

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 445 823**

51 Int. Cl.:

B05B 1/02 (2006.01)

B05B 1/04 (2006.01)

B05B 1/06 (2006.01)

B05D 1/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.08.2005 E 05076856 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.01.2014 EP 1625891**

54 Título: **Revestimiento por pulverización sin aire de una superficie con una composición de revestimiento arquitectónico acuosa y viscosa**

30 Prioridad:

13.08.2004 EP 04380170

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

05.03.2014

73 Titular/es:

**AKZO NOBEL COATINGS INTERNATIONAL B.V.
(100.0%)
VELPERWEG 76
6824 BM ARNHEM, NL**

72 Inventor/es:

**INSAUSTI-ECIOLAZA, SATURNINO y
MOUZOURAS, RENOS**

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 445 823 T3

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

DESCRIPCIÓN

Revestimiento por pulverización sin aire de una superficie con una composición de revestimiento arquitectónico acuosa y viscosa

5 Esta invención se refiere a un procedimiento para el revestimiento por pulverización sin aire de una superficie con una composición de revestimiento arquitectónico acuosa y viscosa (tal como tinte para madera, pintura, laca o barniz), que es un procedimiento capaz de manejar un flujo no newtoniano si es necesario, a presiones de hasta 5 bar, siendo estas presiones susceptibles de conseguirse con simples bombas manuales. El significado de flujo no newtoniano es que este implica pulverización de baja presión. El significado de bombas manuales (o, más correctamente, “compresores accionados a mano”) es que estas son adecuadas para su uso por usuarios no expertos, o aficionados (es decir, que lo hacen por sí mismos), que son, por lo común, poco sofisticados, de manera que es improbable, por lo tanto, que tengan la pericia o la voluntad de invertir en los tipos sofisticados de costosos aparatos de pulverización a alta presión que se utilizan actualmente en la industria para rociar composiciones acuosas y viscosas. Un procedimiento de revestimiento por pulverización “sin aire” es un procedimiento que no requiere una corriente de aire acompañante para ayudar a su pulverización o atomización durante la pulverización.

10 Las composiciones de revestimiento arquitectónico se han diseñado para su aplicación a superficies que se encuentran en, o formando parte de, edificios, tal como en paredes, techos, marcos de ventana, puertas y marcos de puerta, radiadores y muebles a medida. Pueden también suministrarse para su aplicación a superficies relacionadas con edificios, superficies que se encuentran en edificaciones circundantes o anexas a terrenos (por ejemplo, jardines y patios). Tales superficies relacionadas incluyen las superficies de piedra o de hormigón de paredes y las superficies de madera cortada, alisadas o rugosas, de vallas, pórticos y cobertizos. Los revestimientos arquitectónicos están destinados a ser aplicados in situ, a las temperaturas y humedad ambientales, por pintores aficionados y/o profesionales. Las temperaturas ambientales están habitualmente comprendidas entre 5°C y 45°C. Las composiciones de revestimiento arquitectónico acuosas se denominan a menudo pinturas de “látex” o de “emulsión” cuando contienen cantidades significativas (por ejemplo, de más del 7% en peso) de materiales sólidos.

15 Las composiciones de revestimiento arquitectónico acuosas comprenden un polímero de unión por formación de película orgánica que sirve, en primer lugar, para ligar o unir un revestimiento secado de la composición a una superficie a la que se ha aplicado, y que, en segundo lugar, sirve para unir cualesquiera otros ingredientes de la composición, tales como pigmentos, colorantes, agentes de opacidad u opacificadores, agentes extensores y biocidas, en el seno del revestimiento secado. El polímero de unión es una causa significativa de flujo no newtoniano.

20 Se dispone de una amplia variedad de polímeros de unión por formación de película convencionales para uso en composiciones de revestimiento arquitectónico, pero los más comúnmente utilizados son los de tres amplios tipos que se obtienen de monómeros insaturados monoetilénicamente y que se conocen coloquialmente como “acrílicos”, “vinilos” o “estirénicos”. Los “acrílicos” son, por lo común, copolímeros de al menos dos ésteres de alquilo de uno o más ácidos carboxílicos monoetilénicamente insaturados (por ejemplo, copolímero de metil metacrilato / butil acrilato), en tanto que los “vinilos” comprenden habitualmente copolímeros de un monovinil éster de un ácido carboxílico saturado, tal como el acetato de vinilo, y al menos uno de entre un monómero acrílico o un monovinil éster diferente, de tal manera que, a menudo, el vinil éster de un ácido carboxílico que contiene de 10 a 12 átomos de carbono, tales como los comercializados bajo el nombre comercial “Versatate” por la Resolution Europe BV, de Róterdam. Los “estirénicos” son copolímeros que contienen estireno (o un monómero aromático de monovinilo similar), junto con un monómero susceptible de polimerizarse de forma conjunta, o copolimerizarse, que habitualmente es un acrílico. Una descripción más exhaustiva de polímeros de unión acuosos adecuados se proporciona en la tercera edición de la divulgación “*Introduction to Paint Chemistry*” (Introducción a la química de las pinturas), por G. P. A. Turner, publicada en 1967 por Chapman and Hall, de Londres, cuyo contenido se incorpora a la presente memoria como referencia.

25 Las composiciones de revestimiento arquitectónico necesitan tener una viscosidad a baja pendiente o inclinación (esto es, viscosidad de Brookfield) de al menos 0,5 pa·s (pascales · segundo), de tal manera que, si se aplican a una superficie vertical, el revestimiento aplicado resistirá, por lo general, el “arrufo”, esto es, el resbalamiento hacia abajo por la superficie, antes de que el revestimiento haya tenido tiempo de secarse lo bastante para perder su fluidez. El “arrufo” se ha ilustrado en el Pliego 14 del “*Handbook of Painting and Decorating Products*” (Manual de productos de pintura y decoración), por A. H. Beckly, publicado en 1983 por Granada, de Londres, de manera que el contenido del Pliego 14 se incorpora a la presente memoria como referencia. En las composiciones de revestimiento acuosas, gran parte de la viscosidad se imparte, a menudo, gracias a la inclusión de agentes espesantes celulósicos con longitudes de cadena largas o medias, y estas dos posibilidades contribuyen a un flujo no newtoniano. Una descripción más exhaustiva de agentes espesantes adecuados para uso en composiciones de revestimiento arquitectónico acuosas se proporciona por E. J. Schaller y P. R. Sperry en el Capítulo 4 del Volumen 2 de “*The Handbook of Coatings Additives*” (El manual de los aditivos de revestimientos), de tal modo que el contenido de dicho Capítulo 2 se incorpora a esta memoria como referencia.

30 Schaller y Sperry explican que existe la necesidad de agentes espesantes en las pinturas de látex para ajustar la viscosidad, a fin de controlar diversas propiedades de las pinturas, incluyendo el arrufo, así como la construcción o

constitución de películas y su nivelación. Ellos refieren las diversas maneras como puede incrementarse la viscosidad, pero concluyen que los agentes espesantes (a los que llaman, alternativamente, "polímeros solubles en agua") posibilitan unos medios mucho más eficientes y controlables para ajustar la viscosidad. Schaller y Perry prosiguen distinguiendo entre dos tipos de agentes espesantes conocidos como "agentes espesantes no asociativos" y "agentes espesantes asociativos". Los agentes espesantes no asociativos son polímeros solubles en agua (o al menos susceptibles de hincharse con agua) que aumentan la viscosidad principalmente mediante el solapamiento y/o el intrincamiento de sus cadenas de polímero, y/o por su ocupación de grandes volúmenes espaciales dentro de la composición de revestimiento. Estos efectos se ven favorecidos por el peso molecular, la rigidez y la rectitud de sus cadenas poliméricas. Los agentes espesantes asociativos son también polímeros solubles en agua (o al menos susceptibles de hincharse con agua). Estos tienen grupos hidrófobos ligados o enlazados químicamente que son capaces de asociarse consigo mismos, o autoasociarse, para formar conjuntos similares a micelares, así como de una adsorción no específica sobre todas las superficies coloidales que estén presentes. Este comportamiento es similar al de los agentes surfactantes o tensoactivos convencionales. Ello tiene como resultado una red transitoria de cadenas de polímero que aumentan la viscosidad de Brookfield de las composiciones de revestimiento.

Los agentes espesantes no asociativos más importantes son, de lejos, los éteres de celulosa de cadena larga, media o corta conocidos como "celulósicos", los cuales comprenden cadenas troncales o principales poliméricas rectas y rígidas que hacen que las sustancias celulósicas sean excepcionalmente eficaces a la hora de aumentar la viscosidad de los sistemas acuosos. La longitud de cadena se define en términos de pesos moleculares, en peso promedio, según se deducen de las mediciones de viscosidad. Ejemplos de sustancias celulósicas incluyen la hidroxietil celulosa, la metil celulosa, la hidroxipropilmetil celulosa y la etilhidroxietil celulosa.

Las sustancias celulósicas de cadena larga (por ejemplo, de pesos moleculares por encima de 250.000 Da) y de cadena media (por ejemplo, de entre 100.000 Da y 250.000 Da) aumentan la viscosidad en virtud del intrincamiento de las cadenas, lo que permite conseguir altas viscosidades de Brookfield a concentraciones bajas. Sin embargo, si bien las concentraciones de las sustancias celulósicas han de ser aumentadas para conseguir las elevadas viscosidades de corte o cizalladura necesarias para la construcción de películas gruesas, estas también impartirán una elevada elasticidad, no deseada, a la composición de revestimiento, lo que contribuye a una atomización defectuosa durante la pulverización y a una subsiguiente inhibición de la nivelación del revestimiento que se acaba de aplicar.

Las sustancias celulósicas de cadena corta (por ejemplo, de pesos moleculares por debajo de 100.000 Da) aumentan la viscosidad principalmente por los efectos de la concentración (por ejemplo, la ocupación del volumen), y, por tanto, es menos probable que estas produzcan aumentos no deseados en la elasticidad. Sin embargo, son necesarias concentraciones más elevadas para conseguir las viscosidades de Brookfield que se requieren. Tales concentraciones elevadas son caras de utilizar y ponen en peligro de forma significativa la resistencia al agua del revestimiento aplicado cuando se secan.

Los agentes espesantes asociativos superan las desventajas de las sustancias celulósicas. Las redes transitorias que forman producen incrementos en la viscosidad de Brookfield comparables con los que pueden conseguirse con sustancias celulósicas de elevado peso molecular. Esto les permite ser utilizados en concentraciones relativamente pequeñas que no merman seriamente la resistencia al agua del revestimiento ya seco. También, los agentes espesantes asociativos tienen un peso molecular relativamente bajo y, por tanto, no forman los intrincamientos que proporcionan la elasticidad indeseablemente alta que dificulta la pulverización y la nivelación.

Schaller y Sperry dan cuenta del hecho de que cuatro tipos principales de comportamientos equivalentes modificados hidrófobamente en sentido amplio, han encontrado un uso comercial generalizado en las composiciones de revestimiento acuosas. El primer tipo principal es la emulsión soluble alcalina hidrófobamente modificada, o del tipo "HASE" ("hydrophobically modified alkali soluble emulsion"). Ejemplos comerciales de HASEs tienen cadenas principales hidrófilas que comprenden sales de ácidos, o anhídridos de ácido, carboxílicos insaturados, polimerizados o copolimerizados, tales como ácidos acrílicos o metacrílicos, o anhídrido maleico. Agentes humectantes hidrófilos tales como glicoles de polialquileno (por ejemplo, glicol de polietileno), se enlazan a las cadenas troncales o principales hidrófilas, y los grupos hidrófilos se enlazan, a su vez, a los agentes humectantes hidrófilos. A la hora de utilizarse, se añaden soluciones de estas HASEs en forma de líquidos de flujo libre a una composición de revestimiento, a un pH neutro o ligeramente ácido. Se provoca entonces un incremento de la viscosidad de Brookfield al elevar el pH hasta condiciones suavemente alcalinas, con lo que se forman aniones carboxilato.

El segundo tipo de agente espesante asociativo es la sustancia celulósica de hidroxialquilo (especialmente etilo) hidrófobamente modificada, o del tipo "HMHEC" ("hydrophobically modified hydroxy alkyl cellulosic"), convenientemente elaborada por la adición de sustancias epoxídicas de alquilo de cadena larga a celulosas de hidroxialquilo del tipo que se utiliza como agentes espesantes no asociativos.

El tercer tipo de agente espesante asociativo es el copolímero de bloque / condensación de tipo "HEUR", que comprende bloques hidrófilos y bloques hidrófobos que terminan habitualmente en grupos hidrófobos. Los bloques hidrófilos pueden venir proporcionados por agentes humectantes de óxido de polialquileno (especialmente óxido de

polietileno) con un peso molecular relativamente bajo de, póngase por caso, menos de 10.000 Da, preferiblemente entre 3.400 Da y 8.000 Da. Los bloques hidrófilos se condensan con, por ejemplo, di-isocianatos hidrófobos de formación de poliuretanos, tales como el di-isocianato de tolueno.

5 El cuarto tipo de agente espesante asociativo es el tipo de poli(acrilamida hidrófobamente modificada en la que los grupos hidrófobos se incorporan como copolímeros de radicales libres con N-alquil acrilamidas. Estos son de la mayor utilidad en composiciones de revestimiento ácidas.

10 Se ha presentado un quinto tipo principal de agente espesante asociativo desde la revisión de Schaller y Sperry. Se trata de la emulsión de uretano óxido etoxilado, hinchable con álcali e hidrófobamente modificada, o del tipo "HEURASE" ("hydrophobicly modified ethoxylated oxide urethane alkali-swellable"). Este tipo combina la capacidad funcional de los tipos HASE y HEUR.

15 Muchas superficies, especialmente las superficies de madera cortada rugosa (es decir, no alisadas), se dejan sin revestir incluso en circunstancias en que se beneficiarían de los resultados decorativos o protectores que pueden lograrse utilizando los revestimientos arquitectónicos. Se estima que en Gran Bretaña, dos terceras partes de las superficies que podrían beneficiarse de los revestimientos acuosos se dejan, sin embargo, sin revestir debido a que el revestimiento con brocha o con rodillo lleva demasiado tiempo. Por ejemplo, cuando la composición de revestimiento es acuosa y viscosa, un panel de valla de tamaño convencional de madera cortada rugosa, tarda en revestirse entre aproximadamente 9 y 10 minutos con una brocha, o entre 4 y 5 minutos en revestirse con un rodillo. Un pintor profesional que utilice un aparato de pulverización a alta presión, sin aire e impulsado eléctricamente, que funcione a presiones por encima de 50 bar, puede revestir ese mismo panel en entre 30 y 60 segundos. Desgraciadamente, pocos usuarios aficionados querrían adquirir tal aparato impulsado eléctricamente, ni tampoco se encontrarían cómodos utilizando presiones tan altas.

20 Un aparato barato de pulverización a baja presión que puede ser presurizado hasta aproximadamente 3 bares utilizando un compresor accionado manualmente, es ampliamente utilizado por los aficionados (especialmente por jardineros) para la pulverización de líquidos basados en disolventes orgánicos, tales como tintes para madera, funguicidas e insecticidas. Estas composiciones son simples de rociar debido a que tienen una viscosidad de Brookfield despreciable, y contienen un contenido bajo o nulo de material sólido. Con frecuencia, una baja viscosidad de Brookfield resulta esencial si se necesita que estos líquidos se absorban dentro de la madera o fluyan al interior de partes de vegetación inaccesibles. Los intentos de utilizar el mismo aparato para rociar composiciones de revestimiento arquitectónico acuosas (en particular, tintes para madera acuosos) que tienen una viscosidad de Brookfield a 22°C de al menos 0,5 pa·s (pero, generalmente, no más de 50 y, por lo común, entre 1 y 12), y contenidos sólidos de por encima del 7% en peso, han dado como resultado la producción de chorros aproximadamente cilíndricos de radios pequeños que impactan sobre no más de un área muy pequeña y aproximadamente circular de superficie de objetivo. El pequeño tamaño de esta área hace que el procedimiento de revestimiento lleve mucho tiempo.

35 Para un revestimiento rápido, es también deseable que el aparato de pulverización sea capaz de rociar grandes volúmenes por minuto de la composición de revestimiento arquitectónico acuosa. Se prefiere suministrar una velocidad volumétrica, o caudal, de al menos 0,2 litros / minuto (preferiblemente, entre 0,3 y 0,7 litros / minuto) de composición a una superficie de objetivo, a la distancia preferida de aproximadamente 300 mm; en caso contrario, la superficie de objetivo solo puede ser recorrida de forma lenta.

40 Como resultado del descubrimiento que ha conducido a esta invención, se ha encontrado posible ahora idear un rápido procedimiento para el revestimiento por pulverización sin aire de una superficie con una composición de revestimiento arquitectónico acuosa y viscosa, no newtoniana, incluso en el caso de que contenga materia sólida dispersada. Es más, el procedimiento emplea un aparato de pulverización barato a presiones lo suficientemente bajas como para ser utilizado cómodamente por un aficionado y ser generadas utilizando un compresor accionado manualmente.

45 De acuerdo con ello, esta invención proporciona un procedimiento para el revestimiento por pulverización sin aire de una superficie con una composición de revestimiento arquitectónico acuosa y viscosa, no newtoniana, que comprende un polímero de unión e ingredientes escogidos de entre pigmentos, colorantes, agentes de opacidad u opacificadores y agentes extensores, de tal manera que dicha composición es adecuada para revestir superficies verticales, según el cual:

- a) la composición contiene un agente espesante, y
- b) la composición es sometida a una presión de entre 2,5 bar y 5 bar (preferiblemente, entre 3 y 4,3 bar) y se rocía entonces desde una boquilla con el fin de producir un flujo de salida de la composición de revestimiento, de tal manera que dicho flujo de salida tiene unos límites o contornos no convergentes, al menos hasta que ha formado un frente de al menos 30 mm de anchura.

55 Esta invención también proporciona un procedimiento para el revestimiento por pulverización sin aire de una superficie con una composición de revestimiento arquitectónico acuosa y viscosa, no newtoniana, que comprende un polímero de unión e ingredientes escogidos de entre pigmentos, colorantes, agentes de opacidad u opacificadores y

agentes extensores, de tal manera que dicha composición es adecuada para revestir superficies verticales, según el cual:

a) la composición contiene un agente espesante asociativo, y

5 b) la composición es sometida a una presión de entre 2 bar y 5 bar, y a continuación es rociada desde un orificio de salida (52) existente en una boquilla (50) para producir un flujo de salida (31) esencialmente plano de la composición de revestimiento.

10 Preferiblemente, la boquilla define un orificio de salida con la forma de una ranura, de tal manera que la ranura se extiende transversalmente al flujo de la composición, a través de la boquilla. Más específicamente, el orificio de salida comprende una salida alargada que tiene una primera dimensión, o dimensión "mayor", que se extiende transversalmente al flujo general de la composición a través de la boquilla. La salida tiene una segunda dimensión, o dimensión "menor", ortogonal a la dimensión mayor y que también se extiende transversalmente al flujo de la composición a través de la boquilla. En breve, las dimensiones mayor o menor definen una ranura transversal al flujo general de la composición a través de la boquilla. Preferiblemente, la dimensión menor tiene un tamaño máximo de entre 0,25 mm y 0,45 mm (preferiblemente, entre 0,3 mm y 0,4 mm), y la dimensión mayor tiene un tamaño de entre 15 0,5 mm y 1,5 mm.

20 Se ha descubierto que, cuando se suministran composiciones de revestimiento arquitectónico acuosas y viscosas, no newtonianas, a la boquilla a una presión por debajo de 2,5 bar, el flujo al exterior de la composición desde el orificio de salida es inicialmente divergente, pero sus límites o contornos pronto convergen para formar un chorro aproximadamente cilíndrico que se rompe rápidamente en una corriente de grandes gotas de tamaño irregular. Cuando se apunta a una superficie de objetivo, la corriente de grandes gotas reviste únicamente un área muy pequeña de la superficie y, de este modo, el revestimiento de la totalidad de la superficie será un procedimiento muy lento. También, esta área de objetivo muy pequeña recibe un cuantioso suministro de composición de revestimiento (especialmente a caudales de suministro de 0,2 litros / minuto o mayores), y esto conduce a un exceso de composición que resbalará hacia abajo por una superficie de objetivo si esta es vertical. Esta secuencia de sucesos se ha ilustrado en la Figura 1 de los dibujos. La verdadera naturaleza de los flujos asociados con el aparato de pulverización no ha sido adecuadamente comprendida, pero se supone que, a presiones por debajo de 2,5 bar, la tensión superficial de la composición es bastante grande en relación con las fuerzas de inercia presentes en la composición conforme esta abandona la salida desde el orificio de salida, y, así, la tensión superficial rápidamente arrastra o atrae al interior los contornos del flujo para formar el chorro aproximadamente cilíndrico, seguido por las grandes gotas irregulares. 30

El aumento de la presión de suministro acelera el flujo a través del orificio de salida, y se supone que esto lleva las fuerzas de inercia a un mayor equilibrio con la tensión superficial, y así, produce un flujo más largo, ancho y más plano (es decir, contenido en un plano), tal y como se ha ilustrado en la Figura 2. Una vez más, el flujo tiene, inicialmente, contornos divergentes que, subsiguientemente, se hacen converger presumiblemente por la tensión superficial, antes de que el flujo se desintegre de nuevo en grandes gotas. La desintegración únicamente se produce una vez que el flujo se ha presentado como el flujo relativamente plano que tiene un frente más ancho, separado a una distancia más grande y, por tanto, más cómoda, desde la salida. Este frente más ancho puede ser desplazado al través sobre una superficie de objetivo, con lo que aplica bandas o franjas de composición de revestimiento de anchuras similares a las que se obtienen utilizando una típica brocha de pintura pequeña, de, póngase por caso, 30 mm de anchura. Esto proporciona, por lo tanto, un procedimiento de revestimiento utilizable, pero relativamente lento. 40

Si la presión de suministro se aumenta por encima de 3 bar, se supone que las fuerzas de inercia y la tensión superficial entran en un equilibrio más estrecho, con el resultado de que el flujo plano se ensancha para proporcionar aproximadamente una cola de milano parabólica, tal y como se ilustra en la Figura 3. Utilizando presiones por encima de 3,5 bar, esta cola de milano puede alcanzar anchuras superiores a 100 mm antes de fragmentarse o romperse en grandes gotas. Tales anchuras corresponden a brochas bastante anchas, de manera que, siempre y cuando la composición se esté rociando a un volumen por minuto, o caudal volumétrico, útil, la composición puede ser aplicada muy rápidamente a lo largo y ancho de una superficie de objetivo. Conforme esta abandona el orificio de salida, la cola de milano comprende una distribución homogénea de la composición, lo que es importante para un revestimiento aceptablemente uniforme, pero no se sabe si la cola de milano comprende una lámina integral o continua de líquido, o una neblina atomizada de finas gotitas estrechamente separadas, o bien, posiblemente, una combinación de las dos. 45 50

Por último, el aumento de la presión hasta una cierta cantidad entre 4,5 bar y 5 bar hace que el flujo se rompa cerca del orificio de salida. Ello provoca que la composición expelida forme gotas muy grandes muy rápidamente, tal y como se ha ilustrado en la Figura 4. Tales gotas de gran tamaño proporcionan revestimientos muy heterogéneos que a menudo se caracterizan por tener el aspecto de estrías. Se supone que las fuerzas de inercia superan ahora ampliamente la capacidad de la tensión superficial para controlar la forma del flujo. De acuerdo con esto, se diría que hay una ventana inesperada de condiciones entre 2,5 bar y 5 bar que permite la pulverización de composiciones de revestimiento arquitectónico acuosas y viscosas, no newtonianas, utilizando presiones lo suficientemente bajas como para ser cómodamente generadas utilizando un compresor accionado manualmente. El intervalo preferido de 55 60

presiones que forman una cola de milano óptima es de 3,5 bar a 4,5 bar, si bien un intervalo entre 3,2 bar y 3,6 bar puede resultar más adecuado para su uso por parte de aficionadas femeninas, de menor fuerza física.

La selección de una geometría óptima de la boquilla es un asunto sencillo. Se ha sugerido que, para empezar, debería escogerse una boquilla cuya abertura de salida tenga unas dimensiones mayor y menor aproximadamente en el medio de los intervalos preferidos, póngase por caso, de 0,33 mm y 0,75 mm, respectivamente, y, a continuación, la presión de suministro puede variarse de forma escalonada desde 3,2 bar hasta 4,5 bar para estudiar el modo como el flujo varía con la presión dentro de este intervalo. En caso de que se prefiera un flujo de mayor anchura, la boquilla deberá reemplazarse por una que tenga una abertura de salida cuya dimensión menor sea más pequeña que 0,33 mm para que, así, se incremente la inclinación y se reduzca, en consecuencia, la viscosidad de la composición que se está expeliendo. Esto aumenta la velocidad de expulsión y la anchura del flujo presumiblemente porque las fuerzas de inercia presentes en el sistema aumentan con la velocidad y, así, la tensión superficial se ve superada más fácilmente para dar lugar a un flujo más ancho.

Y a la inversa, si se prefiere un flujo más estrecho para, póngase por caso, revestir elementos más estrechos tales como marcos de puerta o de ventana, la dimensión menor de la abertura de salida ha de incrementarse a más de 0,33 mm, con lo que se reduce la inclinación y se retiene en mayor medida la viscosidad. Esto reduce la velocidad de expulsión y las fuerzas de inercia, y, de esta forma, la tensión superficial es, presumiblemente, más capaz de arrastrar hacia dentro la anchura del flujo.

Para facilitar la pulverización, se prefiere que las viscosidades a 22°C de las composiciones se reduzcan hasta entre 0,015 pa-s y 0,5 pa-s bajo una alta inclinación, preferiblemente, una tasa o proporción de inclinación de 10.000/s, tal como se mide con un viscosímetro de cono y plato de ICI según se describe en el Ensayo de la ASTM [Sociedad Americana de Ensayos y Materiales –“American Society for Testing and Materials”] D4827- 88. Se prefiere también que la composición tenga una viscosidad extensional por debajo de 0,4 pa-s y, especialmente, por debajo de 0,2 pa-s cuando se mide de acuerdo con el procedimiento descrito en el Manual de Instrucciones Haake Caber I, disponible en la Thermo Haake (International), de Karlsruhe, Alemania, cuando se utilizan platos de 6 mm que tienen una separación inicial de 3 mm.

El suministro de la composición a través de una cavidad interna situada aguas arriba del orificio de salida y que conduce a este, puede emplearse también de un modo útil para gobernar la viscosidad de la composición en la región de la salida. Preferiblemente, la cavidad interna deberá tener una dimensión transversal al flujo a través de la boquilla de entre 0,5 mm y 3 mm (especialmente entre 1,3 mm y 2,7 mm), y una longitud de entre 0,2 mm y 4 mm (especialmente entre 0,2 mm y 3 mm). De la forma más apropiada, deberá ser cilíndrica y de aproximadamente la misma dimensión transversal (esto es, radio) que la dimensión mayor de la abertura de salida. El aumento de las dimensiones transversales y/o la reducción de la dimensión longitudinal de la cavidad interna reducen la inclinación y la pérdida de viscosidad, lo que conduce a una velocidad más lenta de expulsión desde el orificio de salida y a un flujo más estrecho. Y a la inversa, la reducción de las dimensiones transversales y/o el aumento de la dimensión longitudinal incrementan la inclinación y la pérdida de viscosidad, lo que conduce a una velocidad más rápida de expulsión desde el orificio de salida y a un flujo más ancho.

Una geometría de boquilla de salida preferida comprende una cavidad interna que termina en un extremo semiesférico que es ciego, excepto por el orificio de salida. El orificio está, preferiblemente, definido por la inclusión teórica dentro del hemisferio de una forma de cuña que consiste en dos planos inclinados, opuestos entre sí, que se encuentran para definir un borde de ataque o delantero teórico dentro de la cavidad interna. El borde delantero define, en efecto, la dimensión mayor de la salida desde el orificio de salida. La máxima dimensión menor de la abertura de salida se define por la máxima distancia entre los planos inclinados conforme estos entran en el extremo semiesférico de la cavidad interna.

Los planos están, preferiblemente, inclinados, dentro de la cavidad interna, en un ángulo de entre 25° y 55° (especialmente entre 35° y 45°). Preferiblemente, el borde delantero se introduce hasta un punto que, bien se encuentra en el “plano terminal” del hemisferio o bien se encuentran en un plano paralelo, ya sea justamente aguas arriba del plano terminal, ya sea justamente aguas abajo de este. El “plano terminal” del hemisferio es el plano circular de radio igual al radio de la esfera de la que el hemisferio constituye la mitad.

En el caso de que la forma de cuña no penetre más que hasta el plano terminal del hemisferio, la abertura de salida tiene una forma en proyección que es elíptica. Si la cuña penetra más, la forma en proyección es la de una elipse recortada cuyos extremos se definen por la parte cilíndrica de la cavidad interna y, por tanto, están recortados y tienen una curvatura más pequeña que lo que sería el caso si la forma fuera verdaderamente elíptica. La curvatura más pequeña tiene una mayor probabilidad de proporcionar un revestimiento uniforme y, en particular, es menor probable que el revestimiento contenga estrías. Preferiblemente, los planos paralelos no deben estar a más de 0,8 mm aguas arriba o aguas abajo con respecto al plano terminal.

Las porciones de los planos inclinados uno con respecto al otro de la forma de cuña que se encuentran dentro del hemisferio definen, conjuntamente, dos superficies inclinadas y opuestas entre sí que son esencialmente semicirculares. Esto significa que la composición que fluye por las regiones centrales del orificio de salida estará en estrecha proximidad con una superficie del orificio de salida durante un periodo de tiempo más largo que el de la

composición que fluye por las regiones laterales de la salida. La composición de la región central recibirá, por tanto, más inclinación en el orificio de salida que la composición de las regiones laterales, lo que puede compensar el hecho de que la composición de la región central puede haber recibido menos inclinación en otros lugares. Es posible que esta compensación ayude a crear un revestimiento más homogéneo de una superficie de objetivo.

- 5 Con el fin de minimizar cualesquiera impulsos de presión que puedan aparecer como consecuencia de una compresión manual irregular, la boquilla puede comprender también, de forma útil, una gran cámara situada aguas arriba de su cavidad interna y en comunicación con esta. Siempre y cuando la cámara sea grande en relación con la cavidad interna, sus dimensiones precisas no son cruciales, pero, como guía, se propone que sus dimensiones transversales sean entre 5 y 10 veces las dimensiones transversales de la cavidad interna, y que su longitud sea entre 5 mm y 20 mm (preferiblemente, entre 6 mm y 8 mm).

10 La boquilla está provista, adicionalmente, de un orificio auxiliar (preferiblemente circular) situado aguas arriba de la cavidad interna, el cual recibe la composición bajo la presión de suministro de entre 2,5 bar y 5 bar, y la dirige en dirección a la cavidad interna. La dimensión transversal preferida del orificio auxiliar es entre 0,8 mm y 1,5 mm, su longitud preferida es entre 1,7 mm y 2,3 mm, y la caída de presión o pérdida de carga a través del orificio es, preferiblemente, entre 0,5 bar y 2 bar. De preferencia, la composición fluye desde el orificio auxiliar al interior de una cámara de grandes dimensiones transversales, según se ha descrito en lo anterior, y seguidamente al interior de la cavidad interna. El uso de este orificio auxiliar y de la cámara grande puede aumentar la anchura del flujo laminar expelido desde la salida principal hasta bien por encima de 120 mm, llegando a menudo a 400 mm. Esto proporciona un procedimiento de revestimiento extremadamente rápido.

15 Una ventaja inesperada de la boquilla provista de un orificio auxiliar es su resistencia a los atoramientos. La mayor parte de pinturas acuosas presentan el riesgo de contener una pequeña concentración de aglomerados indeseables de partículas de pigmento u opacificadoras, aglomerados que son, habitualmente, de 200 μm o mayores, donde 1 μm es igual a 10^{-6} mm. Los aglomerados pueden acumularse en una boquilla y bloquear o atorar su orificio de salida. Se supone que las condiciones de inclinación en la boquilla perfeccionada o rediseñada son suficientes para disgregar los aglomerados.

20 Otros factores que pueden afectar al equilibrio entre las fuerzas de inercia y la tensión superficial, y, por tanto, a la anchura y la estabilidad del flujo expelido, son, por supuesto, la magnitud de la propia tensión superficial y la densidad de la composición. Ambas vienen determinadas por las formulaciones complejas que se utilizan para elaborar las modernas composiciones de revestimiento arquitectónico y, en consecuencia, tampoco son fáciles de variar. En teoría, la tensión superficial puede reducirse añadiendo detergentes a una composición, pero esto aumenta, a menudo, la sensibilidad de la composición al agua, por ejemplo, la sensibilidad de una pintura a la lluvia. Por tanto, la modificación de la tensión superficial raras veces es una opción práctica. La mayoría de las pinturas arquitectónicas tendrán una tensión superficial a 22°C comprendida en el intervalo entre 23 y 45 $\text{N}\cdot 10^{-3}/\text{m}$.

25 La densidad se ve fuertemente influida, en las composiciones de revestimiento arquitectónico, por la concentración de pesados agentes de opacidad u opacificadores tales como el dióxido de titanio lustroso (que también sirve como pigmento blanqueador), o de pigmentos coloreados o agentes extensores tales como la tiza o las arcillas. Las concentraciones de pigmentos y de agentes extensores se escogen cuidadosamente para proporcionar un color de un tono, cromatismo o luminosidad precisos, de tal manera que variar su concentración meramente para ajustar la densidad raras veces resulta práctico. Dicho brevemente, la densidad no puede modificarse significativamente sin consecuencias inaceptables para la opacidad y el color. Generalmente, la densidad de una composición de revestimiento arquitectónico es desde 1,01 kg/litro hasta 1,6 kg/litro y, habitualmente, desde 1,01 kg/litro hasta 1,2 kg/litro para tintes para madera y fungicidas, y de 1,2 kg/litro a 1,6 kg/litro para pinturas, en caso de que se necesiten pigmentos o agentes opacificadores densos tales como el rutilo, o dióxido de titanio. El contenido sólido de las composiciones de revestimiento puede ser, por tanto, de entre el 7% y el 12% en peso para tintes para madera y fungicidas, y de hasta el 70% en peso o más para pinturas.

Esta invención también proporciona un aparato para el revestimiento por pulverización sin aire de una superficie con una composición de revestimiento arquitectónico acuosa y viscosa, no newtoniana, de tal manera que el aparato comprende:

- 50 a) un recipiente, que contiene un polímero de unión, un agente espesante e ingredientes escogidos entre pigmentos, colorantes, agentes de opacidad u opacificadores y agentes extensores,
- b) una boquilla, en comunicación con el recipiente y que comprende un orificio de salida,
- c) un compresor accionado manualmente, capaz de generar una presión de entre 2,5 bar y 5 bar, y
- d) una válvula de alivio de la presión, que libera la presión desde el recipiente dentro del intervalo entre 2,5 bar y 5,0 bar,

55 de modo que la generación de presión por el compresor manual permite que la composición procedente del recipiente sea rociada desde el orificio de salida. El aparato también comprende un orificio auxiliar situado aguas arriba del orificio de salida, y medios de conducción desde el orificio auxiliar hasta el orificio de salida, de tal manera

que la composición puede hacerse pasar a través del orificio auxiliar antes de ser rociada desde el orificio de salida.

Si bien esta invención está destinada, fundamentalmente, a utilizarse con compresores accionados manualmente, podría, si se modifica, hacer uso de presiones generadas por compresores domésticos de baja presión, si estos son capaces de generar presiones de entre 2,5 bar y 5 bar.

5 Medición de la viscosidad de Brookfield:

La viscosidad de Brookfield se midió a 22°C utilizando un viscosímetro de Brookfield Modelo HA, tal y como se suministra por Brookfield Engineering Laboratories, Incorporated, de Middleboro, Massachusetts. Esencialmente, un viscosímetro de Brookfield comprende un huso rotativo que porta un disco que, a la hora de llevar a cabo la medición, se sumerge en la composición de revestimiento aproximadamente 10 mm por debajo de su superficie. La composición deberá haberse proporcionado en un recipiente cilíndrico que tiene un diámetro de al menos 100 mm, a fin de evitar errores debidos a la proximidad de las paredes del recipiente.

Para llevar a cabo la medición para los propósitos de esta descripción, se escoge el huso Brookfield N° 3, que se sumerge en la composición y, seguidamente, se hace rotar a la velocidad Brookfield N° 10 durante al menos tres revoluciones. El huso se acopla a un dispositivo de medición de par que está calibrado para expresar el par en términos de la viscosidad de la composición, ya sea directamente, ya sea tras la operación con un multiplicador especificado por Brookfield.

Se ilustrarán, a continuación, esta invención y una realización preferida con referencia a los dibujos, en los cuales:

La Figura 1 es una representación diagramática o esquemática de un flujo de salida expelido desde el orificio de salida cuando la presión de suministro está por debajo de 2,5 bar.

20 La Figura 2 es una representación esquemática de un flujo de salida expelido desde el orificio de salida cuando la presión de suministro está por encima de 2,5 bar.

La Figura 3 es una representación esquemática de un flujo en cola de milano expelido desde la abertura de salida 2 del orificio de salida cuando la presión de suministro está dentro del intervalo óptimo de entre 3 bar y 4 bar.

25 La Figura 4 es una representación esquemática de un flujo expelido desde el orificio de salida cuando la presión de suministro se encuentra por encima de 5 bar.

La Figura 5 es una vista en alzado frontal de una boquilla de acuerdo con esta invención.

La Figura 6 es un corte a través de la boquilla por la línea A-A de la Figura 1.

La Figura 7 es un corte a través de la boquilla por la línea B-B de la Figura 1.

30 La Figura 8 muestra, a mayor escala, la zona en torno al extremo semiesférico y la forma de cuña que se han mostrado en las Figuras 6 y 7.

La Figura 9 muestra un orificio de salida modificado, a una escala mayor.

La Figura 10 muestra un rediseño o perfeccionamiento de la invención, en corte y a una escala más grande.

La Figura 11 muestra una boquilla conectada a un acoplamiento para una manguera de suministro.

35 La Figura 1 ilustra la forma del flujo de salida 11 de la composición expelida desde la abertura de salida 2 de un orificio de salida, con la forma que cabe esperar cuando la presión de suministro es menor que 2,5 bar. El flujo de salida 11 tiene un perfil inicialmente plano que rápidamente converge hasta formar un chorro aproximadamente cilíndrico 12. El chorro 12 es inestable y se fragmenta o rompe en grandes gotas irregulares 13, antes de incidir en una zona muy pequeña 3 de la superficie de objetivo 4, que está separada 650 mm de la abertura de salida 2.

40 La Figura 2 ilustra los efectos de aumentar la presión de suministro más allá de 2,5 bar, con lo que el flujo de salida expelido 21 tiene, inicialmente, un perfil plano y divergente que alcanza una anchura de aproximadamente 30 mm transversalmente a la dirección del flujo de composición a través de la abertura de salida 2. El flujo de salida 21 se extiende más desde la abertura de salida antes de romperse en grandes gotas irregulares 22. El flujo de salida 2 comienza a divergir transversalmente y, a continuación, converge hasta una constricción 24, antes de hacerse inestable y fragmentarse en gotitas 22. Debido a la mayor anchura del flujo de salida 21, sería posible utilizarlo para un revestimiento moderadamente rápido de una superficie de objetivo 4a (mostrada en líneas discontinuas) situada más cerca del orificio de salida 2 que la superficie 4 y aguas arriba con respecto a la constricción 24.

45 La Figura 3 ilustra los efectos de incrementar la presión de suministro hasta un intervalo óptimo de entre 3,5 bar y 4 bar. Se obtiene un flujo de salida plano 31 que diverge transversalmente dando lugar a una forma que tiene límites o contornos aproximadamente parabólicos 35 y que permanece estable hasta que incide en la superficie de objetivo 4. La anchura del flujo 31 aumenta hasta más de 100 mm para el momento en que incide en la superficie de objetivo 4.

La Figura 4 ilustra los efectos de una presión de suministro más allá de 5 bar, para la que el flujo de salida expelido 41 sigue teniendo un perfil plano conforme abandona el orificio de salida 2, pero es inestable y se desintegra rápidamente en grandes gotitas irregulares 43, mucho antes de llegar a la superficie de objetivo 4.

5 La Figura 5 muestra la vista en alzado frontal de una boquilla preferida 50, que tiene una abertura 51a que conduce a un espacio en forma de cuña 51 que (como se muestra en la Figura 8) está limitado por planos 51b inclinados uno con respecto al otro. Como mejor se muestra en la Figura 8, los planos 51b se introducen a través del extremo semiesférico 54a de una cavidad interna 54, definiendo así la abertura de salida 52a a un orificio de salida 52. Los planos inclinados subtienden un ángulo de 40° y terminan en un borde de ataque o delantero teórico 51c que se encuentra en un plano terminal 54b del extremo hemisférico 54a. La distancia, tal como se muestra en la Figura 8, que se extiende entre los puntos 52c y 52d situados en las superficies inclinadas 52b así como en el extremo hemisférico 54a, se extiende transversalmente al flujo de composición a través de la boquilla 50, y define la segunda dimensión máxima o dimensión menor de la abertura de salida 52a. El borde delantero 51c se extiende transversalmente al flujo de composición a través de la abertura de salida 52a, y es también ortogonal a la segunda dimensión de la boquilla 50, y así, cuando se encuentra dentro del extremo hemisférico 54a, el borde delantero 51c define la primera dimensión, o dimensión mayor, de la abertura de salida 52a.

El extremo hemisférico 54a de la cavidad interna 54 es ciego, excepto por el orificio de salida 52.

La boquilla 50 tiene una gran cámara 53 (mostrada en las Figuras 6 y 7) que se comunica con la cavidad interna 54 y está aguas arriba de esta. La cámara grande 53 se comunica con un conector 55 configurado para recibir una manguera (no mostrada) a través de la cual puede ser suministrada una composición de revestimiento arquitectónico bajo una presión de entre 2,5 bar y 5 bar. La cámara grande 53 suaviza o amortigua cualesquiera impulsos de presión excesivos y dirige la composición suministrada al interior de la cavidad interna 54, desde donde esta pasa a través del orificio de salida 52 y de su abertura de salida 52a, para emerger como un flujo de salida 31. La abertura 51a y la abertura de salida 52a están situadas dentro de un canal protector 57 definido por unos hombros 58.

25 La Figura 9 muestra a una escala más grande la proyección de la forma de la abertura de salida desde el orificio de salida modificado 52x. El orificio de salida 52x está definido por un par de planos inclinados uno con respecto a otro y que se extienden más allá del plano terminal de la semiesfera y al interior de la parte cilíndrica de la cavidad interna, de manera que confieren una forma elíptica recortada en los extremos 59x. Los extremos 59x se encuentran hacia dentro con respecto a la verdadera forma elíptica y, por tanto, tienen una menor curvatura, lo que sirve para reducir la tendencia de un revestimiento a estar estriado. El diámetro menor de la forma elíptica recortada es la dimensión menor máxima de la abertura de salida, en tanto que su diámetro máximo recortado es la dimensión mayor de la abertura de salida.

35 La Figura 10 muestra un rediseño o perfeccionamiento de la realización mostrada en las Figuras 5 a 9. En la Figura 10, una boquilla 60 de dos partes tiene una cavidad interna 64 que es más corta que la cavidad interna 54 que se ha mostrado en las Figuras 6 y 7. La cavidad interna 64 recibe composición a presión desde una cámara más grande 65, la cual, a su vez, la recibe una vez que esta ha pasado a través del orificio auxiliar 66. La cámara más grande 65 y la cavidad interna 64 sirven, conjuntamente, como conducto para transportar la composición desde el orificio auxiliar 66 hasta el orificio de salida 52. El orificio auxiliar 66 reduce la tendencia a atoramiento con aglomerados presentes en la composición y también da lugar a una cola de milano más ancha.

40 La Figura 11 muestra el modo como una boquilla, tal como la boquilla 60, en comunicación con un conector 67, puede ser unida mediante un acoplamiento 69 a una manguera de suministro (no mostrada), ajustada por empuje o apriete sobre el extremo del acoplamiento 69.

La boquilla puede ser moldeada de un material termoplástico tal como el poliacetal o el polipropileno.

La invención se ilustra adicionalmente por los siguientes Ejemplos.

45 **EJEMPLO 1**

Se elaboró un tinte para madera acuoso y viscoso, no newtoniano, mezclando entre sí los ingredientes que se relacionan en la Tabla 1. Se encontró que el tinte para madera tenía, a 22°C, una viscosidad de Brookfield de baja pendiente de entre 2,8 y 3,0 pascales-s, una viscosidad de plato y cono de ICI de 0,02 pa-s, una tensión superficial de 35 mN/m y una densidad de 1,015 kg/litro. El tinte para madera se suministró en un recipiente de 5 litros dentro del cual se instaló un compresor manual capaz de generar una presión de entre 3 bar y al menos 4,5 bar. Utilizando el compresor, se tomó el tinte para madera del recipiente y se suministró, a través de una manguera de 10 mm de diámetro, a una boquilla según se ha escrito con referencia a las Figuras 5 a 10 de los dibujos, y se expulsó desde su salida.

TABLA 1

Ingrediente	% en peso
Agua	92,7
Copolímero de acetato de vinilo / "Versate" de vinilo	4,4
Pigmento coloreado	2,3
Agentes espesantes de celulosa / acrílicos	0,5
Biocida	0,1

EJEMPLO 2

- 5 Se elaboró una pintura acuosa y viscosa, no newtoniana, para vallas mezclando entre sí los ingredientes que se presentan en la Tabla 2. Se halló que la pintura tenía, a 22°C, una viscosidad de Brookfield de baja pendiente de 2,0 pa-s, una viscosidad a la extensión de 0,08 pa-s, una tensión superficial de 35 mN/m, y una densidad de 1,027 kg/litro y un contenido de sólidos de 10,1% en peso. La pintura se suministró en un recipiente de 5 litros dentro del cual se había instalado un compresor manual capaz de generar una presión de entre 3 bar y al menos 4,5 bar.
- 10 Utilizando el compresor, se tomó pintura del recipiente y se suministró, a través de una manguera de 10 mm de diámetro, a una boquilla tal y como se ha descrito con referencia a las Figuras 10 a 11 de los dibujos, y se expelió desde su salida. El flujo de salida se dirigió contra una superficie vertical situada a 300 mm de la salida de la boquilla, que revistió con escasas evidencias de surcos o de regueros.

TABLA 2

Ingrediente	% en peso
Agua	88,7
Copolímero de acetato de vinilo / "Versate" de vinilo	4,4
Agente espesante asociativo Acrysol TT-615*	0,5
Pigmentos	2,9
Emulsión de cera	2,3
Biocidas	0,5
Disolvente coalescente, amoníaco y desespumante	0,7

- 15 * El Acrysol TT-615 es un polímero acrílico alcalino susceptible de hincharse con agua, suministrado como un agente espesante asociativo por la Rohm and Haas Company, de Philadelphia.

REIVINDICACIONES

- 1.- Un procedimiento para el revestimiento por pulverización sin aire de una superficie con una composición de revestimiento arquitectónico acuosa y viscosa, no newtoniana, que comprende un polímero de unión e ingredientes escogidos de entre pigmentos, colorantes, agentes de opacidad u opacificadores y agentes extensores, de tal manera que dicha composición es adecuada para revestir superficies verticales, según el cual:
- 5 a) la composición contiene un agente espesante, y
- b) la composición es sometida a una presión de entre 2,5 bar y 5 bar y se rocía entonces desde un orificio de salida (52) de una boquilla (50) con el fin de producir un flujo de salida (31) de la composición de revestimiento, de tal manera que dicho flujo de salida tiene unos límites o contornos no convergentes (35), al menos hasta que ha formado un frente de no menos de 30 mm de anchura, como mínimo.
- 10 2.- Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, en el cual el agente espesante comprende un agente espesante asociativo.
- 3.- Un procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el cual la composición se hace pasar a través de un orificio auxiliar (66) situados aguas arriba del orificio de salida.
- 15 4.- Un procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el cual la composición tiene una viscosidad de Brookfield a 22°C de al menos 0,5 Pa·s.
- 5.- Un procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el cual la composición es rociada desde un orificio de salida, de tal modo que dicho orificio tiene la forma de una ranura.
- 20 6.- Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 6, en el cual la ranura es esencialmente elíptica o elíptica truncada o recortada.
- 7.- Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 6 o la reivindicación 7, en el cual el flujo de salida adopta la forma de una cola de milano aproximadamente parabólica.
- 8.- Un procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el cual la composición tiene un contenido de sólidos de al menos el 7% en peso.
- 25 9.- Un procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el cual la presión es generada por un compresor accionado manualmente.
- 10.- Un procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el cual la posición se hace pasar a través de una cavidad interna situada aguas arriba del orificio de salida.
- 30 11.- Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 11, en el cual la cavidad interna es cilíndrica y termina en un extremo semiesférico (54a) dentro del cual se incluye o introduce teóricamente una forma de cuña que comprende planos inclinados (51b) y que define el orificio de salida.
- 12.- Un aparato para el revestimiento por pulverización sin aire de una superficie con una composición de revestimiento arquitectónico acuosa y viscosa, no newtoniana, de tal manera que el aparato comprende:
- 35 a) un recipiente, que contiene un polímero de unión, un agente espesante e ingredientes escogidos entre pigmentos, colorantes, agentes de opacidad u opacificadores y agentes extensores,
- b) una boquilla (50), en comunicación con el recipiente y que comprende un orificio de salida (52),
- c) un compresor, capaz de generar una presión de entre 2,5 bar y 5 bar, y
- d) una válvula de alivio de la presión, que libera la presión desde el recipiente dentro del intervalo entre 2,5 bar y 5,0 bar,
- 40 de modo que la generación de presión por el compresor permite que la composición procedente del recipiente sea rociada desde el orificio de salida, y de manera que el aparato comprende un orificio auxiliar (66) situado aguas arriba del orificio de salida, y medios de conducción desde el orificio auxiliar hasta el orificio de salida, de tal forma que la composición puede hacerse pasar a través del orificio auxiliar antes de ser rociada desde el orificio de salida.
- 13.- Un aparato de acuerdo con la reivindicación 12, en el cual el orificio de salida comprende una ranura (52a).
- 45 14.- Un aparato de acuerdo con la reivindicación 13, en la cual la forma de la ranura es elíptica o elíptica recortada o truncada.
- 15.- Un aparato de acuerdo con la reivindicación 13 o la reivindicación 14, en el cual la boquilla contiene una cavidad interna (54) situada aguas arriba del orificio de salida.

- 16.- Un aparato de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 13 a 15, en el cual la cavidad interna termina en un extremo semiesférico (54a) dentro del cual se incluye o introduce teóricamente una forma de borde que comprende unos planos inclinados uno con respecto a otro y opuestos (51b), dentro del extremo semiesférico, y que definen la forma del orificio de salida.
- 5 17.- Una modificación de un aparato de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 12 a 16, en la cual el compresor ha sido reemplazado por un aparato electrodoméstico capaz de generar una presión de entre 2,5 bar y 5 bar.
- 18.- Uso, en el revestimiento por pulverización sin aire de una superficie con una composición de revestimiento arquitectónico acuosa y viscosa, no newtoniana, adecuada para revestir una superficie vertical, de una boquilla que comprende un orificio de salida, un orificio auxiliar situado aguas arriba del orificio de salida, y medios de conducción que conectan el orificio auxiliar con la salida;
- 10 de tal manera que la composición comprende un polímero de unión, un agente espesante e ingredientes escogidos entre pigmentos, colorantes, agentes de opacidad u opacificadores y agentes extensores;
- 15 con el fin de producir, desde el orificio de salida, tras haber sido sometido a una presión de entre 2 bar y 5 bar aplicada a la composición, un flujo de salida de composición que tiene límites o contornos no convergentes, al menos hasta que ha formado un frente de no menos de 30 mm de anchura.

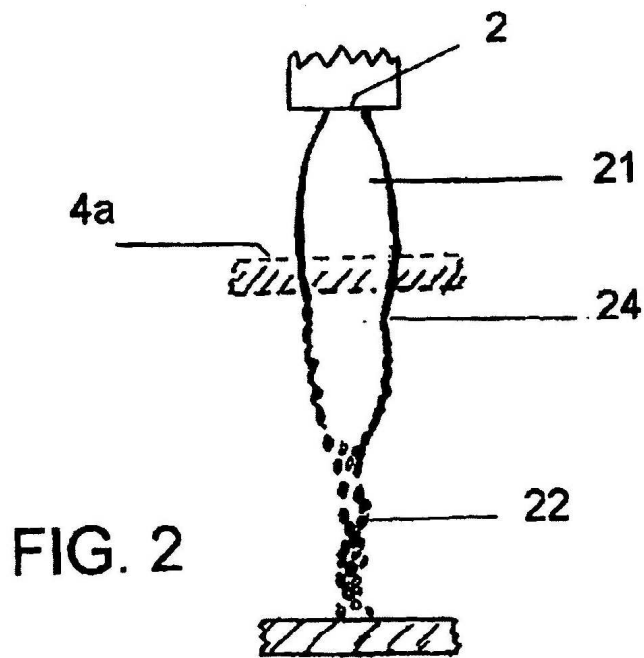
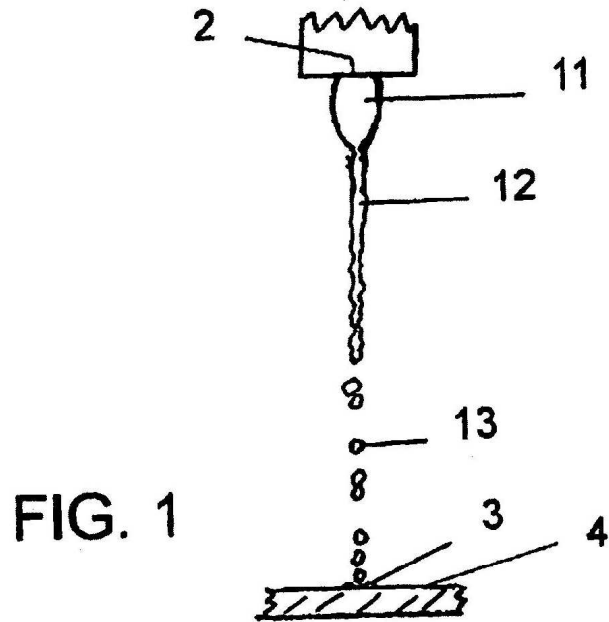


FIG. 3

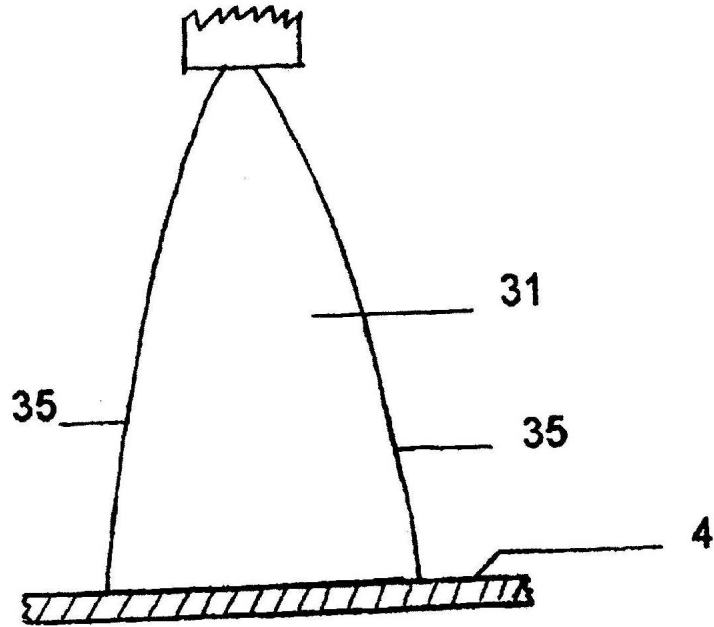
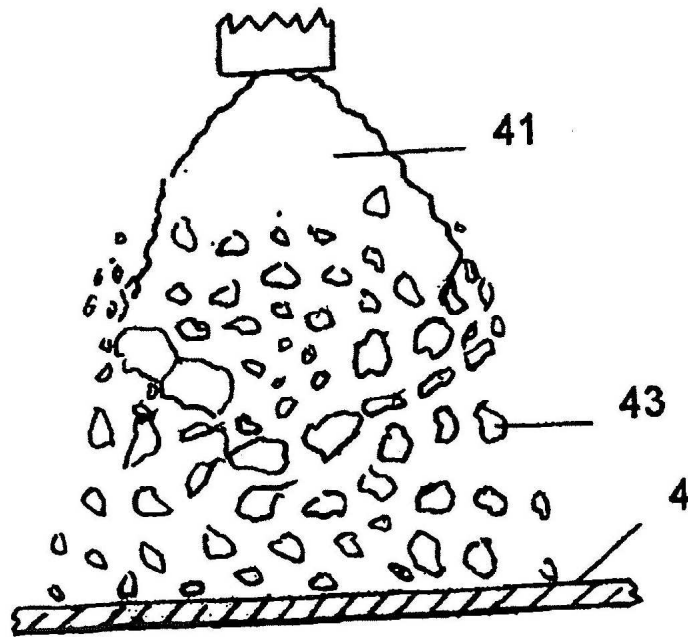


FIG. 4



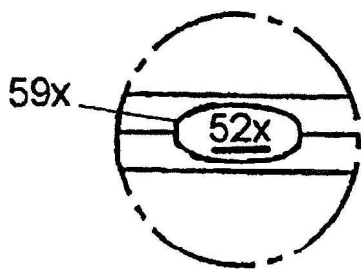
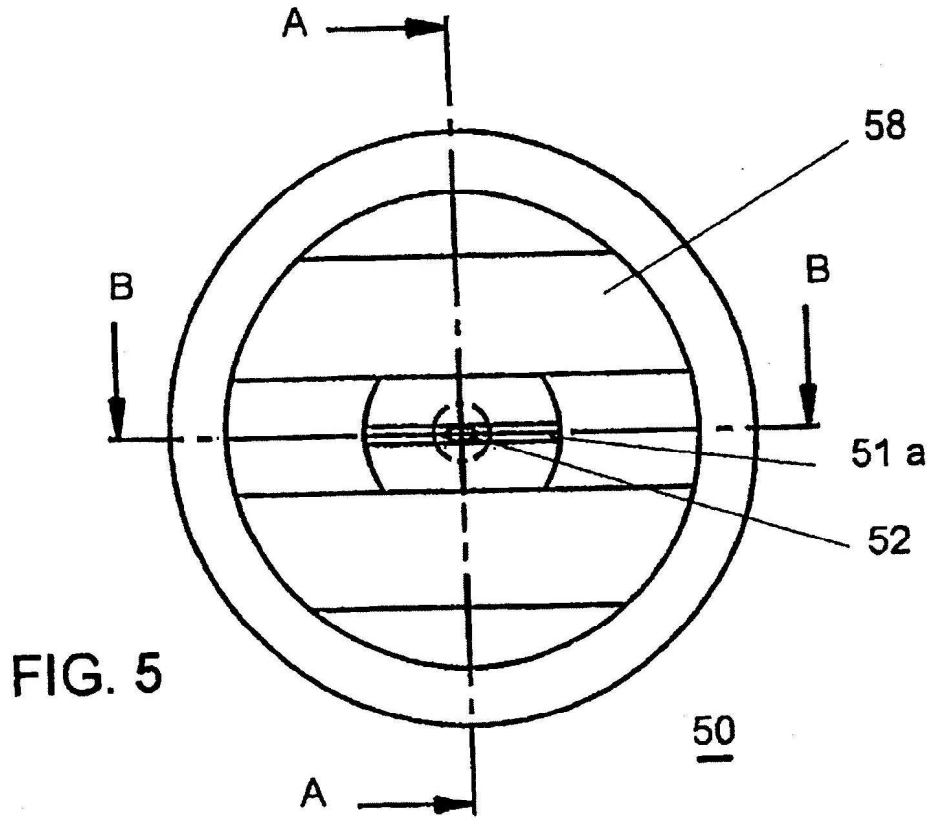


FIG. 9

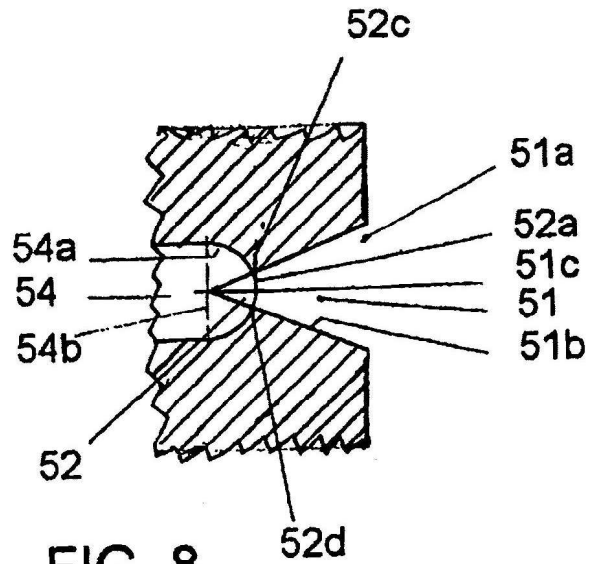


FIG. 8

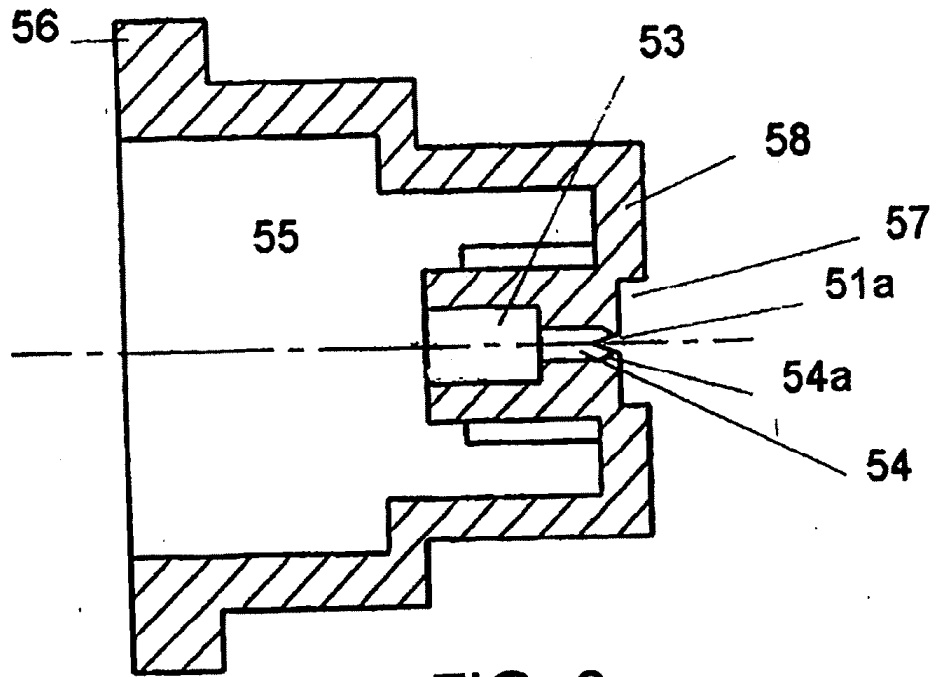


FIG. 6

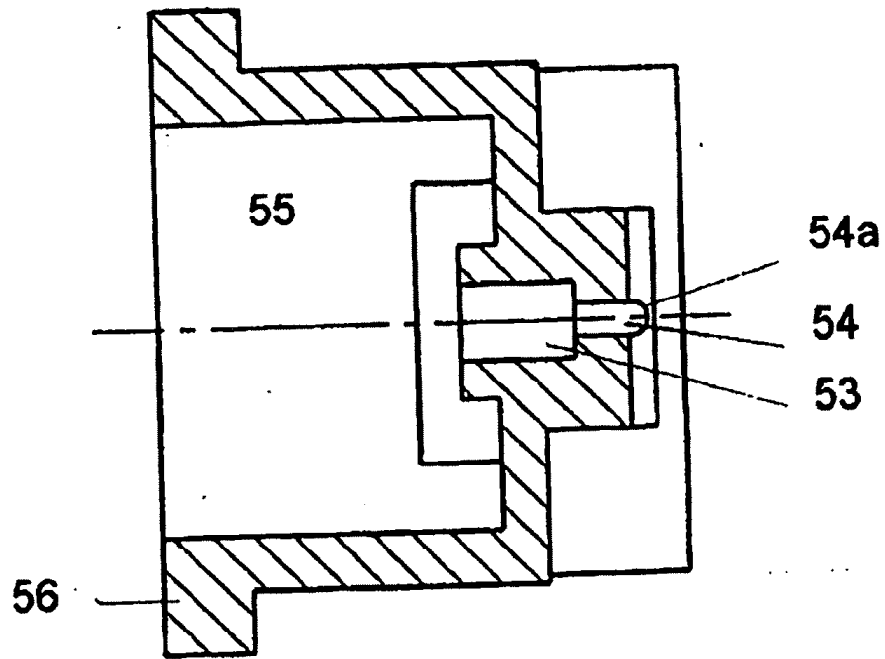


FIG. 7

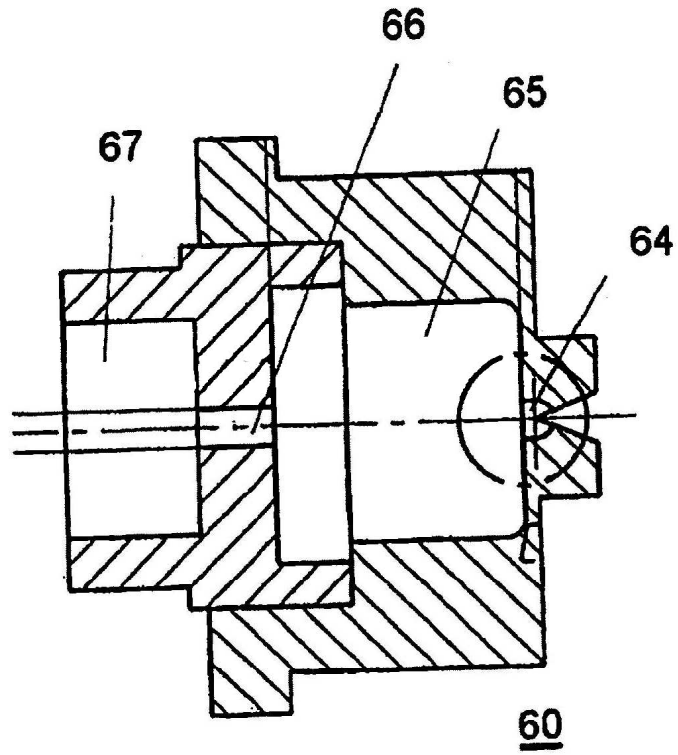


FIG. 10

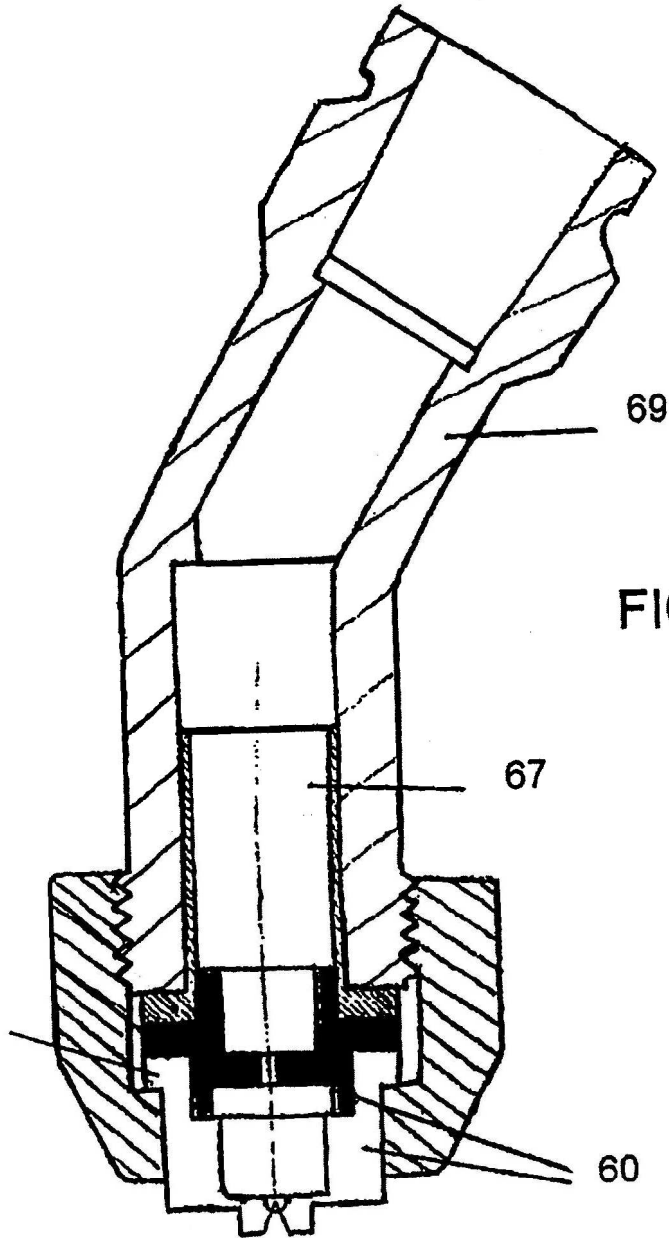


FIG. 11