granulometría D50 comprendida entre 1 y 15 milímetros, preferentemente entre 3 y 6 milímetros.
- (ii) Proporcionar una lanza de proyección de un mortero húmedo que permite la proyección sencilla, segura y eficaz de morteros húmedos que comprenden áridos obtenidos a partir de materiales de origen biológico, de materiales aligerados, y/o de materiales reciclados, entre los cuales se encuentran materiales reciclados compuestos.
- 45 (iii) Proporcionar una lanza de proyección de un mortero húmedo que permite la proyección sencilla, segura y eficaz de morteros húmedos que comprenden áridos no esféricos, polimorfos y/o compuestos, esta proyección puede ser realizada por medio de un dispositivo de proyección que comprende la lanza, por un solo operador y sin riesgo de obstrucción.
- (iv) Proporcionar una lanza de proyección de un mortero húmedo que permite la proyección sencilla, segura y eficaz de morteros húmedos que comprende áridos no esféricos, polimorfos y/o compuestos, esta proyección permite realizar revestimientos proyectados dotados de buenas características mecánicas, funcionales (aislamiento acústico/térmico) y estéticas, así como de una larga durabilidad (resistencia a las intemperies).
- 50 (v) Proporcionar una lanza de proyección de un mortero húmedo que permite la proyección sencilla, segura y eficaz de morteros húmedos que comprende áridos no esféricos, polimorfos y/o compuestos, esta lanza permite conservar la homogeneidad de la mezcla que constituye el mortero húmedo cargado de áridos polimorfos y de D50 por ejemplo comprendida entre 1 y 15 mm, preferentemente entre 3 y 6 mm.
- 55 (vi) Proporcionar un dispositivo de proyección que comprende la lanza tal como se plantea en los objetivos (i) a (v) que figuran más arriba, y que sea eficaz, seguro, ergonómico y confiable.
- (vii) Proporcionar un procedimiento de proyección que comprende la lanza tal como se plantea en los objetivos (i) a (v) que figuran más arriba o el dispositivo según el objetivo (vi), que sea eficaz, seguro, ergonómico y confiable.
- 60

Breve descripción de la invención

- 65 Es mérito de los inventores el hecho de haber desarrollado una lanza de proyección cuyas características están adaptadas al mortero húmedo que comprende áridos polimorfos y/o compuestos, no esféricos de D50 comprendidos en un intervalo específico.

En consecuencia, la presente invención se refiere, a un procedimiento de proyección de un mortero húmedo destinado a endurecer para formar un elemento de construcción, de conformidad con la reivindicación 1.

5 Esta configuración innovadora de lanza de proyección para mortero húmedo que comprende áridos específicos de $1 \text{ mm} \leq D_{50} \leq 15 \text{ mm}$ y de $F\#1$, permite producir, en condiciones ergonómicas y con un solo operador, un chorro de mortero húmedo apto para pegarse y para adherir sobre un soporte de construcción, sea cual fuere la naturaleza de este soporte.

10 Por «condiciones ergonómicas con un solo operador», se hace referencia, por ejemplo, a un peso y a un volumen para la lanza de proyección, así como una presión de proyección, que estén adaptados a una proyección sencilla por un solo operador, y esto, durante períodos que corresponden al tiempo de trabajo normal de un operador.

15 El hecho de poder proyectar sobre un soporte, en forma sencilla, rápida y eficaz un mortero húmedo que comprende áridos específicos de $1 \text{ mm} \leq D_{50} \leq 15 \text{ mm}$ y de $F\#1$, es un verdadero avance tecnológico en el ámbito de la construcción, y en particular, para los enlucidores.

20 Esto abre posibilidades de producción de morteros extremadamente variadas por la naturaleza de sus áridos. De esta forma es posible considerar la realización en particular de morteros ligeros aislantes que contienen cargas aislantes recicladas provenientes, por ejemplo, de los materiales constituidos por desechos de demolición, por materiales de origen sintéticos tales como aquellos utilizados para el Aislamiento Térmico Exterior (ITE), entre otros los poliestirenos expandidos, poliuretanos, resinas fenólicas.... Esto permite también el aprovechamiento en cuanto morteros aislantes utilizables para el ITE, de materiales no tradicionalmente utilizados para este destino, como los plásticos (poliésteres, poliolefinas...), y, más particularmente, los plásticos no reciclables ya que contienen cargas de fibras o cargas minerales que plantean problemas redhibitorios de separación para el reciclaje (paragolpes automóviles).

La lanza de proyección según la invención, así como la tecnología asociada, permite también producir morteros aislantes a base de cargas minerales naturales o de síntesis como la vermiculita, la perlita, esferas de vidrio....

30 Además, los morteros proyectables por medio de la lanza según la invención pueden ser morteros que contienen arena alternativa, es decir morteros en los que al menos una fracción de la arena es substituida por materiales alternativos, tales como todos los residuos que provienen de la demolición de los edificios.

35 Más allá de la proyección para formar revestimientos sobre soportes, en particular de edificios, la lanza de proyección según la invención puede ser utilizada para fabricar objetos en relieve/tridimensionales y/o como material de llenado, por ejemplo, para realizar paredes, losas, techos... La lanza según la invención y el dispositivo que la integra, son por lo tanto herramientas eficaces de fabricación de construcciones o de elementos prefabricados de construcciones. Una aplicación particularmente interesante en el ámbito de la construcción, podría ser la realización de viviendas de emergencia.

Definiciones

A lo largo de la totalidad del presente texto, todo singular designa indistintamente un singular o un plural.

45 Las definiciones dadas a continuación a título de ejemplos pueden servir para la interpretación de la presente exposición:

- "*mortero/hormigón/argamasa/lechada*" designa a una mezcla seca o húmeda o endurecida de uno o varios ligantes orgánicos y/o minerales, de áridos de $D_{50} < 15 \text{ mm}$ (arenas –agregados) y eventualmente de
- 50 • "*sensiblemente*" / "*aproximadamente*" / "*del orden de*" significa a más o menos 10 % cerca, incluso más o menos para 5 % cerca, respecto de la unidad de medida utilizada.
- El término "*D50*" que en esta exposición hace referencia al criterio de granulometría, designa el diámetro mediano. Esto significa que 50 % de las partículas tienen un tamaño inferior al "*D50*". La granulometría es
- 55 • medida por tamizado según la norma EN12192-1.
- Salvo indicación en contrario, los % dados en la presente exposición son porcentajes en masa.

Descripción detallada de la invención

Lanza

60 Según una característica destacable de la invención, el conducto de guiado es concebido de forma tal que el flujo de mortero húmedo sea monodireccional y, por otra parte, el ángulo α entre la dirección del flujo de mortero húmedo y la dirección del chorro de fluido de proyección, es tal que:

65 $\alpha \leq 45^\circ$; preferentemente $\alpha \leq 40^\circ$, y, más preferentemente aún $\alpha \leq 35^\circ$.

Además

- el conducto de guiado tiene un diámetro interior mínimo D1;
- 5 · la boquilla de proyección del mortero presenta una abertura terminal de diámetro interior mínimo D2;
- y $D1/D2 \geq 1$.

Preferentemente:

- 10 · $20 \leq D1$ (en mm) ≤ 60 ; preferentemente $25 \leq D1$ (en mm) ≤ 55 ; y, más preferentemente aún $30 \leq D1$ (en mm) ≤ 50 ;
- $10 \leq D2$ (en mm) ≤ 25 ; preferentemente $13 \leq D2$ (en mm) ≤ 20 ; y, más preferentemente aún $15 \leq D2$ (en mm) ≤ 18 .

En un modo de realización de la lanza:

- 15 · la boquilla de proyección tiene una forma troncocónica;
- y el ángulo interior γ de esta boquilla está comprendido entre 5 y 30°, preferentemente entre 10 y 25°, y, más preferencialmente aún, entre 10 y 20°.

La lanza tiene también las características interesantes siguientes:

- 20 · la entrada del cuerpo de lanza prevista para la admisión del flujo de mortero húmedo, está destinada a estar unida a un tubo de conducción del flujo de mortero húmedo, de diámetro interior mínimo D3;
- y $D1 = D3 \pm 10\%$.

25 En otro modo de realización de la lanza:

- contiene al menos un accesorio de conexión montado sobre la entrada del cuerpo de lanza prevista para la admisión del flujo de mortero húmedo;
- este accesorio tiene un diámetro interior mínimo D4;
- 30 · este accesorio está destinado a estar unido a un tubo de conducción del flujo de mortero húmedo, de diámetro interior mínimo D3;
- y $D3 = D4 \pm 10\%$.

El inyector dispone ventajosamente de las características destacables siguientes:

- 35 · el inyector es un tubo sensiblemente coaxial a la dirección de proyección;
- este tubo está encastrado en el interior del cuerpo de lanza a través de la abertura de inyección;
- este tubo puede deslizarse en traslación respecto de la abertura;
- el movimiento de traslación de este tubo respecto de la abertura puede ser bloqueado en diferentes posiciones.

40

Mortero húmedo

La lanza según la invención está concebida para la proyección simple sencilla y eficaz de un mortero húmedo en el que al menos una fracción de los áridos posee dimensiones y características de forma específicas ($1 \text{ mm} \leq D50 \leq 15 \text{ mm}$ y de $F\#1$).

45

Estos áridos no esféricos pueden ser por ejemplo aciculares, ovoides, en forma de alfilerito, de cristal, de fibras, fibrillas, pólvoras, polvo, virutas, pelos, agramiza...

50 Estos áridos son preferentemente elegidos dentro del grupo que comprende - idealmente constituido por -:

- (i) las cargas de origen biológico, preferentemente de origen vegetal, más preferencialmente, las cargas de origen biológico de origen vegetal compuestas de celulosa, de celulosa y/o de lignina; y, más preferencialmente aún, aquellas elegidas dentro del subgrupo que comprende - mejor aún constituido por - cáñamo, lino, paja de cereal,
- 55 · avena, arroz, colza, maíz, sorgo, lino, miscanthus, cáscara de arroz, caña de azúcar, girasol, kenaf, nuez de coco, nuez de oliva, bambú, madera, totora o sus mezclas;
- estas cargas de origen biológico de origen vegetal se presentan ventajosamente bajo al menos una forma particular, preferentemente elegidas entre las fibras, los tallos en particular los tallos de girasol, de maíz, de colza, fibrillas, pólvoras, los polvos, las virutas y sus mezclas;
- 60 · (ii) las cargas minerales naturales, preferentemente aquellas elegidas dentro del subgrupo que comprende - mejor aún constituido por - piedras pómez, rocas volcánicas, desechos de canteras, áridos provenientes de tierras agrícolas, áridos de sedimentos marinos y fluviales;
- (iii) las cargas minerales sintéticas, preferentemente aquellas elegidas dentro del subgrupo que comprende - mejor aún constituido por - las vermiculitas, las perlitas, las esferas de vidrio huecas, los desechos o retornos de producción, de la industria cerámica, tales como tierras o arcillas crudas, cocidas o fundidas porcelana, abrasivos electrofundidos o aglomerados, soporte de cocción, xerogel de sílice, vidrios, o vitrocerámicas -;
- 65

(iv) las cargas no minerales sintéticas, preferentemente aquellas elegidas dentro del subgrupo que comprende – mejor aún constituido por – los plásticos termoplásticos, termoendurecibles o derivados de elastómeros, cargados o no de materiales de relleno (*fillers*) minerales tales como paragolpes de automóvil, polímeros reforzados de fibras de vidrio o de carbono, mejor aún constituidos por los desechos de las cargas no minerales sintéticas precitadas

difícilmente reciclables en la industria plástica;

(v) las cargas provenientes de coproductos o subproductos industriales, preferentemente aquellas elegidas en el subgrupo que comprende – mejor aún constituido por – las escorias, granzas o residuos de los procedimientos de metalurgia primaria o secundaria; ventajosamente las escorias de unidades de fusión tales como cubilote, horno de inducción, horno de arco u altos hornos; de recipientes de procesamiento, de transferencia, de mantenimiento

o de colada, de convertidores, de unidades de descarbonización o desulfuración, de unidad de colada continua;

(vi) las arenas minerales utilizadas para el arenado, granallado o limpieza por proyección bajo presión;

(vii) los áridos de demolición de obras de ingeniería civil o de la construcción, con predominancia mineral, preferentemente elegidas dentro del subgrupo que comprende – mejor aún constituido por – los desechos de hormigones, de hormigones celulares, de morteros, de ladrillos, de piedras naturales, de hormigón asfáltico, de tejas, de baldosas, de chatarras, de escoria metálica y sus mezclas;

(viii) los áridos de demolición de obras de ingeniería civil o de la construcción con predominancia de órgano-mineral u orgánico, preferentemente los materiales compuestos, los materiales aislantes reciclados, ventajosamente elegido dentro del grupo que comprende – idealmente constituido por – los poliestirenos, los poliuretanos, las resinas fenólicas, los materiales aislantes de madera, y sus mezclas;

(ix) las mezclas de áridos (viii) con matrices minerales;

(x) los áridos de demolición de revestimientos refractarios, preferentemente aquellos elegidos dentro del subgrupo que comprende – mejor aún constituido por – los áridos provenientes de la demolición de refractarios monolíticos resultantes de daño, derroche proyección, de refractarios constituidos de ladrillos o de refractarios provenientes de piezas de forma tales como filtros, boquillas de coladas, placas para cajones, tapones porosos;

(xi) los plásticos no reciclables o difícilmente reciclables tales como los áridos de textiles usados, los plásticos cargados (fibras de vidrio u otras cargas minerales), ventajosamente, los plásticos que constituyen los paragolpes de automóviles, los revestimientos de suelos tipo linóleo;

(xii) los materiales granulares no peligrosos habitualmente destinados al soterramiento, las arenas de fundición usadas, los soportes de catalizadores, los soportes de procesamiento de *de-sodding* del proceso Bayer, los áridos de escoria metálica, las cargas provenientes en particular del procesamiento de los lodos de excavación, lodos de depuración, estiércoles, desechos de papelería, cenizas de incineración papelería, cenizas de incineración de la basura doméstica;

estas cargas (i) a (xii) se presentan ventajosamente bajo al menos una forma particular, y son preferentemente elegidas entre las pólvoras, los polvos, las virutas y sus mezclas;

(xiii) y sus mezclas.

Los "*áridos de demolición con predominancia mineral*", tienen una fracción másica mineral superior o igual a 95 %.

Los "*áridos de demolición con predominancia órgano-mineral u orgánica*", tienen una fracción másica orgánica superior a 5 %.

Cuando son de origen vegetal, estos áridos están esencialmente compuestos de celulosa, de hemicelulosa y/o de lignina. A título de ejemplos de componentes de materias primas vegetales, se puede citar: grano, tallo, tronco, rama, hoja, flor, fruto, semilla, meollo de tallo, vaina, bala, corteza, bagazo, escobajo, ...

Estos áridos ($1\text{ mm} \leq D_{50} \leq 15\text{ mm}$ y de $F \neq 1$) pueden ser obtenidos por trituración utilizando trituradoras de cuchillas o de martillos.

A título ilustrativo, se puede indicar que una trituración puede ser efectuada de la siguiente forma:

Para el cáñamo, el fardo de paja es colocado sobre una alfombra de conducción delante de una «guillotina» (hoja horizontal accionada por presión hidráulica). La paja es seccionada en briznas de 30 a 50 cm de largo. La paja cae luego sobre una alfombra inclinada que la lleva hacia una cargadora donde se le quitan las pólvoras por soplado, así como las piedras y eventuales pedazos de metal. La paja es proyectada sobre un cilindro equipado con martillos móviles que giran a gran velocidad. Se obtiene una mezcla de cañamiza, de fibras y de pólvoras que luego son separadas. Cabe destacar que el cáñamo también puede ser triturado con trituradoras de cuchillas o procedimientos por «trilladora».

En lo referente a los áridos minerales, se obtienen mediante un triturado por trituradora de mordazas destinados a transformar los bloques de demolición en una arena de granulometría 0 - 4 mm, eventualmente seguido de un pasaje a la trituradora pendular o similar destinado a maximizar la fracción 0 - 0,5 mm.

Según la invención, al menos una parte de estos áridos tienen una granulometría D_{50} , comprendida entre 1 y 15 mm, preferentemente entre 3 y 6 mm y un factor de forma F definido como la relación de la mayor dimensión de un árido y su menor dimensión, tal que F distinto de 1.

En un modo particular de realización, esta parte de áridos de D50 comprendidos entre 1 y 15 mm, preferentemente entre 3 y 6 mm, con F distinto de 1, representa al menos - en% en peso en seco respecto de la masa total de los áridos y en un orden creciente preferentemente -:

5 0,1; 0,5; 1; 5; 10; 20; 30;

y por ejemplo entre -en% en peso en seco respecto de la masa total de los áridos y en un orden creciente preferentemente -:

10 30 y 99; 40 y 80; 45 y 75.

Además de los áridos, el mortero húmedo contiene al menos un ligante que comprende:

- en% en peso/peso en seco y en un orden creciente preferentemente-:

15 -L1- ligante primario: [5 – 95]; [10 – 85]; [15 – 75];
de los cuales:

20 o cal: [10 – 95]; [20 – 70]; [30 – 60];
 o fuente de alúmina y/o fuente de sulfato de calcio:
 [1 – 90]; [5 – 30]; [7 – 15];

25 -L2- agente retenedor de agua: [0,1 – 5]; [0,5 – 3]; [0,8 – 2];
-L3- surfactante: [0,01 – 1]; [0,05 – 0,5];
-L4- ligante secundario [0 – 95]; [5 – 50]; [7 – 15];
-L5- carga mineral lubricante de granulometría d90 inferior a 100 µm:
 [0 – 40]; [0 – 30]; [0 – 20];
-L6- carga mineral de espaciamento granulométrico d90 superior o igual a 100 µm: [0 – 40]; [0 – 35]; [0 – 30];
-L7- adyuvante hidrófugo: [0 – 1,5]; [0 – 1]; [0 – 0,5];
30 -L8- adyuvante retardador de toma: [0 – 3]; [0 – 2]; [0 – 1];
-L9- adyuvante acelerador de toma: [0 – 3]; [0 – 2]; [0 – 1];
-L10- adyuvante espesante: [0 – 2]; [0,1 – 1]; [0,2 – 0,8].

Ligante primario

35 El ligante primario -L1- comprende cal y/o al menos una fuente de alúmina de calcio y/o una fuente de sulfato de calcio.

Según un modo preferido de realización de la invención, el ligante primario A1 comprende cal y al menos una fuente de alúmina.

40 La cal es una cal aérea y/o hidráulica.

La cal aérea considerada es del tipo de aquellas conformes a la norma NF EN 459-1, preferentemente elegida dentro del grupo que comprende -idealmente constituido de -:

45 - una cal aérea cálcica (CL) que contiene óxido de calcio (CaO) y/o hidróxido de calcio (Ca(OH) 2) cuya suma CaO + MgO es de al menos 70 % y el tenor en MgO < 5 %;
 - cal dolomítica (DL) que contiene óxido de calcio y magnesio (CaO MgO) y/o hidróxido de calcio y magnesio (Ca(OH) 2 Mg(OH) 2) cuya suma CaO + MgO es de al menos 80 %, y el tenor de MgO varía de 5 % a más de 30 %>;
50 - o sus mezclas.

La cal aérea utilizada puede presentarse en diversas formas tales como una pasta, un polvo o, para la cal viva, la rosca misma.

55 La cal hidráulica considerada es del tipo de aquellas conformes a la norma NF EN 459-1.

Toda mezcla de cal de cualquier tipo que sea, en cualquier forma que sea, puede contener composición según la invención.

60 La fuente de alúmina es preferentemente elegida entre los cementos rápidos, los cementos a base de aluminato de calcio (CAC), los cementos a base de sulfo-aluminato de calcio (CSA), los ligantes de alto tenor en fases cementosas ricas en alúmina o las mezclas de estos cementos o de estos ligantes tomados aisladamente o en conjunto.

Más preferencialmente aún, la fuente de alúmina es seleccionada entre los ligantes hidráulicos que comprenden:

65 o al menos una fase elegida entre C₃A, CA, C₁₂A₇, C₁₁A₇CaF₂, C₄A₃\$ (ye'elimita), C₂A_(1-x)F_x (con C → CaO;

- $A \rightarrow Al_2O_3$; $F \rightarrow Fe_2O_3$ y x que pertenece a $[0, 1]$);
- fases amorfas hidráulicas que presentan un ratio molar C/A comprendido entre 0,3 y 15;
- y tales que los tenores acumulados en Al_2O_3 de estas fases estén comprendidos entre:

5 3 y 70 % en peso del total del ligante hidráulico,
preferencialmente entre 7 y 50 % en peso,
y mejor entre 20 y 30 % en peso.

10 Los CAC son cementos que comprenden una fase mineralógica $C_4A_3\$$, CA , $C_{12}A_7$, C_3A o $C_{11}A_7CaF_2$ o sus mezclas, tal como por ejemplo los Cementos Fondu®, los cementos sulfoaluminosos, los cementos de aluminatos de calcio conformes a la norma europea NF EN 14647 de diciembre 2006, el cemento obtenido a partir del *clinker* descrito en la solicitud de patente WO2006/018569 o sus mezclas.

15 Los *clinkers* sulfoaluminosos son obtenidos a partir de una mezcla de carbonato de calcio en forma calcárea, de bauxita o de otra fuente de alúmina (por ejemplo en producto de tipo *dross*) y de sulfato de calcio, que es ya sea yeso, anhidrita o hemihidrato o mezclas. El componente específico luego del proceso de fabricación es la Yeelimita, $C_4A_3\$$. Se pueden utilizar en particular cementos rápidos o cementos sulfoaluminosos que contienen tenores de Yeelimita comprendidos entre 3 % y 70 % que pueden ser comercializados por Vicat, Italcementi, Lafarge-Holcim, Polar Bear, Liu Jiu, Readerfast.

20 Por ejemplo, un cemento natural rápido está constituido por un *clinker* que contiene:

- de 0 % a 35 % de C_3S ;
- de 10 % a 60 % de C_2S ;
- 25 - de 1 % a 12 % de C_4AF ;
- de 1 % a 10 % de C_3A ;
- de 5 % a 50 % de $CaCO_3$ (calcita);
- de 10 % a 15 % de $Ca_5(SiO_4)_2CO_3$ (espurrita);
- de 3 a 10 %) de fases sulfatos: ye'elimita ($C_4A_3\$$), Langbeinita ($K_2Mg_2(SO_4)_3$, anhidrita (C\$); y
- 30 - de 10 a 20 %) de cal, de periclusa, de cuarzo y/o de una o varias fases amorfas.

Ventajosamente, la fuente de sulfato de calcio es elegida entre las anhidritas, los yesos, los semi-hidratos de calcio, los cementos supersulfatados y sus mezclas.

35 La fuente de sulfato de calcio, natural o de síntesis, es elegida entre las anhidritas, los yesos, los semi-hidratos de calcio o las mezclas de estas especies tomadas aisladamente o en conjunto.

Agente retenedor de agua

40 Preferentemente, el retenedor de agua -L2- está dotado de una retención de agua superior o igual a –según un orden creciente preferentemente- 50, 60, 70, 80, 90 % , según el método de medida de la retención **M1**, este retenedor de agua es preferentemente elegido entre polisacáridos, y, más preferencialmente aún dentro del grupo que comprende –o mejor aún constituido por- los éteres de celulosa o de almidón y sus mezclas; las ulosas, las hidroxietilcelulosas, las hidroxipropilcelulosas, las metilhidroxipropilcelulosas, las metilhidroxietilcelulosas y sus mezclas; los éteres de guar modificados o no y sus mezclas; o la mezcla de estas diferentes especies.

50 El agente retenedor de agua L2 tiene preferentemente una viscosidad a 2 % en el agua, medido con el viscosímetro HAAKE rotovisco RV100, shear rate de $2,55 \text{ s}^{-1}$ a 20 °C comprendida entre 5000 y 70000 cp, preferencialmente entre 20000 y 50000.

El retenedor de agua L2 tiene la propiedad de conservar el agua de amasado antes de la toma. El agua es así mantenida en la pasta de mortero u hormigón, lo que le confiere una muy buena adherencia y una buena hidratación. En cierta medida, es menos absorbida en el soporte, la precipitación en superficie es limitada y se tiene así poca evaporación.

55 El método **M1** de medida del tiempo de retención de agua de un mortero húmedo corresponde a una adaptación del método llamado del filtro.

Equipo:

- 60 • Molde metálico.

Dimensiones interiores:

Diámetro alto: 100 + 5 mm.

65 *Diámetro del fondo: 80 +/- 5 mm.*

Altura: 25 + 1 mm.

Dimensiones exteriores:
Diámetro: 120 +/- 5 mm.
Altura: 30 + 1 mm.

- 5
- Espátula
 - Azulejo (dimensión: aproximadamente 120 mm x 5 mm)
 - Balanza de precisión 0,01 g
 - Papel filtro de 100 mm. de diámetro (tipo Schleicher o el filtro-Lab 0965 NW 25 L): filtro de separación.
- 10 (i) Papel filtro de 100 mm. de diámetro (Schleicher 2294 o el filtro-Lab S-Tipo 600)

Protocolo:

- 15
1. La muestra es preparada según el modo de amasado descrito en el test T2.
 2. Pesar el molde vacío y seco → m_A
 3. Pesar el papel filtro Schleicher 2294 o el filtro-Lab S-Tipo 600) → m_B
 4. Llenar el molde con el mortero de cáñamo con la ayuda de una espátula, superar ligeramente para asegurar un contacto del filtro y de la pasta.
 5. Pesar el molde lleno → m_C
 - 20 6. Cubrir la pasta con el papel filtro de separación (tipo Schleicher o el filtro-Lab 0965 NW 25 L) y luego colocar el filtro 2294 o S-600 sobre el conjunto
 7. Colocar el azulejo sobre el conjunto y dar vuelta todo, poner en marcha el cronómetro, el tiempo de ensayo es de 15 minutos,
 8. Después de 15 minutos, recuperar el papel filtro 2294 o S-600 y pesarlo → m_D

Expresión de los resultados:

- 30
- Cálculo 1: masa de agua contenida en el producto
 $Magua = ((m_C - m_A) * Tg\%) / (100 + Tg\%)$
 Cálculo 2: pérdida de agua del producto
 $\Delta agua = (m_D - m_B)$
 Cálculo 3: Retención de agua en%
 $R\% = ((Magua - \Delta agua) / Magua) * 100$

- 35 *EN 1015-8: Methods of test for mortar masonry – Part 8: Determination of water retentivity of fresh mortar. (September 1999)*

Surfactante

- 40 Los surfactantes L3 son preferentemente elegidos entre:
- i. las fuentes de surfactantes aniónicos de tipo por ejemplo, alquil sulfatos, alquil éter sulfatos, alcaril sulfonatos, los alquilsuccinatos, alquilsulfo succinatos, alquil sarcosinatos, alquil fosfatos, alquiléter fosfatos, alquiléter carboxilatos, y alfa olefina sulfonatos, preferencialmente el lauril sulfato de sodio;
 - 45 ii. Los surfactantes no iónicos de tipo alcoholes grasos etoxilados, mono o dialquil alcanolamidas, los alquil poliglucósidos;
 - ii. Los surfactantes anfotéricos de tipo alquil amino óxidos, alquil betainas, alquil amido propilbetaina, alquilsulfobetainas, alquilglicinatos, alquil amfopropionatos, alquil amidopropilhidroxisultainas;
 - 50 iv. los polialcoholes de poliéter, las moléculas hidrocarbonadas, las moléculas siliconadas, ésteres hidrófobos;
 - v. los tensioactivos no iónicos;
 - vi. los polioxiranos;
 - vii. o sus mezclas.

- 55 A título de tensioactivos iónicos, se pueden citar en forma no limitativa los alquiléteresulfonatos, los hidroxialquiloéteresulfonatos, los alfaolefinasulfonatos, los alquilbencensulfonatos, los alquilesters sulfonatos, los alquiléteresulfatos, los hidroxialquiléteresulfatos, los alfaolefinasulfatos, los alquilbencenesulfatos, los alquilamidas sulfatos, así como sus derivados alcoxilados (en particular etoxilados (OE) y/o propoxilados (OP)), las sales correspondientes o sus mezclas. A título de tensioactivos iónicos, también se puede citar en forma no limitativa las sales de ácidos grasos saturados o insaturados y/o sus derivados alcoxilados en particular (OE) y/o (OP) (como por ejemplo el laurato de sodio, el palmitato de sodio o el estearato de sodio, el oleato de sodio), los laureatos de metilo y/o de sodio alfa sulfonados, los alquilglicerol sulfonatos, los ácidos policarboxílicos sulfonados, los sulfonatos de parafina, los N-acil N-alquiltauratos, los alquilfosfatos, los alquilsuccinatos, los alquilsulfosuccinatos, los monoésteres o diésteres de sulfosuccinatos, los sulfatos de alquilglucósidos. PA12011 FR A título de tensioactivos no iónicos, se puede citar en forma no limitativa los alcoholes grasos etoxilados, los alquilfenoles alcoxilados [en particular (OE) y/o (OP)], los alcoholes alifáticos más particularmente en 08-022, los productos que resultan de la condensación del óxido de etileno o del óxido de propileno con el propilenglicol o el etilenglicol, los productos que resultan de la
- 65

condensación del óxido de etileno o del óxido de propileno con el etileno diamina, las amidas de ácidos grasos alcoxilados (en particular (OE) y/o (OP)), las aminas alcoxiladas (en particular (OE) y/o (OP)), las amidoaminas alcoxiladas [en particular (OE) y/o (OP)], los óxidos de aminas, los hidrocarburos terpénicos alcoxilados [en particular (OE) y/o (OP)], los alquilpoliglucósidos, los polímeros u oligómeros anfífilos, los alcoholes etoxilados, los ésteres de sorbitano o los ésteres de sorbitano etoxilados. A título de tensioactivos anfóteros, se puede citar en forma no limitativa las betainas, los derivados de la imidazolina, los polipéptidos o los lipoaminoácidos. Más particularmente, las betainas que convienen según la invención pueden ser elegidas entre la betaina de cocoamidopropilo, la betaina dodecíllica, la betaina hexadecíllica, la betaina octadecíllica, los fosfolípidos y sus derivados, los ésteres de aminoácidos, las proteínas hidrosolubles, los ésteres de proteínas hidrosolubles y sus mezclas. A título de tensioactivos catiónicos, se puede también citar en forma no limitativa el óxido de aminolaurato, el óxido de amino propil cocoato, el caprilanfocarboxi glicinato, el lauril propionato, la lauril betaina, el talloil bis 2-hidroxietil de betaina. Según un modo de realización particular de la invención, el agente espumante no iónico puede ser asociado a al menos un agente espumante aniónico o catiónico o anfótero.

A título de tensioactivos anfífilos, se puede citar en forma no limitativa los polímeros, oligómeros o copolímeros al menos miscibles en fase acuosa. Los polímeros u oligómeros anfífilos pueden tener una repartición estadística o una repartición multibloque. Los polímeros u oligómeros anfífilos utilizados según la invención son elegidos entre los polímeros en bloques que comprenden al menos un bloque hidrófilo y al menos un bloque hidrófobo, el bloque hidrófilo es obtenido a partir de al menos un monómero no iónico y/o aniónico. A título de ejemplo de tales polímeros u oligómeros anfífilos, se puede citar en particular los polisacáridos que tienen agrupamientos hidrófobos, en particular agrupamientos alquilo, el polietileno glicol y sus derivados. PA12011 FR A título de ejemplo de polímeros u oligómeros anfífilos, se puede también citar los polímeros tribloques polihidroxiestearato - polietilenglicol - polihidroxiestearato, los polímeros acrílicos ramificados o no, o los polímeros poliácridamidas hidrófobos.

Para lo referente a los polímeros anfífilos no iónicos más particularmente alcoxilados [en particular Óxido de Etileno (OE) y/u óxido de Propileno (OP)], estos últimos son más particularmente elegidos entre los polímeros de los cuales al menos una parte (al menos 50 % en masa) es miscible en el agua. A título de ejemplos de polímeros de este tipo, se puede citar entre otros los polímeros tribloques polietilenglicol / polipropilenglicol / polietilenglicol. Preferentemente, el agente espumante utilizado según la invención es una proteína, en particular una proteína de origen animal, más particularmente la queratina, o una proteína de origen vegetal, más particularmente una proteína hidrosoluble de trigo, de arroz, de soja o de cereales. A título de ejemplo, se puede citar el laurato de sodio de hidrolizado de proteína de trigo, el laurato de hidrolizado de proteína de Oat, o el cocoato de sodio de aminoácidos de manzana. Preferentemente, el agente espumante utilizado según la invención es una proteína cuyo peso molecular está comprendido de 300 a 50.000 Daltons. El agente espumante es utilizado según la invención de un tenor de 0,001 a 2, preferentemente de 0,01 a 1 % en masa, más preferencialmente de 0,005 a 0,2 % en masa de agente espumante respecto de la masa del ligante.

Ligante secundario

En un modo preferido de realización de la invención, la composición comprende al menos un ligante secundario -L4- elegido entre los cementos portland, las escorias, los meta caolin, los cementos geopolímeros, las puzolanas naturales, los silicatos de sodio, los silicatos de potasio, los silicatos de litio, los ligantes orgánicos o sus mezclas.

Por ejemplo, un cemento artificial Portland que conviene a título de ligante secundario A4, comprende:

- de 20 % a 95 % de un clinker que contiene:

- de 50 % a 80 % de C 3S;
- de 4 % a 40 % de C 2S;
- de 0 % a 20 % de C 4AF; y
- de 0 % a 2 % de C 3A;

- de 0 % a 4 % de \$;

- de 0 %) a 80 %) de residuo de alto horno, de humo de sílice, de puzolanas y/o de cenizas voladoras.

El metacaolín resulta de la calcinación de una arcilla, la caolinita, asociada a diferentes minerales (cuarzo, filosilicatos, óxidos de hierro...) en proporción variable según los yacimientos. Es obtenido mediante operaciones de trituración y calcinación en hornos rotativos, hornos de bandeja o mediante un procedimiento de calcinación «flash».

Esta termoactivación de la caolinita permite obtener un silicato de alúmina amorfo y reactivo.

Según una variante, L4 es un ligante orgánico elegido dentro del grupo que comprende -idealmente constituido por-: los polvos polímeros redispersables, los (co)polímeros epoxi, los (co)poliuretanos, y sus mezclas.

Carga mineral lubricante

La carga mineral lubricante L5 de granulometría d90 inferior a 100 µm, es preferentemente elegida:

- 5
 - entre los minerales silicatados naturales y sintéticos y, más preferencialmente aún entre las arcillas, las micas, los caolines y los metacaolines, los humos de sílice, las cenizas voladoras y sus mezclas,
 - entre los materiales de relleno (*fillers*) calcáreos, o sílico-calcáreos,
 - entre las cenizas voladoras,
 - o entre sus mezclas.

10 Ventajosamente, el ligante comprende partículas lubricantes, es decir partículas que permiten una buena circulación del mortero pastoso en los tubos de proyección; Estas partículas confieren en general un carácter «reo-fluidificante» al mortero pastoso, el umbral de circulación del mortero es así reducido al contacto de la pared.

15 Carga mineral de espaciamiento

La carga mineral L6 de espaciamiento de granulometría d90 superior o igual a 100 µm, es preferentemente elegida entre las arenas silicosas, calcáreas o sílico-calcáreas, las cargas ligeras, las cuales son más particularmente elegidas entre la vermiculita expandida o no, la perlita expandida o no, las esferas de vidrio expandidas o no [esferas de vidrio huecas (tipo 3M®) o granulados de vidrio expandidos (Poraver®, Liaver®)], los aerogeles de sílice, el poliestireno expandido o no, los cenoesferas (filitas), las esferas huecas de alúmina, las arcillas expandidas o no, las pómez, los granos de espuma de silicato, la riolita (Noblite®), o sus mezclas.

Adyuvante hidrófugo:

25 El hidrofugante L7 es preferentemente elegido en el grupo que comprende o mejor aún constituido por los agentes fluorados, silanizados, siliconados, siloxanados, las sales metálicas de ácidos grasos y sus mezclas, preferentemente entre las sales de sodio, potasio y/o magnesio de los ácidos oleico y/o esteárico y sus mezclas.

30 - Adyuvante retardador de toma:

El retardador de toma L8 es preferentemente elegido dentro del grupo que comprende o mejor aún constituido por los agentes quelantes del calcio, los ácidos carboxílicos y sus sales, los polisacáridos y sus derivados, los fosfonatos, los lignosulfonatos, los fosfatos, los boratos, y las sales de plomo, zinc, cobre, arsénico y antimonio, y más particularmente entre el ácido tártrico y sus sales, preferentemente sus sales de sodio o de potasio, el ácido cítrico y sus sales, preferentemente su sal de sodio (citrato trisódico), los gluconatos de sodio; los fosfonatos de sodio; los sulfatos y sales de sodio o de potasio, y sus mezclas.

Adyuvante acelerador de toma:

40 El acelerador de toma L9 es, preferentemente, elegido dentro del grupo que comprende o mejor aún constituido por las sales alcalinas y alcalino-térreos de hidróxidos, de halogenuros, de nitratos, de nitritos, de carbonatos, de tiocianatos, de sulfatos, de tiosulfatos, de percloratos, de sílice, de aluminio, y/o entre los ácidos carboxílicos e hidrocarboxílicos y sus sales, las alcanolaminas, los compuestos insolubles silicatados tales como los humos de sílices, cenizas voladoras o puzolanas naturales, los amonio cuaternarios silicatados, los compuestos minerales finamente divididos tales como los geles de sílice o los carbonatos de calcio y/o de magnesio finamente divididos, y sus mezclas; este acelerador de toma complementario (e) es preferentemente elegido dentro del grupo que comprende o mejor aún constituido por entre los cloruros y sus sales de sodio o calcio; los carbonatos y sus sales de sodio o litio, los sulfatos y sus sales de sodio o de potasio, los hidróxidos y formiatos de calcio y sus mezclas.

50 -Adyuvante espesante:

L10 es un adyuvante diferente de L2 que permite mejorar el umbral de circulación del mortero (rendimiento en carga).

55 Preferentemente, este adyuvante espesante es elegido dentro del grupo que comprende o mejor aún constituido por los polisacáridos y sus derivados, los alcoholes polivinílicos, los espesantes minerales, las poliácridamidas lineales y sus mezclas.

Dispositivo de proyección

60 Este dispositivo comprende al menos una bomba de puesta en circulación del mortero húmedo, eventualmente al menos una fuente de fluido de proyección, preferentemente aire comprimido y al menos una lanza de proyección según la invención.

65 En un modo preferido de realización del dispositivo según la invención, la bomba de puesta en circulación del mortero húmedo es elegida entre las bombas de tornillo excéntricas que presentan al menos una de las características

siguientes:

- P.1. camisa para bombeo con un entrehierro (E) entre rotor y estator comprendido entre 4 y 30 mm, preferentemente entre 6 y 10 mm;
- P.4. camisa para bombeo con un estator de elastómero de dureza *Shore* comprendida entre 30 y 60, preferentemente entre 35 y 50, y más preferencialmente aún del orden de 43;
- P.5. una presión de ruptura inferior o igual a 150 bars, preferentemente comprendida entre 100 y 120 bars;
- P.6. una presión de servicio para el flujo de mortero húmedo comprendida entre 10 y 30 bars, preferentemente entre 15 y 20 bars.

Sobre una característica destacable de la invención, este dispositivo comprende al menos uno de los elementos suplementarios siguiente:

- al menos una fuente de mortero húmedo;
- al menos un compresor del fluido de proyección;
- al menos un canal de conducción del flujo de mortero húmedo;
- al menos una canalización de alimentación de fluido de proyección;
- preferentemente una o varias válvulas que equipan los circuitos de flujo de mortero húmedo y/o de flujo de proyección.

Procedimiento de proyección

El procedimiento según invención de proyección de un mortero húmedo comprende las etapas e.1, e.2, y tiene también como característica que los áridos del mortero húmedo son elegidos dentro del grupo de las cargas (i) a (xiii) arriba mencionadas.

En este procedimiento, el elemento de construcción en mortero endurecido es ventajosamente elegido dentro del grupo que comprende – idealmente constituido por – una argamasa de pared interior o exterior, un alisado y/o un recrecido de suelos, un relleno de techumbres, un relleno de encofrado de construcción con armazón, un elemento de prefabricación, un mortero de aislamiento técnico y/o acústico.

Ejemplo de realización de la lanza y del dispositivo de proyección

La descripción de este ejemplo se hace en referencia a las figuras en anexo en las cuales:

- las figuras 1 & 1A son vistas esquemáticas generales del dispositivo de proyección según la invención;
- la figura 2 es una vista de frente de la lanza de proyección según la invención;
- la figura 2A es una vista en corte transversal según la línea IIA-IIA de la figura 2;
- la figura 3 es una vista del lateral derecho del cuerpo de lanza de la figura 2;
- la figura 3A es una vista en corte longitudinal según la línea IIIA-IIIA de la figura 3 a la cual se agregaron la boquilla 50, el accesorio 60 y el canal 30;
- la figura 4 es una vista en perspectiva de la lanza de proyección según la invención;
- la figura 5 es una vista lateral de la boquilla 50 de la lanza de proyección 1 según la invención;
- la figura 5A es una vista en corte longitudinal según la línea VA-VA de la figura 5;
- la figura 6 es una vista de frente de la boquilla 50 de la lanza de proyección 1 según la invención.

Como se muestra en la figura 1, el dispositivo de proyección de un mortero húmedo que comprende áridos ($1\text{ mm} \leq D_{50} \leq 15\text{ mm}$ y de $F\#1$) comprende:

- la lanza de proyección 1 del mortero húmedo;
- una bomba de tornillos 100 de puesta en circulación del mortero húmedo;
- una fuente 200 de mortero húmedo constituido por un mezclador para la preparación de éste;
- un compresor 110 del fluido de proyección;
- un canal 30 de conducción del flujo de mortero húmedo hacia la lanza 1;
- una canalización 45 de alimentación de la lanza 1 con fluido de proyección.

→ Lanza de proyección 1:

Tal como aparece en la figura 1, y más en detalle en las figuras 2, 2A, 3, 3B & 4, la lanza de proyección 1 comprende un cuerpo 2 de lanza, un inyector 40, una boquilla 50 de proyección, y un accesorio 60 de conexión.

El cuerpo 2 de lanza 1 es un elemento tubular de sección circular, preferentemente de metal por ejemplo de acero inoxidable, que presenta una abertura de entrada 3 y una abertura 7 de salida para el flujo de mortero húmedo. La figura 2 muestra que este elemento tubular 2 comprende un primer segmento S1 sensiblemente rectilíneo cuyo extremo libre es la entrada 3, y un segundo segmento S2, de menor longitud que el primer segmento cuyo extremo libre es la salida 7. Los ejes X1-X1 & X2-X2 de los segmentos S1 y S2 son desplazados angularmente por una

desviación angular ED, que corresponde al cambio de dirección del flujo de mortero húmedo. ED es inferior o igual a –en un orden creciente preferentemente- 30°; 20°; 18°; 16°, 15° y 10°.

A partir de la abertura de entrada 3, el segmento S1 comprende una parte terminal 31 roscada en el exterior y una parte principal 32. El diámetro exterior de la parte terminal roscada 31 es inferior al de la parte principal 32.

De la misma forma, el segmento S2 presenta una parte terminal roscada 33 y una parte principal 34 que prolonga la parte principal 32 del segmento S1. El diámetro exterior de la parte terminal roscada 33 es inferior al de la parte principal 34.

La parte terminal roscada 31 prolongada por un tramo de la parte principal 32 del segmento S1, definen un canal 6 de guiado del flujo de mortero húmedo que proviene del canal de conducción 30. El canal 6 de guiado tiene un diámetro interior mínimo D1 aproximadamente igual en este ejemplo de realización a 40 mm.

Preferentemente, el diámetro interior mínimo D1 del conducto 6 corresponde también al diámetro interior mínimo de la cámara 5 de mezcla y al diámetro interior mínimo de la abertura 7 de salida para el flujo de mortero húmedo.

El cuerpo 2 de lanza 1 está también provisto de una prominencia 42 periférica que se extiende paralelamente al plano longitudinal mediano del cuerpo 2 de lanza 1 y hacia lo alto tomando como referencia lo alto y lo bajo de las páginas de figuras. Esta prominencia 42 presenta un orificio 43 de sección circular y cuyo eje X-X se confunde con el eje X2-X2 del segmento S2 del cuerpo 2 de lanza 1. Este eje X-X:

- forma un ángulo α con el eje X1-X1 de segmento S1 del cuerpo de lanza 2;
- y presenta una desviación angular ED con el eje X2-X2 del segmento S2 del cuerpo 2 de lanza 1. ED es tal como se define arriba, por ejemplo, igual a 15°.

El orificio 43 define así una abertura 4 de inyección de un chorro de fluido de proyección, a saber, por ejemplo, aire comprimido. En el opuesto de la abertura 4, este orificio 43 desemboca en la luz del cuerpo 2 de lanza 1, en una zona situada justo aguas abajo del canal de guiado 6. Esta zona define la cámara 5 de puesta en contacto del chorro de aire comprimido con el flujo de mortero húmedo.

Un orificio 44 de sección circular y de eje Y-Y perpendicular al eje X-X, está previsto en la prominencia 42, como se representa en las figuras 3A & 4.

El inyector 40 es un tubo de sección circular del cual uno de los extremos forma la cabeza de inyección 41. El diámetro exterior del inyector 40 es tal que permite su introducción y su desplazamiento en el orificio 43.

En este modo de realización preferido, el desplazamiento del inyector 40 en el orificio 43 puede ser bloqueado en traslación por medio de un tornillo (ej. un tornillo de punta) apto para ser enroscado en el orificio 44 cuya pared interior posee el roscado adecuado. Esta disposición ventajosa permite la regulación de la posición de la cabeza de inyección 41 del inyector 40, dentro de la cámara 5 de puesta en contacto.

Este inyector 40 es por ejemplo metálico: ej. de acero inoxidable.

El inyector 40 es introducido en el orificio 43, de manera tal que la cabeza 41 desemboca en la cámara 5 de puesta en contacto. El inyector 40 y el orificio 43 son coaxiales (eje X-X).

Este eje X-X del inyector 40 y del orificio 43 o el eje X2-X2 del segmento S2 del cuerpo 2 de lanza 1, corresponde también a la dirección de proyección del mortero húmedo propulsado por el aire comprimido proveniente del inyector 40.

El ángulo α entre el eje X-X y el eje X1-X1 es también el ángulo entre la dirección del chorro de fluido de proyección, a saber, el aire comprimido, y la dirección del flujo de mortero húmedo en el canal 6 de guiado, justo antes de la puesta en contacto de este flujo con el aire comprimido.

En la práctica, el ángulo α puede ser de aproximadamente 15°.

La boquilla (50) de proyección es mostrada en las figuras de 1, 3A, 4 y más en detalle en las figuras 5A y 6. Comprende una cobertura (50a) que presenta una cara externa (50c), una cara interna (50b), una entrada (53) cuya mayor dimensión interior en sección transversal derecha es D20 y una abertura terminal (52) cuya mayor dimensión interior en sección transversal derecha es D2.1; la cara interna (50b), la entrada (53) y la abertura terminal (52) que define la luz (55) de la boquilla (50).

La luz (55) comporta un segmento terminal (55t) que se extiende de la abertura terminal (52) en dirección de la entrada (53);

La mayor dimensión interior en sección transversal derecha del segmento terminal (55e) crece, en forma continua, desde el valor D2.1 de la abertura terminal (52) que forma uno de los extremos del segmento terminal (55t) hasta el valor D2.2 del otro extremo (55e) del segmento terminal (55t).

5 En el modo de realización dado a título de ejemplo en los dibujos, la sección transversal derecha de la abertura terminal (52), del segmento terminal (55e) y la entrada (53), es circular, de manera tal que el segmento terminal (55t) es troncocónico.

10 D2.1 es el diámetro de la abertura de salida 52 que forma uno de los extremos (extremo de salida). D2.1 es, por ejemplo, igual a aproximadamente 16 mm.

D2.2 es el diámetro del extremo 55e (extremo interno) del segmento terminal 55t. D2.1 es por ejemplo, igual a 40 mm.

15 D20 es el diámetro de la entrada 53 de la boquilla 50. D20 es por ejemplo igual a 50 mm.

El extremo 55e (extremo interno) del segmento terminal 55t es empalmado con la abertura de salida 7 del cuerpo 2 de lanza 1.

20 El diámetro D2.2 del extremo 55e corresponde sensiblemente al diámetro de esta abertura de salida 7 que es igual al diámetro interior D1 del conducto de guiado 6 del cuerpo 2 de lanza 1.

Esta configuración evita la obstrucción de la lanza por el mortero húmedo específico según invención, que esta lanza 1 permite proyectar.

25 La boquilla de proyección 50 tiene una forma general troncocónica. Está en general constituida de caucho y presenta una abertura terminal 52 circular de diámetro interior mínimo D2 y una entrada 53 circular de diámetro interior mínimo D20 > D2.

30 Según una característica destacable de la invención, el diámetro interior mínimo D20 de la entrada 53 de la boquilla 50, es igual al diámetro interior mínimo D1 del canal 6 de guiado.

35 Esta entrada 53 se extiende hacia el interior de la boquilla 50 para formar un casquillo 54 que comprende un roscado interior 51 destinado a permitir el atornillado de la boquilla 50 sobre la parte terminal roscada 33 del segmento S2 del cuerpo 2 de lanza 1.

La luz 55 de la boquilla 50 entre esta boquilla 54 y la abertura terminal 52 es troncocónica.

40 Se considera el ángulo interior γ (ver figura 5A) definido entre la pared inclinada de esta luz troncocónica 55 y la derecha 56 tangente a la periferia de la abertura terminal 52 y paralela al eje X3-X3 de la boquilla 50.

Este ángulo interior γ es por ejemplo de aproximadamente 15°.

→ Tubo 30 de conducción del flujo de mortero húmedo:

45 La entrada 3 del cuerpo 2 de lanza 1 está destinada a estar unida al tubo 30 de conducción del flujo de mortero húmedo, por intermedio de un accesorio de conexión 60 del cual las 2 zonas de extremo presentan cada una un roscado interior apto para ser atornillado, respectivamente, por un lado, en la parte terminal 31 roscada del segmento S1 del cuerpo 2 de lanza 1, y, por otra parte, en uno de los extremos del tubo 30 de conducción del flujo de mortero húmedo.

50 Este tubo 30 presenta un diámetro interior mínimo D3 tal que $D1 = D3 \pm 10\%$ así. De esta forma, en este ejemplo de realización, D3 = 36-44 mm.

55 Además, el accesorio 60 presenta un diámetro interior mínimo D4 tal que $D1 = D4 \pm 10\%$ así. De esta forma, en este ejemplo de realización, D4 = 36-44 mm.

El otro extremo del tubo 30 de conducción del flujo de mortero húmedo está unido a la bomba de tornillo 100, ella misma a la salida del mezclador 200 que permite la preparación del mortero húmedo.

60 → Bomba de tornillo 100/mezclador 200:

La bomba aquí considerada es ventajosamente una "bomba de tornillo", preferentemente:

- 65 . del tipo de aquellas utilizadas para la proyección de las argamasas de pared (tales como Lancy PHB-R, Bunker S8 Smart, Urban Volta, Spritz S28R, Spritz S38, Turbosol UNI30, Putzmeister SP11, S5 o SP5);
- . o las bombas de hormigón (tipo Bunker B100).

La bomba de tornillo 100 es de hecho una camisa dispuesta a la salida del mezclador 200 mostrado en la figura 1A.

La solicitud de patente WO97/45461A1 describe un ejemplo de este tipo de "bomba de tornillo". Esta última comprende generalmente una cámara de succión y un puerto de descarga dispuestos respectivamente en los extremos de un estator, en el interior del cual está dispuesto un rotor helicoidal de simple hélice destinado a cooperar con un estator de doble hélice. El estator está preferentemente constituido por un material elastómero, mientras que el rotor 18 es ventajosamente metálico. Este último es móvil en rotación alrededor de su eje a través de medios de tracción y de transmisión apropiados. Las patentes US N°2512764 N°2612845 son ejemplos entre otros, de fuentes de

informaciones sobre la estructura detallada de estas bombas de tornillo.

La bomba de tornillo 100 representada por el corte esquemático incluido en la figura 1, comprende un tubo de estator 101, un estator 102 atravesado por un orificio 103 en el que es móvil en rotación un rotor 104. Este tubo estator 102/rotor 104 presenta un extremo de succión 105 y un extremo de descarga o puerto de descarga 106. En cuanto el rotor 104 gira en el interior del orificio 103 del estator 102, cavidades 107 están formadas entre el rotor 104 y el estator 102. Estas cavidades 107 progresan desde el extremo de succión 105 hasta el extremo o puerto de descarga 106. Las cavidades 107 tienen una longitud definida por el paso de la hélice del rotor 104 y por una altura máxima o entrehierro. Este entrehierro E puede por ejemplo variar entre 1 y 50 mm, preferentemente 4 a 30 mm.

Este conjunto "tubo de estator 101/ estator 102 / rotor 104" es también denominado camisa.

Las camisas/estatores habitualmente montados en las máquinas para proyectar las argamasas de pared son, por ejemplo, de tipo "2L6" o 2R6 o de tipo 2R8 (compatible con la bomba de hormigón Bunker® B100).

A título de ejemplos de máquinas de proyección denominada "de enlucidor" que comporta una bomba de tornillo y aptas para ser asociadas con el dispositivo según la invención en la lanza de proyección conforme a la invención, se puede citar en particular: la máquina de proyección es ventajosamente:

- una máquina de tipo S5, SP5, SP11 de Putzmeister, con una bomba de tornillo equipada con un rotor-estator de tipo 2L6 o 2R6;
- una máquina de tipo S8, S28R, S38 de Bunker, con una bomba de tornillo equipada con un rotor-estator de tipo 2L6 o 2R6;
- una máquina de tipo PH9B o PH9B-Rde Lancy, con una bomba de tornillo equipada con un rotor-estator de tipo 2L6 o 2R6;
- una máquina de tipo Talent DMR de Turbosol, con una bomba de tornillo equipada con un rotor-estator de tipo 2L6 o 2R6;
- una máquina de proyección de tipo B100 y CL18 de Bunker, con una bomba de tornillo equipada con un rotor-estator de tipo 2L8 o 2R8;
- una máquina de proyección de tipo SP20 de Putzmeister, con una bomba de tornillo equipada con un rotor-estator de tipo 2L8 o 2R8;
- una máquina de proyección de tipo TB20 de Lancy, con una bomba de tornillo equipada con un rotor-estator de tipo 2L8 o 2R8;
- o una máquina de proyección de tipo Silant 300 CL de Turbosol, con una bomba de tornillo equipada con un rotor-estator de tipo 2L8 o 2R8.

→ Canalización 45 de alimentación / compresor 110:

El inyector 40 está conectado por un empalme apropiado a la canalización 45 de alimentación de fluido de proyección, en este caso aire comprimido. Este último proviene del compresor 110 que es de tipo de aquellos conocidos en ellos mismos y apropiados.

Ejemplos de implementación del procedimiento de proyección con un dispositivo que comprende la lanza de proyección según la invención

1.1. Composición de los morteros de origen biológico proyectados

Composición del mortero de origen biológico «Bio-ChF»:

- 20 kg de ligante específico 1,
- 100 l de cañamiza fina (granulometría <10 mm)
- 50 l de agua.

Composición del mortero de origen biológico «Bio-ChG»:

- 25 kg de ligante específico 1,
- 100 l de cañamiza etiqueta construcción (granulometría 10-30 mm)

- 50 l de agua.

Composición del mortero de origen biológico «Bio-Ma»:

- 5
- 12 kg de ligante específico 2,
 - 100 l de meollo de maíz (granulometría <15 mm)
 - 37 l de agua.

Composición de los ligantes específicos		Ligante específico 1	Ligante específico 2
L.1 ligante mineral primario	Cal cálcica CL 90 y/o hidráulica HL o NHL según EN459-1	36,22 %	20,38 %
	Fuente de alúmina tal que CAC según EN14647	7,5 %	18,5 %
	Fuente de sulfato de calcio: anhidrita	2,5 %	7 %
L.2 Retenedor de agua	Éter celulósico de tipo MHEC de viscosidad 40.000 cps	1,5 %	1,85 %
L.3 Surfactante	Lauril sulfato de sodio	0,08 %	0,07 %
L.4 ligante secundario	Cemento portland artificial tipo CEMI 52,5	15 %	18 %
L.5 Carga mineral lubricante	Humo de sílice	10 %	7 %
L.6 Carga mineral de espaciamento	Arena Silíceas 100 - 400 µm	26,2 %	26 %
L.7 Adyuvante hidrófugo	Sales metálicas de ácido graso	0,3 %	0,3 %
L.8 Adyuvante retardador de toma	Citrato trisódico	0 %	0,3 %
L.9 Adyuvante acelerador de toma	Carbonato de sodio	0 %	0,1 %
L.10 Adyuvante Espesante	Espesante mineral de tipo sepiolita	0,7 %	0,5 %

10 1.2 Preparación de los morteros de origen biológico:

e.1 Preparación de un mortero húmedo por mezcla de agua con al menos un ligante.

El amasado del mortero es realizado en la cuba de la máquina cuando esta última cuenta con una o en hormigonera según la descripción siguiente, preferencialmente:

- 15
- a- amasado de 100 l de la carga con agua de amasado (totalidad del agua disminuida de 2 l aproximadamente) durante 1 mn al menos.
 - b- Introducción de la totalidad del ligante luego amasado durante 5 mn aproximadamente con ajuste de la viscosidad por agregado eventual de agua. La viscosidad obtenida del mortero debe permitir una buena circulación en la cuba de bombeo (mortero que se coloca por su propio peso en horizontal) manteniendo un umbral que permita un rendimiento en carga de 5 cm.
 - c- Transferencia del desperdicio a la cuba de la bomba de tornillo.
- 20

25 *e.2 Proyección de este mortero húmedo con la ayuda del dispositivo según la invención descrita arriba, la presión del chorro de mortero húmedo a la salida de boquilla (50) es del orden de 15 bars.*

Para la proyección, la lanza 1 de proyección es alimentada con aire comprimido a una presión de 6 a 8 bars.

30 Las otras condiciones de aplicación de la proyección están indicadas en el cuadro dado a continuación en la sección 1.3.

1.3 Utilización de los morteros de origen biológico

ES 2 970 192 T3

N° Ensayo	Mortero de origen biológico	Tipo de camisa	Pasaje a la camisa*	Tipo de tubos	Pasaje a los tubos*	Tipo de lanza	Pasaje a la lanza*	Caudal a la salida de lanza (s/10l)	Rendimiento de carga del mortero (cm)	Presión de ruptura de la máquina (bars)
1	« Bio-ChF »	2L6	0	<i>Sin pasaje</i>						
2	« Bio-ChF »	1,5L63	2	Estándar	1	estándar	0/1	60	3	160
3	« Bio-ChF »	1,5L63	2	Pasaje completo	2	estándar	0/1	45	3	140
4	« Bio-ChF »	1,5L63	2	Pasaje completo	2	Lanza desarrollada	2	30	3	120
5	« Bio-ChG »	1,5L63	0	<i>Sin pasaje</i>						
6	« Bio-Ma »	2L6	2	Estándar	1	estándar	0/1	45	2	150
7	« Bio-Ma »	1,5L63	2	Estándar	1	estándar	0/1	40	5	140
8	« Bio-Ma »	1,5L63	2	Pasaje completo	2	estándar	1	35	5 à 8	120
9	« Bio-Ma »	1,5L63	2	Pasaje completo	2	Lanza desarrollada	2	25	5 à 8	120

* Aptitud para el procedimiento:

0: Malo
1: Medio
2: Bueno

5

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento de proyección de un mortero húmedo destinado a endurecer para formar un elemento de construcción, comprendiendo dicho procedimiento las siguientes etapas:

e.1. preparación de un mortero húmedo por mezcla de agua con al menos un ligante que comprende partículas de las cuales la D50 es igual o inferior a 150 µm, preferentemente a 100 µm, con áridos, eventualmente con cargas y, eventualmente con al menos un aditivo;

- al menos una parte de estos áridos que tiene:

. una granulometría D50, comprendida entre 1 y 15 mm, preferentemente entre 3 y 6 mm;

. un factor de forma F definido como la relación entre la mayor dimensión de un árido y su menor dimensión, tal que F es diferente de 1;

e.2. proyección de dicho mortero húmedo con la ayuda de un dispositivo de proyección de mortero húmedo que comprende

- al menos una bomba (100) de puesta en circulación de mortero húmedo;

- posiblemente al menos una fuente (110) de fluido de proyección, preferentemente aire comprimido;

- y al menos una lanza (1) de proyección;

la presión del chorro de mortero húmedo en la salida de la boquilla (50) está preferentemente entre 5 y 30 bars, preferentemente entre 8 y 25 bars y aún más preferentemente, entre 10 y 20 bars, idealmente del orden de 15 bars, caracterizado porque la lanza (1) de proyección comprende:

. un cuerpo (2) de lanza (1) que presenta:

→ al menos una entrada (3) de un flujo de mortero húmedo destinada a ser conectada con un canal (30) de conducción de este flujo de mortero húmedo;

→ al menos una abertura (4) de inyección de un chorro de fluido de proyección, preferentemente aire comprimido;

→ y al menos una cámara (5) de puesta en contacto del chorro de fluido de proyección con el flujo de mortero húmedo;

→ al menos un canal (6) de guiado del flujo de mortero húmedo de la entrada (3) de cuerpo (2) de lanza (1) hasta la cámara (5) de puesta en contacto;

→ al menos una salida (7) de mortero húmedo proyectado;

. al menos un inyector (40) montado sobre la abertura (4) de inyección y que comprende al menos una cabeza (41) que desemboca en la cámara (5) de puesta en contacto, este inyector (40) es apto para producir un chorro de fluido de proyección en dirección de la salida del cuerpo (2) de lanza (1); dicho inyector (40) está destinado a estar conectado a una canalización (41) de alimentación de fluido de proyección;

. al menos una boquilla (50) de proyección del mortero, destinada a estar montada sobre la salida (7) del cuerpo (2) de lanza (1);

. preferentemente, al menos un accesorio (60) de conexión montado sobre la entrada (3) del cuerpo (2) de lanza (1) prevista para la admisión del flujo de mortero húmedo;

y caracterizado porque

a. el canal (6) de guiado es concebido de modo tal que el flujo de mortero húmedo dentro de este canal (6) es monodireccional o pluridireccional, con la condición según la cual todo cambio de dirección del flujo corresponde a una desviación angular ED inferior o igual a 30°, preferentemente a 20°, y más preferencialmente aún a 10°;

b. la posición de la cabeza (41) de inyección del inyector (40) en la cámara (5) de puesta en contacto es regulable;

y caracterizado porque

- el canal (6) de guiado tiene un diámetro interior mínimo D1;

- la boquilla (50) de proyección de mortero presenta una abertura terminal con un diámetro interno mínimo D2;

- y $D1/D2 \geq 1$, y caracterizado porque

- la entrada del cuerpo (2) de la lanza (1) prevista para la entrada del flujo de mortero húmedo está destinada a conectarse a una tubería de entrada de flujo de mortero húmedo, con un diámetro interior mínimo D3;

- y $D1 = D3 \pm 10\%$,

y caracterizado porque la bomba (100) de circulación de mortero húmedo se selecciona entre las bombas de rotor helicoidal que tienen las siguientes características:

P.2 camisa de bombeo con una longitud L entre 20 y 80, preferentemente entre 30 y 60 centímetros;

P.3 camisa de bombeo con un número de roscas de tornillo igual a 3 o 4.

2. Procedimiento según el cual

- (i) la boquilla (50) de proyección comprende una cobertura (50a) que presenta una cara externa (50c), una cara interna (50b), una entrada (53) de la cual la mayor dimensión interior en sección transversal derecha es D20 y una abertura terminal (52) de la cual la mayor dimensión interior en sección transversal derecha es D2.1; la cara interna (50b), la entrada (53) y la abertura terminal (52) definen la luz (55) de la boquilla (50);
- (ii) la luz (55) comporta un segmento terminal (55t) que se extiende de la abertura terminal (52) en dirección de la entrada (53);
- (iii) la mayor dimensión interior en sección transversal derecha del segmento terminal (55e) crece, en forma continua, desde el valor D2.1 de la abertura terminal (52) que forma uno de los extremos del segmento terminal (55t) hasta el valor D2.2 del otro extremo (55e) del segmento terminal (55t).

3. Procedimiento según la reivindicación 2 según el cual la sección transversal derecha de la abertura terminal (52), del segmento terminal (55e), y, preferentemente de la entrada (53), es circular, de manera tal que el segmento terminal (55e) es troncocónico.

4. Procedimiento según al menos una de las reivindicaciones precedentes según el cual el canal (6) de guiado es concebido de modo tal que el flujo de mortero húmedo sea monodireccional y porque el ángulo α entre la dirección del flujo de mortero húmedo y la dirección del chorro de fluido de proyección, es tal que:

$$\alpha \leq 45^\circ; \text{ preferentemente } \alpha \leq 40^\circ, \text{ y, más preferencialmente aún } \alpha \leq 35^\circ.$$

5. Procedimiento según el cual

- . $20 \leq D1$ (en mm) ≤ 60 ; preferentemente $25 \leq D1$ (en mm) ≤ 55 ; y, más preferencialmente aún $30 \leq D1$ (en mm) ≤ 50 ;
- . $10 \leq D2$ (en mm) ≤ 25 ; preferentemente $13 \leq D2$ (en mm) ≤ 20 ; y, más preferencialmente aún $15 \leq D2$ (en mm) ≤ 18 .

6. Procedimiento según el cual

- . la boquilla (50) de proyección tiene una forma troncocónica;
- . y porque el ángulo interior γ de esta boquilla (50) está comprendido entre 5 y 30°, preferentemente entre 10 y 25°, y, más preferencialmente aún, entre 10 y 20°.

7. Procedimiento según al menos una de las reivindicaciones precedentes según el cual

- . contiene al menos un accesorio (60) de conexión montado en la entrada (3) del cuerpo (2) de lanza (1) prevista para la admisión del flujo de mortero húmedo;
- . este accesorio (60) tiene un diámetro interior mínimo D4;
- . este accesorio (60) está destinado a estar unido a un tubo (30) de conducción de flujo de mortero húmedo, de diámetro interior mínimo D3;
- . y $D3 = D4 \pm 10\%$.

8. Procedimiento según al menos una de las reivindicaciones precedentes según el cual

- . El inyector (40) es un tubo sensiblemente coaxial a la dirección X2-X2 de proyección;
- . este tubo (40) está encastrado en el interior del cuerpo (2) de lanza (1) a través de la abertura (4) de inyección;
- . este tubo (40) puede deslizarse en traslación respecto de la abertura;
- . el movimiento de traslación de este tubo (40) respecto de la abertura (4) puede ser bloqueado en diferentes posiciones.

9. Procedimiento según al menos una de las reivindicaciones precedentes según el cual los áridos son elegidos dentro del grupo que comprende - idealmente constituido por -:

- (i) las cargas de origen biológico, preferentemente de origen vegetal, más preferencialmente, las cargas de origen biológico de origen vegetal compuestas de celulosa, de celulosa y/o de lignina; y, más preferencialmente aún, aquellas elegidas dentro del subgrupo que comprende - mejor aún constituido por - cáñamo, lino, paja de cereal, avena, arroz, colza, maíz, sorgo, lino, miscanthus, cáscara de arroz, caña de azúcar, girasol, kenaf, nuez de coco, nuez de oliva, bambú, madera, totora o sus mezclas;
- (ii) estas cargas de origen biológico de origen vegetal se presentan ventajosamente bajo al menos una forma particular, preferentemente elegidas entre las fibras, los tallos en particular los tallos de girasol, de maíz, de colza, fibrillas, pólvoras, los polvos, las virutas y sus mezclas;
- (iii) las cargas minerales naturales, preferentemente aquellas elegidas dentro del subgrupo que comprende - mejor aún constituido por - piedras pómez, rocas volcánicas, desechos de canteras, áridos provenientes de tierras agrícolas, áridos de sedimentos marinos y fluviales;

(iv) las cargas minerales sintéticas, preferentemente aquellas elegidas dentro del subgrupo que comprende – mejor aún constituido por – las vermiculitas, las perlitas, las esferas de vidrio huecas, los desechos o retornos de producción, de la industria cerámica, tales como tierras o arcillas crudas, cocidas o fundidas porcelana, abrasivos electrofundidos o aglomerados, soporte de cocción, xerogel de sílice, vidrios, o vitrocerámicas –;

(v) las cargas no minerales sintéticas, preferentemente aquellas elegidas dentro del subgrupo que comprende – mejor aún constituido por – los plásticos termoplásticos, termoendurecibles o derivados de elastómeros, cargados o no de materiales de relleno minerales tales como paragolpes de automóvil, polímeros reforzados de fibras de vidrio o de carbono, mejor aún constituidos por los desechos de las cargas no minerales sintéticas precitadas difícilmente reciclables en la industria plástica;

(vi) las cargas provenientes de coproductos o subproductos industriales, preferentemente aquellas elegidas en el subgrupo que comprende – mejor aún constituido por – las escorias, granzas o residuos de los procedimientos de metalurgia primaria o secundaria; ventajosamente las escorias de unidades de fusión tales como cubilote, horno de inducción, horno de arco u altos hornos; de recipientes de procesamiento, de transferencia, de mantenimiento o de colada, de convertidores, de unidades de descaburación o desulfuración, de unidad de colada continua;

(vii) las arenas minerales utilizadas para el arenado, granallado o limpieza por proyección bajo presión;

(viii) los áridos de demolición de obras de ingeniería civil o de la construcción, con predominancia mineral, preferentemente elegidas dentro del subgrupo que comprende – mejor aún constituido por – los desechos de hormigones, de hormigones celulares, de morteros, de ladrillos, de piedras naturales, de hormigón asfáltico, de tejas, de baldosas, de chatarras, de escoria metálica y sus mezclas;

(ix) los áridos de demolición de obras de ingeniería civil o de la construcción con predominancia de órgano-mineral u orgánico, preferentemente los materiales compuestos, los materiales aislantes reciclados, ventajosamente elegido dentro del grupo que comprende – idealmente constituido por – los poliestirenos, los poliuretanos, las resinas fenólicas, los materiales aislantes de madera, y sus mezclas;

(x) las mezclas de áridos (viii) con matrices minerales;

(xi) los áridos de demolición de revestimientos refractarios, preferentemente aquellos elegidos dentro del subgrupo que comprende – mejor aún constituido por – los áridos provenientes de la demolición de refractarios monolíticos resultantes de daño, derroche proyección, de refractarios constituidos de ladrillos o de refractarios provenientes de piezas de forma tales como filtros, boquillas de coladas, placas para cajones, tapones porosos;

(xii) los plásticos no reciclables o difícilmente reciclables tales como los áridos de textiles usados, los plásticos cargados (fibras de vidrio u otras cargas minerales), ventajosamente, los plásticos que constituyen los paragolpes de automóviles, los revestimientos de suelos tipo linóleo;

los materiales granulares no peligrosos habitualmente destinados al soterramiento, las arenas de fundición usadas, los soportes de catalizadores, los soportes de tratamiento de *de-sodding* del proceso Bayer, los áridos de escoria metálica, las cargas provenientes en particular del procesamiento de los lodos de excavación, lodos de depuración, estiércoles, desechos de papelería, cenizas de incineración papelería, cenizas de incineración de la basura doméstica;

estas cargas (i) a (xii) se presentan ventajosamente bajo al menos una forma particular, y son preferentemente elegidas entre las pólvoras, los polvos, las virutas y sus mezclas;

(xiii) y sus mezclas.

10. Procedimiento según la reivindicación 1 según el cual la bomba (100) de puesta en circulación del mortero húmedo es elegida entre las bombas de tornillo excéntricas que presentan al menos una de las características siguientes:

P.1. camisa para bombeo con un entrehierro (E) entre rotor (104) y estator (102) comprendido entre 4 y 30 mm, preferentemente entre 6 y 10 mm;

P.4. camisa para bombeo con un estator (102) de elastómero de dureza Shore comprendida entre 30 y 60, preferentemente entre 35 y 50, y más preferencialmente aún del orden de 43;

P.5. una presión de ruptura inferior o igual a 150 bars, preferentemente comprendida entre 100 y 120 bars;

P.6. una presión de servicio para el flujo de mortero húmedo comprendida entre 10 y 30 bars, preferentemente entre 15 y 20 bars.

11. Procedimiento según la reivindicación 1 o la reivindicación 10 que comprende al menos uno de los elementos suplementarios siguientes:

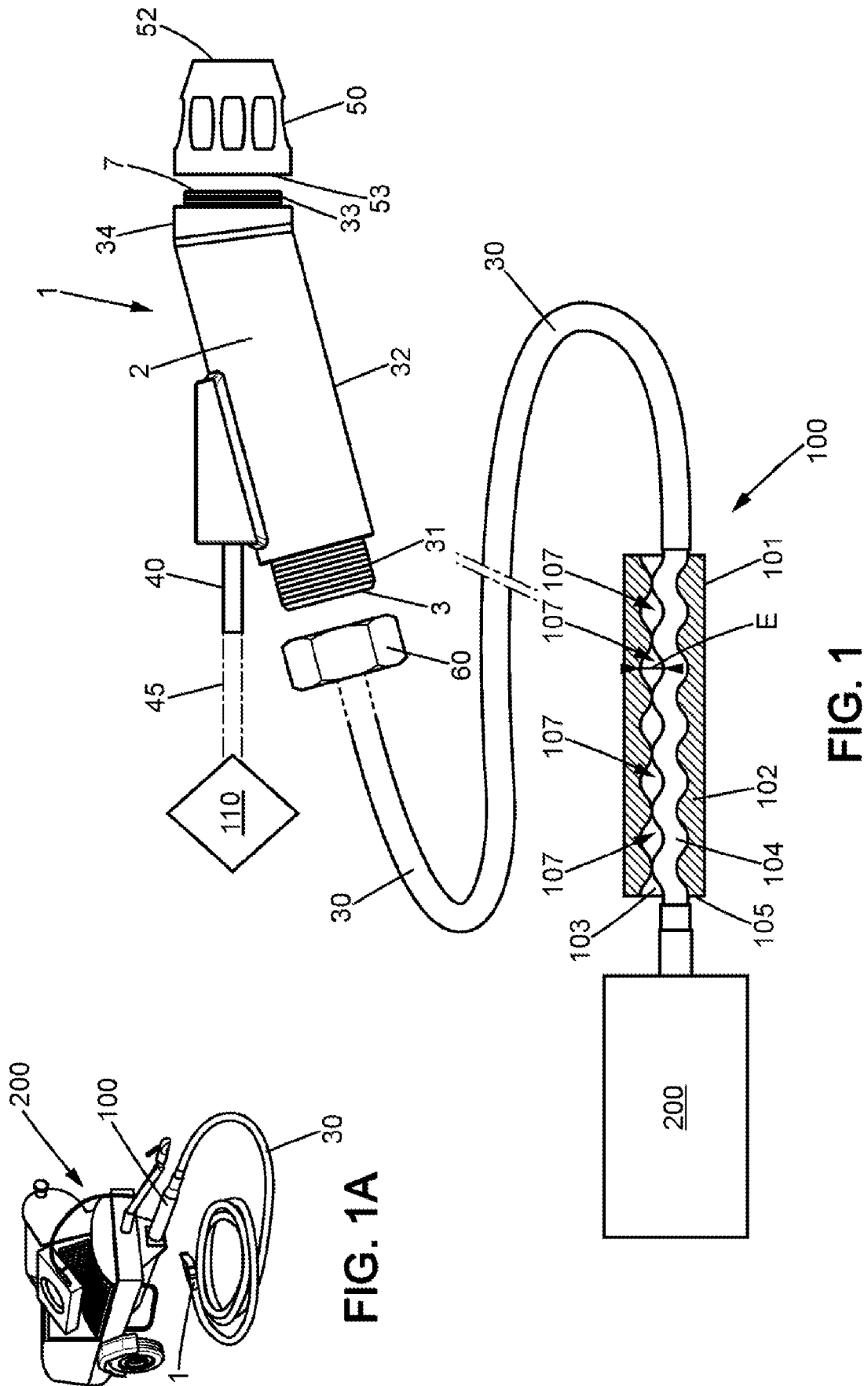
· al menos una fuente (200) de mortero húmedo;

· al menos un compresor (110) del fluido de proyección;

· al menos un canal (30) de conducción del flujo de mortero húmedo;

· al menos una canalización (45) de alimentación de fluido de proyección.

12. Procedimiento según la reivindicación 1 según el cual el elemento de construcción en mortero endurecido es elegido dentro del grupo que comprende – idealmente constituido por – una argamasa de pared interior o exterior, un alisado y/o un recrecido de suelos, un relleno de techumbres, un relleno de encofrado de construcción con armazón, un elemento de prefabricación, un mortero de aislamiento técnico y/o acústico.



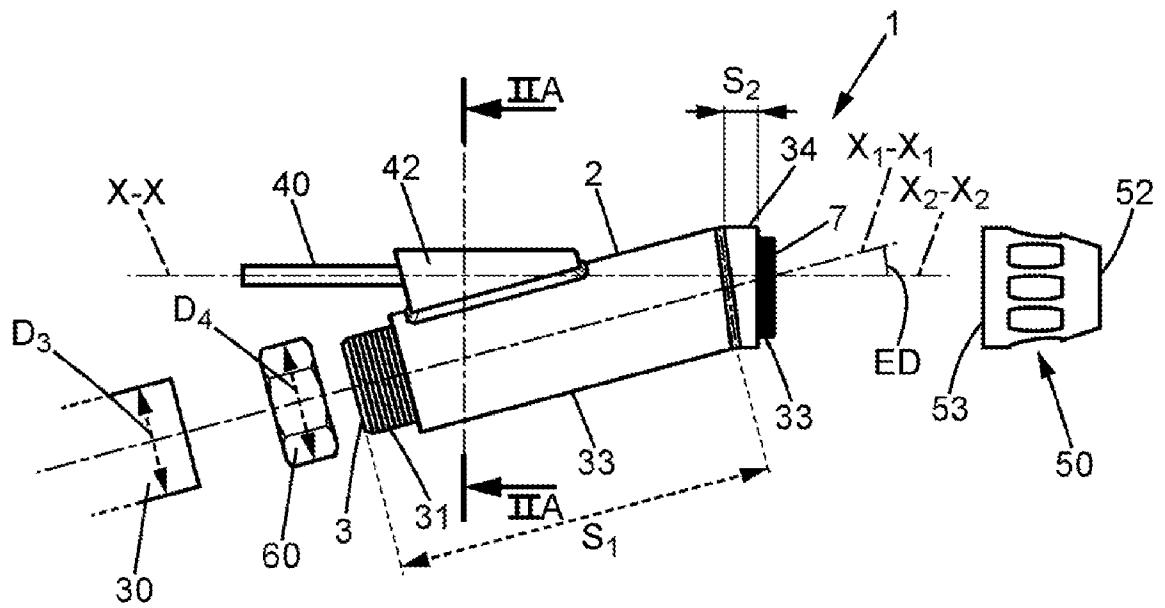


FIG. 2

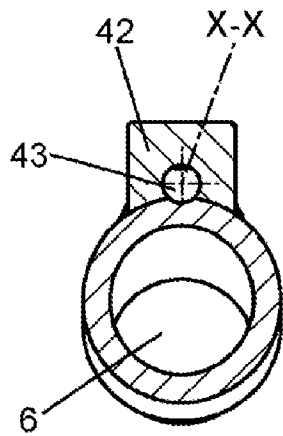


FIG. 2A

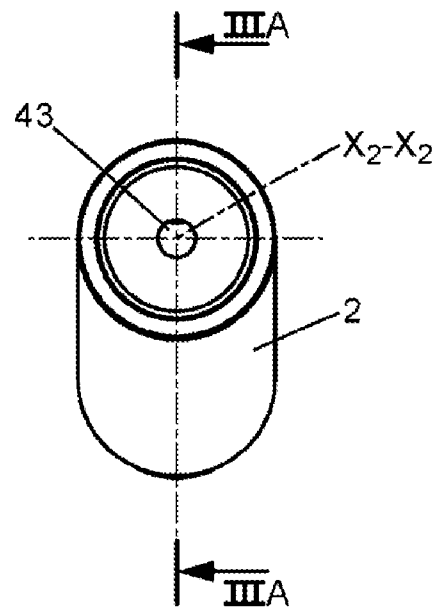


FIG. 3

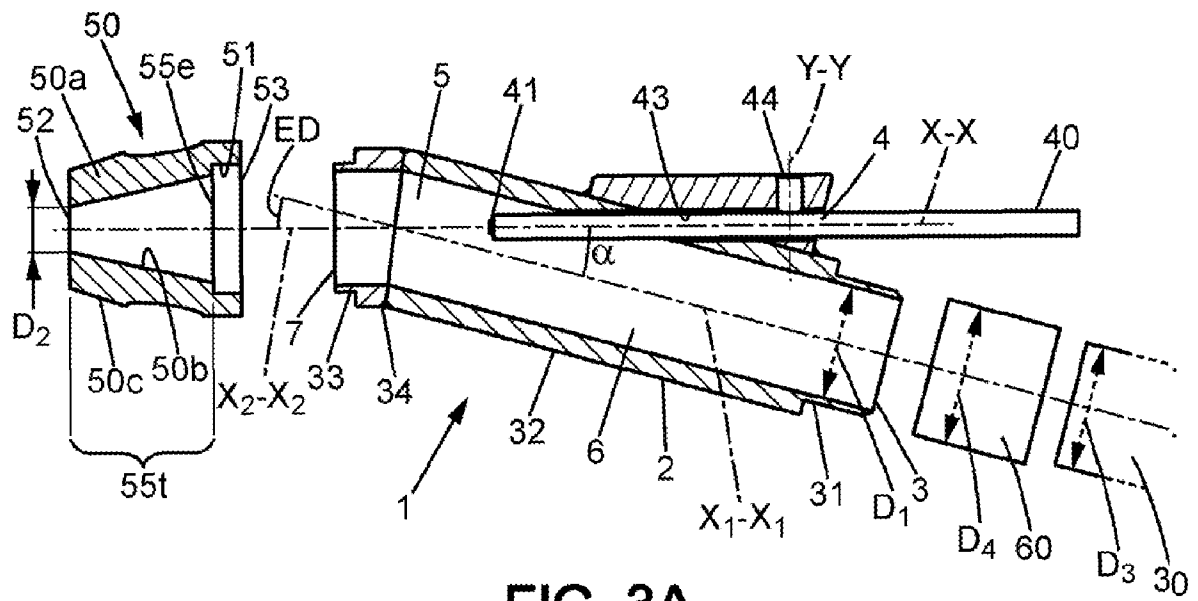


FIG. 3A

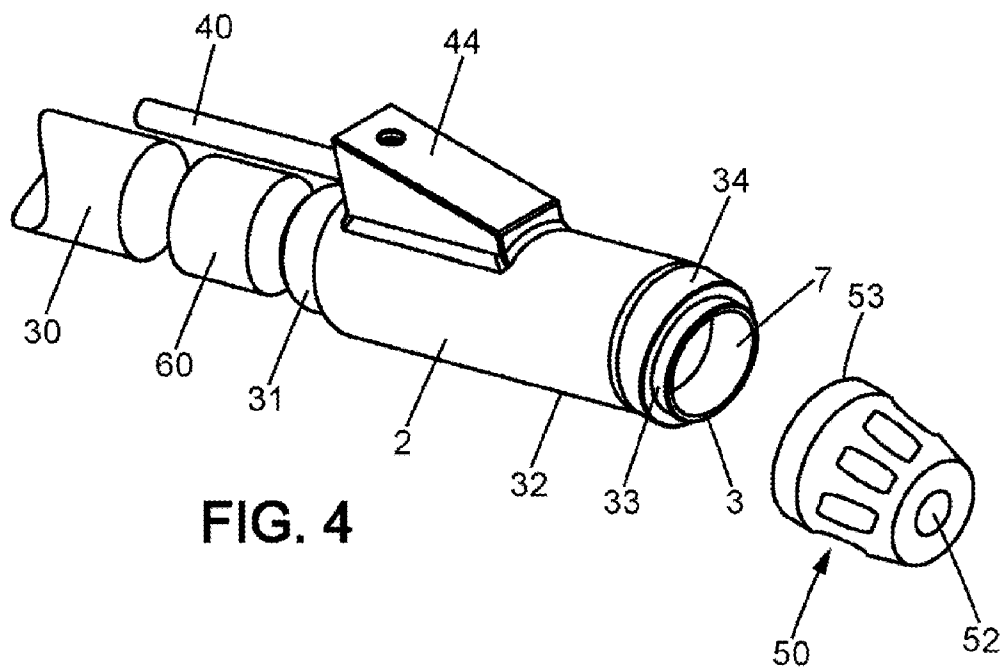


FIG. 4

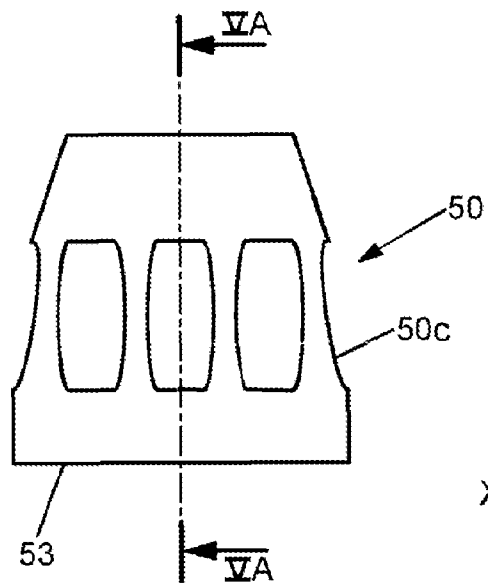


FIG. 5

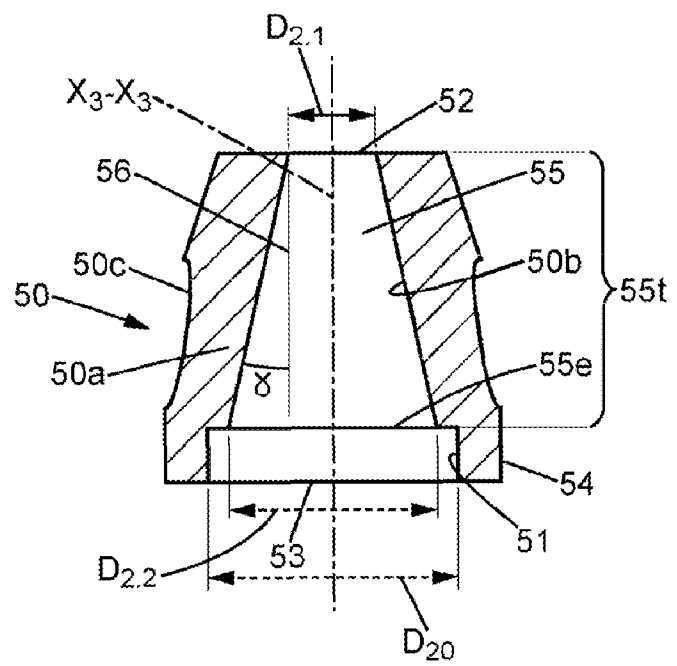


FIG. 5A

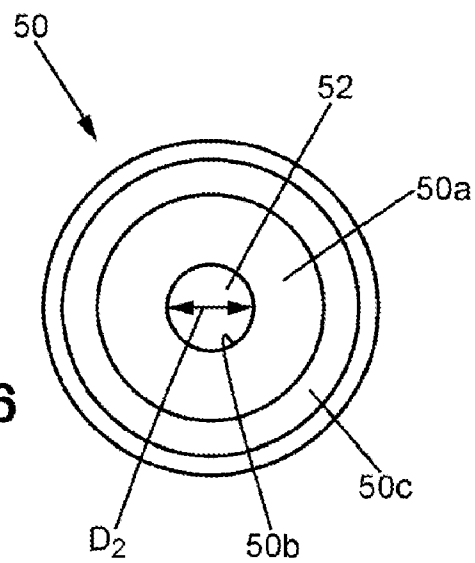


FIG. 6