

252787

MEMORIA DESCRIPTIVA

MERCAST CORPORATION.- NEW YORK (Estados Unidos de América del Norte).



222787

PATENTE DE INVENCION

por 20 años

por "Un procedimiento para la formación de moldes de coquilla compuestos" - - - - -

a favor de: MERCAST CORPORATION, de nacionalidad norteamericana, domiciliada en: 295, Madison Avenue, NEW YORK 17, (New York, Estados Unidos de América del Norte).

- - - - -

MEMORIA DESCRIPTIVA

La presente invención se refiere a moldes de coquilla para fundir partes o piezas de metal, y más en particular se refiere a moldes de coquilla compuestos del tipo que ha encontrado extenso uso comercial en los últimos 5 años. Hasta ahora, dichos moldes de coquilla compuestos o seccionales se han venido produciendo por el método del tipo descrito en la publicación "Fiat Final Report" (Informe Final de Fiat) nº 1168, de fecha 30 de Mayo de 1947 por W.W. McCulloch, que fué distribuido por el Departamento de 10 Comercio de los Estados Unidos, y en los recientes artículos de "Shell Molding" publicados en "Modern Pattern Making".



JUN

- 2 -

222787

de Junio y Julio de 1954. En todos dichos moldes de coquilla seccionales según la técnica anterior, las secciones individuales de los moldes se forman de partículas refractarias, las cuales constituyen aproximadamente del 92 al 94 por ciento de su contenido, y usualmente son unidas por resinas orgánicas de termoendurecimiento la cual es endurecida calentándola hasta aproximadamente 300 grados centígrados. Sin embargo, los referidos moldes seccionales de coquilla según la técnica anterior ofrecen serias limitaciones. Cuando se vacía metal fundido a alta temperatura, el contenido de aglutinante de resina en la cara de contacto entre el metal fundido caliente y la cavidad del molde se descompone en productos gaseosos que contaminan la pieza fundida y con frecuencia dan por resultado piezas fundidas defectuosas. También es imposible calentar previamente dichos moldes de coquilla a temperaturas elevadas de más de 350 grados centígrados, como frecuentemente se necesita para asegurar que el metal que permanece en fusión alcance a todos los espacios angostos de la cavidad del molde que se usa para fundir piezas especiales de dimensiones críticas. Además, es imposible hacer piezas de tamaños grandes con dichos moldes de coquilla según la técnica anterior, porque la capacidad de calor de una masa grande de metal fundido vaciado en la cavidad del molde origina desintegración del contenido de resina en las paredes del molde unidas por medio de la misma antes de que el metal fundido vaciado llene la cavidad del molde. Además, es imposible hacer piezas fundidas con tolerancias di-



mensionales ajustadas tales como más o menos 0,125 milímetros por cada 25,4 milímetros con secciones de molde de coquilla como los conocidos que se hayan de unir unas a otras por medio de abrazaderas, sujetadores y/o adhesivos.

5 En la presente memoria descriptiva y en las reivindicaciones al final de la misma, todas las proporciones se dan por peso, a menos que de otra manera específicamente se establezca en cada caso.

10 La presente invención se basa en un descubrimiento que hace posible salvar las limitaciones que se encontraban con los moldes de coquilla seccionales según la técnica anterior, y proporciona secciones de molde de coquilla muy superiores, los cuales pueden unirse en una estructura de molde compuesta porosa de paredes delgadas, integral,
15 para usarse para fundir piezas críticas de metal con tolerancias de tanto como 0,125 milímetros por cada 25,4 milímetros. Más en particular la invención se basa en el descubrimiento de que formando las secciones individuales del molde de coquilla con una envoltura que combina una cantidad predominante de partículas refractarias con una cantidad crítica de un aglutinante de resina orgánica de termoendurecimiento y también una cantidad crítica de un aglutinante inorgánico de alta temperatura el cual es convertido
20 en efectivo —después de formar primeramente las secciones de molde individuales que se sostengan formadas por sí mismas mediante tratamientos con calor que endurezcan el aglutinante de resina— armando las secciones de molde para formar el molde compuesto completo y calentando el conjunto a
25



- 4 -

222787

500 - 1300 grados centígrados, y logrando de este modo que el aglutinante de alta temperatura una las partículas refractarias de sus secciones de molde individuales y también a lo largo de las superficies adyacentes de las secciones de molde individuales, se obtiene un molde de coquilla poroso compuesto, integral, que es en muchos aspectos superior a los moldes de coquilla según la técnica anterior y suprime las limitaciones prácticas serias de los mismos.

El objeto de la invención expresado y otros se comprenderán mejor por la siguiente descripción de un ejemplo de la misma, haciéndose referencia al dibujo que se acompaña, en el cual la figura 1 es una vista en corte transversal de una pared de un extremo de forma acampanada de un motor eléctrico, la cual representa un ejemplo de una pieza fundida hecha en un molde de coquilla compuesto de conformidad con la presente invención. La figura 2 es una vista en corte transversal del molde de coquilla compuesto empleado para hacer la pieza fundida de la figura 1. La figura 3 es la sección superior del molde de coquilla compuesto de la figura 2, tal como el mismo ha sido formado en una sección metálica de modelo. La figura 4 es la sección del fondo del molde de coquilla compuesto de la figura 2, según es formado sobre una sección metálica de modelo, de acuerdo con los principios que caracterizan la invención.

Los moldes de coquilla compuestos o seccionales según la técnica anterior, como los que hasta ahora se han conocido, se producen, con varias modificaciones menores y adap

28 JUN



- 5 -

222787

taciones, mediante el procedimiento siguiente. Se hace un modelo del objeto que se tiene que fundir en la forma de dos o más secciones metálicas del modelo, para formar en las varias secciones del modelo secciones correspondien
5 tes del molde de coquilla que emparejen, configuradas de modo que cuando se armen en relación de tope a lo largo de sus superficies adyacentes de unión las mismas definan la cavidad de molde del objeto que haya de fundirse. En la mayoría de los casos, las secciones del molde de coquilla
10 individuales de la técnica anterior a lo largo de sus superficies adyacentes se forman mezclando arena de sílice de alta calidad con un aglutinante de resina de termoendurecimiento usualmente en proporciones de aproximadamente 92 a 94 por ciento de arena de sílice y 6 a 8 por ciento del
15 aglutinante de resina. La arena de sílice usualmente es de un tamaño de partículas desde la de malla 80 a la de malla 200, y se tiene cuidado de que la arena de sílice se encuentre libre de arcilla, óxido metálico, humedad y materias orgánicas. La resina, que en la mayoría de los casos
20 consiste en una resina de fenol formaldehído, es en forma de partículas finas tal como de tamaño desde la malla 200 a la malla 325, y se mezcla íntimamente con la arena.

Los modelos seccionales de metal se calientan a aproximadamente 250 - 400 grados centígrados, y luego la mezcla de
25 arena y resina en polvo se derrama o se criba sobre la superficie descubierta de cada modelo seccional individual calentado. A medida que la mezcla de arena y polvo de resina entra en contacto con el modelo calentado, el conteni-

28 JUN



222787

- 6 -

de de aglutinante calentado se endurece y una las partí-
culas de arena formando una capa de coquilla cuya confi-
guración responde a la forma del modelo. El exceso de
arena y polvo de resina aplicado, el cual permanece en es-
5 tado suelto, es retirado invirtiendo la sección del modelo
con la capa de coquilla formada sobre el mismo, de manera
tal que permita desprender el exceso de la mezcla de la en-
voltura que no esté adherido. Antes de echar la mezcla de
polvo de la envoltura sobre la sección de modelo calentada,
10 primeramente se aplica a la superficie descubierta una ca-
pa de una delgada película de un agente separador, tal como
de resina de silicona diluída en un disolvente adecuado,
la cual al tener lugar la evaporación del disolvente deja
una minuta capa de resina de silicona cubriendo la super-
15 ficie del modelo. Los modelos metálicos seccionales con
las secciones del molde de coquilla así formadas sobre los
mismos se colocan en un horno y se siguen calentando hasta
unos 300 grados centígrados durante 2 a 3 minutos, para ha-
cer que todo el contenido de aglutinante de resina de termo-
20 endurecimiento se endurezca completamente y una las partí-
culas de arena formando secciones de molde de coquilla fuer-
tes, duras y que se soporten sobre sí mismas.

Después de esto, se retiran las secciones de molde de
coquilla individuales de sus secciones de modelo y se arman
25 las secciones de modelo complementarias duras térmicamente
asentadas con sus superficies de borde adyacentes en rela-
ción de unión a tope para producir un molde compuesto que
tenga una cavidad de molde del objeto que se desea fundir.



- 7 - 222787

Las secciones de borde adyacentes de unión a tope de las secciones de molde, las cuales usualmente se forman con extensiones de borde o pestañas, se unen unas a otras con broches adhesivos, pinzas o dispositivos de sujeción similares. En los casos de tratarse de piezas pequeñas ligeras, las secciones de molde armadas usualmente son aseguradas unas a otras en una armazón con sujetadores únicamente durante la operación de vaciado. En el caso de tratarse de piezas grandes, las secciones del molde de coquilla armadas usualmente son sostenidas con elementos metálicos o con un núcleo mantenido en posición dentro de la cámara cuando se vacía el metal. Dichos moldes de coquilla seccionales de acuerdo con la técnica anterior tienen serias limitaciones. La elevada temperatura del metal fundido que se vacía en la cavidad del molde hace que la resina del molde de coquilla en la cara de contacto con el metal vaciado se descomponga y forme productos gaseosos que causan contaminación y defectos en la pieza fundida. Además, en muchas piezas fundidas es necesario previamente calentar el molde a temperaturas elevadas con el fin de llenar espacios de cavidad angostos en el molde con el metal vaciado dentro del mismo. Dado que dichos moldes de coquilla conocidos no pueden calentarse a una temperatura elevada de más de 400 grados centígrados, es imposible usarlos para fabricar piezas con secciones de pared delgadas o en general piezas que requieran calentar el molde a una temperatura elevada que exceda de 400 grados centígrados, con el fin de asegurar que el metal en estado de fusión que entra en



la cavidad del molde llegue a todas las partes angostas o más o menos obstruidas de dicha cavidad del molde.

Otra limitación de los moldes de coquilla seccionales conocidos del tipo que más arriba se han descrito, la
5 constituye el hecho de que los mismos imponen una limitación al tamaño de la pieza vaciada. Cuando se vierte metal fundido a alta temperatura en la cavidad del molde en un molde de coquilla hecho según la técnica anterior para fabricar una pieza grande, el contenido de ligante de resina
10 del molde se calienta principalmente por radiación de la gran masa de metal fundido a una temperatura suficientemente elevada para ocasionar la descomposición del plástico antes de que el metal fundido efectivamente llene todas las secciones de la cavidad del molde, y se producen piezas de
15 fundición defectuosas.

Otra limitación es la incapacidad para mantener tolerancias dimensionales ajustadas tales como de 0,125 milímetros por cada 25,4 milímetros cuando las secciones de molde según la técnica anterior se unen unas a otras por medios de broches, sujetadores y/o adhesivos según ha sido
20 práctica hasta ahora.

La presente invención se basa en el descubrimiento de que las limitaciones que hasta ahora se han encontrado con los moldes de coquilla seccionales existentes quedan sal-
25 vadas, y se obtienen moldes de coquilla compuestos porosos delgados si se forman las secciones de molde individuales con una composición de material de envoltura que consiste predominantemente de partículas refractarias finas, las cua-



8 JUN 6

- 9 -

222787

les se combinan con solamente una pequeña cantidad crítica de un ligante resinoso de termoendurecimiento, y también con una pequeña cantidad crítica de un ligante inorgánico de alta temperatura, el cual se hace efectivo cuando se calienta el material del molde de coquilla a una temperatura comprendida entre los límites de entre aproximadamente 500 y 1300 grados centígrados, siendo efectuado el calentamiento de las secciones del molde de coquilla a dicha elevada temperatura mientras las secciones complementarias del molde de coquilla son unidas a lo largo de sus superficies adyacentes para formar el molde de coquilla compuesto con la cavidad de molde que se desee.

Esta invención se basa también en el descubrimiento de que cuando las secciones adyacentes complementarias del molde de coquilla armadas hechas con el material de composición para la envoltura de la invención se calientan para hacer que las cantidades críticas de contenido de ligante inorgánico de alta temperatura produzca la acción de unión, las secciones de molde de coquilla que hacen contacto a tope se unirán a lo largo de sus superficies adyacentes para formar una estructura de molde de coquilla integral; aún cuando la unión a lo largo de las superficies adyacentes entre las secciones de molde individuales de dicho molde compuesto integral no es por sí misma muy fuerte, es lo suficientemente fuerte para asegurar que las secciones del molde de coquilla sean mantenidas en su relación de espaciamento crítico conveniente para hacer posible vaciar en la cavidad de molde piezas con tolerancias relativamente elevadas



tales como de 0,125 milímetros por cada 25,4 milímetros.

Como material refractario para partículas adecuado para hacer moldes de coquilla compuestos de acuerdo con la presente invención se emplean el silicato de circonio, la circona inestabilizada y también la circona estabilizada. Asimismo el óxido de berilio, el óxido de aluminio y el óxido de silicón. También la cromita, el óxido de magnesio, el silicato de aluminio, la alúmina, el cuarzo molido, el pedernal, el carburo de silicón y las mezclas de los materiales arriba mencionados. En la práctica comercial, se obtienen muy buenos resultados usando partículas de silicato de circonio como material refractario.

Adiciones de resina de termoendurecimiento adecuadas para usarse en la formación con dichas partículas refractarias de los moldes de coquilla compuestos de la presente invención, son los productos de condensación de fenol formaldehído en su estado condensado A o condensado a su estado intermedio B. También el formaldehído de urea, el formaldehído de melamina, las resinas de alquid y el poliéster y el furfural fenólico.

Como ingredientes ligantes de alta temperatura adecuados para uso en la formación con dichas partículas refractarias y un contenido crítico de resina de termoendurecimiento de los moldes de coquilla compuestos de la presente invención, se emplean los fluoruros de metal alcalino y los fluoruros de metal alcalino mezclados con un compuesto de boro, tal como ácido bórico u óxido bórico. También los boratos de metal alcalino, los silicatos de metal alcalino



- 11 - 222787

lino, los aluminatos de metal alcalino. También el fosfato de amoníaco en partículas de pequeño tamaño y los compuestos que al calentarse forman ácido fosfórico. También el sulfato de calcio, el oxiclорuro de circonio, el oxiclорuro de magnesio, el ácido bórico y las mezclas de los compuestos que anteceden. En lugar de los compuestos de metal alcalino del tipo antedicho, se pueden usar los compuestos metálicos correspondientes. Sin embargo, los compuestos de metales alcalinos son más convenientes porque los mismos producen la acción ligante de las partículas refractarias en un molde de coquilla poroso que se soporta por sí mismo, calentándolos a temperaturas más bajas que en el caso de ligantes de compuestos metálicos no alcalinos.

De acuerdo con otro aspecto de la invención, los ingredientes del material de envoltura sólidos del tipo que anteriormente se ha descrito se combinan, tal como mezclándolos, con una pequeña cantidad de un disolvente líquido que lo sea para los ingredientes de resina de termoendurecimiento y forme con los mismos un líquido para capa de recubrimiento que tenga la propiedad de humedecer las partículas refractarias de manera tal que el líquido de la capa de recubrimiento con su resina de termoendurecimiento sea hecho que rodee y cubra con una muy leve capa de recubrimiento las partículas refractarias individuales. Las partículas finas del ligante inorgánico de alta temperatura son íntimamente dispersadas en y mezcladas con el disolvente de la capa de recubrimiento líquida antes de que el mismo sea agregado y mezclado con las partículas refractarias.



- 12 - 222787

Como disolventes líquidos adecuados para usarse en la preparación de dichas composiciones de envoltura que contienen líquido se emplean los disolventes tales como acetona, alcohol etílico, metilo, etilo-cetona, acetato etílico
5 y disolventes semejantes en los cuales la resina de termoeq
durecimiento elegida sea soluble.

Por ejemplo, la resina de fenol formaldehído en el estado A es soluble en acetona, como así también en alcohol etílico, en tanto que la resina de fenol formaldehído en su
10 estado B es soluble en acetona.

Las composiciones de envoltura de esta invención para formar las secciones de molde individuales del molde de coquilla compuestos de la invención que no contenga mezcladas con las mismas ningún disolvente líquido, se hacen con mate
15 rial de partículas refractarias que tenga un tamaño de partículas correspondiente a una malla 150 o un poco más grandes; hasta aproximadamente de la malla 80. El límite crítico de las proporciones en que puede variar la adición del aglutinante de resina a las partículas refractarias es aproximada
20 mente entre 1/2 y 3 por ciento de los ingredientes sólidos de la composición aplicada para formar el molde de coquilla. Para obtener los mejores resultados, el agregado de ligante de resina no deberá exceder aproximadamente de 1 por ciento, y deberá ser a lo sumo aproximadamente 2 por ciento de los
25 ingredientes del material sólido del molde de coquilla. Los límites críticos de las proporciones en que el agregado de ligante de alta temperatura puede variarse es de 1/2 a 5 por ciento de los ingredientes sólidos de la composición del ma



- 13 - 222787

terial de la envoltura. Se obtienen muy buenos resultados con un contenido de ligante de alta temperatura aproximadamente de 2 por ciento en la composición de partículas refractarias aplicada para formar el molde de coquilla. En el caso de ligantes de alta temperatura, tales como fosfato de amonio en partículas de pequeño tamaño, el contenido crítico de ligante puede variar aproximadamente entre 1 y 5 por ciento del material sólido de la composición de la envoltura. Para obtener los mejores resultados, el contenido de ligante de las partículas de fosfato de amonio deberá ser aproximadamente de 3 a 4 por ciento, o tanto como 3,5 por ciento de los ingredientes sólidos del material de la envoltura.

Las ventajas del uso de una adición de disolvente líquido a la composición del material de envoltura aplicada para formar los moldes de coquilla compuestos de la presente invención, se explicarán a continuación. Todos los procedimientos y composiciones para la envoltura hasta ahora empleados, adecuados para hacer moldes de coquilla seccionales, tenían que hacerse con partículas refractarias de tamaños de partícula relativamente grandes. Dicho en otros términos, era imposible hacer molde de coquilla seccionales según la técnica anterior con partículas refractarias que tuviesen un tamaño de partículas fino, tal como de la malla 325, como el requerido para obtener dichos moldes de coquilla con una cavidad lisa que produzca una pieza de metal fundido con una superficie de acabado fino. Así pues, si se intentase moldear de acuerdo con las prácticas de la técnica anterior un molde de coquilla seccional con una composición para envol-



tura que contuviera predominantemente partículas refractarias de un tamaño de partícula correspondiente a la malla 325, el contenido de resina de endurecimiento térmico de la composición de envoltura tendría que consistir por lo menos
5 en 25 por ciento de los ingredientes sólidos de la composición, con el fin de conseguir la acción aglutinante para las partículas refractarias finas. Con proporciones tan elevadas de la resina de endurecimiento térmico en el molde de coquilla, ocurre descomposición excesiva del contenido de
10 resina cuando el metal en fusión vaciado entra en contacto con la superficie de la cavidad del molde, con el resultado de que el artículo de metal vaciado se contamina con los gases y resulta defectuoso.

La composición para la envoltura que contenga el líquido se aplica a la superficie del modelo seccional de metal calentado de una manera cualquiera apropiada. Por vía de ejemplo, según una disposición la composición de envoltura se derrama sobre la superficie descubierta del modelo de metal calentado en la forma común que se usa en la formación de moldes de coquilla seccionales, según la técnica anterior, consistiendo en una mezcla seca de arena de sílice con la resina de termoendurecimiento. Según otra disposición, la composición de envoltura que contenga el líquido se deposita en la superficie descubierta del modelo de metal
20 calentado por medio de una máquina sopladora de núcleo común, siendo la composición de envoltura suministrada tal como desde una tolva a un conducto en el cual un chorro de aire lleva la composición de la envoltura y la deposita sobre la su-



10 JUN 1957

- 15 -

227 1957

perficie descubierta del modelo metálico seccional calentado.

Se pasará a describir a continuación por vía de ejemplo unas maneras prácticas para hacer moldes de coquilla
5 compuestos, de acuerdo con los principios de la invención.

Se deja constancia de que en la presente memoria descriptiva y en los dibujos los diversos elementos se identifican con signos de referencia que comienzan con el número 10.

10 La figura 1 muestra, por vía de ejemplo, una pieza vaciada de metal de una pared cabecera acampanada 11 de un motor eléctrico hecha con un molde de coquilla compuesto 10, como el de la invención que se representa en la figura 2. El molde de coquilla compuesto 10, que se muestra en corte
15 te transversal en la figura 2, comprende una sección 12 de molde de coquilla y una sección adyacente 13 de molde de coquilla, las cuales se unen una a la otra a lo largo de las superficies de unión adyacentes 13, 14, 15, para constituir entre las mismas una unidad de molde que incluye la
20 vidad de molde, esto es los espacios 16, 17, para vaciar en los mismos la pieza cabecera acampanada de metal 11 de la figura 1. La sección de molde de camisa 12 y 13 tienen espesores de pared relativamente pequeños, tales como aproximadamente de 3,1 a 6,3 milímetros según el tamaño de la
25 pieza que se haya de producir. Sin embargo, las piezas fundidas hechas con los moldes de coquilla según la presente invención no necesitan tener un espesor de pared mayor que aproximadamente de 6,3 a 9,5 milímetros.



2 6 000 000

- 16 -

Las varias secciones adyacentes del molde de coquilla, que pueden ser en número mayor, y en el presente ejemplo se muestran como consistiendo solamente en dos secciones, son formadas en modelos de metal separados tal como se indica por vía de ejemplo en las figuras 3 y 4. La figura 3 muestra una sección 21 del modelo de metal con una superficie descubierta 22, sobre la cual se ha formado una sección 12 del molde de coquilla. La figura 4 muestra la otra sección 31 del modelo de metal con una superficie descubierta 32, sobre la cual se ha formado la sección 13 del molde. Los dos modelos de metal 21,31 están formados por porciones configuradas de superficie de modelo para formar sobre las mismas las porciones de reborde o pestaña 18,19 de las dos secciones 12,13 de molde, de modo que la pestaña 18 tiene un portachaveta configurado para coincidir con y alojar una proyección de chaveta de alineación 19-1 de las secciones adyacentes 13 del molde de coquilla cuando se arman las dos secciones 12,13 del molde, para formar el molde de coquilla compuesto, tal como puede verse en la figura 2.

Por vía de ejemplo, se sigue el procedimiento que a continuación se describe para hacer moldes de coquilla compuestos de acuerdo con la invención como el de la figura 2. Las partículas refractarias se emplean, conforme a esta invención, mezcladas con aproximadamente 1 por ciento del ligante de resina de termoendurecimiento, y aproximadamente 1 por ciento del ligante de alta temperatura. Primeramente



2787

se aplica al modelo de metal una capa de una composición de capa separadora que consiste en una resina de silicona disuelta en un disolvente adecuado, de modo que cuando el modelo de metal tal como 21 o 31 son calentados a unos 300 5 grados centígrados quedará en las superficies del modelo descubiertas una delgada capa de resina de silicona que permitirá la fácil separación de las dos secciones del molde de coquilla de los modelos 21 y 31 respectivamente.

Después de calentar los modelos de metal seccionales 10 individuales tales como 21,31 hasta unos 300 a 320 grados centígrados, la mezcla de la composición para envoltura que consiste en las partículas refractarias con los pequeños contenidos de ligante de resina y ligante inorgánico se derrama o se criba sobre las superficies de modelo calentadas descubiertas 22,32 de los modelos de metal individuales. Al entrar en contacto el polvo de la composición de envoltura con las secciones de modelo calentadas, el contenido de ligantes de termoendurecimiento se endurece para unir entre sí las partículas refractarias en una 15 capa de coquilla delgada que se adapta a la forma del modelo. Se obtienen buenos resultados con las partículas refractarias del tamaño de la malla 125 combinadas con 1 por ciento del contenido de resina de termoendurecimiento y 1 por ciento del contenido de ligante de alta temperatura. 20 Para partículas refractarias de tamaño de malla de 150, se obtienen buenos resultados con un contenido de ligante de termoendurecimiento aproximadamente de 2 a 3 por ciento y un contenido de ligante de alta temperatura de 1 a 2 por 25



- 18 -

222787

ciento.

Después de haberse calentado de este modo la composición para la envoltura derramada o depositada en la sección de modelo calentada para unir las partículas refractarias formando secciones de capas de coquilla de un espesor aproximadamente de 3,2 a 6,3 milímetros, las secciones del modelo, tales como 21,31, con las capas del molde de coquilla formadas sobre las mismas se invierten para dejar caer el exceso que no se hubiere adherido de los ingredientes de la composición de envoltura. Después de hecho esto, las secciones de modelo individuales, tales como 21,31, con las respectivas secciones de molde de coquilla 12,13 formadas sobre las mismas, se colocan en un horno y se calientan durante 2 a 3 minutos a unos 300 grados centígrados, para completar el endurecimiento de la resina de termoendurecimiento contenida en las secciones de la capa de coquilla, tales como 12,13. Luego se retiran las secciones de capa de coquilla 12 y 13 de sus modelos de metal 21,31, y se arman en relación emparejada a lo largo de sus superficies de unión adyacentes tales como 14, 14-1 y 15, para formar un molde de coquilla compuesto, tal como el que se ve en la figura 2. Las secciones de coquilla de esta manera armadas, tales como 12,13, se calientan luego por ejemplo en un horno a una temperatura entre 1000 a 1200 grados centígrados durante 1 a 3 horas, usualmente durante unas 2 horas, y de este modo se logra que el contenido de ligante de alta temperatura se haga efectivo para unir las partículas refractarias de las varias secciones de molde de coqui-

28 JUL 1954



- 19 -

222787

lla formando moldes de coquilla duros y fuertes, que se soporten por sí mismos.

El calentamiento de las secciones de molde de coquilla armadas a una temperatura de 1000 a 1200 grados centígrados para hacer al contenido de ligante de alta temperatura efectivo para que las partículas refractarias se unan unas a otras hace también que las varias secciones de molde se unan entre sí a lo largo de sus superficies adyacentes de unión, tales como las superficies de unión 14, 14-1, 15 de la figura 2, uniéndolas de este modo para formar una estructura de molde de coquilla integral que define la cavidad de molde del objeto que se haya de fundir. Aún cuando no se muestra en las figuras 2, 3 y 4, las secciones de modelo son configuradas de modo que la sección de molde de coquilla resultante y el molde de coquilla compuesto como el que se muestra en la figura 2 también se hallen provistos de un conducto de colada común para suministrar dentro de la cavidad del molde el metal en fusión vaciado.

Al ser de este modo calentado el conjunto de molde de coquilla compuesto de la figura 2 a 800 - 1200 grados centígrados para hacer al ligante de alta temperatura efectivo para unir las partículas refractarias de las varias secciones de molde de coquilla y formar un molde de coquilla compuesto integral, el contenido de resina de termoendurecimiento es descompuesto y expulsado de las paredes del molde de coquilla compuesto, haciendo de este modo a la estructura del molde de coquilla sumamente porosa y permitiendo el libre flujo del metal en fusión de la colada en la cavidad del molde sin



222787

necesidad de ningún respiradero ni ventilador. En los casos en que el contenido de ligante de alta temperatura, tal como partículas de fosfato de amonio, se haga efectivo para producir la acción ligante deseada a temperaturas de tanto como 5 de 500 grados centígrados, solamente será necesario calentar el conjunto de las secciones de molde de coquilla a dichas temperaturas menores durante 1 a 3 horas, para hacer que las partículas refractarias de las secciones de molde de coquilla armadas sean unidas una a otra formando una estructura 10 integral de molde de coquilla y para descomponer el contenido de ligante de resina. Sin embargo, en la mayoría de los casos el molde de coquilla compuesto se calienta a una temperatura elevada aproximadamente de 1000 grados centígrados o más alta, antes de que el metal en fusión sea vaciado dentro 15 de la cavidad del molde, con el fin de asegurar que el metal en fusión penetre en todas las grietas de la cavidad del molde antes de que se solidifique cuando entra en contacto con las superficies de las paredes de la cavidad.

A continuación se darán ejemplos específicos de composiciones adecuadas para formar los moldes de coquilla de acuerdo con la presente invención, sin la adición de disolvente líquido.

EJEMPLO 1-A.

Silicato de circonio, tamaño de partículas malla 150.....	98	por ciento
Producto de condensación de fenol formaldehído.....	1,	por ciento
Fluoruro de sodio.....	0,75	por ciento
Acido bórico.....	0,25	por ciento



JUN

222787

EJEMPLO 1-B.

Silicato de circonio, tamaño de partículas malla 150.....	95,5	por ciento
Producto de condensación de fenol formaldehído.....	1	por ciento
Fosfato de amonio, tamaño de partículas malla 325.....	3,5	por ciento

A continuación se darán ejemplos de composiciones para formar moldes de coquilla de acuerdo con la invención, las cuales composiciones contienen también un disolvente para los ingredientes de la resina de termoendurecimiento.

EJEMPLO 2-A.

Silicato de circonio, tamaño de partículas malla 325.....	98	por ciento
Producto de condensación de fenol formaldehído.....	1	por ciento
Fluoruro de sodio.....	0,75	por ciento
Acido bórico.....	0,25	por ciento

Por cada 100 gramos de estos ingredientes combinados se agregan 5 centímetros cúbicos de acetona.

EJEMPLO 2-B.

Silicato de circonio, tamaño de partículas malla 325.....	95,5	por ciento
Productos de condensación de fenol formaldehído.....	1	por ciento
Partículas de fosfato de amonio, tamaño de partículas malla 325.....	3,5	por ciento

28 JUN



- 22 -

222787

Por cada 100 gramos de estos ingredientes, se agregan 5 centímetros cúbicos de acetona.

En la preparación de las composiciones de los ejemplos 2-A y 2-B se disuelve el ligante de resina en la acetona, y 5 el ligante de alta temperatura se dispersa en la solución líquida antes de mezclarlo con las partículas refractarias.

Será evidente para quienes tengan conocimientos en esta técnica que los nuevos principios de la invención que se ha descrito en la presente, en relación con los ejemplos detallados de la misma, que pueden sugerirse otras varias modificaciones y aplicaciones de la invención. Se entenderá por lo tanto que, al establecerse la amplitud de las reivindicaciones siguientes, éstas no se limiten a los ejemplos específicos de la invención que en la presente memoria se han 15 descrito.

El disolvente líquido para formar composiciones del tipo indicado en los ejemplos 1-B y 2-B deberá encontrarse presente en cantidad suficiente para hacer que el contenido de resina se haga pegajoso, y no tiene que disolverse todo el 20 contenido de resina. Se obtienen buenos resultados usando un contenido de líquido entre 2 y 25 centímetros cúbicos por cada 100 gramos de los ingredientes de la composición secos.

N O T A

Por la patente de invención a que se refiere la presente memoria descriptiva se REIVINDICA la propiedad y la explotación exclusiva de: 25

1.- Un procedimiento para la formación de moldes de coquilla compuestos, que comprende preparar una composición



222787

de envoltura que contenga predominantemente partículas refractarias con a lo sumo aproximadamente 3 por ciento de un contenido de resina de endurecimiento término y a lo sumo aproximadamente 5 por ciento de un contenido de ligante de alta temperatura, depositar una capa de dicha composición de envoltura sobre una pluralidad de modelos de metal calentados, mantenidos a una temperatura aproximadamente de 200 a 500 grados centígrados para que el contenido de resina depositado una o pegue por lo menos un espesor de dichas capas en secciones de capas de coquilla unidas o pegadas, que una vez armadas a lo largo de superficies adyacentes de unión definen una cavidad de molde de un objeto de metal que tenga que fundirse, desprender todo exceso del contenido de la composición depositado que no se encuentre adherido a las secciones individuales de capas así formadas, y armar luego las secciones individuales de capas de coquilla uniéndolas a lo largo de sus superficies adyacentes de unión para formar una estructura de molde de coquilla compuesto, después calentar la estructura de molde de coquilla compuesta armada a una temperatura en exceso de 500 grados centígrados para que el contenido de ligante de alta temperatura se haga efectivo y obtener que las partículas refractarias de dichas secciones individuales de capas de coquilla se unan o peguen unas a otras haciéndose de dureza tal que se soportan por sí mismas y también para establecer una junta unida a lo largo de sus superficies adyacentes de unión, y de este modo unir las secciones de capas de coquilla adyacentes en una estructura de molde integral, y para que el contenido de ligante de re-



sina sea expulsado de las paredes de la estructura.

2.- Un procedimiento como se ha especificado en la reivindicación 1, en el cual el contenido de resina de dicha composición de envoltura es aproximadamente de 1/2 a 3 por ciento de los ingredientes sólidos de la composición aplicada para formar dichas secciones de molde de coquilla.

3.- Un procedimiento como se ha especificado en la reivindicación 1, en el cual el contenido de ligante de alta temperatura de la composición de envoltura aplicada es aproximadamente de 1/2 a 5 por ciento de los ingredientes sólidos de la composición aplicada para formar dichas secciones de molde de coquilla.

4.- Un procedimiento como se ha especificado en la reivindicación 1, en el cual el contenido de resina de dicha composición de envoltura es aproximadamente de 1/2 a 3 por ciento de los ingredientes sólidos de la composición aplicada para formar dichas secciones de molde de coquilla, siendo el contenido de ligante de alta temperatura de la composición de envoltura aplicada aproximadamente de 1/2 a 5 por ciento de los ingredientes sólidos de la composición aplicada para formar dichas secciones de molde de coquilla.

5.- Un procedimiento como se ha reivindicado en cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el cual la composición contenga una pequeña cantidad de un disolvente líquido para por lo menos parte del contenido de resina.

6.- La propiedad y la explotación exclusiva del objeto de la patente, sean cuales fueren las circunstancias que

28 JUN



- 25 -

222787

concurran con su esencialidad definida en las anteriores reivindicaciones, cual objeto es:

"Un procedimiento para la formación de moldes de coquilla compuestos".

Consta la presente memoria de veinticinco hojas foliadas, escritas por una sola cara.

Barcelona, 28 de Junio de 1955.

P. p. de: MERCAST CORPORATION,



FIG. 1.

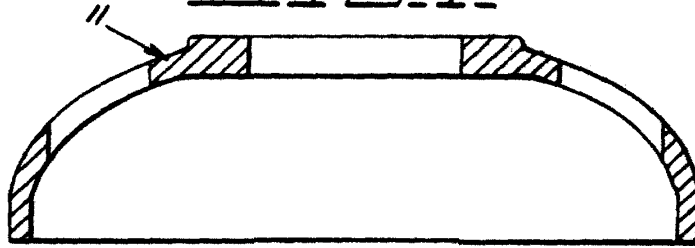
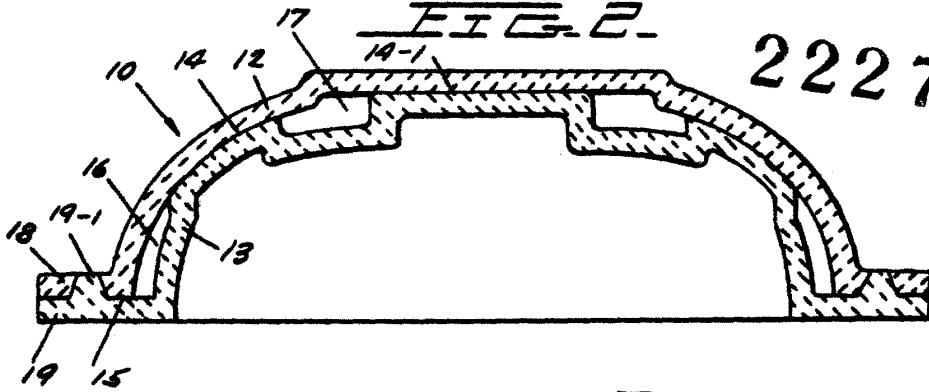


FIG. 2.



222787

FIG. 3.

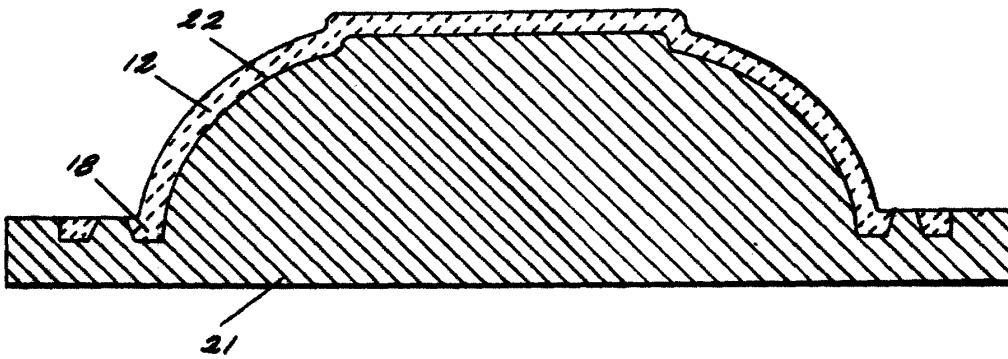
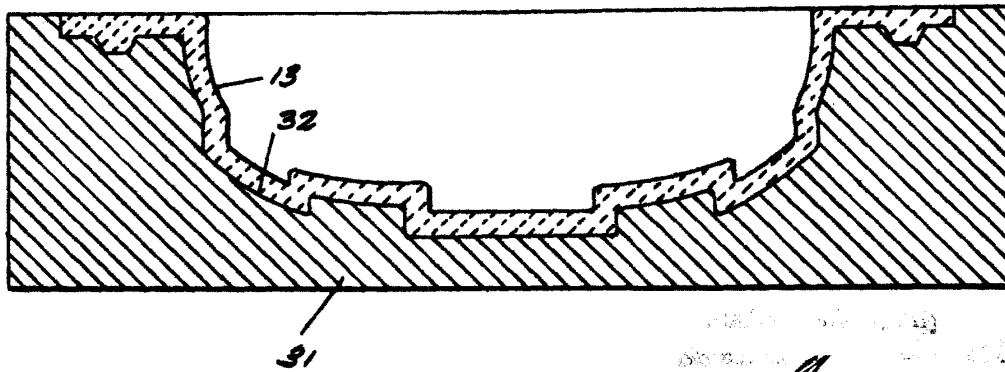


FIG. 4.



[Handwritten signature]