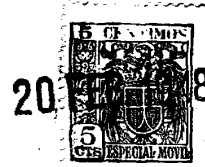


JE/

182795

Caso 4.



182795

P A T E N T E D E I N V E N C I O N

a favor de

AUSTENAL LABORATORIES, INCORPORATED - de nacionalidad
norteamericana y domiciliada en 224 East, 39th Street,
NEW YORK 16, N. Y.

por:

"Procedimiento para la obtención de artículos fundidos
huecos"

=====:::=====

M e m o r i a d e s c r i p t i v a .

La presente invención se refiere en general, al
arte de fundir o vaciar y en particular a ciertos proce-
dimientos perfeccionados aplicables a la producción de ar-
tículos vaciados y huecos.

5

Aunque la invención no se limita necesariamente al
vaciado de ningún tipo especial de artículo hueco, ni al ma

182795



20 F

- 2 -

terial de que se elabore, sirve sobre todo para producir artículos metálicos vaciados de configuración relativamente intrincada, con la cavidad de forma irregular, especialmente artículos de tamaño relativamente pequeño y dimensiones precisas. Las artes mecánicas abundan en ejemplos de estos tipos de artículos, pero para los efectos de la presente exposición se ha preferido aludir a piezas quirúrgicas destinadas a ser alojadas con carácter permanente en el cuerpo, para reforzar o reemplazar porciones de la estructura ósea. Como ejemplo específico se representa en el dibujo adjunto una pieza artificial para aplicación quirúrgica al extremo superior de la caña del fémur humano, a fin de sustituir a la cabeza del hueso. A pesar de que este artículo presenta curvaturas típicas y ciertas dimensiones relativamente críticas, con la cavidad de forma irregular y numerosos bajorrelieves, el presente invento permite producir piezas de este género bien acabadas, en cantidades comerciales, empleando procedimientos de vaciado exclusivamente. Por lo común, el vaciado se hace de una aleación inoxidable y resistente, como la de cromo-cobaltomolibdeno, a temperatura elevada, en moldes de adecuado carácter refractario.

El vaciado final no necesita hacerse en un molde enterizo, pero la ventaja del presente invento y su utilidad potencial para diversos fines se apreciará mejor describiendo su capacidad de aplicación a la confección de tales moldes.

Al hacer un molde refractario de una sola pieza, es costumbre admitida hacer un patrón de material destructible (como cera, por ejemplo) que sea imagen fiel del artículo



que interesa. Este patrón se cubre del material moldeable y luego se destruye (por ejemplo, derritiendo la cera), dejando una cavidad correspondiente que sirve de molde para vaciar el artículo definitivo. Entre los objetos del presente invento figura el de habilitar un método perfeccionado de preparar un patrón independiente compuesto sólo de material destructible adecuado y que sea exacta reproducción de un artículo con cavidad de forma irregular. Más particularmente, el presente método permite fabricar tales patrones destructibles en cantidades comerciales, por medio de operaciones de vaciado.

Por "material destructible", tal como se emplea en la memoria y en las reivindicaciones finales, nos referimos en general a tipos de materiales corrientemente empleados para hacer patrones que hayan de revestirse de material moldeable y destruirse luego. En teoría, no se conoce ningún material que no sea destructible, pero el uso que aquí damos a esta palabra quiere significar una susceptibilidad de destrucción por procedimientos comerciales relativamente sencillos, tales como un tratamiento térmico que funde el material, lo quema o volatiliza o bien lo descompone de otro modo, o un tratamiento con un líquido dotado de un efecto disolvente u otro químico similar sobre el material. A continuación describiremos como ejemplos varias substancias que presentan este tipo de "destructibilidad".

Otro objeto de la invención es proporcionar un método perfeccionado de utilizar un modelo del artículo requerido en definitiva, con el objeto general de hacer un

182795



- 4 -

molde con macho, y el específico de hacerlo, en varias piezas, para preparar en él patrones destructibles del tipo antes mencionado.

De conformidad con la invención, primero se hace un macho de material destructible igual en forma y tamaño al hueco del artículo que interesa, y luego se moldea el patrón deseado en torno al macho, valiéndonos sólo de material "diferencialmente destructible", es decir se emplean diferentes materiales, cada uno de los cuales puede ser destruido por cierto tipo de acción a la que el otro sea inmune. Así, al eliminar el macho del patrón, se aplica, por ejemplo, la acción destructiva de un disolvente que no produce efecto alguno en el material del patrón. Un procedimiento conveniente y preferido supone hacer el macho y el patrón que lo rodea de ceras o materiales equivalentes fusibles siendo más baja la temperatura de fusión del material del macho que la del patrón, con objeto de eliminar éste someténdolo a la temperatura de fusión más baja de las dos.

Estos objetos y ventajas generales se consiguen del modo que, a título de ejemplo, se expone en los dibujos adjuntos, en los cuales indican:

La figura 1, una perspectiva de un macho cuya confección es una de las primeras operaciones que comprende la práctica del presente procedimiento;

La figura 2, una sección transversal esquemática de un molde dividido para vaciar, en el que se utiliza el macho de la figura 1;

La figura 3, una sección transversal a lo largo de la línea 3-3 de la figura 2;



La figura 4, una perspectiva del producto intermedio resultante de emplear el molde de las figuras 2 y 3;

La figura 5 una sección transversal del patrón destructible obtenido eliminando el macho del conjunto de la figura 4;

La figura 6, una sección transversal esquemática de un molde refractario enterizo sobre el cual se ha aplicado el patrón de la figura 5, que ha sido eliminado después; y

La figura 7 una perspectiva del artículo final vaciado en el molde de la figura 6.

El artículo 10 que se ha elegido como ejemplo (figura 7) es una cabeza de fémur artificial, hueca, pero ha de entenderse que este objeto es sólo una muestra de una amplia diversidad de artículos que pueden elaborarse por la práctica del presente invento. También debe advertirse que el objeto-10, según se representa, no tiene el carácter de reproducción absolutamente exacta de la pieza quirúrgica, habiéndose omitido muchos pormenores y relieves, para mayor sencillez.

El objeto-10-tiene un tallo sensiblemente cilíndrico, -11- que se continua en un cuello oblicuo -12- sobre el cual se forma una cabeza -13- más o menos esférica. El tallo -11- ha de servir para sujetarlo por una técnica adecuada de cirugía ósea al cuerpo del fémur que ha de reconstruirse, mientras que la cabeza redonda -13- ha de articular con el cotilo o acetábulo del ilíaco. En la unión del cuello -12- y el tallo -11- hay una protuberancia irregular (indicada en general por el número -14-) que corresponde a las eminencias normalmente presentes en un fémur



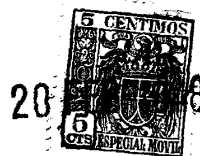
natural (conocidas por trocánteres) para inserción de los músculos. En la pieza artificial, estas apófisis -14- pueden llevar gafas o algo análogo para facilitar la sutura.

Para disminuir su peso, la pieza artificial se hace esencialmente hueca, como se indica en la figura 7, reduciéndose a un simple casco de material adecuado (tal como una aleación del carácter mencionado antes), cuya solidez, estabilidad, resistencia química y otras propiedades son las adecuadas a su objeto. El orificio al final de la cabeza -13-, practicado en correspondencia con la prolongación -16- (figura 1), se cierra por medio de un tapón o elemento análogo, que puede soldarse en su sitio durante las últimas fases de fabricación.

Al desarrollar este invento, primero se hace un macho -15- (figura 1) ajustado en forma y tamaño a la cavidad del objeto -10-, y compuesto de material destructible, con prolongaciones -16- en sus extremos opuestos, para poderlo colocar bien dentro de un molde dividido, como el que representan las figuras 2 y 3.

Este molde se compone de dos o más piezas separables y complementarias (las cuatro secciones -17- representadas por vía de ejemplo), provistas de orificios especiales en que se introducen los pitones -16-, según puede apreciarse, y formando la cavidad -18- que corresponde en tamaño y forma a las características externas del objeto que interesa. El molde se hace de un material permanente adecuado, como metal, y su estructura puede ser convencional, con apéndices de situación, etc. (no dibujados) para facilitar el montaje y desmontaje de las secciones del molde.

182795



- 7 -

Uno o varios bebederos practicados en un punto apropiado sirven para introducir el material que ha de vaciarse en torno al macho -15-.

En este molde se introduce un material destructible
5 en distintas condiciones que el macho -15-, y el resultado final es un vaciado como el de la figura 4, donde queda embutido el macho -15-. El vaciado -19- es una reproducción del objeto -10-, y destruyendo ahora el macho -15- para eliminarlo del material que lo envuelve, se obtiene un
10 cuerpo tal como expone la figura 5, idéntico en forma, tamaño y detalles exteriores a la pieza -10-, salvo estar hecha enteramente de material destructible para patrones.

Este patrón destructible se cubre luego de material para moldes -20- (figura 6), cuya composición puede
15 ser refractaria, por ejemplo. Después de fraguar este material, se destruye y elimina el patrón -19-, dejando una cavidad -21- de contorno y forma correspondientes. Para ello, se fijan primero al patrón -19-, una o varias partes salientes de material destructible igual, para formar el
20 bebedero o canal de colada -22- en el molde -20-. Por este orificio y otros iguales que pueden practicarse con el mismo fin, se dá salida al material del patrón -19- después de destruirlo. Por ejemplo, si el patrón es de material fusible, se desalojará del molde -20- someténdolo
25 al calor y dejándolo escapar ya fundido por el orificio -22-.

Este orificio -22- sirve de entrada al metal definitivo de que ha de hacerse el vaciado final. Si el vaciado es de una aleación de cromo-cobalto-molibdeno, por
30 ejemplo, el molde -20- suele calentarse antes a una tem-

182795



peratura aproximada de 1000°C y la aleación fundida se calienta, por lo general, a la de 1400°C introduciéndola a presión en el molde -20-. Por último, éste se destruye para extraer la pieza de su interior.

5 Para hacer el molde hueco de las figuras 2 y 3, es preferible seguir este procedimiento: Primero, se hace un modelo macizo de madera, marfil, metal u otra composición, que se ajuste en forma y tamaño a las características externas del artículo que interesa; este modelo tiene al principio el aspecto que se aprecia en la figura 4, y se emplea de cualquier modo convencional o apropiado para formar las secciones complementarias -17- del molde, a cuyo fin puede convenir, por ejemplo, emplear el procedimiento descrito e ilustrado en la patente norteamericana nº 2.306,516. El modelo se altera luego labrándolo o tallándolo, o reduciendo de otro modo y cambiando su forma, y añadiendo si se puede unos apéndices de guía, de modo que aparece por último como el objeto expuesto en la figura 1. Su cuerpo corresponde ahora en forma y tamaño a la cavidad del artículo que se quiere fabricar. Este modelo alterado se utiliza luego como mejor convenga para preparar otro juego de secciones complementarias de molde (no dibujadas), también de metal u otro material permanente análogo, recomendándose a tal fin el procedimiento ilustrado y descrito en la patente norteamericana nº 2.306.516. El modelo, una vez cumplida su función, puede retirarse.

Con esto se dispone de dos moldes divididos de carácter permanente, que pueden utilizarse con reiteración. Uno de ellos permite preparar machos como indica la figura 1;



el otro se representa en las figuras 2 y 3 y se usa también repetidamente, como se ha descrito, para hacer conjuntos de macho y patrón según indica la figura 4. Como es natural, si se quiere, es posible construir el molde que forma el macho -15- con varios huecos o matrices, para
5 hacer a la vez varios machos. El molde de las figuras 2 y 3 puede también hacerse con una serie de matrices separadas, a ser posible en comunicación entre sí, para preparar en una sola operación varios patrones destructibles.

Los materiales para el macho y el patrón pueden ser de diversos tipos. Por ejemplo, cabe elegirlos de modo que presenten características distintas de solubilidad. Así, el macho puede ser de material hidrosoluble (o dispersable en agua), y el patrón de material insoluble en agua. Entre los materiales solubles o dispersables en agua
10 que pueden servir para el macho figuran ciertos ésteres de alcoholes poliatómicos, como el estearato de diglicol, el monoestearato de dietilenglicol, el tartrato de glicerilo, o sus análogos; o ciertos glicoles condensados deshidratados, como los poliglicoles, o algunos óxidos de polialquilenos (disponibles habitualmente con el nombre de
15 "carbowax"), o la acetamida. A uno o varios de estos materiales que se elijan puede añadirse alcohol polivinílico para darles cierta resistencia.

Entre otros materiales hidrosolubles que pueden
25 emplearse para hacer el macho se cuentan numerosas sales muy solubles en soluciones calientes y menos en frías, y que tienen la propiedad de absorber agua de cristalización. Por ejemplo, son de este tipo sales como el tiosulfato sódico, el cloruro magnésico, el dicromato sódico



y el sulfato de aluminio y amonio, y han dado buenos resultados para hacer machos sólidos de superficies lisas. Los machos pueden obtenerse por cristalización en soluciones saturadas calientes de las sales, por ejemplo, introduciendo estas soluciones calientes en los moldes de macho y dejando que se forme el hidrato cristalino al enfriarse. El cloruro cálcico constituye el tipo de otra clase de sal que podría servir de manera muy semejante, salvo que también asimila alcohol de cristalización para formar un material cristalino hidrosoluble apropiado para el macho. Por lo tanto, el uso de sales para este fin no se reduce exclusivamente a soluciones acuosas, pues también comprende soluciones alcohólicas e hidroalcohólicas.

Con un macho de este tipo, susceptible de destrucción y eliminación sometiénolo a un tratamiento con agua, puede emplearse para el patrón exterior cualquier material de un extenso grupo de éstos insolubles en agua o inmunes a ella. Por ejemplo, es posible usar cualquiera de las mezclas ceráceas comunmente empleadas, como la de ceras de carnauba, condelilla y abejas, con o sin parafina; la de estas mismas con terpeno polimerizado; la de cera de carnauba, parafina y polibuteno. Otros materiales posibles son resinas acrílicas o de poliestireno, o mezclas de estas substancias con otras resinas, ceras o análogos. En cada caso, el material del patrón es moldeable (esto es, variable), y destructible para poderlo eliminar al final del molde enterizo en que ha de embutirse. Por ejemplo, si se emplean mezclas ceráceas, pueden eliminarse por disolución con un disolvente adecuado, o fundiéndolas por otro medio;



o si resinas acrílicas, poliestirénicas, etc., cabe su-
primirlas mediante la acción destructiva del calor, por
combustión o descomposición, o recurriendo a otras medidas.

La mayoría de los materiales indicados como ejem-
5 plo para el patrón no son solubles en alcohol etílico, por
lo que otro modo de efectuar el procedimiento puede con-
sistir en emplear cualquiera de estos materiales para ha-
cer un patrón que se vacía en torno a un macho de mate-
rial que ceda a la acción disolvente de dicho alcohol.

10 Entre tales materiales solubles en alcohol y apropiados
para este objeto pueden mencionarse el lactato de sorbitol,
el diestearato de sorbitol, la resina de acetato de poli-
vinilo, la acetamida, o sus análogos.

Otro modo de asegurar la distinta destructibi-
15 lidad de los materiales para machos y patrones es hacer
los primeros de una substancia de punto de fusión relati-
vamente bajo. Por ejemplo, si el patrón exterior se hace
de una de las mezclas de cera comúnmente usadas, puede te-
ner un punto de fusión aproximado de 76°C; si de mezclas
20 de cera de carnauba, hasta de 83°C-86°C. Entonces, el ma-
cho puede hacerse por ejemplo, de uno de los siguientes
materiales:

25 Cera de abejas amarilla, que funde a 61°C;
Manteca de cacao, que funde a 30°C-35°C;
Esterato de diglicol, que funde a 53°C;
Ácido levulínico, que funde a 33°C;
Acetato de bornilo, que funde a 29°C;
Tetracloro (1,2,3,4,) benceno, que funde a 47°C,

o de cualquier otro adecuado con punto de fusión aprecia-
30 blemente inferior al que tenga el material del patrón,
cuidando, naturalmente, al aplicar este último en torno al
macho, de templar éste o preservarle de algún modo de la

182795

- 12 -



destrucción de esta fase del proceso. Al final, el macho puede ser destruido y eliminado del patrón sometándolo a la temperatura más baja de las dos, en condiciones reguladas (por ejemplo, en un baño de agua o aparato análogo).

5 En cada caso pueden emplearse diversos tipos de cargas pulverizadas o trituradas en el material del macho o en el del patrón, o en ambos. Tales cargas pueden consistir, por ejemplo, en resinas acrílicas o vinílicas, o en sencillos compuestos inorgánicos u orgánicos y ceras, 10 y, si se eligen bien, sirven para disminuir la contracción del macho o del patrón, según los casos, contribuyendo a obtener resultados más exactos.

Se entenderá, desde luego, que el invento no se limita al uso de los materiales precisamente mencionados 15 a título de ejemplo, ni a los modos particulares de destruir el macho o el patrón que quedan descritos. El macho puede destruirse por cualquier procedimiento que convenga, con tal de que deje intacto el patrón destructible para poderlo revestir a continuación; y el patrón puede asi- 20 mismo destruirse para eliminarlo del material del molde que lo cubre por un medio adecuado. La peculiaridad principal del invento está en la adecuada selección de los materiales destructibles empleadas para hacer el macho y el patrón, para poder efectuar satisfactoriamente las diversas 25 operaciones del proceso, según queda descrito, en una forma perfectamente practicable y comercialmente admisible,

En general, se entenderá que los pormenores aquí descritos e ilustrados sólo tienen carácter ilustrativo, y que el presente procedimiento puede aplicarse a una gran



variedad de fines y modificarse fácilmente de muy distintos modos por los entendidos en la materia, sin apartarse del espíritu y alcance del invento, según constan en las reivindicaciones.

5

N O T A

Se reivindica como objeto de esta patente:

1) Procedimiento para la fabricación de artículos fundidos o vaciados y huecos, que consiste en hacer un macho de material destructible correspondiente a la
10 cavidad del objeto; vaciar luego en torno al macho material destructible en diferentes condiciones, para formar un patrón que sea imagen exacta del artículo deseado; destruir el macho para eliminarlo del patrón; cubrir el patrón con material de molde, y destruirlo para dejar en
15 el molde el correspondiente hueco; y vaciar en esta cavidad el artículo definitivo.

2) Procedimiento según la reivindicación 1, en el que el macho se elimina sometiéndolo a una acción destructiva que no afecta al material del patrón.

20 3) Procedimiento según la reivindicación 1, en el que el macho se elimina sometiéndolo a la acción destructiva de un disolvente en el que el material del patrón es insoluble.

25 4) Procedimiento según la reivindicación 1, en el que el macho se elimina sometiéndolo a un tratamiento térmico destructivo que no afecta al material del patrón.

5) Procedimiento según la reivindicación 1, en que el macho se compone de un material que funde a una tempe-



ratura inferior a la de fusión del material del patrón, y se elimina fundiéndolo a dicha temperatura inferior.

6) Procedimiento para la fabricación de artículos fundidos con cavidad interior, consistente en hacer un molde cuyo hueco se ajusta a la forma y tamaño de tal cavidad; vaciar en este molde un macho de material destructible; hacer un molde adaptado para alojar el macho y cuyo hueco corresponde a la figura externa y al tamaño del artículo que interesa; colocar el macho en el molde y vaciar en torno al mismo un patrón de material destructible en condiciones distintas; eliminar el macho del patrón sometiéndolo a una acción destructiva que no afecta al material del patrón; cubrir este último de material de molde y destruirlo para dejar en el molde el correspondiente hueco, y vaciar el artículo definitivo en el hueco del molde.

7) Procedimiento, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado en que el patrón que constituye la reproducción exacta de un objeto con cavidad irregular, se compone exclusivamente de material destructible que puede cubrirse de material de molde y destruirse luego para dejar un hueco o matriz correspondiente.

8) Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado en que el patrón de material destructible, se obtiene haciendo un macho de material destructible en distintas condiciones que el patrón y correspondiente a la mencionada cavidad; vaciar el patrón en torno al macho y eliminar éste por una acción destructiva que no afecta al material del patrón.

182795

20 FEB 1948



- 15 -

9) Procedimiento según cualquiera de las reivin-
dicaciones anteriores, caracterizado por el empleo de un
molde hueco en varias secciones para la fundición o vacia-
do del objeto, obteniéndose este molde, haciendo, primero,
5 un modelo salido correspondiente a la forma externa y al
tamaño del artículo definitivo; utilizar el modelo para
hacer el juego de secciones separables del molde; alterar
el modelo rebajándolo hasta adaptarlo a la forma y tamaño
de la cavidad, y servirse del modelo alterado para hacer
10 un molde en donde pueda vaciarse el macho requerido.

10) Procedimiento para la obtención de artículos
fundidos huecos.

Esta memoria consta de quince páginas escritas
por una sóla cara.

BARCELONA, 20 FEB. 1948

P. A.



Fig. 1.

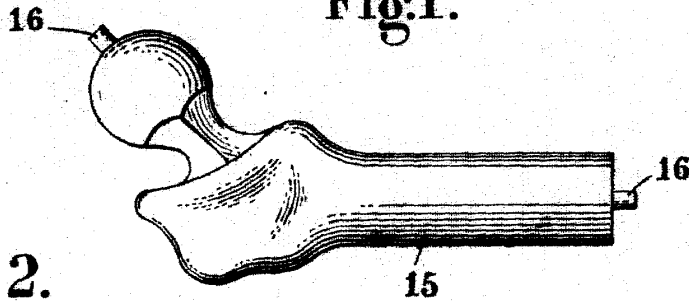


Fig. 2.

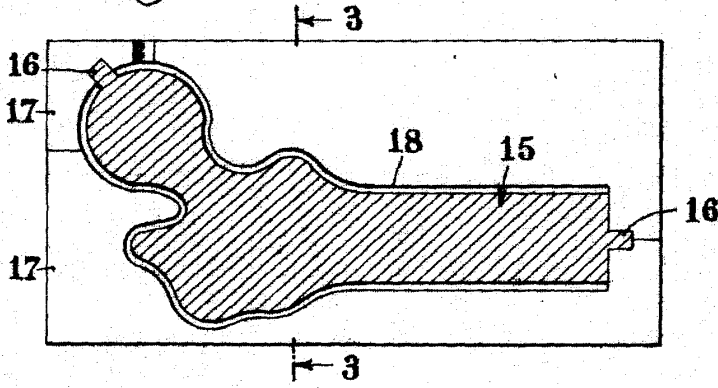


Fig. 3.

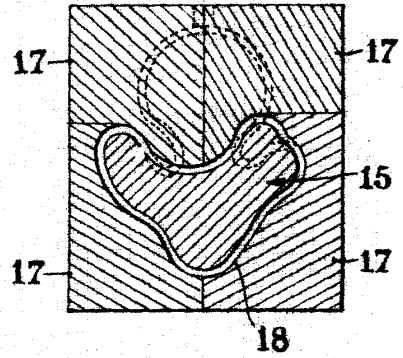


Fig. 4.

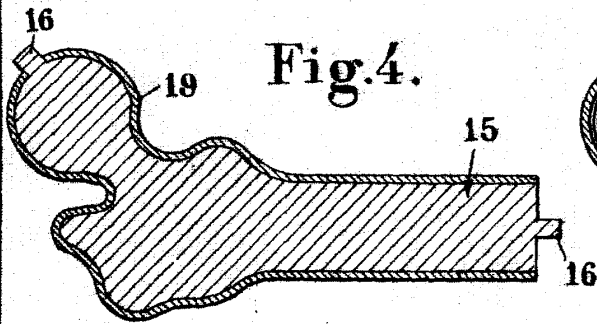


Fig. 5.

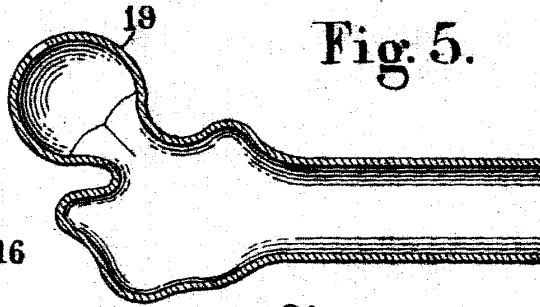


Fig. 6.

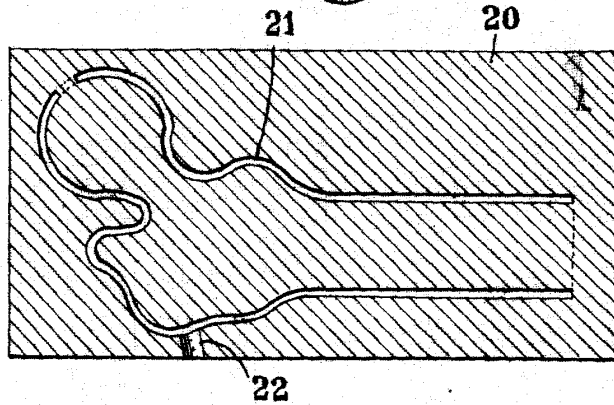
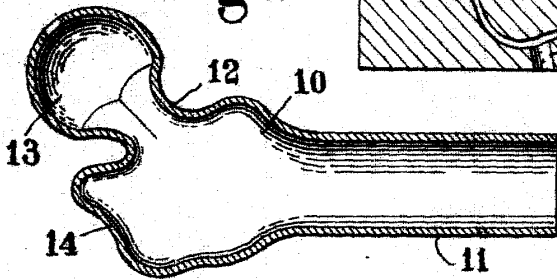


Fig. 7.



182795

P. A.
[Handwritten signature]