(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 642 589**

(51) Int. Cl.:

B28B 11/04	(2006.01)
C04B 26/12	(2006.01)
C04B 26/32	(2006.01)
C04B 28/24	(2006.01)
C04B 28/26	(2006.01)
C04B 30/02	(2006.01)
E04B 2/16	(2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.07.2006** **E 06015130 (5)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.09.2017** **EP 1745901**

(54) Título: **Procedimiento y dispositivo para la fabricación de un ladrillo moldeado**

(30) Prioridad:

20.07.2006 DE 102006034073
21.07.2005 DE 102005034807

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
16.11.2017

(73) Titular/es:

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

(72) Inventor/es:

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

(74) Agente/Representante:

CAMPELLO ESTEBARANZ, Reyes

ES 2 642 589 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 y dispositivo para la fabricación de un ladrillo moldeado

La invención se refiere a un procedimiento para la fabricación de un ladrillo moldeado, por ejemplo de un ladrillo de construcción, en particular de un ladrillo con un cuerpo realizado con preferencia sustancialmente en forma de paralelepípedo, que presenta dos superficies grandes orientadas sustancialmente en paralelo una a la otra y alineadas a distancia entre sí y superficies laterales que se extienden sustancialmente en ángulo recto respecto a estas, así como canales que se extienden sustancialmente en paralelo a las superficies laterales y sustancialmente en ángulo recto respecto a las superficies grandes, en los que se introduce al menos en parte un relleno de un material aislante.

La invención se refiere además a un dispositivo para la realización del procedimiento.

Los edificios presentan paredes exteriores y paredes interiores de separación. Estas paredes separan espacios calentados de espacios no calentados. Por regla general, se producen pérdidas de calor por transmisión a través de las paredes exteriores, que como componentes multifuncionales representan una parte esencial de la construcción portante y que deben presentar por lo tanto una resistencia suficiente a la compresión. Puesto que las paredes exteriores separan el interior del edificio del entorno exterior y por lo tanto de los efectos de los gases atmosféricos y puesto que deben limitarse las pérdidas de calor por transmisión, es habitual realizar las paredes exteriores con un aislamiento térmico. Además, las paredes exteriores deben conseguir un aislamiento acústico lo más elevado posible, para atenuar tanto el ruido exterior respecto a los espacios interiores como reducir las emisiones sonoras hacia el exterior.

Se distingue entre el aislamiento al ruido aéreo y el aislamiento frente al ruido propagado por estructuras sólidas. El ruido aéreo se genera por ejemplo al hablar, el ruido propagado por estructuras sólidas por la excitación directa de la pared, p.ej. mediante el accionamiento de grifos incorporados o montados, golpes o similares. La relación logarítmica de la energía sonora que llega a una pared respecto a la energía transmitida se denomina índice de aislamiento acústico. El índice de aislamiento acústico aumenta en el caso de paredes homogéneas, de un solo paramento a medida que aumenta el peso por metro cuadrado. La relación se denomina ley de Berg. En el caso de paredes porosas o de muchas cámaras, los índices de aislamiento acústico que pueden alcanzarse dependen de muchos factores. En general, los espacios huecos existentes en estas paredes deben ser pequeños, para que las superficies limitadoras de los mismos no se exciten para oscilar ya con una energía sonora reducida. Cuando los componentes de la pared comienzan con oscilaciones resonantes, esto conduce por regla general en una determinada gama de frecuencias a una clara reducción del índice de aislamiento acústico.

Como otro requisito importante, las paredes exteriores deben formar una protección contra incendios desde el exterior y contra una propagación del incendio hacia el exterior. Las paredes se construyen por ejemplo con ladrillos moldeados, por ejemplo ladrillos, que están hechos de arcilla, barro o una masa arcillosa y que representan desde hace mucho tiempo materiales comprobados en la práctica para la construcción de paredes exteriores. Se distingue entre ladrillos secados al aire y ladrillos cocidos.

La conformación de las masas plásticas usadas para la fabricación de ladrillos, que contienen minerales arcillosos y que por lo tanto son moldeables, se realiza con ayuda de extrusoras que trabajan de forma continua. Teniéndose en cuenta la contracción de secado y cocción, un caudal másico sin fin se corta a medida con ayuda de un alambre fino de la masa según la altura del ladrillo cocido, obteniéndose ladrillos brutos. Después del secado de los ladrillos brutos, estos se someten a la cocción. Gracias al calentamiento se expulsa el agua químicamente ligada de los minerales arcillosos, de modo que se obtienen ladrillos de poros finos, que son resistentes a la compresión y que no se disuelven en agua.

Los ladrillos están formados por una pasta cocida, que es porosa y presenta actividad capilar y un factor de resistencia a la difusión de vapor de agua p de aprox. 10, que en el estado húmero baja a μ = 5. Se pretende un tamaño de poros o una distribución del tamaño de poros que haga que la pasta sea resistente a las heladas. La humedad que penetra en los ladrillos o en las paredes construidas con los mismos puede distribuirse bien en estos y puede salir fácilmente por difusión, manteniéndose la pasta cocida en gran medida invariable. Los ladrillos normalizados presentan con densidades aparentes entre 1.200 y 2.000 kg/m3 grandes resistencias a la compresión, pero con 0,50 a 0,81 W/(mxK) también grandes conductividades térmicas. La resistencia térmica de una pared de un espesor de 24 cm no enlucida a los dos lados de ladrillos con una densidad aparente de 1.600 kg/m3, que se han colocado con un mortero habitual de cemento y cal, es solo de aprox. 0,35 (m^2xK)/W. Esta pared presenta un

coeficiente de transmisión del calor U de aprox. 2 W/(m^2xK). No obstante, por el elevado peso por metro cuadrado, el índice de aislamiento acústico es elevado. Para reducir el coeficiente de transmisión del calor U de las paredes exteriores de este tipo a un valor de 0,3 W/(m^2xK), que se considera adecuado, una pared construida con estos ladrillos se reviste en su lado exterior con materiales aislantes. Los materiales aislantes pueden estar realizados por ejemplo como revestimientos con ventilación posterior o con capas de enlucido aplicadas directamente en las capas aislantes en forma de llamados sistemas compuestos de aislamiento térmico.

En nuevas construcciones se construyen en la mayoría de los casos paramentos delgados de materiales de construcción altamente resistentes y por lo tanto con una elevada conductividad térmica, como hormigón, ladrillos silicocalcáreos macizos, ladrillos macizos o ladrillos con perforaciones verticales y se aíslan de la forma descrita. En estas construcciones pueden combinarse los requisitos de la protección térmica, sonora y contra incendios con diferentes aspectos ópticos. Los paramentos macizos son además buenos acumuladores de calor y contribuyen a la homogeneización del clima de interiores. En los paramentos, los usuarios de los edificios pueden anclar fácilmente medios de fijación, por ejemplo con ayuda de tacos.

Una reducción del peso y por lo tanto también del consumo específico de energía en la fabricación de los ladrillos se consigue mediante la realización de perforaciones verticales en el ladrillo moldeado. Las perforaciones verticales están dispuestas en ángulo recto respecto a superficies de apoyo. Como superficie de apoyo está definido el producto de la longitud multiplicada por la anchura del ladrillo moldeado. Además de ladrillos moldeados en forma de ladrillos, esto también es válido para ladrillos silicocalcáreos, ladrillos de hormigón o ladrillos siderúrgicos que son moldeados de forma discontinua. Por su parte reducida del volumen y la alta conductividad térmica del ladrillo moldeado, estas perforaciones verticales influyen solo poco en el valor del coeficiente de transmisión de calor. En los ladrillos moldeados denominados ladrillos con perforaciones verticales ligeros, la densidad aparente limitada a = 1.000 kg/m3 se consigue, por un lado, por una densidad aparente inferior de la pasta cerámica que forma a la estructura y, por otro lado, por una gran parte de perforaciones verticales de más del 50 % respecto a la superficie de apoyo correspondiente. La reducción de la densidad aparente de la pasta cerámica se realiza mediante la quema de partículas finas dispuestas de forma distribuida en la misma.

Unos ladrillos moldeados de formatos grandes y/o pesados presentan además perforaciones de agarre, que facilitan la manipulación, en particular la colocación de los ladrillos moldeados.

Los ladrillos de perforaciones verticales, como también los ladrillos de perforaciones verticales ligeros, presentan disposiciones determinadas de las perforaciones, que se denominan perforado A, B o C. En ladrillos con perforaciones de agarre, la parte de perforaciones puede ser del 55 %. Están definidos los diámetros de las perforaciones circulares, elípticas o rómbicas. Los ladrillos de perforaciones verticales ligeros son ladrillos con un perforado B y tienen una altura de 238 mm, y deben cumplir con requisitos adicionales, entre otros respecto al número de filas de perforaciones.

Entre las perforaciones dispuestas en filas de perforaciones están dispuestas almas, que presentan un determinado espesor de alma. La suma de los espesores de almas en ángulo recto respecto al espesor de la pared o respecto a la longitud del ladrillo debe ser = 250 mm/m. Las almas pueden estar dispuestas de forma desplazada unas respecto a otras.

Con densidades aparentes = 1.000 kg/m3 se fabrican ladrillos moldeados cerámicos con filigranas de un formato lo más grande posible, cuyas conductividades térmicas más bajas son de aprox. 0,24 W/(mxK). Estos ladrillos moldeados se colocan de forma desplazada con morteros ligeros LM 21 o LM 36. Al aplicar el mortero ligero en la superficie de apoyo superior del ladrillo moldeado, puede caer naturalmente mortero ligero en las perforaciones o puede extenderse al interior de las perforaciones. Los ladrillos moldeados se disponen con sus superficies frontales unos muy cerca de los otros, de modo que las juntas de tope existentes entre los ladrillos moldeados quedan sin mortero. Esto es posible cuando las dos superficies frontales de los ladrillos moldeados presentan dientes y escotaduras, que están dispuestos de tal modo que encajan unos en otras al ensamblar los ladrillos moldeados formando de este modo juntas de tope desplazadas. Estos dientes y escotaduras no se repasan, de modo que las juntas de tope no están cerradas, sino al menos en parte abiertas por las tolerancias dimensionales inevitables. De ello resultan puentes térmicos. No obstante, un inconveniente mucho mayor es el efecto de las juntas de tope parcialmente abiertas respecto a una transmisión acústica. Los movimientos relativos de los ladrillos moldeados en la zona de las juntas de tope abiertas pueden conducir además a fisuras en capas de enlucido aplicadas en un lado o en los dos lados.

Para la unión de los ladrillos moldeados anteriormente descritos, en particular ladrillos, se usan morteros en capa

delgada, que son morteros con cemento y arena con un tamaño de grano de hasta 1 mm, así como con agentes de adición y aditivos, que aumentan entre otras cosas la capacidad de retención de agua del mortero en capa delgada, para que el entorno no extraiga del cemento el agua necesaria para la hidratación. Para el uso de morteros en capa delgada, las superficies de apoyo de los ladrillos deben ser rectificadas de forma lisa y de modo que se extiendan de forma planoparalela unas respecto a las otras, de modo que las tolerancias de los espesores se reducen a < 1 mm obteniéndose al mismo tiempo superficies de apoyo correspondientemente planas. Estos ladrillos moldeados denominados en el comercio habitualmente ladrillos planos pueden sumergirse con la superficie de apoyo inferior y una superficie frontal en la capa de mortero en capa delgada y absorben durante este proceso en función del tiempo una determinada cantidad de mortero en capa delgada, que por su cohesión interior limitada se adhiere solo en una capa delgada. A continuación, los ladrillos se colocan de forma desplazada unos encima y al lado de los otros. La distancia entre ladrillos adyacentes y, por lo tanto, el espesor de la junta están limitados en este procesamiento a 1 a 3 mm, de modo que el mortero solo se adhiere a las almas de los ladrillos. El efecto de puente térmico de la capa de mortero en capa delgada es reducido, a pesar de la conductividad térmica relativamente elevada del mortero en capa delgada. El mortero en capa delgada también puede aplicarse con ayuda de un dispositivo para cubrir las superficies de apoyo superiores de una fila de ladrillos dispuestos unos al lado de los otros.

Las perforaciones verticales en los ladrillos se convierten en cámaras cerradas gracias a ser cubiertas con una capa de mortero.

Las almas finas, porosas de los ladrillos de perforaciones verticales ligeros pueden excitarse mediante ondas sonoras, adoptando las perforaciones o las cámaras cerradas de los ladrillos en el muro el carácter de cuerpos de resonancia. Por motivos relacionados con la cocción y con la técnica de procesamiento, así como por la resistencia necesaria de las paredes a construir a partir de los ladrillos, los ladrillos de perforaciones verticales ligeros están realizados de forma simétrica en sus secciones transversales horizontales. Desde el punto de vista de la técnica del sonido también tienen un efecto desfavorable las juntas de tope sin mortero y, por lo tanto, permeables al aire. Esto también es válido cuando las dos superficies de pared están cubiertas con capas de enlucido. Los índices de aislamiento acústico de paredes hechas de ladrillos de perforaciones verticales ligeros son en muchos casos demasiado bajos. Respecto a una propagación longitudinal del sonido, las interrupciones en las juntas de tope también pueden tener, por otro lado, un efecto favorable.

El documento DE 100 34 342 A1 describe un ladrillo de perforaciones verticales con un gran número de canales que evita estos inconvenientes. Este ladrillo de perforaciones verticales tiene una densidad de pasta más elevada de al menos > aprox. 1.400 kg/m3, así como un dentado habitual de juntas de tope, estando dispuestas alternativamente filas de perforaciones alargadas rectangulares pequeñas con perforaciones más grandes en comparación con estas. Las perforaciones alargadas están orientadas en la dirección transversal respecto a la dirección del flujo térmico principal de las paredes construidas a partir de estos ladrillos de perforaciones verticales o están orientadas respecto al ladrillo de perforaciones verticales en dirección al dentado de las juntas de tope. En lugar de perforaciones rectangulares, también pueden estar previstas perforaciones con una sección transversal cuadrada, elíptica a circular.

En caso de una parte de perforaciones respecto a la superficie de apoyo de > el 50 %, la densidad aparente del ladrillo de perforaciones verticales debe ser > 600 kg/m3. En al menos una de las cámaras perforadas más grandes, debe disponerse un cuerpo moldeado de material aislante, que es un poco más pequeño que las dimensiones de la perforación que lo aloja. Esto facilita naturalmente la inserción de materiales aislantes duros, no compresibles o incluso un poco rígidos. Para impedir que el cuerpo moldeado se caiga durante la manipulación o el transporte del ladrillo de perforaciones verticales, las perforaciones presentan cantos agudos, puntas, listones preferentemente triangulares o salientes en forma de ganchos. Estos salientes sirven como dispositivos de sujeción y están dispuestos preferentemente unos enfrente de los otros, para poder llegar a actuar. Además, una pared construida con mortero ligero con los ladrillos de perforaciones verticales ya conocidos de un espesor de 36,5 cm solo presenta una conductividad térmica insuficiente.

El ladrillo de perforaciones verticales es provisto del cuerpo moldeado en la fábrica del fabricante, usándose como material aislante lana mineral o plástico, por ejemplo poliestireno. Los cuerpos moldeados se realizan con dimensiones que corresponden a las perforaciones previstas para el alojamiento y pueden estar realizados algo más pequeños que la sección transversal de las perforaciones para permitir una introducción más fácil, quedando garantizado, no obstante, aún el encaje de los cantos salientes de las conformaciones en los cuerpos moldeados introducidos. Durante el proceso de inserción, el cuerpo moldeado se desplaza con presión en la dirección de su eje longitudinal en la perforación.

Además, se conocen por el documento DE 41 01 125 A1 ladrillos absorbentes del sonido, que comprenden una estructura transversal a modo de laberinto, preferentemente con almas, que presentan listones, concavidades, botones, perforaciones o similares y que deben permitir una unión con ajuste positivo con materiales de relleno dispuestos en canales, como hormigón. Como materiales de relleno se indican además materiales aislantes, preferentemente de material espumoso para el aislamiento térmico y/o de material fibroso, como fibras minerales para aumentar el aislamiento al ruido aéreo de los ladrillos.

La conformación de los espacios huecos y de la rugosidad de las almas que limitan los canales impide la introducción de cuerpos moldeados o hace que esta no sea nada rentable.

Por el documento DE 102 17 548 A1 se conoce un dispositivo para la introducción de cuerpos moldeados en canales de un ladrillo con perforaciones. Este dispositivo está formado por dos cuerpos en forma de chapas, que pueden moverse uno separado del otro en una dirección de movimiento y entre los que puede disponerse y comprimirse el cuerpo moldeado. En este dispositivo ya conocido, el cuerpo moldeado de lana mineral queda dispuesto en una primera etapa entre los dos cuerpos en forma de chapas y se comprime a continuación, insertándose posteriormente los dos cuerpos en forma de chapas de forma conjunta en un canal de un ladrillo con perforaciones. Después de alcanzar la posición final, se retira un primer cuerpo en forma de chapa del canal, de modo que una gran superficie del cuerpo moldeado de lana mineral llega a asentarse contra una superficie interior del canal del ladrillo con perforaciones. La fricción estática que se produce aquí debe ser suficientemente grande, de modo que a continuación pueda retirarse también el segundo cuerpo en forma de chapa del canal del ladrillo con perforaciones. En este dispositivo o en el procedimiento que va unido al mismo es necesario que el cuerpo moldeado de lana mineral presente una gran cohesión interior, para lo que se necesita por regla general un elevado contenido de aglutinantes, aunque este no cumple los requisitos de la resistencia al fuego de un cuerpo moldeado de este tipo de lana mineral. Si el cuerpo moldeado de lana mineral presenta un contenido de aglutinantes demasiado reducido, existe el problema de que, al retirar el segundo cuerpo en forma de chapa, se arranquen partes del cuerpo moldeado adherido a la pared interior del canal del ladrillo con perforaciones por el segundo cuerpo en forma de chapa.

Por el estado de la técnica anteriormente descrito es conocido introducir materiales aislantes de fibras minerales en los canales de un ladrillo. Estos materiales aislantes están formados por fibras minerales vitrificadas con diámetros medios de aprox. 2 a 6 µm. Las fibras minerales son biosolubles. Es corriente en el mercado distinguir entre materiales aislantes de lana de vidrio y de lana de roca. Por los elevados contenidos de álcalis y óxidos de boro, los materiales aislantes de lana de vidrio se funden ya poco por encima de 650ºC, mientras que los materiales aislantes de lana de roca presentan un punto de fusión > 1.000ºC según DIN 4102 parte 17. Los materiales aislantes se unen habitualmente con mezclas de resinas de fenol-formaldehído a base de urea que endurecen de forma duroplástica. Mediante aditivos de aceites minerales, aceites y resinas de silicona, los materiales aislantes fabricados a partir de las fibras minerales están equipados de forma casi completamente hidrófuga.

Para la fabricación de materiales aislantes de lana de vidrio se usan masas fundidas que pueden transformarse completamente en fibras minerales. Las fibras minerales impregnadas con aglutinantes y aditivos se acumulan por debajo de un canal de caída como banda de fibras minerales en una cinta transportadora permeable al aire que se desplaza lentamente. Aquí, las fibras minerales lisas están dispuestas de forma plana, aunque orientadas de forma irregular unas encima de las otras. La banda de fibras formada por las fibras minerales presenta superficies grandes y superficies laterales y queda ligeramente recalcada en la dirección vertical, fijándose su estructura a continuación mediante un endurecimiento de los aglutinantes.

Gracias a la disposición plana de las fibras minerales en ángulo recto respecto a las superficies grandes, el flujo térmico en dirección a la superficie grande es claramente inferior que en dirección a las superficies laterales, es decir, en paralelo a las fibras minerales. Las conductividades térmicas pueden distinguirse hasta aprox. 0,003 W/(mxK), de modo que los materiales aislantes se ajustan por regla general en caso de una disposición normal con una orientación de las superficies grandes en la dirección transversal respecto al flujo térmico principal en el grupo de conductividad térmica 035 según DIN 4108 y con la disposición de las fibras minerales en paralelo a ello en el siguiente grupo superior de conductividad térmica 040.

Los materiales aislantes de lana de vidrio corrientes en el mercado presentan una densidad aparente entre aprox. 12 y aprox. 17 kg/m3 grupo de conductividad térmica 040 según DIN 4108 o > 20 kg/m3 grupo de conductividad térmica 035. Los materiales aislantes de lana de vidrio anteriormente descritos presentan contenidos de aglutinantes de aprox. 4,5 a aprox. 8 % en masa. La resistencia a la tracción de estos materiales aislantes es relativamente grande en paralelo a las superficies grandes y por lo tanto a la disposición plana de las fibras minerales, al menos

claramente más elevada que en la dirección transversal respecto a esta.

Los materiales aislantes ligeros de lana de vidrio se deslaminan ya por las tensiones residuales en la estructura del material aislante. Una resistencia insuficiente a la tracción transversal reduce además también la rigidez de cuerpos aislantes fabricados a partir de la banda de fibras minerales en paralelo a las superficies grandes de esta. El grado de la rigidez depende además también de la sección transversal de los cuerpos aislantes. Unos cuerpos aislantes estrechos y finos, que deben usarse por ejemplo como cuerpos moldeados para llenar canales en el ladrillo, se doblan apartándose o se abomban cuando una carga y/o una altura de apoyo son demasiado grandes. Los cuerpos aislantes de este tipo no pueden insertarse sin más en los canales, es decir, sin dispositivos adicionales y solo con dimensiones más reducidas en comparación con los canales. En caso de un perforado estrecho en el ladrillo es necesario además volver a coger varias veces el cuerpo aislante, lo que aumenta considerablemente el tiempo necesario y reduce la estabilidad del cuerpo aislante.

A diferencia de materiales aislantes de lana de vidrio, los materiales aislantes de lana de roca están hechos de fibras minerales de lana de roca, que pueden fabricarse en diferentes dispositivos desintegradores. En el mercado hay materiales aislantes de fibras minerales de lana de roca que se fabrican con los dispositivos y técnicas de procedimientos habituales en la fabricación de materiales aislantes de lana de vidrio. La estructura de estos materiales aislantes de fibras minerales de lana de roca es por lo tanto similar a la estructura de los materiales aislantes de lana de vidrio, aunque los contenidos de aglutinantes en los materiales aislantes de fibras minerales de lana de roca es inferior a aprox. el 5,5 % en masa y los materiales aislantes de fibras minerales de lana de roca contienen por regla general aprox. entre el 25 y el 35 % en masa de componentes no fibrosos en diferentes formas y tamaños. Los componentes no fibrosos de tamaño medio a grueso no están ligados mediante aglutinantes. En la mayoría de los casos están anclados por sus formas o por plegados en la banda de fibras minerales.

La gran mayoría de los materiales aislantes de lana de roca se fabrica con ayuda de máquinas desintegradoras en cascada. Al final de una llamada cámara colectora se forma una banda de fibras minerales fina sin fin, impregnada con aglutinantes y aditivos no endurecidos, húmedos. Esta banda de fibras minerales se denomina tela no tejida primaria y se deposita con ayuda de un dispositivo pendular de forma transversal en un segundo dispositivo de transporte que se mueve más lentamente, depositándose por lo tanto de modo que solapa en forma de meandros. Esta segunda banda de fibras minerales formada por varias capas individuales se denomina tela no tejida secundaria y se recalca tanto en la dirección vertical como ligeramente en la dirección horizontal, antes de fijarse la estructura de la banda de fibras minerales a su vez mediante calentamiento y endurecimiento del aglutinante en un horno de endurecimiento. Puesto que ya la tela no tejida primaria está formado por productos a modo de flóculos, cuya orientación principal está orientada ahora en la dirección transversal o inclinada respecto a la dirección de transporte del segundo dispositivo de transporte, incluso sin un recalcado horizontal de la tela no tejida secundaria resulta una resistencia a la tracción transversal claramente superior en ángulo recto respecto a las superficies grandes que en el caso de los materiales aislantes de lana de vidrio y de los materiales aislantes de lana de roca de una estructura similar, como se han descrito anteriormente. El recalcado horizontal de la tela no tejida secundaria conduce a un plegado de las fibras minerales. La resistencia a la tracción y a la compresión es aquí claramente superior en la dirección de los ejes de plegado que en la dirección de plegado o de transporte.

Los materiales aislantes de lana de roca 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 ser modificados con polisacáridos. Cuando el porcentaje absoluto de aglutinantes se refiere solo a la masa de los fibras minerales, el porcentaje aumenta correspondientemente.

Las superficies grandes de todos los materiales aislantes de fibras minerales fabricados de forma continua están caracterizadas por elevaciones, que se forman por introducirse la banda de fibras minerales impregnada con aglutinantes a presión en perforados de puestos de transporte dispuestos en el horno de endurecimiento. Estas elevaciones son más marcadas en caso de densidades aparentes más elevadas y partes de aglutinantes más elevadas.

Por el documento EP 0 741 827 B1 se conoce un procedimiento para la fabricación de placas aislantes de lana de roca, en el que una banda de fibras minerales se dobla en meandros. Los meandros se comprimen a continuación y se depositan en la dirección transversal respecto a la dirección de transporte en un segundo dispositivo de transporte. Gracias a la formación de compactaciones a modo de almas en la dirección transversal, estas placas de material aislante presentan resistencias a la compresión y rigideces claramente más elevadas en la dirección transversal respeto a la dirección de transporte que en la dirección de transporte. Gracias a las desviaciones de la banda de fibras minerales, por debajo de las superficies grandes se forman zonas en las que las fibras de lana

minera están dispuestas de forma plana o en un ángulo plano respecto a las superficies grandes. Estas zonas son relativamente compresibles en la dirección transversal respecto a las superficies grandes. Las placas de material aislante presentan por regla general densidades aparentes en el intervalo de aprox. 55 a aprox. 120 kg/m3. Las placas de material aislante con densidades aparentes reducidas pueden pegarse en capas de soporte y pueden usarse por ejemplo para el aislamiento de tuberías, recipientes circulares o similares.

El compuesto de fibras minerales de una banda de fibras minerales o de una placa de material aislante puede desintegrarse en gran medida si se rompe, por ejemplo con quebrantadoras de martillos, si se desgarra y/o si se tritura. Durante este proceso se rompen naturalmente también muchas fibras minerales. Mediante cribado pueden obtenerse flóculos de diferentes tamaños. La densidad aparente del material de partida determina también la densidad de los flóculos y los pesos específicos aparentes de estos. Los flóculos presentan por su forma y la orientación de las fibras minerales junto con el compuesto no completamente desintegrado por los aglutinantes un comportamiento suave y flexible. No son susceptibles de corrimiento, sino que presentan unos ángulos de gran inclinación, también en apilamientos sueltos. Los flóculos de este tipo se denominan habitualmente granulado.

Los granulados de fibras minerales se introducen en sacos de lámina y se comprimen. Pueden verterse en superficies planas o inclinadas abiertas y pueden distribuirse por ejemplo con rastrillos, produciéndose de este modo un aflojamiento.

En la mayoría de los casos, se usan máquinas elevadoras para la distribución de los granulados, con ayuda de las cuales se transporta el granulado de un lugar de almacenamiento central al lugar de la obra. El granulado compactado se afloja en primer lugar con ayuda de brazos rotatorios dispuestos en la máquina elevadora y se conduce mediante un dispositivo dosificador en un caudal másico regular de fibras minerales a un tubo flexible con una tobera de salida dispuesta en el lado del extremo, en el que se mantiene una corriente de aire. Gracias al efecto de cizallamiento de la corriente de aire y de la tobera de salida, así como gracias a la fricción en las paredes interiores del tubo flexible transportador se aflojan los flóculos del granulado y se desintegran también en parte, homogeneizándose por lo tanto en conjunto los tamaños y las formas de las partículas. Los flóculos o el granulado pueden o puede distribuirse por lo tanto sin más en superficies y pueden o puede insuflarse en espacios huecos. Los flóculos ligeros se enganchan en las masas de las fibras minerales apiladas de este modo, de modo que se consigue una gran estabilidad de posición. Para impedir un deslizamiento de las masas de fibras minerales aflojadas en superficies de una inclinación fuerte, como por ejemplo en las cúpulas de iglesias, puede mezclarse con el caudal másico de fibras minerales de forma permanente o periódica un aglutinante y/o agente fijador que seca a la atmósfera, como silicato de potasio, dispersiones de plástico, respectivamente por si solo o mezclados. Para evitar obstrucciones del recorrido de transporte, se disponen toberas de inyección en la zona de la tobera de salida. Los pesos específicos aparentes de los flóculos distribuidos en caída libre varían habitualmente entre aprox. 45 y aprox. 60 kg/m3. Gracias a la inyección de aglutinantes, la densidad aparente aumenta un poco. El apilamiento también puede fijarse mediante una inyección posterior de fibras minerales encima del mismo con un aglutinante que se seca y solidifica durante el secado en condiciones atmosféricas, por ejemplo un silicato de potasio.

Para un llenado de canales de ladrillos de perforaciones verticales tras colocar respectivamente una fila de una pared se conocen materiales de relleno, como por ejemplo arena, piedras partidas o escorias, que presentan pesos específicos aparentes de > 1.400 kg/m3 y que presentan como masas no ligadas pesadas una gran amortiguación interior y pueden mejorar considerablemente el índice de aislamiento acústico de las paredes. Por la elevada conductividad térmica de estos materiales de relleno se han dejado de usar y han sido sustituidos en gran parte por materiales aislantes susceptibles de corrimiento, como vidrio celular, perlitas, piedra pómez, bolas de poliestireno. Para permitir un llenado rápido de canales de una sección transversal más pequeña, han de usarse partículas relativamente pequeñas, lo que conduce eventualmente al desprendimiento de polvo y, por lo tanto, a riesgos de salud para los obreros. El llenado se realiza en la mayoría de los casos sin dispositivos adicionales, de modo que se producen pérdidas de material y se ensucia el lugar de la obra. Las superficies de apoyo superiores de los ladrillos deben liberarse a continuación del material sobrante. De espacios huecos taladrados posteriormente sale fácilmente el relleno suelto.

Por el documento DE 25 32 873 A1 se conoce un procedimiento para la construcción de un muro altamente termoaislante. Este muro está formado por ladrillos con espacios huecos, que se apilan unos encima de los otros, llenándose respectivamente tras la colocación de una o varias capas de ladrillos los espacios huecos orientados en la dirección vertical con un material termoaislante ligero. Al respecto se propone introducir el material termoaislante dejándolo correr lentamente con ayuda de la fuerza de gravedad o mediante insuflado con aire comprimido o mediante inundación con líquido. Como material termoaislante se da a conocer lana mineral fibrosa, con la que puede mezclarse resina sintética. Por lo tanto, el documento DE 25 32 873 A1 solo da a conocer un procedimiento

para la construcción de un muro altamente termoaislante con ladrillos individuales, después de haberlos apilados unos en otros. Por consiguiente, estos ladrillos se apoyan en una base, que permite solo un acceso limitado para la introducción de partículas de material aislante. Solo queda la posibilidad descrita en el documento DE 25 32 873 A1 de introducir el material termoaislante desde el extremo superior del muro aprovechándose la fuerza de gravedad en los espacios huecos de los ladrillos apilados. No es posible un control de calidad de este procedimiento. El documento DE 31 22 087 A1 da a conocer un procedimiento y un dispositivo para la fabricación de un ladrillo moldeado según el preámbulo de las reivindicaciones 1 y 13. La presente invención tiene el objetivo de crear un procedimiento alternativo para la fabricación de un ladrillo moldeado y un dispositivo para la realización del procedimiento, siendo posible una calidad elevada y homogénea de los ladrillos moldeados llenados.

Este objetivo se consigue según la presente invención mediante un procedimiento según la reivindicación 1, así como con un dispositivo según la reivindicación 13.

Las reivindicaciones subordinadas se refieren respectivamente a configuraciones individuales de la presente invención.

El procedimiento según la presente invención sirve para la fabricación de un ladrillo moldeado, por ejemplo de un ladrillo de construcción, en particular un ladrillo con un cuerpo realizado con preferencia sustancialmente en forma de paralelepípedo, que presenta dos superficies grandes orientadas sustancialmente en paralelo una a la otra y alineadas a distancia entre sí y superficies laterales que se extienden sustancialmente en ángulo recto respecto a estas, así como canales que se extienden sustancialmente en paralelo a las superficies laterales y sustancialmente en ángulo recto respecto a las superficies grandes.

La capacidad de aislamiento acústico de los ladrillos moldeados de este tipo depende en gran medida del número de canales, de su tamaño, su disposición o simetría, su periodicidad, la densidad de la pasta y la forma de las almas, que separan los canales individuales entre sí. Para conseguir un avance rápido de la obra en la construcción de muros y reducir el número de juntas, en particular el número de juntas de tope sin mortero, se usan ladrillos con un formado lo más grande posible para la construcción de un muro de este tipo. Si se aplica aquí mortero en capa delgada en el procedimiento de inmersión, los canales de los ladrillos moldeados individuales pueden unirse formando canales largos que se extienden en la dirección vertical. Las paredes limitadoras de estos se dejan excitar fácilmente por ruido aéreo, actuando los espacios huecos como cuerpos de resonancia. Al mismo tiempo, conducen también en alto grado el ruido propagado por estructuras sólidas. Gracias a la conducción longitudinal del sonido, la energía sonora puede llegar además fácilmente a través de los techos que limitan los espacios muy al interior del edificio.

Gracias a una configuración correspondiente de los canales de los ladrillos moldeados, la disposición de los mismos y una densidad de pasta lo más elevada posible puede mejorarse la capacidad de aislamiento acústico de los ladrillos moldeados. Gracias a la mayor resistencia de las pastas de los ladrillos moldeados, no solo aumenta la resistencia a la compresión de todo el ladrillo moldeado, sino que se reduce al mismo tiempo también el riesgo de rotura en los ladrillos moldeados finamente configurados, de modo que se reducen claramente las tasas de rechazo. Puesto 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 rellenos de un material aislante que es al menos hasta cierto punto compresible, en particular de un material aislante de fibras minerales. El material aislante de este tipo actúa además como absorbente del sonido. Según la invención, los rellenos de material aislante, al menos para una parte de los canales, está previsto en forma de partículas de material aislante susceptibles de corrimiento y/o insuflables de fibras minerales con aglutinantes, lo que es correspondientemente económico, en particular en caso de una pluralidad de canales pequeños y/o de una forma irregular.

Las partículas de material aislante susceptibles de corrimiento y/o insuflables se insuflan y/o aspiran en los canales, por lo que puede garantizarse un llenado correcto y rápido de los canales con las partículas de material aislante.

Los canales del ladrillo moldeado están realizados de forma ventajosa con una sección transversal regular, en particular simétrica, preferentemente rectangular, circular o elíptica. Como alternativa, los canales también pueden estar realizados con secciones transversales de diferentes tamaños.

Las partículas de material aislante susceptibles de corrimiento y/o insuflables, en particular las fibras minerales, se introducen con aglutinantes, en particular con silicatos de potasio inorgánicos, sol de sílice, silanos orgánicamente modificados, dispersiones de plástico y/o resinas que endurecen de forma duroplástica, solubles en agua, por ejemplo resina fenólica y/o termoplásticos, pudiendo presentar los aglutinantes de forma complementaria pigmentos

y/o sustancias de carga. De este modo puede garantizarse una sujeción segura de las partículas de material aislante susceptibles de corrimiento y/o insuflables en los canales.

Las partículas de material aislante susceptibles de corrimiento y/o insuflables se fabrican preferentemente de un granulado de fibras minerales, que presenta hasta un 20 % en masa de aglutinantes. Como alternativa, las partículas de material aislante susceptibles de corrimiento y/o insuflables también pueden fabricarse de fibras minerales sin aglutinantes, que al introducirlas en los canales pueden mezclarse con hasta un 20 % en masa de aglutinantes.

El aglutinante en las partículas de material aislante susceptibles de corrimiento y/o insuflables se seca a la atmosfera o se solidifica sobre todo en las zonas cercanas a la superficie porque los ladrillos moldeados se exponen a una radiación térmica. Para ello puede usarse una radiación de microondas y/o una corriente de aire calentada conducida por las partículas de material aislante susceptibles de corrimiento y/o insuflables y/o al menos un radiador térmico. También es posible que las partículas de material aislante susceptibles de corrimiento y/o insuflables se introduzcan en los canales de un ladrillo moldeado calentado, que presenta en particular una temperatura entre 100ºC y 180ºC, preferentemente entre 150ºC y 180ºC.

La introducción de las partículas de material aislante susceptibles de corrimiento y/o insuflables y de los aglutinantes en los canales del ladrillo moldeado puede realizarse de forma sucesiva en el tiempo o de forma simultánea.

Además, según otra forma de realización de la presente invención se introducen de forma complementaria aceites o emulsiones de aceite pulverizados a modo de un aerosol en los canales, en particular se insuflan y/o se aspiran. La impregnación adicional con aceite debe aumentar el carácter hidrófugo que se exige en muchos casos de las partículas de material aislante o debe devolverlo al estado anterior tras la adición de aglutinantes. Una corriente de aire prevista para la introducción por insuflado y/o aspiración de las partículas de material aislante susceptibles de corrimiento y/o insuflables, en particular de las fibras minerales, se ajusta preferentemente en función de un grado de relleno deseado de los canales y/o de la densidad de las partículas de material aislante dispuestas en los canales. En este caso pueden variarse la depresión y/o la corriente de aire de salida.

Gracias a la conexión individual de canales individuales o filas de canales con el sistema de salida de aire puede homogeneizarse el llenado, también de canales diferentes, tanto respecto al tiempo necesario para ello como respecto a la densidad aparente de las partículas de material aislante susceptibles de corrimiento y/o insuflables. A la inversa se consigue de este modo también un mayor rango de variaciones respecto al llenado.

Las partículas de material aislante susceptibles de corrimiento y/o insuflables se introducen de forma ventajosa con una densidad entre 45 kg/m^3 y 120 kg/m^3 en los canales, concretamente en función del tamaño original de partícula de las partículas de material aislante susceptibles de corrimiento y/o insuflables y de las geometrías de los canales. Precisamente en el caso de las partículas de material aislante susceptibles de corrimiento y/o insuflables altamente comprimidas, después de la introducción en los canales del ladrillo moldeado se produce una ligera expansión, de modo que el material aislante puede salirse de los canales. Si esto es el caso, después de la introducción de las partículas de material aislante susceptibles de corrimiento y/o insuflables se eliminan las partículas de material aislante que sobresalen al menos de una superficie grande del ladrillo moldeado. Esto puede realizarse por ejemplo mediante un ligero cepillado.

Las partículas de material aislante susceptibles de corrimiento y/o insuflables se fijan preferentemente en la zona de las superficies grandes del ladrillo moldeado tras la introducción en los canales. La fijación en la zona de al menos una superficie grande puede realizarse con una capa de al menos un aglutinante, que se inyecta preferentemente sobre las partículas de material aislante susceptibles de corrimiento y/o insuflables y se endurece en particular a la atmósfera y/o en un horno de endurecimiento.

Según otra forma de realización alternativa, las partículas de material aislante susceptibles de corrimiento y/o insuflables se impregnan preferentemente con un aceite en la zona de las superficies grandes del ladrillo moldeado tras la introducción en los canales.

Además de flóculos de lana mineral, las partículas de material aislante susceptibles de corrimiento y/o insuflables también pueden estar formadas por fibras de celulosa, vidrio celular, piedra pómez y/o partículas de poliestireno en forma de bolas. Estas se introducen a continuación en los canales y se impregnan durante este proceso con aglutinantes y se unen entre sí así como con las paredes interiores de los canales. En la mayoría de los casos basta ya con la unión con ajuste positivo con las paredes interiores de la perforación para impedir la caída de masas no

demasiado pesadas.

Los canales se cierran tras la introducción de las partículas de material aislante susceptibles de corrimiento y/o insuflables preferentemente con al menos un elemento de cierre, en particular un tapón de material aislante, preferentemente de lana mineral, presentando el tapón de forma ventajosa una altura de aprox. 20 mm a 50 mm. El elemento de cierre se une a continuación preferentemente con el cuerpo moldeado, en particular se pega en el mismo. Los elementos de cierre pueden estar formados por partículas de material aislante susceptibles de corrimiento y/o insuflables y aglutinantes, disponiéndose partículas de material aislante no ligadas entre los elementos de cierre.

Un ladrillo moldeado, por ejemplo un ladrillo de construcción, en particular un ladrillo con un cuerpo realizado en particular sustancialmente en forma de paralelepípedo, que presenta dos superficies grandes orientadas sustancialmente en paralelo una a la otra y alineadas a distancia entre sí y superficies laterales que se extienden sustancialmente en ángulo recto respecto a estas, así como canales que se extienden sustancialmente en paralelo a las superficies laterales y sustancialmente en ángulo recto respecto a las superficies grandes, tiene en al menos un canal un relleno de un material aislante que es al menos hasta cierto punto compresible, en particular de un material aislante de fibras minerales. Al menos una parte de los canales está llenada con partículas de material aislante susceptibles de corrimiento y/o insuflables de fibras minerales con o sin aglutinantes.

Las configuraciones individuales del ladrillo moldeado descritas a continuación presentan respectivamente ventajas, que ya se han explicado ampliamente haciéndose referencia al procedimiento según la invención, por lo que a continuación no volverá a hablarse nuevamente de las ventajas.

Los canales presentan de forma ventajosa una sección transversal regular, en particular simétrica, preferentemente rectangular, circular o elíptica. Además, los canales están realizados de forma ventajosa con secciones transversales de diferentes tamaños.

Las partículas de material aislante susceptibles de corrimiento y/o insuflables, en particular las fibras minerales, se introducen preferentemente con aglutinantes líquidos, en particular con silicatos de potasio inorgánicos, sol de sílice, silano orgánicamente modificado, dispersiones de plástico y/o resinas que endurecen de forma duroplástica, solubles en agua, pudiendo presentar los aglutinantes de forma complementaria pigmentos y/o sustancias de carga.

De forma complementaria pueden introducirse en los canales aceites o emulsiones de aceite pulverizados a modo de un aerosol, en particular pueden ser insuflados y/o aspirados.

Las partículas de material aislante susceptibles de corrimiento y/o insuflables presentan preferentemente una densidad entre 45 kg/m^3 y 120 kg/m^3.

Además, las partículas de material aislante susceptibles de corrimiento y/o insuflables terminan de forma ventajosa a ras con al menos una superficie grande del ladrillo moldeado.

Las partículas de material aislante susceptibles de corrimiento y/o insuflables pueden estar fijadas en la zona de las superficies grandes del ladrillo moldeado, estando fijadas las partículas de material aislante susceptibles de corrimiento y/o insuflables en la zona de al menos una superficie grande de forma ventajosa con una capa de al menos un aglutinante, que se inyecta preferentemente en las partículas de material aislante susceptibles de corrimiento y/o insuflables y que se endurece en particular a la atmósfera y/o en un horno de endurecimiento.

De forma ventajosa, las partículas de material aislante susceptibles de corrimiento y/o insuflables están impregnadas preferentemente con un aceite en la zona de las superficies grandes del ladrillo moldeado.

Las partículas de material aislante susceptibles de corrimiento y/o insuflables pueden estar realizados de flóculos de lana mineral o de forma alternativa de fibras de celulosa, vidrio celular, piedra pómez y/o partículas de poliestireno en forma de bolas. Los canales pueden estar cerrados en este caso con al menos un elemento de cierre, en particular un tapón de material aislante, preferentemente de lana mineral. El elemento de cierre está unido de forma ventajosa con el ladrillo moldeado, en particular está pegado en el mismo. Además, los elementos de cierre están formados preferentemente por partículas de material aislante susceptibles de corrimiento y/o insuflables y aglutinantes, estando dispuestos entre los elementos de cierre partículas de material aislante no ligadas.

El relleno presenta preferentemente una capa abierta a la difusión, que está dispuesta junto con el material aislante

en el canal, asentando la capa abierta a la difusión de forma ventajosa directamente contra una pared del canal.

Los canales individuales del ladrillo moldeado son preferentemente adyacentes y están separados unos de otros por almas transversales, que de forma ventajosa están realizadas al menos en parte de forma elástica.

Además, la presente invención se refiere a un dispositivo para la introducción de partículas de material aislante susceptibles de corrimiento y/o insuflables en canales de ladrillos moldeados con al menos una superficie de apoyo, que sirve para el apoyo de al menos el ladrillo moldeado que ha de proveerse de un relleno y que presenta superficies grandes con al menos un canal que se extiende en ángulo recto respecto a las superficies grandes y con un dispositivo de transporte, que transporta las partículas de material aislante susceptibles de corrimiento y/o insuflables, en particular las fibras minerales, con una corriente de aire que fluye por el canal.

El dispositivo de transporte presenta preferentemente una carcasa realizada en particular en forma de campana, que presenta una tubería de alimentación para las partículas de material aislante susceptibles de corrimiento y/o insuflables a insuflar y que puede colocarse en una superficie grande del ladrillo moldeado, intercalándose una junta.

De forma adicional o alternativa, el dispositivo de transporte puede presentar una carcasa, que presenta una tubería de aspiración para generar una depresión en el canal del ladrillo moldeado para la partículas de material aislante susceptibles de corrimiento y/o insuflables a aspirar y que puede colocarse en una superficie grande de un ladrillo moldeado intercalándose una junta. La carcasa puede comprender aquí una zona de entrada orientada hacia el ladrillo moldeado, que presenta una membrana permeable al aire que cubre esta zona de entrada, que es sustancialmente impermeable a las partículas de material aislante susceptibles de corrimiento y/o insuflables.

La dirección de transporte de las partículas de material aislante insuflables está orientada sustancialmente en la dirección horizontal, estando realizado el canal en el ladrillo moldeado en el lado de salida de forma cerrada con una membrana permeable al aire. La membrana puede estar realizada como lámina y puede unirse preferentemente de forma amovible con el ladrillo moldeado. La carcasa presenta en su zona de entrada y/o salida orientada hacia el ladrillo moldeado preferentemente un dispositivo guía, por ejemplo en forma de chapas deflectoras.

Además, la carcasa comprende de forma ventajosa un dispositivo de inyección para la adición de aglutinantes y/o de agentes de impregnación en el caudal.

El dispositivo de inyección comprende de forma ventajosa al menos dos toberas de inyección, que están dispuestas de forma diametralmente opuesta a los dos lados de la tubería de alimentación.

Además, el dispositivo guía, en particular la longitud de las chapas deflectoras, está realizado preferentemente de forma ajustable.

Asimismo, la carcasa puede comprender un dispositivo colector para partículas de material aislante sobrantes.

La tubería de alimentación y/o la tubería de aspiración comprende o comprenden preferentemente una válvula, mediante la que puede evacuarse el aire de transporte sobrante.

El dispositivo de inyección presenta preferentemente al menos un depósito de reserva para aglutinantes.

La tubería de alimentación y/o la tubería de aspiración están conectadas de forma ventajosa con una bomba, en particular una bomba de vacío y/o un ventilador.

Una obra, en particular un muro, está formado por al menos dos ladrillos moldeados, estando dispuestos los ladrillos moldeados de forma que topan con dos superficies laterales uno con otro, estando dispuesto entre los ladrillos moldeados adyacentes un elemento aislante, en particular de fibras minerales.

Los ladrillos moldeados presentan al menos en la zona de sus superficies laterales que topan unas con las otras salientes dispuestos preferentemente de forma alternante, en particular lengüetas y escotaduras, en particular ranuras.

El elemento aislante está realizado de forma ventajosa como ladrillo moldeado, extendiéndose preferentemente a lo largo de casi toda la superficie lateral y terminando a ras con un canto de la superficie lateral. El espesor de material del elemento aislante está situado de forma ventajosa entre 3 mm y 15 mm, en particular entre 3 mm y 5 mm. La

densidad aparente del elemento aislante está situada preferentemente en el intervalo entre 50 kg/m^3 y 120 kg/m^3.

El elemento aislante comprende de forma ventajosa al menos en un lado un revestimiento adhesivo, de modo que puede posicionarse fijamente en un ladrillo moldeado.

De forma ventajosa, cada superficie lateral de los ladrillos moldeados presenta una ranura, que sirve para el alojamiento de una tira de material aislante, que rellena sustancialmente, con preferencia por completo, las ranuras de ladrillos moldeados adyacentes. La ranura está dispuesta con preferencia sustancialmente en el centro de la superficie lateral y puede presentar diferentes profundidades.

La tira de material aislante presenta de forma ventajosa un espesor de material un poco más grande en comparación con la anchura de la ranura, preferentemente entre 10 mm y 70 mm, en particular entre 20 mm y 40 mm.

La ranura presenta preferentemente una relación de la profundidad respecto a la anchura de 3:1.

La densidad aparente de la tira de material aislante es de forma ventajosa > 30 kg/m^3.

Además, la tira de material aislante está provista preferentemente en al menos una superficie grande de un forrado deslizante y/o que refleja la radiación, por ejemplo una tela no tejida de fibras irregulares, en particular unas tela no tejida de fibras de vidrio o fibras sintéticas irregulares o de una lámina metálica preferentemente perforada. Las telas no tejidas de fibras de vidrio irregulares no inflamables, pero también las telas no tejidas de fibras sintéticas irregulares pueden servir como capa de deslizamiento. Gracias a su capacidad de reflexión, las láminas metálicas deben reducir el paso de radiación y, por lo tanto, el paso de energía.

La tira de material aislante también puede presentar en una superficie grande un revestimiento sustancialmente impermeable al aire.

A continuación, la invención se explicará más detalladamente con ayuda de ejemplos de realización haciéndose referencia a los dibujos adjuntos. Muestran:

la Figura 1 una vista frontal en corte de un dispositivo para introducir cuerpos moldeados en canales de un ladrillo moldeado;
la Figura 2 una vista en corte transversal de otro dispositivo para introducir cuerpos moldeados en canales de un ladrillo moldeado;
la Figura 3 una vista en corte transversal de una primera forma de realización de un ladrillo moldeado;
la Figura 4 una vista frontal en corte de una forma de realización de un dispositivo para el llenado de canales de ladrillo moldeado con partículas de material aislante susceptibles de corrimiento y/o insuflables según la presente invención;
la Figura 5 una vista en corte transversal parcial de una segunda forma de realización de un ladrillo moldeado;
la Figura 6 una vista en corte transversal de una tercera forma de realización de un ladrillo moldeado;
la Figura 7 una vista en corte transversal de dos ladrillos moldeados según una quinta forma de realización;
la Figura 8 una vista en corte transversal de una cuarta forma de realización de un ladrillo moldeado y
la Figura 9 una vista en corte transversal de una quinta forma de realización de un ladrillo moldeado.

La Figura 1 muestra una vista frontal parcialmente en corte de un dispositivo 10, que sirve como dispositivo de introducción para introducir un cuerpo moldeado 12 en un canal 14 de un ladrillo moldeado 16. El ladrillo moldeado 16 es en el presente caso un ladrillo de perforaciones verticales que presenta canales 14, que está sujetado por una pinza 18 que ha de posicionarse exactamente del dispositivo 10 de tal modo que los canales 14 del ladrillo moldeado 16 se extienden en la dirección vertical. La pinza 18 es desplazable al menos en la dirección horizontal, aunque preferentemente libremente en el espacio, de modo que el ladrillo moldeado 16 y el dispositivo 10 pueden desplazarse uno respecto al otro de tal modo que los canales 14 individuales del ladrillo moldeado 16 pueden llenarse mediante el dispositivo 10 con cuerpos moldeados 12. El ladrillo moldeado 16 puede estar sujetado opcionalmente con ayuda de un soporte alternativo, estando formado el soporte alternativo en el presente caso por una placa perforada 20, cuya disposición de perforaciones está realizada según los canales 14 del ladrillo moldeado 16.

El dispositivo 10 está montado en una plataforma 22, que es desplazable al menos en la altura, aunque preferentemente libremente en el espacio. La plataforma 22 puede estar fijada por ejemplo en carriles guía no representados y puede desplazarse mediante vástagos de émbolo movidos de forma neumática o hidráulica o

motores de accionamiento al menos hacia arriba y hacia abajo. Para poder desplazarse de forma precisa a diferentes posiciones de la plataforma 22, el accionamiento se realiza preferentemente mediante un accionamiento hidráulico. No obstante, la plataforma 22 también puede estar fijada en un brazo controlado de forma vectorial, desplazable de forma tridimensional de un llamado robot, para poder desplazarse exactamente a canales 14 individuales del ladrillo moldeado 16 con ayuda de sensores adecuados.

En este lugar se añade que el dispositivo 10 representado en la Figura 1 sirve para el llenado de respectivamente un canal 14 de un ladrillo moldeado 16 con un cuerpo moldeado 12. Naturalmente, el dispositivo 10 también puede ampliarse de tal modo que pueden llenarse al mismo tiempo varios canales 14 o filas enteras de canales de uno o varios ladrillos moldeados 16 con cuerpos moldeados 12 correspondientes. No obstante, para mayor claridad no se hablará en lo sucesivo más detalladamente de esto.

En la plataforma 22 está dispuesta una construcción de apoyo 24, que en el presente caso está realizada como manguito 26, que está unido en su extremo superior libre fijamente con una placa 28 que sirve como punzón, cuyo contorno exterior es más pequeño que el del canal 14 del ladrillo moldeado 16 que ha de llenarse con el cuerpo moldeado 12, de modo que la placa 28 puede moverse pasando por el canal 14 correspondiente. La placa 28 sirve en primer lugar para el alojamiento del cuerpo moldeado 12.

En el interior del manguito 26 está dispuesto un vástago de émbolo 30 de un accionamiento a su vez preferentemente hidráulico para poderse desplazar exactamente a determinadas posiciones de altura y que puede moverse a elección hacia arriba o hacia abajo. El cilindro de presión 32 necesario del accionamiento hidráulico está fijado en la plataforma 22. El vástago de émbolo 30 puede moverse naturalmente también de forma neumática o mediante motores de accionamiento hacia arriba y hacia abajo, siendo preferible, no obstante, como ya se ha indicado anteriormente, un accionamiento hidráulico por la posibilidad de un posicionamiento exacto..

En este lugar se indica que mediante un único cilindro de presión también pueden moverse varios vástagos de émbolo, en caso de debe llenarse varios canales 14 de un ladrillo moldeado 16 al mismo tiempo con cuerpos moldeados 12. En este caso, los vástagos de émbolo pueden fijarse por ejemplo en una placa común, que se mueve a su vez mediante un vástago de émbolo central del cilindro de presión.

En la cabeza 33 prevista en el extremo libre del vástago de émbolo están fijados a los dos lados salientes 34 en forma de espigas para el acoplamiento de respectivamente un varillaje 36 que absorbe presión y tracción. Para permitir los movimientos hacia arriba y hacia abajo del vástago de émbolo 30 o del varillaje 36 en la dirección vertical, el manguito 26 está lateralmente abierto, de modo que los salientes 34 pueden pasar por el mismo. Pueden estar previstos por ejemplo ranuras guía correspondientes, que se extienden en la dirección vertical.

Otro varillaje 38 está fijado en un manguito guía 40 superior, que se ha colocado por deslizamiento en el manguito 26 y que es móvil de forma guiada en el mismo hacia arriba y hacia abajo. El movimiento hacia arriba del manguito guía 40 está limitado por la placa 28, que en el presente caso sirve como tope. El manguito guía 40 puede ser guiado de forma alternativa de modo similar a la cabeza 33 del vástago de émbolo 30 en el interior del manguito 26.

Los dos varillajes 36 y 38 están fijados en dos mordazas de pinza 42 y 44 y ofrecen a estas un guiado exacto.

Las mordazas de pinza 42 y 44 pueden estar hechas por ejemplo de chapas finas, que pueden absorber las fuerzas de compresión necesarias para la compresión del cuerpo moldeado 12 sin experimentar deformaciones importantes. Para reforzar, las mordazas de pinza 42 y 44 pueden estar provistas de acanaladuras, que dado el caso forman carriles guía. Para permitir un deslizamiento de poco desgaste en las paredes interiores de los canales 14 del ladrillo moldeado 16, también pueden fijarse listones de plástico o listones de metal elásticos en el exterior en las mordazas de pinza 42 y 44. Como alternativa, también pueden disponerse rodillos o ruedas en el exterior de las mordazas de pinza 44 y 46. En lugar de mordazas de pinza 42 y 44 cerradas, estas pueden tener una estructura en forma de horquilla, estando hechas las púas de barras o lengüetas de acero para resortes. Si el ladrillo moldeado 16 presenta solo espesores reducidos de las almas, que separan los canales 14 individuales entre sí, los carriles de refuerzo y guía, al igual que las púas de las pinzas en forma de horquillas en dispositivos para el llenado simultáneo de varios canales 14 de un ladrillo moldeado 16 pueden estar dispuestos respectivamente de forma desplazada uno respecto al otro respecto a las mordazas de pinza 42, 44 que se mueven una respecto a la otra al abrirlas. De este modo puede conseguirse la anchura de abertura más grande posible, llenándose simultáneamente canales 14 dispuestos unos tras otros. No obstante, este aspecto es despreciable, cuando el dispositivo sirve respectivamente solo para el llenado de un canal 14 de un ladrillo moldeado 16 con un cuerpo moldeado 12, o cuando se salta cada segunda fila de canales de un ladrillo moldeado 16, de modo que las mordazas de pinza 42, 44 individuales no quedan

dispuestas tan cerca unas a las otras.

Las mordazas de pinza 42 y 44 están acodadas hacia el interior en los extremos inferiores, de modo que pueden moverse fácilmente en los canales 14 a llenar del ladrillo moldeado 16. Para insertar el cuerpo moldeado 12 en un canal 14 del ladrillo moldeado 16, el dispositivo se hace funcionar de la forma siguiente:

Para el alojamiento del cuerpo moldeado 12 se hace pasar en primer lugar la construcción de apoyo 24 junto con las mordazas de pinza 42 y 44 tiradas hacia abajo mediante la plataforma 22 a la posición superior, que está representada en la Figura 1. Gracias al vástago de émbolo 30 movido hacia arriba, el varillaje 36 inferior ejerce una presión lateral, orientada hacia el exterior sobre las mordazas de pinza 42 y 44. Los mismos se realiza mediante el varillaje 44 superior, después de haberse desplazado el mismo hacia la placa 28 que sirve de tope. El resorte 46 representado en la Figura 1, que se extiende en la dirección horizontal entre las mordazas de pinza 42 y 44, separa estas adicionalmente mediante presión. Si el resorte 46 es guiado suficientemente, también puede asumir la función del varillaje 36 superior o al menos la complementa. El resorte 46 es preferentemente un resorte metálico. No obstante, de forma alternativa puede estar prevista una almohadilla de goma llenada de aire o un resorte de presión de gas. Además, naturalmente también es posible disponer varios resortes 46.

El cuerpo moldeado 12 es guiado a elección manualmente, mediante un dispositivo de carga correspondiente o con ayuda de un robot entre las mordazas de pinza 42 y 44 o se deja caer y se apoya en la placa 28. Después de la introducción del cuerpo moldeado 12, el vástago de émbolo 30 se hace realizar un movimiento hacia abajo con ayuda del cilindro de presión 32. De este modo, el varillaje inferior 36 queda orientado en la dirección de tracción. Con un pequeño retardo, la plataforma 22 también se mueve hacia abajo, de modo que las mordazas de pinza 42 y 44 acodadas entran en contacto con los cantos interiores de los canales 14 del ladrillo moldeado 16. Gracias a la tracción del vástago de émbolo 30 se establece ahora una fuerza antagonista suficiente mediante las dos mordazas de pinza 42 y 44, que conduce ahora a la compresión del cuerpo moldeado 12.

El movimiento hacia abajo de la plataforma 22 se detiene, cuando la placa 28 se encuentra aproximadamente a la altura de la abertura inferior del canal 14 del ladrillo moldeado 16. La posición exacta depende de la rigidez del material aislante del cuerpo moldeado 12, aunque en la mayoría de los casos está dispuesta por encima de la abertura inferior del canal 14, para impedir que el cuerpo moldeado 12 sobresalga del canal 14. El vástago de émbolo 30 sigue moviéndose hacia abajo. Puesto que el cuerpo moldeado 12 se sujeta en la placa 28, dado el caso quedando recalcado, las mordazas de pinza 42 y 44 se retiran pasando al lado de esta del canal 14 del ladrillo moldeado 16.

En la posición tensada, las mordazas de pinza 42 y 44 se desplazan por debajo del canal 14 siguiente del ladrillo moldeado 16 o el ladrillo moldeado 16 se mueve correspondientemente con ayuda de la pinza 18. A continuación, la construcción de apoyo 24 se desplaza hacia arriba por el canal 14 correspondiente del ladrillo moldeado 16 para el alojamiento de un nuevo cuerpo moldeado.

La Figura 2 muestra una vista frontal parcialmente en corte de otro 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 es desplazable con medios adecuados al menos hacia arriba y hacia abajo, aunque preferentemente es desplazable libremente en el espacio. En la plataforma 22 está sujetada una construcción de apoyo 54, que presenta un manguito 56, en el que están dispuestos dos vástagos de émbolo 58 y 60 que pueden desplazarse de forma telescópico uno en otro y que pueden moverse hacia arriba y hacia abajo. Los medios de accionamiento para los vástagos de émbolo 58 y 60, que pueden ser por ejemplo cilindros de presión, no están representados en la Figura 2.

En el vástago de émbolo 58 está fijado de forma similar a lo que ocurre en el dispositivo 10 representado en la Figura 1 un varillaje inferior 62 y en el vástago de émbolo 60 un varillaje superior 64, que están dispuestos respectivamente en mordazas de pinza 66 y 68.

La estructura restante del dispositivo 50 corresponde sustancialmente a la del dispositivo 10 en la Figura 1, por lo que en lo sucesivo no se hablará más detalladamente de la misma.

Para abrir las mordazas de pinza 66 y 68, el vástago de émbolo 60 se desplaza a la posición superior. El vástago de émbolo 58 se mueve hacia arriba hasta tal punto que los varillajes 62 y 64 hayan separado las mordazas de pinza

66 y 68. Después de la introducción de cuerpo moldeado 12, se separan los vástagos de émbolo 58 y 60, de modo que las mordazas de pinza 66 y 68 no solo pueden introducirse sin contacto en el canal 14 correspondiente del ladrillo moldeado 16, sino incluso con un espesor claramente más reducido. En la posición final inferior de la placa 70 a modo de punzón del vástago de émbolo 60, las mordazas de pinza 66 y 68 se separan todo lo que permita la anchura del canal y se retiran del cuerpo moldeado 12.

El cuerpo moldeado 12 puede sobresalir en general de las mordazas de pinza 66 y 68 hacia arriba y hacia los lados, de modo que queda inmovilizado por sí mismo en el movimiento hacia abajo, facilitando las fuerzas de fricción que se producen durante este proceso la extracción del mismo o reduciendo el recalcado en la zona de la placa 70.

La disposición telescópica de los vástagos de émbolo 58 y 60 permite una elevada compresión del cuerpo moldeado 12, solicitándose al mismo tiempo poco las paredes interiores del canal, en particular los cantos superiores del ladrillo moldeado 16 y el desgaste inevitable en las superficies exteriores de las mordazas de pinza 66 y 68.

Los cuerpos moldeados 12 que se introducen en los canales 14 de las ladrillos moldeados 16 presentan preferentemente densidades aparentes en el intervalo de 20 kg/m^3 a 120 kg/m^3 de masa de fibras. Las fuerzas de fricción necesarias para una inmovilización segura entre al menos dos paredes interiores opuestas de la perforación no pueden cuantificarse directamente por el gran número de variantes de materiales aislantes y las faltas de homogeneidad de los mismos. No obstante, se consigue por una sobremedida correspondiente respecto a la dirección de compresión, que en caso necesario puede corregirse fácilmente. La sobremedida puede reducirse en caso de los contenidos aquí habituales de aglutinantes orgánicos del ^{3} 2 % en masa respecto a la masa de fibras pura a medida que aumenta la densidad aparente. Unos valores orientativos generalmente habituales son aprox. 1 mm a aprox. 20 mm, preferentemente 5 mm a 10 mm, siendo las sobremedidas en el caso de materiales aislantes de lana de roca más bien inferiores a las sobremedidas en caso de materiales aislantes de lana de vidrio. Al dimensionar las sobremedidas hay que tener en cuenta que los materiales aislantes deben recalcarse considerablemente para poder introducirlos junto con las mordazas de pinza en las perforaciones y poder retirar los punzones de unión. La mayor parte de los materiales aislantes pueden recalcarse entre aprox. el 40 % y el 50 % en ángulo recto respecto a las superficies grandes sin pérdidas importantes de la resistencia, y recuperan casi su espesor original. Las fuerzas para forzar así conseguidas son en la mayoría de los casos suficientemente elevadas, también tras un almacenamiento relativamente largo, para impedir una caída de los cuerpos moldeados de materiales aislantes al manipular los ladrillos moldeados 16 individuales. No obstante, se necesitan tensiones de forzar más elevadas cuando los cuerpos moldeados 12 cortados también deben mantenerse in situ al recortar piezas de ajuste mediante una sierra.

La sobremedida de los cuerpos moldeados 12 respecto a las superficies laterales dispuestas en paralelo a la dirección de compresión de las mordazas de pinza 66, 68 depende en gran medida del efecto de apriete de las mismas y de la resistencia a la compresión del cuerpo moldeado 12. En caso de una resistencia a la compresión reducida, el cuerpo moldeado 12 se introduce también en caso de una sobremedida considerable. Cuando los materiales aislantes son menos compresibles, la sobremedida se reduce en caso necesario a 0 o a una medida algo inferior a la medida especificada, puesto que los materiales aislantes comprimidos en la dirección transversal respecto a la misma provocan un ligero abombado de las paredes laterales que sobresale del espesor.

Los cuerpos moldeados 12 que se usan pueden estar forrados en al menos una superficie, por ejemplo con telas no tejidas de fibras de vidrio irregulares o con láminas metálicas perforadas. Unas telas no tejidas de fibras de vidrio irregulares no inflamables, pero también unas telas no tejidas de fibras sintéticas irregulares pueden servir de capas de deslizamiento. Las láminas metálicas deben reducir mediante su capacidad de reflexión el paso de radiación y por lo tanto el paso de energía. Los cuerpos moldeados de material aislante con láminas que reflejan la radiación se usan en particular en la parte del lado interior de un espacio, y por lo tanto, la parte del cuerpo moldeado 16 que ha de calentarse en el período de calefacción.

Normalmente, las mordazas de pinza 66, 68 del dispositivo de introducción están dispuestas en paralelo al eje longitudinal de los canales del ladrillo moldeado. En particular, en caso de materiales aislantes rígidos de lana de roca, también pueden estar orientadas en la dirección transversal respecto al mismo. De este modo, las mordazas de pinza 66, 68 pueden juntarse más hacia el centro correspondiente del canal.

El tamaño mínimo del canal del ladrillo moldeado 16 para la introducción de cuerpos moldeados de material aislante depende técnicamente del tamaño constructivo del dispositivo de introducción. En caso de una pluralidad de perforaciones más pequeñas y/o de formas irregulares, es sustancialmente más económico llenar las mismas con flóculos de lana mineral u otros materiales aislantes insuflables.

La Figura 3 muestra a título de ejemplo una vista en corte transversal de una forma de realización de un cuerpo moldeado 80, que es un llamado ladrillo de perforaciones verticales, cuyos canales 82 presentan geometrías muy diferentes, pero que por lo demás presenta la forma exterior habitual. Los canales 82 relativamente grandes, largos o cuadrados están llenados en el presente caso con cuerpos moldeados, cuya orientación de fibras está dispuesta preferentemente en la dirección transversal respecto al flujo térmico principal que hay en el período de calefacción de la superficie lateral interior a la superficie lateral exterior y en dirección a su mayor resistencia térmica. Los cuerpos moldeados están realizados con una densidad aparente entre 20 kg/m^3 y 120 kg/m^3 y pueden estar provistos al menos en un lado de un forrado deslizante y/o que refleja la radiación, por ejemplo una tela no tejida de fibras irregulares, en particular una tela no tejida de fibras de vidrio o de fibras sintéticas irregulares o de una lámina metálica preferentemente perforada. Por el contrario, los canales más pequeños dispuestos en el interior no están llenados con materiales aislantes. Todos los demás canales 86 en los que no se han introducido cuerpos moldeados, se han llenado con flóculos de lana mineral o con otras partículas de material aislante susceptibles de corrimiento y/o insuflables. Las partículas de material aislante susceptibles de corrimiento y/o insuflables pueden estar mezcladas con aglutinantes, en particular con silicatos de potasio inorgánicos, sol de sílice, silanos orgánicamente modificados, dispersiones de plástico y/o resinas que endurecen de forma duroplástica, solubles en agua, por ejemplo resina fenólica y/o termoplásticos, pudiendo presentar los aglutinantes de forma complementaria pigmentos y/o sustancias de carga. Las partículas de material aislante susceptibles de corrimiento y/o insuflables pueden fabricarse a partir de un granulado de fibras minerales, que presenta hasta el 20 % en masa de aglutinantes. El aglutinante se endurece en las partículas de material aislante susceptibles de corrimiento y/o insuflables de forma ventajosa con una radiación de microondas y/o aire calentado conducido por las partículas de material aislante susceptibles de corrimiento y/o insuflables y/o al menos un radiador térmico. Como alternativa, también es posible que las partículas de material aislante susceptibles de corrimiento y/o insuflables se introduzcan en los canales de un ladrillo moldeado 80 calentado, que presenta en particular una temperatura entre 100ºC y 180ºC, preferentemente entre 150ºC y 180ºC. De forma complementaria pueden introducirse aceites o emulsiones de aceite pulverizados a modo de un aerosol en los canales 86, en particular pueden insuflarse y/o aspirarse. Las partículas de material aislante susceptibles de corrimiento y/o insuflables presentan en el estado introducido en el ladrillo moldeado 80 preferentemente una densidad entre 45 kg/m^3 y 120 kg/m^3. Un ejemplo para un dispositivo de insuflado correspondiente se muestra en la Figura 4.

La Figura 4 es una vista en corte y muestra en el ejemplo de un ladrillo moldeado 88 dispuesto en la dirección horizontal un dispositivo 90 según la invención para llenar los canales 92 del ladrillo moldeado 88 con secciones transversales realizadas con formas libremente elegidas. El ladrillo moldeado 88 puede apoyarse en un apoyo o puede estar posicionado con ayuda de una pinza, aunque esto no se muestra en la Figura 4.

El dispositivo 90 comprende dos cabezas que pueden moverse una independientemente de la otra, concretamente una cabeza de alimentación de material 94 y una cabeza de aspiración 96. Tanto la cabeza de alimentación de material 94 como la cabeza de aspiración 96 pueden estar fijadas por ejemplo en guías no representadas y pueden moverse mediante accionamientos eléctricos tampoco representados o a elección mediante vástagos de émbolo accionados de forma neumática o hidráulica y pueden apretarse desde los dos lados correspondientemente contra el ladrillo moldeado 88. De forma alternativa, las cabezas 94 y 96 también pueden moverse mediante brazos de robot que pueden desplazarse libremente en el espacio.

Para acortar los tiempos de llenado, el dispositivo 90 también puede presentar varias cabezas de alimentación de material 94 y correspondientemente también cabezas de aspiración 96, que se desplazan mediante una unidad de control común, así como mediante elementos guía comunes.

La alimentación de flóculos de lana mineral se realiza mediante la cabeza de alimentación de material 94. Esta comprende una construcción de chapa 98 dividida, que se aprieta mediante un anillo de estanqueidad 100 al menos en las almas exteriores 102 y 104 circunferenciales del ladrillo moldeado 88, aunque a elección también se aprieta sobre las almas de una fila de canales o de un canal individual, debiendo impedir la estanqueidad que se obtiene gracias al anillo de estanqueidad 100 la salida de aire de transporte y flóculos de lana mineral. Los flóculos de lana mineral se transportan con ayuda de las máquinas de transporte usadas habitualmente, cuya potencia se adapta respectivamente al consumo, mediante una o varias toberas distribuidoras o mediante varias tuberías de alimentación 105 con las conexiones correspondientes en dirección de la flecha 106 al espacio hueco de la cabeza de alimentación de material 94.

Para conseguir un llenado homogéneo de las diferentes filas de canales, dado el caso incluso de los canales 92 individuales, por encima de las almas 108, 110, 112 del ladrillo moldeado 88 se disponen chapas deflectoras 114,

116, 118. Estas pueden reproducir completamente la disposición de los canales a llenar. La altura de las chapas deflectoras 114, 116, 118 puede variar, para conseguir una solicitación homogénea o precisamente selectiva de las aberturas de diferentes filas de canales o de canales 92 individuales.

Mediante las chapas deflectoras 114, 116 y 118 se impide también una acumulación de flóculos de lana mineral delante o encima de las almas 108, 110 y 112, que se caen después de terminar el proceso de llenado y deben eliminarse de forma costosa.

De forma complementaria a la representación en la Figura 4, en la cabeza de alimentación de material 94 pueden estar previstos uno o varios abombados en la parte inferior de la carcasa, en las que se acumulan los flóculos de lana mineral sobrantes. Al principio del siguiente proceso de llenado, estos pueden insuflarse dado el caso en los canales a llenar.

Además, en la cabeza de alimentación de material 94 puede está prevista una abertura de soplado no representada provista de un filtro para todo el aire de transporte o para el aire de transporte sobrante. La tubería también puede retornar a la tubuladura de aspiración del ventilador de la máquina de transporte.

Para impregnar los flóculos de lana mineral adicionalmente con aglutinantes u otros aditivos o para añadir otras sustancias o partículas, en la cabeza de alimentación de material 94 están previstas toberas de inyección 120, en el presente caso a lo largo de la circunferencia. Si deben introducirse líquidos, pueden instalarse tanto toberas de inyección como toberas de alta presión con los depósitos de reserva correspondientes en el dispositivo de transporte.

Como aglutinantes líquidos pueden usarse por ejemplo silicatos de potasio inorgánicos, sol de sílice, silanos orgánicamente modificados, dispersiones de plástico y/o resinas que endurecen de forma duroplástica, solubles en agua. Los componentes o las mezclas pueden añadirse por sí solo o de forma conjunta o unos tras otros a los flóculos de lana mineral u otros materiales aislantes insuflables. También pueden insuflarse aceites o emulsiones de aceite pulverizados a modo de un aerosol.

Tanto los aglutinantes líquidos inorgánicos como los orgánicos pueden contener pigmentos y/o sustancias de carga.

La cabeza de aspiración 96 del dispositivo 90 está conectada mediante la tubería de aspiración 97 con un sistema de bomba, por ejemplo una bomba de vacío, o con un ventilador, que generan tanto una depresión suficientemente elevada como también una corriente de aire de transporte suficientemente elevada. También la cabeza de aspiración 96 está estanqueizado con ayuda de juntas 122 correspondientes respecto al ladrillo moldeado 88, para impedir de forma segura la aspiración de llamado aire secundario así como la salida de fibras.

Directamente detrás de la junta está previsto un tamiz o una membrana 124, que retiene los flóculos de lana mineral o las partículas no fibrosas contenidas en los mismos. Gracias a la colocación de los flóculos de lana mineral, en la criba 124 se forma rápidamente un filtro, que también presenta una gran eficacia.

La cabeza de aspiración 96 se divide con ayuda de chapas deflectoras 126 o con ayuda de piezas montadas adaptadas a las anchuras de las almas del ladrillo moldeado 88. De este modo se consigue, de una forma similar a lo que ocurre con las chapas deflectoras 114, 116 y 118, una solicitación o un llenado homogéneos de los canales 92 del ladrillo moldeado 88.

A elección, la criba 124 puede estar dispuesta a lo largo de las chapas deflectoras 126 hacia atrás en la cabeza de aspiración 96 de modo que tras cada proceso de llenado queda siempre suficiente material restante, de modo que de antemano haya una resistencia de filtro suficientemente elevada.

Pueden variarse la corriente de depresión y/o la corriente de aire de salida. Por la conexión individual de canales 92 individuales o de filas de canales con el sistema de aire de salida puede homogeneizarse o variarse de forma similar el llenado también de canales 92 diferentes, tanto respecto al tiempo necesario para el llenado como en cuanto a la densidad aparente de los flóculos de lana mineral.

La densidad aparente de los flóculos de lana mineral insuflados varía en función del tamaño original de los flóculos y de las geometrías de canal entre aprox. 45 kg/m^3 y 120 kg/m^3. Precisamente en el caso de flóculos de lana mineral altamente compactados se produce otra ligera expansión tras levantar las cabezas 94 y 96, de modo que puede sobresalir el material aislante de los canales 92 del ladrillo moldeado 88. El material sobrante puede eliminarse

finalmente mediante un ligero cepillado.

Para garantizar una sujeción segura en los canales 92, puede añadirse aglutinante a los flóculos de lana mineral o también puede inyectarse posteriormente en las superficies frontales abiertas del ladrillo moldeado 88. Estos aglutinantes se secan a la atmósfera o se solidifican sobre todo en las zonas cercanas a la superficie porque el ladrillo moldeado 88 se hace pasar por radiadores térmicos que actúan de forma plana. Naturalmente, como alternativa también son concebibles otros procedimientos de secado. La impregnación adicional con aceite debe aumentar el carácter hidrófugo requerido en muchos casos de los flóculos de lana mineral o debe devolverlo al estado anterior tras la adición de aglutinantes.

En lugar de flóculos de lana de mineral, naturalmente también pueden introducirse otras partículas de material aislante insuflables en los canales 92 del ladrillo moldeado 88, como por ejemplo fibras de celulosa, vidrio celular, piedra pómez, bolas de poliestireno o similares. También estas partículas de material aislante insuflables pueden impregnarse con aglutinantes y pueden unirse entre sí así como con las paredes interiores de los canales 92 del ladrillo moldeado 88. En la mayoría de los casos basta ya con la unión con ajuste positivo con las paredes interiores de la perforación para impedir una caída de masas no demasiado pesadas.

La Figura 5 muestra una vista en corte transversal de otra forma de realización de un ladrillo moldeado 130. Los canales 132 del ladrillo moldeado 130 se llenan con material, insuflándose en primer lugar flóculos de lana mineral, que forman un tapón 134 de una altura de aprox. 20 mm a 50 mm, que se fija mediante aglutinantes. A continuación, se introducen partículas 136 sueltas no ligadas, formando el final definitivo a su vez un tapón 138 de flóculos de lana mineral ligados, lo que está representado en el lado izquierdo en la Figura 5.

De forma alternativa, los tapones que cierran un canal 132, también pueden estar formados por ejemplo por cuerpos moldeados, como por ejemplo cuerpos moldeados de lana mineral con densidades aparentes > 40 kg/m^3, como se muestra en la Figura 5 mediante los tapones designados con los signos de referencia 140 y 142.

La Figura 6 muestra otra forma de realización de un ladrillo moldeado 150, que presenta una disposición de canales libremente elegida, concebida teniéndose en cuenta aspectos de la protección térmica y/o acústica. Los canales 152 del ladrillo moldeado 150 pueden estar llenados dado el caso con materiales aislantes. Las superficies laterales 154 del ladrillo moldeado 150 están realizadas de forma dentada, por lo que queda garantizado un posicionamiento relativo exacto entre ladrillos moldeados 150 adyacentes. En las superficies laterales 154 están realizadas respectivamente ranuras 156 que se extienden a lo largo de la altura del ladrillo moldeado 150, en las que puede insertarse preferentemente tras la colocación del ladrillo moldeado 150 un cuerpo moldeado de material aislante no representado, por ejemplo con una sección transversal rectangular. El cuerpo moldeado de material aislante puede quedar inmovilizado ya en fábrica, aunque existe el riesgo de que sufra daños en la manipulación del ladrillo moldeado 150 y que ya no quepa en la ranura 156 correspondiente del ladrillo moldeado 150 a disponer en forma adyacente. Este cuerpo moldeado de material aislante debe reducir el efecto de puente térmico, así como de puente acústico de las juntas de tope. Las ranuras 156 pueden estar dispuestas respectivamente en el centro de la superficie lateral 154 dentada del ladrillo moldeado 150, para permitir un encaje simétrico. No obstante, también es posible que las ranuras 154 estén dispuestas de forma excéntrica. La profundidad de las ranuras 156 puede ser igual o diferente a los dos lados. El espesor del cuerpo moldeado de material aislante hecho preferentemente de lana mineral es de aprox. 10 mm a aprox. 70 mm, preferentemente de aprox. 20 mm a 40 mm. La sección transversal es habitualmente rectangular, la relación de la anchura al espesor es en la mayoría de los casos de 3:1. Para conseguir una rigidez suficiente, la densidad aparente debería ser > 30 kg/m^3. El cuerpo moldeado de material aislante puede estar forrado con capas que reflejan el calor o telas no tejidas de fibras de vidrio irregulares en uno o en los dos lados. Además, puede presentar solo o de forma complementaria a los forros mencionados un revestimiento impermeable al aire. Este revestimiento impermeable al aire está orientado preferentemente hacia el exterior.

La Figura 7 muestra una vista en corte transversal de otra forma de realización de dos ladrillos moldeados 160 adyacentes. Los ladrillos moldeados 160 presentan también canales 162 llenados con cuerpos moldeados 160 de material aislante, así como lados frontales 166 provistos de un dentado. Entre los lados frontales 166 dentados de los ladrillos moldeados 160 adyacentes está previsto un cuerpo moldeado realizado preferentemente de lana de roca, que presenta una forma que corresponde a los dentados de los lados frontales 166 de los ladrillos moldeados 160 adyacentes. La altura del ladrillo moldeado 168 corresponde a la altura de los ladrillos moldeados 160. El espesor del cuerpo moldeado 168 es de aprox. 3 mm a 15 mm, preferentemente de aprox. 3 mm a 5 mm. La densidad aparente está situada en un intervalo de preferentemente entre 50 kg/m^3 y 120 kg/m^3. El cuerpo moldeado 168 puede terminar a ras con las superficies laterales de los ladrillos moldeados 160 adyacentes, véase el signo de

referencia 170. Esta realización es recomendable cuando la superficie exterior de la pared exterior construida con estos ladrillos moldeados 160 se cubre por ejemplo con otra capa aislante o solo con un revestimiento con ventilación posterior.

Para no reducir la adhesión del enlucido en la zona de las juntas de tope o para prevenir un riesgo de formación de fisuras, el cuerpo moldeado 168 puede estar dispuesto de forma alternativa ligeramente más atrás en la superficie de pared interior que en la mayoría de las cosas está provista de un enlucido; véase el signo de referencia 172.

Uno o los dos cantos laterales del cuerpo moldeado 168 pueden estar provistos de imprimaciones adhesivas. Gracias a estas imprimaciones o capas adhesivas debe conseguirse una unión con ajuste no positivo con las capas de enlucido.

La Figura 8 muestra una vista en corte transversal de otra forma de realización de un cuerpo moldeado 180 con estructura en dos partes. La primera parte 182 está realizada con una elevada densidad aparente de la pasta y canales 184 relativamente pequeños, mientras que la segunda parte 186, que está orientada preferentemente hacia el exterior, presenta una menor densidad aparente de la pasta y correspondientemente una menor resistencia a la compresión, pero una mayor resistencia térmica. El cuerpo moldeado de material aislante 188 y los flóculos de material aislante 190 se introducen preferentemente en los canales correspondientes de la segunda parte 186.

Las dos partes 182 y 186 del ladrillo moldeado 190 se fabrican de la forma habitual respectivamente en una extrusora separada y se unen mediante la aplicación de un engobe en las superficies a pegar, se secan y se someten a la cocción.

Para facilitar la unión, en la pared de la parte posterior pueden estar realizadas ranuras planas, en las que se introducen las almas de la parte a pegar, aunque esto no se muestra en el presente caso.

Puesto que en caso de grandes diferencias en la densidad de la pasta y la geometría de canal hay que reducir fuertemente la velocidad de cocción para evitar deformaciones y las formaciones de fisuras, puede ser recomendable no unir las dos mitades 182 y 186 del ladrillo moldeado 180 hasta después del secado y someterlo a continuación a la cocción.

Para evitar un desplazamiento de las dos partes 182 y 186 del ladrillo moldeado 180 después del pegado, también pueden fresarse posteriormente ranuras planas en la primera parte 182 del ladrillo moldeado, en las que encajan a continuación las almas correspondientes de la otra parte 186.

Como pegamento sirven por un lado mezclas de minerales arcillosos ricos en fundente con fritas de vidrios de bajo punto de fusión, similares a vidrios de lana de vidrio con puntos de fusión < 700ºC, dispersiones de plástico, agentes de fijación y otros. Las dispersiones de plástico dado el caso añadidas deben impedir un desplazamiento en caso de superficies de unión lisas. La unión cerámica de las dos partes se realiza mediante la fusión o sinterización de los pegamentos ricos en fundente. Para ello, se hacen pasar preferentemente quemadores de una forma correspondiente por los canales y a lo largo de los puntos de unión. De este modo se calientan solo las superficies a unir directamente y se evitan los costes para el calentamiento alternativo de todo el ladrillo moldeado.

En caso de que la parte posterior del ladrillo moldeado 182 sea suficientemente estable por sí solo, es decir, que presente una anchura correspondiente y por lo tanto una estabilidad de posición con una resistencia a la compresión correspondiente, las dos partes 182 y 186 del ladrillo moldeado 180 pueden pegarse por ejemplo con resinas sintéticas altamente resistentes. La anchura mínima de la parte posterior 182 del ladrillo moldeado 180 es preferentemente de ^{3} 17,5 cm. Para ello, las superficies de unión se tratan con imprimaciones adecuadas, es decir, se aplica una imprimación con suficiente profundidad. Este tratamiento previo es de por sí conocido. Si se usan resinas de varios componentes con una velocidad de reacción y una liberación de calor suficientes, no es necesario un endurecimiento posterior. No obstante, se calientan de forma profiláctica las superficies de unión y se tratan dado el caso posteriormente tras la aplicación del pegamento, para obtener por ejemplo a temperaturas más bajas en las naves de fabricación una unión firme de larga duración.

La Figura 9 muestra una vista en corte transversal de otra forma de realización de un ladrillo moldeado 192, cuyos canales 194 están al menos en parte llenados con segmentos 196 y 198 de trozos de tuberías de lana mineral. Son preferibles trozos de tuberías con una rigidez suficientemente elevada en la dirección axial. Los segmentos 196 presentan de acuerdo con la forma de los canales 194 superficies laterales longitudinales correspondientemente achaflanadas. Los segmentos de trozos de tuberías pueden tensarse a lo largo de la cuerda y pueden introducirse

de este modo fácilmente en los canales 194. Los espesores más reducidos de las superficies laterales no conducen a fuerzas de fricción elevadas y a un desgaste excesivo, de modo que queda garantizado un asiento firme.

Para reducir la resistencia de los segmentos de trozos de tuberías contra deformaciones, pueden formarse vías en los mismos o los mismos pueden ser aplanados en la dirección longitudinal o bajo una presión local elevada, debilitándose claramente la estructura del material aislante, por lo que se reduce la tensión de arco y el riesgo de rotura de los segmentos de trozos de tuberías. Gracias a varias vías formadas en paralelo, puede conseguirse una deformación poligonal de los trozos de tuberías o de sus segmentos 196 y 198.

Los segmentos de trozos de tuberías 196, 198 pueden dividirse en la altura y pueden introducirse desde los dos lados en los canales 194.

Los segmentos de trozos de tuberías 194 y 196 sirven en primer lugar para la amortiguación del ruido aéreo. Por lo tanto, debería disponerse en ángulos a elegir libremente respecto a las superficies exteriores, de modo que están orientados en diferentes direcciones.

Los segmentos de trozos de tuberías, en forma de medias tuberías o trozos de tuberías enteras son especialmente adecuados para el llenado de perforaciones circulares o elípticas. Pueden ser forrados con láminas metálicas perforadas y/o con telas no tejidas permeables al aire o pueden estar revestidos con pinturas, enlucidos o similares estancos.

En lugar de los segmentos de trozos de tuberías también pueden usarse cuerpos moldeados 202 cilíndricos.

Los ejemplos de realización anteriormente descritos no son limitativos. Por el contrario, son posibles modificaciones y/o cambios sin abandonarse el alcance de protección de la presente invención, que está definido por las reivindicaciones adjuntas.

<u>Lista de signos de referencia</u>

10	Dispositivo
12	Cuerpo moldeado
14	Canal
16	Ladrillo moldeado
18	Pinza
20	Placa perforada
22	Plataforma
24	Construcción de apoyo
26	Manguito
28	Placa
30	Vástago de émbolo
32	Cilindro de presión
33	Cabeza
34	Salientes
36	Varillaje
38	Varillaje
40	Manguito guía
42	Mordaza de pinza
44	Mordaza de pinza
46	Resorte
50	Dispositivo
52	Plataforma
54	Construcción de apoyo
56	Manguito
58	Vástago de émbolo
60	Vástago de émbolo
62	Varillaje
64	Varillaje
66	Mordaza de pinza
68	Mordaza de pinza

70	Placa
80	Ladrillo moldeado
82	Canales
84	Canales
86	Canales
88	Ladrillo moldeado
90	Dispositivo
92	Canales
94	Cabeza de alimentación de material
96	Cabeza de aspiración
97	Tubería de aspiración
98	Construcción de chapa
100	Anillo de estanqueidad
102	Almas exteriores
104	Almas exteriores
105	Tubería de alimentación
106	Flecha
108	Alma
110	Alma
112	Alma
114	Chapa deflectora
116	Chapa deflectora
118	Chapa deflectora
120	Tobera de inyección
122	Juntas
124	Criba
126	Chapas deflectoras
130	Ladrillo moldeado
132	Canales
134	Tapón
136	Partículas sueltas
138	Tapón
140	Tapón
142	Tapón
150	Ladrillo moldeado
152	Canales
154	Superficies laterales
156	Ranuras
160	Ladrillos moldeados
162	Canales
164	Capas de reflexión
166	Lados frontales
168	Cuerpo moldeado
170	Signo de referencia
172	Signo de referencia
180	Ladrillo moldeado
182	Parte
184	Canales
186	Parte
188	Cuerpo moldeado de material aislante
190	Flóculos de material aislante
192	Ladrillo moldeado
194	Canales
196	Segmentos
198	Segmentos
202	Cuerpo moldeado

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para la fabricación de un ladrillo moldeado (80; 88; 130; 150; 160; 180; 192), por ejemplo de un ladrillo de construcción, en particular de un ladrillo con un cuerpo realizado con preferencia sustancialmente en forma de paralelepípedo, que presenta dos superficies grandes orientadas sustancialmente en paralelo una a la otra y alineadas a distancia entre sí y superficies laterales que se extienden sustancialmente en ángulo recto respecto a estas, así como canales (82, 84, 86; 92; 132; 152; 162; 184; 194) que se extienden sustancialmente en paralelo a las superficies laterales y sustancialmente en ángulo recto respecto a las superficies grandes, en los que se introduce al menos en parte un relleno de un material aislante, **caracterizado porque** unas partículas de material aislante susceptibles de corrimiento y/o insuflables de fibras minerales con aglutinantes se insuflan y/o aspiran en al menos una parte de los canales (82, 84, 86; 92; 132; 152; 162; 184; 194) en la dirección de transporte horizontal, estando realizado el canal (82, 84, 86; 92; 132; 152; 162; 184; 194) en el ladrillo moldeado (80; 88; 130; 150; 160; 180; 192) de forma cerrada por una membrana (124) permeable al aire en el lado de salida.

2. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado porque** las fibras minerales susceptibles de corrimiento se introducen en silicatos de potasio inorgánicos, sol de sílice, silanos orgánicamente modificados, dispersiones de plástico y/o resinas que endurecen de forma duroplástica, solubles en agua, por ejemplo resina fenólica y/o termoplásticos, pudiendo presentar los aglutinantes de forma complementaria pigmentos y/o sustancias de carga.

3. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado porque** las partículas de material aislante susceptibles de corrimiento se fabrican a partir de un granulado de fibras minerales, que presenta hasta un 20 % en masa de aglutinantes.

4. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado porque** las partículas de material aislante susceptibles de corrimiento se mezclan con hasta el 20 % en masa de aglutinantes al introducirlas en los canales (82, 84, 86; 92; 132; 152; 162; 184; 194) correspondientes.

5. Procedimiento según la reivindicación 1, 3 y/o 4, **caracterizado porque** el aglutinante en las partículas de material aislante susceptibles de corrimiento se seca con una radiación de microondas y/o aire calentado conducido por las partículas de material aislante susceptibles de corrimiento y/o al menos un radiador térmico.

6. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado porque** las partículas de material aislante susceptibles de corrimiento y/o insuflables se introducen en los canales (82, 84, 86; 92; 132; 152; 162; 184; 194) de un ladrillo moldeado (80; 88; 130; 150; 160; 180; 192) calentado, que presenta en particular una temperatura entre 100ºC y 180ºC, preferentemente entre 150ºC y 180ºC.

7. Procedimiento según la reivindicación 1 y/o 4, **caracterizado porque** las partículas de material aislante susceptibles de corrimiento y los aglutinantes se introducen en los canales (82, 84, 86; 92; 132; 152; 162; 184; 194) de forma sucesiva en el tiempo o de forma simultánea.

8. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado porque** aceites o emulsiones de aceite pulverizados a modo de un aerosol se introducen, en particular se aspiran, de forma complementaria en los canales.

9. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado porque** una corriente de aire prevista para la introducción por aspiración de las partículas de material aislante susceptibles de corrimiento, en particular de las fibras minerales, se ajusta en función de un grado de relleno deseado de los canales (82, 84, 86; 92; 132; 152; 162; 184; 194) y/o de la densidad de las partículas de material aislante dispuestas en los canales (82, 84, 86; 92; 132; 152; 162; 184; 194).

10. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado porque** las partículas de material aislante susceptibles de corrimiento se introducen con una densidad entre 45 y 120 kg/m^3 en los canales (82, 84, 86; 92; 132; 152; 162; 184; 194).

11. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado porque** las partículas de material aislante susceptibles de corrimiento se fijan en la zona de las superficies grandes del ladrillo moldeado (80; 88; 130; 150; 160; 180; 192) tras la introducción en los canales (82, 84, 86; 92; 132; 152; 162; 184; 194).

12. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado porque** las partículas de material aislante

susceptibles de corrimiento se impregnan preferentemente con un aceite en la zona de las superficies grandes del ladrillo moldeado (80; 88; 130; 150; 160; 180; 192) tras la introducción en los canales (82, 84, 86; 92; 132; 152; 162; 184; 194).

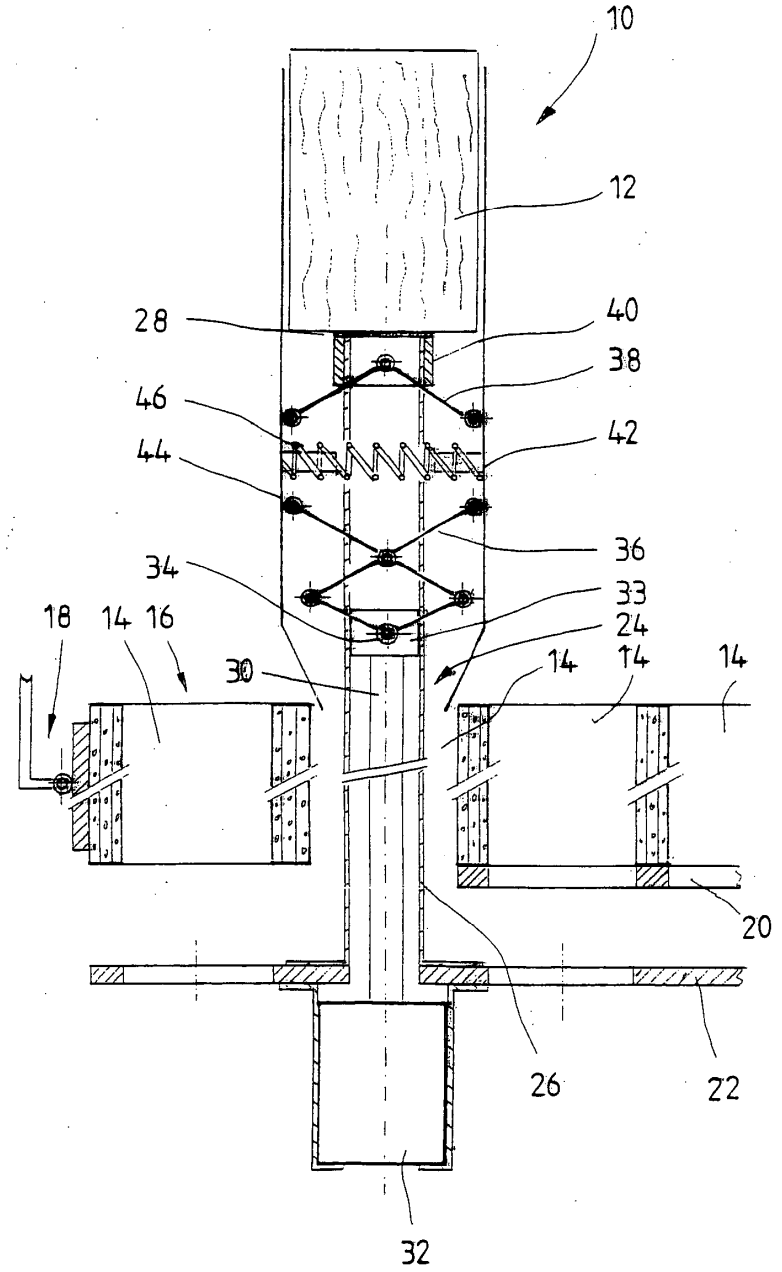
13. Dispositivo (90) para la realización del procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 12, con al menos una superficie de apoyo, que sirve para el apoyo de al menos el ladrillo moldeado (80; 88; 130; 150; 160; 180; 192) que ha de proveerse de un relleno y que presenta superficies grandes con al menos un canal (82, 84, 86; 92; 132; 152; 162; 184; 194) que se extiende en ángulo recto respecto a las superficies grandes y con un dispositivo de transporte, que transporta las partículas de material aislante susceptibles de corrimiento y/o insuflables de fibras minerales con una corriente de aire que fluye por el canal (82, 84, 86; 92; 132; 152; 162; 184; 194), **caracterizado porque** la dirección de transporte de las partículas de material aislante susceptibles de corrimiento y/o insuflables está orientada sustancialmente en la dirección horizontal, estando prevista una membrana (124) permeable al aire, que cierra el canal (82, 84, 86; 92; 132; 152; 162; 184; 194) en el ladrillo moldeado (80; 88; 130; 150; 160; 180; 192) en el lado de salida.

14. Dispositivo (90) según la reivindicación 13, **caracterizado porque** la membrana (124) está realizada como lámina y puede unirse preferentemente de forma amovible con el ladrillo moldeado (80; 88; 130; 150; 160; 180; 192).

15. Dispositivo (90) según la reivindicación 13, **caracterizado porque** la carcasa presenta en su zona de entrada y/o salida orientada hacia el ladrillo moldeado (80; 88; 130; 150; 160; 180; 192) un dispositivo guía, por ejemplo en forma de chapas deflectoras (114, 116, 118; 126).

16. Dispositivo (90) según la reivindicación 15, **caracterizado porque** la carcasa presenta un dispositivo de inyección para la adición de aglutinantes y/o de agentes de impregnación al caudal.

Fig. 1



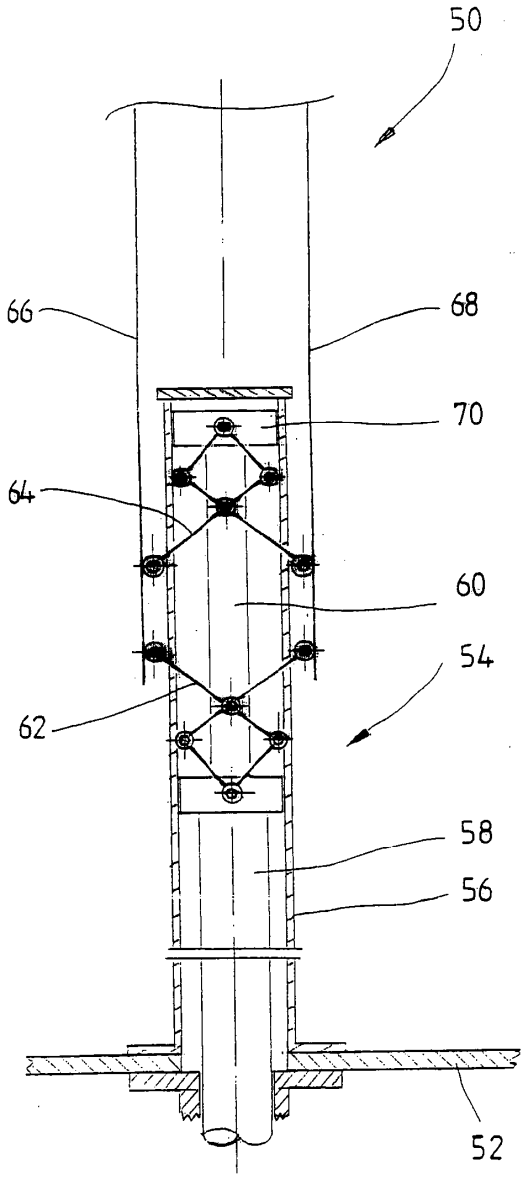


Fig. 2

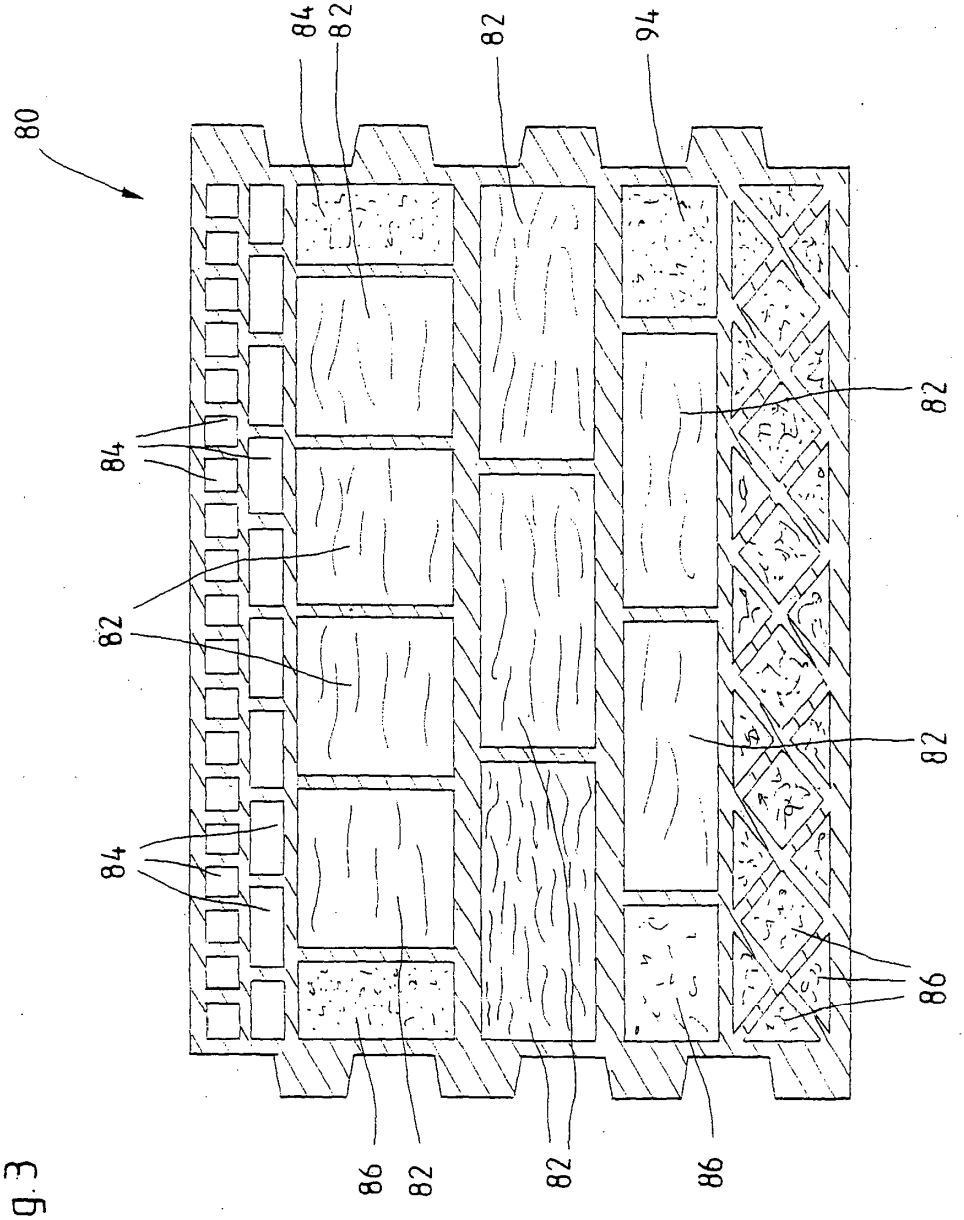


Fig.3

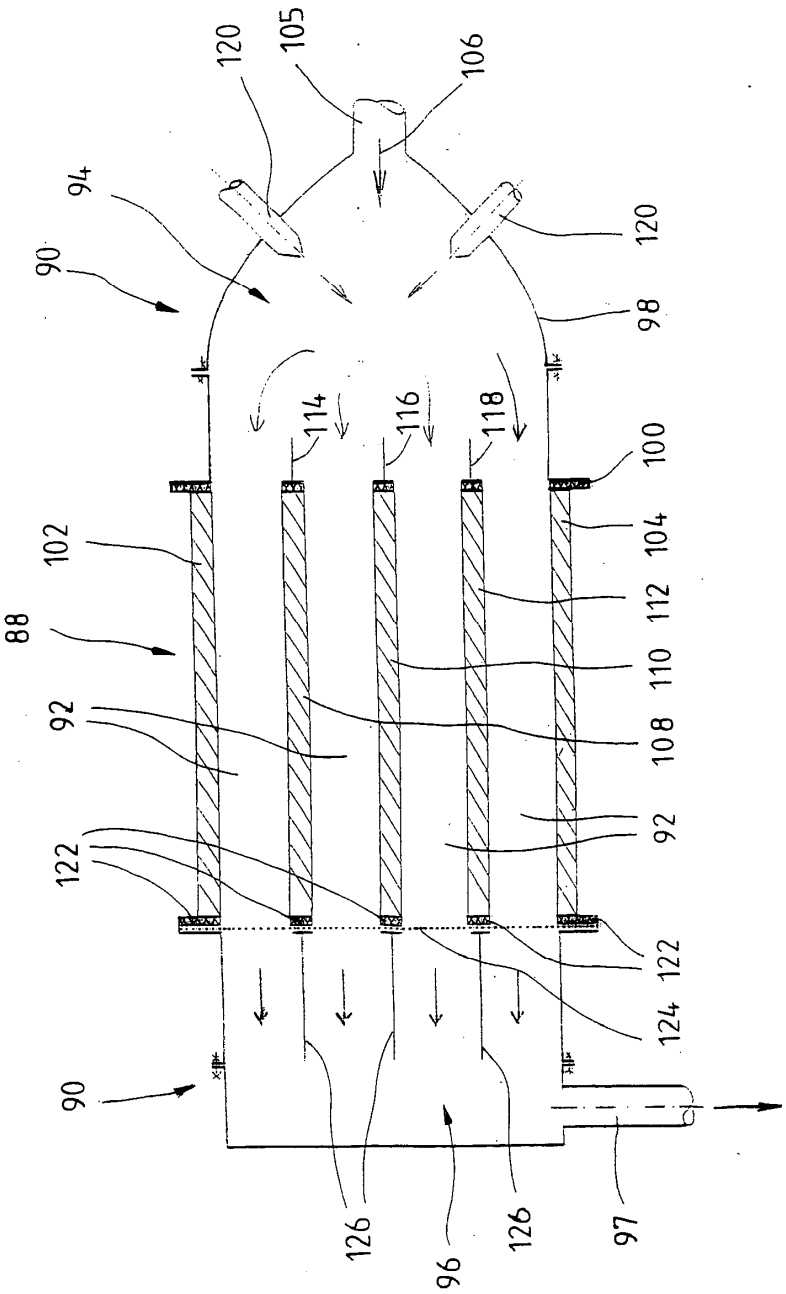
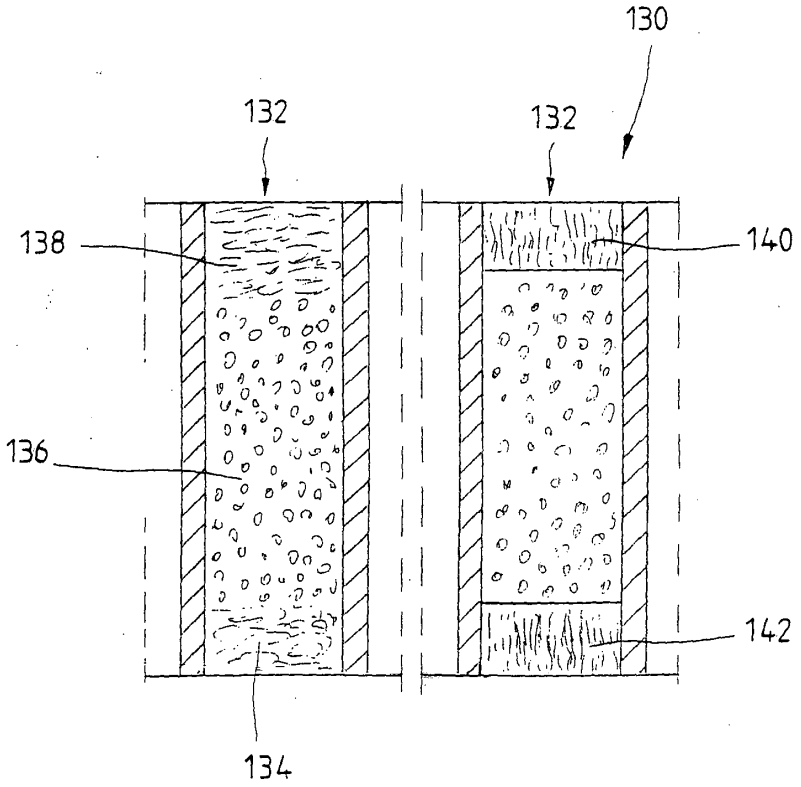

120
105
106
94
90
120
98
114
116
118
100
102
104
88
112
110
92
108
92
122
122
124
90
126
96
126
97

Fig.4

Fig.5



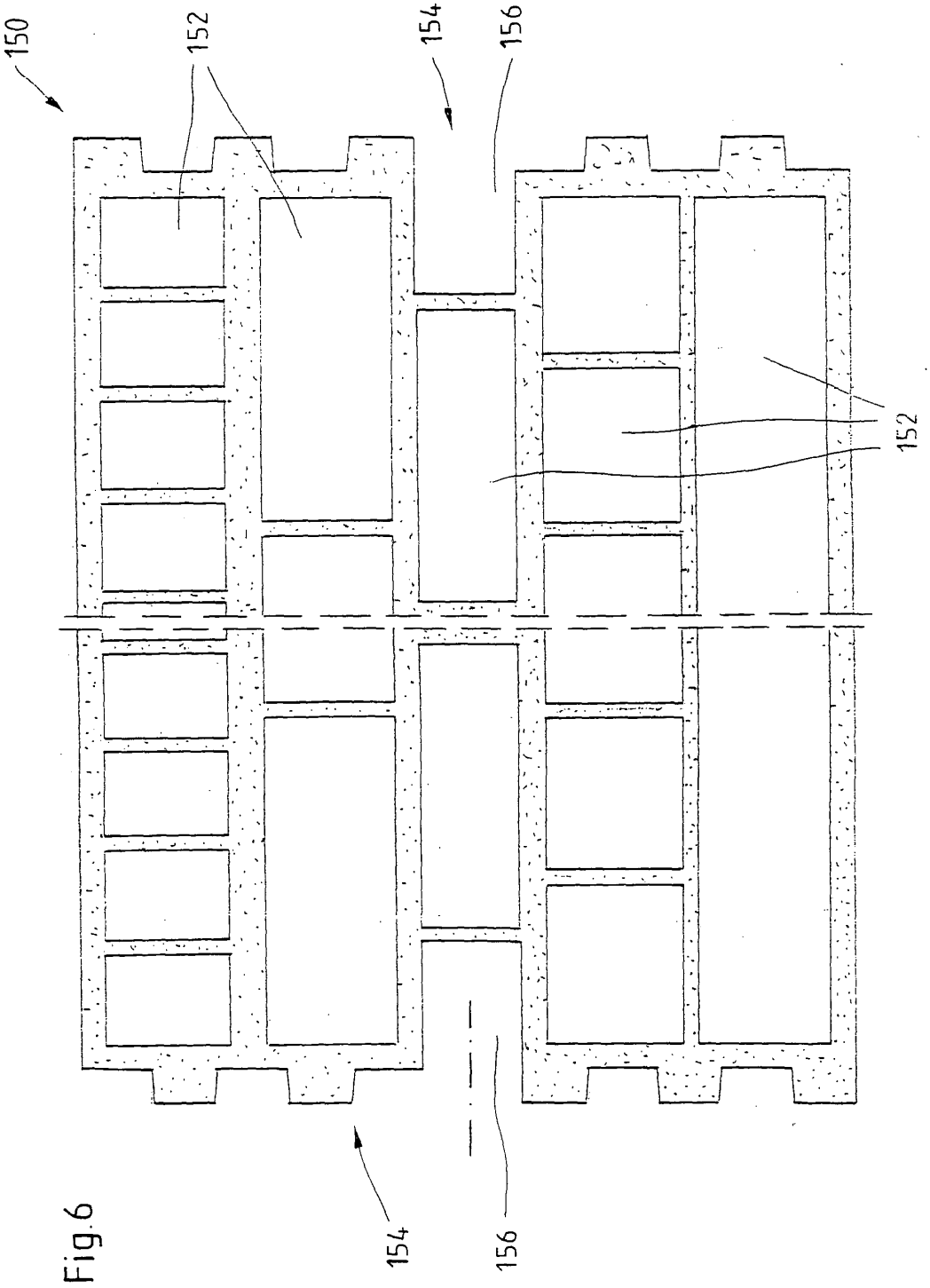


Fig.6

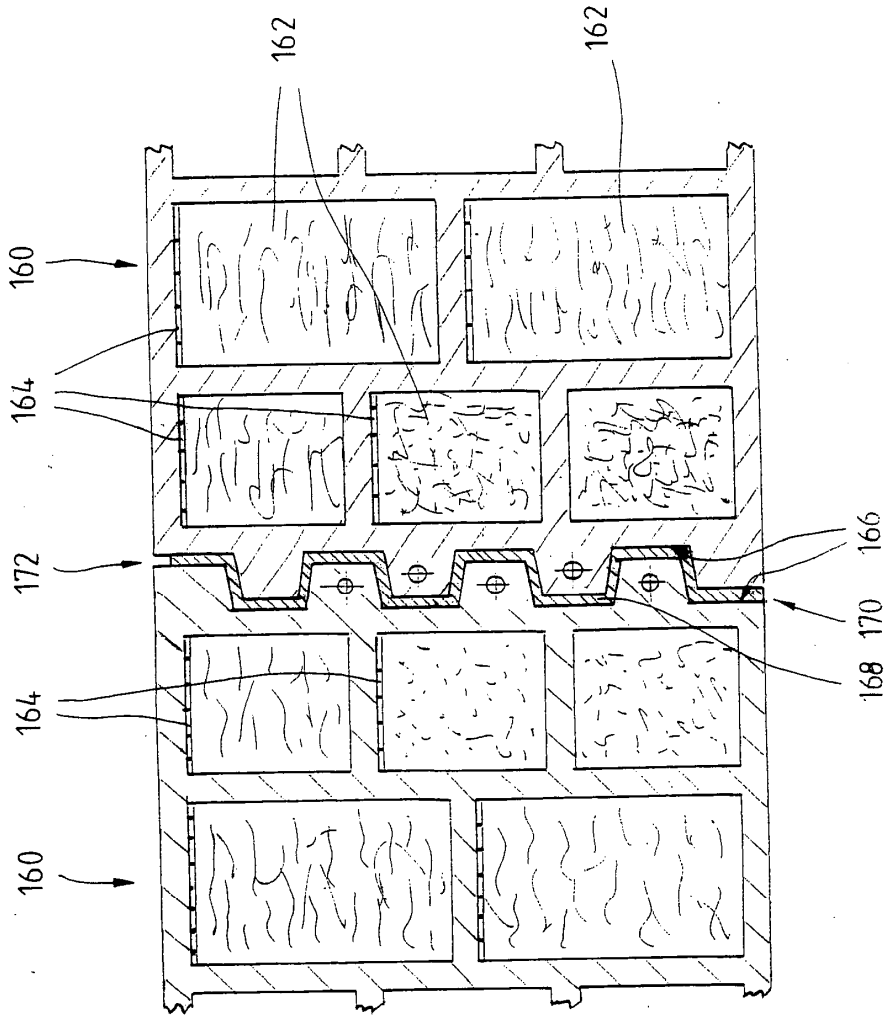


Fig.7

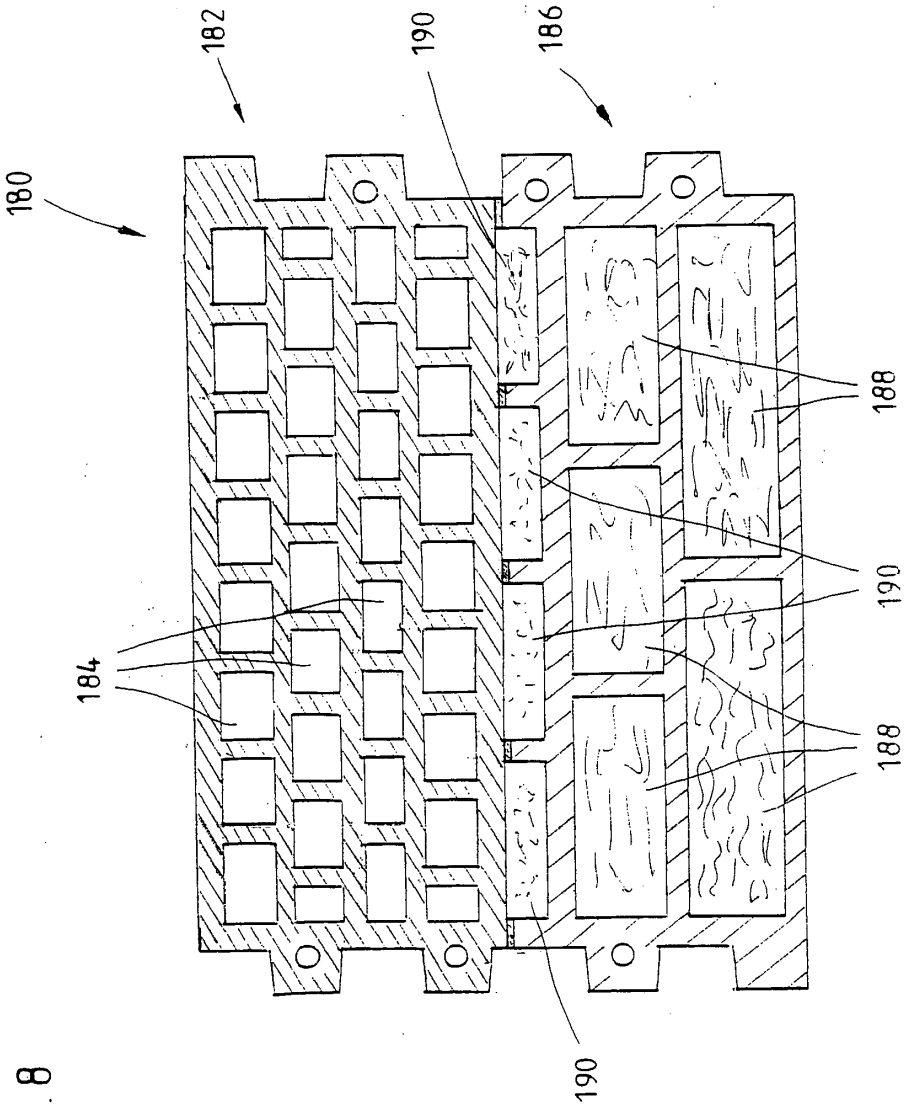


Fig. 8

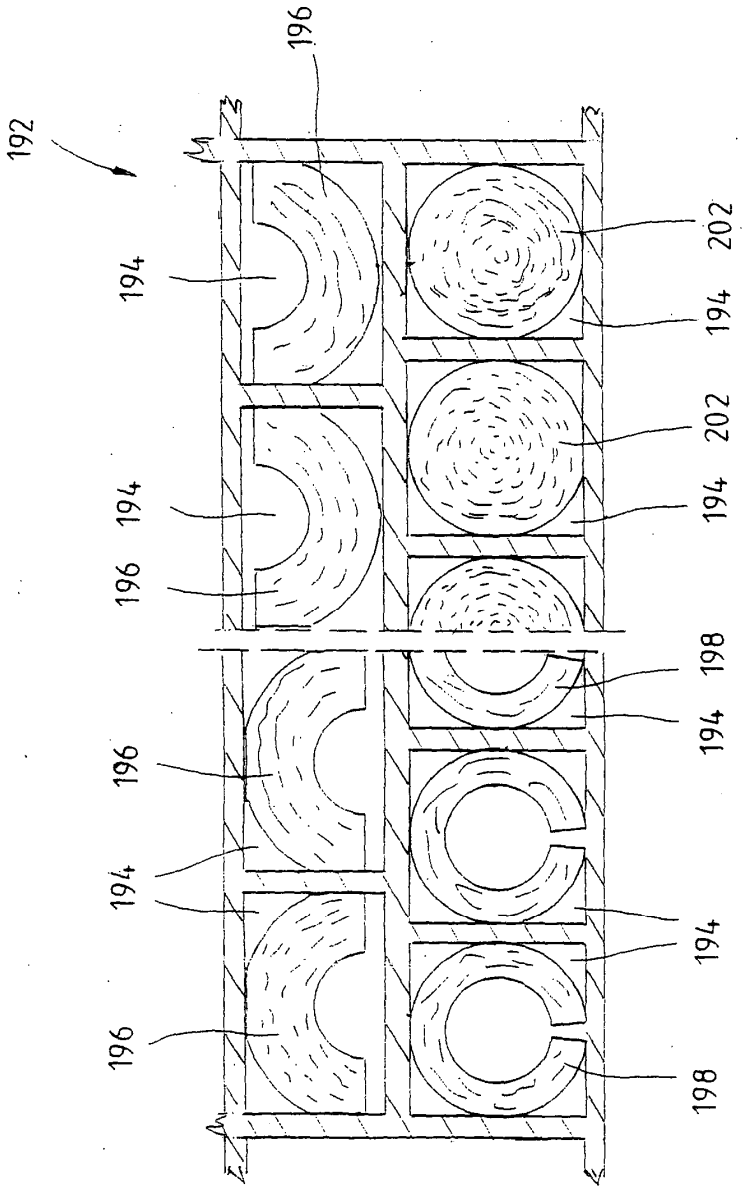



Fig. 9