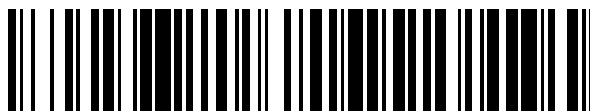


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 564 170**

51 Int. Cl.:

E04B 2/16 (2006.01)

B28B 11/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.07.2006** **E 06015133 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.01.2016** **EP 1745902**

54 Título: **Procedimiento para la fabricación de un ladrillo moldeado**

30 Prioridad:

21.07.2005 DE 102005034807
15.05.2006 DE 102006022516

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la
traducción de la patente:
18.03.2016

73 Titular/es:

ROCKWOOL INTERNATIONAL A/S (100.0%)
Hovedgaden 584
2640 Hedehusene, DK

72 Inventor/es:

KLOSE, GERD-RÜDIGER;
PAULITSCHKE, WENER y
PIEPER, HERBERT DIPL.-ING

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 564 170 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Procedimiento para la fabricación de un ladrillo moldeado

La invención se refiere a un procedimiento para la fabricación de un ladrillo moldeado (16; 80; 88; 130; 150; 160; 180; 192) con un cuerpo que presenta dos grandes superficies orientadas esencialmente en paralelo y a distancia entre sí y superficies laterales que discurren en ángulo recto esencialmente con respecto a las anteriores, así como canales (14; 82, 84, 86; 92; 132; 152; 162; 184; 194) que discurren esencialmente paralelos a las superficies laterales y esencialmente en ángulo recto con respecto a las grandes superficies, en los que se incorpora, al menos en parte, una carga a base de un termoaislante de fibras minerales comprimible al menos de forma limitada, estando configurada la carga, al menos para una parte de los canales (14; 82, 84, 86; 92; 132; 152; 162; 184; 194) como cuerpo moldeado (12; 188; 196; 198; 202).

Los edificios presentan tabiques exteriores e interiores. Estas paredes separan recintos caldeados de no caldeados. Por norma general, se manifiestan pérdidas de calor por transmisión a través de las paredes exteriores que, como componentes multifuncionales, representan un componente esencial de la construcción portante y, por lo tanto, deben presentar una resistencia a la presión suficiente. Dado que las paredes exteriores separan el interior del edificio del entorno exterior y, con ello, de los efectos de las influencias atmosféricas y deben limitarse las pérdidas de calor por transmisión, es habitual configurar las paredes exteriores con un aislamiento térmico. Además, las paredes exteriores deben determinar un elevado aislamiento acústico en la medida de lo posible con el fin de disminuir tanto el ruido exterior frente a los recintos interiores como de reducir las emisiones acústicas hacia el exterior.

Se diferencia entre aislamiento al ruido aéreo y aislamiento al ruido estructural. El ruido aéreo es generado, por el ejemplo, al hablar, el ruido estructural lo es mediante la excitación directa de la pared, p. ej., mediante el accionamiento de grifería incorporada o montada, golpeo o similares. Como factor de aislamiento acústico se designa la relación logarítmica de la energía acústica que incide sobre una pared a la energía tolerada. El factor de aislamiento acústico aumenta en el caso de paredes homogéneas monocapa con el peso por unidad de superficie, la relación se designa como la ley de Berg. En el caso de paredes porosas o de múltiples cavidades, los factores de aislamiento acústico alcanzables dependen de muchos factores. En general, los huecos presentes en estas paredes deben ser pequeños, con el fin de que sus superficies de delimitación no sean incitadas a la oscilación ya mediante una baja energía acústica. Cuando los componentes de la pared se encuentran en oscilaciones de resonancia, esto conduce regularmente en un intervalo de frecuencias determinado a una clara disminución del factor de aislamiento acústico.

Como otro requisito esencial, las paredes exteriores deben formar una protección frente a ataques por incendios desde el exterior y frente a una propagación del incendio hacia el exterior.

Las paredes se fabrican, por ejemplo, de ladrillos moldeados, por ejemplo de ladrillos que se componen de arcilla, barro o una masa arcillosa y representan desde hace tiempo materiales de construcción acreditados para las paredes exteriores. Se diferencia entre ladrillos secados al aire y ladrillos cocidos.

La conformación de las masas con contenido en minerales arcillosos plásticas y, por consiguiente, dúctiles, utilizadas para la fabricación de ladrillos, tiene lugar con ayuda de extrusoras que trabajan de forma continua. Una corriente másica sinfín es cortada a medida como piezas en bruto de la masa, con ayuda de un alambre fino, teniendo en cuenta la contracción en seco y por cocción de manera correspondiente a la altura del ladrillo cocido. Después del secado de las piezas en bruto, éstas se cuecen. Mediante el calentamiento, se expulsa de los minerales arcillosos el agua químicamente unida, de modo que resultan ladrillos finamente porosos que son resistentes a la presión e insolubles en agua.

Los ladrillos se componen de una pasta cocida que es porosa y de actividad capilar y que presenta un índice de resistencia a la difusión de vapor de agua μ de aprox. 10, que en estado húmedo cae a $\mu = 5$. Se pretende un tamaño de poros o bien una distribución del tamaño de poros que haga duradera a la pasta. La humedad que penetra en los ladrillos o bien las paredes construidas a partir de ellos puede distribuirse bien en esta pasta y separarse fácilmente por difusión, permaneciendo ampliamente invariable la pasta cocida. Los ladrillos normalizados presentan, en el caso de densidades aparentes entre 1.200 y 2.000 kg/m³ elevadas resistencias a la presión, pero con 0,50 a 0,81 w/m o K también elevadas conductividades térmicas. La resistencia térmica de una pared sin enlucir por ambas caras y de 24 cm de grosor a base de ladrillos con una densidad aparente de 1.600 kg/m³ que están dispuestos en un mortero de cemento y yeso habitual, asciende a sólo aprox. 0,35 k/m². Esta pared presenta un

coeficiente de transición térmica U de aprox. $2 \text{ W/m}^2 \text{ K}$. Debido al elevado peso por unidad de superficie, el factor de aislamiento acústico es no obstante elevado.

Con el fin de reducir el coeficiente de transición térmica U de paredes exteriores de este tipo a un valor considerado como adecuado de $\approx 0,3 \text{ W/m}^2 \text{ K}$, una pared construida a base de estos ladrillos es revestida en su cara exterior con materiales calorífugos. Por ejemplo, los materiales calorífugos pueden estar configurados como revestimientos ventilados por detrás o con capas de enlucido aplicadas directamente sobre las capas aislantes en forma de los denominados sistemas compuestos de aislamiento térmico.

En el caso de nuevas edificaciones se preparan revestimientos de pared la mayoría de las veces delgados a base de materiales de construcción muy resistentes y, por lo tanto, altamente conductores del calor tales como hormigón, ladrillos macizos de arena calcárea, ladrillos totalmente perforados o con perforaciones verticales, y se aíslan del modo indicado. En el caso de estas construcciones, pueden combinarse los requisitos de protección frente al calor, los sonidos y el fuego con diferentes impresiones ópticas. Las capas macizas de la pared son, además, buenos acumuladores de calor y cooperan en la homogeneización de la climatización del espacio interior. En las capas de la pared pueden anclarse fácilmente por parte de los usuarios de los edificios medios de fijación, por ejemplo con ayuda de tacos.

Una reducción del peso y, con ello, también de la aplicación de energía específica en la fabricación de los ladrillos se alcanza mediante la configuración de perforaciones verticales en el ladrillo moldeado. Las perforaciones verticales están dispuestas en ángulo recto con respecto a las superficies de apoyo. Como superficie de apoyo se define el producto de la longitud por la anchura del cuerpo moldeado. Junto a ladrillos moldeados en forma de ladrillos, esto también se aplica a ladrillos de arena calcárea, hormigón o siderúrgicos prensados en moldes de forma discontinua. En relación con la magnitud del coeficiente de transición térmica, estas perforaciones verticales repercuten sólo en pequeña medida debido a su pequeña proporción en volumen y a la elevada conductividad térmica del ladrillo moldeado. En el caso de ladrillos moldeados designados como ladrillos con perforaciones verticales ligeros, la densidad delimitada a 1.000 kg/m^3 se alcanza, por una parte, por una densidad aparente disminuida de la pasta cerámica formadora de la estructura y, por otra, por una elevada proporción de perforaciones verticales de más de 50% en relación con la superficie de apoyo respectiva. La reducción de la densidad aparente de la pasta cerámica tiene lugar mediante una cocción de las partículas finas dispuestas de manera distribuida en la misma.

Ladrillos moldeados de gran formato y/o pesados presentan, además, agujeros de agarre que facilitan la manipulación, en particular la colocación de los ladrillos moldeados.

Ladrillos con perforaciones al igual que también ladrillos con perforaciones verticales ligeros presentan determinadas configuraciones de agujeros que se designan como perforación A, B o C. La proporción de agujeros puede ascender en el caso de los ladrillos con agujeros de agarre a 55%. Los diámetros de los agujeros circulares, en forma de elipse o romboidales están establecidos. Ladrillos con perforaciones verticales ligeros son ladrillos con una perforación B y tienen una altura de 238 mm, que deben cumplir requisitos adicionales, entre otros, en relación con el número de filas de perforaciones.

Entre los agujeros dispuestos en filas de agujeros están dispuestos nervios que presentan un determinado grosor. La suma de los grosores de los nervios en ángulo recto con respecto al grosor de la pared o bien referido a la longitud del ladrillo debe ser igual a 250 mm/m. Los nervios pueden estar dispuestos desplazados entre sí.

Con densidades aparentes de 1.000 kg/m^3 se fabrican ladrillos moldeados cerámicos con filigranas, en la medida de lo posible de gran formato, cuyas conductividades térmicas más bajas ascienden a aprox. $0,24 \text{ W/m K}$. Estos ladrillos moldeados se colocan en entramados con morteros ligeros LM 21 o LM 36. En el caso de la aplicación del mortero ligero sobre la superficie de apoyo superior del ladrillo moldeado puede caer naturalmente mortero ligero en los agujeros o puede extenderse en los agujeros. Los ladrillos moldeados se disponen con sus superficies frontales muy próximos uno junto a otro, de modo que las juntas de tope existentes entre los ladrillos moldeados permanecen sin mortero. Esto es posible cuando las dos superficies frontales de los ladrillos moldeados presentan dientes y escotaduras que están dispuestos de manera que estos encajan uno dentro de otro durante la colocación de los ladrillos moldeados y, por consiguiente, forman juntas de tope sobresalientes. Estos dientes y escotaduras no son procesados posteriormente, de modo que las juntas de tope, debido a las tolerancias de medida inevitables, no están cerradas, sino que al menos están parcialmente abiertas. De ello resultan puentes transmisores de calor. Esencialmente más desventajoso es, sin embargo, el efecto de las juntas de tope parcialmente abiertas en relación con el paso del sonido. Movimientos relativos de los ladrillos moldeados en las zonas de las juntas de tope abiertas pueden conducir, además, a grietas en una capa de enlucido aplicada por una cara o por las dos caras.

Para la unión de los ladrillos moldeados precedentemente descritos, en particular ladrillos, se utilizan morteros de lecho delgado, de los que se trata de morteros con cemento y arena con un tamaño de granos de hasta 1 mm, así como aditivos y sustancias aditivas que, entre otros, aumentan la capacidad de retención del agua del mortero de lecho delgado, con el fin de que al cemento no se le extraiga el agua por parte del entorno, necesaria para la hidratación. Para el uso de morteros de lecho delgado, las superficies de apoyo del ladrillo deben rectificarse de forma lisa y que discurran de forma plana paralela entre sí, de modo que se reducen tolerancias de espesor a < 1 mm y, al mismo tiempo, resultan superficies de apoyo correspondientemente planas. Estos ladrillos moldeados, mencionados ladrillos planos, habituales en el comercio, pueden sumergirse con la superficie de apoyo inferior y una superficie frontal en la capa de mortero de lecho delgado y, con ello, en función del tiempo, absorben una cantidad determinada de mortero de lecho delgado que, debido a su cohesión interna limitada, sólo se adhiere formando una capa fina. Los ladrillos son entramados a continuación uno sobre otro y uno junto a otro. La distancia de ladrillos dispuestos de forma contigua y, con ello, el grosor de la junta queda limitado en este tratamiento a 1 hasta 3 mm, de modo que el mortero sólo se adhiere en los nervios del ladrillo. La acción de puente transmisor del calor de la capa de mortero de lecho delgado es escasa, a pesar de la conductividad térmica relativamente elevada del mortero de lecho delgado. El mortero de lecho delgado puede también aplicarse mediante fijación con ayuda de un dispositivo sobre las superficies de apoyo superiores de una serie de ladrillos dispuestos uno junto a otro.

Las perforaciones verticales en los ladrillos se convierten, mediante la cubrición con una capa de mortero, en cámaras cerradas.

Los nervios finos con poros de los ladrillos con perforaciones verticales ligeros se pueden excitar mediante ondas sonoras, adoptando los agujeros o bien las cámaras de los ladrillos cerradas en la mampostería el carácter de cuerpos de resonancia. Por motivos de cocción como también por motivos técnicos de tratamiento, así como debido a la resistencia necesaria de las paredes a construir a base de los ladrillos, los ladrillos con perforaciones verticales ligeros están configurados simétricamente en sus secciones transversales horizontales. De forma desventajosa para la técnica de sonidos actúan, además, juntas de tope sin mortero y, por lo tanto, permeables al aire. Esto también sucede cuando las dos superficies de pared están cubiertas con capas de enlucido. Los factores de aislamiento acústico de paredes que se componen de ladrillos con perforaciones verticales ligeros son a menudo demasiado bajos. En relación a una conducción longitudinal del sonido, interrupciones en las juntas de tope pueden repercutir también de nuevo de manera favorable.

El documento DE 100 34 342 A1 describe un ladrillo con perforaciones verticales con un gran número de canales que evita estos inconvenientes. Este ladrillo con perforaciones verticales tiene una densidad de pasta elevada de al menos > aprox. 1.400 kg/m³, así como un dentado de juntas de tope habitual, estando dispuestas alternadamente filas de pequeños agujeros alargados rectangulares con agujeros mayores en comparación con los anteriores. Los agujeros alargados están orientados transversalmente a la dirección de flujo de calor principal de las paredes construidas a partir de estos ladrillos con perforaciones verticales o con relación al ladrillo con perforaciones verticales en dirección al dentado de la junta de tope. En lugar de agujeros rectangulares también pueden estar previstos agujeros con una sección transversal cuadrada, de elíptica a circular.

En el caso de una proporción de agujeros con relación a la superficie de apoyo de > 50%, la densidad aparente del ladrillo con perforaciones verticales ha de ascender a > 600 kg/m³. En al menos una de las cámaras perforadas mayores ha de estar dispuesto un cuerpo moldeado de material aislante que sea ligeramente menor que las dimensiones del agujero que le aloja. Esto facilita por naturaleza la introducción de termoaislantes duros, no comprimibles o incluso poco rígidos. Con el fin de evitar una caída del cuerpo moldeado durante la manipulación o durante el transporte del ladrillo con perforaciones verticales, los agujeros presentan aristas vivas, puntas, preferiblemente listones triangulares o resaltos en forma de gancho. Estos resaltos sirven como dispositivos de sujeción y están dispuestos preferiblemente enfrentados entre sí con el fin de poder ser eficaces en general. Además, una pared alzada con mortero ligero a base de los ladrillos con perforaciones verticales previamente conocidos de 36,5 cm de espesor presenta una conductividad térmica sólo insuficiente.

El ladrillo con perforaciones verticales se dota en la fábrica del cuerpo moldeado, utilizándose como termoaislante lana mineral o material sintético, por ejemplo poliestireno. Los cuerpos moldeados se configuran con las dimensiones correspondientes para el alojamiento de agujeros determinados y pueden estar realizados algo más pequeños que la sección transversal de los agujeros, con el fin de posibilitar una introducción más sencilla pero estando todavía garantizado el encaje de las aristas sobresalientes de las porciones excavadas en los cuerpos moldeados introducidos. Durante el proceso de introducción, el cuerpo moldeado es desplazado al agujero con presión en dirección a su eje longitudinal.

Además, a partir del documento DE 41 01 125 A1 se conocen ladrillos absorbentes del sonido que comprenden una estructura transversal a modo de laberinto preferiblemente con nervios que presentan listones, rebajos, nudos,

agujeros o similares y que han de hacer posible una unión con arrastre de forma con materiales de relleno tales como hormigón dispuestos en canales. Como materiales de relleno se mencionan, además, materiales aislantes, preferiblemente de un material esponjoso para el aislamiento térmico y/o de un material fibroso tal como fibras minerales para aumentar el aislamiento al ruido aéreo de los ladrillos.

- 5 La conformación de los espacios huecos y la aspereza de los nervios que delimitan los canales impiden la introducción de cuerpos moldeados o bien la hacen totalmente poco rentable.

A partir del documento DE 102 17 548 A1 se conoce un procedimiento para la fabricación de un ladrillo moldeado conforme a la cláusula precharacterizante de la reivindicación 1, y un dispositivo para la introducción de cuerpos de relleno en canales de un ladrillo perforado. Este dispositivo se compone de dos cuerpos a modo de chapa que
10 pueden ser movidos en una dirección de movimiento separados entre sí y entre los cuales puede estar dispuesto y comprimido el cuerpo de relleno. En el caso de este dispositivo previamente conocido, el cuerpo de relleno a base de lana mineral se dispone en una primera etapa entre los dos cuerpos en forma de chapa y, a continuación, se comprime, tras lo cual los dos cuerpos en forma de chapa se introducen conjuntamente en un canal de un ladrillo perforado. Después de alcanzar la posición final, se extrae del canal un primer cuerpo en forma de chapa, de modo
15 que una gran superficie del cuerpo moldeado de lana mineral pasa a apoyarse con una superficie interna del canal del ladrillo perforado. La fricción estática que se manifiesta en este caso ha de ser suficiente, de modo que, a continuación, el segundo cuerpo en forma de chapa puede ser extraído asimismo del canal del ladrillo perforado. En el caso de este dispositivo o bien del procedimiento ligado al mismo es necesario que el cuerpo moldeado de lana mineral presente una gran cohesión interna, para lo cual requiere, por norma general, de un elevado contenido en
20 agente aglutinante el cual, sin embargo, no cumple los requisitos de estabilidad frente al fuego de un cuerpo moldeado de este tipo a base de lana mineral. Si el cuerpo moldeado de lana mineral presenta un contenido en aglutinante demasiado pequeño, entonces existe el problema de que al extraer el segundo cuerpo en forma de chapa partes del cuerpo moldeado adherido a la pared interna del canal del ladrillo perforado sean arrancadas por el segundo cuerpo en forma de chapa.

25 A partir del estado de la técnica precedentemente expuesto es ya conocido introducir termoaislantes de fibras minerales en los canales de un ladrillo. Estos termoaislantes se componen de fibras minerales solidificadas vítreas con diámetros medios de aprox. 2 – 6 μm . Las fibras minerales son biosolubles. De manera habitual en el comercio se diferencia entre termoaislantes de lana de vidrio y de lana mineral. En virtud de los elevados contenidos de álcalis y óxidos de boro, los termoaislantes de lana de vidrio funden ya a poco más de 650°C, mientras que termoaislantes
30 de lana mineral presentan un punto de fusión > 1.000°C según la norma DIN 4102, Parte 17. Los termoaislantes se unen habitualmente con mezclas a base de resinas de fenol- y de urea-formaldehído que curan de forma duroplástica. Mediante adiciones de ácidos minerales, aceites y resinas de silicona, los termoaislantes producidos a partir de las fibras minerales están dotados casi por completo de manera hidrófoba.

35 Para la producción de termoaislantes de lana de vidrio se utilizan masas fundidas que pueden ser transformadas por completo en fibras minerales. Las fibras minerales impregnadas con agentes aglutinantes y aditivos se recogen por debajo de un pozo de caída como una banda de fibras minerales sobre una cinta transportadora permeable al aire que discurre lentamente. En este caso, las fibras minerales lisas están depositadas de forma plana, si bien también orientadas una sobre otra al azar. La banda de fibras formada a partir de las fibras minerales presenta grandes superficies y superficies laterales y es aplastada fácilmente en dirección vertical, fijándose su estructura a
40 continuación mediante un curado de los agentes aglutinantes.

Mediante el alojamiento plano de las fibras minerales en ángulo recto con respecto a las superficies grandes, el flujo térmico en dirección a la superficie grande es claramente menor que en dirección a las superficies laterales, es decir, paralelo a las fibras minerales. Las conductividades térmicas pueden diferenciarse en hasta aprox. 0,003 W/m K, de modo que los termoaislantes se ajustan en el caso de una disposición normal con una orientación de las grandes
45 superficies transversalmente al flujo térmico principal de manera uniforme en el grupo conductor térmico 035 según la norma DIN 4108 y con la disposición de las fibras minerales paralelas al mismos en el siguiente grupo conductor térmico 040 superior.

Termoaislantes de lana de vidrio usuales en el comercio presentan una densidad aparente entre aprox. 12 y aprox. 17 kg/m³ del grupo conductor térmico 040 según la norma DIN 4108 o > 20 kg/m³ del grupo conductor térmico 035.
50 Los termoaislantes de lana de vidrio precedentemente descritos presentan contenidos en agente aglutinante con aprox. 4,5 hasta aprox. 8% en masa. La resistencia a la tracción de estos termoaislantes es, paralelamente a las grandes superficies y, con ello, al alojamiento plano de las fibras minerales, relativamente elevado, al menos claramente mayor que transversalmente a ellas.

Termoaislantes ligeros a base de lana de vidrio se deslaminan ya en virtud de las tensiones propias en la estructura del termoaislante. Una deficiente resistencia a la tracción transversal reduce, además, también la rigidez de cuerpos aislantes fabricados a partir de la banda de fibras minerales paralelamente a sus grandes superficies. El grado de rigidez depende, además, todavía de la sección transversal de los cuerpos aislantes. Cuerpos aislantes estrechos y delgados que han de utilizarse, por ejemplo, como cuerpos moldeados para el relleno de canales en el ladrillo se doblan hacia fuera o se abomban cuando una carga y/o una altura de apoyo, es demasiado grande. Cuerpos aislantes de este tipo no se pueden introducir sin más en los canales, es decir, sin dispositivos adicionales y sólo con dimensiones menores con respecto a los canales. En el caso de una perforación estrecha en el ladrillo se requiere, además, un prendado posterior múltiple del cuerpo aislante, el cual aumenta considerablemente el tiempo y reduce la estabilidad del cuerpo aislante.

A diferencia de los termoaislantes de lana de vidrio, los termoaislantes de lana mineral se componen de fibras minerales de lana mineral que pueden ser fabricados en diferentes dispositivos de desfibrado. En el mercado existen termoaislantes a base de fibras minerales de lana mineral que son fabricados con los dispositivos y técnicas de procedimiento habituales en la producción de termoaislantes de lana de vidrio. La estructura de estos termoaislantes a base de fibras minerales de lana mineral es, por consiguiente, similar a la estructura de los termoaislantes de lana de vidrio, si bien los contenidos en aglutinantes en el caso de termoaislantes de fibras minerales de lana mineral ascienden a menos de aprox. 5,5% en masa y los termoaislantes a base de fibras minerales de lana mineral contienen regularmente aprox. 25 a 35% en masa de componentes no fibrosos en diferentes formas y tamaños. Los componentes no fibrosos de tamaño medio a tosco no están ligados a través de aglutinantes. La mayoría de las veces están anclados en la banda de fibras minerales en virtud de sus formas o en virtud de plegaduras.

La cantidad bastante más predominante de termoaislantes de lana mineral se produce con ayuda de máquinas de desfibrado en cascada. Al final de una denominada cámara de captación se forma una banda de fibras minerales delgada sinfín, impregnada con aglutinantes y aditivos húmedos no curados. Esta banda de fibras minerales se designa velo primario y se deposita con ayuda de un dispositivo pendular transversalmente sobre un segundo dispositivo transportador que funciona lentamente, por consiguiente, de manera solapante en meandros. Esta segunda banda de fibras minerales formada por varias capas individuales se designa velo secundario y es aplastada tanto en dirección vertical como también ligeramente en dirección horizontal antes de que la estructura de la banda de fibras minerales sea fijada de nuevo mediante calentamiento y endurecimiento del aglutinante en un horno de temple. Dado que ya el velo primario se compone de estructuras a modo de copos, cuya orientación principal está orientada ya transversalmente o bien de manera inclinada a la dirección de transporte del segundo dispositivo transportador, resulta ya sin un aplastamiento horizontal del velo secundario una resistencia a la tracción transversal claramente superior en ángulo recto con respecto a las grandes superficies que en el caso de termoaislantes de lana de vidrio y de termoaislantes de lana mineral estructurados de manera similar, tal como se describen precedentemente. El aplastamiento horizontal del velo secundario conduce a un plegamiento de las fibras minerales. Con ello, la resistencia a la tracción y a la presión en dirección a los ejes de plegamiento es claramente mayor que en la dirección del plegamiento o bien de transporte.

Termoaislantes de lana de vidrio habituales presentan densidades aparentes entre aprox. 27 kg/m³ y aprox. 150 kg/m³ y aprox. 2 a 4,5% en masa de aglutinantes orgánicos que también pueden estar modificados con polisacáridos. Cuando la proporción absoluta de aglutinante se refiere sólo a la masa de las fibras minerales, aumenta de manera correspondiente la proporción porcentual.

Las grandes superficies de todos los termoaislantes de fibras minerales producidos de forma continua se caracterizan por protuberancias que se forman mediante el prensado de la banda de fibras minerales impregnada con agentes aglutinantes en perforaciones de puestos transportadores dispuestos en el horno de temple. Estas protuberancias están más intensamente acentuadas en el caso de densidades aparentes más elevadas y proporciones de agentes aglutinantes más elevadas.

A partir del documento EP 0 741 827 B1 se conoce un procedimiento para la fabricación de placas aislantes de lana mineral, en el que una banda de fibras minerales está plegada en meandros. Los meandros se comprimen a continuación y se depositan transversalmente a la dirección de transporte sobre un segundo dispositivo de transporte. Estas placas termoaislantes presentan, mediante la formación de compresiones a modo de nervio, transversalmente a la dirección de transporte resistencias de presión y rigideces claramente mayores que en la dirección de transporte. Mediante las desviaciones de la banda de fibras minerales resultan por debajo de las grandes superficies, zonas en las que fibras de lanas minerales están dispuestas planas o en un ángulo plano con respecto a las grandes superficies. Estas zonas son relativamente comprimibles transversalmente a las grandes superficies. Las placas termoaislantes presentan, por lo general, densidades aparentes en el intervalo de aprox. 55 hasta aprox. 120 kg/m³. Placas de termoaislante con densidades aparentes menores pueden ser pegadas sobre

capas de soporte y, por ejemplo, pueden ser utilizadas para el aislamiento de tuberías, recipientes redondos o similares.

La asociación de las fibras minerales de una banda de fibras minerales o de una placa de termoaislante puede disolverse ampliamente mediante rotura a martillazos, por ejemplo con molinos de martillos, rasgado y/o trituración.

En este caso, se rompen por naturaleza también muchas fibras minerales. Mediante el tamizado se pueden obtener copos de diferente tamaño. La densidad aparente del material de partida determina conjuntamente la densidad de los copos y sus pesos específicos aparentes. Los copos presentan, debido a la forma y a la orientación de las fibras minerales junto con la asociación no disuelta por completo a través de los aglutinantes, un comportamiento elástico suave. No son capaces de fluir, sino que presentan también en distribuciones sueltas ángulos de inclinación agudos. De manera habitual en el comercio, copos de este tipo se denominan granulado.

Estos granulados a base de fibras minerales son introducidos en sacos de láminas y son comprimidos. Pueden ser vertidos sobre superficies planas o inclinadas abiertas y, por ejemplo, distribuidos con rastrillos, con lo cual tiene lugar una descompactación.

La mayoría de las veces, para la distribución de los granulados se utilizan máquinas transportadoras, con ayuda de las cuales el granulado es transportado desde un sitio de almacenamiento central al lugar de montaje. El granulado compactado se esponja primeramente con ayuda de brazos rotatorios dispuestos en la máquina transportadora y es conducido a través de un dispositivo dosificador en una corriente másica uniforme a base de fibras minerales a una manguera con una boquilla de salida dispuesta en un extremo, en la que se mantiene una corriente de aire. Mediante el efecto cizallante de la corriente de aire en la boquilla de salida así como a través de la fricción en las paredes internas de la manguera transportadora, los copos del granulado se esponjan y se disuelven también en parte, por consiguiente se unifican en conjunto los tamaños y formas de las partículas. Los copos o bien el granulado pueden o bien puede ser distribuidos, por lo tanto, sin más, sobre superficies y pueden ser insuflados en huecos. Los copos ligeros se enganchan en las masas de fibras minerales estratificadas de este modo, de manera que se alcanza una elevada estabilidad al almacenamiento. Con el fin de evitar un resbalamiento de las masas de fibras minerales sueltas sobre superficies fuertemente inclinadas tales como, por ejemplo, cúpulas de iglesias, puede añadirse a la corriente másica a base de fibras minerales, de manera permanente o periódica, un aglutinante y/o agente de fijación que seca en la atmósfera, tal como vidrio soluble, dispersiones de material sintético, en cada caso solas o en mezclas. Con el fin de evitar obstrucciones del tramo de transporte, se disponen boquillas de inyección en la zona de la boquilla de salida. Los pesos específicos aparentes de los copos distribuidos en caída libre varían habitualmente entre aprox. 45 y aprox. 60 kg/m³. Mediante la inyección de aglutinantes aumenta ligeramente la densidad aparente. La carga puede también fijarse mediante una inyección posterior de las fibras minerales con un aglutinante que seca bajo condiciones atmosféricas y que se consolida con ello, por ejemplo un vidrio soluble.

Para un llenado de canales de ladrillos con perforaciones verticales después del alzado de en cada caso una serie de una pared, se conocen materiales de relleno tales como, por ejemplo, arena, rocas machacadas o escoria que presentan pesos específicos aparentes de > 1.400 kg/m³ y presentan, como masas pesadas no ligadas, una elevada amortiguación interna y pueden mejorar considerablemente la medida de protección frente al ruido aéreo de las paredes. Debido a la elevada conductividad térmica de estos materiales de relleno, éstos no son ya reemplazados, incrementados por materiales aislantes capaces de fluir tales como gas expansible, perlita, pómez, esferas de poliestireno. Con el fin de posibilitar un llenado rápido en sección transversal de canales más pequeños, se han de utilizar partículas relativamente pequeñas, lo cual conduce, bajo determinadas circunstancias, a una liberación de polvo y, con ello, a una sobrecarga de la salud de los operarios. El llenado tiene lugar la mayoría de las veces sin dispositivos adicionales, de modo que se manifiestan pérdidas de material y se contamina el sitio de la obra. Las superficies de almacenamiento superiores de los ladrillos han de liberarse a continuación de material en exceso. A partir de espacios huecos perforados posteriormente, la carga suelta fluye fácilmente hacia afuera.

Es una **misión** de la presente invención crear un procedimiento alternativo para la producción de un ladrillo moldeado.

Este problema se resuelve conforme a la presente invención mediante un procedimiento según la reivindicación 1.

Las reivindicaciones subordinadas se refieren en cada caso a ejecuciones individuales de la presente invención.

El procedimiento conforme a la presente invención sirve para la fabricación de un ladrillo moldeado, por ejemplo de un sillar labrado, en particular de un ladrillo con un cuerpo preferiblemente en esencia de forma cuadrada que presenta dos superficies grandes esencialmente paralelas y orientadas entre sí a distancia y superficies laterales que discurren esencialmente en ángulo recto con respecto a las anteriores, así como canales que discurren

esencialmente paralelos a las superficies laterales y esencialmente en ángulo recto con respecto a las grandes superficies.

La capacidad de insonorización de ladrillos moldeados de este tipo depende en gran medida del número de los canales, de su tamaño, de su disposición o bien simetría, de su periodicidad, de la densidad de la pasta y de la forma de los nervios que separan los distintos canales entre sí. Con el fin de alcanzar un avance rápido constructivo en la formación de mamposterías y de reducir el número de juntas, en particular el número de juntas de tope sin mortero, se utilizan en la medida de lo posible ladrillos de gran formato para la producción de una mampostería de este tipo. Si en este caso se aplican morteros de lecho delgado en el proceso de inmersión, los canales de ladrillos moldeados individuales pueden ser unidos para formar canales largos que discurren verticalmente. Sus paredes de delimitación se pueden excitar fácilmente mediante el sonido propagado por el aire, actuando los huecos como cuerpos de resonancia. Al mismo tiempo, conducen también el sonido del cuerpo en gran medida. Mediante la conducción longitudinal del sonido la energía acústica puede acceder además fácilmente hacia el interior del edificio a través de los techos que delimitan los recintos.

Mediante una ejecución correspondiente de los canales de los ladrillos moldeados, de su disposición y de una densidad de la pasta lo más elevada posible se puede mejorar la capacidad de aislamiento acústico de los ladrillos moldeados. Mediante la resistencia incrementada de las pastas de ladrillos moldeados no sólo aumenta la resistencia a la presión de todo el ladrillo moldeado, sino que, al mismo tiempo, también disminuye el riesgo de rotura en el caso de ladrillos moldeados finamente configurados, de modo que se reducen claramente las tasas de productos defectuosos. Dado que estas formas de realización reducen al menos la resistencia térmica de los ladrillos moldeados, en los canales del ladrillo moldeado se introducen, al menos en parte, cargas a base de un material aislante comprimible al menos de forma limitada, en particular a base de un termoaislante de fibras minerales. Un material termoaislante de este tipo es, además, absorbente del sonido.

De acuerdo con la invención, las cargas a base de material termoaislante se configuran, al menos para una parte de los canales, como cuerpos moldeados - denominados en lo que sigue también cuerpos moldeados de termoaislante o cuerpos moldeados de lana mineral -, introduciéndose los cuerpos moldeados en los canales. En el caso de muchos termoaislantes de lana mineral, en particular termoaislantes de lana de vidrio, la resistencia a la tracción paralela a las grandes superficies de los cuerpos moldeados es claramente mayor que la resistencia a la presión o bien la rigidez. El procedimiento de acuerdo con la invención tiene en cuenta estas propiedades de rigidez, al introducir los cuerpos moldeados de material aislante en los canales a rellenar. De manera correspondiente, los cuerpos moldeados pueden posicionarse de manera precisa y sin deterioro en los canales del ladrillo moldeado. Los cuerpos moldeados son comprimidos antes de su introducción en los canales conforme a la invención.

De acuerdo con una forma de realización de la presente invención, todos los canales del ladrillo moldeado son rellenados con cuerpos moldeados.

Alternativamente, una parte de los canales, en particular con una pequeña sección transversal de apertura, se llenan con partículas de termoaislante capaces de ser vertidas y/o sopladas, en particular a base de fibras minerales con o sin aglutinante. El tamaño mínimo de los canales viene condicionado técnicamente para la introducción de cuerpos moldeados de termoaislante por el tamaño constructivo del dispositivo de introducción. En el caso de una pluralidad de pequeños canales y/o canales conformados de manera irregular, es esencialmente más rentable de manera correspondiente rellenar a éstos con partículas de termoaislante capaces de ser vertidas y/o sopladas.

Las partículas de termoaislante capaces de ser vertidas y/o sopladas se introducen preferiblemente en los canales por soplado y/o aspiración, con lo cual se puede garantizar un llenado ordenado y rápido de los canales con las partículas de termoaislante.

Los canales del ladrillo moldeado se configuran de manera ventajosa con una sección transversal regular, en particular simétrica, preferiblemente rectangular, redonda o elíptica. La incorporación de cuerpos moldeados de lana mineral en los canales del ladrillo moldeado es particularmente rentable y técnicamente sencilla de llevar a cabo cuando los canales presentan un tamaño en sección transversal suficiente y/o una forma en sección transversal regular. Estas son, en particular, secciones transversales rectangulares y elípticas a circulares, dado que, de lo contrario, la fabricación de los cuerpos moldeados a partir de los propios termoaislantes, la mayoría de las veces en forma de placa, sería ya demasiado compleja. En este caso, los canales son configurados preferiblemente con secciones transversales de diferente tamaño. En los canales con una sección transversal mayor se emplean entonces preferiblemente cuerpos moldeados con una densidad aparente y/o rigidez menor con respecto a los cuerpos moldeados empleados en los canales con una sección transversal menor. Los valores de resistencia de los cuerpos moldeados de material aislante disminuyen con la reducción de sus dimensiones. Con secciones

transversales de los canales que se vuelven más pequeñas se utilizan entonces ventajosamente termoaislantes con una mayor densidad aparente y una mayor rigidez con el fin de poder incorporar a éstos entonces sin problemas en los canales.

Preferiblemente, los cuerpos moldeados son configurados con una sobredimensión o una dimensión inferior con respecto a los canales. Las fuerzas de rozamiento necesarias para un apriete seguro entre al menos dos paredes internas de los canales enfrentadas no se pueden cuantificar directamente debido a la pluralidad de variantes de termoaislantes y de sus heterogeneidades. Sin embargo, se alcanzan mediante una magnitud correspondiente y en caso necesario ligeramente corregible en relación con la dirección de compresión. La sobredimensión puede reducirse en el caso de los contenidos en este caso preferidos de aglutinantes inorgánicos de 2% en masa en relación con la masa de fibras pura con una densidad aparente creciente. Valores aproximativos habituales generales son aprox. 1 mm hasta aprox. 20 mm, preferiblemente 5 mm a 10 mm, en donde las sobredimensiones en el caso de los termoaislantes de lana mineral son más bien menores que en el caso de termoaislantes de lana de vidrio. En el caso de la medida de las sobredimensiones se ha de tener en cuenta que los termoaislantes tienen que ser aplastados considerablemente con el fin de poderlos introducir en los canales de un ladrillo moldeado. La mayoría de los termoaislantes se pueden aplastar en ángulo recto con respecto a las grandes superficies sin pérdidas esenciales de resistencia en aprox. un 40% a 50% de su volumen inicial y alcanzan de nuevo casi su espesor original. Las fuerzas de compresión alcanzadas con ello son también lo suficientemente elevadas en la mayoría de los casos después de almacenamiento prolongado como para impedir que se desprendan los cuerpos moldeados de termoaislante durante la manipulación de los distintos ladrillos moldeados. Sin embargo, fuerzas de compresión elevadas son necesarias cuando los cuerpos moldeados de termoaislante recortados han de permanecer in situ también durante la producción de piezas intermedias mediante aserrado. La sobredimensión de los cuerpos moldeados de termoaislante en la dirección de compresión depende en gran medida de su efecto de apriete y de la resistencia de compresión del cuerpo moldeado de termoaislante. En el caso de una baja resistencia de compresión, el cuerpo moldeado de termoaislante es introducido también en el caso de una sobredimensión digna de mención. Cuando los cuerpos moldeados de termoaislante son menos comprimibles, la sobredimensión se reduce en caso necesario a 0 a una dimensión inferior, dado que los cuerpos moldeados de termoaislante comprimidos transversalmente a los anteriores determinan un ligero abombamiento de las superficies laterales a lo largo del espesor.

Los cuerpos moldeados se configuran preferiblemente con una sobredimensión o una dimensión inferior de al menos 2% referido al volumen del orificio. Además, los cuerpos moldeados presentan ventajosamente una densidad aparente de 20 kg/m³ a 120 kg/m³.

Conforme a una ejecución adicional de la presente invención, los cuerpos moldeados se proveen, al menos por una cara, con un recubrimiento deslizante y/o reflectante de la radiación, por ejemplo un velo con fibras desorientadas, en particular un velo con fibras desorientadas de vidrio o de material sintético o una lámina de metal preferiblemente perforada. Velos con fibras desorientadas de vidrio, no combustibles, pero también velos de fibras desorientadas de material sintético pueden servir como capas deslizantes. Las láminas de metal deben reducir, debido a su capacidad de reflexión, el paso de la radiación y, con ello, el paso de la energía. Cuerpos moldeados de termoaislante con láminas reflectantes de la radiación se emplean en particular en la parte del lado del espacio y, con ello, la parte a calentar en el período de calentamiento del ladrillo moldeado.

Los cuerpos moldeados se dividen preferiblemente en segmentos y, de preferencia, se introducen por los dos lados en los canales, con lo cual se puede acelerar el posicionamiento de los cuerpos moldeados en los canales.

Alternativamente, los cuerpos moldeados pueden configurarse también con una geometría que se desvía, en particular, de la sección transversal de los canales y pueden introducirse en los canales.

Si algunos de los canales del ladrillo moldeado se llenan con partículas de termoaislante capaces de ser vertidas y/o sopladas, entonces las partículas de material aislante capaces de ser vertidas y/o sopladas, en particular las fibras minerales, se incorporan preferiblemente con aglutinantes, en particular con vidrios solubles inorgánicos, sol de sílice, silanos orgánicamente modificados, dispersiones de material sintético y/o resinas de curado duroplástico, solubles en agua, por ejemplo resina fenólica y/o termoplastos, en donde los aglutinantes pueden presentar de manera complementaria pigmentos y/o materiales de carga. De este modo se puede garantizar una sujeción segura de las partículas de termoaislante capaces de ser vertidas y/o sopladas en los canales.

Las partículas de termoaislante capaces de ser vertidas y/o sopladas se preparan preferiblemente a partir de un granulado de fibras minerales que presenta hasta 20% en masa de aglutinantes. Alternativamente, las partículas de termoaislante capaces de ser vertidas y/o sopladas pueden producirse también a partir de fibras minerales exentas

de aglutinantes que pueden ser mezcladas durante la incorporación en los canales con hasta 20% en masa de aglutinantes.

El aglutinante en las partículas de termoaislante capaces de ser vertidas y/o sopladas seca ya sea a la atmósfera o es consolidado, ante todo en las zonas próximas a la superficie, debido a que los ladrillos moldeados son expuestos a una radiación térmica. Para ello, puede utilizarse una radiación de microondas y/o una corriente de aire calentada conducida a través de las partículas de termoaislante capaces de ser vertidas y/o sopladas y/o al menos un radiador térmico. También es posible que las partículas de termoaislante capaces de ser vertidas y/o sopladas sean incorporadas en los canales de un ladrillo moldeado calentado, en particular que presenta una temperatura entre 100°C y 180°C, preferiblemente entre 150°C y 180°C.

- 10 La incorporación de las partículas de termoaislante capaces de ser vertidas y/o sopladas y de los aglutinantes en los canales del ladrillo moldeado puede tener lugar consecutivamente en el tiempo o simultáneamente.

- Además, en los canales se incorporan de manera complementaria aceites pulverizados o bien emulsiones de aceite, en particular se insuflan y/o aspiran. La impregnación adicional con aceite ha de aumentar la hidrofobicidad exigida a menudo de las partículas de termoaislante o ha de llevarlas de nuevo al estado anterior después de la adición de aglutinantes. Una corriente de aire prevista para la incorporación sopla y/o aspirante de las partículas de termoaislante capaces de ser vertidas y/o sopladas, en particular de las fibras minerales, se ajusta preferiblemente en función de un grado de carga deseado de los canales y/o de la densidad de las partículas de termoaislante dispuestas en los canales. En este caso, puede variarse la presión negativa y/o la corriente de aire de escape. Mediante la conexión individual de canales individuales o de series de canales al sistema de aire de escape se puede igualar el llenado también de diferentes canales, tanto en relación con el tiempo invertido como la densidad aparente de las partículas de termoaislante capaces de ser vertidas y/o sopladas. Inversamente, con ello se alcanza también una mayor amplitud de variación en relación con el llenado.

- Las partículas de termoaislante capaces de ser vertidas y/o sopladas se incorporan en los canales ventajosamente con una densidad entre 45 kg/m³ y 120 kg/m³, a saber en función del tamaño original de las partículas de termoaislante capaces de ser vertidas y/o sopladas y de las geometrías de los canales. Precisamente, en el caso de las partículas de termoaislante capaces de ser vertidas y/o sopladas altamente compactadas se produce, después de la incorporación en los canales del ladrillo moldeado, todavía una ligera expansión, de modo que el termoaislante puede brotar de los canales. Si este es el caso, entonces, después de la incorporación de las partículas de termoaislante capaces de ser vertidas y/o sopladas, se separan partículas de termoaislante que sobresalen al menos de una gran superficie del cuerpo moldeado. Esto puede tener lugar, por ejemplo, mediante un ligero cepillado.

- Preferiblemente, las partículas de termoaislante capaces de ser vertidas y/o sopladas después de la incorporación en los canales son fijadas en la zona de las grandes superficies del cuerpo moldeado. La fijación en la zona de al menos una gran superficie puede tener lugar con una capa a base de al menos un aglutinante que es inyectado sobre las partículas de termoaislante capaces de ser vertidas y/o sopladas y, particularmente es endurecido a la atmósfera y/o en un horno de temple.

De acuerdo con otra forma de realización alternativa, las partículas de termoaislante capaces de ser vertidas y/o sopladas se impregnan preferiblemente con un aceite, después de la incorporación en los canales en la zona de las grandes superficies del cuerpo moldeado.

- 40 Junto a copos de lana mineral, las partículas de termoaislante capaces de ser vertidas y/o sopladas pueden estar configuradas también a base de fibras de celulosa, vidrio soplado, pómez y/o partículas de poliestireno esféricas. Éstas se introducen entonces en los canales y, con ello, se impregnan con aglutinantes y se unen entre sí así como con las paredes internas de los canales. La mayoría de las veces es suficiente ya la unión con arrastre de forma con las paredes internas perforadas, para evitar que se desprendan masas no demasiado pesadas.

- 45 Preferiblemente, después de la incorporación de las partículas de termoaislante capaces de ser vertidas y/o sopladas, los canales son cerrados con al menos un elemento de cierre, en particular un tapón de material termoaislante, preferiblemente de lana mineral, presentando el tapón ventajosamente una altura de aprox. 20 mm a 50 mm. El elemento de cierre se une entonces, en particular se pega, preferiblemente con el cuerpo moldeado. Los elementos de cierre pueden ser configurados a base de partículas de termoaislante capaces de ser vertidas y/o sopladas y aglutinantes, disponiéndose entre los elementos de cierre partículas de material aislante no unidas.

- 50

Los cuerpos moldeados se configuran preferiblemente de forma cilíndrica, cilíndrica hueca, parcialmente cilíndrica hueca o parcialmente cilíndrica.

- 5 Cuerpos moldeados cilíndricos huecos se configuran ventajosamente con un orificio lineal que discurre en la dirección longitudinal del cuerpo moldeado, en donde el orificio lineal de los cuerpos moldeados cilíndricos huecos es orientado ventajosamente de manera distinta en canales contiguos o bien tramos de un cuerpo moldeado cilíndrico hueco en un canal, de modo que no se forma un orificio pasante.

Los cuerpos moldeados pueden ser forrados con una lámina de metal perforada o un velo permeable al aire o pueden ser revestidos con una pintura o un enlucido.

- 10 De acuerdo con otra ejecución, el ladrillo moldeado se configura en la zona de dos superficies laterales que discurren paralelas con ranuras correspondientes que sirven para el alojamiento de una tira de termoaislante, uniéndose a través de la tira de termoaislante ladrillos moldeados dispuestos de forma contigua. La tira de termoaislante puede ser entonces mantenida ventajosamente de manera apretada en la ranura. El cuerpo moldeado de termoaislante puede ser apretado ya por parte de la fábrica, pero existe el riesgo de que sea dañado durante la manipulación del ladrillo moldeado y que ya no ajuste en la ranura del ladrillo moldeado a juntar. Este cuerpo
15 moldeado termoaislante ha de reducir el efecto de puente transmisor de calor como también transmisor de sonido de las juntas de tope. La profundidad de la ranura puede ser de igual magnitud en las dos caras o diferente. Las tiras de termoaislante se configuran preferiblemente de lana mineral y presentan ventajosamente una densidad aparente de 30 kg/m^3 .

- 20 El cuerpo moldeado cilíndrico hueco se configura ventajosamente con un orificio lineal que discurre en su sentido longitudinal. Los orificios lineales de los cuerpos moldeados cilíndricos huecos pueden estar orientados de manera diferente en canales contiguos o bien tramos de un cuerpo moldeado cilíndrico hueco en un canal. Además, los cuerpos moldeados pueden estar forrados con una lámina de metal perforada o un velo permeable al aire o pueden estar revestidos con una pintura o un enlucido.

- 25 De acuerdo con otra ejecución, el ladrillo moldeado es configurado en la zona de dos superficies laterales que discurren paralelas con ranuras correspondientes que sirven para el alojamiento de una tira de termoaislante, uniéndose a través de la tira de termoaislante ladrillos moldeados dispuestos de forma contigua. La tira de termoaislante se mantiene en este caso preferiblemente apretada en la ranura, se configura ventajosamente de lana mineral y presenta preferiblemente una densidad aparente $> 30 \text{ kg/m}^3$. La tira de termoaislante se forra ventajosamente al menos por una cara con un velo de fibras desordenadas de vidrio y/o con una capa reflectante del
30 calor. Además o alternativamente, la tira de termoaislante puede estar configurada también, al menos por una cara, con un revestimiento estanco al aire.

- 35 De acuerdo con todavía otra forma de realización el ladrillo moldeado se configura al menos en dos partes, pudiendo presentar cada una de las partes del ladrillo moldeado diferentes propiedades geométricas, mecánicas, físicas y/o químicas. Las partes del ladrillo moldeado se unen ventajosamente entre sí, en particular se pegan. Las partes del ladrillo moldeado pueden unirse con un enlucido cerámico. Ventajosamente, las partes del ladrillo moldeado se configuran en la zona de superficies a unir entre sí con elementos de unión que encajan uno dentro de otro con arrastre de forma, en particular en forma de ranuras y muelles. Las partes del ladrillo moldeado, en particular a base de pastas de ladrillo de diferente densidad, pueden ser secadas por separado una de otra, ser unidas a continuación y finalmente ser cocidas.

- 40 Preferiblemente, las partes del ladrillo moldeado son pegadas con un pegamento a base de mezclas de minerales arcillosos ricos en fundentes con fritas a base de vidrios de bajo punto de fusión, por ejemplo vidrios de lana de vidrio con intervalos de fusión $< 700^\circ\text{C}$, dispersiones de material sintético, agentes de ajuste o similares, o una resina sintética altamente resistente, por ejemplo resinas multi-componente. Las dispersiones de material sintético eventualmente añadidas han de actuar contra un resbalamiento en el caso de superficies de unión lisas. La unión
45 cerámica de las dos partes tiene lugar mediante la fusión o bien sinterización de los pegamentos ricos en fundentes. Para ello se conducen a través de los canales y a lo largo de los puntos de unión preferiblemente quemadores conformados de manera correspondiente. De este modo se calientan únicamente las superficies a unir directamente y se evita la complejidad del calentamiento alternativo de todo el ladrillo moldeado. El pegamento puede ser endurecido posteriormente después de la unión.

- 50 En lo que sigue se explica con mayor detalle la invención con ayuda de ejemplos de realización haciendo referencia al dibujo adjunto. En él:

- La Fig. 1 es una vista frontal cortada de una forma de realización de un primer dispositivo para llevar a cabo el procedimiento de acuerdo con la presente invención;
- la Fig. 2 es una vista en sección transversal cortada de otra forma de realización de un primer dispositivo para llevar a cabo el procedimiento de acuerdo con la presente invención;
- 5 la Fig. 3 es una vista en sección transversal de una primera forma de realización de un ladrillo moldeado;
- la Fig. 4 es una vista frontal cortada de una forma de realización de un dispositivo para el llenado de canales de un ladrillo moldeado;
- la Fig. 5 es una vista en sección transversal parcial de una segunda forma de realización de un ladrillo moldeado;
- 10 la Fig. 6 es una vista en sección transversal de una tercera forma de realización de un ladrillo moldeado;
- la Fig. 7 es una vista en sección transversal de dos ladrillos moldeados de acuerdo con una quinta forma de realización;
- la Fig. 8 es una vista en sección transversal de una cuarta forma de realización de un ladrillo moldeado y
- la Fig. 9 es una vista en sección transversal de una quinta forma de realización de un ladrillo moldeado.
- 15 La Fig. 1 muestra una vista frontal parcialmente en corte de una forma de realización de un primer dispositivo 10 que sirve como dispositivo alimentador para alimentar un cuerpo moldeado 12 en un canal 14 de un ladrillo moldeado 16. En el caso del ladrillo moldeado 16 se trata en este caso de un ladrillo con perforaciones verticales que presenta canales 14 que, mediante un gancho 18 a colocar de manera exacta del dispositivo 10 es mantenido de forma que los canales 14 del ladrillo moldeado 16 se extienden verticalmente. El gancho 18 puede ser trasladado al menos horizontalmente, pero preferiblemente de forma libre en el espacio, de modo que el ladrillo moldeado 16 y el dispositivo 10 pueden ser movidos relativamente entre sí de modo que los canales individuales 14 del ladrillo moldeado 16 pueden ser llenados mediante el dispositivo 10 con cuerpos moldeados 12. El ladrillo moldeado 16 puede ser sostenido a elección con ayuda de un soporte alternativo, formándose el soporte alternativo en este caso por una placa perforada 20, cuyo calibre está configurado de manera correspondiente a los canales 14 del ladrillo moldeado 16.
- 20 El dispositivo 10 está montado sobre una plataforma 22 desplazable al menos en altura, pero de preferencia libremente en el espacio. La plataforma 22 puede estar fijada, por ejemplo, a carriles de guía no representados y puede ser movida al menos hacia arriba y hacia abajo mediante vástagos de émbolo movibles hidráulicamente o motores de accionamiento. Con el fin de poder controlar con precisión diferentes posiciones de la plataforma 22, el accionamiento tiene lugar preferiblemente mediante un accionamiento hidráulico. Sin embargo, la plataforma 22 también puede ser fijada en un brazo controlado vectorialmente y movable en las tres dimensiones de un denominado robot, con el fin de poder controlar con exactitud con ayuda de sensores adecuados los distintos canales 14 del ladrillo moldeado 16.
- 30 En este punto se ha de hacer la observación que el dispositivo 10 representado en la Fig. 1 sirve para el llenado de en cada caso un canal 14 de un ladrillo moldeado 16 con un cuerpo moldeado 12. Naturalmente, el dispositivo 10 puede ser también ampliado de modo que puedan llenarse varios canales 14 o series completas de canales de uno o varios ladrillos moldeados 16 al mismo tiempo con cuerpos moldeados 12 correspondientes. Por motivos de simplicidad, en lo que sigue no se abordará adicionalmente.
- 35 En la plataforma 22 está dispuesta una construcción de apoyo 24 que está configurada en este caso a base de un manguito 26 que en su extremo libre superior está unido firmemente con una placa 28 que sirve como pistón, cuyo contorno externo es menor que el del canal 14 del ladrillo moldeado 16 a llenar con el cuerpo moldeado 12, de modo que la placa 28 puede ser movida a través del correspondiente canal 14. La placa 28 sirve en primer término para el alojamiento del cuerpo moldeado 12.
- 40 Dentro del manguito 26 está dispuesto un vástago de émbolo 30 de nuevo, debido al control exacto de determinadas posiciones en altura, preferiblemente de un accionamiento hidráulico y puede ser movido a elección hacia arriba o hacia abajo. El cilindro de presión 32 necesario del accionamiento hidráulico está fijado en la plataforma 22. El
- 45

vástago de émbolo 30 puede ser movido hacia arriba y hacia abajo por naturaleza también de forma neumática o mediante motores de accionamiento, prefiriéndose, sin embargo, como ya se ha indicado precedentemente, en virtud de la capacidad de posicionamiento exacta, un accionamiento hidráulico.

5 En este punto se ha de señalar que mediante un único cilindro de presión también pueden ser movidos varios vástagos de émbolo, en el caso de que tengan que llenarse varios canales 14 de un ladrillo moldeado 16 simultáneamente con cuerpos moldeados 12. En este caso, los vástagos de émbolo pueden ser fijados, por ejemplo, a una placa común que, a su vez, es unida a través de un vástago de émbolo central del cilindro de presión.

10 En el cabezal 33 previsto en el extremo libre del vástago de émbolo 30 están fijados por ambas caras resaltos 34 en forma de pasadores para el acoplamiento de en cada caso un varillaje 36 absorbedor de la presión y de la tracción. Con el fin de posibilitar los movimientos ascendentes y descendentes del vástago de émbolo 30 o bien del varillaje 36 en dirección vertical, el manguito 26 está abierto por los lados, de modo que los resaltos 34 pueden extenderse a través de éste. Por ejemplo, pueden estar previstas ranuras de guía correspondientes que se extienden verticalmente.

15 Otro varillaje 38 está fijado a un manguito guía 40 superior que puede ser desplazado por encima del manguito 26 y movido de forma guiada hacia arriba y hacia abajo. El movimiento ascendente del manguito guía 40 está delimitado por la placa 28 que sirve en este caso como tope. El manguito guía 40 puede estar conducido alternativamente de manera similar al cabezal 33 del vástago de émbolo 30 dentro del manguito 26.

Los dos varillajes 36 y 38 están fijados a dos cubetas de agarre 42 y 44 y confieren a éstas un guiado exacto.

20 Las cubetas de agarre 42 y 44 pueden consistir, por ejemplo, en chapas delgadas que pueden absorber las fuerzas de presión necesarias para la compresión del cuerpo moldeado 12 sin deformaciones esenciales. Las cubetas de agarre 42 y 44 pueden ser provistas, para el refuerzo, de acanaladuras que forman eventualmente carriles de guía. Con el fin de posibilitar un deslizamiento poco abrasivo sobre las paredes internas de los canales 14 del ladrillo moldeado 16, también pueden aplicarse listones de material sintético o listones metálicos elásticos por el exterior en las cubetas de agarre 42 y 44. Alternativamente, también pueden disponerse rodillos o bien ruedas en el exterior de las cubetas de agarre 44 y 46. En lugar de cubetas de agarre 42 y 44 cerradas, éstas pueden estar configuradas en forma de horquilla, consistiendo las púas en varillas o en lenguas de acero para muelles. Si el ladrillo moldeado 16 presenta sólo pequeños espesores de nervios que separan entre sí a los distintos canales 14, entonces los carriles de refuerzo y de guía, al igual que las púas de los ganchos en forma de horquilla en dispositivos para el llenado simultáneo de varios canales 14 de un ladrillo moldeado 16 están dispuestos en cada caso de manera desplazada en relación con las cubetas de agarre 42, 44 movidas una contra otra durante la apertura. Con ello se puede alcanzar la amplitud de apertura mayor posible en el caso de un llenado simultáneo de canales 14 situados uno tras otro. Sin embargo, este aspecto se puede pasar por alto cuando el dispositivo sirva para el llenado de en cada caso sólo un canal 14 de un ladrillo moldeado 16 con un cuerpo moldeado 12, o cuando se omita cada segunda fila de canales de un ladrillo moldeado 16, de modo que las distintas cubetas de agarre 42, 44 no se encuentran tan próximas una junto a otra.

Las cubetas de agarre 42 y 44 están acodadas hacia adentro en el extremo inferior, de modo que éstas pueden ser movidas ligeramente en los canales 14 a llenar del ladrillo moldeado 16. Para introducir el cuerpo moldeado 12 en un canal 14 del ladrillo moldeado 16, el dispositivo 10 se hace funcionar de la siguiente manera:

40 Para el alojamiento del cuerpo moldeado 12, primeramente la construcción de apoyo 24 es llevada junto con las cubetas de agarre 42 y 44 estiradas hacia abajo por encima de la plataforma 22 a la posición superior que está representada en la Fig. 1. Mediante el vástago de émbolo 30 movido hacia arriba, el varillaje 36 inferior ejerce una presión lateral, dirigida hacia afuera sobre las cubetas de agarre 42 y 44. Esto mismo tiene lugar a través del varillaje 44 superior, una vez que éste haya sido conducido contra la placa 28 que sirve como tope. El muelle 46 representado en la Fig. 1, que se extiende entre las cubetas de agarre 42 y 44, presiona a éstas adicionalmente hacia afuera. En la medida en que el muelle 46 haya sido conducido lo suficientemente, puede adoptar también la función del varillaje 36 superior o completar al menos ésta. En el caso del muelle 46 se trata preferiblemente de un muelle metálico. Alternativamente, sin embargo, también puede estar previsto un relleno de caucho vulcanizado lleno de aire o un muelle de compresión por gas. Además, naturalmente, es posible disponer varios muelles 46.

50 El cuerpo moldeado 12 es conducido o dejado caer a elección manualmente, mediante un dispositivo de entrega correspondiente o con ayuda de un robot entre las cubetas de agarre 42 y 44 y se asienta sobre la placa 28. Después de la introducción del cuerpo moldeado 12, el vástago de émbolo 30 es puesto en un movimiento

descendente con ayuda del cilindro de presión 32. Con ello, el varillaje 36 inferior es orientado en la dirección de tracción. Con un breve retardo, la plataforma 22 es movida asimismo hacia abajo, de modo que las cubetas de agarre 42 y 44 acodadas contactan con los cantos internos de los canales 14 del ladrillo moldeado 16. Mediante la tracción del vástago de émbolo 30 se constituye entonces una fuerza opuesta suficiente a través de las dos cubetas de agarre 42 y 44 que conduce entonces a la compresión del cuerpo moldeado 12.

El movimiento descendente de la plataforma 22 se detiene cuando la placa 28 se encuentra aproximadamente a la altura del orificio inferior del canal 14 del ladrillo moldeado 16. La posición exacta depende de la rigidez del termoaislante del cuerpo moldeado 12, pero la mayoría de las veces se encuentra por encima del orificio inferior del canal 14, con el fin de evitar que el cuerpo moldeado 12 sobresalga del canal 14. El vástago de émbolo 30 es movido adicionalmente hacia abajo. Dado que el cuerpo moldeado 12 es retenido en la placa 28 y, con ello, se prensa eventualmente, las cubetas de agarre 42 y 44 son extraídas del canal 14 del ladrillo moldeado 16.

En la posición tensada, las cubetas de agarre 42 y 44 son desplazadas por debajo del siguiente canal 14 del ladrillo moldeado 16, o el ladrillo moldeado 16 es movido de manera correspondiente con ayuda del gancho 18. A continuación, la construcción de apoyo 24 es desplazada hacia arriba para el alojamiento de un nuevo cuerpo moldeado a través del correspondiente canal 14 del ladrillo moldeado 16.

La Fig. 2 muestra una vista frontal parcialmente en corte de otra forma de realización de un dispositivo 50 que sirve para la introducción de un cuerpo moldeado en un canal de un ladrillo moldeado. El dispositivo 50 comprende una plataforma 52 que puede ser desplazada con medios adecuados al menos hacia arriba y hacia abajo, pero preferiblemente de forma libre en el espacio. En la plataforma 22 está soportada una construcción de apoyo 54 que presenta un manguito 56 en el que están dispuestos dos vástagos de émbolo 58, 60 desplazables de forma telescópica uno dentro de otro y pueden ser movidos hacia arriba y hacia abajo. Los medios de accionamiento para los vástagos de émbolo 58 y 60, de los que se puede tratar, por ejemplo, de cilindros de presión, no están representados en la Fig. 2.

En el vástago de émbolo 58 está fijado, de manera similar al dispositivo 10 representado en la Fig. 1, un varillaje 62 inferior, y en el vástago de émbolo 60 está fijado un varillaje superior 64, que en cada caso están dispuestos en cubetas de agarre 66 y 68.

La estructura restante del dispositivo 50 corresponde esencialmente a la del dispositivo 10 en la Fig. 1, por lo que en lo que sigue no se abordará ello con mayor detalle.

Para la apertura de las cubetas de agarre 66 y 68, el vástago de émbolo 60 es desplazado a una posición superior. El vástago de émbolo 58 es movido hacia arriba hasta que los varillajes 62 y 64 hayan separado a las cubetas de agarre 66 y 68.

Después de la introducción de un cuerpo moldeado 12, los vástagos de émbolo 58 y 60 son separados de modo que las cubetas de agarre 66 y 68 puedan ser introducidas en el canal 14 correspondiente del ladrillo moldeado 16 no sólo sin entrar en contacto, sino incluso con un grosor claramente reducido. En la posición final inferior de la placa 70 a modo de pistón del vástago de émbolo 60, las cubetas de agarre 66 y 68 son separadas lo máximo que permita la anchura del canal y son retiradas del cuerpo moldeado 12.

El cuerpo moldeado 12 puede en general sobresalir hacia arriba al igual que también lateralmente de las cubetas de agarre 66 y 68, de manera que se aprisiona por sí mismo durante el movimiento descendente, y las fuerzas de rozamiento desarrolladas en este caso facilitan la extracción o bien reducen el aplastamiento en la zona de la placa 70.

La disposición a modo de telescopio de los vástagos de émbolo 58 y 60 posibilita una elevada compresión del cuerpo moldeado 12 con una escasa sollicitación simultánea de las paredes internas del canal, en particular de los cantos superiores del ladrillo moldeado 16 y el inevitable desgaste en las superficies exteriores de las cubetas de agarre 66 y 68.

Los cuerpos moldeados 12, que son introducidos en los canales 14 de los ladrillos moldeados 16, presentan preferiblemente densidades aparentes en el intervalo de 20 kg/m^3 a 120 kg/m^3 de masa fibrosa. Las fuerzas de rozamiento necesarias para un apriete seguro entre al menos dos paredes internas perforadas opuestas no pueden ser cuantificadas directamente debido a la pluralidad de variantes de termoaislantes y de sus heterogeneidades. Sin embargo, se alcanzan mediante una correspondiente sobredimensión y es fácilmente corregible en caso necesario, en relación con la dirección de compresión. La sobredimensión puede reducirse en el caso de los contenidos

habituales de aglutinantes orgánicos de 2% en masa en relación con la masa fibrosa pura con una densidad aparente creciente. Valores aproximativos generalmente habituales son de aprox. 1 mm hasta aprox. 20 mm, preferiblemente de 5 mm a 10 mm, siendo las sobredimensiones, en el caso de termoaislantes de lana mineral, más bien menores que en el caso de termoaislantes de lana de vidrio. En el caso de medición de las sobredimensiones se ha de tener en cuenta que los termoaislantes deben ser aplastados considerablemente con el fin de poderlos introducir en los agujeros junto con las cubetas de agarre y poder retirar los pistones de unión. La mayoría de los termoaislantes se pueden aplastar en ángulo recto con respecto a las superficies grandes sin pérdidas esenciales de resistencia en aprox. un 40% a un 50% y recuperan de nuevo casi su grosor original. Las fuerzas de empuje alcanzadas con ello son también, después de un almacenamiento prolongado, la mayoría de las veces lo suficientemente elevadas como para impedir una caída de los cuerpos moldeados de termoaislante durante la manipulación de los distintos ladrillos moldeados 16. Sin embargo, se requieren tensiones de empuje mayores cuando los cuerpos moldeados 12 cortados deban permanecer también in situ en la producción de piezas intermedias mediante aserrado.

La sobredimensión de los cuerpos moldeados 12 en relación con las superficies laterales situadas paralelas a la dirección de compresión de las cubetas de agarre 66, 68 depende en gran medida de su efecto de apriete y de la resistencia de compresión del cuerpo moldeado 12. En el caso de una pequeña resistencia de compresión, el cuerpo moldeado 12 es también introducido en el caso de una sobredimensión digna de mención. Cuando los termoaislantes son menos comprimibles, la sobredimensión se reduce en caso necesario a 0 o a una pequeña dimensión inferior, dado que los termoaislantes comprimidos transversalmente a ello determinan un ligero abombamiento de las paredes laterales a lo largo del espesor.

Los cuerpos moldeados 12 que pasan a emplearse pueden estar forrados, al menos en una superficie, por ejemplo con velos de fibras desorientadas de vidrio o láminas de metal perforadas. Velos de fibras desorientadas de vidrio no combustibles, pero también velos de fibras desorientadas de material sintético pueden servir como capas deslizantes. Las láminas de metal deben reducir, debido a su capacidad de reflexión, el paso de la radiación y, con ello, el paso de energía. Cuerpos moldeados de termoaislante con películas reflectantes de la radiación se emplean, en particular, en la parte del ladrillo moldeado 16 del lado del recinto y, con ello, a calentar en el período de calentamiento.

Normalmente, las cubetas de agarre 66, 68 del dispositivo de alimentación se disponen paralelas al eje longitudinal de los canales del ladrillo moldeado. En particular, en el caso de termoaislantes de lana mineral rígidos pueden estar también, sin embargo, orientadas transversalmente a ellos. Con ello, las cubetas de agarre 66, 68 pueden continuar siendo estiradas conjuntamente hacia el centro del canal respectivo.

El tamaño mínimo del canal del ladrillo moldeado 16 es condicionado para la introducción de cuerpos moldeados de material aislante técnicamente por el tamaño constructivo del dispositivo de alimentación. En el caso de una pluralidad de pequeños agujeros y/o agujeros conformados de manera irregular es esencialmente más rentable llenar éstos con copos de lana mineral u otros materiales aislantes capaces de ser soplados.

La Fig. 3 muestra a modo de ejemplo una vista en sección transversal de una forma de realización de un ladrillo moldeado 80, del que se trata de un denominado ladrillo con perforaciones transversales, cuyos canales 82 presentan geometrías muy diferentes, pero por lo demás la forma externa habitual. Los canales 82 mayores, largos o cuadrados, están llenos en este caso con cuerpos moldeados, cuya orientación de las fibras tiene lugar de preferencia transversalmente a la corriente de calor principal que reina durante el calentamiento desde la superficie lateral interna a la superficie lateral externa y en dirección a su mayor resistencia térmica. Los cuerpos moldeados están configurados con una densidad aparente entre 20 kg/m^3 y 120 kg/m^3 y pueden estar provistos, al menos por una cara, de un forro deslizante y/o reflectante de la radiación, por ejemplo un velo de fibras desordenadas, en particular un velo de fibras desordenadas de vidrio o de material sintético o una lámina de metal, preferentemente perforada. Por el contrario, los canales más pequeños situados en el interior no están llenos con termoaislantes. Todos los otros canales 86, en los que no están introducidos cuerpos moldeados, están llenos de copos de lana mineral o con otras partículas de termoaislante capaces de ser vertidas y/o sopladas. Las partículas de termoaislante capaces de ser vertidas y/o sopladas pueden estar mezcladas con aglutinantes, en particular con vidrios solubles inorgánicos, sol de sílice, silanos orgánicamente modificados, dispersiones de materiales sintéticos y/o resinas de curado duroplástico y solubles en agua, por ejemplo resinas fenólicas y/o termoplastos, pudiendo presentar los aglutinantes de manera complementaria pigmentos y/o cargas. Las partículas de termoaislante capaces de ser vertidas y/o sopladas pueden fabricarse a partir de un granulado de fibras minerales que presenta hasta 20% en masa de aglutinante. El aglutinante en las partículas de termoaislante capaces de ser vertidas y/o sopladas es curado ventajosamente con una radiación de microondas y/o con aire calentado conducido a través de las partículas de termoaislante capaces de ser vertidas y/o sopladas y/o al menos un radiador térmico. Alternativamente, partículas de termoaislante capaces de ser vertidas y/o sopladas pueden ser incorporadas

también en los canales de un ladrillo moldeado 80 calentado, que presenta, en particular, una temperatura entre 100°C y 180°C, preferiblemente entre 150°C y 180°C. De manera complementaria, pueden introducirse, además, aceites pulverizados a modo de aerosol o bien emulsiones de aceite en los canales 86, en particular pueden ser sopladados y/o aspirados. Las partículas de termoaislante capaces de ser vertidas y/o sopladadas presentan en el estado introducido en el ladrillo moldeado 80 preferiblemente una densidad entre 45 kg/m³ y 120 kg/m³. Un ejemplo de un dispositivo de soplado correspondiente está mostrado en la Fig. 4.

La Fig. 4 es una vista en corte y muestra en el ejemplo de un ladrillo moldeado 88 dispuesto horizontalmente, un dispositivo 90 para el relleno de canales 92 del ladrillo moldeado 88 con secciones transversales conformadas de modo aleatorio. El ladrillo moldeado 88 puede descansar sobre una base o puede ser situado con ayuda de un gancho, lo cual sin embargo no se muestra en la Fig. 4.

El dispositivo 90 comprende dos cabezales móviles independientemente uno de otro, a saber, un cabezal de aportación de material 94 y un cabezal de aspiración 96. Tanto el cabezal de aportación de material 94 como el cabezal de aspiración 96 pueden ser fijados, por ejemplo, en guías no representadas y pueden ser movidos mediante accionamientos eléctricos, asimismo no representados, o a elección, mediante vástagos de émbolo accionados de forma neumática o hidráulica y pueden ser comprimidos por ambas caras de manera correspondiente al ladrillo moldeado 88. Alternativamente, los cabezales 94 y 96 pueden ser movidos también mediante brazos de robot desplazables libremente en el espacio.

Con el fin de acortar los tiempos de llenado, el dispositivo 90 puede presentar también varios cabezales de aportación de material 94 y, de manera correspondiente, también cabezales de aspiración 96 que son desplazados a través de una unidad de control común así como a través de elementos de guía comunes.

La aportación de copos de lana mineral tiene lugar a través del cabezal de aportación de material 94. Éste comprende una construcción de chapa 98 dividida, la cual es presionada a través de un anillo de obturación 100 al menos sobre los nervios exteriores 102 y 104 circundantes del ladrillo moldeado 88 a elección, pero también sobre los nervios de una serie de canales o de un canal individual, en donde la estanqueidad creada por el anillo de obturación 100 ha de impedir la fuga de aire de transporte y copos de lana mineral. Los copos de lana mineral son transportados, con ayuda de las máquinas transportadoras habitualmente utilizadas cuyo rendimiento respectivo se adapta al consumo, a través de una o varias boquillas distribuidoras o a través de varias tuberías de transporte junto con las correspondientes conexiones en la dirección de la flecha 106 al hueco del cabezal de aportación de material 94.

Con el fin de alcanzar un llenado uniforme de las distintas series de canales, eventualmente incluso de los distintos canales 92, se disponen por encima de los nervios 108, 110, 112 del ladrillo moldeado 88, chapas directrices 114, 116, 118. Éstas pueden representar por completo el modelo con los canales a rellenar. La altura de las chapas directrices 114, 116, 118 puede ser variada con el fin de alcanzar una sollicitación uniforme o incluso una sollicitación selectiva de los orificios de distintas series de canales o de canales individuales 92.

Mediante las chapas directrices 114, 116 y 118 se impide también el apelmazamiento de copos de lana mineral delante o bien sobre los nervios 108, 110 y 112 que caen al final del proceso de llenado y tienen que ser eliminados de manera compleja.

De manera complementaria a la representación en la Fig. 4, en el cabezal de aportación de material 94 pueden estar previstos uno o varios abombamientos en la parte inferior de la carcasa en los que se acumulan los copos de lana mineral en exceso. Al comienzo del siguiente proceso de llenado, éstos pueden ser sopladados entonces eventualmente en los canales a llenar.

Además, en el cabezal de aportación de material 94 puede estar previsto un orificio de soplado provisto de un filtro y no representado para el aire de transporte total o excedente. La tubería puede también ser conducida de nuevo a la boca de aspiración del ventilador de la máquina transportadora.

Con el fin de impregnar adicionalmente los copos de lana mineral con aglutinantes o demás aditivos, o con el fin de añadir otras sustancias o partículas, en el cabezal de aportación de material 94 en cuestión están previstas boquillas de inyección 120 distribuidas a lo largo de la periferia. En la medida en que tengan que incorporarse líquidos, pueden instalarse en el dispositivo transportador tanto boquillas de inyección tales como boquillas de alta presión con los correspondientes recipientes de reserva.

Como aglutinantes líquidos entran en consideración, por ejemplo, vidrios solubles inorgánicos, sol de sílice, silanos orgánicamente modificados, dispersiones de materiales sintéticos o mezclas de resinas de curado duroplástico, solubles en agua. Los componentes o mezclas pueden añadirse solos o juntos o bien sucesivamente a los copos de lana mineral u otros termoaislantes capaces de ser soplados. Además, pueden insuflarse aceites pulverizados a modo de aerosol o bien emulsiones de aceite.

Tanto los aglutinantes inorgánicos como también los orgánicos líquidos pueden contener pigmentos y/o cargas.

El cabezal de aspiración 96 del dispositivo 90 está conectado a un sistema de bombeo, por ejemplo una bomba de vacío o un ventilador que crean tanto una depresión lo suficientemente elevada como también una corriente de aire de transporte lo suficientemente elevada. También el cabezal de aspiración 96 está estanqueizado con ayuda de juntas 122 correspondientes con respecto al ladrillo moldeado 88, con el fin de impedir de forma segura la aspiración del denominado aire falso, al igual que la salida de fibras. Inmediatamente por detrás de la junta está previsto un tamiz 124 que capta los copos de lana mineral o las partículas fibrosas contenidas en ellos. Mediante la ocupación con los copos de lana mineral se constituye en el tamiz 124 rápidamente un filtro que es por sí mismo muy eficaz.

El cabezal de aspiración 96 es subdividido con ayuda de chapas directrices 126 o con ayuda de estructuras internas adaptadas a las anchuras de los nervios del ladrillo moldeado 88. De este modo, se determina, de manera similar a las chapas directrices 114, 116 y 118, una solicitación o bien llenado uniforme de los canales 92 del ladrillo moldeado 88.

A elección, el tamiz 124 puede ser desplazado a lo largo de las chapas directrices 126 al cabezal de aspiración 96, de manera que después de cada proceso de llenado permanezca siempre material residual suficiente, de modo que de antemano esté presente una resistencia del filtro lo suficientemente elevada.

La corriente de depresión y/o de aire de escape puede variarse. Mediante la conexión individual de canales 92 individuales o de series de canales al sistema de aire de escape, el llenado también de diferentes canales 92 puede ser unificado o variado de manera similar en relación con el tiempo invertido, al igual que también la densidad aparente de los copos de lana mineral.

La densidad aparente de los copos de lana mineral insuflados o bien aspirados varía en función del tamaño original de los copos y de las geometrías de los canales entre aprox. 45 kg/m^3 y 120 kg/m^3 . Precisamente en el caso de los copos de lana mineral muy compactados se produce, después de levantar los cabezales 94 y 96, además, una ligera expansión, de modo que el termoaislante puede brotar de los canales 92 del ladrillo moldeado 88. Mediante un ligero cepillado puede eliminarse finalmente el material sobresaliente.

Con el fin de garantizar una firme sujeción en los canales 92, a los copos de lana mineral puede agregarse aglutinantes o también posteriormente pueden inyectarse sobre las superficies frontales abiertas del ladrillo moldeado 88. Estos aglutinantes se secan ya sea en la atmósfera o se consolidan ante todo en las zonas próximas a la superficie, debido a que el ladrillo moldeado 88 es conducido junto a radiadores de calor de acción plana. Alternativamente, también son imaginables naturalmente otros procesos de secado. La impregnación adicional con aceite ha de aumentar la hidrofobicidad a menudo exigida de los copos de lana mineral o llevarla de nuevo al estado original después de la adición de aglutinantes.

En lugar de copos de lana mineral, pueden incorporarse en los canales 92 del ladrillo moldeado 88 naturalmente también otras partículas de termoaislante capaces de ser sopladas tales como, por ejemplo, fibras de celulosa, vidrio soplado, pómez, esferas de poliestireno o similares. También estas partículas de termoaislante capaces de ser sopladas pueden impregnarse con aglutinantes y unirse entre sí, así como con las paredes internas de los canales 92 del ladrillo moldeado 88. La mayoría de las veces, es suficiente ya la asociación con arrastre de forma con las paredes internas perforadas con el fin de impedir que se desprendan masas no demasiado pesadas.

La Fig. 5 muestra una vista en sección transversal de otra forma de realización de un ladrillo moldeado 130. Los canales 132 del ladrillo moldeado 130 se llenan con termoaislante al insuflar primeramente copos de lana mineral que forman un tapón 134 de aprox. 20 mm a 50 mm de altura que es fijado mediante aglutinantes. A continuación, se introducen partículas 136 sueltas no unidas, formando el remate final de nuevo un tapón 138 a base de copos de lana mineral unidos, lo cual se representa en la parte de la izquierda de la Fig. 5.

Alternativamente, los tapones que cierran un canal 132 pueden estar formados, por ejemplo, también de cuerpos moldeados tales como, por ejemplo, cuerpos moldeados de lana mineral con densidades aparentes $> 40 \text{ kg/m}^3$ tal como se muestra en la Fig. 5 por los tapones designados con los números de referencia 140 y 142.

La Fig. 6 muestra otra forma de ejecución de un ladrillo moldeado 150 que presenta una imagen del canal arbitraria, concebida teniendo en cuenta aspectos de la protección térmica y/o sonora. Los canales 152 del ladrillo moldeado 150 pueden estar llenos eventualmente con termoaislantes. Las superficies laterales 154 están configuradas de forma dentada, con lo que se garantiza un posicionamiento preciso de ladrillos moldeados 150 contiguos uno con relación a otro. En las superficies laterales 154 están configuradas ranuras 156 que se extienden en cada caso a lo largo de la altura del ladrillo moldeado 150, en las que se puede introducir, preferiblemente después de colocar el ladrillo moldeado 150, un cuerpo moldeado de termoaislante no representado con una sección transversal, por ejemplo, de forma rectangular. El cuerpo moldeado de termoaislante puede ser apretado ya por la fábrica, existiendo sin embargo el riesgo de que durante la manipulación del ladrillo moldeado 150 sea dañado y ya no encaje en la ranura 156 correspondiente del ladrillo moldeado 150 a disponer de forma contigua. Este cuerpo moldeado de termoaislante ha de disminuir el efecto de puente transmisor de calor al igual que transmisor de sonido de las juntas de tope. Las ranuras 156 pueden estar dispuestas en cada caso en el centro de la superficie lateral 154 dentada del ladrillo moldeado 150 con el fin de posibilitar un dentado simétrico. Sin embargo, también es posible que las ranuras 154 estén dispuestas de forma excéntrica. La profundidad de las ranuras 156 puede ser de la misma magnitud en las dos caras o puede ser diferente. El grosor del cuerpo moldeado de termoaislante consistente preferiblemente en lana mineral asciende a aprox. 10 mm hasta aprox. 70 mm, preferiblemente a aprox. 20 mm hasta 40 mm. La sección transversal es habitualmente rectangular, la relación anchura-espesor es la mayoría de las veces $> 3:1$. Con el fin de alcanzar una rigidez suficiente, la densidad aparente debería sobrepasar $> 30 \text{ kg/m}^3$. El cuerpo moldeado de termoaislante puede estar forrado por una o por ambas caras con capas reflectantes térmicas o velos de fibras desorientadas de vidrio. Además de ello, por sí solo o de forma complementaria a los forros mencionados, puede presentar un revestimiento inhibidor del aire. Este revestimiento inhibidor del aire está preferiblemente orientado hacia el exterior.

La Fig. 7 muestra una vista en sección transversal de otra forma de realización de dos ladrillos moldeados 160 dispuestos contiguos. Los ladrillos moldeados 160 presentan asimismo canales 162 llenos de cuerpos moldeados 160 de termoaislante, así como con caras frontales 166 provistas de un dentado. Entre las caras frontales 166 dentadas de los ladrillos moldeados 160 dispuestos de forma contigua está previsto un cuerpo moldeado configurado preferiblemente de lana mineral que presenta una forma correspondiente a los dientes de las caras frontales 166 de los ladrillos moldeados 160 dispuestos de forma contigua. La altura del cuerpo moldeado 168 corresponde a la altura de los ladrillos moldeados 160. El grosor del cuerpo moldeado 168 asciende a aprox. 3 mm hasta 15 mm, preferiblemente a aprox. 3 mm hasta 5 mm. La densidad aparente se encuentra en un intervalo de preferiblemente entre 50 kg/m^3 y 120 kg/m^3 . El cuerpo moldeado 168 puede rematar enrasado con la superficies laterales de los ladrillos moldeados 160 dispuestos de forma contigua, véase el número de referencia 170. Esta realización es adecuada cuando la superficie externa de la pared exterior construida a partir de estos ladrillos moldeados 160 es cubierta, por ejemplo, con otra capa aislante o sólo con un revestimiento ventilado por detrás.

Con el fin de no reducir la adherencia del enlucido en la zona de las juntas de tope o bien de prevenir un riesgo de agrietamiento, el cuerpo moldeado 168 puede rebotar ligeramente de forma llamativa sobre la superficie de la pared interna la mayoría de las veces enlucida, véase el número de referencia 172.

Uno o los dos cantos laterales del cuerpo moldeado 168 pueden estar provistos de imprimaciones adhesivas. Mediante estas imprimaciones adhesivas o bien capas se ha de alcanzar una unión con arrastre de fuerza con las capas de enlucido.

La Fig. 8 muestra una vista en sección transversal de otra forma de realización de un ladrillo moldeado 180 con una estructura dividida en dos. La primera parte 182 está configurada con una densidad aparente de la pasta elevada y canales 184 más pequeños, mientras que la segunda parte 186, que está preferiblemente orientada hacia afuera, presenta una menor densidad aparente de la pasta y, de manera correspondiente, una menor resistencia a la presión, pero una mayor resistencia térmica. El cuerpo moldeado 188 de termoaislante y los copos 190 de termoaislante se incorporan preferiblemente en los canales correspondientes de la segunda parte 186.

Las dos partes 182 y 186 del ladrillo moldeado 190 se producen, como es habitual, en cada caso en una extrusora separada y se reúnen, secan y cuecen mediante la aplicación de un enlucido cerámico sobre las superficies adhesivas.

Con el fin de facilitar la reunión pueden estar realizadas ranuras planas en la pared de la parte trasera en las que se introducen los nervios de la parte a pegar, lo cual no se muestra sin embargo en este caso.

Dado que en el caso de grandes diferencias en la densidad de la pasta y la geometría del canal se ha de reducir fuertemente la velocidad de combustión, con el fin de evitar deformaciones y agrietamientos, puede ser conveniente

pegar conjuntamente las dos mitades 182 y 186 del ladrillo moldeado 180 sólo después del secado y después de cocerlas.

Con el fin de evitar un resbalamiento de las dos partes 182 y 186 del ladrillo moldeado 180 después del pegado, pueden fresarse también posteriormente ranuras planas en la primera parte 182 del ladrillo moldeado, en las cuales se aplican entonces los correspondientes nervios de la otra parte 186.

Como pegamentos sirven, por un lado, mezclas a base de minerales arcillosos ricos en fundentes con fritas a base de vidrios de bajo punto de fusión de manera similar a los vidrios de lana de vidrio con intervalos de fusión < 700°C, dispersiones de material sintético, agentes de ajuste y otros. Las dispersiones de material sintético eventualmente añadidas deben actuar en contra de un resbalamiento en el caso de superficies de unión lisas. La unión cerámica de las dos partes tiene lugar mediante la fusión o bien sinterización de los pegamentos ricos en fundentes. Para ello, a través de los canales y a lo largo de los puntos de unión se conducen quemadores preferiblemente conformados de manera correspondiente. De este modo, solamente se calientan las superficies a unir directamente y se evita la complejidad del calentamiento alternativo de todo el ladrillo mineral.

En la medida en que la parte posterior del ladrillo moldeado 182 sea lo suficientemente portante, es decir, presente una correspondiente anchura y, con ello, seguridad de posicionamiento con una resistencia a la presión correspondiente, las dos partes 182 y 186 del ladrillo moldeado 180 pueden ser pegadas, por ejemplo, con resinas sintéticas muy resistentes. La anchura mínima de la parte posterior 182 del ladrillo moldeado 180 asciende preferiblemente a 17,5 cm. Para ello, las superficies de unión son tratadas con cebadores adecuados, es decir, se impriman profundamente lo suficiente. Este tratamiento previo es básicamente conocido. En la medida en que se utilicen resinas multi-componente con una suficiente velocidad de la reacción y liberación de calor, sobra un endurecimiento posterior. Sin embargo, profilácticamente, las superficies de unión se calientan y eventualmente se tratan posteriormente, también después de la aplicación del pegamento, por ejemplo con el fin de obtener una unión firme constante en las naves de fabricación a bajas temperaturas.

La Fig. 9 muestra una vista en sección transversal de otra forma de realización de un ladrillo moldeado 192, cuyos canales 194 están llenos, al menos en parte, con segmentos 196 y 198 de revestimientos tubulares de lana mineral. En este caso se prefieren revestimientos tubulares con una rigidez suficientemente elevada en dirección axial. Los segmentos 196 presentan superficies laterales longitudinales correspondientemente biseladas a la forma de los canales 194. Los segmentos de los revestimientos tubulares se pueden tensar a lo largo de cuerda y, de este modo, introducir fácilmente en los canales 194. Los escasos grosores de las superficies laterales no conducen a fuerzas de rozamiento demasiado elevadas ni a una abrasión demasiado elevada, de modo se garantiza un asentamiento firme.

Con el fin de reducir la resistencia de los segmentos de los revestimientos tubulares frente a deformaciones, estos segmentos pueden ser alineados o bien nivelados en dirección longitudinal o bajo una elevada presión local, debilitándose claramente la estructura del material aislante, con lo cual se reduce la tensión de arco y el riesgo a la rotura de los segmentos de los revestimientos tubulares. Mediante varias pistas dispuestas en paralelo se puede alcanzar una deformación a modo de polígono de los revestimientos tubulares o bien de sus segmentos 196 y 198.

Los segmentos 196, 198 de los revestimientos tubulares pueden dividirse en altura e incorporarse desde ambos lados en los canales 194.

Los segmentos 194 y 196 de los revestimientos tubulares sirven en primer término para el aislamiento al ruido aéreo. Por lo tanto, deben disponerse en ángulos arbitrarios con respecto a las superficies externas, de modo que estén orientados en diferentes direcciones.

Segmentos de revestimientos tubulares, revestimientos mitad o enteros, se adecúan, en particular, para el llenado de agujeros redondos o elípticos. Se pueden forrar con láminas de metal perforadas y/o con velos permeables al aire o se pueden revestir con pinturas hermetizantes, enlucidos o similares.

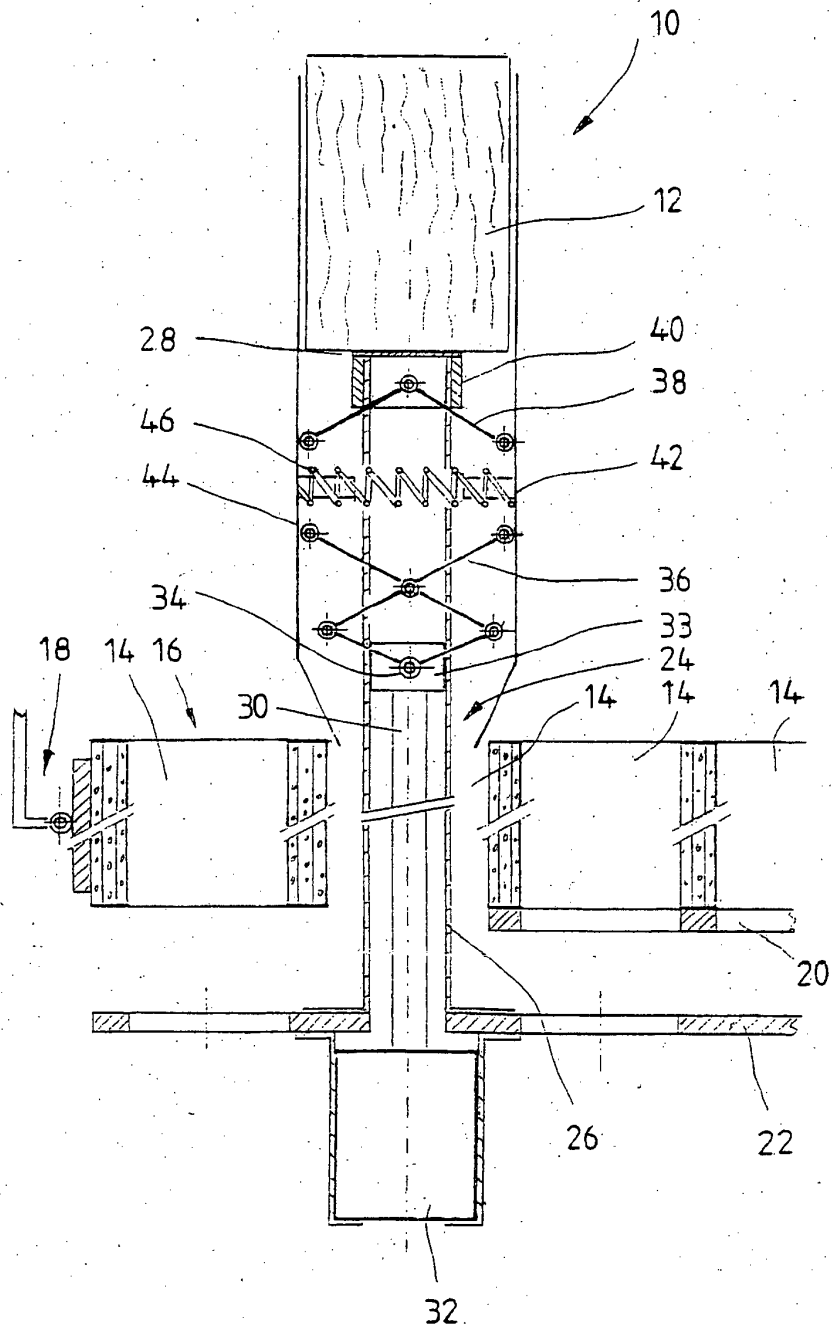
En lugar de segmentos de revestimientos tubulares pueden utilizarse también cuerpos moldeados 202 cilíndricos.

Debería resultar claro que los ejemplos de realización precedentemente descritos no son limitantes. Más bien son posibles modificaciones y/o variaciones, sin abandonar el alcance de protección de la presente invención que se define por las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para la fabricación de un ladrillo moldeado (16; 80; 88; 130; 150; 160; 180; 192) con un cuerpo que presenta dos grandes superficies orientadas esencialmente en paralelo y a distancia entre sí y superficies laterales que discurren en ángulo recto esencialmente con respecto a las anteriores, así como canales (14; 82, 84, 86; 92; 132; 152; 162; 184; 194) que discurren esencialmente paralelos a las superficies laterales y esencialmente en ángulo recto con respecto a las grandes superficies, en los que se incorpora, al menos en parte, una carga a base de un termoaislante de fibras minerales comprimible al menos de forma limitada, estando configurada la carga, al menos para una parte de los canales (14; 82, 84, 86; 92; 132; 152; 162; 184; 194) como cuerpo moldeado (12; 188; 196; 198; 202), caracterizado por que los cuerpos moldeados (12) se introducen en los canales (14; 82, 84, 86; 92; 132; 152; 162; 184; 194), en donde primero se conducen cubetas de agarre (42, 44) a través de un canal (14; 82, 84, 86; 92; 132; 152; 162; 184; 194) del ladrillo moldeado (16; 80; 88; 130; 150; 160; 180; 192), en donde, a continuación, el cuerpo moldeado (12; 188; 196; 198; 202) se recoge entre cubetas de agarre (42, 44) y en donde, a continuación, las cubetas de agarre (42, 44) se reconducen en dirección opuesta a través del canal (14; 82, 84, 86; 92; 132; 152; 162; 184; 194), permaneciendo el cuerpo moldeado (12; 188; 196; 198; 202) dentro del canal (14; 82, 84, 86; 92; 132; 152; 162; 184; 194) y las cubetas de agarre (42, 44) se extraen del canal (14; 82, 84, 86; 92; 132; 152; 162; 184; 194) del ladrillo moldeado (16; 80; 88; 130; 150; 160; 180; 192) y en donde los cuerpos moldeados (12; 188; 196; 198; 202) se comprimen antes de la introducción en los canales (82, 84, 86; 152; 162; 164; 181; 188).
2. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado por que los cuerpos moldeados (12; 188; 196; 198; 202) se configuran con una sobredimensión o dimensión inferior con respecto a los canales.
3. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado por que los cuerpos moldeados (12; 188; 196; 198; 202) se configuran con una sobredimensión o dimensión inferior de al menos 2% con respecto al volumen del orificio.
4. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado por que los cuerpos moldeados (12; 188; 196; 198; 202) se configuran con una densidad aparente entre 20 y 120 kg/m³.
5. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado por que los cuerpos moldeados (12; 188; 196; 198; 202) se proveen, en al menos una cara, con un forro deslizante y/o reflectante de la radicación o una lámina metálica.
6. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado por que los cuerpos moldeados se dividen en segmentos y se incorporan en los canales.

Fig.1



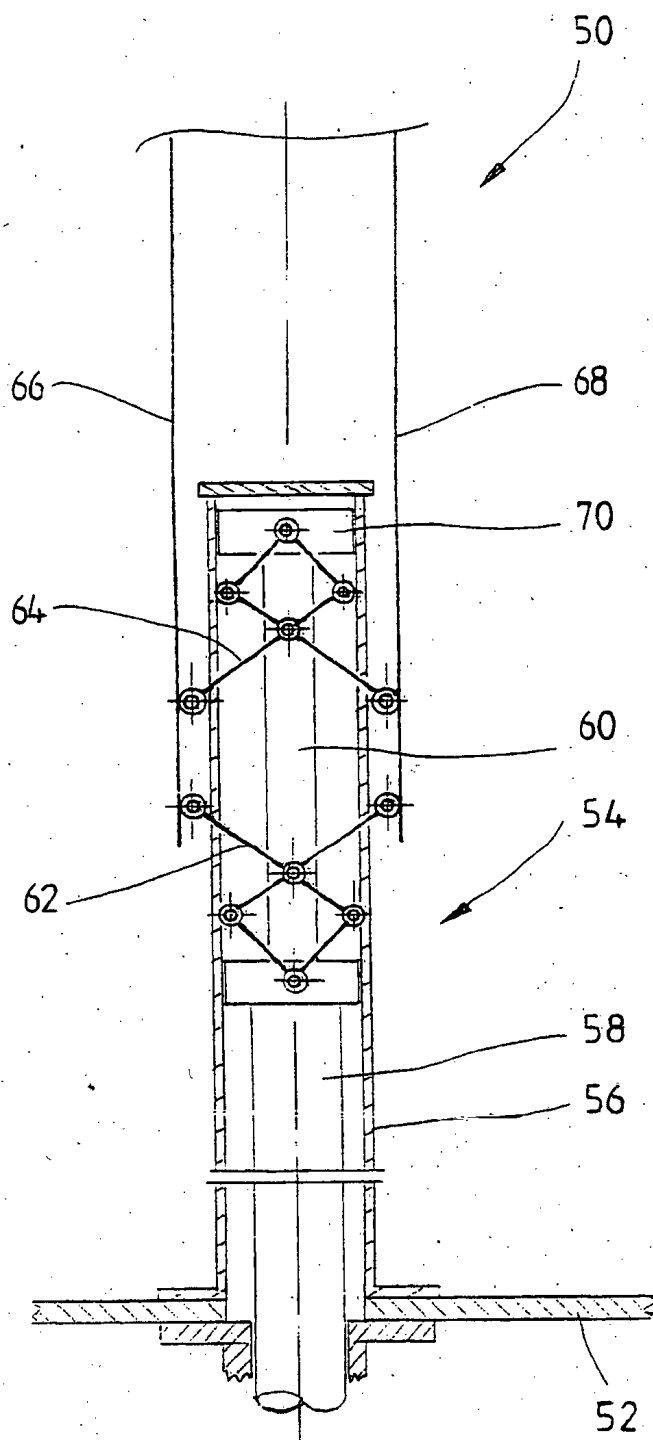


Fig. 2

Fig. 3

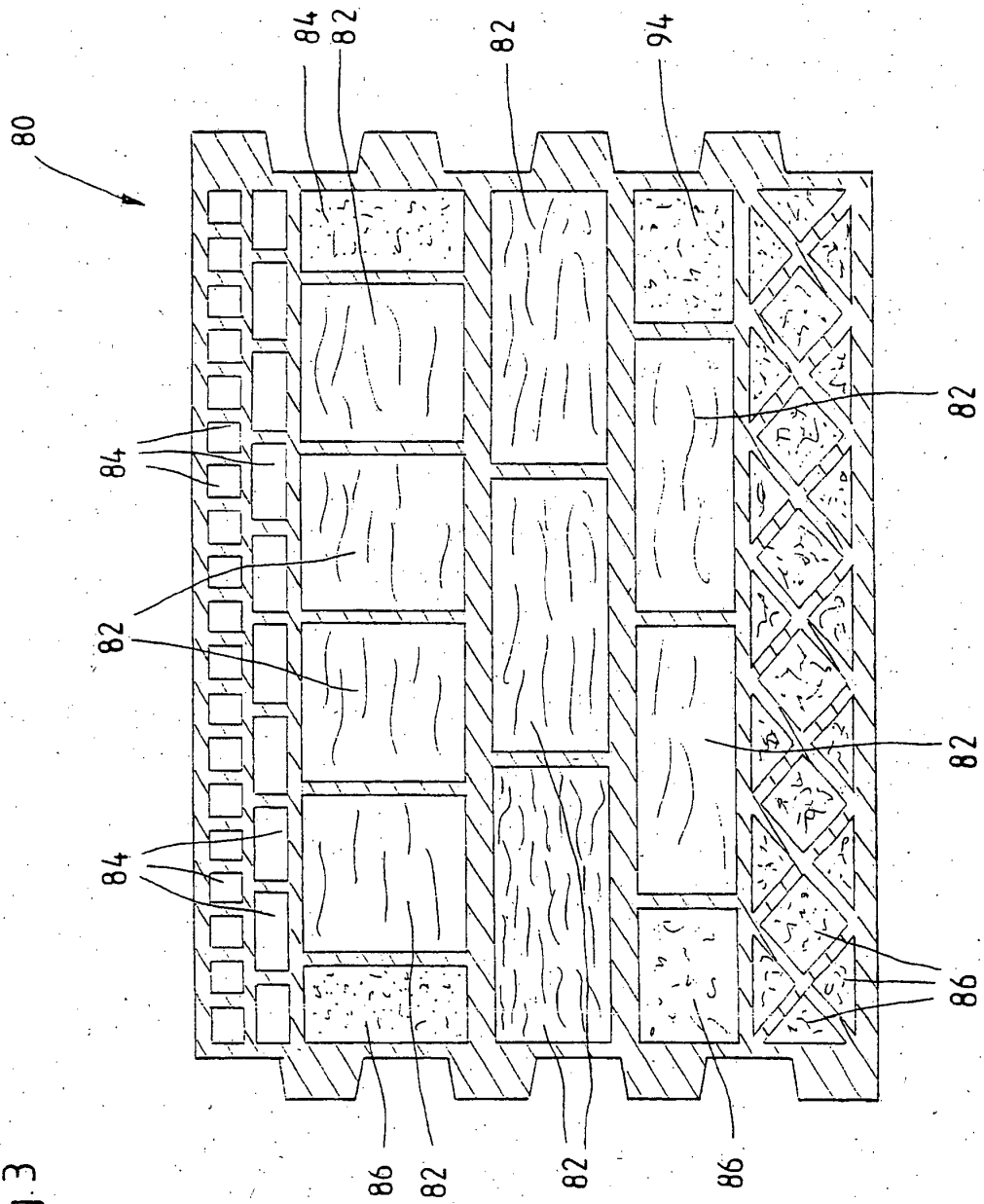


Fig. 4

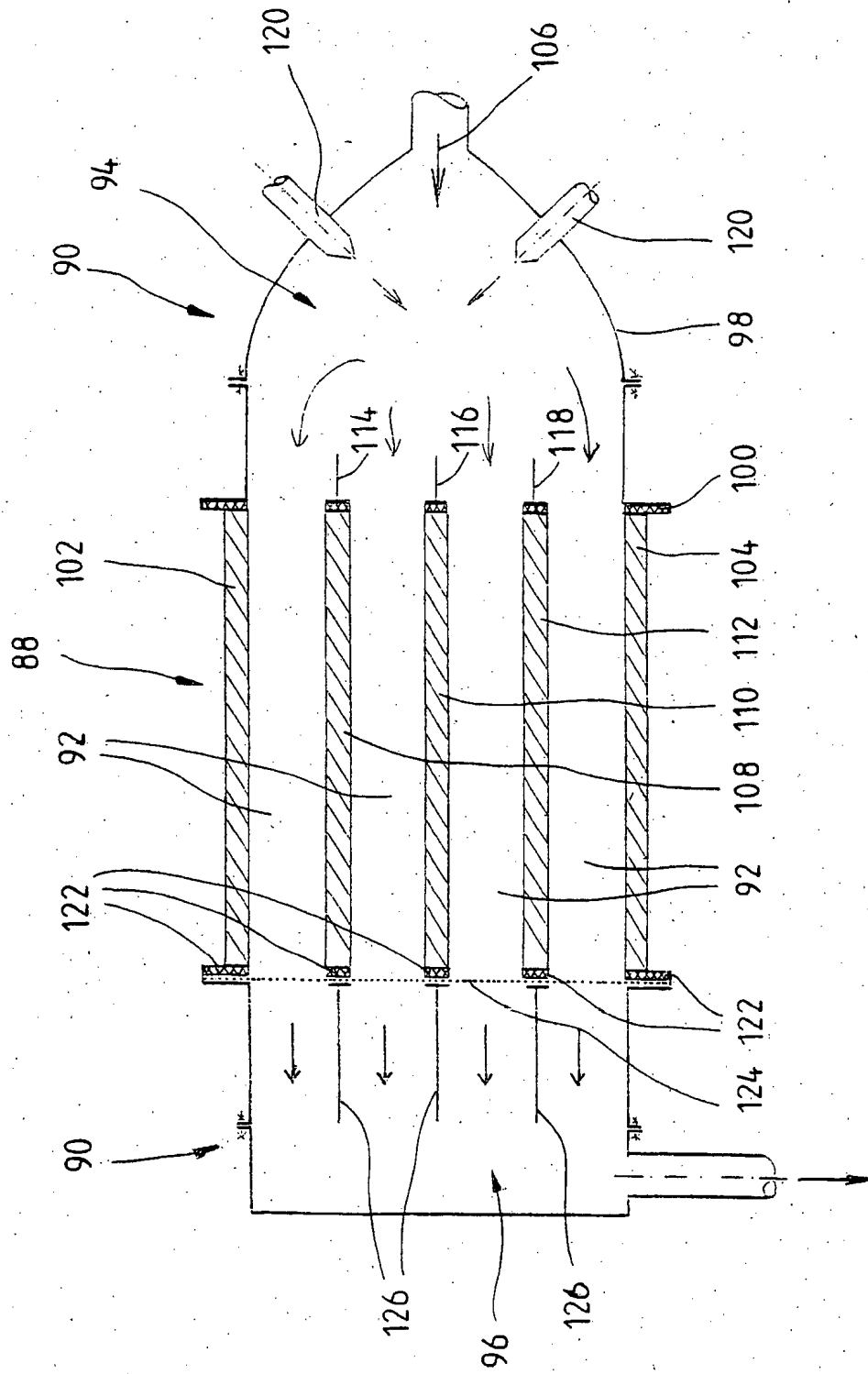
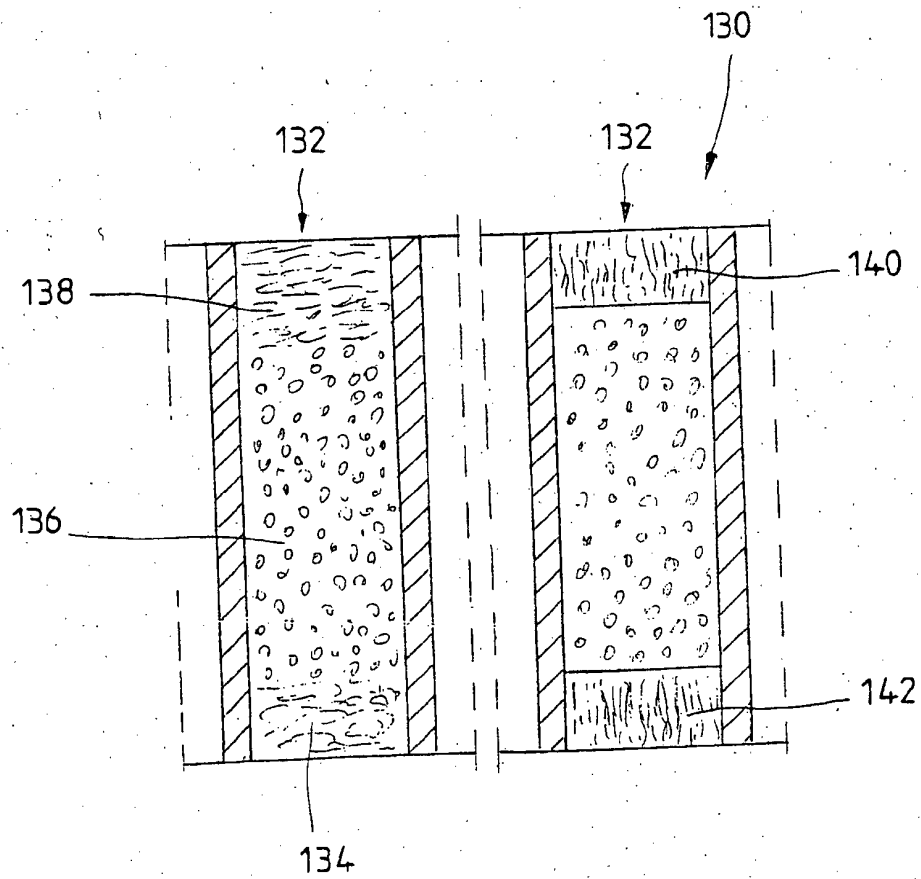


Fig.5



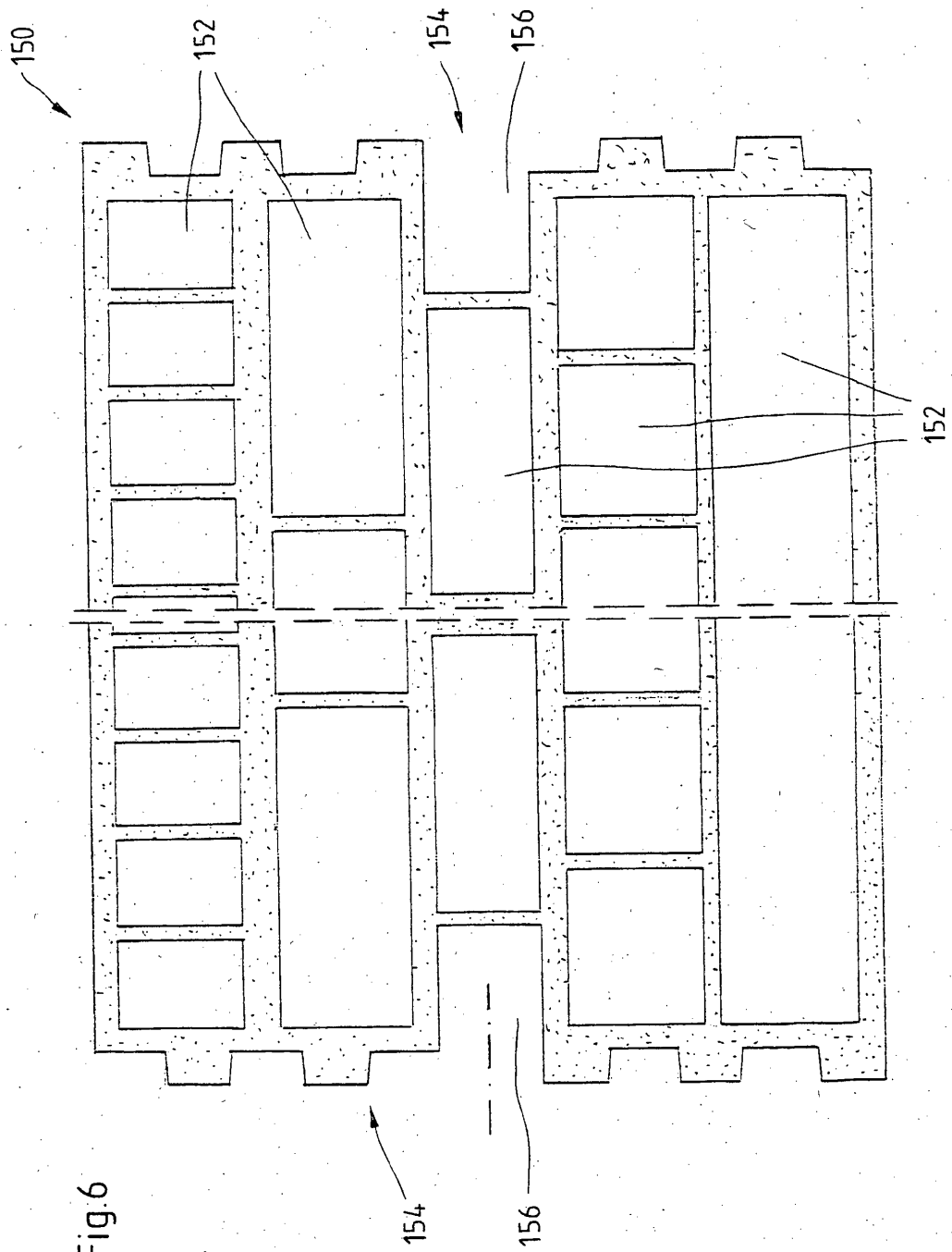
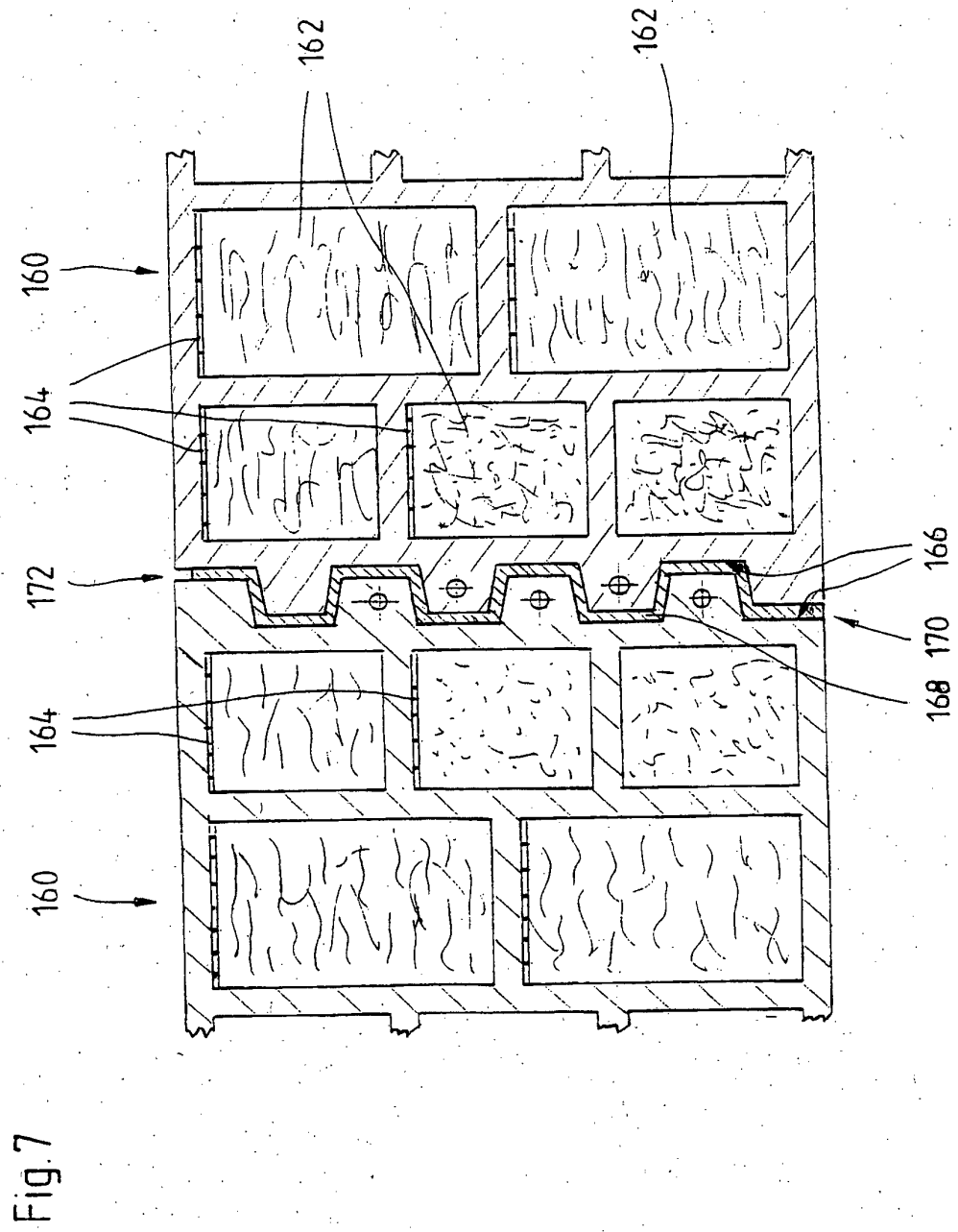


Fig. 6



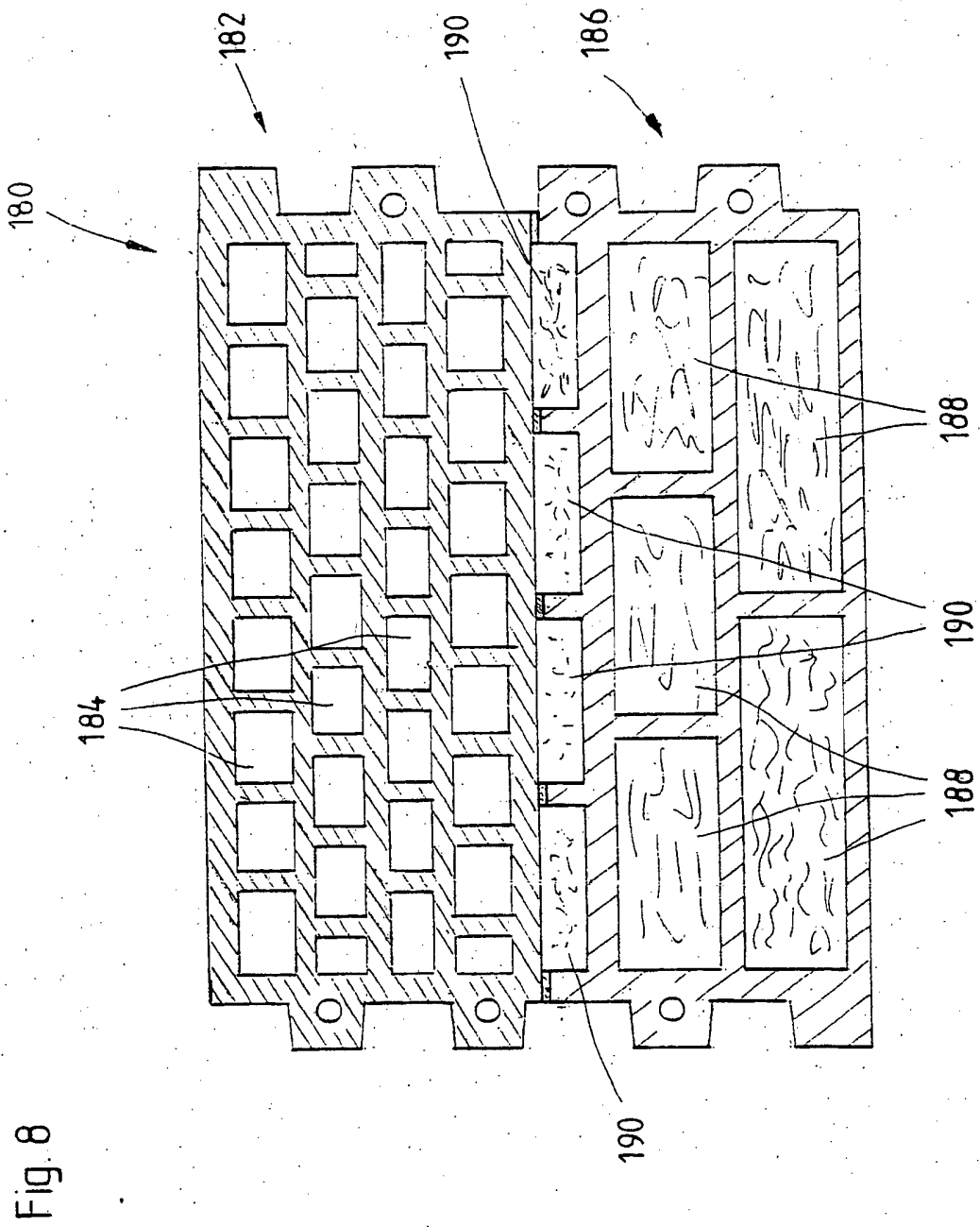


Fig. 9

