

Int. Cl.: B28B



415970

MEMORIA DESCRIPTIVA

correspondiente a la solicitud de una

PATENTE DE INVENCIÓN

SOLICITANTE: THE HEFWORTH IRON COMPANY LIMITED

RESIDENCIA: Hazlehead, STOCKSERIDGE, Sheffield S30,5HG,
Inglaterra.

ENUNCIADO: UN METODO PARA PREDETERMINAR EL TAMAÑO DE
UN ARTICULO DE ARCILLA

PRIORIDAD: De la solicitud de patente británica N°
28091 del 15 de junio de 1.972

rmb.



415970

Este invento se refiere a la fabricación de artículos de material de arcilla huecos, tales como tubos, y tiene por objeto la predeterminación exacta de tamaño de tales artículos, utilizándose en lo sucesivo la expresión "predeterminación de tamaño" en el sentido de determinar las dimensiones internas y por ende también externas de los artículos. El invento se refiere además a los artículos de material de arcilla fabricados por dicho método.

De acuerdo con el presente invento, un método para predeterminar el tamaño de un artículo de material de arcilla comprende ajustar internamente el artículo antes de la cocción con un mandril que posea un coeficiente de expansión mayor que el coeficiente de expansión de la arcilla al ser cocida, cocer el artículo a una temperatura a la cual la arcilla se hace plástica y se conforma al mandril, dejar enfriar el artículo cocido con lo cual el mandril se separa del artículo en virtud de la contracción diferencial de la arcilla cocida y del material del mandril, y retirar el mandril del artículo.

El método puede incluir la fase de secar el artículo a una dureza predeterminada antes de la cocción.

El mandril puede ser fijado en el artículo en cualquier fase antes de que la arcilla se haga plástica, si bien se coloca con preferencia después de secar el artículo moldeado. La inserción y retirada del mandril, a las que se hace referencia como ciclo de mandril, pueden realizarse por entero dentro del horno de cocción.

Los tamaños relativos del mandril y del artículo deben ser tales que cuando se haga plástica la arcilla durante la fase de cocción se contraiga sobre el material, conformándose por ende estrechamente al mandril. Contrariamente a lo que cabría es-



415970

5 perar, la arcilla no es propensa al agrietamiento pese a conformarse estrechamente al mandril mientras se encuentra en estado plástico. Inmediatamente al producirse un descenso de temperatura la contracción diferencial hace que el mandril se separe del artículo.

El método puede incluir además la fase de enfriar el artículo al punto de congelación, tras haber sido cocido, soplando aire en el interior del horno de cocción.

10 La exactitud en la predeterminación del tamaño depende, naturalmente, de la precisión de los mandriles. Estos pueden formarse de material resistente a elevadas temperaturas, por ejemplo metales refractarios, o aleaciones térmicamente resistentes tales como las comprendidas en la gama Nimonic (Marca Registrada), las cuales, incluso después de un uso repetido considerable, mantienen exactamente sus dimensiones y forma.

15 Los materiales de mandril que pueden utilizarse con ventaja son aceros térmicamente resistentes caracterizados por una gran resistencia a la oxidación o formación de escamas y por el mantenimiento de las dimensiones bajo tensión a elevadas temperaturas y durante el ciclo térmico.

20 La resistencia a la oxidación o formación de escama de los aceros térmicamente resistentes se debe principalmente al elemento cromo y, en menor grado, al silicio. El cromo en esta clase de aceros oscila de aproximadamente 8% a 30%, en tanto que el silicio puede hallarse presente en adiciones hasta un 4%.
25 La ventaja del níquel, desde el punto de vista de resistencia a la oxidación, solo es aparente cuando el contenido en níquel es elevado, es decir, cuando el hierro es ampliamente reemplazado por el níquel.

30 Otra propiedad necesaria respecto de los aceros térmicamente resistentes es la resistencia a la corrosión.



415970

5 camente resistentes es el mantenimiento de las dimensiones bajo tensión a elevadas temperaturas; en otras palabras, resistencia al arrastramiento. El cromo confiere buena resistencia a la formación de escama pero no contribuye a la resistencia al arrastramiento. El elemento más útil es el níquel, que, cuando se añade a un acrocromo en cantidades suficientes, hace al acero de carácter "austenítico". Otros elementos que contribuyen a la resistencia al arrastramiento son titanio, niobio, molibdeno, cobre, cobalto y tungsteno.

10 Se ha comprobado que un acero térmicamente resistente eficaz es una aleación ferrítica hierro/cromo que contenga aproximadamente 28% de cromo. Este tipo particular de aleación fué seleccionada como especialmente apropiada para resistir condiciones de horno de temperaturas hasta de 1100°C en una atmósfera en la cual se encuentren artículos de arcilla en curso de cocción, donde prevalece un alto grado de azufre y oxidación y donde debe prestarse consideración a la resistencia, si bien ésta no es de capital importancia. Otra ventaja con respecto a este material es que es magnético y esta propiedad puede utilizarse en la inserción de piezas no conformadas en la arcilla. El material presenta asimismo ventajas de coste, siendo más barato que los aceros de elevado contenido en níquel.

15

20

25 El método es particularmente apropiado para la predeterminación de tamaño de tubos de arcilla. Así, el método puede incluir la fase de insertar un mandril en la parte interna de cada extremo del tubo para determinar con exactitud las dimensiones de dichos extremos del tubo cuando éste es cocido, teniendo asimismo el procedimiento el efecto de indirectamente determinar las dimensiones externas correspondientes. Esto permite la fabricación de tubos con estrechas tolerancias, lo cual es deseable en

30



415970

particular en los casos de tubos del tipo de acoplamiento de enchufe y manguito, donde son convenientes acoplamientos de ajuste exacto.

5 Convenientemente, un tubo de enchufe y manguito moldeado a partir de arcilla se mantiene en pie sobre su extremo de enchufe o ahusado por encima de un mandril sustentado por un anillo de fijación que presenta un diámetro exterior de mayor tamaño para sostener también el tubo, y se coloca un mandril en el extremo de manguito o abocardado. Un tubo de extremo plano (es
10 decir, no abocardado) puede mantenerse en pie por uno u otro extremo sobre un mandril sustentado por un anillo de fijación que tenga un diámetro exterior de mayor tamaño para sostener también el tubo, e insertarse un mandril en el extremo superior con una pestaña que descansa sobre la superficie o cara respectiva para
15 sustentar dicho mandril. Convenientemente ambos mandriles pueden ir provistos de pestañas de manera que pueda utilizarse uno u otro en cualquier extremo, y ambos mandriles (y también un mandril para el extremo de enchufe o ahusado de un tipo de tubo de enchufe y manguito) pueden ir provistos de un ligero ahusamiento cuyo extremo mayor sea contiguo a la pestaña, para facilitar la inserción en extremos de tubos o la fijación de éstos sobre los mandriles.
20

A continuación se describe el invento, a título de ejemplo, con referencia a los planos anexos, en los cuales:

25 la fig. 1 muestra una vista lateral en sección de un tubo de arcilla sustentado en una caja de horno antes de la cocción y con un mandril ajustado en cada uno de sus extremos; y

30 la fig. 2 es una representación esquemática de las curvas de expansión y contracción del tubo y de los mandriles a través de las fases de cocción y de enfriamiento.



415970

5 Refiriéndonos ahora a la fig. 1, se representa un tubo de arcilla 10 que posee un extremo de enchufe 12 y un extremo de manguito 14. El tubo 10 se halla sustentado en posición vertical con el extremo de enchufe o abusado 12 orientado hacia abajo sobre una caja de horno 16 (solo parcialmente representada) por medio de un anillo de fijación 18. Un mandril de espiche 20 se halla ajustado con holgura en el extremo de enchufe 12 del tubo 10 sosteniéndolo sobre un segundo anillo de fijación 21 que también va sustentado sobre la caja de horno 16. 10 Un mandril de encastre 22 va fijado con holgura en el extremo de manguito 14, siendo este extremo de manguito 14 ligeramente más amplio que la porción de cuerpo del tubo, formándose por ende una superficie de apoyo interna 24 que sostiene el mandril de encastre 22.

15 Tras el moldeo o extrusión del tubo y bien antes o después de la inserción del mandril se seca el tubo a una temperatura de hasta 200°C hasta que el contenido de humedad ha sido reducido aproximadamente a un 1%. El proceso de desecación puede llevarse a cabo en cámaras de secado separadas o en un transportador secador de rodillos. Como alternativa los tubos pueden fijarse directamente tras la extrusión sobre la caja de horno y llevar ésta a través de un horno de desecación. Este último método reduce el número de operaciones de manipulación. Otra variación sería secar primero los tubos hasta conferirles un grado de 20 sequedad intermedio y colocarlos después sobre la caja de horno para una nueva desecación. 25

30 El tubo se coloca luego sobre la caja de horno 16 con los mandriles 20 y 22 en posición, según se muestra en la fig. 1. Los diámetros interiores de los extremos de tubo 12 y 14 son ligeramente mayores que los diámetros exteriores de los mandriles.



415970

5 Los mandriles 20 y 22 están hechos de acero de una gran resistencia a la oxidación o formación de escama y que es capaz de mantener su forma bajo tensión a elevadas temperaturas y a través del ciclo térmico. Se ha comprobado que un acero particularmente apropiado es el constituido por una aleación ferrítica de hierro/cromo que posea la siguiente composición:

Fe	C	Si	Mn	S	P	Cr	Ni
69.12	0.87	0.86	0.34	0.015	0.028	28.11	0.66

10 Esta aleación presenta la ventaja adicional de que es magnética, cuya propiedad puede utilizarse ventajosamente en la inserción o extracción de los mandriles en o a partir del tubo.

Después de haber colocado el tubo 10 sobre la caja de horno 16, se mueve ésta al interior de un horno de cocción y se eleva la temperatura a aproximadamente 1040°C para cocer la arcilla.

15 A continuación se enfrían los tubos al punto de congelación soplando aire en el interior del horno (en forma conocida) con lo cual se reduce su temperatura aproximadamente a 700°C en un periodo de 4 horas. Como resultado del mayor coeficiente de expansión de los mandriles con respecto al de la arcilla cocida, los mandriles se habrán contraído más que el tubo y en esta fase habrán sido separados de éste. Después se retiran los mandriles del tubo.

25 Refiriéndonos ahora a la fig. 2, la línea de puntos en cadena 30.1 indica la curva de expansión de uno de los mandriles a medida que discurre el proceso de cocción de izquierda a derecha en el gráfico. La expansión continúa hasta que se alcanza la temperatura máxima 32 y luego se contrae a lo largo de la línea de puntos en cadena 30.2 cuando el tubo se enfría al punto de congelación.

30 La línea continua 34.1 indica la expansión del tubo



415970

5 mientras es calentado durante la primera parte del proceso de
cocción. La holgura inicial entre el tubo y el mandril es sufi-
ciente para evitar que éste se expanda a un diámetro mayor que
el del tubo durante esta primera parte. A una temperatura jus-
tamente por debajo de la máxima la arcilla comienza a fundirse,
10 haciendo que el tubo se contraiga a lo largo de la línea conti-
nua 34.2. La contracción de la arcilla comienza con la descompo-
sición del mineral de arcilla micácea y la liberación de óxidos
de formación y fusión de vidrio. La contracción de la arcilla
continda hasta encogerse y entrar en contacto con el mandril.
15 Cuando comienza la fusión, la arcilla se hace plástica y es por
tanto plásticamente deformada hasta adoptar una configuración
que corresponde estrechamente a la del mandril. Después la ar-
cilla es forzada a expandirse ligeramente junto con el mandril a
lo largo de la línea continua 34.3 hasta que se alcanza la tempe-
ratura máxima 32.

20 Mientras el tubo se está enfriando al punto de conge-
lación, se contrae a lo largo de la línea continua 34.4. Según se
muestra en el gráfico, el mandril se contrae más que el tubo coci-
do haciendo que aquél se separe de éste de forma que puede retirar-
se fácilmente.

25 Las líneas de puntos 34.5 y 34.6 indican la contrac-
ción del tubo que tendría lugar si no se hallara presente en man-
dril.

30 Como ejemplo, varios tubos de arcilla extrusionados a
partir de una mezcla consistente en una combinación de partes igua-
les de pizarras y arcillas compactas fueron tratados por el método
que se describe anteriormente. Los tamaños de los tubos y de los
mandriles utilizados se hallan representados en la siguiente ta-
bla:



415970

pansión mayor que el coeficiente de expansión de la arcilla al ser cocida, cocer el artículo a una temperatura a la cual la arcilla se hace plástica y se conforma al mandril, dejar enfriar el artículo cocido con lo cual el mandril se separa del artículo en virtud de la contracción diferencial de la arcilla cocida y del material del mandril, y retirar el mandril del artículo.

5

2. Un método según la reivindicación 1, que incluye la fase de secar el artículo moldeado a una dureza predeterminada antes de la cocción.

10

3. Un método según la reivindicación 2, en el cual el mandril es fijado tras secar el artículo moldeado a una dureza predeterminada.

15

4. Un método según las reivindicaciones 2 ó 3, en el cual la inserción y extracción del mandril tiene lugar durante la fase de cocción.

5. Un método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el cual el mandril se forma a partir de un acero que incluye entre 8 y 30% de cromo.

20

6. Un método según la reivindicación 5, en el cual el mandril se hace a partir de una aleación ferrítica de hierro/cromo que contiene aproximadamente 28% de cromo.

7. Un método según las reivindicaciones 5 ó 6, en el cual el material del mandril contiene hasta 4% de silicio.

25

8. Un método según cualquiera de las reivindicaciones 5 a 7, en el cual el mandril se hace de un acero que posee la siguiente composición en porcentaje: Fe 69,12, C 0,87, Si 0,86, Mn 0,34, S 0,015, P. 0,028, Cr 28,11, Ni 0,66.

30

9. Un método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el cual se enfría el artículo, tras la cocción, por refrigeración de aire forzada.



415970

10. Un método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el cual el artículo es un tubo y en el cual se inserta un mandril internamente respecto de cada extremo del tubo.

5

11. Se reivindica por último como objeto sobre el que ha de recaer la Patente de Invención que se solicita: UN METODO PARA PREDETERMINAR EL TAMAÑO DE UN ARTICULO DE ARCILLA.

Todo conforme queda descrito y reivindicado en la presente Memoria descriptiva que consta de once páginas mecanografiadas y dibujos adjuntos.

10

Madrid, 15 de junio de 1.973
BERNARDO UNGRIA
P.P.

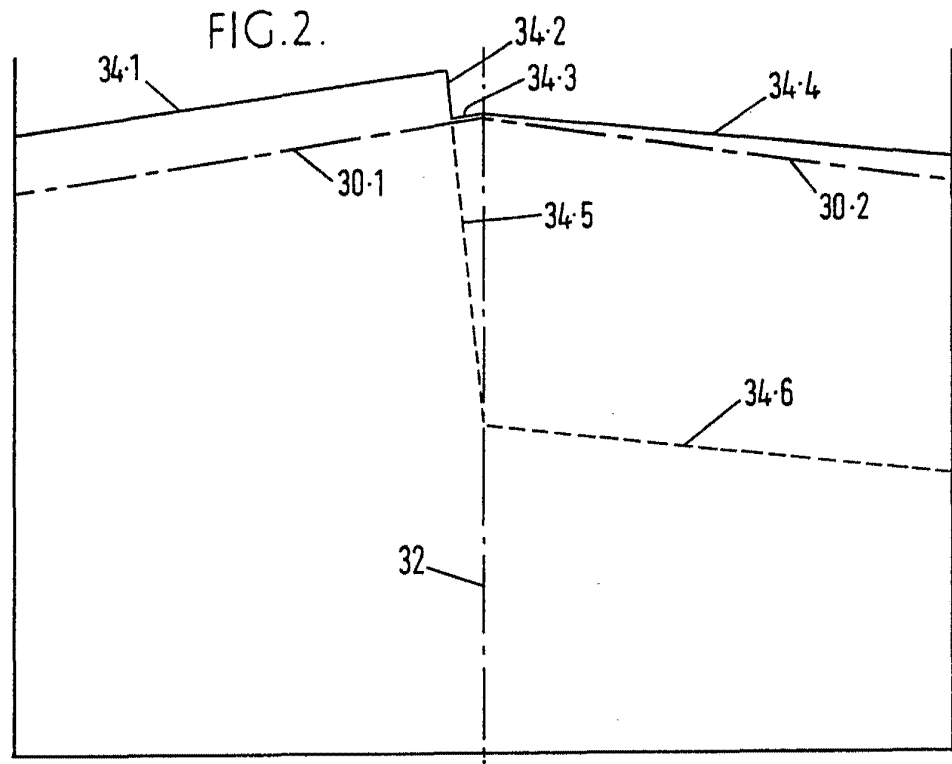
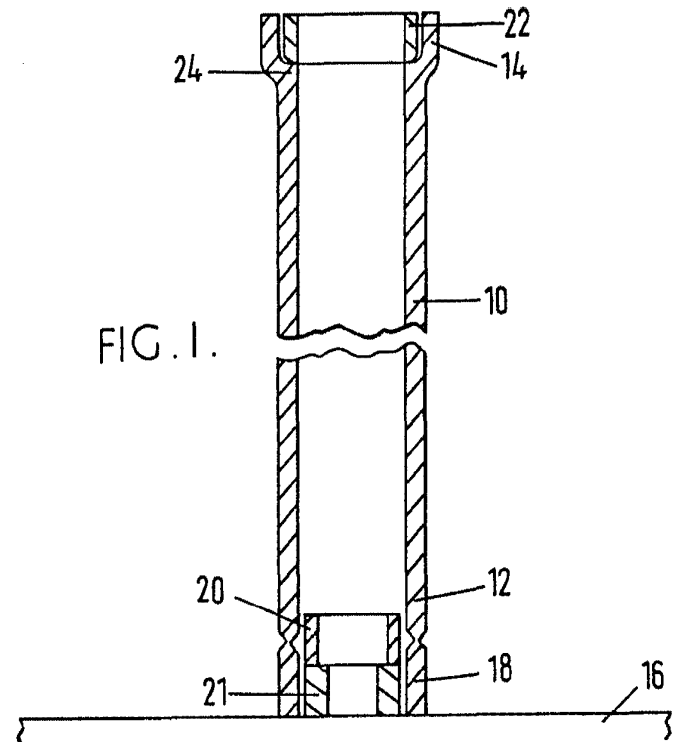
15

20

25

30

15 JUN 1973



ESCALA VARIABLE
MADRID, 15 DE junio DE 1973
BERNARDO UNGRIA
P. P.