

ESPAÑA

10 ES	11 NUMERO	10 A1
21		
22	FECHA DE PRESENTACION	

PATENTE DE INVENCION

50 PRIORIDADES:	52 FECHA	53 PAIS
51 NUMERO		
A 6604/75	27 agosto 1975	Austria

47 FECHA DE PUBLICIDAD	51 CLASIFICACION INTERNACIONAL	62 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
	C04B, B29B, B29C	- - -

54 TITULO DE LA INVENCION

"Procedimiento e instalación para la fabricación de productos para producir material de construcción"

71 SOLICITANTE (S)

PERLMOOSER ZEMENTWERKE AKTIENGESELLSCHAFT

DOMICILIO DEL SOLICITANTE

Operngasse 11, 1040 Viena, Austria

72 INVENTOR (ES)

Ludwig Kwech y Fritz Jung

73 TITULAR (ES)

74 REPRESENTANTE

M. Curell Suñol

104823-140
EX-OE
UNE A - 4 MOD. 3106

UTILICESE COMO PRIMERA PAGINA DE LA MEMORIA

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

por VEINTE años

solicitada en España a favor de PERLMOOSER ZEMENTWERKE AKTIENGESELLSCHAFT, de nacionalidad austríaca, domiciliada en Operngasse 11, 1040 Viena, Austria, por "Procedimiento e instalación para la fabricación de productos para producir material de construcción", con prioridad de la solicitud austríaca A 6604/75 de fecha 27 agosto 1975.

MEMORIA DESCRIPTIVA

Objeto de la invención es un procedimiento para la fabricación de una mezcla o producto aplicable por ejemplo para la producción de material para la construcción, consistente en por lo menos dos componentes inorgánicos de distinta composición quemados y/o vitrificados y/o calcinados y/o calentados, cuyo primer componente se ha sometido a un proceso de calentamiento, principalmente un proceso de

5.

combustión, y cuyo segundo o bien otro (s) componente (s) se calienta (calientan) a una temperatura que se halla por debajo de la temperatura de calentamiento del primer compo nente. - - - - -

5. En muchas ramas de la industria, sin pretender ser exhaustivos, citemos aquí solamente en el sentido más amplio la industria de los materiales resistentes al fuego, de cerámica y la ya citada más arriba, industria de los materiales para la construcción, se obtienen productos, que
10. están constituidos por dos o más materiales de distinta com posición. En la mayoría de los casos estos productos, o bien sus componentes se obtienen de los más diversos materiales básicos mediante procesos de calentamiento, calcina ción, combustión, cohesión, vitrificado y/o fusión, recor- demos aquí solamente de forma muy generalizada, la fabrica
15. ción de ladrillos refractarios de cemento. Para estos proce sos de calentamiento, generalmente se precisan grandes can tidades de energía térmica, y es por ello, teniendo en cuen ta el aumento de los costes de la energía, por lo que la
20. aplicación de medidas que ahorren energía en la realización de procesos precisamente en las ramas de la industria arri ba citada, es una de las tareas más urgentes. - - - - -

25. Así exige, como ya es sabido, por ejemplo la com bustión de ladrillos refractarios de portland, temperaturas que generalmente son del orden de 1400 a 1450°C. La gran can tidad de calor que debido a este proceso de combustión se halla acumulada en el interior del ladrillo refractario, des

- pués de abandonar la zona de combustión del horno de combustión, que en general será un horno cilíndrico giratorio, ha de extraerse en dispositivos de enfriamiento adecuados, que pueden estar configurados por ejemplo como enfriadores
5. de parrilla, tubulares, de pozo o satélites. El calor extraído del ladrillo refractario se aplica aquí, entre otras cosas, para calentar el aire de combustión que se suministra al quemador. Para el resto falta a menudo una posibilidad de aprovechamiento o bien un campo de aplicación. - - -
10. La presente invención representa una notable contribución a la solución del problema de disminuir la necesidad de energía, principalmente en las ramas de la industria arriba citada, para el caso en el que uno o varios de los componentes de una mezcla a fabricar de dos o más componentes
15. (por ejemplo de un aglutinante) se obtienen partiendo de un material básico a temperaturas relativamente altas (para el primer componente), mientras el (los) material(es) para el (los) otro(s) componente(s) se han de calentar a temperaturas comparativamente inferiores. - - -
20. De acuerdo con la invención, el procedimiento del tipo citado inicialmente se caracteriza porque bajo la utilización de la cantidad de calor empleada en el proceso de calentamiento, como por ejemplo en un proceso de combustión, en el primer componente calentado a temperatura más elevada,
25. o bien obtenida o liberada al enfriar subsiguientemente este componente calentado, los materiales básicos calentados a una temperatura inferior en comparación con la temperatu

- ra a que se calienta el primer componente, previstos para calentar el (los) otro(s) componente(s), se añaden o se mezclan al primer componente recién calentado, preferentemente al primer componente caliente que sale de la zona de calentamiento, especialmente de la de vitrificado o de combustión, de un dispositivo de calentamiento, por ejemplo de un horno de combustión, bajo consecución de un contacto íntimo dentro del dominio de la zona de enfriamiento del proceso, esto es antes, durante o después de la entrada del primer componente caliente en un dispositivo de enfriamiento (dispuesto después del dispositivo de calentamiento). Especialmente en aquellos casos en los que se han de añadir más de un nuevo componente, estos pueden añadirse en dos o en los tres puestos citados más arriba. - - - - -
- 5.
- 10.
15. Como componentes deben entenderse aquí materiales de distintos tipos, tal como productos químicos, mezclas de materiales, conglomerados físicos, sistemas plurifásicos y/u otros materiales heterogéneos. - - - - -
20. Bajo "zona de enfriamiento del proceso" debe entenderse lo siguiente: Empieza en aquella parte de la zona de calentamiento (horno de combustión), en donde el primer componente, en su camino a través del horno, ha sobrepasado la temperatura máxima y se extiende a través de la zona intermedia entre el horno de combustión y el dispositivo de enfriamiento y se interna en el dispositivo de enfriamiento hasta que finaliza el proceso de enfriamiento. - - - - -
- 25.

Además de las ventajas ya citadas más arriba, a través de la combinación de corrientes de productos del primer componente y otros componentes añadidos durante la fabricación propiamente dicha, se obtiene una notable simplificación y una rentabilidad mejorada en relación con los procesos de producción realizados hasta ahora caracterizados por procesos de fabricación separados el uno del otro para cada uno de los componentes individuales. - - - - -

5.

Es posible el aplicar la cantidad total o también solamente una parte del (de los) material básico (materiales básicos) para el (los) otro (s) componente (s) que se ha (han) de calentar menos, según la invención, en la zona prevista del proceso. Una parte residual puede por ejemplo, antes del proceso de calentamiento para el primer componente, añadirse ya a éste, y también puede tratarse a temperatura más elevada, o puede, una vez que ha sufrido un proceso especial de calentamiento, añadirse posteriormente a la mezcla obtenida de acuerdo con la invención, de por lo menos dos componentes. Tal como ya se ha citado más arriba, a veces pueden añadirse partes de los materiales básicos a calentar, en varios de los puestos citados más arriba. - - - - -

10.

15.

20.

El procedimiento de acuerdo con la invención resulta de aplicación ventajosa principalmente en aquellos casos en donde los materiales básicos para el primero y/o el (los) otro (s) componente (s) están configurados por materiales que, a través de un proceso de calentamiento, han

25.

de someterse a un proceso de transformación deseado. - - -

- A través de la adición prevista con el procedimiento según la invención, del (de los) material básico (materiales básicos), de ahora en adelante brevemente denominados "materiales básicos", previsto (s), para el (los) otro (s) componente (s) que ha (han) de calentarse a una temperatura inferior en comparación con la temperatura de calentamiento del primer componente, al primer componente caliente, se consigue un contacto intensivo de los materiales y con ello una transmisión muy efectiva de la energía térmica almacenada en el primer componente del proceso de combustión, hacia los materiales básicos que generalmente se encuentran en estado frío, introducidos en la zona final del proceso de calentamiento, por ejemplo de un horno de combustión. Por lo tanto, tal como se desea, el primer componente recién calentado, por ejemplo un ladrillo refractario de cemento Portland de composición corriente recién quemado, es enfriado antes, durante o bien después de su entrada o tránsito en el dispositivo de enfriamiento, que por ejemplo en el caso de ladrillo refractario de cemento Portland es un enfriador de ladrillos, como consecuencia del contacto con los materiales básicos fríos, y el (los) material básico (materiales básicos) para el (los) otro(s) componente(s), se sitúan con ello a la temperatura de calentamiento deseada en cada caso. Muy a menudo, como en el caso de la fabricación de ladrillo refractario de cemento Portland o también en la separación de la cal, se desea un enfriamiento rápido del primer componente y esto puede conseguirse
- 5.
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.

fácilmente con el sistema correspondiente a la invención. Debido al intercambio íntimo de calor que tiene lugar entre el (los) otros(s) componente(s) con los materiales básicos fríos, continua la disminución notable de la carga de la zona de enfriamiento tal como se ha definido más arriba, tanto si se encuentra ahora en la parte de la salida del horno o si está configurada por un dispositivo de enfriamiento, (por ejemplo, las temperaturas de salida del horno de ladrillo refractario Portland de composición corriente, son de unos 1300°C), y aumenta notablemente su capacidad de enfriamiento. Además, como consecuencia de la intensa transmisión de energía térmica desde el primer componente caliente al o bien a los material básico (materiales básicos) del (de los) otro(s) componente(s), eligiendo el pues to de introducción, un calentamiento del (de los) o bien de una parte de los últimos puede realizarse totalmente en un proceso separado o bien en procesos separados. - - - -

Por medio del procedimiento correspondiente a la invención, que reúne por tanto dos procesos de calentamiento de tipo distinto en un solo procedimiento, se consigue en todo caso una reducción notable de la energía necesaria, del equipo técnico, del personal de servicio y con ello de los costes. - - - - -

A continuación se describen formas de ejecución especialmente preferidas del procedimiento de acuerdo con la invención. Así es ventajoso por ejemplo en la producción de cemento, la fabricación de una mezcla (material de cons-

- trucción) consistente en por lo menos dos componentes de distinta composición, de los cuales uno es un ladrillo refractario de cemento Portland de composición corriente y el (los) otro(s) componente(s) ha (han) de calentarse a
5. una temperatura por debajo de la temperatura de combustión del ladrillo refractario de cemento Portland. Este proceso de fabricación se caracteriza porque el o los componente(s) previsto(s) de material (materiales) que ha (han) de calentarse a una temperatura inferior en comparación con la temperatura de combustión del ladrillo refractario de cemento Portland, se añade(n) o se mezcla(n) al ladrillo refractario de cemento Portland caliente de composición corriente que sale de la zona de combustión o de vitrificado del horno de combustión, durante y/o después de su entrada o tránsito en el dispositivo de enfriamiento configurado por un enfriador de ladrillo refractario. Por tanto, en este caso sirve como primer material caliente el ladrillo refractario de cemento Portland calentado recién quemado, de composición corriente, del cual se transmite la energía térmica
10. al (a los) material básico (materiales básicos) del (de los) otro(s) componente(s) y allí da lugar a los procesos de transformación deseados. - - - - -
- 15.
- 20.

- En calidad de material básico (materiales básicos) para el (los) componente(s) calentado(s) a una temperatura inferior en comparación con la temperatura de calentamiento del primer componente, pueden aplicarse materiales de acuerdo con una variante especialmente preferida del procedimiento correspondiente a la invención, los cuales adquieren una
- 25.

capacidad de hidratación a través del proceso de calentamiento. Entre estos materiales que pueden aplicarse se cuentan las materias primas de ladrillo refractario margosas del grupo de margas, margas calcáreas, margas dolomíticas, margas de arcilla, pizarras margosas, pizarras, arcillas calcáreas, cales arcillosas, fyllitas, fyllitas calcáreas, minerales ultrabásicos y productos residuales, que en su composición se asemejan a los materiales naturales citados. --

10. La composición química (fórmula de sumas) de las materias primas de ladrillo refractario de marga arriba citada puede oscilar entre anchos límites. La materia prima de ladrillo refractario de marga, igual como la harina prima corriente de cemento Portland, se compone principalmente de compuestos de ácido silícico, tierra arcillosa, óxido de hierro y cal, aunque existe menos cal que en la harina cruda de cemento Portland corriente. - - - - -

20. Baja capacidad de hidratación ha de entenderse que los productos o compuestos aparecidos como consecuencia del calentamiento por medio del primer componente caliente, están en situación de dar compuestos mediante reacción con agua, los cuales son resistentes a la acción del agua, pero en los que en caso dado puede reforzarse o estimularse la hidraticidad de forma ya conocida por medio de materiales alcalinos y/o sulfatos. Los materiales capaces de hidratizarse, a través de esta hidraticidad que tienen en su interior, se diferencian de los materiales, como por ejemplo, 25. ciertas modificaciones de ácido silícico (opal) o caolín,

cuya estructura, por calentamiento solamente se abre y que, debido a ello, no se vuelven capaces de reaccionar con hidratos de cal. En la caracterización de las nuevas formaciones aparecidas en el ladrillo refractario de marga, ha

5. de hacerse hincapié especialmente en que contienen compuestos que, en comparación con los ladrillos refractarios de cemento Portland de composición corriente, contienen notablemente menos cantidad de CaO y por cierto especialmente

10. compuestos ternarios pobres en cal de base SiO_2 , Al_2O_3 , CaO , (Fe_2O_3) , silicatos de calcio pobres en cal y aluminatos de calcio pobres en cal. Cuando como primer componente por ejemplo, se aplica ladrillo refractario de cemento Portland de composición corriente, se obtienen ladrillos refractarios de mezcla, que tratados para obtener cemento, a menudo

15. sobrepasan las propiedades adecuadas de los cementos Portland corrientes en lo que hace referencia a la resistencia final. - - - - -

Debido a la temperatura de combustión inferior en comparación con la temperatura de combustión del ladrillo refractario de cemento Portland de composición corriente,

20. del ladrillo refractario de marga, resulta posible utilizar también marga dolomítica con un contenido de MgO notablemente superior al admitido en los productos de cemento Portland, sin que de lugar a una destrucción de un hormigón obtenido

25. de un cemento así preparado, debido a la formación de magnesia. - - - - -

De acuerdo con otra forma de ejecución del proce-

- dimiento correspondiente a la invención, pueden aplicarse como primer componente a calentar a mayor temperatura, cales, cales margosas o dolomíticas, que se someten a un proceso de combustión y se transforman por ejemplo en cal blanca, cal hidráulica, cal (altamente) hidráulica, estando comprendidas las temperaturas en este caso en la gama comprendida entre unos 1100 - 1200°C. - - - - -
- 5.

- En calidad de materiales básicos para el (los) componente(s) a calentar a una temperatura inferior, que se añaden a las cales quemadas calientes, pueden aplicarse en este caso también las materias primas de ladrillo refractario de marga ya citadas más arriba. Como consecuencia del contacto con la cal desacidulada que sale de la zona de combustión, pueden llevarse a la temperatura deseada. - - - -
- 10.

- El producto o mezcla obtenido así, compuesto por lo menos de dos componentes de distinta composición, es adecuado para la fabricación de aglutinantes para mampostería y para revoque pero también para aglutinantes de mezcla de elevada calidad y se caracteriza por una elevada elasticidad y facilidad para ser tratada, como consecuencia de la calidad especial de la parte de ladrillo refractario de marga. La buena facilidad para ser tratada y el elevado rendimiento pueden todavía elevarse más mediante aditivos conocidos, como por ejemplo, productos para formar poros de aire, derivados de celulosa o materiales de adición similares. -
- 15.
- 20.
- 25.

A las cales quemadas calientes citadas más arriba

- pueden añadirse de igual manera como a los ladrillos refractarios de cemento Portland calientes de composición corriente, no solamente las materias primas de ladrillo refractario de marga, sino también los materiales básicos descritos exactamente más abajo, para el (los) otro (s) componente(s) de la mezcla que se ha de fabricar de acuerdo con la invención para la obtención de materiales de construcción, en cualquiera de los puntos del proceso que se desee. Pueden entonces añadirse otros componentes a la mezcla obtenida, para producir materiales de construcción de uso corriente en el comercio. La ventaja que se tiene en todo caso es el ahorro de energía debido al proceso de calentamiento-enfriamiento combinado de acuerdo con la invención. - - -
- 5.
- 10.

- No debe dejar de citarse aquí, que en el marco de la presente invención resulta naturalmente posible aplicar en calidad de primer componente (s) de los materiales designados, que ha de calentarse a mayor temperatura, no solamente los descritos antes o que se describirán más abajo, sino también otros designados más arriba o que a continuación se designarán como segundo componente u otros y como componentes que se añaden al primer componente. En este caso, por ejemplo, el ladrillo refractario de marga quemado de las materias primas de ladrillo refractario de marga arriba citada (y antes designadas como materiales básicos para el (los) otro(s) componente(s)), pueden servir de primer componente caliente para calentar materiales básicos que han de calentarse menos, a la temperatura deseada en cada caso. Por ejemplo, el ladrillo refractario de marga caliente proceden-
- 15.
- 20.
- 25.

te del proceso de combustión, puede servir, tal como se realiza más abajo, como otro componente para expandir pizarra. -----

- Según otra variante preferida del procedimiento
5. correspondiente a la invención, pueden aplicarse como materiales básicos para el (los) otro(s) componente(s) (que ha de calentarse menos), también materiales que adquieran propiedades de puzolana al sufrir un proceso de calentamiento. Entre estos cuentan especialmente los materiales silicatos,
 10. y/o aluminatos del grupo de modificaciones del ácido silícico, feldespatos, materiales arcillosos, que pueden encontrar aplicación para la obtención de ladrillos, residuos pizarrosos de aceite, bauxitas, lateritas, trasoitas, minerales de aluvión volcánicos, cristales y también materiales
 15. que presentan precisamente propiedades de puzolana. Se ha demostrado que la puzolinidad de la mayoría de las puzolanas naturales y artificiales, puede aumentarse notablemente por medio del nuevo tipo de tratamiento térmico de acuerdo con el procedimiento correspondiente a la invención.
 20. Otra forma de ejecución del procedimiento correspondiente a la invención prevé, el adoptar como material(es) básico(s) para el (los) otro(s) componente(s), materiales que durante el proceso de calentamiento se expanden y con ello se disminuye su densidad de gránulo, de tal manera que
 25. en el producto obtenido que presenta como mínimo dos componentes de distinta composición, pueden servir, por ejemplo, en calidad de aditivo ligero de hormigón, material de carga,

o para amortiguar el calor. Estos materiales básicos son es peciales para expandir arcilla, pizarra, perlita, minerales de toba, vermiculita o materiales similares aptos para ser expandidos. - - - - -

5. Finalmente también es posible por medio del proce dimiento correspondiente a la invención, aplicar como mate-
riales básicos aquéllos que contienen sustancias que pue-
den perjudicar la calidad en casos dados, combustibles, ca
paces de gasearse, vaporizarse, que pueden sufrir transfor
10. maciones químicas o que de otro modo contienen sustancias
cambiantes durante el proceso de calentamiento, que pierden
su efecto perjudicial para la calidad por medio del proceso
de calentamiento, por lo que finalmente posibilitan su uti
lización en unión con el ladrillo refractario de cemento
15. Portland de composición corriente. Como ejemplo de tales ma
teriales pueden citarse las cenizas volantes con gran con-
tenido de compuestos sulfurosos o denominados componentes
combustibles, que actualmente debido a estos componentes
perjudiciales para la calidad, no pueden añadirse en calidad
20. de materiales para moler conjuntamente con el cemento. - -

- Los materiales básicos pueden añadirse al primer
componente caliente, que por ejemplo, tal como ya se ha ci
tado, puede ser un ladrillo refractario de cemento Portland
de composición corriente, en caso dado de acuerdo con el
25. procedimiento correspondiente a la invención, hasta en for-
ma de gránulo grueso, en piezas de alrededor de 5 a 30 mm,
preferentemente de 10 a 20 mm de tamaño. Generalmente, en

este caso, la superficie del material básico se calienta más rápidamente e intensamente que el interior de las partículas. Cuando ahora se ajusta la gama de temperaturas correcta mediante la elección del punto de adición, después de efectuado el calentamiento, la superficie de las partículas presenta una calidad más compacta y por lo tanto también con mayor resistencia a la rotura que el interior de las partículas. Esto puede ayudar notablemente a la disminución de un fraccionamiento o formación de polvo por medio del roce, que siempre resulta indeseable. - - - - -

Una variante preferida del procedimiento correspondiente a la invención consiste en que el (los) material (es) básico(s) para los otros componentes, principalmente en el caso de la adición de materias primas de ladrillo refractario de marga, se añade al primer componente caliente, que por ejemplo es ladrillo refractario de cemento Portland de composición corriente, rápidamente y/o con temperatura relativamente elevada, lo que resulta importante especialmente para el ladrillo refractario de cemento Portland de composición corriente, mejora la calidad del primer componente y concede al (a los) otro(s) componente(s), especialmente en el caso de materias primas de ladrillo refractario de marga, debido a su rápido calentamiento, una capa exterior más quemada en comparación con el interior de las partículas y con ello más resistente al roce. Efectos favorables semejantes tiene una adición rápida, por ejemplo, también a los distintos materiales expandibles citados más arriba. -

- Una regulación de la temperatura, a la que deben calentarse los materiales básicos del (de los) otro(s) componente(s) por medio de la puesta en contacto con el primer componente caliente, puede conseguirse por una parte a través de la cantidad añadida de material básico, por otra parte mediante la elección del punto de adición dentro de la zona de enfriamiento. Si, por ejemplo, se procura una temperatura de calentamiento inferior para los materiales básicos, por ejemplo con materiales expandibles, se añadirán estos materiales poco antes o bien inmediatamente a la entrada de la corriente del primer componente caliente en la zona de enfriamiento o bien directamente en la zona de enfriamiento. También con ello se mantendrá relativamente grande la cantidad adicionada. Si la temperatura de calentamiento ha de ser elevada para los materiales básicos del (de los) otro(s) componente(s), se elegirá una cantidad adicional menor y se añadirán los materiales básicos del primer componente caliente, por ejemplo ladrillo refractario de cemento Portland caliente, todavía en el dominio de la zona de calentamiento, también por ejemplo, todavía en la zona de combustión, o bien poco después de que haya abandonado esta zona de calentamiento, es decir, por ejemplo, la zona de combustión. La relación de cantidades entre el primer componente y los otros componentes puede oscilar entre amplios límites. - - - - -
- 5.
 - 10.
 - 15.
 - 20.
 - 25.

En el caso de la fabricación de mezclas de ladrillo refractario de cemento Portland y ladrillo refractario de marga, se adopta por ejemplo una relación de adición (en

- relación al peso) de materias primas de ladrillo refractario de marga con relación a ladrillo refractario de cemento Portland de composición corriente, de 1 : 1 a 1 : 25, y especialmente 1 : 2 a 1 : 25. Los resultados especialmente favorables, principalmente en lo que se refiere a la rentabilidad con la consecución de iguales resistencias, pueden conseguirse aquí con relaciones en peso de 1 : 4 a 1 : 10 (siempre de ladrillo refractario de marga con relación a la drillo refractario de cemento Portland de composición corriente). Los cementos conseguidos en tal caso son especialmente semejantes a los cementos Portland, y superan generalmente a estos en lo que se refiere a la facilidad de tratamiento del hormigón y a otras propiedades. - - - - -
- 5.
- 10.

- La adición de materiales básicos dentro de la zona de calentamiento o después de ello, es decir por ejemplo al final del horno, o bien antes de la entrada del primer material o junto con la entrada del primer material en el enfriador, puede ocurrir de las formas más diversas, por ejemplo mediante transporte mecánico o neumático, como por lanzamiento, disparo o insuflación. - - - - -
- 15.
- 20.

- Para la fabricación de la mezcla de acuerdo con la invención y para la realización del procedimiento descrito anteriormente se prefiere y prevé otro dispositivo correspondiente a la invención, que se compone de un dispositivo de calentamiento, especialmente un horno de combustión, por ejemplo en forma de un horno de cuba, de un horno giratorio o de un horno de turbulencia para el calentamiento de
- 25.

- los materiales básicos para el primer componente y un dispositivo de enfriamiento, así como preferentemente un dispositivo de tránsito, dispuesto entre el extremo de salida del dispositivo de calentamiento y el dispositivo de enfriamiento situado a continuación (por ejemplo configurado por un enfriador de ladrillo refractario), y que está caracterizado porque se prevé un dispositivo de carga para la adición de materiales básicos para el (los) otro(s) componente(s), cuyo extremo de descarga está dispuesto en el dominio de la zona de enfriamiento del proceso. - - - - -
- 5.
- 10.

- El extremo de salida del dispositivo de carga puede estar dispuesto, según sea la temperatura a la que se desea calentar los materiales básicos arriba citados, dentro del dominio de la parte de la zona de enfriamiento situada todavía en el horno, es decir, en el dominio del extremo del horno o dentro del dispositivo de tránsito o dentro del dispositivo de enfriamiento. Pero también es posible el conducir los materiales de salida a través de más de un dispositivo de carga, que están dispuestos en cada caso en los puestos designados. - - - - -
- 15.
- 20.

- En calidad de dispositivo de carga puede servir ventajosamente un transportador de tornillo sin fin. Especialmente sencillo en su diseño y en su manejo es un elemento de transporte fijo al suelo. Como tal puede encontrar aplicación una simple tolva, un tubo de carga (tubo de caída) con la sección que se desee, un plano de deslizamiento o una canaleta. Otra posibilidad consiste en que el dispositivo
- 25.

tivo de carga, esté configurado por los elementos en forma de pala que conducen al interior del enfriador, a través de una campana dispuesta en la camisa del extremo de salida del horno giratorio o en la camisa de un enfriador giratorio cilíndrico y que atraviesan a esta camisa. - - - - -

5.

Si por ejemplo encuentra aplicación una tolva, que alimenta los materiales básicos para el (los) otro(s) componente(s), por ejemplo en la zona de salida del horno, se alcanzará todavía en la zona de salida del horno, en el caso de utilización de un horno giratorio, debido al giro del horno, un mezclado íntimo entre el primer componente caliente y los materiales básicos citados. - - - - -

10.

Preferido es un dispositivo de acuerdo con una de las formas de ejecución indicadas más arriba, que se caracteriza porque el dispositivo de carga para la adición de materiales básicos para el (los) otro(s) componente(s) está empalmado con interposición por lo menos de un dispositivo de compactado en el dispositivo de tránsito dispuesto entre el horno y el dispositivo de enfriamiento. Como dispositivos de compactado, que especialmente posibilitan una introducción estanca al gas de las materias primas en la zona deseada en cada caso de la zona de enfriamiento, resultan de aplicación preferente las trampillas oscilantes dobles o las compuertas celulares. - - - - -

15.

20.

Si el horno giratorio posee enfriadores satélites, el dispositivo de carga o bien su extremo de salida se con-

25.

duce preferentemente hacia la zona de las aberturas de paso del horno giratorio hacia los enfriadores, de tal manera que en la zona del puesto de paso desde el horno a los enfriadores tiene lugar la adición de los materiales básicos.

5. Especialmente preferido es un dispositivo que es tá configurado por lo menos por una o por unas espirales o aletas de tornillo sin fin montada(s) en la parte interior de la camisa del horno giratorio, y que gira(n) conjuntamente con la camisa del horno, que transporta los materiales básicos para el (los) otro(s) componente(s) que se introducen en el extremo del horno, hacia las aberturas de pa so del horno giratorio a los enfriadores satélites, con lo que con la existencia de varias espirales o bien aletas de tornillo sin fin, sus extremos (de descarga) pueden guiarse de tal manera, que transportan las materias primas de salida en cada caso solamente hacia las aberturas de paso de seadas del enfriador satélite. - - - - -
- 10.
- 15.

- Esto resulta especialmente ventajoso cuando la proporción de otro(s) componente(s) a calentar es relativamente pequeña y las materias primas no han de calentarse a una temperatura demasiado elevada. Además, la parte de salida del horno giratorio puede estar configurada de forma cónica para garantizar el transporte de los materiales bási cos para los otros componentes y con ello la camisa del hor no puede presentar una inclinación ascendente contrapuesta a la inclinación del horno giratorio, por medio de la cual, los materiales básicos introducidos al final del horno para
- 20.
- 25.

el (los) segundo(s) componente(s), por ejemplo materia prima de ladrillo refractario de marga, puede transportarse hacia la abertura de paso del enfriador satélite. - - - - -

Además, especialmente con vistas a la regulación de la cantidad de materiales básicos introducidos y con ello al control de la temperatura, a la que estos pueden calentarse, se prefiere un dispositivo que se caracteriza porque el dispositivo de carga para la adición de estos materiales básicos está en comunicación con el horno o bien con el dispositivo de tránsito, bajo la interposición de por lo menos un dispositivo dosificador. - - - - -

La invención se describe con mayor detalle con la ayuda de los dibujos en los que se representan ejemplos de ejecución de dispositivos correspondientes a la invención para la realización del procedimiento según la presente invención. - - - - -

Las figuras muestran: - - - - -

Fig. 1 una vista esquemática de una instalación de horno giratorio para la realización del procedimiento correspondiente a la invención, en el cual se dan aquellos puntos en los que pueden tener lugar particularmente la adición de los materiales básicos para el (los) segundo(s) componente(s). - - - - -

Fig. 2 una vista del extremo de descarga de un horno giratorio, en el que los materiales básicos citados se in

introducen directamente en la parte giratoria del
horno giratorio en la zona de su extremo, a escala
ampliada, - - - - -

- 5. Fig. 3 una sección a lo largo de la línea III-III de la
fig. 2, - - - - -
- 10. Fig. 4 una vista del extremo de descarga de un horno gira
torio, en el que los citados materiales básicos se
introducen en el dispositivo de tránsito entre el
horno giratorio y el dispositivo de enfriamiento,
a escala ampliada con respecto a la fig. 1, - - -
- 15. Fig. 5 una sección a lo largo de la línea V-V de la fig. 4,
- Fig. 6 una vista del extremo de descarga de un horno, en
el que los citados materiales básicos se introdu-
cen en la parte giratoria del dispositivo de en-
friamiento, que está dispuesto después del horno
giratorio, a escala ampliada con respecto a la
fig. 1, - - - - -
- 20. Fig. 7 una sección a lo largo de la línea VII-VII de la
fig. 6, - - - - -
- Fig. 8 una vista del extremo de descarga de un horno gira
torio, en el que los citados materiales básicos se
introducen por medio de un tubo de caída o una tol
va directamente en el horno giratorio en el que en
cada caso siempre se mueve el primer componente

(caliente), parcialmente en sección y a escala ampliada con respecto a la fig. 1, - - - - -

Fig. 9 una sección a lo largo de las líneas IX-IX de la fig. 8, - - - - -

5. Fig. 10 Una sección a través del extremo de descarga de un horno giratorio con enfriador satélite, en el que los materiales básicos para el (los) otro(s) componente(s) se introducen en la zona de las aberturas de salida que conducen a los enfriadores satélites, a escala ampliada con respecto a la fig. 1 y, - - -

10. Fig. 11 una vista esquemática de una instalación de horno de cuba para la realización del procedimiento correspondiente a la invención, parcialmente en sección. - - - - -

15. Las partes que se corresponden entre sí se designan en las figuras con los mismos signos de referencia. - - - -

20. La instalación de horno giratorio representada en la fig. 1 para la realización del procedimiento correspondiente a la invención abarca en esencia el horno giratorio 1 propiamente dicho, un dispositivo de carga 2 para el producto entrante en el horno (material básico para el primer componente), un dispositivo de enfriamiento 3 dispuesto a continuación del horno giratorio 1 para el producto quemado, un dispositivo de carga 4 para la adición del material
25. básico para el (los) otro(s) componente(s) y una instalación

de intercambio de calor 5 para el calentamiento del material básico para el primer componente, por ejemplo de una harina cruda de cemento a través de los gases de salida calientes del horno. El tipo mostrado de instalación de intercambio de calor puede naturalmente substituirse por una parrilla de precalentamiento Lepol o por una prolongación del horno giratorio con una zona de calcinación y secado. - - -

El horno giratorio 1 está dispuesto de forma ya conocida con una ligera inclinación con respecto a la horizontal y provisto de anillos de giro 6, que se apoyan sobre rodillos 7 en soportes 8 (Figs. 2, 4, 6, 8). Para el accionamiento del horno giratorio sirve un motor con reductor que no se describe con más detalle, que pone en accionamiento una corona dentada 9 unida de forma fija al horno giratorio. - - - - -

En el horno giratorio 1, con interposición de un dispositivo de tránsito 10, está empalmado un dispositivo de enfriamiento 3 para el producto quemado, El dispositivo de tránsito 10 sirve simultáneamente para soportar el quemador 11 para el horno giratorio 1 y constituye un pozo de caída, a través del cual el producto que sale del horno giratorio 1 cae en el dispositivo de enfriamiento 3. El dispositivo de enfriamiento 3 puede ser tal como se desee, un enfriador cilíndrico (Figs. 2-7), un enfriador de parrilla (Figs. 8, 9), un enfriador de cuba o un enfriador de satélite o planetario (Fig. 10). En el caso de un enfriador cilíndrico, se acciona por medio de un motor no representado. -

En la parte de la zona de enfriamiento del proceso se introducen por medio del dispositivo de carga 4 los materiales básicos para el (los) otro(s) componente(s) a calentar a temperatura inferior. El puesto de carga puede, tal como se representa en la fig. 1 con líneas de puntos, disponerse a voluntad en la zona final del horno giratorio propiamente dicho (Figs. 2, 3 o bien 8, 9), en el dispositivo de tránsito (Figs. 4, 5), en la zona final del dispositivo de enfriamiento (Figs. 6, 7), o en un extremo cónico de salida del horno giratorio (Fig. 10). La conexión del dispositivo de carga 4 a la zona de enfriamiento del proceso tiene lugar preferentemente con interposición de un dispositivo dosificador 12. El dispositivo dosificador 12 puede por ejemplo ser una báscula de cinta. - - - - -

En la ejecución según las Figs. 2 y 3, el puesto de carga para la materia prima básica para el (los) otro(s) componente(s), tal como se ha citado, está dispuesto directamente en la zona final del horno giratorio 1. El dispositivo de carga 4 y el dispositivo dosificador 12 están dispuestos lateralmente y a distancia por encima de la zona final del horno giratorio 1, que está rodeado por una pequeña parte de su longitud, por una campana 13 con una abertura tangencial de entrada 14. El horno giratorio 1 está provisto de dos aberturas 15 diametralmente opuestas en la zona del interior de esta campana 13, a la que están conectados elementos 16 con forma de pala, que sobresalen de la campana 13 y conducen hacia el interior del horno giratorio, y que giran conjuntamente con el horno giratorio 1. La aber

tura de entrada 14 de la campana 13 está comunicada con interposición de un elemento de cierre y/o estanqueidad 17 en forma de una compuerta celular, con el lado de salida del dispositivo dosificador 12. - - - - -

5. El dispositivo de enfriamiento 3 configurado como enfriador cilíndrico, está provisto de forma similar como el horno giratorio 1, con un anillo de giro 18, que está apoyado sobre rodillos 19 en un soporte 20 (figs. 2-7). El sentido de giro del horno giratorio 1 se da con la flecha 21 y el sentido de giro del enfriador cilíndrico 3 se da con la flecha 22. - - - - -

15. En la ejecución según las Figs. 2 y 3, el material básico introducido así en el dispositivo de carga 4 para el (los) otro(s) componente(s), se conduce a través del dispositivo dosificador 12, el elemento de cierre y/o estanqueidad 17 y la abertura de entrada tangencial, hacia la campana 13, donde es cogido por los elementos 16 en forma de pala y es transportado a través de las aberturas 15 hacia el interior del horno giratorio 1, en donde entra en contacto con el primer componente caliente. - - - - -

25. En la ejecución según las Figs. 4 y 5 el dispositivo de carga 4 para la adición de materiales básicos para el (los) otro(s) componente(s), comprende un transportador de tornillo sin fin 23, cuyo extremo de salida, tal como se ha citado, desemboca en el dispositivo de tránsito 10 entre el horno giratorio 1 y el dispositivo de enfriamiento 3, de

nuevo configurado como enfriador cilíndrico. El transportador de tornillo sin fin 23 está configurado en forma del denominado tornillo sin fin de contención, es decir, en la zona del extremo de descarga de este tornillo 25, durante el servicio se forma una retención o tapón de material formado por materias primas, que sirve de cierre del aire o de junta de estanqueidad. El embudo de entrada del tornillo sin fin 23 se designa aquí con 25. El flujo del material tiene lugar de nuevo a través del dispositivo dosificador 12 configurado en forma de báscula de cinta, hacia el extremo de carga del tornillo sin fin 23, que está accionado por un motor reductor 24, y por medio de este tornillo sin fin 23 hacia el dispositivo de tránsito 10. El tornillo sin fin 23 está puesto en un plano que discurre en esencia transversalmente al eje de giro del horno giratorio 1, de tal manera que las materias primas básicas se llevan directamente hacia el producto que cae en el extremo de salida del horno giratorio 1. - - - - -

En la ejecución según las Figs. 6 y 7, el puesto de introducción de la materia prima básica está en el extremo del lado de la entrada del enfriador cilíndrico 3 y está configurado en esencia como en las figs. 2 y 3. El dispositivo de carga 4 y el dispositivo dosificador 12 están dispuestos lateralmente y a distancia, al lado del enfriador cilíndrico 3 giratorio, que en una pequeña parte de su longitud está rodeado por una campana 26 con abertura de entrada 27 tangencial. El enfriador cilíndrico 3 está provisto en la zona interior de esta campana 26 de dos aberturas 28

diametralmente opuestas, conectadas a los elementos 29 con forma de pala que sobresalen de la campana 26 y conducen hacia el interior del enfriador cilíndrico 3, que giran conjuntamente con el enfriador cilíndrico. La abertura de entrada 27, cuyo eje esencialmente está dirigido verticalmente hacia arriba, se comunica bajo interposición de un dispositivo de compactado 30 en forma de una compuerta oscilante doble, con el extremo de descarga del dispositivo dosificador 12. La compuerta oscilante doble o la trampilla oscilante doble consiste en dos sistemas de cierre dispuestos a cierta distancia entre sí, de los cuales forzosamente siempre uno está abierto y el otro cerrado, de tal manera que en cada accionamiento solamente el material se encuentra entre los dos sistemas de cierre, llega a la abertura de entrada 27 tangencial de la campana 26. El material básico facilitado por el dispositivo de carga 4 para el (los) otro(s) componente(s), se lleva aquí a través del dispositivo dosificador 12 y del dispositivo de compactado 30 hacia la abertura de entrada 27 tangencial de la campana 26, y es cogido por los elementos 29 en forma de pala de la campana 26 que giran en el sentido de la flecha 22 y en el transcurso de cuyo movimiento de giro lo llevan hacia el enfriador cilíndrico 3. - - - - -

En la ejecución según las Figs. 8 y 9, el dispositivo de carga 4 para la adición de las materias primas básicas, comprende un elemento de transporte 31 fijo al suelo, cuyo extremo de descarga sobresale directamente hacia el extremo de salida del horno giratorio 1. El elemento de trans

- porte fijo al suelo puede ejecutarse de forma que sea móvil, de tal manera que su extremo de descarga puede cerrarse en la dirección del eje del horno. El elemento de transporte 31 puede ser un tubo de caída, una tolva o sino un plano de deslizamiento o canaleta que discurra vertical u oblicuamente. El flujo de material tiene lugar en este caso desde el dispositivo de carga 4 a través del dispositivo dosificador 12 y de un dispositivo compactado 32, que puede ser de nuevo una compuerta oscilante doble según las Figs. 6 y 7, en el elemento de transporte 31 fijo al suelo, el cual transporta los materiales básicos para el (los) otro(s) componente(s) directamente hacia el extremo de salida del horno giratorio 1. El elemento de transporte 31 fijo al suelo atraviesa en este caso el dispositivo de tránsito 10 y discurre en un plano situado excéntricamente con respecto al eje de giro del horno giratorio 1, para que el quemador 11 para el horno giratorio 1 pueda permanecer dispuesto en el eje de giro del mismo. El dispositivo de enfriamiento 3 conectado al dispositivo de tránsito 10 está configurado en esta ejecución en forma de enfriador de parrilla. - - - - -
- 5.
- 10.
- 15.
- 20.

- En la ejecución según la fig. 10, las materias primas básicas para el (los) componente(s) que ha (han) de calentarse menos, se introducen por medio del dispositivo de carga 4 a través del dispositivo dosificador 12 y a través de un transportador de tornillo sin fin 33, en el extremo de salida 34 cónico del horno giratorio 1. El dispositivo de enfriamiento 3 dispuesto a continuación del horno giratorio 1 está en este caso configurado en forma de enfriador
- 25.

satélite, estando, cada uno de los enfriadores satélites dispuestos en la periferia del extremo de salida del horno giratorio 1 a cierta distancia entre sí y que giran conjuntamente con éste, designados por 35. Las aberturas para el paso del producto quemado desde el horno giratorio 1 hacia cada uno de los enfriadores satélites 35 se designa con 36. En la parte final 34 cónica del horno giratorio 1 van dispuestas varias espirales o bien aletas de tornillo sin fin 37, que transportan los materiales básicos en cada caso hacia una de las aberturas 36 para el paso del producto quemado. El quemador 11 para el horno giratorio 1 está dispuesto de nuevo en el eje giratorio del mismo, contra el que se halla dispuesto el tornillo sin fin 33 paralelo a este eje giratorio. - - - - -

15. El tornillo sin fin 33 se acciona por medio de un motor 38. Para proteger contra las radiaciones de calor y para proteger contra heridas al personal de servicio, producidas por los enfriadores satélites al girar, se ha previsto una pantalla 39, que atraviesa el tornillo sin fin 33.

20. En esta ejecución, se llevan las materias primas básicas que se han introducido desde el dispositivo de carga 4 a través del tornillo sin fin 33 y de las espirales 37, hacia las aberturas de paso 36 en dirección a los enfriadores satélites 35 y allí se ponen en contacto con el primer componente caliente que proviene del horno giratorio 1, por ejemplo un ladrillo refractario de cemento Portland de composición corriente. - - - - -

25.

En la ejecución según la Fig. 11, el horno de com
bustión es un horno de cuba 40, que presenta un dispositivo
de introducción 41 para el material básico para el primer
componente, por ejemplo calcita, una zona de combustión 42
5. y una zona de enfriamiento 43. En el puesto de tránsito en
tre la zona de combustión 42 y la zona de enfriamiento 43
se prevé un dispositivo de carga 44 para la adición de los
materiales básicos para el (los) otro(s) componente(s), por
ejemplo materias primas de ladrillo refractario de marga,
10. que comprende un dispositivo dosificador 45 en forma de una
báscula de cinta, una compuerta oscilante doble 46, un ele
mento de transporte 47 y un plato giratorio 48, que intro
duce las materias primas de ladrillo refractario de marga,
a través de una abertura 49 en la pared del horno de cuba
15. 40, en el interior del mismo. Los materiales básicos para
el (los) otro(s) componente(s) se ponen entonces en contacto
en el horno de cuba, con el primer componente caliente, por
ejemplo cal desacidulada. - - - - -

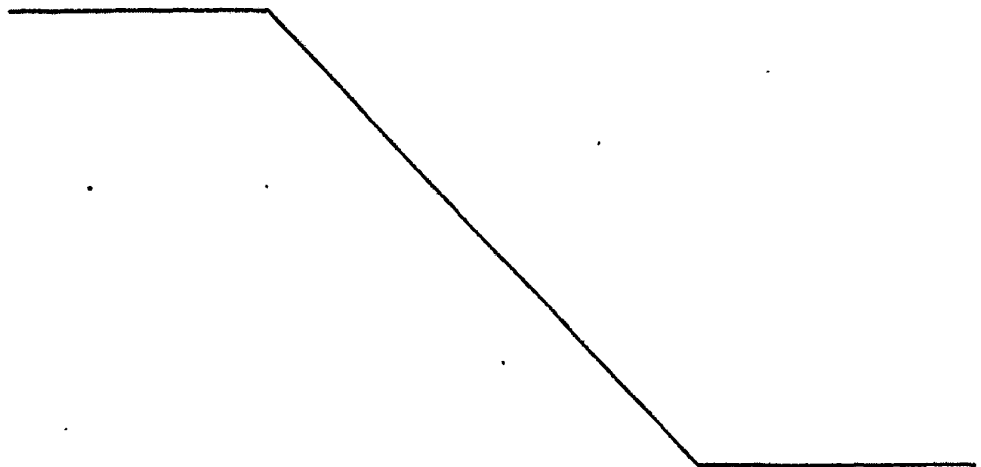
Los dispositivos representados en cada una de las
20. figuras pueden combinarse entre sí o bien intercambiarse en
tre sí. - - - - -

En los ejemplos siguientes se aclara la invención
basándose en la fabricación de nuevos tipos de cemento. - -

Ejemplo 1:

25. En un horno giratorio con quemadores de aceite com
bustible (rendimiento 460 Tm/día) se ha quemado un ladrillo

- refractario de cemento Portland de composición 56,9% C_3S , 15,3% C_2S , 14,0% C_3A , y 8,2% C_4AF , A través de una abertura en el cabezal del horno a la altura de la plataforma del
5. horno, se introdujo una materia prima de ladrillo refractario de marga con un tamaño de grano de 12-32 mm, hacia la tolva de entrada que conduce al enfriador cilíndrico. (Composición: Pérdida por calcinación 24,3%, SiO_2 31,3%, Al_2O_3 10,8%, Fe_2O_3 4,5%, CaO 49,8%). Aquí se mezcló con el ladrillo refractario de cemento Portland caliente, que sale del
10. horno. La cantidad adicionada de materia prima de ladrillo refractario de marga resultó ser de 5.900 Kg/h, de tal forma que se obtuvo una relación en peso de ladrillo refractario de cemento Portland de composición corriente con respecto al ladrillo refractario de marga, de alrededor de 80:20.
15. El ladrillo refractario obtenido así, y el ladrillo refractario de cemento Portland comparativamente libre de ladrillo refractario de marga, se verificó después de molido con mezcla de mineral de yeso bruto y yeso anhidro en un molino cilíndrico de cemento (rendimiento 55 Tm/h) según la norma austriaca para el cemento 8 B 3310. Los resultados fueron:
- 20.



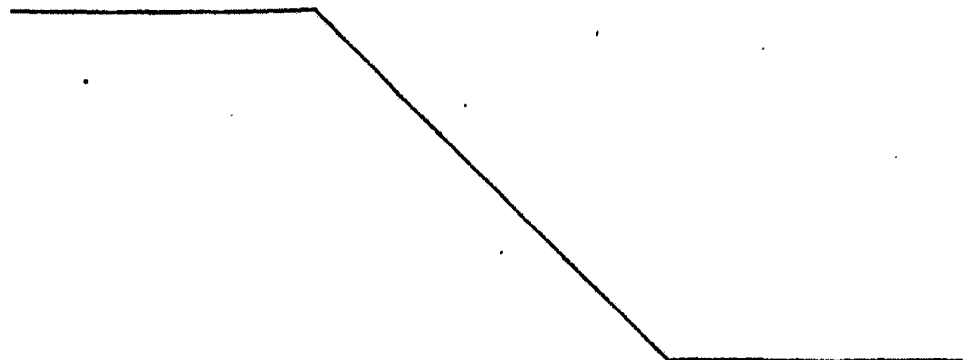
	Ladrillo refractario de cemento Portland no mezclado	Ladrillo refrac- tario de cemento Portland mezcla- do y ladrillo re- fractario de marga
Consistencia normal	25,5 %	26,0 %
Inicio de la solidificación	3 h 35	3 h 45
Final de la solidificación	4 h 00	4 h 20
Prueba de cocción	pasada con éxito	pasada con éxito
Capacidad de flexión		
después de 3 días	46 kp/cm ²	43 kp/cm ²
7 días	53 --"	52 --"
28 días	67 --"	72 --"
Resistencia a la compresión		
después de 3 días	216 --"	223 --"
7 días	275 --"	272 --"
28 días	387 --"	411 --"

Los hormigonados comparativos realizados simultáneamente mostraron que el hormigón con cemento que contiene ladrillo refractario de marga presenta una elasticidad y una capacidad de tratamiento notablemente mejor. El ahorro en los costes (energía total, personal, interés correspondiente a las inversiones): 29%. - - - - -

Ejemplo 2:

En un horno giratorio con quemadores de aceite como combustible (rendimiento 1050 Tm/día) se quemó un ladrillo re-

- fractario de cemento Portland de composición 68,2% C_3S , 9,8% C_2S , 9,9% C_3A y 7,4% C_4AF . Con ayuda de un tubo enfriado con agua se introdujo directamente en el horno giratorio, en una zona aproximadamente distanciada 1 m de la salida del horno, marga con un grano de tamaño 18/40 mm y la composición 21,4% pérdidas por calcinación, 42,0% SiO_2 , 19,6% Al_2O_3 , 5,8% Fe_2O_3 y 25,1% CaO , donde se mezcló con el ladrillo refractario caliente. La mezcla cayó a continuación en un enfriador de parrilla y allí fué enfriada. La cantidad de marga introducida en el horno resultó ser de 6.700 kg/h, de tal manera que la relación en peso entre el ladrillo refractario de cemento Portland de composición corriente y el ladrillo refractario de marga dió como resultado 88 : 12. La mezcla de ladrillo refractario así obtenida así como el ladrillo refractario de cemento Portland comparativamente exento de ladrillo refractario de marga, se verificó después de molido con mineral de yeso bruto en un molino cilíndrico de cemento (rendimiento 43 Tm/h, rotación) según la norma austriaca para el cemento ÖN B 3310, obteniéndose los siguientes resultados: - - - - -
- Ahorro en los costes (energía total y personal): 23% - - -



	Ladrillo refractario de cemento Portland no mezclado	Ladrillo refrac- tario de cemento Portland mezcla- do y ladrillo re- fractario de márga
Consistencia normal, %	27,0	28,0
Inicio de la solidificación, h/min	2/25	1/45
Final de la solidificación, h/min	3/05	2/25
Prueba de cocción	pasada con éxito	pasada con éxito
Dimensión de propagación, cm	20,0	20,1
Resistencia a la flexión, kp/cm^2		
1 d	47	45
3 d	56	53
7 d	65	66
28 d	73	75
Resistencia a la compresión, kp/cm^2		
1 d	186	203
3 d	278	288
7 d	356	364
28 d	479	488

Ejemplo 3:

En un horno giratorio con quemadores de gas (rendimiento 660 Tm/día) con enfriadores satélite, se introdujo con ayuda de un tornillo sin fin, en la parte del horno dispuesto a continuación de los enfriadores satélite, una carga de composición 25,7% de pérdidas por calcinación, 28,4% SiO_2 , 15,5% Al_2O_3 , 9,4% Fe_2O_3 y 43,1% CaO y del tamaño de grano 3/10 mm. Debido a la configuración cónica de esta parte del horno, se transportó la materia prima de ladrillo re

- fractario de marga hacia las aberturas de entrada de los enfriadores satélite, en donde se mezcló con el ladrillo refractario caliente procedente del horno y entró conjuntamente con éste en el enfriador. Por medio de la transmisión de calor desde el ladrillo refractario de cemento Portland caliente a la materia prima de ladrillo refractario de marga, se alcanzó una notable disminución de la temperatura en el enfriador. La cantidad adicionada se eligió de tal forma que, dió una relación entre el ladrillo refractario de cemento Portland de composición corriente y el ladrillo refractario de marga, de 85 : 15. El ladrillo refractario así obtenido, así como el ladrillo refractario de cemento Portland comparativamente exento de ladrillo refractario de marga, se molió con adición de un 15% de escoria de altos hornos con una mezcla de mineral de yeso bruto/yeso anhidro. De estos cementos se fabricó cubos de hormigón con una longitud de arista de 20 cm (contenido de cemento 325 kg/m³, grano máximo de 25 mm, línea de tamiz en zona buena, w/z = 0,55).

	Ladrillo refractario de cemento Portland no mezclado	Ladrillo refractario de cemento Portland mezclado y ladrillo refractario de marga
Dimensión de propagación, cm	35	38
Resistencia a la flexión (kp/cm ²)		
después de 40 horas	115	135
7 días	307	319
28 días	411	436

5. Los hormigones realizados simultáneamente de placas de cubrimiento presentan, en el hormigón con cemento que contiene ladrillo refractario de marga, una capacidad de tratamiento notablemente mejor. También la formación de fisuras en estado endurecido fué claramente menor en este hormigón. - - - - -

10. En la realización del proceso correspondiente a la invención según el ejemplo 3, disminuyó el consumo de energía en comparación con los procesos de combustión separados, en un 17%. - - - - -

Con ello los ahorros en personal y el coste de los aparatos todavía no han sido tenido en cuenta. - - - - -

15. El ladrillo refractario de mezcla obtenido de acuerdo con la invención tenía una calidad mejor que el ladrillo refractario de mezcla obtenido de ladrillos refractarios fabricados en procesos separados. - - - - -

Ejemplo 4:

20. En un enfriador de parrilla dispuesto a continuación de un horno giratorio (rendimiento 900 Tm de ladrillo refractario de cemento Portland/día), se introdujeron a través de un tubo de caída unas cenizas volantes de central eléctrica, que presentaban la siguiente composición: 41,0% en peso de SiO_2 , 24,7% en peso de Al_2O_3 , 3,9% en peso de Fe_2O_3 , 19,0% en peso de CaO , 8,3% en peso de pérdidas por calcinación, aunque la adición de aproximadamente 8% en peso

25.

- de cenizas volantes, en relación con la cantidad de ladrillo refractario, a través del contacto íntimo entre el ladrillo refractario de cemento Portland caliente procedente del horno giratorio y las cenizas volantes, disminuyó la pérdida por calcinación de las cenizas volantes a un 1,3% en peso. Una disminución de este tipo de la pérdida por calcinación, no podría alcanzarse en un horno giratorio, en procesos separados de combustión y calentamiento. La mezcla resultante de ladrillo refractario de cemento Portland/cenizas volantes así como comparativamente una mezcla de ladrillo refractario de cemento Portland y cenizas volantes no calentadas, se molieron con adición de 5% mineral de yeso bruto, en un molino a 3400 cm²/g en cada caso (medido según Blaine) y con ello se fabricaron prismas de mortero normalizados según la norma austriaca B 3310. Estos se expusieron a cambios de congelación y descongelación de acuerdo con la norma OE B 3303. Se obtuvieron los resultados siguientes: - - - - -
- 5.
- 10.
- 15.

	Cementos con cenizas volantes calentadas	Cementos con cenizas volantes no calentadas
Módulo de elasticidad después de 50 cambios de congelación -descongelación en % del valor inicial	92%	46%

- El calentamiento de acuerdo con la invención de las cenizas volantes ha eliminado prácticamente la pernicioso influencia sobre la resistencia a la congelación de las
- 20.

partes componentes no quemadas en las cenizas volantes. - -

El ahorro total de energía con respecto a la com
bustión separada: 11% - - - - -

Ejemplo 5:

5. A un horno giratorio para la combustión de cal (rendimiento 50 Tm cal/día) se le dispuso a continuación un enfriador cilíndrico. En este enfriador cilíndrico se introdujo por medio de un transportador de tornillo sin fin una trasoita de tal manera que se obtuvo un contacto íntimo en-
10. tre la cal caliente y la trasoita. En un segundo ensayo se eligió como aditivo, en lugar de la trasoita, una marga rica en dolomita y pobre en cal. La relación en peso entre la cal quemada y la trasoita o bien la cal con respecto a la marga fué en cada caso de 60 : 40. Las mezclas resultantes,
15. así como comparativamente una mezcla con trasoita no calentada, se molieron hasta obtener la misma finura, y se verificaron según la norma austriaca para la cal Norma B 3324.

	Cal + trasoita no calentada	Cal + trasoita calentada	Cal + marga calentada
Resistencia a la compresión (kp/cm ²) después de 7 días de almacenamiento en cajas húmedas, después en agua	42	85	77
Ahorro total de energía con res pecto a la combustión separada:	21%		

Ejemplo 6:

En un enfriador de parrilla dispuesto después de un horno giratorio para ladrillo refractario de cemento Portland, se introdujo a través de una tolva, perlita con un tamaño de grano de 0,2 - 1,0 mm, de tal manera que se obtuvo un contacto íntimo entre el ladrillo refractario caliente y la perlita. A través del calentamiento, debido al expandido, la perlita disminuyó su densidad bruta a 0,9 - 1,1 g/cm³. Con la arena fina ligera así obtenida se fabricaron tanto revoques ligeros como también mortero ligero y también hormigones ligeros en relación con aditivos ligeros habituales de grano grueso. - - - - -

5.

10.

Con pizarras aptas para ser expandidas se obtienen resultados totalmente similares. - - - - -

15. Ahorro total de energía con respecto al calentamiento o combustión separados: 5%

N O T A

Se declaran de novedad y propiedad para España, sus territorios y plazas de soberanía, las siguientes: - -

20. R E I V I N D I C A C I O N E S

1.- Procedimiento para la fabricación de productos para producir material de construcción, consistentes en por lo menos dos componentes inorgánicos de distinta composición

- calentados cuyo primer componente se ha sometido a un proceso de calentamiento, y el (los) otro(s) componente(s) se calienta(n) a una temperatura que se halla por debajo de la temperatura de calentamiento del primer componente, caracterizado porque bajo la utilización de la cantidad de calor empleada en el proceso de calentamiento en el primer componente calentado a temperatura más elevada, o bien obtenida o liberada al enfriar subsiguientemente el primer componente calentado, los materiales básicos calentados a una temperatura inferior en comparación con la temperatura a que se calienta el primer componente, previstos para calentar el (los) otro(s) componente(s), se añaden o se mezclan al primer componente recién calentado, bajo consecución de un contacto íntimo, se introduce(n) por lo menos en un puesto dentro del dominio de la zona de enfriamiento del proceso, esto es: antes, durante o después de la entrada del primer componente caliente en un dispositivo de enfriamiento. - - -
- 5.
- 10.
- 15.

- 2.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque el primer componente calentado a mayor temperatura, es un ladrillo refractario de cemento Portland de composición corriente que sale de la zona de máximas temperaturas de combustión. - - - - -
- 20.

- 3.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque en calidad de materiales básicos para el primer componente que ha de calentarse a temperatura más elevada, se aplican cales, cales margosas (arcillosas) o cales dolomíticas, que se someten a un proceso de combustión. - -
- 25.

4.- Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque en calidad de materiales básicos para el (los) otro(s) componente(s) que ha(n) de calentarse a una temperatura inferior en comparación con la temperatura de calentamiento del primer componente, se añaden al primer componente caliente, materias primas de ladrillo refractario margosas que adquieren una capacidad de hidratación a través del proceso de calentamiento, del grupo de marga, margas calcáreas, margas dolomíticas, margas de arcilla, pizarras margosas, pizarras, arcillas calcáreas, cales arcillosas, fyllitas, fyllitas calcáreas, minerales ultrabásicos y productos residuales que en su composición se asemejan a los materiales naturales citados o a sus mezclas. - - - - -

5.- Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado porque en calidad de materiales básicos para el (los) otro(s) componente(s) que ha(n) de calentarse a una temperatura inferior en comparación con la temperatura de calentamiento del primer componente, se aplican materiales silicatos y/o aluminatos que adquieren propiedades de puzolana al sufrir un proceso de calentamiento o que refuerzan las propiedades de puzolana que ya poseen a través de calentamiento, del grupo de modificaciones del ácido silícico, feldespatos, materiales arcillosos, que pueden encontrar aplicación para la obtención de ladrillos, residuos pizarrosos de aceite, bauxitas, lateritas, trasoitas, minerales volcánicos y cristales o sus mezclas. - - - - -

5. 6.- Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado porque en calidad de materiales básicos para el (los) componente(s) que ha(n) de calentarse a una temperatura inferior en comparación con la temperatura de calentamiento del primer componente, se aplican materiales que se expanden durante el proceso de calentamiento y con ello disminuyen su densidad de grano, del grupo: Arcilla que tiene tendencia a expandirse, pizarra, perlita, minerales de toba y vermiculita o sus mezclas. - - - - -

10. 7.- Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado porque en calidad de materiales básicos para el (los) componente(s) que se ha(n) de calentar a temperatura inferior en comparación con la temperatura de calentamiento del primer componente, se aplican materiales que contienen sustancias que pueden perjudicar la calidad, combustibles, capaces de gasearse, vaporizarse, que pueden sufrir transformaciones químicas o que de otro modo contienen sustancias cambiantes durante el proceso de calentamiento, las cuales pierden su efecto perjudicial para la calidad por medio del proceso de calentamiento. - - - - -

25. 8.- Procedimiento según la reivindicación 7, caracterizado porque en calidad de materiales que pierden su efecto perjudicial para la calidad por medio del proceso de calentamiento, se aplican cenizas volantes con gran contenido de compuestos sulfurosos o de componentes combustibles. - - -

9.- Instalación para la realización del procedimiento

- to según una de las reivindicaciones 1 a 8, consistente en un dispositivo de calentamiento (horno de combustión) para el calentamiento de los materiales básicos para el primer componente y un dispositivo de enfriamiento, así como preferentemente un dispositivo de tránsito, dispuesto entre el final o la salida del horno de combustión y el dispositivo de enfriamiento situado a continuación, caracterizada porque se prevé un dispositivo de carga (4,44) para la adición de materiales básicos para el (los) otro(s) componente(s), cuyo extremo de descarga está dispuesto en el dominio de la zona de enfriamiento del proceso. - - - - -
- 5.
- 10.

10.- Instalación según la reivindicación 9, caracterizada porque el extremo de salida del dispositivo de carga (4) para la adición de materiales básicos para el (los) otro(s) componente(s), está dispuesto en el dominio de la parte de la zona de enfriamiento situada todavía en el horno (1) (Figs. 2, 3 ó 8, 9). - - - - -

15.

11.- Instalación según las reivindicaciones 9 ó 10, caracterizada porque el extremo de salida del dispositivo de carga (4) está dispuesto para la adición de materiales básicos para el (los) otro(s) componente(s) dentro de la parte de la zona de enfriamiento situada en el dispositivo de tránsito (10) (Figs. 4, 5). - - - - -

20.

12.- Instalación según la reivindicación 9, caracterizada porque el extremo de salida del dispositivo de carga (7) está dispuesto para la adición de materiales básicos

25.

para el (los) otro(s) componente(s) dentro de la parte de la zona de enfriamiento situada en el dispositivo de enfriamiento (3) (Figs. 6, 7). - - - - -

5. 13.- Instalación según una de las reivindicaciones 8 a 12, caracterizada porque el dispositivo de carga (4) comprende un transportador de tornillo sin fin (23) para la adición de materiales básicos para el (los) otro(s) componente(s). - - - - -

10. 14.- Instalación según una de las reivindicaciones 9 a 12, caracterizada porque el dispositivo de carga comprende un elemento de transporte (31) fijado al suelo, especialmente una tolva, un tubo de caída o similar, para la adición de materiales básicos para el (los) otro(s) componente(s). - - - - -

15. 15.- Instalación según una de las reivindicaciones 9 a 12, caracterizada porque el dispositivo de carga (4) comprende una campana (13, 26) dispuesta en la camisa del extremo de salida de un horno giratorio (1) que constituye el dispositivo de calentamiento o de un enfriador cilíndrico (3) que constituye el dispositivo de enfriamiento, y elementos (16, 29) en forma de pala que atraviesan esta camisa (Figs: 2, 3 ó 6, 7). - - - - -

20.

25. 16.- Instalación según una de las reivindicaciones 9 a 15, caracterizada porque el dispositivo de carga para la adición de materiales básicos para el (los) otro(s) componen

te(s) está empalmado con interposición por lo menos de un dispositivo de compactado (17, 30, 32) en el dispositivo de tránsito (10) dispuesto entre el horno (1) y el dispositivo de enfriamiento (3). - - - - -

5. 17.- Instalación según la reivindicación 16, caracterizada porque el dispositivo de compactado para el dispositivo de carga es una trampilla oscilante doble (30, 32) (Figs. 6-9). - - - - -

10. 18.- Instalación según la reivindicación 16, caracterizada porque el dispositivo de compactado para el dispositivo de carga es una compuerta celular (17) (Figs. 2, 3).

15. 19.- Instalación según las reivindicaciones 9 ó 10, caracterizada porque en un horno giratorio con enfriadores satélites (35), el dispositivo de carga (4) para la adición de materiales básicos para el (los) otro(s) componente(s) se conduce hacia la zona de aberturas de paso (36) de un horno giratorio (1) que constituye un dispositivo de calentamiento, a los enfriadores satélites (35) que constituye el dispositivo de enfriamiento, dispuestos en su periferia (Fig. 10). - - - - -

20. 20.- Instalación según la reivindicación 19, caracterizada porque en la cara interior de la camisa de uno de los hornos giratorios (1) que constituyen el dispositivo de calentamiento en cuya parte de salida (34) está incorporada por lo menos una espiral o bien una aleta de tornillo

5. sin fin (37), transportan el o los materiales básicos para el (los) otro(s) componente(s) a las aberturas de paso (36) del horno giratorio (1) hacia los enfriadores satélites (35) que constituyen el dispositivo de enfriamiento, con lo que, al existir varias espirales o aletas de tornillo sin fin, sus extremos de descarga se conducen en cada caso a las aberturas de entrada deseadas de los enfriadores satélites. - - - - -

10. 21.- Instalación según la reivindicación 19 ó 20, caracterizada porque la parte de salida (34) del horno giratorio (1) que constituye el dispositivo de calentamiento está configurado en forma cónica. - - - - -

15. 22.- Instalación según una de las reivindicaciones 9 a 21, caracterizada porque el dispositivo de carga (4) para la adición de materiales básicos para el (los) otro(s) componente(s) está unido con interposición por lo menos de un dispositivo de compactado, con el dispositivo de calentamiento o el dispositivo de tránsito. - - - - -

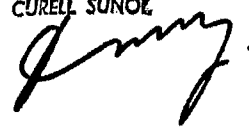
20. 23.- "PROCEDIMIENTO E INSTALACION PARA LA FABRICACION DE PRODUCTOS PARA PRODUCIR MATERIAL DE CONSTRUCCION"

Todo ello conforme se describe y reivindica en la presente memoria que consta de cuarenta y ocho hojas foliadas y mecanografiadas por una sola de sus caras y de cuatro

láminas de dibujos que la ilustran.

MADRID 26 AGO. 1976

P. A. M. CURELL SUÑER



mcm.

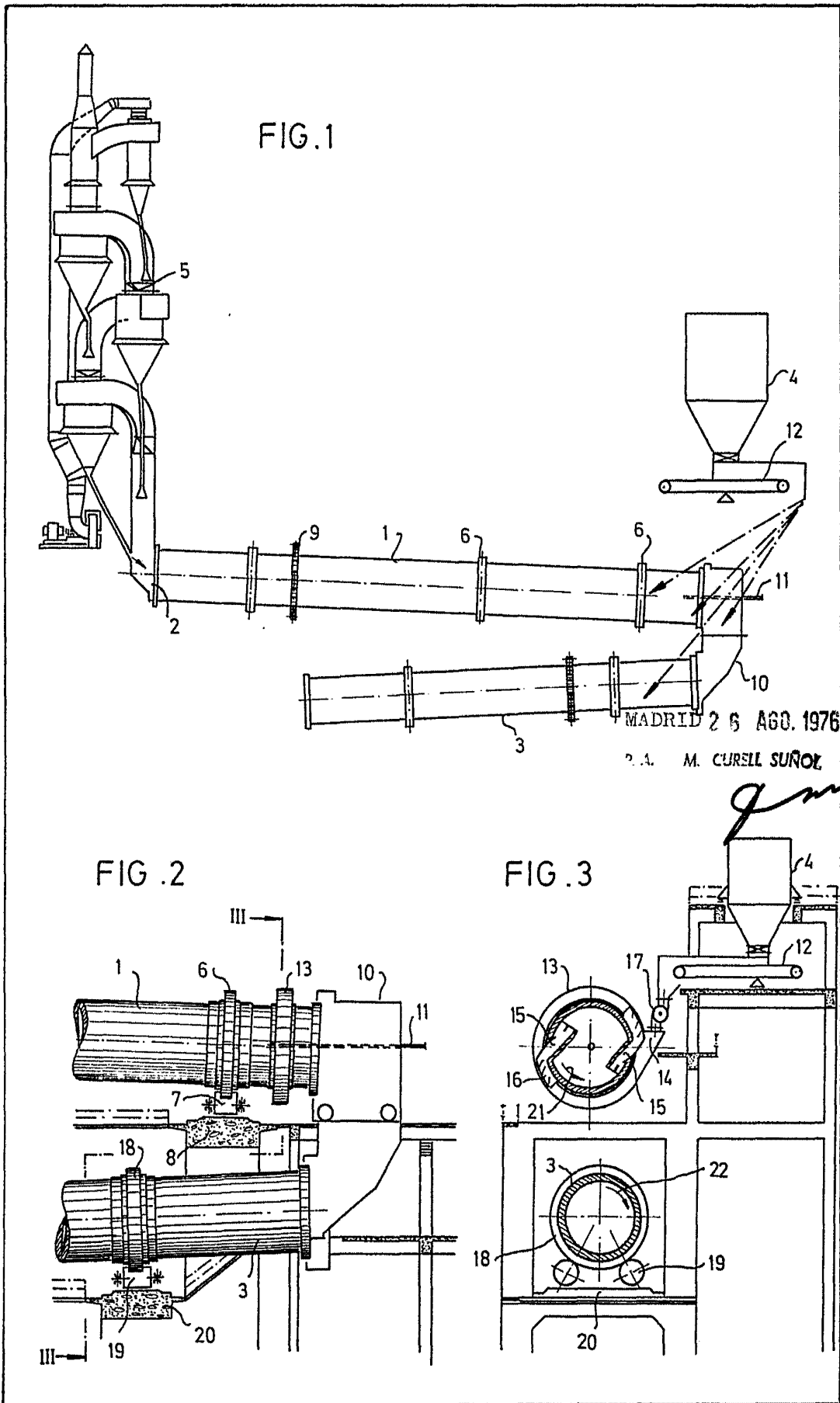


FIG. 4

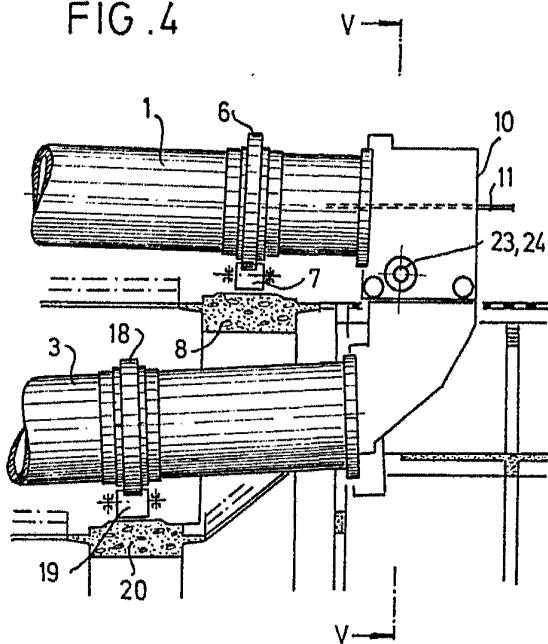
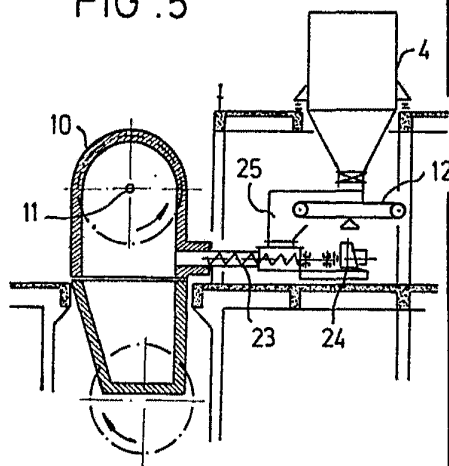


FIG. 5



JANERO 2 9 AGO. 1976

P. A. M. CORTES SERRA

FIG. 6

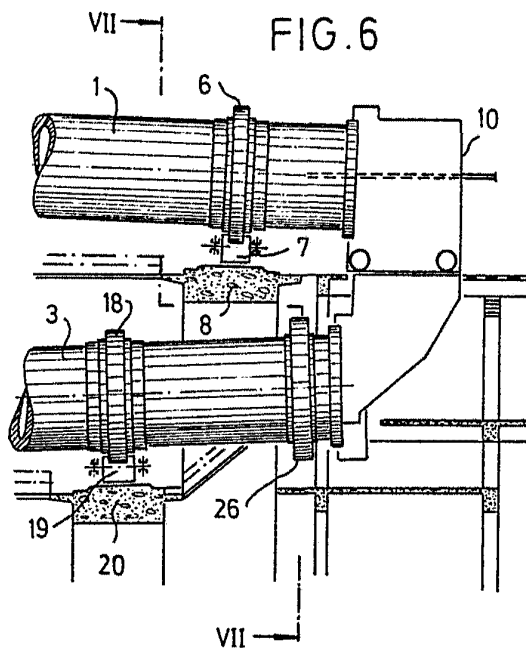


FIG. 7

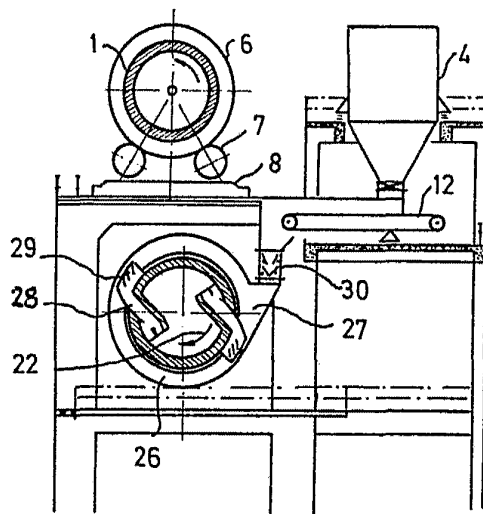


FIG. 8

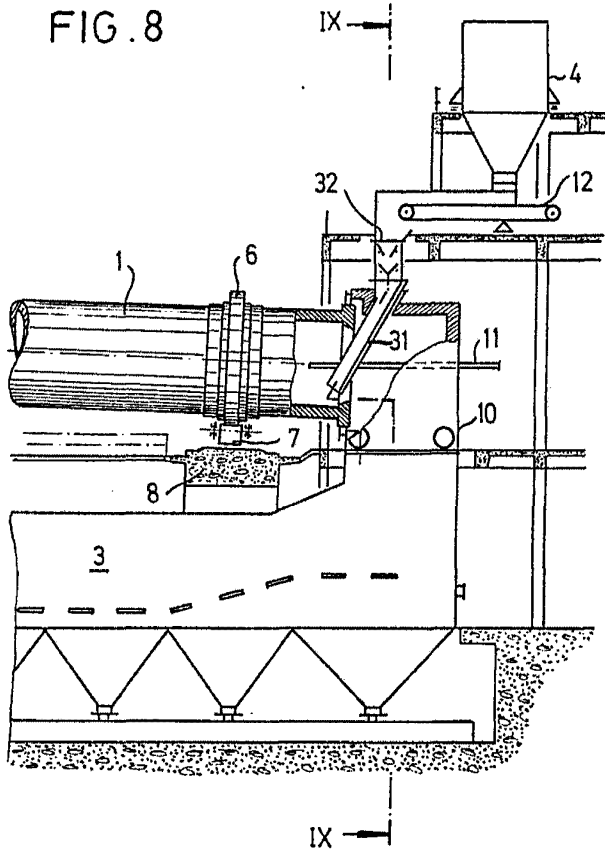


FIG. 9

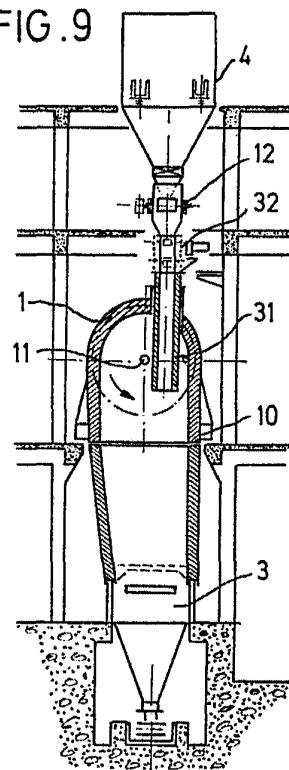
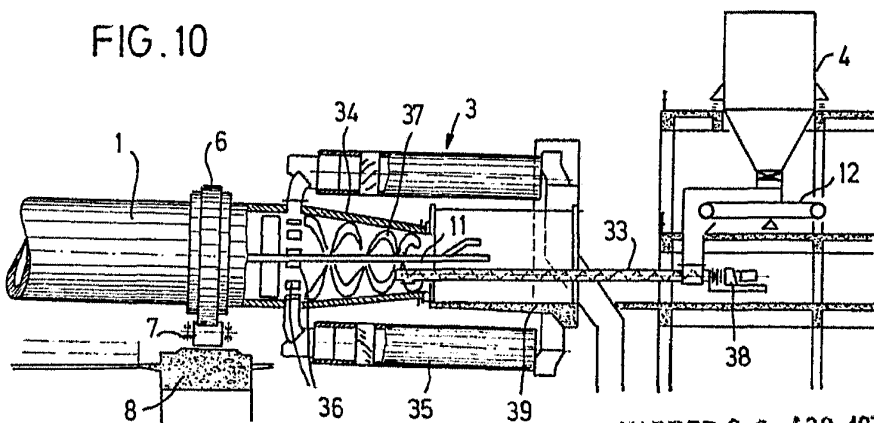


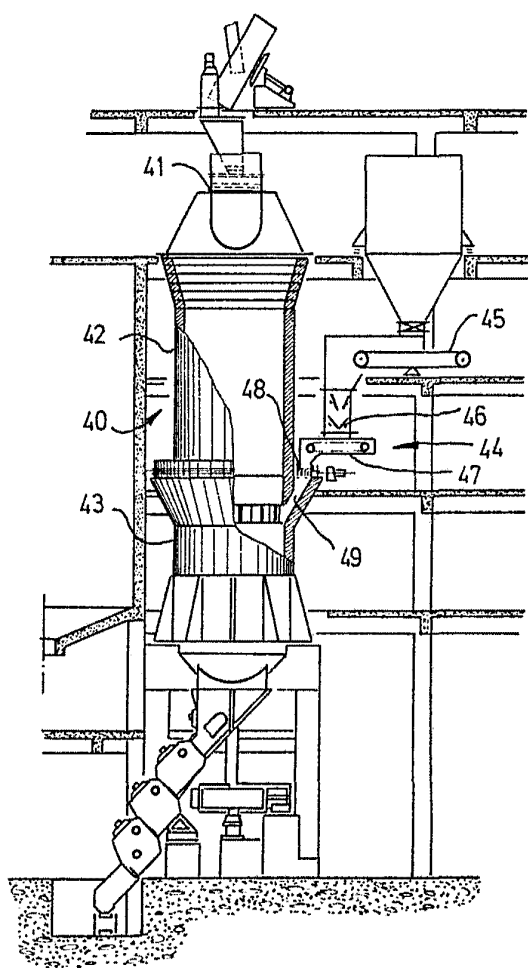
FIG. 10



MADRID 26 AGO. 1976

M. CURELL SUÑEZ

FIG. 11



MADRID 2 6 AÑO 1976

P. A. M. CUBEL SUÑOL