

MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA

Registro de la Propiedad Industrial



ESPAÑA

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

ES

NUMERO	<b>47 2525</b>
FECHA DE PRESENTACION	11. AGO. 1978

A1

20 FEB. 1979

PATENTE DE INVENCION

472525 790501 B 22C 9/10

50 PRIORIDADES:	51 NUMERO	52 FECHA	53 PAIS
	733.958	19.10.76	EE.UU.

47 FECHA DE PUBLICIDAD	51 CLASIFICACION INTERNACIONAL	62 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
	B 22 C	Nº 463.308

54 TITULO DE LA INVENCION

"PROCEDIMIENTO PARA FABRICAR UN MACHO PERDIDO PARA MOLDES DE OCLADA DE METALES".

71 SOLICITANTE (S)

DEERE & COMPANY

(Case No. 10885 SPN/04- Co/ln- Div.)

DOMICILIO DEL SOLICITANTE

Moline, Illinois, 61265, Estados Unidos de América.

72 INVENTOR (ES)

David V. Trumbauer

73 TITULAR (ES)

74 REPRESENTANTE

DRN ALBERTO DE ELZABURU MARQUEZ (P.- 69.203)

BAD ORIGINAL

El invento se refiere a un procedimiento para fabricar un macho perdido para moldes de colada de metales, constituido por varias partes que, llegado el caso, se penetran mutuamente, en particular para la fabricación de bloques de cilindros para motores de combustión interna, en el que las partes del macho estén hechas de un material resistente al efecto del metal fundido y se mantienen a las distancias recíprocas prefijadas por medio de un material sintético celular que se evapora o gaseifica bajo el efecto del metal fundido.

Las piezas moldeadas por colada, tales como bloques de cilindros o culotas de cilindros, se pueden fabricar según técnicas de colada diferentes, utilizándose partes de macho de forma diferente a un reajo de moldeo para la producción de rebajos. Los rebajos pueden ser, por ejemplo, canales de una camisa de agua y/o canales de conducción de gas. La fabricación de tales piezas coladas ha hecho necesario en la mayoría de los casos fabricar, manejar y ensamblar una pluralidad de machos. En bloques de cilindros o piezas de complicación semejante se necesita un número relativamente grande de machos, los cuales requieren un gasto correspondiente al ensamblar los machos en el molde.

Con frecuencia es también necesario y usual formar partes de macho ensambladas reuniendo entre sí sectores de macho individualmente fabricados por medio de una masa aglutinante o adhesiva. Tales machos ensamblados se pueden romper fácilmente en pedazos debido al manejo necesario en estas circunstancias. En caso de un ensamblaje impropio de varias partes de macho puede ocurrir también frecuente-

mente que entre metal líquido en los conos límite de dos sectores de macho adyacentes y forme rebabas. Si tales rebabas sobresalientes penetran en los canales de agua de refrigeración, han de ser eliminadas ulteriormente, ya que restringen la circulación del agua de refrigeración y perjudican el debido funcionamiento de una máquina motriz.

Es conocido también que para evitar tales rebabas se utilicen, al ensamblar varios sectores de macho, cantidades de pegamento relativamente grandes, con el peligro de que tales cantidades de pegamento queden en zonas accesibles o no accesibles del macho ensamblado y formen durante el vaciado del molde rebabas o defectos superficiales o agujeros no deseados que conducen frecuentemente a que haya que separar como desecho la pieza moldeada.

Para construir un molde ensamblado se necesita frecuentemente un sector de macho de base o un sector de macho determinante de posición de tamaño relativamente grande, sobre el cual se ensamblan las distintas partes de macho, por ejemplo, los machos de camisas de refrigeración y los machos del canal de gas, y se retienen tales partes durante el ensamble y el proceso de colada. La fabricación de tal sector de macho de base requiere un gasto adicional en material y en tiempo.

Otro problema en el ensamble de tales machos de varias partes, por ejemplo para la fabricación de culatas de cilindros usuales, consiste en que algunas paredes de canal han de concebirse con sectores de pared relativamente gruesos, de modo que los machos necesarios para la formación de los canales se puedan ensamblar en debida forma y con suficiente robustez. Estos sectores de pared más

gruesos en comparación con las necesidades en el funcionamiento de un motor de combustión interna tienen frecuentemente una repercusión desventajosa sobre el modo de trabajo, particularmente sobre el efecto de refrigeración de la culata de cilindro.

Con el fin de evitar parte de estas dificultades se han dado a conocer técnicas para que, en la fabricación de machos para culatas de cilindros, se agrupen varias partes de macho individuales formando una parte de macho de mayor tamaño, de modo que en conjunto se pueda tener suficiente con un número menor de machos (véanse las patentes norteamericanas 2.820.267 y 2.858.527). De todos modos, esto conduce a que los machos obtenidos son siempre sustancialmente más complicados en su forma y, por tanto, necesitan también un mayor consumo de tiempo en la fabricación y son correspondientemente más caros. Además, es necesario en este caso disponer, por ejemplo, los machos de la camisa de agua y los machos de los canales de gas sobre la arena de moldeo verde en la caja inferior para asegurar las partes de macho a la distancia recíproca necesaria. Esto requiere a su vez la formación de rebajos, nervios o salientes en la arena de moldeo verde de la caja de moldeo, y ello con exactitud suficiente para garantizar la alineación recíproca de las partes con la precisión necesaria. Además, las partes del macho pueden utilizarse y llevarse a la posición recíproca solo directamente en relación con la caja de moldeo inferior. Estas técnicas conocidas son ventajosas únicamente allí donde se pueden ensamblar fácilmente los sectores de macho. Sin embargo, la técnica no se puede emplear en muchos casos de utilización, a saber, so-



Frente a esto, el presente invento se refiere a un procedimiento para fabricar un macho perdido que está constituido por varias partes de macho que están hechas a su vez cada una a base de un material usual, por ejemplo, una masa de arena para moldes de machos, resistente al calor de la masa fundida del metal.

Es cometido del presente invento mejorar un macho de esta clase con las características expuestas con detalle al principio de tal manera que incluso en caso de machos para moldes de colada de metal que hayan de formarse a base de muchas o complicadas partes de macho que, llegado el caso, se penetren mutuamente, se haga posible una construcción rápida, barata y exacta del macho global y se garantice un fácil manejo y una exacta colocación sin la necesidad de utilizar distanciadores preformados o pegamentos para unir sectores de macho, debiendo evitarse los inconvenientes anteriormente indicados de las prácticas conocidas hasta ahora. Se deberá crear también a este respecto la posibilidad de adaptar el molde de macho todavía mejor y más exactamente a las necesidades de utilización de la pieza colada y menos a las necesidades del ensamblaje robusto de las partes de macho.

Este problema se resuelve de acuerdo con el invento por el hecho de que el macho se ha fabricado como una unidad constructiva de macho fija moldeando para ello en cada caso el material sintético que sirve de distanciador directamente sobre la superficie exterior de una parte de macho, bajo formación de una capa envolvente, y moldeando también al menos otra parte de macho directamente sobre la superficie exterior de la capa envolvente de material

sintético. Como ya se ha mencionado, las partes de macho estén constituidas en este caso de manera ventajosa por una masa de arena para moldes de machos y las capas envolventes están hechas de un material sintético termoplástico, en particular un poliestireno celular.

Las dos o varias partes de macho fijas y la capa o las varias capas envolventes forman juntas una unidad constructiva fija indisoluble, en la que las partes fabricadas una sobre otra siguen exactamente los contornos respectivos de las superficies exteriores y están asentadas fijamente una en otra debido a la compleja configuración superficial de las partes. Por consiguiente, la unidad es extraordinariamente robusta, se puede manejar fácilmente y excluye todo movimiento relativo entre las partes. Gracias a la fabricación directa de las distintas partes y capas envolventes quedando unas sobre otras se pueden fabricar también moldes de macho sustancialmente más complicados y más complejos en unidades de macho mayores y se pueden adaptar los contornos de los machos de forma sustancialmente más exacta y óptima a las superficies de limitación deseadas de la pieza colada. Por consiguiente, debido a la nueva configuración del macho se mejoran sustancialmente también justo en piezas coladas complicadas, la calidad y la función de la pieza colada, por ejemplo de la culeta de cilindro en un motor de combustión interna.

Se suprimen en amplio grado los complicados y engorrosos trabajos para ensamblar las partes de macho teniendo en cuenta y asegurando las distancias recíprocas necesarias. No se necesita ya tampoco una parte de macho básica, que se había necesitado hasta ahora para ensamblar

las diferentes partes de macho y para instalar conjuntamente las partes de macho ensambladas en el molde de colada. Se suprime la unión con pegamento de sectores de macho. Por consiguiente, no se pueden presentar tampoco los inconvenientes que se observan cuando se utiliza demasiado poco adhesivo o demasiado mucho adhesivo.

El procedimiento para la fabricación de un macho según el invento pretende simplificar sustancialmente la fabricación de un macho constituido por varias partes y garantiza al mismo tiempo que las distintas partes del macho ensamblado ocupen y también conserven una posición recíproca exactamente predeterminada, sin que se requiera atención especial al instalar el macho en el molde de colada.

Este problema se resuelve de acuerdo con el invento por el hecho de que directamente sobre al menos una parte de las superficies exteriores de un primer macho prefabricado y en íntimo contacto con esta superficie exterior se produce una caps envolvente de material celular y esta caps se moldea y consolida según un contorno exterior perfilado, después de lo cual otra parte de macho se moldea directamente sobre al menos una parte de la superficie exterior contorneada de la caps envolvente y en íntimo contacto con esta superficie exterior y se reúne con la primera parte de macho y la caps envolvente para formar una unidad de macho fija. Por consiguiente, con este procedimiento se obtiene un macho ensamblado en forma de una unidad de macho fija y no desarmable ya, la cual se puede manejar fácilmente y se puede instalar fácil y exactamente en un molde de colada. Se suprimen de este modo por completo los complicados traba-

jos de ensamblaje, así como también los trabajos necesarios hasta ahora para ensamblar y pegar entre sí partes de macho individuales. Con el nuevo procedimiento se puede reducir también sustancialmente el número de etapas individuales necesarias para la fabricación de las partes de macho, ya que debido al nuevo procedimiento se pueden moldear formas de parte de macho sustancialmente más complicadas en una operación de trabajo respectiva, toda vez que una parte moldeada de macho de esta clase experimenta un apoyo fijo sobre la capa envolvente situada debajo y a través del macho interior encerrado por la capa envolvente.

El invento se explica con más detalle a continuación haciendo referencia a dibujos esquemáticos de varios ejemplos de ejecución.

Muestran:

la Figura 1, en sección transversal, un macho ensamblado de clase de construcción usual hasta ahora para la fabricación de una parte de culata de cilindro para un motor de combustión interna de seis cilindros con válvulas situadas arriba,

la Figura 2, una sección transversal similar a la de la Figura 1 de un macho ensamblado según el invento para la misma finalidad de utilización, y

las Figuras 3 a 5, vistas en perspectiva respectivas de etapas diferentes de la fabricación y del ensamblaje de un macho fabricado según el invento.

La Figura 1 muestra un macho ensamblado usual para la colada de metal a fin de formar una culata de cilindro para un motor de combustión interna de seis cilindros. Como base sirve un macho de base 2 que está previsto para

el ensamblaje del macho y que sirve para la instalación del macho ensamblado en un sector de molde 4. Sobre la base se instala una primera parte de macho 6 empotrando varios sectores determinantes de posición 8 (de los cuales solo se ha representado uno) en el macho de base. La parte de macho 6 es una pieza prefabricada. El macho de base 2 forma un apoyo rígido para mantener la primera parte de macho 6 en una posición correcta. A continuación se introduce una segunda parte de macho prefabricada 10 enfilando para ello un extremo 10A a través de un rebajo de la primera parte de macho 6 y apoyando en el macho de base el extremo enfilado con ayuda de sectores determinantes de posición 12, de los cuales solo se ha representado uno. Otro sector extremo 10B de la parte de macho 10 descansa sobre las superficies de escalón 14 y 16 del macho de base.

Seguidamente se aplica sobre la superficie 18 de la parte de macho 6 un aglutinante y se aplica una tercera parte de macho 20 sobre la primera parte de macho 6 bajo establecimiento de contacto de las superficies 18 y 22. Una vez que se haya endurecido el aglutinante, la primera y la tercera partes de macho 6 y 20 están unidas fijamente entre sí. A continuación se pueden disponer una o varias partes de macho adicionales 24 en torno a los machos 6, 10 y 20. El macho ensamblado terminado se instala luego en la caja inferior de un molde y se asienta una caja superior de molde de la manera usual sobre la caja inferior de molde. Seguidamente se vierte el metal fundido en el molde, ocupando el metal los espacios vacíos entre las distintas partes de macho para formar las paredes de canales y las camisas de agua de refrigeración de configu-

ración correspondiente de la culata de cilindro. En este ejemplo las partes de macho primera y tercera 6 y 20 forman canales de la camisa de refrigeración, mientras que la segunda parte de macho 10 forma canales de gas.

5

Como ya se ha mencionado anteriormente, el aglutinante necesario para la unión puede originar dificultades. Las partes de macho 6 y 20 necesitan también un macho de base fijo para ensamblarlas en debida forma y asegurarlos en la posición relativa dentro del molde. Esto se aplica muy particularmente para las partes de macho primera y tercera 6 y 20, comprendiendo estos últimos unos sectores 20A que estén situados por encima de la segunda parte de macho 10 y que se hallen asegurados solamente en su posición por los sectores determinantes de posición 3 de la segunda parte de macho 6.

10

15

En las Figuras 2 a 5 se ha reproducido un macho de acuerdo con el invento, habiéndose designado el macho en conjunto con el número 50. El macho ensamblado 50 sustituye a las partes de macho usuales 6, 10 y 20 del macho según la Figura 1. El macho 50 comprende una primera parte de macho o parte de macho interior 52 (Figuras 2 y 3), que es una pieza prefabricada y que en su contorno es aproximadamente similar a la parte de macho usual 10, pero presenta además un sector de base 52A, cuya finalidad se explica más adelante. La parte de macho interior 52 presenta unas prolongaciones 52B que formen los rebajos del cilindro y que sobresalen hacia abajo y lateralmente desde el sector de base 52A, así como unos sectores determinantes de posición 52C situados en general en un plano, por un lado, en el extremo del sector de base 52A y, por otro lado, en el

20

25

30

extremo de las prolongaciones 52B. La prefabricación de la parte de macho interior 52 tiene lugar de la manera usual. Así, la parte de macho se puede fabricar utilizando técnicas usuales, por ejemplo, a partir de arena de sílice y un aglutinante, por ejemplo a base de fenol o una resina fenólica modificada.

A continuación se moldea una caps 54 de un material sintético celular destructible en torno a un sector, en particular en torno a las prolongaciones 52B de la parte de macho interior 52 según la Figura 4. El material sintético celular destructible puede comprender cualquier material de bajo punto de fusión adecuado, por ejemplo material sintético termoplástico u otro material plástico celular que se gasifique o quemé sustancialmente sin dejar residuos. Entre los materiales que pueden utilizarse de modo satisfactorio se encuentran el poliestireno y los derivados polimerizados resinosos del ácido metacrílico.

El término "destructible" se utiliza en unión del material sintético celular 54 para poner en claro que este material se destruye rápidamente por efecto del metal líquido en fusión, de modo que el material líquido en fusión puede ocupar el espacio ocupado originalmente por el material destructible. Este comportamiento de la caps envolvente 54 es contrario al comportamiento de las partes de macho propiamente dichas, las cuales están hechas de un material relativamente no destructible, es decir, a partir de un material que ofrezca una resistencia correspondiente al efecto del metal fundido y, por tanto, garantice la formación de cavidades en la pieza colada.

La caps destructible 54 puede moldearse en

una máquina de moldear in situ directamente sobre la superficie exterior de la primera parte de macho 52. Para este fin, la parte de macho 52 puede insertarse en una caja de molde de macho y la cavidad se puede rellenar preferiblemente con partículas de poliestireno preexpandidas, las cuales se expanden a continuación completamente en torno a la primera parte de macho 52, por ejemplo utilizando vapor caliente u otro procedimiento conocido, y se moldean formando una capa envolvente destructible, cuya superficie interior 56 hace un contacto sumamente íntimo con la superficie exterior 58 de la primera parte de macho y está adaptado al contorno de esta superficie exterior. La superficie exterior 60 de la capa envolvente está a su vez conformada de manera exactamente correspondiente al contorno de limitación deseado del sector de pared respectivo de la pieza colada.

La capa envolvente 54 de material sintético rodea por completo a un sector de la primera parte de macho 52. Debido a la irregular configuración superficial de la primera parte de macho 52 la capa envolvente 54 está asegurada de manera inseparable, permanente e indisoluble sobre la parte de macho 52.

La primera parte de macho 52 y la capa envolvente 54 forman un macho intermedio ensamblado 55 que se puede manejar fácilmente como una unidad. En caso de que sea necesario, esta unidad puede secarse, por ejemplo, en un horno de microondas, para eliminar cualquier humedad residual procedente de la etapa de tratamiento con vapor. La unidad ensamblada se puede sumergir en una solución para formar una capa protectora a fin de producir una superficie

limpia de la pieza colada en la zona del lado exterior de la envolvente.

A continuación se realiza una segunda parte de macho o parte de macho exterior 62, que constituye el macho de la camisa de refrigeración en la forma de ejecución preferida, en torno a por lo menos un sector de la unidad intermedia de macho ensamblada 55 de modo que dicha parte se encuentre en contacto íntimo con el contorno exterior de la envolvente y esté adaptada a éste (véanse las Figuras 2 y 4). Esto puede conseguirse insertando la unidad intermedia 55 en una segunda caja de macho y alimentando ésta a un dispositivo de soplado de macho, e insuflando una masa de macho correspondiente, por ejemplo arena de sílice y aglutinante, en torno a la capa envolvente. Por consiguiente, la unidad de macho exterior 62 se produce, moldea y endurece también in situ directamente sobre una zona de la envolvente destructible 54, para rodear a este sector. Una superficie interior 64 de la parte de macho exterior 62 está en contacto íntimo con la superficie exterior 66 de la capa 54 y se encuentra exactamente adaptada al curso de esta superficie exterior. La superficie exterior 68 de la parte de macho exterior 62 se ha moldeado con la forma exterior deseada del canal del agente refrigerante. Ciertas zonas de los canales de la camisa de refrigeración se forman moldeando la parte de macho exterior en torno a sectores fijos 69 sobresalientes hacia arriba de la capa destructible, de modo que en este lugar se producen ulteriormente apéndices de guía de válvulas de la culata de cilindro. La parte de macho exterior 62 comprende también sectores determinantes de posición 62A conformados en una sola

pieza.

Debido a la irregular configuración del contorno de la unidad inferior 55 la parte de macho 62 conformada por fuera está unida de manera permanente, indesplazable e indisoluble con la unidad inferior 55. Por consiguiente, la parte de macho exterior 62 no puede ser retirada en ninguna dirección.

La parte de macho interior 52, junto con la envolvente 54 de material sintético moldeada in situ y la parte de macho exterior 62 moldeada in situ, forma una unidad de macho definitiva 50 que sustituye a los machos usuales 6, 10 y 20. La unidad de macho 50 puede instalarse directamente en una cámara de molde previamente formada en la arena de molde verde 70 de la caja inferior de un molde sin que sea necesario un macho de base 2. Esto proviene parcialmente del hecho de que los sectores determinantes de posición 52C, 62A de los machos 52 y 62 son partes de la unidad y pueden sustentar la unidad 50 como un todo, en lugar de tener que sustentar exactamente partes de macho individuales cada una por separado. Por otra parte, esto se basa en la configuración del sector extremo 52A de la parte de macho interior 52 de tal manera que este sector de base se puede instalar directamente en el molde de arena verde 70 y garantiza a un lado de la unidad 50 en apoyo de esta unidad. Se puede prescindir de los escalones 14 y 16 del macho de base según la Figura 1. Por consiguiente, la unidad de macho 50 comprende sectores determinantes de posición que están dispuestos en varias direcciones a distancias unos de otros. La unidad de macho 50 está colocada así de forma sustancialmente más estable en el molde de lo

que es posible con los distintas partes de macho de la técnica usual. Por consiguiente, se puede utilizar ya el molde de arena verde como apoyo fiable de la unidad de macho 50 y se puede prescindir de un macho de base separado. De este modo se suprimen el material y el consumo de tiempo para la fabricación y el manejo de un macho de base.

La alineación e instalación de la unidad de macho 50 en la caja inferior se simplifica sustancialmente, ya que la unidad puede insertarse como una pieza y se puede prescindir de un pegado de las partes de macho unas con otras. A continuación se pueden colocar machos exteriores usuales, como los machos 24, en torno a la unidad de macho 50.

Se coloque después una caja superior sobre la caja inferior. A continuación se introduce metal fundido en la cavidad del molde para formar la culata de cilindro. La capa envolvente destructible 54 se gasifica o quema entonces y se sustituye por el metal fundido cuando éste fluye entrando en el molde. Los vapores de la capa de material sintético pueden escapar del molde a través de las aberturas o canales de ventilación usuales.

El metal forma canales y paredes de la cámara de refrigeración para la culata de cilindro según la configuración de la superficie exterior 58 de las partes de macho interior y exterior 52 y 62.

Dado que el presente invento hace que se pueda prescindir de la necesidad de pegar juntas partes de macho, se evitan los costes inherentes a ello. No se pueden formar tampoco en el metal rebabas, pellas, rebajos o similares como los que se pueden observar en otras técnicas de

pegado.

Se ha comprobado también que según el nuevo procedimiento se puede concebir y configurar de manera sustancialmente más ventajosa una culata de cilindro. Así, por ejemplo, se puede conformar un sector de pared 72 de la unidad de macho según la Figura 2 en coincidencia con un curso óptimo de las paredes de los canales, ya que no es necesario dejar en la fabricación de las partes de macho espacio suficiente para la introducción de una parte de macho adicional, por ejemplo de la parte de macho 10, en la técnica usual según la Figura 1. La nueva posición del sector de pared 72, que se hace posible gracias al procedimiento según el invento, está indicada con líneas de trazos en la Figura 1 para fines de comparación. Es de hacer observar que la pared de la pieza colada se puede configurar en esta zona sustancialmente más delgada y uniforme que hasta ahora, de modo que se consume menos metal y se consigue una mejor evacuación del calor.

Aun cuando el presente invento se ha descrito anteriormente en relación con un macho ensamblado a base de dos partes de macho y una única capa intermedia de material sintético, se puede apreciar, sin embargo, que la unidad de macho puede comprender también tres o más partes de macho, estando moldeada cada parte de macho a distancia del macho situado debajo directamente sobre una capa envolvente que rodea el macho situado debajo. Así, por ejemplo, se puede moldear una capa envolvente adicional a base de material sintético celular en torno a la superficie exterior de la parte de macho 62 y a continuación se puede formar otra parte de macho, en caso de que esto se desee. Por

consiguiente, la unidad de macho ensamblada puede comprender cualquier número de capas y partes de macho.

Se puede apreciar también que el invento se puede utilizar en la producción de cualquier clase de piezas coladas, en particular de estructura complicada. Esto es válido, a pesar de que el invento se ha descrito antes principalmente en relación con la fabricación de culatas de cilindros, en cuyo sector, de todos modos, el invento puede utilizarse con especial ventaja, a saber, debido a la complejidad del ensamblaje de los machos que se necesitan en este campo; sin embargo, el invento se puede utilizar también en la fabricación de otras piezas coladas empleando cualquier metal adecuado.

En un ejemplo concreto se prefabricó una primera parte de macho 52 en una caja de macho a partir de arena de sílice y un aglutinante de resina a base de fenol y/o a base de fenol modificado. La primera parte de macho 52 se insertó después en otra caja de macho, que se llenó con partículas de poliestireno personalmente expandidas. Utilizando vapor caliente se expandieron después por completo las partículas de material sintético para formar una capa envolvente destructible 54 en contacto íntimo con la superficie exterior de la primera parte de macho 52. La unidad inferior de macho así ensamblada, que estaba formada por la primera parte de macho y la capa de material sintético destructible, se secó luego en un horno de microondas para evaporar el agua residual de la fase de tratamiento con vapor. Seguidamente se sumergió la unidad inferior en una masa de revestimiento para proteger la superficie, a fin de mejorar la superficie terminada de la pieza colada

- en este zona.

Se insertó luego la unidad inferior en otra caja de macho, que se llenó seguidamente con arena de sílice y un aglutinante de fenol-isocianato activado por catalizadores de trietilamina o de dimetiletetilamina. Con esta masa se fabrica la segunda parte de macho 62 en torno a la caps destructible de la unidad inferior previamente terminada, o saber, en contacto superficial íntimo entre la caps envolvente y la parte de macho exterior.

La unidad terminada se inserta luego en una caja superior de un molde que contiene arena de molde, y se colocan otras unidades de macho o componentes de macho usuales en torno a la unidad de macho, tal como es necesario para la fabricación de una culata de cilindro, por ejemplo para un motor de combustión interna de seis cilindros. Seguidamente se asienta encima la caja superior de la manera usual y se fabrica la pieza colada según la técnica usual. El interior de la pieza colada presenta superficies lisas, está exento de rebabas o nervios, carece de agujeros de colada o similares y se puede utilizar de modo excelente como culata de cilindro.

25

30

REIVINDICACIONES

5

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

10

15

20

25

30

5068

1ª.- Procedimiento para fabricar un macho perdido para moldes de colada de metales, constituido por varias partes que, llegado el caso, se penetran mutuamente, en particular para la fabricación de bloques de cilindros para motores de combustión interna, en el que las partes de macho están hechas de un material resistente al efecto del metal fundido y se mantienen a las distancias recíprocas prefijadas por medio de un material sintético celular que se vaporiza o gasifica bajo el efecto del metal fundido, moldeándose primero previamente una primera parte de macho, caracterizado dicho procedimiento porque directamente sobre al menos una parte de la superficie exterior de la primera parte de macho y en contacto íntimo con esta superficie exterior se produce una capa envolvente de material celular, y se moldea y consolida esta capa según un contorno exterior prefijado, tras lo cual se moldea otra parte de macho directamente sobre el menos una parte de la superficie exterior contorneada de la capa envolvente y en contacto íntimo con esta superficie exterior, y se reúne esta otra parte de macho con la primera parte de macho y la capa envolvente para formar una unidad constructiva de macho fija.

5

2a.- Procedimiento según la reivindicación 1a, caracterizado porque se inserta la parte de macho previamente moldeada en una caja de molde de macho, se introducen en el espacio libre restante partículas de material sintético espumable, en especial partículas de poliuretano previamente espumado, y se calientan tales partículas para formar la caps envolvente.

10

3a.- Procedimiento según la reivindicación 2a, caracterizado porque se inserta la unidad intermedia formada por la parte de macho y la caps envolvente en otra caja de molde de macho y se moldea una segunda parte de macho en torno a la unidad intermedia por insuflado y endurecimiento de una masa de moldeo de machos.

15

4a.- Procedimiento para fabricar un macho perdido para moldes de colada de metales.

Tal y como se ha descrito en la memoria que antecede, representado en los dibujos que se acompañan y con los fines que se han especificado.

20

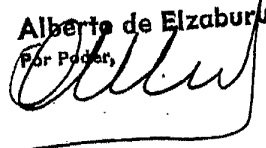
Esta memoria consta de veinte hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, 11. AGO. 1978

P.A.

25

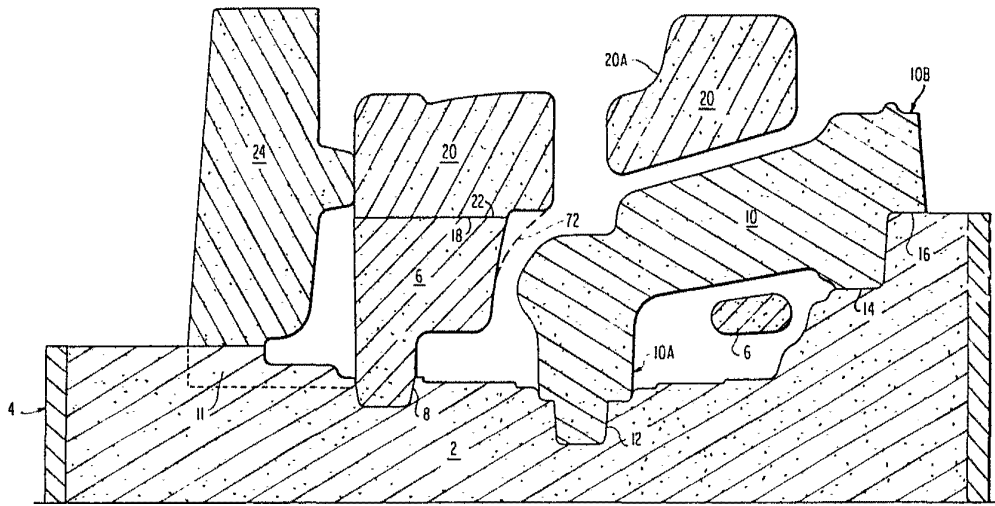
Alberto de Elizaburu  
Por Poder,



30

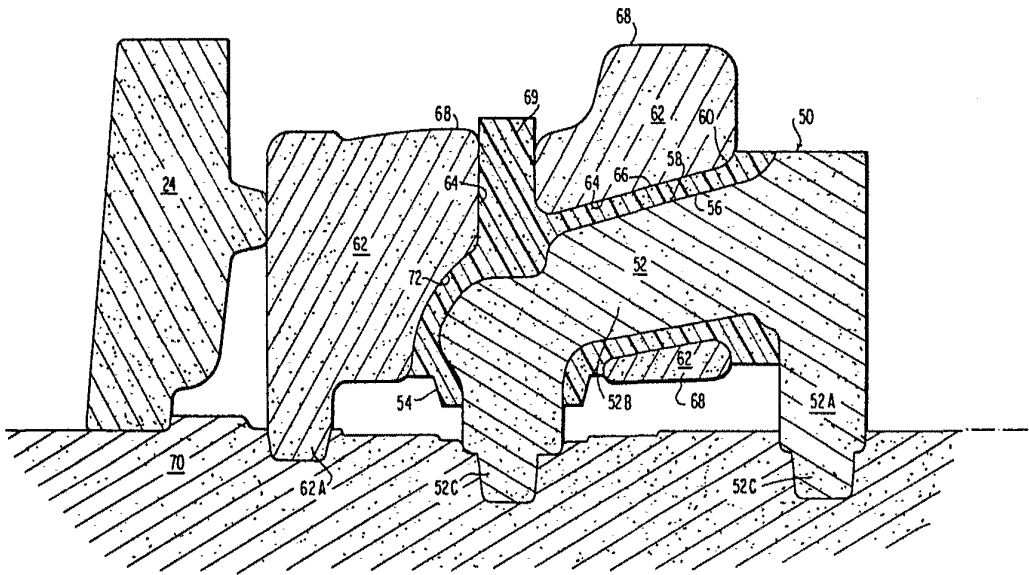
OCM 5068

FIG 1



*Handwritten signature*

**FIG 2**



*Alm*

FIG 3

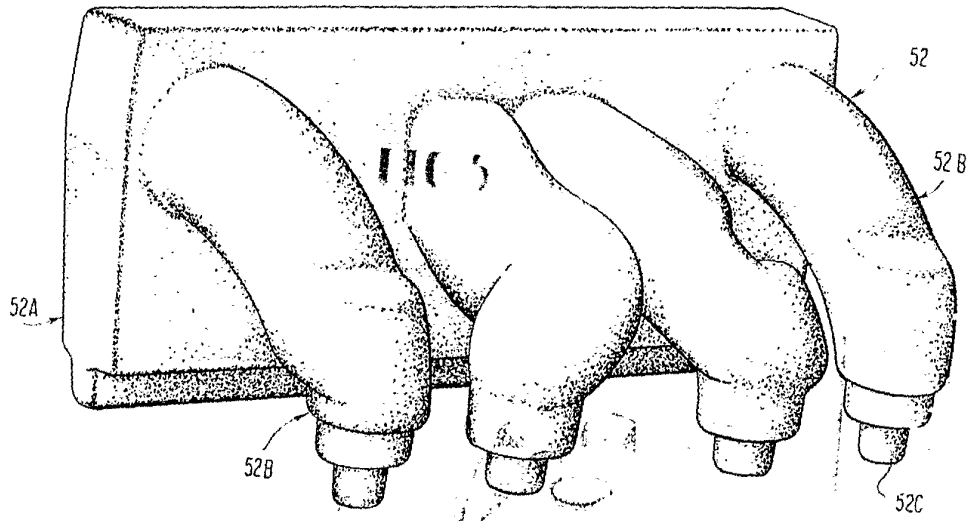
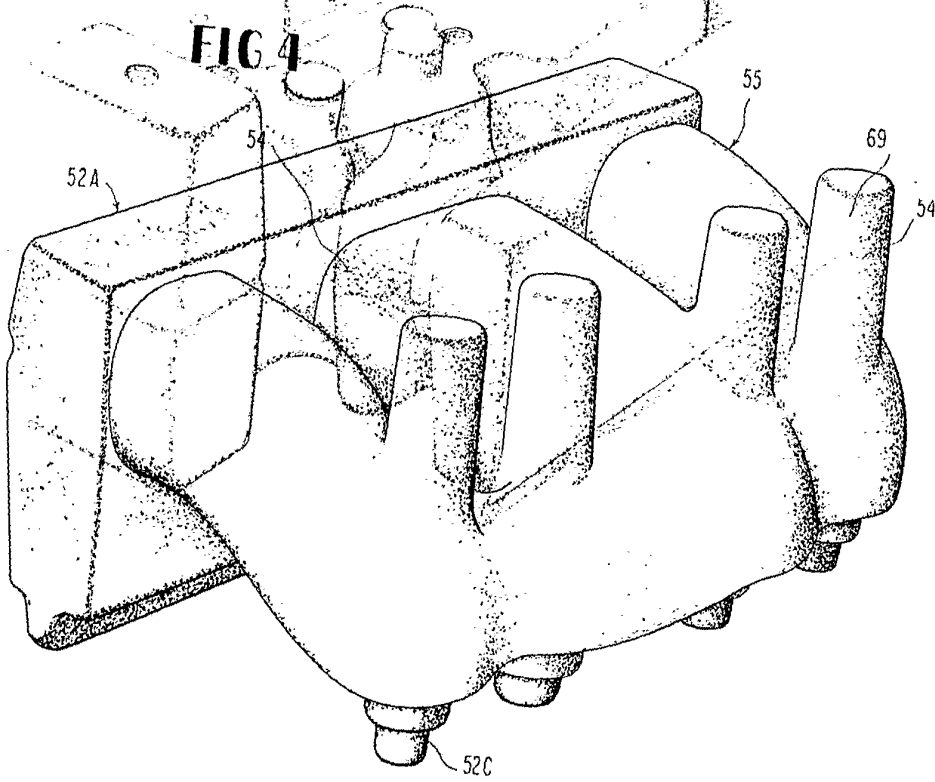


FIG 4



*Edwards*