

MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA

Registro de la Propiedad Industrial



ESPAÑA

ES	11	NUMERO	A1
	21	483842	
	22	FECHA DE PRESENTACION	
		31 AGO. 1979	

(Ref.: IV/gdc/240)

PATENTE DE INVENCION

Concedido el Registro de acuerdo con los datos que figuran en la presente descripción y según el contenido de la Memoria anejunta.

39 PRIORIDADES		32 FECHA		33	
31 NUMERO		4 Septiembre 1978		Italia	
27238 A/78					
47 FECHA DE PUBLICIDAD		31 CLASIFICACION INTERNACIONAL		32 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA	
		F27B 9/00			
44 TITULO DE LA INVENCION					
"PROCEDIMIENTO PARA LA PRODUCCION DE LADRILLOS"					
71 SOLICITANTE (S)					
SALVIATI IMPIANTI, S.p.A.					
DOMICILIO DEL SOLICITANTE					
Corso Fogazzaro, VICENZA (Italia)					
72 INVENTOR (ES)					
Antonio Salviati					
73 TITULAR (ES)					
SALVIATI IMPIANTI, S.p.A.					
74 REPRESENTANTE					
D. JAIME ISERN CUYAS, Agente Oficial de la Propiedad Industrial					

CADUCADO

**POOR
QUALITY**

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

por: "PROCEDIMIENTO PARA LA PRODUCCION DE LADRILLOS"
a favor de la firma italiana SALVIATI IMPIANTI, S.p.A.
residente en Corso Fogazzaro, VICENZA (Italia)

MEMORIA DESCRIPTIVA

La presente invención se refiere a un procedimiento para la producción de ladrillería en general, así como a una instalación para la realización del citado procedimiento.

5. Es sabido que la producción de ladrillos está basada fundamentalmente en las siguientes fases operativas:

1. Moldeado de los ladrillos crudos con un material arcilloso preelaborado;

2. secado de los ladrillos crudos;

10. 3. Cochura de los ladrillos secados.

- Es igualmente sabido que hasta la fecha las anteriormente citadas fases operativas, particularmente las fases de secado y de cochura, son realizadas independientemente una de otra en correspondiente ambientes y con la utilización de correspondientes y peculiares equipos. Por ejemplo, una
5. o más ladrilladores o prensas en un correspondiente ambiente de moldeado del material arcilloso disponible; un secadero, por ejemplo, un secadero de túnel, en un correspondiente ambiente de secado de ladrillos crudos; y finalmente un horno
10. de cochura, por ejemplo, un horno de túnel, en un correspondiente ambiente de cochura final de los ladrillos secados. Estos ambientes y estos equipos están mutuamente interconectados por sistemas de transferencia del material, con eventuales estacionamientos entre uno y otro ambiente. Por ejemplo,
15. entre el secadero y el horno de cochura están necesariamente previstos uno o varios estacionamientos para las manipulaciones necesarias del material secado destinado a ser después enviado a la cochura con ritmo y cadencia prefijados.

20. La producción de ladrillos, tal como es concebida y realizada hasta la fecha, adolece de serios inconvenientes técnico-económicos, ya sea en las fases operativas individuales sobre las cuales está basada, particularmente las fases de secado y de cochura, ya sea en su
25. totalidad, donde los inconvenientes técnicos de las anteriormente citadas fases operativas individuales se suman y se agravan en un sinergismo negativo.

FASE DE SECADO

Los ladrillos crudos, moldeados de cual-

- quier modo que sea, deben sufrir una fase de secado, el objeto de la cual es eliminar la mayor parte posible del agua de amasado y de agua higroscópica contenida por éstos. Esta fase es necesaria ya sea para dar a los ladrillos crudos un grado de compacidad y de resistencia suficientes para las manipulaciones subsiguientes y para su carga en los hornos de cochura sin sufrir deformaciones, ya sea para evitar la formación de agrietados, resquebrajaduras y roturas que serian producidas por una eliminación demasiado rápida del agua contenida en los mismos, cuando los ladrillos fueran transportados directamente a los hornos de cochura inmediatamente después del moldeado, y sobre todo cuando los citados ladrillos crudos acabados de moldear presentan contenidos de humedad superiores al 10%.
5. Para realizar esta fase de secado, la técnica generalmente utilizada hace uso de un secadero de galería o de túnel, en los cuales el secado es encargado a una corriente de aire caliente que se desplaza a contracorriente de los ladrillos transportadores a través del secadero. En relación con esta técnica, para producir las condiciones deseadas de intercambio de calor para extraer la capa límite de vapor en el contorno de los ladrillos crudos a secar, es conocido el elevado requerimiento de aire recirculado en el interior del secadero y/o la elevada velocidad de la corriente de aire de secado. Por consiguiente, se requieren considerablemente consumos de energía para el accionamiento de ventiladores, interiores o exteriores al secadero, para asegurar el necesario caudal de aire (generalmente de 30 a 80 kg de aire por kg de agua evaporada), consumos que se añaden a las conside-
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.

rables pérdidas de calor hacia la chimenea, las cuales como es sabido van unidas precisamente al caudal de aire descargado hacia la chimenea y a su temperatura.

- Además, el intercambio térmico entre el
5. aire de secado y los ladrillos crudos que se desplazan a contracorriente, es un intercambio térmico por convección forzada, el valor máximo del cual es función del valor de recirculación del aire y de la velocidad del aire más bien que de la diferencia de temperatura entre el aire y los
10. ladrillos. De hecho, en la técnica en cuestión, la citada diferencia de temperatura es siempre más bien reducida, a causa de los siguientes motivos:

- la temperatura de los ladrillos crudos a la entrada del secadero es relativamente baja (≤ 40 °C).
15. - al final del secado, los ladrillos pueden soportar una potencia térmica mínima; de hecho, se tiene que, en la fase de difusión del agua en forma de vapor en un material poroso, el volumen del agua-vapor es igual
20. a aproximadamente 10^3 veces con respecto al volumen del agua líquida. Por consiguiente, si la potencia térmica superficial suministrada a los ladrillos hacia el final del secado supera un valor mínimo prefijado, puede producirse el estallido del material.

- Otros inconvenientes técnicos van liga-
25. dos al hecho de que los ladrillos crudos a la entrada al secadero están a una temperatura relativamente baja (25 - 40 °C), temperatura a la cual el agua, contenida como humedad en los ladrillos, tiene una viscosidad y una tensión superficial relativamente altas, así como es igualmente

- grande la fuerza de unión entre la citada agua y la arcilla que constituye el ladrillo. Estos hechos conducen a un secado superficial (con correspondiente contracción superficial) de los ladrillos crudos, en tanto que su parte interior queda húmeda. Las diferencias de contracción entre el interior y el exterior implican fuertes tensiones en el material, con posibilidad de deformaciones permanentes o incluso de rotura de las piezas. Otro serio inconveniente que se produce a causa de un secado superficial mucho más rápido que en el interior del ladrillo crudo es el fenómeno de microfisuración del material, fenómeno que muy frecuentemente es difícil de comprobar en el material seco, en tanto que se manifiesta solamente una vez terminada la cocción como una reducción, más o menos importante, pero siempre inaceptable, de la resistencia del material cocido. Además, a causa de las grandes velocidades del aire de secado, cuando la corriente de aire topa con las paredes de las piezas crudas perpendiculares a la dirección de la corriente, sobre las citadas paredes se producen condiciones de carga térmica notablemente más altas que sobre las partes restantes de la pieza, con la consecuente deformación por contracción y formación de grietas.

- Otro inconveniente está constituido por la necesidad de distanciar la carga de los ladrillos crudos en los secaderos rápidos, en los cuales el intercambio térmico para el secado es confiado a la alta velocidad del aire. Esta necesidad tiene por consecuencia la falta de aprovechamiento íntegro del espacio disponible y normalmente reduce precisamente a la mitad el potencial del

secadero, el cual de salida tiene por consiguiente un rendimiento volumétrico del 50%.

- A consecuencia de los inconvenientes anteriormente citados, y teniendo en cuenta la productividad requerida normalmente de los secaderos de túnel, estos
5. secaderos están realizados con dimensiones importantes de espacio ocupado. Por ejemplo, para una productividad de 360 Tm/año de ladrillos secados, un secadero convencional de túnel ocupa un espacio total del orden de los
10. 6.500 m³. Teniendo en cuenta este dimensionado, así como los correspondientes caudales y/o velocidades del aire de secado, son evidentes las notables pérdidas de carga, que conducen a elevados consumos de fuerza motriz. Además, y precisamente a causa de sus grandes dimensiones y correspondiente masa, los secaderos poseen un gran impedancia
15. térmica que implica notoriamente una notable lentitud de respuesta a eventuales regulaciones. Otro gravísimo inconveniente está constituido por los inevitables grandes caudales de aire parásito que penetran en el secadero y que alteran sustancialmente su balance térmico.
- 20.

TRATAMIENTO DE COCHURA

- Al tratamiento de cochura, que como es sabido, representa la fase más importante de un proceso de fabricación de ladrillos, le está confiada la misión
25. de eliminar el agua higroscópica residual, así como el agua de unión de las piezas secadas y de transformar de modo irreversible las piezas en manufacturados rígidos (ladrillos), que tienen propiedades totalmente diferentes de las de la materia prima (arcilla original). En

los procesos de concepción más moderna, el tratamiento de cochura es realizado en hornos de túnel, en los cuales pueden ser identificadas tres partes, en correspondencia con las cuales se realizan las tres fases fundamentales del citado tratamiento, y más exactamente:

5. - una primera parte de precalentamiento del material desde una temperatura de entrada en el horno a la temperatura de trabajo (generalmente del orden de 800 a 1.000 °C); una segunda parte de cochura propiamente dicha, en la cual tienen lugar las anteriormente citadas transformaciones irreversibles del material que constituye los ladrillos; y una tercera parte de enfriamiento gradual de las piezas cocidas. En un horno de cochura de esta clase, los gases de combustión utilizados para el precalentamiento, así como la corriente de aire utilizada para el enfriamiento de las piezas cocidas, viajan a contracorriente del material, cargado sobre correspondientes carretillas. En relación con esta técnica y particularmente con la fase de enfriamiento del material cocido por medio de una corriente de aire a contracorriente del citado material, existe un serio inconveniente de carácter esencialmente termodinámico. De hecho, en tanto que el intercambio térmico entre el aire y el material a enfriar es satisfactorio a una temperatura superior a los 400 - 500 °C, es decir en la proximidad de la zona central de cochura propiamente dicha, para temperaturas por debajo de los 400 °C, el intercambio de calor disminuye rápidamente con la disminución de la temperatura. Por consiguiente, se hace necesario, de conformidad con la técnica

- actual, alargar la parte del horno de túnel en la cual tiene lugar el enfriamiento, con el fin de que la salida del horno el material esté a la temperatura ambiente y pueda, como tal, ser almacenado. Esta necesidad implica además el consumo de largos tiempos para el complemento del proceso de cochura. Otros serios inconvenientes están constituidos por los importantes consumos de energía para garantizar los caudales de aire necesarios para el enfriamiento de las piezas cocidas y por las notables pérdidas de calor por la chimenea, que son aumentadas por la importante cantidad de aire parásito que penetra en el horno a través de toda su longitud y que como es notorio altera su balance térmico, representando una de las pérdidas más importantes. Otro inconveniente lo constituye el espacio ocupado y las dimensiones de un horno de túnel. Por ejemplo, para una producción diaria de 360 Tm de ladrillos cocidos, un horno de túnel tradicional tiene globalmente unas dimensiones medias del orden de 3.300 m³. A estas notables dimensiones van unidos inconvenientes bien conocidos por los técnicos del ramo, tales como por ejemplo, la elevada impedancia térmica y la notable lentitud en la respuesta a eventuales operaciones de regulación del proceso.

- Como conclusión, con relación a las fases de secado y de cochura de las instalaciones tradicionales de producción de ladrillos, los inconvenientes más importantes y mayormente onerosos desde el punto de vista económico están constituidos por el bajo rendimiento termodinámico, por los elevados consumos de energía requeridos

ya sea para la fase de cochura propiamente dicha, ya sea para las corrientes de gases calientes y de aire caliente para la fase de secado de los ladrillos crudos y de aire frío para el enfriamiento de los ladrillos cocidos, por los importantes espacios ocupados y por la necesidad de disponer estructuras intermedias entre el secadero y el horno de cochura.

Estos graves inconvenientes de las fases individuales de secado y de cochura están aumentados en una instalación global de producción de ladrillos, dado que en una instalación de esta clase, el secadero y el horno de cochura están totalmente separados (exceptuando una recuperación parcial de aire caliente de la zona de enfriamiento del horno) a causa de las distintas exigencias termodinámicas y exigencias de corriente y tomando en consideración el distinto material de construcción empleado para su realización.

El problema que constituye la base de la presente invención es el de hacer disponible un procedimiento y una instalación correspondiente para la producción de ladrillos que tengan características funcionales y estructurales que superen los inconvenientes anteriormente expuestos con referencia a la técnica convencional.

Este problema es resuelto según la invención por un procedimiento para la producción de ladrillos que comprende una fase de secado de los ladrillos crudos con un contenido de humedad de por lo menos 13 -15 % y un subsiguiente tratamiento de cochura que a su vez comprende una fase de precalentamiento a la cochura de los

ladrillos secados, una fase de cochura de los ladrillos precalentados y una fase de enfriamiento de los ladrillos cocidos por medio de una corriente de aire-gas que se desplaza a contracorriente de los citados ladrillos, el cual procedimiento

5. se caracteriza por el hecho de que la citada fase de secado y el citado tratamiento de cochura son realizados en una única unidad operativa, a la entrada de la cual los ladrillos crudos son alimentados en una disposición de una sola capa, y por el hecho de comprender las siguientes fases ulteriores:

10. - precalentamiento a la entrada de la citada unidad de los ladrillos crudos a una temperatura de termómetro húmedo de 45 a 100°C, por medio de una corriente de gases calientes teniendo un contenido de humedad prefijado y desplazado en el mismo sentido que los ladrillos crudos;

15. - secado de los ladrillos precalentados por medio de una corriente de gases calientes con corriente en el mismo sentido que los citados ladrillos, estando constituido la citada corriente de gases calientes por el gas de salida de la citada fase de calentamiento previo a la cochura;

20. - estando en parte los gases de salida de la anteriormente citada fase de secado reciclados a la entrada de la citada unidad operativa para constituir la citada corriente de precalentamiento los ladrillos crudos, en parte reciclada a la citada fase de enfriamiento de los ladrillos cocidos, donde son adicionados a una corriente de aire frío de caudal prefijado y en parte descargados por la chimenea.

25.

De modo ventajoso y de conformidad con una forma de realización preferida, la citada corriente de aire frío para el enfriamiento de los ladrillos cocidos es adicio-

nada de agua hasta un contenido de humedad específica de por lo menos 100 g/kg de aire seco.

La invención se refiere igualmente a una instalación para la realización del procedimiento anteriormente citado, la cual instalación está caracterizada por el hecho de comprender:

5. - una unidad, esencialmente de túnel, revestido interiormente de material aislante refractario,
 10. - medios de transporte para transportar ladrillos a través de la citada unidad de túnel de acuerdo con una dirección de avance prefijada,
 15. - por lo menos un diafragma de material impermeable a las corrientes de gases calientes operativos que circulan en la citada unidad de túnel, soportado transversalmente en la citada unidad que está subdividida por el citado diafragma en una parte de corriente arriba, referida a la dirección de avance y en una parte corriente abajo, constituyendo la citada parte de corriente arriba, que comprende el lado de entrada de la unidad de túnel, un secadero de ladrillos crudos,
 20. constituyendo la citada parte de corriente abajo, que comprende el lado de salida de la unidad de túnel, un horno de cochura de los ladrillos secados,
 25. - medios de guía en el citado diafragma para permitir que sea atravesado, de modo estanco a los gases calientes operativos, por los citados medios transportadores,
 - un conducto de admisión de una corriente de aire frío en el citado túnel en la proximidad del lado de salida de la parte de corriente abajo del mismo,
 - un ventilador para la alimentación de la

citada corriente de aire frío a través del conducto en la citada parte de corriente abajo, en contracorriente con los ladrillos,

- un conducto de derivación ("by-pass")
- 5. del citado diafragma, extendiéndose prevalentemente al exterior de la unidad de túnel y presentando un extremo en comunicación con la citada parte de corriente abajo en la proximidad del citado diafragma y el otro extremo en comunicación con la parte de corriente arriba en la proximidad del lado de entrada de la citada unidad de túnel;
- 10. por medio del citado conducto de by-pass son extraídos gases calientes operativos de la parte de corriente abajo y son alimentados a la parte de corriente arriba en el mismo sentido de la corriente de los ladrillos,
- 15. - un conducto de descarga de los gases calientes, teniendo un extremo en comunicación con la citada parte de corriente arriba en la proximidad del citado diafragma y el otro extremo en comunicación con una chimenea,
- 20. - un primer conducto de recirculación de gases calientes teniendo un extremo en comunicación con el citado conducto de descarga y el otro extremo en comunicación con el lado de entrada de la citada parte de corriente arriba de la unidad de túnel, estando transportados los gases calientes reciclados por el citado primer conducto
- 25. de recirculación de gas en el mismo sentido que la corriente de los ladrillos,
- un segundo conducto de recirculación teniendo un extremo en comunicación con el citado conducto

de descarga y el otro extremo con la parte de corriente abajo de la unidad de túnel, en una posición comprendida entre la zona de cochura propiamente dicha y la zona de entrada de aire frío, siendo transportados los gases reciclados por el citado segundo conducto de recirculación en la citada parte de corriente abajo de la unidad de túnel a contracorriente de los ladrillos.

5. Otras características y las ventajas de la invención resultarán mayormente de la descripción que sigue de un procedimiento y de la correspondiente instalación para la fabricación de ladrillos, hecha con referencia a los planos adjuntos, en los cuales:

10. las figuras 1 y 2 representan esquemáticamente y respectivamente en planta y en alzado lateral una unidad operativa para la realización del procedimiento de la presente invención;

15. - la figura 3 representa a escala ampliada una sección transversal de la misma unidad operativa de las figuras 1 y 2;

20. - las figuras 4 y 5 representan a escala ampliada unos detalles constructivos de la unidad de túnel de las figuras anteriores;

25. - las figuras 6 y 7 representan esquemáticamente y respectivamente en planta y en alzada lateral una unidad operativa para la realización del procedimiento de la presente invención en una variante de realización;

- las figuras 8 y 9 representan esquemáticamente y a escala ampliada, respectivos detalles cons-

tructivos de la unidad de túnel de las figuras 6 y 7.

Haciendo referencia a las anteriormente citadas figuras, una instalación para la realización del procedimiento de fabricación de ladrillos según la presente invención está constituida fundamentalmente por una unidad de túnel indicada globalmente con 1, formada esencialmente por una envoltura metálica exterior 2, preferiblemente de acero, y por un revestimiento interior 3 de material refractario aislante, que tiene características y espesor prefijados en función de la agresividad y de las temperaturas de las corrientes de gases operativos destinados a circular en la citada unidad del modo que será descrito más adelante. Con 4 y 5 están indicados respectivamente el lado de entrada y el lado de salida de la citada unidad de túnel.

De conformidad con la forma de realización preferida, ilustrada en las figuras 1 a 5, la unidad de túnel 1 se extiende con eje longitudinal rectilíneo y está atravesada totalmente por un transportador de rodillos 6 convencional, con rodillos 6a motorizados, estructurado y dimensionado de modo a poder soportar ladrillos dispuestos sobre los mismos en una sola capa y poderlos transportar a través de la citada unidad de túnel 1.

La dirección de avance del transportador de rodillos 6 y por consiguiente de desplazamiento de los ladrillos a través de la unidad de túnel 1 está indicada por las flechas A.

En el curso de esta descripción y en las reivindicaciones que siguen, los términos "corriente arri-

ba" y "corriente abajo" se mencionan referidos a la dirección de desplazamiento de los ladrillos.

5. El transportador de rodillos 6 tiene una parte 7 extendida al exterior del lado de entrada 4 de la unidad de túnel 1 y una parte 8 extendida exteriormente al lado de salida 5 de la misma. La parte 7 del transportador de rodillos constituye un plano de carga para los ladrillos crudos a alimentar en la unidad de túnel 1, en tanto que la parte 8 constituye un plano de descarga de los ladrillos cocidos y enfriados, como se verá mejor a 10. continuación en el curso de la descripción.

15. Con 9 está indicado globalmente en las figuras 2 a 4 un diafragma, situado transversalmente en la unidad de túnel 1 y que subdivide la citada unidad en una parte de corriente arriba 10 y en una parte de corriente abajo 11. Al citado diafragma le está confiada la misión de impedir, en el interior de la unidad de túnel 1, el paso de corrientes de gases calientes operativos desde la parte 10 de corriente arriba a la parte 11 de corriente 20. abajo y viceversa, sin por ello impedir el paso de los ladrillos cargados en una sola capa sobre el transportador de rodillos 6. Para este fin, y de acuerdo con la forma de realización preferida, el diafragma 9 está constituido por un par de paredes 12, 13 iguales, móviles dentro de guías verticales 12a, 13a, con las cuales está 25. equipada la unidad de túnel 1, de modo a resultar fácilmente insertables y desinsertables transversalmente en la citada unidad y de la misma. Las paredes 12, 13 que tienen dimensiones tales que garanticen la oclusión trans-

versal total de la unidad de túnel 1, están mutuamente distanciadas, en la dirección A, en un trebo prefijado, delimitado entre las mismas, cuando están las dos insertadas en la unidad de túnel, una cámara 14 de interrupción de las corrientes de gases calientes operativos, como se verá mejor en el curso de esta descripción.

De modo particular (figuras 3, 4), las paredes 12, 13, que son accionadas por correspondientes cilindros hidráulicos 15, 16, tiene lados inferiores horizontales 12b y 13b destinados a encajar de modo estanco a los gases calientes operativos en los lados superiores 17b, 18b de respectivas paredes verticales 17, 18, fijadas en la base la del citado horno de túnel y extendidas en alineación vertical con las citadas paredes 12, 13.

La parte de corriente arriba 10 de la unidad de túnel 1, que comprende el lado de entrada 4 de la citada unidad, constituye un secadero para la instalación según la presente invención, en tanto que la parte de corriente abajo 11, que comprende el lado de salida de la citada unidad de túnel, constituye un horno de cochura de la misma instalación, secadero y horno que resultan estructuralmente separados por la cámara de interrupción 14 en cuanto se refiere a la corriente de los gases operativos, pero no en lo referente al desplazamiento de los ladrillos. En la citada parte de corriente arriba 10 y en la proximidad de la pared 12 del diafragma 9, está montado un dispositivo seleccionador y de paro, indicado globalmente con 19 y esquemáticamente constituido esencialmente por una placa 20 soportada en forma de volante

- alrededor de un perno 21 y extendida debajo de un número determinado de rodillos 6a del transportador de rodillos 6. Esta placa 21 está equipada en su parte delantera y trasera con bordes realzados 20a, 20b, dimensionados de modo a insertarse transversalmente entre dos rodillos sucesivos, de modo a interferir el avance de los ladrillos (L) cargados sobre el transportador de rodillos. Un cilindro hidráulico de doble efecto 22, de eje horizontal, acciona los desplazamientos angulares de la placa 20 alrededor del perno 21, de modo a insertar alternativamente y de conformidad de los que resultará de la descripción que sigue, el borde anterior 20a o respectivamente el borde posterior 20b entre los rodillos del citado transportador de rodillos. Inmediatamente corriente arriba del dispositivo de volante 19, en la parte de secadero de la unidad de túnel 1 está montado un contador de piezas esquematizado en 23; con 24 está esquematizado un paro accionado por un correspondiente cilindro oleodinámico 25, para ser insertado y desinsertado entre dos rodillos del transportador de rodillos 6, en la proximidad de la pared 13 del citado diafragma 9. Los rodillos 6c, inmediatamente corriente abajo de las paredes 12 y 13 del diafragma 9 son rodillos motorizados. En una condición inicial (figura 3), la pared posterior 13 del diafragma 9 está totalmente insertada en la unidad de túnel 1, en tanto que la pared anterior 12 está desinsertada; la placa de volante 20 está desplazada angularmente a la posición en la cual el borde posterior 20b de la misma está insertada entre dos rodillos sucesivos, en tanto que el borde anterior
- 5.
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.

20a está desinsertado de los correspondientes rodillos. Cuando el contador de piezas 23 ha contado el paso de un número prefijado de ladrillos L sobre el transportador de ladrillos 6, manda un impulso al cilindro 22 que determina el desplazamiento angular de la placa de volante 20, de modo que el citado borde anterior 20a sea insertado entre correspondientes rodillos 6a del transportador de rodillos y el borde posterior 20b sea desinsertado. En este momento comienza la rotación del rodillo motorizado 6c corriente abajo de la pared 12, el cual rodillo produce un impulso hacia adelante en los ladrillos alimentados sobre el mismo, ladrillos que son parados por el paro 24. Después de un tiempo prefijado, el cilindro 22 invierte la posición de la placa de volante 20, mientras simultáneamente el cilindro hidráulico 15 acciona el descenso de la pared anterior 12. Cuando esta pared 12 está totalmente bajada, el cilindro 16 acciona la desinserción o apertura de la pared posterior 13, mientras el cilindro 25 determina la desinserción del paro 24, accionado simultáneamente la rotación del rodillo 6c inmediatamente corriente abajo de la pared 13. Después de un tiempo suficiente y prefijado para el paso de todos los ladrillos a la parte de corriente abajo 11 de la unidad de túnel 1, la pared posterior 13 es hecha descender nuevamente por el correspondiente cilindro 16 mientras el cilindro 15 procede a la desinserción de la pared anterior 12. En este momento la cámara 14 está en condiciones de admitir una nueva "carga" de ladrillos según la modalidad anteriormente descrita. Está claro por consiguiente que el diafrag-

ma 9 puede permitir el paso de los ladrillos en la dirección de la flecha A, en tanto que impide eficazmente el paso de las corrientes gaseosas calientes operativas entre la parte de corriente arriba 10 y de corriente abajo 11 de la citada unidad de túnel.

5.

En la parte de corriente abajo 11 (horno de cochura) y en una posición casi central de la misma hay realizada una zona de cochura propiamente dicha de los ladrillos secados, indicada globalmente con 26. Esta zona puede estar equipada convencionalmente con una multiplicidad de quemadores (no representados) o bien puede estar en comunicación con cámaras exteriores de combustión, fuera del túnel, y capaces de transportar a la citada zona los productos de combustión gaseosos a la temperatura máxima preestablecida de cochura. La zona de la parte de corriente abajo 11 comprendida entre la pared 13 del diafragma 9 y la zona 26 de cochura propiamente dicha, constituye una zona 27 de precalentamiento de los ladrillos secados en tanto que la zona de la citada parte de corriente bajo 11 comprendida entre la zona 26 de cochura propiamente dicha y el lado de salida 5 constituye una zona 28 de enfriamiento de los ladrillos cocidos.

10.

15.

20.

25.

Con 29 está esquematizado un conducto de introducción de aire frío en el horno de cochura en la proximidad del lado de salida 5 de la unidad de túnel, en tanto que con 30 está esquematizado un ventilador para el transporte del aire frío a través del conducto 29 en el horno de cochura, a contracorriente de los ladrillos a enfriar.

La instalación de la presente invención está además equipada con un conducto 31 que contornea al diafragma 9 y que se extiende prevalentemente al exterior de la unidad de túnel 1; este conducto 31 tiene un extremo 31a en comunicación con la parte de corriente abajo 11 de la unidad de túnel 1, en la proximidad de la pared del diafragma 9, en tanto que su otro extremo 31b está en comunicación con la parte de corriente arriba 10 de la citada unidad de túnel, a una distancia prefijada del lado de entrada 4 de la misma. Con 32 se indica un conducto de descarga, que tiene un extremo en comunicación con la parte de corriente arriba 10 en la proximidad de la pared 12 del diafragma 9 y el otro extremo en comunicación con una chimenea de descarga de humos 33. Un primer conducto de recirculación 34, tiene un extremo en comunicación con el conducto de descarga 32 y el otro extremo en comunicación con la parte de corriente arriba 10 (secadero) de la unidad de túnel 1, en la proximidad o coincidiendo con el lado de entrada 4 de la citada unidad. Los gases recirculados por este conducto 34 son transportados a la parte de corriente arriba 10 en el mismo sentido que los ladrillos crudos.

Un segundo conducto de recirculación 35 tiene un extremo en comunicación con el conducto de descarga 32 y el otro extremo en comunicación con la parte de corriente abajo 11 (horno), en una posición comprendida entre la zona de cochura propiamente dicha 26 y la entrada de aire frío de enfriamiento. Los gases recirculados por el conducto 35 son transportados a la parte de

corriente abajo 11, a contra-corriente con los ladrillos cocidos, mezclándose con la corriente de aire frío alimentada a esta misma parte de corriente abajo 11 a través del conducto 29.

5. Con 36 está esquematizado un dispositivo convencional soportado por la unidad de túnel 1 en correspondencia con el lado de entrada 4 de la parte de corriente arriba (secadero), para inyectar agua nebulizada o atomizada o vapor en la corriente de gases recirculados por medio del conducto 34.

10. En las figuras 6 y 7 está esquemáticamente ilustrada otra forma de realización de la unidad de túnel 1. En esta figura, los elementos iguales o equivalentes a los ilustrados en las figuras correspondientes a la primera forma de realización están indicados con los mismos números de referencia.

15. Según esta realización, la unidad de túnel 1 se extiende según un desarrollo esencialmente en U, de brazos 1A y 1B paralelos, conectados por un trecho transversal 1C. La unidad de túnel está atravesada longitudinalmente en su interior por railes de guía 37, para el soporte de la guía de una multiplicidad de carros 38, sobre cada uno de los cuales están dispuestos en una sola capa los ladrillos a someter al proceso de secado y de 20. cocción de esta invención.

25. En el trecho transversal 1C de la unidad de túnel 1, está realizado el diafragma 9, que en este caso, está constituido por una cámara esquematizada en 39, en la cual está axialmente definido un paso, atra-

- vesable de modo estanco por fricción únicamente por los carros 38 cargados con los ladrillos. También es este caso, el diafragma 9 subdivide la unidad de túnel en una parte de corriente arriba 10 (secadero) y en una parte de corriente abajo 11 (horno). En correspondencia con el lado de entrada 4 de la parte de secadero, la unidad de túnel está equipada con una cámara 39a de interrupción de las corrientes de gases, análogo a la que constituye el diafragma 9. Esta cámara permite el paso estanco por fricción de los carros 38, pero impide cualquier salida de los gases operativos del túnel o la entrada de aire en el mismo. En correspondencia con el lado de salida de la citada unidad de túnel, está prevista una compuerta de cierre que permite el paso (descarga) de los ladrillos cocidos y enfriados. De este modo, toda la unidad de túnel 1 es estanca en relación con las corrientes gaseosas operativas y frente al aire del exterior.

- Una importante característica de la unidad de túnel 1 de la presente invención, en las dos formas de realización anteriormente descritas, está constituida por la presencia de un cuerpo tubular 40 de teflón o de otros materiales termorresistentes similares, resistentes a los ácidos y a temperaturas altas, flexible y de buenas características mecánicas, que tiene un espesor prefijado y coaxialmente hundido en la capa tubular de material aislante y refractario 3 del cual está provista interiormente la citada unidad de túnel 1. De modo particular, (figura 5), el citado cuerpo tubular 40 está situado a una distancia de la superficie interior del revestimiento refractario, calculada de modo que, en las condiciones de funcionamiento de la unidad de túnel, el citado

- cuerpo tubular 40 venga a encontrarse a una temperatura mayor que la de condensación del vapor contenido en los gases operativos y/o de condensación y desprendimiento de eventuales sustancias corrosivas (por ejemplo SO_2) en el líquido de condensación. De este modo, el citado cuerpo tubular 40 constituye una barrera eficaz contra la formación y la penetración de las sustancias altamente corrosivas disueltas en el agua, por ejemplo H_2SO_4 , que de otro modo determinarían en corto tiempo la destrucción de partes importantes del revestimiento aislante refractario. Además, la presencia del citado cuerpo tubular 40 garantiza contra la entrada de aire parásito en la unidad de túnel de la presente invención.
- 5.
- 10.

- A continuación se describe un ejemplo de realización del procedimiento de la presente invención en una instalación del tipo anteriormente descrito.
- 15.

CICLO DE LOS GASES OPERATIVOS

- Los gases de combustión producidos o alimentados en la zona 26 de cochura propiamente dicha de la parte II corriente abajo de la unidad de túnel 1, empujados por la corriente de aire de enfriamiento introducida a través del conducto 29 en la citada parte de horno y aspirada por un ventilador 41, recorren la parte 27 del citado horno hacia el diafragma 9, en la proximidad del cual son extraídos por el conducto de by-pass 31 e introducidos en la parte de secadero (parte corriente arriba 10 de la unidad de túnel) que recorren en la dirección A. Estos gases llegan a la proximidad del diafragma 9 y son a su vez extraídos por el conducto de descarga 32 que los transporta hacia la chimenea 33. Antes de alcanzar la chimenea 33, una parte de los gases de descar-
- 20.
- 25.

- ga del conducto 32 es extraída por el conducto de recirculación 34 e introducida en la parte del secadero 10 en correspondencia con el lado de entrada del mismo 4. En el momento de la entrada de estos gases en el secadero, éstos pueden ser
5. adicionados, cuando sea necesario, de agua nebulizada por medio del dispositivo adecuado 36. Estos gases, después de un primer tramo de secadero de longitud prefijada se mezclan con los gases introducidos en el secadero propiamente dicho a través del conducto de by-pass 31 y se desplaza con éstos
10. hacia el diafragma 9. Otra parte de los gases de descarga del conducto 32, antes de alcanzar la chimenea 33, es extraída por el conducto de recirculación 35 y es introducida en la parte de horno 11 en una distancia prefijada de la introducción del aire de enfriamiento en el mismo horno. Estos gases
15. recirculados en el horno 11 se mezclan con el citado aire de enfriamiento y con éste son transportados hacia la zona de cochura propiamente dicha 26 y desde este punto hacia el diafragma 9. Hay que observar que el aire frío introducido a través del conducto 29 puede ser adicionado, cuando sea necesario,
20. de una cantidad predeterminada de agua nebulizada.

CICLO DE PRODUCCION DE LADRILLOS

- Los ladrillos crudos, formados de modo convencional, son cargados en capa única sobre la parte del plano de carga 7 del transportador de rodillos 6 (o bien sobre un carro 38 estacionado en la proximidad del lado de entrada 4 de la parte de secadero). Las ventajas propias del
25. procedimiento de secado-cochura de esta invención son conseguidas cuando los ladrillos crudos son obtenidos de una arcilla de composición convencional, con un contenido total de

humedad (agua de amasado y agua de enlace) de por lo menos 13 a 15%. Los ladrillos crudos así dispuestos, son introducidos en el secadero 10 a través del lado de entrada 4. Hay que observar que este lado de entrada 4 del secadero está equipado de modo a permitir el paso de los ladrillos crudos sobre el transportador de rodillos 6 o sobre carros 38, impidiendo simultáneamente cualquier fuga de los gases calientes operativos o la entrada de aire parásito. En la entrada, los ladrillos encuentran, en corriente de su mismo sentido de marcha, la corriente de gases recirculados a través del conducto 34 y recorren con los citados gases el primer trecho del secadero.

Las condiciones termodinámicas en este primer trecho de secadero son tales que el flujo de gases de recirculación efectúa simultáneamente un precalentamiento de los ladrillos crudos y un secado inicial de los mismos. El agua evaporada de los ladrillos enriquece el contenido de humedad de la corriente de los gases de recirculación. Preferentemente, en este primer trecho del secadero (trecho de precalentamiento y de secado inicial de los ladrillos crudos) la temperatura de cubeta húmeda (t_{bb}) está comprendida entre 45 y 95°C, y todavía más preferentemente, entre 55 y 70°C, en tanto que los gases de recirculación tienen una temperatura de rocío de por lo menos 40°C. En este mismo trecho de precalentamiento, los gases pueden alcanzar sustancialmente la saturación con el agua sustraída de los ladrillos crudos.

Prosiguiendo su recorrido en el interior del secadero, los ladrillos crudos precalentados y la corriente de los gases de recirculación anteriormente mencionada encuentran la corriente de los gases calientes introducidos en el

- secadero propiamente dicho a través del conducto de by-pass 31 a una temperatura de aproximadamente 400°C a la cual abandonan el horno 11. La mezcla de las citadas corrientes gaseosas, a una temperatura de aproximadamente 250°C procede a la fase
5. propiamente dicha de secado de los ladrillos. Los ladrillos y la mezcla de las corrientes gaseosas recorren en el mismo sentido de corriente el último trecho de secadero hacia el diafragma 9 y el secado es prolongado hasta que los gases han alcanzado una temperatura de rocío de por lo menos 40°C, en
10. tanto que los ladrillos tienen una humedad residual de 2 a 3%. Mientras la corriente de gases es extraída y enviada hacia la chimenea 33 por el conducto de descarga 32, los ladrillos atraviesan el diafragma 9 que, como se ha detallado anteriormente, está en condiciones de permitir este paso, impidiendo cualquier paso de los gases calientes operativos entre el secadero
15. y el horno.

- Los ladrillos, a una temperatura de aproximadamente 70 a 80°C, una vez atravesada la cámara 11 de interrupción de las corrientes de gases, entran en la parte 11 de
20. horno de la unidad de túnel 1e, y más exactamente, en el trecho de precalentamiento del material del citado horno.

- De hecho, en la entrada del horno, los ladrillos encuentran una corriente de gases calientes (aproximadamente a 400°C) procede de la zona 26 de cochura propiamente dicha, gases que proceden a un precalentamiento a contracorriente de los mismos ladrillos hasta la temperatura máxima de trabajo de 850 a 950°C.
- 25.

Una vez rebasada la zona 26, los ladrillos cocidos sufren un primer enfriamiento por parte de una mezcla

- gaseosa constituida por gases de descarga desde el secadero, recirculados por el conducto 35 y por el aire frío introducido en el horno 11 por el conducto 29. Estos gases de descarga del secadero tienen, en el momento de su introducción en la
5. parte de horno, el mismo contenido de humedad y la misma temperatura que los gases que van a la chimenea 33. El aire frío introducido en el secadero puede ser ventajosamente, y cuando sea requerido por exigencias termodinámicas del ciclo de secado-cochura de la presente invención, adicionado de agua
10. nebulizada o atomizada. Así, por ejemplo, se ha encontrado que el intercambio térmico entre los ladrillos cocidos y la corriente de aire de enfriamiento tenía coeficientes de intercambio térmico óptimos cuando el contenido de humedad específica del aire frío introducido en la parte del horno tenía valores de por lo menos 100 g de agua por kg de aire seco.
- 15.

Cuando los ladrillos en camino de enfriamiento han rebasado el punto de introducción de los gases de descarga del secadero, éstos encuentran, siempre a contracorriente, una corriente de enfriamiento constituida por aire frío y

20. agua eventualmente adicionada, y sufren un último enfriamiento, por lo cual, a la salida de la unidad de túnel 1, los citados ladrillos se presentan cocidos, enfriados y listos para ser almacenados.

En el cuadro que sigue están resumidos los

25. datos de temperatura y humedad referentes a los ladrillos y a los gases calientes operativos, tomados durante la realización del procedimiento de la presente invención en una unidad operativa piloto del tipo anteriormente descrito. La velocidad de las corrientes gaseosas en la unidad de túnel ante-

riormente citada era de 1,8 m/seg. en tanto que la instalación estaba estructurada para permitir la producción de 600 kg/h de ladrillos cocidos.

POSICION en la unidad de túnel de la presente invención	LADRILLOS		GASES CALIENTES OPERATIVOS		
	TEMPERATURA	HUMEDAD	TEMPERATURA	HUMEDAD (g/kg de aire seco)	TEMPERATURA (cubeta mojada t _{bb})
Lado de ingreso (4)	25°C	25%	120°C	148	63°C
Final de precalentamiento en el secadero	62°C	22%	90°C	156	62°C
Comienzo del secado	62°C	22%	240°C	100	64°C
Final del secado	70°C	3%	120°C	148	63°C
Entrada en el horno, zona de precalentamiento (27)	70°C	3%	400°C	50	66°C
Zona de cochura (26)	900°C	---	920°C	50	80°C
Enfriamiento a la introducción de gases de recirculación (35 en 28)	180°C	---	120°C	20	42°C
Salida (5)	100°C	---	20°C	5	12°C

Descarga a la chimenea (horno + secadero) = 1350 kg/h de gases; igual a 7 kg de aire/kg de agua evaporada.

Las ventajas fundamentales alcanzadas por la invención en relación al procedimiento anterior son las siguientes:

FASE DE SECADO

5. El precalentamiento de los ladrillos crudos por medio de la corriente de gases calientes recirculados del lado de entrada 4 de la unidad de túnel, los cuales gases tienen una temperatura aproximada de 100°C y un contenido de humedad próximo a la saturación y que eventualmente pueden ser
10. adicionados de agua nebulizada, además de realizar un secado inicial de los citados ladrillos, conduce los citados ladrillos a condiciones en las cuales pueden encontrarse en los mismos:
 - una notable disminución de la fuerza de enlace agua-arcilla,
 - una disminución de la viscosidad y de la tensión superficial del agua,
 - un aumento y una uniformización de la difusividad del agua en los ladrillos.
- 15.
20. Durante el subsiguiente secado propiamente dicho, efectuado en corriente del mismo sentido que la mezcla de los gases anteriormente citados y de aquellos de la parte de corriente arriba 10 del conducto de by-pass 31, se obtiene
25. una contracción uniforme de los ladrillos con una notable reducción de las tensiones internas en cada pieza y, por tanto, una notable reducción del riesgo de deformaciones, microfisuraciones, roturas y similares. Además, el intercambio térmico entre ladrillos y corriente de gases calientes y húmedos en el mismo sentido de corriente es debido esencialmente a la dife-

- rencia de temperatura entre los ladrillos mismos y la citada corriente de gases, más bien que a un intercambio térmico por convección forzada como en la técnica anterior. El valor de esta diferencia de temperatura y por consiguiente la magnitud de intercambio térmico, puede ser adecuadamente incrementada,
5. sobre todo al comienzo del secado, dado que los ladrillos en las condiciones anteriormente indicadas pueden sufrir un aumento de potencia térmica superficial con respecto a la mínima de los procesos de secado de la técnica anterior, sin
10. ningún riesgo de explosiones debidas al desarrollo del vapor que se produce en el interior de cada pieza y esto precisamente debido al hecho de que el agua fluye bajo forma de líquido a la superficie de la pieza, de donde se evapora inmediatamente a causa de la alta temperatura y por el elevado contenido de humedad de los gases de secado. El intercambio térmico
15. está además notablemente mejorado por la presencia del agua en la corriente de los gases de secado y por la presencia de un contenido de anhídrido carbónico. A causa de esta mejora de las condiciones de intercambio térmico y por la posibilidad
20. de someter los ladrillos a una mayor potencia térmica superficial al comienzo del secado, en el procedimiento de la presente invención el secado puede ser completado en tiempos notablemente reducidos y, por consiguiente, la parte de secadero de la instalación puede ser reducida notablemente en sus
25. dimensiones totales. Así, por ejemplo, para una producción diaria de 360 Tm de ladrillos cocidos se ha podido ver que los espacios totales ocupados por la parte de secadero de la unidad operativa que realiza el procedimiento de la presente invención oscila alrededor de los 400 m³ contra los 6.500 m³

hasta ahora requeridos por los secaderos de la técnica convencional.

5. Otra importante ventaja está constituida por la pequeña velocidad y los pequeños caudales con los cuales es posible hacer circular las corrientes gaseosas operativas en la fase de secado y consiguientemente por los consumos de energía considerablemente reducidos con respecto a los de la técnica convencional.

TRATAMIENTO DE COCHURA

10. La ventaja principal de este tratamiento reside en el hecho de que el enfriamiento de los ladrillos tiene lugar en condiciones de intercambio térmico notablemente mejoradas con respecto a lo que sucedía en la técnica conocida, por la presencia de agua en las corrientes gaseosas de enfriamiento.
15. De hecho, esta presencia de agua mejora notoriamente las características de conductividad térmica a temperaturas elevadas (mayores de 350 a 400°C) y permite a temperaturas más bajas (inferiores a 300 a 350°C) todavía un intercambio térmico con coeficientes decisivamente superiores, por ejemplo, a los del
20. aire solo, tal como se utiliza en el enfriamiento de los procesos de cochura de la técnica convencional. Como consecuencia inmediata de esta mejora del intercambio térmico se tiene que el tiempo de enfriamiento de los ladrillos cocidos queda reducido de modo sustancial y por consiguiente queda notablemente
25. reducida la longitud total del horno, particularmente la longitud del mismo destinada a la fase de enfriamiento. Otra ventaja está constituida por el hecho de que la corriente gaseosa de enfriamiento con su alto contenido de humedad es transportada a contracorriente de los ladrillos a lo largo de todo el

- proceso de cochura, por lo cual resultan notablemente mejoradas las condiciones termodinámicas de este proceso, tanto en la fase de precalentamiento del material como en la fase de cochura propiamente dicha. La consecuencia más inmediata de estas
5. condiciones mejoradas está constituida por la posibilidad de realizar un horno de cochura (parte corriente abajo 11) de la unidad de cochura) con espacios ocupados notablement_e reducidos con respecto a los requeridos por los hornos de cochura de la técnica convencional. Así, por ejemplo, y siempre para una
10. producción de 360 Tm diarias de ladrillos cocidos, los espacios totales ocupados por la parte de horno de la unidad de cochura según la presente invención giran alrededor de los 830 m³ contra los 3250 m³ requeridos por un horno de cochura de la técnica convencional. Los correspondientes consumos de energía relacionados con la realización de la presente invención
15. están en una relación promedio de 1 : 3 con respecto a los consumos de energía para la realización de las fases (la uno independiente de la otra) de secado y de cochura de la técnica conocida. Además, los consumos de combustible quedan reducidos
20. en un orden de 30 a 50% con respecto a los de la técnica convencional. En relación con la instalación según la presente invención, constituida fundamentalmente por la unidad operativa anteriormente descrita, las principales ventajas en comparación con la técnica conocida, a igualdad de producción diaria de ladrillos cocidos, son:
25. - espacios ocupados notablemente reducidos, mayor economía y rapidez de puesta en marcha y de puesta a punto, mayor rapidez de respuesta a eventuales modificaciones de las características del proceso;

- eliminación total de la necesidad de estacionamiento y de aparcamiento de las carretillas en espera y de servicios auxiliares hasta ahora previstos entre secadero y horno de cochura; de modo particular, eliminación de los utillajes de desapilado de los ladrillos secados y de reapilado de los ladrillos secos en la entrada del horno, utillaje que como es notorio tiene altísimos costes de producción y de trabajo y que requiere el empleo de personal; importante simplificación de las operaciones de la preparación en bultos de los ladrillos cocidos;
- 5.
- 10.

- sorprendente estanqueidad en cuanto a la entrada de aire parásito; en efecto, por controles prolongados sobre la cantidad de oxígeno presente en los gases descargados hacia la chimenea, se ha podido comprobar que la entrada de aire parásito durante el trabajo de la unidad operativa según la presente invención era despreciable; por consiguiente, se tiene la ventaja de una importante reducción de pérdidas de calor hacia la chimenea y de un control más fácil sobre los balances térmicos de la totalidad del proceso de secado y cochura; esta ventaja sobre la cual están de acuerdo todos técnicos del ramo, está basada fundamentalmente sobre el hecho de que la unidad operativa de la presente invención está realizada por una envoltura metálica revestida interiormente de material refractario aislante y por la presencia en el espesor del citado revestimiento de un cuerpo tubular de teflon;
- 15.
- 20.
- 25.

- posibilidad de realizar una unidad operativa según una pluralidad de piezas modulares, y por consiguiente, posibilidad de realizar la citada unidad operativa por medio de técnicas de prefabricación, con todas las venta-

jas que las mismas aportan.

= . =

REIVINDICACIONES

Descrito el objeto del presente invento se

5. declaran nuevas y de propia invención las siguientes reivindicaciones.

1. Procedimiento para la producción de ladrillos, que comprende una fase de secado de los ladrillos crudos teniendo un contenido de humedad de por lo menos 13 a 15% y un tratamiento sucesivo de cochura que comprende a su vez una fase de precalentamiento de cochura de los ladrillos, secados, una fase de cochura de los ladrillos precalentados y una fase de enfriamiento de los ladrillos cocidos por medio de una corriente de aire-gas desplazada a contracorriente de los citados ladrillos, el cual procedimiento se caracteriza por el hecho de que la citada fase de secado y el citado tratamiento de cochura son efectuados en una única unidad operativa, a la entrada de la cual los ladrillos crudos son alimentados en una disposición de capa única y por el hecho de comprender las siguientes fases posteriores;

10.

15.

20.

- precalentamiento, a la entrada de la citada unidad, de los ladrillos crudos a una temperatura de cubeta húmeda de 45 a 100°C, por medio de una corriente de gases calientes con un contenido prefijado de humedad y desplazada en el mismo sentido de corriente que los mismos ladrillos;

25.

- secado de los ladrillos precalentados por medio de una corriente de gases calientes en el mismo sentido de corriente que los citados ladrillos, estando consti-

tuida la citada corriente de gases calientes por los gases de salida de la citada fase de precalentamiento previa a la cochura;

5. - los gases de salida de la anteriormente citada fase de secado siendo parcialmente reciclados a la entrada de la citada unidad operativa, para constituir la citada corriente de gases de precalentamiento de los ladrillos crudos, siendo reciclados en parte hacia la citada fase de enfriamiento de los ladrillos crudos, donde son adicionados a un flujo de aire frío de caudal preestablecido y son en parte descargados a la chimenea.

10. 2. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de prolongarse la fase de secado hasta que los gases calientes de secado tienen una temperatura de rocío de por lo menos 40°C.

15. 3. Procedimiento según las reivindicaciones 1 y 2, caracterizado por el hecho de que los gases que proceden a la fase de precalentamiento de los ladrillos crudos, a la entrada de la citada unidad tienen una temperatura y un contenido de humedad prefijados, de modo tal que los mismos efectúan simultáneamente un secado inicial de los mismos ladrillos.

20. 4. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que la citada corriente de aire de enfriamiento alimentada a contracorriente de los ladrillos cocidos está adicionada de una cantidad prefijada de agua nebulizada o atomizada.

25. 5. Procedimiento según la reivindicación 4, caracterizado por el hecho de que el agua adicionada a


la citada corriente de aire de enfriamiento está presente en una cantidad suficiente para conducir la humedad específica del citado aire a un valor de por lo menos 100 g de agua por kg de aire seco.

5. 6. Procedimiento para la producción de ladrillos.

Según se describe y reivindica en la presente memoria descriptiva que consta de 37 páginas foliadas y escritas a máquina por una sola de sus caras.

Madrid, a 8 SET. 1979

p.a. JAIME ISERN
P. P.


Firmado: JESUS PICAZO

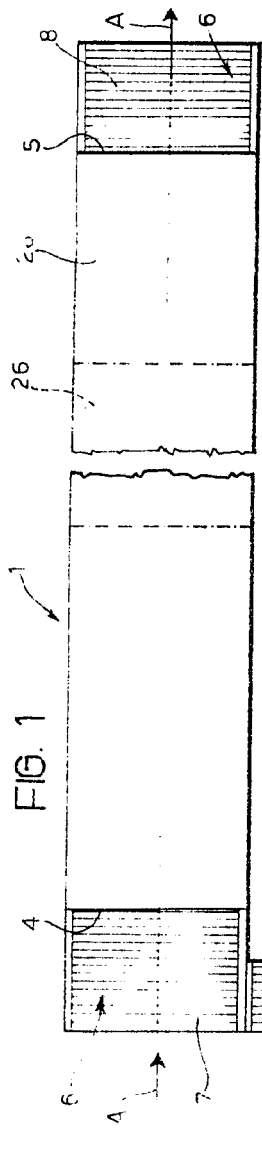


FIG. 1

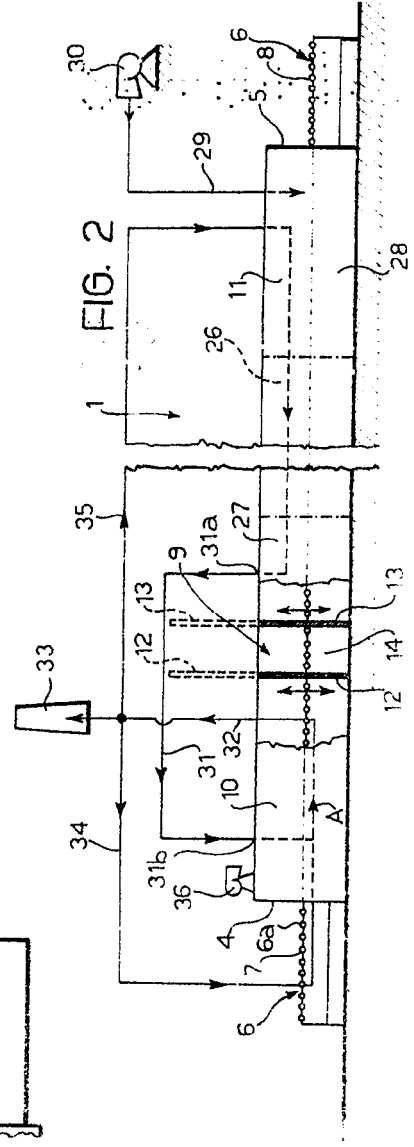


FIG. 2

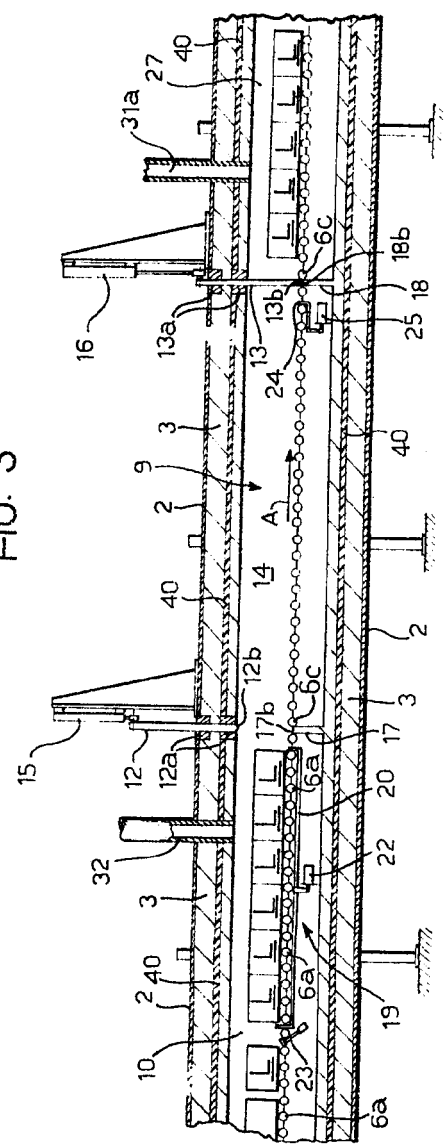


FIG. 3

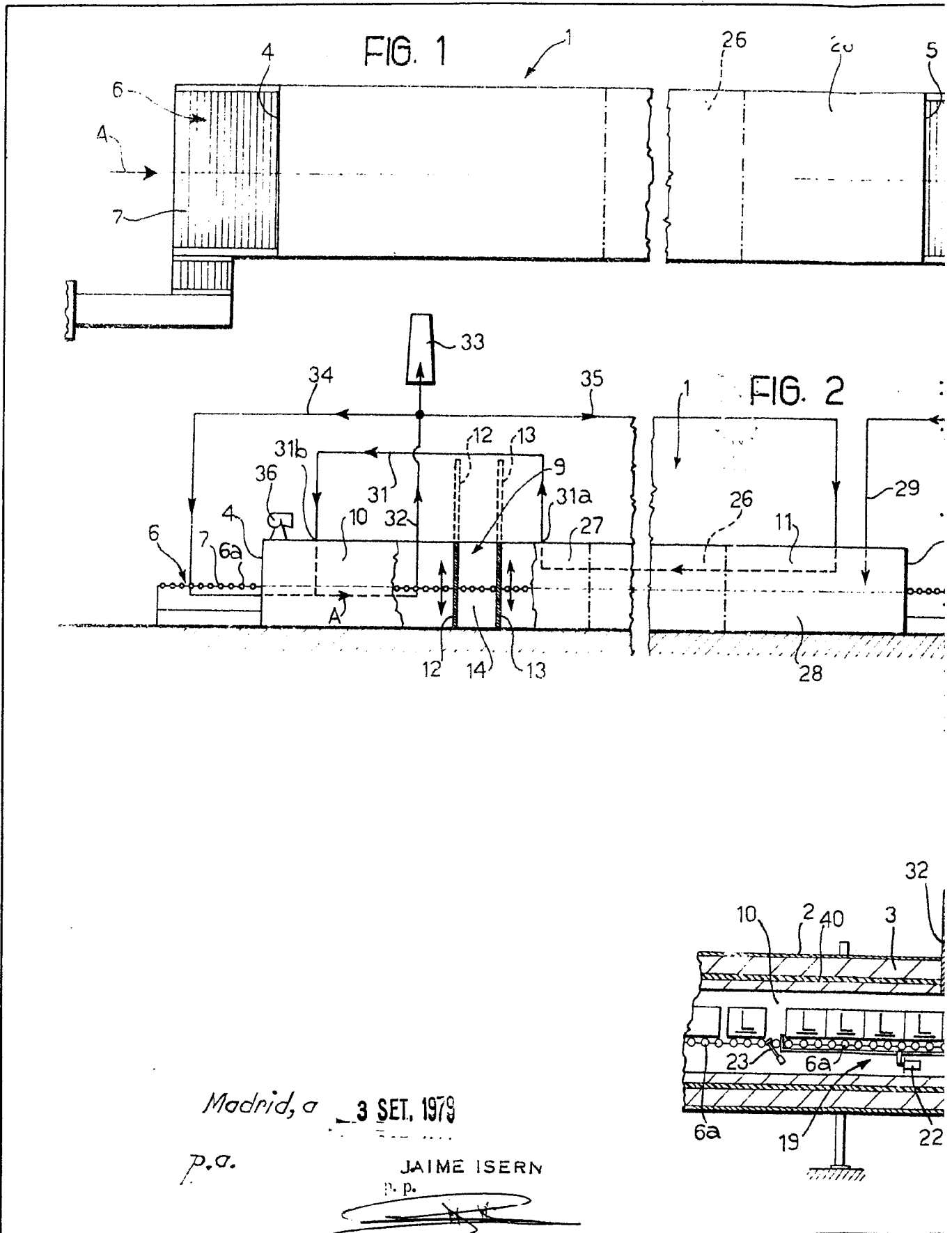
Madrid, a 3 SET. 1979

JAIMES ISEERN
P.º.

P.º.

Inventor: JESUS PICAZO

R/s SALVIATI IMPIANTI S.p.A.



Madrid, a 3 SET. 1979

p.a.

JAIME ISERN
p.p.

Firmado: JESUS PICAZO

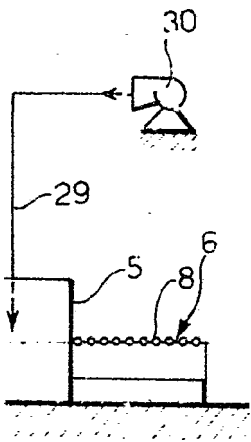
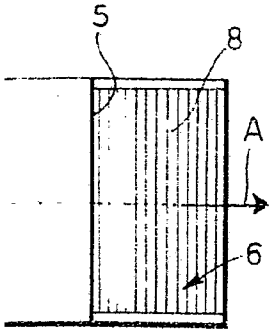
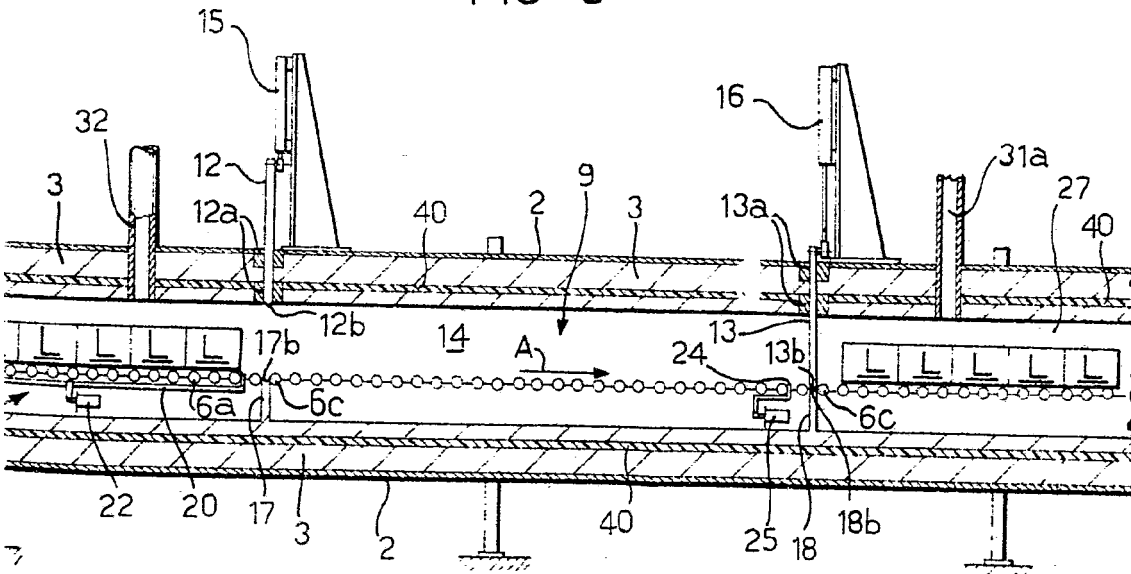


FIG. 3



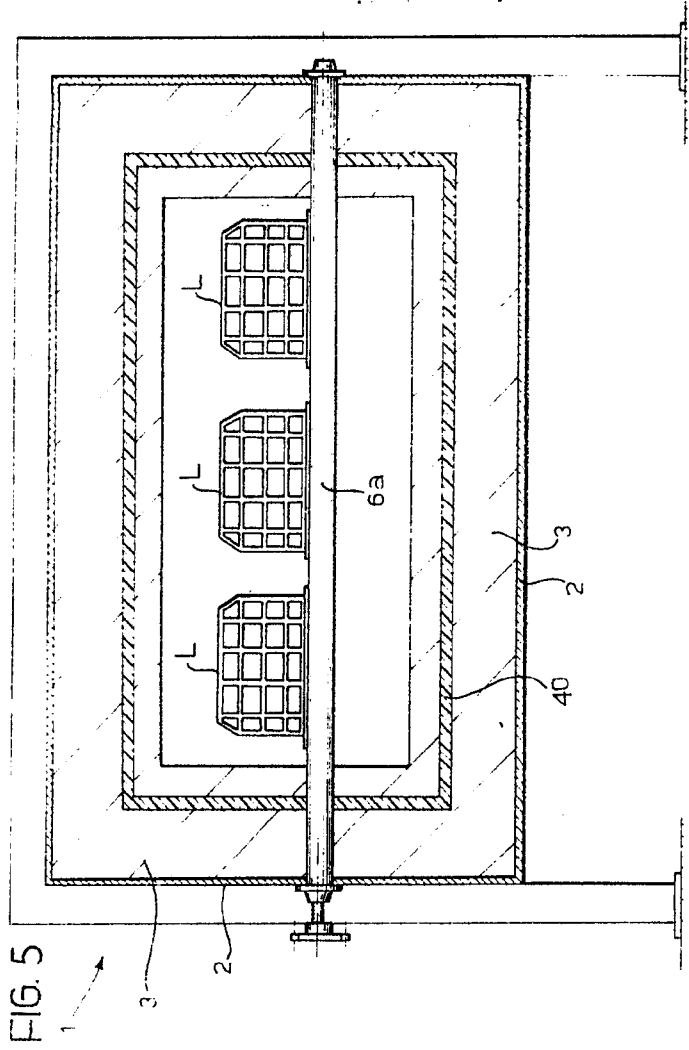


FIG. 5

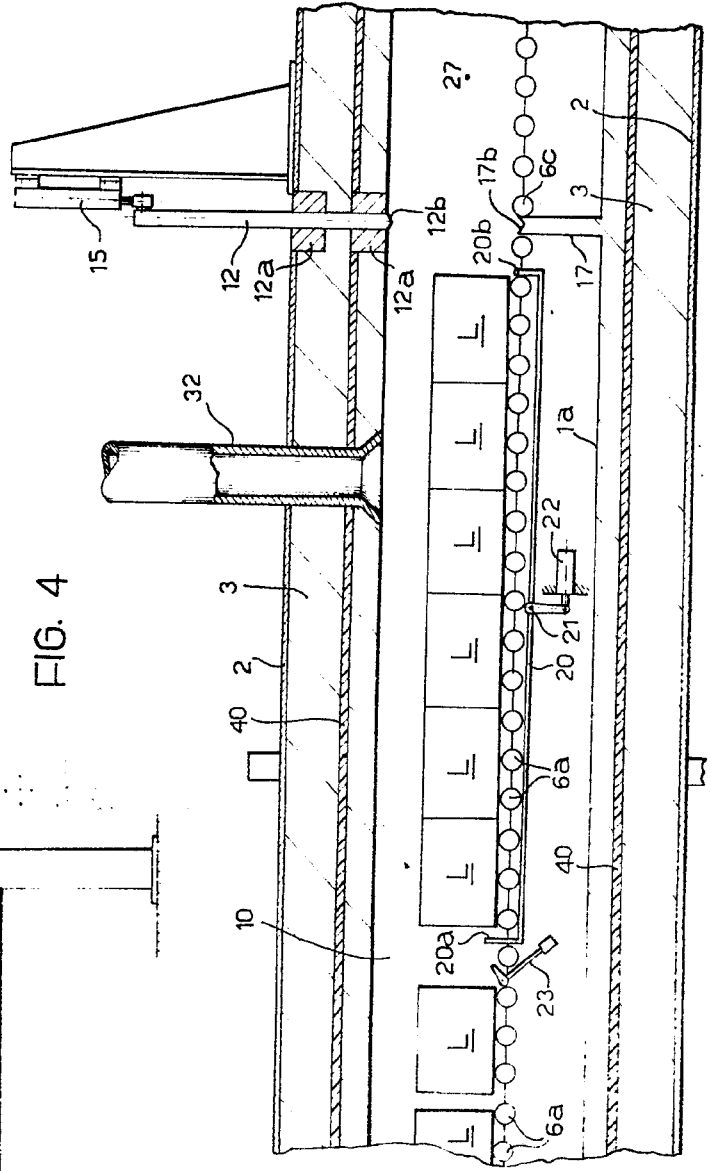


FIG. 4

Madrid, a 3 SET. 1979

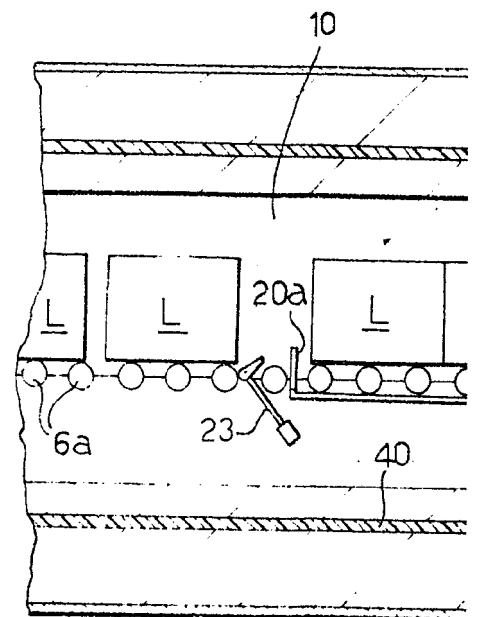
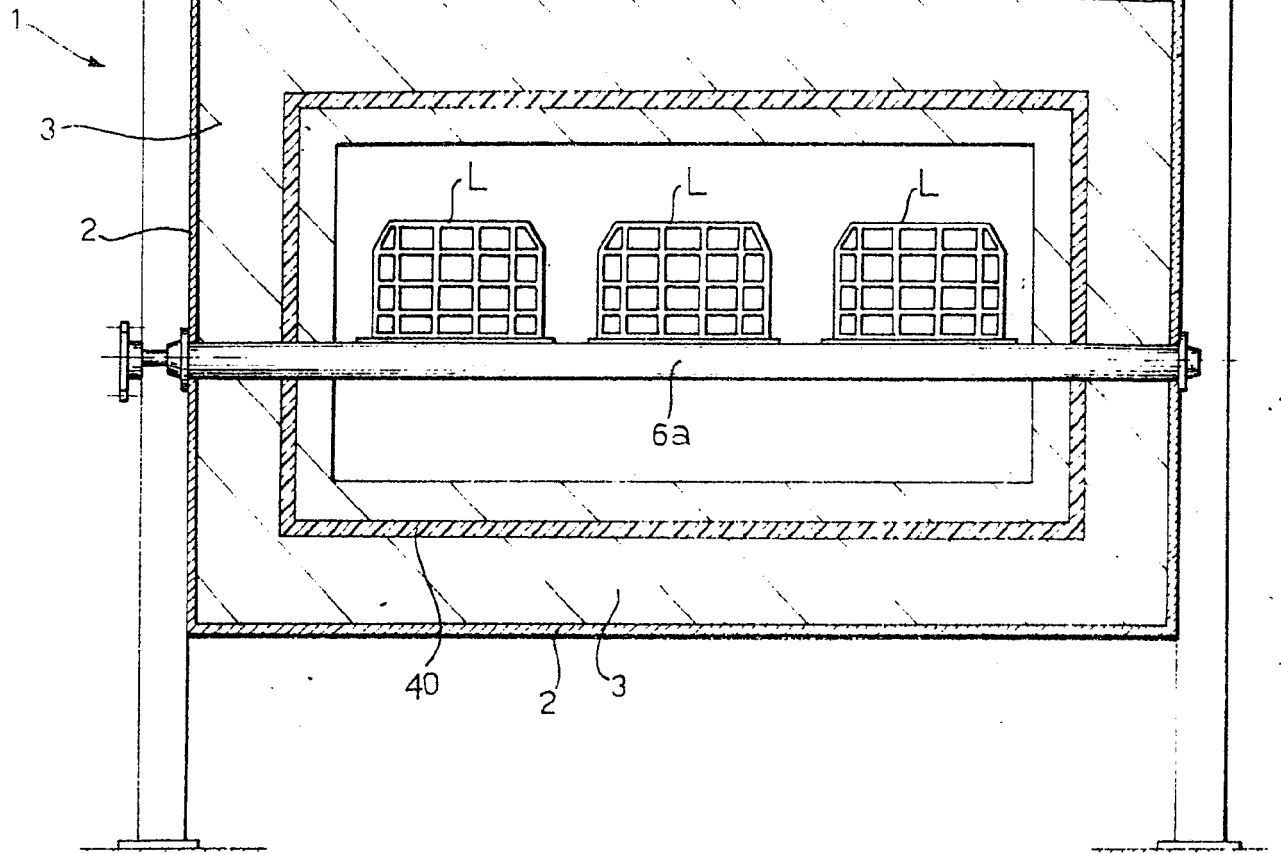
JAIMÉ ISERN
D.P.

P.O.

Inventor: JESUS MARTIN

R^{ya} SALVIATI IMPIANTI S.p.A.

FIG. 5



Madrid, a 3 SET. 1979
p.a.

JAIMÉ ISERN
D. P.

Firmado: JESUS FIGAZO

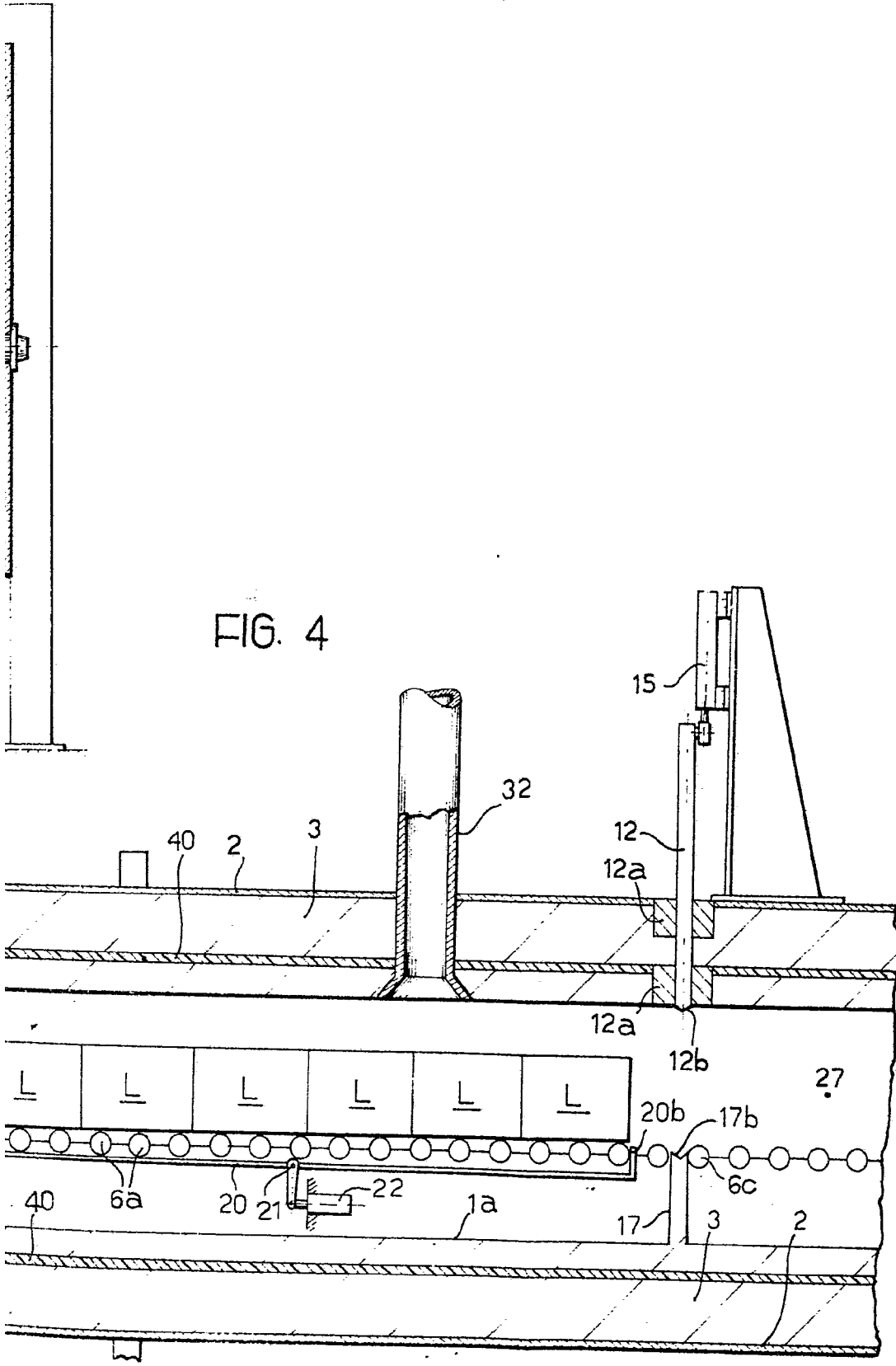


FIG. 4

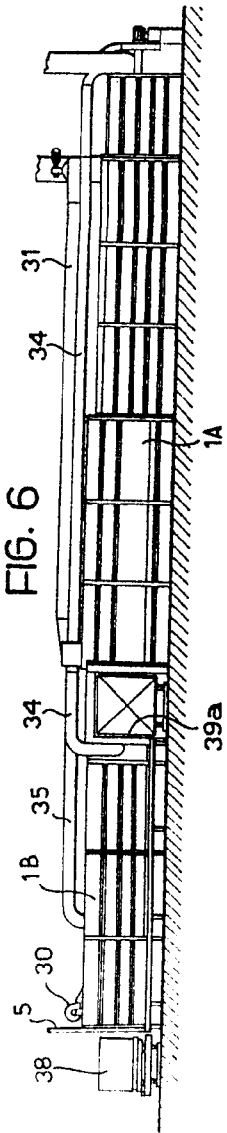


FIG. 6

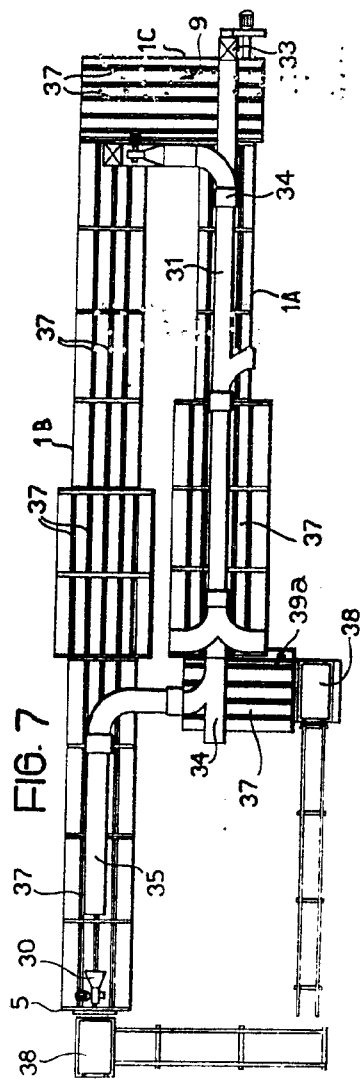


FIG. 7

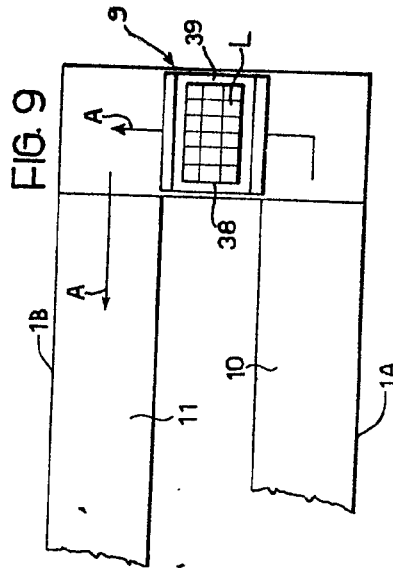


FIG. 9

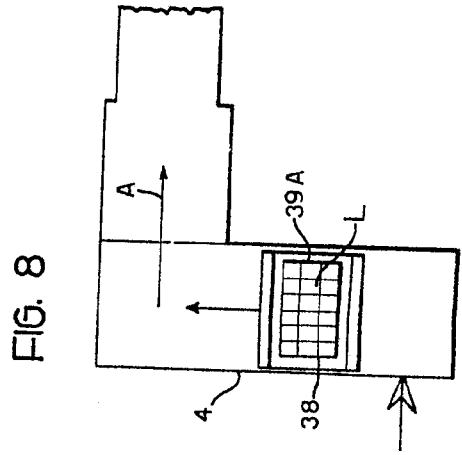


FIG. 8

Madrid, a 3 SET. 1979

p.o.

ATTORNI LEGALI

Handwritten signature

R/S SALVIATI IMPIANTI S.p.A.

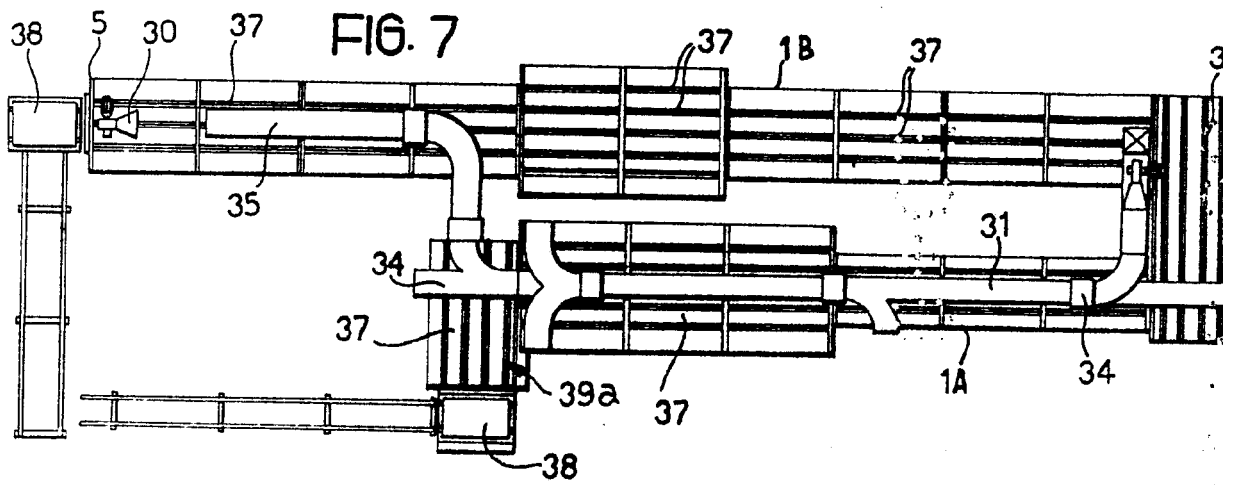
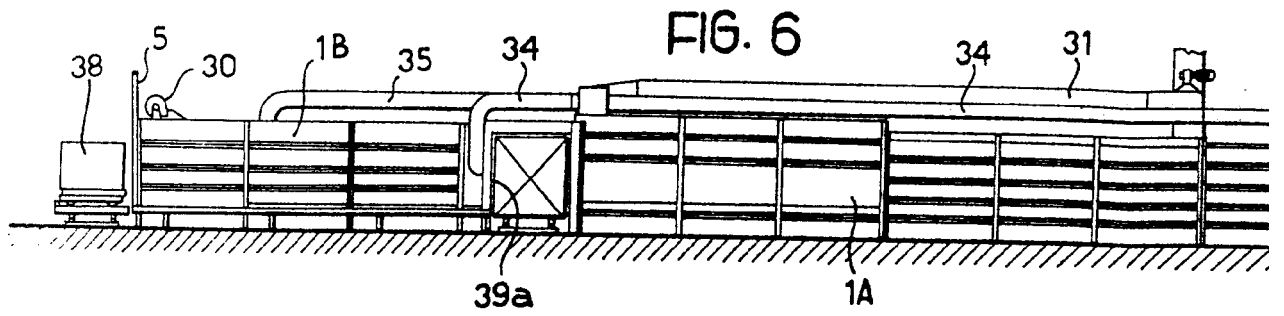
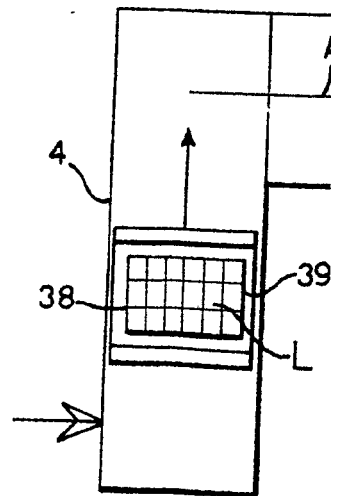


FIG. 8



Madrid, a 3 SET. 1979

p.o.

JAIMESERN

FIG. 8

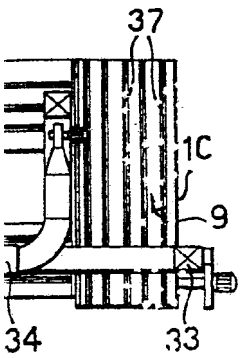
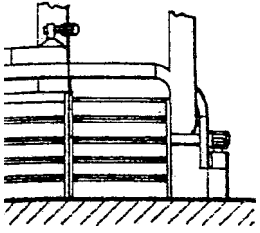


Fig. 8

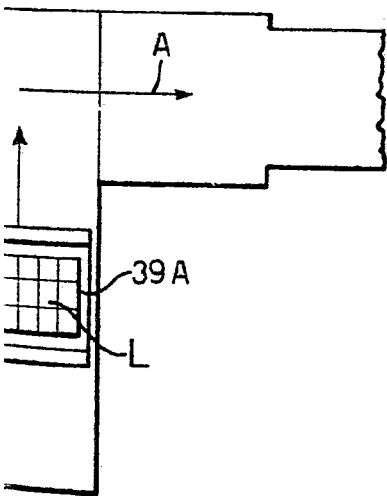


FIG. 9

