

MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA
Registro de la Propiedad Industrial



ESPAÑA

19 ES	21	NUMERO	469338	10 AT
20		FECHA DE PRESENTACION	2.5.78	

PATENTE DE INVENCION

Concedido el Registro de acuerdo con los datos que figuran en la presente descripción y según el contenido de la Memoria adjunta.

A1 469338 790816 B29D 27/02

30 PRIORIDADES:	32 FECHA	53 PAIS
51 NUMERO 793.286	3.5.77	EE.UU.

47 FECHA DE PUBLICIDAD	51 CLASIFICACION INTERNACIONAL C08G	62 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
------------------------	--	--------------------------------------

64 TITULO DE LA INVENCION "UN PROCEDIMIENTO PARA PRODUCIR ESPUMA DE POLIURETANO"

71 SOLICITANTE (S) REEVES BROTHERS, INC. (File:S2402.54)

DOMICILIO DEL SOLICITANTE 1271 Avenue of the Americas, Nueva York, Nueva York 10020, Estados Unidos de América

72 INVENTOR (ES) Derk Jan Boon

73 TITULAR (ES)

74 REPRESENTANTE D. FERNANDO DE ELZABURU MARQUEZ (P.- 68.883)
--

Campo del invento

Este invento se refiere a la producción de espumas de poliuretano moldeadas por colada, tales como espumas de poliuretano rígidas, semi-rígidas y flexibles.

5

Fundamentos del invento

Las espumas de poliuretano se utilizan ampliamente como materiales a partir de los cuales se fabrican artículos tales como colchones, cojines de asientos y aisladores térmicos. Tales materiales de espumas polímeras son fabricados ordinariamente mediante un procedimiento de moldeo por colada en que una mezcla de reactivos líquidos generadores de la espuma de poliuretano se deposita en un molde. Tal como se utiliza aquí, el término "molde" incluye tanto moldes estacionarios para la colada discontinua como moldes en translación o movibles de otro modo para colada continua. El desprendimiento de un gas hace que los reactivos formen espuma. Para algunas formulaciones de espuma, los reactivos propiamente dichos reaccionan para desprender suficiente cantidad de gas; en otras formulaciones, un agente de expansión es mezclado con los reactivos para proporcionar desprendimiento de gases. El continuo desprendimiento de gases hace que la espuma se expanda para llenar el molde. La espuma que, inicialmente, es una espuma fluida, se hace cada vez más viscosa según polimerizan los

10

15

20

25

reactivos, curándose finalmente para formar una pieza colada de espuma de poliuretano conformada por el molde.

5 Las planchas de espuma de poliuretano con sección transversal aproximadamente rectangular son coladas convencionalmente en un molde con forma de canal en translación. Dichos moldes incluyen típicamente un transportador de cinta que forma el fondo del molde y un par de paredes laterales opuestas, distanciadas entre sí, que pueden estar fijas o ser susceptibles de translación a la velocidad del transportador. Los lados y el fondo del molde están revestidos generalmente con una o más láminas de una banda flexible tal como papel Kraft o película de polietileno. Las láminas de forro del molde son retiradas ordinariamente de rollos y trasladadas continuamente a lo largo del canal del molde a la misma velocidad que la cinta del transportador. Los reactivos líquidos generadores de la espuma son depositados sobre el fondo del molde en un diseño en zig-zag a partir de una boquilla colocada por encima del molde y que es movida en vaivén hacia delante y hacia atrás a través de la anchura del molde. Típicamente, según se expande la espuma, los reactivos confluyen y se combinan para formar una plancha uniforme de espuma.

25 Si se deposita mezcla de nueva aportación de reactivos sobre la parte superior de la espuma generada a partir de reactivos depositados con anterioridad, la espu-

ma curada resultante tendrá una superficie irregular y una densidad no uniforme, lo cual es indeseable para la mayor parte de las aplicaciones. Trasladando continuamente el forro del molde, la mezcla de reactivos es retirada continuamente del área de colada por debajo de la boquilla vertedora, lo que reduce la tendencia a que mezcla de nueva aportación de reactivos cubra a la mezcla depositada con anterioridad.

Para reducir aún más la tendencia de los reactivos líquidos a retroceder bajo la boquilla vertedora y para ayudar a que se combinen uniformemente las porciones en zig-zag de mezcla de reactivos, se acostumbra a inclinar la superficie por debajo de la boquilla desde la horizontal de manera que el forro del fondo se inclina hacia abajo en la dirección de translación. No obstante, el ángulo de inclinación del panel de vertido no puede ser mayor de aproximadamente $4,5^\circ$ respecto de la horizontal para formulaciones típicas de espuma flexible de poliéster-poliuretano sin dar lugar a que la mezcla de reactivos circule hacia delante bajo mezcla depositada con anterioridad, lo cual conduce a una indeseable espuma no uniforme. El máximo ángulo de inclinación es diferente para formulaciones de espuma diferentes, tales como espumas de poliéster-poliuretano.

Surgen problemas si el fondo del molde se inclina hacia abajo a lo largo de toda su longitud. Los mol-

des convencionales para planchas continuas son bastante largos, típicamente de más de 18 metros, para permitir el largo tiempo de curado de la espuma. La construcción de un molde trasladable de esta longitud, inclinado respecto de la horizontal, es claramente más costosa que la de un molde trasladable con la misma longitud que sea horizontal, ya que, por ejemplo, la construcción que alojase el molde inclinado se requeriría que tuviera techos mayores que lo normal. Además, es especialmente costoso proporcionar un cambio en el ángulo de inclinación de todo el molde para compensar diferentes viscosidades entre las diversas formulaciones de espuma. Así, algunos moldes para planchas continuas tienen transportadores de cinta horizontales para la mayor parte de la longitud del fondo del molde, pero tienen paneles de vertido inclinados relativamente cortos colocados por debajo de las boquillas vertedoras. La expansión y la subida de la espuma tienen lugar generalmente en el panel de vertido inclinado.

Una segunda razón para disponer un panel de vertido que forme un ángulo con respecto al transportador de cinta concierne a la forma en sección transversal de la plancha colada dentro del molde. Cuando la espuma se expande y sube dentro del molde, se tropieza con los lados del molde. Si los forros laterales del molde están siendo trasladados exactamente de modo paralelo al fondo del molde, la

espuma en expansión experimenta una fuerza de cizallamiento que se opone a su subida a lo largo de los lados. Esta fuerza de cizallamiento da como resultado un redondeamiento de la parte superior de la plancha para forma una corona o cresta de forma convexa, muy similar a una loncha de pan. Para la mayor parte de las aplicaciones dichas porciones redondeadas son inutilizables y deben ser desechadas como residuos. Por lo tanto, cuanto más se aproxime a la forma rectangular la sección transversal de la plancha, es decir cuanto más plana sea la parte superior, tanto más rentable será el procedimiento de colada.

Si, a lo largo de la longitud en que se desplaza la espuma cuando se expande, el forro del fondo del molde y los dos forros laterales del molde son trasladados, no paralelamente sino en un ángulo uno con respecto al otro, el forro lateral del molde puede tener una componente de velocidad con relación al fondo del molde en la dirección de la expansión de la espuma que puede compensar la fuerza de cizallamiento que se opone a la subida de la espuma. Guiando el forro del fondo del molde con un panel de vertido inclinado que está colocado entre las paredes laterales de un molde para planchas y que intersecciona el transportador del fondo del molde en un ángulo, se puede proporcionar tal componente de velocidad compensador cuando la expansión de la espuma se lleva a cabo a lo largo de

la longitud del panel de vertido, y los forros laterales de molde son trasladados paralelamente al transportador del fondo del molde. El ángulo de intersección que conduce ordinariamente a planchas de espuma de poliuretano que tienen las secciones transversales más aproximadas a la forma rectangular es de aproximadamente 10° para formulaciones típicas de espuma y para condiciones típicas de producción. Desafortunadamente, si el panel de vertido está inclinado en 10° respecto de la horizontal, la mezcla de reactivos recientemente depositada tiende a circular hacia delante, tal como se ha discutido más arriba, conduciendo a planchas de espuma con densidad no uniforme o imperfectas por otras razones.

Aunque es posible construir un molde continuo para planchas con un panel de vertido inclinado respecto de la horizontal en un ángulo de $4,5^\circ$ y que intersecta al transportador de cinta en 10° , el transportador de cinta, en dicho caso, debe estar inclinado hacia arriba en un ángulo de $5,5^\circ$. Véase, por ejemplo la patente de los EE.UU. No. 3.325.823 del solicitante. No obstante, tal como se ha hecho observar anteriormente, los moldes trasladables inclinados son más costosos que moldes horizontales comparables.

La Patente de los EE.UU. No. 3.786.122 describe un procedimiento para producir planchas de espuma de po

liuretano que emplea un molde horizontal, con forma de canal, que tiene junto a su extremo delantero una "placa de caída" que forma un ángulo significativamente mayor de 4,5° respecto de la horizontal. El problema de que la mezcla de reactivos circule hacia abajo por la placa de caída inclinada es evitado haciendo reaccionar previamente la mezcla de reactivos antes de introducirla sobre la placa de caída. La operación de reacción previa se lleva a cabo en una cubeta que se abre sobre el borde superior de la placa de caída. Los reactivos líquidos para espuma son introducidos en el fondo de la cubeta y la espuma que es generada es dejada expandirse hacia arriba en la cubeta y diseminarse sobre la placa de caída. La espuma continúa expandiéndose según es llevada hacia abajo a lo largo de la placa de caída por una lámina de fondo en traslación. Dado que la mezcla previamente espumada de reactivos que sale de la cubeta es más viscosa que la mezcla líquida inicial de reactivos, la placa de caída puede ser inclinada en un ángulo mayor respecto de la horizontal que un panel de vertido en un molde convencional para planchas de espuma de poliuretano.

Un resultado adicional de introducir mezclas previamente espumadas de reactivos dentro del molde consiste en que se pueden producir planchas de espuma relativamente altas en comparación con los procedimientos convenciona-

les. La altura hasta la que sube la espuma se puede imaginar como dividida en dos componentes, siendo un primer componente el resultado de la expansión de la espuma por debajo de un plano horizontal que pasa a través del punto en el que los reactivos comienzan a espumarse y es determinado por la inclinación y la longitud del panel de vertido, y un segundo componente es el resultado de la subida de la espuma por encima del plano horizontal.

Resultan ahorros de producir planchas altas ya que cuanto más gruesa sea la plancha de espuma, tanto menor será la pérdida que se deba a desechar la costra que cubre generalmente las piezas coladas de espuma de poliuretano. Con un molde convencional para planchas, si la velocidad de introducción de la mezcla de reactivos es mantenida constante, y la velocidad de traslación del forro del molde es reducida, la altura de la plancha de espuma tiende a aumentar ya que se deposita más cantidad de reactivos generadores de la espuma por unidad de longitud. No obstante, dado que la velocidad de desprendimiento de gas permanece esencialmente constante, la subida de la espuma tiene lugar a lo largo de una distancia lineal más corta, además de subir a una mayor velocidad, lo cual confiere a la espuma en crecimiento una pendiente más pronunciada. Si la velocidad de traslación es decelerada lo suficiente, esta pendiente se hace tan pronunciada que la espuma en expan

sión, particularmente la porción más reciente y más fluida se vuelve inestable y tiende a resbalar y desplazarse, lo cual da como resultado grietas y otras imperfecciones en la espuma curada.

5 Este problema de la inestabilidad de la espuma en crecimiento es reducido en el procedimiento de la mencionada patente 3.786.122 introduciendo en el molde en traslación una mezcla de reactivos previamente espumada que es lo suficientemente viscosas para ser capaz de soportar
10 una pendiente relativamente pronunciada del panel de vertido cuando completa su expansión. Así, el primer componente que determina la altura de la espuma puede ser acrecentado. Además de permitir que sean coladas planchas de espuma más altas mediante disminución de la velocidad de tras
15 lación del forro del molde, este procedimiento permite la utilización de moldes para planchas más cortos que los de procedimientos convencionales, dado que la plancha se mueve en una distancia más corta durante el tiempo de curado.

No obstante, en la práctica, el procedimiento
20 de la patente 3.786.122 adolece de un cierto número de desventajas. La mezcla previamente espumada de reactivos, que se introduce en el molde, debe ser bastante fluida, dado que la mezcla en espumación que sube en la cubeta debe diseminarse, por circulación por gravedad, sobre una estructura de dique y sobre la placa de caída del molde. Por lo
25

tanto, no pueden utilizarse reactivos previamente espumados que sean demasiado viscosos para poder fluir libremente. Esto limita la altura de las planchas que se pueden obtener por el procedimiento.

5 Otros problemas adicionales acompañan a la utilización de la cubeta abierta de la patente 3.786.122. Por ejemplo, es difícil cambiar la anchura de la cubeta, ya que los depósitos de espuma interfieren con el restablecimiento de obturaciones estancas a los flúidos. Además,
10 la abertura de la cubeta está sometida a bloqueo parcial por deposiciones de espuma curada a lo largo de la parte trasera y de los lados en donde se estanca la circulación de mezcla previamente espumada de reactivos.

15 Dichos depósitos se romben y desprenden de tiempo en tiempo y son barridos por encima del dique dentro de la espuma en crecimiento, causando de este modo heterogeneidades indeseables en la plancha de espuma.

20 Otra dificultad se manifiesta cuando se introducen burbujas de aire en el fondo de la cubeta junto con los reactivos líquidos. Estas burbujas de aire permanecen generalmente arrastradas en la espuma, conduciendo a huecos y otros defectos en el material curado.

RESUMEN DEL INVENTO

25 Hablando de un modo amplio, el presente inven

to se refiere a un centrífuga y a un procedimiento centrífugo para espumar previamente reactivos líquidos con el fin de preparar espumas líquidas para espuma de poliuretano que puedan ser depositadas en un molde para completar su expansión y su curado. En particular, la centrífuga del presente invento incluye un recipiente que tiene una pared lateral y una primera pared extrema que es susceptible de girar alrededor de un eje. La centrífuga incluye también medios para introducir reactivos líquidos generadores de espuma polímera en el interior del recipiente cuando este gira, y dirigir los reactivos hacia la superficie radialmente interior de la pared lateral. La primera pared extrema es provista con una abertura concéntrica del eje de rotación para descargar la espuma líquida generada en el interior del recipiente. El interior del recipiente está preferiblemente despejado de obstrucciones no giratorias que chocarían con espuma líquida en rotación y de este modo interferirían con su generación. La centrífuga incluye además medios para soportar de modo capaz de girar el recipiente y medios para hacer girar el recipiente alrededor del eje de rotación.

Los reactivos líquidos generadores de espuma en el recipiente rotatorio son sometidos a una fuerza centrífuga que impulsa al líquido hacia la pared lateral interior del recipiente. La espuma líquida generada por los

reactivos, por ser menos densa que los reactivos líquidos propiamente dichos, tiende a "subir" en una dirección radialmente hacia dentro contra la fuerza centrífuga y hacia el eje de rotación. De este modo la espuma líquida previamente espumada puede ser retirada de regiones axiales de la centrífuga para depositarse en un molde.

Aumentando la velocidad de rotación de la centrífuga, la fuerza centrífuga contra la cual debe "subir" la espuma líquida es aumentada, lo cual comprime a la espuma líquida y distribuye más uniformemente a los reactivos a lo largo de la pared interior del recipiente. En tiempo requerido para que la espuma se expanda hasta la lumbrera de descarga es alargado de este modo. Cuanto más largo tiempo permanece la espuma líquida en la centrífuga, tanto más viscosa está cuando es descargada. Por lo tanto, la viscosidad de la espuma líquida puede ser variada conveniente y continuamente, en formas preferidas de realización del invento, haciendo variar la velocidad de rotación de la centrífuga.

Formas de realización del presente invento que tiene un recipiente centrífugo que está plenamente cerrado y es estanco a la presión, son particularmente adaptadas para producir espumas líquidas de alta viscosidad. El interior del recipiente puede ser mantenido bajo presión con el fin de descargar la espuma líquida desde el recipiente

y propulsarla a un molde. Si han de moldearse por colada planchas de espuma rectangulares, la utilización de una es puma líquida viscosa en un molde para planchas en traslación permite que se produzcan gruesas planchas con una ba ja velocidad de traslación del molde.

Una característica adicional del presente in vento consiste en que la centrífuga despeja a los reactivos líquidos de burbujas de aire. El hecho de someter a los reactivos a una fuerza centrífuga hace que las burbujas arrastradas suban hacia la superficie en contra de la fuerza centrífuga, antes de que comience el espumado de los reactivos. De esta manera se puede producir espuma cu rada sustancialmente libre de huecos causados por burbujas de aire.

La espuma líquida procedente de las centrífugas del presente invento puede ser colada en moldes que se trasladan continuamente para fabricar piezas coladas de es puma con sección transversal rectangular, redonda o de otra forma. Por ejemplo, la espuma líquida puede ser depo sitada por una boquilla en movimiento alternativo sobre un panel de vertido dentro de un molde para planchas en traslación que tiene un transportador de cinta horizontal. A causa de la viscosidad de la espuma líquida, el panel de vertido puede ser inclinado con un ángulo relativamente pronunciado con respecto a la horizontal y la velocidad de

traslación del molde puede ser mantenida en un valor relativamente bajo. De esta manera se puede producir de un modo conveniente planchas de espuma polímeras gruesas que tienen una sección transversal sustancialmente rectangular.

5

La espuma líquida procedente del procedimiento del presente invento puede también ser depositada sobre una superficie, por ejemplo la superficie de un tejido, para recubrir a dicha superficie con una capa de espuma.

10

La espuma líquida procedente del procedimiento centrífugo del invento puede también ser colada dentro de un molde fijo. Dado que la espuma líquida se ha expandido parcialmente, las paredes del molde tienen un efecto limitado de inhibir la subida final de la espuma, en comparación con una espuma que experimenta toda su expansión en el molde. Además, la costra que generalmente cubre a piezas coladas de espuma polímera es generalmente más delgada y más homogénea con relación a la masa de la espuma cuando se moldea por colada una espuma líquida previamente espumada, ya que cuanto más haya avanzado la reacción de espumado antes de que los reactivos entren en contacto con los lados del molde, tanto menos susceptibles son los reactivos, que entran en contacto con el molde, a diferencias de temperaturas entre los lados del molde y la masa de la espuma.

25

La centrífuga del presente invento es un gene

rador práctico de espuma, que es barato y simple de construir. Además, su mantenimiento plantea pocos problemas ya que no hay sustancialmente ninguna acumulación de residuos ni siquiera después de funcionamiento prolongado de la centrífuga.

A diferencia del aparato de cubeta y dique de la técnica anterior, que antes se ha descrito, la centrífuga del presente invento permite la descarga de espuma líquida desde un punto. Por lo tanto la espuma líquida puede ser dirigida convenientemente dentro de una variedad de tipos de moldes para colada o sobre superficies para recubrimientos. Además, la viscosidad de la espuma líquida y el diámetro de las mayores celdas de espuma puede ser controlada convenientemente haciendo variar el tiempo de retención de la espuma líquida dentro de la centrífuga y la velocidad de rotación.

BREVE DESCRIPCION DE LOS DIBUJOS

Se describen más abajo varias formas preferidas de realización del invento con referencia a los dibujos anejos, en los cuales:

La figura 1 es una vista en alzado en sección parcial de una centrífuga del presente invento; y

La figura 2 es una vista en alzado en sección parcial de una forma de realización del presente invento pa

ra producir planchas de espuma polímera con sección transversal sustancialmente rectangular.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LAS FORMAS PREFERIDAS DE REALIZACIÓN.

5
10
15
20
25

Haciendo referencia ahora a la figura 1, una centrífuga para espumar previamente espuma de poliuretano incluye un recipiente 4 que tiene una pared lateral cilíndrica 6 y una primera pared extrema 8 con una forma de tronco de cono. El recipiente 4 es sustancialmente simétrico axialmente alrededor de un eje para facilitar la rotación alrededor de dicho eje. También es simétrico alrededor del eje de rotación un tubo de impulsión 10 que está unido en un primer extremo con la primera pared extrema 8 del recipiente 4 a lo largo de un perímetro de una lumbrera 12 para salida de espuma líquida en la primera pared extrema 8 concéntrica respecto del eje de rotación. El tubo de impulsión 10 está montado en un apoyo 14 de soporte rotatorio, que a su vez está fijado a una ménsula de soporte 16 que soporta al recipiente 4 y orienta el eje de rotación en una dirección vertical. Una abertura en un segundo extremo del tubo de impulsión 10 sirve como una lumbrera 17 para descarga de espuma líquida.

Los reactivos para generar la espuma de poliuretano son mezclados en un cabezal mezclador 18. Alterna-

tivamente, los reactivos pueden ser mezclados en el recipiente 4. Un primer tubo 20 y un segundo tubo 22, para entrada en el cabezal mezclador, están dispuestos para introducir los reactivos dentro del cabezal mezclador 18.

5 Un tubo 24 para entrada en la centrífuga dirige la mezcla desde el cabezal mezclador 18 hasta una superficie radialmente interior 26 del recipiente 4. El tubo de entrada 24 está colocado preferiblemente de manera que no choque con la espuma líquida 36 en rotación, generada dentro del recipiente 4. Si la espuma líquida 36 en rotación choca con una obstrucción no giratoria, las burbujas de aire tienden a quedar arrastradas dentro de la espuma líquida, conduciendo a la formación de huecos y heterogeneidades en la espuma resultante. Por lo tanto el interior del recipiente 4
10 está preferiblemente despejado de tales obstrucciones.

15 La centrífuga 2 es propulsada por un motor eléctrico de velocidad variable 28, que hace girar al recipiente 4 por medio de una propulsión 30 por poleas fijada al tubo de impulsión 10. Un controlador 32 de velocidad del motor, de diseño convencional, determina la velocidad
20 del motor 28, que a su vez determina la velocidad de rotación del recipiente 4.

25 Reactivos para generar una espuma polimera pueden ser preparados y tratados centrífugamente para formar una espuma líquida con el fin de depositarla en un mol

de, del siguiente modo. El recipiente 4 es hecho girar al
rededor de su eje por el motor eléctrico 28. Los reacti-
vos para producir una espuma polímera son dosificados den-
tro del cabezal mezclador 18 a través del primer tubo 20
5 y del segundo tubo 22 para entrada en el cabezal mezclador.
Un agente de expansión puede ser incorporado también en la
mezcla de reactivos. La mezcla de reactivos es dirigida
desde el cabezal mezclador 18 hacia la superficie radial-
mente interior 26 del recipiente en rotación 4 por el tubo
10 24 para entrada en la centrífuga. Dado que la fuerza cen-
trífuga es máxima en la proximidad de la superficie radial-
mente interior 26 del recipiente 4 en rotación, la mezcla
34 de reactivos líquidos tiende a situarse a lo largo de es-
ta superficie. Después de un breve tiempo la mezcla de
15 reactivos comienza a generar gas y formar una espuma líqui-
da fluida 36. La espuma líquida, que es menos densa que
la mezcla líquida de reactivos, se expande contra la fuerza
centrífuga en una dirección generalmente radial. La espu-
ma líquida 36 circula desde el recipiente 4 a través de la
20 lumbrera 12 para salida de espuma líquida bajo la influen-
cia de la fuerza de la gravedad. Dado que la abertura de
la lumbrera 12 para salida de espuma líquida está colocada
radialmente hacia dentro desde la superficie interior 26
del recipiente 4, se retira espuma líquida desde el reci-
25 piente desde una región separada de la región de máxima fuer-

1 -za centrífuga. Un molde puede ser colocado bajo la centri-
fuga 2 para recibir la espuma líquida que circula desde la
lumbreira 17 para descarga de espuma líquida.

5 El hecho de cambiar la velocidad de rotación
del recipiente 4 cambia la viscosidad de la espuma. El he-
cho de aumentar la velocidad de rotación aumenta la fuerza
centrífuga de la espuma líquida y de la mezcla de reacti-
vos. Consiguientemente, se requiere un tiempo más largo pa-
ra que la espuma líquida se expanda hasta la lumbreira 12
10 para salida de espuma líquida, tal como arriba se explica.
Por lo tanto, la espuma líquida, que es más antigua, es más
viscosa.

15 Refiriéndose ahora a la figura 2, un aparato
50 para producir planchas de espuma polímera de sección
transversal sustancialmente rectangular incluye una centri-
fuga 52 y un molde continuo 54 para planchas. La centrífuga
52 incluye un recipiente 55 que tiene una pared lateral
cilíndrica 56 y una primera pared extrema 58. Un tubo de
impulsión 60 está unido en la primera pared extrema 58 del
20 recipiente 55 a lo largo de un perímetro de una lumbreira
62 para salida de espuma líquida, en la primera pared ex-
trema 58. El tubo de impulsión 60 está conectado con una
primera junta de rotación 64, que a su vez está fijada a
una ménsula de soporte 66. Un conducto de descarga flexi-
25 ble 68 está acoplado con la primera junta de rotación 64

1 por el reborde 70 que está fijado a un primer extremo del
conducto 68. La primera junta de rotación 64 es estanca a
los fluidos y permite que el tubo de impulsión 60 gire mien-
tras permanece fijo el reborde 70. El interior del conduc-
5 to flexible 68 comunica con el interior del recipiente 56
a través de un pasaje (no mostrado) en la primera junta de
rotación 64 y el interior del tubo de impulsión 60.

Un motor eléctrico de velocidad variable 72
hace girar al recipiente 55 mediante una propulsión 74 por
10 poleas. La velocidad del motor 72 y por lo tanto la velo-
cidad de rotación del recipiente 56 es ajustada por un con-
trolador 76 de velocidad del motor.

Una segunda pared extrema 78 está fijada a la
pared lateral cilíndrica 56 del recipiente 55 mediante un
15 reborde 77. Para permitir acceso al interior 86 del reci-
piente 55, la segunda pared extrema 78 es preferiblemente
retirable. La segunda pared extrema 78 tiene a su través
una abertura (no mostrada) concéntrica respecto del eje de
rotación, que está obturado por una cabeza 80 conectada
20 con la segunda pared extrema 78 por una segunda junta de
rotación 82. La segunda junta de rotación 82 es sustancial-
mente estanca a la presión y permite que gire el recipien-
te 55 permaneciendo fija la cabeza 80. Un tubo 84 para en-
trada en la centrífuga pasa a través de la cabeza 80 para
25 introducir una mezcla de reactivos en el interior 86 del

recipiente 55, y dirigirla hacia una superficie 88 radialmente hacia dentro, de la pared lateral 56. La superficie exterior del tubo de entrada 84 está obturada con respecto a la cabeza de una manera estanca a la presión. El tubo 5 84 para entrada en la centrífuga está conectado con un cabezal mezclador (no mostrado), de la misma manera que el tubo de entrada 24, que se muestra en la figura 1, está conectado con el cabezal mezclador 18.

La rotación del recipiente 55 hace que la mezcla de reactivos 95 sea impulsada hacia la superficie 88 10 dirigida radialmente hacia dentro, de la pared lateral 56. La espuma líquida 94 generada por la mezcla de reactivos 95 se expande generalmente en sentido radial hacia dentro en dirección al eje de rotación.

La presión de una atmósfera de gas en el interior 86 del recipiente 55 es mantenida controlada en un 15 valor previamente determinado por un controlador 90 convencional de presión de gas que comunica con el interior 86 a través de un conducto 92 de controlador de presión, que pasa a través de la cabeza 80. El hecho de mantener el interior 86 del recipiente 55 a una presión mayor que la presión atmosférica ambiente propulsa a la espuma líquida 94 20 desde el interior 86 a través del conducto flexible 68.

El conducto flexible 68 dirige espuma líquida 25 desde el interior del recipiente 55 hasta el molde 54 para

planchas. Una boquilla 96 fijada a un segundo extremo del conducto flexible 68 está colocada por encima de una superficie de vertido 98 de un panel de vertido 100. La boquilla 96 puede ser movida alternativamente en sentido transversal del molde 54 para planchas a través de la anchura del molde por medios de movimiento alternativo que incluyen carriles de soporte 97 y un sistema de propulsión de las boquillas en movimiento alternativo (no mostrado). Un primer borde 102 del panel de vertido 100 está adyacente a una superficie de un transportador de cinta 104 que forma una superficie de fondo 106 del molde. La superficie de fondo 106 del molde es sustancialmente horizontal cuando el molde 54 está en una posición de descanso horizontal, que es la posición preferida.

Un forro de fondo 108 del molde hecho de una banda flexible tal como papel Kraft es suministrado desde un rollo 110 y es guiado sobre un rodillo 112 hacia abajo a lo largo de la superficie de vertido 98 del panel de vertido 100, a través del primer borde 102 del panel de vertido 100 y sobre la superficie de fondo 106 del molde del transportador de cinta 104. Por lo tanto el revestimiento de fondo 108 del molde es trasladado continuamente cuando es trasladado el transportador de cinta 104.

Una primera pared lateral 114 del molde está colocada perpendicular y adyacente a la superficie de fon-

1 do 106 del molde. Un primer forro lateral 116 del molde,
hecho también de una banda flexible tal como papel Kraft,
es colocado en estado plano contra la primera pared late-
5 ral 114 del molde. Una segunda pared lateral del molde y
un forro lateral del molde (no mostrado) están colocados
adyacentes a la superficie de fondo 106 del molde, distan-
ciadas y opuestas respecto de la primera pared lateral 114
del molde y del primer forro lateral 116 del molde en una
relación de imagen especular. El primer y el segundo fo-
10 rros laterales del molde y el forro de fondo 106 del molde
definen de este modo un molde con forma de canal para mol-
dear por colada planchas de espuma que tienen una sección
transversal sustancialmente rectangular. Se disponen me-
dios para guiar y trasladar el primer forro lateral 116
15 del molde y el segundo forro lateral del molde en una di-
rección lineal paralela a la dirección de traslación del
forro de fondo 108 del molde, cuando éste reviste la super-
ficie de fondo 106 del molde del transportador de cinta 104.
Por ejemplo, los forros laterales de molde pueden ser guia-
20 dos y trasladados convirtiendo las paredes laterales del
molde en transportadores de cinta orientados verticalmente.
Las velocidades de traslación de los dos forros laterales
del molde en la dirección del forro de fondo del molde de-
berán igualarse a la velocidad de traslación del transpor-
25 tador de cinta 104.

La superficie de vertido 98 del molde 54 para planchas es sustancialmente plana y forma un ángulo α con la superficie de fondo 106 del molde. Dado que una espuma líquida previamente espumada es depositada sobre la superficie de vertido 98, el ángulo α puede ser sustancialmente mayor que el ángulo máximo que forman con la horizontal las superficies de vertido convencionales para recibir reactivos líquidos generadores de la espuma. En una forma preferida de realización del molde 54 para planchas, por ejemplo, el ángulo α puede ser de aproximadamente 10° para una formulación típica particular para espuma, en la que el correspondiente ángulo máximo sería sólo de alrededor de $4,5^\circ$ en un procedimiento convencional. El ángulo de inclinación α de la superficie de vertido 98 puede ser cambiado para permitir cambios en la viscosidad de la espuma líquida.

Aunque un panel de vertido plano 100 es ilustrado en la figura 2, en ciertas aplicaciones puede ser ventajoso emplear un panel de vertido que tenga varios segmentos planos, estando cada segmento plano inclinado en un ángulo diferente respecto de la horizontal. Alternativamente podría utilizarse, si se deseara, un panel de vertido curvo.

EJEMPLOS

Los siguientes ejemplos son ilustrativos de la facilidad con la que se puede producir espuma de poliuretano de acuerdo con el procedimiento centrífugo del invento:

5

EJEMPLO I

Una plancha de espuma de poliuretano con sección transversal cuadrada fué colada continuamente utilizando una centrífuga para espumar previamente los reactivos.

10

La centrífuga estaba configurada generalmente como la centrífuga ilustrada en la figura 2. El recipiente centrífugo tenía una porción cilíndrica que poseía un diámetro interior de aproximadamente 13,97 cm. y una profundidad de aproximadamente 24,64 cm. El volumen del recipiente centrífugo, menor que el volumen ocupado por el tubo para entrada en la centrífuga, era de aproximadamente 2755 cm³. La parte superior de la centrífuga estaba conectada mediante una junta de rotación con un manantial regulado de aire comprimido que mantenía la presión dentro del recipiente entre aproximadamente 12,7 y 25,4 cm. de agua mayor que la presión ambiente. La centrífuga era hecha girar por un motor eléctrico a una velocidad dentro del margen entre aproximadamente 140 y aproximadamente 170 rpm. La

15

20

25

lumbera para salida de espuma líquida de la centrífuga tenía un diámetro de aproximadamente 25,4 mm, y estaba conectada por una junta de rotación con un tubo para descarga de espuma líquida que tenía una longitud de aproximadamente 45,72 cm. y un diámetro de 2,54 cm. La centrífuga estaba colocada directamente sobre un panel de vertido de un molde, de manera que la espuma líquida descargada del tubo de salida caía hacia el panel de vertido.

Se utilizó la siguiente formulación:

<u>Ingredientes del componente A</u>	<u>Partes en peso</u>
"Polyol 3140" (Dow Chemical Co.)	100,00
"Surfactant DC 189" (Dow Corning Corp.)	1,00
Octoato estannoso (Metal & Thermite T-9)	0,25
Agua	4,00
Dimetiletanol-amina (Pennwalt #272)	<u>0,25</u>
	105,50
 <u>Ingrediente de componente B</u>	
TDI 80/20 "Kondur TD-80" (Mobay Chemical Co.)	48,39

Los ingredientes del componente A fueron mezclados previamente y bombeados como una corriente dentro de un cabezal mezclador convencional. El componente B fué bombeado por separado dentro del cabezal mezclador, en donde fueron mezclados los dos componentes. El caudal de alimentación combinado de los componentes A y B fué de aproximadamente 9 kilogramos por minuto. El cabezal mezclador estaba conectado con la centrifuga mediante una manguera que tenía una longitud de aproximadamente 1,8 m. y un diámetro interior de 19 mm.

El molde tenía forma de canal con paredes laterales que se extendían paralelamente entre sí, distanciadas en aproximadamente 45,72 cm. El panel de vertido estaba constituido por tres segmentos planos: el primero estaba inclinado en 12° respecto de la horizontal y se extendía en aproximadamente 76,2 cm. desde el punto de vertido; la segunda sección se inclinaba en un ángulo de $2,4^\circ$ a lo largo de aproximadamente 60,9 cm.; y la tercera sección se inclinaba en un ángulo de $13,2^\circ$ en una longitud de aproximadamente 121,9 cm. El molde estaba revestido con papel Kraft que era trasladado a una velocidad situada dentro del margen de aproximadamente 1,35 a aproximadamente 1,5 metros por minuto.

La espuma de poliuretano producida tenía buena calidad y una densidad de aproximadamente 25,28 g/l. La

plancha tenía una sección transversal sustancialmente cuadrada, de aproximadamente 45,7 cm. de lado, y una parte superior sustancialmente plana.

5

EJEMPLO II

Una serie de muestras de espuma colada de poliuretano fué preparada con el fin de determinar el efecto de la velocidad de rotación de la centrífuga y el tiempo de permanencia, sobre las propiedades de la espuma resultante.

10

Cinco experimentos, designados como experimentos 1 hasta 5, se llevaron a cabo utilizando la siguiente formulación:

	<u>Partes</u> <u>en peso</u>	<u>Gramos</u>
15	<u>Ingredientes componente A</u>	
	"Polyol 3140" (Dow Chemical Co.)	100,00 200,0
	"Surfactant DC 198" (Dow Corning Corp.)	1,00 2,0
	Agua	4,00 8,0
	Dimetiletanol-amina (Pennwalt ≠ 272)	0,25 0,5
20	Octoato estannoso (Metal & Thermite T-9)	<u>0,25</u> <u>0,5</u>
		105,50 211,0

Ingrediente componente B

25	TDI 80/20 "Mondur TD-80" (Lobay Chemical Co.)	48,39 96,78
----	---	------------------

5 Dos tandas adicionales para los experimentos 6 y 7 fueron preparadas con la formulación siguiente, que tenía una concentración acrecentada de catalizador de dimetiletanol-amina, con el fin de reducir el tiempo de reacción.

	Partes en peso	Gramos
<u>Ingredientes de componente A</u>		
"Polyol 3140 ^o (Dow Chemical Co.)	100,00	200,0
"Surfactant DC 198" (Dow Corning Corp.)	1,00	2,0
10 Agua	4,00	8,0
Dimetiletanol-amina (Pennwalt # 272)	1,00	2,0
Octoato estannoso (Metal & Thermite T-9)	0,20	0,4
	106,20	212,4

15 Ingrediente componente B

TDI 80/20 "Mondur TD-80" (Mobay Chemical Co.)	50,00	100,0
---	-------	-------

20 Para cada experimento, las cantidades enumeradas de los componentes A y B fueron mezcladas mediante un pequeño mezclador por aire durante 7 segundos. Los reactivos previamente mezclados fueron subsiguientemente tratados de modo centrífugo en una centrífuga que tenía una única abertura en la parte superior para introducir los reactivos generadores de la espuma y retirar la espuma líquida

25

resultante. El interior del recipiente de centrífuga tenía la forma de dos conos circulares truncados unidos por sus bases. El interior del recipiente tenía un diámetro de 79,3 mm. junto al extremo cerrado, ensanchado hasta 127 mm y luego estrechado hasta 50,8 mm. junto a la abertura. El espacio interior tenía una longitud axial de 289,2 mm., estando colocada la porción más ancha a 38,1 mm, por debajo de la abertura.

Los reactivos previamente mezclados fueron hechos girar con velocidades de rotación ajustadas y por duraciones también ajustadas. Las velocidades de rotación y el tiempo de permanencia en la centrífuga se exponen en la tabla I siguiente. Los experimentos 1 y 6 servían como testigos y no fueron tratados de modo centrífugo. La rotación del recipiente, que estaba orientado verticalmente, dirigía los reactivos desde la superficie de fondo del recipiente a regiones de máxima fuerza centrífuga a lo largo de las paredes laterales.

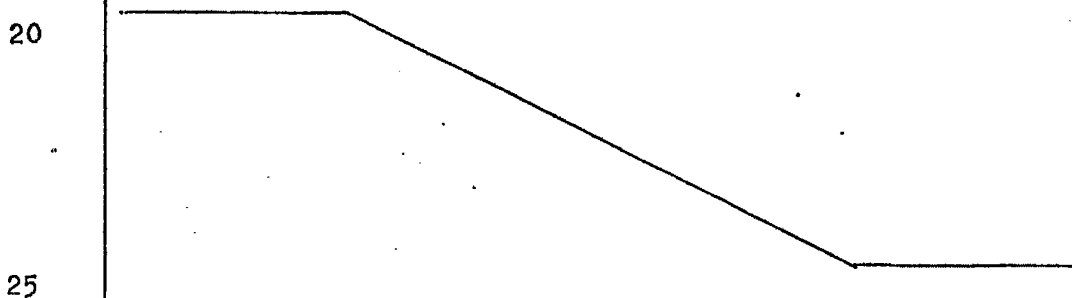


TABLA I

Experi- mento	Tiempo de subida (minutos)	Velocidad de rota- ción de la centríf fuga (RPM)	Tiempo de permanen- cia en la puma centrifu- ga (segun dos)	Densidad de la es (g/l)	Diámetro de las celdas mayores (mm.)
1	2 1/2	2250	0	26,24	1
2	2 1/2	2250	40	33,12	3
3	2 1/2	2250	60	47,36	4
4	2 1/2	4500	40	29,76	5
5	2 1/2	8000	40	29,44	4
6	1 1/2	8000	0	24,32	1
7	1 1/2	8000	6	46,8	4

Después de que los reactivos hubieron sido tratados de modo centrífugo durante el período de tiempo especificado, la espuma líquida resultante fué vertida en una caja que servía como molde. Para los experimentos tes tigo 1 y 6, los reactivos previamente mezclados fueron ver tidos directamente dentro del molde. Después de que las muestras de espuma de poliuretano existentes en el molde hubieron subido y se curaron, se midieron sus densidades. Las muestras fueron también examinadas para determinar el diámetro de las celdas de mayor tamaño en la espuma. Es- tas mediciones se exponen en la tabla I para los experimen

tcs individuales.

Tal como se indica en la tabla I, la utilización del tratamiento con centrífuga a altas velocidades de rotación (a saber, generalmente mayores de 1000 rpm) para formar una espuma líquida a partir de los reactivos generadores de la espuma conduce a espumas de poliuretano caracterizadas por diámetros de celda acrecentados y, en una menor extensión, a densidades acrecentadas. Consiguientemente, para una formulación dada es posible obtener un tamaño de celdas desusadamente grande en la espuma de poliuretano resultante, utilizando un tratamiento centrífugo a altas velocidades de rotación para producir la espuma líquida formadora de la espuma. Como regla general, para una velocidad de rotación fija a la que son tratados los reactivos generadores de la espuma, cuanto mayor sea el tiempo de permanencia en la centrífuga tanto mayor será el diámetro de las celdas de mayor tamaño en la espuma de poliuretano resultante. Para un tiempo de permanencia fijo, el hecho de aumentar la velocidad de rotación aumentaba la densidad de la espuma resultante y el diámetro de las celdas de mayor tamaño, hasta llegar a una cierta velocidad de rotación, por encima de la cual permanecían constantes la densidad y los diámetros de celdas a lo largo del margen considerado de velocidades de rotación.

Deberá hacerse observar, no obstante, que cier

tas formulaciones de espuma de poliuretano, en particular algunas espumas de poliéster-poliuretano, pueden ser demasiado sensibles a esfuerzos mecánicos para poder ser empleadas satisfactoriamente en el presente invento.

5 No se pretende limitar el invento a las formas específicas de realización antes descritas. Por ejemplo, el procedimiento del presente invento puede ser utilizado con espumas rígidas o semi-rígidas de poliuretano o con otros tipos de espumas polímeras que son preparadas y coladas de una manera similar a una espuma de poliuretano. Se reconocerá además, por ejemplo, que un conducto rígido que pivota alrededor de un eje puede ser utilizado en lugar del conducto flexible 68 de la figura 2. Se reconoce que estos otros cambios pueden efectuarse en los procedimientos y aparatos específicamente descritos aquí, sin apartarse del alcance y de las enseñanzas del presente invento, y se pretende abarcar todas las otras formas de realización, alternativas y modificaciones compatibles con el presente invento.

10

15

20

25

REIVINDICACIONES

5 Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de esta solicitud de Patente de Invención en España, por VEINTE años, son los que se recogen en las reivindicaciones siguientes:

10 1ª.- Un procedimiento para producir espuma de poliuretano, que comprende las operaciones de: (a) preparar una mezcla de reactivos generadores de la espuma -- de poliuretano; (b) tratar de modo centrífugo los reactivos para formar una espuma líquida; y (c) después de dicho tratamiento en centrífuga, dejar que la espuma líquida resultante suba y se cure, para formar de este modo
15 una espuma de poliuretano.

 2ª.- El procedimiento de la reivindicación 1ª, en que la operación de tratar de modo centrífugo los reactivos incluye las operaciones de: (b.1) hacer girar
20 un recipiente alrededor de un eje; (b.2) dosificar los reactivos dentro del recipiente; (b.3) dirigir los reactivos a regiones en el recipiente de máxima fuerza centrífuga; (b.4) generar un gas dentro de los reactivos para formar una espuma líquida; (b.5) expandir la espuma lí-
25 quida en una dirección radial en contra de la fuerza cen-

trífuga; y (b.6) retirar la espuma líquida desde una región del recipiente separada respecto de regiones de máxima fuerza centrífuga.

5 3ª.- El procedimiento de la reivindicación 1ª, en que la operación de dejar que la espuma líquida suba y se cure incluye la operación de depositar la es pu ma líquida en un molde.

10 4ª.- El procedimiento de la reivindicación 1ª, en que los reactivos son reactivos generadores de la espuma de poliéter-poliuretano.

5ª.- El procedimiento de la reivindicación 1ª, en que las operaciones se llevan a cabo de un modo sustancialmente continuo.

15 6ª.- El procedimiento de la reivindicación 1ª, en que las operaciones se llevan a cabo de un modo su ces ivo.

20 7ª.- Un aparato para producir planchas de es pu ma polímera que comprende: (a) una centrífuga para espumar previamente reactivos líquidos generadores de la espuma polímera, que incluye: (a.1) un recipiente girator io que tiene una pared lateral y una primera pared extrema, siendo el recipiente susceptible de girar alrededor de un eje, teniendo la primera pared extrema a su través una abertura concéntrica respecto del eje para des c ar g a r una espuma líquida desde el interior del recipien te

te; (a.2) medios para soportar en rotación al recipiente; (a.3) medios para hacer girar el recipiente alrededor del eje; y (a.4) medios para introducir reactivos líquidos generadores de la espuma polímera en el interior del recipiente cuando éste gira; (b) un molde continuo para planchas que incluye: (b.1) un transportador de cinta que se extiende linealmente para trasladar una plancha de espuma, siendo generalmente plana una superficie del transportador de cinta y definiendo una superficie de fondo del molde, siendo la superficie de fondo del molde del transportador de cinta sustancialmente horizontal cuando el -- molde se encuentra en una posición de descanso horizontal; (b.2) una primera pared lateral del molde y una segunda pared lateral del molde que se extienden a lo largo del transportador de cinta, y estando distanciadas y opuestas entre sí las dos paredes laterales del molde, definiendo las superficies opuestas de las paredes laterales unas superficies laterales del molde, siendo las superficies laterales del molde perpendiculares y adyacentes a la superficie de fondo del molde; (b.3) un panel de vertido dispuesto entre las paredes laterales del molde y que tiene un primer borde adyacente a la superficie de fondo del molde del transportador de cinta, definiendo -- una superficie del panel de vertido una superficie de vertido, extendiéndose la superficie de vertido hasta el pri

mer borde y estando inclinada con relación a la superficie de fondo del molde; (b.4) medios para guiar un forro de fondo del molde a base de banda flexible, susceptible de deslizar a través de la superficie de vertido y del --
5 primer borde del panel de vertido hasta la superficie de fondo del molde del transportador de cinta, de manera que el forro de fondo del molde puede ser trasladado continuamente a través y alejándose del panel de vertido por el transportador de cinta; y (b.5) medios para trasladar de
10 modo continuo un primer forro lateral del molde a base de banda flexible y un segundo forro lateral a base de molde de banda flexible, adyacentes, respectivamente a la -- primera superficie lateral del molde y a la segunda superficie lateral del molde, siendo la velocidad de traslación de los forros laterales de molde en la dirección del forro de fondo del molde igual a la velocidad de traslación del forro de fondo del molde; y (c) medios para distribuir espuma líquida desde el interior del recipiente en el molde para planchas.

20 8ª.- El aparato de acuerdo con la reivindicación 7ª, en que las superficies de vertido es generalmente plana.

25 9ª.- El aparato de acuerdo con la reivindicación 7ª, en que la superficie de vertido está dividida en segmentos, siendo cada segmento generalmente plano y

estando inclinado con relación a la superficie de fondo del molde.

5 10ª.- El aparato de acuerdo con la reivindicación 7ª, en que los medios para hacer girar el recipiente alrededor del eje incluyen: (c.1) un motor eléctrico de velocidad variable; (c.2) medios de propulsión que conectan el motor eléctrico con el recipiente para hacer girar el recipiente con el motor; y (c.3) un controlador de velocidad del motor conectado con el motor eléctrico para
10 ajustar la velocidad de rotación del recipiente a un valor previamente determinado.

15 11ª.- El aparato de acuerdo con la reivindicación 7ª, en que el recipiente de la centrífuga tiene una segunda pared extrema, estando el recipiente sustancialmente cerrado, y los medios para introducir los reactivos dentro del recipiente incluyen: (i) una cabeza conectada con la segunda pared extrema por una junta de rotación estanca a la presión concéntrica respecto del eje del recipiente, teniendo la segunda pared extrema en ella una --
20 abertura concéntrica respecto del eje; (ii) un cabezal -- mezclador para mezclar reactivos líquidos con el fin de producir los reactivos líquidos generadores de espuma polímera; (iii) medios para introducir los reactivos dentro del cabezal mezclador; (iv) un tubo de entrada conectado con el cabezal mezclador y que se extiende en el interior
25

del recipiente a través de una abertura en la cabeza para introducir los reactivos líquidos generadores de la espuma en el interior del recipiente y dirigir los reactivos hacia una superficie radialmente interior de la pared lateral, estando la superficie exterior del tubo de entrada obturada con respecto a la cabeza de una manera estanca a la presión; y (v) un controlador de presión conectado con la cabeza y en comunicación con el interior del recipiente a través de una abertura en la cabeza para mantener en un valor previamente determinado la presión de una atmósfera situada dentro del recipiente.

12ª.- El aparato de acuerdo con la reivindicación 11ª, en que los medios para distribuir espuma líquida incluyen: (c.1) un conducto flexible para dirigir espuma líquida desde el interior del recipiente hasta el molde, estando un primer extremo del conducto conectado con la primera pared extrema del recipiente con una junta de rotación concéntrica respecto del eje del recipiente, y estando el interior del conducto flexible en comunicación con el interior del recipiente a través de la abertura en la primera pared extrema; y (c.2) medios para mover alternativamente un segundo extremo del conducto flexible en sentido transversal de la dirección de traslación del fondo de fondo del molde por encima de la superficie de vertido cuando el molde está en una posición de descanso horizontal.

rizontal.

13ª.- Un procedimiento para producir espuma de poliuretano.

5 Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en los dibujos que se acompañan y para los fines que se han especificado.

Esta Memoria consta de cuarenta hojas escritas a máquina por una sola cara.

16. MAR 1979
Madrid,

P.A.

Fernando de Elizaburu

Por Poder.



10

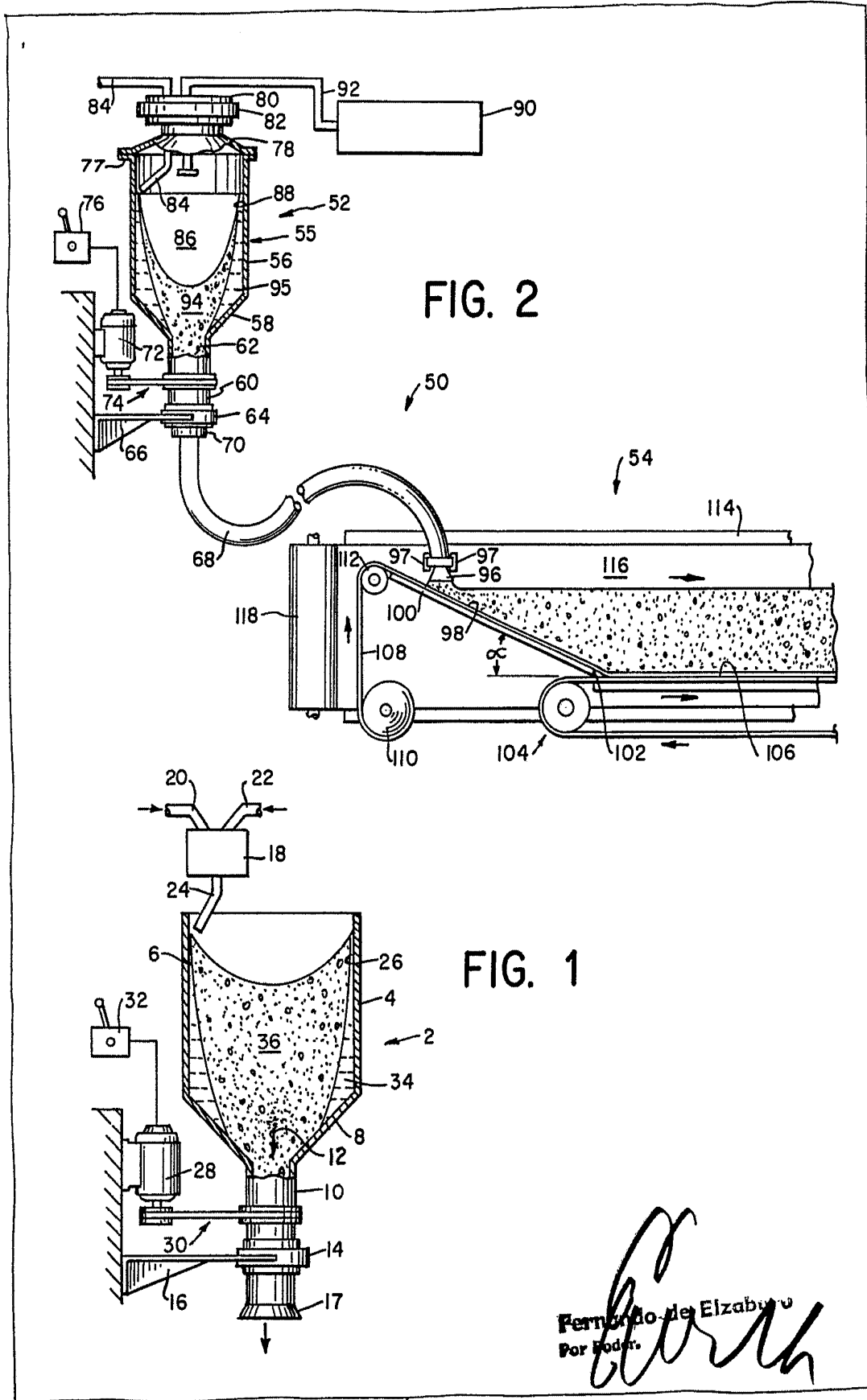
15

20

25

15039

JMS



Fernando de Elizaburu
Por Poder.