

9/14
341609

P A T E N T E
D E
I N T R O D U C C I O N

por "PROCEDIMIENTO DE MOLDEO POR RECUBRIMIENTO DE
ARTICULOS DE PLASTICO FLEXIBLE", a favor de la firma
estadounidense DAVIDSON RUBBER COMPANY, INCORPORATED,
residente en DELAWARE (EE.UU.)

= . =

MEMORIA DESCRIPTIVA

Esta invención pertenece a un procedimiento y aparato para la fabricación de artículos huecos, de pared delgada, a partir de un plástisol vinílico mediante moldeo por recubrimiento, y más particularmente pertenece a la

5. fabricación de tales artículos utilizando calentamiento por inducción para gelificar y fundir el plástisol.

Los procedimientos de moldeo por recubrimiento son bien conocidos cuando se utilizan las composiciones de plástisol vinílico en el moldeo por recubrimiento. En el moldeo



341609

- por recubrimiento de artículos huecos, de pared delgada, se llena un molde metálico hueco que tiene un extremo superior abierto con plastisol líquido. El molde se calienta luego externamente, usualmente en un horno de aire caliente o de calefacción radiante pero puede utilizarse una sal u otro tipo de baño. Esta calefacción del molde calienta primero la capa de plastisol líquido adyacente a la pared del molde y cuando la temperatura de esta capa se hace lo suficiente elevada gelifica la capa. el grosor de la capa gelificada depende de la temperatura a la cual se eleva la capa de plastisol interior y al tiempo en que el plastisol se mantiene a esta temperatura. Con objeto de obtener una capa gelificada del grosor apropiado en un horno, es necesario usualmente calentar el molde durante 6 a 7 minutos y en un baño de sal o similar durante 0,5 a 1,5 minutos. El uso de un baño de sal es objeccionable a causa del lodo y vahos.
- 5.
- 10.
- 15.

- Después que se gelifica la capa adyacente al molde, el cuerpo principal no gelificado de plastisol en el molde se vierte o vacía y el molde se somete luego a una segunda etapa de calefacción a una temperatura más elevada para fundir completamente la capa de plastisol gelificado.
- 20.

- Los procedimientos de moldeo por recubrimiento convencional se caracterizan por una velocidad relativamente baja de la absorción de calor y son perturbados durante las etapas de calefacción por la tendencia a sobrecargar y recalentar el plastisol. Los cambios que ocurren en un plasti-
- 25.



341609

- sol, dependen del tiempo-temperatura. La plastificación del plastisol debe disolverse y penetrar parcialmente y dilatar las partículas de plástico para gelificar el plastisol y debe disolverse totalmente las partículas de plástico cuando el plastisol se funde. La tendencia del plastificador a disolver las partículas de plástico suspendidas incrementa con la temperatura y el plastisol se mantiene más tiempo a temperatura algo elevada, y se verifica la mayor disolución.
- 5.
10. En un proceso de moldeo por recubrimiento convencional, donde el molde se calienta en un horno durante la etapa de gelificación, el medio de transferencia de calor, por ejemplo, aire caliente, debe tener una temperatura considerablemente mayor que la requerida a ser alcanzada por las paredes del molde con objeto de obtener la temperatura deseada en las paredes del molde dentro de un período de tiempo práctico. La transferencia de calor dentro de la pared del molde es contrarrestada por la película de gas depositado que existe en la interfase pared de molde-gas y la temperatura del medio de calefacción "conduce" la temperatura primera de la pared del molde y segundo de la de plastisol, considerablemente "atrasada" a causa de la resistencia de las varias películas o capas para la transferencia del calor. Si la temperatura del medio de calefacción se hace muy grande con objeto de disminuir el tiempo de gelificación, entonces la etapa de gelificación se hace extremadamente sensitiva y el control es menor con el
- 15.
- 20.
- 25.



341609

- peligro consiguiente de sobre o subcarga. Si se gelifica un espesor insuficiente, el producto es además insatisfactorio. Si de la calefacción resulta una sobrecarga y la capa gelificada es más gruesa que la necesaria, existe
5. consumo superfluo de plastisol y los artículos se hacen relativamente más caros. Si la sobrecarga es muy grande existe asimismo el peligro de dañar termicamente o chancuscar el plastisol. Este problema de transferencia de calor hace difícil evitar el recargado en muchos casos, particularmente, con artículos de forma compleja. El problema de retraso hace asimismo difícil seleccionar el tiempo óptimo para extraer los moldes del horno.
10. Existe la necesidad en la industria de un procedimiento de moldeo por recubrimiento, automatizado, particularmente para moldes de gran volumen y forma complicada tal como una visera contra el sol para automóviles y torres de protección de pilotos. Se han realizado algunos intentos utilizando baños de sal pero han sido desafortunados a causa de que el cuerpo principal del plastisol extraído del
15. molde cada vez y reciclado forma viscosidad, aún con dilución y ensucia el equipo. A causa de la baja relación de la entrada de calor, no existe una distinción definida entre las capas gelificada y no gelificada de forma que se purga del molde algo de plastisol "parcialmente" gelificado. Este problema de aliento de la viscosidad se acentúa
20. cuando se utilizan moldes que tienen relaciones elevadas de volumen a área superficial. Asimismo el tiempo total del
- 25.



341609

plastisol reciclado tiende a incrementar en una extensión indeseable.

- En el moldeo por recubrimiento de artículos huecos, de pared delgada, solamente en la zona de 3 a 15%, usualmente del 5 al 10%, del material en el molde, se gelifica por paso y se recicla el resto. Esto ocasiona relaciones de reciclado muy elevadas. La masa de plastisol que se recicla, si se calienta a temperatura algo elevada en exceso de 130-140° F, como un resultado del método utilizado para calentar el molde durante la etapa de gelificación, tiene la oportunidad y usualmente hace experimentar cambios de viscosidad además de incrementar la viscosidad impartida por la capa "parcialmente" gelificada. Este incremento de viscosidad previene el procedimiento basado en técnicas convencionales de calentamiento de ser operable continuamente cuando se trabaja con reciclado.
- 5.
- 10.
- 15.

- En la presente invención, se ha hallado sorprendentemente que la calefacción por inducción cuando se utiliza para calentar el molde durante la etapa de gelificado, soslaya estos problemas. Uno creería que la rapidez de calentamiento permitido por la calefacción de inducción conduciría a insensibilidad y falta de control con recarga, chamuscado y/o elevación de viscosidad del plastisol reciclado, como consecuencia. Sin embargo, se ha hallado que este no es el caso, posiblemente a causa de la rapidez de calefacción y vaciado evita la penetración del calor dentro de la masa del plastisol y permite una interfase definida entre
- 20.
- 25.



341609

las capas gelificada y no gelificada.

- Las observaciones sobre una línea automatizada comercial con 40 moles para la producción de viseras contra el sol de plastisol a una relación de 240 por hora para un simple arrollamiento de gelificación calentada por inducción estableció que la elevación de viscosidad era desdeñable y que la temperatura del cuerpo principal del plastisol reciclado necesaria merecería 130° y usualmente 120° F, incluso sin enfriamiento. Además, se ha hallado que resulta una interfase mucho más fina entre la capa gelificada y la no gelificada en una cáscara mucho más regular y más uniforme. Esto permite que se forme una capa gelificada más delgada con seguridad sin claros o lugares delgados con una reducción consiguiente de material en consumo de plastisol y en el coste del artículo. Se ha hallado que esta invención es aplicable particularmente a la fabricación de artículos de forma complicada y gran medida, por ejemplo artículos que tienen una superficie de área del molde interior mayor de 2 pies cuadrados, que tienen secciones verticales de un pie o más, y/o que tiene formas y medidas de sección transversal variantes a lo largo del eje del molde tal como ocurre en viseras contra el sol para automóviles. Es especialmente apropiada para moldes que tienen relaciones de área superficial a volumen en exceso de 3 pies cuadrados/pies cúbicos. Se pueden utilizar excavaciones o "coquillas" de calentamiento con los moldes para controlar el grosor de la cáscara vinílica cuando se requiera.
- 5.
 - 10.
 - 15.
 - 20.
 - 25.



341609

- El entendido en el arte apreciará que puesto que la calefacción durante la gelificación puede realizarse rápidamente en menos de 10 segundos, el tiempo de ciclo se reduce grandemente y se incrementa substancialmente el número de piezas producidas por un molde por hora. La cantidad de mecanización requerida para cualquier operación se reduce así lo que es una ventaja material.
- 5.
- En una realización particularmente preferida de esta invención, se utiliza un molde de metal de diseño especial. El molde tiene una pared interior electrodepositada de un buen conductor del calor, preferentemente cobre. Este material tiene una permeabilidad relativamente baja, y no responde mucho a un campo electromagnético de calentamiento por inducción. En esta realización preferida se deposita sobre el lado externo del molde de cascarilla de cobre, una capa de metal que tiene una permeabilidad relativamente elevada y conductibilidad eléctrica pobre tal como níquel. Esta capa de níquel absorbe preferentemente las ondas electromagnéticas del campo de calefacción por inducción y puede calentarse dentro de un período de 6 a 10 segundos a una temperatura muy elevada, mientras que si se utiliza sobre solo, tardaría de 3 a 5 veces en alcanzar la temperatura equivalente y debería practicarse un acoplamiento estrecho con los arrollamientos.
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.
- En el calentamiento por inducción, el objeto de metal dentro del arrollamiento de calefacción por inducción tiende a calentarse muy uniformemente en relación al espa-



341609

- cio entre cada vuelta de los arrollamientos a causa de que el campo es más fuerte en el plano de cada arrollamiento. En el procedimiento presente, el núcleo responde similarmente pero a causa de que la parte interior de la pared de
5. molde está realizada de una capa relativamente más pesada de un mejor conductor del calor, es decir el cobre, éste tiende a encubrir o contrarrestar la falta de cobre recogida por la capa de níquel. El cobre efectúa una distinción mucho más uniforme del calor. Así, este diseño del
 10. molde permite más tolerancia en el posicionado de los arrollamientos con respecto al molde y asimismo permite que se utilice mayores espaciados de arrollamiento y acoplamientos más flojos así como también densidades de flujo más elevadas para mayor rapidez de calentamiento. Asimismo
 15. es posible en el presente procedimiento variar la composición de níquel sobre la superficie del molde con objeto de controlar la densidad de calor y, por consiguiente, el espesor de la cascarilla. El níquel en un área puede hacerse para que sea más permeable y en otra área para que sea
 20. menos permeable, de forma que puede suministrarse en un área crítica más o menos calor cuando se desee, sin cambio de arrollamientos. Esta es una consideración importante, cuando se considera una línea automatizada que puede tener hasta 40-60 moldes, cuyos moldes en cantidades de produc-
 25. ción serian difíciles de realizar exactamente iguales. Si se halla que un molde no es apropiado para la parte del arrollamiento particular, el molde puede "retocarse" cuando



341609

- se precise para acomodar sus diferencias y hacerlo equivalente a sus adyacentes. Asimismo, puede desearse conformar más de una forma de molde en una línea automatizada y sin embargo utilizar solamente un arrollamiento de calefacción por inducción. Pueden adaptarse medidas y/o formas de moldes diferentes a fijar al campo acumulado por un único arrollamiento de inducción variando la composición del recubrimiento externo de níquel y/o el espesor de la capa de cobre electrodepositada del molde. La intensidad y/o duración del campo electromagnético puede asimismo cambiarse en una línea automatizada para fijar la requerida para cada molde consecutivo cuando la línea tiene varios tipos de molde de pesos y/o configuraciones diferentes.
5. El espesor total de la pared del molde puede variar de 25 a 250 milésimas de pulgada, usualmente de 30 a 90 milésimas de pulgada. La capa de cobre será usualmente de 30 a 60 milésimas de pulgada de espesor. La relación de peso del níquel al cobre en la realización preferida será usualmente en el orden de 1 a 3. Se utiliza una cantidad mínima de níquel, del orden de 2 a 30 milésimas de pulgada, y preferentemente de 10 a 20 milésimas de pulgada. No se requieren mayores espesores a causa de que el campo de alta frecuencia afecta solamente el "revestimiento" exterior del molde. El níquel puede estar aleado con otros metales, tal como cobalto. Otros metales que son buenos conductores de calor, tal como aluminio pueden substituir la capa interior de cobre, y puede utilizarse hierro o acero en lugar de la
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.



341609

capa exterior de níquel. Puede preferirse una cascarilla interior de aluminio cuando el molde deba prepararse por colada en vez de por electroformación.

5. La naturaleza de esta invención se hará más clara de la descripción que sigue y ejemplos efectuados con referencia a los dibujos anexos y que forman una parte de esta descripción.

En los dibujos:

10. La figura 1 ilustra esquemáticamente un procedimiento de moldeo por recubrimiento automatizado, basado en los principios de esta invención.

15. La figura 2 es una representación gráfica de los cambios en temperatura que ocurren con el tiempo en el procedimiento de moldeo por recubrimiento presente utilizando calefacción de inducción durante la gelificación, con respecto a aquellas que se realizan cuando el molde se calienta externamente durante la gelificación como en un horno.

20. La figura 3 es una representación gráfica de los perfiles de temperatura en tiempos diferentes durante la etapa de gelificación en el procedimiento presente en comparación a un procedimiento donde se utiliza calefacción externa.

25. Haciendo referencia a la figura 1, la invención se describirá con respecto a una línea automatizada que contiene una estación de gelificación, calentada por inducción, una estación de fusión calentada por inducción y 40 moldes de cascarilla divididos igualmente en cuatro tipos para pro-



341609

ducir viseras protectoras contra el sol para el Ford 1964 identificadas por los números de partes siguientes: C3AB-6504100AW; C3DB-6204100AW; C3OB-6204100AW y C3AB-6304100EW.

- Se produjeron sobre esta línea cascarillas vinílicas a una velocidad de 240 por hora con una proporción de rechazo de 0,5 a 1,0%. El consumo de plastisol ascendió a 180 gramos por cascarilla y el espesor de recubrimiento de las cascarillas fue de 35 milésimas de pulgada más o menos 5 milésimas de pulgada.
- 5.
10. Para evitar redundancia solo se describirá en detalle el molde para la parte número C3AB-6504100AW ("504" a continuación). Esta parte tenía una longitud de aproximadamente 26 pulgadas, un ancho en la parte más amplia de 5,5 pulgadas, un espesor máximo de una pulgada, un volumen (basado en dimensiones externas) de 145 pulgadas cúbicas y un área superficial de 280 pulgadas cuadradas. La forma de recubrimiento se realizó en una forma conocida mediante cera de colada en un patrón seguido por la aplicación de plata reducida químicamente para hacer la superficie conductiva. Luego se electrodepositó cobre a un espesor de 45 milésimas de pulgada en una forma convencional. El peso del cobre depositado fue de unos 1820 gramos. El cobre era substancialmente puro. Luego se electrodepositó una capa de níquel de aproximadamente 15 milésimas de pulgada de espesor en una forma convencional utilizando una solución de recubrimiento de sulfonato de níquel. El peso total del níquel depositado fue de 568 gramos. Luego se eliminó la cera por
- 15.
- 20.
- 25.



341609

fusión. El interior del molde se cubrió luego con una capa muy delgada de níquel no electrolítico para mejorar el desprendimiento de las cascarillas vinílicas del molde. Los otros tres tipos de moldes de cascarilla se realizan substancialmente en la misma forma.

5.

El plastisol utilizado tiene la composición siguiente:

		Partes en peso
	PVC-A ..	60
10.	PVC-B	40
	Ftalato didecílico (contiene 25% de bisfenilo)	38
	Iadipato didecílico	18
	Aceite de glicina epoxidado	4
	Inhibidor	3
15.	Materia de relleno (CaCO ₃ cristalino)	25
	Acido esteárico	<u>0,75</u>
		188,75

El PVC-A era opalon (Monsanto CHEMICAL Co.); el PVC-B era borden 260-C (Borden Chemical Co.) y el inhibidor era nuedex 1060 (Nuedex Chemical Co.).

20.

El plastisol se mezcló mediante técnicas convencionales en un mezclador de vacío. Su viscosidad era aproximadamente de 1000 centipoises a 85° F. Tras la mezcla, el plastisol se tiñó y se adicionó una onza de un rebajador de espuma de silicona (DC-200, Dow Corning).

25.

Con referencia a la figura 1, la línea automatizada consta de un transportador de cadena mandado por piñón de



341609

- cadena desde arriba, indicado en general en 10, que lleva los cuatro tipos de moldes de cascarilla indicados por los números 20 a 27 y equipado con disparos, excéntricas y palancas apropiados convencionales para girar los moldes de cascarilla en las varias estaciones a diferentes posiciones como se indica mediante las flechas circulares en torno del transportador 10. La secuencia exacta de los tipos de moldes en la línea es inmaterial.
- 5.
- La línea automatizada tenía ocho estaciones indicadas de A a H. El procedimiento se describirá como existiendo moldes de cascarilla en cada estación en el mismo instante. En la primera estación, estación A, el molde 20 está en una posición vertical con la abertura en la parte superior. Se llena con una cantidad medida de plastisol desde el depósito 11 mediante la conducción 12, bomba 13, conducción 14, válvula de control 15 y conducción 16. Para el molde de cascarilla "504" la cantidad de plastisol utilizada es de aproximadamente 1800 gramos. En la estación B, el molde 21, previamente llenado en la estación A, ha sido girado a una posición vertical y el plastisol se descarga retornando por la conducción 17 al recipiente 11. En la estación C, el molde 22 se está rellenando con una cantidad medida de plastisol suministrado por la conducción 14, válvula de control 18 y conducción 19. Aun cuando en algunos casos solamente se precisa utilizar una etapa de llenado, descarga y rellenado, se prefiere evitar arrastre de aire a causa de que la mayoría de moldes de cascarilla tienen algún destalonado.
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.



341609

En la estación D, el molde de cascarilla 23 llenado con plastisol líquido se está calentando por medio de un campo de energía electromagnética suministrada por un arrollamiento de calefacción por inducción 30. Este arrollamiento consiste en aproximadamente 26 vueltas y está espaciado del molde de cascarilla un mínimo de 0,5 pulgadas. La altura total del arrollamiento es aproximadamente de 29 pulgadas. El espaciado del arrollamiento es tal que para este tipo de molde de cascarilla alargado, se suministra una concentración más elevada de energía en la parte inferior del molde en comparación al promedio para el resto del molde. La razón de esto, es que cuando el molde se invierte para el drenaje se requiere un recubrimiento de gel más grueso en el fondo del molde para prevenir el drenaje excesivo hacia la parte superior invertida ya que no existe material para reemplazar el que se llena desde la parte inferior invertida tal como es el caso con el resto de la capa gelificada en la pared del molde.

Una corriente en una frecuencia de aproximadamente 200 kc, un voltaje de aproximadamente 800 voltios y una corriente de 250-400 R.F. amperios se suministra al arrollamiento 30 mediante las líneas 31 y 32 por un período de aproximadamente 5 segundos en el caso del molde de cascarilla para la parte "504". Un generador de inducción de frecuencia elevada estimada en 50.000 watos, se ha hallado como satisfactoria.

En el funcionamiento, el arrollamiento de calefac-



341609

- ción por inducción se realiza para ser elevado y descendido verticalmente. Cuando el molde de cascarilla llenado con plastisol se mueve en la estación, el arrollamiento de calefacción por inducción se halla en posición descendida.
5. Luego, cuando el molde de cascarilla está en la posición apropiada, el arrollamiento de calefacción por inducción se eleva, tal como por medios neumáticos. Se prefiere tener el arrollamiento parado en una posición fija cada vez, y variar la posición inferior de los varios tipos de moldes
10. en el transportador con objeto de situar los moldes apropiadamente en el arrollamiento, Después que el arrollamiento alcanza su posición de paro, se suministra potencia al arrollamiento por el tiempo preseleccionado y en la intensidad preseleccionada.
15. En la estación E, el molde de cascarilla 24 después de dejar la estación D, es girado a una posición vertical de forma que el plastisol no gelificado puede ser vaciado del mismo. El plastisol vaciado es colectado por la conducción 33 y devuelto al recipiente 11. Para el tipo de
20. molde utilizado en este ejemplo, la relación media de reciclado es aproximadamente el 90%, que es bastante elevada.
25. En la estación F, el molde cascarilla 25 con la capa delgada de plastisol gelificado 34 en él, se calienta mediante el arrollamiento calefactor de inducción 34 que opera en la misma forma que el arrollamiento 33, es decir, puede elevarse y descender y se conecta a una fuente simi-



341609

- lar de potencia. Sin embargo, el arrollamiento no precisa ser construido para suministrar una concentración más elevada de energía en la parte inferior del molde ya que no precisa durar más. El arrollamiento se construye para calentar uniformemente la superficie total del molde, de acuerdo con la configuración del molde y grosor de la cascarilla. Para el molde de cascarilla de la parte "504" el tiempo de calefacción es aproximadamente de 9 segundos y la capa de plastisol se eleva a una temperatura de aproximadamente 360° F.
- 5.
- 10.
- Aunque la cascarilla vinílica puede curarse en este punto en un horno convencional, se prefiere la calefacción por inducción. Existe un decrecimiento temporal en viscosidad en la porción más interior del plastisol semi-congelado durante el calentamiento, y si el calentamiento es muy bajo, puede existir algún drenaje que puede ocasionar variaciones en espesor. La rapidez de la calefacción por inducción a frecuencia elevada elimina esto. Los moldes después de la fusión de la capa de plastisol se transfieren desde la estación F a la estación G, siendo girados en el procedimiento a una posición invertida. En la estación G, el molde de cascarilla invertido 26 se rocía con agua para enfriarlo rápidamente y se lleva su temperatura hacia abajo de forma que la capa del plastisol fundido 35 en él puede desarrollar robustez en la preparación para desmoldearlo. El agua se suministra por los conductos 36 y 37 y el agua evaporada del molde se elimina por
- 15.
- 20.
- 25.



341609

la conducción de desagüe 38. El molde se invierte para prevenir la entrada de agua en su interior.

- Los moldes de cascarilla en la estación G se transfieren luego a la estación H girándose a la posición inicial. En la estación H, el molde 27 se desmoldea de la cascarilla vinílica 39 por medios convencionales, tal como mediante un operario que desacopla el final de la cascarilla vinílica y la separa del molde de cascarilla con la asistencia de un chorro de aire entre la cascarilla vinílica y el molde de cascarilla.
- 5.
- 10.

Los moldes de cascarilla de la estación H son luego devueltos a la estación A para repetir el procedimiento. El plastisol preparado es suministrado al depósito 11 mediante la conducción 40 cuando se precisa.

- El arrollamiento de calefacción por inducción puede proyectarse para aceptar potencia en la relación de 10 kw a 50 kw y puede contener de 15 a 30 arrollamientos. Los tiempos de calefacción serán usualmente en el orden de 0,5 a 10 segundos y la temperatura de la pared de molde de cascarilla en la etapa de gelificación puede alcanzar más de 150° F y de preferencia aproximadamente de 200 a 270° F y en la etapa de fusión aproximadamente de 340 a 400° F.
- 15.
- 20.

- La referencia a las figuras 2 y 3 servirá para aclarar las ventajas del presente procedimiento. Estas figuras son ilustrativas y no reflejan necesariamente en forma cuidadosa cualquier situación dada. La figura 2 compara los cambios en temperatura que se realizan en el presente pro-
- 25.



341609

- cedimiento de moldeo por recubrimiento calentado por inducción con aquellos que se obtienen con un método de calefacción externa, es decir un horno de aire caliente. La línea 51 muestra la relación de cambio de temperatura con el tiempo que puede esperarse en la interfase plastisol-metal del molde de cascarilla y en el presente procedimiento y la línea 52 ilustra similarmente lo que puede esperarse con un procedimiento convencional. Puede verse que con calefacción por inducción, el calentamiento es extremadamente rápido y la temperatura de la pared del molde de cascarilla salta rápidamente hacia arriba a la temperatura pico y luego cae hacia abajo bastante rápidamente. Además la potencia del arrollamiento de calefacción por inducción puede abrirse y cerrarse casi instantáneamente, dentro de milisegundos, lo que permite un control muy cuidadoso de ciclo de calefacción.

- Con calefacción convencional, la velocidad de la entrada de calor es mucho más baja a causa de la resistencia a la transferencia de calor por la película de gas estancado en el exterior de la pared del molde. El calor debe fluir desde el medio calefactor al molde de cascarilla y no se genera dentro de la pared del molde de cascarilla como es en el caso de la calefacción por inducción. Como una consecuencia, la velocidad del incremento de temperatura en la pared del molde de cascarilla es mucho más baja lo que hace difícil juzgar el tiempo de corte. Así, es costumbre en la calefacción con un horno ir algo más allá del pun-



341609

- to más óptimo para asegurar que todos los moldes en un horno y todas las partes de cualquiera de los moldes será calentado a una temperatura suficiente elevada para asegurar que por lo menos se ha obtenido un grosor mínimo en la capa gelificada. El gas de calefacción tiene una temperatura considerablemente más elevada que la deseada a ser alcanzada por la pared del molde de cascarilla con objeto de acortar lo más posible el ciclo de calefacción. Esto implica, que si se realiza un ligero error en mover el molde
5. de cascarilla dentro y desde un horno se realiza una sobrecarga como se indica por la línea 52a, la línea de trazos continuación de la línea 52. Así la temperatura pico a la que la pared del molde se calienta es más elevada que la obtenida con calefacción por inducción. Como se explica en
10. conexión con la figura 3, a causa de que el cuerpo del plastisol se calienta a una temperatura más elevada, el efecto de resfriamiento por el plastisol dentro del molde es menor. La relación de enfriamiento, indicada por la línea 52b es más baja lo que permite mayor calor medio continuo del plastisol.
15. 20. La figura 3 ilustra el perfil de temperatura a través de una sección transversal de la pared del molde de cascarilla y capa de plastisol en varios tiempos durante el calentamiento y enfriamiento. Las series de las tres vistas
25. de sección transversal a la izquierda del dibujo indicadas por las líneas de perfil de temperatura 61, 62 y 63, son las temperaturas que pueden esperarse en las varias capas en el



341609

presente procedimiento de calefacción por inducción. Como se ilustra, 64 indica la capa de níquel electromagnético, 65 ilustra la capa de cobre y 66 indica la capa de plastisol gelificado.

5. Con referencia al lado derecho de la figura 3, las líneas de perfil de temperatura 71, 72 y 73 ilustran el perfil de temperatura obtenido con calefacción por aire caliente externo. Ilustrado en sección, se halla la pared del molde 75 y una capa de plastisol gelificado 76.
10. Mirando en la porción superior de la figura 3, en el momento en que para la calefacción, en el caso de calefacción por inducción, la capa de níquel se ha calentado a su temperatura más elevada y el calor fluye hacia la derecha con la temperatura decreciendo como se ilustra hasta
15. que alcanza la interfase de la pared de molde de plastisol donde existe una buena cantidad de resistencia a la transferencia del calor al plastisol que se considera por la interrupción afilada en la línea. No obstante, la temperatura de la pared del molde en la interfase es relativamente
20. elevada de forma que la fuerza de impulsión para transferir el calor es relativamente elevada. En el caso de calefacción externa como se indica por la línea 71, la temperatura de gas externo que rodea debe ser bastante elevada. Como se encuentra en la resistencia de interfase pared de molde
25. -gas para la transferencia de calor, y la temperatura en el lado externo del molde de cascarilla se rezaga considerablemente más allá de la temperatura del gas de calefacción. El



341609

- flujo de calor halla entonces la resistencia ofrecida por la pared del molde y el perfil de temperatura declina hasta que alcanza la interfase pared de molde-plastisol. En esta interfase, existe una caída de la temperatura sobre una corta distancia, y luego el gradiente de temperatura declina más gradualmente en la masa del plastisol. El interior de la masa del plastisol muestra una temperatura más elevada que en el caso de calefacción por inducción a causa de que el molde de cascarilla se ha expuesto a temperatura elevada durante un período de tiempo por lo menos 100 veces mayor de forma que ha existido mayor tiempo para que el calor pase dentro de la masa del plastisol.
- Haciendo referencia a la sección central de la figura 3, las líneas de perfil de temperatura 62 y 72 se muestran en un momento después del ciclo de calefacción, por ejemplo 10 segundos. Como se indica por la línea 62, puede verse que la temperatura decrece en la pared de metal, en el caso de calefacción por inducción ha sido mucho mayor debido ampliamente al hecho de que existe un efecto de enfriamiento de la capa no gelificada del plastisol mientras que este efecto no es tan grande en el caso de calefacción externa, como se muestra en la línea 72. A causa de que la proporción de enfriamiento es menor en el molde en el caso de calefacción externa, existe más calor medio continuo de los contenidos del molde de forma que la temperatura de la masa del plastisol no gelificado alcanza un grado más elevado que con calefacción por inducción.



341609

La parte inferior de la figura 3 muestra las posiciones relativas de los dos perfiles de temperatura, 63 y 73, en un momento después, es decir 20 segundos después de la eliminación de la fuente de calor. Existe una elevación

5. ulterior en la temperatura de la masa del plastisol no gelificado, pero es mucho menor en el caso de calefacción por inducción.

Puede apreciarse que el declive más gradual del perfil a través de las capas de plastisol gelificado y no gelificado en el caso de calefacción externa resulta en material más "parcialmente gelificado" que es en detrimento como se explicó previamente. Aunque no se ilustra, la capa gelificada es usualmente mucho menos uniforme con calefacción externa y el consumo de plastisol por pieza es más elevado.

10.
15.

El "Plastisol" se utiliza en el sentido dado en la página 22 y en la página 799 de la Modern Plastics Encyclopedia, 1963, publicada en septiembre de 1.962. Los plastisoles se basan usualmente en resinas de cloruro de polivinilo. Los plastisoles utilizados en esta invención pueden contener, si se desea, agentes de hinchado o espumado para crear una estructura expandida o esponjosa, de celdas abiertas o bien cerradas. El "moldeo por recubrimiento" se describe ulteriormente a partir de la página 801 del Modern Plastics Encyclopedia.

20.
25.

Habiendo descrito esta invención, lo que se desea proteger por patente es suscintamente lo expresado en las reivindicaciones siguientes.

= . =



341609

N O T A

Descrito el objeto del presente invento se
declaran como no divulgadas ni practicadas en España las
siguientes reivindicaciones:

5. 1.- Procedimiento de moldeo por recubrimiento de artículos de plástico flexible, huecos, de pared delgada, a partir de plastisol, caracterizado porque un molde metálico hueco se llena con el citado plastisol, la pared del citado molde metálico se calienta para calentar en estado de gel una capa delgada del citado plastisol sobre ella; el
10. citado plastisol no gelificado se vacía del citado molde metálico, luego el molde metálico se calienta para fundir la citada capa delgada y después el artículo plástico acabado se desmoldea del citado molde metálico; comprendiendo el perfeccionamiento calentar el citado molde metálico por
15. calefacción por inducción para calentar en gel al citado plastisol mientras se mantiene durante y después de la citada calefacción por inducción, la temperatura del cuerpo principal no gelificado del citado plastisol en el citado molde a una temperatura que no ocasiona un apreciable aumento de
20. la viscosidad cuando se recicla el citado plastisol, constando el citado molde de dos capas por lo menos de metales de composiciones diferentes, teniendo la capa exterior buena permeabilidad magnética y la capa interior adyacente a ella una conductibilidad al calor relativamente buena, siendo el
25. citado molde de secciones transversales alargadas y variables a lo largo de su eje longitudinal, y la separación de los



341609

arrollamientos utilizados para la citada calefacción por inducción siendo tal que el 1/4 de porción inferior del citado molde alcanza un promedio de temperatura después de la citada calefacción por inducción, que es de 20^o. F por lo menos superior que el promedio de temperatura alcanzado por sus 3/4 de porción superior.

- 5.
- 2.- Procedimiento según la reivindicación 1, de fabricar un artículo de plastisol hueco, de pared delgada, caracterizado porque comprende las fases de secuencia en
10. continuo de:
- (1) llenar en una primera estación un molde metálico de extremos abiertos, con un plastisol líquido;
- (2) calentar el citado molde en una segunda estación mediante un arrollamiento calefactor por inducción y que forma en
15. su interior una capa de gel;
- (3) vaciar en una tercera estación, el plastisol no gelificado del citado molde;
- (4) calentar el citado molde en una cuarta estación y fundir la capa de gel;
20. (5) enfriar el citado molde en una sexta estación, y
- (6) desmoldear en una sexta estación, el artículo así formado, del citado molde;
25. conduciéndose el citado molde a través de la secuencia de las citadas estaciones mediante un transportador continuo, siendo devuelto el citado molde directamente a la citada primera estación desde la citada sexta estación; y siendo devuelto, el citado plastisol, que es vaciado en la citada tercera estación, a un depósito central del cual es extraído el plas-



341609

- tisol para utilizarlo en la primera estación, y teniendo el citado molde una pared compuesta de dos capas de metales de composición diferente, teniendo la capa exterior buena permeabilidad magnética y teniendo la capa interior una conductibilidad al calor relativamente buena.
- 5.
- 3.- Procedimiento según la reivindicación 2, en el que entre sus fases (1) y (2), se vacía el citado plastisol del citado molde y luego el citado molde se rellena con el citado plastisol.
- 10.
- 4.- Procedimiento según la reivindicación 2, en el que el calentamiento de la fase (2) se realiza en menos de 10 segundos y el cuerpo principal no gelificado del citado plastisol en la citada segunda estación se mantiene luego a una temperatura de menos de 130° F.
- 15.
- 5.- Procedimiento según la reivindicación 2, en el que la fusión de la citada capa de gel en la fase (4) se realiza con calefacción por inducción.
- 20.
- 6.- Procedimiento según la reivindicación 2, en el que el citado molde tiene un área superficial interior mayor de 2 pies cuadrados y un área superficial al volumen por encima de 3 pies cuadrados pie cúbico.
- 25.
- 7.- Procedimiento según la reivindicación 2, en el que la citada capa exterior es níquel y la citada capa interior es cobre.
- 8.- Procedimiento de moldeo por recubrimiento, de artículos de plástico flexible.



341609

Según se describe y reivindica en la presente memoria descriptiva que consta de 26 hojas foliadas y escritas a máquina por una sola de sus caras, acompañadas de dibujos reglamentarios.

5.

Madrid, a 9 JUN. 1967

p. a.

DAIME ISERN
H D
[Handwritten signature]

Firmado: JOSE RODRIGUEZ

341609

341609

Fig.1

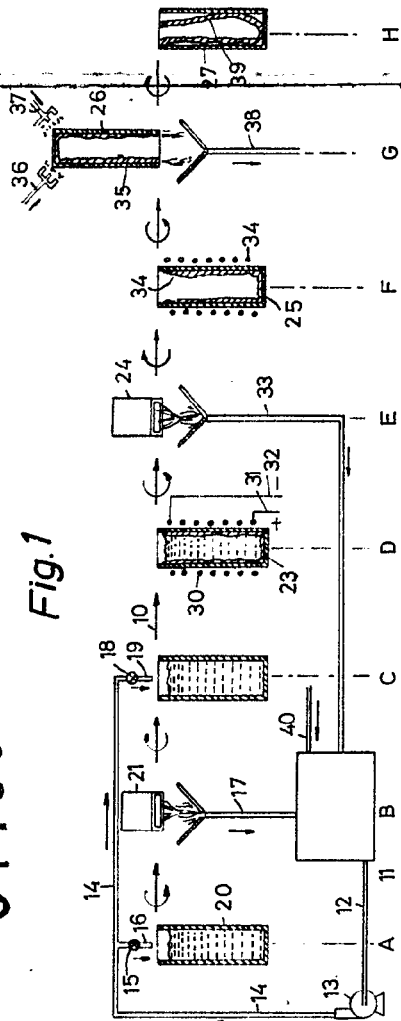


Fig.3

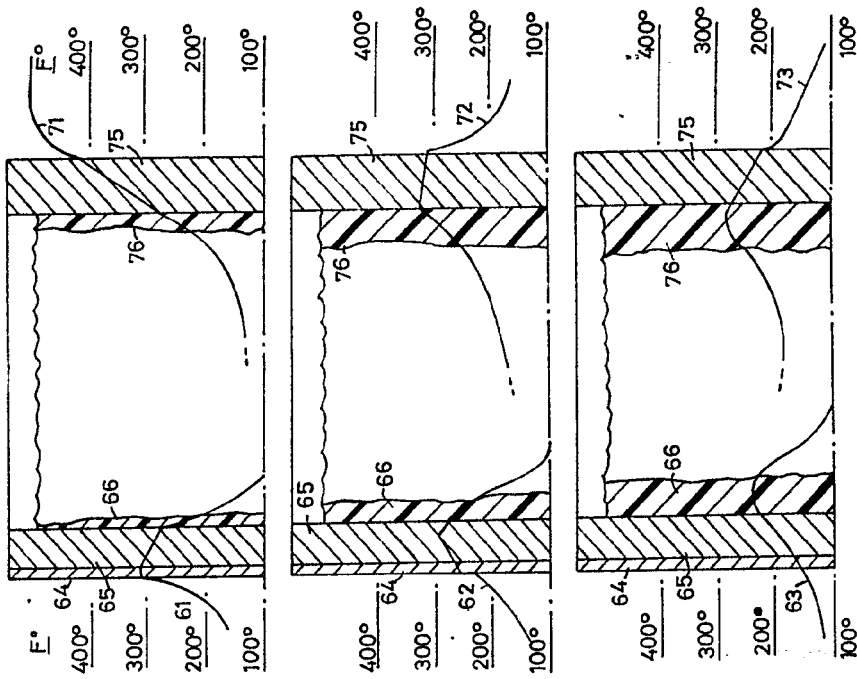
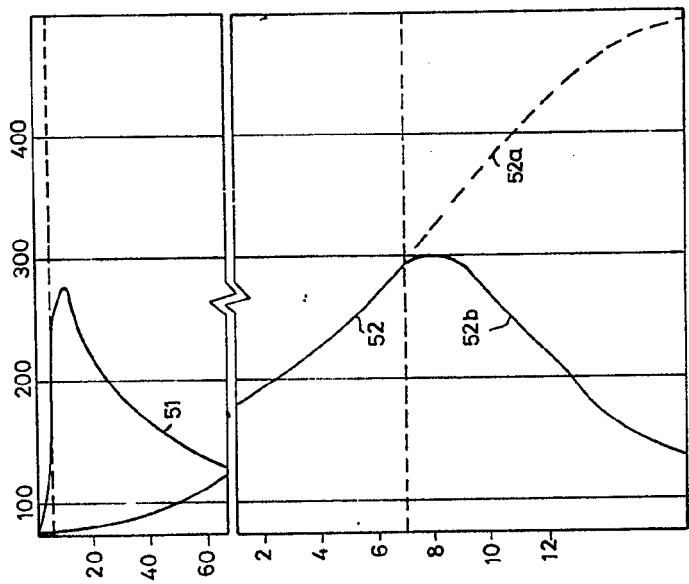


Fig.2



Madrid, JUN 1961

pp Jaime Isern

FUMOS, JOSÉ KOTI SUJIZ

POOR QUALITY

341609

Fig. 1

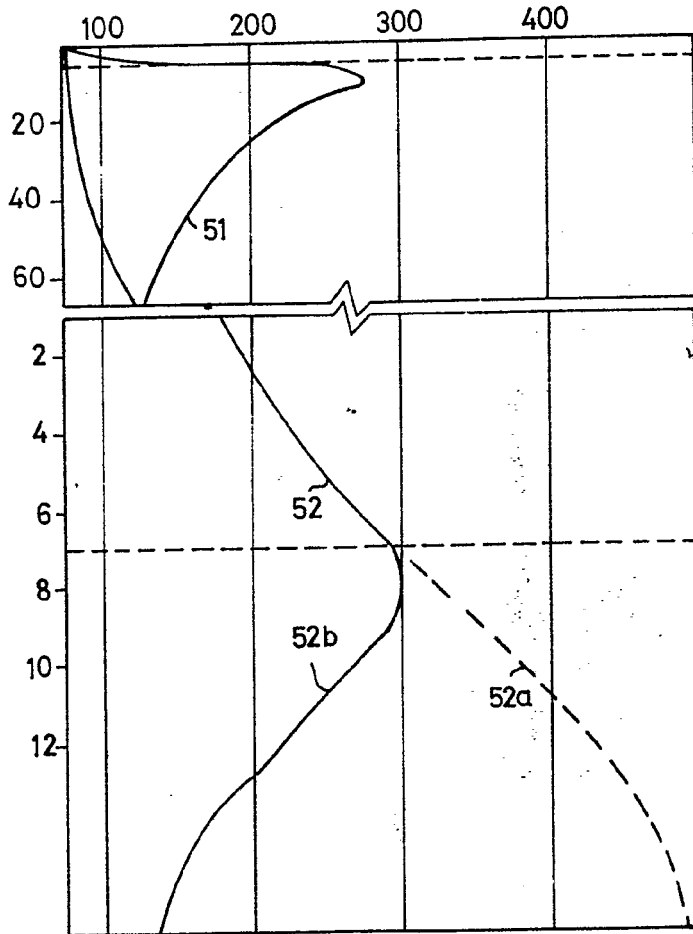
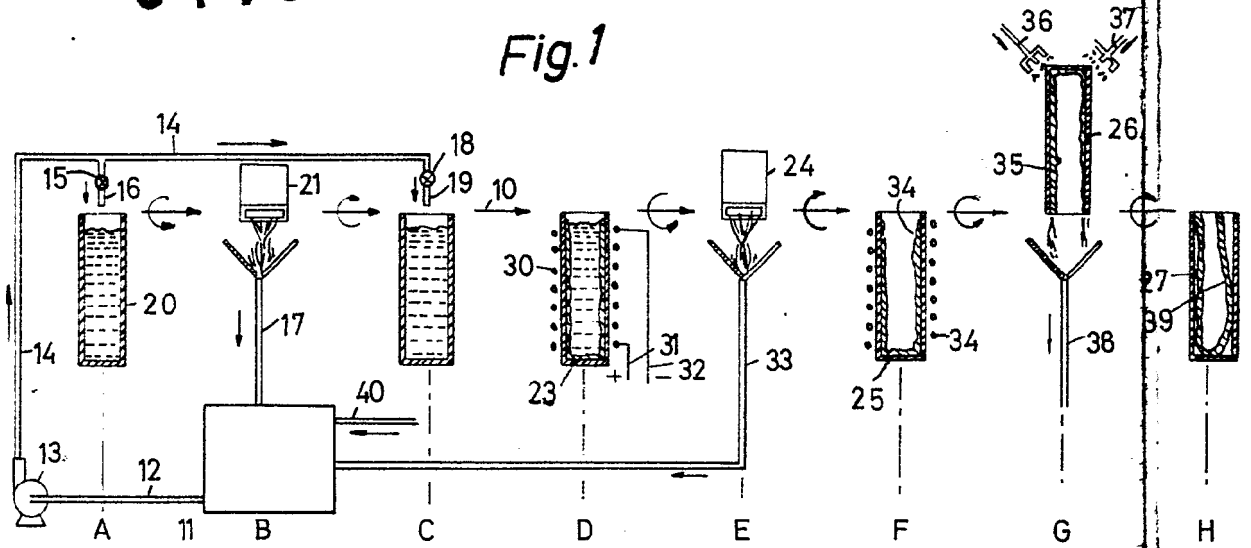
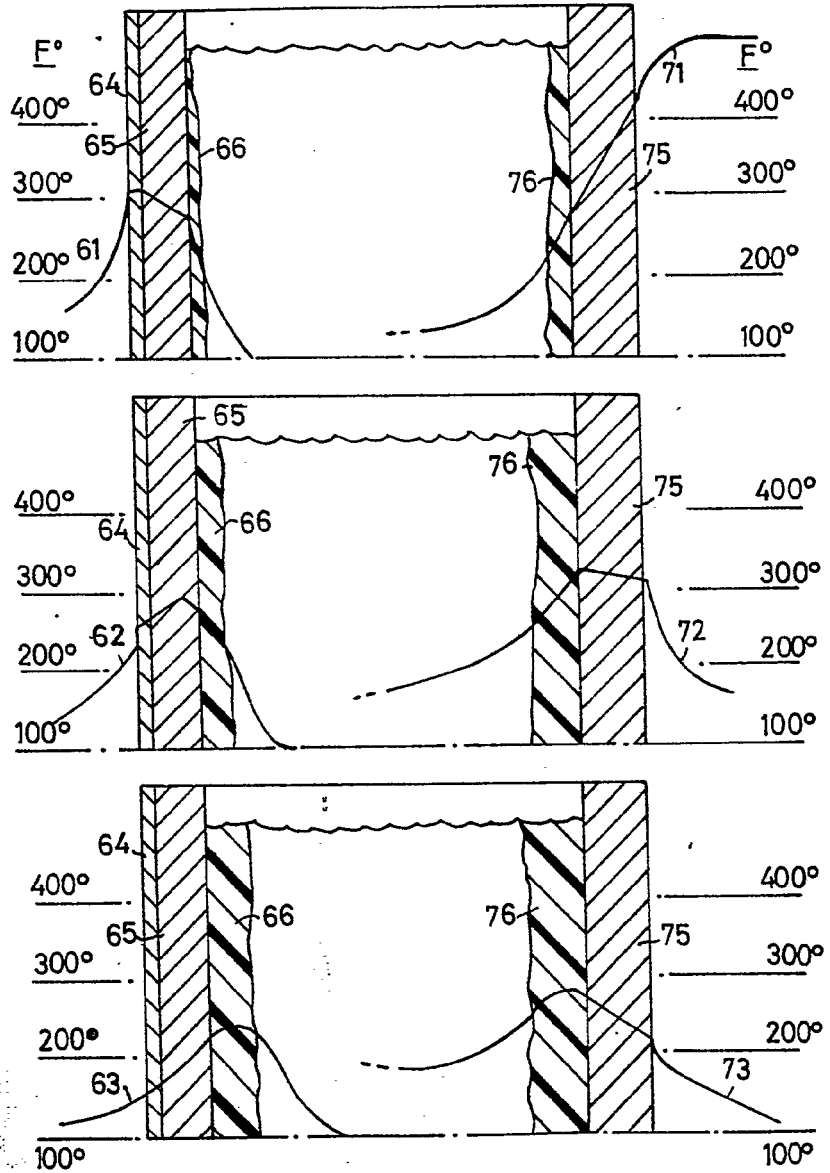
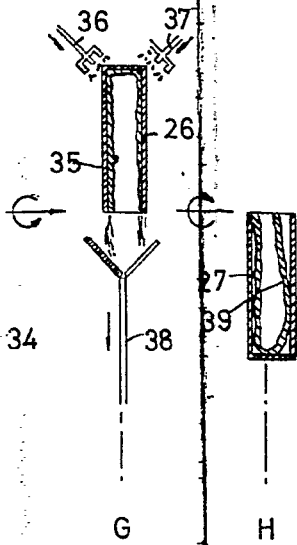


Fig. 2

POOR
QUALITY

341609

Fig.3



Madrid, 9 JUN. 1967

Jaime Isern

pp

Elaborado por JOSÉ RODRÍGUEZ

POOR
QUALITY