



P-31.346

Patentabt.
1542-212

ABR. 1966

323598

MEMORIA DESCRIPTIVA

que se presenta para unir a la solicitud
de

PATENTE DE INVENCION

formulada el 26 de febrero de 1966, con el núm. 323.598

en

E S P A Ñ A

por VEINTE años

a nombre de VAESSEN-SCHOEMAKER HOLDING N.V., entidad holandesa, establecida en Singel 5, Deventer, Holanda, por: "UN PROCEDIMIENTO PARA OBTENER PRODUCTOS SINTERIZADOS QUE TIENEN AL MENOS UNA CAPA COMPACTA Y AL MENOS UNA CAPA ESPONJOSA".

El presente invento se refiere a productos de sinterización de capas múltiples, más particularmente de dos capas y de tres capas, que tienen una capa esponjosa, y a un procedimiento para producir los mismos.

5 Un objeto del presente invento es proporcionar artículos configurados tales como depósitos, recipientes, aislantes térmicos, que tienen excelentes estabi-
10 lidades contra los impactos o choques térmicos y mecánicos, especialmente estables contra el impacto a una baja temperatura, incluso en un cierto número de casos

323598



tan baja como -40°C . Otro objeto es crear un procedimiento para producir dichos artículos económicamente con fáciles operaciones.

5 Con el fin de realizar estos objetos el presente invento crea productos sinterizados de dos capas y de tres capas, al menos una de las cuales es una capa esponjoso, y un procedimiento para fabricar dichos productos.

10 El procedimiento del presente invento se debe llevar a cabo como sigue. Con el fin de formar una cáscara exterior de producto sinterizado, se cargan primeramente gránulos de resinas termoplásticas en un molde metálico que tiene excelente conductividad del calor, y que tiene una superficie interior correspondiente a la
15 superficie exterior del artículo deseado.

El molde metálico es colocado en un horno calentador y es calentado exteriormente para formar una capa sinterizada de los gránulos de resinas dentro del molde metálico (esta capa será citada seguidamente como
20 la primera capa. El molde metálico puede permanecer quieto o puede ser hecho girar o vibrado durante el proceso de caldeo. En este caso, el espesor de la capa de sinterización es hecho variar dependiendo del índice de fusión de la resina empleada y de la temperatura y del periodo de
25 caldeo. La temperatura debe ser mayor que el punto de fusión de la resina, pero deberá estar por debajo de la temperatura a la que tiene lugar la descomposición de la resina y el caldeo deberá ser continuado hasta que se haya formado la capa sinterizada. El periodo de caldeo deberá
30 ser suficientemente largo para que los gránulos de resina



se sintericen hasta un espesor deseado, siendo dicho espesor de la capa de sinterización aproximadamente proporcional al periodo de caldeo. Las anteriores relaciones de temperatura y de tiempo son mantenidas también para subsiguientes operaciones de caldeo, salvo que se indique lo contrario.

Después que se ha formado una capa de sinterización con un espesor deseado, se retiran los gránulos en exceso, si los hay. Seguidamente se cargan en el molde gránulos de resina termoplástica con agente espumante incorporado, preparados dispersando uniformemente un agente espumante en los gránulos de resina por mezcla mecánica. El molde es calentado exteriormente a una temperatura mayor que la temperatura de descomposición del agente espumante, de manera que se forma una capa esponjosa por descomposición del agente espumante. Subsiguientemente se retira el exceso de gránulos, si los hay (dicha capa será citada seguidamente como segunda capa. El caldeo debe ser conducido en una o dos etapas u operaciones, tal como se describirá seguidamente.

Subsiguientemente los gránulos de resina termoplástica son cargados en el molde para formar una capa sinterizada por el aumento de temperatura causado por el calor residual de la operación de caldeo anterior o por caldeo exterior, y se retira el exceso de gránulos, si los hay (dicha capa será citada seguidamente como la tercera capa; en el caso de producir productos de dos capas, se omite la formación de la tercera capa).

En este caso si la tercera capa es solo bastante delgada, existen casos en que los gránulos de re-

323598

14



sina para la tercera capa no han de ser calentados particularmente a causa de que el contenido en calor de las capa primera y segunda puede ser suficiente para la sinterización de la tercera capa. Cuando la tercera capa se
5 ha formado así, se efectúa el acabado suministrando calor a la superficie de manera que se alisa dicha superficie.

Finalmente, el molde es enfriado para solidificar en el interior el producto sinterizado y el producto,
10 es desprendido del molde. El enfriamiento se puede efectuar bien dejando enfriar al molde, bien sometiendo al molde a un enfriamiento forzado, pero normalmente es deseable un enfriamiento gradual con el fin de impedir la formación de esfuerzos en el producto final. Es también
15 deseable, con el fin de facilitar el desprendimiento del producto desde el molde metálico, aplicar un agente de desprendimiento sobre la superficie interior del molde antes del primer contacto con una resina.

Las resinas utilizables en el procedimiento
20 del presente invento son en general resinas termoplásticas tales como por ejemplo polietileno, polipropileno, policloruro de vinilo, policarbonatos, poliamidas y similares. Es posible también utilizar un polvo mixto que comprenda una pluralidad de resinas termoplásticas. Desde luego no
25 es indeseable de ninguna manera la incorporación de cantidades apropiadas de pigmentos, colorantes y estabilizadores. Los gránulos de resina termoplástica aquí indicados significan gránulos de una forma esférica u ovalada con
30 tamaños que oscilan entre menos de 5 mm de diámetro y mayores de 74 micras.



Los agentes espumantes empleados son aquellos que pueden descomponerse bajo la influencia del calentamiento, tales como por ejemplo el azo-isobutirodinitrilo. Estos agentes espumantes se requiere que se descompongan a temperaturas mayores que los puntos de fusión de las resinas termoplásticas en las que han de ser incorporados. Dependiendo de la clase de agentes espumantes, existen algunos casos en que se utilizan coadyuvantes de espumado, por ejemplo salicilato de urea. Agentes espumantes apropiados para las poliolefinas son bencenosulfonilhidrazida, dinitroso-pentametileno-tetraamina y azo-dicarbonamida. Para el polipropileno que es de punto de fusión más alto que otras resinas, se utilizan ventajosamente agentes espumantes con una temperatura de descomposición más alta que con el polietileno, tales como por ejemplo bencenosulfonilsemicarbazida, trihidrazinosimtriazina, bis-benceno-sulfonil-hidrazida, y bario-azodicarboxilato, y similares.

Al formar la segunda capa por un proceso de una operación, el espesor de dicha capa no es uniforme sobre la superficie total, con el resultado de que se produce una irregularidad sobre la superficie de la tercera capa. Por ésto, en el caso de que la superficie interior de la tercera capa deba ser lisa, la formación de la segunda capa se efectúa preferiblemente en dos etapas: es decir, sin descomponer el agente espumante de una sola vez, descomponiendo primeramente menos de aproximadamente 50% si el agente espumante está incorporado en la resina de la segunda capa (la capa resultante será citada seguidamente como una capa esponjada previamente), retirando

323598

14



los gránulos en exceso, si los hay, y formando después de ésto la tercera capa de la misma manera que la primera capa, retirando los gránulos no sinterizados y completando después la descomposición del agente espumante remanente por calentamiento, completando de esta manera la formación de la segunda capa así como acabando lisa-
5 mente la superficie interior de la tercera capa.

En el caso de producir productos sinterizados de dos capas que tienen una capa esponjada como capa interior, se prefiere la formación en dos operaciones de
10 la segunda capa antes mencionada. En este caso después de cargar en el interior la primera capa, un polvo de una resina termoplástica con agente espumante incorporado, el molde es calentado para formar una capa sinterizada
15 de dicho polvo de resina con agente espumante incorporado y se retira entonces el polvo en exceso si lo hay, y entonces el molde es nuevamente calentado para descomponer térmicamente el agente espumante, con lo que se forma la capa esponjosa en el interior.

20 La esponja de la capa esponjosa puede consistir en celdas interconectadas o en celdas cerradas separadas dependiendo de la cantidad de agente espumante añadido y de las condiciones de caldeo. En cualquier caso, el caldo exterior deberá ser uniforme sobre toda la superficie del molde metálico. Para obtener una distribución uniforme de temperatura la rotación del molde es
25 muy eficaz. Si es necesario, se inserta un núcleo o macho dentro del molde metálico antes de la operación de espumado o esponjado de manera que se forman productos
30 sinterizados de un espesor de pared bien definido.

323598



Es también posible producir un producto sinterizado de múltiples capas con diferentes colores de las capas primera y segunda utilizando, en la formación de las capas primera y tercera, gránulos de resina incorporados con diferentes pigmentos y formando de esta manera dos o más capas sinterizadas de un color diferente.

El producto del presente invento posee ventajas debidas a la capa esponjosa. La capa esponjosa comunica propiedades de peso ligero, alta resistencia mecánica y excelente aislamiento del calor. Además, las superficies interiores y exteriores de la esponja pueden ser provistas con diferentes resinas termoplásticas, si se desea. Por ejemplo, la superficie exterior puede ser provista con una capa de resina con una alta rigidez superficial, y con una superficie interior con una alta resistencia química. Así, la clase de resinas puede ser libremente seleccionada y por esto es posible alcanzar propiedades resistentes químicamente y/o mecánicamente.

Los siguientes ejemplos ilustran el invento. Sin embargo no se piensa limitar el invento a estos ejemplos. Las partes son en peso salvo que se indique lo contrario.

Ejemplo 1:

300 g de un polvo de polietileno de alta presión con una densidad de 0,921 y un índice de fusión de 7,0 fué cargado en un molde metálico cilíndrico de 1 litro. El molde fué tapado y colocado en un horno eléctrico mantenido a $300^{\circ} \pm 5^{\circ}\text{C}$, y el polvo de polietileno fué sinterizado durante 6 minutos mientras se hacía girar el molde a una baja velocidad. La temperatura del

323598

14A



polvo de polietileno en este momento era de 120°C. La
capa sinterizada resultante tenía la forma del molde y
un espesor de 2 mm. Después de descargar el exceso no
sinterizado de polvo de polietileno desde el molde, se
5 cargaron en el molde 250 g de un polvo de polietileno
con agente espumante incorporado preparado por vigorosa
mezcla, en un mezclador con agitación a alta velocidad,
de 100 partes de un polvo de polietileno de alta
presión con una densidad de 0,921 y un índice de fusión
10 de 7,0 con 1,0 partes de azo-dicarbonamida. El molde
fué tapado y fué nuevamente colocado en el horno eléctrico
mantenido a 300°C \pm 5°C para sinterizar el polvo
de polietileno durante 6 minutos mientras se hacía girar
el molde a una baja velocidad. En este momento, la temperatura
15 del polvo de polietileno con agente incorporado espumante
era de 120°C. Subsiguientemente, el exceso no sinterizado
de polvo con agente espumante incorporado fué descargado del
molde. La capa sinterizada resultante del polvo con agente
espumante incorporado tenía
20 un espesor de 1,5 mm. El molde fué nuevamente colocado
en el horno eléctrico a 300°C \pm 5°C y fué dejado reposar
durante 5 minutos para descomponer el agente espumante.
En este momento, la temperatura de la capa sinterizada
de polvo de polietileno con agente espumante incorporado
25 era de 200°C. Entonces el molde fué exteriormente enfriado
con agua y el contenido fué sacado del molde para obtener
un producto sinterizado cilíndrico de 6 mm de espesor
consistente en una capa compacta sinterizada enteramente
unida a una capa esponjosa.

30 Ejemplo 2:



100 partes de un polvo de policloruro de vinilo con un grado de polimerización de 800 fueron mezcladas en un mezclador de agitación de alta velocidad, con 40 partes de un plastificante de ftalato de dioctilo (DO) y 3 partes de un estabilizador de un compuesto de organoestaño mercaptánico. 500 g del polvo mezclado fueron cargados en un molde metálico cilíndrico de 1 litro. El molde fué tapado y fué colocado entonces en un horno eléctrico mantenido a $300^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ para sinterizar el polvo durante 6 minutos mientras se hacía girar el molde a una baja velocidad. En este momento la temperatura del polvo era de 150°C .

La capa sinterizada resultante tenía un espesor de pared de 1,5 mm. Subsiguientemente, el exceso no sinterizado de polvo de policloruro de vinilo fué descargado del molde. En el molde se cargaron nuevamente 500 g de un polvo de policloruro de vinilo plastificado con agente espumante incorporado, preparado por vigorosa mezcla en un mezclador de agitación de alta velocidad, de 100 partes de un polvo de policloruro de vinilo con un grado de polimerización de 800 con una mezcla previamente formada consistente en 40 partes del plastificador FDO, 3 partes del estabilizador de un compuesto organoestaño mercaptánico y una parte de azo-dicarbonamida. El molde fué tapado y fué nuevamente colocado en el horno eléctrico a $300^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ para sinterizar el polvo durante 6 minutos, mientras se hacía girar el molde a una baja velocidad. En este momento, la temperatura del polvo de policloruro de vinilo con agente espumante incorporado era de 150°C . Después de descargar el polvo de policloru-

323598

14 AB



ro de vinilo, con agente espumante incorporado no sinte-
rizado, el molde fué nuevamente colocado en el horno
eléctrico mantenido a $250^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ y fué dejado reposar
durante 20 minutos para descomponer el agente espumante.
5 En este momento la temperatura de la capa en sinteriza-
ción resultante del polvo de policloruro de vinilo con
agente espumante incorporado, era de 200°C . Subsiguiente-
mente, el molde fué exteriormente enfriado con agua y el
contenido fué sacado para obtener un producto sinteriza-
10 do cilíndrico de 5 mm de espesor que tenía una capa com-
pacta sinterizada enterizamente conectada con una capa
esponjosa.

Ejemplo 3:

500 g de un polvo de polipropileno con un
15 grado de polimerización de 60.000 fueron cargados en un
molde metálico cilíndrico de 1 litro. Después de tapar-
lo el molde fué colocado en un horno de gas mantenido a
 $380^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ y fué calentado durante 5 minutos mientras
se hacía girar el molde a una baja velocidad para for-
20 mar una capa sinterizada de 1,5 mm de espesor de concor-
dancia con la forma del molde. En este momento, la tem-
peratura del polvo de polipropileno era de 170°C . Después
de ésto, el polvo de polipropileno no sinterizado fué des-
cargado.

25 Subsiguientemente un polvo de polipropileno
con agente espumante incorporado preparado por mezcla a
fondo de 100 partes de un polvo de polipropileno que te-
nía un grado de polimerización de 60.000 con 3 partes
de tri-hidrazino-sim-triazina fué cargado en el molde.
30 Después de taparlo, el molde fué colocado en el horno de



gas mantenido a $380^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ y fué calentado durante 6 minutos mientras se hacía girar el molde a una baja velocidad para formar una capa sinterizada de 1,5 mm de espesor del polvo de polipropileno con agente espumante incorporado. En este momento, la temperatura del polvo de polipropileno con agente espumante incorporado era de 170°C . Después de descargar el polvo en exceso, el molde fué nuevamente colocado en el horno de gas mantenido a $380^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ y fué calentado durante 5 minutos para descomponer el agente espumante. En este momento, la temperatura de la capa en sinterización de polvo de polipropileno con agente espumante incorporado era de 230°C . Subsiguientemente el molde fué exteriormente enfriado con agua y el contenido fué sacado del molde para obtener un producto sinterizado cilíndrico de 4 mm de espesor con una capa sinterizada compacta enterizamente combinada con una capa esponjosa.

Ejemplo 4:

Un polvo de polietileno de 177 a 250 micras con un índice de fusión de 4 y un peso específico de 0,923 fué cargado en un molde de hierro en forma de copa (espesor: 1,8 mm). El molde fué colocado en un horno de caldeo mantenido a 300°C y fué calentado durante 3 minutos mientras se hacía girar el molde, para formar una capa sinterizada. Entonces se retiró el polvo en exceso. Subsiguientemente, un polvo de polietileno (con los mismos índices de fusión, pesos específicos y tamaños de gránulos que anteriormente) al que se había incorporado 1 parte por cien (PPC) de azo-dicarbonamida, fué cargado en el interior de dicha capa sinterizada. El molde

323598

14



fué nuevamente colocado en el horno de caldeo y fué calentado a 300°C durante 5 minutos, mientras era hecho girar, para formar una capa sinterizada de polvo de polietileno con agente espumante incorporado, y se retiró el polvo en exceso. En esta etapa no había tenido lugar una descomposición sustancial del agente espumante. El molde fué nuevamente calentado durante 10 minutos adicionales para formar una capa esponjosa. Después de ésto, un polvo de polietileno de 177 a 250 micras con un índice de fusión de 7 y un peso específico de 0,920 fué cargado en el molde. El molde fué calentado durante 4 minutos, mientras era hecho girar, para formar una capa sinterizada y seguidamente se retiró el polvo en exceso. El molde fué hecho girar nuevamente a 300°C durante 5 minutos para obtener un producto sinterizado con una superficie lisa. El molde fué sacado del horno y fué enfriado para solidificar el producto configurado, y entonces el producto fué sacado del molde. De acuerdo con las anteriores operaciones, se obtuvo un producto sinterizado de 3 capas consistente en una capa de polietileno exterior de 1,2 mm de espesor, una capa esponjosa de polietileno de 8 mm de espesor y una capa de polietileno interior de 2,0 mm de espesor.

Ejemplo 5:

Gránulos de polietileno de aproximadamente 0,5 mm de diámetro que tenían un índice de fusión de 4 y un peso específico de 0,920 fueron cargados en el mismo molde metálico que en el ejemplo 4. El molde fué colocado en un horno de caldeo mantenido a 300°C y fué calentado durante 3 minutos, mientras era hecho girar, para formar



una capa sinterizada. Entonces se retiró el polvo en
exceso. Subsiguientemente, un polvo de polietileno (que
tenía los mismos índices de fusión, pesos específicos
y tamaños de granos que anteriormente) incorporado con 1
5 PPC de azo-dicarbonamida fué cargado en el interior de
dicha capa de sinterización. El molde fué nuevamente co-
locado en el horno de caldeo y fué calentado, mientras
era hecho girar, a 300°C durante 5 minutos para formar
una capa sinterizada de polvo de polietileno con agente
10 espumante incorporado, y entonces se retiró el polvo en
exceso. En esta etapa no había tenido lugar una descom-
posición sustancial del agente espumante. Subsiguiente-
mente, con el fin de descomponer parcialmente el agente
espumante, el molde fué nuevamente calentado durante 5
15 minutos adicionales para formar una capa previamente es-
ponjada. Debido al tratamiento a dicha temperatura du-
rante dicho periodo de tiempo, se descompuso aproximada-
mente el 28% de la azo-dicarbonamida. Subsiguientemente se
cargó en el molde un polvo de polipropileno con un índi-
20 ce de fusión de 15, un peso específico de 0,89 y un ta-
maño de gránulos de 177 a 250 micras. El molde fué calen-
tado mientras era hecho girar durante 4 minutos para for-
mar una capa sinterizada y entonces se retiró el polvo en
exceso. El molde fué nuevamente calentado, con rotación,
25 a 300°C durante 10 minutos, con lo que se completó la
descomposición del agente espumante restante o residual
para proporcionar un producto sinterizado completamente
esponjado con una superficie lisa. El molde fué sacado
del horno y enfriado para solidificar el producto. Enton-
30 ces el producto fué retirado del molde. De acuerdo con

323598

14 A



las anteriores operaciones, se obtuvo un producto sinterizado de 3 capas con una capa de polietileno exterior de 1,2 mm de espesor, una capa esponjosa de polietileno de 8 mm de espesor y una capa interior de polipropileno de 2,0 mm de espesor.

Ejemplo 6:

15 g de un polvo de policarbonato de 170 a 250 micras con un peso específico de 1,20 fueron cargados en el mismo molde metálico del ejemplo 4. El molde fué colocado en un horno de caldeo mantenido a 280°C y fué calentado con rotación durante 6 minutos para formar una capa compacta sinterizada. Subsiguientemente, un polvo de polietileno que tenía un índice de fusión de 4, un peso específico de 0,923 y un tamaño de gránulos de 177 a 250 micras al que habían sido incorporados 2 PPC de dinitroso pentamitileno tetramina y 1 PPC de una urea como auxiliar de formación de espuma, fué cargado en el interior de dicha capa en sinterización. El molde fué nuevamente colocado en el horno de caldeo y fué calentado, con rotación, a 280°C durante 7 minutos, y entonces se retiró el polvo en exceso. En esta etapa, no había tenido lugar una descomposición sustancial del agente espumante. El molde fué nuevamente calentado durante 12 minutos adicionales para formar una capa esponjosa. Después de ésto, 10 g de un polvo de policarbonato con un peso específico de 1,20 y un tamaño de granos de 177 a 250 micras, fueron cargados dentro del molde. El molde fué hecho girar, sin ser colocado en el horno de caldeo, para formar una capa en sinterización por el calor residual. Después de ésto, el molde fué colocado en el horno de caldeo



a 280°C, fué calentado durante 3 minutos, mientras era hecho girar para alisar la superficie interior y fué dejado entonces enfriar para solidificar el producto sinterizado, que fué sacado entonces del molde. De acuerdo con las anteriores operaciones, se obtuvo un producto sinterizado de 3 capas con una capa de policarbonato exterior de 1,0 mm de espesor, una capa esponjosa de polietileno de 6 mm de espesor y una capa de policarbonato interior de 0,8 mm de espesor.

10 Ejemplo 7:

Un polvo de polipropileno con un índice de fusión de 15, un peso específico de 0,89 y un tamaño de partículas de 177 a 250 micras fué cargado en un molde de hierro de forma de cubeta de 30 cm de altura, 28 cm de diámetro, 17 kg de peso y 0,9 cm de espesor que tenía una superficie interior chapeada con cromo. El molde fué colocado en un horno de caldeo a 300°C y fué calentado, con rotación, durante 7 minutos para formar una capa sinterizada. Después de separar el polvo en exceso, un polvo de polietileno que tenía un índice de fusión de 4, un peso específico de 0,923 y un tamaño de partículas de 177 a 250 micras, al que había sido incorporada 1 PPC de azodicarbonamida, fué cargado en el molde. El molde fué colocado en un horno de caldeo a 300°C y fué calentado durante 12 minutos, mientras era hecho girar, para formar una capa sinterizada del polvo de polietileno con agente espumante incorporado. Entonces el polvo en exceso fué retirado. En esta etapa no había tenido lugar una descomposición sustancial del agente espumante. Subsiguientemente, con el fin de iniciar la descomposición del agente espumante-

323598

14 ABR



te, el molde fué nuevamente calentado durante 7 minutos
adicionales para formar una capa previamente espumada o
esponjada. Debido a dicho tratamiento, se descompuso
aproximadamente 30% de la azodicarbonamida. Después de
5 ésto, un polvo de polietileno con un índice de fusión de
7, una densidad de 0,92 y un tamaño de partículas de 177
a 250 micras fué cargado en el molde. El molde fué ca-
lentado durante 6 minutos y entonces se retiró el polvo
en exceso. El molde fué nuevamente calentado a 300°C du-
10 rante 12 minutos adicionales, con lo que se completó la
descomposición del agente espumante remanente o residual
con la formación de un producto sinterizado completamente
esponjado que tenía una superficie lisa. Después de de-
jar enfriarse el molde, el producto fué sacado del molde.
15 De acuerdo con las anteriores operaciones, se obtuvo un
producto sinterizado de 3 capas con una capa de polipro-
pileno exterior de 1 mm de espesor, una capa esponjosa
de polietileno de 9 mm de espesor y una capa de polieti-
leno interior de 2 mm de espesor.

20 La presente solicitud, que corresponde a la
presentada en Japón el 27 de febrero de 1965, con el nº
11501/65, se acoge a los beneficios del artículo 51 del
vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

- N O T A -

25

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 siguientes:

5 1.- Un procedimiento para obtener productos sinterizados que tienen al menos una capa compacta y al menos una capa esponjosa, que comprende cargar partículas de resina termoplástica en un molde metálico, calentar exteriormente dicho molde para formar la primera capa sinterizada compacta, cargar en el interior de
10 dicha capa partículas de resina termoplástica con un agente espumante incorporado que tiene una temperatura de descomposición más alta que el punto de fusión de la resina, calentar exteriormente el molde para formar una capa esponjosa, que es la segunda capa, y cargar eventualmente en el interior de dicha segunda capa más
15 partículas de resina termoplástica para formar una tercera capa sinterizada por calentamiento con calor residual o exteriormente, someter eventualmente la tercera capa a tratamientos posteriores tales como alisamiento de la superficie, y finalmente enfriar el molde por exposición a
20 la temperatura ambiente o a un medio refrigerador para solidificar el producto sinterizado así formado y desprender el producto sinterizado del molde.

25 2.- Un procedimiento según la reivindicación 1, que comprende cargar partículas de resina termoplástica dentro de un molde metálico con conductividad térmica alta, calentar exteriormente el molde para formar la primera capa sinterizada, cargar en el interior de dicha capa partículas de resina termoplástica, mezcladas
30 íntegramente con un agente espumante que tiene una tempe-

323598

14



ratura de descomposición más alta que el punto de fusión de la resina, calentar exteriormente el molde para formar una segunda capa esponjada previamente mientras en esta etapa no se haya producido descomposición sustancial
5 del agente espumante, cargar nuevamente en el interior de dicha segunda capa partículas de resina termoplástica, para formar la tercera capa sinterizada por calentamiento con el calor residual o por calentamiento exterior adicional, calentar después el molde para completar la des-
10 composición del agente espumante restante y para alisar la superficie interior, enfriar el molde para solidificar el producto sinterizado así formado, y desprender el producto sinterizado del molde.

3.- Un procedimiento para producir un pro-
15 ducto sinterizado de dos capas según las reivindicaciones 1 ó 2, que comprende cargar un polvo de resina termoplástica en un molde metálico, calentar el molde para formar una capa sinterizada adaptada a la forma interior del molde, cargar en el interior de dicha capa de resina un
20 polvo de resina termoplástica que tiene incorporado un agente espumante susceptible de descomposición a una temperatura más alta que el punto de fusión de la resina, volver a calentar el molde para formar una capa sinterizada de la resina termoplástica con agente espumante in-
25 corporado, calentar nuevamente el molde para descomponer térmicamente el agente espumante para formar de esta manera una capa esponjosa, enfriar el molde y después sacar el producto sinterizado del molde.

4.- Un procedimiento para obtener productos
30 sinterizados que tienen al menos una capa compacta y al

323598

14



menos una capa esponjosa.

Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede y para los fines que se han especificado.

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

Madrid, 14 ABR. 1966

P. A.

Alberio de Elizaburu
Por Poder

MMP
SM 04